



中华人民共和国国家标准

GB 3883.1—2014

代替 GB 3883.1—2008、GB 13960.1—2008

手持式、可移式电动工具和园林 工具的安全 第1部分：通用要求

Safety of motor-operated hand-held, transportable electric tools and lawn and
garden tools—Part 1: General requirements

2014-12-05 发布

2015-10-16 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布



目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	4
4 一般要求	10
5 试验一般条件	10
6 辐射、毒性和类似危险	11
7 分类	12
8 标志和说明书	12
9 防止触及带电零件的保护	19
10 起动	20
11 输入功率和电流	20
12 发热	21
13 耐热性和阻燃性	24
14 防潮性	25
15 防锈	27
16 变压器及其相关电路的过载保护	27
17 耐久性	27
18 不正常操作	28
19 机械危险	33
20 机械强度	34
21 结构	35
22 内部布线	41
23 组件	42
24 电源联接和外接软线	45
25 外接导线的接线端子	49
26 接地装置	50
27 螺钉与连接件	51
28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离	53
附录 A (规范性附录) 爬电距离和电气间隙的测量	59
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	63
附录 C (规范性附录) 泄漏电流	65
附录 D (规范性附录) 电气强度	68



GB 3883.1—2014

附录 E (资料性附录) 电动工具施行 GB/T 22696 的方法	70
附录 F (规范性附录) 例行试验的规则	74
附录 G (空)	76
附录 H (规范性附录) 低功率电路的判定	76
附录 I (资料性附录) 噪声和振动的测量	77
附录 J (资料性附录) 第 13 章耐热性与阻燃性试验的选择与顺序	88
附录 K (规范性附录) 电池式工具和电池包	89
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包	103
参考文献	116



前 言

本部分的全部技术内容为强制性。

GB 3883《手持式、可移式电动工具和园林工具的安全》分为 4 个部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：手持式电动工具的专用要求；
- 第 3 部分：可移式电动工具的专用要求；
- 第 4 部分：园林工具的专用要求。

本部分为 GB 3883 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB 3883.1—2008 和 GB 13960.1—2008。

本部分的制定是以手持式电动工具安全通用部分为基础，基本覆盖可移式电动工具和园林工具的安全共性要求，主要条款的修改、变化如下：

- 耐热性、阻燃性和耐电痕化移到第 13 章，并删除耐电痕化的要求，修改为耐热性和阻燃性；
- 防锈、辐射毒性或类似危险从第 30 章、第 31 章分别移到第 15 章和第 6 章；
- 泄漏电流检测和电气强度试验从第 13 章和第 15 章分别移到附录 C 和附录 D；
- 关键安全功能被增加到第 18 章；
- 低功率电路的判定从第 18 章移到附录 H；
- 第 9 章、第 13 章、第 19 章中增加了柔软材料(弹性体)的说明；
- 修订了开关的规定，从附录 I 移到第 23 章；
- 附录 D(规范性附录)增加 D.3 冲击电压试验方法；
- 增加附录 E(资料性附录)电动工具施行 GB/T 22696 的方法；
- 增加附录 I(资料性附录)噪声和振动的测量；
- 在附录 K 和附录 L 中增加锂离子电池系统的规定。

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。

本部分负责起草单位：上海电动工具研究所。

本部分参加起草单位：浙江恒友机电有限公司、弘大集团有限公司、泉峰(中国)贸易有限公司、江苏金鼎电动工具集团有限公司、扬州金力电动工具有限公司、苏州宝时得电动工具有限公司、佛山市云雀振动器有限公司、慈溪市贝士达电动工具有限公司、百得(苏州)精密制造有限公司、牧田(中国)有限公司。

本部分主要起草人：潘顺芳、李邦协、顾菁、徐忠鑫、徐鹏、蒋鹏飞、吴文俊、陈建秋、王槭、陈勤、周宝国、曹振华、周远、邓堪谊、丁玉才、俞黎明。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 3883.1—2008；
- GB 13960.1—2008。



手持式、可移式电动工具和园林工具的安全 第1部分：通用要求

1 范围

GB 3883 的本部分涉及电动机或电磁铁驱动的：

- 手持式电动工具(第2部分)；
- 可移式电动工具(第3部分)；
- 园林工具(第4部分)。

以下简称“工具”。

交流单相或直流工具的额定电压不大于250 V，交流三相工具的额定电压不大于440 V。最大额定输入功率不超过3 700 W。

本部分涉及人们在正常操作以及合理可预见的使用工具时遇到的由工具引发的危险。

带电加热元件的工具属本部分范围。这些加热元件的要求在GB 4706的相关部分中规定。

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B中规定。对于由可充电电池供电的电动机驱动或电磁铁驱动的工具以及用于这些工具的电池包，其要求在附录K中规定。对于能直接接在市电或非隔离电源上操作和/或充电的这类工具，其要求在附录L中规定。

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手持式电动工具属于本部分范围，由第3部分来规定。

本部分不适用于：

- 在爆炸性环境(尘埃、蒸汽或气体)中使用的工具；
- 制备和加工食品用工具；
- 医疗用工具；

注1：GB 9706系列、GB 10793和GB 11243覆盖了一系列医疗用工具。

- 与化妆品和药品一起使用的工具；
- 加热工具；

注2：GB 4706.41覆盖了一系列加热工具。

- 电动机驱动的家用的或类似用途电器；

注3：GB 4706系列覆盖了一系列电动机驱动的家用的和类似用途电器。

- 工业机床用电气设备；

注4：GB 5226系列涉及机械的电气安全。

- 用来制作模型的由低压变压器驱动的小型台式工具，如制作遥控飞机模型或汽车模型等。

注5：要特别注意根据地方政府或特殊工作条件等规定的附加要求。

2 规范性引用文件

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

- GB 1002—2008 家用和类似用途单相插头插座 型式、基本参数和尺寸
- GB 1003—2008 家用和类似用途三相插头插座 型式、基本参数和尺寸



GB 3883.1—2014

- GB/T 1406.1—2008 灯头的型式和尺寸 第1部分:螺口式灯头(IEC 60061-1:2005,MOD)
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差(ISO 2768-1:1989,EQV)
- GB 2099(所有部分) 家用和类似用途插头插座[IEC 60884(all parts)]
- 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(IEC 60068-2-75:1997,IDT)
- GB/T 2893.2—2008 图形符号 安全色和安全标志 第2部分:产品安全标签的设计原则(ISO 3864-2:2004,MOD)
- GB/T 2893.3 图形符号 安全色和安全标志 第3部分:安全标志用图形符号设计原则(GB/T 2893.3—2010, ISO 3864-3:2006,MOD)
- GB/T 3667(所有部分) 交流电动机电容器[IEC 60252(all parts)]
- GB/T 3956—2008 电缆的导体(IEC 60228:2004,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 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法(ISO 2178:1982,IDT)
- GB/T 5013.4—2008 额定电压 450/750 V 及以下橡皮绝缘电缆 第4部分:软线和软电缆(IEC 60245-4:2004,IDT)
- GB/T 5023.5—2008 额定电压 450/750 V 及以下聚氯乙烯绝缘电缆 第5部分:软电缆(软线)(IEC 60227-5:2003,IDT)
- GB/T 5169.11—2006 电工电子产品着火危险试验 第11部分:灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法(IEC 60695-2-11:2000,IDT)
- GB/T 5169.13—2013 电工电子产品着火危险试验 第13部分:灼热丝/热丝基本试验方法 材料的灼热丝起燃温度(GWIT)试验方法(IEC 60695-2-13:2010,IDT)
- GB/T 5169.16—2008 电工电子产品着火危险试验 第16部分:试验火焰 50 W 水平与垂直火焰试验方法(IEC 60695-11-10:2003,IDT)
- GB/T 5169.21—2006 电工电子产品着火危险试验 第21部分:非正常热 球压试验(IEC 60695-10-2:2003,IDT)
- GB/T 5465.2—2008 电气设备用图形符号 第2部分:图形符号(IEC 60417 DB:2007,IDT)
- GB/T 6462—2005 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 显微镜法(ISO 1463:2003,IDT)
- GB 7247.1—2012 激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求(IEC 60825-1:2007,IDT)
- GB/T 8332—2008 泡沫塑料燃烧性能试验方法 水平燃烧法(ISO 9772:2001,IDT)
- GB 8898—2011 音频、视频及类似电子设备 安全要求(IEC 60065:2005,MOD)
- GB 9364(所有部分) 小型熔断器[IEC 60127(all parts)]
- GB/T 11021—2014 电气绝缘 耐热性和表示方法(IEC 60085:2007,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/T 12113—2003 接触电流和保护导体电流的测量方法(IEC 60990:1999,IDT)
- GB 13140.2—2008 家用和类似用途低压电路用的连接器件 第2部分:作为独立单元的带螺纹型夹紧件的连接器件的特殊要求(IEC 60998-2-1:2002,IDT)
- GB 13140.3—2008 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的连接器件的特殊要求(IEC 60998-2-2:2002,IDT)
- 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(IEC 60384-14:1993,IDT)



- 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 60730-1:2003, IDT)
- GB 15092.1—2010 器具开关 第1部分：通用要求(IEC 61058-1:2008, IDT)
- GB/T 16273.1—2008 设备用图形符号 第1部分：通用符号(ISO 7000:2004, NEQ)
- GB 16754—2008 机械安全 急停 设计原则(ISO 13850:2006, IDT)
- GB/T 16842—2008 外壳对人和设备的防护 检验用试具(IEC 61032:1997, IDT)
- GB/T 16855.1—2008 机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分：设计通则(ISO 13849-1:2006, IDT)
- GB/T 16935.1—2008 低压系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验(IEC 60664-1:2007, IDT)
- GB/T 16935.3 低压系统内设备的绝缘配合 第3部分：利用涂层、罐封和模压进行防污保护(GB/T 16935.3—2005, IEC 60664-3:2003, IDT)
- GB 17196—1997 连接器件 连接铜导线用的扁形快速连接端头 安全要求(IEC 61210:1993, IDT)
- GB 17464—2012 连接器件 电气铜导线 螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求 适用于0.2 mm² 以上至 35 mm² (包括)导线的夹紧件的通用要求和特殊要求(IEC 60999-1:1999, IDT)
- GB 17465(所有部分) 家用和类似用途器具耦合器[IEC 60320(all parts)]
- GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(IEC 61000-4-2:2001, IDT)
- GB/T 17626.4—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(IEC 61000-4-4:2004, IDT)
- GB/T 17626.5—2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(IEC 61000-4-5:2005, IDT)
- GB/T 17626.6—2008 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度(IEC 61000-4-6:2006, IDT)
- GB/T 17626.11—2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(IEC 61000-4-11:2004, IDT)
- GB 19212.1—2008 电力变压器、电源、电抗器和类似产品的安全 第1部分：通用要求和试验(IEC 61558-1:2005, IDT)
- GB 19212.5—2011 电源电压高于1 100 V 及以下变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第5部分：隔离变压器和内装隔离变压器的电源装置的特殊要求(IEC 61558-2-4:2009, IDT)
- GB 19212.7—2012 电源电压高于1 100 V 及以下变压器、电抗器、电源装置和类似产品的安全 第7部分：安全隔离变压器和内装变压器的特殊要求(IEC 61558-2-6:2009, IDT)
- GB 19212.18—2006 电力变压器、电源装置和类似产品的安全 第18部分：开关型电源用变压器的特殊要求(IEC 61558-2-17:1997, MOD)
- GB/T 19639.1 小型阀控密封式铅酸蓄电池 技术条件(GB/T 19639.1—2005, IEC 61056-1:2002, MOD)
- GB 20044—2005 电气附件 家用和类似用途的不带过电流保护的移动式剩余电流装置(PRCD)(IEC 61540:1997, MOD)
- GB/T 22084.1—2008 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组——便携式密封单体蓄电池 第1部分：镉镍电池(IEC 61951-1:2003, IDT)
- GB/T 22084.2—2008 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组——便携式密封单体蓄电池 第2部分：金属氢化物镍电池(IEC 61951-2:2003, IDT)



GB 3883.1—2014

GB/T 28867—2012 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 方形密封镉镍单体蓄电池(IEC 60622:2002, IDT)

GB 29303—2012 用于 I 类和电池供电车辆的可开闭保护接地移动式剩余电流装置(SPE-PRCD)(IEC 62335:2008, MOD)

ISO 7010:2011 图形符号 安全色和安全标志 已注册安全标志(Graphical symbols—Safety colours and safety signs—Registered safety signs)

IEC 61984 连接器 安全要求和试验(Connectors—Safety requirements and tests)

IEC 62233 人体对家用电器及类似装置电磁场辐射吸收的测定方法(Measurement methods for electromagnetic fields of household appliances and similar apparatus with regard to human exposure)

IEC 62471 灯和灯系统的光生物安全性(Photobiological safety of lamps and lamp systems)

IEC/TR 62471-2:2009 灯和灯系统的光生物安全 第 2 部分:有关非激光光学辐射安全的制造要求导则(Photobiological safety of lamps and lamp systems—Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

除非另有规定,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”一词均指可用来拧动螺钉或其他紧固件的手动工具,例如螺丝刀。

3.1

易触及零件 accessible part

用 GB/T 16842 的试具 B 能触及的所有导电零件或绝缘材料表面。

3.2

附件 accessory

仅附装在工具输出机构上的器件。

3.3

可调节护罩 adjustable guard

整体可调节和含有可调节零件的护罩。对手动可调节护罩,在特定操作时调节装置保持固定。

3.4

全极断开 all-pole disconnection

由单一触发动作断开除保护接地导线以外的所有电源导线。

3.5

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,且不改变本部分范围的工具的正常使用。

3.6

基本绝缘 basic insulation

用于对带电部分提供防电击保护的绝缘。不用于对带电部分提供防电击保护的绝缘被称作功能目的的绝缘,比如电磁线绝缘。

3.7

I 类工具 class I tool

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，即把易触及的导电零件与设施中固定布线的保护接地导线连接起来，使易触及的导电零件在基本绝缘损坏时不能变成带电体。具有接地端子或接地触头的双重绝缘和/或加强绝缘的工具也认为是Ⅰ类工具。

3.8

Ⅱ类工具 class Ⅱ tool

这样的一类工具：它的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，没有保护接地措施也不依赖安装条件。

3.9

Ⅲ类工具 class Ⅲ tool

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

Ⅰ类结构 class Ⅰ construction

工具中依靠保护接地作防电击的部分。

3.11

Ⅱ类结构 class Ⅱ construction

工具中依靠双重绝缘或加强绝缘作防电击保护的部分。

3.12

Ⅲ类结构 class Ⅲ construction

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。

3.13

电气间隙 clearance

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

注：电气间隙的示例在附录 A 中给出。

3.14

控制装置 control device

用来调节和/或调整工具的电气或机械功能的装置。

3.15

爬电距离 creepage distance

两个导电零件之间，或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：爬电距离的示例在附录 A 中给出。

3.16

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（即使拆除需要使用工具），外部可触及的电刷盖除外，或不能通过 21.22 试验的零件。

3.17

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。

3.18

电子电路 electronic circuit

至少含有一个电子元件的电路。



GB 3883.1—2014

3.19

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,霓虹灯或氖灯除外。电子元件的示例有二极管、晶体管、晶闸管、单块集成电路。不认为电阻、电容和电感为电子元件。

3.20

爆炸 **explosion**

外壳猛然破裂并且主要组件抛射出来,这种失效的发生可能导致伤害。

3.21

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。

3.22

固定护罩 **fixed guard**

例如通过螺钉、螺母或焊接的方式来固定的护罩,只有借助工具或破坏固定方式才能被打开或拆除。

3.23

护罩 **guard**

设计成工具的一部分、用以防止机械危险的挡板。

3.24

手持式工具 **hand-held tool**

用来做机械功,提供或不提供安装到支架上的装置,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。

3.25

固有运行周期 **inherent operating cycle**

设计成完整周期持续时间无法被操作者改变的工具的重复运行。

3.26

互连软线 **interconnection cord**

提供工具两零件之间电气连接的外部软线。

3.27

预期使用 **intended use**

按生产者提供的信息,对产品(包括其零件、配件、说明和包装)、过程或服务的使用。

3.28

园林工具 **lawn and garden machinery**

园林维护用的工具。

3.29

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或水基液体系统。

3.30

带电零件 **live part**

正常使用时通电的任何导线或导电零件,包括中性线。



3.31

平均危险失效时间 **mean time to dangerous failure; MTTF_d**
预期的危险失效平均时间。

3.32

瞬动电源开关 **momentary power switch**
操动装置释放后不能保持在“接通”状态的开关。

3.33

不可拆卸的零件 **non-detachable part**
只能借助于工具才能拆除或打开的零件,或能通过 21.22 试验的零件。

3.34

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。

3.35

正常操作 **normal operation**
当工具连接到电源,以正常使用方式操作的条件。

3.36

正常使用 **normal use**
设计规定的,参照生产者说明书对工具的使用。

3.37

性能等级 **performance level; PL**
在可预期使用的条件下,用于规定控制系统有关安全部件执行安全功能的离散等级。
[GB/T 46855.1—2008,定义 3.1.23]

3.38

电源开关 **power switch**
在电源接通位置起动工具的主功能和在电源断开位置解除工具相同功能的装置。

3.39

保护装置 **protective device**
在不正常操作条件下其动作能防止某种危险状态的装置。

3.40

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,其值在工具正常使用和可能发生故障的情况下,把电流限制在安全值以内。

3.41

额定电流 **rated current**
生产者规定的工具的电流。

3.42

额定频率 **rated frequency**
生产者规定的工具的频率。

3.43

额定频率范围 **rated frequency range**
生产者规定的工具频率范围,以上、下限值表示。



GB 3883.1—2014

3.44

额定输入功率 **rated input**

生产者规定的工具的输入功率。

3.45

额定空载速度 **rated no-load speed**

生产者规定的工具的空载速度。

3.46

额定电压 **rated voltage**

生产者规定的工具的电压。对三相电源而言，指线电压。

3.47

额定电压范围 **rated voltage range**

生产者规定的工具的电压范围，以上、下限值表示。

3.48

合理可预见使用 **reasonably foreseeable use**

未按生产者的规定对产品、过程或服务的使用，这种结果是由很容易预见的人为活动所引起的。

3.49

加强绝缘 **reinforced insulation**

提供防电击保护程度与双重绝缘相当的带电部分的绝缘。

注：加强绝缘的例子是不能仅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。

3.50

剩余电流装置 **residual current device; RCD**

具有剩余电流检测，将剩余电流值与剩余电流动作值相比较以及当剩余电流超过该值时断开被保护电路等功能的开关电器，一种能检测到电路中有使用户面临电击危险的电流装置，在此情况下，该装置会断开电路。

注：该装置有便携式剩余电流装置(PRCD)，接地故障电流断路器(GFCD)或接地漏电流断路器(ELCB)，以及可关闭保护接地剩余电流装置(SPE-PRCD)。

3.51

关键安全功能 **safety critical function; SCF**

本标准规定的功能，在不正常条件下，此功能的丧失会导致用户暴露在超出本标准允许的风险中。

3.52

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 的电压，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，此时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。

3.53

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绕组与输出绕组电气分离的、以安全特低电压分配给电路、工具或其他设备供电的变压器。

3.54

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后，能自动恢复电流的热断路器。

3.55

附加绝缘 **supplementary insulation**

在基本绝缘一旦失效时，为了防止电击而在基本绝缘之外又设置的独立绝缘。



3.56

电源线 supply cord

安装到工具上的供电软线。

3.57

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。在工具的正常操作期间,它不会造成断开和闭合电路的相反动作。

3.58

热断路器 thermal cut-out

在不正常操作期间,通过自动切断电路或减小电流来限制被控零件温度的器件,用户不能改变其整定值。

3.59

热熔体 thermal link

只能一次性工作,之后要求部分或全部更换的热断路器。

3.60

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,通过自动断开或闭合电路让被控件的温度保持在某限值之间。

3.61

可移式工具 transportable tool

具有以下特点的工具:

- a) 工具被带到不同的指定工作场所。工具被安装在工件上或被放置在工件的附近,对要加工的材料进行作业;
- b) 由一人或两人搬动,配有或不配诸如手柄、轮子和类似简单装置以便搬动;
- c) 在工作凳、工作台、地面建立的固定位置上,或在内装的起到工作凳或工作台面作用的装置上使用,装有或不装诸如快速夹紧装置、螺栓和类似的固定装置,或工具被安装在工件上;
- d) 在操作者的控制下使用;
- e) 工件或是工具由手动进给;
- f) 不作连续生产和生产线使用。

3.62

X型联接 type X attachment

一种由生产者规定的易于更换电源线的联接方式。

3.63

Y型联接 type Y attachment

一种只能由生产者或其代理商或相类似的专业人员更换电源线的联接方式。

3.64

Z型联接 type Z attachment

一种不破坏工具就无法更换电源线的联接方式。

3.65

用户保养 user maintenance

由用户根据使用说明书完成的各种保养工作。



GB 3883.1—2014

3.66

工作电压 working voltage

当工具的电源电压为额定电压，并在额定输入功率或额定电流下运行时，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

工具应构造成能安全工作，不致对人身或周围环境产生危险。

具有明显独立操作模式的工具，应分别符合适用的每个特殊操作模式的要求。

多功能工具应分别符合第 2、3、4 部分的要求，并且应该考虑任何其他的由于功能组合所导致的危险。

通过达到相应要求，并进行相关试验来检验是否符合要求。

5 试验一般条件

5.1 符合本部分的试验为型式试验。除非本部分另有规定，否则本章适用。

注：例行试验见附录 F。

5.2 试验在各单独试样上进行，但可以按生产者要求，使用较少的试样。

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。

5.3 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，把工具和/或其可移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速度上。

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。

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 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的场所进行。

如果任何部位所能达到的温度受到温度敏感装置的限制，或受环境温度的影响，则在有疑问时，环境温度要维持在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.7 有关频率和电压的试验条件在 5.7.1~5.7.3 中规定。

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较不利的电源频率进行试验。

对于未标额定频率的交流工具以 50 Hz 进行试验，对于标明额定频率范围为 50 Hz~60 Hz 或者 50 Hz/60 Hz 的工具，以较不利的频率进行试验，除非工具仅使用串励电动机，在此情况下，两者皆可。

5.7.2 对于有多个额定电压或有额定电压范围的工具，以最高电压进行试验。

5.7.3 如果试验要求额定电流值，但工具未标有额定电流，额定电流值以工具在最低额定电压或额定电压范围的下限按额定输入功率运行时测量得到的电流值替代。

5.8 当生产者提供适合于工具的可供选择的加热元件或配件时，工具装上那些产生最不利结果的加热元件或配件进行试验。

5.9 工具接上规定的软线进行试验。

5.10 如果 I 类工具的易触及零件不与接地端子或接地触头连接，又未用与接地端子或接地触头相连接的中间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。

5.11 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。

5.12 当试验电子电路时，电源不要受到会影响试验结果的外部源的干扰。

5.13 在正常使用中，如果只有在电动机运转时，加热元件才能工作，则加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，加热元件即能工作，则选择电动机运转或不运转两种情况中不利的一种对加热元件进行试验。除非另有规定，装在工具内的加热元件要接至一独立电源。

5.14 对于执行相应第 2、3、4 部分范围内的功能的配件，按第 2、3、4 部分该章进行试验。

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，必须逐渐施加负载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，工具要连同其电源变压器一起试验。

5.17 如果某个要求基于工具的质量，则质量应定为不装电缆、工具刀头或附件，但装上所有正常使用所需的装置和配件。要求的附件、装置和配件由相应第 2、3、4 部分规定。

如果工具装有超过一个附件、装置或配件，安装最重的配置来确定质量。

5.18 如果没有规定线性和角度尺寸公差，则 GB/T 1804—2000 的粗糙 C 适用。

5.19 所有电气测量的最大测量误差为 $\pm 2.5\%$ 。

测量电压的仪器应有至少 $1\text{ M}\Omega$ 电阻和最大 25 pF 电容并联的输入阻抗。

5.20 每 3 min 测量一次，当三次连续的温度值总偏差不超过 4 K ，则认为达到了热平衡。

6 辐射、毒性和类似危险

6.1 工具不应产生有害的辐射，或产生毒性或类似危险。

必要时，通过第 2、3、4 部分中规定的试验来检验。

注：前期研究已经表明，如果产生电动工具电磁场辐射(EMF)的唯一重要来源是交直流两用电动机、直流电机(带电刷或无刷)、感应电机或螺线管电机，则按照 IEC 62233 测量的这些产品的 EMF 等级远低于应用限值。因此，认为没有必要按照 IEC 62233 通用要求进行测量。

6.2 如果工具装有指示切割线或类似用途的激光器，根据 GB 7247.1，激光类别应是 2M 或更低。

另外，工具应标有 GB 7247.1 规定的相关激光类别的符号。

通过观察来检验。

6.3 如果工具装有非相干光源，且存在光生物危害，则应警告工具使用者潜在的风险。

根据光源的类型，6.3.1、6.3.2 或 6.3.3 的要求适用。

6.3.1 用来发送信号和通信的可见光指示器和红外光源被认为没有光生物伤害，不需要标志。

通过观察来检验。

6.3.2 工具上从冷光源、白炽灯或 LED 光源发出的可见光，其照射既是偶然的，又是断续的，被认为是短期的、非一般用途的光。

从这些源发出光的工具应标有以下标志之一：

——“警告 不要盯着发光灯看”；

——。

如果证明发出的光对身体无害，则该标志可省略。

如果符合下述之一，则认为发出的光对身体无害：

——沿着工具任何方向发出的光在 200 mm 以外低于 500 lx ；

——在可见光范围内光的亮度低于 $10\ 000\text{ cd/m}^2$ ；

——通过 IEC 62471 的方法评估的属于风险组别 1 或更低光源(非外部镜片聚光得到的)；



GB 3883.1—2014

——工具本身通过 IEC 62471 的方法评估为风险组别 1 或更低类别。

通过测量和 IEC 62471 的方法来检验。

6.3.3 对于通过其他除 6.3.2 之外的光源得到的光，产品需要通过 IEC 62471 的方法进行评估，其标志应参考 IEC/TR 62471-2:2009 的 5.4。

通过观察和 IEC 62471 的方法来检验。

7 分类

7.1 工具按防电击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 2、3、4 部分中规定。

通过观察和进行相关试验来检验。

8 标志和说明书

8.1 工具应标有以下的额定信息：

——额定电压或额定电压范围，单位为伏特(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 /400Y)。对于标有符合本部分要求的电压范围的工具，也可以标有任一单电压或范围内的较小电压范围；

——电源种类符号，但标有额定频率或额定频率范围者可不标。电源种类符号应紧接在额定电压标志之后，但适用于单相电源的三相工具除外；

——额定输入功率，单位为瓦或千瓦(W 或 kW)；或额定电流，单位为安培(A)；标在工具上的额定输入功率或额定电流是指同时在外电路路上出现的最大输入功率之和或最大电流之和。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；

——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(IP 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。

通过观察来检验。

8.1.1 有额定范围值(电压、频率等)且在额定范围值内无需调节即可运行的工具应标有范围的上下限值，用一短划(-)隔开。

示例：

115 V-230 V：工具适用于标明范围内任一电压值。

有不同额定值且必须由用户或安装者调节到特定值才能使用的工具应标有不同额定值，用一斜线(/)隔开。本要求还适用于既能连接单相电源又能连接多项电源的工具。

示例：

115/230 V：工具仅适用于所标出的电压值。

230/400 V：工具仅适用于给出的电压值，230 V 是用于单相运行，400 V 是用于三相运行。

通过观察来检验。

8.1.2 标有多挡额定电压、额定电压范围或多挡额定电压范围的工具应标明各个电压的额定输入




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 20%，在这种情况下，额定输入功率值的标志可仅对应于电压范围平均值。

通过观察来检验。

8.2 工具应当标有以下安全警告之一：

——“警告-为降低伤害风险，用户必须阅读使用说明书”；

——ISO 7010:2011 的 M002 标记；

——第 2、3、4 部分中指明的适当符号。

如果使用“警告”两字，则应使用不小于 2.4 mm 高的黑体字，且不得与警句或 GB/T 16273.1—2008 的序号 123 图形符号分开。

如果使用警句，除了“使用说明书”可用“操作手册”或“用户指南”外，警句的内容应按规定顺序逐字写出。

如果使用附加符号，则应符合 ISO 7010 的规定或被设计成符合 GB/T 2893.2 或 GB/T 2893.3 的规定。

通过观察和测量来检验。

8.3 工具应标有以下附加信息：

——生产者或其授权代表的商业名称、地址，任何地址都应确保可以联系。国家、地区、城市和邮编（如有）被认为足以满足此要求；

——原产地；

——工具的名称，该名称可由字母和/或数字组合而成。如果使用说明书内解释了代码，该代码明确了工具的名称，例如“电钻”、“电刨”，则该名称可以以代码的形式表示；

——系列的名称或类型，允许用产品的技术标识，它可以由字母和/或数字组合而成，也可以与工具名称组合而成；

注：“系列的名称或类型”也被称为型号。

——至少标识年份的制造日期（或生产者日期代码）；

——对由最终用户把它的散装零件组装起来的工具，每个零件或包装上应标有特有标识；

——“>25 kg”，如果工具的质量超过 25 kg。

增加的标志应不会引起误解。

通过观察来检验。

8.4 8.1~8.3 规定的标志不应置于工具的可拆卸零件或电源线上。8.1 中规定的标志应放在工具上易于识别的同一区域中，例如铭牌。

从工具外面应清晰可辨 8.2 中规定的标志。符号以外的标志可以使用折叠标签置于 Y 型联接或 Z 型联接的电源线上。如有必要，拆除罩盖后，工具上其他标志仍应显而易见。

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，也不应置于会引起对标记产生误解的位置上。

通过观察来检验。

8.5 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连接于工具的标签上。

通过观察来检验。












GB 3883.1—2014


8.6 应使用以下单位：

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
r/min	转每分
/min 或 min^{-1}	每分钟往复次数
Ah	安时
mAh	毫安时

应使用以下符号：

n_0	空载速度
 或 DC	[GB/T 5465.2—2008 的符号 5031]直流
~ 或 AC	[GB/T 5465.2—2008 的符号 5032]交流
3~	三相交流
3N~	带中心线的三相交流
 A	相应熔断体的额定电流,单位为安培(A)
 X	延时小型熔断体,X为GB 9364中规定的时间/电流特性符号
	[GB/T 5465.2—2008 的符号 5019]保护接地
	[GB/T 5465.2—2008 的符号 5172]II类工具
IPXX	IP代码
	[GB/T 16273.1—2008 的序号 123]警告
	[GB/T 16273.1—2008 的序号 168]手册;技术说明书
	[ISO 7010:2011 的符号 M002]阅读说明书
	[GB/T 5465.2—2008 的符号 5012]灯

注：灯的额定瓦数可以结合该符号表示。

	可见辐射,教学保护
---	-----------



∅ 直径

如果使用其他标志，应确保不至于引起误解，且在说明书中应予以解释。

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。

通过观察来检验。

8.7 凡要联接两根以上电源导线的工具应有固定在工具上的联接图，除非其接线端子能被清楚地识别。

接地导线不被认为是电源导线。对于星-三角联接的工具，其接线图应标明如何联接绕组。

通过观察来检验。

8.8 除 Z 形联接外，接线端子应如下标识：

——专用于联接中性线的端子应由字母 N 标识；

——接地端子应由 GB/T 5465.2—2008 的符号 5019 标识。

这些标识不应标在螺钉、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 操作时可能引起危险的开关，应标志或放置得能清楚地表明它控制工具的哪一部分。

通过观察来检验。

8.10 多稳态电源开关的“断开”位置应予标识；应用图形符号“○”标识，如 GB/T 5465.2—2008 中符号 5008 规定。能被锁定在“接通”位置的瞬动电源开关不认为是多稳态开关。

仅起“断开”作用的开关按钮应用标志或位置上带有图形符号“○”来标识，且按钮颜色应为红色或者黑色。

图形符号“○”不应用作其他任何标记。

注：图形符号“○”也可用在数字可编程键盘上。

可移动式工具的开关操动件或其罩盖的颜色不应使用按 GB 16754 规定的用于急停功能的黄色和红色组合。

如有罩盖且仅覆盖启动按钮，则此罩盖不应是黑色、红色或黄色。

如有罩盖且覆盖停止按钮，则此罩盖应是红色或黑色。

通过观察来检验。

8.11 运行期间需调节的控制装置应有对所调特征量调高或调低的方向标记。用“+”和“-”的标记可以认为满足此要求。

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控制装置。

如果数字用以表示不同挡位，则“断开”挡位应用图形符号“○”表示，其他的挡位则用反映较大的输出功率、输入功率、速度等的数字表示。

控制装置操动件不同位置的标记应当在控制装置本身上，或者紧邻操动件。

通过观察来检验。

8.12 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+50)mm 处以正常视力的肉眼能清晰可见。符号不必与 GB/T 2893.2 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 15 s 的方法来检验。

