出 口 商 品 技 术 指 南

房 间 空 调 器

（修订版）

MOFCOM

承办单位:中国家用电器研究院

2017 年 11 月

编号：201X—XX

出 口 商 品 技 术 指 南

Technical Guideline for Export Commodity

房间空调器

Room air conditioners

中华人民共和国商务部

2017 年 11 月

前　言

据海关统计，2016 年我国机电产品全年进出口总额达 7982 亿美元，比上年同期减少 1.97%。电器及电子产品出口额 3654.9 亿美元，与 2015 年同期的出口额 3697.2 亿美元相比，减少 1.14%。

我国正式加入世贸组织已经近二十年，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出现减少的趋势。

在目前国际家电制造业不断调整和转移的背景下，我国承接国际产业及制造业转移的综合优势也在不断加强。从家电产品总的国际市场份额来看，我国仍占有着明显优势：传统出口市场日渐巩固，新兴市场不断开拓；我国家电制造业的产业集群及产业链的构成逐渐完整，体现在电冰箱制造业及产品出口方面的优势更加证明了这一点。

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《出口空调器技术指南》（2013 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 2013 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 年以来出口空调器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) 针对空调器的产品标准、电气安全要求，结合国际 IEC 和 ISO

最新的标准 ，进行了详细的比对和解读，涉及标准包括IEC60335《家用和类似用途电器的安全》及空调器的“特殊要求”的更新变化以及主要出口地区和国家的产品标准和技术要求；

3) 针对不同国家和地区最新的空调器产品的“能效等级要求”以及即将修订的“能耗计算方法”进行了归纳分析，尤其注重对日本、美国、欧盟、澳大利亚、中东地区等相关标准的系统分析对比；

4) 对近年来出现的各种新出现的技术性贸易措施行了分类比较；特别对涉及空调器出口市场上的影响进行了分析，进并在一些敏感领域提出了应对方案及设想。

5) 针对欧盟“生态设计指令”（ERP 指令）进行了解读和说明，更新了相应的豁免清单。

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：中国机电产品进出口商会家用电器分会，全国家用电器产品质量监督检验测试中心。

本指南主要起草人 ：马德军、胡志强、吴晓丽、朱焰、周南、蔡宁、吴蒙、李鹏。

目　录

1 适用范围 1

2 出口商品基本情况概述 2

2.1 空调器进出口海关编码 2
2.2 2011 年—2016 年空调器的出口量、出口额、单价统计 2
2.3 近年来空调器出口的主要目标市场 3
2.3.1 空调器出口分地区统计（含出口量、出口额及增幅对比） 3
2.3.2 空调器出口市场分析 6

3 国际国外主要标准与我国的差异浅析 7

3.1 概述 7
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 11
3.3.1 标准概述 11
3.3.2 ISO 标准差异 15
3.3.3 美国标准差异 22
3.3.4 日本标准差异 29
3.3.5 欧盟标准差异 34
3.3.6 澳大利亚差异 39
3.3.7 海湾国家标准差异 41
3.3.8 东盟国家标准差异 43
3.3.9 非洲国家标准差异 44
3.3.10 其他国家和地区标准差异 44
3.4 能效标签及最小能效限值（MEPS） 46
3.4.1 中国能效标签及 MEPS 46
3.4.2 美国能效标签及 MEPS 48
3.4.3 日本能效要求 49
3.4.4 欧盟能效标签 50
3.4.5 澳洲能效标签及 MEPS 52
3.4.6 海湾国家能效标签及 MEPS 54
3.4.7 东盟国家能效标签和 MEPS 58
3.4.8 非洲国家能效标签和 MEPS 值 62
3.4.9 其他国家和地区标准差异 63

4 目标市场电源电压和频率介绍 67

5 标市场关于插头/插座法规、标准、认证介绍 69

6 电磁兼容指令 EMC 和 EMF 74

6.1 电磁兼容性简介 74
6.2 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 75
6.3 欧盟电磁兼容 EMC 指令 78

7 目标市场的技术法规、标准和合格评定程序介绍 81
7.1 欧盟 81
7.1.1 技术法规和标准 81
7.1.2 合格评定程序 81
7.1.3 标签和包装 83
7.1.4 EMC 要求 84
7.1.5 CE 认证介绍 84
7.1.6 CE 认证适用产品 85
7.1.7 CE 认证的模式 86
7.1.8 CE 认证申请程序 88
7.1.9 办理 CE 认证需提交的资料 89
7.1.10 使用 CE 标志需经过的合法程序 91
7.2 北美 92
7.2.1 技术法规和标准 92
7.2.2 合格评定程序 94
7.2.3 如何取得北美 CSA 认证 100
7.3 澳大利亚和新西兰 103
7.3.1 技术法规 107
7.3.2 标准 107
7.3.3 合格评定 109
7.3.4 电器产品安全法规符合性管理结构 109
7.3.5 法规符合性表现形式 111
7.3.6 申请时提交的文件 111
7.3.7 标志 112
7.3.8 能源效率法规 112
7.4 日本 114
7.4.1 技术法规 114
7.4.2 标准 115
7.4.3 PSE 标志 - 日本产品安全标志 118
7.4.4 日本电器产品的安全认证 119
7.5 韩国 121
7.5.1 韩国电器产品的安全认证 121
7.5.2 EK 标志 122
7.6 沙特阿拉伯 123
7.6.1 安全认证标志 124
7.6.2 认证途径和方法 124
7.7 柬埔寨和越南 125
7.8 香港 126
7.9 南非 127
7.9.1 认证背景 127
7.9.2 强制认证流程 129
7.9.3 认证途径 133
7.10 阿根廷 134
7.11 巴西 136

8 国外有关环境和绿色壁垒的一般情况介绍（内部参考）.....140
8.1 环境和绿色壁垒的一般性介绍.....140
8.1.1 涉及人类及动植物安全.....140
8.1.2 绿色环境标志.....141
8.1.3 绿色或无害化包装.....142
8.1.4 海关卫生检疫制度.....143
8.1.5 关于“绿色补贴”.....144
8.2 从国际贸易准则上的一般性应对.....144
9 涉及家用电器技术性贸易措施的动向研究与对策（内部参考）.....147
9.1 欧盟 WEEE 指令及其影响分析.....147
9.1.1 WEEE 指令的要求.....147
9.1.2 生产商需要承担的费用和责任.....149
9.1.3 应对欧盟 WEEE 指令的建议.....151
9.2 欧盟 RoHS 指令及对策简介.....156
9.2.1 关于 RoHS 指令.....157
9.2.2 豁免.....160
9.2.3 现阶段的对策.....169
9.2.4 国际市场的对应情况.....172
9.3 用能产品(能源相关产品)生态设计指令（EuP/ErP）.....174
9.3.1 Eup 指令的主旨.....174
9.3.2 用能产品指令的最新进展 ERP.....175
9.3.3 对我国相关产业的影响分析.....179
9.3.4 EuP/ErP 实施措施介绍.....181
9.3.5 生态设计要求介绍.....183
9.3.6 评估介绍.....184
9.3.7 产品进入市场及流通.....186
9.3.8 监督体系或措施.....187
9.4 REACH 法规的要点及应对.....188
9.4.1 REACH 法规要点.....188
9.4.2 REACH 法规的理念及原则.....189
9.4.3 REACH 法规涵盖范围.....190
9.4.4 强调数据、注册的重要性.....192
9.4.5 应对的准备工作——抓紧准备预注册.....194
9.5 “碳足迹”标签及认证动向.....197
9.5.1 背景介绍.....197
9.5.2 相关标准文件.....199
9.5.3 影响趋势.....200
10 家电行业技术性贸易措施应对战略（内部参考）.....202
10.1 总体战略目标.....202
10.1.1 了解并熟悉技术性贸易措施的涉及领域、形式和特点.....203
10.1.2 建立并完善对应的标准体系.....205
10.1.3 组织机构、经费、人员的落实.....207

10.2 行业技术性贸易措施近期对策研究 209
10.2.1 国别对策研究分析 209
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 210
10.2.3 对美国技术性贸易措施近期对策的思考 211
10.2.4 对欧盟技术性贸易措施近期对策的思考 215
10.2.5 对日本技术性贸易措施近期对策的思考 220
10.2.6 实施对策对贸易的影响和实施对策的条件分析 222
10.2.7 家电行业的比较竞争优势分析 224
10.3 中长期规划设想 225
10.3.1 必要措施及制度保障 225
10.3.2 建立信息收集、交流与快速反应机制 226
10.4 技术性贸易措施的长期规划设想 227
10.4.1 政府方面 227
10.4.2 企业方面 228
附录 A GB 4706.32—2012 家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求 . 232
附录 B ISO 5151:2010 无风管空调器和热泵——性能试验和评定 308
附录 C 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 384
参考文献 428

MOFCOM

1 适用范围

本指南适用于在境外销售的空调器。

本指南是为了帮助空调器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措施，并提供解决问题的参考指引。

注：在境内销售的空调器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 空调器进出口海关编码

8415101000 独立窗式或壁式空气调节器(装有电扇及调温、调湿装置,包括不能单独调湿的空调器)

8415102100 制冷量≤4千大卡/时分体式空调,窗式或壁式(装有电扇及调温、调湿装置,包括不能单独调湿的空调器)

8415102200 制冷量＞4千大卡/时分体式空调,窗式或壁式(装有电扇及调温、调湿装置,包括不能单独调湿的空调器)

8415200000 机动车辆上供人使用的空气调节器

8415811000 制冷量≤4 千大卡/时热泵式空调器(装有制冷装置及一个冷热循环换向阀的)

8415812000 制冷量＞4 千大卡/时热泵式空调器(装有制冷装置及一个冷热循环换向阀的)

8415821000 制冷量≤4 千大卡/时的其他空调器(仅装有制冷装置,而无冷热循环装置的)

8415822000 制冷量＞4千大卡/时的其他空调(仅装有制冷装置,而无冷热循环装置的)

8415830000 未装有制冷装置的空调器

2.2 2011年—2016年空调器的出口量、出口额、单价统计

表 1 近 6 年空调器的出口量、出口额统计

年份	数量/万台	同比/%	金额/亿美元	同比/%	单价/美元	同比（%）
2016 年	4273	3.21	80.32	-14.36	187.97	-17.02
2015 年	4140	-4.96	93.79	-5.86	226.53	-0.95
2014 年	4356	-2.31	99.63	-3.00	228.71	-0.71
2013 年	4459	2.13	102.71	4.03	230.34	1.86
2012 年	4366	-1.76	98.73	2.68	226.13	4.52
2011 年	4444	4.81	96.15	24.72	216.36	19.00

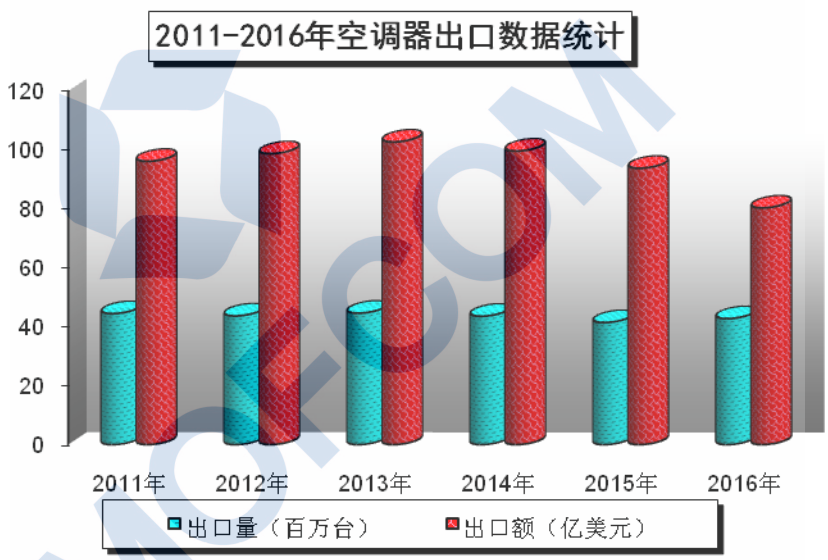


图 1 近 6 年空调器的出口量、出口额

空调器在我国的出口家电产品中占有相当的份额比重的家电商品。根据海关数据统计可以看出，在过去的几年中出口量变化幅度并不明显。但近两、三年，由于原材料价格相对平稳，人民币汇率持续走低，空调器出口单价下降明显，造成整体出口额的下降。

2.3 近年来空调器出口的主要目标市场

2.3.1 空调器出口分地区统计（含出口量、出口额及增幅对比）

表 2　2012-2016 年空调器各地区出口数量（万台）

出口地区	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
亚洲	1557.8	1660.5	1663.9	1798.1	2103.7
非洲	342.5	426.6	303.6	251.9	334.2
欧洲	587.1	480.6	462.9	360.8	674.0
拉丁美洲	712.6	779.1	930.3	784.2	650.0
北美洲	1076.8	1005.7	886.1	818.6	947.0
大洋洲	45.7	61.7	55.6	60.1	53.8
总量	4322.6	4414.1	4302.3	4073.7	4762.6

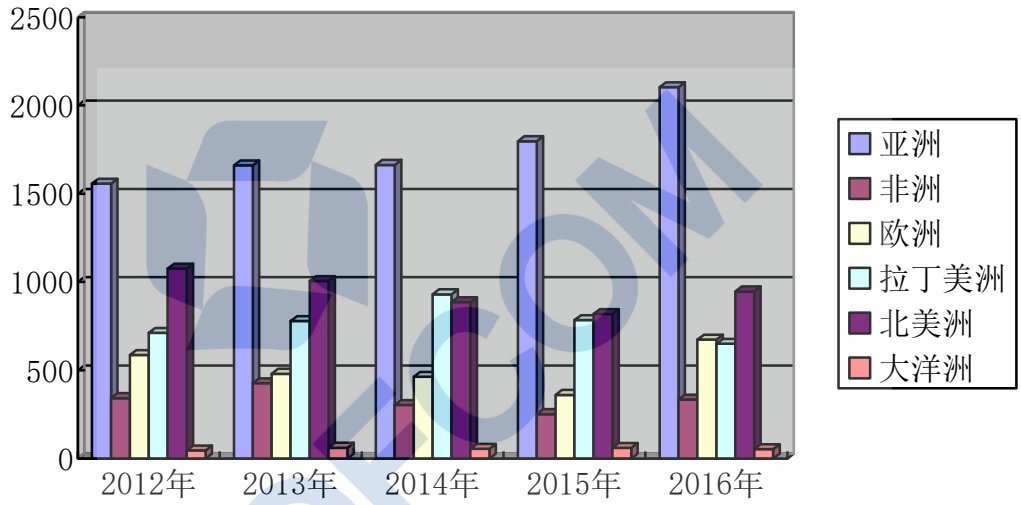


图 2　2012-2016 年空调器各地区出口数量（万台）

表 3　2012-2016 年空调器各地区出口数额（亿美元）

出口地区	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
亚洲	44.0	46.2	44.9	46.3	48.3
非洲	7.9	9.6	7.2	5.7	6.7
欧洲	13.9	12.8	12.2	9.2	14.8
拉丁美洲	14.7	15.8	18.1	15.6	11.9
北美洲	15.0	14.6	13.6	13.1	13.9
大洋洲	1.6	2.1	2.0	2.0	1.6
总量	**97.1**	**101.1**	**97.9**	**92.0**	**97.1**

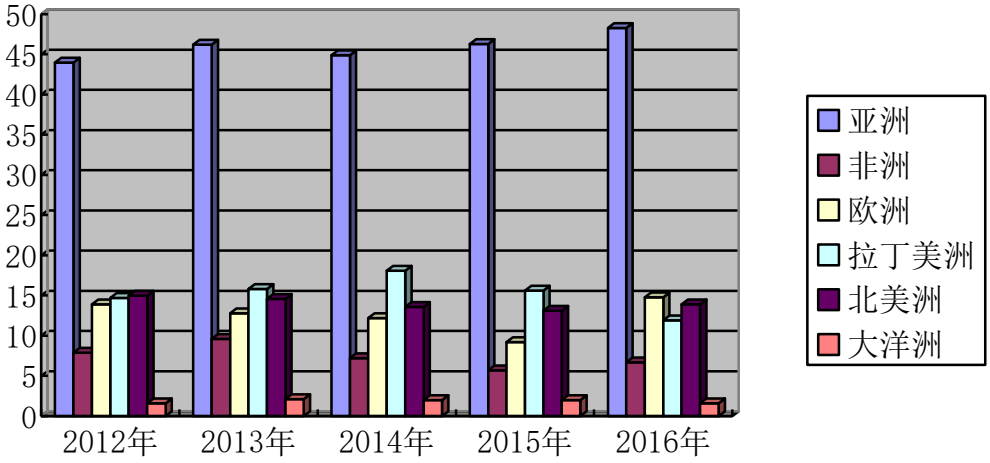


图 3　2012-2016 年空调器各地区出口数额（亿美元）

表 4　2012-2016 年空调器各地区出口单价（美元/台）

出口地区	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	2016 年
亚洲	282.7	278.3	269.6	257.6	229.5
非洲	231.0	225.0	238.6	226.8	199.2
欧洲	237.3	266.4	262.5	254.9	219.8
拉丁美洲	205.7	202.6	194.5	198.7	182.6
北美洲	139.0	145.4	154.0	160.6	147.1
大洋洲	356.2	343.6	351.8	332.1	295.9
全球	224.7	229.1	227.7	225.7	204.0

MOFCOM

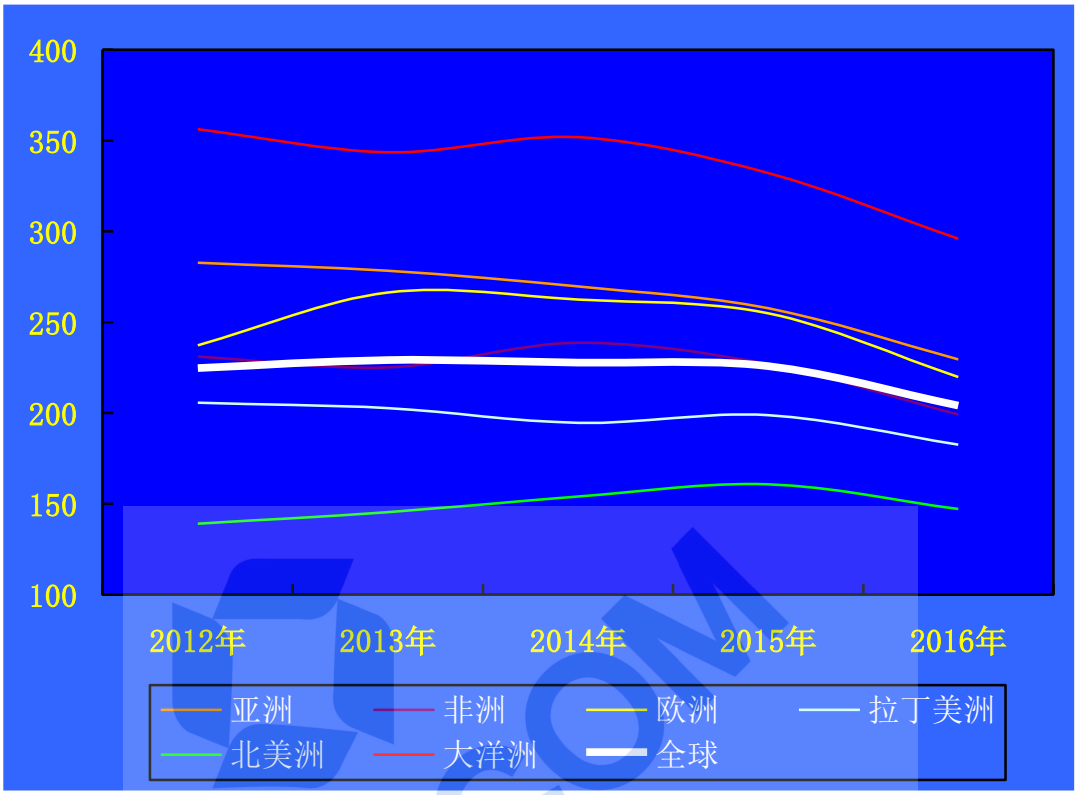


图4　2012-2016年空调器地区出口单价（美元）

2.3.2 空调器出口市场分析

随着我国经济的发展，中国空调行业面临着国际激烈竞争。中国空调行业经过二十多年的发展，已经具备了一定的竞争力，并出口了大量产品，是世界空调的生产基地。全球贸易大环境的变化趋势也给空调器的出口贸易带来了前所未有的压力。

2012 年~2013 年，世界经济增速放缓，全球经济形势不景气，空调市场的消费需求再度走向低迷。直至 2016 年，空调器出口量一直呈现缓慢缩减趋势。

2012~2015 年，全球经济形势不景气导致空调市场整体需求减弱，特别是欧洲、北美洲等主要市场的消费需求持续低迷，非洲新兴市场

的热度有所降低，中国空调出口规模出现小幅回落。但亚洲市场回暖，拉美市场升温，成为近年来中国空调出口市场的最大亮点。

从统计数字可以看出，2011 至 2016 年，空调器出口量的变化很不明显，基本上在±5%范围之内，其中 2012、2014、2015 年出口量还有所下滑。从出口额来看，2011 年比 2010 年增加 24.7%，增幅较大，但后几年销售额持续下滑，2014~2016 年出口额持续同比下降，其中 2016 年出口额更是同比下降 14.36%。另外从 2016 年统计数字总还可以看出，欧、美等主要出口市场呈现回暖趋势，2016 年，北美洲销量同比增加 15.69%，欧洲市场同比增加 86.81%，重新占据了出口地区前三的位置。亚洲、北美洲和欧洲市场仍将是中国空调出口的基础。

3 国际国外主要标准与我国的差异浅析

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

国际电工委员会（IEC）于 1972 年制定了《房间空调器电器设备的安全要求》标准 IEC378-1972。该标准于 1992 年重新修订，改标准号为 IEC60335-2-40，并要求与 IEC60335-1 配合使用。标准规定了空调器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 标准制定的安全标准为 GB4706.32、GB4706.1 国家标准。该标准等同采用 IEC60335-2-40、IEC60335-1 国际标准，适用于家用和类似用途的热泵、空调器和除湿机安全的通用和特殊要求。

我国现行空调器安全标准为 GB 4706.32—2012《家用和类似用途电器的安全　热泵、空调器和除湿机的特殊要求》，等同采用 IEC 60335-2-40：2005(Ed4.2)。

IEC 60335-2-40 标准第 5 版于 2013 年 10 月在 IEC 会议上投票通过，并于 2013 年 12 月正式发布。2016 年 4 月，该标准 5.1 版正式发布。

目前，GB 4706.32 列入国家标准修订计划，该标准修订将等同采用空调器最新版 IEC 标准为 IEC60335-2-40：2016（Ed.5.1）。表 5 是 GB 4706.32-2012 与 IEC60335-2-40：2016（Ed.5.1）的差异比较。

MOFCOM

表 5 GB4706.32-2012 与 IEC60335-2-40：2016（Ed.5.1）的主要差异

章节	名称	主要差异	说明
1	范围	增加部分单元	扩大范围，增加蒸发单元或冷凝单元等部分单元
3.127	定义	增加：工厂密封器具	附录 GG 中提出了对此类产品的要求
3.128	定义	增加：独立整体式单元	附录 GG 中提出了对此类产品的要求
3.129~3.134	定义	增加：冷凝器、冷凝单元、蒸发器、蒸发单元、部分单元	标准 7、11、24 等章节中也增加了相应的要求
7.1	标志	修改了制冷剂识别标志	按照 ANSI/ASHRAE 34［ISO 817］中的编号进行标注
7.6	标志符号	增加可燃制冷剂符号、操作说明和安装说明的标志符号	给出这些标志的具体图形
7.104	说明或标志应有的信息	给出了部分单元说明或标志应有的信息	针对蒸发器、蒸发单元、冷凝器、冷凝单元
8.1.5	对触及带电部件的防护	增加： 对于带有安装盖板的器具按照 5.10 的要求进行检查。	进行 8.1.1 试验探棒试验时根据空调实际使用状况可不拆除安装盖板。
11.2.1	发热	说明了带有辅助电加热器的器具要安装强制通风系统和排风管。	原为 11.2.2 内容
19	非正常工作	对整章内容和顺序进行了增加和调整	增加了对带有辅助电加热的无风管器具的可靠性的要求；增加了对于带有保护电子电路元件的试验程序和方法。 章节顺序按照通用要求进行了调整
21.1	机械强度	增加了应符合 ISO14903 中规定的安全要求。	ISO14903 主要针对制冷管路接头的气密性进行考核。
21.2	机械强度	增加了对使用可燃制冷剂的器具应能承受在运输过程中振动的影响。	增加了 ASTM D4728-01 的随机振动试验和检查的要求。
22.46	结构	增加： 如果保护电子电路软件是正常运行控制的一部分，对于软件的检查应仅限于对相关安全控制或软件控制的源程序。	增加了对于带由保护电子电路软件进行软件评估的范围的说明。
22.118	结构	“—重复使用的机械连接接头及喇叭口接口不允许放在器具的室内部分。” 替换为： “室内部分使用的机械连接应符合 ISO14903 的要求。当机械连接在室内部分重复使用时，应更换新的密封部件。当喇叭口接口在室内部分重复使用时，应重新制作喇叭口部件。”	增加了使用可燃制冷剂器具室内部分机械连接的范围和要求。
32	辐射、毒性和类似危险	本章原来为不适用内容。改为“第一部分的该章适用。”	与原有标准含义一致，本条更改是为适应通用要求的变化。

附 录 FF2.4	泄露模拟测试	修改了试验房间最小体积的公式，由原来 “V=(4×m)/LFL” 改为“V=(15×m)/LFL”，并将注的内容改为正文。	提升了试验房间体积的最小值。
附 录 FF2.5	泄露模拟测试	修改为： 在制冷剂注入期间以及注入后，电气元件附近的制冷剂浓度不应超过最低可燃浓度的 25%，并且超过最低可燃浓度的 15%的时间不应超过 5min 或者注入时间（如注入时间小于 5min）。在预排风期间未工作的元件，其周围的制冷剂浓度可以超过最低可燃浓度的 25%。附录 BB 规定了所用制冷剂的最低可燃浓度。	降低了可燃制冷剂气体的最低浓度限值。
附录 GG	制冷剂的充注限值，通风要求和对二级回路的要求	增加了对于 GG.8 充注量 M 为 m_1＜M ≤ 2 × m_1 的非固定安装式工厂密封独立整体单元的要求	增加了充注量限值的要求，跌落和振动不能造成制冷剂泄露的要求和试验，以及结构上不能造成与压缩机相连管路共振的要求和试验
附录 HH	维修人员资质	增加资料性附录 HH 维修人员资质	提出了对于装有可燃制冷剂器具的维修人员应具有的能力和资质的要求，以及相关培训内容

3.3 国内外性能标准的比较和差异

3.3.1 标准概述

空调器有代表性的性能标准为 ISO 标准、中国标准、美国标准、日本标准、欧盟标准、澳洲/新西兰标准，在性能测试方法标准上，虽然大部分国家都有本国的性能标准，但绝大多数都是等同采用上述 ISO、欧盟标准的测试方法，其中以 ISO5151 标准居多，各国的能效标准则大有不同，国内外性能及能效标准概况见表 6 所示。

表 6 标准概况

标 准 类别	测试方法标准	性能及计算方法标准	能效标准	关键指标
ISO	ISO 5151-2010 无风管空调器和热泵——性能试验和测定	ISO 16358-1-2013 空冷式空调和空—空热泵季节性能系数测试和计算方法 第一部分 制冷季节能源消耗效率 CSPF ISO 16358-2 -2013 空冷式空调和空—空热泵	--	1. 制冷季节能源消耗效率 CSPF 2. 制热季节能源消耗效率 HSPF 3. 全年能源

		季节性能系数测试和计算方法 第二部分 制热季节能源消耗效率 HSPF ISO 16358-3 -2013 空冷式空调和空—空热泵季节性能系数测试和计算方法 第一部分 全年能源消耗效率 APF		消耗效率 APF
中国标准	GB/T 7725-2004 房间空调器	同测试方法标准	GB 12021.3-2010《房间空气调节器能效限定值及能效等级》 GB21455-2013《转速可控型房间空气调节器能效限定值及能源效率等级》	1. 制冷季节能源消耗效率（SEER） 2. 制热季节能源消耗效率（**HSPF**） 3. 全年能源消耗效率（**APF**）
美国标准	ARI 210/240：2008 单元式空调及空气源热泵的性能额定值 ANSI/AHAM RAC-1：2008 房间空调器（窗机） ANSI/AHAM PAC-1-2015 便携式空调器	--	联邦法规最低 EER 要求（DOE 能耗） 能源之星 EER 要求	1. 制冷季节能效比 SEER 2. 制热季节能源消耗效率 HSPF 3. 年能源消耗效率 APF
日本标准	JISC9612《房间空调器》 JISB8615-1《直吹型空调器和热泵额定性能及运转性能试验》		IRA4046《房间空调器的季节消耗电量的计算基准》	全年能源消耗效率（**APF**）
欧盟标准	EN 14511-1-2013 电驱动压缩机制冷、制热的空调器、液体冷却单元、热泵 第一部分 术语和定义 EN 14511-2-2013 电驱动压缩机制冷、制热的空调器、液体冷却单元、热泵 第二部分 测试工况 EN 14511-3-2013 电驱动压缩机制冷、制热的空调器、液体冷却单元、热泵 第三部分 测试方法 EN 14511-4-2013 电驱动压缩机制冷、制热的空调器、液体冷却单元、热泵 第四部分 要求	EN 14825-2012 电驱动压缩机制冷制热的空调器、液体冷却单元、热泵在部分载荷下的测试及额定值，以及季节性能计算	空调器和舒适性风扇的生态设计指令(EU) No 206/2012 空调器的能效指令 (EU) No 626/2011	1.能效标签 2. SEER 和 SCOP
澳洲	AS/NZS 3823.1.1+A1+A2+A3	AS/NZS 3823.2:2013 电驱动空调器		1. 制冷年能

标准	无管路空调器和热泵 性能测试方法和额定值 AS/NZS 3823.1.2 空冷带管路空调器和热泵性能测试方法和额定值 AS/NZS 3823.1.3 水源热泵、水-空气热泵、盐水-空气热泵 性能测试方法和额定值 AS/NZS 3823.1.4 多连式空冷空调器、空冷热泵 性能测试方法和额定值	和热泵性能——能效标签和最小能效限值标准 AS/NZS 3823.3：:2009 最小能效标准要求计算方法	源效率 AEER 2. 制热年性能系数 ACOP 3. 能效指数 SRI 4. 最小能效限值 MEPS
GSO 标准	GSO ISO 5151:2014 无管路空调器和热泵 性能测试方法和额定值 GSO ISO 13253:2009 空冷带管路空调器和热泵性能测试方法和额定值	GSO 2530/2016 空调器能效标签和 MEPS 要求 GSO 2531/2016 空调器安全和性能要求以及 MEPS 测试方法	1. 能效标签 2. EER 和 COP 3. MEPS 4. 噪声
SASO 标准	SASO 2681/2013 无管路空调器和热泵 性能测试方法和额定值 SASO 2682/2013 空冷带管路空调器和热泵性能测试方法和额定值	SASO 2663 :2014 房间空调器能效标签和最小能耗要求	1. 能效标签 2. EER 值 3. MEPS
阿联酋标准	UAE.S ISO 5151:2010 无管路空调器和热泵 性能测试方法和额定值	UAE.S 5010-1:2016 家用空调器能效标签	1. 能效标签 2. EER 3. MEPS
加纳标准	GS 362: 2001 无管路空调器和热泵 性能测试方法和额定值	GS 362: 2001 无管路空调器和热泵性能测试方法和额定值 附录 H	1. 能效标签 2. EER
越南	TCVN 7831:2012 无管路空调器能效确定方法 TCVN 6576 (ISO 5151) 无管路空调器和热泵功能试验和评估	TCVN7830-2012 无管路房间空调器能效	1. 能效标签 2. EER 3. CSPF
南非	SANS 54511-1:2016 电驱动压缩机制冷、制热的空调器、液体冷却单元、热泵 第一部分 术语和定义 SANS 54511-2:2016 电驱动压缩机制冷、制热的空调器、液体冷却单元、热泵 第二部分 测试工况 SANS 54511-3:2016 电驱动压缩机制冷、制热的空调器、液体冷却单元、热泵 第三部分 测试方法 SANS 54511-4:2016 电驱动压缩机制冷、制热的空调器、液体冷却单元、热泵 第四部	VC 9008 电气和电子设备能效和标识强制规定 SANS 941	1.能效标签 2.SEER 和 SCOP

	分 要求		
厄瓜多尔	NTE INEN 2495-2012 无管路空调器能效测试方法	RTE INEN 072-2012 无管路空调器能效技术法规	IEE和/或COP
新加坡	ISO 5151:2010 无管路空调器和热泵 性能测试方法和额定值 IEC 62301:2005 或 IEC 62301:2011 待机功率	能效法规	1. EER 2. 待机功率
香港	ISO 5151 无管路空调器和热泵 性能测试方法和额定值 ISO16358-1:2013 空冷式空调和空—空热泵季节性能系数测试和计算方法 第一部分 制冷季节能源消耗效率 CSPF	产品能源标签实物守则 2014	1.能效标签 2.制冷季节能源消耗效率（CSPF）

空调器制冷、制热量的测试方法有压缩机标定法、制冷剂焓值法、室外空气焓值法、室内侧量热计法、室外侧量热计法、平衡型量热计法等，目前国际、国内使用最多的方法是空气焓值法和平衡型量热计两种方法。上述标准中，除澳洲要求能效标贴的数据需用热平衡方法测得，其标准对测试方法没有限制。

在评定指标上，目前除个别国家使用能效比EER和性能系数COP来进行考核外，其他均采用制冷季节能源消耗效率、制热季节能源消耗效率以及全年能源消耗效率APF值来进行考核。

然而，不同的国家和地区制冷季节能源消耗效率、制热季节能源消耗效率以及全年能源消耗效率APF计算方法有一定的区别，区别主要在于以下几点：

✧ 气候类型的不同，使得温度分布不同，以及制冷/制热季节需要制冷/制热的各温度发生时间；

✧ 由于气候、建筑结构的不同，使得0负荷点不同（即不开空调的

情况下，室内保持热体感觉最舒适温度时的室外温度)；

✧ 计算参数是要求的测试点数量不同，环境工况不同；

✧ 在全年能源消耗效率计算时，有些标准仅考核制冷、制热运行模式，而有的标准则综合考虑待机、停机、温控器断开等模式进行详细划分。

3.3.2 ISO 标准差异

国际标准化组织技术委员会（ISO）于 1968 年制定了《房间空调器试验和测定》“ISOR859-68”标准，该标准对房间空调器的制冷性能、试验方法做了规定。直到 1994 年，该标准进行修订，并改名为《无风管空调器和热泵——性能试验和测定》，标准号为 ISO5151，标准规定了制冷、制热的性能、试验方法和能效的评价等内容。2010 年，ISO5151 经过重新修订后再次发布新版。另外，2013 年国际标准化组织 ISO 发布了关于空调器性能系数测试计算方法标准 ISO 16358:2013《空冷式空调和空—空热泵季节性能系数测试和计算方法》

我国现行空调器标准 GB/T 7725—2004《房间空气调节器》非等效采用 ISO5151-1994，表 7 给出了 GB/T 7725—2004 与 ISO 5151:2010 的差异比较。

表 7 GB/T 7725—2004 与 ISO 515:2010 主要差异

序号	名称	GB/T 7725—2004	ISO 5151：2010	差异说明说明
1	范围	适用于采用风冷及水冷冷凝器、全封闭型电动机-压缩机、制冷量在 14kW 以下，以创造室内舒适环境为目的的家用和类似用途的	增加： 1、能力低于 8kW 且机外静压低于 25Pa 的风管式空调。 2、具有一个或多个制冷系统，由 1 个温控/控制	不适用于水冷型空调、多联机、其他形式的风管机以及采用吸收式制冷循环的空调。

<table>
<tr><td></td><td></td><td>自由送风型房间空气调节器。</td><td>器控制的一拖多式空调。
3、多级调节空调和变频空调</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>术语和定义</td><td>无</td><td>增加了全负荷运行的定义</td><td>适用于变频空调</td></tr>
<tr><td>3</td><td>产品分类</td><td>规定了产品型式分类、基本参数及型号命名</td><td>无此章节</td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>试验条件</td><td>按额定电压供电</td><td>增加：
制冷量试验时，器具工作在全负荷运行状态。
制冷量试验期间，如果变频空调制造商未提供将空调压机的频率固定在全负荷频率点的方法时，则应将器具的温控器或控制装置设定在温度最低位置。
增加进行性能试验时的试验电压确定方法</td><td><table><tr><td>额定电压范围/V</td><td>试验电压/V</td></tr><tr><td>90-109</td><td>100</td></tr><tr><td>110-127</td><td>115</td></tr><tr><td>180-207</td><td>200</td></tr><tr><td>208-253</td><td>230</td></tr><tr><td>254-341</td><td>265</td></tr><tr><td>342-420</td><td>400</td></tr><tr><td>421-506</td><td>460</td></tr><tr><td>507-633</td><td>575</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>5</td><td>最大制冷试验</td><td>自动再启动。</td><td>允许自动或通过使用遥控器（或类似装置）重新设置运行</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>最小运行制冷，空气流通冻结与滴水冻结试验</td><td>判定基准为蒸发器表面的霜或冰不超过50%。</td><td>容许在试验中由于自动保护装置的作动而引起的 开停。
蒸发器表面的霜或冰不超过50%,或风量降低在25%以内。
如不能判定的话,按照蒸发温度或吸入压力来</td><td></td></tr>
</table>

MOFCOM

		滴水试验：完全阻止空气流通后运行 6h	判定。 运行条件稳定后，运行 4h	
7	制热量试验	冷暖两用机用与制冷相同的风量进行试验。 除霜制热能力试验用空气焓差法来进行试验。 a)3 个周期 b)3H(含 1 个周期) c)无除霜的话为 6H	 房间式热量计法也要测量室内盘管的上游/下游的温度差。 室内机的风扇转速按照制造商明示设定。 除霜的同时，制热能力试验也可以用房间式热量计法来进行。 试验划分为 3 阶段(准备阶段,稳定阶段,测量阶段,来判定正常还是非正常。 制热试验为非稳态时，热泵额定室外侧风量不应被打断。 空气焓差法为 3H 或 3 个周期。 房间式热量计法为 6H 或 6 个周期。	删除了用与制冷能力试验相同的风量来试验 给出了判稳的示例 要是影响到室外侧的风量时,不连接室外侧的空气焓装置。增加了非稳态测试程序时的工况偏差规定 增加了对于量热计法的时间要求
8	最大运行制热试验		增加 设备允许自动保护装置停、开运行	
9	最小运行制热试验	DB-5℃/WB-6℃	室外侧温度条件整合到 H3 条件 (DB-7 ℃/WB-8℃)。	室外侧试验温度降低 2℃
10	试验方法和测量不确定度	室内侧测出的能力数据与室内侧测出的能力数据的偏差应在 4%以内。	房间式热量计法,也要从室外侧热量计开始测量能力,在 5%内应一致。 稳定状态是指每 10 分钟的测量值,和经过 30 分钟之间所测量平均值不超过 2%。 推荐进行验证试验对室	水的体积流量：1% 增加为 5% 水的静压差： 5%变为固定值 5Pa 增加了制冷剂偏差： 2.0%

MOFCOM

			内空气焓值法的试验结果进行验证 试验结果在5%内应是一致的。 通过房间式热量计法，正常制冷制热试验的偏差在 5%内，非正常制热能力试验的偏差在 10%以内。 通过室内空气焓差法，能力试验的偏差应在10%以内。	
11	试验结果	风机转速	风量设定位置	
12	测试要求	连接管长度为制造商规定的长度或7.5m，取较短值。将 50%管长置于室外侧环境。	要求连接管的长度在5~7.5m之间。至少连接管长度的 40%置于室外侧环境。 能力低于 8kW 且机外静压低于 25Pa 的风管式空调按自由出风空调进行试验。	取消制造商规定连接管长度，最小值为5m，室内外长度比例调整。
13	风量测量	按流量系数图确定Cd	规定了喷嘴面积的计算方法。给出了流量参数Cd的计算公式。	
14	量热计试验方法		空气取样管设置在样机的回风部位 制热量试验时，为了判定样机的制热性能是否受室外侧换热器结霜的影响，测量样机的出风温度	
15	空气焓值法	吸入侧/吹出侧空气的比热一致	应分别计算试验机的吸入侧/吹出侧空气的比热。	
16	冷凝水测量		潜冷量应根据测量到冷凝水的流量来确定。排水管接口应收集稳定后的冷凝水流量。	增加了为确定潜热制冷量而测量制冷除湿量。
17	制热量试验程序的图示		增加了制热能力试验过程中可能出现的几种情况的示例。	分别给出了制热能力试验流程稳态和非稳态的示例。

ISO16358-1~3 分别给出了制冷季节能源效率 CSPF，制热季节能源效率 HSPF，全年能源消耗效率 APF 的计算方法。表 8 给出了 ISO16358 的制冷测试工况参数，表 9 给出了 ISO16358 的制热测试工况参数

表 8　ISO 16358 制冷测试工况参数

试验工况	压机转速	参数	定频	双容量	多容量	变频	默认值
额定制冷：室内：干球：27℃，湿球：19℃ 室外：干球：35℃，湿球：24℃	额定	Φ_{ful}（35） P_{ful}（35）	■	■	■	■	
	中间	Φ_{haf}（35） P_{haf}（35）	--	--	○	■	Φhaf(29)/1.077 Phaf(29)/0.914
	最小	Φ_{min}（35） P_{min}（35）	--	○	○	○	Φmin(29)/1.077 Pmin(29)/0.914
低温制冷：室内：干球：27℃，湿球：19℃ 室外：干球：29℃，湿球：19℃	额定	Φ_{ful}(29) P_{ful}(29)	■	■	■		
	中间	Φ_{haf} (29) P_{haf} (29)	--	--	■	○	1.077× Φ_{haf}（35） 0.914×P_{haf}（35）
	最小	Φ_{min} (29) P_{min} (29)	--	■	○	○	
低湿断续制冷：室内：干球：27℃，湿球：≤16℃ 室外：干球：29℃	效率降低系数 C_D	额定容量	○	--	--	--	0.25
		中间容量	--	--	○	--	0.25
		最小容量	--	○	○	--	0.25
■ 要求进行的试验　　○ 可选试验							

表 9　ISO16358 制热测试工况参数

试验工况	压机转速	参数	定频	双容量	多容量	变频	默认值
高温额定制热：室内：干球：20℃，湿球：15℃	额定	Φ_{ful}(7) P_{ful}(7)	■	■	■	■	
	中间	Φ_{haf} (7) P_{haf}(7)	--	--	■	■	
	最小	Φ_{min} (7) P_{min} (7)	--	■	○*1	○*1	

室外：干球：7℃，湿球：6℃							
低温额定制热：室内：干球：20℃，湿球：15℃ 室外：干球：2℃，湿球：1℃	最大	$\phi_{ext,f}(2)$ $P_{ext,f}(2)$	--	--	■	■	
	最大（计算）	$\phi_{ext}(2)$ $P_{ext}(2)$	--	--	*3	*3	1.12 $\phi_{ext,f}(2)$ 1.06 $P_{ext,f}(2)$
	额定	$\phi_{ful,f}(2)$ $P_{ful,f}(2)$	■*4	■*4	□*2*4	□*2*4	ϕ_{ful}（2）[5] /1.12 P_{ful}（2）[5] /1.06
	中间	$\phi_{haf,f}(2)$ $P_{haf,f}(2)$	--	--	○*4	○*4	ϕ_{haf}（2）[5] /1.12 P_{haf}（2）[5] /1.06
	最小	$\phi_{min,f}(2)$ $P_{min,f}(2)$	--	○*4	--	--	ϕ_{min}（2）[5] /1.12 P_{min}（2）[5] /1.06
超低温制热：室内：干球：20℃，湿球：≤15℃ 室外：干球：-7℃，湿球：-8℃	最大	$\phi_{ext}(-7)$ $P_{ext}(-7)$	--	--	○	○	0.734× $\phi_{ext}(2)$ 0.877×$P_{ext}(2)$
	额定	$\phi_{ful}(-7)$ $P_{ful}(-7)$	○	○	○	○	0.64× $\phi_{ful}(7)$ 0.82×$P_{ful}(7)$
	中间	$\phi_{haf}(-7)$ $P_{haf}(-7)$	--	--	○	○	0.64× $\phi_{haf}(7)$ 0.82×$P_{haf}(7)$
	最小	$\phi_{min}(-7)$ $P_{min}(-7)$	--	--	--	--	0.64× $\phi_{min}(7)$ 0.82×$P_{min}(7)$
断续制热：室内：干球：20℃，湿球：≤15℃ 室外：干球：7℃，湿球：6℃	效率降低系数 C_D	额定容量	○	--	--	--	
		中间容量	--	--	○	--	
		最小容量	--	○	○	--	0.25

1. ■ 要求进行的试验　　○ 可选试验　□无最大模式时需进行的试验
2. 如果器具有最大模式，则低温最大需要测量，低温额定为可选试验。当器具没有最大模式，则低温额定是必选试验；
3. 计算值；
4. 若该值进行测量，则不用该值进行Φ(2)、P(2)的计算，而用第5条进行计算；
5. 当压缩机在额定转速、中间转速和25%转速下进行额定低温制热试验，其Φ(2)、P(2)的计算公式如下：

$$\phi(2)=\phi(-7)+\frac{\phi(7)-\phi(-7)}{7-(-7)}\times(2-(-7))$$

$$P(2)=P(-7)+\frac{P(7)-P(-7)}{7-(-7)}\times(2-(-7))$$

由上表可以看出，在具体测试上 ISO 标准与 GB/T7725 的主要区别如下：

1） 产品分类：ISO 标准中针对双容量和多容量空调器进行了单独规定；

如表 7 所示，

✧ 双容量空调器需要：3 个测试点：额定制冷、额定低温、最小低温；

1 个计算点：最小额定；

✧ 多容量空调器需要：3 个测试点：额定制冷、额定低温以及中间低温制冷；

3 个计算点：中间额定制冷、最小额定制冷以及最小低温制冷。

2） GB/T7725 中定频空调器使用单值法（1 个测试点）即可，而 ISO 标准要求是两点法（即两个测试点）。

3） 效率降低系数 C_D 的测试工况不同，GB/T7725 要求在额定制冷工况进行，而 ISO 标准要求在表 9 给出的低湿断续制冷进行。

另外，在计算方面，ISO16358 和 GB/T 7725 的区别在于

1） 制冷 0 负荷点及制冷季节各温度的发生时间不同，ISO 标准规定的 0 负荷点为 20℃，而国标规定的 0 负荷点为 23 度；

2） ISO 标准较国标增加了全年能源效率的计算方法，在计算全年的能源效率时，标准将空调器的工作模式分为激活模式（active

mode)(空调器正常制冷、制热运行模式)、非激活模式(inactive mode)(非激活模式包含曲轴箱加热器工作模式)和断开模式(disconnected mode)(断开模式的耗电量为 0)。表 10 给出了相应的温度发生时间及计算公式。

表 10 各种运行状态时间分布时间及全年效率计算公式

年小时数	激活模式(h)	非激活模式 H_{ia}(h)	断开模式(h)	全年效率计算公式
单冷型	1817	2061	4882	TCSPF=CSTL/(CSEC+IAEC)
单热型	2866	2061	3833	THSPF=HSTL/(HSEC+IAEC)
热泵型	4863	2061	2016	TAPF=(CSTL+HSTL)/(CSEC+HSEC+IAEC)

3.3.3 美国标准差异

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。

对应房间空调器的标准,其使用性能标准为 ARI210/240《单元空调、热泵机组》标准,其试验工况采用华氏温度,能效评价采用 EER、SEER 季节能效比。其试验要求和试验方法与国际标准基本相同。

美标 ARI210/240 给出了季节能源消耗效率 SEER、HSPF 以及全年能源消耗效率 APF 的计算方法。其计算及推导方法与 ISO 标准类似,首先应确定负荷线、性能曲线以及全年的空调使用时间分布。

ARI210/240 中给出了确定负荷线的两个负荷点,如表 11。

表 11 ARI210/240 中不同工况下的负荷点

模式	负荷	0 负荷点	负荷点
制冷	温度 Tj	65℉(18.3℃)	95℉(35.0℃)
	负荷 BL(Tj)	0	$Q_c^{k=2}(95)/1.1$
制热	温度 Tj	65℉(18.3℃)	47℉(8.3℃)(注 1)
	负荷 BL(Tj)	0	$0.77*0.3*Q_h(47)$ (定频 H1 工况)

			0.77*0.3*$Q_h^{k=2}$(47) (变频 $H1_2$ 工况)

表 12～表 15 给出了 ARI210/240 中的试验工况及测试点的规定。

表 12 ARI210/240 定频空调器制冷模式测试工况及测试点要求

试验点	室内侧温度				室外侧温度				运行状态
	干球		湿球		干球		湿球		
	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	
A（■）	80.0	26.7	67.0	19.4	95.0	35.0	75.0	23.9	稳态连续
B（■）	80.0	26.7	67.0	19.4	82.0	27.8	65.0	18.3	稳态连续
C（○）	80.6	26.7	推荐（57℉/13.9℃）		82.0	27.8	--		稳态连续
D（○）	80.6	26.7	推荐（57℉/13.9℃）		82.0	27.8	--		断续
■ 要求进行的试验　　○ 可选试验									

表 13 ARI210/240 定频空调器制热模式测试工况及测试点要求

试验点	室内侧温度				室外侧温度				压机转速
	干球		湿球		干球		湿球		
	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	
H1（■）	70	21.1	≤60	15.6	47	8.3	43	6.1	稳态连续
H1C（○）	70	21.1	≤60	15.6	47	8.3	43	6.1	断续
H2（■）	70	21.1	≤60	15.6	35	1.7	33	0.6	稳态连续除霜
H3（■）	70	21.1	≤60	15.6	17	-8.3	15	9.4	稳态连续
■ 要求进行的试验　　○ 可选试验									

表 14 ARI210/240 变频空调器制冷模式测试工况及测试点要求

试验点	室内侧温度				室外侧温度				运行状态
	干球		湿球		干球		湿球		
	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	
A_2（■）	80.0	26.7	67.0	19.4	95.0	35.0	75.0	23.9	稳态最大
B_2（■）	80.0	26.7	67.0	19.4	82.0	27.8	65.0	18.3	稳态最大
E_V（■）	80.0	26.7	67.0	19.4	87.0	30.6	69.0	20.6	稳态中间
B_1（■）	80.0	26.7	67.0	19.4	82.0	27.8	65.0	18.3	稳态最小
F_1（■）	80.0	26.7	67.0	19.4	67.0	19.4	53.5	11.9	稳态最小
G_1（○）	80.6	26.7	DOE 推荐（57℉/13.9℃）		67.0	19.4	--		稳态最小
I_1（○）	80.6	26.7	DOE 推荐（57℉/13.9℃）		67.0	19.4	--		断续
■ 要求进行的试验　　○ 可选试验									

表 15 ARI210/240 变频空调器制热模式测试工况及测试点要求

试验点	室内侧温度				室外侧温度				运行状态
	干球		湿球		干球		湿球		
	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	

$H0_1$（■）	70	21.1	≤60	15.6	62	16.7	56.5	13.6	稳态最小
$H0C_1$（○）	70	21.1	≤60	15.6	62	16.7	56.5	13.6	稳态断续最小
$H1_2$（■）	70	21.1	≤60	15.6	47	8.3	43	6.1	稳态最大
$H1_1$（■）	70	21.1	≤60	15.6	47	8.3	43	6.1	稳态最小
$H1_N$（○）	70	21.1	≤60	15.6	47	8.3	43	6.1	稳态制热最大
$H2_2$（○）	70	21.1	≤60	15.6	35	1.7	33	0.6	最大除霜
$H2_V$（■）	70	21.1	≤60	15.6	35	1.7	33	0.6	中间除霜
$H3_2$（■）	70	21.1	≤60	15.6	17	-8.3	15	-9.4	稳态最大
■ 要求进行的试验　　○ 可选试验									

从工况和测试点可以看出，美国性能测试方法中，定频空调器的制冷采用了 2 点法，制热采用 3 点法，而变频空调器的制冷、制热均采用 5 点法。表 16 给出了 SEER、HSPF 和 APF_R 的计算公式。

