



中华人民共和国国家标准

GB 4706.108—2012/IEC 60335-2-106:2007

家用和类似用途电器的安全 电热地毯和安装在可移动地板 覆盖物下方的用于加热房间的 电热装置的特殊要求

Household and similar electrical appliances—Safety—
Particular requirements for heated carpets and for heating
units for room heating installed under removable floor coverings

(IEC 60335-2-106:2007, IDT)

2012-11-05 发布

2013-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

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

32 辐射、毒性和类似危险·····	16
附录·····	24
参考文献·····	25
图 101 电热装置试验布置图·····	16
图 102 仅在混凝土或类似地板上使用的电热装置试验布置图·····	17
图 103 柔性部件泄漏电流和电气强度测量布置图·····	18
图 104 安装触针的夹具·····	19
图 105 三层折叠试验布置图·····	20
图 106 电热元件和内部布线的弯曲试验装置·····	21
图 107 火花点燃试验装置·····	22
图 108 模板详图·····	23
表 101 最高温升·····	6



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 108 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分等同采用 IEC 60335-2-106:2007《家用和类似用途电器的安全 第 2-106 部分:电热地毯和安装在可移动地板覆盖物下方的用于加热房间的电热装置的特殊要求》。

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。

本部分通过增补或修改 GB 4706.1 而形成,写明“适用”的部分,表示 GB 4706.1 的相应条文适用于本部分;写明“代替”的部分,则以本部分的条文为主;写明“修改”的部分,表示 GB 4706.1 相应条文的相关内容应以本部分修改后的内容为准,而该条文中的其他内容仍适用;写明“增加”的部分,表示除要符合 GB 4706.1 相应条文外,还应符合本部分所增加的条文。

本部分对 IEC 60335-2-106 作了下列编辑性修改:

- a) “第 1 部分”一词改为“GB 4706.1”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”。

对 GB 4706.1 增加的条款从 101 开始编号。

本部分中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 2099.1—2008 家用和类似用途插头插座 第 1 部分:通用要求(IEC 60884-1:2002, MOD)。

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。

本部分起草单位:中国电器科学研究院、安徽安泽电工有限公司、成都彩虹电器(集团)股份有限公司、贵州彩阳电暖科技有限公司、吉林省产品质量监督检验院、广州威凯检测技术研究院。

本部分主要起草人:徐艳容、程乃亮、尹华、李政勇、梁希、李广明、王启武、韦琦耀。

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制造商使用说明的条件下按正常使用时,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,并且考虑电磁干扰对于器具的安全运行的影响方式。

在制定本部分时已尽可能地考虑了 GB 16895 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。

如果一台器具的多项功能涉及 GB 4706 的其他特殊标准要求,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。

如果第 2 部分没有附加要求去覆盖第 1 部分中提及的危险,则第 1 部分适用。

注 1: 这里的意思是归口负责第 2 部分标准的技术委员会已经决定:对其所述的器具,除通用要求外,没有必要规定特殊要求。

本部分是一个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。

注 2: 由于在制定 IEC 60335 系列标准的通用和特殊要求时已经考虑了危险这个因素,所以覆盖危险的同一水平和同一类别的标准都不适用。例如:对于许多器具的表面温度要求,除第 1 部分或第 2 部分标准外,同一类别的标准、如适用于热表面的 ISO 13732-1 标准都不适用。

一个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,则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材料和结构形式时,则该产品可以按照这些要求的意图来进行检查和试验。如果查明其基本等效,则可以判其符合本部分的安全原则。



家用和类似用途电器的安全

电热地毯和安装在可移动地板覆盖物下方的用于加热房间的电热装置的特殊要求

1 范围

GB 4706.1 的该章用下述内容代替：

本部分涉及以下器具的安全：

- 电热地毯和类似器具；
 - 打算直接安装在房间内可移动的地板覆盖物下方，并加以固定的用于加热房间的电热装置。
- 单相装置的额定电压不超过 250 V，其他装置的额定电压不超过 480 V。

注 101：用作可移动地板覆盖物的材料例子有：地毯、乙烯基地板或非固定组合的层压板。

注 102：注意下述情况：

- 在许多国家中，应用不同的布线规则；
- 对于打算用在车辆、船舶或航空器上的器具，可能需要附加要求；
- 在许多国家中，全国性的消防局、全国性的建筑规划部门、全国性卫生保健部门、全国性劳动保护部门以及类似的部门都对器具规定了附加要求。

注 103：本部分不适用于：

- 专为工业用途而设计的器具；
- 打算使用在经常产生腐蚀性或爆炸性气体（如灰尘、蒸气或瓦斯气体）特殊环境场所的器具；
- 电热毯、电热垫和类似柔性发热器具（GB 4706.8）；
- 热脚垫和暖脚器（GB 4706.80）；
- 与建筑物地板永久结合在一起的软片加热系统（GB 4706.82）；
- 与其他器具结合在一起的柔性加热元件。

2 规范性引用文件

GB 4706.1 的该章除下述内容外，均适用。

增加：

IEC 60884-1:2002 家用和类似用途插头插座 第 1 部分：通用要求（Plugs and socket-outlets for household and similar purposes—Part 1:General requirements）

3 术语和定义

GB 4706.1 的该章除下述内容外，均适用。

3.1.9 增加：

把电热装置安装在热阻约为 $0.1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 的绝热层下面，给电流会随其电热元件长度变化的电热装置和能够给其他电热装置供电的电热装置加载，使流过电热装置的电流等于其电热元件上标明的电流值。

3.101

电热装置 heating unit

带有连接电源装置的电热元件。

3.102

模块化电热装置 modular heating unit

由电热装置和其他材料组成的预制组件。



3.103

电极 electrode

与软片电热元件组合在一起的用于给加热材料提供电源连接的导电部件。

3.104

柔性部件 flexible part

打算完全或部分装在地板覆盖物下方,将电热元件、温控器和所有其他载流部件集在一起构成器具永久性外套的各层材料。

注:此柔性部件可带有一个可拆卸的外套。

3.105

控制型器具 controlled appliance

在柔性部件内装有感温装置的器具,该装置在正常工作情况下能随着温度变化自动调控平均输入功率。

4 一般要求

GB 4706.1 的该章适用。

5 试验的一般条件

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用:

5.2 增加:

对于层压的电热地毯,需附加一个器具经受 22.103 的试验。

对于电热装置,需附加两个器具经受 18.102 的试验。对于带有覆膜或印刷电路电热元件的电热装置,需附加两个器具经受 21.102 的试验。

对于带有磨损指示(如变色)的电热地毯,需提供织物层磨损后或去除后可以看见指示的专用样品经受 11、13、18、19.2、19.101、21.101、21.102、21.103 和 21.104 的试验。

注 101: 21.101 和 21.104 的试验可在另外单独的几个器具上进行。

5.3 增加:

注 101: 21.101 的试验可以连同 18.102.2 的条件一起进行。

5.6 增加:

把对室内或户外空气温度敏感的温控器短路。然而,如果温控器可以设置为不工作,则其不短路。

注 101: 对于电子控制器,可能需要使敏感元件设置为不工作以代替温控器的短路。

5.10 增加:

对于需剪裁的电热装置,其试验应在连接电源引线和按使用说明要求保护好各棱边后进行。

6 分类

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用。

6.1 增加:

如果把电热装置分类,则相应的要求适用。

6.2 增加:

电热装置和其他地板安装的部件的防水等级至少为 IPX7。

电热地毯和类似器具的防水等级应为 IPX7。

注 101: 本要求不适用于器具上电源软线的插头或安装在墙壁上的控制器。

7 标志和说明

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用:

7.1 修改:

额定输入功率或额定电流的标志用下述内容代替:

电热装置应标出在 20 °C 时的额定输入功率和最大额定电流,对于可剪裁的电热装置应标出每米长度的额定输入功率。

如果是下述情况,电热装置应标出最大电流。

——电流可根据电热装置的长度而变化;

——其他电热装置可由这个电热装置供电。

带有可拆卸控制器的器具应标出控制器的序列号或其他标识方式。

增加:

电热装置应标出铺设方向,除非它们是匀称的。

每段 0.5 m 长的电热元件或每个可切割成一个电热装置的区域应至少重复标志一次。

对于可剪裁和必须在指定位置进行剪切的电热装置应给出适当的标识。

对于打算仅能安装在混凝土或类似材料地板上的电热装置应永久标出下述内容:

为避免火灾,本电热装置仅能安装在混凝土或类似材料地板上。

7.12 增加:

使用说明应包含下述内容:

本器具仅供室内使用。

对于带有磨损指示(如变色)的电热地毯,使用说明应清楚说明指示的用途和当指示变成可看得见时必须采取的措施。

修改:

