

中华人民共和国国家标准

GB 3883.1—2005/IEC 60745-1:2003
代替 GB 3883.1—2000

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 60745-1:2003(3.2 版), IDT)

2005-01-18 发布

2005-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	2
4 一般要求	7
5 试验一般要求	7
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	14
10 起动	15
11 输入功率和电流	15
12 发热	15
13 泄漏电流	18
14 防潮性	19
15 电气强度	20
16 变压器及其相关电路的过载保护	21
17 耐久性	22
18 不正常操作	22
19 机械危险	24
20 机械强度	25
21 结构	26
22 内部布线	30
23 组件	31
24 电源联接和外接软线	32
25 外接导线的接线端子	36
26 接地装置	38
27 螺钉与联接件	39
28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿透距离	41
29 耐热性、阻燃性和耐漏电痕迹性	43
30 防锈	44
31 辐射、毒性和类似危险	44
附录 A (规范性附录) 爬电距离和电气间隙的测量	52
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	56
附录 C (规范性附录) 泄漏电流的测量电路	58
附录 D (规范性附录) 燃烧试验	59
附录 E (规范性附录) 灼热丝试验	60
附录 F (规范性附录) 针焰试验	61

附录 G (规范性附录) 耐漏电起痕试验	62
附录 H 空	63
附录 I (规范性附录) 开关	63
附录 J (资料性附录) 第 29 章试验的选择与顺序	64
附录 K (规范性附录) 电池式工具和电池盒	65
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	73
参考文献	80
图 1 试验指	45
图 2 探针	46
图 3 单相联接的工具和适用于单相供电的三相工具在工作温度下泄漏电流测量联接图	46
图 4 在工作温度下测量泄漏电流的三相联接图	47
图 5 球压试验器	47
图 6 软线固定装置图例	48
图 7 试验指甲	49
图 8 接地端子零件示例	50
图 9 弯曲试验装置	51
图 A.1a 平行边和 V 型沟槽的爬电距离	52
图 A.1b 筋和未粘接接缝沟槽的爬电距离	53
图 A.1c 未粘接接缝和侧壁渐扩形沟槽的爬电距离	53
图 A.1d 墙壁与螺钉间的爬电距离	54
图 B.1 故障模拟	57
图 C.1 测量泄漏电流的电路	58
图 K.1 电气间隙的测量	71
图 L.1 电气间隙的测量	79
表 1 最高正常温升	16
表 2 试验电压	21
表 3 绕组最高温度	23
表 4 冲击能量	25
表 5 试验扭矩	25
表 6 电源线的最小截面积	33
表 7 拉力和扭矩值	35
表 8 导线标称截面积	37
表 9 螺钉、螺母试验扭矩	40
表 10 最小爬电距离和电气间隙	41
表 K.1 电池式工具的最大正常温升	68
表 K.2 不同极性零件之间的最小爬电距离和电气间隙	71
表 L.1 不同极性零件之间的最小爬电距离和电气间隙	78

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》系列标准是涉及人们在使用手持式电动工具时人身安全、健康的专业产品安全标准。标准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：涉及特定类型工具的专用要求。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。

本部分是 GB 3883 的第一部分——通用要求。

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。

第一部分与 IEC 60745-1:2003 (3.2 版)《手持式电动工具的安全 第一部分：通用要求》(包含 IEC 60745-1:2001、1 号修改件(2002)和 2 号修改件(2003))的一致性程度为等同，但还有如下差异，依据 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写规则》进行如下编辑性修改：

- 1) 删除 IEC 60745-1:2001 第三版的 IEC 前言和引言，有关内容编入第一部分前言中。
- 2) IEC 60745-1 中引用标准已被等同或修改采用，并转化为国家标准的，第一部分直接引用国家标准。
- 3) 增加了在正文引用，而在 IEC 60745-1:2001 第 2 章规范性引用文件中没有列出的如下标准：
 - GB 8898—2001 电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求 (eqv IEC 60065:1998)
 - GB 11021—1989 电气绝缘的热评估及分级 (eqv IEC 60085:1984)
 - IEC 61558-1:1997 电力变压器、电源供电装置及类似设备的安全 第 1 部分：通用要求和试验
 - 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 2-6 部分：通用安全隔离变压器特殊要求
 - IEC 60745-1:2001 中标有“所有部分”的引用标准，在我国均为部分转化，已经转化的国家标准编号和采标程度列在该系列标准的名称之后。已转化国家标准为强制性的，应使用国家标准。
- 4) 单相插头插座的形式、尺寸和参数采用 GB 1002—1996《家用和类似用途单相插头插座型式、基本参数和尺寸》。
- 5) 图 9 仍采用 GB 3883.1—2000 的图 9，IEC 原文中条文与图不符合。

本次修订的第一部分与 GB 3883.1—2000 相比，技术内容有主要修改如下：

- 1) 第 3 章定义增加如下术语：
 - 3.2.9.1 空载输入功率/电流 no load input/current
 - 3.2.11 正常使用 normal use
 - 3.4.12 绝缘材料的正常工作制条件 normal duty condition of insulating material
 - 3.4.13 绝缘材料的严酷工作制条件 severe duty conditions of insulating material
 - 3.4.14 绝缘材料的特别严酷工作制条件 extra-severe duty conditions of insulating material
 - 3.5.1 特低电压 extra-low voltage
 - 3.5.2 安全特低电压 safety extra-low voltage

3.11.4 例行维修 routing servicing

3.11.5 用户保养 user maintenance

3.12.1 附件 accessory

3.12.2 配件 attachment

删除术语:

开关器件的断开位置 off position of a switching device

连续运行 continuous operation

安全隔离变压器 safety isolating transformers

2) 将 5.14 条修改为:

5.14 对于执行相应第二部分范围内的功能的附件,按该章进行试验。

对于其他附件,按制造商说明书进行试验;如没有这类说明,工具加以达到额定输入功率的负载连续运行。

3) 将 5.15 修改为:

5.15 如果要施加转矩,就要选择加载方法,避免诸如由侧向推力等引起的额外应力。但是要考虑到那些为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作改动以便与制动器连接是允许的。

4) 删除 GB 3883.1—2000 的第 6 章“环境要求”,改为“空章”。

5) 删除 GB 3883.1—2000 的 8.1 中注 1、注 2、注 3,将注 4、注 5、注 6 的内容改为正文。

6) 第一部分 8.10 中删除 GB 3883.1—2000 的 8.1 中的“只用来断开受控电路而无其他功能的按钮应着成红色。”以及“注:本要求不适用于锁定电源开关的按钮。”

7) 8.10 第一段最后增加:“如 IEC 60417-5008(DB:2002-10)规定”。

8) 第一部分将 8.12 分为 8.12.1 和 8.12.2:

8.12.1 为新增的一般安全说明。技术内容有“一般安全规则”和“保存这些说明”组成。

保存这些说明中有 a) 工作场地; b) 电气安全; c) 人身安全; d) 电动工具使用和注意事项; e) 维修。

第一部分将 10.1 的技术内容分列为 10.1“电动机应能在使用中可能出现的所有正常电压下起动”和 10.2“离心开关和其他自动起动开关应运行可靠,触头不应颤动。”原来 10.2 改为 10.3;

10.3 的检验条款改为:

通过 10.1 和 10.2 的试验来检验。

9) 将 GB 3883.1—2000 的 11.1 和 11.2 合并为 11.1,并修改为:

11.1 额定输入功率或额定电流应至少为所测得的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,在电压范围的上限和下限两种电压下都要进行试验。但如果标示的额定输入功率是与电压范围平均值相关,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。

10) 12.1 改换为:

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

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“接通”位置。

对三相工具不适合单相电源:

图 4 中 a、b 和 c 处于“接通”位置。

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

11) 12.2 改换为:

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。

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

12) 表 1^b 中“指组件或开关引线能工作的最高环境温度”改为“表示最高操作温度”。

13) 13.2 的第一到三段改换为:

13.2 用附录 C 规定的电路测量电源的任何一极与下述零件之间的泄漏电流:

易触及金属零件以及与覆盖在绝缘材料易触及表面的、面积不大于 20 cm×10 cm 的金属箔相连。金属箔具有在试验表面最大可能区域,但不超过规定尺寸。如果它的区域小于试验表面,则将它移动以便所有表面部分都能试验到,但工具的散热不能受金属箔影响。

适用于单相电源的三相工具,三组并联后按单相工具进行试验。用图 3 和图 4 所示的选择开关,在位置 1 和位置 2 上分别测量泄漏电流。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,中心线不接。

试验电压施加 5s 后测量泄漏电流,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”位置时重复这些测量。

对于装有电热元件的工具,总泄漏电流应在上述规定限值范围内或在 IEC 60335-1:2000 中 13.2 规定限值范围内,取其中大者。两者不应相加。

14) 第一部分的 14.3 增加了潮湿试验后对泄漏电流限值的要求,改换为:

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,则任其打开;如具有敲落孔,则打开其中一个。

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%±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℃~30℃ 间某一合适温度 t ,波动范围为 1 K。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,即能获得 93%±2% 的相对湿度。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 $(t+4)$ ℃ 之间。认为在潮湿处理前将工具放在规定的温度下至少 4 h,即可达到该温度。

工具存放箱内 48 h。

该试验后工具立即经受第 13 章试验,在额定电压或额定电压范围的平均值下,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使工具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,应能经受第 15 章的试验。

如果所有控制器在所有极都有断开位置,则对第 13 章试验中的泄漏电流限值为 2 倍。

如下情况该值为 2 倍:

——工具没有热断路器以外的控制器;或

——所有控温器和能量调整器没有关断位置;或

——工具有无线电干扰滤波器。此时,在滤波器未连接时泄漏电流应不超过规定限值。

但对Ⅱ类工具,只在所有控制器有“断开”位置时才可以将 0.25 mA 增加 1 倍。

15) 删除 GB 3883.1—2000 的 15.2,将 15.3 列为 15.2。

16) GB 3883.1—2000 的 18.1 技术内容在第一部分中分为 18.1 和 18.2,GB 3883.1—2000 的 18.2 到 18.5 顺延为 18.3 到 18.6;GB 3883.1—2000 的 18.6 的技术内容第一部分分为 18.7 到 18.9,18.9 为新增条文,18.7 改为 18.10,18.8 改为 18.11,增加 18.12。

增加 18.9:

18.9 装有三相电动机的工具,从冷态开始运行。

如果是用手保持接通或是用手加载运行 30 s;

否则就运行 5 min。

增加 18.12:

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影响到触电保护。

17) 第一部分增加 19.4“工具应有足够的握持面以保证操作使用时的安全”和 19.5“对必要场合工具应设计和构造成能看得到刀具接触工件”。

18) 第一部分将 GB 3883.1—2000 的 20.3 修改为“工具还能承受从 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”。

19) 第一部分将 21.13 中用作附加绝缘的天然橡胶或合成橡胶制件的耐老化的氧弹试验方法修改为:

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

20) 删除 21.29,第一部分 21.29 改为“空”。

21) 第一部分 24.17 增加检验条款:“通过 24.14 试验检验,使用交付时的导线进行试验。”;将 GB 3883.1—2000 的 24.18 和 24.19 合并成第一部分的 24.19。

22) 26.4 最后增加检验条款:

通过观察、测量、手试以及 30.1 的试验来检验。

23) 第一部分将 GB 3883.1—2000 的 28.1 技术内容分列成 28.1 和 28.2。

24) 第一部分删除 GB 3883.1—2000 的附录 H(标准的附录)“根据漏电起痕危险而定的绝缘材料工作条件严酷等级”,第一部分附录 H 为“空”。

25) 增加附录 K(规范性附录)“电池式工具和电池盒”。

26) 增加附录 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”。

第一部分保留了 IEC 60745-1 的全部附录。其中除了附录 J 为资料性附录外,附录 A 至 L 均为规范性附录。

在采标过程中,本部分还有以下几点说明:

1) 16.1 的第 6 段中本部分增加 IEC 61558-2-6。原 IEC 中无此引用,有误。

2) 21.26 的第 2 段中第 15 章,原 IEC 中为 16 章,有误。

3) 21.36 中第 1 段末句中“电流值不应超过 9.1 中的规定值。”其中“电流”,IEC 原文为“Valume”,应指电流。

4) 24.4“如果装有插头,则额定电流不大于 16 A 的三相工具电源线应装有符合 GB 1003… GB/T 11919—2001 的插头。”一条是根据我国三相插头标准制定的。

5) 本部中图 9 采用 GB 3883.1—2000 的图 9。IEC 原文中 24.12 条文中提及图 9 与其图不符。

第一部分制定于 1983 年,并于 1991 年、2000 年二次修订,本次为第三次修订,将代替 GB 3883.1—2000。

第一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 IEC 60745-2 最新标准之前,与之配套使用的 GB 3883.1—1991、GB 3883.1—2000 继续有效;当与 GB 3883.1—1991 或 GB 3883.1—2000 配套使用的第二部分全部修订后,GB 3883.1—1991 或 GB 3883.1—2000 将被废止。

对于第二部分尚未涉及的手持式电动工具及按新原理设计的工具,只要应用第一部分是合理的,就可以使用第一部分。

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(CAS/TC68)归口并负责解释。

本部分由上海电动工具研究所负责起草。

第一部分主要起草人:刘江、李邦协、刘世昌、李宏照、郑定安、黄涛、陆铁民。

手持式电动工具的安全

第一部分:通用要求

1 范围

1.1 第一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,第一部分涉及人们在日常使用工具以及合理预见的误用工具时,实际遇到的由手持式工具引发的常见危险。

带电加热元件的工具属第一部分范围。这些工具也将符合 GB 4706 系列的相关部分。

能够安装在支座上、不需改变工具本身即可作为固定式工具使用的手持式电动工具(下文简称工具)也包括在第一部分范围内;但在此情况下,可能需要附加要求,如第二部分规定。

对于不与电网隔离、且基本绝缘由不按工具额定电压设计的电动机,其要求在附录 A 和附录 B 中规定。

第一部分不适用于:

- 在经常有特殊条件例如腐蚀性或爆炸性大气(尘埃、蒸汽或气体)存在的场所使用的手持式工具;
- 制备和加工食品的手持式工具;
- 医疗用手持式工具(IEC 60601);
- 属 GB 4706.41 范围的电热工具。

在车、船或飞机上使用的手持式工具可能需要附加要求;

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 的第一部分的引用而成为第一部分的条款。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第一部分,然而,鼓励根据第一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,其最新版本适用于第一部分。

GB 1003—1999 家用和类似用途三相插头插座型式、基本参数和尺寸

GB 2099 (所有部分) 家用和类似用途插头插座(GB 2099.1:1996,eqv IEC 60884-1:1994; GB 2099.2—1997,eqv IEC 60884.2—1989;GB 2099.3—1997,eqv IEC 60884-2-5:1995)

GB 4207—1984 固体绝缘材料在潮湿条件下相比漏电起痕指数的测定方法(neq IEC 60112:1979)

GB 4208—1993 外壳防护等级(IP 代码)(idt IEC 60529:1989)

GB/T 4956—1985 磁性金属基体上非磁性覆盖层厚度测量 磁性方法(eqiv ISO 2178:1982)

GB 5013.4—1997 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆(idt IEC 60245)

GB 5023.5—1997 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆(idt IEC 60227)

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

GB/T 6462—1996 金属和氧化物覆盖层 横断面厚度显微镜测量方法(eqiv ISO 1463:1982)

GB 3883.1—2005/IEC 60745-1:2003

GB 8898—1997 电网电源供电的家用和类似一般用途的电子及有关设备的安全要求(idt IEC 60065:1985)

GB 9364.1(所有部分) 小型熔断器(GB 9364.1—1997, idt IEC 60127-1:1988; GB 9364.2—1997, idt IEC 127-2:1989; GB 9364.3—1997, idt IEC 127-3—1988; GB 9364.6—2001, idt IEC 60127-6:1994)

GB 11021—1989 电气绝缘的热评估及分级(idt IEC 60085:1984)

GB 15092.1—2004 器具开关 第一部分:通用要求(IEC 61058-1:2000, 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换性要求(IEC 60309-2:1999, IDT)

GB 13140.3—1998 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夹紧件连接器件的特殊要求(idt IEC 60998-2-2:1998)

GB/T 14472—1998 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器(idt IEC 60384-14:1993)

GB 17465(所有部分) 家用和类似一般用途器具耦合器(GB 17465.1—1998, eqv IEC 60320-1:1994; GB 17465.2—1998, eqv IEC 60320-2-2:1990)

IEC 60061-1:1969 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

IEC 60068-2-75:1997 基本环境试验规程 第二部分:试验 Eh:锤试验

IEC 60335-1:2001 家用和类似用途电器的安全 第一部分:通用要求

IEC 60695-2-2:1991 着火危险试验 第2部分:试验方法 第2节:针焰试验

IEC 60695-2-10:2000 着火危险试验 第2-10部分:灼热或加热电线基本试验方法 灼热电线设备和共同试验程序

IEC 60695-2-11:2000 着火危险试验 第2-11部分:灼热或加热电线基本试验方法 成品的灼热丝易燃性试验方法

IEC 60695-2-12:2000 着火危险试验 第2-12部分:灼热或加热电线基本试验方法 材料的灼热丝易燃性试验方法

IEC 60695-2-13:2000 着火危险试验 第2-13部分:灼热或加热电线基本试验方法 材料的灼热丝燃烧性试验方法

IEC 60707:1999 测定固体绝缘材料暴露在引燃源后燃烧性能的试验方法

IEC 60730-1:1999 家用和类似用途电自动控制器 第一部分:通用要求

IEC 60760:1989 扁形快速联接端头

IEC 60998-2-1:2002 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线装置的特殊要求

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 61558-1:1997 电力变压器、电源供电装置及类似设备的安全 第1部分:通用要求和试验

