出 口 商 品 技 术 指 南

Technical Guideline for Export Commodity

电 冰 箱

Refrigerating Appliances

中华人民共和国商务部
2019 年 11 月

前　言

我国正式加入世贸组织已近二十年，国际经济贸易形势不断发生着复杂而深刻的变化。近年来虽然受到国际金融危机以及全球经济增速放缓等因素影响，我国家电产品的出口额总体上还是处于上升趋势。

据国家统计局数据统计，2017 年我国家用电器批发商品进出口总额为 896.9 亿元，占当年机械设备、五金交电及电子产品批发商品进出口总额 20999.9 亿美元的 4.27%。其中，出口约 535.9 亿元，比上年同期增长 38.2%。

据中国机电产品进出口商会统计，2018 年我家用电器产品(含零件)出口 751.2 亿美元，同比增长 9.6%。其中，主要家电产品出口规模均有不同程度的增长，冰箱、洗衣机、空调等传统大家电包括零件的出口额为 333.4 亿美元，较去年同期增长 11.2%;小家电包括零件的出口额 299.2 亿美元，同比增长 10.8%。

在新的国际市场环境及经济贸易形势下，为了便于出口家电企业更充分地了解国际上各种技术性贸易措施产生背景和表现形式，以及有关家电产品标准的变化情况，在商务部发布的《出口商品技术指南——电冰箱》（2012 年版）的基础上，中国家用电器研究院再次受商务部委托，根据 2012 年以后出口家电市场面临 的各种新 的技术性贸易措施以 及主要出口国家和地区产品技术标准的变化情况，进行了重新修订。

本次修订涉及的内容包括：

1) 对 2012 年以来出口电冰箱市场的情况和数据进行了系统汇总统计，同时对各地区出口市场进行了分析说明；

2) 针对电冰箱的安全以及产品性能标准，结合国际 IEC 的最新标准 ，进行了详细的比对和解读，涉及标准包括 IEC60335-2-24《家用和类似用途电器的安全 第 2-24 部分：制冷器具冰淇淋机和制冰机的特殊要求》的更新变化以及与 GB 4706.13-2014 的差异比对说明

3) 更新了我国电冰箱主要出口国家和地区的最新性能测试方法标准与现有 GB/T 8059《家用和类似用途制冷器具》国家标准的差异比对说明，其中主要包括欧盟所采用的 IEC62552:2007 与我国标准的差异分析，美国所采用的 AHAM HRF-1- 2016 与我国标准的差异分析，日本所采用的 JIS C9801-1~3:2015 与我国标准的差异分析，澳新地区所采用的 AS/NZS 4474:2018 与我国标准的差异分析，沙特所采用的 SASO 2892-2018 与我国标准的差异分析等；

4) 增加和更新了中国与主要出口地区和国家的电冰箱能源效率标准和标识差异，其中主要包括中国香港、中国台湾、沙特阿拉伯、阿联酋、日本、新加坡、欧盟、加纳、南非、厄瓜多尔、澳大利亚和新西兰等国家和地区；

5) 增加了欧盟电磁兼容 EMC 指令更新内容；

6) 补充了海关卫生检疫制度；

7) 增加了欧盟 WEEE 指令、RoHS 指令更新内容；

8) 更新了技术性贸易措施应对战略内容；

9) 更新了附录中电冰箱的我国安全标准、IEC 性能标准以及 IEC 安全标准等相关标准。

本指南由中华人民共和国商务部世贸司提出。

本指南由全国家用电器标准化技术委员会归口。

本指南起草单位：中国家用电器研究院。

本指南参加起草单位：万源众享联盟科技（北京）有限公司、中国机电产品进出口商会家用电器分会、合肥华凌股份有限公司、海信容声（广东）冰箱有限公司、长虹美菱股份有限公司、安徽中认倍佳科技有限公司、珠海格力电器股份有限公司。

本指南主要起草人：马德军、李一、胡志强、吴晓丽、刘杰、吴蒙、李丽艳、周南、方忠诚、胡哲、王晓峰、何云越、刘常昱。

目 录

1. 适用范围 ……1
2. 出口商品基本情况概述 ……2
2.1. 电冰箱进出口海关编码 ……2
2.2. 近年来电冰箱的出口量、出口额统计分析 ……2
2.3. 电冰箱出口市场分析……6
3. 国际国外主要标准与我国的差异分析……8
3.1. 概述……8
3.2. 国际安全标准的比较和差异 … … … … … … … … … … … … … 8
3.3. 国内外性能标准的比较和差异 ……18
3.3.1. 国家标准与 IEC 标准的对比……19
3.3.2. 与美国标准的差异 ……30
3.3.3. 与日本标准的差异 ……38
3.3.4. 与澳洲/新西兰标准的差异 ……39
3.3.5. 与沙特标准的差异……43
3.4. 产品能源效率标准差异对比……44
3.4.1. 亚洲各国或地区的电冰箱产品能效标准和标识制度……46
3.4.2. 欧盟能效标识和能效限定值……63
3.4.3. 非洲典型国家或地区能效标识和能效限定值……64
3.4.4. 北美洲（美国）能效标识和能效限定值 ……67
3.4.5. 南美洲（厄瓜多尔）能效标识和能效限定值 ……69
3.4.6. 大洋洲（澳洲/新西兰）能效标识和能效限定值 ……70
4. 目标市场电源电压和频率介绍 ……72
5. 目标市场关于插头/插座法规、标准、认证介绍 ……74
6. 电磁兼容指令 EMC 和 EMF ……82
6.1. 电磁兼容性简介 ……82
6.2. 欧盟电磁兼容 EMC 指令 ……83
6.3. IEC 62233“关于人体暴露在家用和类似用途电器电磁场的测量方法”简介 ……84
7. 目标市场的技术法规、标准和合格评定程序介绍 ……87
7.1. 欧盟 ……87
7.1.1. 技术法规和标准 ……87
7.1.2. 合格评定程序 ……87
7.1.3. 标签和包装 ……88
7.1.4. EMC 要求 ……89
7.1.5. CE 认证介绍 ……89
7.1.6. CE 认证适用产品 ……90
7.1.7. CE 认证的模式 ……91
7.1.8. CE 认证申请程序 ……92
7.1.9. 办理 CE 认证需提交的资料 ……93
7.1.10. 使用 CE 标志需经过的合法程序 ……94

7.2. 北美 ……95
7.2.1. 技术法规和标准 ……95
7.2.2. 合格评定程序 ……96
7.2.3. 如何取得北美 CSA 认证……102
7.3. 澳大利亚和新西兰 ……104
7.3.1. 技术法规 ……106
7.3.2. 标准 ……106
7.3.3. 合格评定 ……108
7.3.4. 电器产品安全法规符合性管理结构 ……108
7.3.5. 法规符合性表现形式 ……110
7.3.6. 申请时提交的文件 ……110
7.3.7. 标志 ……111
7.3.8. 能源效率法规 ……111
7.4. 日本 ……112
7.4.1. 技术法规 ……113
7.4.2. 标准 ……113
7.4.3. PSE 标志 - 日本产品安全标志 ……115
7.4.4. 日本电器产品的安全认证 ……116
7.5. 韩国 ……117
7.5.1. 韩国电器产品的安全认证 ……118
7.5.2. EK 标志 ……118
7.6. 沙特阿拉伯 ……119
7.6.1. 安全认证标志 ……120
7.6.2. 认证途径和方法 ……120
7.7. 柬埔寨和越南 ……121
7.8. 香港 ……122
7.9. 南非 ……122
7.9.1. 认证背景 ……122
7.9.2. 强制认证流程 ……124
7.9.3. 认证途径 ……126
7.10. 阿根廷 ……127
7.11. 巴西 ……128
8. 国外有关环境和绿色壁垒的一般情况介绍（参考）… …130
8.1. 环境和绿色壁垒的一般性介绍 ……130
8.1.1. 涉及人类及动植物安全 ……130
8.1.2. 绿色环境标志 ……132
8.1.3. 绿色或无害化包装 ……132
8.1.4. 海关卫生检疫制度 ……133
8.1.5. 关于“绿色补贴”……133
8.2. 从国际贸易准则上的一般性应对 ……134
9. 涉及家用电器技术性贸易措施的动向研究与对策（参考）
……136
9.1. 欧盟 WEEE 指令及其影响分析 ……136

9.1.1. WEEE 指令的要求 ……136
9.1.2. 生产商需要承担的费用和责任 ……138
9.1.3. 应对欧盟 WEEE 指令的建议 ……140
9.2. 欧盟 RoHS 指令及对策简介……144
9.2.1. 关于 RoHS 指令……144
9.2.2. 关于豁免 ……146
9.2.3. 现阶段的对策 ……158
9.2.4. 国际市场的对应情况 ……160
9.3. 用能产品(能源相关产品)生态设计指令（EuP/ErP） ……163
9.3.1. EuP 指令的主旨……163
9.3.2. 用能产品指令的最新进展 ErP ……164
9.3.3. 对我国相关产业的影响分析 ……166
9.3.4. EuP/ErP 实施措施介绍 ……167
9.3.5. 生态设计要求介绍 ……168
9.3.6. 评估介绍 ……169
9.3.7. 产品进入市场及流通 ……170
9.3.8. 监督体系或措施 ……171
9.4. REACH 法规的要点及应对 ……172
9.4.1. REACH 法规要点 ……172
9.4.2. REACH 法规的理念及原则 ……173
9.4.3. REACH 法规涵盖范围 ……173
9.4.4. 数据、注册的重要性……175
9.4.5. 应对的准备工作……176
9.5. “碳足迹”标签及认证动向 ……178
9.5.1. 背景介绍 ……178
9.5.2. 相关标准文件 ……179
9.5.3. 影响趋势 ……180
10. 家电行业技术性贸易措施应对战略（参考）……182
10.1. 总体战略目标 ……182
10.1.1. 熟悉并掌握相关的技术法规 ……183
10.1.2. 建立并完善对应的标准体系 ……184
10.1.3. 组织机构、经费、人员的落实 ……186
10.2. 行业技术性贸易措施近期对策研究 ……187
10.2.1. 国别对策研究分析 ……187
10.2.2. 各国技术性贸易措施在形式上、手段上具有一定的相似性 ……188
10.2.3. 对美国技术性贸易措施近期对策的思考 ……189
10.2.4. 对欧盟技术性贸易措施近期对策的思考 ……191
10.2.5. 对日本技术性贸易措施近期对策的思考 ……193
10.2.6. 对一带一路沿线国家和地区技术壁垒近期对策的思考 ……194
10.2.7. 实施对策对贸易的影响和实施对策的条件分析 ……195
10.2.8. 家电行业的比较竞争优势分析 ……197

10.3. 中长期规划设想 ……198
10.3.1. 必要措施及制度保障 ……198
10.3.2. 建立信息收集、交流与快速反应机制 ……199
10.4. 技术性贸易措施的长期规划设想 ……200
10.4.1. 政府方面 ……200
10.4.2. 企业方面 ……201
附件 1 GB 4706.13-2014 家用和类似用途电器的安全 制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求……204
附件 2 IEC 62552:2007 家用制冷器具：特性和测试方法……255
附件 3 IEC 62552:2015 家用制冷器具：特性和测试方法 …337
附件 4 ANSI_AHAM HRF-1-2007 家用冷藏箱，冷藏冷冻箱及冷冻箱的能耗、性能和容积 ……538
附件 5 IEC 60335-2-24:2017 家用和类似用途电器的安全 制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求 ……638
附件 6 欧盟委员会法规（EC）No 643/2009：关于家用制冷器具生态设计的要求 ……693
附件 7 IEC 62233:2005 关于人体暴露在家用和类似用途电器电磁场的测量方法 ……711
附件 8 参考文献 ……752

MOFCOM

1. 适用范围

本指南适用于在境外销售的电冰箱。

本指南是为了帮助电冰箱出口企业消除或跨越在国际贸易中遇到或可能遇到的技术性贸易壁垒，并提供解决问题的参考指引。

注：在境内销售的电冰箱也可参照本指南中的适用条款。

MOFCOM

2. 出口商品基本情况概述

2.1. 电冰箱进出口海关编码

8418101000 容积＞500 升冷藏-冷冻组合机(各自装有单独外门的)

8418102000 200＜容积≤500 升冷藏冷冻组合机(各自装有单独外门的)

8418103000 容积≤200 升冷藏-冷冻组合机(各自装有单独外门的)

8418211000 容积＞150 升压缩式家用型冷藏箱

8418212000 压缩式家用型冷藏箱(50＜容积≤150 升)

8418213000 容积≤50 升压缩式家用型冷藏箱

8418291000 半导体制冷式家用型冷藏箱

8418292000 电气吸收式家用型冷藏箱

8418299000 其他家用型冷藏箱

2.2. 近年来电冰箱的出口量、出口额统计分析

表 1 2011—2018 年电冰箱的出口量、出口额统计

年份	金额（亿美元）	同比（%）	数量（万台）	同比（%）	单价（美元）	同比（%）
2011	30.29	-19.86%	2457	-20.37%	123.28	-0.64%
2012	32.7	-0.04%	2456	7.96%	133.14	8.00%
2013	33.77	4.68%	2571	3.27%	131.35	-1.35%
2014	36.95	10.11%	2831	9.42%	130.52	-0.63%
2015	35.79	1.84%	2883	-3.14%	124.14	-4.89%
2016	36.85	9.89%	3168	2.96%	116.32	-6.30%
2017	43.36	12.78%	3573	17.67%	121.35	4.33%
2018	48.77	5.21%	3759	12.48%	129.74	6.91%

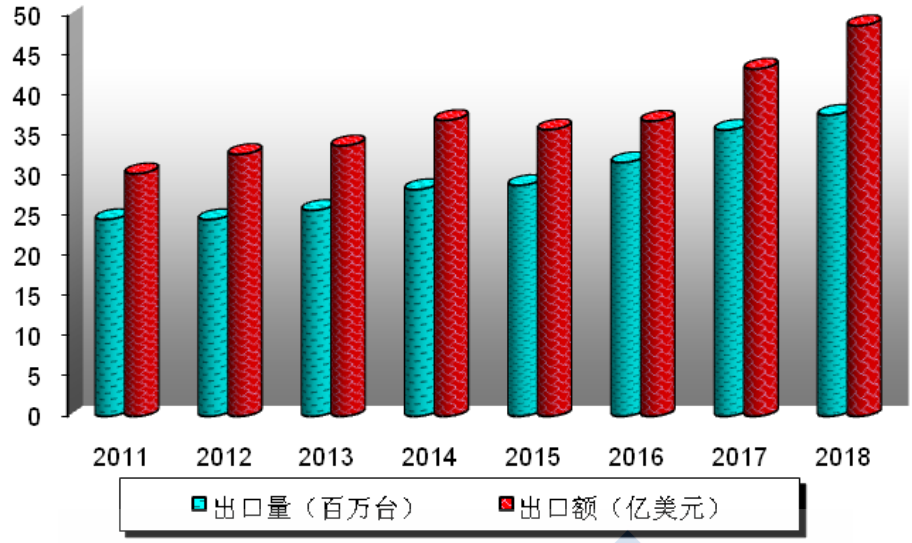


图 1　2011—2018 年电冰箱出口数据统计

电冰箱在我国的出口家电产品中占有相当的份额比重，在过去的几年中属于出口增幅比较明显的家电商品。

表 2　2011-2018 年电冰箱各地区出口数量（万台）

出口地区	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
亚洲	559.70	584.68	598.53	650.42	713.87	734.89	824.13	840.89
非洲	168.93	193.21	193.62	212.02	203.18	236.19	255.64	264.09
欧洲	1047.88	925.90	1014.87	1143.44	1083.48	1227.03	1386.21	1461.05
拉丁美洲	137.41	152.75	148.51	161.60	153.30	169.96	223.20	224.79
北美洲	489.28	541.11	561.01	604.76	664.08	721.95	791.33	886.49
大洋洲	54.03	58.01	54.80	58.39	64.77	77.68	92.49	81.34

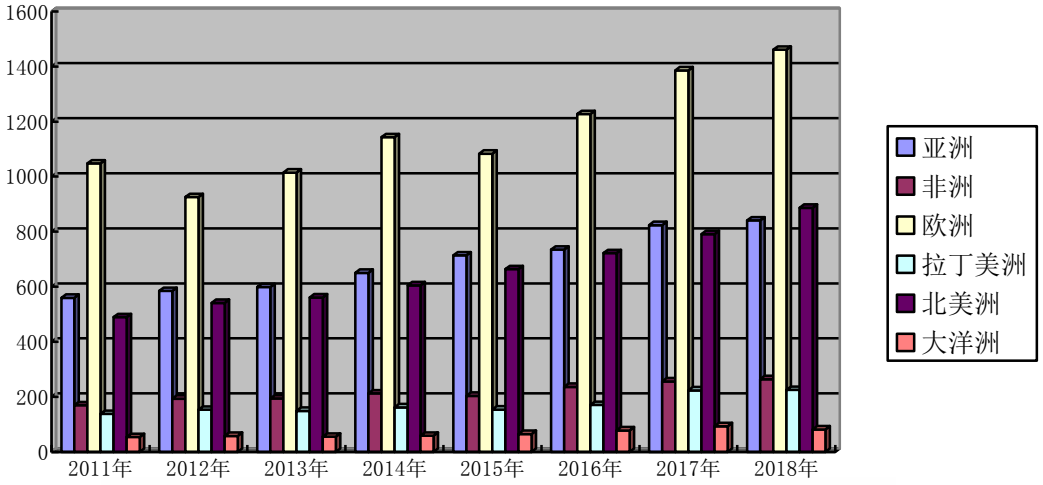


图 2　2011-2018 年电冰箱地区出口数量（万台）

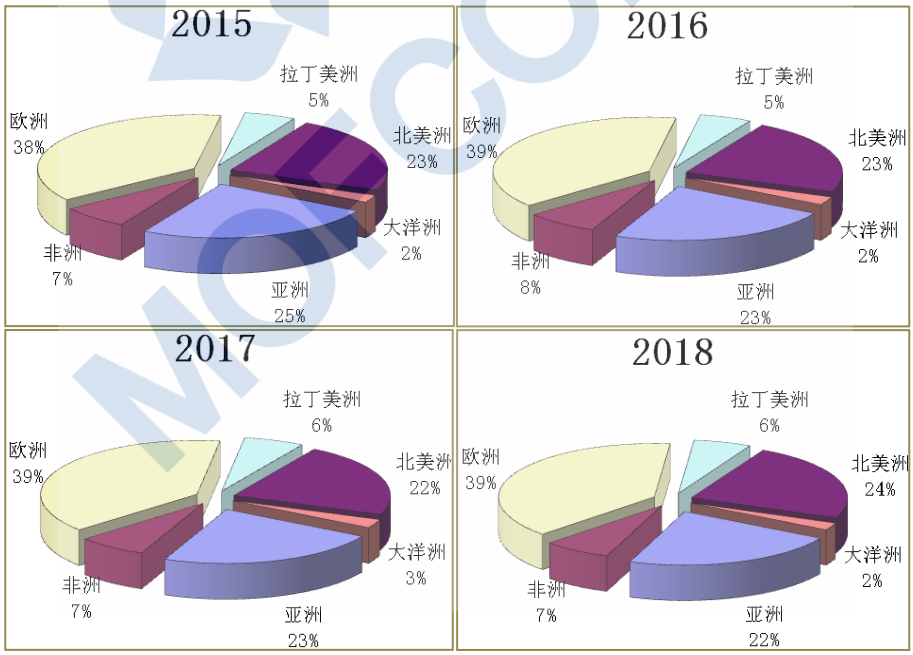


图 3　近四年各大洲出口数量比例情况

表 3　2011-2018 年电冰箱各地区出口数额（亿美元）

出口地区	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年
亚洲	9.46	10.36	10.32	11.08	11.00	10.61	12.51	12.96
非洲	2.10	2.61	2.43	2.53	2.46	2.54	2.79	2.98
欧洲	11.79	11.17	11.26	12.79	11.58	12.01	14.33	17.15
拉丁美洲	1.74	1.88	1.90	1.79	1.90	2.08	2.96	3.20
北美洲	4.32	5.59	6.88	7.61	7.59	8.21	9.04	10.74
大洋洲	0.88	1.10	0.98	1.15	1.26	1.41	1.74	1.74

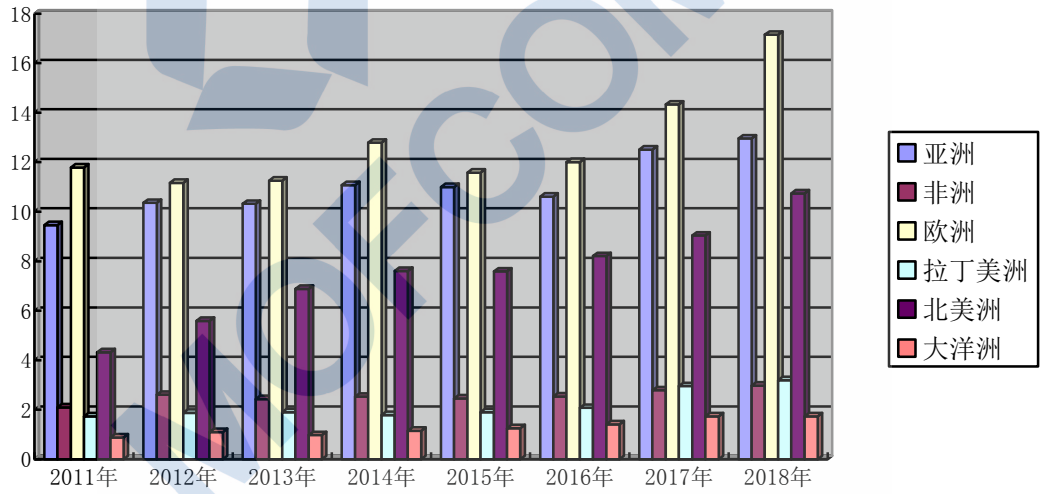


图4　2011-2018年电冰箱地区出口额（亿美元）

表4　2011-2018年电冰箱各地区出口单价（美元/台）

出口地区	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年
亚洲	169.02	177.19	172.42	170.35	154.09	144.38	151.80	154.12
非洲	124.31	135.09	125.50	119.33	121.07	107.54	109.14	112.84
欧洲	112.51	120.64	110.95	111.86	106.88	97.88	103.38	117.38
拉丁美洲	126.63	123.08	127.94	110.77	123.94	122.38	132.62	142.36
北美洲	88.29	103.31	122.64	125.84	114.29	113.72	114.24	121.15

大洋洲	162.87	189.62	178.83	196.95	194.53	181.51	188.13	213.92
全球	123.28	133.14	131.35	130.52	124.14	116.32	121.35	129.74

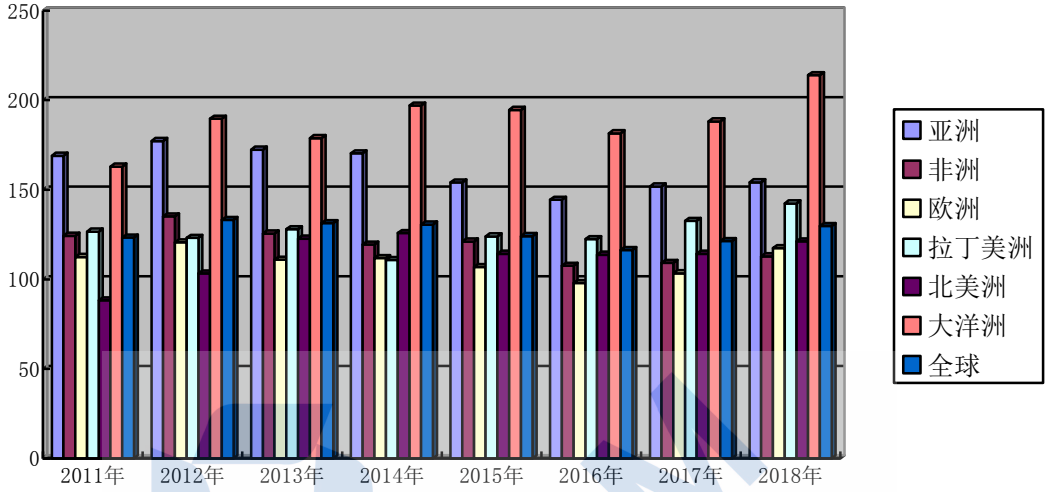


图5 2008-2011年电冰箱地区出口单价（美元）

从电冰箱出口平均单价分析，2018 年我国电冰箱的出口平均单价比 2017 年同期上涨了 6.91%，平均每台净涨 8.39 美元。只此一项电冰箱比 2017 年多收汇 1.86 亿美元。从不同的地区看，2018 年出口到大洋洲的电冰箱平均单价最高，为 213.92 美元/台，比 2017 年同期每台净涨 25.79 美元，增长幅度高达 13.71%，大洋洲出口平均单价增幅位居各洲之首。出口到非洲的电冰箱平均价格最低，只有 112.84 美元/台，同比 2017 年增长了 3.39%，与单价最高的大洋洲相比，相差 47%。

2.3. 电冰箱出口市场分析

总体来看，近 7-8 年来我国电冰箱出口形势处于平稳提升阶段，出口的总体局面相对稳定，稳中有升，这在近年来国际经济环境大背景不断深刻变化的情况下尤为不易；说明了我国以电冰箱为代表的家用电器出口市场的成熟度不断在加强，并能够逐渐经得起世界出口环境和经济环境的持续挑战。

2011 年-2018 年中国冰箱出口量逐渐增长，2018 年中国冰箱出口量相比 2011 年共增长 1302 万台，增长 52.99%；2018 年中国冰箱出口量为 3759 万台，同比增长 12.48%。

从不同出口地区和国家来看，具体表现为以下几个方面：

1) 欧洲目前是我国电冰箱出口的主要地区，出口量和出口额均居首位，而且近年来出口增幅非常明显。以出口量为例，从 2015 年开始，出口量平均年增长超过 120 万台，2018 年出口量与 2015 年相比增幅达到 34.85%，出口额与 2015 年相比增幅达到 48.1%。
2) 北美洲出口量 2018 年首次超过亚洲，达到 886.49 万台，与 2017 年 791.33 万台相比，增加了 95.16 万台。这与向美国出口的量大幅提升直接相关，仅美国一地出口量 2018 年比 2017 年增长就达到 75.13 万台，占到北美增长量的 79%。
3) 近年来各主要出口地区出口比例基本均衡，没有太大波动，每年变化在 1%~2%之间，这说明中国电冰箱产品的国际贸易市场逐渐趋于稳定和成熟，各个品类和品牌在世界各国的分布也比较均衡。
4) 2018 年我国共向世界上 214 个国家和地区出口电冰箱，出口额超过 1 亿美元的国家和地区有 12 个。2018 年对美国在出口数量上是最多的国家，全年出口 762.79 万台，比上年同期增加 10.93%，出口金额 9.22 亿美元，比上年同期增长 17%。出口数量占了全国电冰箱商品出口总量的 20%。日本、英国、德国和法国四国的出口额紧随美国之后，出口额分别为 4.42 亿美元、2.634 亿美元、2.629 亿美元和 2.59 亿美元。出口额排名在 6-12 位的国家分别是意大利、加拿大、澳大利亚、荷兰、韩国、西班牙和波兰。

2018 年我国电冰箱商品出口欧、美、亚市场的占到约 85 %，其中，对亚洲出口占 22%，对欧洲出口占 39%，对北美洲出口占 24%。出口到亚洲的电冰箱主要集中日本、韩国、印度和伊拉克等国家；出口到欧洲的电冰箱主要集中英国、德国、法国、意大利、荷兰和西班牙等国家；对北美洲出口主要集中在美国和加拿大。我国每年出口电冰箱的国家和地区大约在 200 个左右，但是 70%以上的市场集中在不到 20 个国家，在这十几个国家中，只有澳大利亚、南非两个国家不在欧、美、亚地区。

3. 国际国外主要标准与我国的差异分析

3.1. 概述

根据国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会关于积极等同等效采用国际标准和国外先进标准的精神，我国目前的家用电器安全标准基本上是等同等效采用 IEC60335 系列标准。其中的采标差异部分主要是根据我国的地理、气候和环境等 WTO/TBT 允许的规则对原 IEC 标准作了相应的修订和补充，以适应我国的具体消费特点。

纵观我国家用电器标准的水平，大部分已经达到国际标准水平。 但是，在某些方面，例如：能效和可靠性指标等方面，我国与国外先进国家尚有一定的差距。

通过对出口企业的了解，我们认为：目前我国家用电器企业在出口时遇到的主要问题之一是对产品销往国的标准和技术法规不了解。有些企业既没有能够及时了解和跟踪技术法规和标准的变动，也没有及时地根据法规和标准的变动作出设计和生产方面的调整，进而在国际贸易中处于被动挨打的地位。因此，迫切需要对产品销往国的标准和技术法规进行及时跟踪和深入研究，以找出相应的对策指导企业的设计、生产和出口工作。

3.2. 国际安全标准的比较和差异

IEC60336-2-24《 家用和类似用途电器的安全 第 2 部分：制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求》是由国际电工委员会（IEC）制定，该标准 2017 年进行了重新修订，要求与 IEC60335-1 第五版配合使用。标准规定了电冰箱产品的正常工作与非正常工作状态下有关电气安全的要求。

我国依据 IEC 标准制定的电冰箱安全标准为 GB 4706.13 国家标准。该标准等同采用 IEC60335-2-24 国际标准，适用于制冷器具、冰淇淋机和制冰机的安全特殊要求

表 5 为 GB4706.13-2014 与 IEC60335-2-24：2017（ed7.2）的差异比较。

表 5 国际安全标准差异

章节	名称	GB4706.13-2014	IEC60335-2-24：2017
2	规范性引用文件	IEC 60079-4A 适合于爆炸性气体的电气装置——第 4 部分：点燃温度的试验方法 - 第一补充件（Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 4: Method of test for ignition temperature – First supplement）	删除
2	规范性引用文件	IEC/TR 60079-20 爆炸性气体环境 第20部分:气体和蒸汽分类用材料特性 试验方法和数据（Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 20: Data for flammable gases and vapours, relating to the use of electrical apparatus）	IEC 60079-20-1 爆炸性环境 第20-1部分：气体和蒸汽分类用材料特性 试验方法和数据（IEC 60079-20-1 Explosive atmospheres-Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification-Test methods and data）
2	规范性引用文件	ISO 817 制冷剂——编号系统（Refrigerants – Designation system）	ISO 817 制冷剂——编号和安全分类（Refrigerants – Designation and safety classification）
2	规范性引用文件	ISO 5149 用于冷却和加热的机械制冷系统——安全要求（Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating-safety requirements）	ISO 5149-1 制冷系统和热泵——安全和环境要求（Refrigerating systems and heat pumps-Safety and environmental requirements-Part 1: Definitions, classification and selection criteria）
3	术语定义和符	3.109 可燃制冷剂 **flammable refrigerant**	3.109 可燃制冷剂 **flammable refrigerant**

章节	名称	GB4706.13-2014	IEC60335-2-24：2017
	号	ISO 5149 中，可燃等级分类为 A2 组或 A3 组的制冷剂。 注：对于具有一种以上可燃性分类的混合制冷剂，在本定义中选其最不利的分类。	ISO 817 中，可燃等级分类为 A2L、A2 或 A3 的制冷剂。 注：对于具有一种以上可燃性分类的混合制冷剂，在本定义中选其最不利的分类。
5	试验的一般条件	5.3 最后一句 15.102、15.103 和 15.104 的试验要在 15.2 的试验后立即进行。	· 15.101.1、15.101.2、15.103 和 15.104 的试验要在 15.2 的试验后立即进行。
7	标志和说明	7.1 第5个短划线 灯的最大额定输入功率（W），（如果灯是作为器具的一个部分，只能由制造商来更换，则不适用）；	灯的最大额定输入功率（W），（如果灯是作为器具的一个部分，只能由制造商或服务商来更换，则不适用）；
7	标志和说明	可燃制冷剂符号引用描述： 使用可燃制冷剂的压缩式器具应附有“警告：火灾危险/可燃材料”标志。	使用可燃制冷剂的压缩式器具应附有 ISO 7010 W021 标志。
7	标志和说明	无	7.6增加注释： 注：ISO 3864-1中警示符号的要求适用于ISO 7010 W021符号的颜色和形状。
7	标志和说明	7.12 无	在“如果符号 ISO 7000–1701 (2004-01)被使用，应说明其含义。”这句话后增加如下内容： 如果符号 ISO 7010 W021 被使用，应说明其含义。 制冷器具和制冰机的说明书中应包含下述内容： 警告：放置器具时，应确保电源线不被卡住或损害。

章节	名称	GB4706.13-2014	IEC60335-2-24：2017
			警告：器具的背部不得放置移动式多位插座或便携式电源。
7	标志和说明	7.14 “警告：火灾危险/可燃材料”标志里三角形的高度至少应为15 mm。	7.14 ISO 7010 W021 标志里三角形的高度至少应为15 mm。
7	标志和说明	7.15 对于压缩式器具，当接近电动机一压缩机时，可燃制冷剂/可燃绝热发泡气体标志以及“警告：火灾危险/可燃材料”标志应是可见的。	7.15 对于压缩式器具，当接近电动机一压缩机时，可燃制冷剂/可燃绝热发泡气体标志以及 ISO 7010 W021 标志标志应是可见的。
15	耐潮湿	15.101 器具要承受容器内的液体溢出到箱体或间室内壁，或箱体的顶部，其结构应使得液体溢出不会影响其电气绝缘。 通过 15.102，15.103 及 15.104 相关的试验来确定其是否合格。	15.101 器具要承受容器内的液体溢出到箱体或间室内壁，其结构应使得液体溢出不会影响其电气绝缘。 使用 15.2 的溢出溶液通过 15.101.1 和 15.101.2 相关的试验来确定其是否合格。
15	耐潮湿	15.102 按照GB 4706.25—2008附录AA的规定，图101所示装置装入约含1% NaCl和0.6%酸性清洗剂的水至凸缘水位，并通过使用合适的释放机构和桥式支架将移动块刚好支撑在水面上。	原来 15.102 内容调整为 15.101.1 15.101.1 图 101 所示装置装入溢出溶液至凸缘水位，并通过使用合适的释放机构和桥式支架将移动块刚好支撑在水面上。
15	耐潮湿	无	15.101.2 用一个尺寸 200mm×110mm、高度为 50mm 的矩形容器装入 0.5L 的溢出溶液。 容器放置在与间室顶部的间隙保证至少 130mm 的最高的搁架上，并使得其最长边与被测试的壁面平行。将不

章节	名称	GB4706.13-2014	IEC60335-2-24：2017
			使用工具就可拆卸的全部其他搁架和容器移出。不要拆下灯罩。 器具与电源断开， 2s 内将容器内的溶液以最不利的方式倒在其上装有电气部件的箱体或间室后内壁和侧内壁上。用该容器在任一位置仅进行一次测试，但是,如果之前的测试打湿的部件中没有残留溶液的话,可在不同的位置重复进行多次测试。 试验结束后,器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验,并且视检应表明绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。 此外,如果视检表明溶液与除霜加热元件或其绝缘有接触,则整个加热元件应能承受 22.102 的试验。
15	耐潮湿	无	15.102 器具要经受箱体顶部的溢流,其结构应使得液体溢出不会影响其电气绝缘。 通过 15.103 和 15.104 的试验检查其符合性。15.2 规定的溢流溶液用于 15.103 的测试。
15	耐潮湿	15.103 除了嵌入式器具、制冰机和冰淇淋机外,其它器具要相对于正常使用位置倾斜 2°，并在可能最不利的方向进行试验。按照 GB 4706.25—2008 附录 AA 的规定,在控制器处于接通位置和器具与电源断开条件下，将 0.5 升约	15.103 除了嵌入式器具、制冰机和冰淇淋机外,其它器具要相对于正常使用位置倾斜 2°，并在可能最不利的方向进行试验。在控制器处于接通位置和器具与电源断开条件下，将 0.5 升溶液在约 50mm 的高度，用大约 60 s 的时间

章节	名称	GB4706.13-2014	IEC60335-2-24：2017
		含有 1%NaCl 和 0.6%酸性清洗剂的水在约 50mm 的高度，用大约 60 s 的时间从最不利的位置均匀地倒在器具顶部。	从最不利的位置均匀地倒在器具顶部。 试验结束后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应表明绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。
20		试验期间，器具不应翻倒。试验后，不应影响其符合第 8 章，第 16 章和第 29 章的要求。 注2：器具在其水平位置任何超过 2°的倾斜被认为是翻倒。	试验期间，器具不应在水平位置倾斜超过 2°。试验后，不应影响其符合第 8 章，第 16 章和第 29 章的要求。
20	稳定性和机械危险	20.104 带有不需打开门就可触及的滑动抽屉的器具进行下述试验。 每个抽屉按 0.5kg/l（单位抽屉储藏容积）进行均匀分布装载。	20.104 带有不需打开门就可触及的滑动抽屉的器具进行下述试验。 每个不需打开门就可触及的滑动抽屉按 0.5kg/l（单位抽屉储藏容积）进行均匀分布装载。
21	机械强度	无	21.1 增加： 易触及玻璃面板，冲击能量 1.00J±0.05J。
22	结构	22.109 将标称充注量50％±1.5g的制冷剂注入考虑中的区域。	22.109 将标称充注量 50％±1.5g 的制冷剂用一个直径为 0.7mm±0.05mm 毛细管注入考虑中的区域。 如果考核的电器元件位于一个独立的外壳内且制冷剂会在外壳内积聚，则制冷剂的注入方向应从考察的管路接头处朝着独立外壳的任何开口（如通风口或电缆入口导管）方向。
22	结构	22.110 可能暴露在泄漏的可燃制冷剂	22.110 可能暴露在泄漏的可燃制冷剂中

<table>
<tr><th>章节</th><th>名称</th><th>GB4706.13-2014</th><th>IEC60335-2-24：2017</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>中的表面温度不应超过表 102 中规定的制冷剂燃点温度减 100K 的值。
表 102 制冷剂可燃性参数
<table><tr><th>制冷剂编号</th><th>制冷剂名称</th><th>制冷剂分子式</th><th>制冷剂燃点温度a c ℃</th><th>制冷剂低爆炸限值b c d %（V/V）</th></tr><tr><td>R50</td><td>甲烷</td><td>CH_4</td><td>537</td><td>4.4</td></tr><tr><td>R290</td><td>丙烷</td><td>CH3CH2CH3</td><td>470</td><td>1.7</td></tr><tr><td>R600</td><td>n-丁烷（n-Butane）</td><td>CH3CH2CH2CH3</td><td>372</td><td>1.4</td></tr><tr><td>R600a</td><td>异丁烷</td><td>$CH(CH_3)_3$</td><td>494</td><td>1.8</td></tr></table>[a]：其它可燃制冷剂的值可在 IEC 60079-4/IEC60079-4A 和 IEC 60079-20 中获得。
[b]：其它可燃制冷剂的值可在 IEC 60079-20 和 ISO 5149 中获得。
[c]：IEC 60079-20 是一个参照标准。如果需要的数据不包含在 IEC 60079-20 中，则可使用 ISO 5149。
[d]：在干燥空气中制冷剂的浓度。</td><td>的表面温度不应超过表102中规定的制冷剂自燃温度减100K的值。
表 102 制冷剂可燃性参数
<table><tr><th>制冷剂编号</th><th>制冷剂名称</th><th>制冷剂分子式</th><th>制冷剂自燃温度a c ℃</th><th>制冷剂低爆炸限值b c d %（V/V）</th></tr><tr><td>R50</td><td>甲烷</td><td>CH_4</td><td>600</td><td>4.4</td></tr><tr><td>R290</td><td>丙烷</td><td>$CH_3CH_2CH_3$</td><td>450</td><td>1.7</td></tr><tr><td>R600</td><td>n-丁烷（n-Butane）</td><td>CH3CH2CH2CH3</td><td>372</td><td>1.4</td></tr><tr><td>R600a</td><td>异丁烷</td><td>(CH3)2CHCH3</td><td>460</td><td>1.3</td></tr></table></td></tr>
</table>

章节	名称	GB4706.13-2014	IEC60335-2-24：2017
22	结构	22.116 面积内任意两个正交尺寸超过75mm 的易触及玻璃面板应满足击碎时能粉碎成足够小的碎片,或者有增强的机械强度。 注 1：表面覆盖一层透明粘性附着物的玻璃外门，被认为是易触及的。 击碎时能粉碎成小碎片的易触及的玻璃面板,通过下述试验确认是否合格，该试验在两个样品上进行。 附着在待测玻璃面板上的框架或其它部件应移除且玻璃放在一个刚性水平面上。 注 2：被测试样品的边缘包裹在胶带边框中,用此方法击碎后碎片仍保持原位，并且不会阻碍样品的扩张。 用一个测试冲头击碎待测样品，此测试冲头有一个质量为 75g±5g 的头部和一个成 60 °±2 °角的圆锥形碳化钨尖端。测试冲头放置在离玻璃最长的边缘中点约 13 mm 处。 然后用锤击打测试冲头将玻璃击碎. 将一个 50 mm×50mm 的透明罩放在碎裂的玻璃上,其放置的位置是离样品外围边缘 25mm 和以冲击点为圆心半径为 100mm 的半圆以外的范围。 应至少在样品的两个区域进行评估，且区域应包含最大的碎片。 计算透明罩范围内的无裂痕的碎	22.116 面积内任意两个正交尺寸超过75mm 的易触及玻璃面板应由： ● 破碎时碎成小碎片的玻璃，或者 ● 破裂时不会从其正常位置释放或掉落的玻璃 制成。 本要求不适用于器具内部有增强的机械强度玻璃制成的面积内任意两个正交尺寸超过 75mm 的易触及玻璃面板。 a)击碎时能粉碎成小碎片的易触及的玻璃面板,通过下述试验确认是否合格，该试验在两个样品上进行。 附着在待测玻璃面板上的框架或其它部件应移除且玻璃放在一个刚性水平面上。 注 1：被测试样品的边缘包裹在胶带边框中,用此方法击碎后碎片仍保持原位，并且不会阻碍样品的扩张。 用一个测试冲头击碎待测样品，此测试冲头有一个质量为 75g±5g 的头部和一个成 60 °±2 °角的圆锥形碳化钨尖端。测试冲头放置在离玻璃最长的边缘中点约 13 mm 处。 然后用锤击打测试冲头将玻璃击碎。 将一个 50 mm×50mm 的透明罩放在碎裂的玻璃上,其放置的位置是离样品外围边缘 25mm

章节	名称	GB4706.13-2014	IEC60335-2-24：2017
		片数，每次评估碎片数不应少于 40 个。 注 3：对于弧形玻璃板，可采用材料相同的玻璃平板进行试验。 对于由增强机械强度的玻璃制成的易触及的玻璃面板，可以通过标准 IEC 60068-2-75 试验 Eha 中的摆锤来确认是否符合要求。 玻璃面板按照在器具上的安装位置放置。 该试验在两个样品的最不利位置分别进行三次冲击，每次冲击能量为 5J。 试验后，玻璃板不得破碎或碎裂。	。 应至少在样品的两个区域进行评估，且区域应包含最大的碎片。 计算透明罩范围内的无裂痕的碎片数，每次评估碎片数不应少于 40 个。碎片数量应是 5min 钟内生成的裂痕。每个完全包含在透明罩范围内的碎片算作一个碎片，只有部分在透明罩范围内的碎片算作半个碎片。 注 2：对于弧形玻璃板，可采用材料相同的玻璃平板进行试验。 b)对破裂后不从其正常位置释放或掉落的玻璃，符合性通过用具有一个质量为 75g±5g 的头部和一个成 60°±2°角的圆锥形碳化钨尖端的测试冲头击碎安装在器具正常位置上的玻璃确认。测试冲头放置在离玻璃最长的边缘中点约 13 mm 处。然后用锤击打测试冲头将玻璃击碎。 试验结论：玻璃不破碎或以破碎后碎片不从其正常使用位置释放或掉落的方式碎裂。由于冲头冲击样品时使得冲头头部附近的玻璃脱落可以忽略。玻璃破碎时，玻璃碎片不能从正常位置释放或掉落。 c)对于增强机械强度的玻璃，可以通过标准 IEC 60068-2-75 试验 Eha 中的摆锤来确认是否符合要求。

章节	名称	GB4706.13-2014	IEC60335-2-24：2017
			玻璃面板按照在器具上的安装位置放置。 该试验在两个样品的最不利位置分别进行三次冲击，每次冲击能量为5J。 试验后，玻璃板不得破碎或碎裂。
23	内部布线	无	23.3 嵌装式制冰机正常使用期间弯曲的导线弯曲次数增加至50000。
24	元件	无	24.7 修改： 对标有最大温度 25℃的软管连接头，在下述温度下进行96h的老化试验： • 气候类型为SN和N的器具中使用的软管：32℃±1℃； • 气候类型为 ST 器具中使用的软管：38℃±1℃； • 气候类型为 T 的器具中使用的软管：43℃±1℃。 24.8 替代： 电机运行电容在电容失效瞬间不应导致危险。 通过下述一个或多个条件来考核其符合性： • 按照IEC60252-1安全防护等级为S2或S3的电容； • 电容在一个金属或陶瓷壳体内，该壳体可以防止火焰或熔融金属的

章节	名称	GB4706.13-2014	IEC60335-2-24：2017
			辐射而导致电容的失效。 注：外壳可以有一个入口或一个外部的洞来使得电容与电机连接。 通过视检检查符合性。
30	耐热、耐燃和耐漏电起痕	无	30.2 面积超过 75cm^2 直接与热绝缘直接相连接的器具外背部表面的易触及热绝缘和非金属材料，通过 32.2.101 来检查符合性。 32.2.101 与热绝缘直接相连接的器具外背部表面的易触及热绝缘和非金属材料： • 经受附录 E 的针焰试验；或 • 应包含 IEC60695-11-10 规定的材料组 V-0 或 V-1，提供用于确定分类的样品的不应超过器具上相应部分的厚度。 非金属材料： • 器具顶部表面 150mm 内； • 位于电动机-压缩机间室左侧或右侧； • 直接与热绝缘接触面积不超过 75cm^2 不用进行测试。

3.3. 国内外性能标准的比较和差异

我国电冰箱主要出口国家和地区的性能测试方法标准，主要分成了 3 大类，分别是采用 IEC62552-2007、IEC62552.1~3:2015、ANSI/ AHAM HRF-1：2016

三项标准，这些国家和地区一般等同或修改采纳这三项标准之一，作为其国家的电冰箱产品的性能测试方法标准。IEC62552.1~3:2015 是 2015 年 2 月正式发布的标准，目前包括中国、日本、澳洲等国家已经开始采用该标准，欧盟现行的标准 EN62552:2013 仍是基于 IEC62552:2007 版，而按照 IEC62552.1~3:2015 的修订版本已经接近尾声，预计 2020 年中下旬左右会完成修订。本部分将以我国国家标准 GB/T 8059-2016 为基础，将其他国家标准与我国国家标准的差异进行详细介绍。

GB/T 8059-2016《家用和类似用途制冷器具》是 2016 年 12 月 30 日发布，2017 年 07 月 01 日正式实施的标准。该标准替代了 GB/T8059.1-1995《家用制冷器具 冷藏箱》、GB/T8059.2-1995《家用制冷器具 冷藏冷冻箱》、GB/T8059.3-1995《家用制冷器具 冷冻箱》、GB/T8059.1-93《家用制冷器具 无霜冷藏箱、无霜冷藏冷冻箱、无霜冷冻食品储藏箱和无霜食品冷冻箱》四项标准。GB/T8059-2016 在制冷性能测试方法如耗电量、储藏温度等测试项目上依据电冰箱国际最新标准 IEC62552-1~3:2015 进行修订；在气密性、耐久性试验方法采用 IEC62552-2007 版的内容进行修订；在电镀件盐雾、表面涂层、噪声等测试内容上保留原有标准 GB/T8059.1~3:1995、GB/T8059.4-93 相关内容，但结合相应国际标准进行了修订；此外，本标准还结合目前电冰箱行业比较关注的问题，增加保鲜、密闭腔体 TVOC 等自行研制项目。

3.3.1. 国家标准与 IEC 标准的对比

表 6 给出了国家标准与 IEC 标准的对照表，从测试项目的全面性来看，我们国家标准是基于国际标准的基础上进行的优化升级，比国际标准更全面。

表 6 电冰箱产品性能国际标准差异

序号	项目	GB/T 8059-2016	IEC62552-2007	IEC62552-1~3:2015
1.	尺寸和容积	有	有	有
2.	门、盖或抽屉的气密性试验	有	有	无
3.	门或盖的开启力试验	有	有	无
4.	门、盖和抽屉的耐久性试验	有	有	无

5.	搁架和类似部件的机械强度试验	有	有	无
6.	储藏温度试验	有	有	有
7.	冷冻能力试验	有	有	有
8.	负载温度回升试验	有	有	有
9.	降温试验	有	无	有
10.	耗电量试验	装载	无装载	装载
11.	凝露试验	有	有	有
12.	制冰能力试验	有	有	有
13.	冷却能力试验	有	有	有
14.	电镀件盐雾试验	有	有	无
15.	表面涂层试验	有	有	无
16.	噪声试验	有	有	无
17.	气味性试验	有	有	无
18.	冷藏食品储存质量试验	有	无	无
19.	密闭腔体内 TVOC 试验	有	无	无

3.3.1.1. 容积测试方法

国家标准采用最新版 IEC 标准的容积测试方法，不再有有效容积和毛容积之分，仅给出了一种概念性的容积，采用本标准规定的容积测试方法既不代表产品的实际储藏能力也不代表容积的可用性，这种测试方法使得容积测试相对简单，容易出现争议的地方减少，便于测试的同时，也避免容积测试中的争议。IEC62552:2007 则采用毛容积和有效容积两种测试方法，尤其是有效容积测试上，会存在一些毛容积和有效容积不易界定的部分。容积测试方法的差异比对见表 7

表 7 容积测试方法差异比对

容积测试方法差异				
序号	项目	GB/T8059-2016	IEC62552:2007	IEC62552-1~3:2015

1.	容积内容	容积测量	毛容积、有效容积	同国标一致
2.	内部配件	器具内部的配件（如：搁架、活动隔板、容器、内部照明灯罩等）算作容积的一部分	厚度超过 13mm 的搁架、搁板、隔板及其他附件的容积不算做有效容积的一部分	同国标一致
3.	间室内容器	将容器视作不在位，即包含在容积内	为了获得满意的热学和机械性能，因使用活动部件(例如篮筐、搁架等)而造成一些不能利用的空间容积	同国标一致
4.	内部照明灯及灯罩	内部照明灯及灯罩（包括由于灯而凹进的空间）的容积算作容积的一部分	内部照明灯及灯罩在有效容积计算时则应去除掉	同国标一致
5.	制冷搁架	最上部制冷搁架和最下部制冷搁架与间室内壁距离小于等于 50mm 时，则这种制冷搁架及其距离间室内壁小于等于 50mm 的容积不算作容积内，而其他制冷搁架计算在容积内。	制冷搁架不算在有效容积内	同国标一致
6.	自动制冷机间室	自动制冰机间室冰模算作容积的一部分。	有效容积计算时，自动制冰机的冰模部分不算做容积的一部分，而储冰仓容积是否算作有效容积一部分，要看其是否能放下 M 包	同国标一致
7.	抽屉式搁架或容器的轨道	抽屉式搁架或容器的轨道，算作容积的一部分。	抽屉式搁架或容器的轨道不算作有效容积。	同国标一致
8.	“二星”级部分及间室容积	二星”级部分额定总容积不应超过该间室容积的 20%”[1]，不再有 30L	有效容积测试规定““二星”级额定总有效容积不应超过该间室(或箱)的“三	同国标一致

		的限制。	星”级有效容积的 20%，或 30L 两者中取较小者为准。	

3.3.1.2. 储藏温度试验

储藏温度测试方法上 GB/T8059-2016 等同采用最新版的国际标准 IEC62552-1~3:2015 测试方法，与 IEC62552-2007 版标准规定的方法有差异。GB/T8059-2016 的方法统一试验包规格，并且在间室测温点的布置、稳定运行状态的判定、试验数据的判定上都有了详细的规定，使得储藏温度试验采用该测试方法使得测试的复现性增加，避免了试验包规格较多，不同测试人员放置试验包数量和位置不同而产生的试验结果差异，此外，给的详细的判稳和试验数据的选取，使得试验运行状态更稳定，对无霜冰箱，一定程度上节省测试时间。储藏温度测试方法的主要差异比对见表 8。

表 8 储藏温度测试方法差异对比

序号	项目	GB/T8059-2016	IEC62552:2007	IEC62552-1~3:2015
1.	冰温室温度	冰温室瞬时温度： -3℃≤ Tcci ≤ +3℃	-2℃≤t_{cc}≤+3℃	同国标一致
2.	冷却室温度	冷却室内所有测点平均在整个运行周期内积分平均温度满足： +2 ≤ Tcma ≤ +14	8℃≤t_{cm}≤14℃	同国标一致
3.	化霜及恢复期允许偏差	仅允许“三星”及“四星”级室、“二星”级室有温度回升；在化霜及恢复期，无霜制冷器具的储藏温度允许温度上升不超过 3K。	仅允许“三星”及“四星”级室、“二星”级室有温度回升；允许在试验周期内不超过 4h 或 20%运行周期，去较短者。葡萄酒储藏间室每个测量点的最高温度不应超过其积分平均温度 1.5K。	同国标一致

4.	间室内测温点位置布置	详见标准	详见标准	同国标一致
5.	间室内试验包的规格	仅允许用 500g 规格的试验包，1000g 包要两块捆扎在一起，立起放置，作为 4 块 500g 包来用。	试验包规格较多，1000g、500g、250g、125g 等	同国标一致
6.	变温室	明确测试时变温室的设定	有多功能间室，无明确设定	变温室在每种间室类型下进行测试
7.	判稳方法不同	标准规定了详细的判稳方法	达到稳定运行状态	同国标一致
8.	测试周期不同	当所有温度符合标准表 6 的要求后，测试持续约 24h。并详细规定了数据选取方法。	冰箱至少通电运行 24h，待冰箱达到稳定运行状态后，测定各间室温度应满足要求。	同国标一致

3.3.1.3. 冷冻能力试验

冷冻能力试验国家标准采用最新版国际标准 IEC62552-2:2015 规定的测试方法，此方法与 IEC62552-2007 版标准不同。国标方法在冷冻负载投入量上进行量化，统一采用 3.5kg/100L 的冷冻负载投入量，根据冷冻时间来考核冷冻能力，且统一试验包规格后，冷冻负载、压仓负载的摆放相对统一，提高了试验的复现性。冷冻能力试验方法的差异比对见表 9。

表 9 冷冻能力试验方法差异对比

序号	项目	GB/T8059-2016	EN 62552：2013（IEC62552:2007）	IEC62552-1~3:2015
1.	间室测温点布置	同储藏温度试验，但冰温室温度不用测量，但是要按照储藏温度试验放置试验包。储藏温度试验时	冰温室放置试验包和 M 包。	同国标一致

		通常运行在 0℃ 以上的间室按照要求布置测量点，但是用 M 包代替铜质圆柱。“0 星”级室使用铜质圆柱测量间室温度。		
2.	压仓负载数量	冷冻间室中，每块冷冻负载最多占用 3 块压仓负载的空间。	压仓负载所用试验包数量按各冷冻室(或箱)的总有效容积(不包括冷冻室内的“二星”级部分或“二星”级室)而定，通常 40kg/100L。留给冷冻负载的空间不应超过冷冻室(或箱)及“三星”级室总有效容积的 30%或 3 L/kg 冷冻负载，取较大者。	同国标一致
3.	压仓负载中 M 包数量	M 包数量没有明确规定。但 M 包应按照储藏温度试验的要求放置在压仓负载中。若在冷冻负载旁有压仓负载堆，则应用 M 包替换压仓负载堆顶部的试验包，使得 M 包与冷冻负载相邻。如果压仓负载在冷冻负载上，则直接在冷冻负载上的一层压仓负载中心的试验包用 M 包替换。如果压仓负载在冷冻负载下，则冷	“M”包应均匀分布在压仓负载中。"M”包数目的最小值应 4 点或按每 15kg 压仓负载(试验包)设一个，取较大值。	

		冻负载下的一层压仓负载中心的试验包用 M 包替换，使得其刚好在冷冻负载下面。		
4.	冷冻负载量	冷冻负载量是按照所有用来评价是否为“四星”级室的间室容积（不包括“二星”级部分）计算所得，即 3.5kg/100L。冷冻负载重量向上近似到 0.5kg，最低不得低于 2.0kg。	可按照制造商标出的冷冻负载量进行放入，也可以按冷冻室及此“三星”级室的综合有效容积为基础来计算，而且不得少于 4.5 kg/100L 有效容积。	同国标一致
5.	合格判定条件	时间：冷冻负载 M 包瞬时平均值达到-18℃的时间应在 24h 内。	冷冻负载 M 包瞬时平均值达到-18℃的时间分为 22~26h；＜22h 或＞26h 两种情况；	同国标一致
		间室温度：试验过程中，冷藏室瞬间平均温度 Ta 不超过+7℃，并且冷藏室瞬时温度 T_1、T_2 和 T_3 的温度在 -1℃ 到 +10℃ 之间；	冷藏室温度 t.不超过 7℃，而且 t_1、t_2、t_3 在 0℃和 10℃之间。	同国标一致
6.	冷冻能力单位	kg/12h	kg/24h	同国标一致

3. 3. 1. 4. 耗电量试验

耗电量测试方法国家标准与最新版 IEC62552-3:2015 规定的测试方法基本一致，但变温室在耗电量测试时的设定不同，而国标与 IEC62552-2007 规定的方法差别很大，方法的主要差异如下（详细差异见表 10）：

1） 环境温度不同

我国采用 16℃和 32℃双环境温度进行测试，而 IEC62552-2007 则根据气候类

型来选择耗电量测试时的环境温度，对 SN、N、ST 采用 25℃单环境温度测试，而 T 气候类型则采用 32℃环境温度进行测试；采用双环境温度进行耗电量测试，进行年耗电量的计算，比单独在一个工况下测试更接近冰箱的实际环境；

2） 特性温度变化

冷藏室特性温度不同，我国冷藏室特性温度为 4℃，而 IEC62552-2007 特性温度为 5℃。

3） 采用铜质圆柱，空箱测量所有间室温度

我国采用空箱用铜制圆柱热电偶测量间室温度，而 IEC62552-2007 标准对冷冻食品储藏室如一星、二星、三星等间室采用 M 包测量间室温度。统一采用空箱铜制圆柱热电偶进行间室温度的测量，提升了实际测试中的复现性；

4） 耗电量判稳、数据选取和计算方法变化

IEC62552-2007 标准耗电量判稳仅通过间室温度进行判稳，数据是通过稳定阶段数据折算计算耗电量；而我国标准判稳方法变由温度偏差、温度变化率、功率偏差、相对功率偏差来共同进行判稳，判稳难度加大；数据采用 SS1、SS2 和 DF1、DF2 判稳方法，即对直冷器具应运行至满足 SS1 判稳要求；对无霜器具稳定状态由两部分组成，稳定状态功耗和化霜及恢复期耗电量增量两部分，稳定状态功耗则应满足 SS1 稳定运行状态，若 SS1 稳定不能满足，则应满足 SS2 的稳定运行状态；化霜及恢复期耗电量增量应满足 DF1 的稳定状态，若 DF1 稳定状态不能满足，则应满足 DF2 的稳定状态。计算方法对无霜制冷器具的计算分成两部分，一部分为稳定运行状态耗电量，另一部分为化霜及恢复期耗电量增量，避免了由于稳定运行后 72h 仍无化霜则选取数据不包含化霜数据的情况。

5） 增加装载耗电量测试方法

首次提出装载耗电量测试方法，通过模拟人的实际使用习惯，通过开门装入热的负荷来计算由于开门装载所产生的耗电量增量，并将此加入到冰箱耗电量中，使得测得的耗电量更接近于用户的实际使用情况。

6） 辅助装置耗电量计算在耗电量内

标准中给出了水箱式自动制冰机、环境控制型防凝露加热器的耗电量测试及计算方法。并将环境控制型防凝露加热器的耗电量计算到年耗电量中。水箱式制动制冰机仅提供试验方法，暂不计入到年耗电量中。

7） 详细给出插值法计算方法

标准中详细给出了线性插值、三角形插值计算耗电量的方法，为得到更精准的耗电量值提供方便。

表 10 耗电量试验方法差异对比

序号	项目	GB/T8059-2016	IEC62552:2007	IEC62552-1~3:2015
1.	环境温度	所有类型器具均在16℃和32℃环境温度下分别进行测试。	SN、N、ST 为 25℃； T 气候采用 32℃	同国标一致
2.	环境测温点布置位置	温度传感器的高度为平台上0.9±0.1m或被测器具的高度±0.1m，取较低者。温度传感器距离后隔板的深度为0.3m±0.1m。温度传感器距离器具侧面的间隙为0.3m±0.1m。	距离冰箱两侧壁面表面中心350mm，器具垂直和水平中心线交叉高度两点处测得的平均温度ta1和ta2的算术平均值。	
3.	特性温度	冷藏室特性温度：4℃； 冰温室特性温度2℃；	冷藏室特性温度：5℃； 冰温室特性温度：≤3℃；	冷藏室和冰温室特性温度同国标一致；
4.	变温室耗电量测试时的设定	变温室特性温度设定：变温室按照中间就高的原则进行特性温度选择。	变温室特性温度设定：最最高耗能间室类型进行测试。	变温室：按照最高耗能间室类型进行测试。
5.	防凝露加热器	器具如装有可由用户通断的防凝露电加热器，则应接通，若其可调节，则应	冰箱如有可供用户选择开关的防凝露电加热器，则应打开进行测试，如果可以调节，则调节至功率最大。	同国标一致。

		调到最大耗能状态；对环境控制型防凝露加热器则按照附录F给出的方法进行计算。	没有特别强调环境控制型防凝露加热器的设定。	
6.	自动制冰机	带自动制冰机冰箱耗电量测试时，制冰机应保持工作状态但不制作新冰。本章增加了其测试方法的说明。	对带有可供用户选择的作为辅助功能的用电装置，则应断开。	同国标一致
7.	判稳方法	由温度偏差、温度变化率、功率偏差、相对功率偏差来共同进行判稳，针对稳定状态用SS1或SS2方法判稳，详见标准附录B，对化霜分别用DF1或DF2方法进行判稳，详见标准附录C。	在制冷系统周期运行的情况下，包括任何自动化霜周期，当各“M”包和铜质圆柱在相邻控制周期的各相应点处的温度波动值在0.5K的范围内或3%变化率。如果一个单一的运行周期超过48h，则选取最初24h内的连续运行周期进行比较。	同国标一致
8.	测试周期	没有24h或48h的试验时间限制，但要求测试能满足稳定判定条件后选取的时间数据	试验周期：达到稳定状态后，试验周期从一个运行周期开始时开始，至少持续24h的完整周期，若24h时一个运行周期没有结束，则应持续至其结束。如果一个运行周期在48h内没有完成，则应在48h后终止，除了冷冻箱和冷藏冷冻箱其冷冻间室与其他间室之间没有空气交换，这种情况下，测试应在72h后终止。	同国标一致

9.	耗电量计算方法	无霜制冷器具的计算分成两部分，一部分为稳定运行状态耗电量，另一部分为化霜及恢复期耗电量增量，结合化霜间隔计算出的耗电量。	所选测试周期内数据折算出24h耗电量。	同国标一致
10.	装载耗电量	总耗电量中包含装载耗电量，详见附录G	无	同国标一致
11.	运行次数	可以进行单次、两次或三次进行插值，当使用内插法时，要求两次试验中某一次的温度稍高于特性温度，另一次稍低于特性温度，两次试验所用温度的差值不应超过 4K 即可，不是指特性温度±2K 的限值范围内。具体插值方法详见附录E。	可单值或两次进行线性插值； 对I型器具（仅有一个用户可调节的温度控制器来控制冷藏和冷冻室的温度），当使用插值法时，插值的两个温度差不应超过4K；对II型器具（有用户可调节的温度控制方式来分别独立调节冷藏室和冷冻室的温度），当使用内插法时，分两种情况，第一种情况，冷藏室和冷冻室的耗电量可以独立地分别来测量，则用某一间室来插值，其他间室保持小于等于特性温度并尽可能接近特性温度值，插值点温度应在特性温度±2K之内，最终耗电量取冷藏耗电量和冷冻耗电量的和；第二种情况，使用插值法时，应确保插值点温度不	

			超过4K，插值时，要使两个间室都能满足插值的结果，最终取冷藏间室插值结果和其他低温间室插值结果的平均值作为最终值。	

3.3.2. 与美国标准的差异

美国由于其电网的电压和频率（110V/60Hz或120V/60Hz）与我国的电网系统相差较大，故安全标准要求有较大的不同。

美国自 1980 年 5 月以来，强制要求电冰箱加贴能效标识。美国电冰箱性能标准原为家用电器制造协会 AHAM 的标准，后上升为 ANSI 美国国家标准，现行协会标准版本为 AHAM HRF-1- 2016。美标 AHAM HRF-1- 2016 与国家标准以及 IEC 标准的差别很大，间室分类和器具分类上与国标有很大的不同，此外在测试项目上美标仅有容积和耗电量测试项目，测试实验室、设备精度以及测温元件和国标均不相同。

3. 3. 2. 1. 间室和器具类型的分类差异

国标按照冷冻与非冷冻将间室类型分成了两大类，冷冻食品储藏室和非冷冻食品储藏室，冷冻食品储藏室按照温度由高到低又分成了“一星”级室、“二星”级室、“三星”级室和“四星”级室；非冷冻食品储藏室则按照温度由高到低分成食品储藏室、冷却室、冷藏室、冰温室、“0 星”级室。

AHAM HRF-1- 2016 标准间室类型划分仅有冷藏室、冷冻室、特殊间室和独立辅助间室。冷藏室、冷冻室的温度范围与国标也有区别。美标冷藏室是指间室温度在 0℃~3.9℃；冷藏冷冻箱中运行在-13.3℃以上的特殊间室认为是冷藏室的一部分。冷冻室则是指冷藏冷冻箱中设计用于储藏温度≤-13.3℃的食物，且可由用户调节至-17.8℃；冷冻箱中设计温度≤-17.8℃，且能冷冻食物。特殊间室则是指除黄油间室外的其他任何无外门的间室，带独立的温度控制（如从果蔬室变为肉储藏室或容器）的子间室。独立辅助间室则是指有独立的外门且不应比最大的冷藏室或冷冻室大；独立的辅助间室不应比最大的冷藏室大，但独立辅助变温室除外。

3.3.2.2. 实验室及设备要求差异

美标与国标实验室差异见表 11。

表 11 美标与国家标准实验室差异

序号	项目	AHAM HRF-1- 2016	GB/T 8059-2016
1.	环境温度梯度	任何距地面或平台 51mm 处至器具顶部之上 305mm 处，温度梯度≤0.9℃/m;（地面温度若不在规定环境温度的 1.7℃内，则需要使用平台）。	垂直方向的环境温度梯度不应超过 1K/m。
2.	环境相对湿度	除非特别规定，一般可以不控	无特殊要求，实验室相对湿度不应超过 75%。 环境温度 10℃时，相对湿度限值不适用。
3.	空气流速	≤0.254m/s（在高度 91.4cm，距离冰箱两侧中心 25.4cm 处）。	流速≤0.25m/s
4.	辐射防护	若有热源或冷源超过环境温度 5.6℃则需要有专门的防护	器具应与试验室内测得的空气温度相差超过 5K 热源或冷源隔离。

设备精度差异见表 12。

表 12 设备精度要求差异

序号	项目	AHAM HRF-1- 2016	GB/T 8059-2016
1.	功率计	分辨率 0.001kWh 或更好 用于耗电量的设备应精确测量到±0.5%。	日耗电量测量的扩展不确定度（k=2）应低于 2%或 8（W ħ）/d，选较大者。日耗电量记录应接近 1W ħ。
2.	电压和频率	分辨率 0.1V 或更好 用于测量电压的设备应精确测量到±0.5%。	电压和频率测量值的扩展不确定度（k=2）小于 0.5%，数据的采样应不超过 1min。

3.	温度测量仪器	精确度±1℉(±0.6℃)。	温度测量仪器的扩展不确定度（k=2）应不大于±0.5K。 所有测得的温度应精确到接近0.1K或精度更高。
4.	湿度测量仪器	无	若规定了湿度范围，则测量设备的精确度应使得测量结果的整体不确定度不大于 5%。若仅规定了单侧的湿度限值，则设备精度应足够确保满足允许的限值。
5.	时间	时间测量应精确到1min/24h	扩展不确定度(k=2)，不超过10s或0.1%，选取较大者。
6.	长度	无	长度测量的扩展不确定度（k=2）要低于1mm或0.5%，取较大者。 所有长度记录应接近1mm。
7.	质量	无	质量的扩展不确定度（k=2）小于5g。

测温元件差异见表13。

表13 测温元件新旧版本差异对比

序号	项目	AHAM HRF-1- 2016	GB/T 8059-2016	
1.	铜制圆柱	直径和高度尺寸在1.12 ±0.25英寸（2.9 ±0.6 cm）的黄铜或铜质圆柱，并且与热电偶保持良好的热接触。(热电偶应该在铜头的中心处)	黄铜或镀锡铜质圆柱，质量为25×（1±5%）g，直径和高度最大尺寸不大于18mm。	
2.	M包	5 ×4 ×1½ inches（13×10×4cm） 填充物：用水浸泡过的密度为	冻结点-1℃包： 每 1000g 填充材料含有：羟乙基甲基纤维素 230g	冷冻能力试验时的冷冻负载和“一

		560 ±80 kg/m3 (35 ±5 lb/ft3)的碎锯木销或者等量的冷冻食物如切碎的菠菜。	水 764.2g 氯化钠 5g 对氯间甲酚 0.8g	星”级室必须用该类型 M 包
			冻结点-5℃包： 羟乙基甲基纤维素 232g 水 725g 氯化钠 43g 对氯间甲酚 0.6g	冰温室必须用该类型 M 包

3.3.2.3. 耗电量测试方法差异

AHAM HRF-1- 2016 与 GB/T 8059-2016 在耗电量测试方法上有很大的差异，详见表 14。

表 14 耗电量测试差异

序号	项目	AHAM HRF-1- 2016	GB/T 8059-2016
1	环境温度	90.0 ±1.0 ℉ (32.2 ±0.6 ℃)	16℃和 32℃
2	环境测温点位置	环境温度采用铜制圆柱热电偶进行测量，测温点位于距冰箱两侧中心 10 inches (25.4 cm)，距地面 3 feet (91.5 cm)高处。	环境温度通过铜制圆柱热电偶进行测量，测温点距后背板深度为 0.3m±0.1m，距器具侧面距离为 0.3m±0.1m，传感器的高度为平台上方 0.9m±0.1m 或被测器具高度±0.1m，取较低者。
3	间室测温点使用	酒柜间室：M 包，无负载测量。 酒柜外的其他非冷冻食品储藏室：铜制圆柱热电偶，无负载。 自动除霜的冷冻箱、冷藏冷冻箱、全冷藏箱的冷冻室：铜制圆柱，无负载。 手动除霜的冷藏冷冻箱和冷冻箱的冷冻	冷冻食品储藏室和非冷冻食品储藏室均采用铜制圆柱热电偶进行间室温度的测量，无负载。

<table>
<tr><td></td><td></td><td>室：M 包，75%的负载包，堆成金字塔或倒三角形；冷冻箱门层架应该摆放测试负载包，数量是该层架没有附加支撑约束情况下面能摆放最多的测试负载包数量。</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>测温点布置</td><td>非冷冻食品储藏室 3 个，冷冻食品储藏室则根据容积和结构形式 测温点有所不同，详见标准。</td><td>非冷冻食品储藏室 3 个，冷冻食品储藏室 5 个或 7 个，详见标准。</td></tr>
<tr><td>5</td><td>特性温度</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">类型</th><th colspan="2">间室（℃）</th></tr>
<tr><td>冷藏室</td><td>冷冻室</td></tr>
<tr><td>全冷藏箱</td><td>3.9</td><td>--</td></tr>
<tr><td>冷藏箱</td><td>3.9</td><td>-9.4</td></tr>
<tr><td>冷藏冷冻箱</td><td>3.9</td><td>-17.8</td></tr>
<tr><td>冷冻箱</td><td>--</td><td>-17.8</td></tr>
<tr><td>酒柜</td><td>12.8</td><td>--</td></tr>
</table>
独立的辅助变温室：如果按照冷冻室，中间档设定应在特性温度 2 ℉ (1.1 ℃)之内，最热档设定应大于 5 °F (−15 °C)。
如果按照冷藏室，中间档设定应在特性温度 2 ℉ (1.1 ℃)之内，最冷档设定应低于 34 ℉ (1.1 ℃)。</td><td>
<table>
<tr><th>间室类型</th><th>特性温度 (℃)</th></tr>
<tr><td>食品储藏室</td><td>17</td></tr>
<tr><td>葡萄酒储藏室</td><td>12</td></tr>
<tr><td>冷却室</td><td>12</td></tr>
<tr><td>冷藏室</td><td>4</td></tr>
<tr><td>冰温室</td><td>2</td></tr>
<tr><td>“0 星”级室</td><td>0</td></tr>
<tr><td>“一星”级室</td><td>-6</td></tr>
<tr><td>“二星”级室</td><td>-12</td></tr>
<tr><td>“三星”和“四星”级室</td><td>-18</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>6</td><td>温控器设定</td><td>温控器设定在中间档，根据中间档的结果来选择进行单次测试还是插值测试。</td><td>可以单次测试，也可以线性插值测试，或三角形插值测试。</td></tr>
<tr><td>7</td><td>变温室的</td><td>变温室在最高耗能状态进行工作。
对特殊的独立的可变辅助间室，即间室可</td><td>耗电量试验时，首先根据变温室宣称的可变温度范围的中间值</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>设定</td><td>以当作冷冻间室或冷藏间室，则取决于那个耗能更高。
特殊间室在控制器设定在提供最冷温度状态下测试，但对温度控制需要辅助的热来获得的特殊间室（包括用电热、制冷系统余热或任何热源的热，但不包含产品内部部分的空气交换），则要用两次测试的平均值确定耗电量。第一次在最冷设定下测试，第二次在最热设定下测试。
这些最冷或最热设定不包括手动开始而在 168h 内自动结束的温度控制。</td><td>来依据表6 规定的温度范围选择间室类型，然后根据表10 的特性温度进行温度控制装置的设定。间室类型就高取特性温度下进行试验。</td></tr>
<tr><td>8</td><td>测试周期</td><td><table>
<tr><td>器具化霜类别</td><td>子类别</td><td>试验周期</td></tr>
<tr><td>非自动化霜</td><td>无</td><td>周期性产品，至少 3h 的且≥2 个完整的周期；
如无周期，则≥3h；
如果 24h 低于 2 个压缩机周期则一个完整的周期。</td></tr>
<tr><td>自动化霜</td><td>传统自动化霜</td><td>一个化霜的某一点，到另一个化霜</td></tr>
</table></td><td>非无霜器具：满足 SS1 的运行周期；
无霜器具：分成两个部分，一部分是满足 SS1 或 SS2 的稳定运行阶段，第二部分是满足 DF1 或 DF2 的化霜及恢复期。</td></tr>
</table>

				的相同点。		
		自动化霜	长期化霜智能化霜 多压缩机双化霜系统 多化霜系统	2 部分选取法，一部分非化霜区，另一部分化霜区		
9	间室温度确定	有压缩机开停周期的，每个测试周期的间室温度为一个或多个周期温度的平均值； 长时间自动化霜，间室温度为第一部分测试周期温度； 如果没有压缩机开停周期，则间室温度为测试周期最后 32min 的平均值； 如果无完整的周期（周期低于 1 个），则间室温度应为开机后持续时间内的最后 3h； 间室温度计算，是考虑了容积的加权平均。 $TR = \frac{\sum_{i=1}^{R}(TR_i) \times (VR_i)}{\sum_{i=1}^{FR}(VR_i)}$ $TF = \frac{\sum_{i=1}^{F}(TF_i) \times (VF_i)}{\sum_{i=1}^{F}(VF_i)}$ $TW = \frac{\sum_{i=1}^{W}(TW_i) \times (VW_i)}{\sum_{i=1}^{W}(VW_i)}$				非无霜器具：测试周期内的积分平均值； 无霜器具：分成两部分，一部分为 SS1 或 SS2 周期的积分平均值，另一部分则考虑化霜及恢复期的影响。
1	耗电	非自	耗电量计算公式			SS1 方法：

	量计算	动化霜		$P_{SS1}=\frac{(E_{end-C}-E_{start-A})}{t_{ABC}}$ SS2 方法： $P_{SS2}=\frac{(E_{end-Y}-E_{end-X})-\Delta E_{df}}{t_{end-Y}-t_{end-X}}$ DF1 方法： $\Delta E_{dfj}=(E_{end-F}-E_{start-D})-\frac{(P_{SS-D}+P_{SS-F})}{2}\times(t_{end-F}-t_{start-D})$ $E_{daily}=P\times 24$ $E_{daily}=P\times 24+\frac{\Delta E_{df}\times 24}{\Delta t_{df}}$
		非自动化霜和普通自动化霜的产品	$ET=\frac{1440\times EP\times K_1}{T}$ EP = 选取测试区间的耗电量； T = 选取测试区间的时间； K_1 = 调整系数，卧式冷柜为 0.7，立式冷柜为 0.85，其他的器具都是 1.0。	
		长时间化霜	$ET=\left(1440\times K_1\times\frac{EP1}{T1}\right)+\left[EP2-\left(EP1\times\frac{T2}{T1}\right)\right]\times K_1\times\frac{12}{CT}$ EP = 选取测试区间的耗电量； T_1，T_2 = 第一部分和第二部分的试验周期长度； K_1 = 调整系数，卧式冷柜为 0.7，立式冷柜为 0.85，其他的器具都是 1.0。 CT 为化霜时间。	
		智能化霜	$ET=\left(1440\times\frac{EP1}{T1}\right)\times K_1+\left[EP2-\left(EP1\times\frac{T2}{T1}\right)\right]\times K_1\times\frac{12}{CT}$ $CT=\frac{(CT_L\times CT_M)}{[F\times(CT_M-CT_L)+CT_L]}$ CT_L 为最短化霜时间（≥6h 且≤12h），默认值 6h； CT_M 为最大化霜时间（大于 CTL 但≤96h），默认值 96h； F 默认值 0.20.	
		自动化霜的多压缩	$ET=\left(1440\times\frac{EP1}{T1}\right)+\sum_{i=1}^{D}\left[\left(EP2_i-\left(EP1\times\frac{T2_i}{T1}\right)\right)\times\left(\frac{12}{CT_i}\right)\right]$	

		机产品	
1	最终耗电量结果	全冷藏箱： $E = ET1$ 或 $E = ET1 + (ET2 - ET1) \times \frac{(39.0 - TR1)}{(TR2 - TR1)}$ 冷藏箱和冷藏冷冻箱： $E = ET1 + IET$ 带自动制冰功能，则IET=0.23，否则为0。 或插值（取较大者） $E = ET1 + \left[(ET2 - ET1) \times \frac{(39.0 - TR1)}{(TR2 - TR1)}\right] + IET$ $E = ET1 + \left[(ET2 - ET1) \times \frac{(K_2 - TF1)}{(TF2 - TF1)}\right] + IET$ 立式或卧式冷柜： $E = ET1 + IET$ 带自动制冰功能，则IET=0.23，否则为0。 $E = ET1 + \left[(ET2 - ET1) \times \frac{(0.0 - TF1)}{(TF2 - TF1)}\right] + IET$ 酒柜： $E = ET1$ $E = ET1 + \left[(ET2 - ET1) \times \frac{(55.0 - TW1)}{(TW2 - TW1)}\right]$	
1	防凝露耗电量量	以辅助装置形式加入到耗电量中。防凝露加热器以22℃下，不同湿度分布测得的功率加入。	环境控制性防凝露加热器以辅助装置加热，以16℃和32℃下不同湿度分布的功率加热。

3.3.3. 与日本标准的差异

日本电冰箱性能测试方法标准为 JIS C9801-1~3:2015，该标准是基于IEC62552.1~3:2015 的基础上进行的修订，为修改采纳，具体差异如下：

1. 日本标准取消了非冷冻食品储藏室定义中关于制冰室为非冷冻食品储藏室的注释，由制造商来宣称制冰室所属的间室类型，这一点与我们国家标准操作结果相一致；
2. 气候分类中仅根据日本的气候类型保留了 N 型气候；
3. 增加额定容积的定义；
4. 日本标准中明确了耗电量测试时的环境湿度，32℃环境下，相对湿度为（70±5）%，16℃环境温度下，相对湿度为（55±5）%；
5. 明确储藏温度试验的环境温度为 16℃和 32℃；凝露试验的环境温度仅为 25℃，而我国储藏温度的环境温度根据气候类型来选择，而凝露试验则 SN、N 气候环境温度为 25℃，ST、T 气候环境温度为 32℃。
6. 将水箱式辅助制冰机的耗电量测算合并到附录 G 装载耗电量部分；
7. 给出年耗电量的计算方法，明确 16℃占全年的天数为 160 天，而 32℃占全年的天数为 205 天；
8. 防凝露加热器的设定与 IEC 标准不同（选择开和关分别测试），仅选择开的状态进行测试，如果功率可调，则调至最大功率进行测试，与我们国家标准保持一致；
9. 代表性化霜及恢复期耗电量增量的计算方法，IEC 标准和我们国家标准是对两种方法选其一的方式，而日本额是同时选择 1 和 2 两种方法进行计算；
10. 明确装载耗电量测试时，装载用水量按照额定内容积来计算；并且给出了额定内容及的测算方法。

3.3.4. 与澳洲/新西兰标准的差异

2018 年，澳大利亚/新西兰颁布了新版的性能测试方法标准和能效标准，性能测试方法标准为 AS/NZS IEC 62552.1~3:2018，该标准等同采用

IEC62552.1~3:2015，能效标准为 AS/NZS 4474:2018，新版标准将取代方法标准 AS/NZS4474.1:2007(including Amendment 1 & 2), 能效标准为 AS/NZS 4474.2:2009(including Amendment 1)。

AS/NZS IEC 62552.1~3:2018 标准等同采用 IEC 62552.1~3:2015，耗电量以外的其他测试项目 IEC 标准完全一致，耗电量测试在标准的具体执行层面却有不同的要求。体现在新版能效标准 AS/NZS 4474:2018 中，在执行能效时，需满足以下要求：

1） 仅要求确定能效标识的32℃环境温度下测得的耗电量需满足最低能效限值 MEPS 的要求；

2） 测试点选择及要求：单点测试、两点或三点

3） 如果有环境控制型防凝露加热器，则用来确定能效标识的环境控制型防凝露加热器的功率为澳洲气候分布下环境控制型防凝露加热器的功率 $W_{heaters\text{-}AU}$，而最低能效限值 MEPS 的确定则用美国气候分布下环境控制型防凝露加热器的功率 $W_{heaters\text{-}US}$；

4） 带有智能功能的器具，应按照说明书规定其在用户家中使用的状态；应保持准备工作状态，但测试时不在激活状态；

5） 声明在测试中减少耗电量的自动控制装置，在测试时应使其失效。如果不能使其失效或是没有被发现的规避装置，则在最终的耗电量中将可能减少的耗电量以 2 倍的比例加热到最终的耗电量，具体公式如下：

$$E_{\text{daily-adjusted}} = E_{\text{daily}} + 2 \times P_{\text{r}} \times 0.024 \ (\text{kWh/day})$$

6） 用于确定最低能效限值 MEPS 的耗电量不含装载耗电量。

表 15 澳洲/新西兰能效标识和 MEPS 需要测试的项目

耗电量项目	能效标识	MEPS
稳态耗电量	√	√
化霜及恢复期增量	√	√
化霜间隔	√	√
辅助装置耗电量	√	√
装载耗电量	√	×

表 16 澳大利亚/新西兰在能效标识和 MEPS 测试时具体要求表

方法标准	方法标准对应的章节或条款	项目	能效标识测试要求	MEPS 测试要求
AS/NZS IEC 62552.1	第 4 章	气候类型	耗电量环境温度与气候无关	同左侧
AS/NZS IEC 62552.1	附录 A.3.3	电源	230V 50Hz	同左侧
AS/NZS IEC 62552.3	第 5 章	特性温度	表 1	同左侧
AS/NZS IEC 62552.3	第 6 章	环境温度	16℃和 32℃	32℃
AS/NZS IEC 62552.3	第 6 章	计算耗电量方法	附录 E 插值法	同左侧
AS/NZS IEC 62552.3	附录 A.2.5	手动开关的防凝露加热器	打开或如果功率可调，则调至最大耗能状态	同左侧
AS/NZS IEC 62552.3	附录 A.2.6	自动制冰机	储冰仓保持在位，所有辅助装置都可运行	同左侧
AS/NZS IEC 62552.3	附录 B	确定稳定运行状态的环境温度	16℃和 32℃	32℃
AS/NZS IEC 62552.3	附录 B	稳定运行状态时确定间室内部温度的环境温度	16℃和 32℃	32℃
AS/NZS IEC 62552.3	附录 C	确定代表性化霜及恢复期耗电量增量的环境温度	16℃和 32℃	32℃
AS/NZS IEC 62552.3	附录 C	化霜及恢复期代表性耗电量增量△Edf	运行时间型控制：△Edf-a=1.3*△Edf 实测；其他化霜控制器：△Edf-a=1.9*△Edf 实测；	△Edf 实测，不需修正。
AS/NZS IEC 62552.3	附录 C	化霜及恢复期代表性间室温度偏	实测值	0K ħ

		差△Thdf		
AS/NZS IEC 62552.3	附录 D	化霜间隔	按照附录 D 确定	可变化霜化霜间隔默认 60h，其他按附录 D 确定
AS/NZS IEC 62552.3	附录 F.2.4	环境控制型防凝露加热器温度湿度功率分布	澳洲分布数据	US 分布数据
AS/NZS IEC 62552.3	附录 G	确定装载能效用装载负荷	按附录 G 方法测试	无
AS/NZS IEC 62552.3	附录 G	确定装载能效用环境温度	32℃装载能效需要测试，16℃可以选择测试。	无
AS/NZS IEC 62552.3	附录 H	确定间室容积	制造商声明的额定值	同左侧

澳大利亚/新西兰 AS/NZS 4474:2018 标准与 GB/T 8059-2016 的主要差异如下：

1）AS/NZS 4474 明确不允许使用强制化霜来确定化霜耗电量增量，而 GB/T 8059-2016 没有明确；

2）AS/NZS 4474 标准装载增量的计算方法与 GB/T 8059-2016 不一致，考虑了化霜加热器自身的功率消耗（$\Delta E_{\text{df-adder ij}} = \Delta E_{\text{df ij}} - E_{\text{df-heater ij}}$）；

3）AS/NZS 4474 能效标识用化霜及恢复期耗电量增量值，需在实测值的基础上乘以损耗系数，得到△Edf-a，该系数跟化霜类型有关，详见表 15；确定 MEPS 的化霜及恢复期耗电量增量值则不需要修正，直接用实测值，与国标保持一致；

4）装载耗电量时，澳洲标准直接给出用户使用相关的增量，即非冷冻容积：标称使用者热负荷 0.75Wh/d/L；冷冻容积：0.25Wh/d/L；而国标则一般选择区域系数 a=1 来进行计算；

5）装载能效（任选其一）：

- ✧ 32℃和 16℃环境温度下实测的装载能效，取平均值来计算日装载耗电量增量；

- ✧ 环境温度 32℃下的装载能效/2+16℃下测得的装载能效；
- ✧ 32℃下测得的装载能效；
- ✧ ASHRAE 工况下额定压缩机 COP*0.4.

表 17 ASHRAE 测试工况

器具类型	工况
器具类别为 4,5T,5B,5S,6U,6C 和 7 的低背压压缩机	蒸发温度：-23.3℃ 冷凝温度：54.4℃
器具类别为 2 和 3 的中高背压压缩机	蒸发温度：-15℃ 冷凝温度：54.4℃
器具类别为 1 的中高背压压缩机	蒸发温度：-10℃ 冷凝温度：54.4℃

3.3.5. 与沙特标准差异

2018 年 1 月 11 日，SASO 董事会批准了电冰箱能效标准 SASO 2892-2018《冷藏箱，冷藏冷冻箱和冷冻箱-能效，测试和标签要求》，该标准于 2018 年 2 月 16 日正式发布，将于 2018 年 8 月 16 日正式实施。SASO 2892-2018 取代了标准 SASO 2664-2013《家用冷藏箱，冷藏冷冻箱和冷冻箱-能效、测试和标识要求》，在范围、产品分类、测试方法、术语和定义、标签等内容都做了重大调整。SASO 2664-2013 是包含测试方法和能效相关计算的综合性标准，而 SASO 2892-2018 则包含能效相关的内容，其方法标准则采用 SASO IEC 62552：2007，标志着沙特电冰箱性能测试方法标准从美标 IEC 转换。SASO IEC 62552：2007 标准则等同采纳 IEC 62552:2007。能效考核时，对容积分类与 IEC 标准存在差异，具体如下：

表 18 沙特标准和 IEC 标准容积定义差异

术语	SASO 2892-2018 定义	IEC 62552:2007 定义
毛容积	冷冻食品储藏室容积和储藏容积的和	指器具所有间室毛容积的和
储藏容积	运行温度大于-6℃所有间室的容积和	指器具的有效容积，包括冷冻食品储藏室和非冷冻食品储藏室

冷冻食品储藏室	所有运行温度范围小于等于-6℃的间室的容积和	指冷冻食品储藏室的有效容积

3.4. 产品能源效率标准差异对比

在发达国家针对能源和环境问题所制定的种种战略中，家用电器和一些用电设备的能效标识和标准是一个重要的组成部分。能效标识和标准被各个国家广泛用来提高家用电器、办公设备及照明设备的效率。到 2000 年 6 月，全世界已有 37 个国家采用产品能效标识制、34 个国家采用能效标准制。

欧盟是较早实施能效标准的地区。为了协调各国有关能耗信息的公布措施，为了执行欧盟理事会的指令，欧盟委员会相继出台了一系列具体的电器节能标签指令，如《家用电冰箱、电冰柜及其组合的能源标签的委员会指令 94／2／EC》、《家用洗衣机能源标签的委员会指令 95／12／EC》、《家用干衣机能源标签的委员会指令 95／13／EC》、《家用洗衣—干衣机能源标签的委员会指令 96／60／EC》、《家用洗碗机能源标签的委员会指令 97／17／EC》(于 1999 年 3 月 4 日由 1999／9／EC 修订)、《家用照明产品能源标签的委员会指令 98／11／EC》、《家用空调能源标签的委员会指令》、《家用微波炉能源标签的委员会指令》等具体指导实施《家用电器能耗标签及产品信息标准的委员会指令 95／12／EC》的法规。

家用电器的耗电量是家庭能源消耗的主要部分，各国开展能效标准制和能效标识制都是从家用电器开始的。

目前我国出口欧盟的电冰箱、洗衣机、家用空调器的能效等级与欧盟新的能效等级有一定差距，从而形成技术性贸易壁垒，经修订的指令一旦生效，将对中国的家电产品出口欧盟提出新的挑战。此外，出口欧盟的家电产品必须通过 CE 认证。出口日本的家电产品必须达到 JIS 标准的要求。

波兰在1962年针对一系列工作设备订定最低能源效率标准，是国际上最早实施强制性最低能源效率标准的国家。之后法国于1966年订定电冰箱的效率标准。1960－1970年代欧洲国家则纷纷导入强制性的能源效率标章与标识制度，但当时的法制力较弱，未确实执行，因此效果不佳，历经1970年代末期和1980年代早期进行调整，才成为现今推行的规模与架构。

最早运用能源效率标准制度有效地影响产品制造商，进而达到显著节约能源成效地国家，应属1976年的美国（加州）。该标准于1977年生效，而于1988年成

为全美的国家标准。目前，全球已有37个国家都推行了最低能源效率标准制度，已经至少对一种产品实施强制性能效率标准或标识。

代表性国家或地区电冰箱能效相关标准见表19。

表 19 代表国家或地区电冰箱能效相关标准

所属洲	区域	代表国家或地区	能效标准或法规	方法标准
亚洲	中国	大陆	GB12021.2-2015《家用电冰箱耗电量限定值及能效等级》	GB/T 8059-2016《制冷器具》
		香港	《产品能源标签实务法则》-2018	IEC62552《家用制冷器具-性能及测试方法》
		台湾	《修正「电冰箱能源耗用量与其能源效率分级标示事项、方法及检查方式」》	CNS2062-89《电冰箱及冷冻箱》
	海湾七国	沙特阿拉伯	SASO-2892《冷藏箱、冷藏冷冻箱及冷冻箱能效测试和标识要求》	SASO IEC 62552:2007《家用制冷器具-性能及测试方法》
		阿拉伯联合酋长国	UAE.S 5010 -3:2013《电器能效标签-第 3 部分：家用制冷器具》	UAE.S GSO ISO 15502:2007《家用制冷器具 性能测试方法》
	东亚其他国家	日本	家用冰箱相关规格 JIS 制定_修改	JIS C9801.1~3:2015
	东南亚	新加坡	能效法规	ISO 15502:2005《家用制冷器具-性能及测试方法》
	西亚	伊拉克	Eng.159 《进口产品技术法规》	IEC62552:2007《家用制冷器具-性能及测试方法》
		约旦	约旦技术法规 2101:2013（标签） 约旦技术法规 2102/2012	IEC62552:2007《家用制冷器具-性能及测试方法》

			（等级计算）	
欧洲	欧盟地区	欧盟	(EU) No 1060/2010（能效标识） No 643/2009（能效限定值）	EN 62552-2013《家用制冷器具-性能及测试方法》
非洲	西非	加纳	2009LI1958《家用制冷器具能效标准和标识规定》	GS IEC62552-2007《家用制冷器具-性能及测试方法》
	南非	南非（同欧盟）	VC9008（能效限定值） SANS 941:2014（能效等级）	SANS 62552.2008（R2015）《家用制冷器具-性能及测试方法》
北美洲		美国	能源之星 V5.0 Appendix A to Subpart B of Part 430 (1)	AHAM HRF-1- 2016《制冷器具能量和内部容积测试》
南美洲		厄瓜多尔	NTE INEN 2206:2011+AMD1:2016《家用制冷器具能效. 耗电量报告,测试方法和标识》	RTE INEN 009:2019《家用器具制冷产品》
大洋洲	澳新地区	澳洲	AS/NZS 4474:2018《家用制冷器具 能效标签和最小限定值要求》	AS/NZS 62552.1~3:2018

3.4.1. 亚洲各国或地区的电冰箱产品能效标准和标识制度

3. 4. 1. 1. 中国大陆能效标识和能效限定值

为了推动节能环保事业的发展，我国自2005年开始实施能效标识制度。根据《能源效率标识管理办法》规定，国家发展和改革委员会、质检总局和国家认监委制定并发布了《中华人民共和国实行能源效率标识的产品目录(第一批)》、《中国能源效率标识基本样式》、《家用电冰箱能源效率标识实施规则》和《房间空气调节器能源效率标识实施规则》(2004年71号)，自2005年3月1日起将率先从冰

箱、空调这两个产品开始实施能源效率标识制度。截至目前，共有十四批、37种产品实施了能效标识制度。

电冰箱现行的能效实施规则为CEL 001-2016《家用电冰箱能源效率标识实施规则》，其规定了需要能效备案的电冰箱产品的范围、标识的样式和规格、标识的印制、加施和展示、以及能效备案流程。

能效标识制度采用企业对样机进行备案的模式，生产者或进口商应当自使用能源效率标识之日起30日内，将能源效率检测报告等文件提供给授权机构进行备案。产品备案信息发生变化时，应向授权机构重新备案。生产者或进口商，可以利用自身的检测能力，也可以委托第三方检测机构进行检测，并依据相关产品的能源效率国家标准，确定产品能源效率等级。

生产者或进口商应当按产品型号逐一备案。型号不同但制冷系统结构相同、耗电量和各类型间室的容积一致的产品在备案时可不再提交检测报告。

对于具有多种气候类型的电冰箱，包含ST气候类型时（但不包含T气候类型），CC（气候类型修订系数）取1.1；包含T气候类型时，CC（气候类型修订系数）取1.2。

对于单一T气候类型和包含T气候类型的冰箱，应提供在T气候类型条件下储藏温度的检测报告（依据GB/T 8059（所有部分）的现行有效版本的要求）。

我国家用电冰箱产品的能效标识，依据能效标准GB12021.2-2015将能效标识分为1、2、3、4、5共五个等级，等级1表示最节电，即耗能最低；等级5表示耗能高，5级也是我国的能效限定值，市场准入指标，低于该等级要求的产品不允许生产和销售。为了在各类消费者群体中普及节能增效意识，能效等级展示栏用3种表现形式来直观表达能源效率等级信息：一是文字部分“耗能低、耗能高”；二是数字部分“1、2、3、4、5”；三是根据色彩所代表的情感安排的等级指示色标，其中红色代表禁止，橙色、黄色代表警告，绿色代表环保与节能。

能效标准GB12021.2-2015将产品分成了1~10共10个类别，根据产品类别不同，是否是“能效领跑者”产品不同，所选用的标识样式不同。能效标识的样式见图6所示。图6 a)为没有获得“能效领跑者”的分类为5类的冷藏冷冻箱用能效标识，图6 b）为获得“能效领跑者”的分类为5类的冷藏冷冻箱用能效标识，图6 c）和图6 d）分别标识5类外的其他类别产品没有获得“能效领跑者”和有“能效领跑者”的

标识样式。

图6 中国能效标识样式

能效等级则是由能效指数确定，5类的冷藏冷冻箱是通过综合能效指数和标准能效指数共同确定能效等级，而其他类别的制冷器具则是通过标准能效指数来确定能效等级。具体见表20。能效限定值见表21，5级的入门指标值，即为能效限定值。

表20 中国能效等级

能效等级	冷藏冷冻箱		葡萄酒储藏柜	卧式冷藏冷冻柜	其它类型（类型1、2、3、4、6、8、9）
	标准能效指数	综合能效指数	标准能效指数	标准能效指数	标准能效指数
1	$\eta_s \leq 25\%$	$\eta_t \leq 50\%$	$\eta_s \leq 55\%$	$\eta_s \leq 35\%$	$\eta_s \leq 45\%$
2	$25\% < \eta_s \leq 35\%$	$50\% < \eta_t \leq 60\%$	$55\% < \eta_s \leq 70\%$	$35\% < \eta_s \leq 45\%$	$45\% < \eta_s \leq 55\%$
3	$35\% < \eta_s \leq 50\%$	$60\% < \eta_t \leq 70\%$	$70\% < \eta_s \leq 80\%$	$45\% < \eta_s \leq 55\%$	$55\% < \eta_s \leq 65\%$
4	$50\% < \eta_s \leq 60\%$	$70\% < \eta_t \leq 80\%$	$80\% < \eta_s \leq 90\%$	$55\% < \eta_s \leq 65\%$	$65\% < \eta_s \leq 75\%$
5	$60\% < \eta_s \leq 70\%$	$80\% < \eta_t \leq 90\%$	$90\% < \eta_s \leq 100\%$	$65\% < \eta_s \leq 75\%$	$75\% < \eta_s \leq 85\%$

表21 中国能效限定值（MEPS）

类型	类别	电冰箱耗电量限定值 E_{max} /（kW·h/24h）
1	无星级室的冷藏箱	$0.85 \times (0.221 \times V_{adj} + 233 + CH + Dc) \times S_r / 365$
2	带1星级室的冷藏箱	$0.85 \times (0.611 \times V_{adj} + 181 + CH + Dc) \times S_r / 365$
3	带2星级室的冷藏箱	$0.85 \times (0.428 \times V_{adj} + 233 + CH + Dc) \times S_r / 365$
4	带3星级室的冷藏箱	$0.85 \times (0.624 \times V_{adj} + 223 + CH + Dc) \times S_r / 365$
5	冷藏冷冻箱	$0.70 \times (0.697 \times V_{adj} + 272 + CH + Dc) \times S_r / 365$
6	冷冻食品储藏箱	$0.85 \times (0.530 \times V_{adj} + 190 + CH + Dc) \times S_r / 365$
7	卧式冷藏冷冻柜	$0.75 \times (0.697 \times V_{adj} + 272 + CH + Dc) \times S_r / 365$
8	卧式冷冻箱（柜）	$0.85 \times (0.567 \times V_{adj} + 205 + CH + Dc) \times S_r / 365$
9	立式冷冻箱（柜）	$0.85 \times (0.539 \times V_{adj} + 315 + CH + Dc) \times S_r / 365$
10	葡萄酒储藏柜	$(0.233 \times V_{adj} + 245 + CH + Dc) \times S_r / 365$

3.4.1.2. 中国香港能效标识和能效限定值

香港《能源效益（产品标签）条例》（第 598 章）（「条例」）推行强制性能源效益标签计划（强制性标签计划）；《产品能源标签实务守则》则规定了产品能效标签计划适用的范围、要求进行 的测试、等级确定的方法、相关性能要求、测试样品数量、能效标识等具体要求。

列入能效标识计划的产品包括：

a) 属在工厂装嵌的隔热贮存柜，内设一个或多于一个贮存室，并有适当的容积和设备，以供家庭使用； 贮存柜由内部自然对流或无霜系统冷却，而该冷却是藉着一种或多于一种的消耗能源方法达致的；（由 2018 年第 4 号法律公告修订）

b) 属冷藏、冷冻食物贮存柜、食物冷冻柜（或前述项 目的组合）；（由 2018 年第 4 号法律公告代替）

c) 符合以下说明：

(i) 使用市电作唯一电源；

(ii) 使用蒸气压缩循环方式操作；

(iii) 额定总容积不超过 500 公升。（由 2018 年第 4 号法律公告代替）

明确吸收式制冷器具以及如下情况产品不包含在内：

a) 经香港转运或在香港过境的订明产品；

b) 在香港制造以供出口的订明产品；

c) 作为废料而供应的订明产品；

d) 根据在香港订立的售卖协议而在香港以外地方供应 的订明产品；

e) 属二手产品的订明产品；

f) 作为某项指明处所以外的处所的处置的一部分而供应的订明产品，或是在与该项处置有关连的情况下供应的订明产品。

能效标识的样式如图 7 所示。《守则》将电冰箱产品的能效等级分成 1、2、3、4、5 共 5 个等级，1 级表示效益较高，最节能，5 级表示效益较低，最耗能。

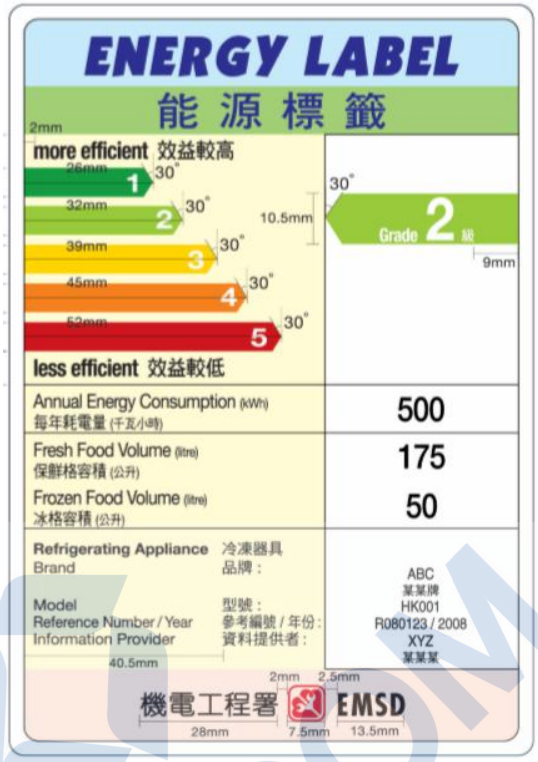


图 7 香港能效标识样式

能效等级通过能效指数来确定，具体等级划分见表 22。

表 22 香港能效等级

能效等级	能效指数 I ε （%）
1	I ε ≤35
2	35＜I ε ≤44
3	44＜I ε ≤55
4	55＜I ε ≤69
5	69＜I ε

符合性验证时，能效等级应符合如下要求之一：

a) 实测能效等级与额定等级一致或优于额定等级。

b) 如果在监督测试中测得的能效等级不是等于或优于备案的等级，则监督测试中的能效指数不应大于备案时能效指数的 115%，且在任何情况下均不大于下一较低能效等级所允许的最高能效指数。

如果上述要求不能满足，获得批准允许复测，则申请人提供 3 台样机进行复测，满足以下要求后认为合格：

a) 每个型号的储藏温度均符合要求；

b) 三个型号每个容积的平均值能满足 3%或 1L（取较大者要求）；

c) 每个样品测得的耗电量均不应超过额定值 115%。

d) 所有样品所测冷冻能力的平均值符合 4.5kg/100L，且不低于 2kg。每个样品测得的冷冻能力都应大于等于额定值的 85%。

e) 能效等级满足如下之一：

每个样品测试的能效等级均等于或由于备案的等级；或若任何一个计算的能效等级比备案的等级差，则该样品的能效指数不应高于备案能效指数的 115%，且在任一情况下不高于下一个较低能效等级所允许的最高能效指数。

能效备案时，除了符合能效标识相应的要求外，其他性能应满足如下要求：

a) 储藏温度应满足守则给出的储藏温度表的要求；

b) 每个间室实测容积不应比额定容积低超过额定容积 3%或 1L，取较大者。冷藏冷却可调节时，冷却调至最小。

c) 实测耗电量应小于等于额定耗电量的 115%。

d) 冷冻能力不应低于 4.5kg/100L，且不低于 2kg。实测冷冻能力不应低于额定冷冻能力的 85%。

3.4.1.3. 中国台湾能效标识和能效限定值

台湾电冰箱产品的能效法规为《「电冰箱容许耗用能源基准与能源效率分级标示事项、方法及检查方式》，能效标识、能效限定值和能效等级的要求均在该法规中给出。

图 8 台湾能效标识样式

台湾能效标识分成 1、2、3、4、5 共 5 个等级，1 级表示用电较少，最节能，5 级表示用电较多，最耗能，标识上需要标注每年耗电量、能源因数值、有效内容积等信息，除了在产品上要粘贴能效标识外，还应粘贴与其能效等级相对应的图 8 右侧所示的蓝色标签。

能源因数值基准通过表 23 确定。

表 23 能源因数值基准（公升/千万小时/月）

型式	能源因数值基准（公升/千万小时/月）
低于 400 公升风冷式冷藏冷冻箱电冰箱	E.F.=V/(0.037V+24.3)
400 公升以上风冷冷藏冷冻电冰箱	E.F.=V/(0.031V+21.0)
低于 400 公升直冷式冷藏冷冻电冰箱	E.F.=V/(0.033V+19.7)
400 公升以上直冷式冷藏冷冻电冰箱	E.F.=V/(0.029V+17.0)
冷藏式电冰箱	E.F.=V/(0.033V+15.8)

注：

1. 冷藏冷冻式电冰箱及冷藏式电冰箱依据 CNS2062 标准定义；
2. V 指有效内容积；
3. 有效内容积 V（公升）=V_R+K×V_F

V_R（公升）：冷藏室有效内容积；V_F（公升）：冷冻室有效内容积；K 值：冷冻室等效内容积换算系数，二星为 1.56；超二星级为 1.67；三星及四星级为 1.78。

4. 等效内容积及 EF 值皆计算至小数点后第一位，小数点后第二位数即四舍五入；

5. 电冰箱能源因数值之实测值不得小于上表基准值，并在产品标称值的95%以上。

实测能源因数基准值的获得方式如下：

1. 在环境温度30℃±1℃下进行测定每24h之消耗电量（Wd），单位为kWh计算至小数点第3位，以下四舍五入；
2. 每月消耗的电量W_M=Wd×30，单位为kWh/月（小数点以下四舍五入）；
3. 按照标准CNS2062附录1求出冷冻室有效容积VF及冷藏室有效内容积VR；
4. 按照CNS2062测试月耗电量的同时，记录试验室温度及冷冻、冷藏室内平均温度，并将之带入K=（试验室温度-冷冻室温度）/（试验室温度-冷藏室温度）计算K值；
5. 将上述得到的值带入EF=（V_R+K×V_F）/W_M（L/kWh/月），小数点后保留1位，第2位四舍五入。

能效等级则是用实测的EF值与能源因数基准值E.F.进行比较，详见表24。

表24 台湾能效等级

型式	能源因数值基准（公升/千万小时/月）	5级	4级	3级	2级	1级
低于400公升风冷式冷藏冷冻箱电冰箱	E.F.=V/(0.037V+24.3)	在能源因数值基准以上，低于能源因数基准值的115%。	在能源因数值基准值的115%以上，低于能源因数基准值的130%。	在能源因数值基准值的130%以上，低于能源因数基准值的145%。	在能源因数值基准值的145%以上，低于能源因数基准值的160%。	在能源因数值基准值的160%以上。
400公升以上风冷冷藏冷冻电冰箱	E.F.=V/(0.031V+21.0)					
低于400公升直冷式冷藏冷冻电冰箱	E.F.=V/(0.033V+19.7)					
400公升以上直冷式冷藏冷冻电冰箱	E.F.=V/(0.029V+17.0)					
冷藏式电冰箱	E.F.=V/(0.033V+15.8)	在能源	在能源	在能源	在能源	在能

		因数值基准以上，低于能源因数基准值的118%。	因数值基准值的118%以上，低于能源因数基准值的136%。	因数值基准值的136%以上，低于能源因数基准值的154%。	因数值基准值的154%以上，低于能源因数基准值的172%。	源因数值基准值的172%以上。

3.4.1.4. 沙特阿拉伯能效标识和能效限定值

2018 年 1 月 11 日，SASO 董事会批准了电冰箱能效标准 SASO 2892-2018《冷藏箱，冷藏冷冻箱和冷冻箱-能效，测试和标签要求》，该标准于 2018 年 2 月 16 日正式发布，将于 2018 年 8 月 16 日正式实施。SASO 2892-2018 取代了标准 SASO 2664-2013《家用冷藏箱，冷藏冷冻箱和冷冻箱-能效、测试和标识要求》。

沙特阿拉伯能效标准 SASO2892-2018 主要针对电驱动的，通常电压为 230V、频率 60Hz 的冷藏箱、冷藏冷冻箱和冷冻箱，并明确满足上述要求的嵌入式器具包含在内。冷藏箱和冷藏冷冻箱适用的最大毛容积为 1100L（$39ft^3$），冷冻箱最大容积 850L（$30ft^3$）。

标准明确规定吸收式器具、商用的冷藏箱、商用冷藏冷冻箱和商用冷冻箱不属于本标准的范围。使用除电能外的其他能源的器具也不属于本标准的范围。此外，如下产品也不属于新标准的范围：

- 电池供电的制冷器具，其可以通过单独购买的 AC/DC 转换器与主电源连接；
- 定制化制冷器具，一次性制造，与其他制冷器具模型不等同；
- 在第三产业中应用的制冷器具，其通过电子感知食物的取出，信息可以通过一个网络连接到一个远程控制系统来自动传递；
- 不专门用于储藏食物的制冷器具，如独立的制冰机或饮水机。

标准中针对冷藏冷冻箱和冷藏箱的容积明确为毛容积，而针对冷冻箱则没有

明确，仅提到了容积，建议参考冷藏冷冻箱取毛容积。

SASO2892-2018 主要从能效等级和能效标签、最低能耗限值、额定值要求、标签和市场监督接受准则等几个方面进行考核和限制，并给出了铭牌和说明书的要求。沙特能效标准根据能效指数 EEI 值的不同将产品能效等级分成了（A-G）7 个等级，详见表 25。A 级能效等级最高，最节能， G 级能效等级最低，能耗最高。进入沙特市场的产品要求强制加贴能效标签（详见图 9）。

表 25 沙特能效等级划分表

Bar colour	Energy class		EEI
Dark green	أ	A	EEI < 20
Green	ب	B	20 ≤ EEI < 28
Light green	ج	C	28 ≤ EEI < 35
Yellow	د	D	35 ≤ EEI < 45
Orange	هـ	E	45 ≤ EEI < 55
Red	و	F	55 ≤ EEI < 70
Dark Red	ز	G	EEI ≥ 70

图 9 SASO 电冰箱能效标签

最小能效限值 MEPS 值是产品进入市场的入门门槛，标准对有效容积大于等于 10L 的器具，最小能效限值应满足表 26 的规定。

表 26 最小能效限值

时间	能效指数
在宣布后 6 个月开始 官方公报（沙特阿拉伯回历）	EEI<70
2020 年 1 月 1 日	EEI<45

申请最小能效标准 MEPS 时，宣称的额定值的表示方法应满足以下要求：

a) 容积保留到 1L；

b) 额定功率表示成 10W 的整数倍；

c) 能效指数 EEI 值表示成 0.1%的倍数；

d) 额定年耗电量表示成 1kWh。

避免由于保留位数或表达方式的不同导致结果产生偏差。

标准除了对能效等级和 MEPS 限值进行规定外，对进入市场的产品的标签和市场监督时应满足的要求也给出了相应的规定，主要从容积、耗电量、特殊饮料器具的相对湿度等进行限制，详见表 5。

为了防止容积虚标，标准从总毛容积、储藏容积和冷冻食品储藏室容积三方面来限制，并在术语和定义章节给出了这三个容积相应的定义，详见表 6。但 SASO 标准中在术语定义中关于冷冻食品储藏间室的定义与冷冻食品储藏室容积的定义存在冲突的地方：

1) 冷冻食品储藏室间室定义时包含“0 星”级室，而在冷冻食品储藏室容积计算时，“0 星”级室不包含在内；在执行标准时需注意“0 星”应该算作的间室类型；

2) SASO 能效标准对毛容积和有效容积区分不明确，按照表 27 标准规定了总毛容积、储藏容积和冷冻食品储藏室储藏容积（有效值）的限值，储藏容积特指运行温度大于-6℃的非冷冻食品储藏室有效容积，而对总有效容积没有进行限值，建议在执行要求时，总有效容积也应满足“测量值不应比额定值低 3%或 1L，取较大值。”的规定。

表 27 标签和市场监督可接受的准则

接收准则	
测量参数	验证
总毛容积	测量值不应比额定值低 3%或 1L，取较大值
储藏容积（新鲜储藏间室）	测量值不应比额定值低 3%或 1L，取较大值。如果冷却室和冷藏室可以调节，则冷却室调至最小
冷冻食品储藏室储藏容积	测量值不应低于额定值的 90%
耗电量	耗电量不应高于额定值的 110%
有效容积小于 10L 的制冷器具耗电量	测量值不应大于 0.10W 在 95%的置信区间
特殊饮料器具	相对湿度值不超过标称范围 10%

3.4.1.5. 阿联酋能效标识和能效限定值

2011 年 4 月 13 日 ESMA 颁布实施国家能源效率和保护计划（EESL）。依据该计划，ESMA 自 2011 年开始，将空调、洗衣机、冰箱纳入 EESL 管控范围，所有在管控内的产品，都必须获得能效证书并加贴能效标签后才可以进入阿联酋市场。自 2017 年 8 月 1 日起，所有进口至阿联酋市场的电冰箱等产品的能效标识必须含 EESL 认证的带芯片二维码，旧版的标识只允许在阿联酋市场销售至 2018 年 2 月 1 日。

图 10 能效标识样式

阿联酋冰箱能效标准为 UAE.S 5010-3-2013，该标准适用于容积不超过 1500L 家用的冷藏箱、冷冻箱、冷藏冷冻箱；电源供电制冷器具；独立式或嵌入式器具，不适用于工业或商业用产品或不是储藏食物的器具。依据该能效标准，能效等级分成 1~5 星共 5 个等级，1 星耗能最大，5 星最节能。能效标识样式如图 4-5 所示。能效等级划分见表 28。

表 28 阿联酋能效等级分类

星级	能效指数 EEI
5 星（最节能）	EEI<33
4 星	33≤EEI<44
3 星	44≤EEI<75
2 星	75≤EEI<110
1 星（最耗能）	110≤EEI≤125

阿联酋市场监督时，需要考核以下内容：

- 耗电量测量值不大于额定值（E_{24h}）的 10%；
- 额定毛容积测量值低于额定值时，额定毛容积与实测值的差不应低于额定值超过 3%或 1L，取较大者；

- 额定储藏容积测量值低于额定值时，额定值与实测值的的差不应低于额定值的 3%或 1L，取较大者。如果冷却室和冷藏室之间可调，则调节至冷却室最小。

3.4.1.6. 日本能效标识和能效限定值

日本政府于1979年推出《能源使用合理法（省能源法）》，建立家用电冰箱、冷气机及汽车的能源效率目标标准；1994年增加针对其他产品的标准。

1998年日本政府修订省能源法，推出“Top Runner Program”。该法设定的能效标准是同类产品的平均绩效标准目标而非最低绩效标准，即厂商可以推出低于该标准的产品，但需要推出其他更高能效的产品，以使得整个公司同类产品的平均绩效高于法定标准。

政府并不会强制企业生产销售没达到领跑者标准的冰箱，而同时因为市场的需求，企业又会在能耗问题上相互竞争，从而生产出更低能耗的冰箱。

Top Runner计划还针对特定项目产品设定目前最高效率目标与达成时间表，规定厂商须在规定时间内达成此项目标。依据该计划规定，生产商须在产品上标示强制性能源信息，但生产商也可选择使用日本标准协会（JIS）推出的自愿性“节能标章计划书（ELSP）”的能源标识来显示其节能绩效。

日本已经颁布新版JIS C9801.1~3：2015，针对新的性能测试标准能效标准也进行了调整。目前是两种方法来确定基准耗电量，

方法1：按照制冷方式、额定容积和冷藏室门数量的不同，将家用电冰箱分为A、B、C、D四个类别，不同的类别对应不同的基准耗电量计算公式，详见表4.11。其耗电量测试（能源消耗效率）是指年耗电量，该指标是按照JISC9801：2006中的规定来计算。对于冷冻室的温度可以调至冷藏温度模式的冷藏冷冻冰箱，其年耗电量应该按不同的模式来计算，并取较大值。

方法2：按照制冷方式以及容积大小，将家用电冰箱分为a、b、从三个类别，不同的类别对应不同的基准耗电量计算公式，详见表29。其耗电量测试是指年耗电量，该指标是按照JIS C9801.1~3：2015规定的方法来得到。

表 29 基准耗电量 E_1 确定方法

区分					基准耗电量
分类	电冰箱类别	冷却方式	容积	门体数量	
A	冷藏箱以及冷藏冷冻箱	自然对流			$E_1=0.844V_1+155$
B		强制对流	300L以下		$E_1=0.774V_1+220$
C			300L以上	1门	$E_1=0.302V_1+343$
D				2门及以上	$E_1=0.296V_1+374$

注：V_1为调整容积。

表30基准耗电量E3确定方法

区分				基准耗电量
分类	电冰箱类别	冷却方式	容积	
a	冷藏箱以及冷藏冷冻箱	自然对流		$E_3=0.735V_3+122$
b		强制对流	375L以下	$E_3=0.199V_3+265$
c			375L以上	$E_3=0.281V_3+112$

注：V_3为调整容积。

日本能效标签上会注明超出这一领跑者标准的数值，以百分比表示，不同的百分比有不同的星级，一共有五个星级。冰箱的能耗值是以每年的耗电量来计算的，在下方也会为用户计算出一年所要花费的电费金额，让消费者一目了然 。图11的a、b、c分别给出了与基准耗电量E1、E3相对应的标识样式以及确定星级的方式图。

多段階評価	省エネ基準達成率
☆☆☆☆☆	100%以上
☆☆☆☆	86%以上100%未満
☆☆☆	72%以上86%未満
☆☆	57%以上72%未満
☆	57%未満

a b c

图11 日本能效标识式样图

3.4.1.7. 新加坡能效标识和能效限定值

新加坡是亚洲能效制度比较健全的国家之一。其能效法规可以在其官网上获取，要求出口至新加坡的管制类产品强制加贴能效标识，自 2019 年 11 月 1 日：加强法规规定管制产品的所有印刷品和电子材料中均应有能效标识。注册有效期：3 年。

能效法规适用的产品范围为调整容积不超过 900L 的单相电冰箱（二手产品除外），单相冰箱是指一个用于储藏和保存食物在 0℃以上的产品，蒸气压缩制冷，不管是否有一个或多个冷冻室。能效标识的样子如图 12 所示。

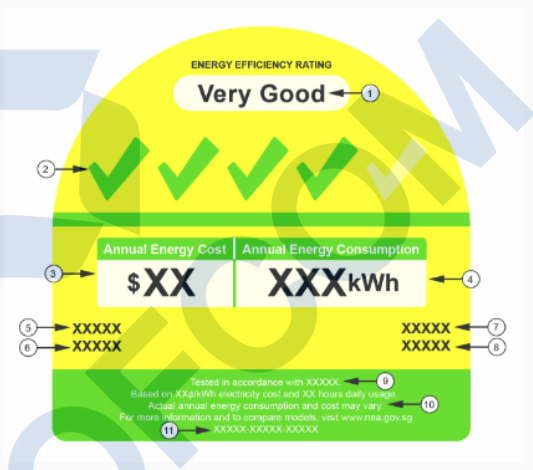


图12新加坡能效标识的样式

新加坡能效等级共分为 4 个等级，分别用 1~4 个“√”来表示，1 个“√”代表能耗最高，4 个“√”代表能效最低，最节能。

除了有能效标识的要求外，还要求满足最低能耗限值的要求，具体最低能效限定值见表 31。

表31 最低能效限定值

类型	调整容积	最大年耗电量
不带冷冻室的冷藏箱	≤900L	$(368+(0.892\times V_{adjtot}))\times 0.551$
冷藏冷冻箱	≤300L	$(465+(1.378\times V_{adjtot}))\times 0.553$
	＞300L 且≤900L	$(465+(1.378\times V_{adjtot}))\times 0.506$
带穿透式制冰机的冷	≤900L	$(585+(1.378\times V_{adjtot}))\times 0.485$

藏冷冻箱		

3.4.2. 欧盟能效标识和能效限定值

虽然针对电器的能效标识早在1970年代已在部分欧洲国家开始执行，但是其广泛使用则始于1990年代欧盟计划书的开始实施。1992年欧盟推出《以标识产品信息方式来表示家庭电器的能效与其他资源的使用指令（编号92/75/EEC）》，强制规定执行家用电器的能效标识制度，之后又公布六项实施指令来执行此项纲要性质的指令。

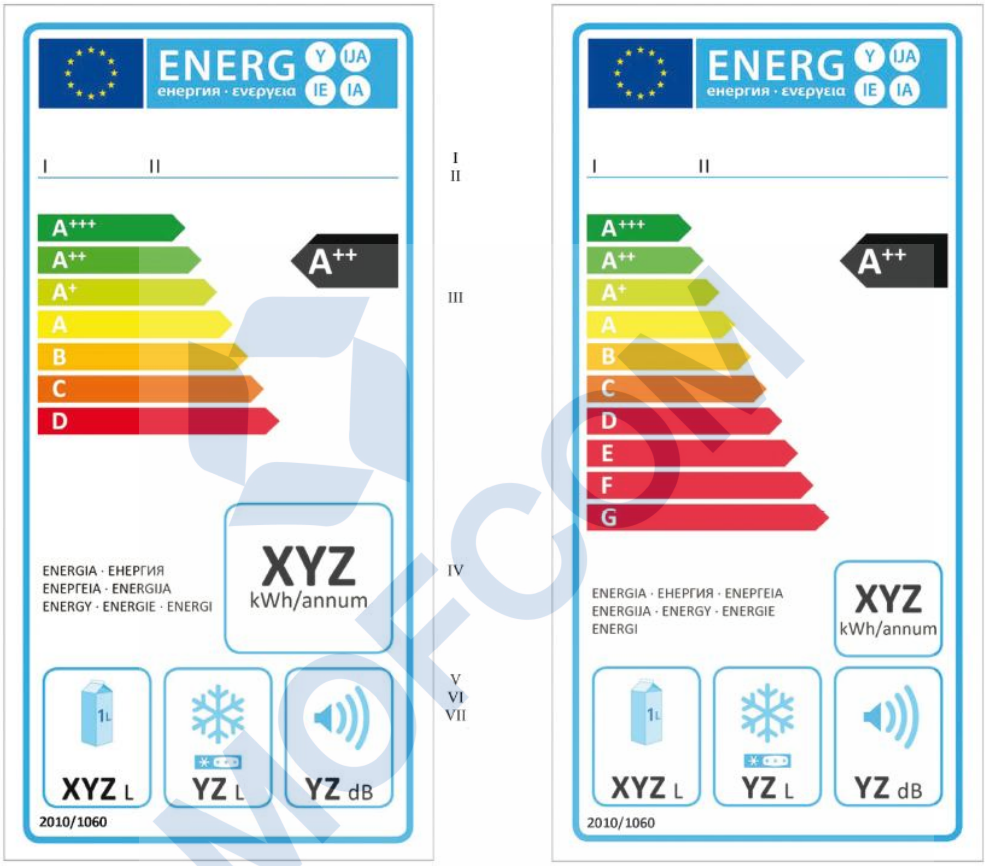
依据第92/75/EEC号指令的规定，电冰箱、冷冻柜、合并式电冰箱-冷冻柜、洗衣机，干衣机等多项家用电器，在销售时必须要附有标识以显示相关的能源与资源使用情况。欧盟家庭用燃油与燃气热水炉的能源效率标准，1998年1月1日才开始生效；电冰箱的能源效率标准，则于1999年9月开始生效。

根据欧盟2010年发布的新能效指令(EU) No. 1060/2010，至2014年6月30日前及之后的，能效等级按照能效指数EEI分级分为A+++、A++、A+、A~G，共10个等级，具体等级划分见表32。标识试样见图13。其中图13a）适用于能效等级为A+++~C的产品，而图13b）适用于能效等级为D~G的产品。

表32能效等级分级指标

能效等级	能效指数
	2014年7月1日之后
A+++	EEI<22
A++	22≤EEI<33
A+	33≤EEI<42
A	42≤EEI<55
B	55≤EEI<75
C	75≤EEI<95
D	95≤EEI<110
E	110≤EEI<125
F	125≤EEI<150

能效等级	能效指数
	2014年7月1日之后
G	EEI≥150



a b

图13 欧盟能效标识试样

3.4.3. 非洲典型国家或地区能效标识和能效限定值

3. 4. 3. 1. 加纳能效标识

2010 年 4 月，加纳向 WTO 秘书处提交了关于制冷器具能效标准和标识法规(LI1958,2009)，以及禁止制造、进口和销售白炽灯、二手的空气调节器、冰箱和冷冻箱的法规(LI1932,2008)的 6 号通报。

加纳能源委员会在通报中称，LI1958,2009 要求进口或制造供在本国销售的所有制冷器具必须达到法规中规定的能源效率要求。法规同时还要求制冷器具必须按照法规中的规定粘贴标识。 LI1932,2008 则禁止：制造、销售或进口白炽灯；

进口和销售旧的空气调节器;以及进口和销售旧的冷藏箱、冷藏冷冻箱和冷冻箱。

禁止制造、进口和销售白炽灯、二手的空气调节器、冰箱和冷冻箱的法规(LI1932,2008)的拟生效日期为 2010 年 5 月 8 日，制冷器具能效标准和标识法规(LI1958)的拟生效日期为 2009 年 11 月 11 日。

法规(LI1958,2009)从能效标识和能效限定值两个方面对制冷器具的能效进行限值。能效标识样式如图 14 所示。法规将制冷器具的能效分成 1~5 星，共 5 个等级。根据气候类型和星级不同，能效等级的划分指标和计算方法也不同。4 星和 5 星采用相同的计算方法，等级划分见表 33。1-3 星采用相同的计算方法等级划分见表 34。

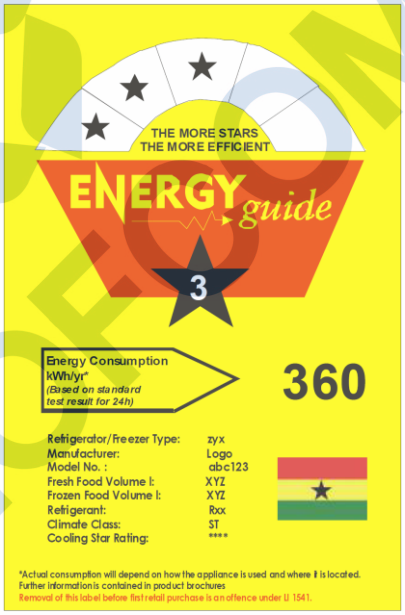


图14 加纳能效标识试样

表33 4-5星等级划分

星级	能效指数I	
	ST	T
5星	I＜30	I＜42
4星	30≤I＜42	42≤I＜55
1-3星	42＜I	55＜I

表34 1-3星等级划分

星级	能效指数I	
	ST	T
3星	42≤I＜55	55≤I＜75
2星	55≤I＜75	75≤I＜90
1星	75≤I＜90	90≤I＜100

3. 4. 3. 2. 南非能效标识

2014 年 11 月 28 日，加纳贸易和工业部发布了 944 号政府公报（VC9008）根据《国家强制性规范管理法案》（2008 年第 5 号法案）第 13（1）（a）节，并根据 NRCS 的建议，宣布附表中规定的强制性规范为电气和电子的能效和标签的强制性规范仪器。强制性规范应根据以下阶段生效：

第一阶段：

本通知发布 6 个月后提供的音频、视频及相关设备；

本通知发布后 12 个月后，已经在市场上销售和获得 NRCS 安全认可的产品应符合本规范；

第二阶段：

本通知发布 9 个月后，电烤箱、冰箱、冷柜、洗碗机、滚筒式烘干机、洗衣-烘干一体机；

本通知发布后 12 个月后，已经在市场上销售和获得 NRCS 安全认可的产品应符合本规范；

第三阶段：

本通知发布 18 个月后的空调和热泵产品。

南非能效标准 SANS941-2014 给出了需要强制性能效目录的产品以及能效标识样式。在方法标准 SANS 62552：2008 的附录 A 中给出了能效标识等级的具体计算方法。标识样式如图 15 所示。能效等级由能效指数确定，具体等级划分见表 35。

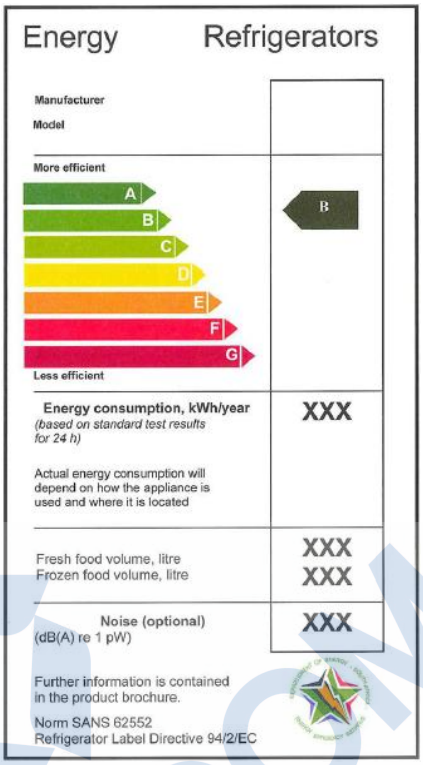


图15 南非能效标识样式

表 35 南非能效等级划分

能效指数	能效等级
I<30	A++
30≤I<42	A+
42≤I<55	A
55≤I<75	B
75≤I<90	C
90≤I<100	D
100≤I<110	E
110≤I<125	F
125≤I	G

3.4.4. 北美洲（美国）能效标识和能效限定值

美国的强制性电器与设置能源效率标识规定始于1975年生效的“能源政策与节约法（EPCA）”。 该法授权“联邦贸易委员会（FTC）”负责建立能效标识制度，“能源部（DOE）”负责制定能源效率目标。 FTC制定的“Energy Guide”能源

标识计划于1980年5月开始实施；在1994年之后，该标识经过修改，除标示年能源支出外，还须标示实际能源使用数量。

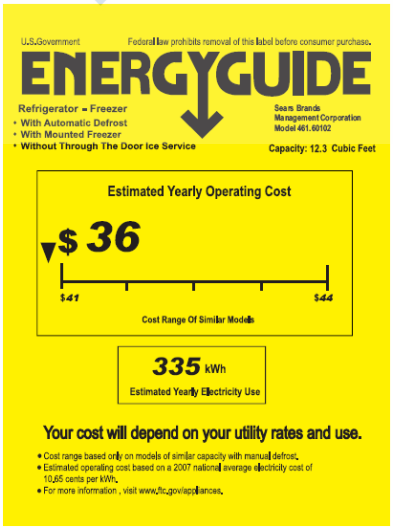
1978年的“国家能源节约政策法（NECPA）”要求DOE制定强制性标准来取代EPCA规定的志愿性标准；1987年生效与1988年修正的“国家电器能源节约法（NAECA）”则在条文中规定EPCA与NECPA两法所含盖的12项电器的标准，要求DOE定期审查，以更新这些标准，并强化联邦标准优先取代州标准的规定。

1992年的“能源政策法（EPAct）”要求DOE针对各类办公设置制定志愿性的全国测试与资讯方案，并支持由环保署（EPA）所创立的志愿性认可标识制度“能源之星计划（Energy Star Program）”。 该计划推出后的实施效果非常显著，属于美国推动的温室气体排放减量行动中，效果最显著的计划之一。

能源之星计划与各国能源标识计划不同之处，在于各国的计划都属于国家或区域性的计划，国外产品进口时，必须要重新申请使用标识。 能源之星计划则被引入加拿大、日本、欧盟、澳大利亚等国，属于获得参与国互相承认的国际认可标识计划。

美国能源部(DOE)对于某些电器产品有能效测试的强制要求。因此，制造厂或进口商在将产品投放该市场之前，需以符合性声明的形式，并附以测试报告来表明这些产品符合相应的标准10CRF 430部分章节B附录A、A1、B的要求，并根据这些章节的要求出具报告。

DOE 能耗标识和能源之星标识的样式如图 16 所示。



a	b

图 16 美国 DOE 能耗标识和能源之星标识样式

DOE 采用连续尺寸设计，尺寸上的箭头越靠左端，效率越高，标签上同时标示产品的年运转费用供消费者参考。

3.4.5. 南美洲（厄瓜多尔）能效标识和能效限定值

厄瓜多尔标准化部发布的文件显示，厄瓜多尔通过公布于 2009 年 2 月 9 日第 524 号补充官方公报的 2008 年 12 月 30 日第 118-2008 号决议文件，将厄瓜多尔第 035 号技术规范(RTE INEN 035)“家用冷冻设备能源效率-能源消耗报告、测试方法和贴标签”的性质定义为强制执行，该技术规范将于 2009 年 8 月 9 日开始生效。2010 年、2011 年、2015 年、2018 年分别发布技术规范(RTE INEN 035)增补件，2019 年又通过了决议，将厄瓜多尔第 RTE INEN 035 号技术规范“家用冷冻设备能源效率-能源消耗报告、测试方法和贴标签”的第 1 版修正的性质规定为强制执行，该文件将于 2019 年 1 月 29 日开始生效。即标准 RTE INEN 035-2009。

厄瓜多尔能效标识如图 17 所示。RTE INEN 035-2009 标准将能效等级分成了 A-G 共 7 个等级，A 级耗能最低，最节能，G 级耗能最高。具体能效等级划分见表 36。

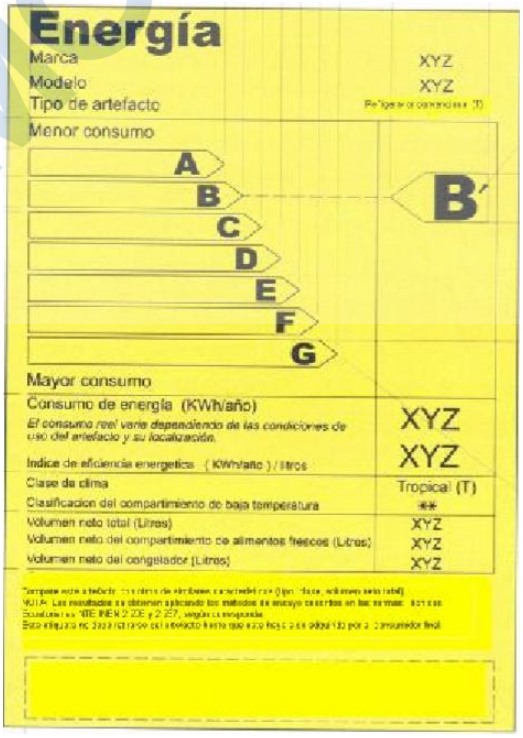


图 17 厄瓜多尔能效标识

表 36 厄瓜多尔能效等级划分

参考能耗等级		
等级	上限（包含）（%）*	下限（包含）（%）
A	67.5	0
B	77.5	67.5
C	92.5	77.5
D	107.5	92.5
E	122.5	107.5
F	132.5	122.5
G	α	132.5
*百分比是对应于国家参考能耗。		

3.4.6. 大洋洲（澳洲/新西兰）能效标识和能效限定值

1970年代中期，澳大利亚最大的两个州新南威雨斯（NSW）州与维多利亚就已提出有关实施能效标识的提议，但是直至1986年才开始强制实施。1992年开始六个州中的五个州与两个地方中的一个地方同意实施强制标识规定；2000年开始在全国范围内实施强制标识计划。现在所有省份和地方的电冰箱、冷冻柜、洗衣机、干衣机、洗碗机、单相冷气机产品强制贴附能效标识。

澳大利亚能效标签——能源星级（ENERGY RATING）标签于1986年生效，其目的在于帮助消费者在公平的基础上比较国内产品的能耗水平以及鼓励制造商提高产品的能耗性能，该国能耗标签设计上具有两个特点：

1. 星级给出该型号能效水平的直观描述，星级越高表示效率越高。其判定按照澳大利亚能耗标准进行，只有在器具符合了这些规范的情况下，器具才能获得星级标签。例如，澳大利亚能效标签根据能源星级系数将空调器的能效水平分为一到十个星级,星级越多,能效比越高,目前在澳大利亚市场销售的电器产品最好的也是四星级，大部分产品在二至三星级。

2. 能耗值给出基于能耗试验对该型号器具年度耗电量的估计以及家庭器具的典型使用信息。

AS/NZS 4474:2018能效标准将能效等级划分成15个等级，用星级来表示，含1.5、2.5、3.5、4.5、5.5这样5个半星等级，最低1星，最高10星，1星表示最耗能，10星表示最节能。能效标识样式如图18所示。星级划分见表37。

电冰箱产品除了符合能效标识的要求外，还应满足MEPS限值的要求，MEPS限值则是通过目标年耗电量来进行确定，其目标年耗电量不应高于MEPS截止线的要求。

a b

图18 澳洲能效标识样式

表37 澳洲能效星级表

SRI			Star rating
	SRI	< 1.5	1
1.5 ≤	SRI	< 2.0	1½
2.0 ≤	SRI	< 2.5	2
2.5 ≤	SRI	< 3.0	2½
3.0 ≤	SRI	< 3.5	3
3.5 ≤	SRI	< 4.0	3½
4.0 ≤	SRI	< 4.5	4
4.5 ≤	SRI	< 5.0	4½
5.0 ≤	SRI	< 5.5	5
5.5 ≤	SRI	< 6.0	5½
6.0 ≤	SRI	< 7.0	6
7.0 ≤	SRI	< 8.0	7
8.0 ≤	SRI	< 9.0	8
9.0 ≤	SRI	< 10.0	9
10.0 ≤	SRI		10

4. 目标市场电源电压和频率介绍

表 38 目标市场电源电压频率

国 家	标 准
阿联酋	220-230V/50Hz
菲律宾	115V/60Hz
卡塔尔	240V/50Hz
巴林	220V/50Hz
巴基斯坦	230V/50Hz
阿曼	240V/50Hz
印度尼西亚	220V/50Hz
泰国	220-230V/50Hz
印度	220-250V/50Hz
伊朗	220V/50Hz
日本	100V/60Hz
韩国	220V/60Hz
马来西亚	240V/50Hz
土尔其	220V/50Hz
新加坡	230V/50Hz
叙利亚	220V/50Hz
以色列	230V/50Hz
英国	240V/50Hz
法国	220V/50Hz
罗马尼亚	220V/50Hz
波兰	220V/50Hz
葡萄牙	220-230V/50Hz
德国	220-230V/50Hz
保加利亚	220V/50Hz
西班牙	220-230V/50Hz

瑞典	220-230V/50Hz
丹麦	220-230V/50Hz
瑞士	220-230V/50Hz
荷兰	220-230V/50Hz
美国	110V/60Hz
阿根廷	220V/50Hz
巴西	110-220V/60Hz
加拿大	120V/60Hz
巴拿马	110-120V/60Hz
埃及	220V/50Hz
尼日利亚	230V/50Hz
阿尔及利亚	127-220V/50Hz
俄罗斯	220V/50Hz
意大利	220-230V/50Hz
墨西哥	127V/60Hz
沙特阿拉伯	127-240V/50-60Hz

MOFCOM

5. 目标市场关于插头/插座法规、标准、认证介绍

表 39 目标市场插头/插座法规、标准、认证

国家	法律、法规或指令	标准	认证
阿联酋		BS 1363:PART 1 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 1: Specification for Rewirable and Non-Rewirable 13 A Fused Plugs BS 1363:PART 2 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 2: Specification for 13 A Switched and Unswitched Socket-Outlets BS 546 Two-Pole and Earthing-pin Plugs, Socket-outlets and Socket-outlet Adaptors for Circuits up to 250 volts Plug Pattern: D, G	
菲律宾	Philippine Standard Quality and Safety Certification Mark Scheme (DAO* 1:1997)	PNS 1572 （mandatory）Plugs and socket outlets for domestic and similar general use standards Plug Pattern: K, N	PS Mark certified by the Bureau of Product Standards , tested by BPS Testing Center
卡塔尔		BS 1363:PART 1 13 A Plugs, Socket-Outlets,	

		Adaptors and Connection Units Part 1: Specification for Rewirable and Non-Rewirable 13 A Fused Plugs BS 1363:PART 2 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 2: Specification for 13 A Switched and Unswitched Socket-Outlets BS 546 Two-Pole and Earthing-pin Plugs, Socket-outlets and Socket-outlet Adaptors for Circuits up to 250 volts Plug Pattern: D, G	
巴林		BS 1363:PART 1 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 1: Specification for Rewirable and Non-Rewirable 13 A Fused Plugs BS 1363:PART 2 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 2: Specification for 13 A Switched and Unswitched Socket-Outlets BS 546 Two-Pole and Earthing-pin Plugs, Socket-outlets and Socket-outlet Adaptors for Circuits up to 250 volts Plug Pattern: D, G	
巴基斯坦		BS 546 Two-Pole and Earthing-pin Plugs, Socket-outlets and Socket-outlet Adaptors for Circuits up to 250 volts Plug Pattern: G	
阿曼		BS 1363:PART 1 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 1:	

		Specification for Rewirable and Non-Rewirable 13 A Fused Plugs BS 1363:PART 2 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 2: Specification for 13 A Switched and Unswitched Socket-Outlets BS 546 Two-Pole and Earthing-pin Plugs, Socket-outlets and Socket-outlet Adaptors for Circuits up to 250 volts Plug Pattern: D, G	
印度尼西亚		CEE 7/7, CEE 7/16 Plug Pattern: A, B	
泰国		CEE 7/16 NEMA WD 6 Wiring Devices - Dimensional Specifications Plug Pattern: B, K, N	
印度		IS 1293 (mandatory) Three pin plugs and sockets BS 546 Two-Pole and Earthing-pin Plugs, Socket-outlets and Socket-outlet Adaptors for Circuits up to 250 volts Plug Pattern: G	
伊朗		CEE 7, CEE 7/16 Plug Pattern: A, B	
日本		JIS C8303 Plugs and Receptacles for Domestic and Similar General Use Plug Pattern: J, M	
韩国		NEMA WD6 Wiring Devices - Dimensional Specifications Plug Pattern: A, K, N	

马来西亚		MS 589-1 (BS 1363:PART 1) 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 1: Specification for Rewirable and Non-Rewirable 13 A Fused Plugs MS 589-2 (BS 1363:PART 2) 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 2: Specification for 13 A Switched and Unswitched Socket-Outlets Plug Pattern: D	
土尔其		CEE 7, CEE 7/16 Plug Pattern: A, B	
新加坡	Public Utilities (Electricity) Regulations	SS 145-1 13A plugs and socket outlets - Rewirable and non-rewirable 13A fused plugs SS 145-2 13A plugs and socket outlets - 13A switched and unswitched socket-outlets SS 472 15A plugs and switched socket-outlets for domestic and similar purposes SS 488 Portable 2-pin socket-outlets for class II equipment for household and similar purposes Plug Pattern: D, G	SAFETY Mark certified by EETC or PSB corporation Pte.. Ltd
叙利亚		CEE 7/16 Plug Pattern: B	
以色列		CEE 7/16 SI 32 Plug Pattern: B, H	
英国		BS 1363:PART 1 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 1: Specification for Rewirable and Non-Rewirable 13 A Fused Plugs	

		BS 1363:PART 2 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 2: Specification for 13 A Switched and Unswitched Socket-Outlets BS 546 Two-Pole and Earthing-pin Plugs, Socket-outlets and Socket-outlet Adaptors for Circuits up to 250 volts Plug Pattern: D, G	
法国		CEE 7/16, CEE 7/7 Plug Pattern: B, F	
罗马尼亚		CEE 7, CEE 7/16 Plug Pattern: A, B	
波兰		CEE 7/7, CEE 7/16 Plug Pattern: A, B, F	
葡萄牙		CEE 7/16, CEE 7/7 BS 546 Two-Pole and Earthing-pin Plugs, Socket-outlets and Socket-outlet Adaptors for Circuits up to 250 volts Plug Pattern: A, B, G	
德国		CEE 7/16, CEE 7/7 Plug Pattern: A, B	
保加利亚		BDS 110 Couplers BDS 17183 Couplers for household electrical installations BDS 17246 Couplers for household and similar electrical appliances Plug Pattern: A, B	
西班牙		CEE 7/16 The CEE 7/7 Plug Pattern: B, F	

MOFCOM

瑞典		CEE 7/7 ,CEE 7/16 Plug Pattern: A, B	
丹麦		CEE 7/16 ,CEE 7/7 Plug Pattern: B, E	
瑞士		SEV 1011 Plug Pattern: L	
荷兰		CEE 7/16, CEE 7/7 Plug Pattern: A, B	
美国		NEMA WD6 Wiring Devices - Dimensional Specifications UL 498 Standard for Safety Attachment Plugs and Receptacles Plug pattern:	
阿根廷		AS/NZS 3112 Approval and Test Specification - Plugs and Socket-Outlets Plug Pattern: C*	
巴西		CEE 7/16 NEMA WD6 Wiring Devices - Dimensional Specifications UL 498 Standard for Safety Attachment Plugs and Receptacles Plug Pattern: B, K, N	
加拿大		NEMA WD6 Wiring devices—dimensional specifications (5-15P, 6-15P) CSA C22.2 No.42 General use receptacles, attachment plugs, and similar wiring devices K,N Class	
巴拿马		NEMA WD6 Wiring Devices - Dimensional Specifications	

MOFCOM

		UL 498 Standard for Safety Attachment Plugs and Receptacles Plug Pattern: K, N	
埃及		CEE 7/16 Plug Pattern: B	
尼日利亚		BS 1363:PART 1 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 1: Specification for Rewirable and Non-Rewirable 13 A Fused Plugs BS 1363:PART 2 13 A Plugs, Socket-Outlets, Adaptors and Connection Units Part 2: Specification for 13 A Switched and Unswitched Socket-Outlets BS 546 Two-Pole and Earthing-pin Plugs, Socket-outlets and Socket-outlet Adaptors for Circuits up to 250 volts Plug Pattern: D, G	
阿尔及利亚		CEE 7/16 Plug Pattern: B, F	
俄罗斯		CEE 7, CEE 7/16 Plug Pattern: A, B	
意大利		CEE 7/16 Plug Pattern: B, I	
墨西哥		NEMA WD6 Wiring devices—dimensional specifications Pattern K, N	

沙特阿拉伯		CEE 7 NEMA WD6 Wiring Devices - Dimensional Specifications UL 498 Standard for Safety Attachment Plugs and Receptacles Plug Pattern: A, F, K	

MOFCOM

6. 电磁兼容指令 EMC 和 EMF

6.1. 电磁兼容性简介

为了规范电子产品的电磁兼容性，所有的发达国家和部分发展中国家都制定了电磁兼容标准。电磁兼容标准是使产品在实际电磁环境中能够正常工作的基本要求。之所以称为基本要求，也就是说，产品即使满足了电磁兼容标准，在实际使用中也可能会发生干扰问题。大部分国家的标准都是基于国际电工委员会（IEC）所制定的标准。

IEC 有两个平行的组织负责制定 EMC 标准，分别是 CISPR（国际无线电干扰特别委员会）和 TC77（第 77 技术委员会）。CISPR 制定的标准编号为：CISPR Pub. XX ，TC77 制定的标准编号为 IEC XXXXX 。

电磁兼容包含两个方面，其一电磁干扰 EMI，指在某一规定场合下，装置、设备或系统产生的电磁扰动的量度低于一定的标准要求，不致妨碍其它电器装置、设备或系统的正常工作；其二为电磁耐受 EMS，指装置有一定的固有抗电磁扰动的能力，在不超过标准要求的电磁扰动的环境下正常工作。

今天，涉及各行各业的电磁辐射已成为继大气污染，水污染，噪音污染后的又一大污染，随着技术革命的更新和不同波段新的应用，许多频率电磁辐射的暴露水平在显著增加。虽然不同国家对电磁辐射所造成的健康危害有着不同的看法，但是其对公众所带来的危害却是共同认可的。世界卫生组织 WHO 于 1996 年设立了国际电磁辐射（EMF）计划，提出超低频（ELF）、中频（IF）及射频（RF）电磁场（0Hz-300GHz）的静态电磁场对人体健康的影响。

在 1999 年 7 月 12 日的欧盟理事会建议（1999/519/EC）中建议了大众对电磁场的暴露限制。并且 2003 年 5 月欧盟电器标准委员会（CENELEC）公布了新的技术标准 EN50366。该标准规范了家电产品所产生电磁场的测量及评估方法。

2004 年 4 月 29 日，OJEU 中正式列出 EN50366 的要求，因而该标准已成为家用电器等产品 LVD（Low Voltage Directive）认证的项目之一。EMF 不同于 EMC，EMF 是为了保证人身安全目的，是研究电子产品发射出的电场、磁场噪声对人体的影响。EMC 主要是为了保障电子产品的正常工作为目的，是为了研究电子产品发射出的噪声对其他电子产品的影响，或者不受其它电子产品的影

响。

在实际测试时，采用如下的欧洲整合标准：

*EN55014-1：家用电器及电动工具电磁干扰性的限值与测量方法

*EN55014-2：家用电器及电动工具抗电磁干扰的限值与测量方法

*EN61000-3-2：谐波电流测试与限值

*EN61000-3-3：低电压设备的电压波动和闪动限值

欧盟作为我国家用电器出口的主要目标市场，EMC 指令和 EMF 的实施，无疑会对尚未充分准备的出口企业带来很大的影响。

6.2. 欧盟电磁兼容 EMC 指令

欧盟原有的电磁兼容指令 2004/108/EC 已于 2007 年 7 月 20 日正式实施，以取代旧的电磁兼容指令 89/336/EEC。被取代的旧的 EMC 指令于 2007 年 7 月 20 日废止。但，2007 年 7 月 19 日前符合 89/336/EEC 指令要求已上市的设备，可以延续销售 2 年。过渡期并不包括适用于 fixed installations 的产品（数种类型的设备或其它装置（使用时）经装配、安装并在一个预先规定地点永久使用的特定组合）。

欧盟电磁兼容指令 2004/108/EC 对制造厂商并未造成明显的即时性影响，一方面是测试标准目前并无变动，另一方面，新旧指令的衔接尚留有 2 年的过渡期。若厂家的产品在此之前符合旧的指令并重新予以“符合性声明”，并且，若相关的测试标准或项目有变动，则应及时弥补变动后的项目和内容，再以指令 2004/108/EC 做符合性声明。

与旧指令相比，2004/108/EC 对“设备”和“固定成套设备”进行了准确的定义；取消了要求第三方机构强制性参与的合格评定程序，只保留了基于模式 A（内部生产控制）的合格评定程序；增强了设备的可追溯性。

2014 年 3 月 29 日，在新立法框架（NLF）下，欧盟对 EMC 指令进行改写，重新编号为 2014/30/EU。改写指令的目的在于与欧盟新立法框架相一致，主要就供应链的可追溯性、改进市场监督规定、严格合格评定和检测机构要求以及严格控制 CE 标志的使用进行了规定。

应对欧盟的电磁兼容性指令，关键是要选择合适的认证机构。鉴于欧盟法规对产品安全要求的严格性以及标准的专业性，作为中国出口企业，产品成功进入

欧洲市场最便捷的途径是向专业机构提出申请第三方认证，取得著名认证标志的使用权。

家电产品的认证区别于其他产品在于：认证标准繁多，不同国家要求要求又有差异。因此，我们建议企业申请多国通用证书，一方面可提高认证效率，另一方面可节省认证费用，达到事半功倍的效果。

特别值得一提的是多国互认 CB 制度。这是由国际电工委员会(IECEE)建立的一套全球性的互认制度，其成员国涵美国了所有中国机电产品的重要出口国家和地区，当然也包括了欧盟国家。该互认制度所采用的国际标准 IEC60335 系列与欧洲标准极为接近，所以企业可以同时申请欧洲认证和 CB 认证。企业在任何一个 CB 认证机构取得 CB 证书后，可以较方便地转换成其他机构的认证证书，这就是通常所说的"一证通用"。正在全力推动出口市场国际化的中国企业应充分利用这一制度。

另一方面，家电产品更新速度快，企业为了适应家电产品市场的激烈竞争，不断更新现有产品，开发产品的新功能。相应地，认证标准也在不断修订中。因此企业在申请认证前应向专门的认证机构详细咨询标准的最新版本及修正版。而且针对 OEM 品牌的登记或新功能的追加，企业应考虑认证机构在这方面的"认证服务"是否快速，以争取时间、争取商机、避免重复性的工作。

6.3. IEC 62233《关于人体暴露在家用和类似用途电器电磁场的测量方法》

早在 1998 年，世界卫生组织（WHO）就列出电磁辐射对人体的五大影响：诱导心血管病、糖尿病、癌突变等；损害人体生殖系统、神经系统、免疫系统；诱发孕妇流产、不育、畸胎等；直接影响儿童的发育、骨髓发育；促使性功能下降，内分泌紊乱。可见电磁辐射污染对人类健康还是有相当大的负面影响的。来自美国和日本的流行病学调查报告结论是“尽管电磁波与健康受损的直接因果关系没有得到确认，但并不能否认其相互关系，预防措施还是有必要的”。

近几年，电磁场安全的研究逐渐成为家电制造业的趋势之一，随着对电磁场(EMF)暴露会引起各种健康问题担忧的增加，1996 年世界卫生组织（WHO）设立了国际电磁辐射（EMF）项目以寻求解决问题的方法。

1996 年世界卫生组织 WHO 成立了 EMF 项目组，支持和参与此计划的国际组织包括：欧洲委员会（EC）、国际肿瘤研究机构（IARC）、国际非电离辐射防护委员会（ICNIRP）、国际电子技术委员会（IEC）、国际劳工组织（ILO）、国际远程通讯联盟（ITU）、北约（NATO）和联合国环境规划署（UNEP），项目组是研究电磁场对人体安全的影响，寻求解决由电磁场引起各种健康问题的方法；2003 年 2 月 1 日，欧盟依据 WHO 的研究成果颁布了新标准 EN50366:2003《家用和类似用途电器-电磁场-评价和测量方法》， 该标准由欧盟的 TC61-家用和类似用途电器的安全技术委员会和 TC106X-人类环境的电磁场技术委员会的专家共同起草，该标准对应于 EN60335 系列标准使用，列入 LVD 指令 73/23/EEC，2004 年 2 月 1 日起强制执行，未经该标准检测合格，不能进入欧洲市场销售，现在欧盟已形成一套比较完善的法律法规体系；2005 年 IEC 出版了‘IEC62233:2005—Measurement method for electromagnetic fields of household appliances and similar apparatus with regard to human exposure’对于家电产品电磁场的评价和测量进行了规定。

该标准涉及频率不超过 300GHz 的电磁场并且定义了家用和类似用途器具周围的电场强度和磁感应强度的评估方法，此方法包括了试验条件、测量距离和测量部位。

器具可以带有电动机、电热元件或者两者皆包含，可以带有电气或电子线路，可以由电网、电池或其它电源供电。

器具包括家用电器、电动工具和电动玩具。

不作为一般的家用，但公众可以靠近或外行使用的器具，也属于该标准范围。

标准不涉及：

--专为重工业用途设计的器具；

--打算作为建筑物固定电气安装一部分的器具（例如保险丝、断路器、电缆和开关）；

--无线电广播和电视机，音频和视频设备，和电子乐器；

--医疗电子设备；

--个人计算机和类似设备；

--无线电广播发射机；

--专为交通工具设计的器具；

多功能设备应同时符合本标准不同的条款，和/或符合器具相应功能的其它标准来评估。

器具的非正常工作未涉及。

本标准包括评估人体暴露的详细元素：

--传感器的阐述；

--测量方法的阐述；

--器具在试验时的运行条件的阐述；

--测量距离和部位的阐述。

测量方法指定从 10Hz 到 400kHz 是有效的。在本标准范围内，频率范围高于 400kHz 和低于 10Hz 的器具被认为符合标准而无需进行试验，除非在 IEC 60335 系列中另有说明。

MOFCOM

7. 目标市场的技术法规、标准和合格评定程序介绍

7.1. 欧盟

7.1.1. 技术法规和标准

1985 年，欧盟理事会批准、发布了“关于技术协调和标准化新方法”的文件。该办法规定，欧盟发布的指令是对成员国有约束力的法律，欧盟各国需制定相应的实施法规。指令内容仅限于卫生和安全的基本要求，只有涉及到产品安全、工业安全、人体健康、消费者权益保护等内容时才制定相关的指令。指令只规定基本要求，具体内容由技术标准规定。这些技术标准被称为“协调标准”。协调标准由欧洲标准化委员会制定。各成员国的国家标准必须与协调标准一致，或修订，或废止。由于这些指令和标准的技术要求很高，即使美国的一些产品也难以达到。

欧盟技术标准分为二层。一层是欧洲标准，即包括欧洲标准化委员会在内的欧洲区域标准化组织制定、发布的标准；另一层是各国标准，包括各成员的国定标准以及各国行业协会、专业团体制定的标准。目前，这类标准有 10 万多项。标准是推荐性的，企业自愿执行，进口商品也不一定要全部符合这些标准。但是，许多欧洲消费者喜欢符合这些标准的产品。因此，进口商品符合他们的标准，成为推销商品的一个重要因素。

7.1.2. 合格评定程序

欧盟从 1985 年开始推行“CE”标志制度。“CE”标志证明产品符合欧盟技术法规和标准要求，证明产品已通过相应的安全合格评定程序，是安全产品。CE 标志成为产品进入欧盟市场的通行证。它与美国的 ULMark、加拿大的 CSAMark、德国的 VDEMark 一样都是产品的检验认证标志。

“CE”标志制度是欧盟认证体系中主要的认证制度，由欧盟建立的欧洲测试与认证组织（EOTC）负责管理和授权，并和欧盟其他国家的政府及中介机构共同实施监督。经 EOTC 授权和代理的机构，按欧盟指令及相关技术标准（EN 标准）对产品检验，达到要求的产品可贴上 CE 标志。

目前需加贴 CE 标志的产品有：简单压力容器、安全玩具、建筑产品、电磁兼容性产品、机械类产品、个人保护装置、非自动衡器产品、主动式植入医疗器具、医疗设备、电信终端设备、锅炉、民用爆炸物、气体燃料设备、低电压电器

产品、用于电讯的地面卫星接收站、升降机、使用于易爆炸环境下的设备、休闲用设备、非简单压力容器等。

欧洲指令规定了哪些产品要经过第三方认证，哪些可以自我认证，对不同产品有不同要求，实行自我认证的要保存一套完整资料并且要先寄样品到该国检验。欧盟 24 个新方法覆盖的产品都必须有 CE 标志，在国家之间互相承认检验(认证)结果之前，外国产品要进入欧洲市场，就必须取得一个欧洲国家的认证。24 个新方法覆盖的产品的生产厂，要想把产品卖到欧洲，需要有较好的质保体系。每个指令中对质保体系的要求都做了规定，有的要按 ISO 9002、有的要按 ISO 9003、有的没有做规定，有的产品还要求提供样品检验。24 个指令覆盖的产品是否要经体系认证，这要看该国的法规是否有这方面的要求（如向法国出口葡萄酒要经体系认证，而该产品不在 24 个指令覆盖之内）。

如果第三国制造商（来自欧盟之外）欲将其产品投放到欧盟市场，则该制造商应当与进口成员国制造商责任相同。按照所有可采用的指令设计和制造产品，并履行所要求的合格评定程序。制造商可在欧盟内指定一家授权代理，履行欧盟指令及法规。如果制造商不在欧盟内，也没有在欧盟内指定代理，那么向欧盟市场投放产品的进口商或责任人在一定程度上要承担欧盟法律法规责任。在下列情况下，当产品从第三国进入时，海关当局应终止商品放行：

1）如果他们发现产品的某些特征显示这些产品极有可能存在随时的引发对健康和安全产生严重危害的危险；

2）如果他们发现产品未按相关的产品安全规则携带文件或贴附 CE 标志；

3）对于欧盟指令所覆盖的产品，海关当局要注意其 CE 标志，特别是玩具的 CE 标志。

7.1.3. 标签和包装

欧盟一直通过产品包装、标签的方法来设置外国产品的进口障碍。如对易燃、易爆、腐蚀品、有毒品，法律规定其包装和标签都要符合一系列特殊标示要求。法国根据 1975 年 12 月 31 日颁布的第 75-1349 号法规，要求所有商品的标签说明书、广告传单、使用手册、保修单及其他情报材料都要强制性地使用法文。

欧盟发布这些技术法规的目的是协调、推动其成员国制定统一的标签法规。

7.1.4. EMC 要求

为了使进入欧盟的产品安全性能和电磁性能有一定程度的保障，1989 年欧盟颁布了关于强制性实施电磁兼容性要求的指令 89/336/EEC。欧盟指令规定：对于没有满足 EMC 要求而在欧盟境内销售的产品，欧盟有权利对该产品进行停止销售处理、罚款甚至诉讼。上述指令目前正在修订中。

7.1.5. CE 认证介绍

“CE”标志是一种安全认证标志，被视为制造商打开并进入欧洲市场的护照。凡是贴有“CE”标志的产品均就可在欧盟各成员国内销售，无须符合每个成员国的要求，从而实现了商品在欧盟成员国范围内的自由流通。

在欧盟市场“CE”标志属强制性认证标志，不论是欧盟内部企业生产的产品，还是其他国家生产的产品，要想在欧盟市场上自由流通，必须加贴“CE”标志，以表明产品符合欧盟《技术协调与标准化新方法》指令的基本要求。这是欧盟法律对产品提出的一种强制性要求。

CE 两字母，是从法语“Communate Europpene”缩写而成，是欧洲共同体的意思。欧洲共同体后来演变成了欧洲联盟（简称欧盟）。

近年来，在欧洲经济区（欧洲联盟、欧洲自由贸易协会成员国，瑞士除外）市场上销售的商品中，CE 标志的使用越来越多，CE 标志加贴的商品表示其符合安全、卫生、环保和消费者保护等一系列欧洲指令所要表达的要求。

在过去，欧盟国家对进口和销售的产品要求各异，根据一国标准制造的商品到别国极可能不能上市，作为消除贸易壁垒之努力的一部分，CE 应运而生。因此，CE 代表欧洲统一（CONFORMITE EUROPEENNE）。事实上，CE 还是欧盟许多国家语种中的“欧盟”这一词组的缩写，原来用英语词组 EUROPEAN COMMUNITY 缩写为 EC，后因欧盟在法文是 COMMUNATE EUROPEIA，意大利文为 COMUNITA EUROPEA，葡萄牙文为 COMUNIDADE EUROPEIA，西班牙文为 COMUNIDADE EUROPE 等，故改 EC 为 CE。当然，也不妨把 CE 视为 CONFORMITY WITH EUROPEAN （DEMAND）（符合欧洲（要求））。

CE 标志的意义在于：用 CE 缩略词为符号表示加贴 CE 标志的产品符合有关欧洲指令规定的主要要求（Essential Requirements），并用以证实该产品已通过了

相应的合格评定程序和/或制造商的合格声明，真正成为产品被允许进入欧盟市场销售的通行证。按照指令，要求加贴 CE 标志的工业产品没有 CE 标志，不得上市销售；已加贴 CE 标志进入市场的产品，发现不符合安全要求的产品，要责令从市场收回，持续违反指令有关 CE 标志规定的，将被限制或禁止进入欧盟市场或被迫退出市场。

7.1.6. CE 认证适用产品

欧盟发布的实行 CE 标志的指令如下，现将适用产品、指令文号、发布日期、施行日期等列表：

表 40 CE 标志指令

Directive Title 名称	CE Ref.主要指令编号	Entry Into Force 开始日和强制日	
Simple Pressure-vessels 简单压力容器指令	87/404/EEC		1.7.1992
Toys 玩具指令	88/378/EEC		1.1.1990
Construction Products 建筑产品	89/106/EEC		27.6.1991
Electromagnetic Compatibility 电磁兼容指令	89/336/EEC	1.1.1992	1.1.1996
Machines 机械指令	89/392/EECas amended	1.1.1993	1.1.1995
Personal Protective Equipment 个人防护设备指令	90/686/EECas amended		1.7.1995
Non-automatic Weighing Machines 非自动称量仪器指令	90/384/EEC		1.1.1993
Active Implantable Medical Devices 可移植医疗器械指令	90/385/EEC	1.1.1993	1.1.1995
Medical Devices-general 普通医疗器械指令	93/42/EEC	1.1.1995	15.6.1998
Gas Appliances 燃具炉具指令	90/396/EEC	1.1.1992	1.1.1996
Telecommunications Terminal Equipement 电信终端设备指令	91/263/EEC		6.11.1992
Boilers 锅炉指令	92/42/EEC	1.1.1994	1.1.1998

Explosives 爆破器材指令	93/15/EEC	1.1.1995	1.1.2003
Low Voltage Electrical Products 低电压指令	73/23/EECmidified by 93/68/EEC	1.1.1995	1.1.1997
Satellite Earth Station for Telecommunications 通讯卫星地面站指令	93/97/EEC	1.5.1995	1.5.1997
Lifts 升降设备	Proposal: COM(92)35 COM(93)240Com Pos.25/94	1.1.1998	1.1.2000
Equipment for Use in Explosive Atmospheres 用于爆炸性气体设备指令	94/9/EC	1.3.1996	1.7.2003
Recreational Craft (Boats)娱乐用船只指令	94/25/EC	16.6.1996	16.6.1998
Non-simple Pressure Vessels 非简单压力容器	Proposal:COM(93)319	1.7.1996	1.1.1999

7.1.7. CE 认证的模式

目前，欧盟认可的使用 CE 标志的模式有如下八种：

1、工厂自我控制和认证

Module A（内部生产控制）：

1）用于简单的、大批量的、无危害产品，仅适用应用欧洲标准生产的厂家。

2）工厂自我进行合格评审，自我声明。

3）技术文件提交国家机构保存十年，在此基础上，可用评审和检查来确定产品是否符合指令，生产者甚至要提供产品的设计、生产和组装过程供检查。

4）不需要声明其生产过程能始终保证产品符合要求。

Module Ab：

1）厂家未按欧洲标准生产。

2）测试机构对产品的特殊零部件作随机测试。

2、由测试机构进行评审。

Module B（EC 型式评审）：

工厂送样品和技术文件到它选择的测试机构供评审，测试机构出具证书。

注：仅有 B 不足于构成 CE 的使用。

Module C（与型式[样品]一致）+B：

工厂作一致性声明（与通过认证的型式一致），声明保存十年。

Module D（生产过程质量控制）+B：

本模式关注生产过程和最终产品控制，工厂按照测试机构批准的方法（质量体系，EN29003）进行生产，在此基础上声明其产品与认证型式一致（一致性声明）。

Module E（产品质量控制）+B：

本模式仅关注最终产品控制（EN29003），其余同 Module D。

Module F（产品测试）+B：

工厂保证其生产过程能确保产品满足要求后，作一致性声明。认可的测试机构通过全检或抽样检查来验证其产品的符合性。测试机构颁发证书。

Module G（逐个测试）：

工厂声明符合指令要求，并向测试机构提交产品技术参数，测试机构逐个检查产品后颁发证书。

Module H（综合质量控制）：

本模式关注设计、生产过程和最终产品控制（EN29001）。其余同 Module D+ Module E。 其中，模式 F+B，模式 G 适用于危险度特别高的产品。

7.1.8. CE 认证申请程序

1) 制造商相关实验室（以下简称实验室）提出口头或书面的初步申请。
2) 申请人填写 CE-marking 申请表，将申请表，产品使用说明书和技术文件一并寄给实验室（必要时还要求申请公司提供一台样机）。
3) 实验室确定检验标准及检验项目并报价。
4) 申请人确认报价，并将样品和有关技术文件送至实验室。
5) 申请人提供技术文件。
6) 实验室向申请人发出收费通知，申请人根据收费通知要求支付认证费用。
7) 实验室进行产品测试及对技术文件进行审阅。
8) 技术文件审阅包括：a 文件是否完善。

b 文件是否按欧盟官方语言（英语、德语或法语）

书写。

9) 如果技术文件不完善或未使用规定语言，实验室将通知申请人改进。

10) 如果试验不合格，实验室将及时通知申请人，允许申请人对产品进行改进。如此，直到试验合格。申请人应对原申请中的技术资料进行更改，以便反映更改后的实际情况。

11) 本页第 9、10 条所涉及的整改费用，实验室将向申请人发出补充收费通知。

12) 申请人根据补充收费通知要求支付整改费用。

13) 实验室向申请人提供测试报告或技术文件（TCF），以及 CE 符合证明（COC），及 CE 标志。

14) 申请人签署 CE 保证自我声明，并在产品上贴附 CE 标示。

7.1.9. 办理 CE 认证需提交的资料

1) 产品使用说明书。

2) 安全设计文件（包括关键结构图，即能反映爬申距离、间隙、绝缘层数和厚度的设计图）。

3) 产品技术条件（或企业标准）。

4) 产品电原理图。

5) 产品线路图。

6) 关键元部件或原材料清单(请选用有欧洲认证标志的产品)。

7) 整机或元部件认证书复印件。

8) 其他需要的资料。

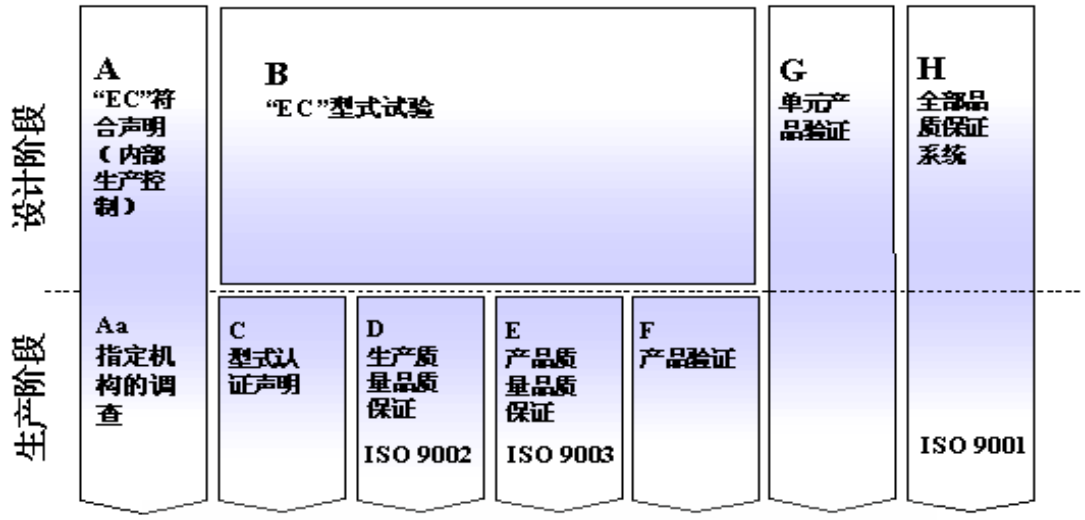


图 19　CE 认证符合性声明程序

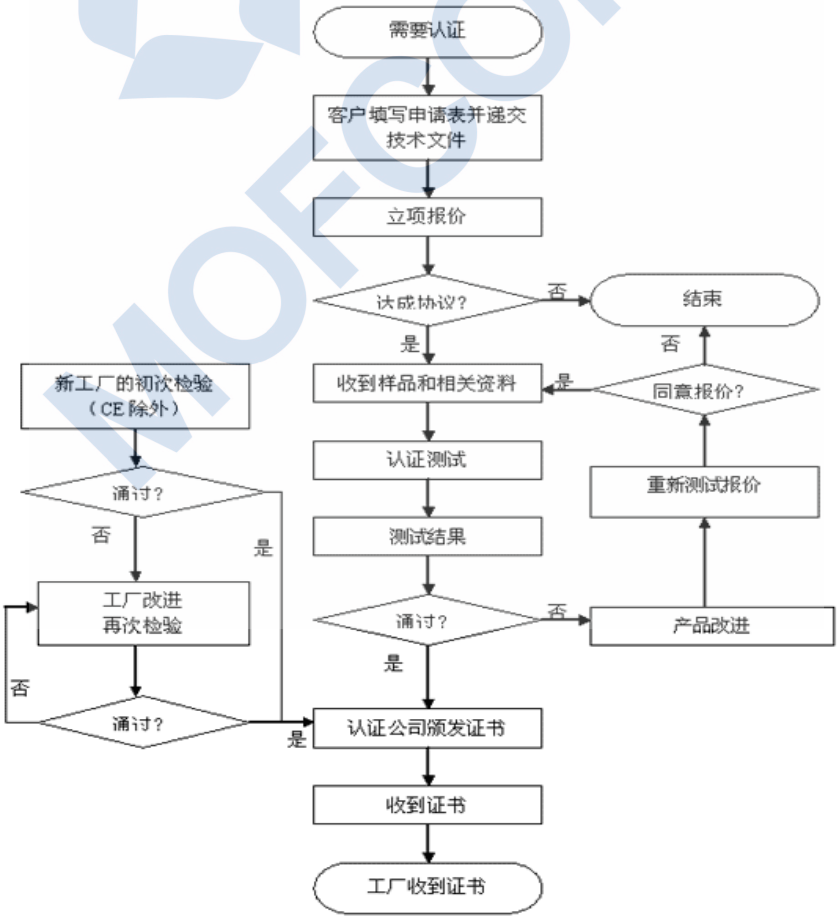


图 20　认证流程图

7.1.10. 使用 CE 标志需经过的合法程序

厂商可按下列主要步骤操作：

1) 根据指令关于使用 CE 标志应通过何种合格评定模式的要求、合格评定的原则和 93/465/EEC 号理事会指令，在八种认证模式中选取合适的模式。
2) 根据指令要求采取自我评定或申请第三方评定或强制申请欧盟通知程序认可认证机构评定后，编制制造商自我评定的一致性声明和（或）认可认证机构的 CE 证书，作为可以或准许使用 CE 标志的前提条件。
3) 由制造商按有关指令规定在通过规定模式的合格评定后，自行制作或加附 CE 标志及有关指令规定的附加信息。
4) 有关指令规定应在 CE 标志部位，接着加附认可认证机构的识别编号时，应由执行合格评定的认可认证机构自行加附，或授权制造商或其在欧盟的代理商负责加附。对特别危险的产品，指令中规定由强制性认可认证机构进行产品样品试验和（或）质量体系认可的，均应先取得评定认可，才能获准使用 CE 标志。

7.2. 北美

7.2.1. 技术法规和标准

美国对进口商品的要求，专门制定了各种法律条例，美国食品和药物管理局（FDA）根据《食品、药品、化妆品法》、《公共卫生服务法》、《公平包装和标签法》等对进口食品的管理除市场抽样外，主要在口岸检验，不合要求的将被扣留，然后以改进、退回或销毁等方式处理。

美国的技术法规在世界上属于比较健全和完善的国家。美国的技术法规分布联邦政府各部门颁布的综合性的长期使用的法典中。法典按照政治、经济、工农业、贸易等方面分为 50 卷，共 140 余册。每卷根据发布的部门分为不同的章，每章再根据法规的特定内容分为不同的部分。与进出口业务有关的法规很多，如第 15 卷商业和对外贸易，第 16 卷商业，第 17 卷商品与安全贸易，第 40 卷环境保护等。

从一些部门的情况来看，美国消费产品安全委员会颁布的法规有：“消费产品安全法”、“联邦有害物质法”、“防毒包装法”、“易燃纤维法”、“冷冻设备安全法”等。此外，美国职业安全与健康管理局、消费者产品安全委员会、环境保护

局、联邦贸易委员会、商业部、能源效率标准局等都各自颁布法规包括《联邦危险品法》、《家庭冷藏法》等。对电子产品的进口限制规定主要有《控制放射性的健康与安全法》。

有些条例是专门针对进口国家或商品而制定的，例如，制定等级、尺寸、质量和成熟度与进口国农业产品不同的标准。

美国有 400 多个行业协会、专业团体、政府部门制定技术标准。其中一些标准在国际上很有影响。例如美国材料与试验协会（ASTM）、美国机械工程师协会标准（ASME）等。根据美国国会授权，美国标准学会（ANSI）将其中一些行业标准、专业标准、政府部门标准上升为美国国家标准。

在 20 世纪 60 年代，美国曾一度忽视国际标准工作，致使 ISO、IEC 大部分技术机构落入德、法、英等欧洲国家手中，美国外贸蒙受了巨大损失。后来美国积极参与国际标准化活动，尽最大努力将本国标准推向国际化。目前，在欧洲贸易活动中，ASTM 标准的使用率仅次于 DIN。UL 制定安全方面标准，在全世界范围内享有崇高声誉。到目前为止，美国承担了 ISO、IEC 40 个标准化技术委员会、130 多个分技术委员会和 250 多个工作组的工作，基本上与德、法、英等国并驾齐驱。

7.2.2. 合格评定程序

美国的认证体系由美国标准技术研究院（NIST）负责编制认证计划，美国标准学会（ANSI）负责对认证机构的注册和认可、实验室的认可，并代表美国参加国际认证互认活动。

美国的认证体系由政府和民间二部分组成。

1）联邦认证

美国政府的认证有 61 种，分成三类：

a) 与用户或者公众的安全和健康相关的产品和服务认证；

b) 确定产品符合技术要求，保证一致性，避免重复检验；

c) 利用对产品质量和生产条件的客观评价，为贸易提供一个统一的依据。

其中，a)类认证是强制性；b)类和 c)类认证中，除了烟草等少数产品外，大部分是自愿性的。但是，b)类产品认证中，如果由政府机构采购，或者政府提供资金担保的，则此类产品的认证变成强制性认证。美国政府部分认证计划见下表。

表 41 美国政府部认证计划

部门名称	认证产品范围	依　据	标　准	认证性质
农业部（USDA）	奶制品	市场法	本机构制定的标准	自愿，公布目录
	新鲜水果	市场法	本机构制定的标准	自愿，公布目录
	加工的水果、蔬菜	农产品销售法	国家标准	自愿，农业部有权禁止销售
	猪、牛、羊肉半成品和制品	农产品销售法	农业部选用的标准	自愿，农业部扣留不合格品
	家禽、带壳蛋、蛋类制品、兔类	农产品销售法	农业部选用的标准	自愿，农业部扣留不合格品
	冷藏车	国际食品原料法	农业部选用的标准	对欧出口是强制的
	烟草	烟草检验法	联邦法规规定的标准	强制性，从远东进口的雪茄除外
商务部	计量仪器的评定	NBS 基本法规	NIST 认可的标准	自愿，公布目录
	信息处理设备/出通道及接口	联邦法规	联邦信息处理标准	自愿，公布目录
	加工鱼和有壳鱼	农产品销售法	本机构制定的标准和检验手册	自愿，公布目录
消费品安全委员会（CPSC）	家庭、学校和娱乐场所用的消费品	消费品安全法案	法规规定的标准、机构制定和认可的标准	强制
	服装、服饰用纺织品（阻燃性）	易燃纤维法案	法规规定的标准、机构认可的标准	强制

	危险物品（有毒、腐蚀、易燃、辐射、放射性、产生压力的化学品，以及它们的容器）	联邦管制危险物品法案	机构指定的标准	强制
环保局（EPA）	空气和水处理设备	联邦法规	机构指定的标准	自愿，公布目录
	机动车辆发动机（汽油、柴油）	清洁空气法	机构制定、指定的标准	强制，未经认证不准销售
	机动车辆备件	联邦法规	符合联邦法规要求的标准	自愿
	饮用水	安全饮水法	机构制定的标准	强制，公布目录
	农药	联邦政府法令、各州法规	联邦政府法令、州颁布的标准	强制，未经认证不准销售
联邦通讯委员会（FCC）	电磁兼容	联邦通讯法	FCC 颁布的标准	强制，未经认证不准销售
食品药物管理局（FDA）	食品添加剂—食品、化妆品、药品用着色剂	联邦法规	机构制定的标准	强制，未经认证不准销售
	电子产品—微波炉、激光、太阳灯、超声波冶疗设备、X—射线设备、电视机、汞汽灯	联邦法规	机构制定的标准	强制，未经认证不准销售
	人类用药品	食品、化妆品、药品法令	联邦药典，机构制定、订可的标准	强制，未经认证不准销售
	食品—包装、标签	食品、化妆品、药品法令	FDA 文件	强制

	婴儿食品	食品、化妆品、药品法令	FDA 文件	强制，未经认证不准销售
	新鲜牡蛎、蛤、贻贝	食品、化妆品、药品法令	NSSP 手册、FDA 手册、州贝壳类产品管理局批准的手册	自愿，公布目录
	医疗器械	食品、化妆品、药品法令	FDA 制定、认可的标准	强制

2）民间认证

美国民间的认证属于自愿性认证。美国民间认证机构有 400 多家，列入 NIST 编制的认证机构仅有 108 家。其中，有些认证机构在美国、甚至在国际上影响很大，得到广泛认可。例如，美国保险商实验室推行的“UL”标志，涉及到建筑材料、防火设备、电器用具、电气工程材料、船用设备、煤气和油设备、自动和防盗机械设备、危险物存放设备、有阻燃要求的产品。美国海关对上述产品进口，有“UL”标志的放行，没有“UL”标志的设备需要复杂的程序进行检验。美国许多州立法规定上述产品没有“UL”标志的不准销售。上述产品发生安全问题造成的事故，消费品安全管理局（CPSC）在调查案件时，必然以 UL 标准作为判断依据。因此美国许多销售商、大百货公司、大连锁商店为避免麻烦，拒绝没有“UL”标志的上述产品。

美国对进口商品的要求，专门制定了各种法律条例。各部门按相关的法律法规规定履行职责。对进口产品使用的检验标准、检验程序与国内生产的产品一样。

a) 美国海关主要查验货物的标识，包括原产地标识，特殊要求的标志或标签，标志或标签标注的内容和方法，以及符合政府其他有关部门法律条例规定的特殊要求。例如，家用电器；

b) 食品和药物管理局（FDA）依据《食品、药品、化妆品法》、《公共卫生服务法》、《公平包装和标签法》、《营养标签和教育法》、《婴儿药法》、《茶叶进口法》、《婴儿食品法》等对进口食品的管理除市场抽样外，主要在口岸检验。验货后不合要求的将被扣留，然后以改进、退回或销毁等方式处理。

c) 食品安全检验局（FSIS）是农业部下属机构，依据联邦法规以及风险分析和关键控制点计划（HACCP）负责肉禽类食品出口国生产企业的认可以及进口产品的检验。

d) 美国消费品安全管理（CPSC）的职能是制定规定、管理市场上玩具、家电等消费品的安全。CPSC 依据消费品安全法案、易燃纤维法案、联邦管制危险物品法案、1970 年安全包装法案等法律进行市场消费品安全管理工作。进口消费品的安全检查由海关执行。例如，玩具。

随着社会物质文明程度的不断提高，由于产品不合格或带有缺陷而导致人身受到伤害的风险程度也随之不断增加；广大的消费者在面对日新月异不断涌现的新产品进行选择时，日益依赖由第三方认证机构对有关产品和企业进行客观、公正的评价信息。因此，出于保护公众的身体健康与安全，保护动植物生命和健康，保护环境，节约资源和能源目的，依法开展强制性的产品安全认证和能效认证，已是美、加两国政府部门进行市场准入管理时惯用的重要手段之一。同时，基于市场竞争的需要，不少生产企业为了使自己能够进入合格供应商名录，也自觉参与产品合格认证活动，促进了自愿性的产品合格认证的蓬勃发展。

资料表明，目前美国的第三方认证计划可分为：联邦政府认证计划、州认证计划和民间机构认证计划。联邦认证计划可进一步细分为三个类别，总计由 147 家机构开展的 188 个认证项目，其中的 3/4 是属于强制性的。

a) 第一类是对直接影响用户和公众的健康和安全的产品/服务进行认证的计划。最典型的实例如由美国食品和药物管理局（FDA）开展的对新的兽用和人用药品，医疗装置，生物制品和其它产品的评估和批准；由美国联邦航空管理局（FAA）开展的对飞机，主要的飞机组件和相关服务的认证；由劳工部矿山安全和健康管理局（MSHA）实施的对矿山用电气设备的认证。

b) 第二类是为避免在地方一级或每次采购之前必须重新检验而对产品进行测试的计划。最典型的实例如针对用于军事系统的零件、材料和元器件以及它们的制造商开展的国防部合格产品名录计划以及合格制造商名录计划。

c) 第三类是通过评定拟售产品的质量和状态，为贸易提供一个同一基础的认证计划。最典型的实例如农业部对肉和肉类制品，以及乳制品、新鲜的和加工的水果，蔬菜，坚果和相关产品的自愿性定级和认证。

资料表明，美国实施联邦认证计划的法律依据涉及美国法典(U.S.Code)和联邦法规（Code of Federal Regulation）两个层次的法律文件，在浩瀚的法律文件中包括了 148 部独立的法律。值得指出的是，有许多 CFR 既作为法律依据，又在认证中作为标准来使用，这是美国在开展强制性认证工作中有别于其他国家的一个特点。