不需要对体能衰退、感官障碍或智障,或缺乏经验和知识的人(包括幼儿)使用器具和幼儿玩耍器具的情况进行说明。

7.12.1 增加:

安装的使用说明应包括下述内容:

a) 标志的说明,如果需要。

b) 安装电热装置的详细资料:

- 在安装期间为避免损坏应采取的预防措施;
- 应注意的尺寸和距离;
- 声明电热装置必须与其他热源分开;
- 电热装置安装区域的描述;
- 指导应如何去避免在安装后由于相对运动对电热装置及其边界造成损害;
- 可安装电热装置的最低环境温度;
- 发热元件的最小弯曲半径,如果适用;

- 为避免电热元件起折痕应采取的预防措施；
 - 声明电热装置不能安装在不平坦的表面上；
 - 声明电热装置必须以正确的方向进行安装,如果适用；
 - 声明安装必须符合国家布线法规要求；
 - 建议给电热装置装上一个额定剩余动作电流不超过 30 mA 的剩余电流动作保护器 (RCD)；
 - 如何去互连电热装置,给出电线的横截面积和类型,如果适用。
- c) 当其他电热装置通过这个电热装置进行供电或当电流随着这个电热装置的长度而变化时,允许流过这个电热装置的最大电流。
- d) 控制器清单,包括声明:器具只能使用这些控制器作为过热保护系统的一部分,除非控制器是和电热装置组装在一起的。

注 101: 仅需要列出那些为确保符合本部分要求所必需的控制器。

- e) 使用的所有黏合剂的说明书。
- f) 把与 7.101 同样详细的标签固定在配电板附近。

7.12.101 对于可剪裁的电热装置,使用说明中应指出:为避免危险,仅能由制造商或其服务代理商进行安装工作。

7.14 增加:

对于打算仅能安装在混凝土或类似材料地板上的电热装置,其标志的字体高度至少应为 20 mm。

7.15 增加:

对于打算仅能安装在混凝土或类似材料地板上的电热装置,其标志在安装期间应是可看得见的。

7.101 应给每个装置提供一个标签(见 7.12.1f)),这个标签包含供所列出的电热装置安装用的应有间隔:

- 制造商或责任承销商的名称、商标或识别标志；
- 器具型号或系列号；
- 额定输入功率。

标签应给出下述内容:

- 安装电热装置的位置；
- 不能限制地板的热量散发。

注:特殊用途在标签上加以说明。

- 不能使用非推荐的固定材料；
- 不能插入钉子或螺丝钉。

通过视检来确定是否合格。

8 对触及带电部件的防护

GB 4706.1 的该章适用。

9 电动器具的启动

GB 4706.1 的该章不适用。

10 输入功率和电流

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用。

10.1 增加:

注 101: 本要求也适用于电热元件每米长度的额定输入功率。

10.101 对于装有包含 PTC 电热元件的电热装置的器具,其输入功率应随着温度的增加而明显地减少。

通过下述试验来确定是否合格。

器具以额定电压供电,并在正常工作状态下工作,当稳定状态建立时,输入功率应从初始值减少至少 50%,在此过程中可能动作的任何控制器应被短路。

11 发热

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用:

11.1 增加:

试验在环境温度维持在 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的房间内进行。

11.2 代替:

对于打算仅能安装在混凝土或类似材料地板上的电热装置按 11.2.103 的要求放置,其他电热装置和电热地毯则安装在地板的上面,并按 11.2.102 的要求放置。

如果模块化电热装置装有一个带独立地板传感器的温控器,则传感器应安装在相邻电热装置的其中一个上面:

——在中心线上,或

——按照每个制造商的使用说明,

但伸出绝热材料区域 $300\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$,并从试验地板的各边起至少 300 mm 。

对于装有一个带独立地板传感器的温控器的其他电热装置,则传感器应安装在:

——电热装置的中心线上,或

——按照每个制造商的使用说明,

但伸出绝热材料区域 $300\text{ mm} \pm 50\text{ mm}$,并从试验地板的各边起至少 300 mm 。

11.2.101 多个电热装置按安装说明进行安装,将其排列成矩阵形式,待测试的电热装置位于中心位置。

11.2.102 器具应按图 101 所示放置在试验地板上,把一层热阻约为 $5\text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 的绝热材料放在试验地板表面下面。

在试验地板上表面至少应有 1.5 m 的自由空间。

把一块热阻约为 $1.25\text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 的模块绝热材料放在地板上,其中间部位横跨电热装置,如图 101 所示。绝热材料的长度为 0.8 m ,宽度为:

—— 0.8 m ,对于电热地毯;

——等于电热装置的宽度,对于电热装置。

注:为测量地板的最高温升,可能需要用使用说明规定的最薄覆盖材料去重复这个试验。

11.2.103 打算仅能安装在混凝土或类似材料地板上的电热装置按图 102 所示放置在试验地板上,把热阻约为 $2.5\text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 的绝热材料放在电热装置下面。厚度至少为 40 mm 的混凝土层支撑绝热材料,如果不是浇注混凝土,混凝土层可以由尺寸为 $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$ 、厚度为 40 mm 的多层混凝土板组成,板间的缝隙用干沙填满。

在试验地板上表面至少应有 1.5 m 的自由空间。

把一块热阻约为 $1.25\text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 的模块绝热材料放在地板上,其中间部位横跨电热装置,如图 102 所示。绝热材料的长度为 0.8 m ,宽度等于电热装置的宽度。

11.3 增加:

用热电偶来测量模拟地毯上的温度,热电偶要贴附到尺寸为 65 mm×65 mm×0.5 mm 的涂黑的铜或黄铜片的背面。

11.4 增加:

控制型器具在正常工作状态下供以 0.94 倍和 1.06 倍额定电压之间的最不利电压工作。

11.7 代替:

使器具工作直至稳定状态建立。

11.8 增加:

也应测量表 101 中给出点的温升,不应超过规定值。应测量远离模块绝热材料,即至少离模块绝热材料的各边 100 mm 的各点的温升。

表 101 最大温升

部 位	温 升 K
0.1 m ² · K/W 的绝热材料层或电热地毯的上表面	22(60)
试验框架的木材	60(60)
注: 在模块绝热材料下的温度限值用括号内的数值。	

12 空章

13 工作温度下的泄漏电流和电气强度

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用。

13.1 增加:

器具按 11.2 的规定进行安装。

取两张尺寸足以将加热面积完全覆盖起来的金属箔,一张附在 0.1 m² · K/W 的绝热材料层或电热地毯上面,一张插入到器具的下面,把两张金属箔电气连接起来。把约为 35 kg/m² 的均匀分布的负载放置在 0.1 m² · K/W 的绝热材料层上面。

布置图见图 103 所示。

13.2 增加:

泄漏电流在电源的任一极与金属箔之间测量,屏障和其他接地装置要与地断开。

代替规定值,泄漏电流应不超过 1 mA/m²。

注 101: 如果总泄漏电流值超过 10 mA,可能需要根据国家布线规则进行特别安装。

注 102: 通常这些器具的泄漏电流的大部分是电容性泄漏。

13.3 修改:

对于柔性部件,试验电压应施加在带电部件与金属箔之间。

14 瞬态过电压

GB 4706.1 的该章适用。

15 耐潮湿

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用:

15.1 增加:

直接在一个电热装置上进行试验。

15.1.1 增加:

IPX7 电热装置应浸入 72 h。



16 泄漏电流和电气强度

GB 4706.1 的该章适用。

17 变压器和相关电路的过载保护

GB 4706.1 的该章适用。

18 耐久性

GB 4706.1 的该章用下述内容代替:

18.101 从电热元件到电源引线和到互连软线的连接应可靠。

通过 18.101.1 或 18.101.2(如果适用)的试验来确定是否合格。

18.101.1 对于带有覆膜或印刷电路电热元件的电热装置,把电热装置放在温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的加热箱内,并供一个电压使其电流等于标在电热装置上的电流值或等于额定电流值(如果适用),测量每个连接的电压降。

注 1: 电热装置的长度应尽可能短,但不能小于 0.5 m。

注 2: 电热装置在放进加热箱后就不能再移动。

注 3: 如果用压接连接器来进行连接,应在电源引线和连接器之间以及在连接器和电热元件之间进行测量,测量点尽可能靠近连接处。

给电热装置循环加热,每个循环为时 1 h,由下述过程组成:

——30 min,期间:

- 给电热装置供以测量电压降时所施加的电压;
- 在前 20 min,把加热箱的温度升高至 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或第 11 章试验期间测量的电热元件的温度,取较低者;
- 在后 10 min,把加热箱的温度维持在上述温度的 $\pm 5\text{ K}$ 范围内;