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2-6部分:通用安全隔离变压器特殊要求

3 定义

下列定义适用于第一部分。

3.1.1 除非另有规定,条文中所用术语“电压”和“电流”均指有效值。

3.1.2 第一部分中,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。

3.2.1

额定电压 rated voltage

制造商规定的工具的额定电压,对三相电源而言,指线电压。

3.2.2

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。

3.2.3

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,不考虑暂态电压的影响,在所指零件上受到的最高电压。

3.2.4

额定输入功率 rated input

制造商规定的工具的输入功率。

3.2.5

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。

3.2.6

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,则就第一部分而言,额定电流为工具在额定电压和正常负载下测得的电流。

3.2.7

额定频率 rated frequency

制造商规定的工具的频率。

3.2.8

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。

3.2.9

正常负载 normal load

为达到额定输入功率或额定电流而在额定电压或额定电压范围上限时对工具施加的负载,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,则电热元件要象正常使用时一样运行。

3.2.9.1

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运行所达到的最高输入功率或电流,此时不对制造商随工具附送的附件施加外部负载(进行作业),并且按制造商说明书调节、待用。

3.2.10

额定空载转速 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转速。

3.2.11

正常使用 normal use

设计规定的,符合制造商说明的工具使用。

3.3.1

易拆卸软线 detachable cord

通过适当的器具耦合器连接到工具上的供电软线。

3.3.2

电源线 supply cord

安装到工具上的供电软线。

3.3.3

X型联接 type X attachment

一种易于更换电源线的电源联接方式。

3.3.4

Y型联接 type Y attachment

一种只能由制造商或其代理商或相类似的专业人员更换电源线的电源联接方式。

3.3.5

Z型联接 type Z attachment

一种不破坏工具就无法更换电源线的电源联接方式。

3.4.1

基本绝缘 basic insulation

用于对带电部分提供触电基本保护的绝缘,但不必包括功能用途的绝缘。

3.4.2

附加绝缘 supplementary insulation

为了在基本绝缘一旦失效时,防止触电而在基本绝缘之外又设置的独立绝缘。

3.4.3

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。

3.4.4

加强绝缘 reinforced insulation

提供防止触电的保护程度与双重绝缘相当的危险带电部分的绝缘。

注:加强绝缘的例子是不能仅当作基本绝缘或附加绝缘进行试验的单层或多层物质。

3.4.5

I类工具 class I tool

指这样的一类工具:它的防触电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可认为是I类工具。

3.4.6

II类工具 class II tool

指这样的一类工具:它防触电保护不仅依靠基本绝缘,而且依靠提供的附加的安全保护措施,例如双重绝缘或加强绝缘,但即不提供保护接地也不依赖安装条件。

3.4.7

II类结构 class II construction

指工具中依靠双重绝缘或加强绝缘作触电保护的部分。

3.4.8

III类工具 class III tool

指这样的一类工具：它的防止触电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。

3.4.9

Ⅲ类结构 class III construction

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

3.4.10

爬电距离 creepage distance

两个导电零件之间，或一个导电零件与机壳之间，考虑在绝缘材料易触及表面上紧贴着一层金属箔，沿绝缘材料表面量得的最短路径长度。

注：爬电距离的例子有附录 A 规定。

3.4.11

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的最短距离，考虑在绝缘材料易触及表面上紧贴着一层金属箔，穿越空气量得的最短距离。

注：爬电距离的例子有附录 A 规定。

3.4.12

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

没有导电材料沉积且承受长时间电气应力的，或有轻微导电材料沉积且承受短时电气应力的工作制条件。

3.4.13

绝缘材料的严酷工作制条件 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的，或有严重导电材料沉积且承受短时电气应力的工作制条件。

3.4.14

绝缘材料的特别严酷工作制条件 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的，或有特别严重导电材料沉积且承受短时电气应力的工作制条件。

3.5.1

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的各处均不大于 50 V。

3.5.2

安全特低电压 safety extra-low voltage

导线之间以及导线与地之间不超过 42 V 的电压，其空载电压不超过 50 V。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，此时安全隔离变压和转换器的绝缘应符合双重绝缘或加强绝压的要求。

3.6.1

手持式工具(在第一部分中简称为“工具”) hand-held tool

由电动机或电磁铁驱动的、用来做机械功的机械。它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。

3.6.2

更换型工具 exchange type tool

规定不再修理的或只能由制造商的服务部门修理的工具。

3.7.1

不可拆卸的零件 non detachable part

只有借助于工具才能拆卸的零件或能通过 21.22 试验的零件。

3.7.2

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(即使需要使用工具)。

3.8.1

控温器 thermostat

动作温度可固定或可调的温度敏感装置,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。

3.8.2

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先确定值时,以断开或接通电路的方式来工作。在工具的正常工作循环期间,它不会造成相反操作。

3.8.3

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装置,其结构使用户不能改变其整定值。

3.8.4

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,能自动恢复电流的热断路器。

3.8.5

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。

3.8.6

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。

3.8.7

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。

3.9.1

全极断开 all-pole disconnection

由单一触发动作断开除接地导线以外的所有电源导线。

3.9.2

易触及零件 accessible part

用图 1 所示的标准试验指能触及的零件,对易触及金属零件而言,还包括与之连接的所有金属零件。

3.9.3

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导线(PEN)。

3.10.1

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。

3.10.2

电子电路 electronic circuit

至少含有一个电子元件的电路。

3.10.3

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,其所具有的阻抗值使工具电流限制在安全值以下。

3.11.1

额定运行时间 rated operating time

制造商规定的工具的运行时间。

3.11.2

短时运行 short-time operation

在规定运行时间的正常负载下运行。从冷态开始运行,各运行期的间隔足以使工具冷却到接近环境温度。

3.11.3

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。

3.11.4

例行维修 routing servicing

要求工具按说明手册指导拆卸的,并由授权维修中心来完成的定期维修。

3.11.5

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。

3.12.1

附件 accessory

只附装在工具输出机构上的装置。

3.12.2

配件 attachment

附装在工具外壳或其他组件上的装置,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。

4 一般要求

工具的结构应使其在正常使用时能安全工作,甚至在合理预见的误用工具时,不致对人身或周围环境产生危险。

通常,此原则是通过满足第一部分规定的相应要求来体现的,并须进行全部的相关试验来检验是否符合要求。

5 试验一般要求

5.1 符合第一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。但第23章至第27章及第29章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,或必须进行12.6的试验时,在这种情况下,需要3台电动机试样。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估,把附加试样的数量维持在最少。

5.3 除非另有规定,试验按条文顺序进行。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 装有控制器或开关器件的工具试验时,如果整定点能由使用者改变,就把这些控制器或开关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,不管是用手还是借助于工具改变整定点,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。

认为适当封口能防止使用者改变整定点。

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

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 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

5.6.1 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 中不利的频率进行试验。

5.6.2 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);

——额定电压范围下限乘以系数(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的计算输入功率乘以该系数(如果该系数大于 1);

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

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。

5.7 当工具备有制造商提供的供选用的附件时,工具要带上能产生最不利结果的附件进行试验。

5.8 除非另有规定,工具接上相应的软线进行试验。

5.9 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,否则这些零件要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。

5.10 如果 I 类工具或 II 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。

5.11 当试验电子电路时,电源要不受外界干扰而影响试验结果。

5.12 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。

5.14 对于执行相应第二部范围内的功能的附件,按该章进行试验。

对于其他附件,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的负载连续运行。

5.13 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。

5.14 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 工具按防触电保护分类应属于下列各类中的某一类:

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 Δ /400 Y);
- 电源种类符号,但标有额定频率者可不标;
- 额定输入功率,W 或 kW;或额定电流,A;
- 制造商的名称、商标、标识或公司名称,或负责将工具投入市场的其他单位;
- 系列的设计号或型号;
- 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;
- IP 代码的第一位数字不一定要标在工具上;
- 制造商地址和原产地;
- 任何表明符合性引用本标准的强制性标志。

通过观察来检验。

只要不至于引起误解,允许增加标志。

如果组件本身有标志,则工具的标志与组件的标志应不会导致对工具本身的标志产生疑问。

8.2 除非工具的运行时间受到其结构的限制或受到第二部分中对正常负载说明的限制,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或额定停歇时间。

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。

举例:

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。

本条要求不适用于星—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。

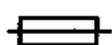
通过观察来检验。

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;但是额定电压范围上下值之差如果不超过该范围平均值的 10%,则可标出对应于电压平均值的额定输入功率。

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
l	.....	升
g	.....	克
kg	.....	千克
bar	.....	巴
Pa	.....	帕斯卡
h	.....	小时
min	.....	分
s	.....	秒
n_0	.....	空载转速
.../min	.....	每分钟转速或往复次数
—或 DC	.....	直流
~或 AC	.....	交流
2~	.....	二相交流
2/N~	.....	带中心线的二相交流
3~	.....	三相交流
3/N~	.....	带中心线的三相交流
 A	.....	相应熔断器的额定电流,单位 A
 X	.....	延时小型熔断器, 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

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。

电源种类符号应放在额定电压标志之后。

Ⅱ类工具符号的尺寸应为:正方形外框边长约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,然而外框边长不应小于 3 mm。

采用其他单位时,单位及其符号应是国际单位制和符号。单位的倍数或约数也允许使用,只要它们不会引起误解,允许使用附加的符号。

允许增加符号,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(不包括 2 根)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。接地导线并非电源导线。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应不需借助于语言知识、国家标准等知识而为人们所理解。

通过观察来检验。

8.10 对于意外启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,则标记应为数字 0,如 GB/T 5465.2—1996 中规定。

数字 0 不应用作其他任何标记。

电源开关的动触头位置应符合各操动件位置的说明。

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调高或调低的方向标记。“+”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”位置处于相反两极端位置上的调节器。

如果数字用以表示不同极性,则“断开”位置应用数字 0 表示,其他的位置则用数字表示,以反映较大的输出功率、输入功率、速度等。

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。一般安全说明和使用说明书可以单列。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的名称、地址以及产品上所用符号的解释。

项目如下：

8.12.1 一般安全说明。本章规定的安全规则如用英语书写，应按规定顺序逐字写出，且与其他官方语言的含义相同。

一般安全说明的格式必须采用突显的字体或类似方法，以表示与条文内容不同，如下所示。

警告句的顺序应是：第一部分要求的，第二部分要求的，制造商认为必要但非强制性的警告句。

一般安全规则

警告！ 阅读说明 没有按照以下列举的说明而使用或操作将导致触电、着火和/或严重伤害。在所有以下列举的警告中术语“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。

保存这些说明

a) 工作场地

- 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纵电动工具。分心会使你放松控制。

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触电危险。
- 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触电危险。
- 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触电危险。
- 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。让电动工具远离热、油、锐边或运动部件。受损或缠绕的电线会增加触电危险。
- 5) 当在户外使用电动工具时，使用适合户外使用的外接电线。适合户外使用的电线将减少触电危险。

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。切勿在有疲倦，药物、酒精或治疗反应下操作电动工具。在操作电动工具期间精力分散会导致严重人身伤害。
- 2) 使用安全装置。始终配戴护目镜。安全装置，诸如适当条件下的防尘面具、防滑安全鞋、安全帽、听力防护等装置能减少人身伤害。
- 3) 避免突然起动。确保开关在插入插头时处于关断位置。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) 手不要伸得太长。时刻注意脚下和身体平衡。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带饰品。让你的头发、衣服和袖子远离运动部件。宽松衣服、佩饰或长发可能会卷入运动部件。
- 7) 如果提供了与排屑装置、集尘设备连接用的装置，则确保他们连接完好且使用得当。使用这些装置可减少碎屑引起的危险。

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。选用适当的设计额定值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/或将电池盒脱开电源。这种防护性措施将减少电动工具突然起动的危险。
- 4) 将闲置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。电动工具在未经训练的用户手中是危险的。
- 5) 保养电动工具。检查运动件的安装偏差或卡住、零件破损情况和影响电动工具运行的其他条件。如有损坏,电动工具必须在使用前修理好。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) 按照使用说明书以及打算使用的电动工具的特殊类型要求的方式,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。将电动工具用作那些与要求不符的操作可能会导致危险情况。

e) 维修

- 1) 将你的电动工具送交专业维修人员,必须使用同样的备件进行更换。这样将确保所维修的电动工具的安全性。

8.12.2 应提供附加信息(如适用)。

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,以便适合那些可以被安装在一个支架上的电动工具;
- 2) 装配;
- 3) 连接电源,电缆、熔断器、插座型式和接地要求;
- 4) 功能的图解;
- 5) 环境条件的限制;
- 6) 零部件一览表。

b) 操作说明

- 1) 设定和试验;
- 2) 刃具更换;
- 3) 工件夹装;
- 4) 工件大小的限制;
- 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伤了,必须用一条通过服务部门购得的专门制备软线来更换;
- 6) 对于 Y 型联接工具:当有必要更换电源线时,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。

8.13 第一部分要求的标志应易于辨认和耐久。

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 15 s,

来检验。

在经过第一部分的全部试验后,标志仍应易于辨认,标牌应不可能被轻易拆下,并不应卷曲。

注:在考虑标志的耐久性时,要把正常使用的影响考虑进去。例如,油漆或瓷漆(瓷釉除外)在可能经常清洗的容器上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乙烷,所含芳香剂至多为容积的0.1%,贝壳松脂丁醇值为29,始沸点约为65℃,干点约69℃,密度为0.689 g/cm³。

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,则应在拆除罩盖后应清晰可辨。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 如果是否符合第一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器上,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器。

通过观察来检验。

9 防止触及带电零件的保护

工具的结构与壳体应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,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 μF;

——电压峰值大于450 V和小于、等于15 kV的,其放电容量不应大于45 μC。

通过工具在额定电压下运行来检验。测量有关零件与电源各极之间的电压和电流。放电容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,甚至拆去所有易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,那么设置在易拆卸盖后面的灯泡就不拆下。但是在插拔设置在易拆卸盖后面的灯泡时,应保证防止灯头接触带电部分。

这排除使用不借助于工具即易接触的螺纹型熔断器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,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(自硬性树脂除外)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有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的保护。

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试验指探触来检验。

本条要求适用于当工具按正常使用方式,甚至拆去所有易拆卸零件后的所有工具操作位置。

10 起动

10.1 电动机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。如有调节器,则调节器按正常使用方式整定。

在所有情况下,工具应安全、正常运行。

10.2 离心开关和其他自动起动开关应运行可靠,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适当长,足以防止过度发热。

在所有情况下,工具应安全运行、动作正确。

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,在电压范围的上限和下限两种电压下都要进行试验。但如果标示的额定输入功率是与电压范围平均值相关,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 工具在正常使用中不应达到过高的温度

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

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“接通”位置。

对三相工具不适合单相电源:

图4中a、b和c处于“接通”位置。

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

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IEC 60335-1:2001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,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、握持部分等的温升时,所考虑的是正常使用中的所有要握持的部分。

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: 多芯软线的线芯剥离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,则密封胶不应流出。

表 1 最高正常温升

零(部)件	温升/K
绕组 ^a ,若按 GB 11021,绕组绝缘为: ——A 级 ——E 级 ——B 级 ——F 级 ——H 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 ——热环境 ——冷环境	95 40
开关、限温器的周围环境 ^b ——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: ——无温度额定值 ^c ——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非合成橡胶,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

表 1(续)

零(部)件	温升/K
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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 ——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	70 85(175) 65(150) 120 85(175) 100(200) 75(175) 65(150) 110 145 265 400 —
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: <ul style="list-style-type: none"> • 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^h 	T—25 50 50 20
除正常使用中握持的手柄外,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	$t-50$

表 1(续)

零(部)件	温升/K
<p>a 考虑到交直流两用电动机、继电器、螺线管的绕组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,可以就本身标有额定值的开关和温度自动调节器当作没有最高工作温度标志的。</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,可有与之不同的限值。</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坏有关,而未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,没有限值。</p> <p>不管是采用这些材料还是其他材料,他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:</p> <p>Δt——温升;</p> <p>R_1——试验开始时的电阻;</p> <p>R_2——试验结束时的电阻;</p> <p>K——对铜绕组为 234.5,对铝绕组为 225;</p> <p>t_1——试验开始时的室温;</p> <p>t_2——试验结束时的室温。</p>	
<p>试验开始时,绕组要处于室温下。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。

- a) 通过 12.2 的试验测定绕组温升。
- b) 然后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 a)项测定的温升高 80℃±1℃。
- 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。
- d) 紧接着,试样应能经受第 13 章和第 15 章的试验。
- e) 然后,试样按 14.3 规定进行潮湿处理。
- f) 经此处理后,试样应再次经受第 13 章和第 15 章的试验。

只要在 a)项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,试验可以不进行。

试验前先将保护阻抗从带电零件上脱开。

建议工具应被接至隔离变压器电源上,否则,它必须与地绝缘。

13.2 用附录 C 规定的电路测量电源的任何一极与下述零件之间的泄漏电流:

易触及金属零件以及与覆盖在绝缘材料易触及表面的、面积不大于 20 cm×10 cm 的金属箔相连。金属箔具有在试验表面最大可能区域,但不超过规定尺寸。如果它的区域小于试验表面,则将它移动以便所有表面部分都能试验到,但工具的散热不能受金属箔影响。

