

中华人民共和国国家标准

GB/T 18269—2024

代替 GB 18269—2008

交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级 带电作业用手工工具

Hand tools for live working with 1 kV AC, 1.5 kV DC and below

(IEC 60900:2018, Live working—Hand tools for use up to
1 000 V AC and 1 500 V DC, MOD)

2024-09-29 发布

2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 分类 2

5 技术要求 2

6 试验 9

7 检验规则..... 24

8 标志、包装、运输与贮存..... 26

附录 A（资料性） 结构编号对照一览表 28

附录 B（资料性） 技术差异及其原因一览表 30

附录 C（资料性） 带电作业用手工工具分类示意图和常用工具列表 31

附录 D（规范性） 组装式工具的设计要求 39

附录 E（规范性） 绝缘覆盖长度和允许泄漏电流的计算 41

附录 F（规范性） 锁紧试验测试模具设计要求 42

附录 G（规范性） 缺陷分类及测试 44

参考文献 46

前 言

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

本文件代替 GB/T 18269—2008《交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级带电作业用绝缘手工工具》，与 GB 18269—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术要求变化如下：

- a) 更改了适用范围(见第 1 章,2008 年版的第 1 章)；
- b) 更改了术语“包覆绝缘手工工具”和“绝缘手工工具”的定义(见 3.2、3.3,2008 年版的 3.1、3.3)；
- c) 增加了术语“手工工具”“混合手工工具”“端头”“组装式工具”和“护手”的定义(见 3.1、3.4、3.5、3.6 和 3.7)；
- d) 增加了手工工具的分类、示意图及常用工具列表(见第 4 章)；
- e) 更改了通用要求中关于手工工具安全性的要求(见 5.1.1,2008 年版的 4.1.1)；
- f) 更改了通用要求中关于手工工具机械性能的要求(见 5.1.2,2008 年版的 4.1.2、4.1.3)；
- g) 删除了通用要求中对手工工具中使用绝缘材料的相关要求(见 2008 年版的 4.1.5、4.1.6)；
- h) 更改了通用要求中低温环境的范围(见 5.1.5,2008 年版的 4.1.7)；
- i) 删除了通用要求中对组装式工具锁紧力的要求(见 2008 年版的 4.1.8)；
- j) 更改了通用要求中双端头工具的要求(见 5.1.4,2008 年版的 4.1.9)；
- k) 删除了通用要求中对金属裸露部分的要求(见 2008 年版的 4.1.10)；
- l) 增加了组装式工具的相关要求(见 5.2.1)；
- m) 更改了具体要求中对螺丝刀和扳手的的要求,更改了一字螺丝刀图示中对端头导体部分的尺寸要求,更改了扳手的类型(见 5.2.2、5.2.3,2008 年版的 4.2.1)；
- n) 增加了螺丝刀的类型和关于带可更换端头螺丝刀的技术要求,增加了活动扳手的图示和对护手的要求(见 5.2.2、5.2.3)；
- o) 更改了手钳、剥皮钳、电缆剪、电缆切割工具为手钳,更改了对手钳护手绝缘层相关要求的描述(见 5.2.4,2008 年版的 4.2.2)；
- p) 增加了可调钳和多功能钳的绝缘示意图(见 5.2.4)；
- q) 更改了对刀具护手绝缘层相关要求的描述(见 5.2.5,2008 年版的 4.2.3)；
- r) 增加了剪刀的技术要求(见 5.2.6)；
- s) 更改了对镊子护手绝缘层相关要求和端头的描述(见 5.2.7,2008 年版的 4.2.4)；
- t) 删除了全绝缘镊子的要求(见 2008 年版的 4.2.4)；
- u) 删除了试验环境条件中允许试验结果有 5%误差的要求(见 2008 年版的 5.1)；
- v) 更改了试验中外观和尺寸检查的方法(见 6.2,2008 年版的 5.2)；
- w) 更改了冲击试验,删除了机械冲击试验中试验方法 b)(见 6.3,2008 年版的 5.3)；
- x) 更改了电气试验中对试验条件的表述方式(见 6.4.1,2008 年版的 5.4.1)；
- y) 更改了电气试验中包覆绝缘工具为包覆绝缘工具和混合绝缘工具(见 6.4.2,2008 年版的 5.4.2)；
- z) 增加了电气试验中对试验用水电导率的要求(见 6.4.1、6.4.2.1)；
- aa) 增加了电气试验中关于组装式工具的试验方法(见 6.4.2.2)；
- bb) 更改了粘附性试验为附着力试验,更改了工作端头为端头(见 6.6,2008 年版的 5.6)；

- cc) 更改了附着力试验中进行整件工具绝缘层试验结果判定的标准(见 6.6.1.4, 2008 年版的 5.6.4);
- dd) 增加了混合绝缘工具和活动部件的附着力试验(见 6.6.2、6.6.3);
- ee) 更改了阻燃试验中燃料类型和具体要求(见 6.7, 2008 年版的 5.7);
- ff) 更改了机械试验中把手、手把为钳柄,同时,增加了扭转试验中旋转角度的要求,增加了机械试验中关于镊子试验试品的要求(见 6.8.1、6.8.2, 2008 年版的 5.8.1、5.8.2);
- gg) 增加了锁紧试验中的通用要求(见 6.9.1);
- hh) 更改了有弹簧钢珠的工具、螺钉固紧的工具分别为非机械锁紧工具、机械锁紧工具,更改了非机械锁紧工具中的试品参数(见 6.9.2、6.9.3, 2008 年版的 5.9.1、5.9.2);
- ii) 更改了型式试验程序(见 7.1, 2008 年版的 6.1);
- jj) 修改了抽样试验中产品数量(见 7.2, 2008 年版的 6.2);
- kk) 增加了预防性试验的相关要求(见 7.5);
- ll) 更改了标记中对双三角形图中电压的说明(见 8.1.4, 2008 年版的 7.1.3);
- mm) 删除了标记中关于其他标识的说明(见 2008 年版的 7.1.5);
- nn) 删除了运输中对箱体材质的要求(2008 年版的 7.3);
- oo) 删除了质量保证体系(见 2008 年版的第 8 章);
- pp) 增加了规范性附录组装工具的设计要求、锁紧试验模具设计要求和缺陷分类及测试(见附录 D、附录 F 和附录 G)。

本文件修改采用 IEC 60900:2018《带电作业-交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级用手工工具》。

与 IEC 60900:2018 相比,在结构上有较多调整,附录 A 中给出了两个文件之间的结构编号变化对照一览表。

本文件与 IEC 60900:2018 相比,存在较多技术差异,在所涉及的条款的外侧页空白位置用垂直单线(|)进行了标示。附录 B 中给出了技术差异及其原因一览表。

本文件与 IEC 60900:2018 相比,做了下列编辑性改动:

——为与我国标准体系一致,将本文件名称改为《交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级带电作业用手工工具》;

——删除了资料性附录 B、附录 H。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由全国带电作业标准化技术委员会(SAC/TC 36)归口。

本文件起草单位:国网江苏省电力有限公司常州供电分公司、中国电力科学研究院有限公司、国网浙江省电力有限公司金华供电公司、南方电网科学研究院有限责任公司、国网山东省电力公司、武汉大学、国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、广东电网有限责任公司电力科学研究院、国网浙江省电力有限公司培训中心、广东省电机工程学会、国网江苏省电力有限公司盐城供电分公司、国网江苏省电力有限公司技能培训中心、北京领铎科技有限公司。

本文件主要起草人:李磊、张永生、刘磊、刘凯、张秋实、左新斌、陈崇敬、汪剑峰、章立、彭江、陈永红、楼鑫、姚杰、杨森、郎伟强、黄奇峰、刘艳、陈柔、潘锐健、杨晓翔、李金亮、苏贲、唐盼、蔡冠中、胥峥、邵九、姚承发、王新。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为:

——2000 年首次发布为 GB 18269—2000,2008 年第一次修订为 GB/T 18269—2008;

——本次为第二次修订。

交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级 带电作业用手工工具

1 范围

本文件规定了交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级带电作业用手工工具(文件中简称为“带电作业用手工工具”)的技术要求、检验规则,描述了带电作业用手工工具的试验方法,给出了带电作业用手工工具的分类。

本文件适用于交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级进行带电作业所使用的绝缘手工工具、包覆绝缘手工工具以及混合手工工具的设计、制造和试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 2900.55 电工术语 带电作业
- GB/T 3390.2 手动套筒扳手 传动方榫和方孔(GB/T 3390.2—2013,ISO 1174-1:2011,MOD)
- GB/T 6290 夹扭钳和剪切钳 通用技术条件
- GB/T 14286 带电作业工设备术语
- DL/T 972 带电作业用工具、装置和设备的质量保证导则
- DL/T 976 带电作业用工具、装置和设备预防性试验规程

3 术语和定义

GB/T 2900.55、GB/T 14286 确定的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

手工工具 hand tool

以人力或以人的手控制作用于物体的小型手持式工具。

注 1: 手工工具可以是:包覆绝缘手工工具,绝缘手工工具及混合手工工具。

注 2: 手工工具是一些普通工具,例如:组装式工具、螺丝刀、扳手、手钳、刀具、剪刀、镊子等。

[来源:GB/T 2900.55—2016,651-21-19,有修改]

3.2

包覆绝缘手工工具 insulated hand tool

用导电材料制成,部分或全部被绝缘材料包裹的手工工具。

[来源:GB/T 2900.55—2016,651-21-20]

3.3

绝缘手工工具 insulating hand tool

全部或基本上由绝缘材料制成的手工工具,允许使用导电材料作为内衬以提高强度,但不允许有外露的导电部分。

[来源:GB/T 2900.55—2016,651-21-21]

3.4

混合手工工具 hybrid hand tool

在工作端头处有外露的导电部分,其余为绝缘材料制成的手工工具。

注:混合手工工具可以采用一些不外露的导电部分以提高强度。

[来源:GB/T 2900.55—2016,651-21-22]

3.5

端头 working head

手工工具头部的工作面和接触区域。

3.6

组装式工具 hand tools capable of being assembled

由两个及以上零部件组合而成的手工工具。

3.7

护手 guard

为了防止工作时手部滑向端头,设置于手工工具手柄与端头连接部位、具有足够高度的绝缘部分。

4 分类

带电作业用手工工具主要由绝缘手柄和端头等组成,按照材料和制作工艺分为包覆绝缘手工工具、绝缘手工工具以及混合手工工具。其中,包覆绝缘手工工具的示意图见附录 C 中图 C.1 a),绝缘手工工具的示意图见图 C.1 b),混合手工工具的示意图见图 C.1 c),常用手工工具见表 C.1。

5 技术要求

5.1 通用要求

5.1.1 带电作业用手工工具应能保证作业人员免受电击。

5.1.2 包覆绝缘手工工具的机械性能应符合 GB/T 6290 和相应产品标准的规定,使用绝缘包覆层后不应改变工作部件的机械性能。带电作业用绝缘手工工具和混合手工工具的机械性能允许低于包覆绝缘手工工具,但应能承受规定的工作载荷,不会因变形或断裂而失效。

5.1.3 如果工具的导体部件(例如:扭矩调节螺丝、操作方向开关等)外包裹有绝缘材料,这些包裹的绝缘层应牢固可靠,正常使用过程中不会出现脱落、裂缝等现象。

5.1.4 多端头手工工具(如梅花扳手、内六角螺钉扳手、双头套筒扳手、双头开口扳手等)应制成绝缘手工工具或混合手工工具,不应制成包覆绝缘手工工具。

5.1.5 在环境温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内,工具的使用性能应满足工作要求,制作工具的绝缘材料应牢固地附着在导电部件上,在低温环境中($-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim-20\text{ }^{\circ}\text{C}$)使用的工具应标上 C 类标志,并按低温环境进行设计。