美国的民间机构认证计划的发展得益于发达的市场经济。目前，共有 202 家民间机构分别根据自己的历史发展和资源配备情况，开展品种繁多，范围广泛的产品合格认证，这些机构的类型大致可分为：

a) 专业和技术学会，如美国牙医学会和美国卫生工程学会等；

b) 贸易协会，如家用器具制造商协会（MHAM）和国际安全运输协会（ISTA）等；

c) 独立测试/检验机构，如保险商实验室（UL），制造厂共同研究公司（FMRC）和 ETL 测试实验室等；

d) 面向消费者或产品的使用者组织，如《好管家》杂志社（Good Housekeeping）等；

e) 由制造商、测试实验室和其它有关的行业团体或它的客户组成的机构，如太阳能定额分级和认证公司（SRCC）等；

f) 由涉及行业法规的政府官员构成的组织，如建筑官员和法典管理者国际机构（BOCA）等；

g) 其他多种组织，如美国船级社（ABS）为代表的船舶分级学会等。

基于民间机构开展自愿性产品合格认证，因此该认证计划将不涉及法律、法规。它们广泛使用美国国家标准，以及众多的专业学会标准或相关的国际标准作为判定产品合格的依据。由于美国在全球经济中所处的领先地位。因此尽管它们使用专业学会标准，但仍具有相当的权威性，如有关电器产品的 UL 安全标准，机械工程师学会的 ASME Code 等等。

资料表明，与美国相比，加拿大的认证工作的历史和规模均不及前者，但一个由加拿大标准委员会（SCC）负责实施的产品安全认证与合格认证的工作网络已经形成，并在全国范围内普遍开展，而且已扩展到了国际领域。截止 2001 年 11 月，经 SCC 批准认可的产品认证机构共有 22 家，其中属加拿大本土的有 9

家，另有 13 家是美国认证机构。这也是加拿大紧邻美国，美国经济向加拿大渗透的一个鲜明特点。前者中最为著名的机构为加拿大标准协会（CSA），后者之中的典型代表为美国保险商实验室（UL）。

作为开展产品安全认证和能效认证法律依据的加拿大技术法规包括法令（Act）和法规两部分。由各有关主管当局根据需要负责制定，一般而言，法令是从宏观上做出若干基本规定，相应的法规是实现该法令基本规定的具体实施细则。

在产品认证中作为技术依据使用的标准涉及的范围广泛，加拿大国家标准目前由加拿大标准协会（CSA）、加拿大通用标准局（CGSB）、加拿大保险商实验室和魁北克省标准局（BNQ）等四家机构制定。同样，在加拿大产品认证中广泛使用美国国家标准和美国专业学会标准，颁发美、加两国共同认可的认证证书和认证标志，也是国际认证领域中较为突出的一种方法。

7.2.3. 如何取得北美 CSA 认证

CSA 是加拿大标准协会（Canadian Standards Association）的简称。它成立于 1919 年，是加拿大首家专为制定工业标准的非盈利性机构。在北美市场上销售的电子、电器等产品都需要取得安全方面的认证。目前 CSA 是加拿大最大的安全认证机构，也是世界上最著名的安全认证机构之一 。它能对机械、建材、电器、电脑设备、办公设备、环保、医疗防火安全、运动及娱乐等方面的所有类型的产品提供安全认证。CSA 已为遍布全球的数千厂商提供了认证服务，每年均有上亿个附有 CSA 标志的产品在北美市场销售。

1992 年前，经 CSA 认证的产品只能在加拿大市场上销售，而产品想要进入美国市场，还必须取得美国的有关认证。现在 CSA International 已被美国联邦政府认可为国家认可测试实验室。这意味着能根据加拿大和美国的标准对您的产品进行测试和认证，同时保证您的认证得到联邦、州、省和地方政府的承认。CSA 能够帮助您的产品迅速有效地打入美国和加拿大市场。

CSA International 通过消除申请认证过程中的重复手续来帮厂商节省时间和金钱。对于厂商来说，所要做的只是提出一次申请、提供一套样品和缴交一笔费用，而所得到的安全标志却能被联邦、州、省以及从纽约到洛杉矶的当地各级的认可。CSA International 已在美国获得认可。

1) 申请程序简介

将初步申请表填妥，连同一切有关产品（包括全部电器部件和塑胶材料）的说明书和技术数据一并交给认证机构。

认证机构将根据产品的具体情况确定认证费用，再以传真通知申请公司。

经申请公司确认后，寄上正式申请表和通知书，该通知书包括下列要求：

a) 正式申请表签署后，电汇认证费用（可以人民币支付）到办事处。

b) 按通知将测试样板送到指定地点。

c) 指定实验室将依时进行认证工作。

认证测试完毕之后，将会发给申请公司一份初步报告书（Findings Letter），详细列明如下：

a) 产品结构需如何改良才能符合标准。

b) 用来完成认证报告的其他资料。

c) 申请公司检阅认证记录（Certification Record）草案的内容。

d) 产品所需的工厂测试（Factory Tests）。

认证机构将根据申请公司对上述的回答加以评估。

同时认证机构将会编写一份用作产品生产参考和跟踪检验用的认证报告（Certification Report）。

美国专用	美国、加拿大两用	加拿大专用
US	**C US**	**C**

图 21 CSA 认证标志

到此阶段，在某种情况下，认证机构要到工厂作工厂初期评估（Initial Factory Evaluation），简称 IFE。

最后认证机构会连同认证记录（Certification Record）发一份合格证书

（Certification of Compliance）授权申请公司在其产品上加上 CSA 的认证标志。

申请公司要和认证机构签订一份服务协议（Service Agreement），以表示双方同意其到工厂作产品跟踪检验。申请公司每年需支付年费（Annual Fee）来维持该项协议。

7.3. 澳大利亚和新西兰

澳大利亚、新西兰市场的经济环境成熟，但是来自法律法规对市场进入的障碍依然存在。由于澳大利亚和新西兰两国之间、澳大利亚八个州/特区之间的法律法规和管理制度存在的差异，更增加了市场进入的难度。为了进入澳大利亚和新西兰市场，需清楚了解和掌握澳新两国和澳大利亚各州/特区的法律法规、管理制度和程序、产品符合性标准，为市场提供符合法定要求的产品。电器产品符合性框架主要包括三个方面的内容，即电器安全、电磁兼容和能源效率。近几年，澳大利亚和新西兰在技术法规、标准和合格评定程序方面经历了显著的变革，协调了澳新两国和澳大利亚各州/特区之间的法规、管理程序和标准，提出新的法规复合型框架，创造协调一致的安全、电磁兼容和能源效率管理的市场环境，促进了商品的自由流通，提高了商业效率，降低了市场进入的成本。

在澳大利亚，由于国家政治制度的特点，商品在各州之间流动同样遇到技术壁垒的障碍。1992 年澳大利亚联邦和各州/特区政府签订了相互认可协议（MRA），对法规和标准进行协调统一并着手实施相互认可，该协议经各州立法程序后生效实施。MRA 相互认可原则是：第一州生产和进口并被合法销售的商品，可在第二州销售，无需符合第二州的其他要求，实现了“推动在澳大利亚国家市场商品和服务的自由流动”的目标。

澳新法规、标准和合格评定相关活动关系如图 4。在整个活动体系中，技术法规是“龙头”。技术法规是由政府制定的强制性要求，是必须遵守的技术规则。技术法规包含诸如产品安全、操作者/使用者安全、环境影响、检疫要求、消费者保护、包装和标识以及产品特性的内容。法规可能包括技术规范或制定特定的标准作为符合的方式，对贸易具有潜在的壁垒。从强制性层面看，法规是政府为国家利益而制定的技术要求，符合法规要求是产品或服务进入市场的先决条件。如果产品或服务不符合这些要求，销售将是违法的。这是技术法规与标准属性的最大差别。

标准是活动体系的基础。它的输入来自两方面，一是强制性层面，来自法律法规和政府的管理程序。另一方面是自愿性的要求，来自顾客。标准是产品、过程、性能或服务的规范性文件，它的制订过程充分咨询并吸收有关的工业结合相关方的意见，如消费者、法定管理机构等。在现代经济社会中，标准对消费者、工业界和政府都起十分重要的作用。它为工业界提供技术规范，确保产品安全的最好方法；提供符合法规的方式，给顾客以保证；提供“最好”和“最低”的使用标准，降低成本，开放市场，坚守市场风险，给产品提供增值。在澳新两国，标准本身属性是推荐性的，如果产品或服务不符合这些要求，将失去市场。当标准被法规所引用并成为符合法规的证明时，它的属性就转化为强制性的。如果产品或服务没有符合强制性标准的要求，销售将是违法的，也导致产品无法进入市场。

标准也是合格评定活动的输入和基础，实验室、检查机构和认证机构依据标准检测样品、检查安全设备或审核管理体系。认可机构使用标准评审实验室、检查机构和认证机构是否具备为客户提供特定服务的技术能力。

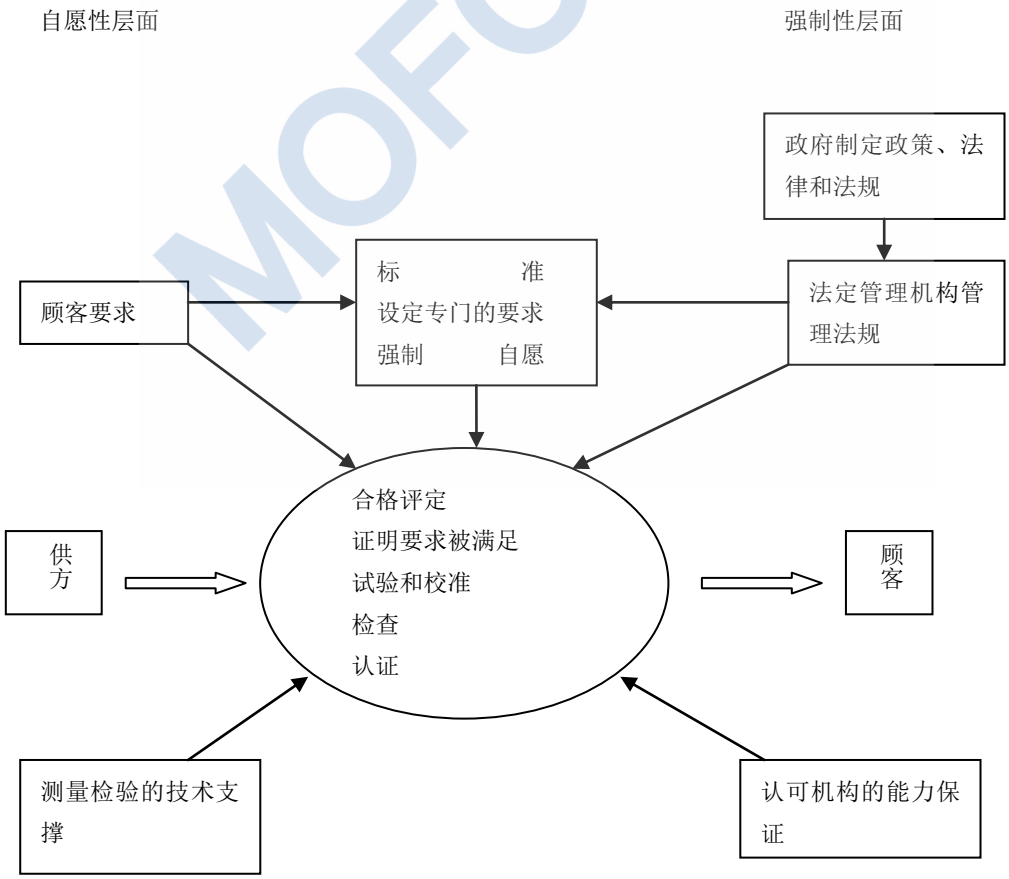


图 22 技术法规、标准和合格评定相关活动关系图

合格评定是判断产品、过程或服务是否满足标准和/或符合法规的过程，合格评定由技术专家进行，基于测量、试验或审核的结果做出评定决定，由合格评定机构签发报告和/或合格证书，证明产品、过程或服务满足要求。合格评定活动包括试验、校准、检查和认证。合格评定活动一般由私人机构在商业基础上运作，专业实验室从事试验或校准服务，签发检验或校准报告。检查机构从事各种专业检查，签发检查报告。认证机构评价产品、审核质量或环境管理体系，签发合格证书。认证是第三方依据程序对产品、服务或体系符合规定要求给予的书面保证（合格证书）的活动，一般情况下是自愿性的，由市场所推动。电气产品的法规复合型批准或声明不同于认证，它是强制性的，产品只有获得官方批准后才能进入市场，是政府干预市场的一种形式。合格评定活动的输入来自法律法规、政府管理要求、标准和顾客的要求，输入的组合构成合格评定的依据。

7.3.1. 技术法规

技术法规是一套关于职责权限的法律要求，是在法案授权下规定的指令。法规可能引用标准，形成法案-法规-标准链。由于澳大利亚电气安全管理职责在州/特区，只有州才有立法权，联邦政府通过制定“模板法规”来统一协调各州法规，消除各州法规之间的差异。新西兰电器安全和能效标识直接由中央政府管理，但法案-法规-标准的模式是一样的，法规引用的标准也是澳新联合标准，协调法规和联合标准保证了商品可在澳新两国流通。

技术法规可以分成两类：

1) 指令性法规，它通常规定了达到合格的过程和程序，关注目标实现的方式。

2) 以性能为基础的法规，它关注目标实现的结果而不是输入，用精确的语言规定期望的目标。

7.3.2. 标准

在澳新两国，标准本身是自愿性的，当标准被法律法规所引用，或被法规作为符合法规的证明时，该标准的性质转化为强制性。澳大利亚被强制实施的标准约占国家标准总数的 40%。电器产品进入市场需要符合的标准概况如表 42：

表 42　电器产品进入市场需要符合的标准

法规要求	符合性标准
电器安全	AS/NZS 4417.1 AS/NZS 4417.2 AS/NZS 3820 AS/NZS 3350.2 系列标准（适用于家用电器） AS/NZS 60598.2 系列标准（适用于灯具） 列入管理目录的部件和材料标准
电器能效标识 MEPS（澳大利亚）	AS/NZS 4474 电冰箱 AS/NZS 2040 洗衣机 AS/NZS 2442 干衣机 AS/NZS 2007 洗碗机 AS/NZS 3823 空调器 AS/NZS 1359 电动机 AS 1056 热水器
电器能效标识 MEPS（新西兰）	AS/NZS 4074 电冰箱 AS/NZS 2007 家用洗碟机 AS/NZS 2040 洗衣机 AS/NZS 2442 干衣机 AS/NZS 3823 空调器 NZS 4602 低压热水器 NZS 4606 储水式热水器 NZHB 4782.2(IEC 60081) 管型荧光灯 NZHB 4783 镇流器
EMC	AS/NZS 4417.3 第三部分 电磁兼容法规应用的特殊要求 AS/NZS 1044 家用电器和电动工具 AS/NZS 4051 照明器具

澳大利亚强制性标准还有另外一种形式，称为设计规范（ADR），典型的例子是汽车 ADR。与技术法规类似，强制性标准对贸易和效率具有很大的影响和

压力，通常要通过开发、透明的咨询过程制订。同时强调采用以性能为基础的标准，不采用指令性的标准。

澳新两国标准化活动还体现澳新联合和采用国际标准的特色，1992 年 7 月 1 日澳新两国政府签署协议，两国标准化进入全面合作、制订澳新联合标准阶段，力求：

1）打破跨达斯曼贸易壁垒，保证 CER 的实施；

2）通过合作优化资源，改进标准的质量和效率；

3）打破国际贸易壁垒。

澳新联合标准以 AS/NZS 形式出现，实现两国产品共用一个标准的目的。澳新两国建立了 330 个联合技术委员会（JTC）一起工作。家用电器相关的法规符合性领域的电器安全、能效标识、EMPS 和 EMC 基本都采用联合标准。

7.3.3. 合格评定

标准和合格评定具体活动需要技术机构的运作，主要包括：

1) 标准化机构：负责国家标准制定和管理，从事国家标准化工作。

2) 认可机构：负责对从事认证、试验和校准及检查业务的机构进行能力的认可，这些机构只有通过认可获得认可证书，才能开展认可范围内的业务，向社会提供公正数据。

3) 测量机构：为合格评定活动提供技术支持，包括为合格评定机构提供仪器设备的量值溯源和校准服务。

4) 合格评定机构：负责在被认可的业务范围内对产品、服务或过程进行认证、试验或检查。

7.3.4. 电器产品安全法规符合性管理结构

表 43 符合性批准与产品认证的差异比较

对　　象	产品符合性批准	产品认证
性质	强制性	一般为自愿性
依据准则	所有适用的法案、法规	认证规则和程序
目录发布	法定管理机构	认证机构
产品评判	法规引用或间接引用的产品安全	产品安全或性能标准

	标准	
证明方式	法定管理机构的批准证书和编号	认证证书和合格标志
驱动力	法规驱动	市场驱动
影响力	产品投放市场前	产品投放市场后
关注点	型式试验符合性	持续试验的符合性
批准者	法定管理机构	认证机构
范围	仅限于广告产品，范围有限	包容产品范围宽
监督	投放市场后的监督，依据法律管理，管理力度大，政府行为	年度复查，机构行为
时间	节省	费时
费用	申请费	申请费、试验费、审核费、证书费、年金、复查费

澳大利亚电器产品法规符合性管理采用产品投放市场前的批准制度，它和通常流行的产品认证不同。认证是指制造商（第一方认证）或其他实体（如私人标识持有者或得到授权的第三方）确认产品符合规定要求的过程。符合性是指确保产品满足最低安全标准和标准准则的过程，符合性确保发现并修正报告中的错误及违反标准之处，使得产品安全性能保持在所允许的范围内。符合性批准与产品认证的差异比较如表 43：

电器安全法规符合性管理以国际通行的制造商声明符合（SMoC）为基础，采用“产品投放市场前的型式试验确认+供方合格声明+官方批准证书（对公告产品）+市场监督”的制度，选择这种供方合格声明为基础的体系，综合考虑了产品的风险、市场控制需要和合格评定成本等因素。

澳大利亚电器安全法案和法规由州/特区立法，电器安全管理也是州/特区政府的职责。澳大利亚八个州/特区和新西兰政府之间需要大量的联络，来调整法规战略、方针政策和持续的改革，适应竞争性工业的需要。澳新两国成立了电气法规管理委员会（ERAC），ERAC 由各个政府主管部门的代表组成，VIC 的首席电气检查师办公室（OCEI）出任主席。ERAC 统一电气安全活动的法规环境，协调各州/特区、新西兰程序的目标和活动，参与政策制订和机构的技术委员会，

保证澳新两国技术标准内容与法规指导要求相一致。

7.3.5. 法规符合性表现形式

RCM 图形标志表明供方声明产品符合适用的法规要求，即符合各州电气法案规定的电气安全及其他要求，同时也符合澳大利亚和新西兰规定的电磁兼容要求。

图 23 RCM 标志和 C-Tick 标志

RCM 标志的所有者是联邦政府，电气和 EMC 法定管理机构都接受 RCM 作为供方符合声明，避免了不同的法定管理机构要求产品使用不同的标志。供方只要在任何一个州被批准使用 RCM 标志，其他各州的法定管理机构都可以接受，实现了一次批准各州通行。

供方使用 RCM 标志的基本条件是确保产品符合适用的法规要求，根据相关法案和法规的规定，如果发现产品不符合法规要求将处罚，商标法适用于误用或滥用 RCM 标志的控制。C-Tick 标志表明，产品仅符合 EMC 法规要求。

产品使用 RCM 标志，意味着产品既满足电气安全法规的要求，也符合 EMC 法规的要求，所以只有产品同时符合两个法规的要求前提下才能使用 RCM 标志。如果产品只符合 EMC 法规要求，则只能单独使用 C-Tick 标志，而不能使用 RCM 标志。

7.3.6. 申请时提交的文件

在申请时首先判断产品是否在 RCM 管理的产品清单范围内，决定是否要申请批准，然后根据产品准备单独销往澳大利亚或新西兰，还是在两地同时销售，决定其申请流程。申请时提交的文件包括：

1) 申请人签署的完整申请书；如果是变更申请，要提供对原始产品变更的清单；
2) 申请费；
3) 如果可行，提供与生产线产品完整一致的样品；

4) 完整一致的实验报告；

5) 支持文件，对申请产品的完整描述和识别，包括：图纸（包括线路图）、材料和原件清单、关键部件的要求（如变压器、保护器等）、照片及信息安全（如安装和使用说明书）等。

7.3.7. 标志

经过协调的 EMC 管理方案在澳新两国具有同等的法律效力，凡是列入管理范围的产品必须符合适用标准的要求，并被正确标识后才能投放市场。在任一国被接受合格的产品也将被另一国接受，不需重复申请注册和重复试验。

澳新两国在修订法规过程中考虑了法规实施目标和供方的实现成本，采用了成本最低的“以供方合格声明为基础的”制度。该制度与欧盟的 CE 标志模式基本一致。EMC 符合性制度要点表述为：自我声明（以适当的实验报告支持）+使用符合标志+监督检查+不符合的处罚。

7.3.8. 能源效率法规

能源效率法规管理包括能源效率标识和最低能源性能（MEPS）要求，目的是减少家用电器的能源消耗，降低温室气体排放，保护环境，节省电气运行费用，节约资源。

澳新能源效率标识采用“试验报告+型式批准注册+能源效率标签+检查试验监督和处罚”的管理制度，也是制造商第一方认证的一种模式。制造商必须依据标准对样品进行试验，向法定管理机构提交证明产品符合要求的实验报告及相关申请资料，经法定管理机构审核批准后在产品上使用能源效率标签。型式试验报告证实供方所呈报的能源效率资料有很高的可信度和符合性，由政府组织对实施注册的产品的国家检查试验，对产品能源效率标识的声明和产品能源效率是否符合标准进行核实，对不符合的产品将依据法律法规定罪并处罚。为保证制造商提供数据的准确性，还定期开展实验室间的循环试验，由几个检测机构对同一样品电器进行测试，然后将测试结果进行比较，识别出不正确的试验程序和不合格的试验设施。

作为能源效率管理还有自愿性的能源之星管理程序，能源之星标签如图 24，是一种蓝-绿色的保证标识，使消费者识别满足最低能源效率等级的电器产品。

现阶段能源之星主要用于办公设备，将来还要扩展到娱乐设备。能源之星主要控制电器“待机”状态的耗电量。电器在一定的空闲时间后自动关断电源，进入“睡眠”状态，保证“待机”耗电量最小。能源之星争取将来能达到“待机”耗电量小于1W 的目标。据报道，将来可能会在强制性的标准中增加白色家电产品待机耗电量的限制。

图 24 能源之星标志

能源效率管理将标准分为两部分，第一部分规定试验程序，包括试验方法、环境条件、性能测量和试验材料等。第二部分规定能源效率标签和 MEPS(适用时)的详细技术要求，与有关州/特区的法规有效衔接。第二部分内容包括每类电器星级定额和比较耗电量(CEC)的计算、试验样品数量、耗电量限制、申请书格式、检查试验程序、标签的设计和形状及标签的佩戴方式等，也包括特定电器的MEPS 要求。

澳大利亚和新西兰现行使用的相关标准主要是澳新联合标准。尽管相关标准采用了国际标准，但是仍然存在差异，主要是由于环境条件的原因。

7.4. 日本

战后的日本以贸易立国，通过发展贸易，成功地促进了经济发展，同时也成功地保护了民族工业。

日本有名目繁多的技术法规、标准和合格评定程序，一方面促使企业提高产品质量，保护消费者的利益，另一方面也对外国商品的进口形成一定的障碍。当外国产品进入日本市场时，不仅要求符合国际标准，还要求与日本的标准相吻合。

7.4.1. 技术法规

日本依据各种法规，如《食品卫生法》、《消费生活用品安全法》、《电器使用与材料控制法》等以及检验与检疫要求、自动标准等对进口商品进行严格管制。《食品卫生法》要求氯乙烯树脂容器和包装必须进行特定的实验过程以测定镉和铅。对于聚合氯化二酚、有机汞化物等要进行污染控制。《安全法》要求对四轮滑冰鞋进行严格的安全检测。《药品法》、《化妆品法》要求药品、化妆品必须在日本政府指定的实验室进行试验；包装物禁止使用干草和秸杆；药品、化妆品有许可证和标签的规定。日本对很多商品的技术标准要求是强制性的，并且通常要求在合同中体现，还要求附在信用证上，进口货物入境时要由日本官员检验是否符合各种技术性标准。

7.4.2. 标准

日本国家标准分成工业标准（JIS）和农林标准（JAS）。另外，日本众多的行业协会也制订行业标准。

工业标准（JIS）

依据 1949 年制定的工业标准法，制定了《日本工业规格 JIS》和《JIS 标记制度》。为了适应近年来认证制度的全球化和技术水平的迅速发展，日本于 1997 年 3 月修改了工业标准化法。目前，JIS 体系涉及机械、电器、汽车、铁路、船舶、冶金、化工、纺织、矿山、医疗器械等几十个行业。

JIS 制定、修改、确认、废除以及审议“被指定为 JIS 标记的品种”等职能都由设在经济产业省工业技术院的“日本工业标准调查会”来完成。

为了保护消费者的利益，确保安全与卫生，防止发生公害、灾害等，被列为 JIS 对象的产品（品种）必须有 JIS 标志。“日本工业标准调查会”根据生产“指定产品（品种）”厂商的申请，在审查了该工厂的技术、生产条件后，再考虑是否批准用 JIS 标记。以往对工厂的审查是由国家来进行的，但自从修改了标准化法之后，行业协会和专业团体也可以对提出申请的工厂进行审查。

日本行业标准

日本众多行业协会、专业团体等也制定了很多行业标准，原则上只适用于该团体内部成员。如日本电机工业会 JEM 规格，汽车技术会 JASO 规格，以及信

息技术设备干扰自愿控制委员会 VCCI 认证等。

目前，日本积极争夺国际标准制定的控制权。日本工业标准调查会(JISC)是日本国际标准化工作的主管机构。在国际标准活动中，日本由于起步较晚未能发挥主要作用，在 ISO、IEC 中只承担了少量技术委员秘书处工作，与其经济实力和贸易立国的方针很不相称。在 20 世纪 80 年代和 90 年代，日本先后修订了《日本工业标准化法》，以“制定标准者控制市场”为出发点，积极参加国际标准化活动，制定了“推进 JIS 标准与国际标准整合”原则，在使 JIS 与国际标准协调以及采用国际标准的同时，积极推荐 JIS 标准为国际标准，力争在新的领域内取得更多的技术权，以求在国际标准化活动中争取领先的地位。目前，在日本承担了 ISO、IEC 近 30 个标准技术委员会、60 多个分技术委员会和 90 多个工作组的工作，已成为国际标准化活动中有重大影响力的国家。

日本质量认证管理体制是由政府部门管理质量认证工作，各部门分别对其管辖的某些产品实行质量认证制度，并使用各自设计和发布的认证标志。日本通产省管理的认证产品占全国认证产品总数的 90%左右，其实行强制性和自愿性两类产品认证制度。强制性认证制度是以法律的形式颁布执行，主要指商品在品质、形状、尺寸和检验方法上均须满足其特定的标准，否则就不能在日本制造与销售，其认证产品主要有消费品、电器产品、液化石油器具和煤气用具等。自愿性认证制度使用 JIS 标志，有两种标志图案。一种是用于产品的 JIS 标志，表示该产品符合日本有关的产品标准。另一种是用于加工技术的 JIS 标志，表示该产品所用的加工方法符合日本工业标准的要求。

日本目前共有 25 项认证制度,如适用于玩具的“ST”认证制度,适用于婴幼儿及老年用品、家庭用品、运动休闲等产品的“SG”认证制度等。

根据《日本工业标准化法》和日本经济产业省的批准，下述六个团体成为日本的认证机构。

表 44 日本认证机构

序 号	名 称	认证领域
1	（财）日本规格协会	土木及建筑、一般机械、电子机器及电气机械、汽车、铁路、钢铁、非铁金属、化学、纤维、矿山、造纸、陶瓷、日用品、医疗安全用具等

2	（财）建筑试验	土木及建筑、钢铁、非铁金属、化学、陶瓷、日用品
3	（财）日本品质保证机构	土木及建筑、一般机械、电子机器及日本、印尼、瑞典、电气机械、汽车、铁路、钢铁、非铁泰国、中国、中国台金属、化学、纤维、矿山、造纸、陶湾、德国、菲律宾、瓷、日用品、医疗安全用具等澳大利亚
4	（财）日本燃烧机器检测协会	土木及建筑、一般机械、日用品
5	（财）日本建筑综合试验所	土木及建筑、化学、陶瓷、日用品
6	（财）日本纤维制品品质技术中	土木及建筑、纤维、日用品

关于产品检验方面，日本规定对不同时间进口的同种商品，每一次都要有一个检验过程。而对本国同类商品，只需一次性对生产厂家作检验就可以了。

日本要求家用电子电器产品的 EMC 需要满足“用电及材料安全法”。

7.4.3. PSE 标志 – 日本产品安全标志

日本的 DENTORL 法（电器装置和材料控制法）规定，498 种产品进入日本市场必须通过安全认证。其中，165 种 A 类产品应取得 T-MARK 认证，333 种 B 类产品应取得 S-MARK 认证。

根据 DENTORL 法，333 种 B 类产品分 7 部分：

1) 单布线套管和接线盒
2) 100V-300V 间的简单单相马达
3) 家用电热产品
4) 家用电动或电玩产品
5) 使用光源的民用或家用产品
6) 家用及商用电子产品
7) 其他 100V-300V 间的电器产品

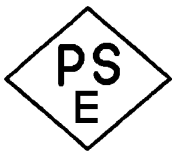
从 2001 年 4 月 1 日起 “电气产品控制法(DENTORL)” 正式更名为 “电气产

品安全法(DENAN)”。

有别于以往的法规体系的协定性规定的控制，新的体系将由非官方的机构来保证产品的安全性。

原来的 T 标志和其他标志也不再使用,而且还加强了对进口商的惩罚措施。

A 类:指定的电气设备和材料产品

	必须有受到日本经贸工业部许可的第三方认证机构认证 根据 DENAN 法,制造商有义务保存测试结果和证明 标签上必需有菱形的 PSE 标志

B 类:其它的电气设备和材料产品

	必须有受到日本经贸工业部许可的第三方认证机构认证. 根据 DENAN 法,制造商有义务保存测试结果和证明 标签上必需有圆形的 PSE 标志

7.4.4. 日本电器产品的安全认证

越来越多的国家加入了 WTO，为了保护本国的产业和市场，许多国家已经制定了有关法规，对进口商品的技术指标作限制，形成技术壁垒，使产品具有安全性、环保性和兼容性，同时又限制了产品的进口。

1995 年，日本颁布了新的产品取缔法，新法规不再遵循错误方责任原则，而采用了欧洲和北美的一贯做法（过错方责任原则），规定了产品安全责任方为产品制造商、进口商、分销商等。

2001 年 4 月 1 日之前，日本的电器及材料控制法（DENTORI）将控制产品分为 A、B 两大类，其中，A 类包括 165 种产品，主要有电源线、熔断器、开关、变压器、镇流器等；B 类包括 333 种产品，主要有灯饰、家用电器、办公设备等。A 类产品必须取得政府强制性认证，即 T 标志，而该标志只能由 MITI（日本通产省）颁发。B 类产品的符合性则须做自我宣称或申请第三方认证，例如可标示德国莱茵 TUV 的 S 标志。

2001 年 4 月 1 日后，电器及材料安全法（DENAN）取代了 DENTORI 法，

同时日本还取消了 T 标志，政府不再直接颁发证书，而是授权第三方认证机构进行产品的符合性评估测试。

新法规将产品分为“特定电器及材料类”和“非特定电器及材料类”。其中“特定电器及材料类”共包括 112 种产品；“非特定电器及材料类”包括 340 种产品。进入日本市场的“特定电器及材料类”产品必须取得第三方认证，标示 PSE（菱形）标志；“非特定电器及材料类”产品则须做自我宣称或申请第三方认证，标示 PSE（圆形）标志。此外，如果以上两类产品带有德国莱茵 TUV 的 S 标志，也可以进入日本市场。

从下表中可以看出，分类产品的数量减少了，更多的产品被归入“无分类产品”中，不再受 DENAN 制约，而部分原先归入“A 类”产品现已归入“特定电器及材料类”。

表 45 新旧两种法规的主要区别

	新体系	旧体系
产品分类	特定电器及材料、非特定电器及材料及无分类产品	A 类产品、B 类产品及无分类产品
标志	官方 T-Mark 标志已被取消	T-Mark 标志
分类产品数量	特定电器及材料类产品包括 112 种 非特定电器及材料类产品包括 340 种	A 类产品包括 165 种 B 类产品包括 333 种

需要注意的是，如果产品属于特定电器及材料类，强制执行第三方符合性评估的机构须由日本经济通产省核准授权，而且只有第三方符合性评估机构才可以颁发“符合性证书”，生产厂商还必须保存有关证书和测试记录，并标注 PSE 菱形标志。

而对于特定电器及材料类产品，厂家可以自行或由第三方评估机构确认其产品安全性，DENAN 法要求生产厂家保存有关证书和测试记录，法定标注 PSE 圆形标志。

7.5. 韩国

亚洲金融危机过后，韩国经济出现了新的商机。2002 年，韩国开始专注于经济结构调整，以期建立透明一致的经济政策，从而提高投资者的信心，众多的

商家因此渴望有机会进入韩国市场。

7.5.1. 韩国电器产品的安全认证

在韩国进口规定方面，新的安全认证体系已经取代了韩国政府监管的审批系统。1999 年 9 月 7 日新发布的 6019 号韩国电器安全控制法案，不仅强化了对电器产品的制造、使用过程的安全控制，还协调了韩国安规要求，使其与国际安全标准统一，例如，与国际电工标准、 国际标准组织或国际电工委员会的指导原则保持一致。该安全认证体系是为杜绝电器产品造成的电击、火灾、机械危险、烫伤、辐射、化学等危害而设立，它一方面照顾了电器产品安全管理的实用性，避免了消费者用电危险；另一方面又整体完善了电器产品安全管理机制（例如电器安全适用标准及检测程序），从而有效地应对了国际化带来的影响。中小型企业的产品出口因此更加便利，符合性评估双边协定的实施也更加容易。另外，新的安全认证体系还规定，凡是在电器安全控制法案中阐明的电器产品必须进行产品检测以保证安全。同时，认证机构必须对产品生产商进行定期的工厂审查来确保产品安全一致性。通常，输入电压在 50 伏至 1000 伏区间的电器产品都在此认证计划内。

7.5.2. EK 标志

韩国的安全认证体系采用 EK 安全标志。韩国产业资源部（MOCIE）技术标准局（ATS）是指定 EK 安全认证机构的政府主管部门。韩国检测实验室（KTL）、韩国电气检测所（KETI）和电磁兼容性研究所（ERI）是 ATS 指定的可颁发 EK 安全标志的认证机构。在产品 EK 安全标志的认证中，安全检测占主体，而电磁兼容性的检测则是补充性的。

企业如果需要申请 EK 安全标志，首先必须向韩国检测实验室（KTL）、韩国电气检测所（KETI）和韩国电气制品安全振兴院（ESAK）等安全标志认证机构提出申请，当一件产品是由几个独立的工厂生产时，尽管产品是同一型号，几个工厂都应同时取得认证标志。海外生产厂家可以直接申请或者授权韩国当地的代理机构和代表厂家申请。具体程序见图 25。

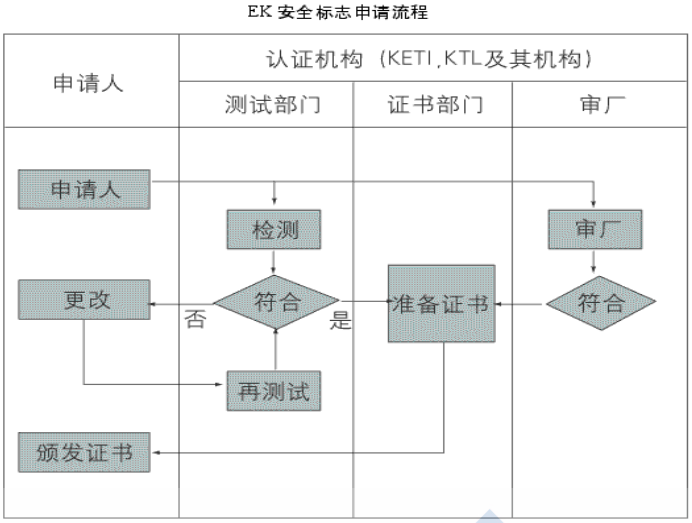


图 25　EK 安全标志申请流程

申请应同时附上下列文件（假如是一个派生型号的产品，下列文件与基本型号提交的申请文件相同的情况下，可不再提交）。

1) 申请书；

2) 产品说明或使用手册；

3) 主要部件清单（如生产商、型号/种类、规格或电气性能等）；

4) 绝缘材料清单（如温度及燃烧等级）；

5) 电路图；

6) 授权书（只适用于韩国代理机构受理海外申请）；

7) 两件检测样品附加额外部件用于非正常测试。部件认证则根据有关标准决定需求数量；

8) 产品标签（每件产品两个标签）；

9) 工厂信息表及问卷（适用于工厂的第一次申请）。

属于韩国安全认证范围内的产品包括：电源开关、交流电源或电源电容器、电工设备元件及连接附件；电器保护元件、绝缘变压器；电器；电动工具；视听应用设备、导线与

电源线；IT 及办公设备；照明设备。

7.6. 沙特阿拉伯

2002 年 10 月 1 日起，沙特阿拉伯政府开始对进入其市场的部分产品进行了

EMC 强制性管制，并宣布有 1 年的认证过渡期，即从 2003 年 10 月 1 日以后销售至沙特的电子电器产品必须满足 EMC 要求。

沙特阿拉伯所采用的标准是 CISPR 标准，从内容上来看，和欧洲标准基本相同；从申请流程上，产品首先要在沙特政府认可的实验室进行测试，然后将测试报告递交至沙特认证中心（RLC），审核通过即可。

7.6.1. 安全认证标志

国际符合性认证计划（ICCP）是由沙特阿拉伯标准组织（SASO）自 1995 年起率先执行的一项对规定产品进行包含符合性评定、装船前验货及认证的综合计划，以保证进口的商品出运前能全面符合沙特的产品标准。而从 2003 年 3 月 17 日起，科威特的工业管理局（PAI）已开始实施 ICCP 计划，大部分的家用电器、音响产品和照明产品都在 ICCP 的范围内。另外，阿联酋亦于 2003 年 5 月 31 日起开始执行 ICCP 计划。

ICCP 计划为出口商或制造商获得 CoC 证书提供了三种途径，客户可根据自己产品的性质，符合标准的程度，以及出货的频繁程度选择最适宜的方式。CoC 证书由 SASO 授权的 SASO Country Office（SCO）或由 PAI 授权的 PAI Country Office（PCO）办理签发。

7.6.2. 认证途径和方法

途径 1：装船前达标验证

此方式最适于发货非常少的出口商或制造商。每次出货前需申请装船前的验货（PSI）以及装船前的测试（PST）。两者都合格了就可获得 CoC 证书。

途径 2：登记及装船前验货

方式适于绝大数客户，它的优势在于每次的装船验货（PSI）虽然是必须的，但每批货无须再作装船前测试（PST）。客户通过提交达标申明，并提供符合进口国及相关国际或国内标准的测试报告，并申明产品已满足进口国的基本要求和国家差异，就可获得登记资格证书 Statement for Registration（SfR）。

途径 3：形式认可证

这种方式既能节省每次出货前的验货费或测试费，简化重复的申请程序，又能保证交货时间，故为一部分出货较频繁或规模较大，注重质量及信誉的大公司

所青睐。出口商或制造商的产品只有完全符合进出口国强制标准才能获得 Statement for Licence（SfL）证书。该证书有效期为一年，到期前需提交更新厂检报告及缴纳年费并经 RLC 审核后即可续期。获得 SfL 证书的产品不再需要每批货都作发货前验货（PSI），而减为一年为数极少的几次抽验（一般 2-3 次/年，根据产品状况而定）。

7.7. 柬埔寨和越南

柬埔寨工业标准处按建立柬埔寨标准的要求操作产品认证，并为任何未被开发的产品标注进行产品注册。其产品认证标志为：

。

柬埔寨工业标准机构在组织认可之后将依据 CS ISO9001:2000，CS ISO 14001:2004 及 CS HACCP 要求提供 ISO9001，ISO14001 及 HACCP 证书（在联合国工业发展组织支持下进行）。其体系认证标志为：

CS ISO 9001:2000　　CS ISO 14001:2004 。

越南认证计划国家质量监督检查适用于 49 类产品，安全认证适用于 4 类电子与电器产品，供应商合格性自证适用于 60 类产品。

其证书标记为： ，认可标记为：

，

自证标记为： 。

7.8. 香港

香港《2000 年电气产品（安全）（修订）规例》于 2000 年 12 月 1 日 1 开始实施。该规例适用于所有属于以下类别的电气产品：

a) 在设计上是供家庭使用的；

b) 是在香港供应的（包括进口、本地制造、或拟供在香港以外地方使用的）。

“供应”是指：（1）售卖或租出电气产品；（2）要约售卖或租出，或为售卖或租出而保存或展示电气产品；（3）为任何代价而交换或处置电气产品；（4）依据一项（i）售卖、（ii）租出或（iii）为任何代价而作的交换或处置，而转传、传递或送交电气产品；（5）为商业目的而给予某电气产品作为奖品或以该产品作馈赠。

根据该规例的规定，所有家庭电气产品均须符合“基本安全规格”，以保护使用者免受电气产品引致的危险或因电气产品受到外来影响而引起的危险。

7.9. 南非

7.9.1. 认证背景

南非国家标准局（South African Bureau of Standards,简称 SABS），是根据 1945 年南非《国家标准法》设立的隶属于南非贸工部的负责起草发布《标准法》的机构，但不管理企业或协会自主制定的标准；SABS 还代表国家管理强制性规范标准，对符合规范的产品授予标志使用权；负责颁发 ISO9001 和 ISO9002 体系证书；在全国范围内提供质量管理体系和环境管理体系审核员的培训服务；代表国家和一些主要购买商承担装船前的检验和测试；同时作为第三方认证机构，负责南非的体系和产品认证。此外，取得 SABS 标识是非强制的，自愿的，SABS 标识应用于以下领域：化学制品、生物制品、纤维制品和服装、机械制品、安全设备、电工产品、土木和建筑以及汽车产品，SABS 标识如图所示。

取得 SABS 标识的前提条件是：

①产品符合一个 SABS/SANS 国家标准；

②产品通过相应标准测试；

③质量体系满足 ISO 9000 要求或其他指定要求；

④只有产品和质量体系均满足要求方可申请使用 SABS 标识；

⑤常规产品测试要在指导下进行，要能给出测试结果；

⑥质量体系评估每年至少 2 次，并要求全内容评估。

对于进口电器，南非海关要求在通关时须出示由 SABS 出具的通关信（Letter of Authority，简称 LOA）。LOA 是所有在强制目录内的商品的制造商和进口商须先于商品销售前获得的。进口商必须持有相应产品的有效的 LOA 正本，才可以获得南非市场准入。南非海关会通过 SARS 的数据库实时核查 LOA 证书的信息。LOA 只能在获得产品合格评估后颁发。COC 证书（Certificate of Conformance）是南非政府用来描述产品符合电磁干扰（EMI）的证书，所有电气设备都需要此证书。目前南非还没有 EMC 免检条件，不过相应法规正在准备中。请注意，COC 不是用于产品的一个标志，而是一张通过测试后发布的证书。

为了与国际标准接轨，南非电器标准采用的是 IEC 标准，下面列出 LOA 强制范围的南非标准：

①SANS IEC 60335 家用电器安全标准，如：电水壶、电熨斗、电炉、电冰箱和自动售卖机；

②SANS IEC 60065 音频及类似电子设备安全标准，如：电视机、录像机、音响及收音机等；

③SANS IEC 61029 便携式电动工具安全标准，如：电锯、研磨机等；

④SANS IEC 60745 手持式电动工具安全标准，如：钻孔机、磨沙机等；

⑤SANS IEC 60598 灯具安全标准；

⑥SANS IEC 60950 IT 类安全标准，如：电脑、打印机、复印机、笔记本、电信设备；

⑦VC8075 挤包实体绝缘电缆安全标准；

⑧VC8077 中等电压电缆安全标准。

SABS 是国际电工委员会(IECEE)的成员机构。南非的标准以“SANS”开头。基本与 IEC 一致，有的存在一些国家差异，如：对于电源电压的要求是 220/380V（单相）,380V(三相)，50Hz；由于所处的地理位置特殊，某些产品标准（如空调）规定应按热带气候考核等。

7.9.2. 强制认证流程

7.9.2.1. 公司注册

强制认证产品目录中的产品进口商或制造商在获得 LOA 证书之前，都必须在 SABS 事业部的 Electrotechnical & Gaming 部门通过填写提交申请表格注册。如果公司信息发生改变，申请表格也必须进行相应变更。

7.9.2.2. LOA 申请

LOA 申请必须由相应的监督审核员按照约定评估，且必须按照下列流程：

①一份完整的 LOA 申请书；

②提交一份符合产品相应强制认证安全标准的测试报告，这份报告须有：

a 由隶属于国际实验室认可合作组织的国家认可体系接受的实验室出具的报告或 CB 实验室出具的报告；

b 列有相应全部南非强制安全规范内容的 IEC 格式的报告；

c 英文报告；

d 包含全部南非国家差异，如插头必须符合南非插头强制安全规范。

③样品要求

如果不是由 SABS 直接对样品进行测试评估，可由进口商或制造商进行一个特殊操作，包含在相应测试报告中的产品照片如果能够清晰体现出产品信息，可以代替测试评估的样品提供给 ASBS。照片需要包括铭牌、正面外观、背面外观、内部结构、电源线及插头 (包括其上的标志)。

④付款

从 2004 年 4 月 1 日起，按照规定，每批货物的 LOA 证书的费用为 1070.00 兰特（含增值税）。每个新申请都要重新收费。不过在 SABS 注册过并有良好信用记录的公司的使用同一个申请号的货物可以免于收费。同时对于负债超过 60 天或者拖欠 LOA 费用超过 60 天的公司将不再授予 LOA 证书。LOA 收费通知书发出后超过 60 天后如未付款将予以收回。

⑤系列型号

一份 LOA 对应一个按照强制安全规范测试并符合的产品，不过如果有商标或销售型号未列在测试报告中，可在获 LOA 前由一个可信的实验室出具一份一致性声明说明其一致性。商标或型号不同的原因需要一份差异性说明来陈述其差异

的原因，比如由于某个客户的要求产品装饰不同等。请注意，制造商的自我声明是无效的！

7.9.2.3. LOA 的有效期

3 年,如果期满而产品还在继续进口或生产，必须重新申请。

7.9.2.4. LOA 的制证过程

正常情况下，符合条件后不会超过 5 天。其后会交到相应部门办事员手中等待收取或邮寄给申请公司。1 个月之内未收取的 LOA 证书将会被邮寄。取件前请与相应部门办事员确认 LOA 证书状态。

7.9.2.5. LOA 证书的暂停、吊销

下列情况会导致 SABS Electrotechnical & Gaming 部门暂停 LOA 证书一段时间：

①监督抽查发现了不符合相应规范要求的事宜；

②LOA 被不正当使用，如误导性的刊物或广告，或其它不恰当的使用。

下列情况会导致 LOA 证书被立即吊销：

①监督抽查发现了不一致的现象；

②LOA 持有者没有支付财政义务款项，如服务费和税；

③在 LOA 证书暂停期间，LOA 证书持有者采取了不恰当的措施；

④如果 LOA 持有不想继续延长 LOA 证书由于某些原因，比如产品中断，贸易中止等；

⑤相关规范发生了改动，所有涉及该规范的产品都需要相应变更，重新测试和重新发证；

⑥LOA 持有者使用 LOA 证书或对 LOA 证书的某些要求，严重抵触了南非人民的某样民族习惯。

7.9.2.6. CB 体系

南非已经加入了 IEC CB 体系。SABS 可以提供以下产品类别基于 CB 实验室出具的测试报告的 CB 证书：

① SANS IEC 60335 家用电器安全标准,如:电水壶，电熨斗，电炉，电冰箱和自动售卖机；

② SANS IEC 60065 音频及类似电子设备安全标准，如：电视机，录像机，

音响及收音机等；

③ SANS IEC 61029 便携式电动工具安全标准，如：电锯，研磨机等；

④ SANS IEC 60745 手持式电动工具安全标准，如：钻孔机，磨沙机等；

⑤ SANS IEC 60598 灯具安全标准；

⑥ SANS IEC 60950 IT 类安全标准，如：电脑，打印机，复印机，笔记本，电信设备。

7.9.2.7. CB 证书的申请

CB 证书的申请应该：

①保证实验已经在指定的 CB 实验室完成；

②提供相关的申请表格；

③支付规定的费用。

7.9.2.8. CB 证书的暂停、吊销

CB 证书的暂停、吊销同 LOA。

7.9.2.9. COC 证书的流程

COC 证书的流程与 LOA 基本一致，测试时使用的是 CIPSER 标准。由南非通信局(Independent Communications Authority,简称 ICASA)强制执行，并且规定在南非只有 SABS 一家试验室可以出具 COC 证书。一般情况下，他们可以根据样机检测出具试验报告与发布证书，也可以基于可信的试验室出具的试验报告发布证书。

7.9.3. 认证途径

目前，对厂商来说，获得南非认证的主要途径是：在出口南非前事先向 SABS 审查部提供其产品符合相应电气安全标准的证明，如测试报告和证书（南非通常仅接受 CB 测试报告和证书，BTIHEA 就是由南非认可的 CB 实验室）；证明一经 SABS 核查通过，厂商即可获得一封通关信（LOA 证书），特别地，对于电气产品，还需取得由 SASB 颁发的 COC 证书，相关测试需按 CISPR 标准进行，可委托南非认可的 CB 实验室进行，如 BTIHEA；厂商也可根据需要自愿申请加贴 SABS 标志，在南非市场上，SABS 标志是被消费者所广泛认可的安全标志，申请 SABS 标志，产品除需满足强制性方案的所有要求外，SABS 还将对厂商的质量管理体系进行审查监督以确保产品生产的一致性，首次工厂审查将由 SABS

派人执行，而定期的监督复查则可由经 SABS 认可的机构（如 BTIHEA）直接派人进行。只要所用标准仍有效，SABS 的证书一经颁发将持续有效。

以空调器为例：

①空调器属于南非强制产品认证范围，认证所需标准为 SANS60335-2-24:2003/IEC 60335-2-24:2002(SABS IEC 60335-2-24)；

②需要电磁兼容检测；

③特别注意：根据南非国家差异，确定产品的额定输入电压需覆盖 220/380V（单相）,380V (三相) 50Hz；申请南非认证的电器产品所选配的插头需通过南非认证，满足相关的南非标准 SANS 164；

④按照 IEC60335-1、IEC60335-2-40 和 CB 公报，先进行带有南非差异的 CB 认证，获得 CB 检测报告和 CB 证书；

⑤按照 CISPR 14-1、EN 55014-1 进行 EMC 检测；

⑥取得 CB 报告、证书和 EMC 报告后，与南非官方认可的检测机构联系，通过转报告的方式获得南非认证。

7.10. 阿根廷

阿根廷的技术法规和一致性认可体系与欧洲体系很接近，如 LVD 的技术法规就与欧洲指令一致。1998 年 8 月 18 日起生效的 92/98 决议规定了强制性的安全标准及第三方测试与认证要求。根据条例 507/2000，强制产品目录范围涵盖了大部分交流电电压在 50 至 1000 伏特或直流电电压在 50 至 1500 伏特范围内的电子电机设备，包括信息技术设备 (如打印机、扫描仪、显示器等)、家用电器、灯具和影音产品。

“S”标志是阿根廷工商及矿务局 (The Secretary of Industry, Commerce and Mining) 规定需附加在产品上的国家安全认证标志，92/98 决议针产品制定强制性的安全标准及第三方测试与认证要求，上述产品必须同时附上 “S”标志及阿根廷认可机构 (Argentine Accreditation Organization) 认可的认证机构的标志，才可进入阿根廷。

IRAM：阿根廷质量认证机构之一，建立于 1935 年，非盈利的私营协会，是阿根廷的国家标准化机构同时独立从事认证活动。IRAM 从事电气、机械、化学、卫生设施、安全和防护设施、玩具、燃气具、电梯、食品、医疗器械等以及质量

和环境管理体系认证。

IRAM 是阿根廷在 CB 体系内的国家 NCB，作为 CB 受 OAA（阿根廷）认可；在电气方面、以及在质量和环境管理体系方面同时受到 OAA、智利的 INN、巴西的 INMETRO (巴西)认可，也是 IQNET 成员。阿根廷现有两家 CB 实验室加入 IECEE－CB 体系，这两家实验室分别是 Shitsuke S.R.L 和 LENOR S.R.L。

IRAM 机构可颁发“S”标志。制造商可在符合标准的产品上附加阿根廷 S 标记，产品评核乃根据 IEC 标准加上阿根廷差异或阿根廷标准而执行。实际上，IRAM 标准的制订已采纳了大部份 IEC 标准的条文。

92/98 决议分几个阶段实施，自 2003 年 12 月 1 日起,逐步为不同类型的产品设定强制性的安全要求。

7.11. 巴西

巴西作为国家 CB 体系成员国。家电产品在巴西属自愿性认证产品（电压 110/220V 60HZ），主要以 IEC 标准为基准。如果产品已经取得 CB 报告，可以在增加差异测试的情况下转成巴西的 INMETRO 标志。

巴西产品安全验证 UC Mark

根据 lnmetro (巴西验证单位)的规定，要符合巴西强制认证资格的产品，必须取得核可标志。

强制性认证产品包括：

- 电子医疗仪器
- 危险场所仪器
- 气能系统仪器(压力调节及管线)
- 电线、电缆
- 保护仪器及保险丝
- 开关、插头及插座

非强制性认证产品有：

- 灯具
- 电熔滤波器
- 家电产品
- 电子产品及埝零件

- 警铃系统
- 资讯产品

小家电在巴西是一般属于自愿性的，但电源线却是强制的，2005 年 1 月 1 日以后，NBR 14136 插头尺寸的标准变为强制执行。在 2002 年 7 月份，巴西的度量衡机构——标准化及工业质量局(简称 INMETRO)要求制造商及进口商对在巴西使用的电源线进行认证。INMETRO 是巴西负责产品认证的政府组织机构。

INMETRO 制定的针对强制认证的特定规则——NIE-DINQP-051，包含了对电源线的认证的一致性评估的要求比如工厂检查基于品质管理系列标准 ISO 9000，型式试验及抽样检验。这一特定准则也参考了包括针对家用及类似用途的插头插座标准 NBR 6147 在内的标准。NBR 6147 与 IEC 60884-1 是相似的。在大多数情况下，巴西的电子及电器产品标准是基于 IEC 标准，并且加上了国家差异，强制性认证覆盖了插座，插头，电源线，延长线及其组件。目前，INMETRO 在巴西出版的 NIE-DINQP-051(强制认证的特定规则)之附件 C 里面有 12 种插头的结构。

新的标准 NBR 14136 是基于 IEC 60906-1，说明了 I（两极带接地）类设备用的插头及 II（两极无接地）类设备用的插头 。额定值可以达到 10A /250V 及达到 20A/250V，额定值一定要标识在插头上。

Brazil UC Mark approval 巴西 UC 认证

根据 Inmetro（巴西验证单位）的规定，要符合巴西强制认证资格的产品，必须取得该标志。德国莱因对于强制性和非强制性的产品认证，是和巴西的产品验证单位 UCIEE(Unico Certificadora)合作发出 UC Mark。

认证所需要的文件：

实验报告：依据与巴西相同的 EN 测试标准的 CB 测试报告及证书，（如：TüV/GS），或是根据 NBR 标准的测试报报告。

技术文件：包括结构图面、线路图、PCB 布线图等。

使用手册：强制性认证产品需葡萄牙文使用手册，非强制性认证产品可接受葡萄牙文、西班牙文或英文使用手册。

强制性认证产品的工厂检查：一般由 UCIEE 来执行。

MOFCOM

8. 国外有关环境和绿色壁垒的一般情况介绍（参考）

随着人类环境意识的提高，发达国家利用自己的经济、技术优势，借环保之名，实贸易保护之实，对其他国家特别是发展中国家设置“绿色技术壁垒”。这种壁垒已越来越成为发达国家在国际贸易中所使用的主要技术壁垒，具体体现在如下几个方面：

8.1. 环境和绿色壁垒的一般性介绍

8.1.1. 涉及人类及动植物安全

这里包括产品和相关技术。

发达国家借保护环境，人类动植物的卫生，安全健康之名，对商品中的有害物含量制定较高的指标，从而限制了商品的进口。如 1994 年，美国环保署规定，在美国九大城市出售的汽油中含有的硫、苯等有害物质必须低于一定水平，国内生产商可逐步达到有关标准，但进口汽油必须在 1995 年 1 月 1 日生效时达到，否则禁止进口。美国为保护汽车工业，出台了《防污染法》，要求所有进口汽车必须装有防污染装置，并制定了近乎苛刻的技术标准。上述内外有别，明显带有歧视性的规定引起了其他国家，尤其是发展中国家的强烈反对。委内瑞拉、墨西哥等国为此曾上诉关贸总协定和世界贸易组织，加拿大、欧盟也曾与美国“对簿公堂”。

发达国家的科技水平较高，处于技术垄断地位。它们在保护环境的名义下，通过立法手段，制定严格的强制性绿色技术标准，限制国外商品进口。这些标准都是根据发达国家生产和技术水平制定的，对于发达国家来说，是可以达到的，但对于发展中国家来说，是很难达到的。这种环保技术标准势必导致发展中国家产品被排斥在发达国家市场之外。1995 年 4 月，由发达国家控制的国际标准化组织开始实施《国际环境监查标准制度》，要求产品达到 ISO9000 系列质量标准体系。欧盟最近也启动一项名为 ISO14000 的环境管理系统，要求进入欧盟国家的产品从生产到制造、销售、使用以及最后的处理阶段都要达到规定的技术标准，一般以消费品为主，不含服务业和已有严格环保标准的药品及食品，优先考虑的是纺织品、纸制品、电池、家庭清洁用品、洗衣机、鞋类、建材、洗护发用品、包装材料等 26 类产品。1993 年 6 月英国首先完成了洗衣机、洗碗机、灯泡、护

发用品、防臭剂、化肥的环境标准的制定，欧盟已表决通过。目前，美国、德国、日本、加拿大、挪威、瑞典、瑞士、法国、澳大利亚等西方发达国家纷纷制定环保技术标准，并趋向协调一致，相互承认。

8.1.2. 绿色环境标志

绿色环境标志是一种在产品或其包装上的图形。它表明该产品不但质量符合标准，而且在生产、使用、消费、处理过程中符合环保要求，对生态环境和人类健康均无损害。发展中国家产品为了进入发达国家市场，必须提出申请，经批准才能得到“绿色通行证”，“绿色环境标志”。这便于发达国家对发展中国家产品进行严格控制。1978 年，德国率先推出“蓝色天使”计划，以一种画着蓝色天使的标签作为产品达到一定生态环境标准的标志。发达国家纷纷仿效，在加拿大叫“环境选择”，在日本叫“生态标志”。美国于 1988 年开始实行环境标志制度，有 36 个州联合立法，在塑料制品、包装袋、容器上使用绿色标志，甚至还率先使用“再生标志”，说明它可重复回收，再生使用。欧盟于 1993 年 7 月正式推出欧洲环境标志。凡有此标志者，可在欧盟成员国自由通行，各国可自由申请。美国食品与药品管理局规定，从 1995 年 6 月 1 日起，凡是出口到美国的鱼类及其制品，都必须贴上有美方证明的来自未污染水域的标签。目前，美国、德国、日本、加拿大、挪威、瑞典、法国、芬兰、澳大利亚等发达国家都已建立了环境标志制度，并趋向于协调一致，相互承认。它犹如无形的层层屏障，使发展中国家产品进入发达国家市场步履维艰，甚至受到巨大冲击。据我国外经贸部门估计，由于发达国家环境标志的广泛使用，将影响我国 40 亿美元的出口。

8.1.3. 绿色或无害化包装

绿色包装指能节约资源，减少废弃物，用后易于回收再用或再生，易于自然分解，不污染环境的包装。它在发达国家市场广泛流行。一种由聚酯、尼龙、铝箔、聚乙烯复合制成的软包装容器 Cheer Pack 日本和欧洲市场大受青睐，已广泛用于饮料、食品、医药、化妆、清洁剂、工业用品的包装，其使用后的体积仅为传统容器的 3-10%。简化包装，可再生回收再循环包装、多功能包装，以纸代塑料包装为推动“绿色包装”的进一步发展，纷纷制定有关法规。德国 1992 年 6 月公布了《德国包装废弃物处理的法令》。奥地利 1993 年 10 月开始实行新包装法

规。英国制订了包装材料重新使用的计划，要求2000年前使包装废弃物的50-75%重新使用。日本也分别于1991、1992年发布并强制推行《回收条例》、《废弃物清除条件修正案》。美国规定了废弃物处理的减量、重复利用、再生、焚化填埋几项优先顺序指标。这些“绿色包装”法规，虽然有利于环境保护，但却为发达国家制造“绿色壁垒”提供了可能。它们借口其他国家，尤其是发展中国家产品包装不符合其要求而限制进口，由此引起的贸易摩擦不断。例如，丹麦以保护环境为名，要求所有进口的啤酒、矿泉水、软性饮料一律使用可再装的容器，否则拒绝进口。此举受到欧盟其他国家的起诉。最后丹麦虽然胜诉，但欧盟仍指责其违反自由 贸易原则。美国担心污染环境，同样拒绝进口加拿大啤酒。

8.1.4. 海关卫生检疫制度

海关的卫生检疫制度一直存在。乌拉圭回合通过的《卫生与动植物卫生措施协议》建议使用国际标准，规定成员国政府有权采取措施，保护人类与动植物的健康，其中确保人畜食物免遭污染物、毒素、添加剂影响，确保人类健康免遭进口动植物携带疾病而造成的伤害。但是，各国有很高的自由度，要求成员国政府以非歧视方式，按科学原则，保证对贸易的限制不超过环保目标所需程度，而且要有高透明度。实际上，发达国家往往以此作为控制从发展中国家进口的重要工具。它们对食品的安全卫生指标十分敏感，尤其对农药残留、放射性残留、重金属含量的要求日趋严格。例如，1993年4月第24届联合国农药残留法典委员会上，讨论了176种农药在各种商品中的最高残留量、最高再残留量(系指现已禁用的但仍在食品中残留的农药含量)和指导性残留限量。因此，欧盟对在食品中残留的22种主要农药制定了新的最高残留限量，即从严控制其在食物中的残留限量。由于生产条件和水平的限制，发展中国家很多产品达不到标准，其出口到发达国家市场的农产品和食品将受到很大影响。例如，由于日本、韩国对进口水产品的细菌指标已开始逐批化验，河豚鱼逐条检验，我国荣城市出口日本、韩国的虾仁、鱿鱼均因细菌超标而被提出退货。

8.1.5. 关于“绿色补贴”

为了保护环境和资源，有必要将环境和资源费用计算在成本之内，使环境和资源成本内在化。发达国家将严重污染环境的产业转移到发展中国家，以降低环

境成本。发展中国家的环境成本却因此提高。更为严重的是，发展中国家绝大部分企业本身无力承担治理环境污染的费用，政府为此有时给予一定的环境补贴。发达国家认为发展中国家的“补贴”违反关贸总协定和世界贸易组织的规定，因而以此限制其产品进口。

8.2. 从国际贸易准则上的一般性应对

目前，发达国家利用经济和技术上的优势，建立了一种技术性的非关税壁垒——绿色贸易壁垒，有效地保护了本国市场，对广大发展中国家形成了不平等的贸易关系，造成了发展中国家巨大的经济损失。这种合法的绿色壁垒还在呈现不断加强的趋势。中国是世界上最大的发展中国家，在发达国家建立的绿色壁垒面前，已经付出了较大的代价，特别是中国的农产品和轻工产品受损尤为严重。绿色贸易壁垒将越来越明确地贴近我们的经济生活，如何应对国际市场绿色壁垒造成的障碍，如何利用绿色贸易壁垒这一有效的手段建立起我国自己的绿色防线，来维护我们的利益，都是应当认真考虑和严肃对待的。短期应对措施有四：

一是应尽快组织人员研究发达国家的贸易制度和运作方式，以及在绿色贸易壁垒方面所采取的战略和措施，从他国的经验中找出我国可资借鉴的内容，为确定我国的绿色贸易壁垒战略提供有益的思路。

二是应由外经贸部门牵头，环保和技术监督部门配合，组织建立我国的绿色贸易技术指标体系。可采取先易后难，先重点突破后全面开花的原则，选择一些有一定基础、技术难度不太大、易于突破、在国际贸易市场有重要影响的领域，如农产品和轻工产品等，先行制定一些绿色贸易技术指标，然后在逐步完善和扩展到其他产品领域，形成我国市场的绿色屏障。

三是要大力完善建立绿色壁垒的技术能力和手段。进一步加强 ISO14000 认证机构建设，提高认证机构作为独立的第三方认证主体的服务功能，扩大认证范围，提高认证工作在国内外的影响力和权威性，实现国际互认，为社会、为企业提供全方位服务。增加技术设备配置，加强技术人员培养，形成建立绿色屏障的技术队伍和技术能力。

四是加强技术创新，提高产品质量，发展绿色技术，生产高质、优质的产品，以冲破国际绿色贸易壁垒，扩大我国产品在国际市场的贸易空间。国家应对具有国际竞争实力的产品给予扶持，实施优惠政策，鼓励其加入国际竞争行列。

长远的应对战略，主要有：

——建立绿色贸易制度，就是把绿色贸易思想融入我国的贸易制度之中，成为开展国际国内贸易的一个基本思想和原则，这样既可以推动我国产品的绿色化，有利于冲破各国间的绿色贸易壁垒，又有利于促进我国的经济适应全球一体化浪潮以及与国际贸易制度接轨。

——推进绿色生产活动。也就是促进企业实施清洁生产，由末端治理转向过程控制，通过提高企业管理水平和技术创新，节约资源能源，减少污染物排放，提高产品的质量，降低对环境和人体的负面影响程度。增强产品的绿色度，适应国际上绿色贸易的需要。

——提倡绿色生活方式。引导公众改变传统的、大量消耗资源能源的生活习惯和生活方式，建立绿色消费观，提倡绿色生活方式，鼓励消费那些不污染环境、不损害人体健康、对改变环境状况和提高环境质量有利的产品，使绿色贸易融入到每一个人的生活中去。

——发展绿色生态产业。要大力发展有利于自然生态保护和恢复，有利于改善和提高生态环境的产业，以绿色生态产业代替污染严重的产业，从而实现产业结构的调整，建立起我国的循环经济结构体系。

MOFCOM

9. 涉及家用电器技术性贸易措施的动向研究与对策（参考）

9.1. 欧盟 WEEE 指令及其影响分析

2003 年 2 月欧盟委员会颁布了 WEEE 指令，全称为“废旧电子电气设备回收指令”，目的在于提高废旧电子电气产品的回收率及再循环率，从而降低最终处理的电子废弃物的数量，以此减少对环境的污染，提高对自然资源的利用率。指令规定制造商必须从 2005 年 8 月 13 日开始对废旧家电承担回收责任，欧盟各成员国有义务制定自己的电子电气产品回收计划，并建立相应配套回收设施，以方便电子电子产品的最终用户能够方便、免费处理废旧设备。实际上，大部分欧盟国家从 2005 年 5 月或者更早就已开始进行废旧家电的回收处理工作，并进行了生产商的注册。

随着 WEE 指令实施的深入，其在产品适用范围、收集目标、执行力度等方面的问题凸显。为此，自 2008 年起，欧盟开始对原 WEEE 指令进行修订。2012 年 7 月 24 日，欧盟正式颁布了新版 WEEE 指令——2012/19/EU，简称 WEEE2.0。成员国需要在 2014 年 2 月 15 日前将其转化为本国法律，同时原 WEEE 指令被废止。近年来，由于欧元升值给欧盟区出口带来了很大的压力，而且欧盟东扩后，解决新加入成员国的经济更是欧盟委员会迫切考虑的问题。WEEE 指令的实施可以创造大量的就业机会，一方面由于中国等地区的产品出口到欧盟更加困难，将促进欧盟本土企业，包括整机厂商、零配件和原材料企业的发展；另一方面，欧盟外企业为了不失去欧盟市场，很有可能到欧盟投资，特别是到成本相对比较低廉的欧盟新成员国投资。另外回收行业也将创造大量的就业机会。

9.1.1. WEEE 指令的要求

表 46WEEE 指令规定的对 10 大类物质的回收目标

产品种类	零部件、材料、物质回收再利用比率	包括能源回收在内的总回收再利用比率
大家电产品（包括冰箱、冷柜、洗衣机、电烤箱等）	75%	80%
小家电产品（如真空吸尘器、烤面包机、电熨斗、钟表、	50%	70%

电子秤等）		
IT 和通讯产品（如计算机、复印机、电话等）	65%	75%
消费类电子产品（如电视、影碟机、应答系统等）	65%	75%
照明设备	80%	N/A
电动和电子工具	50%	70%
玩具、休闲和运动设备	50%	70%
医疗设备和系统	没有设定回收目标	没有设定回收目标
监视和控制设备	50%	70%
自动分配机	75%	80%

注：能源回收主要是通过燃烧废旧家电中不可直接再利用的塑料等物质，进行能源回收。

WEEE2.0 将产品适用范围扩展到交流工作电压不超过 1000V、直流电压不超过 1500V 的所有家用及商用电子电气设备，2012 年 8 月 13 日至 2018 年 8 月 14 日为过渡期间。

从 2018 年 8 月 15 日起，WEEE2.0 的产品类别有原来的十大类简化为六大类，其中家用电器包含在第 1 类“温度交换设备”、第 4 类“大型设备”和第 5 类“小型设备”中，具体表现为：

第 1 类“温度交换设备”：家用电器包括冰箱、冰柜、冷冻产品的自动售货设备、空调设备、除湿设备、热泵、含油散热器、使用除水以外的液体进行温度交换的其他温度交换设备；

第 4 类“大型设备”：即任何外部尺寸超过 50cm 的设备，但不包括第 1 类“温度交换设备”和第 2 类“灯”，家用电器包括洗衣机、干衣机、洗碗机、电饭煲、电炉、电热板；

第 5 类“小型设备”：家用电器包括真空吸尘器、地毯清扫机、缝纫设备、微波炉、通风设备、电熨斗、烤面包机、电刀、电水壶、钟表、电动剃须刀、头发及身体护理器具。

这里需要强调的是几个术语定义：

再使用：(reuse)就是电子电器设备整体或者其零部件重新用于原设计用途。这里主要是指电子电器设备经过整修以后，如外表整饰，更换坏损的零部件，换新 logo 以后，进入旧货市场或其他市场（包括出口）重新流通；或者零部件重新经过测试以后重新进入生产线用于新设备的制造等。

再循环（recycle）：就是废旧材料重新加工，用于原设计用途或者其他用途的过程。这里的再循环不包括能量的回收，就是指可燃性的废物通过直接燃烧（单独或者与其他废料一起燃烧）进行能源回收的过程。

处理（treatment）：是指将报废电子电器设备运送到回收厂以后，去除污染物质、拆解、破碎、回收以及为了处置所需要进行的一切行为或者为了回收或处置 WEEE 的其他行为。

处置（disposal）——具体内容见欧盟委员会指令 75/552/EEC 附件 IIA。主要是不可回收再利用的物质的最终处理行为，如填埋、土壤处理（如土壤中液体或者垃圾的生物降解）等。

回收（recover）：具体内容见欧盟委员会指令 75/552/EEC 附件 IIB。主要针对可再循环、再生使用的材料、物质等回收再生的操作。如金属材料加工处理、通过一定的化学方法使有机物质恢复原有形态或功能，或者作为原料进行其他物质的生产、物质的提纯等再生和再循环过程，这里包括能量回收。

搜集（collection）：指废物聚集、分类整理以及为了便于运输而进行的整理工作。

在目前的状况下，欧盟许多国家已经达到了 WEEE 指令的回收要求，因此有些欧盟国家的回收目标要比指令中要求的高。另外，有些欧盟成员国对 WEEE 指令中涉及到的不同材料的回收比率还进行了规定。

9.1.2. 生产商需要承担的费用和责任

为了履行指令所规定的义务，生产商需要承担以下责任或费用：

（1）注册费

一个生产商要把产品投放欧盟市场，必须在各个成员国的相关机构进行注册，详细说明未来的 WEEE 怎样进行处理和回收，并同时提交注册费。注册费的作用是保证机构的正常功能的运行，如对登记在册的生产商进行管理，履行监管责任，避免逃避履行回收责任的生产商等。如英国企业每进行一次注册，需要交注

册费 768 英镑。

（2）回收资金担保

要投放欧盟市场，必须提供资金担保，保证履行产品的回收，如通过集体机制、参加回收保险或者通过冻结银行账户等。如果通过某集体机制，还必须给集体机制的管理机构交管理费用。

（3）信息费用

首先必须粘贴回收标识，标识必须终身保留在产品上，直到进入回收渠道。预期对于大家电可能采用钢印等方式进行标注，对于小家电，可能采用独立标识。如采用钢印，必须购买相关的硬件设施，但是运行费用比较低。其次根据指令的要求在销售时必须向消费者提供相关信息如将来产品报废后的回收渠道等，需要使用宣传页等印刷品形式提供；另外必须提供给回收机构或者政府相关机构的信息。信息费用可能要占到总回收费用的 8%以上。

（4）WEEE 分类搜集

该部分的费用主要是 WEEE 的运输费用以及存储场地的管理费用。

（5）回收费用

首先是 WEEE 拆解并进行处理的费用，由于拆解工作主要需要手工工作，该部分的费用主要是人工费用；另外为 WEEE 的处理费用，对于为家用 WEEE 支付费用，主要包括从回收处理中心将拆解处理以后可以再循环使用的材料、部件等重新分配的过程。在 WEEE 指令第九条修改以后，非家用 WEEE 的处理费用只有在以旧换新销售时候才承担，因此对生产商的影响比较小。这里需要澄清的是，家用 WEEE 不单指消费者个人家庭使用的电子电器产品，而且指工作单位、营业场所或其他场所，如使用的电子电器产品数量和功能上都类似于家庭使用也算作家用 WEEE。

按照欧盟委员会的估计，对于不同的产品种类，由于所采用的材料不同，因此回收的费用也有所不同。

表 47 不同家电产品的材料组成以及回收费用预算

	材料成分（%）				预计再循环
	白色家电	棕色家电	ICT 设备	小家电	回收/处理费用/吨（英国）
黑色金属	60	18	30	20	0
有色金属	5	2	10		0
塑料	10-20	15-25	30	60	300-400 英镑
玻璃	3	45-55	20		300 英镑
其他	12-22	10	10	20	
回收指标	80%	75%	75%	70%	
材料再循环比率	65%金属	20%金属	40%金属	20%金属	
	10%塑料	45%塑料/玻璃	25%塑料/玻璃	30%塑料	
能量回收	5%	10%	10%	20%	50 英镑
填埋的材料	20%	25%	25%	30%	20-40 英镑

注：总体讲，金属用量比较大的产品回收费用比较少，可以重新处理给废旧材料处理厂重新使用。塑料和玻璃一般都通过焚烧或者填埋进行处理。

（6）如果回收对环境造成影响，生产者也需要负责

据欧盟委员会估计，目前，在 15 个欧盟成员国内每回收一吨 WEEE，需要支付的成本在 297 欧元至 547 欧元之间（但是，实际生产商需要支付的回收费用根据具体产品或成员国的劳动成本不同有一定的差别）。其中机械处理比如搜集、分类处理、回收等分别占总费用的 14%，38%和 23%，其中主要是人力支出。其他的部分用于其他软性支出。

9.1.3. 应对欧盟 WEEE 指令的建议

虽然 WEEE 指令对于欧盟企业以及国外企业都要求必须承担责任，但对于中国企业的成本增加相对会更高。因为，要达到欧盟指令的要求，并且尽量降低成

本，企业必然要提高零部件的再利用比率，而中国企业在可回收设计上开始的比较晚，要达到这些企业同步水平还需要一定的时间。如果中国企业的产品要完善循环再利用，必须要从头做起。

根据 WEEE 指令规定的计算回收比率方式，要达到回收目标，必须提高产品的再循环比率，换言之，就是减少废旧产品的数量；其次，增加废旧产品再使用的比例，进入旧货市场重新交易；增加再循环比率等等。

具体的应对应包括以下几个方面：

（1）了解回收成本产生的原因，根据不同的产品特点确定回收处理方式，并在此基础上改进产品设计

要减少产品在报废后的处理成本，首先要了解是什么原因使消费者抛弃了这些产品，如何处理这些废旧产品。如果能避免或延缓产品“衰老”，无论经济上还是环保上，都是收效最大的。因此应该协调公司的各个部门通力合作，如从市场部了解现有消费者如何使用以及报废产品；从销售部计算年销售产品的重量；从技术部评估怎样使产品、零配件在使用寿命期后能再使用、回收以及再循环。其次，根据产品特点选择最佳的回收处理方式。通常旧产品的处理方式包括：不需要进行维修直接再利用，如进入旧货市场、使用最新的技术使旧产品升级、更换损坏的零部件后重新使用、零部件再使用、再使用，材料回收、热回收等。如果一个产品的商业价值是这个产品所含有的技术，那么产品再使用、技术更新或者整修可能是比较适合的方案。因此，不同的处理方案对公司的盈利影响比较，应纳入公司整体的市场策略中。

（2）采用可回收设计

一般认为，80%以上的电子电器产品生产材料以及其他的投入如水电气等的消耗在其设计阶段都已经确定了，因此可回收设计可以帮助生产商减小材料以及其他消耗，减小生产成本；同时可以通过增加产品的使用寿命，提高产品的耐久性等减少产品的维护次数，降低维护成本。许多国家政府也非常鼓励企业采用可回收设计，达到产业可持续发展的目标。如 2000 年日本政府开始实施“可持续产品设计以及废旧产品的回收法”(Legislation on sustainable product design and end-of-life recycling)，因此日本公司已经领先于世界其他地区的企业进行可持续产品设计，这些法律已经在影响日本海外公司的供应商。

为了达到 WEEE 指令制定的回收目标，可以考虑从以下几个方面着手进行可回收设计：

a 延长产品寿命

如果产品设计可以使产品更易于进行产品升级，延长产品的使用寿命，那么可以减小产品的维修费用或者减少产品在保修期内的返修率。如提高零配件的技术标准，以提高产品的耐久性等。

b 根据产品的功能，并围绕消费者的需求改进产品

可持续设计可以促进创新，在产品设计上实现突破。了解客户购买产品希望得到什么样的服务，了解客户怎样使用产品，可以对改进产品设计提供一个全新的视角。

c 尽量减少资源消耗的设计

在产品的整个生命周期里尽量减小材料和其他资源的消耗，使用零件较少的简单设计可以减少材料和组装成本，并可以提高产品的可靠性。许多跨国公司已经在采用工程原理减少资源的利用：如对材料的硬度和强度提出合理的要求；采用有限元分析方法，优化部件尺寸；在需要硬度的时候，对于要求厚壁部分考虑替代材料或替代方案，如采用增强带,支撑等；选择最适合的材料，如不能单纯为了加强硬度，选用硬度比较大的塑料，这样不仅加工成本可能会增加，且回收性能比较差，回收成本增加；可以将几个零件集成为一个零件。另外尽量减少使用材料的种类，不仅由于规模效益加工成本会降低，而且进行材料回收的效益也会更为突出，一方面易于回收，另一方面回收材料的再使用比率也会提高。

d 采用易于组装和拆解的设计

产品的组装可以选用好的连接工艺，工艺的选择取决于组装成本以及对产品性能的要求，如连接必须是永久性不可拆的，还是需要在进行维修或售后服务或进行产品升级的时候必须能够拆开的。工艺的选择对于回收材料的纯度有很大的影响，因而会影响回收材料的价值。可拆连接需要能够很方便的取出、可靠性必须达到要求，但是对回收材料的纯度影响最小。简单的设计需要经验，具有一定的挑战性，但是从长远看，无论是产品的盈利能力还是产品的可靠性都非常值得期待。

e 节约包装设计成本

包装的作用就是保护产品不受损害，便于运输，并作为市场工具，承载公司或产品信息；如果包装不合适，会导致产品受损，造成浪费。包装的设计不好，也会带来很大的麻烦，2000 年，由于包装不适当引起的事故（如划伤手部等）大约有 67000 起。

f 采用材料回收设计

可以从这几个方面入手：用金属替代塑料部件；注重塑料的选择（不同的塑料强度不同，在环保以及性能上也有不同的弱点）；尽量使用标识将不同的塑料进行区分，便于回收。ISO11469 制定了一个统一的塑料产品标注体系，可以借鉴。而包装用塑料的使用标识和代码另外有一套系统进行详细的标注。只有在标识、粘结剂等不影响塑料的回收性能时才可采用，否则不宜采用。

（3）有害物质的替代

这里是指欧盟 RoHS 指令规定的六种有害物质的替代。RoHS 指令比 WEEE 指令提前一年生效，实现有害物质的替代是进入欧盟市场的前提。

（4）与供应商、回收机构进行必要的协调合作

选择适当的零配件供应商。许多生产商已经要求自己的供应商必须通过环境管理体系认证如 ISO14001 认证或者 EMAS 认证；必须证明在生产产品、零配件或者原材料的过程中对环境负责的态度；在欧洲的大宗采购的招标文件中明确写出，要求供货商写清楚如何实现产品寿命结束后的再回收和再利用问题。一些大型的商用消费者在购买时也要求证明制造商证明产品在使用寿命结束后的处理费用问题。和回收机构合作，听取他们对产品设计的意见、避免信息不畅造成的损失，同时减少未来的回收费用。与欧盟本土企业相比，中国企业的明显不足在于与回收商合作方面存在天然的缺陷，如对本土的情况不够熟悉，因此应该尽早与当地回收部门进行合作。

（5）采用生态标识

生态标识可以表明产品可以减少对环境的总体影响，国际标准化组织 ISO 已明确了三种可采纳的生态标识。

第一种：第三方机构决定某产品是否达到了相关标准，并认可使用某种生态标识，如欧盟的。ISO14024 中规定了第三方机构进行此项业务的操作规范以及程序。

第二种：公司或者集团可以基于自己的标准对其产品或所提供的服务进行环境“自我申明”，虽然这些申明相对缺少信誉保证或支持，但是可以使其产品或服务区别于其他公司的产品和服务，ISO14021 提供了进行自我申明的适当的评估方法和在环境申明中使用的基本定义。包括：可拆解设计；延长产品寿命；可循环；再循环内容；能耗减少；减少资源消耗；减小水消耗等。

第三种：生命周期评估（LCA）标识提供了产品整个生命周期内各个阶段量化的环境评价信息。ISO14025 技术报告是获得生态标识认证的第一步，并要求根据 ISO14040 系列标准进行生命周期评估。

9.2. 欧盟 RoHS 指令及对策简介

RoHS 和 WEEE 指令一样，主要涉及电子及信息产品的出口欧盟的问题，其中大量涉及到电子行业中的 SMT 和 PCB 行业，包括电子产品的 CAD，PCB 材料，覆铜板、PCB 生产工艺，设备，SMT 组装工艺与设备，流程材料，包装材料，质量控制，环境保护和企业管理等方面。因此，全面了解 RoHS 指令，并适时提出我们的对策是相当重要的。

自 2006 年 7 月 1 日起，欧盟已经正式实施 RoHS 和 WEEE 指令，这将会明显地限制和影响我国对欧洲等地区和国家进行的信息、家电等电气电子产品的出口，因此，有必要对该指令做一个全面的了解，并提出相应的对策。

9.2.1. 关于 RoHS 指令

RoHS 指令为欧盟议会于 2002 年颁发的 2002/95/EC 号决议关于《限制在电气电子设备中使用某些有害物质》（The Restriction of the use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment）指令的简称。2011 年 7 月 1 日，欧盟在官方公报（OJ）上正式发布了新 RoHS 指令 2011/65/EU，简称为 RoHS 2.0。新指令于 2011 年 7 月 21 日生效，成员国需要在 2013 年 1 月 2 日前将本指令转化为本国法律。

1 RoHS 指令的目的

颁布和实施 RoHS 指令的目的是为使欧盟各成员国在限制电气和电子设备中使用有害物质的一致法律条件下，保护环境和人类健康。

2 RoHS 指令（2002/95/EC 号决议或指令）的内容

RoHS 指令（2002/95/EC 号决议或指令）主要规定欧盟各成员国应保证从2006 年 7 月 1 日起，使投放欧盟市场的新的电气和电子设备产品不含有铅，汞，镉，六价铬，多溴联苯（PBB）或多溴二苯醚（PBDE）六种物质及其类似物质（指其化合物等），并在 2011 年 7 月 21 日起的 3 年内优先评估另外四种物质：六溴环十二烷（HBCDD）、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯（DEHP）、邻苯二甲酸丁苄酯（BBP）和邻苯二甲酸二丁酯（DBP）。

3 RoHS 指令适用范围

RoHS 指令主要适用于以下电气电子设备：大型家用电器（如洗衣机），小型家用器具（如电饭锅、电视机），信息技术和远程通讯设备，照明设备（包括家用电灯泡和照明设备），电气和电子工具（大型静态工业工具除外），玩具、休闲和运动设备，自动售货机及医疗设备等。

但本指令不适用于 2006 年 7 月 1 日前投放市场的电子电气设备的部件、修理部件和再利用部件。

RoHS 指令中所说的“电气电子设备”是指正常运行需要依赖于电流或电磁场的设备以及能产生、传输和测量电流和电磁场的设备，同时这些设备的设计电压应符合另一欧盟指令（即低电压指令）所规定的交流电压峰值不得超过 1000V，直流电压不得超过 1500V。

4 RoHS 指令陆续增补的条款

根据欧盟 RoHS 指令 2002/95/EC 号决议的 4(1)条，几乎所有信息和电子产品均被怀疑含有这六种有害物质或其中的一种物质。但在经生产厂、供应商和用户以及专家多方面不同意见与论证之后，公布了对上述指令的修改决议，即第 2005/618/EC 号决议或指令，该决议对有害物质浓度的限制做出了上限含量规定，从而避免了争议。但在该限制浓度规定不变的情况下，各国的生产商及其协会对 RoHS 指令的咨询意见仍然不断，意见集中在希望按 RoHS 指令，将还不符合要求、被限制的产品得到豁免。因此欧盟针对 2002/95/EC 号决议的 RoHS 指令进行了几次修订。

A）2005 年 8 月 18 日发布的 2005/618/EC 号决议（指令）

2005 年 8 月 18 日发布的 2005/618/EC 号决议或指令是对 RoHS 指令（即 2002/95/EC 号决议/指令）附录进行的第 1 次修改，修改内容如下：

鉴于这些有害物质不可能同时存在以及其毒性不可能同时产生因此不能达到一定的浓度，并根据欧盟的化学法令，对不允许使用这 6 种有害物质的 RoHS 指令（即 2002/95/EC 号决议或指令）修改为：在该指令的附录中增加以下注释：

——“对于 5(1)(a)条的目的，应允许铅、汞、六价铬、多溴联苯(PBB)和多溴二苯醚(PBDE)同类材料的最大浓度值分别为各自重量的 0.1%，镉及同类材料的最大浓度值为重量的 0.01%”。

因此，这为判定各种元器件、PCB（印制板）、PCBA（印制板组装件）和整机等电子产品是否符合 RoHS 指令提供了新的法定依据。

B）2005 年 10 月 15 日发布的 2005/717/EC 号决议（指令）

2005/717/EC 号决议（指令）是对 RoHS 指令（即 2002/95/EC 号决议）附录进行的第 2 次修改，修改内容如下：

——将附录名称修改为：“从 4(1)条的要求中豁免的铅、汞和六价铬的应用”；

——在附录中增加被豁免的内容：“9a：聚合物应用中的十溴二苯醚”；

——在附录中增加被豁免的内容：“9b：含铅青铜的外壳和衬套中的铅”。

欧洲溴化阻燃剂工业小组主席 Dieter Drohmann 博士宣称：十溴二苯醚（Deca-BD）被豁免这项决议是具有强有力科学支持的，对于全世界那些选择十溴二苯醚作为其阻燃剂生产印制板、印制板组装件或整机的覆铜箔层压板的电子制造厂商来说是个让人放心的消息。

9.2.2. 关于豁免

1 豁免与新的欧盟决议

正如上面所述，在限制浓度不变的情况下，各国的生产商及其协会对 RoHS 指令的咨询意见仍然不断，意见集中在按 RoHS 指令被限制的产品能否进入豁免的新清单，上述的 2005 年 10 月 15 日发布的 2005/717/EC 号决议（指令）就说明了该问题，即豁免产品的清单是可以修改的。但被豁免产品新方案的通过，必须由欧盟技术咨询议会集中各国的意见。另一方面，只要你对提出豁免的产品有足够的理由，并提出申请，经过欧盟议会的讨论和审批后，都有可能得到豁免而进入新的清单。因此，我们将陆续看到欧盟新的豁免决议出台，这也是我们非常关注和正在跟踪的目标。

2011 年 7 月 1 日，欧盟议会和理事会在欧盟官方公报上发布指令 2011/65/EU

（ROHS 2.0）以取代 2002/95/EC 新指令。新 RoHS 2.0 中附件 III 共 39 条款，附件 IV 共 20 条款。 2014 年 1 月 9 日，欧盟委员会发布了多条关于新 RoHS（2011/65/EU）指令的修订，附件 IV 新增 14 条款。2014 年 5 月 20 日消息，2011/65/EU（RoHS 2.0）正式获 8 项修订。2016 年 4 月 16 日，欧盟修订 RoHS2.0（2011/65/EU）指令的附件 IV 中第 31 条， 根据（EU）2016/585，RoHS2.0 的附件 IV 第 31 条被删除，新增 31（a）。2016 年 6 月 25 日，欧盟官方公报发布委员会授权指令（EU）2016/1028 以及（EU）2016/1029，修订附件 IV 第 26 点关于铅的豁免，并新增第 43 点关于镉的豁免。截至 2016 年 6 月，新 RoHS 2.0 中附件 III 共 41 条款，附件 IV 共 43 条款。

与家用电器有关物质的 RoHS 指令豁免清单详见下表：

表 48 附件 III

编号		豁免	范围以及到期日
1	1	单端紧凑荧光灯每灯管中的汞含量不得超过：	
	1（a）	一般用途照明，<30 W：5 mg	到期日为 2011 年 12 月 31 日；单管含量不超过 3.5 mg 的灯可使用到 2012 年 12 月 31 日；2012 年 12 月 31 日之后单管含量不得超过 2.5 mg。
	1（b）	一般用途照明，≥30W，<50 W： 5 mg	到期日为 2011 年 12 月 31 日；单管含量不超过 3.5 mg 的灯可在 2012 年 12 月 31 日之后使用。
	1（c）	一般用途照明，≥50W，<150 W：5 mg	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	1（d）	一般用途照明，≥150W：15 mg	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	1（e）	一般用途照明，具有圆形或方形结构，灯管直径≤17 mm	在 2011 年 12 月 31 日前无限制；在 2011 年 12 月 31 日之后每灯管不得超过 7 mg。
	1（f）	特殊用途：5 mg	

	1（g）	普通照明用<30W，寿命≥20000h：3.5 mg	2017 年 12 月 31 日到期
2	2(a)	一般用途双端直式荧光灯每灯汞含量不超过：	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	2(a)(1)	正常使用寿命的三基色荧光灯，灯管直径<9mm （例如 T2）：5mg	可使用至 2011 年 12 月 31 日；2011 年 12 月 31 日之后不得超过 4 mg 每灯；
	2(a)(2)	正常使用寿命的三基色荧光灯，9 mm≤灯管直径≤17 mm（例如 T5）：5mg	可使用至 2011 年 12 月 31 日；2011 年 12 月 31 日之后不得超过 3 mg 每灯；
	2(a)(3)	正常使用寿命的三基色荧光灯，17 mm<灯管直径≤28 mm（例如 T8）：5mg	可使用至 2011 年 12 月 31 日；2011 年 12 月 31 日之后不得超过 3.5 mg 每灯；
	2(a)(4)	正常使用寿命的三基色荧光灯，28 mm<灯管直径（例如 T12）：5mg	可使用至 2012 年 12 月 31 日；2012 年 12 月 31 日之后不得超过 3.5 mg 每灯；
	2(a)(5)	长寿命的三基色荧光灯（寿命≥25000 h）：8mg	可使用至 2011 年 12 月 31 日；2011 年 12 月 31 日之后不得超过 5 mg 每灯；
	2(b)	其它荧光灯中的汞含量不超过（每灯）：	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	2(b)(1)	直线型卤磷酸盐灯管直径>28 mm（例如 T10 和 T12）：10 mg	使用到 2012 年 4 月 13 日
	2(b)(2)	非直线型卤磷酸盐灯（所有直径）：15 mg	使用到 2016 年 4 月 13 日
	2(b)(3)	非直线型三基色荧光灯，灯管直径>17 mm(例如 T9)	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 15 mg。
	2(b)(4)	其它一般用途照明和特殊用途的灯	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年

		（例如感应灯）	12 月 31 日后不得超过 15 mg。
3	3	特殊用途的冷阴极荧光灯和外置电极荧光灯（CCFL 和 EEFL ）中汞含量不超过（每灯）：	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	3(a)	短尺寸（≤500 mm）	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 3.5 mg
	3(b)	中等长度（>500 mm 但是≤ 1500 mm）	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 5 mg
	3(c)	长的（>1500 mm）	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 13 mg
4	4(a)	其它低压放电灯中的汞含量（每灯）：	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 15 mg
	4(b)	一般用途经过改良的彩色再现指数 Ra>60 的高压钠灯（蒸气）中汞含量（每灯管）不超过：	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	4(b)-I	P≤155 W	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 30 mg
	4(b)-II	155W<P≤405W	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 40 mg
	4(b)-III	P>405W	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 40 mg
	4(c)	其它一般用途高压钠灯（蒸气）中汞含量（每灯管）不超过：	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	4（c）-I	P≤155 W	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 25 mg
	4(c)-II	155W<P≤405W	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 12 月 31 日后不得超过 30 mg
	4(c)-III	P>405W	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年

			12 月 31 日后不得超过 40 mg
	4（d）	高压汞灯（蒸气）中（HPMV）的汞	到期日 2015 年 4 月 13 日
	4（e）	金属卤化物灯（MH）中的汞	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	4（f）	其它本附件没有特别说明的特殊用途的放电灯中的汞	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	4（g）	豁免用于标志、装饰或建筑，以及专业照明和轻工艺术品的手工制作发光放电管(HLDTs)中的汞限量如下： （a）20mg 每电极对+0.3mg 每 cm 灯管长度，但不得超过 80mg，针对暴露在 20℃以下使用的户外以及室内的应用设备。 （b）15mg 每电极对+0.24mg 每 cm 灯管长度，但不得超过 80mg，针对所有其他的室内设备。	到期日 2018 年 12 月 31 日
5	5（a）	阴极射线管玻璃中的铅	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	5（b）	荧光管玻璃中铅的含量不超过 0.2 %（Wt）	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
6	6（a）	铅作为一种合金元素，在用于加工的钢和镀锌钢中铅含量不超过 0.35 %（Wt）。	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	6（b）	铅作为一种合金元素，在铝合金中铅含量不超过 0.4 %。	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	6（c）	在铜合金中铅含量不超过 4 %；	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。

7	7（a）	高熔融温度型焊料中的铅（例如：铅基合金中铅含量≥85％）；	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	7（b）	用于服务器、存储器和存储阵列系统的焊料中的铅含量；用于交换、信号生成和传输，以及电信网络管理的网络基础设施设备内的焊料中的铅含量；	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	7（c）-I	电子电气器件的玻璃或陶瓷（电容中介电陶瓷除外）中的铅，或玻璃或陶瓷复合材料中的铅（例如：压电陶瓷器件）	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	7（c）-II	额定交流电压 125V 以上或直流电压 250V 以上的电容中介电陶瓷中的铅；	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	7（c）-III	额定交流电压 125V 以下或直流电压 250V 以下的电容中介电陶瓷中的铅；	到期日 2013 年 1 月 1 日，之后，只能用于 2013 年 1 月 1 日以前投放市场的电子电气产品的备件；
8	8（a）	一次性的球型热熔断体中的镉及其化合物；	到期日 2012 年 1 月 1 日，之后，只能用于 2012 年 1 月 1 日以前投放市场的电子电气产品的备件；
	8（b）	用于电子触点中的镉及其化合物	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
9	9	在吸收式电冰箱中作为碳钢冷却系统防腐剂的六价铬，冷却液中六价铬的含量最高为 0.75％	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	9(b)	冷暖空调（HVACR ）设备压缩机轴瓦和轴承衬中的铅；	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
11	11（a）	C-press 顺应针连接系统中所使用的铅；	只能用于 2010 年 9 月 24 日以前投放市场的电子电气产品的备件；

	11（b）	除了 C-press 之外的顺应针连接系统中所使用的铅；	到期日 2013 年 1 月 1 日，之后，只能用于 2013 年 1 月 1 日以前投放市场的电子电气产品的备件；
12	12	用于导热模块中 C-环的镀层材料中的铅	只能用于 2010 年 9 月 24 日以前投放市场的电子电气产品的备件；
13	13（a）	白色光学玻璃中所用的铅	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
	13（b）	滤光玻璃及用来作反射率标准片的玻璃中所用的铅及镉	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
14	14	微处理器针脚及封装联接所使用的含有两种以上组分的焊料中的铅（铅含量在 80 %与 85 %之间）。	到期日 2011 年 1 月 1 日，之后，只能用于 2011 年 1 月 1 日以前投放市场的电子电气产品的备件；
15	15	集成电路倒装芯中片封装中半导体芯片及载体之间形成可靠联接所用焊料中的铅	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
16	16	带硅酸盐套管的线性白炽灯中使用的铅	到期日 2013 年 9 月 1 日
17	17	用于专业复印设备用的高强度放电灯的发光剂的铅卤化物	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
18	18（a）	特殊用途的放电灯，例如用于重氮复印、平板印刷、捕虫器、光化学和食物加工过程的含有磷光物质（如 SMS （(Sr, Ba ） 2MgSi2 O 7 :Pb)） 的特种灯，铅作为荧光触媒剂（其中铅含量在其重量的 1 %或以下）。	到期日 2011 年 1 月 1 日
	18（b）	用于仿日晒灯的放电灯，其中含有磷光物质（如 BSP （BaSi 2 O 5 ： Pb)），铅作为荧光触媒剂（其中铅	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。

		含量在其重量的 1 %或以下)。	
19	19	超小型节能灯(ESL)主汞齐组分 PbBiSn-Hg 和 PbInSn-Hg， 以及辅助汞齐组分 PbSn-Hg 中的铅含量。	到期日 2011 年 6 月 1 日
20	20	液晶显示器中连接前后平板荧光灯基质的玻璃中的氧化铅	到期日 2011 年 6 月 1 日
21	21	用于硼硅酸盐和钠钙硅酸盐玻璃瓷釉的印刷油墨中所含的铅和镉。	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
23	23	引线框架的引脚间距不大于 0.65 mm 的细间距元器件（不包括连接器类）的表面处理中的铅。	仅用于 2010 年 9 月 24 日以前投放市场的电子电气产品的备件；
24	24	通孔盘状及平面阵列陶瓷多层电容器焊料所含的铅。	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
25	25	表面传导式电子发射显示器(SED)的构件所用的氧化铅，特别是密封玻璃料以及环状玻璃。	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
26	26	蓝黑灯玻璃外罩所含的氧化铅。	到期日 2011 年 6 月 1 日
27	27	用作大功率扬声器（特指连续几小时运转在声功率 125 分贝以上）中传感器的焊料的铅合金。	到期日 2010 年 9 月 24 日
29	29	欧盟指令 69/493/EEC 附件Ⅰ(第 1、2、3、4 类)限定的水晶玻璃中的铅含量	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
30	30	用于位于声压强度(SPL) 大于或等于 100 分贝的大功率扬声器音圈上的电导体的电气/机械焊点的镉合金。	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
31	31	无汞平板荧光灯（例如用于液晶屏、	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进

		设计或工业照明）中的焊料的铅	行重新评估其适用性。
32	32	用于氩和氪激光管防护窗组合件的封装玻璃料里的铅的氧化物。	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
33	33	用以焊接电源变压器中直径 100 微米及以下的细铜线的焊料中的铅	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
34	34	金属陶瓷微调电位器中的铅	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
37	37	以硼酸锌玻璃体为基础的高压二极管的电镀层的铅	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
38	38	用氧化铍与铝键合制成的厚膜涂料中镉和氧化镉	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
39	39	应用于固态照明或显示系统中的彩色转换 II-VI 的半导体照明（LEDs）内所含的镉（镉含量<10 微克/平方毫米的发光面积）	到期日：2014 年 7 月 1 日
40	40	专业音频设备的模拟光耦合器中使用的光 敏电阻中的镉	2013 年 12 月 31 日到期
41	41	豁免电气和电子元件的焊料和最终表面材料，以及点火模块和其他电气和电子发动机控制系统（由于技术原因，必须直接安装在曲轴箱或手持内燃机汽缸内的）中使用的印刷电路板表面材料中铅	豁免至 2018 年 12 月 31 日

表 49　附件 IV 医疗设备和监测/控制设备中不受第 4（1）条款规定限制的应用

序号	范围	有效期
1	电离辐射检测器中的铅、镉和汞	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将

		进行重新评估其适用性。
2	X 射线中的铅轴承	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
3	电磁辐射放大器（微通道板和毛细板）中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
4	X 射线管和图像增强器的玻璃粉中的铅，气体激光器和真空电子管中将电磁辐射转换为电子的部件所用的玻璃粉粘合剂中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
5	电离辐射防护装置中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
6	X 射线测试物中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
7	硬脂酸铅 X 射线衍射晶体	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
8	便携式 X 射线荧光光谱仪的镉放射性同位素源	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
传感器、检测器和电极		
1a	离子选择电极以及 pH 电极玻璃中的铅和镉	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
1b	电化学氧传感器中的铅阳极	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
1c	红外线检测器中的铅、镉和汞	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
1d	参考电极中的汞：低氯离子氯化汞、硫酸汞和氧化汞	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
其它应用		
9	氮镉激光器中的镉	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。

10	原子吸收光谱仪灯中的铅和镉	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
11	核磁共振成像（MRI）中作为超导和热传导体合金中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
12	在 MRI,SQUID,NMR（核磁共振）或 FTMS（傅立叶变换质谱）的探测器的金属键（用于产生超导磁电路）的铅和镉。	2021 年 6 月 30 日到期
13	砝码中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
14	用于超声换能器单晶压电材料中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
15	用于与超声换能器焊接的焊料中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
16	很高容量电容和损害测定电桥中的汞；检测和控制装置中高频射频（RF）开关和继电器中的汞含量不超过 20mg 每开关或继电器	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
17	用于便携式紧急去纤颤器的焊料中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
18	用于高性能红外图像模块（检测范围 8-14μm）的焊料中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
19	硅基液晶（LCoS）显示器中的铅	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
20	X 射线测量滤波器中的镉	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。
21	X 射线影像的图像增强器的荧光涂料中的镉，2019 年 12 月 31 日期满。以及在 2020 年 1 月 1 日前投放欧盟市场的 X 射线系统的备件中的镉。	到 2018 年 7 月 21 日，该条豁免将进行重新评估其适用性。

22	醋酸铅标记用于 CT 和 MRI 的头部立体定位框架和伽马射线和离子治疗设备的定位系统。	2021 年 6 月 30 日到期。
23	铅作为合金元素用于暴露于电离辐射的医疗器械的轴承磨损表面。	2021 年 6 月 30 日期满。
24	铅用于保证 X 荧光图像增强器中的铝和钢的真空密封连接。	2019 年 12 月 31 日到期。
25	顺应针连接系统（要求非磁性连接器）的表面涂料的铅，该系统要求在正常操作和存储条件下可在－20°C 的温度下持续使用。	2021 年 6 月 30 日到期。
26	26. 正常操作和存放环境下，长期在低于-20℃温度下工作的以下用途中的铅： （a）印刷电路板的焊料； （b）电子电气零部件的终端涂层和印刷电路板的涂层； （c）连接电线电缆的焊料； （d）连接转换器和传感器的焊料； 周期性地用于低于-150°C 的设备中的测温传感器的电气连接焊料中的铅。	2021 年 6 月 30 日到期。
27	铅在 ——焊料， ——电子电气零部件和印刷电路板的终端涂层， ——电线连接，防护和封闭式连接器， 用于 (a) 以医用磁共振成像设备为中心的 1 米为半径的磁域，包括设计用于这个区域内使用的病人监护仪，或 (b) 回旋加速器磁铁的外表面 1 米的距离的磁域，磁铁的束流传输和束流方向控制用于粒子	2020 年 6 月 30 日到期。

	治疗。	
28	将碲化镉和碲锌镉数字阵列探测器嵌入印刷电路板的焊料中的铅。	2017 年 12 月 31 日到期。
29	铅作为合金，作为超导或热导，用于低温冷机冷头和/或低温冷却的探针和/或低温冷却的等电位联结系统，医疗器械（8 类）和/或在工业监测和控制仪器。	2021 年 6 月 30 日到期。
30	用于 X 光图像增强器中产生光电阴极的碱分配器中的六价铬（2019 年 12 月 31 日到期）和其在 X 光系统中作为备用零件于 2020 年 1 月 1 日前投放市场。	
31a	自维修或翻新的医疗设备中回收的，以及供维修或翻新的医疗设备（包括体外诊断设备及电子显微镜及其配件）使用的零部件中的铅、镉、六价铬以及 PBDE。假设再使用是在审核闭环的商对商的回收系统中及部件的再使用已向消费者通报。	a) 除体外诊断医疗设备外的医疗设备截止到 2021 年 7 月 21 日； (b) 体外诊断医疗设备截止到 2023 年 7 月 21 日； (c) 电子显微镜及其附件截止到 2024 年 7 月 21 日。
32	正电子发射计算机断层扫描（被集成到磁共振成像设备）的探测器和数据采集单元的印刷电路板中的焊料中的铅。	2019 年 12 月 31 日到期。
33	用于指令 93/42/EEC 的 IIa 和 IIb 类移动医疗设备的印刷电路板（便携式紧急除颤器除外）中的焊料中的铅。	针对 IIa 类，2016 年 6 月 30 日到期，针对 IIb 类，2020 年 12 月 31 日到期。
34	当放电灯作为体外光照灯（含有 BSP (BaSi2O5:Pb)）荧光粉），铅在放电灯的荧光粉中作为激活剂。	2021 年 7 月 22 日到期。
35	豁免在 2017 年 7 月 22 日之前投放市场的，工业监测和控制仪器中使用的背光液晶显示器用冷阴极荧光灯(CCFLs)中汞（每盏灯不超过 5	2024 年 7 月 21 日到期。

	毫克）	
36	豁免用于工业监测和控制仪器中除了C-压顺应针之外连接系统使用的铅	2020 年 12 月 31 日到期，在 2021 年 1 月 1 日前投放市场的工业监控设备配件仍可使用。
37	豁免电导率测定用镀铂的铂电极中铅，且至少满足以下一个要求： a.用于实验室测试位置浓度的，电导率范围覆盖超过 1 个数量级（举例：范围在 0.1mS/m-5 mS/m 质检）的宽量程测量 b.测量溶液且精度在+/-1%的样本范围以及高耐腐蚀性的电极，要求如下： i.溶液酸度 ph<1 的；ii.溶液碱度 ph>13 的； iii.含有卤素气体的腐蚀性溶液 c.必须由便携式仪表体现的，导电性的测量值大于 100 mS/m。	2018 年 12 月 31 日到期。
38	用于 X-射线计算机断层扫描和 x 射线系统的大面积裸片堆叠元素（每个接口超过 500 个内连线）的单界面焊料中的铅。	截止日期为 2019 年 12 月 31 日，2020 年 1 月 1 日前投放市场的 CT 和 X-射线系统中的配件允许在 2019 年 12 月 31 日后使用。
39	微通道板（MCPs）中的铅，被豁免产品必须具有至少下列的一种性能： (a)电子或离子检测器的空间不超过 3mm/MCP（探测器厚度+MCP 安装空间），总计最多不得超过 6mm，且未见能够产生更多空间的科学可替代技术； (b)电子或离子检测的二维空间分辨率，至少包含以下一种情况： (i)响应时间小于 25ns；(ii)样品暴露区域大于 149mm2；	豁免截止日期如下： a.医疗器械及监控设备的截止日期为：2021 年 7 月 21 日； b.体外诊断医疗器械截止日期为：2023 年 7 月 21 日； c.工业监测和控制仪器截止日期为：2024 年 7 月 21 日。

	(iii)乘法因子大于 1,3 × 103. (c) 电子或离子检测响应时间小于 5ns；(d)电子以及离子检测的样品检测区域大于 314mm2； (e)乘法因子大于 4.0 × 107.	
40	豁免工业监测和控制仪器用额定交流电压 125 伏以下或直流电压 250 伏以下介电陶瓷电容器中的铅。	截止日期为 2020 年 12 月 31 日，该日期后，在 2021 年 1 月 1 日前投放市场的工业监测和控制仪器中的配件仍享受豁免。
43	用于工业监测和控制设备的氧传感器的赫希池镉阳极，灵敏度应低于 10ppm。	截止至 2023 年 7 月 15 日

9.2.3. 现阶段的对策

一个以庞大的手机等电子废弃物为代表的各种信息、通讯、家电等电气电子产品的隐性和显性污染正在天天进行和月月扩大，急待从源头治理，而预防比治理更为有效，因此，全面贯彻和实施 RoHS 指令是非常重要的措施。这些措施主要包括四个方面：（1）制定国家各部委的管理政策；（2）制定法律和法规，包括制订标准这种技术性法规；（3）对产品进行生态设计；（4）生产技术和工艺改造与创新等。

9.2.3.1. 国家政策

由信息产业部、发展改革委、商务部、海关总署、工商总局、质检总局、环保总局联合制定的《电子信息产品污染控制管理办法》（以下简称《管理办法》）已于 2006 年 2 月 28 日正式颁布，2007 年 3 月 1 日施行。该《管理办法》共分为四章二十七条，从电子信息产品生产时产品及包装物的设计、材料和工艺的选择、技术的采用，标注产品中有毒有害物质的名称、含量和可否回收利用、电子信息产品环保使用期限，以及电子信息产品生产者、销售者和进口者应负责任等方面做出了具体规定。《管理办法》确定了对电子信息产品中含有的铅、汞、镉、六价铬和多溴联苯（PBB）、多溴二苯醚（PBDE）等六种有毒有害物质的控制采用目录管理的方式，循序渐进地推进禁止或限制其使用。

9.2.3.2. 标准制定

为了实施 RoHS 指令，对电子产品及某些工艺制定技术标准是一个重要的环节和手段，为此，我国近期将制定的标准主要有：

A）无铅焊料标准的制定

众所周知，锡铅焊料在电子产品中作为互连材料应用作用之大，用量之多，直接成为电子产品出口的众矢之的，其铅含量是否符合 RoHS 指令规定的标准，已成为电子产品的出口通行证。因此，在信息产业部领导下，由电子标准化所牵头制定了亟待解决的有关铅含量的一系列标准，并形成了标准体系。其中无铅焊料标准的制定是重中之重，它是影响和维护各种电子产品可靠性以及制定相关标准的基本出发点。

B）无铅焊料产品标识标准的制定

各种电子元器件、印制板（PCB）、印制板组装件（PCBA）及整机都含有焊料，因此，铅含量的识别标志，包括无铅焊料成分的分类和最高安全工作温度等信息，为正确应用无铅焊料、协调各种焊料和材料的兼容性，以及为采用合适工艺参数进行工艺生产提供了简便而可靠的信息，该标准也应视为重要的标准之一。

C）所有采用无铅及无有害物质和材料元器件、PCB 及 PCBA 新标准的制定

应按 RoHS 指令对所有采用无铅及无有害物质和材料的新的元器件、PCB 及 PCBA 新产品制定新标准。我所已翻译了无铅的 IPC J-STD-001D《焊接的电气和电子组件要求》、IPC/EIA J-STD-006A《电子焊接用电子级焊料合金和有芯、无芯固体焊料》和 IPC/JEDEC 各种元器件相关标准，将为制定我国的相应标准作借鉴。

D）阻燃剂符合 RoHS 指令的覆铜板标准的制订。

E）加工过程中的清洁生产标准的制定。

9.2.3.3. 豁免产品目录

凡按 RoHS 指令规定要求检验并通过我国 3C 认证的产品将入选豁免产品“目录”。其目的不仅是为进入欧洲市场，更重要是将有害物质进行合理替代，促进产品更新换代，确保产业可持续发展确保人们身体健康。这同时也是该《管理办法》对抗欧盟 RoHS 指令的另一个意义所在。但该目录在推出时间上并不苛求与

RoHS 同期。

9.2.3.4. 产品生态设计

产品的生态设计主要是从电子产品的整个生命周期出发，从设计一开始，就把握和控制好产品生命周期各阶段污染的形成及其处理方法，这样就避免了先污染再治理。（参见 EuP 指令的介绍及相关文件）

9.2.4. 国际市场的对应情况

欧盟各国都在积极贯彻实施 RoHS 指令，相关国家的具体做法有：

荷 兰

全国法令——荷兰把 RoHS 及 WEEE 指令转化为《电器及电子设备废料规定》，已于 2004 年 8 月 13 日生效。关于限制有毒物质的条文自 2006 年 7 月 1 日生效。

匈牙利

国家法令——RoHS 指令已于 2004 年 10 月 8 日经由部长法令第 16/2004 号转化为全国法令，并于 2006 年 7 月 1 日起生效。WEEE 指令也已经转化为国家法令，也已生效，生产商自 2005 年 1 月 1 日开始注册，生产商出资处理商业电器废料的规定已于 2005 年 8 月实施。

主管部门——环境部负责法例的转化工作。国家环境、自然及水管理局负责执行 WEEE 法令及处理全国注册事宜。

主要规定——生产商须向国家环境、自然及水管理局注册及汇报，并须缴付产品税，以资助收集流动电话、冷藏及冷冻箱等多种电器废料的费用。不过，生产商可以因其遵行法例的情况，申请豁免缴付产品税。生产商须依法为 2005 年 8 月 13 日后制造的电器及电子设备加上适当标记。匈牙利获准延迟至 2008 年 12 月 31 日为收集电器废料的日期，较 WEEE 指令所定限期延长 24 个月。

计划——收集电器废料的责任全由生产商承担。设立 RoHS 化验室。如果地方政府推行私人住宅电器废料收集计划，生产商须负责出资。

罚款——如果违反匈牙利的 WEEE 及 RoHS 指令，则须缴交废料管理罚金。

西班牙

国家法令——西班牙已采纳 2005 年 2 月 25 日的皇家法令，把 WEEE 及 RoHS 指令转化为全国法令。皇家法令现已生效，但 RoHS 指令的条文则适用于 2006

年 7 月 1 日后推出的新的电器与电子设备。

主要规定——自 2006 年 1 月起所有电气及电子设备生产商均须向国家工业机构注册局注册或地方注册部门。所有电气及电子设备生产商须对 2005 年 8 月 13 日后推出市场的产品负起融资、回收、处理及再造的责任。至于在该日前推出市场的产品，生产商须按其市场份额负责任。新造产品已于 2006 年 7 月 1 日起执行 RoHS 指令。

日本东芝公司

公司规定——要在 2005 年底全部产品实现无铅目标。作为实现向无铅化制造转换计划的一部分，美国东芝电子元器件公司已宣布其储存产品的无铅计划，范围涵盖设计、工程部门和世界范围的电子元器件经销商。

总之，目前世界各国电器电子制造商都在应对欧盟 RoHS 指令，并提出了自己的策略和做法；另一方面，对于不同国家和不同产品，有些已向欧盟提出豁免或推迟执行的日期，但这并不能成为怠慢实施 RoHS 指令的理由。

因此，不能仅仅把该指令看成是先进国家对发展中国家进行贸易技术壁垒的一种手段，而是要从积极方面着眼，将这种技术壁垒转化为推动发展中国家进行科技革命的动力。更重要的是，这场工业领域的绿色革命，将有利于环境的不断改善和人类健康高度文明的不断发展。

9.3. 用能产品(能源相关产品)生态设计指令（EuP/ErP）

9.3.1. EuP 指令的主旨

欧盟委员会出台这个指令的目的主要包括 4 点：

1.确保用能产品在欧盟市场的自由流动。生态设计主要是在欧盟层面上制定统一的委员会指令，消除由于各成员国各自制定不同的法令而造成的成员国之间的贸易“壁垒”。

2.全面提高这些产品的环境性能，从而达到保护环境的目标。保证可持续发展的一个方面，就是将产品对环境的影响尽可能降到最低，但是产品对环境的影响是多方面的，有些行业政策可能只关注某一个或几个方面或者阶段，而对产品生命周期内其他方面或阶段是有害的，这样各个政策之间的冲突或者作用相互抵消不可避免。

3.确保能源的供应，提高欧盟经济的竞争力。欧盟市场对能源的依赖很强，尤其是欧盟扩大以后。而欧盟对外部能源的影响是有限的，因此欧盟对内部能源需求进行一定的干预是非常必要的，这种干预不是对经济的干预，而是通过提高能效来实现。

4.保护行业和消费者的利益。该指令将针对所有的用能产品（Energy-using Product，简写为 EuP），在指令中，用能产品的定义是：依赖于能源（电能、矿物燃料以及可再生能源）工作的产品以及用于产生、运输以及测量这些能源的产品，包括这些产品的终端用户可以直接在市场上购买且对环境的影响可以单独评估的零部件。

由于生态设计指令只是一个框架性指令，因此在指令内没有具体的生态设计的要求，只是规定了出台实施措施的用能产品标准、对产品的生态设计指标（包括普通生态设计要求以及针对特殊产品的特殊生态设计要求）的总体要求、产品评估的依据和标准、符合生态设计指令的产品投放市场的要求、市场监督体系等。

9.3.2. 用能产品指令的最新进展 ErP

2009 年 10 月，新 ErP 指令(2009/125/EC)将适用范围扩展到间接用能产品。2009 年以来，EuP 指令全面进入发布实施阶段,实施措施陆续出台，对我国相关产业的影响逐渐显现，我国相关产品出口欧盟将面临更为严峻的挑战。

欧盟为达到《京都议定书》规定的减排目标,意识到必须采取特别措施来迅速减少温室气体排放,而 EuP 指令便是最具影响力的措施之一。2005 年颁布的 EuP 指令并不是针对具体产品要求的指令，仅是一个框架性指令。将按照该指令中的相关规定，欧盟进一步制定针对一种或一类用能产品生态设计要求的法规，称 作“实施措施”。根据指令要求，欧盟优先考虑销售或贸易数量巨大、对环境有重大影响、具高成本效益改善潜力的产品，为制定和执行具体实施措施。

截止 2009 年年底，欧盟先后出台了 12 项有关 ErP 指令实施措施的 TBT 通报，除了关于洗衣机生态要求的实施措施仍处于草案阶段外，其余实施措施都已经以欧盟委员会法规的形式正式发布。其中第 244/2009/EC 号法规涉及紧凑型荧光灯的生态执行措施自 2009 年 9 月 1 日起分阶段开始执行,是首个真正意义上对用能产品执行生态设计要求的法规，其余法规自 2010 年 1 月起陆续实施。根据欧盟的工作计划,关于锅炉、热水器、计算机、影像设备、电泵、工

业用抽气扇、家用电风扇、复杂型机顶盒、干衣机、真空吸尘器、家用照明设备(反光灯和灯具)、固体燃料小型燃烧装置等产品的生态设计要求也将于未来 1~2 年内发布，相关实施措施达 20 多项，其中大部分将于陆续出台。

2011 年 12 月 20 日实施的最新冰箱能效标识法规（EU No.1060/2010），其在原有的能效等级 G-A，以及 A+，A++之上增加了等级 A+++，为最节能产品等级。尤其在 2014 年提高冰箱产品的市场准入门槛。

欧盟指令中，当 EEI<22 时为 A+++，相当于按中国能效时，能效指数 η 要小于 24.5%（对于冷藏冷冻箱）。目前，国内的冷藏冷冻箱 90%以上均能达到中国能效 1 级的要求（η≤40%,相当于 EEI≤35.9）,这相当于欧盟等级 A+及以上的水平。当前中国市场上能达到欧盟 A+++水平的冰箱极少，大部分 1 级产品的能效指数在 30%-40%之间，相当于欧盟的 A+与 A++。

此外，2013 年 7 月 1 日将要实施的生态设计要求如下：

对用户可设定的速冻功能或类似功能的器具，应在 72h 内能自动恢复到其设定前状态；（机械控制的单温控器单压缩机器具不适用）；

对单温控带有电路板的单压机器具，说明书中应提供在环境温度低于 16℃时，器具上装设的任一冬季启动开关或具有类似功能的装置自动接通，以确保器具在较低环境温度下正常运行；

对于储藏容积小于 10L 的家用制冷器具，当器具处于无食品存储状态的 1h 内，应自动进入 0 功耗的运行状态。

目前我们的国产冰箱，具有速冻功能的产品较多，但是在打开速冻功能使间室温度满足要求后自动恢复到设定前的状态的产品，却少之又少。而“对于储藏容积小于 10L 的家用制冷器具，当器具处于无食品存储状态的 1h 内，应自动进入 0 功耗的运行状态。”在当前产品的设计中应该都没有考虑到这一点。

欧盟能效标准指标的提高，新的生态设计要求，不仅仅是需要我国企业提高冰箱的能效水平，更需要将生态环保设计的理念融入到整个产品的生命周期之中，开发出更加环境友好型的产品。如何适应产品生态设计的发展潮流，尽早全面开展产品生态设计，提高出口产品的市场竞争力，将成为我国家电企业必须面对的问题。

9.3.3. 对我国相关产业的影响分析

从已经发布的 ErP 实施措施法规来看，主要影响我国家用电器、家用和办公用信息技术设备、机顶盒、照明电器、外部电源、电动机等产品生产企业。机电产业是我国第一大出口产业，多年来出口年均增速保持在 30%左右，同时机电产业也是受 ErP 指令影响最大的产业。据统计，2017 年，我国机电产品出口 8.95 万亿元，增长 12.1%，占我国出口总值的 58.4%。欧盟是我国机电产品最大的对外贸易伙伴和出口市场之一,对欧盟出口 额占出口总额的 1/3 左右。随着我国与欧盟贸易进程的加快和欧盟范围的扩大,欧盟在我国机电产品对外贸易中的地位和作用愈加显著。总体而言，该指令对我国相关产业的影响主要体现在以下几个方面：

9.3.3.1. 生态设计理 念对我国相关产业的冲击影响

ErP 指令的实施,对我国相关出口企业而言,首先是一次产品设计理念革命。指令要求设计新产品阶段,不仅要考虑功能、性能、材料、结构、外观、通用性、安全性、包装、成本、标准、认证等常规的因素,同时还要考虑整个产品生命周期对能源、环境、自然资源的影响程度。生态设计理念对于我国大部分企业的产品设计人员来说是完全陌生的。而欧盟国家在 ErP 指令实施前,已经做了充分准备;一些外资企业在长期战略规划中,也均有环境化目标,技术方面也有相当的储备。我国企业特别是中小企业要在短期内用生态设计理念来指导产品设计,突破 ErP 指令的限制,面临的困难相当大。难点主要在于缺乏绿色设计能力,缺乏定量化评估产品对环境影响的能力,缺乏对生产流程和供应商的日常监测和管理,缺乏绿色材料数据库等。

9.3.3.2. 生态设计要求对相关 出口企业的长期影响

从已发布的实施措施来看,各实施措施基本采用分步实施、不断提高要求的策略。我国企业经过努力一般能达到第一阶段要求,而要达到第二、第三,甚至第六阶段的目标比较困难。以关机和待机能耗生态要求为例,经过技术改进,我国企业基本可以达到 1～2 瓦的第一阶段要求。但从我国目前的生产技术水平来看,要达到第二阶段 0.5～1 瓦水平普遍较为困难,而且技术的稳定性、可靠性有待提高。其他实施措施——如普通荧光灯、非定向灯生态设计要求也存在类似问题。目前,我国节能灯生产企业能满足第一阶段寿命要求,而要满足第 五阶段寿命要

求却有较大困难。

9.3.3.3. 将提高我国相关企业的制造成本

对我国广大企业而言,在前期获取信息阶段、设计阶段、制造阶段以及后期认证阶段都要承担不少的额外费用,大大增加了企业出口成本。为了达到待机和关机 法规第一阶段 1～2 瓦能耗要求,企业需增加约 5 元/台的成本;而要达到第二阶段 0.5～1 瓦的功耗要求,需增加 10 元/台以上的成本。同时,一些设计能力 差、技术落后、规模较小的企业很有可能因缺少应对技术和相应资金而出口受阻。以节能灯为例,目前相关检测和认证费用为 3 万元人民币左右;随着产品复杂度和 检测要求增加,相关评估和检测费用肯定更高。为了达到该法规目标而不得不增加成本,对于仅有微薄利润的我国出口企业将是严重打击。

9.3.3.4. 指令的示范效应和扩散性不可低估

继 ErP 指令实施措施出台之后,美国、日本、巴西等国家纷纷效仿,积极跟进。例如,美国开展修订 1991 年的《提高资源功效法实施法令》、2001 年的《降低旧物品评判标准》和 2001 年的《促进使用再生资源或可重复使用零件的评判标准》等相关法规:巴西开始制定空调和电冰箱能效标识 的法令草案。尤其是 2009 年美国联邦层面测试标准中增加了产品待机能耗的测试程序,反映美国能效法规已受欧盟 ERP 指令的扩散影响。因此,可以预见在未 来几年以“ErP 指令”为首的法规标准将引领世界“低碳经济”的潮流,对我国出口经济的影响不可低估。

9.3.3.5. 辩证地看待指令实施具有的积极作用

在我国入世将近二十年的历程中,我国政府和企业在应对技术性贸易壁垒工作中积累了大量经验,开展应对工作的同时,也逐渐提升出口产品的技术竞争力。因此,以积极、主动的姿态应对 ERP 指令,有助于提升出口企业的绿色环保意识,促进企业采用新技术,提高生态设计水平。这将成为我国实现可持续发展、促进经济增长的驱动力,并有利于从根本上提高我国用能产品的出口竞争力,加快与国际标准接轨,扩大高端产品出口的市场份额,优化出口产品结构,实现经济又好又快发展。

9.3.4. EuP/ErP 实施措施介绍

实施措施就是根据生态指令的相关规定制定的、针对某一种或一类用能产品

的生态设计要求。该实施措施对于实现本指令既定的目标是必需的或者说对于环境保护本身是必需的。

实施措施包括以下几方面的内容：

1.所覆盖的用能产品的准确定义；

2.该用能产品的生态设计要求（Eco-design requirement）、实施日期、任何阶段性的或过渡性的措施；

3.如果产品的安装与该产品的环境性能有关，应具体说明安装要求；

4.测量标准和/或使用的测量方法，如果所适用的标准已经在《欧洲共同体公报》中公布，应将相应标准号写明；

5.根据第 93/465/EEC 号决议，进行的一致性评估的细节；

6.为保证有关部门对产品的监督，制造商应该提供的数据；

7.从实施措施出台起，各成员国必须保证投放市场的产品符合规定的过渡期。另外，该指令草案中还规定指令 92/42/EEC，96/57/EC 和 2000/55/EC 将分别作为热水锅炉、家用电器和荧光灯的能效方面的实施措施。

制定实施措施的用能产品的选择将遵循以下原则：该用能产品应在欧盟市场上达到一定的销售规模；该用能产品对环境的影响比较大；在不过多增加费用的条件下，该用能产品对环境影响有比较大的改善潜力；以前出台的公共环境决议应考虑在内，如 1600/2002/EC 号决议。

实施措施应该从以下几个方面出发考虑：一是产品的整个生命周期都应该考虑；二是从使用者的角度讲，产品的性能不能因此有很大的影响；三是不能因此而对健康和安全造成负面的影响；四是对消费者不能有大的负面影响，特别是要考虑消费者的承受能力以及产品的使用成本；五是生产商的竞争力不会因此有很大的影响，包括产品在欧盟以外的市场上的竞争力。

9.3.5. 生态设计要求介绍

生态设计要求是实施指令的核心内容，也是实现生态设计指令目标的重要保证。生态设计要求分普通生态设计要求（Generic eco-design requirement）和特殊生态设计要求（specific eco-design requirement）。一般的产品只需要制定普通生态设计要求即可，对环境影响比较大的用能产品，还要根据需要制定特殊生态设计要求（specific eco-design requirement）。生态设计要求应该在技术、经济和环

境分析的基础上制定。必须保证这些要求的灵活性，也就是说可以比较方便地提高产品的环境性能。

普通生态设计要求是指针对提升某用能产品的生态面貌整体而提出的生态设计要求，这些要求并不对某一个环境因素限定具体的值。在普通生态设计要求的制定过程中，主要考虑产品的生命周期、环境因素、对环境的影响因素及其变化以及 WEEE 指令 2002/96/EC 的相关义务等。制造商应该根据正常的使用条件以及设计用途，针对以上方面对用能产品在其整个生命周期内对环境的影响进行评估，评估应该着重且优先考虑通过产品设计可以得到显著改善的因素。在一致评估的基础上，生产商应该建立该产品型号的生态档案，建立与环境有关的产品特性以及在产品生命周期中的投入及产出。

特殊生态设计要求是指针对某用能产品特定的环境因素所作的、可量化的生态设计要求。其目的是有选择地对产品的环境性能进行改进或改善。特殊要求主要通过减少某一资源在用能产品生命周期内各个阶段的消耗来实现的，如通过设定资源消耗限定值（例如使用阶段的耗水量限定值、产品所使用的某一材料的数量限定值、使用可循环使用物质的最小量的规定等）等。

特殊生态设计要求的设定可以参照委员会的其他框架性指令，如欧盟生态标签条例第 1980/2000 号、《可再生能源共同体战略和行动计划白皮书》、家用电器的能效标签指令 92/75/EEC 以及欧盟委员会第 2422/2001 号有关办公用品能效标签的条例等的要求。对于与欧盟贸易伙伴进行贸易的用能产品，其特定生态设计要求可以参照世界其他地区已有的各种研究成果。

原则上讲，特殊生态设计要求不是强加给制造商的要求。如果要求的设置可能导致制造商现有的许多型号都不能进入市场，那么这些要求生效的日期应该将新型号的开发周期考虑在内。

9.3.6. 评估介绍

目前欧盟采用的多是“一致性”评估，或“一致性”评估的实施措施和统一标准的要求。在已经出台实施措施的用能产品投放市场前，生产商应该对该用能产品根据其所适用的实施措施进行一致性评估。总体上讲，生态指令将采用自我评估的方式进行，制造商进行自我评估的模式有两种，即“内部设计控制”或“环境管理体系”，可以根据需要进行选择，但制造商必须提交相关技术文件和检测结果，

以验证其一致性评估的真实性。

内部设计控制，是制造商或授权代表自我申明某用能产品满足其所适用的实施措施所规定的有关条款的一种程序。这一程序要求制造商必须采取所有必要的措施确保其所生产的产品符合设计规格要求以及其所适用的实施措施的设计要求，并提供技术文件，以证明该用能产品确实通过了一致性评估。

环境管理体系（Environmental Management System,简称 EMS）是类似于 ISO14000 的环境管理标准体系，是另一种制造商确保并申明其生产的用能产品符合所适用的实施措施的程序。在生态指令下，环境管理体系主要包括：环境产品性能政策（The Environmental product performance policy）；制造商应该建立并维护的计划；如何具体实施；检查以及纠正措施，即制造商应该建立并维护调查处理不一致事件的程序，并执行由此而导致的对程序进行修订；制造商应该每三年进行一次全面的内部环境管理体系审计。

一般讲，一个制造商或组织建立了环境管理体系，并不一定说明其设计的产品就能满足一致性评估的要求，但如果该制造商或组织是根据欧洲议会和理事会第 761/2001（EC）法规注册的，而且产品设计在其注册的业务范围之内，那么可以认定其设计的产品符合一致性评估要求；另外如果制造商通过了 ISO 14001 体系认证，且产品设计属于认证之一，也可以认定该制造商设计的产品符合一致性评估的要求。

9.3.7. 产品进入市场及流通

如果某产品没有具体的实施措施出台，生态指令对其不具备约束力。如果某类产品已经有实施措施，那么该产品投放市场，成员国应该采取适当的措施，确保产品完全符合这些实施措施以后，才能进入欧盟市场或投入使用。

首先，在已经出台实施措施的用能产品投放市场前，必须粘贴 CE 标签，同时其制造商或授权代表发表遵守声明，确保该用能产品符合所有实施措施中的相关条款。CE 标签的粘贴格式必须符合一定的要求，且禁止任何由于使用 CE 标签而导致消费者误解标签的含义或外形的做法。另外，产品必须根据一定要求进行一致性申明。申明必须包括：制造商或其授权代理的姓名和地址；产品型号描述，使其不至于与其他的型号混淆；的统一标准（harmonized standards）。其他适用技术标准和规范；除了粘贴 CE 标签的法案，适用的其他委员会法案；对制

造商或其授权代理具有约束力的人的身份证明和签字。

粘贴 CE 标签且进行一致性申明的产品应该可以进入欧盟市场自由流通。在指令中规定，只要符合生态设计要求，符合适用的实施措施的相关规定，且粘贴有 CE 标签。

这里有一个特殊情况：是不是不符合所适用的实施措施的相关规定的用能产品也能在展会等场合进行展示等活动呢？指令中也作了统一规定，成员国不得以任何方式限制不符合产品适用的实施措施的要求参加展会等活动，但是该产品必须标明实际情况，并且明确表明，如果不符合实施措施要求，不在欧盟市场进行销售。

9.3.8. 监督体系或措施

无论是欧盟委员会，还是各成员国以及其他的机构，在认定欧盟市场上销售的某产品是否符合产品适用的实施措施的要求以及统一标准，将根据以下原则：

1.成员国应视贴有 CE 标签的用能产品符合其所适用的实施措施有关条款的规定。

2.已经有相应的统一标准的用能产品，且其标准号已经在欧盟官方通告上公开，应该认定为符合其所适用的、与该标准有关的实施措施有关规定。这里统一的标准是指在欧盟委员会的要求下，由一个公认的标准制定机构根据指令 98/34/EC 的程序制定的技术规范，其目的是在欧洲统一要求，但其实施是非强制性的。

3.已经根据欧盟委员会第 1980/2000 号条例获得生态标识的用能产品，应视为符合其所适用的实施措施的生态设计的要求。

如果一个成员国确定粘贴有 CE 标签的用能产品，不符合其所适用的实施措施的相关条款，或者 CE 标签不正当地粘贴，该产品的生产商或授权代表将必须采取行动，使该用能产品符合其适用的实施措施或正确使用 CE 标签，如果不及时采取行动，成员国应该限制或禁止该产品进入市场或从市场上撤出。

如果一个不符合所适用的实施措施的相关规定用能产品，粘贴有 CE 标签，有关成员国应该采取适当行动，约束其生产商或授权代表，而且通报委员会或其他成员国。

但任何成员国根据该指令采取的限制用能产品投放市场或投入使用的决定

应该明确指明做出决定的根据。且这类决定应该马上通知有关各方，同时将所依据的成员国法律的补救方法通知给有关各方以及这些补救法生效或实施的时间限制。同时该成员国应该立即通报委员会以及其他成员国，并说明这样做的原因。

生态设计指令及其实施措施仍在征集各有关利益方的意见，有望在今后得到进一步细化和完善。虽然该指令的出台对制造商并不产生约束力，但是给欧盟提供了极大的操作灵活性。因为，在此框架下，可以随时出台针对某一产品的实施措施，与制定一个指令相比，所需要的时间将会大大缩短，因此生态设计指令是另外一种更为隐蔽的技术壁垒。从这个指令以及其他对应的指令中，我们也看到了未来产品发展的趋势。企业应该作相应的技术储备和技术开发，从真正意义上实现产业安全。

9.4. REACH 法规的要点及应对

9.4.1. REACH 法规要点

内涵：REACH 是 2006 年 12 月 18 日欧盟议会和欧盟理事会正式共同通过的《关于化学品注册、评估、许可和限制制度》法规（（EC）No.1907/2006）的英文词头的组合缩写。其中，R（Registration 注册）、E（Evaluation 评估）、A（Authorisation 许可）、CH（Chemicals 化学品）。

与此同时还通过了一项与此密切相关的法规修正指令，其正式名称是：【指令 2006/121/EC 为了适应法规（EC）No.1907/2006（REACH），修改理事会指令 67/548/EEC 有关危险物质分类、包装和标签的有关条文】。

生效日期：REACH 法规自 2007 年 6 月 1 日起生效。涉及法规的第 II, III, V, VI, VII, XI 和 XII 篇（分别涉及注册、数据共享和避免不必要的试验、下游用户、评估、许可、分类与标签目录、信息等主题）与第 128 条（涉及欧盟内部各成员国的规定）和 136 条（有关现有物质的过渡措施）自 2008 年 6 月 1 日起实施；第 135 条（涉及通告物质的过渡措施）自 2008 年 8 月 1 日起实施；法规第 VIII 篇和附录 XVII（两项都涉及限制的规定）自 2009 年 6 月 1 日起实施。

指令 2006/121/EC 在正式公布后第 20 天开始生效，从 2008 年 6 月 1 日起实施。本指令第一条第 6 点“原指令 16 条撤消”从 2008 年 8 月 1 日起实施。

新成立的欧洲化学品管理局（European Chemicals Agency）设在芬兰赫尔辛

基，在该法规生效 12 个月之后才能进入全面运转的状态。新的单一的 REACH 法规将替代目前欧盟已有的有关多个法规。

9.4.2. REACH 法规的理念及原则

REACH 法规强调贯彻实行以下三个理念和原则：

A 预防原则：即在对某种化学物质的特性和将产生的风险不了解的情况下，该物质被认为是有害的。有可能对人的安全与健康、动植物的生命与健康以及环境带来风险，因此要做实验研究和风险分析，取得证明该物质无害时，该物质才被认为是安全的。

B 谨慎责任：化学物质本身或作为配制品或物品的成分的化学物质，其制造商、进口商和下游用户在制造、进口或使用该化学物质（或投入市场）时，应保证在合理可预见情况下，不得危害人类健康或环境。应尽一切努力预防、限制或弥补这种影响，对其风险提供信息和技术支持。

C 举证倒置原则：REACH 法规改变了现行制度中由政府举证为由产业部门举证，不仅化学物质的制造商或进口商，而且整个供应链中的所有参与者都有责任来保证安全使用化学物质。

9.4.3. REACH 法规涵盖范围

REACH 法规涵盖了在欧盟制造、进口或投入市场的全部化学物质，既包括化学物质本身、配制品中的物质，也包括物品中所含的化学物质，范围很广。

法规对三类产品的定义如下：

● 化学物质（Substance）定义为自然存在的或人工制造的化学元素和它的化合物。包括加工过程中为保持其稳定性而使用的添加剂和生产过程中产生的杂质，但不包括任何一种在不影响其稳定性或改变其成分的情况下就可被分离的溶剂。金属也属化学物质。

● 配制品（Preparation）是指所有两种或两种以上的化学物质的溶液或混合物。合金被归类为配制品。

● 物品（Article）是指由一种或多种物质和（或）配制品组成的物体。在生产过程中，它被赋予了特定的形状、外观或设计，比它的化学成分有更多的最终功能。例如纺织品、汽车、电子芯片、轮胎、胶鞋、不干胶贴、玩具、PVC 洗

澡垫、记号笔等等。

REACH 法规不适用的范围及可豁免注册有哪些规定？

● 现有其他法规已经覆盖另有规范的化学品(例如：放射性物质、农药、食品添加剂、饲料添加剂、动物营养素、医药及植入或直接与人体接触的医疗器械、兽药、化妆品、调味料等)不适用本法规。

● 每个制造商或进口商年产量或进口量在 1t 以下(小于 1t/a)的化学物质，或配制品、物品中所含化学物质的数量在 1t/a 以下的均可豁免。

● 现行普遍认为低风险而无需注册的物质，如：水、空气、氢气、氧气、氮气、惰性气体或纸浆等。

● 未经化学改性处理的自然存在的物质，如矿物质、矿石、精矿、水泥熟料、天然气、液化石油气、压缩天然气、原油、煤等，无需注册。

● 受海关监管的物质。

● 废物（如指令 2006/12/EC 的规定）。

● 由其他行为者再进口与自欧盟出口的已注册的同一物质，可不再注册，但需要提供是同一物质的依据和证明。再进口者被视为下游用户。

● 在欧盟内回收再生所得与已注册的物质相同的物质，可豁免注册，但需要提供是相同物质的依据和证明。

● 欧盟成员国可以对国防需要的物质豁免注册。

● 聚合物在尚未建立起实用、省钱的鉴别聚合物危害性的科学技术基准之前，可全部豁免。但在聚合物中尚未注册的单体和其他物质，含量超过 2%并且每年总量超过 1t/a 的则要求注册。

● 仅用于产品或过程科研开发的化学物质，可申请豁免注册，豁免期限至多 5 年。申请豁免时要向管理局通报规定的信息。在一定条件下可申请延长至多 5 年，对专门用于开发医药或兽药产品的物质，或如果该物质不被投入市场，可申请延长至多 10 年。

● 中间体：估计有 4 万种中间体需要注册。

a) 不分离出的中间体可豁免注册；

b) 对就地分离的中间体和分离后外运的中间体，≥1t/a 的要注册，但可简化要求。

- 已按 67/548/EEC 指令作了通告的物质，并已列入欧洲新化学物质名录（ELINCS）中，可视为已注册，其有关的制造商或进口商无需再重新注册，但有义务要保持更新注册数据资料，当数量达到下一个吨级范围，还应提交相应要求的信息。列入 ELINCS 名录的该物质的其他制造商或进口商，没被包括在通告内，他们应按非分阶段物质进行注册。

9.4.4. 数据、注册的重要性

对每个年生产量或进口量等于或大于 1t/a 的物质，除法规规定不适用或可豁免的以外，每个制造商或进口商都有义务向欧盟化学品管理局进行注册(Registration)，须按照法规规定的要求提交与该化学物质相关的全部数据和资料，并要求注册人对其提交的数据资料按规定及时更新。

欧洲化学品管理局通常须在登记后 3 周内完成资料完整性的检视，如果管理局未要求制造商或进口商提供更进一步的资料，则制造商或进口商可于登记 3 周后开始制造或进口该化学物质(非分阶段物质)，或者继续制造或进口该化学物质（分阶段物质）。注册成功，欧洲化学品管理局将会给每个注册者授予每一个注册物质的注册日期和注册号，并收录在欧洲化学品管理局将要建立的 REACH 名录之中。如果制造商或进口商未能按规定提交完整的资料，则注册失败，该化学物质就不能被制造或进口。当然，事先不提交资料进行注册，也就同样不能在欧盟内制造或进口该化学物质。因此，没有数据就没有市场。

向欧盟化学品管理局提交注册申请时，应按 REACH 法规规定的只有以下几种身份的自然人或法人提交注册申请：

- 制造商是指在欧盟国家内定居并制造物质的自然人或法人。
- 进口商是指在欧盟国家内定居并对进口负有责任的自然人或法人。
- 非欧盟的制造商指定的在欧盟境内定居的“唯一代表人”。

关于第三方代表人　任何欧盟境内的制造商、进口商或相关的下游用户，在他们保持对本法规规定的全部义务负责的同时，可聘请第三方代表人与其他制造商、进口商或相关的下游用户讨论处理法规第 11 条、19 条（两条都涉及联合提交数据）、第 3 篇（数据共享）和第 53 条（分摊费用）的事务。

欧盟化学品管理局不会向其他制造商、进口商或相关下游用户公开谁是已聘请第三方代表人的制造商、进口商或相关下游用户的身份。

不在欧盟国家内定居的制造商，将制造的物质、配制品或物品出口到欧盟国家内，经双方协议可指定欧盟内的自然人或法人为“唯一代表人”。能承担作为本法规中的进口商的其他义务。该代表人在实践处置该物质方面应具有足够的背景和信息，按照第 31 条规定能提供及更新进口的数量与销售给顾客的信息，以及按照第 36 条规定能提供安全数据表（SDS）的最新更新信息。非欧盟出口商应通知相同供应链中的其他进口商谁是他的“唯一代表人”，这些进口商可被视为下游用户对待。

9.4.5. 应对的准备工作

9.4.5.1. 预注册

目前在 REACH 法规生效之前，欧盟关于化学品法规有 3 个化学物质名录：欧洲现有上市化学物质名录（EINECS）、欧洲新化学物质名录（ELINCS）、不被认为聚合物的名录（NLP），这 3 个名录统称为 EC 名录，名录中每个物质有一个 EC 号。EC 名录可用作为区分分阶段物质和非分阶段物质的工具。分阶段物质根据其吨位数量以及物质属性，要求在不同期限内完成注册（参见 REACH 法规实施时间表图解）。

预注册仅对分阶段物质适用。预注册要求在 REACH 法规生效后的 12 个月至 18 个月之间完成。（即 2008 年 6 月 1 日起至 2008 年 12 月 1 日止）。对制造商或进口商来说，预注册有好处，可以有个过渡期。没有进行预注册，则法规规定不能享有过渡期的好处。在他们准备注册的过程中，可以继续制造或进口该物质。同时预注册可方便信息共享，避免重复研究，尤其是脊椎动物试验，从而减少企业成本。

预注册要求提交的数据资料：

⑴化学物质的名称，包括 EINECS 号、CAS 号或其他鉴别代码；

⑵预注册人的姓名、地址和联系人的姓名，或代表人的姓名、地址；

⑶登记的吨级数量范围及预注册截止期限；

⑷有关结构-活性定性或定量关系（（Q）SAR）和有关同类物质和 read-across 途径的规定，与之相关的化学物质的名称，包括 EINECS 号、CAS 号或其他鉴别代码。

9.4.5.2. 出口欧盟的企业要提前应对

在主动了解 REACH 法规的过程中，要弄清自己是什么角色以及要承担什么义务？

对我国出口企业来说，首先要弄清楚：

● 所出口的产品是属化学物质本身，还是属配制品或物品？

⑴ 其物质是一般化学物质？中间体？还是聚合物？

⑵ 如果是中间体，则要分清是属法规所指的哪一类情况？

⑶ 物品中的物质的释放情况？

⑷ 聚合物是否由未注册过的单体制造的？聚合物中是否含有其他物质？它们的含量是多少？

● 产品中每一种物质的属性及其数量范围（属于哪个数量等级？）

⑴ 该物质是否属 REACH 法规管辖范围？是否属可豁免对象？＜1t/a 可不考虑。

⑵ 该物质是属分阶段物质还是非分阶段物质？如果属分阶段物质，应当考虑预注册。如果属根据指令 67/548/EEC，作为新物质已通告过的物质，则可视为已注册。如果属非分阶段物质，则应考虑注册。

⑶ 该物质法规规定的注册时限是什么时间？应及时做好注册的准备。

● 对出口对象进行分析，对方进口该物质是否是专门为产品和过程的科研开发（PPORD）所用？如果是，应力促对方办理申请 PPORD 豁免注册的手续。对一些定制化学品或中间体，有时是属这种情况。

● 在预注册或注册前，应向欧盟化学品管理局咨询，该物质是否在先已有人预注册或注册？

如果没有人预注册或注册过，则应考虑独立注册；如果有人预注册，则应考虑如何联合注册和实现数据共享；如果已有人注册，则应考虑如何与其协商共享数据事项。

● 熟悉注册的程序和对注册提交数据信息的要求。

9.4.5.3. 准备好法规所要求的数据资料，争取获得各方面的帮助，及早完成注册

尽量做到符合 REACH 法规的注册要求，完成注册，通常是件相当复杂的事

务。它涉及到法律、化学、安全、环保、物质的各种各样的用途等多方面的知识，是一件专业性很强的工作。一般要包括：要对出口产品中的化学物质进行分析，是否是属于 REACH 法规中规定需要注册的对象？收集有关物质本征特性的现有可利用的物性数据信息（进行文献检索）；为获得缺少的数据信息，需要提出实验测试方案，安排进行实验测试；要和选定的“唯一代表人”进行联络，办理与注册有关的联合提交资料、协商共享数据等具体事务；要按照 REACH 法规规定的格式，采用指定的软件 IUCLID，用英文编写注册文档资料；要办理缴纳注册事务的费用等。因此建议企业要选择好专业咨询机构或事务所，帮助代理完成这个任务，从中解脱出来。要积极与政府部门、行会组织联系，争取获得帮助。

企业应及早对其出口的产品进行摸底分析排队，制定出自己的应对方案。

以下两点很重要：

● 首先应事先对该产品的上下游进行联系调查，对该产品的原料供应保证以及产品的下游需求的动态进行摸底。明确产品出口是否有问题？

● 对出口产品的经济性做分析，如果考虑办理注册费用以及出口利润的比较，是否还愿意继续出口？哪些产品打算去注册？哪个在先，哪个在后？明确打算注册的产品及其时间，做好各项准备。

9.5. “碳足迹”标签及认证动向

9.5.1. 背景介绍

当前，工业化发达国家正在尝试推行“碳足迹”标签和相应的低碳产品认证制度。全球目前已有多个国家和地区相继颁布了关于碳排放的法规或技术法令，国际上许多著名企业已将“低碳 ”作为其供应链的必要条件。

在这一趋势下，我国出口到有些国家和地区的产品，其供应商已经被要求提供碳盘查报告，并且，越来越多的国家和企业选择了碳标识，这将有可能形成一种新的贸易壁垒形式。

政府间气候变化专门委员会(IPCC)是由世界气象组织(WMO)和联合国环境规划署(UNEP) 于 1988 建立的。 20 多年来,IPCC 在传播气候变化知识、促进国际社会和各国政府对气候变化的重视 ，并努力寻求应对气候变化措施等方面都做出了积极的贡献。其出版的方法报告描述了制定国家温室气体清单的方法 ，

第一版《 IPCC 国家温室气体清单指南》于 1994 年制定 ，新版《IPCC 国家温室气体清单指南》于 2006 年问世。这类指南中涉及到不同领域碳排放计算的方式、活动水平的选择、排放因子的选择和全球变暖潜势 (GWP) 值的选取等等 ，是当前适用性比较广泛的一份参考资料。

2001 年出版的《温室气体协议 ：核算和报告准则》由世界资源研究所和世界可持续发展工商理事会共同制定 ，温室气体协议提供了中立的、高水平的温室气体核算方法 ，被公认为是确定企业温室气体排放责任的国际最佳实践。不同于跟踪某一单位或设施的排放的传统污染控制方法 ,GHG 协议仿效财务核算标准 ，并根据企业所拥有的不同排放源或设施 ，认定其 排放责任。同时温室气体协议建立了温室气体核算语言 ，包括划定企业和实体的报告范围和定义报告的内容 ，其依据是实体的经营控制、财务控制、排放源或每一排放源的股权情况。通过把排放划分为不同的范围 ，一个组织机构就能逐步形成自身的全部碳足迹。

温室气体协议计算工具按照用途可划分为跨行业计算工具、特定行业计算工具、定制计算工具和附加指南文件 IS014064 系列标准是国际标准化组织于 2006 年 3 月 1 曰发布的温室气体 (GHG) 计算和验证准则。该标准规定了当前最佳的温室气体资料和数据管理、汇报和验证模式 ，目的是通过使用标准化的方法 ，计算和验证排放量数值 ，使排放声明不确定度的计算在全世界得到统一。IS014064 包含三个部分 ，其中 IS014064-1:2006 是组织层次上对温室气体排放和清除的量化和报告的规范及指南 ，详细规定了设计、开发、管理和报告的组织或公司 GHG 清单的原则和要求。 它包括量化组织的温室气体排放和清除并确定公司改进温室气体管理具体措施或活动等要求。同时 ，标准还具体规定了有关部门温室气体量化数据表的质量管理、报告、内 审及机构验证责任等方面的要求和指南。

9.5.2. 相关标准文件

针对温室气体和相关的碳排放， 世界已发布的温室气体管理标准主要有: 温室气体排放报告标准(IS014064), 温室气体认证要求标准 (IS014065) 和《商品和服务生命周期温室气体排放评估规范》 (PAS2050) 。此外还有诸如世界资源研究所 (WRI)及世界可持续发展工商理事会(WBCSD) 等组织发布的产品碳足

迹评价方法等。在国际上关于碳排放评价的方法和标准繁多,且多处于边探索、边实践的阶段，还未形成统一的国际标准。关于碳足迹评估标准，目前国际上有四个主要评估标准:

英国的 PAS2050:2008 标准

世界可持续发展商业协会和世界资源研究院共同发起制定的 GHG 议定书

日本的标准社样书 TSQ0010 标准

IS014067 标准。

其中，英国的 PAS 2050 是第一部通过统一的方法评估组织产品生命周期内温室气体排放的标准，对产品碳足迹的定义、温室气体排放的相关数据以及如何评价产品的碳足迹作了详尽的分析介绍。PAS2050 为主要参考依据的国际标准化组织的产品碳足迹标准 IS014067，该标准目前正处于草案拟定阶段，计划于 2011 年发布。 一旦碳足迹认证国际标准出台，各类商品加注碳足迹标签将不可避免。我国将很快出台《中国低碳产品认证管理办法》，鼓励社会公众使用低碳产品，激励企业产品结构升级，从消费端控制温室气体排放。为控制温室气体排放，我国将大力提升温室气体排放清单编制水平，提高数据的准确性和可靠性，建立温室气体清单数据库，一旦建成后将对公众开放。

低碳认证的意义在于: 第一 ，低碳产品认证起到市场准入门槛的作用，并为进入到流通和消费领域的产品提供客观的评价体系和标准。第二，从企业的角度出发，需要对产品按照认证体系进行评价并提供评价依据，在参与国际贸易的时候能够避免一些国际贸易争端,提高在国际市场中的竞争力。

9.5.3. 影响趋势

以 PAS2050 为代表的一系列国外低碳标准和技术规范以及碳标签制度在国家和行业碳减排、 企业低碳形象建设、居民低碳生活方式的培养等方面起到了重要的作用。我国已成为世界上碳排放最大的国家之一,发挥政府的主导作用,制定相应的低碳标准，建立低碳认证制度体系是我国应对日益激烈的国际低碳经济竞争挑战的必然选择，这对于推进我国低碳经济建设、参与全球碳交易市场、完善相关法规和标准体系、规避技术贸易壁垒、提高企业和各类组织的竞争力优势等具有多方面的重要意义。

随着国内企业环保意识的加强以及温室气体排放管理理念的不断深入 ，优

秀的企业已逐步开展探索自身温室气体排放量的工作，尤其是跨国企业和以环保绩效著称的外企，根据 GHG Protocol 或 IS014064-1 编制了企业活动在一定时期内的温室气体排放量清单，使得企业全面了解自身的温室气体排放状况和可能的责任与风险，在提升能源与物料使用效率，降低营运成本的同时挖掘最具有成本有效性的减排机会，以便树立良好社会责任形象。

MOFCOM

10. 家电行业技术性贸易措施应对战略（参考）

10.1. 总体战略目标

我国加入世贸组织（WTO）的 18 年期间，世界经济形势发生了深刻的变化，尽管近年来受到国际金融危机以及全球经济增速放缓等因素影响，我国家电产品的出口并没有因此受到明显严重的影响，2017 年，我国机电产品出口 8.95 万亿元，增长 12.1%，占我国出口总值的 58.4%。

经过多年参与国际市场的合作与竞争，我国家电产品出口的“比较优势”日渐突出：在国际制造业等产业不断调整和转移的背景下，我国承接国际产业转移的综合优势逐渐明显，不断地满足着国际家电产品市场需求和变化的趋势；从市场份额来看，传统家电产品出口市场日渐巩固，新兴市场迅速增加；我国家电产业在出口竞争过程中的各项基础设施、配套体系日趋完备；产业集群及产业链构成渐次完整，资金、劳动力和技术密集型等突出特点和优势不断巩固与完善。

在当今复杂多变的世界经济环境下，新的国际贸易保护主义、地区保护主义又有所抬头，已成为我国现阶段出口贸易的最大障碍之一。以美国为例，美国长期以来都是世界最大进口市场，近几年的财政和贸易也相继出现赤字。为了消减贸易逆差、维护美国经济利益，特朗普提出了“产业回迁”政策、“双反”政策、加征关税等一系列单边贸易保护主义政策。表面来看，这些是针对某些国家的，实际上，所有经济体都无法在施行高筑贸易壁垒等单边保护主义政策的同时而不付出沉重的经济代价。以美国对 2000 亿美元中国输美商品加征关税来说，涉及到机电、轻工、纺织服装、资源化工、农产品、药品等六大类商品，而在受影响的企业中，外资企业可能会占到近 50%。美国的单边贸易保护主义举措，伤害的不仅是某个国家的企业和消费者的利益，更是全球产业链和供应链的安全。毋庸置疑，新形势下的贸易保护主义和技术性贸易措施已成为各个国家出口行业和管理部门不得不认真对待的问题。

与之形成鲜明对比的是，中国推行的“一带一路”倡议给全球企业带来了重大机遇，并受到了广泛的欢迎。 “一带一路”计划是一个覆盖 80 多个国家的大型基础设施项目，其目的是通过诸如铁路、高速公路和港口等促进商业发展的大型项目，将中国与亚洲、欧洲、中东和非洲部分地区的大部分地区进行互联互通，为

沿线国家创造双赢、多赢的有利局面。据统计，2017 年，中国与“一带一路”国家进出口总量是 1.1 万亿美元，2018 年 1-2 月，中国对“一带一路”沿线国家等新兴市场进出口保持快速增长，同“一带一路”沿线国家合计进出口 1.26 万亿元，增长 21.9%，高于整体增速 5.2 个百分点。在进行紧密合作的同时，也会受到沿线国家的技术性贸易措施通报。2017 年，共有 82 个 WTO 成员国提交了 2587 件 TBT 通报，比 2016 年增加 10.7%；在 80 多个“一带一路”沿线国家中，共有 33 个国家提交了 734 件通报；技术性贸易措施数量逐年递增，部分地区技术性贸易措施频出，对我国出口企业造成严重影响，应该引起高度重视与专题研究应对。

在我国家电产品进一步进入国际市场的需求不断加大的背景下，我们的出口行业、企业更应熟知并掌握获取各种国际市场的准入（认证）原则与要求。即在公正性、透明性原则下，积极采用相关的国际标准，熟悉国际上各种认证制度。

标准同技术法规一样，是企业生产和贸易的依据，是产品质量的保证，又是经济运行的基石。

产品质量是现代贸易的基本条件之一。国际贸易中很大一部分商品的质量是通过技术标准来体现的。在贸易的基本条件中，首先要落实的问题就是要明确产品符合的质量标准是什么。因此标准可以称为贸易双方的一种联络因素，为贸易提供了背景与语言，是国际贸易的基本要素。未来的行业竞争、企业竞争，实质上就是标准之争。

10.1.1. 熟悉并掌握相关的技术法规

从对外贸易的全局来看，我国遇到的技术性贸易措施障碍，主要有：食品中的农药残留量，陶瓷产品的含铅量，皮革的 PCP 残留量，烟草中有机氯含量；机电产品、玩具的安全性指标；汽油的含铅量指标，汽车排放标准，包装物的可回收性指标，纺织品染料指标，保护臭氧层的受控物质等。

目前，我国出口贸易中遇到的技术性贸易措施的特点是：

1）我国的出口贸易中遇到的技术性贸易措施涉及的产品品种多，行业广，范围较大不管是常规的贸易品种(如农产品、纺织品、玩具等轻工产品)，还是新近开发的贸易项目(如电工产品、机械产品以及高技术产品)都不同程度地面临着技术性贸易措施的限制，而且技术性限制的涉及面也在不断扩大。

2）我国遇到的技术性贸易措施已经从针对产品本身的性能、质量标准，发展到覆盖产品生产、加工、运输等全过程。有时我国的产品质量符合标准，一些国家也往往借口该产品的生产、运输至销售过程不符合其技术法规要求而被拒之门外。特别是在绿色壁垒盛行的新形势下，技术性壁垒范围更广，IS014000 所要求的清洁生产也成为许多国家限制我国产品准入的技术性贸易措施。由于我国工业的整体水平差，所遇技术性问题不仅表现在产品本身的标准与合格检验上，而且涉及包装、商品标签、条码等多方面的技术性要求。我国包装工业落后，不熟悉国际惯例，在出口商品包装上不符合进口国标准，限制了我国商品出口。

3）值得注意的是，许多国家针对我国产品刻意采取技术性贸易措施

我国工业标准大多低于国际和国外先进标准，致使不少出口商品由于标准达不到国际市场的要求而排斥于国际市场之外，而且国际标准不断提高要求，标准规定越来越细，要求越来越苛刻。近年来，人们对人类生命安全以及世界环境问题的关心，发达国家的技术标准和技术法规中对这方面的要求日益提高，使我国出口贸易适应困难，造成市场准入的障碍。

4）国外严格的环保技术法规、环保标准和“绿色环境标志制度”正在对我国产品出口产生越来越大的影响

欧美等国的环保法规中，对商品包装材料的易处理性和可回收率有较高的要求和标准，而我国出口商品的传统包装材料落后、不易处理回收，这就造成了我国许多产品因包装问题而无法出口。我国出口的商品包装不注意对一些天然材料生产的包装物进行卫生和动植物检疫，加之包装材料材质较差，部分出口产品的包装中还大量使用木材、稻草等外观粗陋、易含病虫害的包装材料，给进口国设置贸易壁垒提供了机会。

另外，许多发达国家都重视商品标志标签制度，对标签内容、文字、图形、代号等都有专门的规定，这些规定也往往对我国的出口商品造成障碍。而在出口商品的条码化方面，由于我国实现条码化的企业和产品为数不多，不但不能适应无纸贸易(即电子数据交换 EDI)的发展，而且由于无条码商品很难进入国外的超级市场和零售商店，也同样成为技术性市场准入的限制。

10.1.2. 建立并完善对应的标准体系

我国家用电器标准体系定位于以国际标准为蓝本，并充分考虑我国的行业发

展现状和技术水平等具体国情，因此，所制定的标准既要满足产品出口国的技术需要，又要符合国内市场的各项技术要求。这样，在产品销往欧洲时无需为标准的不同和技术要求方面的差异而对设计、工装和设备做大量的改动，为我国的家用电器企业在商业竞争中赢得了宝贵的时间，为我国近年来产品出口量的连年递增创造了通常的技术通道。

涉及家用电器的国际标准以 IEC 系列为主，另外，还有北美地区和其他地区的标准。要认真分析各地区、国家标准间的不同和差异；关注其变化动向。

考察国际、国外相关的标准体系及架构，应在以下几方面建立并完善我们的标准体系：

产品标准——各种家用电器产品对应的产品性能标准；

安全标准——各种家用电器产品对应的安全标准；

生产标准——家用电器生产能过程、工艺过程标准；

能效标准——各种家用电器产品生产、使用时能耗标准；

环境标准——各种家用电器在产品全生命周期对环境的影响与判断；

资源节约与再生利用标准——各种家用电器资源节约与再生利用。

上述各方面构成我国家用电器标准体系的基本构架。

在我国家用电器标准的整体构架中，多年来，安全标准一直等同采用国际 IEC 标准；具体产品标准大部分已经达到了国际标准的水平；产品能效方面的标准也已经开始建立并执行，但在产品的可靠性方面的指标与国外先进国家尚有一定的差距。

家用电器生产能过程、工艺过程的标准有些再从新制定，有些正在完善。

涉及环境方面的标准是我们相对薄弱的环节，国外经过若干年的发展，已经基本建立起来，我们需要加快这一领域的标准制定工作；资源节约与再生利用是当前社会发展的总趋势，这一领域标准的研究和创建，需要我们给予高度重视。

通过对出口企业的了解，我们认为：目前我国家用电器企业在出口时遇到的主要问题之一是不了解产品销往国的标准。有些企业既没有能够及时了解和跟踪技术法规和标准的变动，也没有及时地根据法规和标准的变动作出设计和生产方面的调整，进而在国际贸易中长期处于被动的地位。因此，迫切需要对产品销往国的标准进行及时跟踪和深入研究，以找出相应的对策指导企业的设计、生产和

出口工作。

目前，就我国家用电器生产企业的现状和能力来讲，完全依靠企业自身来解决上述问题在短期内似乎难以实现。鉴于此，十分迫切希望政府部门领导， 由相应的行业技术管理机构通过整和国内的相关资源提供技术支撑，以应对竞争日益激烈的国际市场贸易技术问题争端。

家电行业技术性贸易措施的总体战略目标是要在中国逐步建立起符合中国国情的家电行业的技术性贸易措施体系，这个体系应该符合 WTO/TBT 和 SPS 的各项原则。应争取在较短时间内在技术标准、技术法规和认证认可等方面接近和赶上发达国家的先进水平。最近几年的工作重点侧重于技术标准方面。通过分析、对比发达国家相关的技术法规和标准，研究建立我们行业及产品领域里适应新时期的技术标准体系，建立起一个具有快速反应能力的技术性贸易措施的预警系统。

10.1.3. 组织机构、经费、人员的落实

应对技术性贸易措施的工作应立足于建立长效机制，相关的组织机构、经费、人员配备要保证落实到位。

以下四个方面需要认真对待并落实：

首先，要做到组织机构的落实，要切实加大标准化工作的投入并加强现有的家用电器标准化技术委员会的工作，及时跟踪国际和发达国家在标准和法规方面的进展情况。要加强我国家电行业认证机构和实验室的工作，开展与国外认证机构和实验室的双边认可。要尽早建立起一个家电行业预警系统的管理机构，负责各项相关信息的收集、处理和应对。其功能包括对信息收集分析、对预警信息可靠性和紧急性的分类与初步处理，确定重点预警地区、领域、企业和产品，开展与其他行业的预警信息的交换，并向政府有关部门提供咨询及应对措施等，这些是应对工作的前提。

第二，建立应对的长效机制，即要通过国家的支持和家电企业自愿投入，创立一种良性循环的经费机制，做到家电行业技术性贸易措施体系的经费落实，使这项工作能长期持久的开展下去。

第三，要逐步培养一支既精通 WTO 技术性贸易措施原则，又熟悉我国家电企业技术状况和水平的对应人才。在当前国际贸易新形势下，人才结构、人员的

知识结构都要有新的补充，以适应新的形势。

第四，要逐步开展对我国的家电企业进行技术性贸易措施的内容、重要性及典型案例的分析教育。许多技术性贸易措施的影响案例及分析，都是通过不断的实践学得的。只有这样，才能提高整个行业应对技术性贸易措施的认识和能力，做到企业素质的落实。

有了上述的条件，才能使我国的家电企业在加入 WTO 的有利形势下，积极开拓国际市场，才能使家电企业迅速发展壮大，走向世界。实现把我国从一个家电生产大国发展成一个家电生产强国的目标。

在家电行业标准化发展战略上，首先，要明确产品技术标准和质量标准，这是树立“中国制造”品牌的国际形象的保障，我国的家电品牌战略应与应对技术性贸易措施相合。其次，行业标准化发展战略、技术性贸易措施战略要配合产业发展战略和贸易发展战略，对我国家电行业的保护作用要确保合理适度，有利于公平竞争机制和技术创新机制作用的发挥。第三，应尽快与我国家电行业技术性贸易摩擦较多的国家建立双边技术磋商与调解机制，加强双方在技术标准法规与合格评定程序等方面的交流，建立相互认可的实验室。第四，要善于分析和区别国外技术壁垒中合理的与不合理的部分，采取不同的对策。

10.2. 行业技术性贸易措施近期对策研究

10.2.1. 国别对策研究分析

随着世界贸易经济形式的复杂多变，国际经济一体化的深入，使得整个国际贸易呈现出新的地区保护主义倾向，并且，国际贸易中保护的措施和手段也发生了较大的变化，特别是近几年来，西方发达国家如美国、日本、欧盟等主要资本主义国家纷纷采用隐蔽性较强、透明度较低、不易监督和预测的保护措施——技术性贸易措施，给我国及其他国家尤其是发展中国家的对外贸易造成很大的障碍，同时也成为阻挡外国产品进入本国市场的屏障。

另外，一些发展中国家，欠发达国家和地区，出于种种考虑或借口，也设置了各种不同的市场准入障碍。

这些技术措施或障碍，因其名义上的合理性、提法上的巧妙性、形式上的合法性、手段上的隐蔽性，已成为当今国际贸易中最隐蔽、最难对付的一种贸易壁

垒。随着我国加入 WTO 和国际家用电器市场竞争的白热化，世界各国在开放本国市场时，经常利用技术措施来保护本国的利益，手法不同，差异也较大；这些都需要我们认真对待并区别对待。

例如，日本为保护本国空调器市场，要求进口产品必须通过特殊的盐雾试验检测；欧盟为保护本国电器市场，要求进口产品必须通过电磁兼容（EMC）和能耗检测等。

我国是名副其实的家电大国，电冰箱、空调器、洗衣机、电风扇、微波炉等家电产品的产量居世界第一，生产能力也位居世界前列，家用电器世界制造中心的地位已经确立，具备参与家电产品国际标准“游戏规则”制定的技术水平和行业能力，所以我国也应针对不同国家的技术性贸易措施特点，研究并制定相应的对策，提高国际竞争力，并起到替代关税壁垒的效应。以下是对美国、欧盟、日本等几个主要国家家用电器技术性贸易措施近期对策的几点思考：

10.2.2. 各国技术性贸易措施在形式上、手段上具有一定的相似性

1) 技术标准、法规繁多，使出口国防不胜防。为了阻碍外国产品的进口，保护本国市场，许多国家制定了繁多严格的标准、法规，甚至用法律明确规定进口商品必须符合进口国的标准。目前，欧盟拥有的技术标准就有 10 多万个，德国的工业标准约有 1.5 万种，据日本 1994 年 3 月调查的结果其就有 8184 个工业标准和 397 个农产品标准。美国是目前公认的法制、法规比较健全的国家，其技术标准和法规之多就不必赘述。

2) 技术标准要求严格，让发展中国家很难达到。发达国家凭借其经济、技术优势，制定出非常严格苛刻的标准，有的标准甚至让发展中国家望尘莫及，这无疑给发展中国家出口贸易造成很大的难度，一方面由于技术条件有限，很难控制到发达国家的高要求，另一方面由于受经济条件制约，本国的检测机构检测力量有限。如果让发达国家的检测机构检测，费用相当昂贵，成本增高，从而起到了技术壁垒的作用。

3) 通过精心设计和研究某些标准，专门用来针对某些国家的产品形成技术壁垒。

4) 制定的技术标准、法规不仅在条文上限制外国产品的销售，而且在实施过程中也对外国产品的销售设置重重障碍。

5) 此外，一些国家还利用商品的包装和标签标准、法规给进口商品增加技术和费用负担，设置技术壁垒。某年，澳大利亚准备从我国南京某化工厂进口白油，澳方对产品质量表示满意，但因我国包装规格高为 900cm，与他们的包装规格高为 914cm 不符，不便于流通周转，这样，包装规格便成了贸易的壁垒，使 100 吨白油的出口未能成交。

10.2.3. 对美国技术性贸易措施近期对策的思考

1）技术性贸易措施的特点

美国作为全球最发达的经济体和头号科技大国，其技术性贸易措施体系拥有自己独特的优势。

首先，美国的标准和法规名目繁多。美国是一个标准大国，它制定的包括技术法规和政府采购细则等在内的标准有 5 万多个，私营标准机构、专业学会、行业协会等制定的标准也在 4 万个以上，其中不包括一些约定俗成的事实上的行业标准。美国标准体制与其他国家的一个重要区别在于其结构的分散化。联邦政府负责制定一些强制性的标准，主要涉及制造业、交通、环保、食品和药品等。此外，相当多的标准，特别是行业标准，是由工业界等自愿参加编定和采用，美国私营标准机构就有 400 多个。美国国家标准协会是所谓“自愿标准体制”的协调者，但协会本身并不制定标准。也就是说，实际上美国并没有一个公共或私营机构主导标准的制定和推广。这一体制造成的结果是技术标准数量繁杂，要求比较苛刻，如果用来作为国际贸易的标准，经常会让人防不胜防。例如，要向美国市场出口木制或金属的梯子，至少会遭遇 30 个以上相关的标准或法规，涉及到材料、用途、包装等。这些标准由不同机构制定，有一些是政府的强制性规定，但主要是“自愿标准”，如果没有做充分的调研，产品就容易“犯规”。美国技术标准的分散化还为标准的制定提供了多样化渠道，使制定者能根据一些特殊要求做出灵活反应，及时从标准角度出台限制性措施。

其次，美国的技术评定系统既分散又复杂。合格评定，是指对一种产品是否符合特定标准或技术规定进行确认的过程。美国普遍采用所谓“第三方评定”，即由独立实验室和测评机构等测试后，再提供有关产品是否符合标准的正式评定结果。

第三，美国合格评定系统结构分散，其主体是专门从事测试认证的独立实验

室。“美国独立实验委员会”有 400 多个会员，测试认证在美国已形成一个很大的产业，每年营业额在 100 亿美元以上。在这个分散的结构中，美国政府部门的作用是认定和核准各独立实验室的资格，或指定某些实验室作为本行业合格评定的特许实验室，使得这些实验室颁发的证书具有行业认证效力。在合格评定领域，美国近年来对安全、健康和环保方面越来越重视。这意味着，相关企业在认证上有时会面临额外要求。如美国劳工部职业安全和卫生署规定，所有在工作场所使用的设备，都必须得到经过其承认的独立实验室的认证。

2000 年下半年，美国国家标准学会等出台了《国家标准战略》，明确提出要利用美国标准体系的优势，整合各方面资源，大力推进美国标准的国际化，使美国标准更容易被国际市场接受。显然，美国是想通过“标准先行”进一步控制国际市场，同时达到突破别国技术壁垒的目的。

2）对策

美国这种利用技术标准国际化来克服技术性贸易措施不利影响的思路是值得我们借鉴和学习的。对于发展中国家来说，本国的生产商和市场潜力是最有影响力的因素，如果善用这些因素，在国际技术标准的竞争中完全可以取得自己的发言权。美国标准本来就多，要求也高，再加上评定系统的复杂，本国公司有时都不容易应付，更何况那些想进入美国市场的外国公司。对我国公司来说，接受美国指定实验室的检测，会耗费大量时间和金钱、使进入美国市场的难度和贸易成本增加。另外，由于合格评定包括取样、测试、评估等一系列环节，在每个环节上都可能通过更苛刻的等级要求加以控制，因此进口商品的竞争力被有效地制约。所以我们应重点做好以下两点：

a) 科技开发与标准化相统一。采用国际标准是消除贸易技术壁垒的有效手段，但我们在研究制定标准化发展战略的同时，要将科技开发与标准化政策统一协调，要最大限度地普及和应用技术开发成果，把标准化作为通向新技术与市场的工具，要深刻认识以标准化为目的的科技研究开发的重要性。同时，还要加快标准国际化的速度。

b) 主动提高技术水平，积极应对发达国家的技术性贸易措施。技术标准是一个企业的核心竞争力，如果我们“技高一筹”，壁垒又能奈何？海尔就是以高标准、高技术、高质量超越技术壁垒的典范。据了解，欧洲准备于 2005 年执行的

A＋节能标准，比现行的 A 级能耗标准还要节能 20%-30%。目前，除海尔外，只有另一个品牌的一种型号的冰箱能达到此标准 .我国是制造大国，但还不是制造强国，所以提高技术水平，应对技术性贸易措施迫在眉睫。从某种意义上说，我们应积极面对技术性贸易措施而不是怨天尤人，在不断攻克技术壁垒的同时，促进企业改革创新，促进从制造大国向制造强国的跨越。

c) 针对美国普遍采用的“第三方评定”，国内产品要想在美国打开市场，必须经独立实验室和测评机构的测试，取得 UL 安全认证。同时，美国政府还规定：供应商都要进行 ISO9000 注册，否则不购买其产品。

10.2.4. 对欧盟技术性贸易措施近期对策的思考

1）技术性贸易措施的特点

欧盟是最先意识到国际贸易中技术性贸易措施的国家，同时这些成员国也是设置技术壁垒最严重的国家，尤其在有关电机、汽车、机械和制药产业更为明显。

a) 欧盟各国由于普遍经济、技术实力较高，因而各国的技术标准水平较高，法规较严，尤其是对产品的环境标准要求，让一般发展中国家望尘莫及。

b) 欧盟不仅有统一的技术标准、法规，而且各国也有各自的严格标准，它们对进口商品可以随时选择对自己有利的标准，从总体来看，要进入欧盟市场的产品必须至少达到三个条件之一，即：①符合欧洲标准 EN，取得欧洲标准化委员会 CEN 认证标志；②与人身安全有关的产品，要取得欧盟安全认证标志 CE；③进入欧盟市场的产品厂商，要取得 ISO 9000 合格证书。同时，欧盟还明确要求进入欧盟市场的产品凡涉及欧盟指令的，必须符合指令的要求并通过一定的认证，才允许在欧洲统一市场流通。例如：德国在技术标准、法规方面，目前应用的工业标准约有 1.5 万种，虽然这些标准并非全部属于强制性规定，即并非要求进口商品全部符合这些标准，但许多德国客户喜欢符合这些标准的商品，因而进口产品是否符合德国工业标准，实际上已成为推销产品的一个重要因素。除工业标准外，德国法律规定，某些进口产品必须符合特别安全规定或其他强制性技术要求，例如，电气用品必须符合 VDE 安全标准；机器、工具、家用器具、运动设备、玩具等，必须遵照目前德国承认的有关安全的机器工程条例。法国政府规定，所有进口彩电必须符合法国政府颁布的电视机 NFC92-250 强制性标准。欧洲共同体规定对进口商品的质量必须符合 ISO 9000 国际质量标准体系。

c）欧盟为了提高能源效率，减排温室气体，保护本国利益，通过制定严格的强制性的技术标准，用以限制不符合能耗、环保标准的产品进口，这些对国际贸易在客观上形成了一种“绿色壁垒”。

2）对策

a) 欧盟各国由于普遍经济、技术实力较高，因而各国的技术标准水平较高，所以要让我国的质量技术国际化。春兰电器实验室率先通过 CE 认证，就是一个很好的开始。面临严峻的行业竞争形式，依据春兰国际化战略实施步骤，春兰第一个向德国莱茵公司递交了 CE 实验室认证申请。莱茵公司依照国际最新的 ISO/IEC17025 认证体系对春兰进行了考核。因为莱茵公司与 ISO/IEC17025 认证体系都代表着国际质量、技术与管理检测的最高水平，所以通过这次认证的春兰产品可凭此在欧盟畅通无阻。同时，中国的电器实验室通过 CE 认证也标志着中国的研发、生产能力已达到国际标准，中国的消费者能以发展中国家的价格购买到发达国家的质量与服务！

b) 国内的企业应当尽快熟悉并且研究欧盟纷繁复杂的各种标准，以便及时做出应对。例如：厦华海外公司掌握了欧盟彩电的制式与我国不同，技术要求比较高，用户消费心理很成熟，对产品的外观质量和内在质量以及使用质量都非常挑剔。厦华的工程师们就多次深入欧盟各国做详细的市场调研，针对消费者的习惯设计了几十种不同规格和款式的彩电，而且提早通过了各种苛刻的技术和标准认证，以便随时准备接收挑战。结果在 2002 年中国彩电获准重返欧盟后，厦华的彩电成为近 10 年来第一批出口到欧盟并免征反倾销税的彩电。这中间显示出来的国际化视角、前瞻意识、对目标国消费市场的准确把握，确实值得其他企业深思和借鉴。

c) 欧盟由多个国家组成，欧盟不仅有统一的技术标准、法规，而且各国也有各自的严格标准，它们对进口商品可以随时选择对自己有利的标准，但国内熟知这些标准的国际标准化人才匮乏，主要是因为国际标准化人才必须外语水平高，具有良好的语言表达能力，知识渊博，是该领域的技术或标准的专家；掌握整个国际技术和经济状况的动向；知道自己所属的企业、产业在国内及世界上竞争的能力和位置，以及与该技术相关的国外企业和产业的动向。鉴于以上情况需要国家和企业培养大量的国际标准化人才，通过国际标准化人才采取多种形式，

对国际标准、技术、贸易等进行交叉结合研究，搜集并分析有关信息，包括贸易对象国的法规技术标准和 WTO 有关技术性贸易措施协议的研究，及时辨析国际贸易中的技术性贸易措施，提供政策和技术改进建议，从而有助于我们应对技术性贸易措施。同时，经常参加国际组织的专业会议、活动，多与国外同行交流，及时准确的将欧盟的新信息反馈到国内。例如上文提到的 2005 年欧盟将执行 A＋节能标准，消费者购买一台 A＋节能冰箱，将获得政府 100 欧元的补贴。所以，国内企业在未来几年，要参与欧洲冰箱市场的竞争，就必须及时掌握此政策，并着手研发产品，进行认证。

d) 我国家电要想打入欧盟，必须面对“绿色贸易壁垒”，即家电的能耗问题。目前全球已有近万家企业获得了 ISO14000 认证，而我国只有 200 多家。所以，首先要积极实施 ISO14000 和环境标志认证，加快与国际接轨，使产品从原料生产到回收利用的全过程得到环保控制。其次，要争取国际社会更多的环保技术和资金支持，大力发展环保产业。我国要从多领域、全方位上扩大对外开放和合作交流，积极争取发达国家和国际金融组织在环境保护方面的技术和资金支持，特别是在保护全球环境方面如保护臭氧层、减少温室气体排放等方面的赠款支持。第三，要加强环境经济政策的研究和制定。我国要选择若干个地区，借鉴国外经验，建立适合中国实际的环境经济分析方法，在环境恶化或环境改善对资源、人体健康、社会经济的影响的定量化上加强研究，把不可更新资源的损耗、可更新再生资源的消长、环境的破坏与修复改善、污染的治理作为社会成本列入核算体系，逐步做到资源与环境的商品化、价格的量化，实现消耗资源和破坏环境的有偿性，有助于实现资源的有效管理与节约。尽快颁布实施《能源效率标识管理暂行办法》，提高能源节约和综合利用，减排温室气体，保护我国利益。

10.2.5. 对日本技术性贸易措施近期对策的思考

1）技术性贸易措施的特点

战后的日本以贸易立国，通过发展贸易，成功地促进了经济发展，同时也成功地保护了民族工业，这与日本带有强烈保护色彩的技术标准和法规是分不开的。日本有名目繁多的技术法规和标准，其中只有极少数是与国际标准一致的，当外国产品进入日本市场时，不仅要求符合国际标准，还要求与日本的标准相吻合。只要有其中一项指标不合格，日方就可以以质量不达标为由拒之门外。

进入日本市场的商品，其规格选择亦为严格，堪称抑制国外商品进入日本市场的枷锁。而这些商品分为两种规格：一是强制型规格。这主要指商品在品质、形状、尺寸和检验方法上均须满足其特定的标准，否则就不能在日本制造与销售。二是任意型规格。这类商品主要是每年在日本市场消费者心目中自然形成的产品，此规格又分为国家规格、团体规格、任意质量标志三种。但如果不能满足这些标准的要求，基本上不可能进入日本市场。

日本市场不仅在技术法规和标准方面做文章，而且在进口产品的生产程序上也倍加重视，实行全过程管理监控体系。在发达国家人士的眼光里，确保商品质量、安全、卫生，在很大程度上取决于程序至上，但我国重结果、轻程序的思想根深蒂固，这样就常常难以逾越 TBT。

2）对策

由于日本技术性贸易措施的特殊性，所以我们应重视对日本工业标准调查会（JISC）的研究，时刻注意日本国际化标准工作的新动向；重点对待《消费生活用品安全法》、《电器使用与材料控制法》等法律对进口商品的严格管制；我们还必须从思想根源上彻底改变重结果轻程序的看法，实行全过程管理监控体系。但更重要的是向上文提到的要掌握核心技术。核心技术对于任何一个行业都是至关重要的，没有核心技术的积累就等于失去了话语权，没有技术作后盾，即使在市场上、价格上多么骁勇善战，也很难摆脱被动的局面。

10.2.6. 对一带一路沿线国家和地区技术壁垒近期对策的思考

1）技术壁垒的特点

一带一路沿线的技术壁垒特点可以概括为三方面：

一是区域性经济组织发布技术性贸易措施势头不减。作为“一带一路”重点沿线的海湾阿拉伯国家，在与中国双边贸易额每年不断增长的情况下，TBT 通报评议项目也在不断增长。2016 年、2017 年，海湾阿拉伯国家与中国双边贸易额分别达 1143 亿美元、1500 亿美元，而 2017 年海湾阿拉伯国家合作委员会以联合通报形式提交的 TBT 通报评议达 52 项，比 2016 年增长 52.9%。

二是部分消费品召回数量增加。由 11 国组成的中东欧国家通过欧盟快速预警通报系统（RAPEX）发布对中国召回通报 386 例，比 2016 年增长 14.2%，占欧盟同期通报产自中国所有消费品的 35.6%。其中，中东欧 11 国儿童消费品（儿

童用品和玩具）召回有 245 例，比 2016 年增长 42.4%，占同期我国同类产品通报总数的 42.3%。

三是贸易救济调查案件数量持续增长。2017 年，“一带一路”沿线国家对我国发起贸易救济调查 75 起，占我国贸易救济调查案件总数的 46%，八成以上为反倾销案件，主要涉及钢铁产业。印度超越美国位列发起调查最多的国家，其次是巴基斯坦，分别为 31 起和 18 起，占“一带一路”贸易救济调查案件数的 41.3%和 24%。2017 年以来，柬埔寨、阿联酋等国家均制定了本国的贸易救济法律法规；泰国、缅甸等国家正在起草本国的贸易救济法律法规。

2）对策

长期以来，大多数企业遭遇技术贸易壁垒的首要原因是信息不对称，不了解外国新修订和正在实施的技术性贸易措施，以及尚未形成靠前应对的主动意识，缺乏维护自己合法权益的能力。

为服务国家“一带一路”建设，推动更多企业走出去，并避免因遭遇技术贸易壁垒而形成损失，呼吁尽快建立“一带一路”技术性贸易措施服务机制。一是坚持需求导向、标准引领、创新合作、互利共赢、滚动实施原则，主动加强与沿线国家标准化战略对接和标准体系相互兼容，强化标准与政策、规则的有机衔接，以标准“软联通”打造合作“硬机制”；二是加强对“一带一路”沿线重点国家重点产品贸易摩擦的专项研究和应对，鼓励企业对明显不合理的、带有歧视色彩的技术性贸易措施，通过有关部门向相关国家或 WTO 组织表达企业的合理诉求，及时反映意见，从而有机会延缓、降低乃至消除这些技术性贸易措施对我国外贸造成的损失，最大限度地保护我国经济利益和企业利益；三是积极引进国际标准和国外先进标准，推动“一带一路”国家间标准化主管机构开展标准互换互认和标准比对工作，努力提高标准的一致性。吸取国外制定技术性贸易措施的先进经验，建立完善我国的技术性贸易措施体系。

