

ICS 13.220.20
CCS C 81



中华人民共和国国家标准

GB 23757—2025

代替 GB 23757—2009

消防电子产品防护要求

Protection requirements for fire electronic products

2025-10-05 发布

2026-11-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 使用环境	1
5 结构要求	3
6 性能要求	5
7 试验方法	6
附录 A (规范性) 研磨轮	11



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB 23757—2009《消防电子产品防护要求》，与 GB 23757—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了正常使用环境(见 4.2)；
- b) 增加了特殊使用环境(见 4.3)；
- c) 增加了正常监视状态(见 4.4)；
- d) 更改了材料和部件的强度要求(见 5.1,2009 年版的 3.2.1、3.2.2)；
- e) 更改了端子要求(见 5.2,2009 年版的 3.2.3)；
- f) 更改了保护性接地要求(见 5.3,2009 年版的 3.2.4)；
- g) 增加了适用于正常使用环境的产品要求(见 6.1)；
- h) 增加了适用于特殊使用环境的产品要求(见 6.2)；
- i) 增加了温升要求(见 6.3)；
- j) 增加了电气间隙和爬电距离要求(见 6.4)；
- k) 增加了电磁兼容性要求(见 6.5)；
- l) 增加了备用电源及蓄电池要求(见 6.6)；
- m) 更改了试验方法通则(见 7.1,2009 年版的 4.1)；
- n) 更改了一般检查要求(见 7.2,2009 年版的 4.1.4)；
- o) 更改了灼热丝试验(见 7.3,2009 年版的 4.6)；
- p) 更改了针焰试验(见 7.4,2009 年版的 4.7)；
- q) 更改了外壳防护等级试验(见 7.5,2009 年版的 4.2)；
- r) 更改了表面耐磨性能试验(见 7.6,2009 年版的 4.4)；
- s) 更改了抗冲击试验(见 7.7,2009 年版的 4.5)；
- t) 更改了端子的机械强度试验(见 7.8,2009 年版的 4.9)；
- u) 增加了气候环境试验(见 7.9)；
- v) 增加了机械环境试验(见 7.10)；
- w) 增加了温升试验(见 7.11)；
- x) 增加了电气间隙和爬电距离试验(见 7.12)；
- y) 增加了电磁兼容试验(见 7.13)；
- z) 删除了沙尘试验(见 2009 年版的 4.3)；
- aa) 删除了阻燃性能试验(见 2009 年版的 4.8)；
- bb) 删除了雨淋试验(见 2009 年版的 4.10)。

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专利的责任。

本文件由国家消防救援局提出并归口。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2009 年首次发布为 GB 23757—2009；

——本次为第一次修订。

消防电子产品防护要求

1 范围

本文件规定了消防电子产品在各种使用环境中的防护性能要求,描述了相应的试验方法。
本文件适用于各种使用环境中的消防电子产品。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 4026—2019 人机界面标志标识的基本和安全规则 设备端子、导体终端和导体的标识

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 5169.5—2020 电工电子产品着火危险试验 第 5 部分:试验火焰 针焰试验方法 装置、确认试验方法和导则

GB/T 5169.10—2017 电工电子产品着火危险试验 第 10 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 灼热丝装置和通用试验方法

GB/T 5169.11—2017 电工电子产品着火危险试验 第 11 部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(GWEPT)

GB/T 5465.2 电气设备用图形符号 第 2 部分:图形符号

GB/T 7251.1—2023 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分:总则

GB/T 16838 消防电子产品环境试验方法及严酷等级

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第 3 部分:射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度

GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 第 11 部分:对每相输入电流小于或等于 16 A 设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验