表 16　ARI210/240 中 SEER、HSPF 和 APFR 的计算公式

	SEER	HSPF	APF_R
定频	SEER=PLF(0.5)*(Qc(82)/Ec(82))	$HSPF=\frac{\sum_{j=1}^{18} n_j BL(t_j) \quad F_{def}}{\sum_{j=1}^{18} n_j HLF(t_j)\,\delta(t_j)\,\dot{E}(t_j)/PLF(t_j)+\sum_{j=1}^{18} RH(t_j)}$	$APF_R=\frac{CLH_R\cdot\dot{Q}_c^k(95)+HLH_R\cdot DHR\cdot C}{\frac{CLH_R\cdot\dot{Q}_c^k(95)}{SEER}+\frac{HLH_R\cdot DHR\cdot C}{HSPF}}$
变频	$SEER=\frac{\sum_{j=1}^{8} q_c(T_j)}{\sum_{j=1}^{8} e_c(T_j)}$	$HSPF=\frac{\sum_{j}^{J} n_j\cdot BL(T_j)}{\sum_{j}^{J} e_h(T_j)+\sum_{j}^{J} RH(T_j)}\cdot F_{def}$	

式中：Qc 为额定制冷量；Ec 为额定消耗功率；q_c 代表总制冷量；E 代表总消耗功率；n_j 为 j 温度在全年占的小时数；F_{def}：除霜性能提升因子；HLF 制热负荷率；RH 为辅助加热功率；δ 为热泵低温截断因子。CLH_R 为全年有代表性的制冷小时数；HLH_R 为全年有代表性的制热小时数；DHR 为确定 HSPF 时的设计制热负荷；$Qc^k(95)$ 为 A 和 A2 试验确定的制冷量。

美国标准中，不同区域的制冷制热运行时间分布不同，根据地理位置分为 I、II、III、IV、V、VI 等 6 个区，表 17 给出了不同区域的时间分布。

表 17 不同区域代表性的制冷、制热小时数分布（h）

区域	制冷 CLH_R	制热 HLH_R
I	2400	750
II	1800	1250
III	1200	1750
IV	800	2250

V	400	2750
VI	200	2750

表 18 制冷季节需要制冷的各温度发生时间占总制冷时间的比例

序号	温度范围	代表温度		总制冷时间的比例
		(℉)	(℃)	
1	65-69	67	19.4	0.214
2	70-74	72	22.2	0.231
3	75-79	77	25.0	0.216
4	80-84	82	27.8	0.161
5	85-89	87	30.6	0.104
6	90-94	92	33.3	0.052
7	95-99	97	36.1	0.018
8	100-104	102	38.9	0.004

表 19 制热季节需要制热的各温度发生时间占总制热时间的比例

区域代码		I	II	III	IV	V	VI
所需制热季节小时数		750	1250	1750	2250	2750	2750
序号	室外设计温度 T_{OD},(℉)	37	27	17	5	-10	-30
	温度 T_j(℉)	制热季节温度分布所占比例					
1	62	0.291	0.215	0.153	0.132	0.106	0.113
2	57	0.239	0.189	0.142	0.111	0.092	0.206
3	52	0.194	0.163	0.138	0.103	0.086	0.215
4	47	0.129	0.143	0.137	0.093	0.076	0.204
5	42	0.081	0.112	0.135	0.1	0.078	0.141
6	37	0.041	0.088	0.118	0.109	0.087	0.076
7	32	0.019	0.056	0.092	0.126	0.102	0.034
8	27	0.005	0.024	0.042	0.087	0.094	0.008
9	22	0.001	0.008	0.021	0.055	0.074	0.003
10	17	0	0.002	0.009	0.036	0.055	0
11	12	0	0	0.005	0.026	0.047	0
12	7	0	0	0.002	0.013	0.038	0
13	2	0	0	0.001	0.006	0.029	0
14	-3	0	0	0	0.002	0.018	0
15	-8	0	0	0	0.001	0.01	0
16	-13	0	0	0	0	0.005	0
17	-18	0	0	0	0	0.002	0
18	-23	0	0	0	0	0.001	0

UL484 标准为房间空调器安全标准。

1993 年第七版 UL484 标准大体分为十个部分，八十一章。并且与加拿大 CSA 标准合版（CAN/CSA-C22.2 No.117 第二版）。

第 1 章到第 4 章：标准概述，包括标准适用范围、元件要求、名词术语和安装使用说明书要求。

第 5 章到第 14 章：产品结构，确定结构、材料、电源连接及接地。

第 15 章到第 23 章：电气部件，对使用元件的要求。

第 24 章和第 25 章第四部分：电气间隙，对高压和低压电路的电气间隙要求。

第 26 章到第 31 章：制冷系统，对系统的要求，除了保证结构安全外，还有对压力容器承压能力的要求，国标（IEC 标准）中没有相关要求。

第 32 章到第 60A 章：性能，对整机和部件测试方法和测试的要求。

第 61 章到第 75 章：聚合材料的性能，与国标（IEC 标准）的差异较大。

第 76 章到第 78 章：制造和生产过程中的试验，确定了生产过程要求的试验项目。

第 79 章到第 81 章：标志，除对产品铭牌有所要求外，还有警告标志。

最后是零部件标准及 UL 和加拿大标准差异指南。

该标准的适用范围：

1　额定交流电压不超过 600 伏，并按照 ANSI/NFPA 70《美国国家电气规范》进行安装。

2　包括封装式空调器、特殊用途空调器和娱乐车用空调器，做为由工厂制造的封装组装件，用于向一个封闭的空间、房间或者区域内无约束地提供经处理过的空气。器具为窗式、壁式或者柜式，安装在一个或靠近一个需要进行空气调节的房间、区域或空间内。这些器具使用生产厂充灌的制冷剂，包含全封闭电动压缩机的制冷系统，并且包括用于循环空气的装置，它们也可以具有加热和换气功能。

3　对于第 2 条，柜式或者壁式安装的房间空调器，可以对另外一个邻近的单独房间进行空气调节。此类器具箱体或者壳体的结构应可以附加一个延伸到邻近房间的空气排出接续器或者一个导管。娱乐车用空调器可以使用一个限制备件的管道系统。

4　不包括中心制冷、加热或者两者功能都有的管道系统空气调节设备。

我国目前可以出口北美国家的空调器主要是窗式空调器和移动式空调器，分体式空调器在安装和维护时会出现许多问题。另外，美国部分地区要求用于商业用途的房屋必须配备空调设备，所以我们出口美国的空调产品大量为安装方便、成本较低的窗式空调器和移动式空调器，降低成本是企业的一个重要课题。美国为其本国利益考虑，除有安全标准要求外，还有一个较高的能耗要求，这无形中提高了空调产品进入美国市场的成本。

在电源连接方面，因空调器是大功率电器，美国采用的电压较低

（110～120 伏）所以空调器的额定电流较大，注意使用符合要求的电源连接方式，使用容量、规格达到要求的导线、接线端子和电源插头等连线装置。当然也可以使用 208 或更高额定电压等级的产品。为分清生产企业和消费者的责任，电源连接对延长导线的要求要特别注意。建议按照标准要求，在说明书中明确标明：不建议使用延长导线。

合理利用标准条款，可以在较低的成本下使产品达到安全标准的要求。

在国内销售的产品，为求新、求变，增加市场活力，通常希望产品的功能越多越好，但销往美国的产品则不要求这些功能，有些功能的认可会增加很多认证费用和时间。在满足销售定单要求的前题下，尽量减少不必要的功能，减化结构。

对于我国目前生产的空调器产品，要进行 UL 认证，就必须根据 UL484 标准进行一些修改。修改主要是使空调器的结构、使用材料和零部件都符合标准的要求。建议厂家尽可能地选用已获得 UL 认证的材料及零部件（可以在 UL 认证产品目录和网上查找），借鉴已获得 UL 认证产品的结构。这里再次强调一下，空调器除要符合安全标准外，还必须符合能耗要求，这对空调器的设计会有一定变化。

在空调器设计中，有些地方是用结构满足标准要求，有些是要用认证的零部件满足要求，可能还要结合结构和零部件的组合来满足标准的要求。设计中要考虑综合成本，在不同产品批量情况下，产品的设计、认证和生产成本是不同的。

空调器要求 UL 认证零部件：压缩机，包括启动器和保护器、

温控器，选择开关、电机、内部布线、电源线和插头等。

空调器要求 UL 认证材料：面板材料、风路材料和隔离材料等。

压力测试部分在 IEC 标准和国家标准的测试中是没有的。此试验要求连续测量和记录空调器制冷系统的高压部分和低压部分的压力，分别得到高压和低压的最高工作压力值。这两个最高压力对空调器的制冷系统设计至关重要。标准要求在空调器铭牌上标出高、低侧压力值，标出值要高于测试值。试验绘出的压力曲线，不但在空调器的 UL 检测认证中有很大作用，在空调器设计中，对研究制冷系统匹配，选择压缩机，设计冷凝器和蒸发器，提高效率，降低能耗都有很大帮助。

除直接试验项目外，标准还对产品上的标志及警告标志进行了规定。列出了标志要求的内容。标志本身使用的材料和制造方式也要按照 UL969 进行认可。标志中使用的单位，为方便美国消费者，建议使用国际单位制，并加上美国通用的英制单位。

安装和使用说明书中应包括以下内容：必要的安装和使用说明，如安装距离等。应注意前文提到的延长导线的使用说明，这在国标中没有体现。

3.3.4 日本标准差异

日本的空调器产品标准分日本工业规格协会管理的国家标准和日本冷冻空调工业会制定的行业标准。“JISC9612”《房间空调器》是依据日本工业标准化法由日本通产省组织制订，日本规格协会发布实施的国家标准。该标准自 1964 年 3 月以“整体式电冷气机”为主

体制定的，根据产品发展的需要，至1999年先后经过 8次修订，并逐步与国际标准相协调。1989 年第六次修订时，引入了“季节能效的试验与计算方法”，1994、1999 年的 2 次修订又增加了电磁干扰(EMC)和资源再利用的要求。“JISC9612”标准是一个内容齐全，包括制冷、制热性能，安全、噪声、试验、检查等综合性标准，其编排格式有别于国际和其它国家标准。但是 JISC9612-1999 年版也发生了一些变化。为与国际标准接轨，空调器性能试验要求有了等同采用ISO5151 国际标准的内容的独立标准，标准号为“JISB8615—1”《直吹型家用空调器和热泵额定性能及运转性能试验》；空调器的安全性能也有了独立的标准，在正文中部分保留安全内容的同时，独立出版了与 IEC60335-2-40 内容等同的“JISC9335-2-40”《家用和类似用途电器的安全热泵、空调器和除湿机特殊要求》的安全标准。日本工业规格协会于 1979 年制定的“JISCB8616”《单元式空调器》，至1999 年 9 月先后经过 3 次修订，其标准内容与“JISC9612”《房间空调器》基本相同。该标准的适用范围为 28kW，其空调器的性能要求和试验方法执行“JISB8615-1”《直吹型空调器和热泵额定性能及运转性能试验》和执行“JISB8615-2”《风管型空调器和热泵额定性能及运转性能试验》标准，两个标准无实质性差异。空调器的安全性能要求和试验同样执行“JISC9335-2-40”《家用和类似用途电器的安全热泵、空调器和除湿机特殊要求》的安全标准。

另外，日本冷冻空调工业会在研究和总纬 JISC9612 标准的“季节能效计算方法”实施过程中出现问题的基础上，于 1999 年和 2001

年分别制订了 IRA4046《房间空调器的季节消耗电量的计算基准》和 IRA4048《单元式空调器的季节消耗电量的计算基准》标准；同时，为满足产品发展的需要，修定、制定了 JRA4033“多联式空调器”和 JRA4049《多联式空调器的季节消耗电量的计算基准》标准。上述标准不仅满足了行业(特别是变频式空调器)发展的需求、推动了技术进步，还产生了良好的节能效果。

2006 年，针对 2010 财年制定的日本家用空调器最新能效标准出台。该标准适用于家用空调（仅限于制冷量小于或等于 4.0kW 的无风管壁挂式冷暖两用空调）。用非电力能源作为热源的空调、气密性/绝热型住宅风管式空调系统以及多功能热泵系统空调不在该标准涉及范围内。

标准规定，各制造厂商在目标年度内面向（日本）国内供货的空调，依据 JISC 9612：2005 所测定的能源消耗效率（全年能效比，以下简称 APF），在下表的每个划分内加权每个制造商的供货数量后，其平均值不得低于目标标准值。

APF 是衡量空调能源消耗效率的指标，其测试方法是日本工业标准 JISC 9612：005《房间空调器》中规定的计算方法。

JISC 9612 给出了两种制冷季节能源消耗效率 CSPF、制热季节能源消耗效率 HSPF、全年能源消耗效率 APF 的计算方法。一种针对东京地区温度分布的计算方法（JISC9612 东京），另一种为一般计算方法，是针对全国平均温度分布的计算方法（JISC9612 全国平均）。计算方法与 GB/T 7725 给定的计算方法基本一致。只是由于地域的不同，

而使得在负荷点、季节温度分布及所占时间上有一定的区别。

✧ 制冷负荷

0 负荷点与 GB/T7725 一致，以室外气温在 23℃负荷为 0 负荷。而另一个负荷点 GB/T7725 选取在 35℃，而 JISC9612 选择在 33℃，详见表 20。

表 20 国标与日本标准制冷负荷对比

负荷点		GB/T 7725	JISC9612
0 负荷点	温度	23℃	
	负荷	0	
负荷点	温度	35℃	33℃
	负荷	Φ_{ful}（35）	Φ_{ful}（35）

✧ 制热负荷

在确定制热负荷时，JISC 9612 针对东京地区温度分布的计算方法与国标相同，而按照全国平均分布计算时，则有所区别，JISC9612 标准中按地区分成温暖地和寒冷地分布规定负荷点。详见表 21。

表 21 日标制热负荷点

负荷点		GB/T 7725（JISC 9612 东京）	JISC9612 全国平均	
			温暖地	寒冷地
0 负荷点	温度	17℃		
	负荷	0		
负荷点	温度	0℃	0℃	-4℃
	负荷	1.25*0.82*Φ_{ful}（35）	0.82*Φ_{ful}(7)	0.717*Φ_{ful}(7)

✧ 效率降低系数 C_D

JISC9612 东京给定了效率降低系数 C_D=25，JISC 9612 全国平均则是通过空调器的断续试验计算获得。GB/T 7725 则默认值和试验方法均给出，一般选默认值 C_D=25。

✧ 测试点数量

JISC9612 东京的方法不需要测量最小制冷、制热能力，而 JISC9612 全国平均则要求测量最小制冷、制热能力。

✧ 制冷、制热季节温度发生时间见表 22 和表 23。

表 22 日本制冷季节中需要制热的各室外制冷季节温度发生时间

温度区分 j	室外温度 t_j ℃	发生时间 n_j h		温度区分 j	室外温度 t_j ℃	发生时间 n_j H	
		东京	全国平均			东京	全国平均
1	24	196	158.2	9	32	35	51.5
2	25	225	181.6	10	33	11	26.9
3	26	225	184.7	11	34	6	14.3
4	27	240	178.7	12	35	4	5.6
5	28	181	147.3	13	36	0	1.5
6	29	122	114.1	14	37	0	0.7
7	30	93	93.8	15	38	0	0.1
8	31	92	79.6			1430	1238.6

表 23 日本制热季节中需要制热的各室外制热季节温度发生时间

温度区分 j	室外气温 ℃	发生时间 h			温度区分 j	室外气温 ℃	发生时间 h		
		东京	全国平均				东京	全国平均	
			寒冷地	温暖地				寒冷地	温暖地
1	-14	0	0	0	17	2	169	223.6	104.4
2	-13	0	0	0	18	3	169	212.0	135.7
3	-12	-12	0	0	19	4	234	218.6	159.2
4	-11	-11	0	0	20	5	276	219.7	175.3
5	-10	-10	0	0	21	6	289	220.0	209.3
6	-9	-9	0	0	22	7	245	193.3	224.2
7	-8	-8	0	0	23	8	241	202.9	236.2
8	-7	-7	0	0	24	9	269	184.4	221.1
9	-6	-6	0	0.1	25	10	209	185.1	216.2
10	-5	-5	0	0.3	26	11	192	180.4	205.1
11	-4	-4	0	1.8	27	12	151	165.6	185.2
12	-3	-3	0	5.9	28	13	130	166.1	168.6
13	-2	-2	0	15.4	29	14	76	136.1	153.2
14	-1	-1	4	26.6	30	15	169	105.7	134.2
15	0	0	15	49.1	31	16	169	97.6	108.7

16	1	1	33	78.7			2889	3616.9	2814.4

3.3.5 欧盟标准差异

欧洲的电工安全标准体系属于 IEC 标准体系，约有 68%的欧盟标准等同采用 IEC 标准,但还有约 32%的欧盟标准与 IEC 有较大的不同。

上述国家在 20 世纪 70 年代都分别制定了本国的“房间空调器”的性能和安全标准，但是随着欧盟共同体的建立，其标准也进行了统一。房间空调器的安全标准等同采用 IEC60335-2-24 标准，其性能标准也基本等效 ISO5151 标准。

欧盟标准 EN 14825 给出了参考季节能源消耗效率 SEER、SCOP 的计算方法。其计算方法同 ISO 标准中的整个制冷能源效率（TCSPF）、整个制热能源效率（THSPF）类似。在计算时将每个季节按照空调器的运行情况分为：激活模式、温控器关闭模式、曲轴箱加热器运行模式、关机模式。SEER 和 SCOP 分别用这几个模式所占的天数加权计算所得。

1 ）SEER 计算

如表 24 所示，SEER 的计算最终转换为各种运行模式下耗电量或额定能力的计算。

表 24　SEER 推导公式表

$$SEER = \frac{Q_C}{\frac{Q_C}{SEER_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF}}$$

<table>
<tr><td>$Q_c = P_{designc} \times H_{ce}$
参考年制冷量</td><td>P_{TO}</td><td>P_{SB}</td><td>P_{CK}</td><td>P_{OFF}</td><td colspan="5">$SEER_{on} = \frac{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot Pc(Tj)}{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot \left(\frac{Pc(Tj)}{EER_{PL}(Tj)} \right)}$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Pdesignc
额定制冷能力</td><td rowspan="3">温控器断开模式耗电</td><td rowspan="3">待机模式耗电</td><td rowspan="3">曲轴箱加热器工作模式耗电</td><td rowspan="3">关机模式耗电</td><td rowspan="2">$Pc(T_j)$= Pdesignc* Part load ratio %
温度T_j时所要求的负荷</td><td colspan="4">$EER_{PL}(Tj)$</td></tr>
<tr><td colspan="2">如果制冷能力与要求的制冷负荷相同，则EER_{DC}</td><td colspan="2">如果制冷能力大于要求的负荷（建筑负荷），则压缩机有开、停循环。Cd、Cc用于计算</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pdesignc
额定制冷能力</td><td>Part load ratio %
=
(Tj-16)
/
(35-16)</td><td colspan="2">$EER_{PL(B,C,D)} = EER_{DC} \times (1 - Cd \times (1 - CR))$
定频</td><td>变频</td></tr>
<tr><td></td><td>EER_{DC}
相应温度下的能效比
=DC/Pc</td><td>Cd
=0.25</td><td>CR=Pc/DC
其中Pc为温度下要求的负荷；
DC为相应温度下的实测制冷能力</td><td>确定制冷能力和EER_{PL}与要求的制冷负荷接近。如果不能达到要求制冷负荷的±10%（如，要求9kW，在8.1~9.9kW之间），则用要求的制冷负荷两侧的部分负荷温度通过线性插值来确定。如果最小控制高于要求的制冷负荷，则要求的部分用定频的公式计算。</td></tr>
<tr><td colspan="10">H为各种状态在全年占有的小时数。</td></tr>
</table>

制冷季节温度发生时间如表 25 所示：

表 25　制冷季节温度发生时间表

j/#	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
T_j/℃	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
h_j/h	205	227	225	225	216	215	218	197	178	158	137	109	88	63	39	31	24	17	13	9	4	3	1	0

由表 24 可以看出，$SEER_{on}$ 最终转换为额定制冷能力 P_{design}、各温度

MOFCOM

下 EER_{DC} 的计算。

标准规定需在表 26 规定的 A、B、C、D 这 4 个温度工况进行测试。其它个各温度点由这 4 个测试点的值进行线性插值计算获得，**需要注意的是**，当环境温度 Tj>35 时，EER(Tj)=EER(35)；当环境温度 Tj<20 时，EER(Tj)=EER(20) 。

表 26 SEER 和 SEERon 计算时的部分负荷条件

测试点	部分负荷率计算公式	部分负荷率%	室外干球温度(℃)	室内干/湿球温度(℃)
A	(35-16)/(Tdesignc-16)	100	35	27(19)
B	(30-16)/(Tdesignc-16)	74	30	27(19)
C	(25-16)/(Tdesignc-16)	47	25	27(19)
D	(20-16)/(Tdesignc-16)	21	20	27(19)

注：Tdesignc 室内温度（℃） 干球/湿球：27/19；室外温度（℃）干球/湿球：35/24

温控器关闭模式的耗电量在断续试验时确定；

如果不进行断续测试，则在 D 工况试验完成后，将温控器设定点温度调高至压缩机停止。测量不低于一小时的耗电量并减去待机耗电量，即为温控器断开模式的耗电量。

制冷 A 工况试验结束后，使用控制装置将空调器关闭。10min 后，测量耗电量，假定这一耗电量即为待机耗电量。

曲轴箱加热器工作模式耗电 Pck=0。

待机功率测试后，空调器用开关关闭但保持插头在位。10min 后，测量功率，即为关机功率。若没有关闭开关，则认为关机功率等于待机功率。

2） SCOP 计算

SCOP 计算公式如下：

$$SCOP = \frac{Q_h}{\frac{Q_h}{SCOP_{on}} + H_{TO} \times P_{TO} + H_{SB} \times P_{SB} + H_{CK} \times P_{CK} + H_{OFF} \times P_{OFF}}$$

$$SCOP_{on} = \frac{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot Ph(Tj)}{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot \left(\frac{Ph(Tj) - elbu(Tj)}{COP_{PL}(Tj)} + elbu(Tj) \right)}$$

$$SCOP_{net} = \frac{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot (Ph(Tj) - elbu(Tj))}{\sum_{j=1}^{n} hj \cdot \left(\frac{Ph(Tj) - elbu(Tj)}{COP_{PL}(Tj)} \right)}$$

式中，$elbu(T_j)$是辅助电加热的功率，在热泵制热量 $DC(T_j)$小于制热负荷 Ph(Tj)时，需要打开辅助电加热来辅助，其计算公式为：

$$elbu(T_j) = Ph(Tj) - DC(T_j)$$

需要注意的是，根据各地气候类型的不同，将制热季节分成三种类型“A”、“C”、“W”三种情况。各种气候类型下对实测点和部分负荷率（见表 27、表 3.28、表 3.29）、以及制热季节温度发生时间是不同的。

表 27　A 气候类型制热时各测试点的工况及部分负荷率

测试点	A		室外干/湿球温度(℃)	室内干球温度(℃)
	部分负荷率公式	部分负荷率(%)		
A	(-7-16)/(Tdesignh-16)	88	-7(-8)	20
B	(+2-16)/(Tdesignh-16)	54	2(1)	20
C	(+7-16)/(Tdesignh-16)	35	7(6)	20
D	(+12-16)/(Tdesignh-16)	15	12(11)	20
E	(TOL-16)/(Tdesignh-16)		TOL*	20
F	(Tbivalent-16)/(Tdesignh-16)		Tbivalent**	20

表 28　C 气候类型制热时各测试点的工况及部分负荷率

测试点	C		室外干/湿球温度(℃)	室内干球温度(℃)
	部分负荷率公式	部分负荷率(%)		
A	(-7-16)/(Tdesignh-16)	61	-7(-8)	20

B	(+2-16)/(Tdesignh-16)	37	2(1)	20
C	(+7-16)/(Tdesignh-16)	24	7(6)	20
D	(+12-16)/(Tdesignh-16)	11	12(11)	20
E	(TOL-16)/(Tdesignh-16)		TOL*	20
F	(Tbivalent-16)/(Tdesignh-16)		Tbivalent**	20

表 29 W 气候类型制热时各测试点的工况及部分负荷率

测试点	W		室外干/湿球温度(℃)	室内干球温度(℃)
	部分负荷率公式	部分负荷率(%)		
A	不适用		-7(-8)	20
B	(+2-16)/(Tdesignh-16)	100	2(1)	20
C	(+7-16)/(Tdesignh-16)	64	7(6)	20
D	(+12-16)/(Tdesignh-16)	29	12(11)	20
E	(TOL-16)/(Tdesignh-16)		TOL*	20
F	(Tbivalent-16)/(Tdesignh-16)		Tbivalent**	20

注：Tdesignh A：-10℃ C：-22℃ W：-2℃

*TOL 运行极限温度即热泵仍能制热的最低室外环境温度，由制造商给定；

** Tbivalent 热泵仍能 100%负荷制热的最低室外环境温度

温控器关闭模式的耗电量在断续试验时确定；

如果不进行断续测试，则在 D 工况试验完成后，将调低设定点温度至压缩机停机。

制热 D 工况试验结束后，使用控制装置将空调器关闭。10min 后，测量耗电量，假定这一耗电量即为待机耗电量。

在制热 B 工况试验结束后，用控制器装置关闭空调器。测量 8h 的耗电量。计算 8h 的平均功率。待机功率应从上述功率中减去。

注：假定室外温度低于给定值且压缩机关闭的情况下，曲轴箱加热器运行。温度值有曲轴箱加热器的启动温度决定，和曲轴箱加热器的控制类型有关。

待机功率测试后，空调器用开关关闭但保持插头在位。10min 后，测量功率，即为关机功率。若没有关闭开关，则认为关机功率等于待机功率。

3.3.6 澳大利亚差异

澳大利亚国家因地处大洋洲，气候较热，所以标准中只限定了 T1（通用型）、T3（高温型）空调器的要求。

澳洲能效标准给出了年制冷能源消耗效率 AEER 和年制热能源消耗效率 ACOP。计算公式见表 30。

表 30 澳洲能效计算公式

AEER=（制冷量×2000）/（(制冷消耗功率×2000）+（P_{noc}×6.76))	ACOP=（制热量×2000）/（(制热消耗功率×2000）+（P_{noc}×6.76))
式中：P_{noc} 为非运行功率。 2000 为全年制冷或制热小时数。 6.76 为全年非运行小时数/1000。	

AEER 和 ACOP 一般为标准工况（制冷：T1，制热：H1，见表 31）下的测试数据，如有需要也可以进行其他工况的计算。

表 31 澳洲 AEER 和 ACOP 计算时标准测试工况

	室外侧（干球/湿球）℃	室内侧（干球/湿球）℃
制冷	35/24	27/19
制热	20/15(最大)	7/6

P_{noc} 非运行功率的测量：

◆ **非运行功率确定程序：**

1）若平均功率是稳定的不受环境条件和其他因素的影响，测量不少于 30min 的功率。注：本条也适用于关闭后以及开机前非运行模式功率的测量；

2）若功率是非稳态的周期性循环，则测量一系列完整的周期；

3） 若启动和关闭程序要加入到非运行模式，则当确定非运行模式功率时，在每一个非运行阶段开始和结束应考虑启动和关闭时的能量；

4） 测试电压单相 230V、50Hz，三相 400V、50Hz。环境温度按照确定非运行模式功率受温度影响时的规定设定。

◆ 澳洲标准中规定全年非运行功率为 6760h，温度分布见表 32，具体如下：

- 假定非运行功率的运行周期为每天 10h，每月 25 天，每年 8 个月。（每年运行：25*8*10=200h）
- 假定非运行功率为每天 8:00~18:00
- 每月制冷或制热情况按照表 33。热泵型的产品假定每一个模式是独立的
- 假定每个月运行的日期为 1-12,15-27.其他日期不运行。

表 32 全年温度分布表

温度	制冷时非运行模式小时数(h)	制热时非运行模式小时数(h)	温度	制冷时非运行模式小时数(h)	制热时非运行模式小时数(h)
(-1℃~0℃)	6	6	(20℃~21℃)	303	361
(0℃~1℃)	25	24	(21℃~22℃)	224	299
(1℃~2℃)	37	34	(22℃~23℃)	175	248
(2℃~3℃)	65	60	(23℃~24℃)	131	197
(3℃~4℃)	103	92	(24℃~25℃)	103	197
(4℃~5℃)	98	87	(25℃~26℃)	79	174
(5℃~6℃)	130	111	(26℃~27℃)	54	130
(6℃~7℃)	182	165	(27℃~28℃)	45	124
(7℃~8℃)	217	187	(28℃~29℃)	34	92
(8℃~9℃)	238	222	(29℃~30℃)	32	59
(9℃~10℃)	290	260	(30℃~31℃)	20	44
(10℃~11℃)	296	258	(31℃~32℃)	13	31
(11℃~12℃)	336	297	(32℃~33℃)	11	22
(12℃~13℃)	419	354	(33℃~34℃)	8	26

（13℃~14℃）	447	359	（34℃~35℃）	8	17
（14℃~15℃）	440	343	（35℃~36℃）	2	5
（15℃~16℃）	461	358	（36℃~37℃）	1	5
（16℃~17℃）	477	368	（37℃~38℃）	2	4
（17℃~18℃）	476	381	（38℃~39℃）	0	7
（18℃~19℃）	389	352	（39℃~40℃）	0	5
（19℃~20℃）	383	392	（40℃~41℃）	0	3

表 33 每种模式的假定运行月

类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
制冷	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	-	-	Y	Y	Y
制热	-	-	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-

3.3.7 海湾国家标准差异

3.3.7.1 GSO 标准差异（性能要求适用于阿曼和也门）

海湾阿拉伯国家合作委员会是海湾地区最主要的政治经济组织，简称海湾合作委员会或海合会（GCC）。海合会成立于 1981 年 5 月，总部设在沙特阿拉伯首都利雅得，现成员国包括阿联酋、阿曼、巴林、卡塔尔、科威特、沙特阿拉伯和也门 7 国。GSO 是海湾标准化组织，其促进了经济一体化的进程，确保进入 GCC 市场商品的安全和质量，通过各种标准活动参与到生产和服务领域的发展。在标准化和合格评定领域，凡是获得 GC 标志认证证书的产品就可以进入上述七国的市场。目前，GSO 正在积极统一七国的标准和认证程序，现已发布了统一的玩具技术法规和低电压电气设备技术法规。

GSO 空调性能测试方法标准 GSOISO5151:2014 等同采用 ISO5151:2010，性能测试方法上与 ISO5151 完全一致。能效标准方面，GSO2530/2016 规定了能效标识及 MEPS 限值，然而由于海湾 7 国大部分国家都有相应的能效标准，仅阿曼和也门执行 GSO 能效标准，阿联

苜、巴林、卡塔尔、科威特、沙特阿拉伯均执行本国的能效标准。

GSO2531/2016 对产品性能的特殊要求如下：

a) 制冷能力测试时要求 T1、T3 工况下进行测试，且铭牌中 T1 和 T3 工况下能力均应标注在铭牌上；

b) 实测的 EER 值不应低于 GSO2530/2016 表 1 中规定的 MEPS 值；

c) 实测 EER 值和 COP 值不应低于额定值的 95%；

d) 具有热泵功能的空调器功率因数不低于 85%；

e) 说明书中应给出按照额定功率计算出的全负荷下 2700 个工作小时下的年耗电量；

f) 产品应满足噪声限值要求，详见表 34：

表 34 GSO 噪声限值规定

额定制冷量 Q（kW）	室内侧最大（dB）	室外侧（dB）	
		整体型	分体型
Q≤2.5	50	55	50
2.5＜Q＜4.5	55	60	55
Q≥4.5	60	65	60

3.3.7.2 沙特、卡塔尔标准差异

沙特性能测试标准SASO 2681 ： 2013等同采用ISO5151-2010。

沙特针对空调器也是能效标识和MEPS限值双重考核。沙特能效标准（沙特能效标准SASO 2663:2014与卡塔尔能效标准QS SASO 2663:2015等同。）适用于制冷量≤70000Btu/h（20kW）的空调器。能效标识通过T1工况下的EER值来确定。MEPS值则对T1和T3工况均进行限值。能效备案是要求进行制冷T1、T3工况以及制热H1工况下的能力测试，并要求给出年耗电量，即在满负载的条件下预计运行2700

小时对应的耗电量。具体工况如表35。

表 35 沙特测试工况

		室外侧（干球/湿球）℃	室内侧（干球/湿球）℃
制冷	T1	35/24	27/19
	T3	46/24	29/19
制热	H1	20/15(最大)	7/6

3.3.7.3 阿联酋标准差异

阿联酋空调器性能测试方法标准UAE.S.ISO 5151:2011等同采用ISO5151:2010标准。阿联酋有自己的能效标准UAE.S 5010-1:2016，测试工况为T3工况，需给出制冷运行1000h的年耗电量。

3.3.8 东盟国家标准差异

3.3.8.1 越南标准差异

越南性能测试方法标准TCVN6576等效采用ISO5151标准。

3.3.8.2 新加坡标准差异

新加坡空调器性能标准采用ISO5151规定的测试方法。分体空调器测试应满足如下要求：

1) 压缩机和室内单元均处于最大负荷状态下进行测试

2) 室内外制冷能力率控制在1 ±5%

3) 实测制冷量应＞95% 额定值

4) 实测耗电量＜110% 额定耗电量

变频空调器还需要在半负荷下进行测试，室内侧与室外侧半载荷下的能力率设定在0.5 ±5%。半负荷制冷量定义为额定制冷量的50%，偏差在 ±0.1kW 或 ±2.5%，取较大者。变制冷剂流量（VRF）空调器，室内侧与室外侧在全负荷和半负荷下的制冷能力率应为±5%和

0.5 ±5%。变制冷剂流量（VRF）空调器在至少连接2个室内机的情况下测试。

3.3.9 非洲国家标准差异

3.3.9.1 南非标准差异

南非性能测试方法标准SANS 54511-3:2016等同采用EN 14511-3:2013标准。

3.3.9.2 加纳标准差异

由于加纳的气候类型，所有测试均在T3工况下进行，具体测试环境温度如表36。

表36 测试环境工况

参数	标准工况
	T3
室内侧干/湿球温度（℃）	29/19
室外侧干/湿球温度（℃）	46/24

3.3.10 其他国家和地区标准差异

3.3.10.1 厄瓜多尔

厄瓜多尔性能测试方法上等效采用ISO5151的测试方法，但是规定制冷EEI测试必须用热平衡方法进行测试。测试环境工况如表37所示，其他测试工况同ISO5151的规定。

表37 测试环境工况

项目	室内侧	室外侧
干球温度	26.7℃±0.3℃	35.0℃±0.3℃
湿球温度	19.4℃±0.2℃	23.9℃±0.2℃

3.3.10.2 香港标准差异

香港地区对空调器性能的要求主要依据ISO5151和ISO16358-1两个标准。《产品能源效率标签实物守则》将空调器划分为4大类，具

体如表38。

表38 空调器分类

种类	功能	类别	说明
独立式	单冷	类别1	只有制冷功能的独立式空调器
	冷暖	类别2	具有制冷、制热功能的独立式空调器
分体式	单冷	类别3	只有制冷功能的独立式空调器
	冷暖	类别4	具有制冷、制热功能的独立式空调器

注：上述四种空调器每种均可再分成定频、双容量、多容量及变频型空调器。

根据不同的器具类型，需要进行表39中给出的测试。制冷季节温度时间分布见表40。

表39 要进行的测试、测试条件及给定值

测试	特性	定频	双容量	多容量	变频
标准制冷室内干球/湿球（27℃/19℃）室外干球/湿球（35℃/24℃）	最大输出制冷量 Φ*ful* (35)	需要测试	需要测试	需要测试	需要测试
	最大输入功率P *ful* (35)				
	50%输出制冷量 Φhaf(35)	--	--	注（1）	需要测试
	50%输入功率P*haf*(35)				
	最小输出制冷量 Φmin(35)	--	注（1）	--	--
	最小输入功率P*min*(35)				
低温制冷室内干球/湿球（27℃/19℃）室外干球/湿球（29℃/24℃）	最大输出制冷量 Φ*ful* (29)	注（1）	注（1）	注（1）	注（1）
	最大输入功率P *ful* (29)				
	50%输出制冷量 Φhaf(29)	--	--	需要测试	注（1）
	50%输入功率P*haf*(29)				
	最小输出制冷量 Φmin(29)	--	需要测试	--	--
	最小输入功率P*min*(29)				
注1：为给定值 Φ*ful* (35)= Φ*ful* (29)/1.077，P *ful* (35)= P *ful* (29)/0.914 Φhaf(35)= Φhaf(29)/1.077，P*haf*(35)= P*haf*(35)/0.914 Φmin(35)= Φmin(35)/1.077，P *ful* (29)=P*min*(29)/0.914 注2：C_D=0.25					

表40 制冷季节室外侧的温度及时间分布见表

温度分区j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	总计
室外温度t_j（℃）	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	--
时间n_j（小时）	67	117	147	177	210	183	114	75	56	33	15	5	1	1200

3.4 能效标签及最小能效限值（MEPS）

随着节能环保意识的不断加强，许多国家和地区都对其国家生产或销售的空调器要求加贴能效标签，有些国家规定了最小能效限值MEPS的要求。

3.4.1 中国能效标签及MEPS

我国按照定频空调器和变频空调器分别规定了能效限定值、节能评价值和能效等级的判定方法。

3.4.1.1 定频空调器

GB 12021.3-2010给出了采用空气冷却冷凝器、全封闭型电动机-压缩机，制冷量在14000W及以下，气候类型为T1的空调器的能效等级及限定值。空调器的能效等级按照能效比大小来确定，分成1、2、3三个等级，1级表示能效最高。详见表41。

表41 定频空调器能效等级指标 W/W

类型	额定制冷量(CC)	能效等级		
		1	2	3
整体式		3.30	3.10	2.90
分体式	CC≤4500W	3.60	3.40	3.20
	4500＜CC≤7100W	3.50	3.30	3.10
	7100＜CC≤14000W	3.40	3.20	3.00

其中，能效最低限定值MEPS为3级。节能评价值为2级。

能效标签如下图所示。



图 5 定频空调器能效标识示例

定频空调器的能效限定值中仅考核了制冷模式，而对制热时的能效比及限定值没有要求。

3.4.1.2 变频空调器

变频空调器 GB 21455-2013 的适用冷量范围同定频空调器一致，但仅分体式房间空调器需满足该标准的要求。

标准将能效等级分成 3 个等级，1 级最高。单冷空调器用 SEER 来考核，热泵空调器用 APF 来考核。具体指标见表 42。

表 42 变频空调器能效等级

类型	额定制冷量(CC)/W	制冷季节能源消耗效率/[(W.h)/(W.h)]（单冷）			全年能源消耗效率/[(W.h)/(W.h)]（热泵型）		
		能效等级			能效等级		
		1	2	3	1	2	3
分体	CC≤4500W	5.40	5.00	4.30	4.50	4.00	3.50
	4500 ＜ CC ≤	5.10	4.40	3.90	4.00	3.50	3.30

式	7100W						
	7100 ＜ CC ≤ 14000W	4.70	4.00	3.50	3.70	3.30	3.10

其中，3 级为最小能效限值 MEPS 的要求值，且额定制冷量在 4500W 及以下的产品其待机功率不应大于 3W。采用电辅助加热的产品，能够实现手动开、闭电辅助加热系统，同时应在明显位置显示电辅助加热系统工作状态。

能效标签如下图所示。



图 6 变速空调器能效标识示例

3.4.2 美国能效标签及 MEPS

美国采用DOE能效限值和能源之星制度。能源部（DOE）主管的黄色的EnergyGuide强制性能效标签，而由环保局（EPA）主管的ENERGY

STAR为自愿性能效标签。

窗式空调器能效限值如表43。

表 43 窗式空调器能效限值

制冷量（BTU/h）	DOE 能效限值（EER）	能源之星（EER）
＜20000	9.7	10.7
≥20000	8.5	9.4

分体式单元空调能效限值如表44。

表 44　分体式单元空调能效限值

类型	DOE 能效限值	能源之星
单冷型	SEER≥13	SEER≥14.5
热泵型	SEER≥13 SEER≥7.7	SEER≥14.5 SEER≥8.2

能效标签如下图：

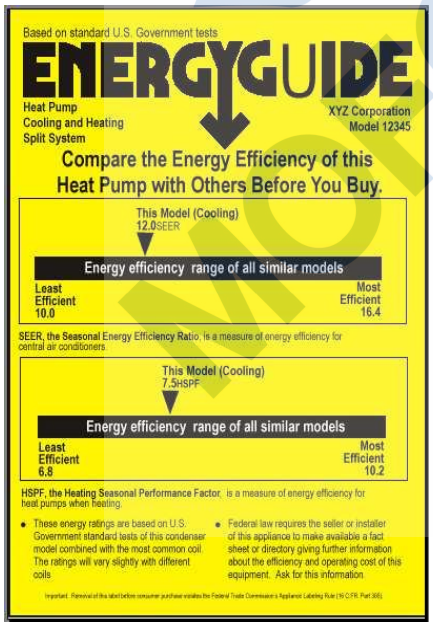


图 7 DOE 能耗



图 8 能源之星

3.4.3 日本能效要求

日本的采用领跑者制度，领跑者标准是在制定每种设备标准时，按照该类产品中能效最高的产品今后通过技术开发所能改善能效的

预期来决定标准值。日本空调器领跑者计划第一次制定于1997年，达成年份2004年，当时采用单点法测试，评价指标为EER和COP的平均值。第二次制定于2006年，达成年份2010年，评价指标APF，制冷采用2点法，制热采用3点法进行测试。

能效目标值如表45所示。

表 45　能效目标值

房间空调器	制冷量	室内机尺寸	目标 APF
	≤3.2kW	限定尺寸内	5.8
		限定尺寸外	6.6
	＞3.2kW 且≤ 4.0kW	限定尺寸内	4.8
		限定尺寸外	6.0
室内机限定尺寸：宽=800mm，高=295mm			

3.4.4 欧盟能效标签

欧盟指令(EU) No 626/2011要求制冷量≤12kW电驱动的空调器需强制加贴能效标签。能效等级限定值见表46。等级划分及实施日期见表47。

表 46　能效等级限定值

能效等级	除单风管双风管以外的空调		能效等级	除单风管双风管以外的空调	
	SEER	SCOP		SEER	SCOP
A+++	SEER ≥8.50	SCOP ≥5.10	C	4.10≤ SEER＜4.60	2.80≤SCOP＜ 3.10
A++	6.10≤ SEER＜ 8.50	4.60 ≤ SCOP＜ 5.10	D	3.60≤ SEER＜4.10	2.50≤SCOP＜ 2.80
A+	5.60≤ SEER＜ 6.10	4.00 ≤ SCOP＜ 4.60	E	3.10≤ SEER＜3.60	2.20≤SCOP＜ 2.50
A	5.10≤ SEER＜ 5.60	3.40 ≤ SCOP＜ 4.00	F	2.60≤ SEER＜3.10	1.90≤SCOP＜ 2.20
B	4.60 ≤ SEER＜ 5.10	3.10 ≤ SCOP＜ 3.40	G	SEER＜ 2.60	SCOP＜1.90

表 47　　等级划分及实施日期

除单风管双风管以外的空调	
实施日期	包含等级

2013 年 1 月 1 号开始	标签包含能效等级 A，B，C，D，E，F，G
2015 年 1 月 1 号开始	标签包含能效等级 A+，A，B，C，D，E，F
2017 年 1 月 1 号开始	标签包含能效等级 A++，A+，A，B，C，D，E
2019 年 1 月 1 号开始	标签包含能效等级 A+++，A++，A+，A，B，C，D

能效标签如下图：

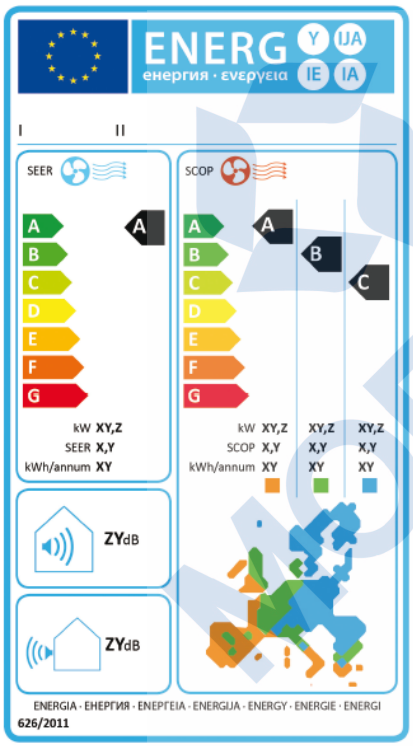


图9　热泵型

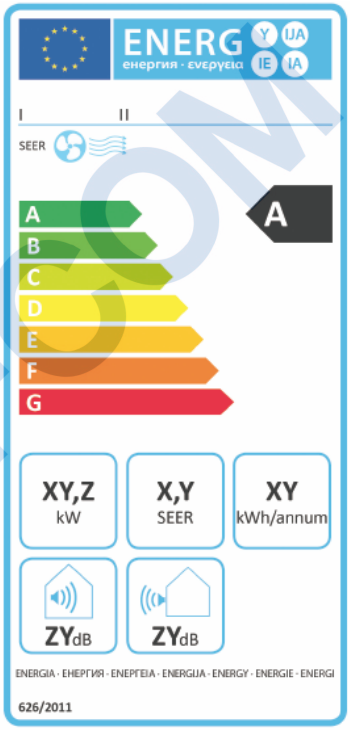


图10　单冷型

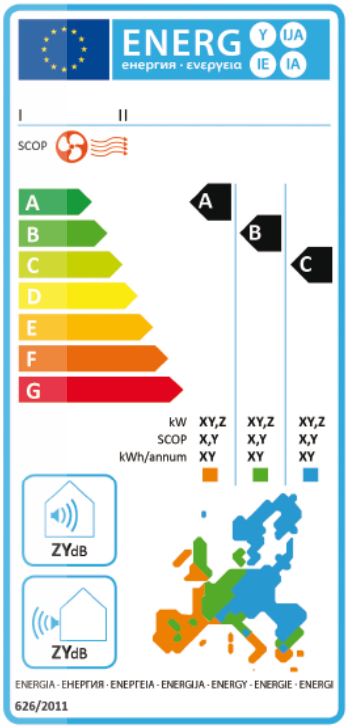


图11 单热型

欧盟指令中除规定SEER/SCOP的限值外，还要求能效标签上标出年耗电量。表48给出了各工作模式在全年中占有的小时数。最终的耗电量可根据这些模式占有的小时数进行加权计算。

表 48 各工作模式在全年中占有的小时数

			除单风管双风管以外的空调				
制冷模式			制冷/制热运行模式 HCE/HHE（h）	温控器关闭模式 HTO（h）	待机模式 HSB（h）	关机模式 HOFF（h）	曲轴箱加热器工作模式 HCK（h）
单冷			350	221	2142	5088	7760
热泵	制冷		350	221	2142	0	2672
	制热	A	1400	179	0	0	179
		W	1400	755	0	0	755
		C	2100	131	0	0	131
单热		A	1400	179	0	3672	3851
		W	1400	755	0	4345	4476
		C	2100	131	0	2189	2944

3.4.5 澳洲能效标签及 MEPS

澳洲对其市场上销售的产品要求加贴能效标签，并满足最低能效限值MEPS的要求。AS/NZS3823.2-2011给出了单相无管路压缩式空调器的能效标签要求以及额定制冷量≤65kW的单相或三相压缩式管路式、无管路空调器、热泵等产品的最小能效限值MEPS。澳洲标准规定对能效标签所用数据必须用量热计的方法进行测量。

澳洲的能效标签根据星级指数SRI分成15个等级（含半星），1级最低，10级最高。制冷、制热分别计算星级指数SRI。计算公式如表49。具体限值见表50。

表 49 星级指数计算公式

模式	制冷	制热
SRI	SRI 制冷=[(AEER×8)-18]/4	SRI 制热=[(ACOP×8)-18]/4
注：AEER、ACOP 为制冷、制热年能源消耗效率。		

表 50 星级指数限值

星级指数（SRI）	星级	星级指数（SRI）	星级
SRI ＜1.5	1.0	5.0≤SRI ＜5.5	5.0
1.5≤SRI ＜2.0	1.5	5.5≤SRI ＜6.0	5.5
2.0≤SRI ＜2.5	2.0	6.0≤SRI ＜7.0	6.0
2.5≤SRI ＜3.0	2.5	7.0≤SRI ＜8.0	7.0
3.0≤SRI ＜3.5	3.0	8.0≤SRI ＜9.0	8.0

3.5≤SRI＜4.0	3.5	9.0≤SRI＜10.0	9.0
4.0≤SRI＜4.5	4.0	10.0≤SRI	10.0
4.5≤SRI＜5.0	4.5	--	

能效标签如下图所示：

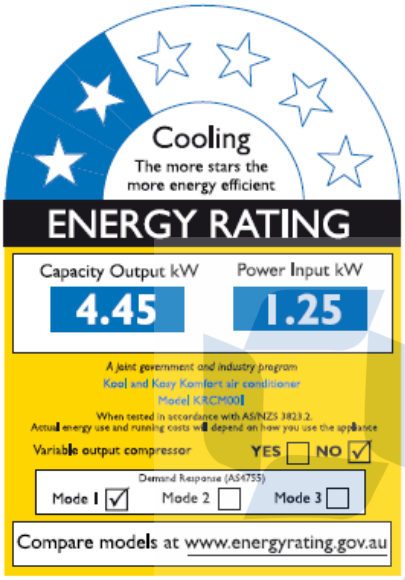


图 12 单冷

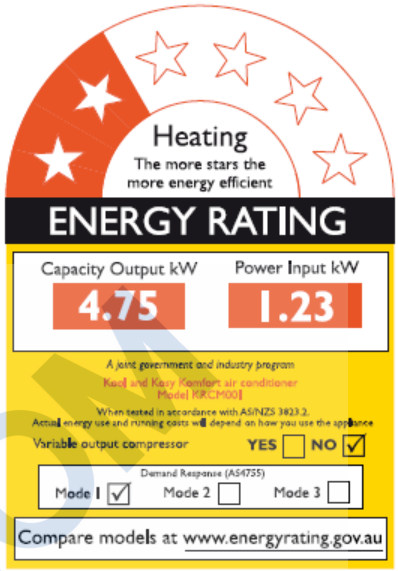


图 13 单热

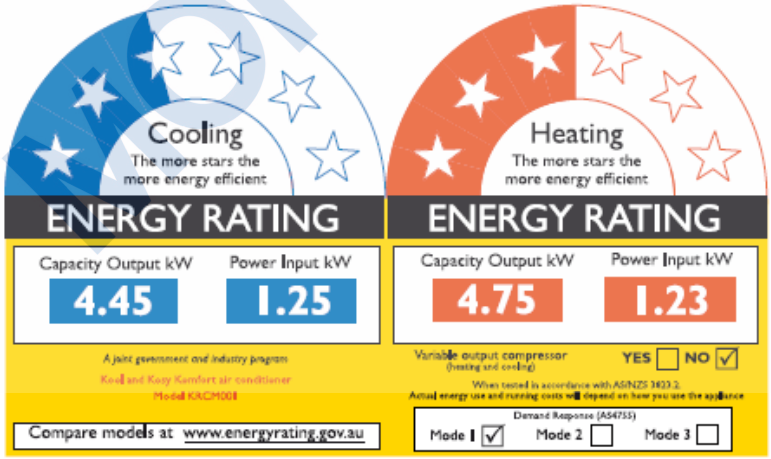


图 14 热泵型

澳洲空调器最小能效限值MEPS限定值如表51。

表 51 澳洲空调器最小能效限值 MEPS 限定值

产品类型	冷量	最小 AEER/ACOP（T1/H1 工况）
整体	冷量＜10kW	3.10
	10kW≤冷量＜19kW	3.10
分体	冷量＜4kW	3.66
	4kW≤冷量＜10kW	3.22