（参考来源：中国质量报）

10.2.7. 实施对策对贸易的影响和实施对策的条件分析

以上对策的实施，将对我国的出口贸易产生一定的影响，有弊有利。

弊：出口产品的成本将有所上升，我国的家电产品在国际竞争中的价格优势将有所下降，企业在利润上将有所减少；对技术要求很高，增加了出口产品研发

的速度，产品在品种、种类上和数量上相对减少；标准提高，很多非环保产品、高能耗产品将失去市场等。

利：引导国家按照国际惯例建立与国际接轨的节能市场准入制度，提高能源利用效率，降低污染，消除绿色壁垒，促进家用电器扩大出口；迫使企业为自身生存在产品营销、研发上加大投入，提高产品的科技含量；有利于消除低价格竞争带来的不利后果，提高产品在质量、技术、功能和外观等，提高产品竞争力，不断跟上国际潮流的发展等。

这些对策的实施已经具备相当的条件。

首先，我国目前的科技水平和标准化水平与发达国家相比，尚有较大差距，虽然取得了一定成绩，但长期以来，由于缺乏对技术标准工作的足够重视，缺乏对一些重点领域关键技术标准深入系统的研究，我国技术标准总体水平偏低；由我国主导制定的国际标准更是寥寥无几，这样很容易受制于人。以标准为例，我国共有国家标准近两万项，其中采用国际标准的平均水平仅占 43.5%，而企业的国际标准采标率不到 15%，而且，由于受制于科技实力，我国标准化投入不足。国际标准化组织、国际电工委员会等制定的成千上万项国际标准中，绝大多数由发达国家参与起草，中国参与制定的实属凤毛麟角。20 世纪经济发展的经验也表明，谁制定的标准一旦为世界所认可，谁就会从中获得莫大的市场和经济利益。可见，TBT 的背后，实质上是各国科技实力的角逐，已是各国面向激烈的国际竞争的战略行为，国家都应给予强有力的技术支持。

其次，贸易保护主义近年来也有抬头迹象。尽管明知是贸易保护，但因一些国家是在世贸组织允许的范围内行事，因此较难应对。但事实上，随着发达国家科技和人民生活水平的提高，客观上人们提升了对安全、健康、环保的要求，对进口商品的要求也“水涨船高”。对此，我们别无选择，只能顺应世界和时代潮流，努力向国际标准和先进技术水平靠拢，并积极参与国际“游戏规则”的制定。与此同时，我们还应尽快筑起我国的技术性贸易壁垒，以切实维护国家经济安全和广大人民群众的安全健康。

第三，随着世界经济共同化，传统非关税壁垒被进一步取消和规范，技术性贸易壁垒正在成为发达国家实行贸易保护主义的主要手段和高级形式。中国作为发展中国家，总体经济发展水平仍不高，出口商品结构仍有不合理之处，一些产

品档次还较低，所以更应采取对策。国家在调整和优化产业结构时分析和考虑技术性贸易壁垒敏感度，大力发展“绿色产业”，并根据国际规则，建立与完善中国的技术性贸易措施体系，尽快提高企业技术标准化水平，改善企业竞争力的内外环境，促进出口，同时维护合法权益，规范进口。企业也应研究主要贸易对象国的具体要求，完善产品自身质量，突破技术性贸易壁垒。

否则，就得跟在别人后面爬行，日本松下公司的录像机发展史就证明了这一点。

俗话说的好，“三流的企业卖产品，二流的企业卖技术，一流的企业卖专利，超一流的企业卖标准。”我国家用电器行业要想打破他国技术壁垒，就必须加强重要技术标准研究工作，力争在今后 5 至 10 年内，研制出一批重要技术标准，填补一批与重要技术标准研制相关的检测手段、方法和计量标准的空白，并使之成为相关产品和技术的国际公认标准，让越来越多中国研制的“筐”来量装世界的“苹果”。

10.2.8. 家电行业的比较竞争优势分析

“中国造”在美国市场的表现足以令国人自豪，但其中的缺憾也是明显的。首先，中国商品基本都属于低附加值产品。据统计，美国市场上单位价格 50 美元以下的日用消费品中中国产品的比例最高约达 90%。

低价格一直是中国产品在国际贸易中的重要优势。中国加入 WTO 对中国产品进入美国和国际市场还将产生新的推动。但是，从长远来看，中国产品将很难在 WTO 框架内长期保持和倚重价格优势。

其次“中国造”并不等同于“中国货”。除了少部分低价家电、玩具和小百货等是地道的中国产品，绝大部分在美国市场的中国工业产品都是国外品牌，它们的产品设计，质量监管与营销体系都还是外国“专利”。这二者都意味着，中国在产品利润中的获益比例不高。

在最近一年多的时间，总有人认为“中国已成为世界制造工厂”。 但至少目前中国还不是世界制造工厂，即使在劳动密集型的制造业领域产量很大、出口额比较高，我们与发达国家还有很大差距。

加入 WTO 之前，我们认为中国的民营机制是民营企业最大的核心竞争力。在加入 WTO 之后，这些民营企业面临的对手将是更加灵活的大企业、跨国公司。

我们在谈到中国比较优势的时候，首先要谈到人力成本问题，认为这是我们中国企业很核心的比较优势。实际上我们可以看到，国外的企业进来以后，跨国公司照样可以利用我们低成本的人力资源。因此，人力资源的低成本已经不仅仅是中国企业的核心竞争力，它可能成为所有进入中国跨国公司的核心竞争力。

在这样一个基础上，跨国公司通过知识产权的方式、诸多标准的方式来跟我们竞争。显然，进入知识经济时代后，知识产权将成为中国企业参与竞争的核心力量。

企业拥有技术还不一定成为自身的核心能力，拥有知识产权仍然不可能成为自身的核心竞争力。技术创新是重要的，知识产权也是重要的，在这个基础上利用知识产权、利用技术创新的商业模式更重要。有人说比尔盖茨是技术天才，但他更是一个战略家，中国就是缺乏这样的战略家。可以说战略设计是推动中国知识产权变成利润的很重要的核心，战略设计的核心就是盈利模式。

现在竞争的现实是，我们面对国外已经很成熟的知识产权保护体系、大量的研发费用、众多的技术研发人才，我们如何来跨越？如果说人家在增加研发费用，我们也在增加研发费用，在相同的跑道上起跑，我觉得他们有可能比我们跑的更快，如果按照这种方式来竞争，我们很难赶上别人，所以这里面有一个跨越式的发展问题，能不能实现这个跨越式的发展，需要我们认真去思考。

随着我国经济的迅速发展，尤其是沿海地区经济的快速发展，势必导致国内劳动力成本的提高，加之国外大公司的生产场地大量前往中国和劳动成本比中国更低的东南亚等国家（例如：越南和印度等），将使“中国造”的成本优势在未来不复存在。

不容置疑，获取一个专利就意味着占有这项技术的市场。而放眼国内，原本产品最具价格优势的“中国制造”，在我国企业频频遭受专利危机后，在市场中地位已显得岌岌可危。如何应对这一挑战，已成为中国家电企业不得不面对的现实问题。我们只有尽快提高靠自身的核心竞争力，才能保持住我们在国际市场的份额。

10.3. 中长期规划设想

10.3.1. 必要措施及制度保障

中长期的行业技术性贸易措施的发展战略应有相应的措施及制度保障。目标是在技术标准、技术法规、认证认可和合格评定程序方面应逐步达到发达国家的先进水平。

要将技术创新和技术改造作为行业企业应对技术性贸易措施的首选策略。政府及有关部门要指导各类企业实施以质取胜战略，坚持可持续发展战略，积极扶持企业提升技术水平。行业要制定适合企业发展和产业特点的品牌发展战略和具体的技术发展战略，强化技术创新激励机制和对知识产权的保护，将知识产权战略与技术发展政策、科学发展观结合起来。政府要大力支持企业对外注册商标和申请专利。各主管部门要根据当地实际，制定科学的产业政策，加大对企业技术改造与技术创新的扶持力度。为增强和保持优势产业在国际上的竞争优势，政府可以支持一些企业难以独立完成的具有战略意义的商业性产业技术研究开发项目，还可以在金融、出口、税费、财政等方面，对企业技术创新给予必要的扶持与优惠。要推动与国际接轨的产品标准化工作，推动标准化质量管理，加强相应的检测体系与认证体系建设。

行业协会应促进联合开发支撑行业可持续发展的具有自主知识产权的核心技术与配套技术，努力形成自己的技术标准，有效防范和突破国外技术壁垒，提高行业的整体竞争力。应加强相关企业在技术方面的合作，设立公共技术平台，资源共享。在一些优势领域，如重大科技立项和攻关方面，应有意识地直接根据国际标准进行研发，由跟跑到领跑，有力抗衡跨国集团的竞争。

10.3.2. 建立信息收集、交流与快速反应机制

企业应加强与本企业出口产品有关的各种技术性贸易措施的信息收集，以改进生产，绕开壁垒。要加快制定和实施以品牌战略和专利战略为支撑的知识产权战略。企业开发拥有自主知识产权的“核心技术”与“自主标准”是破解技术壁垒的关键，应把更多的精力放在“技术突破”上，变被动受限为主动调整。同时，要转变经营理念，提高产品的科技水平与环保品质，加快从粗放型、集约型向生态型发展的转变，实现企业发展与环境保护协调发展。

目前我国家用电器企业在出口时遇到的主要问题不是产品达不到国外的标准，而是企业没有能够及时了解和跟踪技术法规和标准的变动，在设计和生产方面作出相应调整，以至在国际贸易中处于被动地位。因此，今后我们应积极参与国际标准化工作，将我国家用电器行业的利益通过国际标准化渠道得到充分和根本的反映。

要建设和完善家电行业技术性贸易措施体系及预警和快速反应系统，目前技术性贸易措施对我国影响较大的原因是我国缺乏预警和快速反应能力，在对国外技术性贸易措施有预警的情况下，一般企业都能采取应对措施，产生较明显的效果。因此从中期设想来看逐步建立和完善一个家电行业预警信息的管理机构是十分重要的。同时在家用电器技术标准、法规和合格评定程序方面应该加大工作的力度。

10.4. 技术性贸易措施的长期规划设想

长远期规划首先考虑是要提高家电行业技术支持能力。因为，技术支持能力是技术性贸易措施体系及预警和快速反应系统的战略重点。要把家电行业的技术支持能力建设列入国家科技发展和家电行业发展的长期规划中去，由政府组织前瞻性研究。技术性贸易措施的技术议题具有公益性，技术含量高，受益者是本国企业和公众。

要尽快在技术标准、技术法规、认证认可和合格评定程序方面达到发达国家的先进水平；要积极参与国际标准的制修订工作，使国际标准、法规和认证认可和合格评定程序符合中国国情和产业政策，反映中国家电行业的需要和消费者的利益。从长期来看，还必须不断加强家电企业的技术水平和行业实力，积极参与家电产品国际标准“游戏规则”的制定。

针对国际上技术性贸易措施不断变化和发展的特点,政府和企业两个方面都应共同采取积极有效的应对措施。

10.4.1. 政府方面

首先，高度重视技术性贸易措施的影响与作用，建立宏观管理机制。我国要完善内部协调机制，组织国内有关部门形成统一协调机制，研究与技术性贸易措施相关的政策，充分调动各方面的积极性，在加入 WTO 后过渡期确保行业的可

持续、健康发展。

其次，积极参与标准化工作，加强双边认证。为减少贸易摩擦和减轻国内企业负担，我国政府应积极参与国际组织的标准制定工作。当务之急是制定贸易标准和有关电子商务的标准，严格推行 ISO 9000 和 ISO 14000 的认证。同时我国在进行国际经济合作时，要积极推广我国标准的使用，这有利于我国企业控制出口市场。

第三，建立信息中心和数据库，加强研究和引导生产。由于主要贸易对象国技术性贸易措施或壁垒种类繁多，应该有专门的咨询部门负责技术性贸易措施或壁垒的信息收集和分类工作，及时跟踪，便于向国内企业全面宣传，引导生产。同时认真研究主要贸易对象国技术性贸易措施或壁垒对我国主要出口产品的影响，帮助企业打破壁垒，扩大产品出口。

10.4.2. 企业方面

首先，对各种与技术性贸易措施有关的信息保持高度敏感性和关注度，时刻紧密跟踪世界各国尤其是发达国家（欧盟、美国、日本）的技术性贸易措施新动态，尤其是针对本行业、产业的技术性贸易措施内容。

其次，采取“防治”结合的方法。防，是指企业应投入研究开发费用，生产符合外国技术标准特别是苛刻要求的先进产品，预防和极力避免贸易争端的发生。治，是指当贸易争端一旦发生，要通过政府的交涉，努力使外国政府取消其技术性贸易措施，将企业利益损失降到最低限度。“防”与“治”要做到紧密结合。应强调的是，在应对技术性贸易措施的工作中，预防才是“硬”道理。

第三，正确认识技术性贸易措施产生的根本原因及客观存在，灵活应对。客观的说，我国企业在保护消费者权益、生态环境等方面，与西方发达国家有较大差距，正是这些差距，为发达国家凭借各种措施限制我国产品出口留下了设置障碍的空间。企业面对技术性贸易措施应理性应对，不能凭感情用事，将技术性问题过分政治化，而要求政府采取贸易报复措施。由于技术性贸易措施合理性与不合理性同时共存，很难确切的评论对错，因此企业应充分意识到这一点，注重在日常生产经营中强化对消费者权益、生态环境等的保护意识，积极的将这些意识体现在产品的技术标准之中，敢于对产品高标准、严要求。

第四，积极申请合格认证。合格认证包括体系认证和产品认证。产品认证要

有所选，因为发达国家都有自己在国际上较有影响的产品认证标准，企业产品出口到哪个国家或地区，就通过他们所要求和认同或承认的认证，并获得相应标志；没有特别要求的，就不需要进行产品认证，只要客户和进口国海关、商检部门同意就行，不必花费过多的认证成本。体系认证则是越多越好：通过 ISO 9000 认证,表明企业质量管理达到一定水平，产品质量将得到有效保证和不断改进；通过 ISO 14000 系列环境管理体系标准认证，表明企业爱护环境，是对社会负责任的；通过 OHSAS 18000 职业健康与安全体系认证，则表明企业尊重人权、重视人身健康与安全，处处以人为本，讲究道德和信誉。所有这些认证，都是对企业品质的肯定，为企业带来商机和利润。

第五，企业应注重自身的创新与发展能力，并且不断地在应对实践中提高创新能力和发展能力。技术性贸易措施或壁垒，是利用科技手段形成的，这就提示我们，企业要以市场为导向，与科技部门、质量监督部门携手，注重科技创新，开发自己的核心技术，迎接挑战。

加入 WTO 之前，我们认为中国的民营机制是民营企业最大的核心竞争力。在加入 WTO 之后，这些民营企业面临的对手将是更加灵活的大企业、跨国公司。我们在谈到中国比较优势的时候，首先要谈到人力成本问题，认为这是我们中国企业很核心的比较优势。实际上我们可以看到，国外的企业进来以后，跨国公司照样可以利用我们低成本的人力资源。因此，人力资源的低成本已经不仅仅是中国企业的核心竞争力，它可能成为所有进入中国跨国公司的核心竞争力。

在这样一个基础上，跨国公司通过知识产权的方式、诸多标准的方式来跟我们竞争。显然，进入知识经济时代后，知识产权将成为中国企业参与竞争的核心力量。

企业拥有技术还不一定成为自身的核心能力，拥有知识产权仍然不可能成为自身的核心竞争力。技术创新是重要的，知识产权也是重要的，在这个基础上利用知识产权、利用技术

创新的商业模式更重要。有人说比尔盖茨是技术天才，但他更是一个战略家，中国就是缺乏这样的战略家。可以说战略设计是推动中国知识产权变成利润的很重要的核心，战略设计的核心就是盈利模式。

现在竞争的现实是，我们面对国外已经很成熟的知识产权保护体系、大量的

研发费用、众多的技术研发人才，我们如何来跨越？如果说人家在增加研发费用，我们也在增加研发费用，在相同的跑道上起跑，我觉得他们有可能比我们跑的更快，如果按照这种方式来竞争，我们很难赶上别人，所以这里面有一个跨越式的发展问题，能不能实现这个跨越式的发展，需要我们认真去思考。

随着我国经济的迅速发展，尤其是沿海地区经济的快速发展，势必导致国内劳动力成本的提高，加之国外大公司的生产场地大量前往中国和劳动成本比中国更低的东南亚等国家（例如：越南和印度等），将使“中国造”的成本优势在未来不复存在。

不容置疑，获取一个专利就意味着占有这项技术的市场。而放眼国内，原本产品最具价格优势的“中国制造”，在我国企业频频遭受专利危机后，在市场中地位已显得岌岌可危。

如何应对这一挑战，已成为中国家电企业不得不面对的现实问题。我们只有尽快提高靠自身的核心竞争力，才能保持住我们在国际市场的份额。

MOFCOM

附件 1　GB 4706.13-2014 家用和类似用途电器的安全 制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求

1　范围

GB 4706.1—2005 的该章用下述内容代替：

本部分规定了家用和类似用途制冷器具、冰淇淋机和制冰机的安全。

本部分适用于单相器具额定电压不超过 250V，其它器具不超过 480V，直流电压不超过 24V 以电池供电的下述器具：

家用和类似用途的制冷器具；

带有一个电动机－压缩机的制冰机和打算装入冷冻食品储藏室的制冰机；

用于野营、旅游车和休闲船上的制冷器具和制冰机。

这些器具可由电网供电、由单独的电池供电或由以上两种方式供电。

本部分也适用于打算作为家用的冰淇淋机，其单相额定电压不超过 250V，其它器具不超过 480V。

本部分也适用于家用和类似用途的使用可燃制冷剂的压缩式器具。

本部分不包括产品性能标准中所涉及的制冷器具的结构和工作特性。

不作为一般家用，但对公众仍可能引起危险的器具也属于本部分的范围，如：

用在商店、办公室和其它工作环境中的员工厨房区域的制冷器具；

用在农场的制冷器具以及被宾馆、汽车旅馆和其它居住环境的客人所使用的制冷器具；

用在家庭旅馆型环境的制冷器具；

用在餐饮业和其它类似的非零售用的制冷器具。

本部分适用于器具出现的普通危险，而这些危险是在家庭和家庭周围环境中所有的人可能碰到的。

本部分通常不考虑：

下述人群（包括儿童）：

- 力不能及、感知能力差；
- 经验和知识缺乏。

使其不能在无人监护或指导的情况下安全地使用的器具；

儿童玩耍的器具。

注1： 应注意到以下事实：

对于准备在车辆、船舶或航空器上使用的器具，可能需要附加的要求；

卫生部门、劳动保护部门和供水及类似部门可能还制定有附加要求。

注2： 本部分不适用于：

准备在露天使用的器具；

专为工业用途设计的器具；

准备用在特殊场所的器具，诸如：存在有腐蚀性或爆炸性气体（尘埃、蒸汽或燃气）的环境；

含有内置电池，并用电池作为实现制冷功能供电的器具；

由安装者现场装配的器具；

带有远置式电动机－压缩机的器具；

电动机－压缩机 （GB 4706.17）；

商用自动售卖机 （GB 4706.72）；

带嵌装或远置式制冷剂冷凝装置或压缩机的商用制冷器具（GB 4706.102）

商用冰淇淋机；

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4706.1—2005的该章除以下内容外，均适用：

增加：

GB 4706.17—2010 家用和类似用途电器的安全 电动机-压缩机的特殊要求（IEC 60335-2-34:2009，IDT）

GB 4706.25—2008 家用和类似用途电器的安全 洗碗机的特殊要求（IEC 60335-2-5:2005，IDT）

GB 7000.1—2007 灯具一般安全要求与试验（IEC 60598-1:2003，IDT）

IEC 60068-2-11 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾（Environmental testing – Part 2 Tests. Tests Ka: Salt mist）

IEC 60068-2-75 环境试验 第2-75部分：试验方法——试验Eh：冲击试验（Environmental testing - Part 2-75: Tests - Test Eh: Hammer tests）

IEC 60079-4A 适合于爆炸性气体的电气装置——第4部分：点燃温度的试验方法-第一补充件（Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 4: Method of test for ignition temperature – First supplement）

IEC 60079-15:2010 爆炸性环境——第15部分：“n”型电气设备（Explosive atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n"）

IEC 60730-2-6 家用和类似用途电自动控制器 压力敏感电自动控制器的特殊要求，包括机械要求（Automatic electrical controls for household and similar use - Part 2-6: Particular requirements for automatic electrical pressure sensing controls including mechanical requirements）

IEC/TR 60079-20 爆炸性气体环境 第20部分:气体和蒸汽分类用材料特性 试验方法和数据（Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 20: Data for flammable gases and vapours, relating to the use of electrical apparatus）

ISO 209 铝和铝合金——化学成分（Aluminium and aluminium alloys-Chemical composition）

ISO 817 制冷剂——编号系统（Refrigerants – Designation system）

ISO 4126-2:2003 过压保护安全装置——防爆板安全装置（Safety devices for protection against excessive pressure – Bursting disc safety devices）

ISO 5149 用于冷却和加热的机械制冷系统——安全要求（Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating-safety requirements）

ISO 7010:2011 图形符号——安全颜色和安全标志——已注册的安全标志（Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Registered safety signs）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外，均适用：

3.1.9 代替：

正常工作 **normal operation**

器具在下述条件下工作：

3.1.9.101

制冷器具的正常工作 **normal operation of a refrigerating appliance**

在 5.7 规定的环境温度下工作，空载，将门和盖关闭。将压缩式器具中可由用户调节控制电动机－压缩机工作的温度控制装置短路或以某种方式使其不动作。

3.1.9.102

制冰机的正常工作 **normal operation of an ice-maker**

在 5.7 规定的环境温度下工作，供水的温度为 15℃±2℃。

3.1.9.103

内装式制冰机的正常工作 **normal operation of an incorporated ice-maker**

在冷冻食品储藏室的正常温度下工作，供水的温度为 15℃±2℃。

3.1.9.104

冰淇淋机的正常工作 **normal operation of an ice-cream appliance**

器具以说明书规定的最大量的原料混合物装入后进行工作；所用混合物要导致最不利的结果，混合物的初始温度为 23℃±2℃。

3.101

制冷器具 **refrigerating appliance**

具有合适的容积、由内置装置冷却，并具有一个或多个用以储存食品（包括饮料的冷却）间室的家用密封绝热器具。

3.102

压缩式器具 **compression-type appliance**

通过使液体制冷剂在热交换器（蒸发器）内低压蒸发，所生成的蒸气经机械压缩成为高压蒸气，随后在另一个热交换器（冷凝器）内冷却，恢复为原来状态来实现制冷的器具。

3.103

制冰机 **ice-maker**

通过消耗电能的装置使水冻结成冰并具有储冰间室的器具。

3.104

内装式制冰机 **incorporated ice-maker**

专门设计装入冷冻食品储藏室中，并没有独立冻水装置的制冰机。

3.105

加热系统 **heating system**

带有相关部件如：定时器、开关、温控器和其他控制器组成的加热部分。

3.106

吸收式器具 **absorption-type appliance**

通过使液态制冷剂在热交换器（蒸发器）内低压蒸发，所生成的蒸气经吸收介质吸收，随后通过加热，在较高的蒸气分压下制冷剂被排出，在另一个热交换器（冷凝器）内冷却恢复为液态制冷剂来实现制冷的器具。

3.107

冷凝器 **condenser**

经压缩后的气态制冷剂通过向外部冷却介质中散热而被液化的热交换器。

3.108

蒸发器 **evaporator**

经减压后的液态制冷剂通过从待制冷的介质中吸热而被蒸发的热交换器。

3.109

可燃制冷剂 **flammable refrigerant**

ISO 5149 中，可燃等级分类为 A2 组或 A3 组的制冷剂。

注：对于具有一种以上可燃性分类的混合制冷剂，在本定义中选其最不利的分类。

3.110

冰淇淋机 **ice-cream appliance**

用于制作冰淇淋的压缩式器具。

3.111

自由空间 **free space**

在打开任一门、盖或抽屉，并取下任一可拆卸内部部件（包括那些仅在打开任一门或盖后才成为易触及部件的搁架、容器或可移动的抽屉）后易触及且

容积超过 60 L、能让一个儿童进入其中的空间。

注：在计算容积时，任一单独尺寸不超过 150 mm，或任意两个正交线的每一尺寸均不超过 200 mm 的空间，忽略不计。

3.112

跨临界制冷系统 **transcritical refrigeration system**

一种制冷系统，其高压侧的压力大于达到热力学平衡状态时气、液态制冷剂共存时的压力。

3.113

气体冷却器 **gas cooler**

经压缩后的制冷剂在不发生相变的状态下，通过向外部冷却介质传热而被冷却的热交换器。

注：一个跨临界制冷系统通常使用一个气体冷却器。

3.114

设计压力 **design pressure (DP)**

跨临界制冷系统中的仪表压力，专用于制冷系统的高压侧。

3.115

爆破片 **bursting disc**

在预定的压力下爆破用于减少制冷系统内压力的膜片或金属箔。

3.116

压力释放装置 **pressure relief device**

一种对压力敏感的装置，当制冷系统中的压力超出该装置预先设定的压力值时，自动的进行减压。

4 一般要求

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外均适用：

该章增加下述内容：

注101：使用非可燃制冷剂的器具不考虑使用可燃制冷剂所产生的附加危险。本部分针对与器具相关的潜在火源泄漏而引起的可燃制冷剂着火危险。

通过采用着火的小概率来补偿与器具安装位置环境有关的外部潜在火

源因泄漏而引起的可燃制冷剂着火危险性。

5 试验的一般条件

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用：

5.2 增加：

在进行 22.107 的试验时，至少需要一个附加的特别制备的试样。

注101：除非符合 GB 4706.17 的要求，19.1中规定的试验可能至少需要一个附加的电动机－压缩机特别制备试样。

注102：进行19.1的试验可能至少需要一个附加的风扇电动机和电动机热保护器试样。

注103：22.7试验可以在单独的试样上进行。

注104：由于22.107、22.108和22.109试验的潜在危险特性，在进行试验时需要采取特别的预防措施。

5.3 增加：

在开始试验之前，

冰淇淋机在额定电压下空载工作 1 h 或在所装定时器最大整定时间下工作，取其时间较短者；

其他压缩式器具应在额定电压下工作至少 24 h，然后断电并放置至少 12 h。

11.102 的试验要在 13 章试验后立即进行。

15.105 的试验要在 11.102 试验后立即进行。

15.102、15.103 和 15.104 的试验要在 15.2 的试验后立即进行。

5.4 代替：

试验要在依次使用每一种能源（电、燃气或其它燃料）的情况下进行。燃气器具要在相应的额定压力下供气。

另外，试验还要在同时使用各种能源组合的情况下进行，除非互锁装置能防止这种情况发生。

5.7 增加：

对于冰淇淋机，第 10、11、13 章规定的试验要在 23℃ ±2℃的环境温度下进行。

对于其它器具，第 10、11、13 章和 19.103 规定的试验要在下述环境温度下

进行：

亚温带（SN）和温带（N）型器具为 32℃ ±1℃；

亚热带型器具（ST）为 38℃ ±1℃；

热带型器具（T）为 43℃ ±1℃。

在开始试验前，器具在门或盖打开的情况下放置到规定的环境温度中，使其温度与环境温度的偏差在 2K 之内。

分类在几种气候类型下使用的器具要在对应于最高气候类型的环境温度下进行试验 。

其它试验要在 20℃ ±5℃的环境温度下进行。

注101：在任一工作循环的同一点上，在大约 60 min 的时间间隔内连续读取的3个温度读数的差值在 1 K 范围内时，则可认为稳态已建立。

5.8.1 增加：

能以电池供电的器具，当其连接电池用的电源接线端子或接线端子装置没有极性标示时，应以最不利的极性进行试验。

5.9 增加：

装有制冰机的器具应在制冰机运行时给出的最不利结果的情况下进行试验。

5.10 增加：

对于 22.107、22.108 和 22.109 试验，器具应空载和按下列条件安装：

嵌入式器具应按照安装说明书进行安装。

其它器具应放置在试验箱内，器具的侧边壁及其顶部应尽可能地靠近试验箱的边壁，除非制造商在安装说明书中指明了器具与墙或天花板之间应保持一定的空间距离，在这种情况下，试验期间应保持该距离。

注101：通常可得到的用于固定的五金部件，如：螺钉和螺栓，无需随固定式器具一起交付。

5.101 器具的结构可装入制冰机时，则要装入设计的制冰机一起进行试验。

5.102 带有加热系统的压缩式器具和珀耳帖式器具应作为联合型器具进行试验。

5.103 使用可燃制冷剂且根据说明书可能与其它器具在食品储藏室内一起使用的压缩式器具应在装入指定的器具并按正常使用状态工作时进行试验。

注：该类器具的示例是冰淇淋机和除臭器。

6 分类

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用：

6.101 除了冰淇淋机外，器具的气候类型应是下述中的一种或多种：

亚温带型器具（SN）；

温带型器具（N）；

亚热带型器具（ST）；

热带型器具（T）。

通过视检来确定其是否合格。

注：气候类型在GB/T 8059(IEC 62552)中规定。

7 标志和说明

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外，均适用：

7.1 增加：

器具上还应标有：

加热系统的输入功率（W）（如果大于 100W）；

除霜输入功率（W），如果大于相应的额定输入功率；

额定输入功率（W）或额定电流（A），压缩式器具（不包括冰淇淋机）仅要求标有额定电流（A）；

字母 SN、N、ST 和 T 指示器具的气候类型；

灯的最大额定输入功率（W），（如果灯是作为器具的一个部分，只能由制造商来更换，则不适用）；

制冷剂的总质量；

注101：对使用氨水的吸收式器具，制冷剂的总质量认为是所用氨水的质量。

采用单一制冷剂的，应至少有以下一种标志：

化学名称

化学分子式

制冷剂编号

采用混合型制冷剂，应至少有以下一种标志：

各制冷剂的化学名称和标称比例

·各制冷剂的化学分子式和标称比例

·各制冷剂编号和标称比例

·混合制冷剂的制冷剂编号

绝热发泡气体主要成分的化学名称或制冷剂编号

制冷剂号在 ISO 817 中给出。

对于压缩式器具，如果对应于除霜输入功率的电流大于器具的额定电流，除霜输入功率应单独标出。

能以电网供电和电池供电的器具应标出电池的电压。

能以电池供电的器具应标出电池的类型，如果需要，还要区分充电电池和非充电电池，除非电池的类型与器具的工作无关。

连接任何附加电源的装置应标出电源的电压和特性。

提供内装式制冰机的器具，如果内装式制冰机的功率大于 100W，则应标出其最大输入功率。

没有自动水位控制器的制冰机应标出最大允许水位。

如果有电能以外的能源，应在器具上标注该能源的详细信息。

对于压缩式制冷系统，器具也应标出每一单独制冷回路的制冷剂质量。

使用可燃制冷剂的压缩式器具应附有“警告：火灾危险/可燃材料”标志。

在跨临界制冷系统中使用制冷剂 R-744 的器具应标明下述内容：

“警告：制冷系统包含高压状态的制冷剂。不得破坏制冷系统。系统的维修必须由专业人员来进行。”

在跨临界制冷系统中使用制冷剂 R-744 的器具应标注压力符号 ISO 7000-1701(2004-01)。

7.6 增加：

IEC 60417-5005（2002-10）规定的符号　　加号；正极

IEC 60417-5006（2002-10）规定的符号　　减号；负极

ISO 7010 W021 规定的符号　　“警告：火灾危险/可

燃材料”

ISO 7000-1701(2004-01) 规定的符号 “压力”

7.10 增加：

注101：作为一个可供选择的办法，以℃表示的温度数值在一个控制器刻度盘上标示。

7.12 增加：

对野营和类似用途的制冷器具和制冰机的说明书应包括以下内容：

适于野营使用；

器具应可连接到一种以上的能源；

注101：该项不适用于打算仅用电能供电的器具。

器具不应暴露在雨中；

注102：该项不适用于防水等级至少为IPX4的器具。

不打算连接到水源的制冰机的说明书应声明下述警告内容：

“警告：仅可充注饮用水”。

对使用可燃制冷剂的压缩式器具，说明书应包括关于器具如何安装、搬运、维修和处理的信息。

使用可燃制冷剂的压缩式器具，其使用说明书中还应包括下列警告内容：

“警告：器具周围或在嵌入式结构里无阻碍物，保持通风通畅”。

“警告：除了制造商推荐的方式外，不得使用机械设备或其它方式加速除霜过程”。

“警告：不得损坏制冷回路”。

注103：该警告仅适用于用户可触及制冷回路的器具

“警告：除了制造商推荐使用的类型外，不得在器具的食品储藏室使用电器”。

对使用可燃绝热发泡气体的器具，说明书中应包含如何处理器具的注意事

项。

冰淇淋机的说明书应包括器具中可使用的混合物的成分和最大数量。

说明书中应说明下述内容：

不得在器具中贮存爆炸物，如助燃喷雾剂。

如果符号 ISO 7000–1701 (2004-01)被使用，应说明其含义。

说明书中应包含下述内容：

本器具用于家用和类似用途,如：

商店、办公室或其它工作场合的厨房区域；

农场以及宾馆、 汽车旅店和居住型环境的顾客；

家庭旅馆型环境；

餐饮业和类似的非零售业应用；

注104：制造商如想限制器具的使用范围，应在说明书中明确说明。

7.12.1 增加：

如果照明灯可以被用户更换，则说明书应包括更换照明灯的方法。

为内装式制冰机而设计的器具，说明书应包括内装入的制冰机的类型。

对于作为可选附件提供的，并打算由用户安装的内装式制冰机，说明书应包括关于如何安装内装式制冰机的信息。如果内装式制冰机仅打算由制造商或其服务代理商来安装，那么应对此做出声明。

打算连接到水源的制冰机，其使用说明书中应包括下述警告内容：

“警告：仅可连接到饮用水源”。

固定式器具的说明书应包含下述警告内容：

“警告：为了避免由于器具固定不稳导致的危险，必须根据说明书的要求来安装固定”。

在跨临界制冷系统中使用制冷剂 R-744 的器具的说明书中应包括下述内容：

警告：制冷系统中有高压状态的制冷剂。不得破坏制冷系统。系统的维修必须由专业人员来进行。

7.12.4 修改：

下述条款同样适用于固定式器具。

7.14 增加：

“警告：火灾危险/可燃材料” 标志里三角形的高度至少应为 15 mm。

可燃性绝热发泡剂标志的字体高度应至少为40mm。

7.15 增加：

在更换照明灯时， 对于可由用户更换的照明灯，应易于识别照明灯的最大额定功率标志。

对于压缩式器具，当接近电动机－压缩机时，可燃制冷剂/可燃绝热发泡气体标志以及“警告：火灾危险/可燃材料”标志应是可见的。

对其他器具，可燃绝热发泡气体的标志应标在外壳上。

7.101 能够以电池供电的器具，电源接线端子或连接电池用的接线端子装置应有符号清楚的标示，符号 IEC 60417-5005 (2002-10)标示正极，符号 IEC 60417-5006 (2002-10)标示负极。

通过视检来确定其是否合格。

8 对触及带电部件的防护

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外，均适用：

8.1.1 修改：

由下述内容代替试验规定的第 2 段：

如果器具能通过插头或全极开关与电源隔离，则灯泡不取下。但在更换灯泡期间，应确保防止接触灯头的带电部分。

9 电动器具的启动

GB 4706.1—2005 中的该章内容，不适用。

10 输入功率和电流

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用：

10.1 修改：

用下述内容代替试验规定第 1 段的第 3 双横线项：

除了将用户可调整的温控器调到最低温度挡位以外，器具要在正常工作条件下工作。

增加：

当达到稳定条件或任何所装定时器动作，两者发生其一，就可认为输入功率已经稳定。

温控器接通和断开之间的周期，或输入功率分别测得最大值和最小值之间的周期，不包括启动输入功率，但包括内装式制冰机的输入功率（如果有的话），是一个有代表性的周期。

注101： 在试验期间不考虑单独标在器具上的除霜系统的输入功率。

10.2 修改：

用下述内容代替试验规定第 1 段的第 3 双横线项：

除了将用户可调整的温控器调到最低温度挡位以外，器具要在正常工作条件下工作。

增加：

器具工作 1h 或所装定时器的最大整定时间，两者取较短者。不包括启动电流，测得每 5 min 内的电流平均值的最大值。电流测量的时间间隔不应超过 30 s。

注101： 如果第 1 次电流测量是在启动后的大约 1 min 进行，那么就可认为启动电流不包括在内。

10.101 除霜系统的输入功率和器具上标注的除霜输入功率间的偏差不应超过表 1 的示值。

通过使器具在额定电压下工作，并在输入功率稳定后测量除霜系统的输入功率来确定其是否合格。

10.102 加热系统的输入功率和器具上标注的该系统的输入功率间的偏差不应超过表 1 的示值。

通过使器具在额定电压下工作，并在输入功率稳定后测量加热系统的输入功率来确定其是否合格。

11 发热

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用：

11.1 修改：

通过在 11.2~11.7 规定的条件下测定各部件的温升来确定其是否合格。

如果电动机-压缩机的绕组温升超过表 101 的规定值，通过 11.101 的试验来确定其是否合格。

符合 GB 4706.17 以及其附录 AA 的电动机-压缩机，不测量其绕组温升。

11.2 代替：

按照安装说明书的规定将嵌入式器具安装就位。

冰淇淋机的放置应尽可能靠近测试角的边壁，除非制造商在说明书已指出应与边壁保持一定的空间距离，在这种情况下，则在试验期间应保持该距离。如果制造商已提供了通风装置，那么此通风装置应按设计进行安装。

其他器具应放置在试验箱。试验箱应尽可能靠近器具的各边壁及其顶部，除非制造商在安装说明书中指明了器具与边壁或顶部最高限度之间应保持一定的空间距离，在这种情况下，在试验期间应保持该距离。

测试角、嵌入式器具的支撑和安装以及为其他器具使用的测试箱应使用板厚约 20mm，涂有无光黑漆的胶合板。

11.7 代替：

器具一直工作到达到稳态。

11.8 修改：

用下述内容代替表 3 上部的正文：

在试验期间，除了电动机-压缩机的自复位电动机热保护器外，其他保护装置不应动作。当达到稳态后，电动机-压缩机的自复位电动机热保护器不应动作。

在试验期间，密封剂（如有的话）不应流出。

在试验期间，温升应连续监测。

亚温带（SN）和温带（N）型器具的温升不应超过表 3 的数值。

亚热带（ST）和热带（T）型器具的温升不应超过表 3 的数值减去 7K。

增加：

对于不符合 GB 4706.17（包括其附录 AA）的电动机－压缩机，下列温度不应超过表 101 的给定值：

电动机－压缩机外壳温度；

电动机－压缩机绕组温度 。

对于符合 GB 4706.17（包括其附录 AA）的电动机－压缩机，无需测量以下部件的温度：

电动机－压缩机外壳；

电动机－压缩机绕组及

其他部件，如电动机－压缩机的保护系统和控制系统，以及所有其他已在

GB 4706.17 及其附录 AA 规定的试验期间与电动机－压缩机一并进行了试验的部件。

表 3 中与电动器具外壳温升相关的条款对本部分涵盖的所有器具均适用，但是该条款对以下器具外壳部件不适用：

对于嵌入式器具，在按照安装说明书进行安装后不易触及的部件；

对于其他器具，根据安装说明书进行器具安装，打算靠墙放置，且与墙壁间的空间距离不超过 75mm 的器具上的部件。

表 101 - 电动机-压缩机的最高温度

电动机-压缩机的部件	温度/℃
绕组	
— 合成绝缘	140
— 纤维绝缘或类似绝缘	130
外壳	150

在规定条件下测得的镇流器绕组及配套导线的温度，不应超过 GB 7000.1-2007 的 12.4 中规定的值。

11.101 除了符合 GB 4706.17 及其附录 AA 的器具外，如果电动机-压缩机的绕组温度大于表 101 的温度限定值，则本项试验应重复一次，此时，温控器或类似控制装置调至最低温度，并将可由用户调整的温度控制装置的短路解除。

在运转周期终了时测量绕组温度。

温度不应超过表 101 的温度限定值。

11.102 任何除霜系统都不应引起过高的温度。

通过下述试验来确定其是否合格：

器具以 0.94 和 1.06 倍额定电压之间最不利的电压供电：

对于手动除霜的器具，直到蒸发器结霜。

对于自动或半自动除霜的器具，直到蒸发器结霜。但是，其霜层厚度不应大于正常使用时在相继两次自动除霜动作间隔之间所产生的霜层厚度。对半自动除霜器具来说，则不应大于由制造商建议的两次除霜动作间隔之间所产生的霜层厚度。

注1：附录BB中给出了制冷器具结霜的一种方法。

使除霜系统工作：

对吸收式器具和除霜系统能在器具其它部分不通电的情况下通电的压缩式器具，供电电压按 11.4 规定。

对其它压缩式器具，供电电压按 11.6 规定。

注2： 如果不使用工具即可进行操作，则除霜系统可当作是能单独通电的。

如果除霜时间通过调节装置来控制，则该装置应调节到制造厂建议的时间。如果控制装置是在一定温度或压力时停止除霜，则当该控制装置动作时，除霜过程自动终止。

对于手动除霜，试验应持续到达到稳态，否则试验应持续到除霜过程由控制装置自动中断为止。

用热电偶测量可燃材料和易受除霜工作影响的电气元件的温度。

温度和温升不应超过 11.8 中给定的值。

注3：在除霜后的恢复期间，电动机—压缩机的热过载保护器可以动作。

11.103 除了除霜系统外，装入器具中的加热系统不应引起过高温度。

通过下述试验来检查其是否合格。

除除霜系统外的加热系统按下述情况通电：

—— 对吸收式器具和其加热系统能在器具其它部分不通电的情况下通电的压缩式器具，供电电压按 11.4 规定。

—— 对其它压缩式器具，供电电压按 11.6 规定。

注：如果不使用工具即可进行操作，则除霜系统可当作是能单独通电的。

试验进行至达到稳态。

通过在加热系统绝缘材料外表面上安装的热电偶进行温升测量。

温升不应超过 11.8 的给定值。

12 空章

13 工作温度下的泄漏电流和电气强度

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外，均适用。

13.1 增加：

该 13.2 试验不适用于电池电路。

13.2 修改：

用下述值代替 0I 类器具和各种类型的 I 类器具规定的值：

0I 类器具	0.75 mA
I 类制冷器具	各种类型驻立式 I 类器具分别的规定值
其它 I 类器具	1.5 mA

13.3 增加：

在由电池单独驱动的电路与电网供电电路之间施加表 4 中规定的加强绝缘试验电压。

14 瞬态过电压

GB 4706.1—2005中的该章内容，均适用。

15 耐潮湿

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用：

15.2 增加：

不要拆下灯罩。

15.101 器具要承受容器内的液体溢出到箱体或间室内壁，或箱体的顶部，其结构应使得液体溢出不会影响其电气绝缘。

通过 15.102，15.103 及 15.104 相关的试验来确定其是否合格。

15.102 按照 GB 4706.25—2008 附录 AA 的规定，图 101 所示装置装入约含 1% NaCl 和 0.6%酸性清洗剂的水至凸缘水位，并通过使用合适的释放机构和桥式支架将移动块刚好支撑在水面上。

将不使用工具就可拆卸的全部搁架和容器移出，且器具断开电源。不要拆下灯罩。

装置要靠底部水平地面支撑，并且当释放机构动作时，其位置和高度使得水可以以最不利的方式溢出到箱体或间室内壁的背面和侧面上，包括安装在其上的所有电子元件上。该试验在任一位置上只用该装置进行一次，如果在前面的试验中弄湿的部件上没有残余水，则该试验也可以根据需要在不同的位置重复多次。

试验结束后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应表明

绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。

此外，如果视检表明水与除霜加热元件或其绝缘有接触，则该装置应能承受 22.102 的试验。

15.103 除了嵌入式器具、制冰机和冰淇淋机外，其它器具要相对于正常使用位置倾斜 2°，并在可能最不利的方向进行试验。按照 GB 4706.25—2008 附录 AA 的规定，在控制器处于接通位置和器具与电源断开条件下，将 0.5 升约含有 1%NaCl 和 0.6%酸性清洗剂的水在约 50mm 的高度，用大约 60 s 的时间从最不利的位置均匀地倒在器具顶部。

试验结束后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应表明绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。

15.104 对于直接连接到水源的制冰机，其容器或用作容器的部件要按正常使用情况充满水。然后，进水阀保持打开，在出现首次溢流后，再延续 1 min。

如果由于有预防溢流的装置动作而使得溢流未发生，则该装置动作后，使进水阀再保持打开 5 min。

试验后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应显示绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。

15.105 除霜系统的动作不应影响除霜加热元件的电气绝缘。

通过下述试验来确定其是否合格：

在 11.102 的试验后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应显示绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。

此外，如果视检显示水与除霜加热元件或其绝缘有接触，则该装置应能承受 22.102 的试验。

16 泄漏电流和电气强度

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用：

16.1 增加：

16.2 的试验不适用于电池供电电路。

16.2 修改：

代替 0I 类器具和各种类型的 I 类器具的规定值，下述值适用：

对 0I 类器具　　0.75mA；

I 类制冷器具　　各种类型驻立式 I 类器具分别的规定值；

其他 I 类器具　　1.5 mA。

16.3 增加：

在由电池单独驱动的电路与电网供电电路之间，施加表 7 中规定的加强绝缘试验电压。

17　变压器和相关电路的过载保护

GB 4706.1—2005中的该章内容，均适用。

18　耐久性

GB 4706.1—2005 中的该章内容，不适用。

19　非正常工作

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用：

19.1 增加：

19.2 和 19.3 不适用于加热系统。

另外，如果有风扇电动机及其电动机热保护器，则应按照附录 AA 的规定进行试验。

注101：对于任一给定类型的风扇电动机及其电动机热保护器的组合，该项试验只进行一次。

不符合 GB 4706.17 的电动机-压缩机，应进行 GB 4706.17—2010 中的 19.101 和 19.102 规定的试验，并也应符合该标准 19.104 的规定。

注102：对于任一给定类型的电动机-压缩机，该项试验只进行一次。

冰淇淋机的风扇电动机不进行附录 AA 规定的堵转试验。

19.7 增加：

冰淇淋机的风扇电动机试验 5 min。

19.8 增加：

符合 GB 4706.17 要求的三相电动机-压缩机不进行该试验。

19.9 不适用。

19.13 增加：

除了符合 GB 4706.17 要求的电动机-压缩机外，其他电动机-压缩机外壳的

温度应在试验周期结束时测定，且不应超过 150℃。

19.101 加热系统的设计尺寸和安装，应使其即使在非正常工作时，也无火灾危险。

通过视检和下述试验来确定其是否合格。

器具的门和盖关闭，并将制冷系统断开。

任何打算由使用者接通和断开的加热系统要处于接通位置。

加热系统在 1.1 倍工作电压下供电，直到达到稳定状态。如果有一个以上的加热系统，则应依次工作，除非单个元件的损坏将引起两个或多个的元件一起工作，在这种情况下它们应组合承受试验。

注：为了确定加热系统能连续工作，可能需要短路一个或多个在正常工作期间动作的元件。自复位热断路器应短路，除非符合24.1.4的要求，工作周期的次数为100 000次。

如果制冷系统断开阻止加热系统工作，则制冷系统不断开。

在试验期间和试验后，器具应符合 19.13 的要求。

19.102 制冰机和和冰淇淋机的结构应使得即使在非正常工作时，也不应产生火灾、机械伤害或电击的危险。

在制冰机、内装式制冰机或冰淇淋机在正常工作条件下以额定电压供电工作时，通过施加正常使用中可能出现的故障条件来检查其是否合格。试验连续进行，每次仅复现一种故障条件。

在试验期间，制冰机、内装式制冰机、冰淇淋机或带有制冰机的器具的绕组温度不应超过表 8 规定的值。

在试验期间和试验后，器具应符合 19.13 的要求。

注1：故障条件的示例：

定时器停在任意位置；

在程序的任意部分断开或重新接通电源的一相或多相；

元件的开路或短路；

电磁阀的失灵；

使用一个空的容器进行操作。

注2：通常，试验应局限于在那些可产生最不利结果的条件下进行。

注3：试验在水龙头打开或关闭的情况下进行，取其可产生最不利结果的情况。

注4：由于这些试验的目的，热控制器不短路。

注5：如果相应的国家标准或IEC标准覆盖了器具中出现的条件，则符合相关的国家标准或IEC相应标准的元件不要开路或短路。

注6：在试验期间，符合IEC 61058-1的水位开关不短路。

注7：自动充水装置保持开启的试验已经在15.104的试验期间完成。

19.103 用于野营或类似用途的器具，其结构应使得即使器具在倾斜工作时，也能避免火灾、机械伤害或电击的危险。

通过下述试验来确定其是否合格：

器具以最不利位置放置在倾斜 5°的支撑物上，在正常工作条件下，以额定电压供电工作，直到达到稳定状态。

在试验期间，必须使用工具才可触及的，或要求更换部件的非自复位热断路器不应动作，并且在器具内不应有可燃气体积聚。

在试验期间和试验后，器具应符合 19.13 的要求。

19.104 照明装置在非正常工作条件下不应产生任何危险。

通过下述试验来确定其是否合格：

在灯电路保持工作的状态下，器具空载、制冷系统关闭或使其不工作,门或盖打开至最不利位置或关闭，选择最不利的条件。

装有制造商推荐灯具的全套照明装置（包括其保护罩），应在 1.06 倍额定电压下工作 12h。

如果白炽灯在额定电压下不能达到最大额定功率，则不断变化电压直至达到最大额定功率，然后增至该电压的 1.06 倍。

带放电灯（管）的照明装置在 GB 7000.1-2007 中 12.5.1 a)、d)和 e)项中规定的故障条件下工作，以额定电压向器具供电，直至被测件的温度达到稳定。

试验中和试验后，器具应符合 19.13 的规定。

在规定条件下测得的镇流器绕组及配套导线的温度，不应超过国标 GB 7000.1-2007 中 12.5 规定的值。

19.105 打算用电池工作，并在其端子或端子装置上或其附近有极性标志的器具，

其结构应应能避免极性接反时产生的火灾、机械伤害或电击的危险。

器具在第 11 章规定条件下工作，但将一只完全充电的 70 Ah 的电池连接到相反的极性，通过该试验检查其是否合格。

在试验期间和试验后，器具应符合 19.13 的要求。

20 稳定性和机械危险

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

20.1 代替：

代替要求部分的内容，下述内容适用：

冰淇淋机应有足够的稳定性。

20.101 制冷器具和制冰机应有足够的稳定性。如果器具的稳定性由一个开着的门提供，则该门应设计成为可提供支撑。

该要求不适用于嵌入式器具。

通过视检和 20.102，20.103 及 20.104 试验来确定其是否合格。试验时，空载器具断开电源，按照安装说明书的要求水平放置在一个水平支撑面上，如果有脚轮和滚轮，则将其方向或位置调节到最不利位置。高度超过 1.3m 的固定安装式器具按照安装说明书进行安装。

注1：高度不超过1.3m的固定安装式器具按可移动式器具进行试验。

试验期间，器具不应翻倒。试验后，不应影响其符合第 8 章，第 16 章和第 29 章的要求。

注2： 器具在其水平位置任何超过2 °的倾斜被认为是翻倒。

20.102 带门的器具应承受下述试验。

除非本部分另有规定，否则除了特别设计用于盛放鸡蛋的门搁架外， 其余应装上直径为 80mm,质量为 0.5kg 的圆柱体重物。

注1：如果鸡蛋架可拆，则不应认为对应的架子是特别为放鸡蛋而设计的。

除了在搁架末端的宽度小于 80mm 的空间，应从距离门铰链尽可能远的位置开始在门搁架上水平放置尽可能多的重物，各重物沿搁架紧挨放置，即使重物伸出搁架边缘。

在搁架上方自由高度为 340mm 或以上的每个位置放置 3 个重物，在搁架上方自由高度为 170mm～340mm 的每个位置放置 2 个重物，在搁架上方自由高度

小于 170mm 的每个位置放置 1 个重物。用户可调节至不同位置的搁架应置于可产生最不利结果的位置。

注2：如果搁架太狭窄以至重物不能平放，则可把重物悬垂在搁架上或使之倾斜放置。

在门上的液体容器充水到最满标志处，若没有最满标志位则应完全装满。

对只带一个门的器具，门打开约为 90°，且在离门顶部铰链最远的边缘 40mm 处放置一个 2.3kg 的重物。

对带有超过一个门的器具，取最不利组合的任两个门，打开约 90°。关闭的门搁架不放重物。在离一打开的门顶部铰链最远的边缘 40mm 处放置一个 2.3kg 的重物，取其可产生最不利的试验情况。

将一个门或多个门打开约 180°，或打开至止开位置，取其较小角度，重复上述试验。

装有翻转门的器具，如果按使用说明书将门铰链转移到另一侧能产生更不利结果，则在此位置要重复进行门打开约 180°或打开至止开位置的试验。

20.103 食品储藏室中带有滑动抽屉的器具进行下述试验。

每个抽屉按 0.5kg/l（单位抽屉储藏容积）进行均匀分布装载。

注：单位储藏容积是考虑到抽屉上方空间自由高度的几何容积。

最多带有 3 个装于食品储藏室内的滑动抽屉的器具，取能产生最不利结果的一个抽屉，拉到最不利的位置或在它的止开位置(如果有的话)，相应的门打开约 90°。

带有超过三个装于食品储藏室内的滑动抽屉的器具，取能产生最不利结果的两个不相邻的抽屉，拉到最不利位置或它们的止开位置(如果有的话)，相应的门打开约 90°。

在打开的门上的门搁架按 20.102 装载重物。

20.104 带有不需打开门就可触及的滑动抽屉的器具进行下述试验。

每个抽屉按 0.5kg/l（单位抽屉储藏容积）进行均匀分布装载。

注：单位储藏容积是考虑到抽屉上方空间自由高度的几何容积。

选一个能产生最不利结果的抽屉，拉到最不利位置或在它的止开位置(如果适用)，将一个 23kg 的重物小心地放在或悬挂在抽屉的中心位置。

如果器具也提供有一个或多个门，除非另有规定，否则门搁架按 20.102 规定装载。

对仅有一个门的器具，门打开大约 90°且在离门顶部铰链最远的边缘 40mm 处放置一个 2.3kg 的重物。

对带超过一个门的器具，取其最不利组合的任意两个门，打开约 90°。关着的门的搁架不放重物。在离其中一个打开的门顶部铰链最远的边缘 40mm 处放置一个 2.3kg 的重物，取其可产生最不利情况的试验条件。

21 机械强度

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

注101：器具内的灯罩被认为可能会在正常使用中破坏。灯头不进行试验。

21.101

对于野营或类似用途的器具应承受跌落和振动的影响。

通过下述试验来确定其是否合格：

器具要放置在一个水平木制面板上，将其从 50mm 的高度向实心木底面跌落 50 次。

然后，将器具以正常使用位置用带子环绕外壳捆紧在振动发生器上。振动的类型是正弦波，方向是垂直的，其严酷程度为：

时间：30min；

振幅：0.35mm；

扫描频率范围：10Hz，55Hz，10Hz；

扫描速率：大约每分钟一个倍频程。

试验后，器具不应显示出影响安全的损坏，特别是不应有可能削弱安全的连接或部件的松动。

21.102 灯头的防护应能防止机械冲击。

通过使用一个直径为 75mm±0.5mm 的球状体，以不施加明显力而尽量接触装上灯罩后的灯头来确定其是否合格。

球状体不应接触到灯头。

22 结构

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

22.6 增加：

除了温控器的敏感部分外，温控器的其他部分不应接触蒸发器，除非它对冷表面上的冷凝水和除霜过程中所生成的水的影响有足够的防护。

注101：必须注意液体可能沿着零件（如温控器的杆和管）的表面流淌。

22.7 代替：

使用可燃制冷剂的压缩式器具，包括受保护的冷却系统的保护性外壳，应能承受：

对正常工作期间暴露在高压侧的部分，3.5 倍的制冷剂在 70℃时的饱和蒸气压力；

对正常工作期间暴露在低压侧的部分，5 倍的制冷剂在 20℃时的饱和蒸气压力。

注101：带有一个受保护的冷却系统的器具，其特殊结构要求在22.107给出。

注102：所有的压力为表压。

器具通过下述试验确定其是否合格：

试验中，器具承受压力的相关部分要承受一个逐渐增加的压力，直到达到试验压力。该压力保持 1min。承受压力的部分不应出现泄漏。

注3：符合GB 4706.17的电动机-压缩机不进行试验。

22.17 该要求不适用于制冷器具和制冰机。

22.33 增加：

只有一层绝缘的发热导体在正常使用期间不应和水或冰直接接触。

注101：冻结的水被认为是可导电的液体。

22.101 灯座的安装应使其在正常使用时不会松动。

注：正常使用包括更换灯头。

通过视检来确定其是否合格，必要时，使 E14 型和 B15 型灯座承受 0.15Nm 的扭矩试验；对 E27 型和 B22 型灯座承受 0.25Nm 的扭矩试验。然后，灯座应能承受在其轴线方向施加 10N±1N 的推力 1min,且应能承受 10N±1N 的拉力 1min。

测试后，灯座应在正常使用时不会松动。

荧光灯的灯座应符合 GB 7000.1-2007 中 4.4.4 i）项规定试验的要求。

22.102 置于绝热层中，且整体与绝热层接触的绝缘线发热器及其接头应能防水。

通过将三根完整的发热元件试样浸入在约含 1%NaCl、温度为 20℃±5℃的水中 24h 来确定其是否合格。

然后，在发热元件和水之间施加 1250V 电压 15min。

在试验期间不应出现击穿。

注：与电气端子的连接不认为是接头。

22.103 采用跨临界制冷系统的器具，在制冷系统的高压侧，压缩机上或压缩机与气体冷却器之间应装有一个压力释放装置。在压缩机与压力释放装置之间除了管道外不应有导致压力降低的断开装置或元件。

压力释放装置应安装在制冷系统释放制冷剂时不会对使用者造成任何危害的位置。孔径应确保在正常使用时不可能被阻塞。

压力释放装置应不能被用户设置。

压力释放装置的工作压力不应高于高压侧的设计压力。

高压侧设计压力应不小于标准 GB 4706.17—2010 中表 101 规定的高压侧测试压力最小值的三分之一。

制冷系统包括所有元件应能经受正常使用、非正常使用及静置状态下可能产生的压力。

压力试验必须在完整的制冷系统上进行，然而试验可在低压侧和高压侧分别进行。

通过视检和下述试验来确定其是否合格。

使得压力释放装置不起作用同时压力逐渐升高

对于高压侧，直到压力达到不小于 GB 4706.17—2010 中表 101 要求的高压侧最小试验压力，但是不小于 3 倍的设计压力；

对于低压侧，直到压力达到不小于 GB 4706.17—2010 中表 102 要求的低压侧最小试验压力。

对于带有高压侧和低压侧之间的中间压力的制冷系统，所有承受中间压力的部件被视为低压侧。

压力持续 1min，部件不应出现泄漏。

注：符合GB 4706.17的电动压缩机不进行该试验。

22.104 带有用于控制同一个电动机-压缩机的两个或多个温度控制装置的器具，应不会导致电动机-压缩机的电动机热保护器不适当的动作。

通过下述试验来确定其是否合格。

器具在正常工作状态下以额定电压供电工作，由用户调整的温度控制装置设置到循环工作状态。

当达到稳态，且在第一个控制装置断开后，第二个控制装置要启动。电动机-压缩机的电动机热保护器不应动作。

当器具有两个以上的控制装置可能在电动机-压缩机上动作时，试验要针对每一种控制装置组合单独进行。

22.105 对既可由电网供电，也可由电池供电工作的器具，电池电路和带电部件之间应用双重绝缘或加强绝缘隔离。

另外，当连接电池时应不可能接触到带电部件。该要求对连接时必须取下的不可拆卸部件，如：盖子或其它部件也适用。

通过视检和对加强绝缘或双重绝缘进行规定的试验来确定其是否合格。

22.106 对于使用可燃制冷剂的压缩式器具的冷却系统，其在每个独立的制冷回路中的制冷剂灌注量不应超过 150g。

通过视检来确定其是否合格。

22.107 带有一个受保护的冷却系统并且使用可燃制冷剂的压缩式器具，其结构应能避免当制冷剂从冷却系统泄漏时引起的任何火灾或爆炸的危险。

注1：含可燃气体少于0.5g的单独元件，如温控器，元件本身的泄漏不认为容易引起火灾或爆炸危险。

注2：带有一个受保护冷却系统的器具是：

冷却系统的任一部分都不在食品储藏室内；

如果冷却系统的任一部分安装在食品储藏室内，则其结构应使得制冷剂封装在一个至少由两层金属材料将其与食品储藏室隔开的壳体内。每一层厚度至少为0.1mm。除蒸发器有至少为6mm宽的粘合接缝外，壳体无其它接口；

如果冷却系统的任一部分装在食品储藏室内，则封装制冷剂的壳体本身应装在一单独的保护壳体内。如果封装外壳发生泄漏，则泄漏的制

冷剂包含在保护外壳内，且器具将不会像正常使用时那样工作。保护外壳还应承受 22.7 的试验。保护外壳上的关键点不应装在食品储藏室内。

注3：具有一普通空气气路的独立间室被认为是一单独的间室。

通过视检和22.107.1，22.107.2的试验来确定其是否合格,如果必要进行22.107.3的试验。

注4：带有受保护冷却系统的器具，当试验时发现其不符合保护冷却系统规定的要求，但如果按22.108试验发现其符合无保护冷却系统的要求，则可认为是一个无保护冷却系统。

22.107.1 在冷却系统最受关注点模拟泄漏。对不符合 22.107.3 腐蚀要求的制冷回路，在制冷回路最接近管道或电缆进入食品储藏室入口的的任一点上也应模拟泄露。

注1：关键点仅为制冷回路各部分间的接点，包括半封闭电动机-压缩机的垫圈在内。铜铝接头也是关键点除非他们有防止氧化的保护涂层或套管。电动机-压缩机外壳焊接的套叠接头，通过电动机-压缩机外壳的管道焊缝和玻璃绝缘金属接头(丝炭型)的焊缝不认为是管道系统的接头。为找出冷却系统的关键点，可能需要进行一次以上的试验。

模拟泄漏的方法是通过毛细管向危险点上注入制冷剂蒸气来实现。毛细管的直径 0.7mm±0.05mm,长度在 2m~3m 之间。

注2：注意毛细管的安装不应对试验结果有过分的影响，且发泡时泡沫不会进入毛细管。毛细管可能需要在器具发泡前放置好。

试验期间，将器具的门和盖关上，断开电源或在正常工作状态下以额定电压供电工作，两者取出现较不利结果者。

在器具工作的试验期间，在器具第一次接通电源的同时注入气体。

按制造商说明的制冷剂类型的注入量等于 80%的标称灌注量的制冷剂±1.5g，或 1h 能注入的最大量，两者取较小者。

注入量取决于气瓶的蒸气侧，气瓶应装有足够的液态制冷剂，以便试验结束时，气瓶中仍剩有液态制冷剂。

如果混合物能分馏，则用其低爆炸限值为最小值的成分进行试验。

气瓶保持在以下温度：

a) 在低压侧回路模拟泄漏的，32℃±1℃

b) 在高压侧回路模拟泄漏的，70℃±1℃

注3：应通过称瓶重的方法测量注入气体的量。

应从试验开始时一直到停止气体注入后至少 24h 内，至少每 30s 测量一次食品储藏室内外泄漏制冷剂的浓度，测量位置尽可能靠近正常工作或非正常工作期间可能产生火花或电弧的电气部件。

不应在以下位置测量制冷剂的泄漏量：

符合第 19 章规定所需的非自复位保护装置，即使该装置在工作期间产生电弧或火花；

在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，即使该部件在工作期间产生电弧或火花；

已进行试验及试验结果表明其至少符合附录 CC 要求的电气设备。

注4：用于监测气体浓度的仪器，例如那些使用了红外传感技术的，应具有2s~3s的快速典型响应，且不应对试验结果有过分的影响。

注5：如果使用气相色谱分析法，则限制区域内的气体取样频率每30s不应超过2ml。

注6：不排除使用其它对结果没有过分影响的仪器。

测量值不应超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值的 75%，且其测量值超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值 50%的持续时间不应超过 5min。

注7：对带有一个受保护冷却系统的器具，对装在食品储藏室的电气元件没有附加的要求。

22.107.2 所有受保护冷却系统的易触及元件表面，包括与受保护冷却系统紧密接触的易触及表面，用尖端如图 102 所示的工具来刮擦。

下述参数适用于工具使用：

垂直于被测表面施加力…… 35N±3N；

平行于被测表面施加力…… ≤250N。

工具划过被测表面的速率约为 1mm/s。

在一个与管路轴向垂直的 3 个不同位置和与管路轴向平行的 3 个不同位置

刮擦被测表面。刮过的长度应大约为 50mm。

刮痕不应相互交叉。

器具相应的部分应能承受 22.7 的试验，试验压力减少 50%。

22.107.3

按照 ISO 209 的要求，如果在受保护制冷系统中埋入发泡层的铝管铝的纯度低于 99.5%，则制冷系统样件应经受 IEC 60068-2-11 中的盐雾试验，持续 48h。

试验后铝制样件或其涂层不应出现起泡、凹陷或其它的腐蚀现象。

注：具有ISO牌号Al99.5或者国际注册记录1050 A制成的铝被认为有99.5％的纯度。

22.108

对于采用无保护冷却系统且使用可燃制冷剂的压缩式器具，食品储藏室内可能在正常工作或非正常工作期间产生火花或电弧的任何电气部件及光源都应进行试验，并且试验结果应表明其至少符合附录 CC 中对ⅡA 类气体或所用制冷剂的要求。

这个要求不适用于：

符合第 19 章规定所需的非自复位保护装置，即使该装置在工作期间产生电弧或火花；

在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，即使该部件在工作期间产生电弧或火花；

当门或盖保持关闭时或当开/关门或盖时，漏入食品储藏室的制冷剂，不应在食品储藏室外的下述区域产生爆炸性气体：正常或非正常工作期间可能产生电弧和火花的电气部件所在位置或装有灯具的位置；除非上述电气部件已接受试验，并且试验结果表明其至少符合附录 CC 中对ⅡA 类气体或所用制冷剂的要求。

这个要求不适用于：

符合第 19 章规定所需的非自复位保护装置，即使该装置在工作期间产生电弧或火花；

在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，即使该部件在工作期间产生电弧或火花；

注1：含可燃气体少于0.5g的单独隔离的元件，如：温控器，被认为从元件本身泄漏时不容易引起火灾或爆炸危险。

注2：认为带有一个无保护冷却系统的器具属于至少有一部分冷却系统在食品储藏室中的器具，或不符合22.107要求的器具。

注3：也可以接受由IEC 60079系列所覆盖的、用在有潜在爆炸性的气体中使用的其它保护类型的电气装置。

注4：因为进行更换灯泡操作时门或盖是打开的，故不认为该项操作存在潜在的爆炸危险。

通过视检、IEC 60079-15 的相应试验及下述的试验来确定其是否合格。

注5：进行附录CC中的试验应使用所用制冷剂的化学浓度。但是，使用IIA类规定气体做制冷剂的装置如果已单独试验过，并且试验结果表明其符合附录CC要求的不需试验。

注6：不考虑IEC 60079-15:2010中5.4给出的要求，22.110规定了表面温度限值。

试验在一自由通风的位置进行，器具断开电源或以额定电压供电在正常工作状态下工作，取其较不利者。

在器具工作的试验期间，在器具第一次接通电源的同时开始注入气体。

试验进行两次，如果第一次试验结果超出低爆炸限值 40%，则重复进行第三次。

通过一个合适的孔，以蒸气状态在不超过 10min 内将等于标称充注量 80%±1.5g 的制冷剂注入食品储藏室。然后封闭孔。距储藏室顶部大约等于储藏室高度的三分之一，且应尽可能靠近储藏室背壁中心注入。注入完成 30min 后，在 2s 到 4s 时间内以均匀速度打开门或盖，门或盖打开到 90 °角或打到最大，取较小者。

对带有一个以上门或盖的器具，用最不利的次序或组合打开门或盖。

对带有风扇电动机的器具，以风扇电动机的最不利组合进行试验。

从试验开始，应至少每隔 30s 即在尽可能靠近电气部件的位置测量泄漏制冷剂的浓度，但是，不在以下位置进行测量：

符合第 19 章规定所需的非自复位保护装置，即使该装置在工作期间产生电

弧或火花；

在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，即使该部件在工作期间产生电弧或火花；

记录浓度值直到该值出现持续下降后 15min。

测量值不应超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值的 75%，并且超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值 50%的时间不应超过 5min。

重复上述试验，但门或盖在 2s~4s 之间按开/关次序匀速动作，门或盖打开到 90 °角或打开到最大，取较小者，然后在该次序期间关上。

22.109 使用可燃制冷剂的压缩式器具，其结构应使泄漏制冷剂不会在食品储藏室外的用于安装可产生电弧或火花的电气元件或安装灯具的区域内积聚，否则有火灾或爆炸危险。

该要求不适用于安装以下部件的区域：

在第 19 章规定所需的非自复位保护装置动作，或

在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，

即使上述装置和零件在工作期间产生电弧或火花；

注1：含可燃气体少于0.5g的单独隔离的元件，如：温控器，被认为从元件本身泄漏时不容易引起火灾或爆炸危险。

应通过下述试验检查其合格性，除非正常或非正常工作期间可能产生电弧或火花和安装区域尚处于考虑阶段的照明装置及电气部件已进行试验，并且试验结果表明其至少符合附录CC中对ⅡA类气体或所用制冷剂的要求。

注2：不论IEC 60079-15:2010中5.4作何要求，表面温度极限值由22.110规定。

注3：由IEC 60079系列标准涵盖的潜在爆炸性环境用电气设备的其它保护类型亦可接受。

试验在一自由通风的位置进行，器具断开电源或以额定电压供电在正常工作状态下工作，取其较不利者。

在器具工作的试验期间，在器具第一次接通电源的同时开始注入气体。

将标称充注量 50％ ±1.5g 的制冷剂注入考虑中的区域。

将制冷剂在 1h 以上的时间里匀速地、在最靠近下述位置处注入受测电气元件，避免任何直接注入：

在制冷回路外部管路的连接处；或

在半封闭电动机-压缩机的垫圈处。

注4：不认为电动机-压缩机外壳上焊接的套叠接口，通过电动机-压缩机外壳的管道焊缝，和玻璃绝缘金属接头(丝炭型)的焊缝是管道系统接头。

应从试验开始，至少每隔 30s 即在尽可能靠近电气部件的位置测量泄漏制冷剂的浓度，直到发现浓度持续下降后 15min。

测量值不应超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值的 75%，并且超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值 50%的时间不应超过 5min。

22.110 可能暴露在泄漏的可燃制冷剂中的表面温度不应超过表 102 中规定的制冷剂燃点温度减 100K 的值。

通过在第 11 章和第 19 章试验期间，测量相应表面的温度来确定其是否合格。

在进行第 19 章规定的试验时，不测量：

在第 19 章规定试验期间的非自复位保护装置动作，或

在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件

的温度，该温度将引起上述装置动作。

表 102 制冷剂可燃性参数

制冷剂编号	制冷剂名称	制冷剂分子式	制冷剂燃点温度 [a] [c] ℃	制冷剂低爆炸限值 [b c d] %（V/V）
R50	甲烷	CH_4	537	4.4
R290	丙烷	$CH_3CH_2CH_3$	470	1.7
R600	n-丁烷（n-Butane）	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	372	1.4
R600a	异丁烷	$CH(CH_3)_3$	494	1.8

[a]：其它可燃制冷剂的值可在 IEC 60079-4/IEC60079-4A 和 IEC 60079-20 中获得。

[b]：其它可燃制冷剂的值可在 IEC 60079-20 和 ISO 5149 中获得。

[c]：IEC 60079-20 是一个参照标准。如果需要的数据不包含在 IEC 60079-20 中，则可使用 ISO 5149。

[d]：在干燥空气中制冷剂的浓度。

22.111 制冷系统中使用可燃制冷剂的压缩式器具，其所有可能意外接触的无涂层的铝管和铜管之间，或者类似的不同金属之间，应使用有效的方法如使用隔离护套或隔板防止其发生电化学腐蚀。

通过视检来确定其是否合格。

22.112 应可以从内部打开带有自由空间器具间室的门或盖。

通过下述试验来确定其是否合格。

断开空载器具的电源，将其放置在一个水平支撑面上，且依照安装说明书使其水平，如果有脚轮和滚轮则调节其位置或方向，或加堵块使器具不能移动。如果门或盖上有锁，则将锁打开。

门或盖关闭 15min。

然后，在器具每个相应的门或盖上等效于一个内部易触及点的位置上施加一个力，该力施加的方向与门或盖的平面垂直，离铰链轴最远边的中点位置上。

该力应以不超过 15N/s 的速度施加，并且在力不超过 70N 之前应将盖或门打开。

注1：这个力可通过弹簧拉力器施加在门或盖外部表面与内部易触及点对应的点上，如果必要则可利用吸盘；

注2：如果门或盖的手柄在离铰链轴最远边的中点上，则力可通过弹簧施加在手柄上。在这种情况下，从内部打开门或盖的力的值可通过计算手柄和内部易触及点离铰链轴的距离比例来确定。

22.113 只有在打开门或盖后才触及到的抽屉应不含自由空间。

通过视检和测量来确定其是否合格。

22.114 不打开门或盖可触及，且含有自由空间的抽屉应

有一个高度至少为 250mm，宽度至少为抽屉内宽三分之二的开口，位置在其

后壁；

能从内部打开。

通过视检、测量和在抽屉内放置一个质量为 23kg 的重物进行下述试验来确定其是否合格。

断开空载器具的电源，将其放置在一个水平支撑面上，且依照安装说明书使其水平，如果有脚轮和滚轮则调节其位置或方向，或加堵块使器具不能移动。如果门或盖上有锁，则将锁打开。

抽屉关闭 15min。

然后，在器具每个相应的门或盖上等效于一个内部易触及点的位置上施加一个力，该力施加在方向与抽屉前平面垂直。

该力应以不超过 15N/s 的速度施加，并且在力不超过 70N 之前应将门或盖打开。

22.115 打算用于家庭用途且带有自由空间间室的器具内进入这些间室的任何门或抽屉不应装自锁的锁。

用钥匙上的锁应需采用两个独立的动作，或是一种能在开锁时自动弹出钥匙的类型。

注：例如，推和转被认为是两个独立动作。

通过视检和试验来确定其是否合格。

22.116 面积内任意两个正交尺寸超过 75mm 的易触及玻璃面板应满足击碎时能粉碎成足够小的碎片，或者有增强的机械强度。

注 1：表面覆盖一层透明粘性附着物的玻璃外门，被认为是易触及的。

击碎时能粉碎成小碎片的易触及的玻璃面板，通过下述试验确认是否合格，该试验在两个样品上进行。

附着在待测玻璃面板上的框架或其它部件应移除且玻璃放在一个刚性水平面上。

注 2：被测试样品的边缘包裹在胶带边框中，用此方法击碎后碎片仍保持原位，并且不会阻碍样品的扩张。

用一个测试冲头击碎待测样品，此测试冲头有一个质量为 75g±5g 的头部和一个成 60 °±2 °角的圆锥形碳化钨尖端。测试冲头放置在离玻璃最长的边缘中

点约 13 mm 处。 然后用锤击打测试冲头将玻璃击碎.

将一个 50 mm×50mm 的透明罩放在碎裂的玻璃上，其放置的位置是离样品外围边缘 25mm 和以冲击点为圆心半径为 100mm 的半圆以外的范围。

应至少在样品的两个区域进行评估，且区域应包含最大的碎片。

计算透明罩范围内的无裂痕的碎片数，每次评估碎片数不应少于 40 个。

注 3：对于弧形玻璃板，可采用材料相同的玻璃平板进行试验。

对于由增强机械强度的玻璃制成的易触及的玻璃面板，可以通过标准 IEC 60068-2-75 试验 Eha 中的摆锤来确认是否符合要求。

玻璃面板按照在器具上的安装位置放置。

该试验在两个样品的最不利位置分别进行三次冲击，每次冲击能量为 5J。

试验后，玻璃板不得破碎或碎裂。

23 内部布线

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

23.3 修改：

代替器具在正常运行情况下测试，器具在断开电源情况下测试。

正常使用期间弯曲的导线其弯曲次数增加至 100 000 次。

增加：

注101：开式盘簧的要求不适用于外部导体。

24 元件

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

24.1 增加：

电动机-压缩机如果符合本部分的要求，则电动机-压缩机既不需单独进行 GB 4706.17 的试验，也不需符合 GB 4706.17 的要求。

24.1.3 增加：

其它开关的动作次数应如下：

速冻开关	300；
手动或半自动除霜开关	300；
门开关	50 000；
通/断开关	300。

24.1.4 增加：

19.101 试验期间不短路，可能影响试验结果的自复位热断路器 100 000；

控制电动机-压缩机的温控器 100 000；

电动机-压缩机启动继电器 100 000；

封闭和半封闭类型电动机-压缩机的自动电动机热保护器 最少 2 000 次，但不少于 15 d 堵转试验期间的动作次数，*取较大者*

封闭和半封闭类型电动机-压缩机的手动复位电动机热保护器 50；

除风扇电动机的保护器外的其它自动电动机热保护器 2 000；

其它手动复位电动机热保护器 30；

爆破式压力释放装置 1；

对制冷系统中合适部分的 3 个单独的样品进行测试，

爆破片在每个测试样品中都以相同的方式运行

电子式压力释放装置

- 自动运行 30 000；
- 手动复位 300；

电子式压力释放装置应满足标准 IEC 60730 且

应是 2B 型和 2N 型；

应有一个 2E 型的自由脱扣装置；

偏差和漂移应不超过+0%。

对于不属于 IEC 60730 范围内的机械式压力释放装置运行压力不应超过装置设定值+10%。

没有通过 ISO 4126-2 认证的爆破片式压力释放装置，应随整机进行 ISO

4126-2 中 14.3.4 的试验。这些元件上应标注以下信息：

制造商或责任承销商的名称、商标或识别标志；

型号名称或系列号。

24.3 增加：

对于野营或类似用途器具中所用的电压选择开关，在 III 类器具过电压条件下使电源完全断开的所有电极内应有触点间隔。

24.5 增加：

对于启动电容器，当器具在 1.1 倍额定电压下工作时，电容器两端的电压不应超过电容器额定电压的 1.3 倍。

24.101 灯座应属于绝缘类型。

通过视检来确定其是否合格。

24.102 压力释放装置应能释放足够量的制冷剂，使得释放制冷剂时的压力即使在压缩机处于运行状态也不会增大到超出压力释放装置设定压力值。

通过制造商计算确认或适当的试验确认。

25 电源连接和外部软线

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

增加：

GB 4706.1—2005 中的该章不适用于装有电源软线连接装置的电动机-压缩机的有关部件，该电动机-压缩机符合 GB 4706.17 要求。

25.2 修改：

要求用下述内容代替：

电网供电的器具不应装有一个以上的电源连接装置，除非：

器具含有装在一个外壳内的两个或多个完全独立的单元；

相应的电路彼此间有足够的绝缘。

能同时以电网和电池供电的器具应提供单独方式用以连接电网和电池。

25.7 修改：

用下述内容代替第四和第五双连线项的内容：

轻型聚氯乙烯护套软线（GB 5023.1—2008 中的第 52 号线）和耐热轻型聚氯乙烯护套软线（GB 5023.1—2008 中第 56 号线），允许不考虑器具重量。

增加：

该条不适用于用来将器具连接到 SELV 电源上的柔性引线或软线。

25.13 增加：

该条不适用于用来将器具连接到 SELV 电源上的柔性引线或软线。

25.23 增加：

对于能用电池供电的器具，如果电池装在一个单独的盒子内，则认为用来将外部电池或电池盒连接到器具上的柔性引线或软线是内部互连软线。

25.101 能用电池供电的器具应用适当的方式连接电池。

器具应提供用于连接电池端子的接线端子或柔性引线，或一条软线，其可配有夹具或其它适用于标注在器具上的电池类型的装置。

通过视检来确定其是否合格。

26 外部导线用接线端子

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

增加：

GB 4706.1—2005 中的该章不适用于装有电源软线连接装置，且符合 GB 4706.17 要求的电动机-压缩机的有关部件。

26.11 增加：

器具中用于连接外部电池或电池盒的柔性引线或 X 型连接软线的接线端子，其位置或防护应使得电池和电网电源接线端子间不存在意外连接的危险。

27 接地措施

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

增加：

如果电动机-压缩机符合 GB 4706.17 的要求，则不需再检查电动机-压缩机的相应部件。

28 螺钉和连接

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

增加：

如果电动机-压缩机符合 GB 4706.17 的要求，则不需再检查电动机-压缩机的相应部件。

29 爬电距离、电气间隙和穿通绝缘距离

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

增加：

如果电动机-压缩机符合 GB 4706.17 的要求，则不需再检查电动机-压缩机的相应部件。GB 4706.17 中规定的“增加”和“修改”项适用于不符合 GB 4706.17 要求的电动机-压缩机。

29.2 增加：

制冷器具和制冰机中的绝缘体处于 3 级污染环境中，其 CTI（相对漏电起痕指数）值应不低于 250，绝缘体封装或其位置使其不可能因正常使用而暴露于凝露污染的情况除外。

该要求不适用于工作电压不超过 50V 的功能性绝缘。

30 耐热、耐燃和耐漏电起痕

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外，均适用。

30.1 增加：

注101：储藏室的易触及的非金属部件是外部部件。

如果电动机-压缩机符合 GB 4706.17 的要求，则电动机-压缩机的相应部件不需进行球压试验。

注102： 19.101试验期间获得的温升可不考虑。

修改：

对于储藏室内的非金属可触及部件，其温度值用 65℃ ±2℃代替 75℃ ±2℃。

30.2 增加：

如果电动机-压缩机符合 GB 4706.17 的要求而且无点燃，则电动机-压缩机的相应部件不适用于该试验。

30.2.2 不适用。

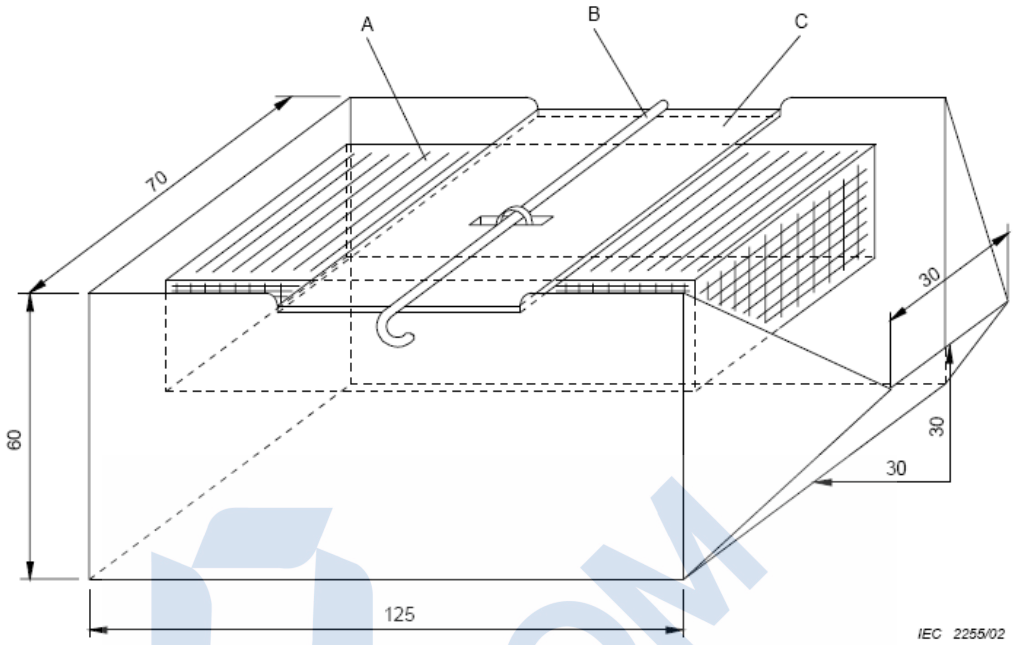
31 防锈

GB 4706.1—2005 中的该章适用。

32 辐射、毒性和类似危险

GB 4706.1—2005 中的该章，不适用。

单位为毫米



说明：

A——移动块；

B ——释放销；

C ——可移动桥式支架。

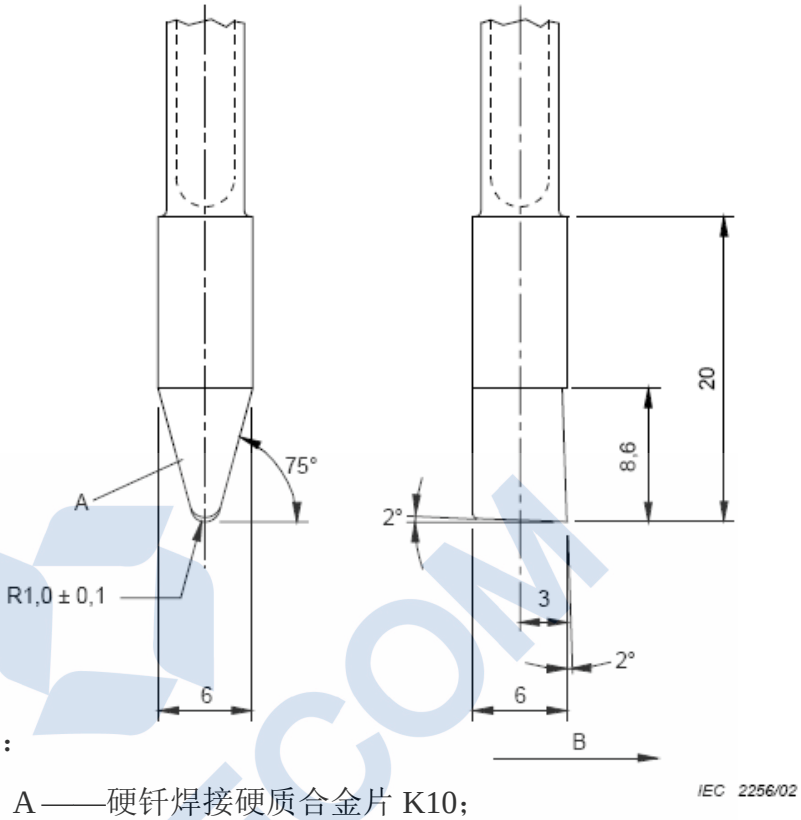
该移动块的体积为 140ml ±5ml，质量为 200g ±10g。

其尺寸约 112mm ×50mm ×25mm。

容器尺寸为内尺寸，公差为 ±2mm。

图 101 溢水试验装置

单位为毫米



说明：

A——硬钎焊接硬质合金片 K10；

B——移动方向。

图 102-划痕工具尖端详述

附录

GB 4706.1—2005 中的附录除下述内容外，均适用。

附　录　C

（规范性附录）

电动机的老化试验

增加：

该附录不适用于电动机-压缩机。

附　录　D

（规范性附录）

电动机热保护器

增加：

该附录对电动机-压缩机或冷凝器的风扇电动机不适用。

附　录　P

（资料性附录）

本部分对湿热气候型器具的适用性导则

除下述内容外，GB 4706.1—2005 的该附录适用。

5 测试的一般条件

5.7修改：

根据 5.7 对热带（T）型器具所作规定，第 10、11 和 13 章所述试验的环境温度为 43 ℃ ±1 ℃。

11 发热

11.8修改：

表 3 中的值减去 18 K。

附 录 AA

（规范性附录）

风扇电动机的堵转试验

如果一个风扇电动机堵转或启动失效，则其绕组不应达到过高的温度。

通过下述试验来确定其是否合格。

将风扇及其电动机安装在木材或类似材料上。将电动机转子堵转。不拆除风扇叶及电动机托架。

电动机以额定电压供电，图 AA.1 给出供电电路。

组件在这些条件下运行 15d（360h），除非由于保护装置（如果有的话）在试验还未到上述时间之前就永久地开路。在这种情况下，该试验就不再继续进行。

当试验达到稳态时，如果电动机绕组的温度保持在低于 90℃，则试验不再继续进行。

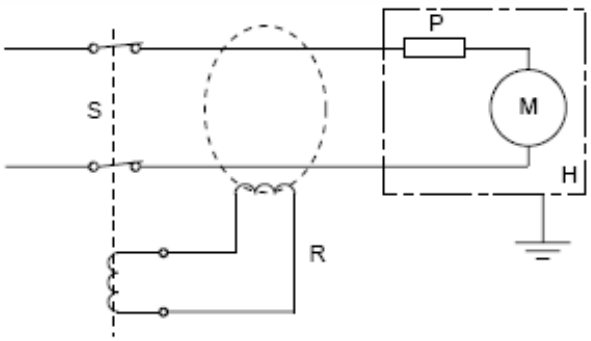
在 11.3 中所规定的条件下测量温度。

试验期间，绕组的温度不应超过表 8 规定的值。

试验开始后 72h,电动机应能承受 16.3 中所规定的电气强度试验。

连接额定漏电电流为 30mA 的漏电装置，以便接地泄漏电流过大时断开电源。

试验结束时，在绕组和壳体之间施加两倍额定电压来测量泄漏电流。其值不应超过 2mA。



说明：

S ——电源；

H ——外壳；

R ——漏电装置（$I_{\Delta n}$＝30 mA）；

P——电动机热保护器（外部或内部），如果适合；

M ——电动机。

注 1：对三相风扇电动机电路要修改。

注 2：注意完成能允许漏电装置正确动作的接地系统（RCCB/RCBO）。

图 AA.1 单相风扇电动机堵转试验的供电电路

MOFCOM

附 录 BB

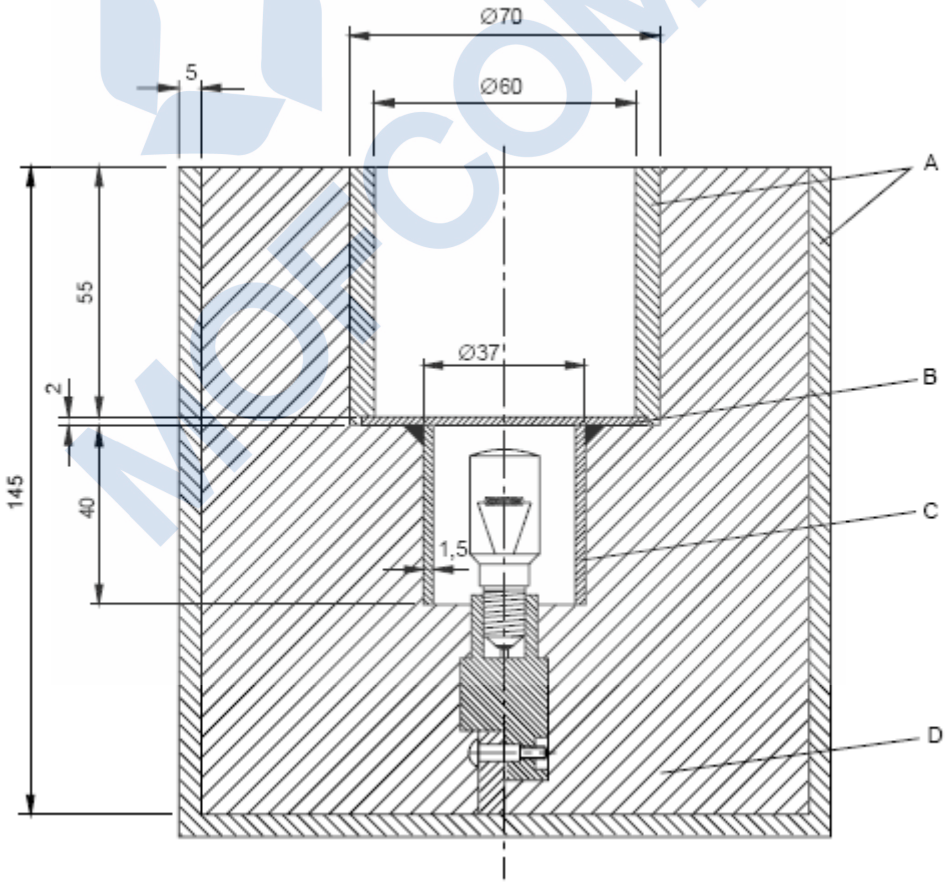
（资料性附录）

凝霜的方法

凝霜可通过使用一个可控加热源装置， 直接作用于一定数量的水，以便在一个预定的时期内，以最小热散失情况下，将水蒸发至制冷器具箱体内。

装置的便利构成是由一个封闭的绝热材料外壳组成，其中心垂直的洞上装有一个灯，该灯直接装在蒸发皿下的底塞上，蒸发皿有一高导热的底部和低导热的侧壁（见图 BB.1 和 BB.2）。

单位为毫米



说明：

A——绝缘材料；

B——铜板；

C ——铜管；

D ——绝热泡沫。

图 BB.1 凝霜的水汽蒸发装置的示意图

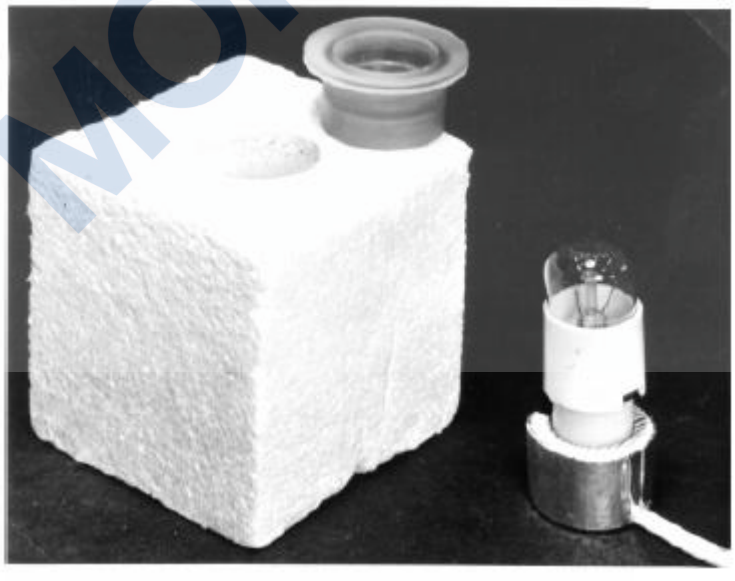


图 BB.2 水汽蒸发和凝霜装置

以上描述的装置应装在制冷器具箱体的几何中心，且其电气连接方便地引到外部，以使得制冷器具关上门时，施加的电压可以变化，并且可测量输入功

率。

将水通过一段经过箱体的小管按要求的速度引入蒸发皿。水不一定要连续流动，但是应在适当的时间注入。

应采取预防措施（例如对装置的供电电能的控制）确保水的蒸发。在正常使用条件下能维持一个每周每升箱体总体积蒸发 2g 水的速度。

输入装置的电能不应过高，但应确保水的完全蒸发。

在除霜试验开始前凝霜的量应基于这个速度，且基于按使用说明书两次连续除霜间的间隔时间。

注：例如：如果使用说明建议每周两次除霜，则一个箱体总体积为 140 L 的制冷器具需水：

$$2g \times 140/2 = 140g$$

在确定的环境下可以超出以上速度。

以上描述的装置当在输入功率为 4W 条件下工作，且水以箱体的温度被蒸发进入时的最大蒸发速度为大约 2g/h。

MOFCOM

附录 CC

（规范性附录）

“n”型无火花电气设备

如果涉及IEC 60079-15，如下修订的下列条款适用。

11 无火花照明灯具的补充要求

除第11.2.4.1，11.2.4.5，11.2.5，11.2.6，11.2.7，11.3.4，11.3.5，11.3.6 和11.4外，第11章的内容均适用。

16 产生电弧、火花或热表面的装置的一般补充要求

第16章适用。

17 封闭式断路器及产生电弧、火花或热表面的元件的补充要求

第17章适用

18 产生电弧、火花或炽热表面的气密装置的补充要求

第18章适用

19 产生电弧、火花或热表面的密封装置的补充要求

除由下述要求代替的第19.1和19.6外，第19章内容均适用。

19.1 非金属材料

按照第22.5对封口进行测试，然而如果在器具内对装置进行测试，则22.5.1和22.5.2不适用 。在进行完IEC 60335-2-24的试验第19章的试验后 ，通过视检，没有削弱保护的损害出现。

19.6 型式试验

如果相关则应进行22.5中所述的试验。

20 产生电弧、火花或热表面的限制通气外壳保护装置的补充要求

第20章适用。

附录 DD

（资料性附录）

使用可燃制冷剂的压缩式器具的合理生产规范

对于使用可燃制冷剂的压缩式器具,以下是关于生产工艺的建议。

埋入发泡层的制冷管路，在埋入前应先进行泄漏测试。

在发泡之前应该进行检查，以确保防腐蚀保护部分或用于防止电镀铜与未受保护的铝管之间产生电化学反应的措施没有任何被破坏。

MOFCOM

附件 2　IEC62552:2007 家用制冷器具：特性和测试方法

1　适用范围

本标准所指的家用制冷器具是指由工厂装配，内部采用空气自然对流或强制对流方式进行冷却的器具。本标准规定了家用制冷器具的基本特性，并规定了检查这些特性的测试方法。因为本标准的试验是型式试验，因此在证明给定型号的制冷器具的性能符合本标准时，所有的测试都应在同一个样机上进行。当研究制冷器具的某一特性时也可以单独进行某一项试验。

注：对家用制冷器具的安全要求，可查阅 IEC60335-2-24，对家用制冷器具的噪音要求，可查阅 ISO8960，对家用制冷器具制冷系统的附加安全要求，查阅 ISO5149。

2　引用标准

以下标准是应用本标准所必须的参考的。标明日期时，对应版本适用，未标明日期的，最新版本（含修订文件）适用。

ISO534, 纸和纸板 厚度和层积紧度单层表观密度的测定

ISO817, 制冷剂.名称与符号系统

ISO8960, 冷藏箱 家用和类似用途冷冻食品储藏柜和食品冷冻柜 空气噪声测量

IEC60335-2-24:2002, 家用和类似用途电器的安全. 制冷电器、冰激淋机和制冰机的特殊要求

3　术语、定义及符号

在本标准中，以下术语、定义及符号适用：

3.1

制冷器具（以下称冰箱）：在工厂组装的、由一个或多个间室组成的、具有适合家用的容积和结构、使用自然对流或无霜系统（强制对流）、消耗一种或多种能量以获取冷量的隔热箱体。

注：从安装方式来看，有多种类型的冰箱，驻立式，挂壁式，嵌入式等等。

3.1.1

压缩式冰箱

使用电动压缩机获得制冷效果的冰箱。

3.1.2

吸收式冰箱

使用热能完成吸收过程从而获得制冷效果的冰箱

3.1.3

冷藏箱

用于保存食物的冰箱，其中至少有一个间室适合用来保存新鲜的食物

3.1.3.1

无霜冷藏箱

所有的间室都是用自动除霜系统进行自动除霜，并且至少有一个间室使用无霜系统制冷，而且至少有一个间室用以保存冻结的食品的冷藏箱。

注：使用无霜系统的单室冰箱不能称为无霜冷藏箱

3.1.4 冷藏冷冻箱

至少有一间室为冷藏室，适合保存新鲜食品，且至少有一间室为冷冻室，适合冻结新鲜食品，并且储藏冻结食品的条件要在三星以上的冰箱。

3.1.4.1

无霜冷藏冷冻箱

所有的间室都采用自动除霜及自动排除化霜水，并且至少有一个间室使用无霜系统制冷的冷冻冷藏箱

3.1.5 冷冻食品储藏箱

具有一个或多个适合储存冷冻食品间室的冰箱

3.1.5.1 无霜冷冻食品储藏箱

所有的间室都采用自动除霜及自动排除化霜水，并且使用无霜系统制冷的冷冻食品储藏箱。

3.1.6 食品冷冻箱

具有一个或多个间室，适合将食物从常温降温至-18℃，而且适合储藏冻结食品的条件在三星以上的冰箱。

3.1.6.1 无霜食品冷冻箱

所有的间室都采用自动除霜及自动排除化霜水，并且至少有一个间室使用

无霜系统制冷的食品冷冻箱

3.1.7 嵌装式器具

能够插入并安装于墙面凹陷或类似位置的冰箱

3.2 无霜系统

系统通过自动操作防止形成永久结霜，采用强制空气循环制冷，由自动化霜装置除去蒸发器上的霜并自动排除化霜水。

3.3 间室

3.3.1

新鲜食物储藏室（冷藏室）

用以储藏非冻结食品的间室，也可以进一步化分出一些小的间室。

注：储藏温度应能保持在第 6 章规定的温度。

3.3.2

冷却室

用于储藏某些特殊食品或饮料的间室，温度比冷藏室高。

注：储藏温度应能保持在第 6 章规定的温度。

3.3.3

冰温室

专用于存放非常易于腐烂的食物，而且容积至少能够容纳两个“M”包。

注：储藏温度应能保持在第 6 章规定的温度。

3.3.4

制冰室

专门用于冻结和储存冰块的低温间室。

3.3.5

冷冻食品储存室

专门用于储存冻结食品的低温间室。

注：冷冻食品储存室按照 3.3.5.1-3.3.5.5 章条的储藏温度进行分类

3.3.5.1

一星室

储藏温度不高于-6℃的冷冻食品储存室

3.3.5.2

二星室

储藏温度不高于-12℃的冷冻食品储存室

3.3.5.3

三星室

储藏温度不高于-18℃的冷冻食品储存室

3.5.5.4

冷冻室

四星室

能将食物从常温降温至-18℃以下，而且储藏冻结食品的条件符合三星室的温度要求

注：该间室内允许存在两星部分或两星室（见 7.2.8 条要求）

3.3.5.5

两星部分

为冷冻室或三星室的一部分，不是独立的（没有单独的门或盖），储藏温度不高于-12℃。

3.4

额定值

由制造商规定的数值（如：容积）

3.5 物理外形及尺寸

3.5.1

顶开式

在顶部进行取放的冰箱

3.5.2

直立式

从前边的门进行取放的冰箱

3.5.3

外形总尺寸

门或盖关闭时，冰箱所占空间的大小，以（长×宽×高）的形式来表示。

3.5.4

使用所需总空间

门或盖打开时，正常使用冰箱所需要的空间，以（长×宽×高）的形式来表示。

3.5.5

毛容积

冰箱或带门间室的门（或盖）关闭时，内胆所包含的不含内部装置的容积。

3.5.6

有效容积

从任一间室的毛容积中减去各部件所占的容积和那些认定不能用于储藏食品的空间后所余的容积。

注：见 7.2

3.5.7

搁架

可以放置食物的水平表面（架子、隔板等）。

注：它由单一部件或多个并排装好的部件组成，可以固定或移动。

3.5.8

搁架有效面积

有效容积内的有效表面的水平投影的之和，包括门架和各间室的底部

注：见 7.3

3.5.9

负载界限

包围冷冻食品的有效容积的表面。

3.5.10

负载界限线

表示三星冷冻食品储藏空间界限的永久性标记

3.5.11

储藏方案

冰箱内部测试包码放安排

3.6 性能特性方面的定义

3.6.1

耗电量

按本标准计算的冰箱在稳定状态下运行 24 小时的耗电量

3.6.2

新鲜食品储藏温度

t_{ma}

冷藏室平均温度

3.6.3

冷冻食品储藏温度

t*，t**，t***

测试时储藏箱内最热的“M”包的最高温度。

注 1：上标代表符合一星、二星、三星温度时的温度符号。

注 2：见 8.8.3

3.6.4

冷却室储藏温度

t_{cma}

冷却室的平均温度

3.6.5

冰温室储藏温度

t_{cc}

冰温室的瞬间储存温度

3.6.6

冷冻能力

按照第 17 章中规定，能够在 24 小时内从常温降到-18℃的实验包质量，以千克计。

3.6.7

制冰能力

24 小时内，使用自动制冰机生产的冰量，和/或将冰箱自带制冰盒中的水冻

结成冰的时间。

3.6.8

自动除霜

化霜时无需启动人工化霜装置，化霜后也不需人工恢复其正常运行，并自动排除化霜水。

3.6.9

半自动化霜

化霜时要人工启动化霜装置，化霜结束时自动恢复正常运行，排除化霜水可以是人工的也可以是自动的。

3.6.10

半自动化霜

化霜时无需人工启动化霜装置，化霜后也不需人工恢复其正常运行，但需人工排除化霜水。

3.6.11

人工化霜

化霜时需要人工启动化霜装置，化霜后也需要人工恢复其正常运行，化霜水可自动排除或人工排除。

3.6.12

自动处理化霜水

不需人工操作进行化霜水的排除和蒸发

3.6.13

人工排除化霜水

需要人工操作进行化霜水的收集和排除

3.6.14

智能化霜

它也是一种自动化霜系统，通过运行条件（而不是依据化霜完成时间、压缩机运行时间）来决定化霜间隔时间，从而实现降低能耗的目的。

3.6.15

实验包

在储藏温度及冷冻能力测试时放置在冷冻室、冰温室内模拟食物的负荷。

3.6.16

“M”包

在几何中心处装有感温元件的实验包

3.6.17

运行周期

〈无霜系统〉从一个化霜周期化霜动作开始到下一化霜周期化霜动作开始的时间间隔。

3.6.18

运行周期

〈系统连续运行〉稳定运行条件下，24 小时为一周期

3.6.19

运行周期

〈其他类型的制冷器具〉在稳定运行状态下相邻的两次开机或停机之间的间隔。

3.6.20

自动化霜周期

从蒸发器化霜装置接通瞬间到恢复制冷过程瞬间之间的时间间隔。

3.6.21

稳定运行状态

冰箱的平均温度及能耗指标处于稳定的状态

3.6.22

环境温度

冰箱进行测试时其周围空间的温度

3.6.23 温度回升时间

系统运行中断后，冷冻室内的食物温度从-18℃升高到-9℃所需的时间

3.7 制冷系统相关定义

3.7.1

制冷剂

在制冷系统中通过相变传递热量的流体。流体在低温低压时吸收热量，在高温高压时放出热量。

3.7.2 冷凝器

一种热交换器，在此热交换器内，经压缩后的气态制冷剂把热量排到外部的介质中而被液化。

3.7.3 蒸发器

一种热交换器，在此热交换器内，经减压后的液态制冷剂从周围介质中吸收热量而被气化，并使周围介质被冷却。

3.7.4

温控器

按照蒸发器或间室的温度自动调节制冷系统运行的一种装置。

3.8 符号

T_i,T_{ci} 温度测量点

t_i 瞬时温度值（冷藏室）

t_{ci} 瞬时温度值（冷却室）

t_{cc} 瞬时温度值（冰温室）

t_{im} t_i 的平均温度

t_{cim} t_{ci} 平均温度

t_a t_1，t_2，t_3 的算术平均值

t_{ca} t_{c1}，t_{c2}，t_{c3} 的算术平均值

t_{ma} t_{1m}，t_{2m}，t_{3m} 的算术平均值

t_{cma} t_{c1m}，t_{c2m}，t_{c3m} 的算术平均值

i 下角标，可以取 1，2，3

4 分类

4.1

本标准按冰箱使用的气候类型，分为四类（见表 1）。冰箱在表 1 中规定的环境温度范围使用时，各间室温度应满足第 6 章的要求。

表 1 气候类别

类别	符号	环境温度范围
亚温带	SN	10~32
温带	N	16~32
亚热带	ST	16~38
热带	T	16~43

4.2

冷藏冷冻箱按照此国际标准分为以下两种类型：

a) Ⅰ型冰箱—使用一个用户可调节的温度调节器来调节冷藏室和冷冻室的温度

b) Ⅱ型冰箱—分别使用不同的用户可调节的温度调节器来调节冷藏室和冷冻室的温度

注：还有另外一种间室，能够单独调节自身的温度

5 材料、设计和加工

5.1 一般要求

冰箱应确保在使用过程中具有适当的性能。对这些性能应进行一系列的相关测试，并出具最终检测报告（见 19 章）。

5.2 材料及装饰

冰箱内部使用的材料不得向食物传输味道和气味。按照附录 C 进行试验。

冰箱内部材料与存放食物接触时不应污染食物，也不应将有毒性物质传递给食物。材料应耐潮湿和食品酸的腐蚀。

所有的装饰表面都应有适当强度，色泽牢固，易于清洗并能耐潮气和食品酸的作用

5.3 绝热和气密性

冰箱应有良好的绝热性能。绝热材料不应有明显的收缩变形，也不允许冰箱的外表面在正常工作时积聚太多的水汽。

冰箱按照 14 章进行凝露实验时，冰箱外表面不应出现流水现象。

当箱门或盖关闭后，不应有外部空气流入箱内。器具按照第 9 条进行测试。

5.4 门、盖、抽屉和附件

外面的门、盖及抽屉应不会受开、关的影响而老化，从而影响到气密性。附件应能保持它们正常的功能。器具按照第 11 章进行测试。

应该可以从里面打开冰箱的门、盖或抽屉。器具按照第 10 章进行测试。

5.5 搁架和容器

搁架和容器应具有足够的机械强度。经 12 条机械强度试验后，不应发生变形而影响到原来的功能。当装有满负荷时，滑动和旋转部件应能够进行相应的运动。

对于设计可取出的搁架、容器及类似部件，使用时应易于取出。

5.6 收集和处理化霜水

5.6.1 冰箱应设计有收集、排除及处理化霜水的设施。无霜冰箱应有外部化霜水收集器，化霜水在收集器内蒸发。

化霜水收集器应有足够的容积和充分的蒸发手段。

半自动或手动除霜化霜水收集器的容量至少应与相应的蒸发量相同，用能形成冰的区域表面的面积乘以 1 毫米计算出冰的数量。

化霜水的排水系统应易于清除任何堵塞物，以及防止外界空气侵入冰箱各间室内。

5.6.2 人工化霜的冰箱，设计时应提供收集化霜水的装置。应能防止化霜水滴落或渗透到地面上，或损坏储藏的食品。

半自动或手动除霜化霜水收集器的容量至少应与相关的蒸发量相同，用能形成冰的区域表面的面积乘以 1 毫米计算得出。

另外化霜水的排水系统应易于清除任何堵塞物，以及防止外界空气侵入冰箱各间室内。

5.7 制冷系统

5.7.1 冰箱在运行时不应产生明显的噪声和振动。

5.7.2 冷凝器设计时应尽量避免和减少积聚灰尘。

5.7.3 蒸发器设计时应防止在正常使用时受到损坏，应采用无毒耐腐蚀材料制造，用以保护蒸发器表面的涂层或镀层应采用耐腐蚀、无毒性、耐温度变化的

材料。

5.7.4 用户可以调节的温度控制装置，应便于操作并能满足冰箱性能要求。

5.7.5 制冷系统管道安装和连接，尤其是与运动部件的连接，设计时应考虑到避免产生噪声，不传递振动，防止由于疲劳而损毁。系统安装固定应安全可靠。必要时， 管道和阀门应采取良好的绝热保温措施。

5.7.6 制冷系统设计时应采取适当措施以防止水汽在冷的部件上凝结，影响制冷系统的运行并对冰箱和周围环境造成危害。

6 储藏温度

在第 13 章的条件下，冰箱各储藏间室的温度要达到并保持相应的温度，温度偏差（在化霜周期内）应符合表 2 的要求。

注：表 5 给出了按照 14 章进行冷凝水测试，按照 15 章进行能量消耗测试以及按照 16 章进行温度回升测试时的储藏温度。

表 2 储藏温度

℃						
冷藏室		冷冻室和三星室/部分	两星室/部分	一星室	冷却室	冰温室
t_{1m},t_{2m},t_{3m}	t_{ma}	t^{***}	t^{**}	t^{*}	t_{cm}	t_{cc}
$0 \le t_{1m}, t_{2m}, t_{3m} \le 8$	≤4	≤-18[a]	≤-12[a]	≤-6	$8 \le t_{cm} \le 14$	$-2 \le t_{cc} \le 3$
在化霜周期结束时，自动或手动化霜冰箱在 4 小时或 20%运行周期中较短的时间内温度回升值不超过 3K。在图 1 中给出了一个无霜冷冻箱运行周期的例子。						

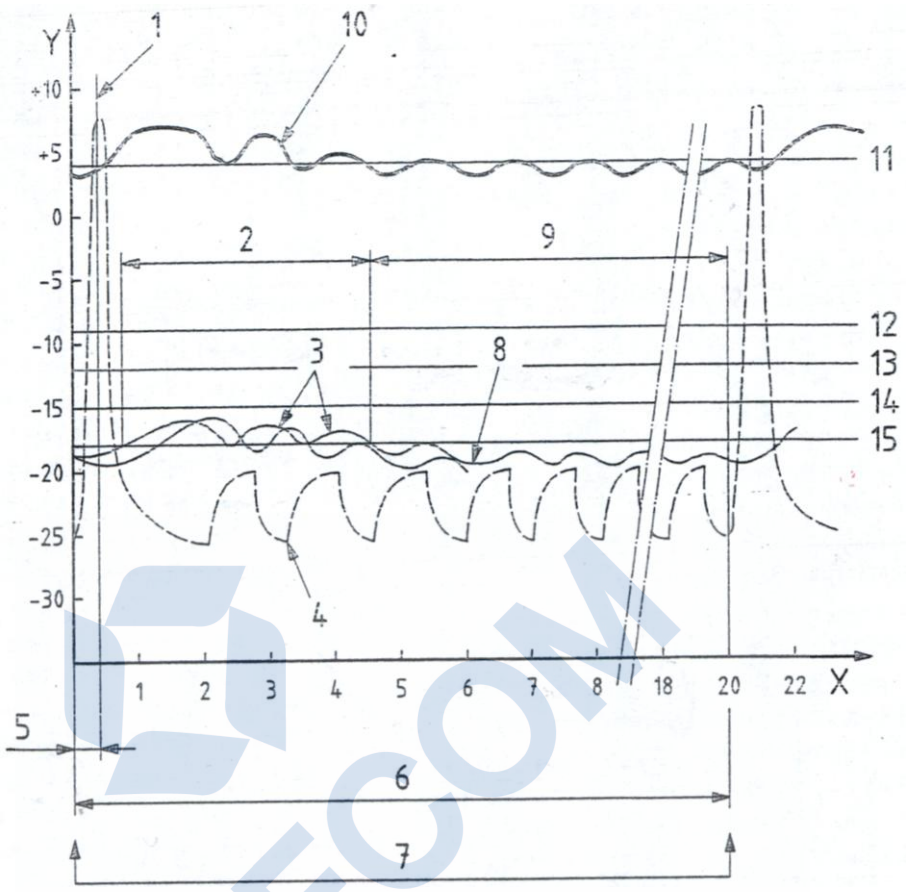


图 1 无霜冷藏冷冻箱运行周期举例

图中： X 时间，小时

Y 温度，℃

1 制冷过程起点

2 冷冻室 M 包所允许的温度回升时间为制冷周期 20%或最长 4 小时。

3 不同的 M 包的瞬时温度

4 蒸发器温度

5 自动化霜周期

6 运行周期

7 化霜开关接通的时间

8 温度最高的 M 包的瞬时温度

9 应满足表 2 条件（不包含脚注 a）的周期

10 t_a

11 t_{ma}

12 t^{**}+3K

13 t^{**}

14 t^{***}+3K

15 t^{***}

7 尺寸、容积和面积的测量

7.1 尺寸的测量

尺寸测量应精确到毫米。

测量应在冰箱成品上，在不运行的状态下进行。如果含有一个容积可调的冷却室，则应将该室的容量分别调到最大和最小分别进行测量。

冰箱的外观尺寸应测量冰箱的长，宽和高，即一个水平放置矩形六面体的长，宽和高，测量包括所有的配件，但不包括把手等突出物。

冰箱总的使用空间尺寸应测量长，宽，高尺寸，包括空气的自由循环空间、包括要移除搁架需将门开至最小角度时的空间、包括移除接水盘中水所需要的空间、包括向需加水的装置加水所需要的空间。见图 2。

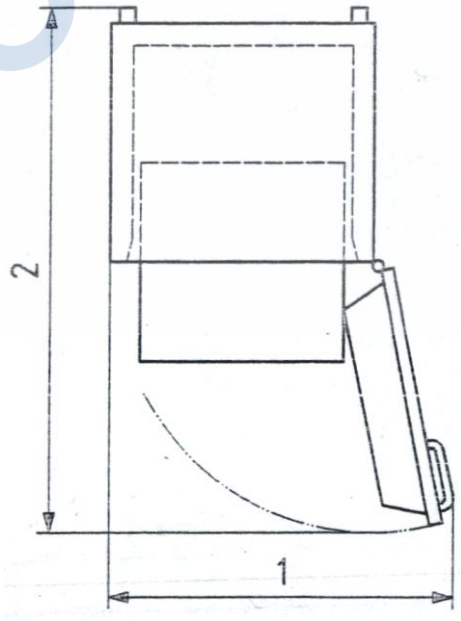


图 2 使用时所需的体积（前开门）

图中：

1. 宽

2． 开门的深度

7.2 容积的测量

7.2.1 一般要求

计算的容积以整数形式的立方分米或升来表示。

7.2.2 毛容积的测定

可将总容积分为若干个易于测量的简单几何形状来计算出毛容积。

计算毛容积时，冰箱内部的配件、附件如（搁架、可移出的隔板、蒸发器、温控器、照明灯罩等）不予考虑。但冰箱内壁的准确形状（凹凸部分）则应计算在内。举例说明见图 22 的 a),b),c),d)

7.2.3 总有效容积的测定

冰箱的总有效容积应为包含两星部分在内的所有适用间室有效容积的总和。

测定有效容积时，所有装置的容积和那些认为不能储存食品的空间容积都应从 7.2.2 所规定的毛容积中减去。

7.2.4 冷藏室、冷却室和冰温室有效容积的测定

冷藏室、冷却室和冰温室有效容积应为其毛容积减去下列空间容积：

----蒸发器空间容积；

----各种护罩、外壳（例如照明灯罩、温控器护罩等）的容积；

----厚度超过 13mm 的搁架、搁板、隔板及其他附件的容积，测量按 7.2.9.1 条进行。

----冷藏室和冷却室的内门突出物（护栏）与内衬之间的空间容积，除非该容积打算用来储藏食物。

如冷却室的容积和冷藏室的容积可由用户调节以相互转换，则测定这些间室的储藏容积时，应将冷却室调至最小和最大容积时进行测定。

7.2.5 蒸发器空间容积的测定

7.2.5.1 容积

蒸发器空间容积应为其深度、宽度及高度的乘积。

7.2.5.2 深度

如果蒸发器的前方没有储存空间，则其深度应为蒸发器所在隔间前壁到后

壁之间的平均水平距离。

如果蒸发器的前方有储藏空间，则其深度应为箱体后部内壁到蒸发器的最前方边缘处或到蒸发器的门处（如有门时）的平均距离。

7.2.5.3 宽度

宽度是蒸发器自身水平方向的总宽度，如两侧边缘有翅片则应包含翅片宽度，忽略蒸发器上部管路连接。

如蒸发器两侧边缘或蒸发器的翅片距箱体两侧内壁之间的水平距离小于70mm 时，则此水平距离也算入蒸发器的宽度之内。

7.2.5.4 高度

蒸发器高度应为蒸发器的最低部位到箱体间室内部封闭空间的上部之间的平均垂直距离。

如蒸发器上表面（或顶部）与箱体间室内部封闭空间的上部之间的垂直距离大于 40mm 时，此部分空间容积不应算在蒸发器容积内，而应算在该室的容积内。

蒸发器的高度应包括接水盘（或接水槽）在内，但如接水盘高度大于 40mm，且需人工化霜时，则不计算在内。

7.2.6 制冰室的有效容积的测定

制冰室的有效容积是所有类似用途间室的体积总和。

这些间室的容积的测定参照 7.2.3 和 7.2.4 测量。

7.2.7 冷冻室和冷冻食品储藏室有效容积的测定

冷冻室和冷冻食品储藏室的有效容积应为其毛容积（参照 7.2.2 测量）减去所有不适合储存的容积，应减去的容积有（举例说明见图 24）：

a）位于负载界限线以外的空间容积（自然负载界限线或由制造厂标出的界限线）；

b）制做与储存冰的空间（器具配备的自动制冰机除外）是可移走的储藏盒时，所占的体积将被包含在储藏室的体积中，除非在说明书中规定它仅仅是储藏冰用的。

c）前面试验包堆与门壁（或与门内的突出部分如挡板、栏杆）之间的水平距离超过 15mm 时，则此部分空间的容积应减去。

d）在负载界限线之内的所有固定的部件的容积。

e）保持制冷系统良好性能所留出的空间。

f）所有厚度大于 13mm（参照 7.2.9.1）的活动部件的容积，这些活动部件是制造商声明对于制冷器具正常运行所必需的。

g）为了获得满意的热学及机械性能，因使用活动部件（例如篮筐、搁架等）而造成一些不能利用的空间容积（参照 8.6.4）。

h）垂直间距小于 52mm 的空间容积。

i）那些放不下一个“M”包地方的容积。

j）二星级部分的储藏容积。

理论计算出的储藏容积与实际储藏和冷冻测试中测试包的体积不相等，这些空余出来的空间可以在测试中被正常使用，并且在计算储藏量时不能将其从毛容积中去除。

7.2.8 三星级间室中的二星级部分

当符合下述所有条件时，在门内和余下的有效容积内，允许存在二星级部分：

a.间室或间隔应有二星级标志；

b.用隔板、容器或类似结构将二星级部分与三星级容积隔开；

c.二星级额定总有效容积不应超过该间室的三星级有效容积的 20%。

d.使用说明书中要对二星级部分的有关事项作出明确的规定；

e.二星级部分的有效容积应单独标出。不应包括在三星级有效容积内。

7.2.9 搁架和隔架容积的测定（见图 25）

7.2.9.1 厚度

搁架或隔架的厚度是其外表面之间的平均距离。

当搁架或隔架的表面呈波纹状或装有外部管排，且相邻两波峰之间或排管之间的距离小于 100mm 时，搁架或隔架的外表面为连接各波峰或排管顶部的平面。

7.2.9.2 整体搁架和隔架

整体搁架或隔架的容积应为其厚度与深度、宽度或高度之间任两个参数的乘积。该高度，深度和宽度是指搁架或隔架与冰箱内壁所包围的空间尺寸而言。

7.2.9.3 部分搁架和隔架

当水平搁架的边沿距离箱体内表面的距离大于 70mm 时，垂直搁架的边沿距离箱体内表面的距离大于 100mm 时被认为是部分搁架。

部分搁架或隔架的的容积是宽度、厚度和高度的乘积：

深度、宽、高为包围间室空间相邻表面到或搁架或隔架最远端或所触及到的蒸发器之间的距离。

7.3 储藏架面积的测定

7.3.1 一般要求

面积是用平方分米或平方米来表示。

7.3.2 搁架面积的测定

7.3.2.1 单一组成部分的整体搁架

单一组成部分的整体搁架，面积是由宽度乘以深度得出的，宽度及深度由以下方法确定：

宽度：间室内封闭空间两内壁平行表面之间测量得到的平均距离。此尺寸不得超过搁架实际尺寸 20mm，否则以搁架实际宽度为准。见图 18a。

深度：间室内封闭空间前后内壁平行表面之间测量得到的平均距离。此尺寸不得超过搁架实际尺寸 20mm，否则以搁架实际宽度为准，见图 18b。如果直立型冰箱的门上使用了搁架，该尺寸参照上述方法测量，见图 18c，d 所示

7.3.2.2 部分搁架

计算部分搁架的面积与计算整体搁架的方法类似，参考图 18e。

7.3.2.3 移动搁架

当一个搁架是可移动的或可移除的，则这部分面积将被减去。

7.3.2.4 并列（并置）搁架

并列搁架的深度要根据图 18d 来确定。

7.3.2.5 门架

门架面积是宽度和深度的乘积。而宽度和深度的尺寸的确定与 7.3.2.1 类似。

宽度：箱体内壁两侧面之间的平均距离或挡板边沿之间的平均距离。

深度：门内壁面与箱体内搁架或挡板前垂直面的平均距离。见图 18c

7.3.2.6 篮筐和容器

面积是两个水平尺寸之积，见图 19a。

7.3.2.7 特例

7.3.2.7.1 一般要求

间室的底部也被看作是搁架。

若内壁不是垂直的，则搁架的尺寸是在搁架之间的中心位置或搁架底部与正上方上水平表面之间的中心位置处测定。

7.3.2.7.2 食品冷藏室和冷却室及冰温室

对于安放在正常位置的搁架，篮筐或间室的底部的任意部分 ，其上垂直距离小于 100mm 时，则不计入储藏面积。建议当整体搁架，篮筐其上垂直距离小于 80mm，则不计入储藏面积。（见图 19b）

7.3.2.7.3 冷冻室和低温室

对于安放在正常位置的搁架，篮筐或间室的底部的任意部分 ，其上垂直距离小于 52mm 时，则不计入储藏面积 mm 时则不计入储藏面积。（见图 19b）

对于制冰室，其最小垂直尺寸不应小于 40mm。

7.3.3 接水盘

接水盘所占用空间应包含在储存容积内，若手动化霜，则支撑接水盘的支架部分或接水盘的底部应当作为是搁架的面积进行计算。

7.3.4 悬置容器

7.3.4.1 冷藏室，冰温室和冷却室

悬挂容器底部的内表面和其正下方搁架的面积不应重复计算，除非悬挂容器底部和容器底部的内表面垂直间隙大于 100mm。

然而，对于唯一的一个容器，当其上间隙小于 80mm 不计其面积。

悬挂容器中的垂直间隙，也就是从底部的内表面到盖子或紧邻它上面搁架的尺寸，小于 40mm，则容器的底面积可忽略不计。

7.3.4.2 冷冻室和低温室

冷冻室或食品冷冻箱和低温室垂直尺寸至少 52mm，应符合 7.3.4.1。

制冰室的垂直尺寸至少为 40mm。

8 一般试验条件

8.1 总述

试验的次序不必按照条款的顺序来执行。试验的结果将会体现在实验报告上。当必要时，特别的信息需要在这个实验中特别标明。

实验应按照制造商的推荐放置负载，参照 13.3 的要求。

如果没有特别的声明，则线性尺寸误差是正负 5%。

8.2 环境温度

环境温度在两个点测试，T_{A1} 和 T_{A2} 位于制冷器具两侧水平及垂直中心位置，距制冷器具 350 毫米处（见图 3）。

环境温度取测试时段的算术平均值。

环境温度通常使用铜或者黄铜在两个测试点处测试（见图 8.7）。

环境温度传感器要避开试验室的热源，例如环境温度处理设备，测试室的观察窗，其他被测冰箱。

在开机进入稳定运行期间和测试期间，环境温度应保持在设定温度的正负 0.5K 以内。

在 8.4 指定的测试平台上高度 2 米以内，沿同一垂直轴线上测量的环境温度梯度不超过 1K/m。

试验应在下列环境温度条件下进行。

a) 测试冷藏箱和冷藏冷冻箱的储藏温度时：

SN 型 10℃和 32℃

N 型 16℃和 32℃

ST 型 18℃和 38℃

T 型 18℃和 43℃

对于可在多个气候环境下使用的制冷器具，试验在上述气候类型的温度范围的极限值下进行。

例如，对于气候类型为 SN，T 的制冷器具，试验温度范围为 10℃和 43℃。

b) 测试耗电量、负载温度回升时间、冷冻能力、制冰能力时：

SN 型、N 型、ST 型 25℃

T 型 32℃

C）其他试验项目的测试，按其试验要求规定的温度进行。

8.3 湿度

相对湿度无特别规定时，应不超过 75%。

8.4 冰箱的安置

每台冰箱应安置在一个涂黑色无光泽木制坚固的试验平台上。平台下面敞开以使空气自由流通，平台底面应比试验室地面高出至少 500 毫米，平台底面比被测制冷器具两侧壁及前壁伸出至少 300 毫米，平台后边则应伸至冰箱背面的垂直隔板处。

空气温度在平台下方 20 到 30 毫米处使用铜柱或者黄铜柱测量，该值应在环境温度的正负 1.0K 之内。这个测试点将设置在冰箱器具的几何中心的垂直中心轴上。

在制冷器具开始试验前，温度测试已经开始。

制冷器具周围的空气流通应受到围绕冰箱的三块涂黑色无光泽的垂直隔板所限制，隔板厚度为 16 到 30 毫米。

a) 一块隔板应平行地放置在冰箱的后部，对于驻立式器具，靠着其限位器；对于嵌入式的器具，应按厂家明示的距离放置。该隔板的后部与房间的墙之间有足够的空气间隙（大于等于 30 毫米），并对邻近结构的影响减至最小。

b) 另两块隔板平行的安置于制冷器具的两侧，距离 0.3 米处，隔板宽为 0.3 米。

c) 整个隔隔板结构及尺寸见图 3。

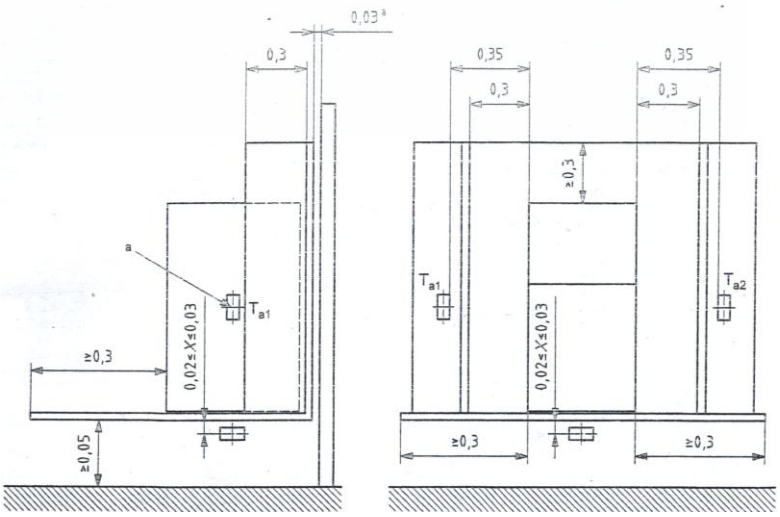


图 3 限制空气流通的隔板和环境温度传感器的位置

在距器具各表面的中心 0.3m 处（含顶部）的空气流速＜0.25m/s。

a　与测试室墙壁的距离大于 0.03m。

三块垂直隔板应连续无间断，隔板的高度应至少比冰箱顶部高出 300 毫米。

冰箱放置的位置应该防止加热加湿器具、窗户的热辐射的影响，确保冰箱周围的空气温度等同于环境温度。

试验室的空气循环应使环境温度保持在规定的公差范围内。试验室内空气流速不应大于 0.25m/s。

注意：背板与实验室墙壁接触时会有不同于环境温度的温度。这归因于冰箱冷凝器的辐射与传导，而测试墙的表面温度取决于测试墙的周围环境。

试验室内的空气循环不应干扰冰箱本身的空气循环。

嵌入式器具应按制造厂的说明和附录 D 放置

嵌入式器具与其他器具（非制冷器具）组合时，应在组合状态下进行试验，但是所组合的其他器具不运行。

8.5 试验包

8.5.1 尺寸及偏差

进行各种性能试验时，应采用具有直角平行六面体形状的试验包。冻结前试验包的尺寸、重量及其装入物见表 3。

表 3 试验包的尺寸和质量

尺寸 mm	允许偏差 mm	质量 g	偏差百分比 %
20×50×100	对于尺寸为 20 和 50 的允许偏差是 ±2.0； 对于尺寸为 100 和 200 的允许偏差是 ±3.0	125	±2%
50×50×100		250	
50×100×100		500	
25×100×200		500	
50×100×200		1000	

试验包应定期检查，表面应该没有可以看见的洞或者裂缝。当试验包超过了表 3 给出的偏差时就应该被更换。

8.5.2 试验包的成分

试验包由下列成份组成

a) 每 100 克填充材料含有：

羟乙基甲基纤维素	230 克
水	764.2 克
氯化钠	5 克
对氯间甲酚	0.8 克

此填充料的冻结点为-1℃，其热学性能相当于瘦牛肉

b) 另一种冻结点为-5℃试验包的组成成份：

羟乙基甲基纤维素	232 克
水	725 克
氯化钠	43 克
对氯间甲酚	0.6 克

在有争议的情况下，应采用 a)型试验包。

在测试冰温室时，应采用 a)型试验包，其冻结点是-5℃。

c. 包装材料为一层塑料薄膜或具有与环境介质进行水汽交换可忽视不计的性质的适当材料。

装入填充料后，应立即将包装材料密封。

可采用一种层压薄膜，它是由一层易于封接的 120 微米厚的高压聚乙烯薄膜和外面用一层 12.5 微米厚的聚对苯二酸酯薄膜粘结在一起的层压薄膜。

8.5.3 M 包

M 包或称测量包，是指质量为 500 克的试验包（500mm*100mm*100mm），其几何中心处装有供测温用的热电偶。热电偶应与填充料直接接触，并应注意采取措施使外界的热传导减至最小。他们的组成和限制依照 8.5.1 和 8.5.2

8.6 试验前准备工作

8.6.1 温控器的调定

如温控器可调，则按各项试验要求，调定到符合规定的位置上。

如温控器不能由用户调节，冰箱应该在所交付使用的条件下进行测试。

8.6.2 防凝露加热器

如果冰箱装有使用者通断的防凝露加热器，进行条款的 13、17、18 实验时应接通此加热器。

如果此加热器功率可调试时，应调到最大功率。

8.6.3 能源（见附录 A）

8.6.3.1 电源

冰箱被测试时应该以额定电压供电，或者以额定电压范围平均值的正负 1%供电，频率为额定频率的正负 1%。

8.6.3.2 除电能外的能源

冰箱除电能外的能源的供给应当按照其铭牌中标出的供给条件进行测试。

8.6.3.3 多重能源

冰箱在供给不同的能源运行时应分别按照相应的能源供给条件进行测试，在标牌上应该注明相应的供给的条件。

8.6.4 篮子、容器、架子和盘子使用的一般条件

所有的架子应被放在规定的位置上，篮子、容器和盘子只有确定有效容积时才放置在相应位置处。

8.6.5 附件

对于冰箱的正常操作没有影响的附件，测试时不需要开启。

8.7 测量仪器

8.7.1 温度测量仪器

依照 8.8，温度由温度测量仪器测量，感应部分应插入试验包内或镀锡铜质圆柱或黄铜圆柱中心。圆柱的质量为 25g±5%，直径和高约为 15.2mm

圆柱应该保持清洁以保持低的热辐射率。

温度应该被记录。

从测量仪器上引出的热电偶线应该妥善布置，防止空气进入到冰箱内。

测量温度仪器的整体不确定度不大于±0.5K，并在整个测量期间保持这一精度。定期校准设备实际测量所需的范围。

必要时数据记录系统在测量期间应有能力存储数据，采集间隔不超过 60s。

8.7.2 湿度测量仪器

相对湿度应在有代表性的位置测量，采用测量湿球温度的仪器，仪器整体不确定度不大于±0.3K。

8.7.3 电气测量仪器

电能表的分度值应能读出 0.001kWh，在测试期间精确度为所测总电能的±1%。电气测量仪器将定期在测量的范围内校准。

测量精度应反映在测试报告中。

8.8 储藏温度的测量

8.8.1 冷藏室和冷却室

温度 t_{m1},t_{m2},t_{m3}(见 3.6.2)和 t_{cm1},t_{cm2},t_{cm3}（见 3.6.4）使用铜或黄铜柱测试，冷冻室的温度测试使用 M 包 ，放置在对温度敏感的位置。

为确定储藏温度，温度点将位于如图 14 的 T1、T2、T3 位置，或图 15 的 Tc1、Tc2、Tc3 位置，在箱体内后壁和门的内壁之间的中点处。

冷藏冷冻箱的冷冻室内 M 包的几何中心应位于温度敏感点，M 包的最大表面应水平，M 包与热传导表面的距离至少 25mm，记录 M 包的瞬时温度 t1，t2，t3，tc1，tc2，tc3。

M 包可以用同尺寸的 EPS 包支撑。

温度 t_{1m},t_{2m},t_{3m} 和 t_{c1m},t_{c2m},t_{c3m} 分别是 t1，t2，t3 和 tc1，tc2，tc3 在运行周期内记录间隔为 60 秒的所有值的几何平均。

储藏温度 tma（见 3.6.2），tcma（见 3.6.4）是平均值 t_{1m},t_{2m},t_{3m} 和 t_{c1m},t_{c2m},t_{c3m} 的算术平均。

如果箱体内的结构不允许按上述要求放置 t1，t2，t3 和 tc1，tc2，tc3 的测温铜柱和 M 包，则铜柱和 M 包的几何中心可以偏离上述位置 25mm。如内部结构不能按图 14、15 的要求放置测温点，则应采用类推方式确定测温点。

记录各点温度

8.8.2 冰温室

冰温室的负载放置应符合 13.3.1。

tcc（见 3.6.5）应测量 M 包的温度，M 包水平放置，离开各个内壁及负载包至少 25mm。

温度 t_{cc} 在运行周期内记录间隔应不超过 60s。

冰温室的 M 包应放在预期的最高温度和最低温度的位置处。

冰温室的结构不允许水平放置 M 包，可以竖直放置。

冰温室的结构如果太小容不下 M 包，（如门的间隔或搁架等，）应采用专门的隔架使 M 包尽可能紧靠搁架并尽量靠近门内衬。

8.8.3 冷冻室和食品冷冻室的温度测量

温度应在 M 包内测定，而且 M 包的放置应该依据 13.3.2 的规定，分布在全部试验包之中。

在运行周期内温度记录间隔不超过 60s。

各个间室的温度就是该间室内 M 包的最高温度值。应满足表 2 的要求。

8.9 稳定运行条件

制冷器具的稳定运行状态是指冰箱按照使用说明运转一段时间，在这期间不对温控装置做任何调整，并且储藏温度和能耗在至少 24 小时的两段包含整个运行周期的时间内的变化分别不超过 0.5K 和 3%，这样的状态称为稳定运行状态。如果一个运行周期超过 48 小时，用两个连续运行周期的前 24 小时的储藏温度和能耗进行比较。

8.10 试验周期

试验周期是达到稳定运行条件后开始的一个运行周期，至少持续 24 小时且包括整个运行周期。如果一个测试周期持续 24 小时未完成，则试验应当继续至周期的结束。如果一个运行周期连续 48 小时没有完成，则整个测试在 48 小时后结束。冷冻室与其他间室没有空气交换的情况，测试要在 72 小时后结束。

8.11 负载温度回升的测试

当制冷系统运行中断时，在规定的试验条件下，冷冻室或三星级室内最热的“M”包达到-18℃的瞬间到任何一个“M”包（不包括二星级部分）首先回升到-9℃的瞬间，两者相差的时间。

9 门封、盖封和抽屉的气密性试验

9.1 一般要求

试验的目的是确保制冷器具的门或盖的密封性是否能抵抗外界空气的进入。

9.2 测试环境，准备工作以及程序

试验前，冰箱在 16~32℃室温下放置，不通电，使冰箱与室温达到平衡。

将一厚 0.08mm、宽 50mm、足够长的纸片放在门封或盖封上任意一点处，将门或盖关闭垂直地压在纸片上，纸片厚度依据 ISO534 确定。

纸片不应自由滑落。

注意：将冰箱门或盖关闭并在箱内照明，通过检视门封或盖封周围有无漏光，则可找出气密性最不利之处。

10 门或盖开力测试

试验的目的是检测门或盖是否能从里面打开。

依据 IEC60335-2-24 的 22 条的相关测试来检查。

11 门或盖的铰链和把手耐久性试验

11.1 一般要求

测试的目的是检测门或盖的铰链和把手的耐久性。

11.2 外部的门或盖

11.2.1 准备工作

冰箱在 16~32℃室温下放置，不通电。

门搁架按 13.3.2.8 条或 12 章规定装入负荷。

11.2.2 门的开启程序

门开启时，开启角从到 0℃到 5～15℃之间，门的运动过程应是受控制的过程，控制力为正弦变化。门的开启应发生在开启周期的前 1/4 周期处。

11.2.3 门的关闭程序

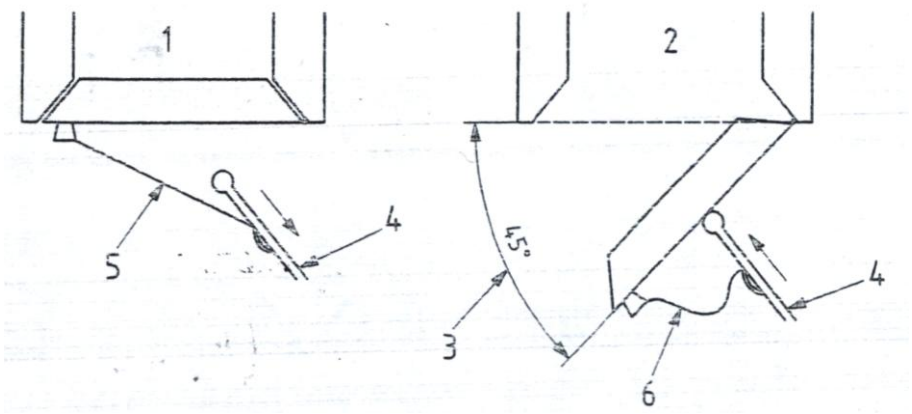
门关闭时，从开启角 45℃到 40～35℃之间，门的运动过程应是受控制的过程。随后关闭到 0℃时的过程是自由运动过程，按正常使用情况关闭门。

正常的周期数为每分钟 10～25 次。

--内部隔间温度 T≥-6℃时，外部的门或盖要经受 100000 次开和闭的操作，而不会对门或盖造成不利影响。

--内部隔间温度 T≤-6℃时，外部的门或盖要经受 30000 次开和闭的操作，而不会对门或盖造成不利影响。

测试完毕后即进行第 9 章检查。



图中：1、开门

2、关门

3、开启角度

4、推动者

5、拉紧的绳子

6、松弛的绳子

图 4 外门开闭示例

11.3 外部抽屉

11.3.1 测试条件/准备

环境温度在 16～32℃。

冰箱不通电。

所有的篮框，搁架和容器的按 12 章放置。

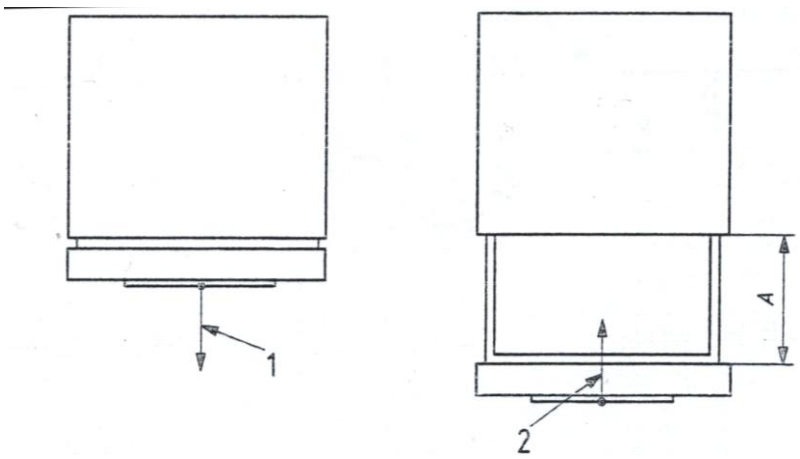
11.3.2 拉出过程（见图 5）

抽屉拉出 15 到 20mm。

11.3.3 关闭过程（见图 5）

抽屉要象在正常使用中一样将拉出的 15 到 20mm 长度关闭。

MOFCOM



图中：A　开门路线　1、拉出　2、推进去

图 5 外部抽屉的拉关举例

每分钟拉关 5 到 10 次。

--内部温度 T≥-6℃时，

-单个抽屉要经受 100000 次。

-多个抽屉中的每一个要分别经受 50000 次。

开和关闭的操作不应该对抽屉密封的气密性造成影响。

--内部温度 T≤-6℃时，每个抽屉经受 30000 次开和关的操作，不应该对抽屉密封的气密性造成影响。

此项试验后按第 9 章检测是否符合标准要求。

12　搁架和类似部件机械强度试验

12.1 一般要求

试验的目的是检测储藏食品的搁架，容器，蒸发器等的机械强度，并且验证是否符合 5.5 条的要求。

12.2 温度

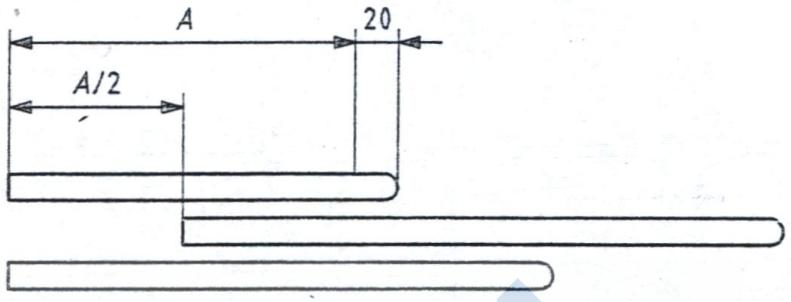
环境温度在 16～32℃。

12.2.1 冷冻室、冷冻食品储藏箱和低温室

在 13 章的储藏温度实验完成后冰箱断电，所有装上负载的搁架、篮框、容器及支架都应经受试验。应将所有可滑动或转动的搁架和抽屉调至其允许行程的中间位置 A/2 处，但如有限位器时，且此限位器限制部件的位移小于其行程的一半时，则应移至限位器处。这些部件应在此位置上停留 1h，然后再回复到原来

位置处。

如制造厂已在说明书中规定某些搁架、容器在维修或运输时要移动取出，但在正常使用中必须留在相应位置上，则这些部件应视为固定部件，与储藏温度试验时的位置相同。



A 允许的路线

图 6 对于没有限位器的滑动部件的测试位置

12.2.2 冷藏室，冰温室和冷却室

冰箱不通电，箱门敞开。

受试部件上依次放置直径 80mm，重 1000g 的圆柱负荷。但正常使用中，受试部件上方净空小于 150 mm 时，则采用直径相同，重 500g 的圆柱负荷。

专门设计供存放蛋类的部件不应放置圆柱负荷。

圆柱负荷应按其轴线垂直放置，应尽量多放。负荷不能互相重叠，也不能伸出部件的边缘。

滑动或转动的搁架和抽屉试验按 12.2.1 进行。

特殊形状的门搁架，可根据具体形状，改变圆柱负荷的直径，但保持其压强不变。

所有装有负荷的受试部件在规定的位置上经受试验 1h。

13 储藏温度的试验

13.1 一般要求

试验的目的是检验在相应气候条件的环境温度下（见 8.2），器具是否满足第 6 章的要求。

13.2 制冷器具的准备

冰箱按 8.4 条的要求放置在试验室内。蒸发器应除过霜和内壁应干燥。在试验期间门或盖等要保持关闭状态。

按照厂家的说明书中的规定放置冰箱。制冷器具的所有内部部件包括冰盒等按要求放置。在食品冷冻箱或冷冻食品储藏室中没有空间容纳的冰盒应取出。

如果制冷器具有用户调节的温度控制装置，应依据说明书调节到推荐的位置。当温度控制装置不需要用户调节，则应保持产品交付使用时的状态。

在进行 13，17，18 条测试期间，可依据不同的环境温度对温度控制装置做相应的调整。

抗凝露加热器按 8.6.2 设定。

空冰箱至少要运行 24 小时以达到稳态。

食品冷藏室和冷却室应依据 8.7 和 8.8.1 来设置。

冰温室和冷冻室和冷冻食品储藏室应按 13.3 放置试验包和 M 包。

13.3 储藏方案

13.3.1 冰温室

冰温室应按 8.5.2 条放置负载并满足下列要求：

冰温室的有效容积≤10L，设 2 个 M 包；

冰温室的有效容积＞10L，设 2 个 M 包并每增加 10L 有效容积则增加一个 500g 试验包，但最多不能超过 10 个试验包，见表 4。

表 4 冰温室负载

冰温室有效容积，L	试验包数目
V＜10	2
10≤V＜20	3
20≤V＜30	4
30≤V＜40	5
40≤V＜50	6
50≤V＜60	7
60≤V＜70	8
70≤V＜80	9

V＞80	10

13.3.2 食品冷冻室和冷冻食品储藏室

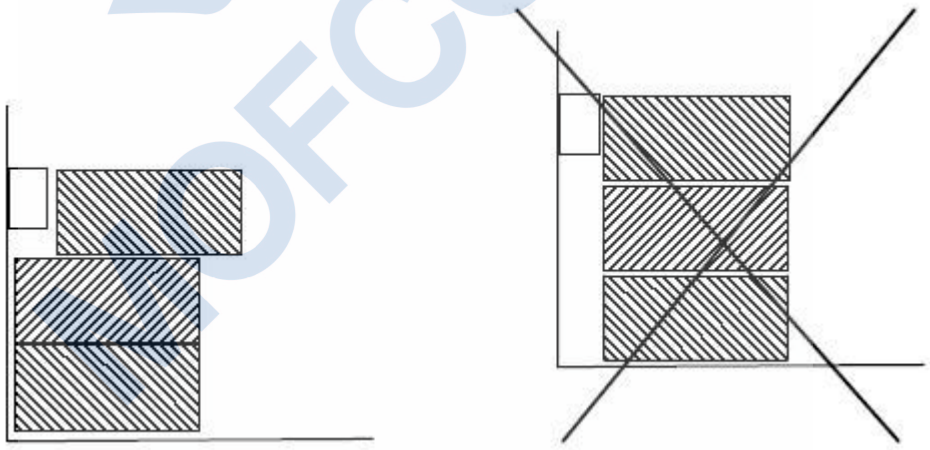
13.3.2.1 食品冷冻室和冷冻食品储藏室内应尽量多放试验包。放置前，试验包应预先冷冻到与冷冻食品储藏室和冷冻室的星级相适应的温度。

13.3.2.2 放置负载的各个水平面上应先尽可能多地堆放底面为100mm×200mm 质量为 1000g 的试验包。

注：负载的码放是逐层堆积在实验包的最大水平面上，不一定码放成垂直的堆。

试验包应在水平面上堆放并与垂直表面接触（见 13.3.2.4）。图 7 中 a）所示的码放是正确的，没有 13.3.2.4 所列出的例外情况。当个别的实验包在堆放时与垂直面突出的部分接触时，没有必要包括 13.3.2.4 的 b）条例外。

当实验包错位堆放时，与其他实验包堆的距离见图 8。



a)允许　　b)不允许

图 7 错位的负载堆举例

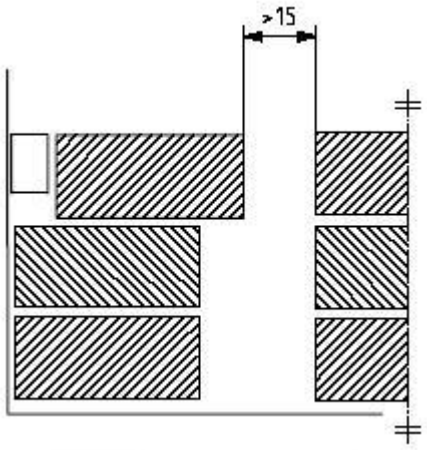


图 8 错位的负载堆与其他负载堆位置举例

当 M 包必须码放成试验包堆时，应当与同尺寸或 500g 的试验包平整地并排放置（门架除外）。

如果自然界限使得空间仅能容纳一摞 100mm×100mm 的试验包，则 M 包应平放在这一摞中。

堆放时，如有必要，负载可由平铺的 100mm×100mm 质量为 500g 的试验包堆放，然后再采用底面为 50mm×100mm 质量为 125g 或 250g 的试验包水平堆放，或采用 25mm×100mm×200mm 质量为 500g 的试验包水平堆放。

而 4 个 125g 的试验包或 2 个 250g 的试验包可用一个垂直放置的 500g（50mm×100mm×100mm）的试验包来代替。

13.3.2.3 试验包在堆放时最高的顶面与门或架的内表面的垂直净空应大于 10mm 并小于 35mm。

为满足这一要求，可采用 125g 或 250g 的试验包，或 25mm×100mm×200mm 的试验包，将其放置在试验包堆的中部。

每一堆中的实验包数量首先取决于厚度尺寸：50 mm 或 25 mm。实际码放时要考虑实验包厚度、堆放后顶面上的间隙符合要求。

13.3.2.4 试验包的堆放，应与室内的水平承载表面和垂直内表面直接接触。但下列情况除外：

a) 垂直内表面为门的内壁时，则试验包应这样堆放：

----有负载界限线时，试验包应堆放到此界限线（见图 16a）

----无负载界限线，但有自然的界限，则试验包也应堆放到此界限（见图16b 和 16g）

注意：内部的门、篮筐及搁架边缘、下翻的罩盖等认为是自然界限。

制造商在说明书中指出当内部的门、下翻的罩盖等可以卸下而不影响冰箱的性能时，制造商可以将整个室的容积视为为有效容积，试验包的堆放可以堆放到离门的垂直内表面（或门的凸出部分）15mm 处。

如果制造商将整个室的容积视为有效容积，即使有自然界限，试验包的堆放也要堆放到离门的垂直内表面（或门的凸出部分）15mm 处，此时试验包堆放可能超过搁架前缘。（见图 16c 和 16d）

b)室内的垂直内表面与水平内表面相交处为圆弧时，则底层的试验包应与水平内表面直接接触，避开圆角。而其余各层的试验包应伸出底层与垂直内表面接触。（见图 16e 和 16f 和 16h）

13.3.2.5 如有一个专供制冰、储冰用的间室，且该间室必须用工具才可拆除，则在放置试验包之前，便应该使冰盒充水结冰，维持原状不动。否则，便拆除此冰盒或分区，整个室内都堆放试验包。

在装有自动制冰机的冰箱中，除非在使用说明书中指定该空间仅用于储冰，储冰桶应当拆下来，其容积算入冷冻室容积，自动制冰机在测试过程中不得开启运行。

13.3.2.6 相邻的试验包堆之间，应保持一定的空间。其距离最少为 15mm。而且各堆之间的空间距离应尽可能都相等。

试验包堆之间，允许采用隔衬来保持自由空间，隔衬的横截面应尽量小，其导热率应尽量低，而且隔衬的位置不会明显影响正常空气的循环。

13.3.2.7 “M”包应放在试验时温度可能最高的位置上（见图 17），其位置在储藏温度，耗电量，温度回升等试验项目中会有所不同。

13.3.2.8 门架或间隔应尽可能多地堆放试验包，试验包与门内壁之间、试验包与门架的挡板之间、试验包与试验包之间距离应相等。必要时，试验包可直立放置。但是 125g 的试验包尽可能平放，不能垂直放在边沿（见 13.3.2.6）。允许采用隔衬来保持彼此间隙。

13.4 具有可调冷却室的冰箱

若冰箱的冷却室容积可由用户调节，即冷却室的容积和冷藏室的容积可互相转换，则在以较高的环境温度试验时应将冷却室的容积调至最小，反之，在以较低的环境温度试验时，则将冷却室的容积调至最大。（见 8.2）

13.5 测量

对于确定的环境温度，应调节冰箱的温度控制装置（如果有其他控制装置也应一同调节），以便在达到稳定运行状态时各间室的温度符合第 6 章的要求。

13.6 试验记录

如果适用的话，对每一种环境温度记录下列信息：

a) 环境温度；

b) 当温控器和其他控制器可由用户调节时，其相应的调定位置；

c) 食品储藏温度 t_{ma} 和 t_{1m} ， t_{2m} ， t_{3m} 的值；

d) 冷却室 t_{cma} 的值和 t_{c1m} ,t_{c2m} ,t_{c3m} 的值；（见 8.9）

e) 在一个完整运行周期内，最高温度（见 g)、超出-18℃（或-12℃）的持续时间、一个完整运行周期的持续时间；

f) 冰温室的最高和最低温度 t_{cc}；

g) 试验包储藏方案即试验包的位置图，应指出每个间室及其二星级部分内各个 M 包的位置及最热 M 包的位置，还应指出由于化霜的影响，各间室具有最高温度值的 M 包位置；

h) 冷却室内试验包的位置图，具有最高最低温度的 M 包位置。

14 凝露试验

14.1 一般要求

这一试验的目的是测试冰箱外表面在特定环境温度条件下水凝结的程度。

14.2 实验过程

14.2.1 环境温度

SN 型和 N 型 +25℃

ST 型和 T 型 +32℃

14.2.2 相对湿度

相对湿度以湿球温度表示如下：

SN 型和 N 型 +19℃ ±0.5℃

ST 型和 T 型　　+27℃±0.5℃

14.2.3 实验前的准备

温控器的调定位置，各间室的负载码放与耗电量试验基本相同。

冰箱如有可由用户通断的防凝露电加热器，则应断开。如果在制冷器具表面有流动的水出现，则将防凝露电加热器接通，并调节到最大功率，重复此项试验。

14.2.4 试验周期

当冰箱达到稳定运行状态时，用干净布将箱体外表擦干，试验继续进行 24 小时。试验应选择在凝露最可能发生的期间。

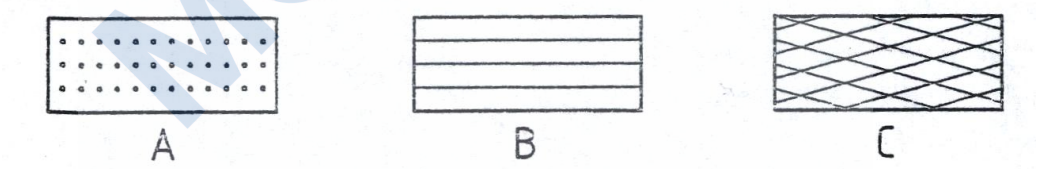
14.3 观测

试验期间，冰箱外表面有雾、水滴、流动的水出现时应将其轮廓画出，并用相应的字母 A，B，C 表示。见图 9

14.4 试验报告和结果

试验表面若出现流动的水则用 C 表示，其他则用 A 或 B 按图 9 表示相应的现象。

试验报告应表明所选择的期间和观察持续时间。并说明防凝露电加热器是否按 14.2.3 接通或断开。



A：雾、B：水滴、C：流动的水

图 9 凝露代码

15 能耗试验

15.1 一般要求

本试验的目的是测定在特定的实验条件下冰箱的能耗。

注意：在一些国家，法律规定要进行能耗的试验（见附录 A）。

15.2 实验过程

15.2.1 环境温度（见附录 A）

环境温度依据 8.2 条。

15.2.2 准备工作

冰箱的放置和负载码放与储藏温度实验相同（见 13.2）。冰箱如有可由用户通断的防凝露电加热器，则应接通，如其功率可调，则应调到其最大功率（见 14.2.3）。

若冰箱的冷却室容积可由用户调节，即冷却室的容积和冷藏室的容积可互相转换，则将冷却室的容积调至最小容积。

15.3 测量

15.3.1 一般温度条件（冷藏冷冻箱除外）

15.3.1.1 基于本测试的目的，各个间室的储藏温度最终要达到表 5 中所允许的温度区间中最热的温度。

15.3.1.2 所有的储藏温度同时满足表 2 的要求，在 8.9 条所述的周期内记录耗电量。

耗电量的测定应使各间室同时运行所测得的最低耗电量。

15.3.1.3

能耗的确定可在达到目标温度时测试或由两次测试结果的插值决定。当使用插值时，两次试验中某一次的温度应稍高于目标温度，另一次应当稍低于目标温度。两次获得的温度差不应超过 4K。

当进行两次测试时，其结果由插值算出（见图 10 中实例）

15.3.2 一般温度条件（冷藏冷冻箱）

在符合下列目标温度条件时，对耗电量进行测量：

a) t_{ma}=5℃，0℃≤t_{1m},t_{2m},t_{3m}≤10℃

b) 冷却室：t_{cma}=12℃，8℃≤t_{c1m},t_{c2m},t_{c3m}≤14℃

c) t_{cc}≤3℃

d) 三星冷冻食品储藏室：最热的一个“M”包的最高温度 t^{***}等于－18℃

e) 二星冷冻食品储藏室和三星冷冻室的二星级部分：最热的一个“M”包的最高温度 t^{**}等于－12℃

f) 二星室或一星室：最热的一个“M”包的最高温度 t^{**}=－12℃或 t^{*}=－6℃

在通常情况下，以上不同的温度条件不会同时达到。因此测定的耗电量应是指相当于能够同时到达上述条件所测得的最低耗电量。同时满足温度条件的数量取决于调节装置可能调节的数量，其余温度条件应不超过基本温度要求的最高极限。

15.3.3 冷藏冷冻箱，Ⅰ型

15.3.3.1 温度条件

测量耗电量时各间室温度可以从表 5 给定的温度条件中选取一个。

15.3.3.2 测量耗电量

测量耗电量可以采取两种方法：保持任一温度条件中的温度或采取两点内插法进行测量。当使用插值时，两次试验中某一次的温度应稍高于目标温度，另一次应当稍低于目标温度。目标温度可为表 5 方案 a 中 t^{***}=－18℃，方案 b 中 t^{**}=－12℃，方案 c 中 t_{ma}=5℃，或是方案 d 中 t_{cma}=12℃。

两点内插的温度差不超过 4K。

进行两次测试时，测量结果应当符合表 5 所规定的 a 至 d 条件中的一个。（见图 10 中的实例）

15.3.4 冷藏冷冻箱，Ⅱ型

15.3.4.1 温度条件

测量耗电量时各间室温度可以从表 5 给定的温度条件中选取一个。

如果能分别独立地测定冷藏室（如有冷却室包括在内）或冷冻室（如有冷冻食品储藏室则包括在内）的耗电量，则应按照 15.3.4.2 进行测定。如果不能分别独立地测定各间室的耗电量，则应按照 15.3.4.3 进行测定。

表 5 测量耗电量时的各间室储藏温度条件

耗电量测试时的储藏温度	℃								
	冷藏箱和Ⅰ型冷藏冷冻箱				Ⅱ型冷藏冷冻箱，冷冻室温度可调				冷冻食物储藏箱，冷冻室
	a	b	c	d	e	f	g	h	

t^{***} [a g]	-18b	≤-18	≤-18	≤-18	-18c	≤-18	-18c	≤-18	-18	≤-18
t^{**} [d g]	≤-12	-12b	≤-12	≤-12	≤-12	-12c	≤-12	-12c	≤-12	-12
t_{ma} [e f]	≤+5	≤+5	+5 b	≤+5	+5 c		≤+5		—	—
$_{ma}$ [f]	≤+12	≤+12	≤+12	+12 b	≤+12		+12 c		—	—
t_{cc}	≤+3	≤+3	≤+3	≤+3	≤+3		≤+3		—	—

如果冰箱具有两星部分或一星室，则其温度条件应分别≤-12℃或≤-6℃

如果冰箱具有冷却室，则其温度条件 t_{cc} 的最大值应尽可能接近+3℃，但不要超过+3℃。

冰箱应在交付使用的条件下进行测试

a 冷冻室和三星级冷冻食品储藏室中最热的一个“M”包的最高温度

b 通常情况下，这些温度用内插法求出，15.3.3 条。

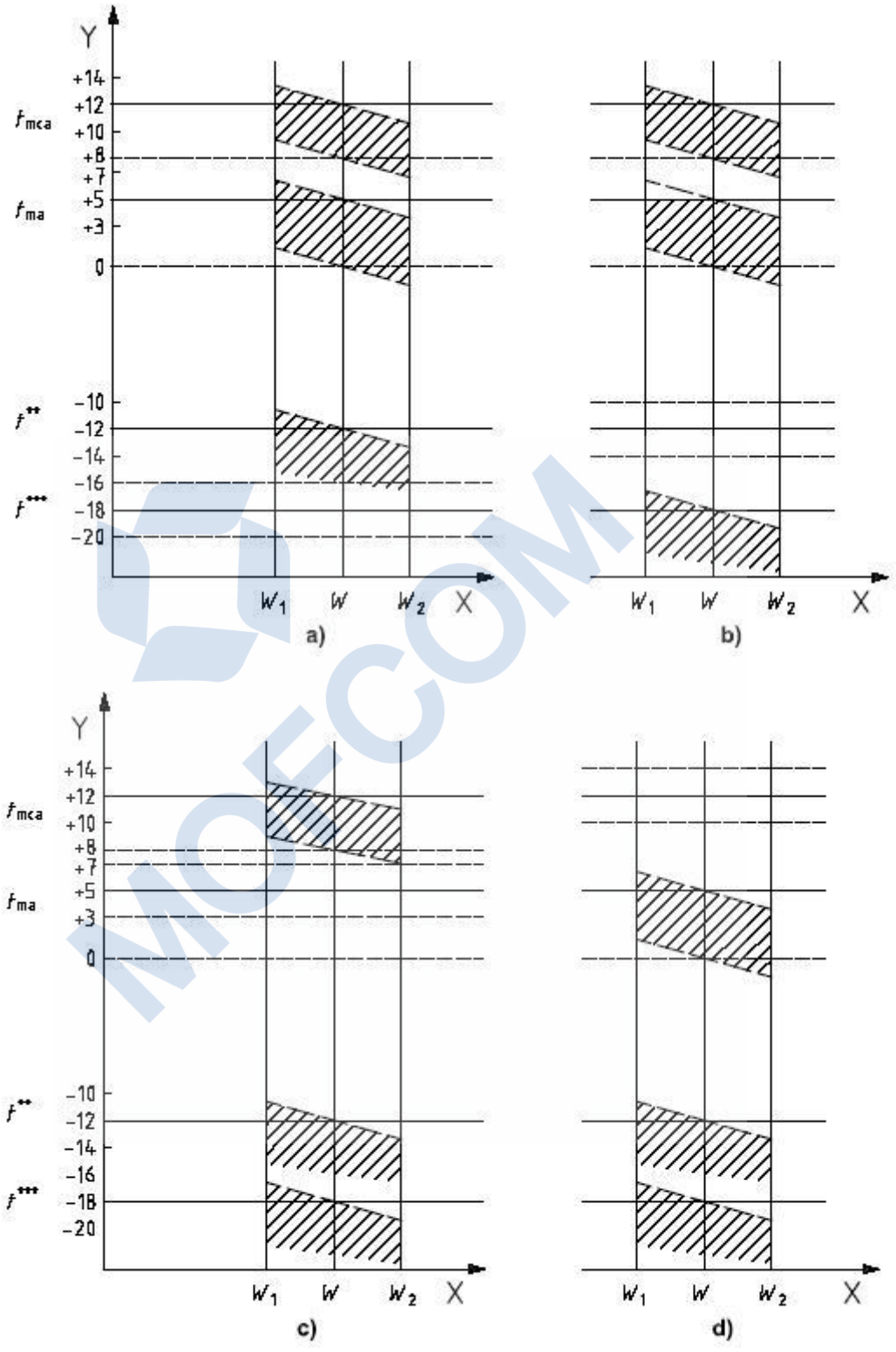
c 通常情况下，这些温度用内插法求出，15.3.4 条。

d 二星级冷冻食品储藏室和三星级冷冻食品储藏室内的“二星”级部分的中最热的一个“M”包的最高温度

e 0℃≤t_{1m},t_{2m},t_{3m}≤10℃

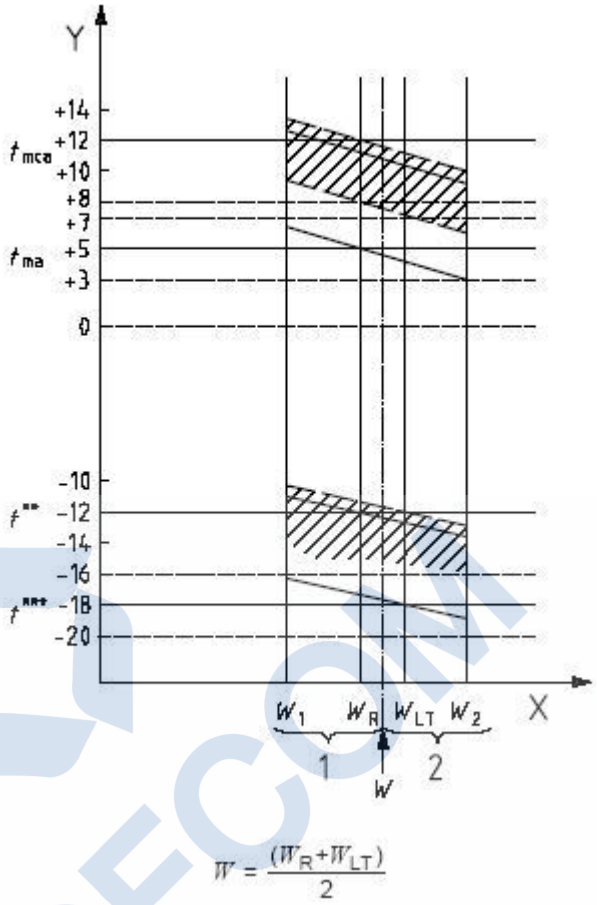
f t_{ma} 和 t_{cma} 可在下述两条件中选择一种，t_{ma}=5℃，8℃≤t_{cma}≤12℃（尽可能调至或接近 12℃）或 t_{cma}=12℃，t_{ma}≤5℃（尽可能调至或接近 5℃）

g 如果在化霜周期内冷冻室、三星冷冻食品储藏室（或三星部分）、两星冷冻食品储藏室的温升符合表 2 中的要求，那么测得的结果可以应用。



冷藏箱和Ⅰ型冷藏冷冻箱（见 15.3 和表 5）

图 10（a）耗电量的插值测量——冷藏箱和Ⅰ、Ⅱ型冷藏冷冻箱



$$W = \frac{(W_R + W_{LT})}{2}$$

Ⅱ型冷藏冷冻箱（见 15.3.4 和表 5）

x：耗电量

y：温度

W：整机的插值能耗

W1：第一次测试结果

W2：第二次测试结果

Wr：满足冷藏室温度条件的整机的插值能耗

Wlt：满足低温间室温度条件的整机的插值能耗

注：阴影线区域是允许的范围，见表 5

图 10（b）耗电量的插值测量——冷藏箱和Ⅰ、Ⅱ型冷藏冷冻箱

15.3.4.2 耗电量测量，第一种情况

冷藏室和冷却室的耗电量在其一个间室的目标温度下进行测定，或采取两点内插法求出在目标温度时的耗电量。例如所取目标温度 t_m=5℃或 t_{cm}=12℃，见

表 5 的 e 到 h。插值选两点温度时，一点比规定的目标温度稍高，另一点稍低。目标温度条件的选择应取耗电量较低的。

与冷藏室类似，对冷冻室和三星冷冻食品储藏室或其二星部分耗电量的测定，也在其目标温度 t^{***}=－18℃或 t^{**}=－12℃的条件下进行测定。（见表 5 食品冷冻箱）

如能独立地测定冰箱冷藏室、冷冻室的耗电量，在测完一个间室的耗电量后，另一个间室测试时其间室目标温度应低于并尽量靠近其目标温度。

当间室温度偏离目标温度时，应在目标温度±2K 范围内。对于可分别测量冰箱各间室的耗电量时，冰箱整体的耗电量应为冰箱各个间室耗电量的总合。

15.3.4.3 耗电量测量，第二种情况

按冷藏室、冷却室、冷冻室、冷冻食品储藏室的目标温度，或采用两点内插法测量冰箱的耗电量。

当采用两点内插法测量冰箱的耗电量时，一次获得的温度应稍高于目标温度，另一次应当稍低于目标温度（见图 10），两次获得的温度差不应超过 4K。

15.4 测试报告

耗电量的计算应取大约 24 小时的周期测得的数值。

耗电量单位以 kW h/24h，精确到小数点后两位数。

16 负载温度回升试验

16.1 一般要求

试验的目的是测定冷冻食品储藏箱、食品冷冻箱和三星级间室放置的试验包的温度回升时间。

16.2 测试过程

16.2.1 环境温度（见附录 A）

环境温度要依据 8.2。

16.2.2 冰箱的准备

制冷器具试验前的准备、放置和负载与耗电量试验的要求相同（见 15 条）。

16.2.3 控制装置

温度控制装置和其他装置都要与耗电量试验相同。

如果耗电量用内插法求出时，则温控器应调定在冷冻室温度较低时的位置。

16.3 试验周期和测定

运行周期结束时要立即切断电源。

对于具有自动化霜的冰箱，应在冰箱达到稳定运行状态后压缩机停止运行时立即切断电源。如果没有压缩周期，断开点应选择化霜后的稳定运行状态。若在运行期间温度发生变化，试验在较低的温度点开始。

本处的运行周期是指冰箱、冷冻室、三星级冷冻室的制冷系统的运行周期。

记录冷冻室或三星级冷冻室内最热的“M”包达到-18℃的时间和任何“M”包首先回升到-9℃的时间。

16.4 试验报告

试验报告中应记录以下内容：

----环境温度；

----负载温度从-18℃到-9℃的回升时间。

17 冷冻试验

17.1 一般要求

试验的目的是检测食品冷冻箱（室）在特殊的试验条件下的冷冻能力。

17.2 实验过程

17.2.1 环境温度（见附录 A）

环境温度依据 8.2。

17.2.2 实验前的准备

冰箱的放置依据 8.4。

若冰箱的冷却室容积可由用户调节，即冷却室的容积和冷藏室的容积可互相转换，则将冷却室的容积调至最大容积。

防凝露加热器的设定根据 8.6.2。

冰箱至少空载运行 24h，使冰箱本身达到热平衡。与储藏温度实验的准备过程一样（见 13.2）

17.2.3 放置负载

17.2.3.1 冰温、冷却室和冷藏室

冷却室和冷藏室按 8.8.1 放置 M 包。

冰温室按第 13 章的储藏温度实验要求放置 M 包和试验包。

17.2.3.2 食品冷冻室—压仓负载

冷冻室装入试验包和“M”包作为压仓负载，所用试验包重量按冷冻室的总有效容积每 100L 放 40kg 而定。

如所余的空间容纳不下规定的冷冻负载，则应将压仓负载一次减少为上述值的 80%，或 60%或 40%。

如制造商在说明书中指明冷冻食品的单独部分，则此部分应只装入冷冻负载。

但是，留给冷冻负载的容积不应超过下列两种情况之一：

----冷冻室及三星级室总有效容积的 30%；

----每 kg 冷冻负载 3L。

M 包应均匀分布在压仓负载中。每 15kg 压仓负载设一个 M 包，M 包总数不少 4 个。

如各冷冻室总有效容积已包括了门搁架，按其空间大小放入 1 到 2 个 M 包。

冷冻室内二星级部分或二星级室，按 13.2 储藏温度试验的要求装满试验包和“M”包。

所有的试验包和“M”包放入冰箱前，应预先冷冻-18℃。

冷冻室内的压仓负载应均匀分布及水平放置，安放冷冻负载的位置（见 17.2.4.3）应留出。如制造厂的说明书与本标准无矛盾时，则应按制造厂说明书进行。如制造商没提供说明书，压仓负载应均匀分布在冷冻室内，并留出安放冷冻负载的位置。

除了本项试验的试验包的总数量和冷冻负载的空间外，13.3 所规定的试验包的放置条件都应执行。

17.2.3.3 独立的三星级室的制冷器具

如果冰箱具有一个独立的三星级室，且该间室有自己的外门或盖，制造商推荐在冷冻食品前，将已经储存的冻结食品放入该间室，腾出冷冻室冷冻新的食品，（三星级室视为冷冻室的扩充），用此方法表明冷冻能力是允许的。应满足：

a 压仓负载是按冷冻室及此三星级室的综合有效容积计算的，此三星级室（包括二星级部分）应有足够的空间容纳此压仓负载。（见 13.3）

b 按制造厂标出的冷冻能力进行本试验时，试验期间其他各间室的温度应

符合 17.2.4.4.1 中的 a 至 f 项。

C 制造厂标出的冷冻能力应相当于按冷冻室及此三星级室的综合有效容积为基础来计算的，而且不得少于 4.5kg/100L 有效容积。

17.2.4 试验过程

17.2.4.1 开始条件

装入压仓负载后的冰箱应继续运行到稳定运行状态。温控器及其他控制元件的调定应与耗电量试验相同。（见第 15 条）

冰箱达到稳定运行状态后，其温度应符合表 2 的规定。

注 1：表 2 中从左到右标出的连续温度表明了可选温度的优先次序。

注 2：在某些情况下，在达到 17.2.4.2 条规定的稳定运行状态之前，可不一定要达到本条规定的稳定运行状态。

17.2.4.2 控制装置的调定

如果冷冻室提供予冷冻装置， 则 17.2.4.3 的测试程序按下述进行。

冰箱运行稳定状态按 17.2.4.1 条提前达到，则器具的控制装置的调定按照制造厂说明书和 17.2.4.3 条规定完成。

如予冷冻无特别说明，在冰箱满足 17.2.4.1 条的温度并达到稳定状态时，按 17.2.4.3 的要求进行。

17.2.4.3 冷冻负载的冷冻

达到 17.2.4.2 条的条件后，装入冷冻负载，可调整的控制装置不允许调整。

无霜冰箱在化霜周期开始时应装入冷冻负载。

冷冻负载就是制造商声明在 24h 内冻结的冷冻能力，把相应数量的试验包预热到 25±1℃（SN、N、ST 型）或 32±1℃（T 型）。

冷冻负载应参考说明书中规定，并按照 13.3 中的要求水平放置。如果无特殊说明，试验包应放在尽可能快地被冻结的地方。允许使用隔架调整相邻试验包堆之间的间隔，除此外不允许采用其他的方法。

冷冻负载的安放不应与压仓负载直接接触。

M 包应均匀分布在冷冻负载的试验包之中。按每 3kg 冷冻负载设一个 M 包但不应少于 2 个。

记录压仓负载和冷冻负载中的“M”包的温度以及其他间室内“M”包的温度

（见 17.2.3），直到全部冷冻负载“M”包的瞬间温度的算术平均值达到-18℃时止。

并记录冷冻负载从装入至达到-18℃所需的时间。

测试过程中，如果有放在冰温室的 M 包，它的温度不进行测量。

17.2.4.4 评估

17.2.4.4.1 第一种情况

如冷冻负载达到规定温度的时间在 22 到 26h 之间，则 24h 的冷冻负载量（冷冻能力）可从实际的冷冻时间按比例求出。

试验结果必须符合下列要求：

a) 试验过程中任何压仓负载的“M”包的最高温度应低于或等于-15℃。试验结束时，压仓负载中最热“M”包的最高温度应等于或低于-18℃；

b) 任何不用作压仓负载的独立的三星级室的最热“M”包的最高温度应保持等于或低于-18℃（17.2.3.3）；

c) 在冷冻食品储藏室和食品冷冻室内二星级部分的最热“M”包的最高温度应保持等于或低于-12℃；其余的二星级部分的最热“M”包的最高温度应低于-9℃，实验结束时的温度要保持在等于或低于-12℃；

d) 二星级室或一星级室内最热“M”包的最高温度应分别保持≤-12℃或≤-6℃；

e) 冷藏室的瞬间温度 t_a 不超过 7℃，而且 t_1,t_2 和 t_3 的温度在 0℃和 10℃之间；

f) 冷却室的瞬时温度 t_1,t_2 和 t_3 不低于 0℃。

17.2.4.4.2 第二种情况

如实际冷冻时间小于 22h 或大于 26h，而且 17.2.4.4.1 的 a）到 f）项的条件未满足，则重做试验。尽可能改善其试验时的开始条件（仍要满足 17.2.4.4.1 条对各温度值的要求）以期获得较好的结果。

否则应改变其冷冻负载量，重做此项试验。

17.2.4.4.3 第三种情况

如实际冷冻时间小于 22h，而且 17.2.4.4.1 的 a）到 f）项的条件能达到，但采用比此冷冻负载量稍大一些时，而 a 到 f 项的条件又未能达到，则达到 a）到 f）的条件的实际冷冻负载量（而不是按比例计算的）就应认为是 24h 的冷冻负

载量（冷冻能力）。

17.3 试验报告

试验报告应包括下列内容：

a) 压仓负载，kg；

b) 冷冻负载，kg；

c) 冷冻负载的冷冻时间，h；

d) 实测的冷冻能力，kg；

e) 试验期间，压仓负载内各个“M”包测得的最热温度、三星级室、二星级部分或室，以及一星级室内各个“M”包测得的最热温度；

f) t_1,t_2 和 t_3 和 t_{c1},t_{c2} 和 t_{c3} 的最高值和最低值；

g) 所有温控装置的调定位置（如有定时器则包括定时器）；

h) 冰箱的试验包储存方案图，指出“M”包的位置和最热的“M”包的位置；

i) 如冷冻室装有一个在进行冷冻时能设定冰箱连续运行，随后又能自动地使温控器恢复控制运行的装置时，则记录中应表明冷冻室恢复温控器控制运行之前所用的时间；

j) 额定冷冻能力是否满足在 24h 内每 100L 储藏容积放置试验包 4.5kg，不少于 2kg 的条件。

18 制冰试验

18.1 一般要求

试验的目的是测试制冷器具的制冰能力。

18.2 试验过程

18.2.1 环境和水温度

环境温度依据 8.2 条

水温则是：

+25℃ ±1K 适合气候类型 SN，N 和 ST

+32℃ ±1K 适合气候类型 T

如果冰箱连接到水源时，水温应在冰箱的连接处测量。

18.2.2 实验前的准备

冰箱按 8.4 的规定放置在试验室内，按照制造商说明书中的规定设置，门

或盖在试验期间要保持封闭直至试验结束。

冰盘应移去，冷藏室，冰温室和冷却室按 8.8 放置铜质圆柱。

冷冻室和食品冷冻储藏室不放试验包和“M”包。

温控器应按照制造商的说明调定，没有说明时温控器的调定位置与储藏温度试验相同。（见第 13 条）

防凝露加热器按 8.6.2 设定。

如果冷却室的容积可以由用户调节时，应将冷却室的容积调至最小。温控器应按照制造商的说明调定，没有说明时温控器的调定位置与储藏温度试验相同。

在制冷器具自动化霜的过程中，将不进行制冰试验直至化霜试验结束。

18.2.3 试验程序

18.2.3.1 冰盒

待冰箱达到稳定运行状态后，将规定温度的水注入冰盒，水量按制造商提供的用水量或充入到距冰盒顶部 5mm 处。在实验开始时将冰盒放入冰箱内指定位置。

如果有一个专门的供制冰和储冰的分室，而此分室不用工具不能拆除时，则冰盒应放在此分室内。

冰盒内水的温度应按 18.2.1 的规定。

除无霜冰箱外，所有的冰箱，冰盒与蒸发器接触处应湿润以改善接触状况。

冰箱运行达到规定的时间后，应立即检查结冰情况。

在制冰能力试验期间冷藏室和冷却室的温度 t_1,t_2 和 t_3 和 t_{c1},t_{c2} 和 t_{c3} 均不低于 0℃。t_{cc} 应达到表 2 的规定。

18.2.3.2 自动制冰

自动制冰机按照制造商的说明连接到水源，水温按 18.2.1 条的规定，在制冰试验开始前自动制冰机应运行足够的时间以保证正常的运行，实验开始前储水盒内不应有水。

对于循环制冰机，实验是从充水开始。对于连续制冰机，实验是从制冰机运行到稳定状态后的任意时间开始。储冰盒在试验开始前要清空并放回原位。

对于与储藏食品室里储水盒连接的自动制冰装置，储水盒在试验开始前装

满水。

对于连续制冰机，试验要连续不间断进行 12 小时；对于循环制冰机可以延长实验时间以完成制冰循环。如果在实验过程中为了连续运行而清空了储藏盒，所清除的冰的重量在最后完成实验时，要加在总的制冰重量中。

在试验完成后，放在储冰盒里的冰要称其重量。如果储藏盒里有明显的水迹，那试验将重做一次。如果此类似情况继续出现，则试验停止并将该情况记录在报告中。

记录试验时间以计算制冰能力，用 kg/24h 表示。

18.3 试验报告

18.3.1 冰盒

试验报告应包括下述内容：

a） 环境温度和水温；

b） 用千克表示的 24 小时制冰量，或用小时和分表示的将冰盒内水冻结所需时间，并折算成用千克表示的 24 小时制冰量；

c） 开始试验时冷藏室的平均温度；

d） 开始试验时冷冻室的平均温度；

e） 每个冰盒的材料成分（塑料，金属等）；

f） 每个冰盒的重量；

g） 蒸发器或冷冻室的每个盒的放置位置；

h） 温控器的设置。

18.3.2 自动制冰机

试验报告包括下述内容：

a） 型号，规格，制冰机的系列号；

b） 环境温度和水温；

c） 开始试验时冷藏室的平均温度；

d） 开始试验时冷冻室的平均温度；

e） 制冰能力 kg/24h；

f） 温控器的设置。

19 最终的试验报告

最终的试验报告中应包括对本国际标准的引用和如下测试结果：

a） --外形总尺寸；

b） --使用所需的总空间；

c） --总毛容积（见第 7 章）；

d） --有效容积（见第 7 章）；

e） --总有效容积（见第 7 章）；

f） --搁架有效面积（见第 7 章）；

g） --每个间室的化霜类型，无霜冰箱外除；

h） --门或盖的密封性（见第 9 章）；

i） --门或盖的拉力（见第 10 章）；

j） --耐久性试验（见第 11 章）；

k） --机械强度试验（见第 12 章）；

l） --储藏温度试验（见第 13 章）；

m） --水蒸汽凝结试验（见第 14 章）；

n） --耗电量试验（见第 15 章）；

o） --负载温度回升试验（见第 16 章）；

p） --冷冻试验（见第 17 章）；

q） --制冰试验（见第 18 章）。

20 名称

制冷器具的命名应考虑下述内容；

a） --制冷器具的类型（单门或多门，无霜冰箱，冷冻箱，I 类，II 类等）；

b） --工作原理—压缩和吸收，如果是吸收其能量来源（电，天然气，液体燃料等）；

c） --气候类型，SN 亚温带，N 温带，ST 亚热带，T 热带；

d） --额定总毛容积，立方分米或公升；

e） --额定总有效容积，立方分米或公升表示，食品冷冻室的额定有效容积和星级以及二星级室的有效容积；

f） --额定冷冻能力，用千克表示。

举例：双门压缩式无霜冷藏冷冻箱，适用于温带气候，总毛容积，总有效

容积，包括食品冷冻室三星和二星部分的容积，冷冻能力。

21 标志

21.1 铭牌

每台冰箱都应有一个或多个可靠固定的铭牌。

铭牌应耐久并清晰的标出下述内容：

a） --冰箱的类型：冷藏箱，冷冻食品储藏箱，冷冻箱，I 类冷藏冷冻箱，II 类冷藏冷冻箱，或加上无霜的前缀；

b） --制造厂的名称和商标或销售商；

c） --型号；

d） --生产日期或系列号；

e） --额定毛容积，立方分米或公升；

f） --总有效容积，立方分米或公升：

1)食品冷冻箱和三星级室（包括二星级部分）；

2)食品冷冻室（包括二星级部分）；

3)三星冷冻食品储藏室（包括二星级部分）；

4)食品冷冻箱和三星冷冻食品储藏室中包括的二星级部分和室；

5)二星级室；

6)一星级室；

7)冷藏室；

8)冷却室；

9)冰温室；

10) 制冰室。

g） --气候类型，SN，N，ST，T；

h） --制冷剂（名称，分子式，代号）和质量，g；

i） --电源；

j） --冷冻能力，kg；

k） --类型Ⅰ和类型Ⅱ（如适用）；

b)到 d)中的内容应标在冰箱正常使用可看到的位置。其他标志也应标在移动冰箱后，离开墙后 ，不借助工具就能明显看到的位置上。

制造商可以按需要添加其他所需的标志。

21.2 食品冷冻箱和冷冻室的标志

食品冷冻箱和冷冻室用图 11 的符号进行表识，并应从正面的外部或内部可见。

食品冷冻箱和冷冻室中的二星级部分用图 12 的符号进行清晰的表识。

图 11 标志所使用的颜色不应多于两种或多于两种对比装饰面。大星的颜色应和其他星不同。（建议用黑白为对比色。）在箱体上其他部位都不允许有与星级标志相混淆的标志或装饰。

