



中华人民共和国国家标准

GB 4706.90—2014/IEC 60335-2-90:2010
代替 GB 4706.90—2008

家用和类似用途电器的安全 商用微波炉的特殊要求

Household and similar electrical appliances—Safety—
Particular requirements for commercial microwave ovens

(IEC 60335-2-90:2010, Household and similar electrical appliances—Safety—
Part 2-90: Particular requirements for commercial microwave ovens, IDT)

2014-12-15 发布

2016-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 一般要求	4
5 试验的一般条件	4
6 分类	5
7 标志和说明	5
8 对触及带电部件的防护	6
9 电动器具的启动	6
10 输入功率和电流	6
11 发热	6
12 空载	7
13 工作温度下的泄漏电流和电气强度	7
14 瞬态过电压	7
15 耐潮湿	7
16 泄漏电流和电气强度	7
17 变压器和相关电路的过载保护	8
18 耐久性	8
19 非正常工作	8
20 稳定性和机械危险	9
21 机械强度	10
22 结构	11
23 内部布线	14
24 元件	14
25 电源连接和外部软线	14
26 外部导线用接线端子	15
27 接地措施	15
28 螺钉和连接	15
29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘	15
30 耐热和耐燃	15
31 防锈	15

32 辐射、毒性和类似危险.....	15
附录	17
附录 AA (规范性附录) 组合型微波炉	17
附录 BB (规范性附录) 带运输装置且不带腔门的商用微波炉的特殊要求	19
附录 CC (资料性附录) 盖(罩)、进入装置和类似部件的要求的概述	29
附录 DD (资料性附录) 微波屏障以及相关泄漏测试的基本原理	30
附录 EE (规范性附录) 用于船舶上的微波炉	35
参考文献	37

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 4706《家用和类似用途电器的安全》由若干部分组成,第1部分为通用要求,其他部分为特殊要求。

本部分是GB 4706的第90部分。本部分应与GB 4706.1—2005《家用和类似用途电器的安全 第1部分:通用要求》配合使用。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替GB 4706.90—2008《家用和类似用途电器的安全 商用微波炉的特殊要求》。

本部分与GB 4706.90—2008相比,主要技术变化如下:

- 增加了3.108~3.127的术语和定义;
- 增加了11.8;
- 增加了22.119;
- 增加了附录AA、附录BB、附录CC、附录DD、附录EE;
- 修改了第7章;
- 修改了11.7;
- 修改了第18章。

本部分使用翻译法等同采用IEC 60335-2-90:2010(Ed3.1)《家用和类似用途电器的安全 第2-90部分:商用微波炉的特殊要求》。

与本部分规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下:

- GB/T 2423.5—1995 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Ea和导则:冲击 (idt IEC 60068-2-27:1987)
- GB/T 2423.10—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Fc:振动(正弦) (IEC 60068-2-6:1995, IDT)
- GB/T 2423.18—2012 环境试验 第2部分:试验方法 试验Kb:盐雾, 交变(氯化钠溶液) (IEC 60068-2-52:1996, IDT)

为便于使用,本部分对IEC 60335-2-90作了下列编辑性修改:

- a) “第1部分”一词改为“GB 4706.1—2005”;
- b) 增加了参考文献。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由中国轻工业联合会提出。

本部分由全国家用电器标准化技术委员会(SAC/TC 46)归口。

本部分主要起草单位:北京市服务机械研究所、广东格兰仕集团有限公司、广东美的微波电器制造有限公司、上海松下微波炉有限公司、广东裕豪厨具电器有限公司、山东省产品质量监督检验研究院。

本部分主要起草人:李继萍、李旭飞、刘迎九、刘蒙、余伯坚、王洪建。

本部分的历次版本发布情况为:

- GB 4706.90—2008。

引 言

在起草本部分时已假定,由取得适当资格并富有经验的人来执行本部分的各项条款。

本部分所认可的是家用和类似用途电器在注意到按制造商使用说明的条件下正常使用时,对器具的电气、机械、热、火灾以及辐射等危险防护的一个国际可接受水平,它也包括使用中预计可能出现的非正常情况。

在制定本部分时已经尽可能地考虑了 IEC 60364 中规定的要求,以使得器具在连接到电网时与电气布线规则的要求协调一致。

如果器具的多项功能涉及到本标准的特殊要求,则只要是在合理的情况下,相关的特殊要求标准要分别应用于每一功能。如果适用,应考虑到一种功能对其他功能的影响。

本部分是涉及器具安全的产品族标准,并在覆盖相同主题的另一水平和同一类别的标准中处于优先地位。

符合本部分文本的器具,当进行检查和试验时,发现该器具的其他特性会损害本部分要求所涉及的安全水平时,将未必判定其符合本部分中的各项安全准则。

产品使用了本部分要求中规定以外的各种材料或各种结构形式时,则该产品可以按照本部分中这些要求的意图进行检查和试验。如果查明其基本等效,可判定其符合本部分要求。

家用和类似用途电器的安全

商用微波炉的特殊要求

1 范围

GB 4706.1—2005 中的该章用下述内容代替：

GB 4706 的本部分涉及带有一个腔门的商用微波炉的安全。对于连接一条相线和中性线的单相器具，其额定电压不超过 250 V，其他器具不超过 480 V。

本部分适用于带有一个腔门的组合型微波炉的安全，其要求包含附录 AA。

本部分也适用于不带有腔门的，食物或饮料通过运输装置进入炉腔加热的商用微波炉的安全，其要求包含附录 BB。

适用于附录 BB 的微波炉，其微波负载应通过运输装置进入炉腔；附录 BB 也适用于隧道式微波炉和几种微波自动售货机的要求。

本部分也适用于打算在船上使用的微波炉，其要求包含附录 EE。

注 101：在附录 BB 中所描述的不带腔门的，带有运输装置的微波炉，本部分所有条款都适用于这样的微波炉，除非在附录 BB 中另有规定。

本部分考虑到那些在自动售货机清除区域里的普通人员。

注 102：该设备可能被嵌入自动售货机中，在这种情况下 GB 4706.72—2008(IEC 60335-2-75)也可适用。

注 103：使用非电能源的器具在本部分范围内。

本部分通常不考虑如下情况：

- 无人照看的幼儿和残疾人对器具的使用；
- 幼儿拿器具玩耍的情况。

本部分考虑普通人员使用不带腔门而带有运输装置的微波炉的情况，除非这些人在该器具的入口或出口附近。

注 104：特定微波泄漏条件的原理和相关微波能量的测量被限制在附录 BB 中所描述的开口结构中。

注 105：以下情况应予注意：

- 对于打算专供在车辆、船舶或航空器上使用的器具，可能需要附加要求；
- 对于专供在热带国家使用的器具，可能需要特殊要求；
- 在许多国家还应考虑国家卫生、劳动保护和其他类似权力机构所规定的附加要求；
- 在许多国家里，BB.22.119.1 的附加要求是由国家当局制定的；
- 劳动保护和类似权力机构需承担责任。

注 106：本部分不适用于：

- 家用微波炉包括组合型微波炉(GB 4706.21—2008)；
- 工业微波加热设备(GB 5959.6—2008)；
- 医用器具(GB 9706.6—2007)；
- 打算使用在经常发生腐蚀性或爆炸性气体(如蒸气或可燃气体)特殊环境场所的器具。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外,均适用。

增加:

GB/T 5465.2—2008 电气设备用图形符号 第 2 部分:图形符号(IEC 60417 DB:2007, IDT)

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

IEC 60068-2-6 环境试验 第 2-6 部分:试验 试验 Fc:振动(正弦)[Environmental testing—Part 2-6: Tests—Test Fc: Vibration (sinusoidal)]

IEC 60068-2-27 环境试验 第 2-27 部分:试验 试验 Ea 和导则:冲击(Environmental testing—Part 2-27: Tests—Test Ea and guidance: Shock)

IEC 60068-2-52 环境试验 第 2-52 部分:试验 试验 Kb:盐雾, 交变(氯化钠溶液) [Environmental testing—Part 2: Tests—Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution)]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外,均适用。

3.1.7 该条增加下述内容:

注 101: 额定频率为输入频率。

3.1.9 该条用下述内容代替:

正常工作 normal operation

器具在下列条件下工作:

微波炉在工作时,将壁厚最大为 3 mm,外径约为 190 mm 的圆柱形硼硅玻璃容器放在腔体搁架的中央,容器中放入初始温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $1\ 000\text{ g} \pm 50\text{ g}$ 的饮用水作负载。如果额定微波输出功率超过 2 200 W,则使用两个这样的容器且紧靠着放置在腔体内。

3.101

微波炉 microwave oven

利用频率在 300 MHz~30 GHz 之间的一个或多个 ISM 频段¹⁾的电磁能量来加热腔体内食物和饮料的器具。

3.102

额定微波输出功率 rated microwave power output

由制造商为器具规定的微波输出功率。

3.103

腔体 cavity

由器具内壁和门围成的用来放置负载的空间。

3.104

搁架 shelf

腔体内放置负载的水平支承物。

3.105

门联锁 door interlock

如果炉门不关闭,则使磁控管不能工作的装置或系统。

3.106

门监控联锁 monitored door interlock

装有监控装置的门联锁系统。

1) ISM 频段是由国际电信联盟(ITU)确定并在 CISPR11 中采用的电磁波频段。

3.107

温度传感探头 temperature sensing probe

插入食物中用来测量食物温度的装置,它是微波炉控制装置的一个部件。

3.108

受培训人员 instructed person

受到足够的培训和监督,知道如何避免操作微波炉所引起危险的人。

3.109

专业人员 skilled person

接受过专业的教育,有足够的知识和经验识别和避免由于操作微波炉造成的危险的人。

3.110

普通人员 ordinary person

有别于受培训人员和专业人员。

3.111

运输装置 transportation means

运送微波负载通过微波炉的装置。

注:例如一个通过传输带、手臂或倾斜平面的运输装置。

3.112

负载 load

可以放在微波炉加热的食品和饮料。

3.113

微波外壳 microwave enclosure

其结构的目的是把微波能量限制在指定区域。

注1:安装在微波外壳外面的护栏不认为是微波外壳的一部分。

注2:微波外壳可能由一个腔体、四分之一波长扼流圈(通过阻抗变换)、模式扼流圈(通过领域模式失配)和微波能量吸收器组成。

3.114

微波屏障 microwave barrier

安装在微波外壳外面的,只能借助辅助工具拆除的,限制微波进入微波外壳的物理屏障。

注1:微波屏障可能安装在器具的微波外壳和外壳之间。

注2:在入口和出口,打算作为减少微波泄漏用途的一系列金属运输链或金属铰接板等设备,不被认为是微波屏障。

注3:结构要求见附录 BB.22.119。

3.115

入口和出口 entrance and exit ports

微波负载移动时通过的微波外壳开口。

3.116

装载区 loading area

放置微波负载的区域。

3.117

微波联锁监控装置 means of monitored microwave interlock

带有监控装置的微波联锁装置。

3.118

防护阻挡结构 protective blocking structure

设置在清除区以限制进入微波外壳区域的可移动机械结构。

3.119

清除区 removing area

清除微波负载的区域。

3.120

观察孔 viewing opening

通过腔体开孔处能可视监控到腔体内加热过程。

3.121

固定连接装置 fixed means of connection

除了入口、出口和观察孔外,永久开口的所有微波外壳部件。

注:固定连接装置可用于排气和水冲洗。

3.122

可拆卸进入装置 detachable means of access

除了入口、出口和观察孔外,不用借助辅助工具就能打开或拆除的,从而进入微波炉内部进行维护的所有微波外壳部件。

注:可拆卸进入装置的例子如可下拉打开的隧道或可滑动打开的腔体灯罩。

3.123

微波联锁装置 means of microwave interlock

防止某些不符合条件的操作的机械或电气安全设备或系统(例如当进入装置打开时防止微波发生器动作的联锁系统)。

3.124

保养罩 maintenance cover

其结构特点是,借助工具就能打开或拆除的任何设备部件,从而进入微波炉里各个区域进行例行维修、服务、更换易损件等。

3.125

清洁罩 cleaning cover

只能借助一个工具才能打开或拆除,在操作期间以频繁清洗为目的的微波外壳部件。

3.126

参考面 reference surface

入口和出口附近的表面,其定义取决于附录 BB 中第 32 章微波泄漏。

注 1: 如果微波泄漏小于或等于 50 W/m^2 ,其参考面是不带微波屏障的微波外壳上有几何开口的表面。

注 2: 如果微波泄漏超过 50 W/m^2 ,其参考面是距器具表面 50 mm 的位置,测量仪器传感器测得微波泄漏为 50 W/m^2 的人工表面。

注 3: 更详尽的解释见 BB.32。

3.127

组合型微波炉 combination microwave oven

也可以由电阻性电热元件加热炉腔的微波炉,此电阻性电热元件可与微波同时或交替连续工作。

注:电阻性电热元件通常被用来提供辐射加热、对流加热或蒸气加热。

4 一般要求

GB 4706.1—2005 中的该章内容均适用。

5 试验的一般条件

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外,均适用。

5.2 该条增加下述内容:

注 101: 进行 19.104 试验时需要追加一个样品。24.1.4 的试验需要 6 个联锁装置的样品。

5.3 该条内容作下述修改:

试验不是依照自然章节的顺序而是依照下述章和条的序列进行:32,22.113,22.108,22.116,7~17,20,21(21.101~21.105 除外),18,19(19.104 除外),22(22.108,22.113 和 22.116 除外),23~31,21.101~21.105 和 19.104。

5.101 微波炉作为电动器具进行试验。

5.102 Ⅲ类温度传感探头只经受 22.112 的试验。

6 分类

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外,均适用。

6.1 该条用下述内容代替:

微波炉应属 I 类。

7 标志和说明

GB 4706.1—2005 中的该章除下述内容外,均适用。

7.1 该条增加下述内容:

器具上应标明其在 ISM 频段内工作的标称频率(单位:MHz)。

如果移开任何一个盖子会导致微波泄漏量超过第 32 章的规定值,则打算移开任何盖子前应能清晰地看到此项警告:

警告
微波能量
不要移开此盖

当器具装有一个用熔断器(除 D 型保险管外)保护的电源插座时,应标明有关熔断器的额定电流。当器具使用微型熔断器时,应标明该熔断器具有高的断流容量。

如果器具带有非工作用的可触及的金属表面,其在第 11 章期间的温升超过 90 K,那么这些表面应标有 GB/T 5465.2—2008 的符号,或者包含下述警告语:

注意:高温表面

7.6 该条增加下述内容:

增加下述符号:



GB/T 5465.2—2008(符号 5021)

等电位



GB/T 5465.2—2008(符号 5041)

注意:高温表面

7.12 该条增加下述内容:

使用说明应包括下述要点:

- 警告! 如果门或门的密封条损坏,在由经培训的维修人员修复以前此炉不准使用;
- 警告! 除经培训的维修人员外,任何人来进行检修操作都是危险的,包括拆下防止微波能量泄漏的防护罩等操作;
- 警告! 不要直接加热放在密封容器内的液体或其他食物,因为这样有可能发生爆炸;
- 警告! 微波加热饮料会导致延迟喷溅沸腾,因此取出时应小心谨慎;

- 警告！奶瓶和婴儿食物罐加热时应敞口，内容物应搅拌或摇晃，喂食前检查其温度，避免烫伤；
- 微波炉顶部外壳的上方所需自由空间的最小高度；
- 在微波炉内仅能使用适合的器皿；
- 当加热用塑料或纸包装的食物时，应注意观察微波炉，因为有着火的可能；
- 如发现烟雾，应切断器具开关或拔掉电源插头，并保持炉门关闭，以抑制火焰蔓延；
- 微波炉不能用来加热带壳的蛋和整个煮熟的蛋，因为在使用微波加热时可能会发生爆炸；
- 清洁门封、腔体和邻近的部件的细节；
- 应定期清洁微波炉并清除微波炉里所有食物残渣；
- 不清洁微波炉会致使器具表面劣化，这会影响器具的寿命，可能导致危险的情况；
- 此微波炉只能使用为该微波炉推荐的温度传感器探头（适用带有温度传感器探头的微波炉）；
- 此微波炉不应用水喷射清洗（打算在地面上使用的器具防水等级不应低于 IPX5）。

注 101：如果微波炉被安装在一台自动售货机内，这些说明和警告可能不恰当。

7.14 该条增加下述内容：

7.1 的警告内容字体高度至少为 3 mm。

7.101 的警告内容字体高度至少为 5 mm。

三角形符号 GB/T 5465.2—2008 的高度至少为 12 mm。

7.101 标签连同指示语应固定在紧靠器具显眼的位置上。标签应当载明以下内容：

- 警告！不要直接加热放在密封容器内的液体或其他食物，因为这样有可能发生爆炸；
 - 警告！微波加热饮料会导致延迟喷溅沸腾，因此取出时应小心谨慎；
 - 警告！奶瓶和婴儿食物罐加热时应敞口，内容物应搅拌或摇晃，喂食前检查其温度，避免烫伤。
- 通过视检来检查是否合格。

8 对触及带电部件的防护

GB 4706.1—2005 的该章内容，均适用。

9 电动器具的启动

GB 4706.1—2005 的该章内容，不适用。

10 输入功率和电流

GB 4706.1—2005 的该章内容，均适用。

11 发热

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外，均适用。

11.2 该条增加下述内容：

除嵌装式器具外，其他微波炉按电热器具所规定的要求来放置。

在微波炉上方按说明书规定的最小高度处放置一个顶板。该顶板的深度从测试角后壁量起应为 300 mm，其长度应超过微波炉宽度至少 150 mm。

打算固定在地板上的器具和未带滚轮、脚轮或类似装置且质量大于 40 kg 的器具，按制造厂的说明书进行安装。如未提供安装说明，这些器具放置在地板上且尽可能靠近墙壁的角落。

11.7 该条用下述内容代替:

器具要循环工作,每个周期加热 4 min,休息 1 min,如此循环直至建立稳定状态。当水负载蒸发到一半时,添加沸水。

11.8 该条增加下述内容:

微波炉外表面温升只测量不靠近测试角边壁和底板的器具表面。

对于出气口栅格以及距离栅格 25 mm 的表面没有温升限值要求。

12 空章

13 工作温度下的泄漏电流和电气强度

GB 4706.1—2005 的该章内容,均适用。

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 的该章除下述内容外,均适用。

15.2 该条增加下述内容:

将 0.5 L 含有约 1% NaCl 的水溶液均匀地倒在搁架上,倾倒时间不短于 1 min。如果搁架能收集溢出的液体,则先用该水溶液将它注满,然后再将另外的 0.5 L 上述水溶液倾倒在上面,倾倒时间不短于 1 min。

15.101 温度传感探头的结构应保证其绝缘不受水的影响。

通过下述试验来确定是否合格:

将探头完全浸入 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 含有 1% NaCl 的水溶液中,在约 15 min 内,将水溶液加热至沸点,然后将探头从沸水中取出立即浸入温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的上述水溶液中 30 min。

该过程进行五次,然后将探头从水溶液中取出,并抹去表面的水迹。

接着,探头应能承受 16.2 的泄漏电流试验。

注:可拆卸的温度传感探头不用连接到器具上进行试验。不可拆卸温度传感探头在微波炉内进行试验,且尽可能多地使探头浸入到水溶液中。

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。

16.101 磁控管的电源变压器绕组应有足够的绝缘。

通过以下试验来确定是否合格:开关电源型变压器进行 16.101.1 试验,其他类型电源变压器进行 16.101.2 试验。

16.101.1 对开关电源型变压器初级绕组与次级绕组之间的绝缘施加频率为 50 Hz 或 60 Hz 的正弦波电压,时间为 1 min。施加的电压值为次级绕组工作电压峰值的 1.414 倍再加上 750 V,最小不少于 1 250 V。

试验期间,绕组间或相同绕组的匝间不得发生击穿。

16.101.2 将频率高于额定频率的正弦波电压施加到电源变压器初级端子上,使其次级绕组感应出两倍的工作电压。试验的持续时间为:

——不超过两倍额定频率的频率时:60 s,或

——更高频率时: $120 \times (\text{额定频率}/\text{试验频率})\text{s}$,最短为 15 s。

注:为避免出现过度激磁电流,试验电压的频率应高于额定频率。

试验从最大为 1/3 试验电压值开始,然后迅速增加到规定值,但不得突变。试验结束时,在切断电源前将电压以相同的方式降低到试验电压值的 1/3。

试验期间,绕组间或相同绕组的匝间不应发生击穿。

17 变压器和相关电路的过载保护

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

该章增加下述内容:

磁控管的电源变压器及相关电路不需要进行本试验,这些试验在第 19 章中进行。

18 耐久性

GB 4706.1—2005 的该章由下述内容代替。

微波炉的门系统,包括铰链、微波密封件和其他相关部件的结构都应能经受正常使用中可能产生的磨损。

通过下述试验来检查是否合格:

门系统试验按下述方法进行:微波炉在额定电压下工作并带有适当的微波吸收负载,操作 100 000 个周期,另外在微波发生器不工作状态下再操作 100 000 个周期。

按正常使用情况将门打开和关闭。门应从关闭的位置打开到完全打开前约 10° 的位置,运行的速率为每分钟 6 个周期。在按制造商的协议下,在微波发生器不工作的状态下运行的速率可提高到每分钟 12 个周期。

试验结束后,微波炉的微波泄漏应不超过第 32 章中的规定限值,并且炉门系统应仍能起作用。

注 101:为了进行试验,可使控制器不起作用。

注 102:试验中若发现元件损坏,而这种损坏不会影响到符合本部分要求,为了完成本试验可以更换此元件。

注 103:为了避免过热而导致试验终止,如需要可以增加砖负载或不超过 1 000 g 的水负载。

19 非正常工作

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

19.1 该条作下述修改:

器具不进行 19.2~19.10 的试验,而是在额定电压下经受 19.101~19.104 的试验来检查是否合格。

19.11.2 该条增加下述内容:

让磁控管的阴极到阳极电路依次开路 and 短路。如果其中的一个故障条件导致输入电流随工作电压的减小而增加,则试验在器具以 0.94 倍额定电压供电下进行;如果输入电流随工作电压的增加而增加,则器具以 1.06 倍额定电压下工作。

磁控管的灯丝不短路。

19.13 该条增加下述内容:

绕组的温度不应超过表 8 所示的值。只有允许预置启动时间的器具和具有保温功能的器具,才被

认为是工作到直到稳定状态的器具。

试验期间,按第 32 章要求测试的微波泄漏应不超过 100 W/m^2 ,但施加的负载是按每一个试验条款所规定的负载进行施加。试验后如果器具仍能工作,它应符合第 32 章的要求。

19.101 器具在控制器被设置到最不利的位置并且腔体内无负载的状态下工作。

工作周期是定时器所能设置的最长时间或建立稳定工作状态所需的时间,取较短者。

19.102 器具在正常工作条件下运行并短路正常使用中工作的定时器或其他控制器。

注:如果器具的控制器不止一个,则将这些控制器依次短路。

19.103 器具在正常条件下并模拟可能出现的电气或机械元件单一故障条件下工作。应将控制器设置在最不利的位置上,并且器具工作到定时器所能设定的最长时间或 90 min,取较短者。

注:故障状态的例子有:

- 同一平面通气口堵塞;
- 如果转子的堵转转矩小于满载转矩时,则使电动机转子堵转;
- 易卡住的运动部件被卡死。

19.104 器具在下述条件下工作:将控制器设置到最不利的位置,土豆放置在搁架上最可能引起着火且可能蔓延到其他易燃物的位置。

每个土豆形状近似椭圆柱体、质量在 $125 \text{ g} \sim 150 \text{ g}$ 之间,其短轴的长度至少 40 mm ,长轴的长度不超过 140 mm 。为了满足规定的质量要求,可对称地减少土豆的长短轴长度。至少有一个土豆被一根直径为 $1.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ 且长度接近土豆长轴的钢丝沿土豆长轴方向插入。所用土豆数目规定在表 101 中。