适用于单相电源的三相工具,三组并联后按单相工具进行试验。用图 3 所示的选择开关,在位置 1 和位置 2 上分别测量泄漏电流。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,中心线不接。

试验电压施加 5 s 后测量泄漏电流,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”位置时重复这些测量。

对于装有电热元件的工具,总泄漏电流可以按 IEC 60335-1:2001 中第 16 章对电热元件规定的限值,或者是对电动工具的规定限值,取其中大者。这两个限值不应相加。

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 型联接的工具配接上具有 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 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。

进行最后这一项试验时,将工具浸在含 1%氯化钠(NaCl)的水中。

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,观察结果应表明在绝缘上没有致使爬电距离和电气间隙减小到 28.1 规定值以下的水痕。

对正常使用中不遭受液体溢出的工具,在进行 14.3 试验前,将其置于正常试验室环境中,历时 24 h。

14.2 正常使用中遭受液体溢出的工具,其结构应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型联接的工具接上具有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21.23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。进而在历时1 min期间继续对容器均衡地注入此水，水量等于容器容量的15%或0.25 l(取容量大者)。

经此处理后，工具应能经受第15章规定的电气强度试验，并经观察应表明在绝缘上不存在可能致使爬电距离、电气间隙减小到28.1规定值以下的水痕。

在14.3试验前，让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，则任其打开；如具有敲落孔，则打开其中一个。

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 $20^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 易达到的温度 t 。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，即能获得 $93\% \pm 2\%$ 的相对湿度。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。

工具存放箱内48 h。

该试验后工具立即经受第13章试验，在额定电压或额定电压范围的平均值下，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使工具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，应能经受第15章的试验。

如果所有控制器在所有极都有断开位置，则对第13章试验中的泄漏电流限值为2倍。

如下情况该值为2倍：

——工具没有热断路器以外的控制器；或

——所有控温器和能量调整器均没有断开位置；或

——工具有无线电干扰滤波器。此时，在滤波器未连接时泄漏电流应不超过规定限值。

但对Ⅱ类工具，只在所有控制器有“断开”位置时才可以将0.25 mA增加1倍。

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 与结构	Ⅱ类工具 与结构	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) 用绝缘材料衬垫的金属外壳或罩盖与贴附在衬垫内表面上的金属体之间,如果带电零件与这类金属外壳或罩盖之间穿过衬垫测得的距离小于 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 时与下列零件之间: ——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。

输出电流小于 100 mA 时,过流继电器不得脱扣。

务必注意,施加的试验电压的方均根值的测量误差控制在 $\pm 3\%$ 以内。

务必注意,金属箔放置得不会在绝缘边缘出现闪络。

对具有加强绝缘和双重绝缘的Ⅱ类结构,务必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,可用一只能产生 5 kPa(0.5 N/cm²)压力的沙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,IEC 60335-1 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

16.1 装有由变压器供电电路的工具,其结构应:使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。

通过工具以等于 1.06 倍或 0.94 倍额定电压的电压(择其中更不利者)、施加正常使用中可能出现的短路或过载条件下最不利的负载运行来检验。

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 IEC 61558-1、IEC 61558-2-6¹⁾ 的变压器除外。

注:变压器绕组可由其固有阻抗获得保护;也可通过装在变压器内或放置在工具内的熔断器、自动开关、热断路器或类似电器获得保护,只要这些电器只能借助于工具才能触及。

17 耐久性

17.1 工具的结构应使其在持续正常使用中不致出现可能有损于符合第一部分的电气的或机械的故障。绝缘不得损伤,触头和联接件不得因发热、振动等而导致松动。

而且,在正常运转情况下,过载保护不应动作。

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,工具应能经受如第 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,不得有正常使用时影响安全的劣化。

17.2 工具以 1.1 倍额定电压的电源电压空载断续运行 24 h,然后以等于 0.9 倍额定电压的电源电压空载断续运行 24 h。

工具可用不是装在工具上的开关接通、断开。

每个运行周期由一个 100 s“接通”阶段和一个 20 s“断开”阶段组成,“断开”阶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,则运行阶段等于运行时间;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,则采用强制冷却或停歇。停歇的时间不包括在规定的运行时间。

试验期间,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、铅垂向上和铅垂向下。

17.3 装有离心开关或其他自动起动开关的工具,以等于 0.9 倍额定电压的电压,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 工具应设计成尽可能避免在不正常操作引起的着火和危及安全的触电的风险。

可用装入工具的熔断器、热断路器、过流保护器等提供必要的保护。

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;如果条件适合,还要经受 18.6 的试验。

1) 原文中没有引用“IEC 61558-2-6”,有误。

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方式通过。

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,用以防止可能出现违反第一部分规定的情况。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,装上有限制的散热器,在第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工作状态下提供0.85倍额定输入功率所要求的电压。此电压在整个试验中一直保持。

在经受18.4的试验前,要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等于正常运行达到稳态时,能提供1.24倍额定输入功率所需的电压。在整个试验过程中,一直保持该电压。

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。

如果工具具有多个控制器,则这些控制器轮流短路。

18.6 对带有管状外鞘的埋入式电热元件的I类工具而言,如果该工具不是永久性地接到固定布线上,要重复18.5的试验,除非在18.5试验期间出现全电极断开。试验时,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。再在工具的电源极性反转和电热元件另一端接地的情况下重复此试验。

18.7 在卸下刃具(如锯片、砂轮等)的情况下进行下列试验:

——装有换向器电动机的工具以等于1.3倍额定电压或电压范围上限值的电压空载运行1 min。

18.2和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 带有感应电动机并有下列情况之一者的工具:

- a) 起动转矩小于满载转矩的;
- b) 用手起动的;
- c) 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,接至其额定电压或额定电压范围上限值,堵住运动零件,从冷态起动:
 - 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,或在熔断器、热断路器、电动机保护装置等动作的瞬间,绕组的温度不应超过表3规定的值。

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,从冷态起动。

——如果是用手保持接通或是用手加载运行30 s;

——否则就运行5 min。

在规定的试验时间终了时,或在熔断器、热断路器、电动机保护器等动作时刻,绕组的温度不应超过表3列出的值。

表3 绕组最高温度

绕组保护	温度限值/°C							
	A级	E级	B级	F级	H级	200级	220级	250级
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

18.10 内装电子器件的工具应设计成: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,工具以等于额定电压或电压范围平均值的电压空载运行 1 min 来检验。

再在电子器件开路的情况下重复此项试验。

经过这些试验后,工具不应呈现可能违反符合第一部分的损伤。

对装有万一电子器件工作失效时用以限速的器件的工具,如果试验时限速器件动作,即认为已经受试验。

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

通过下述试验来检验:

工具以等于额定电压或额定电压范围上限值的电压空载运行,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影响到触电保护。

通过用单独的试样进行下列试验来检验。

将试样连接到 12 kVA 及以上的电路上,工具加载到正常电流负载的 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%负载运行,则工具堵转 15 min 或直到工具开路或出现火焰。如果出现火焰,马上用 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不应超过 2 mA,在试验期间和试验后,在带电零件与易触及零件之间监测泄漏电流直到泄漏电流达到稳定或减小。

工具冷却到室温后,按第 15 章电气强度试验均是在带电零件和易触及零件之间进行的:

——如果工具操作不超过 15 min,进行 1 500 V 电气强度试验;

——如果工具操作 15 min 以后,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,工具的运动零件和危险零件就应安置和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、护罩和等零件应具有与其规定用途相应的足够机械强度,并且不借助工具就不能拆下。

当护罩用作工作部件的保护时,该护罩应有一个方便地进行准确调整的装置,以便使得接触危险零件的可能性减至最小。

使用和调整护罩应不会产生其他危险(例如由于减小或阻挡了操作者的视野,传递热量等而产生的危险)或引起其他可预料得到的危险。

所有的工作部件,包括作为工具一部分的专用零件或附件,应固定得不可能在正常使用期间由于脱离工具的正常约束而活动或松脱,以致引起危险。

注 1: 这样的危险可能由振动、反向运动或电气制动等引起。

通过观察、按第 18 章试验以及用图 1 所示标准试验指进行试验来检验。试验指应不可触及危险的运动件。

注 2: 某些情况下,按相应第二部分中规定,可采用具有与图 1 试验指相同尺寸的刚性试验指,但没有关节。

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 如有集尘装置,则在拆除集尘装置后,应不可能碰到运动件。

用图 1 所示标准试验指进行试验来检验。在拆去可拆卸的集尘装置后,用试验指穿过集尘口,应不可能触及危险的运动件。

19.4 工具应有足够的握持面以保证操作使用时的安全。

通过观察来检验。

19.5 如有必要,工具应设计和构造成允许进行刀具与工件是否相接触的目测检查。

通过观察来检验。

20 机械强度

20.1 工具应具有足够的机械强度,其结构应使其能承受正常使用中预计会出现的粗率的操作。

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,不应呈现可能违反第一部分的损伤,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、或不致影响防触电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由此受到损害。

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。

如果装饰性罩盖衬有内盖,而此内盖在拆下装饰性盖后承受住此试验,则装饰性盖的破裂可忽略不计。

20.2 用 IEC 60068-2-75:1997 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

被试部分	冲击能量/N·m
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 3 次冲击。

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 工具还能承受从 1m 高处跌落到混凝土地面 3 次。试样应放置在不同的冲击点。

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/mm	扭矩/N·m
2.8 及以下	0.4
大于 2.8 至 3.0	0.5
大于 3.0 至 4.1	0.6
大于 4.1 至 4.7	0.9
大于 4.7 至 5.3	1.0
大于 5.3 至 6.0	1.25

试验后,刷握不应呈现有损于其结构继续使用的损伤,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。

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,则其结构应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 工具的结构应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、操作钮等用于指示开关或类似组件位置,则应不可能将这样的手柄、操作钮等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,则内接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,应能证实内接线是否正确就位。

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,就不应用作绝缘。

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地更换、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类工具的用作附加绝缘或加强绝缘的零件、并且它们在日常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置上,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。

日常维修包括更换电源线、开关等。

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、不易拆卸的软电缆或软线等时,不必拆除这些铆钉。

仅在粘接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,套在有绝缘层的内接导线(不是外接软电缆或软线的线芯)上的套管,如只有当将其破坏或切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漆膜、浸渍黄腊布和树脂胶合的软纸等是绝缘隔层。

21.10 工具内部,软电缆或软线的护层(外包层)只应在不受过度的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,应不与基本绝缘中这类间隙重合;加强绝缘中这类间隙也不应造成至带电零件间的直通道。

通过观察和测量来检验。

21.12 I类工具的结构应:在任何导线、螺钉、螺母、垫圈、弹簧等万一松动或从其位置上脱落时,也不可能使易触及金属带电。

II类工具的结构应:在任何这类零件万一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的爬电距离或电气间隙减小到28.1规定值的50%以下。

非全绝缘型的II类工具在易触及金属与电动机零件和其他带电零件之间应设置绝缘隔层。

对I类工具,通过设置隔层或适当固定零件,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。

预期不会出现两个独立的零件同时松动或脱落的情况。就电气联接件而言,认为弹簧垫圈不足以防止零件松动。

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成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而受到损害,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经受住老化,或者它的大小和放置不会致使爬电距离减小到28.1规定值以下,即使在该零件出现裂痕的情况。

埋有发热导体的绝缘材料只用作基本绝缘,不应用做加强绝缘。

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 $100^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 下放置70 h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接线、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第一部分,并且不应对绝缘产生不利影响。

通过观察和进行第一部分的试验来检验。

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,如果锁定件松动或许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,或应用有足够电气和机械强度的绝缘材料覆盖;电刷盖不应突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 带水源的工具应是III类工具,或设计成连同额定输出电压不大于115 V的隔离变压器一起使用。

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大可能发生意外动作。

通过观察以及以下试验检验。

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。

如果开关具有一个诸如锁定按钮之类的锁定装置,将工具锁定“接通”位置,只要操动开关的揞手或操动件,锁定装置就能自动解除锁定,即认为满足了 21.18 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,且如若松开揞手开关就不能保持在“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:在日常维修中准备从外部更换的那些螺钉,如用更长的螺钉替换,防触电保护应不受影响。

通过不施加明显的力插入更长的螺钉来检验,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—1993 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,不能有电容器放电引起的触电危险。

通过下述试验来检验,试验进行 10 次。额定电容量不大于 $0.1 \mu\text{F}$ 的电容器不认为会引起触电危险。

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,拔下插头,切断工具电源。

切断电源 1 s 后,用对被测量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 提供防止触电、防水或防止触及运动零件所需防护等级的不易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零件而使用的快速扣紧装置的紧固性能应不会恶化。

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。

对可能拆卸的所有零件,不论他们是否用螺钉、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 10s,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 所示标准试验指相同的刚性试验指施加。

拉力则是用吸杯之类的适当器件来施加,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。

如果零件的形状使得轴向拉力成为不可能,则不施加拉力,但以 10 N 法力把图 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规定的扭矩:

——主体尺寸不大于 50 mm 的为 2 N·m;

——主体尺寸大于 50 mm 的为 4 N·m

当用拉环试验指甲时,此扭矩也要施加。

零件突出的握持部位如果小于 10 mm,上述扭矩减小到规定值的 50%。

零件应不能拆下,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,施加 30 N 的推力或拉力,持续 1 min。

21.24 捆扎用软线的扣箍和类似器件应光滑倒圆。

通过观察来检验。

21.25 凡因其腐蚀而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。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适宜的。

通过在第 18 章试验后的核查来检验,有关零件不应出现锈迹。

注:腐蚀原因的例子有材料不匹配和加热影响。

21.26 应有效防止带电零件与绝热材料直接接触,除非该材料是耐腐蚀性的、不吸水和非易燃的,例如玻璃纤维。

通过观察以及第 15 章²⁾和第 17 章的试验来检验;如有必要,还通过化学试验或可燃性试验来检验。

注:非浸渍的矿物质纤维是腐蚀性绝热材料一例。

21.27 非 II 类工具,若有依赖安全特低电压来提供所需防触电保护程度的零件,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符合双重绝缘或加强绝缘的要求。

通过为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符合双重绝缘或加强绝缘的要求。

通过为双重绝缘或加强绝缘规定的试验来检验。

21.29 空

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、操作杆时,它们的轴是不易触及的。

通过观察以及(即使借助于工具)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 类的结构,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,而且其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,或者由附加绝缘将它们的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 对于非 III 类工具,正常使用中持续握持的手柄的结构应:按正常使用方式握持时,操作者的手不可能碰到金属零件;否则这些金属零件应由双重绝缘或加强绝缘与带电零件隔开。

通过观察来检验。

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

2) IEC 60745-1:2001 中为第 16 章,有误。

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。

通过观察以及进行为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,电流值不应超过 9.1 中的规定值。

符合 GB 8898—2001 中 14.1 的电阻器和符合 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。

将一直径 6 mm 的钢球塞入(不是风扇近旁的)进风口,钢球应不可能进入。

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。

金属件上供绝缘导线穿过的孔应装有衬套,除非本标准的第二部分中另有要求,孔的边角应圆滑,棱边倒钝。认为半径为 1.5 mm 的倒圆是合理的。

应有效地防止布线与运动件接触。

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和包封。

通过观察来检验。

22.3 内部布线应是刚性的,或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。

如有绝缘层,绝缘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。

对于有绝缘层的内部布线,要检查其绝缘在电气上是否与符合 GB 5023.5—1997 或 GB 5013.4—1997 的软线绝缘相当,或检查其是否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。

当采用套管作为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。电动机绕组不被视作内部布线。

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;仅仅拧紧夹紧螺钉被认为是不够的。

绞合导体端部焊锡是允许的。

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。

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。

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 号标准页的现行版的 E10 灯头。

23.1.4 隔离变压器和安全隔离变压器应符合 IEC 61558-1、IEC 61558-2-6 的规定。

23.1.5 用于非 IPX0 工具的器具耦合器应符合 GB/T 11918—2001、GB/T 11919—2001 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通过制造商规定的相应联接器联接工具。

23.1.6 不符合 IEC 60730-1 的自动控制器应按第一部分进行试验,另外,还应按 IEC 60730-1 的 11.3.5 至 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 IEC 60730-1 进行的试验,在工具上出现的条件下进行。

进行 GB 14536.1 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 IEC 60730-1 要求的,并按其标志使用的自动控制器被认为是满足第一部分要求的(“标志”一词包括了 IEC 60730-1 的第 7 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,工具仍能满足第一部分要求,就不进行 IEC 60730-1 的第 17 章试验。

在第 12 章的表 1 的注 2 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,组件就在工具工作条件下试验。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—2004 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符合 GB 15092.1—2004 的开关应符合附录 I。

按 GB 15092.1—2004 的 17.2.4.4 试验,进行 50 000 个操作循环。

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—2004 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;但是对于无联锁的开关,则经受 17.2.7 的 100 个操作循环试验。

如果开关短路而器具仍能符合第一部分要求,则 GB 15092.1—2004 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;
- 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 过载保护器应是非自动复位型的。

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 中列出的插头、插座以及符合 GB 17465 标准图表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:

- 配有插头的电源线;
- 防水保护至少与工具所需等级相同并具有防止意外脱开的锁定装置的器具进线座;
- 一根不超过 0.5 m 长的、装有一个相符合的连接器和其配件的电源线。该连接器的防水保护应至少与工具所需等级相同。