5.2 具体要求

5.2.1 组装式工具

5.2.1.1 组装式工具主要包括套筒接杆和套筒头,应具有合适的锁紧装置,锁紧装置应通过 6.9 的锁紧力测试。

5.2.1.2 组装式工具的绝缘设计应确保其连接部件在使用中意外脱落时,不会造成触电伤害。

- 5.2.1.3 组装式工具应具有符合 GB/T 3390.2 要求的接头和接口。为确保不同制造商工具之间绝缘性能的兼容性,手工工具应按照附录 D 中的图 D.1 设计重叠部件,其尺寸和公差应符合表 D.1 的要求。
- 5.2.1.4 组装式工具标记的标志符号及尺寸应符合图 D.2。
- 5.2.1.5 制造商应提供组装式工具的组装说明、使用方法及注意事项等信息。

5.2.2 螺丝刀

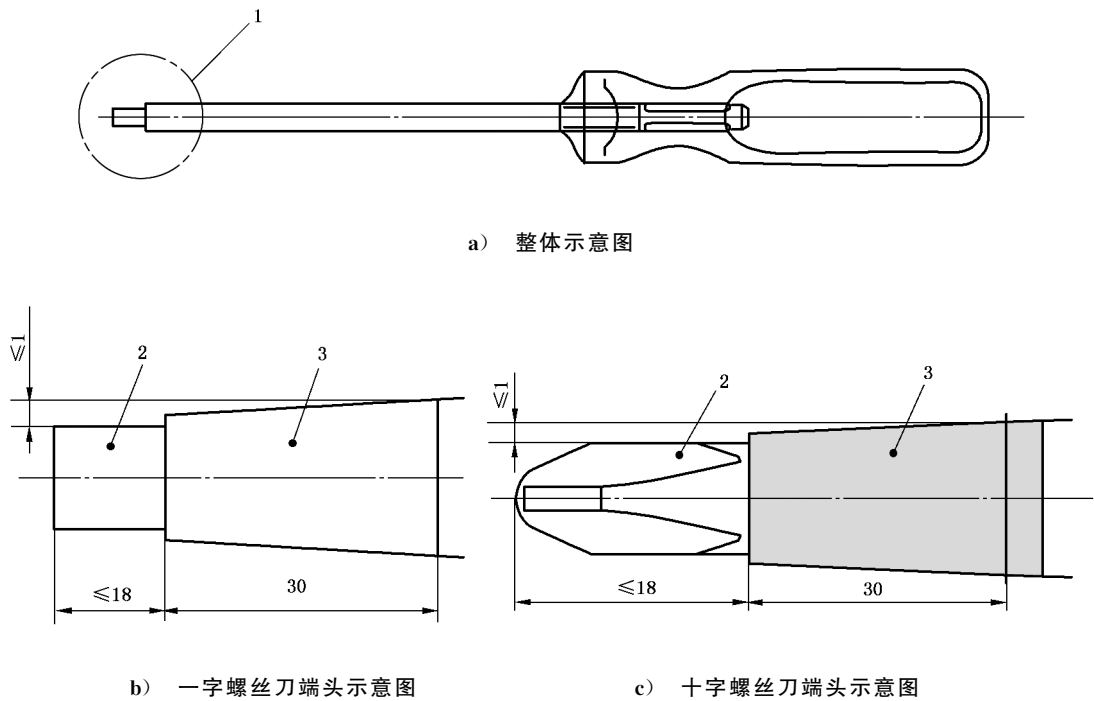
螺丝刀包括一字螺丝刀和十字螺丝刀,端头允许的非绝缘长度不应大于 18 mm。

螺丝刀刃口的绝缘应与柄的绝缘部分连在一起,刃口部分绝缘的宽度在距刃口端 30 mm 的长度内增加不应超过 2 mm[见图 1 b)],绝缘部分可以是柱形、锥形或其他形状。

带可更换端头的螺丝刀应符合附录 D 对组装式工具的要求。

带可更换端头的螺丝刀或带锁紧装置的螺丝刀刃口绝缘部分尺寸可以超过图 1 b)的要求。

单位为毫米



标引序号说明:

1——端头;

2——导体部分;

3——绝缘层。

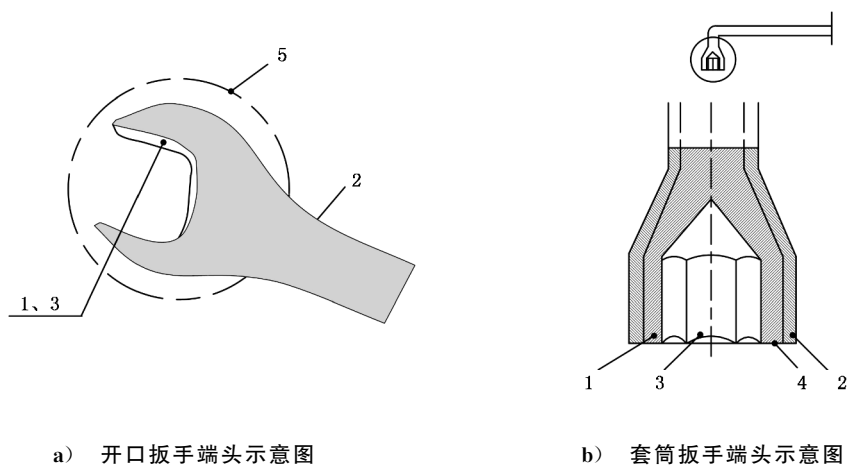
图 1 螺丝刀绝缘示意图

5.2.3 扳手

扳手包括开口扳手、套筒扳手、活动扳手等,典型结构如图 2 所示,端头处允许有以下非绝缘区域:

——开口扳手:非绝缘部分为端头的工作面;

——套筒扳手:非绝缘部分为端头的工作面和接触面。



标引序号说明：

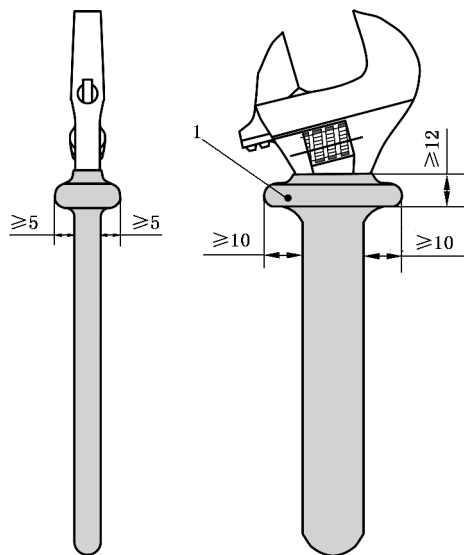
- 1——导电部分；
- 2——绝缘层；
- 3——工作面；
- 4——接触面；
- 5——端头。

图 2 典型扳手绝缘示意图

活动扳手的典型设计如图 3 所示。活动扳手应有护手，其绝缘层应延伸至端头，内侧边缘到非绝缘部分的距离不应小于 12 mm。护手的最小尺寸为：

- 扳手握手左右，护手高出扁平面 10 mm；
- 扳手握手上下，护手高出扁平面 5 mm。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——护手。

图 3 活动扳手绝缘示意图

5.2.4 手钳

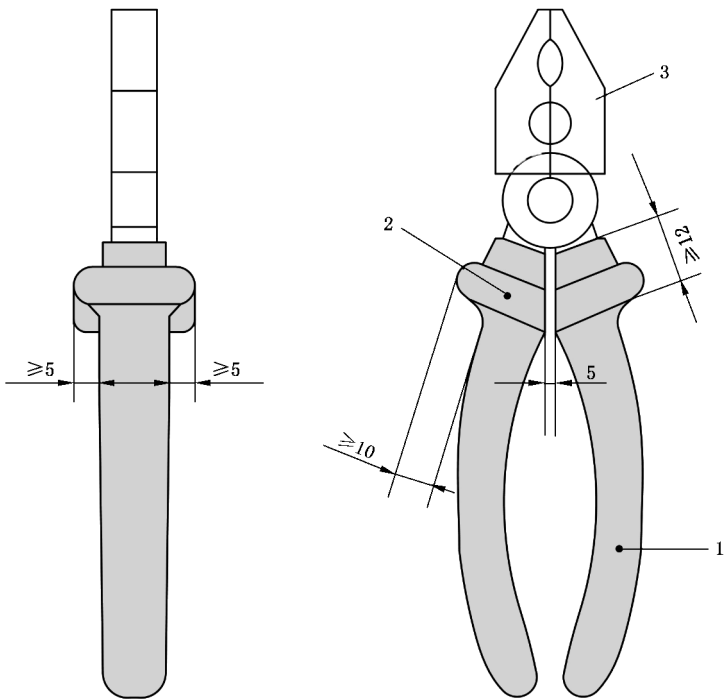
手钳的典型设计如图 4 所示。绝缘手柄应有护手,其绝缘层应尽量延伸至端头,内侧边缘到非绝缘部分的距离不应小于 12 mm。护手的最小尺寸为:

- 手钳握手左右,护手高出扁平面 10 mm;
 - 手钳握手上下,护手高出扁平面 5 mm。
- 对于活动部件的接合处,在手柄的内侧部分应留有 5 mm 宽的活动间隙。