图 11 食品冷冻箱的标志（详情见图 20）

21.3 冷冻食品储藏箱（室）的标志

冷冻食品储藏室和冷冻食品储藏箱用图 12 的符号进行表识，并应从正面的外部或内部可见。在三星级间室中的二星级部分用二星符号紧靠三星符号进行标识。

标志所使用的颜色不应多于两种或多于两种对比装饰面。（建议用黑白为对比色。）在箱体上其他部位都不允许有与星级标志相混淆的标志或装饰。

注意：表示冷却室的符号或文字也应该加上。

图中：1、一星级间室

2、二星级间室

3、三星级间室

图 12 冷冻食品储藏室的星级标志（详情见图 20）

21.4 负载界限线

有独立门的冷冻室和三星级冷冻食品储藏室允许有负载界限线以标识对应

的容积。

但在下列情况下可不设置：

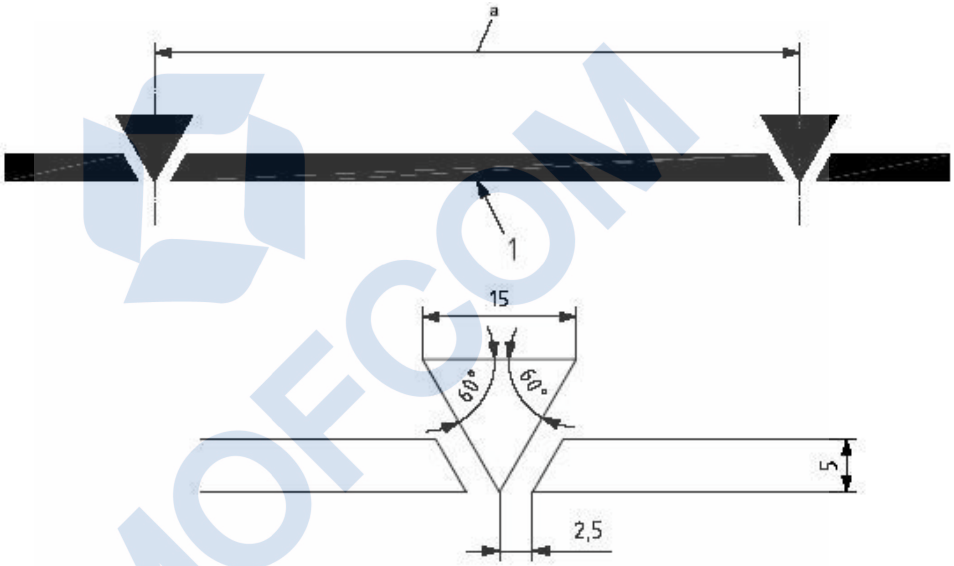
----该间室的毛容积内任何空间都适用于三星级储存条件下存放食品；

----其负载界限通过特殊结构形式来规定，例如篮框、容器、挡板等；

----其负载界限通过自然限位来确定（见图 16），在说明书中有说明的。

负载界限线的标志应明显、不褪色，形状见图 13。

制造商应尽量避免将负载界限线标在储藏空间的外部或二星级部分或室的外部。参见 7.2.8



图中：1、负载线边缘

2、从 100mm 到 150mm

图 13 负载界限线的标志

22 技术和商业产品信息

技术和商业产品信息都应提供，所有性能参数应满足本国际标准。可按照第 21 条来指定名称，并包括下述内容：

a） ----制造商名称或销售商；

b） ----型号；

c） ----冰箱的警告牌—特别是 I 型冷冻冷藏箱—冰箱长期运行在设计温度范围的低端时可能不能连续运行（有可能使储藏物解冻或冷冻室温度过热）；

d） ----使用所需的总空间—用草图表示出门的开闭状态；

e） ----对于嵌入式冰箱，预留的凹进去的尺寸以及散热的要求；

f） ----门打开时的方向，是否可逆向打开等；

g） ----额定耗电量（见 15 章）及对应的测试环境温度；

h） ----负载温度回升时间，测试按照第 16 章；

i） ----工作时间比例，按照附录 B 测试；

j） ----制冰能力，试验按照第 8 章；

k） ----额定搁架有效容积（见 7.3）。

23 用户使用说明

每台冰箱都应提供冰箱的安装、使用及用户维护说明，使用销售所在国家的文字。包括下述内容：

a） ----安装要求（最佳位置，水平测量度，连接，如果需要还得有对化霜水和能源等的说明）；

b） ----使用所需的总空间，包含冰箱在使用时开关所占用的空间

c） ----对于嵌入式冰箱，预留的凹进去的尺寸以及散热的要求；

d） ----冰箱的警告牌—特别是Ⅰ型冷冻冷藏箱—冰箱长期运行在设计温度范围的低端时可能不能连续运行（有可能使储藏物解冻或冷冻室温度过热）；

e） ----操作条件（开始和停止程序）；

f） ----各种控制装置的使用说明（温控器，速冻开关，指示灯，风门调节器和除霜装置等）；

g） ----不同气候类型的冰箱使用环境温度范围，并且在实际使用过程中冰箱内部的温度会被诸如冰箱摆放的位置、环境温度、开关冰箱的频率等因素所影响，因此需要注意，适当的设置冰箱温度控制装置可以改变上述的因素。

h） ----达到最佳性能应注意的事项如：

1)--冰箱的负载，特别是冷冻室或三星级室的有效容积小于相对应的毛容积，且没有负载界限线存在。

2)--篮框的使用，如果适用，警告在篮框未被使用时性能会变差。

3)--食品在储藏室的放置，特别是需要避免交叉污染时。

4)--食品在冷藏冷冻室的放置，特别指出要冷冻的食品不能直接与室内已储藏的食品接触，如果每天都要冻结食品时应减少冷冻食品的数量。

5)--冰箱里如有冰温室，应注明不适合储存对低温敏感的蔬菜和水果。

6)--冰盒应放置在达到最理想的结冰条件的位置。

i） ----用户的维护和清洁；

j） ----除霜；

k） ----食品冷冻箱或低温室不能储存碳酸饮品，也不应储存一些会结冰的产品（如水）；

l） ----不能超过食品生产厂提供的最佳储存期，特别是速冻产品；

m） ----采取必要的防范措施防止冷冻食品在除霜时不适当的温度回升，例如用几层报纸包裹冷冻食品；

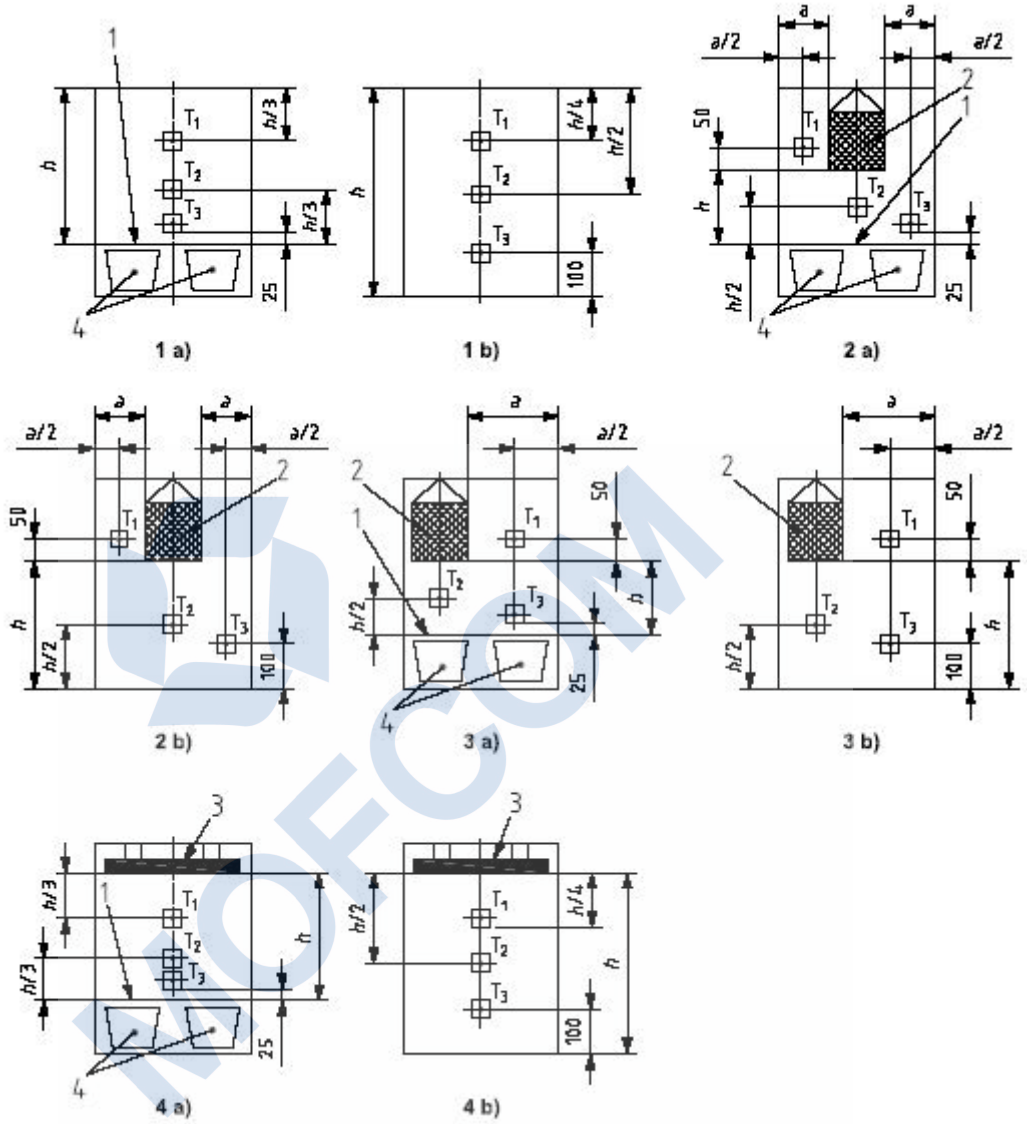
n） ----冷冻食品的储存期应缩短，由于在人工化霜、维护、清洁时造成负载温度回升；

o） ----当冰箱不运行时（冰箱突然断电或制冷系统损坏等）冷冻食品储存应注意的事项；

p） ----冰箱不运行时应采取的措施（清空，清洁和干燥，门或盖微开通气等）；

q） ----冰箱如果配有锁，则应说明不应让儿童接触钥匙，不应放在冰箱附近以防止儿童被锁在箱内。

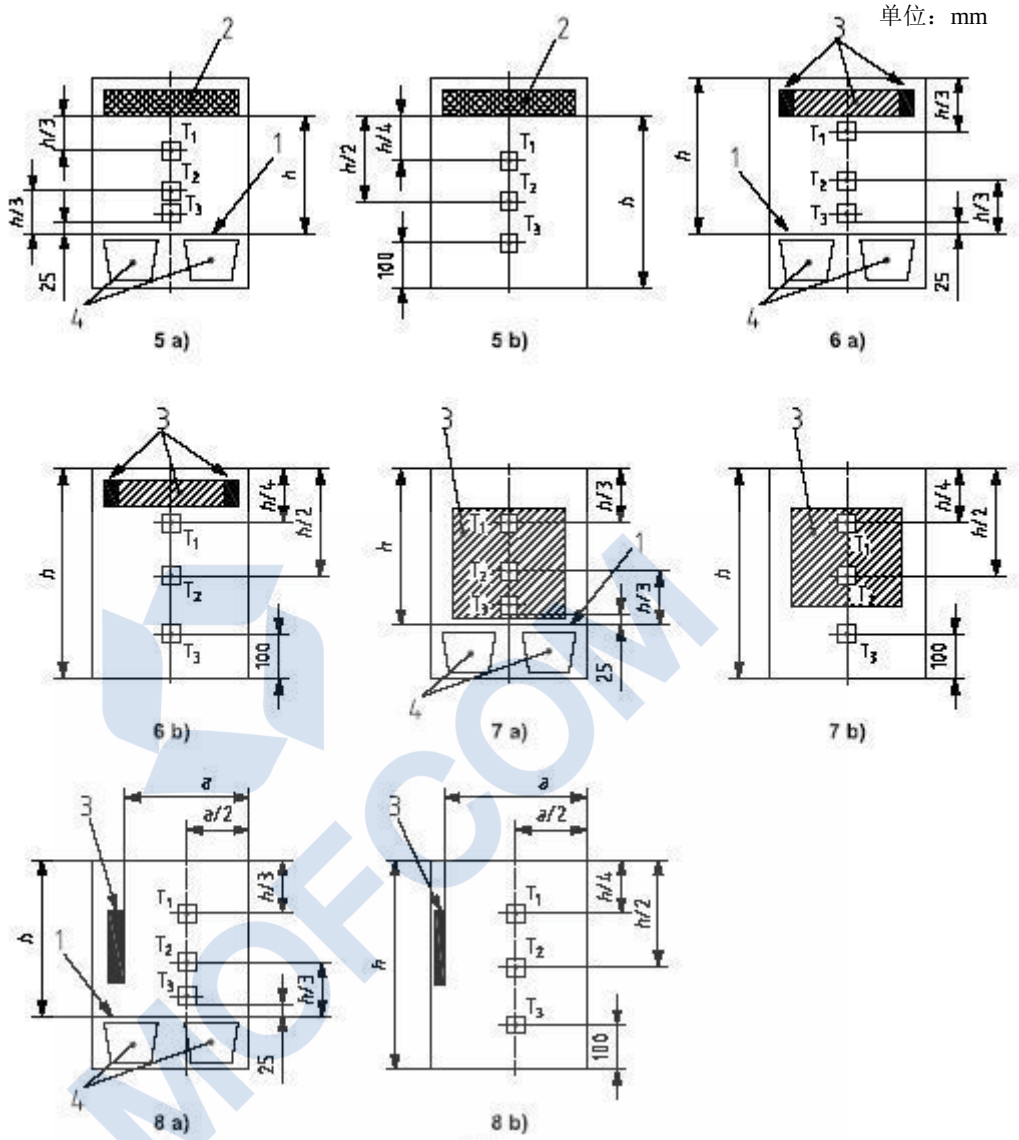
单位：mm



对于图 2a),2b),3a),3b):α≥150mm

图 14(a) 冷藏箱内不同的蒸发器位置对应的温度测量点的布置

单位：mm



图中：1、最低位置的蔬菜盒上的搁架

2、盒式蒸发器

3、平板式蒸发器

4、蔬菜盒

图 14(b) 冷藏箱内不同的蒸发器位置对应的温度测量点的布置

单位：mm

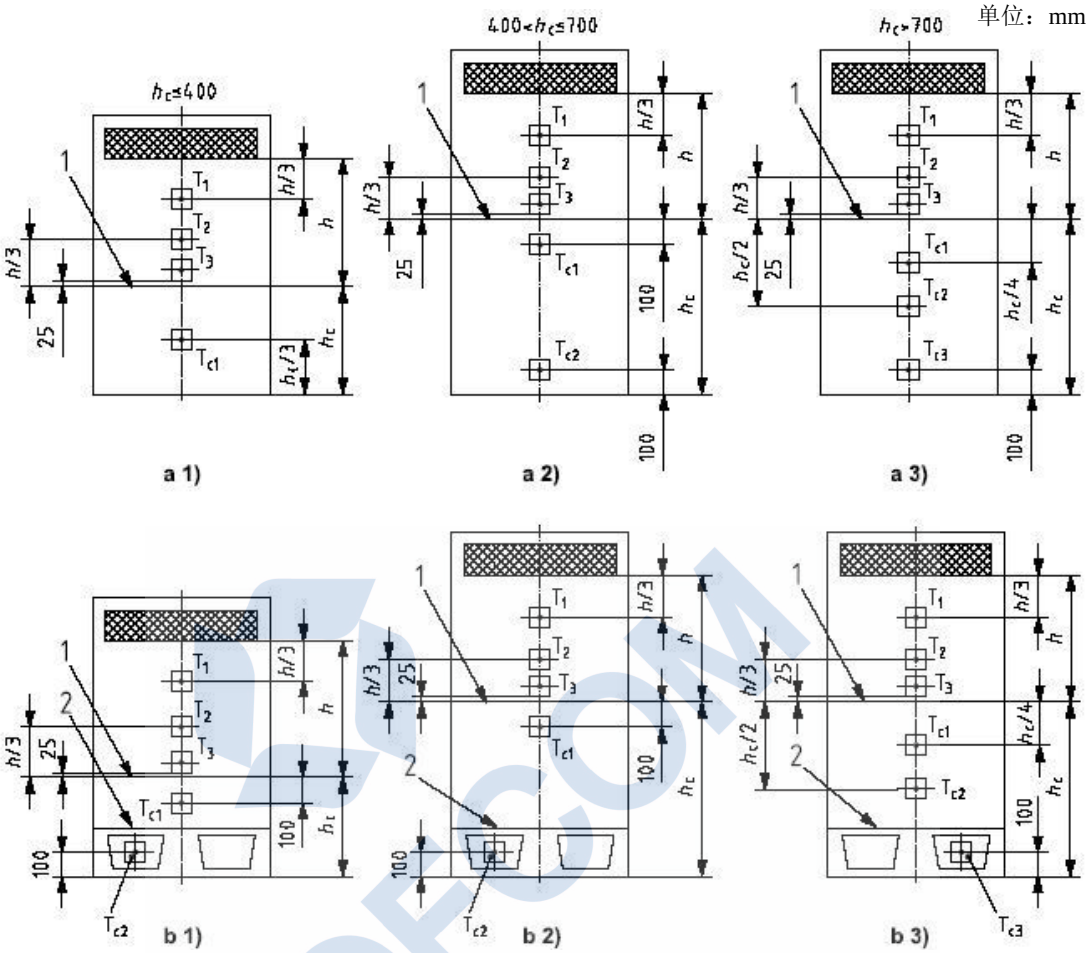


图 15 冷却室内温度测量点 Tci 的布置相对高度 hc 和内部结构的位置

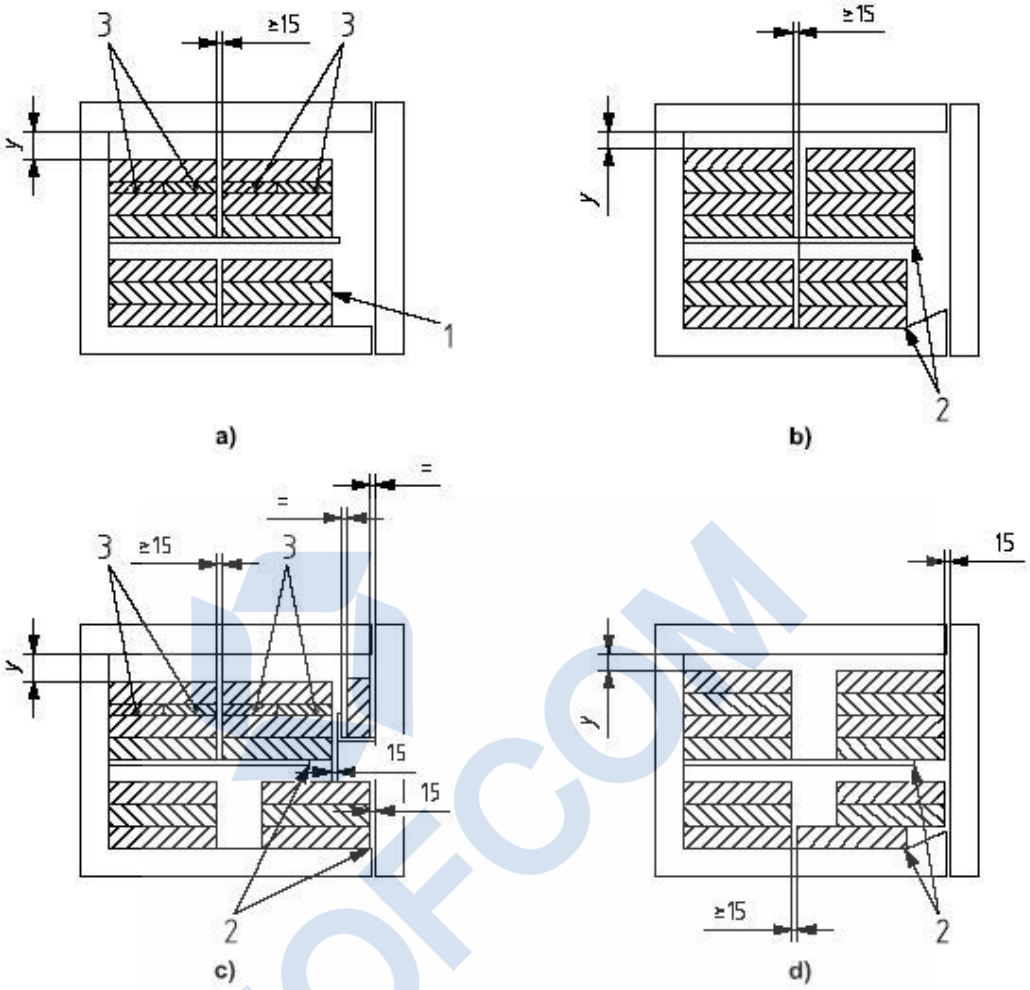
T3 应在搁板上方 25mm

1 搁板

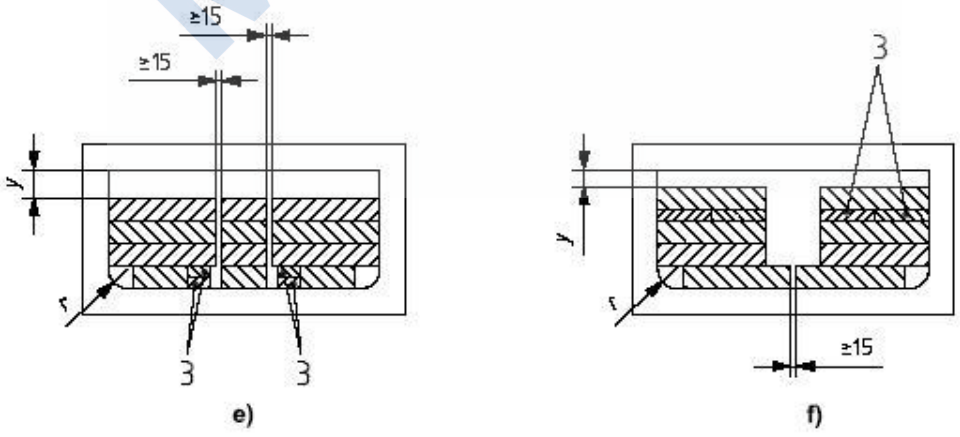
2 最低位置的蔬菜盒上的搁架

注：这种冷却室的码放也适用冷藏室内蒸发器不同位置时冷却空间的码放。

单位：mm



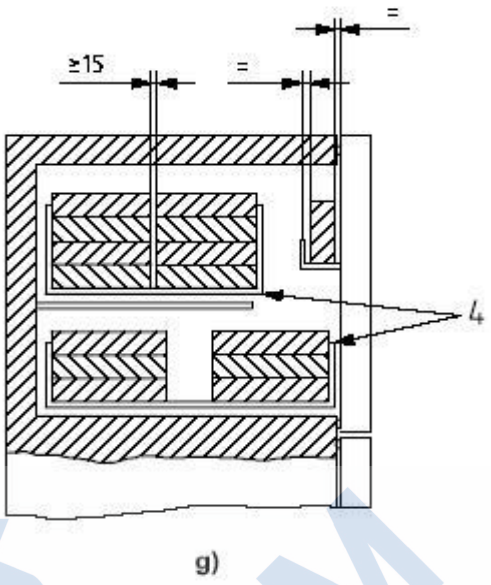
侧视图



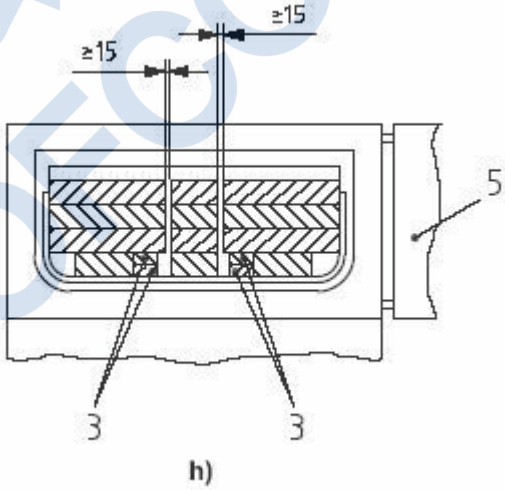
有圆弧角的正视

图 16（a）储藏方案举例（见 13.3）

单位：mm



有容器时的侧视图



有圆弧角容器的正视

图中：r 圆弧

y 最高位置的实验包，盖的内表面，搁架或者位于水平表面的垂直间隙：

10＞y＜35(见 13.3.2.4)

1、负载线标记

2、自然负载界限

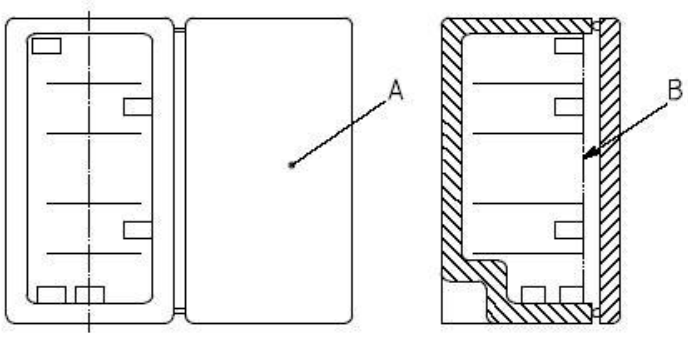
3、125 克试验包

4、容器

5、门

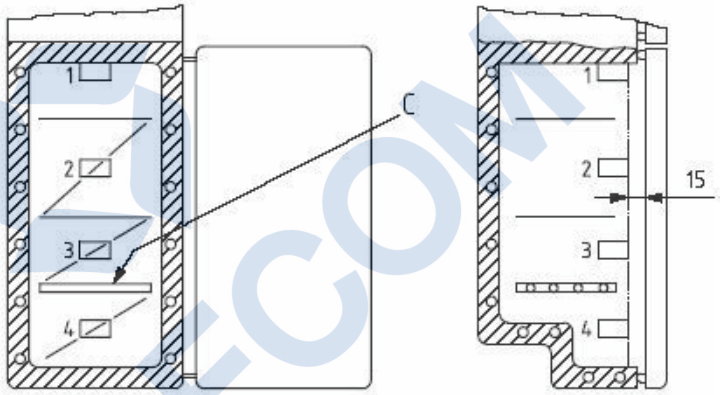
图 16（b）储藏方案举例（见 13.3）

单位：mm



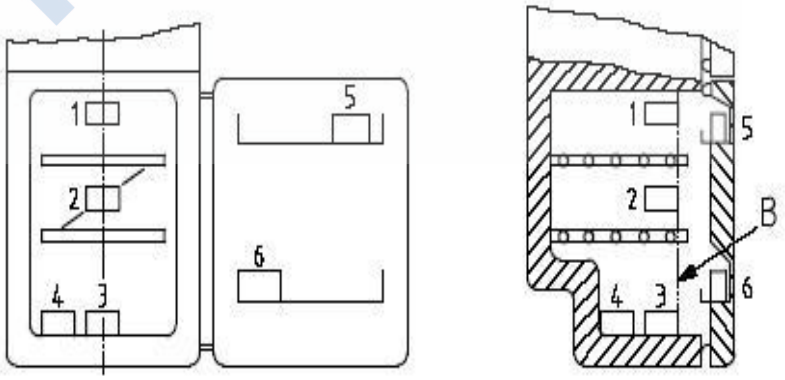
正视，开门　　侧剖面

a) 冷冻箱或三星级室----没有 储藏门;n 个搁架;负载界限线标记



正视，开门　　侧剖面

b) 食品冷冻室或冷冻食品储藏室----空气流通,冷冻墙或底部; 门没有储藏空间;n 个搁架;负载界限线标记

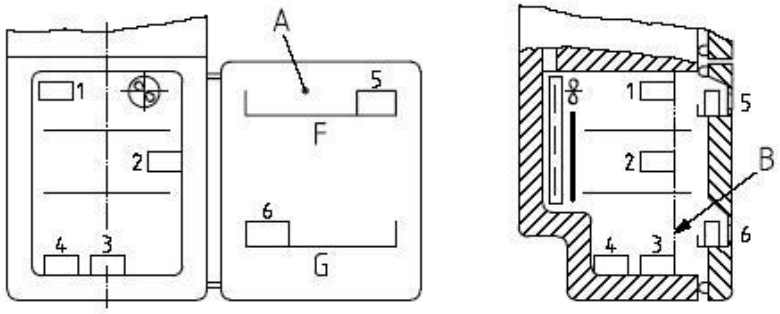


正视，开门　　侧剖面

c) 食品冷冻间室或冷冻食品储藏室----没有易见的蒸发器; 门有储藏空间;n 个冷冻搁架;负载界限线标记

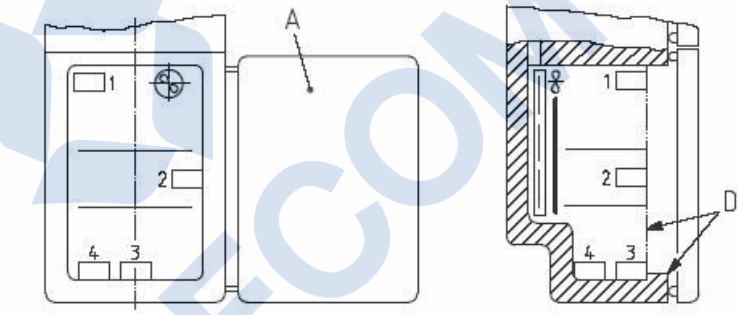
图 17（a） M 包位置举例

单位：mm



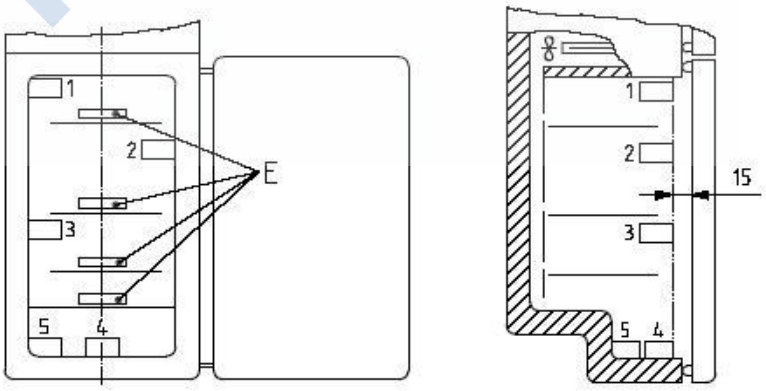
正视，开门　　侧剖面

d) 食品冷冻间室或冷冻食品储藏室----门有储藏空间，n 个搁架,负载界限线标记



正视，开门　　侧剖面

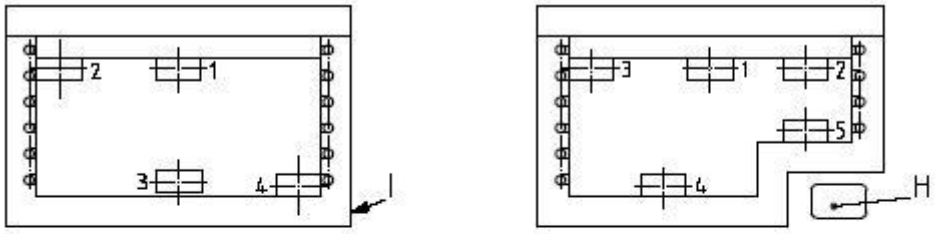
e) 食品冷冻间室或冷冻食品储藏室----门有储藏空间，n 个搁架,正常负载界限



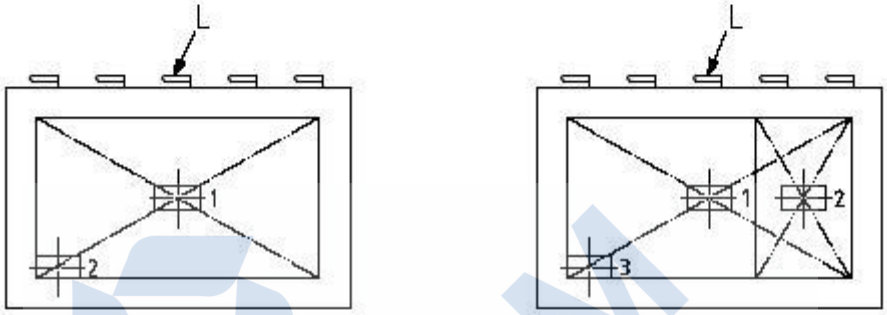
正视，开门　　侧剖面

f)食品储藏室----门有储藏空间, n 个搁架,没有任何负载界限线

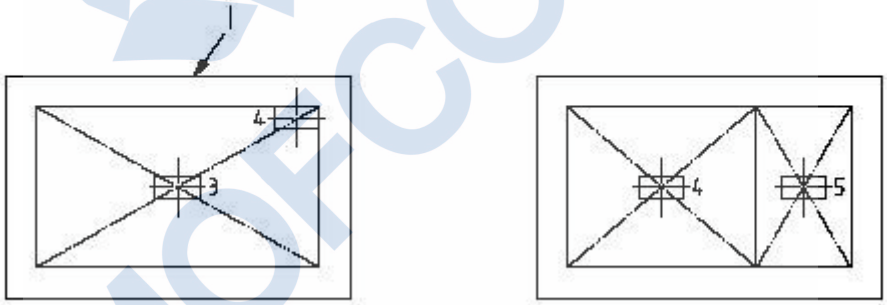
图 17（b） M 包位置举例



正剖面



负载界限平面



底部平面图

图中:A 门

B 负载界限线标记

C 冷冻搁架

D 正常负载界限

E 通风口

F 搁架顶端

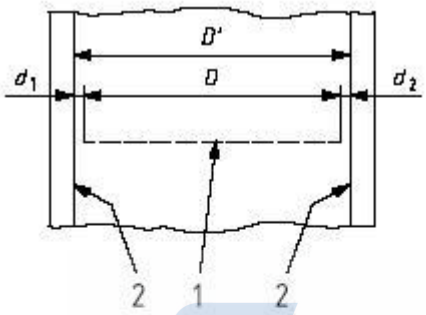
G 搁架底部

H 压缩机

I 压缩机侧面

L 铰链

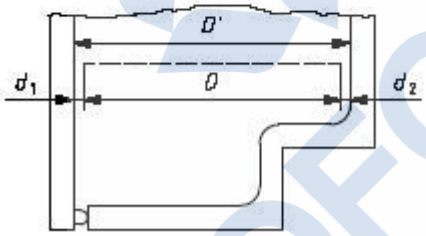
图 17（c） M 包位置举例



a. 搁架宽度的确定

如果 d1+d2≤20mm
架子尺寸=D'
如果 d1+d2>20mm
架子尺寸=D

a. 搁架宽度的确定

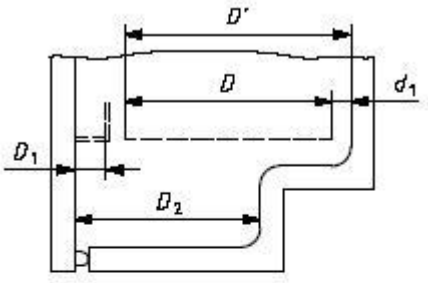


b。搁架深度的确定

如果 d1+d2≤20mm
架子尺寸=D'
如果 d1+d2>20mm
架子尺寸=D

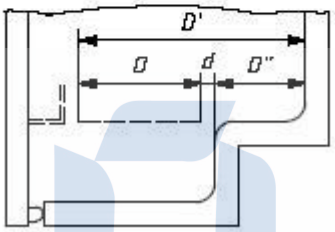
b。搁架深度的确定

MOFCOM



c．直立型搁架深度的确定
如果 d1≤20mm
架子尺寸=D'
如果 d1 >20mm
架子尺寸=D
D1：门架尺寸
D2：制冷器具底部尺寸

c．直立型搁架深度的确定

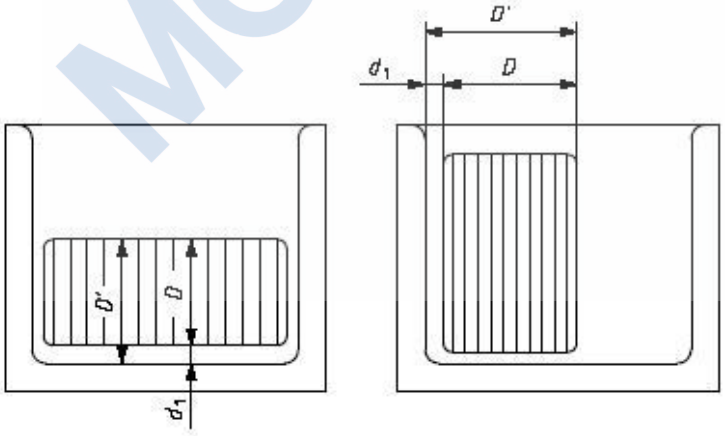


d．并列的搁架深度的确定
如果 d≤20mm
架子尺寸=D'
如果 d >20mm
两个架子尺寸 D 和 D''

d．并列的搁架深度的确定

a)确定深度

图 18(a)计算搁架面积时相关尺寸确定的例子（见 7.3）

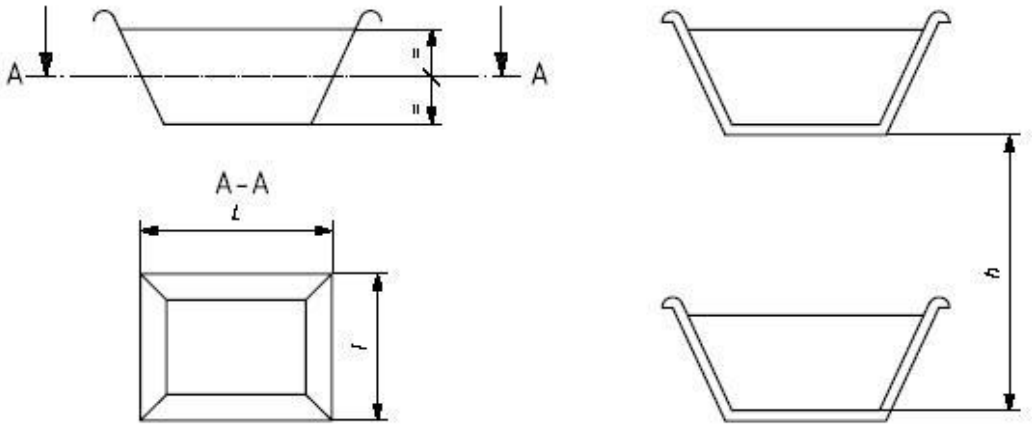


e．部分搁架的尺寸确定
如果 d1≤20mm
架子尺寸=D'
如果 d1 >20mm
架子尺寸=D

e．部分搁架的尺寸确定

图中:1.搁架　2.冰箱内壁

图 18(b)计算搁架面积时相关尺寸确定的例子

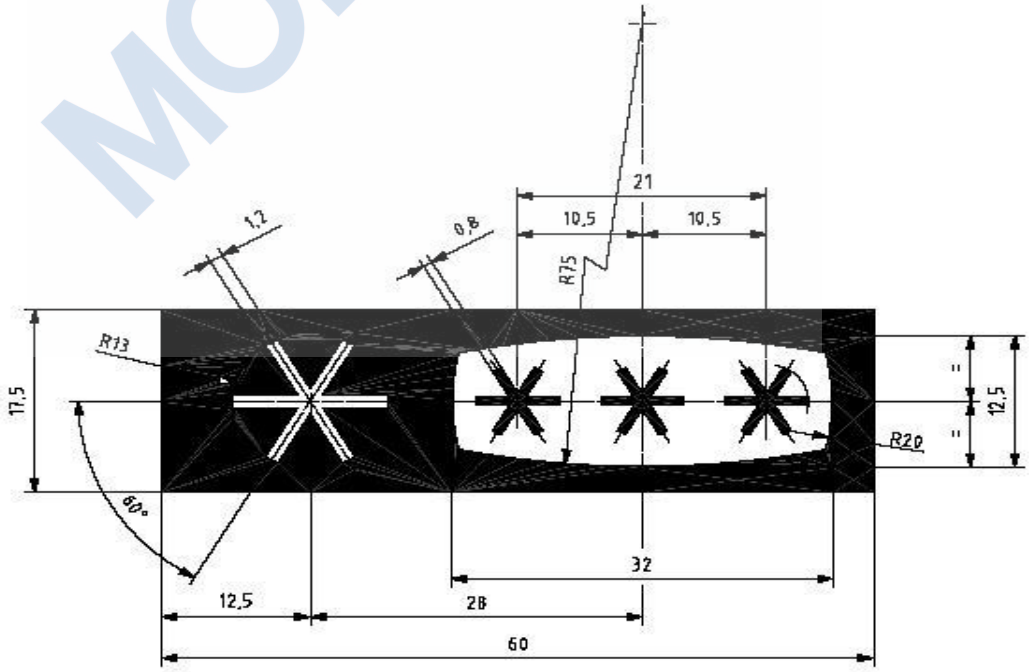


a）篮筐面积　　b）篮筐上的垂直间距

h≥80mm

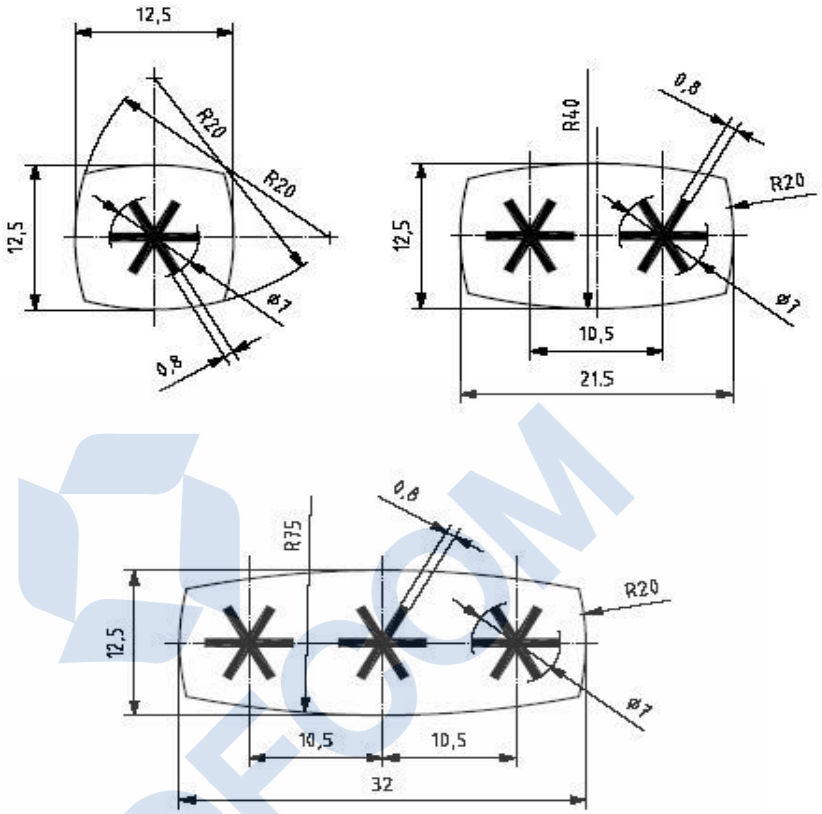
h≥52mm 对于任何冷冻食品储藏隔间

图 19 计算篮筐面积时相关平均尺寸确定的例子（见 7.3.2.6，7.3.2.7.2，7.3.2.7.3）



尺寸如图，在保持同样比例的前提下，尺寸可以缩减。标识符号的高度不得小于 5mm（见 ISO7000），

图 20 食品冷冻箱标识符号的细节



尺寸如图，在保持同样比例的前提下，尺寸可以缩减。标识符号的高度不得小于 5mm。

图 21 冷冻食品储藏箱标识符号的细节

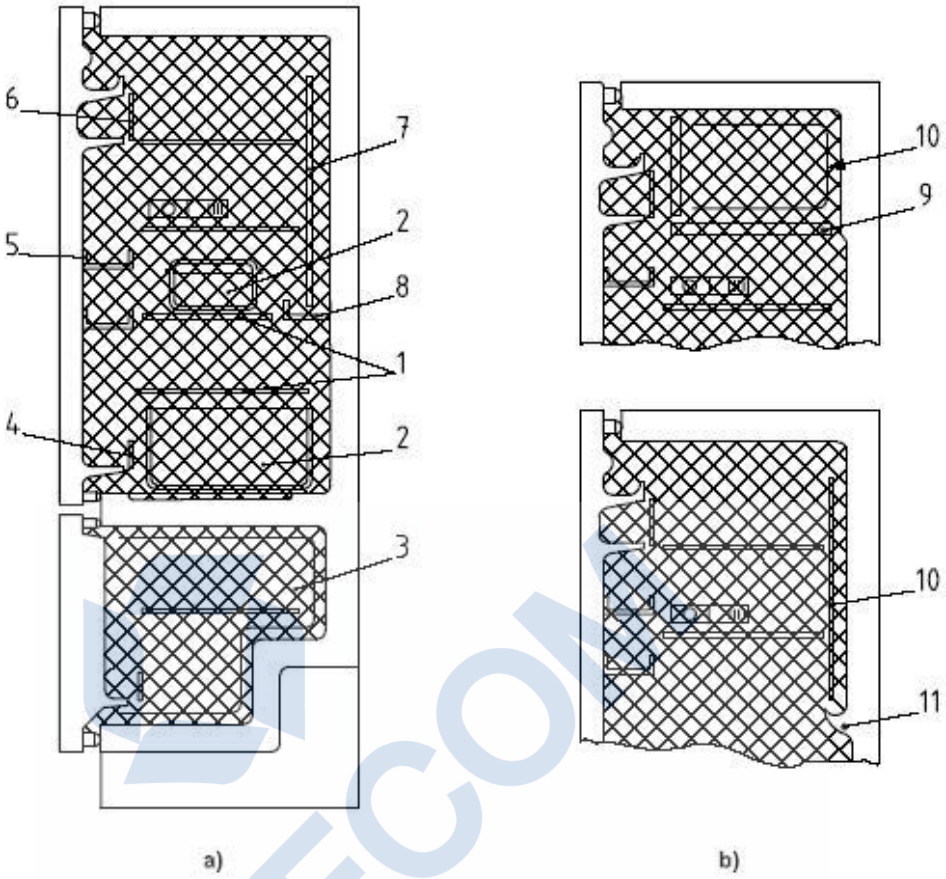
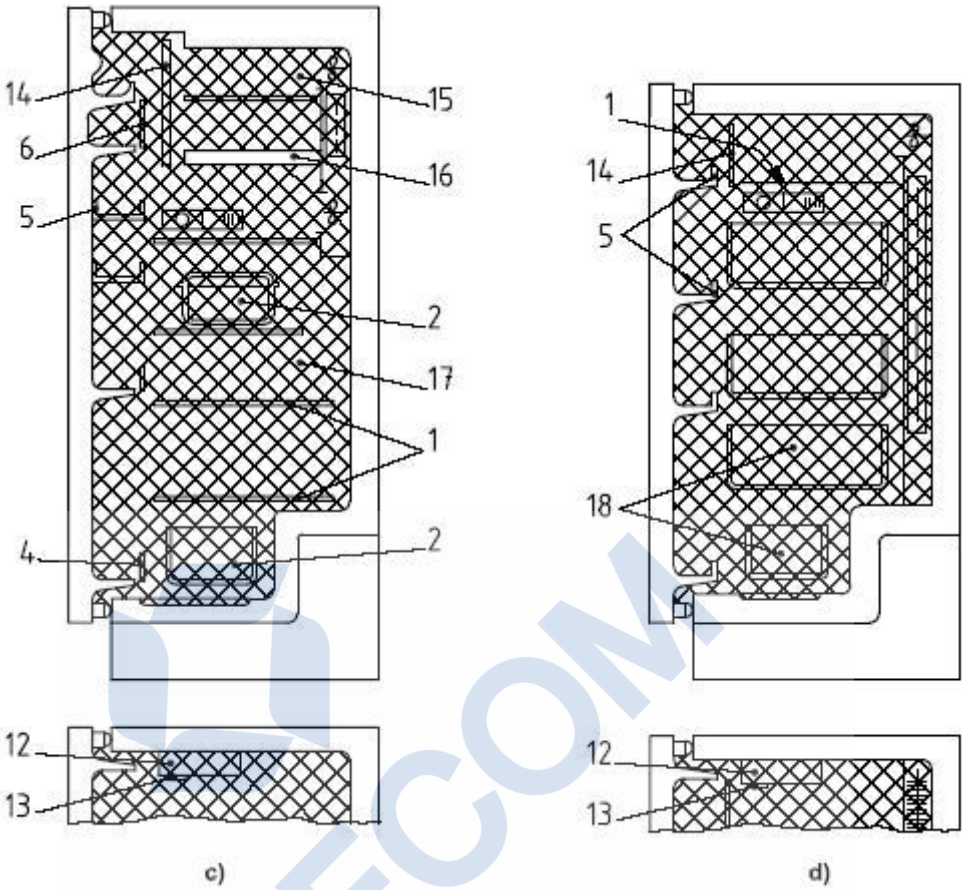


图 22（a）毛容积测量举例

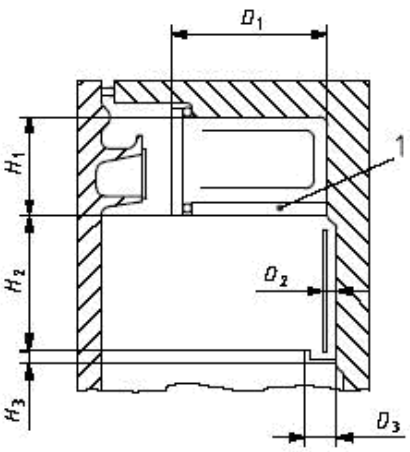


图中: 1.搁架 2.容器 3.冷冻食品储藏室 4.挡板 5.门胆或搁架 6.活板 7.冷藏室蒸发器 8. 不是单独零件的接水盘滴盘 9.作为单独零件的接水盘 10.蒸发器 11. 不是单独零件的接水盘滴盘 12. 温控器和灯盒 13. 温控器钮

14.门或活板 15.低温室或食品冷冻室 16.隔板 17.新鲜食品储藏室

18.篮筐或容器

图 22（b）毛容积测量举例

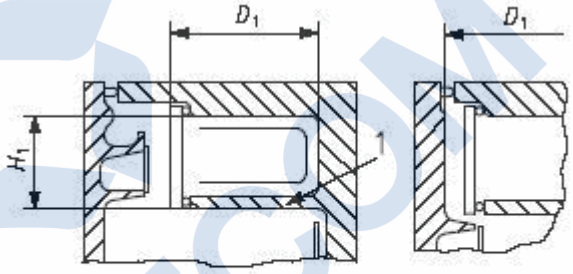


容积计算公式

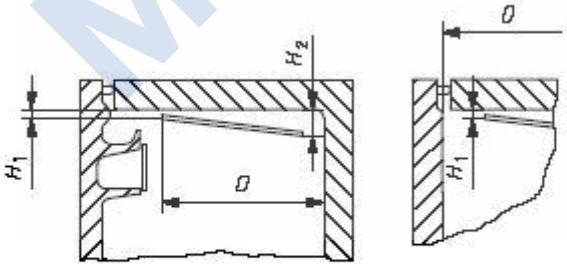
$$V = (D_1 \times H_1 \times W_1) + (D_2 \times H_2 \times W_2) + (D_3 \times H_3 \times W_3)$$

W1 低温室或食品冷冻室蒸发器的宽度
W2 冷藏室蒸发器的宽度
W3 排水盘蒸发器的宽度

作为单独部件的隔板



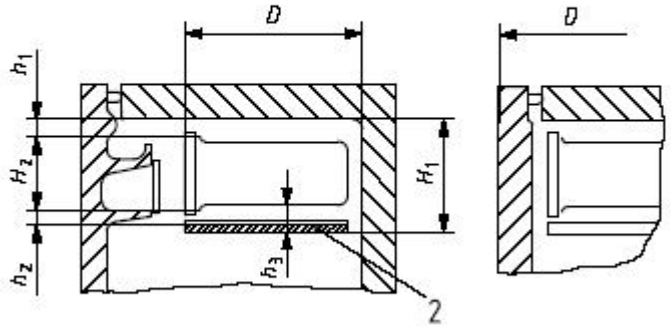
不作为单独部件的隔板



$$V = D \times \frac{H_1 + H_2}{2} \times W$$

斜盘式蒸发器

图 23（a）蒸发器容积的测量



如果 $h_1, h_2 \leq 40$ mm:

$$V = D \times H_1 \times W$$

如果 $h_1 > 40$ mm, $h_2 \leq 40$ mm:

$$V = D \times (H_2 + h_3) \times W$$

如果 $h_2 > 40$ mm, 需要人工化霜

$h_1 \leq 40$ mm:

$$V = D \times (H_2 + h_1) \times W$$

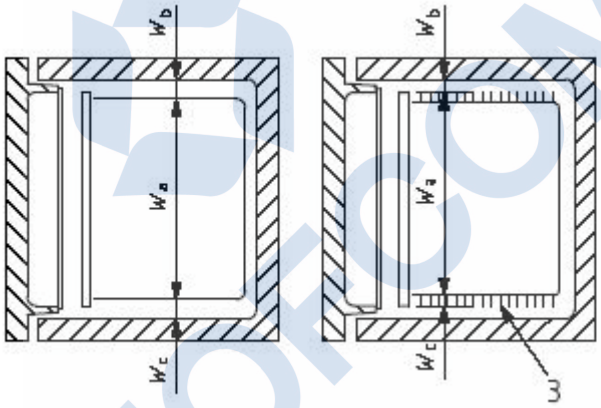
如果 $h_2 > 40$ mm, 需要人工化霜

$h_1 > 40$ mm:

$$V = D \times H_2 \times W$$

注：W见最后的示例。

带排水盘的盒式蒸发器



如果 $W_b, W_c < 70$ mm:

$$W = W_a + W_b + W_c$$

如果 $W_b, < 70$ mm, $W_c \geq 70$ mm:

$$W = W_a + W_b$$

如果 $W_b, W_c \geq 70$ mm:

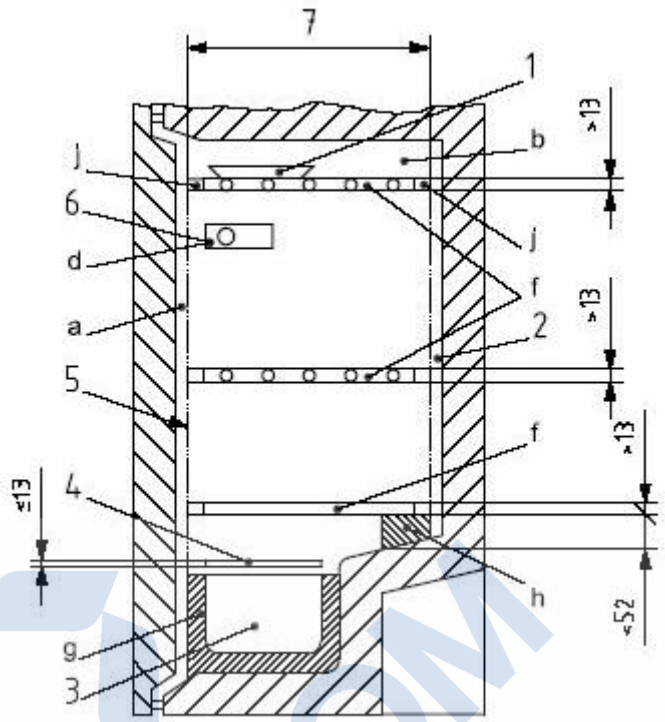
$$W = W_a$$

宽的确定（平面图）

1 隔板 2 接水盘 3 筋

图 23（b）蒸发器容积的测量

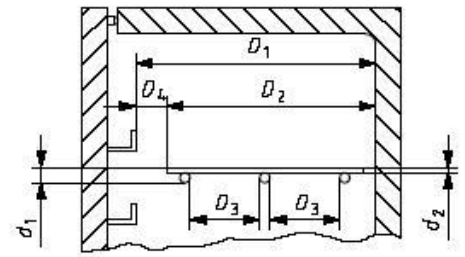
MOFCOM



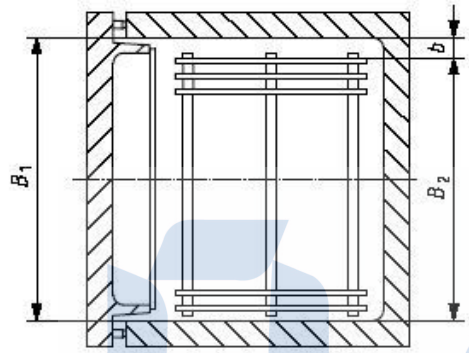
标明 a，b，c，d，e，f，g，h，J 的体积应从毛容积中减去，见 7.2.7

图中：1、冰盘　2、排气管　3、获得适当的温度和机械特征的篮筐或容器　4、搁架　5、负载界限　6、温度控制　7、搁架尺寸

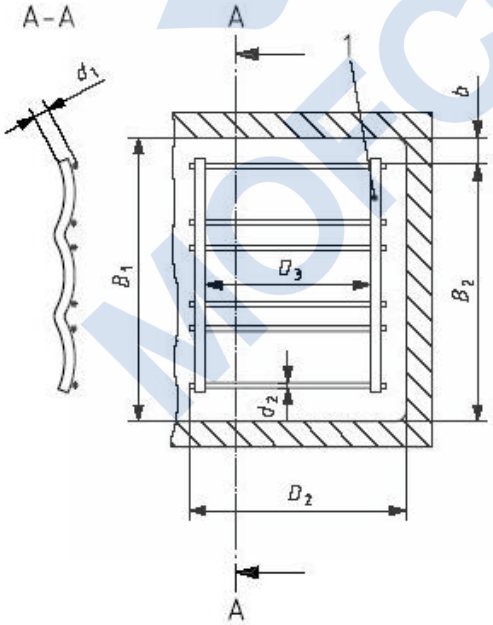
图 24 食品冷冻箱及冷冻食品储藏箱有效容积测量的举例



侧剖图



顶剖图



顶剖图

条件	容积计算公式
1) d_1 和 $d_2 \leq 13$ mm	0
2) $d_1 > 13$ mm $d_2 \leq 13$ mm $D_3 > 100$ mm	0
3) $d_1 > 13$ mm $d_2 \leq d_1$ $D_3 \leq 100$ mm $D_4 \leq 70$ mm $b \leq 70$ mm	$d_1 \times D_1 \times B_1$
4) $d_1 > 13$ mm $d_2 \leq d_1$ $D_3 \leq 100$ mm $D_4 > 70$ mm $b \leq 70$ mm	$d_1 \times D_2 \times B_1$
5) $d_2 > 13$ mm $D_3 > 100$ mm $D_4 \leq 70$ mm $b \leq 70$ mm	$d_2 \times D_1 \times B_1$
6) $d_2 > 13$ mm $D_3 > 100$ mm $D_4 > 70$ mm $b \leq 70$ mm	$d_2 \times D_2 \times B_1$
7) 如果 $b > 70$ mm， B_2 代替 B_1	

1 瓶架

图 25 搁架和隔架体积的测量举例

附录 A

(资料性附录)

几个国家的特殊情况

A．1 总则

在一些国家，由于国家法规的规定，将一些特定条件附加于本标准的规定中。具体要求如下：

A．2 法国

A．2.1 对于储藏新鲜食品冷区的标识

储藏新鲜食品平均温度不超过 4℃的部分，用图 A.1 中容易辨别的符号予以识别，此符号可以做成浮雕形式标记于器具的内壁上。

对于此标识的说明应在说明书中体现。

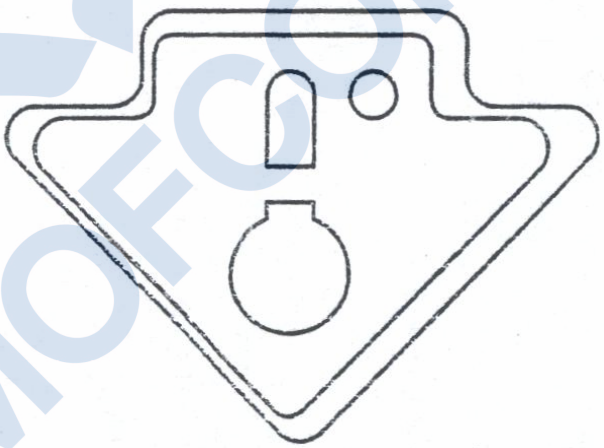


图 1 冷区的标识

A2.2 温度计或温度指示器的特性

用于测量家用制冷器具冷藏区域（其温度不超过 4℃）的温度计或其他温度指示器，应符合下列使用条件：

a） 不能包含水银

b） 测量范围在-2℃到+15℃之间

c） 刻度不超过 0.5℃

d） 对于 b）中的温度区域，最大容许误差为±1℃

e） 响应时间不超过 30 秒

f） 应当在用户使用说明中给出相关信息，包括测量温度的方法，特别

是温度测量持续的时间。

g） 显示温度不超过 4℃的 2 位温度指示器，应当符合 a)、d)至 f)中的要求。

A．3 日本

在表 2 中，冰温室的储藏温度调整为-3℃≤t_{cc}≤3℃

MOFCOM

附录 B

（资料性附录）

运行时间百分比

B．1 总则

在给定的环境温度和箱内储藏温度条件下，运行时间百分比 R 以下式计算：

$$R = \frac{d}{D} \times 100$$

式中：

d　在工作周期中制冷系统运行的时间（见 3.6.15）

D　整个工作周期持续的时间（无霜系统需要减去自动化霜的时间，即使化霜过程由热气系统进行，见图 1）

如果在冰箱中具有两个独立的制冷系统，那么它的工作时间百分比应当有两个值，一个是冷藏室的，一个是低温室的。

具有热气化霜系统的冰箱，使用热气进行化霜的时间，不能包含在制冷系统运行的时间里。

B．2 运行时间百分比的测量

B．2.1 总则

当冰箱在给定的环境温度下按照 8.7 中的特定条件运行，并进行周期性的起停，那么它的运行时间应当稳定运行三小时后，测量一个完整的压缩机周期。

B．2.2 电力驱动制冷器具

当制冷系统运行时，可以使用同步时钟记录系统的开停时间。串联在电源电路中的电流继电器给同步时钟施加电压。运行时间为在两次读数之间的时间。

可以选择使用电流表或使用功率表测量“电量—时间”图，从图上计算运行和停止的时间。

B．2.3 非电力驱动制冷器具

可使用任意适当的方式记录制冷系统的运行时间。

附录 C

（资料性附录）

对于无臭、无味的测试

C．1 目的

此测试的目的，是检查用于冷藏室、冷却室和冰温室内部所使用材料不应将味道和气味传给食物。

C．2 程序

C．2.1 环境温度

环境温度应在 16 到 32℃之间。

C．2.2 清洁

冰箱应在试验前按照制造商说明的要求进行清洁，再用纯净水冲洗干净。

C．2.3 温控器设置

冰箱运行 48 小时，调节温控器和其他控制器达到下列温度：

—— 冷藏室 t_{am}=+5℃ ±2K

—— 冷却室 +8℃≤t_{cma}≤+14℃

—— 冰温室 -2℃≤t_{cc}≤+3℃

C．2.4 样本

对于每个间室都应分别制作以下分析样本和比对样本。

a） 100ml 饮用水

b） 一片无盐的新鲜黄油，尺寸为 75mm×35 mm×5mm。

对于 a)和 b)，至少分别准备六个分析样本和比对样本以供每个间室的检测。

将分析样本放置在皮氏培养皿中，将比对样本装在密封的玻璃容器中。

在测试之前，所有测试用的培养皿和容器要用浓硝酸进行清洁，然后使用蒸馏水进行冲洗，直至没有残留的气味。

水和黄油的分析样本放置于新鲜食物储藏室、冷却室或冰温室中，不要进行遮盖。

密封于玻璃容器中的比对样本，放在分析样本的旁边。

C．2.5 测试时间

将分析样本和比对样本放在运行的冰箱中，关好门达到特定温度后放置 48

小时。48 小时后盖上分析样本所在器皿的盖子。

然后将分析样本和比对样本取出放在试验室中，并将试验室的温度升至大约 20℃。

C．3 检查样本

C．3.1 条件

从冰箱中取出样本两小时后进行检查，由至少三名熟练掌握试验方法的专家评价员完成。

每个专家评价员应当得到

——两份水的分析样本

——两份水的比对样本

——两份黄油的分析样本

——两份黄油的比对样本

不要让专家评价员知道样本的来源。应当在检查味道之前先检查气味。

应在检查黄油的样本前，先检查水的样本，除非专家评价员是分开进行检查的。

检查者应将结论各自记录下来。

C．3.2 评价

对分析样本的评价应按以下标准进行衡量：

0 分　无异常气味或味道

1 分　轻微的异常气味或味道

2 分　可清晰感觉到的异常气味或味道

3 分　很明显的异常气味或味道

如果第一次的测试评价超过 1 分，应当重复一次。第二次测试应补充以下附加程序：

a）　进行冰箱的化霜

b）　清洁间室

c）　冰箱在空置情况下运行一周

d）　进行冰箱的化霜和清洁间室

e）　调节冷藏室、冰温室、冷却室的温度，进行无臭无味的试验

C．4 测试报告

测试报告中应当注明评价的结果。

MOFCOM

附录 D

(规范性附录)

镶嵌式冰箱

镶嵌式冰箱或放置于柜台下、橱柜下或橱柜之间（在柜台下）的冰箱，应当内置于或放置在厚约 20mm 的黑色木板围成的围栏里进行测试，如果制造商要求装饰门，应当按安上。

测试围栏的内部尺寸应当与制造商的使用说明相一致。

如果给定的是尺寸范围，应当使用最小的尺寸。

如果没有给定尺寸，测试围栏的内部尺寸应当符合以下要求：

—— 深度的内部尺寸应当大于冰箱整体深度尺寸 20 到 50mm，并且不超过 550mm。

—— 宽度的内部尺寸应当大于冰箱整体宽度尺寸 4 到 6mm

—— 高度的内部尺寸应当大于冰箱整体高度尺寸 2 到 4mm

测试围栏应当按照制造商的使用说明提供必要的通风孔。

冰箱应当内置于或放置在测试围栏中，只有冰箱的门可以突出围栏的前沿以外。

如果冰箱配备有用于填充冰箱与测试围栏之间缝隙的隔板、隔条以及其他填充的固体或弹性材料，则应予以应用。如没有，可以不作处理。

围栏后面的隔条应当与围栏紧密的靠在一起，以防止意外气流。

注：可以使用胶条或密封剂。

附录 E

（资料性附录）

额定值和控制程序

E．1 容积和面积

E．1.1 额定毛容积

按照第 7 条进行测试，实测值不得低于额定值的 3%或 1L（取高者）。

E．1.2 额定储藏容积

按照第 7 条进行测试，实测值不得低于额定值的 3%或 1L（取高者）。对于可相对调整容量的冰温室和冷藏室，应将冰温室的容积调至最小。

E．1.3 额定储藏搁架面积

按照第 7 条进行测试（包括所有的冷却室和冰温室），实测值不得低于额定值的 3%。

E．1.4 控制程序

如果单台冰箱的实测值没有满足上述 E．1.1、 E．1.2 或 E．1.3 中的要求，那么应再随机选取三台冰箱进行测试。

这三台冰箱测量值的算术平均值应符合 E．1.1、 E．1.2 或 E．1.3 中的要求。

E2 工作性能

E．2.1 储藏温度

第一台冰箱按照 13 条进行测试，应当符合表 2 的要求。

如果第一台冰箱的实验结果超出规定值，那么应再随机选取三台冰箱进行测试。所有这三台的测试结果均应符合表 2 中的要求。

E．2.2 冷冻能力

按照第 17 条进行测试，实测值不得低于额定值 85%。

如果第一台冰箱的实验结果低于额定值 85%，那么应再随机选取三台冰箱进行测试。

这三台冰箱测量后的算术平均值不得低于额定值 90%。

首次测试或后三台测试中得到的数值均不得低于 17 条中规定的最小值。

E．2.3 耗电量

实测值不得大于额定值 15%。

如果第一台冰箱的实验结果大于额定值的 15%，那么应再随机选取三台冰箱进行测试。

这三台冰箱测量的算术平均值不得大于额定值 10%。

E．2.4 制冰

测试得到的值不得低于额定值的 15%。

如果第一台冰箱的实验结果小于额定值的 15%，那么应再随机选取三台冰箱进行测试。

这三台冰箱测量后的算术平均值不得低于额定值的 10%。

E．2.5 温度回升时间

按照第 16 条进行测试，得到的值不得低于额定值的 15%

如果第一台冰箱的实验结果小于额定值的 15%，那么应再随机选取三台冰箱进行测试。

这三台冰箱测量后的算术平均值不得低于额定值的 10%。

MOFCOM

附件 3　IEC62552:2015 家用制冷器具：特性和测试方法

第一部分：总体要求

1 范围

本国际标准规定了内部采用空气自然对流或强制对流方式进行冷却的家用制冷器具的基本特性及测试这些特性的试验方法。在此声明，本标准规定的试验是型式试验，用来评估一个制冷器具的基本设计和操作。本标准未对生产抽样或符合性评估或认证做任何要求。

不同的国家和地区的验证试验制度不同，因此本标准未作统一的制度要求。当有必要验证一个与此标准相适应给定类型的制冷器具的性能时，如果可行的话，所有的试验都应尽可能在同一个样机上进行。当研究制冷器具的某一特性时，也可以单独进行某一项试验。

标准分为三个部分。第一部分包括定义和一般要求，第二部分包括性能要求。第三部分包括容积和能耗的测定。

注：对家用制冷器具的安全要求，参见 IEC 60335-2-24；对家用冰箱的噪声要求，参见 IEC 60704-2-14。

2 规范性引用文件

下列参考文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是标注日期的引用文件，仅引用的版本适用。对未标注日期的文件，其最新版本（包括任何修订）适用于本部分。

IEC 60335-2-24:2010，家用和类似电器的安全—第 2-24 部分：制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求。

3 术语、定义和符号

以下术语、定义和符号适用于本标准。

3.1 一般定义

3.1.1 制冷器具

有一个或多个间室、控制在特定的温度、具有适合家用的尺寸和结构、采用自然对流或强制对流系统、消耗一种或多种能源以获取冷量的绝热箱体。

注：从安装方式划分，家用制冷器具有多种类型（驻立式、挂壁式、嵌入式等）。

3.1.2 冷藏箱

用于储存食品的制冷器具，至少具有一个适合用来储存新鲜食品的间室。

3.1.3 冷藏冷冻箱

有至少一个适合储存非冷冻食品的间室（冷藏室）和至少一个适合冷冻新鲜食品并在“三星”级储藏条件下储存冷冻食品的间室（冷冻室）的制冷器具。

3.1.4 无霜制冷器具

所有间室均能自动化霜并自动排除化霜水，并且至少一个间室采用无霜系统制冷的制冷器具。

3.1.5 冷冻箱

仅有冷冻食品储藏间室，其中至少一个为冷冻室的制冷器具。

3.1.6 葡萄酒储存柜

所有间室均专门设计用于储存葡萄酒的制冷器具。

3.1.7 嵌入式器具

拟安装于柜体内、墙凹壁内或类似位置使用的制冷器具。

3.1.8 食品

用于消费的食品和饮料。

3.1.9 正常使用

制冷器具在一系列不同条件下的运行情况，包括一定范围的箱内温度（包括储藏温度测试中所定义的温度，见第 2 部分），一定的湿度范围以及用户操作的动作，如，开门（可以是有规律地、偶然地或组合方式），放入和取出食品或者其他物品。

3.1.10 额定值

由制造商为器具规定的数值（如：容积，耗电量，用法等）

3.2 制冷系统相关定义

3.2.1 制冷剂

在制冷系统中传递热量的流体，其在低温低压下吸收热量，在高温高压下放出热量，通常会伴随流体状态的变化。

3.2.2 冷凝器

一种热交换器，制冷剂的热量从热交换器排到外部的冷却介质中（通常是器具周围的空气）。

3.2.3 蒸发器

一种热交换器，从间室吸收热量，使其被冷却，并把热量转移给制冷剂。

3.3 间室和部件

3.3.1 间室

制冷器具内的密闭空间，可以通过一个或多个外门而直接触及，其自身可分成多个子间室。

注：除非特别规定，本标准中的间室指间室和/或子间室。

3.3.2 子间室

永久地密闭在一个间室内，被指定为不同于其所在间室类型的食品储藏空间（如：子间室的运行温度范围与其所在间室不同）

3.3.3 便利功能区

壳附件或容器（可以是固定的也可以是由用户移动），为指定类型的食物或饮料提供合适的储藏条件。这些条件可以不同于其所在的间室。

3.3.4 变温室

间室可用作两个或两个以上间室类型（如，间室既可以作为冷藏间室，也可以作为冷冻间室），其间室温度由用户调节以满足每个声明的间室类型温度范围的要求。

3.3.5 冷冻室

适合将食品从环境温度冷冻至-18℃，而且适合在“三星”级储藏条件下储藏冷冻食品的间室。

注：某些情况下，间室内允许有“二星”级部分和/或子间室

3.3.6 冷藏室

用于在本标准第 2 部分表 3 所定义的温度下储藏和保存不需冻结食品的非冷冻间室。

3.3.7 冷却室

用于储藏某些特殊食品或饮料的间室，其温度比冷藏室高，见本标准第 2 部分表 3 所定义的温度。

3.3.8 食品储藏室

用于在本标准第 2 部分表 3 所定义的温度下储藏食品的间室。

3.3.9 冰温室

专门用来在本标准第 2 部分表 3 所定义的温度下储藏和保存易腐败食品的间室。

3.3.10 制冰室

专门用于制取和储藏冰块的低温间室。

注：制冰室分类为“零星”级室(见 3.3.12)

3.3.11 制冰模

自动制冰机中的冰模，自动充水，冰块自动排出。

3.3.12 制冰盒

可以移动的盒子，手动充水，并手动取出冰块。装水的冰盒用来作为负载来确定装载能效.见第 3 部分附录 G。

3.3.13“0 星”级室

温度不高于 0℃，也可用于制取和储藏冰块，但不用于储藏易腐败食品的储藏间室。

3.3.14 葡萄酒储藏室

专门用于储藏或熟化葡萄酒的间室。见附录 G。

3.3.15 非冷冻食品储藏间室

包括 “0 星”级室、冰温室、冷藏室、冷却室、葡萄酒储藏室、食品储藏间室。

注：尽管制冰间室和“0 星”级室的运行温度在 0℃以下，但在本标准的能耗和性能试验时作为非冷冻食品储藏间室。

3.3.16 冷冻食品储藏间室

包括“一星”级室、“二星”级室、“三星”级室、“四星”级室。

注：冷冻食品储藏间室按温度进行分类，见 3.3.16.1-3.3.16.4

3.3.16.1“一星”级室

储藏温度不高于-6℃的冷冻食品储藏室。

3.3.16.2“二星”级室

储藏温度不高于-12℃的冷冻食品储藏室。

3.3.16.3“三星”级室

储藏温度不高于-18℃的冷冻食品储藏室。间室内的任意“二星”级部分应不超过总间室容积的 20%。

3.3.16.4“四星”级室

储藏温度符合“三星”级储藏条件，最小冷冻能力符合本标准第 2 部分第 6 条要求的间室。

注：某些情况下，“四星”级室内允许有“二星”级部分和/或子间室

3.3.17“二星”级部分

为 “三星”级室或“四星”级室的一部分，不是独立的（自身没有单独的门或盖），符合“二星”级要求。

3.3.18 果菜盒或保鲜盒

为延缓蔬菜和水果脱水而提供的便利功能区。果菜盒通常被当作可移动的便利功能区，但在测试时一般保持在原位。

3.4 物理外形及尺寸

3.4.1 顶开式

从顶部（通常通过一个盖）取放食品的制冷器具。

3.4.2 直立式

从前部取放食品的制冷器具。

3.4.3 总外形尺寸

门或盖关闭时，制冷器具所占空间（长，宽，高）。

3.4.4 使用所需的空间

门或盖关闭时，制冷器具正常使用（即包括顶部、侧面和后部的间隙）所需要的空间（长，宽，高）。

3.4.5 使用所需的总空间

门或盖打开时，制冷器具正常使用（即包括顶部、侧面和后部的间隙）所需要的空间（长，宽，高）。

3.4.6 容积

按照本标准第 3 部分的试验方法测得的制冷器具或者间室或子间室内部的空间。

3.4.7 搁架

可以放置食品的水平表面。

注：搁架可以由单一部件或多个并排安装的部件组成，可以是固定的或可移动的

3.4.8 负载界限

用于储藏食品和其它物品的储存空间的表面。

负载界限可以是自然界线或标志线。

3.4.9 储存方案

制冷器具内试验包的布置。

3.5 性能方面的定义

3.5.1 耗电量

制冷器具在指定的时间段或按照本标准第 3 部分确定的运行条件下的能耗，单位为 kWh 或千瓦时。

3.5.2 平均功率

制冷器具在指定的测试条件或按照本标准第 3 部分运行情况下的平均能耗率，单位为瓦。

3.5.3 储藏温度

按本标准第 2 部分第 2.1 条制冷器具能够维持的温度。

3.5.4 目标温度

在测试本标准第 3 部分的耗电量和平均功率时，各间室的参考温度。

注：目标温度为空气温度。见第 1 部分附录 D

3.5.4.1 自动除霜

在所有的温度设置下都无需人工启动除霜，除霜后也不需要人工恢复正常运行，并自动排除除霜水。

3.5.4.2 人工除霜

不是自动的除霜。

3.5.4.3 循环除霜

一个自动除霜系统，器具中冷却一个间室（通常为非冷冻食品储藏间室）的制冷表面是自动除霜的，在制冷系统的的每一个周期都进行除霜。

注：循环除霜系统无除霜控制周期

3.5.4.4 智能除霜

用来减少能耗的自动除霜系统，是自动化霜系统的一种形式，通过评估一个（或多个）运行条件来决定蒸发器实际的结霜量，从而调整正常使用情况下连续除霜的时间间隔，而不是由（或仅由）运行持续时间或压缩机运行时间来决定。

注：命令除霜，（通过直接测量蒸发器上的霜来控制除霜）是智能除霜的一种。

3.5.5 稳定运行状态

制冷器具的平均温度及耗电量符合本标准第 2 或第 3 部分定义的稳定性要求的状态。

3.5.6 稳定状态

符合本标准第 3 部分附录 B 规定准则的稳定运行状态。

3.5.7 环境温度

测试中的制冷器具所处环境空间的温度。

注：各种测试类型下的环境温度按照本部分附录 A 方法测量，适用于特定环境温度值见本标准第 2 和第 3 部分要求

3.5.8 控制事件

运行状态的改变。控制事件包括但不限于以下内容：

压缩机的开机、停机以及速度变化；

风门位置、风扇运行状态及其他调节控制或装置的变化；

制冷剂循环状态的变化；

除霜加热器的开和关；

制冰机的运行。

如果未发生控制事件，则温控循环周期为两个连续最热点或两个连续最冷点之间的时间。

3.5.9 无霜

防止远置蒸发器上形成持久性霜层的自动除霜系统。

3.5.10 温度控制器

用来自动调节一个或多个间室温度的装置。除非另有说明，一个仅有两个位置（即开和关）的控制器不属于温度控制器。

3.5.11 用户可调节的温度控制器

一个由用户调节来改变制冷器具中一个或多个间室温度的温度控制器。

3.5.12 温度控制器设定

按本标准的规定，在测量能耗或性能时对用户可调节的温度控制器的设定。

3.5.13 冷却时间

按照本标准第 2 部分第 5 条规定，冷却冷藏室中指定数量的负载所需要的时间。

3.5.14 冷却能力

按照本标准第 2 部分第 5 条规定，冷藏室中冷却指定数量的负载的速率。

3.5.15 冷冻能力

按照本标准第 2 部分第 6 条规定，制冷系统从冷冻箱或冷冻室中的负载带走热量的速率。

3.5.16 制冰能力

按照本标准第 2 部分第 7 条规定，制冷器具的自动制冰机能够制取的冰的数量。

3.5.17 负载温升时间

按照本标准第 2 部分附录 C 规定的方法测试，制冷系统运行中断后，温度上升一定值所需要的时间。

3.5.18 压仓负载

在冷冻能力试验期间，放入冷冻负载时，冷冻箱或冷冻室内已预先装入的并达到规定储藏温度的试验包和“M”包的组合。

3.5.19 冷冻负载

在冷冻能力试验期间，放入冷冻室的与环境温度相同的试验包和“M”包的组合。

3.5.20 装载试验

一种试验方法，将一定量的水负荷加入器具中，来测量冷却或冷冻（冷冻食品储藏间室）此部分负荷需要多少额外能量。

注：见本标准第 3 部分附录 G

3.5.21 装载

用户装载的等效能量，单位为 Wh/D。

3.5.22 装载能效

制冷器具冷却装入负载需要额外增加的能量与从这些装入负载中吸收的热量的比值。

3.5.23 装载恢复期

装载试验时，在装入规定负荷后，到达到稳定状态所需的时间。

3.6 符号

T 温度测试点及温度

t 时间

i 下标，代表一个特定的传感器位置

	瞬态温度值（i）	积分时间平均温度（im）[1]	间室瞬态平均温度(a)[2]	间室时间平均温度(ma)[3]	间室最高温度[4]
冷藏间室（）	T_i	T_{im}	T_a	T_{ma}	
冷冻食品储藏间室（f）	T_{fi}	T_{fim}	T_{fa}	T_{fma}	T^{***}，T^{**}，T^{*}
0 星间室（z）	T_{zi}	T_{zim}	T_{za}	T_{zma}	
食品储藏室（p）	T_{pi}	T_{pim}	T_{pa}	T_{pma}	
冷却室（c）	T_{ci}	T_{cim}	T_{ca}	T_{cma}	
冰温室（cc）	T_{cci}	T_{ccim}	T_{cca}	T_{ccma}	
葡萄酒储藏室（w）	T_{wi}	T_{wim}	T_{wa}	T_{wma}	
环境温度（a）	T_{ai}	T_{aim}	T_{aa}	T_{ama}	

1. 瞬时温度值的时间积分平均；

2. 间室在某一时刻测得的所有瞬时温度值的算术平均值；

3. 间室瞬时平均温度的时间积分平均值或时间积分平均温度的算术平均值（两种方法得出得出同样的结果）；

4. 测试期间任意 M 包的最高温度（见第 2 部分，性能要求）。

3.7 运行状态

3.7.1 温度控制循环

由于温度控制装置的运行（开、关或其他状态）产生的重复的温度波动。一个温度控制循环的周期为一个控制事件发生到该控制事件在下一个周期重复时的时间间隔。

3.7.2 除霜控制循环

从一个自动除霜周期除霜动作开始之前的稳定运行状态结束时刻到下一除霜周期除霜动作开始之前相同的时刻，为一个除霜控制循环。自动除霜之前除霜控制周期的开始和结束点应为：

(i)若制冷系统有开停周期，则开始点为规则的温度控制循环的结束时刻（如，上一个停机期间的结束时刻）；

(ii) 若制冷系统无开停周期，但有规律的温度周期，则开始点在与上一个规律的温度最高点相关的功率、转速或制冷开始变化时；

(iii)若既无开停周期，亦无规律的温度周期，则在稳定温度运行结束时开始。

注：循环除霜系统无除霜控制循环。

3.7.3 除霜运行

从除霜控制循环周期开始瞬间到除霜后制冷系统恢复制冷瞬间的时间间隔。

3.7.4 除霜及恢复期

从除霜控制循环周期开始至建立稳定运行状态之间的时间间隔。

注：对性能不同（如除霜运行后温度持续下降）的产品，除霜及恢复期可以与除霜控制循环相同。

3.7.5 恢复期

从除霜运行结束到除霜及恢复期结束之间的时间间隔。

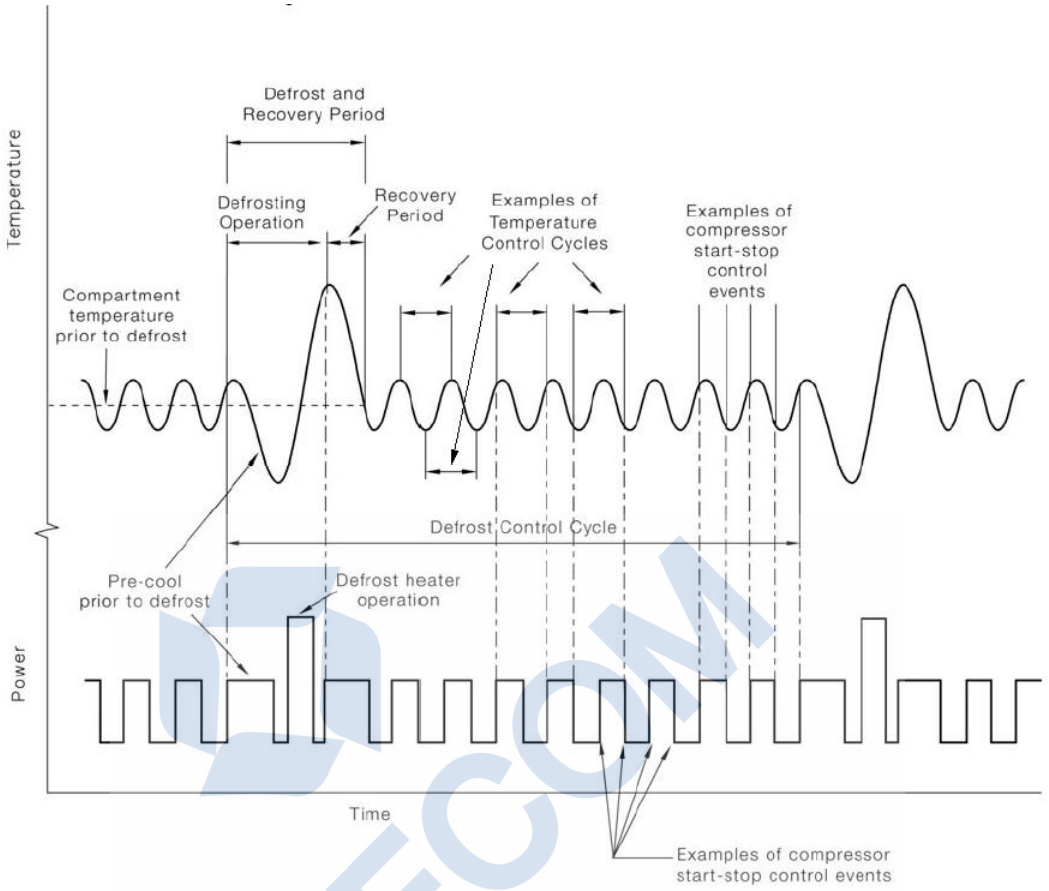


图 1：各定义示例

4 分类

符合本国际标准的制冷器具被分类为四个气候类型中的一个（或多个）。器具使用应符合的环境温度范围见表 1，在此环境温度下，储藏温度应符合第 2 部分表 3 的要求。

表 1 — 气候类型

类型	符号	环境温度范围 ℃
亚温带	SN	+ 10 to + 32
温带	N	+ 16 to + 32
亚热带	ST	+ 16 to + 38
热带	T	+ 16 to + 43

5 标记

5.1 铭牌

每台制冷器具均应具有一个或多个牢固的铭牌。

以下信息应当耐久并清晰地标记在铭牌中：

a）制冷器具的类型，（如：冷藏箱、冷冻箱、葡萄酒储藏箱或冷藏冷冻箱，如果适用的话，增加“无霜”前缀）；

b)序列号和/或制造日期，可以用编码；

c)总容积（或者，每种类型间室容积列表）；

d)电源有关信息；

e)四星级器具或具有四星级间室的器具，标出额定冷冻能力，单位为 kg/12h；

f)气候类型（以字母 SN,N,ST,T 表示）；

a)到 f)条在制冷器具正常使用状态下应可明显看到。其他标志在正常使用状态下应容易看到或者在制冷器具移离墙面后，或不借助工具移除挡板或格栅后，应能明显看到。能够完全被其它气候类型覆盖的气候类型不需要标注在铭牌中。

注：关于铭牌数据要求的更多信息，在 IEC60335.2.24 和其它地区标准中有详细说明。

制造商可添加任何其他的必要信息。

5.2 四星级室标志

四星级室应当用一个从外部或内部的正面能够明显看到的符号标记，如图 2 所示。

对于冷冻室内的二星级部分，应当增加标准的二星级标志来清晰地表示这个部分。

图 2—四星级室标志

（更多的细节，见图 E1）

一星、二星或三星冷冻食品储藏室（或箱）应当用图 3 所示的符号进行标识，该符号应能够从器具外部或内部的正面明显看到。对于“三星”级室（或箱）内的“二星”级部分用标准的二星符号紧靠标准的三星符号进行标识。

图 2 和图 3 所示标志不应使用多于两种颜色或显示多于两种对比表面效果。大星形颜色（或表面效果）应不同于其它三个星形。（为此，建议采用黑色和白

色。）制冷器具的任何部位都不允许有可能与图 2 所示的冷冻室星级符号相混淆的标志或装饰。

1 2 3

图中：1 “一星”级间室的标志

“二星”级间室的标志

“三星”级间室的标志

图 3—冷冻食品储藏室（不包括 4 星级）的星级标志

（更多的细节，见图 E2）

5.3 负载界限线

负载界限线仅用于在带有独立外门的箱或间室中，标识冷冻室容积和“三星”级冷冻食品储藏空间。

在以下情况下，适合三星级储藏的箱或间室空间内可不设置负载界限线：

-没有适合三星或四星级储存的空间，或者

-负载界限由特定结构确定（篮筐、容器、挡板等），或者

-负载界限由自然负载界限确定（见本标准第 2 部分图 1b），并且装载条件在使用说明书中有专门的说明。

在其他情况下，三星级或四星级储藏空间的界限应通过一个或多个如图 4 所示形状的负载界限线在显要位置以持久可靠的方式来标识

制造商应尽可能避免提供负载界限以外和任何二星级间室（或部分）以外的储藏空间。

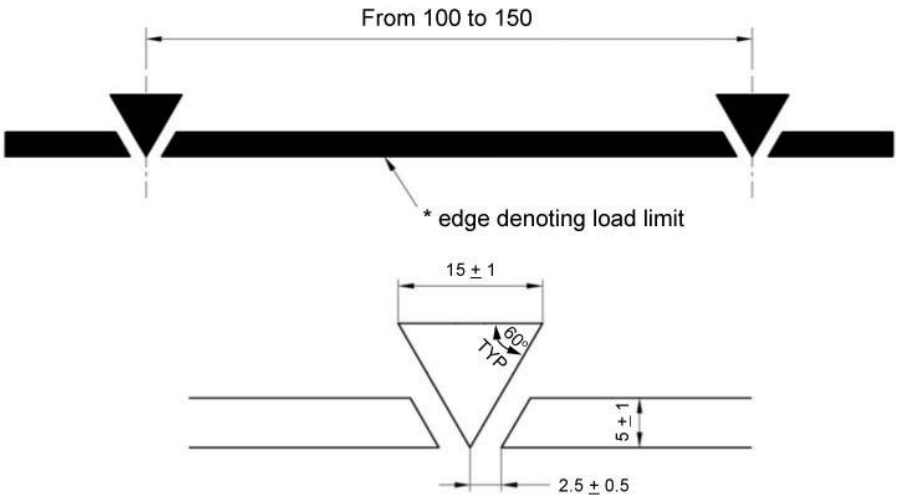


图 4—负载界限标志

6 产品的技术和商业信息

在提供产品的技术和商业信息时，所有性能参数（连同相关的测试单元）应符合本标准的要求。

6.1 线性尺寸的确定

线性尺寸测量应精确到毫米。

总尺寸应通过测量底部水平的长方体的高、宽和深得到，该长方体包含了除门把手外的整个制冷器具，所有突出物需要做单独说明（见图 5）。如果器具安装时有脚，高度尺寸不应包含脚。使用空间应通过测量高、宽和深得到，包括门把手和器具使用中冷却空气自由循环必要的空间（见图 5）。

总使用空间应通过测量高、宽和深得到，包括门把手；器具使用中冷却空气自由循环必要的空间；以及允许将门开至最小角度以取出诸如容器与搁架，包括必须取出的接水盘和任何必须由人工清空的储水容器等所有可移动部件所需的必要空间（见图 5）。

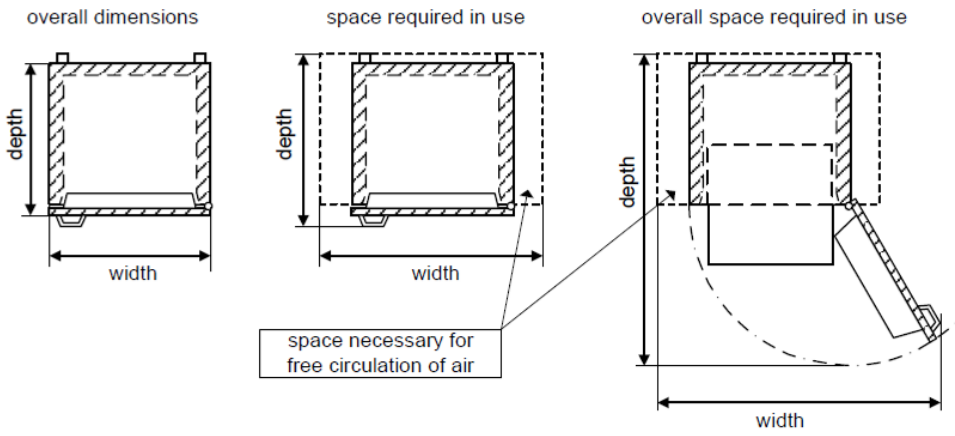


图 5—线性尺寸（以直立式俯视图为例）

7 说明

每台制冷器具在交付时都应附带器具的安装、使用、用户维护及安全废弃的说明书。这些说明书应使用器具销售国家的文字。不同的国家可能对此类信息有本地化的要求。

说明书应包括下述内容：

a) 安装要求（如：最佳位置、水平度、电源的连接、如果有要求的话包括供水或化霜水的连接）；

b) 使用空间和使用所需的总空间，用示意图说明制冷器具尺寸和器具在使用时开关门或盖所需要的最小间隙；

c) 对于嵌入式器具，凹壁的尺寸及附加的通风要求；

d) 指定气候类型下环境温度范围的限定值和制冷器具不在指定气候类型（环境温度范围）运行时可能无法维持满意的内部温度的警告；

e) 操作说明（启动和停止步骤、各种控制装置的使用，如温控器、速冻开关、指示灯、风循环和除霜控制、冰水分配器等）；

f) 达到最佳性能应注意的事项，例如：

15) 制冷器具的装载，特别是当不同额定星级的部分在同一间室内，且未设有负载界限线时；

16) 食品的放置，特别是需要避免交叉污染；

17) 冷藏和冷冻食品的放置，应特别包括下述建议：冷冻食品不能直接与冷藏食品接触，并且，在适当的情况下，如果预计每天都要冻结食品时有必要

减少冷冻食品的数量；

18) 器具有冰温室的情况下，应注明一些新鲜蔬菜和水果对低温敏感，因此不适合储存在这一类间室中；

19) 为了达到最佳结冰条件，冰盒的放置位置；

g) 用户对制冷器具的维护和清洁；

h) 人工除霜产品的除霜，以及除霜过程中针对已储存食品进行的预处理；

i) 当制冷器具断电，临时或长期不运行时应采取的措施（如清空、清洁和干燥，门或盖保持半开）；

j) 如果门或盖配有锁和钥匙，不应让儿童接触钥匙，并且钥匙不应放在制冷器具附近，以防止儿童被锁在箱内；

k) 在废弃时取下门和盖以防止卡压；

l) 废弃制冷器具的制冷剂的回收和零部件的循环利用。

附录A

（规范性）

测试室和仪器.

A.1 范围

本附录详细说明了仪器精度和测试室特性要求，用来按照本标准第2部分和第3部分程序要求进行测量和检测制冷器具性能和能耗。

A.2仪器、测量精度

试验室应该具有适当的程序来保证所有的测量仪器正确运行并且按照好的试验室惯例定期校准。

A.2.1电能消耗

日耗电量测量的扩展不确定度（k=2）[2] 应低于 2%或 8Wh/d，选较大者。日耗电量记录至少精确到 1Wh/d。瞬时功率至少每分钟测量和记录一次。

注1：更多细节见ISO测量不确定度表现指南（ISBN 92-67-10188-9)。

注2：强烈推荐在能耗和瞬时功率测量时记录功率因素。

A.2.2湿度。

测试室的湿度应在有代表性的位置测量并记录。湿度范围是以百分比表示的相对湿度，测量仪器总测量不确定度不大于5%。如果描述了湿度限定值，则设

备的精度应该足够满足允许的限定值。

A.2.3长度

长度测量的扩展不确定度（k=2）要低于 1mm 或 0.5%，取较大者。

所有长度记录精确到1mm。

A.2.4质量

质量测量的扩展不确定度（k=2）小于 5g。

A.2.5温度

温度数据应当以不超过 1 分钟的等时间间隔记录。

除非特别说明，扩展不确定度（k=2）应不大于 0.3K，所有温度测量记录应精确到 0.1K 或者更小。

温度传感器应插入试验包内（见附录 C）或质量为 25g±5%，直径和高度最大 18mm 黄铜或镀锡铜质圆柱中心。

圆柱应保持洁净以保持低的热辐射率。

温度传感器的连接应进行处理，使泄漏进入间室内的空气最少。

A.2.6时间

测试持续时间的计算值，由每个抽样阶段之间不同的时间记录组成。测试时间的计算值扩展不确定度（k=2），不差过 10s 或 0.1%，选较大者。每个抽样点的时间记录结果精确到至少 1s。

注：本标准不要求识别发生在每个抽样阶段的事件，然而，在一个抽样阶段用事件记录来识别事件的时间可以证明数据的质量，特别是产品有相对较短的控制周期。

A.2.7电压和频率

电压和频率测量的扩展不确定度(k=2)要小于0.5%。耗电量数据应当以不超过1分钟的等时间间隔记录。

A.3总体测试条件

在测试期间，一些参数应当保持恒定且尽量接近目标值，如环境温度、电源电压。这些参数的验证包含以下方面（见图A1）：

- 应当确定一段时间的平均值并且在目标值给定的一次公差范围内。
- 应当确定一段时间的标准偏差并且小于二次公差。

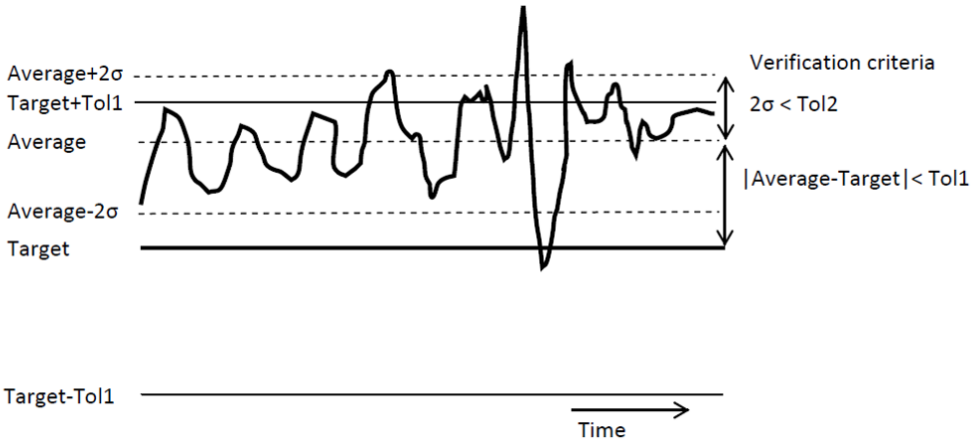


图 A1-参数保持恒定的验证

注：参数波动被以下要求限定：标准偏差小于一个给定的公差（Tol2），即95%的测试数据应该在此公差范围内（假设一个通常的数据分布）。这依赖于抽样频次。

圆整只应当符合本标准要求

A.3.1环境温度

A.3.1.1传感器

环境温度用铜或黄铜圆柱测量（见A.2.5和A.4.4）。

A.3.1.2温度稳定

在达到稳定运行条件的期间和测试期间，环温传感器Ta1和Ta2的记录在以下情况下是有效的：

a) 时间平均值与A.3.1.3描述的环境温度差值小于±0.5 K (如果适用的话)。

b) 两倍标准偏差应小于0.5 K 。

如A.4.4描述的垂直方向环境温度梯度应不超过1 K/m。

A.3.1.3温度值

测试应在以下环境温度条件下进行。

储藏温度试验：

SN 型制冷器具 +10℃和+32℃

N 型制冷器具 +16℃和+32℃

ST 型制冷器具 +16℃和+38℃

T 型制冷器具 +16℃和+43℃

对于标称多个气候类型的器具，试验只在相关气候类型环境温度范围的限值下进行。试验细节见本标准第 2 部分的描述。

例如：对于标称气候类型为从 SN 到 T 的制冷器具，试验在+10℃和+43℃的温度下进行。

耗电量测试：

所有制冷器具　　+16℃和+32℃

所有制冷器具的负载温度回升时间、冷冻能力、冷却时间和制冰能力试验，如果适用的话：

所有气候类型制冷器具　　+25℃

试验细节见本标准第 2 部分的描述。

凝露试验：

SN 型、N 型制冷器具：+25℃

ST 型、T 型制冷器具：+32℃

试验细节见本标准第 2 部分的描述。

A.3.2电源

除非当地法规规定，测试电压和测试频率应当是：

a）额定电压和频率（或者电压和频率范围）包含以下数值，器具应当在以下电压和频率测试：

230V　50Hz

115V　60Hz

100V　50Hz

100V　60Hz

b）额定值包含一个的以上上述电压/频率的组合，则器具应当在上述额定范围内最高的电压（和相应的最高频率）下测试。

c）额定电压和频率（或者电压和频率范围）不包含以上任一数值，则制冷器具应当在额定电压或者在平均额定电压下和最高额定频率下测试。

对于验证测试，电源电压总谐波失真应不超过3%并且在测试报告中记录实际数值。电源的原始数据应在测试报告中描述。

在每个测试中，每个取样周期在连接点的电压取样记录在以下情况下是有效

的：

a）时间平均值应为测试电压±1%。

b）两倍标准偏差应小于时间平均值的1%。

在每个测试中，在连接点的瞬时频率记录在以下情况下是有效的：

a）时间平均值应为测试频率±1%。

b）两倍标准偏差应小于时间平均值的1%。

A.3.3电能以外的其它能源

采用电能以外能源的制冷器具应在符合铭牌信息的供能条件下测试。

A.3.4混合能源

配备了除主能源以外其它能源的制冷器具应分别按其铭牌中所标示的每个供能条件进行测试。

A.3.5湿度

除了特定的性能或能耗测试，相对湿度应不超过 75%。在环境温度+10℃进行测试的试验，相对湿度限值不适用。

A.4测试室配置

器具应当安装在按照以下要求设置的测试室中：

A.4.1平台

每台制冷器具应安置在一个木头或木制品（如胶合板、复合木板）的坚固的试验平台上，该平台涂成有无光泽黑色，其下面敞开以使空气自由流通。平台底面应比试验室地面高出至少 0.05m，平台底面比被测试制冷器具两侧壁及前壁伸出至少 0.03m，平台后边则应伸至后部的墙壁或隔板处。

A.4.2后部墙壁或隔板

器具后面的表面应坚硬、垂直并且由木头或木制品制作，涂成无光泽黑色。该表面应为连续的，超出器具各侧面和顶部不小于 0.3m。该表面可以固定在测试室的墙壁上，留有≥0.03m 的间隙，或者为测试室内一个固定的隔板。

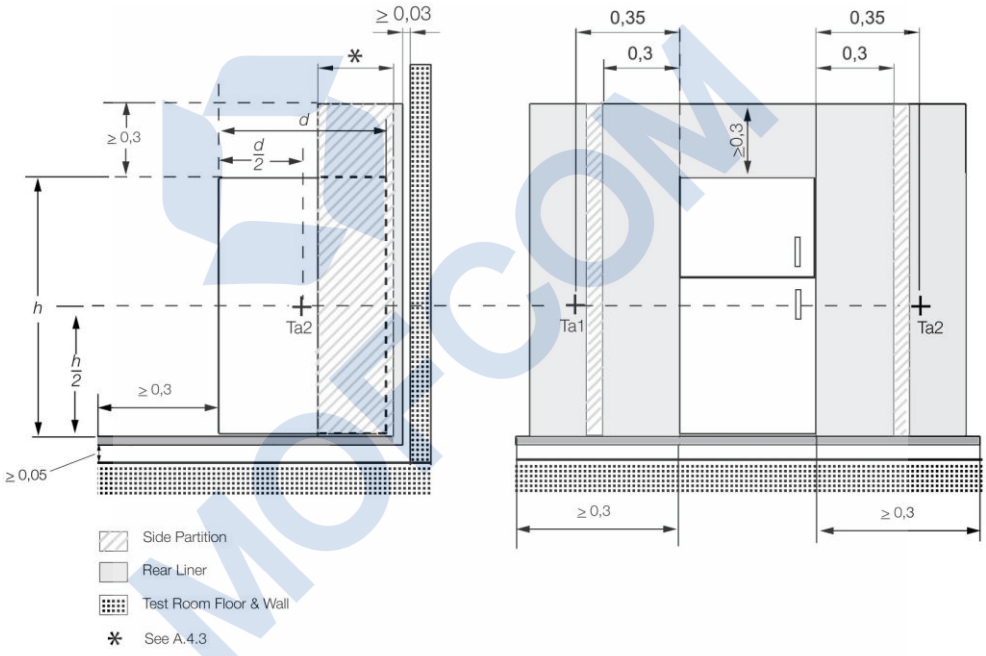
A.4.3侧面隔板

如果测试样品有风扇强制循环的冷凝器，应包含防护（如果适用）以保证冷凝器的散热不直接影响相邻近的正在测试的样品。从前面散热的器具不需要侧板。

如果在背部或者侧面有内置冷凝器器具，则在器具的两侧需要使用木头或木制品制作的无光泽黑色的连续的隔板，隔板固定在平台上，与器具两侧平行，距离器具的侧面 0.3m。隔板超过器具顶部至少 0.3m，深度至少为 0.3m。必要的情况下（如有两侧内置冷凝器）两侧隔板的深度应足够防护任何相邻测试中的器具不受到冷凝器直接辐射。

注：一些产品既有内置冷凝器又有风扇强循环制冷凝器，这种情况上述两种条件均应满足。试验室可以选择风扇强制循环冷凝器的样品带侧板进行测试。

单台器具的试验室配置图示见图 A2



图A2-限制空气流通的隔板和环境温度传感器的位置

A4.4传感器位置

环境空气温度传感器应当放置在两个点，Ta1和Ta2，在制冷器具两侧的垂直和水平中心线，距离制冷器具距离为0.35m。

为了评价温度梯度，应当测试室内在距离平台高度0.05m和2m对测试室环境条件具有代表性的地方增加两个传感器（没有表示在图A2中）。

环境温度传感器应当与测试室内测量的空气温度差超过5K的热源或冷源隔离，包括空气调节设备、外部窗户或者在测试的器具。

A.4.5测试室总体配置

制冷器具应当与测试室内测量的空气温度差超过5K的热源或冷源隔离，热源或者冷源包括空气调节设备、外部窗户或者其它在测试的器具。

测试室内的空气循环应使环境温度保持在规定的公差范围内。正在测试的制冷器具应与流速应大于0.25m/s的气流隔离。在距离器具所有可触及到表面（包扩顶部）中心0.3m处测量的空气流速要满足此要求。

测试室内的空气循环不应干扰制冷器具本身正常的空气循环。

MOFCOM

附录B

（规范性）

测试器具的准备和总体测试程序.

B.1范围

本附录描述了测试器具的准备和要遵守的测试条件的要求，用来按照本标准第2部分和第3部分程序要求检测制冷器具性能和能耗。

B.2器具的准备和安装

B.2.1总体要求

（i） 下列测量和试验器具的准备应符合要求，除非第 2 或第 3 部分特别不同的要求

（ii） B.2.2 新器具的运行

（iii） 作为验证试验，在第一个平均功耗测量前，制冷器具压缩机至少运行 12h；无压缩机的器具在耗电量测试前应至少运行 12h。此“跑合”可以在任何方便的房间温度下进行，也可以是一个平均功耗测量的任何温度稳定阶段。

（iv） B.2.3 器具的安装

（v） 器具应安装在一个具有附录 A 描述的仪器的测试室中

（vi） B.2.3.1 后部间隙

为了便于此部分的介绍，以下尺寸的定义如图B1所示：

—尺寸 A：器具最后部的投影（包括任何凸起部分）到试验室墙（或器具后面的模拟墙）的距离；

—尺寸 B：器具背板到试验室墙（或器具背部的模拟墙）的距离。测量应在背板最低点处进行。

器具的背板是指器具外壳后面最大平面，不包括任何局部特征（如外挂冷凝器、压缩机或支架凸起部分）。

器具应按照如下的要求组装并放置在试验室内：

—器具按照制造商的说明书进行组装（包括任何限位器都应安装，或者在组装时激活）；

—器具的背部应与试验室墙或其后部的模拟墙平行；

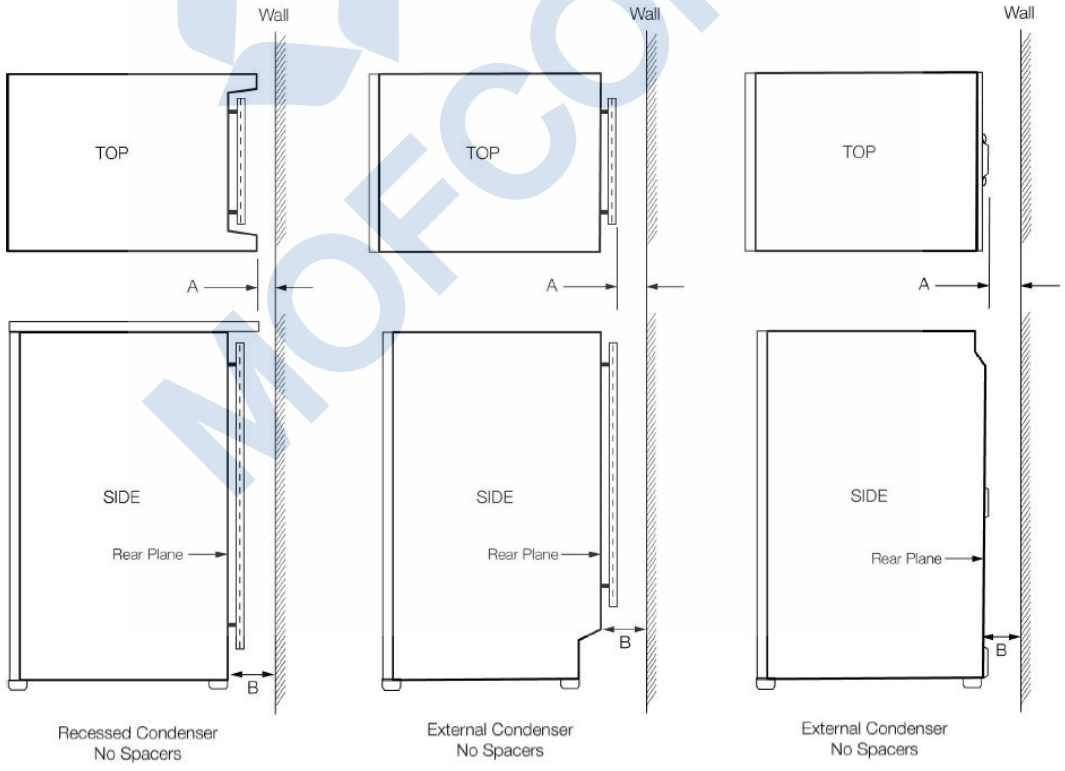
—器具最后部的投影应正对测试墙（尺寸 A=0mm）；

—如果器具背板到试验室墙的距离（尺寸 B）低于制造商说明书规定的最小距离，则该距离增加至制造商的规定值，但是对制造商规定距离>51mm 的，则该距离取 50mm-52mm。

若限位器器的安装或激活导致器具背板距离测试墙的距离超过 80mm，则不使用限位器。如果装配后部限位器后与制造商说明书规定的任何尺寸相冲突，应使用指定的最小间隙。

限位器的安装，应按上述规定处理。

若没有规定器具打开盖子需要预留的尺寸（如卧式冷柜），则盖子打开至垂直位置时最后部的位置被认为是器具的最后部投影位置。



图B1 -无用以限定后部间隙的限位器的器具示例

注：如果间隙没有规定，则产品应放置在 A=0 的位置。

B.2.3.2嵌入式器具

对准备嵌入使用的器具要按照提供的说明书和以下要求容进行嵌入安装。

后面的间隙应满足B.2.3.1的要求。

专门用于嵌入或放置在柜台或工作台下或在橱柜之间（底嵌式）的制冷器具应嵌入安装或放置在涂暗黑色的测试围栏里。围栏用厚度 15mm-25mm 木头或木制品（如胶合板或复合木板）制作。如果制造商要求有一个装饰门，则应当安装上。

测试围栏的内部尺寸应与制造商说明一致。

如果给定的是尺寸范围，应当使用最小的尺寸。如果没有给定尺寸，测试围栏的内部尺寸应当按照以下要求：

- 内部深度尺寸应当大于制冷器具整体深度尺寸 20mm～22mm；
- 内部宽度尺寸应当大于制冷器具整体宽度尺寸 4mm～6mm；
- 内部高度尺寸应当大于制冷器具整体高度尺寸 2mm～4mm。

如果必要，测试围栏应当按照制造商的说明提供必要的通风孔。

器具应按制造商的说明嵌入或放置在测试围栏中。

（vii） 如果器具配备有用于填充器具轮廓与柜体或测试围栏之间缝隙的隔板、隔条或者其它特殊的的固体或弹性材料，则这些方法应相应采用。如没有，则测试围栏和制冷器具之间的间隙应敞开。

为防止气流影响，测试围栏两侧和后部的连接处应当连接紧密，必要的话进行密封。

B.2.4组合式器具

对与一个非制冷器具组合在一起的器具，应组合后进行测试和测量，但是非制冷器具部分要在用户可调节的最低能耗状态运行，包括关闭和不工作状态。

B.2.5摆放

除非与本标准要求冲突，器具应按照使用说明进行摆放。所有包装材料要移出（滑动板、包装底座，托盘等）。

除下述内容外，器具所有的内部配件和附件应摆放在位。第 2 和第 3 部分的任何测试程序的具体变化优先于本条款：

a) 对于冷冻食品储藏室，无具体相应摆放位置的冰盒应取出，所有其他的冰盒保持在位；

b) 如果一个搁架有一个相关的便利功能区，则搁架和便利功能区应放置在一个预期的对温度传感器位置和测试结果影响最小的位置；

c) 任何没有确定位置的托盘、盒子或容器都应取出；

d) 与温度传感器相关的搁架的要求见附录 D。

B.2.5.1 变温室

如果器具具有一个或多个变温间室，则每个间室都应选择其最高能耗间室类型。在这种情况下，间室按照定义的间室类型进行耗电量测试。若间室按照不同类型间室运行会改变器具的分类（如从冷藏冷冻箱变为冷藏箱），则最高能耗间室类型模式要进行测试，其它模式也可以测试。

注：例如，如果一个变温室能够在5 ℃和-16 ℃之间运行，-16 ℃是最高能耗状态，在能耗测试时，变温室应被当作一个二星级冷冻食品储藏室。

B.2.6用户可调节的功能

应按照以下处理：

a）如果器具使用者可以调节不同类型间室的容积分配，除非另有规定，则应调节至较低温度的间室容积最大；

b）如果器具装有用户可操作的选择器或开关，具有在有限时间内控制器具运行温度的功能，如快速冷冻开关，除非另有规定，每一项都应设置为功能不运行的；

c）用户可调节的用于显示器、调节器、网络连接或辅助功能（如屏幕）开关，若打算连续运行，则每个开关应按照说明进行设定；对制冷器具正常运行不必要的附件在测试是应保持不工作状态；

d）如有用户调节的防凝露加热器控制器，则按照本标准第 2 部分和第 3 部分规定的各试验的具体要求设定；

e）除非储藏温度性能测试另有规定，用于调节便利功能区的温度所用的挡板或控制器应调节至最大耗电量状态，便利功能区是指那些没有被定义为子间室的如储藏肉或冰温功能部分；

f）对于用户可调节方向的风道、通风口、排气口，要按照说明设定使得它们不直接指向任何温度传感器位置中心线 30 度区域内；如果没有提供专门的说明书，则应调他们在全部打开并设定在中间或中心位置或使得他们尽可能指向距任何温度传感器至少 30 度以外的区域。如果没有中间或中心位置，则应调节气流朝

向最上方，如果不可以，则朝向门；如风道有扩散或缩小气流的选择，则应设置到最分散的位置。若使用说明给出了设定方式，则应选择最接近上述要求的设定。

g）除非说明书规定，任何手动控制的空气循环风扇在功率测试中应处于打开状态；

h）每项测试都规定了温控装置的设定要求。如果制冷器具的温度控制装置不能由用户调节，则应按照器具交付状态进行测试；

i）若器具上可调节的控制装置的设定没有在上面完全列出，则控制器的设定选择应使得在每项测试中同时能满足各间室的要求。

B.2.7自动制冰机

储冰盒在所有测试中均应保持在位。

（viii） 所有测试过程中，不管储冰盒里是否有冰，冰的传送装置都应保持其功能状态，也就是所有的传送冰的通道和出冰口都没有在运输或自动制冰机不使用时安装填充物、盖子或其它障碍物。

（ix） B.2.8 预测试条件

（x） 除非第 2 或第 3 部分另有规定，在开始测试时，间室应空着，表面没有霜和水。除了第 2 和第 3 部分规定，门、抽屉和盖等应保持关闭。

（xi）

附录C

（规范性）

试验包

C.1 尺寸和偏差

测试中使用的试验包形状为长方体。试验包冻结前的尺寸为50mm ±2,0mm x 100 mm ±3,0mm x 100 mm ±3,0mm。试验包包括包装的质量为500 g ±10 g。

为了便于安放，试验包可以用一层胶带捆绑在一起，形成底部尺寸为100 X100的包堆。

试验包应定期检查，其封套上应无可见的孔或裂缝。当发现任何试验包超过了上面所说的偏差时，应用新试验包替代。

C.2 成分

试验包由以下成分组成：

c) 每 1000g 填充材料含有：

羟乙基甲基纤维素	230g
水	764.2g
氯化钠	5g
对氯间甲酚	0.8g

此填充料的冻结点为-1℃（其热学性能相当于瘦牛肉）。

d) 另一种冻结点为-5℃试验包的组成成份：

羟乙基甲基纤维素	232g
水	725g
氯化钠	43g
对氯间甲酚	0.6g

c）封套由一层塑料薄膜或其他适当的材料构成，该材料具有隔离外界环境介质中的湿气的特性。

装入填充材料后，应将封套密封。封套最好使用一种多层薄片，由 120μm 厚的易于密封的高压聚乙烯层和 12.5μm 厚的聚对苯二甲酸乙二醇酯外层组成，两层粘接在一起。

在常规测试中使用试验包时，a）型或 b）试验包都可以使用，除了：

1. 对于冰温室，仅 b)型试验包可使用。
2. 冷冻能力测试的冷冻负载，仅 a)型试验包可用。
3. 对于一星间室，仅 a)型试验包可用。

C.3 M 包

一些500g试验包(50 mm ×100 mm ×100 mm)被用来测量温度，被称作M包。其几何中心处装有热电偶或其它温度测量装置。热电偶或其它温度测量装置应与填充材料直接接触，并应采取措施使外界的热传导减至最小。M 包组成成份和使用闲置参照 C.1 和 C.2

MOFCOM

附录 D

（规范性）

间室平均空气温度测定

D.1 范围

本附录描述了测量所有间室内空气温度的传感器位置的要求。也描述了在各种测试程序下计算间室内一个点平均空气温度的方法。

D.2 传感器位置

温度传感器的位置是传感器的几何中心（铜质圆柱或 M 包）

D.2.1 非冷冻食品储藏间室

除在下面D.2.3段落另有规定外，非冷冻食品储藏间室（即冷藏室、冰温室、冷却室）的三个温度传感器应按如下放置：

- 距间室有效底部50mm；
- 距间室有效底部 ½ 有效高度；
- 距间室有效底部 ¾ 有效高度。

这些位置在图D1、D2、D3中说明，如果适用的话，参照D.2.3段。

除非另有规定，每个传感器布置在间室前部和后部的中间和相应的高度位置。所有温度传感器位置如图D2根据间室有效高度和有效宽度确定。若顶部（或底部）是倾斜的，则有效高度为平均高度。控制器和风道盖以及其它占用空间小于2L的功能或突起应忽略。

其它特殊结构和特征的规则如下。

D.2.1.1 盒式蒸发器

盒式蒸发器下发的传感器应当在蒸发器下方的中心位置。

注：盒式蒸发器是指在非冷冻食品储藏间室内的任意形状的蒸发器，蒸发器的结构可提供一个独立的储藏空间（子间室）。

D.2.1.2 有效高度的计算

间室的有效高度（h1）应考虑任何部分宽度或全宽度便利功能区或子间室（非冷冻）进行调整，如图D2所示。有效高度计算公式为：

$h = h1 - a - b$

h = *有效高度*

$h1$ = *间室总高度（忽略部分宽度的子间室和便利功能区）*

a = *距离有效顶部的高度* $= h2a \times W1a/W$

b = *距离有效底部的高度* $= h2b \times W1b/W$

$h2a$ *和* $h2b$ = *分别位于顶部和底部的子间室或便利功能区的高度*

W = *间室的总宽度*

$W1$ = *子间室或便利功能区的宽度*

以上有效高度的调整仅适用于在间室顶部或底部的子间室和便利功能区

如果器具中有一个凸起的板式蒸发器且蒸发器超过器具高、宽或深的 20%，则在进行温度传感器布点时认为该蒸发器表面即为间室的内表面。

注：板式蒸发器紧邻间室的墙或顶部，不能用作单独的搁架或储存空间或子间室。

D.2.1.3 间室深度

温度传感器应在间室前后的中间位置。若表面非平的或直的，则用测量点及周围等效平均形状或位置来确定有效前后位置。

注：D.2.1.1段关于盒式蒸发器的处理。D.2.3.1段关于变深度间室。非冷冻食品储藏间室前面指门内壁。

D.2.2 冷冻食品储藏间室

除以下段落所列，冷冻食品储藏间室布置5个（或7个）空气温度传感器，具体位置如下：

- 两个点在距离间室有效顶部 50mm 处（前部和后部）；
- 一个点在距离有效底部½h（间室有效高度）处；
- 两个点在距离底部 50mm 处；
- 如果冷冻食品储藏间室有效高度超过 1000mm，需要在距离有效底部¼ H 和¾ H（间室有效高度）处增加两个传感器。

这些位置如图D4、D5、D6和D7所示，参考D.2.3段。

D.2.3所有间室类型的等效位置和其他要求

本标准的目的是选择可代表间室温度的位置，食品适合在此温度下储存。

若传感器的不能放置在图 D1 至图 D7 所示的位置，则尽量选择镜像的位置。

若温度传感器不能放置在这些位置上,则应放置在尽可能接近的可行的特定位置上，这个位置可以提供一个满足以上意图的等效的结果。所放置的位置应记录在试验报告中。

D.2.3.1 宽度和深度变化的间室

若整个间室的宽度或深度（不包括 D.3.1 或 D.3.2 段描述的便利功能区）随高度变化，则应按每个温度传感器所在高度处的宽度和深度来确定其传感器位置。

D.2.3.2小间室或小的子间室

高度不超过150mm及容积不超过25L的间室或子间室或便利功能区如果其温度需要测量，则布置2个温度传感器。每个传感器距离子间室底部50mm，分别在前面左侧和后部右侧d/4和 w/4处。（参照图D3（a））。

D.2.3.3高度较低的间室

若非冷冻食品储藏间室、子间室或便利功能区的有效高度≤300mm 且有效高度≤0.7 倍的宽度或深度，如果 D.2.1.2 段的要求适用，则温度传感器按图 D3（b）所示布置。

若有效宽度或深度＞700mm，但有效高度与宽度或深度的比值＜0.6 时，也要按图 D3（b）所示布置。

有效高度≤200mm 且容积≤40L 的冷冻食品储藏间室也按图 D3（b）所示布置。

D.2.3.4 与内部部件的间隙

除非另有规定，温度传感器与任何内部部件、壁或者便利功能区应保持至少 25mm 的间隙。

若温度传感器与固定的非全宽度的子间室或便利功能区间隙＜25mm，则应移动温度传感器使得高度保持不变，与子间室或便利功能区保持 25mm 间隙。若温度传感器的放置位置刚好紧邻一个两侧均有间隔的便利功能区，则温度传感器应放置在间隔较大的一侧。若两侧间隔相等，则左侧间隔处传感器摆放在等效高度中心偏上位置，右侧间隔处传感器摆放在等效高度中心线或偏下位置。参考图 D3。

若固定的子间室/便利功能区的侧面间隙低于 40mm，则认为其延伸至内胆或紧邻的物体。

若固定的子间室或便利功能区的宽度＞0.8 倍的等效宽度，则认为子间室宽度为全宽。

当固定的半宽子间室或便利功能区侧边间距≥100mm时，传感器只能布置在侧面。

D.2.3.5 搁架和温度传感器布置

若搁架位置可调节，则应放置在温度传感器下并保持 25mm 的间隙。若搁架的调节受限制，温度传感器落在距搁架底面 25mm（从传感器中心位置测量）以内的区域，则应调节温度传感器的位置使其在搁架上方并保持 25mm 间隙。

若有两个以上的搁架可以调节或移动，则在测试时每个增加的搁架（超过 2 个）都应放置在预期的对间室温度影响最小的位置或者取出。任何情况下，对搁架数量超过 2 个的，应在测试报告中记录其数量及位置。

制冷搁架：

若温度传感器摆放位置在制冷搁架上或下 50mm（从传感器中心位置测量）以内，则应移动温度传感器使其在制冷搁架上方 50mm 的位置。

D.2.3.6便利功能区及温度传感器布置

若便利功能区影响温度传感器的位置，则 D.2.3.4 条规定同样适用，对于半宽间室，D.2.3.5 条规定适用。若间室温度传感器的摆放刚好在**便利功能区**内，

则应移动其至最接近的外部位置。

D.2.3.7冷冻食品储藏间室传感器和门搁架

若较深的门搁架的位置影响或包含了 12 和 T14 的位置（参照图 D5、D6）或温度传感器距离门搁架＜10mm，则温度传感器中心距离门内壁距离增加至 150mm（增加 50mm）。若仍不能满足要求，则应将温度传感器摆放在门搁架内尽可能接近原始的位置，且温度传感器中心与内壁保持 30mm 间隙，与搁架底部保持 50mm 间隙。

D.2.3.8抽屉或容器内部的温度传感器的摆放

若密闭的间室/子间室或便利功能区是抽屉或容器的形式，在放置温度传感器时，其顶部的位置应是在抽屉或容器推进和拉出中，其上部最低的固定点（效果相当于不用抓住时能够存放最高物体的顶部）。

若温度传感器要求在抽屉或容器内部或附近，则温度传感器应该放置在抽屉或容器的内部，抽屉或容器被看作为内壁。

若抽屉或容器为单独的间室或者在一个间室中占主导地位，则温度传感器按照 D.2.和 D.2.2 布置在抽屉或容器内。若为完整的抽屉或容器，则温度传感器应放置在相应的抽屉或容器内（参照 D.2.3 条），并且间隙满足要求（参见 D.2.3.4 条），抽屉的底部作为搁架（参见 D.2.3.5 条）。

若可用空间太小以至于不能满足间隙的要求，则温度传感器至容器底部的间隙（25mm）应尽可能满足，减小间室顶部的间隙。

D.2.3.9 便利功能区的考虑

在按本标准测试时，满足如下要求的便利功能区不需要按照子间室的要求进行温度测量：

a） 间室中固定的便利功能区总容积不超过间室总容积的 25%；或者

b）间室中固定的和可移动的便利功能区总容积不应超过间室容积的 40%。

若在任何间室中固定的便利功能区容积超过限值，则应选择一定数量的固定便利功能区作为子间室（并且进行分类和测试）直到满足便利功能区容积的要求，按照下述原则进行选择 ：

1） 首先选择有独立温度控制（包括仅两个位置调节的控制）的，以递减的顺序；

2） 再选择无独立温度控制的，以递减的顺序。

若有两个或以上同等的条件便利功能区，首先选择的应当是距离间室中心最远的，因中心处有间室温度传感器。

注：

1. **便利功能区**温控器的设定见 B.2.6 条；
2. 如果间室全部或主要由抽屉和容器组成，这些一般不全部看做**便利功能区**来处理

D.3 间室平均空气温度计算

D.3.1 一般原则

对每一个间室，要计算每个传感器位置的平均空气温度。然后再用这些温度值一起计算间室温度。

D.3.2 计算一段时间的传感器平均温度

一段时间的传感器平均温度应通过积分计算。

[请注意，在3.6的符号定义我们有一些列标题如“积分时间平均温度”也许也可以在这里使用]

一段时间的传感器平均温度应该是所有这些温度传感器测量值的算术平均值。

在测试时，对选定的区间可以采用更高的采样频率。

注：高采样频率对持续时间较短的控制时间是有效的。如果有必要把数据和采样频率结合，每个数据点应根据相应的采样时间比例加权。

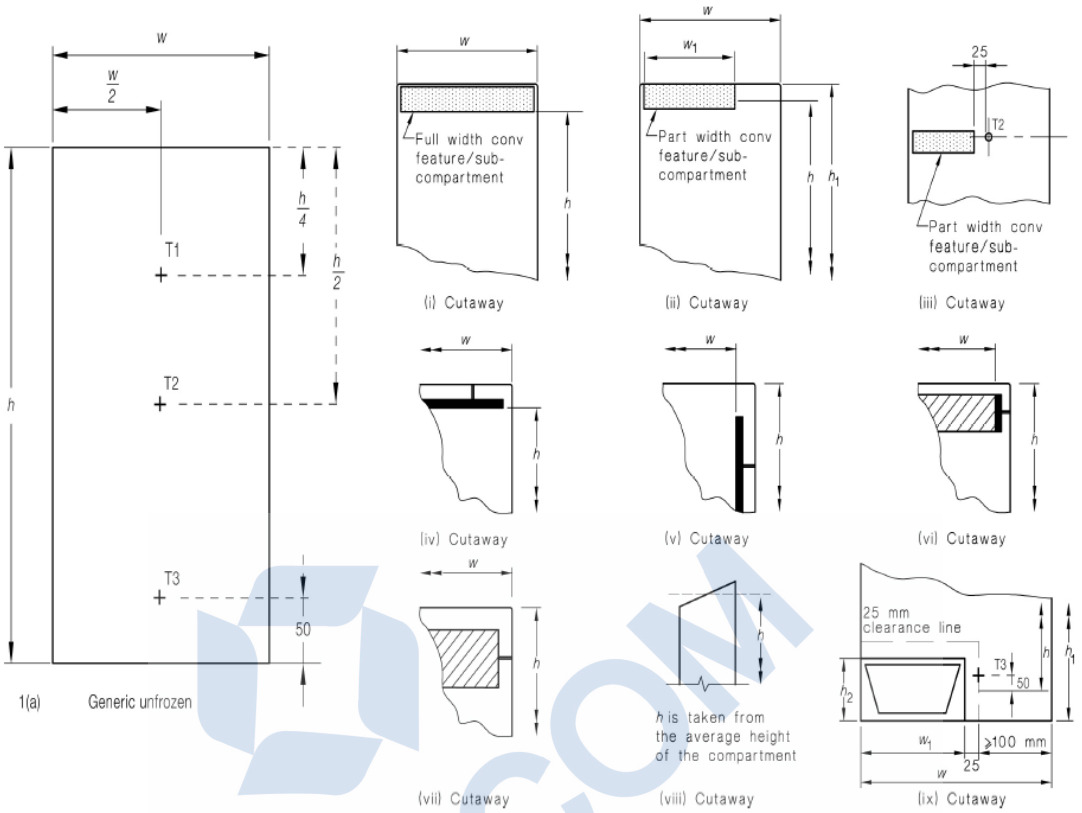
D3.3 间室温度计算

一般原则

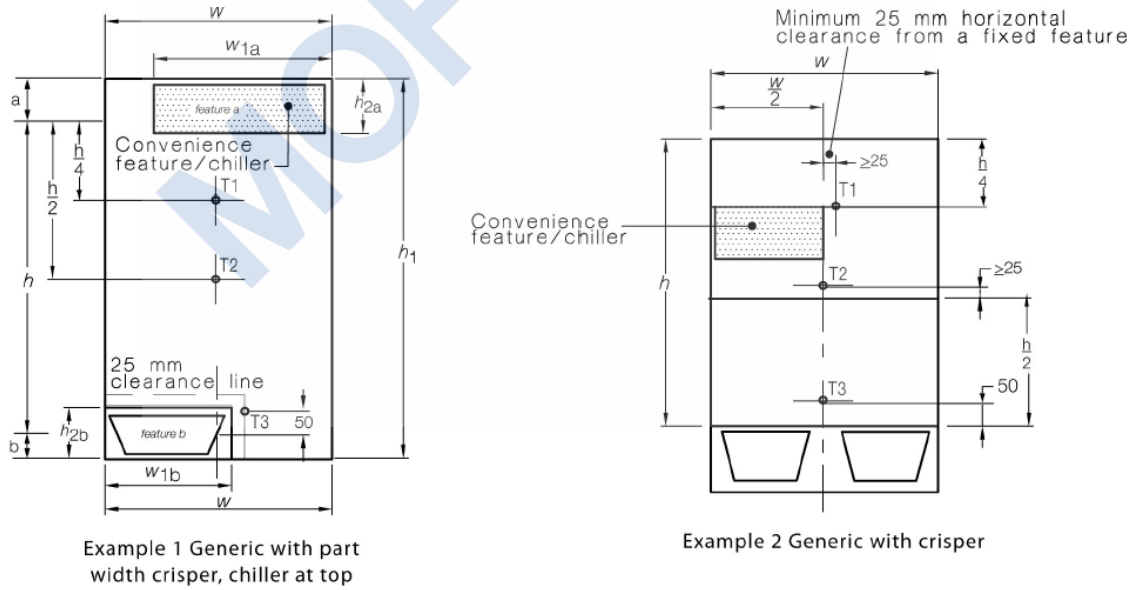
一个间室的温度计算应在一个合适的温度计算期间下。具体如下：

D.3.3.1 计算平均温度

间室内温度应间室内所有传感器温度的算术平均值。



图D1 -空气温度测量点（具有平板或内藏蒸发器的非冷冻间室）及有效高度和宽度示例

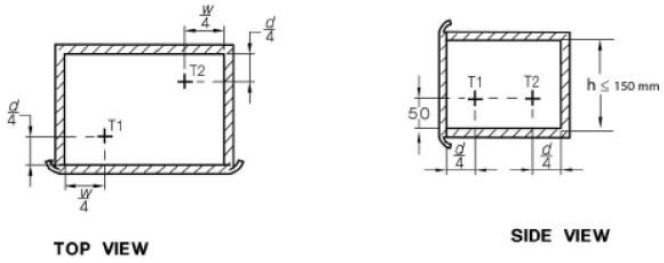


注：

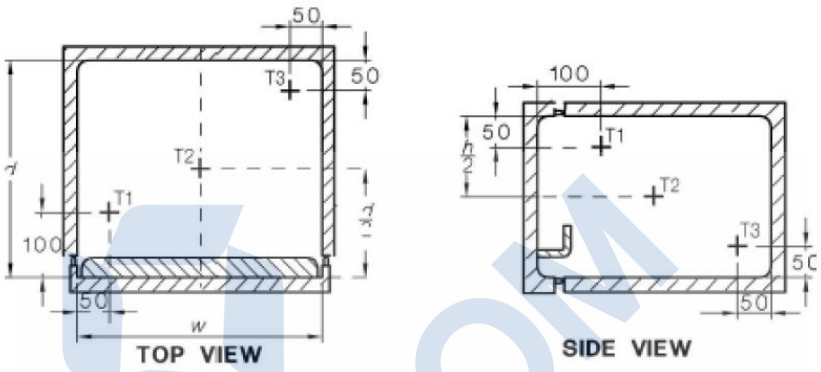
1 图例参照图D1

2 用两个复杂的例子来表示多种变化

图D2 -空气温度测量点（冷藏室、冰温室和冷却室）具有果菜盒和便利功能区区示例

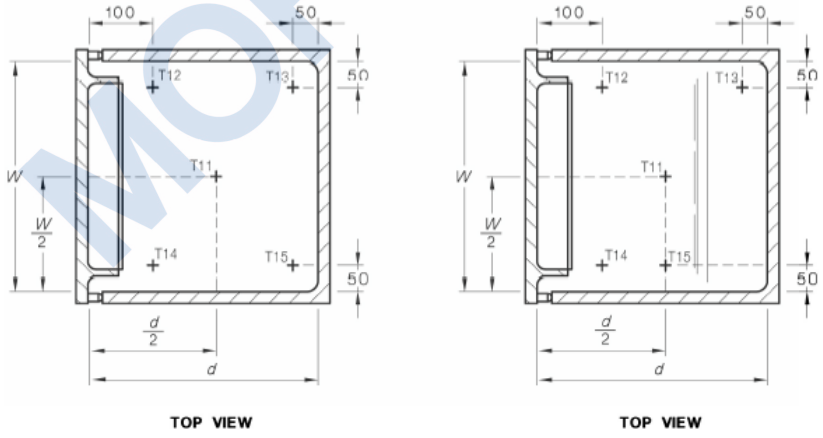


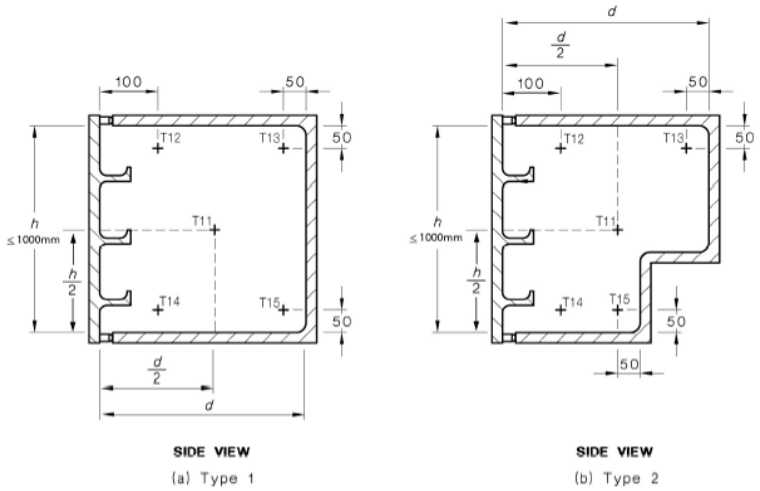
(a) 小的子间室 (参照D.2.3.2)



(b) 高度较低的间室 (参照 D.2.3.3)

图D3 -空气温度测量点（高度较低和小的间室）

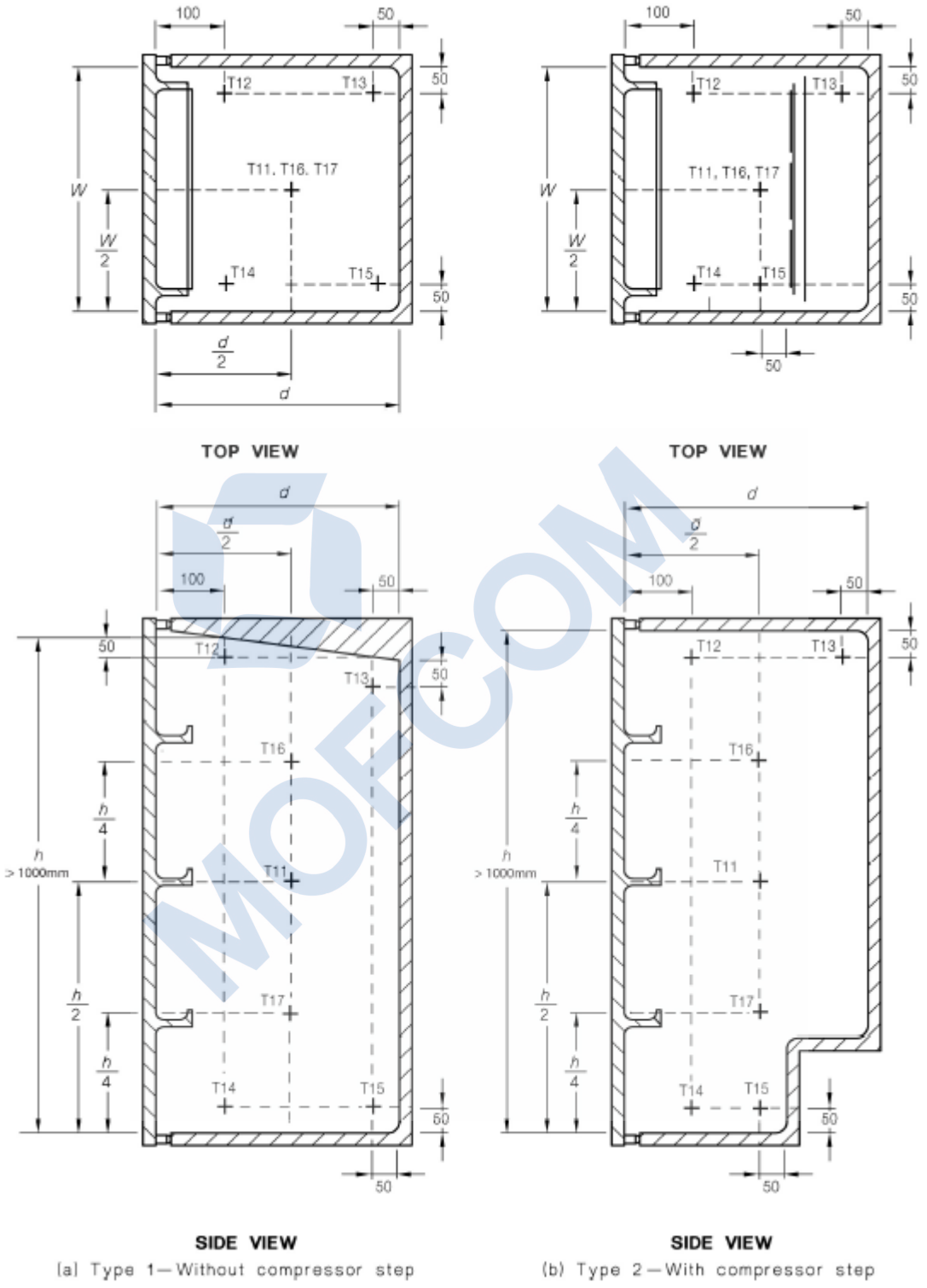




注： 冷冻食品储藏室、制冰室的深度 (d)测量是从门封条到间室后部

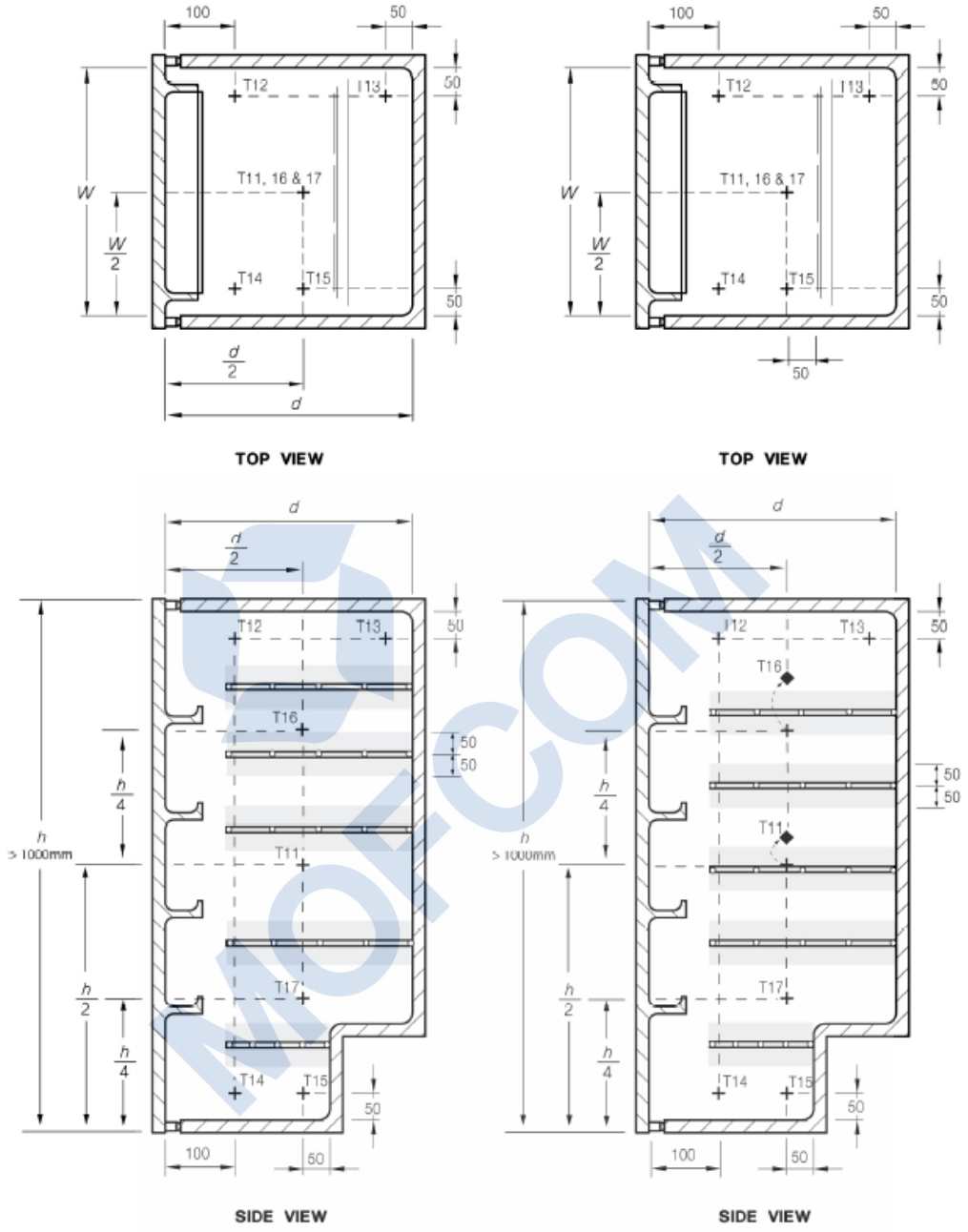
图D4 -没有制冷搁架并且高度等于或小于1000mm的立式冷冻间室温度传感器位置

MOFCOM



注： 冷冻食品储藏室的深度 (d)测量是从门封条到间室后部

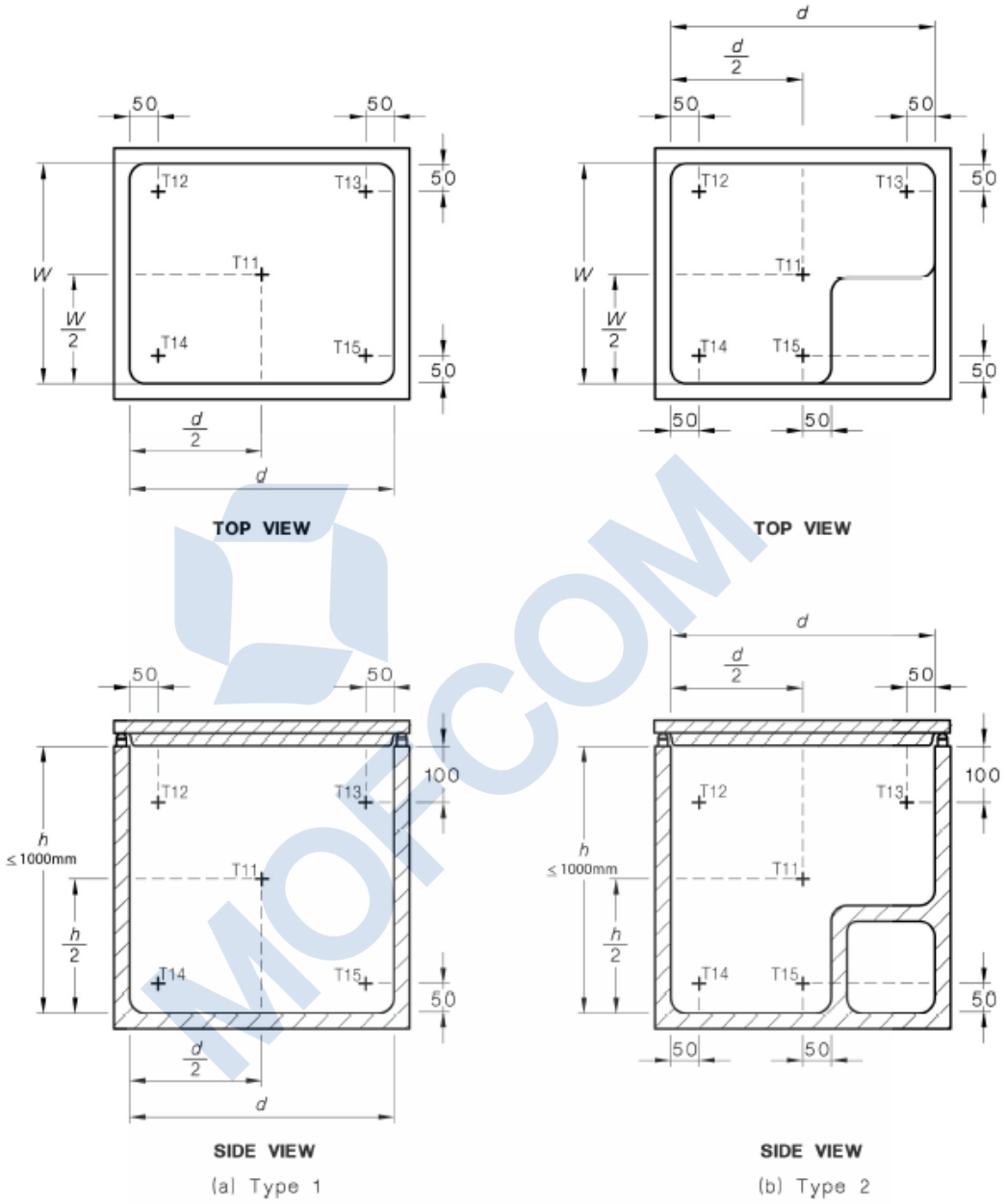
图D5 -没有制冷搁架并且高度大于1000mm的立式冷冻间室温度传感器位置



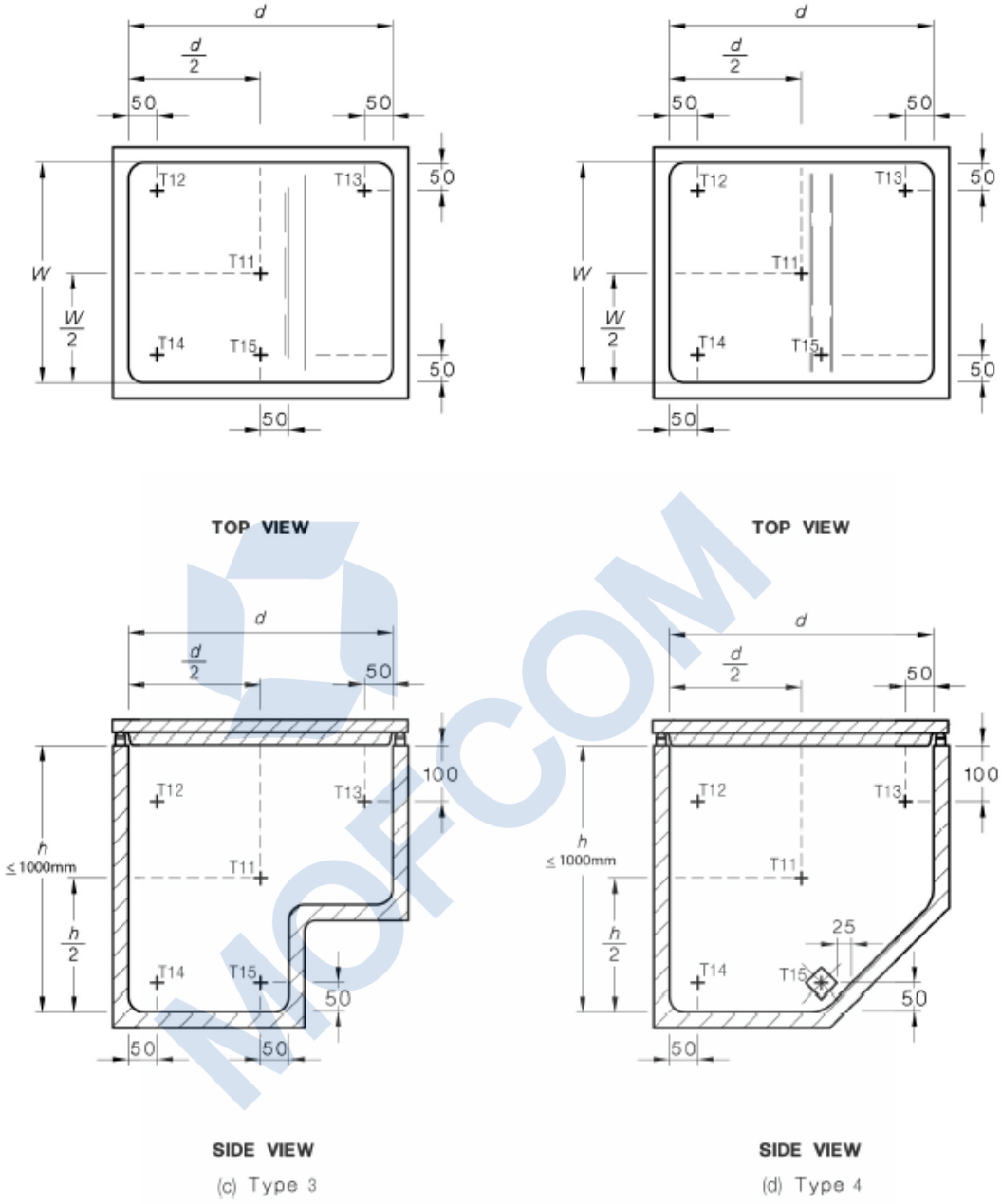
制冷搁架-间隔不影响传感器位置　　制冷搁架-间隔影响传感器位置

- ◆ 移动传感器位置-原始位置不能在制冷搁架50mm以内
- ■ 传感器不能在制冷搁架上下50mm以内区域

图D6 -具有制冷搁架别且高度大于1000mm的立式冷冻间室温度传感器位置



图D7（部分）-卧式冷冻箱温度传感器位置

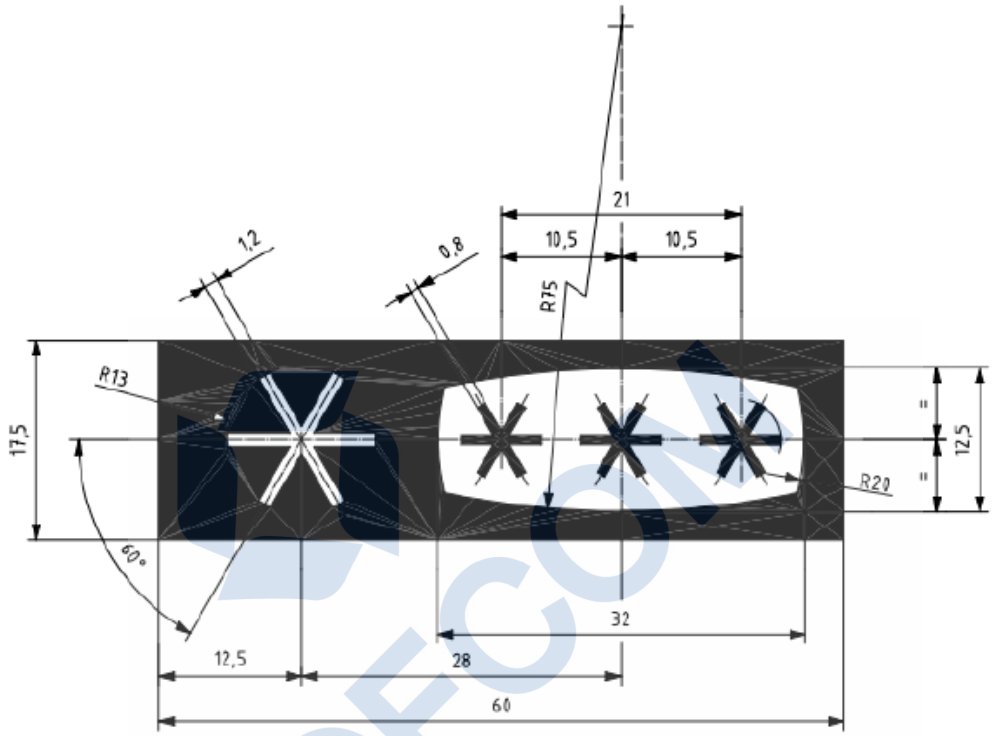


图D7（部分）-卧式冷冻箱温度传感器位置

附录E

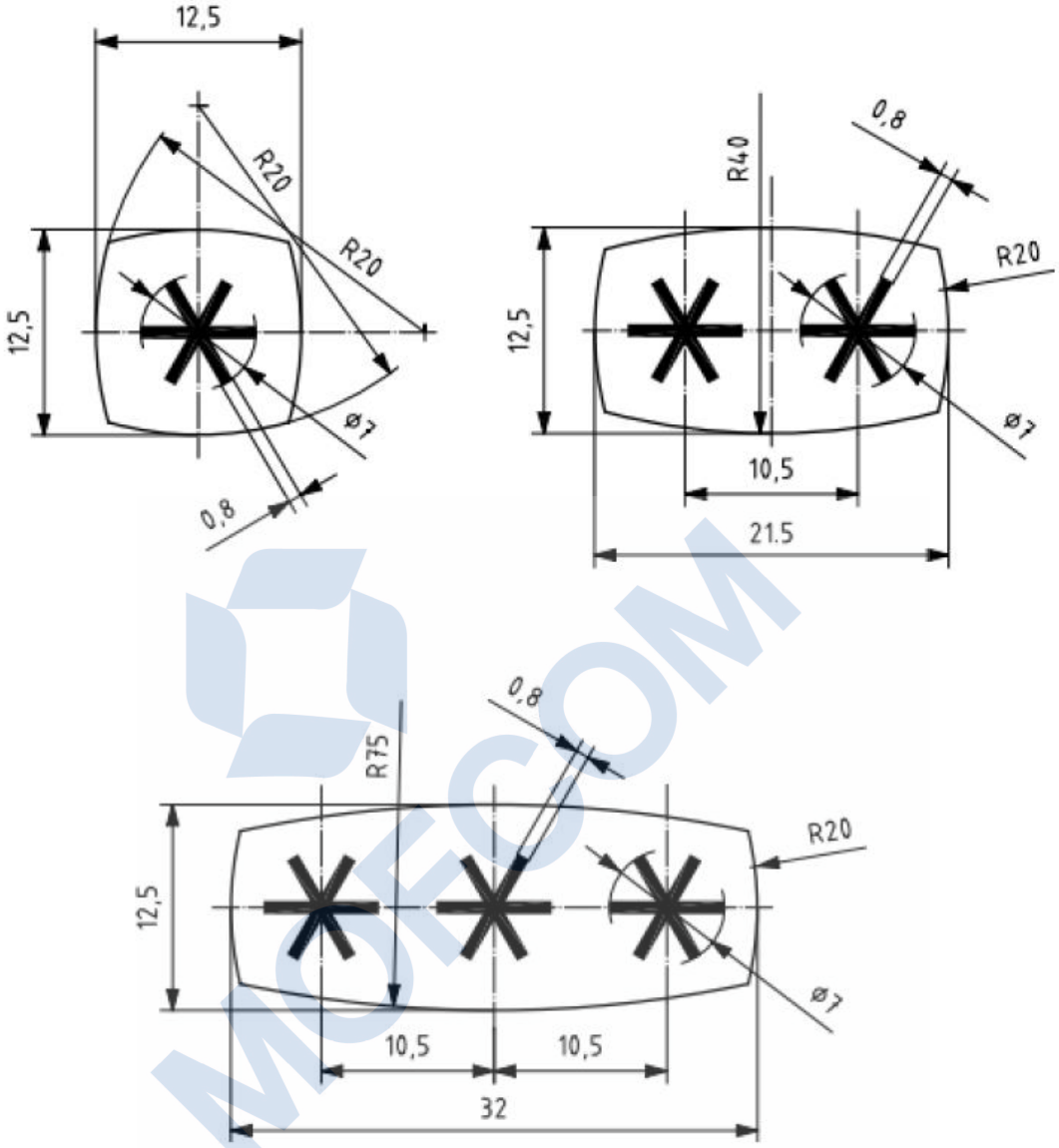
（规范性）

详细的识别符号



尺寸仅供参考，在保持同样比例的情况下，尺寸可以缩小。但是标志的高度不得小于5mm（见ISO7000）

图E1-冷冻室识别符号细节



尺寸仅供参考，在保持同样比例的情况下，尺寸可以缩小。但是标志的高度不得小于5mm（见ISO7000）

图E2-冷冻食品储藏室室识别符号细节

附录F

试验报告内容

本标准的试验报告应报或以下项目。

第2部分

第4条 储藏温度试验

第5条 冷却能力试验

第6条 冷冻能力试验

第7条 自动制冰能力试验

附录B 葡萄酒储藏柜和储藏室：储藏温度试验

附录C 温度回升试验

附录D 防凝露试验

MOFCOM

附录 G

（规范性）

葡萄酒储藏柜

G.1 目的

本附录G的目的是确定葡萄酒储藏柜的术语、定义和性能。

G.2 术语、定义和符号

G.2.1 葡萄酒储藏柜

所有间室均为葡萄酒储藏室的器具。

如器具含有不能完全符合本附录规定的葡萄酒间室，则不能作为“葡萄酒储藏柜”出现在市场上。

G.2.2 葡萄酒储藏室

专门用于储藏或熟化葡萄酒的间室。

G.2.3 葡萄酒间室温度

T_{wma}=葡萄酒储藏温度 T_{w1m}、T_{w2m}、T_{w3m} 的算术平均值。

G.2.4 换气装置

用于制冷间室内部与外部环境进行空气交换的装置。该装置可由制造商安装、自动控制，或者按制造商的说明书由用户手动调节。

注：用于排除化霜水的孔不认为是换气装置。

G.2.5 符号

H_{wim}：H_{wi} 积分时间平均。

G.3 要求

G.3.1温度范围要求

器具可预先设定或按照制造商的说明书进行手动设定，使器具的储藏温度温度 T_{wma} 在+5 ℃ 和 +20 ℃ 之间。每个间室都能达到 $T_{wma} \leq +12°C$。

注：温度范围$+5°C \leq T_{wma} \leq +20°C$ 是最大允许值，并不是特性值。

G.3.2最大温度波动

按家用制冷器具气候类型规定的每个宣称的环境温度下，储藏温度随时间的变化小于 0.5K。温度偏差的定义见 G.7。

G.3.3 振动

器具的结构应能减少因压缩机或其他外部源产生的振动向间室的传播。

G.4一般测试条件

除非另有规定，本标准第 1 部分的 A.3 适用于葡萄酒储藏柜。

G.4.1 低环境温度

若测试的环境温度接近或低于间室的平均储藏温度，则应按制造商的说明书调至最高温度。

G.4.2 内部部件

若搁架的位置可调，则应调节使其在箱内均匀分布。

搁架、篮筐或容器应按用户手册放置在位。

G.5 容积的确定

G.5.1 深度

葡萄酒储藏柜：若背部安装的蒸发器带有一个固定的罩子（如为了保护蒸发器），则蒸发器空间的深度为到保护罩最主要部分的平均水平距离。

G.5.2 葡萄酒储藏室有效放瓶量

用按照图 G.1 给定尺寸的 0.75L 的瓶子或等效替代物来评估葡萄酒柜的额定装瓶能力。

注：瓶子的尺寸来自 NF H35-124:2006-07，但是没有提及国际标准。

为了考核在正常使用情况下搁架的变形情况，瓶子中装入水使瓶子的总重量为 1200±50g。

制造商规定的为了保证葡萄酒储藏室的适当的热性能和机械功能而必须的可以移动的部件，应按照制造商的使用说明放在指定的位置。瓶子按以下要求堆放在正常使用中打算存放瓶子的位置：

- 与侧壁、后背、门的间隙应符合按制造商的使用说明；
- 若无使用说明，为了保证适当的性能，则界限为搁架的后部边缘和距离门间隙 5mm 处；
- 门搁架上的瓶子与门内胆接触；
- 若蒸发器有固定的保护罩，瓶子可以堆放至保护罩处，但要保证适当的冷却功能。
- 瓶子可以反向或交叉放置；

- 若制造商无规定，则瓶子可以接触侧壁；
- 瓶子可以水平、垂直或倾斜（如果提供了倾斜位置的固定装置）放置；
- 类似于伸缩搁架的可移动部件应能确保装载后可以移动且易触及。

测试报告中应记录用来评估葡萄酒储藏室装瓶量的装载示意图。

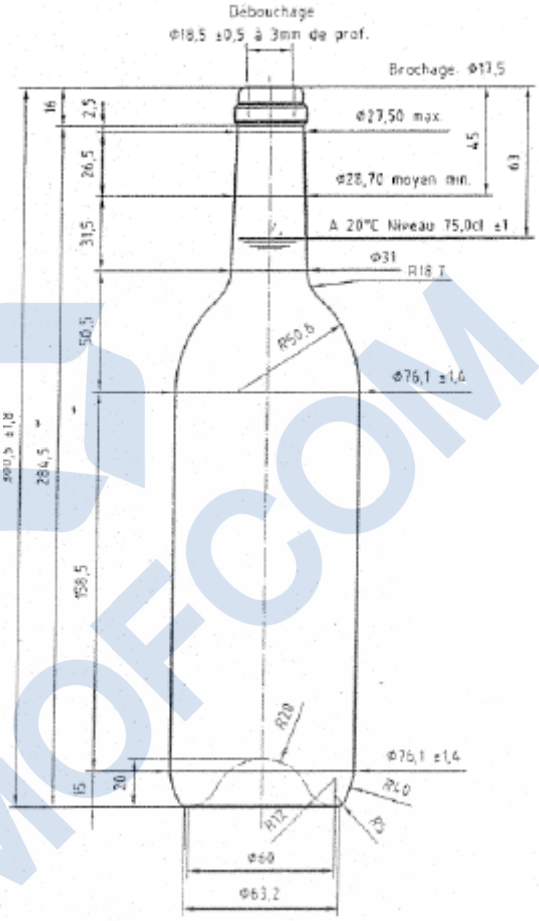


图 G.1 用来评估装瓶量的标准瓶

G.6 储藏温度测试

间室温度 T_{w1m}、T_{w2m}、T_{w3m} 应用 M 包测量，M 包应被支撑或悬挂使得其几何中心在温度测量点处且最大表面水平放置。例如，M 包可以用和一块 M 包底面尺寸相同的 EPS 块来支撑。M 包不应直接接触其它任何表面。

进行储藏温度试验时，温度测量点如图 G2 所示，测点在间室的后内壁与关闭的门的内壁的中间位置。内壁的定义应考虑储藏容积的计算。

M 包距离任何导热表面间隙至少 25mm。记录 M 包的瞬时温度 T_{w1}、T_{w2}、T_{w3}。

间室测试点温度 T_{w1m}、T_{w2m}、T_{w3m} 为测试周期内间室瞬时温度 T_{w1}、T_{w2}、T_{w3} 的积分平均值，积分步长小于等于 60s。

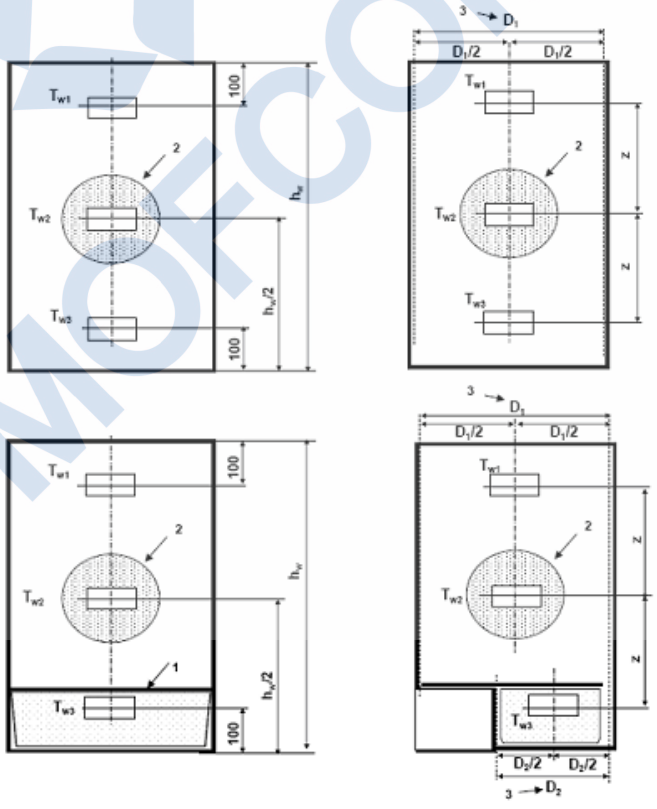
间室温度 Twma 为 T_{w1m}、T_{w2m}、T_{w3m} 的算术平均值。

若内部元件使得间室温度 T_{w1}、T_{w2}、T_{w3} 不能布置在规定的点，则 M 包的几何中心偏离规定点的距离不应超过 25mm。若葡萄酒间室内部布置使得测温点与图 H.2 不一致，则测温点 T_{w1}、T_{w2}、T_{w3} 应与图 H.2 的位置尽可能接近。

若器具带有换气装置并受使用者的影响则应按照说明书规定设置为正常运行方式。

储藏温度试验在环境温度 25 ℃ 以及宣称气候类型下的最低和最高环境温度下进行。每个葡萄酒间室测得的间室温度 $T_{wma} \leq 12$ ℃。

温度值应进行记录。



w2

注：若带有一个外门，但内部被固定的搁架或可调节的搁架进行分割成带独立温控的间室，则每个间室单独布点。

若 Z <100mm，T_{w2} 不用布点，若 hw<300mm，则只布置一个点 T。

注：1.容器上的搁架应放置在最低位置；

2.湿度传感器布置在以 Tw2 为中心，半径为 100mm 的区域-对本标准不

适用；

3.D1 和 D2 为确定净容积的参考线。

图 G.2 温度测量点（试验包）

G.7 温度波动的确定

在环境温度分别为 25℃、宣称气候类型下的最高环境温度以及最低环境温度，t_{wma} 等于或低于但最接近于 12℃的情况下，确定温度波动。

试验在 G.6 规定的条件下进行。

确定每个测温点 Twi 的温度波动。记录 M 包的瞬态温度 t_{w1}, t_{w2} 和 t_{w3}。

规定了制冷系统两个连续的停机之间的最高和最低瞬时温度的偏差幅值。若器具无连续停止点，则考虑持续运行 4h 的偏差。

整个试验周期内每个测点 Twi 的温度幅值的平均值应保持在 0.5K 内。

G.8 最终测试报告

葡萄酒储藏柜最终的测试报告应包含以下测试结果：

i. 耗电量（见第 3 部分，第 5 条）；

ii. 温度波动（见第 2 部分，附录 B.5.1）；

iii. 间室装瓶量（见附录 G.5.2）；

iv. 用来评估间室装瓶量的装载示意图。

G.9 标志和说明

G.9.1 产品的技术和商业信息

信息：“本器具专门用于储藏葡萄酒”。

注：该条不适用于非专门用于储藏葡萄酒，但可以储藏葡萄酒的家用制冷器具，及同时具有葡萄酒储藏间室和其它类型间室的制冷器具。

G.9.2 用户使用说明

信息：“本器具专门用于储藏葡萄酒”。

该条不适用于非专门用于储藏葡萄酒，但可以储藏葡萄酒的家用制冷器具，及同时具有葡萄酒储藏间室和其它类型间室的制冷器具。

若间室的设定温度接近或高于宣称的气候类型的最低环境温度，则使用说明应说明在低环境温度下间室可能设定的最高温度。

第二部分：一般性能要求和测试方法

1范围

本标准规定了内部采用空气自然对流或强制对流方式进行冷却的家用和类似用途制冷器具的基本特性及其测试方法。

虽然不同试验在设备方面存在共性（因此好处就在于可以在同一个样机上进行所有试验），但是这些都是单独的型式试验，用以评估所测样品的性能。试验结果仅对抽样样品本身，不对抽样的整体负责。

此标准分为三部分：

第一部分：术语定义、仪器、测试间室及装置

第二部分：一般性能要求和测试方法

第三部分：能耗测试和容积计量

此部分应结合第一部分及第三部分的可适用部分同时使用，标准第一部分的定义适用于本部分。

2 性能要求及涵盖的试验项目

本部分陈述的试验用于评估家用和类似用途制冷器具的性能。

2.1

储藏温度试验

储藏温度试验是用于测定制冷器具在指定的气候类型下的一系列环境温度下，是否能够维持适合的内部储藏温度。 详见第 4 条.