	10kW≤冷量＜19kW	3.10

变频空调器在MEPS验证试验时，如果在T1/H1工况不能满足MEPS最小限值要求，但如果能满足以下两个条件，则认为仍能满足MEPS最小限值要求：

在额定工况下AEER/ACOP不低于95%最小能效限值MEPS；

在部分负荷情况下满足如下两个条件之一：

在制冷量在额定制冷量的83.3%~100%之间时测得的AEER/ACOP满足MEPS要求；

制冷量在额定制冷量50%~83.3%之间时，测得的AEER/ACOP≥$MEPS_{partload}$；

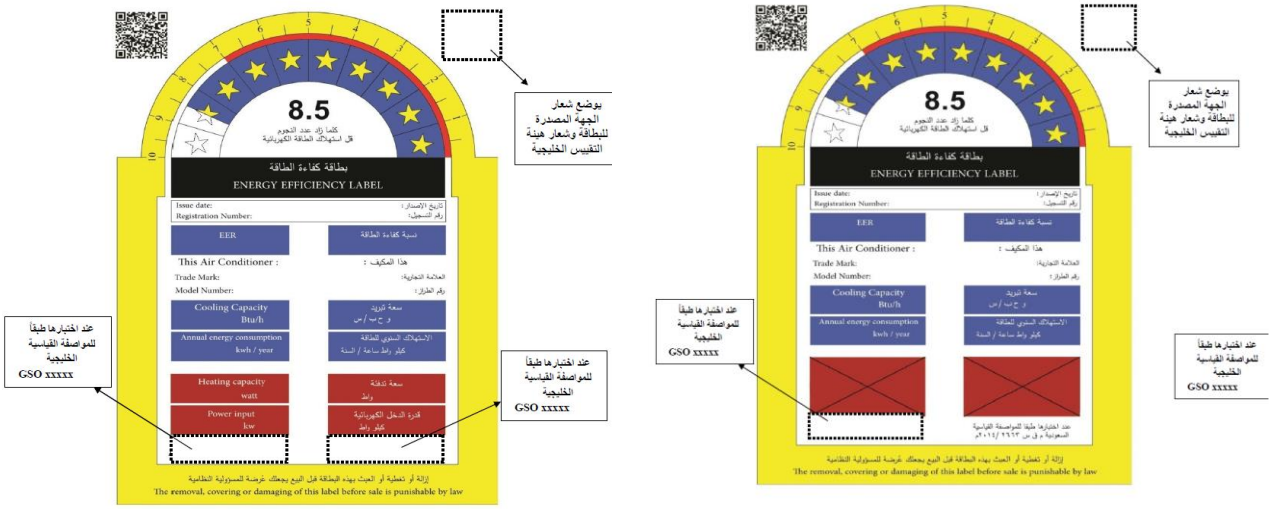
$MEPS_{partload}$≥[1.25-(部分负荷制冷量/额定制冷量）×0.3]×$MEPS_{额定制冷量}$

3.4.6 海湾国家能效标签及 MEPS

3.4.6.1 GSO 能效标签及 MEPS

GSO2530-2016规定了空调器能效标签和MEPS限值要求，但该标准仅适用于阿曼和也门。冷量范围在20kW以内的空调器产品。需测试T1和T3工况下的制冷量以及H1工况下的制热量，但其能效等级是根据T1工况下测得的EER来划分，共13个等级，最高10星，最低1星，但规定3星及以上的产品才允许销售。详见表3.48。MEPS值见表3.49。

GSO能效标签见图15。



热泵型　　单冷型

图 15 GSO 能效标签

3.4.6.2 沙特、卡塔尔能效标签及 MEPS

沙特对进入其市场销售的空调器产品要求加贴能效标签。SASO2663-2014适用范围比较广，对空冷、空-水冷凝器的无管道和管道式空调器均适用。而能效等级适用于空气冷却的窗机、分体机，且制冷量≤20000W。需测试T1和T3工况下的制冷量以及H1工况下的制热量，但其能效等级是根据T1工况下测得的EER来划分，共13个等级，最高10星，最低1星，但规定3星及以上的产品才允许销售。详见表52。

表 52　GSO、SASO 能效等级限值

EER 限值（Btu/h）T1 工况	星级
EER ≥18.1	10
18.1>EER≥16.8	9.5
16.8 > EER ≥5.6	9
15.6 > EER ≥14.5	8.5
14.5 > EER ≥13.4	8
13.4 > EER ≥12.4	7.5
12.4 > EER ≥11.5	7
11.5 > EER ≥10	6
10 > EER ≥9.7	5
9.7 > EER ≥9	4
9 > EER ≥8.5	3
8.5 > EER > 7.5	2
EER ≤ 7.5	1

能效标签如图16所示。



热泵型　　单冷型

图 16 沙特能效标签

标准中规定仅要求3星以上的产品标注能源星级，并要求在能效标签上标明年耗电量的估算值（标准规定了年制冷小时数不低于2700h）

SASO标准中要求强制加贴能效标签外，还规定了最小能效限定值MEPS的要求。见表53。

表 53　GSO、SASO 标准的 MEPS 限值

空调器类型	T1 工况下冷量限值(CC)	EER 值(Btu/h) DHUAL-QADAH' 1434H 起强制实施		EER 值(Btu/h) RABI' II 1436 H 起强制实施	
		T1	T3	T1	T3
窗机	18000＞CC	8.5	6.12	9.8	7.06
	18000≤CC＜24000	8.5	6.12	9.7	6.98
	CC≥24000	8.5	6.12	8.5	6.12
分体机	满足标准要求的所有冷量	9.5	6.84	11.5	8.28

3.4.6.3 阿联酋能效标签和 MEPS

阿联酋要求其国家销售的空调器产品强制加贴能效标签。能效等级通过T3工况下的EER值来确定。能效等级以星级的形式显示，共分为5个等级，1级能耗最高，5级能耗最低。具体等级指标见表54。此外，标准还规定最大制冷性能测试应在全载下进行测试。

表 54 阿联酋能效等级

星级	T3 工况下 EER (Btu-h)/W	
	窗机	无管道分体机
5	EER ≥ 8 .51	EER ≥ 9.01
4	8.50 ≥ EER ≥ 8.01	9.00 ≥ EER ≥ 8.31
3	8.00 ≥ EER ≥ 7.51	8.30 ≥ EER ≥ 7.71
2	7.50 ≥ EER ≥ 6.81	7.70 ≥ EER ≥ 7.11
1	6.80 ≥ EER ≥ 6.30	7.10 ≥ EER > 6.80

阿联酋能效标签如图17所示。

MOFCOM



图 17 阿联酋能效标签

3.4.7 东盟国家能效标签和 MEPS

3.4.7.1 越南能效标签和 MEPS 值

根据越南贸易和工业部(MOIT)第03/2013/QD-TTg决议的强制要求，2015年1月1日起，其能效等级低于最低能效标准(MEPS)的电器产品将被禁止进口和生产。只有通过测试，获取能效证书，并加贴能效标签的相关产品，才可在越南市场销售。

越南空调器能效标准TCVN7830-2012规定了额定制冷量14kW以下的空调器的最小能效限值MEPS和能效等级。MEPS值是通过EER值和制

冷季节能源消耗效率CSPF双指标来进行限制。详见表55~表56。

表 55 最小能效限值 MEPS 值（EER）

类型	额定制冷量（Ø ） W（BTU/h）	最小能效限值（EERmin） W/W
整体式	--	2.30
分体式	Ø ＜4500 （Ø ＜15000）	2.60
	4500≤Ø ＜7000 （15000≤Ø ＜24000）	2.50
	7 000 ≤Ø ＜ 14 000 (24 000 ≤Ø ＜ 48 000)	2.40

表 56 最小能效限值 MEPS 值（CSPF）

类型	额定制冷量（Ø ） W（BTU/h）	最小能效限值（CSPFmin） W/W
整体式	--	2.60
分体式	Ø ＜4500 （Ø ＜15000）	3.00
	4500≤Ø ＜7000 （15000≤Ø ＜24000）	2.80
	7 000 ≤Ø ＜ 14 000 (24 000 ≤Ø ＜ 48 000)	2.60

越南空调器能效等级是由EER值和制冷季节能源消耗效率CSPF来确定，分为5个等级，1级能耗最高，5级最节能。详见表57~表58。

表 57 越南能效等级 EER

类型	额定制冷量（Ø ） W（BTU/h）	能效等级（EER）				
		1	2	3	4	5
整体式	--	2.30	2.50	2.70	2.90	3.10
分体式	Ø ＜4500 （Ø ＜15000）	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
	4500≤Ø ＜7000 （15000≤Ø ＜ 24000）	2.50	2.70	2.90	3.10	3.30
	7 000 ≤Ø ＜ 14 000 (24 000 ≤Ø ＜ 48 000)	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20

表 58 越南能效等级 CSPF

类型	额定制冷量（Ø ）W（BTU/h）	能效等级（CSPF）				
		1	2	3	4	5
整体式	--	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40
分体式	Ø ＜4500（Ø ＜15000）	3.00	3.20	3.40	3.60	3.80
	4500≤Ø ＜7000（15000≤Ø ＜24000）	2.80	3.00	3.20	3.40	3.60
	7 000 ≤Ø ＜ 14 000 (24 000 ≤Ø ＜ 48 000)	2.60	2.80	3.00	3.20	3.40

越南能效标签如图18所示。



图 18 越南能效标签

3.4.7.2 新加坡能效标签和 MEPS

新加坡国家环境局从2008年起推出“强制性能源标签计划（Mandatory Energy Labelling Scheme）”，规定所有市面上的空调、冰箱、干衣机和电视机均须贴上能源效率标签，从一个“勾”到五个“勾”，五个“勾”的产品能效最高。也就是，空调器产品

环境局在2013年推出“最低能源效率标准计划”，进一步管制空调和电冰箱的节能效率。2015年10月20日环保局宣布，提高家用空调“最低能源效率标准”，规定从2016年9月1日起，所有进口空调能源标签至少有两个“勾”。等级划分见表59。

表 59 新加坡能效等级

“勾”	能效等级
1	低（Low）
2	一般（Fair）
3	好（Good）
4	非常好（VeryGood）
5	极好（Excellent）

年能源消费：基于每度电27分（新币），每日8h制冷运行16h待机。年耗电量：基于每日8h制冷运行16h待机计算得出。

能效标签如图19所示。

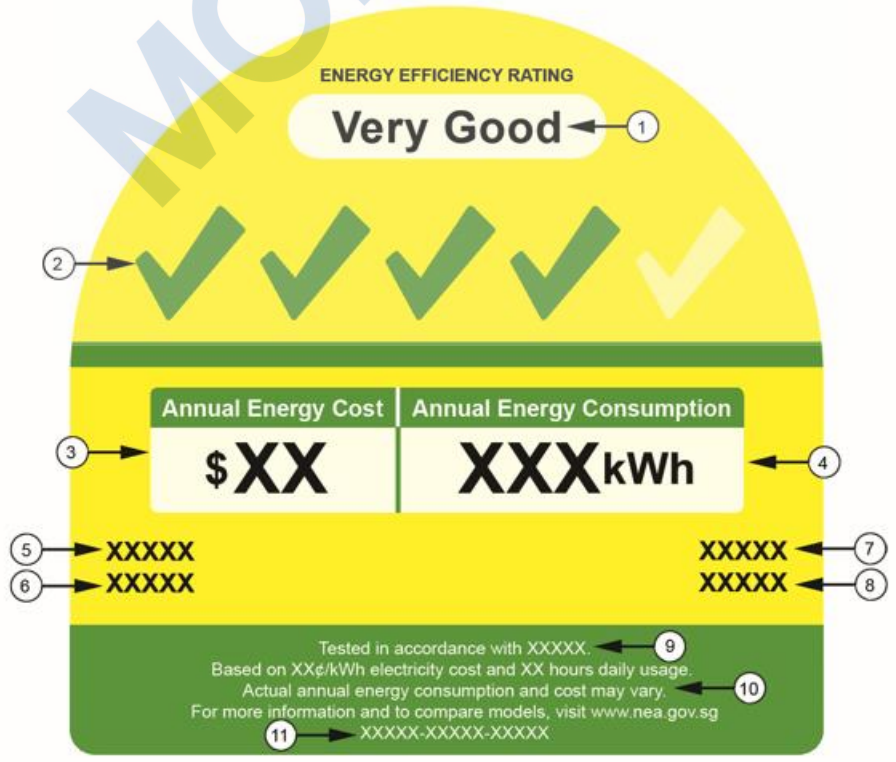


图 19 新加坡能效标签

3.4.8 非洲国家能效标签和 MEPS 值

3.4.8.1 南非能效标签和 MEPS 值

南非VC9008关于电气和电子设备能源效率和标签的强制性规范中规定制冷量不超过7.1kw的壁挂式分体机、窗式和便携类型的空调器，以及空调加热和制冷热泵在销售前必须加贴强制性能效标签。且至少应能满足标准SANS 941中B级的规定。

南非能效标签见图20。

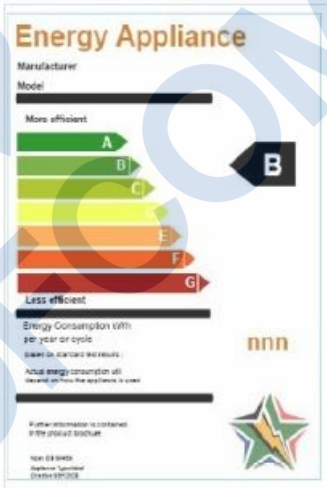


图 20 南非能效标签

3.4.8.2 加纳能效标签和 MEPS 值

加纳标准GS362规定了其能效标识及标签相关要求。能效等级由T3工况下的EER值确定，用星级表示，最低1星，最高5星，5星代表最节能，具体等级见表60。

表 60 星级指标

星级	EER	星级符号
1	2.8 - 3.10	☆
2	3.15 - 3.40	☆☆
3	3.45 - 3.70	☆☆☆
4	3.75 - 4.0	☆☆☆☆
5	≥4	☆☆☆☆☆

加纳空调器能效标签如图21。

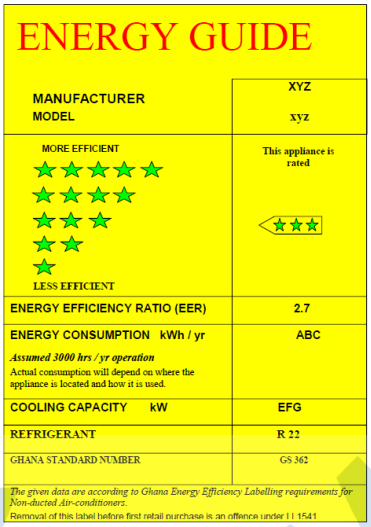


图 21 加纳能效标签

3.4.9 其他国家和地区标准差异

3.4.9.1 厄瓜多尔能效标签和 MEPS 值

厄瓜多尔要求空调器产品加贴能效标签，且标签内容的测试测试平衡法测得。能效等级通过制冷能效比EEI值或制冷能效比EEI和制热能效比COP值来确定。能效等级分为A、B、C、D、E共5个等级，A级能效最低，E级能效最高，详见表61~表62。

表 61 分体式空调器制冷、制热模式下的能效等级

等级	限定值	
	制冷	制热
A	3.20 < IEE	3.60 < COP
B	3.20 ≥ IEE > 3.00	3.60 ≥ COP > 3.40
C	3.00 ≥ IEE > 2.80	3.40 ≥ COP > 3.20
D	2.80 ≥ IEE > 2.60	3.20 ≥ COP > 2.80
E	2.60 ≥ IEE > 2.40	2.80 ≥ COP > 2.60

表 62 窗式空调器制热能效等级

等级	限定值
	制冷
A	IEE ≥ 2.82
B	2.60 ≤ IEE < 2.82
C	2.39 ≤ IEE < 2.60
D	2.20 ≤ IEE < 2.39

E	2.02 ≤ IEE < 2.20

厄瓜多尔能效标签见图 22。

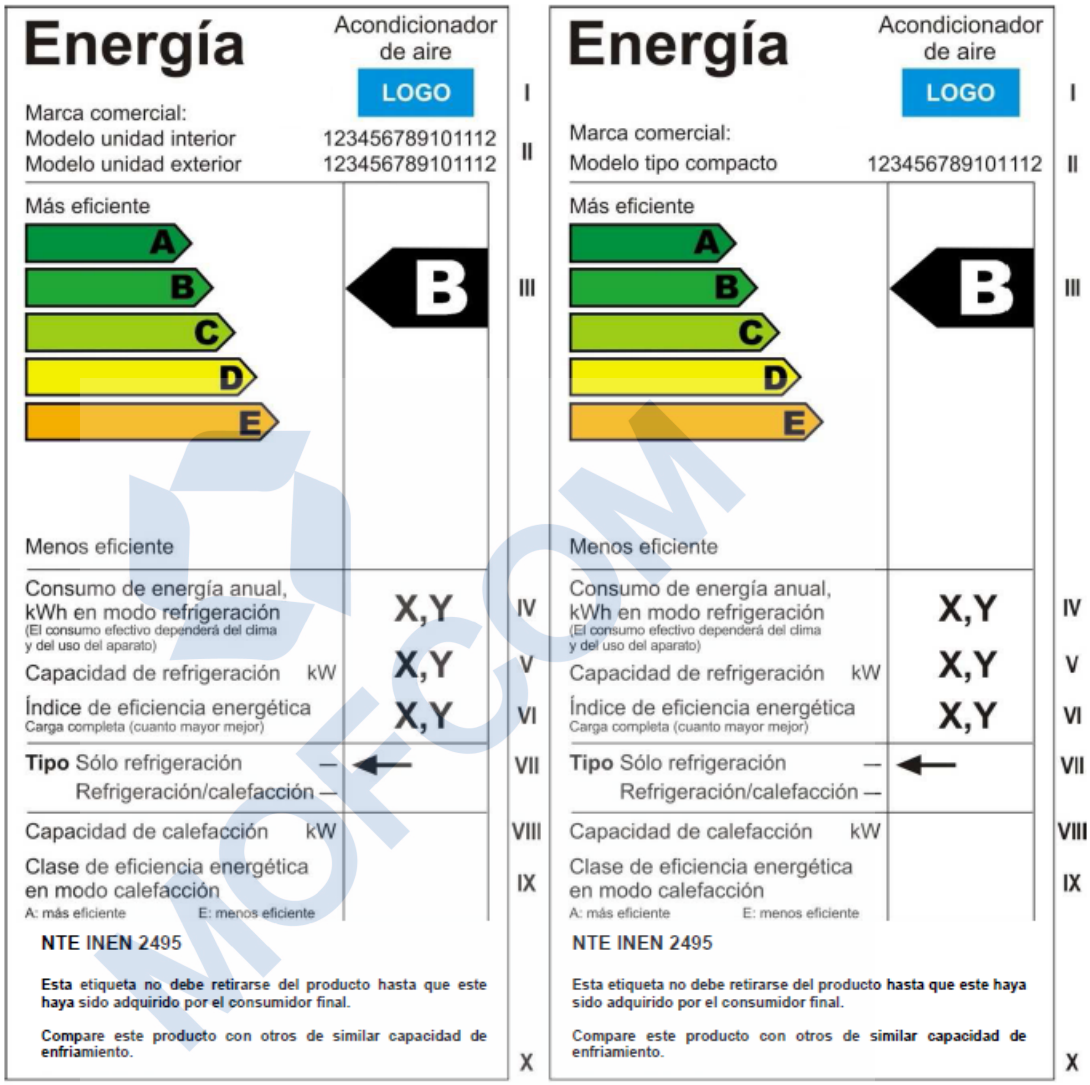


图 22 厄瓜多尔能效标签

3.4.9.2 香港能效标签和 MEPS 值

香港对制冷量为7.5kW以下的空调器产品要求强制加贴能效标签。能效等级按照制冷季节能源消耗效率CSPF值来定，共分为5个等级，1级最节能，5级最耗能。能效等级确定见表63。除此之外，还需要标注以1200h制冷小时的年耗电量，并进行最大制冷测试，如果未进行或未通过最大制冷测试，则均认定为5级能效。

表 63 能源效率等级表

制冷季节能源消耗效率（CSPF）（Fcsp）		能源效率等级
独立式 类别 1 和 2	分体式 类别 3 和 4	
3.00≤Fcsp	4.50≤Fcsp	1
2.80≤Fcsp＜3.00	3.50≤Fcsp＜4.50	2
2.60≤Fcsp＜2.80	3.15≤Fcsp＜3.50	3
2.40≤Fcsp＜2.60	2.80≤Fcsp＜3.15	4
Fcsp＜2.40	Fcsp＜2.80	5
注：如果要评价为 1~4 级，则必须进行最大制冷运行测试，如果未进行或未通过最大制冷运行测试，则只能进行 5 级的评价。		

香港能效标签如图23所示。

MOFCOM

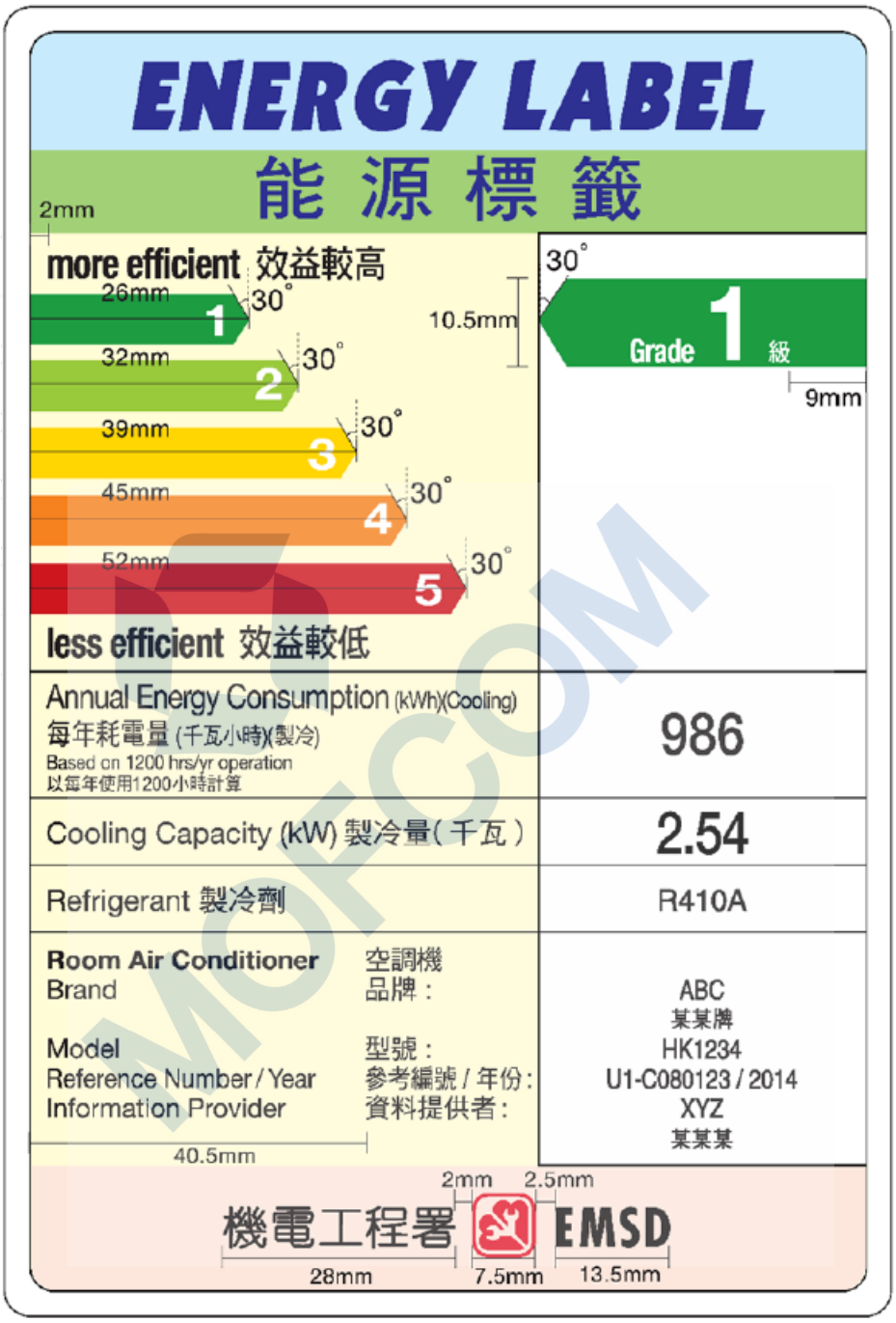


图 23 香港能效标签

MOFCOM

4 目标市场电源电压和频率介绍

表 64　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 标市场关于插头/插座法规、标准、认证介绍

表 65　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	

MOFCOM

		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	

MOFCOM

		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	
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 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 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

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。

6.3 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。

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。

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，表66列出了适用产品、指令文号、发布日期、施行日期等。

表 66　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

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。

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）。

实验室确定检验标准及检验项目并报价。

申请人确认报价，并将样品和有关技术文件送至实验室。

申请人提供技术文件。

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。

实验室进行产品测试及对技术文件进行审阅。

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。

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。

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。

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。

申请人根据补充收费通知要求支付整改费用。

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。

申请人签署CE保证自我声明，并在产品上贴附CE标示。

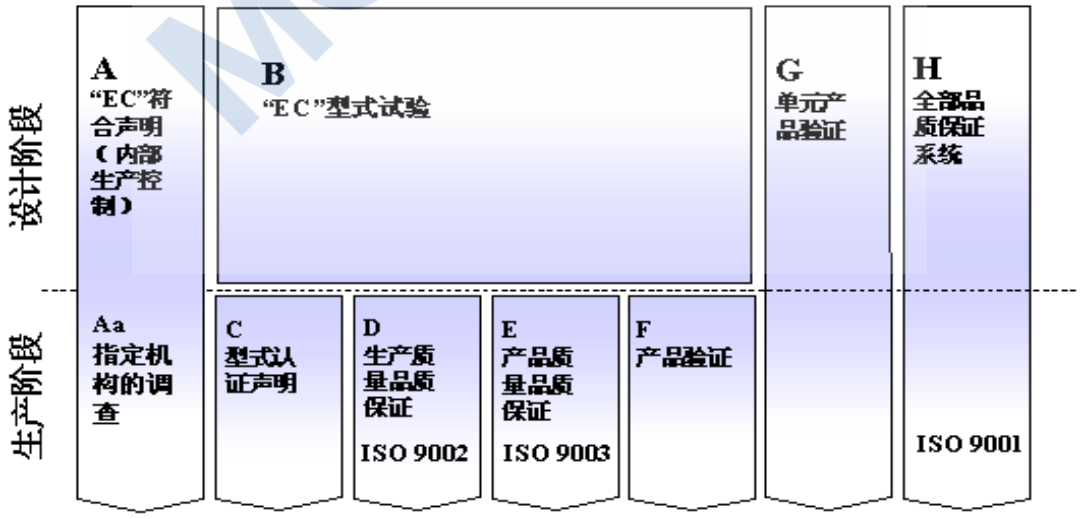


图 24　CE 认证符合性声明程序

7.1.9 办理 CE 认证需提交的资料

产品使用说明书。

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）。

产品技术条件（或企业标准）。

产品电原理图。

产品线路图。

关键元部件或原材料清单(请选用有欧洲认证标志的产品)。

整机或元部件认证书复印件。

其他需要的资料。

MOFCOM

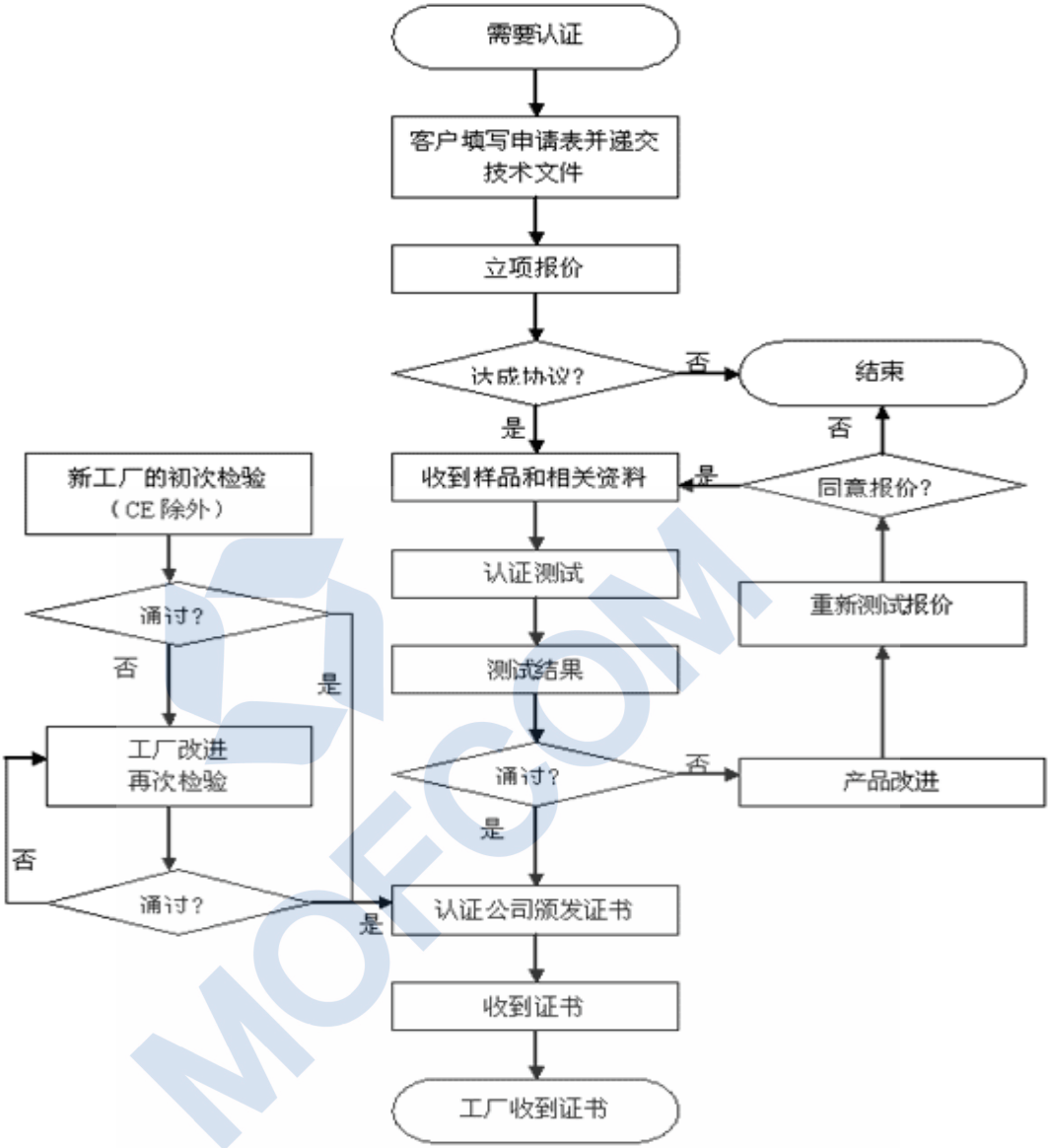


图 25　认证流程图

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：

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。

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。

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。

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表67。

表67　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

MOFCOM

	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 26　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。

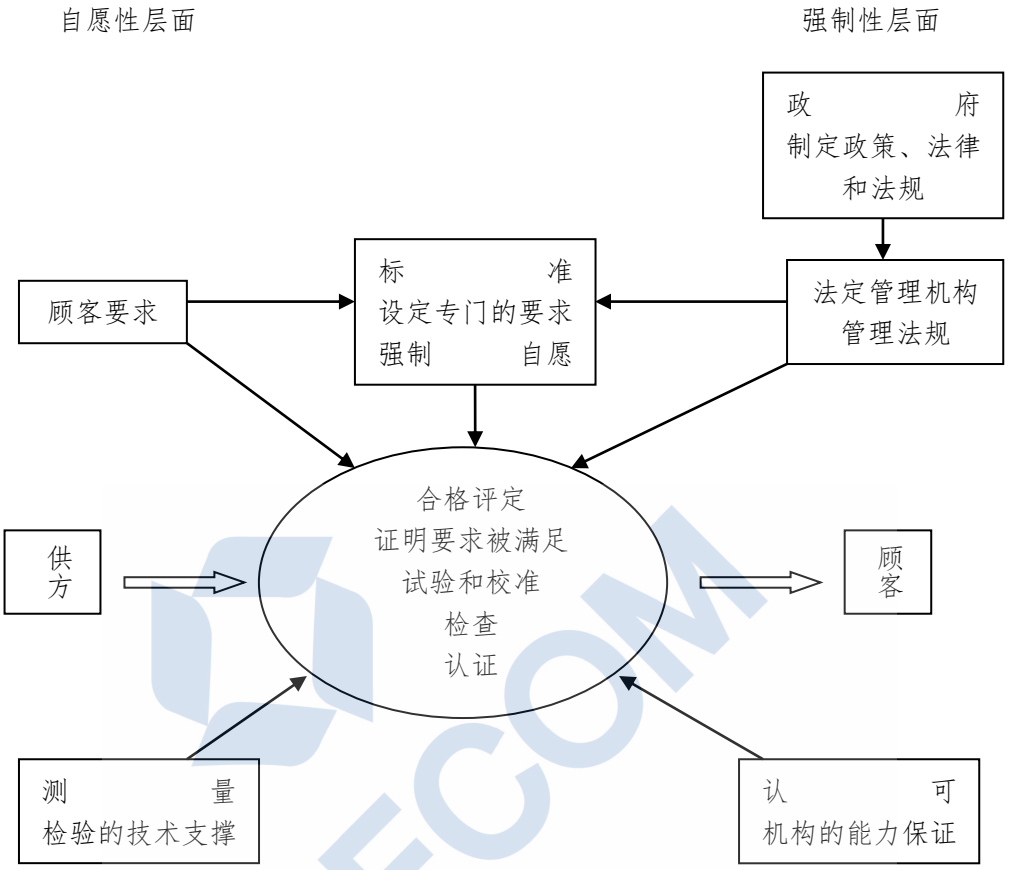


图 27　技术法规、标准和合格评定相关活动关系图

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68：

表 68　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 69 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标准	产品安全或性能标准
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7.4：

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 28　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：

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；

1）申请费；

2）如果可行，提供与生产线产品完整一致的样品；

3）完整一致的实验报告；

4）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29，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。

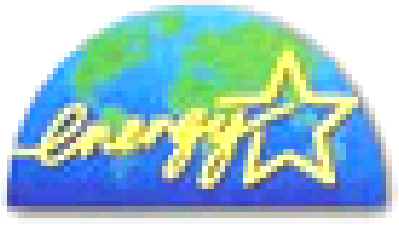


图 29　能源之星标志

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 70 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。

MOFCOM

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。

从表71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 71　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30。

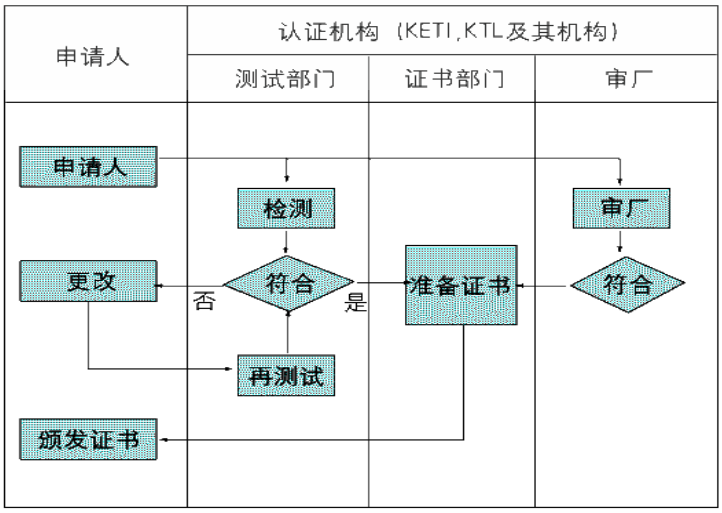


图 30　EK 安全标志申请流程

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）。

MOFCOM

“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

1 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。

2 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。

3 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

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。

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！

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。

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。

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。

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 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。

8 CB 证书的暂停、吊销同LOA。

9 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。

表 72 IRAM 认证产品项目

Item	起始日期	产品项目
1	Dec. 01, 2003	Electrical irons Electrical heaters Portable electrical tools Refrigerators Refrigerator ice-makers and freezers Air conditioners Kitchen appliances (food processors, blender, mixers) Appliances for heating liquids (coffee makers, kettles, fryers) Skin and hair care appliances Electrical shavers Range hoods

		Lamp-holders, sockets, starter-holders Lighting ancillary equipment (inductive and electronic)
2	Dec. 31, 2003	Electric and electronic products with voltage below than 50 V. Electric material, with nominal current upper than 63 Amp.
3	Feb. 01, 2004	Luminaries Lawn mowers and hand-held lawn-edge trimmers Washing machines Dish-washers Clothes dryers Hydro-washers Household and commercial cooking appliances Electrical instantaneous water heaters Electrical storage water heaters Gas appliances with electrical devices Fans Microwave ovens Vacuum cleaners, scrubbing machines and other devices for floor treatment and cleaning.
4	Aug. 01, 2004	Electric and electronic equipment and devices consuming less than 5kva. Materials for electrical installations rated under 63Amp.
电压：AC 110V(单相) 220V(三相)		

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
- 电子产品及埃零件
- 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（内部参考）

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。

9 涉及家用电器技术性贸易措施的动向研究与对策（内部参考）

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，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。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。

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 74　WEEE 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、电子秤等）	50%	70%
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。

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 75 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。

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）。

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 豁免

9.2.2.1 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。

9.2.2.2 豁免的产品清单

表 76　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（例如感应灯）	2011 年 12 月 31 日前无限制；2011 年 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:	到期日 2018 年 12 月 31 日

		（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。	
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 0 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 0 5 ： Pb)），铅作为荧光触媒剂（其中铅含量在其重量的 1 %或以下）。	到 2016 年 7 月 21 日,该条豁免将进行重新评估其适用性。
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	仅用于 2010 年 9 月 24 日以前投放市场

		mm 的细间距元器件（不包括连接器类）的表面处理中的铅。	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、设计或工业照明）中的焊料的铅	到 2016 年 7 月 21 日，该条豁免将进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 77　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	2020 年 6 月 30 日到期。

	(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 毫克）	2024 年 7 月 21 日到期。
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	2018 年 12 月 31 日到期。

	c.必须由便携式仪表体现的，导电性的测量值大于 100 mS/m。	
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； (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.	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。
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 2012 年年底,欧盟先后出台了 14 项有关 ErP 指令实施措施的 TBT 通报，并已经以欧盟委员会法规的形式正式发布。其中第 107/2009/EC 号法规涉及简单机顶盒的生态执行措施自 2009年 2月 24 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 2009 年起陆续实施。根据欧盟的工作计划,关于锅炉、热水器、计算机、影像设备、工业用抽气扇、复杂型机顶盒、干衣机、真空吸尘器、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。

欧盟为了配合其节能减排目标在2011 年发布了No.626/2011/EC 空调及热泵产品的能源标签指令，以及在2012 年发布了No. 206/2012/EC 空调及热泵产品ErP 指令（2009/125/EC）的执行方法。No. 626/2011/EC，是为了配合新的家用电器能源标签指令2010/30/EU取代已经实施20 年的旧家用电器能源标签指令92/75/EC 而专门针对空调及热泵产品的补充，随着新指令的发布，原来2002/31/EC 的执行文件将被取代。而No. 206/2012/EC 是空调及热泵产品对应于ErP 指令2009/125/EC 的执行方法。两个指令涵盖了额定制冷量或制热量（如果产品没有制冷功能）小于或等于12 kW 的电源驱动的空调，不适用于非电能源的器具，以及冷凝器或蒸发器或两者不使用空气作为传热介质的空调。

2011年7月6日，欧盟在官方公报上正式公布了空调新能源标识实施条例(EU) No 626/2011（OJ L 178，6.7.2011，p. 1－72）。该条

例是自2010年6月欧盟公布新能源标识框架指令2010/30/EU以来，继电冰箱、电视机、家用洗衣机、家用洗碗机之后的第五项实施条例。

条例对于单管和双管空调、非单管和双管空调的能效等级有不同的规定。与TBT通报的法规草案相比，正式公布的条例将实施日期由2013年7月1日提前至2013年1月1日，非单管和双管空调能效等级中的A+++级的SEER指标也由7.00提高到8.50。

空调可分为可逆、仅制冷、仅制热空调三种。空调能源标识包含了供应商名称和商标、产品型号、SEER/EER、SCOP/COP及其图标、能效等级、设计负载（kW）、SEER值、SCOP值、额定制冷/热量（kW）、年耗电量（kWh/y）或小时耗电量（kWh/60min）、室内和室外声功率级（dB(A)）、有关供暖季节的欧洲地图（对于非单管和双管空调）等信息。

非单管和双管空调能效标识分2013年1月1日、2015年1月1日、2017年1月1日、2019年1月1日四个阶段实施；单风道和双风道空调则从2013年1月1日开始实施。

该条例规定了空调的能效等级、能源标识及实施进程、供应商和经销商的职责、测量和计算、市场监管中的验证程序等内容。该条例将于2013年1月1日取代原空调能源标识指令2002/31/EC，2013年1月1日后投入欧盟市场的空调应符合新条例要求。

2012年6月16日，欧盟在官方公报（OJ）上发布通报（Communication），公布空调能效测量方法标准及计算方法。测量方法及计算方法的确定，有利于空调和舒适风扇ErP实施条例(EU) No

206/2012以及能源标识实施条例(EU) No 626/2011的实施，指导企业满足欧盟的ErP最低能效和能效标识要求。

通报中，欧盟列出了空调和舒适风扇能效测试中使用的测量方法标准，详见表78：

表 78 空调 ErP 指令测试标准

序号	测试参数	标准编号	标准名称
1	能效比（EER）	EN 14511:2007	Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps with electrically driven compressors for space heating and cooling
2	性能系数（COP）	EN 15218:2006	Air conditioners and liquid chilling packages with evaporatively cooled condensor and with electrically driven compressors for space cooling
3	季节能效比（SEER）	EN 14825:2011	Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrical compressors, for space heating and cooling - Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance
4	季节性能系数（SCOP）		
5	待机功耗	EN 62301:2005	Household Electrical Appliances: Measurement of standby power
6	噪声（声功率级）	EN 12102:2008	Air conditioners, liquid chilling packages, heat pumps and dehumidifiers with electrically driven compressors for space heating and cooling - Measurement of airborne noise - Determination of the sound power
7	风扇能效	IEC 60879:1986	Performance and construction of electric circulating fans and regulators
8	风扇噪声（声功率级）	EN 60704-2-7:1997	Household and similar electrical appliances - Test code for the determination of airborne acoustical noise - Part 2: Particular requirements for fans

其中季节能效比（SEER）和季节性能系数（SCOP）的测量方法标

准BS EN 14825:2012已于2012年4月正式发布。

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，2008 年我国机电产品出口8229.3 亿美元，比 2007 年增长 17.3%，占 2008 年出口总额的 57.6%。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（Authori sation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 强调数据、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——抓紧准备预注册

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。

(2) 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。

(3) 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ISO14064 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。ISO14064 包含三个部分，其中 ISO14064-1:2006 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(ISO14064)，温室气体认证要求标准(ISO14065) 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。

10 家电行业技术性贸易措施应对战略（内部参考）

10.1 总体战略目标

我国加入世贸组织（WTO）已经将近二十年，这期间，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。

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。

据中国家电商会分析，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。商务部发布数字表明，2009年，中国遭受到各种贸易保护主义的案子有116个，涉及金额127亿美元。另据国家质检总局2009年6月通报：2008年，我国有36.1%的出口企业受到国外技术性贸易措施不同程度的影响，造成全年出口贸易直接损失达505.42亿美元，而这个数字从2005年起一致呈上升趋势，就连国际上知名的经济政策研究中心近期发布的报告也显示，中国已成为全球贸易保护主义最大的受害国。毋庸置疑，新形势下的贸易保护主义和技术性贸

易措施已成为我国出口行业和管理部门不得不认真对待的问题。

因此，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 了解并熟悉技术性贸易措施的涉及领域、形式和特点

概括起来讲，我国对外贸易中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

由于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畅的技术通道。

涉及家用电器的国际标准以IEC系列为主，另外，还有部分ISO标

准、北美地区和其他地区的标准等。需要我们认真分析各地区、国家标准间的不同和差异；并关注其变化动向。

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；

包装标准——各种家用电器所谓包装、储运；

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；

等等……

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。

家用电器生产过程、工艺过程的标准有些在重新制定，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。

上述这些条件，是我国家电企业在加入WTO后过渡期积极开拓国际市场，使家电企业迅速发展壮大，走向世界的基本保障。

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。

e）针对 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。

我国应对欧盟用能产品指令的对策思路:

1.及时组织跟踪ErP指令最新进展,加强通报预警工作。

我国应积极跟踪、翻译、分析欧盟官方各类实施措施以及协调标准的发布情况,密切关注欧盟各国的转化实施进展。通过官方权威渠道及时发布信息,以便相关企业和政府部门等可以及时获取第一手的信息资料,争取应对和准备时间。

2.开展指令基础研究,制定应对工作的关键和共性技术目录

我国相关领域的研究机构、行业协会和龙头企业应携手合作,整合各自优势资源,加强对欧盟EuP指令生态设计要求及关键技术指标制定依据等基础性研究。应组织力量摸清我国相关标准和我国企业技术水平现状,通过对比分析,明确我国相关产业同ErP指令生态设计要求的差距、应对重点和技术难点以及未来的改进方向,制定应对ErP指令的关键和共性问题目录。

3.培育和建设产品生态评估机构,推进认证与检测国际一体化

生态评估以及检测是应对ErP指令的两个关键问题,是技术文档准备和符合性声明的重要基础工作,也是加贴CE标志的前提。生态评估机构将在降低企业检测成本、帮助企业建立产品生态档案、进行生态评估以及生态改进等领域中发挥积极作用。培养和建立有生态评估能力的机构,有助于企业尽快建立生态“健康档案”,明确生态改进的方向。在此基础上,对应性地对ErP指令影响企业出口的重点和难点问题进行科技攻关,并通过加强供应链管理、积极采用生态设计理念和方法等措施,不断改进产品的生态性能,以满足ErP指令的要求。

4. 尽快建立生命周期管理制度,完善相关技术标准体系

在追求可持续发展、发展低碳经济的今天,生产及使用绿色节能环保产品是大势所趋。我国政府和企业都应意识到欧盟ErP指令的先进性,积极建立生态设计的相关制度和标准体系。在国家层面,相关标准化主管部门应牵头组织力量,研究国内生态设计标准存在的问题,建立科学的标准体系,制定一批既适合我国国情及有利于企业发展需要,有符合欧盟ErP指令宗旨的标准,方便企业的实际操作。对于企业,应有长远眼光,加大技术创新力度,开展生态设计研究,为产品建立全生命周期管理制度,提升产品的生态性。

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 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”。

10.2.7 家电行业的比较竞争优势分析

“中国制造”近年来在国际市场上的表现令国人自豪，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。

10.3 中长期规划设想

10.3.1 必要措施及制度保障

首先，中长期的行业技术性贸易措施的发展战略是一个阶段性目标，需要制度保障。

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。

建议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。

其次，建立行业中长期的技术性贸易措施发展战略要充分发挥行业协会的作用。

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。

附录A GB 4706.32—2012家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求

1 范围

GB 4706.1—2005的该章用下述内容代替：

GB 4706的本部分规定了家用和类似用途热泵、空调器和除湿机的安全。

本部分适用于单相器具额定电压不超过250V，其他器具的额定电压不超过600V，装有电动机-压缩机和房间风机盘管的热泵(含生活用热水热泵)、空调器和除湿机。

不作为一般家用，但对公众仍存在危险的器具，例如在商店、轻工业和农场中由非专业人员使用的器具也属于本部分的范围。

本部分也适用于使用可燃制冷剂的热泵、空调器和除湿机。3.121给出了可燃制冷剂的定义。

上述器具可能由一个工厂或多个工厂生产的组件组成。如果提供的是多组件，而且这些单独的组件要一起使用，那么本标准的技术要求应以装配在一起的组件使用为基础。

注1：在GB 4706.17中给出了"电动机-压缩机"的定义，其是指全封闭电动机-压缩机或半封闭电动机-压缩机。

注2：在ISO 5149中给出了制冷剂的安全要求，另外，在GB 4706.12中给出了生活用热水热泵中用于储存热水的容器要求。

本部分不考虑3.121定义的A1、A2或A3类以外的化学物质。

注 3：本部分规定了使用可燃制冷剂的特殊要求。除非本部分有特殊要求(包含附录)，制冷剂的安全要求见 IS05149。

IS05149:1993 中的下列条款与本部分相关：

—— 第 3 章，适用于所有器具和系统的设备的设计和结构。

—— 第 4 章，对“类似用途”(如商业及轻工业)器具和系统的使用要求。

—— 第 5 章，对“类似用途”(如商业及轻工业)器具和系统的运行程序（操作规程)。

辅助加热器(仅指加热器设计为器具总成的一部分，控制器装在器具内)，或其独立安装的其他装置都在本部分的范围内。

注 4：必须注意下述情况：

——对于准备在车、船或航空器上使用的器具，可能需要附加的要求；

——对于承受压力的器具，可能需要附加要求；

——负责劳动保障的国家卫生局和负责仓储、运输、建筑结构和安装的国家机构等规定的附加要求。

注 5：本部分不适用于：

——符合 IEC 60335-2-88 规定的带加热和冷却设备的加湿器；

——专门为工业加工而设计的器具；

——准备用于某些特殊条件下的器具，例如，存在有腐蚀或爆炸性气体(尘埃，蒸汽或煤气)的地方。

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/T 2423.18—2000　电工电子产品环境试验　第二部分：试验试验 Kb：盐雾，　交变(氯化钠溶液)（idt IEC 60068-2-52:1996）

GB 3836.8—2003 爆炸性气体环境用电气设备　第 8 部分：“n”型电气设备(mod IEC 60079-15:2001)

GB 3836.15　爆炸性气体环境用电气设备　第 15 部分：危险场所电气安装(煤矿除外)(GB 3836.15—2000，eqv IEC 60079-14:1996)

GB 4706.17—20××　家用和类似用途电器的安全　电动机-压缩机的特殊要求(idt IEC 60335-2-34:2009)

GB 4208—2008　外壳防护等级(IP 代码)（idt IEC 60529:2001）

GB 9364　小型熔断器（所有部分）（idt IEC 60127）

GB/T 16842　外壳对人和设备的防护　检验用试具（GB/T 16842—2008，idt IEC 61032:1997）

GB 19212.1—2008　电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全　第 1 部分：通用要求和试验（idt IEC 61558-1:2005）

ISO 817:1974　有机制冷剂的数字命名

ISO 3864:1984　安全颜色和安全标志

ISO 5149:1993　制冷和加热用机械制冷系统

ISO 7000　用于仪器的图形标志——索引和摘要

ANSI/ASHRAE 34:2001　制冷剂数字名称和安全分类

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：

3.1.4　增加：

注 101：如果器具由一些电气附件组成(包括风扇)，则其额定输入功率要以器具在相应的环境条件下连续工作，且所有的附件通电时的最大总输入电功率为依据。如果热泵既可在制热下工作，也可在制冷下工作，则额定输入功率要以制热或制冷模式的输入功率为依据，取其较大者。

3.1.9 代替：

正常工作 normal operation

当器具按正常使用安装，并在制造厂规定的最严酷工作条件下运行的状态。

3.101

热泵 heat pump

在一定温度下吸收热量，并在较高温度下释放热量的器具。

注：在提供热量运行时（例如，空间供暖或加热水），称为制热模式；在除去热量运行时（例如，空间降温），称为制冷模式。

3.102

生活用热水热泵 sanitary hot water heat pump

用于向生活用水传递热量的热泵。

3.103

空调器 air conditioner

设计作为一种器具向密闭空间、房间或区域提供经过处理空气的带外壳的组件或组件系统。它包括制冷和可能的除湿用的电动制冷系统。它也可以包括制热、空气循环、净化和加湿装置。

3.104

除湿机 dehumidifier

从周围环境中除去水份的带外壳的组件。包括电动制冷系统和空气循环装置。同样也包括排水装置用以收集和储存和/或处理冷凝水。

3.105

舒适性除湿 dehumidification—comfort

降低空间湿度以满足使用者要求的除湿。

3.106

工艺性除湿 dehumidification-process

降低空间湿度至对于加工、储存货物或材料或可使建筑物干燥到必要水平的除湿。

3.107

热回收型除湿 dehumidification-heat recovery

将空间的潜热和显热与压缩机的热量一并加以利用，而不作为余热排放到外部的除湿方式。

3.108

湿球温度 wet-bulb temperature (WB)