对于端头有滑动部件的手工工具或端头下方有其他功能区域的手工工具,手柄内侧护手高度不应小于 5 mm(见图 5~图 6)。

对于手柄长度超过 400 mm 的工具可不需要护手。

单位为毫米



- 标引序号说明:
- 1——绝缘手柄;
 - 2——护手;
 - 3——端头(非绝缘)。

图 4 手钳的绝缘示意图

单位为毫米

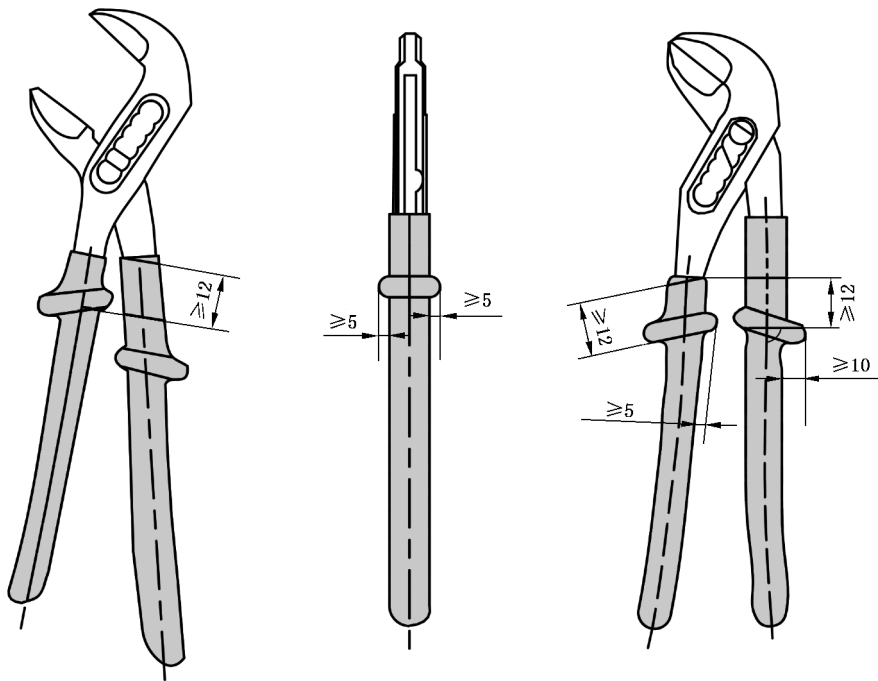


图 5 可调钳的绝缘示意图

单位为毫米

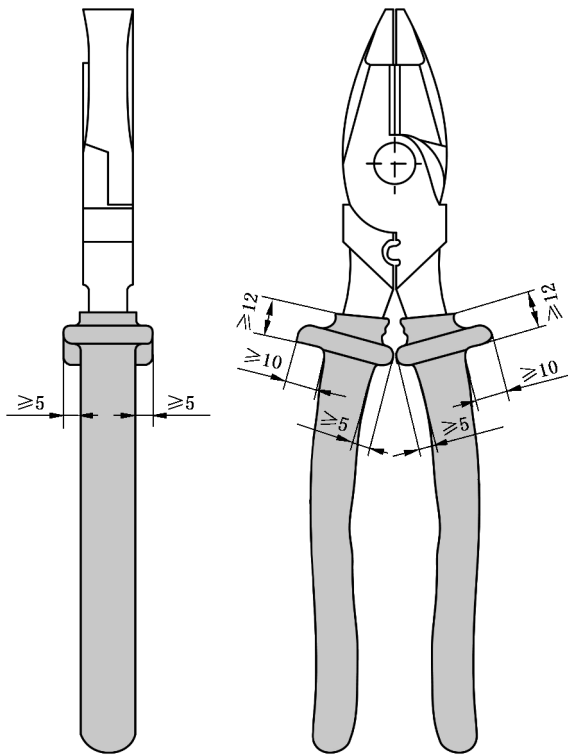


图 6 多功能钳的绝缘示意图

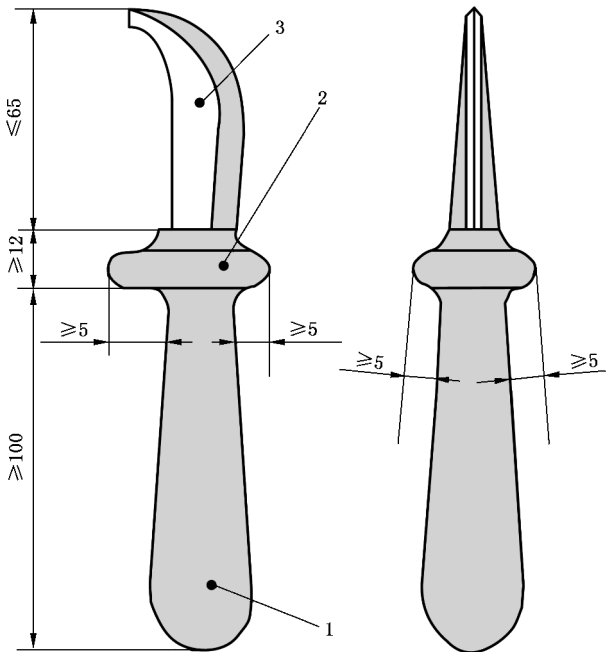
5.2.5 刀具

绝缘手柄的长度不应小于 100 mm。

刀具手柄的前端应有护手,其绝缘层应尽量延伸至端头,内侧边缘到非绝缘部分的距离不应小于 12 mm。护手的高度不应小于 5 mm(见图 7)。

刀口非绝缘部分的长度不应超过 65 mm(见图 7)。

单位为毫米



标引序号说明:
1——绝缘手柄;
2——护手;
3——端头(非绝缘)。

图 7 刀具的绝缘示意图

5.2.6 剪刀

剪刀手柄的典型设计如图 8 所示。

对于手柄前面绝缘长度小于 50 mm 的剪刀应有护手,其绝缘层应尽量延伸至端头,内侧边缘到非绝缘部分的距离不应小于 12 mm。护手的最小尺寸为:

- 剪刀握手左右,护手高出扁平面 10 mm;
- 剪刀握手上下,护手高出扁平面 5 mm;

剪刀非绝缘部分的长度不应超过 100 mm。

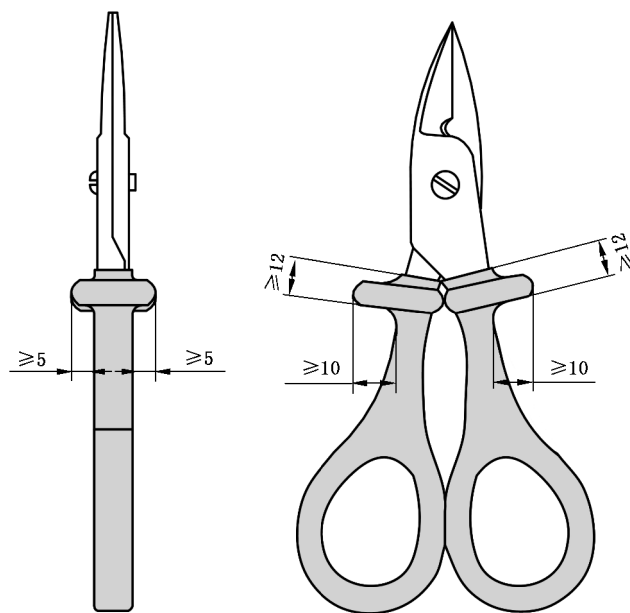


图8 剪刀的绝缘示意图

5.2.7 镊子

镊子的总长应为 130 mm~200 mm,手柄的长度不应小于 80 mm(见图 9)。

镊子的两手柄都应有护手,护手高度和宽度的最小尺寸不应小于 5 mm。

手柄护手到端头之间绝缘部分的长度应在 12 mm~35 mm 之间,镊子金属件的洛氏硬度不应小于 35 HRC。端头的未绝缘包覆部分的长度不应超过 20 mm。

单位为毫米

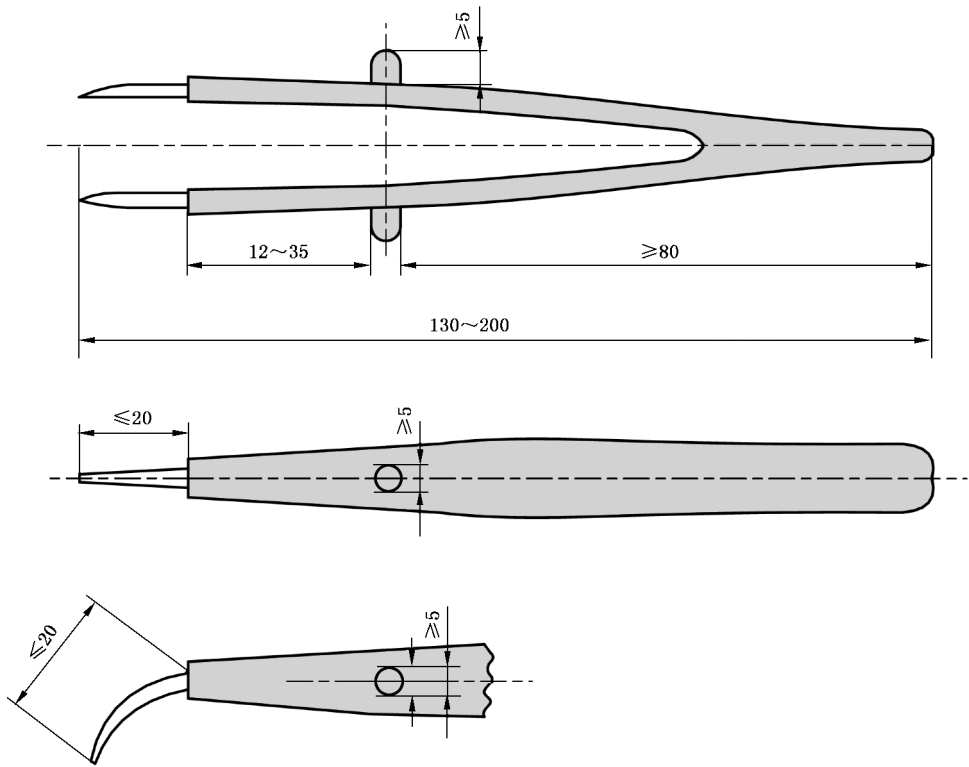


图9 镊子手柄的绝缘示意图

6 试验

6.1 试验环境条件要求

试品应在温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $45\% \sim 75\%$ 的试验环境条件下至少放置 16 h 后再进行试验。

6.2 外观和尺寸检查

6.2.1 外观检查

手工工具应进行外观检查,确认无破损、变形等外部缺陷,绝缘层、固定连接部位等无松动,操作灵活无卡涩,且标志清晰完整则通过。

6.2.2 尺寸检查

利用尺寸测量器具测量工具的主要结构参数,测量结果满足本文件 5.2 的相关要求则通过。

6.3 冲击试验

6.3.1 试验方法

试验按图 10 进行,试锤的洛氏硬度为 20 HRC~46 HRC,钢管外径为 90 mm,内径为 80 mm。

绝缘材料或绝缘层上至少应选取分布在不同位置的 3 个试验点,试验点应选取实际工况中可能会出现冲击损坏的部位,每个试验点进行一次冲击试验。

如果绝缘材料没有破碎、脱落和贯穿绝缘层的开裂,手工工具的固定连接部位无松动、明显变形等

现象发生,则试验通过。

单位为毫米

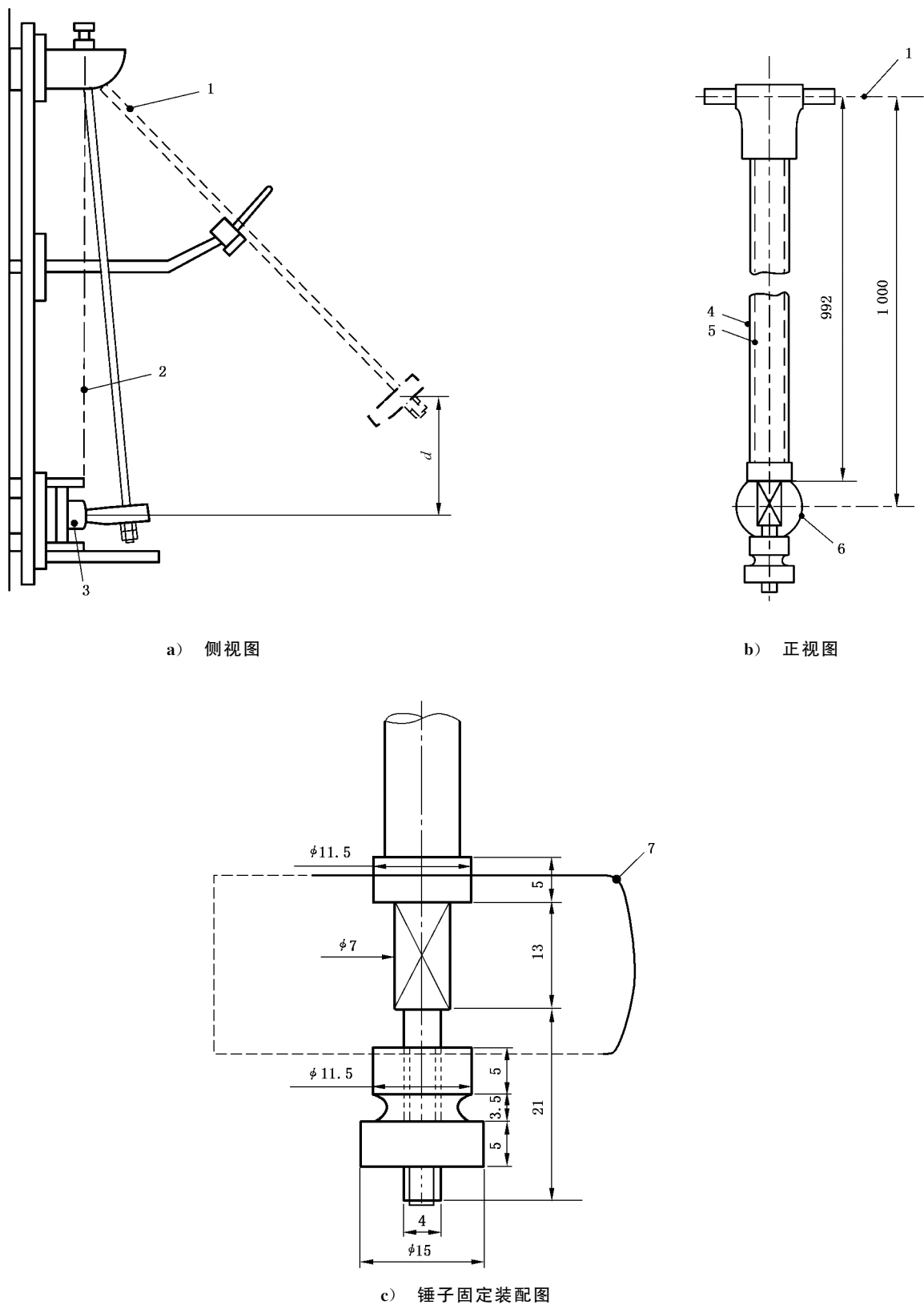
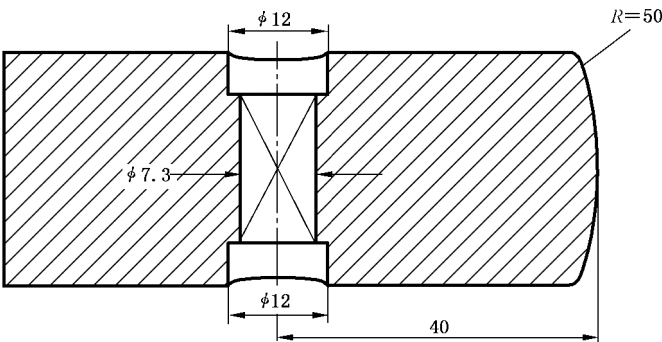