3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 使用环境

4.1 通则

消防电子产品(以下简称“产品”)需按照使用环境分类时,应按本章规定的使用环境条件分类。

4.2 正常使用环境

4.2.1 温度环境

室内使用的产品周围空气温度范围应覆盖 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

室外使用的产品周围空气温度范围应覆盖 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

注：周围空气温度指产品周围空气的温度，通常是在无外部热源直接影响下测量的温度。

4.2.2 湿度环境

室内使用的产品周围空气温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，相对湿度不超过93%。

室外使用的产品周围空气温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，相对湿度短时达到100%。

4.2.3 无污染环境

无间歇性或持续性对探测器类产品探测参数产生影响的污染源，配电线路的20次以内电流谐波含有率总和不高于5%的环境。

4.2.4 机械振动环境

工业及民用建筑中，机械设备、结构或系统在运行或外部激励下所受到的振动条件，包括振动的频率、幅值、方向、时间特性等，而产生的动态响应及其对周围环境影响的环境。

4.2.5 电磁环境

工业及民用建筑中，特定空间范围内所有电磁现象的总和，是电子系统运行的基础物理环境。

4.3 特殊使用环境

4.3.1 特殊温度使用环境

超出4.2.1中规定的温度环境。

4.3.2 凝露、滴水使用环境

使产品表面或内部产生凝露和有滴水到产品表面的环境。

4.3.3 污染环境

有间歇性或持续性对探测器类产品探测参数产生影响的污染源的环境。

4.3.4 微生物侵蚀环境

因微生物侵入产品内部结构并繁殖，导致产品功能异常或可靠性下降的环境。

4.3.5 霉菌侵蚀环境

因霉菌滋生并代谢产物对产品材料造成降解，导致产品使用性能下降或功能失效的环境。

4.3.6 强振动或冲击环境

产品运行过程中或受外部作用时，所处的承受高强度振动或瞬时冲击力的动态环境。

4.3.7 有爆炸危险环境

可燃性气体、蒸气、粉尘或纤维与空气混合形成爆炸性混合物，且其浓度达到爆炸浓度极限，遇引

燃源可能发生爆炸的环境。

4.4 正常监视状态

产品根据生产者的规定安装,在额定工作电压条件下,未发出报警、故障等信号的工作状态。

5 结构要求

5.1 材料和部件的强度

5.1.1 一般要求

产品应由能够承受在规定的使用条件下产生的机械应力、电气应力、热应力和环境应力的材料构成;产品外壳宜选用绝缘材料、金属材料或组合材料等。为确保防腐蚀,产品应采用合适的材料或在裸露的表面涂上防护层。

5.1.2 材料的耐热性能

产品所用材料的耐热性能满足以下要求:

- a) 与工作电压不小于 AC 380 V 载流部件直接接触的部件,应符合 GB/T 5169.11—2017 中规定的灼热丝温度 960 °C 的灼热丝试验的要求;
- b) 采用尺寸不小于 100 mm×100 mm 的绝缘材料制成的产品外壳应符合 GB/T 5169.11—2017 中规定的灼热丝温度为 650 °C 的灼热丝试验的要求;
- c) 输入端和输出端使用的接线端子,应符合 GB/T 5169.5—2020 中施加试验火焰持续时间为 30 s 的针焰试验的要求。

5.1.3 外壳防护等级

5.1.3.1 产品的外壳防护等级应在产品标志或使用说明书中注明,并符合下列规定:

- a) 室内使用的控制器类产品的外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP30 等级要求,其他产品的外壳防护等级应满足生产者的要求;
- b) 室外使用的产品的外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP54 等级要求;
- c) 地面安装的室内使用的产品的外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP54 等级要求;
- d) 地面安装的室外使用的产品的外壳防护等级不应低于 GB/T 4208—2017 中规定的 IP67 等级要求。

5.1.3.2 具有防护罩的产品在加装防护罩后的外壳防护等级应满足 5.1.3.1 的要求。

5.1.3.3 地面安装的产品其表面应具有表面耐磨性能、抗冲击性能。按照 7.6 对其进行表面耐磨性能试验后,产品应能正常工作;按照 7.7 对其进行抗冲击试验后,试样表面不应有机械损伤。

5.1.3.4 特殊使用环境中使用的产品的外壳防护等级除应符合 5.1.3.1 的要求外,还应符合 4.3 规定的相应环境条件要求。

5.2 端子

5.2.1 产品接线端子的结构应保证良好的电气接触,其所有的接触部件和载流部件应由导电的金属制成。螺纹型端子按表 1 的要求进行机械强度试验时,紧固部件和端子不应松动,不应有影响进一步使用的损坏。

5.2.2 产品工作电压大于 50 V 的接线端子应使用螺钉拧紧的紧固方式,且应有防止误触及的保护

措施。

5.2.3 产品工作电压大于 50 V 的接线端子和工作电压不大于 50 V 的接线端子应分开设置,且不应设置在同一端子排;产品工作电压大于 50 V 的接线端子应设置在产品内部或者有安全、可靠的防护措施。

5.2.4 产品工作电压大于 50 V 的接线端子的结构应确保连接好导线后,直径为 12.5 mm 的球不能触及带电部件。如产品设置绝缘保护部件,应保证不使用专用工具无法拆卸该部件。