置于湿纱布中的感温元件达到恒温状态（蒸发平衡）时的温度示值。

3.109

干球温度 dry-bulb temperature (DB)

不受辐射影响的温度敏感元件干态下所显示的温度。

3.110

蒸发器 evaporator

液态制冷剂通过其吸收热量而蒸发的热交换器。

3.111

热交换器 heat exchanger

用于在两部分物理性隔开的流体间传递热量的装置。

3.112

室内热交换器 indoor heat exchanger

将热量传递到建筑物的室内部分或室内热水源(例如，生活用水)或带走此处的热量的热交换器。

3.113

室外热交换器 outdoor heat exchanger

从热源处(例如，地下水、室外空气、废气、废水或盐水)带走或释放热量的热交换器。

3.114

辅助加热器 supplementary heater

作为器具的一部分而提供的电加热器。它通过与制冷回路一起运

行或代替制冷回路运行来补充或代替器具制冷回路的输出。

3.115

压力限制装置 pressure-limiting device

通过停止加压元件的工作来对预定压力自动响应的机构。

3.116

压力释放装置 pressure-relief device

压力安全保护阀或自动释放过高压力的易破裂的薄弱件。

3.117

整装单元 self-contained unit

置于框架或外壳中的整机，可以单个或多个部分进行制造和运输，除截止阀件和相关部件之外，没有需要在现场连接的制冷部件。

注 1：由单个框架或外壳构成的整装单元称为整体式单元。

注 2：由多个框架或外壳构成的整装单元称为分体式单元。

3.118

公众易接近的器具 appliances accessible to the general public

放置在居民住宅或商业建筑物内的器具。

3.119

公众不易接近的器具 appliances not accessible to the general public

由有资格的服务人员维护，并置于机房内和类似场所，或置于 2.5m 以上的高处，或装在安全房顶区域的器具。

3.120

风机盘管/空气处理组件 **fan coil/air handling unit**

具备强制空气循环、加热、冷却、除湿和过滤功能中的一种或多种功能，但不包括冷却或加热源的工厂生产的组件。

注：该装置通常设计用于同一房间内空气的自由吸入和排出，但也可以与管道一起工作。该装置可以设计成在使用空间中作为辅助装置或装入外壳中。

3.121

可燃制冷剂 **flammable refrigerant**

按照 ANSI/ASHRAE 34:2001[ISO 817]的分类，等级为 A2 或 A3 的制冷剂。

3.122

制冷系统 **refrigerating system**

相互联接组成一个闭合制冷回路的制冷部件的组合，在该回路中通过改变制冷剂的相态在低温侧吸收热量，在高温侧释放热量。

3.123

最高允许压力 **maximum allowable pressure**

制冷系统运行压力的限值，一般是指由制造厂规定的，设备所能承受的最高设计压力。

注：不管设备是否工作，最高允许压力规定了运行压力的限值，见第 21 章。

3.124

低压侧 **low—pressure side**

制冷系统中，在蒸发压力下运行的部分。

3.125

高压侧 high—pressure side

制冷系统中，在冷凝压力下运行的部分。

3.126

维修端口 service port

为进行充注或维修系统而在制冷系统中能够对制冷剂进行操作的装置，典型的有阀门、延长管或定位入口。

4 总体要求

GB 4706.1—2005 的该章适用。

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：

第 21 章的试验可以在单独样机上进行。第 11、19 和 21 章试验中应要求在制冷系统中的不同点进行压力测量。

如选择进行附录 FF(模拟泄漏试验)中的试验，至少需要一台附加的特别制备的样机。

进行第 11 章试验时，应测量制冷管路的温度。

注 101：由于第 21 章、附录 EE、附录 FF 中的试验本身存在潜在的危险因素，在试验过程中应采取专门的预防措施。

5.6 增加：

用来调节所处理空间温度或湿度的控制器，在试验过程中都应处

于不动作状态。

5.7 代替：

第10章和第11章的试验和试验条件要在制造厂规定的工作温度范围内以最严酷的工作条件来进行。附录 AA 提供了该种温度条件的示例。

5.10 增加：

对于分体式器具，制冷管路应按照安装说明书进行安装。制冷管路的安装长度应是安装说明书中所述的最大长度或是 7.5m，二者中取其较短者。制冷管路的热绝缘应按照安装说明书的要求来施加。

5.101

电动机—压缩机应进行 GB 4706.17—20××中第 19 章的试验。除非该电动机—压缩机已符合标准 GB 4706.17，则不必重复这些试验。

5.102

如果电动机—压缩机进行过试验并符合 GB 4706.17，则不需要进行 21 章相关试验。

6 分类

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外均适用：

6.1 修改：

器具应为Ⅰ类、Ⅱ类或Ⅲ类器具。

6.2 增加：

器具应按照 GB 4208-2008 的防水等级来分类。

—在室外使用的器具或器具的某一部分应至少为 IPX4；

—仅在室内使用的器具(不包括洗衣间)可以是 IPX0；

—用在洗衣间内的器具应至少为 IPX1。

6.101 器具应按照其易接近性分为公众易接近的器具或公众不易接近的器具。

通过视检和相关试验判定其是否合格。

7 标志和说明

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外均适用：

7.1 修改：

用下述内容代替第二短横：

—— 电源性质符号(包括相数)，单相运行的除外。

增加：

—— 额定频率；

—— 制冷剂的充注量，或混合制冷剂中除了共沸制冷剂外的各种制冷剂的充注量；

—— 制冷剂的识别：

对于单一制冷剂，标出下述其一：

. 化学分子式；

. 制冷剂编号；

对于混合制冷剂，标出下述其一：

. 每种成分的化学名称；

. 每种成分的化学分子式；

.每种成分的制冷剂编号；

.混合制冷剂的制冷剂编号。

—— 储水箱的工作允许过压（对于生活用热水热泵）；

—— 水冷风机盘管/空气处理组件中热交换器的最大工作压力；

—— 对于制冷回路，如果吸气侧和排气侧的允许工作过压不同，则要求单独标示；

—— 按照防水等级标识的 IP 代码，IPX0 除外。

器具应标示使用的辅助电加热器的所有名称和额定输入功率，并应有对现场安装的实际加热器的识别措施。

除非从设计上已经显而易见，否则，器具的外壳应使用文字或符号来标示流体流动方向。

当使用可燃制冷剂时，下列情况中 7.6 中的防火标志和使用说明书标志应明显地标示：

—— 用于维护或维修的接入部件；

—— 准备销售或安装的器具；

—— 充注了制冷剂的器具的包装。

如果使用可燃制冷剂，应在器具上显著部位标示提示阅读使用说明、维修说明和安装说明的标志(ISO7000 中的标志 3084、3038 和 1785)，以便于人们了解相关的信息。标志的垂直高度应不小于 10mm。

增加的警告标志(防火标志：GB 2894—2008 中的 2-2)应在器具铭牌上靠近制冷剂说明和充注量处标明。标志的垂直高度应不小于 10mm，不需着色。

注 101：安装过程中，移开可拆卸部件后标志应可见。

使用可燃制冷剂时，应使用以下警告：

警告： 器具的安装、运行、储存的房间面积应大于“X”m^2（仅适用于非固定式器具）。

对于非固定式器具，在器具上应注明最小的房间面积 X，标志中 X 的大小应根据附录 GG 中 GG.2 所描述的不通风区域的程序确定，如果器具的制冷剂充注量小于 m_1，则标志中 X 应是 4（见附录 GG 中的 GG.1）。

低压侧和高压侧的最大允许压力应在产品上进行标示。

注 102：对于制冷系统，如果低压侧和高压侧的最大允许压力相同，则允许只标注一个。

如果器具有易触及却不可见的维修端口或可见维修端口，则需要在端口处进行标识以识别制冷剂的种类。如果制冷剂是可燃的，应该包含 ISO3864 中的符号 B.3.2，但不用规定颜色。

7.6 增加：

当使用可燃制冷剂时，要按照 GB 2894—2008 中的 2-2 警示符号的颜色和样式在器具上进行永久性的标示。带有“警告，易燃危险”的三角标志的垂直高度至少为 30mm。

当使用可燃制冷剂时，参考使用说明书的警示符号（GB 2894—2008 中的 2-2）的颜色和样式在器具上进行永久性可靠的标示。

7.12 增加：

对于公众不易接近的器具，应包括按照 6.101 来分类的内容。

对于使用可燃制冷剂的器具，应以分别或组合成册的方式提供安装说明书、维修说明书和使用说明书，并包括附录 DD 中的相关信息。

7.12.1 增加：

说明书应包括以下内容：

—器具应按照国家布线规范进行安装；

—正确安装器具所必需的空间尺寸，其中包括与相邻结构允许的最小距离；

—对于带有辅助加热器的器具，器具与可燃表面间的最小间隙；

—能清楚地表示与外部控制装置接线的器具布线图；

—器具在试验处的外部静压范围(仅对辅助热泵以及带有辅助加热器的器具)；

—器具与电源的连接方法及各独立元件的互连方法；

—指出器具上有适于户外使用的部件；

—熔断丝的型号和额定值；

—可以与器具一起使用的辅助加热元件的详细资料，其中包括器具或辅助加热器的装配说明；

—水或盐水的最高和最低工作温度；

—水或盐水的最高和最低工作压力；

对于加热水用热泵的开启式储水箱应带有说明书，说明书应声明不得堵塞通气孔。

7.15 增加：

如果面板在安装或维护时能够拆下，但只要器具工作时仍在其

位，则标志可以置于面板上。

7.101 应对于作为产品或遥控控制器组件一部分的可更换熔断丝或可更换的过载保护装置进行标示。当隔室的门或盖打开时标志应能看得见。

—该标志应规定熔断丝的额定电流(以 A 为单位)、型号和额定电压；或

—该标志应规定可更换过载保护装置的制造厂名和型号。

7.102 如果产品准备用铝线永久地连接到固定布线上，则应标明。

通过视检判定其是否合格。

8 对触及带电部件的防护

GB 4706.1—2005 的该章适用。

9 电动器具的启动

GB 4706.1—2005 的该章不适用。

10 输入功率和电流

GB 4706.1—2005 的该章适用。

11 发热

GB 4706.1—2005 的该章用下述内容代替：

11.1 在正常使用时器具及其周围环境不应达到过高的温度。

在 11.2~11.7 规定的试验条件下，通过测定各种部件和周围的环境温度来确定其是否合格。然而，如果电动机绕组的温度超过表 3 的规定值，或对电动机的绝缘等级分类产生怀疑，则要通过附录 C 的试验来确定其是否合格。

11.2 器具要按照制造厂的安装说明书安装在试验间内，特别是：

—— 应保持制造厂规定的与相邻表面的最小间隙；

—— 流体输送设备的流量应为制造商说明书中规定的最小值，除非制造商说明书中规定风机盘管的流量和流体温度应按最大值；

—— 连接到器具上的排风道应承受制造厂说明书规定的最大静压；

—— 对于带有流量调整装置的器具，试验中的流量应是可能达到的最小值；

—— 可调限值的控制器在试验期间要通过控制器调节装置设定到所允许的最大断路整定值和最小差分值。

对于带有辅助加热器的器具，要使用 11.9 中规定的试验箱。

11.2.1 在制热试验中，对于带有辅助加热器的器具，进气管要连接到器具的回流空气口处(假如器具打算这样使用)。如果提供有法兰盘，则管子的尺寸应与法兰盘的尺寸一样。如果没有法兰盘，则管子的尺寸应与进气口尺寸一致。

进气管要带有一个可减少空气流量的可调限流装置。

限流在进气管的横截面上应是一致的，以便整个的加热盘管表面都会暴露到气流中.但是，限流装置关闭的情况例外.

11.2.2 没有辅助加热装置的器具要安装一个排气管，其尺寸与壳体法兰盘或没有法兰盘的开口适配，或与标示用作法兰盘的位置适配，并且排放位置要远离进气管。

含有或带有辅助加热装置现场安装措施的器具要装配一个符合图 101a)或 101b)的金属的强制通风系统和排气管。

排气管要带有一个限制装置以获得制造厂说明书给定的最大静压。

11.3 除绕组外，其他部件的温度要用细线热电偶来测定，选择热电偶和放置的位置应使它们对所测部件的温度影响最小。

注：细丝热电偶是指线径不超过 0.3mm 的热电偶。

用于测量墙壁，天花板和地板表面温度的热电偶要埋入这些表面内或附到直径 15mm，厚为 1mm 的铜制或黄铜制涂黑小圆盘的背面，该小圆盘与表面平齐。

应尽可能使器具的放置使得可能达到最高温度的部件接触小圆盘。

在测量手柄、把手和抓手等的温度时，要考虑在正常使用时要抓握的所有部件及与热金属接触且由绝缘材料制造的部件。

除绕组外，电气绝缘的温度要在绝缘材料的表面测量，测量之处选在失效可导致短路，带电部件与易触及金属部件接触，绝缘导通或使爬电距离和电气间隙减少到 29.1 的规定值以下的地方。

绕组的温度要通过电阻法来测量，除非绕组是非均匀性的，或为实现必要的连接而非常复杂，在这种情况下，可使用热电偶来测量温度。

管中的温度通过一个热电偶格栅来测量.它由 9 个长度相同且平行构成格栅的热电偶组成，并将每个热电偶分别置于与气流轴线垂直

平面内的 9 块相同导管截面的中心处.

11.4 器具要在电源电压最低为 0.94 倍额定电压和最高为 1.06 倍额定电压之间的任一电压下工作，所选定的电压是给出最不利结果的电源电压.发热元件要在产生 1.15 倍最大额定输入功率时所对应的电压下工作。

11.5 如果器具既能以制冷方式工作也能以制热方式工作，则试验分别在每一种方式下进行。

对于带有辅助加热器或辅助加热器措施的器具，要进行一项使所有的发热元件都处于工作状态的附加试验，如果有必要，可短路温控器或使空气温度降至某一数值而使所有的元件接通。

11.6 对于带有化霜装置的器具，要在最不利条件下进行化霜试验。

11.7 除化霜试验外，所有的器具都应连续工作直至达到稳定状态。

11.8 在试验期间，温度要连续监控并且不能超过表 3 所示值，保护装置不应动作，并且密封剂不应流出。

排气管中空气的温度不应超过 90℃。

注：铜绕组的温度值可由下述公式算出：

$$T = \frac{R_2}{R_2}(k + T_1) - k$$

式中：

T——铜绕组在试验结束时的温度

R1——试验开始时的电阻

R2——试验结束时的电阻

T1——试验开始时的环境温度

K ——对于铜绕组，该值为 234.5，对于铝绕组，该值为 225

在试验开始时，绕组应处于环境温度。

在试验结束时绕组的电阻，推荐在断电后迅速测量电阻，并在短时间间隔内完成多次测量，以便绘制出电阻—时间曲线来确定瞬时电阻。

MOFCOM

表 3 温度限值

部　件	温度℃
封闭式电动机-压缩机绕组 1)	
合成绝缘材料	140
其他绝缘材料	130
带有或不带有辅助加热器的器具外壳	85
绕组 2)　如果绕组绝缘等级（电动机-压缩机除外）为：	
A 级材料　3)	100(90)
E 级材料　3)	115(105)
B 级材料　3)	120(110)
F 级材料　3)	140
H 级材料　3)	165
200 级材料 3)	185
220 级材料 3)	205
250 级材料 3)	235
驻立式器具的外导线用接线端子，包括接地端子，除非器具带有电源软线	85
开关、温控器和限温器的周围环境 4) d)	55
没有 T 标志	T
有 T 标志	
内部和外部布线的橡胶或聚氯乙烯绝缘材料，包括电源线：	75
没有 T 标志 5)	T
有 T 标志	
用作附加绝缘的导线护套	60
用于垫圈或其他部件的非合成橡胶件，如果其变形可能影响安全：	65
当用作附加绝缘或加强绝缘时	75
其他情况	
带 T 标志的灯座 10)	165
标 T1 的 B15 和 B22	210
标 T2 的 B15 和 B22	T
其他灯座	

部　件	温度℃

不带 T 标志的灯座 10)	
E14 和 B15	135
B22，E26 和 E27	165
其他灯座和用于荧光灯的启辉器座	80
除了对布线和绕组规定的绝缘材料外的其他用作电气绝缘的材料	
浸渍或涂饰的织物，纸或压合板	95
具有下述物质的层压材料	
• 三聚氰酰胺甲醛，苯酚甲醛或苯酚糖醛树脂	110
• 脲甲醛树脂	90
带有环氧树脂的印刷电路板	145
模压材料	
• 带有纤维填充物的苯酚甲醛	110
• 带有矿物填充物的苯酚甲醛	90
• 三聚氰酰胺甲醛	110
• 脲甲醛树脂	90
玻璃纤维加强型聚脂	135
硅橡胶	170
聚四氟乙烯	290
用作附加绝缘或加强绝缘的纯云母及紧密烧结的陶瓷材料	425
热塑材料 6)	—
一般木材 7)	90
试验箱的木质壁板	90
电容器的外表面 8)	
带有最高工作温度标志(T)9)	T
没有最高工作温度标志(T)	
• 用于无线电和电视干扰抑制的小型陶瓷电容器	75
• 符合 GB/T 14472 (idt IEC 60384-14)的电容器	75
• 其他电容器	45
没有辅助加热器的器具的外壳	85
手柄、按钮、抓手和类似物及在正常使用时抓握的所有部件	
金属	60
陶瓷或玻璃材料	70
模压材料、橡胶或木材	85
与闪点为 t℃的油接触的部件	t-25
对提供电源软线的驻立式器具，电线的绝缘与固定布线用接线端子板或间室相接触的点：	
如果绝缘层要求使用带 T 标志的电源线	T
在其他情况下	75

注：

1) 符合 GB 4706.17 要求的电动机-压缩机不作要求。

2) 当使用热电偶时，括号内的温度适用；当使用电阻法时，没有括号的数字适用。

3) 按照 GB/T 11021 进行分类：

A 级绝缘材料的示例是：

—浸渍的棉花，丝绸，人造丝和纸 ；

—油基搪瓷或聚酰胺树脂 。

B 级绝缘材料的示例是：

—玻璃纤维， 三聚氰酰胺甲醛、苯酚甲醛和苯酚糖醛树脂；

E 级绝缘材料的示例是：

—具有纤维填充物的模制件，棉花纤维层压板和纸层压板，带有三聚氰酰胺甲醛、苯酚甲醛和苯酚糖醛树脂的材料；

—交联聚脂树脂，三醋酸脂纤维膜，聚乙烯对酞酸盐脂膜；

—涂饰的聚对苯二甲酸乙二醇并含有改性油醇酸树脂漆；

—以聚乙烯醇缩甲醛，聚氨脂或环氧树脂为基的瓷漆。

对于全封闭式电机，A，E 和 B 级材料的温度限值可以增加 5℃(5K)。

全封闭式电机是采用阻隔内部和外部之间气流结构的电机，但不一定达到气密程度。

4) T 表示最高工作温度。开关和温控器的环境温度就是距开关和温控器 5mm 处最热点的空气温度。为了试验，如果器具制造厂要求，标有单独额定值的开关和温控器可以认为没有最高工作温度标志。如果温控器或限温器安装在热传导部件上，安装表面的标称温度限定值（Ts）也适用。因此，必须测量安装表面的温度值。

5) 该限值适用于符合相关国家标准的软缆，软线和电线；对于其他线缆，限值可能不同。

6) 对于热塑材料没有专门的限值，它必需承受 GB 4706.1—2005 中 30.1 和 30.2 的试验，为此应测量其温度。

7) 规定的这些限值考虑到木材的劣化，而没考虑表面涂饰的劣化。

8) 在`19.11 条短路的电容器的温升没有规定限值。

9) 安装在印刷电路板上的电容器温度标志在技术文件中给出。

10) IEC 60598-1 中的表 12.1 规定了测温点的位置。

如果使用这些材料或其他材料，则它们不应承受超过由材料本身所进行的老化试验所确定热能力的温度。

注 102：对于表中金属的温度限值，该部件的金属表皮厚度至少为 0.1mm，且金属部件的塑料外皮厚度应小于 0.3mm。

注 103：如开关按照附录 H 进行了试验，应测量该开关测试后的最终温度。

11.9 试验箱

试验箱由厚度约 20mm 的木夹板壁组成，其内壁完全涂黑并且所有的连接处都要密封.箱体和器具表面，排气管和被加热表面的距离要等于制造厂规定的最小间隙。

如果没有规定最小间隙，则可以使用厚度至少为 25mm，密度至少为 16kg/m^3 的玻璃纤维绝缘材料紧紧裹在器具排气管上来替代直接连接到器具的木夹板。

在这种情况下，热电偶直接放置到器具外壳。

12 空章

13 在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：

13.2 修改：

对于驻立式 I 类器具，泄漏电流应不超过 2mA/kW 额定输入功率；对于公众易触及的器具，泄漏电流的最大值还应不超过 10 mA；对于公众不易触及的器具，泄漏电流的最大值还应不超过 30 mA。

14 瞬态过电压

GB 4706.1—2005 的该章内容均适用。

15 耐潮湿

GB 4706.1—2005 的该章用下述内容代替：

15.1 器具的电器元件应能防止水的侵入，它在器具中可表现为雨水、排水装置的溢流或化霜产生的水。

通过 15.2 的试验后，立即进行 15.3 的溢流试验，然后进行 11.6 的化霜试验及 16 章的试验来确定其是否合格。

在这些试验之后，视检外壳内部。进入外壳内的水不应将爬电距离和电气间隙减少到 29 章规定的最小值以下。

注：设计为完全安装在建筑物内，并且没有室外部件的器具不

承受 15.2 的试验。

如果采用引出建筑物外的导管，则应在该导管的各端口处进行 15.2 的试验。导管的布置要按照制造厂的说明书模拟实际情况安装。

对于打算通过墙壁或窗户来固定的器具，或对于由一个或多个单元组成的器具(按照制造厂的说明书)，要在伸出建筑物外的部分或单元上进行 15.2 的试验。

在 15.2 和 15.3 的试验期间，电动机-压缩机不工作并且可拆部件要拆掉。

15.2 除了 IPX0 器具外.其余器具要按下述要求承受 GB 4208—2008 的试验：

—IPX1 器具按 14.2.1 进行试验；

—IPX2 器具按 14.2.2 进行试验；

—IPX3 器具按 14.2.3 进行试验；

—IPX4 器具按 14.2.4 进行试验；

—IPX5 器具按 14.2.5 进行试验；

—IPX6 器具按 14.2.6 进行试验；

—IPX7 器具按 14.2.7 进行试验，在进行这一试验时，器具要浸泡在 1%的 NaCl 溶液中。

15.3 器具按正常的使用位置安装。应堵住排水盘的排放管，并且仔细将水充满至水盘边缘处，而且不能有飞溅。然后，排水盘要承受连续溢流，溢流速率应按风量为 $1m^3/s$ 时对应的溢流量约为 $17cm^3/s$ 进行调整，并且要接通所有的风扇。试验要连续进行 30min，或直到水

从器具中排出。

15.4 淋溅试验

安装在室内地面上或墙面上的公众易接近的器具按以下方法进行试验：

器具按照制造商安装说明进行安装，但不运行。

提供与电器控制器的手动工作方式接触的盖子要设定到开启位置，除非该盖子是属于封闭型的。

以一种最可能导致水进入电器控制器内部或电器控制器上面的方式，将含有 0.25g 普通食盐的 0.25L 水溶液倾倒在器具上。

在淋溅试验完成后，器具要承受第 16 章的试验。

如果器具的最小水平线尺寸或靠近箱体水平定面的尺寸是 75mm 或更小，则淋溅试验不适用。

若安装后器具的顶部高度大于 2m，则不要求试验。

注：本条的含义是，直径为 75mm 的玻璃容器不可能放置到器具的表面并且溢出。

16 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：

16.2 修改：

对于驻立式 I 类器具，泄漏电流不超过 2mA/kW 额定输入功率；对于公众易触及到的器具，泄漏电流最大值为 10mA；对于公众不易触及的器具，泄漏电流的最大值为 30mA；

17 变压器及其相关电路的过载保护

GB 4706.1—2005 的该章适用。

18 耐久性

GB 4706.1—2005 的该章不适用。

19 非正常工作

GB 4706.1—2005 的该章用下述内容代替：

19.1 器具的设计应尽可能避免由于非正常工作和误操作导致的着火风险、危及安全或防触电保护的机械危险，传热介质流或任何控制装置的失效都不应导致危险。

电子电路的设计和应用，应使其任何一种故障都不会在电击、着火危险、机械危险或危险性功能失效方面导致器具不安全。

通过 19.2~19.10 的试验来确定其是否合格。

装有 PTC 发热元件的器具还应进行 19.13 的试验。

装有电子电路的器具还应进行 19.11 和 19.12 的相应试验。

试验期间到试验结束，器具应符合 19.14 的要求。

19.2 电动机—压缩机以外的电动机要固定到木制和类似材料制成的支架上。堵住电机转子但不要拆下扇叶和支架。

电机在图 102 所示电路中以额定电压或额定电压范围上限供电。

在此条件下，该组件工作 15d(360h)，或直到保护装置永久地断开电路为止，取其时间较短者。

在试验期间，环境温度保持在 23℃±5℃。

如果达到稳定状态时，电机绕组的温度不超过 90℃，则可以考虑中止试验。

在试验期间，外壳温度不应超过150℃并且绕组温度不应超出表8中所示的限值。

表8 最高绕组温度

器具类型	绝缘材料分类和温度限值/℃							
	A	E	B	F	H	200	220	250
—如果是阻抗保护	150	165	175	190	210	230	250	280
—如果是由在第1个小时期间动作的保护装置来保护，最大值	200	215	225	240	260	280	300	330
—在第1个小时后动作的保护装置来保护的，最大值	175	190	200	215	235	255	275	305
—在第1个小时后动作的保护装置来保护的，算术平均值	150	165	175	190	210	230	250	280

在试验开始后3d (72h)，电动机应进行16.3规定的电气强度试验。

在试验期间，30mA的漏电保护器不应断开。

在试验结束时，在电动机上施加2倍的额定电压以测量绕组和外壳间的泄漏电流，其值不应超过2mA。

19.3 如果电动机—压缩机没有按照GB 4706.17进行过型式试验，应提供堵转的样品并且按设计要求充注油和制冷剂。

然后，样品应承受GB 4706.17中19.101规定的试验，并且应符合该标准中19.104的要求。

19.4 装有三相电机的器具在11章所述条件下，在额定电压或额定电压范围的上限并断开其中一相的条件下工作，一直达到稳态或保护装置动作。

19.5 器具在11章规定的条件及额定电压条件下，环境温度23℃±5℃下运行。当达到稳态后，室外换热器的传热介质流被限制或切断，取不会导致器具停机的最严酷的状态。

在试验结束后，已动作的保护装置要复位，试验重复进行，室内换热器的传热介质流、流体、空气被限制或切断，取不会导致器具停机的最严酷的状态。有化霜系统的器具，在化霜阶段的初期切断传热介质流。

若装有室内和室外热交换器共用电机的器具进行上述试验，电机达到稳态时立即断电。

19.6 器具的室内热交换器以水作为传热介质的，要进行以下试验：

器具在制造厂规定的最高水温，在第 10 章规定的条件及额定电压或额定电压范围上限下工作。室内水温应以 2K/min 的速率升高 15K，并保持该温度 30min。然后，水温以相同的速率降至初始温度。

19.7 空气—空气型器具要在 11 章规定的条件下工作。

干球温度为低于制造商规定的最低温度 5K

试验重复进行,除非干球温度为高于制造商规定的最高温度 10K。

器具要在额定电压或额定电压范围的上限条件下进行。

19.8 所有带有辅助加热器的器具都要在 11 章规定的条件下进行本试验：

当规定的气流条件建立后，限制室内气流使得排气口的温度(用成组的热电偶格栅测量，见 11.3)比由于进口开启面积慢慢减小而造成限温控制器、电机保护装置、压力开关和类似装置第一次动作之后获得的温度低 3K。

如果温升速率大约为 1K/min，则该试验完成。

必须限制进气口的面积，直到第一个保护装置动作.然后，在有

充分限制的条件下重新工作以使排气温度比断开瞬间温度低 3K。

注：为了便利该试验，一旦动作温度被确定，已动作过的保护装置可以被短路掉。

19.9 如果在 19.8 规定的蒸发器的进气温度条件下，所有的电热元件都不工作，则在较低的进气温度下进行附加试验，该温度将是允许所有电热元件工作的最高值。

其目的是使工作点略低于室内盘管组件的进气的温度上限值，从而允许电动机-压缩机和电热元件连续工作。如果允许所有电热元件工作所要求的蒸发器进气温度低于规定值，则可以通过减小通过蒸发器的气流或堵塞蒸发器的一部分或类似的方法来模拟这一较低的温度，以便获得在蒸发器进气在该较低温度下而形成的工作条件。

器具要在额定电压或额定电压范围的上限工作。

19.10 器具在 11 章规定的条件及额定电压条件下，以各种运行方式或预期正常使用期间可能存在的各种缺陷情况下运行。试验要连续进行，一次仅形成一种故障条件。

故障条件的示例如下：

—程序控制器(如果有)在任一位置止动；

—电源的一相或多相断开并重新连接；

—元件的开路或短路；

一般情况下，试验应限制在可给出最不利结果的情况下进行。

正常使用状态下，认为接通和断开发热元件的接触器的主触头在"接通"位置锁定是一种故障条件，除非器具至少带有两套串联的接触

器。该条件可通过提供两个彼此单独工作的接触器或通过提供两套独立衔铁的一个接触器操纵独立的主触点来实现。

19.10.1 对于带有管状外鞘或埋入式电热元件的Ⅰ类器具，要重复进行19.10的试验。但控制器不短路，而电热元件的一端要与其外鞘相连接。

改变器具电源极性，电热元件另一端要与电热元件的外鞘相连，重复此试验。

打算永久连接到固定布线的器具和在19.10的试验期间出现全极断开的器具，不进行此试验。

注1：带中性线的器具，在中线与外鞘连接的状态下进行试验。

注2：对埋入式加热元件，其金属外壳可认为是外鞘。

19.11 除非符合19.11.1规定的条件，否则，通过对所有的电路或电路的某一部分按 19.11.2 规定的故障条件进行评估来确定电子电路是否合格。

如果器具在任何故障条件下的安全取决于一个符合GB 9364的微型熔断器的动作，则进行19.12的试验。

在每一次试验期间和试验后，绕组温度不应超过表 8 中的规定值。但是，这些限值不适用于符合GB 19212.1—2008中15.5规定的无危害式变压器。器具应符合19.14中规定的条件。特别是，带电部件不应触及到第8章中提及的在GB/T 16842中规定的B型试验探棒和13号试验探棒。任何流过保护阻抗的电流都不应超过8.1.4规定的限值.

如果印刷电路板的导线处于开路，只要同时满足下述三个条件，则器具可被认为已经受住了该特殊试验：

—印刷电路板的基材经受住附录 E 的试验；

—任何导线的松脱，都不使带电部件和易触及金属部件之间的爬电距离或电气间隙减少到低于第 29 章规定的值；

—器具在开路导线桥接的情况下，经受住 19.11.2 的试验。

注 1：除非在每次试验之后都必须更换元件，否则，19.13 的电气强度试验只需在电子电路的最终试验之后进行。

注 2：通常情况下，对器具和其线路图的检查，可确定必须模拟的故障情况，以便能把试验限制在可预期的最不利情况的范围。

注 3：通常情况下，试验考虑到由于电网电源的干扰而可能出现的故障.然而，可有一个以上的元件同时受到影响的场合，可能有必要进行一些附加的试验，这些试验正在考虑之中。

19.11.1 如果电路或电路的部件同时满足下述两条件，则 19.11.2 中规定的故障条件 a）~f）不适用：

—电子电路为下述低功率电路；

—在器具的其他部分中，对电击、火灾危险、机械危险或危险性功能失效的保护，不依赖于此电子电路的正常工作。

低功率电路按如下方法确定；示例如图 6 所示(见 GB 4706.1—2005)。

器具以额定电压供电，并且将一个已调到其最大电阻值的可变电

阻器连接在被调查点和电源的异性极之间。然后减少电阻值，直到该电阻器消耗的功率达到最大值，在第 5s 终了时，供给该电阻器具的最大功率不超过 15W 的最靠近电源的那些点，被称之为低功率点。距电源比低功率点远的那一部分电路被认为是一个低功率电路。

注 1：只从电源的一极上进行测量，最好是给出最少低功率点的那个极。

注 2：当确定低功率点时，推荐从靠近电源的各点开始。

注 3：可变电阻器消耗的功率用瓦特表测量。

19.11.2 要考虑下列的故障情况，而且如有必要，要每次施加一个，并考虑随之发生的间接故障。

a)如果爬电距离或电气间隙小于第 29 章中的规定值，则功能性绝缘短路。

b)任何元件接线端处开路。

c)电容器的短路，符合 GB/T 14472 (idt IEC60384-14)的电容器除外。

d)非集成电路电子元件的任何两个接线端处的短路。该故障情况不施加在光耦合器的两个电路之间。

e)三端双向可控硅元件以二极管方式失效。

f)集成电路的失效。在此情况下要评估器具可能出现的所有危险情况，以确保其安全性不依赖于该元件的正确功能。

要考虑集成电路故障条件下所有可能的输出信号。如果能表明不可能生产一个特殊的输出信号，则其有关的故障可不考虑。

注 1：可控硅整流器和三端双向可控硅元件类的元件不承受故障条件 f)。

注 2：微处理器按集成电路进行试验。

另外，通过低功率点与电源的测量极的连接来实现每个低功率电路的短路。

为了模拟故障情况，器具要在 11 章规定的条件下工作，但以额定电压供电。

当模拟任何一个故障情况时，试验持续的时间为：

——如果故障不能由使用者识别，例如温度的变化，则按 11.7 的规定，但仅持续一个工作循环；

——如果故障能被使用者识别，例如电动机停转，则按 19.2 的规定；

——对与电网持续连接的电路，例如待机电路，应直到稳定状态建立。

在每种情况下，如果器具内部发生非自复位断电，则结束试验。

如果器具装有使器具符合第 19 章要求的保护电子电路，则按 19.11.2 中 a) ～f)的要求，相关试验以模拟单一故障的方式重复进行。

如果电路不能通过其他的方法来评估，则要将故障条件 f)施加在密封的和类似的元件上。

如果正温度系数电阻器(PTC′s)、负温度系数电阻器(NTC′s)和独立电压电阻器(VDR′s)在制造厂声明的规范内使用，则不得将其短路。

19.12 在出现 19.11.2 中规定的任何故障时，如果器具的安全依赖于

一个符合 GB9364.1(idt IEC60127)的微型熔断器的动作，则要用一个电流表替换微型熔断器，重复进行该项试验。

如果测得的电流：

——不超过熔断器额定电流的 2.1 倍，则不认为此电路是被充分保护的，然后要在熔断器短接的情况下进行该项试验。

——至少为熔断器额定电流的 2.75 倍，则认为此电路是被充分保护的。

——在此熔断器额定电流的 2.1 倍和 2.75 倍之间，则要将此熔断器短接并进行试验，试验持续时间：

•对快速熔断器：为一相应时间或 30min，两者中取时间较短者；

•对延时熔断器：为一相应时间或 2min，两者中取时间较短者。

注 1：在有疑问的情况下，确定电流时，要考虑到此熔断器的最大电阻值。

注 2：验证熔断器是否能作为保护装置，要以 GB9364.1(idt IEC60127)中规定的熔断特性为基础。同时它也给出了计算此熔断器最大电阻值所需的信息。

19.13 带有 PTC 发热元件的器具要在额定电压下供电，直到与输入功率和温度有关的稳态建立。

然后，将 PTC 电热元件的工作电压增加 5%，并让器具工作直到稳定状态再次建立。电压以类似的方法增加，直到达到 1.5 倍的工作电压，或直到 PTC 电热元件破裂，两者中取先发生的情况。

19.14 在进行 19.2～19.10.1，19.11，19.12 和 19.13 的试验期间，

如适用，器具不应释放出火焰、熔融金属、达到危险量的有毒或可燃气体。外壳的变形不应影响器具符合本标准，并且温度不应超过表 9 中的规定值。

表 9　非正常温度的最高值

部件	温度/ ℃
试验箱的壁、顶和底板 电源软缆或电源软线的绝缘或 [1)] 除热塑材料以外的附加绝缘和加强绝缘 [1)]	175 175 [1.5×(T-25)]+25 式中 T 按表 3 的规定值
1）　对热塑材料的附加绝缘和加强绝缘，没有规定温升限值。但要确定其温升值，以便进行 30.1 的试验。	

除 III 类器具外的绝缘冷却到大约为室温，应经受 16.3 的电气强度试验，但是，其试验电压按表 4 的规定进行设定。

19.15 所有带有辅助加热器并且可以自由排气的器具要在每一种模式下进行下述试验。

器具要在 11 章规定的条件下工作，将在 11 章试验期间限制温度的任何控制器都短路并将器具覆盖。

覆盖物为宽度为 100mm，镶有单层纺织材料衬里的毡垫。

毡垫的单位面积质量为(4±0.4)kg/m^2，厚度为 25mm。

纺织材料衬里是由干燥条件下单位面积质量为 140 g/m^2-175 g/m^2 的预洗过的双层卷边棉布制成。

热电偶要粘贴在铜或黄铜制成的涂黑小圆片背后，该小圆片的直径为 15mm，厚度为 1mm。

小圆片要以 50mm 为间隔放置在纺织材料与毡之间，并位于带的垂直中心线上。

小圆片要固定以防其陷入毡里。

毡垫带有纺织材料衬里的一面要紧贴到器具上，以覆盖器具的整个垂直方向的前表面，越过顶部并延伸到背面。

如果器具的结构是离开墙放置的，或如果器具与墙固定时加热器和墙之间的距离超过 30mm，而且任何两个固定点或定位架之间或在这些点和器具的边缘之间的距离超过 100mm，则要把器具的背面完全落地覆盖。

在其他情况下，器具的背面要覆盖到加热器垂直高度的五分之一。

把毡垫依次盖到器具的每一半上，然后整个覆盖器具。

在试验期间，温度不应超过 150℃，但在试验的第一个小时内允许有 25℃的过冲量。

注：热保护装置允许动作。

20 稳定性和机械危险

GB 4706.1—2005 的该章适用。

21 机械强度

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外，均适用。

21.1 增加：

应符合 ISO5149:1993 中规定的安全要求。

应符合附录 EE 中规定的安全要求。除压力容器以外，其他部件应进行附录 EE 中的压力试验。

22 结构

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外，均适用：

22.6 增加：

电气绝缘不应受到可能进入器具内的雪的影响。

注 101：设置适当的排水孔可满足该要求。

22.24 代替：

裸露发热元件的支撑应使得其在破裂或凹陷的情况下，发热导体不能触及到易触及金属部件，这些裸露发热元件应使用在金属外壳内。不允许使用木质或复合材料外壳。

通过视检，并且必要时在最不利的位置切断元件来确定其是否合格。

注 101：导体切断后，在导线上不再施加力。

注 102：在 29 章的试验后进行本试验。

22.101 打算固定安装的器具的设计应使得它们能够被紧紧地固定并保持在位。

通过视检来确定其是否合格，如果有怀疑，在器具按照制造厂的安装说明书安装后来确定其是否合格。

22.102 带有辅助加热器的器具

22.102.1 具有加热空气的辅助电加热器的器具应至少带有两个热脱扣器；预定首先动作的热脱扣器应是一个自复位的热脱扣器，其他热脱扣器应是非自复位的热脱扣器。

通过视检和 19 章试验来确定其是否合格。

注：在 19 章的试验期间，如果自复位控制器动作，则应有必要短

接该控制器以确定非自复位热脱扣器是否会接着动作。

22.102.2 具有加热水的辅助电热器的器具应带有一个非自复位热脱扣器，该脱扣器需能够独立于水温控器实现全极断开。但是如果器具打算连接到固定布线，则中性线不需要断开。

通过视检和 19 章试验来确定其是否合格。

注：如果除霜加热器在短路温度开关和停止水流动的条件下，6h 内在最高工作温度下不能将水加热到超过 80℃，则该装置不被认为是加热水的辅助加热器。

22.102.3 毛细管型的热脱扣器的设计应使得触点在毛细管泄漏时断开。

通过视检来确定其是否合格。

22.103 非自复位热脱扣器应在功能上与其他控制装置相独立。

通过视检来确定其是否合格。

22.104 用于生活用热水热泵的容器应能承受在正常使用中的水压。

通过向容器和热交换器施加水压来确定其是否合格。水压以 0.13MPa/s 的速率增至下述规定值并在该值保持 5min。

水压为：

—对于密闭式容器为允许工作过压的 2 倍；

—对于敞开式容器为 0.15MPa。

试验后，不应有水泄漏，并且不应有任何可能影响安全的永久变形。

注：如果生活用热水热泵的容器装有热交换器，则容器和热交换

器都要按相应标准进行压力试验。

22.105 对于生活用热水热泵的密封水箱，则应提供一个容纳空气或蒸气的空腔。空腔容积应大于容器容积 2%，但不应超过 10%。

通过视检和测量(如果有必要)来确定其是否合格。

22.106 生活用热水热泵的容器中所带有的或单独提供的压力释放装置应能防止容器中压力超过允许过压 0.1MPa。

通过在容器上缓慢施加水压，并观察释放装置动作时的水压来确定其是否合格。

22.107 生活用热水热泵的敞开式容器的出口系统应能避免出现阻塞以防止限制水流使容器中的压力会超过允许的工作压力的程度。

生活用热水热泵的带通气孔的容器，其结构应使得容器总是通过一个直径至少 5mm 或面积 20mm^2，宽至少为 3mm 的小孔与大气相通。

通过检查和测量来确定其是否合格。

注：如果生活用热水热泵的受热部分出水口面积等于或大于受热部分进水口面积，则可以认为满足了第一项的要求。

22.108 生活用热水热泵的敞开式储水箱应能耐受在正常使用中可能出现的过压冲击。

通过向不带通气孔的容器按 22.104 的要求形成至少 33kPa 的真空，维持 15min 来确定其是否合格。

在试验后，容器不应出现明显可能导致危险的变形。

防真空阀(如果有)不得使其处于不工作状态。本试验可在单独的容器上进行。

22.109 对于其动作后要求更换的非自复位热脱扣器，与其连接的布线应固定得使安装热脱扣器的加热元件组件或热脱扣器本身在更换时不会损坏其他连接或内部布线。

通过视检和手动试验(如果有必要)来确定其是否合格。

22.110 设计用于在其动作后进行更换的非自复位热脱扣器应按预定的方式断开电路而不得将不同极性的带电部件短路及不会导致带电部件与外壳接触。

通过下述试验来确定其是否合格：

器具工作 5 次，每次都要使用一个新的非自复位的热脱扣器，所有其他热控制装置都要短路。

每次，热脱扣器都相应地要动作。

在试验期间，器具的外壳要通过一个 3A 的熔断丝接地，熔断丝不应熔化。

试验后，辅助发热元件应承受 16.3 条规定的试验。

22.111 在器具的工作期间，在切断电源后，应不需要手动复位任何温控器。

器具切断电源后视检，然后再接通电源，器具应不需要任何手动复位操作就能重新启动。

22.112 制冷系统的结构应该符合 ISO5149:1993 中第 3 章的要求。

22.113 若使用可燃制冷剂，制冷剂管路应予以保护或密闭，以防止机械损伤。产品在搬运或使用期间移动时，管路应受到保护。管路需置于外壳内，以保护其免受机械损伤。

通过视检，检查是否符合。

22.114 若使用可燃制冷剂，低熔点的钎焊合金，如铅/锡合金，不能用于管路连接。

22.115 所有制冷系统中使用的可燃制冷剂的总量不能超过附录 GG 中规定的数值 m_3。

22.116 使用可燃制冷剂的器具结构上应能保证泄漏的制冷剂不会流入或滞留在器具内引起火灾或爆炸危险的区域，该区域安装着可能成为点火源并且在正常状态或制冷剂发生泄漏时均可能工作的电气元件。

含可燃气体小于 0.5g 的单个元件，如温控器，其自身发生的泄漏不认为会引起火灾或爆炸的危险。

所有可能成为点火源并且在正常状态下或发生泄漏的情况下均可能工作的电气元件，应符合下列条件之一：

—符合 GB 3836.8-2003 中第 9~26 章对ⅡA 类气体或使用制冷剂的要求，或者通过适用的标准使电气元件适合在 GB 3836.15 中所定义的 2、1、0 区域内使用。

—不安装在由附录 FF 的试验所验证的会造成潜在的可燃混合气体聚集的区域。

—安装在壳体内。该壳体应符合 GB 3836.8-2003 中对适用于ⅡA 类气体或所用制冷剂的外壳的要求。

注：开关元件的试验电流，是该元件的额定电流或实际运行电流之中的较大值。

22.117 可能接触泄漏的可燃制冷剂的表面，其温度应低于制冷剂自燃温度减100K，附录BB给出了一些典型参数。

除非在第19章试验过程中以非自复位方式终止试验，在第11章和第19章的试验过程中通过测量相应的表面温度确认其是否合格。

22.118 若使用可燃制冷剂，器具应在制造场所充注制冷剂或在制造商推荐的区域充注。

需要在现场充注制冷剂的部件，若安装时需要进行焊接，装运时不应充入制冷剂。安装时，制冷系统各部分之间进行连接，如果已有一部分已经充注了制冷剂，需要满足下述要求：

—焊接或机械连接应该在打开阀门使制冷剂在系统各部分间流通前完成。应配有一个真空阀，以便将连接管路和/或未充注制冷剂的部分抽真空。

—重复使用的机械连接接头及喇叭口接口不允许放在器具的室内部分。

—制冷管道应该保护或封装起来，以防受损。

在正常使用中能取下的易弯制冷连接件，如室内外的连接管，应适当防护，以防止受到机械损伤。

通过按照制造商安装说明进行检查和试安装（如有必要）确认其是否合格。

23 内部布线

GB 4706.1—2005的该章适用。

24 元件

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外均适用：

24.1 增加：

如果电动机-压缩机符合了本标准的所有要求，则电动机-压缩机不需要按照 GB 4706.17 单独试验，也不需要符合 GB 4706.17 的所有要求。

24.1.4 修改：

—自复位热脱扣器 3 000 次

—非自复位热脱扣器 300 次

增加：

—控制电动机-压缩机的温控器 100 000 次

—电动机-压缩机启动继电器 100 000 次

—全封闭和半封闭型电动机-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）

—全封闭和半封闭型电动机-压缩机的手动复位电动机热保护器 50 次

—其它自动电动机热保护器 2 000 次

—其它手动复位电动机热保护器 30 次

24.101 装有可更换部件的热控制器装置应该以能够识别可更换部件的方式进行标识。

可更换部件应相应地进行标识。

通过对标识的视检来确定其是否合格。

25 电源连接和外部软线

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外均适用：

25.1 增加：

器具可以带有一条带插头的电源线：

—如果器具仅用于室内；

—如果器具标定的额定值小于等于 25A；

—如果器具符合器具特定国家的有关导线连接器具的相应要求。

修改：

器具不应带有器具输入插口。

25.7 增加：

器具在室外使用的部分，其电源线不应轻于氯丁橡胶铠装软线(IEC 60245 中的 57 号线)。

26 外部导线用接线端子

GB 4706.1—2005 的该章适用。

27 接地措施

GB 4706.1—2005 的该章适用。

28 螺钉和连接

GB 4706.1—2005 的该章适用。

29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘

GB 4706.1—2005 的本章除了与压缩机有关的部分外均适用，与

压缩机有关的部分 GB 4706.17 适用。

29.2 增加

处于气流之中的绝缘，其微环境污染程度为 3 级，除非绝缘被覆盖和安置使其避免由于器具的正常使用而受到污染。

30 耐热和耐燃

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外均适用：

30.2.2 不适用。

31 防锈

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外均适用：

增加：

通过 GB/T 2423.18 的盐雾试验（严酷等级为 2），来确定其是否合格。

试验前对一坚硬的钢针施加 10N±0.5N 的力、以 20mm/s 的速度沿器具的涂层外表面进行刮擦试验，此钢针是个呈 40° 的圆锥，顶部是半径为 0.25mm±0.02mm 的球面。刮擦 5 次，其间距至少 5mm，并且离器具边缘至少 5mm。