如果这些土豆不着火,则在取走一个土豆以减小负载的情况下重复试验。如果单个土豆不着火,则应采取人为措施使其着火。

当微波发生器停止工作 15 min 后或腔体内火焰熄灭后,方可认为试验结束。

试验期间,腔体内的火焰应控制在器具内。

注 1: 在试验期间 19.13 不适用。

表 101 土豆数

额定微波输出功率 P W	腔体的容积 V L	土豆数 个
$P < 600$	$14 \leq V < 28$	2
$600 \leq P < 1\ 000$	$28 \leq V < 42$	4
$1\ 000 \leq P < 2\ 000$	$42 \leq V < 56$	6
$P \geq 2\ 000$	$V \geq 56$	$6 + N^a$
注: 选择额定输出功率或腔体容积对应的土豆数较多者。		
^a N 的含义为: 功率超过 $2\ 000 \text{ W}$ 时每增加 500 W , 或容积超过 56 L 时每增加 14 L , 土豆数相应增加 2。		

在试验之后,如果器具仍能工作,则更换已损坏的可拆卸搁架并按 19.13 的规定进行试验。如果试验后器具不符合标准要求,则应在一台新的器具上重复该试验。

注 2: 不符合要求可能是由于先前累计的试验结果引起的。

20 稳定性和机械危险

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

20.101 底部带有水平铰链门的器具,并且门可能会承受负载,则器具应有充分的稳定性。

通过下述试验来确定是否合格。

器具被放置在水平面上并且将一重物压在已打开的门的几何中心。

对于通常放置在地面上使用的器具,其重物质量为:

——对于腔体的门为 23 kg,或根据说明可以放进炉内的更大的质量;

——对于其他门放 7 kg 重物。

对于通常放置在桌面上使用的器具,其重物质量为:

——对于驻立式器具为 7 kg;

——对于其他器具为 3.5 kg。

器具不应翻倒。

注 1: 负载可以是一个沙袋。

注 2: 对于装有一个以上炉门的器具,分别对每个炉门进行试验。

21 机械强度

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

21.1 该条增加下述内容:

通过 21.101~21.105 的试验也可确定是否合格。

21.101 将铰链门打开到全开位置前约 30°的位置,滑动门约打开 2/3,然后将一个 35 N 的力施加在铰链门内表面距离其自由端 25 mm 处的一点上或滑动门手柄处。

这一外力是由一弹性系数为 1.05 N/mm 的弹簧工具施加的。首先以反向的力加到门或手柄的另一侧,然后去掉这一反向力使门完全打开。

试验进行 25 次。

在驻立式器具和嵌装式器具的门上重复试验,但试验条件改为:

——门的初始状态置于全开和关闭的中间位置;

——施加的力是打开门所需力的 1.5 倍或 65 N,取其较大者。如果该力无法测量或门已被间接地打开,则用 65 N 的力。

试验进行 25 次。

将门置于全开和关闭的中间位置。用一个 90 N 的关门力施加在铰链门外表面距离其自由端 25 mm 处或滑动门的手柄上,开始时是用上述描述的反向力。

试验进行 50 次。

器具应符合第 32 章的要求。

21.102 侧面带铰链的门打开到全开位置上。用一个 140 N 向下的力,或施加在门的任何位置上而不使器具倾倒的最大力,取其较小者,将这一力施加于门的自由端并使门关闭。仍然施加该力使门再次完全打开。

试验进行 10 次。

将底部带铰链的门完全打开。用一个 140 N 的力,或不致使器具倾倒的最大力,取其较小者,将此力施加在器具门内表面距离自由端 25 mm 处最不利的位置上。

施加该力持续 15 min。

器具应符合第 32 章的要求。

21.103 将一个边长为 20 mm 的正立方体木块附在离门铰链最远的内角上,用一个方向是垂直于门表面的 90 N 的力施加在距铰链最远的另一个角上,试图将门关闭。

该力保持 5 s。

然后移开木块,缓慢关闭炉门直到能产生微波为止。然后通过调整缝隙的方式以确定能产生最大微波泄漏的位置。

器具应符合第 32 章的要求。

将木块系在距离铰链最远的另一个门角重复上述试验。

注:本试验不适用于滑动门。

21.104 炉门保持关闭,使其外表面经受三次冲击,每次的冲击能量为 3 J。冲击力施加在门的中心部位,而且可以加在同一位置点上。

用一个直径为 50 mm、质量约为 0.5 kg 的钢球来施加冲击。用一适宜的细绳把钢球悬吊,细绳系在炉门平面上,让钢球像钟摆一样从可以获得规定的冲击力所要求的距离处落下,撞击炉门外表面。

接着将炉门打开,使炉体上门封的配合面承受三次同样的冲击。

铰链门的内表面同样要承受三次上述的冲击,试验时炉门处于全开状态。冲击力施加在门的中心部位,而且可以在同一点位置上。但是,如果底部带铰链的门全开时处于水平状态,则可以让钢球从可以获得规定的冲击力所需要的距离上自由落下。

对于底部带铰链的门,其门封还应进一步承受三次同样的冲击。将冲击力施加到三个不同的位置上。

器具应符合第 32 章的要求。

21.105 将底部带铰链的门打开,用一根直径为 10 mm、长度为 300 mm 的硬质木棒,沿着底部铰链放置。木棒的放置应使其的一端与门的一个外边缘平齐。用一个 140 N 的关门力作用于手柄的中心,其方向垂直于门的表面,该力持续 5 s。

然后将木棒重新放置,使它的一端与门的另一外边缘平齐重复上述试验;再将木棒置于门铰链的中央位置重复上述试验。

按第 32 章规定的条件下进行微波泄漏的测试,测得值应不超过 100 W/m²。

22 结构

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

22.101 嵌装式器具只能从前面排气,除非采取了通风管道排气的措施。

通过视检来检查是否合格。

22.102 微波炉的排气口在结构上应保证排放出去的潮气或油烟不会影响器具带电部件和其他部件之间的爬电距离和电气间隙。

通过视检来检查是否合格。

22.103 开启微波炉门的操作至少应包括两个门连锁,其中至少有一个是门监控连锁。

注:这两个门连锁可以装在门监控连锁系统中。

通过视检来检查是否合格。

22.104 至少有一个门连锁装置必需带有一个断开微波发生器或它的供电电路的开关。

通过视检来检查是否合格。

注:可以用一种同样可靠的断开方法来代替上述方法。

22.105 门连锁装置中至少应有一个是隐蔽的而且用手操作不到的。此门连锁装置应在任何一个可易触及的门连锁装置失效之前动作。

通过下述试验来检查是否合格。

在门处于打开或关闭的位置,用 GB 16842—2008 的 B 型试验指通过器具的任一开口试图操作隐蔽的门连锁装置;另外也要用图 101 所示的直棒在门连锁装置任一开口进行操作。

对于靠磁力操作的门连锁装置,还需经受一个施加在此门连锁装置开关外壳上的磁性试验。磁铁

的外形和磁力方向与操作门联锁装置的磁铁相似,当把磁铁施加在 80 mm×50 mm×8 mm 的软钢衔铁上时可产生 50 N±5 N 的磁力。另外,在距离软钢衔铁 10 mm 处,该磁铁应能产生一个 5 N±0.5 N 的磁力。

打开炉门,试图用 GB 16842—2008 的 B 型试验指使其任何一个可触及的门联锁装置失效。

试验期间,门联锁装置不应动作。

22.106 门监控联锁中的监控装置应能在用于控制微波发生器的开关部件失效时,使器具处于不工作状态。

通过下述试验来检查是否合格。

使门监控联锁中的被监控的开关部件不起作用。以额定电压给器具供电,此供电电源对于额定电压超过 150 V 的器具,短路电流容量至少应为 1.5 kA;对于其他器具,短路电流容量应为 1.0 kA。

注 1: 对额定电压低于 150 V 且额定电流高于 20 A 的器具,以额定电压给器具供电,短路电流容量至少为 5.0 kA。

将炉门关闭使器具工作,试图按正常途径进入腔体。除非微波发生器中止运行并不能再工作,否则门不应被打开。监控装置在开路位置时也不应失效。

注 2: 如果监控装置在闭合电路的位置失效,为了后续的试验,应更换监控装置。

注 3: 必要时使其他的门联锁装置失效以进行这一试验。

如果微波发生器供电电路中的内部保险丝熔断,则需要更换,并再进行两次以上的试验。每次试验时内部保险丝都应熔断。

该试验至少重复三次,但在电源和器具之间串接一个(0.4+j0.25)Ω 的阻抗。每次试验,该内部保险丝都应熔断。

注 4: 对于额定电压低于 150 V 且额定电流高于 16 A 的器具,则试验时不加串联阻抗。

注 5: 如果在维修说明中已作规定,则每次内部保险丝熔断时要将开关更换。

22.107 影响门联锁装置工作的任何单一的电气或机械元件的故障均不应造成其他门联锁装置或门监控联锁中的监控装置失效,除非器具无法工作。

通过视检,必要时通过模拟元件失效,并按正常使用情况操作器具,来确定是否合格。

注: 本要求不适用依照 22.106 进行试验的监控装置元件。

22.108 为符合 22.103 而安装的门联锁装置应在过量微波泄漏发生前被启动。

通过下述试验来检查是否合格。

除一个门联锁装置作用外,其他门联锁装置均不起作用。器具以额定电压供电并按第 32 章要求的负载下工作。缓慢地将门打开,在开门过程中测量微波泄漏。

器具应符合第 32 章的要求。

试验依次在每一个门联锁装置上重复进行。

注 1: 只有在门联锁装置符合 22.103 时才进行本试验。

注 2: 如有必要,当进行试验时让门监控联锁中的监控装置不起作用。

22.109 如果将一薄片材料夹在门封及其配合表面之间,不应有过量的微波泄漏。

检查方法是:关闭炉门时将一张宽度为 60 mm±5 mm、厚度为 0.15 mm±0.05 mm 的纸条放在门封与其配合表面之间。

器具应符合第 32 章的要求。

纸片沿周边不同位置进行 10 次试验。

22.110 门封条在被残余食物弄脏时,不应导致过量的微波泄漏。

通过下述试验来检查是否合格。

在门封条上涂抹烹调油。如果门封条是开口扼流槽式,则将槽注满油。

器具应符合第 32 章的要求。

22.111 炉门边角变形时,不应导致过量的微波泄漏。

通过下述试验来检查是否合格。

器具以额定电压供电并按第 32 章要求的负载下工作。通过外力将门缝尽可能地增大到能维持微波发生器工作的位置。沿炉门的各边角依次施加一垂直于门表面的向外拉的拉力,并将作用力缓慢地增加到 40 N。

试验期间,按第 32 章要求测得的微波泄漏应不超过 100 W/m^2 。

试验后,器具应符合第 32 章的要求。

22.112 当温度传感探头或其软线被门夹住时,不应有过量的微波泄漏且探头不应受损。

通过下述试验来检查是否合格。

探头按正常使用要求进行连接,将探头或软线置于可能出现的最不利的位置。在最不利位置处用一 90 N 的力关门并顶住探头或软线 5 s。撤去该力后,如果微波炉仍能工作,则按第 32 章的要求下测得的微波泄漏应不超过 100 W/m^2 。

试验后,器具应符合第 32 章的要求,温度传感探头应符合 8.1,15.101 和 29.1 的要求。

22.113 当可拆卸部件被拆除时,不应导致过量的微波泄漏。

通过下述试验来检查是否合格。

拆除可拆卸部件,如果搁架拆除后有一个直径大于 85 mm 的可用水平面,则搁架也应被拆除。

器具随后应符合第 32 章要求,将负载放在尽可能接近腔体中央的水平面上。

注:为避免出现无用的驻波,不要把仪器探头的尖端插入到由于拆除可拆卸部件后所留下的开口处。

22.114 器具在结构上应使搁架承受负载时不从其支承脱落。打算部分拉开使用的搁架当部分从炉内移开时不应倾倒。

通过下述试验来检查是否合格。

将装满沙子或小钢球的容器放在搁架上。总质量(用 kg 表示)等于搁架面积乘以 30 kg/m^2 。将中间放有容器的搁架插入炉子并移动使其尽可能靠近一个侧壁,在此位置停留 1 min 后拉开。接着再插入,移动搁架使其尽可能靠近另一侧壁并停留 1 min。