5.2.5 产品接线端子上不应直接安装压敏电阻、气体放电管等浪涌保护元器件。

5.2.6 产品接线端子的标志应清晰、耐久,相应用途应在产品使用说明书中说明。

表 1 螺纹型端子机械强度的拧紧力矩

螺纹直径 mm		拧紧力矩 N·m		
米制标准值	直径范围	I ^a	II ^b	III ^c
1.6	$\Phi \leq 1.6$	0.05	0.1	0.1
2.0	$1.6 < \Phi \leq 2.0$	0.1	0.2	0.2
2.5	$2.0 < \Phi \leq 2.8$	0.2	0.4	0.4
3.0	$2.8 < \Phi \leq 3.0$	0.25	0.5	0.5
—	$3.0 < \Phi \leq 3.2$	0.3	0.6	0.6
3.5	$3.2 < \Phi \leq 3.6$	0.4	0.8	0.8
4	$3.6 < \Phi \leq 4.1$	0.7	1.2	1.2
4.5	$4.1 < \Phi \leq 4.7$	0.8	1.8	1.8
5	$4.7 < \Phi \leq 5.3$	1.2	2.0	2.0
6	$5.3 < \Phi \leq 6.0$	2.5	2.5	3.0
8	$6.0 < \Phi \leq 8.0$	—	3.5	6.0
10	$8.0 < \Phi \leq 10.0$	—	4.0	10.0
12	$10 < \Phi \leq 12$	—	—	14.0
14	$12 < \Phi \leq 15$	—	—	19.0
16	$15 < \Phi \leq 20$	—	—	25.0
20	$20 < \Phi \leq 24$	—	—	36.0
24	$24 < \Phi$	—	—	50.0

^a 第 I 列适用于拧紧时不突出孔外的无头螺钉和不能用刀口宽度大于螺钉根部直径的螺丝刀拧紧的其他螺钉。
^b 第 II 列适用于用螺丝刀拧紧的螺钉和螺母。
^c 第 III 列适用于不可用螺丝刀来拧紧的螺钉和螺母。

5.3 保护性接地

5.3.1 工作电压大于 50 V 的产品如采用金属外壳,应与保护性接地端子进行完整电气连接,且正表面应有警示文字或标识。

5.3.2 产品保护性接地端子应设置在容易接近且便于接线处。当罩壳或其他任何可拆卸的部件移去时,其位置仍应保证产品与接地板或保护导体之间的连接。

5.3.3 产品保护性接地端子应有适当的防腐措施,且不应兼作他用。

5.3.4 产品保护性接地端子的标志应清晰、耐久,应使用以下方式进行识别:

- a) 符合 GB/T 4026—2019 中规定的颜色标志(绿—黄的标志)或适用的 PE、PEN 符号识别;
- b) 符合 GB/T 5465.2 中规定的图形符号。

6 性能要求

6.1 适用于正常使用环境的产品

产品性能应符合相应的国家标准、行业标准要求,无对应国家标准、行业标准的产品,应按 GB/T 16838 中规定的气候环境、机械环境和电磁环境要求进行试验,产品性能应符合生产者规定。

6.2 适用于特殊使用环境的产品

在符合正常使用环境要求基础上,产品性能应符合生产者提出的特殊使用环境试验要求。

6.3 温升

产品在特定条件下应能够承载其额定电流,产品内部主要电子元器件的最大温升不应大于 60 K。温升不应造成产品载流部件或相邻器件的损坏。

注:温升是按 7.11 测量部件的温度(T_2)和初始周围空气温度(T_1)之差。

6.4 电气间隙和爬电距离

产品下述部位的最小电气间隙和最小爬电距离应不小于表 2 的规定值:

- a) 主电源输入端(过负荷保护器件之前的部分)不同极性之间;
- b) 主电源输入端与可触及金属部件间。

表 2 最小电气间隙和最小爬电距离

额定工作电压 V	最小电气间隙 mm			最小爬电距离 mm		
	基本绝缘	附加绝缘	加强绝缘	基本绝缘	附加绝缘	加强绝缘
380	3.0	3.0	6.0	5.0	5.0	6.0
220	1.5	1.5	3.0	2.5	2.5	5.0
不大于 50	0.2	—	—	1.2	—	—

6.5 电磁兼容性

产品应满足 GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.6、GB/T 17626.8 和 GB/T 17626.11 规定的静电放电抗扰度试验、射频电磁场辐射抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、浪涌(冲击)抗扰度试验、射频场感应的传导骚扰抗扰度试验、工频磁场抗扰度试验、电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验的有关要求。