图 10 冲击试验布置方法



d) 锤头示意图

- 标引序号说明：
- 1——可调摆动轴；
 - 2——垂直线；
 - 3——试品；
 - 4——钢管外径,单位为毫米(mm)；
 - 5——钢管内径,单位为毫米(mm)；
 - 6——锤子；
 - 7——试锤头部；
 - d——落下高度,单位为毫米(mm)；
 - R——锤子表面曲率半径,单位为毫米(mm)。

图 10 冲击试验布置方法 (续)

6.3.2 室温下的冲击试验

室温下的冲击试验在实验室温度为 23 ℃±5 ℃时进行。

被试工具上获得的冲击能量 W 等于该工具从 2 m 高度落在一个硬平面上的能量。试锤落下的高度按公式(1)计算：

$$H=W/P=h \cdot F/P \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- H ——试锤落下的高度,单位为米(m)；
- F ——被试工具的重力,单位为牛顿(N)；
- P ——试锤的重力,单位为牛顿(N)；
- h ——工具落下的高度,取值为 2 m。

6.3.3 低温下的冲击试验

试验前工具(不包括 C 类的工具)应在 -25 ℃±3 ℃的低温室中放置 2 h。

冲击试验应在工具从低温室中移出 120 s 内进行,室温应为 23 ℃±5 ℃。

被试工具上的冲击能量 W 等于该工具从 0.6 m 高度落在一个硬平面上的能量。试锤落下的高度按公式(1)计算, h 取值为 0.6 m。

6.3.4 超低温冲击试验

C 类工具试验前应在 -40 ℃±3 ℃的低温室中放置 2 h。试验方法与 6.3.3 相同。

6.4 电气试验

6.4.1 试验条件

组装式工具或不允许浸水使用的工具置于相对湿度 91%~95%、温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的容器中存放 48 h, 组装式工具在此之前不应组装。

其他试品试验之前置于室温 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 下的水槽中浸泡 $24\text{ h} \pm 0.5\text{ h}$, 然后取出拭干表面水分进行电气试验。水的电导率不低于 $100\text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

6.4.2 包覆绝缘工具与混合绝缘工具

6.4.2.1 通用要求

将试品上包覆有绝缘的部分浸在水槽中, 水面上的绝缘部分高度为 $24\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$, 导电部分应露在水面以上(见图 11), 水的电导率不低于 $100\text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

被试的手钳类工具按如下方法布置: 其绝缘的两个手把内侧间距 d 应为 $2\text{ mm} \sim 3\text{ mm}$, 或采用该工具的最小可能间距, 但不应小于 2 mm (见图 11)。

对于组装式工具和设计不允许采用浸水试验的工具, 试验时槽中不装水而装直径为 3 mm (采用普通的工业公差标准测量)的镍质不锈钢珠。

试验布置如图 11 所示, 施加 10 kV 的工频电压, 加压时间为 3 min , 测量泄漏电流, 对绝缘包覆层为 20 cm 长的包覆绝缘工具, 其泄漏电流应小于 1 mA 。

泄漏电流的最大允许值按公式(2)计算:

$$I = 5L \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

I ——泄漏电流的最大允许值(取整值), 单位为毫安(mA);

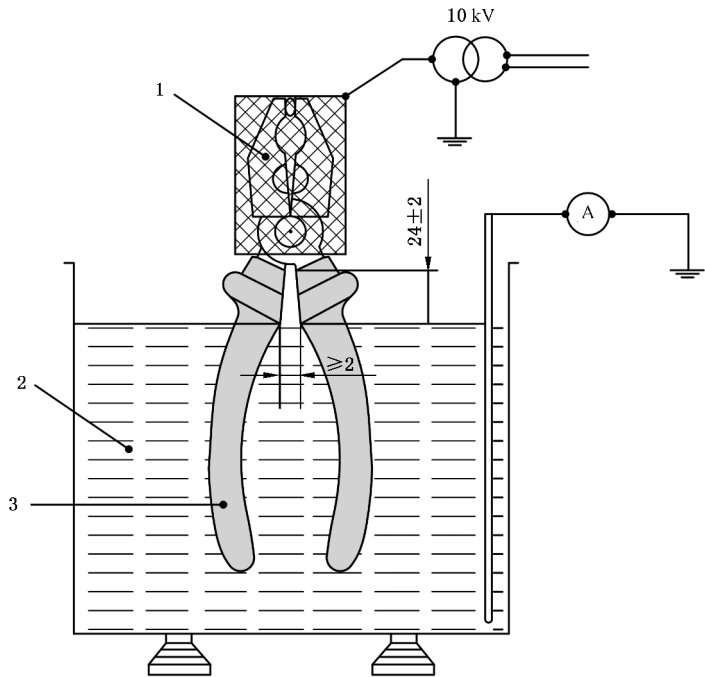
L ——绝缘包覆层的展开长度, 单位为米(m)。

注: 附录 E 中给出了绝缘包覆层展开长度和允许泄漏电流限值的计算示例。

组装式工具应针对各种不同情况进行试验。如果可能, 对于具有锁定装置的工具应当在 2 种末端位置分别进行测试。

如果试验时没有发生击穿, 放电和闪络, 且泄漏电流也没超出允许值, 则试验通过。

单位为毫米



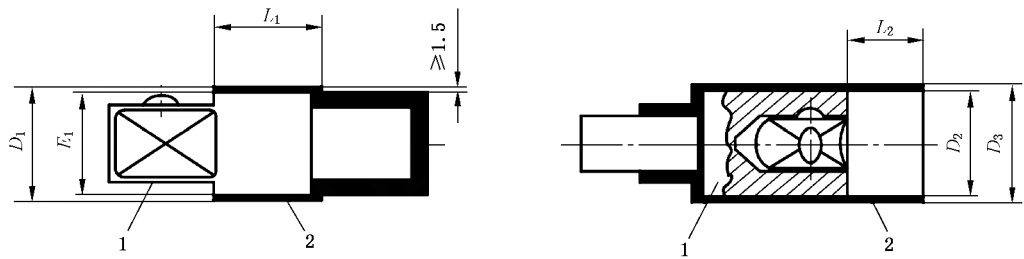
标引序号说明：
1——导电部分；
2——分流水槽；
3——工具绝缘部分。

图 11 包覆绝缘工具或混合绝缘工具电气试验装置

6.4.2.2 组装式工具

组装式接头可以利用图 12 中的测试模具对接头各部分单独进行测试，测试模具的尺寸和公差应符合表 1。

单位为毫米



a) 与母端配合使用的测试模具 1 示意图 b) 与公端配合使用的测试模具 2 示意图

标引序号说明：
1——导电部分；
2——绝缘层。

图 12 组装式工具测试模具的结构示意图

表 1 组装式工具测试模具的尺寸和公差

单位为毫米

标称尺寸	$L_1 \pm 0.1$	$L_2 \pm 0.1$	$E_1 \pm 0.05$	$D_1 \pm 0.05$	$D_2 \pm 0.05$	$D_3 \pm 0.05$
6.3	19	16	8.4	11	14.5	16.5
10	19	16	12.7	16	19.5	21.5
12.5	19	16	16.9	20	23.5	25.5
20	19	16	25.4	30.5	34.5	35.6
注： L_1, L_2, E_1, D_1, D_2 和 D_3 如图 12 中所示。						

模具 1 应可与母端组装,模具 2 应可与公端组装。

在采用试品对各个组件进行测试时,不需要对整体进行电气试验。

如果在测试期间没有发生电击穿、火花或闪络,并且没有超过泄漏电流的限值,则试验通过。

6.4.3 绝缘手工工具

绝缘手工工具按以下要求进行试验：

在工具的手柄表面上包覆 5 mm 宽的导电带,间距为 $24\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$ (见图 13),每相邻两电极间施加 10 kV 的工频电压,加压时间为 3 min。

试验时如果没有发生击穿、放电或闪络,且泄漏电流小于 0.5 mA 乘以电极间的间隙数,则试验通过。

单位为毫米

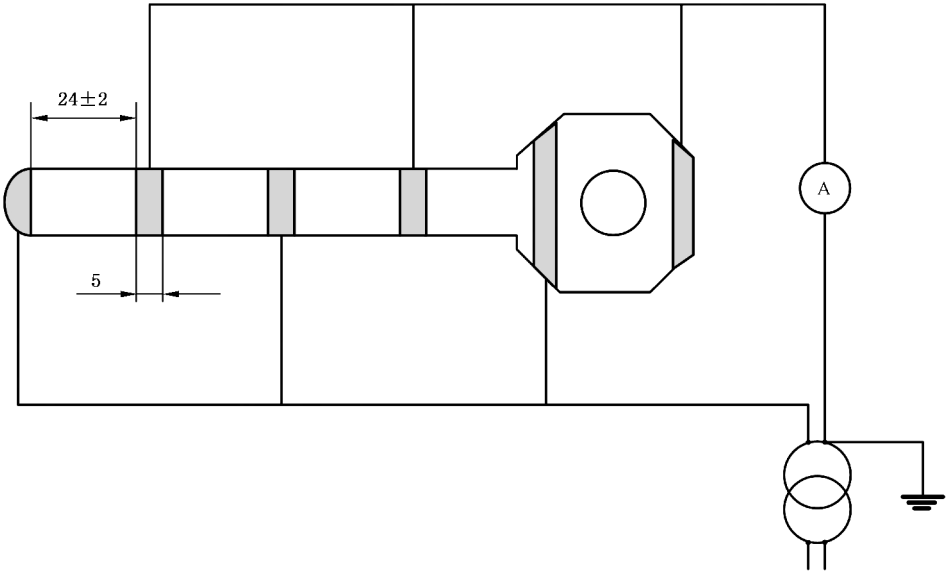


图 13 绝缘手工工具的电气试验装置

6.5 包覆绝缘工具的压痕试验

通过电气试验后的包覆绝缘工具应进行压痕试验。

工具上的所有绝缘包覆层都应进行本试验。对于绝缘刃口的螺丝刀,试验应在最易受到损伤的部位进行;对于其他工具应施加在手柄或腿的中部外侧。

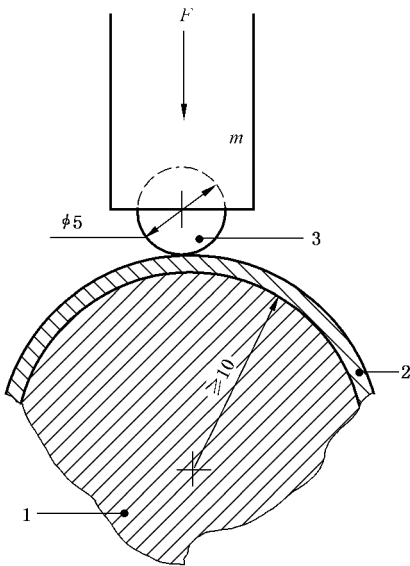
如果压痕试验点处的曲率半径 r 不小于 10 mm,则试验在图 14 a)所示的试验装置上进行,与试件接触的部件是一个凸出的直径为 5 mm 的不锈钢半球,施加的压力是 20 N。