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(当第二部分允许时)。

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,专用线也包含在工具内。

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 电源线性能应不低于:

- 普通橡胶护层软线(GB 5013.4);
- 普通聚氯乙烯护层软线(GB 5023.5)。

其外部金属零件在第 12 章试验期间温升超过 75 K 的工具不应采用聚氯乙烯绝缘的软线。

通过观察和测量来检验。

如果装有插头,额定电流不大于 16 A 的单相工具的电源线应装有符合 GB 2099 或 GB/T 11918、GB/T 11919 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制成或覆盖。

额定电流大于 16 A 但不大于 63 A 的单相工具和额定电流不大于 63 A 的多相工具的电源线线芯应装有符合 GB 11919 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。

如果装有插头,则额定电流不大于 16 A 的三相工具电源线应装有符合 GB 1003—1999 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制成或覆盖。

在二极插头、器具进线座和电缆耦合器的连接器列入 GB/T 11918—2001、GB/T 11919—2001 之前,Ⅱ类工具允许用标准活页 2 的插头。

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/ A	标称截面积/ mm ²
不大于 6	0.75
大于 6 至 10	1
大于 10 至 16	1.5
大于 16 至 25	2.5
大于 25 至 32	4
大于 32 至 40	6
大于 40 至 63	10

通过测量来检验。

24.6 Ⅰ类工具的电源线应具有绿/黄组合色。该线芯应接至工具内部接地端子以及插头的接地插销上。

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。仅依赖夹紧螺钉的拧紧认为是不够的。

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 在进线孔处,电源线的导线与工具外壳(如果是金属的)之间的绝缘应由导线的绝缘层以及另外至少两层单独分离的绝缘层组成。

单独分离的绝缘层应包括:

- 至少与符合 GB 5023.5—1997 或 GB 5013.4—1997 的软线护套相当的电源线护套;或
- 符合附加绝缘要求的绝缘材料衬垫或衬套。

通过观察来检验。

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。

工具的带有电缆进线孔部分,装接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 9⁵⁾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部分的外表面相切,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、不小于 2 kg 而不大于 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:不论软线护套还是软电缆或软线都不应呈现有损于符合第一部分的任何损伤,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 1s 时间内提起约 500 mm 距离,再放回到支架上。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。对 X 型联接而言,这样的护套不应与电源电缆或软线制成一体。

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,软电缆或软线比该护套长出约 100 mm。

把工具夹持成: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 $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 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 $1.5D$ 。

24.14 装有电源线的工具应有软线固定装置,使导线在工具内的接线处不受拉力(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 次数值如表 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 所示数值的扭矩,历时 1 min。

5) 图 9 采用 GB 3883.1—2000 的图 9“弯曲试验装置”,IEC 原文中条文与图不符合。

表 7 拉力和扭矩值

工具质量/kg	拉力/N	扭矩/N·m
不大于 1	30	0.1
大于 1 至 4	60	0.25
大于 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,联接处应没有明显变形。

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 软线固定装置应配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,除非工具设计得只能装上一种软线;
- 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,则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,除非当该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一个以上这样的夹紧件,而加到这些夹紧件上的压力是通过一个或一个以上、与牢牢固定在工具上的螺柱旋合的螺母施加的,那么,即使这样的夹紧件能够从螺柱上取下,仍然认为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一个以上、与分开的螺母或与工具结合成一体零件中的螺纹旋合的螺钉施加的,则不认为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,除非将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位置程度。软线固定装置按正常使用,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,使用交付时的导线进行试验。

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 对 Y 型联接和 Z 型联接,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护套;或
- 带护层软线的护套(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万一从接线端子中脱出,也应不可能碰到易触及金属零件。

通过观察检验,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来检验以及经受下述附加试验。

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型式的端子,应将夹紧螺钉或螺母依次松开。不将导线从其接线位置上取下,而用一个 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;
- 配置得能顺利地把连接器插入;
- 配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,工具应不被连接器支撑。

通过观察来检验。对 GB 17465 标准规定以外的工具接线座,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 GB 17465 的器具进线座工具,被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 60998-2-1:2002 规定的螺纹型端子、符合 GB 13140.3—1998 规定的无螺纹端子以及符合 IEC 60999-1:1999 的无螺纹夹紧单元认为是等效器件。

螺钉、螺母不应用来固定任何其他部件,除非如果内接线设置得在接电源线时内接线不可能移位,则这些螺钉、螺母也可用来夹紧内接线。

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,可以采用焊接、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:不是仅仅依赖锡焊、压接或熔接将导线维持在其应有位置上;或者应具有隔层,使导线万一从焊接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。

假定两个单独的紧固件不会同时脱落。

如果焊接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,若在焊接前,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(假定是符合本章要求的)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固定;采用绞合导线时,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;但是,如果工具设计成只能接一种型式的软线,则在这种情况下,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/ A	软电缆和软线标称截面积/ mm ²
不大于6	0.75,1
大于6至10	1,1.5
大于10至16	1.5,2.5
大于16至25	2.5,4
大于25至32	4,6
大于32至40	6,10
大于40至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5N的拉力来检验。

试验后,联接件不应呈现可能会违反第一部分的损伤。

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,接线端子不致松动,内部布线不致受到应力,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 60999-1:1999中9.6的试验来检验,但试验时施加的扭矩等于上述标准中表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设在定位凹槽内的开关或类似器件上的电源接线端子。

仅覆盖密封胶而无别的锁定措施,认为是不充分的。但是,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的专门制备;而且应设计或放置得:在拧紧夹紧螺钉或螺母时,导线不可能脱落。

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:绞合导线的搪锡、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或 2.5 mm(取值大者)。

通过观察和测量来检验。

25.7 对 X 型联接,打开工具后,应能轻易识别接线端子,并易触及。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,仍应如此。

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被设置或遮掩得:接线时,假如绞合线线芯中有单线散漏在外,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,还有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 8 mm 长的绝缘层。

留出绞合线中的一根线芯,而将其余的线芯都完全插入端子并夹紧。

朝每个可能的方向弯曲留出的那根线芯而不向后撕裂绝缘层,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线芯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将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作保护接地电路的通路。

接地端子和接地插销不应与中性线端子呈电气联接。

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被接到接地端子、导线接头或接地插销的金属零件所遮掩而与带电零件隔开,就本条要求而言,则不认为这样的易触及金属零件在绝缘万一失效时可能带电。

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—1998 的规定无螺纹端子被认为满足本章要求。

对专门制备导线,符合 IEC 60760:1989 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—1998 规定的试验来检验。

26.3 如果易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:软线从软线固定装置上脱落时载流导线先于接地导线绷紧。

通过观察和手试来检验。

26.4 规定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(金属机身的或外壳的零件除外)应由足够耐腐蚀性能的有覆盖层或无覆盖层的金属制成。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 $5\ \mu\text{m}$ 的电镀层。

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

一旦绝缘损坏就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。在评估这样的部位时,必须考虑与零件形状有关的镀层厚度。如有疑问,按 GB/T 4956—1985 或 GB/T 6462—1996 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 接地端子或接地插销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 12 V(直流或交流)的电源供电的、等于 1.5 倍工具额定电流或 25 A(择两者中值大者)的电流。

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 $0.1\ \Omega$ 。

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第一部分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。

为此所用的螺钉不应用诸如锌、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 3 mm,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,则该螺钉不应采用绝缘材料。

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

注:接地联接件是电气连接件的一种示例。

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(对与绝缘材料的螺纹旋合的螺钉)；

——5次(对螺母和其他螺钉)。

与绝缘材料螺纹旋合的螺钉，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(如果拧紧时螺钉并不伸出孔外) I
- 对其他金属螺钉和螺母 II
- 对绝缘材料螺钉：
 - 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/mm	扭矩/N·m		
	I	II	III
不大于2.8	0.2	0.4	0.4
大于2.8至3.0	0.25	0.5	0.5
大于3.0至3.2	0.3	0.6	0.5
大于3.2至3.6	0.4	0.8	0.6
大于3.6至4.1	0.7	1.2	0.6
大于4.1至4.7	0.8	1.8	0.9
大于4.7至5.3	0.8	2.0	1.0
大于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钉螺纹。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通路，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，则该要求并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:为了提供接地通路,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匝间处。

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不应小于对由谐振而产生的电压所规定的值,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的条件下以及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毛细管上的任一点以及金属壳体的外部施加一个力,试图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/mm	Ⅲ类工具		其他工具					
			工作电压 U $U \leq 130 \text{ V}$		工作电压 U $130 \text{ V} < U \leq 250 \text{ V}$		工作电压 U $250 \text{ V} < U \leq 440 \text{ V}$	
	爬电 距离	电气 间隙	爬电 距离	电气 间隙	爬电 距离	电气 间隙	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正温度系数(PTC)电阻器及其连接导线 ^b	—	—	1.0	1.0	1.0	1.0	—	—
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	—	—

表 10(续)

单位为毫米

被测距离/mm	Ⅲ类工具		其他工具					
			工作电压 U $U \leq 130 \text{ V}$		工作电压 U $130 \text{ V} < U \leq 250 \text{ V}$		工作电压 U $250 \text{ V} < U \leq 440 \text{ V}$	
	爬电 距离	电气 间隙	爬电 距离	电气 间隙	爬电 距离	电气 间隙	爬电 距离	电气 间隙
——带电零件为涂清漆或瓷漆的绕组	1.0	1.0	1.5	1.0	2.0	2.0	—	—
——管状铠装型电热元件端部	—	—	1.0	1.0	1.0 ^e	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	—	—	6.0	6.0	6.0	6.0	—	—
——其他带电零件	—	—	8.0	8.0	8.0	8.0	—	—
由附加绝缘隔开的金属零件之间	—	—	4.0	4.0	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,也不适用于这些电器中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(对裸导体以及温度自动调节器和类似器件的无绝缘层金属毛细管);
- 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,而且处在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,电气间隙要跨接隔层测量;如果隔层处在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)。

如按上述限制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 150 V 的,只有按附录 G 测得的印制电路板耐漏电起痕指数(PTI)大于 175 时,减小爬电距离规定值才适用。

如果这些距离依次短路时,工具仍符合第 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单独封住的,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,只要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 金属零件之间工作电压不大于 250 V 的绝缘穿透距离,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,由至少两层构成,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,由至少三层构成,其中任何两层紧贴一起时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,而可以由固体绝缘层厚度加上一层或多层空气层厚度构成。

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,光电耦合器按试验期间所出现的最不利条件运行。

对于具有在基本绝缘和附加绝缘之间没有金属的双重绝缘零件的工具,按这两种绝缘间有一层金属箔进行测量。

通过观察和测量来检验。

29 耐热性、阻燃性和耐漏电痕迹性

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第一部分的,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,而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。

可用两段或多段零件达到所需厚度。

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℃;
- 对将带电零件保持定位的零件,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定位的部分进行试验。

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。

陶瓷零件不进行试验。

29.2 非金属材料零件,对点燃和火焰蔓延应具有足够的抵抗力。

本要求不适用于装饰物、操作钮和不大可能点燃的或不大可能扩散工具内部引发火焰的其他零件。通过下述试验来检验。

有关零件的单独模压试样经受附录 D 提到的燃烧试验。

但是,如果:

- 得不到单独的模压试样;
- 没有证据证明此材料经得起燃烧试验;
- 单独的模压试样经不起燃烧试验。

则以附录 E 的灼热丝试验取代燃烧试验,在 550℃ 的温度下对工具的相应零件进行试验。

29.3 可能出现漏电起痕路径的绝缘材料,考虑到其工作条件的严酷等级,应具有足够的耐漏电起痕性。

漏电起痕电流可以出现在:

- 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;
- 跨接换向器和电刷盖的绝缘材料上。

对于在严酷或特别严酷工作条件下使用的绝缘材料零件,通常以附录 G 提到的耐漏电起痕试验来检验。

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,不进行漏电起痕试验。

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 提到的针焰试验。

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 提到的针焰试验。

针焰试验要在距离任何可能产生漏电起痕路径处 50 mm 范围以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漏电起痕路径遮隔开了,对于后者这种情况,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第一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。

将被试零件浸入三氯乙烷中 10 min,除去零件上的全部油脂。

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。

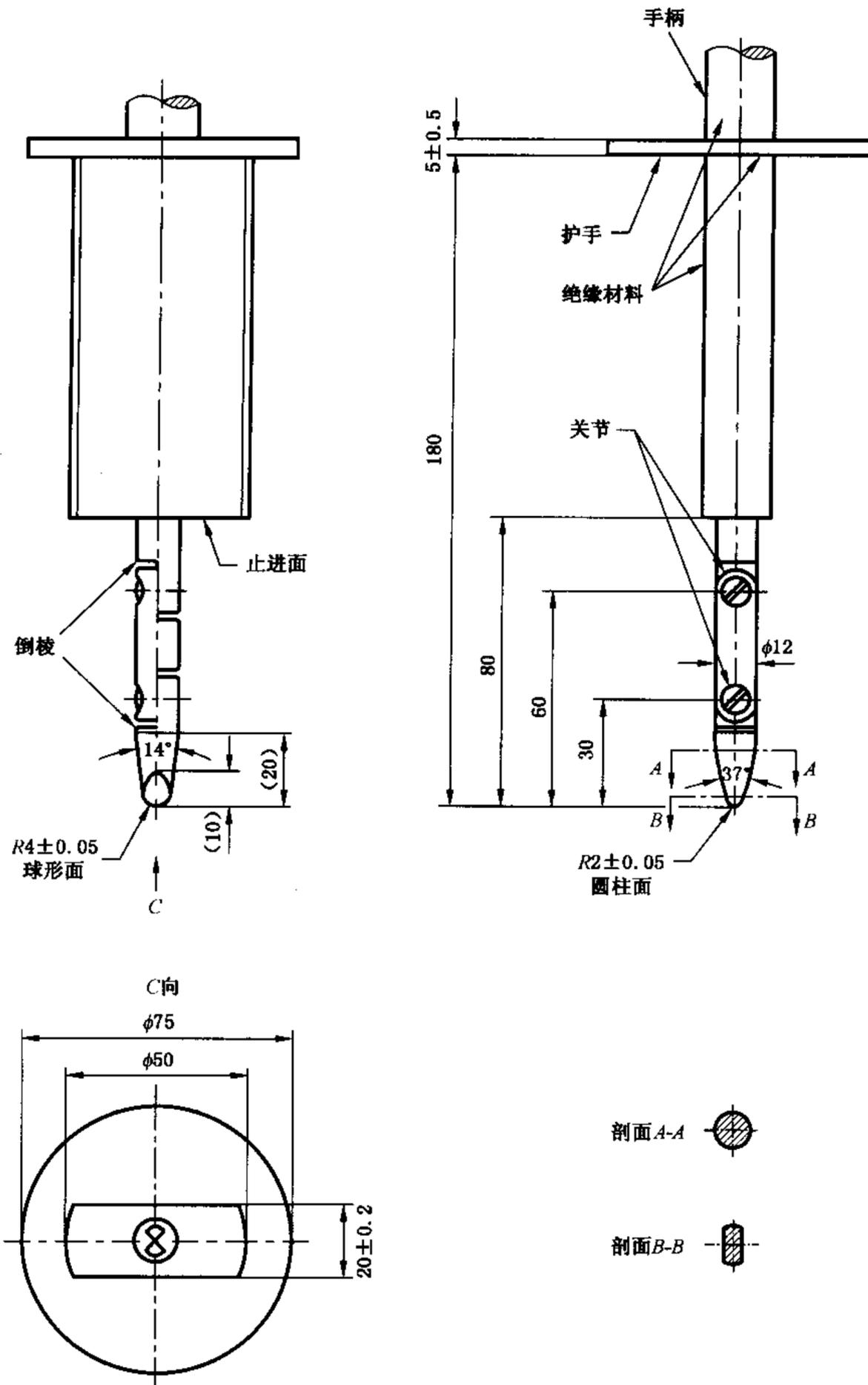
对小螺旋弹簧和类似零件以及受磨损的零件,一层油脂即可提供充分的防锈保护,只有在对油脂膜的有效性有怀疑时,这些零件才接受试验,而且在不预先去除油脂的条件下进行试验。

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:需要时,在第二部分中规定试验规范。



- 1) 材料:除非另有规定,其余为金属;
- 2) 线性尺寸以 mm 为单位;
- 3) 未注尺寸公差:

——角度公差: 0
 -10° ;

——尺寸公差:

- ≤ 25 mm: 0
 -0.05 ;
- > 25 mm: ± 0.2 。

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

图 1 试验指

单位为毫米

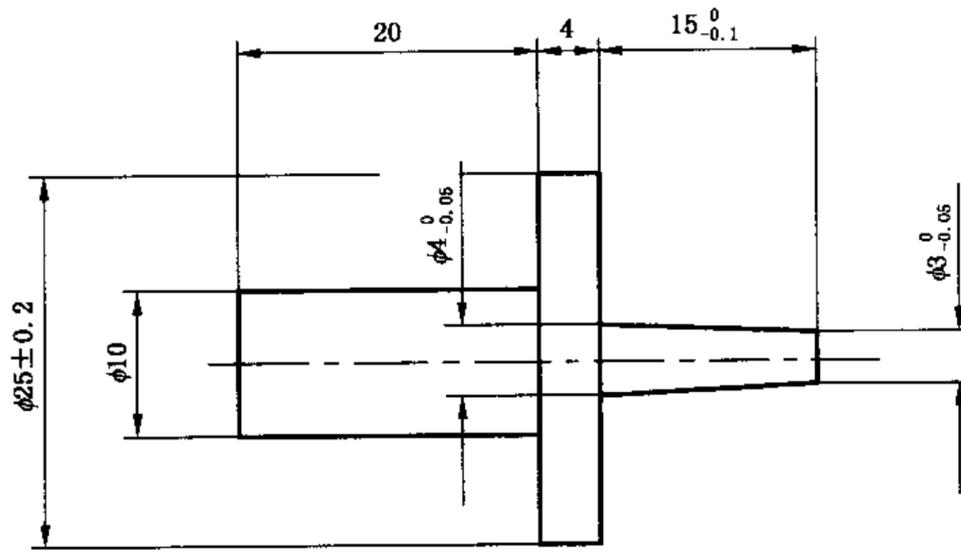
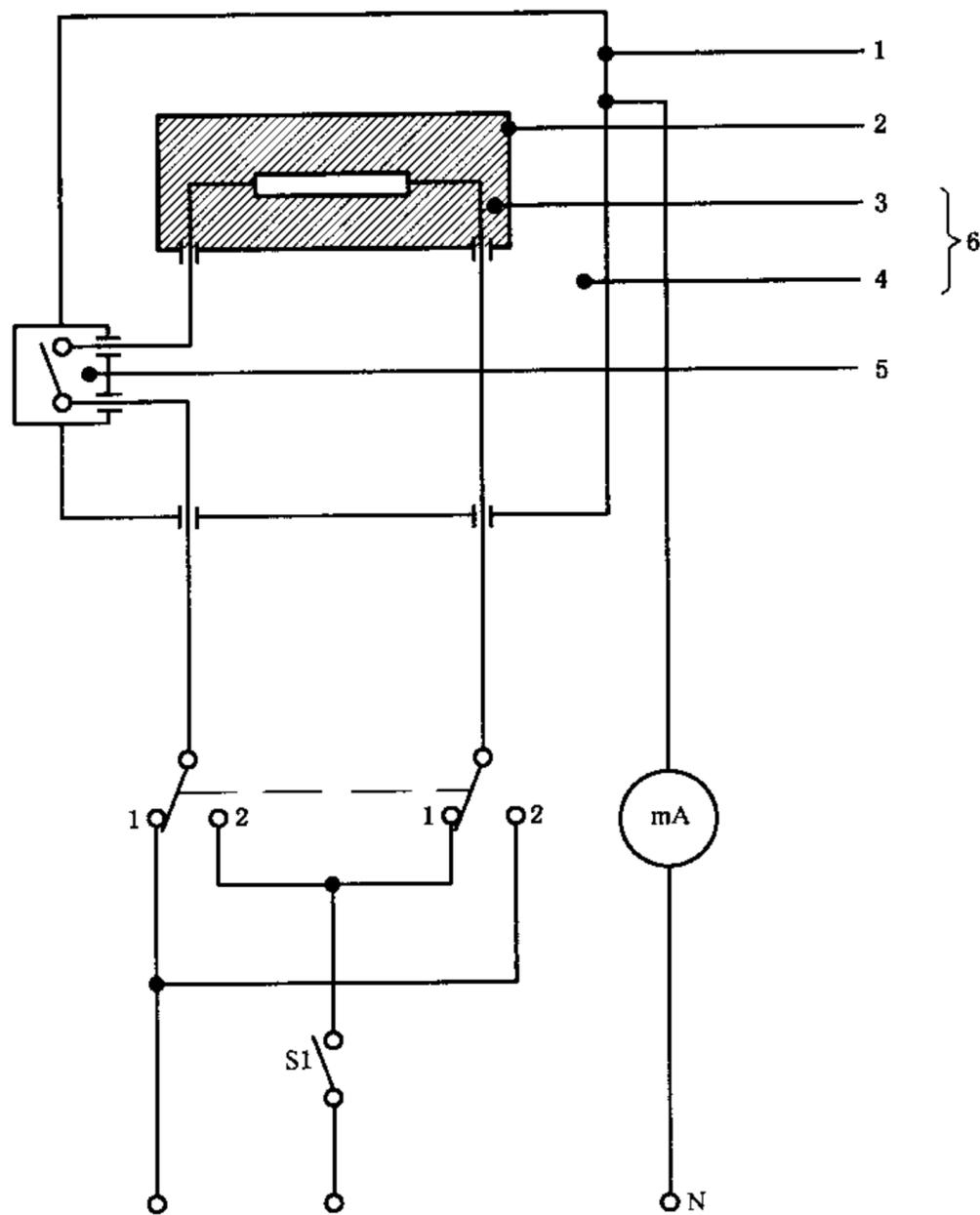
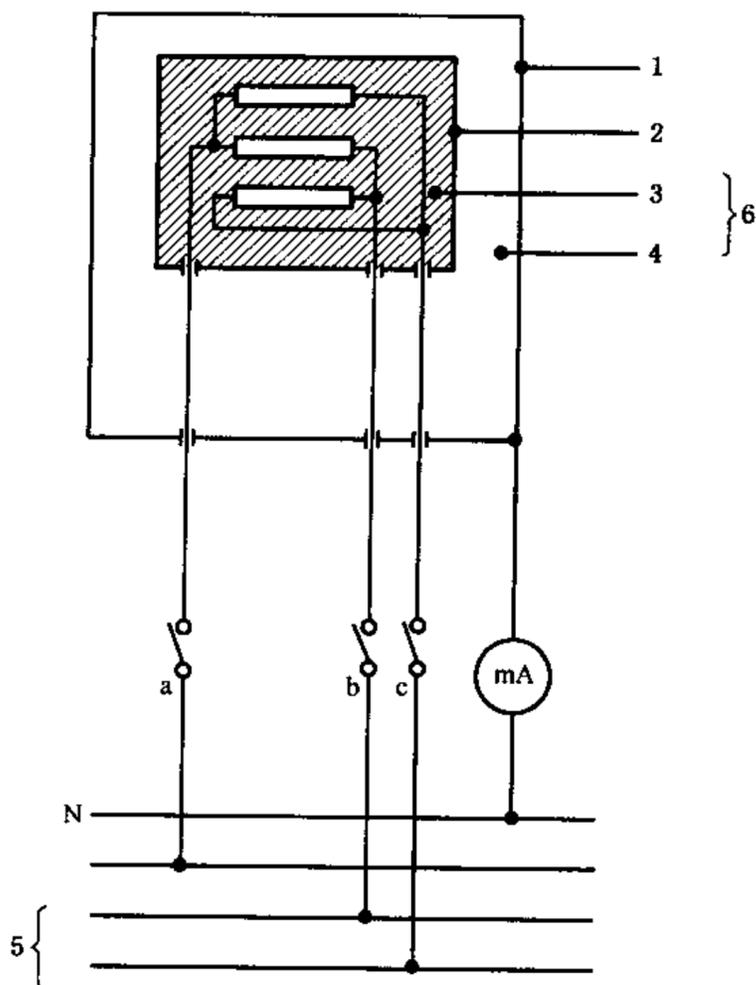


图 2 探针



- 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。

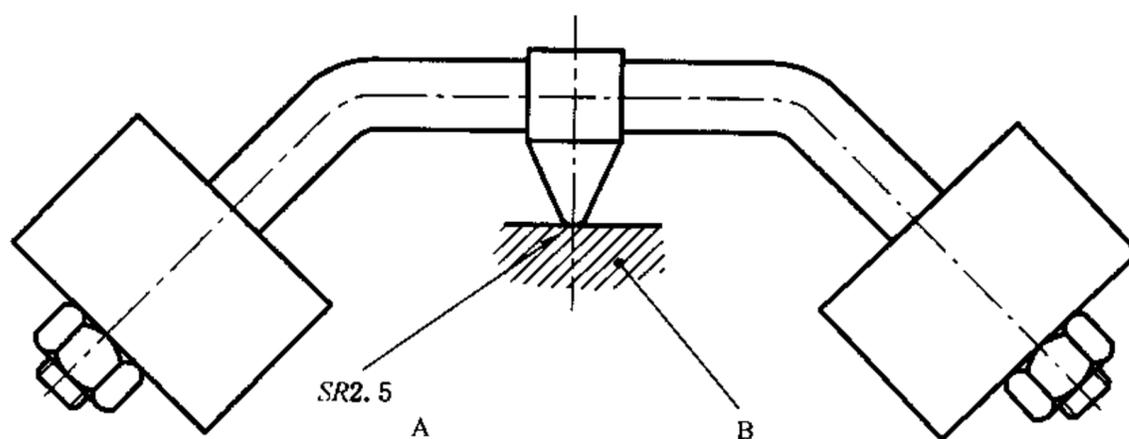
图 3 单相联接的工具和适用于单相供电的三相工具在工作温度下泄漏电流测量联接图



- 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。

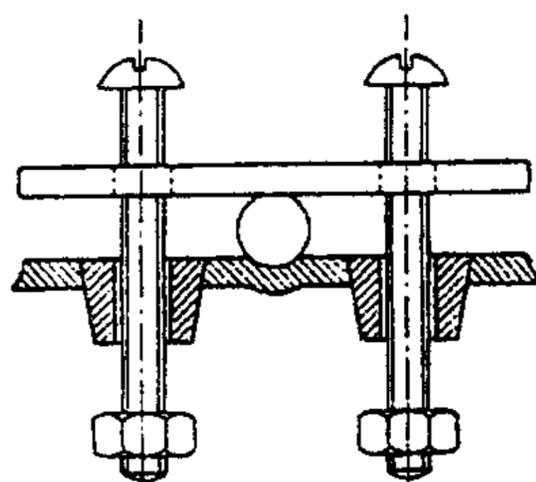
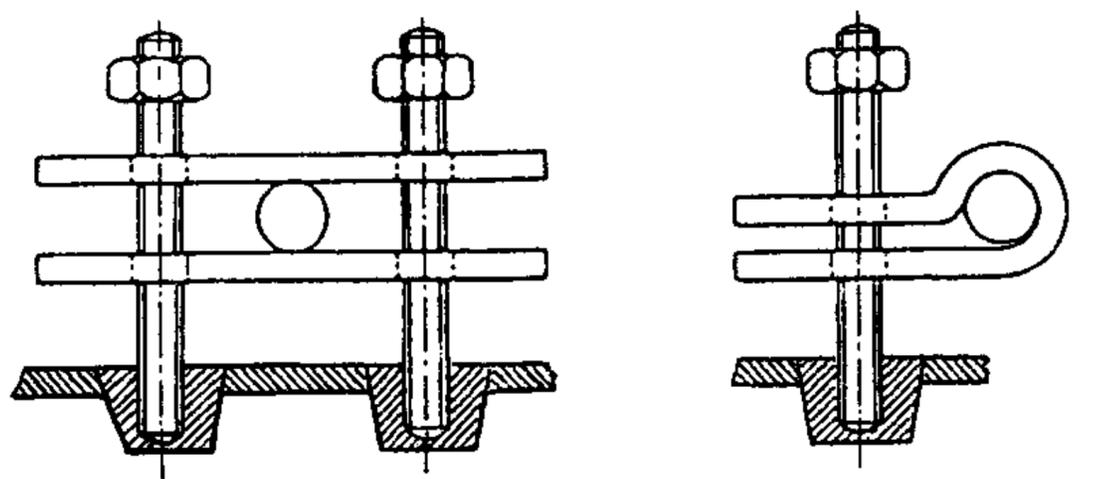
图 4 在工作温度下测量泄漏电流的三相联接图

