



中华人民共和国国家标准

GB 3883.1—2008/IEC 60745-1:2006
代替 GB 3883.1—2005

手持式电动工具的安全 第一部分：通用要求

Safety of hand-held motor-operated electric tools—
Part 1: General requirements

(IEC 60745-1:2006, Ed. 4.0, IDT)

2008-03-24 发布

2009-01-01 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	V
引言	VI
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 一般要求	8
5 试验一般要求	8
6 空章	9
7 分类	9
8 标志和说明书	9
9 防止触及带电零件的保护	15
10 起动	16
11 输入功率和电流	16
12 发热	17
13 泄漏电流	20
14 防潮性	20
15 电气强度	22
16 变压器及其相关电路的过载保护	24
17 耐久性	24
18 不正常操作	24
19 机械危险	28
20 机械强度	28
21 结构	29
22 内部布线	34
23 组件	34
24 电源联接和外接软线	36
25 外接导线的接线端子	40
26 接地装置	42
27 螺钉与联接件	43
28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离	44
29 耐热性、阻燃性和耐电痕化	47
30 防锈	48
31 辐射、毒性和类似危险	48
附录 A (规范性附录) 爬电距离和电气间隙的测量	57

附录 B (规范性附录) 不与电网隔离的、其基本绝缘不按工具额定电压设计的电动机	61
附录 C (空)	63
附录 D (空)	63
附录 E (空)	63
附录 F (规范性附录) 针焰试验	63
附录 G (规范性附录) 耐电痕化试验	64
附录 H (空)	64
附录 I (规范性附录) 开关	65
附录 J (资料性附录) 第 29 章试验的选择与顺序	67
附录 K (规范性附录) 电池式工具和电池盒	69
附录 L (规范性附录) 提供电源联接或非隔离源的电池式工具和电池盒	76
附录 M (规范性附录) 手持式电动工具用工作台的安全	83
附录 N (资料性附录) 例行试验的规则	87
参考文献	89
图 1 试验指	49
图 2 探针	50
图 3 单相联接的工具和适用于单相电源的三相工具在工作温度下测量泄漏电流的接线图	50
图 4 在工作温度下测量泄漏电流的三相联接图	51
图 5 球压试验器	51
图 6 软线固定装置图例	52
图 7 试验指甲	53
图 8 接地端子零件示例	54
图 9 弯曲试验装置	55
图 10 测量泄漏电流的电路图	56
图 11 具有低功率点电路的示例	56
图 A.1a 平行边和 V 形沟槽的爬电距离和电气间隙	57
图 A.1b 筋和未粘接接缝沟槽的爬电距离和电气间隙	58
图 A.1c 未粘接接缝和侧壁渐扩形沟槽的爬电距离和电气间隙	59
图 A.1d 凹槽壁与螺钉间的爬电距离和电气间隙	60
图 B.1 故障模拟	62
图 K.1 电气间隙的测量	75
图 L.1 电气间隙的测量	82
表 1 最高正常温升	18
表 2 试验电压	23
表 3 绕组最高温度	25
表 4 冲击能量	29
表 5 试验扭矩	29
表 6 电源线的最小截面积	37
表 7 拉力和扭矩值	38

表 8	导线标称截面积	41
表 9	螺钉、螺母试验扭矩	44
表 10	最小爬电距离和电气间隙	45
表 K.1	电池式工具的最大正常温升	72
表 K.2	不同极性零件之间的最小爬电距离和电气间隙	74
表 L.1	不同极性零件之间的最小爬电距离和电气间隙	81
表 N.1	电气强度试验用试验电压	87

前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 3883《手持式电动工具的安全》由通用要求和专用要求两个部分组成。

第一部分:通用要求。由通用特性要求的条款组成。

第二部分:涉及特定手持式电动工具的专用要求。专用要求的条款补充或修改第一部分相应条款的技术要求、试验方法和说明。

本标准的组成如下:

GB 3883.1	手持式电动工具的安全	第一部分:通用要求
GB 3883.2	手持式电动工具的安全	第二部分:螺丝刀和冲击扳手的专用要求
GB 3883.3	手持式电动工具的安全	第二部分:电动砂轮机、抛光机和盘式砂光机的专用要求
GB 3883.4	手持式电动工具的安全	第二部分:非盘式砂光机和抛光机的专用要求
GB 3883.5	手持式电动工具的安全	第二部分:圆锯和圆刀的专用要求
GB 3883.6	手持式电动工具的安全	第二部分:电钻和冲击电钻的专用要求
GB 3883.7	手持式电动工具的安全	第二部分:锤类工具的专用要求
GB 3883.8	手持式电动工具的安全	第二部分:电剪刀和电冲剪的专用要求
GB 3883.9	手持式电动工具的安全	第二部分:攻丝机的专用要求
GB 3883.10	手持式电动工具的安全	第二部分:电刨的专用要求
GB 3883.11	手持式电动工具的安全	第二部分:电动往复锯(曲线锯、刀锯)的专用要求
GB 3883.12	手持式电动工具的安全	第二部分:混凝土振动器的专用要求
GB 3883.13	手持式电动工具的安全	第二部分:不易燃液体电喷枪的专用要求
GB 3883.14	手持式电动工具的安全	第二部分:电链锯的专用要求
GB 3883.15	手持式电动工具的安全	第二部分:修枝剪与电动草剪的专用要求
GB 3883.16	手持式电动工具的安全	第二部分:钉钉机的专用要求
GB 3883.17	手持式电动工具的安全	第二部分:电木铣与修边机的专用要求
GB 3883.18	手持式电动工具的安全	第二部分:捆扎机的专用要求
GB 3883.19	手持式电动工具的安全	第二部分:管道疏通机的专用要求
GB 3883.20	手持式电动工具的安全	第二部分:带锯的专用要求
GB 3883.21	手持式电动工具的安全	第二部分:开槽机的专用要求

本部分等同采用 IEC 60745-1 Ed. 4.0:2006,除做了个别编辑性修改以外,与 IEC 60745-1:2006 的技术差异:

- 14.3 第 5 段中删除“该湿度可以通过例如在防潮箱内放入与空气有足够大接触面的硫酸钠(Na_2SO_4)或硝酸钾(KNO_3)的饱和水溶液来获得”。
- 第 16 章最后一段,“符合 GB 19212.1(IEC 61588-1)的变压器除外”改为“符合 GB 19212.1、GB 19212.5 和 GB 19212.7 的变压器除外”。
- 24.4 中增加“额定电流不大于 16A 的三相工具的电源线应装有符合 GB 2099.1、GB 1003 或 GB/T 11918、GB/T 11919 的插头”。
- 24.12 中“试样要安装得使摆动轴线与用来固定软线护套的该工具零件的外表面相切”后增加“(图 9 中 $X=0$ 时)”。
- M.23.1.11 中倒数第 2 段的“经受 GB 15092.1 中 17.2.7 的 100 次操作循环试验。”的

“17.2.7”改为“17.2.4.4”，原文有误。

——附录 A 第 4 个破折号“跨越沟槽”改“跨越渐缩型沟槽”。

本部分代替 GB 3883.1—2005，与 GB 3883.1—2005 的主要差异如下：

——修改第 8 章 标识和说明书，在安全警告的应用方面更加明确。

——第 14 章 防潮性，14.3 泄漏电流测试方法的要求所有变化；增加 14.4 和 14.5；14.6 对 RCI 的要求有所变化。

——第 18 章 不正常操作，增加了 18.10 中电子电路的要求。18.10.1 引入了“低功率点”概念和测试；18.10.2 模拟故障条件进行开路、短路测试；18.10.3 小型熔断体（如有）测试；18.10.4 电子器件的短路、开路测试。

——第 20 章 机械强度，20.5 增加对于可能切割到暗线或自身软线的工具，其手柄经受 1 m 高跌落冲击试验，然后在握持面和输出轴之间经受 1 250 V 耐压测试。

——第 21 章 结构，21.16 带液源工具的防电击结构修改；21.26 改为“空”。

——第 24 章 电源联接和外接软线，24.11 改为“空”。

——第 28 章 爬电距离和电气间隙和绝缘穿通距离，28.2 增加额定电压小于 130 V 工具的绝缘穿通距离要求。

——第 31 章 辐射毒性和类似危险，31.2 对激光器的要求，根据 IEC 60825-1，它应属 II 类或以上分类。

——将开关要求从第 23 章 组件移动到附录 I 并作修改，在附录 I 中采用 IEC 61058-1 最新版。

——增加附录 M 支撑体和工作台的要求。

——增加资料性附录 N 关于例行试验的规则。

本部分保留了 IEC 60745-1:2006 的全部附录。其中除了附录 J、附录 N 为资料性附录外，附录 K 至附录 M 均为规范性附录。

本部分的实施要与等同采用 IEC 60745-2 的 GB 3883《手持式电动工具的安全》的第二部分专用要求一起实施，在 GB 3883 第二部分产品的专用要求尚未全部等同采用与 IEC 60745-1 Ed. 4.0 配套的 IEC 60745-2 标准之前，GB 3883.1—2005 继续有效；当与 GB 3883.1—2005 配套使用的第二部分全部修订后，GB 3883.1—2005 将被废止。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国电动工具标准化技术委员会(SAC/TC 68)归口并负责解释。

本部分由上海电动工具研究所负责起草。

本部分主要起草人：刘江、李邦协、刘世昌、李宏照、郑定安、陆铁民。

本部分历次修订情况如下：

本部分制定于 1983 年，第一次修订 1991 年、第二次修订 2000 年，第三次修订 2005 年。本次为第四次修订。

引 言

本部分可应用于在第二部分中尚未提及的工具以及按新原理设计的工具,只要这一应用是合理的。

如果工具的功能涉及多个第二部分,则各相应的第二部分分别适用于各功能(只要是合理的)。如一种功能对另一种功能有影响,就应考虑这种影响。

如果产品所用材料或具有的结构形式不同于本标准阐述的要求,可以按照本标准要求的意图进行检验和测试,如果发现确实等效的,可判定为符合本标准。

本标准涉及手持式电动工具的非安全方面有:

- TC 59 涉及的有关性能测量方法的国家标准和 IEC 出版物;
- 有关无线电干扰抑制的 GB 4824(CISPR 11)、GB 4343(CISPR 14)标准;
- 有关电磁兼容的 GB 17625.1 及 GB 17625.2。

手持式电动工具的安全

第一部分:通用要求

1 范围

本部分涉及由电动机或电磁铁驱动的交流单相和直流额定电压不大于 250 V、交流三相额定电压不大于 440 V 的手持式电动工具的安全。

只要适用,本部分涉及人们在正常使用工具以及合理预见的误用工具时遇到的常见危险。

带电加热元件的工具属本部分范围。这些工具也应符合 GB 4706 系列的相关部分。

对于不与电网隔离、且不按工具额定电压设计基本绝缘的电动机,其要求在附录 B 中规定。

由可充电电池驱动的电动工具和电磁驱动工具,及其为此所配的电池盒的要求由附录 K 规定。如能直接接入市电或非隔离电源上操作和/或充电的这类电池式工具的要求由附录 L 规定。

手持式电动工具,不用对工具自身作任何改造便能够安装到一个支架或工作台当作固定式工具使用的属于本部分范围。这些支架或工作台的要求由附录 M 规定。

本部分不适用于:

- 在爆炸性环境(尘埃、蒸汽或气体)中使用的手持式工具;
- 制备和加工食品的手持式工具;
- 医疗用手持式工具(IEC 60601);
- GB 4706.41 涉及的便携式电热工具及其类似器具的特殊要求。

对于在车、船或飞机上使用的手持式工具可能需要附加要求;

对于在热带国家使用的手持式工具可能需要特殊要求。

注:注意下列事实:在许多国家,其健康、劳动保护、水源等主管部门规定有附加要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB 3883 的本部分的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 2423.55—2006 电工电子产品环境试验 第 2 部分:环境测试 试验 Eh:锤击试验 (idt IEC 60068-2-75:1997, IDT)

GB/T 4207—2003 固体绝缘材料在潮湿条件下相比电痕化指数和耐电痕化指数的测定方法 (IEC 60112:1979, IDT)

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

GB 4706.1—2005 家用和类似用途电器的安全 第 1 部分:通用要求(IEC 60335-1:2001, IDT)

GB/T 4956—2003 磁性金属基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法(ISO 2178:1982, IDT)

GB 5013.4 额定电压 450/750V 及以下橡皮绝缘电缆 第 4 部分:软线和软电缆(GB 5013.4—1997, idt IEC 60245-4:1994)

GB 5023.5 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第 5 部分:软电线(软线)(GB 5023.5—1997, idt IEC 60227-5:1979)

GB/T 5465.2—1996 电气设备用图形符号(idt IEC 60417:1994)

GB 3883.1—2008/IEC 60745-1:2006

GB/T 6462 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法(GB/T 6462—2005,ISO 1463:2000, IDT)

GB 8898—2001 音频、视频及类似电子设备安全要求(IEC 60065:1998, IDT)

GB 9364.1 小型熔断器 第3部分:超小型熔断体(GB 9364.1—1997, idt IEC 60127-1:1988)

GB/T 11021 电气绝缘的耐热性评定和分级(GB/T 11021—2007, IEC 60085:2004, IDT)

GB/T 11918—2001 工业用插头插座和耦合器 第1部分:通用要求(IEC 60309-1:1999, IDT)

GB/T 11919—2001 工业用插头插座和耦合器 第2部分:带插销和插套的电器附件的尺寸互性要求(IEC 60309-2:1999, IDT)

GB 13140.3 家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分:作为独立单元的带无螺纹型紧件连接器件的特殊要求(GB 13140.3—1998, idt IEC 60998-2-2:1991)

GB/T 14472 电子设备用固定电容器 第14部分:分规范 抑制电源电磁干扰用固定电容(GB/T 14472—1998, idt IEC 60384-14:1993)

GB 14536.1—2008 家用和类似用途电自动控制器 第1部分:通用要求(IEC 60730-1:2000 Ed. 3.1, IDT)

GB 15092.1—2003 器具开关 第1部分:通用要求(IEC 61058-1:2000, IDT)

GB 19212.1—2003 电力变压器、电源装置和类似产品的安全 第1部分:通用要求和试验(IEC 61558-1:1998, MOD)

GB 19212.5—2006 电力变压器、电源装置和类似产品的安全 第5部分:一般用途隔离变压器的特殊要求(IEC 61558-2-4:1997, MOD)

GB 19212.7—2006 电力变压器、电源装置和类似产品的安全 第7部分:一般用途安全隔离变压器的特殊要求(IEC 61558-2-6:1997, MOD)

IEC 60061-1:2005 灯头、灯座及其互换性、安全性检验量规 第一部分:灯头补充件 A (1969) T (1996)+修改件 1 到修改件 26(GB 1406—2001, eqv IEC 60061-1:1999)

IEC 60320(所有部分) 家用和类似一般用途器具耦合器 (GB 17465.1—1998, eqv IEC 60320-1994; GB 17465.2—1998, eqv IEC 60320-2-2:1990)

IEC 60695-2-11 着火危险试验 第2-11部分:灼热或加热电线基本试验方法 成品的灼热丝燃性试验方法

IEC 60695-11-5:2004 着火危险试验 第11-5部分:针焰试验方法

IEC 60695-11-10 着火危险试验 第11-10部分:试验火焰 50W 水平及垂直火焰试验法

IEC 60738-1 热敏电阻器 直热式阶跃型正温度系数 第一部分:总规范

IEC 60760:1989 扁形快速联接端头

IEC 60884(所有部分) 家用和类似用途插头插座(GB 2099.1:1996, eqv IEC 60884-1:1990; GB 2099.2—1997, eqv IEC 60884.2-1989; GB 2099.3—1997, eqv IEC 60884-2-5:1995)

IEC 60825-1 激光产品的安全 第一部分 设备分类、要求和用户指南

IEC 60998-2-1 家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2-1部分:用螺纹型单元分接的接装置的特殊要求

IEC 60999-1:1999 连接装置 连接铜导线的螺纹型和无螺纹型夹紧单元的安全要求 第一部分 0.2 mm² 到 0.35 mm² (含 0.35 mm²) 导体夹紧单元的一般要求和特殊要求

IEC 60906-1 家用和类似用途的 IEC 制插头和插座 第一部分:交流 16A/250V 插头和插座

IEC 61540:1997+1 号修改件(1998) 电器附件 家用和类似用途的便携式不带过电流保护的剩余电流装置(PRCDs)

ISO 3864-2 图画符号 安全颜色和安全标记 第2部分:产品安全标签的设计原则

ISO 7010:2003 图画符号 安全颜色和安全标记 用于工作场所和公共场所的安全标记

ISO 9772:2001 泡沫塑料小火焰小试样的水平燃烧特性的测定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本部分。

除非另有规定,条文中所用术语“电压”和“电流”均指有效值。

本部分中,凡出现“借助于工具”、“不借助于工具”和“需使用工具”处,“工具”一词均指手动工具,例如可用来拧动螺钉或其他紧固件的螺钉旋具。

3.1

易触及零件 **accessible part**

用图 1 所示的标准试验指能触及的零件,包括与可触及零件连接的其他金属零件。

3.2

附件 **accessory**

附装在工具输出机构上的器件。

3.3

全极断开 **all-pole disconnection**

由单一操动断开除接地导线以外的所有电源导线。

3.4

配件 **attachment**

附装在工具外壳或其他组件上的器件,它可装在或不装在输出机构上,且不改变本标准范围的工具的正常使用。

3.5

基本绝缘 **basic insulation**

用于对带电部分提供防电击基本保护的绝缘,不一定包括功能目的的绝缘。

3.6

I 类工具 **class I tool**

指这样的一类工具,它的防电击保护不仅依靠基本绝缘、双重绝缘或加强绝缘,而且还包含一个附加安全措施,即把易触及的导电部分与设备中固定布线的保护(接地)导线连接起来,使易触及的导电部分在基本绝缘损坏时不能变成带电体。具有接地端子或接地连接器的双重绝缘和/或加强绝缘的工具也认为是 I 类工具。

3.7

II 类工具 **class II tool**

指这样的一类工具:它防电击保护不仅依靠基本绝缘,而且依靠提供的附加的安全措施,例如双重绝缘或加强绝缘,没有保护接地也不依赖安装条件。

3.8

II 类结构 **class II construction**

指工具中依靠双重绝缘或加强绝缘作防电击保护的部分。

3.9

III 类工具 **class III tool**

指这样的一类工具:它的防电击保护依靠安全特低电压供电,工具内不产生高于安全特低电压的电压。

3.10

III 类结构 **class III construction**

指工具中依靠安全特低电压作防电击保护的部分,并且该部分不产生高于安全特低电压的电压。

3.11

电气间隙 clearance

两个导电零件之间,或一个导电零件与机壳外表面之间测得的最短空间距离,可视作易触及的绝缘材料表面上紧贴着一层金属箔。

注:电气间隙的例子由附录 A 规定。

3.12

爬电距离 creepage distance

两个导电零件之间,或一个导电零件与机壳外表面之间,沿绝缘材料表面测得的最短路径。可视作易触及的绝缘材料表面上紧贴着一层金属箔。

注:爬电距离的例子由附录 A 规定。

3.13

可拆卸软线 detachable cord

通过适当的器具耦合器连接到工具上的电源软线。

3.14

可拆卸零件 detachable part

不需借助于工具即可拆除或打开的零件,或按使用说明书规定要拆除的零件,用户维修项目除外。

3.15

双重绝缘 double insulation

由基本绝缘和附加绝缘两者组成的绝缘系统。

3.16

电子电路 electronic circuit

至少含有一个电子元件的电路。

3.17

电子元件 electronic component

主要靠电子穿过真空、气体或半导体的运动实现导电的零件,霓虹指示器除外。

3.18

更换型工具 exchange type tool

根本不再修理的或只能由制造商的服务部门修理的工具。

3.19

特低电压 extra-low voltage

由工具内部的电源供电的电压,并且当工具以额定电压供电时,该电压在导体之间以及导体与地之间均不大于 50 V。

3.20

绝缘材料的特别严酷工作条件 extra-severe duty conditions of insulating material

有严重导电材料沉积且承受长时间电气应力之处,或有特别严重导电材料沉积且承受短时电气应力之处。

3.21

手持式工具(在本部分中简称为“工具”) hand-held tool (in this standard abbreviated to “tool”)

由电动机或磁力驱动来做机械功的工具。它提供或不提供安装到支架上的装置,且被设计成由电动机与机械部分组装成一体、便于携带到工作场所,并能用手握持或支撑或悬挂操作的工具。

注:手持式工具可装有软轴,而其电动机可以是固定的,也可以是便携式的。

3.22

断续运行 intermittent operation

以一系列规定的相同周期运行,每个周期由正常负载下的运行阶段以及随后的工具空载或断电停歇阶段组成。

3.23

供液系统 liquid system

完成工具预定功能所必须使用的外部或内部水源或水基液源系统。

3.24

带电零件 live part

正常使用时带电的任何导线或导电零件,包括中性线,但习惯上不包括保护接地中性线(PEN)。

3.25

空载输入功率/电流 no load input/current

当工具在额定电压和额定频率下,在不对制造商随工具提供的附件施加外部负载(作业),并且按制造商说明书调节、待用的情况下运行所达到的最高输入功率或电流。

3.26

不可拆卸的零件 non-detachable part

只有借助于工具才能拆卸或打开的零件,或能通过 21.22 试验的零件。

3.27

非自复位热断路器 non-self-resetting thermal cut-out

要求手动复位或更换零件来恢复电流的热断路器。

3.28

绝缘材料的正常工作条件 normal duty conditions of insulating material

实际上没有导电材料沉积且承受长时间电气应力之处,或有轻微导电材料沉积且承受短时电气应力之处。

3.29

正常负载 normal load

在额定电压或额定电压范围上限值对工具施加负载以达到额定输入功率或额定电流,如有短时或断续运行标志时,要遵从该标志。除非另有规定,如有电热元件,则电热元件要像正常使用时一样运行。

3.30

正常使用 normal use

设计规定的,符合制造商说明的对工具的使用。

3.31

保护装置 protective device

在不正常工作条件下其动作能防止一种危险状态的装置。

3.32

保护阻抗 protective impedance

接在带电零件与易触及导电零件之间的阻抗,其阻抗值使工具电流限制在安全值以下。

3.33

额定电流 rated current

制造商规定的工具的电流。如果未规定工具的电流,则就本标准而言,额定电流为工具在正常负载下测得的电流。

3.34

额定频率 rated frequency

制造商规定的工具的频率。

3.35

额定频率范围 rated frequency range

制造商规定的工具频率范围,以上、下限值表示。

3.36

额定输入功率 rated input

制造商规定的工具的输入功率(以瓦为单位),如果未规定工具的输入功率,则就本标准而言,额定输入功率为工具在正常负载下测得的输入功率。

3.37

额定输入功率范围 rated input range

制造商规定的工具输入功率范围(以瓦为单位),以上、下限值表示。

3.38

额定空载速度 rated no-load speed

制造商规定的工具在额定电压或额定电压范围上限时的空载速度。

3.39

额定运行时间 rated operating time

制造商规定的工具的运行时间。

3.40

额定电压 rated voltage

制造商规定的工具的电压,对三相电源而言,指线电压。

3.41

额定电压范围 rated voltage range

制造商规定的工具的电压范围,以上、下限值表示。

3.42

加强绝缘 reinforced insulation

提供防止电击的保护程度与双重绝缘相当的危险的带电部分的绝缘。

注:加强绝缘的例子是不能单独地当作基本绝缘或附加绝缘进行试验的单层或多层物质。

3.43

剩余电流动作保护器(RCD) residual current device (RCD)

一种能检测到电路中有让用户面临电击危险的电流的装置,在此情况下,该装置会断开电路。

注:该装置也被称为便携式剩余电流动作保护器(PRCD),接地故障电流断路器(GFCI)或接地漏电流断路器(ELCB)。

3.44

例行维修 routine servicing

要求工具按说明书指导拆卸的,并由授权维修中心来完成的定期维修。

3.45

安全特低电压 safety extra-low voltage

导体之间以及导体与地之间不超过 42 V,其空载电压不超过 50 V 的电压。当安全特低电压从电网获得时,应通过一个安全隔离变压器或一个带分离绕组的转换器,此安全隔离变压器和转换器的绝缘应符合双重绝缘或加强绝缘的要求。

3.46

安全隔离变压器 safety isolating transformer

通过至少相当于双重绝缘或加强绝缘的绝缘将变压器输入线圈与输出线圈分离的、以安全特低电压给分配电路、工具或其他设备供电的变压器。

3.47

自复位热断路器 self-resetting thermal cut-out

工具的有关部分冷却到规定值时,能自动恢复电流的热断路器。

3.48

绝缘材料的严酷工作条件 severe duty conditions of insulating material

有轻微导电材料沉积且承受长时间电气应力之处,或有严重导电材料沉积且承受短时电气应力之处。

3.49

短时运行 short-time operation

从冷态开始,在正常负载下按规定运行期运行。各运行期的间隔足以使工具冷却到接近环境温度。

3.50

附加绝缘 supplementary insulation

为了在基本绝缘一旦失效时,防止电击而在基本绝缘之外又设置的独立绝缘。

3.51

电源线 supply cord

安装到工具上的供电软线。

3.52

限温器 temperature limiter

动作温度可固定或可调的温度敏感装置,在正常工作期间,当被控零件的温度达到预定值时,以断开或闭合电路的方式来工作。在工具的正常工作循环期间,它不会造成相反操作。

3.53

热断路器 thermal cut-out

在不正常工作期间,通过自动切断电路或减小电流来限制被控件温度的器件,其结构使用户不能改变其整定值。

3.54

热熔丝 thermal link

只能一次性工作,事后要求部分或全部更换的热断路器。

3.55

控温器 thermostat

动作温度可固定或可调的温度敏感器件,在正常工作期间,通过自动接通或断开电路让被控件的温度保持在某限值之间。

3.56

X型联接 type X attachment

一种易于更换的电源软线联接方式。

3.57

Y型联接 type Y attachment

一种只能由制造商、代理商或相类似的专业人员更换的电源软线联接方式。

3.58

Z型联接 type Z attachment

一种不破坏工具就无法更换的电源软线联接方式。

3.59

用户保养 user maintenance

工具制造商规定的由用户来完成的各种保养工作,其内容写入使用说明书或标记在工具上。

3.60

工作电压 working voltage

当工具的电源电压为额定电压,并在正常负载条件下运行时,不考虑瞬态电压的影响,在所指零件上受到的最高电压。

4 一般要求

工具应构造使其在正常使用时能安全工作,不致对人身或周围环境产生危险,即使在合理预见的误用工具时,也是如此。

通常,此原则是通过达到本标准规定的相应要求来体现的,并进行相关试验来检验是否符合要求。

5 试验一般要求

5.1 符合本部分的试验为型式试验。

5.2 除非另有规定,试验在一台工具上进行,该工具应经受全部相关试验。但在试验后任何需要改变或拆开工具的试验可在另一台的试样上进行。

可能需要附加试样,例如工具设计有不同的电源电压时。试验组件时,可能需要提供这些组件的附加试样。

要避免由于连续试验而产生的对电子电路的累积应力。可能有必要更换元件或使用附加试样。应通过对有关电子电路进行评定,使得附加试样的数量最少。

5.3 除非另有规定,试验按章条顺序进行。如果从工具的结构上看,某一特定试验显然不适用,则不进行该项试验。

5.4 试验时,把工具或其活动零件放在正常使用时可能出现的最不利位置。

5.5 装有控制器或转换器件的工具试验时,如果其整定点能由使用者改变,就把这些控制器或转换器件调节到最不利的整定点。电子控速器整定在最高转速上。

如果不借助于工具即可触及控制器的调节装置,无论是用手还是借助于工具来改变整定点,本条均适用。如果不借助于工具不能触及调节装置,而且不打算由使用者改变整定点的,则本条不适用。

认为充分密封能防止使用者改变整定点。

5.6 试验在无通风且环境温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的场所进行。

如果任何部位所能达到的温度受到热敏元件的限制,或受温度的影响,则在有疑问时,室温要维持在 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5.7.1 交流工具,如标有额定频率,则以额定频率进行试验;交直流两用工具以其最不利的电源进行试验。

对于未标额定频率的交流工具或标明频率范围为 50 Hz 到 60 Hz 的工具,则以 50 Hz 或 60 Hz 中最不利的频率进行试验。

5.7.2 对于有多档额定电压的工具,以其最不利的电压进行试验。

对于标有额定电压范围的工具,当规定电源电压等于额定电压乘以一个系数时,此电源电压就等于:

——额定电压范围上限值乘以该系数(如果该系数大于 1);

——额定电压范围下限值乘以该系数(如果该系数小于 1)。

当未规定系数时,电源电压为额定电压范围中最不利的电压。

对于有多档额定电压或额定电压范围的工具,为了确定最不利的电压,可能有必要以额定电压或额定电压范围的最小值、平均值和最大值进行一些试验。

5.7.3 对于标有额定电压范围和标有对应于额定电压平均值的额定输入功率的工具,当规定输入功率等于额定输入功率乘以一个系数时,此输入功率就等于:

——对应于额定电压范围上限值乘以该系数(如果该系数大于 1)的计算输入功率;

——对应于额定电压范围下限值乘以该系数(如果该系数小于 1)的计算输入功率。

当未规定系数时,输入功率即为对应于额定电压范围中最不利电压下的输入功率。

5.8 当制造商提供适合于工具的可供选择的配件时,工具装上那些产生最不利结果的配件进行试验。

5.9 除非另有规定,工具接上相应的软线进行试验。

5.10 如果 I 类工具具有不与接地端子或接地触头连接的易触及金属零件,又未以一个与接地端子或接地触头相连接的中间金属零件将易触及金属零件与带电零件隔开,则这类零件要按对 II 类结构规定的相应要求进行检验。

如果 I 类工具具有易触及的非金属零件,这些零件要按对 II 类结构规定的相应要求进行检验,除非这些零件用与接地端子或接地触头相联接的中间金属零件将其与带电零件隔开。

5.11 如果 I 类工具或 I 类工具具有在安全特低电压下运行的零件,这类零件要按 III 类工具规定的相应要求进行检验。

5.12 当试验电子电路时,电源要不受外部干扰而影响试验结果。

5.13 如果在正常使用中,只有在电动机运转时电热元件才能工作,则电热元件要在电动机运转的情况下进行试验。如果不需要电动机运转,电热元件即能工作,则选择电动机运转或不运转两种情况中不利的一种,对电热元件进行试验。除非另有规定,装在工具内的电热元件要接至一分离电源上。

5.14 对于执行相应第二部分范围内的功能的配件,按第二部分的该章进行试验。

对于其他配件,按制造商说明书进行试验;如没有这类说明,工具施以达到额定输入功率或额定电流的负载连续运行。

5.15 如果要施加转矩,所选加载方法要避免诸如由侧向推力等引起的附加应力。但是要考虑到那些工具正确运行所必需的附加负载。

如果用一制动器来施加负载,它必须逐渐施加以保证起动电流不致影响试验。为加载而对输出装置做出改动以便与制动器连接是允许的。

5.16 对于以安全特低电压运行的工具,如果通常电源变压器与工具一起销售,则工具要连同其电源变压器一起试验。

6 空章

7 分类

7.1 工具按防电击保护分类应属于下列中的某一类:

I 类、II 类、III 类。

通过观察和进行相关试验来检验。

7.2 工具应按照 GB 4208 规定具有恰当的防止有害进水的防护等级。如果要求具有非 IPX0 等级的则应在相应第二部分中规定。

8 标志和说明书

8.1 工具应标有:

——额定电压或额定电压范围, V; 对于星—三角联接的工具应清楚地标明两种额定电压(例如 $230\Delta/400Y$)。

——电源种类符号,但标有额定频率者可不标,电源种类符号应紧接在额定电压标志之后。

——额定输入功率,以瓦或千瓦为单位;或额定电流,以安培为单位;标在工具上的额定输入功率是同时在电路上出现的最大输入功率之和,或额定电流是同时在电路上出现的最大电流之和。

如果工具上有由控制器件选择的可替换组件,则额定输入功率或额定电流对应于可能的最高负载。

——制造商或负责将工具投放市场的其他机构的名称、商标、标识和地址。

——型号或类型标记。

——II 类结构符号(仅用于 II 类工具)。

——防止有害进水的防护等级代码,IPX0 除外,如果 IP 代码省略了第一位数字,该省略的数字应由字母“X”取代,例如 IPX5。

——“警告”为降低伤害风险,用户必须阅读使用说明书”或 ISO 7010 的 M002 标记。

如果使用,则“警告”两字应使用不小于 2.4 mm 高的黑体字,不得与警句分开。

如果使用,则除了“使用说明书”可用“操作手册”或“用户指南”外,警句的内容应逐字抄写。只要不至于引起误解,允许增加标志。

通过观察来检验。

8.2 除非工具的运行时间受到其结构的限制,短时运行或断续运行的工具应标有额定运行时间或分别标明额定运行时间和额定停歇时间。

短时运行或断续运行的标志应与正常使用一致。

断续运行标志应将额定运行时间置于额定停歇时间之前,两者之间用一斜线隔开。

通过观察来检验。

8.3 用于在额定范围值(电压、频率等)内无需调节即可运行的工具上的标志,应区别于那些用于在同一量(电压、频率等)的不同数值下,需调节或无需调节而运行的工具上的标志。

额定范围的下限值与上限值应用一短划(—)隔开。

不同的额定值应由一斜线(/)隔开。

例如:

115 V—230 V:工具适用于标明范围内任一电压值。

115/230 V:工具仅适用于所标出的电压值。

通过观察来检验。

8.4 如果工具能加以调节以适应不同的额定电压,则调节到的电压应清晰可辨。

本条不适用于星—三角联接的工具。

对于不需要频繁变动电压整定值的工具,只要工具要调到的额定电压能由固定在工具上的接线图确定,即认为满足了本条要求。接线图可以置于连接电源导线时必须拆下的罩盖内壁上。接线图不得置于松散地系在工具上的标签上。

通过观察来检验。

8.5 标有多档额定电压或多档额定电压范围的工具,应标明各个电压或电压范围的额定输入功率。

额定输入功率的上限值和下限值应标在工具上,使其清楚地表示出输入功率与电压间的关系;除非额定电压范围上下值之差超过该范围平均值的 10%,在这种情况下,额定输入功率值可仅对应于电压范围的平均值。

通过观察来检验。

8.6 如果用符号表示单位或技术数据,应使用以下符号:

V	伏特
A	安培
Hz	赫兹
W	瓦特
kW	千瓦
F	法拉
μF	微法
g	克
kg	千克
bar	巴
Pa	帕斯卡

h	小时
min	分
s	秒
n_0	空载速度
.../min	每分钟转速或往复次数
==或 DC	直流
~或 AC	交流
2~	二相交流
2N~	带中性线的二相交流
3~	三相交流
3N~	带中性线的三相交流
≡ A	相应熔断体的额定电流,单位为安培
$\frac{X}{\equiv}$	延时小型熔断体,X 为 GB 9364 中规定的时间/电流特性符号
⊕	保护接地
□	II 类工具
IPXX	IP 代码

II 类工具符号的尺寸应为:正方形外框边长是正方形内框边长的 2 倍,外框边长不应小于 5 mm;但当工具的最大尺寸不超过 15 cm 时,该符号尺寸可以减小,但外框边长不应小于 3 mm。

II 类工具符号应放置得它明显地是技术信息的一部分,并且它不可能与其他标志混淆。

采用其他单位时,这些单位及其符号应是国际单位制和符号。

允许增加非国际符号,只要这些符号不致引起误解。

通过观察和测量来检验。

8.7 凡要联接 2 根以上电源导线的工具,应具备有固定在工具上的联接图,除非其正确的联接方式是显而易见的。

如果联接电源导线的接线端子是用指向该端子的箭头标明的,则认为正确的联接方式是明显的。接地导线不是电源导线。对于星—三角联接的工具,其接线图宜标明如何联接绕组。

通过观察来检验。

8.8 除 Z 形联接外,接线端子应如下表示:

——专用于联接中性线的端子应由字母 N 标明。

——接地端子应由符号 ⊕ 标明。

这些标志不应标在螺钉、可拆卸垫圈或其他接线时可能会拆下的零件上。

通过观察来检验。

8.9 除非显然没有必要,其操作可能引起危险的开关应标志得或放置得能清楚地表明它控制工具的哪一部分。

用于此目的的标记应无论在什么使用地点,都不需借助于语言、国家标准等知识而为人们所理解。

通过观察来检验。

8.10 对于意外起动时可能会引起危险的工具,电源开关的“断开”位置应予标明,除非“断开”位置是显而易见。如需要此标记,则标记应是数字 0,如 GB/T 5465.2 规定。

数字 0 不应用作其他任何标记。

电源开关的动触头位置应与该开关操动件位置的标记相对应。

注:例如,数字 0 也可用在数字键盘上。

通过观察来检验。

8.11 运行期间需调节的调节器或类似器件,应有对所调特征量增高或降低的调节方向标记。“+”和“-”的标记足以胜任此一要求。

此要求不适用于其调节构件的完全“接通”位置与“断开”位置处于相对位置上的调节器。

如果用数字表示不同位置,则“断开”位置应用数字0表示,其他的位置则用反映较大输出功率、输入功率、速度等的数字表示。

控制器操动件不同位置的标记不一定要放在控制器本身上。

通过观察来检验。

8.12 使用说明书和一般安全说明应随工具和包装提供,当工具从包装中取出时,它们应轻易地被用户注意到。安全说明可以与说明书分开,对本第一部分所要求的符号的解释应写入说明书或安全说明内。

它们应以该工具销售所在国的官方语言书写。

说明应清晰和醒目。

说明书应包括制造商或定牌产品供应商或负责将工具投放市场的其他机构的名称、地址。

8.12.1 安全说明书的题目是本部分 8.12.1.1 给出的“电动工具通用安全警告”,相应第二部分的专用工具“安全警告”和制造商认为必须的附加安全警告说明。“电动工具通用安全警告”和专用工具“安全警告”,如用中文书写,应按规定顺序逐字写出,且与其他官方语言的含义相同。

所有“安全警告”的格式必须采用突显的字体或类似方法与条文内容区分开,如下所示。

安全说明书中的所有注释不用印刷,它们是提供给手册设计者的信息。

8.12.1.1 电动工具通用安全警告

警告! 阅读所有警告和所有说明。不遵照以下警告和说明会导致电击、着火和/或严重伤害。

保存所有警告和说明书以备查阅。

在所有下列的警告中术语“电动工具”指市电驱动(有线)电动工具或电池驱动(无线)电动工具。

a) 工作场地的安全

- 1) 保持工作场地清洁和明亮。混乱和黑暗的场地会引发事故。
- 2) 不要在易爆环境,如有易燃液体、气体或粉尘的环境下操作电动工具。电动工具产生的火花会点燃粉尘或气体。
- 3) 让儿童和旁观者离开后操作电动工具。注意力不集中会使操作者失去对工具的控制。

b) 电气安全

- 1) 电动工具插头必须与插座相配。绝不能以任何方式改装插头。需接地的电动工具不能使用任何转换插头。未经改装的插头和相配的插座将减少电击危险。
- 2) 避免人体接触接地表面,如管道、散热片和冰箱。如果你身体接地会增加电击危险。
- 3) 不得将电动工具暴露在雨中或潮湿环境中。水进入电动工具将增加电击危险。
- 4) 不得滥用电线。绝不能用电线搬运、拉动电动工具或拔出其插头。使电线远离热源、油、锐边或运动部件。受损或缠绕的软线会增加电击危险。
- 5) 当在户外使用电动工具时,使用适合户外使用的外接软线。适合户外使用的软线将减少电击危险。
- 6) 如果在潮湿环境下操作电动工具是不可避免的,应使用剩余电流动作保护器(RCD)。使用 RCD 可减小电击危险。

注:术语“剩余电流动作保护器(RCD)”可以用“接地故障电路断路器(GFCI)”和“接地泄漏电路断路器(ELCB)”术语代替。

c) 人身安全

- 1) 保持警觉,当操作电动工具时关注所从事的操作并保持清醒。当你感到疲倦,或在有药

物、酒精或治疗反应时,不要操作电动工具。在操作电动工具时瞬间的疏忽会导致严重人身伤害。

- 2) 使用个人防护装置。始终佩戴护目镜。安全装置,诸如适当条件下使用防尘面具、防滑安全鞋、安全帽、听力防护等装置能减少人身伤害。
 - 3) 防止意外起动。确保开关在连接电源和/或电池盒、拿起或搬运工具时处于关断位置。手指放在已接通电源的开关上或开关处于接通时插入插头可能会导致危险。
 - 4) 在电动工具接通之前,拿掉所有调节钥匙或扳手。遗留在电动工具旋转零件上的扳手或钥匙会导致人身伤害。
 - 5) 手不要伸展得太长。时刻注意立足点和身体平衡。这样在意外情况下能很好地控制电动工具。
 - 6) 着装适当。不要穿宽松衣服或佩戴饰品。让衣服、手套和头发远离运动部件。宽松衣服、佩饰或长发可能会卷入运动部件中。
 - 7) 如果提供了与排屑、集尘设备连接用的装置,要确保它们连接完好且使用得当。使用这些装置可减少尘屑引起的危险。
- d) 电动工具使用和注意事项
- 1) 不要滥用电动工具,根据用途使用适当的电动工具。选用适当设计的电动工具会使你工作更有效、更安全。
 - 2) 如果开关不能接通或关断工具电源,则不能使用该电动工具。不能用开关来控制的电动工具是危险的且必须进行修理。
 - 3) 在进行任何调节、更换附件或贮存电动工具之前,必须从电源上拔掉插头和/或使电池盒与工具脱开。这种防护性措施将减少工具意外起动的危险。
 - 4) 将闲置不用的电动工具贮存在儿童所及范围之外,并且不要让不熟悉电动工具或对这些说明不了解的人操作电动工具。电动工具在未经培训的用户手中是危险的。
 - 5) 保养电动工具。检查运动件是否调整到位或卡住,检查零件破损情况和影响电动工具运行的其他状况。如有损坏,电动工具应在使用前修理好。许多事故由维护不良的电动工具引发。
 - 6) 保持切削刀具锋利和清洁。保养良好的有锋利切削刃的刀具不易卡住而且容易控制。
 - 7) 按照使用说明书,考虑作业条件和进行的作业来使用电动工具、附件和工具的刀头等。将电动工具用于那些与其用途不符的操作可能会导致危险。

e) 维修

将你的电动工具送交专业维修人员,使用同样的备件进行修理。这样将确保所维修的电动工具的安全性。

8.12.1.2 安全警告的顺序应或者按 A)项或者按 B)项和按 C)项:

- A) 第一部分的警告后加相应第二部分的警告。第一部分和第二部分中警告的顺序应保持如上所述和相应第二部分中的那样。
- B) 第一、第二部分警告可以分成几个部分归入分标题中,且相关联的警告放在同一个分标题下。每一部分内的顺序应保持如上述和相应第二部分给出的顺序。

当警告以这种方式出现时,第一部分“电动工具通用安全警告”的标题应删去,且 8.12.1.1 警告第一句和 8.12.2,如适用,应改为:

警告! 阅读用 **警告!** 符号标出的所有安全警告和所有说明。

各部分的安全警告应出现在说明书的相应主题中。

第一部分警告的说明书部分的标题应有这样一个格式:

▲通用电动工具安全警告—【部分分标题】

示例:

▲通用电动工具安全警告—人身安全

第二部分警告的说明书部分的标题应有这样一个格式:

▲【工具分类名】安全警告—【部分分标题】

示例:

▲圆锯安全警告—锯割程序

如果第二部分警告没有分标题,则特定第二部分要求的所有警告应以规定顺序出现,且没有分标题的应在上述格式规则之后。

C) 制造商认为有必要的附加警告不应插入在第一部分或第二部分的任何警告中。它们可以根据安全警句的主题,或者被附加到第一部分后或第二部分相应段落,或者放在说明书的其他部分。

8.12.2 如果安全说明与说明书是分开的,则以下警告应放在说明书中。这些警告,如用中文书写,应逐字写出,且与其他官方语言含义相同。

▲警告! 阅读所有安全警告和说明。不遵循这些警告和说明会导致电击、火灾和/或严重伤害。

保存好所有警告和说明以备查阅。

说明书应提供以下信息,如适用的话。

a) 投入使用的说明

- 1) 将电动工具放置或固定在一稳定位置,适合那些可以被安装在支架上的电动工具;
- 2) 装配;
- 3) 连接电源,电缆、熔断体、插座型式和接地要求;
- 4) 功能的图解;
- 5) 环境条件的限制;
- 6) 内容一览表。

b) 操作说明

- 1) 设定和试验;
- 2) 刀具更换;
- 3) 工件夹装;
- 4) 工件尺寸的限制;
- 5) 使用一般说明。

c) 保养和售后服务

- 1) 定期清理、保养、保持刀具锋利的方法和润滑;
- 2) 制造商或代理商的售后服务地址表;
- 3) 用户可更换的零件表;
- 4) 可能需要的专用工具;
- 5) 对于需要用一条专门制备的软线来更换原有软线的 X 型联接工具:工具的电源线如果损坏,必须用一条通过特约维修机构购得的专门制备软线来更换;
- 6) 对于 Y 型联接工具:当需要更换电源线时,为了避免对安全性产生危害,必须由制造商或其代理商进行更换;
- 7) 对于 Z 型联接工具:工具的电源线不能更换,工具应报废。

d) 对于带液源系统的工具,适用时,引入以下内容:

1) 说明:

- 液源的连接;
- 使用符合 14.4 要求的液体和配件,以免工具受液体影响;
- 检查软管和其他会恶化的关键零件;
- 液源的最大许用压力。

2) 对装有 RCD 的工具

- 禁止不装上随工具提供的 RCD 而使用工具的警告和说明;
- 始终在开始作业前测试 RCD 是否正常工作的警告和说明,除非 RCD 属于自检型的。

3) 对于与隔离变压器一起使用的工具:禁止不接上随工具一起交付的变压器或其说明书规定类型的变压器而使用工具的警告和说明。

4) 更换插头或电源线应由工具制造商或其特约维修机构进行的警告和说明。

5) 清除工具零件上的液体,且使液体远离作业区域内的人的警告和说明。

8.13 本部分要求的标志应易于辨认和耐久。符号应当使用与背景对比度大的颜色、纹理或凸起,使得符号提供的信息或说明从 500 mm 以外肉眼清晰可见。符号不必与 ISO 3864-2 要求的蓝色一致。

通过观察以及先用手拿一块浸过水的湿布擦拭标志 15 s,再拿一块浸过汽油的湿布擦拭标志 15s,来检验。

在经过本部分的全部试验后,标志仍应易于辨认,标牌应不可能被轻易拆下,并不应卷曲。

在考虑标志的耐久性时,要考虑正常使用的影响。例如,在可能经常清洗的容器上用油漆或瓷漆(瓷釉除外)制成的标志就不认为耐久的。

本试验采用的溶剂为脂肪族溶剂(正)己烷,所含芳香族化合物至多为容积的 0.1%,贝壳松脂丁醇值为 29,始沸点约为 65°C,干点约 69°C,密度为 0.689 g/cm³(或 0.689 kg/L)。

8.14 8.1~8.5 规定的标志应置于工具的主体上。应将 8.1、8.2、8.3 和 8.5 中规定的标志放在一起。

工具的标志从工具外面看应清晰可辨,如有必要,拆除罩盖。此罩盖应不需借助于工具即可拆卸或打开。

开关和控制器的标记应置于该组件上或其近旁,不应置于能改变位置的零件上,也不应置于会对标志产生误解的位置上。

通过观察来检验。

8.15 如果是否符合本部分取决于可更换熔断器或热熔丝的动作,则应把用来识别热熔丝的代号或其他措施标在熔断体上,或者标在热熔丝熔断后显而易见的部位,此时工具被拆到可更换热熔丝所需程度。

本要求不适用于只能与工具的某一种零件一起更换的熔断体。

通过观察来检验。

9 防止触及带电零件的保护

工具应构造或包封得足以防止意外接触带电零件。

通过观察,以及进行 9.2~9.4 的试验(视适用情况而定)来检验。

9.1 一个易触及零件若满足下列任一条件,即不认为是带电的:

——零件由安全特低电压供电,只要

- 对交流而言,电压峰值不超过 42 V;
- 对直流而言,电压不超过 42 V;

——零件由保护阻抗与带电零件隔开。

就保护阻抗而言,该零件与电源间的电流应为:直流时不超过 2 mA,交流时峰值不超过 0.7 mA;而且:

——电压峰值大于 42 V 和小于、等于 450 V 的,其电容量不应大于 0.1 μ F;

——电压峰值大于 450 V 和小于、等于 15 kV 的,其放电量不应大于 45 μ C。

通过工具在额定电压下运行来检验。测量有关零件与电源任一极之间的电压和电流。放电量要在切断电源后立即测量。

9.2 9.1 的要求适用于当工具按正常使用方式,甚至拆去所有可拆卸零件后的所有工具操作位置。

如果工具能通过插头或全极开关与电源隔离开来,那么设置在可拆卸罩盖后面的灯泡就不拆下。但在插拔那些设置在可拆卸罩盖后面的灯泡时,应确保能防止触及灯头的带电部分。

这排除了使用不借助于工具即易接触的螺纹型热熔丝和螺纹型微型断路器。

在工具每一个可能的位置用图 1 所示试验指探触,探触时不施加可感觉到的力。

试验指穿过孔隙伸入到其所能达到的深度,并在插入前、插入时以及插入后的任何位置,旋转或弯折试验指。

如果试验指不能进入孔隙,则将施加在直形试验指上的力增加到 20 N,再以弯折的试验指重复试验。

试验指不应触及带电零件和仅由清漆、瓷漆、普通纸、棉织物、氧化膜、玻璃粉或密封胶保护的带电零件。

清漆、瓷漆、普通纸、棉织物、金属零件上的氧化膜、玻璃粉或密封胶(自硬性树脂除外)均不认为会形成防止触及带电零件所需的保护。

9.3 对于 II 类工具或 II 类结构中的孔隙,除了那些通到灯头或 I 类工具插座中带电零件的孔隙外,用图 2 的探针施加感觉不到的力进行探触。探针应不可触及带电零件。

9.4 另外,II 类工具和 II 类结构应构造和包封得足以防止意外触及基本绝缘和仅由基本绝缘与带电零件隔开的金属零件。

凡不是由双重绝缘或加强绝缘与带电零件隔开的零件均不应是易触及的。

通过观察以及用图 1 试验指探测来检验。

本要求适用于工具按正常使用方式,甚至拆除可拆卸零件后的所有操作位置。

10 起动

10.1 工具应能在使用中可能出现的所有正常电压下起动。

通过工具以等于 0.85 倍额定电压下空载运行 10 次来检验。调节器,如有,则按正常使用方式整定。在所有情况下,工具应能安全、正常运行。

10.2 离心开关和其他自动起动开关,如有的话,应运行可靠,触头不应颤动。

装有离心式开关或其他自动起动开关的工具还要以等于 1.1 倍额定电压下运行 10 次。相邻两次起动之间的时间间隔要足够长,以防过度发热。

在所有情况下,工具应能安全、正常运行。

10.3 正常起动条件下,过载保护器应不动作。

通过 10.1 和 10.2 的试验来检验。

11 输入功率和电流

11.1 额定输入功率或额定电流应至少为所测空载输入功率或电流的 110%。

对于标有一档或多档额定电压范围的工具,在各额定电压范围的上限和下限两种电压下都要进行试验,除非标示的额定输入功率是对应于电压范围平均值,则以等于该电压范围平均值的电压进行

试验。

通过在工具稳定时测量输入功率或电流来检验,所有可同时工作的电路均处于工作状态。

12 发热

12.1 工具在正常负载条件下不应产生过高的温度。

通过在 12.2~12.5 中规定的条件下测定工具各部分的温升,之后紧接着进行 13 章试验之后来检验,此时,工具处于“接通”位置并且满足以下条件:

对单相工具和适合单相电源的三相工具:图 3 的 S1 处于“接通”位置,对三相工具,三个部分并联。

对不适合单相电源的三相工具:

图 4 中 a、b 和 c 处于“接通”位置,再在轮流断开开关的 a、b、c 中的一个,其他两个闭合的情况下重复测量。

对于电热元件,在轮流断开开关 a、b、c 中的一个,其余两个闭合的情况下重复进行测量。

12.2 工具在静止的空气中在正常负载下运行。扭矩保持不变,然后电压调节到 0.94 倍额定电压或 1.06 倍额定电压,或额定电压范围的平均值,取其中最不利情况。

当工具以 1.06 倍额定电压运行时,如有电热元件,则该电热元件要在 GB 4706.1—2005 中第 11 章规定的条件下运行。

12.3 除绕组外,温升用细丝热电偶测定。热电偶的选用和放置应使其对被测部分温度的影响最小。

除绕组绝缘以外,电气绝缘的温升要在绝缘表面测定,其部位为:在绝缘损坏时可能引起短路、使带电零件与易触及金属零件接触、跨接绝缘的部位,或使爬电距离或电气间隙减少到 28.1 规定值以下的各处。

绕组温升用电阻法测定。但如果绕组为非均质的,或用电阻法测量电阻所需接线十分复杂,则用热电偶测量。

用细丝热电偶测定温升时,热电偶的选用和放置应使其对被测部分温度的影响最小。

测定手柄、操作钮、握持部分及类似部位的温升时,所考虑的是正常使用中所有要握持的部分,以及如果是绝缘材料制成的,还要考虑那些与热的金属接触的部分。

注 1: 如果为了放置热电偶而必须拆开工具,则要再次测量空载输入功率以检查工具是否已正确地重新装配好。

注 2: 多芯软线的线芯分开处是放置热电偶部位的例子。

12.4 工具运行时间:

——对短时运行工具,为额定运行时间。

——对断续运行,为按运行周期连续进行直至达到稳定状态为止,“通”和“断”阶段为额定“通”和“断”时间。

——对连续运行的工具,为直至达到稳定的状态为止。

12.5 试验期间,保护器件不应动作。除 12.6 允许者外,温升不应超过表 1 所示值。

如有密封胶,则不应流出。

表 1 最高正常温升

单位为开尔文

零(部)件	温升
绕组 ^a ,若按 GB 11021,绕组绝缘为: —105级 —120级 —130级 —155级 —180级 —200级 —220级 —250级	75(65) 90(80) 95(85) 115 140 160 180 210
器具进线座插销 —对于热环境 —对于冷环境	95 40
开关、限温器的周围环境 —无 T 标志 —有 T 标志	30 T-25
内、外接线(包括电源线)的橡皮绝缘或聚氯乙烯绝缘: —无温度额定值 ^e —有温度额定值(T)	50 T-25
—作附加绝缘用的软线护层	35
用于密封垫或其他零件的橡胶,合成橡胶除外,其变质可能会影响安全的: —用作附加绝缘或加强绝缘时 —其他情况下	40 50
E14 和 B15 灯座: —金属型或陶瓷型 —非陶瓷的绝缘型 —有 T 型标志	130 90 T-25
用作绝缘的材料(规定用于导线和绕组者除外) ^d —浸渍或涂覆过的纺织品、纸或纸板 —用下列材料粘接的层压板: • 三聚氰胺-甲醛,酚醛树脂或苯酚-糠醛树脂 • 酚醛树脂 —环氧树脂粘接的印制电路板 —由下列材料制成的模压件: • 带纤维填料的酚醛塑料 • 带矿物填料的酚醛塑料 • 三聚氰胺-甲醛塑料 • 酚醛塑料 —玻璃纤维增强的聚酯 —硅橡胶 —聚四氟乙烯	70 85(175) 65(150) 120 85(175) 100(200) 75(175) 65(150) 110 145 265

表 1 (续)

单位为开尔文

零(部)件	温升
—用做附加绝缘和加强绝缘时的纯云母和致密陶瓷材料 —热塑性材料 ^e	400 —
普通木材 ^f	65
电容器外表面 ^g —有最高工作温度标志(T) —无最高工作温度标志: • 抑制无线电和电视干扰的小陶瓷电容器 • 符合 GB/T 14472 的或 GB 8898—2001 中 14.2 的电容器 • 其他电容器 ^g	T-25 50 50 20
除正常使用中握持的手柄外的无电热元件的工具外壳	60
正常使用中连续握持的手柄、操作钮、握持部分等 —金属的 —瓷质的或玻璃质的 —模压材料、橡胶或木质的	30 40 50
正常使用中仅短时握持的手柄、操作钮、握持部分等(例如开关): —金属的 —瓷质的或玻璃质的 —模压材料、橡胶或木质的	35 45 60
与闪点为 t(°C)油接触的零件	t-50
<p>^a 考虑到交直流两用电动机、继电器、螺线管绕组等的平均温度通常要高于绕组上放置热电偶部位的温度,使用电阻法时,不带括号的数值适用;使用热电偶时,带括号的数值适用。但对于振动器线圈和交流电动机绕组,不带括号的数值对两种方法均适用。对于其结构能阻止空气在机壳内外之间循环,但不一定包封得足以达到气密程度的电动机,温升限值可以提高 5 K。</p> <p>^b T 表示最高工作温度。 开关、温度自动调节器和限温器的环境温度是距离开关和该组件表面 5 mm 的最热点空气温度。 就本试验而言,只要工具制造商提出请求,本身标有额定值的开关和控制器可以认为没有最高工作温度标志。</p> <p>^c 此限值适用于符合相应 IEC 标准的电缆、软线和电线,对其他电缆、软线和电线,可能有不同的限值。</p> <p>^d 如果材料是用于手柄、操作钮、握持部分等并与热金属接触的,则括号内的数值适用。</p> <p>^e 对热塑性材料没有规定限值。这些材料必须经得起 29.1 的试验,为此必须测定温升。</p> <p>^f 规定的该限值与木材材质变化有关,而不考虑其表面涂层的劣化。</p> <p>^g 对于在 18.10 中要被短路的电容器,没有温升限值。 不管是采用这些材料还是其他材料,它们承受的温度都不应超过由材料本身老化试验时测定的耐热能力。 绕组温升值由下列公式算出:</p> $\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (K + t_1) - (t_2 - t_1) \dots\dots\dots (1)$ <p>式中: Δt——温升; R₁——试验开始时的电阻; R₂——试验结束时的电阻; K——对铜绕组为 234.5,对铝绕组为 225; t₁——试验开始时的环境温度; t₂——试验结束时的环境温度。 试验开始时,绕组要处于环境温度下。建议用下述方法确定试验结束时的绕组电阻:在开关断开后尽可能立即测量绕组电阻,然后以短的时间间隔再多次测量绕组电阻,使能作出电阻对时间的曲线,从而推断开关断开瞬间的电阻值。</p>	

12.6 如果绕组符合 GB 11021 分类,且温升不超过表 1 的限值,则不必要做下列试验。

三个试样承受下述试验。

- 在不损伤任何零件的条件下,尽可能地拆散试样。将绕组放在烘箱内,历时 10 d(240 h),烘箱温度比按 12.2 测定的温升高 $80^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。
- 经此处理后,重新装好试样,不应出现匝间短路。匝间短路可用绕组试验仪检测。
- 然后,试样按 14.3 规定进行潮湿处理。
- 紧接着,试样应能经受第 13 章和第 15 章的试验。

只要在 12.2 试验期间不显示出温升过高,绝缘可能出现的损伤可不予考虑;必要时,为了完成本条试验,可予以修复。

13 泄漏电流

13.1 泄漏电流不应过大。

通过在电源电压等于 1.06 倍额定电压的下列试验来检查。

泄漏电流试验应在交流电源下进行。除非工具仅用于直流电源,在此情况下,试验不进行。

试验前先将保护阻抗从带电零件上脱开。

建议工具通过隔离变压器供电,否则,它必须与地绝缘。

13.2 用图 10 规定的电路测量电源的任何一极与易触及金属零件以及与易触及金属零件相连的、覆盖在易触及绝缘材料表面的、面积不大于 $20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ 的金属箔之间的泄漏电流。

在试验表面上的金属箔应具有尽可能大的面积,但不超过规定尺寸。如果它的面积小于试验表面,则将它移动以便所有表面部分都能试验到,但工具的散热不应受金属箔影响。

适用于单相电源的三相工具,三个部分并联后按单相工具进行试验。对于单相工具和按单相工具试验的三相工具,用图 3 所示的选择开关,分别在位置 1 和位置 2 测量泄漏电流,此时开关 S1 处于“接通”位置。

对于不适用于单相电源的三相工具,按图 4 测量泄漏电流,开关 a、b 和 c 处于“接通”位置。对于只能作星形连接的工具,中性线不接。

试验电压施加 5 s 内测量泄漏电流,泄漏电流不应超过下列值:

——至易触及的金属零件和金属箔:

- 对 I 类工具,0.75 mA;
- 对 II 类工具,0.25 mA;
- 对 III 类工具,0.5 mA。

如果工具装有一只或几只电容器,并装有一个单极开关,则要在开关处于“断开”位置时重复测量。

14 防潮性

14.1 工具的外壳应具有与工具分类相应的防水等级。

通过工具在 14.1.1 的条件下,按 14.1.2 规定进行相应处理来检验。

14.1.1 工具不接电源。

试验期间,不停地转动工具,使之通过最不利的位置。

X 型联接的工具接上 25.2 中规定的最小截面积的、允许的最轻型软线。其他工具则按供货状态进行试验。

不借助于工具即能拆卸的电气组件、罩盖和其他零件要拆下。如有必要,这些零件随工具主体一起经受相应处理。

14.1.2 非 IPX0 的工具经受 GB 4208—2008 的试验如下:

- IPX1 工具经受 13.2.1 规定的试验;
- IPX2 工具经受 13.2.2 规定的试验;
- IPX3 工具经受 13.2.3 规定的试验;
- IPX4 工具经受 13.2.4 规定的试验;
- IPX5 工具经受 13.2.5 规定的试验;
- IPX6 工具经受 13.2.6 规定的试验;
- IPX7 工具经受 13.2.7 规定的试验。