试验期间,搁架不应从其支承物上脱落。

对打算部分拉开使用的搁架,试验在搁架拉出达到其深度 50% 的情况下重复进行,将一个 10 N 的附加力垂直向下施加在搁架外露前缘中心。

试验期间搁架不应倾倒。

注:允许有小角度的偏斜。

22.115 任何单一故障,例如基本绝缘的失效或跨接绝缘系统的导线松开,在开门状态下不允许微波发生器工作。

通过视检,必要时模拟相关的故障来检查是否合格。将可能松动的导线断开,让其从原有位置脱落,但不允许其他方面的操作。如果这样会导致所有的门联锁装置失效,则不应使这些导线接触到带电部件或接地部件。

注 1:加强绝缘或双重绝缘的失效被认为是两个故障。

注 2:用两个独立的紧固装置固定的导线被认为是不易松动的。

22.116 不应通过观察窗进入腔体内部。

通过视检和下述试验来检查是否合格。

取一根直径为 1 mm,端部平钝的笔直而细长的钢棒,用 2 N 的力垂直地压向观察窗,钢棒不应进入腔体。

22.117 依靠可拆卸部件工作的联锁装置应谨慎防护,以防意外操作。

通过视检和手动试验来检查是否合格。

22.118 用于指示危险、报警或类似情况的灯、开关或按钮只能是红色的。

通过视检来检查是否合格。

22.119 如果电子电路是用于提供防护微波泄漏,则它们的设计应使故障不会影响防护微波泄漏。

通过第 19 章的相关测试以及 22.105、22.106、22.107 和 22.108 的要求和试验来检查是否合格。

23 内部布线

GB 4706.1—2005 的该章内容,均适用。

24 元件

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

24.1 该条增加下述内容:

注 101: IEC 60989 不适用于磁控管电源变压器。

24.1.4 该条增加下述内容:

温控器的工作周期数增加到 30 000。

通过下述 6 个样本的试验来检查是否合格。

将联锁装置连接到等效负载上,该负载模拟器具在额定电压供电下的工作条件。试验速率约每分钟 6 个周期,周期数如下:

——门联锁装置:50 000;

——仅在用户维护保养期间工作的联锁装置:5 000。

试验后,联锁装置不应损坏到足以影响其继续使用的程度。

24.101 装在器具内的插座应该是单相、带有接地触点且额定电流不超过 16 A 的插座。插座的每一极都应使用熔断器或使用装在器具不可拆卸的盖子后面的微型断路器保护,且其额定电流不超过:

——20 A,适用于额定电压不超过 130 V 的器具;

——10 A,其他器具。

如果器具打算与固定布线永久连接,或一个极性插头配合使用,则其中性线不需保护。

通过视检来检查是否合格。

注:微型断路器的动作部件可以是可触及的。

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 该条内容作下述修改:

器具不应装有输入插口。

25.3 该条增加下述内容:

固定式器具和质量大于 40 kg 且未装配滚轮、脚轮或类似装置的器具,其结构应允许器具按照制造厂的说明安装后,再连接电源软线。

用于电缆与固定布线永久连接的接线端子,也可以适用于 X 型连接的电源软线,在此情况下应在器具上配装一个符合 25.16 要求的软线固定装置。

25.7 该条作下述修改:

用下述内容代替规定的电源软线类型:

电源软线应为耐油柔性护套电缆,且不轻于普通氯丁橡胶护套软线(指定牌号 GB/T 5013.1—2008 的 57 号线),或其他等效的合成橡胶护套软线。

25.14 该条增加下述内容:

对温度传感探头弯曲总次数为 5 000 次,将具有圆形截面软线的探头在弯曲 2 500 次后应转 90°。

26 外部导线用接线端子

GB 4706.1—2005 的该章内容,均适用。

27 接地措施

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

27.2 该条增加下述内容:

驻立式器具应装配一接线端子用于连接外部等电位导体。该接线端子应与器具所有固定的外露金属部件保持有效的电气接触,并且应能与标称横截面积高达 10 mm^2 的导体连接。接线端子应设置在器具安装后便于与结合导体连接的位置。

注 101: 小型固定的外露金属部件,例如铭牌等,无需与接线端子形成电气连接。

28 螺钉和连接

GB 4706.1—2005 的该章内容,均适用。

29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘

GB 4706.1—2005 的该章内容,均适用。

30 耐热和耐燃

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

30.2 该条增加下述内容:

对具有预置启动时间功能和具有保温功能的器具,30.2.3 适用。对其他器具,30.2.2 适用。

31 防锈

GB 4706.1—2005 的该章内容,均适用。

32 辐射、毒性和类似危险

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

增加下述内容:

器具不应产生过量的微波泄漏。

通过下述试验来检查是否合格。

将一个薄壁的直径约为 85 mm 的硼硅玻璃容器放置在搁架中心,容器内放入 $275 \text{ g} \pm 15 \text{ g}$ 、温度为 $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 的饮用水作负载,器具以额定电压工作,微波功率控制器调到最高位置。

微波泄漏是通过仪器对微波能量密度的测量来确定的,在接受阶梯式输入信号时,该仪器在 $2 \text{ s} \sim 3 \text{ s}$ 内迅速达到其稳定值的 90% 。仪器天线在器具外表面移动来寻找最大微波泄漏的位置,应特别关注炉门和门封处的微波泄漏。

距器具外表面 50 mm 或更远处任何一点的微波泄漏应不超过 50 W/m^2 。

注 101：如果由于水温偏高而对试验结果产生怀疑，则应更换新负载重复上述试验。

单位为毫米

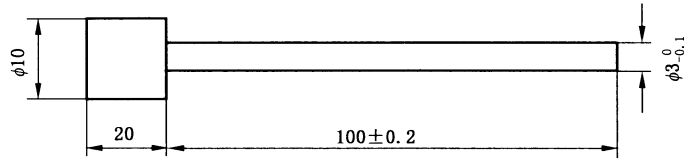


图 101 用于试验隐蔽的门联锁装置的直棒

附 录

GB 4706.1—2005 中的附录除下述内容外,均适用。

附 录 AA
(规范性附录)
组合型微波炉

本附录适用于组合型微波炉。

注:如果组合型微波炉有一个独立于微波产生的工作模式,那么这种模式只需要符合相应的标准要求(详见本部分第2章)。如果组合型微波炉有一种是不使用电阻性加热元件的工作模式,那么需要满足本部分的相关要求。

AA.3 术语和定义

AA.3.1.9 该条增加下述内容:

器具应按照说明书的有关预定工作模式的要求,将控制器调整在最不利的设定位置下工作。

AA.5 试验的一般条件

该条增加下述内容:

注 101:当有不同工作模式时,试验应仅在最不利的模式下进行。

AA.5.101 该条用下述内容代替:

组合型微波炉作为联合型器具进行试验。

AA.11 发热

该条增加下述条款:

AA.11.7.101 对于由电阻性电热元件组成的组合型微波炉,如果这些电阻性电热元件被设计成同时工作的,应该让这些电阻性电热元件同时工作,工作模式按制造商的说明设置。该试验应在第11章的条件下进行,且使用3.1.9描述的负载,微波输出功率设置到约50%。

如果没有特殊说明,器具运行直到稳定状态建立。

AA.18 耐久性

该条增加下述内容:

在完成下述附加条件之后再继续进行微波泄漏的测量。带有电阻性电热元件的器具应按下述条件工作:

- 对于带有可见发光加热元件的器具,工作 30 min;
- 对于带有对流加热元件的器具,工作 60 min。

AA.19 非正常工作

AA.19.1 该条增加下述内容：

19.102 试验电压为 1.06 倍的额定电压。

AA.29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘

该条用下述内容代替：

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外，均适用。

AA.29.2 该条第 2 段文用下述内容代替：

除非绝缘被密封或定位在器具正常使用时不暴露于污染中的环境，否则微观环境为污染等级 3。

AA.29.3 该条增加下述内容：

如果门联锁装置提供全极断开，那么对可见发光发热元件的护套厚度不作要求。

附录 BB

(规范性附录)

带运输装置且不带腔门的商用微波炉的特殊要求

对带运输装置且不带腔门的商用微波炉,本附录对本部分或 GB 4706.1—2005 中不适用的相应条款做如下修改。当不明确本附录的章节或条款是否定义为对本部分或 GB 4706.1—2005 中的相应的原文作了修改时,以本附录为准。

BB.3 术语和定义

注:更多细节详见图 BB.3。

BB.3.1.9 该条用下述内容代替:

正常工作 normal operation

对带运输装置且不带腔门的商用微波炉,要依据制造商的说明使用。当没有提供说明时,器具在以下条件下工作:

a) 隧道型的器具在以下条件下工作:

- 1) 如果入口和出口的高度是可调整的,则使用最大高度;
- 2) 使用最大功率工作。

b) 被加热的负载由 N 个圆柱形的硼硅玻璃容器组成,玻璃容器的厚度不超过 3 mm,外部直径约 190 mm,容器内装有质量为 $1\ 000\text{ g} \pm 50\text{ g}$,初始温度为 $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 的饮用水。这些容器都放置在腔体内,并且尽可能多地使微波发生器同时工作。

N 可以由下面的公式得出:

$$N = P / 1\ 100 (P \text{ 为额定微波输出功率, } W)。$$

N 被圆整到最近的整数值。

如果不可能使用这些容器,也应使用同种材质、同种厚度的容器,且水的质量不得少于 $275\text{ g} \pm 15\text{ g}$ 。

为了使微波外壳内的运输装置所有位置被装满,需要准备多一些额外的容器。

传输速度应设置在不会让负载沸腾的最低合理挡位。

当负载传到清除区时,应卸掉负载,并在装卸区更换新的冷负载。

c) 单一专用负载售卖式器具,应使用专用负载工作。其他售卖式器具按下列条件工作。

- 1) 使用装有饮用水的密封塑料袋,水的质量等同于该器具相应典型的微波负载的质量。器具应该连续运行多个周期,每个周期的时间由以下公式确定:

$$t = m \times 4.187 \times \Delta T / P$$

t 为每个周期的时间,单位 s;

m 为水的质量,单位 g;

ΔT 为上升 55 K 时的温度;

P 为额定微波输出功率,单位 W。

测试的初始温度为 $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ 。

- 2) 在两个周期的间隙间用最短的时间更换新的负载。

注:处理负载时,请小心。

BB.3.103 该条用以下内容代替：

腔体 cavity

在微波外壳之内用高微波能量加热微波负载的空间。

注：在微波发生器与腔体之间的波导口是被包括在内的，因为它们也包含有高微波能量。

BB.7 标志和说明

BB.7.1 该条对 GB 4706.1—2005 的相应条款增加下述内容：

——器具的水压或者压力区域(单位 kPa)由连接的供水确定，或由按说明书固定安装使用时确定。

该条对 GB 4706.1—2005 的相应条款第 5 个“——”作下述修改：

——器具的型号或参考类型和系列号。如果发生器可以从器具的腔体部分分离开来，那么发生器上应该显示这个信息。

BB.7.12 该条增加下述内容：

——警告：不要将程序设置过长的加热时间，过度加热可能导致脏污或者火灾；

——为了保持卫生和功能的正常使用，清洁时要注意一些细节，如：腔体、运输装置、微波联锁装置、传感器等部位；

——器具的调度、定位、安装和操作的必要信息，包括详细的重量、尺寸和最小距离的要求等。

第 9 个“——”作以下修改：

——如果产生烟雾，应按照制造商提供的说明来抑制火焰蔓延。

增加下述条款：

BB.7.101.1 应在靠近出口显眼的位置提供并固定安装一个标签，只要内容是适用的。该标签应包括以下内容：

——警告：微波加热饮料和类似的负载时，可能会存在延迟的沸腾喷溅，因此操作容器时应小心。

——警告：微波加热的食物和饮料可能非常烫，小心拿放。

通过视检来确定是否合格。

BB.7.101.2 操作说明书应包含以下警告内容：

警告：如果入口、出口、连接装置、观察孔、微波屏障、盖板、微波外壳或其他由制造商命名的装置出现损坏时，除非它被专业人员修理好了，否则器具不应被使用。在器具修理之前，器具应被设置在永久的非运行状态(如通过钥匙开关，密码卡或类似装置)。使用说明书中应该包括更多的细节。