应根据产品的特点和应用环境,选择合适的试验项目。

6.6 备用电源及蓄电池(适用于具有备用电源及蓄电池的产品)

6.6.1 备用电源正极连接导线应为红色,负极连接导线应为黑色或蓝色。

- 6.6.2 备用电源不应采用锰酸锂电池、三元锂电池及其他含钴的锂电池。
- 6.6.3 备用电源电池电极应设有温度监控功能,当温度超过允许使用温度上限时,应能自动切断电池供电回路。
- 6.6.4 备用电源采用锂离子电池且容量超过 0.1 kVAh 时,应增设一氧化碳探测功能。
- 6.6.5 备用电源采用铅酸电池时,防漏液板不应采用金属材质,且当防护等级达到 IP65 及以上时,应增设氢气探测功能。
- 6.6.6 蓄电池应固定安装,并具有防止电池端子间及电池端子与金属部件间接触的措施。
- 6.6.7 蓄电池应标明额定电压、容量和重量等主要技术参数及商标。

7 试验方法

7.1 通则

7.1.1 试验的大气条件

除有关条文另有说明外,各项试验均在下述大气条件下进行:

- 温度:15℃~35℃;
- 相对湿度:25%~75%;
- 大气压力:86 kPa~106 kPa。

7.1.2 容差

除有关条文另有说明外,各项试验数据的容差均应为±5%。

7.1.3 试验项目适用范围

各类产品应按照表 3 规定进行各项试验,地面安装的产品还应按照表 3 规定进行表面耐磨性能试验和抗冲击试验。

表 3 试验项目及适用范围

序号	章条	试验项目	适用范围
1	7.2	一般检查	各类产品
2	7.3	灼热丝试验	各类产品
3	7.4	针焰试验	各类产品
4	7.5	外壳防护等级试验	各类产品
5	7.6	表面耐磨性能试验	地面安装的产品
6	7.7	抗冲击试验	地面安装的产品
7	7.8	端子的机械强度试验	各类产品
8	7.9	气候环境试验	各类产品
9	7.10	机械环境试验	各类产品
10	7.11	温升试验	各类产品
11	7.12	电气间隙和爬电距离试验	各类产品
12	7.13	电磁兼容试验	各类产品

7.2 一般检查

产品应按下列要求进行检查,并应符合下列规定:

- a) 检查试验样品(以下简称“试样”)的结构是否符合制造图样及相关标准,各元器件是否安装牢固、正确;
- b) 检查试样的外壳材质;检查试样的表面是否无腐蚀、涂覆层脱落和起泡现象,是否无明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤;
- c) 检查试样的端子、保护性接地是否符合要求;
- d) 检查试样标志是否完整标注信息,如使用不常用符号或缩写时,是否在产品使用说明书中声明。

7.3 灼热丝试验

7.3.1 试验步骤

按照 GB/T 5169.11—2017 的要求进行试验。

7.3.2 试验设备

满足 GB/T 5169.10—2017 要求的灼热丝试验设备。

7.4 针焰试验

7.4.1 试验步骤

按照 GB/T 5169.5—2020 的要求进行试验。

7.4.2 试验设备

满足 GB/T 5169.5—2020 要求的针焰试验设备。

7.5 外壳防护等级试验

7.5.1 试验步骤

按照 GB/T 4208—2017 的要求进行试验。

7.5.2 试验设备

满足 GB/T 4208—2017 要求的试验设备。

7.6 表面耐磨性能试验

7.6.1 试验步骤

按附录 A 制作研磨轮,并粘好刚玉粒度为 180 目的 3 号砂布后,在正常大气环境下放置 24 h。使试样处于正常监视状态,用脱脂纱布将试样表面擦净,表面向上安装在磨耗试验机上,并将研磨轮安装在支架上,施加 $4.9\text{ N} \pm 0.2\text{ N}$ 外力条件下进行研磨 3 000 r(研磨轮的砂布每磨耗 500 r 更换一次),观察并记录试样状态。

7.6.2 试验设备

磨耗试验机、研磨轮。

7.7 抗冲击试验

7.7.1 试验步骤

按生产者的规定安装试样,使其处于正常监视状态,表面保持水平。将直径为 $63.5\text{ mm}\pm 0.5\text{ mm}$ 、质量为 $1\ 040\text{ g}\pm 5\text{ g}$ 表面光滑的钢球放置在距离试样表面 $1\ 000\text{ mm}\pm 5\text{ mm}$ 的高度自由下落。冲击点应为试样表面最易损伤的 5 点,每点冲击次数为 1 次,观察并记录试样状态。