2.2

冷却能力试验

冷却能力试验通过测定将指定测试包从环境温度冷却到某特定温度所需的时间来衡量在冷藏室内负载包的冷却能力。 详见第 5 条

2.3

冷冻能力试验

冷冻能力试验通过测定将指定测试包从环境温度冷却到某特定温度所需的时间测定冷冻室内负载包的冷冻能力。此项试验同时也被用于评定冷冻间室是否具备四星级的资质。详见第 6 条。

2.4

自动制冰能力试验

制冰能力试验是用于测定在指定的一段时间内器具能够制造冰块的数量。详见第 7 条。

2.5

附录

此部分也涵盖了四个规范性附录。

注：虽然本标准并未强制要求进行相关试验，但当相关试验实施时，应在标准规定的情况下进行。

2.5.1 温度下拉试验

此项试验（附录 A）用于测定制冷器具所具备的降温能力。

2.5.2

葡萄酒柜或葡萄酒间室的储藏温度试验

此项试验（附录 B）是用于检验在不同的气候类型的环境温度条件下，葡萄酒柜或葡萄酒间室与标准第 2 部分要求的符合性。

2.5.3

温升试验

此项试验（附录 C）用于测定最热试验包在断电以后，温度从–18 ℃ 上升至– 9 ℃ 所需的时间。这适用于具有一个或一个以上的三星或四星级间室的制冷器具。

2.5.4

凝露试验

此项试验（附录 D）的目的是考核制冷器具箱体外表面在规定的环境工况条件下的凝露程度。

2.6

测试总结

表 1 — 测试总结

章节/附录和	环境		冷却室	冷藏室	冰温室	无星间室	1&2 星间	3&4 星	试验开始后的温度要求

试验							室	间室	
第 4 章储藏温度试验	多种	试验包	无		有	无	有		保持初始值
		初始温度	平均值		瞬时值	平均值	最大值		
第 5 章冷却能力试验	25℃	试验包	无						仅试验负载的最终结果
		初始温度	第 4 章表 3	+4℃ +/-0.5K	第 4 章表 3	最大值/最小值	平均值/最小值		
第 6 章冷冻能力试验	25℃	试验包	仅 M 包		有	无	有		允许的偏差和最终结果
		初始温度	同表 3（第 4 章）		不测量	最大值/最小值			
第 7 章制冰试验	25℃	试验包	无						无
		初始温度	同表 3（第 4 章）			最大值/最小值			
附录 A 温度下拉试验	43℃	试验包	无						最终结果
		初始温度	43℃						
附录 C 温升试验	25℃	试验包	同储藏温度试验						仅针对-18℃的间室
		初始温度	无规定					-18℃	
附录 D 凝露试验	SN&N:25°C ST&T:32℃	试验包	无						保持初始值
		初始温度	≤第 1 部分表 3 中能耗温度值						

注 1： 标识的定义，详见第 1 部分 3.13

注 2：如有试验过程中产生的结果与上述表格内容不符的都以具体的试验过程为准。

注 2：葡萄酒柜或葡萄酒间室储藏温度试验的温度规定在附录 B

3．一般的试验条件

除非有特别的标注，间室的设计和器材应同第 1 部分附录 A 所规定的一致。

除非有特别的标注，搁架、抽屉、箱子、盖子以及控制装置的安装和放置都应该符合第 1 部分附录 B 的规定。

4.储藏温度试验

4.1 目的

此项试验的目的是为了检查制冷器具在不同的环境温度下维持所规定的内部温度的能力。

在本节规定的条件下，并在第 1 部分附录 A 3.1.3 所规定的不同气候类型对应的环境温度时，制冷器具应该能够同时维持各间室的相应温度（化霜和回复阶段应在允许温度偏差范围内），见表 3。。

注 1：为了满足试验要求，在每个环境温度下，温控器至少设定一次，使所有间室能够满足指定的内部温度要求。温控器可以根据不同环境温度进行调节。

注 2：由于冷冻间室负载包的装载情况同冷冻能力测试基本相同，因此建议这两个试验连续进行。

4.2 器具的准备

测试间室的环境温度应该符合第 1 部分附录 A 3.1.3 的规定。

制冷器具应当按照第 1 部分附录 B 的规定安装在试验室内。

具有防凝露加热器且在器具正常使用时伴随运行的制冷器具，在测试时该加热器也要运行。

手动控制的防凝露加热器在实验室应该开启，且应调节至最大档位。

自动控制的防凝露加热器应正常运行。

空载的制冷器具应安装并运行至温度达到或接近于表 3 中规定的温度。

制冰机应保持正常的工作状态但不制作新冰。

注：如果可以证明连接水源与不连接水源对测试结果没有影响，则可以不连接水源。

4.3 温度感应装置的位置、试验包及 M 包的装载情况

4.3.1 非冷冻食品储藏间室（冰温室和葡萄酒储藏室除外）

在测定各间室的储藏温度时，温度感应装置的位置应符合第 1 部分附录 D2.1 和 D2.2 的规定。

4.3.2 冰温室

所有的试验包和 M 包都应符合第 1 部分附录 C 的规定。

在测定任何冰温室的储藏温度时，贮藏的方案应符合 4.3.2.1 条。

表 3 规定的温度 Tcci 应使用最大表面水平放置或悬浮的 M 包来测量。可以直接将其放置在间室或抽屉的表面，但要与墙壁、顶部以及其他负载包至少保持 15mm 的空气间隙。

间室中 M 包应对角放置。

如果间室内部有细分的空间，且该空间尺寸太小以至于不能水平放置 M 包，则允许 M 包垂直放置。

如果间室内部空间尺寸太小以至于不能容纳 M 包（如门架），则应使用专门的支架将 M 包紧挨门架放置。

冰温室的温度即任何 M 包的瞬态温度。应符合表 3 规定的温度条件。

4.3.2.1 试验包贮藏方案

间室装载负载包的数量应符合表 2 的规定。

M 包的数量至少 2 块，可以用 M 包来代替试验包。

表 2 冰温室负载包放置情况

冰温室容积/L	负载包数量
V<10	2
10≤V20	3
20≤V30	4
30≤V40	5
40≤V50	6

50≤V＜60	7
60≤V70	8
70≤V80	9
V≥80	10

4.3.3 冷冻食品储藏间室及部分

使用 M 包来测量间室温度，M 包按照 4.3.3.2 的储藏方案放置在试验包中。

每部分或每个间室的温度为该部分或该间室的最热 M 包的温度。应符合表 3 规定的温度条件。

4.3.3.1 试验包

所有试验包和 M 包都应符合第 1 部分附录 C 的规定。

试验包应预先冷冻到与间室温度相近的温度，如表 3。

注：试验包呈“线性”堆放并保持一定的空气间隙。

湿的试验包冷冻在一起是不允许的，但是为了保持试验包线性堆放，可以用非金属的捆扎绳将他们捆扎起来。

允许使用间隔物来保持各堆试验包的空气间隙，间隔物的横截面应尽量小，其导热率应尽量低，且间隔物的放置应对正常空气循环无明显的干扰。为此，可以在垂直捆绑的试验包中放置一些直径 15mm 的塑料珠。

4.3.3.2 试验包放置

a) 在间室（包括门空间）尽可能多的放置试验包，但是要满足 4.3.3.2.1 和 4.3.3.2.2 空气流通和间隙的要求；

b) 放置在搁架上的试验包应使得最前排试验包的前面与搁架的前面一致，并且对称地放置在搁架前后中心线。如果间室不匀称而使得上述条件不能满足，则堆放应尽可能对称；

c)试验包直接堆放在每个水平表面（见图 1 和图 2）。试验包垂直堆放（也就是每块试验包完全覆盖其下面的试验包而没有任何偏离）；

——除门隔架外，应使试验包的最大表面处于水平放置；

注：带筋的搁架被认为是水平表面。若需要，可以用封隔器来保持试验包堆的稳定。

d) 门搁架上的试验包的放置应使得试验包与门内表面、试验包与定位器之间的空气间隙相等。

——若门搁架没有足够的空间水平放置试验包，则试验包垂直放置。若有足够的高度可以垂直放置试验包，则应垂直堆放（见图 2（e））。

注： 如果因为门搁架底部形状要求，则可以使用最小的间隔器来保持试验包垂直并在中心线.

e）若垂直表面是门的内表面，则试验堆应按如下方式摆放：

——若标有负载界限线，则试验包应堆放到此界限线处（见图 1（a））；

——若无负载界限线，但有自然负载界限时，则试验包应堆放到此界限处（见图 1（b））。

注：内部的门、搁架、篮筐或挡板的边缘等可看做自然负载界限。

f) 当箱内的水平承载表面与垂直内表面相交处为圆角时，则试验包堆中底层的试验包应与水平承载表面直接接触（见图 1（e））。

g) 若有一个小的细分专门用于非自动制冰和储冰，并且在不使用工具的情况下是不可拆卸的，则冰托应充满水，在间室放置试验包前冷冻好并放置在位。若冰托和细分部分可以移去，则整个间室放置试验包。

h）装有自动制冰机的制冷器具，用于储冰的容器都要保持在位并放置试验包。

4.3.3.2.1 侧部间隙

试验包堆之间、试验包与间室壁、管路等之间的最小间隙应为15mm（见图12-1）。试验包堆之间在水平方向的间隙相等。

若在容器内，则在内部尺寸允许的情况下，试验包应堆放直到容器的内壁。

注：对试验包冷冻后尺寸比正常尺寸大的，某些情况下实际空气间隙可低于15mm。参见第 1 部分的附录 C 对于试验包间隙的允许范围。

4.3.3.2.2 顶部间隙

最高试验包上表面与负载界限线、搁架或水平表面的垂直距离应在大于等于10mm 但小于 60mm。

若顶开式间室无负载限线，则 10mm≤垂直间隙≤60mm。

若间室的容积高度低于 60mm，则垂直间隙可以低于 10mm（但是试验包不能触到顶部）。

4.3.3.3 M包的放置

4.3.3.3.1 前开间室

按图 2（a）-（e）进行 M 包放置。

一般情况，两个 M 包对角放置在顶层，另外两个 M 包按相反的对角放置在底层。

如果前开的间室打开的高度大于等于 1m，则在前面堆的几何中心应放置一个 M 包。

若间室在厨柜底部且有压缩机台阶的，则在最底部接近压缩机正上方放置一个 M 包。

若门储藏部分有试验包的，则在门顶部与间室内最前面 M 包相反的方向放置一个 M 包，在最底部与间室内前面的 M 包相反的位置放置另一个 M 包。若门的储藏空间高度大于 1m，则在门的中间放置一个 M 包，而不在间室最外侧放置 M 包（见图 2（e），T_8·代替 T_8）。

若上述 M 包的数量和位置不能实现，则尽可能接近这些位置放置。

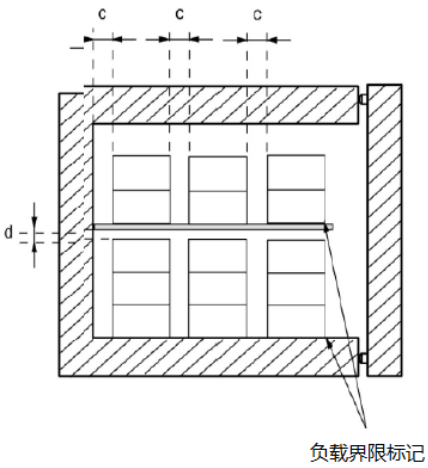
若间室太小放置上述试验包后不能满足空气间隙的要求，则可减少试验包。

若试验包个数和位置与标准不一致的，则报告中应当标明。

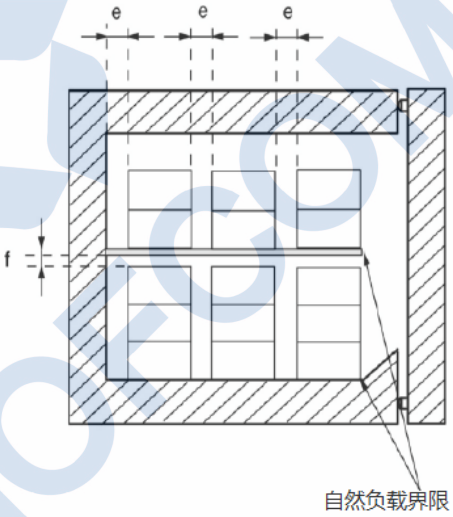
4.3.3.3.2 顶开间室包括卧式冷冻箱

M 包应在四个角落以及顶部中心、底部中心和压缩机顶部。若无压缩机台阶，则试验包

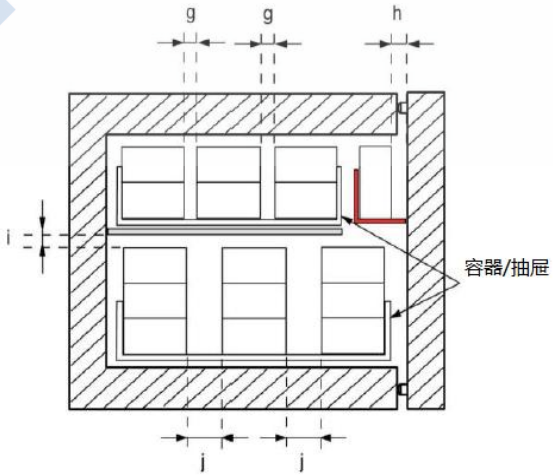
放置在底部角落或底部最热的位置（见图 2（f）和（g））。



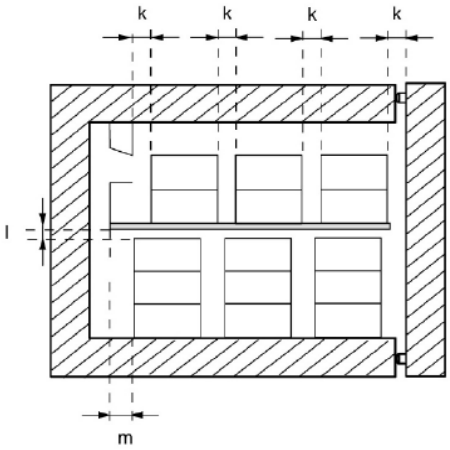
（a） 带负载界限标记的侧视图（见 4.3.3.2）



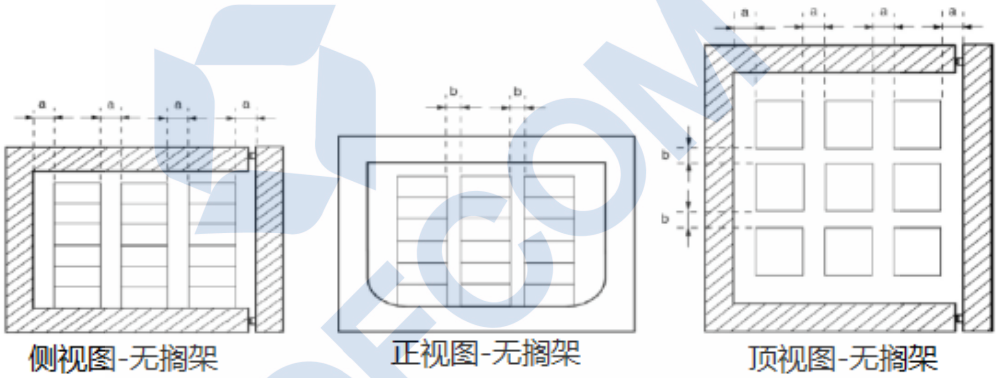
（b）自然负载界限侧视图（见 4.3.3.2）



（c）侧视图—带容器（见 4.3.3.2）



(d)侧视图—维持循环通道的间隙



(e) 仅限水平表面装载（见 4.3.3.2）

所有标出的水平尺寸≥15mm

10mm≤所有垂直间隙≤60mm

图 1 冷冻间室装载图，间隙展示图

图 2 要点

前开间室

T_1=顶部左前端 M 包

T_2=顶部右后端 M 包

T_3=底部右前端 M 包

T_4=底部左后端 M 包

T_5= 压缩机台阶 M 包

T_6=门顶部右方 M 包（右边指门关上的时候）

T_7=门底部左方 M 包（右边指门关上的时候）

T_8=中心 M 包当门打开时≥1m

$T_{8'}$ =当门带有搁架时的备选位置的 M 包

冷冻箱及其他顶开式间室

T_9=顶部左前方 M 包

T_{10}=顶部左后方 M 包

T_{11}=顶部右前方 M 包

T_{12}=顶部右后方 M 包

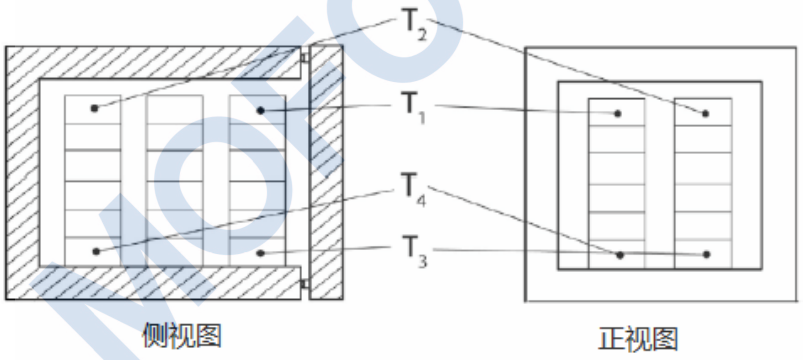
T_{13}=顶部中心

T_{14}=底部中心

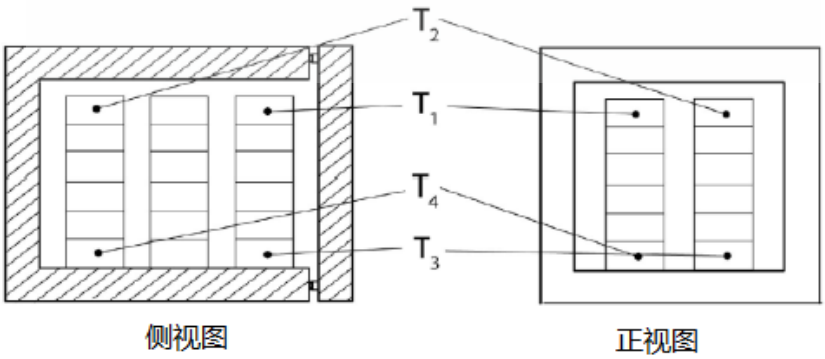
T_{15}=底部的边缘或者角落最热位置的 M 包

如果有不对称性出现，最好将 T_1 置于顶部右前端（如图 2（d）,这样所有的 M 包就对调到相反的位置。（所有的左变成了右，所有的右变成了左）

左和右是相对于在门关上以后正视的方向而言。

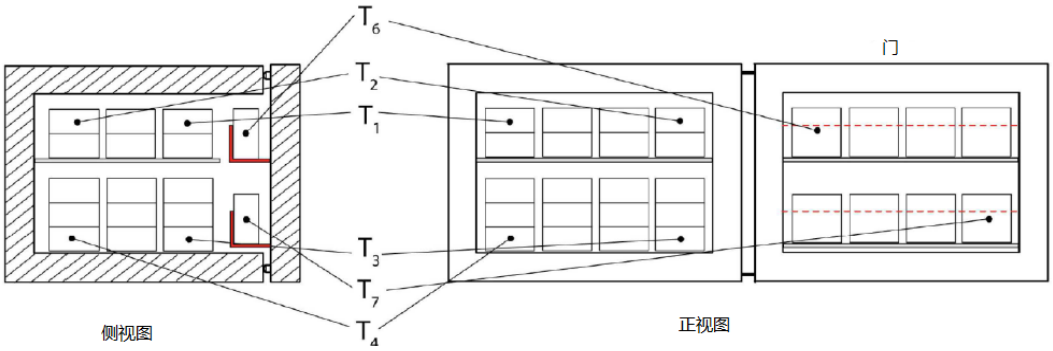


（a）宽度<245m

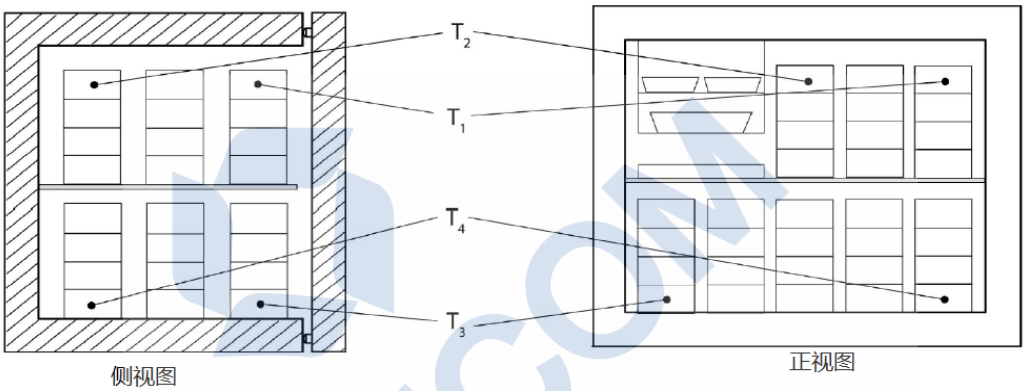


（b）245mm≤宽度＜360mm

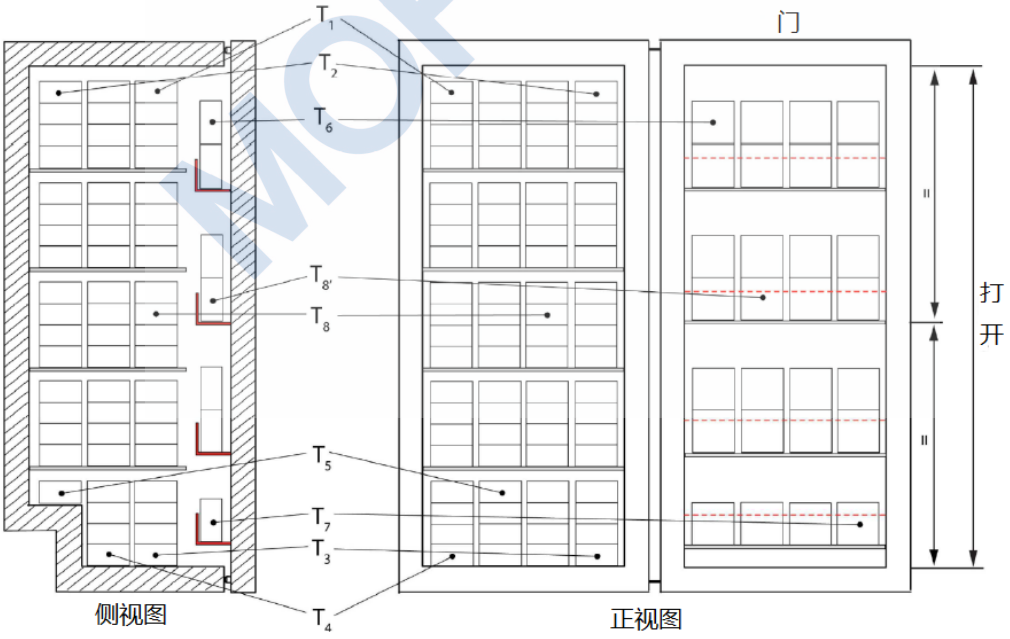
图 2 （部分）冷冻箱试验包及 M 包的摆放（见 4.3.3.3.1）



（c）带门储藏空间的冷冻食品储藏室试验包摆放-含 M 包

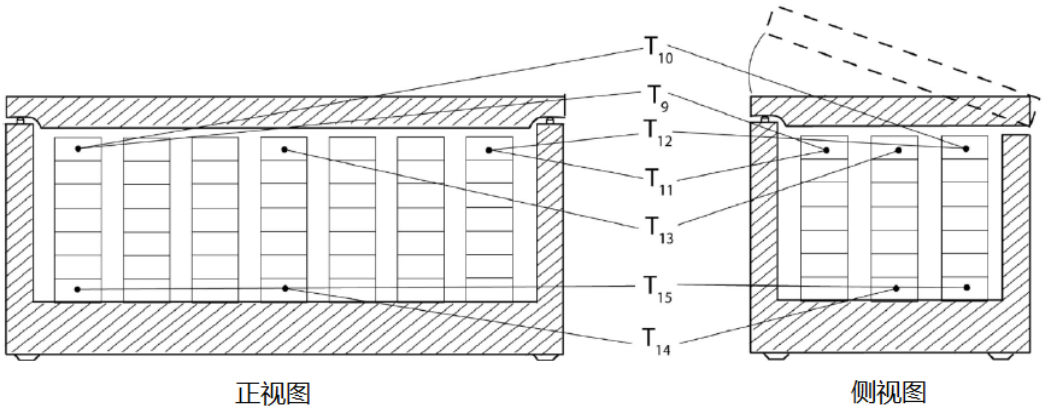


（d）带有固定的冰盘、冰仓且有镜像 M 包位置的全宽间室

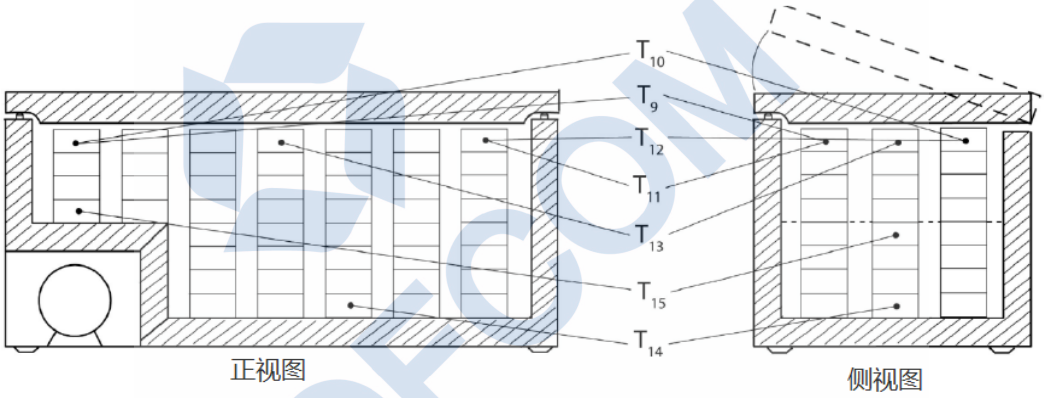


（e）高间室—中间高度增加 M 包

图 2 （部分）冷冻箱试验包及 M 包的摆放（见 4.3.3.3.1）



（f）卧式冷冻箱



（g）卧式冷冻箱（有压缩机台阶）

图 2 冷冻箱试验包及 M 包的摆放（见 4.3.3.3.2）

4.4 测试程序

4.4.1 概述

当所有温度符合表3的要求后，测试时间持续约24h。整个测试阶段温度应符合表3要求。在结束阶段（E阶段）3个小时内每个M包的平均温度不应明显高于开始阶段（S阶段）3h内每个M包的平均温度（见图3）。

如果器具有除霜控制周期，则 S-E 之间应包含一个除霜及恢复期。

4.4.2 详细内容

在所有温度满足表 3 要求后，开始进行试验：

- 若器具无温度控制周期，则阶段 E 和 S 长度为 3h。阶段 E 应该在阶段 S 开始后 24h 结束，或若器具有除霜控制周期，则阶段 E 在 24 小时内最后一个除霜及恢复期开始前结束。

- 若器具有温度控制周期，则阶段 E 和阶段 S 应包含相同数量的完整的温控周期且不低于 3h。阶段 E 在阶段 S 开始后 24h 且一个温控周期结束后结束，或若器具有除霜控制周期且除霜间隔小于 24h 则阶段 E 持续至下一个除霜及恢复期开始时结束。
- 若器具具有除霜控制周期，则阶段 S 在除霜恢复期开始时结束。如果阶段 S 和阶段 E 不能满足要求，则阶段 E 可移至 S 开始后大于 24h 但不用等到下一个除霜恢复期开始。
- 若器具具有不规则的周期，则可以延长阶段 S、E、S-E 之间的时间。

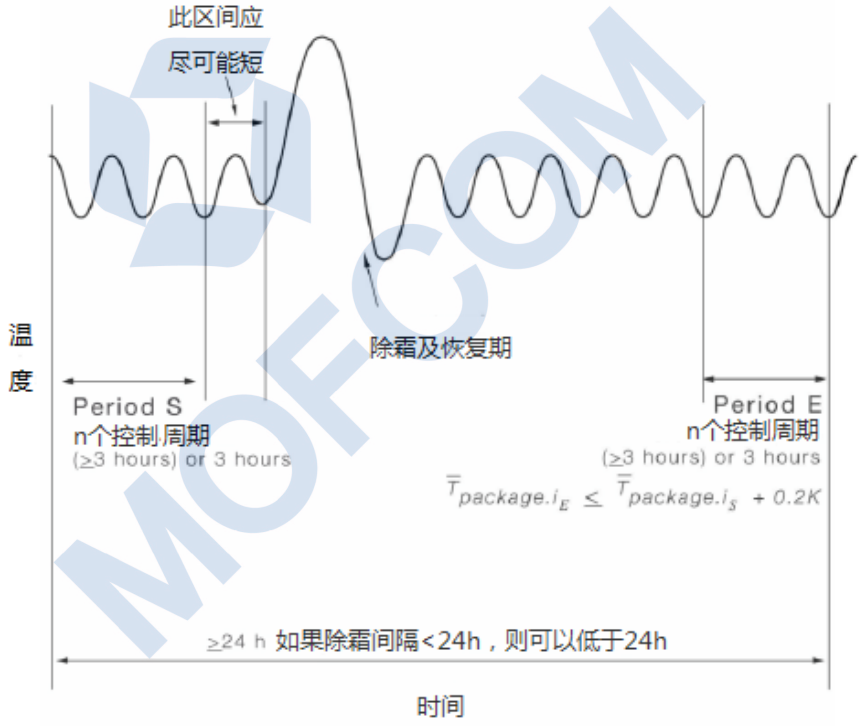


图 3 储藏温度试验顺序

4.4.3 符合性标准

整个测试过程中所有温度均应满足表 3 的要求（包括除霜及恢复期允许的偏差）。

阶段 E 每个试验包的平均温度应不超过其在阶段 S 平均温度+ 0.2K。

4.5 储藏温度

制冷器具应同时保持不同间室所要求的温度（包括化霜和恢复期允许的温度偏差）

见表 3 中。

表 3 各间室温度要求

间室类型（℃）								
冷藏室		冷冻及“三星”间室	“二星”间室	“一星”间室	“0 星”间室	冰温室	冷却室	食品储藏室
T_{1m}, T_{2m}, T_{3m}	T_{ma}	T_a^{***}	T_a^{**}	T_a^{*}	Tzm	Tcci	Tcma	Tpma
0 ≤ T1m, T2m, T3m ≤ +8	≤ +4	≤-18[b]	≤-12 [b]	≤-6	≤0	-3≤ Tcci ≤ +3	+2 ≤ Tcma ≤ +14	+14 ≤ Tpma ≤ +20
平均值	平均值	最大值	最大值	最大值	最大值	瞬态	平均值	平均值
a.T 的上标*表示相对应的三星级，二星级或一星级的间室。 b 在除霜及恢复期，无霜器具的储藏温升应不超过 3K。								

注 1：标识的含义，参见第 1 部分 3.13

4.6 记录数据

试验报告至少应包括如下信息：(a) 环境温度；

（b） 当温控器和其他控制器可由用户调节时，记录其相应的调定位置；

（c） 食品储藏温度 t_{ma} 和 t_{1m} 、t_{2m} 、t_{3m} 的值；

（d） 冷冻室内最高温度值（见 i 项）、超出-18℃（或-12℃）的持续时间、一个完整运行周期的持续时间（见表 3）；

（e） 阶段 E 和 S 中每个试验包的平均温度和最高温度；

（f） 0 星间室温度 T_{zma} 和 T_{z1m}、T_{z2m}、T_{z3m}；

（g） 冰温室的最高 T_{cci} 和最低温度 T_{ccim}；

（h） 冷却室温度 t_{cma} 的值和 t_{c1m} ,t_{c2m} ,t_{c3m} 的值；

（i） 食品储存室温度 T_{pma} 和 T_{p1m}、T_{p2m}、T_{p3m}；

（j） 试验包储存方案，即试验包的位置图；

（k） 位置图或表，指明每个间室及其“二星”级部分内各个“M”包的位置及最热“M”包的位置，还应指出由于化霜周期的影响，在温度偏移期间，各间室具有最高温度值的“M”包的位置；

（l） 间室的额定值。

5 冷却能力试验

5.1 试验目的

试验的目的是测量冷藏室将 4.5kg/100l 的试验包从+ 25℃冷却至+10℃需要的时间，从而得出其冷却能力。

5.2 准备程序

5.2.1 环境温度

环境温度+ 25℃ （详见第1部分附录A 3.1.3）

5.2.2 安装

器具按照第 1 部分附录 B 的规定进行安装。

防凝露加热器设定：

若防凝露加热器在正常使用中处于常开状态，则试验时也要处于常开状态；

若防凝露加热器为手动控制的，则加热器要处于打开的状态，若可以调节，则应调至最大加热状态；

若防凝露加热器为自动控制的，则应允许其正常工作。

器具的所有内部部件都应放在各自的位置。

在装载之前，所有的间室都应是空的。温度应按照第 1 部分附录 D 进行布点。

达到稳定条件后，除冷藏室外所有的间室温度都应满足表 3 的要求（详见 5.3），以下条件除外：

⊙若表 3 中没有规定间室的最低温度限值，则间室的开始温度平均值应不低于其特性温度 2K；

⊙在器具间室温度不能单独调节的情况下，如果上述设定不能实现，则不符合的间室应调节其温度至尽可能高的状态；

⊙若为冷冻食品储藏间室，则特性温度（T_{fma}）为间室的平均温度而不是最热 M 包的温度。

5.2.3 间室调节

若冷却室或冰温室与冷藏室的容积之间可以相互调节，则应调节冷藏室至最大容积。用该容积作为基准来进行测试。

5.2.4 搁架摆放

若搁架可以调节，则应尽可能在第 1 部分附录 D 规定的 T_1、T_2、T_3 位置放置搁架，使 M 包中心点刚好在搁架或筐的底部，使得与 T_1、T_2、T_3 的垂直距离尽可能小。

试验包不应放置在蔬菜抽屉、保鲜格或类似容器内。若抽屉或其他容器占有冷藏室整个或者大部分空间时，则这些容器的底部被看作搁架。试验包应按照下述要求放置在抽屉或其他容器内。

注：若间室没有蔬菜抽屉、保鲜格或类似容器，则内部容器或间室内任何分割物的底部被看作最低搁架。

若器具的高度较低无法分成 3 个水平面时，则可以仅用 T1 和 T2 来试验（例如第 1 部分的图 D3 中的（a）的蒸发器盒）。

若不用来放置试验包的搁架位置可以调节，则尽可能均匀分布在器具中使其位置尽可能小地影响试验包的冷却速度。

试验包之间以及试验包与搁架（篮筐）之间应至少有 15mm 垂直间隙。

5.3 测试程序

稳定状态下冷藏室的平均温度应为 Tma = + 4℃ ±0.5K。若平均温度不能调节到此平均温度范围内，则可用两个测试结果来进行插值，其中一个测试结果

要高于特性温度，另一个测试结果要低于特性温度。两次测试结果的差应不超过 4K。

试验开始并达到表 3 的稳定状态后，不再允许调节控制装置。以下情况除外：

若器具有一个“快速冷却”功能，则应当按照制造商的说明书，在加入负载时将其激活。

注：快速冷却功能即该功能运行一段时间后可以自动终止。在以后的时间里人工的设定温控器变冷、变热不是快速冷却功能。

用第 1 部分附录 C 规定的试验包和 M 包进行装载。

在装载之前，试验包和 M 包应稳定在+ 25 ℃ ±0.5 K。

若器具有除霜控制周期，则应在某个除霜及恢复期后，器具重新达到稳定状态且温度满足要求后装载试验包。试验不应与除霜及恢复期重叠。

试验包应迅速放置到间室内。对需要装载的地方，T1、T2、T3 的测量装置可以取出或移到一边。

记录 M 包的温度，直到所有 M 包瞬态温度的算术平均值达到 10 ℃。也要记录达到温度的所需的时间。

5.3.1 冷藏室试验包摆放

冷藏室的装载密度为 4.5kg/100L。试验包的计算近似到 0.5kg。

每个搁架上尽可能摆放相同数量的试验包。若试验包的数量不是搁架的整数倍，则多余的包从最底层开始每层放置一个。（也就是，最终在各个搁架上的试验包的差别不大于 1 个。）

试验包水平放置在器具上。（也就是最大的面积直接接触搁架（间室底层或仓或筐的底部））。

测试包之间尽可能保持相同的间隙。试验包之间、试验包与墙壁、容器的固体壁侧边、前后要保持最小 15mm 的间隙。货架上的专用通风口不能被覆盖。试验包不能超出搁架边缘。

第一层试验包在宽度深度上应均匀分布在每个搁架上，且对称分布在前后中心线的两侧（见图 4）。若搁架本身不对称，则试验包尽可能对称的放置。

若试验包在任何位置都不能按规定放置（如，如果要求在两个相等宽度的箱体上放置一层但是这样会影响中间行的放置，或者由于压缩机台阶使得深度低于 360mm），则可以选择一个尽可能接近要求的位置来放置。这个位置需要记录。

试验包按照每层最多 3×3 的方式布置，也就是，每层不超过 9 个试验包。

若所有搁架的第一层都以最大数量放置后，仍有试验包需要放置，则第二层需要以同样的方式堆放放置。试验包应垂直堆放。（即每个试验包完全覆盖其下面的试验包而没有任何偏离）

注：本文只是描述试验包的放置位置---这并不是一个试验必须的程序。

5.3.2 M 包

除非装载的试验包少于 3kg，所有的器具都要 6 个 M 包。如果所有装载的试验包质量为 3kg 或低于 3kg，则全部试验包都用 M 包。每个搁架的第一层最多放 2 个 M 包。

若装载试验包超过 2 个，则 M 包应对角放置（见图 4）。

M 包应放置在每个空间水平面的最底层。其它层用试验包来装载。

对角线相对位置的试验包与其上一层布置位置是交替变化的。

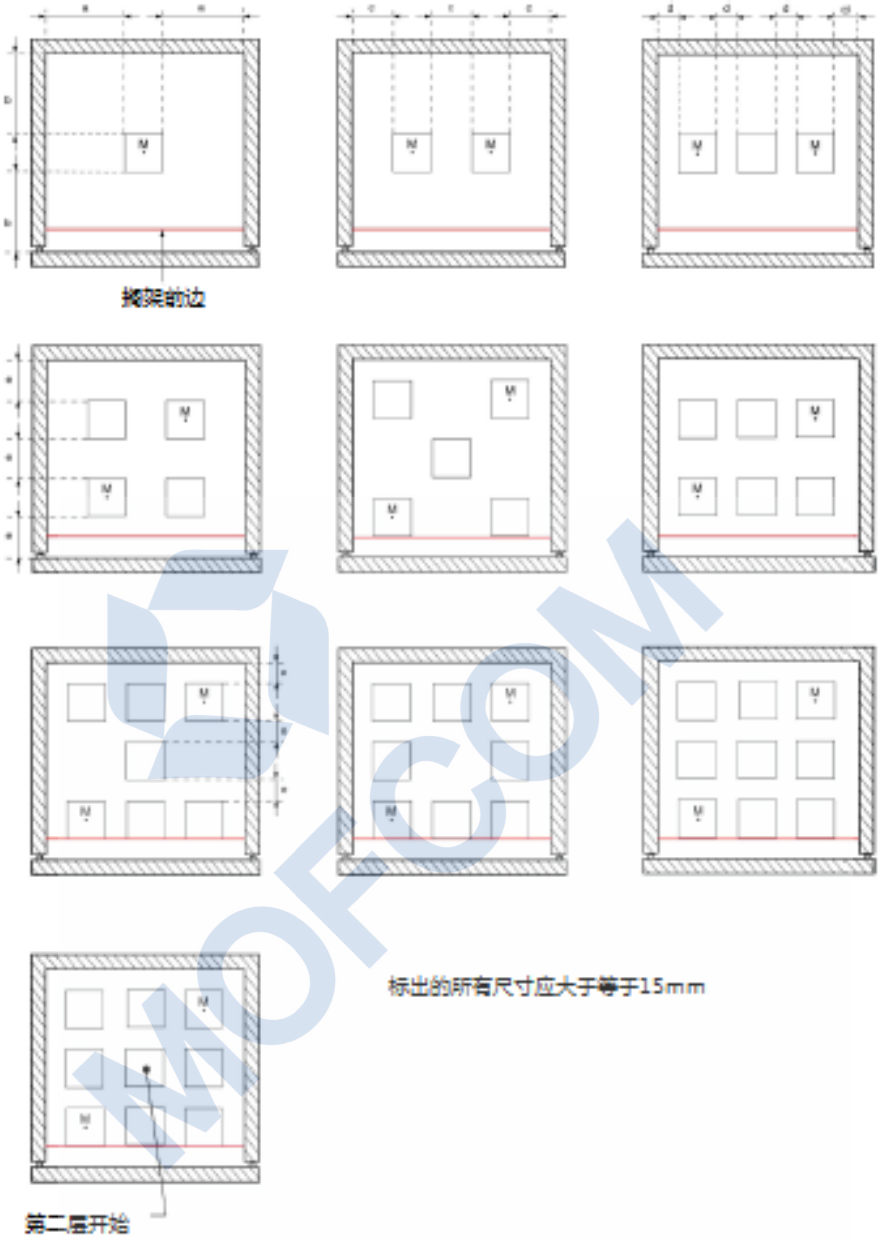


图 4 冷却速度试验包布置方案(详见 5.3.1)

5.4 数据记录

a) 装载质量，kg；

b) 试验用冷藏室容积；

c) 冷却时间，h；

d) 与规定位置不同的搁架、抽屉或箱子的位置；

e) 与规定位置不同的试验包的位置；

f) “快速冷却”功能的设定。

6 冷冻能力试验

6.1 试验目的

试验的目的是为了考核-18℃间室的冷冻能力。如果间室冷冻能力足够大，则-18℃间室也可定义为冷冻间室（四星级）。

6.2 方法概述

留出足够的空间放置冷冻负载，其它空间按照 4 章储藏温度试验的要求装入压仓负载。器具运行至稳定状态且满足储藏温度的要求（表 3）时装入 25℃的试验包。这种包叫做冷冻负载，是用来代替食物的装入。冷冻负载的重量按-18℃间室的容积来定，每 100L 放置 3.5kg 负载。记录冷冻负载冷冻至-18℃所需的时间。如果这些负载能在 24h 内冷冻且其它最大温度偏差也能满足，则可以称之为冷冻间室。

注：因为冷冻间室的装载与储藏温度特别类似，所以可以在储藏温度试验后进行此试验。

6.3 准备程序

6.3.1 环境温度

环境温度 25℃。（详见第 1 部分附录 A 3.1.3）

6.3.2 器具的准备

器具按第 1 部分附录 B 的要求进行放置。

如果器具的结构可以被用户调节，则应调节使得容积最大的间室温度最低。

防凝露加热器设定：

若防凝露加热器在器具的正常使用中处于常开状态，则试验时也要处于常开状态；

若防凝露加热器为手动控制的，则加热器要处于打开的状态，若可以调节，则应调至最大加热状态；

若防凝露加热器为自动控制的，则应允许其正常工作。

设定空置器具，使其运行至达到平衡状态，温度达到或尽可能接近表 3 的规定。

6.3.2.1 冰温室和所有 0℃ 以上间室温度的测量

在试验中，冰温室温度不用测量，但是要按照储藏温度试验装载试验包（见 4.3.2）。0℃ 以上间室按照第 1 部分附录 D 的要求布置测量点，但是用 M 包代替铜质圆柱。

6.3.3 制冷器具装载

6.3.3.1 冷冻间室—压仓负载

在-18℃ 间室中留出冷冻负载的空间，接近间室温度的压仓负载按照储存温度试验的要求进行装载。

-18℃ 间室中，每块冷冻负载最多占用 3 块压仓负载的空间。

如制造商在说明书中指明有一个单独的部分供冷冻食品用，则此部分应装入冷冻负载。

6.3.3.1.1 M 包的放置

除了为留给冷冻负载而间隔出的空间外，M 包应按照储藏温度试验的要求放置在压仓负载中。这种情况下，M 包应尽可能放置在与储藏温度试验等效的位置并记录这个位置。如果在冷冻负载旁有大量成堆的压仓负载，则应在冷冻负载的每一边，至少在其中一堆压仓负载的顶层放置一个 M 包. 如果压仓负载高于冷冻负载，当压仓负载一高于冷冻负载时，其中一个 M 包应代替测试包置于压仓负载的正中心. 如果压仓负载低于冷冻负载，当压仓负载一低于冷冻负载时，也可用一个 M 包代替测试包置于压仓负载的正中心。

6.3.3.2 具有独立的“三星”级室的器具

如果器具具有自带外门或盖的独立“三星”级间室，并且制造商建议：在冷冻前，需要腾空冷冻室以冷冻新的食品时，所有已储存的冻结食品要放入该间室（此“三星”级室视为冷冻室的扩充），如符合以下条件，可以按此方法衡量器具的冷冻能力：

1）按制造商建议的使用方法进行本试验时，标示的冷冻时间可信，并且在试验期间其他各间室的温度应符合 6.5.1 第 a）至 f）条的要求；

2）冷冻间室的冷冻负载至少能满足以冷冻间室和三星间室的容积和为基础计算的冷冻密度，即每 100L 冷冻 3.5kg。

注：为了满足“每块冷冻负载最多占用 3 块压仓负载的空间“的要求，，可能有一些压仓负载仍需要保留在冷冻间室中。

6.4 试验程序

6.4.1 开始条件

所有相关的控制装置按照要求进行调定；器具装载运行至稳定状态。

达到稳定状态后，内部温度应满足表 3 的要求，表 3 中没有规定最低温度限值的，则不应低于其特性温度 2K。

间室温度不能独立调定的器具，如果间室温度仍低于最低限值，应调定至尽可能高的温度。

注 1：温度指示的顺序（在表 3 中从左至右标出）也表明不同温度条件的优先选择次序。

注 2：在某些情况下，在达到 6.4.2 规定的稳定运行状态之前，可不必达到本条所规定的稳定运行状态。

6.4.2 控制装置的调定

若器具可以预冷冻（速冻功能）运行，在达到 6. 4.1 规定的稳定运行状态后，器具应按制造商说明书规定的预冷条件进行控制装置的调定，并进行 6. 4.3 规定的试验。

若说明书没有规定预冷条件，则在达到 6.4.1 规定的稳定运行状态后进行 6. 4.3 规定的试验。

6.4.3 冷冻负载的冷冻

达到 6.4.2 规定的条件后，装入冷冻负载。

若器具有除霜控制周期，则应在某个除霜及恢复期后，器具重新达到稳定状态且温度满足要求后装载试验包。试验不应与除霜及恢复期重叠。对于带除霜控制周期的器具，应在稳定状态并且在一个有效的除霜及恢复期之后装入冷冻负载。试验不应与除霜及恢复期重叠。若在装入冷冻负载之前达到稳定状态时，除了 6.4.2 的规定，不允许再调定可手动调节的控制器。

冷冻负载量是按照所有 4 星间室的容积（不包括 2 星级部分）计算所得，即 3.5kg/100L。冷冻负载量近似到 0.5kg，但最低不得低于 2.0kg。

冷冻负载预先达到温度+25 ℃ ±1 K。

冷冻负载试验包应水平放置,并按制造商说明书和试验包储存方案(见第 4 章)的要求来放置，如无特别说明，则试验包应放在能尽可能快地被冻结的地方。

冷冻负载与压仓负载之间保持 15mm 的间隙。试验包堆之间允许使用间隔物以保持自由空间，而不允许使用其他方法（见 4.3.3.1 注）。

M 包应均匀分布在冷冻负载的试验包之中，至少有一个 M 包在冷冻负载的中心处。按每 3kg 冷冻负载设一个“M”包，且“M”包不应少于 2 个。

6.4.4 记录数据

记录压仓负载和冷冻负载中的“M”包的温度，以及其他间室内“M”包的温度。直到冷冻负载中全部“M”包的瞬时温度的算术平均值达到-18℃时为止。

应注意并记录冷冻负载从装入至达到-18℃所需的时间。

6.5 评估

6.5.1 四星级间室的接受准则

冷冻时间为冷冻负载装入至冷冻负载中全部“M”包的瞬时温度的算术平均值达到-18℃的时间。如果冷冻时间不超过 24h 且满足如下条件，则可定义为 4 星级间室。

1） 试验过程中任何压仓负载“M”包的最高温度应等于或低于-15℃。并且试验结束时，压仓负载最热“M”包的最高温度应等于或低于-18℃；除霜及恢复期除外；

2） 若试验过程包含除霜及恢复期，则除霜及恢复期内任何压仓负载“M”包的最高温度应等于或低于-12℃。并且试验结束时，压仓负载最热“M”包的最高温度应等于或低于-18℃；

3） 按 6.3.3.2 的要求，不用于放置压仓负载的任何独立三星级间室，最热“M”包的最高温度应等于或低于-18℃（在除霜及恢复期应加上表 3 允许的偏差）；

4） 任何“二星”级部分及间室最热“M”包的最高温度应等于或低于-12℃（在除霜及恢复期应加上表 3 允许的偏差）；

5） 任何“一星”级部分及间室最热“M”包的最高温度应等于或低于-6℃；

6） 试验过程中，冷藏室瞬间平均温度 Ta 不超过+7℃，并且 T_1、T_2 和 T_3 的温度在-1℃到+10℃之间；

7） 冷却室的瞬时温度 T_{c1},T_{c2} 和 T_{c3} 不低于 0℃。

6.6 记录数据

1) 压仓负载的质量，kg；

2) 冷冻负载的质量，kg；

3) 冷冻负载的冷冻时间，h；

4) 相关间室的容积，L；

5) 试验期间，压仓负载内各个“M”包测得的最热温度，“三星”级室、“二星”级部分或间室和“一星”级室内各个“M”包测得的最热温度以及温度高于-18℃（或-12℃）的持续时间和所有除霜控制周期的持续时间(见表 3)；

6) T_1、T_2、T_3 和 T_{c1}、T_{c2}、T_{c3} 的最高值与最低值；

7) 所有温度控制装置的调定位置（包括定时器）；

8) 器具的试验包储存方案图，包括压仓负载和冷冻负载的“M”包的位置及最热的“M”包的位置；

9) 如制冷器具装有一个在冷冻时能设定冷冻室（或箱）连续运行，随后又能自动地恢复恒温运行的装置时，冷冻室（或箱）恢复恒温可控运行之前所用的时间；

10) 不论是间室每 100L 至少放置 3.5kg 的冷冻负载还是冷冻负载不得小于 2kg, 完成冷冻能力的时间不能超过 24 小时。

11) 规定的冷冻能力= $\frac{\text{冷冻负载}(kg)\times 12h}{\text{冷冻时间（}h\text{）}}$ （kg/12h）。

7 制冰能力试验

7.1 试验目的

本试验的目的是测量器具中自动制冰机的制冰能力。

7.2 试验过程

7.2.1 环境和水温

环境温度和供水温度+25℃（见第 1 部分附录 A.3.1.3）。

若器具连接到水源，应在器具的连接处测量水温。

7.2.2 试验前的准备

器具按第 1 部分附录 B 的规定放置在试验室内，所有间室空置。按照第 1 部分附录 D 的规定进行空气平均温度测量。

防凝露加热器设定：

若防凝露加热器在器具的正常使用中处于常开状态，则试验时也要处于常开状态；

若防凝露加热器为手动控制的，则加热器要处于打开的状态，若可以调节，则应调至最大加热状态；

若防凝露加热器为自动控制的，则应允许其正常工作。

器具所有的内部部件均应保持在位，手动放置的冰盒要取出。

达到稳定状态后，内部温度应满足表 3 的要求，表 3 中没有规定最低温度限值的，则不应低于其特性温度 2K。

间室温度不能独立调定的器具，如果间室温度仍低于最低限值，应调定至尽可能高的温度。

如果冷却室的容积可以调节，则调至尽可能小的位置，按照制造商的说明书设定温控器，如果制造商说明书没有规定，则设定其能满足表 3 要求的位置。

如果器具有除霜控制周期，则应保持其功能，但制冰能力试验时不应与除霜及恢复期重叠。

7.2.3 试验程序

7.2.3.1 直接连接水源型

应将直接连接水源的自动制冰机按制造商的说明书连接到水温为 25 ℃ ±1 K 的水源上。开始制冰能力试验之前，运行足够的时间以保证其能正常工作。不应有水进入储冰仓 。

循环式制冰机在一个循环完成充水后开始试验。连续式制冰机在稳定状态确定后的任意时刻开始试验。试验开始时储冰仓应清空并保持在位。

连续式制冰机试验持续无间断运行 12h；循环式制冰机工作 12h（包含若干个完整的循环周期），若 12h 时一个循环没有结束则延长试验至制冰循环结束。

若试验过程中为了保证制冰机无间断运行而清空储冰仓，则所清除的冰应进行称重，并将其重量加人到试验结束时储冰仓内冰的重量中。

试验结束后对储冰仓的冰进行称重。若有水进入储冰仓的迹象，则至少重复一次试验。若仍有进水迹象，则终止试验，并记录结果。

记录试验持续时间，并计算 24h 的制冰量，kg/24h。

7.2.3.2 水箱式

为了确保制冰机能正常工作，在制冰能力试验前，向水箱加入 300ml 温度为 25℃ ±1 K 的水，使制冰机运行至少 12h。不应有水进入储冰仓。

打开储冰仓的门，将冰取出，门保持打开状态 1min。

水箱中充入制造商规定数量的水（水温为 25℃ ±1 K），水箱放回冷藏室。充水及放回冷藏室的所用时间应小于 1min，冷藏室的门保持打开状态 1min。

水箱重新装好后，水第一次充入冰模后开始试验。

连续式制冰机持续无间断工作 12h；循环式制冰机工作 12h（包含若干个完整的循环周期），若 12h 时一个循环没有结束则持续至循环结束。试验结束后对储冰仓 的冰进行称重。

循环可通过监测冰模底部的温度来测定。

记录试验持续时间，并计算 24h 的制冰量，kg/24h。

7.3 记录数据

1）制冰机的类型、型号及序列号；

2）试验开始时冷藏室的平均温度；

3）试验开始时冷冻室的平均温度；

4）24h 制冰量，kg/24h；

5）温控器调定位置。

附录 A

（规范性附录）

温度下拉试验

A.1 一般要求

本试验的目的是测量器具的备用能力——尤其在高的环境温度下。本试验不适用于独立的葡萄酒柜或带葡萄酒间室的器具。

A.2 方法概述

当整个器具包括其间室内温度稳定在环境温度 43℃时降温试验开始。记录运行至达到到表 A1 的降温温度的时间。

A.3 试验程序

A 3.1 环境温度

环境温度为 43℃，验证供应商宣称的性能时环境温度维持在 43.0±0.5 ℃，其他保持在大于等于 42.5 ℃。

A 3.2 器具的放置

按照第 1 部分附录 B 的规定放置器具。

A 3.3 装置的断开

压缩机过载保护装置不应断开或桥接。在降温试验期间，可能影响制冷系统连续运行，且可由用户调节的其他装置，应使其不工作或设定在能使制冷系统连续运行的状态。如果适用，温控器应设定至自动除霜系统不工作或桥接 以确保器具在试验过程中连续运行。如果无法使自动除霜系统不工作，则在不影响性能的情况下，按照制造商默认的或推荐的方式调定。

A 3.4 用户可调的其他功能

用户可调节的挡板或温控器应调节至能得到最有利结果的状态。

若上述设定不会使多功能间室偏离其宣称最冷功能规定的范围，则这一设定也适用与多功能间室。

便利措施的挡板或控制器不包括。这些装置应设定在温度最低状态。

A 3.5 冰盒

试验期间所有的冰盒应清空。

A.3.6 间室温度

按照第 1 部分附录 D 的要求进行测温点布置，0 星间室除外（不布置测温点）。

A．4 试验程序

试验程序如下

A 4.1 暖机

器具断电，门或盖打开的状态下放置在环境温度为 43℃的试验箱中，使器具达到环境温度。关门不通电的状态下持续放置 30min。稳定条件满足两者之一：

1） 每个间室的平均温度变化不超过 0.3℃；或

2） 若确定器具性能，则制冷器具间室的平均温度不低于 43℃；

若验证宣称的能力，则间室平均温度不超过 43℃。

A 4.2 降温

通电开始运行直到每个间室的平均温度达到表 A1 的降温温度值。

注：由于降温试验间室温度是连续降低的，因此间室温度的瞬态值为任意时间间室或子间室所有温度传感器的算术平均温度。

A 5 测试结束点

间室平均温度达到或低于降温温度时试验结束。

间室的降温温度见表 A1。

若间室的降温温度在表 A1 中没有给出，则计算试验室环境温度环境温度减去试验室环境温度与间室特性温度之差的 90%，即该间室的降温温度。

注：例如，间室的特性温度+8℃，间室温度与试验室房间温度偏差 35K。35×0.9=31.5K，因此，间室的降温温度为（43℃-31.5K）=11.5℃。

表 A 1 间室的降温温度

间室类型	间室降温温度，℃
食品储藏室	20
冷却室	15
冷藏室	8

冰温室	6
0 星间室	4
1 星间室	-1
2 星间室	-7
3 星和 4 星间室	-12

A.6 数据记录

1） 器具运行时间；

2） 每个间室达到的平均温度；

3） 若适用，温度传感器的位置（应符合第 1 部分附录 D）；

4） 多功能间室的功能选择；

5） 可能影响运行温度的用户可调节的挡板位置（包括间室和便利功能）；

6） 用户可调节的温控器的设定；

7） 其他可调节的温控器和开关的设定；

8） 测试中装置的任何断开、桥接或改变。

MOFCOM

附录 B

（规范性附录）

葡萄酒柜或葡萄酒间室，储藏温度试验

B.1 目的

试验的目的是为了评估在不同的气候类型下的环境温度（见第 1 部分 A.3.1.3）与第 2 部分要求的符合性。

B.2 储藏温度试验

在本节所规定的条件和所声明的气候类型下，葡萄酒柜或间室应能够同时维持下文所要求的箱内温度（包含所允许的在化霜和恢复期的温度偏移）。

储藏温度要求

葡萄酒储藏室所允许的运行范围

$+5°C \leq T_{wma} \leq +20℃$

葡萄酒储藏室的温度能够达到

$T_{wma} \leq +12°C$

注：在试验中假若一个葡萄酒储藏室不能够让温度达到 $T_{wma} \leq +12°C$，则此种设备应被认定为是餐具间室，依据此标准，该种设备不能被认定为是葡萄酒储藏室。

在整个除霜及恢复期，任何葡萄酒间室的温度回升不应超过间室平均温度的 1.5K。

注 1：本部分允许的温度回升比表 3 小。

注 2：章节图 给出了无霜冷藏冷冻箱的除霜控制周期。

注 3：若器具有两个或多个葡萄酒间室，则每个间室的温度范围可以细分成葡萄酒间室温度范围的一部分。(如，葡萄酒柜有两个间室，一个额定值在+6℃到 +14℃，另一个在+10℃ 到 +18℃ 认为是满足要求的）

B.3 间室温度的测量

对于测定间室的储藏温度，M 包的放置位置应符合第 1 部分附录 G.6 的规定。

B.4 制冷器具的准备

葡萄酒储藏器具应该安放在符合第 1 部分附录 B 的测试间。如果葡萄酒柜

带有用户可调节的温控装置，则应按在相应的环境温度下正常运行时制造商推荐的位置进行调定。如该装置为用户不可以调节，则按照器具的交付状态进行测定。用户可调节的温控器的再次调定是允许的。

若葡萄酒柜包含多个间室，且间室容积可由用户调节，则调节至温度最低的间室容积最大。

若葡萄酒间室容积可与表 3 中规定的较冷的间室之间进行调节，则调节至葡萄酒间室容积最小状态。

葡萄酒柜或间室如果装有在正常使用中处于常开状态防凝露加热器，则试验时应使防凝露加热器运行。

如果器具装有手动控制的防凝露加热器则应处于打开状态，如果可以调节，则应调至加热最大。

如果器具装有自动控制的防凝露加热器，则应允许其正常工作。

B.5 测量

在合适的环境温度下，调节温度器至能够满足间室温度要求的位置，运行至稳定状态。

B.5.1 符合性条件

除了冷冻能力和冷却能力试验，在整个测试阶段每个间室每个测量点TWi温度幅度保持在±0.5 K；(第1部分附录G.6)

冷冻能力和冷却能力试验，在整个测试阶段每个间室每个测量点TWi温度幅度保持在±1.5 K;；(第1部分附录G.6)

积分平均温度Twim应保持在+ 5 ℃ 和 + 20 ℃之间，Tw1m, Tw2m, Tw3m算术平均温度Twma应低于+ 12 ℃。；(第1部分附录G.5)

B.6 数据记录

1) 环境温度；
2) 每个环境温度下，温控器的设定位置；
3) 每个环境温度下葡萄酒柜储存温度 Twma，Tw1m, Tw2m, Tw3m 值；
4) 在每个环境温度下每个测点温度幅度的平均值；

5) 每个环境温度下的平均间室湿度

6) 可放置的标准瓶数量；(详见第 1 部分附录 G.5.1)

MOFCOM

附录 C

（规范性附录）

温升试验

C.1 试验目的

本试验的目的是测量在 “三星”或“四星”级间室内放置的试验包的温度回升时间。

C.2 试验过程

C.2.1 环境温度（见第 1 部分附录 3.1.3）

环境温度 25℃

C.2.2 器具的准备

器具的安放应符合第 1 部分附录 B 的要求

器具试验前的准备、稳定运行状态及负载的放置与储藏温度试验的要求相同（见第 4 章）。

C.2.3 器具的运行

温度控制装置的调定应使得所有冷冻间室的温度达到或低与表 3 规定的温度。

C.3 试验周期和测定

在运行周期结束时应立即切断器具的电源。对于自动化霜的器具，应在器具达到稳定运行状态期间。

记录冷冻室（或箱）与“三星”级室（或箱）内最热的“M”包达到-18℃的瞬时和任何“M”包首先回升到-9℃的瞬时。

C.4 温度回升时间

这就是 C.3 中两次的不同的时间

C.5 数据记录

1) 环境温度；

2) 负载温度从-18℃到-9℃的回升时间。

附录 D

（规范性附录）

凝露试验

D.1 试验目的

本试验的目的是考核器具箱体外表面在规定的环境工况条件下的凝露程度。

D.2 试验程序

D.2.1 环境温度

SN 型和 N 型　　+25℃

ST 型和 T 型　　+32℃

D.2.2 相对湿度

相对湿度以露点温度表示如下：

SN 型和 N 型　　+19℃ ±0.5℃

ST 型和 T 型　　+27℃ ±0.5℃

测试过程中记录的两次露点值标准偏差应低于 0.5K。

表 D.1 湿度转换表

环境温度	露点温度	相对湿度	在 1013.25mb 下的湿球温度
32℃	27℃	75%	28.3℃
25℃	19℃	69.3%	21.3℃

D.2.3 器具的准备

制冷器具的安放应符合第 1 部分的附录 B

间室的平均温度应符合第 1 部分附录 D 的规定，并调节温控器至整个测试过程中间室平均温度等于或低于耗电量测试时的特性温度。

D.2.4 制冷器具的运行

如果器具装有可由用户接通和断开的防凝露电加热器，则应断开。如果在器具的外表面有流动的水出现，则将防凝露电加热器接通，并调至最大功率，重复此项试验。

如果器具装有半自动控制的防凝露加热器，则应人工或自动地设定防凝露加热器满足本试验的要求。

D.2.5 试验周期

当器具达到稳定运行状态时，用干净布将箱体外表面擦干，此时试验再继续进行 24h。试验周期应选择在凝露最可能发生的期间。

D.3 观测

试验期间，若器具外表面有雾状、珠状或流水状的凝露出现时应将其轮廓画出，并用相应的代码“A”、“B”和“C”表示，见图 D1。

D.4 数据记录

a）试验期间在器具所有外表面出现的凝露区域应被画出，试验表面若出现流水状凝露则用图 D1 中的代码 C 表示，用代码 A 或 B 表示其它相应的凝露现象；

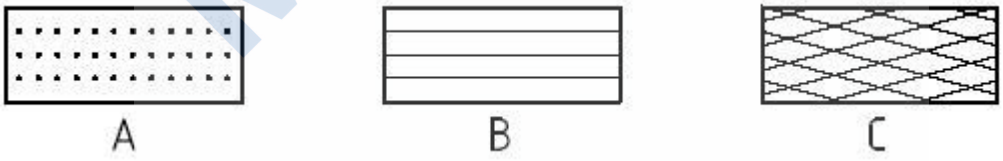
b）试验报告应表明所选择的试验周期；

c）观察凝露的持续时间；

d）说明手动开关的防凝露电加热器是否按 D.2.4 的规定接通或断开；

e）是否装有半自动控制的防凝露加热器以及其设定及工作状态；

f）是否装有自动控制的防凝露加热器以及其工作状态。



A：雾状凝露　　B：珠状凝露　　C：流水状凝露

图 D1 凝露代码

第三部分：耗电损耗和容积

1 适用范围

第 1 部分定义的术语仍需要采用粗体字

仍需要将小数点记为逗号

起草说明

将间室记为 A 到 j，测试点为 1 到 n

本国际标准规定了通过内部自然对流或强制空气循环冷却的家用及类似制冷设备的基本特征，并制定了检查这些特征的试验方法。

本标准分为以下 3 个部分：

- 第 1 部分：适用范围、定义、仪器仪表、试验室和设备。
- 第 2 部分：性能试验和要求。
- 第 3 部分：耗电损耗和容积确定（本部分）。

第 3 部分应配合第 1 部分一起阅读。

本标准所涉及制冷产品的适用范围在第 1 部分中进行了规定。

制冷设备的一般性能要求在第 2 部分中进行了规定。

本部分规定了确定耗电损耗特征的方法，并确定了如何组合这些方法来估计不同使用和气候条件下的耗电损耗。本部分也规定了容积的测量。

2 定义

本标准第 1 部分所给定义及以下定义适用于本标准。

起草说明：以下定义是否应以定义类型？

2.1 辅助装置

影响制冷设备耗电损耗且其实际耗电损耗取决于使用或运行条件时的功能或特征。本标准做出了可选择采用的规定，依据区域性要求来确定这些功能或特征对耗电损耗的影响。

注：适用时，辅助装置的试验要求在附录 F 中予以规定，其应用在 5.8.3 中予以规定。

2.2 除霜间隔

除霜控制周期的实测时间长度，即从一个除霜控制周期的开始点开始，到下一

个除霜控制周期的开始点结束，用所经（时钟）时间的小时数来表示。

2.3 该部分使用的符号

E——规定时间（一天、一年等）内的电能损耗，单位为 Wh 或 kWh

P——规定时间内的平均稳定功率损耗，单位为瓦特

T——规定时间内间室温度平均值，单位为摄氏度（℃）

t——特定时刻的时间或一个时间间隔的长度，单位为小时

ΔE_{df}——相同控制设置时，超过相关稳态功率损耗的、与除霜恢复周期关联的附加耗电，单位为 Wh

$\Delta Th_{df\text{-}i}$——间室 i 在除霜恢复周期内的累计温差（相对于稳态温度），温度为 K.h

RT——规定时间内压缩机的实际运行时间（压缩机实际工作时间），单位为小时

CRT——规定时间内压缩机运行时间所占百分比（RT/总时间）

A——规定温度和湿度时，与环境控制抗冷凝加热器关联的平均加热器功率，单位为瓦特（附录 F）

R——说明规定温度和湿度时环境控制抗冷凝加热器运行概率的区域系数（无量纲）（附录 F）

M——用作处理负载的水质量（附录 G）

3 确定耗电和容积的适用试验步骤

3.1 耗电试验装置

测量制冷设备的耗电损耗之前，应将其装配到附录 A 规定的试验室里。

3.2 稳态耗电损耗

应依据附录 B 来确定制冷设备的稳态耗电损耗。

3.3 除霜恢复耗电及温度变化

对于具有一个或多个除霜系统（每个系统有其各自的除霜控制周期）的产品，应依据附录 C 来确定每个系统在典型除霜恢复周期数内的增量除霜恢复耗电。每个系统与除霜恢复关联的温度变化也应依据附录 C 进行确定。

3.4 除霜频率

对于具有一个或多个除霜系统（每个系统有其各自的除霜控制周期），应根据控制类型，依照附录 D 来确定每个系统的除霜间隔。

3.5 测试点数和插值

依据第 5 条款对制冷设备的耗电损耗进行插值时，应采用附录 E 规定的其中一种方法。

3.6 处理效率

提出或确定制冷设备的处理效率时，应依照附录 G 规定的方法进行测量。

3.7 辅助装置

制冷设备包含辅助装置时，应依照附录 F 来确定该附件的耗电影响。

注释：本版本标准中仅有的辅助装置为环境控制抗冷凝加热器和箱式自动制冰机。

3.8 容积确定

应依照附录 H 来确定制冷设备每个间室的容积。

4 耗电确定的目标温度

4.1 综述

根据第 5 条款规定在 32 ℃ 和 16 ℃ 两个环境温度下进行试验，来确定设备的耗电损耗。依照本标准确定的耗电损耗数值应用做所有平均间室空气温度等于或低于表 1 规定的、供应商提出的每个间室类型的目标温度时的温度控制设定（或等当点）。高于和低于目标温度的数值可以通过插值法，用于估计每个相关间室目标温度的耗电损耗，见第 5 条款的规定。

注释：可变温度间室请参考第 1 部分附录 B 的要求。要进行耗电试验，需在使用最多耗电的功能（连续温度运行范围）下运行这些间室。

表 1：按间室类型进行耗电确定的目标温度

间室类型	目标平均空气温度 ℃
食品储藏室	17
酒储存室	12
蔬菜冷却室	12
新鲜食品室	4
冰温室	2
零星	0
1 星	－6

2 星	－12
3 星和 4 星	－18

表 1 注释：•间室具有单独的、能够在包括不止一种间室类型之目标温度的温度范围内运行的温度控制时，应将其归类为具有最高耗电损耗的间室类型，并在这种情况下运行进行耗电试验。如果间室运行范围不包括表 1 规定间室类型、16 ℃ 或 32 ℃ 其中一个环境试验温度的目标温度（因为它没有控制或只有有限范围的有效控制），那么，应将其归类为具有下一个最温和目标温度（以两个环境温度的最温和试验结果为基础）的间室类型，并在等于或低于下个最温和目标温度（可调节的）的目标温度下以其最温和的设置进行运行，进行两个环境温度的耗电试验。本标准第 2 部分规定了储存试验中每个间室类型的运行温度范围。制冷设备具有能够作为不止一种间室类型运行的可变温度间室时，需要时，除上述基本分类外，也可以测试其它的间室类别。

4.2 耗电损耗试验的控制设置

依照第 5 条款进行耗电试验时，制冷设备应具有至少一种控制设置（或控制设置组合），使每个间室的平均温度同时等于或低于表 1 规定的耗电损耗目标温度。确定耗电损耗所用数据点应能证明产品能满足这种要求，但无需直接测量这些数据点。

设备不能由用户自行控制时，应根据所供设备一次测量试验运行所得的结果，来确定耗电损耗。

5 耗电损耗确定

应确定依照本标准所测之每个制冷设备的、该条款规定的主要耗电损耗组成。这应以适用时依照附录 B 至 H 测得的数据为依据。

5.1 综述

该条款规定了依照本标准进行试验时确定制冷设备耗电损耗组成所用的方法。依照本标准确定的耗电损耗主要组成有：

- 稳态耗电损耗——这是在 16 ℃ 和 32 ℃ 两个环境温度下确定的——见附录 B。可以通过插入高于和低于每个环境温度的相关间室目标温度的结果来获得最佳值。
- 除霜恢复耗电及温度变化——对于具有一个或多个除霜系统（每个系统有

其各自的除霜控制周期）的产品，应确定每个系统典型除霜恢复周期数的除霜恢复耗电——见附录 C。

- 除霜频率——对于具有一个或多个除霜系统（每个系统有其各自的除霜控制周期）的产品，应在系列条件下，确定每个系统的除霜间隔——见附录 D。
- 辅助装置——制冷设备包含辅助装置时，应确定该附件的耗电影响——见附录 F。
- 处理效率——测量或提出处理效率时，应采用规定的方法——见附录 G。

按照本标准，制冷设备的耗电损耗的最低可信值（即理论最佳值）即为每个间室的温度完全等于其耗电损耗目标温度时的数值（见第 4 条款）。不是每个设备都能在该条件下运行，实验室为准确获得该条件要在特殊系列试验过程中继续试验也不可行。按照本标准，有个选项，可以以不同的用户可选控制设置（可行时）来完成几个试验。这有助于进行插值来估计所有间室等于或低于其相关耗电损耗目标点的耗电损耗（见 5.3）。

5.2 目标

为了依照本标准确定家用制冷设备的特征，有必要测量具有代表性的、符合相关要求（即：间室温度等于或低于其耗电损耗目标温度）的稳态运行周期的温度和耗电损耗。为了获得耗电损耗的最有利（最佳）结果，需要在不同间隔的温度控制设置下设定几个测试点。

对于具有会影响产品功率损耗之自动除霜功能的产品，应测定规定典型有效除霜恢复周期数的除霜恢复增量耗电（即：超过根本稳态功率的附加耗电——ΔE_{df}）。

在规定的每个耗电确定环境温度下，测量这些数值。

为了评估提议时间内的试验数据对于确定耗电损耗是否是可接受的，应分析检验数据，以评估内部温度变化及功率损耗是否在可接受限值范围内。在耗电评估方面，有三个主要情况需要评估：

- 不存在除霜控制周期时或除霜恢复周期稀疏排列时（依据附录 B，能够确定两次除霜之间的稳态条件）的稳态功率和内部温度确定；
- 除霜恢复周期过于密集排列时的稳态功率和内部温度确定；
- 除霜恢复周期内的增量耗电损耗及温度变化（相对于除霜恢复周期前后的

稳态功率和内部温度）

每种情况下，都制定了确定周期是否能代表设备运行的准则。

5.3 试验运行次数

应在 16 ℃ 和 32 ℃ 两个环境温度下通过以下方法来确定耗电损耗：

a）直接根据单次试验运行的结果，试验运行过程中，设备所有间室的温度均等于或低于表 1 规定的目标温度；或者

b）在一个或多个温度控制的不同设置下进行的两次或多次试验运行获得的结果之间进行插值，具体方法如下：

- 在两个控制设置下测得结果时，依据 E.3 进行插值。
- 设备具有至少两种独立控制且在三种控制设置组合下测得结果时，依据 E.4 进行插值。
- 使用三个或多个独立控制进行插值的选择也在 E.4 中进行了规定。

在上文 b）规定的情况下，试验结果应能证明制冷设备所有间室的温度均等于或低于表 1 规定的插入点的目标温度。为了确保实现该目的，有几点插值相关的要求。

5.4 稳态功率损耗

对于没有除霜控制周期的制冷设备，应依照附录 B 确定所选每个控制设置及每个环境温度的稳态功率损耗。

对于具有一个或多个除霜控制周期的制冷设备，应依照附录 B 确定所选每个控制设置和每个环境温度的、除霜恢复周期之间的稳态功率损耗。

以瓦特为单位记录稳态功率损耗。

5.5 除霜恢复耗电及温度变化

对于具有一个或多个除霜系统（每个系统有其各自的除霜控制周期）的制冷设备，应在 16 ℃ 和 32 ℃ 的环境温度下，依照附录 C 测定每个系统在典型除霜恢复周期数内与除霜恢复相关的附加耗电及温度变化。

存在多个除霜系统（每个系统有其各自的除霜控制周期）时，应以文件的形式说明每个系统的特征。

以瓦特-小时（Wh）为单位记录除霜恢复相关的附件耗电。

以 K-小时（K.h）为单位记录除霜恢复相关的温度变化。

5.6 除霜间隔

对于具有一个或多个除霜系统（每个系统具有其各自的除霜控制周期）的制冷设备，应在 16 ℃ 和 32 ℃ 两个环境温度下，依照附录 D 来确定估计除霜间隔。存在不止一个除霜系统（每个系统有其各自的除霜控制周期）时，应以文件的形式说明每个系统的除霜间隔。

应以小时为单位表示除霜间隔，四舍五入到最近的 0.1 小时。根据除霜控制类型，除霜间隔可以是许多参数的函数。

5.7 辅助装置

制冷设备包含辅助装置时，应依照附录 F 来确定该设备的耗电影响。

系列环境条件下辅助装置的耗电影响以瓦特或瓦特-小时为单位来表示。然后，为了提供辅机相关之耗电的相关估计，根据区域性要求和条件对这些数值进行加权。

5.8 耗电损耗计算

依照本标准测定的耗电损耗各个部分应使用以下规则进行合并。

5.8.1 每日耗电损耗

采用以下公式将耗电损耗和功率的所有数值换算成每个控制设置和环境温度的每日耗电损耗值。

对于没有除霜控制周期的制冷设备，每个环境温度、每个控制设置的每日耗电损耗通过下面的公式计算得出：

$$E_{daily} = P \times 24 \quad \ldots(1)$$

其中：

——E_{daily}为一天的耗电，单位为：Wh

——24 为一天的小时数

——P 为所选附录 B 规定之控制设置的稳态功率，单位为：瓦特。

应以该数值记录每个间室的实测稳态温度（试验报告和/或插值）。

对于具有一个除霜系统（有其自己的除霜控制周期）的制冷设备，每个环境温度、每个控制设置的每日耗电损耗以依照附录 B 确定的稳态功率损耗、依照附录 C 确定的增量除霜恢复耗电及依照附录 D 确定的除霜间隔为依据来计算，具体如下：

$$E_{daily} = P \times 24 + \frac{\Delta E_{df} \times 24}{t_{df}} \quad \ldots(2)$$

其中：

——E_{daily}为一天的耗电，单位为：Wh

——24 为一天的小时数

——P 为所选附录 B 规定之控制设置的稳态功率，单位为：瓦特。

——ΔE_{df}为依照附录 C 确定的典型除霜恢复增量耗电，单位：Wh（见 C.5）。

——t_{df}为依照附录 D 确定的估计除霜间隔，单位：小时。

存在附加除霜系统（每个系统有其各自的除霜控制周期）时，以ΔE_{df}和t_{df}为依据计算的每个附加除霜系统的术语数值也要添加在公式（2）中。

每个间室控制设置和耗电损耗的平均温度通过下式计算得出：

$$T_{average} = T_{ss} + \frac{\Delta Th_{df}}{t_{df}} \quad \ldots(3)$$

其中：

——$T_{average}$为间室在完整除霜控制周期内的平均温度。

——T_{ss}为依照附录 B 确定的间室该控制设置下的平均稳态温度，以摄氏度（℃）为单位。

——ΔTh_{df}为依照附录 C 测定的、相关间室除霜恢复时间内的典型累计温差（相对于稳态温度），单位为开摄氏度-小时（K.h）（见 C.5）。

——t_{df}为依照附录 D 确定的估计除霜间隔，单位为小时。

注释：ΔTh_{df}的数值可以为正（如果除霜恢复周期温度更高），也可以为负（如果除霜过程中因预冷和低热泄露温度更低）。

存在附加除霜系统（每个系统有其各自的除霜控制周期）时，对于每个附加除霜系统，以ΔTh_{df}和t_{df}为依据计算的术语数值也应添加到公式（3）中。

5.8.2 插值

为获得给定环境温度的更佳每日耗电损耗估值而进行插值时，应根据附录 E 的规定来进行依照 5.8.1 测定的每个间室温度和耗电损耗的计算。使用插值时，应记录以下附加信息：

- 依照 E.3 在两种控制设置下测得结果进行插值时，用来插值（插值得出有效

结果时）的间室及 E.3.3 规定的该间室的耗电温度斜率 S_i；

- 依照 E.4 在三个控制设置组合下测得具有两种独立控制的产品的结果进行插值时，系数 E_0、A 和 B 的斜率（或等效值）；
- 依照 E.4 在四个控制设置组合下测得具有三种独立控制的产品的结果进行插值时，系数 E_0、A、B 和 C 的斜率。

5.8.3 全年耗电损耗

规定环境温度和控制设置的全年耗电损耗为：

$$E_{annual} = \frac{E_{daily} \times 365}{1000} \quad \ldots(4)$$

其中：

——E_{annual}为规定环境温度和控制设置每年损耗的全年耗电，单位为 kWh

——E_{daily} 见 5.8.1 的规定

——365 为一年的天数

——1000 为 Wh 转换成 kWh 的系数。

通过插值法得出每日耗电损耗数值时，通常用该内插值来确定规定环境温度下的全年耗电损耗。

5.8.4 辅助装置

制冷设备包含辅助装置时，这些附件相关的耗电损耗增加依照规定的相关局部区域性运行进度，使用附录 F 规定的参数进行计算。通常估计一年的时间内这些附件的影响，因此，试图将这些添加到本标准计算的其它耗电数值时，需多加注意——需要在能够添加这些数值之前来确定其它耗电数值的全年数值。

5.8.5 总耗电损耗

设备的总耗电损耗可以根据以下数值进行估计：

16 ℃ 环境温度下的$E_{annual\text{-}16}$

32 ℃ 环境温度下的$E_{annual\text{-}32C}$

注释：用来计算E_{annual}的、16 ℃ 和 32 ℃ 环境温度下的 E_{daily} 数值可以通过插值法来计算。附录 I 提供了部分范例，说明了为提供全年耗电估值（单位：kWh/年）这两个数值是如何合并的。

E_{aux}表示为一年时间内的累计值。

注释：制冰试验在 16 ℃ 和 32 ℃ 两个环境温度下进行，因此，E_{aux}是$f\{E_{aux16C}, E_{aux32C}\}$

的区域函数。

制冷设备的总全年耗电损耗可以通过下式计算得出：

$$E_{total} = f\{E_{annual16C}, E_{annual32C}\} + E_{aux} \quad \ldots(5)$$

其中：

——f 是 16 ℃ 和 32 ℃ 温度下全年耗电的区域函数。该函数未在本标准中确定，因区域而变化。范例见附录 I。

注释：由用户体验引起的、负载处理相关的耗电并未包含在这些计算中。测量结果及相关耗电计算见附录 G。

6 规避

规避设备为在任何试验程序过程中改变制冷特征，进而导致不能代表可比条件下正常使用过程中会出现的设备真实特征的测量的任何控制设备、软件、部件或零件。一般而言，规避设备在耗电试验时节省耗电，但在正常使用时并不能节省耗电。规避范例可以包括但不限于设备进行试验时正常运行的任何变化，包括以下设备——

a）在试验过程中改变间室温度设定点；或

b）在试验过程中启动或停用加热器或其它耗电损耗设备；或

c）在试验过程中控制压缩机循环时间或其它运行参数；或

d）控制除霜间隔。

在限定系列条件下运行的设备及——

i） 在间室内保持满意的食品保存温度（例如，在较低环境条件下运行的新鲜食品室里的温度补偿加热器）所必需的设备；或

ii） 在正常使用过程中旨在降低耗电损耗的设备

它们在正常使用过程中及耗电损耗试验程序下运行的正当依据已宣布并能由供方证明时，一般不会作为规避设备处理。

规避设备的运行受到怀疑时，为了检测这些设备的存在和运行，实验室应对设备采取诸如开门或其它适当动作等措施。这些动作的详细信息及其影响应包含在试验报告中。试验过程中，怀疑有或检测到规避设备时，实验室应将该信息报告给客户。

规避设备存在时，可以遵守区域规定和要求。有些管辖权禁止使用这些设备。

其它管辖权需要规避设备被破坏进行耗电试验或者以获得规避设备运行耗电影响评估的方式测试产品。规避设备相关的其它附加耗电损耗可以添加在实测耗电损耗中，可能存在与规避设备相关之附加耗电相关的惩罚因子。

7 测量不确定度

对于所有耗电测量，都应确定实测值的测量不确定度并用实测结果来说明。

采用不那么严格的有效准则在较短时间内获得更近似的结果时，会造成不确定度增加，在任何不确定度说明中都应考虑到这点。

根据任何相关有效准则评估耗电结果时，验证试验应考虑到测量不确定度。

注释：测量不确定度的计算未在本标准中规定。有关该问题的进一步指导可以从 ISO/IEC 测量不确定度表示指南（GUM）及系列 IEC 技术报告中获得。

8 试验报告

应制作试验报告，试验报告包括第 1 部分附录 D 列出的依照本标准进行之试验的所有相关信息。

MOFCOM

附录 B

（规范性附录）

稳定状态功率和温度的测定

B.1 一般要求

本附录给出了制冷器具在稳定运行条件的功耗和温度的测定方法。

B．2 测试及数据采集程序

本部分的目的是选择代表性的运行阶段来测定一定的环境温度及温控器设定下的平均功率和平均温度。

器具按照 15.2 的要求进行设定及运行。

稳定状态的功耗测定有两种情况：

1) Case SS1 适用于不带除霜控制周期的产品和除霜控制周期较长，稳定状态不受除霜及恢复期限制的产品。非常严格的内部有效准则用于选取代表性的运行周期数据；
2) Case SS2 适用于带除霜系统的器具（有自己的除霜控制周期）且稳定状态开始于一个有效的除霜及恢复期。Case SS2 适用于除霜之间的稳定状态不能由 Case SS1 确定的情况。Case SS2 中稳定状态的功耗为从除霜到除霜的整个阶段的功耗扣除除霜及恢复期能量增量。在 Case SS2 中，一个开始除霜前的稳定运行状态和紧接着的一个除霜开始前的稳定状态相比较，且满足相应的稳定准则。初始除霜应满足附录 C DF1 的规定。

B.3 Case SS1 无除霜控制周期或者稳定状态的确定在除霜控制周期之间

B.3.1 Case SS1 方法

Case SS1 适用于无除霜控制周期的产品。也适用于带除霜系统但是稳定状态不受除霜及恢复期影响的长时间除霜的产品，这种情况下，选定的周期内无除霜及恢复期（或部分带有）。

如果稳定状态的功率由 Case SS1 确定，则稳定状态应需选取 3 个连续但不重复的时间模块。每个模块至少包含一系列完整的温控周期。每个模块至少包含 1 个完整的温控周期。选取的阶段应满足所有的判稳准则的要求。

注：若每个时间模块选取 1 个温控周期，则总测试时间为 3 个温控周期；若每个时间模块选取 2 个温控周期，则总测试时间为 6 个温控周期，依次类推。

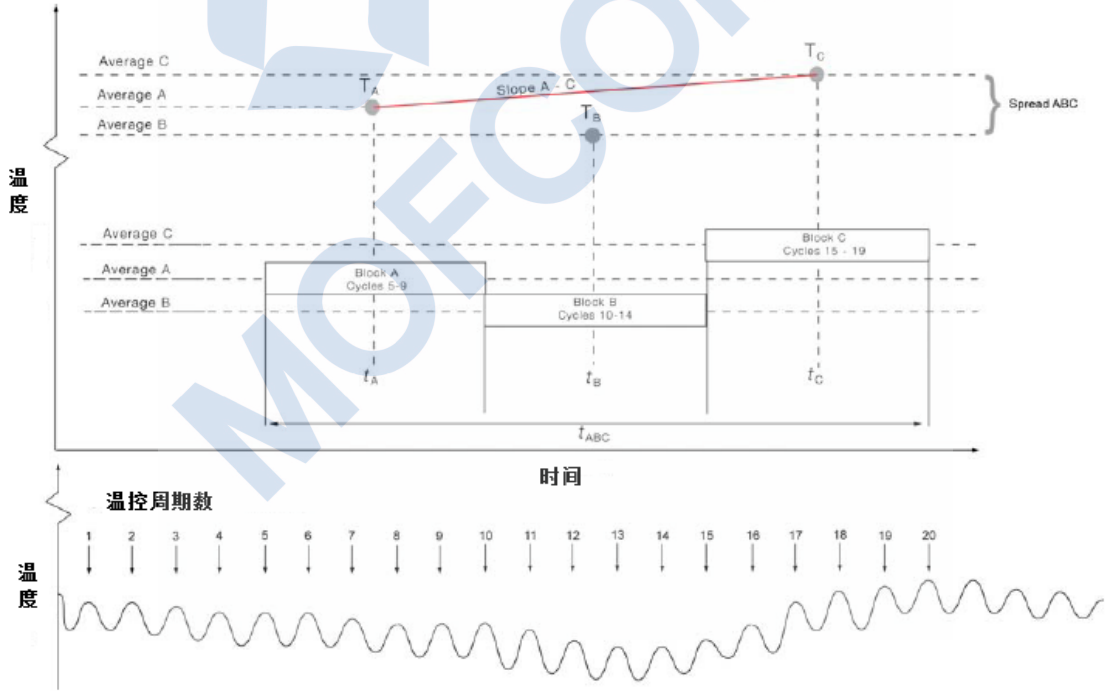
一般对于比较复杂的制冷系统，除了通过压缩循环选择提供最稳定的功率外，推荐通过检测每个间室温度最大值的稳定性来进行稳定阶段的选择。选择最稳定的温控循环可以节省相应的时间。

如果测试时间中温度和功耗没有明显的变化（或使用固定的时间段），则选取 3 个紧邻的时间模块，每个模块的测试数据具有相等时间长度，且每个模块的时间长度不低于 4h。

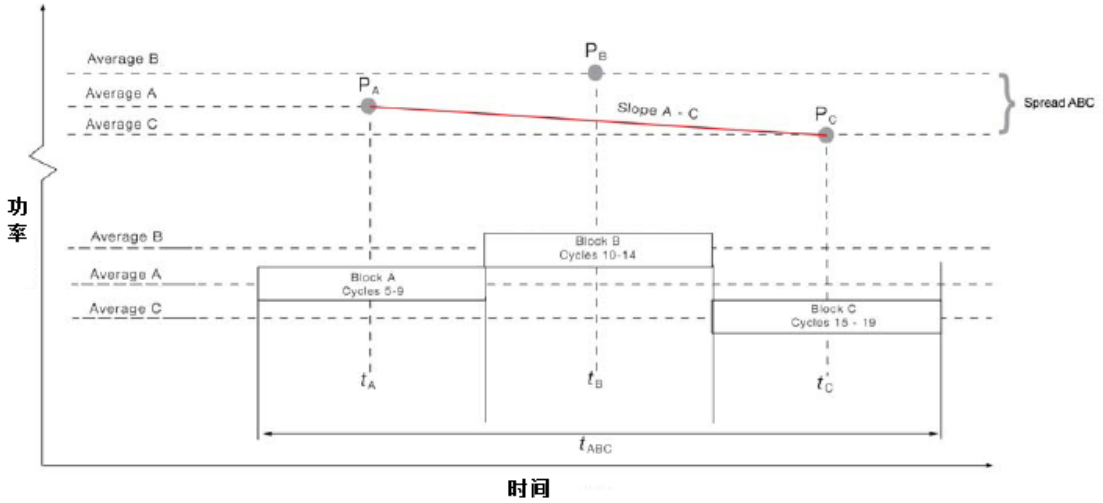
每个预期的试验由 3 个时间模块组成：A 模块、B 模块、C 模块。

注：每个模块最多包含的温控周期没有限制，但每个模块一般不超过 10 个温控周期。

图 B.1、B.2 给出了一个试验周期的选择，其中每个模块包含 5 个完整的温控周期。



图B.1　Case SS1 实例由5个温控周期组成的试验周期——温度分布



图B.2 Case SS1 实例——由5个温控周期组成的试验周期——功率分布

B.3.2 Case SS1 接受准则

基于 B.3.1 选取的时间段，应满足表 B.1 的验收准则：

表B.1 Case SS1接受准则

序号	判稳对象	计算公式	判稳条件			备注
1	3 个模块时间长度 t_{ABC}	--	有温控周期的，不低于 6h；无温控周期的不低于 12h。			t 为模块的时间长度 T—温度 P—功率
2	温度分布（K）	$T_{\max(A,B,C)}-T_{\min(A,B,C)}$	<0.25K			
3	温度坡度（K/h）	$\frac{ABS(T_C-T_A)}{t_C-t_A}$	<0.025K/h			
4	功率分布（%）	$\frac{P_{\max(A,B,C)}-P_{\min(A,B,C)}}{P_{av(A,B,C)}}$	t_{ABC}≤12h	≤1%	有温控周期	
			12h< t_{ABC}<36h	≤1%+(t_{ABC}-12)/1200		

			t_{ABC}≥ 36h	≤3%		
			<1%		无温控周期	
5	功率坡度（%/h）	$\frac{ABS(P_C - P_A)}{[t_C - t_A] \times P_{av(A,B,C)}}$	<0.25%/h			
*如果间室多于两个，上述准则仅对最大的非冷冻间室和冷冻间室，若器具所有间室均为非冷冻间室或冷冻间室则选最大的两个间室进行上述判定。 **若上述条件不能满足，则应增加模块长度，如果加长至整个试验周期后表中条件仍不能满足，则需选取 3 个时间模块，每个模块长度至少 36h，三个模块总长度不少于 108h。						

注：要求这些验收准则在后推 3 个连续的温控周期后仍能满足要求，而不是偶然或随机发生的。如图 B.1 所示，如果第一个满足准则的试验周期为 5-20 个温控周期，则试验周期为 6-21 温控周期和试验周期为 7-22 个温控周期也应满足准则的要求。

整个试验周期内，温控器的位置不应调节。

此外，按附录 EE 进行插值后各间室的温度稳定性应能满足上述接受准则的要求。如果有多个试验阶段均能满足表 B.1 的要求，则选择功率坡度最小的试验周期。

B.3.3 Case SS1 计算值

如果一个由模块 A、B、C 组成的试验周期满足表 B.1 的要求，则计算并记录如下值：

1）每个间室在试验周期内的平均温度 Ti 和平均功率 P_{SS1}；

当测得的环境温度与标准规定的环境温度不一致时，则需要用 B.5 规定的公式进行修订计算出的平均功率 PSS 进行后续的能耗计算。

2）记录由模块 A、B、C 组成的试验周期的总时间长度；

3）记录由模块 A、B、C 组成的试验周期内压缩机的运行比 CRTSS（试验周期内压缩机运行时间与总时间的比值）。

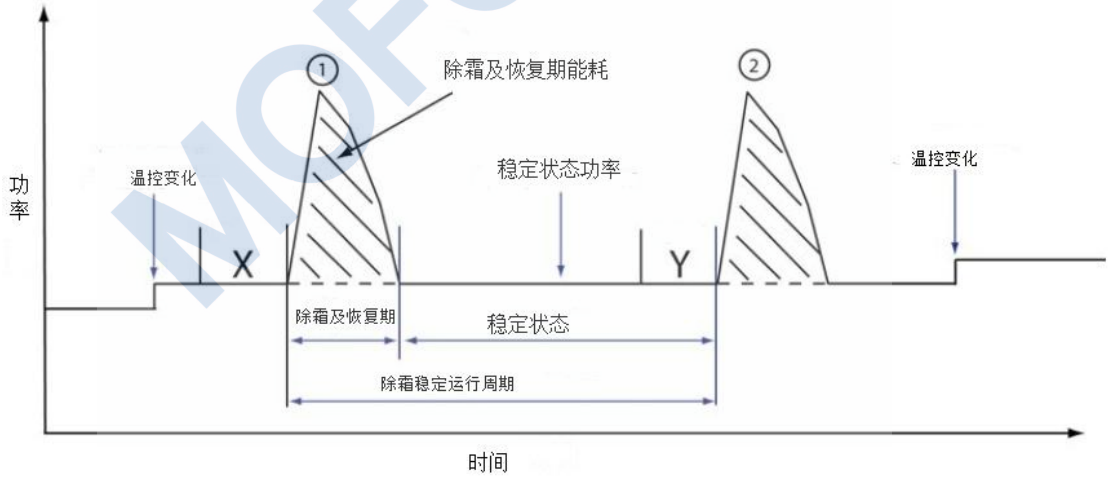
B.4 Case SS2: 两次除霜之间确定的稳定状态

B.4.1 Case SS2 方法

Case SS2 适用于带有一个或多个除霜系统（每个除霜系统都有自己的除霜控制周期）且稳定状态受除霜及恢复期的影响。带有一个或多个除霜系统的产品，在不能满足 Case SS1 的要求的情况下也可以使用 Case SS2 的要求。

注：对除霜间隔较长的产品，选用 CaseSS1 可缩短试验时间。

Case SS2 使用两次除霜开始前的数据来计算稳定状态的功率。通过比较分析每次除霜及恢复期开始前的稳定性数据（图 B.3 的阶段 X 和 Y），确保这些数据满足相应的稳定性要求后，再进行进一步的分析。在 Case SS2 中的初始的除霜及恢复期应满足附录 C 的要求，用于确定功率 PSS2 的除霜及恢复期相关的能量的增量也应满足附录 C 的要求。



图B.3 Case SS2——带除霜控制周期的冰箱的典型运行图

如图 B.3 所示，分别在第一次除霜和第二次除霜开始前选取两个稳定运行时间段 X，Y，长度应不低于 4 个完整的温控周期，或不低于 4h（无温控周期的时候），X，Y 应包含相同的温控周期或相等的时间（无温控周期的时候）；若从第一次化霜后 48h 仍未有二次化霜，则 Y 可在稳定状态选择，但从 X 结束到 Y 结束的时间应超过 48h。

注：若时间段 X 和时间段 Y 的相差超过 20%，则报告中应注明。

B.4.2 Case SS2 判稳准则

基于 B.4.1 Case SS2 选取的时间段 X、Y 应满足表 B.2 的要求，才可用于计算稳定状态功率 PSS2。

表B.2 Case SS2 判稳准则

序号	判稳对象	计算公式	判稳条件
1	X、Y 时间长度要求	--	带温控循环：X、Y 的长度应包含相同的温控周期，且不低于 4 个完整的温控周期； 无温控循环：X、Y 选取相同的时间长度。 X、Y 的长度应不低于 4h。
2	X、Y 时间长度比值	$Ratio\text{-}_{XY}=t_X/t_Y$	$0.8<Ratio\text{-}_{XY}<1.25$
3	温度分布(K)	$T_{max(X,Y)}-T_{min(X,Y)}$	<0.5K
4	相对功率分布(%)	$\frac{P_{max(X,Y)}-P_{min(X,Y)}}{P_{av(X,Y)}}$	<2%
5	功率分布(W)	$P_{max(X,Y)}-P_{min(X,Y)}$	<1W
6	初始的除霜及恢复期	--	初始的除霜及恢复期应满足附录C的要求。
7	初始的除霜及恢复期能量增量	--	初始的除霜及恢复期能量的增量满足附录 C 的要求。
*如果间室多于两个，上述判稳仅对最大的非冷冻间室和冷冻间室，			

若器具所有间室均为非冷冻间室或冷冻间室则选最大的两个间室进行上述判稳。

**若上述准则不能满足，则 X、Y 每次增加 1 个周期或 1h，X、Y 的长度不能超过 50%除霜间隔或 8h，取较长者。

注：若两次除霜之间没有稳定状态，符合附录C规定的除霜及恢复期是不可能出现，则可以用附录K方法来进行确定，此方法仅适用于附录C的要求无法实现的情况。

B.4.3 Case SS2 计算值

如果选取的数据满足表B.2的要求，则稳定状态的耗电量按照如下计算：

1） 稳定状态功率消耗：

$$P_{SS2}=\frac{(E_{end-Y}-E_{end-X})-\Delta E_{df}}{t_{end-Y}-t_{end-X}} \qquad \text{（B-1）}$$

其中，P_{SS2}——选定除霜控制周期的稳定状态功率，W；

E_{end-X}——阶段X结束时电能表读数，Wh；

E_{end-Y}——阶段Y结束时电能表读数，Wh；

t_{end-X}——阶段X结束时的时间；

t_{end-Y}——阶段Y结束时的时间。

若测得的环境温度与标准规定的环境温度不一致，则应用B.5的修订公式计算出的稳定状态功耗P_{SS}用于后续的能耗计算。

2） 试验周期长度=$t_{end-Y}-t_{end-X}$，h

应注明阶段Y是否紧邻一个除霜及恢复期。

3） 稳定状态各间室的温度值：

$$T_{SS2-i}=(T_{av-endX-endY-i})-\left[\frac{\Delta Th_{df-i}}{t_{end-Y}-t_{end-X}}\right] \qquad \text{（B-2）}$$

其中，T_{SS2-i}——稳定状态时间室i的温度，℃；

$T_{av-end-X\,end-Y}$——从阶段X结束至阶段Y结束时间室i的平均温度，℃；

ΔTh_{df-i}——按照附录C确定的除霜及恢复期（阶段X结束后紧邻的除霜及恢复期）的累积的温度偏差；

t_{end-X}——阶段X结束时的时间；

t_{end-Y}——阶段Y结束时的时间。

4） 压缩机的运行比：

$$CRT_{SS2} = \frac{RT_{end-Y} - RT_{end-X} - \Delta t_{dr}}{(t_{end-Y} - t_{end-X})} \qquad \text{（B-3）}$$

其中，CRT_{SS2}——整个稳定运行状态下压缩机的运行时间比，%；

RT_{end-X}——阶段X结束时压缩机的累积运行时间，h；

RT_{end-Y}——阶段Y结束时压缩机的累积运行时间，h；

Δt_{dr}——按照附录C确定的除霜及恢复期压缩机的运行时间，h；

t_{end-X}——阶段X结束时的时间；

t_{end-Y}——阶段Y结束时的时间。

注： 除霜加热器的运行时间不应计算在压缩机的运行时间内。（尽管一些器具压缩机运行时除霜加热器可能工作——应对每一个产品进行检查来确定其是如何配置的）。

B.5 稳定功率的修订

当测得的环境温度与标准规定的环境温度不同时，用下述公式进行稳定状态功率的修订：

$$P_{SS} = P_{SSM} \times \left(1 + [T_{at} - T_{am}] \times \frac{\sum_{i=1}^{n} \left[\frac{V_i}{(c_1 \times (18 + T_{it}) + c_2)} \right]}{\sum_{i=1}^{n} \left[\frac{V_i \times (T_{am} - T_{im})}{(c_1 \times (18 + T_{it}) + c_2)} \right]} \right) \times \frac{1}{[1 + (T_{at} - T_{am}) \times \Delta COP]} \qquad \text{（B-4）}$$

P_{SSM}——按照B.3和B.4测得的稳定状态的功率，W；

T_{at}——标准环境温度，℃；

T_{am}——试验期间测得的环境温度，℃；

V_i——间室i的额定容积；

T_{im}——测得的间室i的温度，℃；

T_{it}——间室i耗电量试验时的特性温度 ，℃；

c_1——常数，0.011364；

c_2——常数，1；

ΔCOP——根据产品类型和试验条件而得出的调整值，见表B.3。

表B.3 假定的ΔCOP值

产品类型	在环境温度 16℃ ΔCOP值	在环境温度 32℃ ΔCOP值
两个及两个以上间室	0.0%/K	-1.4%/K
一个间室	-0.4%/K	-1.9%/K

注：若环境温度偏差范围超过±0.5K，则该公式不适用。该修订仅适用于稳定状态功率的修订。对附录C的除霜及恢复期的温度的修订不适用。公式中用与修订的容积为器具的额定容积。

附录 C

（规范性附录）

除霜及恢复期能量及温度的变化

C.1 一般要求

本附录规定了带有一个或多个除霜控制周期的制冷器具的除霜及恢复期的能量增量的测定方法。也给出了与除霜及恢复期相关的间室温度的测定方法。通常，这些计算所需的试验数据是附录BB进行稳定功耗测量时的一部分。只要除霜及恢复期能满足相应的要求，则在正常试验过程中任何时间发生的单独的除霜及恢复期均可以使用。如果器具多于一个除霜系统，则每个除霜系统的性能都要单独测定（如果适用，也可以联合测定）。

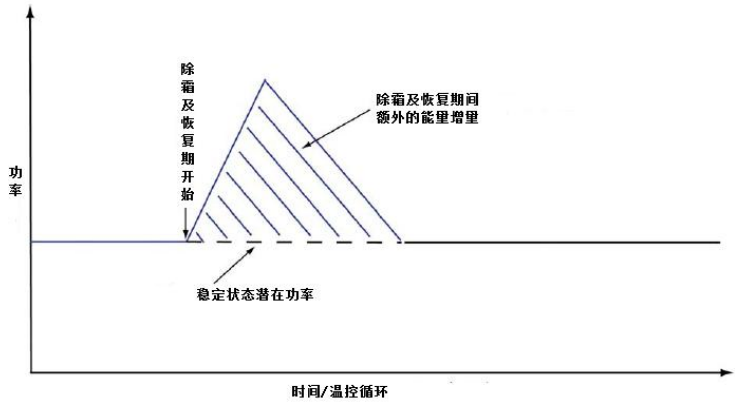
C．2 试验的设定及数据的采集

本部分的目的是通过测量和选择一些有代表性的除霜及恢复期，来测定每个环境温度下与除霜及恢复期相关的额外的耗电量以及间室内部温度的变化。

器具按照 15.2 的要求进行设定及运行。

为了表征在每个除霜及恢复期额外能量的增量以及平均温度的变化，需要测量一些有代表性的除霜及恢复期。考虑到代表性，除霜及恢复期之前和之后的稳定状态功率和温度应满足相应的稳定性和验收准则的要求。本标准规定了需要测量的除霜及恢复期的数量。要求在每个环境温度，用于确定能耗的每个试验点下，至少有一个除霜及恢复期。也可以，要求至少要有 4 个除霜及恢复期，并且至少一半的除霜及恢复期在每个环境温度下满足温度最低间室的温度等于或低于其特性温度。

图C.1给出了除霜及恢复期能量增量的示意图。



图C.1 除霜及恢复期额外能量增量示意图

除霜及恢复期能量增量及温度的确定分两种情况：Case DF1和Case DF2。Case DF1适用于除霜及恢复期前后器具可以稳定运行的情况，是目前较为常见的情况。Case DF2适用于除霜及恢复期前后无法获得稳定运行状态的情况，这类情况比较少见，具体的确定方法可参考附录K。

C.3 Case DF1：除霜前后通常可以稳定运行的情况

C3.1 Case DF1 方法

满足 Case DF1 方法的器具通常在除霜之前能够在运行在稳定状态下，除霜及恢复期后经过一段时间之后又恢复到稳定状态。实际上稳定状态在除霜及恢复期前后都能产生。每个除霜及恢复期独立考核。这种方法适用于一个或多个间室带除霜系统的制冷器具。

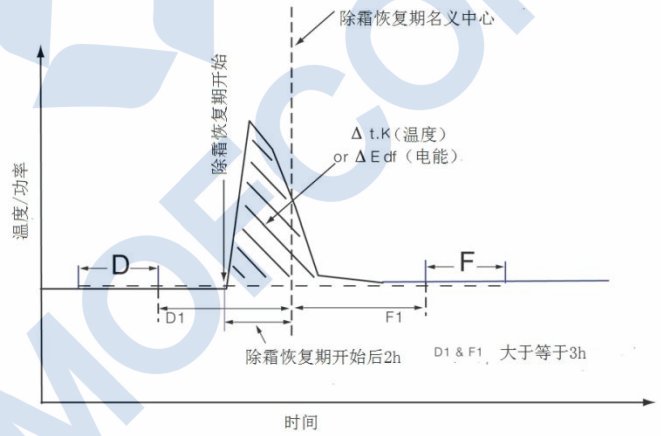


图 C.1 Case DF1 运行曲线

如图 C.1 所示，稳定时间段 D（选取除霜及恢复期开始前的能够满足 C.3.2 要求的最小时间段）、稳定时间段 F（选择除霜及恢复期结束后能够满足 C.3.2 要求的最小时间段）。除霜及恢复期名义中心线为除霜加热器开始后 2h 的位置，若无除霜加热器，则为制冷系统由于自动除霜而停止后的 2h 处。时间段 D1（时间段 D 结束至名义中心线之间的时间）和时间段 F1（名义中心线至时间段 F 开始的时间）有相同的长度，但是会随时间段 D 结束和时间段 F 开始处选择的温控循环的精确时间而变化。

注： 为了获得合适的数据，时间段 D、F、D1、F1 的长度可以调整。

对时间段 D 和时间段 F 的各间室的平均温度和功率进行比较，应符合附录 C.3.2 的验收准则。

需要注意的是，时间段 D 和时间段 F 的功率不会完全相等。时间段 D 和时间段 F 间隔均匀地分布在除霜及恢复期名义中心线周围，通过时间段 D 和时间段 F 的平均功率来评估除霜及恢复期潜在的稳定功率。这种方法允许对单个的除霜及恢复期进行独立考核，这种方法会使得试验更快更方便。

对时间段 D 和时间段 F 之间的差异进行了严格的限制，以确保在评估阶段产品的状态没有明显的变化。这些变化可能是由于在时间段 D 之前温控器的调节，包括降温试验的残留、除霜及恢复期的装载（或时间段 D）、产品运行中的自动变化（转速变化、加热器运行的变化、温度和功率的显著漂移，这些都可以对时间段 D 和时间段 F 产生明显的变化）。为了避免这些情况，保证数据的有效性，不选择除霜阶段的数据进行能耗计算。这种情况下，试验要继续直到下一个除霜及恢复期。

C.3.2 Case DF1 验收准则

Case DF1 所需数据的选取原则：

1） 对有温控循环的，D、F 含有相等的温控循环且不少于 3 个完整的温控循环；若无温控循环，则 D、F 具有相等的时间长度；

2）D、F 长度不低于 3h；

3）D1、F1 长度不低于 3h；

4) D 的开始时间距离上一次化霜开始的时间要大于等于 5h；

5）F 结束不应在下一个除霜开始后；

需要注意的是如果上述条件不满足时，D、F 每次增加 1 个温控循环或 1h；D1、F1 每次增加 30min，直到满足条件为止。

若按照上述的调定仍不能满足时间段 D 和时间段 F 的要求，则除霜及恢复期名义中心线的位置可以调整（默认值为除霜及恢复期开始后 2h 处），调整值不低于 1h 但不超过 4h，每次以 30min 的倍数增加。

注：如，为了获得满意的数据，除霜及恢复期开始至除霜及恢复期名义中心线的距离调整至 3h，则除霜及恢复期开始的位置不变，而名义中心线的位置后移 1h。

注：对除霜之间不能获得稳定状态的，则用附录 K 的方法进行计算。

选择好合适的区域后，对相应的功率和温度按表 C.1 进行评判，如能满足

要求，则此部分数据可以用于除霜及恢复期耗电量的计算。

表 C.1 Case DF1 接受准则

序号	判稳对象	计算公式	判定条件
1	D、F 时间长度比值	$Ratio\text{-}_{DF}=t_D/t_F$	$0.8<Ratio\text{-}_{DF}<1.25$
2	温度分布(K)	$T_{max(D,F)}-T_{min(D,F)}$	<0.5K
3	相对功率分布(%)	$\frac{P_{max(D,F)}-P_{min(D,F)}}{P_{av(D,F)}}$	<2%
4	功率分布(W)	$P_{max(D,F)}-P_{min(D,F)}$	<1W
注：1）如果间室个数多于两个，上述判稳仅对最大的非冷冻间室和冷冻间室，当器具所有间室均为冷冻间室或非冷冻间室时，选取最大的两个间室进行上述判断。 2）条件 3 和 4 选取较大的一个，即 2%*Pav(D,F)和 1W 中的加大者。			

C.3.3 Case DF1 计算值

当 C.3.2 的数据选定以后，进行如下计算：

1） 每个除霜及恢复期的能量增量：

$$\Delta E_{dfj}=(E_{end-F}-E_{start-D})-\frac{(P_{SS-D}+P_{SS-F})}{2}\times(t_{end-F}-t_{start-D}) \quad (C\text{-}1)$$

其中，ΔE_{dfj}——第 j 个除霜及恢复期额外的能耗，Wh；

E_{end-F} ——在时间段 F 开始时的电能表读数，Wh；

$E_{start-D}$——在时间段 D 开始时的电能表读数，Wh；

P_{SS-D}——时间段 D 的平均功耗，Wh；.

P_{SS-F}——时间段 F 的平均功率，Wh；

t_{end-F}——时间段 F 结束时间；

$t_{start-D}$——时间段 D 开始时间；

2） 某一个除霜及恢复期（j）的各间室（i 具体的间室）温度的变化：

$$\Delta Th_{dfj-i} = (t_{end-F} - t_{start-D}) \times \left[(T_{av-startD-endF-i}) - \frac{(T_{av-D-i} + T_{av-F-i})}{2} \right] \quad \text{（C-2）}$$

其中，ΔTh_{dfj-i}——除霜及恢复期期间间室 i 内的温度变化，K.h；

$T_{av-start D-end F-i}$——间室 i 在时间段 D 开始到时间段 F 结束这段时间的加权平均温度，℃；

T_{av-D-i}——时间段 D 中的间室平均温度，℃；

T_{av-F-i}——时间段 F 中的间室平均温度，℃；

t_{end-F}——时间段 F 结束时间；

$t_{start-D}$——时间段 D 开始时间；

3）依靠控制压缩机的运行时间来控制的产品，与一个除霜及恢复期有关的额外的压缩机运行时间：

$$\Delta t_{drj} = (RT_{end-F} - RT_{start-D}) - \frac{[(RT_{end-F} - RT_{start-F}) + (RT_{end-D} - RT_{start-D})]}{(t_{end-F} - t_{start-F}) + (t_{end-D} - t_{start-D})} \times (t_{end-F} - t_{start-D}) \quad \text{（C-3）}$$

其中，Δt_{drj}——除霜及恢复期 j 额外的压缩机运行时间，h；

$RT_{start-F}$——时间段 F 开始时压缩机累积运行时间，h；

RT_{end-F}——时间段 F 结束时压缩机累积运行时间，h；

$RT_{start-D}$——时间段 D 开始时压缩机累积运行时间，h；

RT_{end-D}——时间段 D 结束时压缩机累积运行时间，h；

$t_{start-F}$——时间段 F 开始时间；

t_{end-F}——时间段 F 结束时间；

$t_{start-Dt}$——时间段 D 开始时间；

t_{end-Dt}——时间段 D 结束时间；

注： 除霜加热器的运行时间不应计算在压缩机的运行时间内。（尽管一些器具压缩机运行时除霜加热器可能工作——应根据产品的具体结构而定）。器具的具体运行情况 Δt_{dr} 可以是0或负值。

C.4 有效的除霜及恢复期数量

为了计算 Case DF1 和 Case DF2 中有代表性的除霜及恢复期的能量和温度变化，规定了在每个环境温度下除霜及恢复期的最小数量：

方法 1：器具在进行耗电量试验时每个温控器的设定下都应有一个有效的除霜及恢复期能耗增量值 ΔE_{df}。每个除霜及恢复期都应选择在接近附录 BB 进行能耗计算的稳定阶段（可以在 Case SS1 规定的稳定阶段之前或之后；在 Case SS2 规定的稳定状态之前）。器具除霜及恢复期能耗的增量 ΔE_{df} 为所有有效值的平均值。

方法 2：如果对一个指定性能有多个有效数据（可以是通过长时间试验获得，也可以在几个相同的样品上进行试验而获得），则器具除霜及恢复期能耗的增量 ΔE_{df} 为至少 4 个有效值的平均值。这种情况下，这些用于计算的值至少 50%能保持其最冷间室的温度低于或等于特性温度。每个环境温度下测定一个除霜及恢复期能耗的增量 ΔE_{df}。

可根据不同地区的规定和要求，选择方法 1 或者方法 2。

C.5 代表性除霜及恢复期能耗和温度计算

代表性除霜及恢复期能耗 ΔE_{df}：

$$\Delta E_{df} = \frac{\sum_{j}^{m} \Delta E_{dfj}}{m} \qquad \text{（C-4）}$$

ΔE_{df}——环境温度下，除霜及恢复期能量增量；

m——附录 C.4 规定的有效的除霜及恢复期数量；

ΔE_{dfj}——每个除霜及恢复期能量增量，（j 从 1 到 m）

$$\Delta T_{df-i} = \frac{\sum_j^m \Delta Th_{dfj-i}}{m} \qquad (C\text{-}5)$$

ΔT_{df-i}——环境温度下，间室 i 在除霜及恢复期温度变化；

ΔTh_{dfj-i}——环境温度下，间室 i 在第 j 个除霜及恢复期温度变化；

m——附录 C.4 规定的有效的除霜及恢复期数量

$$\Delta t_{dr} = \frac{\sum_j^m \Delta t_{drj}}{m} \qquad (C\text{-}6)$$

Δt_{dr}——环境温度下，除霜及恢复期压缩机的额外运行时间；

m——附录 C.4 规定的有效的除霜及恢复期数量

Δt_{drj}——*环境温度下，第 j 个除霜及恢复期压缩机额外运行时间。*

附录 D

(规范性附录)

除霜间隔

D.1 一般要求

本部分规定了用来确定带有一个或多个除霜控制周期的制冷器具除霜间隔的方法。

除霜控制器主要有以下 3 种形式：

- 整机定时型 ：这种类型的的除霜间隔与环境温度、制冷系统的装载情况无关。这种除霜方式不常见，其控制器为机械的或电子的；
- 压缩机运行时间型 （简称压机定时型）：这种类型的除霜间隔与压缩机的运行时间有关（即制冷系统装载的一个代理）。这种类型控制器比较常见，一般为机械控制的且主要用于定频压缩机。
- 智能型：这种类型的除霜间隔可以随着运行条件的变化而自动变化以适应正常使用中蒸发器结霜量的增加。这种控制方式是现在常见的方式，一般为电子控制。

注：直接测量结霜量的除霜控制器为智能型除霜控制器。

本附录的目的是确定除霜控制器的运行原理，进而确定每个环境温度下的除霜间隔。通过压缩机运行时间进行控制的除霜控制器一定程度上也受特定环

境温度下温度控制器设定位置的影响。因此，应确保本附录进行时温控器的设定位置要与耗电量试验时的设定保持一致。

D．2 整机定时型除霜控制器

整机定时型除霜控制器在较广的运行范围下除霜间隔相对固定。这种控制器不太常见，多用于超市。大多数情况下除霜间隔低于 24h。

如果整机定时型除霜控制器是易触及的，则可以直接测量除霜控制器来确定除霜控制的除霜间隔。

可以接受的直接测量耗时控制器周期的方法如下：

- 直接测量产品中运行的除霜控制器；
- 将除霜控制器从产品中取出直接在试验台上运行进行测量。

注：如果除霜控制器额定值是 60Hz，而产品的工作频率为 50Hz，则整机定时型控制器自身标明的时间是不相关的。具有相同额定值的整机定时型控制器也会有变化，但由于他们一般都是用同步电机来控制主频运行，因此一旦间隔确定每个控制器应该非常稳定。

如果整机定时型控制器不易触及（或者不能确定其是否为整机定时型控制器），或试验室无法直接测量其运行，则应按照以下的方式进行确定。为了确定平均除霜间隔，在进行附录 BB 和 C 的试验时，应收集充分的数据。最初的除霜间隔是在单一的条件下确定的，可以是任何环境温度，任何温控器设定。至少有两个额外的除霜间隔是在其它环境温度和温控器设定下确定。至少确定 3 个除霜间隔值，在环境温度 16℃和 32℃下至少各有一个时间间隔的数据。

无论除霜间隔是直接测量或随整机一起测量的，都需要在其他环境温度和温控器设定上进行额外的测量。这些试验过程中会受用户开门、装载等一些影响。这种情况下测得的除霜间隔应与耗时保持一致，否则应定义为智能型。

注：这些试验是用来确定整机定时型控制器在正常使用中是否被一些其他的控制装置重新设置。

若定义为整机定时型控制器，则确定的三个或以上除霜间隔的偏差系数（标准偏差除以平均值）不低于 10%。若不能满足，则定义为智能型。

注：需要注意的是，确定整机定时型除霜定时器是否由于除霜加热器的激活而加速——这些受产品设计的影响。

D．3 压机定时型除霜控制器

这些除霜控制器的除霜间隔由压缩机的运行时间而定（一些情况下，压缩机的运行时间加上除霜加热器运行时间）。这些控制器适用于单速压缩机。其除霜间隔与制冷系统的热负荷量（环境温度和用户的装载）成反比。最常见的除霜控制器除霜运行时间为压缩机运行 6-12h（在较高的环境温度或长时间在较低的环境温度通常会导致除霜间隔延长至 12-30h）。

如果压机定时型除霜控制器是易触及的，则可直接测量确定除霜控制器的实际运行时间。确定除霜控制器周期的可接受的试验如下：

- 在运行的产品中直接测量除霜控制器；
- 将除霜控制器从产品中取出直接在试验台上运行进行测量。

注：压机定时型除霜控制器自身标明的时间可能与控制器无关，如，除霜控制器额定值是 60Hz，而产品的工作频率为 50Hz，则具有相同额定值的压机定时型除霜控制器也会有变化，但由于他们一般都是用同步电机来控制主频运行，因此一旦间隔确定每个控制器应该非常稳定。

如果压机定时型控制器不易触及（或者不能确定其是否为压机定时型控制器），或试验室无法直接测量其运行，则应按照以下的方式进行确定。

在每个环境温度下至少进行一次试验，试验在整个除霜控制周期进行，为了证明其为压机定时型且确定其除霜间隔 trt。选取的阶段应符合如下要求：

- 第一个除霜应为满足附录 C.3 的有效的除霜；
- 试验周期至少包括部分紧邻的除霜及恢复期（此除霜及恢复期是不受任何干扰自动产生的）；
- 在整个试验阶段温度控制器的设定不改变；
- 在试验过程中没有进行任何开门及装载。

对符合规定的数据进行如下计算来估算压机定时型除霜控制器的运行时间：

$$t_{rtj} = t_{dfj} \times CRT_j \qquad \text{（D-1）}$$

其中，t_{rtj}——从第 j 个除霜及恢复期开始的试验时间内压缩机运行；

t_{dfj}——第 j 个除霜及恢复期开始到第 j+1 个除霜及恢复期开始这段时间内测得的除霜间隔；

CRT_j——从第 j 个除霜及恢复期开始到第 j+1 个除霜及恢复期开始这段时间内测得的压缩机运行时间比。

注：需要注意的是，确定整机定时型除霜定时器是否由于除霜加热器的激活而加速——这些受产品设计的影响。如果控制器是易触及的，则可通过测量除霜加热器工作时定时器电机的电压进行检查。

无论控制器控制压缩机的运行时间是直接测量还是随整机一起测量的，都需要在其他环境温度和温控器设定上进行额外的测量。这些试验过程中会受用户开门、装载等一些影响。这种情况下测得的除霜间隔应与运行时间保持一致，否则应定义为智能型。

注：这些试验是用来确定整机定时型控制器在正常使用中是否被一些其他的控制装置重新设置。

如果除霜控制器的运行时间是直接测量的，则测量值 t_{rt} 可用于随后的计算。

若定义为压缩机运行型控制器，则压缩机运行时间 t_{rtj} 的偏差系数（标准偏差除以平均值）不低于 10%的除霜间隔。若不能满足，则定义为智能型控制器。压缩机运行时间 t_{rt} 确定后，则 t_{rt} 的平均值用于随后的计算。

一旦确定，这个值可以作为压缩机运行时间的函数用来计算任何环境温度、温控器设定及装载条件的实际的除霜间隔。所有带压机定时型除霜控制器，报告中应记录其在附录 BB 的稳定状态压缩机运行百分比及附录 C 的除霜及恢复期额外的压缩机运行时间。

每个试验条件及温控器设定下的除霜间隔：

$$t_{df} = \frac{t_{rt} - \Delta t_{dr}}{CRT} \qquad \text{（D-2）}$$

其中，t_{df}——每个环境温度和温控器设定下的除霜间隔；

t_{rt}——压缩机运行型除霜控制器稳定运行时间；

CRT——在附录 BB.3.3 和附录 BB.4.3 每个环境温度及每个温控器设定条件下压缩机的运行时间比；

Δt_{dr}——附录 C 中除霜及恢复期压缩机额外运行时间。

D．4 智能型控制器

智能型除霜控制器除霜间隔随蒸发器上结霜量的变化，大多数系统不直接测量结霜量，这种系统通常用软件控制，通过一系列的参数直接评估结霜量，调节除霜间隔。除霜加热器运行后，系统通过检测以前的试验阶段的相应参数，调节下一个除霜间隔，如果需要，进行优化并减小与除霜相关的额外能量消耗。产品通过试验过程中的一个连续的感知来调节除霜间隔。

本部分的目的是基于供应商声明的参数范围来评估正常使用中有代表型的除霜间隔。

注：智能除霜控制器可以通过一系列可能的除霜间隔来反映蒸发器上结霜量的变化。如果除霜间隔过短，则会造成能量浪费。如果除霜间隔过长，则由于霜覆盖的蒸发器散热差、甚至去掉霜也成为问题，而导致长时间结冰及性能衰退，而造成额外的能量消耗。

如果一个器具依据本标准可定义为智能除霜器具，则除霜间隔应在一些连续值之间变化，当受到正常使用中的一些相关的动作时，智能除霜控制器任意感知期间反应蒸发器的结霜量。

注：智能除霜是本标准的一个定义。如果产品的除霜控制与正常使用时的特征有明显的不同，则应考虑是否使用规避装置。

D.4.1 智能除霜控制器——宣称除霜间隔

宣称的除霜间隔是通过计算的得到的，它是在给定的环境温度下声明的最短除霜间隔和最长时间间隔的函数。计算公式如下：

$$t_{df,a}=\frac{t_{da-\max}\times t_{da-\min}}{[0.2\times(t_{da-\max}-t_{da-\min})+t_{da-\min}]} \qquad \text{（D-3）}$$

其中，$t_{df,a}$——在环境温度 a 下的除霜间隔；

$t_{da-\max}$——在环境温度 a 下制造商规定的最大除霜间隔；

$t_{da-\min}$——在环境温度 a 下制造商规定的最小除霜间隔；

$t_{d32-\min}$——在环境温度 32℃下制造商规定的最小除霜间隔，一般大于 6h 但不超过 12h；

$t_{d16-\min}$——在环境温度 16℃下制造商规定的最小除霜间隔，一般大于 6h 但不超过 18h；

$t_{d32\text{–max}}$ ——在环境温度 32℃下制造商规定的最大除霜间隔，一般不超过 96h；

$t_{d16\text{–max}}$ ——在环境温度 16℃下制造商规定的最大除霜间隔，一般不超过 192h；

$t_{da\text{–max}}$ ——在 32℃和 16℃下都大于 $t_{da\text{–min}}$ 。

宣称的最小除霜间隔 $t_{da\text{–min}}$ 是基于特定环境温度下重度使用（重度使用即频繁开门及高湿度）时的最短时间间隔。需在重度使用情况下进行大量的试验来验证宣称值。宣称的最大除霜间隔 $t_{da\text{–max}}$ 应在规定温度下的且在附录 BB 规定的稳定状态下所有间室温度均等于或低于其特性温度的条件下测得。制造商应给出获得宣称值的特殊条件。

注：应在其他环境温度和装载（开门）情况下进行试验来验证除霜控制器工作在一些连续的值或相当数量的步幅或适当的间隔。

D．4.2 智能除霜控制器——无宣称的除霜间隔（命令除霜）

若系统为智能除霜控制，由于除霜控制器是直接测量蒸发器的霜的厚度来进行命令除霜，因此制造商没有给宣称的 $t_{da\text{–max}}$ 和 $t_{da\text{–min}}$ ，则默认值如下：

$t_{d32\text{–min}}$ ——在环境温度 32℃下最小除霜间隔 6h；

$t_{d16\text{–min}}$ ——在环境温度 16℃下最小除霜间隔 6h；

$t_{d32\text{–max}}$ ——在环境温度 32℃下最大除霜间隔 96h；

$t_{d16\text{–max}}$ ——在环境温度 16℃下最大除霜间隔 192h；

则命令除霜型的智能除霜控制器的除霜间隔 t_{d32} 和 t_{d16} 分别为 24.0h 和 26.67h。

注：即使仅由于蒸发器结霜量（而不是使用定时算法）而开始除霜，此计算程序仍适用。

命令除霜系统的除霜控制器应运行在一些连续的除霜间隔间来响应结霜量的变化。为了验证这些值，制造商需要提供如何使命令除霜系统动作的一些技

术资料。

D．4.3 不满足以下条件的智能除霜控制器计算方法

若系统为通常的智能除霜但：

- 制造商没有提供宣称的t_{da-max}和t_{da-min}，也不能证明为命令除霜；或
- 由于产品不能在一些连续的除霜间隔间运行而不符合智能除霜的要求（无相当数量的步幅或适当的间隔）；或
- 宣称值与试验值不一致。

这种情况下 t_{da} 为如下值：

- t_{d32} 在环境温度 32℃下开门次数不超过 1 次/h 情况下 3 个除霜间隔的平均值，但不应超过 10.0h；
- t_{d16} 在环境温度 16℃下开门次数不超过 1 次/h 情况下 3 个除霜间隔的平均值，但不应超过 12.86h；

MOFCOM

附录 E

（规范性附录）

插值法

E．1 一般要求

本附录规定了用两个或多个测试结果进行插值的方法来确定耗电量最优值的方法。

插值法有两种情况：

方法 1：两个测试点之间的线性插值法，一般对一个用户可调节的温控器进行调节（如果多个温控器可以调节，则按照附录 E.3 给出的方法检测）；

方法 2：用三个测试点进行的三角形插值法，通过调节两个或多个用户可调节的温控器来得到三个测试点。

插值法的目的是通过所选择的测试点的信息（测得的耗电量及间室温度）来确定耗电量的最优值。不用于插值的其它控制器，有可能会使得评估的耗电量值不是最优值。因此,通常推荐用间室容积最大的温控器和间室温度最低的温控器用于插值以确保获得最优的耗电量值（容积最大或温度最低的间室在耗电量中占主导地位）。若两个或两个以上温控器控制两个或两个以上间室则通常方法 2 的三角形插值法比方法 1 的线性插值法更能给出最优值。

特性温度点在线性插值的两点外或三角形插值的三角形区域外的外插法是不允许的。

使用插值法时，应给出如下信息：

- 若使用两个温控器设定点按 E.3 进行插值，则用于插值的间室和 E.3.3 定义的间室的能量温度坡度 Si 应给出；
- 若具有两个独立的温控器的器具按 E.4 测量了 3 个温控器设定位置进行插值，则系数 E0、A、B 和 C 应给出；
- 若具有三个独立温控器的器具按照 E.4.4 测量了 4 个温控器设定位置进行插值，则系数 E0、A、B 和 C 应给出。

E．2 插值之前的温度调定

带有一个或多个除霜系统的制冷器具，在插值前，应按等式 3 考虑除霜系统对间室平均温度的影响。按照耗电量测试 15.2 计算每个测试点的日耗电量及平均间室温度。用这些结果来进行插值。

E.3. 方法 1：线性插值——两点测试法

E.3.1 一般要求

本部分给出了用两点法进行插值来确定制冷器具耗电量的方法，这两点可以通过调定一个或多个温控器的设定来获得。温控器的调节会影响多个间室的温度，所以要考虑每种组合方式的有效性。插值按照数学方法进行。

用这种方法可以得到温控器调定至尽可能接近（低于间室特性温度）各间室特性温度下器具耗电量近似值。若多个间室的温度一起变化，则选择第一个达到特性温度的点进行插值。

E．3.2 具体要求

用于线性插值的两个测试点，应能满足在一个测试点上至少有一个间室温度在其特性温度之上，而在另一个测试点位于特性温度之下。在进行两点插值的过程中，每个间室按其特性温度依次进行插值。为了保证插值的有效性，插值后每个间室的温度都应等于或低于其特性温度；用于插值的两点间室温度差不超过 4K。

线性插值时，对线性插值的两个点的相对位置原则上没有专门要求。插值后温度和耗电量都应位于两个测量值之间。在任何情况下，外插法是不允许的。也就是说，并不是所有的测试点都是有效的。因此好的和审慎的做法是选择一个测试点使得所有间室的温度都低于其特性温度。这样可以使得在第二个选择点至少有间室温度在其特性温度之上的情况下，确保线性插值结果的有效性。

E．3.3 计算

插值法的一般途径是对每个间室在其特性温度处进行插值，然后计算剩余间室在此点的温度。依次对每个额外的间室进行此过程。当每个间室都达到其特性温度后对结果进行评估，一旦在指定的插值点所有间室温度都达到或低于其特性温度后，可以选择为有效的插值点。

图 E.1、图 E.2 和图 E.3 给出了具体实例。

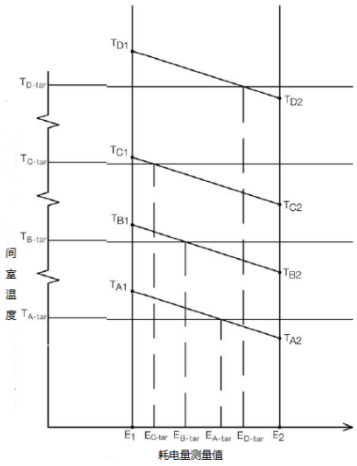


图 E.1 多间室插值法（A、B、C、D 四个间室，间室 D 插值有效）

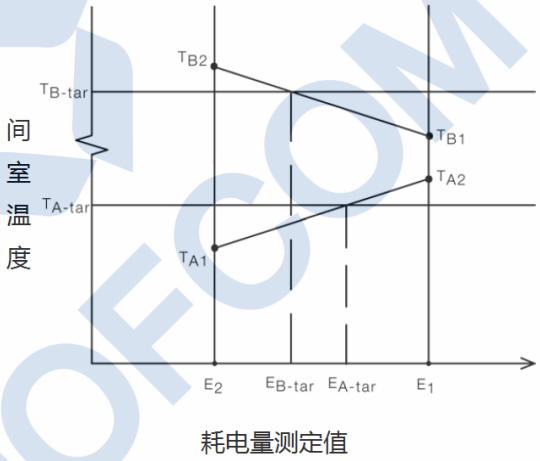


图 E.2 两个间室 A、B 均有效

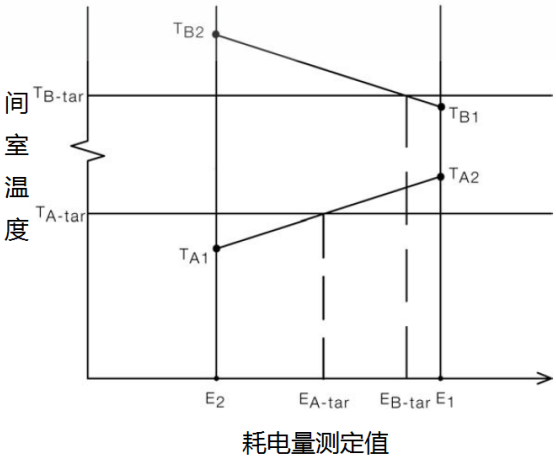


图 E.3 无有效结果的插值实例

两点插值法的具体计算过程：

1） 判断 ABS（T_{i1}-T_{i2}）≤4K，若满足则进入 2)；若不满足则不允许在 i 间室进行插值（若 T_{i1} 和 T_{i2} 均小于其特性温度，则该点可以用)；

2） 计算间室 i 的插值因数 f_i：

$$f_i = \frac{(T_{i-tar} - T_{i1})}{(T_{i2} - T_{i1})} \qquad \text{（E-1）}$$

其中，T_{i1}——测试点 1 时，测得的间室 i 的温度；

T_{i2}——测试点 2 时测得的间室 i 的温度；

T_{i-tar}——间室 i 的特性温度。

若 f_i 小于 0 或大于 1，则间室 i 在测试点 1 和 2 进行的插值无效，若 T_{i1} 和 T_{i2} 不是都小于其特性温度，则需要其他的测试点；

3） 计算以间室 i 为特性温度进行插值时，其他间室 1-j 的插值温度：

$$T_j = T_{j1} + f_i \times (T_{j2} - T_{j1}) \qquad \text{（E-2）}$$

T_j——用间室 i 的特性温度进行插值时，间室 j 的插值温度；

T_{j1}——第一个测试点测得的间室 j 的温度；

T_{j2}——第二个测试点测得的间室 j 的温度；

f_i——间室 i 的插值因数。

4） 若所有间室的插值温度 $T_j \le T_{j-tar}$，则计算间室 i 的间室温度作为特性温度进行插值时的插值耗电量：

$$E_{i-tar} = E_1 + f_i \times (E_2 - E_1) \qquad \text{（E-3）}$$

E_{i-tar}——间室 i 的特性温度进行插值时的插值耗电量；

E_1——测试点 1 测得的耗电量；

E_2——测试点 2 测得的耗电量；

f_j——间室 i 的插值因数。

进行完上述四步后，可能会出现下述 3 个情况：

- 没有间室可用于插值计算。即测试点 1 和测试点 2 不能提供有效的插值，需要进行另外的测试；
- 仅有一个插值耗电量有效，这个值即为插值耗电量；
- 有两个或两个以上的插值耗电量有效。则选最小的一个作为插值耗电量。

$$E_{linear} = \min_{i=1}^{n}[E_{i-tar}] \qquad \text{（E-4）}$$

其中，E_{linear}——插值耗电量；

E_{i-tar}——有效的插值耗电量。

注：若一个测试点所有的间室温度均低于其特性温度，而另一个测试点所有的间室温度均高于其特性温度，则为第二种情况，仅有一个有效值。如果当第一个测试点，间室 A 低于其特性温度，间室 B 高于其特性温度，而第二个测试点，间室 A 高于其特性温度，间室 B 低于其特性温度，这种情况通常有两个有效值。

若上述方法得到了有效的插值耗电量 E_{linear}，则应给出如下值：

- 用于给出有效 E_{linear} 和 E_{i-tar} 的间室；
- 间室能量温度坡度

$$S_i = \frac{(E_2 - E_1)}{(T_2 - T_1)} \qquad \text{（E-5）}$$

注： S_i 通常为负值。

E．4 方法 2：三角形插值法——三个测试点

E．4.1 一般要求

本部分给出了两个或多个温控器被调节时，用三个测试点进行三角形插值来确定的器具耗电量的最优值。温控器的调节可能会影响几个间室，每种组合的有效性都应进行确认。插值按照数学方法进行。

原则即三个测试点应包围两间室特性温度交叉点 Q，这一点的耗电量值就是要得到的耗电量的优化值。通过一系列的线性插值来估算 Q 点的耗电量。所选择的三个测试点，其他间室的温度均应低于其特性温度。

多维三角形方法对三个及以上的间室也可以用类似的方法进行，但是用手动的数学插值较为复杂，本标准没有给出。但是，3 个或 3 个以上间室的插值可以用附录 E.4.4 给出的矩阵法进行。通常，当三个或四个间室进行插值时较小的间室对耗电量的影响通常变得非常小，因此耗电量最优值的提高也小。耗电量最优值可能的小的改进也应加权获得点 4 或 5 以及合适的耗电量点（3 和 4 间室需要单独插值）。

E.4.2 两间室三角型插值的具体要求

若器具超过 2 个间室，则在任何温控器调定下所有间室都要低于其特性温度。或者这些间室任意组合都满足插值的要求。若是后一种情况，则确定每一中组合的耗电量，耗电量结果为这些值的最大值。

两个间室三角形插值的要求：

1) 至少在三个温控器设定位置测量三个耗电量值（测试点）；
2) 如图 E.4 所示，间室特性温度的交叉点 Q 应包含在三个测试点组成的三角形内；
3) 用于插值的间室的温度应在其特性温度 T_{tar} ±4K；
4) 在三个测试点中不用于三角形插值的间室的温度应保持低于其特性温度。

注： 如果三个测试点不能满足间室温度在其特性温度 T_{tar} ±4K，则应使用符合 E.3.2 的线性插值或符合附录 BB 的单值法。

注：若两特性温度的交叉点 Q 不在三个测点包围的三角形内，而需要使用外插法进行插值，是不允许的。也可能出现交叉点 Q 在三个有效的测试点包围的三角形内，但并不是所有的间室温度都低于其特性温度的情况。

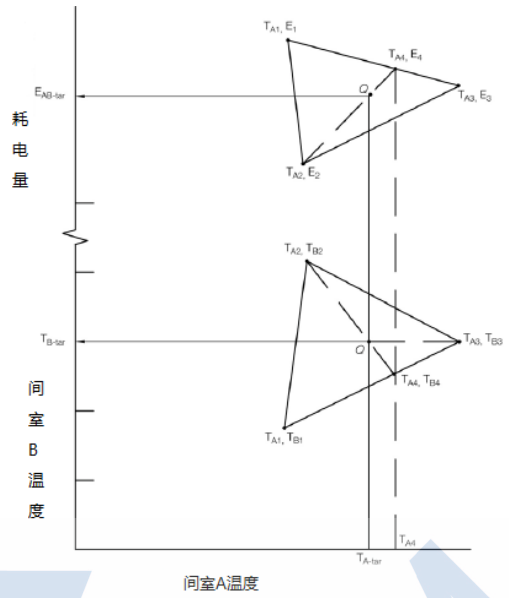


图 E.4 三角形插值法图

E.4.3 两个间室三角形插值——手动插值

三角形插值法的途径即进行一系列的线性插值从而得出 Q 点的耗电量（两个间室都在其特性温度处的耗电量）。如图 E.4 所示，测试点 1、2、3 应包围两间室特性温度的交叉点 Q。

注：也可以用 E.4.4 的矩阵法。

具体测试步骤如下：

步骤 1：如图 E.4 所示，计算一个新点 4 的温度，新点 4 是点 2 和 Q 连线与 1 和 3 连线的交叉点；

步骤 2：用点 1 和点 3 进行线性插值（插值时，可用间室 A 的温度也可用间室 B 的温度，以下介绍以间室 A 为例），计算点 4 的耗电量；

步骤 3：用点 2 和点 4 进行线性插值（插值时，可用间室 A 的温度也可用间室 B 的温度，以下介绍以间室 A 为例），计算点 Q 的耗电量。

具体计算公式如下：

公式中符号含义如下：

Ti-tar	间室 i 在 Q 点特性温度
Ti1	间室 i 在点 1 的温度（测量值）
Ti2	间室 i 在点 2 的温度（测量值）

Ti3	间室 i 在点 3 的温度（测量值）
Ti4	间室 i 在点 4 的温度（计算值）
E1	间室 i 在点 1 的耗电量（测量值）
E2	间室 i 在点 2 的耗电量（测量值）
E3	间室 i 在点 3 的耗电量（测量值）
E4	间室 i 在点 4 的耗电量（计算值）

步骤 1：两个间室 A 和 B，计算间室 A 在点 4 的温度：

$$T_{A4}=\frac{\left[T_{B-tar}\times\frac{T_{A-tar}\times(T_{B2}-T_{B-tar})}{(T_{A2}-T_{A-tar})}-T_{B1}+\frac{T_{A1}\times(T_{B3}-T_{B1})}{(T_{A3}-T_{A1})}\right]}{\left[\frac{(T_{B3}-T_{B1})}{(T_{A3}-T_{A1})}-\frac{(T_{B2}-T_{B-tar})}{(T_{A2}-T_{A-tar})}\right]} \quad \text{（E-6）}$$

检查测试点 4 的有效性（也就是 Q 点是否在点 1、2、3 包围的三角形内），应满足以下两个条件：

- *TA4 < TA-tar < TA2 或 TA4 > TA-tar > TA2*
- *TA1 < TA4 < TA3 或 TA1 > TA4 > TA3*

步骤 2：用步骤 1 计算的点 4 的温度和间室 A 在点 1、3 的温度、耗电量计算点 4 处的耗电量：

$$E_4=E_1+(E_3-E_1)\times\frac{(T_{A4}-T_{A1})}{(T_{A3}-T_{A1})} \quad \text{（E-7）}$$

步骤 3：用点 4 和点 2 计算特性温度下的耗电量：

$$E_{AB-tar}=E_2+(E_4-E_2)\times\frac{(T_{A-tar}-T_{A2})}{(T_{A4}-T_{A2})} \quad \text{（E-8）}$$

若多于两个的间室受温控器调节的影响，则每两个进行组合进行三角形插值，取耗电量值最大的作为最终的耗电量。

E．4.4 两个间室的三角形插值法——矩阵法

比 E.4.3 更有效的确定耗电量最优值的方法是矩阵法。这种方法给出了一个快速的途径且能自动确定各间室的温度、耗电量系数的方法（即间室温度每变化 1K 对耗电量产生的影响）。这种方法也可用于三个或三个以上间室的多维插值。

两间室三角形插值时使用矩阵法的基本前提是用假定的3个等式来描述这3

个点：

$E0 + A \times TA1 + B \times TB1 = E1$

$E0 + A \times TA2 + B \times TB2 = E2$

$E0 + A \times TA3 + B \times TB3 = E3$

其中，*TAk* 间室 A 在测点 k 时的温度（k=1、2、3）；

TBk 间室 B 在测点 k 时的温度（k=1、2、3）；

Ek 在测点 k 时的耗电量。

E0 是一个常数，理论上在 A 和 B 间室温度都为 0℃ 时的耗电量。

上述方程式可用矩阵表示：

$$[M] \times [C] = [E] \qquad \text{（E-9）}$$

即

$$\begin{bmatrix} 1 & T_{A1} & T_{B1} \\ 1 & T_{A2} & T_{B2} \\ 1 & T_{A3} & T_{B3} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} E_0 \\ A \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_1 \\ E_2 \\ E_3 \end{bmatrix}$$

按照常规的三角型插值法，为了保证这种方法提供有效的结果，测试点 1、2、3 应包围测试点 Q。有两种简单的数学方法来检查其有效性。

第一种方法是用 E.4.3 步骤 1 中的方法计算出点 4 的温度，并且满足有效性条件；

第二种方法：如图 E.5 所示，计算间室 B 截距点温度（及间室 A 的特性温度与三角形三边交点处的温度）。

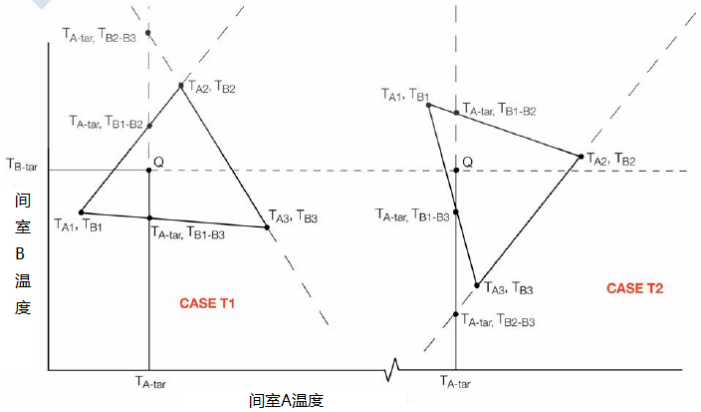


图 E.5 确定点 Q 在三角形内的方法

$$T_{A-tar-B1-B2} = \frac{[T_{A-tar} - T_{A2}]}{[T_{A1} - T_{A2}]} \times [T_{B1} - T_{B2}] + T_{B2}$$

$$T_{A-tar-B1-B3} = \frac{[T_{A-tar} - T_{A3}]}{[T_{A1} - T_{A3}]} \times [T_{B1} - T_{B3}] + T_{B3}$$

$$T_{A-tar-B2-B3} = \frac{[T_{A-tar} - T_{A3}]}{[T_{A2} - T_{A3}]} \times [T_{B2} - T_{B3}] + T_{B3}$$

对间室 B 进行如下计算：

TB-MAX = Max{TB1, TB2, TB3}

TB-MIN = Min{TB1, TB2, TB3}

TA-tar-MAX = Max{TAtar-B1-B2, TAtar-B1-B3, TAtar-B2-B3}

TA-tar-MIN = Min{ TAtar-B1-B2, TAtar-B1-B3, TAtar-B2-B3}

TA-tar-MID = Sum{ TAtar-B1-B2, TAtar-B1-B3, TAtar-B2-B3} – TAtar-MAX – TAtar-MIN

接受原则是：

三个截距点始终有一个在 *TB-MAX* 与 *TB-MIN* 之外，这个截距点可以忽略。剩下两个截距点应在 Q 的两侧，且 Q 位于三角形内。

见图 E.4 所示：

Case T1: 如果 *TA-tar-MAX* > *TB-MAX*: *TA-tar-MID* > *TB-tar* > *TA-tar-MIN*

Case T2: 如果 *TA-tar-MIN* < *TB-MIN*: *TA-tar-MAX* > *TB-tar* > *TA-tar-MID*

有两个特殊情况要考虑。

第一个特例是有一个测试点刚好在间室 B 的特性温度处。这样就没有截距点在三角形上方或下方。这种情况只需要检查其他两个截距点在 *TB-MAX* 和 *TB-MIN* 之间。

第二个特例是间室 A 在两个测试点处的温度相等，也就是三角形的一边与 A 的特性温度线平行，因此没有截距点。这种情况下，截距点可认为是 *TA-tar-MAX* 和 *TA-tar-MIN*。

矩阵可以很容易地应用三维三角形。如果 n 个间室温度进行了插值，则进行 n+1 个测试点，则所有间室特性温度的交叉点应包含在 n 维空间内。

若为 3 个间室，则矩阵公式为：

E0 + A × TA1 + B × TB1 + C × TC1 = E1

E0 + A × TA2 + B × TB2 + C × TC2 = E2

$E0 + A \times TA3 + B \times TB3 + C \times TC3 = E3$

$E0 + A \times TA4 + B \times TB4 + C \times TC4 = E4$

有效性要求：

确保 Q 点在 4 个测试点围成的空间内。最有效的方法是对三个间室两个两个组合进行考核（即间室 A-B，间室 B-C，间室 A-C）。

理论上这一方法也可以扩成到 4 到 5 维插值（进行 5 或 6 个测试点）。但实际中可能不会有超出 2 个或 3 个间室的情况。

MOFCOM

附录 F

（规范性附录）

辅助装置耗电量

F.1 目的

本附录规定了辅助装置耗电量的测试方法。本附录规定的辅助装置为环境控制型防冷凝加热器和水箱式自动制冰机。

注：其他类型的辅助装置将来会考虑。

若器具无此类辅助装置，则不需要进行此项试验。

F.2 环境控制型防凝露加热器

F.2.1 方法简介

进行本试验时，若有其它自动的防凝露加热器，则使其关闭或不工作。

供应商声明器具装有环境控制型防凝露加热器，且提供了加热器随环境温度、湿度变化函数的数据，见表 F.1。若环境控制型防凝露加热器的功率可由用户调节，则在 F.2.8 中分别调至最高功率和最低功率状态。

若器具装有环境控制型防凝露加热器但制造商没有声明，则作为规避装置。对声明的辅助装置，电热元件的功率应按照当地的使用条件按照每年不同的环境进行综合分布（基于对当地气候数据的分析，分配每种组合使用条件的时间）。平均年功率消耗乘以系统损失系数，用以补偿发热元件向冰箱内部的漏热量。修订后的能量加入耗电量测试值进行区域耗电量的评估。系统损失系数的标准值 1.3。

注：系统损失系数是基于实际测量得到的。

防凝露加热器的运行可以在一定的范围条件下通过一系列指定的试验来确定制造商声明值的精确性。

注：试验室应检查在不同的环境温度和湿度下加热功率的测定值和默认值与制造商的声明的值保持一致。

F.2.2 测定程序

若需要确认或检查环境控制性防凝露加热器的运行情况，则按照附录第 7 章和附录 B B 的规定进行。

附录 F.2.3 数据要求

若器具带有环境型防凝露加热器，制造商应提供加热器作为环境温度和湿度的连续函数或阶跃函数的文件。

为了按本标准计算环境型防凝露加热器对能量产生的影响，加热器功率的运行数据应转换成一定范围内环境温度和湿度下的功率数据。如表 F.1 所示，给出了 3 个环境温度及 10 个湿度段的平均功率的分布情况。除温度、湿度外影响环境控制型防凝露加热器运行的其它参数也应要求。

本标准中用于计算防凝露加热器能量的环境温度为 16 ℃, 22 ℃ 和 32 ℃。

注：这些指定的核心环境温度认为可以精确地评估加热器在大多数情况下的耗电量，一些区域需要规定额外的环境温度。核心温度关注的原因是 16 ℃ 和 32 ℃ 为耗电量测试温度（代表了许多区域的典型使用情况），22 ℃ 为典型的室

内温度。

F.2.4 区域气候数据

为了进行环境控制型防凝露加热器的运行的计算，需要准备相应区域室内温度、湿度的分布图。如果适用，人口加权概率应该使用。目的是为了提供器具在正常使用条件下最典型的年室内运行条件的分布。

注：一个区域典型的内部温度和湿度数据的获得比较繁重。温度分布取决于气候以及室内气候控制的程度（制冷或制热）。一些分布表明室内绝对湿度水平和室外绝对湿度水平相当。（计算相对湿度时的温度偏差需要修正）

表 F.1 给出了室内数据格式。

根据地区情况可以不全用表 F.1 的 3 个环境温度。根据地区情况可以使用表 F.1 以外的环境温度。

F.2.5 计算功耗

需提供表 F.1 规定的数据。

注：区域值 R1 和 R30 由相关的区域权威机构给出。P1-P30 值由供应商或制造商指定。

表 F.1 温度、湿度数据格式

Relative Humidity	RH band mid-point	Probability at 16°C	Probability at 22°C	Probability at 32°C	Heater W at 16°C	Heater W at 22°C	Heater W at 32°C
0-10%	5%	*R1*	*R11*	*R21*	*P1*	*P11*	*P21*
10-20%	15%	*R2*	*R12*	*R22*	*P2*	*P12*	*P22*
20-30%	25%	*R3*	*R13*	*R23*	*P3*	*P13*	*P23*
30-40%	35%	*R4*	*R14*	*R24*	*P4*	*P14*	*P24*
40-50%	45%	*R5*	*R15*	*R25*	*P5*	*P15*	*P25*
50-60%	55%	*R6*	*R16*	*R26*	*P6*	*P16*	*P26*
60-70%	65%	*R7*	*R17*	*R27*	*P7*	*P17*	*P27*
70-80%	75%	*R8*	*R18*	*R28*	*P8*	*P18*	*P28*
80-90%	85%	*R9*	*R19*	*R29*	*P9*	*P19*	*P29*
90-100%	95%	*R10*	*R20*	*R30*	*P10*	*P20*	*P30*

R 为区域气候因数，即一年中相应温度和湿度所占的比例，R1-R30 之和为 1。

防凝露加热器功率计算公式：

$$W_{heater} = \left[s \sum_{i=1}^{k} (Ri \times Pi) \right] \times 1.3 \qquad \text{（F-1）}$$

其中，Wheaters——与防凝露加热器相关的年功率消耗的平均值

Ri——相应温度湿度下的区域气候因数

Pi——相应温度湿度下的平均功率；

k——温度湿度分布的数量，表 F.1 中为 30。

1.3 假定的损失系数（需要被制冷系统移除的泄漏进间室的热量）；

注：区域的温度可以低于或高于这些值。

F.2.6 若防凝露加热器不能设定为不工作状态，但功率消耗可以直接测量

插值耗电量应减去在间室温度接近特性温度条件下测定的自动控制防凝露加热器的功率乘以损失系数 1.3。在相应的温度、湿度下合成得出的加热器的功率与相同条件下使加热器不工作测得的耗电量相加。

注：试验室应检查在不同的环境温度和湿度下加热功率的测定值和默认值与制造商的声明的值保持一致。

F.2.7 若防凝露加热器不能设定为不工作状态，功耗不能直接测量

测量能耗测试中试验室的相对湿度。插值耗电量应减去自动防凝露加热器在环境温度和湿度下声明的功率乘损失系数 1.3。合成环境温度 16 ℃, 22 ℃ 和 32 ℃ 和相应湿度下的功率，该功率与相同条件下加热器不工作时测得的耗电量相加。

注：试验室应检查在不同的环境温度和湿度下加热功率的测定值和默认值与制造商的声明的值保持一致。

F.2.8 防凝露加热器有用户可调节的控制器

若器具带有影响防凝露加热器功率的用户可调节的控制器，其可以自动控制响应环境条件的变化，若用户可选择其最高和最低能量时（手动选择加热器开关）的耗电量，则应单独计算并记录。若适用，则用 F.2.5、F.2.6 和 F.2.7 的方法来确定防凝露加热器的最高值和最低值。

F.3 自动制冰机——制冰时能量

自动制冰机可分成如下两种形式：

直接连接水源的制冰机——器具直接连接水源；

水箱式制冰机——制冰所用的水来自于可以移动的水箱，水由用户来充注。

F.3.1 水箱式自动制冰机

F.3.1.1 目的

本试验的目的是量化水箱式自动制冰机制造一定数量的冰需要的额外的能

量。本部分包括如下内容：

- 程序描述；
- 给定设备的准备及开始条件；
- 试验完成后的评估；
- 需进行的测定及计算；
- 测试报告；

理论上本试验与附录 G 的装载试验类似，只是本部分仅包括水箱式自动制冰机。

若声明了水箱式自动制冰机的制冰耗电量，则本附录的规定程序适用。

F.3.1.2 一般描述

水箱式制冰机在非冷冻间室有一个储水箱。制冰机连续制冰直到储冰仓满或水箱达到最低水位线。制冰试验前，制冰仓清空，水箱中加入少量的水使得可以制冰且水落至最低水位线。器具运行至稳定状态。试验开始，取出水箱，装入一定数量的水（默认值 300g 或 0.3kg），水温与环境温度相同。器具开始制冰直到再次达到最低水位线。测量制冰过程中消耗的额外的能量。

F.3.1.3 试验条件

除了器具的配置应允许制冰机制冰，试验按通常的能量试验要求进行。试验通常在一个标准耗电量试验前后进行。试验在环境温度 16 ℃ 和 32 ℃ 下进行。

F.3.1.4 设置、装置及准备

若按照制造商的声明水箱式制冰机需要进行制冰试验，则用于储水和制冰、储冰的间室温度均应等于或低于其特性温度。

注：本部分所指的所有温度均为稳定状态的温度，不包括除霜及恢复期对温度的影响。

验证试验时，储冰仓和冷藏室（放置水箱的间室）温度应维持在特性温度 ±1K。或者，在其他间室控制器不调节的情况下，用两次制冰结果在冷藏室特性温度处进行插值。

注：通常，在相同条件下的标准能量测试后进行该试验。

测量试验开始时和结束时水箱里的水量。

储冰箱清空或基本无冰。监测是否制冰的自动传感器允许正常工作。

器具运行时，取出储水箱，加入水（水应高于最低水位线 100g 左右，确保可以制冰）。水箱放回原位，使其可以正常运行。制冰直到达到最低水位线且不再制冰。器具在稳定状态下运行至少 6h。

在制冰试验准备阶段和进行期间，不应有短期的设置、控制或功能的开始或变化。若水箱的容积和储冰仓的容量没有限制，制冰 300g（0.300kg），除了其它区域测试条件的要求。

水箱中水的准备：称好水放入 500g 的 PET 瓶子里，放置在相应的试验室至少 15h。

F.3.1.5 试验开始

不带除霜控制周期的制冷器具，在制冰试验前按制冰试验时温控器的调定方式制冰运行一段时间，这个可以做为一个符合 BB.3 的有效的能量测试阶段。

带有一个或多个除霜系统的器具，制冰试验前应进行下列测试：

- 按制冰试验的温控器设定方式，运行一个符合附录 BB.3 的能量测试周期；或
- 按制冰试验的温控器设定方式，运行一个符合附录 BB.4 的能量测试周期；或
- 按制冰试验的温控器设定方式，运行一个符合附录 C.3 的除霜及恢复期。

制冰试验期间，所有温控器的设定保持不变。

有规律的压缩机循环的简单的器具在压缩机开机的瞬间开始制冰试验。对较复杂的器具，在耗电量测试中占主导地位的间室温度最高点的时候开始制冰试验。若在除霜及恢复期放入水箱，则除霜及恢复期的开始时刻定义为制冰试验的开始时刻。

注：一般不推荐在除霜及恢复期放入水箱。

放置水箱的间室的门在上述规定的开始时刻打开并取出水箱。门从其关闭位置打开至少 90 度，持续时间 1min（±5s）。若存放水箱的间室有 2 个门，则两个门同时打开。在开门的 1min 时间内：

- 测量并记录水箱及所剩水的质量；
- 事先准备好环境温度的 PET 瓶子的水加入水箱中；

- 测定并记录再次装入的水箱及水的质量；
- 水箱放回原处；
- 关门
- 运行器具开始制冰。

F.3.1.6 试验结束

制冰机制冰至最低水位线，并稳定运行一段时间后结束试验。试验周期在一个完整的温控循环后结束。制冰试验期间温控器的设定不得改变。

不带除霜系统的器具制冰试验运行至一个满足附录 BB.3 的能量试验结束。

带有除霜系统的器具制冰试验运行至满足下述条件：

- 满足附录 BB.3 的要求；或
- 满足附录 BB.4 的要求，且在完成附录 C.3 规定的一个有效的除霜及恢复期后结束。

带有一个或多个除霜及恢复期的器具，若制冰试验期间（在制冰试验稳定之前）发生除霜及恢复期则应运行至除霜及恢复期结束。当达到稳定状态，且一个有效的除霜及恢复期完成后，制冰试验结束。

一旦以上条件确定，打开门，取出水箱，进行称重。记录最终水箱和剩余的水量。试验结束时冰的质量以及冰块的质量。

以下准则适用于开始参数和自动制冰机制冰结束的稳定状态：

稳定状态功率 P_{SSM} 的不同不应超过 5%或 2W，选取较大值。

带有一个或多个除霜系统的器具，若上述条件不能满足，则器具运行至下一个除霜及恢复期完成，新的稳定状态建立，再按照本准则进行评估。

若紧邻的除霜仍不能满足要求，则重复试验。重复试验的结果用于确定制冰试验耗电量。稳定状态后，取出以前测试的冰，并称量冰的重量。开门时间不应超过 20s。再次开始制冰试验，在取出冰的温控循环之后的温控循环开始试验，带有除霜系统的器具，若制冰试验期间（也就是在制冰完成及稳定状态确定前）出现除霜及恢复期，则应允许其持续到除霜及恢复期结束。

在稳定状态建立并且完成一个有效的除霜及恢复期后，自动制冰试验结束。

注：这种类型的制冰机，假定从水箱中抽出的水全部转化成冰进入制冰仓。应检测储冰仓确保冰块形成。推荐测量生成的冰块量（需要注意的是一些小碎

片和冰不容易取出）。若形成冰的数量有一个明显的不同（推荐在试验开始前先生成一些冰），检查器具确保没有水泄漏或通过其他途径留出水箱。影响制冰试验前后功率变化的主要因素是与制冰机相关的发热元件。分析表明，通过以上限值的要求，加热功率的影响较小通常可以忽略。

F.3.1.7 计算

测试过程中冰的生成量：

Mice-test = *Mwater-added* + *Minitial-tank* - *Mfinal-tank* （F-2）

量化制冰时额外能量的原则是使用制冰完成后建立稳定运行状态。额外能量通过计算制冰开始（在水箱装入的时刻）和稳定状态时实际的能耗减去在相同的运行周期内按照稳定状态功率 P_{after} 运行时的功耗。

若测试过程中有除霜及恢复期发生，则相应的能量应减去除霜及恢复期能量增量。

制冰试验额外能量的计算公式：

$$\Delta E_{ice-test} = (E_{end} - E_{start}) - P_{after} \times (t_{end} - t_{start}) - z \times \Delta E_{df} \quad \text{（F-3）}$$

其中，□ *Eice-test*——器具制造指定量的冰需要额外的能量消耗，Wh；

Estart——制冰试验开始时积分电能表的读数，Wh；

Eend——制冰试验结束时积分电能表的读数，Wh；

Pafter——制冰完成后稳定状态的功耗，W；

tstart——制冰开始时的测试时间；

tend——制冰结束时的测试时间；

□ ΔE_{df}——除霜恢复期的额外耗电量，按附录 C 确定；

z——在制冰测试中，除霜及恢复期的数量。若制冰期间没有除霜及器具为不带除霜系统，则 z 值为 0。

制 1kg 的冰通常情况下额外的耗电量为：

$$\Delta E_{kg-ice} = \frac{\Delta E_{ice-test}}{M_{ice-test}} \quad \text{（F-4）}$$

ΔE_{kg-ice} ——制造 1kg 的冰额外的耗电量，Wh/kg；

$\Delta E_{ice-test}$ ——测试中制造指定量的冰需要的额外的耗电量，Wh；

$M_{ice-test}$——水转换成冰的质量，kg

下面的计算是可选择的，可以为器具制冰的效率提供一个基准。

水转换成冰时的能量变化：

$$\Delta E_{ice-enthalpy} = \frac{[M_{ice-test} \times (4.186 \times T_{amb} + 333.6 - T_{ice} \times 2.05)]}{3.6} \quad \text{（F-5）}$$

$\Delta E_{ice-enthalpy}$——测试中水变成冰需要移除的能量，Wh；

$M_{ice-test}$——生成冰的质量，kg

T_{ice}——制冰试验完成后制冰仓的平均温度，℃；

T_{amb}——水加入水箱前 6h 的环境温度的平均值，℃；

4.186——水的热容 kJ/kg.K；

2.05——冰的热容 kJ/kg.K；

333.6——水变成冰的相变过程焓值变化，kJ/kg；

3.6—— kJ 转换为 Wh 的系数。

注：需要注意质量的单位，本公式中为 kg，其他地方有用 g 作为质量单位。

制冰过程中总的能效：

$$Efficiency_{ice} = \frac{\Delta E_{ice-enthalpy}}{\Delta E_{ice-test}} \quad \text{（F-6）}$$

$Efficiency_{ice}$——指定环境下制冰能效；

$\Delta E_{ice-enthalpy}$——制冰试验时生成一定数量的冰需要移除的能量，Wh；

$\Delta E_{ice-test}$——器具制造一定数量的冰消耗的额外的耗电量，Wh。

注： $Efficiency_{ice}$ 测量值可以大于 1。

F.3.1.8 数据计算

试验开始时水箱和剩余的水的质量，kg；

试验结束时水箱和剩余的水的质量，kg；

加热水箱中的水的质量，kg；

标准环境温度，℃；

制冰量，kg；

试验开始前 6h 的环境温度，℃；

制冰试验的持续时间，h；

试验结束时稳定状态功率，W；

制冰期间除霜及恢复期数量；

计算得出的额外的能量消耗 ΔE_{df}

$\Delta E_{ice-test}$——器具制造一定数量的冰消耗的额外的耗电量，Wh；

ΔE_{kg-ice}——制造 1kg 的冰额外的耗电量，Wh/kg。

以下参数建议记录在报告内：

$\Delta E_{ice-enthalpy}$——测试中水变成冰需要移除的能量，Wh；

$Efficiecy_{ice}$——指定环境下制冰能效。

F.3.1.9 自动制冰机日耗电量

本附录给出了自动制冰的能量增量。气候、季节以及室内环境条件、用户使用习惯的不同，所需的制冰量会有很大的变化。因此，本附录规定的制冰能量增量使得冰的消耗更接近区域要求。

指定环境温度下，制冰试验的日平均耗电量增量：

$$\Delta E_{ice-making} = \Delta E_{kg-ice} \times M_{ice-making} \quad (F\text{-}7)$$

$\Delta E_{ice-making}$——指定环境温度下，每天的额外的能量增量；

ΔE_{kg-ice}——制造 1kg 的冰额外的耗电量，Wh/kg。

$M_{ice-making}$——每天的制冰量；

制冰机年耗电量：$\Delta E_{ice-making-annual} = f\left\{\Delta E_{ice-making16°C}, \Delta E_{ice-making32°C}\right\}$

MOFCOM

附录 G

（规范性附录）

装载耗电量试验

G．1 目的

装载耗电量量化了制冷器具移除一定量的热量所需要的额外的能量消耗，这些热量是指以一定的方式放置在冷藏室或冷冻室中的水所包含的热量。装载能效为装入的热负荷量与因移除热量所增加的耗电量的比值。

装载耗电量测试的目的就是为了量化与用户使用相关的能量增量，即开门、冷却热的食物或者饮料所产生的额外的能量消耗。这项试验与稳定耗电量（冰箱关门测得的耗电量）相结合，从而得出在不同的区域使用时一种更接近用户实际使用情况的耗电量。

G.2 试验前准备

G．2.1 容器要求

非冷冻食品储藏间室：500mL 的 PET 瓶子（高度≤220mm，宽度或直径≤90mm）；冷冻间室：冰盒（容量大约 200mL， 推荐尺寸：120×275×40mm）。

G．2.2 装载用水量准备

试验前，要预先准备好一定数量的水，根据器具的容积计算出相应的水量，并按照一定的方式放入相应的容器中，具体如下：

1）非冷冻间室:

容积为所有非冷冻间室包括子间室的容积的和。以每升 12g 水计算，每 41.7L 用一个 PET 500mL 的瓶子。瓶子数量见表 G.1。

2）冷冻间室：

容积为所有冷冻间室及子间室的容积的和。以每升 4g 水计算，每 50L 用一个冰盒。冰盒数量见表 G.1。

表 G.1 装载水量与所用瓶子（冰盒）数量

间室类型	容积	瓶子数（冰盒数）	水放的方法
非冷冻食品储藏间室	Vunfrozen≤41.7L	1 个瓶子	所有水放在一个瓶子里
	41.7L<Vunfrozen≤83.4L	2 个瓶子	将水均分，放入两个瓶子中

	Vunfrozen>83.4L	每 500g 水用一个瓶子，直到水量<1000g，剩下的水均分放入另外 2 个瓶子中。	
冷冻食品储藏间室*	Vfrozen≤50L	1 个冰盒	所有水放在一个冰盒里
	50L<Vfrozen≤100L	2 个冰盒	将水均分，放入两个冰盒中
	Vfrozen>100L	每 200g 水用一个冰盒，直到水量<400g，剩下的水均分放入另外两个冰盒里。	
* 为防止水的蒸发，冷冻食品储藏间室的水称好后先分别放入不同的瓶子里，在装载前 30min 内，将瓶里的水倒入冰盒里，然后装载。 **容器要求：非冷冻食品储藏间室：500mL 的 PET 瓶子（高度≤220mm，宽度或直径≤90mm）；冷冻间室：冰盒（容量大约 200mL， 推荐尺寸：120×275×40mm）。			

G．3 装载位置

G．3.1 非冷冻食品储藏间室装载位置

符合 G．2．1 规定的 PET 瓶子放置在最大的非冷冻间室内，具体位置见图 G.1。在非冷冻间室中，若搁架垂直高度大于等于 250mm，则水瓶立着摆放；若搁架垂直高度小于 250mm 则瓶子平躺放置，瓶盖冲着门的方向；摆放位置依次为图 G.1 中的 ABCDEF，若多于 6 个瓶子，则依次重复上述位置；未装满水的两个瓶子应放置在最后的两个位置；每层搁架的每侧的第一个瓶子尽量靠近后内壁以及侧壁，并保持 25mm 的空气间隙，瓶子之间以及瓶子与铜头热电偶之间应保持 25mm 间隙，并保持每一行和每一列的瓶子在一条中心线上。

G．3.2 冷冻食品储藏间室装载位置

符合 G.2.1 规定的冰盒放置在最大的冷冻食品储藏间室内，具体位置见图 G.2。

1) 第一个冰盒放置在热电偶 T14、T15（即最底层热电偶）的相反方向并尽可能靠近侧壁，保持 25mm 间隙，下一个冰盒紧邻上一个冰盒摆放，直到间隙不能满足要求，若 T14、T15 的相反方向放置冰盒后不能满足间隙的要求，则冰盒放置在其紧邻的上一层；

2) 若冷冻食品储藏间室高度>1000mm，则需在 T11（即中间热电

偶）位置装载，中间位置的第一个冰盒装载在尽量靠近左侧边壁，保持大约25mm 的间隙，中间位置的第二个冰盒放置在靠近右侧边壁并保持 25mm 间隙，随后依次紧邻上两个冰盒装载并保持 25mm 间隙,直到间隙不能满足要求为止；

3) 若冷冻食品储藏间室高度<1000mm，则 T11 位置不装载；在T12、T13（即最上层热电偶）相反方向处装载，此处的第一个冰盒紧邻边壁装载并保持 25mm 间隙，下一个紧邻上一个放置，冰盒之间、冰盒与热电偶之间、以及冰盒与边壁之间均应保持 25mm 间隙。

注：所有冰盒均放置在搁架前后中心位置；两个不满的冰盒要最后装载；如果冰盒被放置在容器或抽屉里，则容器或抽屉的内壁为装载的边壁。

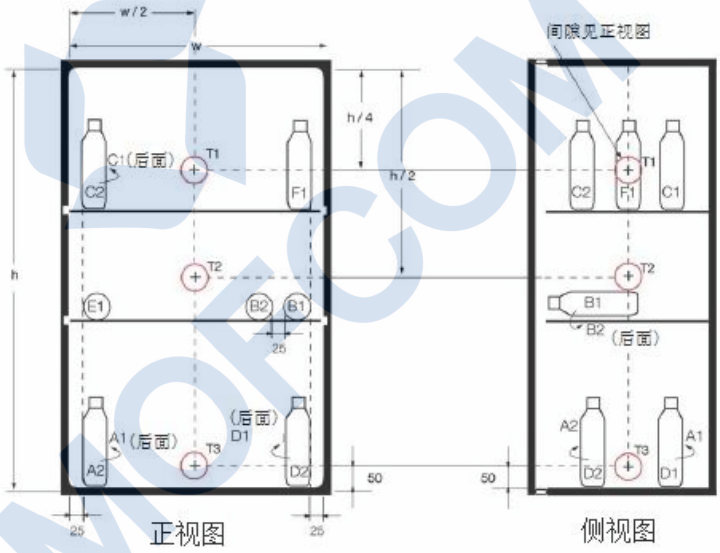


图 G.1 非冷冻食品储藏间室装载图

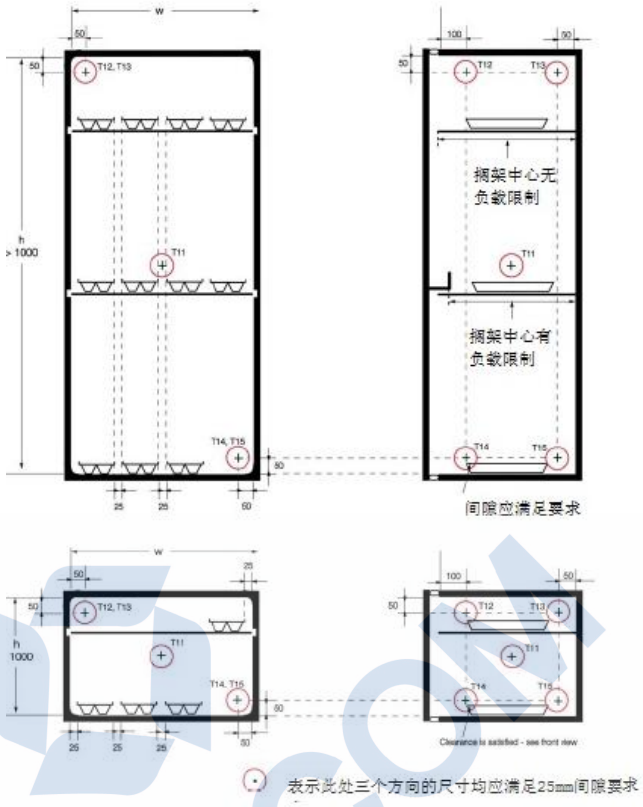


图 G.2 冷冻食品储藏间室装载图

G．4 装载效应试验测试方法

G．4.1 装载效应试验开始

无除霜控制周期的制冷器具，调定温控器至能满足附录 BB.3 的稳定状态并运行一段时间后开始装载效应试验。

带有一个或多个除霜控制周期的制冷器具，装载试验在满足下述要求后开始：

- 按照装载试验设定温控器后运行一个符合附录 BB.3 的能量测试周期；或
- 按照装载试验设定温控器后运行符合附录 BB.4 的一个测试周期；或
- 按照装载试验设定温控器后运行至满足附录 C.3 的一个除霜及恢复期。

注：如稳定状态由附录 C.3 的 DF1 方式确定，则负载要在确定除霜有效后装入（也就是时间段 F 结束后，除霜加热器开始运行后至少 8h）。若稳定是根据稳定状态条件或较早的除霜则负载在除霜及恢复期结束后立刻装入，以减少下一个除霜在装载前开始的可能。一般，推荐除霜加热器开始运行（即时间段 F 的开始时刻）后 5h 进行装载。装载之前的除霜及恢复期不包括在装载测试周

期内。

在整个装载测试阶段，温控器的设定不应有变化。

有规律的压缩机循环的器具在压缩机开机的瞬间开始装载试验。对较复杂的器具，在耗电量测试中占主导地位的间室温度最高点的时候开始装载试验。若在除霜及恢复期期间进行装载试验，则除霜及恢复期的开始阶段定义为装载开始位置。

注：一般不推荐在除霜及恢复期期间装入负载。

G．4.2 装载

按照 G4.1 的规定，在压缩机开机的瞬间或相应间室温度最高的时进行装载。装载满足如下要求：

- 装载时间 1min，最好在间室温度达到最低点的位置进行装载，门的打开角度为 90 °。
- 若一个间室有两个门，则两个门均应打开；
- 若器具既有非冷冻间室又有冷冻间室，则应从非冷冻间室开始装载。
- 若非冷冻间室或冷冻间室多于 1 个，则应选择容积最大的进行装载；

注：推荐开（关）门时间 2.5s，装载时间 55s。建议在温控循环开始处进行装载，由于装入负载后会对负载进行处理，这样刚好接近装载开始时间。有规律周期的器具开机时间可以预测，允许提前设置好摆放位置。需注意的是，满足 G4.2 要求的压缩机的运行时间很短。在开门和装载前应准备好确切的摆放数量和摆放位置。

G.4.3 测量

装载试验之前和期间，器具应按照耗电量测试运行时的温度和能量进行记录。

装载的温度也应记录。

G.4.4 装载测试结束

当负载完全处理（水或冰达到所处间室的温度）且稳定运行条件满足后装载试验结束。一个完整的温控循环结束后试验结束。整个装载试验过程中温控器不得调定。

无除霜控制周期的器具，运行至满足附录 BB.3 的条件后结束；

带有一个或多个除霜系统（均有自己的除霜控制周期的）器具，运行至符合附录 BB.3 的规定或附录 BB.4 的规定，并包含一个符合附录 C.3 的有效的除霜及恢复期后结束。

装载试验的结束准则是相当严格的，可能存在达到稳定状态但负载本身没有完全冷却或冻结。因此通过对规定的最小周期内的间室的温度和功耗来判定是否达到稳定状态是很有必要的。

一般情况下，装载并达到稳定状态后的功耗和间室温度与装载前的变化不大。变化大的情况主要是装载后影响了间室空气流动或直接影响间室内的温度传感器。如，有些情况下，负载会导致变速压缩机高速运行，这样会导致较高的功率和较低的间室温度。为了减少上述冲击，试验室可以进行初次装载，当负载完全稳定后取出负载并进行新的装载（详细信息见下文）。第二次装载的数据用来确定装载能效。

由于分析只是从装载时的温控循环开始（因此任何装载前的运行包含在装载周期内影响很小），因此装载前后功率和间室温度的差异很小。

注： 影响装载前后间室内部温度变化的主要因素是冰箱的热容量。分析表明，如果限值满足要求，则影响很小可以忽略。

验证装载前后稳定性的特殊的要求：

- 稳定状态功率偏差 P_{SSM} 不应超过 5%或 2W，取较大者；
- 每个间室稳定状态的温度偏差不超过 1K。

如果因为附录 BB.3 和附录 BB.4 的稳定性不能获得，而使初始有效性是通过附录 C.3 的一个除霜确定，则初始稳定功率 PSSM 和间室平均温度为时间段 D 和时间段 F 的平均值。

若带有一个或多个除霜系统的制冷器具初始稳定状态不能满足，则运行至下一个除霜及恢复期完成，新的稳定状态确立后进行评估。

若上述条件仍不能满足，则在相同的温控器设定下重复测试来替换原来的已经冷却或冷冻至间室温度的负载。若按照上述进行试验，重新放置负载替换原有负载作为装载试验。

若带有一个或多个除霜控制周期制冷器具，除霜及恢复期发生在装载能效试验期间（也就是负载没有完全冷却或冷冻，稳定状态没有达到时）则应持续

试验直至稳定状态建立（详见图 G.3）。当一个有效的除霜及恢复期完成后运行至稳定状态并结束试验。

注：若在装载试验期间发生除霜及恢复期按照 G.5.3 的方法确定额外的能量增量。

G.5 装载效应确定

G.5.1 一般要求

装载能效试验结束后，分析数据确定装载能效。试验的目的是确定制冷器具在装载并恢复至稳定状态后产生的额外的能耗。见图 G.4。将额外的能耗与计算的水的热容量相比来量化器具在装载试验过程中具移除的热量。装载过程中额外能量的计算从图 G.4 的 P_{after} 值到恢复到装载前的状态点。

有些情况，装载前的功率（*Pbefore*）大于装载后的功率（*Pafter*）。由于功率不同仅考虑装载点处，所有功率不同不会影响计算。

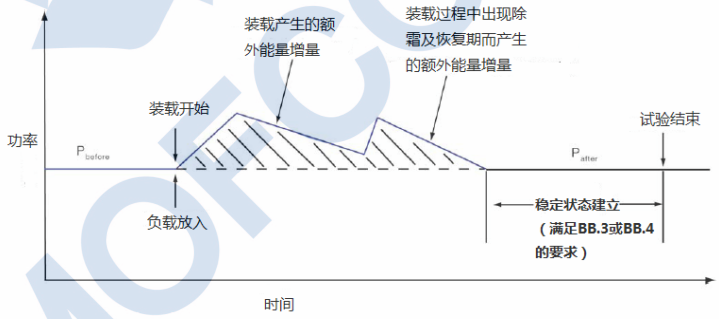


图 G.3 装载试验期间出现除霜及恢复期的情况

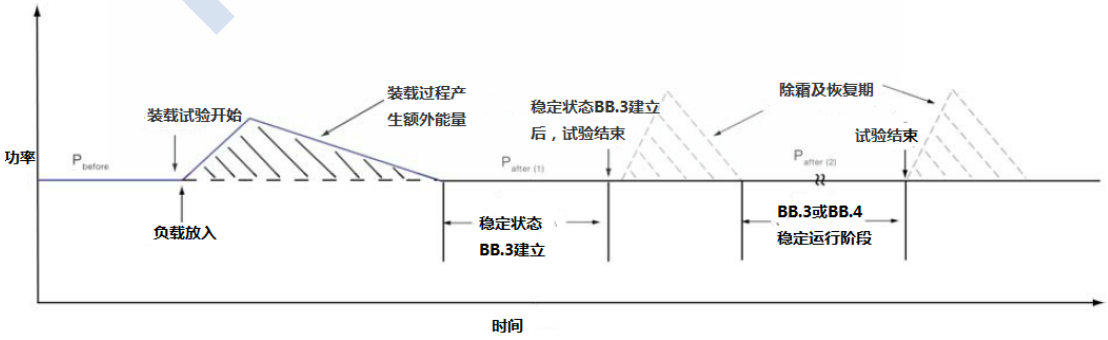


图 G.4 典型的装载试验运行图

G．5.2 输入能量量化

输入能量即评估水负载的变化，从环境温度开始至达到间室温度结束。

1） 非冷冻食品储藏间室水能量变化：

$$E_{unfrozen\text{-}test}=\frac{[M_1\times(T_{amb}-T_1)+M_2\times(T_{amb}-T_2)+M_3\times(T_{amb}-T_3)]\times 4.186}{3.6}$$ （G-1）

其中，$E_{unfrozen\text{-}test}$——试验期间从非冷冻食品储藏间室水中移除的能量，Wh；

M_1——为 T1 附近的水质量（图 G.1 中 C、F 位置的水质量），kg；

T_1——装载后稳定运行阶段 BB.3 或 BB.4 的 T1 平均温度，℃；

M_2——为 T2 附近的水质量（图 G.1 中 E、B 位置的水质量），kg；

T_2——装载后稳定运行阶段 BB.3 或 BB.4 的 T2 平均温度，℃；

M_3——T3 附近的水质量（图 G.1 中 A、D 位置的水质量），kg；

T_3——装载后稳定运行阶段 BB.3 或 BB.4 的 T3 平均温度，℃；

T_{amb}——制冷器具放水之前 6h 测得的平均环境温度，℃；

4.186——水的热容 kJ/kg.K；

3.6 kJ——转换为 Wh 的系数。

注：需注意，此公式中质量单位为 kg，本附录有些地方质量为 g。

2）冷冻食品储藏间室水能量变化：

$$E_{frozen\text{-}test}=\frac{[M_{tot-fz}\times(4.186\times T_{amb}+333.6-T_{fz-av}\times 2.05)]}{3.6}$$ （G-2）

其中，$E_{frozen\text{-}test}$——从冷冻间室水负荷中移除的能量，Wh；

$M_{tot\text{-}fz}$——放置在冷冻间室的水的质量，kg；

$T_{fz\text{-}av}$——装载后达到附录 BB.3 或附录 BB.4 的稳定状态时冷冻间室的平均温度，℃；

T_{amb}——制冷器具在放水之前的 6h 测量的环境温度的平均值，℃；

4.186——水的热容 kJ/kg.K；

2.05——冰的热容 kJ/kg.K；

333.6——水变成冰的相变过程焓值变化，kJ/kg；

3.6 kJ——转换为 Wh 的系数。

注：$T_{fz\text{-}av}$ 为负值，在低的温度下会有较大的能量。上述方程式假定了冷冻间室有相同的平均温度，认为进行了精确的评估。需注意，此公式中质量单位为 kg，本附录有些地方质量为 g。

在给定环境温度下投入的总的能量：

$E_{input\text{-}test}=E_{unfrozen\text{-}test}+E_{frozen\text{-}test}$ （G-3）

G.5.3 由于装载引起的额外的能量增量的量化

本部分的原则是量化使装载的负荷完全冷却或冻结并运行至稳定状态时所需的额外的能量。

所需的额外的能量计算公式：

$$E_{additional} = (E_{end} - E_{start}) - P_{after} \times (t_{end} - t_{start}) - z \times \Delta E_{df} \quad \text{（G-4）}$$

其中，$E_{additional\text{-}test}$ 制冷器具装载过程中额外的能量消耗，Wh；

E_{start} 开始装载时刻积分电能表的读数，Wh；

E_{end} 装载试验结束时刻电能表的读数，Wh；

P_{after} 装载后稳定运行阶段的功率消耗，W；

t_{start} 装载开始时的时间；

t_{end} 装载结束时的时间；

ΔE_{df} 由于除霜及恢复期而产生的额外的能量消耗，用附录 C 测定；

z 装载试验期间发生的除霜及恢复期的数量；若制冷系统无除霜控制周期或装载试验期间没有出现除霜及恢复期，则 z 为 0；

G.5.4 装载能效

装载能效计算公式如下：

$$Efficiency_{load,ambient} = \frac{E_{input\text{-}test}}{E_{additional\text{-}test}} \quad \text{（G-5）}$$

其中，$E_{efficiencyload,ambient}$ 指定的环境温度下装载能效，Wh/Wh；

$E_{input\text{-}test}$ 在装载过程中移除的总的能量，由 G.5.2 获得；Wh；

$E_{additional\text{-}test}$ 装载试验额外的能量消耗，由 G.5.3 获得，Wh。

注：$Efficiency_{load,ambient}$ 测量值可能会大于 1。

装载能效值用来评估用户的使用情况对耗电量的影响。

或者，装载量可乘系数“a”来表示装载本标准规定水量的倍数（非冷冻间室 12g/L,冷冻间室 4g/L）。如，a=1 表示与用户相关的输入负荷刚好为 E_{input}/24h。a 值在较热的气候类型取较大值，在较凉爽的气候类型取较小值。这种方法假定与用户相关的负荷与容积有直接关系，因此由于每种器具的冷藏间室和冷冻间室的容积不同，所以使用这种方法得到的 E_{input} 值不同。其他因素（如家庭使用者数量）也会影响假定的装载量。也可以根据器具的配置（如单独的冷冻箱）

来乘相应的系数，在某些地区配置不同使用方式也会有明显的不同。

如果在使用了系数 a，则需要计算移除能量的标准值来修订由于环境温度和间室温度的偏差而产生的变化。

标准状态下，非冷冻食品储藏间室中移除能量（假定装载的水的初始温度为标准规定的环境温度，结束时达到间室的特性温度）：

$$E_{unfrozen-nominal} = \frac{\lfloor M_{tot-unfz} \times (T_{amb-tar} - T_{unfz-tar}) \rfloor \times 4.186}{3.6} \quad \text{（G-6）}$$

其中，$E_{unfrozen-nominal}$——标准状态下从冷冻间室移除的能量，Wh；

$M_{tot-unfz}$——非冷冻食品储藏间室总的水量，kg；

$T_{unfz-tar}$——非冷冻食品储藏间室的特性温度，℃；

$T_{amb-tar}$——测试时标准环境温度（16℃或 32℃）

4.186——水的热容 kJ/kg.K；

3.6 kJ——转换为 Wh 的系数。

标准状态下，从冷冻间室移除的能量计算公式：

$$E_{frozen-nominal} = \frac{\lfloor M_{tot-fz} \times (4.186 \times T_{amb-tar} + 333.6 - T_{fz-tar} \times 2.05) \rfloor}{3.6} \quad \text{（G-7）}$$

其中，$E_{frozen-nominal}$——标准状态下从冷冻间室移除的能量，Wh；

M_{tot-fz}——冷冻食品储藏间室放置的总的水质量，kg；

T_{fz-tar} 冷冻食品储藏间室的特性温度，℃；

$T_{amb-tar}$——测试时标准环境温度（16℃或 32℃）

4.186——水的热容 kJ/kg.K；

2.05——冰的热容 kJ/kg.K；

333.6——水变成冰的相变过程焓值变化，kJ/kg；

3.6——kJ 转换为 Wh 的系数。

标准状态下移除的总的能量：

$E_{input-nominal}$ = $E_{unfrozen-nominal}$ + $E_{frozen-nominal}$ （G-8）

报告中应记录的内容：

所有非冷冻间室的容积，L；

所有冷冻间室的容积，L；

非冷冻间室装载的水的质量，g；

冷冻间室装载的水的质量，g；

每个环境温度下的 $E_{input\text{-}test}$ 值；

每个环境温度下的 $E_{additional\text{-}test}$

每个环境温度下的 $Efficiency_{load,ambient}$

在规定环境温度下的 $E_{input\text{-}nominal}$

G.5.5 用户使用相关的日能量的增量

用户使用相关的日能量增量有两种计算方法：

方法 1：

$$\Delta E_{processing} = \frac{E_{user}}{Efficiency_{load,ambient}} \quad \text{（G-9）}$$

其中，□ $E_{processing}$——用户装载引起的日耗电量增量，Wh/day；

E_{user}——正常使用时用户投入的热量，Wh/day；

$Efficiency_{load,ambient}$——指定环境温度下的装载能效。

注：在 16℃ 和 32℃ 温度之间的环境温度的用户相关的能量增量可通过装载能效 *Efficiencyload,ambient* 进行插值。对相同的装载量一般环境温度较低的需要移除的热量较小。为了对全年的用户相关的能量增量进行评估，推荐按月的平均能量增量进行评估。

方法 2：

$$\Delta E_{processing} = \frac{E_{input\text{-}nominal}}{Efficiency_{load,ambient}} \times a \quad \text{（G-10）}$$

其中，□ $E_{processing}$——用户装载引起的日耗电量增量，Wh/day；

$E_{input\text{-}nominal}$——标准状态下移除的总的能量，Wh/day；

a ——区域系数

$Efficiency_{load,ambient}$——指定环境温度下的装载能效 Wh/Wh。

注： 在缺少当地数据的情况系，推荐 a 为 1；a 的值不应超过 2。

年装载能量增量：

□ $E_{processing\text{--}annual}$ = f{Eprocessing16C, Eprocessing32C} （G-11）

按照区域的需求，整个的年耗电量可按下式计算：

E_{total} = f{Edaily16℃, Edaily32℃} + E_{aux} +$E_{processing-annual}$ （G-12）

附录 H

(资料性附录)

容积的测量

H.1 范围

本部分给出了计算器具容积的方法。本部分的目的是在考虑制冷间室内部的特有功能和功能性部件的情况下，提供一种统一的方法来确定器具容积。本部分不提供测量食物储藏能力和可用容积的方法。

这种测试方法前提是假定器具内部与温度控制无关的任何部件都应取出，且这些部件占有的空间认为是容积的一部分。如灯及灯罩对间室的温度控制没有影响则在测量时认为可以取走，而温控器及其护罩以及用来调节空气的管道系统应保持在原位。

H.2 总容积

H.2.1 容积测量

所有间室测量的容积应精确到 0.1L。总的容积为所有间室实测容积之和，总容积的标称值精确到升（L）。

H.2.2 容积的确定

器具内壁的准确形状（凹凸部分）应计算在内。穿透式制冰机（饮水机），冰槽的容积应计算在总容积里。

计算容积时，器具内部的配件（如：搁架、活动隔板、容器、内部照明灯罩等）不予考虑。

以下部件应保持在原位，总容积中应减去下列容积：

--控制器及其护罩容积；

--蒸发器容积（包括由于蒸发器而无法接近的空间（见 H.2.3)），包括与制冷搁架相关的容积；

--制冷或运行所用空气管路的容积；

--门内胆的固定搁架所占空间。

穿透式制冰机、饮水机以及绝缘凸起部分不计算在容积内。饮水机的部件都不计算在容积内。

H.2.3 蒸发器容积

蒸发器容积应为其深度、宽度及高度的乘积，

总容积减去的容积应包括以下情况：

1） 强制循环的蒸发器，蒸发器罩以及其后的容积都应减去，包括蒸发风扇和风扇轴占的容积。

2） 对板式蒸发器，垂直安装的板式蒸发器后的容积、水平安装的板式蒸发器若距离内壁的距离小于 50mm，则水平板式蒸发器之上的容积应减 。可移动的滴水盘或槽不考虑。

3） 若最上部的制冷搁架和最下部的制冷搁架与间室内壁的距离≤50mm，则应去除。所有其它搁架不考虑。

H.3 Legend for Figures H.1 through H.5

二星“级部分（或间室）

当符合下述所有条件时，在门上空间和余下的有效容积内，允许存在二星级部分（或间室）：

a．“二星“级部分（或间室）应标有“二星”级标志；

b．“二星”级部分（或间室）要用隔板、容器或类似结构将与“三星”级、“四星”级容积隔开；

c．“二星”级额定总容积不应超过该间室有效容积的 20%；

d．使用说明书中要对“二星”级部分（或间室）有关事项作出明确的规定；

e．“二星”级部分（或间室）的容积应单独标出，不包括在“三星”或“四星”级有效容积内。蒸发器的容积为其长、宽、高的乘积。

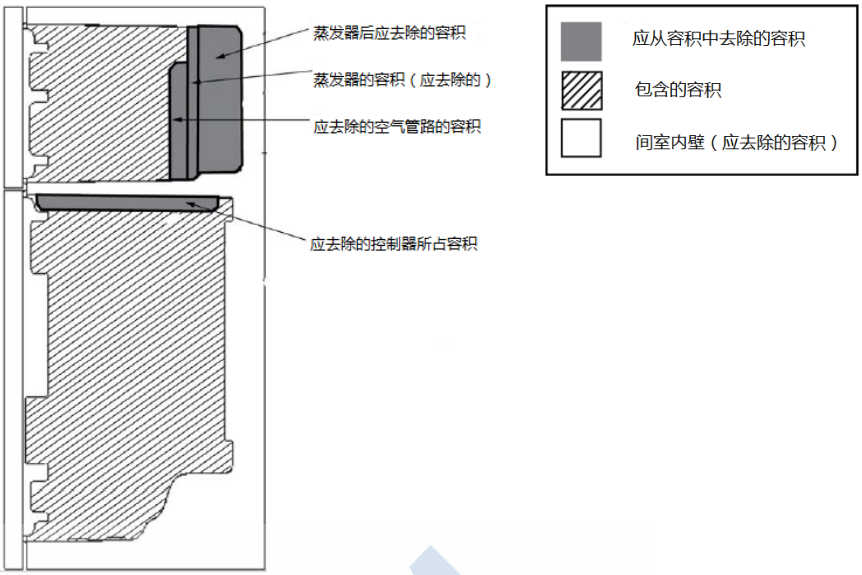


图 6-2 上冷冻的冷藏冷冻器具的视图

图 6-2 上冷冻的冷藏冷冻器具的视图

注：此图也适用于并排的冷藏冷冻器具、下冷冻上冷藏的器具以及单一间室的制冷器具

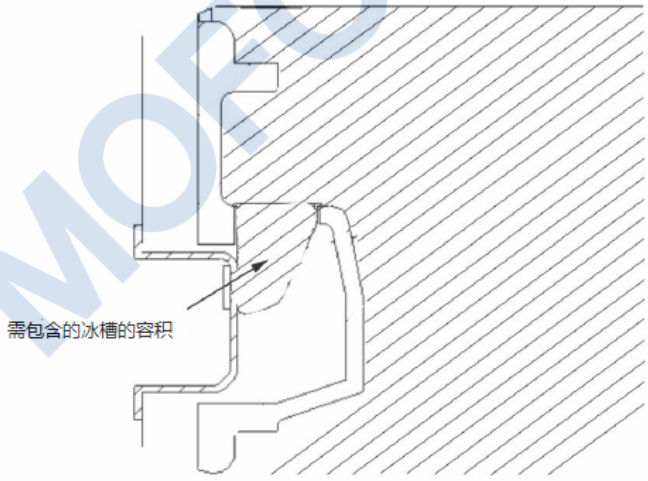


图 6-3 穿透式自动制冰机及冰槽

注：对自动制冰机，冰槽上的给水栓及罩在计算容积时要去除（在传送期间或停用期间）。

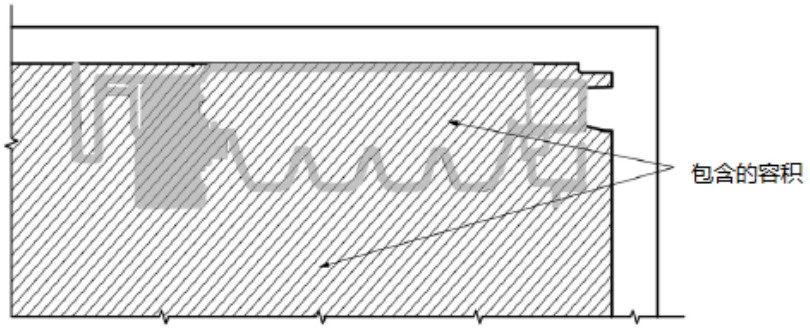


图 6-4 自动制冰室

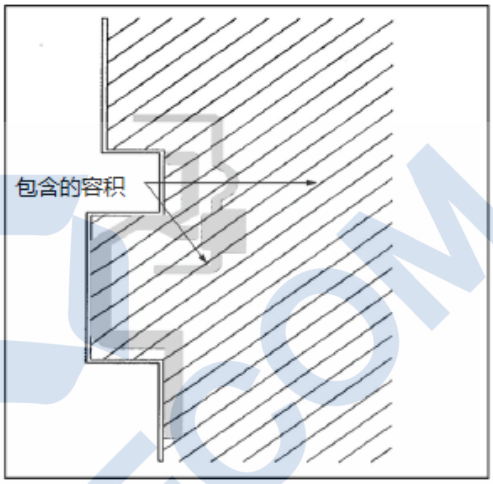


图 6-5 抽屉式货架或篮子的轨道

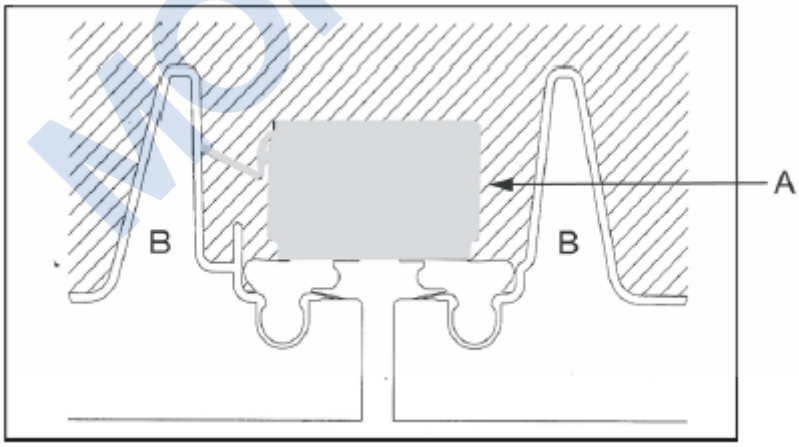


图 6-6 冷藏室旋转器

注：在关门的情况下计算旋转器的容积。内部旋转器的容积（A）应去除。门的凸起（B）也应去除。

MOFCOM

附录 I

（资料性）

能耗计算举例

I.1 日能耗计算范例

依据 5.8.1，具有化霜系统（具有自己的化霜控制循环）的制冷器具的日能耗为：

$$E_{daily} = P \times 24 + \frac{\Delta E_{df} \times 24}{t_{df}} \quad \ldots(2)$$