警告：仅能让受培训人员来操作微波炉。受培训人员应接受专业人员的定期培训，至少一年一次。培训的档案应记录下来。

BB.7.101.3 维修手册应该包含以下内容：

警告：微波炉在进行任何维修和按照制造商的说明使用后都应符合第 32 章的要求。

注意：人体不应暴露于从微波发生器发出的过量的微波能量中。为了使微波泄漏不超过允许的限值，微波外壳的所有连接器、波导口、边缘、密封条等和微波屏障应有安全的结构。器具应避免在没有微波吸收负载的条件下操作。器具应有规律地使用并保持在一个良好的条件下以确保微波泄漏没有超过允许的限值。

微波炉应只能由专业人员维修。

制造商应提供详细的预防腔体火灾以及指导如何处理火灾的建议。也应提供处理含水量低的食物、金属物件和含金属的容器的指导。

BB.8 对触及带电部件的防护**BB.8.1.1 该条增加下述内容:**

GB 16842—2008 的 B 型试验探棒应用于小于 75 mm 的开口,并允许应用于对任何深度和距离 5 倍于较小尺寸的大于 75 mm 的、最大值为 850 mm 的开口。在测试探棒插入到开口之前、期间或之后,测试探棒可以弯成任何形状及旋转或倾斜到任何位置。

BB.9 电动器具的启动**BB.9.1 驱动运输装置的电机应该在使用中可能遇到的各种电压条件下都能够启动。**

通过在 0.85 倍的额定电压下启动 3 次电机来检查是否合格,电机在实验前应处于室温状态。

电机每次都在正常运行的初始就开始启动,或者,对自动类器具,在每个运行周期的开始电机就开始启动。电机应允许在连续两次启动之间停止。对于含不同于离心启动开关的电机支持的器具,这个试验应该在 1.06 倍额定电压下重复进行。

在所有情况下,电机应该启动,并且以一种安全不受影响的方式工作,以及电机的过载保护装置不应动作。

注:在开始试验前,应该按照制造商规定的最重负载加载至含传送装置的器具。如果没有提供使用说明,则 BB.3.1.9 的条件适用。

BB.11 发热**BB.11.7 该条修改下述内容:**

微波炉在 BB.3.1.9 的条件下工作,直到稳定状态建立。

BB.13 工作温度下的泄漏电流和电气强度**BB.13.2 该条对 GB 4706.1—2005 的相应条款作下述修改:**

第 4 段最后一句话不适用。

注:使用多相电源供电的电子功率转换器,大多数情况下会损坏。

BB.15 耐潮湿**BB.15.1 该条增加以下内容:**

防水等级为 IPX0、IPX1、IPX2、IPX3 和 IPX4 的微波炉,由于是打算放在地面上使用的,需要经受以下 5 min 的溅水试验。

该试验将使用图 BB.1 所示的喷溅装置。在试验期间,水压被控制在从碗底向上飞溅 150 mm 高处。碗被放置在微波炉正常使用时放置的地板上。为了从各个方向溅湿微波炉,碗是围着微波炉到处移动的。应避免微波炉被直接喷射。

BB.15.2 该条增加以下内容:

将 0.5 L 含有约 1% NaCl 的水溶液均匀地倾倒在除微波外壳以外的最不利部位,倾倒时间不短于 15 s。

以微波炉额定输出功率每千瓦 0.5 L 含有约 1% NaCl 的水溶液均匀地倾倒在微波外壳上,速度为

倾倒 0.5 L 水溶液 15 s。

BB.15.102 对于带有供给或清洁使用的水龙头的微波炉,其结构应保证使水龙头的水进入微波炉后不应接触带电部件。

通过以下试验来检查是否合格。

带有水龙头的微波炉连接到供水装置,并采用制造商指定的最大水压,水龙头完全打开 1 min。活动部件被放置在最不利的位置。定位水龙头的可转动出水口,使得水向着那些可能出现最不利试验结果的部件。在这样试验后,微波炉应立即经受 16.3 的电气强度试验。

BB.18 耐久性

该条增加以下内容:

在正常使用中,进入装置和盖子应该是先打开,然后关闭的。工作的频率是 1 min 6 个周期或器具结构能提供的最大次数。

进入装置需经受下面的运行周期:

对于因排气、冲洗灯罩或者清洗等原因而被受培训人员打开的进入装置和清洁罩,10 000 个周期;

对于可以被专业人员打开的保养罩,300 个周期;

对于保护普通人员的防护阻挡结构,200 000 个周期。

在这个试验之后微波泄漏不应超过第 32 章的限值,且系统仍然可以运行。

注:当进行这个试验时,可能需要使用一些监控和自动系统控制装置。

BB.19 非正常工作

BB.19.8 该条增加以下内容:

星型连接的微波炉,试验时要与中性导体断开。试验后,微波炉符合 19.13 的要求。

BB.19.13 该条做下述修改:

微波泄漏不应超过 50 W/m^2 。

BB.19.104 该条增加下述内容:

应选择最苛刻的条件,如停止传输带。在试验期间,腔体内的火焰应抑制在器具内。

表 101 注:该条用以下内容代替:

注:选择额定输出功率或腔体容积对应的土豆数较多者。如果微波炉不启动,应增加土豆的数量。

增加以下条款:

BB.19.105 器具像正常工作一样带负载工作,但负载只放在腔体里的运输装置上。负载量是在功率最小的一个微波发生器的最高功率下能维持最低运行的数量。工作周期是传输带速度设定或类似设定能允许的最长时间。

BB.20 稳定性和机械危险

BB.20.1 该条增加下述内容:

器具上能够打开的保养罩和附件应该被置于最不利的位置上。

BB.20.2 GB 4706.1—2005 的该章第 1 段后增加下述内容:

器具的运动部件也包括操作元件,例如手柄或手轮。

该条增加下述内容:

如果微波炉的风扇在进入装置打开时可以运行,为了在使用或清洁微波炉时提供足够的防护免受

伤害,电机和风扇的旋转或可移动部件应该被定位或被防护。不应接触到风扇的可移动或旋转部件。为了达到这个要求,可将微波炉设置在一个永久性的非运行状态(例如使用钥匙开关、密码卡或者类似装置)。

通过 BB.8.1.1 的试验来检查是否合格。

BB.20.101 该条增加以下内容:

运输装置应能承受制造商说明书中声称的最大质量。

如果没有提供说明,通过下列试验来检验是否合格。

对于带有 1 个传送带(含装卸区和/或清除区)的器具,将运输装置停下,且将一个 23 kg 的质量的负载依次放在装卸区和清除区上。器具不应倾斜,装卸区和清除区也不应出现损坏。

对于自动售卖类型的器具,如果可能,清除区要进行同样的试验。不同的是,使用 8 kg 的负载。

注:可使用沙袋作为负载。重物的尺寸应该由入口和出口的尺寸以及运输装置的工作区域来决定。

该条增加下述内容:

BB.20.102

依据 BB.20.2 防护罩应该是不可拆卸的,除了以下这些地方:

——对于不带防护罩的电机或风扇,可使用一个适当的互锁装置来防止它们工作;

——防护罩是器具结构的可靠部件。

通过视检来确定是否合格。

BB.22 结构

22.103 到 22.115 仅对用户放置的负载进入腔体而打开的腔门适用。这种门不是进入装置。

注:在自动售货机中可能含有这种类型的门。

BB.22.116 该条用下述内容代替:

该条款不适用。

以下条款适用于这些用具。

BB.22.119 对易接近微波区域的防护

BB.22.119.1 一般条件

这个条款针对入口和出口,进入装置以及观察孔。除了普通人员在某些条件下可能出现在入口和出口的附近外,只有受培训人员可能靠近这些舱口、装置和孔。BB.22.119.4 给出了针对普通人员的特殊要求。

注 1:在某些国家受培训人员也没有权限进入装卸区。在这种情况下,本条款对普通人员的要求也适用于对受培训人员。

确定一个用于 BB.32 中微波泄漏和提取泄漏的方法的参考面。参考面,连同这种类型的舱口、装置和孔,以及它们的尺寸决定了器具和任何单一的屏障设施的微波屏障的规格。

注 2: BB.22.119.2 和表 BB.101 给出了微波屏障的要求。

注 3:关于警告标志的要求也包含在 BB.22.119.3 中。

BB.22.119.2 微波外壳开口和微波屏障的说明

观察孔、通风口及排水道或类似的结构尺寸应小于 20 mm×50 mm。

微波屏障应经受 21.102 和 21.104 的试验。此外,屏障的任何开孔都不能被 GB 16842—2008 的 B 型试验探棒插入,可触及的末端开孔除外。

通过视检来确定是否合格。

BB.22.119.3 另外,微波屏障不应由金属或微波吸收材料组成,因为这样它可以传导或吸收微波,并且它们可触及的开孔不应大于它们要防护的开孔。

微波屏障需借助工具才可以拆卸。

注 1: 微波屏障的功能仅作为一个机械屏障。

通过视检来确定是否合格。

关于微波屏障的开孔的尺寸和类型,表 BB.101 中给出了空间和微波泄漏测量方法的要求。屏障的长度从参考面计算,采用 BB.32 的测量方法。这个屏障将一路延伸至微波外壳的开孔。

表 BB.101 微波屏障的规格

开孔尺寸	允许使用	屏障范围的要求	微波泄漏的测量方法	备注
$\geq \phi 75 \text{ mm}$	仅入口和出口	见备注	在用和不用 100 mm 的棒的情况下,测量 20 s 的时间	屏障长度是 5 倍的最小开孔尺寸,但不超过 850 mm
$< \phi 75 \text{ mm},$ $\geq 20 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$	仅入口和出口	自参考面 180 mm	在用和不用 100 mm 的棒的情况下,测量 20 s 的时间	—
$< 20 \text{ mm} \times 50 \text{ mm},$ $\geq \phi 12 \text{ mm}$	任意	自参考面 80 mm	在入口、出口和观察孔,用和不用 100 mm 的棒的情况下,测量 20 s 的时间	100 mm 的棒不插入永久的进入装置的开孔
$< \phi 12 \text{ mm},$ $\geq \phi 3 \text{ mm}$	任意	不涉及	不用棒子,测量 20 s 的时间	腔体外壳上 $\phi 12 \text{ mm}$ 的孔需要有微波泄漏的防护措施
$< \phi 3 \text{ mm}$ 以及金属表面的窄缝	任意	不涉及	不用棒子,用针对窄缝的工具,泄漏测量时间是 2 s~3 s	见注 4

通过视检和 BB.32 的试验来检查是否合格。

注 2: 测试微波屏障的微波特性的方法,是将它的材料取一部分放在一台实验室微波炉内经受加热试验,时间约 30 s,功率设定在 800 W~1 000 W 之间。材料不能变热,尤其不能有任何热点。

注 3: 21.102 的机械强度试验也适用于可视透明的防护装置或者观察孔。

注 4: 在 2 450 MHz 频段工作时,如果微波的波长接近半波长,腔体的窄缝可能传播有用的微波能量。即使在 50 mm 远处测量一个很小的泄漏,人体可接触部分还是可能会经受一个非常局部但高能量的吸收。然而,这种热的体积仅是很小的体积,且热传导将使温升限制在一个安全水平。因此,如此短的时间是不考虑的。在 TE₁₀ 模式下,沿着宽边的纵向中心线或者在横截面平面的短边上,小于 3 mm 宽的窄缝可能不存在微波泄漏。