如果压痕试验点的半径 r 小于 10 mm,与试件接触的部件则是一根直径为 4 mm,长度至少为 30 mm的棒,布置成与工具轴线成直角,施加的力为 20 N[见图 14 b)]。

工具应当被夹住,使得在试验点的绝缘包覆层处于水平位置。在调整好试验装置后,将工具放置在温度为 70 ℃、相对湿度小于 20%的通风加热室中 2 h,将试品从加热室中取出在室外放置 5 min。

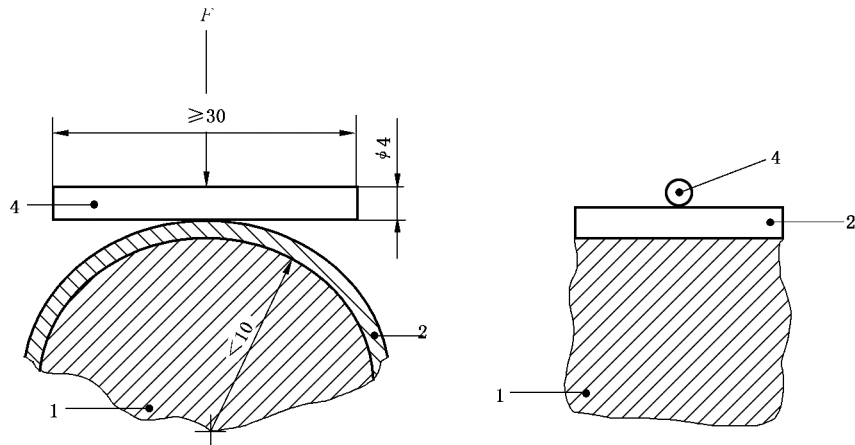
然后在室温为 23 ℃±5 ℃、湿度为 45%~75%的环境条件下,在绝缘包覆层和金属部件之间施加 5 kV 的工频试验电压,加压时间为 3 min,试验时如不发生击穿、放电或闪络,则试验通过。

单位为毫米



a) 工具试验点的半径大于等于 10 mm

图 14 压痕试验



b) 工具试验点的半径小于 10 mm

标引序号说明：

- 1 —— 导体部分；
- 2 —— 绝缘(试验点)；
- 3 —— 半球状试验头；
- 4 —— 与试件接触的棒；
- F —— 试验力,单位为牛顿(N)；
- m —— 试验荷载。

图 14 压痕试验(续)

6.6 附着力试验

6.6.1 包覆绝缘工具的附着力试验

6.6.1.1 试验条件

试验前,试品应在自然通风的加热室中加热至 $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,持续 168 h,从加热室中取出自然冷却 3 min后,在温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度在 45%~75%的环境中进行试验。

6.6.1.2 端头的试验

需进行试验的有下列工具：

- 活动扳手；
- 开口式固定扳手；
- 组装式工具。

试验可分别按方法 A[见图 15 a)]或方法 B[见图 15 b)]进行。

方法 A 试验程序：

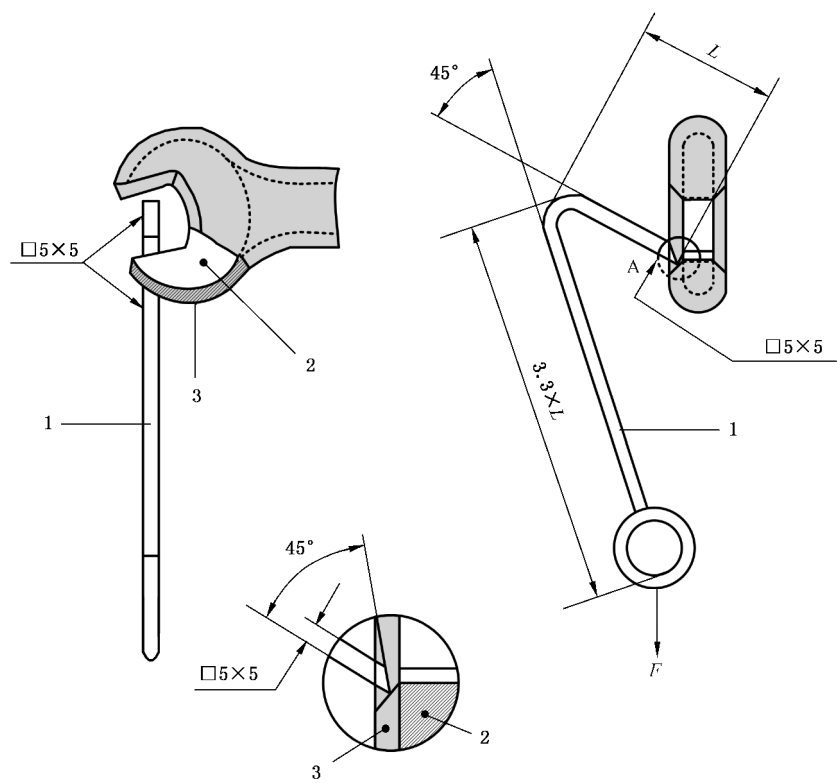
将刃口宽度为 5 mm 的挂钩挂在端头上,并使它不接触导电部分,在绝缘包覆层和导电部分的分界线上施加 F 为 50 N 的力,并持续 3 min。

方法 B 试验程序：

将具有两个刃口(每个刃口宽度为 5 mm)的装置安放在端头上,并使它不接触导电部分。

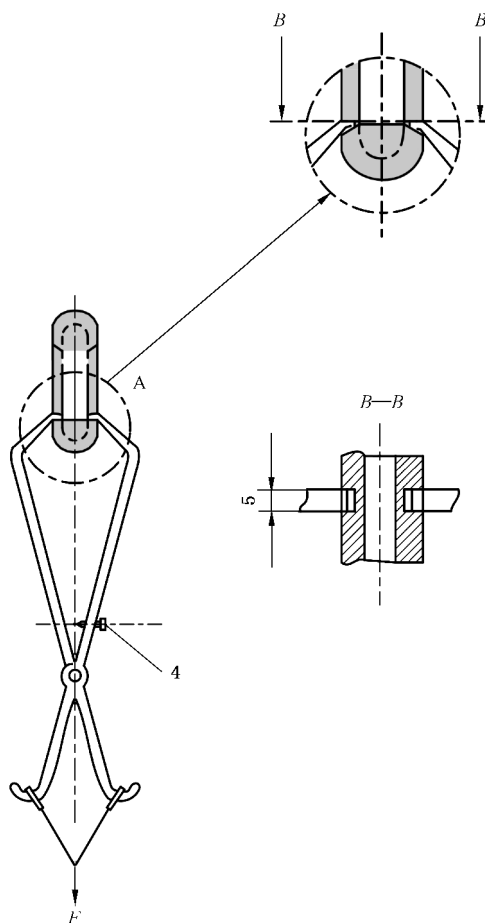
在绝缘包覆层和导电部分的分界线上施加 F 为 100 N 的力,并持续 3 min,在上述两种试验中,如果绝缘包覆层在导电部件上的位移不超过 3 mm,并且绝缘材料无任何破坏发生,则试验通过。

单位为毫米



a) 方法 A: 端头试验

图 15 工具金属部分绝缘层附着力试验



b) 方法 B: 端头试验

标引序号说明:

1 —— 吊钩;

2 —— 导体部分;

3 —— 绝缘套;

4 —— 调整装置;

A —— 端头的挂点;

L —— 吊钩钩部长度,单位为毫米(mm);

F —— 试验力,单位为牛顿(N)。

图 15 工具金属部分绝缘层附着力试验 (续)

6.6.1.3 螺丝刀杆绝缘层的试验

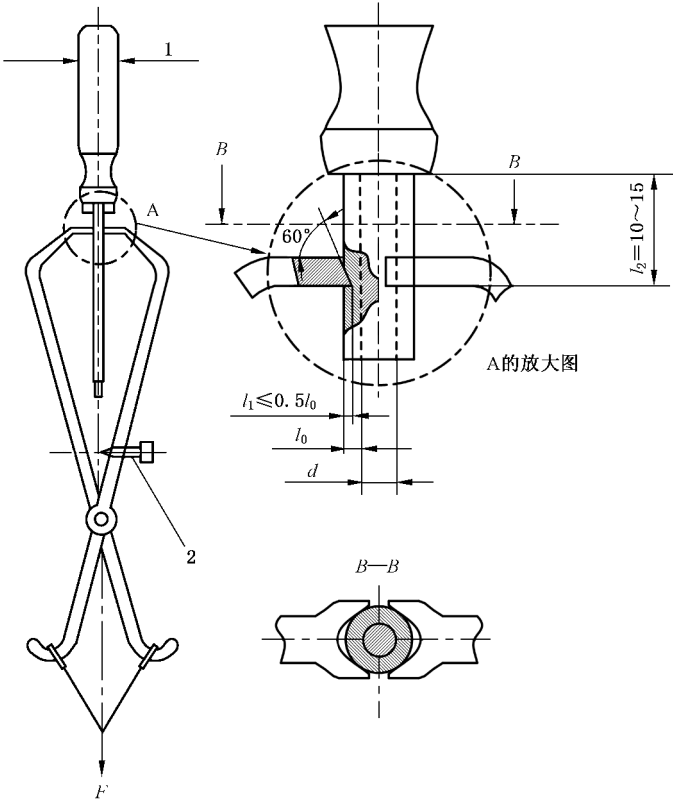
螺丝刀杆的试验布置见图 16。

试验设备的刃口对绝缘包覆层的咬压深度不得超过绝缘包覆层厚度的 50%，咬压点的位置离手柄下端 10 mm~15 mm。如果咬压点在绝缘层上滑动，允许在螺丝刀杆的绝缘层上切割一个深度为 50% 厚度的沟槽以阻止其滑动。

沿螺丝刀杆的轴向施加一个压力 F (单位为 N)，并持续 1 min， F 值的大小应为螺丝刀杆直径 d (单位为 mm) 值的 35 倍。 F 的最大值为 200 N。