在该温度控制设置下每个间室的平均温度为：

$$T_{average} = T_{ss} + \frac{\Delta T h_{df}}{t_{df}}$$

自动化霜功能冰箱冷柜在 32℃下有如下测试结果：

稳定状态功率 P_{32}（附录 B）：43.2W

稳定状态新鲜食物温度 T_{ff}：3.6℃

稳定状态冷冻温度 T_{fz}：-19.4℃

化霜能量增量ΔE_{df32}（附录 C）：94.3Wh

新鲜食物化霜期间的累计温度ΔTh_{df16}（附录 C）：+1.8K.h

冷柜化霜期间的累计温度ΔTh_{df16}（附录 C）：+8.1K.h

化霜间隙 t_{df32}（附录 D）：39.7 小时

在 32℃环境温度下的日能量和平均间室温度为：

$$E_{daily32} = 43.2 \times 24 + \frac{94.3 \times 24}{23.4} = 1134 \text{ Wh/day}$$

$$T_{averageFF} = 3.6 + \frac{1.6}{23.4} = 3.67°C$$

$$T_{averageFZ} = -19.4 + \frac{8.5}{23.4} = -19.04°C$$

在 16℃环境温度下的日能量和平均间室温度为：

$$E_{daily16} = 16.9 \times 24 + \frac{85.6 \times 24}{39.7} = 457 \text{ Wh/day}$$

$$T_{averageFF} = 2.9 + \frac{1.8}{39.7} = 2.95°C$$

$$T_{averageFZ} = -18.9 + \frac{8.1}{39.7} = -18.70°C$$

I.2 可变化霜 – 化霜间隔的计算

在附录 D，可变化霜控制器使用一个计算方法来决定化霜间隔，以用于确定日能耗量。

可变化霜系统的化霜间隔为：

$$t_{df,a} = \frac{t_{da-\max} \times t_{da-\min}}{[0.2 \times (t_{da-\max} - t_{da-\min}) + t_{da-\min}]} \quad \ldots(27)$$

其中：

- $t_{df,a}$ 为在相关测试环境温度 a 下的化霜间隔

- $t_{da\text{-}max}$ 为在制造商规定的环境温度 a 下的最大可能化霜间隔，整机定时型以小时为单位

- $t_{da\text{-}min}$ 为在制造商规定的环境温度 a 下的最小可能化霜间隔，整机定时型以小时为单位

不论制造商如何规范，以下限制用于可变输入 $t_{da\text{-}max}$ 和 $t_{da\text{-}min}$：

- 在 32℃环境温度下，$t_{d32\text{-}min}$ 一般大于 6 小时，且不得超过 12 小时（整机定时型）。

- 在 16℃环境温度下，$t_{d16\text{-}min}$ 一般大于 6 小时，且不得超过 18 小时（整机定时型）。

- 在 32℃环境温度下，$t_{d32\text{-}max}$ 不得超过 96 小时（整机定时型）。

- 在 16℃环境温度下，$t_{d16\text{-}max}$ 不得超过 192 小时（整机定时型）。

- 在这两种环境温度下，$t_{da\text{-}max}$ 必须大于 $t_{da\text{-}min}$

某制造商有一款产品，相关化霜间隔为（整机定时型）：

- 在 32℃环境温度下，$t_{d32\text{-}min}$ 为 6.5h

- 在 16℃环境温度下，$t_{d16\text{-}min}$ 为 8.5h

- 在 32℃环境温度下，$t_{d32\text{-}max}$ 为 44h

- 在 16℃环境温度下，$t_{d16\text{-}max}$ 为 120h

- 满足 $t_{da\text{-}max}$ 在这两个环境温度下都大于 $t_{da\text{-}min}$ 的条件。

在 32℃环境温度下，$t_{df,32}$ 的值为：

$$t_{df,32} = \frac{44 \times 6.5}{[0.2 \times (44 - 6.5) + 6.5]}$$

=20.43 小时（整机定时型）

=20.4 小时（精确到 0.1）

类似地，在 16℃环境温度下，$t_{df,16}$ 的值为：

$$t_{df,16} = \frac{120 \times 8.5}{[0.2 \times (120 - 8.5) + 8.5]}$$

=33.117 小时（整机定时型）

=33.1 小时（精确到 0.1）

I.3 插值示例

本部分提供线性插值、三角测量和使用矩阵解答的示例。本例对检查自动分析和计算结果系统的正确性有用处。

I.3.1 线性插值

如 E.3.3 给出的，线性插值的公式为：

$$f_i = \frac{(T_{i-tar} - T_{i1})}{(T_{i2} - T_{i1})} \quad \ldots(28)$$

$$T_j = T_{j1} + f_i \times (T_{j2} - T_{j1}) \quad \ldots(29)$$

$$E_{i-tar} = E_1 + f_i \times (E_2 - E_1) \quad \ldots(30)$$

以下示例说明了这些公式如何用于测试数据中。

I.3.1.1 单间室示例

根据 5.8.1 的测试，一台冷柜在 32℃下的测试结果为：

参数	测试 1	测试 2	类型	目标
间室 A	T_{A1}=-19.6℃	T_{A2}=-17.1℃	冷柜	-18.0℃
能量	E_{Daily1}=789Wh/day	E_{Daily2}=668Wh/day		

有效性检查：T_{A1} 和 T_{A1} 相距必须不多于 4K。则结果=OK

如 E.3 所述,有必要对从 A 到 n 的每一个间室 i 执行计算。每一个迭代的被称为一个循环。本例中只有 1 个间室，所以只需执行 1 个循环。

第 1 步：计算 f_i=(-18.0-(19.6))/((-17.1)-(-19.6))=0.64。确认该值大于 0 小于 1，则结果=OK。（一个测试点高于目标温度而另一个低于目标温度的情况一直存在）

第 2 步：计算 T_j=-19.6+0.64*（(-17.1）-（-19.6））=-18.0（仅当 j=1 时需要）。因为仅有 1 个间室，这将目标温度传送回间室 i。

第 3 步：确定所有 T_j 的值等同或低于目标值。如果成立的话，那么计算 E=789+0.64*（668-789）=711.6 Wh/day。

插值是在间室 A，斜率 S_i 为：

$$S_i = \frac{(E_2 - E_1)}{(T_2 - T_1)} \quad \ldots(32)$$

$$S_i = \frac{(688 - 789)}{((-17.1) - (-19.6))} = -48.4 \text{ Wh/day/K}$$

I.3.1.2 两间室

首先给出两间室的示例，两个间室都是一个点高于而一个点低于目标温度。

参数	测试 1	测试 2	类型	目标
间室 A	T_{A1}=+4.9℃	T_{A2}=+1.4℃	新鲜食物	+4.0℃
间室 B	T_{B1}=-16.5℃	T_{B2}=-18.9℃	冷柜	-18.0℃
能量	E_{Daily1}=822.1Wh/day	E_{Daily2}=935.6Wh/day		

有效性检查：间室 A 的两个点的温度差小于 4K，间室 B 也相同，这样才能用线性插值。

循环 1：i=A（间室 A）

第 1 步：计算 f_i=（4.0-4.9）/（1.4-4.9）=0.257。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=+4.9+0.257*（1.4-4.9）=4.0℃

T_B=-16.5+0.257*（-18.9-(-16.5)）=-17.1℃

第 3 步：T_A 小于或等于目标（4℃）？ 结果为真

T_B 小于或等于目标（-18℃）？ 结果为假

不是所有插值的温度都低于目标温度，所以没有能耗计算：$E_{A\text{-}tar}$=invalid。

i=A 的循环结束

循环 2：i=B（间室 B）

第 1 步：计算 f_i=（-18-(-16.5)）/（-18.9-(-16.5)）=0.625。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=+4.9+0.625*（1.4-4.9）=2.7℃

T_B=-16.5+0.625*（-18.9-(-16.5)）=-18.0℃

第 3 步：T_A 小于或等于目标（4℃）？ 结果为真

T_B 小于或等于目标（-18℃）？ 结果为假

所有插值的温度都低于目标温度，所以能耗插值：

$E_{B\text{-}tar}$=822.1+0.625*(935.6-822.1)=893.0Wh/day。

i=B 的循环结束

最终插值的能耗是 E_{linear}=$E_{B\text{-}tar}$ 和 $E_{B\text{-}tar}$ 中最小的值，意味着 E_{linear}=E_2=893.0Wh/day

本例显示在图 I.1 中，表明本例中只有间室 B 的插值给出了有效结果。

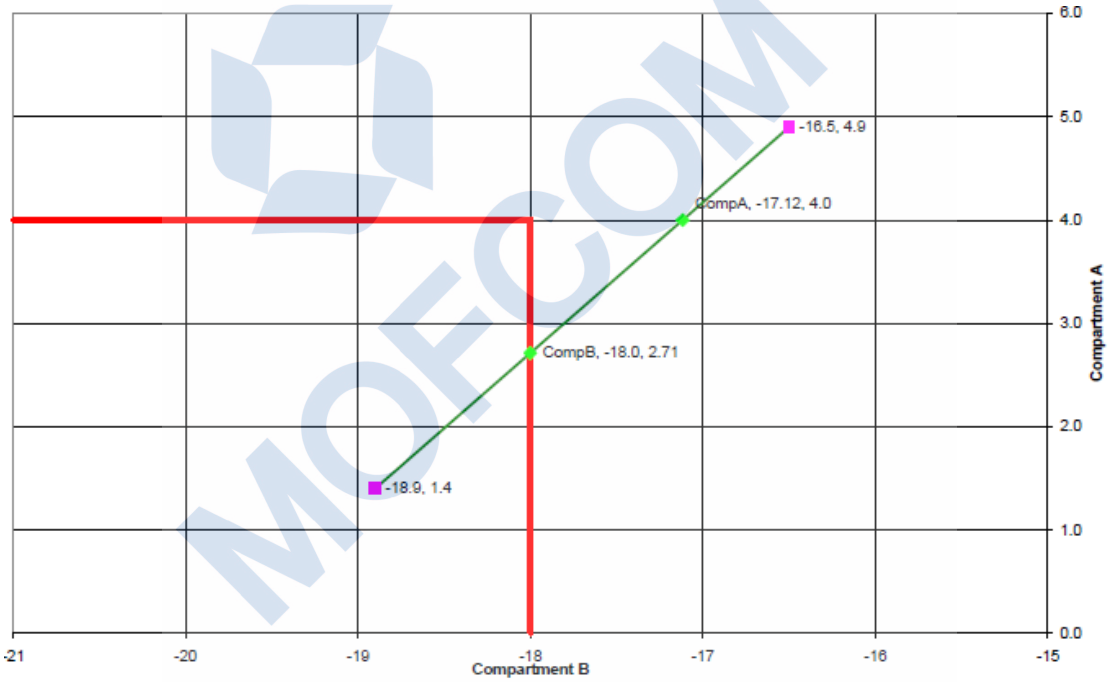


图 I.1a 两间室的线性插值示例（间室 B 关键）

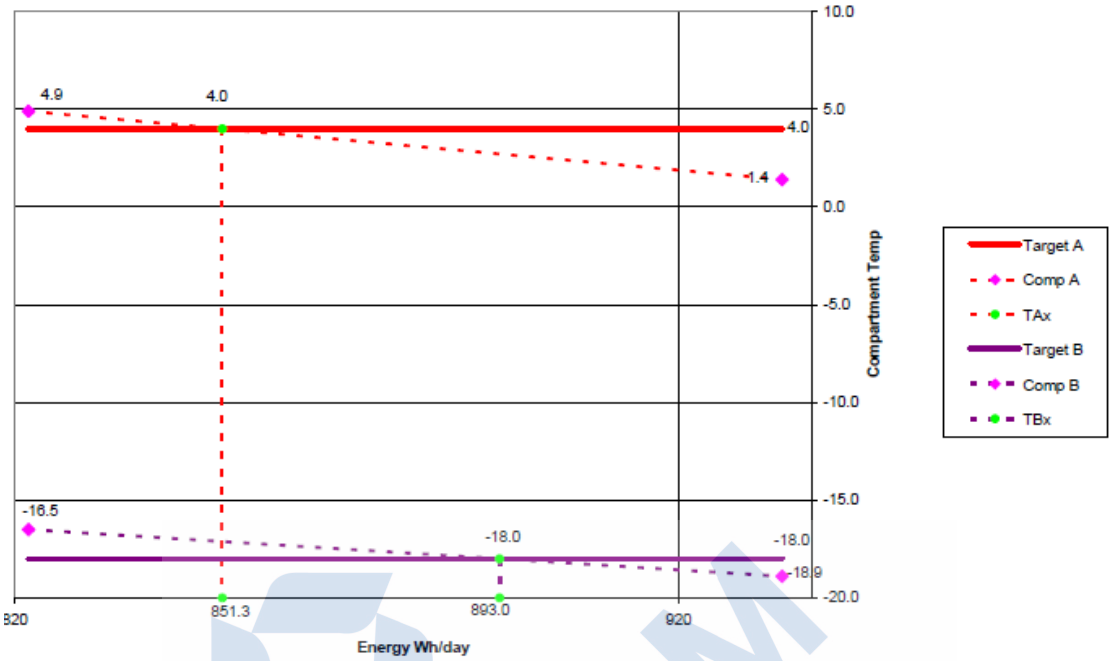


图 I.1b 两间室的线性插值示例（间室 B 关键）

在第 2 个示例中，两个测试点都不存在两个间室同时低于目标温度的情况。这依然可得到有效插值。如果无效，算法能识别出来。

参数	测试 1	测试 2	类型	目标
间室 A	T_{A1}=+5.2℃	T_{A2}=+2.2℃	新鲜食物	+4.0℃
间室 B	T_{B1}=-18.8℃	T_{B2}=-17.3℃	冷柜	-18.0℃
能量	E_{Daily1}=853.9Wh/day	E_{Daily2}=828.6Wh/day		

有效性检查：间室 A 的两个点的温度差小于 4K，间室 B 也相同，这样才能用线性插值。

Note：在本例（以及后面的示例）中，间室 A 和间室 B 的温度向相反的方向移动。这一般仅当有两个独立控制器，和当间室 A 被设置为比测试点 2 温度低且间室 B 被设置为比测试点 2 的温度高时才有可能。

循环 1：i=A（间室 A）

第 1 步：计算 f_i=（4.0-5.2）/（2.2-5.2）=0.4。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=5.2+0.4*（2.2-5.2）=4.0℃

T_B=-18.8+0.4*（-17.3-(-18.8)）=-18.2℃

第 3 步：如果 T_A 小于或等于目标（4℃）？ 结果为真

如果 T_B 小于或等于目标（-18℃）？ 结果为假

所有插值的温度都低于目标，所以插值的能耗为：$E_{A\text{-}tar}$=853.9+0.4*（828.6-853.9）=843.8 Wh/day。

i=A 的循环结束

循环 2：i=B（间室 B）

第 1 步：计算 f_i=（-18-(-18.8)）/（-17.3-(-18.8)）=0.533。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=5.2+0.533*（2.2-5.2）=3.6℃

T_B=-18.8+0.533*（-17.3-(-18.8)）=-18.0℃

第 3 步：如果 T_A 小于或等于目标（4℃）？ 结果为真

如果 T_B 小于或等于目标（-18℃）？ 结果为假

所有插值的温度都低于目标，所以插值的能耗为：$E_{B\text{-}tar}$=853.9+0.533*（828.6-853.9）=840.4 Wh/day。

i=B 的循环结束

最终插值得出的能耗为 E_{linear}= $E_{A\text{-}tar}$ 和 $E_{B\text{-}tar}$ 中的最小值，既 E_{linear}=$E_{B\text{-}tar}$=840.4 Wh/day。

插值在间室 B，且斜率 S_i 是-16.87 Wh/day/K。

示例的图示见图 I.2，其中显示了两个有效插值点。取最小消耗值是因为最接近优化状态，即当两个间室温度都分别在他们的目标温度。

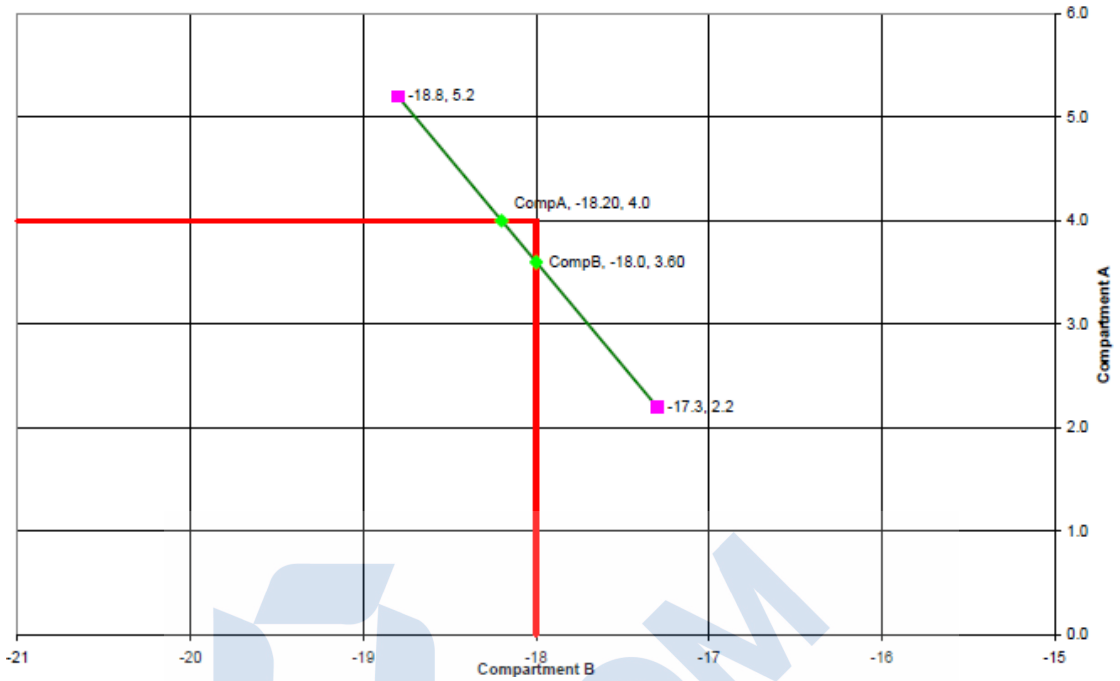


图 I.2a 当两个测试点的两个间室都低于目标温度（两个有效值）时的插值示例

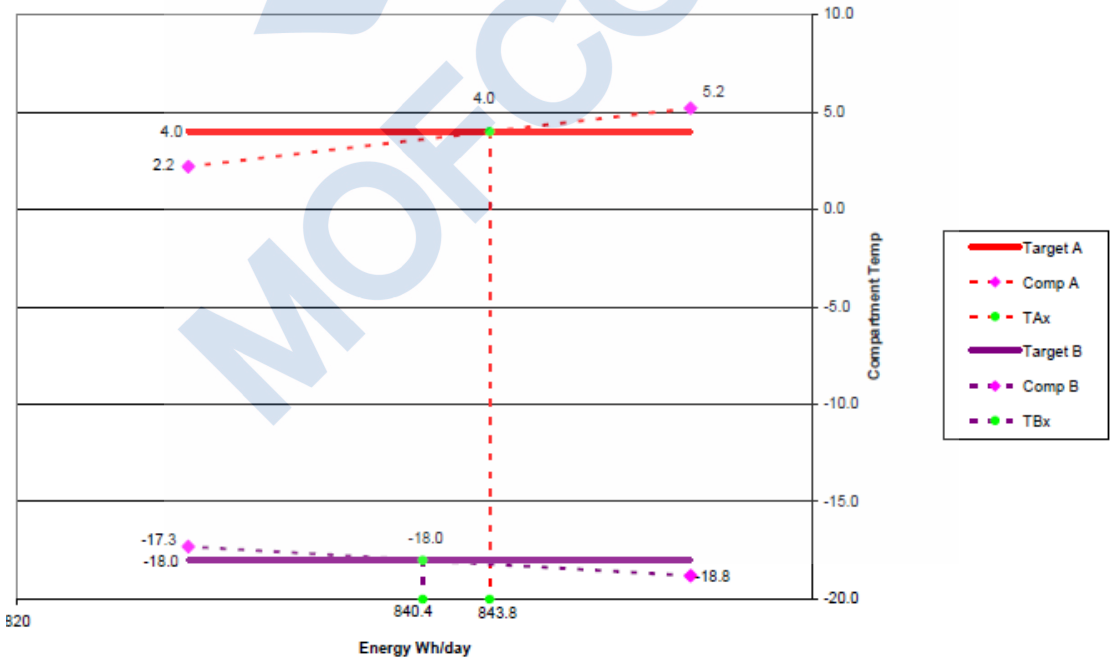


图 I.2b 当两个测试点的两个间室都低于目标温度（两个有效值）时的插值示例

第三个示例显示当没有有效插值点时将如何。

参数	测试 1	测试 2	类型	目标
间室 A	T_{A2}=+5.2℃	T_{A2}=+2.3℃	新鲜食物	+4.0℃
间室 B	T_{B1}=-18.3℃	T_{B2}=-16.8℃	冷柜	-18.0℃

能量	E_{Daily1}=853.9Wh/day	E_{Daily2}=828.6Wh/day		

有效性检查：间室 A 的两个点的温度差小于 4K，间室 B 也相同，这样才能用线性插值。

循环 1：i=A（间室 A）

第 1 步：计算 f_i=（4.0-5.2）/（2.3-5.2）=0.414。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=5.2+0.414*（2.3-5.2）=4.0℃

T_B=-18.3+0.414*（-16.8-(-18.3)）=-17.7℃

第 3 步：如果 T_A 小于或等于目标（4℃）？ 结果为真

如果 T_B 小于或等于目标（-18℃）？ 结果为假

不是所有被插值的温度低于目标，所以没有能计算出插值能耗：$E_{A\text{-}tar}$=无效。

i=B 的循环结束

循环 2：i=B（间室 B）

第 1 步：计算 f_i=（-18-(-18.3)）/（-16.8-(-18.3)）=0.2。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=5.2+0.2*（2.3-5.2）=4.6℃

T_B=-18.3+0.2*（-16.8-(-18.3)）=-18.0℃

第 3 步：如果 T_A 小于或等于目标（4℃）？ 结果为真

如果 T_B 小于或等于目标（-18℃）？ 结果为假

不是所有被插值的温度低于目标，所以没有能计算出插值能耗：$E_{A\text{-}tar}$=无效。

i=B 的循环结束

最终插值出的能耗不能推导出 $E_{A\text{-}tar}$ 或 $E_{B\text{-}tar}$ 具有有效值。本示例表示为图 I.3。需要选择另一个测试点。

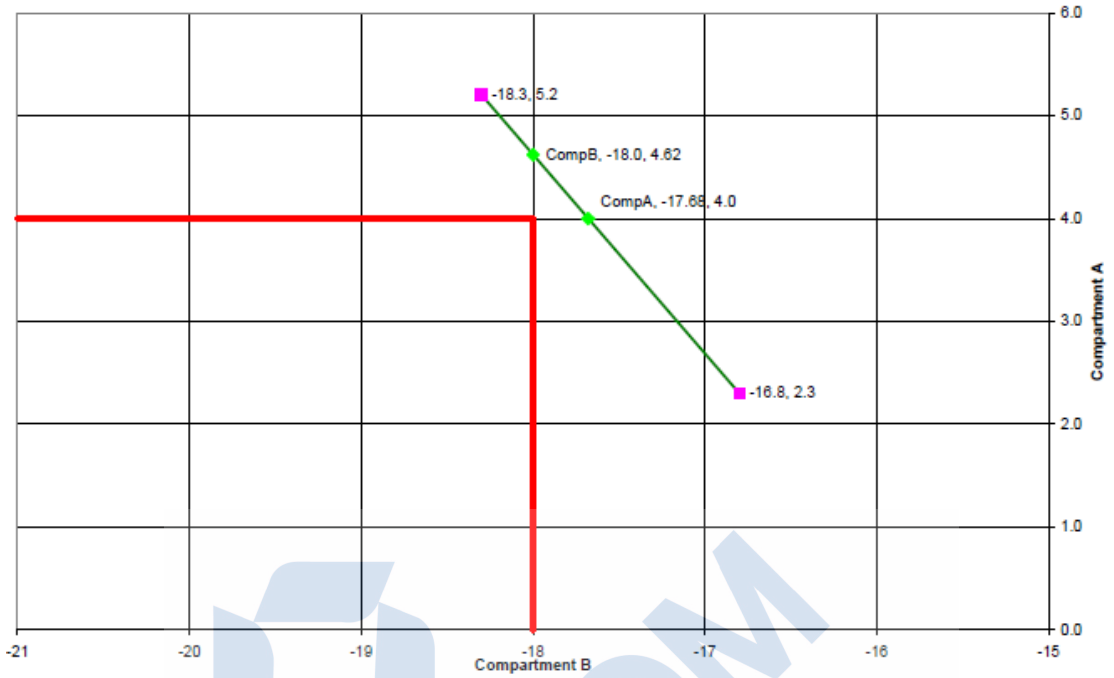


图 I.3a 任一个测试点都没有两个间室都低于目标时的插值示例（无有效结果）

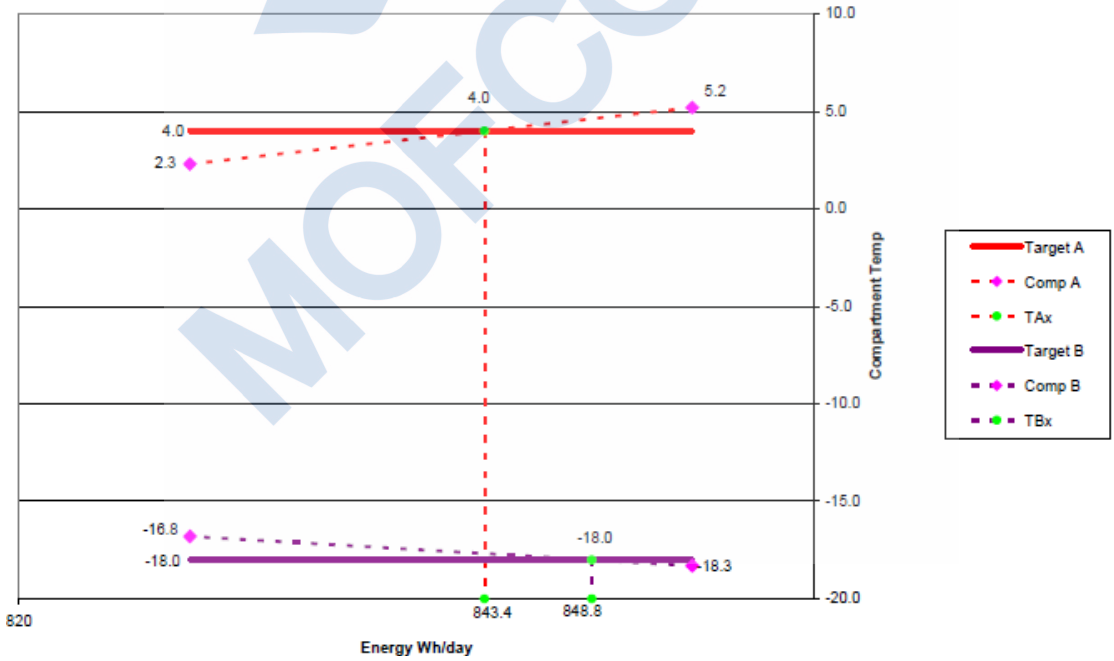


图 I.3b 任一个测试点都没有两个间室都低于目标时的插值示例（无有效结果）

I.3.1.3 多间室

下一个示例示范具有 4 个间室时的两个测试点。数据如下表：

参数	测试 1	测试 2	类型	目标
间室 A ℃	+5.5	+2.4	新鲜食物	+4.0℃

间室 B ℃	-16.5	-18.9	4 星冷柜	-18.0℃
间室 C ℃	+1.3	-2.0	0 星	0.0
间室 D ℃	-10.7	-13.9	2 星冷柜	-12.0
能 量 Wh/day	822.1	935.6		

注：$E_{i\text{-}tar}$ 是当对每个间室插值到目标温度时的能量值。插值后的值时 4 个间室结果中的最大值。

有效性检查：间室 A 的两个点的温度差小于 4K，间室 B 也相同，这样才能用线性插值。

循环 1：i=A（间室 A）

第 1 步：计算 f_i=（4.0-5.5）/（2.4-5.5）=0.483。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=5.5+0.483*（2.4-5.5）=4.0℃

T_B=-16.5+0.483*（-18.9-(-16.5)）=-17.6℃；循环可在>-18 C 时停止：$E_{i\text{-}tar}$=无效。

由于其中一个间室是在循环 1 的目标温度上，计算可终止（如果是手动操作）。实操中，所有值都能同时在一个电子表格里计算出来，事后再检查其合法性（见下表所示）。

i=A 的循环结束

循环 2：i=B（间室 B）

第 1 步：计算 f_i=（-18-(-16.5)）/（-18.9-(-16.5)）=0.625。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=5.5+0.625*（2.4-5.5）=3.6℃

T_B=-16.5+0.625*（-18.9-(-16.5)）=-18.0℃

T_C=1.3+0.625*（-2.0-1.3）=-0.3℃

T_D=-10.7+0.625*（-13.9-(-10.7)）=-12.2℃

第 3 步：如果 T_A 小于或等于目标（4℃）？ 结果为真

如果 T_B 小于或等于目标（-18℃）？ 结果为真

如果 T_C 小于或等于目标（0℃）？ 结果为真

如果 T_D 小于或等于目标（-12℃）？ 结果为真

所有插值的温度都低于目标，所以插值的能耗为：$E_{B\text{-}tar}$=822.1+0.625*（935.6-822.1）=893.0 Wh/day。

i=B 的循环结束

循环 3：i=C（间室 C）

第 1 步：计算 f_i=（0.0-1.3）/（-2.0-1.3）=0.393。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=5.5+0.393*（2.4-5.5）=4.3℃；循环可在>4 C 时停止：$E_{C\text{-}tar}$=无效。

i=C 的循环结束

循环 4：i=D（间室 D）

第 1 步：计算 f_i=（-12.0-(-10.7)）/（-13.9-(-10.7)）=0.406。确认大于 0 小于 1，则结果 OK。

第 2 步：计算 T_j 值：

T_A=5.5+0.406*（2.4-5.5）=4.2℃；循环可在>4 C 时停止：$E_{D\text{-}tar}$=无效。

i=D 的循环结束

最终插值得到的能耗 E_{linear}=从 $E_{A\text{-}tar}$ 到 $E_{D\text{-}tar}$ 中的最小值。因仅有 $E_{B\text{-}tar}$ 有一个有效值，根据定义得到 $E_{B\text{-}tar}$ 值（893Wh/day）。

插值是在间室 B，且斜率 S_i 为-47.29Wh/day/K。

本示例见图 I.4。从最冷到最热，间室 B（能量 E_2）是最先跨越其目标温度（当所有其他间室还低于目标温度时）。数据列于表格中，用于计算结果。蓝色文本表示间室温度达到或低于目标，红色文本表示温度高于目标。当所有间室达到

或低目标温度是，仅循环 2（间室 B 在目标温度上）是有效的（卷 3，绿色文本里的能量）。

参数	插值 间室 A（循环 1）	插值 间室 B（循环 2）	插值 间室 C（循环 3）	插值 间室 D（循环 4）
f_i	0.48387	0.625	0.39394	0.40625
间室 A ℃	4.0	3.5625	4.2788	4.2406
间室 A ℃	-17.661	-18.0	-17.445	-17.475
间室 A ℃	-0.29677	-0.7625	0.0	0.040625
间室 A ℃	-12.248	-12.7	-11.961	-12.0
能量 Wh/day 已插值的	877.02	893.04	866.81	868.21

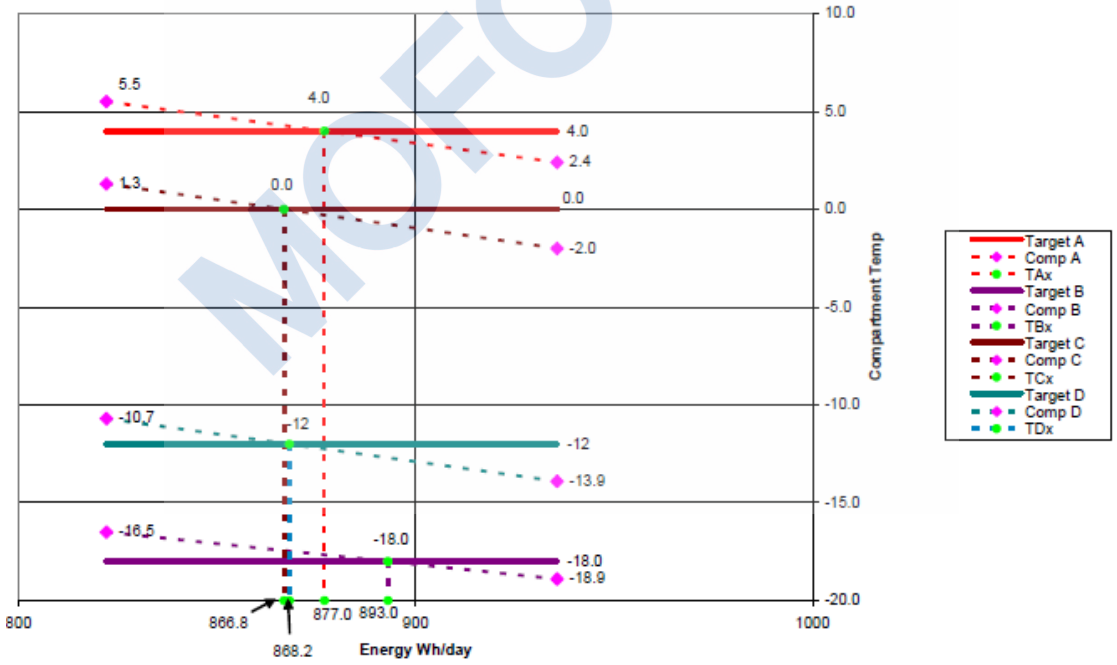


图 I.4 四间室的插值示例

I.3.2 两间室 – 三角形插值法

本示例中，我们考虑对具有两间室的冷藏冷冻箱采用三角形插值法。3 个点的测试数据如下。本例提供了一个对应 E.4 的示范。

测试	测试 1	测试 2	测试 3	点 4（calc）	类型	目标
间室 A	-20.7	-17.5	-16.0	-18.44	冷柜	-18.0℃
间室 B	+6.5	+0.8	+7.1	+6.79	+4.0	+4.0℃
能量	1390	1310	1120	1259.9		1283.2

对每个间室，所有的 3 个测试点都在目标温度的±4K 内，因此测试点有效。3 个测试点围绕在目标温度这个交叉点（如图 I.5 所示），因此可以进行插值。

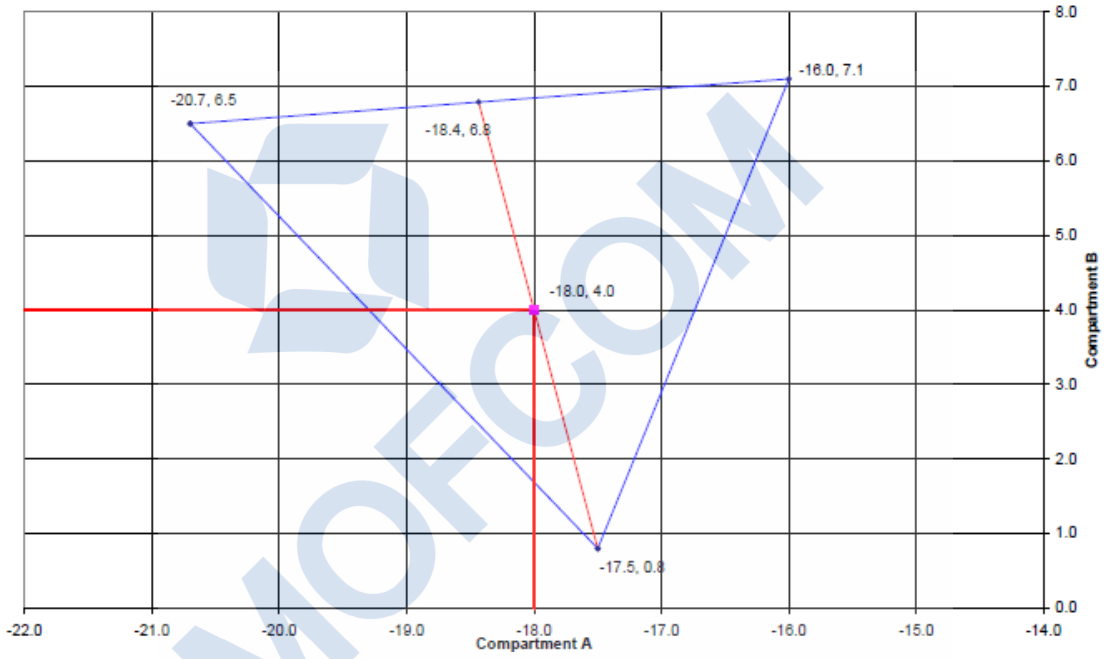


图 I.5 三角形插值法的示例

决定这些值的公式如下。

点 4 位于通过点 2 和 Q（目标）的直线和点 1 与点 3 之间的直线的交叉点，计算点 4 的间室 A 的温度。

$$T_{A4} = \frac{\left[T_{B-tar} - \frac{T_{A-tar} \times (T_{B2} - T_{B-tar})}{(T_{A2} - T_{A-tar})} - T_{B1} + \frac{T_{A1} \times (T_{B3} - T_{B1})}{(T_{A3} - T_{A1})}\right]}{\left[\frac{(T_{B3} - T_{B1})}{(T_{A3} - T_{A1})} - \frac{(T_{B2} - T_{B-tar})}{(T_{A2} - T_{A-tar})}\right]} \quad \text{…(32)}$$

$$T_{A4}=\frac{\left[4-\frac{(-18.0)\times(0.8-4.0)}{((-17.5)-(-18.0))}-6.5+\frac{(-20.7)\times(7.1-6.5)}{((-16.0)-(-20.7))}\right]}{\left[\frac{(7.1-6.5)}{((-16.0)-(-20.7))}-\frac{(0.8-4.0)}{((-17.5)-(-18.0))}\right]}=-18.44°C$$

为检查点 4 为有效（即点 1、2 和 3 包括点 Q），需符合 2 个条件：目标温度 T_{A-tar} 必须在 T_{A2} 和 T_{A4} 之间，且 T_{A4} 之必须位于 T_{A1} 和 T_{A3} 之之间。数学上可表示为：

- $T_{A4}<T_{A-tar}<T_{A2}$ 或
- $T_{A4}>T_{A-tar}>T_{A2}$

和

- $T_{A1}<T_{A4}<T_{A3}$ 或
- $T_{A1}>T_{A4}>T_{A3}$

在本例中，每个的第一条件符合：

-18.44℃<-18℃<-17.5℃ 和

-20.7℃<-18.44℃<-16.0℃

该温度下，测试点 1 和 3 之间的测试点 4 的插值后的能耗为（使用间室 A 的温度）：

$$E_4=E_1+(E_3-E_1)\times\frac{(T_{A4}-T_{A1})}{(T_{A3}-T_{A1})} \quad \ldots(33)$$

$$E_4=1390+(1120-1390)\times\frac{((-18.44)-(-20.7))}{((-16.0)-(-20.7))}=1259.9\ \text{Wh/day}$$

采用点 2 和上述点 4 的温度和能量数据算得的在目标温度（点 Q）的能耗为（使用间室 A 的温度）：

$$E_{AB-tar}=E_2+(E_4-E_2)\times\frac{(T_{A-tar}-T_{A2})}{(T_{A4}-T_{A2})} \quad \ldots(34)$$

$$E_{AB-tar}=1310+(1259.9-1310)\times\frac{((-18.0)-(-17.5))}{((-18.44)-(-17.5))}=1283.25\ \text{Wh/day}$$

E_{AB-tar} 为采用对间室 A 和 B 进行三角形插值法得到的能耗。

I.3.3 两间室 – 采用矩阵的三角形插值法

本例中，我们考虑同一个具有两个间室的冷藏冷冻箱，采用前一个示例中的三角形插值法。我们可以使用 E.4.4 中的替代方法来检查 3 个点包围着点 Q。

点 1 和点 2 中，间室 A 目标温度的截距温度按以下计算：

$$T_{A-tar-B1-B2} = \frac{[T_{A-tar} - T_{A2}]}{[T_{A1} - T_{A2}]} \times [T_{B1} - T_{B2}] + T_{B2} \quad \ldots(36)$$

$$T_{A-tar-B1-B2} = \frac{[(-18 - (-17.5)]}{[-20.7 - (-17.5)]} \times [6.5 - 0.8] + (0.8)$$

对于间室 A 的目标温度，所有间室 B 对三角形边的截距为：

$T_{A\text{-}tar\text{-}B1\text{-}B2}$=+1.69

$T_{A\text{-}tar\text{-}B1\text{-}B3}$=+6.84

$T_{A\text{-}tar\text{-}B2\text{-}B3}$=-1.30

$T_{B\text{-}tar}$=4.0

当使用该间室，这就是 Case2，其中 $T_{atar\text{-}MIN} < T_{B\text{-}MIN}$ 时

$T_{A\text{-}tar\text{-}MAX} > T_{B\text{-}tar} > T_{A\text{-}tar\text{-}MID}$:

+6.84>+4.00>+1.69 为真，因此点 Q 在三角形中。

通过采用相关公式（注意这仅需要用于间室 A 或 B）推导出在间室 B 目标的间室 A 交叉点的值：

$T_{B\text{-}tar\text{-}A1\text{-}A2}$ = -19.30

$T_{B\text{-}tar\text{-}A1\text{-}A3}$ = -40.28

$T_{B\text{-}tar\text{-}A2\text{-}A3}$ = -16.74

对于间室 A，计算出以下值：

$T_{A\text{-}MAX} = \text{Max}\{T_{A1}, T_{A2}, T_{A3}\}$ = -16.0

$T_{A\text{-}MIN} = \text{Min}\{T_{A1}, T_{A2}, T_{A3}\}$ = -20.7

$T_{B\text{-}tar\text{-}MAX} = \text{Max}\{T_{Btar\text{-}A1\text{-}A2}, T_{Btar\text{-}A1\text{-}A3}, T_{Btar\text{-}A2\text{-}A3}\}$ = -16.74

$T_{B\text{-}tar\text{-}MIN} = \text{Min}\{T_{Btar\text{-}A1\text{-}A2}, T_{Btar\text{-}A1\text{-}A3}, T_{Btar\text{-}A2\text{-}A3}\}$ = -40.28

$T_{B\text{-}tar\text{-}MID} = \text{Sum}\{T_{Btar\text{-}A1\text{-}A2}, T_{Btar\text{-}A1\text{-}A3}, T_{Btar\text{-}A2\text{-}A3}\} - T_{Btar\text{-}MAX} - T_{Btar\text{-}MIN}$ = -19.30

原则是，其中有一个交叉点总是在 $T_{A\text{-}MAX}$ 到 $T_{A\text{-}MIN}$ 的范围外。该交叉点将被忽略。剩下的两个交叉点不得不位于 Q 的两边，使得 Q 在三角形内。这个示例是 Case T2：

Case T2：当 $T_{B\text{-}tar\text{-}MIN}<T_{A\text{-}MIN}$

$$T_{B\text{-}tar\text{-}MAX} > T_{A\text{-}tar} > T_{B\text{-}tar\text{-}MID}$$

-16.74>-18.0>-19.30 为真，所以点 Q 位于三角形内。

两间室使用矩阵方法的基本前提是，假设我们有 3 个联立方程来描述这 3 个测试点，如下：

$$E_0 + A \times T_{A1} + B \times T_{B1} = E_1$$

$$E_0 + A \times T_{A2} + B \times T_{B2} = E_2$$

$$E_0 + A \times T_{A3} + B \times T_{B3} = E_3$$

在本例中，方程为：

$$E_0 + A \times (-20.7) + B \times 6.5 = 1390$$

$$E_0 + A \times (-17.5) + B \times 0.8 = 1310$$

$$E_0 + A \times (-16.0) + B \times 7.1 = 1120$$

在概念上，E_0 的值为在给定环境测试温度下，当两个间室的温度都为 0℃时（这在实际中不可能得到）冰箱的能耗值。

这 3 个方程能组织成以下矩阵：

[M]×[C]=[E] …(35)

其中：

[M]是一个 1（常数）和每一个测试点的 T_A、T_B 的 3×3 矩阵

[C]是一个 E_0 和 A、B（要解的常数）的 3×1 矩阵

[E]是一个 E_1、E_2 和 E_3 的 3×1 矩阵

$$\begin{bmatrix} 1 & -20.7 & 6.5 \\ 1 & -17.5 & 0.8 \\ 1 & -16.0 & 7.1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} E0 \\ A \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1390 \\ 1310 \\ 1120 \end{bmatrix}$$

为了解未知常数矩阵[C]，找到矩阵乘法$[M]^{-1}$×[E]的解。

本例中，$[M]^{-1}$ 等于：

$$\begin{bmatrix} -3.882 & +1.497 & +3.385 \\ -0.219 & +0.021 & +0.199 \\ +0.052 & -0.164 & +0.111 \end{bmatrix}$$

矩阵乘法$[M]^{-1}\times[E]$给 E_0、A 和 B 产生以下矩阵

$$\begin{bmatrix} 356.25 \\ -55.28 \\ -17.00 \end{bmatrix}$$

采用从[C]矩阵解开的常数，任何间室温度组合的能耗都能从以下方程准确地估算：

$$E_{TA\text{-}TB} = 356.25 - 55.28 \times T_A - 17.0 \times T_B$$

处于目标温度间室 A=-18.0 和间室 B=+4.0 使的能耗为：

$$E_{AB\text{-}tar} = 356.25 - 55.28 \times (-18.0) - 17.0 \times 4.0 = 1283.25$$

注：使用矩阵得到的结果确实给出与手动 4 点插值相同的结果。在本章节中给出的示例中，由于四舍五入的原因，最后一个图中可能出现一些错误。如果采用电子数据表格来计算，而没有四舍五入的话，这些错误不会产生。

能量对间室温度变化的影响能通过这些参数计算出来。

对于间室 A（冷冻室），温度提高 1K 导致的能量改变为：

$$\frac{A}{E_{target}} = \frac{-55.28}{1283.25} = -4.3\%$$

即：在冷冻室里温度提高 1K 将导致能耗提高 4.3%（新鲜食物温度保存不变）。

类似地，间室 B（新鲜食物室），温度提高 1K 导致的能量改变为：

$$\frac{B}{E_{target}} = \frac{-17.0}{1283.25} = -1.3\%$$

即：在冷藏室里温度提高 1K 将导致能耗提高 1.3%（冷冻室温度保存不变）。

I.4　计算内部温度变化时对能量是影响

计算由于用户调整温度控制器设置导致的内部间室温度变化带来的对能量的影响通常很有用处。计算这些值能很好地显示用户改变温度控制设置（每个用户

都可能会这么做）时导致的影响，这能协助分析数据。

对一批冷藏冷冻箱在 32 度环境温度下测试的分析表明，冷冻箱中每 1K 温度的上升通常导致 2%到 5%的能量上升，同样的，对于冷藏箱则是 1%到 3%的能量影响。这些值根据模型的不同而改变。

虽然这些计算结果很有趣并被推荐，但在本标准中不作为要求。

注： 计算内部温度变化对能量的影响时，当三角形的基础小于 2K 且高度小于 1K，则需十分注意。小或者扁平形状的三角形可能不能为具有两个温控器的产品的间室提供准确的估计。

I.4.1 单间室

当采用单控制器的两点插值法用于计算只有单间室的制冷器具的能量时，每一 K 温度变化对能量的影响可计算为：

$$E_{tar} = E_1 + (E_2 - E_1) \times \frac{(T_{tar} - T_1)}{(T_2 - T_1)}$$

和

$$\Delta E = \frac{(E_2 - E_1)}{(T_2 - T_1) \times E_{target}}$$

其中：

- E_{target} 是由测试点 1&2 进行线性插值法确定的目标温度下的能耗
- E_1 是对应于温度控制器 1 的测试点 1 的测得能耗
- E_2 是对应于温度控制器 2 的测试点 2 的测得能耗
- T_1 是对应于温度控制器 1 的测试点 1 的测得温度
- T_2 是对应于温度控制器 2 的测试点 2 的测得温度
- T_{tar} 是表 1 中设定的间室类型的目标温度
- ΔE 是间室温度每改变 1K 时导致的目标能耗变化的百分比

注：ΔE 的值一般为负，因温度上升会导致能量下降

采用 I.3.1.1 中的单间室示例

E_{Daily1} = 789 Wh/day

T_1 = -19.6 ℃

E_{Daily2} = 668 Wh/day

T_2 = -17.1 ℃

冷冻室的目标温度：-18.0℃

$$E_n = 789 + (668 - 789) \times \frac{(-18.0 - (-19.6))}{(-17.1 - (-19.6))} = 711.6 \text{ Wh/day}$$

因此：

$$\Delta E = \frac{(688 - 789)}{(-17.1 - (-19.6)) \times 711.6}$$

ΔE = -0.057 /K

或者说，内部温度每降低 1K，能量上升 5.7%。

当两个间室里的温度通过同一个控制器控制，每一个间室的 ΔE 的计算采用 E.3 中规范的特定间室的目标能耗。因为不太可能将各种间室温度都独立开，两个间室的值应该一起报告。

当有两个独立的间室控制器并都经过校正（或其中一个经过校正）来得到两个测试点，得到的计算结果将不能给出这两个间室的温度能量影响的有效结果。这仅能通过采用三角形插值法（2 间室中的 3 测试点）。

I.4.2 三角形插值

当三角形插值是根据 E.4 进行的，测试点可以被用于派生出另一个有用的制冷器具的特性，即每个间室的每度温度变化导致的能量变化（有两个温控器和两个间室时）。当包围 Q 点的三角形很好地分布在两个间室中时，这是最可靠的（即等边三角形好过平三角）。

计算这些参数就是通过 E.4 中的公式，但需要采用每一个间室分别校正好的目标温度。这个分析的目的，关键的不是校正后的目标温度 Q 点是否位于测试点三角形内，或者是否属于不被用作基本主张(primary claim)的基础。

如果矩阵被用于插值（如 E.4.4），那么推导出的系数 A 和 B 是对于间室 A 和 B 的 ΔE_A 和 ΔE_B。（即每个间室里每度温度变化对应的能量变化），如 I.3.3 得出的。这是最简单的方法。作为选择之一，影响大小能根据下面手动决定。

对于有 2 个控制器的冷藏冷冻箱，推荐的方法是：

- 在 Q 点决定在规定的+4℃和-18℃（$E_{4,-18}$）目标温度下的能耗；
- 决定在+4℃和-19℃（$E_{4,-19}$）温度下的能耗；
- 决定在+3℃和-18℃（$E_{3,-18}$）温度下的能耗.

注：这些计算能用于任何两间室 A 和 B。新鲜食物箱和冷冻箱用于示例描述。

响应内部温度变化的温度可计算为：

$$\Delta E_{freezer} = \frac{E_{4,-18} - E_{4,-19}}{E_{4,-18}}$$

其中：

- $\Delta E_{freezer}$ 是在 Q 点时冷冻温度每上升 1K 时的能耗上升相对目标能耗的百分比
- $E_{4,-18}$ 是对+4℃和-18℃插值得到的能耗
- $E_{4,-19}$ 是对+4℃和-19℃插值得到的能耗.

响应内部温度变化的温度可计算为：

$$\Delta E_{freshfood} = \frac{E_{4,-18} - E_{3,-18}}{E_{4,-18}}$$

其中：

- $\Delta E_{freshfood}$ 是在 Q 点时新鲜食物箱温度每上升 1K 时的能耗上升相对目标能耗的百分比
- $E_{4,-18}$ 是对+4℃和-18℃插值得到的能耗
- $E_{4,-19}$ 是对+4℃和-19℃插值得到的能耗.

注：ΔE 一般为负数，因为温度的上升将导致能量的下降。

对于所有相关的采用分立温控器的间室，响应内部温度变化（远离目标温度）

的能量可通过类似的方法计算。

I.5 自动控制的抗凝露加热器

标签(labeling jurisdiction)仅决定本过程的 16、22 和 32℃这 3 个温度。计算必须基于室内环境温度在 30%的时间在 16℃、60%的时间在 22℃和 10%的时间在 32℃。在那 jurisdiction 中，不同室内相对湿度的区域性概率必须对应表 I.1 中的三个“概率常数”栏。

具备自动抗凝露加热器的冷藏冷冻箱，对于这个特定模型（在间室目标温度）在不同的相对湿度和 3 个环境温度，加热器的平均电压对应于表 I.1 中的“平均加热器电压”栏。

RH band mid-point	Regional Probability, $R_{i,j}$ (AS/NZ conditions)			Average heater wattages A (in W) (from manufacturer)			Probability times wattage at		
	16°C	22°C	32°C	16°C	22°C	32°C	16°C	22°C	32°C
5%	0.00%	0.00%	0.03%	0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000
15%	0.06%	0.06%	0.33%	0	0	1	0.0000	0.0000	0.0033
25%	0.60%	1.62%	2.35%	0	1	2	0.0000	0.0162	0.0470
35%	2.76%	9.24%	2.56%	0	2	3	0.0000	0.1848	0.0768
45%	6.93%	12.72%	3.57%	1	2	4	0.0693	0.2544	0.1428
55%	8.01%	11.70%	1.11%	1	3	5	0.0801	0.3510	0.0555
65%	5.55%	11.40%	0.05%	1	3	6	0.0555	0.3420	0.0030
75%	3.30%	7.92%	0.00%	2	4	7	0.0660	0.3168	0.0000
85%	1.80%	3.48%	0.00%	2	5	8	0.0360	0.1740	0.0000
95%	0.99%	1.86%	0.00%	3	6	9	0.0297	0.1116	0.0000
Total	30%	60%	10%				0.3366	1.7508	0.3284

表 I.1 –在 16、22 和 32℃的人口加权湿度概率和加热器瓦数

注：上述例子是基于澳洲&新西兰的情况下一个假想的制冷器具

对每一个环境，

$$W_{cr,heaters,j} = \{R_{i,j} \times P_{cr,i,j}\} \quad \ldots(39)$$

总计是

$$W_{cr,heaters} = \text{System loss factor} \times \sum_{j=1}^{10} \{R_j \times W_{cr,heaters,j}\}$$

在 16℃的人口加权加热器瓦数是 $W_{cr,heaters,16}$=0.3366 W, 在 22℃是 $W_{cr,heaters,22}$=1.7508 W 和在 32℃是 $W_{cr,heaters,32}$=0.3284 W。

注意这些值是每一个条件下对假定时间的加权：30%的时间假定在 16℃、60%在 22℃和 10%在 32℃。

加权平均年能量，$W_{cr,heat}$=0.3366+1.7508+0.3284=2.4158 W

乘上系统损伤因素来允许额外能量用于消除泄露进入冰箱的加热器能量，属于抗凝露加热器的总瓦数为：

= 2.4158 × 1.3 W

= 3.14054 W

据此，年能量可计算为：

3.14054 W x 24 h/day x 365 days/year x 0.001 kW/W = 27.511kWh/year

如果测试能耗时加热器不工作，该值将加入到年能量值。

I.6 processing efficiency 的计算

产品的 processing efficiency 根据附录 G 进行计算。

器具的属性为：

- 新鲜食物室容积：300L，因此水负载=3600g（12g/L）
- 冷冻室容积：120L，因此水负载=480g（4g/L）

测试中采集到以下数据:

- 稳定状态先于负载插入：+3.7℃，-18.5℃，45.2W （3 区，B.3 章）
- 在装载完成的稳定状态：+3.5℃，-18.4℃，46.3W （3 区，B.3 章）。新鲜食物内部间室温度传感器是 *T1*=+4.8℃，*T2*=+3.4℃，*T3*=+2.3℃。

比较在装载测试前后的稳定状态的对比，两个间室里的温度的发散小于 1K（分别是 0.2K 和 0.1K），能量的发散小于 2W 和 5%（分别是 1.1W 和 2.4%），因此数据是可接受的（参考 G.4.4）。两个间室温度都在相关目标温度的 1K 之内。

一个 3600g 的不冻负载，由 6 瓶 500g 的 PET 和 2 瓶 300g 的 PET 制成。这些放在：

- 1000g 在 T1 层，
- 1300g 在 T2 层，
- 1300g 在 T3 层。

一个 480g 的不冻负载，由一个 200g 的冰块托盘和 2 个 140g 的冰块托盘制成。在试验前，水负载留在测试房间 20 小时。在测试前 6 小时的平均测试房间温度为 32.1℃。

计算输入能量的公式在附录 G 中规定为：

$$E_{unfrozen-test} = \frac{\left[M_1 \times (T_{amb} - T_1) + M_2 \times (T_{amb} - T_2) + M_3 \times (T_{amb} - T_3)\right] \times 4.186}{3.6} \quad \ldots(47)$$

本例中，数据为：

$$E_{unfrozen-test} = \frac{\left[1.0 \times (32.1 - 4.8) + 1.3 \times (32.1 - 3.4) + 1.3 \times (32.1 - 2.3)\right] \times 4.186}{3.6}$$

=120.17 Wh

$$E_{frozen-test} = \frac{\left[M_{tot-fz} \times (4.186 \times T_{amb} + 333.6 - T_{fz-av} \times 2.05)\right]}{3.6} \quad \ldots(48)$$

本例中，数据为：

$$E_{frozen-test} = \frac{\left[0.48 \times (4.186 \times 32.1 + 333.6 - (-18.4) \times 2.05)\right]}{3.6}$$

=67.43 Wh

$$E_{input-test} = E_{unfrozen-test} + E_{frozen-test} \quad \ldots(49)$$

$$E_{input-test} = 120.17 + 67.43 = 187.60 \text{ Wh}$$

测试中录得以下数据:

- E_{start} 403.8 Wh
- E_{end} 1910.5 Wh
- P_{after} 46.3 watts
- t_{start} 46.2 hours
- t_{end} 72.1 hours
- z 1 defrost occurred during the test period
- ΔE_{df} 135.2 Wh (determined from Annex C)

按照附录 G 中的实验计算 $E_{additional\text{-}test}$:

$$E_{additional-test} = (E_{end} - E_{start}) - P_{after} \times (t_{end} - t_{start}) - z \times \Delta E_{df} \quad \ldots(50)$$

$$E_{additional-test} = (1910.5 - 403.8) - 46.3 \times (72.1 - 46.2) - 1 \times 135.2$$

=173.33Wh

$$Efficiency_{load,ambient} = \frac{E_{input-test}}{E_{additional-test}} \quad \ldots(51)$$

$$Efficiency_{load,32C} = \frac{187.60}{173.33}$$

=1.089

加入到装载测试 $E_{additional\text{-}nominal}$ 的额定负载为:

$$E_{unfrozen-nominal} = \frac{\left[M_{tot-unfz} \times (T_{amb-tar} - T_{unfz-tar})\right] \times 4.186}{3.6} \quad \ldots(52)$$

$$E_{unfrozen-nominal} = \frac{\left[3.6 \times (32 - 4)\right] \times 4.186}{3.6}$$

$$E_{frozen-nominal} = \frac{\left[M_{tot-fz} \times (4.186 \times T_{amb-tar} + 333.6 - T_{fz-tar} \times 2.05)\right]}{3.6}$$

$$E_{frozen-nominal} = \frac{\left[0.48 \times (4.186 \times 32 + 333.6 - (-18) \times 2.05)\right]}{3.6}$$

$$E_{input\text{-}nominal} = E_{unfrozen\text{-}\ nominal} + E_{frozen\text{-}\ nominal}$$

在 32℃环境下 $E_{input\text{-}nominal}$=117.21+67.26=184.47 Wh .

已知 155Wh 日过程负载在 32℃环境温度下对日能量影响为:

$$\Delta E_{processing} = \frac{E_{user}}{Efficiency_{load,ambient}} \quad \ldots(54)$$

$$\Delta E_{processing} = \frac{155}{1.089} = 142.3 \text{ Wh/day}$$

本例中的 155Wh/day 是一个区域性因子，代表用户相关的热负载且能固定到所有制冷器具中或能作为产品尺寸和型号的函数。

作为替代，在装载测试中规定的额定日能量影响可在 32℃环温下计算为：

$$\Delta E_{processing} = \frac{E_{input-nominal}}{Efficiency_{load,ambient}} \times a \quad \ldots(55)$$

$$\Delta E_{processing} = \frac{184.47}{1.089} \times 0.9 = 152.45 \text{ Wh/day}$$

本例中，a=0.9 是一个区域性因子，反映用户相关的热负载。它可通常固定于所有相似型号的制冷器具中（因 $E_{input-nominal}$ 是一个器具容量的函数），但可能因产品种类的不同（即相比冷藏冷冻箱，冷冻箱可能有较少的用户互动和装载）。

I.7 年能耗的确定

根据本标准对一个产品的能耗进行了测试。测定了在 16℃和 32℃时的日能耗。可以采用的测定年能耗的方法有几种。其中一种可能的方法是在两个温度下、分别用一个区域性因子、经过当量天数测得的结果来分别得到年能耗。下面的例子示范了本标准的组件如何能用这种方法组合起来得到区域性相关估计能耗。这是一个可能的例子-还有很多其他的方法可以采用。

考虑如下冰箱：

在目标温度 E_{16C}=597 Wh/天（三角形法）

在目标温度 E_{32C}=1230 Wh/天（三角形法）

产品具有一个如 I.5 中所说的环境控制抗凝露功能，且年能耗为 27.511kWh/年。

测得的在 16℃环境温度下的处理效率为 1.47Wh/Wh。

测得的在 32℃环境温度下的处理效率为 1.15Wh/Wh。

较冷条件下的日区域性处理负载为 135Wh/天（环境温度为 16℃）

较暖条件下的日区域性处理负载为 390Wh/天（环境温度为 32℃）

制冷器具的区域性当量运行因子为：

在 16℃环境温度下的年度日运行当量是 170 天（Day_{16}）

在 32℃环境温度下的年度日运行当量是 195 天（Day_{32}）

Day_{16}+ Day_{16}=365

在 16℃和 32℃的年度能量的区域性性能为：

$$E_{total} = f\{E_{daily16°C},\ E_{daily32°C}\} + E_{aux} + \Delta E_{processing\text{-}annual} \quad \ldots(58)$$

$$E_{annual} = (Day_{16} \times E_{Daily16C}) + (Day_{32} \times E_{Daily32C}) + (E_{aux}) + (\Delta E_{processing\text{-}annual})$$

$$E_{annual} = (170 \times 597/1000) + (195 \times 1230/1000) + (27.511) + (170 \times 135 / 1.47 / 1000 + 195 \times 390 / 1.15 / 1000)$$

$$E_{annual} = 101.49 + 239.85 + 27.511 + 15.612 + 66.130$$

$$E_{annual} = 450.594 \text{ kWh/year}$$

注：这个方程中的因子 1000 将单位 Wh/day 转换为 kWh/day。注意要单位统一。

I.8 确定电能最小散布的例子

I.8.1 手动检查最小散布的数据和选择

图 I.7 显示了一台冷藏冷冻箱进行能耗测试的数据案例。图中显示了新鲜食物和冷冻食物间室每分钟的电能数据和温度。产品在稳定状态运行，化霜和恢复期被标注出来。

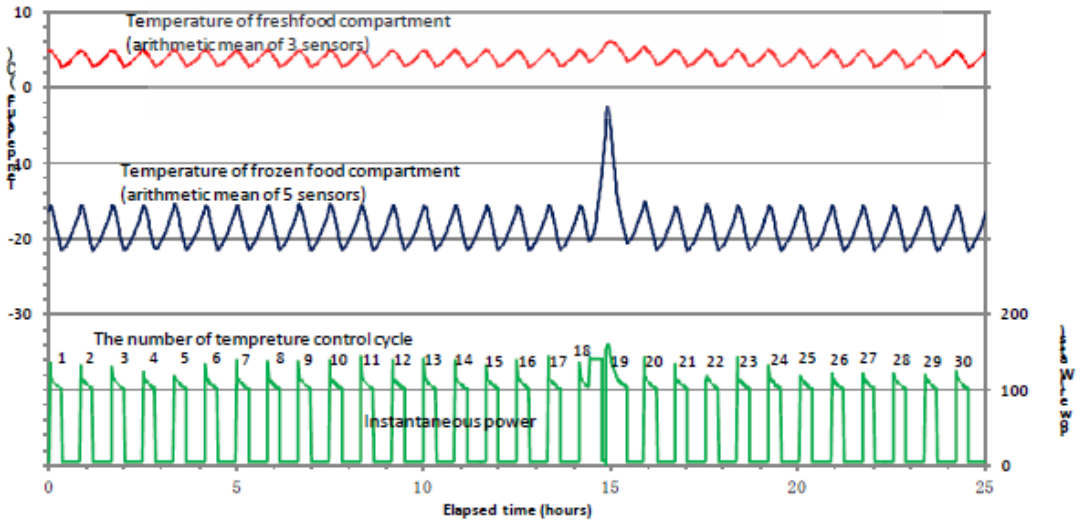


图 I.6 电能和温度数据案例

第一步：选择温度控制周期。在本例中，每一个温度控制周期都是选自压缩机“开”到下一个压缩机“开”操作（该产品相对简单，但可提供最可靠和稳定的温度控制周期）。

第二步：计算每一个间室的平均温度和每一个温度控制周期的平均电能。如图 I.7 所示。

第三步：按每一区块选择温度控制周期的最小数量。（见 B.3.1）。在本例中，每一区块中选择 3 个温度控制周期（A、B、C），因为每个温度控制周期都在 1 小时时长内，且每个区块测试数据的最小允许区块大小是不小于 2 小时。每一个温度控制周期的示例数据见图 I.7。

第四步：计算每一个被选定的数据区块和跨数据区块的特性（从区块 A 到区块 C 的温度的散布，温度的斜率，电能的散布和电能的斜率），见 B.3.1。

第五步：检查每一个跨越所选择的区块的特性，针对 B.3.2 中的标准对这些进行评估。本例中，符合 B.3.2 中有效性标准的数据区块在图 I.8 中被标注为黄色。注意，在 10 到 24 范围内的所选定数据区块不符合标准有效性，因为化霜和恢复区发生在温度控制周期 18（见图 I.7）。当有一定数量的可能测试周期能满足 B.3.2 中的所有有效性标准，那么这些具有最小电能散布的测试周期应该被选择。本例中，具有跨越区块 A、B 和 C 的最小电能散布的测试周期是从第 9 温度控制周期开始（即从 TCC 9 到 TCC 17 的测试周期）。本例中的最低电能散布是 0.11%，在图 I.8 中标注为绿色。

第六步：检查所选的具有最小电能散布的测试周期（从第 9 温度控制周期开始）是否是能满足所有其他有效性标准的第三可能的测试周期。可以确认的是，从第 8 和 7 温度控制周期开始的测试周期都符合所有的有效性要求。

Number of TCC	Time length of TCC	Energy consumption during TCC	Average Power	Average Fresh food Temp.	Average Frozen Temp.	Remark
	hours	Wh	Watts	℃	℃	
1	0.83	38.4	46.05	3.74	-18.96	
2	0.83	38.3	45.90	3.76	-18.92	
3	0.83	38.5	46.20	3.77	-18.92	
4	0.82	37.9	46.38	3.77	-18.94	
5	0.83	38.3	45.90	3.79	-18.87	
6	0.83	38.3	45.90	3.80	-18.90	
7	0.83	38.3	45.90	3.78	-18.94	
8	0.83	38.3	45.90	3.77	-18.89	
9	0.83	38.1	45.75	3.76	-18.90	
10	0.83	38.3	45.90	3.77	-18.90	
11	0.83	38.1	45.75	3.76	-18.93	
12	0.83	38.0	45.60	3.75	-18.94	
13	0.83	38.3	45.90	3.75	-18.93	
14	0.83	38.1	45.75	3.78	-18.93	
15	0.83	38.3	45.90	3.77	-18.91	
16	0.83	38.0	45.60	3.75	-18.92	
17	0.83	38.1	45.75	3.77	-18.93	
18	0.72	77.6	108.31	4.27	-15.61	defrost
19	1.00	74.1	74.13	4.75	-15.35	
20	0.83	41.1	49.35	4.02	-18.83	
21	0.83	39.0	46.80	3.82	-18.97	
22	0.83	38.5	46.20	3.78	-18.97	
23	0.83	38.1	45.75	3.76	-18.97	
24	0.83	38.5	46.20	3.74	-18.96	
25	0.85	38.3	45.00	3.72	-18.94	
26	0.83	38.4	46.05	3.71	-19.00	
27	0.83	38.3	45.90	3.70	-19.01	
28	0.83	38.6	46.35	3.70	-19.04	
29	0.83	38.3	45.90	3.68	-19.05	
30	0.83	38.4	46.05	3.71	-19.02	
31	0.83	38.5	46.20	3.71	-19.04	
32	0.83	38.5	46.20	3.72	-19.04	
33	0.83	38.5	46.20	3.73	-19.03	
34	0.83	38.5	46.20	3.73	-19.00	
35	0.82	38.4	46.99	3.71	-19.07	
36	0.85	38.4	45.15	3.76	-18.92	
37	0.83	38.4	46.05	3.73	-19.03	
38	0.83	38.8	46.50	3.72	-19.08	
39	0.83	38.5	46.20	3.71	-19.06	
40	0.83	38.5	46.20	3.70	-19.07	
41	0.83	38.5	46.20	3.71	-19.07	

图 I.7 计算每一个温度控制循环的电能和温度的计算实例

第七步：对于具有化霜系统的产品（具有它自己的化霜控制周期），为了稳定性，有必要检查相邻的化霜和恢复周期。B.3.2 提出，在与稳定状态周期相同的温度控制设定下，符合 C.3 稳定性要求的化霜和恢复周期必须在所选定的测试周期前或后出现。在测试周期选定前没有数据，以下化霜和恢复周期需要按照 C.3 进行稳定性评定（详细的计算不在本例中提供）。

第八步：如何温度/电能斜率/散布不能满足以上 B.3.2 的有效性标准，有必要回到第三步，并增加每一个区块的大小（即到 4 个温度控制循环），直至能同时满

足 B.3.2 的标准。

Number of TCC	3TCC length hours	Power Watts	Temperature of Freshfood ℃	Temperature of Frozen ℃
1 - 3	2.50	46.05	3.76	-18.93
2 - 4	2.48	46.16	3.77	-18.93
3 - 5	2.48	46.16	3.78	-18.91
4 - 6	2.48	46.06	3.79	-18.90
5 - 7	2.50	45.90	3.79	-18.90
6 - 8	2.50	45.90	3.78	-18.91
7 - 9	2.50	45.85	3.77	-18.91
8 - 10	2.50	45.85	3.77	-18.90
9 - 11	2.50	45.80	3.76	-18.91
10 - 12	2.50	45.75	3.76	-18.93
11 - 13	2.50	45.75	3.75	-18.93
12 - 14	2.50	45.75	3.76	-18.93
13 - 15	2.50	45.85	3.77	-18.92
14 - 16	2.50	45.75	3.77	-18.92
15 - 17	2.50	45.75	3.76	-18.92
16 - 18	2.38	64.51	3.91	-17.93
17 - 19	2.55	74.46	4.29	-16.59
18 - 20	2.55	75.64	4.37	-16.56
19 - 21	2.67	57.84	4.23	-17.57
20 - 22	2.50	47.45	3.87	-18.93
21 - 23	2.50	46.25	3.79	-18.97
22 - 24	2.50	46.05	3.76	-18.97
23 - 25	2.52	45.65	3.74	-18.96
24 - 26	2.52	45.75	3.72	-18.97
25 - 27	2.52	45.65	3.71	-18.98
26 - 28	2.50	46.10	3.70	-19.01
27 - 29	2.50	46.05	3.69	-19.03
28 - 30	2.50	46.10	3.69	-19.03
29 - 31	2.50	46.05	3.70	-19.04
30 - 32	2.50	46.15	3.71	-19.03
31 - 33	2.50	46.20	3.72	-19.04
32 - 34	2.50	46.20	3.73	-19.03
33 - 35	2.48	46.46	3.72	-19.03
34 - 36	2.50	46.10	3.73	-19.00
35 - 37	2.50	46.05	3.73	-19.01
36 - 38	2.52	45.89	3.74	-19.01
37 - 39	2.50	46.25	3.72	-19.06
38 - 40	2.50	46.30	3.71	-19.07
39 - 41	2.50	46.20	3.71	-19.07
40 - 42	2.50	46.15	3.70	-19.07
41 - 43	2.50	46.10	3.69	-19.07

Block A TCC	Block B TCC	Block C TCC	Spread of temp. Freshfood K	Spread of temp. Frozen K	Slope of temp Freshfood K/hour	Slope of temp Frozen K/hour	Spread of Power %	Slope of Power %/hour
1 - 3	4 - 6	7 - 9	0.03	0.03	0.006	0.000	0.45%	0.06 %/h
2 - 4	5 - 7	8 - 10	0.03	0.03	0.000	0.000	0.67%	0.09 %/h
3 - 5	6 - 8	9 - 11	0.02	0.00	0.009	0.000	0.78%	0.10 %/h
4 - 6	7 - 9	10 - 12	0.03	0.02	0.016	0.000	0.67%	0.09 %/h
5 - 7	8 - 10	11 - 13	0.04	0.04	0.022	0.000	0.33%	0.04 %/h
6 - 8	9 - 11	12 - 14	0.02	0.02	0.013	0.000	0.33%	0.04 %/h
7 - 9	10 - 12	13 - 15	0.01	0.02	0.000	0.000	0.22%	0.00 %/h
8 - 10	11 - 13	14 - 16	0.01	0.04	0.001	0.000	0.22%	0.03 %/h
9 - 11	12 - 14	15 - 17	0.00	0.02	0.002	0.000	0.11%	0.01 %/h
10 - 12	13 - 15	16 - 18	0.15	1.00	0.092	0.011	36.19%	4.90 %/h
11 - 13	14 - 16	17 - 19	0.54	2.34	0.324	0.026	51.78%	6.86 %/h
12 - 14	15 - 17	18 - 20	0.61	2.37	0.380	0.019	53.52%	7.09 %/h
13 - 15	16 - 18	19 - 21	0.46	1.35	0.263	0.013	33.34%	2.84 %/h
14 - 16	17 - 19	20 - 22	0.53	2.34	0.063	0.000	51.26%	0.40 %/h
15 - 17	18 - 20	21 - 23	0.61	2.41	0.014	0.000	53.36%	0.12 %/h
16 - 18	19 - 21	22 - 24	0.47	1.40	0.084	0.009	32.94%	4.36 %/h
17 - 19	20 - 22	23 - 25	0.55	2.37	0.333	0.025	51.50%	6.81 %/h
18 - 20	21 - 23	24 - 26	0.65	2.41	0.404	0.019	53.39%	7.06 %/h
19 - 21	22 - 24	25 - 27	0.52	1.41	0.293	0.013	24.39%	3.17 %/h
20 - 22	23 - 25	26 - 28	0.17	0.09	0.101	0.001	3.89%	0.39 %/h
21 - 23	24 - 26	27 - 29	0.09	0.06	0.056	0.001	1.10%	0.06 %/h
22 - 24	25 - 27	28 - 30	0.06	0.06	0.038	0.001	0.99%	0.01 %/h
23 - 25	26 - 28	29 - 31	0.04	0.08	0.024	0.001	0.99%	0.12 %/h
24 - 26	27 - 29	30 - 32	0.03	0.07	0.007	0.001	0.88%	0.12 %/h
25 - 27	28 - 30	31 - 33	0.02	0.06	0.004	0.001	1.21%	0.16 %/h
26 - 28	29 - 31	32 - 34	0.03	0.02	0.014	0.000	0.33%	0.03 %/h
27 - 29	30 - 32	33 - 35	0.03	0.00	0.018	0.000	0.89%	0.12 %/h
28 - 30	31 - 33	34 - 36	0.04	0.04	0.024	0.000	0.22%	0.00 %/h
29 - 31	32 - 34	35 - 37	0.03	0.03	0.021	0.000	0.33%	0.00 %/h
30 - 32	33 - 35	36 - 38	0.03	0.02	0.016	0.000	1.23%	0.07 %/h
31 - 33	34 - 36	37 - 39	0.02	0.06	0.001	0.000	0.32%	0.01 %/h
32 - 34	35 - 37	38 - 40	0.02	0.06	0.010	0.000	0.54%	0.03 %/h
33 - 35	36 - 38	39 - 41	0.03	0.05	0.010	0.000	1.22%	0.07 %/h
34 - 36	37 - 39	40 - 42	0.04	0.08	0.022	0.001	0.32%	0.01 %/h
35 - 37	38 - 40	41 - 43	0.04	0.06	0.025	0.001	0.54%	0.01 %/h
36 - 38	39 - 41	42 - 44	0.05	0.07	0.031	0.001	0.66%	0.05 %/h
37 - 39	40 - 42	43 - 45	0.03	0.03	0.019	0.000	0.22%	0.01 %/h
38 - 40	41 - 43	44 - 46	0.03	0.05	0.018	0.001	0.43%	0.03 %/h
39 - 41	42 - 44	45 - 47	0.02	0.04	0.013	0.000	0.33%	0.00 %/h
40 - 42	43 - 45	46 - 48	0.01	0.02	0.006	0.000	0.77%	0.09 %/h
41 - 43	44 - 46	47 - 49	0.02	0.05	0.003	0.000	0.56%	0.05 %/h

图 I.8 每一个测试周期（区块 A、B、C）的电能和温度特性计算和针对有效性标准评定实例

注：按区块选择温度控制循环的数量。检查标准。在本例中，1 区块=3 温度控制周期。

I.8.2 用定制软件检查数据和最小散布的选择

图 I.9 显示了在一个给定时间上，对最好的可能测试周期进行定位的示例。这里是描述在冷藏冷冻箱开始测试后 18 小时时的状态。电能信号在中间面板中（图中有 5 个面板相互堆叠）。从这点来说，有可能定义一定数量的试验测试周期、都有三个区块组成且按时达到逆向。对于每个这些试验周期，能耗绘制在在第二个面板。对于每个这些试验周期，在测试周期内的电能散布（在区块 A、B 和 C 之间的最大和最小平均电能的区别）绘制在底端的面板。在图中已用箭头

标注出这个散布的最小可能值。这从所有可能的试验周期中识别出最好可能稳定测试周期。本例中，该测试周期的长度为 11.4 小时。

在该最好可能测试周期测得的能耗绘制在第 4 面板中，同时该测试周期的散布绘制在顶端的面板。在这两个面板中的其他标注说明了在其他时间点的最好测试周期的结果。结合这些标注，可以看到按时间进行的能耗测定和散布逐渐减小。这个是由于最好测试周期长度的持续增加导致的。

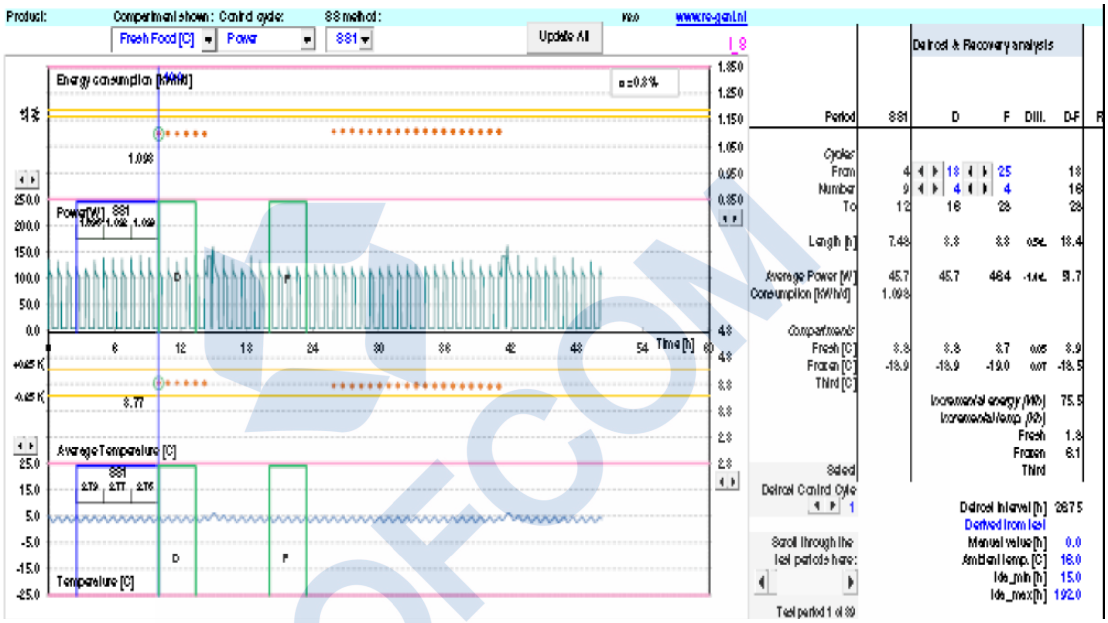


图 I.9 在最小电能散布时寻找测试周期的示例

附录 J

（资料性）

IEC 制冷器具全球测试方法的发展

J.1 目的

本附录阐述这个国际测试流程的发展背景，概述这个国际性耗能测试方法的广泛目标。

J.2 概述

家用制冷器具是复杂的热动力产品，大量的因素都能影响其能耗测量。详细的调查显示，在正常使用中影响能耗的最重要因素是（不按重要性排列）：

运行条件：

- 产品正常工作时的环境温度和湿度（室内或室外，不管该空间是否经过调节）；
- 用户选择设定的内部温度；
- 正常使用过程中用户与器具的互动（开门时的空气交换，增加热食物、饮品和湿度）；
- 器具的安装（间隙，气流）。

产品设计和产品如何响应运行条件：

- 产品的化霜和恢复特性；
- 正常使用中的化霜间隔；
- 制冷系统移除正常使用中和正常热获取中增加的热负载当量的处理效率；
- 门、壁和垫片的绝热等级和质量；
- 可能被环境条件和使用影响的某些辅助物的操作；
- 产品的大小、设置和比例（尺寸）。

还有其他能影响能耗的因素，但一般而言都比较小，且不那么重要。

J.3 测试方法目标

本测试方法的目标是在一个通用的方式，尽可能多的量化能量消耗的关键组件，来使他们合并在一种方法中，来反映在不同气候和世界上不同地区的家用制冷器具的运行条件和使用模式。地区和国家可以选择那些最重要的测试要素，且通过最相关的方式进行整合。

任何测试程序的目的都是提供准确的、量化数据，可用作对在类似条件下运行的、执行类似任务的产品的比较基础。我们认识到，世界上每一个家用制冷器具都会有不同的运行条件和不同的使用模式，将能量分散到它的关键组件中可使典型的运行和使用条件应用于类似用途的产品。它也提供了一个良好的基础来理解，在不同条件下正常使用中的单个产品实际能耗的不同。

这个国际性方法确定能量的好处是制造商仅需要采用一套标准测试来达到所有主要地区的要求。区域性差别可以通过对标准化测试结果应用不同的因子来获得。这将帮助制造商避免昂贵的重复型式测试。

J.4 能耗关键组件的描述

家用制冷器具中最普遍的技术是蒸发压缩循环，即一个热泵有效地把能量从制冷侧（间室内）转移到房间里的环境空气中。一些其他技术用于执行这个热泵功能（即一些吸收或热电（Peltier 效应）系统）但这些一般效率较低，一般仅用于小范围。

在没有用户互动的条件下，热量流进内部间室取决于箱子绝热的有效性。这很大程度上取决于壁厚和壁体材料的绝热值，但有其他许多因素能影响热流，如垫片和密封的设计，以及通过壁体的渗透压力。为维持制冷器具的正常运行，会有内部电子控制器、加热器和其他消耗能量的设备（或把热量导入间室中）。这些设备的运行可能与环境条件不同。

本标准中，在 32 度和 16 度环境温度下的没有使用（待机状态）条件下测得能耗。这为确定制冷器具温度-能量响应提供了良好基础。大部分前测试程序仅在一个环境温度下测试能耗。这没有为在正常使用中计算的不同运行温度的能量影响的信息。

很容易理解，用户选定的制冷设备的温度控制设定影响内部运行温度，进而影响能耗。在本标准中（和大部分其他测试程序），技术被应用于在不同内部温度设定条件下的能量测量。本标准中，它们被称为“能量消耗的目标温度”。单一测试用作声明的基础，要求目标温度来得到它们的内部温度。可能在一定范围的温度控制设定中进行额外测试来确定在每一个环境温度条件下、相关目标温度下的最优能耗。

本标准中，当冷冻间室的目标温度是-18 度时，新鲜食物间室的目标温度为 4 度。注意，提高测试速度和改善整体可重复性，对于所有冷冻间室类型，温度基于平均空气温度-测试包不再用于能量测试。

对于具有化霜系统(自带化霜控制周期)，通常有额外的能量与自动化霜相关联。一些系统，冷凝器操作接近冷冻，可以在没有压缩机运行时通过延长周期有效地化霜-将会用到一点额外能量（事实上当间室温暖时的化霜中使用较少能量）。一些产品在每一个压缩机周期化霜（通常仅冷凝的操作靠近冷冻）-这被称为循环化霜（且没有化霜控制周期），所有化霜能量被并入正常运行时间表。一定数量的代表性化霜和恢复周期，为执行一个自动化霜和恢复到稳态条件需求的额外（或减少的）能量被确定。化霜频率也影响总能耗。为确定期待的化霜间隔，采用了包含一定数量的适用于不同类型控制的不同测试方法被采用。

在正常使用中，制冷器具内热负载的一个典型部分源于用户相关方面，如开门、放入和移出食物。这些热负载复杂，且发生于开门时的空气交换（暖空气和湿气）和伴随热食物和饮品带来的额外热量。有时候，湿气还从食物中释放出来。间室的几何形状（及抽屉和箱子的打开）和开门的速度和频率也影响空气交换。

环境空气的温度和湿度也会有影响。

想复制实际使用时开门时和额外食物负载对于实验室来说是难以进行的，而且也难以重现一致的结果。这也要求严格控制测试房间的湿度，以尽量得到一致的结果。计算开门导致的热负载是高度复杂的，且内部几何形状会有从产品到产品的影响。

为克服这些问题，本标准提出一个新测试方法，即测量家用制冷器具的负载处理效率。在已知温度下的精确数量的水被放置在制冷器具内，产品一直运行到它返回到一个稳定状态条件。通过用于确定负载处理效率的水的测试数据和初始、最终能量的不同，来确定用于处理这个负载的能量的增量。处理一个已知热负载（以热水的形式）提供了一个良好的基础来确定正常使用中用户相关互动时会上升的当量能量的影响。也允许当分析完真实家庭的数据后，确定量化的实际热负载当量。
已知一些辅助物会影响环境条件。本标准中，阐明了再特定条件下、特定辅助物的能耗增量。对适用的产品，这些值可加到标准化能耗上。

本标准没有提供一个单一的全球能耗数字。而是提供了许多关键能量组件的详细文档，可以组合起来提供在一个可能运行范围和使用条件下的能耗的估计。并不是所有地区都是用所有的测试组件。各地区根据他们各自的区域性要求使用这些标准组件。

附录 K

（规范性附录）

除霜前后无稳定状态的分析

K.1 目的

本附录给出了除霜前后非稳定运行时除霜及恢复期能量增量的计算方法。

K.2 有规律的特征但无稳定运行状态的产品

在使用 Case SS2 确定稳定状态的耗电量时，理论上会出现连续的除霜及恢复期之间无附录 CC 规定的 DF1 的稳定情况。这种情况下，需要用本附录规定的 DF2 的方法来确定。

这种情况下，器具可以规定地以固定的模式运行，但除霜之间的功率不是常数（通常功率增加或降低）。这种方法适用于除霜间隔短，除霜后需要花费较长的时间来达到稳定状态。如图 K.1。

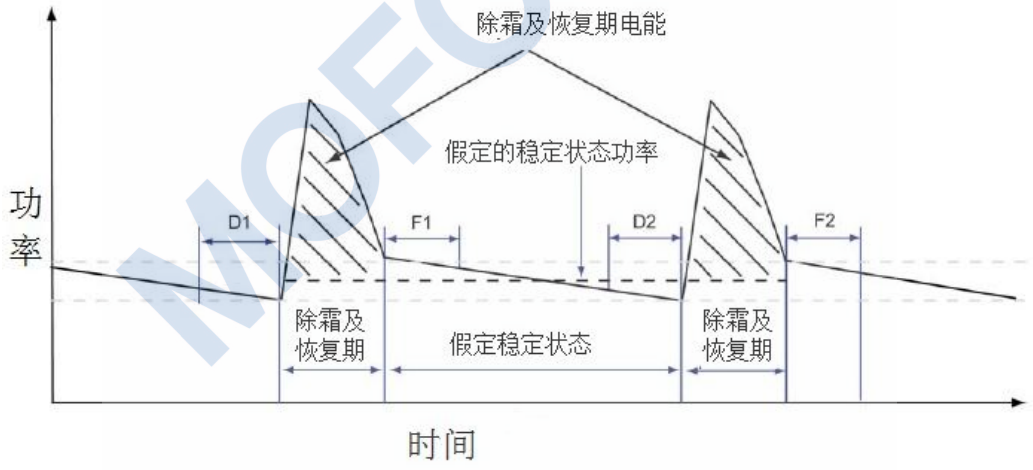


图 K.1 非稳态除霜及恢复区选取图

K.2.1 Case DF2 方法

Case DF2 适用于器具除霜及恢复期之间不能达到稳定运行，用附录 CC 的 DF1 方法无法进行能量增量评估的情况。器具通常有规则的稳定的运行图，但是除霜及恢复期之间不能建立稳定状态。对连续的除霜及恢复期的相应部分进行比较来确定。该方法通常适用于除霜间隔短的器具。

Case DF2 数据选取方法如下（见图 K.1）：

D1、D2 包含 2 个完整的温控循环（若有温控循环）且不低于 2h，分别在

第一次和第二次除霜开始时结束；F1、 F2 包含 2 个完整的温控循环（若有温控循环）且不低于 2h，分别在第一次和第二次除霜及恢复期结束后开始；D1、D2、F1、F2 具有相同的温控循环，若无温控循环，则选取相同的时间长度。

注：若连续两个温控循环的功率变化小于 5%，则可定义为假定的稳定状态。温控周期内的显著变化可以认为一个除霜及恢复期的开始。

K.2.2 Case DF2 接受准则

如表 K.1 所示：

图 K.1 D1、D2、F1、F2 判定条件

序号	判稳对象	计算公式	判定条件
1	温度分布(K)	$\frac{T_{\max(D1,D2)}-T_{\min(D1,D2)}}{T_{\max(F1,F2)}-T_{\min(F1,F2)}}$	<0.5K
2			
3	相对功率分布(%)	$\frac{P_{\max(D1,D2)}-P_{\min(D1,D2)}}{P_{av(D1,D2)}}$	<2%
4		$\frac{P_{\max(F1,F2)}-P_{\min(F1,F2)}}{P_{av(F1,F2)}}$	
5	功率分布(W)	$\frac{P_{\max(D1,D2)}-P_{\min(D1,D2)}}{P_{\max(F1,F2)}-P_{\min(F1,F2)}}$	<1W
6			
1）如果间室个数多于两个，上述判稳仅对最大的非冷冻间室和冷冻间室，当器具所有间室均为冷冻间室或非冷冻间室时，选取最大的两个间室进行上述判断。 2）条件 3、5（4,6）为或的关系，选取较大者。			

注：D1/D2 和 F1/F2 也应满足相应的要求。若上述条件均能满足，则数据可用于计算该温控器调定位置的稳定功率和两次除霜间的能量、温度。某些器具（使用机械定时器的器具）的温控循环在除霜加热器工作之前的任意时刻，应避免选择这些是循环。

K.2.3 Case DF2 的计算值

选取的数据满足 K.2.2 的要求后，按照如下公式计算第一个除霜及恢复期的

能量增量：

$$\Delta E_{df} = (E_{end-D2} - E_{end-D1}) - P_{F1-D2} \times (t_{end-D2} - t_{end-D1})$$

（K-1）

其中，——ΔE_{df} 除霜及恢复期的能量增量，Wh；

E_{end-D1}——D1 结束时刻积分电能表的读数，Wh；

E_{end-D2}——D2 结束时刻积分电能表的读数，Wh；

P_{F1-D2}——F1 开始时刻到 D2 结束期间假定稳定功率，W；

t_{end-D1}——D1 结束的时间；

t_{end-D2}——D2 结束的时间；

注：上式给出了第一个除霜及恢复期的能量增量（D1 和 F1 确定）。可用 D2 和 F2 对第二个除霜及恢复期进行类似计算。

$$P_{F1-D2} = \frac{(E_{end-D2} - E_{start-F1})}{(t_{end-D2} - t_{start-F1})} \qquad \text{（K-2）}$$

除霜及恢复期每个间室温度变化：

$$\Delta Th_{df-i} = (T_{av-endD1-endD2-i} - T_{F1-D2-i}) \times (t_{endD2} - t_{endD1}) \qquad \text{（K-3）}$$

其中，ΔTh_{df-i}——除霜及恢复期相关的间室 i 的积累的温度变化，K.h；

$T_{av-endD1-endD2-i}$——D1 结束至 D2 结束期间的间室 i 温度的平均值，℃；

$T_{F1-D2-i}$——间室 i 在假定稳定状态的间室温度，℃；

t_{endD2}——D2 结束时刻；

t_{endD1}—— D1 结束时刻。

除霜及恢复期压缩机额外运行时间按附录 CC.3.3 计算。

MOFCOM

附录 L

（资料性）

认证事宜和在法规目的中应用本标准

L.1 目的

本附录提供在不同国家和地区实际应用本标准的有用信息。我们认识到每一个国家地区都有他们自己的本地认证办法，本附录的信息不寻求对这些现有方法的支撑。然而，当发展新产品的认证或修订现有办法时，这些信息可能会有用。

MOFCOM

附录 M

（资料性）

环境温度校正方程的来历

M.1 目的

环境温度对能耗有非常重要的影响，甚至是在第 1 部分中规范的（一般是+-0.5K）被允许的环境测试温度范围内。具有降低测量结果可重复性和再现性的重要影响。环境温度的校正被包含在内，来规范化在测试中出现在实验室的环境温度的实际影响。数值被针对大量跨越大范围运行条件且结果是在已观察到的值一条线上的不同设置的冰箱进行检查。这个附录提供一些包括在 B.5 中的环境温度校正的理论化的和实操背景，来改善对公式使用的理解和信心。更多的细节包含在 IEC SC59M 的技术报告里。

M.2 背景

冷藏冷冻箱的稳态能量通常展示了对环境温度变化的强烈反应。以下公式说明了对单间室冰箱或冷柜驱动能量的主要因素：

$$P = \frac{U \times A \times (T_a - T_i)}{COP}$$

其中：

- P 是（预期的）稳态能耗
- U 是箱体壁的整体平均 U 值（绝热）
- A 是箱体壁的表面积
- Ta 是冰箱周围的平均环境温度
- Ti 是冰箱内部平均温度
- COP 是制冷系统的性能（效率）运行系数

一旦冰箱组装好后，绝热值（U）和器具的总表面积（A）就保存恒定（但每一台冰箱都不相同）。对于给定的间室类型，内部温度也应该保持相当恒定。因

此稳态能量是一个由环境温度除以 COP 的函数。真实压缩机的 COP 的变化趋向于和环境温度（决定着冷凝温度）的变化成完全线性关系。电能对环境温度变化的响应不是线性的，因为在分母的线性变化将导致一个非线性的商。

影响一个特定冰箱的能耗有很多因素（如加热器和其他辅助物（内部和外部风扇），压缩机运行损耗，压缩机启动损耗和可变速驱动和喉管或垫片损耗），但压缩机效率和进入间室的热量是最主要的因素，是直接在校正方程中体现的。

在测试过程中，测量了稳态电能值 P。对于环境温度校正，环境温度的变化要求有斜率的估计或稳态电能的变化。最终的校正方程需要颠倒这个结果，这样能耗就是在目标环境温度下估计出来的。例如，测试房间环境温度上升到额定测试房间温度时，会提高测得的稳态电能。校正方程将降低测得的能耗值，回到在额定测试房间温度下所期待的值。

环境测试温度的细小变化的影响是显著的。特别地，每一度环境温度变化的影响预期在 16 度时达到 6%到 8%，在 32 度时达到 4%到 5%（取决于产品）。因此要求测试实验室将环境温度保持在额定测试温度+-0.5K，仅源于被允许的环境温度变化而导致的在不同实验室的测量值的变化达到 4%-8%。所以这个环境校正是本标准的重要组成。

M.3 方法

以下方程提供了一个进入冰箱的总热量的估计值：

$$Q = U_1 \times A_1 \times (T_a - T_1) + U_2 \times A_2 \times (T_a - T_2) + \ldots\ldots\ldots + U_i \times A_i \times (T_a - T_i)$$

其中：

- Q 是进入间室的总热量
- U 是每个间室 i 的 U 值（绝热），i=1 到 n
- A 是每个间室 i 的表面积，i=1 到 n（除了间室之间的公用部分）
- Ta 是冰箱周围的平均环境温度
- Ti 是每个间室 i 的内部平均温度，i=1 到 n

这个方程是简化的，因为它忽略了从门封透过的热量（这能影响间室的总体 U 值）和辅助物消耗的能量。

对于环境温度的变化，热量获取的变化可以通过上述公式的微分来估算，如：

$$\frac{dQ}{dT_a} = U_1 \times A_1 + U_2 \times A_2 + \ldots\ldots\ldots + U_i \times A_i$$

这个方程显示了热量获取的变化对于环境温度的变化是恒定的，不管环境温度如何，因这是一个各间室 U 和 A 值的函数。

然而，由于 IEC 标准包含了校正，我们对一个相对校正有兴趣。因此我们需要的用来计算的值是在给定环境温度下，总热量获取的变化：

$$\text{IEC 热量获取校正（\%）} = \frac{\left[\frac{dQ}{dT_a}\right]}{Q}$$

这意味着，当环境温度提高时，热量获取的相对校正变小（因为总热量获取 Q 变大且常数 Q 恒定）。这很好地符合了模拟和物理测试数据。

我们不知道每一个冰箱和间室的真实绝热因子 U-得到这个是很费力的。为了计算上面的热量获取的变化，我们仅需要每一个间室的相对绝热因子和每个间室的相对表面积的估计值。这样就有可能对一个冷柜与新鲜食物间室的相对热量获取进行合理的估计（或任何间室确实在任何温度运行）。

表面积也很难准确地估计出来，且需要与哪些现有的不同的一套测量。在本标准的校正的上下文中，我们发现每一个间室的容量数据给为了将一个稳态电能校正包含在 IEC 标准里的表面积提供了合理的代理。表面积和绝热的影响仅对在不同温度下运行的具有两个或更多间室的产品重要。对于运行在单一温度的单间室产品，这些值可被忽略（在下面的方程中，当 n=1 时，他们将会被抵消）。

$$P_{ss} = P_{ssm} \times \left(1 + \frac{\left[T_{at} - T_{am}\right] \times \left[U_1 \times V_1 + \ldots + U_i \times V_i\right]}{\left[U_1 \times V_1 \times (T_{am} - T_1) + \ldots + U_i \times V_i \times (T_{am} - T_i)\right]}\right) \times \frac{1}{\left[1 + (T_{at} - T_{am}) \times \Delta COP\right]}$$

其中：

Vi 是间室 i 的额定容积（有 n 个间室）

Ui 是间室 i 的相对 U 值（有 n 个间室）

Tam 是测试过程中测得的环境温度

Tat 是目标（额定）环境温度（校正会这个温度）

Ti 是测试过程中测得的间室温度

⊿COP 是产品类型和测试条件的预期 COP 影响

Pssm 是依据附录 B 在测试过程中测得的稳态电能

Pss 是在附录 B 的额定环境测试温度下预期的校正后的稳态电能

在概念上，方程的因子是：

（Tat-Tam）是对目标环境温度的偏差，单位为 K

U*V 表示估计所有间室的热量获取的斜率的常数

分母是在环境温度下的总热量获取

最后的术语是一个环境变化导致的 COP 的预期变化的总校正

注意，上面方程中的热量获取斜率和热量获取是基于相对 U 值和每一个间室额定容积（不是表面积），这样就不是一个准确估计的瓦特数。

Ui 的值是从间室运行的额定温度估计而来。已经衍生出的预期为，在更冷温度下运行的间室趋向于具有更厚的绝热层（和更低的 U 值）。一个真实数据的经验性拟合显示，以下值提供了一个两间室产品的相对绝热值的合理估计。

表 3：假定的多间室产品的相对绝热值

Compartment Target Temp °C	Relative Insulation Thickness	Relative Insulation Factor U_{rel}
-18	1.250	0.800
-12	1.182	0.846
-6	1.114	0.898
0	1.045	0.957
4	1.000	1.000
12	0.909	1.100
17	0.852	1.173

总校正方程式可以进一步通过代入上面的相对绝热的值进行简化：

$$P_{ss} = P_{ssm} \times \left(1 + [T_{at} - T_{am}] \times \frac{\sum[(c_1 \times (18 + T_{it}) + c_2) \times V_i]}{\sum[(c_1 \times (18 + T_{it}) + c_2) \times V_i) \times (T_{am} - T_{im})]}\right) \times \frac{1}{[1 + (T_{at} - T_{am}) \times \Delta COP]}$$

包含在附录 B(表 2)的校正方程的 COP 校正值被调整，来优化实际数据的拟合。名义上，在蒸发器温度为-25 度时，预计 COP 因子在环境温度 16 度时为-1.2%/K，和在 32 度环境温度时为-1.7%/K。真实值通常有差别，因为：

- 一个为多间室产品提供的校正帮着部分地补偿了由于用容积替代表面积而低于预期 COP 值。
- 在低环境温度下压缩机启动损耗值是显著地，且一定程度上，这些抗衡了当环境温度上升时（在低环境温度下）COP 的下降而低于预期 COP 值。
- 单间室产品显然可以更好的优化他们的运行（对于所有冰箱而言更少的启动，更热的蒸发器）。

MOFCOM

附件 4　ANSI_AHAM HRF-1-2007 家用冷藏箱，冷藏冷冻箱及冷冻箱的能耗、性能和容积

1. 目的

1.1 该标准的目的是为家用冰箱，酒冷却器，和冷冻柜的详细性能检测提供统一的，可重复操作的程序或标准办法。一些地方提出的标准方法及推荐性能水平，是在考虑设计侧重和产品功用的前提下，为不同品牌和型号的家用冰箱，酒冷却器，和冷冻柜的比较和评价提供依据。

标准方法和推荐性能水平的提出不是为了阻止产品检测，设计和性能的改进及创新。

1.2标准AHAM HRF-1以及任何版本的试验程序导则都应使用下述解释原则。能耗测试程序旨在模拟典型的室内环境，开门时70 ℉，关门时90 ℉。

依据本标准进行测试的测试样本应与典型室内环境下的样本等效，受环境影响的运行特性除外（例如，运行时间的压缩百分比）。应依据本标准提供的计算方式计算样本的耗电量。

标准室内条件（包括开门和潮湿的情况）下运行、本标准涵盖范围内的耗能部件，其能耗应在本标准提供的等效测试方法下测出，或依据本标准提供的计算方法计算得出。

例如：

1.在能耗测试过程中，设计用于在长时间不开门状态下运行的节能功能不应工作。

2.能耗测试过程中，除霜加热器的运行或关闭状态不应与典型室内环境下的工作状态不同。

3.能耗测试过程中，通常在典型室内环境下运行的电加热器应工作。

4.每次依据本标准进行计算时，应对自适应除霜过程所消耗的能量进行测试和调整。

2. 适用范围

2.1 该标准适用于如3.1所规定的家用冰箱, 3.2所规定家用冷冻柜和3.3规定的家用酒冷却器。

2.2 该标准包括定义，容积和层架面积计算方法，特征指数确定方法，性能检测

程序， 耐力检测，能量消耗和能量因数确定方法，及安全建议。

2.3该标准不包括美国国家标准化组织标准Z21.19所规定之使用气燃料的家用冰箱，酒冷却器，和冷冻柜的检测办法。

2.4 该标准主要分为以下部分：

第1节- 目的

第2节- 使用范围

第3节– 定义

第4节- 家用冰箱和酒柜总制冷容积和总搁物架面积的计算方法。

第5节 –家用冷冻柜总制冷容积和总层架面积的计算方法。

第6节- 家用冰箱和冷冻柜特征指数计算方法。

第7节 –家用冰箱和冷冻柜性能检测程序及推荐性能水平。

第8节 -家用冰箱，酒冷却器和冷冻柜耗电量确定方法。

第9节 -家用冰箱，酒冷却器和冷冻柜能量因数计算方法。

第10节 -家用冰箱和冷冻柜耐久性和冷凝性检测程序。

第11节 -家用冰箱，酒冷却器和冷冻柜安全须知。

3. 定义

3.1 家用冰箱. 设计用来以32 ℉ (0℃)以上温度冷藏保存食品的橱柜或橱柜一部分，有制冷源，主要为家庭使用。可能带有冷冻并保存冰，或以32 ℉ (0℃)以下温度保存食品的小室。

3.1.1 基础冰箱. 带有用来冷冻和保存冰的低温冷冻室的冰箱，主要用来以低于32 ℉ (0℃)但通常高于8 ℉ (-13.3℃)的温度短期保存食品。它的特征是，冻层表面只覆盖低温室，再依靠自然对流保持食品保鲜室低温。它通常有一个分隔物（称为冷冻或接水盘），撤销或移动该板能相应调节冻层表面覆盖面积。

3.1.1.1 一级. 基础冰箱的一种，具有大于0.5立方英尺的低温冷冻食品保存室，能够保持15 ℉ (-9.4 ℃) 或低于15 ℉的温度。

3.1.1.2 二级. 基础冰箱的一种，具有大于0.5立方英寸的低温冷藏室，能够保持温度低于32 ℉ (0 ℃) 但通常高于15 ℉ (-9.4 ℃)。

3.1.2 保全冰箱. 不具有以低于32 ℉ (0℃) 温度储存食品的冷藏室，可能有0.5立方英尺(14.2 L)或以下的冷冻和保存冰的冷藏室。

3.1.3 冷藏-冻结双用冰箱. 具有两个或更多小室的橱柜，其中至少一个小室用来以32 ℉(0℃)以上温度冷藏保存食品；至少一个小室用来以平均8 ℉ (-13.3℃) 或更低温度冻结并保存冷冻食品，并且用户通常能够将温度调到0 ℉ (-17.8℃) 或更低。

3.2 家用冷冻柜. 设计用来以平均0 ℉ (-17.8℃) 或更低温度大量存储冷冻食品的橱柜，具有冻结食品的功能，有制冷源，主要为家庭使用。

3.2.1 顶开门式. 顶部开门的家用冷冻柜。

3.2.2 立式（竖直）. 前方开门的家用冷冻柜。

3.3 家用酒冷却器. 特别设计用以酒类的冷却存储的橱柜。

3.4 除霜系统. 用以除去冻层表面冰霜。适用于家用冰箱和冷冻柜的除霜系统有：

3.4.1 手动除霜. 手动除霜就是整个除霜过程手工开始，手工结束，依靠自然或手动除去

冻层表面冰霜。

3.4.2 半自动除霜. 该系统除霜过程手动开始，自动结束，除霜完成后自动恢复正常制冷。除霜水自动处理掉或收集到一容器中等待手工清除。产品设计可能有也可能没有加快除霜速度的功能。

3.4.3 自动除霜（无霜）除霜过程自动开始，自动结束，除霜完成后自动恢复正常制冷。该系统自动防止冷冻表层的持久冰霜形成。自动除霜系统操作中保持正常冷冻食品温度。除霜水自动清除。

3.4.4 部分（循环）自动除霜(家用冰箱). 冷冻室的冷冻表层手动除霜，食品保鲜室冷冻

层自动除霜。食品保鲜室的除霜水自动处理掉或收集到一容器中等待手工清除。

3.5 通风管. 空气导流通道。

3.6 自动制冰器. 连接到供水设备上，能自动生成，收取冰并将其保存在储存柜内的装置。当柜内存储的冰达到一定数量时，自动停止收取操作。

3.6.1 循环式. 制冰操作中供水，冷冻，与收取阶段按顺序分开进行的一种自动制冰器。

3.6.2 非循环(持续) 式. 制冰操作中供水，冷冻，与收取阶段同时进行的一种自动制冰器。

3.6.3 冰储柜额定．自动制冰器存储柜的容量为：橱柜填充装置结束制冰操作时的平均柜
内冰重。

3.7 隔离板．设计用来起到以下作用的盘，壁或分隔物：

(a) 防止有冻层表面的食品接触。

(b) 防止冷凝物滴到食品上。

(c) 控制和/或引导冷冻空气流通。

3.8 橱柜隔热带．柜门边缘或抽屉开口处的独立绝热材料，或橱柜内表面自然延伸，用来隔热，把进入柜内的热量降到最低。

3.9 滴水**(**排水**)** 槽．导水装置。

3.10 门

3.10.1 右手门．正对橱柜时，固定于右手边的门。

3.10.2 左手门．正对橱柜时，固定于左手边的门。

3.10.3 门堤．门上的向冷藏室内的突起部分，主要作用是阻止热量传入柜内。

3.11 风扇罩．环绕风扇的保护套，同时起到空气导流作用。

3.12 制冰盘．将水冻结成冰的容器。

3.12.1 自动供水冰盘．能自动注水进行冻结的冰盘。

3.12.2 冰盘容量额定．制造商说明（如果指出）的冰盘注水重量，或者是装好网格后注水到离顶部1/8英寸（3毫米以内）时的水重。

3.13 内胆．内胆构成食品保鲜室和/或冷冻室的内壁。内胆包括橱柜小室内衬，暴露的隔热带表面和门衬。

3.14 凹凸．由于食品保鲜室和/或冷冻室的内壁凹凸而产生的空间。

3.15 搁物架．柜内任何用以存放食品的水平面。

3.15.1 可调搁物架．不用任何工具可调整垂直位置的搁物架。

3.15.2 门架．任何可用来存放食品的门上的平面。

3.15.3 全架．基本填满整个橱柜内部交叉区的搁物架。

3.15.4 分架．宽度，或长度，或两者都比全架小的搁物架。

3.15.5 旋转架．能部分或整体旋转，或固定于支撑物上。

3.15.6 滚架或滑架．能在其支持物上滚动或滑动的搁物架。

3.16 总搁物架面积

3.16.1 家用冰箱的搁物架总面积等于主搁物架，门架净面积，悬置容器或分配器的底面积,以及食品保鲜室及冷冻室内胆底面积之和。 (见第4节)

3.16.2 家用冷冻柜的搁物架总面积等于主搁物架，门架净面积，悬置容器或分配器的底面积,以及内胆底面积之和。 (见第5节)

3.17 食品保鲜室. 家用冰箱上设计用来以高于32 ℉ (0℃) 的平均温度冷藏保存食品的小室。设计用来以接近32 ℉ (0℃)的温度保存新鲜食物的特殊用途小室也是食品保鲜室的一部分。 冷藏-冻结双用冰箱上的保持8 ℉ (-13.3℃) 到32 ℉ (0℃)的平均温度的特殊用途小室也认为是食品保鲜室的一部分。

3.18 冷冻室. 基础冰箱上的，设计用来以低于32 ℉ (0℃)温度短期保存食品的小室;冷藏-冻结双用冰箱上的以8 ℉ (-13.3℃)或低于8 ℉的平均温度保存食品的小室;

家用冷冻柜上以0 ℉ (-17.8℃)或低于0 ℉的平均温度大量保存冷冻食品的小室，并带有冻结食品功能。

3.19 特殊用途小室. 为某种特别物品或出于特别目的，而维持特别环境条件的小室。

3.19.1 黄油，人造黄油，或奶酪室. 用来存储黄油，人造黄油，或奶酪的小室。

3.19.2 黄油，人造黄油控温室. 用来保存黄油和/或人造黄油的封闭小室，并带有辅助温

控装置。

3.19.3 冷冻或接水盘. 置于手动或自动除霜冰箱冻层表面之下的盘子或抽屉，用以冷却

食品和/或除霜过程中收集除霜水。也可作隔离之用，调控小室温度。

3.19.4 保鲜盒. 主要用来延缓水果蔬菜脱水的封闭小室或容器。

3.19.5 冰储柜. 保存冰的容器。

3.19.6 储肉柜. 以32 ℉ (0℃)左右的温度保存肉类的封闭小室或容器。

3.20 稳定状态条件. 在如（a）和（b）所规定之适用条件下，当运行稳定期时，如果所有测量小室每隔4分或低于4分钟所做的测量结果变化比率不超过每小时0.042 ℉ (0.023℃)，那么就具备了稳定状态条件。

(a) 在没有循环发生的情况下，2小时以内的平均测量值，或者是2小时以上的多次完整重复压缩循环过程中的平均测量值，与另一相同时间段的平均测量值进行比较，两时间段要相隔至少3小时。

(b) 如果测试时除霜操作正在进行，不能使用(a)办法。用2小时以上的多次完整重复压缩循环过程（除霜开始前的最后一次完整循环包括在内）中的平均测量值，或者在没有循环的情况下，用除霜开始前2小时的平均测量值，与下一除霜开始前相同时间段的平均测量值进行比较。

3.21 容积

3.21.1 食品保鲜室容积. 基础冰箱和保全冰箱的平均温度高于32 ℉ (0℃)的制冷容积；冷

藏-冻结双用冰箱平均温度高于8 ℉ (-13.3℃) 的制冷容积。 (见第4节) 无论温度，冷冻冷却盘容积和其他以32 ℉ (0℃)左右温度存储新鲜食物的特殊用途小室的容积都要包含在食品保鲜室总容积里。

3.21.2 冷冻室容积. 基础冰箱平均温度低于32 ℉ (0℃) 的制冷容积(见3.21.1所述例外) ；冷藏-冻结双用冰箱和家用冷冻柜平均温度为 8 ℉ (-13.3℃)或低于8 ℉的制冷容积。(见第4节和第5节)

3.21.3 总制冷容积. 家用冰箱的食品保鲜室和冷冻室容积之和。家用冷冻柜的冷冻室容积。

3.21.4 调整总容积. 冰箱和冷藏-冻结机的(i)食品保鲜室容积（立方英尺）(ii) 因数调整后容积及冷冻室净容积（立方英尺）之和。(见9.3)

3.22 防露加热器. 安装在家用冰箱和冷冻柜上的装置，防止在高湿度环境中潮气在橱柜表面积聚。该加热器可选择从全开到全关的一系列中间操作。

4. 家用冰箱和酒冷却器冷藏总容积和搁物架总面积的计算方法。

4.1 第**4**章范围. 本节将叙述家用冰箱和酒冷却器冷藏总容积(见 3.21)和搁物架总面积(见3.16)的计算方法。

第4节旨在为尺寸计算提供统一方法，同时将冷藏室的特殊部件和/或功能部件考虑在内。

本节不是为了给食品储藏容量提供测量方法。

4.2 总制冷容积 (见 3.21)

4.2.1 容积

4.2.1.1 包括容积. 总制冷容积包括：

(a) 特殊物品所占容积：如篮子，保鲜盒，储肉盘，冷却盘，制冰器（包括自动制冰器的冰储柜）和冷水器。

门上的冰或水分配器的所有设计部件所占容积。就是说不能减去传输斜道和绝缘突起所占容积。

储水腔延伸到门前方(内门内胆和外门表面之间部分)的部分容积，即使伸至门内衬前，也要计算在内。容积计算方法是平均长度 x 平均宽度 x 平均高度, 或者实际容积在图 4-18种已标注出。总容积不包括护盾，嵌板，或其他伸至门外表面部分所占容积。见表4-18. (见 前言-注意事项)。

(b) 橱内搁物架，门架前板和底板，门内的特殊用途小室的门所占容积。

(c) 灯罩，镶边和其它装饰品等一些不用工具就能拆除的部件所占容积。

4.2.1.2 扣除容积. 总制冷容积不包括:

(a) 机器正常运行必须的部件，如脱水器门，冷却旋管, 脱水器，通风管，滴水槽，冷凝器，隔热板，风扇罩和控制箱所占容积。

(b) 不作搁物架之用的门堤所占容积。

(c1)在门里边，封闭如3.17所定义的食品保鲜室，且不作搁物架之用的分隔物和突起物所占的共同容积。如果这些所占的总容积等于或超过0.05 立方英尺(1.4 L), 减去总容积。如果所占总容积不超过0.05 立方英尺(1.4 L), 则不减去总容积。

(c2) 在门里边，封闭如3.18所定义的冷冻室，且不作搁物架之用的分隔物和突起物所占的共同容积。如果这些所占的总容积等于或超过0.05 立方英尺(1.4 L), 减去总容积。如果所占总容积不超过0.05 立方英尺(1.4 L), 则不减去总容积。

(d) 可扣除的门堤与厨柜分隔带或相邻内胆壁之间的容积。

(e1) 如3.17所定义食品保鲜室中的固定突起物，如控制旋钮，搁物架支撑，搁物架和冷盘栏，以及护盾所占共同容积。如果这些所占的总容积等于或超过0.05 立方英尺(1.4 L), 减去总容积。如果所占总容积不超过0.05 立方英尺(1.4 L), 则不减去总容积。

(e2) 如3.18所定义冷冻室的固定突起物，如控制旋钮，搁物架支撑，搁物架和冷盘栏，以及护盾所占共同容积。如果这些所占的总容积等于或超过0.05 立方英

尺(1.4 L), 减去总容积。如果所占总容积不超过0.05 立方英尺(1.4 L), 则不减去总容积。

4.2.2 计算方法

4.2.2.1 直线测量尺寸误差控制在1/16英寸（近2毫米）或更小。

4.2.2.2 把食品保鲜室和冷冻室容积分成长宽大体相同的多个部分。(见 图4-1到4-6).

4.2.2.3 计算每部分容积和图4-1到4-6所示的阴影部分容积。将食品保鲜室各部分容积相加得出它的非可调总容积，将冷冻室各部分容积相加得出它的非可调总容积。

4.2.2.4 分别从食品保鲜室和冷冻室总制冷容积里 (非可调总容积) 减去4.2.1.2所列部件容积，这些部件在图4-1到图 4-12中用交叉线条标出，从而分别得出食品冷藏室容积和冷冻室容积。

4.2.2.5 把食品冷藏室容积和冷冻室容积相加得出总制冷容积。

4.2.3 数据记录.总制冷容积记录精确到0.1立方英尺(近1.0 L)。

食品保鲜室容积记录精确到 0.01立方英寸 (近0.1 L)。

冷冻室容积记录精确到 0.01立方英寸 (近0.1 L)。

4.3 图**4-1**到 **4-12**图例. 图 4-1 到4-12 是典型家用冰箱解剖图, 并没有覆盖所有设计类型。

但是，该图形所绘的部件适用于其他设计类型。

图上的尺寸标识有：

HG – 食品保鲜室和储酒室高度。

HF – 冷冻室高度。

WG - 食品保鲜室和储酒室宽度。

WF – 冷冻室宽度。

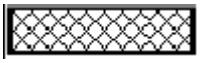
DG – 食品保鲜室和储酒室长度。

DF – 冷冻室长度。

DG3 – 下标数字一般是分出的各部分不同数据，用来计算各部分容积。

图中的交叉影线表示：

包括的容积。

 减去的容积。

4.4 总搁物架面积(见 3.16)。(不适用于酒冷却器)。

4.4.1 面积. 总搁物架面积包括：主架面积，门架面积，悬置容器或分配器底面积，食品保鲜室和冷冻室内胆底面积。

4.4.2 净空. 食品保鲜室搁物架的任何部分，如果其上净空不到4英寸(10.2 厘米)的话，不计入总搁物架面积。门上空间及其他特殊情况见4.4.3.

4.4.3 计算方法

4.4.3.1 测量单位. 直线测量尺寸误差控制在1/16英寸（近2毫米）或更精。

4.4.3.2 食品保鲜室搁物架。

4.4.3.2.1 全架和内胆. 全架面积和内胆底面积为图4-13和4-14所示平均长和平均宽的乘积。如果内胆底面积不宜按全架标准计算，可按分架或切分架计算。

计算面积时，长度要从搁物架前方开始测量。(见 图4-13和4-14)

搁物架长度就是从架前缘到后方内胆或是架后缘过1½英寸 (3.8 cm) 处的距离。(见图 4-13和 4-14.)

搁物架宽度要测到内胆或超出架 1½英寸 (3.8 cm)之处的距离。 (见图4-13 和 4-14)

4.4.3.2.2 分架. 分架的面积为宽度和长度的乘积，包括允许延伸面积，具体参照4.4.3.2.1规定和图4-14。

4.4.3.2.3 切分架. 当全架或分架的任何部分被切分出来, 切除面积如果超出4.4.3.2.1所规定的允许延伸面积，就要从总搁物架面积中减去。(见图4-14)

4.4.3.3 冷冻室搁物架. 冷冻室搁物架上，所有净空高于2 英寸 (5.1厘米) 的区域面积。(见 图 4-13 和4-14)。

4.4.3.4 门架. 门架面积为该架平均长度与平均宽度的乘积。门架上任何净空低于2 英寸 (5.1厘米) 的区域都不计入总搁物架面积。(见 图4-13 和 4-14)

4.4.3.5 悬置容器. 悬置容器底部净空高于2 英寸 (5.1厘米)的区域面积全部计入总搁物架面积。(见 图 4-16)

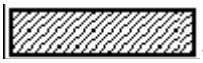
4.4.4 数据记录. 总搁物架面积精确到0.1平方英尺(近100平方厘米)。

4.5 图**4**-13到 **4-17**图例. 图 4-13 到4-17 是典型家用冰箱搁物架图示, 并没有覆盖所有设计类型。但是，该图形所绘的部件适用于其他设计类型。该图中的尺寸

标记表示：

D – 从搁物架前沿测起的厨柜或搁物架长度。

W – 厨柜或搁物架宽度。

 - 减去区域。

MOFCOM

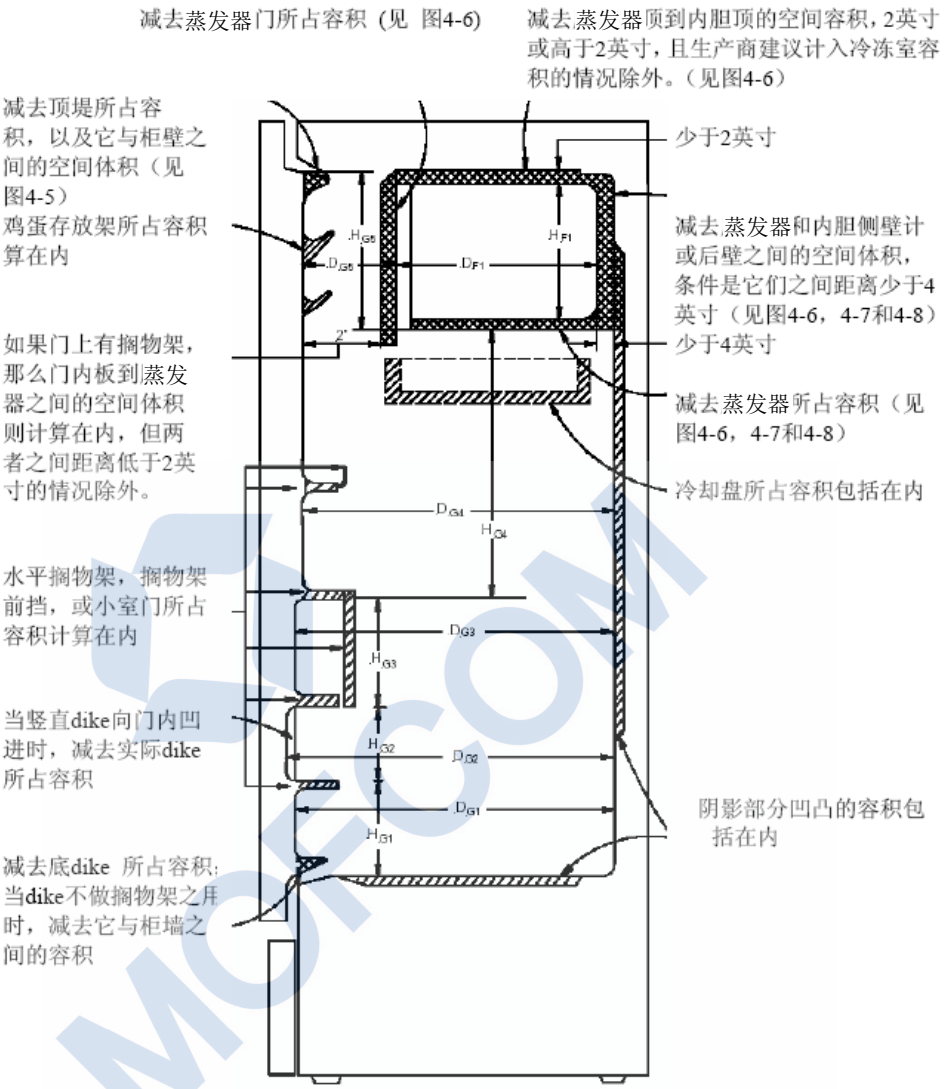
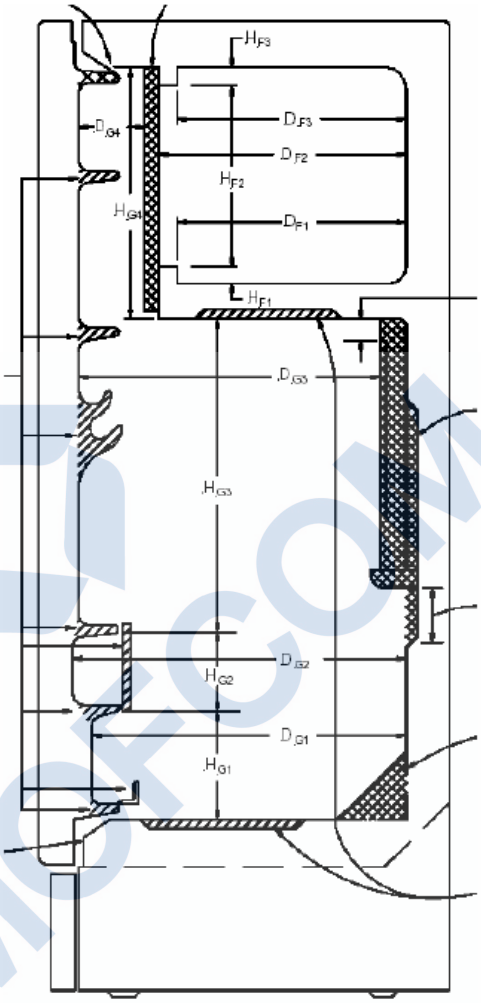


图4-1
单门冷藏-冻结双用冰箱或酒冷却器（总制冷容积）

减去顶堤所占容积，以及它与柜壁之间的空间体积（见 图4-5）

减去脱水器门所占容积（见 图4-7 和4-8）



低于4英寸时，减去蒸发器之上的容积

水平搁物架，鸡蛋储存架，搁物架前挡或小室门所占容积都计算在内

减去蒸发器，排水槽，排水间，以及脱水器和内胆壁之间空间所占的容积

如果少于4英寸，减去槽下空间体积

减去用于冷凝物清除或绝缘等的内胆突起物所占空间

当底堤用作搁物架时，底堤和橱壁之间的容积计算在内（见 图4-5）

内胆凹凸的容积包括在内（见图4-5）

图 4-2
单门冷藏-冻结双用冰箱或酒冷却器（总制冷容积）

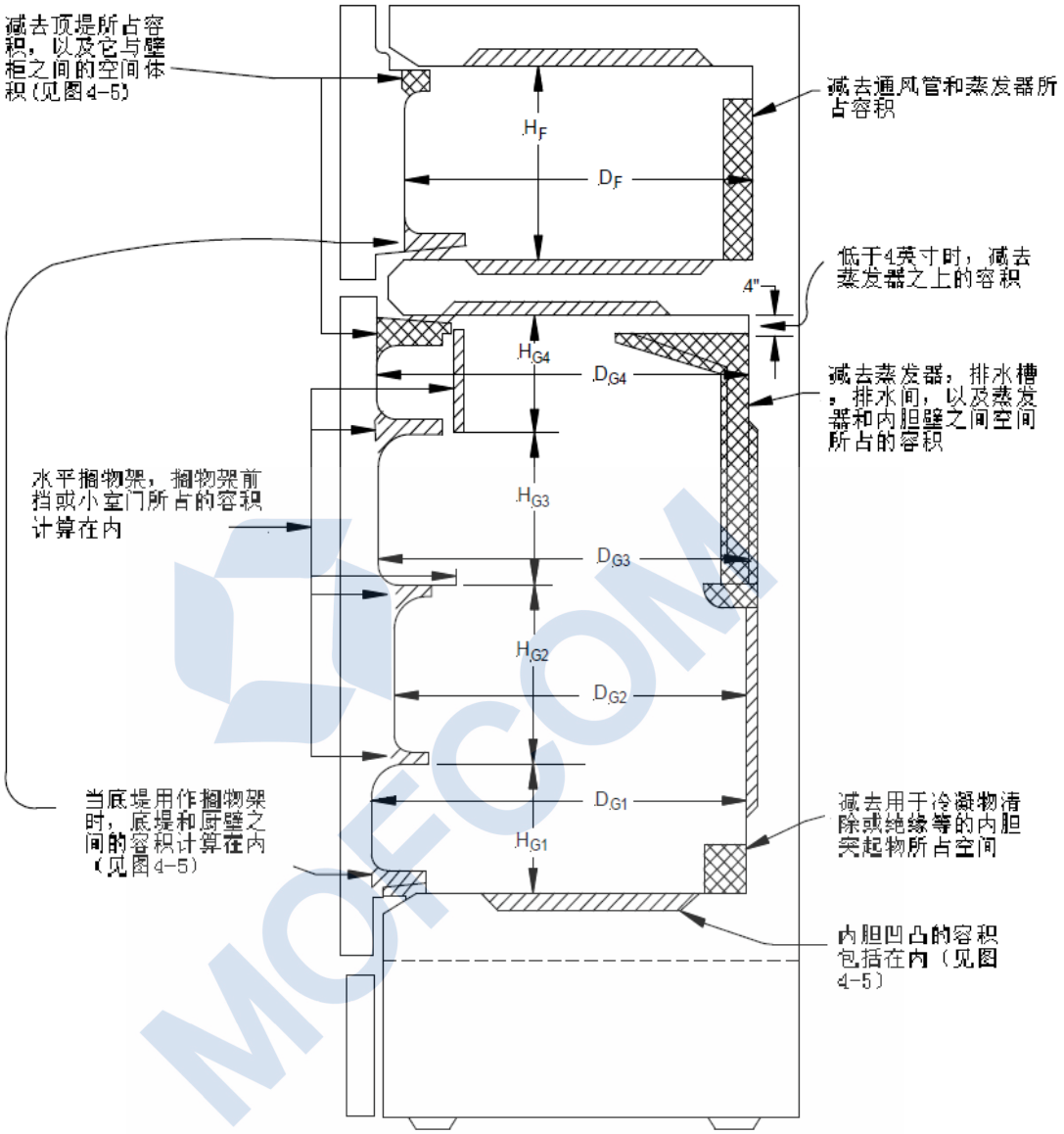


图 4-3

双门，冷冻室在上的冷藏冷冻箱（总制冷容积）

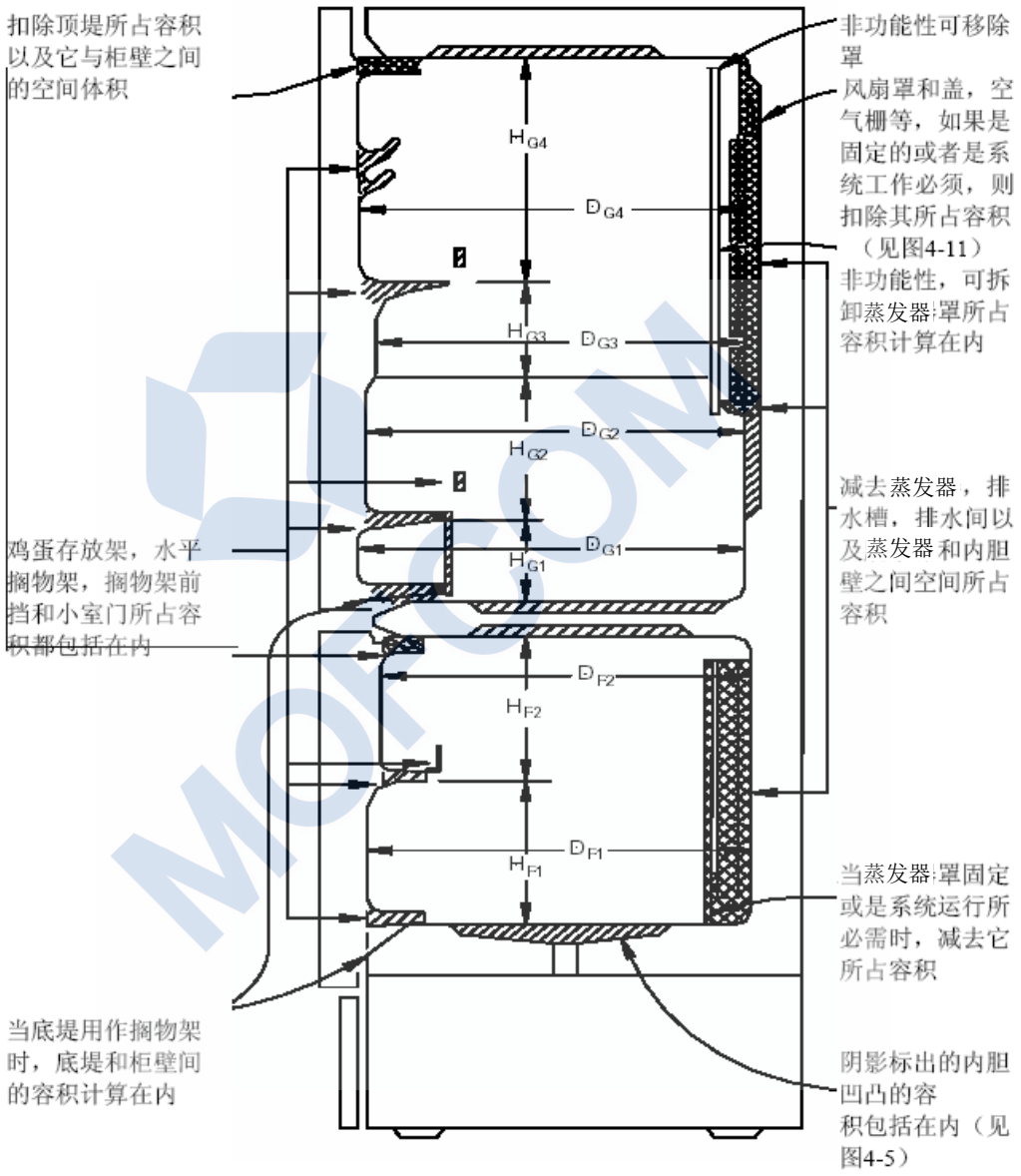
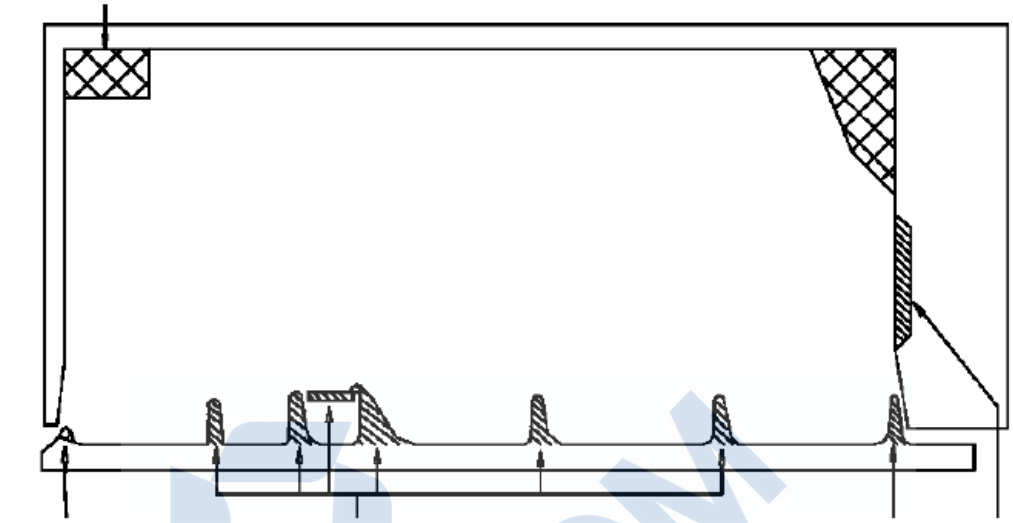


图 4-4

双门，冷冻室在下的冷藏-冻结双用冰箱（总制冷容积）

食品保鲜室

减去通风管所占容积



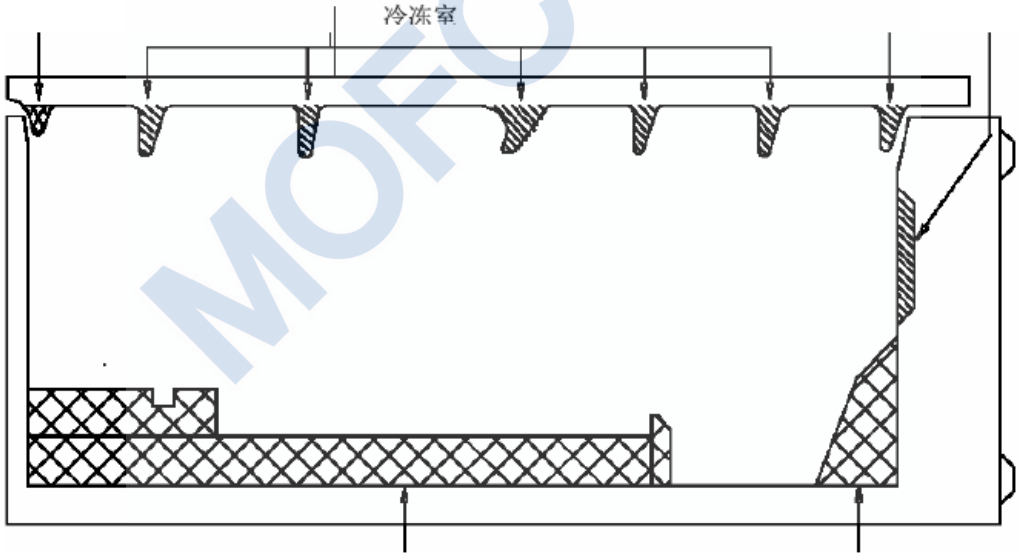
减去顶堤，顶堤与柜壁之间空间所占容积

包括水平搁物架，搁物架前挡或小室门所占容积

当底堤作搁物架用时，底堤和柜壁间容积计算在内

包括内胆装饰板或

冷冻室



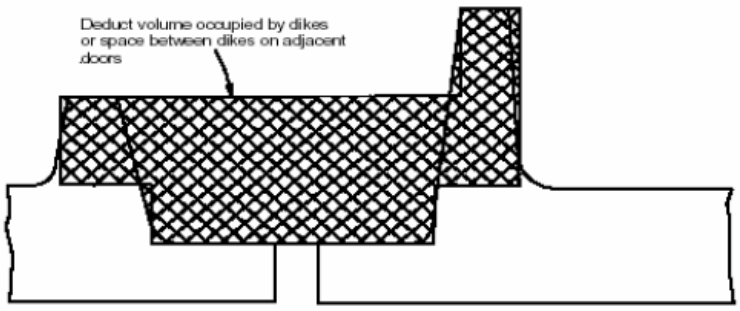
减去蒸发器，排水槽和排水间，以及蒸发器和内胆壁之间空间所占的容积

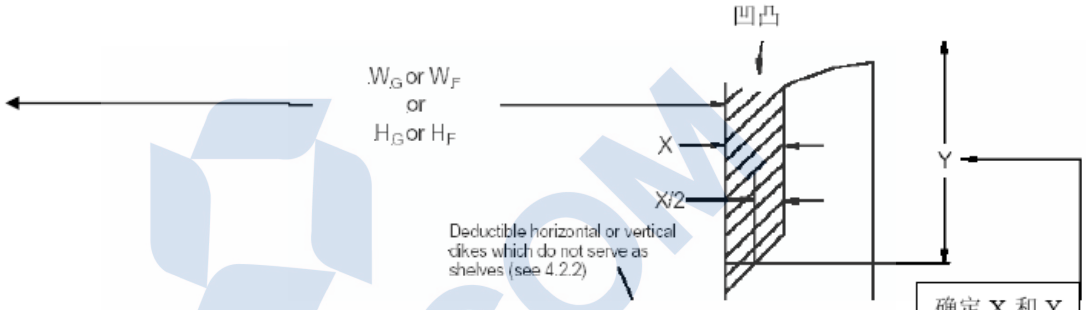
减去用于冷凝物清除或缘等的内胆突起物所占容积

图 4-5

MOFCOM

减去护堤所占容积，以及
相邻门的护堤之间容积

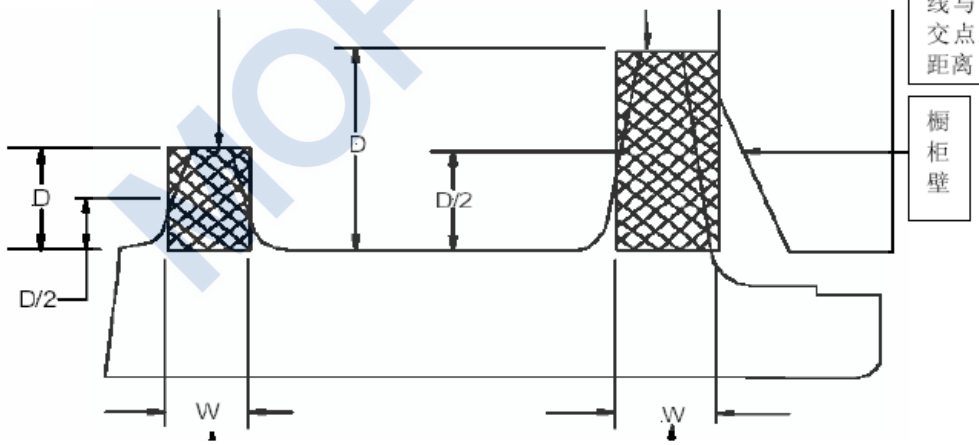




可扣除的水平或竖直分隔物，
不做搁物架之用

可扣除的水平或竖直护堤，
不做搁物架之用

确定 X 和 Y 的长以计算内但凹槽面积。Y 为 X/2 线与两端相交点之间的距离

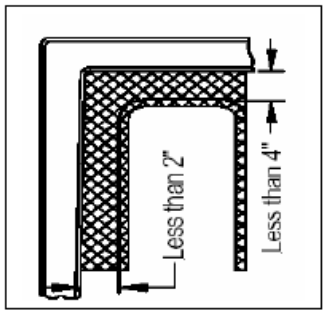


减去竖直门堤和分隔物所占容积，
长度为D，宽度为W.

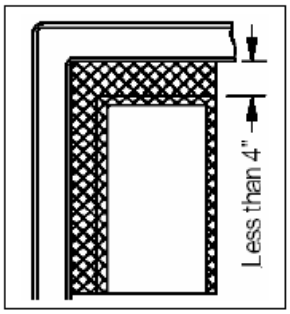
注：可扣除的水平门堤长宽
测量遵循同样方法

图 4-6
门堤和内胆凹凸维度（总制冷容积）

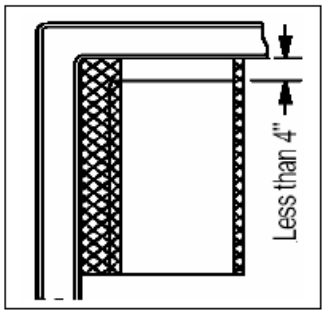
侧面图



低于2英寸；低于4英寸

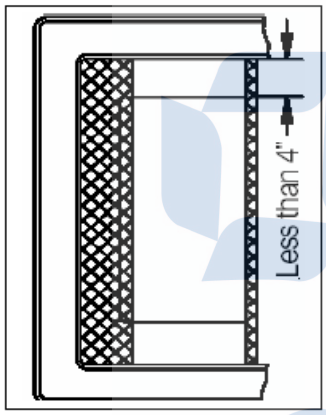


低于4英寸

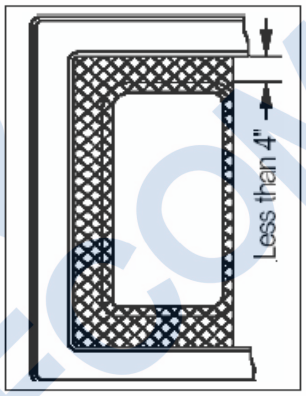


低于4英寸

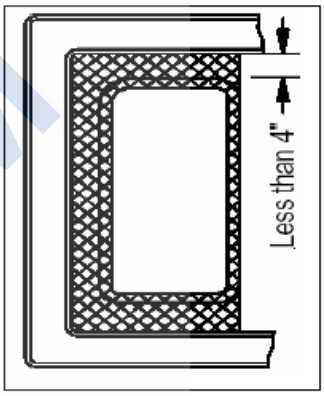
正面图



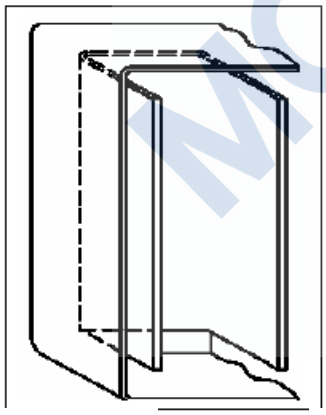
低于4英寸



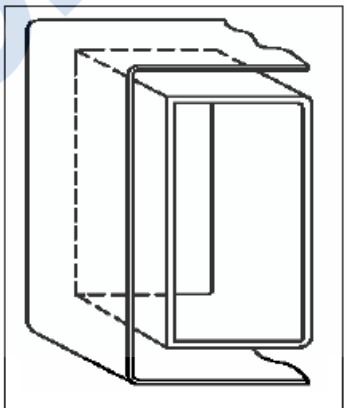
低于4英寸



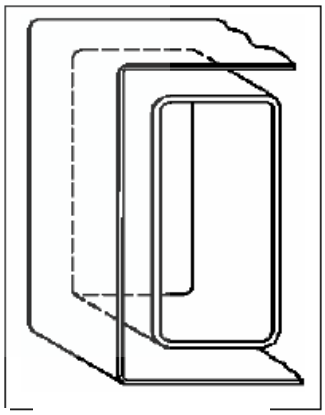
低于4英寸



敞开式蒸发器



顶部，底部，两边和后部封闭的蒸发器

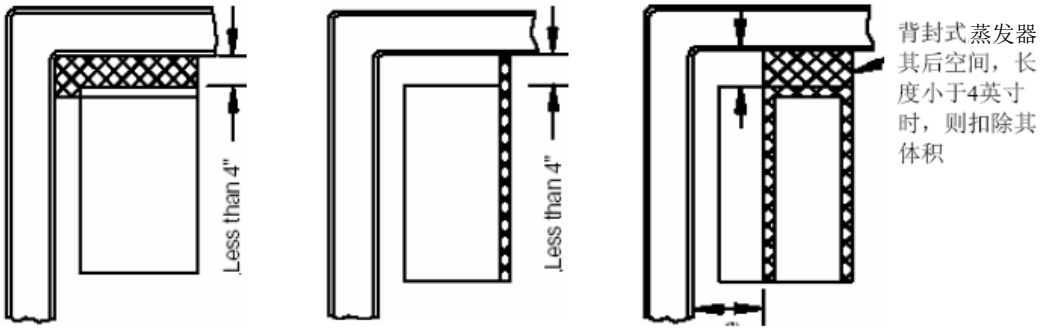


后部敞开的蒸发器

图 4-7
蒸发器应用（总制冷容积）

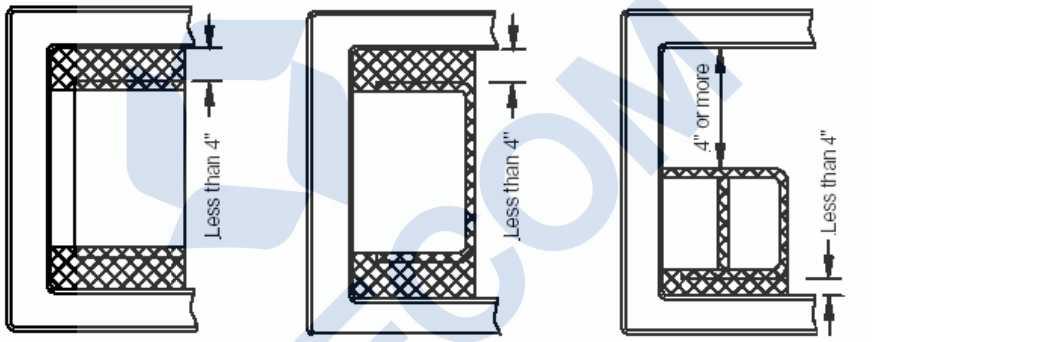
侧面图

包括背开式蒸发器之后的容积

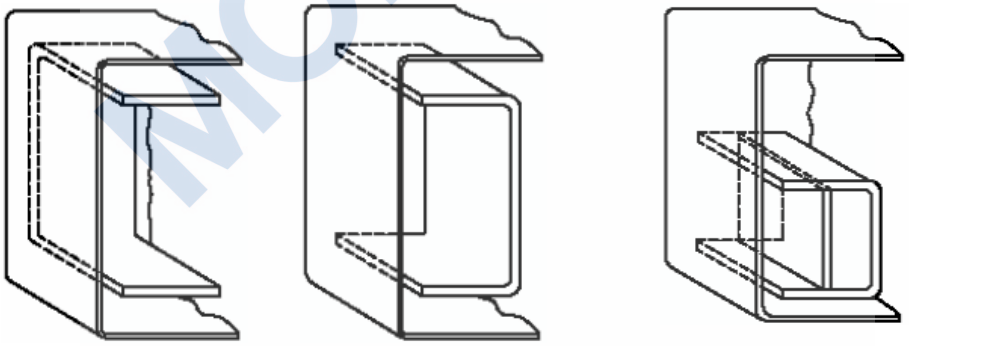


不到4英寸　　不到4英寸　　大于或等于2英寸

正面图



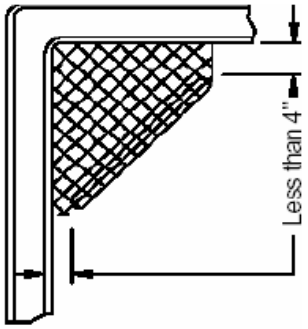
不到4英寸　　不到4英寸　　大于或等于4英寸； 不到4英寸



敞顶，敞底式蒸发器　　敞顶，敞背式蒸发器　　带搁物架，敞顶，部分敞背式蒸发器

图 4-7
蒸发器应用（总制冷容积）

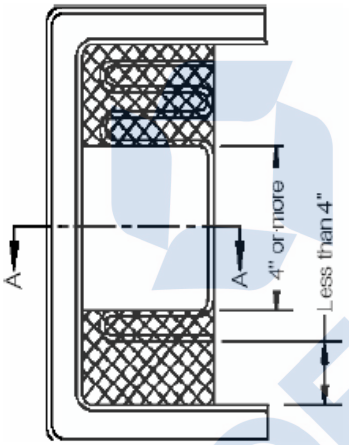
侧面图



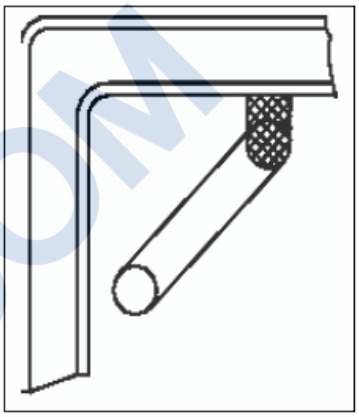
低于4英寸

见 图3-3

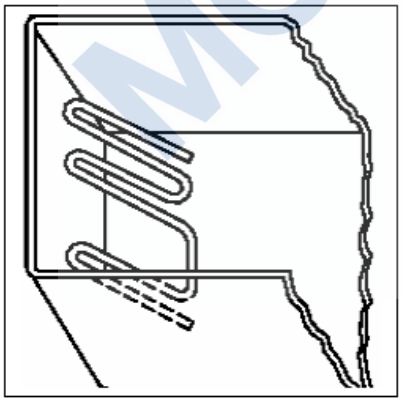
正面图



4 英寸或高于4英寸；低于4英寸



A-A部分



带敞开区的
弯曲冷却管

图 4-7
蒸发器应用（总制冷容积）

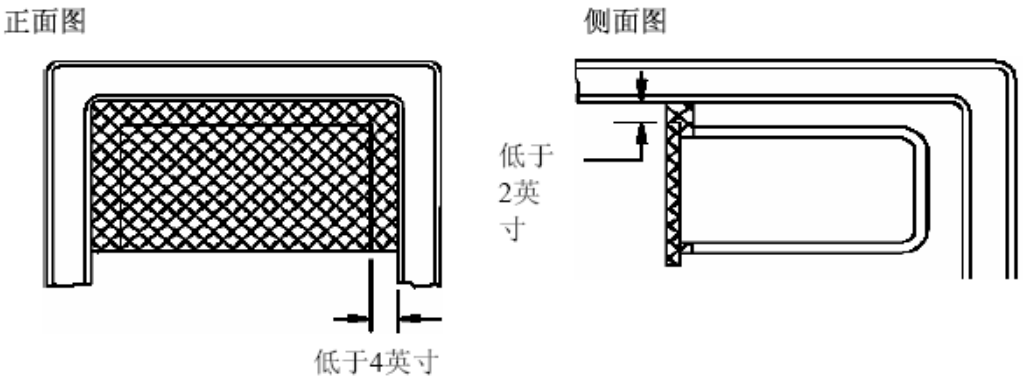


图4-8
扣除 蒸发器门所占容积（总制冷容积）

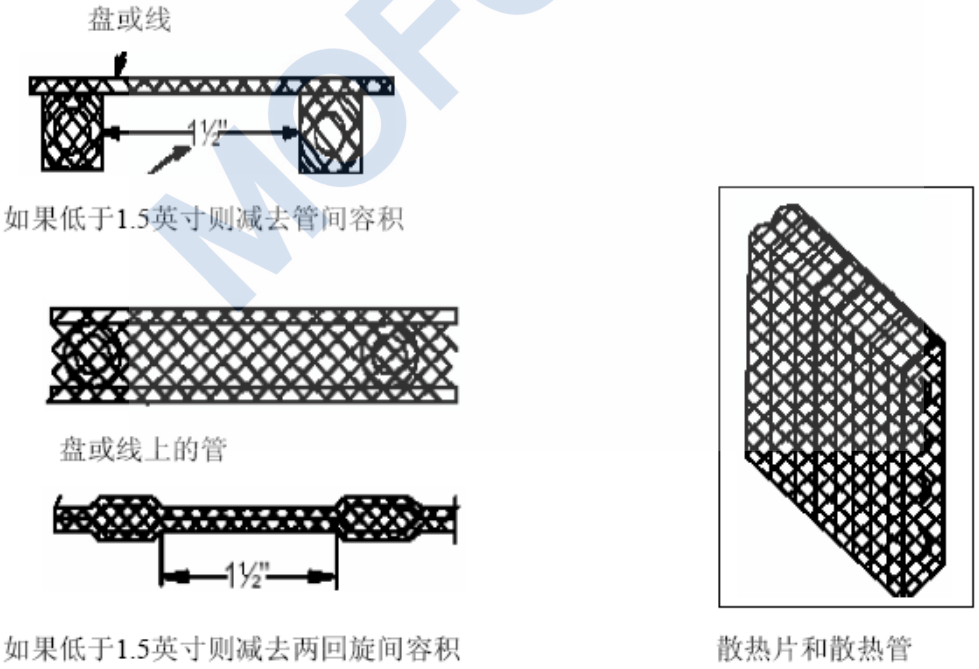


图 4-9
蒸发器类型（总制冷容积）

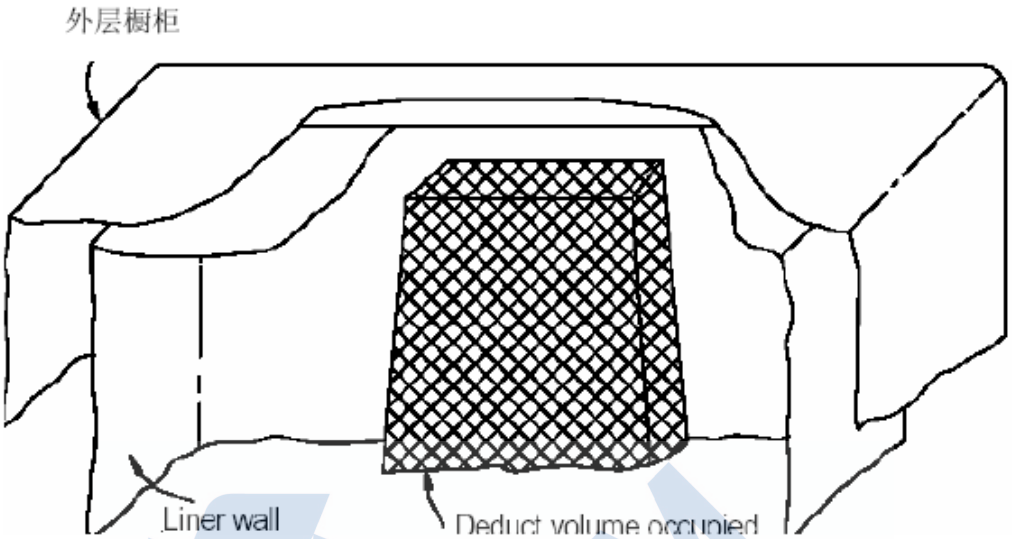


图 4-10
冷冻室中通风管所占容积（总制冷容积）

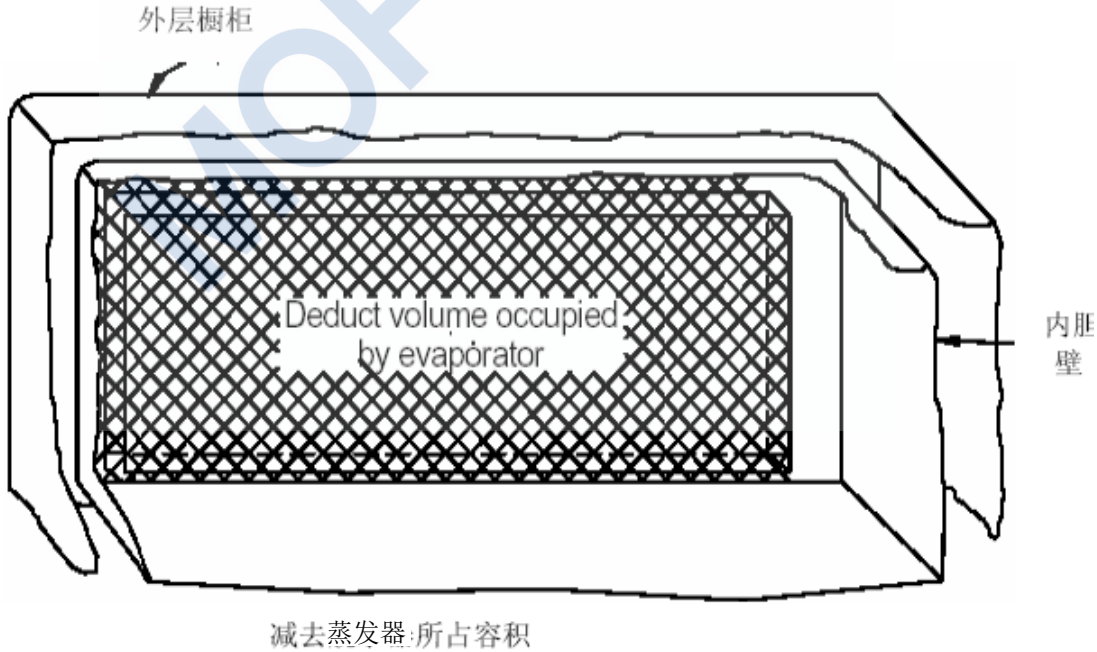


图 4-11
冷冻室中压缩空气系统所占容积（总制冷容积）

MOFCOM

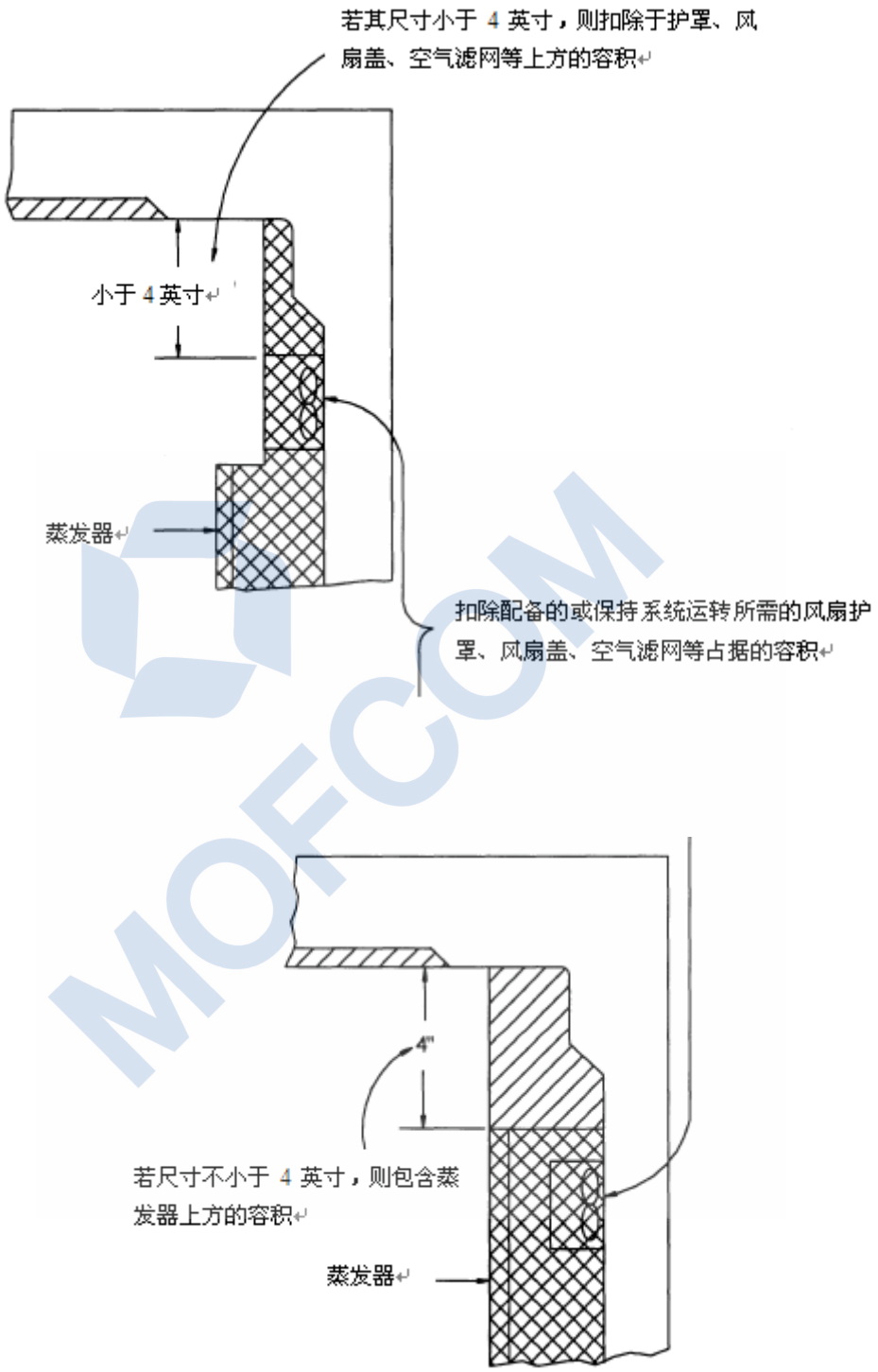
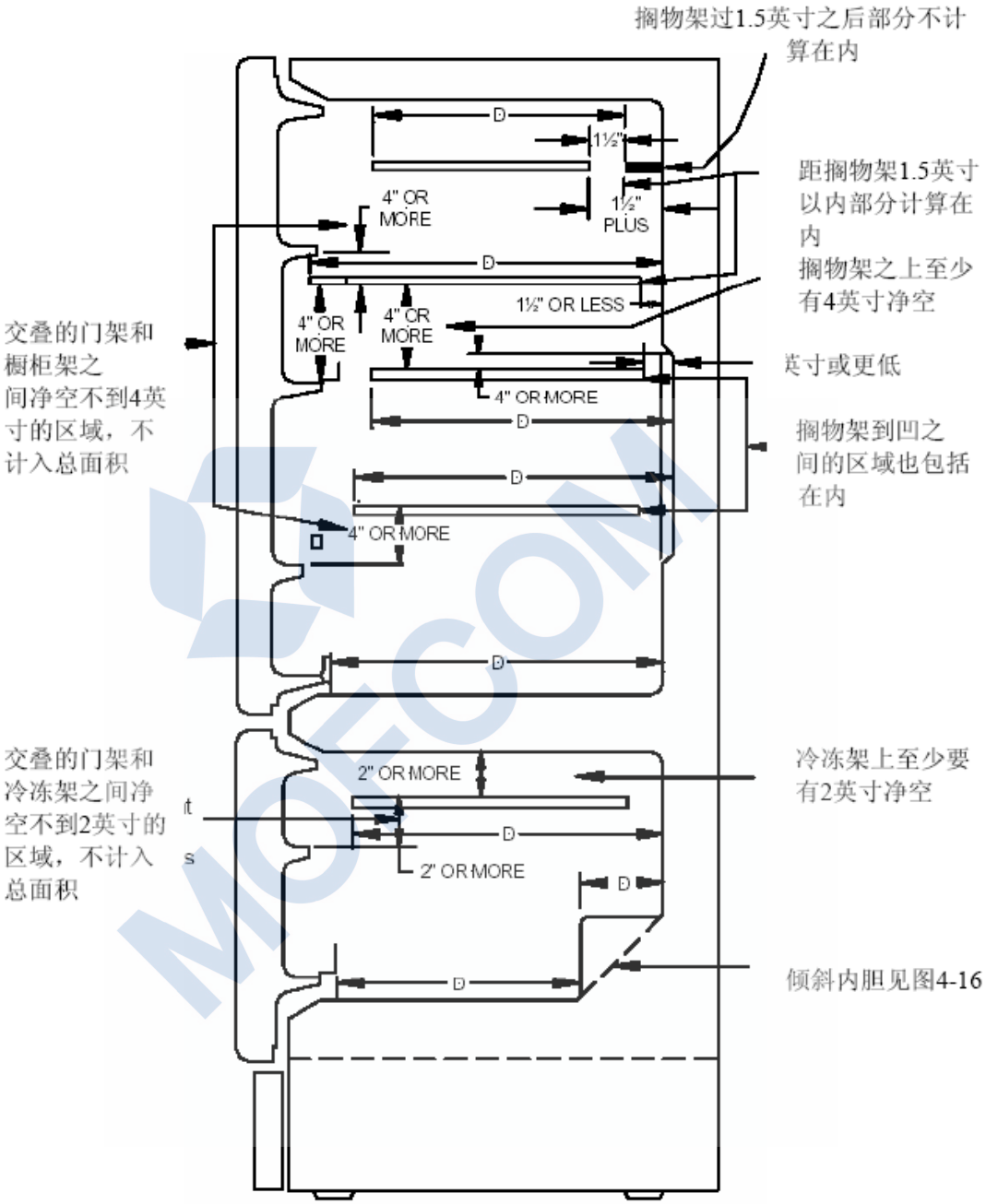


图4-12

冷藏室中风罩等占据的容积（总冷藏容积）



食品保鲜室搁物架上净空达到4英寸，冷冻室搁物架上净空达到2英寸的区域才能计入总搁物架面积。门架无此净空限制。食品保鲜室和冷冻室主架后方1.5英寸延伸区域也计入总面积，但此延伸区必须达到上述净空要求。

图 4-13
搁物架净空要求（总搁物架面积）

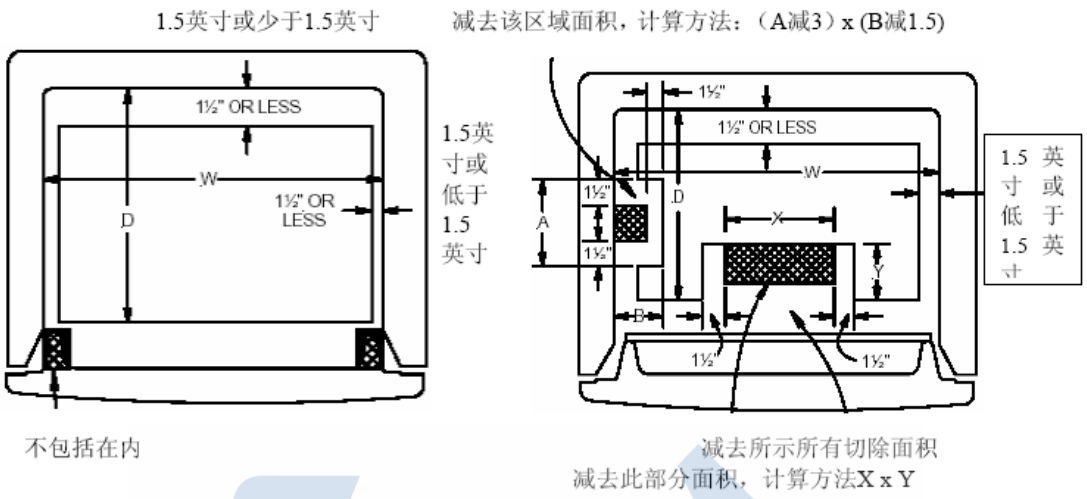

1.5英寸或少于1.5英寸
减去该区域面积，计算方法：（A减3）x (B减1.5)
1½" OR LESS
W
D
1½" OR LESS
1.5英寸或低于1.5英寸
1½"
1½" OR LESS
W
D
A
1½"
1½"
X
Y
B
1½"
1½"
1.5 英寸 或 低 于 1.5 英寸
不包括在内
减去所示所有切除面积
减去此部分面积，计算方法X x Y
全架
切分架
1英寸或小于1英寸
分架架宽测量时要向外延伸1.5英寸
如果此处宽度为1.5英寸或低于1.5则架测至内胆壁
1½" OR LESS
1½"
W
D
fractional shelves
1½"
1 英寸或小于 1 英寸
1英寸或小于1英寸
D
W
W
分架
分架合起来相当于全架的，宽度要按整个全架的宽计算
分架
小于全架宽的分架宽度

图 4-14

长度和宽度要求（总搁物架面积）

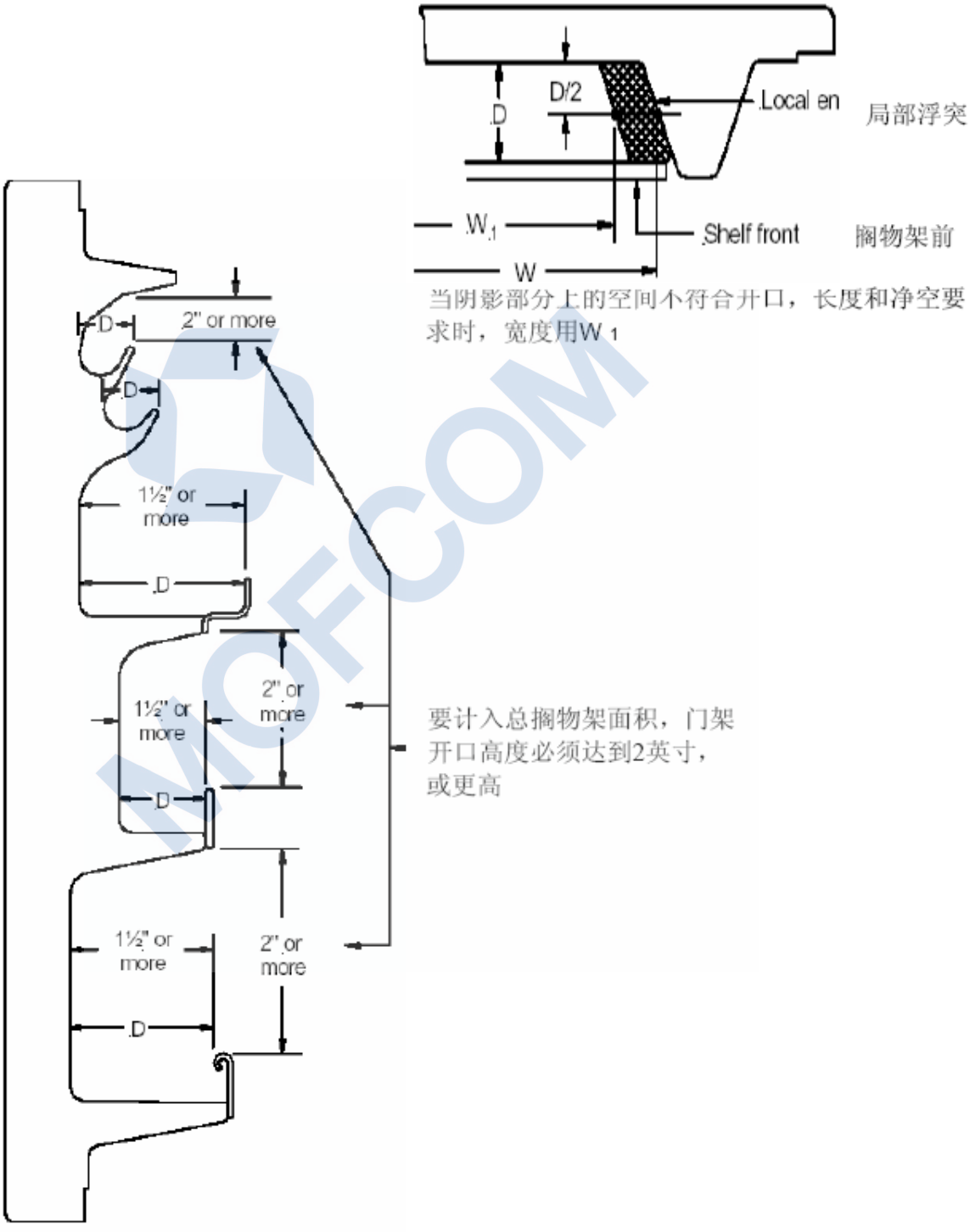
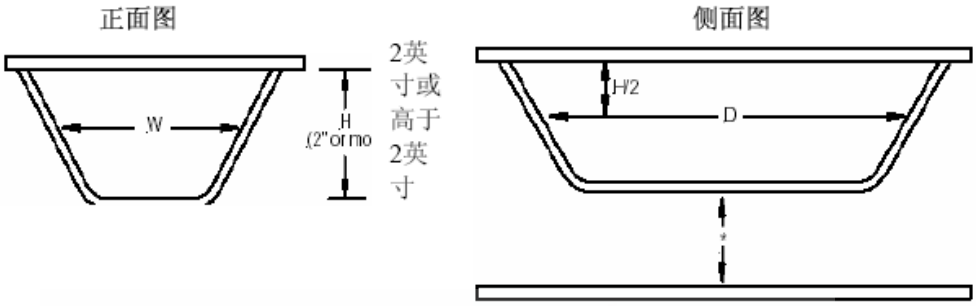


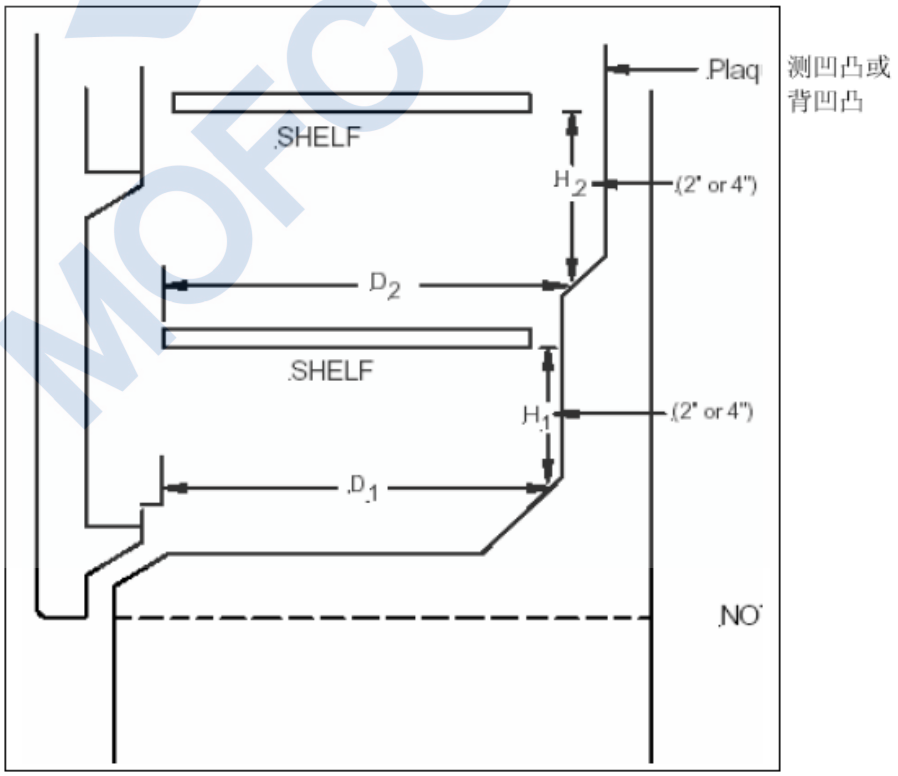
图 4-15



食品保鲜室中的悬置容器底到其下的搁物架间必须有4英寸净空，冷冻室中的悬置容器底到其下的搁物架之间至少有2英寸净空，才能将两者面积都计入总面积。

图 4-16

悬置容器（总搁物架面积）

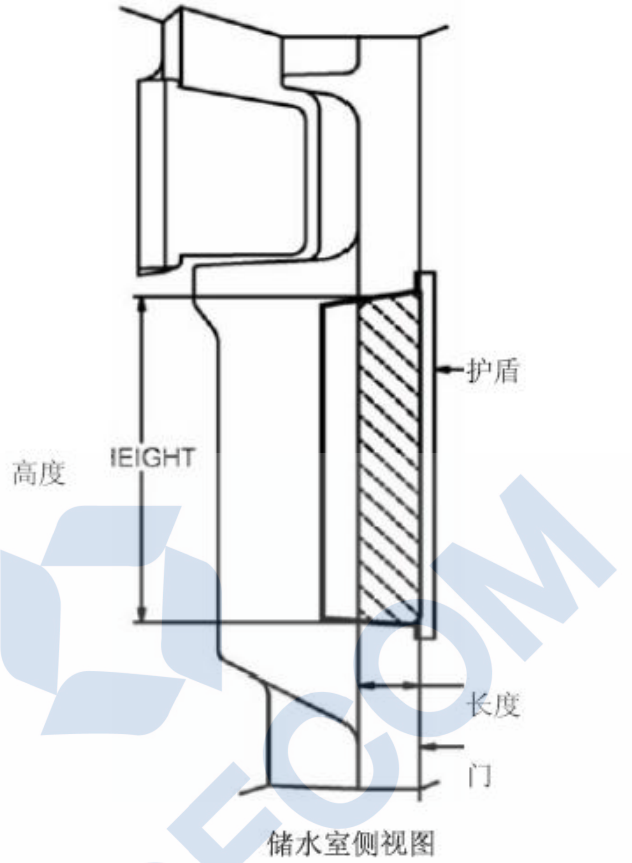


注：底面倾斜或内胆壁带凹凸的，如果是食品保鲜室则标出4英寸净空分界线，如果是

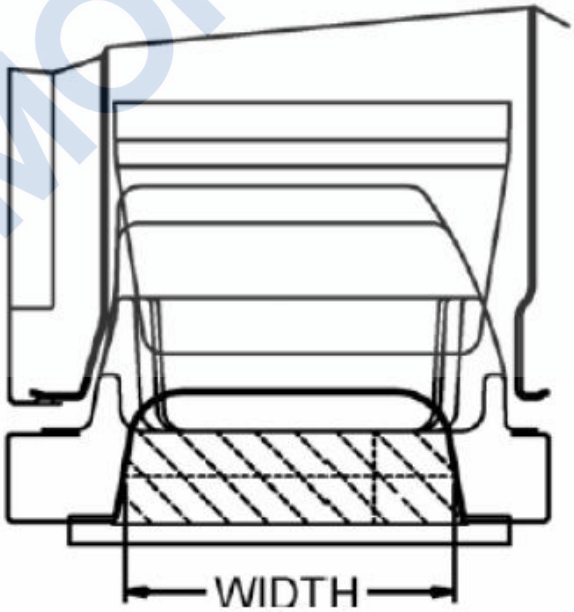
图 4-17

倾斜内胆面（总搁物架面积）

冷冻室则标出2英寸净空的分界线，计算面积时长或宽只测到分界线。



储水室侧视图



宽

储水室上视图

图 4-18制冰器容积测量

5. 家用冷冻柜的总制冷容积及总搁物架面积计算方法

5.1 第**5**节范围**.** 该节将描述家用冷冻柜总制冷容积(见 3.21)和总搁物架面积(见3.16)的计算方法。

第5节旨在为冷冻柜的尺寸计算提供统一方法，同时将冷藏室的特部件和/或功能部件考虑在内。 本节不是为了给食品储藏容积提供测量方法。

5.2 总制冷容积

5.2.1 容积

5.2.1.1包括容积**.** 总制冷容积包括：

(a) 特殊物件所占容积，如储罐，包裹架，分割板，分配器(这些物品不能是突起物—见5.2.1.2(c) and 5.2.1.2(e)),篮子，小室前挡，制冰器，非冷藏搁物架。

(b) 门架前挡和底部，以及门上的特殊用途小室门所占容积。

(c) 装饰用部件，如灯罩，镶边和架，盘和篮的围栏等所有不用工具能拆除的物件所占容积。

5.2.1.2 扣除容积**.** 总制冷容积不包括：

(a) 机器运转必须的部件，如冷却旋管，脱水器，通风管，滴水槽，隔离板，风扇罩和控制箱。

(b) 不做搁物架之用的门堤所占容积。

(c) 门上的只用来封闭小室，不做搁物架之用的隔离物和突起物共同所占容积。如果这些所占总容积等于或超过0.05 立方英尺(1.4 L), 减去所占总容积。 如果没有超过0.05 立方英尺， 则不减去所占总容积。

(d) 如5.2.1.2(b)所定义的可扣除的门堤到厨柜隔离带或者是相邻内胆壁间的空间体积。

(e) 如3.18所定义冷冻室的固定突起物，如控制旋钮，搁物架支撑，搁物架和篮子围栏，以及护盾所占共同容积。如果这些所占的总容积等于或超过0.05 立方英尺(1.4 L), 减去总容积。如果所占总容积不超过0.05 立方英尺(1.4 L), 则不减去总容积。

5.2.2 计算方法

5.2.2.1 直线测量尺寸误差控制在1/16英寸（近2毫米）或更精。

5.2.2.2 把总制冷容积分成长宽大体相同的多个部分。(见 图5-1到5-5)