单位为毫米



- A——球面；
- B——试样。

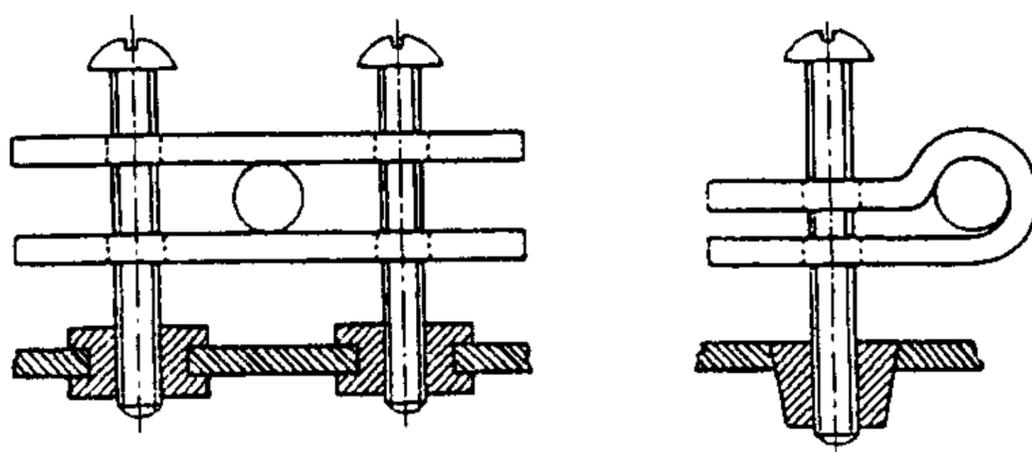
图 5 球压试验器



工具的绝缘材料零件，其形状显然是软线夹紧件的一部分

夹紧件之一固定在工具上

允许的结构

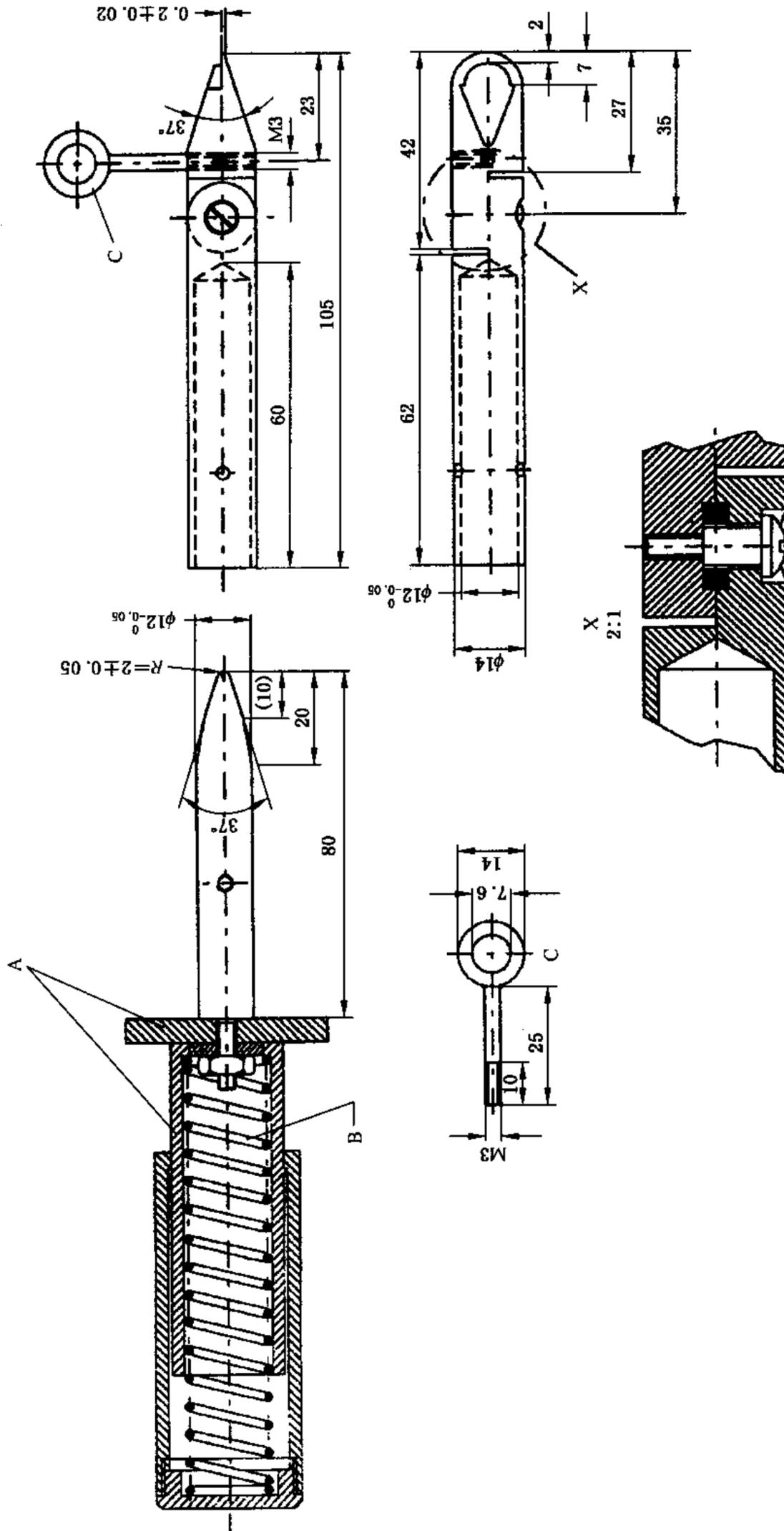


穿过工具的螺纹孔螺钉（或穿过工具有间隙的孔，并用螺母紧固的螺钉）是不允许的。

不允许的结构

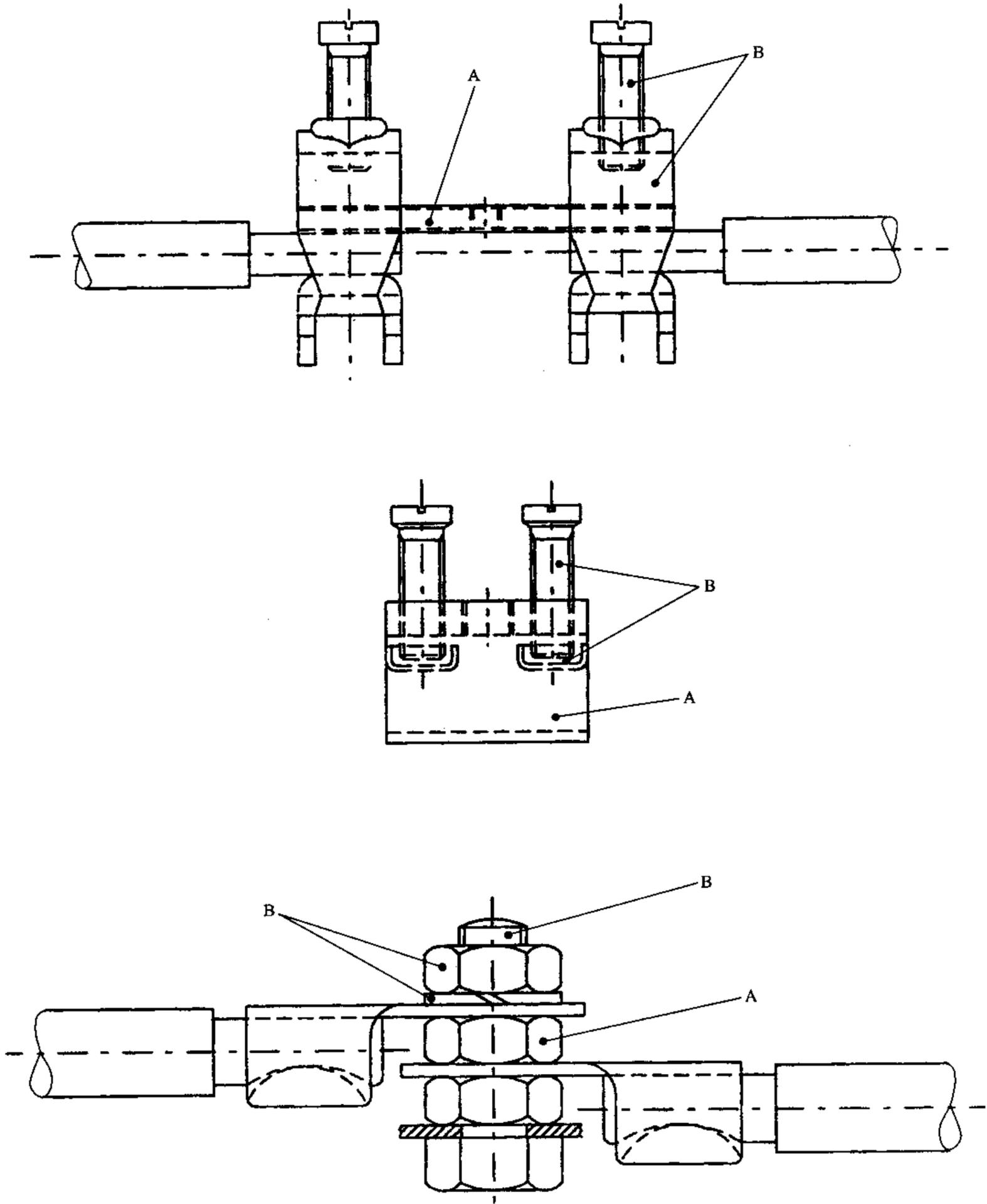
图 6 软线固定装置图例

单位为毫米



- A——绝缘材料;
- B——弹簧外径;
- C——环。

图 7 试验指甲



A——提供接地通路的零件；
B——提供或传递接触压力的零件。

图 8 接地端子零件示例

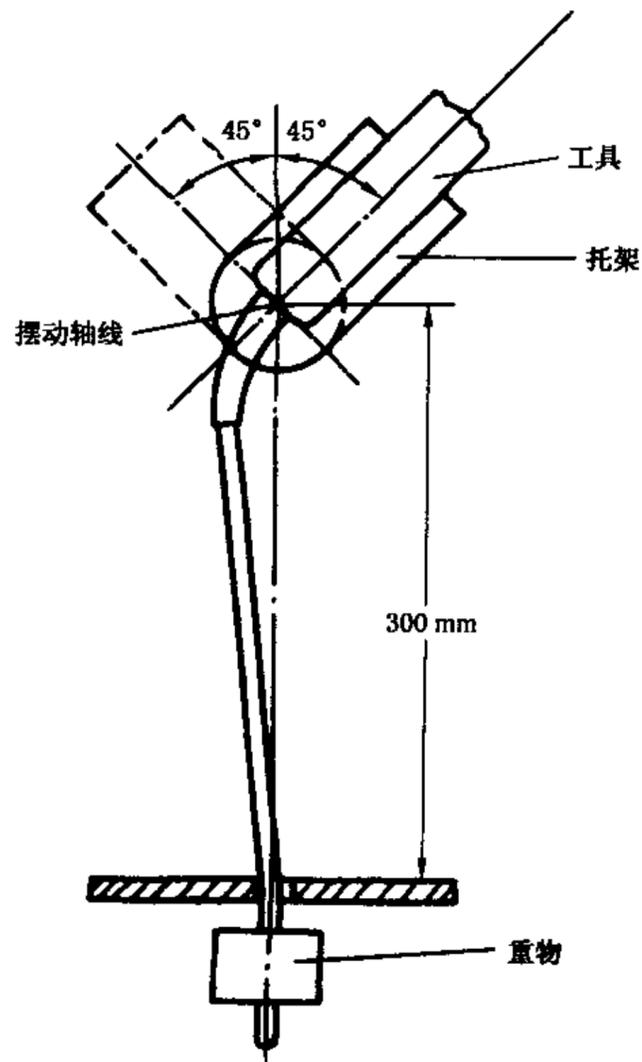


图 9 弯曲试验装置

附录 A

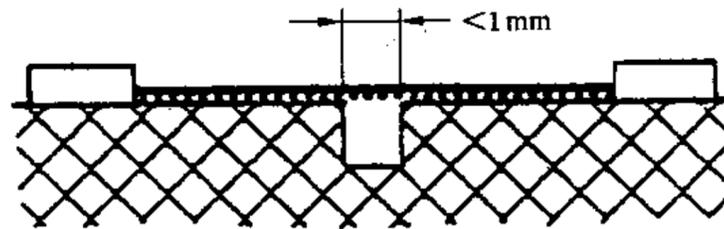
(规范性附录)

爬电距离和电气间隙的测量

示例 1~示例 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。

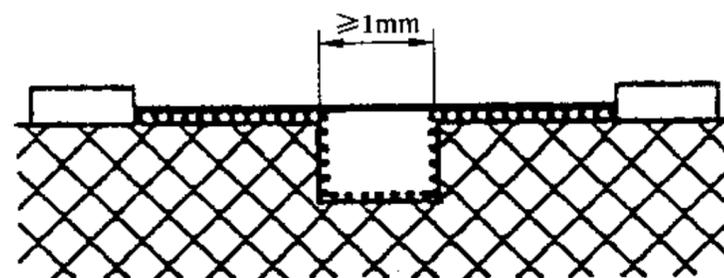
作如下假定:

- 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、深度不小于 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);
- 横跨沟槽顶部的距离不小于 1 mm(无污物状态时为 0.25 mm)的地方,不存在跨越空间的爬电距离(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。



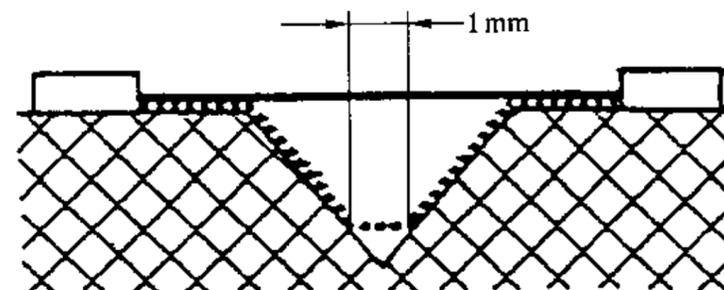
条件:所考虑的路径包含一个宽度小于 1 mm、深度任意而侧壁平行或渐缩的沟槽。
规则:爬电距离和电气间隙直接跨越沟槽测量

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或渐缩的沟槽。
规则:电气间隙为“视线”距离;爬电距离沿沟槽轮廓。

示例 2

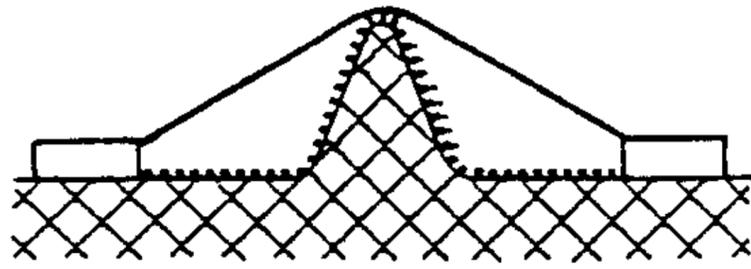


条件:所考虑的路径包含一个内角小于 80°、宽度大于 1 mm 的 V 形槽。
规则:电气间隙为“视线”距离;爬电距离沿沟槽轮廓,但底部为 1 mm 长的连线所“短路”(对无污物状态为 0.25 mm)。

示例 3

—— 电气间隙
..... 爬电距离

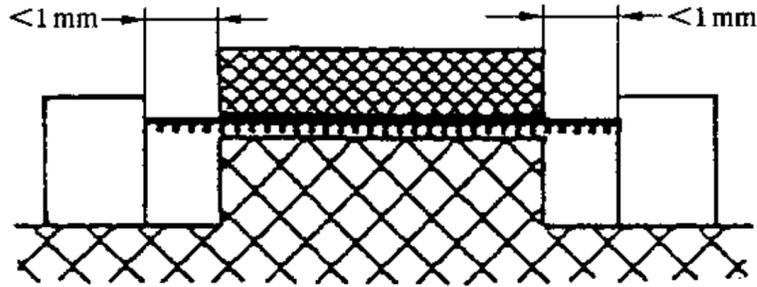
图 A.1a 平行边和 V 型沟槽的爬电距离



条件:所考虑的路径包含一条筋。

规则:电气间隙是跨接筋顶的最短直接空间路径;爬电距离沿筋的轮廓。

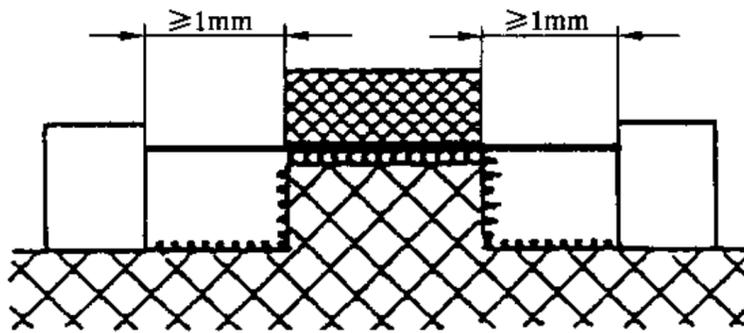
示例 4



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



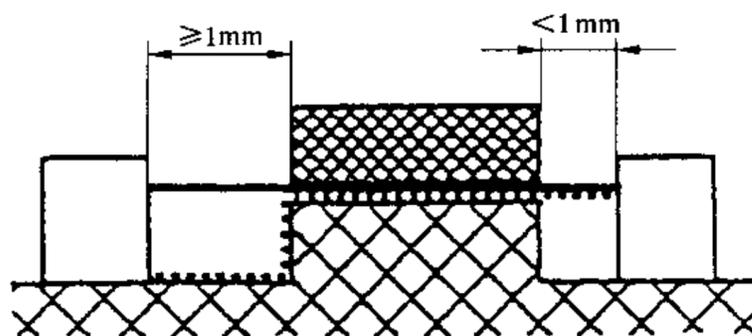
条件:所考虑的路径包含一条未粘接的接缝,两侧沟槽宽度均不小于 1 mm。

规则:电气间隙是“视线”距离;爬电距离沿沟槽轮廓。

示例 6

—— 电气间隙
 爬电距离

图 A. 1b 筋和未粘接接缝沟槽的爬电距离

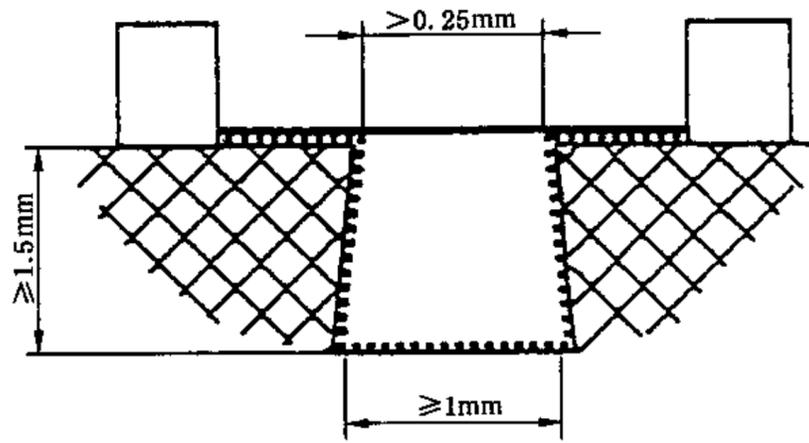


条件:所考虑的路径包含一条未粘接的接缝;一侧沟槽宽度小于 1 mm,另一侧沟槽宽度不小于 1 mm。

规则:电气间隙和爬电距离如图所示。

示例 7

图 A. 1c 未粘接接缝和侧壁渐扩形沟槽的爬电距离



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。

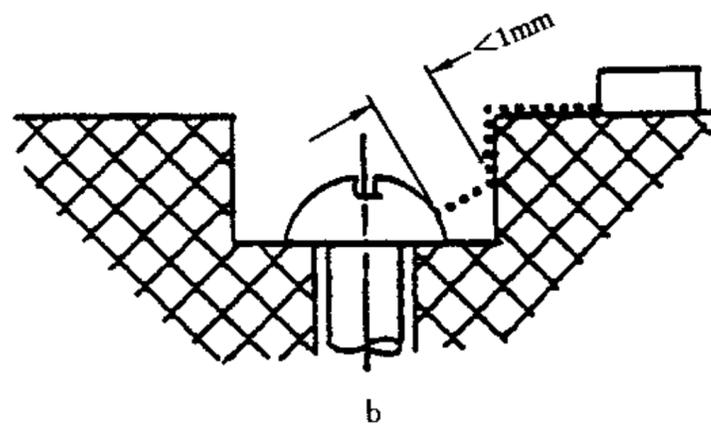
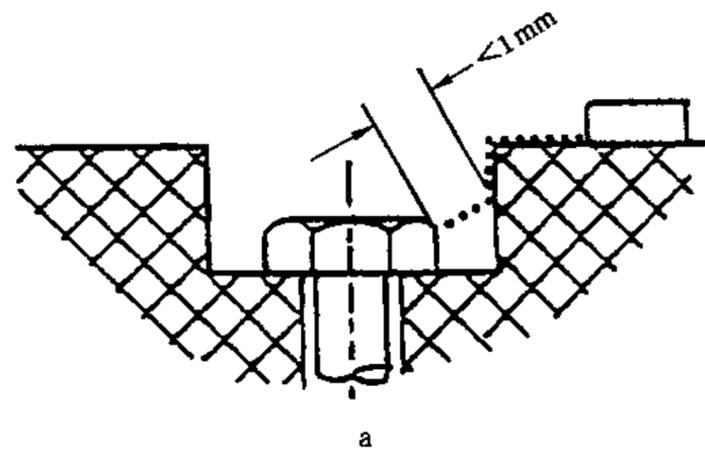
规则:电气间隙为“视线”距离;爬电距离沿沟槽轮廓。

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(续)



螺钉头与凹座壁间的空隙太小,因而不予以计入。

示例 9

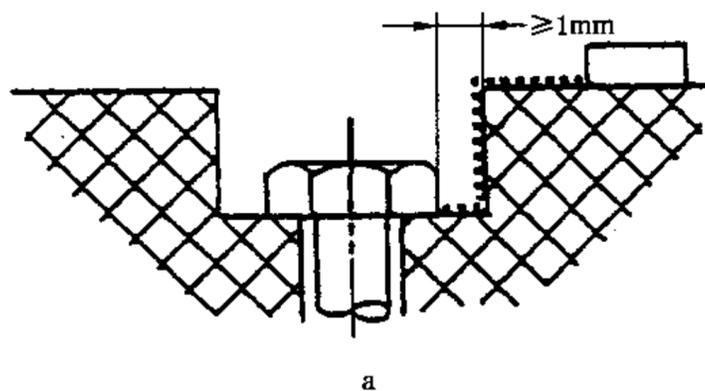
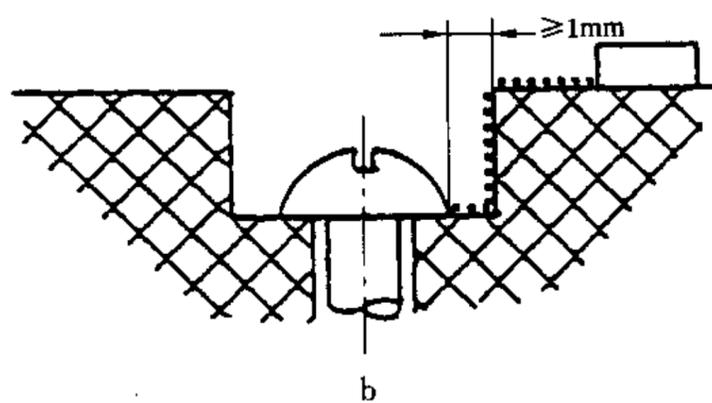