——20 min,期间把温度下降到大约 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$;

——10 min 的稳定期。

注 4: 加热箱内的温度在距电热装置至少 50 mm 处测量。

注 5: 可以强制冷却。

试验进行 400 个循环,然后把加热箱的温度减低到 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,并再次测量每个连接处的电压降。

电压降应不超过 22.5 mV,或为第一次测量值的 1.5 倍,取较小者。

试验后,应没有影响其符合本标准程度的损坏。

18.101.2 把拆除所有可拆卸外套的便携式电热地毯放在一个直径为 25 mm 平滑的水平滚轴上,被驱

动向后或向前。器具的放置应使其一端垂直悬挂在滚轴的上面,而另一端的整个边长被夹紧在驱动装置上,驱动装置在一个水平面上运动。

把一个夹具连接在器具的垂直部分一端的整个边长上,通过在夹具上连接重物的方法对夹紧端边施加 0.5 kg 或等于 3 g/mm 连接边的力,二者取较大者。

驱动装置的行程应使得尽可能大的面积受到弯曲。

使驱动装置以约 125 mm/s 的速率工作 1 000 个循环,然后将器具旋转 90°,再工作 1 000 个循环。

注 1: 此试验在以地毯的同一面靠近滚轴的情况下进行。

注 2: 一个循环为两次动作,每个方向一次。

18.102 在带有覆膜或印刷电路电热元件的电热装置的电阻材料和电极之间的电气连接应是可靠的。

通过在两个电热装置上进行试验来确定是否合格,每个装置的长度超过 1 m。

一个电热装置在经受 18.102.5 的试验后经受 18.102.2 的试验,另一个电热装置经受 18.102.1 至 18.102.5 的试验。

试验后,在 18.102.2 试验期间被弯曲的位置测定的第二个电热装置的电压降应不超过在第一个电热装置测定的电压降的 1.5 倍。此外,在第二个电热装置的其他位置测定的平均电压降应不超过第一个电热装置测定的平均电压降的 1.5 倍。

视检应显示在电极下没有如蚀损斑那样的接触剥蚀或电极附件的损坏。

在第 11 章的条件下进行 1 000 h 的耐久性试验。

18.102.1 把电热装置绕在圆柱芯轴上然后松开,该芯轴的直径等于安装说明中规定的最小弯曲半径的两倍。在对着芯轴的电热装置另一面重复这个试验。

试验进行三次。

如果安装说明指出该电热装置只向一个方向卷绕,则在这个方向进行 6 次试验。

18.102.2 把电热装置部分地夹在两块厚 100 mm、尺寸足以完全覆盖电热元件宽度的硬木板中,把硬木板的各边倒圆成半径为 50 mm 的圆弧。

把这个组合件放在一个 -5 °C 或对安装规定的最低环境温度的环境中,取较低者。当电热元件达到这个温度时,把它的自由端绕着木板的圆弧边弯曲,朝两个方向完全弯曲到 180 °C 然后回到其正常位置,这个弯曲操作要进行三次。

18.102.3 把电热装置放在相对湿度为 93%±3%、温度为 40 °C±2 °C 的潮湿箱内,给电热装置供以额定电压并使其工作 1 h,然后断开电源 1 h。

试验进行 1 000 个循环。

18.102.4 使电热装置经受 18.101.1 的试验,进行 2 000 个循环。但不进行电压降测定和损坏的视检。

18.102.5 把电热装置放在一个水平表面,供以额定电压。取一根针在距电极内侧 5 mm 的位置以 45° 的角度插入电热元件的电阻材料中。

注 1: 在电极和电阻材料之间的任何导电材料都被认为是电极的一部分。

注 2: 可以用如图 104 所示的夹具来定位针体。

测量针与连接到电极的电源之间的电压(U_m)。

注 3: 允许在电极自身的电压降补偿。

在连接点的电压降(ΔU)由式(1)得出:

$$\Delta U = U_m - \frac{5U_r}{d} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

U_r —— 电热装置的额定电压;

d ——在电极间内侧的距离,单位为 mm。如果传导路径不是垂直于电极,则沿着中心线轨道来测量。

在 18.102.2 试验期间被弯曲的位置测量电压降,也在不少于 6 个其他的位置测量电压降,并计算出平均值。

注 4: 试验点的位置可以借助于热成像设备来选择。

18.103 电热装置的电阻值在使用中应没有明显减少。

通过下述试验来确定是否合格:

把电热装置放在加热箱内,箱内温度应高于在第 11 章试验期间在电热元件表面测得的温度 5 K。

2 h 后,测量电热装置的电阻值,在相隔不超过 72 h 时再次测量电阻值,把电热装置放在加热箱内为时 3 000 h。在试验期间,电热装置电阻值的减少应不大于在首次 2 h 后测得值的 5%。

19 非正常工作

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用:

19.1 增加:

便携式电热地毯应经受 19.101 的试验。

装有在 19.101 试验期间由于短路会引起损坏的熔断器或预置的薄弱部件的器具也应经受 19.102 的试验。

注 101: 为了满足 19.101 和 19.102 的要求而组装在内的熔断器不必经受 19.12 的试验。

修改:

除非另有规定,否则器具的电源电压应为:

——对控制型器具:0.9 倍和 1.1 倍额定电压之间;

——对其他器具:使输入功率等于 0.85 倍和 1.24 倍额定输入功率之间的电压。

19.2 增加:

把放在地板上的模块绝热材料的热阻增加到约为 $2.9 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$,并放在最不利位置。

19.6 不适用。

19.13 增加:

增加到表 9:

部 件	温升 K
在模块绝热材料下面、 $0.1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 的绝热材料层上表面或电热地毯的上表面	60
试验框架的木材	120

19.101 便携式电热地毯要按图 105 所示,在最不利的地方折叠成 40 mm 宽、400 mm 长的三层,并且在两端成扇状分开。将一块如同 3.1.9 定义的、尺寸为 $300 \text{ mm} \times 450 \text{ mm} \times 36 \text{ mm}$ 的上层绝热材料以最不利位置放在折叠的电热装置上。

与绝热材料相接触的柔性部件的温升应不超过 130 K;对于控制型器具和其他器具,其温升应不超过 130 K。

19.102 如果对 19.101 的试验合格与否取决于一个熔断器或预置的薄弱零件的损坏,则应根据规定的布置对柔性部件进行重复试验,试验时要将保护电路的最大阻抗点包含在折叠的最不利位置,器具以 19.1 中规定的电压下限值供电。

19.103 对于装有由多股绞合线构成的电热元件或内部布线的便携式电热地毯,即使电热元件或内部

布线的绞合线有一条或多条断裂,器具在正常使用中也不应产生过高的温度。

通过 19.103.1 至 19.103.3 中适用的试验或通过保护系统的评估来确定是否合格。

注:在柔性部件内和从软线夹紧装置伸出的超过 100 mm 长的任何无护套软线芯都被认为是内部布线。

19.103.1 如果内部布线或电热元件不具有整体绝缘且绞线的每一股之间没有电气绝缘,则在最不利的位罝将柔性部件的外套打开,使内部布线或电热元件的一小段裸露导线暴露出来。将绞线除留下一股外其余全部切断,并回折切断的股线使其离开口约 15 mm,然后将外套闭合并使器具在正常工作状态下工作 4 h。

如果在任何损坏出现前单股绞线断裂,则将不切断的绞线数增加,重复进行此试验,直到能防止断裂所需的最小股数为止。

试验后,外套或与未切断的股丝相接触的任何材料均不应被烧焦。

19.103.2 如果内部布线或电热元件具有整体绝缘且绞线的每一股之间没有电气绝缘,则在最不利的位罝将柔性部件的外套打开,使内部布线或电热元件的一小段绝缘的导线暴露出来。取一根 100 mm 长的相同单股绞线围绕这根导线的绝缘绕一整圈,圈的两端相隔 1 mm。

将绞线与导线串联起来,然后把外套闭合并使器具在正常工作状态下工作 4 h。

如果在任何损坏出现前单股绞线断裂,则将不切断的绞线数增加,重复进行此试验,直到能防止断裂所需的最小股数为止。

试验后,导线的绝缘或柔性部件的其他材料不应损坏。

注:导线绝缘上的微小压痕可忽略不计。

19.103.3 如果电热元件或内部布线中具有相互之间都是电气绝缘的独立绞线,则使电热元件或内部布线从其端子处断开。在任何两股绞线之间施加一个约 500 V 的直流电压,为时 1 min。