28

5.2.2.3 计算每部分容积和图5-1到5-6所示的阴影部分容积。将各部分容积相加得出非可调总制冷容积。

5.2.2.4 从非可调总制冷容积里减去5.2.1.2所列部件容积，这些部件在图5-1到图5-9中用交叉线条标出，从而得出总制冷容积。

5.2.3数据记录.总制冷容积记录精确到0.1立方英尺(近1.0 L)。

5.3 图**5-1**到 **5-9**图例. 图5-1 到5-9 是典型冷冻柜解剖图, 并没有覆盖所有设计类型。但是，该图形所绘的部件适用于其他设计类型。

图上的尺寸标识有：

H-冷冻室高度。

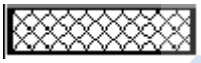
W-冷冻室宽度。

D-冷冻室长度。

D4-下标数字是为计算各部分容积而对它们进行的标注。

图中的交叉影线表示：

包括的容积。

 减去的容积。

5.4 总搁物架面积**(**立式冷冻柜**)** (见 3.16)

5.4.1 面积. 总搁物架面积包括：主架面积，门架面积，悬置容器或分配器底面积，以及内胆底面积。

5.4.2 净空间. 任何架上净空不到2英寸(5.1 厘米) 的地方，不得计入总搁物架面积。门上空间及5.4.3提到的特殊情况除外。

5.4.3 计算方法

5.4.3.1 测量单位. 直线测量尺寸误差控制在1/16英寸（近2毫米）以内或更小。

5.4.3.2 厨柜搁物架

5.4.3.2.1 全架和内胆. 全架面积和内胆底面积为图5-10和5-11所示平均长和平均宽的乘积。如果内胆底面积不宜按全架标准计算，可按分架或切分架计算。

计算面积时，长度要从搁物架前方开始测量。(见 图5-10和5-11)

搁物架长度就是从架前缘到后方内胆或是架后缘过1½英寸 (3.8 cm) 处的距离。(见 图5-10和5-11)

搁物架宽度要测到内胆或超出架边 1½英寸 (3.8 cm)之处的距离。 (见 图5-11)

5.4.3.2.2 分架. 分架的面积为宽度和长度的乘积，包括允许的延伸面积，具体参照5.4.3.2.1规定和图5-11。

5.4.3.2.3 切分架. 当全架或分架的任何部分被切分出来, 切除面积如果超出5.4.3.2.1所规定的允许延伸面积，就要从总搁物架面积中减去。(见图5-11)

5.4.3.3 门架. 门架面积为该架平均长度与平均宽度的乘积。门架上任何净空低于 2 英寸 (5.1厘米) 的区域都不计入净搁物架面积。(见 图5-10和5-12)

5.4.3.4 悬置容器. 悬置容器底部净空高于2 英寸 (5.1厘米)的区域面积全部计入净搁物架面积。(见 图5-13)

5.4.4 数据记录. 净搁物架面积精确到0.1平方英尺(近100平方厘米)。

5.5 图**5-10**到**5-14**图例. 图5-10到5-14是典型家用冷冻柜搁物架图示, 并没有覆盖所有设计类型。但是，该图形所绘的部件适用于其他设计类型。

该图中的尺寸标记表示：

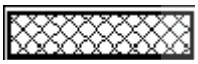
H – 冷冻室高度。

W – 冷冻室宽度。

D – 冷冻室长度。

D4– 下标数字是为计算各部分面积而对它们进行的标注。

图中交叉斜线部分是面积须扣除的区域。



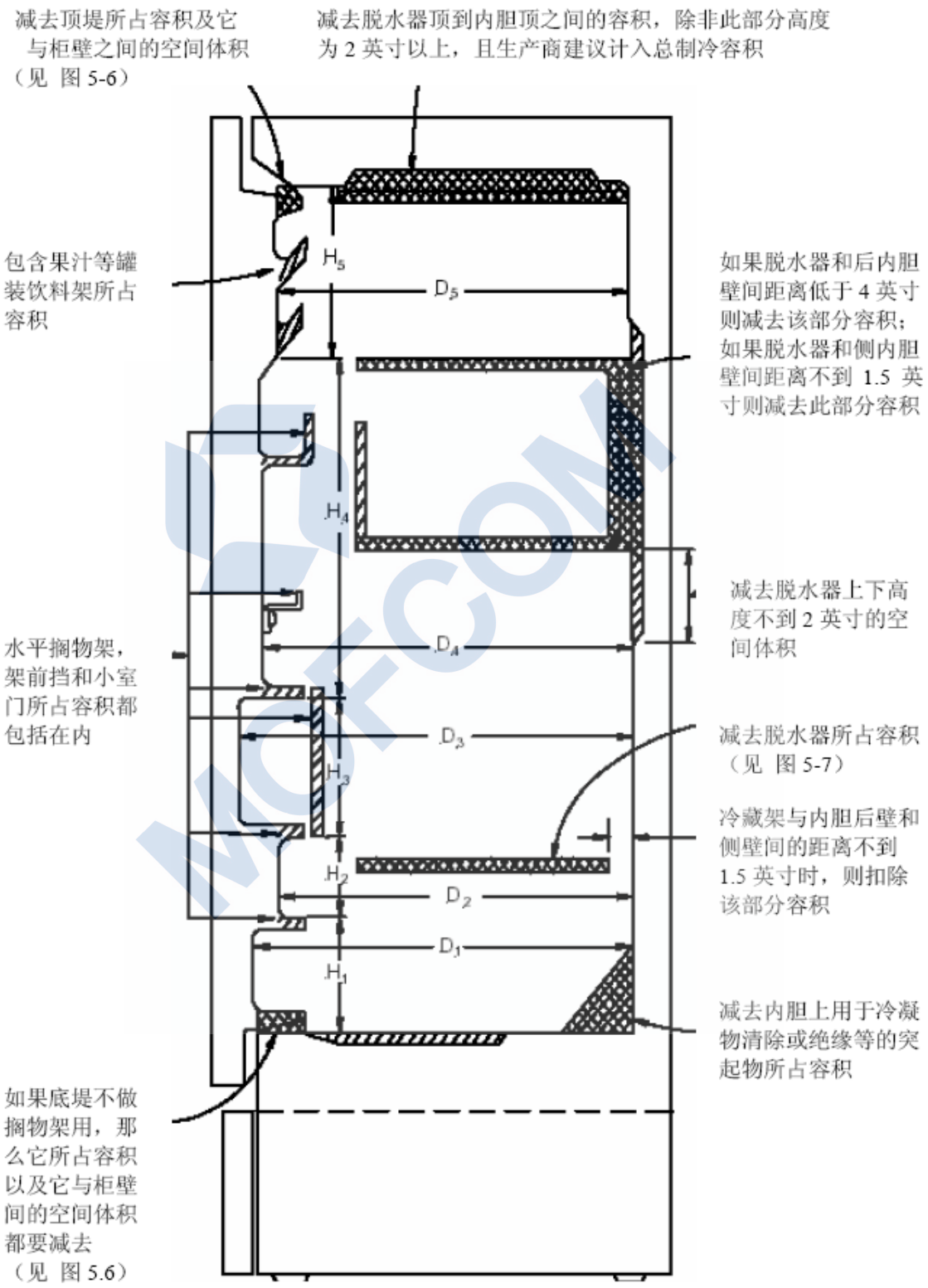


图 5-1家用冷冻柜（总制冷容积）--立式

包括阴影部分的凹凸面积（见 图 5-6）

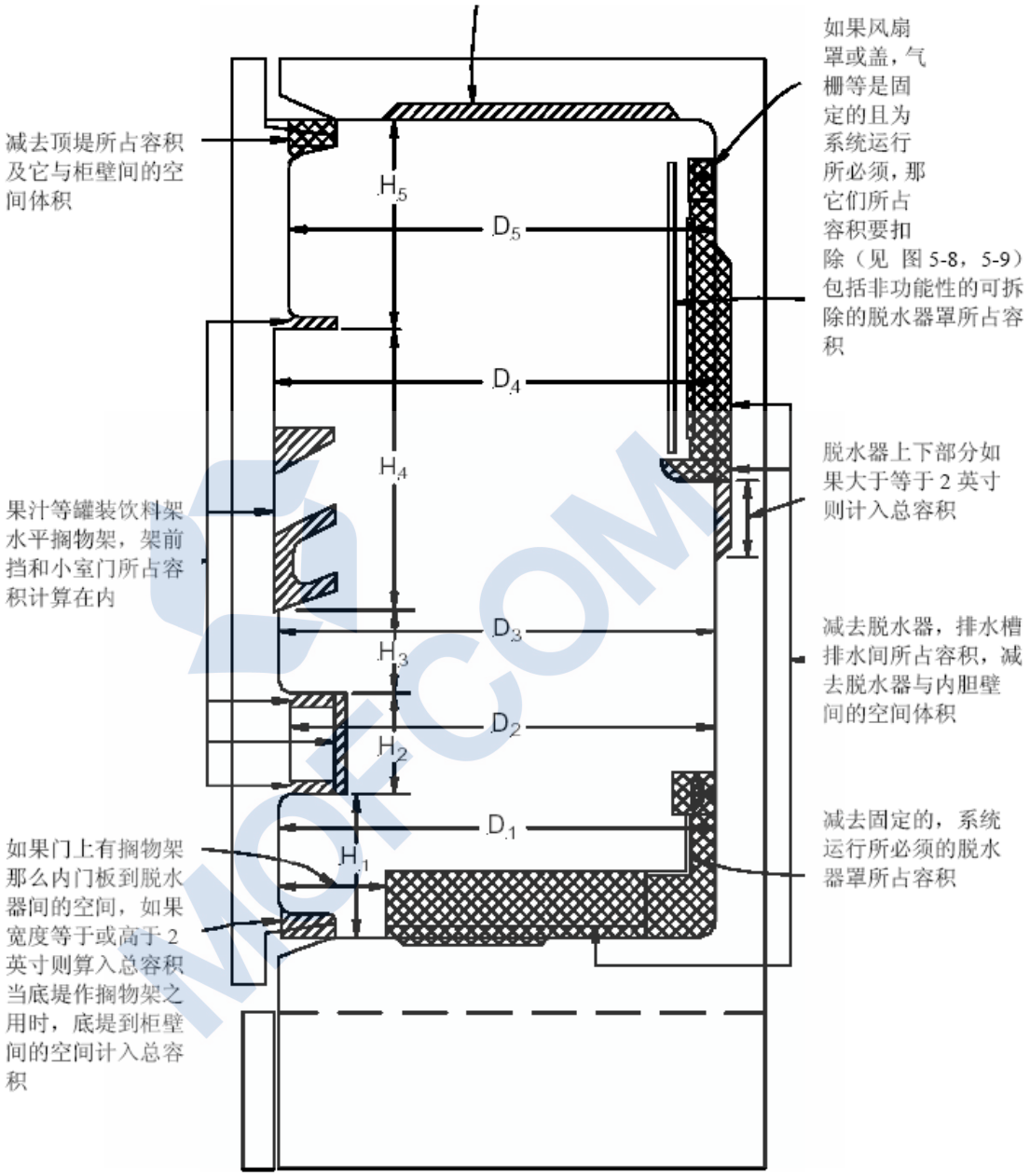


图 5-2

家用冷冻柜(总制冷容积) –立式

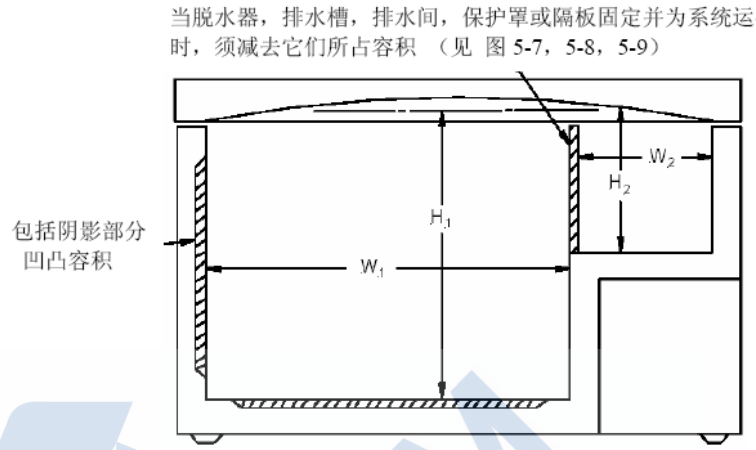


图 5-3
家用冷冻柜（总制冷容积）-顶开门式

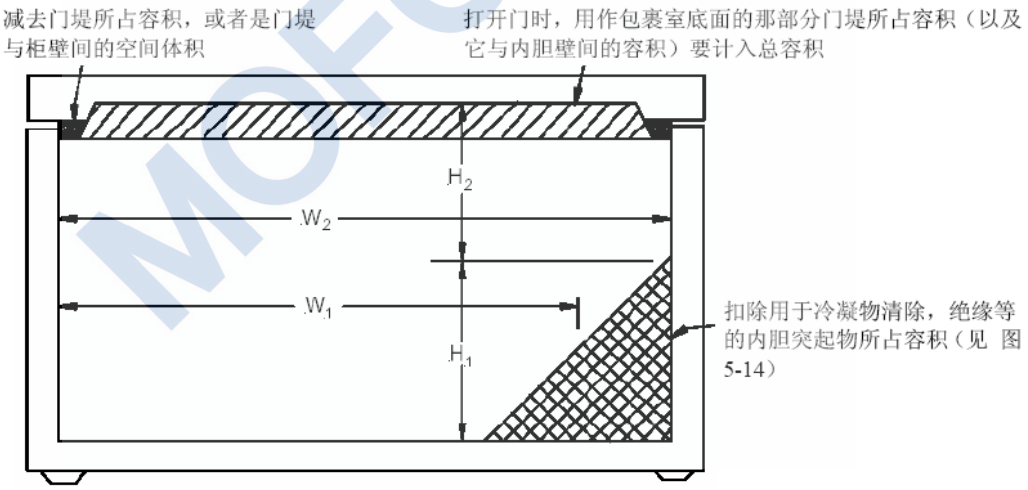


图 5-4

家用冷冻柜(总制冷容积)—顶开门式

用作包裹室前挡
或底面的突起物所占
容积包括在内

当脱水器，排水槽，排水间，保护罩或隔板固定并为系统运行所必须时，须减去它们所占容积见 图 5-7，5-8，5-9）

用作小室壁或间隔壁的
固定分隔物或突起物，所
占容积超过 0.01 立方英尺
的，要从总容积中扣除
（见 图 5-6）

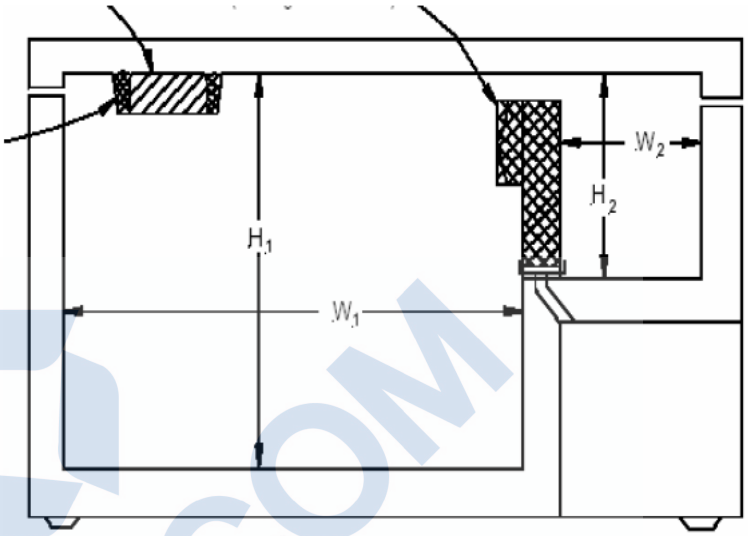
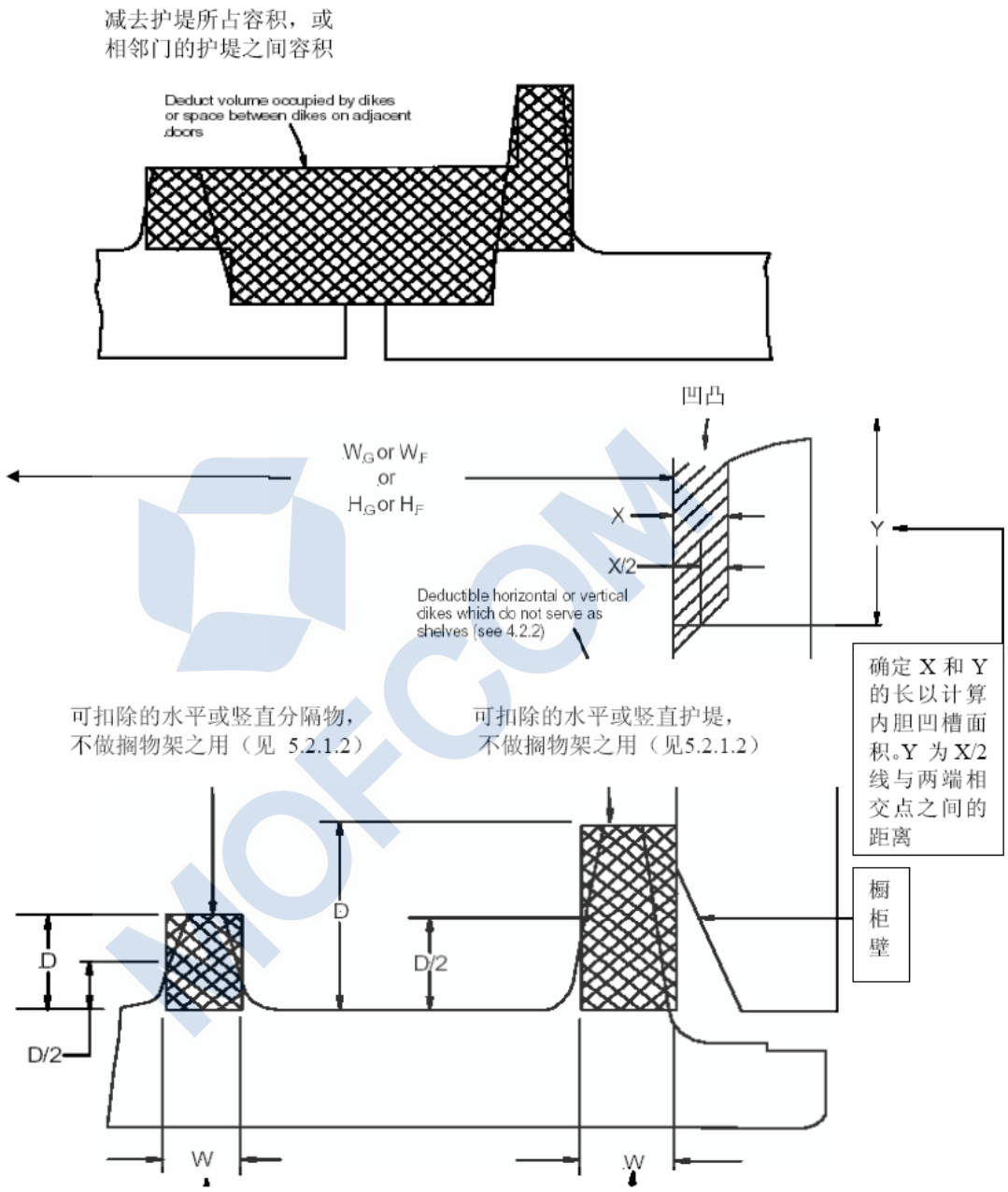


图 5-5

家用冷冻柜（总制冷容积）--顶开门式

MOFCOM



减去竖直门堤和分隔物所占容积，注：可扣除的水平门堤长宽长度为D，宽度为W. 测量遵循同样方法

图 5-6门堤和内胆凹凸维度（总制冷容积）

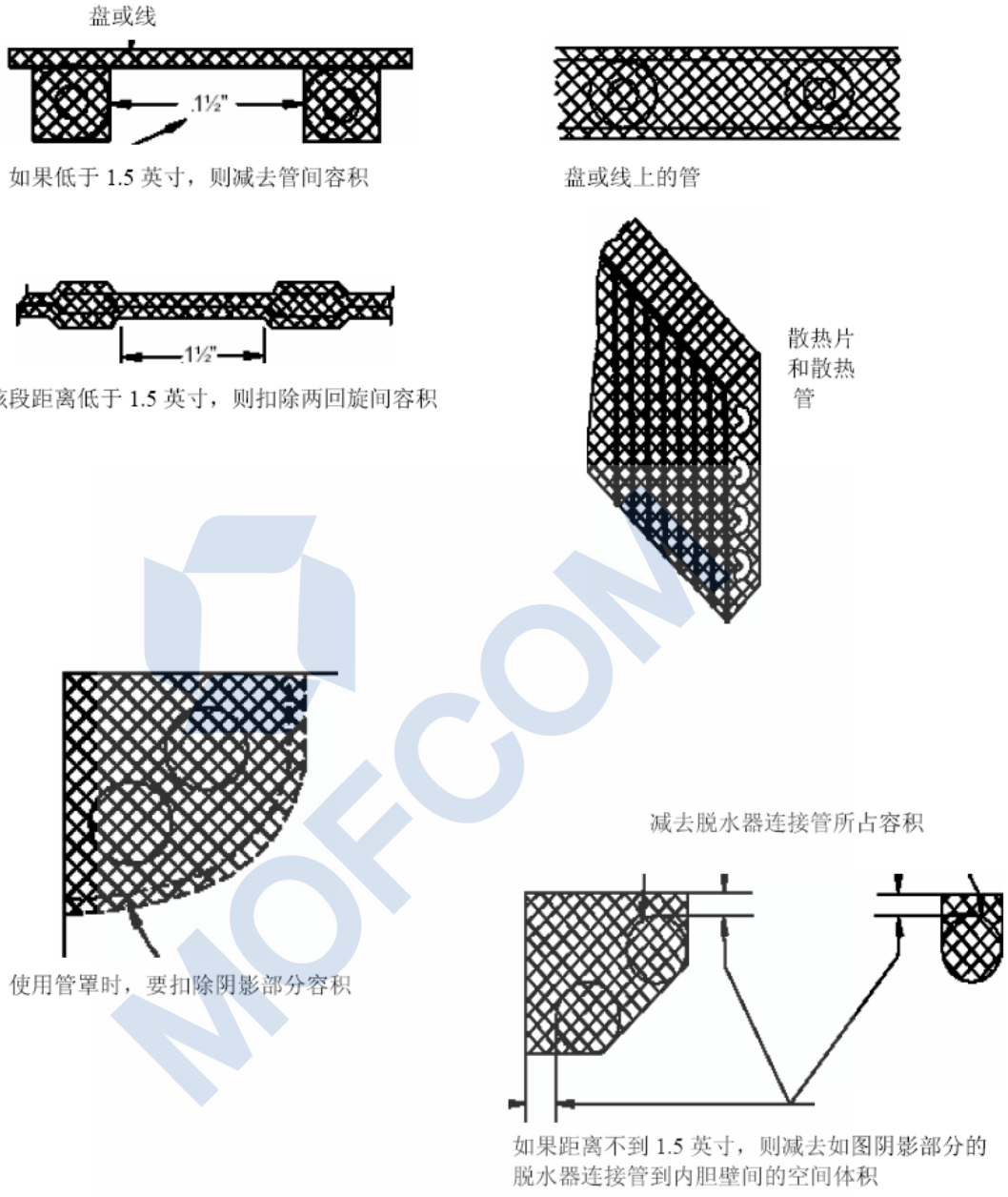


图 5-7

蒸发器类型（总制冷容积）

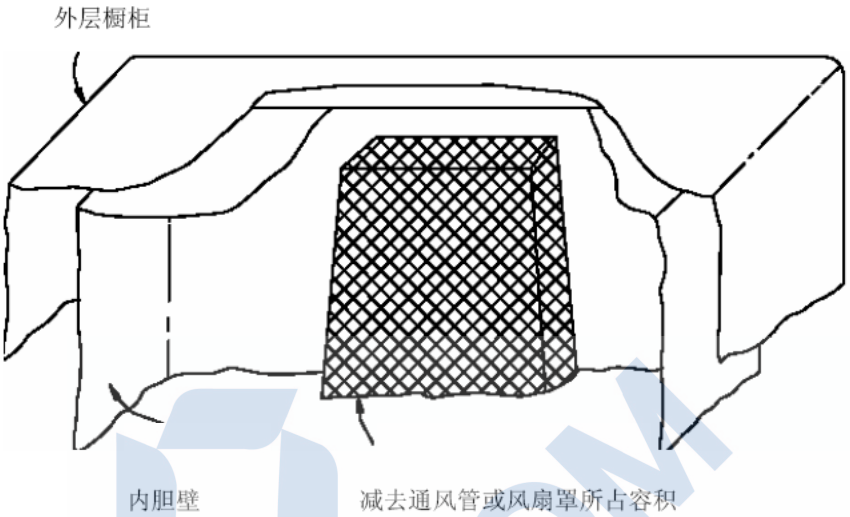


图 5-8
通风管所占容积（总制冷容积）

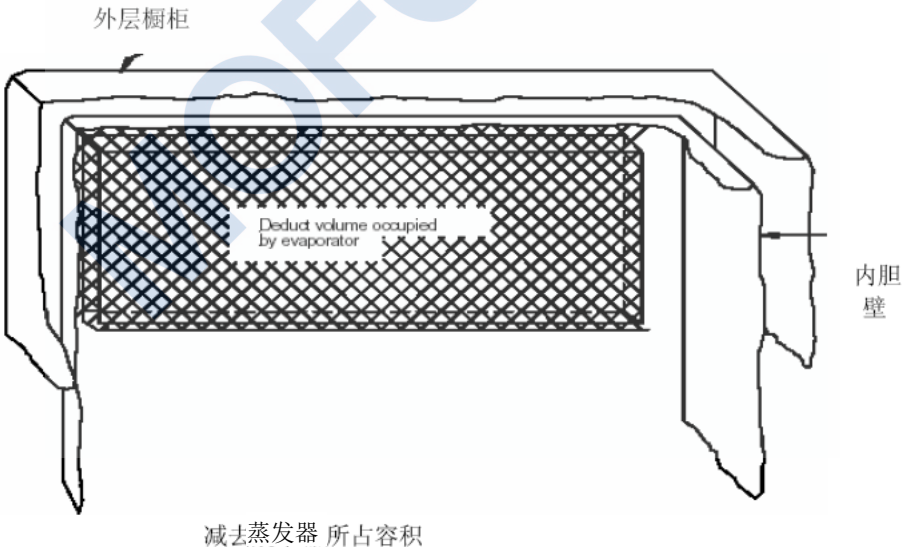
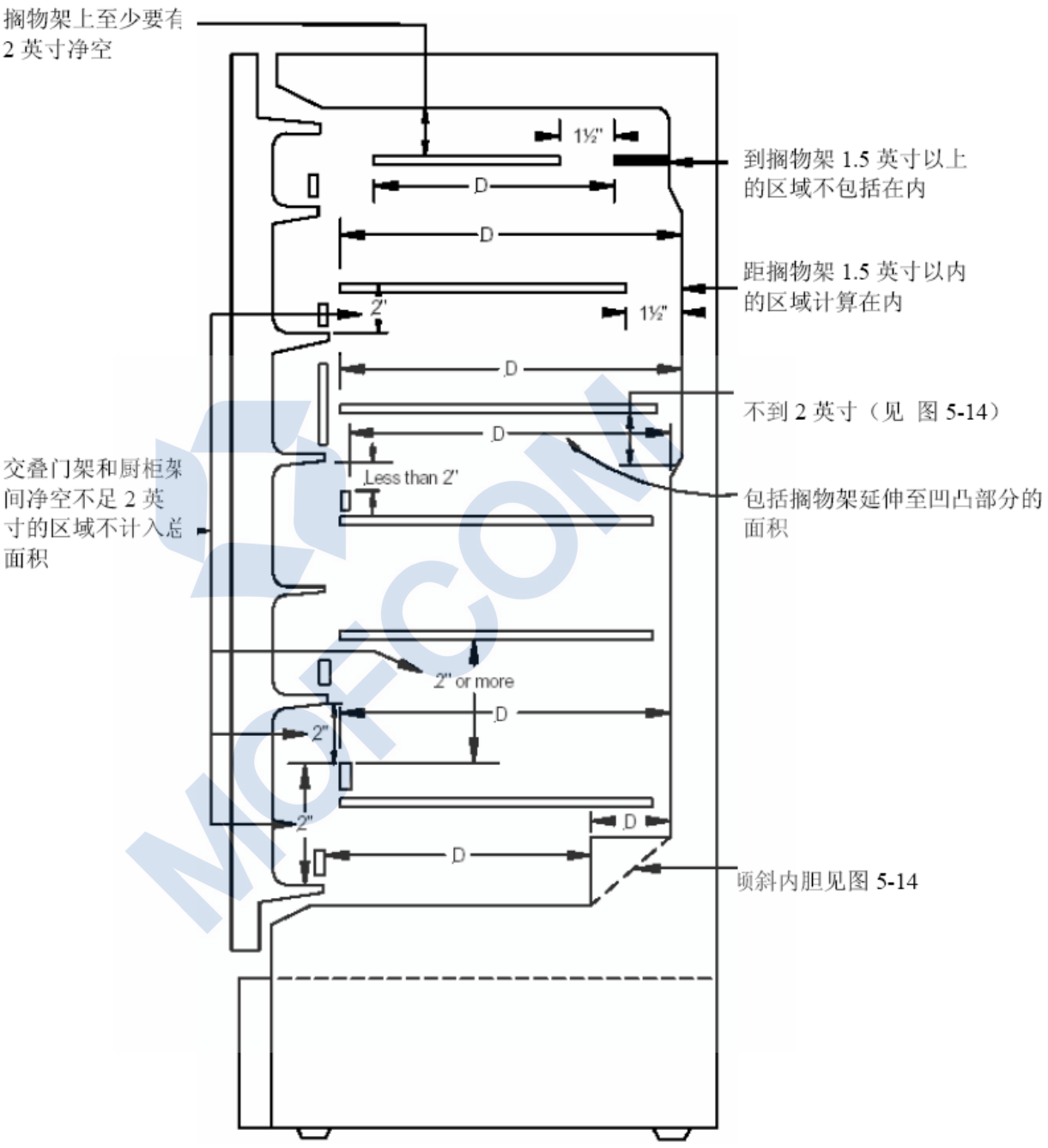


图 5-9压缩空气系统中蒸发器所占容积（总制冷容积）



搁物架上净空达到至少2英寸的区域才可计入总面积。门架无此净空限制（见 图5-12）。主架前后最长1.5英寸的延伸区域也可计入总面积，但此延伸区必须达到2英寸净空要求。

图 5-10

搁物架净空要求（总搁物架面积）

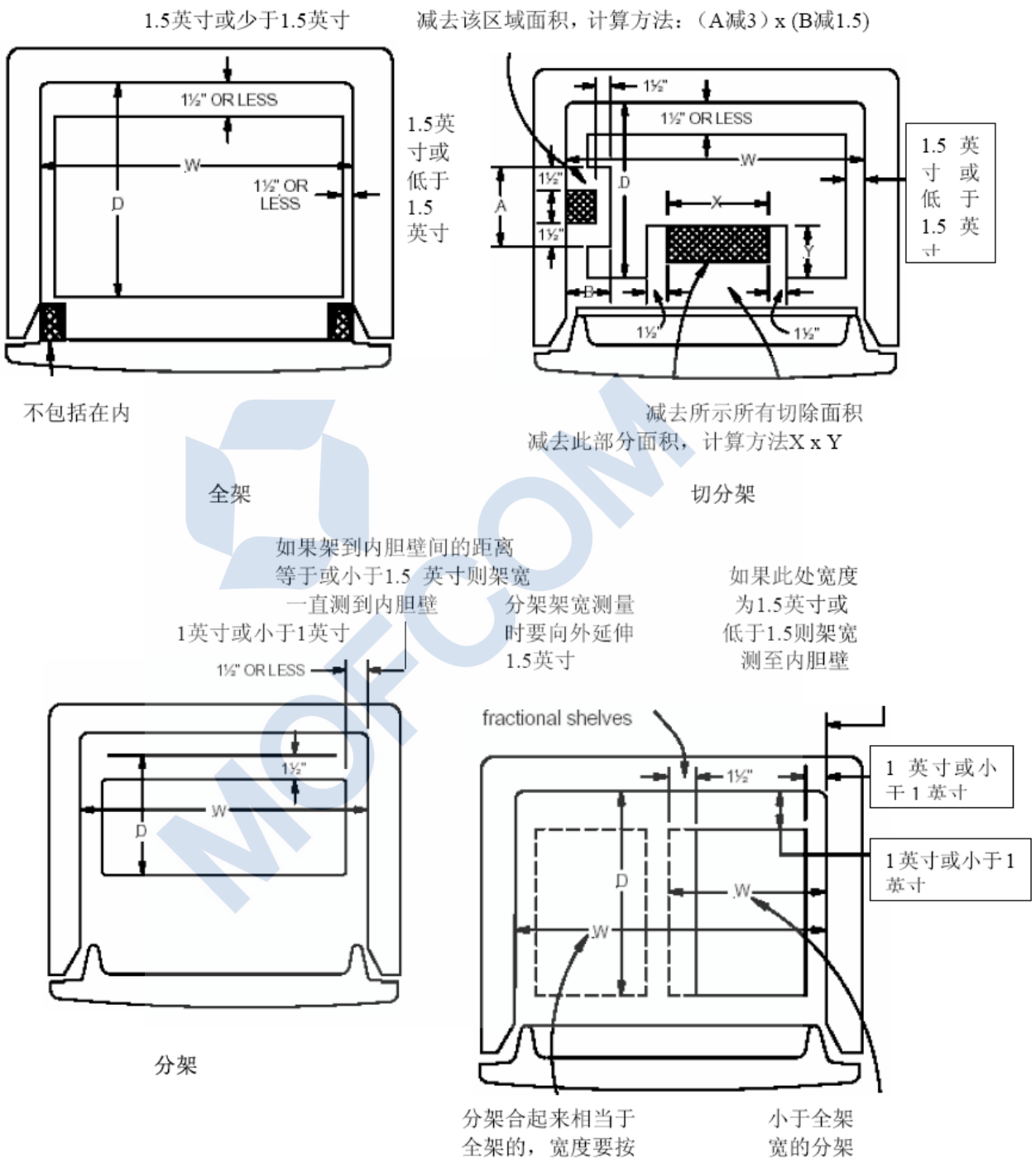


图 5-11 整个全架的宽计算 分架 宽度

长度和宽度要求（总搁物架面积）

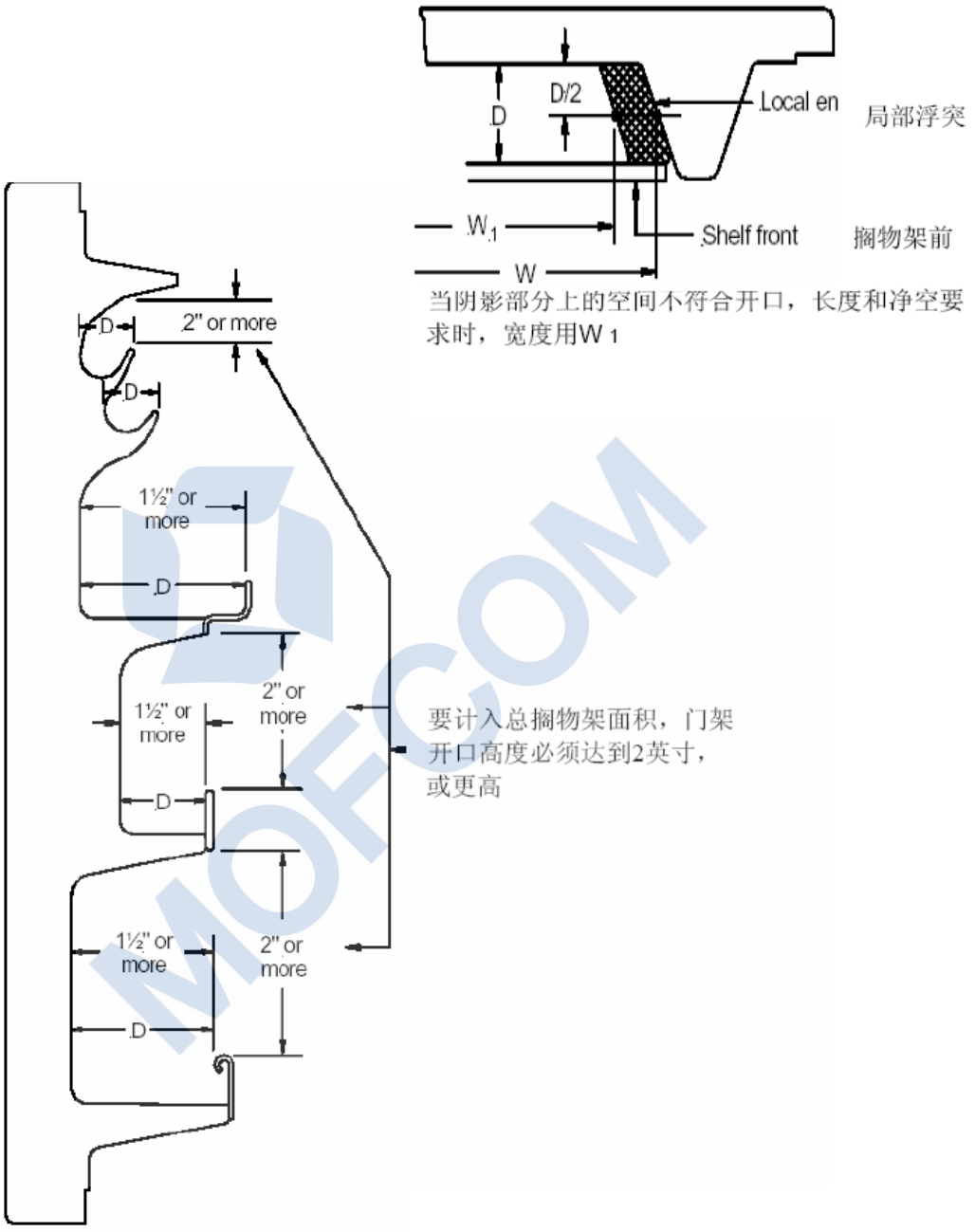
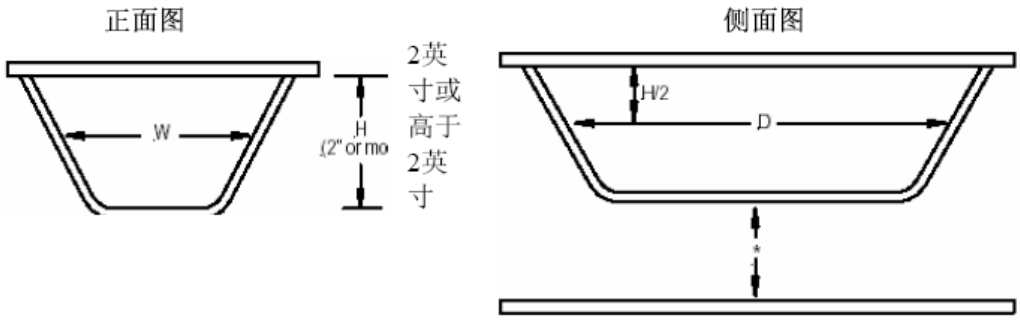


图 5-12

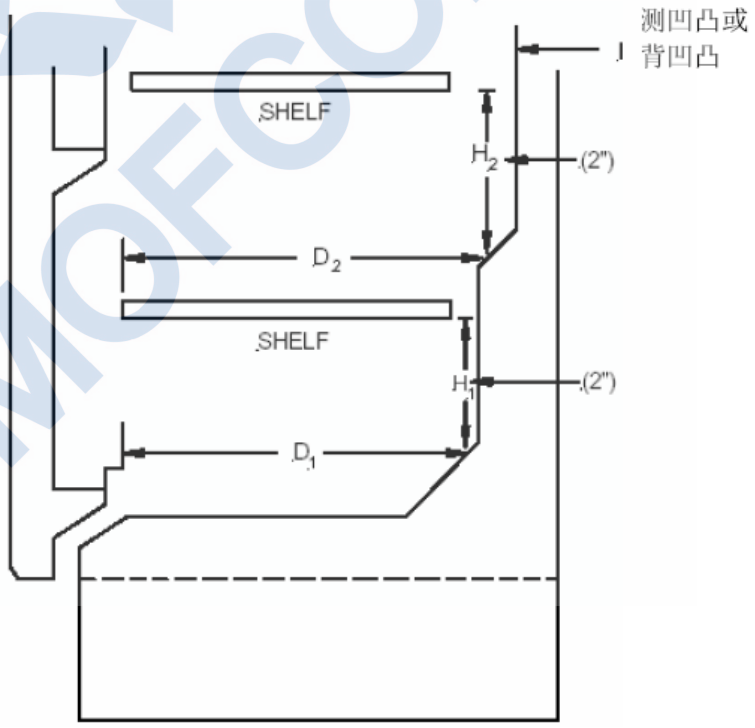
门架（总搁物架面积）

图 5-13
悬置容器（总搁物架面积）



悬置容器底到其下的搁物架之间至少有2英寸净空，才能将两者面积都计入总面积。

图 5-14
倾斜内胆面（总搁物架面积）



注：底面倾斜或内胆壁带凹凸的，标出达到2英寸净空的垂直分界线，计算面积时长或

宽只测到分界线处。

6、家用冰箱和家用冷冻柜特殊部件容量的计算方法

6.1 第**6** 章范围。这一章主要介绍如何测量家用电器和家用冷冻柜中特殊部件所

占用空间和所提供的空间在全部制冷容积中所占用体积。

6.2 特殊部件

6.2.1 家用冰箱包括的的特殊部件如：储存筐、果蔬盒、盛肉盘、冷冻盘、水冷却器，罐头架或瓶架、可移动置物层如：抽屉或托盘和制冰器（包括冰块储存箱）。

6.2.2 家用制冷柜包括的特殊部件有：储存筐、搁物板或包裹架、制冰器（包括冰块储存箱）以及可移动置物层，如：抽屉或托盘。

6.2.3 家用冰箱和家用制冷柜的门体部件，如：搁物板、置物架、围栏、护板等任何隶属于或构成门体衬板的以提高储存罐装、听装和包裹用途的部件，不包括在要求体积测量的特殊部件一类中。

装配于门体之内的特殊功能部件，如：果蔬盒、液体或冰分配器、储藏箱门等要包括在容积测算类别之内。

6.2.4 独立式特殊部件是指自由搁置在搁物架或储物室底部的部件，如：制冰盘或内置式搁盘。

6.2.5 固定支撑特殊部件是指被安放在固定位置的部件，如：自动制冰器或冷冻盘。

6.2.6 可重定位支撑特殊部件是指可由用户选择支撑位置的部件，如：盛肉盘或盛蛋器。

6.2.7 特殊部件所占用的存储容积（见图6-1 和6-2）

6.2.7.1 独立式特殊部件。测算独立式特殊部件所占容积，以个体单位为基础，计算从部件外壳的外围直角处测量出的宽度、长度、高度数值的乘积。如果特殊部件之间彼此相接，不要重复计算部件之间的体积。测量所有线性尺寸要精确到1/16 英寸（精确到2 毫米）或者更精确的数值。

6.2.7.2 固定支撑式特殊部件。测算固定支撑式特殊部件所占容积，以个体单位为基础，计算从每一部件宽度、长度、高度平差值的乘积。这些平差值是由该部件到邻近表面或搁物板的距离增加的实际的平均部件外部尺寸。由这些距离所限定的体积不适于正常使用。不适于正常使用的体积被定义为只有通过从橱柜内移除零件方可获得的体积。

如果，在食品保鲜室内与特殊部件相毗连的空间尺寸少于4 英寸（10.2 厘米），或者在冷冻室内之与相连的空间尺寸少于2 英寸（5.1 厘米），该储存空

间就被视为不适合于正常使用，除非它同时可以提供其它特殊工具设施来支撑存储物品，使之以免影响特殊部件的操作运行。

对于制冰器或其它一些特殊部件，它们所占用的体积部分受到与部件的机械操作相关的零部件活动的限制。这样，这些特殊部件宽度和长度的测算值应当包括哪些活动部件活动通道所要求的最大尺寸。如果相邻的容器表面和搁物架与这些部件之间的距离空间不再适合于正常利用，那么特殊部件的长宽测算值也应包括这个空间距离所增加的最大尺寸。这包括任何不适合于正常使用的空间尺寸。

6.2.7.3 可重定位支撑特殊部件。测算可重定位支撑特殊部件所占用的体积，以个体单位为基础，计算每一部件与安放于此位置的占用最小体积的部件的宽度、长度和高度平差值的乘积。

6.2.7.4 所要宣称的体积。任何由特殊部件占据的所要对外宣称的体积都一律规定精确到0.01 立方公尺（精确到0.3 升）。

6.2.8 特殊部件所提供的储存容量（见图6-1 到6-3）

6.2.8.1 独立式特殊部件。独立式特殊部件所提供的容量是该部件的平均内部宽度、长度和当该部件处于正常使用位置时从容器内部底部到容器盖子的高度的乘积。对于制冰盘、冰块储存盒和液体盛器，其储存容积是该容器在最大可操作程度上填满时的内部容量。测量线性尺寸时精确到1/16 英寸（精确到2 毫米），或者更精确的数值。

6.2.8.2 可再定位支撑特殊部件（与6.2.8.1 相同）。

6.2.8.3 固定支撑特殊部件（与6.2.8.1 相同）。

6.2.8.4 所要声称的容积 任何特殊部件所提供的对外声称的有效容积一律精确到0.01 立方公尺（精确到0.3 升）。

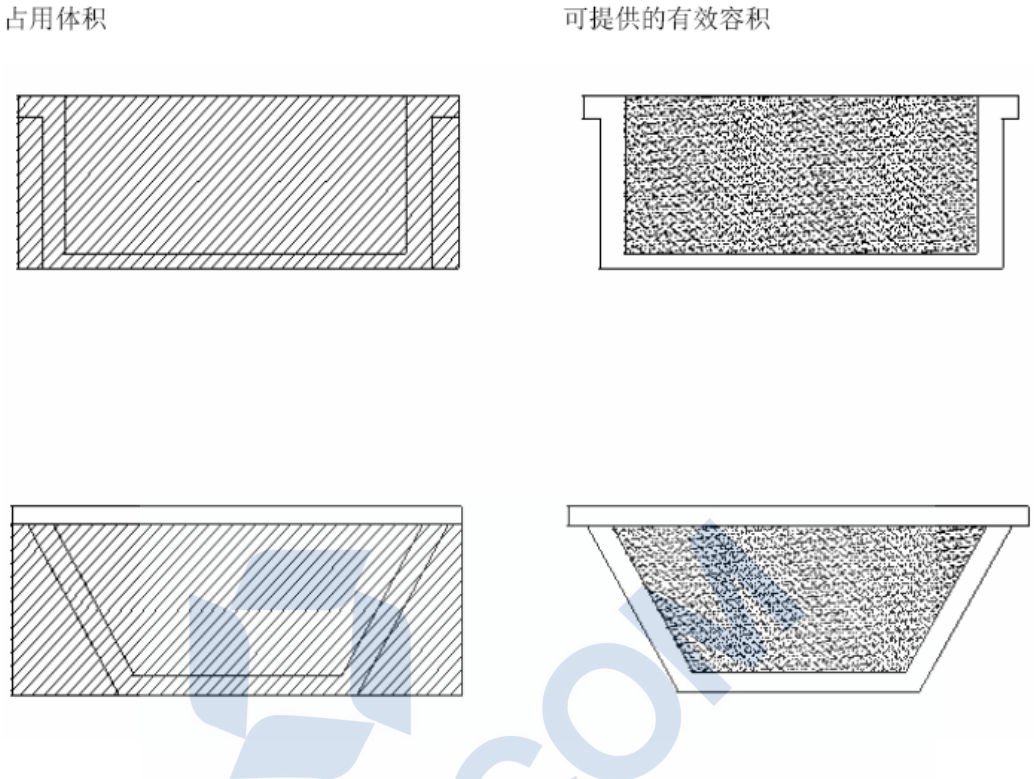
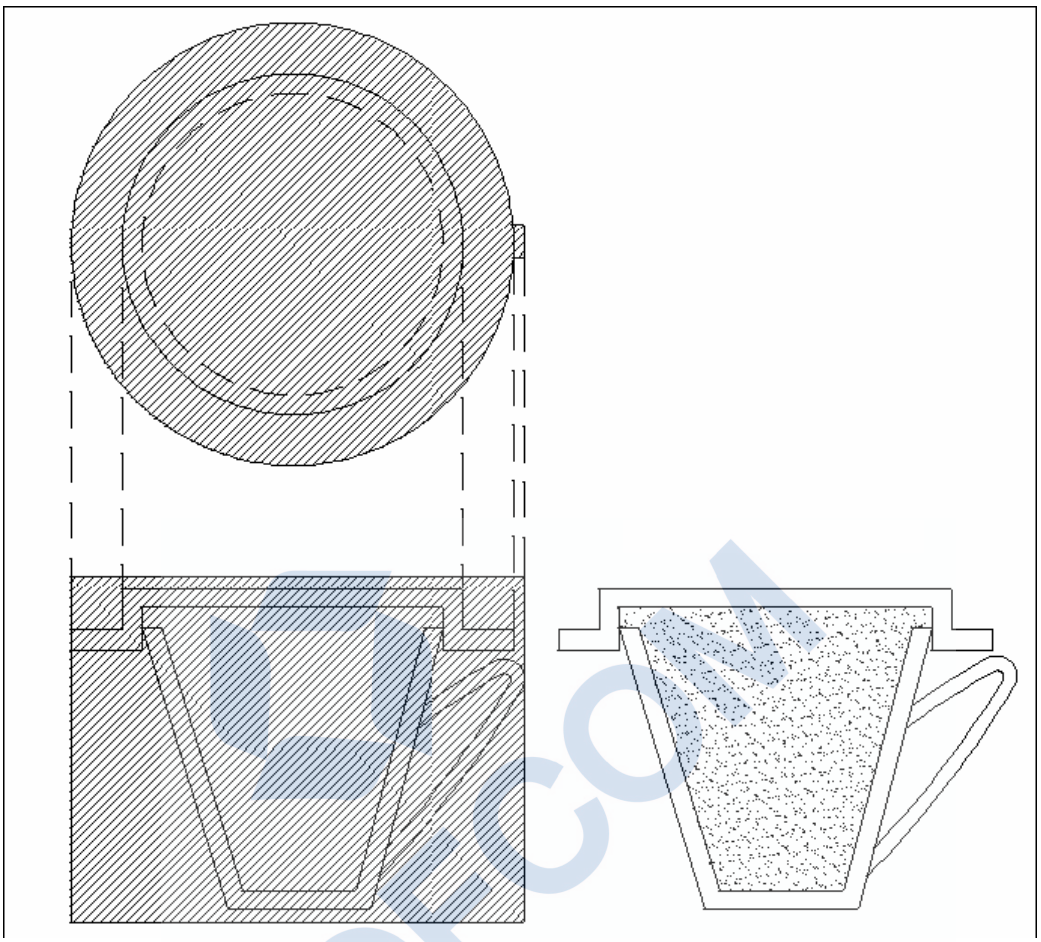


图**6-1（a）**

典型独立式特殊部件和可再定位支撑特殊部件的占用体积和可提供的有效容积



占用体积

图**6-1（b）**

典型独立式特殊部件和可再定位支撑特殊部件的占用体积和可提供的有效容积

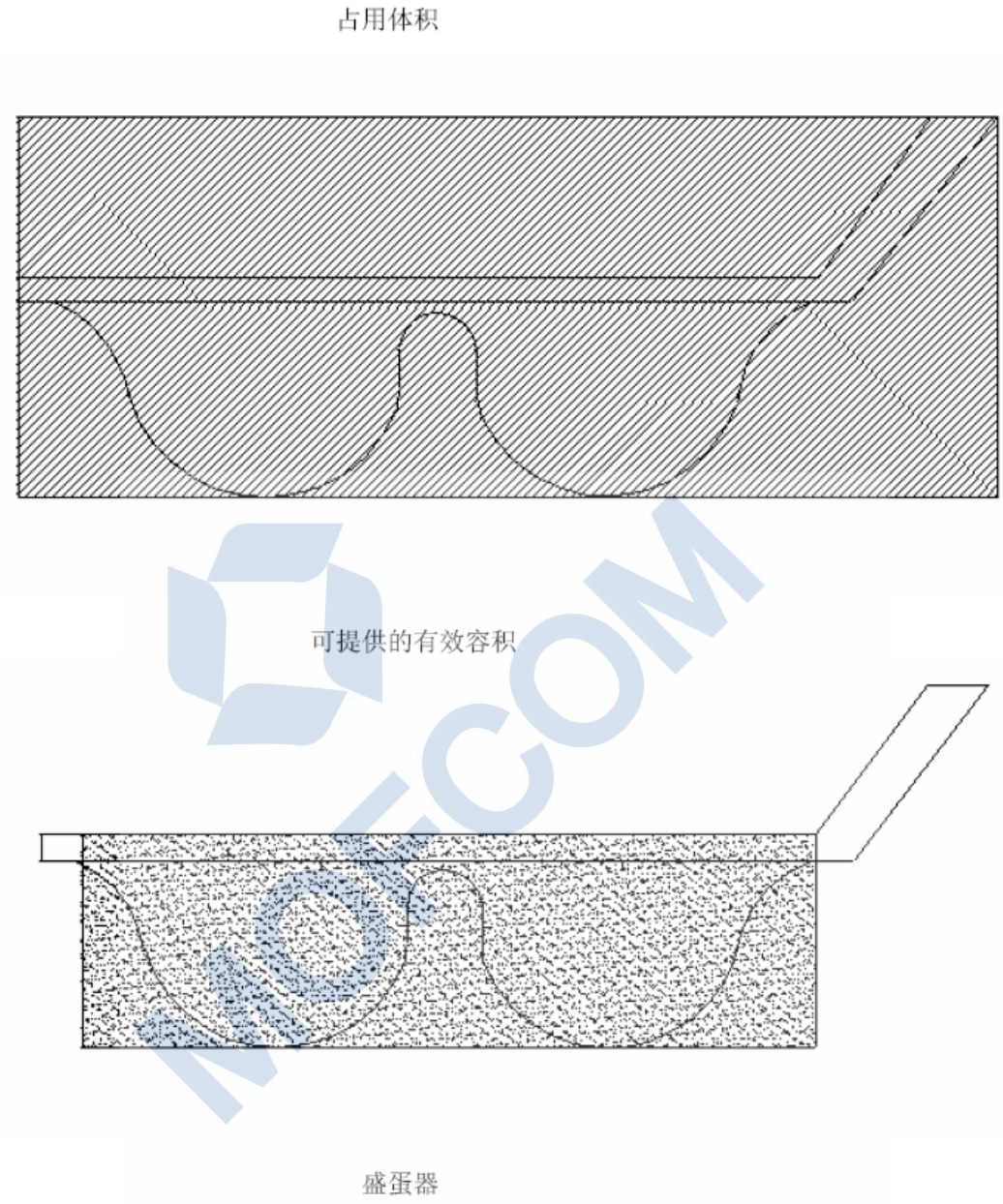
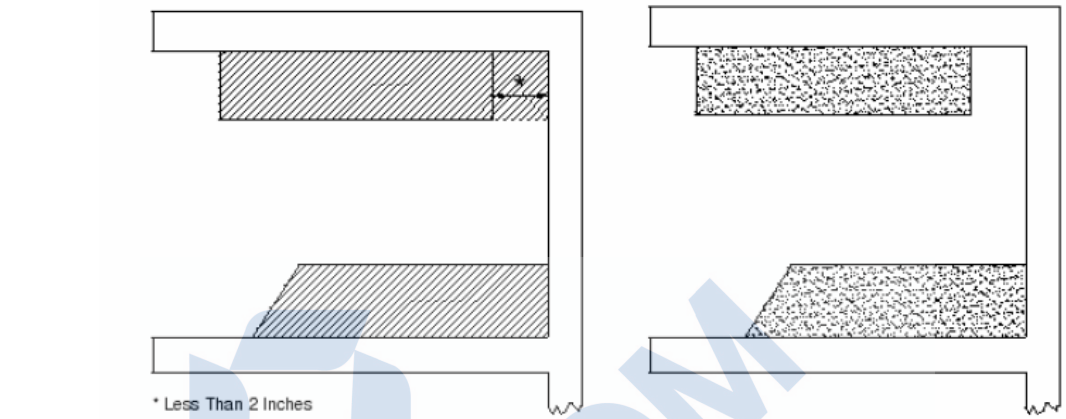


图**6-1（c）**

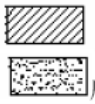
典型独立式特殊部件和可再定位支撑特殊部件的占用体积和可提供的有效容积



*少于 2 英寸

冰盘储存室图解

所要包括的体积取决于第五章规定的尺寸要求。如果位于储藏室前面或后面的距离达到或多余 2 英寸，该体积不被扣除。



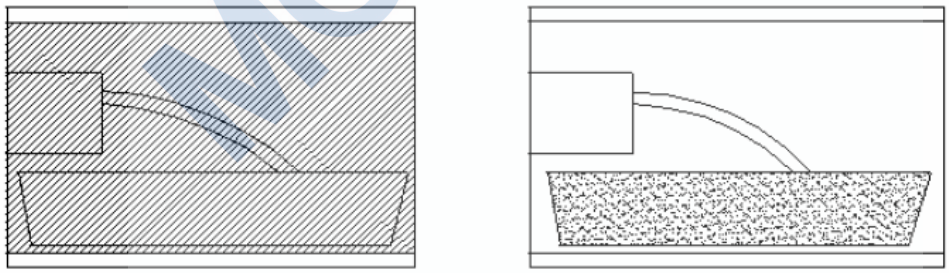


图6-2

典型固定支撑特殊部件的占用体积和所提供的有效容积

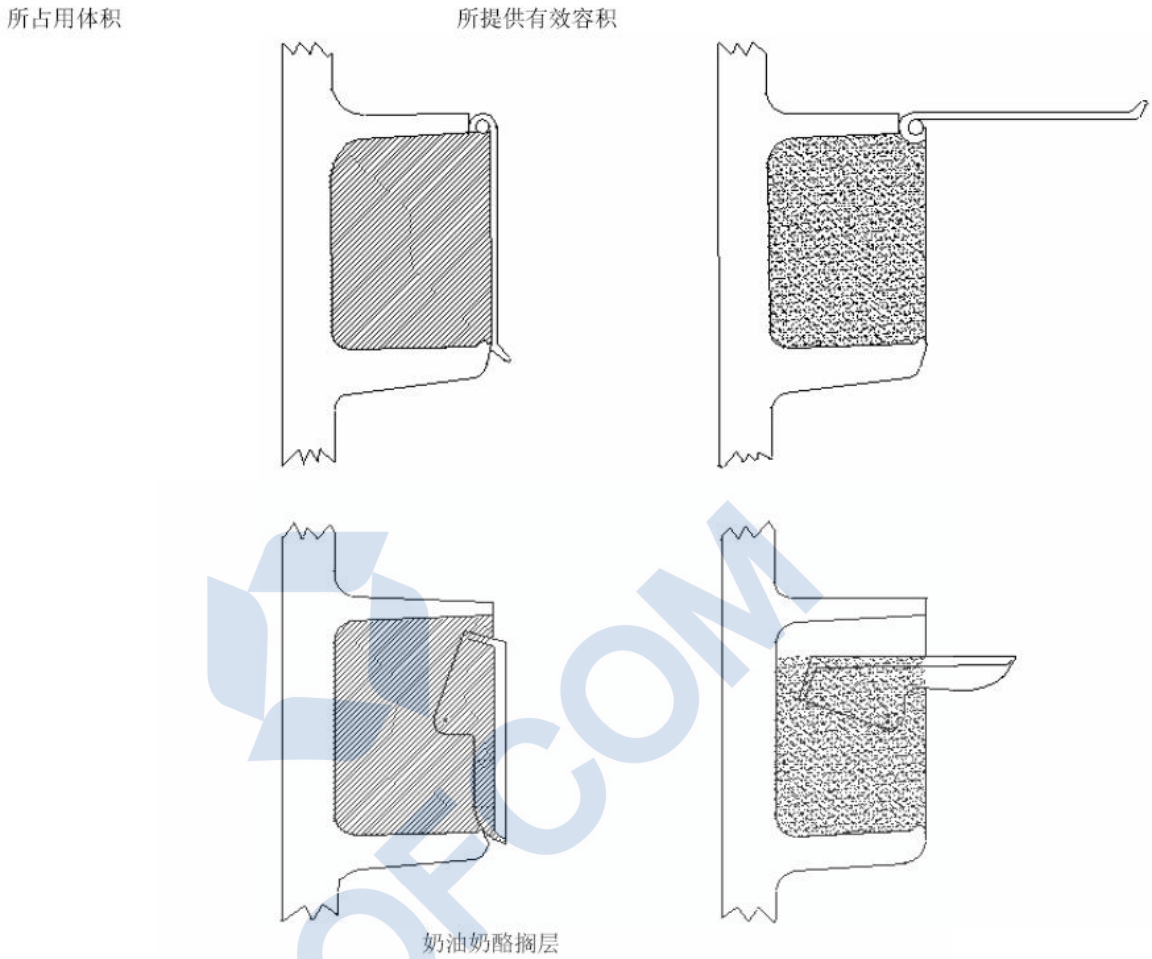


图6-3不规则形状的冰桶或独立式容器可提供的有效容积

Hp= w 或d (二者中数值较小者)/4

可提供的有效容积=

不规则形状的冰桶或独立式容器可提供的有效容积

Hp= w 或d (二者中数值较小者)/4 可提供的有效容积=

不规则形状的冰桶或独立式容器可提供的有效容积

Hp= w 或d (二者中数值较小者)/4 可提供的有效容积=

7 家用冰箱、家用酒冷却器和家用冷冻柜的性能测试程序和性能推荐水平

7.1 第七章范围。 这一章介绍在特定的实验室测试条件下确定家用冰箱和家用冷冻柜性能的统一程序并确立推荐的性能水平。

这一章的性能测试程序有：

7.5 无装载下拉测试。

7.6 模拟装载测试（家用冰箱）。

7.7 模拟装载测试（家用冷冻柜）。

7.8 制冰测试。

7.9 温度提升测试（家用冷冻柜）。

7.2 测试场所

7.2.1 环境温度。在垂直距离地面或支撑台以上2 英寸到橱柜顶部以上1 英尺（30.5 厘米）任一英尺的垂直距离上，垂直环境温度的变化率不得超过0.5ûF 每英尺（0.9ûC 每米）。

如果使用支撑平台，平台的立体顶部四周必须敞开，使空气可以在下部自由流通，而且其顶部至少要比橱柜体每一侧和前部拓宽1 英尺（30.5 厘米），后部延伸至墙边。

如果地面温度不在3ûF（1.7ûC）的特定环境温度之内（见章节7.4.3.1），则必须使用支撑平台。

7.2.2 环境相对湿度。 需要时，要采用湿球温度计和干球温度计的指示数或相应的工具来测量环境相对湿度。除非为了某种特定的测验，一般无需控制环境相对湿度。

7.2.3 空气流通。受测试的冰箱或冷冻柜柜体处于固定的空气流动环境之中，其流通速度超过50 英尺每分钟（0.254 米每秒）。

7.2.4 散热。柜体要求远离那些温度与空气温度相差超过10 ûF（5.6ûC）的加热源或制冷源，以防受到来自其表面的热辐射，或对其表面产生热辐射。

7.3 仪器装置

7.3.1 温度测量。温度测量要求使用一种或多种下列仪器或与之有同等功能的设备。

(a)玻璃温度计（只用于环境温度的测量）。

(b) 热[温差]电偶。

(c) 电阻测量计或热变电阻器。

如果应用一些物质来增加温度传感器的热容量，那么这些物质的热容量不应超过20 克水的热容量。

温度测量读数应精确到1 （ 0.6 ）。

对于模拟测量仪器，最小的刻度值必须不得超过2 （1.0 ）。对于数字测量设备，清晰度必

须达到0.1 （0.1 ），或更精确。

7.3.2 电气测量。电气测量需要用到下列仪器或同等功能的设备。

(a) 瓦特时测量仪表。模拟瓦特时测量仪表上的刻度间隔不得超过0.01 千瓦时。数字设备

清晰度必须达到0.001 千瓦时或更精确。

(b) 伏特计。对于模拟仪器，最小的刻度值不得超过1 伏特。对于数字测量设备，清晰度

应达到0.1 伏特或更精确。

(c)安培计。用于测量电流漏损率的安培计要求精确到0.5 毫安读数的0.5%的范围之内，

仪表的终端阻抗—1500 欧姆，由一个0.12 微发的电容来分流。

用于测量电压和能量的仪器需要精确到测量数值0.5%的范围之内。

7.3.3 时间测量。时间的测量需用到一个同步的电动式启动钟表或者是一个类似的时间积分

器。

7.3.4 相对湿度测量。相对湿度的确定需要利用精确度在0.5 （0.3 ）范围内的湿度使用仪器测量，得出湿球温度计和干球温度计的指示数，或使用精确度在2%RH 范围内的、具有等同功能的直接读数仪器来测量。并利用一张有刻度的记录纸来记录湿度。

7.3.5 重量测量。重量的确定需要使用刻度精确到0.01 磅（4.5 克）的仪器来测量。

7.4 一般测试要求。对于每一个测试，橱柜体都要在特定的测试条件下，利用足够充分的时间来确定其稳定状态的条件。（见章节3.19）。

7.4.1 电力供应。除非另有特别限定，产品供电线路的电力供应应该为115 1 伏，60 赫兹。实际的电压要在压缩起动机运作时测量产品供电线路并记录。

7.4.2 测试样品。橱柜体及其制冷机械装置在设置装配时要与柜体所随附的印刷

说明在实用性上尽量保持一致。所有的包装材料和防滑板，都要拆卸掉。在所有测试过程中冷凝器和化霜水盘要安放在其适合的位置。如果需要，应检查外层门体的垫圈是否能够密封和适合柜体。

存储器皿和盖子以及食物搁物架都不得拆卸。除非另有规定：

除非制造商的说明书上另有规定，防护板应当打开；

在测试期间自动制冰器不得运转；

如果可以调整，奶油储存容器应处于能量消耗最低的状态；

如果可以调节，便捷灯、无线电、时钟、卫生灯管之类应处设置在能量消耗最低的状态；

防水加热器开关应设置在其能源消耗最高状态；

电力能源的、人工操作的和自动终止的部件（比如客户操作分配器、快速冷凝室、电子开门器等）要在能量消耗最低状态下操作；

可以由冰箱到冷冻柜转换的储存箱要在能源消耗最高状态下操作；

其它可控温的储藏箱（如可转换为盛肉器的蔬果盒）被看作是特殊储存箱，测试时需要控制在最低温度。

手工解冻模拟器中的蒸发器不能在每次测试之前被解冻，除非霜冻积累平均厚度超过1/4 英寸（6 毫米）。冷凝器和化霜水盘以及柜体内部要在测试之前蒸发器手工解冻之后保持干爽。与非自动制冰相关的冰盘和冰桶要从冷冻区拆除，腾出的空间要用冷冻食物包裹填充其容量的百分之七十五。自动制冰器的冰块储存箱要填满冰冻食物包裹；

冷冻柜中间的储存篮筐如果可移动的话，需要不用工具而手动移开；

在测试过程中，解冻控制不可进行操作。

在柜体被测试之前，要有一个“试车”阶段，以便足以确保机械部件的充分磨合，包括操作控制。一般推荐“试车”阶段为一个星期，在任何情况下压缩机运行时间都不能少于24 小时。

“试车”可以在任何方便的室内温度下进行。

除非另有规定，柜体进行安置时，除了后部，其余各侧面都要距离墙或天花板超过10 英寸（25.4厘米），以确保空气的自由流动。柜体后部与测试室墙面或模拟墙面的空间要与制造商的说明中的最小距离保持一致，或者由柜体后部的机械

阻塞来决定。

除非另有规定，橱柜的门在测试期间要一直保持关闭状态。

所有测试设施的导线都应被带出橱柜以外，这样做以便防止空气泄漏。

7.4.3 温度测量

7.4.3.1 环境温度。环境温度应该在距离地面3 英尺（91.5 厘米）高，距离橱柜两侧中心10英寸（25.4 厘米）的测量点进行记录。每一个点的温度应该保持在特定值±1 ℉ (0.6℃)的范围之内，并保持在稳定性阶段以及实际的测试操作之中。温度测量措施应该确定放置点或使用防护物，从而显示的温度不会由于受到冷凝部件的操作而受到影响。

在测试期间要间断性的在每一个特定的点记录周围的空气温度，间隔时间最多不超过30 分钟。

7.4.3.2 食品保鲜室的温度（家用冰箱）。要在三个位置记录温度值，如图7-1 所示。所有的温度测量装置都要以这种方式支撑，从而至少可以有一英寸（2.5 厘米）的空间使热空气流与所有表面分离开来。如果在这些位置上装有部分设备构件，温度测量应该在距离这些构件最近的相邻位置进行，这样就会有一英寸（2.5 厘米）的空间来使热空气流与这些构件分离开来。

如果橱柜内部的布局安排与图7-1 所展示的不能保持一致，就选择一处比较能够接近表现整个食品保鲜室的位置来进行测量。这些选择出的位置要进行记录。

整个操作过程中要在定期间隔内读某一特定点的温度，间隔时间做多不能超过4分钟，然后这些温度的平均值才能作为该点的温度记录下来。

在无装载下拉测验和模拟装载测验中，一个或几个特殊的间隔室会有高于或低于食品保鲜室的温度，这种情况下，温度测量装置应该置放于每一间隔室的几何中心，平均温度按上文确定的方法来记录。

所记录的食品保鲜室的温度应该是图7-1 所示三个位置温度记录值的平均数。

7.4.3.3 冷冻室的温度（家用冰箱和家用冷冻柜）。

冷冻室的温度要在下文所描述的填充的包裹的几何中心进行测量，带有包裹进行测量所以温度的测量位置应当接近图7-2 所示的位置。

温度测量时应当将未加重的热电偶置放于包裹的几何中心，测量大约5 x 4 x 1 英寸（大约13x10x4 厘米）。

包裹要进行封口处理并且要包含一个衬垫或封套，以便使包裹保持湿润，防止水分蒸发。

包裹要用浸透水分的硬木碎屑来填充，或者用一个装有冷冻食品的类似的包裹来代替，如碎菠菜包。填充的包裹要达到一个35 5 磅每立方英尺（560 80 千克每立方米）的密度。

冷冻室要用适合于冷冻室的最大数量的物体包裹来装载其容积的75%。冷冻室要填充75%的实物，以便于使填充物的上部和周围空气可以自由流通。

冷冻室填充物周围的空气间隙要在1/2 到1 英寸（1.5-4 厘米）之间，如果必要的话，要是实物包成金字塔形或梯形摆放，以便于适合置放热电偶。实物包裹要放在衬垫底部，如果有三脚架要放在三脚架上部。

注：为了使实物包不因位置变动而影响空气间隙，可能会用到一个金属丝制的带有小型非导热定位架的铁格架子，来与冷冻柜衬板相连。

每一个冷冻柜的搁物架或冷藏冻结两用冰箱的冷冻区，如果可以，都要以金字塔形或梯形装载容量的75%，以便合理放置热电偶冷冻食品包。

冷冻柜的门体搁物架要用最大数量的实物包来填充。这些实物包要能够保持在每一个搁物架上而没有多余限制。热电偶要放在位于每个搁物架垂直中心线上的包裹的几何中心，从而热

电偶距离内层门衬板表面大约有2 英寸（5.1 厘米），距离搁物架表面有2 英寸（6.4 厘米），如图7-3 所示。

如果冷冻室内部搁物架的布局与图7-2 所展示的不能保持一致，测量要选择在能够体现标准意图的位置进行。选定的这些位置要进行记录。整个操作过程中要在定期间隔内读某一特定点的温度，间隔时间做多不能超过4 分钟。

冷冻室的记录温度用该是图7-2 所示位置所记录的温度的平均值。

7.4.3.4 储酒箱的温度（家用酒冷却器）。温度测量记录按照7.4.3.2 进行。

储酒箱的记录温度应该是图7-1 所示三个位置所记录温度数的平均值。

7.5 无装载下拉性测试（家用冰箱和家用冷冻柜）。

7.5.1 目的。进行该测试的目的是，确定橱柜的温度会从环境温度降低为食物储存的温度，测定这种变化发生的速率并观测在储存室内部所能达到的稳定状态的最低温度。

7.5.2 测试条件。测试的一般条件除了下述条件以外要与章节7.2.7.3 和7.4 保持一致。

环境温度应为：

(a) 对于测试程序7.5.3（a） ，要求温度为110℉(43.3℃)，

(b) 对于测试程序7.5.3（b）和（c）要求温度为90℉(32.2℃)。

测试前，应当按照制造商的说明将搁物架和零部件在橱柜体安置稳妥，但是不带有冷冻室模拟食品和冰负荷。

冷冻室的温度要按照图7-2 所示的位置进行记录。所有的温度测量装置都要以这种方式支撑，从而至少可以有1/2 英寸（1.5 厘米）的空间使热空气流与所有表面分离开来。如果在这些位置上装有部分设备构件，温度测量应该在距离这些构件最近的相邻位置进行，这样就会有1/2英寸（1.5 厘米）的空间来使热空气流与这些构件分离开来。

在测试过程中，所有的制冷系统调节装置（自动调温器。自动解冻装置等）要断掉电源连接或者出于不运作状态以保证制冷压缩机的持续运转，但是如果装有发动机超负荷保护装置的话，这个保护装置不能够断开连接或出于休眠状态。

7.5.3 测试程序。在启动测试之前，橱柜体要处于适合的环境温度之中，断开电源连接，并将

所有门敞开。八小时之后在下列三个条件中的每一个条件下启动测试：

(a) 将橱柜所有门关闭，柜体持续运转直到达到稳定状态条件或直到超负荷保护装 置上的部件持续循环运转时。

(b) 电源供应要调节到7.4.1 规定的电压的90%。将橱柜所有门关闭，柜体持续运转4 小时或直到超负荷保护装置上的部件明显会持续循环运转时。

(c) 电源供应调节到7.4.1 规定的电压的110%。将橱柜所有门关闭，柜体持续运转 4 小时或直到超负荷保护装置上的部件明显会持续循环运转时。

7.5.4 要记录的数据

对于测试程序7.5.3（a）：

(a) 型号、模型号码、系列号（存在的话）以及柜体的制造商或品牌名。

(b) 环境温度。

(c) 电压和频率。

(d) 家用冰箱冷藏室的温度达到41℉(5℃)的时间。如果不能达到这个温度，则记录机械装置持续运行时达到稳定状态条件的时间，或当在超负荷保护器上的部件循环运转时，测试结束的时间。

(e) 基础冰箱低温箱室的温度达到32℉(0℃)、冷藏冻结两用冰箱的冷冻室和冷冻柜达到5℉(-15℃)时所需的时间。如果这些温度无法达到，则记录接卸装置持续运行时达到稳定状态条件的时间，或当该装置的超负荷保护装置循环运转时结束测试时的时间。

(f) 稳定状态条件的温度，当超负荷保护器上的部件循环运转而中止测试时除外。

(g) 超负荷保护装置循环运转的次数。

对于测试程序7.5.3（b），（c）：

（a） 型号、模型号码、系列号（存在的话）以及柜体的制造商或品牌名。

（b） 环境温度。

（c） 电压和频率。

（d） 4 小时内在食品保鲜室内测量获得的平均温度。

（e） 4 小时内在基础冰箱的低温室、冷藏冻结两用冰箱和冷冻柜的冷冻室测量获得的平均温度。

（f） 超负荷保护装置循环运转的次数。

7.6 模拟装载测试（家用冰箱）

7.6.1 目的。该测试的目的是要确定在变动的环境条件（温度平均值，最大差异等）下测试对

象的热性能，以及在这些变动的条件下相应的电能消耗量。

7.6.2 测试条件。测试的一般条件要与章节7.2，7.3 和7.4 保持一致。

要记录的数据要在规定的环境温度和平均食品保鲜室温度下获得。表1 是为基础冰箱和全能

冰箱规定的环境温度和食品保鲜室温度数值。

表1

环境温度	食品保鲜室温度
55℉(12.8℃)	34℉(1.1℃)
70℉(21.1℃)	36℉(2.2℃)

90℉(32.2℃)	38℉(3.3℃)
110℉(43.3℃)	41℉(5.0℃)

有固定温度调节装置的家用冰箱要在在固定调控位置进行测试。

对于食品保鲜室和冷冻室分别带有调控装置的冷藏冻结两用冰箱，要在5℉(-15℃)的平均冷冻温度和表1 所规定的环境温度和食品保鲜室温度下收集所要记录的数据。

对于只有单个调控装置的冰箱冷冻联合体，要在表1 所规定的环境温度和5℉(-15℃)的平均冷冻室温度下收集所要记录的数据，不考虑这种调控设置下平均食品保鲜室温度是多少。

7.6.3 测试程序。为了方便起见，下列两个程序中的任何一个都可以用来测试单一调控装置或多级调控装置的橱柜体。

7.6.3.1 插值法程序。橱柜体要在每一个环境温度（见表2）下，在下列调控位置中的至少一个位置上运行。

表2 调控位置

单一调控装置	多级调控装置	
	一级控制	二级控制
最热	最热 最热	最热 最冷
最冷	最冷 最冷	最冷 最热
中间	最热 最冷	中间 中间

注：一级控制是指压缩机起动运转的装置。

在一个或多个中间调控位置，在70℉(21.1℃)和90℉(32.2℃)的环境温度中的测试无需重新设置调控装置即可开始。

固定调控的冰箱要在固定调控位置进行测试。

每一个测试阶段都至少是两个完整的周期，比如说，如果发生循环运转，压缩起动机的停止和启动次数相同，并且在稳定状态条件下不得少于3 个小时。

根据在每一个温度调控位置获得的数据，要绘制一个平均食品保鲜室温度的函数

曲线图（绘图时要表示出实际的数据点）：

(a) 平均冷冻室温度，

(b) 如果可行，每个特殊间隔室的平均温度，

(c) 如果可行，冷冻柜门体搁物架冷冻食物包的最高温度，

(d) 24 小时的时间内消耗的能量（千瓦时），

(e) 压缩起动机操作时间百分比，以及

(f) 24 小时的时间内循环的次数。

所记录的间隔室的平均温度应该是在对该间隔室温度调控器的一个完整的操作周期中记录温度读数的平均值。在上述四个中的每一个环境温度下，特定的间隔室温度的数据都要在这些曲线图中获得。（举例见图7-4 和7-5）.

如果曲线图没有达到特定的间隔室温度，就用曲线图表上的终端点特定温度的数据来表示。

这种情况要在受测试橱柜体的报告中明确说明。

7.6.3.2 特殊调控装置设置程序。橱柜体要按照要求在每一个环境温度和调控位置下进行操作以获得表1 所规定间隔室温度，这些温度的公差范围规定见表3。

表**3** 温度控制的公差

	食品保鲜室	冷冻室
基础冰箱和全能冰箱	±1°F (0.6°C)	—
冷藏冻结两用冰箱，单一调控装置	—	±0.5°F (0.3°C)
冷藏冻结两用冰箱，多极调控装置	±1°F (0.6 C)	±0.5°F (0.3°C)

如果没有循环操作发生每一个测试周期不得少于两个小时，如果发生循环操作，在稳定状态条件下完整周期（也就是压缩起动机中断和启动同等次数）的总体数量持续时间至少要达到2 小时。如果在任何标准测试环境下5 ℉ (-15℃)的冷冻室温度或特定食品保鲜室的温度都无法达到，那么这个测试和在间隔室温度下记录的数据要尽量接近有可能达到的特定值。

另外，证明检测调控器反应的测试要遵循在70 ℉ (21.1℃) 或 90 ℉ (32.2℃)的环境温度下进行的模拟装载试验，在不改变任何调控装置的设置的情况下，还要在70 ℉ (21.1℃) 或90 ℉ (32.2℃)中的一个环境温度中进行重复测验。要记录的数据

要包括至少五次测试的结果，一个在55 ℉ (12.8℃), 70 ℉ (21.1℃),90 ℉ (32.2℃)和110 ℉ (43.3℃)的环境温度下的模拟装载测试，和按照70 ℉ (21.1℃) 或 90 ℉ (32.2℃)的环境温度下的模拟装载测试而进行的调控反应测试。

7.6.4 要记录的数据

(a) 类型、模型号码、系列号码（存在的话），以及制造商或橱柜体的品牌名称。

(b) 环境温度。

(c) 电压和频率。

(d) 数据观测图;举例见图7-4 和7-5 。不需要特别调控设置程序(见章节7.6.3.2)。

(e) 食品保鲜室的平均温度。

(f) 冷冻室的平均温度。

(g) 特殊间隔室的平均温度。

(h) 冷冻柜门体搁物架上冷冻食物包的最高温度。

(i) 对于在70 ℉ (21.1℃) and 90 ℉ (32.2℃)的环境温度下的每个调控位置，都将食品保鲜室的最高温度记录点和最低温度记录点观测得到的温度最大值和最小值制成表格（见样表，图

7-7 和7-7A）。

(j) 24 小时时间内的能量消耗（千瓦时）。

(k) 压缩起动机的运行时间百分比。

(l) 24 小时时间的内循环次数。

7.6.5 性能推荐水平

7.6.5.1 根据推荐，当在55 ℉ (12.8℃), 70 ℉ (21.1℃), 90 ℉ (32.2℃)和110 ℉ (43.3℃)的环境温度下进行测试时，在家用冰箱的食品保鲜室里，一个在34 ℉ 和41 ℉ (1.1℃ and 5℃) 范围内的平均温度在调控器的最热和最冷设置之间是可以达到的。调控设置可以调节以适应每一个环境温度。在今天的家庭中所食用的大多数新鲜食品的安全保存期取决于储存温度——温度越低，多数食品保存的时间越长。

34 ℉ (1.1℃)越接近冰冻越实用，以便适应食品保鲜室的区域不允许冰冻的情况。41 ℉ (5℃)并不是十分严格的限制。这是在经验基础上选择的指导温度。比这高的温度就会缩短安全存储期限。冰箱——冷冻柜设计和开发工程师认为41 ℉ (5℃)

是一个实用的但不绝对的上限。

7.6.5.2 根据推荐，当在90 ℉ (32.2℃)的环境温度下进行测试时，基础冰箱的冷冻室平均温度应低于或等于15 ℉ (-9.4℃)，冷藏冻结两用冰箱的平均温度应低于或等于5 ℉ (-15℃)。

尽管没有必要使冰箱和食品保鲜室的被推荐的温度同时发生，按照建议最好冷冻室的温度可以达到高于34 ℉ (1.1℃)的食品保鲜室平均温度。

根据定义，基础冰箱是供短期储存冷冻食物的冰箱；基于储存的冷冻食品的含糖量、含水量等等，在15 ℉ (-9.4℃)之上，多数冷冻食品不会持续结冰或保持冻结状态达到任何适当的时间。

对于冷藏冻结两用冰箱的冷冻室来说，5 ℉ (-15℃)是一个把冷冻室温度限制在8 ℉ (-13.3℃)的冰箱-冷冻室定义的延伸。 8 ℉ (-13.3℃)提供一个限定温度，而5 ℉ (-15℃)是基于多数冷冻食品的长期经济存储而给出的一个建议温度。温度越低，冷冻食品可以安全存储的时间就越长。0 ℉ (-17.8℃)会提供更长的安全存储时间。

7.7 模拟装载测试（家用冷冻柜）

7.7.1 目的。该测试的目的是确定在调控装置变化范围内的热性能和在这些设置上所消耗的相对经济能量。

7.7.2 测试条件。测试的一般条件要与章节7.2，7.3 和7.4 保持一致。要记录的数据要在表4中环境温度和冷冻室平均温度下获得：

表4 测试条件

环境温度	冷冻室平均温度
90°F (32.2°C)	0°F (-17.8°C)

如果门体搁物架可调节，将顶部搁物架置放于可提供的最高位置以便容纳一个装满的物体包裹（见图7-3），将底部搁物架置放于可提供的最低位置。装有热电偶的包裹要置放于图7-2 和7-3所示位置。

7.7.3 测试程序。橱柜要在90 ℉ (32.2℃)的环境温度下，在下列调控位置的每个位置上进行操作：（a） 最热的位置（不解冻）。

（b） 最冷的位置（调控器不得短路）。

（c） 中间位置。

有固定温度控制的家用冷冻柜要在固定控制位置下进行测试。

如果没有循环操作，发生每一个测试周期不得少于两个小时，如果发生循环操作，在稳定状态条件下完整周期（也就是压缩起动机中断和启动同等次数）的总体数量持续时间至少要达到2小时。

根据在每一个温度调控位置获得的数据，要绘制一个食品冷冻橱柜温度的函数曲线图（要表示出绘图时实际的数据点）（见图7-6），作为下列各项的函数：

(g) 橱柜食物包裹的最高温度，

(h) 如果可行，门体搁物架冷冻食物包的平均温度，

(i) 如果可行，门体搁物架冷冻食物包的最高温度，

(j) 24 小时的时间内消耗的能量（千瓦时），

(k) 压缩起动机操作时间百分比，以及

(l) 24 小时的时间内循环的次数(如果可行)（见图7-6）。

如果橱柜没有达到特定的冷冻室温度，就用曲线图表上的终端点特定温度的数据来表示。这种情况要在受测试橱柜体的报告中明确说明。

7.7.4 要记录的数据。

a) 类型、模型号码、系列号码（存在的话），以及制造商或橱柜体的品牌名称。

b) 环境温度。

c) 电压和频率。

d) 数据观测图（图7-6）。

e) 橱柜冷冻食品包的最高温度。

f) 冷冻室的平均温度。

g) 门体搁物架上冷冻食品包的平均温度。

h) 门体搁物架上冷冻食物包的最高温度。

i) 对于每个调控位置，都将观测冷冻室内温度最高的冻食品包和温度最低的冷冻食品包得到的温度

最大值和最小值制成表格（见样表，图7-7 和7-7A）。

j) 24 小时内的能量消耗（千瓦时）。

k) 压缩起动机的运行时间百分比。

l) 24 小时内循环次数。

7.7.5 性能推荐水平。根据推荐，通过在90℉(32.2℃)的环境温度下的控制调节，0℉(-17.8℃)的冷冻室平均温度是可以达到的。

根据定义，冷冻柜是为延长冷冻食物的存储而设计的。0℉(-17.8℃)的冷冻室平均温度意在将安全存储时间延长至超出家用冰箱冷冻室的安全存储时间。

0℉(-17.8℃)已经长期被认可为长期安全储存所有冷冻食品的数据，并已经数年来被证明能够满足消费者的需要和期望。

7.8 制冰测试（家用冰箱和家用冷冻柜）适用于有制冰功能的橱柜。

7.8.1 目的。该测试的目的是要确定制冰、使用冰盘或橱柜提供的其它制冰设备的速率。

7.8.2 测试条件。测试的一般条件要与章节7.2，7.3 和7.4 保持一致。

与非自动制冰相关的冰盘和冰桶要与制造商的说明保持一致，按要求移除冰冻食品包。

不要将冷冻食品包置放于自动制冰器的冰块储存箱里。

环境温度要求为90℉(32.2℃) 。

测试阶段要在橱柜达到稳定状态条件、调控期货调节阀保持下列箱室温度以后开始。在测试期间调控设置不得改变。

基础冰箱和全能冰箱，如果可行食品保鲜室的平均温度为35 ±2℉(1.7 ±1.1℃)。

冷藏冻结两用冰箱——单一调控装置，食品保鲜室平均温度为35 ±2℉(1.7 ±1.1℃)。

冷藏冻结两用冰箱——多级调控装置，食品保鲜室平均温度为35 ±2℉(1.7 ±1.1℃)；冷冻室调控器设置在温度最低的位置，尽可能不使调控器短路并同时保持食品保鲜室的特定温度。

家用冷冻柜，冷冻柜调控器设置在最冷位置（调控器无短路）。

有固定调控器的家用冰箱和家用冷冻柜要在固定控制位置进行测试。

除了有必要对冰块储存箱（自动制冰器）进行目视检验时以外，橱柜门要一直保持关闭。

在这个目视检验过程中，橱柜门敞开时间每次不超过15 秒。

7.8.3 测试程序

7.8.3.1 冰盘——包括那些带有自动填充物的冰盘。冰盘要用温度为90 ±2℉(32.2

±1.1℃)的饮用水填充至距顶部1/8 英寸之内（3 毫米之内），或者按照制造商的建议填充。带有可移动栅格的冰盘，在测试中要将栅格安放在适当位置。自动冰盘填充装置要按照制造商的建议，在连接点或橱柜入口处，连接到温度为**90 ±** 2℉ (32.2 ±1.1℃)的水源上。冰盘要在最短的开门时间之内按照制造商的说明插入橱柜并安置好。如果制造商建议放置冰盘的冷却表面应当弄湿以确保良好的热力接点，那么就应该在将冰盘插入橱柜时进行这一操作。每一个冰盘都要至少包含一个未加重的热电偶，置放于将要进行冰冻的特定冰盘中预先确定的最后位置。

热电偶的导线不得大于0.032 英寸（20 AWG）。

根据冰盘中的所有热电偶的显示，当温度达到28℉ (-2.2℃)时，就要进行一次目视检验，来确定水已经被完全冰冻。如果有任何冰盘中的水尚未完全结冰，那么重新放置热电偶并进行重复测试。

每一个测试都要继续进行直到所有冰盘里的水已经结冰或放入时间已经达到24 小时为止。如果在24 小时之内，有任何一个冰盘里的水尚未完全结冰，测试就要停止并将结果登记入测试报告。

7.8.3.2 自动制冰器。测试过程中，要按照制造商的说明，在连接点或橱柜入口处，将自动制冰器连接到温度为90 ±2℉ (32.2 ±1.1℃)的水源上。

制冰测试开始之前，自动制冰器要运转充分的时间以确保正常运转。要保证没有流水进入储存箱。

对于循环运转的制冰器，测试要在一个周期中的充水部分完成后开始。对于持续的（不循环的）制冰装置，测试在确立稳定状态条件以后的任何时间开始。在测试开始时冰块储存箱要腾空并重新安放。

测试期间，制冰器持续运作至少达到四小时，循环运转的制冰器要完成整数倍的周期还需要额外的时间，在这些时间内，测试要连续进行不得间断。测试期间，除非有必要确保不间断的运作，冰块储存箱不得被腾空。如果由于这个原因而移动了冰块，这些冰块应当称重并将这个数量在测试结束时加到储存箱中的冰块重量中。

测试结束时，储存箱中的冰块要进行称重。如果证明测试中另有水流入储存箱中，测试就要重复进行，至少一次。如果这种情况持续发生，就停止测试，并将这种

情况记录下来。

测试的持续时间要记录下来，以便用于计算24 小时之内的制冰速率。

7.8.4 要记录的数据。

7.8.4.1 冰盘——包括那些带有自动填充物的冰盘。

a) 类型、模型号码、系列号码（存在的话），以及制造商或橱柜体的品牌名称。

b) 环境温度。

c) 测试开始时，食品保鲜室的平均温度（可行的话）。

d) 测试开始时，食品冷冻室的平均温度（可行的话）。

e) 电压和频率。

f) 每一个冰盘内的温度达到28 ℉ (-2.2℃)时所需要的时间。

g) 每一个冰盘和冰格的材料（塑料、钢、铝等）。

h) 每一个冰盘中冰的重量。

i) 每个冰冻体的总重量。

j) 每一个冰盘在蒸发器或冷冻室之内的位置。

7.8.4.2 自动制冰器

a) 类型、模型号码、系列号码（存在的话），以及制冰器的制造商或品牌名称。

b) 环境温度。

c) 测试开始时，食品保鲜室的平均温度（可行的话）。

d) 测试开始时，食品冷冻室的平均温度（可行的话）。

e) 电压和频率。

f) 按磅来计算的每24 小时之内的制冰速率。

7.9 温度升高测试（家用冷冻柜）

7.9.1 目的。该测试的目的是要确定在模拟能源失效时冷冻柜的热特性。

7.9.2 测试条件。测试的一般条件要与章节7.2，7.3 和7.4 保持一致。橱柜体要按照模拟装载测试（见章节7.7）的描述进行准备和装载。

7.9.3 测试程序。

橱柜要在90 ℉ (32.2℃)的环境温度下进行操作，温度调控器设置在一个位置使按照图7-2 的位置所记录的温度平均值低于0 ℉ (-17.8℃)。 如果有必要的话，温度调控器可以短路。

如果橱柜不能达到特定冷冻室的温度，那么就记录最低的可获得的冷冻室平均温度。这种情况应在被测试橱柜的报告中详细说明。

达到稳定状态条件以后，电源开关应当关闭。

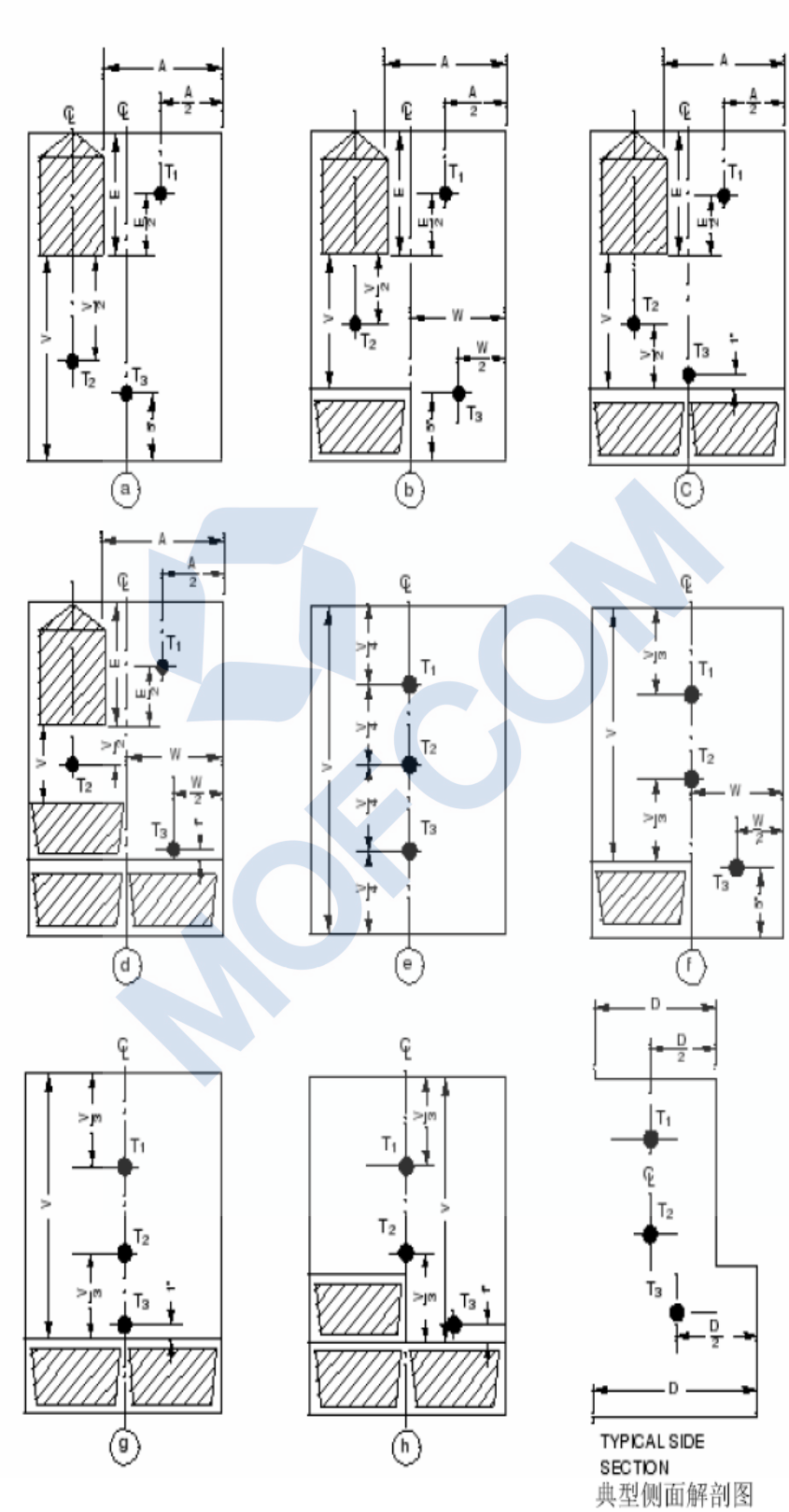
7.9.4 要记录的数据。

(a)类型、模型号码、系列号码（存在的话），以及制造商或橱柜体的品牌名称。

(b)环境温度。

(c)从冷冻室平均温度达到0 ℉(-17.8℃)的时刻到被记录的冰冻食品包中的任何一个达到23 ℉(-5.0℃)的温度时所需要的时间。当0 ℉ (-17.8℃)的开始温度不能获得时，就要记录从电源供应关闭的时刻到被记录的冷冻食品包达到23 ℉ (-5.0℃) 的温度时所需要的时间。

MOFCOM

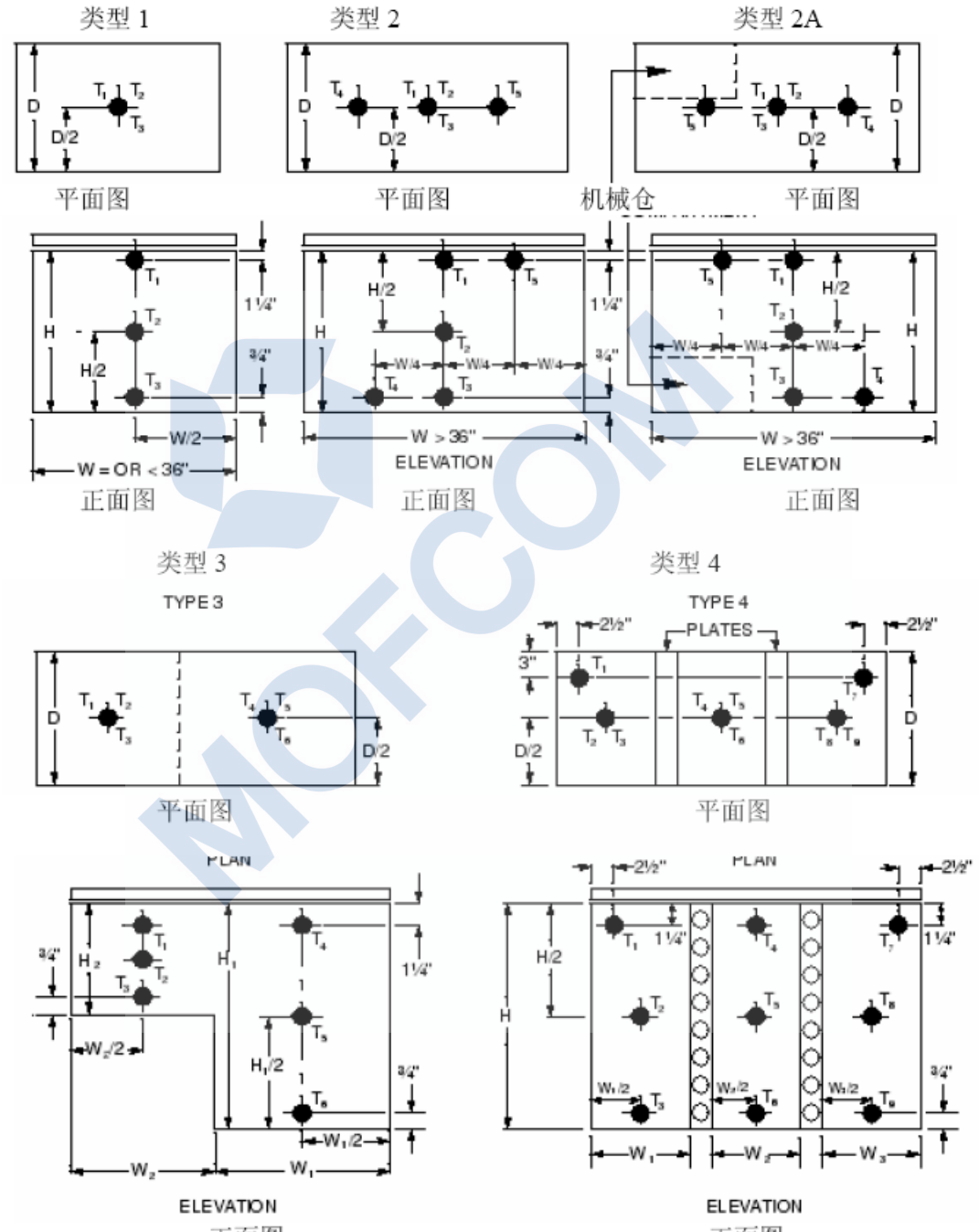


典型侧面解剖图

"A", "D", "E", "W" 和"V"是对温度测量的确定位置的任意指称。深度尺寸应该从衬板后部测量到限定衬垫密封表面。T1, T2 和 T3 标明的是热电偶的置放位置。

图 7-1

确定食品保鲜室温度时热电偶的置放位置



类型 1、类型 2 和类型 3　　带有冷却墙的冷冻箱 (液压提升机构盖)
类型 4　　带有冷却金属板的冷冻箱 (液压提升机构盖)
类型 5　　带有冷却搁物架（门置于左侧）的垂直冷冻柜（前门）
类型 6　　家用冰箱的蒸发器或冷冻室（全能冰箱除外）或带有冷却墙或带有隐蔽蒸发器（门置于左侧）的垂直冷冻柜。

图 7-2(a)

确定家用电冰箱和家用冷冻箱温度时热电偶的放置位置

MOFCOM

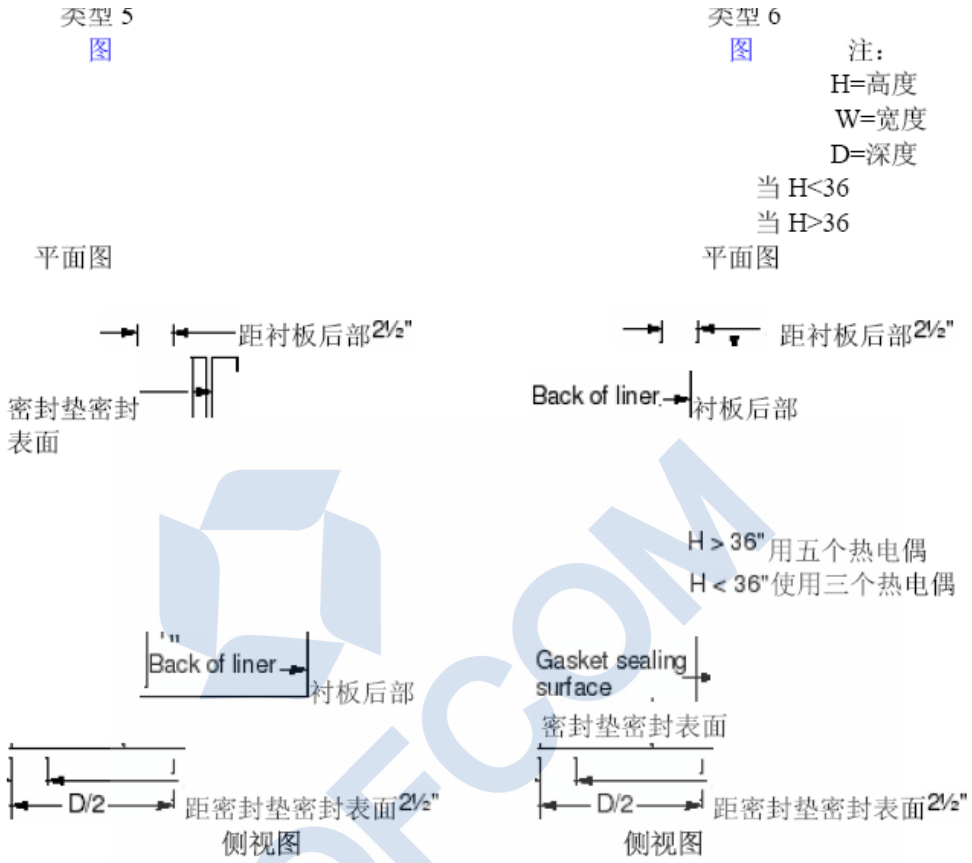


图 7-2(b)

确定家用电冰箱和家用冷冻箱温度时热电偶的放置位置

*如果内层门的突出部分影响了这些热电偶的放置，就把热电偶移到后面，避开突出部分。

对于类型1 类型2 类型3 和类型4，高度尺寸的测量应当从衬板底部（或者如果设有三脚架就

从三脚架顶部）开始，到限定密封垫密封表面的平面为止。

对于类型5 和类型6 ，高度的测量应该从衬垫底部（或者如果设有三脚架就从三脚架顶部）开始。

对于类型5 和类型6 ，深度的测量应该从衬垫后部开始，到限定密封垫密封表面的平面为止。

对于类型5，非冷却搁物架，应当被视为不存在。

对于类型6，如果是家用冰箱（全能冰箱除外）的蒸发器或冷冻室，宽度、高度和深度尺寸的

测量方式要与第四章所描述的冷却体积的计算保持一致。

注：对于装载测试，热电偶的位置标示为尺寸为的冷冻食品包的大致几何中心。

MOFCOM

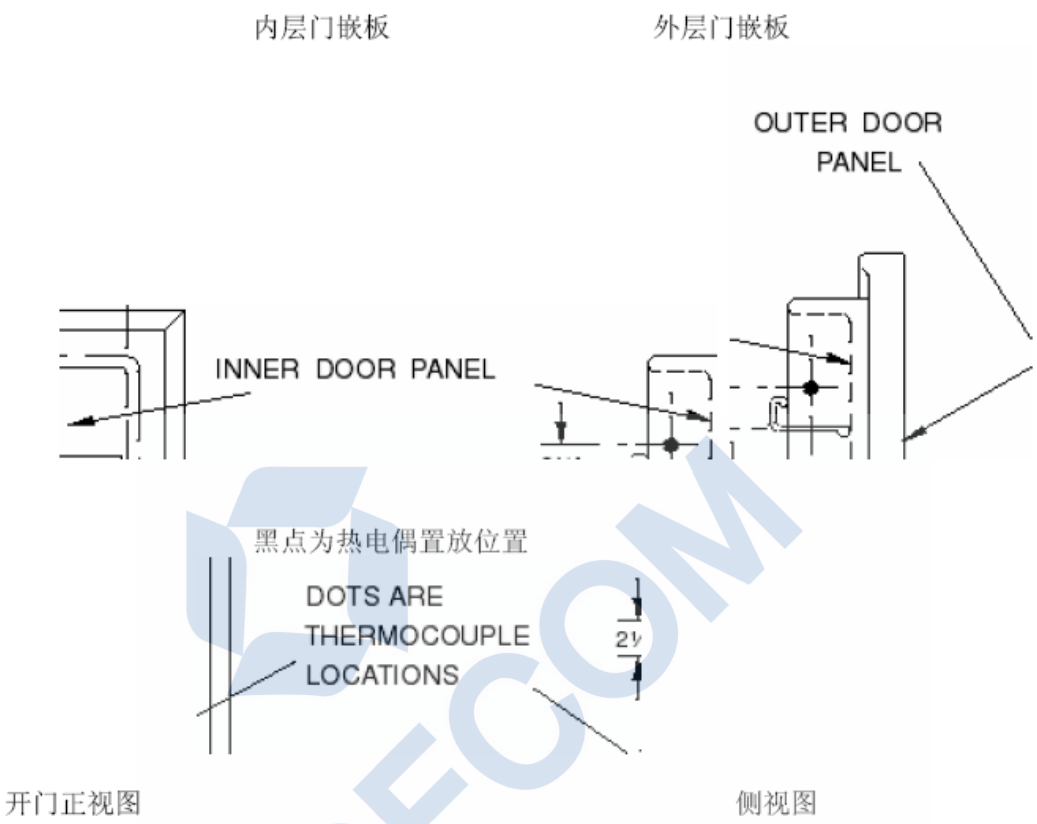


图7-3

直立式冰柜的门体搁物架上和冷藏冻结两用冰箱的冷冻室的门体搁物架上热电偶的置放位置

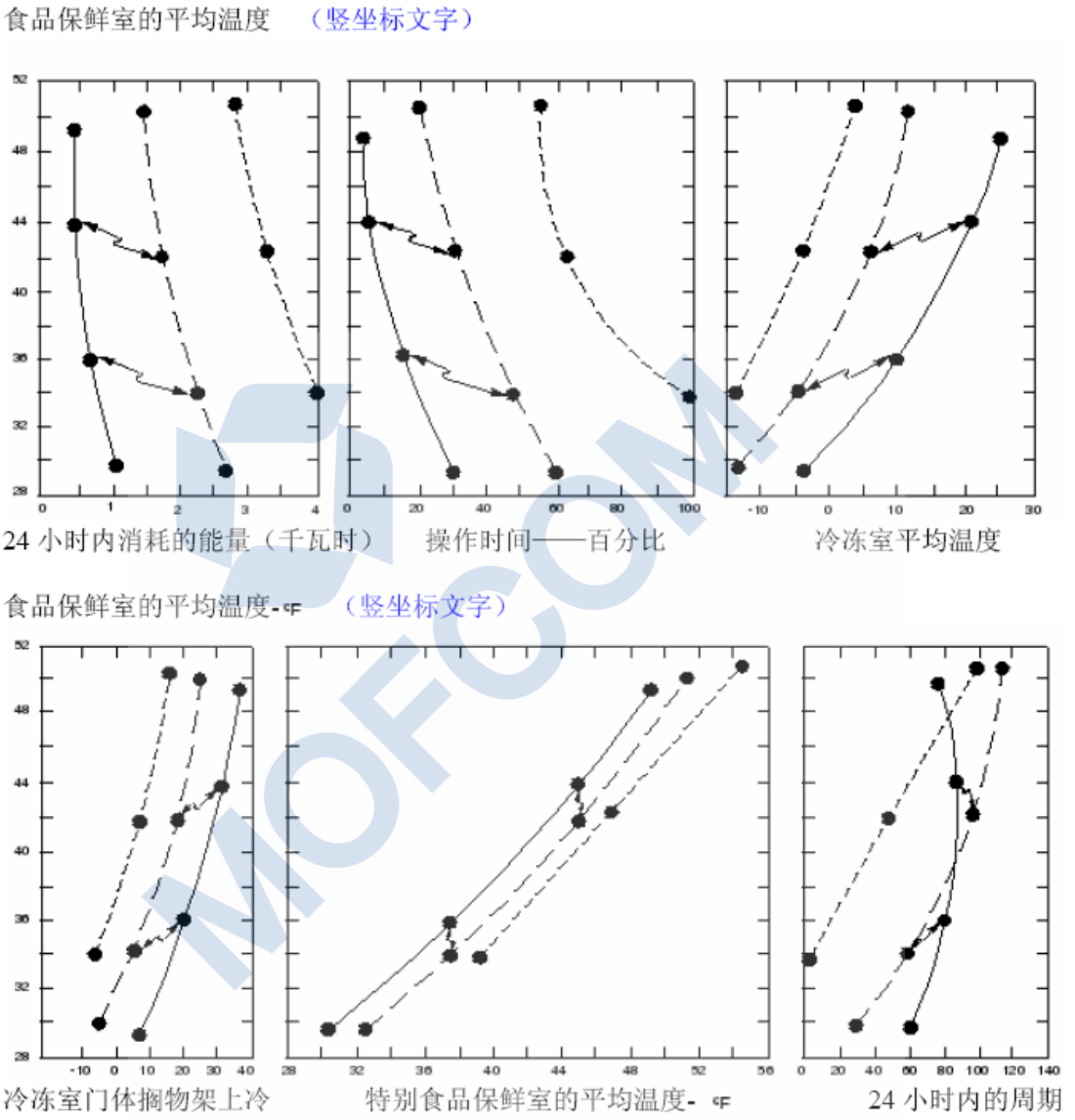


图7-4

单一调控橱柜模拟装载测试结果图的绘制格式

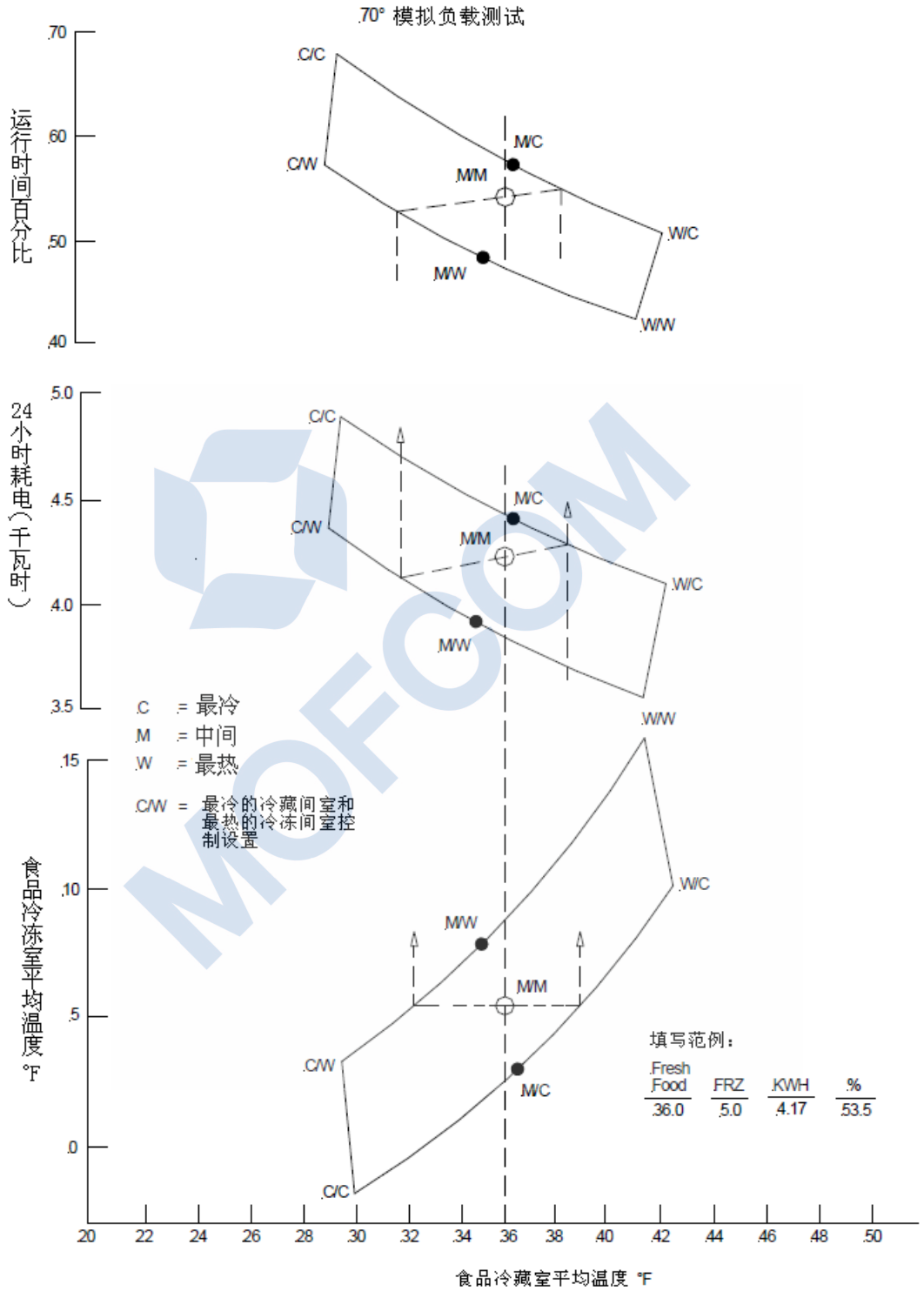


图**7-5**

模拟装载测试的测量点和读数结果的绘制格式。

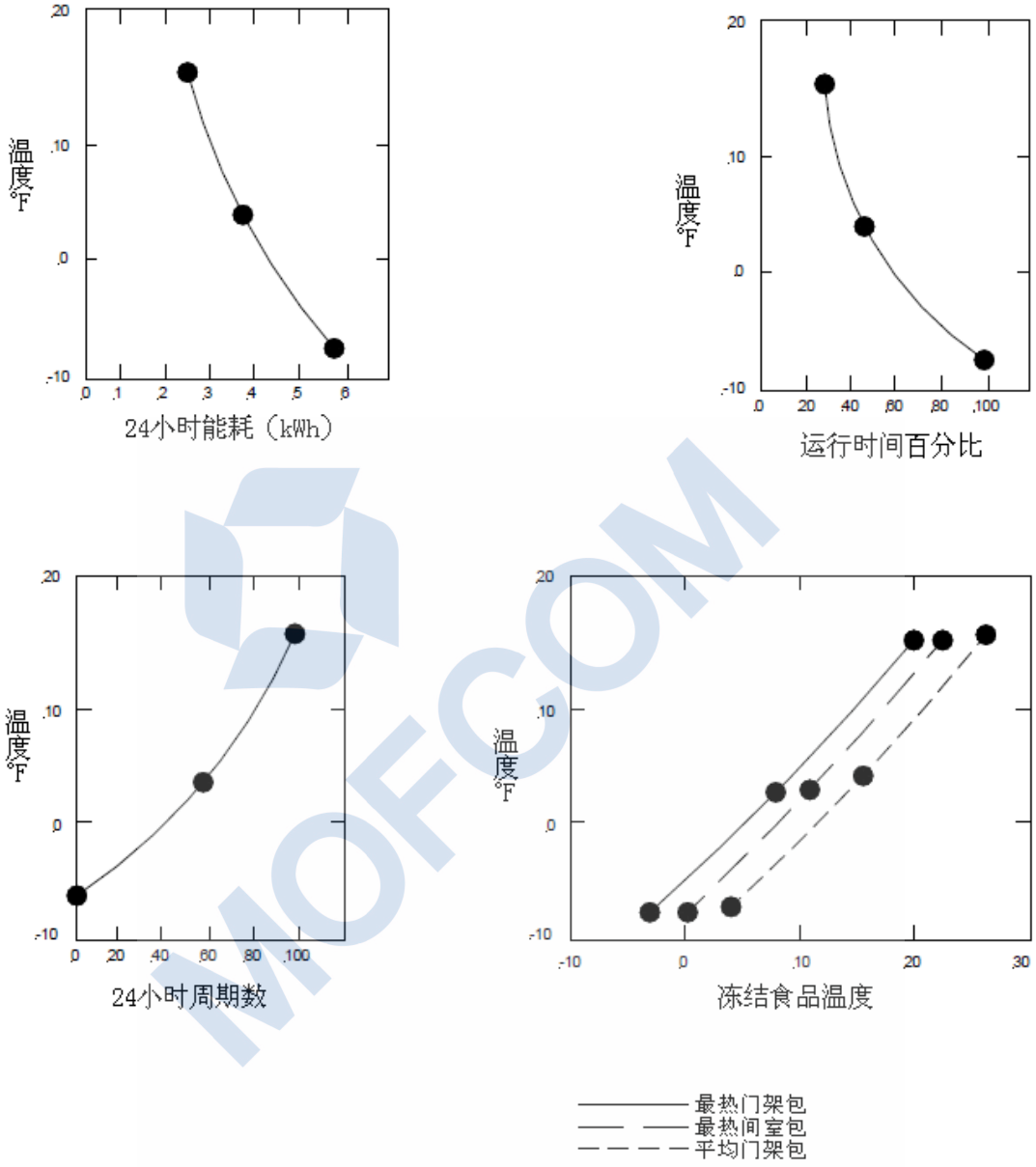


图**7-6**

冷冻箱模拟装载测试结果图的绘制格式

表7-7

单一调控冰箱模拟装载测试温度值的样品数据表

调控位置			最大/最小温度值							
			70℉环境温度				90℉环境温度			
食品冷冻室	食品保鲜室		食品保鲜室		食品冷冻室		食品保鲜室		食品冷冻室	
			最高温度	最低温度	最高温度	最低温度	最高温度	最低温度	最高温度	最低温度
无	最高温度位置	最大值 最小值								
无	中间位置	最大值 最小值								
无	中间位置（任意）	最大值 最小值								
无	最冷位置	最大值 最小值								

表7-7A

多级调控冰箱模拟装载测试温度值表

调控位置			最大/最小温度值							
			70℉环境温度				90℉环境温度			
食品冷冻室	食品保鲜室		食品保鲜室		食品冷冻室		食品保鲜室		食品冷冻室	
			最高温度	最低温度	最高温度	最低温度	最高温度	最低温度	最高温度	最低温度
最高温度位置	最高温度位置	最大值 最小值								
最高温度位置	最低温度位置	最大值 最小值								
最低温度位置	最低温度位置	最大值 最小值								
最低温度位置	最高温度位置	最大值 最小值								
最高温度位置	中间位置	最大值 最小值								
最低温度位置	中间位置	最大值 最小值								

8. 家用冰箱，家用酒冷却器和家用冷冻柜的耗电测定方法

8.1 第8节的范围:本节描述家用冰箱，家用酒冷却器和家用冷冻柜的耗电检测标准方法。

8.2 目的。 该检测方法的目的是建立一套统一和可重复使用程序以检测在不同控制位置上的电能消耗并提供一套标准程序以测定和说明电能耗费。

8.3 定义。第3节的定义是对以下检测方法的补充：

8.3.1 循环：假设用户激活的室温控制器设置可保持要求的室温。在这种条件下，家用冰箱或家用冷冻柜的耗能以24小时为周期计算。

8.3.2 循环类型。在用户激活控制器，但未激活设置那些具有多种操作特点的室温控制器

的条件下，运行家用冰箱或冷冻柜周期为24小时的的检测条件是有计算价值。

8.3.3 标准循环。 在该循环中，如有除结露加热器控制，应设置为耗能最高点。

8.3.4长时间自动除霜。自动除霜体系的连续除霜周期14小时停一次，或中间间隔较长的压缩机运行时间。

8.3.5 可变除霜控制。可变除霜控制指长时间自动除霜体系（除非不适用14小时除霜限制），其中连续除霜周期取决于一个运行条件变量或多个变量而非单个压缩机的操作时间。 这包括任何电动或机械装置。命令除霜是一种可变除霜控制。

8.3.6 稳定期。达到或检测到的稳定状态持续的整个时间段。

8.3.7 快速冷冻。快速冷冻只是冷冻柜上一种可选功能，可手动打开，手动关闭。该操作避免了自动调温器控制，并使压缩机处于稳定状态操作，直到冷冻柜关机。

8.4 检测条件。 一般的检测条件应符合条款7.2，7.3和7.4规定，包括或排除该节和8.7.1的描述。

8.4.1 环境温度。在稳定期和测试期，环境温度应为90 ±1 °华氏 (32.2 ±0.6℃)。在检测中，保持垂直环境温度的梯度距离受测体两端中心10英寸(25.4厘米)。除非该地区被遮蔽或受阻障，梯度应高出地板2寸(5.1厘米)，或者高出在受测体支撑平台1英尺(30.5厘米)。

8.4.2 产品检测条件

8.4.2.1 通用。除霜控制对所有检测有效。

如产品运送时，开关处于关机状态，应将除结露加热器开关分别放在开机和关机

状态来检测每一个温度控制器设置。否则，只检测开机状态时每一个稳定控制器设置即可。除非特别注明，快速冻结选项必须调到关机上。

8.4.2.2 自动冷藏-冻结冰箱和全部冰箱的负载条件。自动除霜冷藏-冻结冰箱和全部冰箱的冷

冻室里不能有负载。

8.4.2.3 温度测量。应使用负载温度感测器来测量家用酒柜的贮存室温度，家用冰箱的食品保鲜室温度和自动除霜冷藏-冻结冰箱的冷冻室温度。负载应是直径高度均为1.12 ±0.25英寸(2.9 ±0.6厘米)圆柱型金属物质，并与每个温度感测器有良好的热接触。所有温度检测感测器物质应由低导热材料充当，从而至少可有1英寸（2.5cm）的空气空间可以将该热质能与其它物质表面隔开避免接触。如有8.7.1中列明的五金器具在感测器位置形成干扰，将感测器放在最靠近的位置以便有1英寸（2.5cm）的空气空间把感测器同五金器具隔开。

8.5 温度控制设置

8.5.1 温度控制无用户可操作模型。 室温和能耗的测量方法（1）通过温度控制操作（2）通过电力短路使压缩机持续运作。如该模型有快速冷冻可选项，则可避免温度控制。

8.5.2 温度控制用户可操作模型。

根据以下各节使用合适的标准参考温度进行检测：

全部冰箱 38 ℃华氏 (3.3℃)食品保鲜室温。

一般冰箱15 ℃华氏 (-9.4℃) 冷冻室温。

冷藏-冻结冰箱5 ℃华氏 (-15℃) 冷冻室温。

冷冻柜0 ℃华氏(-17.8℃).

酒冷却器55 ℉华氏(12.8℃)酒贮存室温。

8.5.2.1 进行下列两种检测：

（1）将所有室温控制器都设置到最高温度和最低温度之间的中间位置。为了调到中间设置，如有必要，应用机械方法将旋钮锁销拆开。

(2)将所有控制器设置到最高温度或最低温度（非电动或者可避免手动）。为了测量两个

检测中的室温，这种操作是适当的，因为这两种检测（也就是指上下这两种）限

制受测

产品类型的标准温度。

如在这两种检测中所测量到的室温限制了适合的标准温度，则这些检测结果将用来测定除结露加热器开关既定设置的耗能。

如所有控制器调到最高温度时测量到的室温低于标准温度，同时一般电冰箱或电冰箱-冷冻柜器的食品保鲜室温低于45 华氏(7.2℃)，而不包括全部冰箱，酒冷却柜和冷冻柜时，仅利用该项检测结果即可除结露加热器开关既定设置的耗能。

如把所有控制器调到最低温度时测量到的室温高于标准温度，进行以下附加检测：

（3）将所有控制器调到最高温度。利用这项检测的结果和将所有控制器调到最低温度时检测的结果来测定耗能。

8.5.2.2 作为以上 8.5.2.1 的可选项，第一项检测可按以下方式进行：

将所有的温度控制器设置到最高温度。

关于冷冻柜：如室温低于适合的标准温度，则仅该项检测的结果即可用于测定耗能。

关于一般冰箱或冷藏-冻结冰箱（全部冰箱和酒冷却器除外）：如室温低于适合的标准温度并且

食品保鲜室温低于45华氏(7.2℃)时，则仅该项检测的结果即可用于测定耗能。

如无法满足以上条件，则受测体应按以上8.5.2.1规定进行。

8.5.2.3 作为附加可选项：将所有温度控制器设置到最低温度进行第一种检测。

如室温高于适合的标准温度，将所有温度控制器设置到最高温度进行第二种检测。 然后利用这两种检测结果来测定耗能。

如无法满足以上条件，则受测体应按以上8.5.2.1规定进行。

8.5.2.4 可变除霜控制器的可选项检测。在稳定期和检测期间，环境温度应为干球温度80 ±2 ºF (26.7 ±1.1℃)和湿球温度67 ºF (19.4℃)

8.5.2.4.1 可变除霜控制冷藏-冻结冰箱控制。所有室门关闭时，稳定状态温度应为冷冻室

温5 ºF (-15℃)，食品保鲜室温38 ±2 ºF (3.3 ±1.1℃)。如均不能达到这两种设

置，则尽可能检测接近食品保鲜室温38 ±2 ºF (3.3 ±1.1℃)和冷冻室温5 ºF (-15℃)5 ºF (-15℃)的设置。

在具备冷藏-冻结冰箱稳定状态条件后，最佳检测要求每60 分钟打开食品保鲜室门12 ±2秒，在每第四次开门的同时应打开冷冻室门12 ±2 秒，以便在每24 小时内，打开食品保鲜室门24 次，冷冻室门6 次。第一次冷冻室的开门时间应与第四次食品保鲜室开门时间一致。

以门前缘约为2英尺/每秒的平均转速将门开至60° 到 90°。在启动开门程序前，可重新启动

该冰箱的除霜控制装置从而缩短检测时间。

8.5.2.4.2 可变除霜控制冷冻柜。不开门进行可选项检测之前，模型应达到稳定状态0 ±2 ºF (-17.8 ±1.1℃)。

冷冻柜稳定状态条件达到后，冷冻柜开门程序以每八小时开门一次，每次18 ±2 秒的方式进行从而每24小时开门3次。第一次冷冻柜开门的时间就是检测开始的时间。

以门前缘约为2英尺/每秒的平均转速将门开至60° 到 90°。在启动开门程序之前，可重新启动该冰箱的解冻控制装置从而缩短检测时间。

.

8.6 检测时间。通过设置8.4中规定的条件和利用以上8.5中规定的控制器设置来进行检测。

8.6.1 非自动除霜。如稳定状态条件已达到并已持续了至少3小时，即可开始计算检测时间。

在检测期间，压缩机的发动机要完成两次或两次以上的整个压缩机循环周期（一个压缩机循环周期是指该发动机完成一整个“开”和一整个“关”延续的时间）。如在稳定期内测定“关”的过程没有发生，检测期应为3小时。

如在24小时内，没有完整的循环周期（少于压缩机的两个周期），可利用这24小时内的结果。

8.6.2自动除霜。如受测模型有自动除霜体系，在稳定状态条件达到后，开始计算检测时间时，应从一除霜周期的一点开始到下一个除霜周期的同一点结束。

8.6.2.1 长时间自动除霜。如受测模型有长时间自动除霜体系，检测时间可由两

步组成。

第一步应于无除霜规定的模型检测相同(8.6.1节).。

除霜开始时第二步开始，这时压缩机“开”的周期在除霜加热器开始之前终止，同时终止压缩机第二轮 “开”，或在除霜加热器启动4小时后终止，无论先启动什么。（参见8-1图）

8.6.2.2 可变除霜控制器。如受测模型有可变除霜控制器体系时，检测应由3部分组成。

该检测的前两部分与长时间自动除霜的检测相同(8.6.2.1节).。第三部分是可选项检测以测定各除霜间隔的时间(8.6.2.3节). 如生产商选择拒绝接受默认值0.20华氏时，可利用第三部分来计算CT。

8.6.2.3可变除霜控制器可选项检测。根据以上8.5.2节达到关门稳定状态后，按8.5.2.4.1或 **8.5.2.4.2**规定在日常开门程序中，继续使用该检测是适合的直到达到稳定的运行。

稳定性是指三个连续除霜循环周期的最小值，各除霜周期间隔的时间可允许计算有90％准确率的除霜周期间的平均时(MTBD1)。该检测应至少在模型的一个以上的单元上进行直到对多个单元检测的除霜周期间的平均时(MTBD2)满足了数据关系。如除霜间的时间多于96小时（压缩机“开”的时间），则可在第二个单元上继续进行该除霜周期，检测在96小时结束（CT）绝对时间值当作每个单元的MTBD.

8.6.2.4 自动除霜双重压缩机体系。 如受测模型分别有冰箱和冷冻柜单独的压缩体系，每部分都有各自的自动除霜体系，那么应利用8.6.2.1中的两步方法。该方法的第二步应每个自动除霜体系分别进行。附件（风扇发动机，除结露加热器等）都要为每个体系识别，在每个检测中都要测量耗能。

8.7 检测测量

8.7.1 温度测量。 将测量温度记录在表格7-1和7-2规定的地方。 温度测量的精确度应在真值的±0.5 ℉华氏(0.3℃)内。无需将冷冻柜的测量温度包括在全部冰箱的模型之内。

关于酒柜，一般冰箱和冷藏-冻结冰箱，如橱柜的内部排列不符合表格7-1和7-2，在选定的能大体代表整个冷冻柜的地方作出测量，并在该选定区做记录。

8.7.1.1 测量温度。测量的一室温度应为某一时刻在该室内，测量到的所有感测器读数的平均值。以时间段间隔不超过4分钟来测量温度。

8.7.1.2 室温。 每个检测周期的室温应为压缩机发动机的一个或几个完整周期内，在一室中测量温度的平均值（一个压缩机周期是指一个完整发动机 “开”和一个完整发动机“关”的持续周期）。

关于长时间自动除霜模型，室温指按8.6.2.1规定的检测周期第一步中测量到的值。

8.7.1.2.1 在完整压缩机发动机循环周期内，从一室中测量到的温度平均后用以测定室温。按照四舍五入计入下一分钟或者按多于1小时期间内的完整周期数，压缩机发动机完整周期数应与每两次测量温度读数之间的间隔时间相同。

完整周期数的设置应包括在检测期内最后一次完整压缩机发动机循环周期时间。

8.7.1.2.2 如没有产生压缩机发动机循环，室温应为检测期内最后32分钟测到的温度平均值。

8.7.1.2.3 如循环周期不完整（少于一个周期），室温应为在最后一个完整“开”的周期内，最后32分钟测到的温度平均值。

8.7.2耗能

8.7.2.1 每日耗能。每个检测期间的千瓦小时/天耗能指按8.6规定调整为24小时时间段检测期内的耗能。该调整取决于以下因素：

8.7.2.1.1 非自动和自动除霜模型。千瓦小时/天耗能应按这些等式计算：

ET = (EP x 1440 x K)/T, 这时：

ET =检测循环周期的千瓦小时/天耗能

EP =在检测期间内的千瓦小时/天耗能

T =检测期按分钟计算的时间

1440＝调整为每天按分钟计算的24小时时间段的换算系数

K ＝为了校正一般家用，不论尺寸，卧式冷冻柜的校正因子是0.7，立式冷冻柜和酒柜的校正因子是0.85（其他模型均为1.0），

8.7.2.1.2 长时间自动除霜。如使用两步检测法，以千瓦小时/天单位的耗能按以下等式

计算：

ET = (1440 x K x EP1/T1) + [EP2 – (EP1 x T2/T1)] x K x (12/CT)

这时：

ET, 1440 和 K 的定义如 8.7.2.1.1规定。

EP1 = 在检测第一步中，以千瓦小时/天计算的耗能。

EP2 = 在检测第一步中，以千瓦小时/天计算的耗能。

T1和 T2=分别在检测第一步和第二步中按分钟计算的时间。

CT = 除霜定时器按小时计算要求运行完一个完整周期的时间，每个周期接近第十个小时。

12＝换算系数，用于调整每天按小时计算的该压缩机50％运行时间。

8.7.2.1.3 可变除霜控制器。每天以千瓦小时数为单位的耗能按以下等式计算

ET = (1440 x EP1/T1) x K + [EP2 - (EP1 x T2/T1)] x K x (12/CT)

这时 1440如 8.7.2.1.1规定 EP1, EP2, T1, T2,和 12 如 8.7.2.1.2规定。

CT = (CTL x CTM)/[F x (CTM - CTL) + CTL]

这时:

CTL = 一个小时的十分之一内时间段中除霜之间的最小或最短时间（长于或等于6个小时但小于或等于12小时）。

CTM = 一个小时的十分之一内时间段中除霜之间的最长时间（长于CTL但不得超过96小时）。

F ＝超过最小耗能的每天耗能比率和每天耗能的最大不同， 等于：

F = (1/CT - 1/CTM) / (1/CTL - 1/CTM) = (ET - ETL) / (ETM - ETL)

或者用0.20代替计算CT.

ETL = 以千瓦小时数计算的最小电能消耗。

ETM = 以千瓦小时数计算最大电能消耗。

如命令除霜模型中没有CTL和CTM值。则在运算法则中分别采默认值用12和84。

8.7.2.1.4 可变除霜控制可选项检测。可变除霜控制模型通过可选项检测来找到CT值。

CT = MTBD x 0.5

MTBD = 除霜之间的平均时

MTBD = ΣX

N

X = 解冻循环周期之间的平均时

N = 除霜周期循环数

8.7.2.1.5 双重自动除霜的双重压缩机体系。必须采用8.6.2.2规定的两步检测法，每天的耗能千瓦数应按以下等式计算：

ET = (1440 x EP1/T1) + [EP2F - (EPF x T2/T1)] x 12/CTF + [EP2R - (EPR xT3/T1)] x 12/CTR

这时 1440, EP1, T1, EP2, 12,和 CT 如 8.7.2.1.2定义。

EPF = 由冷冻体系产生的冷冻体系检测第二步中按千瓦小时数计算的耗能。

EP2F = 冷冻体系检测第二步中按千瓦小时数计算的总耗能。

EPR = 由冰箱体系产生的冰箱体系检测第二步中按千瓦小时数计算的耗能。

EP2R = 冰箱体系检测第二步中的总耗能。

T2和T3 = 分别按秒计算的冷冻柜和冰箱第二部分时间长度。

CTF = 在冷冻柜各除霜期间，压缩机“开”的时间（一小时的十分之一）.

CTR = 在冰箱各除霜期间，压缩机“开”的时间（一小时的十分之一）.

8.8 每个循环周期耗能平均值结果的测定

8.8.1 全部-冰箱模型。每种循环模型的每次周期平均耗能按每个周期千瓦小时数表示，要最接近于第1%（0.01）千瓦小时数，并取决于在食品保鲜室中可达到的温度，如以下所示。

8.8.1.1 如食品保鲜室温始终低于38 °华氏 (3.3℃)，则平均每个周期的能量的等式为：

E = ET1.

这时：

E = 按千瓦小时/每天计算的每个周期总能耗

ET按8.7.2.1.1规定，数字1表明在该检测期间内，测量得到最高食品保鲜室温。

8.8.1.2 如在检测期间，食品保鲜室温的平均值大于38 °华氏(3.3℃)，每个周期的平均耗能等式为：

E = ET1 + (ET2 - ET1) x (38.0 - TR1) / (TR2 - TR1)

这时 E按 8.8.1.1规定

ET 按 8.7.2.l.l规定

38.0 = 按华氏计算的标准食品保鲜室温。

TR = 按8.7.1.2节华氏测定的食品保鲜室温。

数字1和2表明在相应的第一步和第二步检测期间得到的测量数据。

8.8.2 一般冰箱和冰箱冷冻柜。每种循环模型的每次周期平均耗能按每个周期千瓦小时数表示，要最接近于第1%（0.01）千瓦小时数，并按以下运用方式定义。

8.8.2.1 如在两种检测中，食品保鲜室温始终是或低于45 °华氏 (7.2℃)。同时，在两种电冰箱检测中冷冻室温始终是或低于15 °F (-9.4℃)或者在两种电冰箱-冷冻室检测中，冷冻室温始终是或低于5 °华氏 (-15℃)，那么每个周期能耗应为E = ET1.

这时: E按 8.8.1.1规定。

ET按8.7.2.1.1规定。

数字1表明在该检测期间内，测量得到最高食品保鲜室温。

8.8.2.2 如8.8.2.1规定的条件不存在，每个周期的耗能取决于按以下两个公式计算所得两个值中的一个较高值：

E = ET1 + (ET2 - ET1) x (45.0 - TR1) / (TR2 - TR1), 和

E = ET1 + (ET2 - ET1) x (K - TF1) / (TF2 - TF1)

这时:

E 按 8.8.1.1规定

ET按 8.7.2.1.1规定

TR ， 数字1 和 2 按8.8.1.2规定

TF = 按8.7.1.2华氏计算测定冷冻室温。

45.0是按华氏计算的食品保鲜室温。

K指冰箱的常数15.0，或者指冷藏-冻结冰箱的常数5.0，每个数都按华氏计算标准冷冻室温。

8.8.3 立式和卧式冷冻柜。每种循环模型的每次周期平均耗能按每个周期千瓦小时数表示，要最接近于第1%（0.01）千瓦小时数，并取决于可达到的室温。

8.8.3.1 如室温始终低于0 °华氏 (-17.8℃),每个周期的平均耗能可按以下等式计算，这里：

E = ET1.

E = 以千瓦小时/天计算的每个周期能耗总量。

ET按 8.7.2.1.1规定

数字1表明在该检测期间内，测量得到最高食品保鲜室温。

8.8.3.2 如在检测期间室温有一个测量值大于0 ºF(-17.8℃),每个周期的平均耗能计算按等式

E = ET1 + (ET2 - ET1) x (0.0 - TF1) / (TF2 - TF1)

这时E按8.8.3.1规定

ET按8.7.2.2.1规定

TF = 按8.7.1.2以华氏测量的冷冻室温。

数字1和数字2表明在第一和第二检测期得到的测量是适合的。

0.0 = 按华氏计算的标准室温。

8.8.4 酒冷却器。每种循环模型的每次周期平均耗能按每个周期千瓦小时数表示，要最接近于第1%（0.01）千瓦小时数，并取决于可达到的室温，并取决于在酒贮存室中可达到的温度，如以下所示。

8.8.4.1 如在两种检测中，酒贮存室温始终是或低于55 ºF (12.8℃)，每个周期的耗能应为:

E = ET1, 这时

E =以千瓦小时数/天计算的每个周期总耗能

ET 按8.7.2.1.1规定，数字1表明在该检测期间内，测量得到最高酒贮存室温。

8.8.4.2 如在检测期间测量到的平均酒贮存室温高于55 ºF(12.8℃), 则每个周期的平均耗能等于：

E = ET1 + (ET2 - ET1) x (55.0 - TW1) / (TW2 - TW1).

这时:

E按8.8.1.1规定

ET按 8.7.2.1.1规定。

按8.7.1.2华氏测定酒贮存室温。

55.0 是指按华氏计算标准酒贮存室温。

8.8.5 需要记录的数据

(a) 类型，模型号码，系列号码，如有的话，生产商和橱柜的商标。

(b) 环境温度

(c) 电压和频率

(d) 按千瓦小时数/天计算的每个周期总能耗。

(e) 测定（d）的室温

（如模型有除结露加热器开关，利用两种检测运行的平均值---参见8.4.2.1.）

9. 家用冰箱，家用酒冷却器和家用冷冻室的计算调整体积和能量因数方法。

9.1 第9节范围。就各种家用冰箱，家用酒冷却器和家用冷冻柜，本节提供标准方法计算能量因数。

9.2 目的。计算能量因数的目的是通过将所有产品于一共有基点相联系，为比较不同产品间的相对能量功效提供一种统一方式。

9.3 调整体积。调整体积按以下方式计算:

调整体积(AV) = V保鲜食品 + (V冷冻柜 x 调整因数)

V保鲜食物 =第4节规定的家用冰箱食品保鲜室体积

V冷冻柜= 第4节规定的家用冰箱冷冻室的体积或者第5节规定家用冷冻柜的体积

9.3.1 一般冰箱模型家用冰箱的调整因数

(90 - 15) / (90 - 38) = 1.44

9.3.2 全部冰箱模型家用冰箱的调整因数

(90 - 38) / (90 - 38) = 1.00

9.3.3 冷藏-冻结双用家用冰箱的调整因数

(90 - 5) / (90 - 38) = 1.63

9.3.4 家用冷冻柜的调整因数

(90 - 0) / (90 - 38) = 1.73

9.3.5 家用酒冷却器调整因数

(90 - 55) / (90 - 55) = 1.00

9.4 能量因数的计算：

EF = AV/E, 这时:

EF = 能量因数.

AV = 调整体积如9.3规定

E = 每24小时消耗的以千瓦小时数计算的每个周期能耗总量。该数值按以下方式计算：

(1) 对全部冰箱：8.8.1;

(2) 一般冰箱和冷藏-冻结冰箱：8.8.2;

(3) 立式和卧式冷冻柜：8.8.3.

(4) 酒冷却器：8.8.4

10. 家用冰箱和家用冷冻柜的持久性和凝水检测程序。

10.1 第十节的范围。 本节描述在使用或环境条件影响下，来测定机械操作家用冰箱各部件和家用冷冻柜的持久性的程序。

本节中持久性检测程序有：

10.2 处理和贮存检测。

10.3 外表面凝水检测。

10.4 内部水分积蓄检测

10.5 防环境开裂检测

10.6 底部缓冲胶片碰撞检测

10.2 操作和贮存检测（家用冰箱和家用冷冻柜）

10.2.1 目的。 该检测的目的是测定包装运输的极端温度下（环境高温和低温），橱柜可操作和贮存的的能力。意在更有信心使橱柜包装适于在极端温度下的装运，抗得起在各经销阶段的转移和贮存过程中可能遭受的机械碰撞，从而客户可收到完好无损的货物。

10.2.2 检测条件。 检测环境温度应保持在40 ±5 ºF(60 ±2.8℃)和 0 ±5 ºF(-17.8 ±2.8℃).

用于落锤检测的地面可由具低缓冲效果的石材，金属和其他建材构成。

按照生产商说明包装橱柜并打箱。

10.2.3 检测程序。应将经打箱的橱柜放置在环境温度为70 - 90 ºF(21.1 - 32.2℃)的环境中至少24小时，然后再放置到一检测环境中至少12小时。在该检测周期末将橱柜置于检测地面上，在紧接着的1小时内进行下一个实验。再将该橱柜放置在环境温度为70 -90 ºF(21.1 - 32.2℃)的环境中至少24小时然后在再放置到另

一检测环境中至少12小时重复该实验。如有要求，在每次环境温度中，可使用不同的橱柜。

10.2.3.1 把经打箱的橱柜一端提升地面6英寸(15.2 cm)再突然放开。在橱柜的另外三端

重复该操作。

10.2.3.2 然后把橱柜包装打开后，运行橱柜，并检查易损坏的部件有无损坏。

10.2.4 需要记录的数据

(a) 类型，模型号码，系列号码，如有的话，生产商和橱柜的商标。

(b) 环境温度

(c) 视觉检测及运行测定观察到的损坏。

10.3 外表面凝水检测（家用冰箱和家用冷冻柜）

10.3.1 目的。该检测的目的是在环境湿度较高的条件下，测定在橱柜的外表面凝水程度。

10.3.2 检测条件 。一般检测条件应按7.2, 7.3 和 7.4.段规定。环境温度达到干球90 ±2 °华氏 (32.2 ±1.1℃)和相对湿度为75 ±2%.按照生产商的说明，橱柜应在相应位置配备搁物架和附件但是不能放食物和冰块等负载。橱柜表面不能有泥土，胶带，污垢，灰尘，油污和其他异物。

如具备防凝水加热器，应设置到最高加热位置。

设置温度控制器保持以下温度：

家用电冰箱，平均食品保鲜室温为38 ±2 °华氏 (3.3 ±1.1℃).

冷冻-冻结双用冰箱--多重控制器，平均食品保鲜室温为38 ±2 °华氏 (3.3 ±1.1℃)；平均冷冻室温5 ±2 °华氏 (-15 ±1.1℃).

10.3.3 检测程序。 将橱柜放置在检测室内运作至食品保鲜室和冷冻室的平均室温达到稳定状态条件。

稳定状态条件达到后，用干净的布仔细擦干该橱柜所有外表面然后在另外继续4个小时的检测期。

在该检测期内，表面出现水雾，水滴和活水的地方（如图10-1）应在外表面标出，并分别以对应字母F,D和R注明。

10.3.4 需要记录的数据

(a) 类型，模型号码，系列号码，如有的话，生产商和橱柜的商标。

(b) 环境温度

(c) 环境相对湿度

(d) 电压和频率

(e) 食物保鲜室平均温度（如适用）

(f) 冷冻室平均温度（如适用）

(g) 用编码草图注明在检测期内出现的最大区域和凝水程度（通过e参见图10-2a）。

备注：F型（水雾）和D型（水滴）表面凝水通常客户可以接受，但在出现活水的情况下，

无法接受。

10. 4内部水分积蓄检测（家用冰箱和家用冷冻柜）

10.4.1 目的。该检测的目的是测定在剧烈运作的条件下，在橱柜里绝缘空间内和冷冻表面上，水分的积蓄以及有效的除霜水处理（如适用）。

10.4.2 检测条件。一般检测条件按7.2, 7.3和7.4段的规定。环境温度达到干球90 ±2 °华氏 (32.2 ±1.1℃)和相对湿度为75 ±2%.按照生产商的说明，橱柜应在相应位置配备搁物架和附件但是不能放食物和冰块等负载。

所有的除霜控制器在检测时可运行。

10.4.3 检测程序。 在橱柜已到达稳定状态条件，控制器已设置保持了以下温度时，开始计算检测循环周期。

在检测期间内，不能改变控制器的设置。

家用冰箱，食品保鲜室温38 ±2 °华氏 (3.3 ±1.1℃).

冷藏-冻结双用多重控制器，食品保鲜平均温度38 ±2 °华氏(3.3 ±1.1℃);冷冻室平均温度 5 ±2 °华氏 (-15 ±1.1℃). 家用冷冻柜, 冷冻室平均室温 0 ±2 °华氏 (-17.8 ±1.1℃).

如每日按以下开门时间表实施，则检测期为21天。

表10-1每日开门表

橱柜类型	食物保鲜室	冷冻室
一般电冰箱和全部电冰箱		
家用冰柜和冷冻双用冰柜	96	24
家用冷冻柜		24

每次开门持续时间为12秒，并平均分布在每天检测的前16个小时内。每天检测的后8个小时是

关门的恢复期。在所有开门关门的过程中，门前缘的转速约为2英尺（60cm）每秒。开门的时

的角度至少45°不得超过90°。

手动除霜和半自动除霜家用冰箱（冷藏-冻结非双用）在21天的检测期按3到4天交互的时间表除霜。无论怎样都要在第三次或第四次8小时恢复期间进行第一次除霜。在21天检测期间内，冰箱-冷冻双用柜，家用冷冻柜和半自动除霜冰箱-冷冻双用柜不能除霜。

如有外用蒸发排水盘可处理除霜水，在21天的检测期限内观察是否排水盘有有溢水情况。

检测周期的第21天，在开门16小时快结束时，根据ANSI C101.1，检测橱柜的漏电情况。

21天检测周期快结束时，立即检测电冰箱的可接触有无冰霜并作出相关记录。擦干橱柜内部。

然后从检测室里挪出橱柜，尽快拆开，检查在绝缘体上和绝缘空间内和接触不到的冰箱表面有无积水积冰并做相关记录。为了测定水分在绝缘体干燥重量中的比例，取自以下各部件的标本绝缘体的总厚度应至少为1 英尺.2 (0.09 m2)绝缘体应取自：

(a) 橱柜底部

(b) 与冷冻室相对的橱柜背面。如冷冻室在橱柜底部，另外一块背面标本应取自橱柜顶部，长度为18英寸 (45.7 cm)

(c) 橱柜的一边靠近缓冲胶片并与冷冻室相邻。

(d) 底部各室门（如是卧式冷冻柜，则从大约盖中心取样）。

(e) 其他要求的地方。

10.4.4 需记录数据

(a) 类型，模型号码，系列号码，如有的话，生产商和橱柜的商标。

(b) 环境相对湿度

(c) 环境温度

(d) 电压和频率

(e) 检测开始时，食物保鲜室温。

(f）检测开始时，冷冻室温。

(g) 数量和位置（在冷冻表面积积冰和/或积霜的草图和/或照片）

(h) 在绝缘体位置上视觉可见的水或冰。

(i) 在绝缘体空间内，金属表面，连接和接缝处，积水程度和位置。

(j) 每个绝缘体标本的水含量，干燥重量的百分比。

(k) 如有排水盘，则其溢水情况。

10.5 防环境开裂检测（家用冰箱和家用冷冻柜）

10.5.1 目的。 该检测的目的是测定在运行温度下，涂上油酸和棉籽油50/50混和物后，塑料室衬垫，门衬垫和缓冲胶片的防开裂。

10.5.2 检测条件。一般检测条件按7.2, 7.3 和 7.4段规定。

环境温度应为70 - 90 °华氏 (21.1 - 32.2℃).

按照生产商的说明，橱柜应在相应位置配备搁物架和附件但是不能放食物和冰块等负载。

在该检测中，橱柜温度应为：

家用冰箱，食品保鲜室平均温度38 ±2 °华氏(3.3 ±1.1℃)

冷藏-冻结双用冰箱多重控制器，食品保鲜室平均温度38 ±2 °华氏(3.3 ±1.1℃);冷冻室平均温度 5 ±2 °华氏 (-15 ±1.1℃). 家用冷冻柜, 冷冻室平均温度 0 ±2 °华氏 (-17.8 ±1.1℃).

室隔物架-高度10英寸 (25.4 cm)或更高: 40 磅/英尺2（195.5千克/米2）。每个隔物架最大值：100 磅/英尺2（45.4千克/米2）

室隔物架-高度低于10英寸 (25.4 cm): 20 磅/英尺2（97.8千克/米2）。每个隔架最

大值：

100 磅/英尺2（45.4千克/米2）

应按以下标准检测负载，使各个门隔物架负载一致。

整个门宽的搁物架高度为10英尺（25.4cm）或更高，在其最左边和最右边，应分别放上一个负载圆柱体，其高度为 7½ 英寸 (19.1 cm)，其直径按表格10-1选取适合该搁物架的最大值。高度为7½ 英寸 (19.05 cm)，重量等同于圆柱体端点负载的附加负载块（参见表格10-1），应添加的搁物架上，以便获得最小负载总值30 磅/英尺^2（146.6千克/米^2）

整个门宽的搁物架高度小于10英尺（25.4cm），在其最左边和最右边，应分别放上一个负载圆柱体，其最小高度为该架的50％，直径按表格10-1选取适合该门搁物架的最大值。高度与圆柱体相同，重量等同于圆柱体端点负载的附加负载块，应添加的搁物架上，以便获得最小负载总值15磅/英尺2（73.3千克/米2）如搁物架高为10英寸(25.4 cm)或更高，则负载圆柱体和载重块的高度应均为7½ 英寸 (19.05 cm)。

如搁物架高小于10英寸(25.4 cm)，则负载圆柱体和载重块的高度最小值应均为该架的50％。

黄油或奶酪室-71磅/英尺^2（34.2千克/米^2）

蛋架----每个蛋位0.20磅（0.09千克）

10.5.3 检测程序。将橱柜放在检测室运行，直到达到稳定状态条件下食品保鲜室平均温度和冷冻室平均温度。

达到稳定状态条件后，外门衬，柜室衬（如是塑料材料）和缓冲胶片正常裸露的表面全部涂上油酸和棉籽油50/50混和物薄膜。然后让搁物架负载。再将在每个门搁物架上最左端和最右端的负载圆柱形提升2英寸（5.1cm）然后在抛下。

然后关上门，继续运行橱柜。

橱柜运行2小时后，在门前缘，以约2英尺（0.6米）每秒的速度用力关门12次。

如以上描述，用力关门的同时，每24小时抛下一个负载圆柱形。

用8天时间每天用力关门，并检测室门衬垫和缓冲胶片的震裂情况。该检测可调整为正常的工作时间表。

表 10-2

以英寸为单位的负载圆柱形直径	载重快宽度*深度（英寸）	载重圆柱形和载重块较低一端	高度小于10的搁物架载重	高度等于或大于10的搁物架载重
1	1*1	¼	.10 Lbs.	.21 Lbs.
2	2*2	½	.42 Lbs	.84 Lbs.
3	3*3	½	.94 Lbs.	1.88 Lbs.
4	4*4	½	1.67 Lbs.	3.34 Lbs.
5	5*5	½	2.10 Lbs.	5.21 Lbs
6	6*6		3.75 Lbs.	7.50 Lbs

10.5.4 需记录数据

(a) 类型，模型号码，系列号码，如有的话，生产商和橱柜的商标。

（b）环境温度

(c) 食品保鲜室平均温度（如可适用）

(d) 冷冻柜室平均温度（如可适用）

(e) 在门内衬垫中发现的裂缝和裂纹位置及长度。 .

(f) 在缓冲胶片内发现的裂缝和裂纹位置及长度。

(g) 在室衬垫内发现的裂缝和裂纹位置及长度。

10.6 底部缓冲胶片碰撞检测（家用电冰箱和家用冷冻柜）

10.6.1 目的。该检测的目的是测定在运行温度下，底部缓冲胶片的抗碰撞性。

10.6.2 检测条件。一般的检测条件根据7.2, 7.3 和 7.4.规定。环境温度应为70 - 90 °华氏 (21.1 - 32.2℃).

按照生产商的说明，橱柜应在相应位置配备搁物架和附件但是不能放食物和冰块负载。

在该检测中，橱柜温度应为：

家用冰箱，食物保鲜室平均温度38 ±2 °华氏(3.3 ±1.1℃)

冷藏-冻结双用冰箱多重控制器，食物保鲜室平均温度38 ± 2 °华氏(3.3 ±1.1℃);冷冻室平均温度 5 ±2 °华氏 (-15 ±1.1℃). 家用冷冻柜, 冷冻室平均柜温 0 ±2 °华氏 (-17.8 ±1.1℃).

用球半径为½ 英寸 (1.3 cm)带淬火钢尖球重21磅（0.91公斤）的镖碰撞或冲击安装在橱柜内部的缓冲胶片。

10.6.3 检测程序。将橱柜置于检测室运行至食物保鲜室和冷冻室的平均温度

达到稳定状态条件。

在稳定状态运行3小时后，打开门，将镖掷落在缓冲胶片上，冲击跨度和宽度的中心. 掷落的高度从5英寸(12.7 cm)开始，以后连续的掷落高度以5 英寸 (12.7 cm)递增，直到无法实现或已达到搁物架的最高度（指门或室的），每次掷落的碰撞点都要在缓冲胶片周围变换，从而使后一次的碰撞地和前一次的距离要大于2 英寸 (5.1 cm)左右。如最大掷落高度尚未达到前，该胶片已明显破裂，则应停止检测，报告该结果。

在门打开后的一分钟之内，进行所有的掷落动作。

每次掷落时，镖仅碰撞缓冲胶片一次。

10.6.4 需记录数据

(a) 类型，模型号码，系列号码，如有的话，生产商和橱柜的商标。

(b) 环境温度

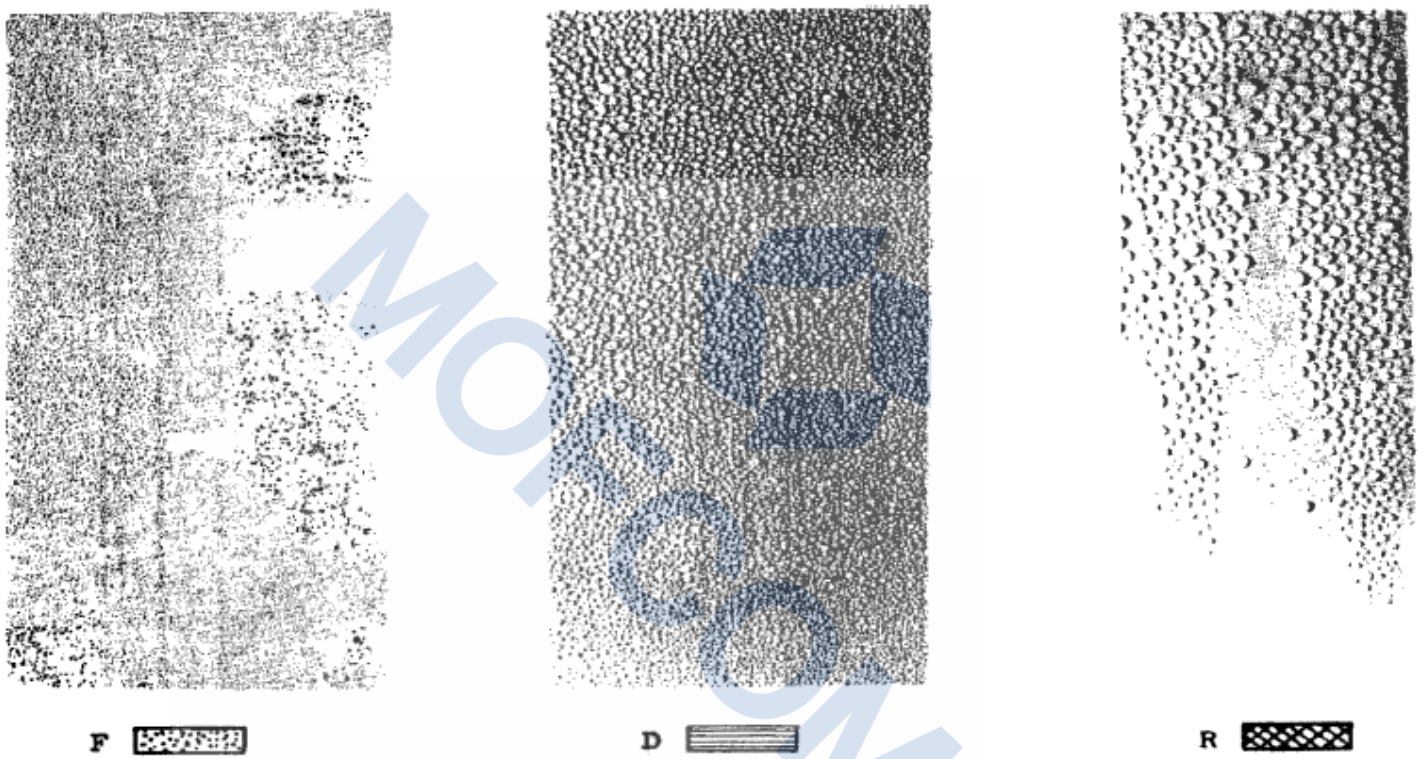
(c) 电压和频率

(d) 食品保鲜室平均温度（如可适用）

(e) 冷冻柜室平均温度（如可适用）

(f) 裂缝和裂纹位置，以及以英寸-磅为单位的碰撞值。

MOFCOM



F-通常在露点和/或在露点以下3度内，由光洁表面雾气和均匀分布的水粒水雾图案.

D-通常在露点以下3到5度内，由F中水粒不流动聚合形成的中等大小水滴。

R-通常表面温度在露点以下超过5度时，有较大流动的大水滴。

图10—1

表面凝水图分类

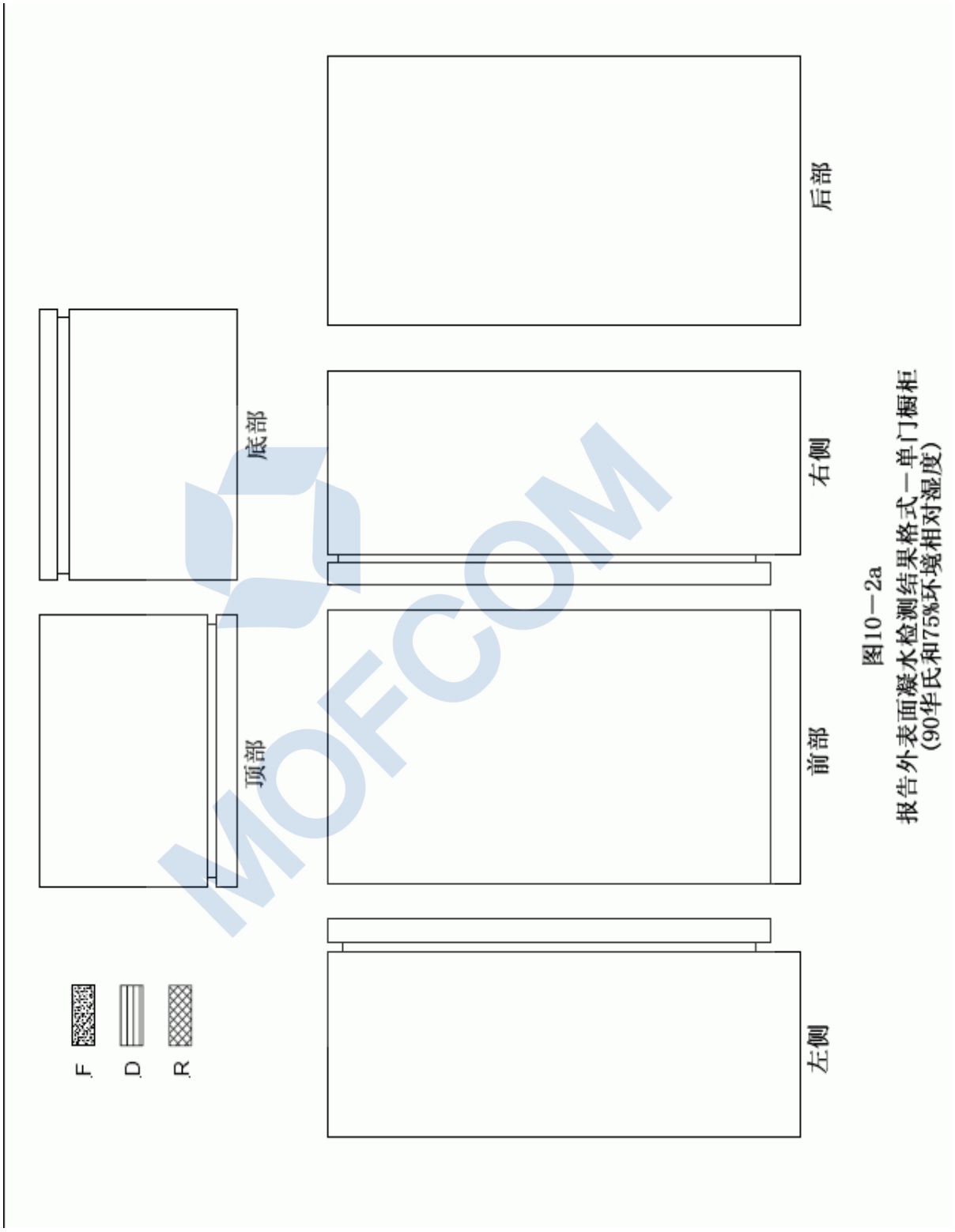


图10—2a
报告外表面凝水检测结果格式—单门橱柜
(90华氏和75%环境相对湿度)

MOFCOM

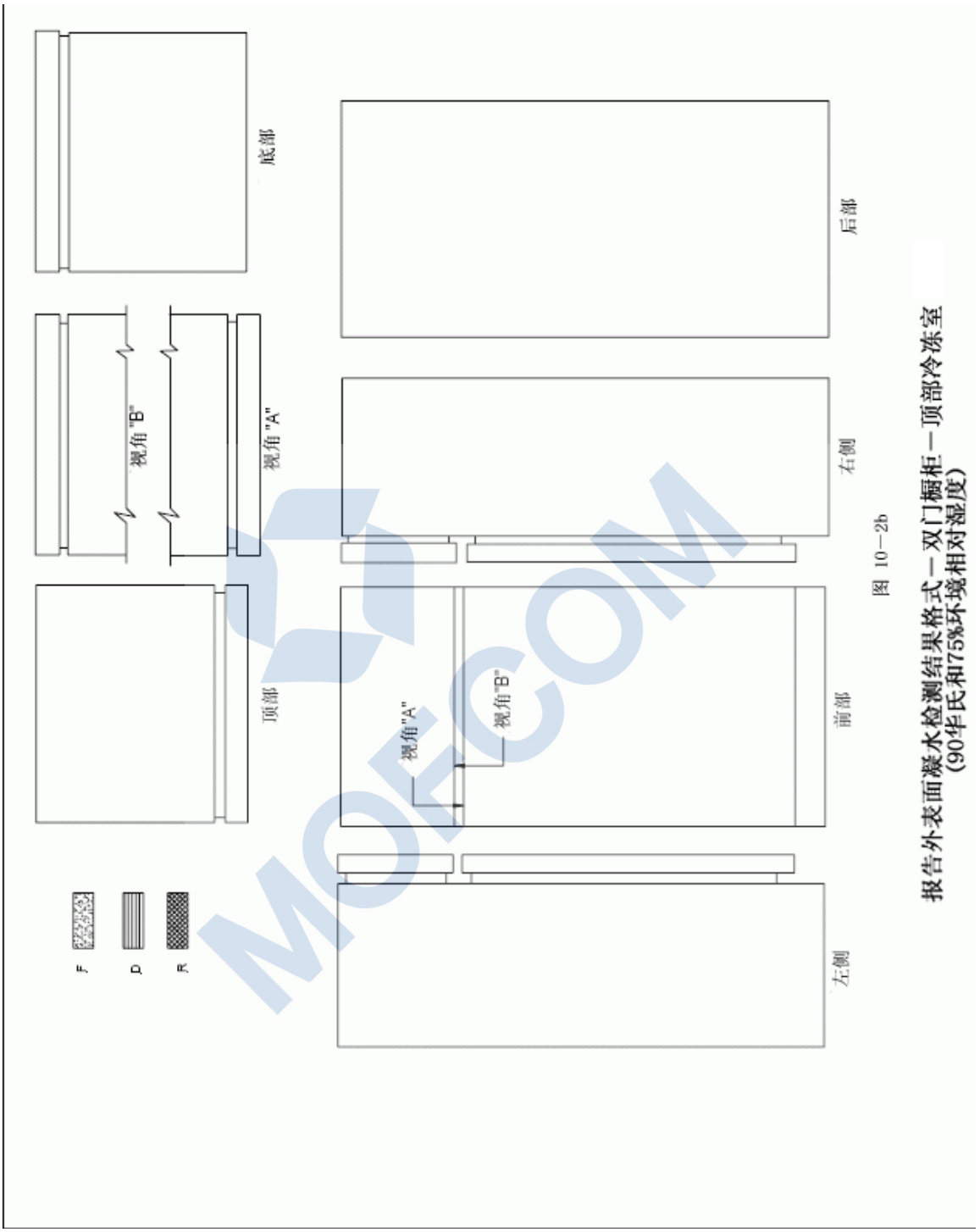


图 10—2b

报告外表面凝水检测结果格式—双门橱柜—顶部冷冻室
(90华氏和75%环境相对湿度)

MOFCOM

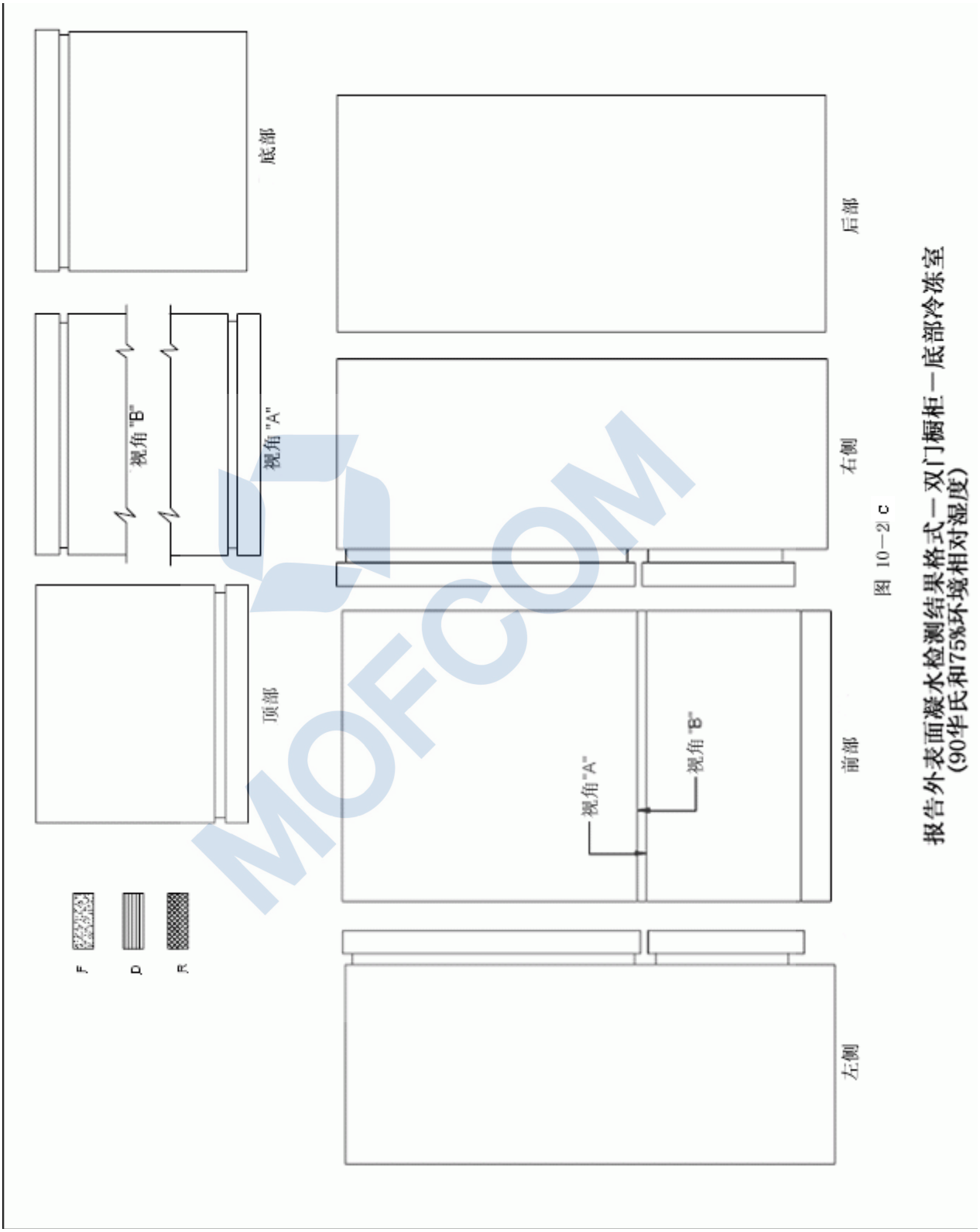


图 10—2 c

报告外表面凝水检测结果格式—双门橱柜—底部冷冻室
(90华氏和75%环境相对湿度)

MOFCOM

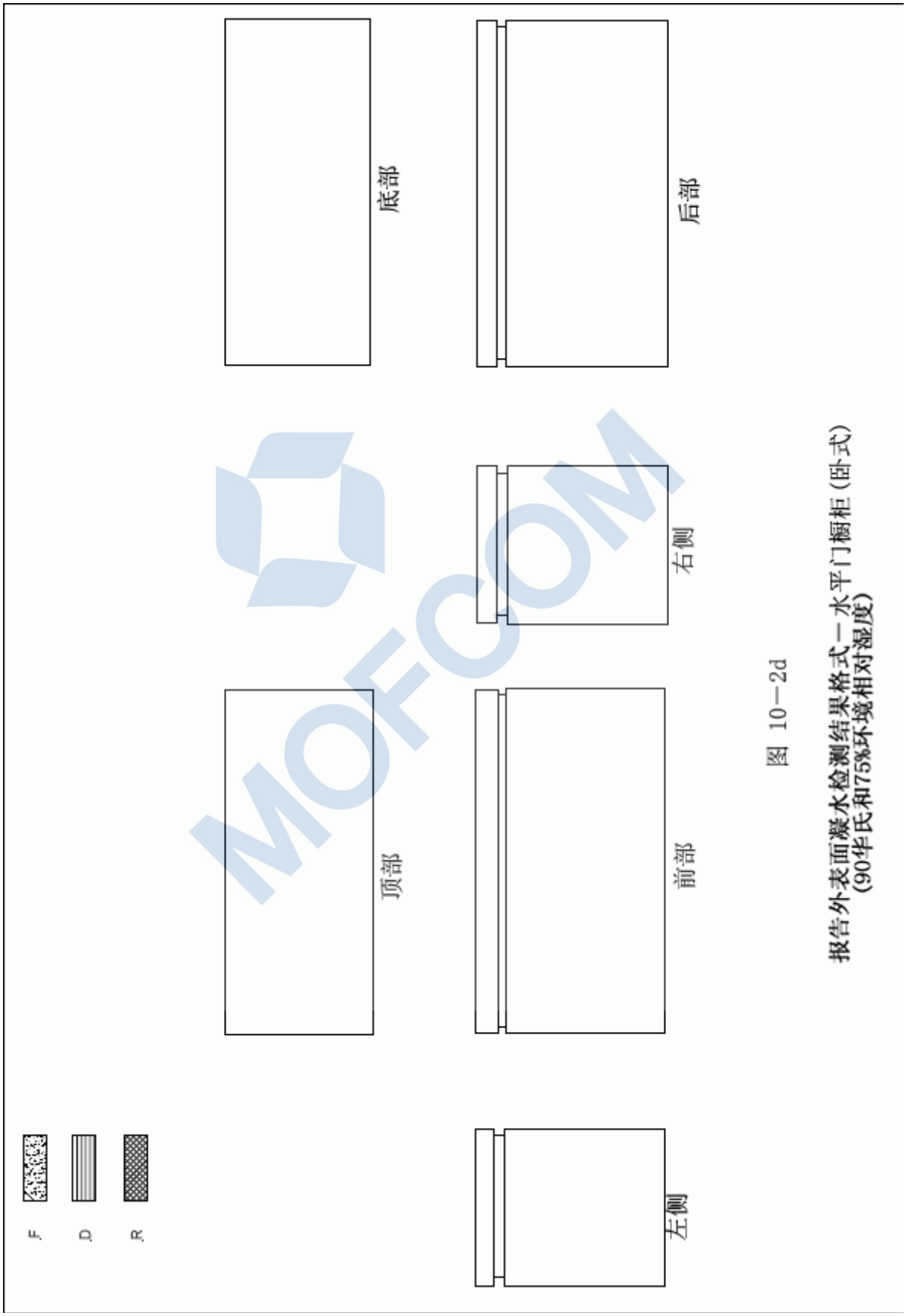


图 10—2d

报告外表面凝水检测结果格式—水平门橱柜（卧式）
（90华氏和75%环境相对湿度）

MOFCOM

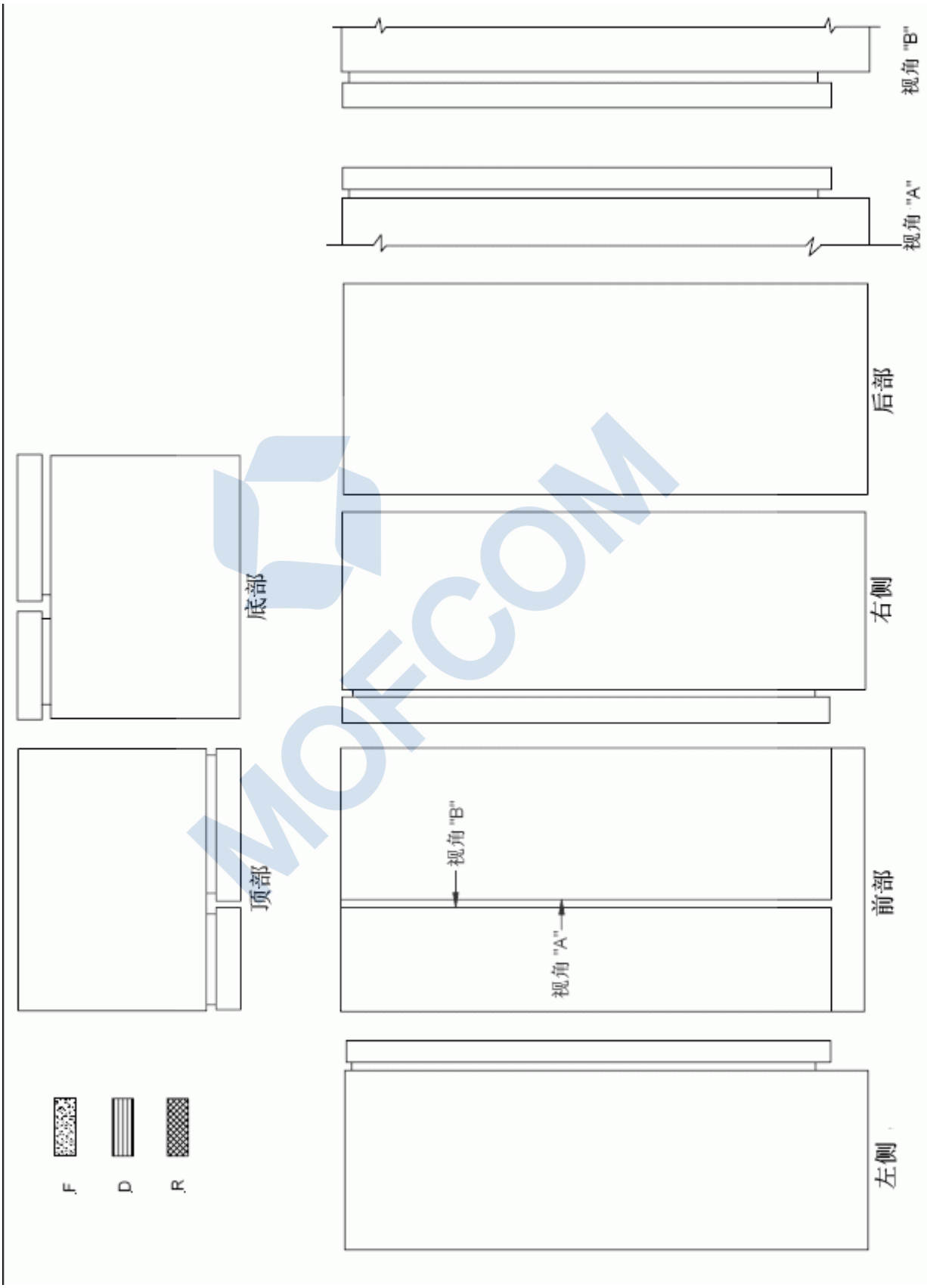


图 10－2e

报告外表面凝水检测结果格式—两门对开式橱柜
(90华氏和75%环境相对湿度)

MOFCOM

11. 家用冰箱，家用酒冷却器和家用冷冻柜的安全性

建议在美国冰箱，家用酒冷却器和家用冷冻柜的安装，符合保险商试验所的家用冰箱，家用酒

柜和家用冷冻柜的安全标准UL 250/CSA C22.2 No. 63.的最新版本要求。

副本可从保险商试验所获取。地址333 Pfingsten Road, Northbrook, Illinois 60062; 1285

Walt Whitman Road, Melville, L.I., New York 11747; 1655 Scott Boulevard, Santa Clara,

California 95050; and 12 Laboratory Drive, P.O. Box 13995, Research Triangle Park,

North Carolina 27709 or Canadian Standards Association, 178 Rexdale Blvd., Etobicoke,

Ontario, M9W 1R3.