试验后，标志仍应易于辨认，标牌不应被轻易去除，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是耐久的。

本试验采用的溶剂为脂肪族溶剂乙烷，所含芳香族至多为容积的 0.1%，贝壳松脂丁醇值为 29，始沸点约为 65℃，干点约 69℃，密度约为 0.689 g/cm³。



GB 3883.1—2014

8.13 如果是否符合本部分取决于可更换热熔体或熔断体的动作，则应把用来识别热熔体的代号或其他方法标在熔断体上，或者标在热熔体熔断后显而易见的部位，此时工具已被拆到需要更换热熔体的程度。

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。

8.14 使用说明书和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。本部分所要求的并用于本工具的符号的解释应写入使用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。

它们应清晰和醒目。

它们应包括生产者及其授权代表的商业名称、地址。任何地址都应确保可以联系。国家、地区、城市 and 邮编(如有)被认为足以满足此要求。

它们应包括 8.1 中规定的工具的名称、系列或者型号，包括工具的描述，例如“电钻”、“电刨”等。

8.14.1 安全说明的主题是 8.14.1.1 给出的“电动工具通用安全警告”、相应第 2、3、4 部分的专用工具的安全警告和生产者认为必要的附加安全警告。“电动工具通用安全警告”和专用工具的安全警告，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。下述给出的安全说明的编号不是强制性的，可以被省略或由其他例如着重号的排序方法替换。“电动工具通用安全警告”可以与使用说明书分开。

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。

安全说明中的所有注释不用印刷，它们是给说明书设计者用的信息。

8.14.1.1 电动工具通用安全警告

⚠ 警告！ 阅读随电动工具提供的所有安全警告、说明、图示和规定。不遵照以下所列说明会导致电击、着火和/或严重伤害。

保存所有警告和说明书以备查阅。

警告中的术语“电动工具”是指市电驱动(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。杂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) 操作电动工具时，远离儿童和旁观者。注意力不集中会使你失去对工具的控制。

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降低电击风险。
- 2) 避免人体接触接地表面，如管道、散热片和冰箱。如果你身体接触接地表面会增加电击风险。
- 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风险。
- 4) 不得滥用软线。绝不能用软线搬运、拉动电动工具或拔出其插头。使软线远离热源、油、锐边或运动部件。受损或缠绕的软线会增加电击风险。
- 5) 当在户外使用电动工具时，使用适合户外使用的延长线。适合户外使用的电线将降低电击风险。
- 6) 如果无法避免在潮湿环境中操作电动工具，应使用带有剩余电流装置(RCD)保护的电源。RCD 的使用可降低电击风险。

注：术语“剩余电流装置(RCD)”可以用“接地故障电路断路器(GFCI)”或“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。防护装置,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。在连接电源和/或电池包、拿起或搬运工具前确保开关处于关断位置。手指放在开关上搬运工具或开关处于接通时通电会导致危险。
- 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) 手不要过分伸展。时刻注意立足点和身体平衡。这样能在意外情况下能更好地控制住电动工具。
- 6) 着装适当。不要穿宽松衣服或佩戴饰品。让你的头发和衣服远离运动部件。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、集尘设备连接用的装置,要确保其连接完好且使用得当。使用集尘装置可降低尘屑引起的危险。
- 8) 不要因为频繁使用工具而产生的熟悉感而掉以轻心,忽视工具的安全准则。某个粗心的动作可能在瞬间导致严重的伤害。

d) 电动工具使用和注意事项

- 1) 不要勉强使用电动工具,根据用途使用合适的电动工具。选用合适的按照额定值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电源,则不能使用该电动工具。不能通过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/或卸下电池包(如可拆卸)。这种防护性的安全措施降低了电动工具意外起动的风险。
- 4) 将闲置不用的电动工具贮存在儿童所及范围之外,并且不允许不熟悉电动工具和不了解这些说明的人操作电动工具。电动工具在未经培训的使用者手中是危险的。
- 5) 维护电动工具及其附件。检查运动部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,应在使用前修理好电动工具。许多事故是由维护不良的电动工具引发的。
- 6) 保持切削刀具锋利和清洁。维护良好地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,并考虑作业条件和要进行的作业来选择电动工具、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情况。
- 8) 保持手柄和握持表面干燥、清洁,不得沾有油脂。在意外的情况下,湿滑的手柄不能保证握持的安全和对工具的控制。

e) 维修

由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。

8.14.1.2 安全警告的顺序

安全警告的顺序应按照 A)项或 B)项中任意一项以及 C)项:

- A) 第 1 部分的警告后加相应第 2、3、4 部分的警告。第 1 部分和第 2、3、4 部分中警告的顺序应和上文及相应第 2、3、4 部分中保持一致。
- B) 第 1 部分和第 2、3、4 部分的警告可以分成几个节(段)归入分标题中,相关联的警告放在同一个分标题下。每一部分中警告的顺序应和上文及相应第 2、3、4 部分中保持一致。



GB 3883.1—2014

当警告以这种方式出现时，第1部分“电动工具通用安全警告”的标题应删去，且8.14.1.1警告第一句和8.14.2，如适用，应改为：

⚠警告！ 阅读用**⚠**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。

说明书中第1部分各节警告的标题应有这样一个格式：

⚠通用电动工具安全警告—【节分标题】

示例：

⚠通用电动工具安全警告—人身安全

说明书中第2、3、4部分警告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

如果特定第2、3、4部分的警告没有编号的分标题，则该第2、3、4部分要求的所有警告应以规定顺序出现，且上述标题格式应没有【部分分标题】。

C) 生产者认为有必要的附加警告不应插入在第1部分或第2、3、4部分的任何警告中。它们可以根据安全警句的主题，被附加到第1部分或第2、3、4部分中相应节的后，或者放在说明书的其他部分。

8.14.2 如果安全说明与说明书是分开的，则说明书中应放入以下警告。这些警告，如用中文书写，应按规定顺序逐字写出，如用其他官方语言，含义应相同。

⚠警告！ 阅读随本工具提供的所有安全警告、说明、图示和规定。不遵照以下所列说明会导致电击、着火和/或严重伤害。

保存所有警告和说明以备查阅。

如适用，说明书应提供以下信息：

a) 投入使用的说明：

- 1) 将电动工具安装或固定在一个适当的稳定位置，以便其可以被安装在一个支架上或固定在地上；
- 2) 装配；
- 3) 电源连接、电缆、熔断体、插座型式和接地要求；
- 4) 能调节到不同额定电压的工具应有改变电压的说明或图示或两者兼备。如果电动机的连接必须加以改变才能在不同于出厂时连接的电压下运行，则应提供端子标识；
- 5) 功能的图解；
- 6) 环境条件的限制；
- 7) 根据19.1的规定，护罩的固定和调节；
- 8) 工具在运输和/或使用时的拆卸和重新装配信息。

b) 操作说明：

- 1) 设定和试验；
- 2) 刃具更换；
- 3) 工件夹装；
- 4) 工件尺寸和材料种类的限制；
- 5) 使用一般说明；



- 6) 根据 19.4 的规定,手柄和握持表面的标识;
 - 7) 对带有电子调速或负载调节器,制动后不会立即重启的工具:该工具制动后会启动重启的警告;
 - 8) 仅对可移动式工具:起重和运输的说明。
- c) 保养和售后服务说明:
- 1) 用户保养,例如清理、刃磨、润滑、售后服务和/或零件的更换;
 - 2) 生产者或代理商的售后服务及地址列表;
 - 3) 用户可更换的零件表和更换说明;
 - 4) 可能需要的专用工具;
 - 5) 对于 X 型联接工具:工具的电源线如果损坏,必须用维修机构提供的专门制备软线来更换的说明;
 - 6) 对于 Y 型联接工具:如果必要更换电源线时,为了避免对安全性产生危害,必须由生产者或其代理商进行更换的说明;
 - 7) 对于 Z 型联接工具:工具的电源线不能更换,工具应报废的信息。
- d) 对于带供液系统的工具,适用时,应有以下内容:
- 1) 说明:
 - 液源的连接;
 - 为避免工具受液体影响,液体和配件的使用应符合 14.4;
 - 软管和其他会劣化的关键零件的检查;
 - 液源的最大许用压力。
 - 2) 对装有 RCD 的工具:
 - 禁止使用不装上随工具提供的 RCD 的工具的警告;
 - 始终在作业前测试 RCD 是否正常运行的说明,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;
 - 4) 更换插头或电源线应由工具生产者或其维修机构进行的说明;
 - 5) 清除工具零件上的液体,且使液体远离作业区域内的人群的说明。

8.14.3 如果提供工具质量或重量的信息,它应是 5.17 规定的质量。

通过观察来检验。

9 防止触及带电零件的保护

9.1 工具应构造和包封得足以防止意外接触带电零件。该要求适用于工具正常操作时的所有位置,甚至在拆除可拆卸零件和柔软材料(弹性体)后,例如柔软握持覆盖层。

通过观察和 9.2~9.4(如适用)的试验来检验。

9.2 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:
 - 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。

在有保护阻抗的情况下,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 42.4 V 和不大于 450 V 的,其电容量不应大于 0.1 μF ;



GB 3883.1—2014

——电压峰值大于 450 V 和不大于 15 kV 的，其放电量不应大于 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。

用一标称 2 000 Ω 的无感电阻器测量放电电量，通过记录在电压/时间图表上的面积总和计算出电量，计算时不必考虑电压极性。

注：测量电流的适用电路详见图 C.3。

9.3 如果工具能通过插头或全极开关与电源隔离开来，那么不必拆下位于可拆卸罩盖后面的灯泡。但在插拔那些位于可拆卸罩盖后面的灯泡时，应确保防止触及灯头的带电零件。

不允许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。

除了通常在地面上使用的，且质量超过 40 kg 的工具不必斜置外，其余工具处于每一个可能的位置，用不大于 5 N 的力施加到 GB/T 16842 的试具 B 上去探触。试具通过孔隙伸到允许的任何深度，并且在伸到任一位置之前、之中和之后，转动或弯折试具。

如果试具不能进入孔隙，则使用与 GB/T 16842 的试具 B 相同尺寸的不带关节的刚性试具，施加力增加到 20 N，然后再用带关节的 GB/T 16842 的试具 B 重复试验。

该试具应不能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）均不认为会提供防止触及带电零件所需的保护。

9.4 以不大于 5 N 的力施加到 GB/T 16842 的试具 13 来探触 II 类工具或 II 类结构上的各孔隙，但通向灯头和插座中的带电零件的孔隙除外。该试具应不能触及到带电零件。

试具还施加于表面覆盖一层非导电涂层如瓷漆或清漆的接地金属外壳上的孔隙。

9.5 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。

本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操作位置。

通过观察以及用 9.3 规定的 GB/T 16842 的试具 B 来检验。

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 0.85 倍最低额定电压或 0.85 倍额定电压范围下限空载连续起动 10 次来检验。除调速装置外，如有控制装置则按正常使用方式整定。

工具还要以 1.1 倍额定电压连续起动 10 次。

连续起动的间隔应足够长以防过热。

在所有情况下，工具应能运行，装在工具内的过载保护装置不应动作。如有离心开关和其他自动起动开关，应运行可靠，触头不应颤动。

10.2 工具在起动时不应产生过高输入电流，否则会导致电源设备过流保护装置的异常动作。

通过在额定电压和空载下，将调速装置设置在最大速度且所有其他控制装置设置在正常使用方式下起动工具一次来检验。

工具起动后 2.0 s \pm 0.2 s 时的电流不应超过 30 A 或 4 倍的工具额定电流，取较大值。

11 输入功率和电流

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%。



通过在所有能同时工作的电路处于运行状态且达到稳定时，测量工具的输入功率或电流来检验。试验应在不带附件和外部负载时进行。

对于标有一挡或多挡额定电压的工具，在每一个额定电压下进行试验。对于标有一挡或多挡额定电压范围的工具，在各额定电压范围的上、下限进行试验，除非标示的额定输入功率是对应于电压范围平均值，则以该电压范围平均值的电压进行试验。

12 发热

12.1 工具在额定输入功率或额定电流下不应产生过高的温度。

通过在 12.2 至 12.5 中规定的条件下测定工具各部分的温升来检验，紧接着在 1.06 倍额定电压下的发热条件进行 C.3 试验。

12.2 对于没有固有运行周期的工具，按 12.2.1 进行试验。对有固有运行周期的工具，按 12.2.2 进行试验。

12.2.1 本条仅适用于没有固有运行周期的工具。对有一挡或多挡额定电压的工具：工具处于静止空气中在每一个额定电压下运行，施加能达到额定输入功率或额定电流的扭矩直至达到热平衡，测量施加的扭矩。保持测得的扭矩不变，然后将电压调节到各个 0.94 倍额定电压和 1.06 倍额定电压。

测量两种电压下最不利的温度。

对于有额定电压范围的工具，工具处于静止空气中：

——运行在额定电压范围的下限，施加能达到额定输入功率或额定电流的扭矩直至达到热平衡，测量施加的扭矩。保持测得的扭矩不变，然后将电压调节到 0.94 倍额定电压范围的下限值。

且

——运行在额定电压范围的上限，施加能达到额定输入功率或额定电流的扭矩直至达到热平衡，测量施加的扭矩。保持测得的扭矩不变，然后将电压调节到 1.06 倍额定电压范围的上限值。

测量每一个电压下的温度。

12.2.2 本条适用于有固有运行周期的工具。对有一挡或多挡额定电压的工具：工具处于静止空气中在每一个额定电压下运行，在工具的每一个运行周期中，施加能达到额定输入功率或额定电流的扭矩一段时间。工具周期性连续运行 30 min。保持之前施加的扭矩不变，调整电压至 1.06 倍额定电压和 0.94 倍额定电压。在每一个电压下，工具连续运行 30 min。

测量两种电压下最后一个运行周期中最不利的温度。

对于有额定电压范围的工具，工具处于静止空气中：

——运行在额定电压范围的下限，在工具的每一个运行周期中，施加能达到额定输入功率或额定电流的扭矩一段时间。工具周期性连续运行 30 min。保持之前施加的扭矩不变，调整电压至 0.94 倍额定电压范围的下限，工具周期性连续运行 30 min；

——运行在额定电压范围的上限，在工具的每一个运行周期中，施加能达到额定输入功率或额定电流的扭矩一段时间。工具周期性连续运行 30 min。保持之前施加的扭矩不变，调整电压至 1.06 倍额定电压范围的上限，工具周期性连续运行 30 min。

测量每一个电压下的温度。

12.3 当工具以 1.06 倍额定电压的上限运行时，如有发热元件，要在 GB 4706.1—2005 第 11 章规定的条件下运行。

对于带有自动卷线盘的工具，拉出软线总长度的三分之一。软线护层的温升应尽量靠近卷线盘的毂盘处测量，并还在位于卷线盘上最外两层软线之间测量。

对于工具工作时用来存贮部分电源软线的贮线装置（自动卷线盘除外），拉出 50 cm 的软线。在最不利的位置上测定被贮部分软线的温升。



GB 3883.1—2014

12.4 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：绝缘损坏时可能引起短路、带电零件和易触及零件相互接触、绝缘被跨接、或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，用电阻法测量电阻所必需的接线方法十分复杂，则用热电偶测量。

测定手柄、操作钮、握持部分及类似部位的温升时，要考虑是正常使用中所有要握持的部分，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，则要再次测量空载输入功率以检查工具是否已被正确地重新装配好。

注 2：多芯软线的线芯开叉处是放置热电偶部位的示例。

注 3：认为线径不大于 0.3 mm 的热电偶是细丝热电偶。

12.5 试验期间，保护装置不应动作。如有密封胶，则不应流出。除 12.6 允许之外，温升不应超过表 1 和表 2 所示值。

表 1 最高正常温升

零(部)件	温升/K
绕组 ^a ，若绝缘结构为： —— 105 级 —— 120 级	75(65) 90(80)
绕组 ^a ，若按 GB/T 11021，绝缘结构为： —— 130 级 —— 155 级 —— 180 级 —— 200 级 —— 220 级 —— 250 级	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 ^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绝缘： —— 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，其劣化可能会影响安全： —— 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 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的材料除外) ^d ——浸渍或涂漆过的纺织品、纸或纸板 ——用下列材料粘结的层压板： <ul style="list-style-type: none"> ● 三聚氰胺—甲醛，酚醛树脂或酚—糠醛树脂 ● 脲醛树脂 ——环氧树脂粘结的印制电路板 ——由下列材料制成的模压件： <ul style="list-style-type: none"> ● 带纤维素填料的酚醛塑料 ● 带矿物填料的酚醛塑料 ● 三聚氰胺—甲醛 ● 脲醛 ——玻璃纤维增强聚酯 ——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烧结陶瓷材料 ——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 ： <ul style="list-style-type: none"> ——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用的小陶瓷电容器 ● 符合 GB/T 14472 或 GB 8898—2011 的 14.2 的电容器 ● 其他电容器^h 	T-25 50 50 20
与闪点为 t (°C) 的油接触的零件	$t-50$
<p>^a 考虑到交直流两用电动机、继电器、螺线管等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的绕组，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，但不一定密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、控温器和限温器的环境温度是距离开关和相关组件表面 5 mm 处最热点空气温度。 就本试验而言，只要工具生产者提出请求，本身标有额定值的开关和控温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。当联接件没有限值时，则认为这些电线的限值适用于终止于联接件处的这个点的内部布线。</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 承受 13.1 试验的热塑性材料没有规定限值，但必须测定温升。</p> <p>^f 规定的限值与木材材质劣化有关，而不考虑其表面涂层的劣化。</p> <p>^g 对于在 18.6.1 中要被短路的电容器，没有温升限值。 如果使用表格中未提及的材料，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。 绕组温升值由式(1)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； R_1 —— 试验开始时的电阻； R_2 —— 试验结束时的电阻； K —— 对铜绕组为 234.5，对铝绕组为 225； t_1 —— 试验开始时的环境温度； t_2 —— 试验结束时的环境温度。</p> <p>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，然后以较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，从而外推开关断开瞬间的电阻值。</p>	



表 2 最高外表面温升

零(部)件	温升/K
机壳外表面(正常使用中握持的手柄除外)	60
正常使用中连续握持的手柄、操作钮、握持及类似部位等： —— 金属的	30
—— 瓷质的或玻璃质的	40
—— 模压材料、橡胶或木质的	50
正常使用中仅短时握持的手柄、操作钮、握持及类似部位等(例如开关)： —— 金属的	35
—— 瓷质的或玻璃质的	45
—— 模压材料、橡胶或木质的	60

12.6 当转子和/或定子绕组温升超过表 1 的数值时或者对绝缘结构的温度分级存在异议时进行以下试验：

3 个转子和/或定子试样经受以下试验：

- 将绕组放在烘箱内，历时 10 d(240 h)，烘箱温度比按 12.4 测定的温升高 $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。试样应当在不受到热冲击的情况下，逐渐冷却至环境温度；
- 经此处理后，不应出现匝间短路，匝间是否短路可用 D.3 冲击电压试验来检验；
- 然后，试样按 14.1 规定进行潮湿处理；
- 经此处理后，试样应立刻经受 D.2 电气强度试验。

如果在第 12 章试验期间不显示出过高温升而绝缘可能出现的损伤可被忽略，必要时，为了完成本条试验，可予以修复。

13 耐热性和阻燃性

注：附录 J 列出了本章试验的选择和顺序。

13.1 如果热变形会导致工具不符合本部分要求，则以下材料应有足够的耐热变形能力：

- 非金属材料的外部零件；
- 支撑载流零件的热塑性材料零件；
- 提供附加绝缘和加强绝缘的热塑性材料零件；

就本条而言，“支撑”是指为满足 28.1 的要求需要依赖绝缘材料将带电零件保持在原有位置和状态。如果仅是接触，不能构成支撑。

该要求不适用于：

- 陶瓷材料；
- 以下电动机的绝缘零件：轴绝缘、端板、槽绝缘、槽楔、换向器。

通过相关零件经受 GB/T 5169.21 的球压试验来检验。应拆下任何柔软材料(弹性体)后，例如柔软握持覆盖层。

可用两片或多片零件达到所需厚度。

试验在 $(40 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 再加上第 12 章试验中测得的最高温升的温度下进行，但至少应为：

- 对外部零件， $(75 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ；
- 对带电零件的支撑件， $(125 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

13.2 非金属材料零件应具有足够的耐燃和防火焰蔓延的能力。



本要求不适用于:

- 距起弧的零件例如换向器、未包封的开关触头和类似零件超过 13.0 mm 的内部零件;
- 距非起弧且未经绝缘的带电零件例如母线排、连接带、端子、漆包线和类似零件超过 1.0 mm 的内部零件;
- 距连接器或在正常操作中载流 0.2 A 或以下的导线,或附录 H 的低功率电路 1.0 mm 及以下的内部零件;
- 线的绝缘;
- 不会加剧燃烧的齿轮、凸轮、皮带、轴承、风扇、装饰件、操作钮;
- 陶瓷材料;
- 以下电动机的绝缘材料:轴绝缘、端板、槽绝缘、槽楔、换向器;
- 含塑量少于 5 g 的小零件;
- 其他不可能燃烧的外部零件,或那些不蔓延火焰(由工具内部产生的)的外部零件。

通过下述之一来检查:

- 非金属材料零件经受 GB/T 5169.11 的灼热丝试验,试验温度为 550 °C;
- 根据 GB/T 5169.16,只要试样不厚于相应零件,材料至少为 HB 类;
- 根据 GB/T 5169.13,只要试样不厚于相应零件,材料至少具有 575 °C 的灼热丝燃点温度。

不能进行上述试验的零件,例如由软的或发泡材料制成的零件,应满足 GB/T 8332—2008 对 HBF 材料分类规定的要求,试样不厚于相应零件。

14 防潮性

14.1 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,则将其打开;如具有敲落孔,则打开其中一个。

将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 $(93 \pm 3)\%$ 的防潮箱内进行潮湿处理,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。箱内所有能放置试样处的空气温度保持在 $(20 \sim 30)^\circ\text{C}$ 间任何易达到的温度 t ,并保持在 $\pm 2\text{ K}$ 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。

工具在防潮箱内存放 48 h。

该试验后,工具立即在额定电压下经受 C.2 试验,然后工具应在防潮箱内经受 D.2 试验,或把那些可能已被拆下的零件重新装配好后,在使工具达到规定温度的室内经受 D.2 试验。

另外,D.2 试验施加在易触及金属零件和进线衬套、电缆护层或电缆固定装置处覆盖有金属箔的电源线之间,所有夹紧螺钉以表 10 规定的扭矩旋紧。I 类工具的试验电压为 1 250 V,II 类工具的试验电压为 1 750 V。

14.2 工具的外壳应按工具分类提供相应的防潮等级。

通过工具在 14.2.1 的条件下,按 14.2.2 规定进行相应处理来检验。

14.2.1 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。

将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,这些零件随工具主体一



GB 3883.1—2014

起经受相应处理。

14.2.2 非 IPX0 的工具经受如下 GB 4208—2008 的试验：

- IPX1 工具经受 14.2.1 规定的试验；
- IPX2 工具经受 14.2.2 规定的试验；
- IPX3 工具经受 14.2.3 规定的试验；
- IPX4 工具经受 14.2.4 规定的试验；
- IPX5 工具经受 14.2.5 规定的试验；
- IPX6 工具经受 14.2.6 规定的试验；
- IPX7 工具经受 14.2.7 规定的试验。

进行 IPX7 试验时，将工具浸在含约 1% 氯化钠 (NaCl) 的水中。

紧接在相应的处理后，工具应能经受 D.2 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。

14.3 液源系统或液体的溢出不应增加使用者的电击风险。

通过以下试验来检验：

如有剩余电流装置，试验期间应断开。除那些满足 21.22 试验的零件外，将不借助工具即能拆卸的电气组件、罩盖和其他零件都拆下。

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

——在正常使用下；

——工具根据 8.14.2d) 处于充液位置，对其液体容器注满含约 1% 氯化钠 (NaCl) 的水溶液，进而在 60^{+10}_{-10} s 时间内对容器平稳地倾注等于容器容量的 15% 或 0.25 L (取容量大者) 的此溶液；

每种适用情况下，工具在符合相关的第 2、3、4 部分要求和 8.14.2b) 说明的所有位置运行 1 min，期间按 C.3 监测泄漏电流。试验期间，泄漏电流不超过：

- 对 II 类工具，2 mA；
- 对 I 类工具，5 mA。

试验后，工具放置在环境温度下干燥 24 h，之后应满足 D.2 带电零件与易触及零件之间的电气强度试验要求。

14.4 液源系统不应由于组件不能承受运行期间的压力而增加使用者的电击风险。

通过以下试验检验：

关闭液源系统，用约 1.0% 氯化钠 (NaCl) 溶液以两倍于 8.14.2d) 1) 的静压力施加 1 h。

工具放置 1 min，其在所有位置满足第 2、3、4 部分要求和生产者说明的情况下，按 C.2 测量泄漏电流。试验期间，泄漏电流不超过：

- 对 II 类工具，2 mA；
- 对 I 类工具，5 mA。

试验后，工具放置在环境温度下干燥 24 h，之后应满足 D.2 带电零件与易触及零件之间的电气强度试验要求。

如有剩余电流装置，试验期间应不动作。

14.5 用于在液源系统失效时防止电击危险的剩余电流装置，应符合 GB 20044 并应满足以下要求：

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

通过观察和 GB 20044—2005 的 9.9.2 试验来检验。另外，试验期间，接地导线不应断开。

b) RCD 在合理可预见使用中应可靠。

在额定电压下通过堵转工具转子模拟上述 a) 的泄漏，使剩余电流装置运行 50 次循环来检验。剩余电流装置在所有循环中均应正确动作。



c) RCD 应安装得不可能在使用和正常的维护中被拆除。

如剩余电流装置被固定在工具上或固定在工具电源线上，即认为满足要求。

固定在电源线上的剩余电流装置，其与电源线和互联软线连接应是 Y 型联接或 Z 型联接。

通过观察来检验。

15 防锈

用来导电的黑色零件和那些相关第 2、3 或 4 部分规定的机械零件应具有足够的防锈保护。

通过下述试验来检验。

将被试零件浸入除脂剂中 10 min，除去零件上的全部油脂。

然后将这些零件浸入温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的 10% 的氯化铵 (NH_4Cl) 溶液中 10 min。

甩干水滴，但不必完全弄干，零件放在空气湿度为 95%、温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的箱中 10 min。

使用试验规定的液体时，必须采取适当预防措施以防吸入其蒸汽。

在温度为 $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的加热箱中干燥 10 min 后，这些零件表面从 $(500 \pm 50)\text{mm}$ 处正常视角观看时，不应呈现锈迹。

锐边上的锈迹和任何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。只有在对油膜的有效性有怀疑时，才对这些零件进行试验，而且在不预先除去油脂的条件下进行试验。

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度。

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没有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，不认为其可能出现失效。

通过施加正常使用中可能出现最不利的短路或过载来检验，工具按如下方式运行：

——对具有额定电压的工具，工具在 1.06 倍额定电压或 0.94 倍额定电压（取较不利者）下运行；

——对具有额定电压范围的工具，工具在 1.06 倍额定电压范围的上限或 0.94 倍额定电压范围的下限（取较不利者）运行。

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 18.4 中对绕组的规定值，符合 GB 19212.1 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、热断路器或类似器件获得保护，只要这些器件只能借助于工具才能触及。

17 耐久性

17.1 工具应构造得使其不致出现可能有损于符合本标准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，不得有危及正常使用安全的劣化。

此外，在正常运转情况下，工具内的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 D.2 规定的电气强度试验，但试验电压为规定值的 75%。



GB 3883.1—2014

17.2 手持式工具和可移式工具在空载下断续运行。

注1: 园林工具的要求在第4部分中规定。

每个运行周期由一个100 s“接通”期和一个20 s“断开”期组成,“断开”期包括在规定的运行时间内。如果运行周期因结构和/或标志的限制而少于100 s“接通”期和20 s“断开”期,则运行周期按实际情况。

工具可用不是装在工具内的开关接通、断开。

手持式工具在1.1倍最高额定电压或1.1倍额定电压范围的上限运行24 h,然后在0.9倍最低额定电压或0.9倍额定电压范围的下限运行24 h。24 h不必是连续的。试验期间,以3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。

注2: 改变方位是为了防止碳粉不正常地积聚在某特定部位上。3个方位的例子是水平、垂直向上或垂直向下。

可移式电动工具在1.1倍最高额定电压或1.1倍额定电压范围的上限运行12 h,然后在0.9倍最低额定电压或0.9倍额定电压范围的下限运行12 h。12 h不必是连续的。试验期间,工具按照8.14.2a)1)放置在正常操作位置。

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。如果发生机械失效,且不致达不到本部分要求,则可以更换失效零件。

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。停歇时间不包括在规定的运行时间内。如果采取了强制冷却,应不改变工具的空气流动或改变碳粉的分布。

试验期间,装在工具内的过载保护器不应动作。

17.3 装有离心开关或其他自动起动开关的工具,以0.9倍额定电压或0.9倍额定电压范围的下限,在额定输入功率或额定电流下起动10 000次,运行周期按17.2的规定。

18 不正常操作

18.1 工具应设计成尽可能的避免由于不正常操作而导致:

- 着火风险、危及安全的机械损害;
- 电击风险。

通过18.2规定的试验条件进行18.3~18.4试验来检验是否符合下列要求:

试验期间,通过观察来检验,工具不能产生火焰,其金属部分不能熔化。试验后,或者工具冷却后接近室温时,工具仍应符合第9章的要求且带电零件与可触及零件之间能够承受D.2规定的电气强度要求。

如果试验后工具仍能运行,其应符合19.1的要求,但不必重复进行第20章的测试。

18.2 可以使用工具内的熔断器、非自复位的热断路器、过流保护装置或类似件提供必要的保护。如果用电子线路提供保护,或者其功能按照18.8的要求评估为关键安全功能(SCF)。

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。如果试验期间故意设置的薄弱零件出现永久地开路而终止试验,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,除非试验以另一种符合要求的方式完成。

故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、电容器或热熔体,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且不能复位的热断路器。

18.3 装有串励电动机的工具拆下附件,以1.3倍额定电压或1.3倍额定电压范围上限值的电压空载运行1 min。

试验期间,工具内不应飞甩出零件。试验后,工具不一定要能继续使用。

试验期间,工具内的附加限速装置允许动作。



18.4 装有三相感应电动机的工具，断开一相，从冷态起动，在额定电压或额定电压范围平均值下施加对应于额定输入功率或额定电流的转矩：

- 用手保持接通或用手连续加载者，运行 30 s；
- 其他，运行 5 min。

在规定的试验结束时，或在熔断器、热断路器、电动机保护器或类似器件动作的瞬间，绕组的温度不应超过表 3 规定的限值。

表 3 绕组最高温度

工具类型	温度/℃							
	等级							
	105	120	130	155	180	200	220	250
除运行达到稳定条件外的工具	200	215	225	240	260	280	300	330
运行达到稳定条件的工具								
——由阻抗保护	150	165	175	190	210	230	250	280
——由保护装置保护								
• 最初 1 h 期间的最大值	200	215	225	240	260	280	300	330
• 最初 1 h 后的最大值	175	190	200	215	235	255	275	305
• 最初 1 h 后的算术平均值	150	165	175	190	210	230	250	280

18.5 II类工具或具有II类结构的I类工具(见5.10)在过载条件下,防电击保护不应受到损害。

通过18.5.1试验来检验。就具有II类结构转子、装有串励电动机的I类工具而言,可以按生产者的选择用18.5.2试验替换18.5.1试验。

以下情况下之一的,18.5.1和18.5.2的试验可以用18.5.3替代:

- 如果在相关第3、4部分中规定;
- 没有专用要求规定的可移式工具或园林工具。

18.5.1 在18.1中规定的不借助工具就能被使用者触及的所有熔断器、热断路器、过载保护器以及类似器件和任何自复位的保护装置应被短路。

除非用于防止工具达到160%额定电流的电子线路的功能已经按照18.8评估为SCF,否则应使其断开。将工具连接到12 kVA及以上的电路路上。

按C.3测量带电零件和没有按I类结构接地的易触及零件之间的泄漏电流,并且在整个试验过程以及试验后,监测泄漏电流直到达到稳定或降低。泄漏电流不应大于2 mA。

工具在额定电压下运行。工具加载到额定电流的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,则将工具堵转15 min或直到工具开路或出现火焰。如果任一情况出现,立即打开图C.1的S1,如果出现火焰,立即用二氧化碳(CO₂)灭火器熄灭。

将工具冷却到室温后,按下述要求在带电零件和没有按I类结构接地的易触及零件之间按照D.2进行电气强度试验:

- 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;
- 除电机绕组开路外,工具在达到15 min前因过热而永久开路,则应重复进行试验。第二次试验应以同样的方式结束,除非试验以另一种符合要求的方式完成。如果试验因一个电子线路的非自复位限热功能而终止,则试验时应将此线路短路,或者其功能按照18.8的要求评估



GB 3883.1—2014

为 SCF；

——除上述原因以外，如果工具永久开路，则确定开路的原因，并在一个新的样品上短路引起开路的元器件重复试验。

18.5.2 将转子试样连接到 12 kVA 及以上的电路。

将 1.06 倍工具额定电压施加在互成 180°的换向片与转子轴之间(见图 3)，测量换向片与转子轴之间的泄漏电流。在整个试验过程以及试验后，监测泄漏电流直到达到稳定或降低。泄漏电流不应大于 2 mA。

转子承受 160% 的额定电流。电流施加在互成 180°的换向片上。不作进一步调节，电流施加 15 min 或直到转子开路或出现火焰。如果任一情况出现，立即打开图 C.1 的 S1，如果出现火焰，立即用二氧化碳(CO₂)灭火器熄灭。

转子冷却到室温后，在换向片和转子轴之间按照 D.2 进行 1 500 V 电气强度试验。

18.5.3 工具在以下堵转条件和 18.2 的条件下运行：

——对于堵转转矩小于满载转矩的工具，锁住工具的转子；

——对于其他工具，锁住运动零件。

对于具有一个以上电动机的工具，试验应在每个电动机上分别进行。

装有电动机且副绕组回路中有电容器的工具在转子被锁住、电容器一次开路一个的情况下运行。除非电容器属于 GB/T 3667.1—2005 的 P2 类，否则工具在电容器一次短路一个的情况下重复进行试验。

对装有定时器或程序控制器的工具，每次试验要施加额定电压的持续时间应与定时器或程序控制器允许的最长周期相等。

其他工具施加额定电压的持续时间为：

——对下述工具为 30 s：

- 手持式工具；
- 必须用手或脚保持接通的工具；
- 用手连续加载的工具。

——用于需照看的其他工具，5 min。进行 5 min 试验的工具由相应第 3、4 部分规定。

试验期间，绕组温度不应超过表 3 规定的限值，且符合 18.1 的要求。

18.6 电子电路的设计和应用应使得工具即使在故障条件下也不会引起电击、着火或触及运动部件的不安全情况。

通过对所有电路和电路的某一部分进行 18.6.1 规定的故障条件作评定来检验。

带有电子电路的工具被放置在由两层绢纸覆盖的软木表面上。试样盖有一层未经处理的纯医用纱布。工具在额定电压下运行。18.6.1 所列的每一个故障条件可以使用一个新的试样。

纱布和绢纸也不应有炭化或燃烧。所谓的炭化是指纱布由于燃烧而变黑。由于烟雾导致的纱布变色是允许的。用来产生短路方法而导致绢纸或纱布的炭化或灼烧不被认为是失效的。

第 9 章中规定的防止触及带电零件保护应保持有效。

如果试验导致壳体上产生新的孔隙，则 19.1 中规定的防止触及运动零件的保护应持续有效。

如果电路符合附录 H 描述的低功率电路的要求，并且没有电击风险，或不存在如 18.8 中描述的关键安全功能的丢失，则不进行此项评估。

如果线路由厚度至少为 0.5 mm 的绝缘材料封装且不存在因安全功能缺失引起的风险，则可以用封装线路的任意接点的开路或任意两接点的短路对其进行评价。电解电容不必被完全封装在线路内。

注 1：通常情况下，封装有效地限制了火焰在线路内蔓延的可能性。电解电容要求有一个故障条件下泄气用的不受阻挡的表面。

任何在上述试验中可能会动作的熔断器、热断路器和热熔体，至少要满足下列条件之一：



- 使用 2 个附加试样分别重复此试验；
- 将熔断器、热断路器和热熔体跨接,工具经受了 18.6.1 的试验；
- 如果一个符合 GB 9364 的小型熔断体动作,工具经受了 18.6.2 的试验。

如果印制电路板的导体开路,只要满足以下两个条件,即认为工具承受了特定条件下的试验:

- 任何松动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；
- 重复在工具开路的导体被跨接的情况下承受试验,或者用 2 个附加试样分别重复此试验,均在同一点发生开路。

注 2: 检查工具与其线路图将明确须模拟的故障条件,通过线路分析,所以试验可以仅限于那些可预见产生最不利后果的情况。

18.6.1 需要考虑以下故障条件,如有必要,一次施加一种故障,要考虑随之发生的故障:

- a) 如果不同极性导电零件之间的爬电距离和电气间隙小于第 28 章规定值,除非相关零件具有足够的包封,否则对其进行短路；
- b) 任何元件端子的开路；
- c) 电容器的短路,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) 集成电路和其他不能由 a)~e) 故障条件评定的电路的失效。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。要考虑集成电路处于故障条件下所有可能的输出信号。如果表明某个特殊输出信号不会产生,则相关故障不予考虑。

半导体闸流管和晶闸管之类的元件不经受故障条件 f)。

如果正温度系数电阻(PTC's)在生产者声明的规定范围内使用,则它们不被短路。

为模拟故障条件,工具调节到最大输出速度空载运行。

进行试验直至出现失败或以下任何一种情况:

- 对于市电驱动工具,工具不能再获得供电电流；
- 建立了稳定的条件；
- 被试样品温度恢复到室温；
- 试验进行了 3 h。

18.6.2 在 18.6.1 规定的所有故障条件下,如果工具的安全性取决于符合 GB 9364 的小型熔断体的动作,则用电流表代替小型熔断体重复进行 18.6.1 试验,试验结果可接受。如果测量的电流:

- 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,将熔断体短路进行试验,试验持续周期为:
 - 对快速动作熔断体,为相应的时段或 30 s,取较短者；
 - 对延时动作熔断体,为相应的时段或 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电阻。

注: 判断熔断体是否起到保护器件的作用是基于 GB 9364.3 规定的熔断特性,GB 9364.3 还给出了计算熔断体最大阻抗的必要信息。

18.7 在运转情况下可能出现电动机转向改变时,则电动机改变转向用的开关或其他装置应能经受此情况下产生的应力。

通过下述试验来检验:

工具以额定电压空载运行,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,改变旋转方向,改变转向装置不在中间“断开”位置停歇。

此操作连续进行 25 次。

试验后,开关不应出现电气或机械故障。

18.8 提供关键安全功能(SCF)的电子电路应当可靠,并且不会由于暴露在可预期的电磁环境应力中而引起关键安全功能的缺失。

通过 18.8.1~18.8.5 中的抗扰度试验来检测电子电路,未出现关键安全功能的缺失则认为通过测试。试验在额定电压或额定电压范围平均值下进行,除非额定电压范围的上、下限值之差大于范围平均值的 20%,此情况下,试验要分别在额定电压范围的上限值和下限值进行。

此外,这些电子电路应当由 18.6.1 中的故障条件来评估,其结果不应导致任何关键安全功能的缺失。如果不能符合这一要求,那么其可靠性应由 GB/T 16855.1 来评估。

表 4 要求的性能等级

关键安全功能的类型和作用	要求的性能等级(PL)
电源开关—防止不期望的接通	*
电源开关—提供期望的断开	*
对有 19.6 要求的工具:防止输出速度超过额定空载速度的 130%或者通过 18.3 的测试	*
对无 19.6 要求的或者输出速度的增加不会超过额定空载速度 130%的工具	不是 SCF
如果第 2、3、4 相关部分中规定,重启保护	*
如果第 2、3、4 相关部分中规定,软启动	*
防止超过第 18 章中的热极限	*
防止 23.3 中要求的自复位	*
* 性能等级在相关第 2、3 或 4 部分中规定。对第 2、3 或 4 部分不包括的工具,以附录 E 为指导。	

典型的关键安全功能(SCF)的类型和作用如表 4 所示。

适用的关键安全功能的功能安全部件的性能等级(PL)应与由安全风险评估的风险指数相适应。

关键安全功能的性能等级由第 2、3 或 4 部分规定。

表 4 中未列出的关键安全功能及属于第 2、3 或 4 部分范围,但未指定专用要求的工具的关键安全功能的性能等级(PL)可参照附录 E 的方法测定。

如果仅应用平均危险失效时间(MTTF_d)获取要求的性能等级,则每一个性能等级(PL)对应要求的最小 MTTF_d 见附录 E 的表 E.1。一般情况下不允许用 GB/T 16855.1 诊断法作为一种符合性等级要求的结构性解决方案。附录 E 提供了本部分覆盖产品的关键安全功能(SCF)应用 GB/T 22696 和 GB/T 16855.1 的指导。

如果微控制器或者其他可编程装置组成的电路的部分失效将导致关键安全功能的缺失,则这部分应当由 GB 14536(附录 H)的规定来评估。

18.8.1 工具依据 GB/T 17626.2 进行静电放电试验,试验等级 4 适用。进行 10 次正极放电和 10 次负极放电试验。

18.8.2 工具依据 GB/T 17626.4 进行快速瞬变脉冲群试验,试验等级 3 适用。脉冲应当以 5 kHz 的重复频率在正极进行 2 min,在负极进行 2 min。

18.8.3 工具的电源接线端子依据 GB/T 17626.5 进行电压浪涌试验。在选定点上进行 5 个正脉冲、5 个负脉冲试验。试验等级 3 适用于线对线的耦合方式,使用电源阻抗为 2 Ω 的发生器。试验等级 4 适用于线对地的耦合方式,使用电源阻抗为 12 Ω 的发生器。



如果工具装有带电火花控制装置的防浪涌装置,试验在 95% 的闪络电压下重复进行。

18.8.4 工具依据 GB/T 17626.6 进行注入电流试验,试验等级 3 适用。试验过程要覆盖 0.15 MHz~230 MHz 的所有频率。

18.8.5 工具依据 GB/T 17626.11 以 3 类产品的试验等级和持续时间进行电压暂降和短时中断试验。GB/T 17626.11—2008 的表 1 和表 2 中的值在电压过零点施加。

19 机械危险

19.1 只要适合于工具的使用及工作方式,工具的运动部件和其他危险零件就应安置或包封得能提供防止人身伤害的足够保护。

保护外壳、罩盖、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。

当可调节护罩用作作业部件的保护时,应能以简捷的方式精确调节从而使触及危险部件的可能性最小化。

使用和调整护罩不应产生其他危险,例如减小或阻挡了操作者的视野,传递热量或其他合理可预见的危险。

所有的作业部件,包括作为工具一部分的专用部件或配件,应被固定,不致由于移动、松开脱离工具的正常约束而引起的危险。

注: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 GB/T 16842 的试具 B 以不大于 5 N 的力进行试验来检验。在用试具试验前,去除所有柔软材料(弹性体)后,例如柔软握持覆盖层。试具应不能触及危险的运动部件。拆去集尘装置后的集尘口不进行本试验,其按 19.3 进行试验。

19.2 易触及零件应无锐边、毛刺、溢边等。

通过观察来检验。

19.3 在拆去用于集尘的可拆卸零件或装置(如有)后,应不能通过集尘口触及危险运动部件。

通过用与 GB/T 16842 的试具 B 相同尺寸,但无关节的刚性试具,施加不大于 5 N 的力来检验。

19.4 手持式工具应至少有一个手柄或握持面,以确保正常使用时的安全握持。

可移式工具应至少提供一个手柄、握持面或类似件以确保安全搬运。

园林工具应有足够的握持面,以确保正常使用时的安全握持。

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切割刀具与工件相接触进行目测检查。

通过观察来检验。

19.6 对所有相关第 2、3、4 部分要求工具标出额定空载速度的工具,主轴在额定电压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。

19.7 可移式工具和园林工具应具有足够的稳定性。

通过下列试验来检查,对装有器具进线座的工具应装上合适的连接器和软电缆或软线进行试验。

电动机处于关断状态,工具以任一正常使用位置放在一个与水平面成 10° 的斜平面上,电缆或软线以最不利的位置摆放在该斜平面上。但是,如果工具放置在水平位置上,将其倾斜 10°,正常情况下不接触支撑面的部分与水平支撑面接触,则将工具放置在水平支撑架上,并以最不利的方向将其倾斜 10°。

带有门的工具,以门打开或关闭(取最不利者)进行试验。

在正常使用中由用户注液的工具,要在清空,或注入最不利的水量或推荐液体容量直到额定容量的



GB 3883.1—2014

情况下进行试验。

工具不应倾翻。

19.8 配有第3部分认可的轮子的可移式工具在移动的过程中应具有足够的稳定性。

通过以下试验检验：

将工具的电缆或软线缠绕和储存好，工具以正常的移动位置在与水平成 10° 的斜面上向两个方向（纵向和横向）移动。工具不应倾翻。

19.9 如果使用者按8.14.2的说明拆除固定护罩，例如维修保养或者转换工具或者更换附件，则紧固件应该始终在护罩或者工具上。如果为了拆除护罩，不需要完全地拆除紧固件，则认为紧固件仍在护罩或者工具上的。

通过观察和手试来检验。

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可能出现的粗率操作。

通过20.2、20.3和20.4中规定的试验来检验。

紧接着试验后，工具应在带电零件和易触及零件之间承受D.2规定的电气强度试验，且带电零件要符合第9章规定，不应成为易触及的。

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

本标准要求的工具的机械安全性不应受到损害。

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—2006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5所示的能量冲击。

表5 冲击能量

被试部分	冲击能量/J
电刷盖	0.5 ± 0.05
其他部分	1.0 ± 0.05

工具被刚性地支撑，对外壳上每个可能的薄弱处施加3次冲击。

如有必要，对护罩、罩盖、手柄、操作杆、操作钮等也施加冲击。

20.3 对手持式工具，20.3.1适用。对可移式工具，20.3.2适用。对园林工具，其要求在第4部分中规定。

20.3.1 手持式工具从1 m高处跌落到混凝土表面3次。试验时，工具的最低点应高出混凝土表面1 m，在试样3个最不利的位罝上进行。不安装可分离的附件。

如果装有符合8.14.2规定的配件，每一个配件或配件的组合安装在单独的工具样品上重复试验。

20.3.2 可移式工具在正常的操作位罝上，用一个直径 (50 ± 2) mm、质量 (0.55 ± 0.03) kg的光滑钢球对每个在正常使用过程中可能受到冲击的薄弱位罝冲击1次。如果工具的一部分能够承受来自上方的冲击，则球从静止位罝跌落冲击该元件，否则用细绳将钢球悬起从静止位罝释放像摆锤一样来冲击工具被试区域。在任何一种情况下，钢球的垂直行程是 (1.3 ± 0.1) m。



如果护罩能重新安装而能正确地实施其功能,则允许该护罩脱落。

如果护罩和其他部件在变形后能恢复原样,则允许护罩和这些部件变形。

如果工具不能进行正常操作,则除护罩以外,工具或部分驱动系统允许受损。

20.4 易触及的电刷盖应具有足够的机械强度。

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,拧紧电刷盖时施加的扭矩如表 6 所示。

表 6 试验扭矩

试验用螺钉旋具刀头宽度 d mm	扭矩 N · m
$d \leq 2.8$	0.4
$2.8 < d \leq 3.0$	0.5
$3.0 < d \leq 4.1$	0.6
$4.1 < d \leq 4.7$	0.9
$4.7 < d \leq 5.3$	1.0
$d > 5.3$	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。试验时不得猛然施加扭矩。

20.5 对于可能切割到暗线或自身软线的所有工具,其说明书 8.14.2 b) 6)规定的手柄和握持面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。如果本条不适用,按相关第 2、3、4 部分的规定。

通过以下试验检验。

按工具生产者的选择,可以用一个单独试样,在每个手柄和每个推荐的握持面处于最不利位置时各经受一次冲击。该冲击的实施是让工具从 1 m 高跌落到混凝土表面,紧接着按照 D.2 在覆盖有金属箔的手柄、握持面与工具输出轴之间施加交流 1 250 V 的电气强度试验。

21 结构

21.1 能够调节以适用于不同电压或不同速度的工具,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装置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的位置,则应不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湿性材料,如果未经浸渍,不应用作绝缘。



GB 3883.1—2014

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 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。

21.8 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满足以下条件：

- 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。

只要隔层固定得只有将其破坏或割开才能拆下，本要求即满足。

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与隔层的机械强度至少相同时，才允许用粘接来固定。

适当的绝缘内衬或金属外壳内适当的绝缘涂层被认为是绝缘隔层，只要涂层不能被轻易刮除。

对于II类工具，绝缘内接导线（外接软电缆或软线的芯线除外）上的套管，如只有当将其破坏或割开才能取下的或其两端被夹紧的，才被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。

21.9 工具内用作接线的软电缆或软线的内部导线绝缘被认为是基本绝缘。I类结构的此接线处不需要另外的绝缘。当这些导线在II类结构的此处使用时，它们应通过以下方式之一与易触及金属零件绝缘：

- 电源线护层自身，如果该护层不受过度热应力，或不夹在易触及金属零件上，或不承受会损害护层的其他机械应力，例如压力或张力；
- 符合附加绝缘要求的套、管子或隔层。

通过观察来检验，通过第12章的试验来测量热应力。

21.10 电动机外壳的进风口应能防止损害安全性的异物的进入。

通过以下试验来检验：

一个直径6 mm的钢球应不能依靠自重穿过进风口（风扇附近的开口除外）进入工具。

21.11 I类工具应构造得在任何导线、螺钉、螺母、垫圈、弹簧、电刷、刷握组件或类似零件一旦松动或从其位置上脱落时，不可能使易触及金属带电。

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，不可能使得在附加绝缘或加强绝缘上的爬电距离和电气间隙减小到28.1规定值的50%以下。

非全绝缘型的II类工具或II类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从位置上脱落。就电气联接件而言，认为弹簧垫圈足以防止零件松动。

如果导线没有在靠近接线端子或导线接头处固定，而是依赖于接线端子的连接或焊锡，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，则认为其是不易从端子中脱出的。

通过观察、测量和手试来检验。

21.12 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



尘沉积，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独的玻璃珠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；

对于橡胶件还通过下述试验来检验：

橡胶零件在温度 $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ 下放置 70 h 进行老化。试验后，试样不应呈现肉眼可见的裂纹。

注：怀疑材料是非橡胶材料时，可进行专门的试验。

如有怀疑，进行以下试验测定陶瓷材料是否致密烧结。

陶瓷材料被打成碎片，浸泡在每 100 g 甲基化酒精含 1 g 品红的溶液中。溶液在不低于 15 MPa 的压力下放置一段时间，使得试验持续时间[单位为小时(h)]和试验压力[单位为兆帕(MPa)]的乘积约为 180。

从溶液中取出碎片，冲洗，干燥后打碎成更小的碎片。

检查新的碎片的表面，应不呈现任何肉眼可见的染色痕迹。

21.13 工具应构造得通常不应使内部布线、绕组、换向器、滑环等类似零件以及绝缘与油、油脂或其他类似物质相接触。

如果结构上需要绝缘接触油、油脂或类似物质(例如在齿轮等中)，则油、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部分，并且不应绝缘产生不利影响。

通过观察和进行本部分的试验来检验。

21.14 不借助于工具应不能接触电刷。

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位的刷握，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，或由绝缘材料覆盖；电刷盖不应凸出于工具周围的表面。

通过观察来检验。

21.15 带液源系统的工具应确保使用者免受在液源系统故障时因液体的出现而增加的电击风险。

带液源系统的工具，其结构应是下列之一：

——Ⅲ类结构；

——Ⅰ类结构，提供符合 GB 29303—2012 的 SPE-PRCD，Ⅱ类结构提供 PRCD 剩余电流装置并符合 14.3、14.4 和 14.5 要求；

——Ⅰ类或Ⅱ类结构，设计成与隔离变压器一起使用并符合 14.3 和 14.4 要求。

通过观察来检验。

21.16 对具有隔间的工具，如果不借助工具就能进入箱体，且在正常使用时箱体有可能被清理，则在清理时，工具的电气连接件不应经受拉拔。

通过观察和手试来检验。

21.17 工具应装有一个控制电动机的电源开关。该开关的操作件应显眼和易触及。

通过观察来检验。

21.17.1 对于装有“断开锁定”装置开关的工具，“断开锁定”系统应当被设计得确保具有足够的耐久性以经受误用和各种环境状况。单独通过手指向手掌的挤压动作触发开关扳机无法起动工具。

通过观察和 21.17.1.1 的试验来检验。对自复位到断开锁定位置的断开锁定装置，通过 21.17.1.2 的试验来检验。



GB 3883.1—2014

21.17.1.1 将开关及其组装在相应工具壳体内部的断开锁定系统的试样保存在 80 °C 的烘箱中加热 1 h。

试样冷却到室温后，开关断开锁定系统应符合 21.17.1.3 的试验。

21.17.1.2 将开关及其组装在相应工具壳体内部的断开锁定系统的试样装进相应工具外壳内根据 23.1.10.3 周期次数运行，一个周期定义如下：

- a) 操动断开锁定装置；
- b) 操动开关；
- c) 释放断开锁定装置或开关，使其按要求恢复到开关锁定状态。

以每分钟 10~20 次的速率操动开关。上述操作后，试样应符合 21.17.1.3 的试验。

注：上述试验可以与 23.1.10.2 同时进行。

21.17.1.3 在断开锁定按钮没有预先动作的情况下，朝着开关动作的方向，在开关动作构件的最不利位置施加表 7 所示的推力 10 s。开关在力施加的过程中不应动作。开关和其断开锁定系统在施力结束后应如设计的要求运行。

表 7 开关扳机力

扳机类型	力 N
单指扳机 (扳机长度 < 30 mm)	100
多指扳机 (扳机长度 ≥ 30 mm)	150

21.18 手持式工具的电源开关的附加要求见 21.18.1。可移式工具的电源开关的附加要求见 21.18.2。园林工具的电源开关的附加要求见相应的第 4 部分规定。

21.18.1 手持式工具的电源开关，按 21.17 的规定，无论是否装有接通锁定装置，应是一个符合 19.4 规定使用者无需松开对工具的握持就能接通和关断工具的瞬动电源开关。

通过观察和手试来检验。

21.18.1.1 当瞬动电源开关有一个单独动作将其锁定在“接通”位置时，应无需松开对工具的握持就能用单一操动动作自动解除锁定。如果工具配有一个以上开关，且其中任一开关都能被锁定，则接通锁定开关应位于能有效控制工具的握持区域内，且任何一个这样的开关应无需松开对工具的握持就能用单一操动动作自动解除锁定或使其余接通锁定装置无效。

如果第 2 部分定义持续接通锁定操作会引起风险，则开关应在“接通”位置无任何锁定装置。

通过观察和手试来检验。

21.18.1.2 如果第 2 部分定义意外起动会引起风险，则电源开关扳机和断开锁定装置(如适用)应放置、设计或防护得不可能发生意外起动。

当直径(100±1)mm 的刚性球体从任何方向以单一直线动作作用在电源开关上时，工具应不能起动；或

在电动机被接通前，电源开关应有两个单独且不同的动作(例如某一电源开关，在横向移动闭合触头以起动电动机之前，它必须先被按下)。用一个单一握持或直线动作应不能完成这两个动作。

通过观察、手试来检验。

21.18.2 可移式工具的电源开关，按 21.17 的规定，应是一个能根据 8.14.2 使用说明书的要求方便地将此开关从操作者位置操动到“开”或“关”，且无合理可预见的危险。

通过观察来检验。

21.18.2.1 电源中断后再恢复到原电压时，工具的再次运行应不会引起危险。特殊要求见第 3 部分



规定。

通过观察来检验。

21.18.2.2 一个开关应当能由操作者用一个单一直线动作关闭。

当盖子/罩盖遮住了停止按钮,应做到推动盖子就能使其停止。

通过手试来检验。

21.18.2.3 电源开关应当被放置、设计或者防护得不可能意外移动到“接通”位置上。

将一个直径(100±1)mm的刚性球体用一个单一直线动作作用到电源开关上,应不能起动工具。或者在电动机起动前,电源开关应有两个独立且不同的动作(例如某一电源开关,在横向移动闭合触头以起动电动机之前,它必须先被按下)。应不能用一个单一握持或直线动作就完成这两个动作。

21.18.2.4 推拉开关应用向内的推动来关闭。

通过观察来检验。

21.19 工具应设计成:当用户保养时拆除的螺钉在重新装配期间被错误替换时,其防电击保护应不受影响。

通过将 8.14.2 规定的每个用户保养操作要求的螺钉拆除,重新装配时将螺钉放进相同或更大直径的错误位置,施加表 10 的扭矩来检验,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 的要求。

通过试验来检验。

21.21 工具应设计成:触及插头的插销时,不能因电容器放电引起电击风险。额定电容量不大于 0.1 μF 的电容器,即使将其连接到开关的电源端,也不认为会引起电击风险。这项规定不适用于符合 9.2 和 21.34 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)拨到“断开”位置,按下插头从而切断工具电源。

切断电源后的 1 s 时,用输入阻抗由 100 MΩ±5 MΩ 并联 20 pF±5 pF 组成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部件所需防护等级的不可拆卸零件应以可靠的方式固定,并应能承受出现的机械应力。

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,先将可能要拆下的零件拆、装 10 次。

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。

对可拆卸的所有零件,不论是否用螺钉、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,50 N;

b) 如果零件突出的握持部位在拆卸方向上小于 10 mm,30 N。

推力是用尺寸与 GB/T 16842 的试具 B 相同但无关节的刚性试具施加。



GB 3883.1—2014

拉力则是用吸杯之类的适当器件来施加，以便试验结果不受影响。

在进行 a) 或 b) 项拉力试验时，用 10 N 的力将图 1 所示的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，但用 10 N 的力将图 1 所示的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承受扭力，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，2 N·m；

——主体尺寸大于 50 mm 的，4 N·m。

当用拉环拉动试验指甲时，也要施加此扭矩。

如果零件突出的握持部位小于 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，不致松动。

通过观察、手试和施加 30 N 的轴向推/拉力 1 min，以试图拆下手柄、操作钮、握持件、操作杆来检验。

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 15 章的试验后，有关零件不应出现腐蚀来检验。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相容和发热影响。

21.26 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。

21.27 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。

通过对双重绝缘或加强绝缘规定的试验来检验。

21.28 操作钮、手柄、操作杆等类似物的轴应不带电，除非拆去操作钮、手柄、操作杆等类似物时，它们的轴是不易触及的。

通过观察以及可借助于工具拆下操作钮、手柄、操作杆等类似物后，用 GB/T 16842 的试具 B 来检验。

21.29 对于非 III 类结构，一旦绝缘失效时，握持或操动的手柄、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，一旦基本绝缘失效时，其轴或紧固件有可能带电，则它们应由绝缘材料充分覆盖，或者用绝缘将它们的易触及部分与轴或紧固件隔开。

对于 I 类结构的可移式工具和园林工具，如果手柄、操作杆和操作钮与接地端子或接地触头可靠连接，或用接地金属零件隔开带电零件，则该要求不适用于手柄、操作杆和操作钮，但那些电气元件上的手柄、操作杆和操作钮除外。

通过观察来检查绝缘覆盖或绝缘材料，还应符合 D.2 进行 1 250 V 的电气强度试验。

21.30 对于易于切割到暗线或自身软线的工具，说明书 8.14.2b)6) 的规定的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。这类绝缘隔层不能认为是基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘。

如果工具配有一个棍状辅助手柄，它应是绝缘的，并且有高出握持面至少 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。

如果本条不适用，按相关第 2、3 和 4 部分的规定。

通过观察和 20.5 试验检验。



21.31 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 9.2 和 21.34 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。

21.32 电容器不应接在热断路器的触头之间。

通过观察来检验。

21.33 灯座应只能用于灯头的连接。

通过观察来检验。

21.34 保护阻抗应至少由两个单独元件构成，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 9.2 中的规定值。

符合 GB 8898—2011 中 14.1a) 的电阻器和符合 GB 8898—2011 中 14.2 的电容器均认为符合本要求。

一个额定电压至少为工具的额定电压，且符合 GB/T 14472—1998 的 Y₁ 小类的单个电容可以用来替换两个单独元件。

通过观察和测量来检验。

21.35 第 2、3、4 部分中认可的、会产生大量灰尘的工具应有一个整体集尘/吸尘装置或出尘口，该出尘口允许安装外部吸尘装置抽出加工过程中的尘屑。出尘口的排放方向应避免开操作者，其与任何外部吸尘装置不应阻碍工具的正常使用的。

通过观察来检验。

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的毛刺、散热片等类似件。

供绝缘导线穿过的金属孔，应装有衬套，除非第 2、3、4 部分中另有要求，或者该孔应光滑倒圆。认为半径 1.5 mm 的倒圆是足够的。

应有效地防止内部布线与运动部件接触。

通过观察来检验。

22.2 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。其绝缘不应受损伤。

通过观察、测量、手试以及 28.1 的试验来检验。

对于绝缘的内部布线，要检查其绝缘是否在电气上与 GB/T 5023.5 或 GB/T 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。

22.3 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。

22.4 铝导线不应用于内部布线。不认为电动机绕组是内部布线。

通过观察来检验。

22.5 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风险，绞合导体承受接触压力处不应用锡焊料来固结。

如果采用弹性接线端子，则允许用锡焊料固结绞合导体。仅仅拧紧夹紧螺钉被认为是不够的。

绞合导体顶端焊结在一起是允许的。

通过观察来检验。



GB 3883.1—2014

22.6 在正常使用或调节操作或用户保养时，工具上彼此能相对移动的不同零件，不对电气联接件和内部导线(包括提供接地连续性的导线)造成过分的应力。柔性金属管不应损坏其内部容纳导线的绝缘。松卷弹簧圈不应用于保护内部布线。如果使用相邻圈并紧的盘绕弹簧圈来保护内部布线，则应在导线绝缘外附有足够的绝缘衬垫。

本要求不适用于振动引起的零件的小幅度移动。

注：足够的绝缘衬垫示例是符合 GB/T 5023.5 或 GB/T 5013.4 的软线。

通过观察和以下试验检验。

如果在正常使用中发生弯曲，则将工具放置在正常使用位置。

没有电源供电的情况下，可移动零件相对移动，使导线以结构允许的最大角度弯曲。弯曲速率至少为每分钟 6 次，弯曲次数如下：

——正常使用中导线/连接件，10 000 次；

——调节中导线/连接件，2 000 次；

——用户保养时导线/连接件，100 次。

相对移动一次为一次弯曲。

试验后，工具应承受 D.2 电气强度试验，施加在带电零件与易触及零件之间，带电零件按第 9 章规定应不可触及。

23 组件

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

电池不认为是组件，而是作为工具的一个部分。电池应符合附录 K 和附录 L 的相应要求。

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。

符合有关组件的国家和 IEC 标准，未必保证符合本部分的要求。

除非另有规定，本部分第 28 章的要求适用组件的带电零件和工具的易触及零件之间的爬电距离和电气间隙。

除非组件预先经过试验，并且表明符合相关国家和 IEC 标准的循环次数要求，否则组件应经受 23.1.1 到 23.1.11 试验。

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；它们不必安装得上一个符合 GB/T 1406.1—2008 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，除了 GB 19212.1 定义的内装变压器以外，应相应符合 GB 19212.5 和 GB 19212.7 的规定。开关型电源和开关型电源用变压器应符合 GB 19212.18。

通过观察来检验。

除了标志外，内装变压器应符合 GB 19212.5 或 GB 19212.7 的规定。

通过 GB 19212.5 或 GB 19212.7 的相关试验来检验。这些试验需要在工具上进行。

23.1.5 器具耦合器应符合 GB 17465 的规定，或生产者应在使用说明书中告知使用者只能通过生产者规定的相应联接器联接工具。

通过观察来检验。

23.1.6 正常使用中循环动作的机电触点式自动温度控制器应具有适当的耐久性。



通过按照 GB 14536.1—2008 的第 17 章，在工具实际工作条件下评估循环控制的耐久性来检查。所采用的循环次数为：

- 对控温器，10 000 个操作循环；
- 对限温器，1 000 个操作循环；
- 对自复位热断路器，300 个操作循环；
- 对要求手动复位的非自复位热断路器，10 个操作循环。