如果绝缘包覆层在导电部件上距初始位置的位移不大于 3 mm,且绝缘材料没有破坏,则试验通过。

单位为毫米



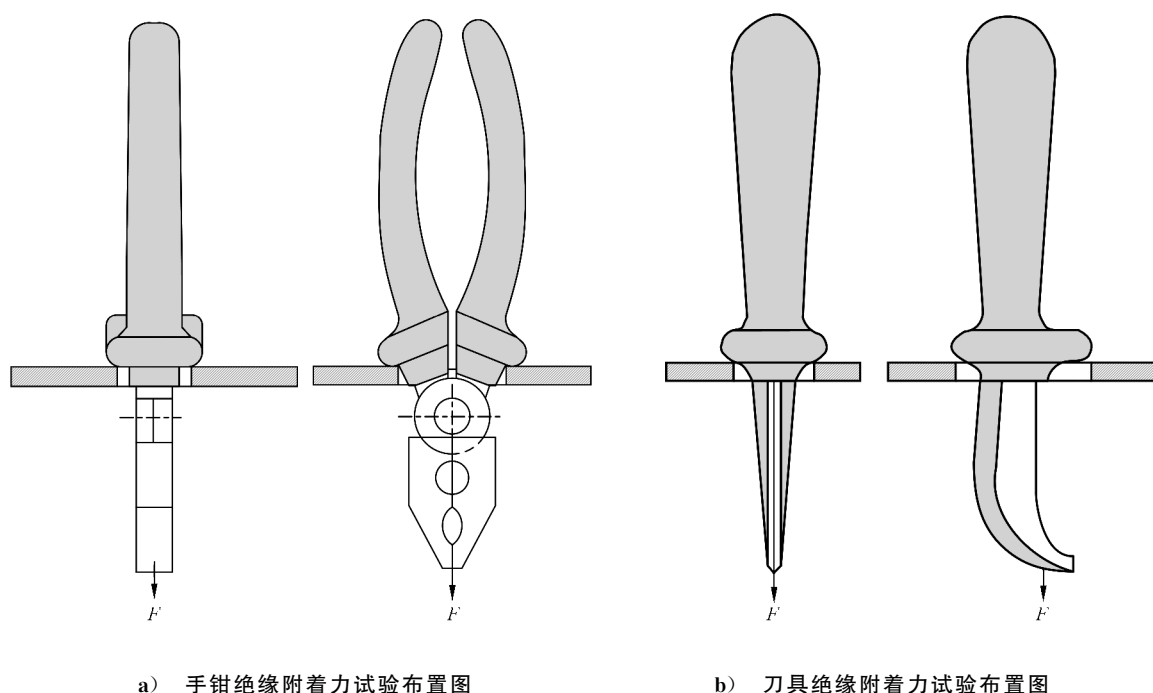
- 标引序号说明:
- 1 —— 将被测试螺丝刀固定垂直向下的夹紧装置;
 - 2 —— 调整装置;
 - A —— 螺丝刀杆的咬压点;
 - l_0 —— 绝缘层厚度,单位为毫米(mm);
 - l_1 —— 贯穿深度,单位为毫米(mm);
 - l_2 —— 试验夹点与手柄间的距离,单位为毫米(mm);
 - F —— 试验力,单位为牛顿(N);
 - d —— 螺丝刀杆直径,单位为毫米(mm)。

图 16 螺丝刀刀杆和手柄上绝缘层附着力试验装置

6.6.1.4 整件工具绝缘层的试验

需进行本项试验的工具有手钳和刀具,试验布置见图 17。

施加 F 为 500 N,持续时间 3 min,如果绝缘手柄仍牢固地粘合在导电部件上,且护手与手柄连接牢固,则试验通过。绝缘包覆层变形不视为未通过测试。



标引序号说明：

F ——试验力，单位为牛顿(N)。

图 17 整体工具绝缘附着力试验

6.6.2 混合绝缘工具的附着力试验

在可能脱离的方向上对外露的导电部分施加 F 为 100 N 的力，持续时间 3 min，外露导电部件或插件与端头的支撑绝缘材料不应出现分离或位移。

6.6.3 活动部件的附着力试验

对于可调节或活动部件的绝缘包覆层，在可能脱离的方向上对绝缘包覆层施加 F 为 50 N 的力，持续时间 3 min，绝缘包覆层不应从部件上脱落，部件功能应正常，并应通过 6.4 的电气试验。

如果作业期间活动部件的绝缘包覆层不会被触及或者密封部件的设计不允许施加剥离力，则无需进行此测试。

6.7 阻燃试验

试验应在没有气流的室内进行，试件应当被水平夹住，使燃烧喷嘴的轴线与工具手柄轴线成直角并形成垂直平面。

燃烧喷嘴由工业甲烷供气，并配以合适的调节器和气压表以产生一个均匀的气流。如果使用天然气作为甲烷的替代品，其热含量应约为 37 MJ/m^3 。喷嘴的直径为 $9.5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$ ，可产生 $20 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 高的蓝色火苗。

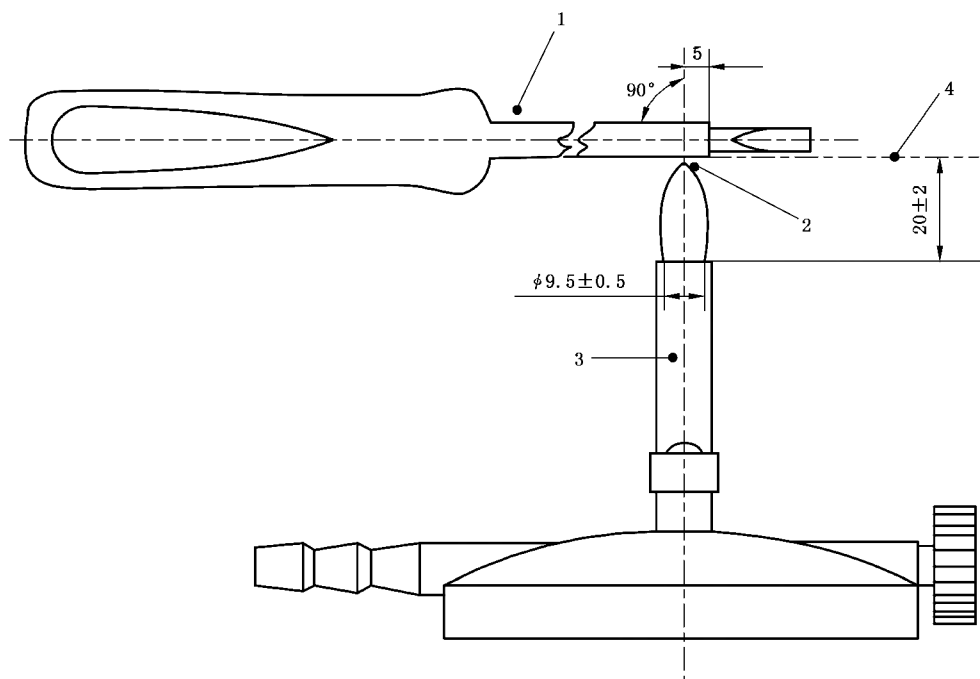
首先，点火并在垂直位置调出 $20 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ 高的蓝色火苗，然后将喷嘴置于试验位置，使火苗轴线与工具轴线成直角，如图 18 所示。图中水平参照线是测量火苗高度的基准线。

如果在相同的工具中使用不同类型的绝缘材料，则试验应在各类材料上进行，火苗在试件上保持 10 s 后移开，试验时必须保证没有空气流的干扰影响。

移去火苗后，观察试件上继续燃烧的火焰 20 s，如果试件上的火焰高度在 20 s 内不超过

120 mm,则试验通过。

单位为毫米



标引序号说明：

- 1——试件；
- 2——火焰头；
- 3——喷嘴；
- 4——水平参照线。

图 18 耐燃试验布置

6.8 机械试验

6.8.1 手钳

这类工具应进行如下试验。

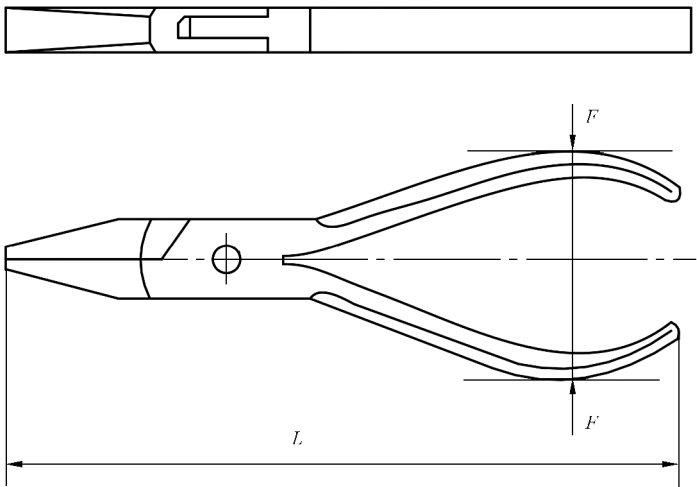
a) 弯曲试验

如图 19 所示,在钳柄上施加力 F ,并维持 3 min。

工具全长 L 小于 100 mm 时, F 的值为 L 值的一半,

工具全长 L 不小于 100 mm 时, F 的值为 50 N。

工具任一部位均无损坏,无可见的永久性变形,且钳柄末端相互无触碰,则试验通过。



标引序号说明：
 L ——全长，单位为毫米(mm)；
 F ——试验中所施加的载荷，单位为牛顿(N)。

图 19 绝缘手钳钳柄弯曲试验

b) 扭转试验

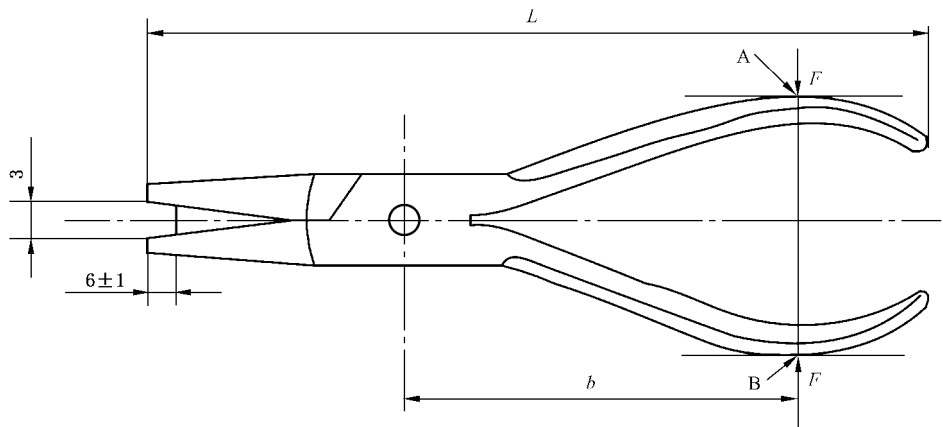
如图 20 所示，手钳通过连接件接到扭距测量装置上；平头钳的连接件为宽 12 mm、厚 3 mm 的钢制件，连接件插入钳口内 6 mm±1 mm；圆头钳的连接件上有两个中心轴平行孔或沟槽，其直径可允许钳鼻插入 6 mm±1 mm 的深度。
孔或沟槽的边缘是圆角，连接件的硬度不应小于 50 HRC。
手钳的钳柄 A、B 两点被夹紧，离钳子支点的距离为 b ，施加的力等于弯曲试验规定的力 F 。

$$F(N)=0.5L \dots\dots\dots (3)$$

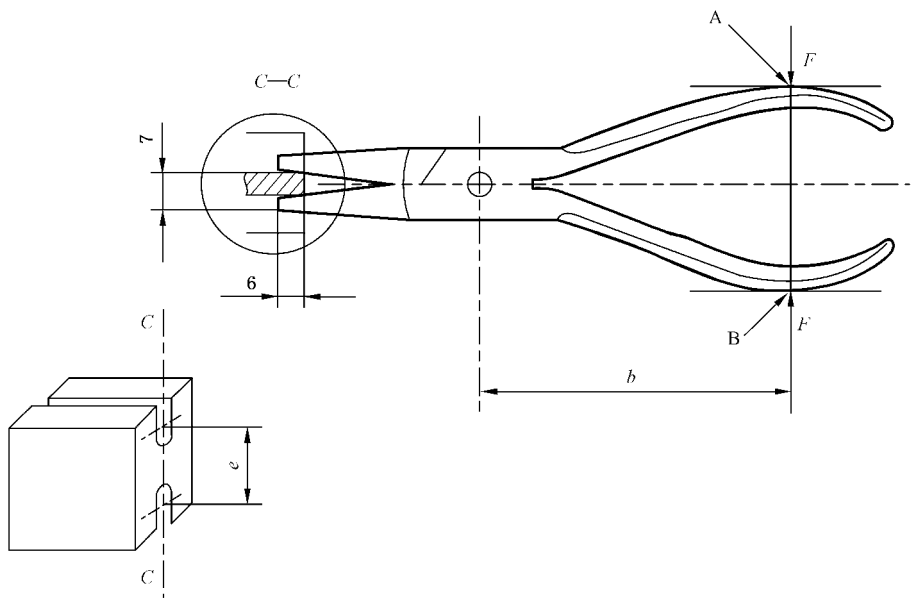
式中：
 L ——工具全长，单位为毫米(mm)；
 F ——试验力，单位为牛顿(N)(最大值为 50 N)。