BB.22.119.4 对于传输类型的器具,在供普通人拿放微波负载的装卸区和清除区都应该安装屏障装置。

——如果微波负载的装卸区和清除区在地面以上 800 mm 高,那么屏障应该至少 1 200 mm 高。

——如果微波负载的装卸区和清除区在地面以上 1 000 mm 高,那么屏障应该至少 1 400 mm 高。

——入口和出口的任何部位到屏障周围的距离,按照 BB.32 定义的参考面计算,至少为 850 mm。

通过视检来确定是否合格。

注 1: 其他工作台的高度要求应与上述要求相称。

注 2: 可能存在另外的一些需要借助工具拆卸的屏障型的装置。

注 3: 屏障设施的机械稳定性要求正在考虑。但是,GB 16842—2008 的 B 型试验探棒不允许插入屏障。

BB.22.119.5 带有出口的自动售货机,应有一防护阻挡结构或运输装置。

在带有防护阻挡结构的器具里,负载被送到清除区上的结构表面应在第 32 章所描述的参考面的外边。

不带有防护阻挡结构的器具,应符合 8.1.1 的要求,但与其参考面无关。

BB.22.119.6 GB/T 5465.2—2008 规定的微波警告标识(符号 5140),应放置在入口和出口显眼且不遮挡的位置,或放置在负载运输经过的微波屏障的开口附近。

警告语应包括以下内容:

微波能量
不要将手或异物插入



相同的警告语应放置在直径大于 12 mm 且没有透明可视防护装置防护的观察孔上。

BB.27 接地措施

该条增加下述内容:

BB.27.101 对于高压电路,在单独的外壳里的单独的主电源之间的任何外部互连电缆,和位于单独的外壳或装置的腔体,应另外接地。导线的绝缘应符合操作高压绝缘的要求。

BB.27.102 由一根单独的线连接磁控管的任何次级(高压)电路与波导口的接地方式,在保养或维护期间不能松开。

BB.30 耐热和耐燃

BB.30.2 该条增加下述内容:

具有自动供给功能的微波炉应符合 30.2.3 的试验。

BB.32 辐射、毒性和类似危险

BB.32 该条用下述内容代替:

通过以下两个试验系列来检查微波泄漏是否符合要求。

使用正常操作规定的负载。器具在额定电压下工作并将功率设置到最大值。

微波泄漏是通过仪器对微波能量密度的测量来确定的,在接受阶梯式输入信号时,该仪器在 2 s ~ 3 s 内迅速达到其稳定值的 90%。为了简化仪器的使用,在传感器探头上安装一个不影响探头的间隔器,提供传感器和设备任意部位之间所需的最小 50 mm 的距离。

距器具外表面 50 mm 或以上的任一点处和任一微波屏障,仪器以平均 20 s 的时间重复测量,微波泄漏应不超过 50 W/m²。该仪器读数不得超过 500 W/m²。

注 1: 微波泄漏可能随加热时间、功率脉冲和负载的变化而变化。根据仪器的实际时间常数,然后采取每 2 s 或 3 s 为周期的运输时间,加载数个周期来读出微波泄漏的数值。

在第 1 个试验系列,间隔器在器具外表面上移动,以找到最大微波泄漏的位置,应特别关注开孔和微波屏障位置的微波泄漏。在微波外壳的几何开口处和微波屏障的区域,不认为是在这个试验系列里

所有屏障的可接触区域。

然后,第 2 个试验系列,在可拆卸的微波屏障的开孔(参见附录 CC 的说明和信息)和任何可能被破坏的联锁开关进行微波泄漏测试。用一根直径为 2.5 mm、长度为 100 mm 的金属棒(GB 16842—2008 的 C 型试验探棒)安装在仪器传感探头上的隔离器上,如图 BB.2 所示。器具在正常操作条件下工作。

在试验期间,棒的自由末端在由表 BB.101 定义、最大深度为 50 mm 的表面几何开口处的任何位置移动。传感器的位置不能近于器具外表面 50 mm 的任何位置和微波外壳的几何开口处的表面。

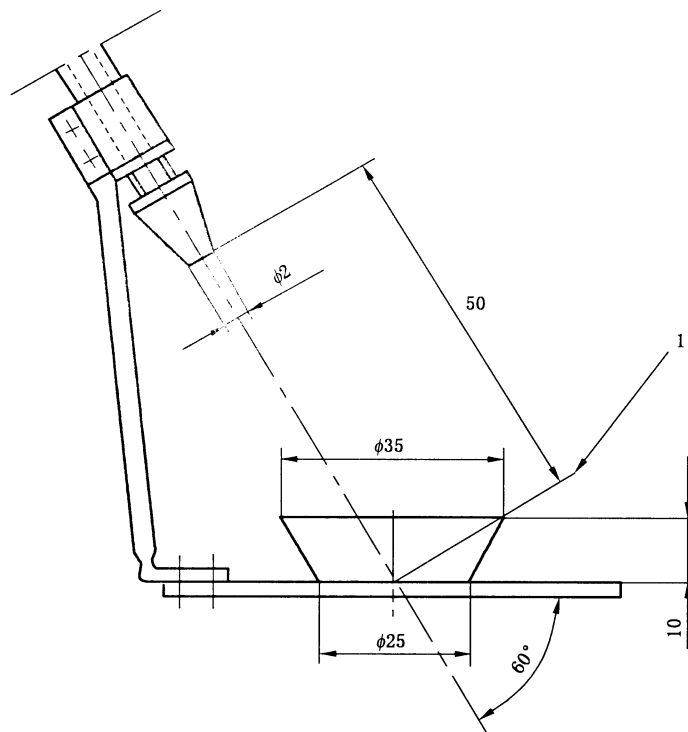
对于直径少于 75 mm 的细孔,另外使用两个装有隔离器和棒的传感器,如图 BB.2 所示,但隔离器和棒的末端放置在开孔上;与棒的中心处安装了隔离器的传感器和棒的末端放在开孔上。

如果微波泄漏少于 50 W/m^2 ,那么以不带微波屏障的微波外壳上的几何开口处且符合 BB.22.119.2 的表面为参考面。如果在这样的条件下微波泄漏超过 50 W/m^2 ,传感器(不带隔离器)的位置进一步远离那个测量超过 50 W/m^2 的微波外壳位置。参考面的位置远离这样的器具的表面:从传感器的位置 50 mm 直向内朝向器具的表面。

注 2: 如果微波屏障安装在器具的部分外盖上,那么以第 2 个试验系列为目的的试验,这个微波屏障应拆卸。

注 3: 线的适当长度对不同于 2 450 MHz 的微波工作频率是不同的。

单位为毫米

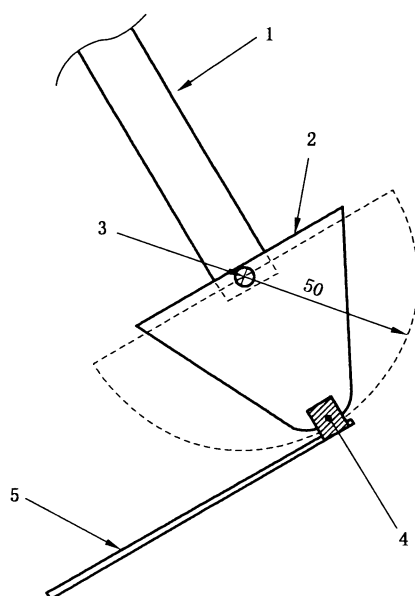


说明:

1——碗。

图 BB.1 喷溅装置

单位为毫米



说明：

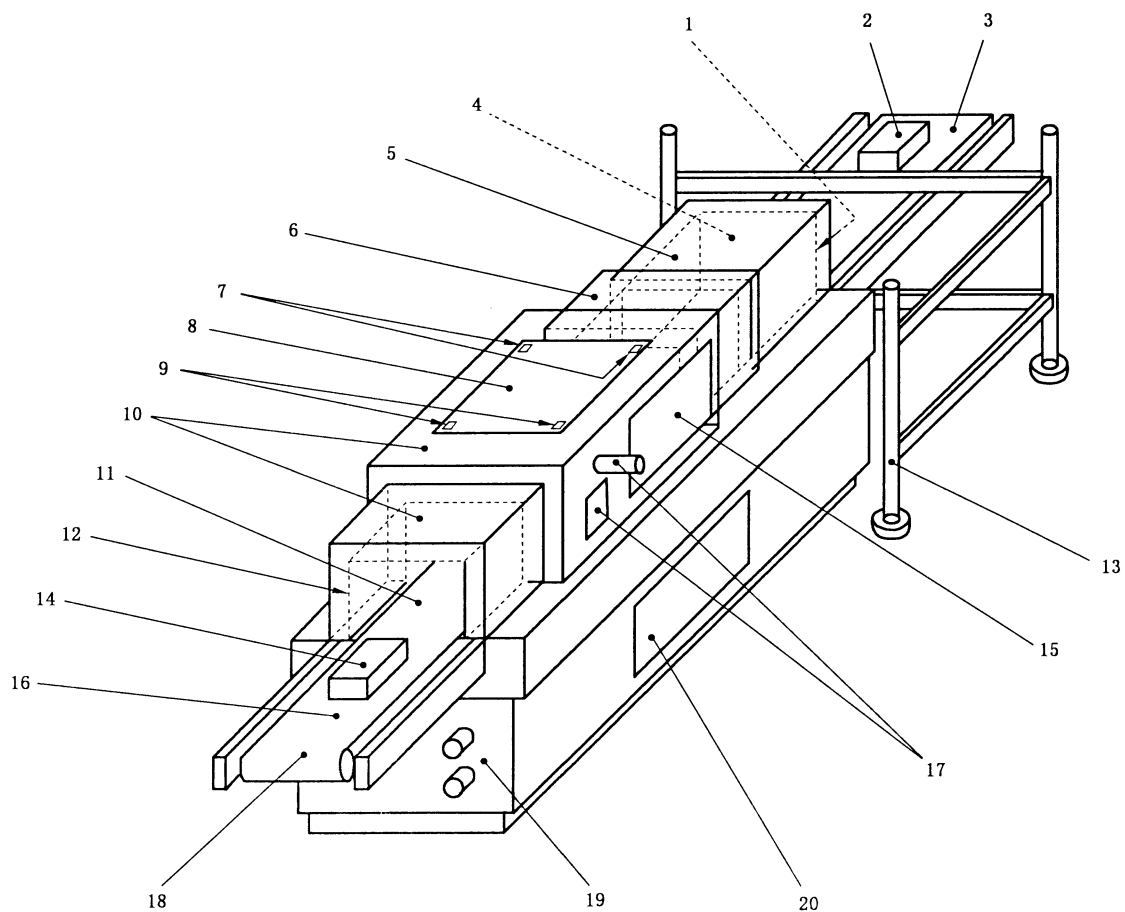
- 1——探头手柄；
- 2——探头隔离器；
- 3——传感器位置；
- 4——连接处；
- 5——金属棒。

图 BB.2 对可接入开口测量微波泄漏的措施

一个中空的金属管可以用来代替实心棒。它的外尺寸为 $L = (100 \pm 1) \text{ mm}$, $\phi = (2.5 \pm 0.15) \text{ mm}$ 。金属不能带有磁性的,采用铝或黄铜。

棒可以用薄的微波透明胶带固定在磁场传感器与棒的末端成大约 90° 的位置。只有当可接入开口附近没有足够的空间时,那么棒和磁场传感器探头可以固定成一直线。棒到器具任何部位的距离,包括可接入开口表面到磁场传感器的距离不得少于 50 mm。