符合 GB 14536.1 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”一词包括了 GB 14536.1—2008 的第 7 章规定的文件和协议书）。

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 中列出了有关控温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如下试验：

如果组件有标志并按该标志使用，则按该标志进行试验，试样数量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 尚未单独进行试验且尚未符合 23.1 规定的组件，或者没有标志或不按其标志使用的组件，按相关标准在工具实际使用条件下进行试验。

如果 23.1 中未提及组件的相关国家标准或 IEC 标准，则不进行附加试验。

23.1.9 对于与电动机绕组串联的电容器，工具以 1.1 倍额定电压和空载运行时，电容器两端的电压不应超过电容器额定电压的 1.1 倍。

23.1.10 开关应构造得不致出现可能有损于符合本部分的故障。

通过以下试验来检验。

已经单独进行试验，并确定符合 GB 15092.1 的开关应符合 23.1.10.1 的规定。

尚未单独进行试验，并且尚未确定符合 GB 15092.1 或不满足 23.1.10.1 要求的开关应按照 23.1.10.2 到 23.1.10.3 的规定进行试验。

23.1.10.1 开关应按如下规定标识和分类：

按如下规定，确定电源开关的额定值：

- 额定电压不小于工具额定电压；
- 额定电流不小于工具额定电流；或者，如果开关上只标注了额定功率，额定电流不小于在额定电压下进行 12.2 试验测得的电流；
- 如果是交流工具，交流电压；
- 如果是直流工具，直流电压。

至少，电源开关属于 GB 15092.1 的连续工作制类别。

按电源开关所控制的负载类型分：

- 电动机驱动的工具的电源开关：在正常使用条件下，属于 GB 15092.1—2010 中 7.1.2.2 类别的电阻性负载和电动机负载电路；
- 电磁铁驱动的工具的电源开关：在正常使用条件下，属于 GB 15092.1—2010 中 7.1.2.8 类别的感性负载电路；
- 或者，电源开关可认为是对应符合 GB 15092.1—2010 中 7.1.2.5 类别的特定负载电路开关。

可以按工具实际运行中的负载条件进行归类。

除电源开关外的开关额定值和负载类型应按实际运行中的条件进行。

开关还可以按耐久次数进行以下分类：

- 手持式工具的电源开关——50 000 次。
- 可移动式电动工具和园林工具的电源开关——10 000 次。



GB 3883.1—2014

——内有串联电子器件的电源开关，将电子器件短路，开关必须承受 1 000 次试验。

注 1：没有标明耐久次数的器具开关，将电子器件短路，按 GB 15092.1 试验 1 000 次。

——除了电源开关以外的开关，诸如调速开关，当通电时可能被操动的——1 000 次。但是，如果开关短路后能满足本部分要求，则不进行此试验。

——除了电源开关以外，下述开关无需带有特殊的耐久性。

- 不带电气负载操作的开关，以及只有借助工具才能操作的开关，或被互锁而不能在电气负载下操作的开关，或
- 提供电动机正反转功能的开关，或
- 属于 GB 15092.1—2010 中 7.1.2.6 分类的 20 mA 负载的开关。

注 2：电动机正反转耐久性按 18.7 进行试验。

通过检查开关标志，以及随开关一起提供的资料和证书检验。

23.1.10.2 开关应有足够的耐久性。

通过在 3 个开关试样上，按 GB 15092.1—2010 中 17.2.4.4 加快速度循环耐久试验进行检验，但是负载条件按 23.1.10.2.1 或 23.1.10.2.2 中的规定，循环次数按以下规定。

手持式电动工具的电源开关试验 50 000 次。可移式电动工具和园林工具的电源开关试验 10 000 次。

如果电源开关中包含了与机械触头串联的电子线路，并且电子线路中有一个或者多个起通断功能的半导体器件(SSD)，如 GB 15092.1 中的定义，在开关运行时，电子线路通过降低电流提供保护功能。

——在三个附加试样上，将电子线路短路，重复试验至少 10 00 个循环周期。

——视保护功能为关键安全功能，应符合 18.8 电源开关的更高性能等级的要求。

除了电源开关以外的开关，诸如调速开关，当通电时可能被操作的，按上述试验，但只在正常使用时的负载条件下，进行 1 000 次循环操作。

除了电源开关以外，不带电气负载操作的开关，以及只有借助工具才能操作的开关，或被互锁而不能在电气负载下操作的开关，不经受 GB 15092.1—2010 中 17.2.4.4 的试验。

正反转开关不经受 GB 15092.1—2010 中 17.2.4.4 的试验，按 18.7 进行试验。

属于 GB 15092.1—2010 中 7.1.2.6 分类的，20 mA 负载的开关也不经受 GB 15092.1—2010 中 17.2.4.4 的试验。

完成上述试验后，开关应能打开和关闭，且开关的基本绝缘符合 GB 15092.1—2010 中 17.2.5 绝缘合格(TE3)要求。

23.1.10.2.1 对于通过外部加载的试验开关，负载条件按以下规定：

电动机驱动的工具的电源开关属于 7.1.2.2 分类。以接通电流为 $6 \times I_M$ ，功率因数为 0.6 ± 0.05 ，以及断开电流为 I_M ，功率因数 ≥ 0.9 进行试验。 I_M 电流为工具额定电流。

电磁铁驱动的工具的电源开关属于 7.1.2.8 分类。以接通电流为 $6 \times I_I$ ，功率因数为 0.6 ± 0.05 ，以及断开电流为 I_I ，功率因数 ≥ 0.9 进行试验。 I_I 电流为工具额定电流。

除了电源开关以外的开关，如果在正常使用中，和电源开关的负载条件相同，应在上述对应的负载条件下进行试验。

23.1.10.2.2 对于工具中使用电动机或电磁铁负载的试验开关，开关在额定电压下，按规定的周期数进行试验，每个周期应包括：

- a) 当工具停歇时，不对工具施加任何机械负载，开关闭合。
- b) 对工具加载至额定电流或额定功率，开关断开。

应尽可能快地操作周期，但不需要符合 GB 15092.1—2010 中 17.2.3.4.1 的要求。

23.1.10.3 电动机驱动的工具的电源开关应有足够的分断能力。

通过 GB 15092.1—2010 中 17.2.4.9 的堵转试验(TC9)通以 $6 \times I_M$ 的电流来检验。或者开关装在



工具内，在电动机堵转的情况下进行试验，每个“接通”期不大于 0.5 s，每个“断开”期不小于 10 s。

试验后，电源开关应无电气故障或机械故障。如果开关在试验结束的时候仍运行良好，则认为无电气故障或机械故障。

23.1.11 如果能满足 18.6 和 18.8 的规定，则允许电子电源开关采用非机械式触点分离。

注：认为电子电源开关具备关键安全功能。

23.2 工具不应装有：

- 串在软线中的开关或自动控制器，但类似 RCD 的保护装置是允许的；
- 一旦工具出现故障，能使固定布线中保护装置动作的装置，接地导线除外；
- 能够靠锡焊复位的热断路器。

通过观察来检验。

23.3 根据第 2、3、4 部分的规定，意外起动会引起风险时，关断工具的过载、过热保护器或线路应是非自动复位型。

如果电子调速器和负载调节器不关断工具而是在施加负载时降低工具的速度，去除负载时增加工具的速度，则不认为它们是过载保护器。不认为 RCD 是过载保护器。

通过电源开关断开-再接通工具来重新设置过载保护器被认为是非自复位动作。

通过观察来检验。

23.4 用于特低电压电路中的插头、插座以及用作发热元件接线端子的器件不应与 GB 2099 系列中列出的插头、插座，或符合 GB 17465.1 活页的连接器和器具进线座通用。

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 工具应配有以下一种电源联接装置：

- 配有插头、至少 1.8 m 的电源线；
- 不配插头、至少 1.8 m 的电源线，说明书中应按照 8.14.2a) 给出联接信息；
- 至少与工具防水等级要求相同的器具进线座；
- 长度为 0.2 m 到 0.5 m、装有插头或至少与工具防水等级要求相同的其他连接器的电源线。

插头、连接器和进线座应符合工具的额定值。

通过观察和测量来检验。

测量从软线伸出工具处到软线与插头连接处的软线长度，如果没有插头，则测量到软线的末端。

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，当第 2、3、4 部分允许时。

具有 X 型联接的电源线应是仅由生产者或其维修部提供的特殊制备的软线，特殊制备的软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 插头不应接上一根以上的软线。

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/T 5013.4 的 60245 IEC 53(YZ)]；



GB 3883.1—2014

——普通聚氯乙烯护层软线[GB/T 5023.5 的 60227 IEC 53(RVV)]。

外部金属零件在第 12 章试验期间温升超过 75 K 的工具不应使用聚氯乙烯绝缘软线。

通过观察和测量来检验。

对符合 GB 2099、GB 1002 和 GB 1003 的插头，符合 GB 17465 的器具耦合器以及符合 GB/T 11918、GB/T 11919 的插头，除非它们在本部分的正文中被特别提到，否则不规定附加要求。

24.5 电源线的标称截面积应不小于表 8 所示。

表 8 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 GB/T 3956 的规定，用导体电阻测量来检验。

24.6 I 类工具的电源线应有一根绿/黄组合色芯线。该芯线应连接在工具内部接地端子和插头的接地触头之间。

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风险，否则不应用锡焊料加以固结。

通过观察来检验。

此要求可通过使用弹性端子得到满足。仅仅拧紧夹紧螺钉被认为是不够的。

24.8 对于所有联接型式，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。

通过观察来检验。

24.9 进线孔应设置衬套，或者构造得使电源线的护层能进入孔内而无损伤风险。

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 除可移式工具和园林工具外，操作时电源线和护套会弯曲的工具，应构造得足够防止电源线进线处过度弯曲。

通过下述试验 a)、b) 来检验。

a) 工具电缆进线孔部分，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 2 所示设备的摆动臂上。如图 2 所示，摆动轴线和电缆或软线进入工具的位置之间的距离 X 应调节成当摆动臂在其整个范围内摆动时，软线和负载水平位移最小。

在电缆或软线上缚上一个与 5.17 中规定的重量一样，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°再进行



10 000 次弯曲。

b) 然后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。

上述试验后，不应出现以下情况：

- 导线离开接线端子；
- 任何一根导线的线芯折断大于 10%。

注：导线包括接地线。

24.12 操作时电源线会弯曲的工具，其软电缆或软线应使用绝缘材料制成的软线护套加以保护，防止在工具进线孔处过度弯曲。

软线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。

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

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

重物一经缚上后，软电缆或软线在任一点上的曲率半径均不得小于 $1.5 D_c$ 。

24.13 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。

应不能将软线推入工具内，以免损伤软线或工具内部的零件。

通过观察、手试以及下述试验来检验。

当经受表 9 所示拉力时，在距离软线固定装置约 20 mm 处或其他合适的地方给软线作一个标记。

然后以最不利的方向用规定的力拉软线，但不应猛然施加，每次历时 1 s。试验进行 25 次。

紧接着，除自动卷线盘上的软线外，软线应在尽可能靠近工具处承受一个扭矩，该扭矩由表 9 规定，历时 1 min。

表 9 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

注：工具质量按本部分 5.17 的规定。

试验期间，软线不应损伤，并且在端子处没有明显的张力。再次施加拉力时，软线纵向位移不得大于 2 mm。

24.14 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。

24.15 软线固定装置应设计成或设置得：

- 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



GB 3883.1—2014

- 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；
- 压盖不应用作软线固定装置；
- 对Ⅰ类工具而言，如果软线的绝缘失效会导致易触及金属零件带电，则软线固定装置应由绝缘材料制成，或具有符合基本绝缘要求的绝缘衬垫。认为软线护层满足此要求；
- 对Ⅱ类工具而言，软线固定装置应由绝缘材料制成，或由符合附加绝缘要求的绝缘将其与易触及金属零件隔开。不认为单独的软线护层满足此要求。

通过检查来检验。

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；
- 在更换软线时必须拧动的螺钉(如有的话)不能用来固定任何其他组件，除非当该螺钉被漏装或被误装时，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，不能绕过这些迷宫而经得起 24.13 的试验；
- 至少有一个软线固定装置的零件牢牢地固定在工具上或工具的功能件上，例如开关，接线柱或类似器件，除非它是专门制备软线的一部分。

通过观察和在下述条件下进行 24.13 试验来检验。

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 10 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 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。

通过观察来检验。

24.18 内部供电电源电缆或电源软线安放的空间，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；
- 如有罩盖，则能装上罩盖且不损伤电源导线或其绝缘层；
- 如果软线没有装上不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，应不能碰到易触及零件。

通过观察来检验，对 X 型联接还通过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，应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、螺柱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。

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

24.19 器具进线座应：

- 设置或密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；
- 安置得在连接器插入后，当工具以正常使用的任何位置放置在水平面上时，工具应不被连接器支撑。

通过观察来检验。非 GB 17465 规定的器具接线座，就第一个要求而言，还应通过用 GB/T 16842 的试具 B 来检验。



配有符合 GB 17465 的器具进线座的工具，被认为是符合第一个要求的。

24.20 互连软线应符合电源线的要求，除非：

- 软线的截面积根据第 12 章试验期间导线承载的最大电流确定；
- 导线的绝缘足以承受它的工作电压；
- 正常使用中工具的移动范围限制了 24.11 的试验。

注：第 12 章试验期间导线承载的最大电流不一定是工具的额定电流。

用观察和测量来检验。

24.21 如果互连软线断开会有损于符合本部分，则它们不借助于工具应是不可拆卸的。

通过观察来检验。

25 外接导线的接线端子

25.1 工具应提供连接外接导线的端子或等效件。该端子应只能借助工具才能触及。符合 GB 13140.2 规定的螺纹型端子、符合 GB 13140.3 规定的无螺纹型端子和符合 GB 17196 规定的扁形快速连接端头被认为是等效件。

螺钉、螺母不应用来固定任何其他组件，除非在接电源线时内部导线不可能移位，则这些螺钉、螺母也可用来夹紧内部导线。

通过观察和手试来检验。

对于 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，使导线万一从焊接点脱开时，也不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、压接或熔接将导线保持在其应有位置上；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。

假定两个独立无关的紧固件不会同时松脱。

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，只要导线穿过的孔不过大，通常就认为是把电源线的导线（箔线除外）保持其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 电源线的接线端子应设置合理。

通过观察和对联接件施加 5 N 的拉力来检验。

试验后，联接件应无可能有损于符合本部分的损伤。

25.3 对于 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 GB 17464—2012 中 9.6 试验来检验。试验时施加的扭矩等于 GB 17464—2012 的表 4 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



GB 3883.1—2014

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。

认为仅用密封胶覆盖而无其他锁定措施是不充分的。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 柱式端子应构造或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。

25.6 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，或外壳的一部分的后面。

通过观察来检验。

25.7 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，如果绞合线芯线中有一根散漏在外，带电零件与易触及金属零件也不存在意外连接的风险，对 II 类工具，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风险。

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留出的那根芯线，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失效时可能带电的易触及零件，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触头上。

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。

接地端子和接地触头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。

如果用接到接地端子或导线接头或接地触头的金属零件将易触及金属零件与带电零件屏蔽，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。

有金属对金属依靠轴承接触的旋转电机组件可以被认为是相互之间通过轴承接触面达到电气连接而具有接地功能。

由双重绝缘或加强绝缘与带电零件隔开的易触及零件，不认为一旦绝缘失效时可能带电。

在经受不起第 20 章试验的装饰性罩盖下面的金属零件被认为是易触及零件。

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能将其松开。符合第 25 章的螺钉夹紧端子和符合 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 GB 17196 要求的端子被认为满足本章要求。

通过观察、手试，和对无螺纹端子进行 GB 13140.3 规定的试验来检验。



26.3 如果可拆卸零件上有接地联接,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风险。

一旦绝缘失效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 $5\ \mu\text{m}$ 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。

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风险。

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。在评定这样的部位时,必须考虑与零件形状有关的镀层厚度。如有怀疑,按 GB/T 4956 或 GB/T 6462 的规定测定镀层厚度。

通过观察、测量、手试以及第 15 章的试验来检验。

26.5 接地端子或接地触头和与其联接的金属零件之间的联接应是低电阻的。

通过下述试验来检验。

在接地端子或接地触头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(择两者中值较大者)的电流。

测出在工具的接地端子或工具进线座的接地触头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 $0.1\ \Omega$ 。

如有怀疑,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。

要引起注意使测量探头顶端与被测金属零件之间的接触电阻不影响试验结果。

27 螺钉与连接件

27.1 凡因其失效而可能有损于符合本部分的紧固件和电气联接件以及提供接地连续性的联接件,都应能经受机械应力。

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 3 mm,并且不应用于任何电气联接或提供接地连续性的联接。

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。

更换具有 X 型联接的电源线时或进行用户保养时可能拆下的螺钉,如果被金属螺钉替换会损害基本绝缘,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。



GB 3883.1—2014

如果螺钉和螺母用于以下情况，则需要进行试验：

- 用于电气联接；
- 用于提供接地连续性的联接；
- 在下述条件下可能被拧紧的：
 - 用户保养时；
 - 更换具有 X 型联接的电源线时；
 - 按 8.14.2a) 要求的信息安装/装配时。

将螺钉或螺母拧紧和松开：

- 对与绝缘材料啮合的螺钉，10 次；
- 对螺母和其他螺钉，5 次。

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，在每次拧紧前要重新放置电缆或软线。

通过合适的试验用螺钉旋具、扳手或内六角扳手，施加表 10 所示的扭矩进行试验。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。表中相应栏目为：

第 I 栏适用于无头金属螺钉(如果拧紧时螺钉并不伸出孔外)。

第 II 栏适用于：

- 其他金属螺钉和螺母；
- 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。

第 III 栏适用于绝缘材料制成的其他螺钉。

每次松开螺钉或螺母，导线要移动一下。

试验期间，不应出现有损于紧固件或电气联接件继续使用的损伤。

表 10 螺钉、螺母试验扭矩

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

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或变形的。

通过观察来检验。

27.3 宽牙螺纹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拧动，则不应采用，除非螺纹是挤压成形的。

自切螺钉和宽牙螺纹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足以满足本要求。

本要求并不意味着必须用多于一个的铆钉才能提供接地连续性。

通过观察和手试来检验。

27.5 应防止无螺纹联接件在正常使用中断开。

通过下列方法检验：

导线联接件应能够经受一个 5 N 的拉力，此拉力通过电线施加在与联接件上的力相反的方向。联接件和电线都不能断开。如果施加力的方向与电线脱落的方向不在一直线上，那么该力应在这两个方向上各施加一次。

经试验符合相关国家标准或 IEC 标准(GB 17196, GB 13140.3, GB 17464, IEC 61984)的联接件，被认为是符合本条要求的。

27.6 带有无螺纹联接的导线应当通过一个以上的方式固定，或拆卸后不会损伤安全性。

通过观察来检查，如有必要，通过下列试验来检查：

如果只有一种方式固定，那导线应当一次从一个联接件上拆下，且经受下列试验：

拆下的导线绕着保留在位的最近点移动，电气间隙应不能减少到 28.1 中规定值的 50% 以下。

注：一个以上固定导线包括连接件的方式应设计成既夹紧绝缘层又夹紧软线的内部导体。

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 11 所示值。表中规定值不适用于电动机绕组交叉处。

在下列情况下，表 11 中的值等于或大于 GB/T 16935.1 中的规定值：

- 过电压类别 II；
- 材料组 III；
- 防止污物沉积、污染等级 1 的零件以及涂过清漆或瓷漆的绕组；
- 其余污染等级 3 的零件；
- 不均匀电场。

如果在绕组与电容器的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；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被假设拧到最不利的位置上。



GB 3883.1—2014

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 11 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 GB/T 16842 的试具 B 将该金属箔推入拐角各处，但不压入开口内。

如有必要，测量时对内部布线和裸导体（发热元件的裸导体除外）上的任一点、控温器和类似器件的无绝缘层的金属细管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。

通过 GB/T 16842 的试具 B 施加力，其数值为：

- 对内部导线和裸导体以及控温器和类似器件的无绝缘层金属细管，2 N；
- 对外壳，30 N。

爬电距离和电气间隙的测量方法见附录 A。

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。

供工具固定到支架上用的构件被认为是易触及的。

对于印制电路板的导电图形，除在电路板边缘者外，表 11 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 11 数值时，则采用表 11 数值。

注：上述限值等于或大于 GB/T 16935.3 规定的限值。

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已充分密封，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。

对于不同极性带电零件，除外接电源联接外，如果其间爬电距离和电气间隙依次短路时，仍能满足第 18 章的要求，则允许爬电距离和电气间隙小于表 11 内规定值。

28.2 就工作电压的不同，绝缘穿通距离应满足：

- 工作电压不大于 130 V，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。
- 工作电压大于 130 V 且不大于 250 V，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。
- 工作电压不大于 250 V，绕组和易触及金属之间的加强绝缘的穿通距离不小于 1.0 mm。

所规定的距离可以由固体绝缘层厚度加上多层空气层厚度使得固体绝缘层厚度的总厚度等于规定的距离构成。

如果满足以下 a) 或 b) 两条中任意一条，则本要求不适用：

a) 如果施加的绝缘成薄片状（云母及类似的鳞片状材料除外）和下述情况下：

- 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。

如适用，试验电压施加在一层或两层绝缘的外表面之间。

b) 附加绝缘或加强绝缘是不易触及的，而且满足下列条件：

在温度保持在比第 12 章试验时测得的最高温升高出 50 K 的烘箱内，处理 7 d(168 h) 后，绝缘能经受 D.2 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。

通过观察和测量来检验。

对光电耦合器，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。



单位为毫米

表 11 最小爬电距离和电气间隙

被测距离	Ⅲ类工具		其他工具						
			工作电压 $U \leq 130 \text{ V}$		工作电压 U $130 \text{ V} < U \leq 250 \text{ V}$		工作电压 U $280 \text{ V} < U \leq 440 \text{ V}$		
			爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙	爬电距离	电气间隙	
不同极性的带电零件之间 ^a									
——防止污物沉积的或涂过清漆或瓷漆的绕组	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0
——无防止污物沉积的	2.0 ^d	1.5	2.0 ^c	1.5	3.0 ^c	2.5	8.0 ^d	3.0	3.0
基本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 ^c 或无防止污物沉积的 ^b	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	— ^f	— ^f	— ^f
——无防止污物沉积的	2.0 ^d	1.5	2.4 ^d	1.5	4.0 ^d	3.0	— ^f	— ^f	— ^f
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或无防止污物沉积的 ^b	—	—	5.0	5.0	6.0	6.0	— ^f	— ^f	— ^f
——无防止污物沉积的其他带电零件	—	—	5.0	5.0	8.0	8.0	— ^f	— ^f	— ^f
——由附加绝缘隔开的金属零件之间无防止污物沉积的其他带电零件	—	—	2.5	2.5	4.0	4.0	— ^f	— ^f	— ^f

^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，也不适用于电气间隙随触头移动而变化的这类器件，其载流件之间的气隙。

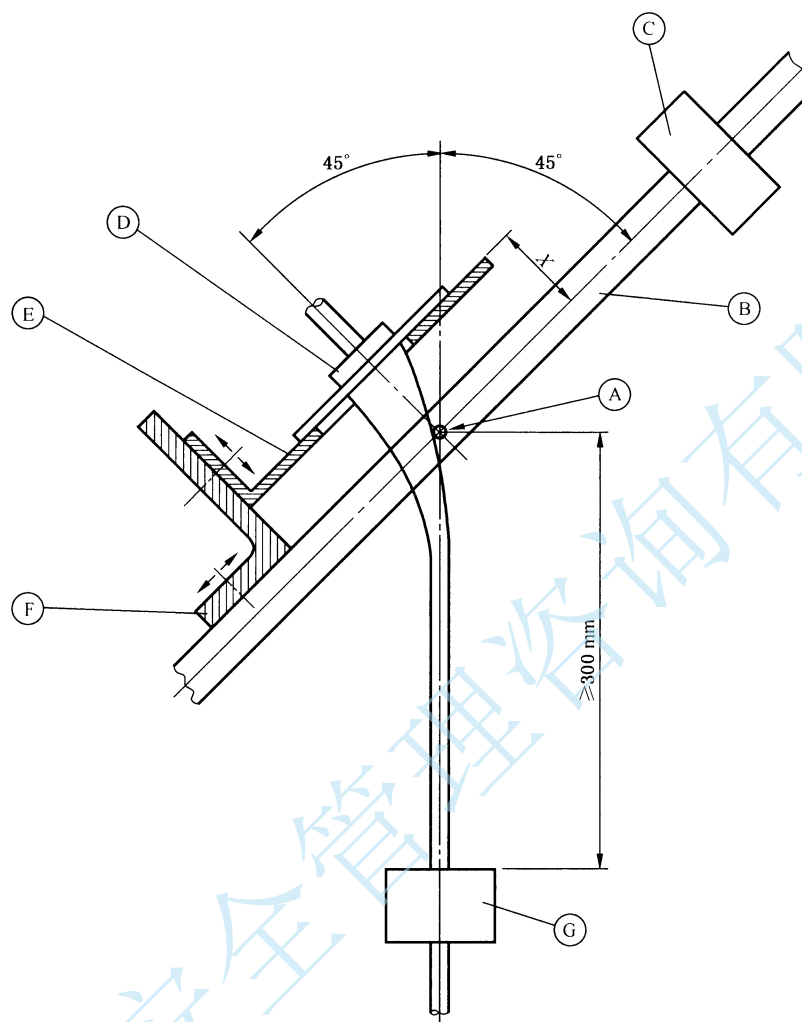
^b 通常，只要工具内部本身不产生粉尘，那么具有合适防尘外壳的工具内部就认为是防止污物沉积的，并不要求气密。

^c 爬电距离的值略低于 GB/T 16935.1 的建议值。不同极性(功能绝缘)的带电零件之间的爬电距离仅与着火危险有关，而与电击无关。由于本部分范围内的产品属于在正常使用时有人看管，因此选取较低的值是合理的。

^d 如果绝缘零件属于材料组 II 或更低，则其爬电距离值可以按照 GB/T 16935.1 的要求降低。

^e 如果绕组被线带缠绕后浸渍，或者被一层自硬性的树脂覆盖，且在 14.1 试验后，绕组和与绝缘表面接触的金属箔之间能够经受 D.2 的电气强度试验，则可认为具有基本绝缘。允许缠绕和浸渍，或一层自硬性的树脂只覆盖在不能满足对清漆或瓷漆绕组规定的爬电距离或电气间隙处。

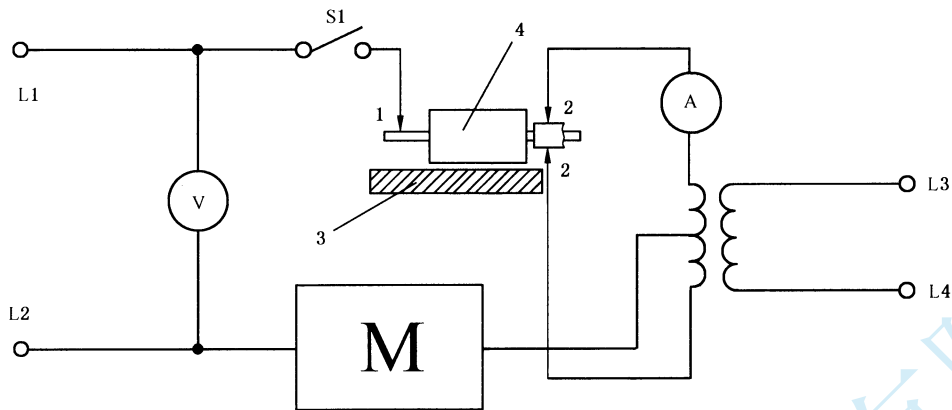
^f 由于三相电源和接地间的额定电压不会超过 277 V，所以适用“130 V < U ≤ 250 V”一栏。如果工作电压超过 250 V，应按照 GB/T 16935.1 来确定爬电距离和电气间隙，但其值不应低于“130 V < U ≤ 250 V”一栏的值。



说明：

- 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 2 弯曲试验装置



说明：

1 —— 轴触头；

2 —— 换向器触头；

3 —— 绝缘台；

4 —— 转子；

L1,L2—— 测量泄漏电流的电压源；

L3,L4—— 转子负载电流的电压源(可变的)；

M —— 图 C.3 所示泄漏电流表的电路。

图 3 II 类转子的过载试验

附录 A
(规范性附录)

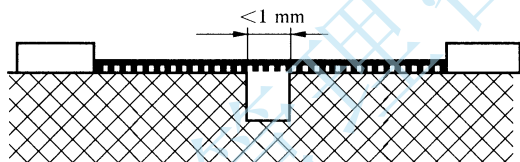
爬电距离和电气间隙的测量

示例 1~10(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。

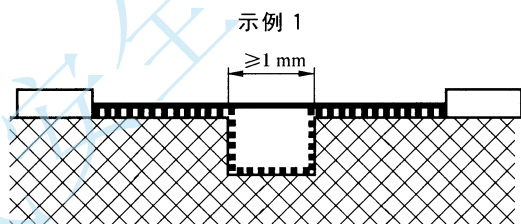
作如下假定:

- 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)宽的绝缘连线所跨接(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。



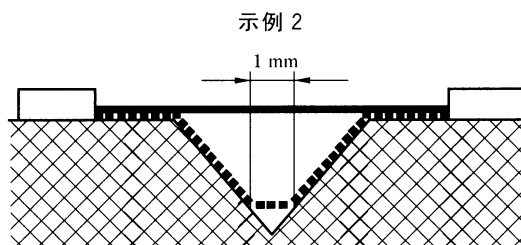
条件:所考虑的路径包含一个宽度小于 1 mm、深度任意而侧壁平行或渐缩的沟槽。

规则:爬电距离和电气间隙直接跨接沟槽测量。



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。



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)。

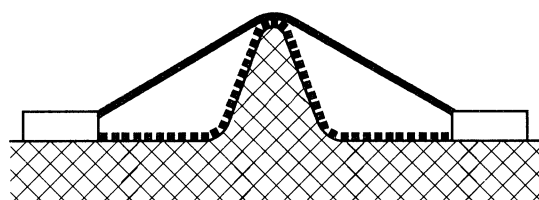
示例 3

—— 电气间隙

—— 爬电距离

a) 平行边和 V 形沟槽的爬电距离和电气间隙

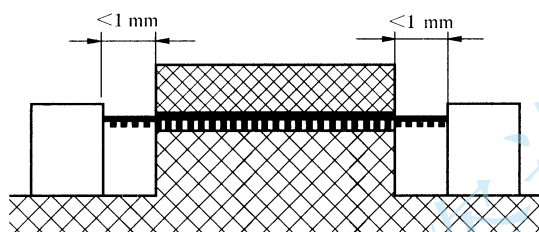
图 A.1



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。

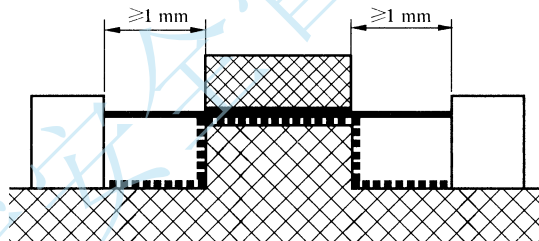
示例 4



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



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。

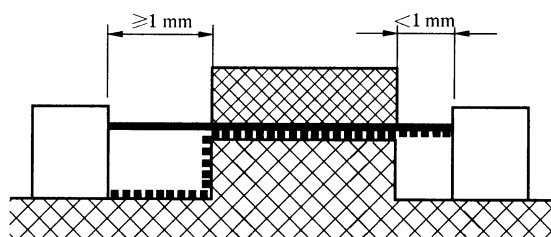
规则：电气间隙是“视线”距离。爬电距离沿沟槽轮廓。

示例 6



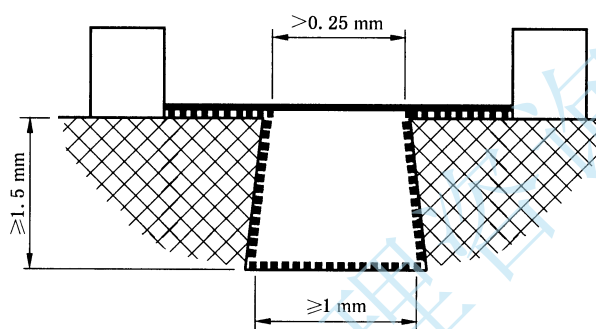
b) 筋和未粘接接缝沟槽的电气间隙和爬电距离

图 A.1（续）



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。

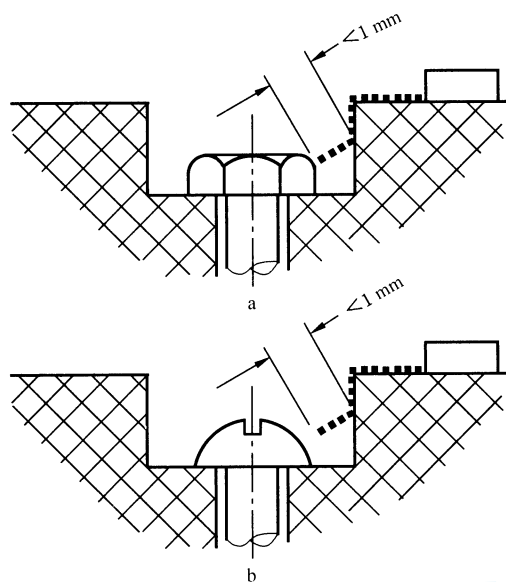
规则：电气间隙为“视线”距离。爬电距离沿沟槽轮廓。
如果内角均小于 80° ，示例 3 也适用于内角。