试验后器具不会发生影响符合本标准要求的损坏，尤其是要满足第 8 章和第 27 章要求。涂层不能破损、不能从金属表面剥落。

32 辐射 毒性和类似危险

GB 4706.1—2005 的该章不适用。

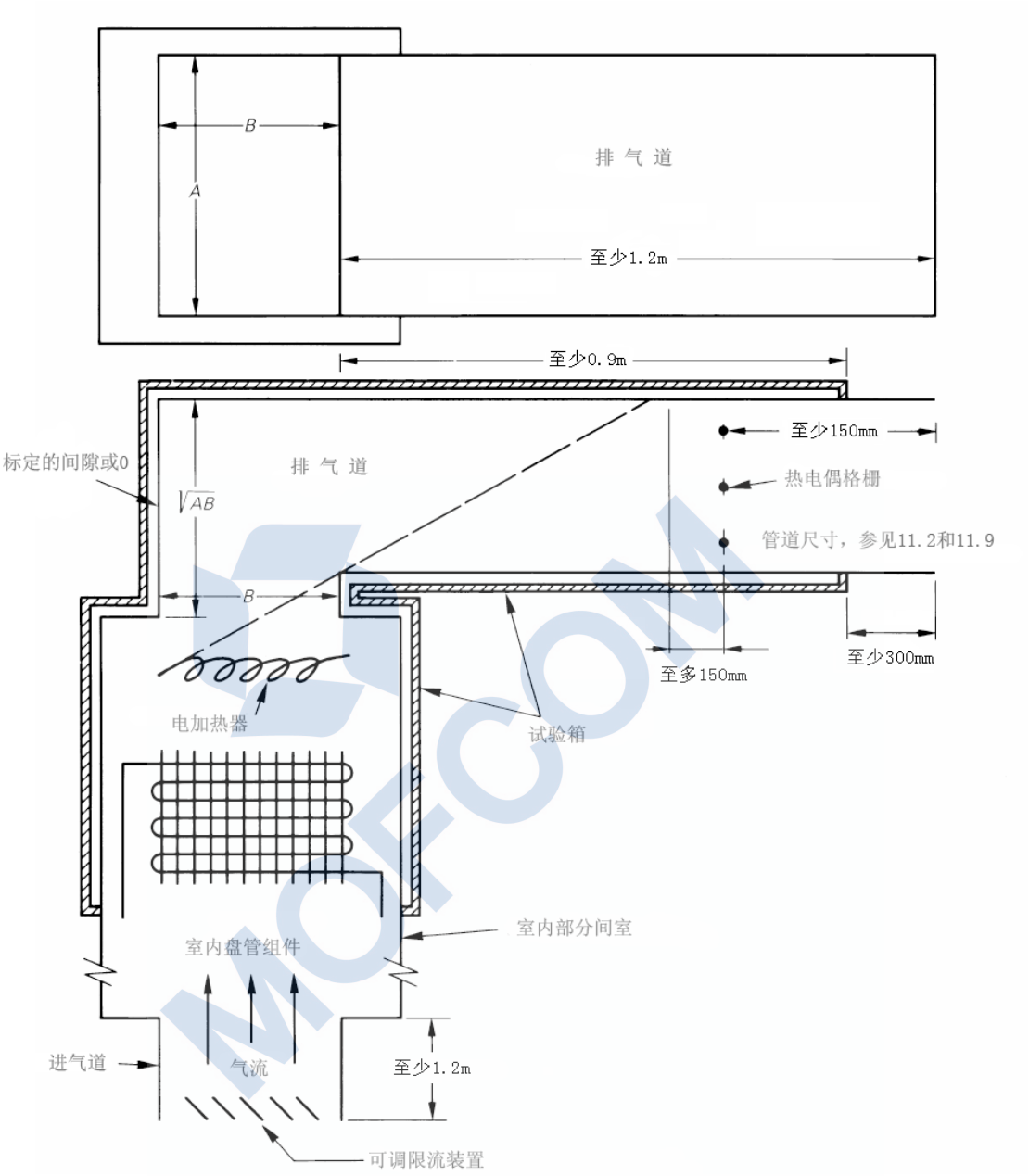


图 101a）发热试验的布置图

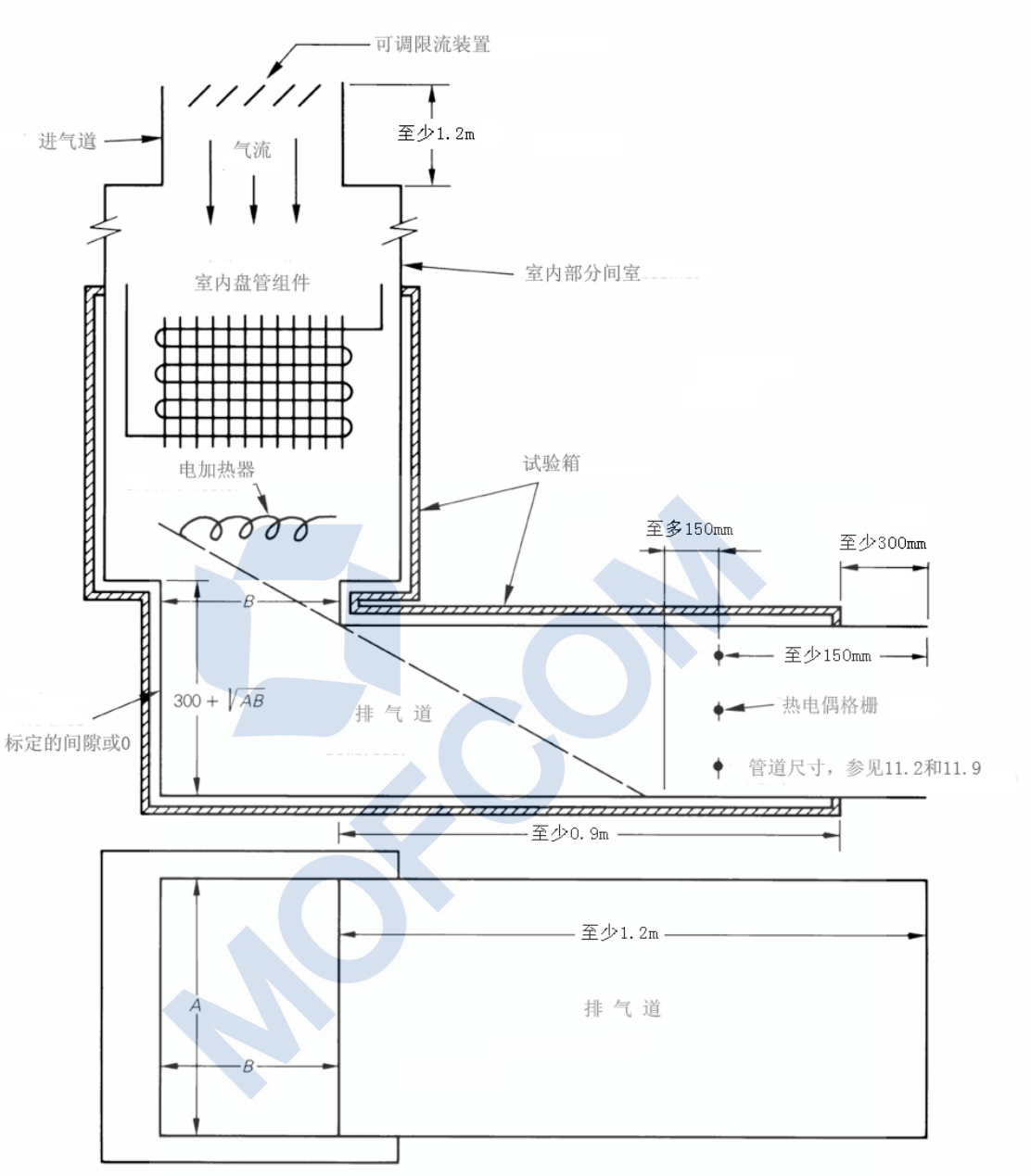
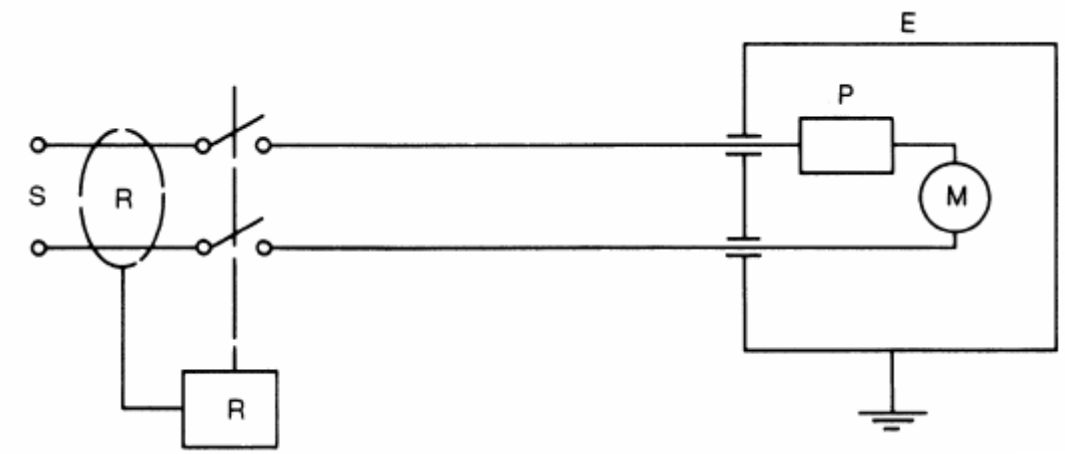


图 101b）向下气流式发热试验的布置图

MOFCOM



S——电源

E——电动机外壳

R——剩余电流装置(IΔn=30mA)

(RCCB 或 RCBO)

P——保护装置(外部或内部)

M——电动机

注：必须注意完善接地系统以允许 RCCB 或 RCBO 的正常工作。

图 102—单相电动机的堵转试验电路（按需要改变后可进行三相试验）

MOFCOM

附录

GB 4706.1—2005 的本附录，除下述内容外均适用。

附录 D

(规范性附录)

对电动机保护组件的选择要求

GB 4706.1—2005 的该附录不适用。

附录 I

(规范性附录)

不适于器具额定电压的仅具有基本绝缘的电动机

GB 4706.1—2005 的该附录不适用。

MOFCOM

附录 AA

(资料性附录)

器具的工作温度范例

器具的功能	分类	制热				制冷			
		室外组件/℃(进口)		室内组件/℃(出口)		室外组件/℃(进口)		室内组件/℃(出口)	
		DB1)	WB2)	DB1)	WB2)	DB1)	WB2)	DB1)	WB2)
外界空气/再循环空气	A7 A20	7	6	20	12	35	24	27	19
排出的空气/再循环空气	A20 A20	20	12	20	12	—	—	—	—
排出的空气/新鲜空气	A20 A7	20	12	7	6	—	—	—	—
外界空气/水	A7 W50	7	6	水	50	35	24	水	7
排出的空气/水	A20 W50	20	12	水	50	—	—	—	—
水/水	W10 W50	水	10	水	50	水	15	水	7
盐水/水	B0 W50	盐水	0	水	50	盐水	15	水	7
盐水/再循环空气	B0 B20	盐水	0	20	12	—	—	—	—
水/再循环空气	W10 A20	水	10	20	12	—	—	—	—
水/再循环空气	W20 A20	水	20	20	12	—	—	—	—
除湿	舒适	—	—					27	21
	工艺							12	9
	热回收(风冷)					27	21	27	21
	热回收(水冷)					水	24	27	21
加热生活用热水热泵									
室外空气/水	A7 W45	7	6	水	45	—	—	—	—
环境空气/水	A15 W45	15	12	水	45	—	—	—	—
排气/水	A20 W45	20	12	水	45	—	—	—	—
盐水/水	B0 W45	盐水 0		水	45	—	—	—	—

DB：干球；

WB：湿球。

注：器具可以按照下面指明的功能和温度应用来分类：

放热流体	吸热流体	分类	
外界空气	再循环空气	A—	A—*
排出的空气	再循环空气	A—	A—

排出的空气	外侧空气	A—	A_
外界空气	水	A—	W—
排出的空气	水	A—	W—
水	水	W—	W—
水	再循环空气	W—	A_
盐水	再循环空气	B—	A—
盐水	水	B—	W—

* 例如，A7，A20 是指在为室外侧空气工作温度为干球 7℃及室内侧空气工作温度为干球 20℃而设计的器具。

MOFCOM

附录 BB

(规范性附录)

制冷剂的选择信息

此附录的规范性部分是表 BB.1 的最低可燃浓度一栏。附录的其余部分是资料性的（仅供参考）。

表 BB.1 制冷剂的选择信息

制冷剂代号 1)	名称	分子式	自燃温度/℃	密度 2),5)/（kg/m3）	摩尔质量 3) kg/kmol	最低可燃浓度 2)	
						kg/m3(4)	%v/v
R32	二氟甲烷	CH2F2	648	2.13	52.0	0.306	14.47)
R50	甲烷	CH4	645	0.65	16.0	0.032	4.98)
R134a	1，1，1—三氟乙烷	CF3CH3	750	3.43	84.0	0.282	8.27)
R152a	1，1—双氟乙烷	CHF2CH3	455	2.70	66.0	0.130	4.87)
R170	乙烷	CH3CH3	515	1.23	30.1	0.038	3.17)
R290	丙烷	CH3CH2CH3	470	1.80	44.1	0.038	2.17)
R600	正丁烷	CH3CH2CH2CH3	365	2.37	58.1	0.043	1.89)
R600a	异丁烷	CH(CH3)3	460	2.37	58.1	0.043	1.810)
R1150	乙烯	CH2=CH2	425	1.15	28.1	0.036	3.17)
R1270	丙烯	CH2=CHCH3	455	1.72	42.1	0.040	2.311)
E170	二甲醚	CH3OCH3	235	1.88	46.1	0.064	3.412)
R142b	一氯二氟乙烷	CH3CClF2	7506)	4.11	100.5	0.329	8.07)

制冷剂命名依据 ISO 817

以上为在 25℃，101325Pa 下测得数值

作为比较，空气的摩尔质量为 28.8kg/kmol

百分比浓度%v/v 乘以相应的摩尔质量再乘以 0.000409 可以得到可燃浓度，用 kg/m3 表示

摩尔质量除以 24.465 可以得到密度值，用 kg/m3 表示

表中数值是从分子结构推算得出

制冷剂的最低可燃浓度的附录由 WILSON.DP.和 RICHARD.RG.制定.摘自《美国采暖，制冷与空调工程师学会学报：2002，第五期 108，Pt.2. 》

BURREL.GA.;OBERFELL.GG.摘自《U.S.BUR.MINES,TECH》第 119 页（1915）

LAFFITTE.P.;DELBOURGO.R.摘自《4th symp.on Combust》第 114 页（1953）

ZABETAKIS.MG.;SCOTT.GS.;JONES.GW.《Ind.Eng.Chem》43,2120(1951)

LFL 的计算由 JABBOUR,T 和 CLODIC,D 完成。《燃烧速度和制冷剂可燃性分级》摘自《矿山生态：法国巴黎，美国采暖，制冷与空调工程师学会学报：2004》

《美国采暖、制冷与空调工程师学会：使用聚丙烯的安全性分级 R—E170》,2001.12.13

附录 CC

（资料性附录）

使用可燃制冷剂器具的运输、标识和贮存

以下规定的内容适用于使用可燃制冷剂的器具：

CC.1 充有可燃制冷剂设备的运输

应注意含有可燃气体设备在运输中可能会有附加的要求。设备的最大运输数量或允许一起运输的设备的结构，都在相应的运输规则中进行规定。

CC.2 设备标志的标识

在作业区域内适用于类似器具的标志通常依据当地法规确定，包括在工作区域设置安全或/和健康标志的基本要求。

规定的所有标志应齐全，应确保员工受到适当而充分的指导和培训，以能理解安全标志的正确含义，并且能根据这些标志采取适当的措施。

不应将太多标志混放在一起，以防止标志的效用降低。

所使用的图形应尽可能简单，并且应仅包含关键内容。

CC.3 对于使用可燃制冷剂器具的废弃处理

参见相关的国家规定。

CC.4 设备/器具的贮存

器具贮存应符合制造商说明书中的规定。

CC.5 已包装（未售）器具的贮存

设备贮存时的包装应能保护包装内的设备遭受机械破坏时不会引起制冷剂的泄漏。

允许贮存在一起的设备的最大数量由当地法规决定。

附录 DD

（规范性附录）

维修操作

DD.1 概要

对于使用可燃制冷剂的器具的安装、维修和使用手册，不论单独还是组合一起使用，都应包含以下信息。

DD.2 标识

在 7.6 中所指标识（可用单色）和警示标志的内容须符合以下要求：

> 警告：
> 除厂商特别推荐，不要使用任何方法来加速除霜过程或对结霜部分进行清洁。
> 器具应储藏在没有持续火源的房间内。（例如：明火，点燃的燃气器具，打开的电加热器）
> 不得刺破或点燃。
> 要注意到，制冷剂可能是无味的。
> 器具安装、运行和存放时的房间面积应大于 Xm^2。
> **注**：制造商可能会提供其他适合的警示语，或者提供关于制冷剂气味的附加信息。

DD.3 手册信息

DD.3.1 手册应该包括以下有关器具功能和适用性的信息：

—关于可燃制冷剂管路的空间的信息，包括以下描述：

● 管路组件的安装应该确保其所需要的最小空间；

● 管路组件应加以防护以防止机械损伤，如果安装空间的面积小于附录 GG 中的 A_{min}，则不能安装在不通风的空间；

● 应遵守国家有关气体法规的规定；

● 依据 22.118 所建立的机械连接在维修中应是易于触及的；

● 最小房屋面积应以表格形式或者以没有引用公式的单一数值形式在手

册中给出；

—最大制冷剂充注量（M）；

—最小空气流量（如果附录 GG 需要）；

—制冷剂的处理、安装、清洁、维修和处置等信息；

—除非制冷剂充注量小于等于 m_1（$M \leqslant m_1$），否则要依据附录 GG 的规定注明房间的最小面积，或者注明器具允许放置在房间内的特殊要求；

—保持通风口没有阻碍物的警示；

—应只能按照制造商推荐的方式进行维修的提示。

DD.3.2 手册中应包含这样的声明，如果将使用可燃制冷剂的器具安装在不通风的区域，其结构应保证在制冷剂泄漏的情况下不会因制冷剂聚集而导致着火或爆炸的危险。它应包含：

—警示：器具应贮存在通风良好的房间内，房间的面积应与维修要求的房间面积相当；

—警示：器具应贮存在没有持续燃烧的明火（例如：点燃的燃气器具）和点火源（例如：工作中的电加热器）的房间内。

注：制造商应指明其它有可能造成制冷剂着火的潜在的持续火源。

器具的贮存应能防止因事故引起的机械损伤。

DD.3.3 手册中应包括如下有关合格维修人员资质要求的特别信息：

—所有作业人员或制冷回路维修人员都应获得行业认可的评估机构颁发的有效证书，以认定其具备行业认可的评估规范所要求的安全处置制冷剂的资质；

—只能按照设备制造商推荐的方法进行设备的维护和修理。如果需要其

他专业人员协助维护和修理设备，则应在具备使用可燃制冷剂资质的人员监督下进行。

DD.4 维修信息

手册应包含维修人员在维修使用可燃制冷剂的器具时所规定的如下内容。

DD.4.1 对场地的检查

使用可燃制冷剂的器具进行维修之前，必须进行安全检查，以确保发生着火的风险降到最低。维修制冷系统时，在对系统进行处理作业之前，应遵守下面所述的注意事项。

DD.4.2 作业程序

应当在受控的程序下进行作业，以确保进行作业过程中由可燃性气体或蒸汽所引发的风险最低。

DD.4.3 一般作业区域

在作业区域内的所有维修人员以及其他人员应该知道所从事作业的性质。应避免在密闭的空间内作业。作业区域应适当隔离，通过控制可燃材料以确保作业区域内的工作条件的安全。

DD.4.4 检查制冷剂是否存在

作业前和作业过程中应当使用适当的制冷剂监测仪在区域内进行监测，确保技术人员意识到存在潜在可燃性气体。确保所用的检漏设备适用于可燃制冷剂，如：无火花，充分密封或是本质安全型的。

DD.4.5 灭火器的放置

对制冷系统或相关部件进行热加工作业时，应将适用的灭火器置于就近

处。制冷剂注入区域应配干粉或二氧化碳灭火器。

DD.4.6 禁止火源

从事与暴露在外的容纳有或曾经容纳可燃制冷剂的管路相关的工作时，不应使用可能引起着火或爆炸危险的各种形式火源。所有火源，包括吸烟在内，若可燃制冷剂有可能释放到周边环境，一定要远离安装、修理、移机、处置的区域。在开始作业之前，要对于设备周边的环境进行检查以确保没有易燃或着火的危险。应设置“禁止吸烟”的标记。

DD.4.7 通风的区域

确保在打开系统或进行热加工作业前，作业区域是开放的或是充分通风的。在作业过程中应保持通风。通风将安全地稀释泄漏的制冷剂并迅速排放到大气中。

DD.4.8 制冷设备的检查

如果更换电气元件，这些电气元件应按照使用目的和正确的操作规定进行安装。任何时刻，都应当遵守制造商的维护和维修指南。如有疑问请咨询制造厂技术部门。

对于使用可燃制冷剂器具的安装适用以下检查项目：

● 充注量应根据装有含制冷剂部件房间的大小来确定；

● 通风设备应正常运行，且通风口应无阻碍；

● 如果使用间接的制冷循环，则应检查二级回路中是否有制冷剂存在；

● 器具上的标识应清晰可见。应更正模糊不清的标记和符号；

● 制冷管路或电气元件不应安装在含有可能腐蚀接触制冷剂元件的环境中，除非电气元件本身由抗腐蚀的材料制成或采取合适的防腐措施。

DD.4.9 电气装置的检查

电气元件的维修和维护应包括初始的安全检查和元件检查步骤。如果存在危及安全的缺陷，则要将器具电源断电，直到缺陷得到妥善的处置。如果最后不能完全消除缺陷，而且又必须继续操作，那么就应当采取适当的临时解决办法。将此情况报告给器具的所有者，并且对所有相关人员提出警告。

初始的安全检查应当包括：

- 电容放电：应以安全的方式进行，以避免产生电火花；
- 在充注、回收和清洗系统的过程中没有裸露在外的电气元件和配线；
- 接地的连续性。

DD.5 密封元件的维修

DD.5.1 维修封闭元件时，在打开密封的盖子之前应先断开设备的供电电源。如果在维修过程中必须有电力供给，应对最危险的部位进行不间断的泄漏检测，以防止潜在的危险情况出现。

DD.5.2 对电气元件的下述维修中应特别注意不要发生影响外壳防护等级的维修方式。不当的维修方式可能导致：线缆受损，过量连接，端子未按原来的规定安装，密封受损，密封盖安装错误等危险。

确保设备的安装安全可靠。

确保密封或密封材料不会由于老化而丧失防止可燃性气体进入的作用。替代部件应当符合制造商的规范要求。

注：使用含硅的密封剂可能会减弱检漏设备的检测能力。本质安全型元件在操作之前不必隔离。

DD.6 本质安全型元件的维修

若不能确保器具在使用过程中不超过允许电压和电流的限定时，不得在电路中使用任何永久性的电感或电容负载。

本质安全型元件是唯一可以在可燃性气体内继续工作的元件。测试仪器要设定在正确的档位上。

若更换元件只能采用制造商指定的零部件，其他零部件可能会导致泄漏在空气中的制冷剂着火。

DD.7 线缆

检查线缆是否会受到磨损、腐蚀、过压、震动、锋利边缘或其他不利环境的影响。该检查也应考虑老化或压缩机、风扇的持续震动对线缆造成的影响。

DD.8 可燃制冷剂的检查

检查制冷剂的泄漏应当在没有潜在点火源的环境中进行。不应使用卤素探头（或其他任何使用明火的探测器）进行检测。

DD.9 泄漏检测方法

对于含有可燃制冷剂的系统，以下检测泄漏的方法是可以接受的：

电子检漏仪可用于可燃制冷剂的检测，但是灵敏度可能达不到要求，或是可能需要重新校准。（仪器的校准应在不含制冷剂的环境中进行）确保检漏仪不会成为潜在的点火源，并且适用于所测的制冷剂。检漏仪应设定为制冷剂的最低可燃浓度（以百分数表示），用所使用的制冷剂标定并调节到适当的气体浓度测试量程（最高 25%）。

检测泄漏所用的流体适用于大多数制冷剂，但是不要使用含氯的溶剂，以防止氯和制冷剂发生反应以及腐蚀铜制的管路。

如果怀疑有泄漏，则应将所有的明火从现场移走或将火熄灭。

如果发生泄漏的位置需要进行焊接，则应回收所有的制冷剂，或者将制冷剂全部隔离在远离泄漏点的部位（使用截止阀门）。在进行焊接之前以及在焊接的过程中，要使用无氧氮（OFN）对整个系统进行净化。

DD.10 移除和抽真空

对制冷回路进行维修或其它作业时应按常规程序操作。但也应重点考虑制冷剂的可燃性，按照以下程序操作：

- 清除制冷剂；
- 用惰性气体净化管路；
- 抽真空；
- 再次用惰性气体净化管路；
- 切割管路或进行焊接。

制冷剂应回收到合适的储罐中。系统应用无氧氮进行吹洗以确保安全。这一过程可能需要重复几次。此作业不得使用压缩空气或氧气进行。

吹洗过程在系统真空状态下向系统内充入无氧氮达到工作压力，然后将无氧氮排放到大气中，最后再将系统抽成真空。重复此过程直至系统中的制冷剂全部清除。最后一次充入无氧氮后，排放气体至大气压力，然后系统可以进行焊接。如进行管路焊接作业，上述操作是很有必要的。

确保真空泵的出口附近没有任何点燃的火源并且通风良好。

DD.11 充注制冷剂程序

作为对常规程序的补充，增加以下需求：

—确保在使用制冷剂充注设备时，不会发生不同制冷剂之间的互相污染。

充注制冷剂的管路应当尽可能最短，以减少制冷剂在其内的残余量；

—储罐要保持垂直向上；

—确保制冷系统在充注制冷剂前已采取接地措施；

—充注完成后（或尚未完成时）在系统上贴上标签；

—必须注意不可过量充注。

在向系统再次充注之前用无氧氮进行压力测试。充注完成后要在试运行之前进行泄漏测试。在离开该区域时应再进行一次泄漏测试。

DD.12 报废

在进行此程序前，技术人员应该对设备及其所有的特性都已完全熟悉。推荐实施安全回收制冷剂的做法。如需对回收的制冷剂进行再利用，进行作业之前，应对制冷剂和油的样本进行分析。测试之前应保证得到所需的电源。

a）熟悉设备和操作；

b）断开电源；

c）在进行此程序前确保：

- 如需要，机械操作设备应便于对制冷剂储罐进行操作；
- 所有的人身保护器具是有效的，并且能被正确使用；
- 整个回收过程要在有资质的人员指导下进行；
- 回收设备和储罐应符合相应的标准。

d）如可能，应对制冷系统抽真空；

e）如达不到真空状态，应从多处进行抽取，以抽出系统各部分中的制冷剂；

f）在开始回收之前应确保储罐的容量足够；

g）按照制造商的操作说明启动和操作回收设备；

h）不要将储罐装得过满。（液体注入量不超过80%的储罐容积）；

i）即使是持续短时间，也不得超过储罐的最大工作压力；

j）在储罐灌装完成以及作业过程结束后，要确保将储罐和设备迅速移走，并且设备上所有截止阀均已关闭；

k）回收的制冷剂在经过净化和检验前不得注入另一制冷系统。

DD.13 标识

器具在报废并且排空制冷剂后应标识，标识应有日期和签注。确保器具上的标识能反映出此器具所容纳的可燃制冷剂。

DD.14 回收

维修或报废处理时需清除系统中的制冷剂,建议最好是彻底清除制冷剂。

把制冷剂装入到储罐时，只能使用专用的制冷剂储罐。需确保储罐的容量与整个系统中的制冷剂注入量相适应。所有都是打算用于回收制冷剂的储罐并且以该制冷剂标识（即制冷剂回收专用储罐）。储罐应配有卸压阀和截止阀并且处于良好状态。如果可能，空储罐在使用前应抽真空并保持常温状态。

回收设备应当保持良好工作状态，并备有设备操作说明便于查阅，设备应适用于可燃制冷剂的回收。另外，还要有计量合格能够正常使用的称重仪器。软管应当使用无泄漏型可拆接头联接，并且保持良好的状态。在使用回收设备前应检查其是否处于良好状态，是否得到完善的保养，所有电气部件都已密封以防一旦制冷剂泄漏导致火灾。如有疑问请咨询制造商。

回收的制冷剂应当装在适用的储罐中，并附上运输说明，返回制冷剂制

造商。不要在回收设备尤其是储罐中混合制冷剂。

若拆除压缩机或清除压缩机油时，要确保压缩机抽真空至适宜的水平以确保润滑油中没有残留的可燃制冷剂。抽真空在压缩机返回供应商之前进行。只允许使用电加热方式加热压缩机壳体以加快此过程。当油从系统中排出时，应当确保安全。

MOFCOM

附录 EE

（规范性附录）

压力测试

EE.1 一般要求

所有制冷系统部件应能承受在正常运行、非正常运行和停机状态下预期的最高压力。

符合 GB 4706.17 的压缩机不需要进行此试验。

通过以下试验验证其是否合格。

如果制冷剂是混合制冷剂，在进行第 21 章的所有试验时，EE.4.1 中的试验压力为规定温度下的最高压力。

在进行 EE.4.1 试验时，高压侧和低压侧的试验压力分别取 EE.2、EE.3 或 EE.4 中的最大值。

EE.2 在 11 章规定条件下试验压力的确定

承压的制冷系统元件，应能承受在 11 章规定条件下试验时，制冷系统可能产生的最高压力。

试验压力值应不小于在进行 11 章试验期间达到的最高压力的 3 倍。

EE.3 在 19 章规定条件下试验压力的确定

承压的制冷系统元件，应能承受在 19 章规定条件下试验时，制冷系统可能产生的最高压力。

试验压力值应不小于在进行 19 章试验期间达到的最高压力的 3 倍。

EE.4 在停机条件下的试验压力的确定

为测试停止状态的压力，用于试验的器具至少要在断电后放置在制造商

允许的最高温度环境中 1h。

仅在低压侧承压的制冷元件应能承受停止状态下制冷系统可能产生的最高压力。

压力测试值应该至少是工作至保护状态出现最高压力值的 3 倍。

压力表和压力控制装置不需进行承压试验，只需满足部件本身的有关要求

EE.4.1 每种结构（元件）至少提供三个样件进行压力试验，试验样件同水泵连接并灌满液体（例如水），将空气排出。逐渐升高到试验所需压力，保持该压力至少 1min，样件应无泄漏。

在密封部位使用垫圈时，如果试验压力大于 120%的最高允许压力并且压力试验的时间已经达到规定时间，垫圈部位可以允许渗漏。

EE.5　可选择替代 EE.1 和 EE.4.1 的疲劳试验

用于 EE.5 疲劳试验要求的部件，应能承受 EE.2、EE.3 或 EE.4 中试验压力的 2/3。本试验在单独样件上进行。

EE.5.1 每种承压部件至少提供三个样件，试验按 EE.5.3 规定进行，循环压力按 EE.5.6 和 EE.5.7 的规定，循环次数按 EE.5.5 的规定。

EE.5.2 样品应按 EE.5.4 完成试验且不发生破裂、爆破或泄漏。

EE.5.3 将试验样品充满流体，并连接压力源。压力以制造商规定的速率在上限压力和下限压力之间往复地升高或降低。在每个循环期间，压力均应达到规定的上限和下限值，并且上限和下限压力值维持的时间应至少为 0.1s。

注：出于安全，建议使用不可压缩的流体。流体应能完全充满该部件，以排除所有气体。

如果器具按照第11章中的条件稳定运行时的运行温度小于或等于125℃（铜或铝），或200℃（钢），那么对于部件或组件的试验温度不得低于20℃。如果高于这些值，那该温度就是试验温度。如果还承受压力，那最少还要比这些值高出25℃（铜或铝） 或是60℃（钢）。其他材料对于温度产生老化的现象，应该在更高的温度下进行测评和考虑材料的特性。

EE.5.4 首次循环压力应为低压侧元件最高蒸发压力或高压侧元件的最高冷凝压力。

EE.5.5 总的周期数应为250 000。测试压力由EE.5.6给出。（EE.5.4中给出的首次循环及EE.5.7中给出的末次循环不计在内）

EE.5.6 试验的压力值如下：

a) 高压侧元件承受的上限压力值应不低于制冷剂在 50℃时的饱和蒸汽压力，下限压力值应不高于制冷剂在5℃时的饱和蒸汽压力。对于制取热水的热泵，上限压力值应不低于按第11章规定的条件确定的最高压力值的80%。

b) 低压侧元件承受的上限压力值应不低于制冷剂在 30℃时的饱和蒸汽压力，下限压力值应介于0kPa与400kPa或制冷剂在－13℃时的饱和蒸汽压力两者中的较高值之间。

EE.5.7 末次试验循环，试验压力至少应提高至EE.5.6规定的上限压力值的2倍。

注：为避免试验压力为负压，要求下限压力值取－13℃时饱和蒸汽压力和400kPa 中的较高值。

附录 FF

（规范性附录）

泄漏模拟测试

FF.1 一般要求

在制冷系统中最危险部位模拟制冷剂的泄漏，通过采用毛细管向最危险部位注入制冷剂蒸汽的方法来模拟制冷剂的泄漏。危险部位是制冷系统管路的连接处、大于 90° 的弯头，或是其它在制冷系统中由于壁厚减薄、易受损伤、弯头尖锐部位以及受制造过程影响而被确定的薄弱点。制冷剂泄漏量为标称制冷剂充注量或是试验方案确定的泄漏量。在环境温度 20℃～25℃条件下，在最危险的部位，以最不利的方向注入制冷剂。

FF.2 测试方法

FF.2.1 器具改造成可以通过毛细管模拟泄漏制冷剂，泄漏速率保持在每分钟泄漏器具总充注量的 25%±5%。

FF.2.2 器具断开电源或以额定电压供电在正常工作状态下工作，取出现较不利结果者。如果器具在所有负载通电前预排风装置工作，在这种情况下，试验应在器具工作时进行。如果在试验期间器具工作，则制冷剂气体在器具通电的同时开始注入。

FF.2.3 如果使用共沸混合制冷剂，那么在测试时应当使用依据 ANSI/ASHRAE 34:2001 中的规定的具有最低可燃浓度的，最不利的制冷剂成分进行试验。

注：如果使用非共沸混合制冷剂，那么试验中应当保持其成分在合理的范围内。混合制冷剂中的液态物可以从瓶底提取出来然后蒸发。气态物通过压力调节装置从一个大的混合气罐中提取出来是最佳方

法。

FF.2.4 试验在通风良好的房间内进行，并且该房间有足够大的空间用于进行试验。

试验房间最小的体积为：V=(4×m)/LFL

式中：

V 为天花板高度不小于 2.2m 的体积（m^3）

m 为制冷剂质量(kg)

LFL 为附录 BB 中的最低可燃浓度（kg/m^3）

注 1：注入气体的量推荐用称量制冷剂瓶重的方法来测量。

注 2：要注意毛细管的安装以及器具结构的位置不要对试验结果有过度的影响。

注 3：用于检测制冷剂气体浓度的设备应能够对气体浓度快速响应，一般为 2s 至 3s，且不会对试验结果造成过度的影响。

注 4：如果使用气相色谱法来测量气体浓度，在限制区域内的气体取样频率每 30s 不应超过 2mL。

FF.2.5 在制冷剂注入期间以及注入后，电气元件附近的制冷剂浓度不应超过最低可燃浓度的 75%，并且超过最低可燃浓度的 50%的时间不应超过 5min 或者注入时间（如注入时间小于 5min）。在预排风期间未工作的元件，其周围的制冷剂浓度可以超过最低可燃浓度的 75%。附录 BB 规定了所用制冷剂的最低可燃浓度。

附录 GG

（规范性附录）

制冷剂的充注限值，通风要求和对二级回路的要求

GG.1 通风区域的制冷剂的充注限值

使用可燃制冷剂时，器具的通风以及安装空间的要求，根据该器具制冷剂充注量(M)、器具的安装场所和该场所或器具的通风类型确定，见表 GG.1。

GG.1.1 所用制冷剂充注量和 m_1、m_2、m_3 的关系如下定义：

$m_1=(4m^3) \times LFL$

$m_2=(26m^3) \times LFL$

$m_3=(130m^3) \times LFL$

式中 LFL 为所用制冷剂在附录 BB 中的最低可燃浓度（单位：kg/m^3）

GG.1.2 确定室内或室外器具所属的表格列。在适当的方框内规定了产品和安装要求。

注 1：在公式中的因子（4，26，130），是逐渐增加的冷媒填充量和容许通风的种类或在冷媒释放并混合到空气中时，使房间免于达到最低可燃浓度的要求。此公式的应用是基于冷媒重或轻于空气的非均匀混合状态下的。

注 2：确定混合制冷剂的最低可燃浓度的方法可以参考 ASHRAE 34 [ISO 817]。在附录 BB 中未提及的制冷剂最低可燃浓度可查阅 ASHRAE 34 [ISO 817]。

表 GG.1 制冷剂的质量

制冷剂最大质量	室外所有安装	室内高于或低于地水准平面的安装或贮存
M≤m1	符合 22.116 和 22.117 中的要求	符合 22.116 和 22.117 中的要求
m1＜M≤m2	符合 22.116 和 22.117 中的要求	符合 22.116 和 22.117 中的要求

		不通风或采用机械通风的安装应符合 GG.2 或 GG.3 中的要求
m2＜M≤m3	符合 22.116 和 22.117 中的要求	符合 22.116 和 22.117 中的要求 采用机械通风的安装应符合 GG.3 中的要求
M＞m3	符合国家标准	符合国家标准

注：对于更高的充注量，要求符合表 GG.1 中的所有要求。

GG.2 在非通风区域的充注限值要求

当充注总量 M 在 m_1＜M≤m_2 时：

参见图 GG1。

充注总量 M 在 m_1＜M≤m_2 时：

房间的最大充注量与下式相符：

$$m_{max}=2.5\times(LFL)^{(5/4)}\times h_0\times(A)^{1/2}$$

或者对安装充注制冷剂质量 M(kg)器具的房间最小面积 A_{min} 进行如下计算：

$$A_{min}=（M/(2.5\times(LFL)^{(5/4)}\times h_0)）^2$$

式中：

m_{max}——房间容许充注的最大制冷剂质量（kg）

M——器具中的制冷剂总量（kg）

A_{min}——要求最小房间面积（m^2）

A——房间面积（m^2）

LFL——最低可燃浓度（kg/m^3）

h_0——器具所在的安装高度（m）

落地式：0.6m

挂壁式：1.8m

窗式：1.0m

吊顶式：2.2m

式中 LFL 取自附录 BB，单位 kg/m^3，对于摩尔质量大于 42 的制冷剂适用。

注 1：此公式不能用于摩尔质量小于 42kg/kmol 的制冷剂计算。

注 2：在表 GG.2 和 GG.3 中给出了一些基于公式进行计算得出结果的示例。

GG.3 机械通风区域的充注限值要求

注：此条适用于充注总量 M 为 $m_1 < M \leqslant m_3$ 时的情况

参见图 GG.2。

机械通风仅用于固定式器具。

若机械通风利用器具外壳或房间配备通风系统实现，在制冷剂泄漏时可以使用机械通风将制冷剂排放到没有火源并且制冷剂能够迅速消散的区域。在器具外壳内利用通风系统形成气流的器具外壳应符合 GG.4.1 的要求，或者安装在符合 GG.4.2 要求的房间内。

GG.4 对于在器具外壳内的机械通风要求

采用分离的不与房间连通的外壳的制冷回路，器具外壳配备通风系统形成从内至外的气流。制造商应规定风道的宽度、高度、最大长度和弯头的个数。器具将形成房间和器具外壳之间的气流。器具外壳内负压应达到 20Pa 或更高，排出的空气流量至少是 Q_{min}。通风管道内无任何元件。

$$Q_{min}=S\times 15(m_c/\rho)\text{(最小值为 } 2m^3/h)$$

式中：

S——安全系数，S=4；

ρ ——25℃时大气压力下的制冷剂密度（kg/m^3）；

Q_{min}——通风的最小流量要求（m^3/h）；

m_c——制冷剂充注质量（kg）。

注：上述的常数 15 是基于满足充注量计算公式的假设上，也就是在 4min 内可以释放所有的充注量。

通过以下试验确定通风系统是否符合要求。

GG.4.1 器具应按制造商的说明书要求的安装，通风管不能超过制造商规定的最大长度和弯头的数量。

GG.4.2 房间容积至少是器具的 10 倍，而且要有足够的空气补充试验期间排出的空气。空气差压在器具外壳内部和房间之间测量，空气流量在出风口处测量。

GG.4.3 排风要排到外面或者满足非流通区域所规定的最小房间体积要求的房间。

GG.4.4 要持续测试或监测空气流量，如果空气流量低于 Q_{min} 或 GG4.5 的要求，要在 10s 内关闭器具或压缩机。

GG.4.5 制冷剂浓度达到 LFL（最低可燃浓度）的 25%时，制冷剂传感器动作，开启通风。考虑到制冷剂的密度影响，传感器应安装在合适的位置，并按照制造商说明书要求进行定期的测试。空气流量要定期检查和测试，如果空气流量低于 Q_{min}，器具或压缩机要在 10s 内停机。

GG.5 对于符合 ISO5149 的房间机械通风要求

器具应符合 ISO5149 的要求。

GG.6 对使用二次热交换器的制冷系统的要求

如果系统使用可燃制冷剂且包含二次热交换器，换热器不得使泄漏的制冷剂排放到二次热交换器所在附录 GG 的区域中。以下可被视为符合本要求：

— 在第二级回路中蒸发器或冷凝器的出口有一个自动的空气/制冷剂分离器，该装置布置在高于热交换器的位置。空气/制冷剂分离器应调节流量以限定经过该热交换器的制冷剂排放量。空气分离器应当将制冷剂排放到机房、器具外壳、指定的空间或者室外；或

— 双层的热交换器；或

— 在相互联系的区域内第二级循环的压力持续大于初级循环的压力；或

— 采用以下措施避免二次热交换器的爆裂：

1）使用防冻保护装置（按照下述 2）要考虑到

— 流体的冻结点

— 通过热交换器的分布

— 制冷剂蒸发过程的滑移

注：应针对可能造成的冷冻伤害进行警告，例如对水中（使用水）的热交换器中添加或排除液态制冷剂。

2）对于在二次热交换器流体中的防腐蚀特性的要求，包括：

——水：制造商应在安装说明书中对热交换器的水质要求进行具体说明。

——盐水：制造商应在安装说明书中对于适合于热交换器的盐水种类以及浓度范围进行具体说明。

可能由于热交换器冻结而受到损坏的器具，（也就是水-水热泵，水-空

气热泵或冷水机组）应进行如下测试：

a）器具应在允许的稳定条件下运行，应对蒸发器的水流量进行监控；

b）循环泵停机；

c）防冻保护装置应将压缩机停机；

d）1min 后循环泵再次运转，压缩机重新启动；

e）重复 b)和 d)程序 10 次；

f）重复 10 次后,通过蒸发器的体积流量应不低于 a)中测得的流量数值。应当考虑测量允差；

g）器具应在额定电压、频率以及如下温度条件下以最小水流量进行测试：

— 出水温度应当设置在略高于能保护蒸发器安全并防止冻结的最低安全温度（考虑偏差）。

— 冷凝器侧应设置在正常运行范围内的最低冷凝温度；

— 在蒸发器侧没有自动水流量调节器装置的情况下应由测试设备设置；

— 器具应当连续运转 6h。在此期间，应不会出现以下冻结的现象：

- 蒸发器侧的水流量与开始时相比下降不超过 5%。
- 蒸发器温度下降不超过 2K。
- 蒸发器进出口温度差与开始时相比下降不超过 30%。

GG.7 器具应在 g)中规定的条件下以最大的水流进行试验。

表 GG.2 最大充注质量（kg）（见 GG.2 的注 2）

种类	LFL (kg/m3)	h0 (m)	最小房间面积（m2）						
			4	7	10	15	20	30	50
R290	0.038	0.6	0.05	0.07	0.08	0.10	0.11	0.14	0.18
		1.0	0.08	0.11	0.13	0.16	0.19	0.2	0.30

		1.8	0.15	0.20	0.24	0.29	0.34	0.41	0.53
		2.2	0.18	0.24	0.29	0.36	0.41	0.51	0.65
R32	0.306	0.6	0.68	0.90	1.08	1.32	1.53	1.87	2.41
		1.0	1.14	1.51	1.80	2.20	2.54	3.12	4.02
		1.8	2.05	2.71	3.24	3.97	4.58	5.61	7.24
		2.2	2.50	3.31	3.96	4.85	5.60	6.86	8.85
R1270	0.040	0.6	0.05	0.07	0.08	0.10	0.12	0.15	0.19
		1.0	0.09	0.12	0.14	0.17	0.21	0.24	0.32
		1.8	0.16	0.21	0.25	0.31	0.36	0.44	0.57
		2.2	0.20	0.26	0.31	0.38	0.44	0.54	0.70

表 GG.3 最小房间面积（m2）（见 GG.2 的注 2）

种类	LFL (kg/m3)	h0 (m)	充注总质量（kg） 最小房间面积（m2）						
			0.152	0.228	0.304	0.456	0.608	0.76	0.988
R290	0.038	0.6		82	146	328	584	912	1541
		1.0		30	53	118	210	328	555
		1.8		9	16	36	65	101	171
		2.2		6	11	24	43	68	115
R32	0.306		1.224	1.836	2.448	3.672	4.896	6.12	7.956
		0.6		29	51	116	206	321	543
		1.0		10	19	42	74	116	196
		1.8		3	6	13	23	36	60
		2.2		2	4	9	15	24	40
R1270	0.040		0.14	0.21	0.28	0.42	0.56	0.7	0.91
		0.6	27	61	109	245	436	681	1150
		1.0	10	22	39	88	157	245	414
		1.8	3	7	12	27	48	76	128
		2.2	2	5	8	18	32	51	86

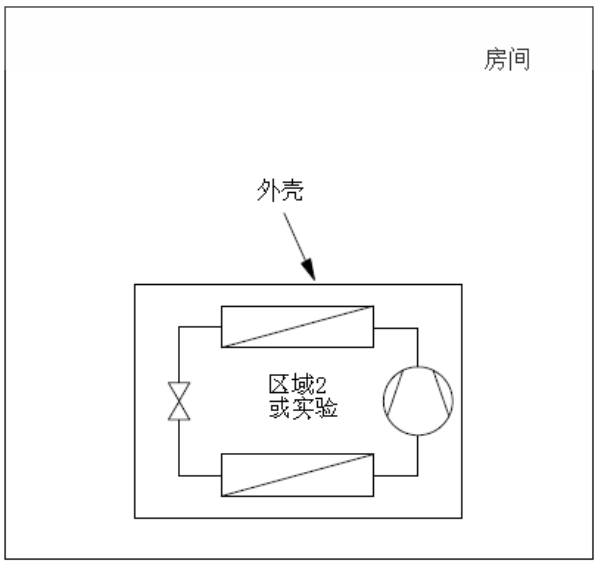


图 GG.1 不通风区域

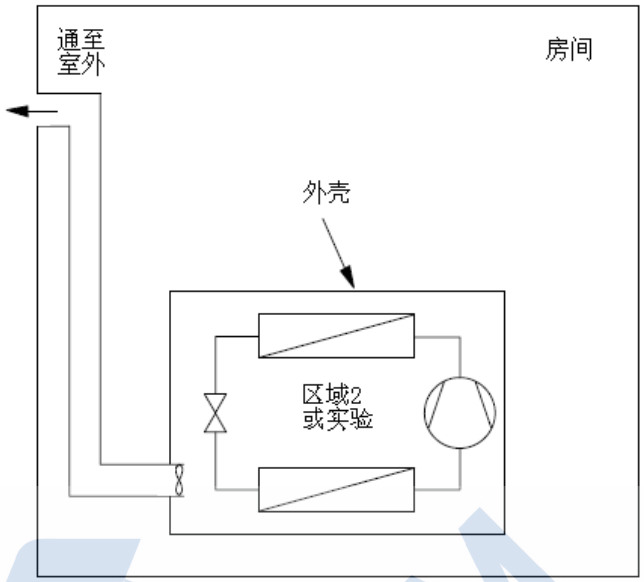


图 GG.1 机械式通风

MOFCOM

附录 B ISO 5151:2010 无风管空调器和热泵——性能试验和评定

1 范围

本标准指定了无风管风冷空调和无风管空气-空气热泵的能力和能效评定的标准条件。本国际标准适用于额定制冷量 8kW 以下且外部静压小于 25Pa 的风管机。本国际标准也指定了测量能力和能效的试验方法。

包含住宅、商业、工业整体式和分体式空调和热泵。设备（无风管空调和热泵、额定制冷量 8kW 以下且外部静压小于 25Pa 的风管空调和热泵）必须由工厂制造，采用电驱动和机械式压缩机。本国际标准适用于一个或多个制冷系统设备。(一个室外机和一个或多个室内机，由一个温度调节器/控制器控制。）本国际标准适用于由单能力、多能力和变能力组件组成的设备。

本国际标准不适用评定和测试以下内容：

a）水源热泵和水冷空调

b）多联式空调和空气-空气热泵（ISO 15042）

c）移动（无窗）机组，带有冷凝器排风管

d）单独组件，不能组成完整的制冷系统

e）吸收冷却循环设备

f）除本标准涉及的风管设备（ISO 13253）

本国际标准不包括季节能效的确定（一些国家有季节能效要求，因为其更能表征实际运行条件下的能效)。

2 规范性引用文件

下列引用文件是本文件使用时比不可少的文件。凡注明日期的引用文件，仅注明的版本适用，凡没有注明日期的引用文件，其最新版本适用于本

文件。

ISO 817 ，制冷剂符号

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 无风管空调器

被组装的集合组件，主要为密闭的空间、房间或地带提供自由传递的特定空气。

注 1：它可以是整体式或分体式系统，由一个制冷和除湿冷却源组成。它也包括除热泵外的制热方式，和循环、净化、加湿、通风或排除空气方式。设备可设计成在一起使用的一个以上分离的组件（分体式系统）。

注 2：密闭的空间、房间或地带被认为是特定空间。

3.2 无风管热泵

被组装的集合组件，主要为密闭的空间、房间或地带提供自由传递的特定空气。包括一个主要的热源。

注 1：在相同的设备中，可设计制冷和除湿功能，可把特定空间的热量移除或排放到热接受装置。它也包括循环、净化、加湿、通风或排除空气方式。设备可设计成在一起使用的一个以上分离的组件（分体式系统）。

注 2：密闭的空间、房间或地带被认为是特定空间。

3.3 标准空气

在 20℃和 101.325kPa 大气压下，密度为 1.204kg/m³ 的干空气。

3.4 室内送风量

从设备出风口吹到特定空间的风量。见图 1

3.5 室内回风量

从特定空间进入设备的风量。见图 1

3.6 通风量

通过设备传入特定空间的风量。见图 1

3.7 室外出风量

从设备排出的风量。见图 1

3.8 室外进风量

从室外侧进入设备的风量。见图 1

3.9 排风量

通过设备从室内侧到室外侧的风量。见图 1

3.10 漏风量

室内侧和室外通过设备的互换的风量，由建筑特征和密封技术决定。见图 1

3.11 室内旁通风量

直接从设备室内侧出风口到室内侧进风口的特定空气量。见图 1

3.12 室外旁通风量

直接从设备室外侧出风口到室外侧进风口的风量。见图 1

3.13 通过平衡口的风量

通过热量计隔墙平衡口的风量。见图 1

3.14 总制冷量

在一定的间隔时间里，设备在特定空间释放的显热和潜热量。

注：设备总制冷量用 W 表示。

3.15 制热量

在一定的间隔时间里，设备送入特定空间的热量（不包括辅热）。

注：设备总制热量用 W 表示。

3.16 潜冷量（房间除湿量）

在一定的间隔时间里，设备从特定空间移除的潜热。W

3.17 显冷量

在一定的间隔时间里，设备从特定空间移除的显热。W

3.18 显热比 SHR

显冷量和总制冷量之比。

3.19 额定电压

设备铭牌电压。

3.20 额定频率

设备铭牌频率。

3.21 能效比 EER

额定条件下，总制冷量与有效输入功率之比。

3.22 性能系数 COP

额定条件下，制热量与有效输入功率之比。

3.23 总输入功率 Pt

试验期间测得的设备平均电输入功率。W

3.24 有效输入功率 Pe

设备的平均电能输入功率，W，并从以下情况获得：

- 压缩机运行的输入功率；

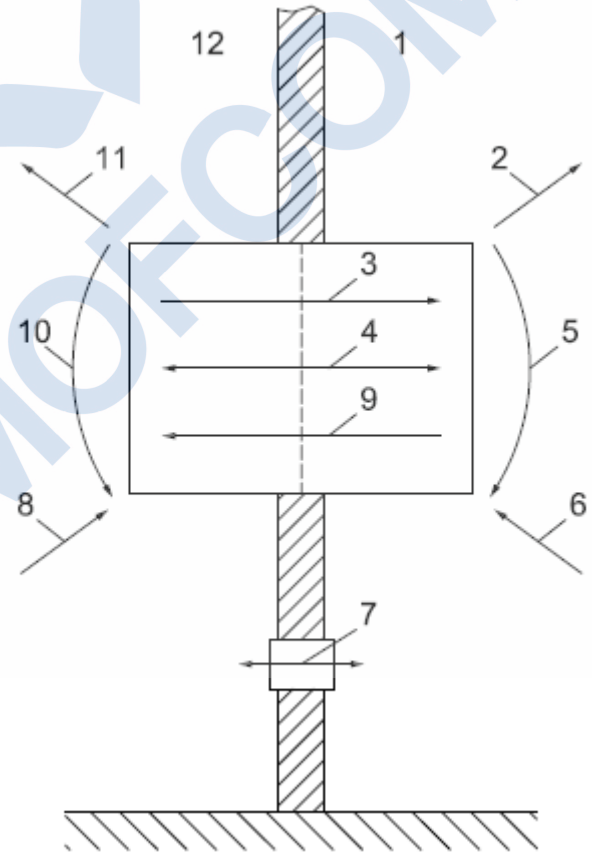
MOFCOM

- 为除霜而使用的电加热装置的输入功率；
- 所有控制和安全装置设备的输入功率；
- 所有风扇运行的输入功率。

3.25 全负荷运行 full-load operation

器具与控制装置在制造商规定及器具控制装置所允许的最大连续能力状态下运行。

注：设备的自动控制系统除非另有控制，否则所有室内设备和压缩机在全负荷下运行。



图中：

1：室外侧

2：出风

3：排风

4：漏风

5：室外旁通风

6：进风

7：通过平衡口的风量

8：回风

9：通风

10：室内旁通风

11：进风

12：室内侧

图 1 3.4-3.13 规定的定义风量气流图

4 符号

5 制冷试验

5.1 制冷量试验

5.1.1 通用条件

5.1.1.1 本国际标准范围内的设备必须按照本标准和表 1 的要求进行制冷量和 EER 试验。所有试验应满足附录 A 和第 7 章的要求。试验时，设备应设置在全负荷（3.25 所定义）下运行。在测试制冷量的同时，测定输入功率。