进行 IPX7 试验时,将工具浸在含 1%氯化钠(NaCl)的水溶液中。

紧接在相应的处理后,工具应能经受第 15 章的电气强度试验,并且观察结果应表明在绝缘上没有会使爬电距离和电气间隙减小到 28.1 规定值以下的水迹。

对正常使用中不遭受液体溢出的工具,在进行 14.3 试验前,允许其在正常试验室环境中放置 24 h。

14.2 正常使用中遭受液体溢出的工具,其应构造使这种溢出不影响工具的电气绝缘。

通过下述试验来检验。

装有器具进线座的工具配接上相应的连接器和软线;X 型联接的工具接上 25.2 规定的最小截面积的、允许的最轻型软线;其他工具则按供货状态进行试验。

不借助于工具即能拆卸的电气组件、罩盖和其他零件,除了那些满足 21.22 试验的零件外,都要拆下。

将工具的液体容器注满含有约 1%氯化钠(NaCl)的水溶液。进而在历时 1 min 期间继续对容器均衡地注入此水溶液,此水量等于容器容量的 15%或 0.25 dm^3 (取容量大者)。

紧接在此处理后,工具应能经受第 15 章规定的电气强度试验,并且观察结果应表明在绝缘上没有会使爬电距离、电气间隙减小到 28.1 规定值以下的水迹。

在 14.3 试验前,允许工具在正常试验室空气环境中放置 24 h。

14.3 工具应能经受正常使用中可能出现的潮湿条件。

通过下述防潮试验来检验。

如有电缆进线孔,将其打开;如具有敲落孔,打开其中一个。

不借助于工具即能拆卸的电气组件、罩盖和其他零件都拆下。如有必要,这些零件都随工具主体一起经受防潮试验。

在空气相对湿度为 $(93 \pm 2)\%$ 的防潮箱内进行潮湿处理,箱内所有能放置试样处的空气温度保持在 $(20 \sim 30)^{\circ}\text{C}$ 中易达到的温度 t ,并保持在 $\pm 1\text{ K}$ 的波动范围内。为了实现防潮箱内的规定条件,必须保证箱内空气不断循环,而且通常使用隔热的防潮箱。

试样在放入防潮箱前,其温度要达到 t 与 $(t+4)^{\circ}\text{C}$ 之间。在潮湿处理前保持这一温度至少 4 h,即认为工具达到了规定温度。

工具放在防潮箱内 48 h。

该试验后工具立即在额定电压或额定电压范围的平均值下经受第 13 章试验,此时工具开关处于“接通”位置并符合如下条件:

对单相工具和按单相工具进行试验的三相工具:图 3 的 S1 处于“断开”位置。

对不适合单相电源的三相工具:图 4 中 a 处于“接通”位置,b 和 c 处于“断开”位置。

经此试验后,紧接着工具在防潮箱内或在达到规定温度的室内,把那些可能已被拆下的零件重新装配好后,经受第 15 章的试验。

14.4 液源系统不应使用户在可预见的误用时增加电击危险。

通过以下试验来检验：

剩余电流动作保护器，如有的话，使其在试验期间不能动作。

工具在额定电压下，如适用，用约 1.0 % NaCl 水溶液按下述情况运行：

- 使容器容量的 15% 液体或 0.25 dm³ 液体溢出，取大者；
- 去除密封圈或其他用户可拆卸零件；
- 不安装由用户例行安装的液源系统连接器。

每种运行情况下，工具在与第二部分和制造商说明书中一致的所有位置运行 1 min，期间按第 13 章监测泄漏电流。

试验期间，泄漏的电流：

- 对 II 类工具不超过 2 mA；
- 对 I 类工具不超过 5 mA。

紧随此试验，工具放置在环境温度下干燥 24 h 后，应满足 13.1 试验要求。

14.5 液源系统应当用能在正常使用中承受压力而不泄漏的组件构成。

通过以下试验检验：

关闭液源系统，对约 1.0 % NaCl 水溶液以两倍于 8.12.2d)1) 的静压力施加 1 h。按第 13 章测量易触及零件泄漏电流。试验期间，泄漏电流

- 对 II 类工具不超过 2 mA；
- 对 I 类工具不超过 5 mA。

紧随此试验，工具放置在环境温度下干燥 24 h 后，应满足 13.1 试验要求。

剩余电流动作保护器，如有的话，使其在试验期间不动作。

14.6 用于防止在液源系统失效时电击危险的剩余电流动作保护器，应符合 IEC 61540 并应满足以下 a) 到 c) 要求：

a) 当泄漏电流超过 10 mA，且 RCD 最大反应时间为 300 ms 时，RCD 应能切断除接地导线(如有)外的两根电源线。

通过观察和 IEC 61540:1997 的 9.9.2 试验来检验。另外，试验期间，接地导体不应变为断开。

b) RCD 应在预计使用中可靠。

通过在额定电压下使剩余电流动作保护器运行来检验：模拟上述 a) 泄漏的条件并堵转转子运行 50 个循环周期。剩余电流动作保护器应在所有循环次数中均应正常动作。

c) RCD 应安装得不易在使用和正常的例行维护中被拆除。

如剩余电流动作保护器被固定在工具上或固定在工具电源线上，即认为满足要求。

剩余电流动作保护器固定到电源线的地方，应装有 Y 型联接或 Z 型联接，以供与电源线和互联线连接用。

通过观察来检验。

15 电气强度

15.1 电气强度应足够。

通过 15.2 的试验来检验。

试验前先将保护阻抗从带电零件上脱开。

在室温下，不接至电源，对工具进行试验。

15.2 绝缘经受实际正弦波、频率为 50 Hz 或 60 Hz 的电压，历时 1 min。试验电压值和施加部位见表 2 所示，除非另有规定。

在绝缘材料的易触及部分覆盖金属箔。

表 2 试验电压

施加部位	试验电压/V		
	III类工具和 III类结构	II类工具和 II类结构	其他工具
1) 带电零件与由下列绝缘将带电零件隔开的易触及零件之间： ——只有基本绝缘 ——加强绝缘	500 —	— 3 750	1 250 3 750
2) 对具有双重绝缘的零件，在仅由基本绝缘将带电零件隔开的金属零件与下列零件之间： ——带电零件 ——易触及零件	— —	1 250 2 500	1 250 2 500
3) 在金属外壳或绝缘材料的覆盖层与贴附在衬里内表面上的金属箔之间，如果带电零件与这类金属外壳或覆盖层之间穿过衬里测得的距离小于 28.1 规定的相应间隙值	—	2 500	1 250
4) 贴附在手柄、操作钮、握持部位等上的金属箔与这些零件的轴之间，如果绝缘万一损坏时这些轴可能成为带电体	—	2 500	2 500
5) 易触及零件与包有金属箔的电源线护套内径之间	—	2 500	1 250
6) 绕组与电容器的联接点，如果在该点与外接导线的任一接线端子之间出现谐振电压 U，则与下列零件之间： ——易触及零件 ^a ——仅由基本绝缘与带电零件隔离的金属零件	— —	— 2U+1 000	2U+1 000 —

^a 在绕组和电容器的联接点与易触及零件或金属零件之间的试验，只有正常运转条件下该绝缘会受到谐振电压的才进行。其他零件要脱开，电容器要短路。

开始时，施加不超过规定电压值的一半，然后快速升至全值。

试验期间不应发生闪络或击穿。

试验用的高压变压器必须设计成：在输出电压调节到相应的试验电压后，输出端子短路时的输出电流不小于 200 mA。

当输出电流低于 100 mA 时，过电流继电器不应动作。

注意，测得所施加的试验电压的有效值应在 ±3% 以内。

注意，金属箔应放置得不会在其边缘或绝缘边缘出现闪络。

对具有加强绝缘和双重绝缘的 II 类结构，要注意施加到加强绝缘上的电压不会使基本绝缘或附加绝缘受到过电压。

在基本绝缘和附加绝缘不能分开试验的情况下，这样的绝缘要承受加强绝缘规定的试验电压。

试验绝缘覆盖层时，可用一只产生 5 kPa(0.5 N/cm²) 压强的砂袋将金属箔压在绝缘上。试验可局限于绝缘可能较薄弱的部位，例如在绝缘下面有金属锐边的部位。

只要实际上可行，绝缘衬垫就单独进行试验。

对装有电热元件的工具，GB 4706.1 规定的试验电压只适用于电热元件，而不适用于工具的其他零部件。

16 变压器及其相关电路的过载保护

装有由变压器供电电路的工具应构造得在正常使用中可能出现短路时,变压器及其相关电路不应出现过高温。

正常使用中可能出现短路的例子有:安全特低电压电路中易触及的裸导线或易触及的不充分绝缘的导线短路;灯丝内部短路。

就本条要求而言,对符合 I 类或 II 类结构基本绝缘规定要求的绝缘,不认为其在正常使用中可能出现失效。

通过工具在 1.06 倍或 0.94 倍额定电压下(择其中更不利者)、施加正常使用中可能出现的短路或过载来检验。

测定安全特低电压电路的导线绝缘层温升,温升不应超出表 1 规定值 15 K。

变压器绕组温度不应高于 18.9 中对绕组的规定值,符合 GB 19212.1—2003、GB 19212.5—2006 和 GB 19212.7—2006 的变压器除外。

17 耐久性

17.1 工具应构造得使其在持续正常使用中,不致出现可能有损于符合本部分的电气的或机械的故障。不得因发热、振动等而导致绝缘损伤、触头和联接件松动。

而且,在正常运转情况下,过载保护装置不应动作。

通过 17.2 的试验来检验;对于装有离心式开关或其他起动开关的工具,还要通过 17.3 的试验来检验。

紧接这些试验后,工具应能经受第 15 章规定的电气强度试验,但试验电压降为规定值的 75%。联接件不应松动,不得有危及正常使用时的安全的损坏。

17.2 工具以 1.1 倍额定电压空载断续运行 24 h,然后以 0.9 倍额定电压空载断续运行 24 h。

工具可用不是装在工具内的开关接通、断开。

每个运行周期由一个 100 s“接通”时段和一个 20 s“断开”时段组成,“断开”时段包括在规定的运行时间内。

对短时运行或断续运行的工具,如果运行时间受到工具结构的限制,则运行时段等于运行时间;否则,按照第二部分中的规定或按照标志运行,取其中更不利者。

试验期间,以三个不同方位放置工具,在每种试验电压下,每个方位运行时间约 8 h。

试验期间允许更换电刷,并按正常使用方式对工具加注润滑油脂。

如果工具的任一部分的温升超过 12.1 试验时测得的温升,则可以采用强制冷却或使之停歇。停歇的时间不包括在规定的运行时间内。

试验期间,装在工具内的过载保护器不应动作。

注:改变方位是为了防止碳粉不正常地积聚在某特定部位上。三个方位的例子是水平、垂直向上和垂直向下。

17.3 装有离心开关或其他自动起动开关的工具,以 0.9 倍额定电压在正常负载下起动 10 000 次,运行周期按 17.2 中的规定。

18 不正常操作

18.1 工具的设计应尽可能消除不正常操作引起的着火、危及安全的机械损害或电击危险。

装在工具内的熔断体、热断路器、过流保护器或类似器件可提供必要的保护。

通过进行 18.2 到 18.9 试验来检验。

18.2 装有电热元件的工具经受 18.3 和 18.4 的试验。而且,对装有在第 12 章试验期间限制温度的控制器的工具要经受 18.5 的试验,除非第二部分明确不予考虑;如果适用,还要经受 18.6 的试验。

每一次只模拟一种不正常情况。如果用同一台工具做多项试验,则这些试验要依次进行。

除非另有规定,试验连续运行,直到非自动复位的热断路器动作或达到稳态为止。如果试验期间电热元件或故意设置的薄弱零件永久地开路了,则在第二个试样上重复相应试验。第二次试验应以同样的方式结束,除非该试验以另一种符合要求的方式完成。

有意设置的薄弱零件是指在不正常操作情况下会失效的一种零件,用以防止违反本标准规定的情况出现。这类零件可以是可更换的组件,如电阻器、电容器或熔断器,也可以是一个要被更换的组件中的一个零件,如装在电动机中的不易触及的而且不能复位的热断路器。

18.3 具有电热元件的工具,在限制散热及第 12 章规定的条件下试验。在试验前需确定的电源电压为在正常运行达到稳态时,提供 0.85 倍额定输入功率所要求的电压。此电压在整个试验中保持不变。

在经受 18.4 的试验前,允许让工具冷却到接近室温。

18.4 重复 18.3 的试验,但试验前确定的电源电压为正常运行提供 1.24 倍额定输入功率达到稳态时所需的电压。此电压在整个试验过程中保持不变。

18.5 工具在第 12 章规定的条件下进行试验,电源电压为正常运行条件下输入功率达到 1.15 倍额定输入功率时的电压,但第 12 章试验期间限制温度的控制器要短路。

如果工具装有多个控制器,则这些控制器要依次短路。

18.6 对带有管状外鞘的埋入式电热元件的 I 类工具,如果该工具不是永久性地接到固定布线上,在第 12 章试验期间限制温度的控制器不予短路,电热元件的一端接地的情况下,重复 18.5 的试验,除非在 18.5 试验期间出现全电极断开。然后再在工具的电源极性反接和电热元件另一端接地的情况下重复此试验。

18.7 下述试验在切割刀具,诸如锯片、砂轮等拆除的情况下进行。

装有串励电动机的工具以 1.3 倍额定电压或 1.3 倍电压范围上限值空载运行 1 min。

18.2 到 18.7 试验后,工具的安全不应受到损害,特别是绕组和联接件不应松动。试验后,工具不一定要能继续使用。

18.8 装有感应电动机并有下列情况之一者的工具:

- 起动转矩小于满载转矩的;
- 用手起动的;
- 有容易卡住的运动零件,或运动零件能用手制动而此时电动机仍接通电源的。

从冷态开始,堵住运动零件,接至额定电压或额定电压范围上限值:

- 对使用时用手操作的工具,历时 30 s;
- 对使用时只需照看的工具,历时 5 min。

在规定的试验时间结束时,或在熔断体、热断路器、电动机保护装置或类似器件动作的瞬间,绕组的温度不应超过表 3 规定的值。

表 3 绕组最高温度

单位为摄氏度

绕组保护	温度限值							
	105	120	130	155	180	200	220	250
由固有阻抗保护	150	165	175	190	210	230	250	280
由试验期间动作的保护器件保护	200	215	225	240	260	280	300	330

18.9 装有三相电动机的工具,在断开一相和施加正常负载的转矩条件下,从冷态开始:

——用手保持接通或用手加载者,运行 30 s;

——否则就运行 5 min。

在规定的试验时间终了时,或在熔断体、热断路器、电动机保护器或类似器件动作瞬间,绕组的温度

不应超过表 3 列出的值。

18.10 电子电路的设计和应用应使得工具即使在某一故障条件下也不会有引起电击、着火、机械危险或危险误动作等的不安全情况。

通过对所有电路和电路的某一部分进行 18.10.2 规定的故障状况作评定来检验,除非它们符合 18.10.1 规定的条件。

如果任一故障条件下工具的安全性取决于符合 GB 9364.1 的小型熔断体,则进行 18.10.3 试验。

如果印制电路板的导体开路,只要满足以下三个条件,即认为工具承受了特殊试验:

- 印制电路板的基材能承受附录 F 的试验;
- 松弛的导体不会使带电零件和易触及导电零件之间的爬电距离或电气间隙降低到第 28 章规定值以下;
- 工具在开路的导体被跨接的情况下,能承受 18.10.2 试验。

注:工具与其线路图的检查将揭示须模拟的故障条件,所以试验能被限制在那些可预见产生的最不利后果的情况。

18.10.1 当以下两个条件同时具备时,18.10.2 中规定的 a) 到 f) 故障条件不施加到电路或电路的零件上:

- 电子电路为以下描述的低功率电路;
- 对电击、着火危险、机械危险或工具其他零件的危险故障的防护不依赖于该电子电路的正常功能。

图 11 为低功率电路的示例,并按下述来确定。

工具在额定电压或额定电压范围上限运行,将可变电阻器调节到最大电阻值,并连接到检查点和电源的另一极之间。然后降低电阻值直到被该电阻器消耗的功率达到最大值。在第 5 s 末时,供给该电阻的最大功率不超过 15 W 的最靠近电源的那些点,被称之为低功率点。距电源更远的低功率点的电路部分被认为是低功率电路。

测量仅从电源的某一极开始,最好从产生最少低功率点的那极开始。

注:当测量低功率点时,建议从接近电源的点开始。

18.10.2 要依次考虑以下故障条件,如有必要,一次施加一种故障:

- a) 除非相关零件具有足够的包封,在不同极性导电零件之间的爬电距离和电气间隙被短路,如果这些距离小于第 28 章规定值;
- b) 任何电子元件端子的开路;
- c) 电容器短路,除非它们符合 GB/T 14472;
- d) 除集成电路外,电子元件任意两个端子的短路。该故障不适用于光电耦合器的两个电路之间;
- e) 晶闸管失效成二极管模式;
- f) 集成电路失效。在此情况下,要对工具可能的危险状况进行评定,以保证安全性不依赖于这一元件的正常功能。认为所有可能的输出信号是在集成电路内故障条件下输出的。如果它显示某个特殊输出信号不会发生,则相关故障不考虑。

半导体闸流管和晶闸管之类的元件不经受故障条件 f)。

对包封元件和类似元件,如果该电路不能用其他方法评定,则施加故障条件 f)。

注:微处理器是集成电路的示例。

如果正温度系数电阻(PTC's)在制造商声明的规定范围内使用,则它们不被短路。

另外,通过连接低功率点和被测起始电源极将每个低功率电路短路。

为模拟故障条件,工具按第 12 章规定的条件运行,但电压为额定电压或额定电压范围内最不利的电压。

当任一故障条件被模拟时,试验持续时间为:

- 当故障不能被用户识别时,例如温度改变,按 12.4 的规定;

—如果故障能被用户识别时,例如电动机停转,按 18.8 的规定;

—对连续接在电源的电路,例如旁路电路,达到稳定。

对上述每种情况,如果发生工具内部断电则试验终止。

18.10.3 在 18.10.2 规定的所有故障下,如果工具的安全性取决于符合 GB 9364.1 的小型熔断体的动作,则将小型熔断体更换为电流表后重复进行试验。如果测得的电流:

- 不大于 2.1 倍的熔断体额定电流,不认为电路有足够的保护,并且试验在熔断体短路情况下进行;
- 至少为 2.75 倍的熔断体额定电流,认为电路有足够的保护;
- 为 2.1 倍到 2.75 倍的熔断体额定电流,将熔断体断路进行试验,试验持续周期为:
 - 对快速动作熔断体,为相应的周期或 30 s,取较短者;
 - 对延时动作熔断体,为相应的周期或 2 min,取较短者。

如有疑问,在确定电流时必须考虑熔断体的最大阻抗。

其他熔断体按 18.2 则被认为是有意设置的薄弱零件。

注:确认熔断体是否能作为一个保护装置来工作,要以 GB 9364.1 规定的熔断特性为基础。同时它也给出了计算此熔断体最大电阻值所需的信息。

18.10.4 装有电子器件的工具应设计得即使该电子器件出现故障,也不应引起危险。

通过在电子器件短路的情况下,工具以额定电压或电压范围平均值空载运行 1 min 来检验。

再在电子器件开路的情况下重复此项试验。

经过 18.10.1 到 18.10.4 试验,工具不应呈现由于着火造成的损坏,以及会影响到安全和电击防护的机械损坏而造成的损坏。任何流经保护电阻的电流不应大于 9.1 规定的限值。

对装有一旦电子器件失效时用以限速的器件的工具,如果试验时该限速器件动作,即认为已进行了试验。

18.11 在正常使用中可能要电动机改变旋转方向时,则改变电动机转向用的开关或其他装置应能经受在运转情况下改变电动机转向时产生的应力。

通过下述试验来检验:

工具以额定电压或额定电压范围上限值空载运行,而改变转向装置处于使转子朝一个方向全速旋转的位置上。

然后,改变转向装置的旋转方向,转换期间不在中间“断开”位置停歇。

此操作程序进行 25 次。

试验后,开关不应出现电气或机械故障。

18.12 采用 II 类结构的 I 类工具(见 5.10)或 II 类工具应能在极端过载情况下运行而不应削弱电击保护。

通过用单独的试样进行下列试验来检验。

在 18.1 中规定的易被用户不借助工具就触及的所有熔断器、热断路器、过载保护器以及类似器件应被短路。

将试样连接到 12 kVA 及以上的电路,工具加载到正常负载电流的 160%,持续加载 15 min 或直到工具开路或出现火焰。如果工具不能在 160%负载下运行,则工具堵转 15 min 或直到工具开路或出现火焰。如果任一情况出现,立即断电,如果出现火焰,立即用二氧化碳(CO₂)灭火器熄灭。按第 13 章要求测量的带电零件和易触及零件之间的泄漏电流,在整个试验期间以及在试验后都要监控,一直到泄漏电流稳定或开始降低为止,该泄漏电流不应超过 2 mA。

此后,工具冷却到室温,在带电零件和易触及零件之间进行第 15 章电气强度试验如下:

- 如果工具在 15 min 后不能运行,进行 1 500 V 电气强度试验;
- 如果工具在 15 min 后能运行,进行 2 500 V 电气强度试验。

19 机械危险

19.1 只要适合于工具的使用及工作方式,工具的运动零件和其他危险零件就应安置或包封得在正常使用时能提供足以防止人身伤害的保护。

保护性的外壳、盖板、护罩和类似物应具有足够机械强度,以满足其规定的用途,并且不借助工具就不能拆下。

当可调节的护罩用作作业部件的保护时,它应有一个在接触危险零件的可能性最小的情况下,方便地进行准确调整的装置。

使用和调整护罩应不会产生其他危险,例如减小或阻挡了操作者的视野,传递热量等,或其他可预料得到的危险。

所有的作业部件,包括作为工具一部分的专用部件或备件,应固定得不可能在正常使用期间由于移动、松开、脱离工具的正常约束而引起危险。

注1: 这样的危险可能由振动、反向运动或电气制动引起。

通过观察、第20章试验以及用图1所示试验指进行试验来检验。试验指应不可能触及危险的运动部件。该试验不对去除了集尘装置后的集尘口进行,其试验按19.3进行。

注2: 某些情况下,按相应第二部分中规定,用具有与图1试验指相同尺寸无关节的刚性试验指进行试验。

19.2 在正常使用中很可能触及的易触及零件应无锐边、毛刺、溢边等。

通过观察来检验。

19.3 在拆去集尘装置后,如有的话,应不可能触及危险运动零件。

通过用图1的刚性试验指来检验,在拆除集尘装置后,试验指应不可能通过集尘口触及危险运动零件。

19.4 工具应有足够的握持面以保证使用时安全的握持。

通过观察来检验。

19.5 如有必要,工具应设计和构造成允许对刀具与工件是否接触进行目测检查。

通过观察来检验。

19.6 对所有相关第二部分要求标出额定空载速度的工具,主轴在额定电压或额定电压上限的空载速度应不超过额定空载速度的110%。

通过工具空载运行5 min后测量主轴速度来检验。

20 机械强度

20.1 工具应具有足够的机械强度,应构造得使其能承受正常使用中预计会出现的粗率操作。

通过20.2、20.3和20.4中规定的试验来检验。

试验后,工具应能经受第15章规定的电气强度试验,且不应呈现可能有损于符合本标准的损伤,特别是带电零件不应成为可触及的,如第9章规定。

表面涂(镀)层的损伤、不会减小爬电距离或电气间隙到28.1规定值以下的小坑、或不致影响防电击保护或防潮保护的细屑均忽略不计。

机械安全装置的功能应不会受到损害。

肉眼看不出的裂缝和纤维增强模制件等的表面裂纹不予考虑。

如果装饰性罩盖具有内衬,而此内衬在拆下装饰性罩盖后能承受此试验,则装饰性罩盖的破裂可忽略不计。

20.2 用GB/T 2423.55的第5章规定的弹簧驱动的冲击试验器对工具施加冲击。

将弹簧调节到使锤头能以表4所示的能量冲击。

表4 冲击能量

单位为牛顿米

被试部分	冲击能量
电刷盖	0.5±0.05
其他部分	1.0±0.05

对外壳上每个可能的薄弱处施加冲击。

如有必要,对保护装置、手柄、操作杆、操作钮等也施加冲击。

20.3 工具应能承受从1 m高处跌落到混凝土地面3次。每次试样承受的冲击点位置应不同。

20.4 刷握和电刷盖应有足够的机械强度。

通过观察来检验;如有怀疑,则通过取下并放回电刷10次来检验,拧电刷盖时施加的扭矩如表5所示。

表5 试验扭矩

试验用螺钉旋具刀头宽度 b/ mm	扭矩/ (N·m)
$b \leq 2.8$	0.4
$2.8 < b \leq 3.0$	0.5
$3.0 < b \leq 4.1$	0.6
$4.1 < b \leq 4.7$	0.9
$4.7 < b \leq 5.3$	1.0
$5.3 < b \leq 6.0$	1.25

试验后,刷握不应呈现有损于其继续使用的损伤,螺纹(如有)不应损坏,电刷盖不应开裂。

试验用螺钉旋具刀头宽度必须尽可能大,但不得超出电刷盖上的凹槽长度。然而,若螺纹直径小于凹槽长度,则刀头宽度不得大于该直径。不得猛然施加扭矩。

20.5 可能切割到暗线或自身软线的所有工具,其手柄和握持面,按说明书规定,应有足够的机械强度以便在握持面与输出轴之间提供绝缘。

通过以下试验检验:

按工具制造商的选择,可以用一个单独试样,在每个手柄和每个推荐的握持面各经受一次冲击,该冲击为从1 m高跌落到混凝土表面,紧接着在覆盖有金属箔的握持面与工具输出轴之间进行第15章电气强度试验,试验电压为交流1 250 V。

21 结构

21.1 能够调节以适用于不同电压或不同转速的工具,如果整定点的意外变动会导致危险,则应构造得使整定点不可能发生意外变动。

通过观察和手试来检验。

21.2 工具应构造得使控制器的整定点不可能发生意外变动。

通过手试来检验。

21.3 不借助于工具应不可能拆卸那些保证所需防水等级的零件。

通过手试来检验。

21.4 如果手柄、操作钮及类似物用于指示开关或类似组件位置,则应不可能将它们安置在可能导致危险的错误位置上。

通过观察和手试来检验。

21.5 更换软电缆或软线时,如需要移动兼作外接导线接线端子的开关,则内部布线应不会受到过度应力。在开关重新就位后以及工具重新装配前,应能证实其内部布线是否正确就位。

通过观察和手试来检验。

- 21.6 木、棉、丝、普通纸和类似的纤维或吸水性材料,如果未经浸渍,不应用作绝缘。
如果材料纤维间的空隙基本上填满了合适的绝缘物质,即认为该绝缘材料是浸渍过的。
通过观察来检验。

- 21.7 在工具的结构中不应采用石棉。
通过观察来检验。

- 21.8 不得依靠传动带提供所需的绝缘等级。
如果工具内装有一根能防止不适当更换的、特殊设计的传动带,则该要求不适用。
通过观察来检验。

- 21.9 II类工具的绝缘隔层、II类工具中用作附加绝缘或加强绝缘的零件,并且它们在维修后重新装配时可能遗漏的零件应:

- 固定得不严重破坏就不能拆下,或
- 设计成重新安放时不可能放在不正确的位上,如果遗漏了,工具就不能运行或明显不完整。

通过观察和手试来检验。

维修包括更换组件,如电源线、开关。

只要隔层固定得只有将其破坏或割开才能拆下,本条要求即满足。

允许用铆钉固定,只要在更换电刷、电容器、开关、不可拆卸的软电缆或软线和类似物时,不必拆除这些铆钉。

仅在粘接点的机械强度达到隔层机械强度时,才允许用粘接来固定。

适当的绝缘内衬或金属外壳上适当的绝缘涂层认为是绝缘隔层,只要涂层不能轻易刮除。

对于II类工具,套在绝缘内接导线(不是外接软电缆或软线的芯线)上的套管,如只有当将其破坏或切割开才能取下的或在其两头夹住的,则认为是适当的绝缘隔层。

不认为金属外壳内壁上的普通清漆、浸渍黄蜡布、软树脂胶合纸和类似物是绝缘隔层。

- 21.10 工具内,软电缆或软线的护层(外包层)只在不承受过度机械应力或热应力处才能用作附加绝缘。

通过观察来检验。

- 21.11 附加绝缘中任何宽度大于0.3 mm的装配间隙,不应与基本绝缘中这类间隙重合;加强绝缘中这类间隙也不应形成至带电零件的直通道。

通过观察和测量来检验。

- 21.12 I类工具应构造得在任何导线、螺钉、螺母、垫圈、弹簧和类似零件一旦松动或从其位置上脱落时,也不可能使易触及金属零件带电。

II类工具或II类结构应构造得在任何这类零件一旦松动或从其位置上脱落时,也不可能使得在附加绝缘或加强绝缘上的爬电距离或电气间隙减小到28.1规定值的50%以下。

除全绝缘型的II类工具外,II类工具或II类绝缘结构应在易触及金属零件与电动机零件及其他带电零件之间设置绝缘隔层。

对I类工具,通过设置隔层或充分地固定零件,以及通过提供足够大的爬电距离和电气间隙来满足本条要求。

不认为两个独立的零件会同时松动或脱落。就电气联接件而言,不认为弹簧垫圈足以防止零件松动。

如果导线不是在靠近接线端子或导线接头处的固定,而仅依赖于接线端子连接或焊锡,则认为导线是可能从端子中或锡焊连接处脱开的。

只要接线端子螺钉松动时短的硬导线仍留在原位,则短的实芯线就不认为是易于从端子中脱出的。

通过观察、测量和手试来检验。

- 21.13 附加绝缘和加强绝缘应设计或保护得不可能由于污物沉积或因工具内部零件磨损产生的粉尘受到损害,致使爬电距离或电气间隙减小到28.1规定值以下。

非致密烧结的陶瓷材料和类似材料以及单一的玻璃粉均不应用作附加绝缘或加强绝缘。

用天然橡胶或合成橡胶制成的用作附加绝缘的零件应耐老化,或者它的尺寸和放置使得即使在该零件出现裂痕的情况下,也不会使爬电距离减小到28.1规定值以下。

埋有发热导体的绝缘材料只用作基本绝缘,不应用作加强绝缘。

通过观察和测量来检验;对于橡胶还通过下述试验来检验:

橡胶零件在温度(100±2)℃下放置70 h进行老化,试验后,被试件不应呈现肉眼可见的裂纹。

注:对非橡胶材料有怀疑时,可进行专门的试验。

- 21.14 工具的结构通常不应使内部布线、绕组、换向器、滑环等类似零件以及一般绝缘与油脂或其他类似物质相接触。

如果结构上需要接触油、脂或类似物质(例如在齿轮等中),油、脂或类似物质应具有足够的绝缘性能而不致有损于符合本标准,并且不应使绝缘产生不利影响。

通过观察和进行本标准的试验来检验。

- 21.15 不借助于工具应不可能接触电刷。

螺纹型电刷盖应设计成:拧紧时两个表面压紧在一起。

对用锁定件将电刷限制在适当位置上的刷握,如果锁定件松动会造成易触及金属零件带电,则该锁定件应设计成不依赖电刷弹簧的张力来锁定。

从工具外部易触及的螺纹型电刷盖应由绝缘材料制成,或用有足够电气和机械强度的绝缘材料覆盖;电刷盖不应凸出于周围的工具表面。

通过观察、手试来检验,绝缘材料性能由下列检验来判定:

——对从工具外部易触及的螺纹型电刷盖,进行20.2和20.4的试验;

——对I类工具和III类工具,进行对附加绝缘规定的试验;

——对II类工具,进行对加强绝缘规定的试验。

- 21.16 带液源的工具应保护用户免于在正常使用条件和液源系统故障条件下,因液体外溢而增加电击危险。

带液源的工具:

——应是III类结构;或是

——装有剩余电流动作保护器并符合14.4、14.5和14.6要求的I类或II类结构;或是

——设计成与隔离变压器一起使用并符合14.4和14.5要求的I类或II类结构。

通过观察来检验。

- 21.17 开关以及非自动复位控制器的复位按钮应设置得不可能发生意外动作。

通过观察以及以下试验来检验。

工具与电源连接,工具以任何可能的方位放置并从水平表面上拖过。

开关应不会发生意外动作。

- 21.18 除装有软轴的工具外,其他工具应装有一只操作者不需要松开对工具的握持,即能断开电路的电源开关。如果开关具有一个将工具锁定在“接通”位置的锁定装置,只要操动开关的扳机或操动件,该锁定装置就能自动解除锁定,即认为满足了21.18的要求。

通过观察和手试来检验。

- 21.18.1 在伴随连续运行而存在危险的地方,开关应无被锁定在“接通”位置的锁定装置,并且松开扳机开关就不应保持“接通”位置。该要求应在相应第二部分中说明。

- 21.18.2 在伴随无意起动而存在危险的地方,开关应有被锁定在“断开”位置的锁定装置。该要求应在相应第二部分中说明。

21.19 工具应设计成:在维修中,从外部更换的那些螺钉,如用更长的螺钉替换,其防电击保护应不受影响。

通过不施加明显的力插入较长的螺钉来检验,带电零件与易触及金属零件之间的爬电距离和电气间隙应不减小到 28.1 规定值以下。

21.20 如果工具标有 IP 代码的首位数字,则应满足 GB 4208—2008 的相应要求。

通过相应试验来检验。

21.21 工具应设计成在正常使用中触及插头的插销时,不应有电容器放电引起的电击危险。额定电容不大于 $0.1 \mu\text{F}$ 的电容器不认为会引起电击危险。该要求不适用于符合 9.1 和 21.36 规定的保护阻抗要求的电容。

通过下述试验来检验,试验进行 10 次。

工具以额定电压运行。

然后将工具的开关(如有的话)拨到“断开”位置,拨下插头,切断工具电源。

切断电源后的 1 s 时,用对被测的量值无明显影响的仪表测量插头插销间的电压。

该电压值应不超过 34 V。

21.22 提供防止电击、防水或防止触及运动零件所需防护等级的不可拆卸零件应牢固地固定,并应能承受正常使用中出现的机械应力。

用来固定这类零件的快速扣紧装置应有明显的锁定位置。在维修期间可能要拆下的零件上使用的快速扣紧装置,其紧固性能应不会劣化。

通过下述试验来检验。

试验进行前,先将维修期间可能要拆下的零件拆、装 10 次。

维修包括更换电源线。

工具处于室温中,但当检验可能受温度影响时,试验还要在工具按第 12 章规定条件运行后立即进行。

对可能是可拆卸的所有零件,不论它们是否用螺钉、铆钉或类似零件紧固,都要试验。

对罩盖或零件上那些可能薄弱的部位,以最不利的方向施力 10 s,力不得猛然施加。施加的力如下:

——推力为 50 N;

——拉力:

a) 如果零件的形状不能使指尖轻易滑脱的为 50 N;

b) 如果零件突出的握持部位在拆卸方向上小于 10 mm,则为 30 N。

推力是用尺寸与图 1 所示标准试验指相类似的刚性试验指施加。

拉力则是用吸杯之类的适当器件来施加,以使试验结果不受影响。

在进行 a) 或 b) 项拉力试验时,用 10 N 的力将图 7 所示试验指甲插入任何缝隙或接缝中。然后以 10 N 力将此试验指甲沿边滑动,试验指甲不要扭转,也不作杠杆使用。

如果零件的形状不可能施加轴向拉力,则不施加拉力,但以 10 N 拉力把图 7 所示试验指甲插入任何缝隙或接缝中,然后用拉环以 30 N 力沿拆卸的方向拉 10 s。

如果罩盖或零件有可能受到扭转力的情况,则在施加拉力或推力的同时施加如下扭矩:

——主体尺寸不大于 50 mm 的为 $2 \text{ N} \cdot \text{m}$;

——主体尺寸大于 50 mm 的为 $4 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

当用拉环拉动试验指甲时,此扭矩也要施加。

如果零件握持部位的突出部位小于 10 mm,上述扭矩减小到规定值的 50%。

零件不应变成可拆卸的,应仍保持在锁定位置。

21.23 如果手柄、操作钮、握持件、操作杆等松动会引起危险,则它们应牢固地固定,在正常使用中不致

松动。

通过观察、手试和施加轴向力以试图取下手柄、操作钮、握持件、操作杆来检验,该轴向力为 30 N 的推力或拉力,持续 1 min。

21.24 捆扎软线用的扣箍和类似器件应光滑倒圆。

通过观察来检验。

21.25 腐蚀可能导致危险的载流件和其他零件,在正常使用条件下应能耐腐蚀。

通过在第 30 章试验后的核查来检验,有关零件不应出现锈迹。就本要求而言,认为不锈钢和类似的耐腐蚀合金以及有镀层的钢是符合要求的。

注:腐蚀原因的例子有材料不匹配和发热影响。

21.26 空条

21.27 非 II 类工具,若有依赖安全特低电压来提供所需防电击保护程度的零件,应设计成:以安全特低电压运行的零件与其他带电零件之间的绝缘应符合双重绝缘或加强绝缘的要求。

通过对双重绝缘或加强绝缘规定的试验来检验。

21.28 由保护阻抗隔开的零件应用双重绝缘或加强绝缘隔开。

通过对双重绝缘或加强绝缘规定的试验来检验。

21.29 空条

21.30 操作钮、手柄、操作杆的轴应不带电,除非拆去操作钮、手柄、操作杆类似物时,它们的轴是不易触及的。

通过观察以及借助于工具拆下操作钮、手柄、操作杆等后,按 9.2 规定用试验指来检验。

21.31 对于非 III 类结构,一旦绝缘损伤时,正常使用中握持或操纵的手柄、操作杆和操作钮应不带电。如果这些手柄、操作杆和操作钮由金属制成,而且在基本绝缘万一损坏时,其轴或紧固件又可能带电者,则它们应由绝缘材料充分覆盖,或者用绝缘将它们易触及部分与轴或紧固件隔开。

该覆盖材料或绝缘材料应符合第 15 章中表 2 第 4 项的电气强度试验,但不必是附加绝缘。

通过观察,如有必要,还要通过为绝缘规定的试验来检验。

21.32 对于易于切割到暗线或/和自身软线的工具,按说明书规定,其手柄和握持面应当用绝缘材料构成,如果是金属,应用绝缘材料充分地覆盖,或者它们的易触及零件用绝缘隔层与因输出轴带电而可能会带电的易触及金属零件隔开。这些绝缘隔层不视作为基本绝缘、附加绝缘和加强绝缘。

应提供一个绝缘的棍状辅助手柄,在握持面上方有一高度不小于 12 mm 的凸缘,凸缘是在握持区和因输出轴带电而可能会带电的易触及金属零件之间。

通过观察和 20.5 试验检验。

21.33 对于 II 类工具,电容器不应与易触及金属零件连接,而且如果电容器外壳是金属的,则外壳应由附加绝缘与易触及金属零件隔开。

本要求不适用于符合 9.1 和 21.36 规定的保护阻抗要求的电容器。

通过观察以及进行对附加绝缘规定的试验来检验。

21.34 电容器不应接在热断路器的触头之间。

通过观察来检验。

21.35 灯座应只用来联接灯泡。

通过观察来检验。

21.36 保护阻抗应至少由两个分立元件构成,其阻抗在工具的寿命期内应无显著变化。如果其中任何一个元件短路或开路,不应超过 9.1 中的规定值。

符合 GB 8898—2001 中 14.1 的电阻器和符合 GB 8898—2001 中 14.2 的电容器均认为符合本要求。

通过观察和测量来检验。

21.37 进风口处不应让引起危险的异物进入。

通过以下试验来检验。

直径 6 mm 的钢球应不可能穿过(不是风扇近旁的)进风口进入工具。

22 内部布线

22.1 布线槽应光滑,无锐棱。

导线应予保护,不致触及那些可能损伤导线绝缘层的毛刺、飞边等。

金属零件上供绝缘导线穿过的孔,除非第二部分中另有要求,应装有衬套,或者该孔应光滑倒圆。半径 1.5 mm 认为是良好的倒圆。

应有效地防止内部布线与运动件接触。

通过观察来检验。

22.2 工具的内部布线和不同部分间的电气联接件应予充分保护或包封。

通过观察来检验。

22.3 内部布线应是刚性的,固定得或绝缘得在正常使用中爬电距离和电气间隙不可能减少到 28.1 规定值以下。其绝缘,如有,在正常使用中应不可能受损。

通过观察、测量以及手试来检验。

对于绝缘的内部布线,要检查其绝缘是否在电气上与 GB 5023.5 或 GB 5013.4 的软线绝缘相当,或符合下述电气强度试验。

在导线与包在绝缘上的金属箔之间施加 2 000 V 电压,历时 15 min,不应击穿。

当套管用作内部布线的附加绝缘时,应由可靠的措施将套管保持在其应有位置上。如果只有靠破坏或割开套管才能取下套管,或者套管是在两头夹紧的,则认为该套管由可靠措施固定了。

通过观察和手试来检验。

22.4 由绿/黄组合色作为标记的导线不应接到非接地端子上。

通过观察来检验。

22.5 铝导线不应用于内部布线。电动机绕组不认为是内部布线。

通过观察检验。

22.6 除非夹紧装置设计成不存在由于焊接冷变形而引起接触不良的危险,绞合导体承受接触压力处不应用铅锡焊料来固结。

如果采用弹性接线端子,就允许用铅锡焊料固结绞合导体;仅固紧夹紧螺钉认为是不够的。

绞合导体顶端焊结在一起是允许的。

通过观察来检验。

23 组件

23.1 组件应符合相应国家标准和/或 IEC 标准规定的安全要求,只要合理。

如果组件标有其运行特性,则它们在工具中使用的条件应符合这些标志,但有特殊规定者例外。

23.1.1 电动机副绕组中的电容器应标有其额定电压和额定电容量。

通过观察来检验。

23.1.2 抑制无线电干扰的固定电容器应符合 GB/T 14472 的规定。

通过观察来检验。

23.1.3 类似于 E10 灯座的小型灯座应符合对 E10 灯座的要求;它们不必安得上一个符合 IEC 60061-1 的 7004—22 号标准页现行版的 E10 灯头的灯泡。

通过观察来检验。

23.1.4 隔离变压器和安全隔离变压器应符合 GB 19212.1、GB 19212.5 和 GB 19212.7 的规定。

通过观察来检验。

23.1.5 用于非 IPX0 工具的器具耦合器应符合 GB 11918、GB 11919 的规定。而用于 IPX0 工具的器具耦合器应符合 IEC 60320(GB 17465)的规定。

采用未经国家或 IEC 加以标准化的器具耦合器时,制造商应在使用说明书中告知用户只能采用制造商规定的相应联接器联接工具。

通过观察来检验。

23.1.6 不符合 GB 14536.1—2008 的自动控制器应按本标准进行试验,另外,还应按 GB 14536.1—2008 的 11.3.5~11.3.8 和第 17 章进行试验。控制器可以和工具分开单独试验。

按 GB 14536.1—2008 进行的试验应在工具上出现的条件下进行。

进行 GB 14536.1—2008 的第 17 章试验时,所采用的循环数为:

——对温度自动调节器为 10 000 个操作循环;

——对限温器为 1 000 个操作循环;

——对自动复位热断路器为 300 个操作循环;

——对手动复位的非自动复位热断路器为 10 个操作循环。

符合 GB 14536.1—2008 要求的,并按其标志使用的自动控制器被认为是满足本部分要求的(“标志”一词包括 GB 14536.1—2008 第 17 章中规定的文件和说明)。

对第 12 章试验期间动作的自动控制器,只要它们短路时,工具仍能满足本部分要求,就不进行 GB 14536.1—2008 的第 17 章试验。

在第 12 章的表 1 的注 b 中列出了有关温度自动调节器和限温器试验的特殊的例外情况。

23.1.7 必须符合其他标准的组件,通常按有关标准单独进行试验如下:

如果组件有标志并按该标志使用,则按该标志进行试验,试样数符合有关标准的要求。

特别是第 12 章的表 1 中未提到的组件要作为工具的一部分进行试验。

23.1.8 如果有关组件没有国家标准或 IEC 标准,或组件没有标志或不按其标志使用,则该组件在工具的条件下试验。试样数量通常为类似试验规范要求的数量。

23.1.9 对于与电动机绕组串联的电容器,检验如下:工具以 1.1 倍额定电压和最小负载条件运行时,电容器两端的电压不应超过 1.1 倍电容器额定电压。

23.1.10 电源开关应具有足够的分断能力,并应是操作循环数为 50 000 次的开关。

通过观察和下述试验来检验。

电源开关与工具一起以工具的额定电压或额定电压范围上限进行试验。

让电动机堵转,操作开关 50 次,每次“接通”时间不大于 0.5 s,每次“断开”时间不小于 10 s。

如果在正常使用中,主触头断开之前,电子控制器件就切断了电流,则在电子控制器件短路的情况下操作次数减至 5 次。

试验后,开关不应有电气或机械故障。

自身标有额定值的电源开关还要按 GB 15092.1—2003 进行试验。

23.1.11 尚未在工具工作条件下单独进行过试验并且尚未确定是否符合 GB 15092.1—2003 的开关应符合附录 I。

GB 15092.1—2003 的 17.2.4.4 试验为 50 000 个操作循环。

规定在空载条件下操作,而且只有借助于某工具才能操作的开关,不进行 GB 15092.1—2003 的第 17 章试验。这一规定也适用于用手操作的、因带联锁而不能在负载条件下操作的开关;但是对于无联锁装置的开关,则经受 GB 15092.1 中 17.2.4.4 的 100 个操作循环试验。

如果开关短路而器具仍能符合本标准的要求,则 GB 15092.1—2003 的 17.2.4.4 试验不进行。

23.2 工具不应装有:

——串在软线中的开关或自动控制器,但 RCD 是允许的;

——一旦工具出现故障能使固定布线中的保护电器动作的器件;

——能够靠锡焊复位的热断路器。

通过观察来检验。

23.3 过载保护器应非自动复位型的。

通过观察来检验。

23.4 用作电热元件接线端子器件的插头、插座以及用于特低电压电路中的插头、插座不应与 GB 2099.1 中列出的插头、插座以及符合 IEC 60320(GB 17465) 标准活页的连接器和工具进线座通用。

通过观察来检验。

23.5 与电网连接,而且其基本绝缘对工具额定电压而言是不够的电动机,应符合附录 B 的要求。

通过附录 B 的试验来检验。

24 电源联接和外接软线

24.1 工具应设置下列一种电源联接装置:

——对额定电压和额定频率符合公共电源连接的工具,配有插头的电源线;

——对额定电压和额定频率不符合公共电源连接的工具,不配插头的电源线;

——至少具有工具所要求的防水等级的器具进线座,并且有防止意外断开连接的锁定装置;

——一根不超过 0.5 m 长,其上装有一个进线连接器(电缆耦合器)及与连接器配对的电源线。该适配连接器应具有不低于对工具要求的防水等级。

通过观察以及对锁定装置用 24.14 的拉力试验来检验。

24.2 电源线应以下述联接方法之一安装到工具上:

——X 型联接;

——Y 型联接;

——Z 型联接,仅用于更换型工具(第二部分允许时)。

具有 X 型联接和 Y 型联接的电源线可以是普通软线,也可以是专用线,并只由制造商或其维修部提供,专用线也可能包含有工具的一部分。

通过观察,如有必要,还应通过手试来检验。

24.3 插头不应接上多于一根的软线。

通过观察来检验。

24.4 电源线应不轻于:

——普通橡胶护层软线(GB 5013.4 中的 60245 IEC 53);

——普通聚氯乙烯护层软线(GB 5023.5 中的 60227 IEC 53)。

聚氯乙烯绝缘的软线不应用于其外部金属零件在第 12 章试验期间温升超过 75K 的工具。

通过观察和测量来检验。

如果装有插头,额定电流不大于 16A 的单相工具的电源线应装有符合 GB 2099.1、GB 1002 或 GB/T 11918—2001、GB/T 11919—2001 的插头。

如果装有符合 GB/T 11919 的插头,则适用的标准活页如下:

——I 类工具见标准活页 2-I;

——II 类工具见标准活页 2;

——III 类工具见标准活页 2-I。

插头体应由橡胶、聚氯乙烯或机械强度不低于上述材料的材料制成或覆盖。

如果装有插头,额定电流不大于 16 A 的三相工具的电源线应装有符合 GB 2099.1、GB 1003 或 GB/T 11918—2001、GB/T 11919—2001 的插头。

如果装有符合 GB/T 11919—2001 的插头,则适用的标准活页如下:

——I 类工具见标准活页 2-I;

——II 类工具见标准活页 2;

——III 类工具见标准活页 2-I。

插头体应由橡胶、聚氯乙烯或机械强度不低于上述材料的材料制成或覆盖。

额定电流大于 16A 但不大于 63A 的单相工具和额定电流不大于 63A 的多相工具的电源线线芯应装有符合 GB/T 11919—2001 的插头,所适用的标准活页如下:

——I 类工具为标准活页 2-III(视电流而定);

——II 类工具为标准活页 2;

——III 类工具见标准活页 2-III。

II 类工具中,标准活页 2 的二极插头、器具进线座和电缆耦合器的连接器及其配对插头是允许的。

24.5 电源线的标称截面积应不小于表 6 所示。

表 6 电源线的最小截面积

工具额定电流 I/ A	标称截面积/ mm ²
$I \leq 6$	0.75
$6 < I \leq 10$	1
$10 < I \leq 16$	1.5
$16 < I \leq 25$	2.5
$25 < I \leq 32$	4
$32 < I \leq 40$	6
$40 < I \leq 63$	10

通过测量来检验。

24.6 I 类工具的电源线应有一根绿/黄组合色芯线。该芯线应接至工具内部接地端子和插头的接地插销上。

通过观察来检验。

24.7 在电源线的导线受到接触压力的部位,除非夹紧装置设计成不存在因焊锡冷变形而引起接触不良的危险,该部位的导线不应用焊锡加以固结。

通过观察来检验。

此要求可通过采用弹性端子得到满足。仅拧紧夹紧螺钉认为是不够的。

24.8 对于所有各种联接型式,将电源线与外壳或外壳的一部分模压在一起应不影响软线的绝缘层。

通过观察来检验。

24.9 进线孔应设置衬套,或者其结构应使电源线的护层能进入孔内而无损伤危险。

通过观察和手试来检验。

24.10 进线孔衬套应:

——其形状能防止损伤电源线;

——可靠固定;

——不借助于工具就不能拆下。

通过观察和手试来检验。

24.11 空条

24.12 软线护套应具有足够的机械强度,在整个正常使用的延续期内,应保持其性能。

通过下述试验来检验。

工具电缆进线孔部分,装上工具设计所要求的软线护套和软电缆或软线,固定在类似于图 9 所示设备的摆动臂上。试样要安装得使摆动轴线与用来固定软线护套的该工具零件的外表面相切(图 9 中 $X=0$ 时),当摆动臂处于其行程中点时,电缆或软线在穿出护套处的轴线是铅垂的。

在电缆线或软线上缚上一个质量与工具相等,但不小于 2 kg 或不大于 6 kg 的重物。摆臂前后摆动 90°(铅垂线两侧各 45°),弯曲次数为 20 000 次。弯曲速率为每分钟 60 次。向前或向后摆动一次为一次弯曲。在弯曲 10 000 次后,将试样绕软线护套中心线转过 90°。

试验后,软线护套不得松动,软线护套和软电缆或软线都不应呈现有损于符合本标准的任何损伤,但每根线芯可以有不大于 10% 的根数折断。

紧接此项试验后,立即松开软线固定装置和接线端子螺钉而不拆下软电缆或软线的导线。但是,如果软线护套被压紧在软线固定装置下,则不松开软线固定装置。

然后,用软线护套将工具在大约 1 s 时间内提起约 500 mm 距离,并放回到支架上。提起时不应猛然用力。

此操作进行 10 次。

试验期间,软线护套不应从其位置上脱出。

24.13 工具的软电缆或软线应用绝缘材料制成的软线护套加以保护,防止其在工具进线孔过度弯曲。

护套应以牢固的方式被固定,并应设计成其伸出工具进线孔的距离至少是随工具一起提供的电缆或软线外径的 5 倍。

通过观察、测量以及下述试验来检验。

设计成带电源线的工具装上软线护套,软电缆或软线比该软线护套长出约 100 mm。

把工具夹装在在电缆或软线伸出护套处,当电缆或软线不受应力时,护套的轴线与水平成 45°角向上伸出。

然后,把一个质量为 $10D^2$ g 的重物缚在电缆或软线的悬空端。 D 为与工具一起提供的软电缆外径,以 mm 为单位。

如果软线或护套对温度敏感的话,则试验要在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度下进行。

在重物一经缚上后,软电缆或软线在任一点上的曲率均不得小于 1.5 D 。

24.14 装有电源线的工具应有软线固定装置,使导线在端子处不受张力(包括扭力),并保护导线的绝缘层免受磨损。

应不可能将软线推入工具内达到可能会损伤软线或工具内部零件的程度。

通过观察、手试以及下述试验来检验。

软线经受 25 次表 7 所示的拉力。拉力以最不利的方向,不应猛然施加。每次历时 1 s。

紧接着,除自动卷线盘上的软线外,软线应承受住表 7 所示的扭矩,历时 1 min。

表 7 拉力和扭矩值

工具质量 m / kg	拉力/ N	扭矩/ (N·m)
$m \leq 1$	30	0.1
$1 < m \leq 4$	60	0.25
$m > 4$	100	0.35

试验期间,软线不应损伤。

试验后,软线纵向位移不得大于 2 mm,导线在接线端子内移动距离不得大于 1 mm,且联接处应没有被明显拉紧。

爬电距离和电气间隙不应减小到 28.1 规定值以下。

为了测量纵向位移,试验开始前,在软线承受拉力的状态下,在离软线固定装置或其他适当点约 2 cm 处的软线上做一标记。

试验后,在软线承受拉力的状态下,测量软线上标记相对于软线固定装置或其他点的位移。

24.15 软线固定装置应安置得只有借助于工具才可触及,或设计成只有借助于工具才能接上软线。

通过观察来检验。

24.16 对 X 型联接而言,软线固定装置应设计成或设置得:

- 易于更换软线;
- 如何消除张力和防止扭转是明显的;
- 能适用于可能要连接的不同型式的软线,除非工具设计成只能装一种软线;
- 如果软线固定装置的夹紧螺钉是易触及的,或至少不是由附加绝缘将其与易触及金属零件隔开的,软线就不能触及到这些夹紧螺钉;
- 软线不是由直接压在软线上的金属螺钉夹紧的;
- 软线固定装置的零件中至少有一个牢牢地固定在工具上,除非它是专门制备软线的一部分;
- 在更换软线时必须拧动的螺钉(如有的话)不能用来固定任何别的部件,除非当这些螺钉被漏装或被误装时,它们会导致工具不能运行或明显不完整,或除非更换软线期间,不借助于工具就不能把靠这些螺钉固定的零件拆下;
- 在采用迷宫形式的情况下,应不可能绕过这些迷宫而经不起 24.14 的试验;
- 密封压盖不应用作电源线的软线固定装置;
- 对 I 类工具而言,软线固定装置应由绝缘材料制成,或具有绝缘衬垫;否则,软线上的绝缘故障可能会使易触及金属零件带电;
- 对 II 类工具而言,软线固定装置应由绝缘材料制成,如果由金属材料制成,则应由符合附加绝缘要求的绝缘将其与易触及金属零件隔开。

对 X 联接,如果软线固定装置有一个或多个夹紧件,加到这些夹紧件上的压力是通过一个或多个、与牢牢固定在工具上的螺柱旋合的螺母施加的,那么,即使这些夹紧件能从螺柱上取下,仍然认为该软线固定装置有一个零件牢牢地固定在工具上。

但是,如果加在夹紧件上的压力是通过一个或多个螺钉施加的,而该螺钉或与单独的螺母与之旋合,或与工具一体的某部分的螺纹旋合的,则不认为该软线固定装置有一个零件牢牢固定在工具上,除非夹紧件自身中的一个被固定在工具上,或者工具表面由绝缘材料制成,并且其形状明显表明该表面是一个夹紧件(见图 6)。

通过观察以及在下述条件下进行 24.14 的试验来检验。

应先用具有 25.2 规定的最小截面积、允许的最轻型软线进行试验;再用具有规定的最大截面积的、邻近一档较重型软线进行试验,除非工具设计成只能与一种型式软线连接。

使用专门制备软线的工具,按交货时的软线进行试验。

将导线引入接线端子;如有接线端子螺钉,则将该螺钉拧到刚好能防止导线轻易改变它们的位置。软线固定装置按正常方式使用,如有夹紧螺钉,则该螺钉用等于 27.1 规定值的 2/3 扭矩拧紧。

直接压在软线上的绝缘材料螺钉用表 9 的 I 栏规定值的 2/3 扭矩拧紧,取螺钉头上的凹槽长度作为螺钉标称直径。

24.17 对 Y 型和 Z 型联接,软线固定装置应是足够可靠。

通过 24.14 试验检验,使用交货时的软线进行试验。

24.18 对 X 型联接,诸如将软线打一个结或用绳绑住线端之类的制造方式都是不允许的。

通过观察检验。

24.19 电源线的绝缘导线应由符合基本绝缘要求的绝缘(对 I 类工具)和符合附加绝缘要求的绝缘(对 II 类工具)将其与易触及金属零件隔开。此绝缘应由下述绝缘组成:

- 固定在软线固定装置上的一层单独的绝缘衬垫;或
- 固定在软线上的套管;或
- 带护层软线上的护层(对 I 类工具而言)。

通过观察来检验。

24.20 内部供安放电源电缆或软线的空间,或对 X 型联接,作为工具一部分的空间:

- 应设计成如有罩盖,则在装上罩盖前,允许检查导线是否正确连接和就位;
- 应设计成如有罩盖,则能装上罩盖而不损伤电源导线或其绝缘层;
- 应设计成如果软线没有装上不大可能从导线上脱落的导线接头,那么导线剥去绝缘的一端一旦从接线端子中脱出,也不可能碰到易触及金属零件。

通过观察来检验,对 X 型联接还通过用 25.2 中规定的最大截面积电缆或软线进行接线试验以及经受下述附加试验来检验。

凡在离端子 30 mm 及以内不将导线另行夹住的柱型接线端子,以及用螺钉夹紧的其他接线端子,将夹紧螺钉或螺母依次松开。不将导线从其位置上取下,用一个 2 N 的力靠近端子、螺钉处以任何方向施加到导线上。导线剥去绝缘的一端不应与易触及金属零件以及其他与易触及金属零件联接的金属零件接触。

对柱式接线端子,如果在距离端子 30 mm 及以内处将导线另行夹住,则导线剥去绝缘端不得接触易触及金属零件的要求认为是满足了。

24.21 器具进线座应:

- 设置或包封得在插拔连接器时,带电零件是不易触及的;
- 安置得能顺利地把连接器插入;
- 安置得在把连接器插入后,当工具以正常使用的任何状态放置在平面上时,工具应不靠连接器支撑。

通过观察来检验。对非 IEC 60320(GB 17465)标准的器具进线座,就第一个要求而言,还应通过用图 1 所示标准试验指来检验。

装有符合 IEC 60320(GB 17465)的器具进线座的工具,认为是符合第一个要求的。

25 外接导线的接线端子

25.1 X 型联接的工具,除联接专门制备的软线外,在用螺钉、螺母或等效件进行联接处,应设置接线端子。符合 IEC 60998-2-1 规定的螺纹型端子、符合 GB 13140.3 规定的无螺纹端子以及符合 IEC 60999-1 的夹紧单元认为是等效件。

螺钉、螺母不应用来固定任何其他部件,除非互连软线设置得在接电源线时不大可能移位,则这些螺钉、螺母也可用来夹紧互连软线。

通过观察来检验。

X 型联接的工具可以采用焊锡联接件来联接外接导线,只要此导线放置或固定得不仅仅依赖焊接保持在其应有位置上;或者具有隔层,使导线万一在焊接点脱开时,也不可能使带电零件与其他金属零件间的爬电距离和电气间隙减小到 28.1 规定值的 50% 以下。

对于 Y 型和 Z 型联接,可以采用锡焊、熔接、压接及类似联接件来连接外接导线。而且,对于 II 类工具,导线应放置或固定得不仅仅依赖锡焊、压接或熔接将导线维持在其应有位置上;或者应具有隔层,使导线万一从锡焊点或熔接点脱开或从压接处滑脱时,也不可能使带电零件与其他金属零件间的爬电距离和电气间隙减小到 28.1 规定值的 50% 以下。

不认为两个独立无关的紧固件会同时脱落。

如果锡焊的导线不在其靠近导线接头处用与焊接无关的方式夹持,则认为不是足够固定的;但是,若在锡焊前,导线是“钩住”的,只要穿过导线的孔不过大,通常就认为是把电源线的导线(箔线除外)维持在应有位置上的适当措施。

装在工具内的组件(如开关)的接线端子可以用作外接导线的接线端子。

用其他方式连接到接线端子或导线接头的导线,不认为是足够固定的,除非在靠近接线端子或导线接头处另有附加的固定措施;对绞合导线,此附加固定措施要将导线绝缘层和导体两者都夹住。

通过观察和测量来检验。

25.2 X 型联接的接线端子,除了那些连接专门制备软线者外,应能连接表 8 所示标称截面积的导线;除非工具设计成只能连接一种型式的软线,在这种情况下,接线端子应适用于连接这种软线。

表 8 导线标称截面积

工具额定电流 I / A	软电缆和软线标称截面积 / mm ²
$I \leq 6$	0.75, 1
$6 < I \leq 10$	1, 1.5
$10 < I \leq 16$	1.5, 2.5
$16 < I \leq 25$	2.5, 4
$25 < I \leq 32$	4, 6
$32 < I \leq 40$	6, 10
$40 \leq I \leq 63$	10, 16