示例 8

—— 电气间隙
- - - - 爬电距离

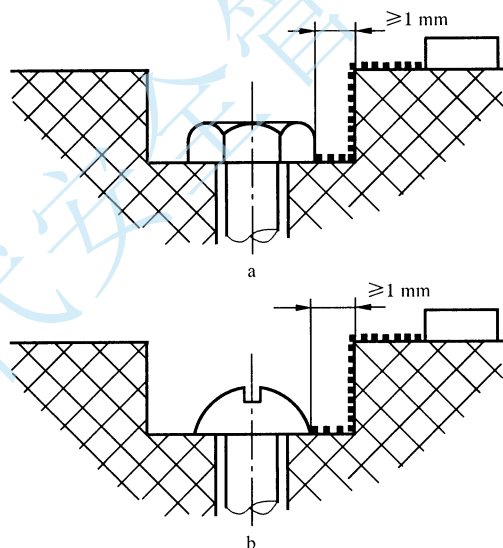
c) 未粘接接缝和侧壁渐扩形沟槽的电气间隙和爬电距离

图 A.1 (续)



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
- d) 凹槽壁与螺钉间的爬电距离和电气间隙

图 A.1 (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

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.9.2

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.18 不正常操作

B.18.1 18.3 的试验不进行。

工具也要经受 B.18.201 的试验。

B.18.201 工具在额定电压下以下列各故障条件运行(见图 B.1)：

——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。

每次只模拟一种故障，试验按顺序进行。

B.21 结构

B.21.201 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。

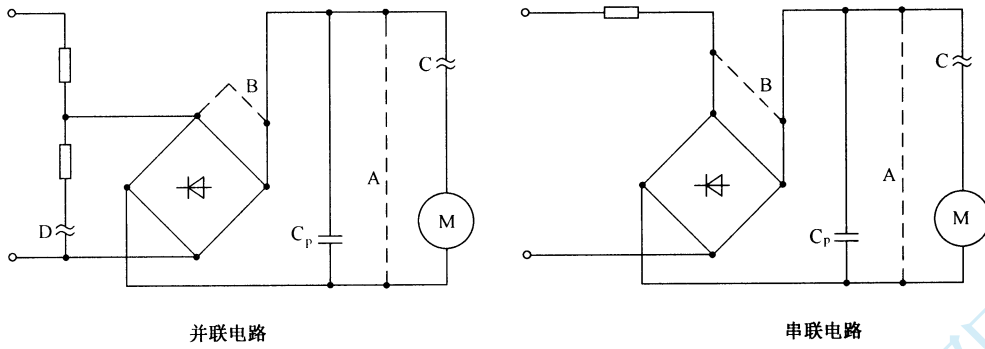
通过对双重绝缘和加强绝缘规定的试验来检验。

B.28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿透距离

B.28.1 表 11 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。



GB 3883.1—2014



- 说明：
- 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 (规范性附录) 泄漏电流

C.1 一般要求

对符合附录 L 的电池驱动的工具，该附录仅适用于当工具的结构是直接与电源或非隔离源相连的场合。

当其他章节要求时，泄漏电流应通过以下按 C.2 或 C.3 的条件之一的试验来测量，开关 S1 处于闭合位置。

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。

用图 C.3 规定的电路测量电源的任何一极与零件之间的泄漏电流（加权接触电流），易触及金属零件以及与覆盖在绝缘材料易触及表面的金属箔相连。

图 C.3 测量电路应符合 GB/T 12113—2003 的 G.3 的准确度要求。

如果由于电容效应，泄漏电流超过规定限值，则应使用不超过面积不大于 20 cm × 10 cm 的金属箔。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，例如通风口区域。

除非本部分的相关章节另有规定，测量易触及金属零件和金属箔的泄漏电流，泄漏电流不应超过下列值：

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

C.2 工具不运行的测量

除非本部分的相关章节另有规定，在 C.1 定义条件下，工具不运行，试验在额定电压下按下述进行：

对单相工具和按安装说明适合于单相电源的三相工具：

对三相工具，三组并联，图 C.1 的 S1 处于断开位置。图 C.1 所示的选择开关可放置在位置 1 和位置 2 的任意一处。

对不适合于单相电源的三相工具：

图 C.2 中的 a 处于闭合位置，b 和 c 处于断开位置。

C.3 工具运行的测量

除非本部分的相关章节另有规定，在 C.1 定义条件下，工具运行，试验在额定电压下按下述进行，在 10 s 内测量：

对按安装说明适合于单相电源的单相和三相工具：

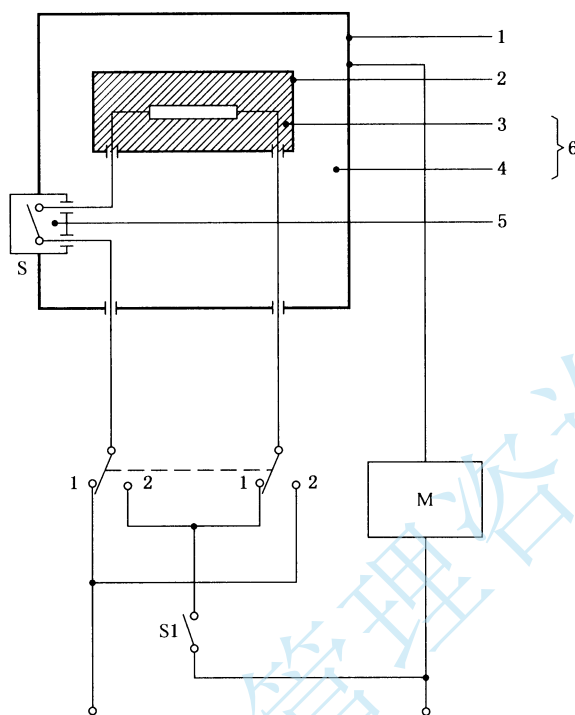
对三相工具，三组并联，图 C.1 的 S1 处于闭合位置。图 C.1 所示的选择开关可依次放置在位置 1

GB 3883.1—2014

和位置 2。

对不适合于单相电源的三相工具：

图 C.2 中的 a、b 和 c，处于闭合位置，重复性地依次打开 a、b、c 开关，其他两个开关闭合。



说明：

M——图 C.3 所示泄漏电流表的电路；

S——试验时产品的电源开关；

1——易触及零件；

2——不易触及的金属零件；

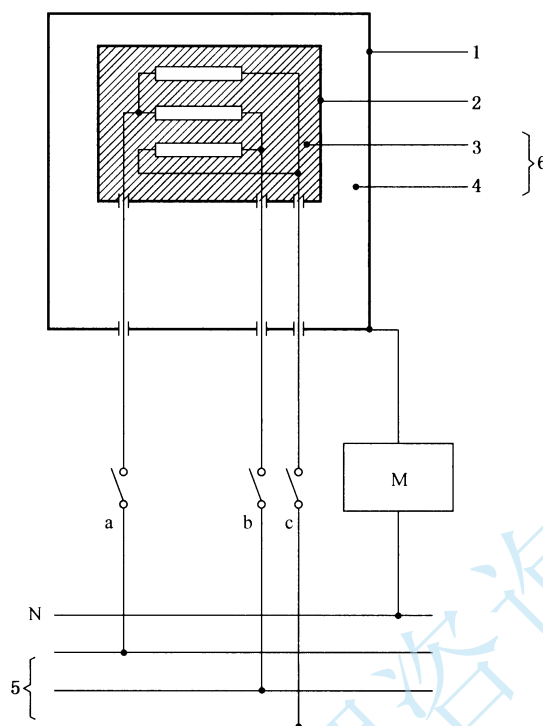
3——基本绝缘；

4——附加绝缘；

5——加强绝缘；

6——双重绝缘。

图 C.1 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



说明：

M —— 图 C.3 所示泄漏电流表的电路；

1 —— 易触及零件；

2 —— 不易触及的金属零件；

3 —— 基本绝缘；

4 —— 附加绝缘；

5 —— 三相电源；

6 —— 双重绝缘。

图 C.2 在工作温度下测量泄漏电流的三相联接图

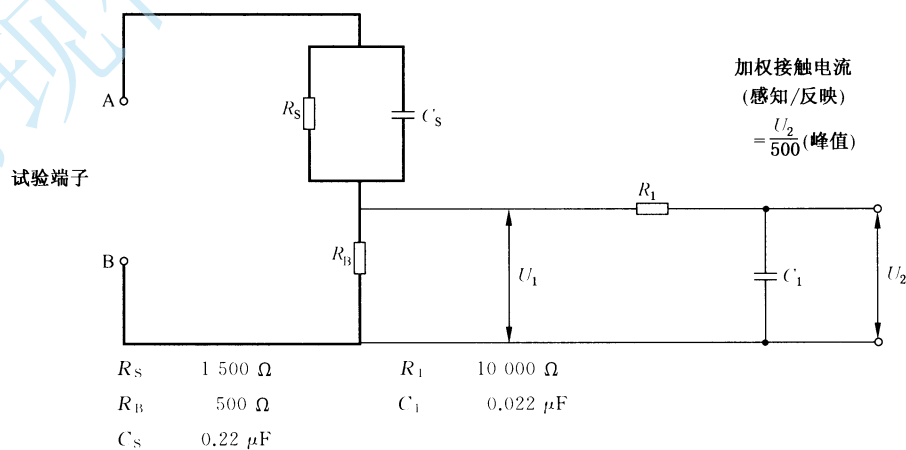


图 C.3 测量泄漏电流的电路图



附录 D
(规范性附录)
电气强度

D.1 一般要求

试验前先将保护阻抗从带电零件上脱开。

不接至电源，对工具进行试验。

电气强度试验通过 D.2 试验来检验。

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。

可以分别或合并对基本绝缘和附加绝缘进行试验。合并试验时，试验电压应按加强绝缘规定值。如果在合并试验期间基本绝缘或者附加绝缘会受到过应力，则每种绝缘单独试验。不能合并进行试验的元件绝缘应单独试验。

对于符合附录 B 的电动机，电动机带电零件和它金属零件之间的绝缘不经受该试验。

对于符合附录 L 的工具，只对直接与市电或非隔离源连接的工具进行试验。需要注意，电子装置的过早失效不能防止试验电压穿过绝缘层。如果发生这种情况，应绕开电子装置以便试验得以进行。

D.2 电气强度试验

绝缘经受实际正弦波、频率为 50 Hz 或 60 Hz 的电压，历时 1 min。根据绝缘种类施加的试验电压值见表 D.1 所示。

在绝缘材料的易触及部分覆盖金属箔。

表 D.1 试验电压

绝 缘	试验电压 V	
	工具额定电压和工作电压	
	安全特低电压	≤440 V
基本绝缘	500	1 250
附加绝缘		2 500
加强绝缘		3 750

为区分容抗电流和不可接受的性能，可用一个 1.414 倍于规定交流电压的直流电压代替。

开始时，施加不超过规定电压值的一半，然后在 5 s 内快速升至全值。

试验期间不应发生闪络或击穿。

试验用的高压电源在输出电压调节到相应的试验电压后，应能够为输出端子间提供 200 mA 的短路电流。对任何小于脱扣电流的电流，过流脱扣器不动作。脱扣电流不应高于 100 mA。

注意，施加的试验电压有效值在 ±3% 以内。

注意，金属箔放置得不会在绝缘边缘出现闪络。

试验绝缘覆盖层时，可用一只压力约为 5 kPa(0.5 N/cm²)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。

D.3 冲击电压试验

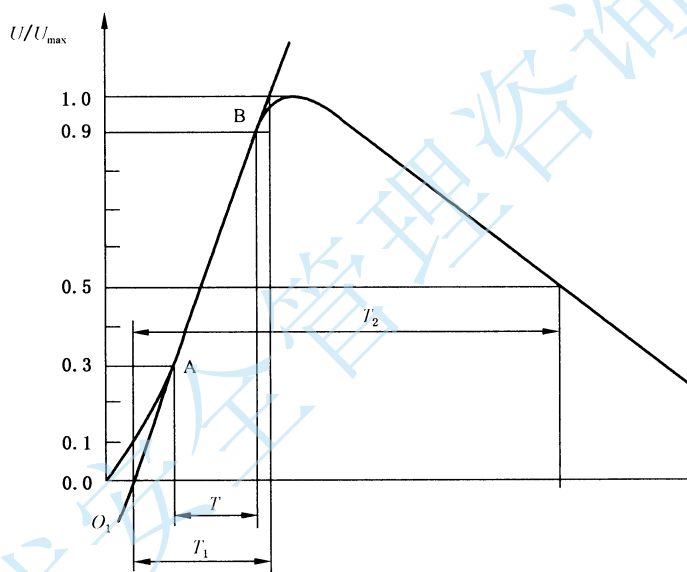
匝间绝缘应能承受如图 D.1 所示脉冲试验电压。

脉冲试验电压的空载波形的波前时间 T_1 为 $1.2 \times (1 \pm 30\%) \mu\text{s}$ ，半峰时间 T_2 为 $50 \times (1 \pm 20\%) \mu\text{s}$ ，它由一个有效阻抗为 12Ω 的脉冲发生器提供。

试验时，脉冲试验电压以不小于 1 s 的间隔时间以电源端子输入绕组，或线圈的相线与中线间，或相线间施加 5 次正脉冲、5 次负脉冲。

额定脉冲试验电压峰值为 1 000 V。

试验期间，不应有闪络出现。但是，如果当电气间隙短路时，工具符合第 18 章要求，则允许出现功能性绝缘的闪络。



波前时间： $T_1 = 1.67 \times T = 1.2 \times (1 \pm 30\%) \mu\text{s}$

图 D.1 脉冲试验电压波形



附录 E

(资料性附录)

电动工具施行 GB/T 22696 的方法

E.1 总则

GB/T 22696《电气设备的安全 风险评估和风险降低》系列标准是运用“基于风险的方法”，把对“安全”的评估转化为对“风险”的评估，以风险评估来提高安全的置信度，达到安全目的。

风险评估是考虑由于故障引起伤害危险的风险严重程度，用“风险等级”来表示，由既满足结构要求又满足 $MTTF_d$ (平均危险失效时间)要求的有关安全部件来实现。

为达到安全目标提供所需的降低风险的有关安全部件的设计和构造应充分考虑图 E.1 所示的达到安全风险评估的循环过程。它是电动工具全部设计过程中的一个完整子过程。当有关功能安全部件的性能达到所需的降低风险的性能等级时，功能安全部件就提供了关键安全功能 (SCF)。在所提供的关键安全功能中，有关功能安全部件的设计过程是一个迭代过程，见图 E.2。

E.2 风险评估

GB/T 22696 提出的风险评估方法是通用方法。图 E.1 是根据 GB/T 22696 对安全功能的有关安全部件施行安全风险评价的循环过程。

风险评估过程对所考虑危险相关的风险取决于可能造成危险的伤害严重程度和发生伤害的可能性、限制伤害的可能性。发生伤害的可能性又与暴露在危险中的人员和发生事件概率有关，所以确定风险等级可通过预估伤害的严重程度和其发生概率得到。图 E.2 是判定功能安全部件风险等级要求的风险图。

在风险分析的预估风险时采用最原始的，未经消除，或降低危险并伴随所有可以使用的降低风险的技术措施，用于评定被识别的潜在危险源的残余风险是否可以接受。

关键安全功能可能由一个或多个有关功能安全部件来实现。当评估一个关键安全功能 (SCF) 时，SCF 可能只是工具设计时用来消除或降低某种危险引起的风险的功能。对执行关键安全功能 (SCF) 的功能安全部件的风险评估就是要建立一个因 SCF 故障或失效是否会引入新的风险，导致用户暴露在超出本标准允许的风险中，并且确定新的风险和残余风险的严重程度是否仍可被接受。

因此，采用 GB/T 22696 指南的方法对关键安全功能的功能安全部件评估的过程不够清晰，要进行完善、补充，建立关键安全功能有关部件设计的迭代过程。图 E.2 是应用 GB/T 16855.1 充实到风险评估的循环过程中，使 GB/T 22696 的风险评估方法便于使用。

E.3 风险降低和可容许风险的分析

由于识别了所有预期使用和合理可预见使用时电动工具可能产生的危险，在本部分的要求中采用很多消除或降低危险的技术措施，从而使风险降低到可以接受的水平，这些技术措施通常作为一个系统且预期相互作用以达到风险降低。

一个具有关键安全功能 (SCF) 的由元器件、组件构成的电子电路或装置通常只是系统的一部分，它



的故障或失效不应影响工具的其余风险的等级。评估电子电路、装置功能失效的影响需要考虑以下两方面：

首先，SCF 的功能安全部件必须是标准要求的安全元器件。标准是假设工具处于残余风险的可接受水平。失效后风险不会超出可接受水平的 SCF 不是本标准所考虑的 SCF。

再者，SCF 的失效对残余风险产生显著的影响。为得到确认，性能等级的评估可以带有或者不带有 SCF，但是所有其余的用于风险降低的元器件应保持在位。带有或者不带有 SCF 可能产生相同的性能等级。

如果认可 SCF 完成一个要求的关键安全功能，但无论其是否存在，性能等级维持原样，则在这种情况下，性能等级 $PL=a$ 适用。

在正常操作中，当上述方法产生有意义的结果时，可以依赖 SCF 在合理可预见使用条件和其他不太可能的特定前提下发生危险时提供保护。

本部分规定的性能等级反映了本部分考虑到的共性情况，有这样一种共识，就是未来 SCF 在本部分可能有尚未被考虑到的地方，GB/T 22696 和本附录可以为设置合适的性能等级作出指导。

E.4 风险等级

本部分对电子电路的设计和应用提出：

- a) 工具即使在故障条件下，SCF 不能出现不安全情况；
- b) 必须可靠，且暴露在可预期电磁环境中 SCF 不易缺失。

确定 SCF 的性能等级时，需要考虑功能安全部件的 $MTTF_d$ ，性能等级与应具有的相应的每小时平均危险失效概率之间的关系，列于表 E.1。

表 E.1 风险等级

风险等级	每小时平均危险失效概率 P 1/h
a	$10^{-5} \leq P < 10^{-4}$
b	$3 \times 10^{-6} \leq P < 10^{-5}$
c	$10^{-6} \leq P < 3 \times 10^{-6}$
d	$10^{-7} \leq P < 10^{-6}$
e	$10^{-8} \leq P < 10^{-7}$

对于构成 SCF 的功能安全部件的零部件的 $MTTF_d$ 的估计，寻找数据的先后程序按以下顺序给出：

- a) 采用生产者的数据；
- b) 数据库或专用数据，采用 GB/T 16855.1—2008 附录 C 或附录 D 的方法；
- c) 选为 10 年。

本部分 18.8 中明确不允许用诊断法作为一种符合风险等级的结构性解决方案，这是关注到电动工具操作者在使用时不太可能会注意到“诊断”。因此，规定一般禁止用诊断覆盖率替代更可靠的设计方案，以避免提高风险的严重程度。

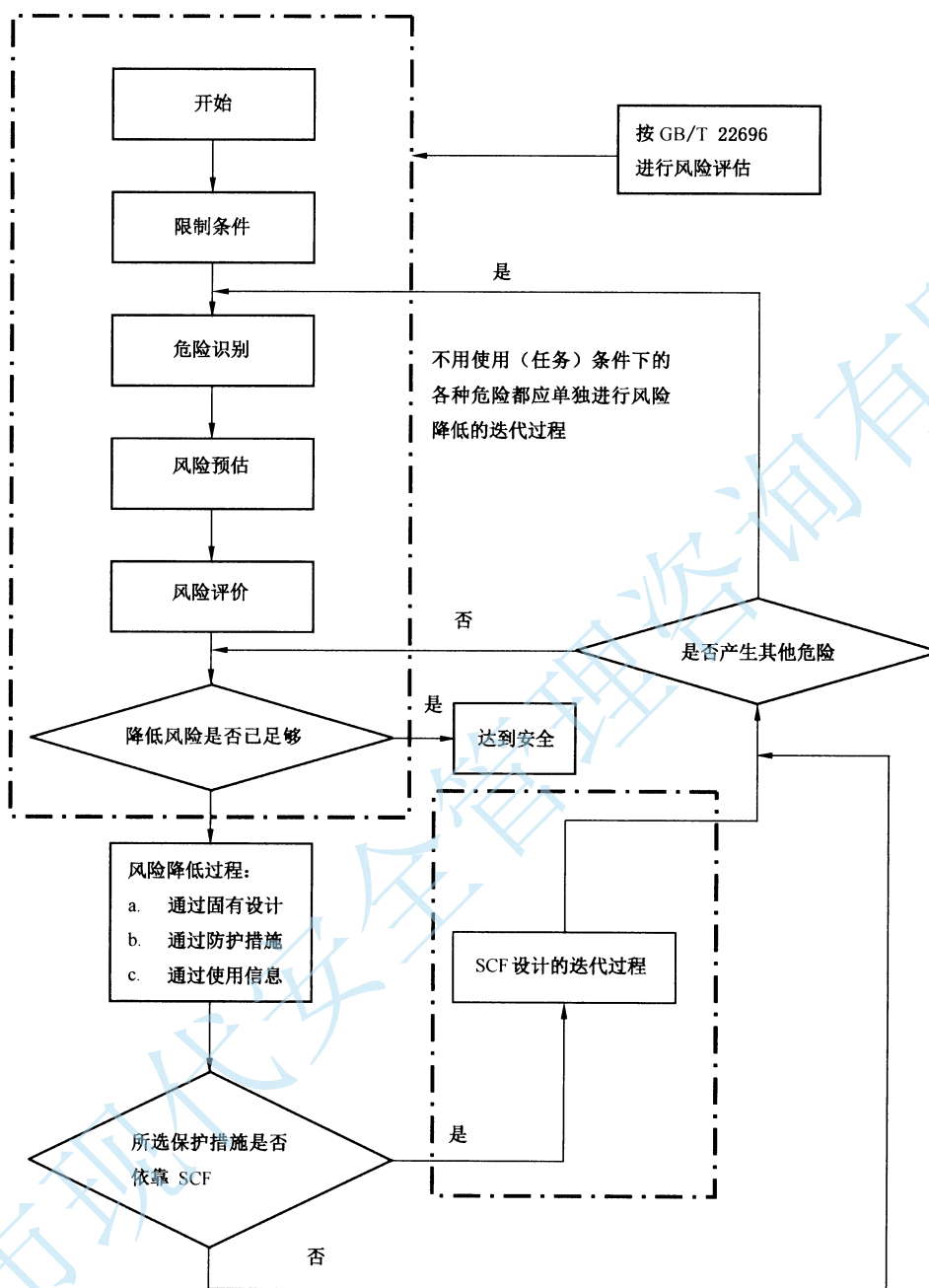


图 E.1 风险评估的循环过程

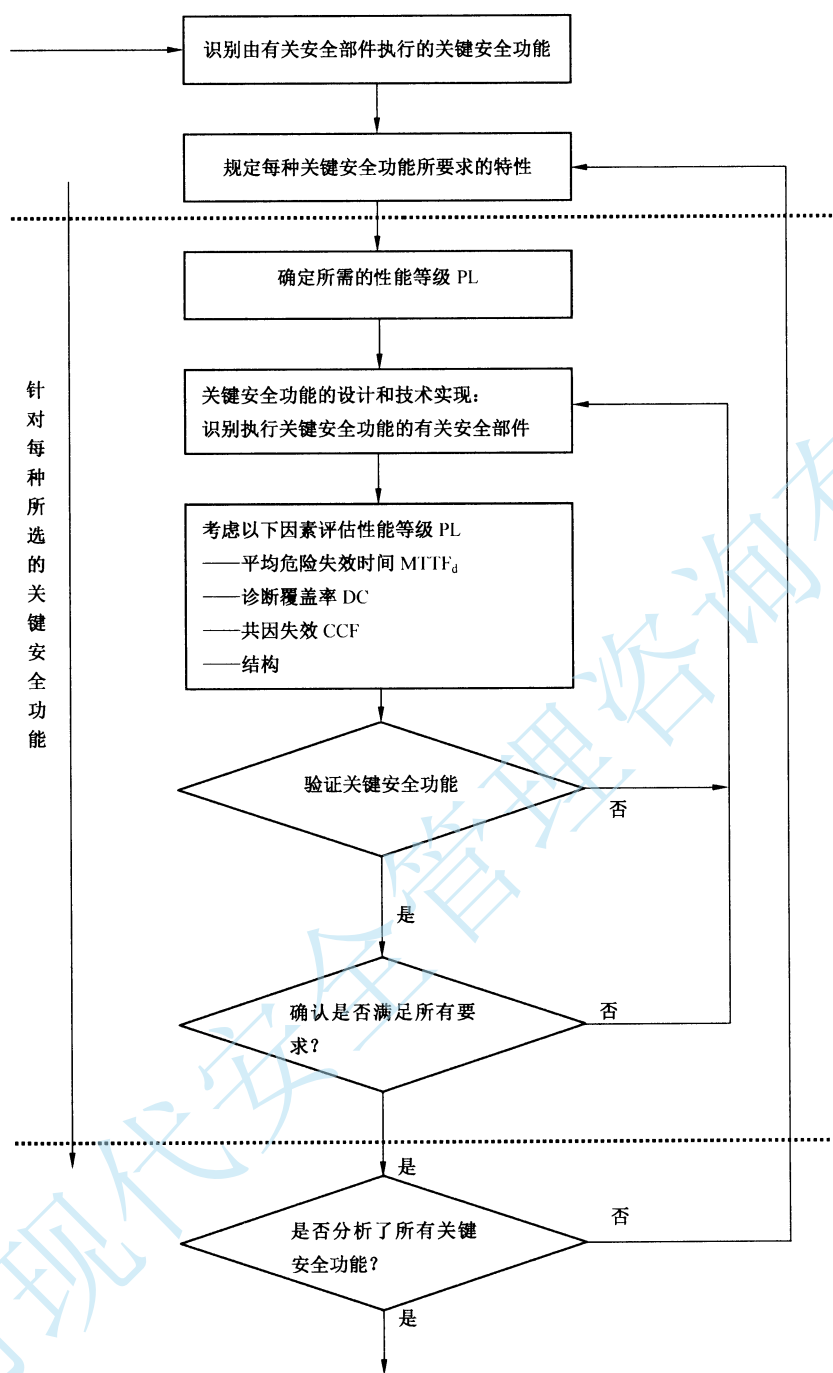


图 E.2 关键安全功能的功能安全部件设计的迭代过程



附录 F
(规范性附录)
例行试验的规则

F.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，并且生产者应在每台工具上进行。

一般而言，必须根据生产者的经验进行更多的试验，例如型式试验和抽样试验的重复性试验，以保证每台工具与经受了本部分试验的样品一致。

生产者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同。

F.2 正常操作试验

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。

F.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，在带电零件与下述零件之间直接施加至少表 F.1 所示电压值，历时 3 s 或提高电压 20% 历时 1 s：

- a) 因绝缘损坏或不正确装配可能成为带电的易触及零件；
- b) 不易触及的金属零件。

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 F.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	—



F.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。

测量插头的接地触头或接地连续性导体的外部末端或器具进线座的接地触头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 0.3 Ω 。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 0.12 Ω 。

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。

深圳市现代安全管理咨询有限公司



附录 G (空)

附录 H (规范性附录) 低功率电路的判定

低功率电路的判定如下：

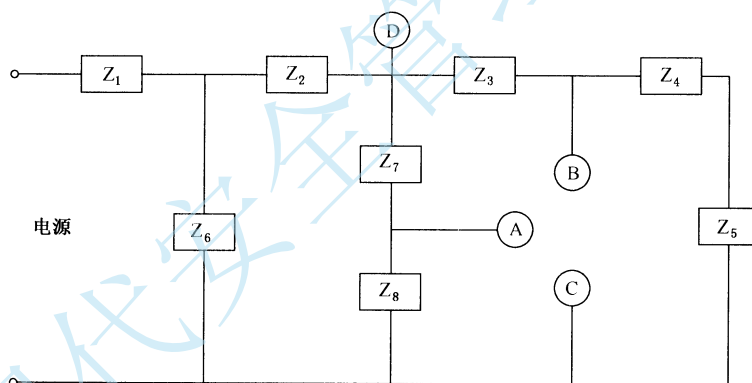
工具以额定电压运行。将可变电阻器调节到最大电阻值并连接到检查点和电源的另一极之间。然后降低电阻值直到被该电阻器消耗的功率达到最大值。在第 5 s 结束时，供给该电阻的最大功率不超过 15 W 的最靠近电源的那些点，被称之为低功率点。比低功率点距电源更远的电路部分被认为是低功率电路。

测量仅从电源的某一级开始，最好从产生最少低功率点的那级开始。

使用电路分析，而不是试验，来判定电路的最高功率损耗。

低功率电路的示例如图 H.1 所示。

注：测量低功率点时，最好从靠近电源的点开始。



A 和 B 为离输送到外部负载最大功率不超过 15 W 的电源的最远点。这些是低功率点。

D 为离输送到外部负载最大功率超过 15 W 的电源的最远点。

A 和 B 点分别与 C 点短路。

图 H.1 具有低功率点的电路的示例



附录 I
(资料性附录)
噪声和振动的测量

I.1 范围

如果国家法律要求噪声或振动发射声明，或如果生产者希望声明此类发射，则本附录的要求适用。

I.2 噪声测试方法(工程法)

I.2.1 总则

噪声发射值如发射声压级 L_{PA} 和声功率级 L_{WA} 应根据 I.2.1~I.2.6 描述的测试程序进行测量。

可通过对一台机器的测量来确定噪声发射，该机器的设计和技术参数能代表关注的产品。

总的噪声可分为纯机械噪音和加工工件引起的噪声，两者都受操作方法影响；然而，对于冲击类工具加工工件的噪声发射是主要的。特殊工具的负载条件，应由相关的第 2、3、4 部分规定。

注：这些测量条件下获得的噪声发射值并不一定代表实际使用中所有可能出现的运行条件下产生的噪声。

I.2.2 声功率级测试

声功率级应根据 ISO 3744 测量，该标准还规定了声学环境、测试仪器、被测量以及测试程序。

声功率级应以 A 计权声功率级给出，单位参考 1 PW 的 dB 值。确定声功率时用到的 A 计权的声压级应直接测量，而不是从频段的数据来计算。测量应在一个反射面上的自由场内进行。

I.2.2.1 手持式电动工具

对于所有的手持式工具，应按照图 I.2 使用一个半球/圆柱测量表面来确定声功率级。

半球/圆柱测量表面是由一个半球位于一个圆柱形基座上方组成(见图 I.2)。5 个传声器的位置应位于距离电动工具几何中心的 1 m 处。其中 4 个传声器应均匀分布在通过工具几何中心的平面内，该平面平行于反射面，第 5 个传声器位置应在电动工具的几何中心上方 1 m 处。

A 计权声功率级 L_{WA} ，应依照 ISO 3744 计算，如式(I.1)所示：

$$L_{WA} = \overline{L_{PA,1m}} + 10 \lg \left(\frac{S}{S_0} \right) \quad \dots\dots\dots (I.1)$$