测量绝缘电阻,且此绝缘电阻应不小于:

——对于Ⅲ类器具:0.1 M Ω ;

——对于其他器具:1 M Ω 。

20 稳定性和机械危险

GB 4706.1 的该章不适用。

21 机械强度

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用:

21.1 增加:

仅对器具的刚性部件进行冲击。

注 101:正常使用包括运输和安装。

电热装置应经受 21.101 和 21.102 的试验。

装有绝缘电线的电热装置也应经受 21.103、21.104 和 21.105 的试验。

装有绝缘电线的电热地毯也应经受 21.104 和 21.105 的试验。

21.101 把电热元件部分地夹在两块厚 100 mm、尺寸足以完全覆盖电热元件宽度的硬木板中,把硬木板的各边倒圆成半径为 50 mm 的圆弧。

把这个组合件放在一个 -5 °C 或对安装规定的最低环境温度的环境中,取较低者。当电热元件达到这个温度时,把它的自由端绕着木板的圆弧边弯曲,朝两个方向完全弯曲到 180 °C 然后回到其正常位罝,这个弯曲操作要进行三次。

然后,电热装置应经受 16.3 的电气强度试验,并且应没有影响其符合本部分程度的损坏。

21.102 取两个带有覆膜或印刷电路电热元件的电热装置经受下述试验:

把电热装置放在带有平滑表面的水平钢板上,用坚硬的钢针对电热元件表面进行刮蹭,其针头端部为 40° 的圆锥形,尖端圆周半径为 $0.25\text{ mm}\pm 0.02\text{ mm}$ 。对于在混凝土和类似地板上的器具,给钢针施加 $10\text{ N}\pm 0.5\text{ N}$ 的轴向力;而对于在其他地板的器具,则给钢针施加 $5\text{ N}\pm 0.5\text{ N}$ 的轴向力。以大约 20 mm/s 的速度沿着表面移动钢针进行刮蹭,保持钢针与运动方向的垂直线成 5° 到 10° 角。

在一个电热元件的两侧各进行三次刮蹭,彼此相隔至少 50 mm ,并应与电热装置的长边平行,且离其中一边至少 10 mm ,刮蹭的长度约等于电热装置的宽度。如果电热元件带有电极,则应有一次刮蹭是沿着其中一个电极进行的。

在另一个电热元件的两侧横跨整个宽度各进行两次类似的刮蹭。

然后,电热装置应经受16.3的电气强度试验。

21.103 把电热装置部分地放在一块刚性钢板上,把一根直径为 6 mm 、长为 20 mm 且一端半径为 3 mm 的钢棒横跨放在电热装置上以使钢棒只能与一个位置接触。

用 $1\ 000\text{ N}$ 的力施加到钢棒上,为时 30 s 。

对五个相隔至少 50 mm 的不同位置施加这个力。

然后,电热装置应经受16.3的电气强度试验。如果绝缘发热线含有1根以上的导线,也应在导线间进行对基本绝缘的试验,并且应没有影响其符合本标准程度的损坏。

21.104 把电热装置放在 600 mm 中心支承物上的一块固定的硬木直边榫槽地板上($100\text{ mm}\times 25\text{ mm}$),地板的板与板之间应有 3 mm 的间隙,在每次试验开始前要把板放回原位。如果电热装置设计要用衬垫物来安装,则应按安装说明进行安装。使电热元件相对地板的凹槽成直角来安装,按照制造商的说明组装和支承电热装置,并使其在正常工作状态下工作。

取一块克重为 0.24 kg/m^2 、经纬密度为 24×24 (根/厘米)的棉质帆布放在电热装置的上面。

用一张带有座位和锁定在水平面旋转的小脚轮装置的五轮椅子对电热装置进行 $2\ 500$ 个循环的旋转试验。

小脚轮圆周的节距圆直径约为 260 mm 。小脚轮的直径约为 50 mm 、宽度约为 20 mm 、曲柄距离约为 32 mm 。

每个循环包括椅子以一个方向旋转 3 min ,然后再向反方向旋转 3 min 。试验期间给椅子加载一重物以使总重量为 $90\text{ kg}\pm 1\text{ kg}$ (包含椅子的重量),使椅子/小脚轮组合体以 $15\text{ r/min}\pm 1\text{ r/min}$ 的速度旋转。

本试验也适用于电热地毯,但不加棉质帆布。

然后,试验的器具应经受16.3的电气强度试验,并且应没有影响其符合本部分程度的损坏。

注:对于电热装置,除装有电源软线和插头的电热装置外,其软线连接为电热装置的一部分。

21.105 把电热元件、接地导线或内部布线的样品连接到如图106所示的设备上,此设备有一个带两个轮子的滑车,每个轮子上都有一个半径为 4 mm 的凹槽,凹槽底部的直径为 25 mm ,两个轮子的安放位置应能使样品在它们之间水平通过。

注1:对不具圆截面的样品,相应地改变轮子上凹槽的形式。

注2:对于如层压金属箔那样的导体,从层压片上裁剪下宽度为 10 mm 的带条。

将样品在轮子上展开,每个端头都带上一个重量为 0.25 kg 的负荷。如果必要,在每个端头的负荷以每级 0.1 kg 逐步增加以确保从轮子出来的电热元件或电线互相平行。限制夹具的位置应使拉力总是通过上述重量朝滑车运动相反的方向施加。

滑车通过链条装置以约为 0.33 m/s 的恒定速度在超过 1 m 的行程上运行 $1\ 000$ 个循环。

注3:一个循环包括两个运动,每个方向各一次。

在试验期间样品应不会损坏。

注4:在试验期间,可使一个不超过 50 mA 的监测电流流过样品。

对于带有PTC电热元件的电热装置,在试验之前和试验之后测量输入功率。此测量应在电热元件

垂直悬挂在大气中并供以器具额定电压下进行,两次测量都应在相同的环境温度并且在输入功率达到稳定时进行。在试验期间输入功率不应有增加。

然后把样品浸入到含有约 1% NaCl 的水中,在导体和盐溶液之间施加一个约 500 V 的直流电压。绝缘电阻应在浸入 1 min 后测量并至少应为 1 MΩ。

22 结构

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用。

22.101 除Ⅲ类器具外,电热装置应是Ⅱ类结构,并可带有保护接地。

通过视检和对Ⅱ类结构进行试验来确定是否合格。

22.102 包覆电热元件的连接及各边缘的绝缘和任何粘合剂应不影响电热元件材料或绝缘的性能。

通过下述试验来确定是否合格。

把电热装置放在烘箱内,箱内温度为 80 °C 或 45 °C 加上第 11 章试验期间确定的温升,选取较高者,试验进行 336 h。

使电热装置冷却至约为室温之后经受 16.3 的电气强度试验。

22.103 用于安装电热元件的层压电热地毯薄片应彼此牢固粘合。

通过下述试验来确定是否合格。

从一个新的电热元件层压部件上切取六块尺寸约为 100 mm×130 mm 的样品,每组样品都应取自与电热元件走向垂直和平行的边和发热表面。

在每个样品边长为 100 mm 侧的其中一侧端部,从一个面上切取一条宽度为 25 mm 的保持电热元件在位的材料;在每个样品边长为 100 mm 侧的另一侧端部,从另一个面上切去同样的条形样块。在剥开的条形样块上的任何电热元件也应被切去。

注:为试验保持电热元件的各层的粘接,可能需要切去多于一层的材料。

用夹具分别夹住样品两端剩余层材料的整个边长上。

然后通过其中一个夹具把样品悬挂起来,通过另一个夹具来承受一个 1.25 kg 的总负荷。此试验在 20 °C 的温度下进行 1 h,然后在 80 °C 的温度下再进行 1 h。

保持电热元件在位的各层应不分开。

从一个经受过第 11 章和第 19 章试验的器具上取下 6 个样品,重复进行本试验。

22.104 安装电源引线和互连导线的连接装置应为Ⅱ类结构,不借助工具应不能把它分开。

通过视检来确定是否合格。

22.105 除非器具包含有在安全特低电压下工作的电热元件,否则该器具应装有:

- 当电热元件绝缘被刺穿时,能在一个电源频率周期内断开电源双极的保护电路,或
- 封闭电热元件绝缘的一个接地金属屏蔽网。

对于装有保护电路的器具,保护电路应不能在移开刺入的物件时自动复位或自动重接电源。

通过下述试验来确定是否合格。

——对于装有保护电路的器具,进行 22.105.1 的试验;