通过观察、测量以及装接规定的最小、最大截面积的电缆或软线来检验。

接电源线的接线端子应适合其用途。

通过观察以及对联接施加 5 N 的拉力来检验。

试验后,联接件不应呈现可能会违反本标准的损伤。

25.3 X 型联接的工具其接线端子应固定得在拧紧或松开夹紧装置时,接线端子不松动,内部布线不受应力,爬电距离和电气间隙不会减小到 28.1 规定值以下。

通过观察以及 IEC 60999-1 中 9.6 的试验来检验,但试验时施加的扭矩等于该标准中表 IV 扭矩规定值的 2/3。

可以通过采用两个螺钉固定,或用一个螺钉固定在没有明显间隙的凹槽中,或用其他合适的方式来防止接线端子松动。

如果在接上电源电缆后,以及在将开关或类似器件重新安放在其定位凹槽内后,通过观察能够确定工具重新装配后,这些组件和电源电缆均处于正确位置,则对接线端子固定的要求并不排除采用设在定位凹槽内的开关或类似器件上的措施。

仅覆盖密封胶而无别的锁定措施,认为是不充分的。但自硬性树脂可用来锁定在正常使用中不受扭矩的接线端子。

25.4 对 X 型联接的工具,接线端子应设计成以足够的接触压力将导线夹紧在金属表面之间,而且不损伤导线。

通过在 25.3 的试验后观察接线端子和导线来检验。

25.5 对 X 型联接的工具,除采用专门制备软线者外,接线端子不应为了获得正确联接而要求导线专门制备;而且应设计或放置得在拧紧夹紧螺钉或螺母时,导线不可能滑出。

通过在 25.3 的试验后观察接线端子和导线来检验。

术语“导线的专门制备”包括绞合导线的锡焊、电缆接线片的使用、接线环的形成等等,但不包括导线在插入接线端子前的整形或为加强导线端部而对绞合导线的捻绞。

如果导线呈现深的或明显的凹痕,即认为导线受到损伤。

25.6 柱式端子应设置得能看得到插入孔内的导线端,或者导线线端超出螺纹孔的距离至少等于螺钉标称直径的一半但至少为 2.5 mm。

通过观察和测量来检验。

25.7 对 X 型联接,打开工具后应能清晰地识别和触及接线端子。全部接线端子应设置在一个罩盖后面或外壳一部分的后面。

通过观察来检验。

25.8 接线端子部件应不借助于工具就不能触及,即使其带电零件是不易触及的。

通过观察和手试来检验。

25.9 X型联接的工具的接线端子部件应设置或遮掩得当接线时,一旦绞合线芯线中有一根散漏在外,在带电零件与易触及金属零件之间也不存在意外连接的危险;对II类工具,在带电零件与仅用附加绝缘将易触及金属零件隔开的金属零件之间也不存在意外连接的危险。

通过下述试验来检验:

将具有24.5规定标称截面积的软线端剥去8mm长的绝缘层。

留出绞合线中的一根芯线,而将其余的芯线都完全插入接线端子并夹紧。

在不向后撕裂绝缘层的情况下,朝每个可能的方向弯曲那根留下的芯线,但不得绕过隔层作急剧的弯折。

接至带电接线端子的导线中留出的那根芯线不应触及任何易触及金属零件或与易触及金属零件相联接的金属零件;对II类工具而言,还不应触及任何仅由附加绝缘与易触及金属零件隔开的金属零件。接至接地端子的导线中留出的那根线芯不应触及任何带电零件。

26 接地装置

26.1 I类工具的那些在绝缘一旦损伤时可能带电的易触及金属零件,应永久性地和可靠地连接到工具内的接地端子或接地导线接头上,或接到工具进线座的接地插销上。

印制电路板的印制导线不应用来提供保护接地电路的连续性。

接地端子和接地插销不应与中性线接线端子呈电气联接。

II类工具和III类工具不得有接地装置。

如果易触及金属零件与带电零件之间被接到接地端子或导线接头或接地插销的金属零件所遮掩,就本条要求而言,则不认为这样的易触及金属零件在绝缘一旦失效时可能带电。

由双重绝缘或加强绝缘与带电零件隔开的易触及金属零件,认为即使绝缘损伤也不大可能带电。

在经受不起第20章试验的装饰性罩盖下面的金属零件认为是易触及金属零件。

通过观察来检验。

26.2 接地端子的夹紧机构应充分予以锁定,以防意外松动,并且不借助于工具应不可能将其松开。符合第25章的相应要求的螺钉夹紧的端子和符合GB 13140.3的规定无螺纹端子被认为满足本章要求。

对专门制备软线,符合IEC 60760要求的端子被认为满足本章要求。

通过观察、手试,对无螺纹端子还进行GB 13140.3规定的试验来检验。

26.3 如果可拆卸部件上有接地联接,则将此部件安放就位时,接地联接应先于载流联接形成;而当取下此部件时,载流联接应在接地联接断开之前分开。

对带电源线的工具,接线端子的安排或软线固定装置与端子间的导线长度应使得软线从软线固定装置上滑出时,载流连接导线先于接地导线绷紧。

通过观察和手试来检验。

26.4 用来联接外接导线的接地端子的所有零件,不应有由于与接地铜导线接触或与其他金属接触而产生腐蚀的危险。

一旦绝缘损伤就可能传导电流的零件,除金属机身或外壳零件外,应由有镀层的或有足够耐腐蚀性能的无镀层的金属制成。如果这样的零件由钢制成,则在其主要部位应具有厚度至少为5μm的电镀层。

仅用来提供或传递接触压力的、由有镀层或无镀层的金属制成的零件应有足够的防锈保护。

绝缘损坏可能传导电流的零件以及仅用来提供或传递接触压力的零件举例见图8。

如果接地端子本体是铝或铝合金机身或外壳的一部分,则应采取措施避免由于铜与铝或铝合金接触而引起腐蚀的危险。

含铜量至少58%的铜合金零件(对冷加工零件)、含铜量至少50%的铜合金零件(对其他零件)以及

含铬量至少13%的不锈钢零件,均被认为具有足够的防腐蚀性能。接受过诸如铬酸盐置换镀覆之类处理的零件,通常不认为具有足够的抗腐蚀保护,但可用来提供或传递接触压力。

钢零件的主要部位特指那些传导电流的部位。在评定该部位时,必须考虑与零件形状有关的镀层厚度。如有疑问,按GB/T 4956—2003或GB/T 6462的规定测定镀层厚度。

通过观察、测量、手试以及30.1的试验来检验。

26.5 在接地端子或接地插销和与其联接的零件之间的联接应是低电阻的。

通过下述试验来检验。

在接地端子或接地插销与各易触及金属零件之间依次通以由空载电压不超过12V(直流或交流)的电源供电的、等于1.5倍工具额定电流或25A(择两者中值大者)。

测出在工具的接地端子或工具进线座的接地插销与易触及金属零件之间的电压降,由电流及该电压降计算出电阻。

电阻不得大于0.1Ω。

如难以确定,则将试验一直进行到稳定状态。

测量电阻时,不包含软线电阻。

注意,要使测量探头与被测金属零件之间的接触电阻不影响试验结果。

27 螺钉与联接件

27.1 凡因其失效而可能有损于符合本标准的紧固件和电气联接件,应能经受正常使用中产生的机械应力。

上述螺钉不应用诸如锌、铝之类软的或易于蠕变的金属制成。

这样的螺钉如用绝缘材料制成,则其标称直径应至少为3mm,并且不应用于任何电气联接。

传递电气接触压力的螺钉应旋入金属中。

如果螺钉被替换成金属螺钉会有损于附加绝缘或加强绝缘,则该螺钉不应由绝缘材料制成。

更换X型联接电源线时或进行用户保养时可能拆下的螺钉,如果被金属螺钉置换会损害基本绝缘,则不应由绝缘材料制成。

注:接地联接件是电气联接件的一种示例。

通过观察以及下述试验来检验。

将螺钉或螺母拧紧和松开:

——10次:对与绝缘材料啮合的螺钉;

——5次:对螺母和其他螺钉。

与绝缘材料啮合的螺钉,每次都要完全旋出再重新拧入。

对接线端子螺钉、螺母进行试验时,在端子中放入25.2中规定的最大截面积的软导线。

通过合适的试验用螺钉旋具、扳手或内六角扳手,施加表9所示的扭矩进行试验。表中相应栏目为:

——对无头金属螺钉(如果拧紧时螺钉不伸出孔外)..... I

——其他金属螺钉和螺母..... II

——对绝缘材料制成的螺钉:

● 具有对边尺寸大于螺纹外径的六角头;或

● 具有圆柱头和内六角座,内六角座的对角尺寸大于螺纹外径;或

● 具有一字槽或十字槽螺钉头,槽长大于1.5倍螺纹外径..... II

对绝缘材料制成的其他螺钉..... III

表9 螺钉、螺母试验扭矩

螺纹标称直径 d/ mm	扭矩/ (N·m)		
	I	II	III
d ≤ 2.8	0.2	0.4	0.4
2.8 < d ≤ 3.0	0.25	0.5	0.5
3.0 < d ≤ 3.2	0.3	0.6	0.5
3.2 < d ≤ 3.6	0.4	0.8	0.6
3.6 < d ≤ 4.1	0.7	1.2	0.6
4.1 < d ≤ 4.7	0.8	1.8	0.9
4.7 < d ≤ 5.3	0.8	2.0	1.0
d > 5.3	—	2.5	1.25

每次松开螺钉或螺母,导线要移动一下。

试验期间,不应出现影响紧固件或电气联接件继续使用的损伤。

试验用螺钉旋具刀头的形状,应与被试螺钉头相配。不应猛然拧紧螺钉与螺母。

27.2 电气联接件应设计成接触压力不是通过易收缩或易变形的绝缘材料来传递的,除非金属零件有足够的弹性来补偿绝缘材料任何可能的收缩或变形。陶瓷材料是不易收缩变形的。

通过观察来检验。

27.3 自攻螺钉(金属薄板螺钉)不应用于载流件的联接,除非用这些螺钉夹紧的载流件彼此直接连接,并具有适当的锁定措施。

自切螺钉不应用于载流件的电气联接,除非螺钉能切制出完整的标准机制螺纹。然而,这类螺钉如果有可能被使用者或安装者拧动,则不应采用,除非螺纹是挤压成形的。

自切螺钉和自攻螺钉可用来提供接地连续性,只要在正常使用中不必弄乱联接,并且每一联接至少用了两个螺钉。

通过观察来检验。

27.4 在工具的不同零件之间构成机械联接的螺钉,如果也作为电气联接件,则应予锁紧以防松动。

如果接地电路中用至少两个螺钉作联接,或提供了另一条备用的接地电路,则该要求不适用于该接地电路的螺钉。

弹簧垫圈及类似零件可提供良好的锁紧。加热即软的密封胶仅对正常使用中不受到扭矩的螺钉联接件提供良好的锁定。

如果在正常使用中用作电气联接件的铆钉承受扭矩,则这些铆钉应锁紧以防松动。一个非圆柱形的铆钉杆或一个适当的切口即可满足。

本要求并不意味着为了提供接地连续性,铆钉必须多于一个。

通过观察和手试来检验。

28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离

28.1 爬电距离和电气间隙不应小于表 10 所示值(以 mm 为单位)。表中规定值不适用于电机绕组间的交叉处。

如果在绕组与电容器联接点和仅用基本绝缘与带电零件隔开的金属零件之间产生谐振电压,则爬电距离和电气间隙应不小于对应由谐振而增大的电压所规定的值,在加强绝缘的情况下,此值增加 4 mm。

通过测量来检验。

对装有器具进线座的工具,在插入相应的连接器的条件下进行测量;对 X 型联接的工具,分别在接

上 25.2 规定的最大截面积电源线和 不接电源线的条件下进行测量;其他工具则按交货状态进行测量。

对装有传动带的工具,在传动带处于其应有位置上,并且将改变传动带张力的器件调节到调节范围内最不利位置的条件下进行测量;还应在拆下传动带的条件下进行测量。

运动零件置于最不利位置;螺母和非圆形头部螺钉假设拧到最不利的位 置上。

接线端子与易触及金属零件之间的电气间隙还要在螺钉或螺母尽可能旋松的条件下进行测量,但此时电气间隙应不小于表 10 规定值的 50%。

穿过绝缘材料的外部零件上槽缝或开口的距离要测量到与易触及表面接触的 金属箔;用图 1 标准试验指将该金属箔推入拐角各处,但不压入开口内。

如有必要,测量时对裸导线(电热元件的裸导体除外)上的任一点、温度自动调节器和类似器件的无绝缘层的细管道上的任一点以及金属壳体的外部施加一个力,以尽量减小爬电距离和电气间隙。

表 10 最小爬电距离和电气间隙

单位为毫米

被测距离	III类工具		其他工具					
			工作电压 U U ≤ 130 V		工作电压 U 130 V < U ≤ 250 V		工作电压 U 250 V < U ≤ 440 V	
	爬电 距离	电气 间隙	爬电 距离	电气 间隙	爬电 距离	电气 间隙	爬电 距离	电气 间隙
不同极性的带电零件之间 ^a								
● 防止污物沉积的	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
● 无防止污物沉积的	2.0	1.5	2.0	1.5	3.0	2.5	4.0	3.0
涂过清漆或瓷漆的绕组	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	3.0	3.0
——防潮或防污物沉积的	—	—	1.0	1.0	1.0	1.0	—	—
正温度系数(PTC)电 阻器及其连接导线 ^b								
基本绝缘两边的带电零件与其他金属零件之间:								
——防止污物沉积的 ^b								
● 陶瓷、纯云母及类似材料的	1.0	1.0	1.0	1.0	2.5 ^c	2.5 ^c	—	—
● 其他材料的	1.5	1.0	1.5	1.0	3.0	2.5 ^c	—	—
● 无防止污物沉积的	2.0	1.5	2.0	1.5	4.0	3.0	—	—
● 带电零件为涂清漆或瓷漆的绕组	1.0	1.0	1.5	1.5	2.0	2.0	—	—
● 管状铠装型电热元件端部	—	—	1.0	1.0	1.0 ^c	1.0 ^d	—	—
加强绝缘两边的带电零件与其他金属零件之间:								
● 带电零件为涂清漆或瓷漆的绕组	—	—	5.0	5.0	6.0	6.0	—	—
● 其他带电零件	—	—	8.0	5.0	8.0	8.0	—	—
由附加绝缘隔开的金属零件之间	—	—	2.5	2.5	4.0	4.0	—	—

^a 规定的电气间隙不适用于温控器、过载保护器、微隙开关及类似电器触头间的气隙,也不适用于这些器件载流件之间随触头运动而变化的气隙。

^b 通常,只要工具内部本身不产生粉尘,那么具有合适防尘外壳的工具内部就认为是防止污物沉积的,并不要求气密。

^c 如果零件是刚性的,并由模制件定位;或者设计成不可能由于零件变形或移动而减小距离,则此规定值可减至 2.0。

^d 如果是防止污物沉积的。

^e 如果陶瓷、纯云母和类似材料上有防止污物沉积保护。

通过图 1 试验指施加力,其数值为:

- 2 N:对裸导体以及控温器和类似器件的无绝缘层金属细管道;
- 30 N:对外壳。

爬电距离和电气间隙的测量路径见附录 A。

如果有隔层介于其间,而且处于两个零件未粘结在一起的状态,则爬电距离要穿过接缝测量。

如果有隔层介于其间,电气间隙要跨过隔层测量;如果隔层处于两个零件配合面未粘结在一起的状态,则电气间隙还要穿过接缝测量。

对具有双重绝缘、并且该基本绝缘与附加绝缘之间没有金属的工具,按两种绝缘间有一层金属箔进行测量。

在确定爬电距离和电气间隙时,要考虑金属外壳或罩盖的绝缘衬垫的影响。

供工具固定到支架上用的构件认为是易触及的。

对于印制电路板的导电图形,除在电路板边缘者外,表内所列的不同极性零件之间的值可以减小,只要电压梯度的峰值不超过:

- 150 V/mm,最小距离为 0.2 mm(防污物沉积的);
- 100 V/mm,最小距离为 0.5 mm(无防污物沉积的)。

如按上述限值得到的数值大于表列数值时,则采用表列数值。

对于峰值电压超过 50 V 的,只有按附录 G 测得的印制电路板耐电痕化指数(PTI)大于 175 时,减小的爬电距离才适用。

当这些距离依次短路时,只要工具符合第 18 章的要求,则这些距离可进一步减小。

如果光电耦合器的各绝缘都是充分封住的,而且各层材料之间都排除了空气,则光电耦合器内部的爬电距离和电气间隙都不测量。

对于仅由基本绝缘隔开的不同极性带电零件,如果其间爬电距离和电气间隙依次短路时,仍能满足第 18 章要求,则允许爬电距离和电气间隙小于表内规定值。

28.2 对于工作电压不大于 130 V 的,金属零件之间的绝缘穿通距离,对由附加绝缘隔开的应不小于 1.0 mm;对由加强绝缘隔开的应不小于 1.5 mm。对于在绕组和易触及金属件之间的加强绝缘,应不小于 1.0 mm。

对于工作电压大于 130 V、不大于 250 V 者,金属零件之间的绝缘穿通距离,对由附加绝缘隔开的应不小于 1.0 mm,对由加强绝缘隔开的应不小于 2.0 mm。

在下述情况下本要求不适用,施加的绝缘成薄片状(云母及类似的鳞片状材料除外),而且:

- 对附加绝缘而言,至少由两层构成,其中任何一层能经受对附加绝缘规定的电气强度试验;
- 对加强绝缘而言,至少由三层构成,其中任何紧贴一起的两层能经受对加强绝缘规定的电气强度试验。

试验电压施加在该相应的一层或两层绝缘的两个外表面之间。

此外,如果附加绝缘或加强绝缘是不易触及的,而且满足下列条件之一,则该要求也不适用:

- 在第 12 章试验时测得的最高温升不超过 12.5 中规定的允许值;
- 在温度保持在比第 12 章试验时测得的最高温升高 50 K 的烘箱内,处理 7 d(168 h)后,绝缘能经受第 15 章规定的电气强度试验,该试验在烘箱内温度条件下和接近室温条件下都要进行。

本要求并不意味着所规定的距离必须只穿过固体绝缘层的距离,它可以由固体绝缘层厚度加上一层或多层空气层构成。

通过观察和测量来检验。

对光电耦合器,要在比第 12 章和第 18 章试验时测得的光电耦合器最高温升高出 50 K 的温度中进行处理,同时光电耦合器在这些试验期间所出现的最严酷条件下运行。

29 耐热性、阻燃性和耐电痕化

注:附录 J 列出本章试验的选择和顺序。

29.1 非金属材料的外部零件、支承带电零件(包括电气联接件)的绝缘材料零件以及作附加绝缘或加强绝缘的热塑性材料零件,凡其劣化可能会导致工具不符合本标准的,应具有足够的耐热性。

通过有关零件经受球压试验来检验。该试验用图 5 所示试验器进行。

试验开始前,零件先在温度为(15~35)℃,相对湿度为 45%~75%之间的大气中存放 24 h。

把零件支撑得使其上表面呈水平,试验器的球形部分以 20 N 的力压到此表面上。被试零件厚度至少应为 2.5 mm。

可用两片或多片零件来达到所需厚度。

试验在烘箱内进行,箱内温度为(40±2)℃再加上第 12 章试验中测得的最高温升,但至少应为:

- 对外部零件:(75±2)℃;
- 对保持带电零件在位的零件:(125±2)℃。

开始试验前,试验器要达到上述确定的温度。

1 h 后,移走试验器,随即将零件浸入冷水中,使其在 10 s 内冷却到室温。压痕直径不得大于 2 mm。

对于线圈骨架,只对支撑接线端子或导线接头的部分或将接线端子或导线接头保持在位的部分进行本试验。

除非另有规定,在不超过 24 V 的安全特低电压下运行的零件不认为是带电零件。

陶瓷零件不进行本试验。

29.2 非金属材料应具有足够的阻燃和防火焰蔓延的能力。

本要求不适用于装饰物、操作钮和不太可能由起自工具内部的火焰点燃的或蔓延的其他零件。

通过非金属材料零件经受 IEC 60695-2-11 的 550℃灼热丝试验来检验。

如果试样不比相应零件厚,根据 IEC 60695-11-10,其材料分类至少不低于 HB40 的零件上不进行灼热丝试验;

不能进行上述灼热丝试验的零件,例如由软的或发泡的材料制成的零件,应满足 ISO 9772 对 HBF 材料分类规定的要求,试样不比相应零件厚。

29.3 可能出现电痕路径的绝缘材料,考虑到其工作条件的严酷等级,应具有足够的耐电痕化。

电痕化可能出现在:

- 不同极性的带电零件之间;
- 带电零件与接地的金属零件之间;
- 跨越换向器和电刷盖的绝缘材料上。

除非相应第二部分特别指出,所有工具均被认为是正常工作条件。

对于在严酷或特别严酷工作条件下使用的绝缘材料零件,以附录 G 耐电痕化试验来检验。

对于在正常工作条件下使用的绝缘材料零件以及陶瓷材料零件,不进行耐电痕化试验。

对于在严酷工作条件下使用的绝缘材料零件,试验电压为 175 V。如果试样经不起试验,而且除着火危险外,不存在其他危险,则其周围零件要经受附录 F 针焰试验。

对于在特别严酷条件下使用的绝缘材料零件,试验电压为 250 V。如果试样经不起此试验,但经得

起 175 V 试验电压的试验,而且除着火危险外,不存在其他危险,则其周围零件要经受附录 F 的针焰试验。

针焰试验要在距离任何可能产生电痕路径处 50 mm 范围内的所有非金属材料上进行,除非这些零件是由分离的隔层或壳体把电痕路径遮隔开了,对于后者这种情况,该隔层或壳体要接受针焰试验。

30 防锈

30.1 凡因锈蚀而可能使工具不符合本部分的黑色金属零件,应具有足够的防锈保护。

通过下述试验来检验。

将被试零件浸入除油剂中 10 min,以去除全部油脂。

然后将零件浸入温度为(20±5)℃的 10%氯化铵水溶液中,历时 10 min。

不经干燥,只甩去所有液滴,将零件放入空气温度为(20±5)℃、湿度饱和的箱中,历时 10 min。

零件在温度(100±5)℃的烘箱中干燥 10 min 后,其表面不应呈现锈迹。

使用试验规定的液体时,必须采取适当措施以防吸入其蒸汽。

锐边上的锈迹和可以擦除的淡黄色膜斑忽略不计。

对小螺旋弹簧和类似零件以及易受腐蚀的零件,一层油脂即可提供充分的防锈保护。只有在对油脂膜的有效性有怀疑时,这些零件才接受试验,而且在不预先去除油脂的条件下进行试验。

31 辐射、毒性和类似危险

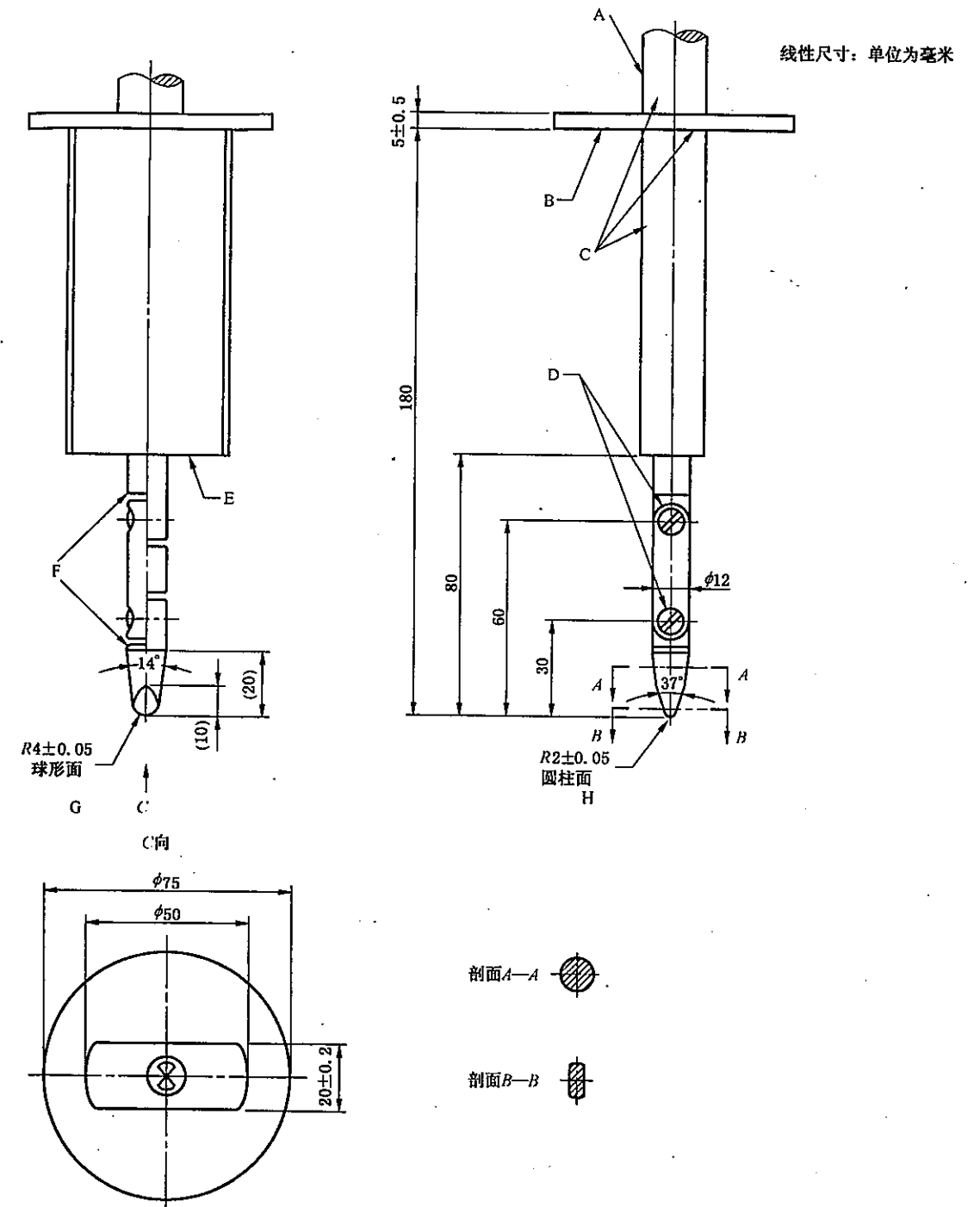
31.1 工具不应发射有害的射线,也不应产生毒性或类似危险。

通过试验来检验。

注:必要时,在第二部分中规定试验规范。

31.2 如果工具装由指示切割线或类似用途的激光器,根据 IEC 60825-1,它应属 II 类或以下分类。

通过观察来检验。



材料:除另有规定外,其余为金属。

线性尺寸以 mm 为单位。

未注尺寸公差:

角度公差: $-10'$

尺寸公差:

$\leq 25\text{mm}: -0.05$

$> 25\text{mm}: \pm 0.2$

- A—手柄
- B—护手
- C—绝缘材料
- D—关节
- E—止进面
- F—倒棱
- G—球面
- H—圆柱面

两个关节应能在同一平面内朝同一方向旋转 $90^{\circ} \pm 10'$ 。

图 1 试验指

单位为毫米

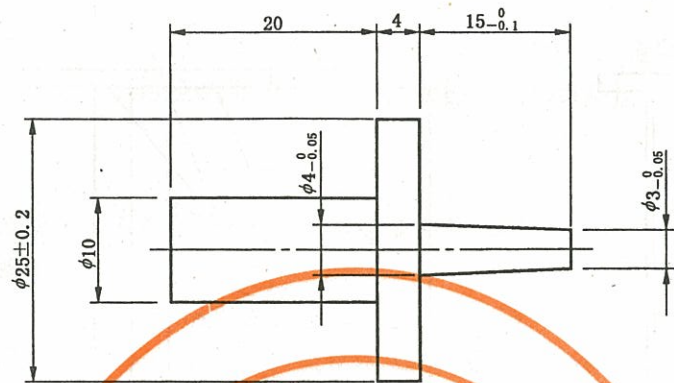
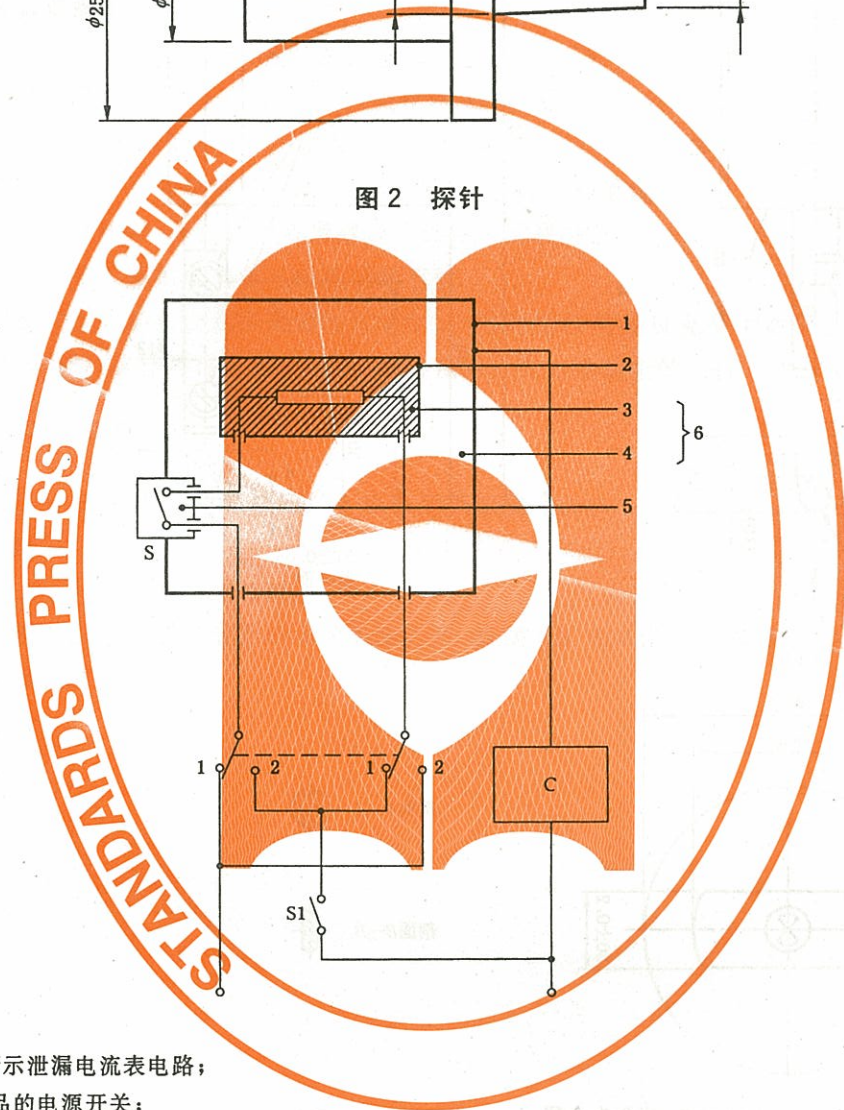
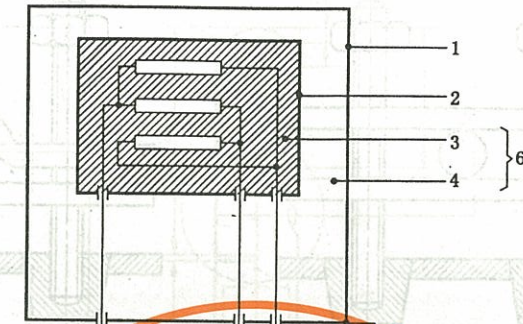