7.7.2 试验设备

满足要求的钢球及释放架,抗冲击试验装置见图 1。

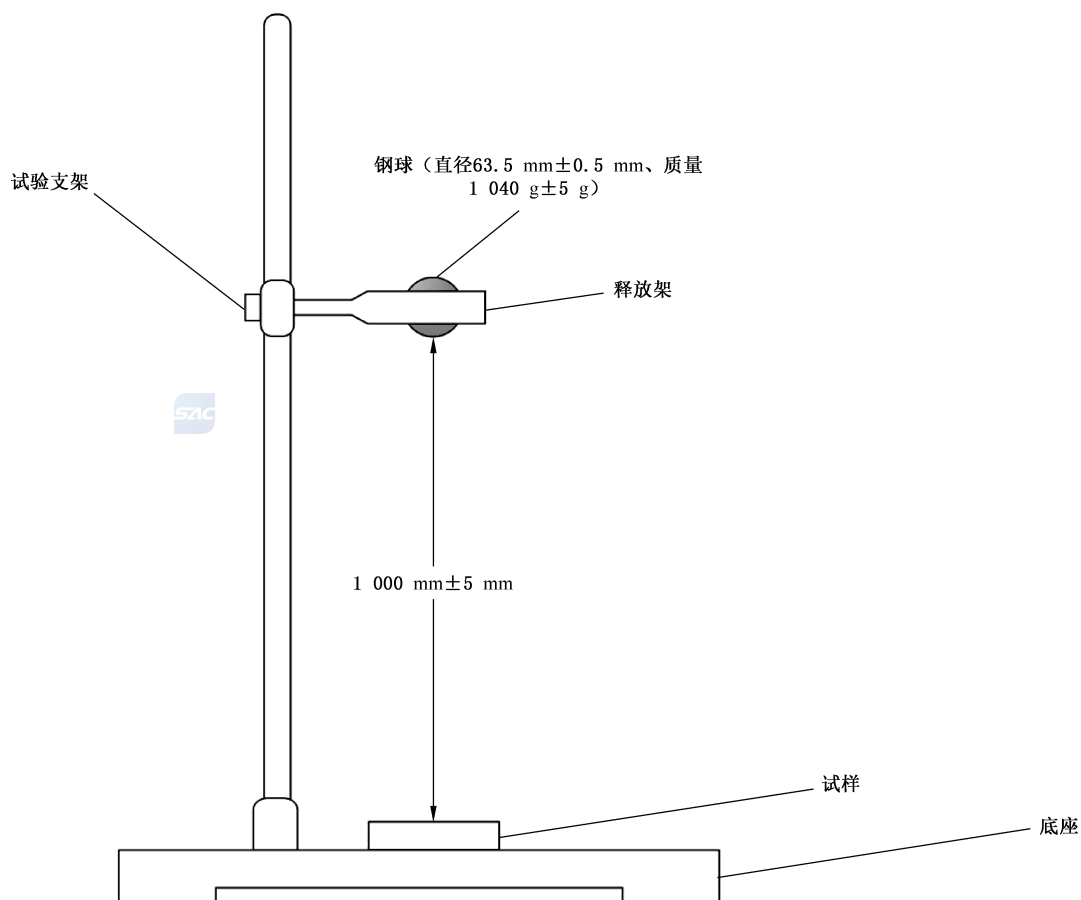


图 1 抗冲击试验装置

7.8 端子的机械强度试验

7.8.1 试验步骤

7.8.1.1 采用最大截面积的合适型号的导体进行试验。每个端子应接上和拆下各 5 次。

7.8.1.2 对螺纹型端子,拧紧力矩应按表 1 规定或 110% 生产者规定的力矩(取大者)进行试验。

7.8.1.3 具有六角头也可用螺丝刀拧紧的螺钉,如果表 1 第 II、III 列的值不同时,则试验进行 2 次,首先按表 1 第 III 列规定的力矩施加至六角头螺钉上进行试验,然后在另一组试样上按表 1 第 II 列规定的力矩用螺丝刀拧紧螺钉进行第二次试验。如果第 II、III 列的值相同,只需用螺丝刀拧紧试验。