手钳的钳柄应夹紧，以使其承受扭力，按顺时针和逆时针两个方向将钳柄旋转 25°±3°。
手钳或夹钳应能承受 5 N·m 的扭矩而卸载后无可见的永久性变形。

单位为毫米



a) 平头钳扭转试验



b) 圆头钳扭转试验

标引序号说明：

A —— 钳柄夹紧点；

B —— 钳柄夹紧点；

L —— 全长，单位为毫米(mm)；

b —— 夹紧点离钳子支点的距离，单位为毫米(mm)；

e —— 两孔内侧距离或沟槽宽度，单位为毫米(mm)；

F —— 试验中所施加的载荷，单位为牛顿(N)。

图 20 绝缘手钳扭转试验

6.8.2 镊子

在护手后 10 mm 处施加 F 为 10 N 的夹紧力，夹紧厚度为 2 mm、宽度和长度为 10 mm、洛氏硬度

不应小于 35 HRC 的钢制件,试验后应无永久性变形。

6.9 锁紧试验

6.9.1 通用要求

由两个及以上零部件组成的工具,应按制造商的使用说明进行组装。

对于不同制造商生产的组装式工具,可使用相应的测试模具对用于手工工具组装系统的可靠性进行测试。测试模具可以根据试品加工,但其母端接头的尺寸应符合附录 F 中图 F.1 和图 F.2 的要求。为了满足各类组件容许一定公差的要求,一般采用一套“MIN”和“MAX”模具。

模具的标称尺寸主要采用 10 mm 和 12.5 mm。

6.9.2 非机械锁紧工具

采用弹簧钢珠、磁吸等非机械锁紧及方形传动装置的可组装工具,应按表 2 中所列的数值进行试验。

表 2 方形传动装置规格及相应的试验数值

方形传动装置的规格 mm	试验负载 N
6.3	4
10.0	11
12.5	30
>12.5	80

6.9.3 机械锁紧工具

采用螺丝固紧等机械锁紧装置的工具进行锁紧试验时,采用的试验负载为 500 N。

6.9.4 试验方法

将工具放置于使可拆卸部件的拆卸方向垂直向下的位置,沿拆卸方向逐步增加负载,在 2 s 内达到 6.9.2 和 6.9.3 规定的值,并保持 1 min,如果组装的工具没分离,则试验通过。

6.10 标志的持久性试验

用肥皂水浸泡过的软麻布或无绒布擦 15 s,然后再用酒精浸泡过的软麻布或无绒布擦 15 s,试验结束时标志仍清晰可见的,则试验通过。

7 检验规则

7.1 型式试验

在新产品试制定型或改变材料及工艺过程时,产品均应进行型式检验。

型式试验程序及试验项目见表 3,按照编号顺序依次进行各项试验。型式检验所需的试品数目不少于 3 个,每项试验均应在 3 个试品上进行,如试验中有 1 个以上的试品没通过试验,则判定未通过测试。如仅有 1 件试品不通过,允许再取 3 个试品重新进行试验,如 3 件试品全部通过试验,则型式试验通过。

应按照本文件和 DL/T 972 的要求进行生产阶段产品质量评估,根据手工工具的性能风险确定的缺陷水平分类标准及相应的测试项目应按照附录 G 的要求。

表 3 试验类型及项目

编号	试验项目	条款	试验类型			
			型式试验	抽样试验	出厂试验	验收试验
1	外观及尺寸检查	6.2	√	√	√	√
2	冲击试验	6.3	√	√	—	—
3	电气试验	6.4	√	√	√	√
4	包覆绝缘工具的压痕试验	6.5	√	√	—	—
5	附着力试验	6.6	√	√	—	—
6	阻燃试验	6.7	√	√	—	—
7	机械试验	6.8	√	√	—	—
8	锁紧试验	6.9	√	√	—	—
9	标志的持久性试验	6.10	√	√	—	√
注:“√”表示进行该项试验,“—”表示不进行该项试验。						

7.2 抽样试验

抽样试验项目见表 3,产品的抽样及判别规则见表 4。

表 4 抽样试验的抽样方案及判别规则

单位为个

产品数量	抽样数量	试验通过的不合格样品 允许数量	试验不通过的不合格品 数量
≤15	2	0	1
16~50	3	0	1
51~150	5	0	1
151~500	8	0	1
501~3 200	13	1	2
>3 200	20	1	2

7.3 出厂试验

出厂试验项目见表 3,每件产品均应进行出厂试验。

7.4 验收试验

在买方选择的方案上,对任何一批手工工具的全部或部分产品进行验收试验,试验项目可参考表 3。如买方要求,可在交货的那批手工工具上进行抽样检查,可重复进行全部试验或部分试验。经买方与制造厂商协商,也可进行本文件未做规定的补充试验。

7.5 预防性试验

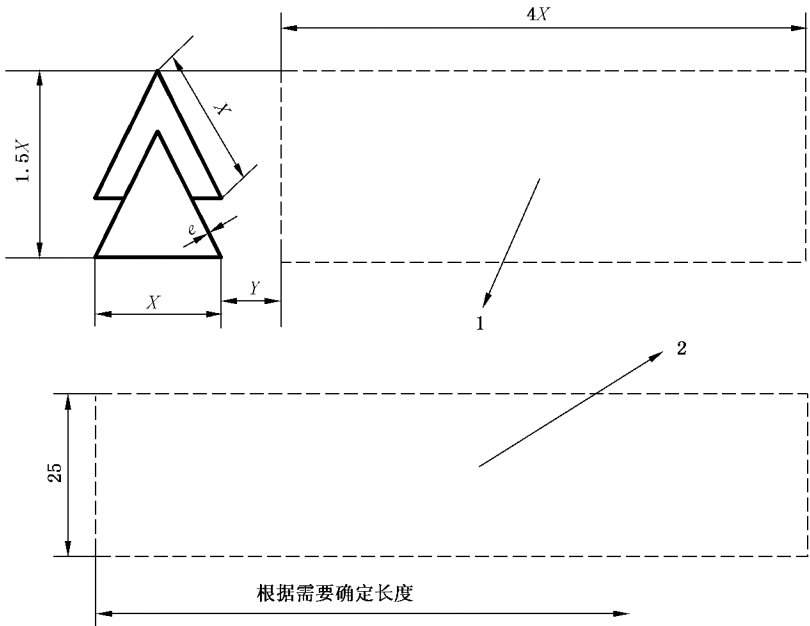
带电作业用手工工具交付用户后应定期开展预防性试验,试验合格后才能继续使用。试验项目及
要求应按照 DL/T 976 的要求。

8 标志、包装、运输与贮存

8.1 标志

- 8.1.1 每件工具或工具构件应按 8.1.2~8.1.5 条要求标明醒目且耐久的标志,宜采用镭雕工艺。
- 8.1.2 在绝缘层或金属部分上标明产地(厂家名称或商标)。
- 8.1.3 在绝缘层上标明型号、参数、制造日期(至少有年份的后两位数)。
- 8.1.4 在绝缘层上应有标志符号,标志符号为双三角形(见图 21)。标志中字母和数字的高度不得小于 2 mm。

单位为毫米



标引序号说明:

- 1 —— 制造厂名、商标、型号及制造日期等信息;
- 2 —— 检验周期和检测日期;
- X —— 三角形边长,可为 16 mm、25 mm 或 40 mm, $Y = X/2$;
- e —— 线条的宽度,为 2 mm。

图 21 标志符号

- 8.1.5 设计用于超低温度($-40\text{ }^{\circ}\text{C}$)的工具,应标上字母“C”。

8.2 包装

包装箱上应注明厂名、厂址、商标、产品名称、规格、型号等,包装箱内应附有产品说明书,说明书中
包括:类型说明、检查说明、维护、保管、运输、组装和使用说明。对于需要装配和调节的工具,应当在使用
说明书中注明正确的装配和调节方法。

8.3 运输

运输过程中,应避免包装箱损坏,并注明“切勿淋雨”“切勿受潮”“避免重压”等标志。

8.4 贮存

绝缘手工工具、包覆绝缘手工工具和混合手工工具应当与其他工具分开贮存以避免机械损伤和混淆,应妥善贮存在干燥、通风,避免阳光直晒,无腐蚀有害物质的位置,并应与热源保持一定的距离。

附 录 A
(资料性)
结构编号对照一览表

表 A.1 给出了本文件与 IEC 60900:2018 结构编号对照一览表。

表 A.1 本文件与 IEC 60900:2018 结构编号对照情况

本文件结构编号	IEC 60900:2018 结构编号
1	1
2	2
3	3
4	—
5	4
5.1.1	4.1.1
5.1.2	4.1.2
5.1.3	4.1.5
5.1.4	4.1.3
5.1.5	4.2.2
5.2.1.1	4.4.1.1
5.2.1.2	4.4.1.2
5.2.1.3	4.4.1.3.1
5.2.1.4、5.2.1.5	4.4.1.3.2
5.2.2	4.4.2.1、4.4.2.2、4.4.2.3、4.4.2.4
5.2.3	4.4.3、4.4.4
5.2.4	4.4.5
5.2.5	4.4.7
5.2.6	4.4.6
5.2.7	4.4.8
6	5
6.1.1	5.1
6.2.1	5.2
6.2.2	5.3
6.3.1	5.4.1.1
6.3.2	5.4.1.2
6.3.3	5.4.1.3
6.3.4	5.4.1.4
6.4.1、6.4.2.1	5.5.1、5.5.2、5.5.3.1.1

表 A.1 本文件与 IEC 60900:2018 结构编号对照情况（续）

本文件结构编号	IEC 60900:2018 结构编号
6.4.2.2	5.5.3.1.2
6.4.3	5.5.4.1
6.5	5.6.1
6.6.1	5.7.1、5.7.2
6.6.2	5.8.1
6.6.3	5.9.1.1
6.7	5.11.1
6.8.1	5.9.2.1、5.9.2.2
6.8.2	5.9.4
6.9.1、6.9.4	5.9.5.1
6.9.2	5.9.5.2
6.9.3	5.9.5.3
6.10	5.10
7.1	5.1、附录 E
7.2、7.3、7.4	5.4.2、5.5.3.3、5.5.4.2、5.6.2、5.7.3、5.8.2、 5.9.1.2、5.11.2
7.5	附录 D.5
8.1	4.1.4、附录 C
8.2	4.1.6
8.3	—
8.4	附录 D.2
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	附录 A
附录 D	4.4.1
附录 E	附录 F
附录 F	5.9.5.1
附录 G	附录 G
—	附录 B、附录 H