图2 探针



- C—图 10 所示泄漏电流表电路;
- S—被试产品的电源开关;
- 1—易触及金属零件;
- 2—不易触及金属零件;
- 3—基本绝缘;
- 4—附加绝缘;
- 5—加强绝缘;
- 6—双重绝缘。

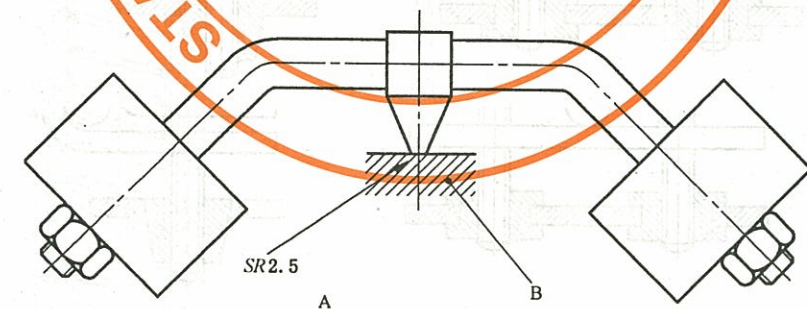
图3 单相联接的工具和适用于单相电源的三相工具在工作温度下测量泄漏电流的接线图



- C—图 10 所示泄漏电流表电路;
- 1—易触及金属零件;
- 2—不易触及金属零件;
- 3—基本绝缘;
- 4—附加绝缘;
- 5—三相电源;
- 6—双重绝缘。

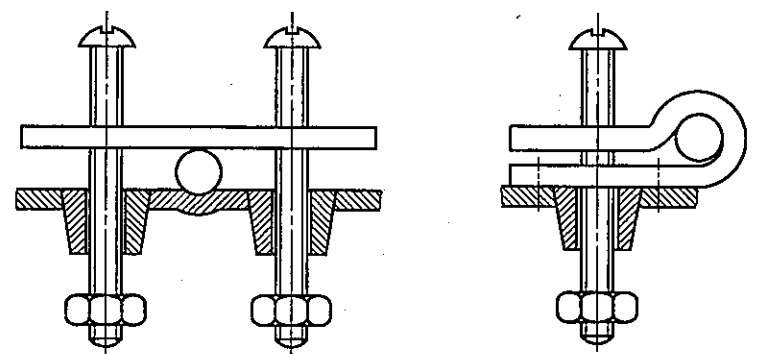
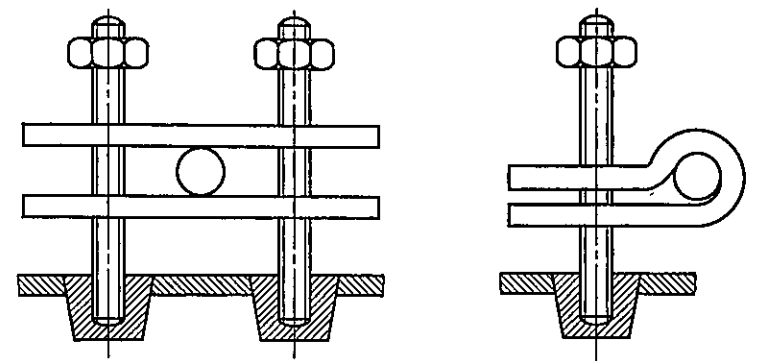
图4 在工作温度下测量泄漏电流的三相联接图

单位为毫米



- A—球面;
- B—试样。

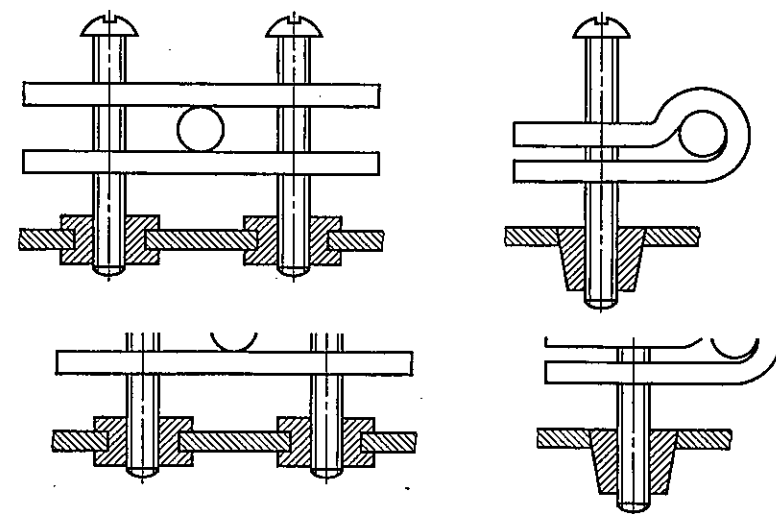
图5 球压试验器



工具的绝缘材料零件,其形状显然是软线夹紧件的一部分

允许的结构

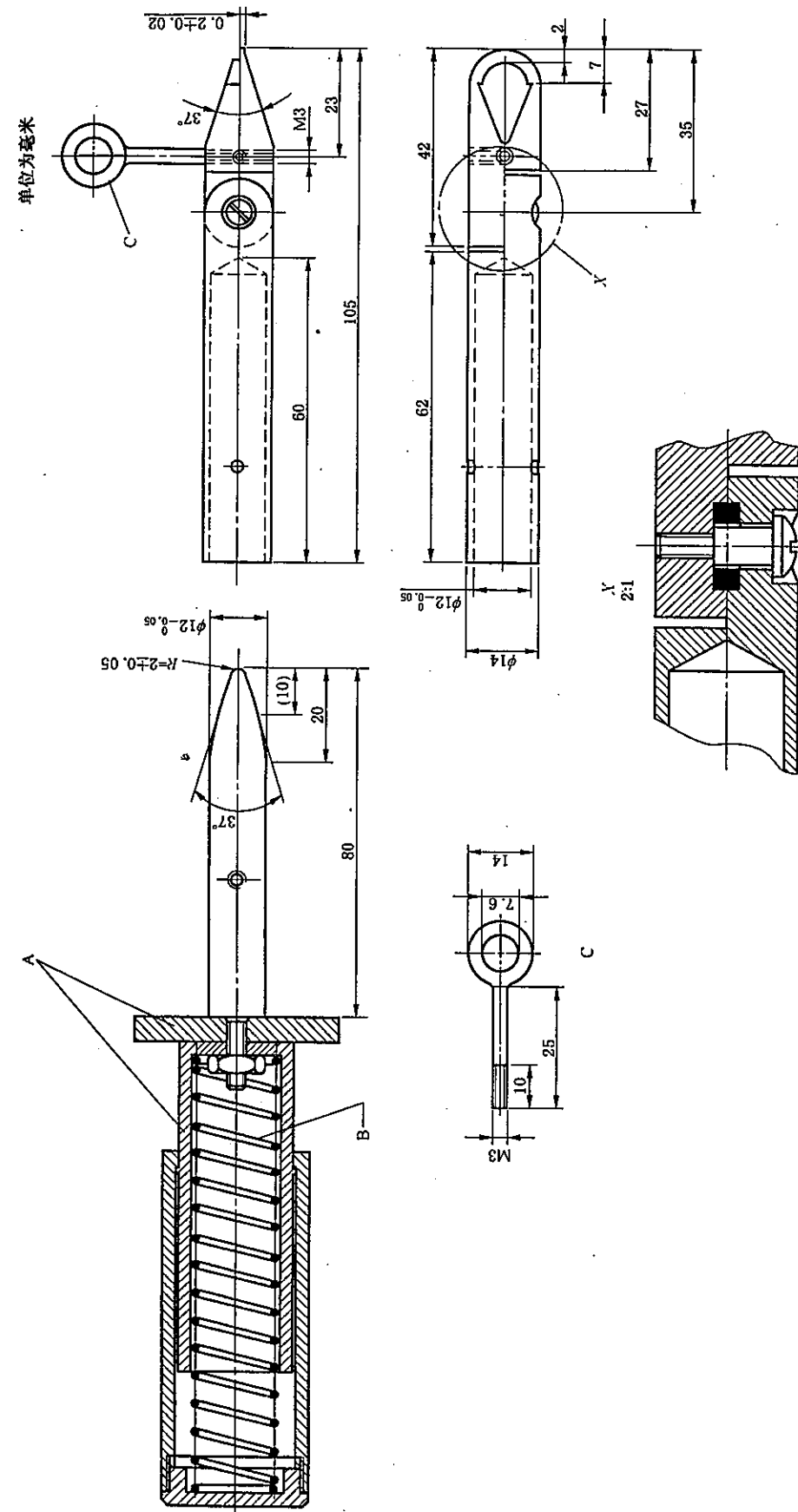
夹紧件之一固定在工具上



穿过工具的螺纹孔螺钉(或穿过工具有间隙的孔,并用螺母紧固的螺钉)是不允许的。

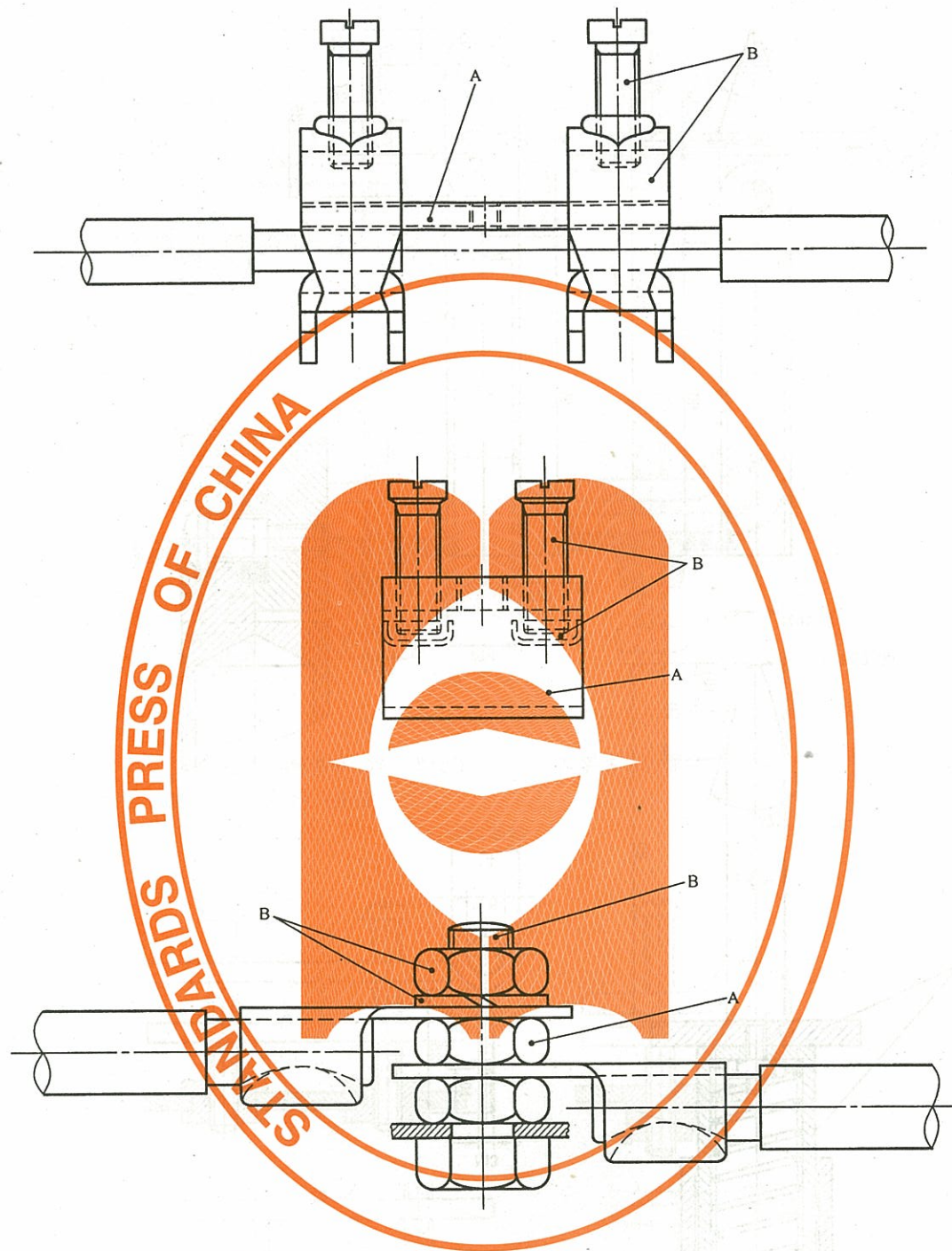
不允许的结构

图6 软线固定装置图例



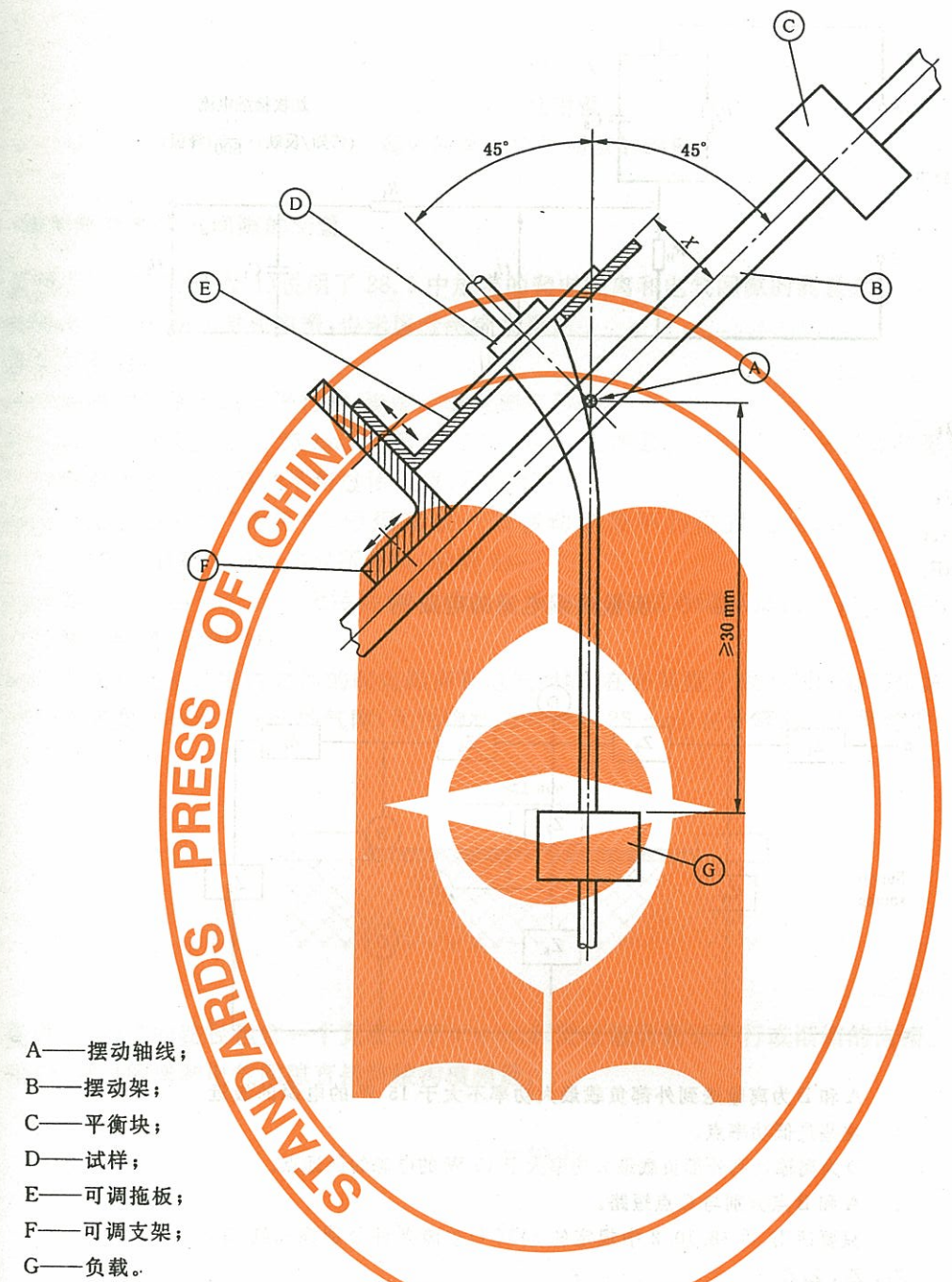
A——绝缘材料;
B——弹簧外径;
C——环。

图7 试验指甲



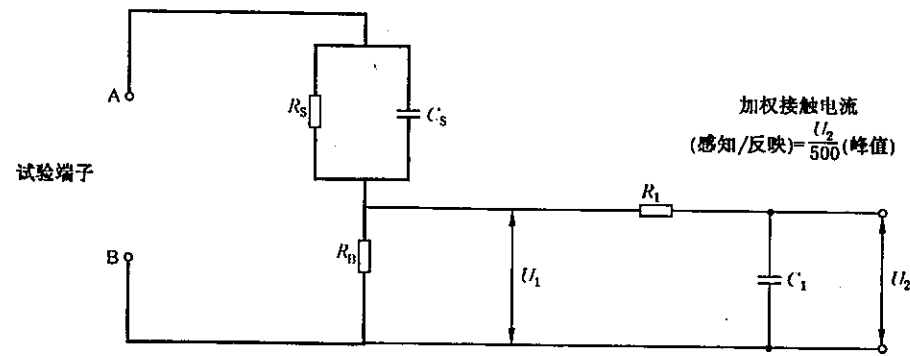
A——提供接地连续性的零件；
B——提供或传递接触压力的零件。

图8 接地端子零件示例



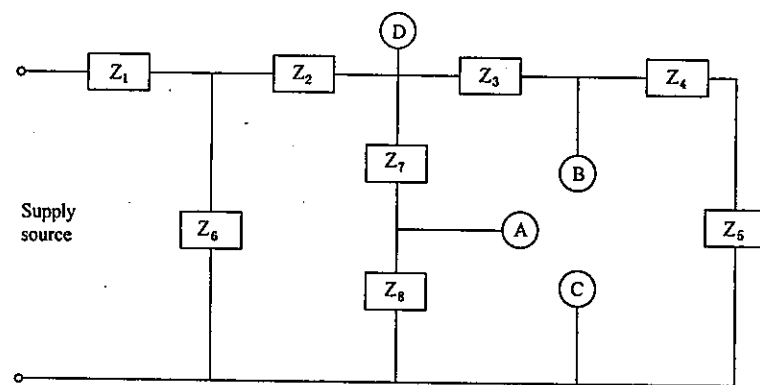
A——摆动轴线；
B——摆动架；
C——平衡块；
D——试样；
E——可调拖板；
F——可调支架；
G——负载。

图9 弯曲试验装置



- R_s —1 500 Ω ;
- R_B —500 Ω ;
- C_s —0.22 μF ;
- R_1 —10 000 Ω ;
- C_1 —0.022 μF .

图 10 测量泄漏电流的电路图



A 和 B 为离输送到外部负载最大功率不大于 15 W 的电源的最近点。这些是低功率点。
 D 为离输送到外部负载最大功率大于 15 W 的电源的最远点。
 A 和 B 点分别与 C 点短路。
 只要适用,将 18.10.2 中规定的 a) 到 f) 故障条件分别施加到 Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_6 和 Z_7 。

图 11 具有低功率点电路的示例

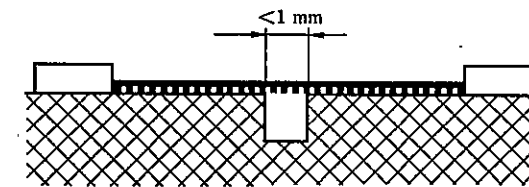
附录 A
 (规范性附录)
 爬电距离和电气间隙的测量

A.1 爬电距离和电气间隙的测量

示例 1 至 10(见图 A.1)说明了 28.1 中规定的爬电距离和电气间隙的测量方法。这些示例未区分气隙和沟槽,也未区分绝缘类型。

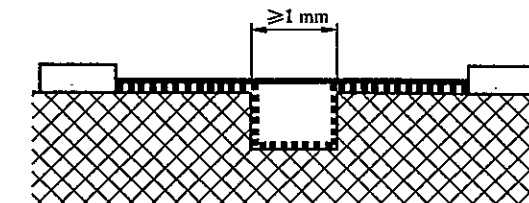
作如下假定:

- 沟槽的侧壁可以是平行的、渐缩形的或渐扩形的;
- 对最小宽度大于 0.25 mm、深度超过 1.5 mm、底部宽度不小于 1 mm 的渐扩形侧壁的沟槽,按气隙考虑,爬电路径不跨过该气隙(示例 8);
- 对角度小于 80° 的拐角,假想其被一条移动到最不利位置上的、1 mm(无污物状态时为 0.25 mm)宽的绝缘连线所跨越(示例 3);
- 对距离不小于 1 mm(无污物状态时为 0.25 mm)的横跨渐缩形沟槽顶部,不存在跨越气隙的爬电距离(示例 2);
- 有相对运动的零件之间的爬电距离和电气间隙,在将其置于最不利的静态位置时测量;
- 任何宽度小于 1 mm 的气隙(无污物状态时为 0.25 mm)在计算总电气间隙时忽略不计。



条件:所考虑的路径包含一个宽度小于 1 mm、深度任意而侧壁平行或渐缩的沟槽。
 规则:爬电距离和电气间隙直接跨接沟槽测量。

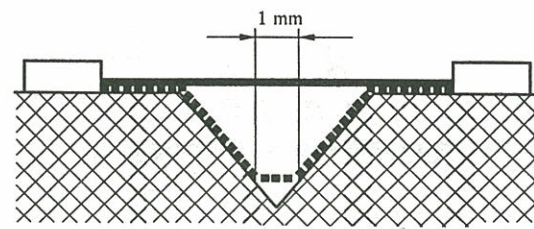
示例 1



条件:所考虑的路径包含一个宽度不小于 1 mm、深度任意而侧壁平行的沟槽。
 规则:电气间隙为“视线”距离;爬电距离沿沟槽轮廓。

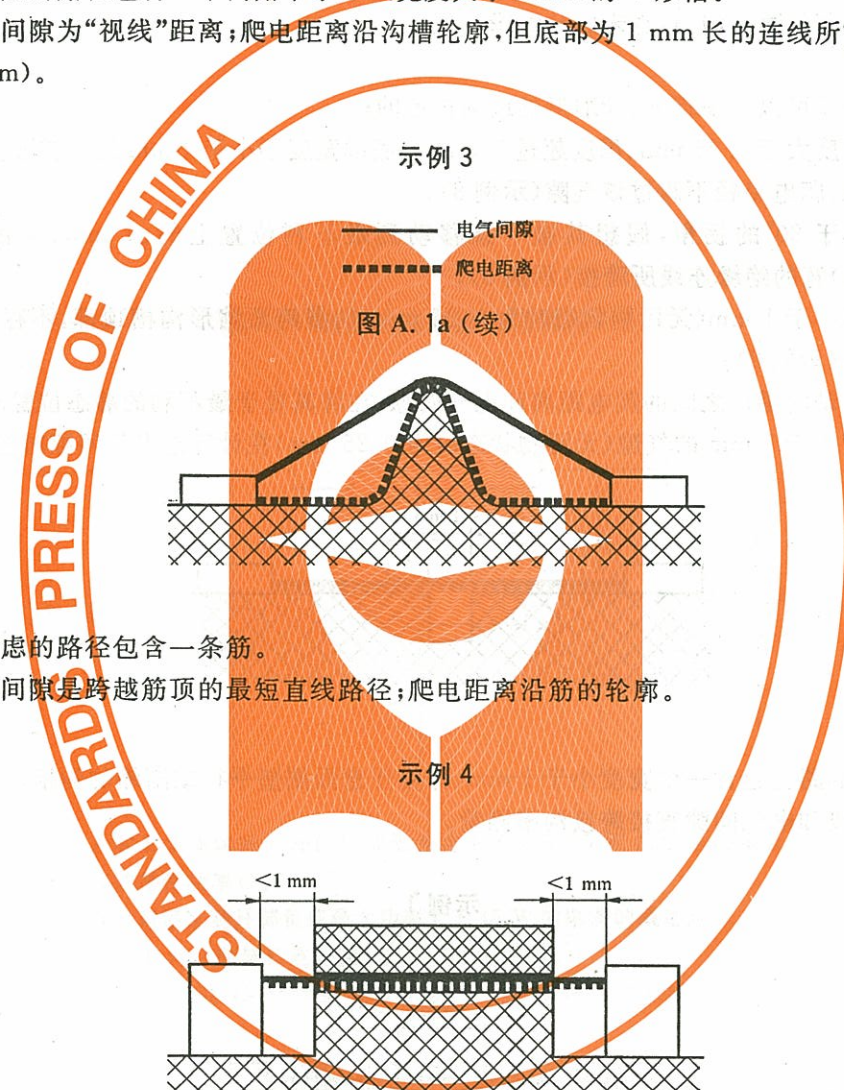
示例 2

图 A.1a 平行边和 V 形沟槽的爬电距离和电气间隙



条件:所考虑的路径包含一个内角小于 80° 宽度大于 1 mm 的 V 形槽。

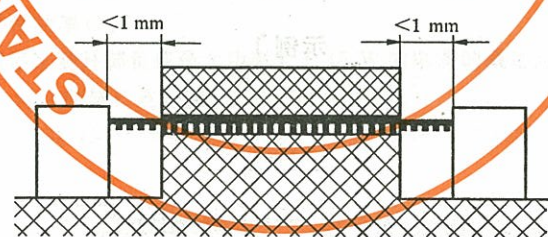
规则:电气间隙为“视线”距离;爬电距离沿沟槽轮廓,但底部为 1 mm 长的连线所“短路”(对无污物状态为 0.25 mm)。



条件:所考虑的路径包含一条筋。

规则:电气间隙是跨越筋顶的最短直线路径;爬电距离沿筋的轮廓。

示例 4

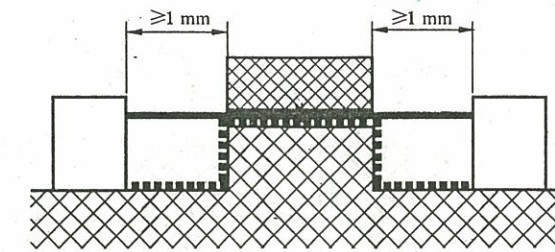


条件:所考虑的路径包含一条未粘接的接缝,两侧沿沟槽宽度各小于 1 mm(无污物状态 0.25 mm)。

规则:爬电距离和电气间隙均为图示“视线”距离。

示例 5

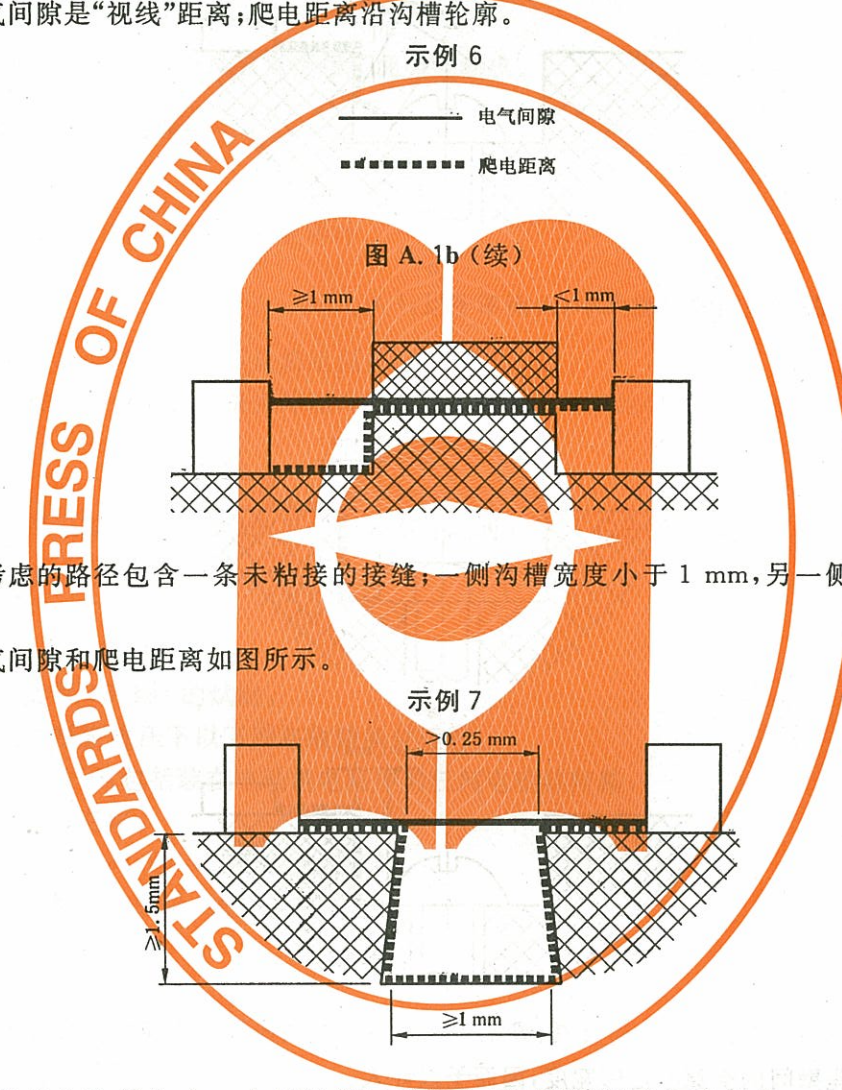
图 A.1b 筋和未粘接接缝沟槽的爬电距离和电气间隙



条件:所考虑的路径包含一条未粘接的接缝,两侧沟槽宽度均不小于 1 mm。

规则:电气间隙是“视线”距离;爬电距离沿沟槽轮廓。

示例 6



条件:所考虑的路径包含一条未粘接的接缝;一侧沟槽宽度小于 1 mm,另一侧沟槽宽度不小于 1 mm。

规则:电气间隙和爬电距离如图所示。

示例 7

条件:所考虑的路径包含一个侧壁渐扩形的沟槽,其深度不小于 1.5 mm,最窄处宽度大于 0.25 mm,底部宽度不小于 1 mm。

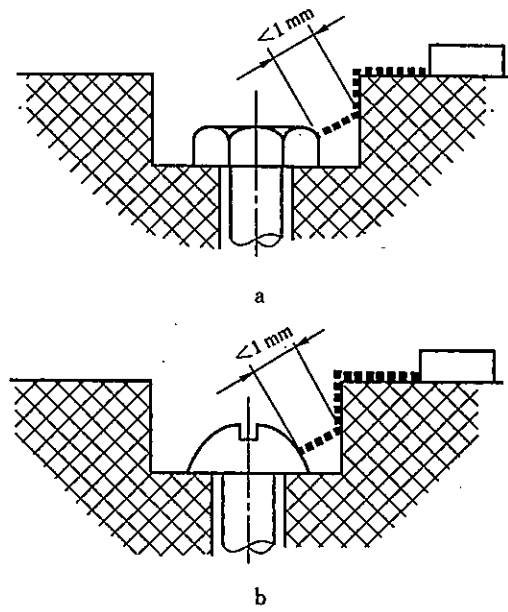
规则:电气间隙为“视线”距离;爬电距离沿沟槽轮廓。

如果内角均小于 80° ,示例 3 也适用于内角。

示例 8

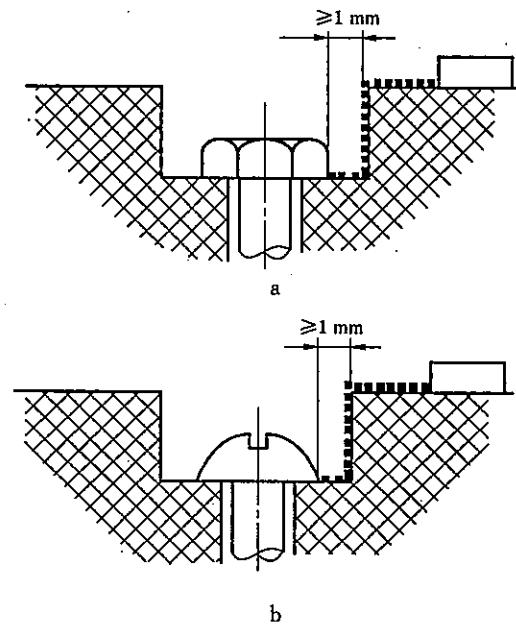
—— 电气间隙
- - - - - 爬电距离

图 A.1c 未粘接接缝和侧壁渐扩形沟槽的爬电距离和电气间隙



螺钉头与凹座壁间的空隙太小,因而不予以计入。

示例 9



螺钉头与凹座壁间的空隙有足够宽度,因而予以计入。

示例 10

—— 电气间隙
 爬电距离

图 A.1d 凹槽壁与螺钉间的爬电距离和电气间隙

附录 B
 (规范性附录)