——对于装有封闭电热元件绝缘的接地金属屏蔽网的器具,进行 22.105.2 和 27.5 的试验。

22.105.1 给器具供以额定电压,尝试把 GB/T 16842 的 D 型试验探棒插入到器具去触及电热元件的绝缘,给探棒施加一个约 10 N 的力。如果该探棒能触及到绝缘,则保护电路应动作使得在一个电源频率周期内全极断开。

当把探棒从触及的器具移开,应需要手动操作去重新给电热元件供电。

如果保护电路不是依赖电源系统保护接地的连接来促使其动作,则

——在探测前和探测期间探棒的电压应不大于 24 V,和

——流经探棒的最大电流应不超过 5 mA，

测量对地或对任何电源导线时。

如果保护系统依赖于导电层(如金属编织物或金属箔)的接触来促使其动作和如果导电层不满足对 27.5 中易触及接地金属的要求,那么导电层应通过加强绝缘或双重绝缘与带电部件隔离开,并用满足基本绝缘要求的护套把导电层覆盖起来。

22.105.2 尝试把 GB/T 16842 的 D 型试验探棒插入到器具去触及电热元件的绝缘,给探棒施加一个约 10 N 的力。探棒应没有触及到电热元件绝缘,也没有触及到屏蔽网。

22.106 对于装有依赖电源系统保护接地连接的保护电路的器具,除非保护接地的连接是非常低压的,否则应不可能给电热元件供电。

通过下述试验来确定是否合格。

把一个 10 Ω 的电阻串接在保护电路和其到电源系统保护接地的连接之间,当给器具供以额定电压时,电热元件应不带电。

22.107 当电热元件是直接组装在电热地毯的织物区域时,应在电热元件上面的地毯内装上一个磨损指示器(如变色)以使得指示器在电热元件绝缘系统暴露前变成可看得见。

在移开电热地毯外套的上部区域(绒面/踩踏层)后进行视检来确定是否合格。

23 内部布线

GB 4706.1 的该章适用。

24 元件

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用:

24.101 为符合第 19 章要求所需要的热断路器应是带自动脱扣机构的非自复位热断路器。

通过视检来确定是否合格。

24.102 为符合本部分要求所需要的控制器和其他元件应与器具一同交付。

通过视检来确定是否合格。

25 电源连接和外部软线

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用:

25.1 修改:

便携式电热地毯应装有最小长度为 2.3 m 的电源软线。

通过视检和测量来确定是否合格。

25.3 代替:

固定式电热装置应具有下述永久性连接到固定布线的装置之一:

——一组电源引线;

——一根电源软线。

最小长度为 3 m。

通过视检和测量来确定是否合格。

25.5 代替:

应通过 Y 型连接或 Z 型连接的方式把电源软线连接到器具上。
通过视检来确定是否合格。

25.15 修改:

不考虑装置重量,拉力都是 100 N。

26 外部导线用接线端子

GB 4706.1 的该章适用。

27 接地措施

GB 4706.1 的该章适用。

28 螺钉和连接

GB 4706.1 的该章适用。

29 电气间隙、爬电距离和固体绝缘

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用。

29.1 修改:

便携式电热地毯属于 II 类过电压类别,其他器具属于 III 类过电压类别。

29.3 修改:

对电热装置柔性部件的绝缘没有尺寸要求。

对于 II 类电热装置,在电热装置上应有两层绝缘,每层绝缘都应经受 16.3 针对加强绝缘的电气强度试验。但如果绝缘层是不可分开的,则该绝缘应经受 16.3 针对加强绝缘的电气强度试验。

30 耐热和耐燃

GB 4706.1 的该章除下述内容外,均适用:

30.1 增加:

此要求不适用于电热装置或电热地毯。

GB 2099.1 中 25.1 和 25.4 的试验对连接装置的柔性部件是适用的。

30.2 增加:

柔性部件的外套不进行本试验。

30.2.2 不适用。

30.101 柔性部件的外套应耐燃,除非器具装有防止由导线闪弧而引起过热的装置。

通过下述规定的试验来确定是否合格。

——对于柔性部件耐燃性的评估,进行 30.101.1 的试验;或

——对于装有防止由导线闪弧而引起过热的装置的器具,进行 30.101.2 的试验。

30.101.1 从外套上切取 6 块尺寸为 100 mm×200 mm 的样品,使它们的短边与电热元件的走向平行。在从外套的部件上挑选这些样品时,应使得在同一根经线或纬线上不会有两个样品。如果做不到,

则在挑选样品时应使同一根线不会出现两个以上的样品。所有的电热元件和装饰物的残片都要从样品上去除。

试验装置如图 107 所示,它带有两个直径为 3 mm 的黄铜电极,这些电极通过两根黄铜柱安装在一个绝缘材料基板上,以使它们的轴线成一直线。基板上还支撑着一个尺寸为 100 mm×100 mm 的绝缘材料的平台,此平台位于两根铜柱中间,并带有调节平台高度的装置。

固定一个电极而使另一个电极可移动,以使得样品可以被插入。固定电极的尖顶有一个 45° 的角,应使此电极距铜柱的最远点位于电极的顶部,而且距平台的中心约为 3 mm。可移动电极带有一个扁平端部。

将如图 108 的详图 A 所示的一块硬木下模板放在可调平台的指定位置上。

将试验设备,包括如图 108 的详图 B 所示的上模板一起放进一个加热箱内,此加热箱带有一个带观察窗的门,且空气能自然对流循环。把电极和一个可调的非感性电阻器一起串联到一个具有 10 kV 正弦额定输出电压的电源上。此电源具有当流过电流为 1 mA 时,输出电压的减少不会超过 100 V 的特性。

把加热箱的温度升高到 $65\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。然后将电极短路,并调整电阻器使流过的电流为 1 mA。接着断开电源,并把样品放进加热箱内保持 3 h。

试验装置不从加热箱取出,把可移动电极移开,将一个样品拉到固定电极上以使得此电极位于通常由电热元件占用的空间的中心位置。调整样品使它的一端与可调平台的边缘近似平行,然后将可移动电极插入电热元件空间的另一端并固定,使两个电极之间的距离为 $6.0\text{ mm}\pm 0.1\text{ mm}$ 。将样品弄平,并把上模板放置就位。随后关闭加热箱的门为时 5 min 以使温度稳定。

接通电源,并允许火花在两极之间通过,为时 2 min。如果样品点燃,则记录下从电源接通的瞬间至火花到达模板内部边缘的时间,表面纤维的燃烧持续时间不超过 3 s 者可以忽略不计。如果样品不点燃,则记录的时间为 120 s。

然后把样品取出,并把样品的另一面向上重新放入两个电极之间,以使相对的一端经受此试验。

在另外 5 个样品上重复进行上述试验。

如果任何一个记录的时间少于 30 s,则要求在第二组的 6 个样品上重复全部的试验,在这种情况下,样品的记录时间均应不少于 30 s。

计算 12 个记录的平均值,此值应不小于 80 s。忽略所有与平均值相差大于 30 s 的数值,如有必要,再次计算剩余数值的平均值。

30.101.2 暴露适当长度的导线,并剥去超过 25 mm 长的导线绝缘。然后将此部分导线以半径为 75 mm 进行弯曲并浸入到温度为 $230\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的非导电溶液中,给器具供以额定电压。在 30 s 内保护系统应开始运行以使柔性部件的输入功率不超过 1 W。

当保护系统开始动作时,把导线从液体中撤出。随后如果柔性部件的输入功率增至 1 W 以上,则此试验要进行 100 次或直至输入功率稳定减至 1 W 以下为止,取最先出现者。

30.102 在柔性部件内的电热元件和内部布线的绝缘应有足够的耐非正常热和耐燃能力。

注:此要求也适用于对连接器进行隔离的材料。

通过下述试验来确定是否合格。

将长度至少为 150 mm 的电热元件或内部布线的样品用一个倾斜 45° 的网格来支撑,此网格用直径为 0.6 mm 的金属丝形成,这些金属丝成平行状态,相互间距离为 20 mm。样品的放置应与水平的金属丝相垂直,且处于两根金属丝的中间。将另一个尺寸相似的网格放在样品的上面,使其水平走向的金属丝与第一个网格水平走向的金属丝相距 10 mm;使与样品平行的两个网格的金属丝相互叠成一行。

此网格安装在一个三面有金属隔板且位于不通风位置的拱架上,此隔板的高约为 900 mm、宽约为 450 mm、深约为 300 mm,成矩形形状;前面打开,顶部封闭。