图 A. 1d 墙壁与螺钉间的爬电距离



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(续)

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,第一部分各章适用于此类电动机。

B.9 防止触及带电零件的保护

B.9.1

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 电动机壳体与绝缘材料接触处的温升不应高于表 1 中对该绝缘材料的规定值。

B.15 电气强度

B.15.3 电动机带电零件与它的其他金属零件之间的绝缘不经受本试验。

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 工具以额定电压在下列各故障条件下运行。

- 电动机的接线端子,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,并联电阻器开路。

同一时间只模拟一种故障,试验相继顺序进行。

B.21 结构

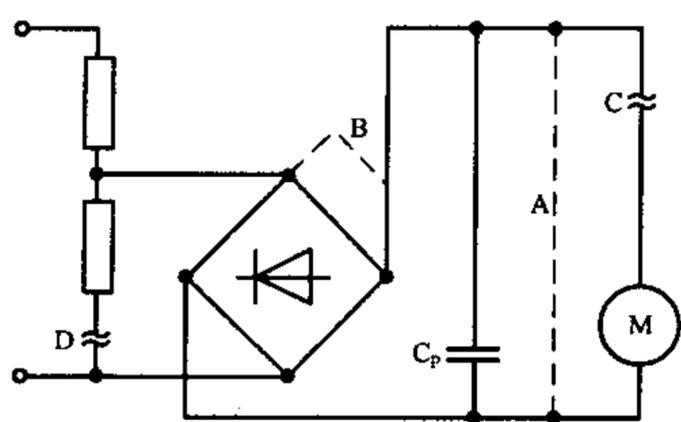
B.21.101 对于装有整流电路供电电动机的 I 类工具,直流电路与工具的易触及零件之间应由双重绝缘或加强绝缘隔开。

通过对双重绝缘和加强绝缘规定的试验来检验。

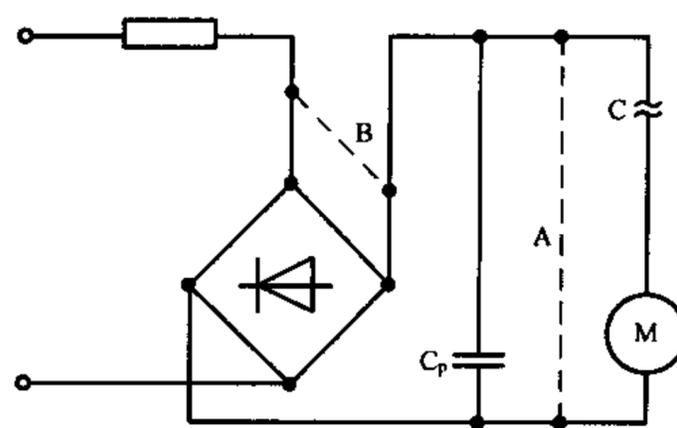
B.28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿透距离

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。



并联电路



串联电路

组件：

——原来接法；

-----短路；

≈——开路；

A——电动机接线端子短路；

B——并联电阻器开路；

C——电动机电源开路。

图 B.1 故障模拟

附录 C
(规范性附录)
泄漏电流的测量电路

用于测量泄漏电流的合适电路示于图 C.1。

由于锗二极管的电压降比其他类型的二极管要小,故采用锗二极管,使刻度更线性,优先采用金属锗二极管。二极管的额定值必须选择得与整个仪表所要达到的最大量程相配。但是,此量程不得大于 25 mA,因为适合于更大电流的二极管具有高的电压降。

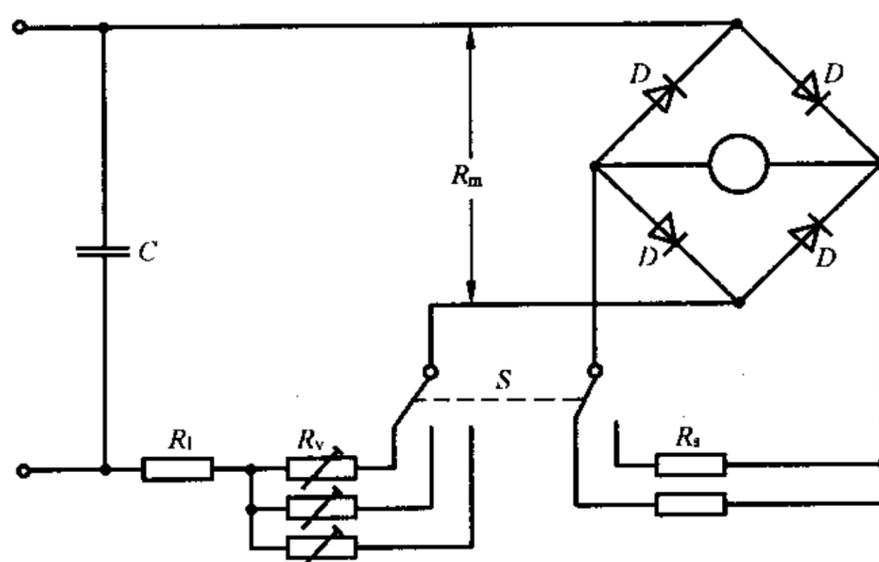
可通过选用具有优先值的电容器,加以串并联以构成电容。

为了防止意外损伤仪表,建议将开关配置成能自动返回到具有最大电流量程的位置。

测量电路的总电阻为 $1\,750\ \Omega \pm 250\ \Omega$,并联一个电容器使电路的时间常数为 $225\ \mu\text{s} \pm 15\ \mu\text{s}$ 。

整个仪表最灵敏的量程不超过 1.0 mA。将表头动圈并联无感电阻 R_s ,同时调节串联电阻 R_v ,使电路总电阻 $R_l + R_v + R_m$ 保持规定值,可达到更大的量程。

在正弦波 50 Hz 或 60 Hz 频率下的基本校准电流为 0.25 A、0.5 mA 和 0.75 mA。



组件:

- C——旁路电容;
- S——电流范围选择开关;
- D——整流电路二极管;
- M——动圈式仪表;
- R_m ——有效表计电阻;
- R_v ——串联电阻;
- R_l ——固定电阻;
- R_s ——旁路电阻器。

图 C.1 测量泄漏电流的电路

附录 D
(规范性附录)
燃烧试验

D.1 燃烧试验

按 IEC 60707:1999 进行燃烧试验。

就第一部分而言,采用方法 FH:火焰—水平试验。

为评定试验结果,类别 FH3 适用,最大燃烧速率为 40 mm/min。

如果多于 1 个试样经不起试验。即判此材料不合格。

如果一个试样经不起试验,则对另一组 5 个试样进行复试,所有这些试样均经受得起此试验。

附 录 E
(规范性附录)
灼热丝试验

按 IEC 60695-2-10:2000、IEC 60695-2-11:2000、IEC 60695-2-12:2000 和 IEC 60695-2-13:2000 进行灼热丝试验。

就第一部分而言,下列各条适用。

5 规定层

IEC 60695-2-10:2000 的 5.3 改换为:

如果燃烧着的或灼热的颗粒可能会从试样上落到工具下部外表面上,则试验时将一块厚约 10 mm 的白松木板覆以单层绢纸,置于距作用于试样的灼热丝尖下方 200 mm±5 mm 处。如果工具整机进行试验,则工具以其正常使用位置放在松木板上方,而松木板覆以单层绢纸。开始试验前,松木板要按第 7 章对试样的规定加以处理。

11 观察和测量

IEC 60695-2-11:2000 的 c)项不适用。

附 录 F
(规范性附录)
针焰试验

按 IEC 60695-2-2:1991 进行试验。

就第一部分而言,下列各点适用。

4 设备的说明

IEC 60695-2-2:1991 4.2 的第六段改换为:

如果燃烧着的或灼热的颗粒可能会落到工具下部外表面上,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松木板的上方而松木板覆以单层绢纸。开始试验前,松木板要按照第 6 章对试样的规定加以处理。

5 严酷等级

试验火焰的作用时间为 30 s±1 s。

8 试验程序

8.4 第一段中的词语“或由任何偶然作用点燃的火源”不适用。

最后两段改换为:

试验开始时刻,施加试验火焰,至少使用外焰接触试样表面。

试验火焰作用期间,不移动喷嘴,规定的时间刚过,立即撤去试验火焰。试验位置示例见图 1。

8.5 内容改换为:

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。

10 试验结果的评定

增加:

当使用一层绢纸时,绢纸应未着火或白松木未烤焦。白松木板稍有变色,忽略不计。

附 录 G
(规范性附录)
耐漏电起痕试验

按 GB 4207—1984 进行耐漏电起痕试验。

就第一部分而言,下列各点适用。

3 试样

第一段最后一句不适用。

5 试验设备

GB 4207—1984 5.1 中的注不适用。

GB 4207—1984 5.3 中的注 4 不适用。采用 GB 4207—1984 5.4 所述的试验溶液 A。

6 步骤

GB 4207—1984 6.1 中提到的电压调到相应的 175 V 或 250 V。

GB 4207—1984 6.2 不适用;

GB 4207—1984 6.3 的耐漏电起痕试验进行 5 次。对于后者试验,第 3 章的注 2 和注 3 也适用。

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第一部分和 GB 15092.1—2004 作如下修改后的下列各章。
GB 15092.1—2004 的各项试验均在工具产生的条件下进行。
除非另有规定,各项试验均在装有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,开关无标志要求。

13 机构

本章适用。

注:试验可在独立的试样上进行。

15 绝缘电阻和介电强度

GB 15092.1—2004 15.1 和 GB 15092.1—2004 15.2 不适用。

GB 15092.1—2004 15.3 适用于完全断开和微小断开。

该试验在本部分的 14.3 潮湿试验后进行。

17 耐久性

试验结束时,接线端子温升增高不应超过 30 K。

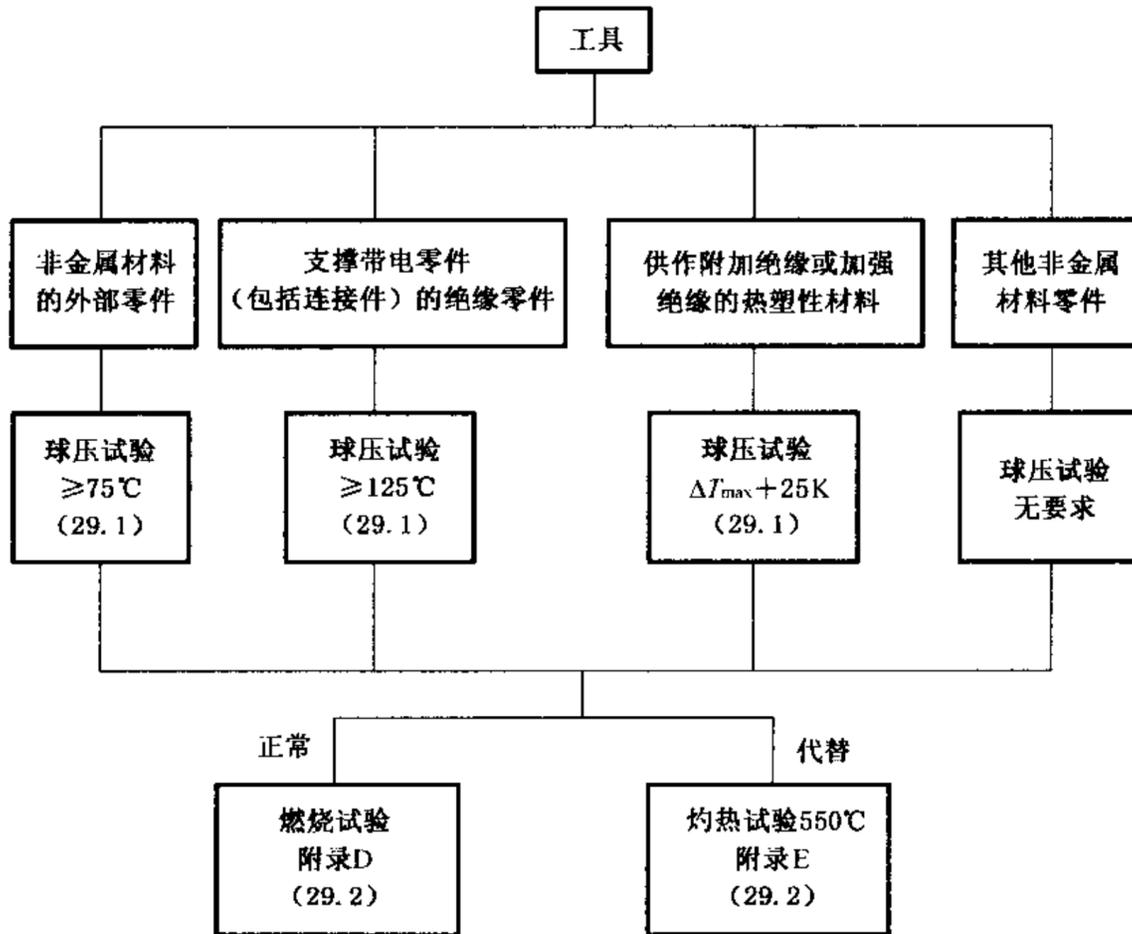
20 电气间隙、爬电距离、固体绝缘和刚性印制线路板组件的涂敷层

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。该不同极性带电零件是指工作绝缘和跨接完全断开和微小断开的爬电距离和电气间隙。

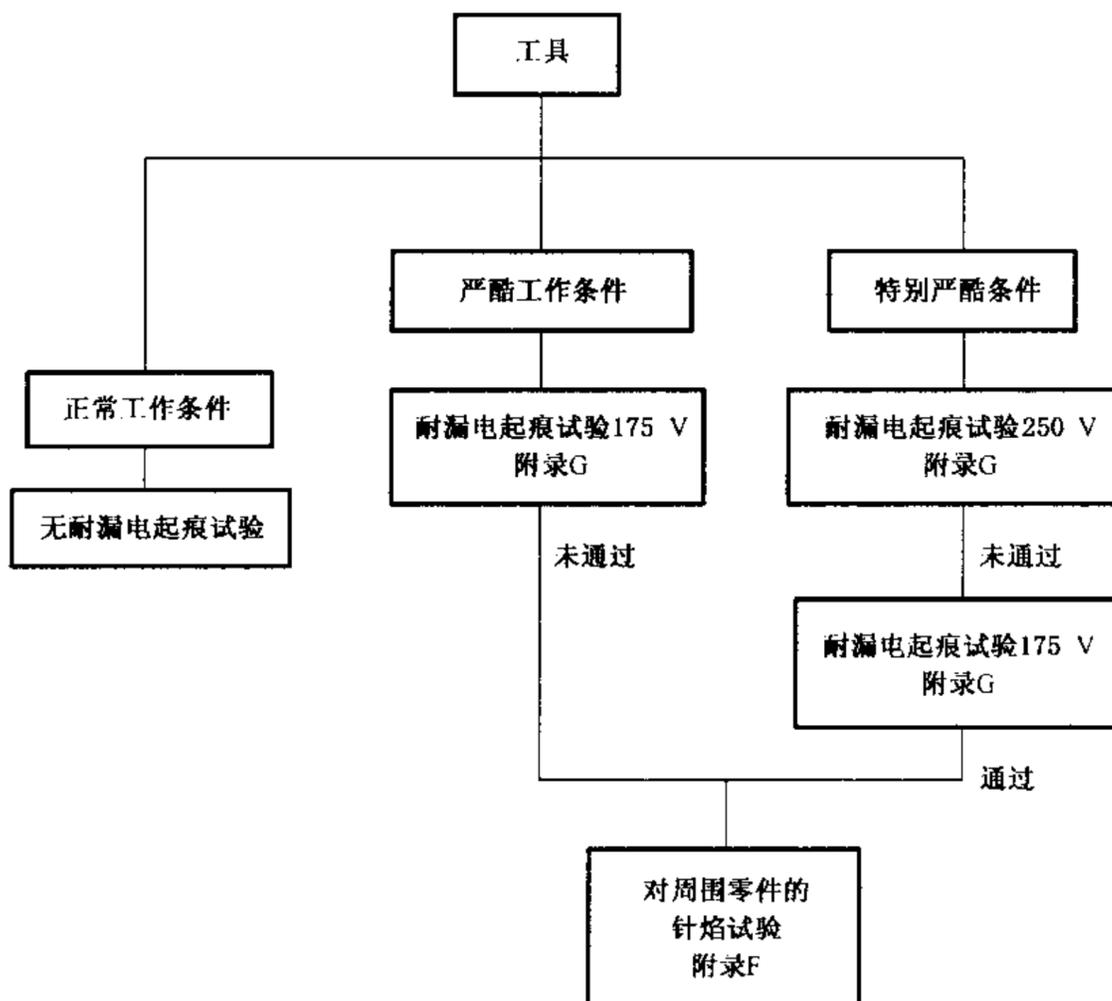
附录 J
(资料性附录)