不与电网隔离的、其基本绝缘不按工具额定电压设计的电动机

B.1 范围

B.1.1 本附录适用于工作电压不高于 42 V、不与电网隔离的、其基本绝缘不按工具额定电压设计的电动机。

除非本附录另有规定,本标准各章适用于此类电动机。

B.9 防止触及带电零件的保护

B.9.2

电动机的金属零件视为裸露的带电零件。

B.12 发热

B.12.3 测量电动机壳体温升而不是绕组温升。

B.12.5 与绝缘材料接触的电动机壳体温升不应高于表 1 中对该绝缘材料的规定值。

B.15 电气强度

B.15.3 电动机带电零件与电动机的其他金属零件之间的绝缘不进行本试验。

B.18 不正常操作

B.18.1 18.7 的试验不进行。

工具也要经受 B.18.101 的试验。

B.18.101 工具在额定电压下以下列各故障条件运行。

- 电动机的端子,包括装在电动机电路中的任何电容器短路;
 - 电动机电源开路;
 - 电动机运行期间,任一分压电阻器开路。
- 同一时间只模拟一种故障,试验顺序进行。

B.21 结构

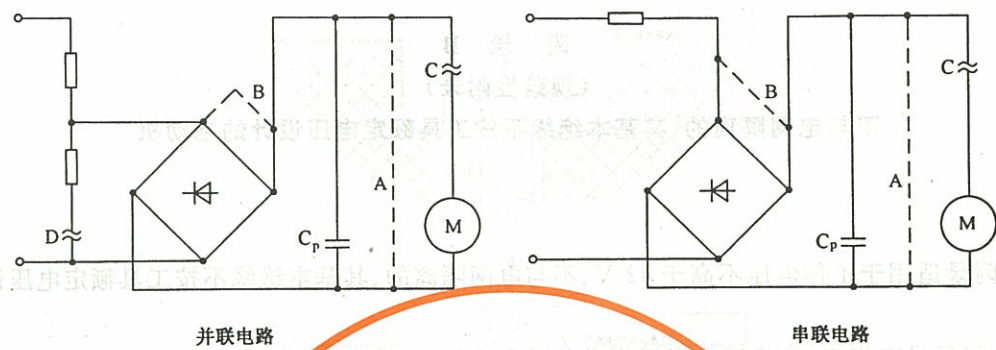
B.21.101 对于装有用整流电路供电的电动机的 I 类工具,其直流电路与工具的易触及零件之间应由双重绝缘或加强绝缘隔开。

通过对双重绝缘和加强绝缘规定的试验来检验。

B.28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿透距离

B.28.1

表 10 规定值不适用于电动机的带电零件与它的其他金属零件之间的距离。



- 组成:
- 原来接法;
 - 短路;
 - ≈ 开路;
 - A 电动机端子短路;
 - B 换向器端子短路;
 - C 电动机电源开路;
 - D 分压电阻器开路。

图 B.1 故障模拟

附录 C
(空)

附录 D
(空)

附录 E
(空)

附录 F
(规范性附录)
针焰试验

针焰试验按 IEC 60695-11-5 进行。

就本部分而言,下列对 IEC 60695-11-5 各章、条的修改适用。

5 试验设备的说明

5.4 规定的铺垫

第一段改换为:

如果燃烧着的或灼热的颗粒可能会从试样落到下面,则试验时,将一块厚约 10 cm 的白松木板覆以单层绢纸,置于离试样受试验火焰作用的部位下方 200 mm ± 5 mm 处。如果工具以整机进行试验,则工具以其正常使用位置放在覆有单层绢纸的松木板上。

7 严酷等级

试验火焰的作用时间为 30 s。

9 试验程序

9.3 的条文改换为:

9.3 试验样本数

试验在一个试样上进行。如果试样经不起试验,则在其他两个试样上进行复试,这两个试样都应经得起试验。

11 试验结果的评定

增加:

当使用一层绢纸时,绢纸不应着火或白松木不应被烤焦。白松木板稍有变色,忽略不计。

附录 G
(规范性附录)
耐电痕化试验

按 GB 4207—2003 进行耐电痕化试验。
就本部分而言,下列对 GB 4207—2003 各章、条的修改适用。

5 试样

注 2 后的第 2 段不适用。

7 试验装置

采用 7.3 描述的试验溶液 A。

8 基本试验程序

参照 8.2,电压被调到相应的 175 V 或 250 V。

9 腐蚀确定

该章不适用。

10 耐电痕化指数(PTI)的确定

试样数为 5。

11 相比电痕化指数(CTI)确定

该章不适用。

附录 H
(空)

附录 I
(规范性附录)
开关

与工具一起进行试验的开关应符合本标准和 GB 15092.1—2003 作如下修改后的下列各章。
除非另有规定,各项试验均在装在工具中的开关上进行。
开关在工具内进行试验前,先要不带负载操作 20 次。

8 标志与文件

除了附装开关应标有制造商名或商标以及型号外,开关无其他标志要求。

注:根据 GB 15092.1—2003,附装开关可以与工具分开试验。

13 机构

本章适用。

注:试验可在独立的试样上进行。

15 绝缘电阻和介质强度

15.1 开关应有足够的介质强度。

通过 15.3 试验来检验,试验紧接在 IEC 60745 的 14.3 之后进行。

对于机械式开关,试验仅在完全断开的触点之间和微小断开的触点之间进行。

对于电子开关,试验仅在电子开关的机械通断器件与半导体通断器件串联的情况下,在完全断开的触点之间和微小断开的触点之间进行。

对于电子开关,不对保护阻抗的两端以及用元件互连的各极之间进行试验。

15.2 本条不适用。

17 耐久性

17.1.1 增加:

工具内的开关被认为是所声明的特殊负载。

17.1.2

除电子开关以外的所有开关的试验顺序如下:

加速试验按 17.2.4.4 规定:

——除了端子温升试验在额定电流和 25℃±10℃环境温度下进行以外,其余按照 16.2 进行温升试验。

——按照 15.3 进行介质强度试验,但在实施试验电压前试样不经受潮湿处理。试验电压应为该条中规定的试验电压的 75%。

17.2.1.1

开关在额定电压下,以工具内出现的条件加载。

不用于外接负载的电路和触头,按设计的负载运行。

不必对按 7.1.2.6 分类的 20 mA 负载的开关进行电气耐久性试验。

注:对专用灯泡负载,建议试样在现场负载下而不是人工负载下操作。可以对专用灯泡负载进行强制冷却以保证每个操作循环的冷电阻并缩短试验时间。

对电子开关,试验电路应如图 19 所示。声明的负载应在电子开关插入电路之前在额定电压下设置。

17.2.1.2 本条不适用。

17.2.2.1

所有试验在 25°C ± 10°C 进行。

17.2.3.1

a)和 b)项不适用。

17.2.3.3 本条不适用。

17.2.3.4.2 本条不适用。

17.2.3.4.3 本条不适用。

17.2.4.1 本条不适用。

17.2.4.2 本条不适用。

17.2.4.3 本条不适用。

17.2.4.4

加速试验(TC4)

除电子开关以外的所有开关,电气条件为 17.2.1 规定的条件。

对电子开关,电气条件为表 15 规定的条件。

热条件按 17.2.2 规定的条件。

总操作次数为 50 000。

操作方法为 17.2.3 的加速试验方法。

17.2.4.9

本条不适用。

20 电气间隙、爬电距离、固体绝缘和刚性印制线路板组件的涂敷层

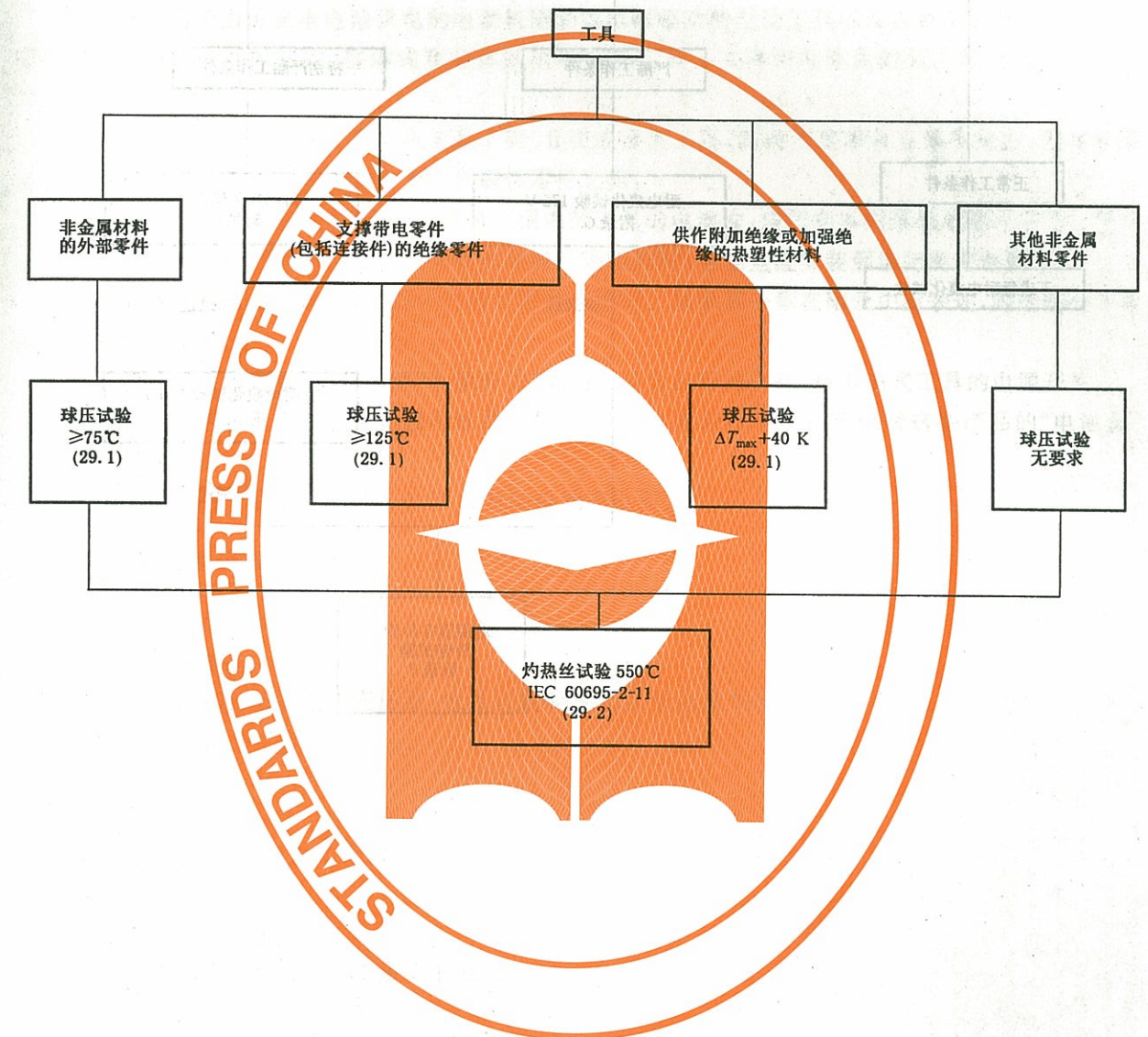
本章适用于仅限于不同极性带电零件之间的爬电距离和电气间隙,工作绝缘的爬电距离和电气间隙和完全断开触头之间和微小断开触头之间的爬电距离和电气间隙。

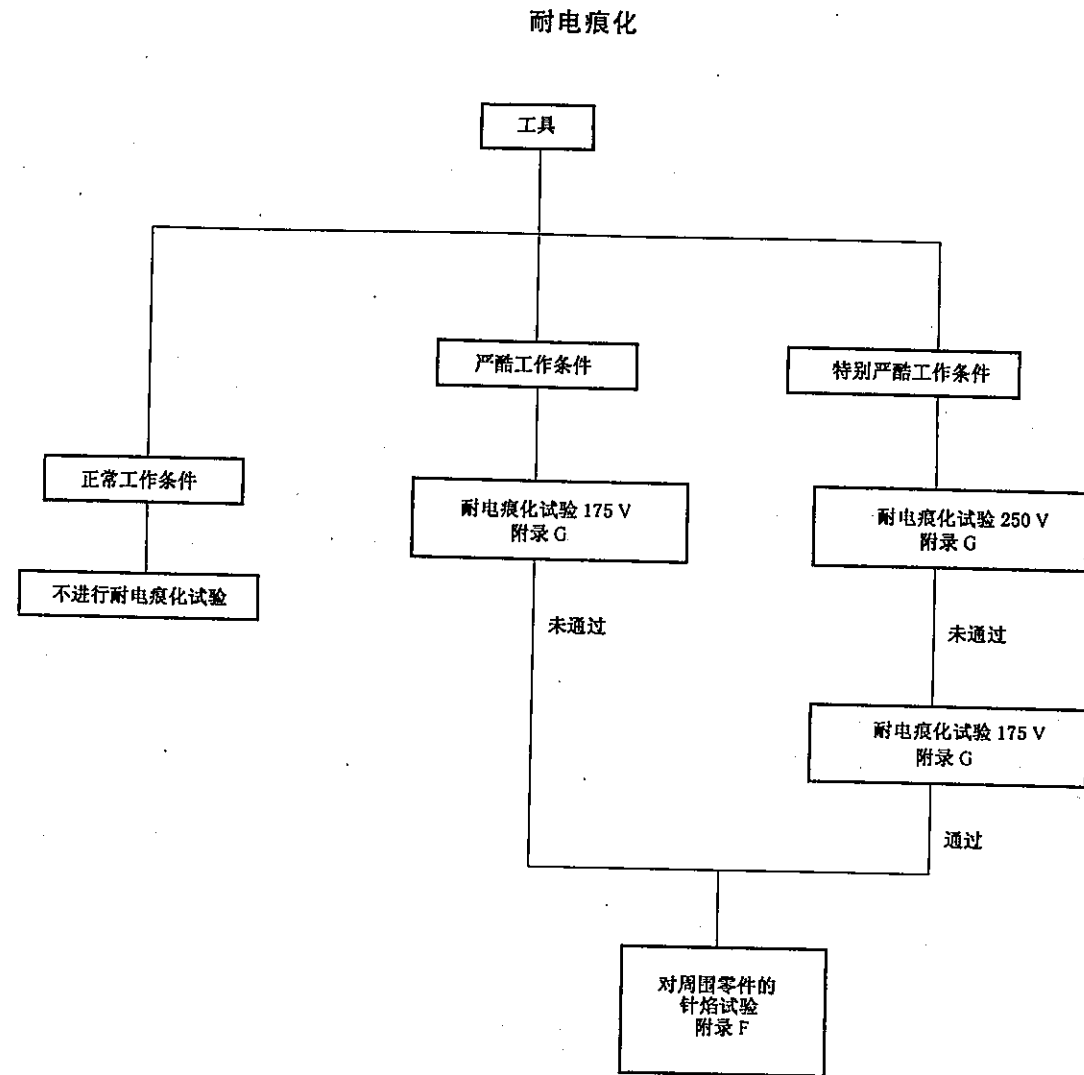
附录 J

(资料性附录)

第 29 章 试验的选择与顺序

耐热性与阻燃性





附录 K
(规范性附录)
电池式工具和电池盒

K.1 范围

本附录适用于由可充电电池供电的电动机驱动或电磁驱动的电动工具以及这类工具的电池盒。本附录适用于内装有可拆卸式、整体式和分体式电池盒的工具。工具和电池盒的最大额定电压为直流 75 V。

本附录所涉及的电池式工具不认为是 I 类、II 类或 III 类工具，因此不要求具有基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘。认为电击危险仅存在于不同极性零件之间。

对用非隔离充电器充电的、用于本附录范围内的工具的电池盒，应依据本附录和本部分评定。当评定电池盒防电击保护、爬电距离、电气间隙和绝缘穿透距离时，电池盒应安装到指定的充电器上。

除在本附录中另有规定外，本部分的所有章条均适用。如果某一章在附录中有表述，则这些要求替换本部分中的要求。

就本附录包含的工具而言，术语“电源开关”如同本部分出现的一样，指电池式工具的电源开关。

本附录不适用于由用户安装普通电池的工具，且仅靠本附录将不足以确保对这些产品的“电池盒”所考虑的所有危险。

本附录不适用于由 IEC 60335-2-29 涉及的电池充电器。

K.2 术语和引用标准

除以下内容外，本章适用：

增加引用标准：

IEC 61558-2-6:1997 电力变压器、电源供电装置及类似设备的安全 第 2 部分：一般用途安全隔离变压器的特殊要求。

K.3 定义

就本附录而言，以下定义适用：

K.3.201

电池盒 battery pack

用以提供工具电流的一个或多个电池组。

K.3.201.1

可拆卸电池盒 detachable battery pack

包含在一个与电池式工具分离的机壳中，且在充电时可从工具上取下的电池盒。

K.3.201.2

整体式电池盒 integral battery pack

包含在电池式工具中，且在充电时不可从工具上取下的电池盒。只为处置或回用目的而从电池式工具上取下的电池盒被认为是整体式电池盒。

K.3.201.3

分体式电池盒 separable battery pack

包含在一个与电池式工具分离的机壳中，通过软线将其与电池式工具连接。

K.3.202

满充电盒 fully charged battery pack

按照制造商说明书,已经过至少2次放电和充电周期,每个周期后至少相隔2小时的电池盒。

K.3.203

非隔离源 non-isolated source

指其输出不采用 IEC 61558-1 和 IEC 61558-2-6 的安全隔离变压器与电源隔离的电压源。

K.3.204

危险电压 hazardous voltage

指零件之间的电压,其直流平均电压大于 60 V 或在交流峰与峰的脉动超过平均值 10% 时大于 42.4 V 电压峰值。

K.3.205

电源开关 power switch

用以控制工具初级驱动件的开关。

K.5 试验的一般要求

K.5.7.1 本条不适用。

K.5.7.2 具有多个额定电压的工具,在最不利电压条件下进行试验。

K.5.7.3 本条不适用。

K.5.10 本条不适用。

K.5.11 本条不适用。

K.5.14 本条不适用。

K.5.15 本条不适用。

K.5.16 本条不适用。

K.5.201 除非另有规定,每次试验应使用满充电盒。

K.5.202 当测量电压时,任何大于平均值 10% 的叠加纹波值应包含在内。暂态电压可忽略,例如电池盒从充电器上取下后瞬时高于额定电压的电压。

K.7 分类

本章不适用。

K.8 标志和说明

K.8.1 电池式工具和可拆卸或分体式电池盒应标有:

- 额定电压或额定电压范围, V;
- 电源种类符号;
- 制造商或其他负责将工具投放市场的供应商名称或商标或标记;
- 型号或种类;
- 制造商地址和原产地;
- 通过引用本部分表明符合法规的强制性标志。

增加的标志应不会引起误解。

通过观察检验。

K.8.2 本条不适用。

K.8.5 本条不适用。

K.8.7 本条不适用。

K.8.8 本条不适用。

K.8.12.1 除以下内容外,本条适用:

项 e) 维修, 改为:

e) 电池式工具使用和注意事项

- 1) 只用制造商规定的充电器充电。将适用于某种电池盒的充电器用到其他电池盒时会发生着火危险。
- 2) 只有在配有专用电池盒的情况下才使用电动工具。使用其他电池盒会发生损坏和着火危险。
- 3) 当电池盒不用时,将它远离其他金属物体,例如回形针、硬币、钥匙、钉子、螺钉或其他小金属物体,以防一端与另一端连接。电池端部短路会引起燃烧或火灾。
- 4) 在滥用条件下,液体会从电池中溅出;避免接触。如果意外碰到了,用水冲洗。如果液体碰到了眼睛,还要寻求医疗帮助。从电池中溅出的液体会发生腐蚀或燃烧。

f) 维修

- 1) 让专业维修人员使用相同的备件维修电动工具。这将保证所维修的电动工具的安全。

K.9 防电击保护

注:本章的标题不同于正文标准的标题。

电池式电动工具和电池盒应构造和包封得足以防止电击。

K.9.1 本条不适用。

K.9.2 应不可能有两个导电的、同时易触及的、相互之间电压是危险的零件,除非对它们装有保护阻抗。

在有保护阻抗情况下,零件之间短路电流对直流应不大于 2 mA,对交流不应大于 0.7 mA 峰值,且零件之间应没有大于 0.1 μ F 的电容。

通过用图 1 的试验指对每个导体零件探测,以检验其易触及性。

图 1 的试验指用感觉不到的力就可通过开口到试验指允许伸到的深度,并且它可在伸到任意位置之前、期间和之后被旋转或弯曲。

如果开口不允许试验指进入,沿轴向作用在试验指上的力增加到 20 N,并用试验指弯曲重复触试。

取下所有可拆卸零件用试验指触试来确定,且电池式工具以正常使用中任意可能的位置进行操作。

装在可拆卸盖后的灯不要去掉,只要用户可以通过拔掉插头、断开电池盒或用开关来熄灭它就可。

K.9.3 本条不适用。

K.9.4 本条不适用。

K.10 起动

本章不适用。

K.11 输入和电流

本章不适用。

K.12 发热

K.12.1 电池式电动工具和电池盒不应达到过高的温度。

通过确定在以下条件下各零件温升来检验。

工具在空载下操作直到达到最高温度或由于电池盒放电工具不再工作为止。在试验期间,热断路器和过载保护器不应动作。温升不应超过表 K.1 所示数值。

表 K.1 电池式工具的最大正常温升

零 件	温 升/K
外壳,除正常使用时握持的手柄 在正常使用中连续握持的手柄、旋钮、揸手和类似物: ——金属	60 30
——瓷和玻璃材料	40
——注塑材料、橡胶或木材	50
正常使用中只作短时握持的手柄、旋钮、揸手和类似物(例如开关): ——金属	35 45
——瓷和玻璃材料	45
——注塑材料、橡胶或木材	60
与燃点温度 $t^{\circ}\text{C}$ 的油接触的零件	$t-50$

K. 12.2 到 K. 12.6 这些条文不适用。

K. 13 泄漏电流

本章不适用。

K. 14 防潮性

本章不适用。

K. 15 电气强度

K. 15.1 应提供足以防止电击的绝缘材料。

通过绝缘材料经受实际正弦波、频率为 50 Hz 或 60 Hz 的 750 V 电压,历时 1 min 来检验。该规定不排除置于工具内的材料试验,但注意保证不在考虑范围内的材料不经受试验电压。

该试验只适用于那些当材料绝缘失效会使用户有受到来自危险电压的电击危险的材料。该试验不适用于只起提供物理隔离作用的材料。由此,无绝缘通电零件应在材料表面 1.0 mm 以内才认为满足要求。

K. 15.2

本条不适用。

K. 16 变压器和辅助电路的过载保护

本章不适用。

K. 17 耐久性

本章不适用。

K. 18 不正常操作

K. 18.1 在电池驱动下所有工具及其电池盒应设计得尽可能避免不正常操作所引起的着火和电击危险。

通过如下试验检验。

电池式工具和电池盒,适当放置在盖有 2 层绢纸的软木面上;电池式工具和电池盒上盖有 1 层未经处理的纯药用棉。试验进行到失效或试样回复到室温。对以下每个所列故障可用新试样。应具有 K. 9 章定义的足够的防电击能力,且当电池式工具和电池盒经受以下 a) 到 f) 的任一所示故障条件试验,纱布或绢纸应没有碳化或燃烧。

碳化定义为纱布由于燃烧引起的发黑。由于烟引起的纱布褪色是允许的。

热断路器和热过载器可在上述试验中动作。此时,同一试验可用 3 个附加试样重复 3 遍。a)、b)、d)、e) 和 f) 项的短路电阻应不大于 10mΩ。

a) 带外露端子的可拆卸电池盒的端子被短路。可用图 1 和用图 2 之一的探棒触及到的电池盒端子被认为是外露的。短路器件不应达到过高的温度致使纯药用绢纸或绢纸碳化或点燃。

b) 电动机端子被短路。

c) 电动机转子被锁住。

d) 分体式电池盒与电池式工具之间的软线在可能产生最不利影响的地方被短路。

e) 工具和充电器之间的软线在可能产生最不利影响的地方被短路。

f) 对电池式工具,在任意两个不满足 K. 28 规定间距的未绝缘的不同极性零件间进行短路。

K. 18.2~K. 18.9 条文不适用。

K. 18.12 本条不适用。

K. 19 机械危险

K. 19.201 如果工具标有运动方向,则它应不可能接上错误标志的电池盒。

K. 20 机械强度

K. 20.1 电池式工具和电池盒应具有足够的机械强度,并且构造得能承受正常使用中可能出现的粗率的使用。

通过 20.2 和 K. 20.3 试验检验。

试验后,电池式工具和电池盒应满足 K. 9、K. 19 的要求以及 K. 18.1f) 或 K. 28.1 之一的规定。

K. 20.3 带有电池盒的电池式工具应能承受从 1 m 高处跌落到混凝土地面 3 次。试样应放置在不同的冲击点。

对带可拆卸或分体式电池盒的电池式工具,不带电池盒再重复试验 3 次。

另外对可拆卸或分体式电池盒,单独再做 3 次试验。

每组 3 次跌落试验可使用新试样。

K. 20.4 本条不适用。

K. 21 结构

K. 21.5 本条不适用。

K. 21.6 本条不适用。

K. 21.8~K. 21.16 这些条文不适用。

K. 21.21 本条不适用。

K. 21.25~K. 21.34 这些条文不适用。

K. 21.101 工具应不轻易地接受普通电池(无论一次性的还是可再充电的)。

注:普通电池的示例有 AA、C、D 等。

K. 22 内部布线

K. 22.3 本条只对危险电压适用。

K. 22.4 本条不适用。

K. 23 组件

K. 23.1.10 电源开关应具有足够的通断能力。

通过让开关经受 50 次接通和断开工具的锁定输出机构时的电流来检验,工具用满充电电池驱动。每

个“接通”周期有不大于 0.5 s 的持续时间,每个“断开”期间至少有 10 s 的持续时间。

试验后电源开关应没有电气或机械损坏。如果开关试验终止时,开关正常地在“接通”或“断开”位置操作,则认为没有机械或电气损坏。

K. 23. 1. 11 电源开关应能承受正常使用中引起的机械应力、电气应力和热应力而无过度磨损或其他有害影响。

通过让开关经受 6 000 次接通和断开充满电池的工器具空载运行时的电流。开关以每分钟 30 次的均匀速率操作。试验期间,开关应动作正确。试验后,观察开关应没有不当磨损,在操作构件和动触头的位置没有错位,电气或机械连接不松动,没有密封化合物渗漏。

K. 23. 5 本条不适用。

K. 24 电源连接和外接导线

除以下内容外,本章不适用。

K. 24. 201 对带分体式电池盒的电池式工具,外接软电缆或软线应有固定装置以使工具内连接的导线免于被拉紧、扭曲和防止磨损。

通过观察检验。

K. 25 外接导线端子

本章不适用。

K. 26 接地保护

本章不适用。

K. 27 螺钉和载流件

K. 27. 1 除以下内容外本条适用;第 6 段以及接下来关于接地联接件的注不适用。

K. 28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离

K. 28. 1 爬电距离和电气间隙不应低于表 K. 2 所示毫米的数值。规定的电气间隙不适用于热控制器、过载保护器件、微隙机构开关和类似器件触头间的气隙,以及电气间隙随触头移动而变化的器件的载流件之间的气隙。爬电距离和电气间隙还不适用于电池组结构或电池盒内电池间互连的结构。表 K. 2 规定值不适用于电动机绕组交叉点。

对于存在危险电压的零件之间,每个这样的零件与其最近的易触及表面间所测得的距离总和,对电气间隙应不小于 1.5 mm,对爬电距离应不小于 2 mm。

注:图 K. 1 提供了如何测量的方法。

通过测量检验。

测量爬电距离和电气间隙的方法表述在附录 A 中。

对于不同极性零件,如果两个零件短路不会导致工具起动,则小于表 K. 2 规定值的电气间隙和爬电距离是允许的。

注:由于间距低于要求数值而引起的着火危险由 18. 1 要求规定。

表 K. 2 不同极性零件之间的最小爬电距离和电气间隙 单位为毫米

$U \leq 15 \text{ V}$		$15 \text{ V} < U \leq 32 \text{ V}$		$U > 32 \text{ V}$	
爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙
	0.8	—	1.5	2.0	1.5