5.1.1.2 对于变速压缩机设备，如果制造厂没有提供全负荷运行时的频率以及调频方式，则试验时应用温度调节器或控制器把设备设置在允许的最低温度下运行。

5.1.2 温度条件

5.1.2.1 制冷量试验时，应按照表 1 要求的标准标定条件下进行（T1、T2、T3)。当设备用于空间冷却，试验应在表 1 中选择一种或一种以上温度条件。

5.1.2.2 制造厂仅按表 1 中规定的 T1 工况下使用的设备，应在 T1 工况下测试制冷量，并应标记为 T1 设备。

5.1.2.3 制造厂仅按表 1 中规定的 T2 工况下使用的设备，应在 T1 工况下测试制冷量，并应标记为 T2 设备。

5.1.2.3 制造厂仅按表 1 中规定的 T3 工况下使用的设备，应在 T3 工况下测试制冷量，并应标记为 T1 设备。

5.1.2.4 制造厂按表 1 中规定的一种以上工况下使用的设备，应在相应工况下测试制冷量，并应在设备全部标记。

5.1.3 风量条件

5.1.3.1 室内侧风量—空气焓值法

5.1.3.1.1 试验应在表 1 规定的标准标定条件、出口静压为零、制冷运行条件下进行。风量应按 3.3 定义的标准空气表示。

5.1.3.1.2 风量测试可按附录 B 或本标准其它相关附录进行。

注：标定风量额外要求可见 ISO 3966 和 ISO 5167-1。

表 1 制冷量额定条件

参数	标准额定条件（℃）		
	T1	T2	T3
进入室内侧空气温度 ——干球 ——湿球	 27 19	 21 15	 29 19
进入室外侧空气温度 ——干球 ——湿球 a	 35 24	 27 19	 46 24
冷凝器水温 ——干球 ——湿球	 30 35	 22 27	 30 35
试验频率 b	额定频率		

试验电压	见表 2
注： T1 为中等（温带）气候类型； T2 为低温气候类型； T3 为高温气候类型；	
a 空气冷却冷凝器有冷凝水蒸发时，湿球温度有要求； b 双频率设备两个频率均应试验。	

表 2 能力和性能试验电压要求

额定（铭牌）电压 a	试验电压 b
90-109	100
110-127	115
180-207	200
208-253	230
254-341	265
342-420	400
421-506	460
507-633	575
a 对于双额定电压设备，例如 115/230 和 220/440，试验电压应分别为 115、230 和 230、460。对于电压是范围值的设备，例如 115-120 或 220-240，试验电压应分别为 115 或 230. 当电压范围跨越 2 个或以上额定电压范围，额定电压的平均值应被用于确定本表中试验电压。 举例：设备的电压范围为 200-220，平均电压为 210，则试验电压为 230。 b 本表中的试验电压适用于除最大运行制冷和最大运行制热以外的能力和性能试验。	

5.1.3.2 室外侧风量

如果室外风量可调，则所有试验应在制造厂制定的室外侧风量和风机转速下进行。如果风机不可调，试验时，进入设备的室外侧风量应按以下方式：所有进口、格栅、风管等条件应按制造厂规定的正常位置安装，一旦建立，则在整个试验中不应再改变室外侧空气循环，室外空气焓值法（G.2.1）测试时由于风量测量装置的改变而引起的调节除外。

5.1.4 试验条件

5.1.4.1 预处理

5.1.4.1.1 试验应在 3.3 定义的标准大气压下、风扇速度和系统阻力不变的条件下进行。

5.1.4.1.2 格栅位置、风门位置、风扇速度等按照制造厂的说明进行设定，

制造厂没有说明时，调节到最大制冷量状态。当在其它条件下进行时，应把这些设置条件和额定制冷量共同注明。

5.1.4.1.3 调节测试室的在处理设备，按 7.3 的要求使工况稳定，并且制冷量读数前应至少运行 1h。

5.1.4.2 试验要求

试验应提供潜冷量、显冷量和总制冷量

5.1.4.3 试验时间

读值间隔应按照 7.3.3 的要求。在 7.3 允许的允差范围内，记录至少 30min 的数据。

5.2 最大运行制冷性能试验

5.2.1 通用条件

试验时，设备应设置在全负荷（3.25 所定义）下运行，试验电压应按照表 3 规定的百分比进行。另外，在设备切断电源重新运行时（5.2.4.2）电压波动不能低于额定电压的 86%。试验期间，制冷量和输入功率不作要求。

5.2.2 温度条件

温度条件按照表 3 的要求

表 3 最大运行制冷性能试验条件

参数	标准额定条件（℃）		
	T1	T2	T3
进入室内侧空气温度 ——干球 ——湿球	 32 23	 27 19	 32 13
进入室外侧空气温度 ——干球 ——湿球 a	 43 26	 35 24	 52 31
试验频率 b	额定频率		
试验电压	单铭牌电压的 90%和 110%。 双铭牌电压低电压的 90%，高电压的 110%。		

a 空气冷却冷凝器有冷凝水蒸发时，湿球温度有要求； b 双频率设备两个频率均应试验。

5.2.3 风量条件

试验时应按照 5.1.4.1.2 的要求设置风扇速度。

5.2.4 试验条件

5.2.4.1 预处理

设备设置在最大运行制冷状态，通风门和排风门（如果有）应关闭。

5.2.4.2 试验时间

在表 12 允许的允差范围内，表 3 规定的条件稳定后再连续运行 1h，然后切断全部电源 3min，后供电。设备允许自动或通过使用遥控器（或类似装置）重新设置运行。重新运行后试验应连续运行 60min。

5.2.5 性能要求

5.2.5.1 按表 3 条件运行时，空调和热泵应满足以下要求：

a） 整个试验期间，设备不应有损坏迹象

b） 在第 1h 连续运行期间，电机过载保护器不应跳开

c） 切断电源后，设备应在 30min 启动运行，并应连续运行 1h，5.2.5.2 和 5.2.5.3 规定的除外。

5.2.5.2 停机 3min 后，再启动运行的最初 5min 内允许电机过载保护器跳开，其后应连续运行 1h。

5.2.5.3 对于设计原因造成 5min 内不能重新运行的机型，应在 30min 重新启动，并应连续运行 1h。

5.3 最小制冷、冻结空气流通和冻结滴水性能试验

5.3.1 通用条件

试验时，应按表 4 规定试验条件运行。除 5.3.3 规定的外，试验设备应设置在全负荷（3.25 所定义）下运行。试验期间，制冷量和输入功率不作要求。

5.3.2 温度条件

按表 4 规定的温度条件进行试验。

5.3.3 风量

将设备的控制器、风扇速度、风门和格栅，在不违反制造厂规定下调节到最易使蒸发器结冰和结霜状态。

5.3.4 试验条件

5.3.4.1 预处理

运行条件稳定后，开始试验。

5.3.4.2 试验时间

在表 12 规定的允差允许范围内，表 4 规定的条件稳定后，运行 4h。允许自动控制装置动作（如果有）。

表 4 最小制冷、冻结空气流通和冻结滴水性能试验条件

参数	标准额定条件（℃）	
	T1 和 T3	T2
进入室内侧空气温度 ——干球 ——湿球	 21 15	 21 15
进入室外侧空气温度 ——干球 ——湿球	 21 –	 10 –
试验频率 a	额定频率	
试验电压	见表 2	
a 双频率设备两个频率均应试验。		

5.3.5 性能要求

5.3.5.1 整个试验期间，设备不应有损坏迹象。

5.3.5.2 试验 4h 后，室内盘管上的冰霜面积不应大于室内盘管面积的 50%或风量下降不超过 25%。[在 4h 的试验中，如果测量室内风量时选用的仪器包含排气扇（图 B.1），则排气扇的运行速度和/或风门位置应在零静压下进行。]如果设备或试验仪器不允许视觉观测室内盘管或没有测量室内风量，则必须满足 5.3.5.3 要求。

5.3.5.3 在 4h 试验期间，每个室内回路的中点温度或制冷剂吸气压力应在每 1min（或更短）的相同间隔下测量。从 4h 试验开始时第 10min 测量值定为初始值。如果测量吸气压力，则应被用于饱和吸气温度的计算。

a） 在试验中，如果自动控制压缩机不停止运转

如果测量盘管回路温度，在连续的 20min 以上温度不应低于初始值超过 2℃，或者

如果测量吸气压力，在连续的 20min 以上饱和吸气温度不应低于初始值超过 2℃。

b） 在试验中，如果自动控制压缩机的“开”/“停”

如果测量盘管回路温度，试验期间任一次压缩机“开”期间，每个回路的温度不应低于初始值超过 2℃，或者

如果测量吸气压力，试验期间任一次压缩机“开”期间，每个回路的温度不应低于初始值超过 2℃。

5.4 冻结滴水性能试验

5.4.1 通用要求

最小运行和冻结空气流通试验后进行冻结滴水试验，测试条件按表 4 规定。除 5.4.3 规定的外，试验设备应设置在全负荷（3.25 所定义）下运行。试验期间，制冷量和输入功率不作要求。

5.4.2 温度条件

按表 4 规定的条件进行试验

5.4.3 风量条件

将室内回风口遮住，完全阻止空气流通，使蒸发器完全被冰霜堵塞。

5.4.3.1 预处理

在表 12 规定的允差范围内，按表 4 条件运行稳定后，开始试验。

5.4.3.2 试验时间

运行条件稳定后，运行 4h，允许自动控制装置动作（如果有）。4h 后停机，去除遮盖物至冰霜完全融化，再使风机以最高转速运行 5min。

5.4.4 性能要求

试验期间，不应有冰掉落，室内送风不应带有水滴。

5.5 冷凝水控制和凝露性能试验

5.5.1 通用要求

测试条件按表 5 规定。除 5.5.3 规定的外，试验设备应设置在全负荷（3.25 所定义）下运行。试验期间，制冷量和输入功率不作要求。

5.5.2 温度条件

按表 5 规定的温度条件。

表 5 冷凝水控制和凝露性能试验条件

参数	标准试验条件（℃）
进入室内侧空气温度 ——干球 ——湿球	 27 24

进入室外侧空气温度 ——干球 ——湿球 a	 27 24
试验频率 b	额定频率
试验电压	见表 2
a 空气冷却冷凝器有冷凝水蒸发时，湿球温度有要求； b 双频率设备两个频率均应试验。	

5.5.3 风量条件

将设备的控制器、风扇速度、风门和格栅，在不违反制造厂规定下调节到最易凝露状态。

5.5.4 试验条件

5.5.4.1 预处理

温度条件稳定后，在接水盘注满水达到排水口流水并且水位稳定后，开始试验。

5.5.4.2 试验时间

设备应运行 4h。

5.5.5 性能要求

5.5.5.1 按表 5 规定的条件运行时，不应有冷凝水从设备上滴下或吹出。

5.5.5.2 当用冷凝水冷却冷凝器时，冷凝水不能从设备上滴下或吹出，以致淋湿建筑物或周围环境。

6 制热试验

6.1 制热量试验

6.1.1 通用条件

6.1.1.1 应按照附录 A 的要求进行所有制热量试验。测试方法和使用仪器应满足 7.1 和 7.2 的要求。

6.1.1.2 所有制热量试验时不考虑可选的风阻因素。用于除霜循环试验时除外。

6.1.1.3 试验设置应包括允许测量室内盘管温度变化的仪器。如果采用室内空气焓值法，可采用相同的干球温度传感器测量能力。如果使用量热计法，应采用附录 C 规定的传感器测量温度变化。

6.1.1.4 制热量标准额定工况见表 6。

6.1.1.5 所有第 6 章的制热量试验应在热泵全负荷下（见 3.25）运行。

6.1.1.6 对于变速压缩机设备，如果制造厂没有提供全负荷运行时的频率以及调频方式，则试验室应用温度调节器或控制器把设备设置在允许的最高温度下运行。

表 6 制热量额定条件

参数	标准额定条件（℃）
进入室内侧空气温度 ——干球 ——湿球	 20 15
进入室外侧空气温度，H1 ——干球 ——湿球	 7 6
进入室外侧空气温度，H2 ——干球 ——湿球	 2 1
进入室外侧空气温度，H3 ——干球 ——湿球	 -7 -8
试验频率 a	额定频率
试验电压	见表 2
注：如果除霜循环发生在 H1、H2 或 H3 期间，试验可采用量热计或室内空气焓值法（附录 C 和 D），请见第 7 章。	
a 双频率设备两个频率均应试验。	

6.1.2 温度条件

6.1.2.1 表 6 定义了 3 中不同的室外侧温度条件，H1、H2 和 H3。

6.1.2.2 表 6 定义的室内侧回风温度条件应被用于所有制热量试验。

6.1.2.3 所有热泵应在 H1 温度条件下进行标定。如果制造厂也标定了设备在 H2、H3 温度条件下的制热量，则应在标定的相应温度条件下试验。

6.1.2.4 如果热泵标定两个频率，或双电压，那么，在相应的室外侧温度条件下，应进行一个以上的制热量试验。表 6 和表 2 规定了需要进行的额外的制热量试验。

6.1.3 风量

6.1.3.1 热泵设置要求

热泵的室外侧，应按照制造厂说明的正常实际安装要求安装进口处阻力因素、格栅和风管及配件。热泵的室内侧，应按照制造厂公布的安装说明确定格栅位置、风门位置、风扇转速等。如果没有这样的安装说明，应把格栅位置、风门位置、风扇转速等设置到 H1 条件下最大制热量位置。在 H1 条件下的设置应被用于 H2、H3 条件试验（如果有），如果在其它设置下进行制热量试验，则这些设置应与额定制热量设置共同注明。

6.1.3.2 室内空气焓值法要求

每个制热量试验应在外部静压为 0 条件下试验。制热量的计算时，按照附录 D，室内侧风量应用立方米每秒（m3/s）水蒸气混合物表示。公布时，室内侧风量应用立方米每秒（m3/s）标准空气表示。

注 1：按照附录 B 的规定测量风量，本标准其它附录也可参照。

注 2：标定风量额外要求可见 ISO 3966 和 ISO 5167-1。

6.1.4 除霜运行

6.1.4.1 不应不考虑自动除霜控制。可仅考虑预处理阶段的手动除霜。

6.1.4.2 如果热泵在除霜循环时风扇停止运转，室内盘管风量应终止。

6.1.5 试验程序——概要

6.1.5.1 试验程序由 3 个阶段组成:预处理阶段、平衡阶段和数据收集阶段。稳态和非稳态热泵运行在数据收集阶段是不同的。非稳态运行时，采用室内空气焓值法（6.1.11.5）和采用量热计法（6.1.11.6）的数据收集阶段是不同的。

6.1.5.2 附录 L 图示给出了大部分不同的制热量试验顺序。

6.1.6 预处理阶段

6.1.6.1 实验室再处理设备和热泵按 7.3 的要求建立后,应至少运行 10min。

6.1.6.2 除霜循环可以结束预处理阶段，如果除霜循环结束预处理阶段，则热泵应在除霜后，平衡阶段前制热模式下至少运行 10min。

6.1.6.3 H2 和 H3 温度试验时,推荐用自动或手动结束预处理阶段除霜循环。

6.1.7 平衡阶段

6.1.7.1 一个完整的平衡阶段为期 1h。

6.1.7.2 除了符合 6.1.11.3 的规定外，热泵应符合 7.3 的试验允差要求。

6.1.8 数据收集阶段

6.1.8.1 数据收集阶段紧跟着平衡阶段。

6.1.8.2 数据应按从 7.1 选定的方法进行收集。如果采用量热计法，制热量应按附录 C 进行计算。如果采用室内空气焓值法，制热量应按附录 D 进行计算。选用验证试验方法时，按照相应的附录进行制热量试验。

6.1.8.3 积分电功率（瓦-时）表或测量系统应被用于测量设备的供给电能。在除霜循环和除霜结束后的 10min,仪表和测量系统应至少每 10s 取值一次。

6.1.8.4 除 6.1.8.3 和 6.1.8.5 的规定外，数据应每隔 30s 取值一次。

6.1.8.5 在除霜循环期间，加上除霜终止后的 10min，用于评估热泵完整制热量的数据应更频繁的取值，每 10s 或更短。当采用室内空气焓值法，这些更频繁取值包含室内侧干球温度的变化。当采用量热计法，这些更频繁取值包含定义室内侧能力的所有测量值要求。

6.1.8.6 对于在除霜中自动控制室内风扇停止运行的热泵，如果采用室内焓值法，风扇停止期间制热量认为等于零。如果采用量热计法，风扇停止期间应继续能力的取值。

6.1.8.7 对于室内空气焓值法和量热计法，应测量室内盘管回风和出风处的干球温度变化。在数据收集期间每 5min 取值一次，计算平均温度变化$\triangle T_i$（τ）。数据收集期间前 5min 的评价温度变化$\triangle T_i$（τ=0），应被保持，用于计算$\triangle T_i$，用百分比表示，按公式（1）：

$$\%\Delta T = \left(\frac{\Delta T_{i(\tau=0)} - \Delta T_{i(\tau)}}{\Delta T_{i(\tau=0)}} \right) \times 100 \quad (1)$$

6.1.9 试验程序——除霜循环（自动或手动）结束预处理阶段

6.1.9.1 在开始的 35min 数据收集阶段，如果%△T 大于 2.5%，制热量试验应按非稳态试验（6.1.11）。同样，如果热泵的平衡阶段或开始的 35min 数据收集阶段开始除霜循环，制热量试验应按非稳态试验。

6.1.9.2 如果没有发生 6.1.9.1 规定的情况，且在平衡阶段和开始的 35min 数据收集阶段，试验允差满足 7.3 的要求，则制热量试验应按稳态试验。稳态试验应在数据收集阶段 35min 后开始。

6.1.10 试验程序——除霜循环没有结束预处理阶段

6.1.10.1 如果在预处理阶段或开始的 35min 数据收集阶段，热泵开始除霜

循环，制热量试验应按 6.1.10.3 的要求重新开始。

6.1.10.2 在开始的 35min 数据收集阶段，如果%△T 大于 2.5%，制热量试验应按 6.1.10.3 的要求重新开始。在重新开始之前，应发生除霜循环。这个除霜循环可手动或自动开始。

6.1.10.3 如果 6.1.10.1 或 6.1.10.2 适用,则应在新的除霜循环结束 10min 后进行重新开始试验。之后的要求应满足 6.1.7、6.1.8 和 6.1.9 的要求。

6.1.10.4 如果没有发生 6.1.10.1 或 6.1.10.2 的情况，且在平衡阶段和开始的 35min 数据收集阶段，试验允差满足 7.3 的要求，则制热量试验应按稳态试验。稳态试验应在数据收集阶段 35min 后停止。

6.1.11 试验程序——非稳态试验

6.1.11.1 当满足 6.1.9.1 的规定时，为非稳态制热量试验。应按照 6.1.11.2-6.1.11.5 进行调节。

6.1.11.2 热泵额定室外侧风量不应被打断。室外焓值法仪器应被分开，非稳态制热量试验应重新开始于 6.1.6 预处理阶段。

6.1.11.3 为了建立有效的非稳态制热量试验，在平衡阶段和数据收集阶段的试验允差应满足表 7 的要求。表 7 中规定了两个阶段的试验允差，H 阶段为制热数据收集阶段，减去除霜之后的 10min。D 阶段为除霜数据收集阶段加上接下来制热的 前 10min。

6.1.11.4 在平衡阶段和数据收集阶段均应满足表 7 规定的试验允差。数据收集期间的每个阶段(H 或 D),应评估与表 7 固定的允差的符合性。两个(或以上）H 阶段或两个（或以上）D 阶段的数据不应联合，然后在评估与表 7 的一致性。一致性基于每个单独阶段的评估数据。

6.1.11.5 如果采用室内空气焓值法，数据收集阶段应进行 3h 或 3 个完整的循环，取其短者。如果 3h 期间，数据收集阶段终止时处于除霜循环，则应使这一循环结束。一个完整的循环包括制热阶段和除霜阶段，从除霜终止到除霜终止。

6.1.11.6 如果采用量热计法，时间收集阶段应进行 6h 或 6 个完整的循环，取其短者。如果 6h 期间，数据收集阶段终止时处于除霜循环，则应使这一循环结束。一个完整的循环包括制热阶段和除霜阶段，从除霜终止到除霜终止。

表 7 非稳态制热量试验程序允许的偏差

读数	试验条件算术平均值变化量（℃）		试验条件各读数变化量（℃）	
	H 阶段 a	D 阶段 b	H 阶段	D 阶段
进入室内侧空气温度 ——干球 ——湿球	±0.6 –	±1.5 –	±1.0 –	±2.5 –
进入室外侧空气温度 ——干球 ——湿球	±0.6 ±0.3	±1.5 ±1.0	±1.0 0.6	±5.0 –
电压	–	–	±2%	±2%
a 适用于热泵制热模式，不包括除霜循环终止后 10min。 b 适用于除霜循环和除霜循环终止后 10min 的热泵制热模式。				

6.1.12 制热量试验结果

应按 8.1.4 的规定计算平均制热量和平均输入电功率。对于非稳态试验，计算应使用数据收集阶段完整循环的全部数据。对于非稳态试验的数据收集阶段没有发生完整循环的情况，计算应使用整个数据收集阶段的数据（8.1.4.2）。

6.2 最大运行制热性能试验

6.2.1 通用要求

试验条件按表 8 的要求，试验时，设备应设置在全负荷（3.25 所定义）下运行，试验电压应按照表 8 规定的百分比进行。试验期间，制热量和输入功率不作要求。

表 8 最大运行制热性能试验条件

参数	标准额定条件（℃）
进入室内侧空气温度 ——干球	27
进入室外侧空气温度 ——干球 ——湿球	24 18
试验频率 a	额定频率
试验电压	单铭牌电压的 90%和 110%。 双铭牌电压低电压的 90%，高电压的 110%。
a 双频率设备两个频率均应试验。	

6.2.2 温度条件

按表 8 规定的条件进行试验

6.2.3 风量条件

6.2.3.0 室内侧风扇转速按 5.1.4.1.2 的要求进行设定（6.2.4.1 要求除外）。对于仅制热热泵，室内侧风扇速度应按 6.1.3.1 的要求进行设定（6.2.4.1 要求除外）。

6.2.4 试验条件

6.2.4.1 预处理

设备设置到最大制热状态，所有排风门和通风门关闭（如果有）。

6.2.4.2 试验时间

条件稳定后，设备应运行 1h。设备允许自动保护装置停、开运行（如果有）。

6.2.4.3 通用条件

条件稳定后，设备应运行 1h。设备允许自动保护装置停、开运行（如果有）。

6.3 最小运行制热性能要求

6.3.1 通用条件

试验条件和电压按表 9 的要求，试验时，设备应设置在全负荷（3.25 所定义）下运行。试验期间，制热量和输入功率不作要求。

6.3.2 温度条件

按表 9 规定的条件进行试验

6.3.3 风量条件

设备设置到最大制热状态，所有排风门和通风门关闭（如果有）。

6.3.4 试验条件

6.3.4.1 预处理

在表 9 规定的条件下，设备运行 1h。

表 9 最小制热性能试验条件

参数	标准额定条件（℃）
进入室内侧空气温度 ——干球	 20
进入室外侧空气温度 ——干球 ——湿球	 -7 -8
试验频率 a	额定频率
试验电压 b	见表 2
a 双频率设备两个频率均应试验。 b 双电压设备的试验电压应为表 2 中查的较高电压。	

6.3.4.2 试验时间

设备达到稳定运行状态后，运行 1h。

6.3.5 性能要求

试验运行期间，安全装置不应跳开。

6.4 自动除霜性能试验

6.4.1 通用要求

在除霜过程中如果保证冷空气（低于 18℃）不会吹出，则无需进行本试验。试验时，设备应设置在全负荷（3.25 所定义）下运行，6.4.3 要求除外。试验应按表 6 规定的频率和电压下进行。试验期间，制热量和输入功率不作要求。

6.4.2 温度条件

室内侧回风温度条件按表 6 规定，室外侧回风温度条件按照表 6 规定的 H2 温度条件。

6.4.3 风量条件

在不违反制造厂规定情况下，室内侧风扇调节到最高转速，室外侧风扇调到最低转速。其它参数按 6.1.3.1 规定调节。

6.4.5 性能要求

除霜周期中，室内侧的送风温度低于 18℃的持续时间不超过 1min。

7 试验方法和测量不确定度

7.1 试验方法

7.1.1 概要

制冷量试验应按附录 A 要求进行，可用量热计方法（附录 C）或室内空气焓值法（附录 D)。测量不确定度应满足 7.2 要求。

7.1.2 量热计方法

7.1.2.1 当用量热计方法进行制冷量试验和稳态制热量试验，应采用两个同时进行的方法测试能力。一种是在室内侧测试能力，一种是在室外侧测试能力。当室外侧方法测试的数据与室内侧方法测试的数据的误差在 5%内，试验才有效。稳态温度是指在过去的 30min 内，每 10min 取一次平均能力值，每次取得的能力值相比较，误差在 2%以内。

7.1.3 室内空气焓值法

7.1.3.1 对于制冷量试验和稳态制热量试验，采用室内空气焓值法试验时，推荐用以下一种方法进行验证核实：

a） 压缩机标定法（附录 E）

b） 制冷剂焓值法（附录 F）

c） 室外空气焓值法（附录 G）

d） 室内量热计确定法（附录 H）

e） 室外量热计确定法（附录 I）

f） 平衡量热计确定法（附录 J）

注：附录 J 的验证方法不应用于验证实验室。（J.1.1）

7.1.3.2 用量热计法测试非稳态（结霜循环）制热量时，不确定度应不大于 10%，置信度 95%

7.1.3.3 主要试验的结果与验证试验的结果的允差应在 5%以内。

7.1.4 能力试验

在制冷循环中，推荐用冷凝水方法（附录 K）测试潜冷量。试验结果不确定度应符合 7.2 要求。

7.2 测量不确定度

7.2.1 测量不确定度不应超过表 10 的规定。

7.2.2 用量热计法测试稳态制冷量和制热量时，不确定度应不大于 5%，置信度 95%。

7.2.3 用空气焓值法测试制冷量和制热量时，不确定度应不大于 10%，置信度 95%。

7.3 稳态制冷量和制热量试验允差

7.3.1 稳态制冷量和制热量各读数对额定工况的最大偏差见表 11 第 3 列。当用百分比表示时，最大偏差应是读数的算术平均值。

表 10 测量不确定度

测量量	测量不确定度 a
水： 温度 温差 体积流量 静压差	 0.1 0.1 1% 5%
空气： 干球温度 湿球温度 b 体积流量 静压差	 0.2 0.2 5% 5Pa（P≤100 Pa） 5%（P＞100 Pa）
输入电量	0.5%
时间	0.2%
质量	1.0%
速度	1.0%
制冷剂	2.0%
注：测量不确定度通常保留许多分量，其中某些分量可在各连续测量结果的统计分布基础上进行估算并可用试验标准偏差表征，另一些分量可根据经验或其他信息进行估计，并可用假设存在的近似“标准偏差”表征。	
a 测量不确定度表征被测量的真值所处量值范围的评定，基于 95%的置信度（ISO/IEC 98-1）。 b 可直接或间接测得。	

表 11 稳态制热量试验允许的偏差

读数	试验条件算术平均值变化量（℃）	试验条件各读数变化量（℃）

进入室内侧空气温度 ——干球 ——湿球	 ±0.3 ±0.2	 ±0.5 ±0.3a
进入室外侧空气温度 ——干球 ——湿球	 ±0.3 ±0.2	 ±0.5 ±0.3b
电压	±1%	±2%
a 不适用于制热试验。 b 仅适用于调节冷凝水至室外盘管的制冷试验。		

7.3.2 读数平均值对标准或额定工况的最大偏差见表 11 的第 2 列。

7.3.3 制冷量试验时，室内侧和室外侧回风的干球和湿球温度，在预处理和数据收集阶段应 1min 或更短取样一次。室外侧回风的湿球温度额定工况取样应避开冷凝水处理位置（不包括室外盘管）。

7.3.4 制热量试验时，室内侧干球温度和室外侧干球和湿球温度，在预处理和数据收集阶段应 30s 或更短取样一次。采用室内干球焓值法试验时，按 6.1.8.5 要求，在除霜周期中室内湿球温度取样频率应进行调节。

7.3.5 除 7.3.3 要求以外，制冷量试验时，表 11 中的所有参数每隔 5min 或更短时间取样一次。除 7.3.4 要求以外，制热量试验时，表 11 中的所有参数每隔 30s 或更短时间取样一次。

7.3.6 测量能力时数据收集阶段，应按照表 11 的允差要求。

7.4 性能试验试验允差

性能试验时，各读数对额定工况的最大偏差按表 12 规定。

表 12 性能试验试验允差

读数	各读数对额定工况的最大偏差 a
空气温度： 干球 湿球	 ±1.0 ±0.5

水温	±0.5
电压	±2%
a 试验允差不适用于设备停止、压缩机转速改变、或者除霜结束后的除霜开始的最初 10min。在这个阶段，室内侧干球温度允差为±2.5℃，室外侧干球温度允差为±5℃。	

8 试验结果

8.1 能力结果

8.1.1 概要

能力试验结果应能够在数量上表达设备在空气中的效果。当给定试验条件时，能力试验结果应包括以下：

a） 总制冷量，W

b） 显冷量，W

c） 潜冷量，W

d） 制热量，W

e） 室内侧风量，m3/s（标准空气）

f） 设备有效输入功率或各电器部件消耗功率，W

注 1：对于 a)、b)和 d)，标准额定能力包括循环风机热。

注 2：对于测定潜冷量，量热计法按附录 C，室内空气焓值法按附录 D。

8.1.2 调节

用于测定能力的试验结果，在允许的工况变化下无需进行调节。空气焓、体积、等压比热应基于大气压。

8.1.3 制冷量计算

8.1.3.1 平均制冷量应从数据收集期间制冷量获得。

8.1.3.2 平均电功率输入应从数据收集期间制冷量获得，或用电度表在相同的间隔中从完整电功率获得。

8.1.4 制热量计算

8.1.4.1 稳态能力试验

8.1.4.1.1 当制热量按照 6.1.9.2 或 6.1.10.4 的要求试验时，采用量热计方法时，制热量的计算按照附录 C，采用室内空气焓值方法时，制热量的计算按照附录 D。

8.1.4.1.2 平均制热量应从 35min 的数据收集期间的读数确定。

8.1.4.1.3 平均输入电功率应从 35min 的数据收集间隔的读数确定或从 35min 的数据收集期间的完整电输入读数确定。

8.1.4.2 非稳态能力试验

8.1.4.2.1 当制热量按照 6.1.11 的要求试验时，应测定平均制热量。采用量热计方法时，制热量的计算按照附录 C，采用室内空气焓值方法时，制热量的计算按照附录 D。

8.1.4.2.2 对于在数据收集期间，发生一个或多个完整循环的设备，应按照以下要求。平均制热量应由完整的能力和数据收集期间的所有完整循环中所有数据确定。平均输入电功率应在制热量试验时，由完整的输入功率和数据收集期间的完整循环中所有数据确定。

注：一个完整的循环包含从除霜终止到下一个除霜终止期间的制热过程和除霜过程。

8.1.4.2.3 对于在数据收集期间，没有发生完整循环的设备，应按照以下要求。平均制热量应由完整的能力和数据收集期间（室内空气焓值法 3h；量热计法 6h）的所有数据确定。平均输入电功率应在制热量试验时，由完整的输入功率和数据收集期间的所有数据确定。

8.2 数据的记录

表 13 和 14 是采用量热计方法时数据的记录要求；表 15 是采用室内空气焓值法时数据的记录要求。各表是表明通用信息要求，并不是限制数据的记录。进行额定标定的电功率值应在能力试验时测定。

8.3 试验报告

8.3.1 通用信息

试验报告应至少包括以下信息

a） 参考标准，例如 ISO 5151

b） 日期

c） 试验机构

d） 试验位置

e） 主要试验和确认方法

f） 试验者

g） 制冷和制热工况类型

h） 试验安装描述，包括设备位置

i） 铭牌信息（见 9.2）

MOFCOM

表 13 制冷能力量热计法试验应记录的数据

序号	制冷量记录内容
1	日期
2	试验者
3	大气压
4	空调器风机速度
5	电压
6	频率
7	被测机组总输入电流
8	被测机组总输入功率
9	室内侧控制的干球、湿球温度
10	室外侧控制的干球、湿球温度
11	量热计周围平均温度（标定型）
12	室内、外侧隔室的总输入功率
13	加湿器中水的蒸发量
14	进入室内侧、室外侧（如果用）试验室或加湿器的水温
15	通过室外侧冷却盘管的冷却水量
16	进入室外侧冷却盘管的冷却水温
17	离开室外侧冷却盘管的冷却水温
18	室内侧或室外侧冷凝水量
19	离开室内侧隔室的冷凝水温度
20	再处理设备中室外盘管的冷凝水量
21	量热计隔墙两侧的空气静压差
22	（试验室所添加的）制冷剂充注量

表 14 制热能力量热计法试验应记录的数据

序号	制冷量记录内容
1	日期
2	试验者
3	大气压
4	空调器风机速度
5	电压
6	频率
7	被测机组总输入电流
8	被测机组总输入功率
9	室内侧控制的干球、湿球温度
10	室外侧控制的干球、湿球温度
11	量热计周围平均温度（标定型）
12	室内、外侧隔室的总输入功率
13	加湿器中水的蒸发量
14	进入室内侧、室外侧（如果用）试验室或加湿器的水温
15	通过室外侧冷却盘管的冷却水量

16	进入室外侧冷却盘管的冷却水温
17	离开室外侧冷却盘管的冷却水温
18	通过机组冷凝器的冷却水流量（仅用于水冷机组）
19	离开机组冷凝器的水温（仅用于水冷机组）
20	再处理设备中室外盘管的冷凝水量
21	量热计隔墙两侧的空气静压差
22	（试验室所添加的）制冷剂充注量

8.3.2 能力试验

报告值应是数据收集期间的平均值，置信度为 95%，并且符合 ISO/IEC 98-3.

9 标识

9.1 铭牌要求

每个空调器和热泵设备，整体式和分体式组件，应有耐久性铭牌固定在明显部位，便于阅读。

9.2 铭牌信息

铭牌应至少标出以下内容，且应符合国际安全标准的要求：

a） 制造厂名称或商标

b） 类型或型号和编号

c） 额定电压

d） 额定频率

e） 气候类型（制冷和制热）

f） 制冷剂类型（ISO817）

g） 制冷剂灌注量（包括压缩机）

9.3 分体系统

9.2 中的 a）b）c）d）f）应在每个机组标示。

10 公布的额定性能

10.1 标准额定性能

10.1.1 按本标准制造的所有系统，标准额定性能应公布制冷量（显冷、潜冷和总冷），制热量，EER 和 COP。这些数据应在本标准规定的工况下获得。

10.1.2 标准能力值应用千瓦或瓦表示，圆整 3 位有效数字。

10.1.3 EER 和 COP 值圆整 3 位有效数字。

10.1.4 每项能力标定应在正确的电压和频率下测得（表 2 第 2 列）

10.2 其它标定

当公布除本标准规定的条件下的能力时，应清晰指出试验方法和分析方法与本标准的不同。

MOFCOM

附录 A

（规范性附录）

测试要求

A.1 试验室的通用要求

A.1.1 室内侧试验室应能维持试验工况在规定的允差内。建议被测机组周围的风速不得超过 2.5m/s。

A.1.2 室外侧试验室应具有足够的体积和使试验中空调器的气流场不被改变。试验室的尺寸应使房间任一表面到空调器的送风口表面的距离不小于 1.8m；到空调器的其他任一表面的距离不小于 0.9m，试验室内的地板面与空调器的安装墙面除外。房间在处理机组的送风量应不小于室外部分空气流量。在空调器送、回风方向的气流。要求工况文档，温度均匀，低速。

A.1.3 如测试采用多于两个房间的热计量室时，其额外的试验间应符合附录 C 的要求。如测试采用多于两个房间的空气焓值法时，其额外的试验间应符合附录 D 的要求。

A.2 被测机组的安装

A.2.1 被测机须按照制造商规定的安装程序和附件进行安装。如机组有多种安装方式的，所有测试用在最不利的安装方式下进行。任何情况下，制造商应遵循相关建议，如到墙体的安装距离、穿墙凸出的尺寸等。

A.2.2 对于标称能力小于 8kW 且出口静压小于 25Pa 的风管式空调，应在自由送风的状态下测试。

A.2.3 除测试要求所需以外，被测机组不得作任何更改。

A.2.4 对于不预充制冷剂的空调，测试是须按照制造商规定制冷剂类型和充

注量充填制冷剂。

A.2.5 对于分体式空调，所有能力测试应采用 5-7.5m 的连接管。连接管长度为实际长度，而非等效长度，对于连接操作中采用的弯头、管路分支、连接箱或其他过滤器等不计入该连接长度。连接长度应从空调器的室内侧箱体到室外侧箱体计算。对于附带连接管的空调器，应按照其附带连接管的完整长度进行测试。测试时，应有不少于 40%长度的连接管置于室外侧环境中。测试时，连接管的直径规格、保温措施、安装细节、排空/抽真空和制冷剂充填等应符合制造商的相关规定。

MOFCOM

附录 B

（资料性附录）

风量测试

B.1 风量设置

B.1.1 风量测试应使用本附录中规定的测试装置和测试程序。

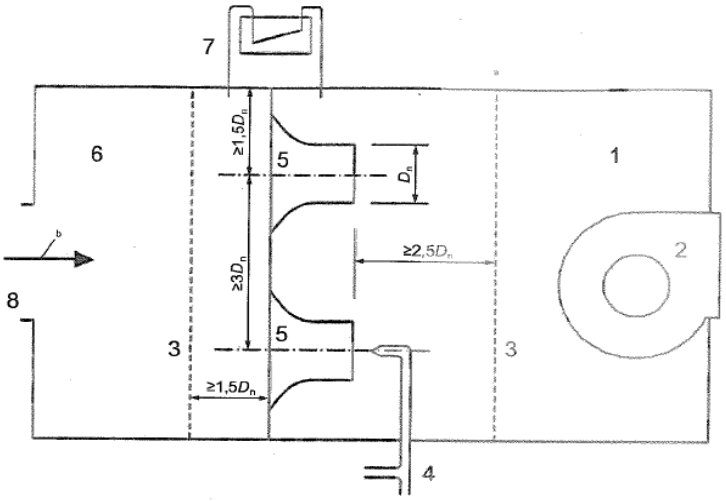
B.1.2 风量应标示为质量流量。如风量标示为体积流量，则需同时明示其相应的空气条件（压力、温度和湿度）。

B.2 风量与静压

B.2.1 喷嘴面积，An，应通过测量其直径来确认。喷嘴精度要求：在 4 个成 45 度角的位置测量直径时，其精度为 0.2%。

B.3 喷嘴装置

B.3.1 喷嘴装置，由一个接收室和一个排风室组成。两室间以一个喷嘴或喷嘴组合来分隔（间图 B.1）。被测机组的送风通过风量进入喷嘴装置的接收室，再通过喷嘴后排至测试室内。喷嘴装置与连接风量应恰当密封以保证漏风率不超过 1.0%。喷嘴相互之间的中心距不得小于 3 倍喷嘴喉部直径。喷嘴与风量测试装置四壁的距离不得小于 1.5 倍喷嘴喉部直径。



Key

1	discharge chamber	5	nozzle
2	exhaust fan	6	receiving chamber
3	diffusion baffle	7	apparatus for differential pressure measurement
4	Pitot tube (optional)	8	adapter duct (see B.5.1)

a Diffusion baffles should have uniform perforations, with approximately 40 % of free area.

b Airflow.

图 B.1 风量测试装置

B.3.2 整流板，接收室内整流板与喷嘴进口的距离不得小于 1.5 倍喷嘴喉部直径（有多个喷嘴是，采用其中最大的喷嘴喉部直径），排放室内的整流板与喷嘴出口的距离不得小于 2.5 倍喷嘴喉部直径。

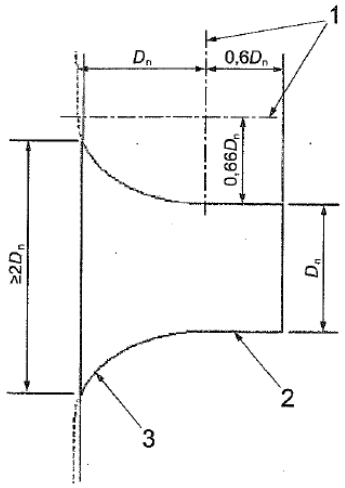
B.3.3 排风扇，能够提供所需的出口静压。 排出室内设有一个转速可调的排气扇，该排气扇须能提供被测设备所需的出口静压。

B.3.4 静压测试装置，喷嘴前后的静压差须由气压计或压力传感器测定，且该压力测试仪器的精度为 1%。压差计的一段与接受室相连，另一段与排放室相连。另外，每个喷嘴出口可设置一个皮托管以测量气流的动压。

B.3.5 测定喷嘴喉部的空气密度的方法。

B.3.6 喷嘴喉部的气流速度须 15m/s 到 35m/s。

B.3.7 喷嘴应该按照图 B.2 设置，并应用与 B.3.8 与 B.3.9 中规定的情况。



Key
1 axes of ellipse
2 throat section
3 elliptical approach
D_n diameter of nozzle throat, in metres

图 B.2 喷嘴

B.3.8 喷嘴的流量系数由下式决定：

$$C_d = 0,998\,6 - \frac{7,006}{\sqrt{Re}} + \frac{134,6}{Re} \qquad (B.1)$$

此处雷诺数 Re 应大于 12000。

雷诺数的计算公式为：

$$Re = \frac{v_a D_n}{\mu} \qquad (B.2)$$

式中，

Va——空气流速；

Dn——喷嘴喉部直径；

u——空气粘度。

B.3.9 喷嘴也可以按照当地国际的标准进行设置，但需保证其能符合图 B.1 的要求和相等的精度。

B.4 静压测试

B.4.1 风管静压测试分布点设置要求：风管外表面焊有直径 6.35±0.25mm

MOFCOM

的气管接口，气孔的开孔直径大约 1mm。风管上的开孔，不得影响管内的空气流动和产生气流啸声。

B.4.1 风管须具有良好的气密性和保温性。

B.5 风量测试

B.5.1 被测机组的出风口应通过一个可以忽略风阻的风管与图 B.1 所示的接收室相连接。

B.5.2 为确定零静压，应设置一个压力计与接收室连接。

B.6 室内侧风量测试

B.6.1 应采集以下数据：

(a) 大气压力；

(b) 喷嘴处空气的干球温度和湿球温度（或露点温度）；

(c) 喷嘴前后压差（或喷嘴处的动压）。

B.6.2 通过单个喷嘴的空气质量流量，用以下公式计算：

$$q_m = Y \times C_d \times A_n \sqrt{\frac{2p_v}{v'_n}} \qquad (B.3)$$

式中：

An——喷嘴喉部的面积，m2。

膨胀系数 Y，由下式计算：

$$Y = 0,452 + 0,548\alpha \qquad (B.4)$$

压力比 α，由下式计算：

$$\alpha = 1 - \frac{p_v}{p_n} \qquad (B.5)$$

空气体积流量 qv，由下式计算

$$q_v = C_d \times A\sqrt{2p_v v'_n} \tag{B.6}$$

式中，Vn 由下式计算

$$v'_n = \frac{v_n}{1+W_n} \tag{B.7}$$

Wn——喷嘴进口处的空气湿度。

B.6.3 通过多个喷嘴的风量也可以按照 B.6.2 中计算方法，其总的风量应等于各个喷嘴风量的总和。

B.7 通风，排风与漏风量的测量——热量计测试方法

B.7.1 通风，排风与漏风量的测量应与采用图 B.3 所示相似的装置。此时，被测机组的制冷系统应开启，并处于平衡状态。

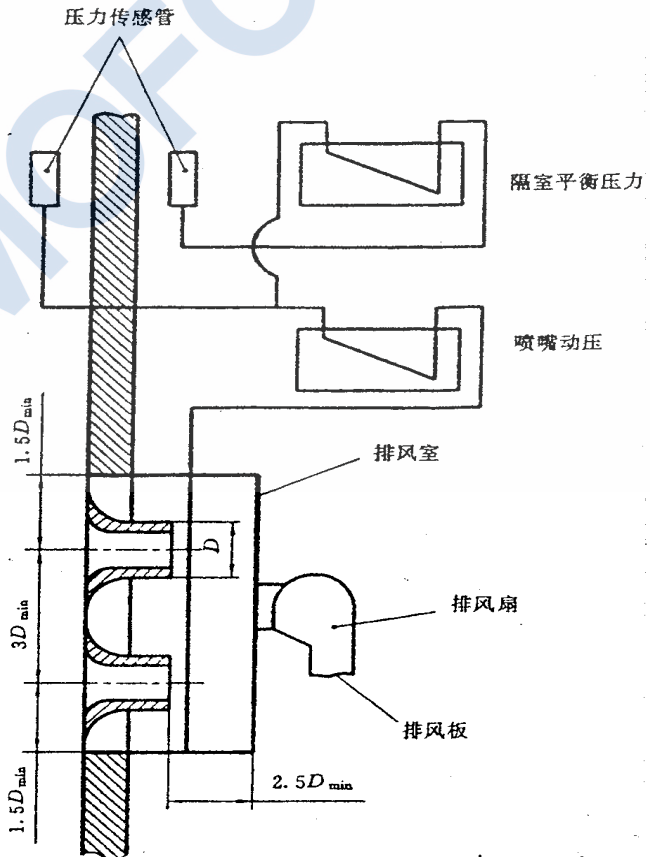


图 B.3 压力平衡装置

B.7.2 采用压力平衡装置以确保室内外压差不超过 1Pa，应采集以下数据：

(d) 大气压力；

(e) 喷嘴处空气的干球温度和湿球温度；

(f) 喷嘴处的动压。

B.7.2 风量计算应按照B.6.2。

MOFCOM

附录 C

（规范性附录）

量热计测试方法

C.1 总则

C.1.1 量热计法提供了一种同时在室内侧和室外侧测定空调能力的试验方法。当制冷运行时，室内侧能力可以通过测定平衡机组制冷和除湿效果而加入的热量与水量来确定。同时，在室外侧提供了一个校核测定的方法：制冷量可以通过测定用于平衡被排入室外侧的热量和水量而引入的冷量来确定。

C.1.2 量热计试验室由两个间室组成：室内侧和室外侧，两室通过一堵绝热良好的隔墙隔开，隔墙上设有用于安装无风管式整体型空调的开孔。被测试机组安装时，应按照常规的安装方式安装。安装机组时，对于机组内部的漏风不得增加额外的密封措施，同时不得采取会对机组常规运行形成影响的连接或更改操作。

C.1.3 隔墙上应设置一个如图 B.3 所示的压力平衡装置。压力平衡装置用于平衡室内外侧间的气压，同时能测定两室间的漏风、排风和通风量。压力平衡装置内的喷嘴设置应符合图 B.2。

两室间的气流方向可以为双向，因此压力平衡装置的设置也应包括两个方向或设置有可换向装置。压力取样装置的安装应不受空调器送风和压力平衡装置排风的影响，如图 B.3 所示的排风室的风机或风扇可用挡风板或变速装置改变风量，并不影响空调器的回风。

测量制冷量、制热量或风量时，可调节压力平衡装置，使两室间的压差不大于 1.25Pa。

C.1.4 量热计室的尺寸应足够大以做到不影响空调器的回风和送风的气流。在处理机组的出风口应安装孔板或格栅，以使空调器的迎风面的风速不超过0.5m/s。空调器送风、回风格栅的前方应留出足够的空间，以免气流受到干扰，空调器离侧面墙或天花板的最小距离应为 1m，但有特殊安装要求的不受此限。对于天井式安装的空调器，其离地板的最小距离为 1.8m。试验室的房间推荐尺寸如表 C.1 所示。为适应机组特殊尺寸要求可改变其尺寸。

表 C.1 量热计试验室的尺寸

额定制冷量 W	量热计隔室内部最小推荐尺寸，m		
	宽	高	长
3 000	2.4	2.1	1.8
6 000	2.4	2.1	2.4
9 000	2.7	2.4	3.0
12 000	3.0	2.4	3.7

C.1.5 量热计室内、外侧分别装有空气在处理机组，以保持室内、外侧的空气循环和规定的工况条件。室内侧再处理机组应设有加热器、加湿器，室外侧再处理机组应设有冷却、加湿和去湿设备，器能力可以控制并可测量。

C.1.6 当量热计用于热泵测量时，两隔间皆应有加热、加湿和制冷功能，或用其他方法，如空调器反向安装在量热计内进行测试。

C.1.7 两隔间的再处理机组都应安装有足够的风量的风机，其风量分别不小于室内侧或室外侧循环风量的两倍。量热计的两个隔间应有可测量室内干球温度和湿球温度的设备。

C.1.8 量热计两隔室中再处理机组和空调器在试验中相互影响，其结果合成的温度场和气流场是独特的，它取决与量热计的尺寸、布置、再处理机组的大小和空调器送风特性的组合。

室内干湿球温度的测试点，应按照以下条件执行：

(a) 测试点的温度应能代表空调器周围的环境温度。并尽可能接近机组在实际工作时的室内或室外环境状态。

(b) 温度测点不应受被测空调器送风或出风的影响，并强制规定在空调器循环气流的上流。

(c) 空气采样管应设置与被测空调器的进风侧。

C.1.9 制热能力测试时，应检测室内侧的出风温度，以确定制热性能是否受到空调室外侧换热器结冰的影响。可设置一个单独的温度测量装置与空调室内出风口的正中心，以监测室内侧的出风温度是否受到空调室外侧换热器结冰的影响。

C.1.10 量热计室的内表面应采用无孔材料，全部接缝必需密封，量热计室的门、窗应采用衬垫或适当的方法密封，以防量热计室漏气和漏湿。

C.1.11 如被测机组的除霜控制为停室内侧风量，在除霜期间，量热计两隔室的再处理机组应停止送风。如需求再处理机组维持工作状态的，应旁通经再处理的空气，并取保其对机组的除霜产生帮助作用。应设置一个瓦时功率表来测定被测机组的总体输入电量。

C.2 标定型房间量热计

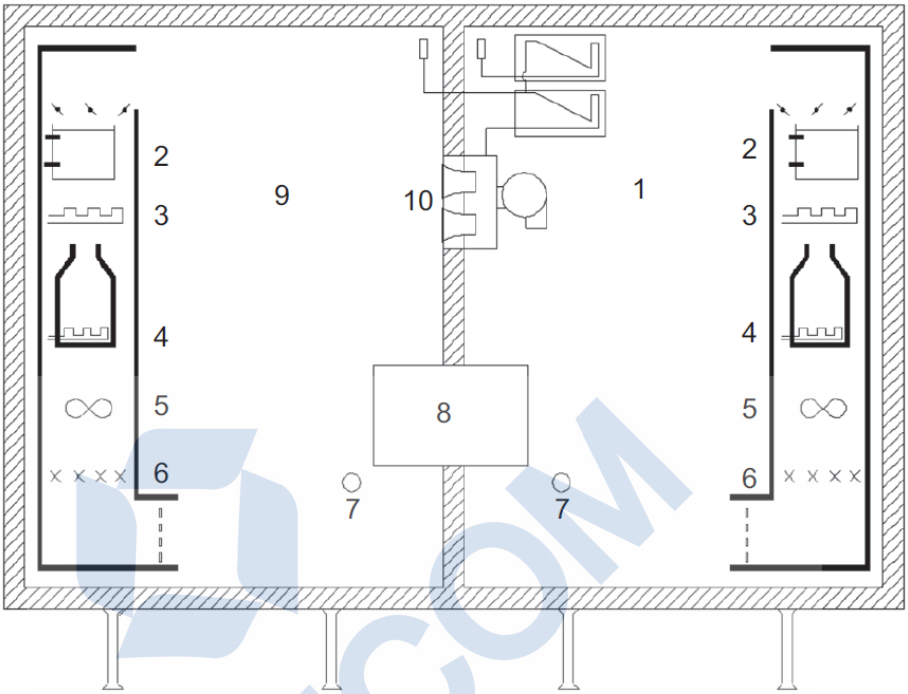
C.2.1 量热计室内侧或室外侧隔室的漏热量的标定方法如下：

将量热计隔室的所有开孔关闭，用电加热器把隔室加热，是温度至少高于隔室周围环境温度 11℃，其隔室的六面围护墙外侧空气温度应维持±1℃温差以内，当温度恒定后，该隔室总输入功率（包括风机等输入功率）即是该隔室在所保持的室内外温差下的漏热量。