第 29 章 试验的选择与顺序

耐热性与阻燃性



耐漏电起痕性



附 录 K
(规范性附录)
电池式工具和电池盒

K.1 本附录适用于由可充电电池供电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分离式、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,因此不要求基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘。认为触电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本附录范围内的工具电池盒应依据本附录和第一部分评估。当评估电池盒防触电保护、爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离时,电池盒应安装到指定的充电器上。

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

就本附录的工具而言,术语“电源开关”如同在正文出现的一样,指电池式工具的电源开关。

本附录不适用于使用由用户安装的普通电池的工具,且仅靠本附录将不足以确保考虑了产品“电池盒”的所有危险情况。

本附录不适用于由 IEC 60335-2-29 涉及的电池充电器。

K.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》。

K.3 定义

就本附录而言,以下定义适用:

K.3.101

电池盒 battery pack

用以提供工具电流的一个或多个电池组。

K.3.101.1

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.3.101.2

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。

K.3.101.3

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,通过电线将其与电池式工具连接。

K.3.102

满充电电池盒 fully charged battery pack

按照制造商说明的须经过至少 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. 103

非隔离源 non-isolated source

指其输出不采用 IEC 61558-1:1997 和 IEC 61558-2-6:1997 的安全隔离变压器与电源隔离的电源。

K. 3. 104

危险电压 hazardous voltage

指零件之间的电压,此时直流的平均电压大于 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. 105

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 本条文不适用。

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 本条文不适用。

K. 5. 10 本条文不适用。

K. 5. 11 本条文不适用。

K. 5. 14 本条文不适用。

K. 5. 15 本条文不适用。

K. 5. 16 本条文不适用。

K. 5. 101 除非另有规定,每次试验应使用满充电池盒。

K. 5. 102 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;
- 制造商或供应商名称、商标或标记;
- 标牌或型号;
- 制造商地址或原产地;
- 表明符合性标准引用的强制性标志。

增加的标志应不会引起误解。

通过观察检验。

K. 8. 2 本条文不适用。

K. 8. 5 本条文不适用。

K. 8. 7 本条文不适用。

K. 8. 8 本条文不适用。

K. 8. 12. 1 除以下内容外,本条文适用:

项 e) 维修,改换成以下内容:

改换为：

e) 电池式工具使用和注意事项

- 1) 确保开关在插入电池盒前处于断开状态。将电池盒插入到开关状态为接通的电动工具上会引发事故。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 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。

K.9 防触电保护

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的构造和包封应足以防止触电。

K.9.1 本条文不适用。

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,除非对它们提供有保护阻抗。

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,且零件之间不能形成大于 0.1 μF 的电容。

通过用图 1 的试验指对每个导体零件触试,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 本条文不适用。

K.9.4 本条文不适用。

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。

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

单位为开尔文

零 件	温 升
外壳,除正常使用时握持的手柄	60
在正常使用中连续握持的手柄、旋钮、揿手和类似物:	
——金属	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、揿手和类似物(例如开关):	
——金属	35
——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~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 应提供足以防止触电的绝缘材料。

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时会使用户因危险电压而产生触电危险的材料。该试验不适用于只起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 以下才认为满足要求。

K. 15.2

本条文不适用。

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触电危险。

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 层薄纸的软木面上;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 K.9 章定义的足够的防触电能力,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,纱布或薄纸应没有烧焦或燃烧。

烧焦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10 mΩ。

- a) 带暴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暴露的。短路器件不应达到过高的温度致使薄纸或纱布烧焦或点燃。
- 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软线在最易产生不利影响的地方被短路。
- e) 工具和充电器之间的软线在最易产生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章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 本条文不适用。

K.19 机械危险

K.19.101 如果工具标有运动方向,则它应不可能连接到标志错误的电池盒上。

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以及K.18.1(f)或K.28.1之一。

K.20.3 带其电池盒的电池式工具应能承受从1000 mm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,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 本条文不适用。

K.21 结构

K.21.3 本条文不适用。

K.21.5 本条文不适用。

K.21.6 本条文不适用。

K.21.8~K.21.16 这些条文不适用。

K.21.21 本条文不适用。

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 本条文只对危险电压适用。

K.22.4 本条文不适用。

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”周期至少有 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,仍适合于在“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 次接通和断开充足电的电池式工具空载运行时的电流。开关以每分钟 30 次操作的统一速率操作。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,没有电气或机械连接的松脱,没有密封化合物渗漏。

K. 23. 5 本条文不适用。

K. 24 电源连接和外接导线

除以下内容,本章不适用。

K. 24. 101 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而不致在工具内的连接处被拉紧、扭曲和磨损。

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 除以下内容本条文适用: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、电气间隙和绝缘穿透距离

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 和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

通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 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，力求减少测量时的爬电距离和电气间隙。

通过图 1 所示尖头试验指施加力，力的数值为：

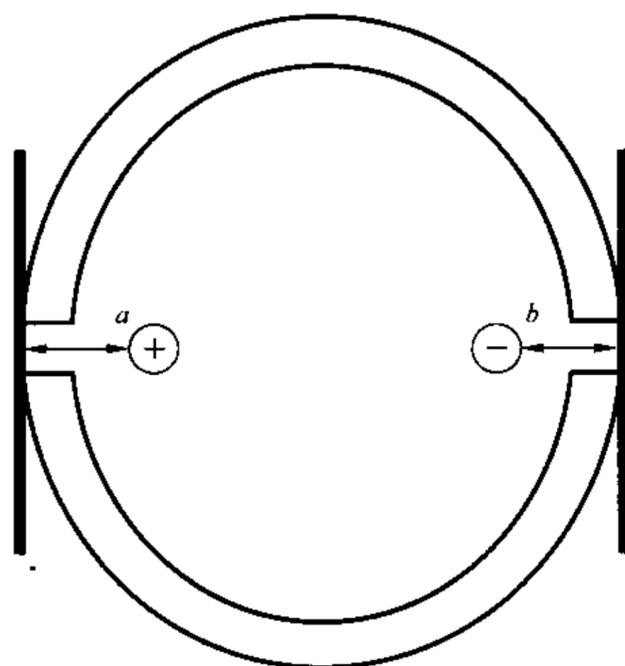
- 对裸露导体为 2 N；
- 对外壳为 30 N。

如果有挡板伸出，且挡板是 2 个未粘接在一起的零件，则还要穿过连接点测量爬电距离。

如果有挡板伸出，绕过挡板测量电气间隙，或如果挡板是 2 个未粘接在一起但有配合表面的零件则穿过连接点测量。

在评估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。

将工具紧固到支架的器件认为是易触及的。



a ——正极性裸露导体零件到覆盖在开口上的金属箔形成的外表面之间的距离。

b ——负极性裸露导体零件到覆盖在开口上的金属箔形成的外表面之间的距离。

$a+b$ ——K. 28.1 定义的合计值。

图 K.1 电气间隙的测量

K. 28.2 本条文不适用。

K. 29 耐热、耐燃和耐漏电起痕

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图 5 所示装置进行球压试验来检验。

开始试验之前，零件在温度 15℃ 和 35℃ 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，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。要求的厚度可以通过 2 块或多块零件叠加得到。

试验在湿热箱中进行,温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 加 K. 12 试验确定的最高温升,但至少为:
——对外部零件的 $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

试验开始前,装置调到上述确定的温度。

1 h 之后,零件从装置中取出,马上浸在冷水中 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 本条文仅适用于包封工具或电池盒载流件的外壳。

K. 29.3 本条文不适用。

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 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从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分离式、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估。当评估电池盒防触电保护、爬电距离、电气间隙和绝缘穿透距离时,电池盒应安装到要求的充电器上。

除非在本附录中另有规定,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。

就本附录的工具而言,术语“电源开关”如同本标准出现的一样,指电池式工具的电源开关。

本附录不适用于使用由用户安装的普通电池的工具,且仅靠本附录将不足以保证考虑了这些产品的所有危险情况。

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 定义

L.3.101

电池盒 battery pack

用以提供工具电流的一个或多个电池组。

L.3.101.1

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.3.101.2

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将电池盒从电池式工具上取下的电池盒被认为是整体式电池盒。

L.3.101.3

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,通过电线将其与电池式工具连接。

L.3.102

满充电电池盒 fully charged battery pack

按照制造商说明的须经过至少 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.3.103

非隔离源 non-isolated source

指其输出不采用 IEC 61558-1:1997 和 IEC 61558-2-6:1997 的安全隔离变压器的电压源。

L. 3. 104

危险电压 hazardous voltage

指零件之间的电压,此时直流的平均电压大于 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. 105

电源开关 power switch

用以控制工具初级驱动件的开关。

L. 3. 106

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用一软线将一个附件连接到工具或连接到一个分离的信号电路均是互联软线的示例。

L. 5 试验的一般要求

L. 5. 101 除非另有规定,每次试验应使用满充电池盒。

L. 5. 102 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,本条文适用。

L. 8 标志和说明

L. 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;
- 制造商或供应商名称、商标或标记;
- 标牌或型号;
- 表明符合性标准引用的强制性标志;
- Ⅱ类结构符号,仅对Ⅱ类工具而言;
- 制造商地址或原产地;
- 表明符合性标准引用的强制性标志。

通过观察检验。

L. 8. 1. 101 除直接从市电供电的工具外,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, V;
- 电源种类符号;
- 制造商或供应商名称、商标或识别标记;
- 标牌或型号;
- 制造商地址或原产地;
- 表明符合性标准引用的强制性标志。

增加的标志应不会引起误解。

通过观察检验。

L. 8. 12. 1 除以下内容外,本条文适用:

项 e) 维修, 改换成以下内容:

改换为:

e) 电池式工具使用和注意事项

- 1) 确保开关在插入电池盒前处于断开状态。将电池盒插入到开关状态为接通的电动工具上会引发事故。
- 2) 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。
- 3) 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。
- 4) 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。
- 5) 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 防触电保护

注: 本章的标题不同于第一部分正文的标题。

9.1 到 9.4 的要求适用于连同以下增加内容的所有条件:

增加:

本附录所涉及的工具和他们电池盒的构造和包封应有足够的触电防护。

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。在此条件下评估时, 电池盒被按正常形式连接到工具上。工具还可去掉电池盒评估, 如果不借助工具即可拆除的话。

L.9.1.101 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, 除非对它们提供有保护阻抗。

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, 且零件之间不能有大于 0.1 μ F 的电容。

通过用图 1 的试验指对每个导电零件触试, 以检验其易触及性。

图 1 的试验指不费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。

L.10 起动

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

L.11 输入和电流

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。在工具进行其预定功能的同时还给电池充电的情况下, 则试验进行时给原先已放电的电池盒充电。

L.12 发热

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。在工具执行其预定功能的同时还给电池充电的情况下, 工具带充电器一起试验, 并且在空载下运行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,当工具不运行时让电池盒充电。

L. 12.2 到 L. 12.6 这些条文不适用。

L. 13 泄漏电流

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

L. 14 防潮性

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

L. 15 电气强度

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。应注意电子器件的过早失效不能妨碍对绝缘的试验电压施加,如有这种情况,可旁路电子器件以保证试验进行。

L. 16 变压器和辅助电路的过载保护

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

L. 17 耐久性

本章适用于当工具构造成直接连接电源或用非隔离源供电的情况下工具能够连续运转的工具。不能连续运转的工具应在试验期间电池驱动下运转,但应连上它们的充电器评估电气强度。

L. 18 不正常操作

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

L. 18.101 在电池驱动下所有工具和他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触电危险。

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 层薄纸的软木面上;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 章定义的足够的防触电能力,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,纱布或薄纸应没有烧焦或燃烧。

烧焦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 10 mΩ。

- a) 带暴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暴露的。短路器件不应达到过高的温度致使薄纸或纱布烧焦或点燃。
- 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软线在最易产生不利影响的地方被短路。
- e) 工具和充电器之间的软线在最易产生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 章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. 19.101 如果工具标有运动方向,则它应不可能连接到标志错误的电池盒上。

L. 20 机械强度

本章仅当工具构成直接连接市电或用非隔离电源供电时适用。

L. 20. 101 连上电池盒, 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 和 L. 18. 1(f) 或 L. 28. 101 之一的规定。

L. 21 结构

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

L. 22 内部布线

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

L. 23 组件

L. 23. 1. 10 第一部分的该条文仅适用于当工具构造成直接连接电源或用非隔离源供电的情况, 因其开关控制着工具最初操作器件。

L. 23. 1. 10. 101 除 L. 23. 1. 10 所述控制工具源头操作器的开关外, 开关应有足够的断开能力。

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”周期至少有 10s 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仍适合于在“接通”或“断开”位置, 则认为没有机械或电气损坏。

L. 23. 1. 11 第一部分的该条文仅适用于这种工具: 其用作工具的主要操作装置的开关, 在工具连接到电源或非隔离源时能执行预期的操作。

L. 23. 1. 11. 101 除了 L. 23. 1. 10 所述的控制工具主要操作装置的开关外, 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 次操作的统一速率操作。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, 没有电气或机械联接的松脱, 没有密封化合物渗漏。

L. 24 电源联接和外接导线

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

L. 24. 3 本条文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应配有不能直接连接到电源的插头以外, 本条文适用。

L. 24. 5 本条文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应配有不能直接连接到电源的插头以外, 本条文适用。

L. 24. 101 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而不致在工具内的连接

处被拉紧、扭曲和磨损。

通过观察检验。

L. 25 外接导线端子

本章不适用于互联导线。

L. 26 接地装置

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

L. 28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿透距离

本章除以下条文外适用：

L. 28.1 增加：

本条文仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。评估这一条件时，将电池盒连接到工具上。工具还可去掉电池盒评估，如果不借助工具即可拆除的话。

L. 28.101 爬电距离和电气间隙不应低于表 L. 1 所示 mm 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气隙，以及这些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也不适用于电池组结构或电池盒内电池间互连的结构。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对电气间隙应不小于 1.5 mm 和对爬电距离应不小于 2 mm。

注：图 L. 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，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

$U \leq 15 \text{ V}$		$15 \text{ V} < U \leq 32 \text{ V}$		$U > 32 \text{ V}$	
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透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，力求减少测量时的爬电距离和电气间隙。

通过图 1 所示尖头试验指施加力，力的数值为：

——对裸露导体为 2 N；

——对外壳为 30 N。

如果有挡板伸出，且挡板是 2 个未粘接在一起的零件，则还要穿过连接点测量爬电距离。

如果有挡板伸出，绕过挡板测量电气间隙，或如果挡板是 2 个未粘接在一起但有配合表面的零件则

穿过连接点测量。

在评估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、耐燃性和耐漏电起痕性

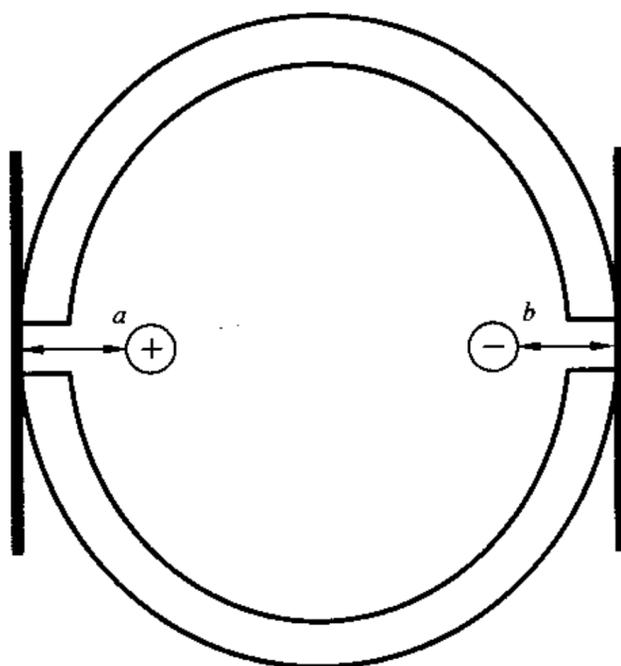
本章除以下条文外适用:

L. 29.1 增加:

本章仅适用于工具构造成直接连接市电或用非隔离源供电的情况。

在工具进行其预定功能的同时还可给电池充电的工具,评估电池盒应将充电器连接到电源,且使电池处于引起最不利温度后果的条件下。

另外,能够给电池充电的工具并还能进行其预定功能的工具也可只用电池驱动来评估,如果这样会产生更不利温度的话。出于本章的目的,仅用电池供电的零件不认为是带电的。



a ——正极性导体零件到覆盖在开口上的金属箔形成的外表面之间的距离。

b ——负极性导体零件到覆盖在开口上的金属箔形成的外表面之间的距离。

$a+b$ ——L. 28.101 定义的合计值。

图 L.1 电气间隙的测量

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(CISPR14:2000, 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—1998 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(idt IEC 335-2-45:1996)
- GB 4824—2001 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(CISPR11:2000, IDT)
- GB/T 5169.5—1997 着火危险试验 第二部分:试验方法 第二篇:灼热丝成品试验与导则(neq IEC 60692-2-1/1:1994)
- GB 11020—1989 确定固定电气绝缘材料受到引燃源作用时燃烧性能的试验方法(eqv IEC 60707:1981)
- GB 17625.2—1999 电磁兼容 限值 对每相额定电流不大于16 A且无条件接入的设备在低压供电系统中产生的电压波动和闪烁的限值(idt IEC 61000-3-3:1994)
- 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⁷⁾
- IEC 61000-3-2:2000 电磁兼容 限值 谐波电流限值(设备每相输入 ≤ 16 A)

7) 对应国家标准 GB 9706 系列、GB 10793 和 GB 11243。