101

Association of Home Appliance Manufacturers

1111 19th Street, NW • Suite 402 • Washington, DC

—

附件 5　IEC 60335-2-24:2017 家用和类似用途电器的安全 制冷器具、冰淇淋机和制冰机的特殊要求

1　范围

第一部分中的该章用下述内容代替：

本标准涉及单相器具额定电压不超过 250V，其他器具不超过 480V 和以电池供电、直流电压不超过 24V 的下述器具的安全。

——家用和类似用途的制冷器具；

——带有一个电动机-压缩机的制冰机和打算装入冷冻食品储藏室的制冰机；

——用于野营、旅游车和休闲船上的制冷器具和制冰机。

这些器具可由电网供电、由单独的电池供电或由电网或单独电池之一来供电。

本部分同样也涉及打算作为家用的冰淇淋机的安全，其单相额定电压不超过 250V，其他器具不超过 480V。

本部分也适用于家用和类似用途的使用可燃制冷剂的压缩式器具。

本部分不包括产品性能标准中所涉及的制冷器具的结构和工作特性，该部分内容在其他 IEC 标准中规定。

不作为一般家用，但对公众仍可能引起危险的器具，如：

—— 用在商店、办公室和其它工作环境中的员工厨房用地的制冷器具；

—— 用在农场的制冷器具以及被宾馆、汽车旅馆和其它居住环境的客人所使用的制冷器具；

—— 用在家庭旅馆型环境的制冷器具；

—— 用在餐饮业和其它类似的非零售用的制冷器具。

也属于本部分的范围。

本部分适用于器具出现的普通危险，而这些危险是在家庭和家庭周围环境中所有的人可能碰到的。

本部分通常不考虑：

—— 下述人群（包括儿童）：

—— 力不能及、感知能力差；

—— 经验和知识缺乏，使其不能在无人监护或指导的情况下安全地使用的器具；

—— 儿童玩耍的器具。

注 1：应注意到以下事实：

——对于准备在车辆、船舶或航空器上使用的器具，可能需要附加的要求；

——在许多国家的卫生部、劳动保护部和供水及类似部门可能还制定有附加要求。

注 2：本部分不适用于：

——准备在露天中使用的器具；

——专为工业用途设计的器具；

——准备用在特殊场所的器具，诸如：存在有腐蚀性或爆炸性气体(尘埃、蒸汽或燃气)的环境；

——准备用电池作为实现制冷功能电源的器具；

——由安装者现场装配的器具；

——带有远置式电动机一压缩机的器具；

——电动机一压缩机(IEC60335-2-34)；

——商用自动售卖机(IEC60335-2-75)；

——商用冰淇淋机。

2 规范性引用文件

IEC 60068-2-11，电工电子产品环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 Ka：盐雾

IEC60079-15：2010，适合于爆炸性气体的电气装置——第 15 部分：装有“n”型保护器的电气装置

IEC 60079-20-1 爆炸性环境第 20-1 部分：气体和蒸汽分类用材料特性 试验方法和数据

IEC 60335-2-5：2002，家用和类似用途电器的安全 洗碗机的特殊要求

IEC60335-2-34：2002，家用和类似用途电器的安全——第 2-34 部分：电动机-压缩机的特殊要求（增补件 1：2004，增补件 2:2008）

ISO 209，铝和铝合金—化学成分

ISO817，制冷剂——编号和安全分类

ISO 4126-2:2003　　过压保护安全设备—防爆板安全装置

ISO 5149-1 制冷系统和热泵——安全和环境要

ISO7010：2011，图形符号—安全颜色和安全标志

3 术语和定义

第一部分的该章除下述内容外，均适用：

3.1.9 代替：

正常工作 normal operation

器具在下述条件下工作：

3.1.9.101

制冷器具的正常工作 normal operation of a refrigerating appliance

在 5.7 规定的环境温度下工作，空载，将门和盖关闭。将压缩式器具中可由用户调节控制电动机－压缩机工作的温度控制装置短路或以某种方式使其不动作。

3.1.9.102

制冰机的正常工作 normal operation of an ice-maker

在 5.7 规定的环境温度下工作，供水的温度为 15℃ ±2℃。

3.1.9.103

内装式制冰机的正常工作 normal operation of an incorporated ice-maker

在冷冻食品储藏室的正常温度下工作，供水的温度为 15℃ ±2℃。

3.1.9.104

冰淇淋机的正常工作 normal operation of an ice-cream appliance

器具以说明书规定的最大量的原料混合物装入后进行工作；所用混合物要导致最不利的结果，混合物的初始温度为 23℃ ±2℃。

3.101

制冷器具 refrigerating appliance

具有合适的容积供家用、由内装的装置冷却并具有用以储存食品包括冷却饮料的一个或多个间室的密封绝热器具。

3.102

压缩式器具 compression-type appliance

通过使液体制冷剂在热交换器（蒸发器）内低压蒸发，所生成的蒸汽经机械压缩成为高压蒸汽，随后在另一个热交换器（冷凝器）内冷却，恢复为原来状态来实现制冷的器具。

3.103

制冰机 ice-maker

通过消耗电能的装置使水冻结成冰并具有储冰间室的器具。

3.104

内装式制冰机 incorporated ice-maker

专门设计装入冷冻食品储藏室中，并没有独立冻水装置的制冰机。

3.105

加热系统 heating system

带有相关部件如：定时器、开关、温控器和其他控制器组成的加热部分。

3.106

吸收式器具 absorption-type appliance

通过使液态制冷剂在热交换器（蒸发器）内低压蒸发，所生成的蒸汽经吸收介质吸收，随后通过加热，在较高的蒸汽分压下制冷剂被排出，在另一个热交换器（冷凝器）内冷却恢复为液态制冷剂来实现制冷的器具。

3.107

冷凝器 condenser

经压缩后的气态制冷剂通过向外部冷却介质中散热而被液化的热交换器。

3.108

蒸发器 evaporator

经减压后的液态制冷剂通过从待制冷的介质中吸热而被蒸发的热交换器。

3.109

可燃制冷剂 flammable refrigerant

ISO 817 中，可燃等级分类为 A2L、A2 或 A3 的制冷剂。

注：对于具有一种以上可燃性分类的混合制冷剂，在本定义中选其最不利的

分类。

3.110

冰淇淋机 ice-cream appliance

用于制作冰淇淋的压缩式器具。

3.111

自由空间 free space

容积超过 60 L、能让一个儿童进入其中，并且在打开任一门、盖或抽屉并取下任一可拆卸内部部件（包括那些仅在打开任一门或盖后才成为易触及部件的搁架、容器或可移动的抽屉）后的空间。

注：在计算容积时，任一单独尺寸不超过 150 mm，或任意两个正交线的每一尺寸均不超过 200 mm 的空间，忽略不计。

3.112

跨临界制冷系统 transcritical refrigeration system

一种制冷系统，其高压侧的压力大于达到热力学平衡状态时气、液态制冷剂共存时的压力。

3.113

气体冷却器 gas cooler

经压缩后的制冷剂通过向外部冷却介质传热且不改变状态而被冷却的热交换器。

注：一个跨临界制冷系统通常使用一个气体冷却器。

3.114

设计压力 design pressure (DP)

跨临界制冷系统中的仪表压力，专用于制冷系统的高压侧。

3.115

爆破片 bursting disc

在预定的压力下爆破用来减少制冷系统里压力的膜片或金属箔。

3.116

压力释放装置 pressure relief device

一种对压力敏感的装置，当制冷系统中的压力超出该装置预先设定的压力值

时，自动的进行减压。

4 一般要求

第一部分的该章除下述内容外，均适用：

该章增加下述内容：

注101：使用非可燃制冷剂的器具不考虑使用可燃制冷剂所产生的附加危险。

本部分针对与器具相关的潜在火源泄漏而引起的可燃制冷剂着火危险。

通过采用着火的小概率来补偿与器具安装位置环境有关的外部潜在火源因泄漏而引起的可燃制冷剂着火危险性。

5 试验的一般条件

第一部分的该章除下述内容外，均适用：

5.2 增加：

在进行 22.107 的试验时，至少需要一个附加的特别制备的试样。

注101：除非符合 IEC 60335-2-34 的要求，19.1中规定的试验可能至少需要一个附加的电动机－压缩机特别制备试样。

注102：进行19.1的试验可能至少需要一个附加的风扇电动机和电动机热保护器试样。

注103：22.7试验可以在单独的试样上进行。

注104：由于22.107、22.108和22.109试验的潜在危险特性，在进行试验时需要采取特别的预防措施。

5.3 增加：

在开始试验之前，

—— 冰淇淋机在额定电压下空载工作 1 h 或在所装定时器最大整定时间下工作，取其时间较短者；

—— 其他压缩式器具应在额定电压下工作至少 24 h，然后断电并放置至少 12 h。

11.102 的试验要在 13 章试验后立即进行。

15.105 的试验要在 11.102 试验后立即进行。

15.101.1、15.101.2、15.103 和 15.104 的试验要在 15.2 的试验后立即进行。

5.4 代替：

试验要在依次使用每一种能源（电、燃气或其它燃料）的情况下进行。燃气器具要在相应的额定压力下供气。

另外，试验还要在同时使用各种能源组合的情况下进行，除非互锁装置能防止这种情况发生。

5.7 增加：

对于冰淇淋机，第 10、11、13 章规定的试验要在 23℃±2℃的环境温度下进行。

对于其它器具，第 10、11、13 章和 19.103 规定的试验要在下述环境温度下进行：

亚温带（SN）和温带（N）型器具为 32℃±1℃；

亚热带型器具（ST）为 38℃±1℃；

热带型器具（T）为 43℃±1℃。

在开始试验前，器具在门或盖打开的情况下放置到规定的环境温度中，环境温度波动范围为 2K。

分类在几种气候类型下使用的器具要在对应于最高气候类型的环境温度下进行试验 。

其它试验要在 20℃±5℃的环境温度下进行。

注101：在任一工作循环的同一点上，在大约 60 min 的时间间隔内连续读取的3个温度读数的差值在 1 K 范围内时，则可认为稳态已建立。

5.8.1 增加：

能以电池供电的器具，当其连接电池用的电源接线端子或接线端子装置没有极性标示时，应以最不利的极性进行试验。

5.9 增加：

装有制冰机的器具应在制冰机运行时给出的最不利结果的情况下进行试验。

5.10 增加：

对于 22.107、22.108 和 22.109 试验，器具应空载和按下列条件安装：

嵌入式器具应按照安装说明书进行安装。

其它器具应放置在试验箱内，器具的侧边壁及其顶部应尽可能地靠近试验箱的边壁，除非制造商在安装说明书中指明了器具与墙或天花板之间应保持一定的空间距离，在这种情况下，试验期间应保持该距离。

注101：通常可得到的用于固定的五金部件，如：螺钉和螺栓，无需随固定式器具一起交付。

5.101 器具的结构可装入制冰机时，则要装入设计的制冰机一起进行试验。

5.102 带有加热系统的压缩式器具和珀耳帖式器具应作为联合型器具进行试验。

5.103 使用可燃制冷剂和根据说明书可能与其它器具在食品储藏室内一起使用的压缩式器具应在装入指定的器具并按正常使用状态工作时进行试验。

注：该类器具的示例是冰淇淋机和除臭器。

6 分类

第一部分的该章除下述内容外，均适用：

6.101 除了冰淇淋机外，器具的气候类型应是下述中的一种或多种：

—— 亚温带型器具（SN）；

—— 温带型器具（N）；

—— 亚热带型器具（ST）；

—— 热带型器具（T）。

通过视检来确定其是否合格。

注：气候类型在IEC62552中规定。

7 标志和说明

第一部分的该章除下述内容外，均适用：

7.1 增加：

器具上还应标有

—— 加热系统的输入功率（W）（如果大于 100W）；

—— 除霜输入功率（W），如果大于相应的额定输入功率；

—— 额定输入功率（W）或额定电流（A），压缩式器具（不包括冰淇淋机）除外，它只要求标有额定电流（A）；

—— 字母 SN、N、ST 和 T 指示器具的气候类型；

—— 灯的最大额定输入功率（W），（如果灯是作为器具的一个部分，只能由制造商或服务商来更换，则不适用）；

—— 制冷剂的总质量；

注101：对使用氨水的吸收式器具，制冷剂的总质量认为是所用氨水的质量。

—— 采用单一制冷剂的，应至少有以下一种标志：

化学名称

化学分子式

制冷剂编号

—— 采用混合型制冷剂，应至少有以下一种标志：

各制冷剂的化学名称和标称比例

各制冷剂的化学分子式和标称比例

各制冷剂编号和标称比例

混合制冷剂的制冷剂编号

—— 绝热发泡气体主要成分的化学名称或制冷剂编号

制冷剂号在 ISO 817 中给出。

对于压缩式器具，如果对应于除霜输入功率的电流大于器具的额定电流，除霜输入功率应单独标出。

能以电网供电和电池供电的器具应标出电池的电压。

能以电池供电的器具应标出电池的类型，如果需要，还要区分充电电池和非充电电池，除非电池的类型与器具的工作无关。

连接任何附加电源的装置应标出电源的电压和特性。

提供内装式制冰机的器具，如果内装式制冰机的功率大于 100W，则应标出其最大输入功率。

没有自动水位控制器的制冰机应标出最大允许水位。

如果有电能以外的能源，应在器具上标注该能源的详细信息。

对于压缩式制冷系统，器具也应标出每一单独制冷回路的制冷剂质量。

使用可燃制冷剂的压缩式器具应附有 ISO 7010 W021 标志。

在跨临界制冷系统中使用制冷剂 R-744 的器具应标明下述内容：

“警告：制冷系统包含高压状态的制冷剂。不得破坏制冷系统。系统的维修必须由专业人员来进行。”

在跨临界制冷系统中使用制冷剂 R-744 的器具应标注压力符号。

7.6 增加：

IEC 60417-5005（2002-10）规定的符号　　加号；正极

IEC 60417-5005（2002-10）规定的符号　　减号；负极

ISO7010 规定的符号　　“警告：火灾危险”

ISO7000-1701(2004-10) 规定的符号　　“压力”

注：ISO 3864-1中警示符号的要求适用于ISO 7010 W021符号的颜色和形状。

7.10 增加：

注101：作为一个可供选择的办法，以℃表示的温度数值在一个控制器刻度盘上标示。

7.12 增加：

对野营和类似用途的制冷器具和制冰机的说明书应包括以下内容：

—— 适于野营使用；

—— 器具应可连接到一种以上的能源；

注101：该项不适用于打算仅用电能供电的器具。

—— 器具不应暴露在雨中；

注102：该项不适用于防水等级至少为IPX4的器具。

不打算连接到水源的制冰机的说明书应声明下述警告内容：

“警告：仅可充注饮用水”。

对使用可燃制冷剂的压缩式器具，说明书应包括关于器具如何安装、搬运、维修和处理的信息。

使用可燃制冷剂的压缩式器具，其使用说明书中还应包括下列警告内容：

“警告：器具周围或在嵌入式结构里无阻碍物，保持通风通畅”。

“警告：除了制造商推荐的方式外，不得使用机械设备或其它方式加速除霜过程”。

“警告：不得损坏制冷回路”。

注103：该警告仅适用于用户可触及制冷回路的器具

“警告：除了制造商推荐使用的类型外，不得在器具的食品储藏室使用电器”。

对使用可燃绝热发泡气体的器具，说明书中应包含如何处理器具的注意事项。

冰淇淋机的说明书应包括器具中可使用的混合物的成分和最大数量。

说明书中应说明下述内容：

不得在器具中贮存爆炸物如助燃喷雾剂。

如果符号 ISO 7000–1701 (2004-01)被使用，应说明其含义。

制冷器具和制冰机的说明书中应包含下述内容：

“警告：放置器具时，应确保电源线不被限制或损害。

警告：器具的背部不得放置多便携插座或便携式电源。”

说明书中应包含下述内容：

本器具用于家用和类似用途,如：

—— 商店、办公室或其它工作场合的厨房用地；

—— 农场以及宾馆、 汽车旅店和居住型环境的顾客；

—— 家庭旅馆型环境；

—— 餐饮业和类似的非零售业应用；

注104：制造商如想限制器具的使用范围，应在说明书中明确说明。

7.12.1 增加：

如果照明灯可以被用户更换，则说明书应包括更换照明灯的方法。

为内装式制冰机而设计的器具，说明书应包括内装入的制冰机的类型。

对于作为可选附件提供的，并打算由用户安装的内装式制冰机，说明书应包括关于如何安装内装式制冰机的信息。如果内装式制冰机仅打算由制造商或其服务代理商来安装，那么应对此做出声明。

打算连接到水源的制冰机，其使用说明书中应包括下述警告内容：

“警告：仅可连接到饮用水源”。

固定式器具的说明书应包含下述警告内容：

“警告：为了避免由于器具固定不稳导致的危险，必须根据说明书的要求来安装固定”。

在跨临界制冷系统中使用制冷剂 R-744 的器具的说明书中应包括下述内容：

警告：制冷系统包含处于高压状态的制冷剂。不得破坏制冷系统。系统的维修必须由专业人员来进行。

7.12.4 修改：

下述条款同样适用于固定式器具。

7.14 增加：

ISO 7010 W021 标志里三角形的高度至少应为 15 mm。

可燃性绝热发泡剂标志的字体高度应至少为40mm。

7.15 增加：

在更换照明灯时， 对于可由用户更换的照明灯，应易于识别照明灯的最大额定功率标志。

对于压缩式器具，当接近电动机－压缩机时，可燃制冷剂/可燃绝热发泡气体标志以及 ISO 7010 W021 标志应是可见的。

对其他器具，可燃绝热发泡气体的标志应标在外壳上。

7.101 能够以电池供电的器具，电源接线端子或连接电池用的接线端子装置应有符号清楚的标示，符号 IEC 60417-5005 (2002-10)标示正极，符号 IEC 60417-5006 (2002-10)标示负极。

通过视检来确定其是否合格。

8 对触及带电部件的防护

第一部分的该章除下述内容外，均适用：

8.1.1 修改：

由下述内容代替试验规定的第 2 段：

如果器具能通过插头或全极开关与电源隔离，则灯泡不取下。但在更换灯泡期间，应确保防止接触灯头的带电部分。

9 电动器具的启动

第一部分的该章内容，不适用。

10 输入功率和电流

第一部分的的该章除下述内容外，均适用：

10.1 修改：

用下述内容代替试验规定第 1 段的第 3 短划线项：

—— 除了将用户可调整的温控器调到最低温度挡位以外，器具要在正常工作条件下工作。

增加：

当达到稳定条件或任何所装定时器动作，无论两者谁先发生，就可认为输入功率已经稳定。

温控器接通和断开之间的周期，或输入功率分别测得最大值和最小值之间的周期，不包括启动输入功率，但包括内装式制冰机的输入功率（如果有的话），是一个有代表性的周期。

注101： 在试验期间不考虑单独标在器具上的除霜系统的输入功率。

10.2 修改：

用下述内容代替试验规定第 1 段的第 3 短划线项：

—— 除了将用户可调整的温控器调到最低温度挡位以外，器具要在正常工作条件下工作。

增加：

器具工作 1h 或所装定时器的最大整定时间，两者取较短者。不包括启动电流，测得每 5 min 内的电流平均值的最大值。电流测量的时间间隔不应超过 30 s。

注101： 如果第 1 次电流测量是在启动后的大约 1 min 进行，那么就可认为启动电流不包括在内。

10.101 除霜系统的输入功率和器具上标注的除霜输入功率间的偏差不应超过表 1 的示值。

通过使器具在额定电压下工作，并在输入功率稳定后测量除霜系统的输入功率来确定其是否合格。

10.102 加热系统的输入功率和器具上标注的该系统的输入功率间的偏差不应超过表 1 的示值。

通过使器具在额定电压下工作，并在输入功率稳定后测量加热系统的输入功率来确定其是否合格。

11 发热

第一部分的该章除下述内容外，均适用：

11.1 修改：

通过在 11.2 到 11.7 规定的条件下测定各部件的温升来确定其是否合格。

如果电动机-压缩机的绕组温升超过表 101 的规定值，通过 11.101 的试验来确定其是否合格。

符合 IEC 60335-2-34 以及其附录 AA 的电动机-压缩机，不测量其绕组温升。

11.2 代替：

按照安装说明书的规定将嵌入式器具安装就位。

冰淇淋机的放置应尽可能靠近测试角的边壁，除非制造商在说明书已指出应与边壁保持一定的空间距离，在这种情况下，则在试验期间应保持该距离。如果制造商已提供了通风装置，那么此通风装置应按设计进行安装。

其他器具应放置在试验箱。试验箱应尽可能靠近器具的各边壁及其顶部，除非制造商在安装说明书中指明了器具与边壁或顶部最高限度之间应保持一定的空间距离，在这种情况下，在试验期间应保持该距离。

测试角、嵌入式器具的支撑和安装以及为其他器具使用的测试箱应使用板厚约 20mm，涂有无光黑漆的胶合板。

11.7 代替：

器具一直工作到达到稳态。

11.8 修改：

用下述内容代替表 3 上部的正文：

在试验期间，除了电动机-压缩机的自复位电动机热保护器外，其他保护装置不应动作。当达到稳态后，电动机-压缩机的自复位电动机热保护器不应动作。

在试验期间，密封剂（如有的话）不应流出。

在试验期间，温升应连续监测。

亚温带（SN）和温带（N）型器具的温升不应超过表 3 的数值。

亚热带（ST）和热带（T）型器具的温升不应超过表 3 的数值减去 7K。

增加：

对于不符合 IEC 60335-2-34（包括其附录 AA）的电动机－压缩机，下列温度不应超过表 101 的给定值：

—— 电动机－压缩机外壳温度；

—— 电动机－压缩机绕组温度 。

对于符合 IEC 60335-2-34（包括其附录 AA）的电动机－压缩机，无需测量以下部件的温度：

—— 电动机－压缩机外壳；

—— 电动机－压缩机绕组及

其他部件，如电动机－压缩机的保护系统和控制系统，以及所有其他已在 IEC 60335-2-34 及其附录 AA 规定的试验期间与电动机－压缩机一并进行了试验的部件。

表 3 中与电动器具外壳温升相关的条款对本部分涵盖的所有器具均适用，但是该条款对以下器具外壳部件不适用：

– 对于嵌入式器具，在按照安装说明书进行安装后不易触及的部件；

– 对于其他器具，根据安装说明书进行器具安装，打算靠墙放置，且与墙壁间的空间距离不超过 75mm 的器具上的部件。

表 101 － 电动机-压缩机的最高温度

电动机-压缩机的部件	温度/℃
绕组	
— 合成绝缘	140
— 纤维绝缘或类似绝缘	130
外壳	150

在规定条件下测得的镇流器绕组及配套导线的温度，不应超过 IEC

60598-1:2003 中 12.4 中规定的值。

11.101 除了符合 IEC 60335-2-34 及其附录 AA 的器具外，如果电动机-压缩机的绕组温度大于表 101 的温度限定值，则本项试验应重复一次，此时，温控器或类似控制装置调至最低温度，并将可由用户调整的温度控制装置的短路解除。

在运转周期终了时测量绕组温度。

温度不应超过表 101 的温度限定值。

11.102 任何除霜系统都不应引起过高的温度。

通过下述试验来确定其是否合格：

器具以 0.94 和 1.06 倍额定电压之间最不利的电压供电：

—— 对于手动除霜的器具，直到蒸发器结霜。

—— 对于自动或半自动除霜的器具，直到蒸发器结霜。但是，其霜层厚度不应大于正常使用时在相继两次自动除霜动作间隔之间所产生的霜层厚度。对半自动除霜器具来说，则不应大于由制造商建议的两次除霜动作间隔之间所产生的霜层厚度。

注1：附录BB中给出了制冷器具结霜的一种方法。

使除霜系统工作：

—— 对吸收式器具和除霜系统能在器具其它部分不通电的情况下通电的压缩式器具，供电电压按 11.4 规定。

—— 对其它压缩式器具，供电电压按 11.6 规定。

注2： 如果不使用工具即可进行操作，则除霜系统可当作是能单独通电的。

如果除霜时间通过调节装置来控制，则该装置应调节到制造厂建议的时间。如果控制装置是在一定温度或压力时停止除霜，则当该控制装置动作时，除霜过程自动终止。

对于手动除霜，试验应持续到达到稳态，否则试验应持续到除霜过程由控制装置自动中断为止。

用热电偶测量可燃材料和易受除霜工作影响的电气元件的温度。

温度和温升不应超过 11.8 中给定的值。

注3：在除霜后的恢复期间，电动机—压缩机的热过载保护器可以动作。

11.103 除了除霜系统外，装入器具中的加热系统不应引起过高温度。

通过下述试验来检查其是否合格。

除除霜系统外的加热系统按下述情况通电：

—对吸收式器具和其加热系统能在器具其它部分不通电的情况下通电的压缩式器具，供电电压按 11.4 规定。

—对其它压缩式器具，供电电压按 11.6 规定。

注：如果不使用工具即可进行操作，则除霜系统可当作是能单独通电的。

试验进行至达到稳态。

通过在加热系统绝缘材料外表面上安装的热电偶进行温升测量。

温升不应超过 11.8 的给定值。

12 空章

13 工作温度下的泄漏电流和电气强度

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

13.1 增加：

该 13.2 试验不适用于电池电路。

13.2 修改：

用下述值代替 0I 类器具和各种类型的 I 类器具规定的值：

—— 0I 类器具 0.75 mA

—— I 类制冷器具 各种类型驻立式 I 类器具分别的规定值

—— 其它 I 类器具 1.5 mA

13.3 增加：

在由电池单独驱动的电路与电网供电电路之间施加表 4 中规定的加强绝缘试验电压。

14 瞬态过电压

第一部分的的该章内容，均适用。

15 耐潮湿

第一部分的的该章除下述内容外，均适用：

15.2 增加：

不要拆下灯罩。

15.101 器具要承受容器内的液体溢出到箱体或间室内壁，其结构应使得液体溢出不会影响其电气绝缘。

使用 15.2 的溢出溶液通过 15.101.1 和 15.101.2 相关的试验来确定其是否合格。

15.101.1 图 101 所示装置装入溢出溶液至凸缘水位，并通过使用合适的释放机构和桥式支架将移动块刚好支撑在水面上。

将不使用工具就可拆卸的全部搁架和容器移出，且器具断开电源。不要拆下灯罩。

装置要靠底部水平地面支撑，并且当释放机构动作时，其位置和高度使得水可以以最不利的方式溢出到箱体或间室内壁的背面和侧面上，包括安装在其上的所有电子元件上。该试验在任一位置上只用该装置进行一次，如果在前面的试验中弄湿的部件上没有残余水，则该试验也可以根据需要在不同的位置重复多次。

试验结束后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应表明绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。

此外，如果视检表明水与除霜加热元件或其绝缘有接触，则该装置应能承受 22.102 的试验。

15.101.2 一个尺寸 200mm×110mm、高度为 50mm 的矩形容器装入 0.5L 的溢出溶液。

容器的放置在最高的搁架上，且其与间室顶部的间隙保证至少 130mm，并使得其最长边与被测试的壁面平行。将不使用工具就可拆卸的全部其他搁架和容器移出。不要拆下灯罩。

器具与电源断开，任何电气元件保持在位，2s 内将容器内的溶液以最不利的

方式倒在箱体或间室后内壁和侧内壁。容器在任何一个位置测试仅进行一次，但是测试在不同的位置可以重复进行多次，确保以前的测试部件中没有残留液体。

试验结束后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应表明绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。

此外，如果视检表明水与除霜加热元件或其绝缘有接触，则该装置应能承受 22.102 的试验。

15.102 器具经受箱体顶部的溢流的结构应确保溢流不影响其电气绝缘。

通过 15.103 和 15.104 的试验检查其符合性。15.2 规定的溢流溶液用于 15.103 的测试。

15.103 除了嵌入式器具、制冰机和冰淇淋机外，其它器具要相对于正常使用位置倾斜 2°，并在可能最不利的方向进行试验。在控制器处于接通位置和器具与电源断开条件下，将一半的溶液在约 50mm 的高度，用大约 60 s 的时间从最不利的位置均匀地倒在器具顶部。

试验结束后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应表明绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。

15.104 对于直接连接到水源的制冰机，其容器或用作容器的部件要按正常使用情况充满水。然后，进水阀保持打开，在出现首次溢流后，再延续 1 min。

如果由于有预防溢流的装置动作而使得溢流未发生，则该装置动作后，使进水阀再保持打开 5 min。

试验后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应显示绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。

15.105 除霜系统的动作不应影响除霜加热元件的电气绝缘。

通过下述试验来确定其是否合格：

在 11.102 的试验后，器具应立即承受 16.3 规定的电气强度试验，并且视检应显示绝缘上没有可导致爬电距离和电气间隙减少到低于 29 章规定限值的水迹。

此外，如果视检显示水与除霜加热元件或其绝缘有接触，则该装置应能承受 22.102 的试验。

16 泄漏电流和电气强度

第一部分的该章除下述内容外，均适用：

16.1 增加：

16.2 的试验不适用于电池供电电路。

16.2 修改：

代替 0I 类器具和各种类型的 I 类器具的规定值，下述值适用：

—— 对 0I 类器具 0.75mA；

—— I 类制冷器具 各种类型驻立式 I 类器具分别的规定值；

—— 其他 I 类器具 1.5 mA。

16.3 增加：

在由电池单独驱动的电路与电网供电电路之间，施加表 7 中规定的加强绝缘试验电压。

17 变压器和相关电路的过载保护

第一部分的该章内容，均适用。

18 耐久性

第一部分的该章内容，不适用。

19 非正常工作

第一部分的该章除下述内容外，均适用：

19.1 增加：

19.2 和 19.3 不适用于加热系统。

另外，如果有风扇电动机及其电动机热保护器，则应按照附录 AA 的规定进行试验。

注101：对于任一给定类型的风扇电动机及其电动机热保护器的组合，该项试验只进行一次。

不符合 IEC 60335-2-34 的电动机-压缩机，应进行 IEC 60335-2-34 中的 19.101 和 19.102 规定的试验，并也应符合该标准 19.104 的规定。

注102：对于任一给定类型的电动机-压缩机，该项试验只进行一次。

冰淇淋机的风扇电动机不进行附录 AA 规定的堵转试验。

19.7 增加：

冰淇淋机的风扇电动机试验 5 min。

19.8 增加：

符合 IEC 60335-2-34 要求的三相电动机-压缩机不进行该试验。

19.9 不适用。

19.13 增加：

除了符合 IEC 60335-2-34 要求的电动机-压缩机外，其他电动机-压缩机外壳的温度应在试验周期结束时测定，且不应超过 150℃。

19.101 加热系统的设计尺寸和安装，应使其即使在非正常工作时，也无火灾危险。

通过视检和下述试验来确定其是否合格。

器具的门和盖关闭，并将制冷系统断开。

任何打算由使用者接通和断开的加热系统要处于接通位置。

加热系统在 1.1 倍工作电压下供电，直到达到稳定状态。如果有一个以上的加热系统，则应依次工作，除非单个元件的损坏将引起两个或多个的元件一起工作，在这种情况下它们应组合承受试验。

注：为了确定加热系统能连续工作，可能需要短路一个或多个在正常工作期间动作的元件。自复位热断路器应短路，除非符合24.1.4的要求，工作周期的次数为100 000次。

如果制冷系统断开阻止加热系统工作，则制冷系统不断开。

在试验期间和试验后，器具应符合 19.13 的要求。

19.102 制冰机和和冰淇淋机的结构应使得即使在非正常工作时，也不应产生火灾、机械伤害或电击的危险。

在制冰机、内装式制冰机或冰淇淋机在正常工作条件下以额定电压供电工作时，通过施加正常使用中可能出现的故障条件来检查其是否合格。试验连续进行，每次仅复现一种故障条件。

在试验期间，制冰机、内装式制冰机、冰淇淋机或带有制冰机的器具的绕组温度不应超过表 8 规定的值。

在试验期间和试验后，器具应符合 19.13 的要求。

注1：故障条件的示例：

—— 定时器停在任意位置；

—— 在程序的任意部分断开或重新接通电源的一相或多相；

—— 元件的开路或短路；

—— 电磁阀的失灵；

—— 使用一个空的容器进行操作。

注2：通常，试验应局限于在那些可产生最不利结果的条件下进行。

注3：试验在水龙头打开或关闭的情况下进行，取其可产生最不利结果的情况。

注4：由于这些试验的目的，热控制器不短路。

注5：如果相应的国家标准或IEC标准覆盖了器具中出现的条件，则符合相关的国家标准或IEC相应标准的元件不要开路或短路。

注6：在试验期间，符合IEC61058-1的水位开关不短路。

注7：自动充水装置保持开启的试验已经在15.104的试验期间完成。

19.103 用于野营或类似用途的器具，其结构应使得即使器具在倾斜工作时，也能避免火灾、机械伤害或电击的危险。

通过下述试验来确定其是否合格：

器具以最不利位置放置在倾斜 5 °的支撑物上，在正常工作条件下，以额定电压供电工作，直到达到稳定状态。

在试验期间，必须使用工具才可触及的，或要求更换部件的非自复位热断路器不应动作，并且在器具内不应有可燃气体积聚。

在试验期间和试验后，器具应符合 19.13 的要求。

19.104 照明装置在非正常工作条件下不应产生任何危险。

通过下述试验来确定其是否合格：

在灯电路保持工作的状态下，器具空载、制冷系统关闭或使其不工作,门或盖打开至最不利位置或关闭，选择最不利的条件。

装有制造商推荐灯具的全套照明装置（包括其保护罩），应在 1.06 倍额定电压下工作 12h。

如果白炽灯在额定电压下不能达到最大额定功率，则不断变化电压直至达到

最大额定功率，然后增至该电压的 1.06 倍。

带放电灯（管）的照明装置在 IEC 60598-1:2003 中 12.5.1 的 a)、d)和 e)项中规定的故障条件下工作，以额定电压向器具供电，直至被测件的温度达到稳定。

试验中和试验后，器具应符合 19.13 的规定。

在规定条件下测得的镇流器绕组及配套导线的温度，不应超过 IEC 60598-1:2003 第 12.5 中规定的值。

19.105 打算用电池工作，并在其端子或端子装置上或其附近有极性标志的器具，其结构应应能避免极性接反时产生的火灾、机械伤害或电击的危险。

器具在第 11 章规定条件下工作，但将一只完全充电的 70 Ah 的电池连接到相反的极性，通过该试验检查其是否合格。

在试验期间和试验后，器具应符合 19.13 的要求。

20 稳定性和机械危险

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

20.1 代替：

代替要求部分的内容，下述内容适用：

冰淇淋机应有足够的稳定性。

20.101 制冷器具和制冰机应有足够的稳定性。如果器具的稳定性由一个开着的门提供，则该门应设计成为可提供支撑。

该要求不适用于嵌入式器具。

通过视检和 20.102，20.103 及 20.104 试验来确定其是否合格。试验时，空载器具断开电源，按照安装说明书的要求水平放置在一个水平支撑面上，如果有脚轮和滚轮，则将其方向或位置调节到最不利位置。高度超过 1.3m 的固定安装式器具按照安装说明书进行安装。

注1：高度不超过1.3m的固定安装式器具按可移动式器具进行试验。

试验期间，器具不应在水平位置倾斜超过2°。试验后，不应影响其符合第8章，第16章和第29章的要求。

20.102 带门的器具应承受下述试验。

除非本部分另有规定，否则除了特别设计用于盛放鸡蛋的门搁架外， 其余应装上直径为 80mm,质量为 0.5kg 的圆柱体重物。

注1：如果鸡蛋架可拆，则不应认为对应的架子是特别为放鸡蛋而设计的。

除了在搁架末端的宽度小于 80mm 的空间，应从距离门铰链尽可能远的位置开始在门搁架上水平放置尽可能多的重物，各重物沿搁架紧挨放置，即使重物伸出搁架边缘。

在搁架上方自由高度为 340mm 或以上的每个位置放置 3 个重物，在搁架上方自由高度为 170～340mm 的每个位置放置 2 个重物，在搁架上方自由高度小于 170mm 的每个位置放置 1 个重物。用户可调节至不同位置的搁架应置于可产生最不利结果的位置。

注2：如果搁架太狭窄以至重物不能平放，则可把重物悬垂在搁架上或使之倾斜放置。

在门上的液体容器充水到最满标志处，若没有最满标志位则应完全装满。

对只带一个门的器具，门打开约为 90°，且在离门顶部铰链最远的边缘 40mm 处放置一个 2.3kg 的重物。

对带有超过一个门的器具，取最不利组合的任两个门，打开约 90°。关闭的门搁架不放重物。在离一打开的门顶部铰链最远的边缘 40mm 处放置一个 2.3kg 的重物，取其可产生最不利的试验情况。

将一个门或多个门打开约 180°，或打开至止开位置，取其较小角度，重复上述试验。

装有翻转门的器具，如果按使用说明书将门铰链转移到另一侧能产生更不利结果，则在此位置要重复进行门打开约 180°或打开至止开位置的试验。

20.103 食品储藏室中带有滑动抽屉的器具进行下述试验。

每个抽屉按 0.5kg/l（单位抽屉储藏容积）进行均匀分布装载。

注：单位储藏容积是考虑到抽屉上方空间自由高度的几何容积。

最多带有三个装于食品储藏室内的滑动抽屉的器具，取能产生最不利结果的一个抽屉，拉到最不利的位置或在它的止开位置(如果有的话)，相应的门打开约 90°。

带有超过三个装于食品储藏室内的滑动抽屉的器具，取能产生最不利结果的两个不相邻的抽屉，拉到最不利位置或它们的止开位置(如果有的话)，相应的门

打开约 90°。

在打开的门上的门搁架按 20.102 装载重物。

20.104 带有不需打开门就可触及的滑动抽屉的器具进行下述试验。

每个不需打开门就可触及的滑动抽屉按 0.5kg/l（单位抽屉储藏容积）进行均匀分布装载。

注：单位储藏容积是考虑到抽屉上方空间自由高度的几何容积。

选一个能产生最不利结果的抽屉，拉到最不利位置或在它的止开位置(如果适用)，将一个 23kg 的重物小心地放在或悬挂在抽屉的中心位置。

如果器具也提供有一个或多个门，除非另有规定，否则门搁架按 20.102 规定装载。

对仅有一个门的器具，门打开大约 90°且在离门顶部铰链最远的边缘 40mm 处放置一个 2.3kg 的重物。

对带超过一个门的器具，取其最不利组合的任意两个门，打开约 90°。关着的门的搁架不放重物。在离其中一个打开的门顶部铰链最远的边缘 40mm 处放置一个 2.3kg 的重物，取其可产生最不利情况的试验条件。

21 机械强度

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

21.1 增加：

易触及玻璃面板，冲击能量 1.00J±0.05J。

注101：器具内的灯罩被认为可能会在正常使用中破坏。灯头不进行试验。

21.101

对于野营或类似用途的器具应承受跌落和振动的影响。

通过下述试验来确定其是否合格：

器具要放置在一个水平木制面板上，将其从 50mm 的高度向实心木底面跌落 50 次。

然后，将器具以正常使用位置用带子环绕外壳捆紧在振动发生器上。振动的类型是正弦波，方向是垂直的，其严酷程度为：

—— 时间：30min；

—— 振幅：0.35mm；

—— 扫描频率范围：10Hz，55Hz，10Hz；

—— 扫描速率：大约每分钟一个倍频程。

试验后，器具不应显示出影响安全的损坏，特别是不应有可能削弱安全的连接或部件的松动。

21.102 灯头的防护应能防止机械冲击。

通过使用一个直径为 75mm±0.5mm 的球状体，以不施加明显力而尽量接触装上灯罩后的灯头来确定其是否合格。

球状体不应接触到灯头。

22 结构

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

22.6 增加：

除了温控器的敏感部分外，温控器的其他部分不应接触蒸发器，除非它对冷表面上的冷凝水和除霜过程中所生成的水的影响有足够的防护。

注101：必须注意液体可能沿着零件（如温控器的杆和管）的表面流淌。

22.7 代替：

使用可燃制冷剂的压缩式器具，包括受保护的冷却系统的保护性外壳，应能承受：

—— 对正常工作期间暴露在高压侧的部分，3.5 倍的制冷剂在 70℃时的饱和蒸汽压力；

—— 对正常工作期间暴露在低压侧的部分，5 倍的制冷剂在 20℃时的饱和蒸汽压力。

注101：带有一个受保护的冷却系统的器具，其特殊结构要求在22.107给出。

注102：所有的压力为表压。

器具通过下述试验确定其是否合格：

试验中，器具承受压力的相关部分要承受一个逐渐增加的压力，直到达到试验压力。该压力保持 1min。承受压力的部分不应出现泄漏。

注3：符合IEC 60335-2-34的电动机-压缩机不进行试验。

22.17 该要求不适用于制冷器具和制冰机。

22.33 增加：

只有一层绝缘的发热导体在正常使用期间不应和水或冰直接接触。

注101：冻结的水被认为是可导电的液体。

22.101 灯座的安装应使其在正常使用时不会松动。

注：正常使用包括更换灯头。

通过视检来确定其是否合格，必要时， 使 E14 型和 B15 型灯座承受 0.15Nm 的扭矩试验；对 E27 型和 B22 型灯座承受 0.25Nm 的扭矩试验。然后，灯座应能承受在其轴线方向施加 10N±1N 的推力 1min,且应能承受 10N±1N 的拉力 1min。

测试后，灯座应在正常使用时不会松动。

荧光灯的灯座应符合 IEC 60598-1:2003 中 4.4.4 i）项规定试验的要求。

22.102 置于绝热层中，且整体与绝热层接触的绝缘线发热器及其接头应能防水。

通过将三根完整的发热元件试样浸入在约含 1%NaCl、温度为 20℃±5℃的水中 24h 来确定其是否合格。

然后，在发热元件和水之间施加 1250V 电压 15min。

在试验期间不应出现击穿。

注：与电气端子的连接不认为是接头。

22.103 采用跨临界制冷系统的器具，在制冷系统的高压侧，压缩机上或压缩机与气体冷却器之间应装有一个压力释放装置。在压缩机与压力释放装置之间除了管道外不应有导致压力降低的断开装置或元件。

压力释放装置应安装在制冷系统释放制冷剂时不会对使用者造成任何危害的位置。孔径应确保在正常使用时不可能被阻塞。

压力释放装置应不能被用户设置。

压力释放装置的工作压力不应高于高压侧的设计压力。

高压侧设计压力应不小于标准 IEC 60335-2-34 表 101 中规定的高压侧测试压力最小值的三分之一。

制冷系统包括所有元件应能经受正常使用、非正常使用及静止状态下可能产生的压力。

压力试验必须在完整的制冷系统上进行，然而试验可在低压侧和高压侧分别进行。

通过视检和下述试验来确定其是否合格。

使得压力释放装置不起作用同时压力逐渐升高

——对于高压侧，直到压力达到不小于IEC 60335-2-34中表101要求的高压侧最小试验压力，但是不小于3倍的设计压力；

——对于低压侧，直到压力达到不小于IEC 60335-2-34中表102要求的低压侧最小试验压力。

对于带有高压侧和低压侧之间的中间压力的制冷系统，所有承受中间压力的部件被视为低压侧。

压力持续一分钟，部件不应出现泄漏。

注：符合IEC 60335-2-34的电动压缩机不进行该试验。

22.104 带有用于控制同一个电动机-压缩机的两个或多个温度控制装置的器具，应不会导致电动机-压缩机的电动机热保护器不适当的动作。

通过下述试验来确定其是否合格。

器具在正常工作状态下以额定电压供电工作，由用户调整的温度控制装置设置到循环工作状态。

当达到稳态，且在第一个控制装置断开后，第二个控制装置要启动。电动机-压缩机的电动机热保护器不应动作。

当器具有两个以上的控制装置可能在电动机-压缩机上动作时，试验要针对每一种控制装置组合单独进行。

22.105 对既可由电网供电，也可由电池供电工作的器具，电池电路和带电部件之间应用双重绝缘或加强绝缘隔离。

另外，当连接电池时应不可能接触到带电部件。该要求对连接时必须取下的不可拆卸部件，如：盖子或其它部件也适用。

通过视检和对加强绝缘或双重绝缘进行规定的试验来确定其是否合格。

22.106 对于使用可燃制冷剂的压缩式器具的冷却系统，其在每个独立的制冷

回路中的制冷剂灌注量不应超过 150g。

通过视检来确定其是否合格。

22.107 带有一个受保护的冷却系统并且使用可燃制冷剂的压缩式器具，其结构应能避免当制冷剂从冷却系统泄漏时引起的任何火灾或爆炸的危险。

注1：含可燃气体少于0.5g的单独元件，如温控器，元件本身的泄漏不认为容易引起火灾或爆炸危险。

注2：带有一个受保护冷却系统的器具是：

—— 冷却系统的任一部分都不在食品储藏室内；

—— 如果冷却系统的任一部分安装在食品储藏室内，则其结构应使得制冷剂封装在一个至少由两层金属材料将其与食品储藏室隔开的壳体内。每一层厚度至少为 0.1mm。除蒸发器有至少为 6mm 宽的粘合接缝外，壳体无其它接口；

—— 如果冷却系统的任一部分装在食品储藏室内，则封装制冷剂的壳体本身应装在一单独的保护壳体内。如果封装外壳发生泄漏，则泄漏的制冷剂包含在保护外壳内，且器具将不会像正常使用时那样工作。保护外壳还应承受 22.7 的试验。保护外壳上的关键点不应装在食品储藏室内。

注3：具有一普通空气气路的独立间室被认为是一单独的间室。

通过视检和22.107.1，22.107.2的试验来确定其是否合格,如果必要进行22.107.3的试验。

注4：带有受保护冷却系统的器具，当试验时发现其不符合保护冷却系统规定的要求，但如果按22.108试验发现其符合无保护冷却系统的要求，则可认为是一个无保护冷却系统。

22.107.1 在冷却系统最受关注点模拟泄漏。对不符合 22.107.3 腐蚀要求的制冷回路，在制冷回路最接近管道或电缆进入食品储藏室入口的的任一点上也应模拟泄露。

注1：关键点仅为制冷回路各部分间的接点，包括半封闭电动机-压缩机的垫圈在内。铜铝接头也是关键点除非他们有防止氧化的保护涂层或套管。电动机-压缩机外壳焊接的套叠接头，通过电动机-压缩机外壳的

管道焊缝和玻璃绝缘金属接头(丝炭型)的焊缝不认为是管道系统的接头。为找出冷却系统的关键点，可能需要进行一次以上的试验。

模拟泄漏的方法是通过毛细管向危险点上注入制冷剂蒸汽来实现。毛细管的直径 0.7mm±0.05mm,长度在 2m 到 3m 之间。

注2：注意毛细管的安装不应对试验结果有过分的影响，且发泡时泡沫不会进入毛细管。毛细管可能需要在器具发泡前放置好。

试验期间，将器具的门和盖关上，断开电源或在正常工作状态下以额定电压供电工作，两者取出现较不利结果者。

在器具工作的试验期间，在器具第一次接通电源的同时注入气体。

按制造商说明的制冷剂类型的注入量等于 80%的标称灌注量的制冷剂±1.5g，或 1h 能注入的最大量，两者取较小者。

注入量取决于气瓶的蒸气侧，气瓶应装有足够的液态制冷剂，以便试验结束时，气瓶中仍剩有液态制冷剂。

如果混合物能分馏，则用其低爆炸限值为最小值的成分进行试验。

气瓶保持在以下温度：

c) 在低压侧回路模拟泄漏的，32℃±1℃

d) 在高压侧回路模拟泄漏的，70℃±1℃

注3：应通过称瓶重的方法测量注入气体的量。

应从试验开始时一直到停止气体注入后至少 24h 内，至少每隔 30s 测量一次食品储藏室内外泄漏制冷剂的浓度，测量位置尽可能靠近正常工作或非正常工作期间可能产生火花或电弧的电气部件。

不应在以下位置测量制冷剂的泄漏量：

—— 符合第 19 章规定所需的非自复位保护装置，即使该装置在工作期间产生电弧或火花；

—— 在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，即使该部件在工作期间产生电弧或火花；

—— 已进行试验及试验结果表明其至少符合附录 CC 要求的电气设备。

注4：用于监测气体浓度的仪器，例如那些使用了红外传感技术的，

应具有2s到3s的快速典型响应，且不应对试验结果有过分的影响。

注5：如果使用气相色谱分析法，则限制区域内的气体取样频率每30s不应超过2ml。

注6：不排除使用其它对结果没有过分影响的仪器。

测量值不应超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值的 75%，且其测量值超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值 50%的持续时间不应超过 5min。

注7：对带有一个受保护冷却系统的器具，对装在食品储藏室的电气元件没有附加的要求。

22.107.2 所有受保护冷却系统的易触及元件表面，包括与受保护冷却系统紧密接触的易触及表面，用尖端如图 102 所示的工具来刮擦。

下述参数适用于工具使用：

—— 垂直于被测表面施加力…… 35N±3N；

—— 平行于被测表面施加力…… ≤250N。

工具划过被测表面的速率约为 1mm/s。

在一个与管路轴向垂直的三个不同位置和与管路轴向平行的三个不同位置刮擦被测表面。刮过的长度应大约为 50mm。

刮痕不应相互交叉。

器具相应的部分应能承受 22.7 的试验，试验压力减少 50%。

22.107.3

根据 ISO 209 的规定，如果在受保护制冷系统中埋入发泡层的铝管铝的纯度低于 99.5%，则制冷系统样件应经受 IEC 60068-2-11 中的盐雾试验，持续 48h。

试验后铝制样件或其涂层不应出现起泡、凹陷或其它的腐蚀现象。

注：具有ISO牌号AL99.5或者国际注册记录1050 A制成的铝被认为有99.5％的纯度。

22.108

对于采用无保护冷却系统且使用可燃制冷剂的压缩式器具，食品储藏室内可能在正常工作或非正常工作期间产生火花或电弧的任何电气部件及光源都应进

行试验，并且试验结果应表明其至少符合附录 CC 中对ⅡA 类气体或所用制冷剂的要求。

这个要求不适用于：

—— 符合第 19 章规定所需的非自复位保护装置，即使该装置在工作期间产生电弧或火花；

—— 在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，即使该部件在工作期间产生电弧或火花；

当门或盖保持关闭时或当开/关门或盖时，漏入食品储藏室的制冷剂，不应在食品储藏室外的下述区域产生爆炸性气体：正常或非正常工作期间可能产生电弧和火花的电气部件所在位置或装有灯具的位置；除非上述电气部件已接受试验，并且试验结果表明其至少符合附录 CC 中对ⅡA 类气体或所用制冷剂的要求。

这个要求不适用于：

—— 符合第 19 章规定所需的非自复位保护装置，即使该装置在工作期间产生电弧或火花；

—— 在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，即使该部件在工作期间产生电弧或火花；

注1：含可燃气体少于0.5g的单独隔离的元件，如：温控器，被认为从元件本身泄漏时不容易引起火灾或爆炸危险。

注2：认为带有一个无保护冷却系统的器具属于至少有一部分冷却系统在食品储藏室中的器具，或不符合22.107要求的器具。

注3：也可以接受由IEC60079系列所覆盖的、用在有潜在爆炸性的气体中使用的其它保护类型的电气装置。

注4：因为进行更换灯泡操作时门或盖是打开的，故不认为该项操作存在潜在的爆炸危险。

通过视检、IEC 60079-15 的相应试验及下述的试验来确定其是否合格。

注5：进行附录CC中的试验应使用所用制冷剂的化学浓度。但是，使用IIA类规定气体做制冷剂的装置如果已单独试验过，并且试验结果表明其符合附录CC要求的不需试验。

注6：不考虑IEC60079-15中5.4给出的要求，22.110规定了表面温度限值。

试验在一自由通风的位置进行，器具断开电源或以额定电压供电在正常工作状态下工作，取其较不利者。

在器具工作的试验期间，在器具第一次接通电源的同时开始注入气体。

试验进行两次，如果第一次试验结果超出低爆炸限值 40%，则重复进行第三次。

通过一个合适的孔，以蒸汽状态在不超过 10min 内将等于标称充注量 80%±1.5g 的制冷剂注入食品储藏室。然后封闭孔。距储藏室顶部大约等于储藏室高度的三分之一，且应尽可能靠近储藏室背壁中心注入。注入完成 30min 后，在 2s 到 4s 时间内以均匀速度打开门或盖，门或盖打开到 90 °角或打到最大，取较小者。

对带有一个以上门或盖的器具，用最不利的次序或组合打开门或盖。

对带有风扇电动机的器具，以风扇电动机的最不利组合进行试验。

从试验开始，应至少每隔 30s 即在尽可能靠近电气部件的位置测量泄漏制冷剂的浓度，但是，不在以下位置进行测量：

—— 符合第 19 章规定所需的非自复位保护装置，即使该装置在工作期间产生电弧或火花；

—— 在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，即使该部件在工作期间产生电弧或火花；

记录浓度值直到该值出现持续下降后 15min。

测量值不应超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值的 75%，并且超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值 50%的时间不应超过 5min。

重复上述试验，但门或盖在 2s 到 4s 之间按开/关次序匀速动作，门或盖打开到 90 °角或打开到最大，取较小者，然后在该次序期间关上。

22.109 使用可燃制冷剂的压缩式器具，其结构应使泄漏制冷剂不会在食品储藏室外的用于安装可产生电弧或火花的电气元件或安装灯具的区域内积聚，否则有火灾或爆炸危险。

该要求不适用于安装以下部件的区域：

—— 在第 19 章规定所需的非自复位保护装置动作，或

—— 在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件，

即使上述装置和零件在工作期间产生电弧或火花；

注1：含可燃气体少于0.5g的单独隔离的元件，如：温控器，被认为从元件本身泄漏时不容易引起火灾或爆炸危险。

应通过下述试验检查其合格性，除非正常或非正常工作期间可能产生电弧或火花和安装区域尚处于考虑阶段的照明装置及电气部件已进行试验，并且试验结果表明其至少符合附录CC中对ⅡA类气体或所用制冷剂的要求。

注2：不论IEC60079-15中的5.4作何要求，表面温度极限值由22.110规定。

注3：由IEC60079系列标准涵盖的潜在爆炸性环境用电气设备的其它保护类型亦可接受。

试验在一自由通风的位置进行，器具断开电源或以额定电压供电在正常工作状态下工作，取其较不利者。

在器具工作的试验期间，在器具第一次接通电源的同时开始注入气体。

将标称充注量 50％±1.5g 的制冷剂用一个直径为 0.7mm±0.05mm 毛细管注入考虑中的区域。

如果考核的电器元件位于一个独立的外壳内且制冷剂会在外壳内积聚，则制冷剂的注入方向应从考察的管路接头处朝着独立外壳的任何开口（如通风口或电缆入口导管）方向。

将制冷剂在 1h 以上的时间里匀速地、在最靠近下述位置处注入受测电气元件，避免任何直接注入：

—— 在制冷回路外部管路的连接处；或

—— 在半封闭电动机-压缩机的垫圈处。

注4：不认为电动机-压缩机外壳上焊接的套叠接口，通过电动机-压缩机外壳的管道焊缝，和玻璃绝缘金属接头(丝炭型)的焊缝是管道系统接头。

应从试验开始，至少每隔 30s 即在尽可能靠近电气部件的位置测量泄漏制冷

剂的浓度，直到发现浓度持续下降后 15min。

测量值不应超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值的 75%，并且超过表 102 规定的制冷剂低爆炸限值 50%的时间不应超过 5min。

22.110 可能暴露在泄漏的可燃制冷剂中的表面温度不应超过表 102 中规定的制冷剂自然温度减 100K 的值。

通过在第 11 章和第 19 章试验期间，测量相应表面的温度来确定其是否合格。

在进行第 19 章规定的试验时，不测量：

—— 在第 19 章规定试验期间的非自复位保护装置动作，或

—— 在第 19 章规定的试验期间永久断路的故意脆弱部件的温度，该温度将引起上述装置动作。

表 102—制冷剂可燃性参数

制冷剂编号	制冷剂名称	制冷剂分子式	制冷剂燃点温度 [a c] ℃	制冷剂低爆炸限值 [b c d] %V/V
R50	甲烷	CH_4	600	4.4
R290	丙烷	$CH_3CH_2CH_3$	450	1.7
R600	n-丁烷（n-Butane）	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	372	1.4
R600a	异丁烷	$CH(CH_3)_3$	460	1.8

22.111 制冷系统中使用可燃制冷剂的压缩式器具，其所有可能意外接触的无涂层的铝管和铜管之间，或者类似的不同金属之间，应使用有效的方法如使用隔离护套或隔板防止其发生电耦合。

通过视检来确定其是否合格。

22.112 应可以从内部打开带有自由空间器具间室的门或盖。

通过下述试验来确定其是否合格。

断开空载器具的电源，将其放置在一个水平支撑面上，且依照安装说明书使其水平，如果有脚轮和滚轮则调节其位置或方向，或加堵块使器具不能移动。

如果门或盖上有锁，则将锁打开。

门或盖关闭 15min。

然后，在器具每个相应的门或盖上等效于一个内部易触及点的位置上施加一个力，该力施加的方向与门或盖的平面垂直，离铰链轴最远边的中点位置上。

该力应以不超过 15N/s 的速度施加，并且在力不超过 70N 之前应将盖或门打开。

注1：这个力可通过弹簧拉力器施加在门或盖外部表面与内部易触及点对应的点上，如果必要则可利用吸盘；

注2：如果门或盖的手柄在离铰链轴最远边的中点上，则力可通过弹簧施加在手柄上。在这种情况下，从内部打开门或盖的力的值可通过计算手柄和内部易触及点离铰链轴的距离比例来确定。

22.113 只有在打开门或盖后才触及到的抽屉应不含自由空间。

通过视检和测量来确定其是否合格。

22.114 不打开门或盖可触及，且含有自由空间的抽屉应

—— 有一个高度至少为 250mm，宽度至少为抽屉内宽三分之二的开口，位置在其后壁；

—— 能从内部打开。

通过视检、测量和在抽屉内放置一个重为 23kg 的重物进行下述试验来确定其是否合格。

断开空载器具的电源，将其放置在一个水平支撑面上，且依照安装说明书使其水平，如果有脚轮和滚轮则调节其位置或方向，或加堵块使器具不能移动。如果门或盖上有锁，则将锁打开。

抽屉关闭 15min。

然后，在器具每个相应的门或盖上等效于一个内部易触及点的位置上施加一个力，该力施加在方向与抽屉前平面垂直。

该力应以不超过 15N/s 的速度施加，并且在力不超过 70N 之前应将门或盖打开。

22.115 打算用于家庭用途且带有自由空间间室的器具内进入这些间室的任何门或抽屉不应装自锁的锁。

用钥匙上的锁应需采用两个独立的动作，或是一种能在开锁时自动弹出钥匙的类型。

注：例如，推和转被认为是两个独立动作。

通过视检和试验来确定其是否合格。

22.116 面积内任意两个正交尺寸超过 75mm 的易触及玻璃面板应满足

- 击碎时能粉碎成足够小的碎片，或者
- 有增强的机械强度。

本要求不适用于器具内部有增强的机械强度玻璃制成的面积内任意两个正交尺寸超过 75mm 的易触及玻璃面板。

a)击碎时能粉碎成小碎片的易触及的玻璃面板，通过下述试验确认是否合格，该试验在两个样品上进行。

附着在待测玻璃面板上的框架或其它部件应移除且玻璃放在一个刚性水平面上。

注 1：被测试样品的边缘包裹在胶带边框中，用此方法击碎后碎片仍保持原位，并且不会阻碍样品的扩张。

用一个测试冲头击碎待测样品，此测试冲头有一个质量为 75g±5g 的头部和一个成 60 °±2 °角的圆锥形碳化钨尖端。测试冲头放置在离玻璃最长的边缘中点约 13 mm 处。 然后用锤击打测试冲头将玻璃击碎。

将一个 50 mm×50mm 的透明罩放在碎裂的玻璃上，其放置的位置是离样品外围边缘 25mm 和以冲击点为圆心半径为 100mm 的半圆以外的范围。

应至少在样品的两个区域进行评估，且区域应包含最大的碎片。

计算透明罩范围内的无裂痕的碎片数，每次评估碎片数不应少于 40 个。碎片数量应是 5min 钟内生成的裂痕。每个完全包含在透明罩范围内的碎片算作一个碎片，只有部分在透明罩范围内的碎片算作半个碎片。

注 2：对于弧形玻璃板，可采用材料相同的玻璃平板进行试验。

b)对破裂后不从其正常位置释放或跌落的玻璃，符合性通过一个具有一个质量为 75g±5g 的头部和一个成 60 °±2 °角的圆锥形碳化钨尖端的冲头冲击正常使用位置固定在器具上的玻璃来检查。测试冲头放置在离玻璃最长的边缘中点约 13 mm 处。 然后用锤击打测试冲头将玻璃击碎。

试验结论：玻璃不破碎或以破碎后碎片不从其正常使用位置释放或跌落的方式碎裂。由于冲头冲击样品时使得冲头头部附近的玻璃脱落可以忽略。

c)对于由增强机械强度的玻璃制成的易触及的玻璃面板，可以通过标准 IEC 60068-2-75 试验 Eha 中的摆锤来确认是否符合要求。

玻璃面板按照在器具上的安装位置放置。

该试验在两个样品的最不利位置分别进行三次冲击，每次冲击能量为 5J。

试验后，玻璃板不得破碎或碎裂。

23 内部布线

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

23.3 修改：

代替器具在正常运行情况下测试，器具在断开电源情况下测试。

正常使用期间弯曲的导线其弯曲次数增加至 100 000 次。

嵌装式制冰机正常使用期间弯曲的导线弯曲次数增加至 50 000 次。

增加：

注101：开式盘簧的要求不适用于外部导体。

24 元件

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

24.1 增加：

电动机-压缩机如果符合本部分的要求，则电动机-压缩机既不需单独进行 IEC 60335-2-34 的试验，也不需符合 IEC 60335-2-34 的要求。

24.1.3 增加：

其它开关的动作次数应如下：

—— 速冻开关 300；

—— 手动或半自动除霜开关 300；

—— 门开关 50 000；

—— 通 / 断 开 关 300。

24.1.4 增加：

—— 19.101 试验期间不短路，可能影响试验结果的自复位热断路器 100 000；

—— 控制电动机-压缩机的温控器 100 000；

—— 电动机-压缩机启动继电器 100 000；

—— 封闭和半封闭类型电动机-压缩机的自动电动机热保护器 最少 2 000 次 ，但不少于堵转试验期间的动作次数，取较大者；

—— 封闭和半封闭类型电动机-压

缩机的手动复位电动机热保护器

50；

—— 除风扇电动机的保护器外的其它自动电动机热保护器

2 000；

—— 其它手动复位电动机热保护器

30；

—— 爆破式压力释放装置

1；

对制冷系统中合适部分的三个单独的样品进行测试，爆破片在每个测试样品中都以相同的方式运行

—— 电子式压力释放装置

a) 自动运行 30 000；

b) 手动复位 300；

电子式压力释放装置应满足标准 IEC 60730-2-6:2007 且

——应是 2B 型和 2N 型；

——应有一个 2E 型的自由脱扣装置；

——偏差和漂移应不超过+0%。

对于不属于 IEC 60730-2-6:2007 范围内的机械式压力释放装置运行压力

不应超过装置设定值+10%。

没有通过 ISO 4126-2 认证的爆破片式压力释放装置，应随整机进行 ISO 4126-2 中 14.3.4 的试验。

这些元件上应该标注：

．制造商或责任承销商的名称、商标或识别标志；

．型号名称或系列号

24.3 增加：

对于野营或类似用途器具中所用的电压选择开关，在 III 类器具过电压条件下使电源完全断开的所有电极内应有触点间隔。

24.5 增加：

对于启动电容器，当器具在 1.1 倍额定电压下工作时，电容器两端的电压不应超过电容器额定电压的 1.3 倍。

24.7 修改：

对标有最大温度 25℃的软管连接头，在下述温度下进行 96h 的老化试验：

- 气候类型为 SN 和 N 的器具中使用的软管：32℃±1℃；
- 气候类型为 ST 器具中使用的软管：38℃±1℃；
- 气候类型为 T 的器具中使用的软管：43℃±1℃。

24.8 替代：

电机运行电容在电容失效瞬间不应导致危险。

通过下述一个或多个条件来考核其符合性：

- 按照 IEC60252-1 安全防护等级为 S2 或 S3 的电容；
- 电容在一个金属或陶瓷壳体内，该壳体可以防止火焰或熔融金属的辐射而导致电容的失效。

注：外壳可以有一个入口或一个外部的洞来使得电容与电机连接。

通过视检检查符合性。

24.101 灯座应属于绝缘类型。

通过视检来确定其是否合格。

24.102 压力释放装置应能释放足够量的制冷剂，使得释放制冷剂时的压力即

使在压缩机处于运行状态也不会增大到超出压力释放装置设定压力值。

通过制造商计算确认或适当的试验确认。

25 电源连接和外部软线

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

增加：

第一部分的该章不适用于装有电源软线连接装置的电动机-压缩机的有关部件，该电动机-压缩机符合 IEC 60335-2-34 要求。

25.2 修改：

要求用下述内容代替：

电网供电的器具不应装有一个以上的电源连接装置，除非：

—— 器具含有装在一个外壳内的两个或多个完全独立的单元；

—— 相应的电路彼此间有足够的绝缘。

能同时以电网和电池供电的器具应提供单独方式用以连接电网和电池。

25.7 修改：

用下述内容代替第四和第五短划线项的内容：

—— 轻型聚氯乙烯护套软线（IEC 60227 中的第 52 号线）和耐热轻型聚氯乙烯护套软线 IEC 60227 的第 56 号线，允许不考虑器具重量。

增加：

该条不适用于用来将器具连接到 SELV 电源上的柔性引线或软线。

25.13 增加：

该条不适用于用来将器具连接到 SELV 电源上的柔性引线或软线。

25.23 增加：

对于能用电池供电的器具，如果电池装在一个单独的盒子内，则认为用来将外部电池或电池盒连接到器具上的柔性引线或软线是内部互连软线。

25.101 能用电池供电的器具应用适当的方式连接电池。

器具应提供用于连接电池端子的接线端子或柔性引线，或一条软线，其可配有夹具或其它适用于标注在器具上的电池类型的装置。

通过视检来确定其是否合格。

26 外部导线用接线端子

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

增加：

第一部分的该章不适用于装有电源软线连接装置，且符合 IEC 60335-2-34 要求的电动机-压缩机的有关部件。

26.11 增加：

器具中用于连接外部电池或电池盒的柔性引线或 X 型连接软线的接线端子，其位置或防护应使得电池和电网电源接线端子间不存在意外连接的危险。

27 接地措施

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

增加：

如果电动机-压缩机符合 IEC 60335-2-34 的要求，则不需再检查电动机-压缩机的相应部件。

28 螺钉和连接

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

增加：

如果电动机-压缩机符合 IEC 60335-2-34 的要求，则不需再检查电动机-压缩机的相应部件。

29 爬电距离、电气间隙和穿通绝缘距离

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

增加：

如果电动机-压缩机符合 IEC 60335-2-34 的要求，则不需再检查电动机-压缩机的相应部件。IEC 60335-2-34 中规定的“增加”和“修改”项适用于不符合 IEC 60335-2-34 要求的电动机－压缩机。

29.2 增加：

制冷器具和制冰机中的绝缘体处于 3 级污染环境中，其 CTI（相对漏电起痕指数）值应不低于 250，绝缘体封装或其位置使其不可能因正常使用而暴露于凝露污染的情况除外。

该要求不适用于工作电压不超过 50V 的功能性绝缘。

30 耐热、耐燃和耐漏电起痕

第一部分的该章除下述内容外，均适用。

30.1 增加：

注101：储藏室的易触及的非金属部件是外部部件。

如果电动机-压缩机符合 IEC 60335-2-34 的要求，则电动机-压缩机的相应部件不需进行球压试验。

注102： 19.101试验期间获得的温升可不考虑。

修改：

对于储藏室内的非金属可触及部件，其温度值用 65℃ ±2℃代替 75℃ ±2℃。

30.2 增加：

如果电动机-压缩机符合 IEC 60335-2-34 的要求而且无点燃，则电动机-压缩机的相应部件不适用于该试验。

面积超过 75cm^2 直接与热绝缘直接相连接的器具外背部表面的易触及热绝缘和非金属材料，通过 32.2.101 来检查符合性。

32.2.101 与热绝缘直接相连接的器具外背部表面的易触及热绝缘和非金属材料：

- 经受附录 E 的针焰试验；或
- 应包含 IEC60695-11-10 规定的材料组 V-0 或 V-1，提供用于确定分类的样品的不应超过器具上相应部分的厚度。

非金属材料：

- 器具顶部表面 150mm 内；
- 位于电动机-压缩机间室左侧或右侧；
- 直接与热绝缘接触面积不超过 75cm^2

不用进行测试。

30.2.2 不适用。

31 防锈

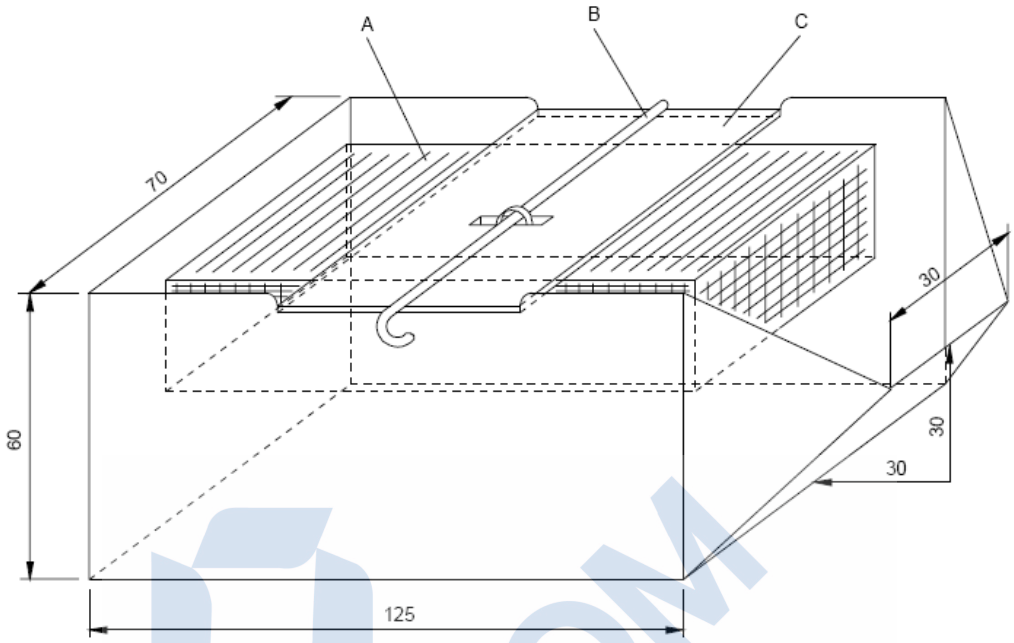
第一部分的该章适用。

32 辐射、毒性和类似危险

第一部分的该章，不适用。

MOFCOM

尺寸（单位：mm）



A——移动块；

B ——释放销；

C ——可移动桥式支架。

该移动块的体积为 140ml ±5ml，质量为 200g ±10g。

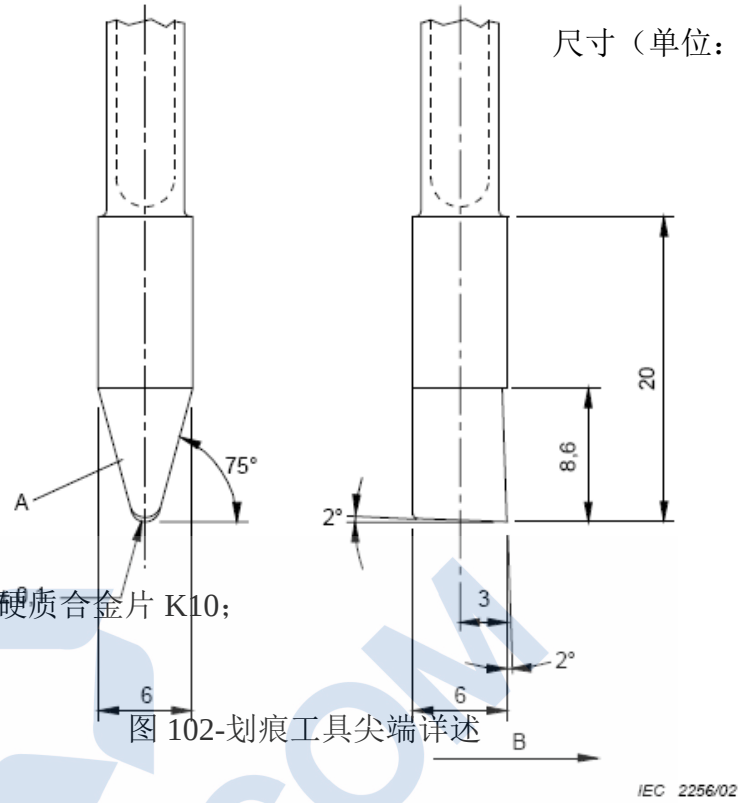
其尺寸约 112mm ×50mm ×25mm。

容器尺寸为内尺寸，公差为 ±2mm。

图 101 – 溢水试验装置

MOFCOM

尺寸（单位：mm）



A——硬钎焊接硬质合金片 K10；

B——移动方向。

图 102-划痕工具尖端详述

MOFCOM

附录

第一部分的附录除下述内容外，均适用。

附录 C

（规范性附录）

电动机的老化试验

增加：

该附录不适用于电动机-压缩机。

附录 D

（规范性附录）

电动机热保护器

增加：

该附录对电动机-压缩机或冷凝器的风扇电动机不适用。

附录 P

（资料性附录）

本部分对湿热气候型器具的适用性导则

除下述内容外，第一部分的该附录适用。

5 测试的一般条件

5.7修改：

根据 5.7 对热带（T）型器具所作规定，第 10、11 和 13 章所述试验的环境温度为 43 ℃ ±1 ℃。

11 发热

11.8修改：

表 3 中的值减去 18 K。

附录 AA

（规范性附录）

风扇电动机的堵转试验

如果一个风扇电动机堵转或启动失效，则其绕组不应达到过高的温度。

通过下述试验来确定其是否合格。

将风扇及其电动机安装在木材或类似材料上。将电动机转子堵转。不拆除风扇叶及电动机托架。

电动机以额定电压供电，图 AA.1 给出供电电路。

组件在这些条件下运行 15d（360h），除非由于保护装置（如果有的话）在试验还未到上述时间之前就永久地开路。在这种情况下，该试验就不再继续进行。

当试验达到稳态时，如果电动机绕组的温度保持在低于 90℃，则试验不再继续进行。

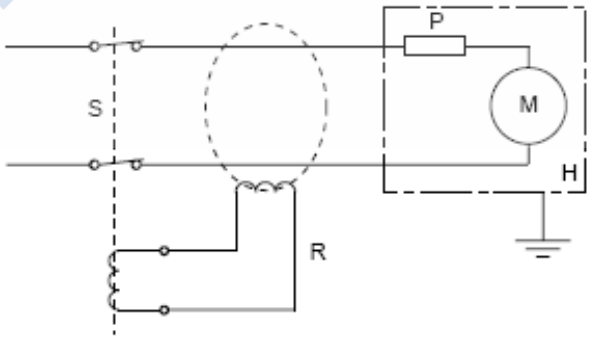
在 11.3 中所规定的条件下测量温度。

试验期间，绕组的温度不应超过表 8 规定的值。

试验开始后 72h,电动机应能承受 16.3 中所规定的电气强度试验。

连接额定漏电电流为 30mA 的漏电装置，以便接地泄漏电流过大时断开电源。

试验结束时，在绕组和壳体之间施加两倍额定电压来测量泄漏电流。其值不应超过 2mA。



S ——电源；

H ——外壳；

R ——漏电装置（$I_{\Delta n}$＝30 mA）；

P——电动机热保护器（外部或内部），如果适合；

M ——电动机。

注 1：对三相风扇电动机电路要修改。

注 2：注意完成能允许漏电装置正确动作的接地系统（RCCB/RCBO）。

AA.1 — 单相风扇电动机堵转试验的供电电路

MOFCOM

附录 BB

（规范性附录）

凝霜的方法

凝霜可通过使用一个可控加热源装置，直接作用于一定数量的水,以便在一个预定的时期内，以最小热散失情况下，将水蒸发至制冷器具箱体内。

装置的便利构成是由一个封闭的绝热材料外壳组成，其中心垂直的洞上装有一个灯，该灯直接装在蒸发皿下的底塞上，蒸发皿有一高导热的底部和低导热的侧壁（见图 BB.1 和 BB.2）。

以上描述的装置应装在制冷器具箱体的几何中心，且其电气连接方便地引到外部，以使得制冷器具关上门时，施加的电压可以变化，并且可测量输入功率。

将水通过一段经过箱体的小管按要求的速度引入蒸发皿。水不一定要连续流动，但是应在适当的时间注入。

应采取预防措施（例如对装置的供电电能的控制）确保水的蒸发。在正常使用条件下能维持一个每周每升箱体总体积蒸发 2g 水的速度。

输入装置的电能不应过高，但应确保水的完全蒸发。

在除霜试验开始前凝霜的量应基于这个速度，且基于按使用说明书两次连续除霜间的间隔时间。

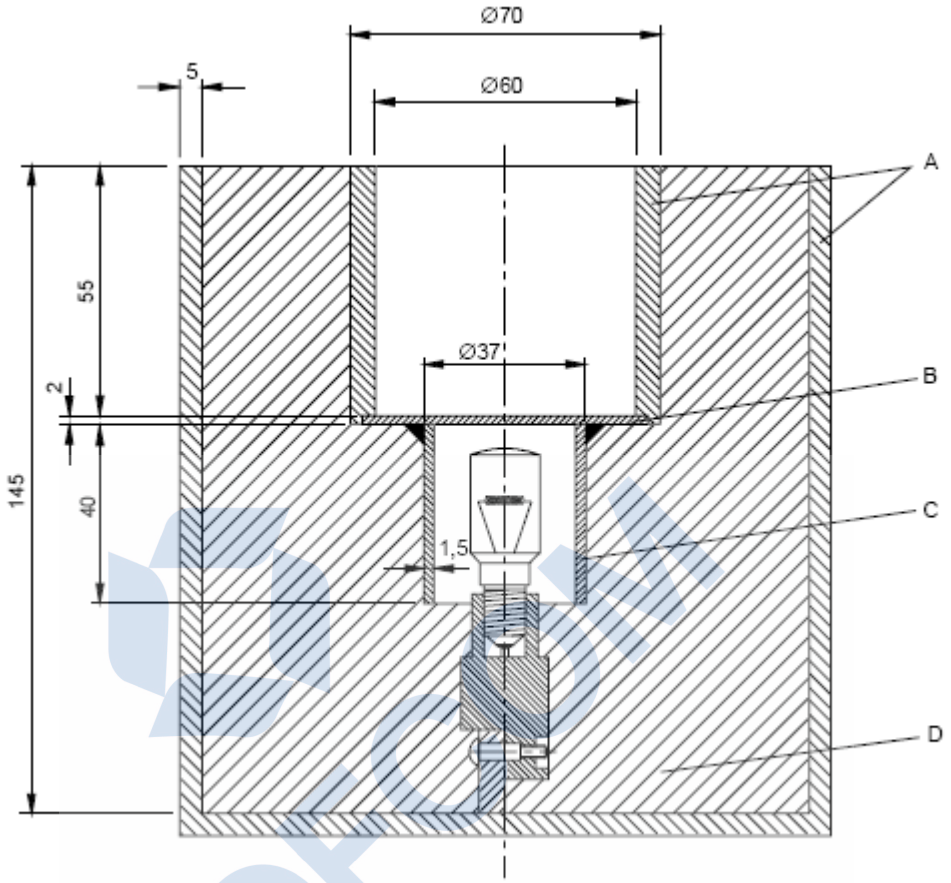
注：例如：如果使用说明建议每周两次除霜，则一个箱体总体积为 140 L 的制冷器具需水：

2g×140/2=140g

在确定的环境下可以超出以上速度。

以上描述的装置当在输入功率为 4W 条件下工作，且水以箱体的温度被蒸发进入时的最大蒸发速度为大约 2g/h。

尺寸（单位：mm）



A——绝缘材料；

B——铜板；

C——铜管；

D——绝热泡沫。

图 BB.1－凝霜的水汽蒸发装置的示意图

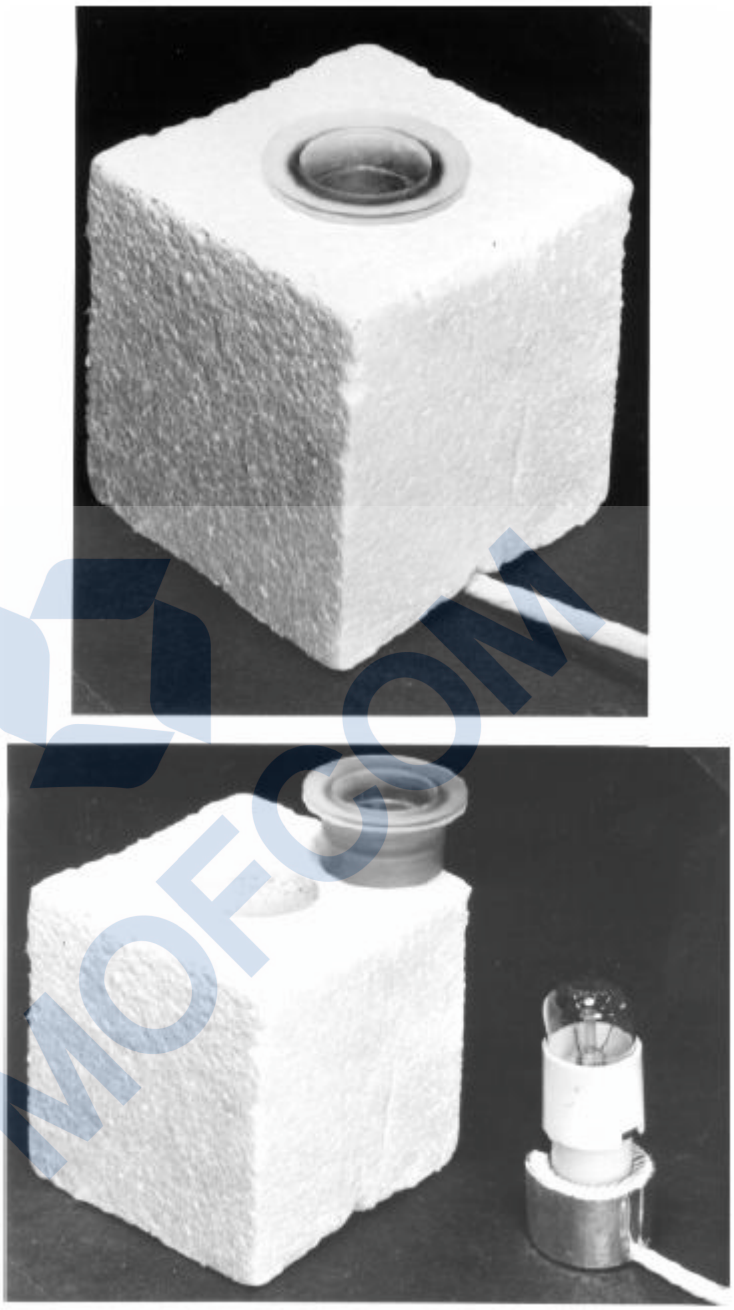


图 BB.2－水汽蒸发和凝霜装置

附录 CC

（规范性附录）

“n”型无火花电气设备

如果涉及IEC60079-15，如下修订的下列条款适用。

11 无火花照明灯具的补充要求

除第11.2.4.1，11.2.4.5，11.2.5，11.2.6，11.2.7，11.3.4，11.3.5，11.3.6 和11.4外，第11章的内容均适用。

16 产生电弧、火花或热表面的装置的一般补充要求

第16章适用。

17封闭式断路器及产生电弧、火花或热表面的元件的补充要求

第17章适用

18 产生电弧、火花或炽热表面的气密装置的补充要求

第 18 章适用

19 产生电弧、火花或热表面的密封装置的补充要求

除由下述要求代替的第 19.1 和 19.6 外，第 19 章内容均适用。

19.1 非金属材料

按照第 22.5 对封口进行测试，然而如果在器具内对装置进行测试，则 22.5.1 和 22.5.2

不适用 。在进行完 IEC60335-2-24 的试验第 19 章的试验后 ，通过视检，没有削弱保护的损害出现。

19.6 型式试验

如果相关则应进行 22.5 中所述的试验。

20产生电弧、火花或热表面的限制通气外壳保护装置的补充要求

第 20 章适用

附录 DD

（资料性附录）

使用可燃制冷剂的压缩式器具的合理生产规范

对于使用可燃制冷剂的压缩式器具,以下是关于生产工艺的建议。

埋入发泡层的制冷管路，在埋入前应先进行泄漏测试。

在发泡之前应该进行检查，以确保防腐蚀保护部分或用于防止电镀铜与未受保护的铝管之间产生耦合的措施没有任何被破坏。

MOFCOM

附件 6　欧盟委员会法规（EC）No 643/2009：关于家用制冷器具生态设计的要求

考虑到欧盟议会和理事会于 2005 年 7 月 6 日的第 2005/32/EC 号指令建立了对于使用能源产品的生态设计要求框架和修正的理事会指令 92/42/EEC 和欧洲议会和理事会指令 96/57/EC、2000/55/EC，特别是其中的第 15 条第（1）款。

为此，在与生态设计咨询论坛进行磋商后，

鉴于：

（1）欧洲议会和理事会于 1996 年 9 月 3 日发布的关于家用冷藏、冷冻箱及其组合的能源效率要求的 96/57/EC 指令，制定了家用制冷器具的规范。该指令中的要求从 1999 年起实施，现已过时。

（2）针对使用能源产品呈现出的巨大销售量和贸易量，对环境的显著影响，以及无需承担过度的费用就能改善环境影响所存在的巨大潜力，欧盟委员会制定出生态设计要求的 2005/32/EC 指令。

（3）2005/32/EC 指令的第 16 条第（2）款中第一句提到，根据第 19 条第（3）款提到的程序和第 15 条第（2）款规定的标准，并且经过与生态设计论坛磋商，委员会将酌情制定家用制冷器具的新的实施措施，废止 96/57/EC。

（4）委员会开展了初步研究，针对典型的家用制冷器具的技术、环境和经济方面进行了分析。该研究是与欧共体内利益相关并且感兴趣的团体及第三方国家一起开展，并且研究结果已经向公众公示。

（5）吸收式冷藏箱和热电冷却制冷器具的能效可显著提高，如迷你冰饮机。因此这些器具涵盖到本条例中来。

（6）本条例的目的是识别显著的环境问题，对家用制冷器具而言主要是使用阶段的能源消耗，以及设计时用以保证终端使用者使用时具有更好的环境友好性的产品特征。

（7）初步研究表明，第 2005/32/EC 号指令附录Ⅰ的第 1 部分提到的关于其他生态设计参数的要求不是必需的。

（8）委员会中本条例所涉及的产品在 2005 年的电力年消耗量是 122 太瓦时，相当于 0.56 亿吨 CO_2 当量值。虽然计划 2020 年家用制冷器具的能源消耗会有所下降，该下降预计会由于过时的要求和能源标签而放慢。如果不采取措施引

入和更新现存的生态设计要求，成本效益好的能源节约潜力就会因此而无法提高。

（9）本条例涵盖产品的耗电量，应通过应用现有的更加经济有效的非专利技术，降低购买和使用此类产品的总成本，并且使其变得更加高效。

（10）本条例应尽快保证更多符合本条例的能效产品投入市场。

（11）生态设计要求不应影响终端用户期望的功能，也不应对用户的健康、安全和环境造成负面影响。另外，在使用阶段因耗电量减少而获得的益处应足以抵消按照本条例生产产品而产生的额外的环境影响。

（12）为了使制造商有充足的时间来重新设计本条例涵盖的产品，应逐步推行生态设计要求。在确保按期实现本条例规定目标的同时，在时间安排上应尽量避免针对市场在售产品的功能产生不利影响，还要考虑到价格因素对终端用户和生产企业，尤其是对中小型企业的影响。

（13）合格评定和相关产品参数的测试应使用可信、准确和重复性好的测试方法，应考虑普遍认可的测试方法，包括欧洲标准化组织采用的协调标准，如已在欧洲议会和理事会 1998 年 6 月 22 日的 98/34/EC 指令附录Ⅰ中规定了在技术标准和法规中需提供信息社会服务领域相关信息的程序。

（14）根据第 2005/32/EC 号指令第 8 条，本条例应规定切实可行的合格评定程序。

（15）为了便于符合性检查，制造商应在 2005/32/EC 号指令附录Ⅴ和附录Ⅵ中提到的技术文档中提供关于本条例规定要求的相关信息。

（16）除了本条例中规定的有法律约束力的要求，还应给出市场上存在的技术最好的指导性基准，以确保在产品的生命周期内，受到本条例约束的产品的环保性能信息能够广泛和易于获取。

（17）第 96/57/EC 号指令应就此废止。

（18）本条例规定的措施应符合第 2005/32/EC 号指令的第 19 条第 1 款的内容。

采纳以下条例：

第一条　主旨和范围

1.本条例建立了市场中电源操作的、有效容积至 1500 立升的家用制冷器具

的生态设计要求。

2.本条例适用于电源操作的家用制冷器具，包括那些用于非家用或非食物制冷而销售的器具。

也适用于以电池供电的家用制冷器具。

3.本条例不适用于：

（a）主要以电以外的其他能源形式供电的制冷器具，如液化石油气、煤油和生物柴油燃料等；

（b）能够连接至分别购买的交流/直流转换器的电池供电的制冷器具；

（c）一次性制成，同其他型号制冷器具不等效的定制的制冷器具；

（d）第三产业（部门）应用的制冷器具，通过电子感知将冷藏食物的移动信息通过网络连接传输至遥控系统进行记录。

（e）器具的根本功能不是通过制冷存储食物，如独立的制冰机或冰饮自动售货机。

第二条　定义

除了 2005/32/EC 指令中的定义，下列定义适用：

1.“食物”指食物、材料、饮料，包括葡萄酒，以及其他对温度有特殊要求的用于消费的食物。

2.“家用制冷器具”指具有 1 个或多个间室的隔热的柜子 ，出于非专业的目的用于冷藏或冷冻食物，或储藏冷藏的和冷冻的食物，通过一个或多个能源消耗过程制冷，包括要由终端使用者自行组装，作为建筑用品销售的器具。

3.“冷藏箱”指用于至少在一个适合储藏新鲜食物和/或饮料的间室来保存食物，包括葡萄酒的制冷器具。

4.“压缩式制冷器具”指通过以电机驱动压缩机方式制冷的制冷器具；

5.“吸收式制冷器具”指使用热能的吸收过程获得制冷效果的制冷器具。

6.“冷藏冷冻箱”指至少有一个间室为冷藏室，适合储藏新鲜食品，且至少有另一个间室为冷冻室，适合冷冻新鲜食品和在“三星”级储藏条件下储藏冷冻食品的制冷器具。

7. “冷冻食品储藏箱”指具有一个或多个适合储藏冷冻食品的间室的制冷器具。

8. “食品冷冻箱”指具有一个或多个间室，适合将食品从环境温度降至-18℃，而且适合在“三星”级储藏条件下储藏冷冻食品的制冷器具。

9.“葡萄酒储藏器具”指除了一个或多个葡萄酒储藏间室外，没有其他间室的制冷器具。

10.“多用途器具”指除了一个或多个多用途间室外，没有其他间室的制冷器具。

11.“等效制冷器具”指市场中由同一制造商生产，在不同的商业代码下的，同其他型式的制冷器具具有同样毛容积、有效容积，同样技术、效率和性能特征，同样的间室类型的制冷气具。

附录Ⅱ到Ⅵ中出现的其他术语在附录Ⅰ中列出。

第三条　生态设计要求

本条例范围下的家用制冷器具生态设计一般要求在附录Ⅱ的第 1 条中列出，特殊要求在附录Ⅱ的第 2 条中列出。

第四条　合格评定

1. 2005/32/EC 指令中第八条提及的合格评定程序，应是该指令附录Ⅳ规定的内部设计控制系统或附录Ⅴ规定的管理系统。

2.依据 2005/32/EC 指令第 8 条中合格评定的目的，技术文件和档案应包含一份按照本条例附录Ⅲ第 2 点及根据附录Ⅳ的计算结果的产品信息副本。

对于某种型号的家用制冷器具，如果技术文件中包含的信息是以设计为基础计算而来，或从其他等效的家用制冷器具推算而来，或二者兼而有之，则技术文件应包含此计算或推算的具体信息，或二者均有，还应包括制造商为核实计算准确性而进行的试验。对于这样的情况，技术文件还应包含所有其他等效家用制冷器具型号的清单，如果技术文件中包含的信息是以同上面一样的方式获取的话。

第五条　市场监督的检测程序

当实施 2005/32/EC 指令的 3（2）条款的市场监督检查时，验证产品是否符合本条例附录Ⅱ的要求，成员国官方机构应使用本条例的附录Ⅴ的检验程序。

第六条　基准

附录Ⅵ列出了本条例生效时市场上性能最好的家用制冷器具的指导基准。

第七条 修订

委员会在自本条例生效之日起不超过五年内将根据技术进步情况对本条例进行复审，并将复审结果提交给生态设计咨询论坛。本复审应对附录Ⅴ的检验允差、附录Ⅳ的移除或降低校正因子值的可能性进行特殊评估。

委员会在自本条例生效之日起不超过两年内，应评估采用葡萄酒储藏器具生态设计要求的需求。

第八条 废止

96/57/EC 从 2010 年 7 月 1 日起废止。

第九条 生效

1. 本条例自欧盟官方公告发布后第 20 天开始实施。

2.附录Ⅱ中 1（1）的生态设计通用要求自 2010 年 7 月 1 日起实施。

附录Ⅱ中 1（2）的生态设计通用要求自 2013 年 7 月 1 日起实施。

附录附录Ⅱ中第 2 条能源效率指数的生态设计特殊要求应按照附录Ⅱ表 1 和表 2 食列出的时间表实施。

附录Ⅰ

适用于附录Ⅱ到Ⅵ的定义

下列定义适用于附录Ⅱ到Ⅵ：

(a)“其他形式的制冷器具”指采用压缩式或吸收式以外的技术进行制冷的器具；

(b)“无霜系统”指自动运行的，阻止永久性成霜的系统，该系统以空气循环为冷却动力，蒸发器通过自动除霜系统除霜，除霜产生的水自动排掉。

(c)“无霜室”指通过除霜系统除霜的任意间室。

(d)“嵌入式器具”指打算安装在一面墙或类似位置的橱柜内或预定好的凹处，需要家具安装的固定式制冷器具。

(e) “冷却冰箱”指至少有一个保鲜室和一个冷却室，但不含有冷冻、冷藏或制冰室的制冷器具。

(f)“冷却”指仅有一个或多个冷却室的制冷器具。

(g)“冷藏冷却箱”指至少有一个保鲜室和一个 l 个冷却室，但是不包含冷冻室的制冷器具。

(h)“冷藏冰箱”指至少有一个保鲜室和一个冷藏室，但没有冷冻室的制冷器具。

(i)“保鲜室”指设计用来存储非冷冻食物或饮料的间室，可被分割为几个分间室。

(j)“冷却室”指用来存储特别的食物或饮料于一个温度略高于保鲜室温度的间室。

(k)“冷藏室”指特用于储存极易腐烂食物的间室。

(l)“制冰室”指特用于冷冻和储存冰的低温间室。

(m)“冷冻食物储藏室”指专门用来存储冷冻食物的低温间室，按温度划分为以下级别：

（ i ）‘一星间室’：一个冷冻食物储存室，其温度不高于-6℃；

（ ii ）‘二星间室’：一个冷冻食物储存室，其温度不高于-12℃；

（iii）‘三星间室’：一个冷冻食物储存室，其温度不高于-18℃；

（iv）‘食物冷冻间室’（或‘四星间室’）：一个间室适合于至少冷冻 4.5kg 食物/每 100 立升存储容量，并且环境温度 24 小时内下降至-18℃，任何情况下都不低于 2kg，适合于在三星的存储条件下存储冷冻食物，在间室内可以包括两星部分。

（ v ）‘0 星间室’：一个冷冻食物储存室，其温度低于 0℃，也可用来冷冻和存储冰，但不用于存储高度易腐烂食物；

（n）“葡萄酒储藏间室”指专门设计用来短期存储葡萄酒到理想饮用温度或长期存储让酒成熟的间室，具有以下特征：

（ i ）持续的存储温度，在+5℃到+20℃的区间内按照制造商的说明书提前预设或人工设置；

（ ii ）按照制冷器具气候类型对应的每种环境温度，储藏温度随时间变化应

不超过 0.5K；

（iii）间室的湿度无论是主动还是被动控制，应在 50%到 80%的范围内；

（iv）应减少制冷压缩机和其他外部的震动传递到间室；

（O）“多用途间室”指具有两种或以上的间室类型温度，可由终端使用者按照制造商的使用说明书设置，持续保持每种类型间室的操作温度范围的间室；然而，本规则规定， 具有在一段有限的时间内可将间室温度调节至一个不同的操作温度范围（如速冻设备）特性的间室不是多用途间室；

（p）“其他间室”指，葡萄酒存储间室以外，打算用于在高于+14℃的温度存储特别的食物的间室。

(q)“两星部分”指没有独立的外门合和盖，其内温度不高于-12℃的冷冻箱、冷冻间室、三星间室或三星冷动储藏柜的部分；

(r)“卧式冷冻柜”指从器具顶部易进入内部间室，或兼具顶开式和直立式，顶开式间室总容量超过器具总容量的 75%的冷冻柜；

(s)“顶开式类型”或“卧式类型”指易于从器具顶部进入间室的制冷器具；

(t)“直立式”指从器具的前部易进入间室的制冷器具；

(u)“速冻”指由终端使用者按照制造商的使用说明书 ，用以降低冷冻箱或冷冻间室的温度，使未冻的食物快速冷冻。

附录 II

家用制冷器具的生态设计要求

1. 通用生态设计要求

1. 从 2010 年 7 月 1 日起：

（a）葡萄酒储藏器具，在制造商的说用说明手册中，应提供如下信息：‘本器具打算专门用于葡萄酒的存储’。

(b)家用制冷器具，制造商的使用说明手册应提供以下相关信息：

——抽屉、篮子、搁架的组合可使器具达到最有效使用能源的状态，并

——在制冷器具使用阶段怎样是能源消耗最小化。

2.从 2013 年 7 月 1 日起：

（a）快速制冷设备，或通过改变调温器温度设置而达到类似功能的冷

冻箱和冷冻间室，一旦由终端使用者按照制造商使用说明书启动后，在不超过72小时内应自动回复到之前的正常存储温度。该要求不适用于配有一个电机控制板的单恒温器单压缩机的冷藏冷冻箱。

(b) 配有一个电机控制板的单恒温器单压缩机和按照制造商使用说明书可用于环境温度低于+16℃的冷藏冷冻箱，冬季设置开关或具有保证调整冷冻食物存储温度的类似功能，应能按照器具安装地的环境温度自动操作。

(c) 有效容积小于 10 立升的家用制冷器具应在清空后的 1 小时内自动进入电力消耗为0W的状态。

2.特殊生态设计要求

在本规定范围下的具有相当于或高于 10 立升存储容量的制冷器具，应当符合表 1 和表 2 的能源消耗指数限值。

特殊生态设计要求不适用于：

——葡萄酒存储器具，或

——吸收式制冷器具和属于附录Ⅳ中第 1 点中类别 4-9 的其他形式的制冷器具。

家用制冷器具的能源效率指数（*EEI*）按照附录Ⅳ规定的步骤计算。

表 1 压缩式制冷器具

应用日期	能源效率指数（*EEI*）
2010 年 7 月 1 日	*EEI* <55
2012 年 7 月 1 日	*EEI* <44
2014 年 7 月 1 日	*EEI* <42

表 2 吸收式和其他形式制冷器具

应用日期	能源效率指数（*EEI*）
2010 年 7 月 1 日	*EEI* <150

2012 年 7 月 1 日	*EEI* <125
2015 年 7 月 1 日	*EEI* <110

附录 III

测量

为了符合本法规的要求，应使用可靠、准确和重复性好的测试方法，并考虑采用那些普遍认可的测试方法，包括欧盟在官方公告中以此为目的出版的文件和参考标准中规定的方法。

1.测试的一般条件

下列条件应用于测试：

1.如果抗结露加热器有供终端使用者使用的开关，应打开开关，如果可调节，置于最大加热状态；

2.如果过门装置(如冰或冰水/饮分配器)有供终端消费者使用的开关，在能耗测试期间应打开开关，但不运行；

3.多用途器具和间室，能耗测试期间的存储温度应是依据制造商使用说明书要求的能连续正常使用的最冷间室的名义温度。

4.制冷器具的能源消耗由最冷间室确定，所有的其他间室由附录Ⅳ表 5 定义，关于其正常连续使用的规定按照制造商使用说明书中进行。

2.技术参数

应设置下列参数：

（a）“外型总尺寸”，测量精确至毫米；

（b）“使用所需的总空间”，测量精确至毫米；

（c）“总毛容积”，测量精确至立方分米或立升的总数；

（d）“有效容积和总有效容积”，测量精确至立方分米或立升的总数；

（e）“除霜型”；

（f）“储藏温度”；

（g）“能源消耗”，以每 24 小时千瓦表示（kWh/24h）,保留三位小数；

（h）“温度上升”；

（i）“冷冻能力”；

（j）“电力消耗”，以瓦测量，四舍五入至两位小数；

（k）“葡萄酒储藏湿度”，以百分比表示，四舍五入至整数。

附录 Ⅳ

能源效率指数计算方法

1.家用制冷器具的分级

家用制冷器具按照表 1 的类别分级。每种类别在表 2 中通过特定的间室组成予以定义，独立于门和抽屉的数量。

表 1 家用制冷器具分类

类别	名称
1	有一个或多个保鲜间室的冷藏箱
2	冷藏冷却箱，冷却和葡萄酒存储器具
3	冷藏冷却箱和有 1 个 0 星间室的冷藏箱
4	有 1 个 1 星间室的冷藏箱
5	有 1 个 2 星间室的冷藏箱
6	有 1 个 3 星间室的冷藏箱
7	冷藏冷冻箱
8	直立式冷冻箱
9	卧式冷冻箱
10	多用途和其他制冷器具

不能按照第 1-9 类分级的家用制冷器具划到第 10 类中。

表 2 家用制冷器具分级和相关间室构成

名义温度（EEI）（℃）	计	+ 12	+ 12	+ 5	0	0	- 6	- 12	-1 8	- 18	别

	温度										号
间室类型	其他	葡萄酒存储	冷却	保鲜	冷温	0星/制冰	1星	2星	3星	4星	
器具类别	间室构成										
有一个或多个保鲜间室的冷藏箱	N	N	N	Y	N	N	N	N	N	N	
冷藏冷却箱，冷却和葡萄酒存储器具	O	O	O	Y	N	N	N	N	N	N	
	O	O	Y	N	N	N	N	N	N	N	
	N	Y	N	N	N	N	N	N	N	N	
冷藏冷却箱和有1个0星间室的冷藏箱	O	O	O	Y	Y	O	N	N	N	N	
	O	O	O	Y	O	Y	N	N	N	N	
有1个1星间室的冷藏箱	O	O	O	Y	O	O	Y	N	N	N	
有1个2星间室的冷藏箱	O	O	O	Y	O	O	O	Y	N	N	
有1个3星间室的冷藏箱	O	O	O	Y	O	O	O	O	Y	N	
冷藏冷冻箱	O	O	O	Y	O	O	O	O	O	Y	
立式冷冻箱	N	N	N	N	N	N	N	O	Y（a）	Y	
卧式冷冻箱	N	N	N	N	N	N	N	O	N	Y	
多用途和其他	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	

MOFCOM

制冷器具											0

注：

Y=有间室

N=没有间室

O=可选择有无间室

[a] 也包括 3 星冷冻柜

家用制冷器具按气候类型的分级见表 3。

表 3 气候等级

等级	符号	环境平均温度℃
亚温带	SN	+10～+32
温带	N	+16～+32
亚热带	ST	+16～+38
热带	T	+16～+43

制冷器具应能够保持不同间室同时要求的储藏温度和表 4 列出的不同类型家用制冷器具对应不同气候等级允许的温度误差（在除霜期）。

多用途器具和/或间室应能保持不同间室类型要求的储藏温度，这些温度可由终端使用者按照制造商使用说明书设置。

表 4 储藏温度

储藏温度℃							
其他间室	葡萄酒储存间室	冷却间室	保鲜间室	冰温间室	1 星间室	2 星间室/部分	食物冷冻和三星间室/柜
t_{om}	t_{wma}	t_{cm}	t_{1m},t_{2m}, t_{3m},	t_{cc}	t^{*}	t^{**}	t^{***}

			t_{ma}				
＞+14	+5≤t_{wma}≤+20	+8≤t_{cm}≤+14	0≤$t_{1m,}$ $t_{2m,}$ $t_{3m,}$ ≤+8; t_{ma}≤+4	-2≤t_{cc}≤+3	≤-6	≤-12[(a)]	≤-18[(a)]

注：

t_{om}：其他间室的储藏温度

t_{wma}：具有 0.5k 变化的葡萄储存间室的储藏温度

t_{cm}：冷却间室的储藏温度

t_{1m},$t_{2m,}$ t_{3m}：保鲜间室的储藏温度

t_{ma}：保鲜间室的平均储藏温度

t_{cc}：冰温间室的即时储藏温度

t^{*}，t^{**}，t^{***}：冷冻储存间室的最高温度

制冰间室和 0 星间室的储藏温度低于 0℃

[(a)] 无霜家用制冷器具在除霜期，4 小时内或持续运行周期的 20%，取较短的，温度变化不应超过 3K。

2.等效容积的计算

家用制冷器具的等效容积是所有间室等效容积之和。以立升计算，四舍五入为最近的整数。

$$V_{eq}=[\sum_{C=1}^{C=n} v_c \times \frac{(25-T_c)}{20} \times FF_c] \times CC \times BI$$

其中：

——n 为间室数目

——V_C 为间室容积

——T_C 为表 2 列出的间室名义温度

— $\frac{(25-T_c)}{20}$为表 5 中列出的热力学因素

— FF_CCC 和 BI 为表 6 中列出的容积校正因子。

热力学校正因子$\frac{(25-T_C)}{20}$是间室的名义温度 T_C（表 2 中定义）和标准测试条件下的环境温度+25℃的温度差值，以保鲜间室+5℃的同样差值的百分比来表示。

间室的热力学因子在附件Ⅰ（i）点中已有描述，在表 5 中列出。

表 5 制冷器具间间室的热力学因子

间室	名义温度	（25-T_C）/20
其他间室	设计温度	$\frac{(25-T_C)}{20}$
冷却间室/葡萄酒储存间室	+12℃	0.65
保鲜间室	+5℃	1.00
冰温间室	0℃	1.25
制冰间室和 0 星间室	0℃	1.25
1 星间室	-6℃	1.55
2 星间室	-12℃	1.85
3 星间室	-18℃	2.15
食物冷冻间室（4 星间室）	-18℃	2.15

注：

(ⅰ)多用途间室，热力学因子由表 2 给出的最冷间室类型的名义温度确定，可由终端使用者按照制造商使用说明书设置和连续保持。

(ⅱ)任意的 2 星部分（冷冻箱内）热力学因子由 $T_{C=}$-12℃确定

(iii) 其他间室热力学因子由可由终端使用者按照制造商使用说明书设置和连续保持的最冷的设计温度确定。

表 6 校正因子限值

校正因子	限值	条件
FF(免除霜)	1.2	适用于免除霜食物冷冻间室

	1	其他
CC(气候等级)	1.2	适用于 T 级（热带）器具
	1.1	适用于 ST 级（亚热带）器具
	1	其他
BI(嵌入式)	1.2	宽度低于 58cm 的嵌入式器具
	1	其他

注：

(ⅰ)FF 为免除霜间室的容积校正因子。

(ⅱ)CC 为给定气候等级的容积校正因子。如果制冷器具被按照不止一种气候等级分类，使用最高校正因子的气候等级来计算等效容积。

(ⅲ)BI 为嵌入式器具的容积校正因子。

3.能源消耗指数的计算

为了计算家用制冷器具的能效指数 *EEI*,，年度能源消耗和标准年度能源消耗相比较。

1. 能源消耗指数（*EEI*）计算和四舍五入至一位小数，如下：

$$EEI = \frac{AE_c}{SAE_c} \times 100$$

其中：

——AE_C =家用制冷器具的每年能源消耗

——SAE_C =标准的家用制冷器具每年能源消耗

2.每年的能源消耗（AE_C）以 kWh/年计算，四舍五入至两位小数，如下：

$AE_C = E_{24h} X 365$

其中：

——E_{24h} 为家用制冷器具 24 小时的能源消耗，四舍五入至三位小数

3.标准每年能源消耗（SAE_C）以 kWh/年计算，四舍五入至两位小数，如下：

$$SAEC = V_{eq} \times M + N + CH$$

其中：

——V_{eq} 为家用制冷器具的等效容积

——CH 相当于带有一个储存容积至少为 15 立升的冰温间室的家用制冷器具，每年 50 千瓦时

——每种家用制冷器具类别的 M 和 N 的值在表 7 中给出。

表 7 每种家用制冷器具类别的 M 和 N 值

类别	M	N
1	0.233	245
2	0.233	245
3	0.233	245
4	0.643	191
5	0.450	245
6	0.777	303
7	0.777	303
8	0.539	315
9	0.472	286
10	（*）	（*）

注：

（*）第 10 类家用制冷器具的 M 和 N 值取决于最低储藏温度的间室的温度和星级评级，可由终端消费者按照制造商使用说明书设置和持续保持。仅当附件Ⅰ表 2（p）点中定义的“其他件事”存在时，才使用类别 1 的 M 和 N 值。具有三星间室或食物冷冻间室的可视作冷藏冷冻箱。

附件Ⅴ 市场监督的检验程序

为了检验附录Ⅱ列出的要求的符合性，成员国的官方机构应测试一台家用制冷器具。如果测试参数不符合按照第 4 条第 2 款制造商声明的明示值，并考虑

表 1 规定的偏差范围，应在另外三台家用制冷器具上重新进行测试。这三台家用制冷器具的测量值的算术平均值应符合附录列出的要求，并应符合表 1 的偏差范围。

否则，该型号和其他等效的该型号的家用制冷器具会被视为不合格。

表 1

测量参数	检验允差
额定毛容积	实测值不应低于额定值（*）的 3%或 1 立升，取较大值。
额定有效容积	实测值不应低于额定值的 3%或 1 立升，取较大值。 冷却间室和保鲜间室可调的话，若使用者调至另一个，本测试的不确定度适用于冷却间室调制最小容积。
冷冻能力	实测值不应低于额定值的 10%。
能源消耗	实测值不应超过额定值（E_{24h}）的 10%。
有效容积小于 10 立升的家用制冷器具的耗电量	实测值不应大于附录 II 第 1 条 2（c）款的限值，在 95%的置信水平上不超过 0.10 瓦。
葡萄酒储藏器具	相对湿度的实测值不应超过标称范围的 10%。
（*）“额定值”指由制造商的明示值。	

除了附录III规定的程序，成员国官方机构应使用可靠、准确和重复性好的测试方法，并考虑采用那些普遍认可的测试方法，包括欧盟在官方公告中以此为目的出版的文件和参考标准中规定的方法。

附录Ⅵ

家用制冷器具的指导基准

本条例生效之日起，市场中采用最好技术的家用制冷器具，能源效率指数

(*EEI*)和噪声如下：

压缩式冷藏箱：

——*EEI*=29.7，T 气候等级下，1 个保鲜室总有效容积为 300 立升，加 1 个 25 立升的冰温室，每年能源消耗量 115 千瓦；

——噪声=33dB(A).

吸收式冷藏箱：

——*EEI*=97.2，N 气候等级下，1 个保鲜室总有效容积为 28 立升，每年能源消耗量 245 千瓦；

——噪声≈0dB(A).

压缩式冷藏冷冻箱：

——*EEI*=28.0，T 气候等级下，总有效容积为 255 立升，包括 1 个 236 立升保鲜室和 1 个 4 星冷冻室，每年能源消耗量 157 千瓦；

——噪声=33dB(A).

压缩式直立冷冻箱：

——*EEI*=29.3，T 气候等级下，1 个 4 星冷冻室总有效容积为 195 立升，每年能源消耗量 172 千瓦；

——噪声=35dB(A).

压缩式卧式冷冻箱：

——*EEI*=27.4，T 气候等级下，1 个 4 星冷冻室总有效容积为 223 立升，每年能源消耗量 115 千瓦；

——噪声=37dB(A).

附件 7　IEC 62233:2005 关于人体暴露在家用和类似用途电器电磁场的测量方法

1 范围

本国际标准涉及频率不超过 300GHz 的电磁场并且定义了家用和类似用途器具周围的电场强度和磁感应强度的评估方法，此方法包括了试验条件、测量距离和测量部位。

器具可以带有电动机、电热元件或者两者皆包含，可以带有电气或电子线路，可以由电网、电池或其它电源供电。

器具包括家用电器、电动工具和电动玩具。

不作为一般的家用，但公众可以靠近或外行使用的器具，也属于本标准范围。

标准不涉及：

--专为重工业用途设计的器具；

--打算作为建筑物固定电气安装一部分的器具（例如保险丝、断路器、电缆和开关）；

--无线电广播和电视机，音频和视频设备，和电子乐器；

--医疗电子设备；

--个人计算机和类似设备；

--无线电广播发射机；

--专为交通工具设计的器具；

多功能设备应同时符合本标准不同的条款，和/或符合器具相应功能的其它标准来评估。

器具的非正常工作未涉及。

本标准包括评估人体暴露的详细元素：

--传感器的阐述；

--测量方法的阐述；

--器具在试验时的运行条件的阐述；

--测量距离和部位的阐述。

测量方法指定从 10Hz 到 400kHz 是有效的。在本标准范围内，频率范围高于 400kHz 和低于 10Hz 的器具被认为符合标准而无需进行试验，除非在 IEC

60335 系列中另有说明。

2 参考性标准

下面列出的参考性文件是不可缺少的文件。对于标注日期的文件，仅限于本版本。对于未标注日期的文件，使用最新版本（包括增补件）。

IEC 60335(所有部分)，家用和类似用途电器的安全

IEC 61786,关于人体暴露低频磁场和电场的测量-设备的特殊要求和测量的指导

IEC 62311,关于电磁场（0Hz-300GHz）中测量人体暴露限值的电子电气设备的评估

CISPR 14-1,电磁兼容-家用电器、电动工具和类似器具的要求-第 1 部分：发射

3 术语和定义

下面是本标准中使用的术语和定义。整个标准中使用了国际接受的 SI-单位制。

3.1 物理量值和单位

量值	符号	单位	量纲
导电率	σ	西门子每米	S/m
电流密度	J	安培每平方米	A/m^2
电场强度	E	伏特每米	V/m
频率	F	赫兹	Hz
磁场强度	H	安培每米	A/m
磁感应强度	B	特斯拉	T(Wb/m^2 或 Vs/m^2)

3.2 术语和定义

3.2.1 基本限制（基本限值）

基于生物效应和对人体健康的影响，对暴露在其中的涉及安全因素的时变电场、磁场和电磁场的限定。电流密度的基本限值是 J_{BR}，内部电场强度的基本限值是 E_{BR}。

3.2.2 耦合因子 $a_c(r_1)$：

考虑器具周围的磁场的无规律性的因子，探头和操作者的躯干或头部尺寸的测量区域之间的测量距离 r_1（参考 3.2.6）。

3.2.3 傅立叶变换

由时域变换为频域的数学过程。见 IEV 101-13-09

3.2.4 快速傅立叶变换 FFT

优化速度的傅立叶变换。

3.2.5 高磁场区

由于场分布无规律性而具有高场强的局部区域。

3.2.6 测量距离 r_1

器具表面与传感器表面最近点之间的距离（见附录 A）。

3.2.7 测量部位

3.2.7.1 四周

使传感器在器具所有表面和预计人们触及到的表面上按规定的距离移动。

3.2.7.2 上方

使传感器在器具上方按规定的距离移动。

注：见图 A.1。

3.2.7.3 前方

使传感器在器具前方按规定的距离移动。

注：见图 A.1。

3.2.8 参考值 最大允许暴露值 B_{RL}

来源于最不利情况下的基本限值（例如受均匀场影响）。

注：允许基本限值超过参考值。

3.2.9 响应时间

将场测量设备放入场中进行测量，获得最终百分数值的时间要求。

3.2.10 加权结果 W

测量的最终结果，频率由参考值决定。

4 测量方法的选择和限值的规定

选择恰当的限值。

对于独立于场源线谱的所有器具，适用 5.5.2 的方法。这是参考方法，

适用于避免争议的场合。

如果测量值超过最大允许的暴露值或参考值，则应由场的特殊位置，人体部位或测量布置这些因素确定是否符合基本限值。

对于只产生由基波线谱和谐波线谱组成的线状频谱的器具，使用 5.5.3 的方法。

对于仅在电源频率和它的谐波下产生主要磁场的器具，使用 5.5.4 选择性试验方法之一。

整个工作周期小于 1s 的器具应根据 IEC 62311 按照脉冲磁场进行测量；运行条件，测量距离和耦合因子由本标准给出。

逐步应用程序，从最简单的方法到较难的方法，见图 1 流程图。

5 测量方法

5.1 电场

正在考虑的一种测量方法。

带有内部变压器或电子线路的器具，如果其工作电压低于 1000V，则认为其符合要求而不用进行测量。

5.2 频率范围

频率范围为 10Hz～400kHz。见范围（第一章）。

如果一次测量不可能覆盖所有频率，则应将每个测量的频率范围的加权结果叠加。

5.3 测量距离、部位和运行状态

测量距离，传感器位置和运行条件在附录 A 中有详细说明。

应在测试报告中注明测量的布置和运行状态。

5.4 磁场探头

磁感应强度的测量值是指在每一个方向 $100cm^2$ 覆盖面积测出的平均值。基准传感器包含三个互相垂直且测定面积为 $100cm^2 \pm 5cm^2$ 的同心线圈，用来提供各向同性的敏感度。基准传感器的外直径不超过 13cm。

耦合因子的测定方法依据标准的附录 C。采用测量面积为 $3cm^2 \pm 0.3cm^2$ 各向同性传感器。

注 1：允许使用与叠加方法结合的单向传感器（非等方向）。

注 2：磁感应强度的最终值为每个方向测量值的矢量叠加。这使得测量值与磁场向量无关。

5.5 磁场的测量过程

5.5.1 一般要求

评估测量信号依赖于频率。考虑独立场源来获得最大测量值。

持续时间不超过 200ms 的瞬时磁场可以不考虑，例如开关转换情况。

如果开关在测量期间产生了动作，则必须重新测量。

测量设备的噪音值不得超过限值的 5%。在最大噪音等级以下任何的测量值将被忽略。

背景噪音小于限值的 5%。

测量设备达到终值 90%的响应时间不超过 1 秒。

磁感应强度用 1s 的平均时间计算。

对于 10Hz-400kHz 的信号，如果源的固定时间超过 1s 则可以使用短采样时间。

在最后测量期间传感器应保持静止。

5.5.2 时域评估

当不依赖信号类型时，可以采用时域方法测量磁通密度值。对于有若干频率分量的场强，转移函数 A 的频率特性要考虑到参考值的频率相关性，转移函数 A 是参考值的倒数，参考值以频率函数表示。

图 2 是一个参考值频率相关性的例子。

转移函数 A 是参考值 B_{RL} 的倒数并且在 B0 处规定。f_{c0} 应该进行规定。

注 1：交付使用的电网频率作为规定（例如 f_{c0}=50Hz 或 60Hz）。

通过一个一阶滤波器建立转移函数。图 3 为一个转移函数特性的例子。

转移函数的一般公式是：

$$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{C0})}{B_{RL}(f)} \quad (1)$$

转移函数起点为 f_1=10Hz。转移函数终点为 f_n=400kHz。

注 2：转移函数的数值见表 D.1 和 D.2。

测量顺序如下：

- 分别测量每个线圈的信号；

- 通过转移函数进行信号加权；
- 加权信号平方；
- 信号平方和；
- 信号平方和的平均值
- 平均值的平方根。

加权的结果是磁感应强度的有效值。

过程示意图见图 4。

注 3：转移函数 A（图 4 中的虚线框）包含了带有差分特性的线圈和带有延时元件的低通滤波器。结果是与 B(t)直接对应并且由图 3 转移函数定义的信号。延时元件的拐点频率与图 3 的转移函数一致。

注 4：采用时域信号获得转移函数的不同方法包括：电子线路的模拟滤波器，前置编程数字信号处理芯片，信号分析仪，用电子制表软件包或客制编辑程序来计算的数字计算机。

注 5：对于电源频率范围为 50Hz/60Hz 的器具，器具的谐波和极限集合的场强限值与有用频率范围无关，这种情况不采用转移函数的方法。这个例子是安全标准 IEEE C95.6-2002，它在 20Hz 到 759Hz 的频率范围有一个磁感应强度的固定最大允许暴露值（MPE）。在有用频率范围内，可采用抽象 RMS 测量并且测量结果直接与限值比较（例如 MPE）。

实际测量值应与在 50Hz 时磁感应强度的参考值 B_{RL} 进行直接比较。带有局部高场强的器具应考虑附录 C 给出的耦合因子 $a_c(r_1)$。使用在 f_{c0} 处的 B_{RL}。由下面公式可以计算得到加权结果：

$$Wn = \frac{B_{rms}}{B_{RL}} \tag{2}$$

或使用耦合因子 $a_c(r_1)$

$$Wnc = a_c(r_1) \bullet W_n \tag{3}$$

其中：

Wn：　　一次测量的加权结果

Brms：　　磁感应强度的有效值

B_{RL}：　　在 f_{c0} 处磁感应强度的参考值

$a_c(r_1)$：　　由附录 C 或表 D.3 得到的耦合因子

Wnc： 采用 $a_c(r_1)$，非均匀场耦合的一次测量的加权结果

最终的加权结果 W 不应超过 1。

5.5.3 线谱评估

当信号的类型为线谱时使用此方法测量。例如磁场包含一个 50Hz 的基本频率和一些谐波。见第 4 章。

在每个相关频率处测量磁感应强度。可以通过记录磁感应强度的时间信号和使用傅立叶变换来评估频谱分量。

测量步骤如下：

- 分别测量每个线圈的信号（X,Y,Z）；
- 对信号积分得到与 B(t)直接对应的值；
- 对每个线圈进行离散傅立叶变换得到离散频谱量值 B(i)，用它来表示在离散频率 f(i)=i/T0 处的有效值。(T0=观察时间)；
- 在频率 f(j)处通过内插离散频谱 B(i)得到部分复数 B(j)；
- 对每一个离散线谱 B(j)的三个方向进行矢量叠加。
- 注：若傅立叶变换的频率阶跃性比较大，例如大约有 10%的可能
- 则需要进行离散谱线的附加计算

$$B(j)=\sqrt{B_x^2(j)+B_y^2(j)+B_z^2(j)} \tag{4}$$

注：运算法则的[illegible]中的 B(j)交换。

磁感应强度是每个检波频率的总和。

可以通过下面公式得到加权结果：

$$W_n=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left[\frac{B(j)}{B_{RL}(j)}\right]^2} \tag{5}$$

或使用耦合因子 $a_c(r_1)$：

$$Wnc=a_C(r_1)\bullet W_n \tag{6}$$

注：耦合因子与频率无关，详见附录 C。

B(j): 在测量频谱 j 处的磁感应强度

$B_{RL}(j)$: 在 j 处磁感应强度的参考值

$a_c(r_1)$: 由附录 C 或表 D.3 得到的耦合因子

Wn： 一次测量的加权结果

Wnc： 采用 $a_c(r_1)$，非均匀场耦合的一次测量的加权结果

最终的加权结果 W 不应超过 1。

仅用于与 1 进行比较目的就不必开根方。

注：抽象的求和总是会导致过高评估暴露值，并且对于带有高频谐波分量或噪声的宽带磁场，由于频谱不在同一相位上产生而使得求和公式的限值非常保守。大多数测量设备测量不到相应的相位（例如使用频谱分析仪），但可以采用对频率分量的有效值求和的方法。这个方法给出了比将相位完全忽略更实际的结果。

5.5.4 选择性的试验方法

如果器具结构使其只能在电源频率及谐波上产生磁场，则需要在 2kHz 以下的频率范围进行测试。

与选择的参考值有关器具可以采用简化的试验方法。

注 1：所有这些方法都是保守的并且没有测量值，而是一个对/错判断。程序的错误不意味不符合标准要求。可以用 5.5.2 或 5.5.3 进行精确测量。

注 2：可以根据 IEC 61000-3-2 标准测量谐波电流。在许多情况下，这些值已经知道。

5.5.4.1 随窄梯度减少的参考值

如果在观测频率范围内参考值随梯度减小不超过 1/f，则可以采用下列两种方法之一：

注：在附录 B 中给出了公众暴露在时变电场和磁场中，由 ICNIRP 指导要求中规定的参考值。

5.5.4.1.1 窄梯度，第一程序

当满足下列两个条件就可认为器具满足标准要求：

--在未加权宽带测量中（不采用转移函数），磁感应强度低于电网频率参考值的 30%；

--谐波电流振幅高于 10%的电网频率振幅，在观测频率范围内持续减少。

如果不满足第一个条件（参考值 B<30%），可以使用 5.5.4.1.2 的程序：

5.5.4.1.2 窄梯度，第二程序

当满足下列三个条件就可认为器具满足标准要求：

--电网频率处的磁感应强度比电网频率处的参考值低 50%；

--在未加权宽带测量中（不采用转移函数），磁感应强度超过观测频率范围电网频率参考值的 30%；当抑制电网频率输入（电源陷波滤波器）时，频率范围内磁通密度低于所给的电源频率参考值的 15%。

--谐波电流振幅高于 10%的电网频率振幅，在观测频率范围内持续减少。

5.5.4.2 固定参考值

如果电网频率低于 10 次谐波的参考值是常数，并且在观测频率范围内电网频率高次谐波的参考值不变或随梯度减小不超过 1/f，则可以采用 5.5.4.1 而不附加谐波电流测量。

注：在附录 B 中给出了公众暴露在 0kHz 到 3kHz 的时变电场和磁场中，由 IEEE 标准要求中规定的参考值。

采用下述简化试验方法。

5.5.4.2.1 固定参考值，第一程序

当满足下列条件就可认为器具满足标准要求：

--在未加权宽带测量中（不采用转移函数），磁感应强度低于电网频率参考值的 30%。

如果不满足此条件可以使用下面的程序：

5.5.4.2.2 固定参考值，第二程序

当满足下列两个条件就可认为器具满足标准要求：

--电网频率处的磁感应强度比电网频率处的参考值低 50%；

--在未加权宽带测量中（不采用转移函数），磁感应强度超过观测频率范围电网频率参考值的 30%；当抑制电网频率输入（电源陷波滤波器）时，频率范围内磁通密度低于所给的电源频率参考值的 15%。

5.6 测量不确定度

全部测量不确定度的极限不应超过限值的 25%。不确定度的的评估参考 IEC 61786。

注 1：测量不确定度的总合可以包括很多方面，例如传感器位置，运行条件，背景噪声或者超出测量仪器动态范围的信号。

注 2：如果测量不确定度超过测量值的 25%，则不确定度必须被转换成基于

限值的数值。

当测量结果与限值进行比较时，应按下述内容使用测量不确定度：

--如果器具仅产生低于限值的场强，测量不确定度必须是结果的叠加，叠加之和与限值进行比较。

注：适用于由制造商进行的测量。

--如果器具产生高于限值的场，测量不确定度必须从结果中去除，差额与限值进行比较。

注：适用于市场监督机构执行的测量。

5.7 测试报告

测试报告应至少包括以下内容：

- 器具确认
- 测量器具的规格
- 在附录 A 中没列出的器具应写明运行条件，测量部位和测量距离
- 额定电压和频率
- 测量方法
- 最大测量值，如果适用，考虑耦合因子的加权
- 实用的极限集合
- 如果测量结果超过限值的 75%，则考虑测量不确定度

6 结果评估

应满足本标准下述要求：

--如果考虑了测量不确定度（见 5.6），则测量值不应超过参考值，或

--如果测量值超过参考值，则要考虑耦合系数来判断器具是否符合基本限值。对于典型的器具，其相应的耦合因子 $a_c(r_1)$可由附录 C 的描述确定，或

--如果使用耦合因子后测量值仍超过参考值，并不意味必然超过基本限值。可以用计算方法来验证是否满足基本限值。

注：可使用 IEC 62226 的计算方法。

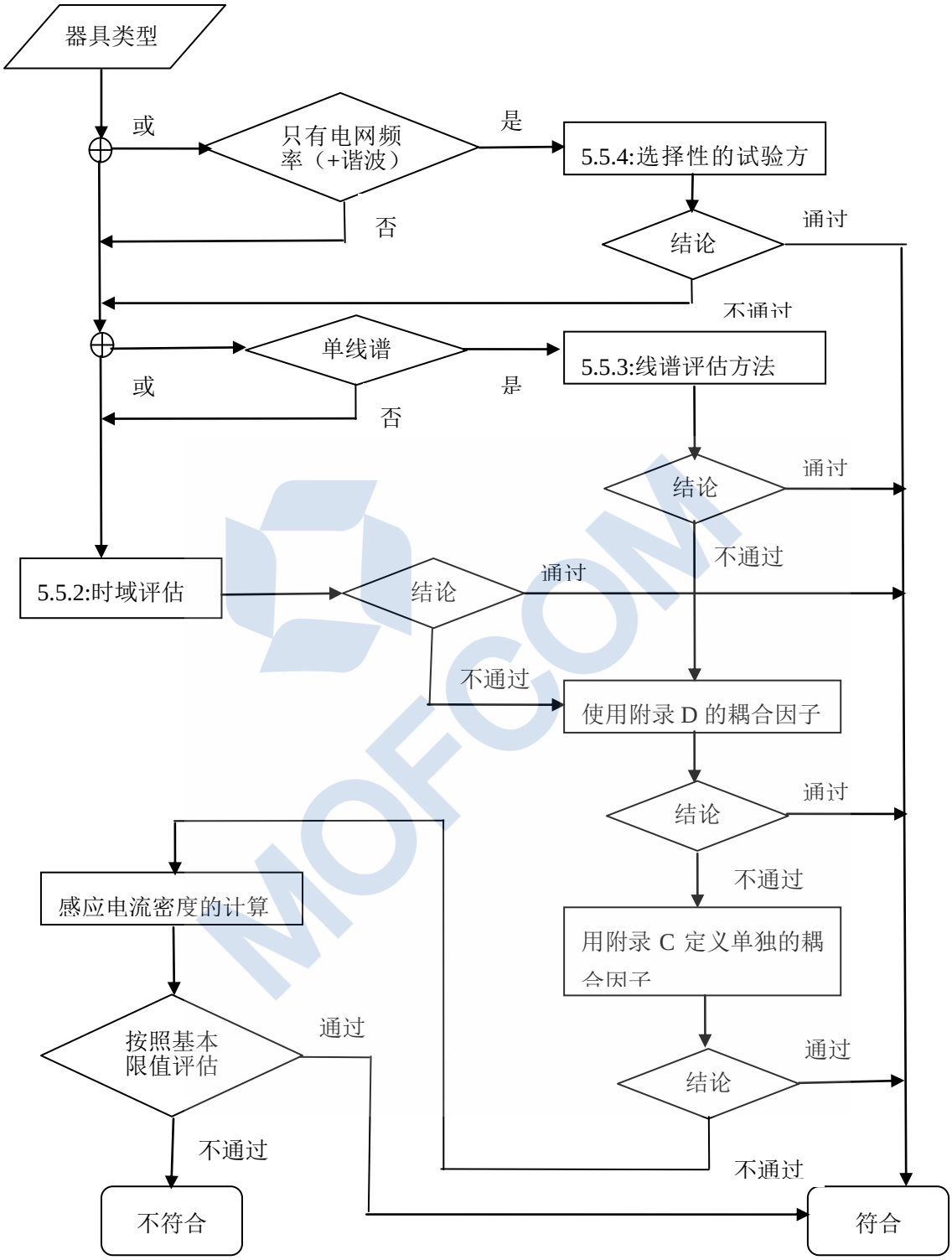
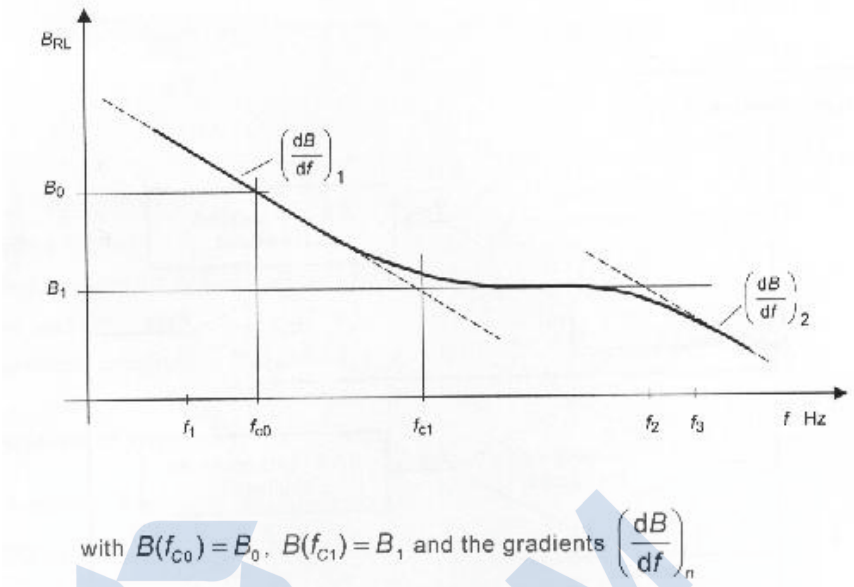
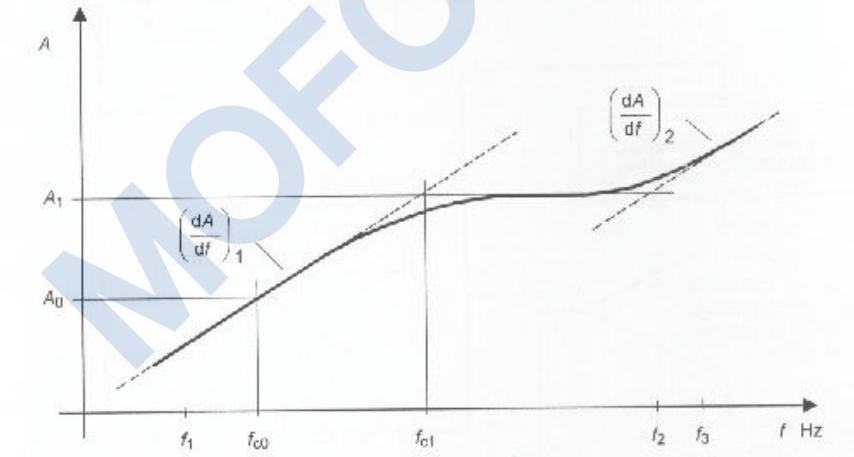


图 1-针对参考值进行评估所推荐选择的测量方法



with $B(f_{C0}) = B_0$, $B(f_{C1}) = B_1$ and the gradients $\left(\frac{dB}{df}\right)_n$

图 2-细磨边参考值的频率相关性的例子



With $A(f_{C0}) = A_0 = \frac{B_{RL}(f_{C0})}{B_0} = 1$; $A(f_{C1}) = A_1 = \frac{B_{RL}(f_{C0})}{B_1}$; $\left(\frac{dA}{df}\right)_n = \left[\left(\frac{dB}{df}\right)_n\right]^{-1}$

图 3-符合图 2 参考值的转移函数 A 的例子

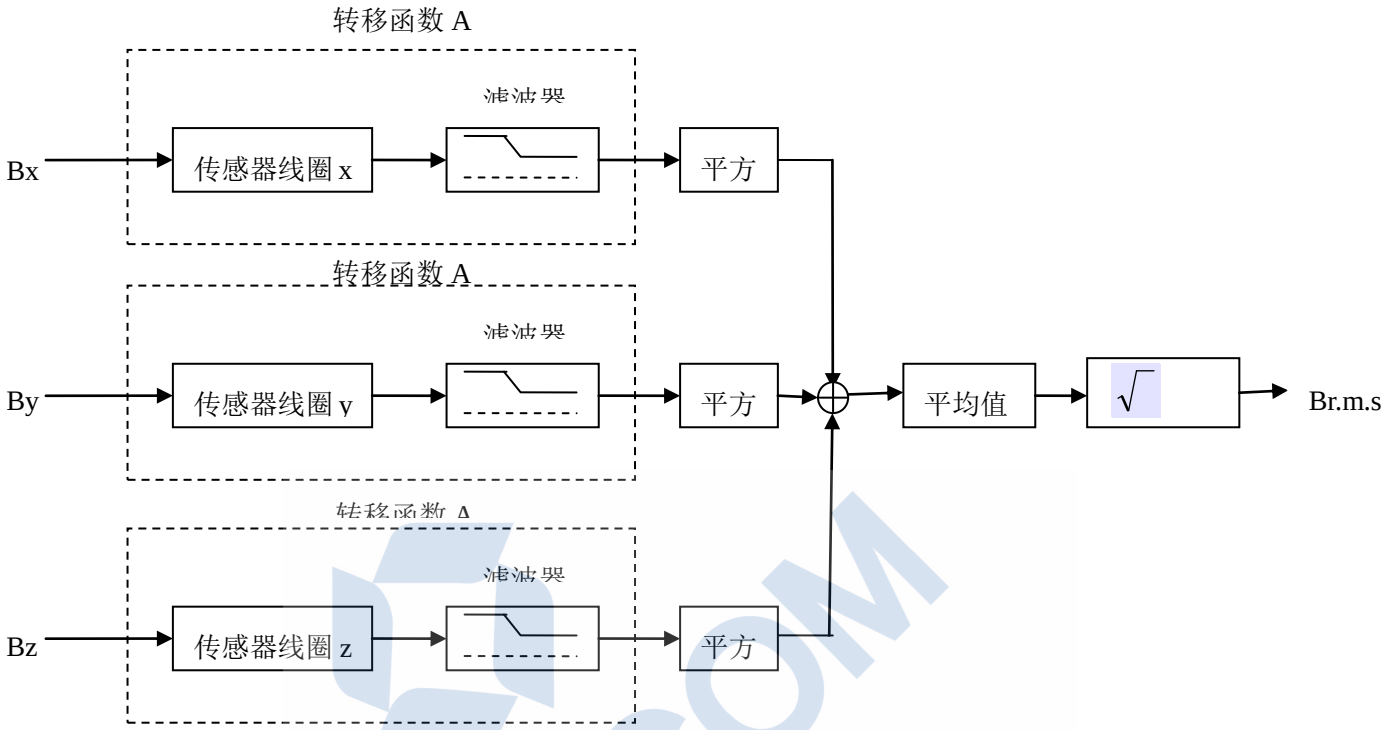


图 4 参考方法的示意图

附录 A（规范性附录）测量磁感应强度的试验条件

A.1 一般要求

器具在表 A.1 规定的条件下按正常使用条件放置进行测量。

如果器具没有被列在表 A.1 中或与表 A.1 所列不同，应以保护人体头部和肩部中央神经组织系统受影响为目的，规定运行条件，测量距离和传感器位置。如果用户说明书明确定义了运行条件，布置和运行条件，则应按照说明书要求进行测量，否则按下述内容进行测量。

注：如果采用的限值包括肢体的暴露限值，则有必要对肢体进行测量。

A.1.1 运行条件

a)在最大设置下进行测量。

b)如果可能，按照 CISPR 14-1 规定的运行条件进行工作或者空载工作。

标准没有对运行时间做出规定，但器具要在测试前运行足够的时间，以确保器具测试时的运行条件是其正常使用中典型的工作条件。

器具应在额定电压±2%与额定频率±2%的正常使用条件下工作。

如果器具规定了电压范围和/或频率范围，则根据使用器具的国家或地区所规定电压和功率进行测量。

除非在表 A.1 中指出，否则应将器具的控制器调节到最高设置进行测量。然而，要事先将预调的控制器调节到指定位置。器具通电后开始进行测量。

环境温度为 20℃±10℃条件下进行试验。

A.1.2 测量距离

a)可以由人体某部位接触的器具：0cm。

b)其它器具：30cm。

A.1.3 传感器放置

a)可触及人体相关部位的器具：面向使用者（接触表面）。

b)不能移动的大型器具：前方（操作表面）及人体可触及的其它表面（见图 A.1）。

c)其它器具：四周（见图 A.2）。

A.2 典型器具的测量距离，传感器位置和运行条件

A.2.1 多功能器具

多功能器具应同时经受本标准不同条款的考核，如果不改变内部结构则应对每个功能分别进行测量。

如果器具不能将功能分开进行试验，或者将特殊功能分开试验将导致其主要

功能停止工作，则在器具带有能运行的最少功能条件下进行测量。

A.2.2 电池驱动的器具

如果器具能连接到电网，则应在每个允许的模式下进行测量。电池供电的器具在电池电量充足的条件下进行试验。

A.2.3 测量距离和传感器位置

表 A.1 中列出的测量距离是操作者在正常使用中会发生的距离，其目的是保护人体头部和肩部中央神经组织系统免受影响。

可以采用其它测量距离和传感器位置测量肢体暴露。

表 A.1- 测量距离、传感器位置、运行条件

器具类型	测量距离 r_1 除非详细列出，否则按使用说明书	传感器位置	运行条件
空气净化器	30cm	四周	连续运行
空调器	30cm	四周	制冷模式：设置在最低温度，环境温度为（30±5）℃。 制热模式：设置在最高温度，环境温度为（15±5）℃。 环境温度为室内机进气口的温度。
电池充电器（包括感应式）	30cm	四周	对制造商指定的最大容量的空电池进行充电。
制饮料机	30cm	四周	空载连续运行
电热毯	0cm	上方	展开并铺在热绝缘单上
搅拌机	30cm	四周	空载连续运行
（柑橘）榨汁机	30cm	四周	空载连续运行

MOFCOM

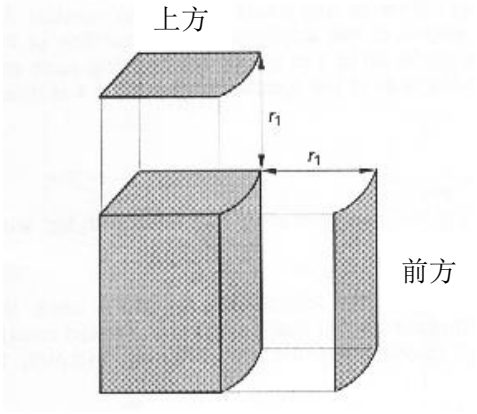
器具类型	测量距离 r_1 除非详细列出，否则按使用说明书	传感器位置	运行条件
钟表	30cm	四周	连续运行
咖啡壶	30cm	四周	详见 IEC 60335-2-15 的 3.1.9
咖啡碾磨器	30cm	四周	详见 IEC 60335-2-14 的 3.1.9.108
对流式加热器	30cm	四周	最大输出
深油炸锅	30cm	四周	详见 IEC 60335-2-13 的 3.1.9
牙齿保健器械	0cm	四周	详见 IEC 60335-2-52 的 3.1.9
脱毛机	0cm	背对切削端	空载连续运行
洗碗机	30cm	上方、前方	在洗涤模式和烘干模式下带水且不带碗
煮蛋器	30cm	四周	详见 IEC 60335-2-15 的 3.1.9
面部蒸汽机	10cm	上方	连续运行
电风扇	30cm	四周	连续运行
风扇暖风机	30cm	四周	连续运行，最高温度设置
地板抛光机	30cm	四周	抛光刷头不带任何机械负载连续运行
食物处理机	30cm	四周	空载连续运行，最高速度设置
食品保温箱	30cm	四周	空载连续运行，最高温度设

器具类型	测量距离 r_1 除非详细列出，否则按使用说明书	传感器位置	运行条件
			置
暖脚器	30cm	上方	空载连续运行，最高温度设置
气体点火器	30cm	四周	连续运行
烧烤架	30cm	四周	空载连续运行，最高温度设置
理发剪	0cm	背对切削端	空载连续运行
电吹风	10cm	四周	连续运行，最高温度设置
电热褥垫	30cm	上方	展开并铺在热绝缘单上
电热垫	0cm	上方	展开并铺在热绝缘单上
电灶	30cm	上方、前方	详见 IEC 60335-2-6 的 3.1.9，在最大设置使每个加热单元单独工作。
制冰淇淋机	30cm	四周	空载连续运行，最低温度设置
浸入式加热器	30cm	四周	加热元件完全浸入
感应式电灶及电烤盘			见 A.3
电熨斗	30cm	四周	详见 IEC 60335-2-3 的 3.1.9
熨烫机	30cm	四周	详见 IEC 60335-2-3 的 3.1.9
榨汁机	30cm	四周	空载连续运行
电水壶	30cm	四周	加入一半容量的水
厨房用电子称	30cm	四周	空载连续运行

器具类型	测量距离 r_1 除非详细列出，否则按使用说明书	传感器位置	运行条件
电动刀	30cm	四周	空载连续运行
厨房器械和切片机	30cm	四周	空载连续运行，最高速度设置
按摩器具	0cm	背对按摩端部	空载连续运行，最高速度设置
微波炉（由 IEC 60335-2-25 覆盖的 RF 元件）	30cm	四周	连续工作，将微波功率设置到最高。 如果适用，常规发热元件也要同时设置在最高工作。负载为 1 升自来水，将其放置在搁架中心。盛水容器由玻璃或塑料等非导电材料制成。
食物搅拌器	30cm	四周	空载连续运行，最高速度设置
油汀散热器	30cm	四周	连续运行，最高温度设置
电烤箱	30cm	上方、前方	空载关门，温控器设置到最高。如果适用，依据使用说明书中清洁模式的描述
电灶	30cm	上方、前方	每个功能分别工作
吸油烟机	30cm	下方、前方	控制器设置在最高
制冷器具	30cm	上方、前方	关门连续运行。温控器设置到最低温度。冰箱空载。所有冷藏室处于制冷状态，达到稳

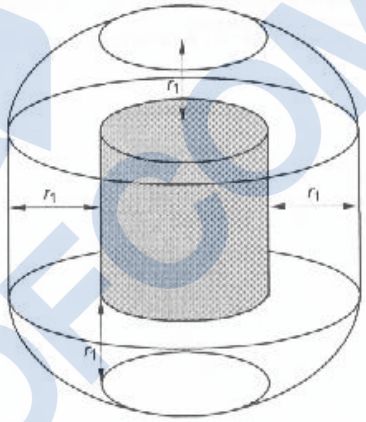
器具类型	测量距离 r_1 除非详细列出，否则按使用说明书	传感器位置	运行条件
			定状态后进行测量。
电饭锅	30cm	四周	加入一半水，最高温度设置
剃须刀	0cm	背对切削端	空载连续运行
切片机	30cm	四周	空载连续运行，最高速度设置
日光浴室	内部 0cm 外部 30cm	前方	连续运行，最高设置
离心式脱水机	30cm	上方、前方	空载连续运行
贮热式加热器	30cm	四周	连续运行，最高温度设置
煮茶器	30cm	四周	空载连续运行
烤面包机	30cm	四周	空载，最高温度设置
工具，手引导式	30cm	四周，除非面向使用者的总是同一表面	所有设置，例如空载，最高速度设置
工具，手持式	30cm	四周，除非面向使用者的总是同一表面	所有设置，例如空载，最高速度设置
工具，可移动式	30cm	上方和每个面向使用者的表面	所有设置，例如空载，最高速度设置

器具类型	测量距离 r_1 除非详细列出，否则按使用说明书	传感器位置	运行条件
带电热元件的工具	30cm	四周，除非面向使用者的总是同一表面	最高温度设置。 带胶棒的喷胶枪处于工作位置
玩具变压器	30cm	四周	连续运行
轨道装置：电动和电子控制	30cm	四周	连续运行
滚筒式干衣机	30cm	上方、前方	在干衣模式下，用预洗好的、干燥时质量在 $140g/m^2$ 和 $175g/m^2$ 之间，尺寸约 0.7m×0.7m 的双摺棉布片构成的织物布料。
吸尘器，手持式	30cm	四周	详见 IEC 60335-2-2 的 3.1.9
吸尘器，背带式	0cm	四周 面对用户	详见 IEC 60335-2-2 的 3.1.9
吸尘器，其他	30cm	四周	详见 IEC 60335-2-2 的 3.1.9
洗衣机和洗衣干衣机	30cm	上方、前方	不带织物，最高速度设置在旋转模式下
水床加热器	10cm	上方	展开并铺在热绝缘单上
热水器	30cm	四周	控制器设置到最高，如果必要的话，让水流出
涡流浴盆	内部 0cm 外部 30cm	四周	连续运行



传感器以距离 r1 在器具上方/前方移动

图 A.1-测量部位：上方/前方



传感器以距离 r1 在器具所有能被人接触的表面垂直移动

图 A.2-测量部位：四周

A.3 感应式电灶及烤盘的试验条件

A.3.1 测量距离

对于每个烹调区，沿着四条离器具边缘 30cm 距离的垂直线（A，B，C，D）进行测量（见图 A.3）。在距离烹调区上方高达 1m 和下方低到 0.5m 的位置进行测量。如果当器具靠墙放置使用时，不对器具后方位置（线 D）进行测量。

A.3.2 运行条件

将搪瓷钢容器加 50%的容量的水放置在每个烹调区中心进行测量。

使用说明书中推荐的最小容器。如果说明书没有推荐，则使用覆盖烹调区域最小的标准容器。标准烹调容器的底部直径为 110mm,145mm,180mm,210m 和

300mm。

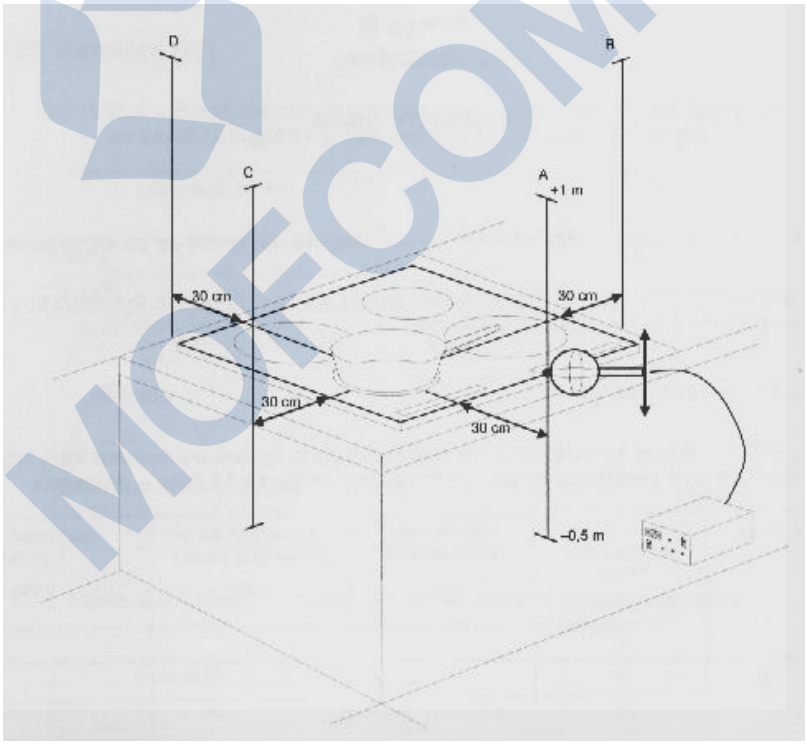
感应发热元件依次在最大输出功率下操作，不覆盖其它烹调区。

能量控制器应设置到最大。

达到稳定状态后进行测量。

如果没有达到稳定状态，应定义一个适当的观察时间（例如 30s）以确使其在变化场源下获得最大值。

注：由于在感应发热元件之间分配功率，因此当每个发热元件单独工作时可以得到最大且连续的磁场。



线 A，B，C 和 D 表示测量位置

此图表示 4 区电灶左前方的感应发热元件正在工作

图 A.3- 电磁灶的测量距离

附录 B（资料性附录）暴露限值

B.1 ICNIRP 导则[11]

下面列出的限值仅作为资料，它们不是详细列表。

本标准使用者有责任确保所使用的限值的当前版本是由国家权威机构列出的。

表 B.1-频率低于 10GHz 的时变电场和磁场中一般公众暴露的基本限值-引用

频率范围	头部和躯干的电流密度 mA/m^2（rms）	全身平均 SAR W/kg	局部 SAR（头和躯干）W/kg	局部 SAR（肢体）W/kg
<1Hz	8			
1Hz-4Hz	8/f			
4Hz-1000Hz	2			
1kHz-100kHz	f/500			
100kHz-10MHz	f/500	0.08	2	4
10MHz-10GHz		0.08	2	4
注：f 表示频率，单位为 Hz。				

表 B.2-时变电场和磁场中一般公众暴露的参考值（未扰动的有效值）-引用

频率范围	电场强度	磁场强度	磁感应强	等效平面

	V/m	A/m	度 μT	波功率密度 Seq W/m^2
<1Hz	-	$3.2x10^4$	$4x10^4$	-
1Hz-8Hz	10000	$3.2x10^4/f^2$	$4x10^4/f^2$	-
8Hz-25Hz	10000	4000/f	5000/f	-
0,025kHz-0,8kHz	250/f	4/f	5/f	-
0,8kHz-3kHz	250/f	5	6.25	-
3kHz-150kHz	87	5	6.25	-
0.15MHz-1MHz	87	0.73/f	0.92/f	-
1MHz-10MHz	$87/f^{1/2}$	0.73/f	0.92/f	-
10MHz-400MHz	28	0.037	0.092	2
400MHz-2000MHz	$1.375\ f^{1/2}$	$0.0037\ f^{1/2}$	$0.0046\ f^{1/2}$	f/200
2GHz-300GHz	61	0.16	0,20	10
注：在每栏频率范围中定义 f。				

B.2 IEEE 标准[12]

表 B.3-低于 3kHz 适用于人体不同部位的一般公众暴露的基本限值-引用

暴露的组织	f_e Hz	E0 V/m-rms
大脑	20	5.89×10^{-3}
心脏	167	0.943
手，手腕，脚，脚腕	3350	2.10
其它组织	3350	0.701

表格的解释如下：

$E_i=E_{0\ for}\ f\leq f_e$; $E_i=E_0(f/f_e)_{for} f\geq fe$。

除了列出的限值以外，暴露在低于 10Hz 磁场中的头部和躯干应该被限制在峰值，对于公众峰值是 167mT，对于受控环境峰值是 167mT。

表 B.4 -一般公众暴露的磁场限值：头和躯干暴露-引用

频率范围 Hz	磁感应强度 mT-rms	磁场强度 A/m-rms
<0.153	118	9.39×10^4
0.153-20	18.1/f	1.44×10^4/f
20-759	0.904	719
759-3000	687/f	5.47×10^5/f
3000-100kHz		164
超过 3kHz 频率的限值与超过 3kHz 的 IEEE 标准（IEEE,1991）一致。		

附录 C（规范性附录）耦合因子的确定

C.1 通过计算确定耦合因子

附录 B 中给出的参考值 B_{RL} 是针对均质场所做的定义。此标准中，用因子

$a_C(r_1)$考虑器具周围磁场的不均匀性。同样也要考虑人体的局部尺寸。

此程序仅适用于磁场集中的情况。从 B_{max} 到 $0.1B_{max}$ 的磁场分布是连续的。

与参考值 B_{RL} 相比的校正测量值 $B_{mc}(r_1)$，可以由下述公式中的测定值 B_m 求出：

$B_{mc}(r_1)= a_C(r_1)\ B_m$ 和 $W_{nc}= a_C(r_1)\ W_n$ (C.1)

基于基本工作频率，可由以下四个步骤确定耦合因子 $a_C(r_1)$。

步骤 1 高磁场区范围的评估

从高磁场区 $r_0=0$ 开始沿着最低梯度线在切线表面上进行磁感应强度 $B(r_0)$的测量，在 $r_0=X$ 处停止测量，此处磁感应强度减少到高磁场区最大值的 10%，如图 C.1 和图 C.2 所示。

测量点之间的距离应该在 0.5cm 到 1cm 的范围内。

注 1 耦合因子可采用窄带评估，例如在工作频率范围内评估。

注 2 推荐使用小型传感器，例如在 5.4 中定义，测量面积为 $3cm^2$ 的传感器。

(C.2)

$$\frac{B(r_0 = X)}{B(r_0 = 0)} = 0.1$$

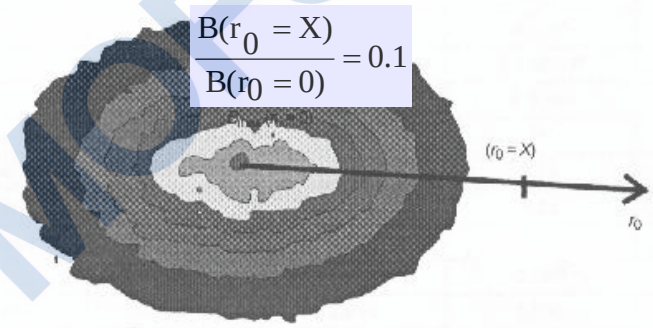


图 C.1-高磁场区

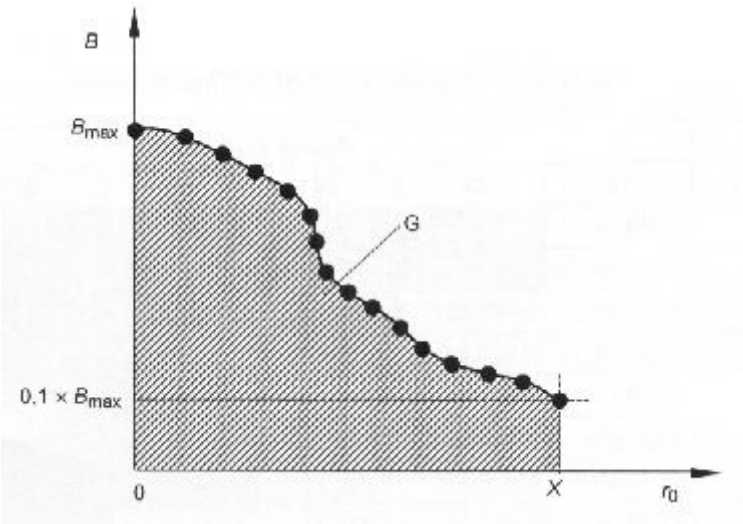


图 C.2-磁感应强度的梯度和积分 G

步骤 2 等效线圈的确定

用步骤 1 得到的测量结果来确定等效线圈的半径，等效线圈的半径由相似积分 G 求得。为了进一步测量，假设此线圈放置在距离高磁场区 l_{coil} 的位置，这与器具内部磁场源的位置相一致（见图 C.3）。

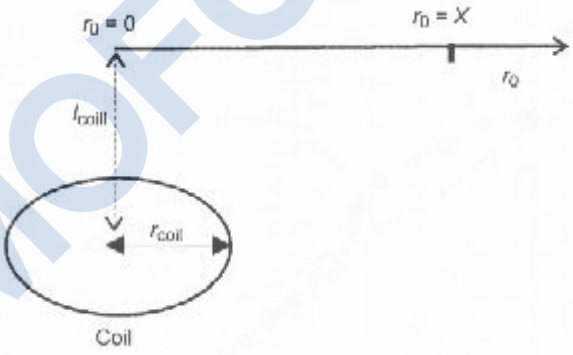


图 C.3-等效线圈的位置

标准测量磁感应强度的积分可以得到单值 G，G 可以用于确定等效线圈半径 r_{coil} （见表 C.1），用线性内插法可以得到 r_{coil} 的其它值，r_{coil} 不可超过 l_{coil}。

注 1：对于小型器具，假设磁场源在器具的中心。对于大型器具，通过检查器具来确定每个磁场源的位置。

注 2：此程序仅适用于磁场集中的情况。从 B_{max} 到 $0.1B_{max}$ 的磁场分布是连续的。

通过以下公式计算 G 值：

$$G(r_{coin}, l_{coin}) = \int_{r_0=0}^{r_0=X} \frac{B(r_0)}{B(r_0=0)} dr_0 \qquad (C.3)$$

表 C.1-不同线圈的 G 值[m]

距离 l_{coil} (mm)	半径 rcoil (mm)					
	10	20	30	50	70	100
10	0.01354					
15	0.01562					
20	0.01848	0.02703				
25	0.02168	0.02880				
30	0.02511	0.03117	0.04051			
35	0.02861	0.03390	0.04217			
40	0.03222	0.03689	0.04429			
50	0.03955	0.04334	0.04941	0.06750		
70	0.05448	0.05718	0.06164	0.07535	0.09444	
100	0.07711	0.07905	0.08219	0.09213	0.10644	0.13493
200	0.15317	0.15415	0.15573	0.16085	0.16845	0.18420

MOFCOM

300	0.229 53	0.230 12	0.2311 9	0.234 61	0.239 71	0.250 54
注：给出的线圈应覆盖最不利条件，选择最小半径线圈来确定 G 值。						

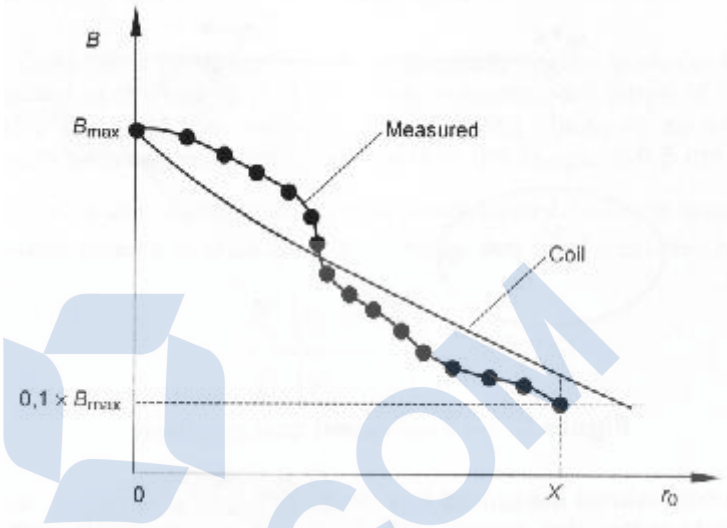


图 C.4-磁感应强度和线圈的梯度

步骤 3 系数 k 的确定

用线圈半径 r_{coil} 来确定等效线圈和人体距离 r 之间的系数 $k(r,r_{coil},f,\sigma)$

$r=r_1+I_{coil}$ (C.4)

r_1 :表示测量距离（见 3.2.6）

Icoil:表示从等效线圈到表面的内部距离

注：加法必须用于同一单位。

$$\mathbf{k}(r,\mathbf{r_{coin}},f,\sigma)=\frac{J_{max}(r,r_{coil},f,\sigma)}{B_{max,sensor}(r,r_{coil},A_{sensor})} \quad (C.5)$$

J_{max}：表示人体中最大电流密度

A_{sensor}：表示传感器的测量面积

系数 k 与频率有关，与从线圈到人体的距离 r 有关，与人体匀质模型的导电率 σ 有关，与传感器的尺寸有关。可以通过重新调整参考值来补偿相关频率，而不是采用重新调整基本限值的方法（见步骤 4）。

对于非均质场强，最高场强值出现在人体的表面（见 D.2.2），此处电导率是 0.1S/m。用 5.4 中描述的标准传感器测出的数值进行下面的计算。表 C.2 列出了

整个人体的系数 k 值。

表 C.2-在 50Hz 频率处整个人体的系数 $k[\frac{A/m^2}{T}]$ 值

距离 r cm	半径 r_{coil} mm					
	10	20	30	50	70	100
1	21.354	15.326	8.929	5.060	3.760	3.523
5	4.172	3.937	3.696	3.180	2.858	2.546
10	2.791	2.735	2.696	2.660	2.534	2.411
20	2.456	2.374	2.369	2.404	2.398	2.488
30	2.801	2.735	2.714	2.778	2.687	2.744
40	3.070	2.969	2.933	3.042	2.865	2.916
50	3.271	3.137	3.086	3.251	2.989	3.040
60	3.437	3.271	3.206	3.429	3.079	3.134
70	3.588	3.388	3.311	3.595	3.156	3.216
100	3.940	3.659	3.601	4.022	3.570	3.604
注 1：系数 k 由线圈确定，采用线圈作为 D.2 描述的人体匀质数字模型的源。它仅适用于靠近源的区域而不适用于匀质磁场。 注 2：如果半径 r_{coil} 的尺寸大于距离 r，则不能用附录 C 确定 r_{coil}。						

通过下面公式，由表 C.2 的值可以计算其它频率 f 和导电率 σ 的 k 值

$$k^*(r, r_{coin}) = \frac{f}{50Hz} \cdot \frac{\sigma}{0.1\frac{S}{m}} \cdot k \qquad (C.6)$$

步骤 4 计算耦合因子

有下面的公式利用重新计算的系数 k 可以求出耦合因紫 $a_c(r)$。

$$a_C(r, r_{coin}, f, \sigma) = k(r, r_{coil}, f, \sigma) \cdot \frac{B_{RL}(f)}{J_{BR}(f)} = \frac{k(r, r_{coil}, f, \sigma)}{\sigma} \cdot \frac{B_{RL}(f)}{E_{BR}(f)} \qquad (C.7)$$

注 1：术语 E_{BR} 符合 IEEE 标准中基本限值。

注 2：从 8Hz 到 800Hz 且从 1kHz 到 100kHz，术语 $B_{RL}(f)/J_{BR}(f)$是与 1/f 成比例，因此在这些频率范围内，因子 $a_c(r)$与频率无关。（见图 C.5）

可以使用等效 f_{c0} 根据 5.5.2 和 5.5.3 测量。因此耦合因子 $a_c(r)$等于：

$$a_C(r,r_{coin},f_{c0},\sigma)=k(r,r_{coil},f_{c0},\sigma)\cdot\frac{B_{RL}(f_{c0})}{J_{BR}(f_{c0})}=\frac{k(r,r_{coil},f_{c0},\sigma)}{\sigma}\cdot\frac{B_{RL}(f_{c0})}{E_{BR}(f_{c0})} \quad (C.8)$$

注：可以使用方程式 C4 由图 C.5 确定耦合因子 $a_c(r_1)$。

例子：在 f=50Hz 处采用 ICNIRP 重新计算耦合因子，整个人体导电率 $\sigma=0.1S/m$，在距离 r =50cm 内 r_{coil}=10mm。

$$a_C(r=50cm,r_{coin}=10mm,f=50Hz,\sigma=0.1S/m)=$$

$$k(r=50cm,r_{coin}=10mm,f=50Hz,\sigma=0.1S/m)\cdot\frac{B_{RL}(f=50Hz)}{J_{BR}(f=50Hz)}=$$

$$3.271\frac{A/m^2}{T}\frac{100\mu T}{2mA/m^2}=0;.1635$$

例子：在 f=60Hz 处采用 IEEE 标准计算耦合因子 a_c，躯干（其它组织）导电率 $\sigma=0.1S/m$，在距离 r =50cm 内 r_{coil}=10mm。

$$a_C(r=50cm,r_{coin}=10mm,f=50Hz,\sigma=0.1S/m)=$$

$$\frac{k(r=50cm,r_{coin}=10mm,f=50Hz,\sigma=0.1S/m)}{\sigma=0.1S/m}\frac{f}{50Hz}\frac{B_{RL}(f=60Hz)}{E_{BR}(f=60Hz)}=$$

$$\frac{3.271\frac{A/m^2}{T}}{0.1S/m}\frac{60Hz}{50Hz}\frac{0.904mT}{0.701V/m}=0.0506$$

C.2 耦合因子的图形分析

通过图 C.5 来确定耦合因子。此方法是利用等效线圈半径 r_{coil} 得出的数值作为耦合因子。

注：假设在 r_{coil}=10mm 的最不利条件下，用此方法用于确定表 A.1 中的耦合因子。

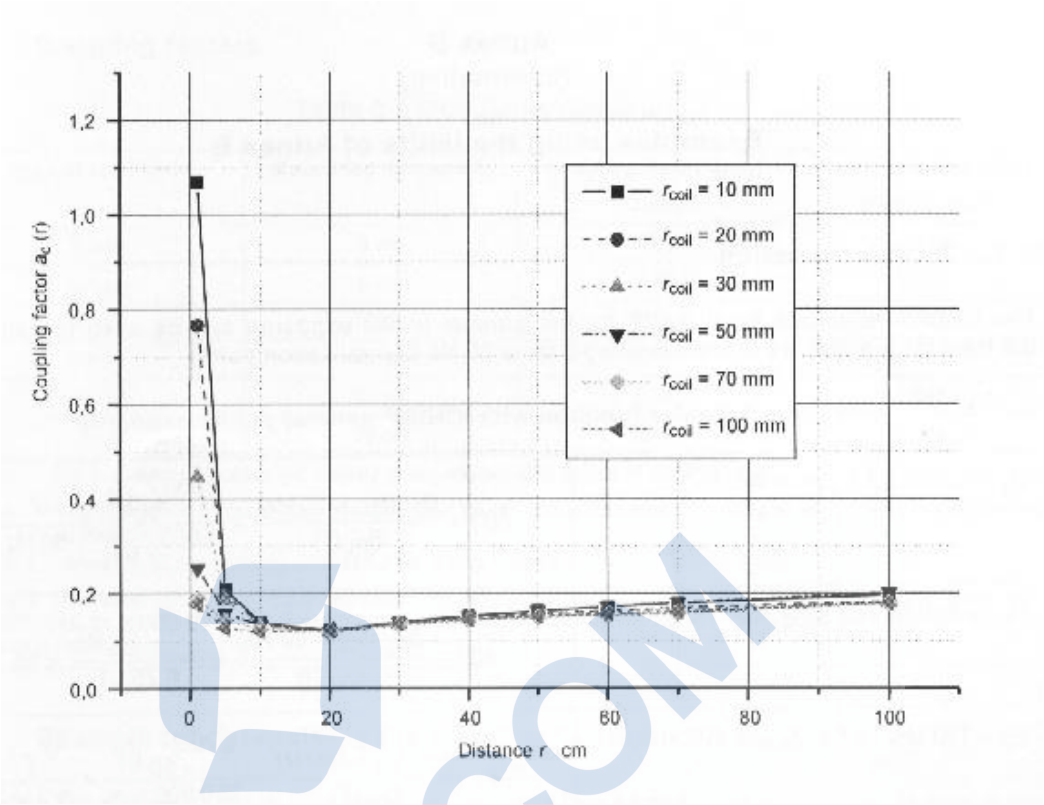


图 C.5-用于整个人体，0.1S/m，A_{sensor}=100cm^2 时的耦合因子 $a_c(r)$（用 ICNIRP 限值重新计算）

距离 $r=r_1+l_{coil}$ ， 此处 r_1 表示表 A.1 中规定的测量距离。

附录 D（资料性附录）使用附录 B 限值的实例

D.1 转移函数

用 ICNIRP 一般公众暴露参考值计算转移函数，见下面说明（50Hz 标准点）：

表 D.1 -ICNIRP 一般公众暴露的转移函数

(f_1=10Hz)≤f≤(f_{c1}=800Hz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=50Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{5000/50\mu T}{5000/f\ \mu T}=\frac{f}{50Hz}$
(f_{c1}=800Hz)≤f≤(f_2=150kHz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=50Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{5000/50\mu T}{6.25\mu T}=16$
(f_2=150kHz)≤f≤($f_{n=3}$=400kHz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=50Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{5000/50\mu T}{920000/f\ \mu T}=\frac{f}{9.2kH}$

用 IEEE 磁场最大允许暴露值（见 3.2.8）作为一般公众暴露值 $B_{RL}(f)$（头部和躯干），用于计算转移函数，见下面说明（60Hz 标准点）：

表 D.2 -IEEE 一般公众暴露的转移函数

$(f_1=10Hz)\leq f\leq(f_{c1}=20Hz)$	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{18.1/f\ \ mT}=\frac{f}{20Hz}$
$(f_{c1}=20Hz)\leq f\leq(f_2=759Hz)$	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{0.904mT}=1$
$(f_2=759Hz)\leq f\leq(f_3=3.35kHz)$	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{687/f\ \ mT}=\frac{f}{759H}$
$(f_2=3.35kHz)\leq f\leq(f_4=100kHz)$	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{0.205mT}=4.41$
$(f_4=100kHz)\leq f\leq(f_{n=3}=400kHz)$	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{205/f\ \ T}=\frac{f}{22.68kH}$
注：用 f 表示上面所有频率，单位为 Hz。	

D.2 耦合因子

表 D.3-耦合因子 $a_c(r_1)$

器具类型	测量距离 r1	耦合因子 $a_c(r_1)$ ICNIRP	耦合因子 $a_c(r_1)$ IEEE(60Hz)
小	0cm	1.00	0.330
大	0cm	0.15	0.048
小	10cm	0.14	0.043
大	10cm	0.16	0.051
小	30cm	0.14	0.043
大	30cm	0.18	0.056

小：器具的场源在内部壳体之中。

大：器具的场源在距离内部壳体表面 10cm 到 40cm 之间的位置

注 1：假设最坏情况，

注 2：尽管 IEEE 的参考值高出 ICNIRP 达 10 倍，但是对于其它组织，出于自身原因 IEEE 的较低值高出基本限值 35 倍。返回到基本限值进行公式计算。

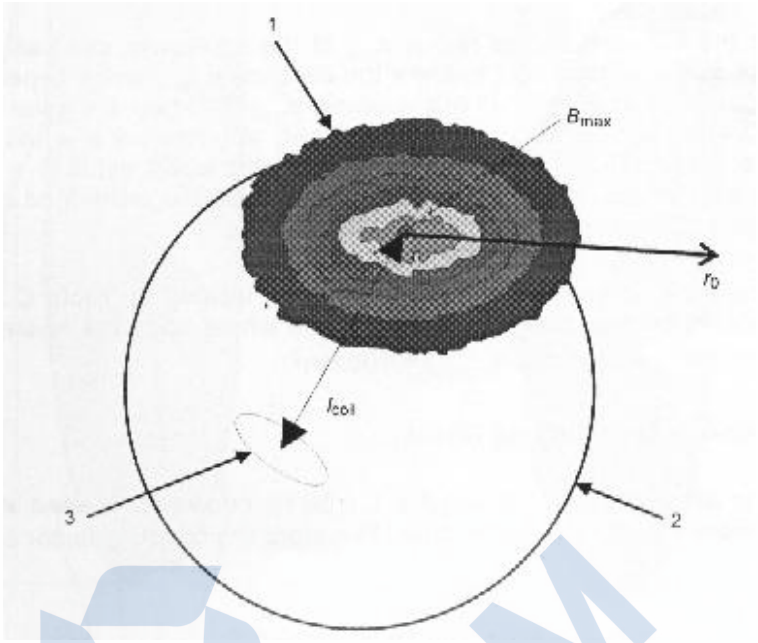
D.3 确定耦合因子的例子

按照附录 C 规定，用下面四个步骤确定耦合因子。

步骤 1 高磁场区范围的评估

图 D.1 描绘了测量过程，图 D.2 为测量结果。

MOFCOM



1. 表示在高磁场区周围的切向平面上测量
2. 表示家用电器的球体模型
3. 表示等效磁场的线圈

图 D.1-磁感应强度的测量

步骤 2 等效线圈的确定

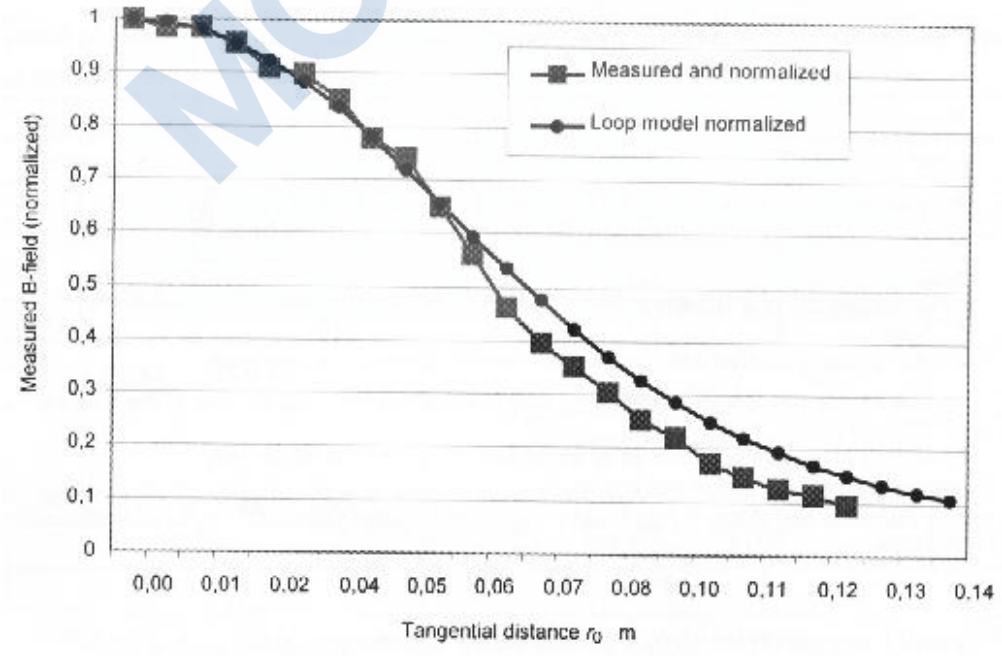


图 D.2-沿切线距离 r0 的标准化场分布

沿轴线（上面图 D.2 的带方框的曲线）进行磁感应强度的标准化积分，可以

得出 G=0.07166[m]。

步骤 3 系数 k 的确定

通过 G 值，可以由表 C.1 确定等效线圈的半径 r_{coil}。在这里最重要的是要知道距离 d_{coil}，它与被测家电器具的尺寸有关。在本例中 d_{coil}=70mm 是较好的近似值。对于 d_{coil}=70mm，从表 C.1 中可以确定 G=0.07535[m]对应 r_{coil}=50mm，在本栏中此值更接近准确值 G=0.07166[m]。上面图 D.2 的带圆圈的曲线表示所提到的线圈。这个线圈是较好的近似值。

现在可以得出系数 k，系数 k 由理想模型决定。例如 r_1=0，通过查找表 C.2 由 r=7cm 可以得出 r_{coin}=50mm。在 r=5cm 处整个人体最近似的值是系数 k=3.180(σ=0.1S/m，A_{sensor}=100cm^2)。

步骤 4 计算耦合因子

假设根据 5.5.2 和 5.2.3 进行测量，在 50Hz 等效处进行了适当的评估。下面是当 σ=0.1 时计算耦合因子

$$a_C(r,\sigma) = k(r, f = 50\text{Hz}, \sigma) \cdot 50 \times 10^{-3} \frac{T}{A/m^2} \qquad \text{(D.1)}$$

结果为整个人体的耦合因子：$a_c(r)$=0.159。

假设 σ≠0.1S/m，耦合因子 $a_c(r)$必须乘以 $\dfrac{\sigma}{0.1\frac{S}{m}}$ 。

例如 σ=0.3S/m 时（整个人体）的耦合因子：

$$a_C(r)_{\sigma=0.3S/m} = 0.159 \cdot \frac{0.3\frac{S}{m}}{0.1\frac{S}{m}} = 0.477$$

D.4 关于确定耦合因子的附加说明

D.4.1 匀质人体数字模型

图 D.3 说明用计算耦合因子所使用的匀质人体数字模型的尺寸。底部为半椭圆形，该图形胫骨处有最小转折点并且以 350mm/1200mm 为轴。中部为直径 350mm 的圆柱体，头部和肩部的细节见图 D.4

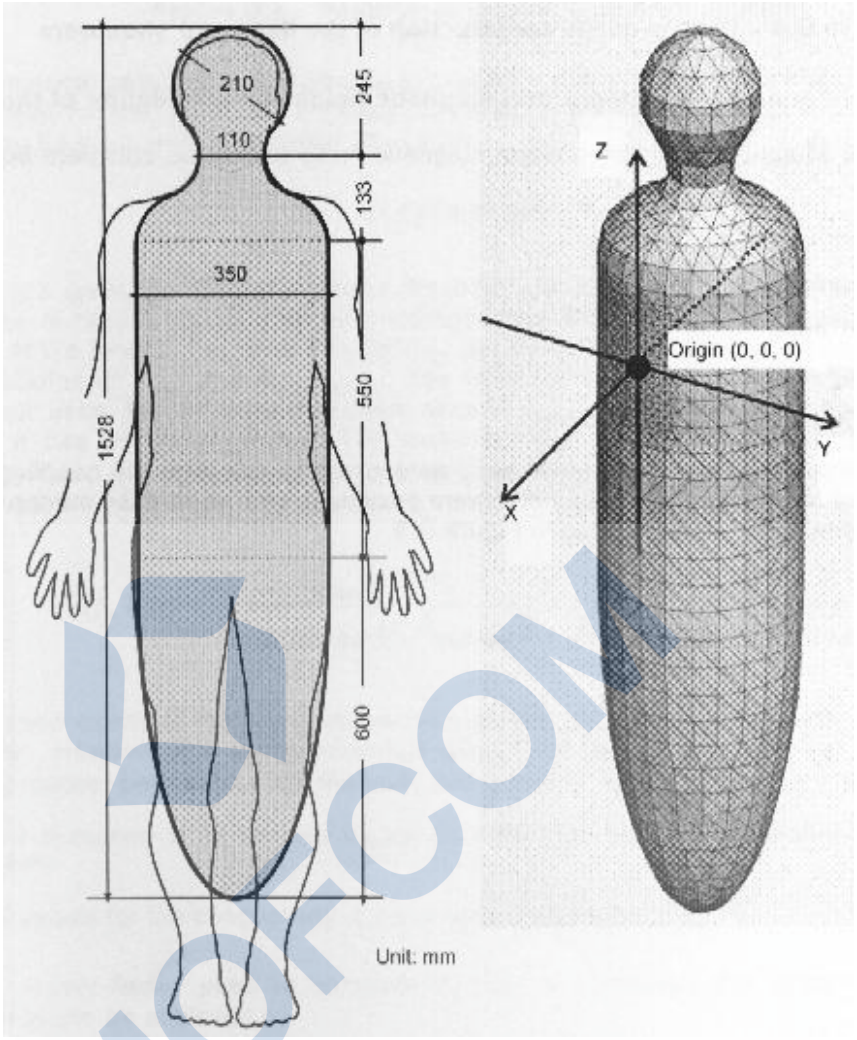


图 D.3-匀质人体的数字模型

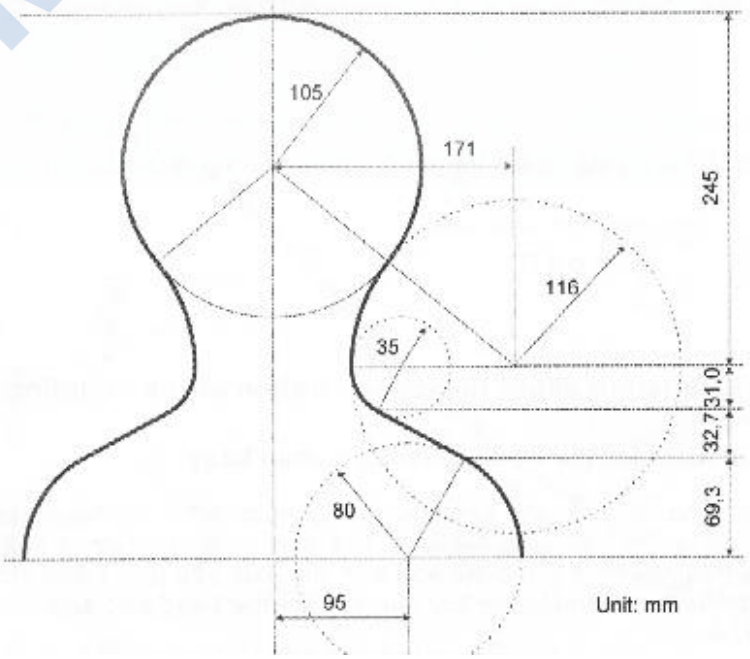


图 D.4-头部和肩部结构的资料

D.4.2 非均匀磁场的不同源和系数 k 的计算

下面给出了非均匀磁场的源，尽管它们并不完全，但是仍能给出一个总的观点：

- 环形电流回路；
- 矩形电流回路；
- 单线电流；
- 环形电流线圈；
- 基本偶极子。

然而，仅环形电流回路作为计算耦合因子的源。因此，以面对数字模型最不利的方式放置不同直径的电流回路。

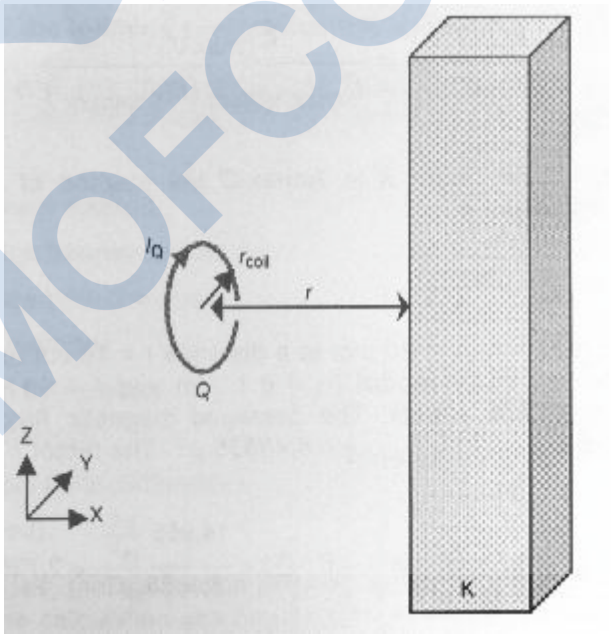


图 D.5--针对模型 K 的 Q 源的位置

对于数值计算，频率 f 必须考虑导电率 σ(f)。最后，使用欧姆定律可以计算出人体模型内部的电流密度 J。

$$J(r,f,\sigma)=\sigma(f)\cdot E_1(r,f) \tag{D.2}$$

系数 k 给出了数值模型内部的最大感应电流密度 Jmax(r)和模型同一位置的最大磁感应强度之间的关系。可以任意选择源电流 I_q，但是应该与 J_{max} 和

$B_{max,sensor}$ 计算相等。用传感器来评估系数 k。用任意传感器面积 A_{sensor} 可以计算磁感应强度。必须采用最大 $B_{max,sensor}$。由于频率 f 和导电率 σ 与系数 k 成线性关系，因此可由下面公式进行计算：

$$k(r,f,\sigma)=\frac{J_{max}(r,f,\sigma)}{B_{max,sensor}(r,A_{sensor})}=\frac{\sigma E_{i,max}(r,f)}{B_{max,sensor}(r,A_{sensor})} \qquad (D.3)$$

在匀质场中，可以选择 σ=0.2S/m 作为匀质人体模型的导电率。然而，在器具附近磁场分布极度不均匀会导致其适度进入人体内，最好使用 σ=0.1S/m 作为导电率。

注：综合人体导电率计算得出了靠近人体的导电率 σ=0.1S/m。

导电率 σ 的详细值已经被确定[9]。

必要的系数用来计算从被测的磁感应强度到 IEEE 的基本限值的 E_i,可以从下面公式获得：

$$\frac{k(r,f,\sigma)}{\sigma}=\frac{E_{i,max}(r,f)}{B_{max,sensor}(r,A_{sensor})} \qquad (D.4)$$

采用间隔方法（MoM）的数值技术可以用来确定附录 C 中系数 k。

例子 1

在距离 r=10cm 和源电流 I_Q=100A 内环行线圈的半径 r_{coil}=20mm，对于人体模型（σ=0.1S/m 和 f=50Hz）来讲，感应电流密度 J_{max}=14.956μA/m^2。用 100cm^2 的传感器可以计算出平均磁感应强度 $B_{max,sensor=100cm2}$=5.46835μT。由下面公式计算系数 k：

$$k(r=10cm,f=50Hz,\sigma=0.1\frac{S}{m})=\frac{14.956\frac{\mu A}{m^2}}{5.4683\mu T}=2.735\frac{A/m^2}{T} \qquad (D.5)$$

（见表 2；对于 r=10cm 和 r_{coil}=20mm 的 k 值）。

例子 2

在距离 r=10cm 和源电流 I_Q=100A 内环行线圈的半径 r_{coil}=20mm，对于人体头部模型（球体 r_{sphere}=10.5cm,σ=0.15S/m 和 f=60Hz）来讲，感应电流密度 J_{max}=19.17μA/m^2。用 100cm^2 的传感器可以计算出平均磁感应强度 $B_{max,sensor=100cm2}$=5.46835μT。由下面公式计算系数 k：

$$k(r=10cm, f=60Hz, \sigma=0.15\frac{S}{m}) = \frac{19.17\frac{\mu A}{m^2}}{5.46835\mu T} = 3.505627\frac{A/m^2}{T}$$ 和

$$\frac{k(r=10cm, f=60Hz, \sigma=0.15\frac{S}{m})}{\sigma=0.15\frac{S}{m}} = \frac{3.505627\frac{A/m^2}{T}}{0.15\frac{S}{m}} = 23.370847\frac{V/m}{T} \quad (D.6)$$

通常在人体模型中，数值计算结果就是电场强度 E_i（见 C.2.3）。可以通过简单拆分 k 值进行现场电场强度 E_i 的计算（在 IEEE 标准中使用），用相应的导电率 σ 评估 k。

计算得出现场电场强度 $E_{i,max}$

$$E_{i,max} = \frac{k(r=10cm, f=60Hz, \sigma=0.15\frac{S}{m})}{\sigma=0.15\frac{S}{m}} \cdot B_{max,sensor}(r=10cm, A_{sensor}=100cm^2)$$

$$= 23.370847\frac{V/m}{T} \cdot 5.46835\mu T = 127.8\mu V/m \quad (D.7)$$

注：附录 B 中有数值。

D.4.3 感应电流密度的计算

可以使用数值方法和磁场计算软件包作为 D2.1 和 D2.2 中描述的模型和程序。通常采用的方法是：

- BEM（边界元素方法）；
- FDFD（有限差分频域）；
- FDTD（有限差分时域）；
- FEM（有限元方法）
- FIT（有限积分技术）
- MoM（间隔的方法）
- SPFD（标量势差有限差分）；
- IP（阻抗方法）。

如果使用 RF 软件代码则可以使用频率计算方法：对于任何磁场源都能在高频 f’处进行计算（≤0.5MHz 以保证磁场的准固定特性）。计算频率 f（不是 f’）

必须考虑导电率 σ(f)。在频率 f’处，计算得出电场强度 E’。现在，由下面公式计算出电场强度

$$\vec{E}(\vec{r}) = f/f' \cdot \vec{E}'(\vec{r}) \quad \text{(D.8)}$$

可以得到有用频率(f)值。最后，可以由欧姆定律得出电流密度：

$$J(\vec{r}) = \sigma(f) \cdot E(\vec{r}) \quad \text{(D.9)}$$

MOFCOM

附件 8 参考文献

【1】 中华人民共和国海关统计商品目录 中华人民共和国海关总署 编制

【2】 GB/T8059-2016 《家用和类似用途制冷器具》

【3】 AHAM HRF-1- 2016 《制冷器具的能量和内容积》

【4】 JIS C 9801-1:2015 《家用电冰箱及电冰柜的特性及试验方法》

【5】 AS/NZS4474:2018《家用制冷器具 能源标签和最低能效标准要求》

【6】 SASO 2892-2018《冷藏箱，冷藏冷冻箱和冷冻箱-能效，测试和标签要求》

【7】 GB12021.2-2015 《家用电冰箱耗电量限定值及能效等级》

【8】 欧洲议会和欧盟理事会关于电子电气设备废弃物（WEEE）指令

【9】 欧洲议会和欧盟理事会关于限制某些有害物质在电子电气设备中使用（RoHs）指令

【10】欧洲议会和欧盟理事为规定用能产品的生态设计要求建立的框架（EUP/ERP）指令

【11】欧洲议会和欧盟理事实施《关于化学品注册、评估、许可和限制的咨询文件》（REACH）指令

MOFCOM