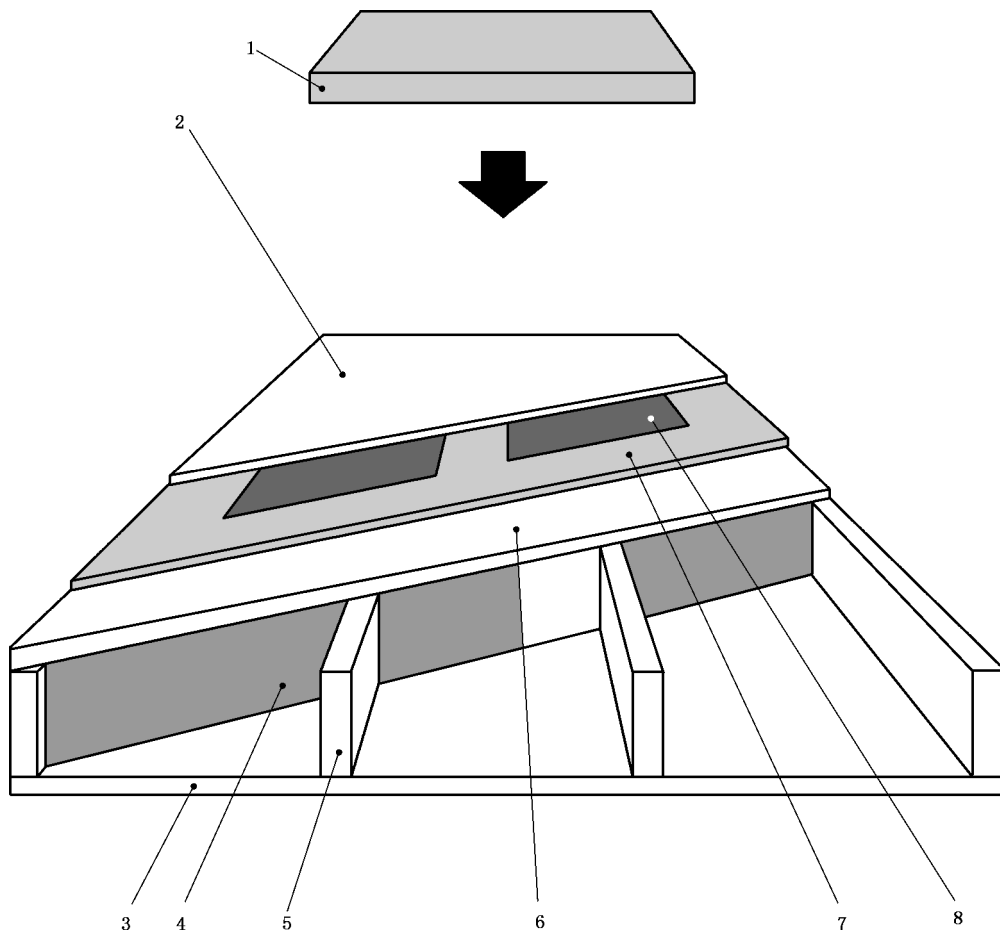
按照 GB/T 5169.5 的规定,将针焰施加到样品上直至绝缘体停止燃烧。
此样品被火焰燃烧的长度应不超过 65 mm,从针焰的施加点开始测量。

31 防锈

GB 4706.1 的该章适用。

32 辐射、毒性和类似危险

GB 4706.1 的该章适用。

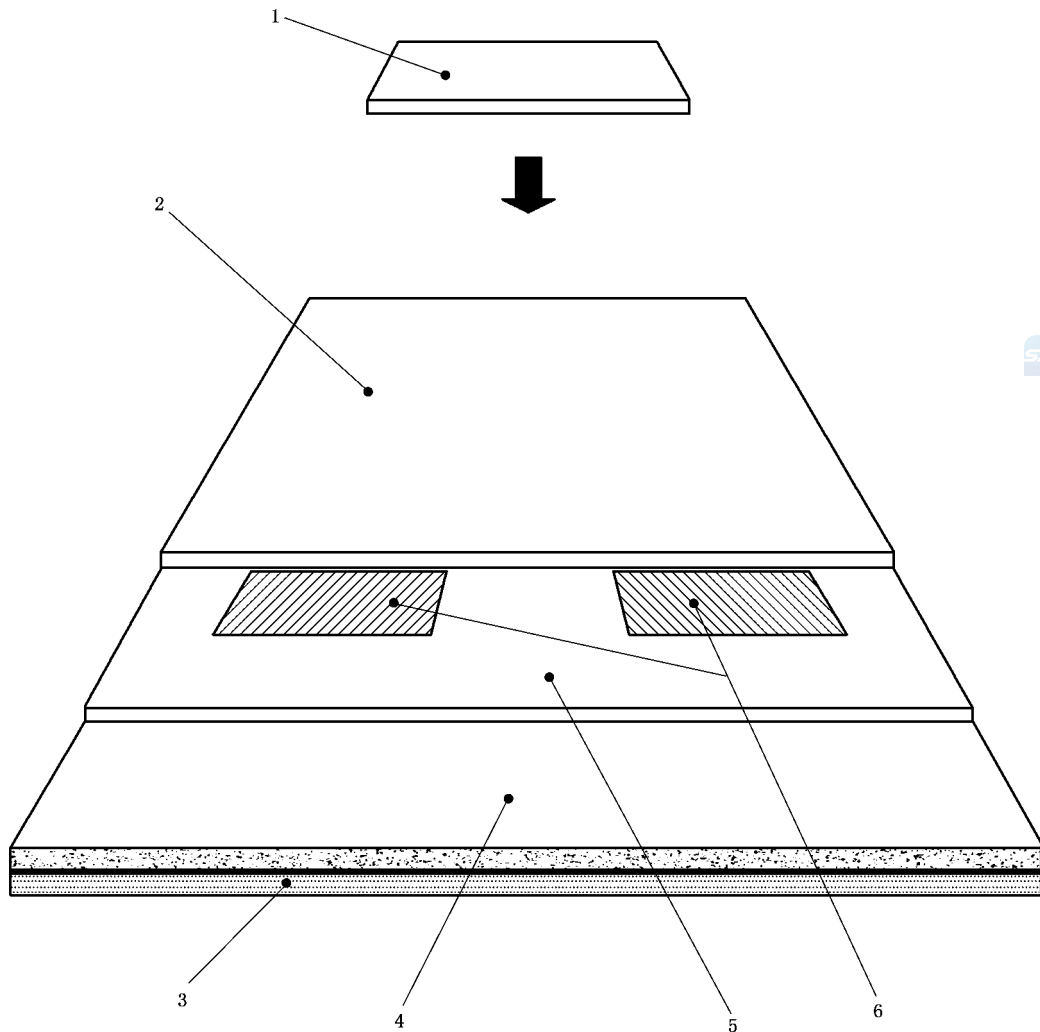


说明:

- 1—— $1.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 模块绝热材料;
- 2—— $0.1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ 绝热材料层(仅对电热装置);
- 3——绝热材料的支承物;
- 4——绝热材料;
- 5—— $50 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ 的木构架;
- 6——胶合地板;
- 7——衬垫物(如果制造商规定);
- 8——电热装置或电热地毯。



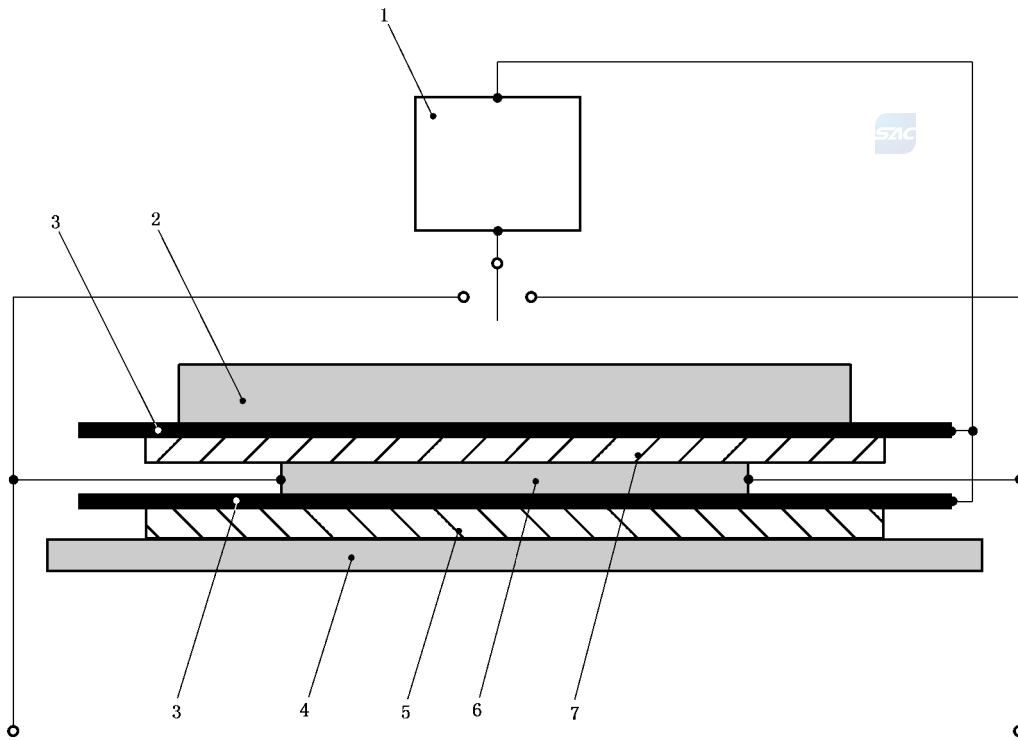
图 101 电热装置试验布置图



说明：

- 1—— $1.25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 模块绝热材料；
- 2—— $0.1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 绝热材料层；
- 3—— $2.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 绝热材料；
- 4——40 mm 厚的混凝土基座(或混凝土板)；
- 5——衬垫物(如果制造商规定)；
- 6——电热装置。