C.2.2 中间隔墙的漏热量的标定方法。

C.2.3 对于装有冷却设备的隔室。

C.2.4 试验室的校验。至少 6 个月校验一次。



说明：

室外侧隔室

冷却盘管

加热器

加湿器

风机

混合器

空气取样管

被测空调器

室内侧隔室

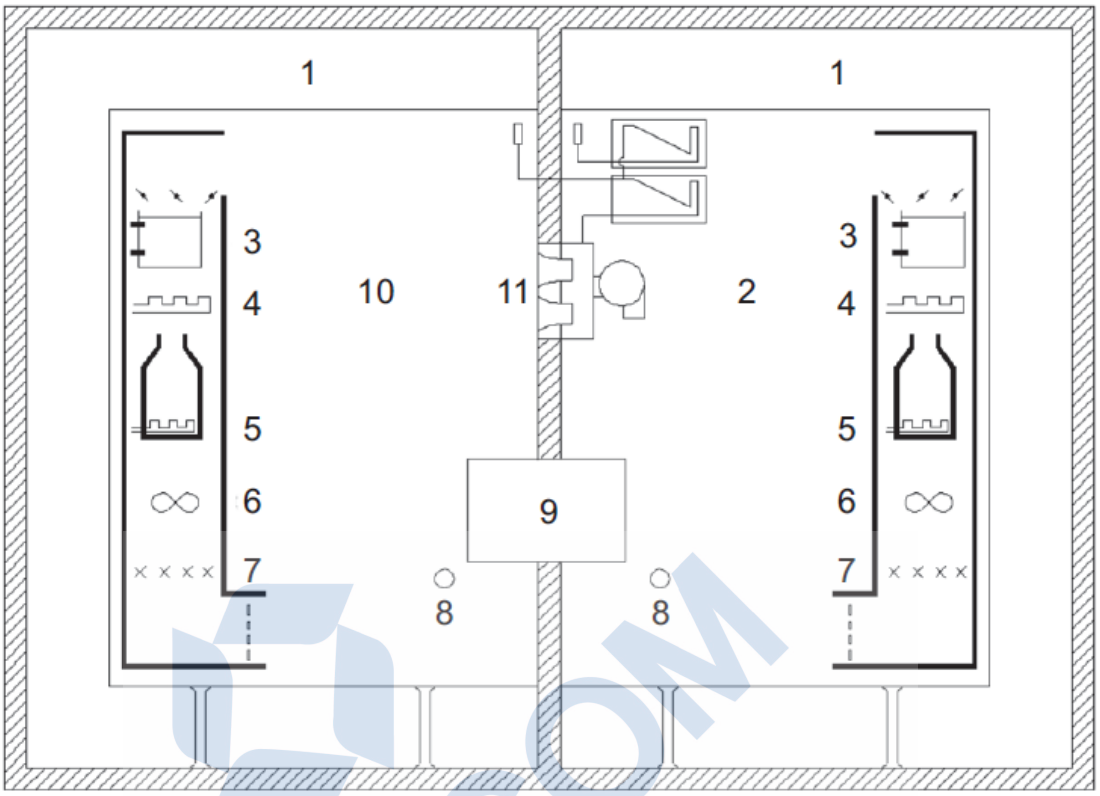
压力平衡装置

图 C.1 标定型房间量热计

C.3 平衡环境型房间量热计

C.3.1 —C.3.4 平衡环境型房间量热计的试验室要求同国标。

MOFCOM



说明：

1 温度可控的套间
2 室外侧隔室
3 冷却盘管
4 加热器
5 加湿器
6 风机
7 混合器
8 空气取样管
9 被测空调器
10 室内侧隔室
11 压力平衡装置

图 C.2 平衡环境型房间量热计

C.4 制冷量的计算

制冷量计算使用到的基于室内外侧测定的能量流，如图 C.3 所示。

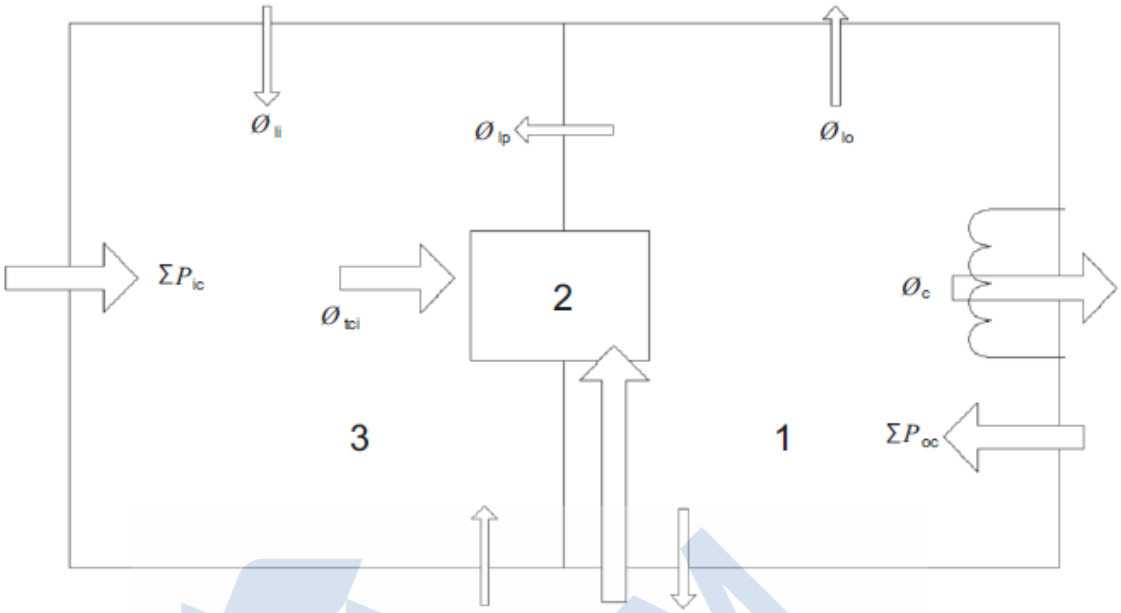


图 C.3 量热计法制冷量测试能量流

C.4.1-C.4.9 计算方法同国标

C.5 制热量的计算

C.5.1-C.5.3 计算方法同国标

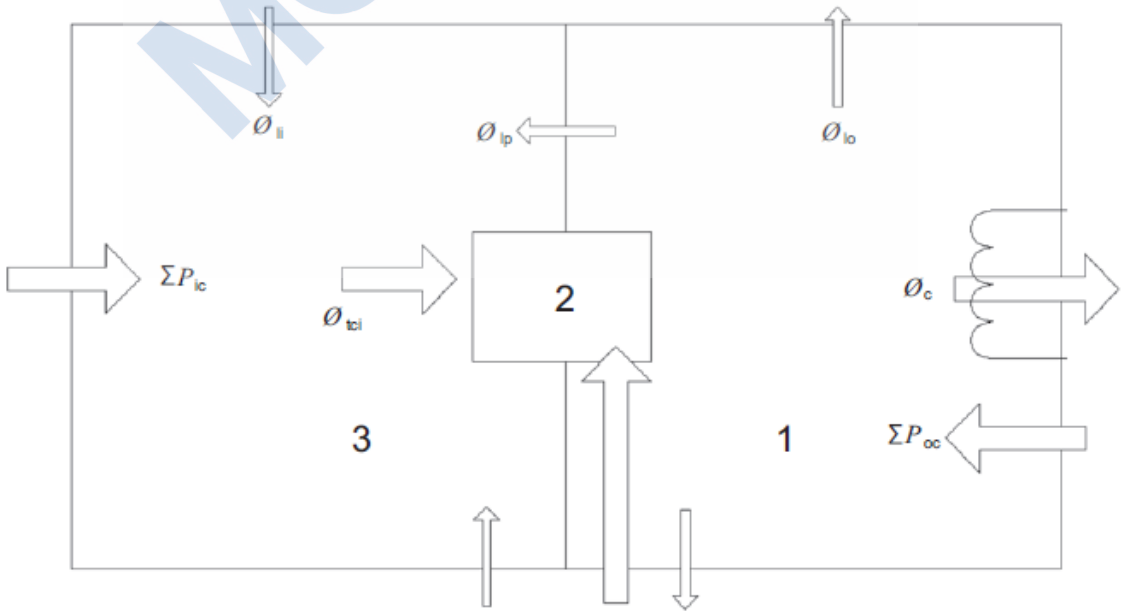


图 C.4 量热计法制热量测试能量流

MOFCOM

附录 D

（规范性附录）

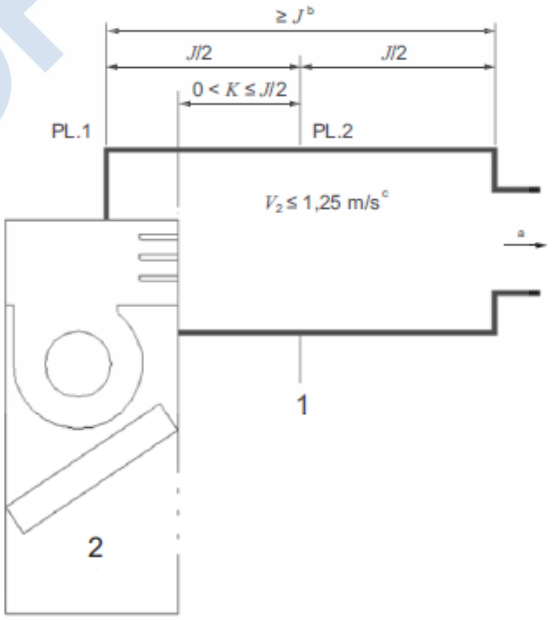
室内侧空气焓值法测试方法

D.1 总则

空气焓值法.能力测算通过测定进出风的干湿球温度和相应的风量来进行。

D.2 应用

D.2.1 空调出风应直接引入到排风室。如不能直接引入，则可附加一段短风管来进行操作。该短风管应设置成与空调出风口相同的尺寸，并能保证通过排风室的空气流速不小于 1.25m/s。排风室与空调出口间的静压差应为零。测试时排风室的设置图例如图 D.1。



Key

1 static pressure tappings

2 equipment under test

a To air sampler and airflow measuring apparatus.

b $J = 2D_e$ where $D_e = \sqrt{4AB/\pi}$ and A and B are the dimensions of the equipment's air outlet.

c V_2 is the average air velocity at PL.2.

图 D.1 采用室内侧空气焓值法时排风室的要求

D.2.2 风量测操作应符合附录B。

注：额外的操作指引可参考ISO 3966 和ISO 5167-1。

D2.3 采用室内侧空气焓值法进行制冷量和稳态的热泵制热量测试时，试验工况的各参数读数应符合表D.1规定。

MOFCOM

表 D.1 制冷量和稳态制热量室内侧焓值法试验的读数允差

Reading	Variation of arithmetical mean values from specified test conditions	Maximum variation of individual readings from specified test conditions
Temperature of air leaving indoor side: — dry-bulb	—	±2,0 °C[a]
External resistance to indoor airflow	±5 Pa	±5 Pa
[a] The tolerance represents the greatest permissible difference between the maximum and minimum observations during the test.		

D2.4 采用室内侧空气焓值法进行非稳态的热泵制热量测试时，试验工况的各参数读数应符合表 D.2 规定。

表 D.2 非稳态制热量室内侧焓值法试验的读数允差

Reading	Variation of arithmetical mean values from specified test conditions		Variation of individual readings from specified test conditions	
	Interval H[a]	Interval D[b]	Interval H[a]	Interval D[b]
External resistance to airflow	±5 Pa	—	±5 Pa	—
NOTE For transient heating tests, see 6.1.11.				
[a] Applies when the heat pump is in the heating mode, except for the first 10 min after termination of a defrost cycle.				
[b] Applies during a defrost cycle and during the first 10 min after the termination of a defrost cycle when the heat pump is operating in the heating mode.				

D.3 制冷能力的计算

(a)制冷量按式 D.1 进行计算；

(b)显冷量（房间显热制冷量）按式 D.2 进行计算；

(c)潜冷量（房间除湿量）按式 D.3 或 D.4 计算。（以上计算方法同国标）

$$\phi_{tci}=\frac{q_{vi}(h_{a1}-h_{a2})}{v_n'(1+W_n)} \qquad \text{D.1}$$

式中：

Φ_{tci}——室内侧测量的总制冷量，W；

q_{vi}——空调器室内测点的风量，m^3/s；

h_{a1}——空调器室内侧回风空气焓值，J/kg（干）；

h_{a2}——空调器室内侧送风空气焓值，J/kg（干）；

v'_n——测点处湿空气比容，m^3/kg；

W_n——测点处空气湿度，kg/kg（干）。

$$\phi_{sci}=\frac{q_{vi}\left(C_{pa1}t_{a1}-C_{pa2}t_{a2}\right)}{\nu_n^{'}\left(1+W_n\right)} \qquad \text{D.2}$$

式中：

ϕ_{sci}——显冷量，W；

q_{vi}——空调器室内测点的风量，m^3/s；

C_{pa1}——空调器室内侧回风空气比容，J/（kg·℃）；

C_{pa1}——空调器室内侧送风空气比容，J/（kg·℃）；

t_{a1}——空调器室内侧回风温度，℃；

t_{a2}——空调器室内侧送风温度，℃。

$$\Phi_d=\frac{1000\times K_1 q_{vi}\left(W_{i1}-W_{i2}\right)}{\nu_n^{'}\left(1+W_n\right)} \qquad \text{D.3}$$

$$\Phi_d=\Phi_{tci}-\Phi_{sci} \qquad \text{D.4}$$

式中：

ϕ_{lci}——潜冷量（W）；

K_1——2.5004×10^3（此值为0℃时的蒸发潜热），J/kg；

W_{i1}——室内侧回风空气的绝对湿度，kg/kg(干)；

W_{i2}——室内侧送风空气的绝对湿度，kg/kg(干)。

D.4 制热能力的计算

制热量按式D.5进行计算

$$\phi_{hi}=\frac{q_{vi}(C_{pa2}t_{a2}-C_{pa1}t_{a1})}{V'_n(1+W_n)} \qquad \text{D.5}$$

注：公式 D.1、D.2、D.3、D.5 没有计入测试时风管连接与排风室的漏热量。

D.5 空气焓值的测量

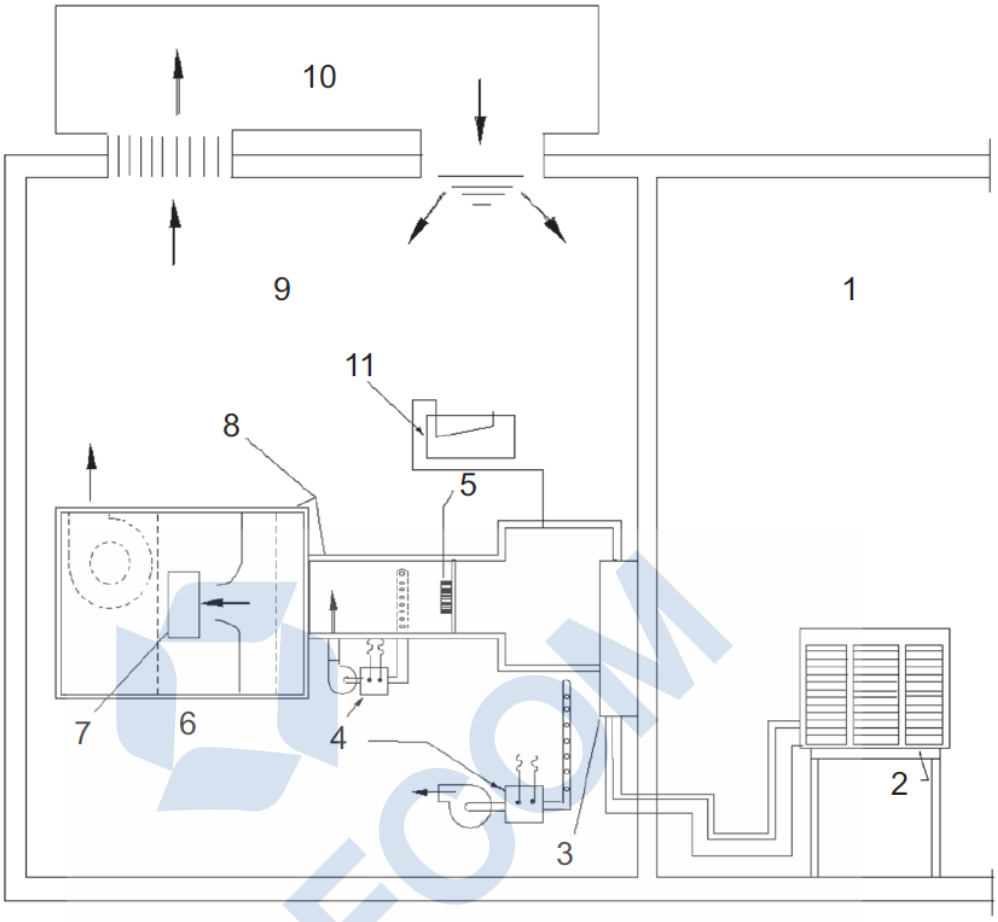
D.5.1 总则

建议采用以下的试验装置。

D.5.2 风洞式空气焓值法的试验装置

风洞式空气焓值法的试验装置如图 D.2。该测试方式可以适用于整体式和分体式空调的测试。风量测试装置与空调的出风口相连接（可以是机组的室内侧，或室外侧，也可以是两侧都有连接）。风量测试装置的出风则是直接排放到测试室内。整体试验装置须设有空气再处理机组以维持测试所需的稳定的干湿球工况。该装置应能测定空调器进出风的干湿球温度和出口静压。

MOFCOM



Key

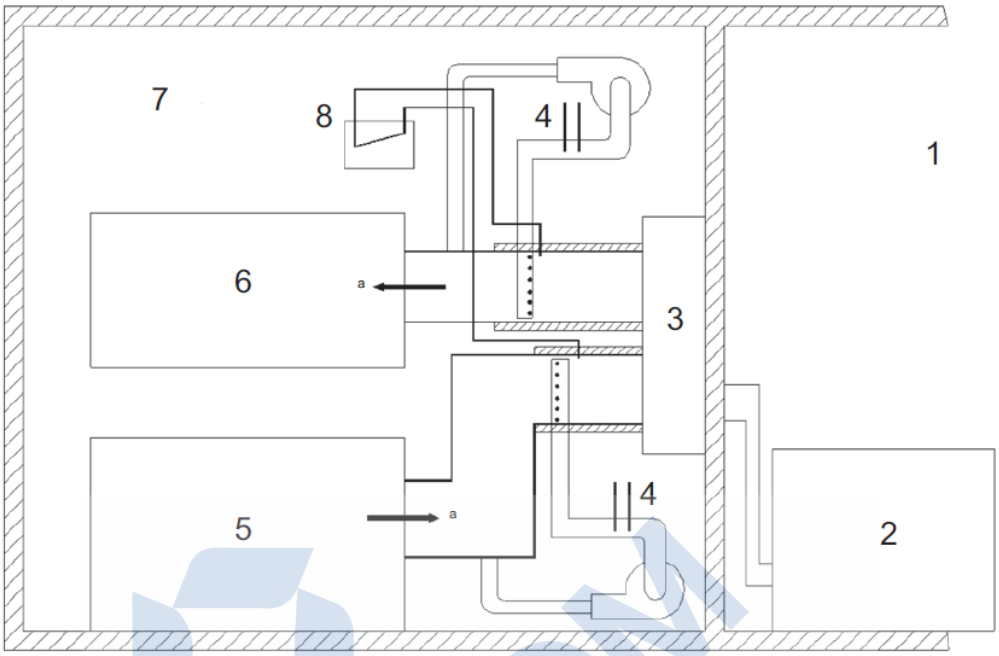
1 outdoor-side test room
2 outdoor unit of equipment under test
3 indoor-side coil section of equipment under test
4 air temperature and humidity measuring instruments
5 mixer
6 airflow measuring apparatus
7 door/window
8 insulation
9 indoor-side test room
10 room conditioning apparatus
11 apparatus for differential pressure measurement

图 D.2 风洞式空气焓值法的试验装置

D.5.3 环路式空气焓值法的试验装置

环路式空气焓值法的试验装置如图 D.3。测试环路应密闭，空气渗漏量不应超过空气流量测试值的 1%，空调机周围的空气干球温度应保持在测试所要求的进口干球温度值的±3℃之内。

MOFCOM



Key

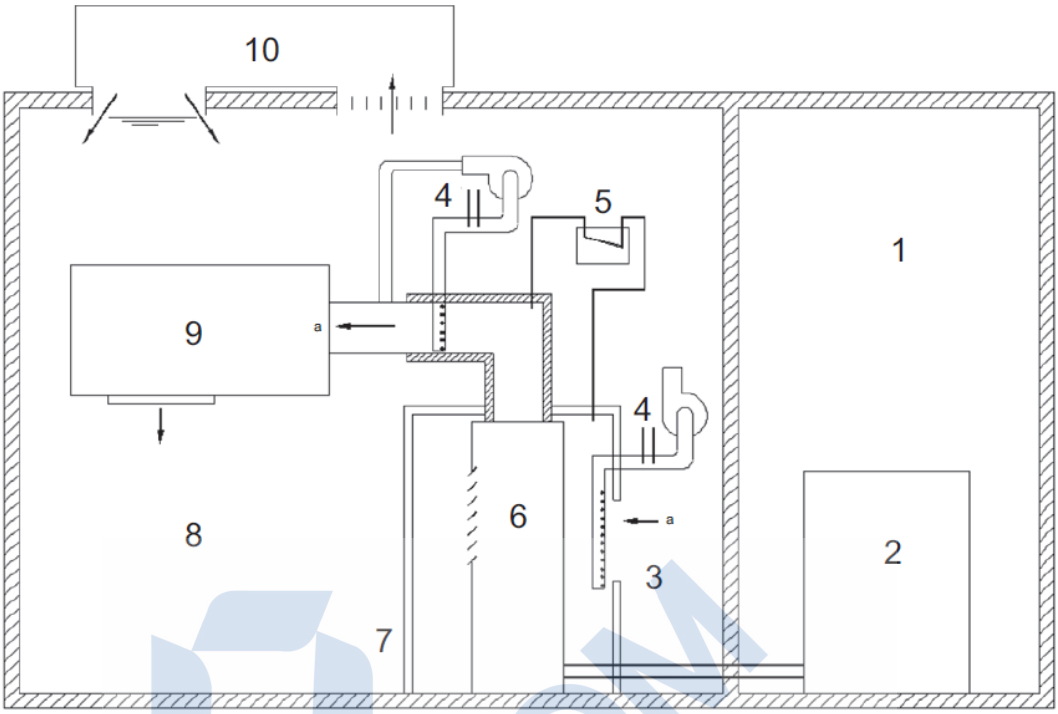
1	outdoor-side test room	5	reconditioning apparatus
2	outdoor unit of equipment under test	6	air flow measuring apparatus
3	indoor unit of equipment under test	7	indoor-side test room
4	temperature and humidity measuring instruments	8	apparatus for differential pressure measurement
a	Airflow.		

图 D.3 环路式空气焓值法的试验装置

D.5.4 量热计式空气焓值法的试验装置

量热计式空气焓值法的试验装置如图 D.4。该测试方法可适用于压缩机装在室内侧并单独通风的空调器。图中的封闭体应密闭和隔热，并应由不吸水的材料制成。进入的空气在空调器与封闭壳体之间应能自由循环，壳体和空调器任何部位之间的距离应不小于 150mm，封闭壳体的空气入口位置应远离空调器的空气进口。空气流量测量装置在封闭壳体的部位应隔热。

MOFCOM



Key

1	outdoor-side test room	6	indoor-side coil section of equipment under test
2	outdoor unit of equipment under test	7	enclosure
3	air inlet	8	indoor-side test room
4	air temperature and humidity measuring instruments	9	airflow measuring apparatus
5	apparatus for differential pressure measurement	10	room conditioning apparatus
a	Airflow.		

Figure D.4 — Calorimeter air enthalpy test method arrangement

图 D.4 量热计式空气焓值法的试验装置

MOFCOM

附录 E

（资料性附录）

压缩机标定法

E.1 概述

E.1.1 采用此方法，总制冷量或制热量根据如下程序确定：

a)从测试机组室内室进入和离开的制冷剂的性能和按相同的操作条件下校准后确定压缩机制冷剂流量确定。直接测量的能力时，应使的制冷剂离开的蒸发器时的过热度小于 3.0℃。

b)当压缩机运转条件与产品测试时一致，制冷量应直接采用量热计测量，

E.1.2 当采用压缩机标定法时，E.3 和 E.2 中的要求对机组测试和压缩机标定试验均适用。

E.1.3 采用压缩机标定法测得制冷和制热能力应包括风扇的热效应。

E.2 制冷剂特性测试

E.2.1 机组在指定的测试条件下工作，每隔 5 分种或更短的时间应测量并记录制冷剂进入和离开压缩机时的温度及压力。这些读数应在的进行制冷量或制热量测试数据收集阶段获得。

E.2.2 当机组对制冷剂变化不敏感时，压力仪器应安装在制冷剂管路上。

E.2.3 当机组对制冷剂变化敏感时，制冷剂的压力变化需等测试后确定，因为连接的压力仪器可能导致部分变化的流失。

要做到这一点，测量试验中温度的热电偶应布置在室内换热器和室外换热器每个循环回路中近似中间点的弯曲部位或在不受蒸气过热或液体过冷影响的点。

经过测试，在管路上连接仪器，并按铭牌指定的制冷剂的类型和数量，对机组抽空气和灌注。

然后机组在试验工况下再次启动运行，如果有需要，可添加或减少制冷剂的灌注量，直到热交换器上的热电偶温度在初步测试值的±0.3℃以内，进入和离开压缩机的制冷剂的蒸发温度的在初始值差±2.0℃以内，进入膨胀装置的液体温度再升在± 0.6℃内。应观察测试时的运行的压力。

E.2.4 制冷剂的温度，通过安装在管路合适位置热电偶测量。

E.2.5 应拆除、更换热电偶或其他对能力测试有干扰的部件。

E.2.6 进入和离开压缩机的制冷剂的蒸发温度及压力应在离压缩机壳体约250 mm 位置进行测量。如果标定测试中有换向阀，这些测量数据应在离换向阀约 25 cm 的管路上进行测量。

E.3 压缩机的标定

E.3.1 制冷剂流量 q_r 通过压缩机标定法确定，通过一种在 ISO 917 主要的介绍的测试方法预先设定压缩机进入和离开制冷剂的压力和温度。

E.3.2 进行标定测试时，在测试机组中压缩机和换向阀（如使用）必须在相同的环境温度和空气模式中的进行测试。

E.3.3 为

a)第二制冷剂量热计法

b)灌注系统的首次制冷剂量热法

c)干系统的首次制冷剂量热法，和

d),同心管量热计法

制冷剂流量 q_r，采用公式(E.1)进行计算。

$$q_r = \phi_{tci} / (h_{g1} - h_{f1}) \quad (E.1)$$

E.3.4 气态制冷剂流量计方法可直接测得制冷剂流量。

E.3.5 总制冷量根据 E.5.1 和 E.5.2.指定的方法计算。总制热量根据 E.6 指定的方法计算。

E.4 直接测量制热量

E.4.1 压缩机标定试验时，当制热循环中蒸发器的过热度小于 3.0℃时，制冷剂流量应根据冷凝器量热计的热量损失来确定。水冷冷凝器必须有保温防漏热的性能。冷凝器可用于 E.3.3 的任何量热计方法。

E.4.2 此方法仅可用于当冷凝器从环境的漏热计算结果小于压缩机制冷能力的 2%时。

E.4.3 压缩机标定测试应该在 E.3 规定的内容下进行。需要的其它数据：

a)进入冷凝器的制冷剂的压力和温度；

b)离开冷凝器的制冷剂的压力和温度；

c)进入和离开冷凝器的水温度；

d)冷凝器周围环境的温度；

e)冷凝水的流量；

f) 冷凝器套表面暴露在大气中的平均温度。

E.4.4 制冷剂流量 q_r，采用公式(E.2)进行计算。

$$q_r = \left[q_w c_{pw} (t_{w1} - t_{w2}) + A_l (t_c - t_a) \right] / (h_{g2} - h_{f2}) \quad (E.2)$$

E.4.5 总制热量采用公式 E.6 计算。

E.5 制冷量的计算

E.5.1 测试时蒸发器过热度为3℃或更高时，基于压缩机标定数据，通过制冷剂流量进行总制冷量的计算采用公式(E.3)。

$$\phi_{tci} = q_r (h_{r2} - h_{r1}) - P_t \quad (E.3)$$

E.5.2 测试时蒸发器过热度为小于3℃时同，总制冷量的计算采用公式(E.4)。

$$\phi_{tci} = \phi_e + A_l (t_a - t_c) - P_l \quad (E.4)$$

E.6 制热量的计算

E.6.1 基于压缩机标定数据，通过制冷剂流量进行总制冷量的计算采用公式(E.5)。

$$\phi_{tci} = q_r (h_{r1} - h_{r2}) - P_l \quad (E.5)$$

MOFCOM

附录 F

（资料性附录）

制冷剂焓值法

F.1 概述

F.1.1 在此方法中，能力是通过制冷剂焓差和流量确定的。 焓差是通过测量制冷剂进入和离开时的压力和温度确定，而流量是通过液体管路上的一个合适的流量计确定的。

F.1.2 这种方法可用于机组的制冷剂灌注量不在临界点，并按正常的安装程序包括制冷剂的连接管的连接。

F.1.3 此方法不得用于制冷剂离开液体流量计时的过冷度小于 2℃ 或用于测试其中任何瞬间离开室内部分蒸汽过热度小于 3℃的测量。

F.1.4 采用制冷剂焓值法测量的制冷和制热量应包括风机的热效应。

F.2 制冷剂流量

F.2.1 制冷剂流量测量应在制冷剂液体管路侧且在制冷剂控制装置的上游安装综合型的流量计测量。仪器大小应以产生的压降对应的饱和温度变化不超过 2° C (3° F)为宜

F.2.2 温度和压力测量仪器及视镜应安装在可以立即观察并确定制冷剂是否有足够的过冷度。过冷度为 2℃（3 ° F）且液体没有明显蒸汽气泡则认为是足够过冷。建议仪器安装在一个垂直向下的液管弯曲部分的底部，从而可以利用液体静压头的优势。

F.2.3 在试验结束时，应从机组系统中提取一份制冷剂和油混合的样品，其中油量 X_o，采用公式(F.1)计算：

$$X_o = \frac{W_5 - W_1}{W_3 - W_1} \quad (F.1)$$

总的需要的流量应根据系统中油的含量进行修正。

F.3 制冷剂温度和压力测量

制冷剂进入和离开机组室内侧时的温度，应使用精度为±0.1. ℃的仪器测量。

F.4 制冷量计算

总制冷量 ϕ_{tci}, 基于可变的制冷剂流量数据的计算采用公式(F.2)：

$$\phi_{tci} = x_r \; q_{ro}\left(h_{r2} - h_{r1}\right) - P_i$$

F.5 制热量计算

总制热量 ϕ_{tci}, 基于可变的制冷剂流量数据的计算采用公式(F.3)：

$$\phi_{thi} = x_r \; q_{ro}\left(h_{r1} - h_{r2}\right) + P_i$$

MOFCOM

附录 G

（资料性附录）

室外侧空气焓值法

G.1 概述

G.1.1 空气焓值法，通过测量进入和离开换热器的空气干球温度、湿球温度和相应的风量来确定其能力的方法。

G.1.2 室外空气焓值法应采用 G.2.1.规定的仪器。如果压缩机独立送风（见 G.2.2），附加条件适用。如果被没机组安有远距离的室外盘管时，其管路损失按 G.4.3 所述的调整。

G.2 试验房间要求

G.2.1 当采用室外空气焓值法测试时，应确定试空气流量测量装置的附件是否改变了在测机组和性能，如果有影响，应对这种影响进行修正（见图 G.1）。为实现这项修正，应在机组每个室内换热器和室外换热器管路近似中间点的弯关处焊有热电偶。 机组对制冷剂不敏感的，可选择将压力测量设备连接到进口阀上或吸、排气管路上。

然后机组在规定的工况条件下运行，同时与室内侧试验装置连接，而不是与室外侧试验装置连接。当运行稳定后，内每间隙 10 分钟记录一次数据，运行至少半小时。此时再将测试装置与机组室外侧连接，且应注意上述仪器和热电偶的压力或温度读数。如果再次达到平衡后，换热器的平均温度或压力对应的饱和温度的平均值与初步测试时观测的换热器平均温度和饱和温度偏差在±0.3° C 以上时，应调整室外空气流量直到一致为止。机组的室外侧连接测试装置后，应在要求的工况运稳定后，再连续运行 1 个半小时；在

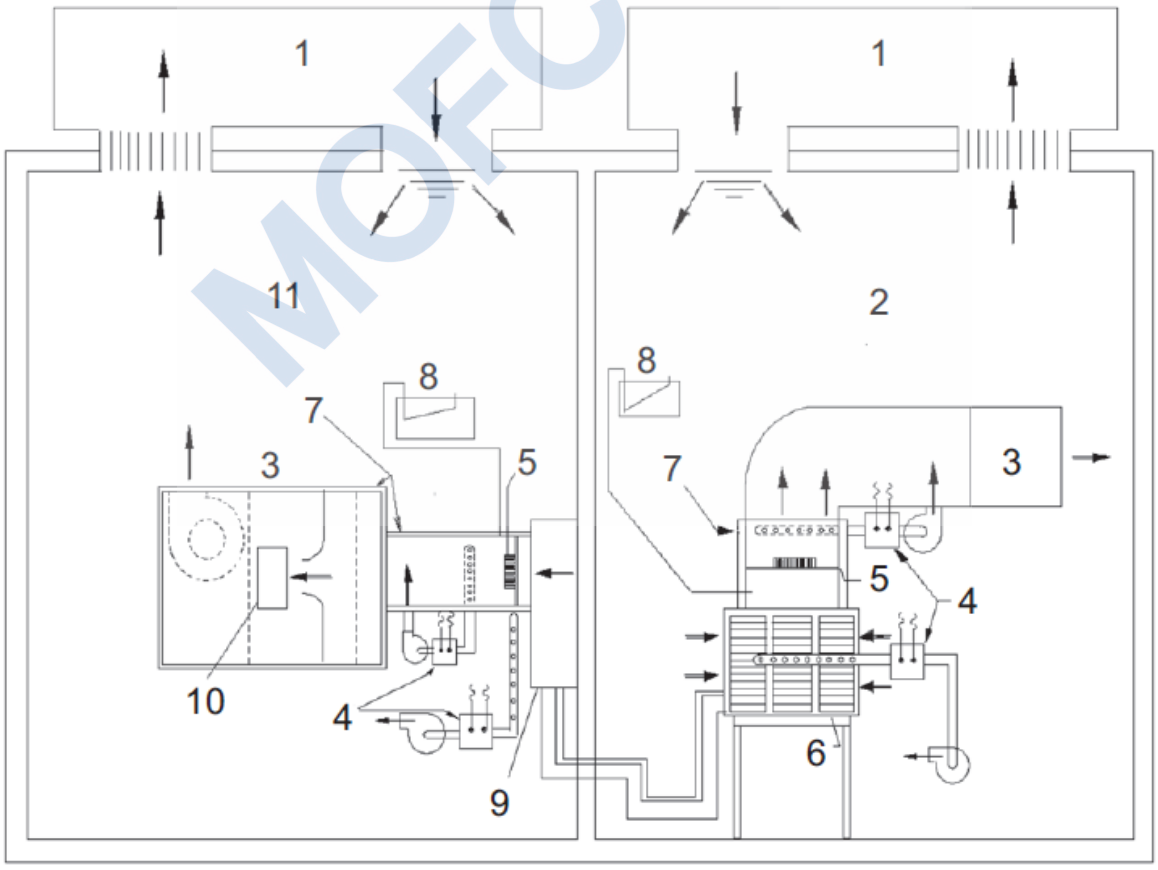
此期间，室内侧测试结果应与初步测试期间的结果偏差在± 2.0%以内。这既适用于制冷和制热循环系统，但试验需要在每种条件下进行。

G.2.2 被测机组的压缩机是室外独立送风装置的，考虑压缩机壳体热量损失，用量热计式焓值法测量装置试验，其布置图（见图 D.4）

G.2.3 当按 G.2.1 所述对室外侧空气流量进行调整，调整后的流量可应用于能力计算。然而，在这种情况下，初始测试时室外风机输入功率用于额定值计算。

G.3　试验条件

当使用室外空气焓值法测试时，5.1.4.1.2 和 5.1.4.1.3 的要求既适用于初步试验(见 G.2.1)也适用于待测机组的常规测试。



Key

1　房间空调装置

2　室外侧试验房间

3　风量测量装置

4　空气温度和湿度测试装置
5　混合器
6　待测室外机组
7　绝缘
8　压力计
9　等测机组室内侧盘管
10　门/窗
11　室内侧试验房间

图 G.1-室外空气焓值法的试验装置

G.4 计算

G.4.1 基于室外侧测试时数据，室内总制冷量 $\Phi_{tc,}$ 使用公式(G.1) 进行计算。

$$\phi_{tci}=\frac{q_{mo}\left(c_{pa4}\,t_{a4}-c_{pa3}\,t_{a3}\right)}{v'_{n}\left(1+W_{n}\right)-P_{t}} \tag{G.1}$$

G.4.2

基于室外侧测试时数据，总制热量，$\Phi_{tho,}$ 使用公式(G.2)进行计算。

$$\phi_{tho}=\frac{q_{mo}\left(h_{a3}-h_{a4}\right)}{\left[v'_{n}\left(1+W_{n}\right)\right]+P_{k}} \tag{G.2}$$

G.4.3 如果管路热损失要进行修正，应包括在能力计算中。其允差使用公式(G.3).进行计算。

$$\phi_{L}=\frac{1}{R1+R2}\times L\times\Delta T \tag{G.3}$$

式中

$$R1=\frac{\mathrm{Ln}\left(\frac{0{,}5D_{t}+T}{0{,}5D_{t}}\right)}{2\pi\lambda}=\frac{1}{2\pi\lambda}\mathrm{Ln}\left(1+2\frac{T}{D_{t}}\right) \tag{G.4}$$

$$R2=\frac{1}{\pi\left(D_{t}+2T\right)\alpha_{a}} \tag{G.5}$$

极点五笔5.0版

$\triangle T$是室内外和室外侧的管温差。

MOFCOM

附录 H

（资料性附录）

室内侧量热计验证试验方法

H.1 概述

H.1.1 本附录提供了一种验证方法，用于以验证采用室内空气焓值法测量的制冷量和制热量。

H.1.2 在这个测试方法中，应确定试验在 H.2 指定的测试房间，采用 H.3 指定的测试方法。

H.2 测试房间要求

推荐的测试房间见图 H.1. 这个试验室应当在室内侧安装在附件 C 中所描述的空气焓值测试仪器一样的量热计。量热计应是标定房间型或平衡环境房间型中的任意一种。

空气焓值测试仪器不仅应具备能测试测量空气流量和在测机组入口和出口焓值的能力，也应能测量空气焓值测试仪器的总输入功率。

推荐离开空气焓值测试仪器的空气流向附近量热计再处理机组的开口处。

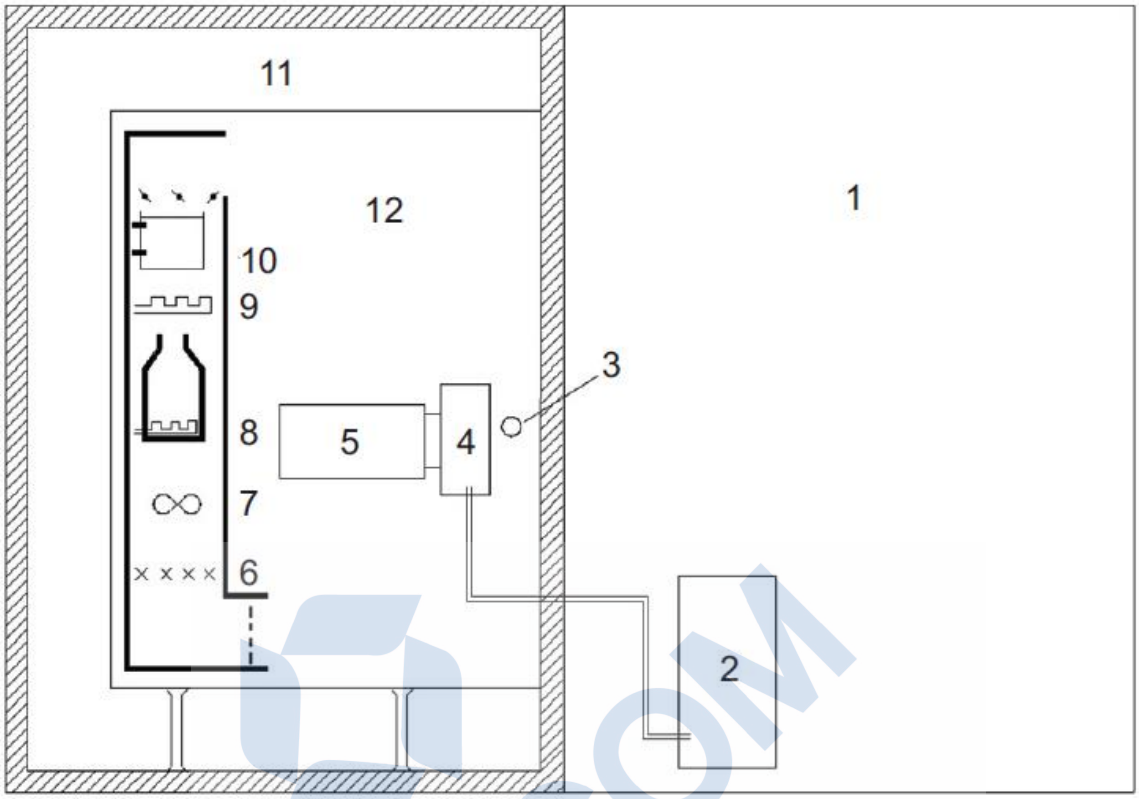
H.3 测量

H.3.1 工况稳定后运行 1 小时，进行测量。

H.3.2 依据指定的方法同时采用量热计和空气焓值测试仪器进行测量。

采用量热计测量有制冷量应根据公式(C.1)计算，制热量应根据公式(C.6)计算

同样，采用空气焓值测试仪器测量的制冷量的应根据公式(D1)计算，制热量应根据公式(D.5)计算.



Key
1 室外侧试验房间
2 待测室外机组
3 空气取样管
4 待测室内机组
5 风量测量装置
6 混合器
7 风机
8 加湿器
9 加热盘管
10 冷却盘管
11 空气温度可控的空间
12 t 室内侧试验房间

图 H.1-室内量热计法的试验装置

MOFCOM

附录 I

（资料性附录）

室外侧量热计验证试验方法

I.1 概述

I.1.1 本附录提供了一种验证方法，用于以验证采用室内空气焓值法测量的制冷量和制热量。

I.1.2 在这个测试方法中，应确定试验在 I.2 指定的测试房间，采用 I.3 指定的测试方法。

I.2 测试房间要求

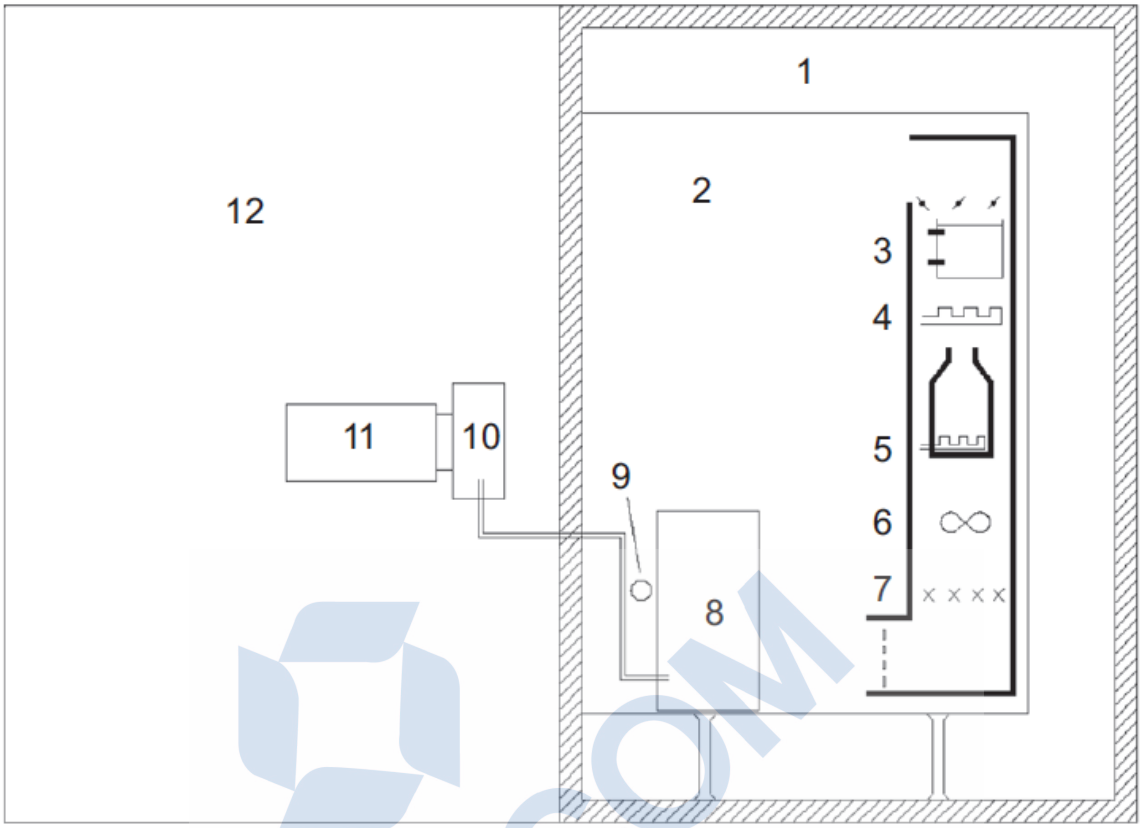
室外侧试验房间的空气焓值测试仪器应按本国际标准的要求安装。室外侧仪器应是量热计，并与附录 C 中规定的测量仪器和安装一致。推荐的测试房间见图 I.1.