$\overline{L_{PA,1m}}$ 由式(I.2)确定：

$$\overline{L_{PA,1m}} = 10 \lg \left[\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 10^{0.1L'_{PA,i}} \right] - K_{1A} - K_{2A} \quad \dots\dots\dots (I.2)$$

式中：

$L_{PA,1m}$ ——根据 ISO 3744 的 A 计权时间平均 1 m 表面声压级；

$L'_{PA,i}$ ——在第 i 点传声器测得的 A 计权表面声压级，单位为分贝 (dB)；

K_{1A} ——背景噪声修正，A 计权；

K_{2A} ——环境修正，A 计权；

S ——图 I.2 中得测量表面的面积，单位为平方米 (m^2)；

$S_0 = 1 m^2$ 。

如图 I.2 所示的半球形/圆柱形测量表面，测量表面的面积 S 的计算公式如式(I.3)所示：



$$S = 2\pi(R^2 + Rd) \dots\dots\dots(I.3)$$

式中：

d ——反射平面距离其上方电动工具的几何中心的高度，为 1 m；

R ——构成测量表面的半球和圆柱体的半径，为 1 m。

因此，

$$S = 4\pi \text{ m}^2；$$

所以，从式(I.1)得出：

$$L_{wA} = \overline{L_{PA,1m}} + 11, \text{ 单位为分贝 (dB)。}$$

1.2.2.2 可移式电动工具

对于所有的可移式工具，声功率级由图 I.3 中一个立方体的测量表面确定。

五个传声器的位置应位于一个包围声源的立方体测量表面的每一个侧面和顶面的中心点。

A 计权声功率级 L_{wA} ，应依照 ISO 3744 计算，如式(I.4)所示：

$$L_{wA} = \overline{L_{PA,1m}} + 10\lg\left(\frac{S}{S_0}\right) \dots\dots\dots(I.4)$$

单位为 dB。

$\overline{L_{PA,1m}}$ 由式(I.5)确定：

$$\overline{L_{PA,1m}} = 10\lg\left[\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 10^{0.1L'_{PA,i}}\right] - K_{1A} - K_{2A} \dots\dots\dots(I.5)$$

式中：

$\overline{L_{PA,1m}}$ ——根据 ISO 3744 的 A 计权时间平均 1 m 表面声压级；

$L'_{PA,i}$ ——在第 i 点传声器测得的 A 计权表面声压级，单位为分贝 (dB)；

K_{1A} ——背景噪声修正，A 计权；

K_{2A} ——环境修正，A 计权；

S ——图 I.3 中得测量表面的面积，单位为平方米(m^2)；

$$S_0 = 1 \text{ m}^2。$$

图 I.3 所示的测量表面面积 S 的计算如下：

$$S = 5 \times (2 \text{ m} \times 2 \text{ m}) = 20 \text{ m}^2$$

因此，从式(I.4)得出：

$$L_{wA} = \overline{L_{PA,1m}} + 13, \text{ 单位为分贝 (dB)。}$$

1.2.2.3 园林工具

园林工具的声功率级应由第 4 部分规定来确定。

1.2.3 发射声压级测试

1.2.3.1 手持式电动工具

工作位置的 A 计权发射声压级 L_{PA} 应按照 GB/T 17248.4 中的公式计算，如式(I.6)所示：

$$L_{PA} = L_{wA} - Q \dots\dots\dots(I.6)$$

单位为 dB(A)。

其中： $Q = 11$ ，单位为分贝 (dB)。

注 1：在实践研究中，此 Q 值已经确定，适用于手持式电动工具。此在工作场所产生的 A-计权发射声压级相当于距离电动工具 1 m 处的表面声压级。这个距离已被选择并给出了令人满意的重复性的结果，并允许不同手持式电动工具的声学性能的比对，通常这些工具都没有单独定义工作场所。在自由场条件下，可以通过公式



估计距离工具几何中心 r_1 的发射声压级 L_{PA1} ，可运用式 (I.7) 计算的：

$$L_{PA1} = \overline{L_{PA}} + 20 \lg \left(\frac{1}{r_1} \right), \text{单位 dB(A)} \quad \dots\dots\dots (I.7)$$

注2：对于特定工具给定的任何位置、安装和运行条件，根据本部分测得的发射声压级一般会比在使用该工具的典型车间内直接测量的发射声压级小。这是由于相对于本部分中规定的测试用的一个反射面的自由场条件而言，车间里有声音反射面的影响由 GB/T 17249.3—2012 给出了在工作场所单独运行的机器附近表面声压水平的计算方法。一般情况下，二者结果差异在 1 dB 至 5 dB，但在极端情况下的差异可能更大。

如需要，C 计权峰值发射声压级 L_{pCpeak} 应在 I.2.2 中规定的 5 个传声器的每一位置上测量。工作场所的 C 计权峰值发射声压级取在 5 个传声器的任一位置测量的最高 C 计权峰值声压值，不允许进行修正。

1.2.3.2 可移动式电动工具

工作场所下的 A 计权发射声压级 L_{PA} ，应根据 GB/T 17248.2 的工程法确定。确定声功率级的运行条件应完全相同。

对于在负载条件下的测量由操作者操作的工具，传声器应位于操作者头部中心平面的一侧 (0.2 ± 0.02) m 的地方，与眼睛成一直线，其轴线与操作者的视线平行，传声器要置于观察较高的 A 计权声压级侧。

对于在空载条件下的测量或不需要操作者操作的工具，传声器应置于操作者正常站立的地平面上的参考点。如果在第 3 部分没有规定，该参考点应位于操作者通常站立的一侧，距工具中心 1 m 处。传声器应位于参考点正上方 (1.55 ± 0.075) m 高度范围内。

如果需要，C 计权峰值发射声压级 L_{pCpeak} 应与 A 计权声压级 L_{PA} 在相同的操作者位置测量。

1.2.3.3 园林工具

园林工具的发射声压级由第 4 部分规定。

1.2.4 电动工具在噪声测试时的安装和固定条件

工作场所下确定声功率级和发射声压级的安装和固定条件应完全相同。

被测工具应是全新的，安装上由生产者建议的能影响声学特性的附件。测试前，工具（包括任何必需的辅助设备）应设置好，形成一个稳定的工作条件，此条件符合生产者说明书的安全使用要求。

根据工具的特殊要求，工具应像正常使用时由使用者握持或悬挂，根据第 2 部分规定。如果手持式电动工具被水平使用，则工具应安放在使其轴线与传声器 1—4 和传声器 2—3 成 45° 位置（见图 I.2），工具的几何中心应高于地面（反射面）1 m。如果该要求不可行或工具不是水平使用，则应在报告中记录和描述所采用的位置。

一个可移动式工具要放置在工作台上测试时，见图 I.1 或安装在所附的支架上，它的重心位于传声器顶部位置 5 的下方。该工具的前边缘与图 I.3 的立方体水平面的前边缘相平行。

园林工具应按照第 4 部分的要求放置。

操作者不得位于任何一个传声器位置和工具直线距离之间。

1.2.5 运行条件

声功率级和发射声压级测量的运行条件应相同。

应在一个新的工具上得到测量值。

根据第 2.3、4 部分规定，结合工具的特殊要求，工具应在“空载”或“负载”两种条件下测量。测试前，工具应在该状态下运行至少 1 min。

“负载”条件下的测量是在加工工件时进行，或施加等同于正常运行时的外加机械负载时进行。



GB 3883.1—2014

当要求测试在工作台上进行时，该测试台要符合图 I.1 的要求。

应注意工件位于支架上的安装不会负面的影响测试结果。如果有必要，根据第 2、3、4 部分的相关规定，工件应放置在 20 mm 厚的弹性材料上，该材料由于工件的重量被压至 10 mm。

空载条件下连续测量 3 次，负载条件下连续测量 5 次。测试结果 L_{WA} 应当是 3 次或 5 次的算术平均值，四舍五入至最接近的分贝。

测量过程中，工具应在稳定状态下运行。一旦噪声发射稳定，测量间隔时间至少为 15 s，除非第 2、3、4 部分中有规定需要另一个间隔时间。如果测量在倍频程或三分之一倍频段，频段集中或低于 160 Hz 时最低间隔时间至少为 30 s，频段集中或高于 200 Hz 时最低间隔时间至少为 15 s。

1.2.6 测量不确定度

本部分给出的噪声发射值的总测量不确定度取决于适用的噪声发射测量方法引起的标准偏差 σ_{R0} 和由于操作的不稳定性及安装条件产生的不确定度 σ_{omc} 。产生的总不确定度，如式 (I.8) 所示：

$$\sigma_{tot} = \sqrt{\sigma_{R0}^2 + \sigma_{omc}^2} \dots\dots\dots (I.8)$$

为了定发射声压级和声功率级，本部分中用工程法测量时， σ_{R0} 最大值取 1.5 dB。

注：对于一个持续稳定发出噪声的机器， σ_{omc} 值 0.5 dB 适用。在其他情况下，如大量的物体进出机器所发出的噪声，或者可变的不可预见的发出噪声的情况，则 2 dB 的 σ_{omc} 适用。测试 σ_{omc} 的基本方法在测试标准中有描述。在 GB/T 14574—2000 中有确定两种噪声值的不确定度 K 的进一步指导。

1.2.7 要记录的信息

记录的信息包括本部分的所有技术要求，还应记录任何与本部分及其引用标准的偏离，以及这类偏离的技术理由。

1.2.8 报告的信息

报告中的信息应至少涵盖生产者进行噪声声明或验证其所声明值所需要的最少信息。因此至少包含以下内容：

- 噪声测试标准及引用标准；
- 电动工具的描述；
- 安装和运行条件的描述；
- 测得的噪声发射值。

应当确认满足所有的噪声测试方法的要求，或者如果不是这种情况，应注明任何没有满足的要求。应当陈述与要求的偏离和提供偏离的技术理由。

1.2.9 噪声发射值的声明和验证

根据 GB/T 14574—2000 规定声明的噪声发射值应当包含两个数值，即噪声发射值 $L(L_{PA}, L_{WA})$ 和各自单独的不确定度 $K(K_{PA}, K_{WA})$ 。

如果需要，应给出 C-计权发射峰值声压级 L_{pCpeak}

如果测量重复性标准偏差是 1.5 dB，则对于典型的生产过程中的标准偏差，不确定度的值 K_{PA} 、 K_{WA} ，相应地为 3 dB。

声明应说明按照本部分测得噪声发射值。如果不是按照本部分，声明应清楚地描述与本部分及其引用标准的偏离。

注：如果测量值的平均值是以电动工具为基础的情况下测得的，则 K 通常为 3 dB。另外由 GB/T 14573.4 和 GB/T 14574—2000 给出抽样和不确定性方面的进一步指导。

声明中还可增加更多的噪声发射的值。



如果被接受, 可对一批工具进行验证, 按照 GB/T 14574—2000 中 6.3。验证时应如首次确定噪声发射值时采用相同的放置, 安装和运行条件。

1.3 振动

1.3.1 振动测量的一般要求

特定类型的工具在第 2、3、4 部分详述。本测试方法给出了所有关于振动发射特性的确定、声明和验证的必要信息。还可将不同工具的测试结果进行比较。

振动测量总值可采用能真实反映工具的设计和技术规格的测量值来确定。

应在说明书中给出工具手臂振动水平 a_h 及其不确定度 K , 按下述测试程序确定 a_h 值, 给出的不确定度 K 表明了测量平均值的偏离程度。

在工作场所条件下的人体接触手传振动的评估可按 GB/T 14790.1 和 ISO 5349-2 进行。

注: 本附录不是制定一个详尽的误差来源列表, 只是考虑其作为避免主要测量误差的指导:

- a) 传感器不适当地安装和固定;
- b) 测量引线的未充分固定;
- c) 缺少或误调带通滤波器;
- d) 安装传感器后放大器不是零位输出;
- e) 未对准传感器的方向或传感器不恰当的或易变动的位置;
- f) 不恰当的信号处理(带通、信噪比、过载等);
- g) 测量持续时间太短;
- h) 缺少测量前后的校准;
- i) 运行条件的不恰当确定;
- j) 不熟练的操作者施加不恰当握持力;
- k) 运行条件不稳定, 例如施加力的变动和电动机速度的变化。

关于实际测量误差的更多建议由 ISO 5349-2 给出。

1.3.2 符号

本部分使用下述符号:

$a_{hw}(t)$	在时刻 t 手传振动的单轴向频率计权加速度瞬时值, 单位为 m/s^2
a_{hw}	手传振动的单轴向频率计权加速度均方根值, 单位为 m/s^2
$a_{hw_x}, a_{hw_y}, a_{hw_z}$	分别代表 x 轴、 y 轴和 z 轴的 a_{hw} 值, 单位为 m/s^2
a_{hv}	频率计权均方根加速度的振动总值(有时称为矢量和或频率计权加速度和), 是对应 3 个测量轴向测量的 a_{hw} 值平方和的方根, 单位为 m/s^2
a_h	所有操作者测量结果的算术平均值, 即总振动值, m/s^2 , 即测试的结果
σ_R	重复性标准差
K	a_h 的不确定度, 单位为 m/s^2
C_v	一组测试的变异系数, 定义为一组测量值的标准差与该组数值的均值之比:

$$C_v = \frac{S_{N-1}}{\bar{a}_{hv}}$$



GB 3883.1—2014

其中：

$$S_{N-1} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (a_{hvi} - \bar{a}_{hv})^2} \dots\dots \text{标准偏差；}$$

\bar{a}_{hv} \dots\dots 一个测量序列中 5 个振动总值的平均值，单位为 m/s^2 ；

a_{hvi} \dots\dots 一个测量序列中第 i 次振动总值，单位为 m/s^2 ；

N \dots\dots 一个测量序列中测量值的数量（本部分 N 取 5）。

1.3.3 振动特性

1.3.3.1 测量方向

传递到手上的振动与 X、Y 和 Z 3 个正交方向有关，见图 I.4。对于特定类型的工具，这些方向参见 2、3、4 部分。

1.3.3.2 测量位置

应在每个手握持位置处的 3 个方向进行测量，所有的测量应同时进行。

测量应尽可能靠近手的拇指和食指之间，该位置为操作者正常握持工具的位置。

如果握住的部位被柔软的表面材料覆盖，应采取预防措施，以避免传感器安装的谐振效应。如果只在握持部位装有柔软的表面材料，则应将其去除或者通过一个传感器安装夹或合适的转接器将表面材料压紧。

特定类型的工具测量指定位置中见第 2、3、4 部分。

如果工具运行时需多于一个握紧或抓紧表面，则应在操作者正常操作工具时的手柄握持位置进行测量并记录。如果能够表明某一个握紧的部位的振动总是起主导作用的话，则可以只在该握紧区域进行测量。

1.3.3.3 振动幅度

描述振动大小的量值应用频率计权加速度 a_h 表示，单位为 m/s^2 。

频率计权应符合 GB/T 14790.1 的要求。

按照这个标准中的均方根值 a_{hw} 定义为频率计权加速度信号 $a_{hw}(t)$ 的均方根值，如式 (I.9) 所示：

$$a_{hw} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a^2 h \omega(t) dt \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (I.9)$$

为获得实时变化信号的均方根值，应使用装有线性积分装置的积分仪。测量时间应该尽可能合理地长，对于手传振动测量一般不少于 8 s。如因为短时间操作（定义见 1.3.5.3），具体参见第 2、3、4 部分。

1.3.3.4 振动方向的合成

振动总值 a_{hv} 由式 (I.10) 确定：

$$a_{hv} = (a_{hvx}^2 + a_{hvy}^2 + a_{hvwz}^2)^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (I.10)$$

式中：

a_{hvx} 、 a_{hvy} 、 a_{hvwz} —— x 、 y 、 z 各方向频率计权加速度均方根值。

1.3.4 测试设备要求

1.3.4.1 一般要求

振动测量设备应符合 GB/T 23716。



测量设备的其他参数(如工作条件的控制)特性没有包含在 GB/T 23716 的范围内,详见第 2、3、4 部分。

1.3.4.2 传感器

1.3.4.2.1 传感器的规格

1.3.3.3 指定的振动值应使用符合 GB/T 23716 的传感器和其他合适的测量设备进行振动测量。

振动传感器及其固定件的总质量应不足以对测量结果产生影响,在每个测量方向应不超过 5 g。

注:对于轻的塑料手柄,不应采用重的传感器,更多内容参见 ISO 5349-2。

在选择传感器时,应考虑到诸如横向灵敏度(小于 10%)、环境温度范围、特定温度瞬时灵敏度和最大冲击加速度等因素。

1.3.4.2.2 传感器的固定

在 ISO 5349-2 中给出了传感器安装指南。传感器和机械滤波器,应牢固地安装在振动表面。

可能需要机械过滤器或其他适当方法,来尽量减少在测量冲击工具的振动时所产生的测量误差。有关详细信息,见 ISO 5349-2。

注:高频元器件振动产生的高加速可导致传感器应其自身的共振的干扰影响频率范围,产生虚假信号(如直流偏置),因为共振传感器本身会产生励磁。

1.3.4.3 测量系统的校准

整个测量系统应该在每一次测试的前后进行检查,使用一个在已知频率上产生已知加速度的校准器。

应按 GB/T 13823 和 GB/T 20485.1 对传感器进行校准。整个测量系统应按 GB/T 23716 进行检查。

1.3.5 工具的测试运行条件

1.3.5.1 一般要求

测量应在一台新的工具上进行,该工具应只用于按本部分要求的噪声和振动测试。

对于使用电源线来供电工具:在测试过程中的平均电压应不偏离额定电压或额定电压范围的均值的 $\pm 1\%$ 。

对于电池供电的工具:每个试验人员应当在开始测试之前为电池完全充满电或者采用外接电源供电,电压为工具电池的额定电压。

测试程序没有提供的部分请见第 2、3、4 部分,运行条件和工作程序应规定得足够详细以获得恰当的重复性。测试程序首选基于典型的实际工作情况。振动测试可以模拟一个作业或一个工作周期中的某个阶段,该作业或工作周期由一系列操作组成,此时操作者接触振动。

如果为了获得较好的重复性而需要确定模拟工作条件,则振动源应像其在典型的工作情况下产生大致相同的振动幅度。如有必要提供实际产生的振动水平,应在多于一个运行条件或一组运行条件下进行测试。运转条件详见第 2、3、4 部分。

如果工具装有在可比较运行条件下减小振动发射的设备或装置,则在振动测试时应按说明书使用这些装置。如果由此而要求型式试验方法的偏离,应在测试报告中进行说明并解释。

在测量期间,操作者的手应按工具的设计和说明书的规定握持工具。

1.3.5.2 附件/工件和作业

与工具一起使用的附件和辅助设备应按说明书的规定。



GB 3883.1—2014

如果这些附件是减振型的，它应该与声明的振动值一起予以说明。

应注意在支撑架上的工件的定位不应影响测量结果。作业和工件的详情见第 2、3、4 部分。

注：应注意即使在尺寸、形状、材料、磨损、失衡等方面有很小的差别附件，也将很大程度上改变振动幅值。

1.3.5.3 运行条件

工具仅在负载条件下进行试验，除非在实际使用中空载运行被认为是重要的（空载运行时间超过整个接通时间的 20%）。在这种情况下，工具应在负载和空载条件下试验，或在包含负载和空载的典型工作周期下测试。相应的第 2、3、4 部分描述了运行模式以及声明的发射值的计算。

在整个试验过程中，工具应按使用说明书维持在正常工作条件和工作模式下运行。运行条件应能体现被试工具在典型和正常使用中可能产生最高振动值的情况。测量可以在工具加工工件或在相当于正常操作的外部机械负载下进行。

在开始测试之前，工具应在这些状况下运转预热至少 1 min。

1.3.5.4 操作者

工具的振动会受到操作者的影响，因此操作者应该能熟练的且能够恰当地操作工具，即应有使用该工具的经验。

握紧力应为长时间工作条件下的施加力，不应过大。

1.3.6 测量程序与有效性

1.3.6.1 振动值的报告

应进行 3 个序列 5 次连续的测试，每个序列由不同的操作者进行。如能表明振动不会受到操作者的特点的影响，则可以接受只由一个操作者完成所有 15 次测量。详细信息请见第 2、3、4 部分。

测量在 3 个坐标轴上进行，每个方向的结果通过使用式 (I.10) 合成，得出振动总值 a_{hv} 。

如果记录的每个序列中 5 个振动总值 a_{hv} 的变异系数 C_v 小于 0.15 或者标准差 S_{N-1} 小于 0.3 m/s^2 ，则接受该组测量结果。

注：1.3.1 列出了可能的测量误差来源信息。

测量结果 a_h 应由所有操作者振动总值的算术平均值来确定。

1.3.6.2 总振动发射值的声明

测量结果 a_h 值是声明值的依据。如不同手柄位置对应不同的测量值，声明值应基于最大的手柄振动值。

如第 2、3 或 4 部分有要求，振动发射相应的工作模式描述应紧跟在每一个声明值后。

为确定声明值的不确定度 K ，使用公式 (I.11) 来计算标准差。

$K = 1.65S_R$ 或者 $K = 1.5 \text{ m/s}^2$ ，取大者

$$S_R = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (a_{hvi} - a_h)^2} \dots\dots\dots (I.11)$$

式中：

S_R —— 标准差（与 σ_R 相同）；

n —— 操作者人数， $n = 3$ ；

a_{hvi} —— 每个操作者振动总值的平均值（每个操作者的结果）；

a_h —— 所有测量振动值的平均值（测试结果）。

振动值 (S) a_h 按以下格式进行声明：

振动总值(三轴的矢量和)根据本部分的数量决定	
工作模式描述 1(如果需要,见第 2、3、4 部分)	振动发射值 $a_h = \dots \text{m/s}^2$
	不确定度 $K = \dots \text{m/s}^2$
工作模式描述 2(如果需要,见第 2、3、4 部分)	振动发射值 $a_h = \dots \text{m/s}^2$
	不确定度 $K = \dots \text{m/s}^2$

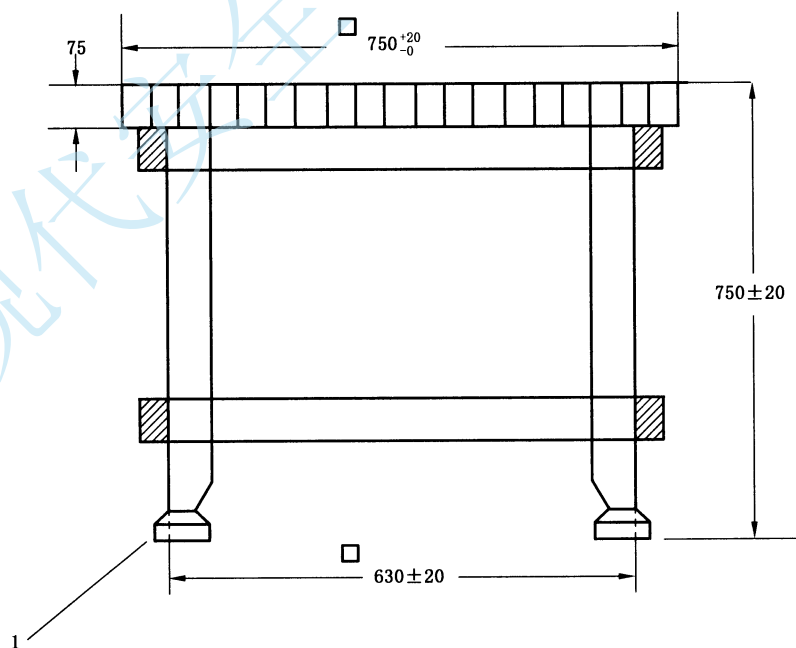
I.3.7 测量报告

测试报告至少包含下述信息:

- 参考本部分及相关第 2、3、4 部分;
- 被试工具的规格(即生产者、工具的型号、系列号等);
- 附件或辅助设备;
- 操作和测试条件(电压,电流,施加力、速度设定、持续时间和测试次数等);
- 测试机构(例如实验室、生产者);
- 测试日期和测试负责人姓名;
- 使用仪器(传感器质量、滤波器、积分仪、记录系统等);
- 传感器位置和固定方式、测量方向和有关的振动值(例如可由照片记录);
- 所有振动值的算术平均值 a_h , 每个操作者的振动总值 a_{hv} 和三轴的计权加速度值 a_{hw} 。记录所有的测量值是个好做法(即所有轴的振动,试验和操作者);
- 总振动值 a_h 的不确定度 K 。

任何与本部分的振动测试方法的偏离和这些偏离的技术验证应一起记录。

单位为毫米



说明:

1——橡胶绝缘脚。

材质:松木 75×40 刨平,粘结,销钉定位。

图 I.1 试验台

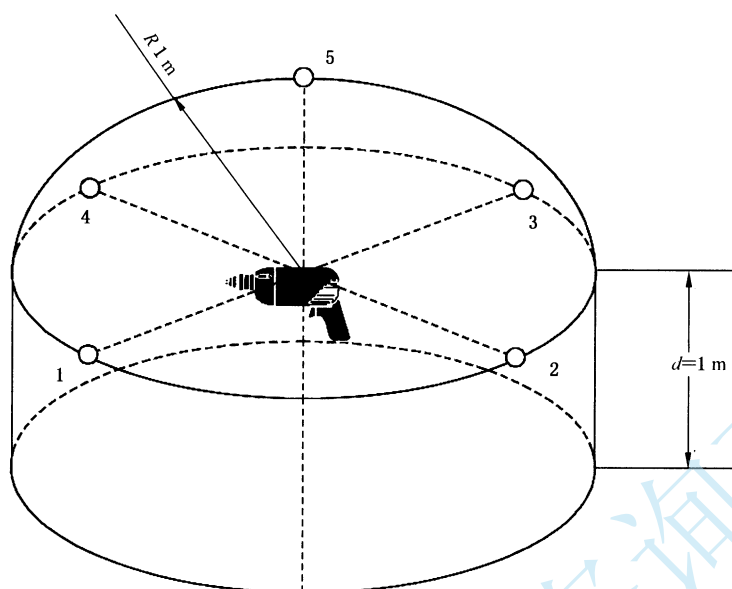


图 I.2 在半球/圆柱测量表面上手持式电动工具和传声器位置

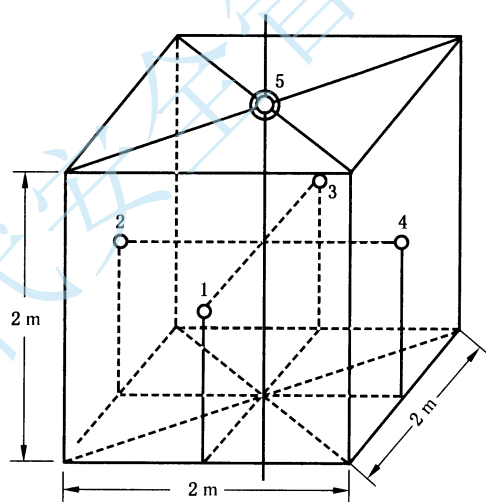
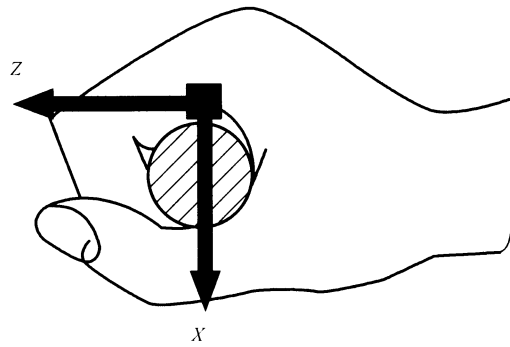
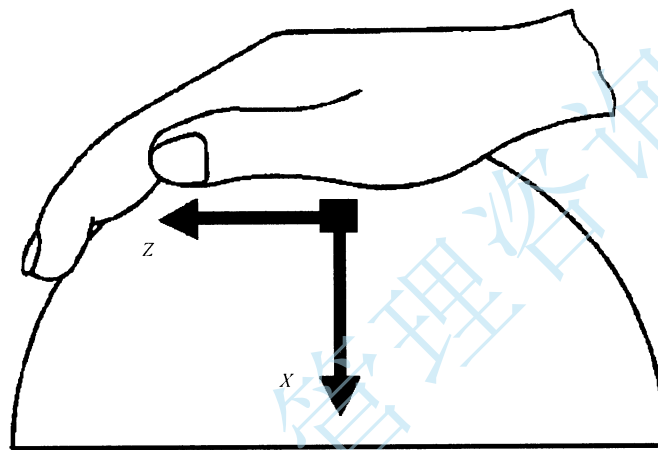


图 I.3 在一个反射平面上方的自由场内传声器布置图



a) 握紧的位置—手环绕圆柱握紧



b) 伸掌姿势—手向下压住球面

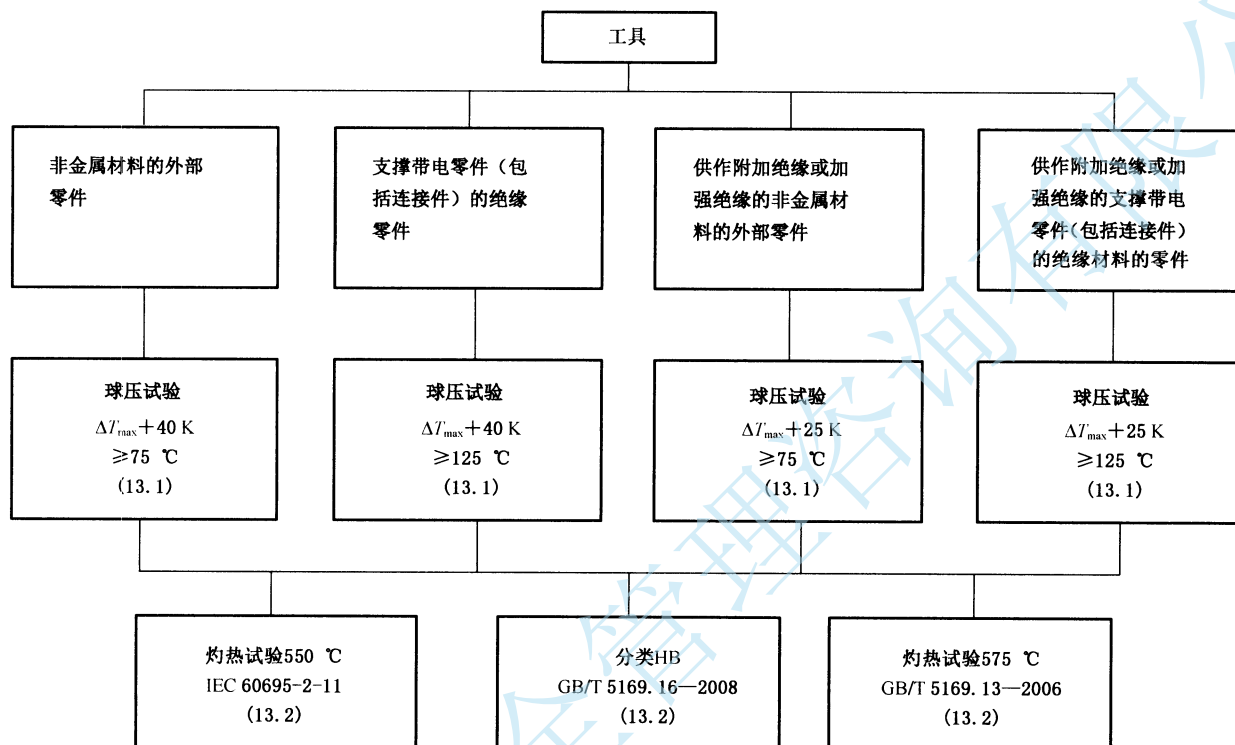
图 I.4 测量振动的方向



附录 J

(资料性附录)

第 13 章耐热性与阻燃性试验的选择与顺序





附 录 K
(规范性附录)
电池式工具和电池包

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：

- 手持式电动工具(第2部分)；
- 可移式电动工具(第3部分)；
- 园林工具(第4部分)；

以及这类工具的电池包。

工具和电池包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，因此不要求其具有基本绝缘、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。

在本附录范围内用非隔离充电器充电的工具电池包应依据本附录和本部分评定。当评定电池包防电击保护、爬电距离和电气间隙时，电池包应安装到指定的充电器上。

由于电动工具的电池包承受不同的使用模式(如粗暴使用、大电流充放电)，因此除非本附录中另有规定，其安全可以仅依据本附录评定而不采用如GB/T 28164之类的其他电池包标准。