穿过绝缘外部零件的沟槽或开口的穿通距离要测量到与易触及表面接触的的金属箔;用图 1 标准试验指将金属箔推到角落和类似处,但不压入开口内。

在危险电压下工作的零件和易触及表面之间所测得的距离总和是通过测量从每个零件到易触及表面的距离来确定。这些距离加在一起得出总和。见图 K. 1。为确定这个距离,每段距离应为 1 mm 或更大。见附录 A 条件 1 至 10。

如有必要,在任意裸露导体处和金属外壳的外侧施加一个力,尽量减少测量时的爬电距离和电气间隙。

通过图 1 所示顶部的试验指施加力,力的数值为:

——对裸露导体为 2 N;

——对外壳为 30 N。

如果有隔层插在中间,且如果未粘接在一起的两个零件,则还要穿过接缝测量爬电距离。

如果有隔层插在中间,绕过隔层测量电气间隙,或如果隔层与连接面未粘接在一起,则要穿过接缝测量。

在评定爬电距离和电气间隙时,可以考虑金属外壳或盖的绝缘衬垫的作用。

将工具固定到支架的构件认为是易触及的。

K. 28. 2 本条不适用。

K. 29 耐热、耐燃和耐电痕化

K. 29. 1 非金属外部零件,如其劣化会导致工具或电池盒不符合本附录,应有足够的耐热性。

通过让相关零件经受用图 5 所示装置进行的球压试验来检验。

开始试验之前,零件在温度 15°C 和 35°C 之间、相对湿度 45% 和 75% 之间的环境中放置 24 h。

将零件支起以便使它的上表面水平,该装置的球面部分以 20 N 的力压在该表面上,被试零件的厚度至少 2.5 mm。该厚度可以通过两片或多片零件叠加得到。

试验在湿热箱中进行,温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 加 K. 12 试验确定的最高温升,但至少为:

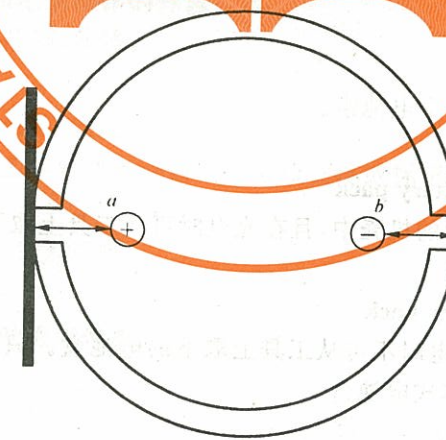
——对外部零件的 $(75 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

试验开始前,使该试验装置处于上述确定的温度。

1 h 之后,移去该装置,马上将该零件浸在冷水中,使得其在 10 s 内冷却到室温。压痕直径不应大于 2 mm。本试验不在陶瓷材料零件上进行。

K. 29. 2 本条仅适用于封装工具或电池盒载流件的外壳。

K. 29. 3 本条不适用。



a——正极性裸带电零件到覆盖在外表面开口处的金属箔之间的距离。

b——负极性裸带电零件到覆盖在外表面开口处的金属箔之间的距离。

a+b——K. 28. 1 定义的总和值。

图 K. 1 电气间隙的测量

附录 L
(规范性附录)

提供电源联接或非隔离源的电池式工具和电池盒

L.1 范围

本附录适用于由可充电电池供电的电动机驱动或电磁驱动的工具以及用于这些工具的电池盒,这些工具也可直接从市电或非隔离源进行操作和/或充电,包括配有整体式电池充电器的工具。本附录适用于内装有可拆卸式、整体式和分体式电池盒的工具。工具的最大额定电压为 250 V 单相交流或直流市电和 75 V 直流电源。电池盒的最大额定电压是直流 75 V。

对用非隔离充电器充电的本附录范围内的工具电池盒应依据本附录和第一部分评定。当评定电池盒防电击保护、爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离时,电池盒应安装到要求的充电器上。

除在本附录中另有规定外,第一部分的所有章节均适用。如果某一章在附录中有表述,则这些要求替换第一部分中的要求。

就本附录包含的工具而言,术语“电源开关”如同本部分出现的一样,指电池式工具的电源开关。

本附录不适用于用户安装普通电池的工具,且仅靠本附录将不足以确保对这些产品所考虑的所有危险。

本附录不适用于由 IEC 60335-2-29 涉及的电池充电器。

L.2 引用标准

除以下内容外,本章适用:

增加引用标准:

IEC 61558-2-6:1997 电力变压器、电源供电装置及类似设备的安全 第 2 部分:一般用途安全隔离变压器的特殊要求。

L.3 术语和定义

就本附录而言,以下术语和定义适用:

L.3.201

电池盒 battery pack

用以提供工具电流的一个或多个电池组。

L.3.201.1

可拆卸电池盒 detachable battery pack

包含在一个与电池式工具分离的机壳中,且在充电时可从工具上取下的电池盒。

L.3.201.2

整体式电池盒 integral battery pack

包含在电池式工具中,且在充电时不可从工具上取下的电池盒。只为处置或再生目的而从电池式工具上取下的电池盒被认为是整体式电池盒。

L.3.201.3

分体式电池盒 separable battery pack

包含在一个与电池式工具分离的机壳中,通过软线将其与电池式工具连接。

L.3.202

满充电电池盒 fully charged battery pack

按照制造商说明书,已经过至少 2 次放电和充电周期,每个周期后至少相隔 2 小时的电池盒。

L.3.203

非隔离源 non-isolated source

指其输出不采用 IEC 61558-1 和 IEC 61558-2-6 的安全隔离变压器与电源隔离的电压源。

L.3.204

危险电压 hazardous voltage

指零件之间的电压,其直流平均电压大于 60 V 或在交流峰与峰的脉动超过平均值 10% 时大于 42.4 V 电压峰值。

L.3.205

电源开关 power switch

用以控制工具初级驱动件的开关。

L.3.206

互联导线 interconnection cord

作为工具整体的一部分提供的,而非用于连接到电源的外接软线。

注:遥控手持开关器件、工具两个部分之间的外部互联以及将一个附件连接到工具上或连接到一个分离的信号电路上的软线均是互联软线的示例。

L.5 试验的一般要求

L.5.201 除非另有规定,每次试验应使用满充电电池盒。

L.5.202 当测量电压时,任何大于平均值 10% 的叠加纹波值应包含在内。暂态电压可忽略,例如电池盒从充电器上取下后瞬时高于额定电压的电压。

L.7 分类

L.7.1 除了 III 类工具不在本附录中考虑外,本条适用。

L.8 标志和说明

L.8.1 本条第一段由下述内容替代:

能向工具供电的非隔离源,或能直接由市电供电的工具,应标有下述内容。在工具直接由市电供电时,这些标志应包括用于市电和电池操作的标志:

——额定电压或额定电压范围,伏特;

——电源种类符号;

——额定功率,瓦,或额定电流,安培;

——制造商或其他负责将工具投放市场者的名称或商标或标记;

——型号或类别;

——II 类结构符号,仅用于 II 类工具;

——制造商地址和原产地;

——表明符合性标准引用的强制性标志。

通过观察检验。

L.8.1.201 除直接由市电供电的工具外,工具和可拆卸或分体式电池盒应标有:

——额定电压或额定电压范围,伏特;

——电源种类符号;

——制造商或其他负责将工具投放市场者的名称或商标或标记;

——型号或类别;

——制造商地址和原产地;

——通过引用本标准表明符合法规强制性标志。

增加的标志应不会引起误解。

通过观察来检验。

L.8.12.1 除以下内容外,本条适用:

项 e) 维修, 改换成以下内容:

e) 电池式工具使用和注意事项

- 1) 只用制造商规定的充电器充电。将适用于某种电池盒的充电器用到其他电池盒时会发生着火危险。
- 2) 只使用配有特制电池盒的电动工具。使用其他电池盒会发生损坏和着火危险。
- 3) 当电池盒不用时, 将它远离其他金属物体, 例如回形针、硬币、钥匙、钉子、螺钉或其他小金属物体, 以防一端与另一端连接。电池端部短路会引起燃烧或火灾。
- 4) 在滥用条件下, 液体会从电池中溅出; 避免接触。如果无意间碰到了, 用水冲洗。如果液体碰到了眼睛, 还要寻求医疗帮助。从电池中溅出的液体会发生腐蚀或燃烧。

f) 维修

- 1) 让专业维修人员使用特定备件维修电动工具。这将保证所维修的电动工具的安全。

L.9 防电击保护

注: 本章的标题不同于本部分正文的标题。

9.1~9.4 的要求连同以下增加的内容一起适用于所有情况:

增加:

本附录所涉及的工具和它们的电池盒应构造和包封得有足够的电击保护。

本标准的该章仅适用于直接连接市电或用非隔离源供电的工具。在此条件下评定时, 电池盒被按正常方式连接到工具上。工具还要去掉电池盒进行评定, 如果不借助工具即可拆除的话。

L.9.1.201 对可以与工具脱开的电池盒和用电池驱动的工具, 应不可能有两个导电的、同时易触及的、相互之间电压是危险的零件, 除非它们装有保护阻抗。

在有保护阻抗情况下, 零件之间短路电流对直流应不大于 2 mA, 对交流应不大于 0.7 mA 峰值, 且零件之间不能有大于 0.1 μF 的电容。

通过用图 1 的试验指对每个导电零件触试, 来检验其易触及性。

图 1 的试验指不施加明显的力穿过开口伸到该试验指允许到达的深度, 并且它可在伸到任意位置之前、期间和之后被旋转或弯折。

如果开口不允许试验指进入, 沿轴向作用在试验指上的力增加到 20 N, 并用试验指弯折重复触试。

取下所有可拆卸零件和电池式工具以正常使用中任意可能的位置进行操作的情况下确定试验指是否触及。

装在可拆卸盖后的灯不要去掉, 如果用户可以通过拔掉插头、断开电池盒或用开关来使它断电。

L.10 起动

本章仅适用于工具构造直接连接市电或用非隔离源供电型的。

L.11 输入和电流

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。在工具进行其预定功能的同时还给电池充电的情况下, 则该试验在给已放电的电池盒充电时进行。

L.12 发热

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。在工具执行其预定功能的同时还给电池充电的情况下, 工具接上充电器并在空载运行情况下试验, 直到电池盒完全放电使工具停止运行为止, 或者达到热稳定, 取其短者。重复试验, 当工具不运行时给电池盒充电。

L.13 泄漏电流

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。

L.14 防潮性

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。

L.15 电气强度

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。应注意电子器件的过早失效不能妨碍对绝缘施加试验电压, 如有这种情况, 可旁路电子器件以保证试验的进行。

L.16 变压器和辅助电路的过载保护

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。

L.17 耐久性

本章适用于当工具是直接连接电源或用非隔离源供电型的, 不能够连续运行的工具, 应在电池电源下运行, 试验期间应接上它们的充电器来评定电气强度。

L.18 不正常操作

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。

L.18.201 仅在电池电源下运行的所有工具和它们的电池盒应设计得尽可能避免不正常操作引起的着火和电击危险。

通过如下试验来检验。

电池式工具和电池盒, 适当放置在盖有两层绢纸的软质木材表面上; 电池式工具和电池盒上盖有一层未经处理的药用 100% 棉纱布。试验进行到失效或试样回复到室温。对以下每个所列故障可用新试样。应具有 L.9 和 L.13 章定义的足够的防电击保护, 且当电池式工具和电池盒经受以下 a) 到 f) 的任一所示故障条件试验, 棉纱布或绢纸应没有碳化或燃烧。

碳化定义为纱布由于燃烧引起的发黑。由于烟引起的纱布变色是允许的。

热断路器和热过载器可在上述试验中动作。此时, 同一试验用三个附加试样再重复 3 次。用于 a)、b)、d)、e) 和 f) 项短路的电阻应不大于 10 mΩ。

- a) 带外露端子的可拆卸电池盒的端子被短路。能用图 1 和用图 2 之一的探棒触及到的电池盒端子被认为是外露的。短路器件不应达到过高的温度致使绢纸或纱布碳化或点燃。
- b) 电动机端子被短路。
- c) 电动机转子被锁定。
- d) 分体式电池盒与电池式工具之间的任何软线在可能产生最不利影响的地方被短路。
- e) 工具和充电器之间的任何软线在可能产生最不利影响的地方被短路。
- f) 对电池式工具, 在任意两个不满足 L.28 规定间距的未绝缘的不同极性零件间进行短路。

L. 19 机械危险

L. 19.201 如果工具标有运动方向,则它应不可能接上标志错误的电池盒。

L. 20 机械强度

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离电源供电型的。

L. 20.201 连上电池盒的情况下,电池式工具和电池盒应具有足够的机械强度,并且构造得能承受正常使用中可能出现的粗率的使用。

带电池盒的电池式工具应能承受从 1 m 高处跌落到混凝土地面 3 次。试样应放置在不同的冲击点。

对带可拆卸或分体式电池盒的电池式工具,不带电池盒再重复试验 3 次。

另外对可拆卸或分体式电池盒单独再做 3 次试验。

每组 3 次跌落试验可使用新试样。

试验后,电池式工具和电池盒应满足 L. 9, L. 19 的要求和 L. 18.1f) 或 L. 28.101 之一的规定。

L. 21 结构

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。

L. 22 内部布线

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。

L. 23 组件

L. 23.1.10 对于那些控制着工具第一级操作器件的开关,本条仅适用于当工具是直接连接电源或用非隔离源供电型时才能执行其预定操作的工具。

L. 23.1.10.201 除 L. 23.1.10 所述控制工具第一级操作器件的开关外,其余开关应有足够的分断能力。

对锁住输出机构的满充电池式工具,通过让开关经受 50 次接通和断开时的电流来检验。每个“接通”时段不大于 0.5 s,每个“断开”时段至少 10 s。

试验后电源开关应没有电气或机械损坏。如果开关试验终止时仍适合于在“接通”或“断开”位置运行,则认为没有机械或电气损坏。

L. 23.1.11 对于那些控制着工具第一级操作器件的开关,本条仅适用于当工具是直接连接电源或非隔离源时才能执行其预定的操作的工具。

L. 23.1.11.201 除了 L. 23.1.11 所述的控制工具第一级操作器件的开关外,其余开关应能承受正常使用中引起的机械应力、电气应力和热应力而无过度磨损或其他有害影响。

通过让开关经受 6 000 次接通和断开满充的电池式工具空载运行时的电流。开关以每分钟 30 次的均匀速率操作。试验期间,开关应正常动作。试验后,观察开关应没有不当磨损,在操作构件和动触头的位置没有错位,电气或机械联接件不松动,没有密封化合物渗漏。

L. 24 电源联接和外接导线

L. 24.1 本条也适用于非隔离源和工具之间的软线。

L. 24.3 本条也适用于非隔离源和工具之间的软线。

L. 24.4 除了提供给非隔离源和工具之间的软线不应配有能直接连接到电源的插头以外,本条适用。

L. 24.5 本条不适用于非隔离源和工具之间的软线。

L. 24.21 除了提供给非隔离源和工具之间的软线不应配有能直接连接到电源的器具进线座以外,本条适用。

L. 24.201 对带分体式电池盒的电池式工具,外接软电缆或软线应有固定装置以使在工具内连接的导线免于被拉紧、扭曲和防止磨损。

通过观察检验。

L. 25 外接导线端子

本章不适用于互联软线。

L. 26 接地装置

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。

L. 28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离

本章除以下条文外适用:

L. 28.1 增加:

本条仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。当在这一条件下评定时,将电池盒连接到工具上。工具还要去掉电池盒评定,如果不借助工具即可拆除的话。

L. 28.201 爬电距离和电气间隙不应低于表 L. 1 所示的数值。规定的电气间隙不适用于热控制器、过载保护器件、微隙机构开关和类似器件触头之间的间隙,以及这些器件中随触头移动而变化的载流件之间的间隙。爬电距离和电气间隙也不适用于电池盒内电池组结构或电池间互连的结构。表 L. 1 的规定值不适用于电动机绕组交叉点。

对于存在危险电压的零件之间,每个这样的零件与其最近的易触及表面间所测得的距离总和和对电气间隙应不小于 1.5 mm,对爬电距离应不小于 2 mm。

注:图 L. 1 提供了测量方法的说明。

通过测量来检验。

测量爬电距离和电气间隙的方法在附录 A 中表述。

对于不同极性零件,如果两个零件短路不会导致工具起动的,则小于表 L. 1 规定值的电气间隙和爬电距离是允许的。

注:由于间距低于要求数值引起的着火危险由 18.1 要求规定。

表 L. 1 不同极性零件之间的最小爬电距离和电气间隙

单位为毫米

U ≤ 15 V		15 V < U ≤ 32 V		U > 32 V	
爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙
—	0.8	—	1.5	2.0	1.5

穿过绝缘外部零件的沟槽或开口的穿通距离要测量到与易触及表面接触的金属箔;用图 1 标准试验指将金属箔推到角落和类似处,但不压入开口内。

在危险电压下工作的零件和易触及表面之间所测得的距离总和是通过测量从每个零件到易触及表面的距离来确定。这些距离加在一起得出总和。见图 L. 1。为确定这个距离,每段距离应为 1 mm 或更大。见附录 A 条件 1 至 10。

如有必要,在任意裸露导体处和金属外壳的外侧施加一个力,尽量减少测量时的爬电距离和电气间隙。

通过图 1 所示顶部的试验指施加力,力的数值为:

- 对裸露导体为 2 N;
- 对外壳为 30 N。

如果有隔层插在中间,且如果是未粘接在一起的两个零件,则还要穿过接缝测量爬电距离。

如果有隔层插在中间,绕过隔层测量电气间隙,或如果隔层与连接面未粘接在一起,则要穿过接缝测量。

在评定爬电距离和电气间隙时,要考虑金属外壳或盖的绝缘衬垫的作用。

将工具紧固到支架的器件认为是易触及的。

L.29 耐热性、耐燃性和耐电痕化

本章除以下条文外适用:

L.29.1 增加:

本章仅适用于当工具是直接连接市电或用非隔离源供电型的。

对进行其预定功能的同时还可给电池充电的工具,在评定电池盒时,应将充电器连接到电源上,且使电池处于会引起最不利温度的条件下进行。

另外,能够给电池充电并还能进行其预定功能的工具,也应单独在电池电源的情况下来评定,如果这样会产生更不利温度的话。就本章而言,仅用电池供电的零件不认为是带电的。



a ——正极性裸带电零件到覆盖在外表面开口处的金属箔之间的距离。

b ——负极性裸带电零件到覆盖在外表面开口上的金属箔之间的距离。

$a+b$ ——L.28.101 定义的总和值。

图 L.1 电气间隙的测量

附录 M

(规范性附录)

手持式电动工具用工作台的安全

M.1 范围

本部分适用于带有或不带电源,并将与手持式电动工具组合使用,但不作连续生产或生产线用途的工作台。

除非本附录另有规定,只要对工作台类型是合理的,本部分的所有章均适用。

就本附录而言,本部分主体中出现的术语“工具”理解为指工作台。

M.2 规范性引用文件

除以下条文外,本章适用:

增加引用标准:

GB 5226.1 机械安全 机械电气设备 第 1 部分:通用技术条件(GB 5226.1-2002, idt IEC 60204-1:2000)

M.3 术语和定义

除以下条文外,本章适用:

M.3.201

工作台 working stand

用来装上手持式电动工具,以便按台式电动工具那样操作的装置。某些工作台含有夹紧装置、保护设施和附件(锯片、钻头和类似器件)支承物。

M.3.202

调节/控制器件 adjusting/control device

用于调整/控制工作台或工具功能的器件。

M.3.203

集尘装置 dust collection equipment

去除和收集灰尘和碎屑的装置,或者为整体式,或者为具有可选连接外部吸尘设备的装置。

M.5 一般试验条件

除以下条文外,本章适用:

M.5.201 在本部分任一章下,如果工作台的试验结果取决于在工作台上使用的工具,则应对在 M8.12.2a) 201) 所述的,会导致最不利结果的工具/工作台整机进行试验。

对 M8.12.2a) 201) 所述的工具/工作台组合体,当作如此组合体使用时,工作台应对工具的安全没有不利影响。

M.7 分类

除以下条文外,本章适用:

M.7.1 更换为:

如果工作台设计成为:

- I 类工具用或

——I类和II类工具用。

给工具供电的电气系统的部件应是I类的。

如果工作台是为II类工具设计的,则给工具供电的电气系统的部件应是I类或II类。

通过观察和相应试验来检验。

M.8 标志和结构


除以下条文外,本章适用:

M.8.1 增加:

工作台应如相应第二部分规定标出工作能力,例如功率、重量、尺寸。

M.8.12.1.1 更换为:

通用工作台的安全警告

 **警告** 阅读与工作台和所安装的电动工具一起提供的所有安全警告和所有说明。不按照警告和说明将可能导致电击、着火和/或严重伤害。

保留所有警告和说明以便将来参考。

警告中的术语“电动工具”指你的市电运行的(有线)电动工具或电池运行的(无线)电动工具。

注:术语“工作台”和“电动工具”可以用专用名称,如“木铣台”和“木铣”代替。

在进行任何调整或更换附件之前,将插头从电源处断开和/或将电池盒与工具断开。电动工具的意外启动是某些意外事故的起因。

在装上工具之前,要适当地装配工作台。适当装配对防止坍塌的危险是很重要的。

使用前,将电动工具牢牢地固定到工作台上。电动工具在工作台上的移动可能引起失控。

要将工作台放在坚实、平坦且水平的表面上。如果工作台会移动或摇动的话,电动工具或工件就不会被稳定和安全地控制。

不要让工作台超载或用作梯子或脚手架。过载或站在工作台上会引起工作台“头重脚轻”且易翻倒。

注:如果工作台不可能用作梯子或脚手架,例如它太小,则上述警告可以省略。

M.8.12.2 a) 增加:

201) 如果将电动工具安装到不与之相配的工作台上,给出关于将电动工具安装到工作台上的信息和相应的危险警告。

202) 如适用,说明书应提供关于装配和将工作台固定到地板、工作台等的信息。

M.10 启动

本章不适用。

M.11 输入功率和电流

本章不适用。

M.17 耐久性

除以下条文外,本章适用:

M.17.2 第5段更换为:

试验在工作台的正常操作位置进行。

M.19 机械危险

除以下条文外,本章适用:

M.19.201 使用时无需固定到地面或台面上的工作台应有足够的稳定性。

通过观察和以下试验来检验。

带器具进线座的工作台上装上一个适当的连接器和一根软电缆或软线。

装有电动工具的工作台,在关断的电动工具处于任一正常使用位置的情况下,放置在与水平面成 10° 的倾斜平板上,电缆或软线以最不利的位置放置在该平板上。然而,如果当工作台放置在水平板,一旦被倾斜 10° ,正常情况下不会接触支承表面的工作台零件碰到了水平板,则工作台被放置在水平板上并以最不利方向倾斜 10° 。

带门的工作台要让门开着或闭合,取其最不利情况进行试验。

对在正常使用中将由用户注入液体的工作台,排空或充以最不利容积的水或推荐液体,直到额定容积。

工作台应不翻倒。

M.19.202 工作台零件间作机械连接的螺钉在正常使用中应不松动。

通过观察来检验。

M.19.203 对工作台和工具组合体所必须的任何防护装置,如护罩,应随工作台一起提供。防护装置与工作台一起提供的要求在相应第二部分中说明。

通过观察来检验。

M.19.204 当具有工具台的工具从工作台上拆下并当作单独产品使用时,应不危及手持式工具的安全。

通过观察来检验。

M.21 结构

除以下条文外,本章适用:

M.21.17 更换为:

开关应设置得不易发生意外操作。

通过用 $100\text{ mm}\pm 1\text{ mm}$ 的球体施加在开关上来进行检验。电动工具应不可能被球启动。

M.21.18 更换为:

工作台或手持式电动工具的电源开关应设置得:用户能从操作者的位置进行接通或关断。如果开关有锁定机构将它锁定在“接通”位置,当操动扳机或操动件时,开关自动解除锁定,则认为M.21.18的要求满足。

工作台应装有一个开关来启动或停止所安装的电动工具,应在相应第二部分中说明。

通过观察和手试来检验。

M.21.201 当工具在操作时会被操动的手柄、杠杆、操作钮或其他控制器件,应放置得从操作者位置能够得到它时,不能通过一个会有危害的区域。

如果可能会有危害的区域邻近控制器,则该区域应被防护起来或放置成它不会被意外进入。

通过观察来检验。

M.21.202 工作台应配备有固定将要安装的手持式工具的必要装置。

通过观察来检验。

M.21.203 紧接着电力中断的电压恢复后,电动工具/工作台的重新恢复运行应不会发生危险。

如果该条适用的,应在第二部分中作出说明。

通过观察来检验。

M.21.204 如果工具装有集尘系统,工作台应设计成在正常使用时工具上的集尘装置能不受限制地使用。

作为一种替换,工作台可以自带集尘装置,它或者是与工作台成一体的,或被连接到外部集尘设备

上,以相当的方式进行运作。

如果对集尘必须要有附加措施,应在第二部分中说明。

通过观察和手式检验。

M.23 组件

除以下条文外,本章适用:

M.23.1.10 转换为:

电源开关的额定值应至少是制造商推荐的最高额定输入功率或额定电流的工具的额定值,并应有10 000次额定操作循环数。

通过观察和以下试验来检验:具有制造商推荐的最高额定输入功率或额定电流的手持式电动工具的情况下进行试验。

工作台的电源开关以工具的额定电压和额定电压范围的上限进行试验。

让电动机堵转,操作开关50次,每次“接通”时段不大于0.5 s,每次“断开”时段不小于10 s。

如果在正常使用中,主触头断开之前,电子控制器件就切断了电流,则操作次数减至5次,同时电子控制器件要短路。

试验后,不应有电气或机械故障。

本身标有额定值的电源开关还要按GB 15092.1—2003进行试验。

M.23.1.11 转换为:

尚未在工具工作条件下单独进行过试验,并且尚未确定符合GB 15092.1—2003的开关应符合附录I。

按GB 15092.1—2003的17.2.4.4试验,进行10 000次操作循环。

规定在空载条件下操作,而且只有借助于工具才能操作的开关经受GB 15092.1—2003的第17章试验。这一规定也适用于用手操作的、互锁而不能在负载条件下操作的开关;但是对于不带互锁的开关,则经受GB 15092.1—2003中17.2.4.4的100次操作循环试验。

如果开关短路而工作台仍能符合本标准要求,则GB 15092.1—2003的17.2.4.4试验不进行。

M.24 电源联接和外接软线

除以下条文外,本章适用:

M.24.12 本条不适用。

M.25 外接导线端子

除以下条文外,本章适用:

M.25.201 端子应符合IEC 60204-1。

通过观察来检验。

附录 N (资料性附录) 例行试验的规则

N.1 概述

本附录规定的试验是在考虑了安全性后,用来揭示不可接受的材料和制造的变化。这些产品的试验不会影响工具性能和可靠性,并且制造商应在每台工具上进行。

一般而言,必须根据制造商的经验进行更多的试验,例如型式试验和抽样试验的必须由制造商进行的重复性试验,以保证每台工具与经受了本标准试验的样品一致。

制造商可以采用更适合其生产体系的试验程序,并且可以在生产过程中的适当阶段进行试验,只要工具经受试验所反映的工具安全水平至少与本附录规定的试验的工具安全水平相当。

N.2 操作试验

检查安全运行,如电气测量、检查功能器件(如开关和手动操作控制器)以及电动机旋转方向。

N.3 电气强度试验

工具的绝缘应通过以下试验检验。

波形为实际正弦波,频率为50 Hz或60 Hz,如表N.1所示电压值直接施加在带电零件与下述零件之间,历时3 s:

- 因绝缘损坏或不正确装配可能成为带电的易触及零件;
- 不可触及的金属零件。

a)项试验在装配好的工具上进行;b)项试验或者在完全装配好的,或者在流水线上的工具上进行。

a)项试验可对所有工具上进行,b)项试验仅在II类工具上进行。

用于试验的高压变压器应设计成当输出电压已调节到适当的试验电压,输出端被短路时,输出电流至少为200 mA。

当输出电流大于5 mA时,过电流继电器应跳闸。

应注意:施加的试验电压应在有效值的±3%内,且测量装置或其他读数器反映变压器的输出电压。

应注意:如果工具含有直流元件而不能使用上述的试验,在此情况下,需要用直流进行试验。

直流电源的内阻应使短路电流至少为200 mA。

试验期间不发生闪络和击穿。

表 N.1 电气强度试验用试验电压

试验电压的施加	试验电压/V		
	III类工具	II类工具	I类工具
跨接基本绝缘	400	1 000	1 000
跨接附加绝缘或加强绝缘	—	2 500	—

N.4 接地连续性试验

对I类工具而言,至少10 A的电流从接地端子或接地依次与每个因安全因素需接地的易触及金属零件间通过,电流由空载电压不大于12 V的交流电源提供。

测量插头的接地插销或接地连续性导体的外部末端或器具进线座的接地插销与易触及金属零件之间的电压降,并且用电流和该电压降计算出电阻。

任何情况下,电阻不应大于 0.3Ω 。该值适用于长度不大于 5 m 的电缆。在电缆长度大于 5 m 的情况下,每增加 5 m,阻值增加 0.12Ω 。

应注意试验时,测量探棒尖与金属零件之间的接触电阻不能影响试验结果。

参考文献

GB 4343.1—2003 电磁兼容 家用电器、电动工具和类似器具的要求 第一部分:发射(CISPR14-1:2000, IDT)

GB 4343.2—1999 电磁兼容 家用电器、电动工具和类似器具的要求 第2部分:抗扰度 产品类标准(idt CISPR14-2:1997)

GB 4706.41—2005 家用和类似用途电器的安全 第二部分:便携式电热工具和类似器具的特殊要求(IEC 335-2-45:2002, IDT)

GB 4824—2004 工业、科学以及医疗用(ISM)射频设备无线电骚扰特性的测量方法和允许值(CISPR11:2003, IDT)

GB/T 5169.5—1997 电工电子产品着火危险试验 第2部分:试验方法 第2篇:灼热丝成品试验与导则(neq IEC 60692-2-1/1:1994)

GB 11020—2005 固体非金属材料暴露在火焰源时的燃烧性能试验方法清单(eqv IEC 60707:1999)

GB 17625.1—2003 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 $\leq 16 \text{ A}$) (idt IEC 61000-3-2:2001)

GB 17625.2—2007 电磁兼容 限值 对每相额定电流 $\leq 16 \text{ A}$ 和无条件连接的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制(idt IEC 61000-3-3:2005)

GB 4706.18—1999 家用和类似用途电器的安全 第2部分:电池充电器的特殊要求(idt IEC 60335-2-29:1994)

IEC 60601(所有部分) 医用电气设备¹⁾

IEC 61000-3-2:2000 电磁兼容 限值 谐波电流限值(设备每相输入 $\leq 16 \text{ A}$)

1) 对应国家标准 GB 9706 系列、GB 10793 和 GB 11243。