I.3 测量

I.3.1 工况稳定后运行 1 小时，进行测量。

I.3.2 依据指定的方法，在室内侧采用空气焓值测试仪器，在室外侧采用量热计同时进行测试。

采用量热计测量制冷量应根据公式(C. 2)计算，制热量应根据公式(C.7)计算



Key

1 空气温度可控的空间

2 室外侧试验房间

3 冷却盘管

4 加热盘管

5 加湿器

6 风机

7 混合器

8 室外侧试验房间

9 空气取样管

10 室内侧试验房间

11 风量测量装置

12 室内侧试验房间

图 I.1-室外量热计法的试验装置

MOFCOM

附录 J

（资料性附录）

平衡型量热计验证试验方法

J.1 概述

J.1.1 本附录给制造商提供了一种验证方法，用于采用室内空气焓值法测量的制冷量和制热量。

该测试方法不能用于测试的实验室的验证，因为它不能提供同步验证性测试结果。

J.1.2 这一个方法应该采用已安装、并经平衡型量热计测量的机组，室内空气焓测试装置的测量条件应与平衡型量热计一致。

J.1.3 室内空气焓测试装置的性能应至少 12 个月用行业标准的制冷/热量检验装置进行校验。校验装置可以是一台经测量制冷/热量范围相当的，由国家试验室测试确认过的机组。

J.2 测量

J.2.1 当采用这个方法进行试验时，应当确认采用量热计法与室内空气焓值法测试能力时没有差异的。要做到这一点，应在机组室内换热器和室外换热器每个循环回路中近似中间点的弯曲部位布置热电偶。

机组对制冷剂灌注量不敏感，可选择将压力测量设备连接到吸、排气管路上的一个接收阀或接口上

J.2.2 首先，待测机型应按附录 C 要求安装在平衡型量热计中进行能力测试。然后，将机组移至室内空气焓值法测试装置，按指定的方法进行测量。可是，如果采用量热计法测量制冷量，则应在室内空气焓值法测试装置上采用相同

的测量法

J.2.3 如果等测机组的安装方法没有改变，后来进行的一系列的测试操作应该被认为有效的。

MOFCOM

附录K

（资料性附录）

制冷凝结水测量

K.1 概述

潜冷量应根据测量到冷凝水的流量来确定。排水管接口应收集稳定后的冷凝水流量。

K.2 计算公式

K.2.1 潜冷量Φd,根据公式K.1计算。

$$\phi_d = 1000 K_1 q_{wc} \tag{K.1}$$

K.2.2 显冷量根据公式K.2计算。

$$\phi_{sci} = \phi_{tci} - \phi_{lci} \tag{K.2}$$

MOFCOM

附录 L

（资料性附录）

6.1 节给定的制热量试验程序的图示

L.1 概述

L.2 中的六个示意图，列出了在 6.1 项制热能力试验中可能发现的几种情况。所有的例子说明了在预处理阶段除霜周期结束。L.2 的例子 2 至 6 表明了在使用室内空气焓方法的情况下，对于非稳态测试数据收集时间应持续 3 小时或 3 个完整的周期（如果使用量热计试验方法，相反应持续 6 小时或 6 个周期。）

L.2 制热量试验流程图

下面给出进行正文中进行制热量试验的流程图和主要条款内容。

MOFCOM

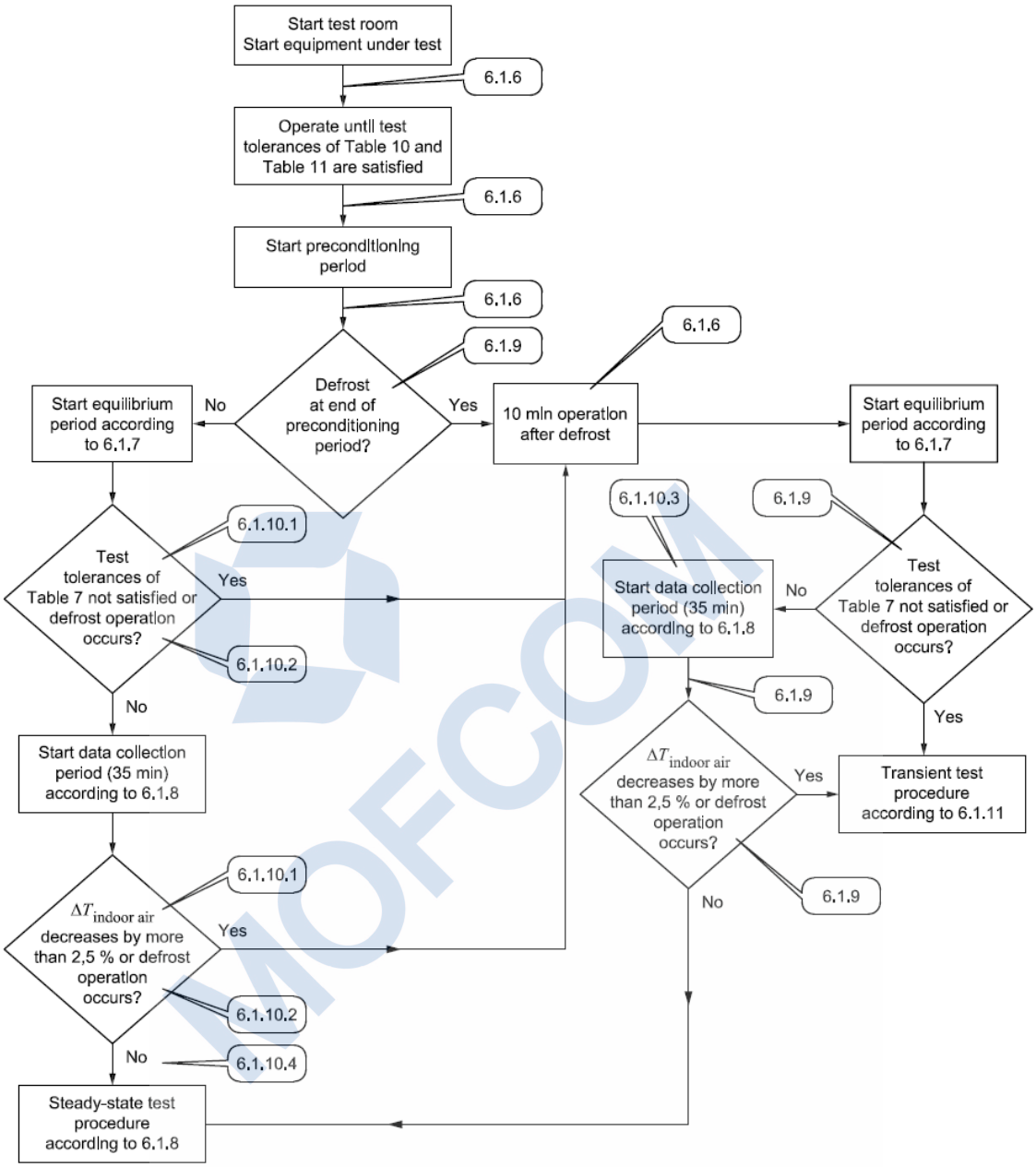
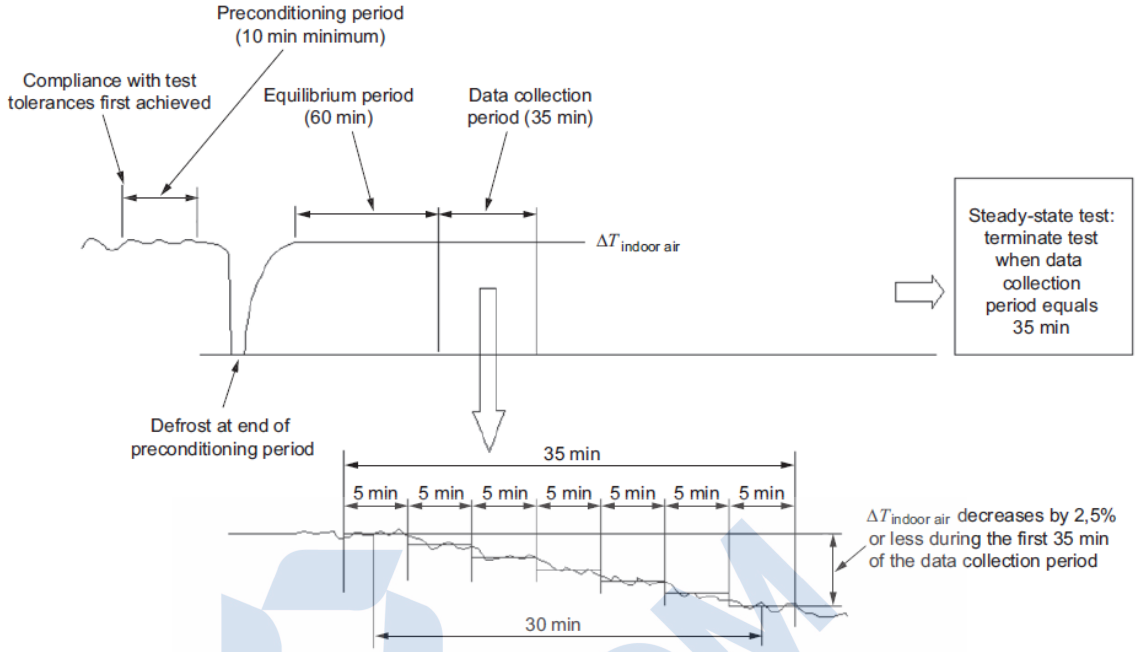


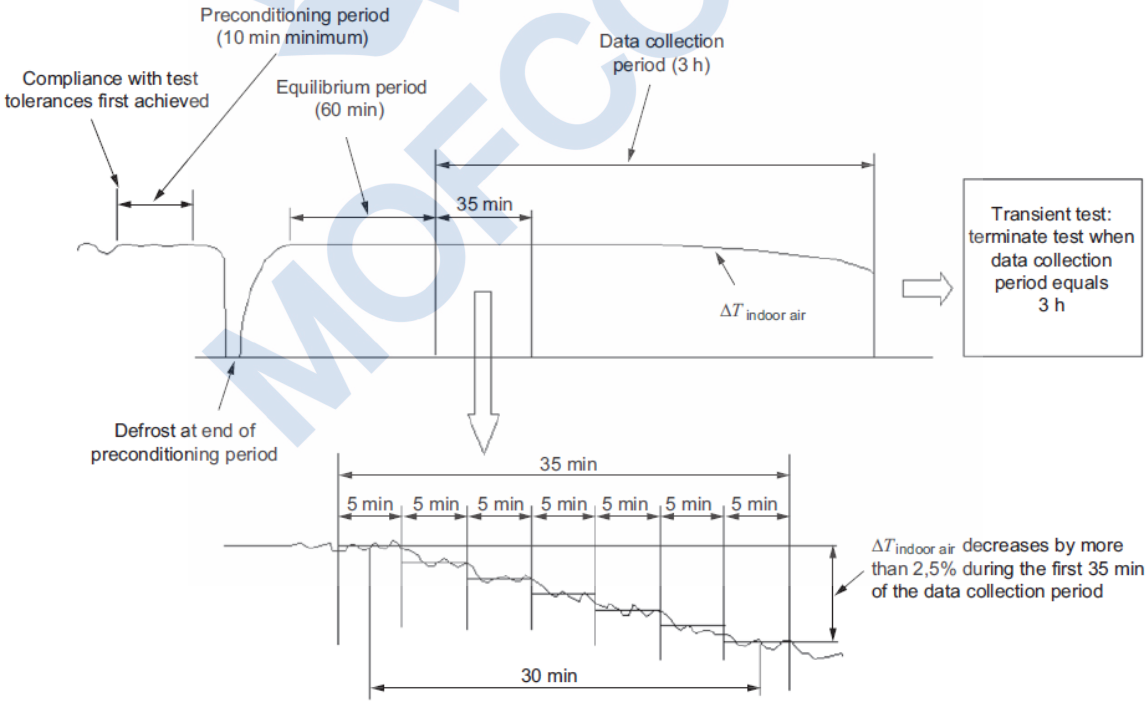
图 1 流程图

MOFCOM

EXAMPLE 1 Steady-state heating capacity test

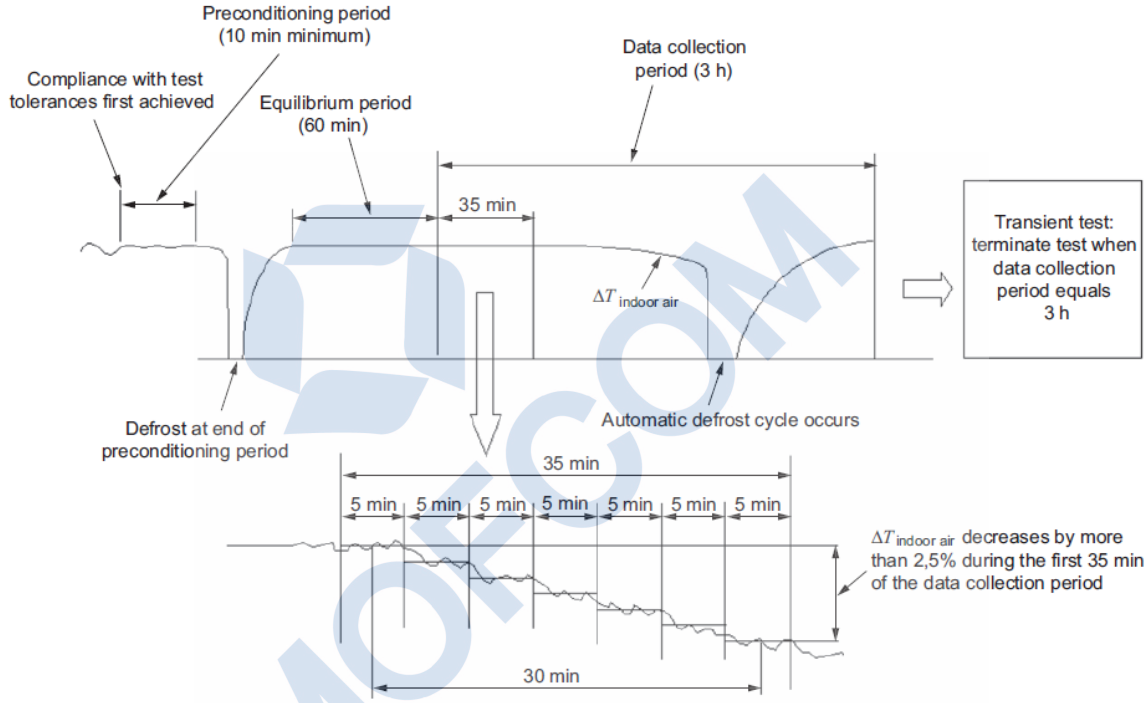


EXAMPLE 2 Transient heating capacity test with no defrost cycles

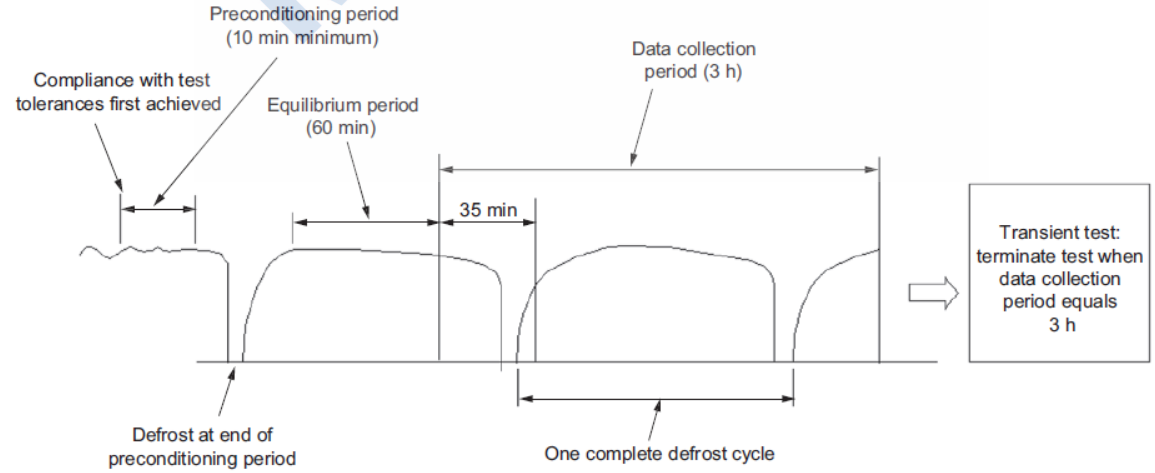


MOFCOM

EXAMPLE 3 **Transient heating capacity test with one defrost cycle during the data collection period**

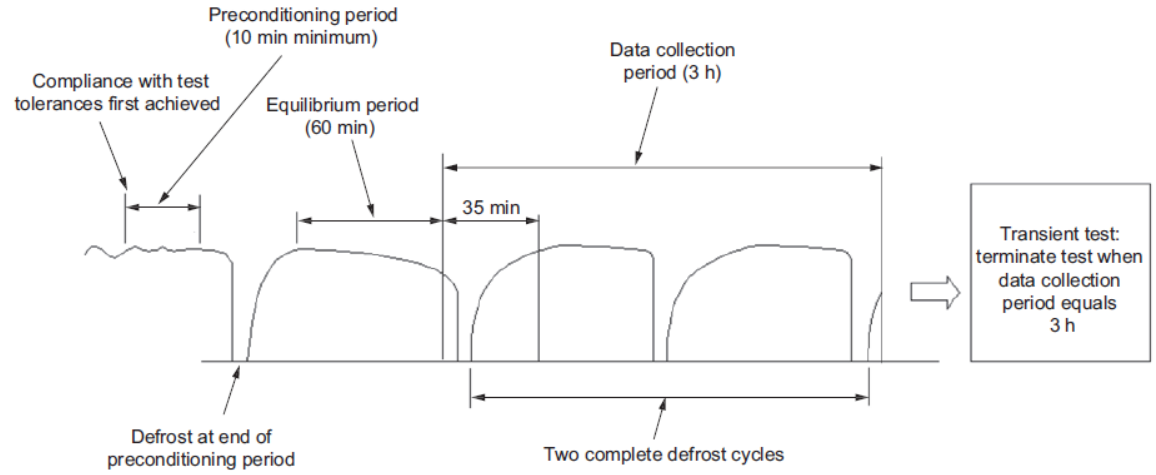


EXAMPLE 4 **Transient heating capacity test with one complete cycle during the data collection period**

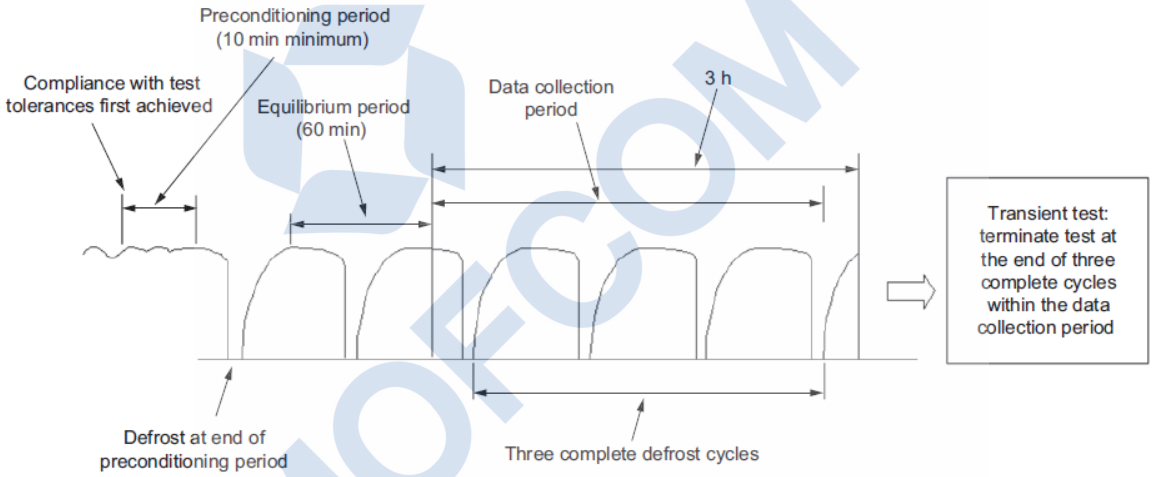


MOFCOM

EXAMPLE 5 Transient heating capacity test with two complete cycles during the data collection period



EXAMPLE 6 Transient heating capacity test with three complete cycles during the data collection period



MOFCOM

附录 C 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 规范性引用文件

下面列出的规范性引用文件是不可缺少的。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，适用最新版本（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±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±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：

$$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{C0})}{B_{RL}(f)}$$

(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：

$$Wn = \frac{B_{rms}}{B_{RL}}$$

(2)　　或使用耦合因子 $a_c(r_1)$

(3)

$$Wnc = a_C(r_1) \bullet W_n$$

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

$$B(j)=\sqrt{B_x^2(j)+B_y^2(j)+B_z^2(j)}$$

4)

注：运算法则的最后两个应用可以用 B(i)与公式(4)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：

$$W_n=\sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left[\frac{B(j)}{B_{RL}(j)}\right]^2}$$

(5)

或使用耦合因子 $a_c(r_i)$：

$$Wnc=a_c(r_1)\bullet W_n$$

(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。

MOFCOM

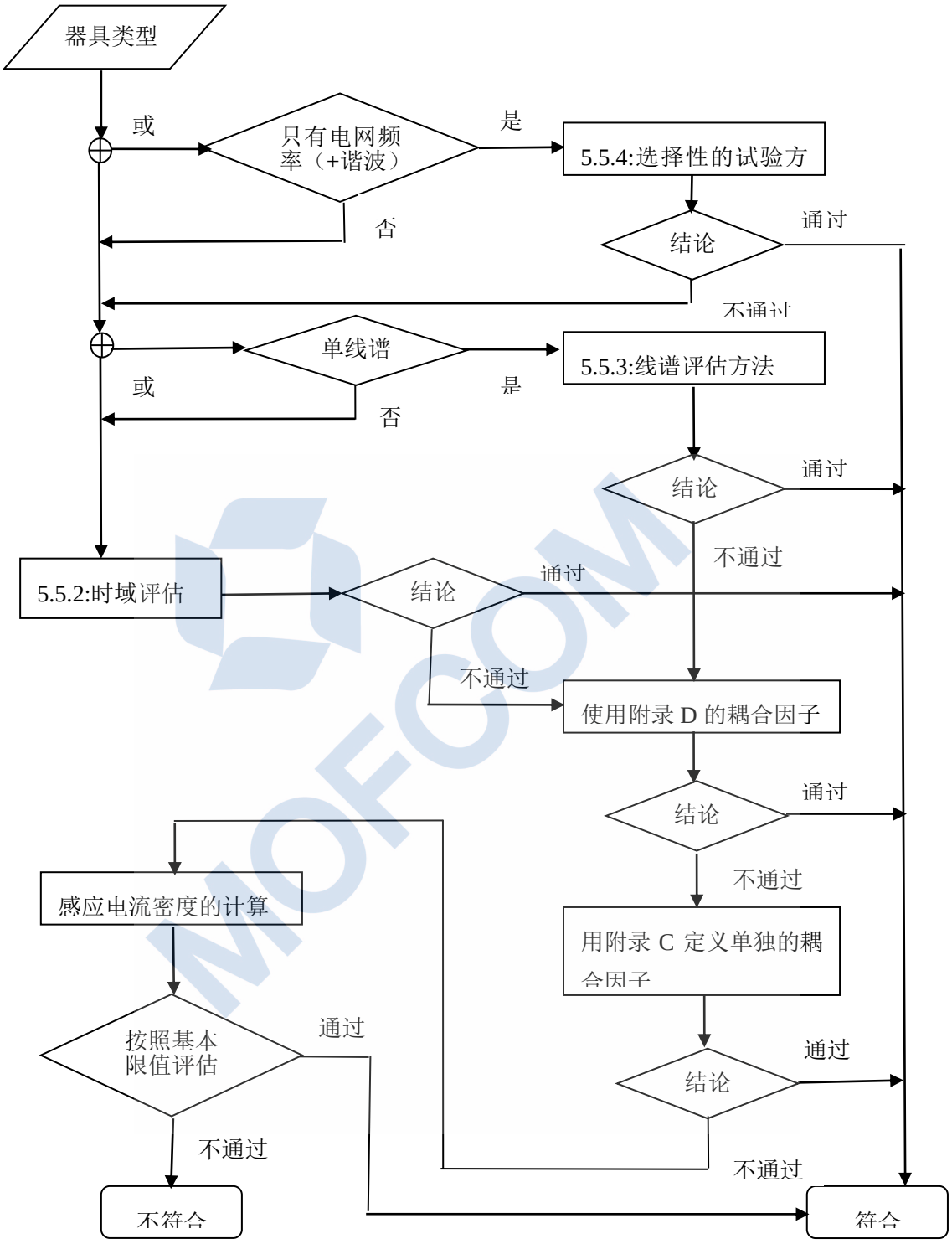
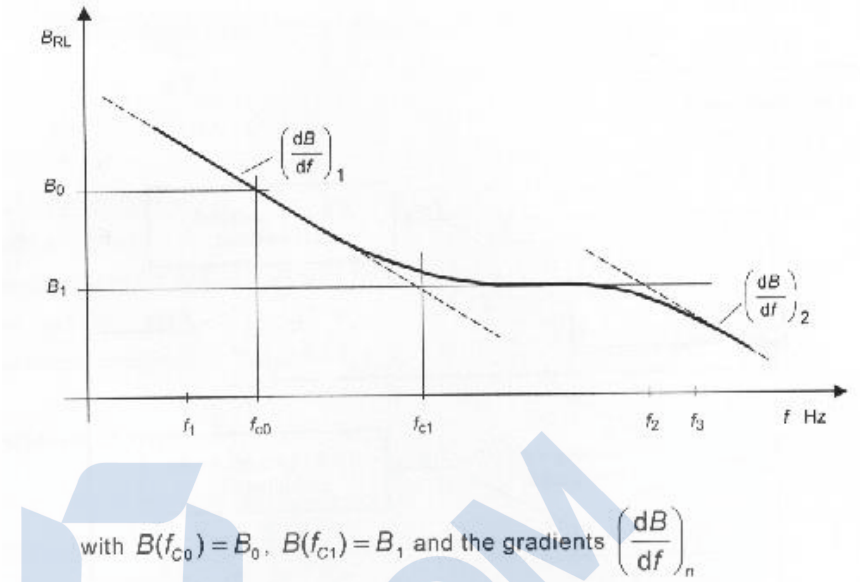
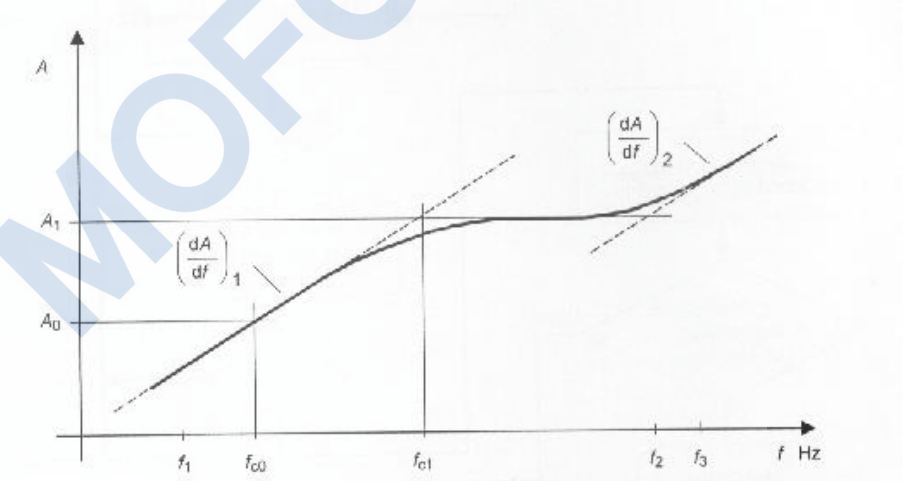


图 1–针对参考值进行评估所推荐选择的测量方法



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

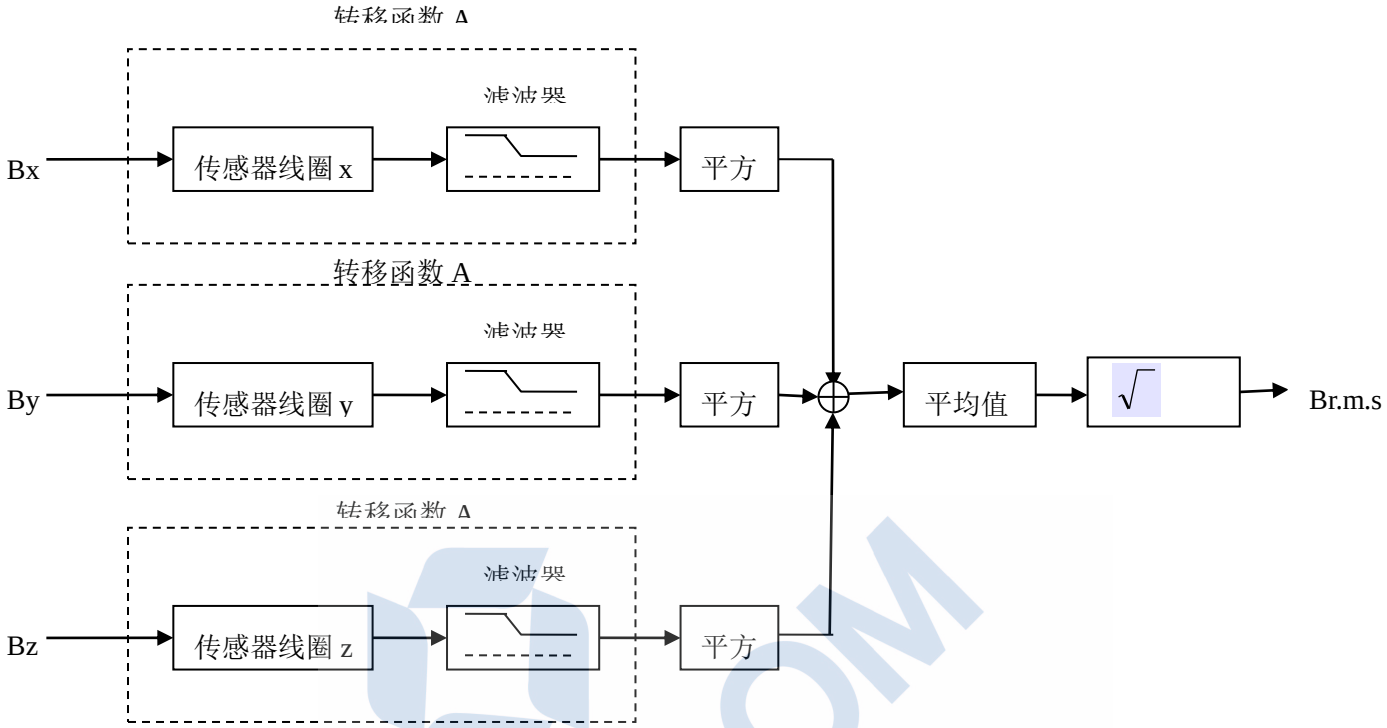


图 4 参考方法的示意图

MOFCOM

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 r1 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
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

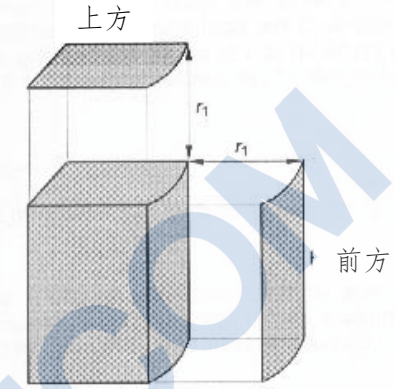
MOFCOM

器具类型	测量距离 r1 除非详细列出，否则按使用说明书	传感器位置	运行条件
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
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

器具类型	测量距离 r1 除非详细列出，否则按使用说明书	传感器位置	运行条件
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
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/m2 和 175g/m2 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

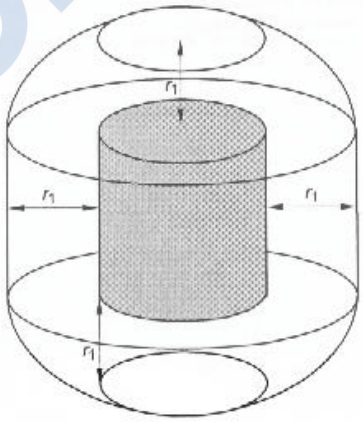
MOFCOM

器具类型	测量距离 r1 除非详细列出，否则按使用说明书	传感器位置	运行条件
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。

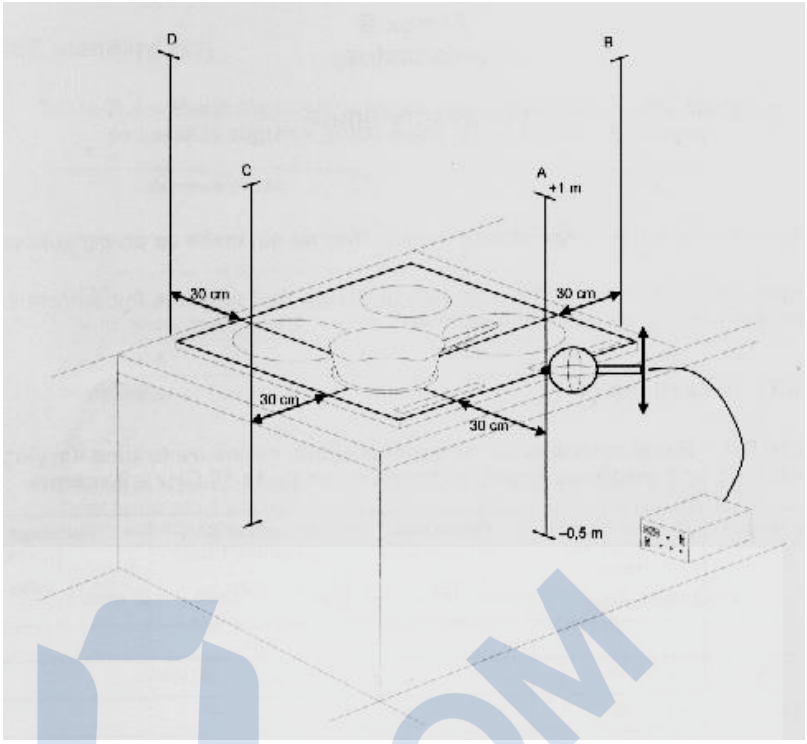
能量控制器应设置到最大。

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

MOFCOM

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/m2（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 V/m	磁场强度 A/m	磁感应强度 μT	等效平面波功率密度 Seq W/m2
<1Hz	-	3.2x104	4x104	-
1Hz-8Hz	10000	3.2x104/f2	4x104/f2	-
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/f1/2	0.73/f	0.92/f	-
10MHz-400MHz	28	0.037	0.092	2
400MHz-2000MHz	1.375 f1/2	0.0037 f1/2	0.0046 f1/2	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	fe Hz	E0 V/m-rms
大脑	20	5.89 x 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： Ei=E0 for f≤fe；Ei=E0(f/fe)forf≥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 x 104
0.153-20	18.1/f	1.44 x 104/f
20-759	0.904	719
759-3000	687/f	5.47 x 105/f
3000-100kHz		164
超过 3kHz 频率的限值与超过 3kHz 的 IEEE 标准（IEEE,1991）一致。		

MOFCOM

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：

$$B_{mc}(r_1) = a_C(r_1)\ B_m \text{ 和 } W_{nc} = a_C(r_1) \cdot W_n \qquad (C.1)$$

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。

$$\frac{B(r_0 = X)}{B(r_0 = 0)} = 0.1 \qquad (C.2)$$

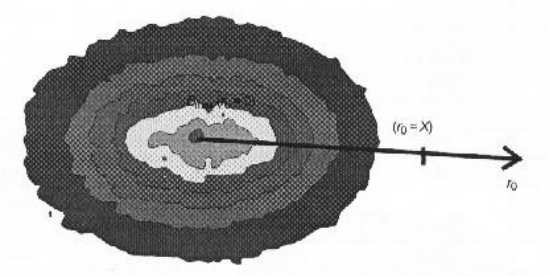


图 C.1-高磁场区

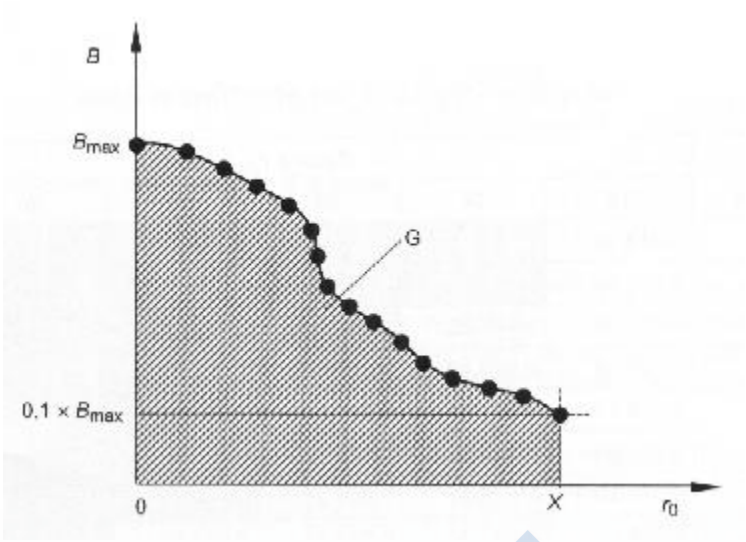


图 C.2-磁感应强度的梯度和积分 G

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）。

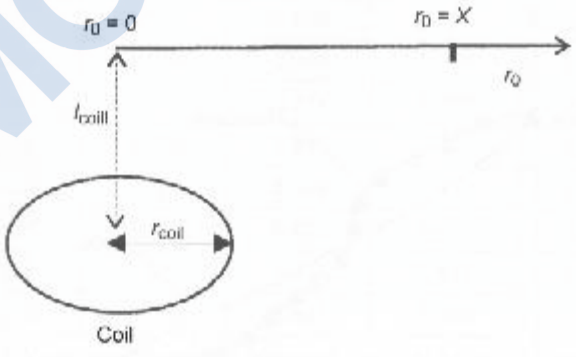


图 C.3-等效线圈的位置

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 lcoil (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
300	0.22953	0.23012	0.23119	0.23461	0.23971	0.25054
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。						

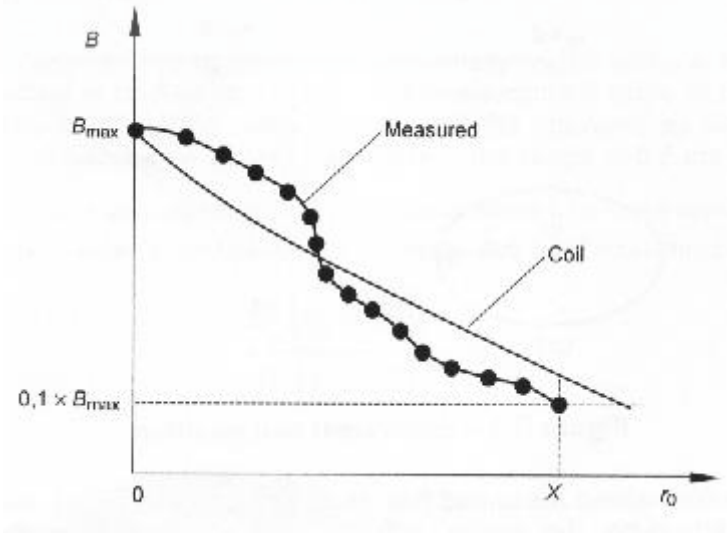


图 C.4-磁感应强度和线圈的梯度

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 $k(r, r_{coil}, f, \sigma)$

$$r=r_1+I_{coil} \qquad (C.4)$$

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。

$$\mathbf{k}(r,\mathbf{r_{coin}},f,\sigma)=\frac{J_{max}(r,r_{coil},f,\sigma)}{B_{max,sensor}(r,r_{coil},A_{sensor})} \qquad (C.5)$$

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 rcoil 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 rcoil 的尺寸大于距离 r，则不能用附录 C 确定 rcoil。						

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：

$$a_C(r,r_{coin},f_{c0},\sigma)=k(r,r_{coil},f_{c0},\sigma)\cdot\frac{B_{RL}(f_{c0})}{J_{BR}(f_{c0})}=\frac{k(r,r_{coil},f_{c0},\sigma)}{\sigma}\cdot\frac{B_{RL}(f_{c0})}{E_{BR}(f_{c0})} \qquad (C.8)$$

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。

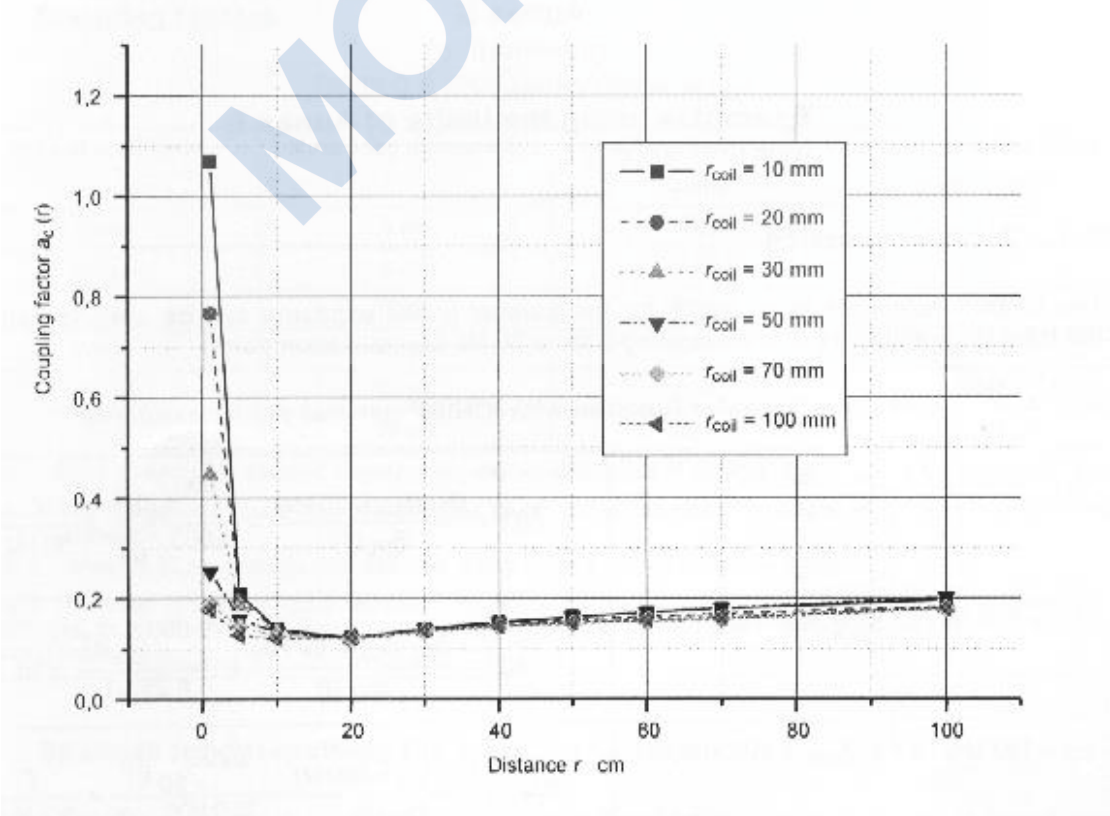


图 C.5-用于整个人体，0.1S/m，Asensor=100cm2 时的耦合因子 ac(r)（用 ICNIRP 限值重新计算）

MOFCOM

距离 $r=r_1+l_{coil}$，此处 r_1 表示表 A.1 中规定的测量距离。

MOFCOM

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

(f1=10Hz)≤f≤(fc1=800Hz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=50Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{5000/50\mu T}{5000/f\ \mu T}=\frac{f}{50Hz}$
(fc1=800Hz)≤f≤(f2=150kHz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=50Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{5000/50\mu T}{6.25\mu T}=16$
(f2=150kHz)≤f≤(fn=3=400kHz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=50Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{5000/50\mu T}{920000/f\ \mu T}=\frac{f}{9.2kHz}$

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

(f1=10Hz)≤f≤(fc1=20Hz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{18.1/f\ mT}=\frac{f}{20Hz}$
(fc1=20Hz)≤f≤(f2=759Hz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{0.904mT}=1$
(f2=759Hz)≤f≤(f3=3.35kHz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{687/f\ mT}=\frac{f}{759Hz}$
(f2=3.35kHz)≤f≤(f4=100kHz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{0.205mT}=4.41$
(f4=100kHz)≤f≤(fn=3=400kHz)	$A(f)=\frac{B_{RL}(f_{c0}=60Hz)}{B_{RL}(f)}=\frac{0.904mT}{205/f\ T}=\frac{f}{22.68kHz}$
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 ac(r1)

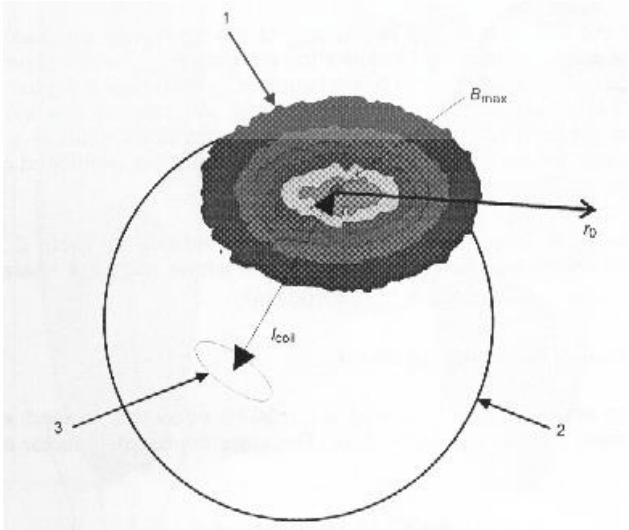
器具类型	测量距离 r1	耦合因子 ac(r1) ICNIRP	耦合因子 ac(r1) IEEE(60Hz)
小	0cm	1.00	0.330
大	0cm	0.15	0.048
小	10cm	0.14	0.043
大	10cm	0.16	0.051
小	30cm	0.14	0.043
大	30cm	0.18	0.056
小：器具的场源在内部壳体之中。 大：器具的场源在距离内部壳体表面 10cm 到 40cm 之间的位置 注 1：假设最坏情况， 注 2：尽管 IEEE 的参考值高出 ICNIRP 达 10 倍，但是对于其它组织，出于自身原因 IEEE 的较低值高出基本限值 35 倍。返回到基本限值进行公式计算。			

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。



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

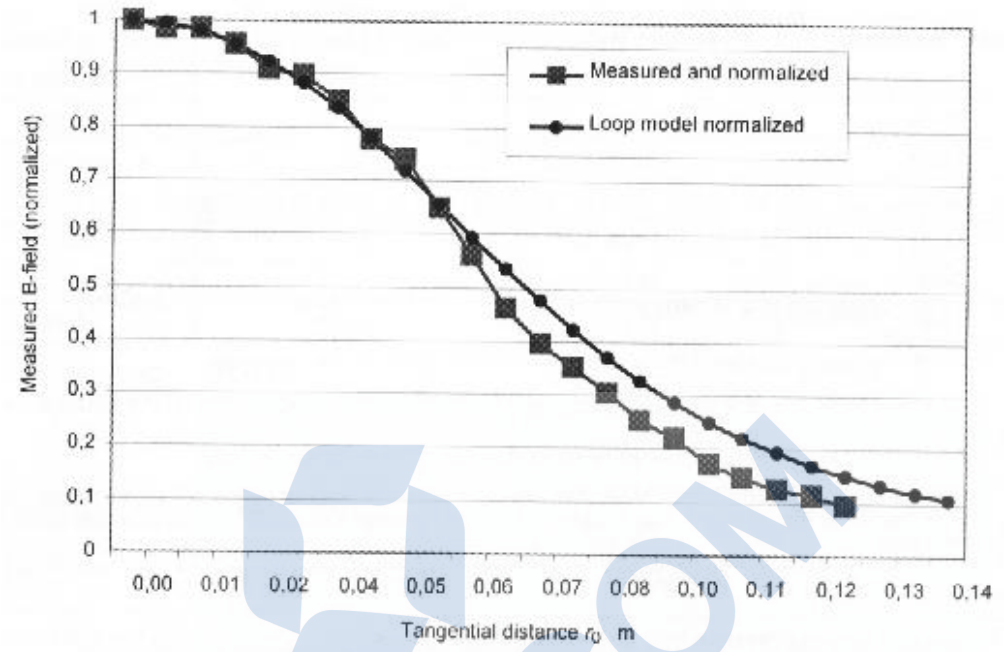


图 D.2-沿切线距离 r0 的标准化场分布

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

$$a_C(r,\sigma) = k(r, f = 50Hz, \sigma) \cdot 50 \times 10^{-3} \frac{T}{A/m^2} \qquad (D.1)$$

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 $\frac{\sigma}{0.1\frac{S}{m}}$ 。

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

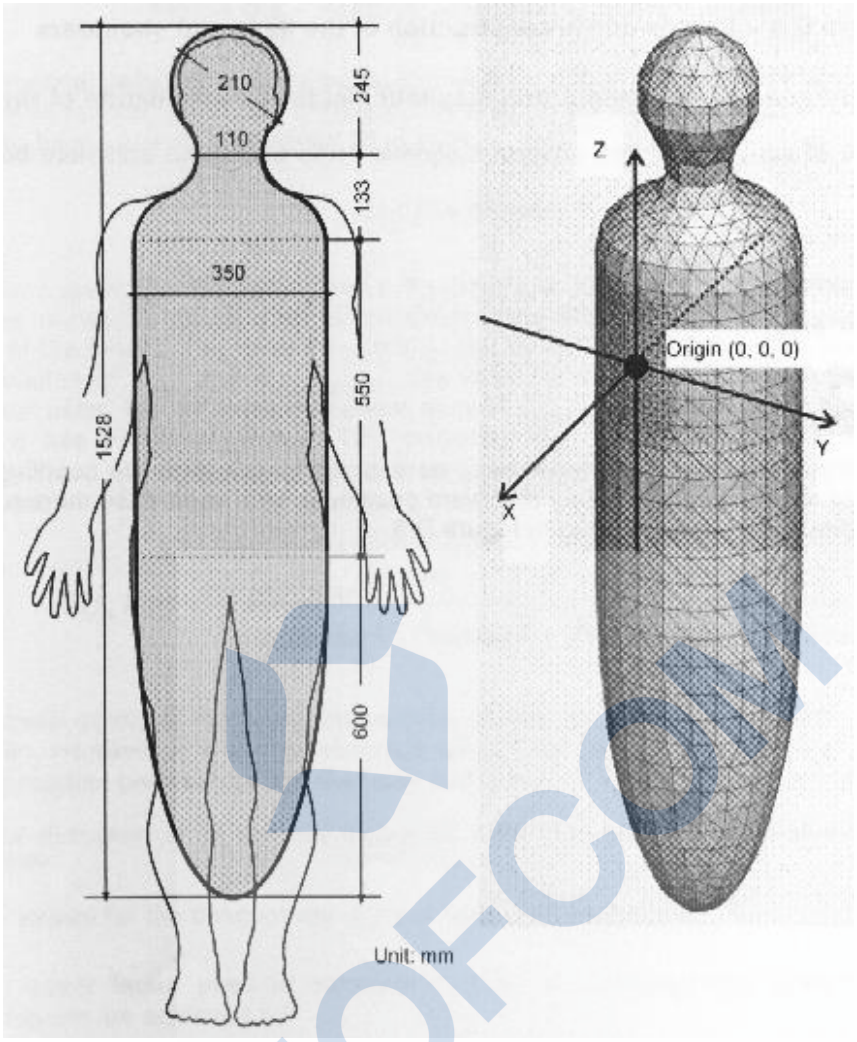


图 D.3-匀质人体的数字模型

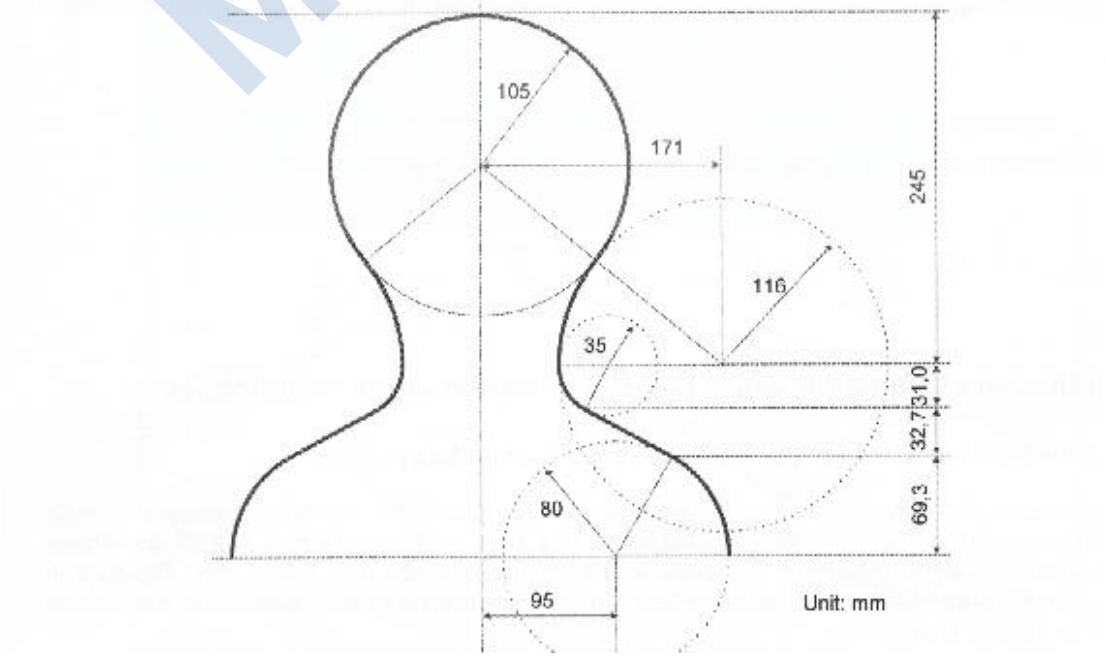


图 D.4-头部和肩部结构的资料

MOFCOM

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。

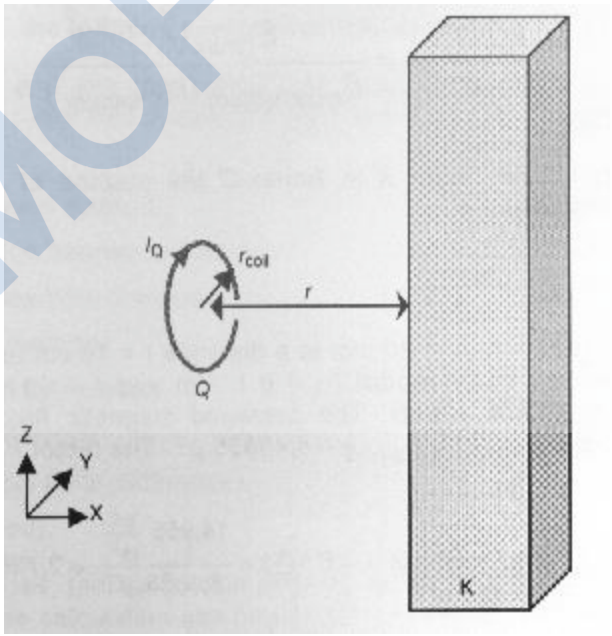


图 D.5--针对模型 K 的 Q 源的位置

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。

$$J(r,f,\sigma)=\sigma(f)\cdot E_1(r,f) \qquad (D.2)$$

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}=14.956 μA/m^2。用 100cm^2 的传感器可以计算出平均磁感应强度 $B_{max,sensor=100cm2}$=5.46835 μT。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}=19.17 μA/m^2。用 100cm^2 的传感器可以计算出平均磁感应强度 $B_{max,sensor=100cm2}$=5.46835 μT。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

$$\frac{k(r=10cm, f=60Hz, \sigma=0.15\frac{S}{m})}{\sigma=0.15\frac{S}{m}} = \frac{3.505627\frac{A/m^2}{T}}{0.15\frac{S}{m}} = 23.370847\frac{V/m}{T} \qquad (D.6)$$

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 $E_{i,max}$

$$E_{i,max} = \frac{k(r=10cm, f=60Hz, \sigma=0.15\frac{S}{m})}{\sigma=0.15\frac{S}{m}} \cdot B_{max,sensor}(r=10cm, A_{sensor}=100cm^2)$$

$$= 23.370847\frac{V/m}{T} \cdot 5.46835\mu T = 127.8\mu V/m \qquad (D.7)$$

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

$$\vec{E}(\vec{r}) = f/f' \cdot \vec{E}'(\vec{r}) \qquad (D.8)$$

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：

$$J(\vec{r}) = \sigma(f) \cdot E(\vec{r}) \qquad (D.9)$$

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. 《家电科技》（2011—2016 年）　中国家用电器研究院《家电科技》编辑部出版发行
3. GB/T 4706.1 —2005　家用及类似用途电器的安全 第一部分：通用要求
4. GB 4706.32-2012　家用和类似用途电器的安全 热泵、空调器和除湿机的特殊要求
5. GB/T 7725　房间空气调节器
6. ISO5151：2010　无风管空调器和热泵——性能试验和测定
7. ISO 16358-2013（所有部分）　空冷式空调和空—空热泵季节性能系数测试和计算方法
8. ARI 210/240：2008　单元式空调及空气源热泵的性能额定值
9. UL484　房间空调器安全标准
10. JISC 9612　房间空调器
11. JIS B 8615-1　直吹型空调器和热泵额定性能及运转性能试验
12. EN 14511-2011（所有部分）　电驱动压缩机制冷、制热的空调器、液体冷却单元、热泵
13. EN 14825-2012　电驱动压缩机制冷制热的空调器、液体冷却单元、热泵在部分载荷下的测试及额定值，以及季节性能计算
14. AS/NZS 3823.1.1+A1+A2+A3　无管路空调器和热泵 性能测试方法和额定值
15. AS/NZS 3823.2:2011　电驱动空调器和热泵性能——能效标签和最

小能效限值标准

16. SASO 2681/2007 无管路空调器和热泵 性能测试方法和额定值

17. SASO 2663 :2012 房间空调器能效标签和最小能耗要求

18. Appliance Labeling Rula 《家用器具标签规则》(16 CFR 305) 美国联邦贸易委员会(FTC) 2009年1月1日发布

19. 《欧洲议会和理事会 2004/12/15 关于使成员国电磁兼容法律相似并废止 89/336/EEC 的 2004/108/EC 指令》(DIRECTIVE 2004/108/EC of the European parliament and of the council of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and repealing Directive 89/336/EEC) 欧洲电磁兼容指令

20. 欧洲议会和欧盟理事会关于电子电气设备废弃物(WEEE)指令

21. 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

22. 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

23. 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