当评定可拆卸式电池包的着火危险时，考虑到此类电池包是无需照看的电源并且已经在本部分得到了评定，因此认为满足其他标准中关于这些可拆卸式电池包因充电引起的着火危险的要求；

本附录还提出了工具电池系统中使用锂离子(Li-ion)电池的要求。这些要求考虑了以下内容：

- 这些要求提出了电池组着火和爆炸引起的危险，但不包含其有毒性危险以及与运输和废弃处理有关的潜在危险；
- 符合这些要求的电池系统不能由使用者进行维护；
- 这些要求仅对用于本部分覆盖的产品上的电池组提供全面评定；
- 这些要求提出了锂离子电池系统在存储、充放电使用中的安全。这些要求仅是对电池充电器着火和电击危险的补充要求；
- 这些要求针对并基于相关电池的规格参数从而确定电池的安全使用条件。这些参数形成了大量测试的接受准则的基础。本部分不独立评定电池的安全。这套规格参数构成了一个电池的“指定的工作区域”。一个电池可能会有几套“指定的工作区域”。

本附录不适用于由使用者安装的使用通用电池组的工具，且仅靠本附录不足以确保整个产品的所有危险。

本附录不适用于电池充电器本身的安全。但是，本附录覆盖了锂离子电池系统的安全功能。

注：GB 4706.18覆盖了不同的充电器的要求。

除非本附录另有规定，本部分的所有章条均适用。如果某一章在附录中有表述，除非另有规定，则这些要求替换本部分正文的要求。

K.2 引用标准

K.2.201

GB/T 28164—2011 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 便携式密封蓄电池和蓄



GB 3883.1—2014

电池组的安全性要求(IEC 62133:2002, IDT)

IEC 61960 含碱性或其他非酸性电解液的二次电池单体或电池 便携式锂二次电池单体或电池
(Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes—Secondary lithium cells and batteries for portable applications)

K.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本附录。

K.3.201

电池组 battery

用以提供工具电流的一节或多节电池的组合。

K.3.201.1

可拆卸电池包 detachable battery pack

包含在一个独立于电池式工具的壳体中的电池组,且充电时将其从工具上取下。

K.3.201.2

整体式电池组 integral battery

包含在电池式工具中的电池组,且充电时不将其从工具上取下。仅为废弃处置或回收目的而从电池式工具上取下的电池组被认为是整体式电池组。

K.3.201.3

分体式电池包 separable battery pack

包含在一个独立于电池式工具的壳体中的电池组,通过软线将其与电池式工具连接。

K.3.202

电池系统 battery system

电池组、充电系统和工具及使用三者之间可能存在的连接的组合。

K.3.203

电池 cell

由电极、电解质、容器、端子,通常还带有隔膜共同装配而成、实现化学能直接转化提供电能的基本功能性电化学单元。

K.3.204

充电系统 charging system

用于充电、平衡和/或维持电池组充电状态的电路系统的组合。

K.3.204.1

充电器 charger

包含在一个独立壳体中的部分或全部充电系统。但充电器至少应包含部分能量转换电路。工具可以利用一根电源软线或内置一个连接到电源插座的插头进行充电,因此并非所有充电系统都包含一个独立充电器。

K.3.205

C₅ 放电率 C₅ rate

将一个电池或电池组放电 5 h,让其电压降低到电池生产者规定的截止点时的电流,单位为安培(A)。

K.3.206

着火 fire

电池组发出火焰。



K.3.207

充满电 fully charged

对电池或电池组充电，直到与工具一起使用的电池充电系统允许的最满充电状态。

K.3.208

完全放电电池组/电池 fully discharged battery/cell

电池组或电池以 C_{50} 放电率放电直到出现下述条件之一，除非生产者另行规定了一个放电终止电压：

- 因保护电路(动作)而停止放电；
- 电池组达到总电压，即每一节电池的平均电压达到电池化学材料最终放电电压；
- 单节电池的电压达到电池化学材料最终放电电压。

注：K.5.210 给出了普通电池化学材料放电的放电终止电压。

K.3.209

通用电池组/电池 general purpose batteries/cells

由不同生产者提供的、通过多种途径销售的用于不同生产者的各种产品的电池组或电池。

注：12 V 汽车电池组、5 号/2 号/1 号碱性电池是通用的示例。

K.3.210

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-峰纹波值超过平均值 10% 时大于 42.4 V 峰值电压。

K.3.211

最大充电电流 maximum charging current

电池在电池生产者规定的并经 GB/T 28164 评定过的特定温度范围内充电时允许通过的最高电流。

K.3.212

指定的工作区域 specified operating region

锂离子电池的允许工作区域，表达为电池参数限值。

K.3.212.1

指定的充电工作区域 specified operating region for charging

锂离子电池充电时在电池生产者规定的并经 GB/T 28164 评定过的电压和电流范围运行的条件。

K.3.213

充电电压上限 upper limit charging voltage

一节锂离子电池在电池生产者规定的并经 GB/T 28164 评定过的特定温度范围内充电时允许的最高电压。

K.3.214

泄气 venting

电池按预先设计释放过量内压，以防止爆炸的情况。

K.5 试验的一般要求

K.5.7 除非另有规定，否则额定电压下的试验应采用充满电的电池组进行。

K.5.10 本条不适用。

K.5.11 本条不适用。

K.5.15 本条不适用。



GB 3883.1—2014

K.5.16 本条不适用。

K.5.201 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。瞬态电压可忽略，例如电池包从充电器上取下后，其电压的瞬时升高。

K.5.202 测量锂离子电池系统中电池的电压时，应采用截止频率为 $5\text{ kHz} \pm 500\text{ Hz}$ 的单极容抗低通滤波器。应通过测量流经上述网络后得到的电压峰值来确定是否超过最大充电电压。测量误差应为 $\pm 1\%$ 。

K.5.203 某些试验可能导致着火或爆炸。因此必须保护人员避免因此类爆炸受到的伤害：例如飞溅的碎片、爆炸冲击力、突然的热喷射、化学灼伤及强光和噪声。试验区域需保持良好通风以避免人员因可能产生的有害浓烟或气体而受到伤害。

K.5.204 除非另有规定，所有电池组必须完全按下述条件进行处置：必须将电池组完全放电后再根据生产者说明书的规定充电。再重复进行上述程序，且每次放电后间隔至少 2 h 再充电。

K.5.205 测量锂离子电池的温度时，热电偶应布置在电池外表面温度最高处、且沿最长边尺寸的中间位置。

K.5.206 电池组充电电流值应为平均间隔 1 s~5 s 测得的平均电流。

K.5.207 除非另有规定，否则应当采用充满电的电池组。试验前，充满电的电池组从充电系统上取下后，应在环境温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的中放置至少 2 h，但不得超过 6 h。

K.5.208 当电池组仅由一节电池构成时，可以忽略本部分对串联电池中每一节电池的特殊制备要求。

K.5.209 在进行那些需要在测试前改变单节电池的充电量的测试时，对于并联后再串联的电池组，其并联电池应视为一个电池。

K.5.210 普通电池化学材料的放电终止电压：

- 对镍镉 (NiCd)、镍氢 (NiMH) 电池组，0.9 V/节；
- 对铅酸电池组，1.75 V/节；
- 对锂电池组，2.5 V/节，除非生产者规定不同电压。

K.6 辐射、毒性和类似危险

本章适用。

K.7 分类

本章不适用。

K.8 标志和说明书

K.8.1 本条不适用。

K.8.3 电池式工具和可拆卸或分体式电池包还应标有以下附加信息：

- 生产者或其授权代表的商业名称、地址，任何地址应足以确保联系。国家、地区、城市或邮编（如有）被认为足以满足此要求；
- 系列的名称或类型，允许有产品的技术标识，可以由字母和/或数字组合而成，也可以与工具名称组合而成。

电池式工具还应标有以下附加信息：

- 至少标识年份的制造日期（或生产者日期代码）；
- 工具的名称，该名称由字母和/或数字组合而成。



——对由最终用户把它的散装零件组装起来的工具，每个零件或包装上应标有特有标识。

分体式 and 可拆卸电池包还应标有以下附加信息：

——生产者根据 IEC 61960、GB/T 28867、GB/T 22084.1、GB/T 22084.2 和 GB 19639.1(如适用)规定的容量，单位为安时(Ah)或毫安时(mAh)；

——对碱性或非酸性电解质电池组，电池的种类，比如锂离子、镍镉、镍氢。

增加的标志应不会引起误解。

通过观察来检验。

K.8.7 本条不适用。

K.8.8 本条不适用。

K.8.14.1.1 除以下内容外，本条适用：

项 5) 维修，更换为：

5) 电池式工具使用和注意事项

- a) 仅使用生产者规定的充电器充电。将适用于某种电池包的充电器用到其他电池包时可能会发生着火危险。
- b) 仅使用配有专用电池包的电动工具。使用其他电池包可能会产生伤害和着火危险。
- c) 当电池包不用时，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，以防电池包一端与另一端连接。电池组端部短路可能会引起燃烧或着火。
- d) 在滥用条件下，液体可能会从电池组中溅出；应避免接触。如果意外碰到液体，用水冲洗。如果液体碰到了眼睛，还应寻求医疗帮助。从电池中溅出的液体可能会发生腐蚀或燃烧。
- e) 不要使用损坏或改装过的电池包或工具。损坏或改装过的电池组可能呈现无法预测的结果，导致着火、爆炸或伤害。
- f) 不要将电池包暴露于火或高温中。电池包暴露于火或高于 130 °C 的高温中可能导致爆炸。

6) 维修

- a) 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。
- b) 决不能维修损坏的电池包。电池包仅能由生产者或其授权的维修服务商进行维修。

K.8.14.2 除以下内容外，本条适用：

增加：

e) 对电池式工具：

- 1) 电池组充电、工具和电池组使用及存储温度限值和推荐的充电温度范围的说明；
- 2) 对于使用可拆卸电池包或分体电池包的电池式工具：有通过类别号、系列号或等同方式来指定合适的电池包的说明；
- 3) 通过类别号、系列号或等同方式来指定合适的充电器的说明。

K.9 防电击保护

注：本章的标题不同于正文部分的标题。

K.9.1 电池式工具和电池包应构造和包封得应足以防止电击。

通过观察和 K.9.3 和 K.9.5(如适用)的试验来检验。

K.9.2 本条不适用。

K.9.3 不应有两个导电的、同时易触及的且相互之间电压是危险的零件，除非对它们装有保护阻抗。

在有保护阻抗的情况下，零件之间短路电流应为：直流时不超过 2 mA，交流时峰值不超过 0.7 mA，且零件之间应没有大于 0.1 μF 的电容。



GB 3883.1—2014

通过用 GB/T 16842 的试具 B 探触每个导电零件,以检验其可触及性。

GB/T 16842 的试具 B 以不大于 5 N 的力通过孔隙达到试具允许伸到的任何深度,并且在伸到任意位置之前、之中和之后,转动或倾斜试具。

如果试具不能进入孔隙,则将试具的轴向作用力增加到 20 N,并在试具弯曲时重复测试。

试验时,取下所有可拆卸零件,且电池式工具运行在正常使用中的任意位置。

如果能通过使用者可操作的插头、电池包或开关切断灯泡电源,那么不必拆下位于可拆卸罩盖后面的灯泡。

K.9.4 本条不适用。

K.9.5 提供防止电击保护的材料应具有足够的绝缘。

通过对绝缘材料施加 750 V 进行 D.2 规定的电气强度测试来检验。测试时材料可以处于工具中,但要确保测试电压不要施加到考虑范围之外的材料上。

本试验仅适用于此类材料,即如果其失效后不能提供绝缘,使用者会因此承受危险电压引起的电击。测试不适用于为防止触及起挡板作用的材料。因此,距离材料表面 1 mm 范围内的非绝缘带电零件应满足此要求。

K.10 起动

本章不适用。

K.11 输入功率和电流

本章不适用。

K.12 发热

K.12.1 电池式工具和电池包不应产生过高的温度。

通过以下条件测定工具各部分的温升来检验。

工具在以下情况空载运行,直到达到最高温度或由于电池包放完电工具不再工作为止。

——连续运行工具;

——对具有固有运行周期的工具,按操作周期连续运行。

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 2 所示数值。

K.12.2 到 K.12.6 这些条文不适用。

K.12.201 锂离子系统的正常充电

正常条件下对锂离子电池组充电时应不能超过其电池指定的充电工作区域。

通过如下试验来检验。

对完全放电电池组按充电系统的说明进行充电。测试在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的环境温度中进行,且

——如果推荐工具在低于 4°C 的温度下操作,则测试还应在该温度 $+0/-5^\circ\text{C}$ 的温度中进行;

——如果推荐工具在高于 40°C 的温度下操作,则测试还应在该温度 $+5/-0^\circ\text{C}$ 的温度中进行;

监测每一节电池的电压,按 K.5.205 测量得到的温度和充电电流。对于含并联回路的电池组,通过分析可以不需要监测并联支路的电流。测量结果不应超过其电池的指定充电工作区域(例如,与温度相关的电压和电流限值)。

注 1: 以下为此类分析的示例:如果充电器的最大输出电流不超过单节电池的最大充电电流,就不需要监测每一并联支路的充电电流。



对于串联电池组,需在一个特定的不均衡电池上重复测试。通过对一个完全放电电池组中的一节电池充电,使其达到满充电的约 50% 来实现不均衡。

如果通过测试和/或设计评估证明在正常使用中产生的不均衡低于 50%,则可以用该不均衡值进行测试。

注 2: 此类设计的示例: 电池包中有用于维持电池之间均衡的电路。在实际使用中,如果电路监测到电池组存在一个较小的初始不均衡时,工具就会停止正常的操作,那么这个由数量较少的电池串联成的电池组显示出有限的不均衡性。

注 3: 测试的示例: 根据生产者的使用说明,对一个电池组重复充放电直到其容量降低到额定容量的 80%,使用最终的不均衡值进行测试。

K.13 耐热性和阻燃性

K.13.1 非金属材料外部零件的变形可能导致工具或电池包无法符合本附录要求,应有足够的耐热性。

通过相关零件经受 GB/T 5169.21 的球压试验来检验。应拆卸任何柔软材料(弹性体),如软把手覆盖层。

可用两段或多段零件达到所需厚度。

试验在加热箱温度为 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$ 再加上 K.12 试验期间测得的最高温升的温度下进行,但对外部零件,温度应至少为 $(75 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

注: 在 K.12 中,仅测量外部温度。基础温度从 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ 改为 $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$,代表外壳的内外温度之间的典型差异。

K.13.2 本条仅适用于工具或电池包上包封载流零件的外壳。

增加:

可拆卸和分体式电池包或带有整体式电池的工具上支撑连接件的非金属材料,充电时如果载流超过 0.2 A,且距离这些连接处 3 mm 范围内,应承受 GB/T 5169.11—2006 的灼热丝试验,温度为 850°C 。

但是,试验不适用于:

- 支撑熔焊连接的零件以及距离这些连接处 3 mm 范围内的零件;
- 支撑附录 H 的低功率电路的连接零件以及距离这些连接处 3 mm 范围内的零件;
- 线路板上的锡焊连接以及距离这些连接处 3 mm 范围内的零件;
- 线路板上的小型组件的连接,例如二极管、三极管、电阻、电感、集成电路和电容,以及距离这些连接处 3 mm 范围内的零件。

K.14 防潮性

本章不适用。

K.15 防锈

本章适用。

K.16 变压器及其相关电路的过载保护

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 所有电池驱动的工具及其电池包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。

通过如下试验来检验。

应经受如下 a)~f) 的不正常条件。

应避免在电子电路或电池上连续测试导致应力的累积。必要时，使用附加试样。

电池式工具、电池包，和 d) 及 e) 中的电源软线（如适用），放置在盖有 2 层绢纸的软木面上；试样上盖有一层未经处理的纯医用纱布。在进行 b)、c) 和 f) 测试时，开启工具且不施加额外的机械负载。试验进行到失效或试样温度恢复到室温或，如果前两者均未发生，则测试至少进行 3 h。可用新试样分别进行以下所列的故障测试。测试过程中和测试后不应产生爆炸。试样应具有足够的 K.9 定义的防电击能力。纱布或绢纸应没有炭化或燃烧。允许电池泄气。

所谓的炭化是指纱布由于燃烧而变黑。由于烟雾导致的纱布变色是允许的。a)、b)、d)、e) 和 f) 项的短路电阻的阻值应不大于 10 mΩ。短路器件本身导致绢纸或纱布的炭化或灼烧不被认为是失效的。

在上述试验中，用于中断放电电流的熔断器、热断路器、热熔体、限温器和电子装置或电路可以动作。如果依赖于上述零件通过测试，则用 2 个附加试样分别重复此试验，且电路应以同样方式断开，除非试验以其他方式圆满结束。或者用以下方法代替：将开路的装置短路后重复进行试验。

如果依赖保护电子电路的功能通过测试，可认为其提供了关键安全功能，应符合 18.8(PL=a) 的要求。如果是一个使用者可调整的限温器产生动作，则应在 2 个附加试样上重复试验，限温器调整至最不利位置。

- a) 将可拆卸电池包的外露端子短路以产生最恶劣的结果。可用 GB/T 16842 的试具 B 或试具 13 触及到的电池包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医用纱布炭化或点燃。
- b) 一次短路一个电动机端子。
- c) 一次锁定一个电动机转子。
- d) 分体式电池包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) 对于不满足 K.28 章要求的任意两个未绝缘的不同极性零件，如果未经 18.6 评估合格，则将其短路。可采用电路分析确定何处须进行短路。试验不适用于封装的未绝缘零件。

K.18.2 到 K.18.5 这些条文不适用。

K.18.8 本条不适用于锂离子充电系统，其适用 K.18.201。

K.18.8.2 到 K.18.8.5 这些条文不适用。

K.18.201 本条规定了锂离子充电系统-不正常条件

本条文仅适用于锂离子电池组。

充电系统和锂离子系统的电池应设计得尽可能避免充电时的不正常操作所引起的着火和爆炸危险。

通过以下试验来检验。

含有电池组及相关组件或充电系统的组件的试样放置在盖有 2 层绢纸的软木面上；试样上盖有 1 层未经处理的纯医用纱布。电池系统按 K.8.14.2 e)1) 的规定在以下 a)~d) 的所有不正常条件下运行。



应避免在电路或电池上进行连续测试而引起的累积应力。电池泄气孔应不能受损,仍应符合K.21.202。

- a) 如果依据电路分析得到的结论不确定,则充电系统中的元件应按照 18.6.1b)~f)故障条件,一次施加一种故障。就每一故障试验,充电前的电池组状态如下:
 - 串联电池组应预置成不平衡。通过对一个完全放电电池组中一节电池充电使其容量达到满电的约 50%来产生不平衡;或
 - 如果 K.12.201 的测试是在低于 50%的不平衡条件下进行的,则串联电池组的预置不平衡应与 K.12.201 相同;或
 - 单节电池或仅存在并联结构的电池组应充满电。
- b) 如果电路的功能决定了 K.12.201 的试验只能在低于 50%的不平衡条件下进行,并且电路中的任何组件的失效将导致该功能缺失,则串联的电池组应在预置不平衡条件下进行充电。通过对一个完全放电电池组中一节电池充电使其容量达到满电的约 50%来产生不平衡。
- c) 对于一个串联电池组,除了被短路的那一节电池,其余所有的电池都处于约 50%的满电状态。然后对电池组充电。
- d) 将充满电的电池组联接到充电器上,对充电系统中的一个元件或可能产生最不利结果的印制电路板上的相邻电路进行短路来评估电池组的反馈情况。对于通过软线连接到电池组的充电器,需在(电缆线上)可能产生最恶劣结果处进行短路。短路电阻的阻值应不大于 10 mΩ。

试验中,应连续监测每节电池的电压以确认是否超过其限值。允许电池泄气。

试验一直持续到试样失效,温度回到室温,或如果以上条件均未产生,则持续至少 7h 或正常充电周期的 2 倍时间,取时间较长者。

如果下述所有条件均满足,则认为通过试验:

- 试验中未发生爆炸。
- 纱布或绢纸未炭化或燃烧。所谓的炭化是指纱布由于燃烧而变黑。由于烟雾导致的纱布变色是允许的。短路器件本身导致绢纸或纱布的炭化或灼烧不被认为是失效的。
- 电池电压应不超过其充电电压上限 150 mV,如果超过,则充电系统应当永久无法再对电池组进行充电。为确定是否无法再充电,整体式电池系统用被试工具放电到约 50%电量,可拆卸电池系统用一个新的工具试样放电到约 50%电量,然后再对其正常充电。在充电 10 min 或补充充电的容量达到额定容量的 25%(取最先达到者)后,应不再有充电电流。

K.18.202 本条规定了锂离子电池短路

本条仅适用于锂离子电池。

当一个串联式整体式电池组、可拆卸电池包或分体式电池包的主放电联接在极端不平衡条件下被短路时,不应有着火或爆炸的危险。

通过下述试验来检验。

试验时电池组除一节电池完全放电外,其余电池充满电。

可拆卸式或分体式电池包放置在盖有 2 层绢纸的软木面上;并盖有 1 层未经处理的纯医用纱布。

含有整体式电池组的工具放置在盖有 2 层绢纸的软木面上;并盖有 1 层未经处理的纯医用纱布。

用不大于 10 mΩ 的电阻短路电池组的主放电联接回路。试验一直进行到试样失效或试样的温度回到室温。试验期间和试验后不应发生爆炸。试验后,纱布或绢纸的未炭化或燃烧。允许电池泄气。

在上述试验中,用于中断放电电流的熔断器、热断路器、热熔体、限温器和电子装置或电路可以动作。如果依赖于上述零件通过测试,则应用 2 个附加试样分别重复此试验,且电路应以同样方式断开,除非试验以其他方式圆满完成。也可以将开路的电路短路重复试验来代替。

如果依赖保护电子电路的功能通过测试,可认为其提供了关键安全功能,应符合 18.8(PL=a)的要求。如果是一个使用者可调整的限温器产生动作,则应在 2 个附加试样上重复试验,限温器调整至最不利位置。



GB 3883.1—2014

K.18.203 本条规定了非锂离子型的电池组的过度充电

非锂离子型的电池组成的电池组应能承受过度充电，无着火或者爆炸的危险。

通过以下试验来检验。

电池组以 10 倍的 C_{10} 放电率充电 1.25 h。应不会发生着火或爆炸。允许电池泄气。

K.19 机械危险

K.19.6 对所有相关第 2、3 或 4 部分规定工具标有额定空载速度的工具，额定电压下主轴的空载速度不应超过额定空载速度的 110%。

通过以下试验来检验。

工具空载运行 5 min。电池组替换为另一个充满电的电池组。然后工具空载运行 1 min 后测量主轴的速度。

K.19.201 可拆卸或分体式电池包，若电极颠倒应不可安装到工具上。

通过观察来检验。

K.19.202 锂离子电池组应承受外壳压力试验。

锂离子电池组的外壳应设计得可以安全释放因泄气而产生的气体。

通过检查确认是否符合 a) 或通过试验 b) 来检验：

a) 外壳上允许气体直通释放的开孔的总面积应大于或等于 20 mm^2 ；或

b) 外壳应通过以下试验：

通过一个直径为 $(2.87 \pm 0.05) \text{ mm}$ 的孔向带有整体式电池组的工具外壳或可拆卸式或分体式电池包的外壳传输初始压力为 $2\ 070 \times (1 \pm 10\%) \text{ kPa}$ 的空气共 $21 \times (1 \pm 10\%) \text{ mL}$ 。壳体内的压力在 30 s 内应降低到 70 kPa 以下。外壳不应产生不符合本部分要求的破裂。因试验装置的需要，可以向壳体内多加体积不超过 3 mL 的气体。

K.20 机械强度

K.20.1 电池式工具和电池包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暴的使用。

通过 20.2 和 K.20.3.1 或 K.20.3.2 的试验来检验。

试验后，电池式工具和电池包应不能着火或爆炸，且应满足 K.9、K.19 的要求以及 K.18.1(f) 或 K.28.1 之一的规定。

对于电池组，在 K.20.3.1 或 K.20.3.2 的冲击试验后还应符合以下要求：

——电池组的开路电压不应低于试验测量电压的 90%；

——试验后电池组应能正常充放电；

——电池泄气孔应不能受损，仍应符合 K.21.202。

K.20.3 对手持电池式工具，K.20.3.1 适用。对可移电池式工具，K.20.3.2 适用。对园林电池式工具，其要求在第 4 部分中规定。

K.20.3.1 手持电池式工具，装上可拆卸电池包，从 1 m 高处跌落到混凝土表面 3 次。试验时，工具的最低点应高出混凝土表面 1 m，在试样 3 个最不利的位上进行。不安装可分离的附件。

对带可拆卸或分体式电池包的电池式工具，不带电池包再重复试验 3 次。不安装可分离的附件。

可使用新试样进行每组 3 次跌落试验。

另外，对可拆卸或分体式电池包再单独进行 3 次试验。

如果装有符合 K.8.14.2 规定的配件，在装上可拆卸和分体式电池包后，每一个配件或配件的组合



安装在单独的工具样品上重复试验。

K.20.3.2 可移电池式工具，其可拆卸电池包按正常操作位置装在工具上，用一个直径 (50 ± 2) mm、质量 (0.55 ± 0.03) kg的光滑钢球对每个在正常使用过程中可能受到冲击的薄弱位置冲击1次。如果工具的一部分能够承受来自上方的冲击，则球从静止位置跌落冲击该元件，否则用细绳将钢球悬起从静止位置释放像摆锤一样来冲击工具被试区域。在任何一种情况下，钢球的垂直行程是 (1.3 ± 0.1) m。

如果能重新安装脱落的护罩且不影响正常功能，则允许护罩脱落。

如果护罩和其他部件在变形后能恢复原样，则允许护罩和其他部件变形。

如果工具不能再进行正常操作，则除护罩以外，工具或部分驱动系统允许受损。

如果可拆卸或分体式电池包的重量大于或等于3 kg，还需单独对电池包进行试验。

如果可拆卸或分体式电池包的重量小于3 kg，电池包应能承受从1 m高处跌落到混凝土地面3次。试样的放置应避免冲击点相同。

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.21.7 到 **K.21.15** 这些条文不适用。

K.21.17.1.2 修改

试验次数为6 000次。

K.21.21 本条不适用。

K.21.25 到 **K.21.29** 不适用。

K.21.31 到 **K.21.34** 不适用。

K.21.201 工具应不能使用通用电池组(无论是原电池还是可充电电池)。

通过观察来检验。

K.21.202 如果安全依赖于锂离子电池的泄气，则泄气孔不应受阻。

通过观察来检查，如有怀疑，通过在**K.18.1a)**、**b)**和**c)**的不正常试验来检查电池，需要确保除了从电池泄气孔泄气外没有任何其他的泄气方式。

K.21.203 使用者易触及的锂离子电池系统各元件之间的接口不应使用下述类型的连接器：

——除电源连接外，标准电源进线连接器；

——外径等于或小于6.5 mm的柱型连接器；

——直径等于或小于3.5 mm的耳机插孔。

通过观察来检验。

K.22 内部布线

K.22.2 本条只对危险电压适用。

K.22.3 本条不适用。

K.22.6 替换最后一段：

试验后，工具要符合**K.9**的要求。



GB 3883.1—2014

K.23 组件

K.23.1.2 本条不适用。

K.22.2.9 本条不适用。

K.23.1.10 电源开关应具有足够的分断能力。

通过让开关经受 50 次接通和断开来检验,此时工具用满充电池驱动,且输出机构锁定。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故障。如果试验终止时,仍旧能正常地在“接通”或“断开”位置操作开关,则认为没有机械或电气故障。

K.23.1.10.1 到 K.23.1.10.4 不适用。

K.23.1.201 电源开关应能承受正常使用产生的机械应力、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 次接通和断开来检验,此时工具用满充电池驱动,且空载运行。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,电源开关应没有电气或机械故障。如果试验终止时,仍旧能正常地在“接通”或“断开”位置操作开关,则认为没有机械或电气故障。

K.23.5 本条不适用。

K.23.201 工具中使用的电池和电池组应符合 GB/T 28164。

注:上述按照 GB/T 28164 进行测试的要求并不包含电池包本身。

K.23.202 工具装有的可换电池和其电池包不应是锂金属类型的。

通过观察来检验。

注:锂离子电池不是锂金属电池。

K.24 电源连接和外接软线

除以下内容外,本章不适用。

K.24.201 对带分体式电池包的电池式工具,外接软电缆或软线应有固定装置以使工具内用于连接的导线不会承受包含扭曲在内的应力且能防止磨损。

通过观察来检验。

K.25 外接导线的接线端子

本章不适用。

K.26 接地装置

本章不适用。

K.27 螺钉与连接件

K.27.1 除以下内容外本条适用:第 6 段以及相应的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.1 所示值(以 mm 为单位)。规定的电气间隙不适用于温控器、过载保护器、微隙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这类器件,其载流件之间的气隙。爬电距离和电气间隙还不适用于电池组的电池或电池包内电池间互连的结构。表 K.1 的规定值不适用于电动机绕组匝间处。

在如下情况下,表 K.1 的值等于或大于 GB/T 16935.1 中的值:

- 过电压类别 II;
- 材料组别 III;
- 污染等级 1 的防灰尘沉积的零件和涂漆或瓷漆的绕组;
- 污染等级 3 的其他零件;
- 不均匀电场。

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,则电气间隙和爬电距离小于表 K.1 的规定值是允许的。

注: 18.1 考虑了间距低于要求数值而引起着火的危险。

表 K.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	0.8	1.5	1.5	2.0 ^a	1.5

^a 这些爬电距离略低于 GB/T 16935.1 的建议值。不同极性之间的带电零件只可能产生着火危害,不会产生电气损害。因为本部分范围内的产品在正常使用时是有人照看的,所以较低的距离值是合理的。

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 提供了测量方法的解释。

通过测量来检验。

爬电距离和电气间隙的测量方法见附录 A。

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 GB/T 16842 的试具 B 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,某一段距离应为 1 mm 或更大。见附录 A 条件 1 至 10。

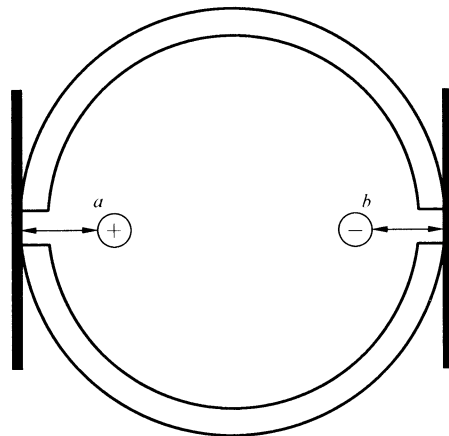
如有必要,测量时对裸导体上的任一点和金属壳体的外部施加一个力,以尽量减少爬电距离和电气间隙。

通过 GB/T 16842 的试具 B 施加力,其数值为:

- 对裸导体, 2 N;
- 对外壳, 30 N。

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。



说明：

- a —— 正极性的裸导体零件到覆盖在外表面开口处的金属箔之间的距离。
- b —— 负极性的裸导体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包

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：

- 手持式电动工具(第2部分)；
- 可移式电动工具(第3部分)；
- 园林工具(第4部分)；

以及这类工具的电池包。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。

工具的最大额定电压为单相交流或直流市电 250 V 和 75 V 直流电池源。工具和电池包的最大额定电压为直流 75 V。

在本附录范围内用非隔离充电器充电的工具电池包应依据本附录和本部分评定。当评定电池包防电击保护、爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离时，电池包应安装到指定的充电器上。

由于电动工具的电池包承受不同的使用模式(如粗暴使用、大电流充放电)，因此除非本附录中另有规定，其安全可以仅依据本附录评定而不采用如 GB/T 28164 之类的其他电池包标准。

当评定可拆卸式电池包的着火危险时，考虑到此类电池包是无需照看的电源并且已经在本部分得到了评定，因此认为满足其他标准中关于这些可拆卸式电池包因充电引起的着火危险的要求；

本附录还提出了工具电池系统中使用锂离子电池的要求。这些要求考虑了以下内容：

- 这些要求提出了电池组着火和爆炸引起的危险，但不包含其有毒性危险以及与运输和废弃处理有关的潜在危险；
- 符合这些要求的电池系统不能由使用者进行维护；
- 这些要求仅对用于本标准覆盖的产品上的电池组提供全面评定；
- 这些要求提出了锂离子电池系统在存储、充放电使用中的安全。这些要求仅是对电池充电器着火和电击危险的补充要求。
- 这些要求针对并基于相关电池的规格参数从而确定电池的安全使用条件。这些参数形成了大量测试的接受准则的基础。本部分不独立评定电池的安全。这套规格参数构成了一个电池的“指定的工作区域”。一个电池可能会有几套“指定的工作区域”。