试验棒不能接触金属部件,因为这样的话它可作为一个天线和可能获得一个虚假的读数。



说明：

- | | |
|----------------|---------------|
| 1 —— 参考面； | 11 —— 入口； |
| 2 —— 负载； | 12 —— 参考面； |
| 3 —— 清除区； | 13 —— 防护阻挡结构； |
| 4 —— 出口； | 14 —— 负载； |
| 5 —— 微波屏障； | 15 —— 清洁罩； |
| 6 —— 微波外壳； | 16 —— 装卸区； |
| 7 —— 微波联锁装置； | 17 —— 观察孔； |
| 8 —— 可拆卸进入装置； | 18 —— 运输装置； |
| 9 —— 微波联锁监控装置； | 19 —— 固定连接装置； |
| 10 —— 微波外壳； | 20 —— 保养。 |

图 BB.3 第 3 章和 BB.3 术语和定义的实例

附录 CC

(资料性附录)

盖(罩)、进入装置和类似部件的要求的概述

盖(罩)、进入装置和类似部件的要求的概述见表 CC.1。

表 CC.1 盖(罩)、进入装置和类似部件的要求

进入装置	操作人员	工具的使用	周期/耐久性测试	联锁装置	联锁监控装置	警告标志	指令	机械危险测试	用途
固定进入装置	受培训人员	不需要	—	不需要	不需要	不需要	需要	在屏障拆卸后做第 21 章的钢球试验	通风, 冲洗灯罩 ^a
可打开的进入装置	受培训人员	不需要	10 000	需要 2 个 ^b	需要 1 个	不需要	不需要	在屏障拆卸后做第 21 章的钢球试验	通风, 冲洗灯罩, 清洁
清洁罩 (参见 3.125)	受培训人员	需要	10 000	需要 1 个 ^c	不需要	需要	需要	在清洁罩打开后做第 21 章的钢球试验	负载调整, 检查, 清洁
保养罩 (参见 3.124)	专业人员	需要	300	不需要	不需要	需要 ^d	需要	在保养罩打开后做第 21 章的钢球试验	灯罩
自动售货机的防护阻挡结构 (参见 3.118)	普通人员	不需要	200 000	不需要	不需要	不需要	不需要	在各种情况下做第 21 章的钢球试验	防止用户接近微波外壳 ^e
^a 通过下拉或滑动打开的隧道式开口。 ^b 应满足第 19 章的要求。 ^c 联锁装置应安装在一个无污染的区域, 且该罩应对准联锁装置。 ^d 器具在使用后或进行维修时应关掉。 ^e 如果器具带有腔门, 则这些要求不适用。									

附录 DD

(资料性附录)

微波屏障以及相关泄漏测试的基本原理

DD.1 微波炉泄漏的标准测量

市场上有几种这样的商用仪器。在塑料棒的末端带有一个小的、较全方位的传感器,那种能很好地实现这个目的。这种传感器仅对电场起响应。也需要有一个非干扰的传感器隔离,根据标准,可使得传感器到器具任何部位的距离至少为 50 mm。测试仪器应包括远场的校准(允许误差在 $\pm 20\%$),一个或两个试验表明该传感器是“低电场”,它本身并不会对附近的物体造成干扰(驻波)。

微波泄漏仪的刻度使用不是与实际测量用的单位(V/m),而是用 W/m^2 (或者 mW/cm^2)。这种转化仅在自由空间平面波的情形下是正确的,此时的波阻抗是 377Ω 并且是单向传播的。因为一个驻波是两个沿不同方向传播的波的合成,并且探针是没有方位感应的,那么这个区域阻抗会变得大于或者小于 377Ω ,因此仪器的读数将是错误的。错误的读数也是在很强、扭曲的近场并且在波导中或者在单个或多个模式(含不同阻抗)类似区域中使用探针时得到的。

在 35 年之前,即第一个微波炉泄漏标准制定时,仪器传感器到器具任何可接触部件的最大距离就已经定义为 50 mm。其主要原因是发现使用这种仪器用于远场暴露测量是理想的。

如果探针被用于以下测试时,测试功率通量密度,电场传感仪将不会显示正确的值:

- a) 场扭曲非常明显(与波长比较);
- b) 在传感器附近有驻波。

一个合理的方法测试量辐射(比如可以找到泄漏点的源),被发现确定 50 mm 测试距离适合于 2 450 MHz 的 ISM 频段。即使在仪器文献上有写明同样 50 mm 的距离对较低频段 915 MHz 适用,这个不认为要修改的问题。

选择最大允许限值 $50 W/m^2$ ($=5 mW/cm^2$) 的历史原因,是由于现有的规定中对自由空间功率通量密度不超过 $100 W/m^2$ 的商业环境和工业环境都是可被接受的,加上考虑到两台或者更多的微波炉被彼此靠近放置的情况。随后,当家用微波炉面世时,门泄漏类型被发现是仅来自某些少数泄漏点,因此功率通量密度几乎是以测量点到微波泄漏点距离的平方进行衰减。为什么用户在使用微波炉时与门保持很近的距离是没有原因的。公认的调查普遍显示人体任何部位实际暴露在泄漏下很少,特别地考虑到对危险评估而言一个合理的平均时间 5 min~10 min 而言。结果显示, $50 W/m^2$ 的限值对家用微波炉也是适用的。

在 19 世纪 70 年代初,负责辐射安全的美国当局发现一些型号的微波炉存在质量问题,为了消除公众的疑虑,针对新的未使用过的微波炉采用了 $10 W/m^2$ 的“工厂限值”。但仅仅有一两个国家遵守。

在此期间,IEC 技术委员会 61B 分委员会有效地研究微波炉安全标准,而 $50 W/m^2$ 也成为公认的测试的限值。然而,在空载及对门进行潜在的破坏性情况下测试,测试限值用 $100 W/m^2$ 来代替。空载条件下限值更高这是合理的,对于一些制造商来说这是有困难的,但空载工作通常是短期的并且也是不常见的故障。

在 19 世纪 80 年代,IEC 技术委员会 61B 分委员会关于处理对可替换炉灯盖子处的泄漏测量。在腔体壁上以及炉灯处的孔都能泄漏微波。传感器探头的盖子可以保持传感器与最接近被测器具的距离在 50 mm,当传感器从器具打开盖子进入处进行测量。有案例显示,在这个条件下,仪器读数是非常高的,但是在移开整个外壳后读数是非常低的。高读数的原因是外壳里产生了一个驻波。由于驻波是一个向外的波和一个向内的波的合成,没有捕获功率磁通,有一个电场,但没有真实的泄漏。另外,如果手

指可以进入开口,驻波将消失,并且真实的泄漏变成可能性危险。IEC 技术委员会 61B 分委员会对相关标准附加了一个声明,就是仪器传感器到开口平面的距离不应该近于 50 mm,例如考虑到泄漏测量而言盖子内部区域认为是不易接触的。本部分也坚持这个原则,但目前实际泄漏情况要按照第 32 章进行外部泄漏测试来评估。

DD.2 微波危害的基本限值

如果对人体部分加热超过一定值,微波暴露被认为是相当危险的。这里指定了这个值(吸收率)为 SAR 值,用单位 W/kg 来表示。整个人体暴露可能存在危险被发现最低的 SAR 值为 4 W/kg。安全因子 10 被用于微波炉工作者(受培训人员),安全因子 5 用于一般公众(普通人员),从而导出 0.4 W/kg 和 0.08 W/kg 两个基本限值。对局部而言,头和躯干无危险的暴露限值可能分别达到 10 W/kg 和 2 W/kg。对四肢而言(包括手和手指),两倍的上述限值(20 W/kg 和 4 W/kg)被认为是无危险的。总质量大于 10 g 的物体,且接触微波时间超过 6 min 被认为是危险的。

DD.3 微波伤害评估的自由空间暴露法

对于所有实际暴露的场合(诸如移动电话之类的通讯设备,如果总源最大功率概念可能适用,则除外),两个简化验证方法可使用在工业及用于保护微波作业工人及公共场合,远离该源的最大容许远场功率通量密度,辐射标准适用于微波炉等器具。

现在的议题是身体部位的 SAR 值的放宽结合整体容积,是否与自由空间暴露法一致。

若人体中具有小曲率半径的部位被加热,可能产生衍射、共振及其他聚焦或放大现象。对于 2 450 MHz 的情况,组织中的内部波长以及有效肤深限制会导致仅手指部位受到较大影响。原则上,弯关节及肘可能产生聚焦效应,但是对于这里讨论的效应手指部位肯定会有更多疑问。并没有假定身体上诸如鼻子、耳朵或男性生殖器等突出部位会非常靠近商用或家用加热设备中的微波泄漏源。

以下仿制结果指出了基本限制与自由空间暴露法之间的兼容程度:

使用商业上存在的电磁软件的数学模型被使用。直径 13 mm 且带有典型绝缘数据的试验手指暴露在 10 W/m² 的自由空间。为 TM_z 极化存在的最强吸收以及手指中的模式成为 TM_{z1} 类型,带有两个具备最大加热强度的对立轴区域。最大功率强度为 5 W/dm³,最严酷 10 cm³ 范围内平均为 1.8 W/dm³。

如果手指可能暴露在功率通量密度为 50 W/m² 平面波中(微波炉等容许的微波泄漏值),最大值为 25 W/dm³,10 cm³ 范围内平均为 9 W/dm³。

结论为:

- 超出普通人基本限制。然而,普通人是按今天的仅暴露在带门的微波炉的标准,这里泄漏源过小使得高强度超出明显更小的手指体积。此外,没有理由使手一直保持在运行中的微波炉门附近。来自 70 年代试验调查的许多报告清晰表明了几分钟内平均暴露水平比 10 W/m² 低 10~100 倍。因此,实际吸收在 SAR 限值内。
- 受过培训人员的基本限值与实际 SAR 值相同。然而,操作者长时间在连续工作隧道型微波炉口忙于取出负载的实际情况相对于处理带门的微波炉更为费力,但是操作的手一般靠近开口处时间不超过一半时间。另外更为严重的因素是隧道型开口作为泄漏源大于炉门,因此高微波能量强度区域相对炉门可扩展到更远。因此,隧道末端区域的构造以及测量方法应确保人手指中超出 50 W/m² 远场暴露下面的 SAR 值不被超过。
- 隧道型微波炉的工作条件应使得不会发生任何更高的平均泄漏水平。然而,隧道型微波炉的部分可在操作者移除负载的空载条件下工作。因而,空载运行中的带门的微波炉适用的

100 W/m² 值不应适用于隧道型微波炉。

DD.4 来自腔体开口及隧道末端的微波伤害

人体部位实际吸收的微波能量总是非常依赖于场的构造,人体部位的场的构造也被它本身强烈地修正。这意味着关于真实的功率通量密度或电场强度的一般知识不能用于评估实际微波吸收率。在用于吸收的任何计算之前有必要建立更复杂方案。因此,在距源头 50 mm 或更远处以准平面自由空间波形式测量的泄漏强度不能单独决定伤害程度。实际伤害依赖于:

- 任何进入微波能量区域的可能性;
- 开口尺寸,可决定场特性类型,或允许微波场特性的几种类型;
- 包括开口处被加热负载或人体部位在内的任何物体,也可决定场特性的类型。

通道情况当然是至关重要的,且应通过某些标准化的方法以建立适度简单且客观的程序及要求。既然只有手臂、手及手指被认为是人体中可能接触或插入这些器具开口处的部分,两个重要议题可直接量化:

- 1) 所有几何因素(通过 B 型试验探棒等);
- 2) 上述提及的,身体中的这些部位没有头部敏感。

重要原则是“灾害边缘”(此标准中称为参考表面)被定义为物理开口表面的邻近区域且泄漏装置读数 50 W/m² 可适用于这些测试。这意味着被保留构成测试的因素要合理确保“接触”参考表面的人体手指、手或手臂的实际功率密度(单位 W/m³,或 SAR 值单位为 W/kg)不超过诸如微波炉炉门区域之类的“正常”泄漏源在距器具任何部分 50 mm 产生的功率通量密度读数 50 W/m²。

场构造因此成为议题,例如如何使用与测量带门微波炉时所使用的相同仪器获取实际测量结果。显然,需要使用某些典型方案进行简化和标准化。接下来要考虑的最重要的事情是哪里比正常门泄漏的场合更为严酷。这些“困难”情况是:

- 场构造是有非常高强度的区域,强度随着距离的增加迅速减弱,因此仅距仪器传感器 50 mm 或以下的相当危险的微波能量密度的区域才能得到读数。建立近场非辐射或非常短暂模式有这种作用;
- 场构造的微波功率通量必定传至非传导性物体。被加热及传出隧道型微波炉的负载是最典型的例子,边界表面波可能存在,从开口“传送”相当大的微波能量。这可能明显呈现为距开口 500 mm 或更远处可测量的泄漏,同时开口处的泄漏无法测量(使用 50 mm 感应距离)。这种类型波的一个问题当然是应假定操作者的手实际接触该负载并成为场景的一部分。另一个问题是任何测量出的泄漏可能变得具有欺骗性或虚幻,因为它在传出的区域可能不被发现。

无伤害条件存在但获得高的仪器读数的场合也是不愿看到的。上述灯罩的场合就是这种例子。

在此标准中,使用了一种去除泄漏和采用非屏蔽微波栅栏的方法。金属杆一端可以作为接受天线,既然该端可定位于非常接近微波炉的部件及负载,当合适定向时其近场、短暂模式及表面波也会恢复。既然仪器传感器距其他物体仍然不小于 50 mm,外部可获得的微波能量的“空间平均化”也可能产生。

杆尖端可插入至入口及出口 50 mm 处。这可能认为是困难的,但是对于具有某种操作者可进入的用于减少泄漏的“窗帘”的严酷构造,出于端口处物体及端口几何尺寸的广泛多样性,以及在这些端口可能长时间有操作者存在考虑,需要一种特定方法用于补偿这种简单测量方法。

DD.5 平均时间值

现存的国际标准只有两种时间积分规范:

- a) 6 min 适用于整体暴露(可能包括手指);

b) 适用于非常短脉冲周期性工作(例如雷达发射波)的规则。

此外,在部分国家的法规里,对于非电离暴露有一个上限值。比如上限值为 250 W/m^2 ,平均值 10 W/m^2 可以理解为在任何一个 6 min 的时间段内允许最多 $300/25=12 \text{ s}$ 的强辐射,而剩下的 5 min 48 s 没有辐射。

6 min 的积分时间非常适合典型部分身体拥有曲率半径超过 2 450 MHz 的微波炉一个波长的代表性放射。在这种情况下本质上一个平面的阻尼波的传播可以积聚;同样等同于距离棉纸 30 mm~40 mm 深度下热传导下热平衡。利用热传导数据和傅里叶热传导方程式得出一个大约 5 min 的时间常数(换言之 63% 的条件是不变的)。一个非常有用对照是用 $100 \text{ }^\circ\text{C}$ 的水煮鸡蛋,约用了 5 min 使鸡蛋中心的温度达到 $65 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

最难加热模式是直径为 13 mm 的手指在频率为 2 450 MHz 的平面波辐射下,在大约距离热和冷 5 mm 的区域。另外,它可以显示所有的微波炉耦合强度最大的是直径为 16 mm 的手指,距离热和冷区域的响应距离变为 7 mm 或更少。

傅里叶热传导定律是二次方程式。用沸水煮直径 40 mm 鸡蛋,在距离冷和热区域 20 mm 煮 5 min 作为基准,7 mm 的距离将会同样在 $(7/20)^2 \times (5 \times 60) \text{ s}$ 达到热平衡,换言之,35 s 的累积时间是足够的。

然而,还有另外一个因素需要考虑。甚至一个非常局部区域的加热速率不应该太高,导致在整个加热时间出现疼痛或者伤害的危险。一个可以接受的局部温升定为 5 K,考虑到两方面的因素,一方面皮肤区域的热感应神经至少会通过热传导加热,另一方面 5 K 温升在短时间内不会导致手指受伤。一个正常的人将会对同样的或者更少的温升有感觉或作出反应,大约 3 K 温升在数秒内做出反应。

一个同性质的 20 W/kg 的 SAR 值(基本限制初级人员手指散热)会导致 0.5 K/min 的温升速率。

现在假定只有指尖吸收了所有的能量和剩下的 10 g 没有吸收能量。这种情况其实是不寻常的,但是可能发生;例如手指接触到微波炉损坏的密封区域或近场的实例。手指尖端部分吸收微波能量的体积定为 0.5 cm^3 (相当于直径为 12 mm 半球的体积)。通过相关到 10 cm^3 的基本区域,获得快 20 倍允许温升速率为 10 K/min 。这将同样意味着人会在 20 s 感觉到手指热。因此通过热传导得到的热平衡大约需要以上同样的时间常数,再一次达到热平衡整体需要约 30 s 时间。

这里有一个非常极端的案例,手指碰到了金属表面一个非常狭小的泄漏凹槽。局部的 SAR 值非常依赖于皮肤的干燥程度。例如,一个 13 mm 的指尖的 1 mm 干燥皮肤贴在 2 mm 宽、100 mm 长的凹槽中间。在没有手指的情况下,距离此处 50 mm 处微波泄漏测量值为 50 W/m^2 (换言之此处的电场强度为 137 V/m)。局部的 SAR 值约为 30 W/dm^3 在 4 mm 宽和 1.5 mm 深的体积内。这个局部值本质上大约在基本限制内。如果手指是湿的和皮肤是薄的,局部的 SAR 值将会大 50 倍,但是接触狭缝两个小的加热体积只有 1 mm 宽和深。现在热平衡距离只有 2 mm,因此热传导平衡时间常数为 $(2/20)^2 \times (5 \times 60) \text{ s} = 3 \text{ s}$,局部的热绝缘加热速率上升到 40 K/min 。然而,热传导会导致恒定温度约小于 3 K,也是可以接受的。因此,在微波炉腔体里,即使局部 SAR 值最高的时候,整体时间不需要少于 30 s。

DD.6 带炉门微波炉标准的结论和修订

现存国际标准中的 6 min 积分换算对于 SC61B 委员会要求的评估目的不够充分,更实际的时间值是 30 s,可能有一些用于加热接触式负载开放式的微波施加装置,如果在操作中不慎触碰到这种微波施加装置可能会对人體造成瞬间的伤害,因此应施加其他的安全措施。

微波炉现存的漏波标准指定的测量积分换算时间约 2 s。这个是基于历史和实践原因而不是安全。一个典型的家用微波炉要么有一个顶部搅拌或者转盘,对于一个圆柱形的测试负载,微波泄漏变化的周期将等于或者小于指定的积分换算时间。然后可以用现有的标准进行正确而简单快速的测量。

因为附录中所考虑的缺少门的电器表现出来会有很大不同,因此没有理由为与安全无关的结构设

置限值,应用 20 s 的泄漏测试积分换算时间就可以了。这个时间小于 30 s,但是允许更快的测量和更简单的积分换算。应该选择更麻烦的 20 s 时间间隔并保证 2 s~3 s 的设备积分换算时间。

基于这些理由,对于带炉门的微波炉,空载允许的微波泄漏应少于 100 W/m²。正常情况下,少于 50 W/m²。

此外,最大测量值(积分换算的,上限)500 W/m² 符合 2 s~3 s 的设备积分换算时间,已经用于简化设备的技术规范和使用,也同样用于简化高度易变泄漏的数字积分规则。如此快速的变化可能发生,例如,一个器具包含一个内部的微波泄漏监控耦合器去切断。

附 录 EE
(规范性附录)
用于船舶上的微波炉

用于船舶上的微波炉对本部分以下修改适用。

3 术语和定义

EE.3.101

露天甲板

船舶暴露在海洋环境的区域。

EE.3.102

休息室

可能有时船舶暴露在海洋环境的区域。

6 分类

6.2 该条增加下述内容：

在露天甲板上使用的器具，其防水等级应为 IPX6。

7 标志和说明

7.12 该条增加下述内容：

使用说明应包括下述要点：

- 在船舶上使用；
- 安装位置(有保护栅栏的露天甲板,休息室)；
- 紧固装置。

22 结构

EE.22.101 器具应能承受可能受到的脉冲。

通过进行 IEC 60068-2-27 规定的半正弦脉冲试验来检查是否合格,下列是测试条件。

在围栏附近,用冲击试验机,通过捆绑方式将器具固定在正常使用的位置上。

脉冲的类型是半正弦脉冲,其严酷性如下:

- 半正弦脉冲的应用在所有 3 个轴；
- 峰值加速度:250 m/s²；
- 每一个半正弦脉冲的周期:6 ms；
- 在每个方向的半正弦脉冲个数:1 000±10。

器具应无损坏并符合 8.1、16.3、第 29 章和第 32 章的要求,其连接不得有松动。

EE.22.102 器具应能承受可能受到的振动。

通过进行 IEC 60068-2-6 规定的振动试验来检查是否合格,下列是测试条件。

在围栏附近,通过捆绑方式将器具固定在振动台面上正常使用的位置上。

振动的类型是正弦式振动,其严酷性如下:

- 振动方向是垂直和水平的;
- 振动幅度:0.35 mm;
- 扫描频率范围:10 Hz~150 Hz;
- 测试时间:30 min。

器具应无损坏并符合 8.1、16.3、第 29 章和第 32 章的要求,其连接不得有松动。

31 防锈

GB 4706.1—2005 的该章除下述内容外,均适用。

该条增加下述内容:

通过进行 IEC 60068-2-52 的盐雾试验 Kb 来检查是否合格:

- 对于在露天甲板使用的器具,严酷等级 1 适用;
- 对于在休息室使用的器具,严酷等级 2 适用。

在试验前,使用坚硬的钢针对涂层表面进行刮蹭,其针头端部为 40°的圆锥形,尖端圆周半径为 0.25 mm±0.02 mm。对针头施加 10 N±0.5 N 的轴向力,针头以大约 20 mm/s 的速度沿涂层表面刮蹭。做 5 个这样的刮蹭,它们之间至少相隔 5 mm,且离边缘至少 5 mm。

试验后,恶化后的器具的受损程度应符合本部分要求,特别是第 8 章和第 27 章。该涂层不应被刮破,且不应脱离金属表面。

参 考 文 献

- [1] GB 4706.21—2008 家用和类似用途电器的安全 微波炉,包括组合型微波炉的特殊要求
 - [2] GB 4706.72—2008 家用和类似用途电器的安全 商用售卖机的特殊要求
 - [3] GB/T 5013.1—2008 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第 1 部分:一般要求
 - [4] GB 5959.6—2008 电热装置的安全 第 6 部分:工业微波加热设备的安全规范
 - [5] GB 9706.6—2007 医用电气设备 第二部分:微波治疗设备安全专用要求
 - [6] IEC 60989:1991 单独变压器、自耦变压器、可变频率变压器和电抗器
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
家 用 和 类 似 用 途 电 器 的 安 全
商 用 微 波 炉 的 特 殊 要 求

GB 4706.90—2014/IEC 60335-2-90:2010

*

中 国 标 准 出 版 社 出 版 发 行
北 京 市 朝 阳 区 和 平 里 西 街 甲 2 号 (100029)
北 京 市 西 城 区 三 里 河 北 街 16 号 (100045)

网 址 www.spc.net.cn

总 编 室 : (010)64275323 发 行 中 心 : (010)51780235

读 者 服 务 部 : (010)68523946

中 国 标 准 出 版 社 秦 皇 岛 印 刷 厂 印 刷
各 地 新 华 书 店 经 销

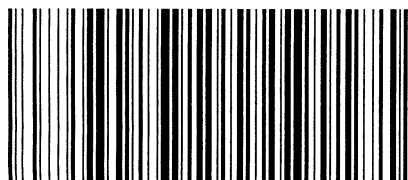
*

开 本 880×1230 1/16 印 张 2.75 字 数 70 千 字
2015 年 1 月 第 一 版 2015 年 1 月 第 一 次 印 刷

*

书 号 : 155066 · 1-50564 定 价 39.00 元

如 有 印 装 差 错 由 本 社 发 行 中 心 调 换
版 权 专 有 侵 权 必 究
举 报 电 话 : (010)68510107



GB 4706.90—2014