7.8.1.4 每次拧紧的螺钉和螺母出现松动现象后,应采用新的导体进行下一次拧紧试验。

7.8.2 试验设备

扭力螺丝刀。

7.9 气候环境试验

7.9.1 试验步骤

按照 GB/T 16838 中规定的气候环境的要求进行试验,或按照产品的国家标准、行业标准的要求进行试验。

7.9.2 试验设备

满足 GB/T 16838 中规定的气候环境要求或产品的国家标准、行业标准要求的试验设备。

7.10 机械环境试验

7.10.1 试验步骤

按照 GB/T 16838 中规定的机械环境的要求进行试验,或按照产品的国家标准、行业标准的要求进行试验。

7.10.2 试验设备

满足 GB/T 16838 中规定的机械环境要求或产品的国家标准、行业标准要求的试验设备。

7.11 温升试验

7.11.1 试验步骤

7.11.1.1 试样放置在正常试验大气条件下 8 h 以上,在试样温度达到与室温平衡后,记录初始周围空气温度 T_1 。

7.11.1.2 使试样在额定工作电压、额定工作电流下保持正常监视状态,通电 30 min 后,连续监视测量试样内部主要电子元器件的温度,直至温升达到稳定状态(温升达到稳定状态是指每小时温升变化不超过 1 K)。测量并记录稳定状态下试样内部主要电子元器件的温度值 T_2 。

7.11.1.3 试样通电时间不应超过 8 h。

7.11.2 试验设备

温度计。

7.12 电气间隙和爬电距离试验

7.12.1 试验步骤

按照 GB/T 7251.1—2023 中的附录 F 进行试验。

7.12.2 试验设备

游标卡尺、塞尺等。

7.13 电磁兼容试验

7.13.1 试验步骤

按照 GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.6、GB/T 17626.8、GB/T 17626.11 的要求进行试验。

7.13.2 试验设备

满足 GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5、GB/T 17626.6、GB/T 17626.8、GB/T 17626.11 要求的试验设备。



附录 A
(规范性)
研磨轮

图 A.1 为研磨轮示意图,内圈由纸质或布质层压板制成;厚度为 $13.0\text{ mm} \pm 1.0\text{ mm}$,直径为 $38.0\text{ mm} \pm 2.0\text{ mm}$,中心为一直径为 $16.0^{+0.1}\text{ mm}$ 的孔,外面包一层肖氏硬度 50~55 的橡胶层,宽度为 $13.0\text{ mm} \pm 1.0\text{ mm}$,厚度为 $6.0\text{ mm} \pm 1.0\text{ mm}$,用氯丁橡胶胶黏剂粘于研磨轮内圈上,最外层是宽度为 $13.0\text{ mm} \pm 1.0\text{ mm}$ 的 AP180/3 砂布,砂布粘在橡胶轮上,砂布接头处应既不重叠又不离缝。制好的研磨轮的外径应为 $51.4\text{ mm} \pm 3.0\text{ mm}$,质量为 $27\text{ g} \pm 2\text{ g}$ 。当研磨轮的外包橡胶层硬度超过规定范围时,应予调换。

单位为毫米

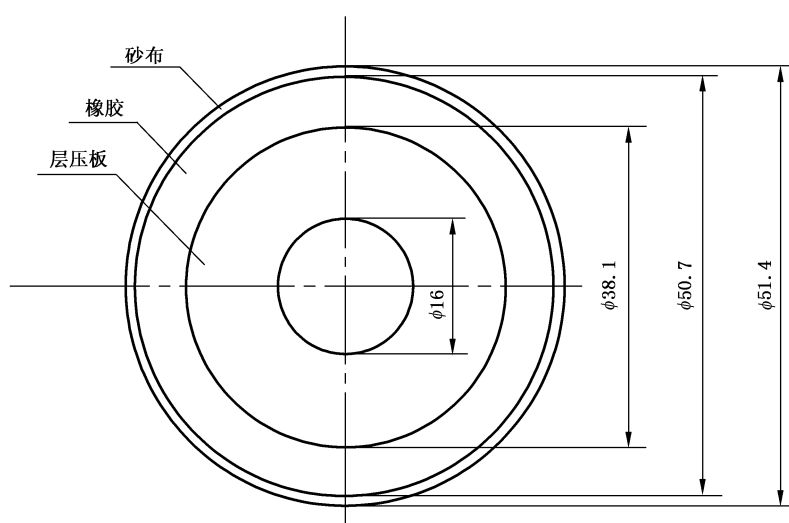


图 A.1 研磨轮示意图