图 102 仅在混凝土或类似地板上使用的电热装置试验布置图

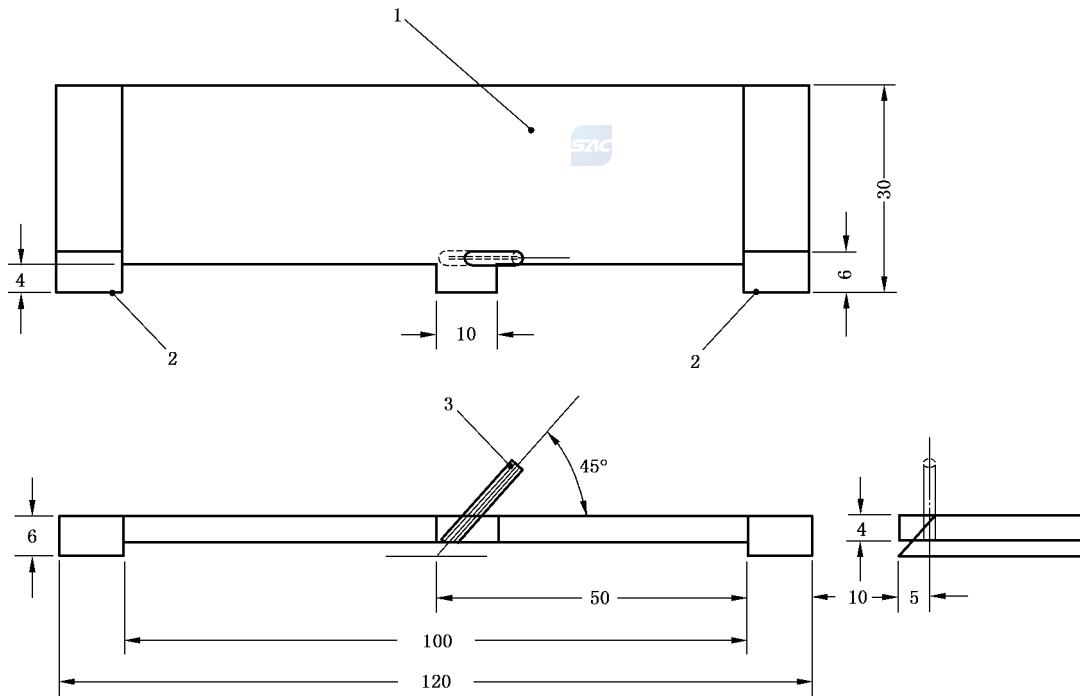


说明：

- 1——GB/T 12113 中图 4 的电路；
- 2——均匀分布的负荷；
- 3——铝箔片；
- 4——胶合地板；
- 5——衬垫物(如果制造商规定)；
- 6——电热装置或电热地毯；
- 7—— $0.1 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ 绝热材料层(仅对电热装置)。