本附录不适用于由使用者安装的使用通用电池组的工具，且仅靠本附录不足以确保整个产品的所有危险。

本附录不适用于电池充电器本身的安全。但是，本附录覆盖了锂离子电池系统的安全功能。

注：GB 4706.18 覆盖了不同的充电器的要求。

除非本附录另有规定，本部分的所有章条均适用。如果某一章在附录中有表述，除非另有规定，则这些要求替换本部分正文的要求。

L.2 引用标准

L.2.201

GB/T 28164—2011 含碱性或其他非酸性电解质的蓄电池和蓄电池组 便携式密封蓄电池和蓄



GB 3883.1—2014

电池组的安全性要求(IEC 62133:2002, IDT)

IEC 61960 含碱性或其他非酸性电解液的二次电池单体或电池 便携式锂二次电池单体或电池
(Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes—Secondary lithium cells and batteries for portable applications)

L.3 术语和定义

下列术语和定义适用于本附录。

L.3.201

电池组 battery

用以提供工具电流的一节或多节电池的组合。

L.3.201.1

可拆卸电池包 detachable battery pack

包含在一个独立于电池式工具的壳体中的电池组，且充电时将其从工具上取下。

L.3.201.2

整体式电池组 integral battery

包含在电池式工具中的电池组，且充电时不将其从工具上取下。仅为废弃处置或回收目的而从电池式工具上取下的电池组被认为是整体式电池组。

L.3.201.3

分体式电池包 separable battery pack

包含在一个独立于电池式工具的壳体中的电池组，通过软线将其与电池式工具连接。

L.3.202

电池系统 battery system

电池组、充电系统和工具及使用时三者之间可能存在的连接的组合。

L.3.203

电池 cell

由电极、电解质、容器、端子，通常还带有隔膜共同装配而成、实现化学能直接转化提供电能的基本功能性电化学单元。

L.3.204

充电系统 charging system

用于充电、平衡和/或维持电池组充电状态的电路系统的组合。

L.3.204.1

充电器 charger

包含在一个独立壳体中的部分或全部充电系统。但充电器至少应包含部分能量转换电路。由于存在这种情况下，工具可以利用一根电源软线或内置一个连接到电源插座的插头进行充电，因此并非所有充电系统都包含一个独立充电器。

L.3.205

C₅ 放电率 C₅ rate

将一个电池或电池组放电 5 h，让其电压降低到电池生产者规定的截止点时的电流，单位为 A。

L.3.206

着火 fire

电池组发出火焰。



L.3.207

充满电 fully charged

对电池或电池组充电，直到与工具一起使用的电池充电系统允许的最满充电状态。

L.3.208

完全放电电池组/电池 fully discharged battery/cell

电池组或电池以 C_5 放电率放电直到出现下述条件之一，除非生产者另行规定了一个最终放电电压：

- 因保护电路(动作)而停止放电；
- 电池组达到总电压，即每一节电池的平均电压达到电池化学材料放电终止电压；
- 单节电池的电压达到电池化学材料最终放电电压。

注：L.5.210 给出了普通电池化学材料放电的放电终止电压。

L.3.209

通用电池组/电池 general purpose batteries/cells

由不同生产者提供的、通过多种途径销售的用于不同生产者的各种产品的电池组或电池。

注：12 V 汽车电池组、5 号/2 号/1 号碱性电池是通用的示例。

L.3.210

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-峰纹波值超过平均值 10% 时大于 42.4 V 峰值电压。

L.3.211

最大充电电流 maximum charging current

电池在电池生产者规定的并经 GB/T 28164 评定过的特定温度范围内充电时允许通过的最高电流。

L.3.212

非隔离源 non-isolated source

输出不采用 GB 19212.1 和 GB 19212.7 的安全隔离变压器与电源隔离的电压源。

L.3.213

指定的工作区域 specified operating region

锂离子电池的允许工作区域，表达为电池参数限值。

L.3.213.1

指定的充电工作区域 specified operating region for charging

锂离子电池充电时在电池生产者规定的并经 GB/T 28164 评定过的电压和电流范围运行的条件。

L.3.214

充电电压上限 upper limit charging voltage

一节锂离子电池在电池生产者规定的并经 GB/T 28164 评定过的特定温度范围内充电时允许的最高电压。

L.3.215

泄气 venting

电池按预先设计释放过量内压，以防止爆炸的情况。

L.5 试验的一般要求

L.5.7.2 除非另有规定，否则试验应在额定电压下采用充满电的电池组进行。



GB 3883.1—2014

L.5.201 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。瞬态电压可忽略，例如电池包从充电器上取下后，其电压的瞬时升高。

L.5.202 测量锂离子电池系统中电池的电压时，应采用截止频率为 $5\text{ kHz} \pm 500\text{ Hz}$ 的单极容抗低通滤波器。应通过测量流经上述网络后得到的电压峰值来确定是否超过最大充电电压。测量误差应为 $\pm 1\%$ 。

L.5.203 某些试验可能导致着火或爆炸。因此必须保护人员避免因此类爆炸受到的伤害：例如飞溅的碎片、爆炸冲击力、突然的热喷射、化学灼伤及强光和噪声。试验区域需保持良好通风以避免人员因可能产生的有害浓烟或气体而受到伤害。

L.5.204 除非另有规定，所有电池组必须完全按下述条件进行处置：必须将电池组完全放电后再根据生产者说明书的规定充电。再重复进行上述程序，且每次放电后间隔至少 2 h 再充电。

L.5.205 测量锂离子电池的温度时，热电偶应布置在电池外表面温度最高处、且沿最长边尺寸的中间位置。

L.5.206 电池组充电电流值应为平均间隔 1 s~5 s 测得的平均电流。

L.5.207 除非另有规定，否则应当采用充满电的电池组。试验前，充满电的电池组从充电系统上取下后，应在环境温度为 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的中放置至少 2 h，但不得超过 6 h。

L.5.208 当电池组仅由一节电池构成时，可以忽略本部分对串联电池中每一节电池的特殊制备要求。

L.5.209 在进行那些需要在测试前改变单节电池的充电量的测试时，对于并联后再串联的电池组，其并联电池应视为一个电池。

L.5.210 普通电池化学材料的放电终止电压：

- 对镍镉、镍氢电池组，0.9 V/节；
- 对铅酸电池组，1.75 V/节；
- 对锂电池组，2.5 V/节，除非生产者规定不同电压。

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 标志和说明书

L.8.1 由非隔离源或直接由市电供电的工具应标有下述内容：

- 额定电压或额定电压范围，单位为伏特(V)；
 - 电源种类符号，但标有额定频率或额定频率范围者可不标。电源种类符号应紧接在额定电压标志之后；
 - 额定功率，单位为瓦(W)，或额定电流，单位为安培(A)；
 - Ⅱ类结构符号，仅用于Ⅱ类工具；
- 通过观察来检验。

L.8.3 电池式工具和可拆卸或分体式电池包还应标有以下附加信息：

- 生产者或其授权代表的商业名称、地址，任何地址应足以确保联系。国家、地区、城市和邮编（如有）被认为足以满足此要求；
- 系列的名称或类型，允许有产品的技术标识，可以由字母和/或数字组合而成，也可以与工具名称组合而成。

电池式工具还应标有以下附加信息：

- 至少标识年份的制造日期（或生产者日期代码）；



——工具的名称，该名称由字母和/或数字组合而成。

——对由最终用户把它的散装零件组装起来的工具，每个零件或包装上应标有特有标识。

分体式和可拆卸电池包还应标有以下附加信息：

——生产者根据 IEC 61960、GB/T 28867、GB/T 22084.1、GB/T 22084.2 和 GB 19639.1(如适用)

规定的容量，单位为安时(Ah)或毫安时(mAh)；

——对碱性或非酸性电解质电池组，电池的种类，比如锂离子、镍镉、镍氢。

增加的标志应不会引起误解。

通过观察来检验。

L.8.14.1.1 除以下内容外，本条适用：

项 5) 维修，转换为：

5) 电池式工具使用和注意事项

- a) 仅使用生产者规定的充电器充电。将适用于某种电池包的充电器用到其他电池包时可能会发生着火危险。
- b) 仅使用配有专用电池包的电动工具。使用其他电池包可能会产生伤害和着火危险。
- c) 当电池包不用时，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，以防电池包一端与另一端连接。电池组端部短路可能会引起燃烧或着火。
- d) 在滥用条件下，液体可能会从电池组中溅出；应避免接触。如果意外碰到液体，用水冲洗。如果液体碰到了眼睛，还应寻求医疗帮助。从电池中溅出的液体可能会发生腐蚀或燃烧。
- e) 不要使用损坏或改装过的电池包或工具。损坏或改装过的电池组可能呈现无法预测的结果，导致着火、爆炸或伤害。
- f) 不要将电池包暴露于火或高温中。电池包暴露于火或高于 130 °C 的高温中可能导致爆炸。

6) 维修

- a) 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。
- b) 决不能维修损坏的电池包。电池包仅能由生产者或其授权的维修服务商进行维修。

L.8.14.2 除以下内容外，本条适用：

增加：

e) 对电池式工具：

- 1) 电池组充电、工具和电池组使用及存储温度限值和推荐的充电温度范围的说明；
- 2) 对于使用可拆卸电池包或分体电池包的电池式工具：有通过类别号、系列号或等同方式来指定合适的电池包的说明；
- 3) 通过类别号、系列号或等同方式来指定合适的充电器的说明。

L.9 防电击保护

注：本章的标题不同于正文部分的标题。

9.1 到 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及其电池式工具和电池包应构造和包封得足以防止电击。

本标准的该章适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。在此条件下评定时，按正常方式将电池包连接到工具上。如果不借助工具即可拆除电池包，则还要在此情况下进行评定。

L.9.201 对可以与工具脱开的电池包和用电池驱动的工具不应有两个导电的、同时易触及的且相互之间电压是危险的零件，除非对它们装有保护阻抗。



GB 3883.1—2014

在有保护阻抗的情况下，零件之间短路电流应为：直流时不超过 2 mA，交流时峰值不超过 0.7 mA，且零件之间应没有大于 0.1 μF 的电容。

通过用 GB/T 16842 的试具 B 探触每个导电零件，以检验其易触及性。

GB/T 16842 的试具 B 以不大于 5 N 的力通过孔隙达到试具允许伸到的任何深度，并且在伸到任意位置之前、之中和之后，转动或倾斜试具。

如果试具不能进入孔隙，则将试具的轴向作用力增加到 20 N，并在试具弯曲时重复测试。

试验时，取下所有可拆卸零件，且电池式工具运行在正常使用中的任意位置。

如果能通过使用者可操作的插头、电池包或开关切断灯泡电源，那么不必拆下位于可拆卸罩盖后面的灯泡。

L.10 起 动

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。

L.11 输入功率和电流

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。如果工具在完成其预定功能的同时还能充电，则用预先已放电的电池包进行该试验。

L.12 发 热

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。如果工具在完成其预定功能的同时还能充电，则工具接上充电器并在空载情况下运行，直到电池包完全放电使工具停止运行，或者达到热稳定，取先出现者。重复试验，允许在工具不运行时给电池包充电。

L.12.201 锂离子系统的正常充电

正常条件下对锂离子电池组充电时应不能超过其电池指定的充电工作区域。

通过如下试验来检验。

对完全放电电池组按充电系统的说明进行充电。测试在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的环境温度中进行，且

——如果推荐工具在低于 4°C 的温度下操作，则测试还应在该温度 $+0/-5^\circ\text{C}$ 的温度中进行；

——如果推荐工具在高于 40°C 的温度下操作，则测试还应在该温度 $+5/-0^\circ\text{C}$ 的温度中进行；

监测每一节电池的电压、按 L.5.205 测量得到的温度和充电电流。对于含并联回路的电池组，通过分析可以不需要监测并联支路的电流。测量结果不应超过其电池的指定充电工作区域（例如，与温度相关的电压和电流限值）。

注 1：以下为此类分析的示例：如果充电器的最大输出电流不超过单节电池的最大充电电流，就不需要监测每一并联支路的充电电流。

对于串联电池组，需在一个特定的不平衡电池上重复测试。通过对一个完全放电电池组中的一节电池充电，使其达到满充电的 50% 来实现不平衡。

如果通过测试和/或设计评估证明在正常使用中产生的不平衡低于 50%，则可以用该不平衡值进行测试。

注 2：此类设计的示例：电池包中有用于维持电池之间均衡的电路。在实际使用中，如果电路监测到电池组存在一个较小的初始不平衡时，工具就会停止正常的操作，那么这个由数量较少的电池串联成的电池组显示出有限的不均衡性。

注 3：测试的示例：根据生产者的使用说明，对一个电池组重复充放电直到其容量降低到额定容量的 80%，使用最终的不平衡值进行测试。



L.13 耐热性、阻燃性

本章除以下条文外适用:

L.13.1 增加:

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。

如果工具在完成其预定功能的同时还能充电,则在评定电池包时,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试验。

此外,对于在完成其预定功能的同时还能充电的工具,如果用电池电源会产生更不利温度,则还应在此情况下进行评定。就本章而言,仅用电池供电的零件不认为是带电零件。

L.13.2 增加:

可拆卸和分体式电池包或带有整体式电池的工具上支撑连接件的非金属材料,充电时如果载流超过 0.2 A,且距离这些连接处 3 mm 范围内,应承受 GB/T 5169.11—2006 的灼热丝试验,温度为 850 °C。

但是,试验不适用于:

- 支撑熔焊连接的零件以及距离这些连接处 3 mm 范围内的零件;
- 支撑附录 H 的低功率电路的连接零件以及距离这些连接处 3 mm 范围内的零件;
- 线路板上的锡焊连接以及距离这些连接处 3 mm 范围内的零件;
- 线路板上的小型组件的连接,例如二极管、三极管、电阻、电感、集成电路和电容,以及距离这些连接处 3 mm 范围内的零件。

L.14 防潮性

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。

L.15 防锈

本章适用。

L.16 变压器及其相关电路的过载保护

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。

L.17 耐久性

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电时能够连续运行的工具。试验时,不能够连续运行的工具应在电池电源下运行,但应在连接充电器后再评定电气强度。

L.18 不正常操作

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。

L.18.8 本条不适用于锂离子充电系统,其适用 L.18.202。

L.18.201 所有电池驱动的工具及其电池包应设计得尽可能避免不正常操作所引起的着火和电击



GB 3883.1—2014

危险。

通过如下试验来检验。

应经受如下 a)~f) 的不正常条件。

应避免在电子电路或电池上连续测试导致应力的累积。必要时，使用附加试样。

电池式工具、电池包，和 d) 及 e) 中的电源软线（如适用），放置在盖有 2 层绢纸的软木面上；试样上盖有一层未经处理的纯医用纱布。在进行 b)、c) 和 f) 测试时，开启工具且不施加额外的机械负载。试验进行到失效或试样温度恢复到室温或，如果前两者均未发生，则测试至少进行 3 h。可用新试样分别进行以下所列的故障测试。测试过程中和测试后不应产生爆炸。试样应具有足够的 L.9 定义的防电击能力。纱布或绢纸应没有炭化或燃烧。允许电池泄气。

所谓的炭化是指纱布由于燃烧而变黑。由于烟雾导致的纱布变色是允许的。a)、b)、d)、e) 和 f) 项的短路电阻的阻值应不大于 10 mΩ。短路器件本身导致绢纸或纱布的炭化或灼烧不被认为是失效的。

在上述试验中，用于中断放电电流的熔断器、热断路器、热熔体、限温器和电子装置或电路可以动作。如果依赖于上述零件通过测试，则用 2 个附加试样分别重复此试验，且电路应以同样方式断开，除非试验以其他方式圆满结束。或者用以下方法代替：将开路的装置短路后重复进行试验。

如果依赖保护电子电路的功能通过测试，可认为其提供了关键安全功能，应符合 18.8(PL=a) 的要求。如果是一个使用者可调整的限温器产生动作，则应在 2 个附加试样上重复试验，限温器调整至最不利位置。

- a) 将可拆卸电池包的外露端子短路以产生最恶劣的结果。可用 GB/T 16842 的试具 B 或试具 13 触及到的电池包端子被认为是外露的。短路后不应达到过高的温度致使绢纸或医用纱布炭化或点燃。
- b) 一次短路一个电动机端子。
- c) 一次锁定一个电动机转子。
- d) 分体式电池包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) 对于不满足 L.28.201 要求的任意两个未绝缘的不同极性零件，如果未经 18.6 评估合格，则将其短路。可采用电路分析确定何处须进行短路。试验不适用于封装的未绝缘零件。

L.18.202 本条规定了锂离子充电系统的不正常条件。

本条文仅适用于锂离子电池组。

充电系统和锂离子系统的电池应设计得尽可能避免充电时的不正常操作所引起的着火和爆炸危险。

通过以下试验来检验。

含有电池组及相关组件或充电系统的组件的试样放置在盖有 2 层绢纸的软木面上；试样上盖有 1 层未经处理的纯医用纱布。电池系统按 L.8.14.2 e)1) 的规定在以下 a)~d) 的所有不正常条件下运行。应避免在电路或电池上进行连续测试而引起的累积应力。电池泄气孔应不能受损，仍应符合 L.21.202。

- a) 如果依据电路分析得到的结论不确定，则充电系统中的元件应按照 18.6.1b)~f) 故障条件，一次施加一种故障。就每一故障试验，充电前的电池组状态如下：
 - 串联电池组应预置成不平衡。通过对一个完全放电电池组中一节电池充电使其容量达到满电的约 50% 来产生不平衡；或
 - 如果 L.12.201 的测试是在低于 50% 的不平衡条件下进行的，则串联电池组的预置不平衡应与 L.12.201 相同；或
 - 单节电池或仅存在并联的电池组应充满电。
- b) 如果电路的功能决定了 L.12.201 的试验只能在低于 50% 的不平衡条件下进行，并且电路中的任何组件的失效将导致该功能缺失，则串联的电池组应在此预置不平衡条件下进行充电。通



过对一个完全放电电池组中一节电池充电使其容量达到满电的约 50% 来产生不均衡。

- c) 对于一个串联电池组,除了被短路的那一节电池,其余所有的电池都处于约 50% 的满电状态。然后对电池组充电。
- d) 将充满电的电池组联接到充电器上,对充电系统中的一个元件或可能产生最不利结果的印制电路板上的相邻电路进行短路来评估电池组的反馈情况。对于通过软线连接到电池组的充电器,需在(电缆线上)可能产生最恶劣结果处进行短路。短路电阻阻值应不大于 10 mΩ。试验中,应连续监测每节电池的电压以确认是否超过其限值。允许电池泄气。

试验一直持续到试样失效,温度回到室温,或如果以上条件均未产生,则持续至少 7 h 或正常充电周期的 2 倍时间,取时间较长者。

如果下述所有条件均满足,则认为通过试验:

——试验中未发生爆炸。

——纱布或绢纸未炭化或燃烧。所谓的炭化是指纱布由于燃烧而变黑。由于烟雾导致的纱布变色是允许的。短路器件本身导致绢纸或纱布的炭化或灼烧不被认为是失效的。

——电池电压应不超过其充电电压上限 150 mV,如果超过,则充电系统应当永久无法再对电池组进行充电。为确定是否无法再充电,整体式电池系统用被试工具放电到约 50% 电量,可拆卸电池系统用一个新的工具试样放电到约 50% 电量,然后再对其正常充电。在充电 10 min 或补充充电的容量达到额定容量的 25% (取最先达到者)后,应不再有充电电流。

L.18.203 本条规定了锂离子电池短路

本条仅适用于锂离子电池。

当一个串联式整体式电池组、可拆卸电池包或分体式电池包的主放电联接回路在极端不均衡条件下被短路时,不应有着火或爆炸的危险。

通过下述试验来检验。

试验时电池组除一节电池完全放电外,其余电池充满电。

可拆卸式或分体式电池包放置在盖有 2 层绢纸的软木面上;并盖有 1 层未经处理的纯医用纱布。

含有整体式电池组的工具放置在盖有 2 层绢纸的软木面上;并盖有 1 层未经处理的纯医用纱布。

用不大于 10 mΩ 的电阻短路电池组的主放电联接回路。试验一直进行到试样失效或试样的温度回到室温。试验期间和试验后不应发生爆炸。试验后,纱布或绢纸的未炭化或燃烧。允许电池泄气。在上述试验中,用于中断放电电流的熔断器、热断路器、热熔体、限温器和电子装置或电路可以动作。如果依赖于上述零件通过测试,则应用 2 个附加试样分别重复此试验,且电路应以同样方式断开,除非试验以其他方式圆满完成。也可以将开路的电路短路重复试验来代替。

如果依赖保护电子电路的功能通过测试,可认为其提供了关键安全功能,应符合 18.8(PL=a)的要求。如果是一个使用者可调整的限温器产生动作,则应在 2 个附加试样上重复试验,限温器调整至最不利位置。

L.18.204 本条规定了非锂离子型的电池组的过度充电

非锂离子型的电池组成的电池组应能承受过度充电,无着火或者爆炸的危险。

通过以下试验来检验。

电池组以 10 倍的 C_5 放电率充电 1.25 h。应不会发生着火或爆炸。允许电池泄气。

L.19 机械危险

L.19.201 可拆卸或分体式电池包,若电极颠倒应不可安装到工具上。

通过观察来检验。

L.19.202 锂离子电池组应承受外壳压力试验。



GB 3883.1—2014

锂离子电池组的外壳应设计得可以安全释放因泄气而产生的气体。

通过检查确认是否符合 a) 或通过试验 b) 来检验：

- a) 外壳上允许气体直通释放的开孔的总面积应大于或等于 20 mm²；或
- b) 外壳应通过以下试验：

通过一个直径为(2.87±0.05)mm 的孔向带有整体式电池组的工具外壳或可拆卸式或分体式电池包的外壳传输初始压力为 2 070×(1±10%)kPa 的空气共 21×(1±10%)mL。壳体内的压力在 30 s 内应降低到 70 kPa 以下。外壳不应产生不符合本部分要求的破裂。因试验装置的需要，可以向壳体内多加体积不超过 3 mL 的气体。

L.20 机械强度

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。

L.20.201 接上电池后，电池式工具和电池包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暴地使用。

通过 20.2 和 L.20.202 的试验来检验。

试验后，电池式工具和电池包应不能着火或爆炸，且应满足 L.9、L.19 的要求以及 L.18.201f) 或 L.28.201 之一的规定。

对于电池组，在 L.20.202 的冲击试验后还应符合以下要求：

- 电池组的开路电压不应低于试验测量电压的 90%；
- 试验后电池组应能正常充放电；
- 电池泄气孔应不能受损，仍应符合 L.21.202。

L.20.202 对手持电池式工具，L.20.202.1 适用。对可移电池式工具，L.20.202.2 适用。对园林电池式工具，其要求在第 4 部分中规定。

L.20.202.1 手持电池式工具，装上可拆卸电池包，从 1 m 高处跌落到混凝土表面 3 次。试验时，工具的最低点应高出混凝土表面 1 m，在试样 3 个最不利的位置上进行。不安装可分离的附件。

对带可拆卸或分体式电池包的电池式工具，不带电池包再重复试验 3 次。不安装可分离的附件。

可使用新试样进行每组 3 次跌落试验。

另外，对可拆卸或分体式电池包再单独进行 3 次试验。

如果装有符合 L.8.14.2 规定的配件，在装上可拆卸和分体式电池包后，每一个配件或配件的组合安装在单独的工具样品上重复试验。

L.20.202.2 电池可移式工具，其可拆卸电池包按正常操作位置装在工具上，用一个直径(50±2)mm、质量(0.55±0.03)kg 的光滑钢球对每个在正常使用过程中可能受到冲击的薄弱位置冲击 1 次。如果工具的一部分能够承受来自上方的冲击，则球从静止位置跌落冲击该元件，否则用细绳将钢球悬起从静止位置释放像摆锤一样来冲击工具被试区域。在任何一种情况下，钢球的垂直行程是(1.3±0.1)m。

如果能重新安装脱落的护罩且不影响正常功能，则允许护罩脱落。

如果护罩和其他部件在变形后能恢复原样，则允许护罩和其他部件变形。

如果工具不能再进行正常操作，则除护罩以外，工具或部分驱动系统允许受损。

如果可拆卸或分体式电池包的重量大于或等于 3 kg，还需单独对电池包进行试验。

如果可拆卸或分体式电池包的重量小于 3 kg，电池包应能承受从 1 m 高处跌落到混凝土地面 3 次。试样的放置应避免冲击点相同。

L.21 结构

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。



L.21.201 工具应不能使用通用电池组(无论是原电池还是可充电电池)。

通过观察来检验。

L.21.202 如果安全依赖于锂离子电池的泄气,泄气孔不应受阻。

通过观察来检查,如有怀疑,通过在 L.18.1a)、b)和 c)的不正常试验来检查电池,需要确保除了从电池泄气孔泄气外没有任何其他的泄气方式。

L.21.203 使用者易触及的锂离子电池系统各元件之间的接口不应使用下述类型的连接器:

- 除电源连接外,标准电源进线连接器;
- 外径等于或小于 6.5 mm 的柱型连接器;
- 直径等于或小于 3.5 mm 的耳机插孔。

通过观察来检验。

L.22 内部布线

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。

L.23 组件

L.23.1.10 本条仅适用直接连接到电源或用非隔离源供电即能执行其预定操作的工具的开关,且其控制工具的主要运行方式。

L.23.1.10.201 除 L.23.1.10 所述控制工具主要运行方式的开关外,其余开关应具有足够的分断能力。

通过让开关经受 50 次接通和断开来检验,此时工具用满充电池驱动,且输出机构锁定。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故障。如果试验终止时,仍旧能正常地在“接通”或“断开”位置操作开关,则认为没有机械或电气故障。

L.23.1.10.202 除 L.23.1.10 所述控制工具主要运行方式的开关外,其余开关应能承受正常使用产生的机械应力、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 次接通和断开来检验,此时工具用满充电池驱动,且空载运行。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,电源开关应没有电气或机械故障。如果试验终止时,仍旧能正常地在“接通”或“断开”位置操作开关,则认为没有机械或电气故障。

L.23.201 工具中使用的电池和电池包应符合 GB/T 28164。

注:上述按照 GB/T 28164 进行测试的要求并不包含电池包本身。

L.24 电源连接和外接软线

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.24.20 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 对带分体式电池包的电池式工具,外接软电缆或软线应有固定装置以使工具内用于连接的导线不会承受包含扭曲在内的应力且能防止磨损。

通过观察来检验。



GB 3883.1—2014

L.25 外接导线的接线端子

本章不适用于互联软线。

L.26 接地装置

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。

L.27 螺钉与连接件

本章适用。

L.28 爬电距离、电气间隙和绝缘穿通距离

L.28.1 增加：

本章仅适用于直接连接到市电或用非隔离源供电的工具。在此条件下评定时，将电池包连接到工具上。如果不借助工具即可拆除电池包，则还要在此情况下进行评定。

充电时带电的不同极性的零件之间的爬电距离和电气间隙应大于表 11 或 GB 4706.1 的限值(取较大者)。

L.28.201 爬电距离和电气间隙不应低于表 L.1 所示值(以 mm 为单位)。规定的电气间隙不适用于温控器、过载保护器、微隙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这类器件，其载流件之间的气隙。爬电距离和电气间隙还不适用于电池组的电池或电池包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匝间处。

在如下情况下，表 L.1 的值等于或大于 GB/T 16935.1 中的值：

- 过电压类别 II；
- 材料组别 III；
- 污染等级 1 的防灰尘沉积的零件和涂漆或瓷漆的绕组；
- 污染等级 3 的其他零件；
- 不均匀电场。

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

注：18.1 考虑了间距低于要求数值而引起着火的风险。

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

工作电压 ≤ 15 V		15 V < 工作电压 ≤ 32 V		工作电压 > 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	0.8	1.5	1.5	2.0 ^a	1.5
^a 这些爬电距离略低于 GB/T 16935.1 的限定值。不同极性之间的带电零件只可能产生着火危害，不会产生电气损害。因为本部分范围内的产品在正常使用时是有人照看的，所以较低的距离值是合理的。					

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 L.1 提供了测量方法的解释。

通过测量来检验。

爬电距离和电气间隙的测量方法见附录 A。

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GB/T 16842的试具 B 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,某一段距离应为 1 mm 或更大。见附录 A 条件 1 至 10。

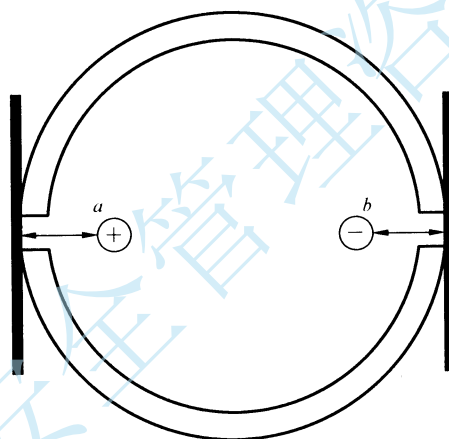
如有必要,测量时对裸导体上的任一点和金属壳体的外部施加一个力,以尽量减少爬电距离和电气间隙。

通过 GB/T 16842 的试具 B 施加力,其数值为：

——对裸导体,2 N；

——对外壳,30 N。

将工具固定到支架的构件认为是易触及的。



说明：

a ——正极性的裸导体零件到覆盖在外表面开口处的金属箔之间的距离。

b ——负极性的裸导体零件到覆盖在外表面开口处的金属箔之间的距离。

$a + b$ ——L.28.1 定义的总和值。

图 L.1 电气间隙的测量



参 考 文 献

- [1] GB 4706(所有部分) 家用和类似用途电器的安全
- [2] GB 5226(所有部分) 机械安全 机械电气设备
- [3] GB 10793—2000 医用电气设备 第2部分:心电图机安全专用要求(idt IEC 60601-2-25; 1993)
- [4] GB 11243—2008 医用电气设备 第2部分:婴儿培养箱安全专用要求(IEC 60601-2-19; 1990, IDT)
- [5] GB 13823(所有部分) 振动与冲击传感器的校准方法
- [6] GB/T 14573.4—1993 声学 确定和检验机器设备规定的噪声辐射值的统计学方法 第四部分:成批机器标牌值的确定和检验方法(neq ISO 7574-4:1985)
- [7] GB/T 14574—2000 声学 机器和设备噪声发射值的标示和验证(eqv ISO 4871:1996)
- [8] GB/T 14790.1—2009 机械振动 人体暴露于手传振动的测量与评价 第1部分:一般要求(ISO 5349-1:2001, IDT)
- [9] GB/T 17248.2—1999 声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 一个反射面上方近似自由场的工程法(eqv ISO 11201:1995)
- [10] GB/T 17248.4—1998 声学 机器和设备发射的噪声 由声功率级确定工作位置和其他指定位置的发射声压级(eqv ISO 11203:1995)
- [11] GB/T 20485.1—2008 振动与冲击传感器校准方法 第1部分:基本概念(ISO 16063-1: 1998, IDT)
- [12] GB/T 22696(所有部分) 电气设备的安全 风险评估和风险降低
- [13] GB/T 23716—2009 人体对振动的响应 测量仪器(ISO 8041:2005, IDT)
- [14] ISO 3744:2010 声学 用声压法测定噪声源声功率级 反射面上方近似自由场的工程法(Acoustics—Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure—Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane)
- [15] ISO 5349-2 机械振动 人体手臂传输振动的测量和评定 第2部分:工作场所测量的使用指南(Mechanical vibration—Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration—Part 2: Practical guidance for measurement in the workplace)



中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
手持式、可移式电动工具和园林
工具的安全 第1部分：通用要求
GB 3883.1—2014

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室：(010)64275323 发行中心：(010)51780235

读者服务部：(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

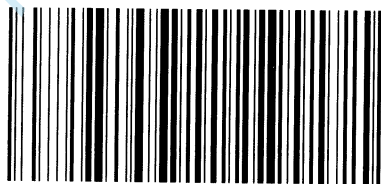
*

开本 880×1230 1/16 印张 7.75 字数 225 千字
2015年2月第一版 2015年2月第一次印刷

*

书号：155066·1-51002 定价 98.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话：(010)68510107



GB 3883.1—2014