图 103 柔性部件泄漏电流和电气强度测量布置图

单位为毫米

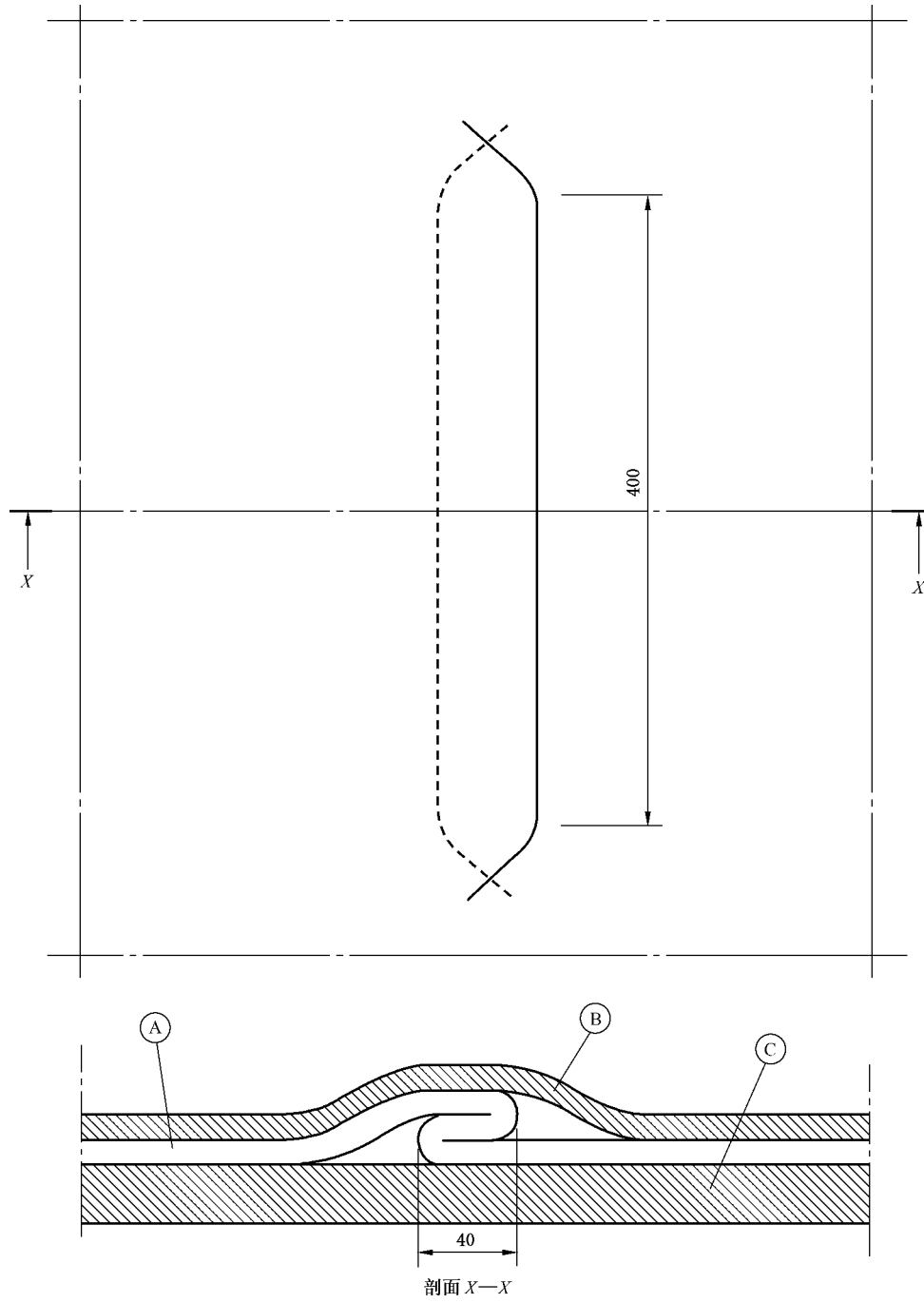


注：夹具机体由绝缘材料制成。

说明：

- 1——夹具机体；
- 2——基准边；
- 3——针体导向装置。

图 104 安装触针的夹具



说明：

- A —— 柔性部件；
- B —— 上绝热材料层；
- C —— 衬垫物。

图 105 三层折叠试验布置图

单位为毫米

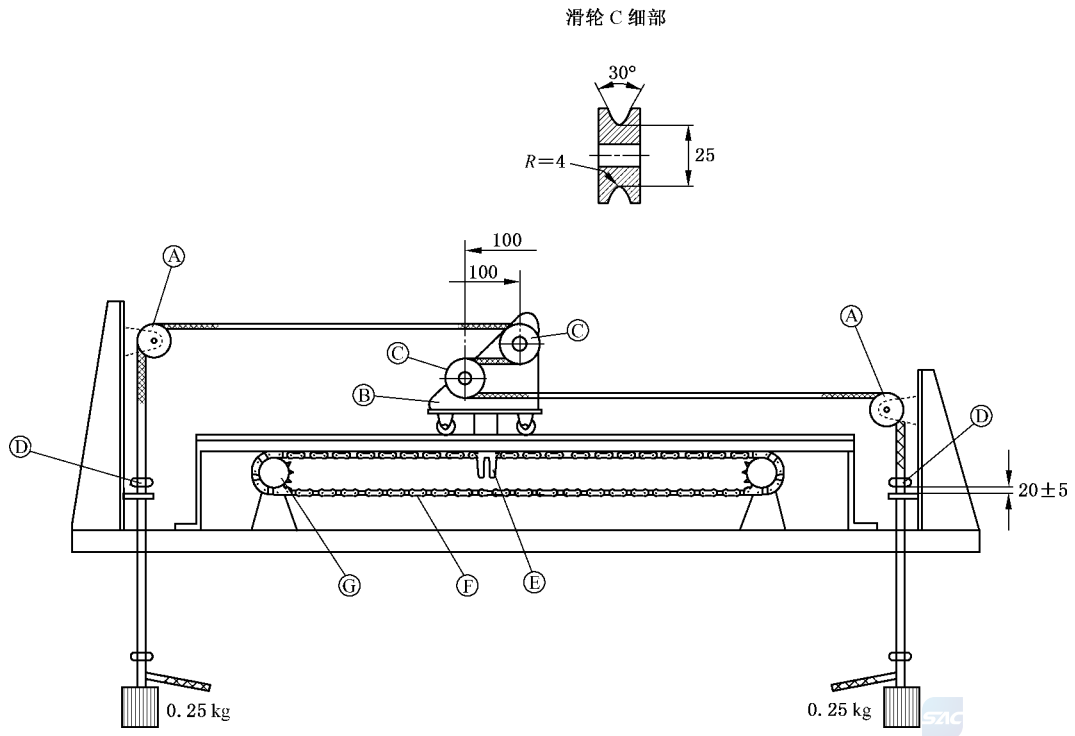
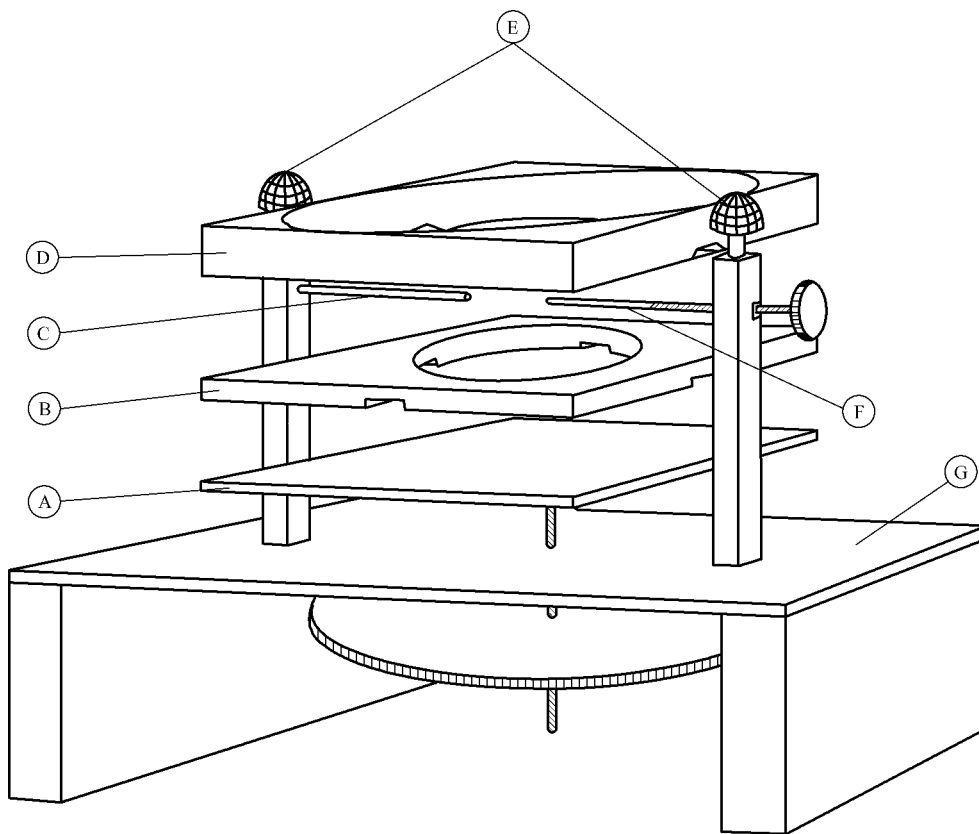


图 106 电热元件和内部布线的弯曲试验装置

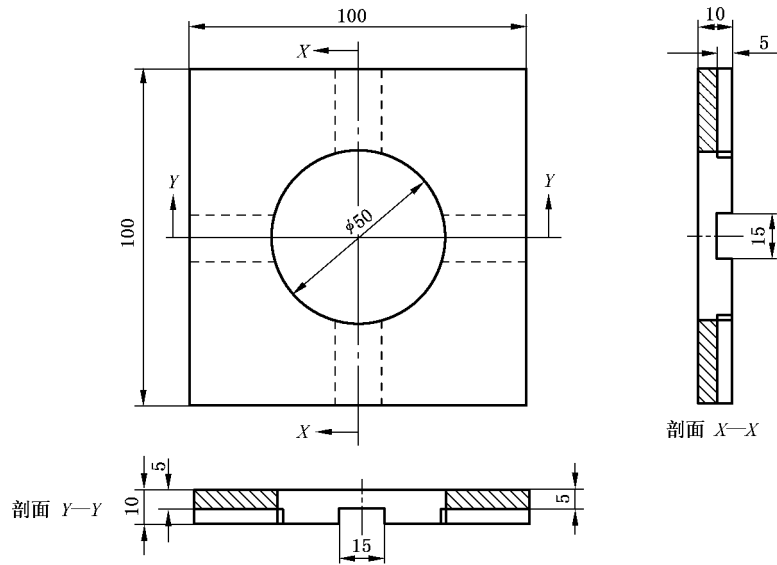


说明：

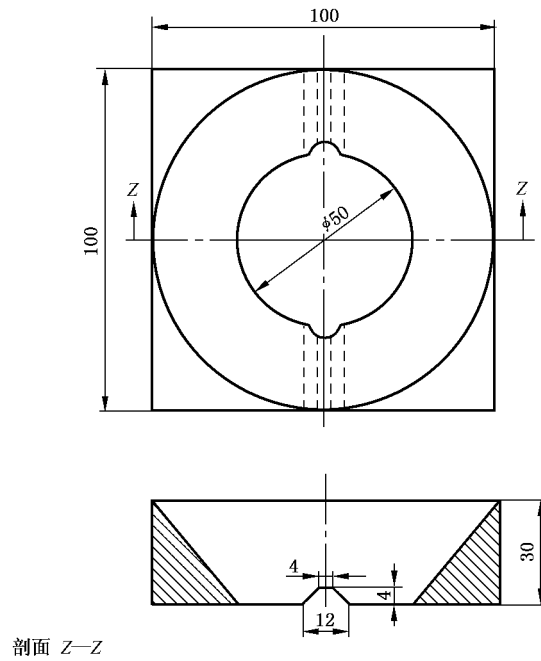
- A —— 可调平台；
- B —— 下模板(见图 108 的详图 A)；
- C —— 固定电极；
- D —— 上模板(见图 108 的详图 B)；
- E —— 接线柱；
- F —— 可移动电极；
- G —— 基座板。

图 107 火花点燃试验装置

单位为毫米



详图 A 下模板



详图 B 上模板

注：上模板的质量约为 100 g，可通过修整它的厚度来达到。

图 108 模板详图

附 录

GB 4706.1 的附录适用。



参 考 文 献

GB 4706.1 的参考文献除下述内容外,均适用:

增加:

[1] GB 4706.8(idt IEC 60335-2-17) 家用和类似用途电器的安全 电热毯、电热垫及类似柔性发热器具的特殊要求

[2] GB 4706.80(idt IEC 60335-2-81) 家用和类似用途电器的安全 暖脚器和热脚垫的特殊要求

[3] GB 4706.82(idt IEC 60335-2-96) 家用和类似用途电器的安全 房间加热用软片加热元件的特殊要求

[4] ISO 13732-1 热环境的人类工效学 人对表面接触的反应的评定方法 第1部分:热表面