附 录 B
(资料性)
技术差异及其原因一览表

表 B.1 给出了本文件与 IEC 60900:2018 技术差异及其原因的一览表。

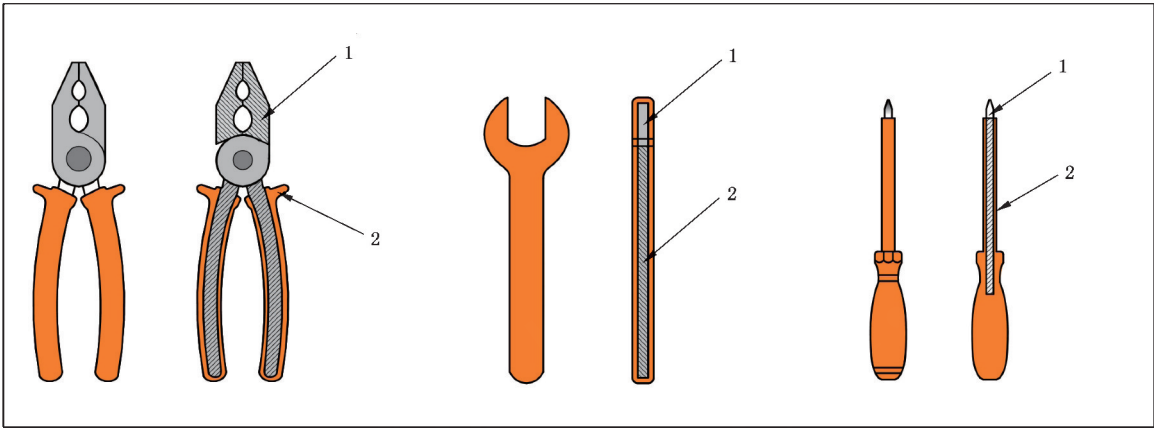
表 B.1 本文件与 IEC 60900:2018 技术差异及其原因

本文件 结构编号	技术差异	原因
3	引导语中用 GB/T 2900.55、GB/T 14286 代替了采标原文中的 IEC 61318	GB/T 2900.55 修改采用了 IEC 61318:2018,其中的术语、定义更适用于我国带电作业用手工工具
3	增加了“组装式工具”“护手”2 个术语	增加了带电作业用手工工具的专用术语
4	增加了手工工具的分类、示意图及常用工具列表	便于用户查询和参考
5.1	删除了 IEC 60900:2018 中的 4.2.1、4.3 对绝缘材料的选用、裸露金属部件固定的通用要求	绝缘材料的选用、裸露金属部件的固定应满足带电作业工具的基本技术要求
5.1.2	包覆绝缘手工工具的机械性能要求中用GB/T 6290代替了 IEC 60900:2018 中的 ISO 9654、ISO 9655、ISO 9656、ISO 9657	GB/T 6290 修改采用了 ISO 5744,其中关于手钳的技术条件更符合我国相关产品现状
5.2.1	组装式工具中用 GB/T 3390.2 代替了 IEC 60900:2018 中的 ISO 1174-1	GB/T 3390.2 修改采用了 ISO 1174-1,其中关于手动套筒扳手的技术条件更符合我国相关产品现状
5.2.4	将手钳、剥皮钳、电缆剪、电缆切割工具统称为手钳	手钳细分种类较多,统称为手钳避免有遗漏
5.2.6	删除了第二类剪刀的绝缘示意图	我国目前没有第二类剪刀的相关产品,删除相关示意图以适合我国产品现状
6.3.1	删除了冲击试验中的第二种试验方法	我国目前没有第二种试验所需平台,删除相应的试验方法以适合我国实际试验条件
6.8.1	参考修改采用国际标准的国家标准,给出了手钳的弯曲试验和扭转试验方案	直接参考 ISO 的国内转化标准,以适合我国标准应用需求
6.9.2	修改了方形传动装置的规格参数	以适合我国技术条件和产品现状
7.1	修改了型式试验的有关规定	以适合我国手工工具的实际试验方法
7.5	预防性试验中增加了 DL/T 976	更能满足我国对手工工具的预防性试验要求

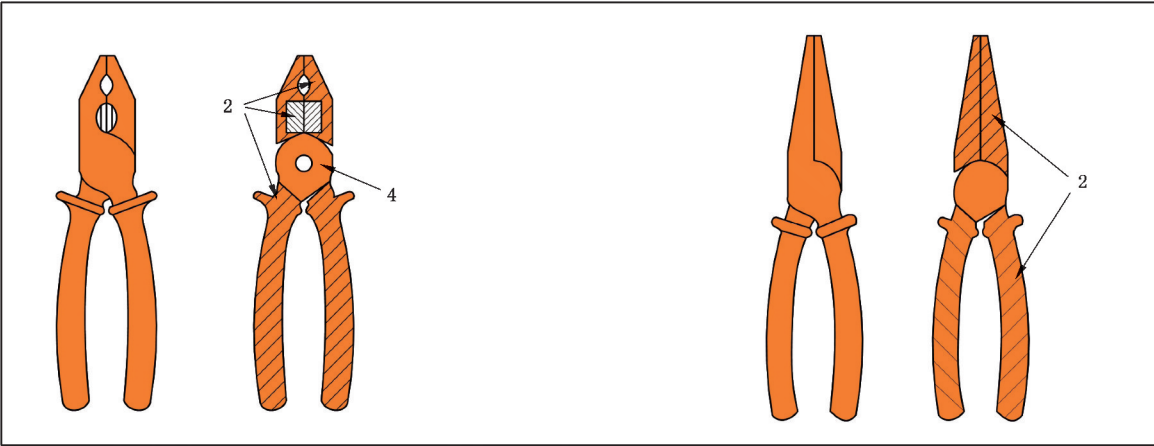
附录 C
(资料性)

带电作业用手工工具分类示意图和常用工具列表

交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级带电作业用包覆绝缘手工工具、绝缘手工工具和混合手工工具的示意图分别如图 C.1 a)、图 C.1 b)、图 C.1 c) 所示。



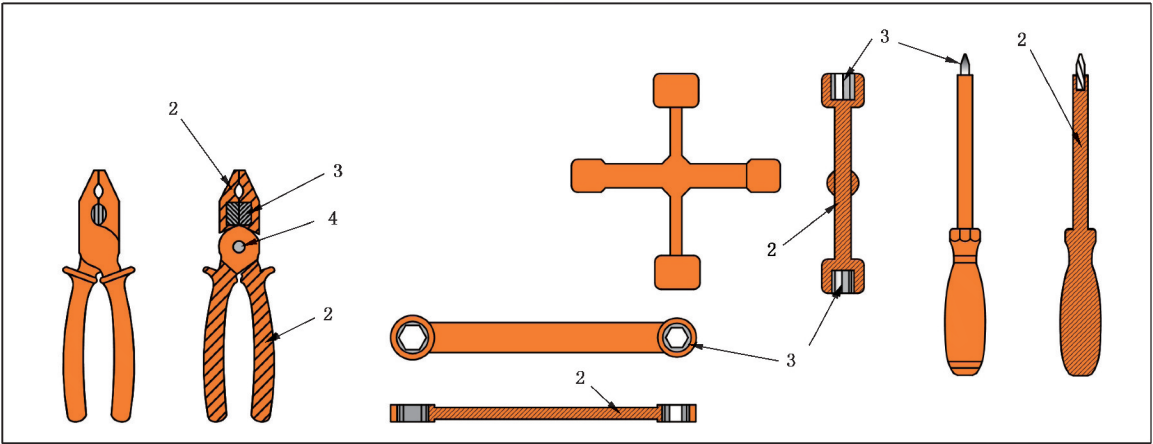
a) 包覆绝缘手工工具



b) 绝缘手工工具

标引序号说明：
1——导体部分；
2——绝缘材料；
3——裸露导体；
4——内部不能接触的导体。

图 C.1 包覆绝缘手工工具、绝缘手工工具和混合手工工具示意图



c) 混合手工工具

图 C.1 包覆绝缘手工工具、绝缘手工工具和混合手工工具示意图（续）

常用交流 1 kV、直流 1.5 kV 及以下电压等级带电作业用手工工具和类型如表 C.1 所示。

表 C.1 常用带电作业用手工工具列表

名称		类型	参考图片
组装式工具	套筒接杆	包覆绝缘	
	套筒头	包覆绝缘	
螺丝刀	一字螺丝刀	包覆绝缘	
	十字螺丝刀	包覆绝缘	
扳手	开口扳手	包覆绝缘	

表 C.1 常用带电作业用手工工具列表（续）

名称			类型	参考图片
扳手	活动扳手	活动棘轮扳手	包覆绝缘	
	梅花扳手	梅花扳手	包覆绝缘	
	梅花扳手	棘轮梅花扳手	包覆绝缘	
	止动扳手		包覆绝缘	
			绝缘	
	曲柄扳手		包覆绝缘	

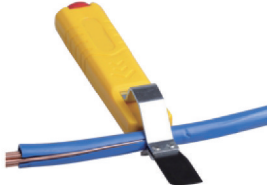
表 C.1 常用带电作业用手工工具列表（续）

名称		类型	参考图片
手钳	绝缘顶切钳	包覆绝缘	
	绝缘水泵钳	包覆绝缘	
	绝缘钢丝钳	包覆绝缘	
		混合	
	绝缘剥线钳	包覆绝缘	
	绝缘断线钳	包覆绝缘	

表 C.1 常用带电作业用手工工具列表（续）

名称		类型	参考图片	
手钳	绝缘压线钳	包覆绝缘		
	绝缘多功能钳	包覆绝缘		
	绝缘可调钳	包覆绝缘		
	电缆剪刀钳	电缆剪刀钳	包覆绝缘	
		棘轮电缆剪刀钳	包覆绝缘	
刀具	直刃式绝缘电缆刀	包覆绝缘		
	弯刃式绝缘电缆刀	包覆绝缘		
	钩镰型绝缘电缆刀	混合		

表 C.1 常用带电作业用手工工具列表（续）

名称		类型	参考图片
刀具	绝缘钢锯架	包覆绝缘	
	可换式电缆刀刀片	包覆绝缘	
	电缆旋转开剥器	包覆绝缘	
剪刀		包覆绝缘	
镊子	绝缘宽头横齿镊子	包覆绝缘	
	绝缘针尖无齿镊子	包覆绝缘	
	绝缘弯尖横齿镊子	包覆绝缘	

附录 D
(规范性)
组装式工具的设计要求

组装式工具的绝缘重叠部件和装配示意图见图 D.1，绝缘重叠部件的尺寸和公差见表 D.1。

单位为毫米

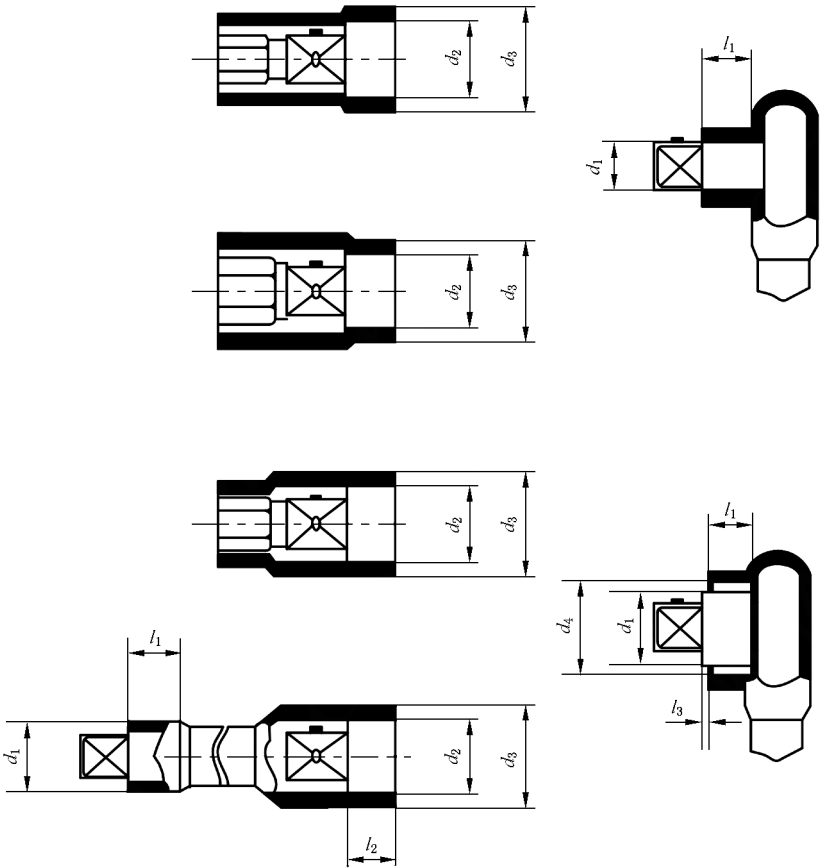


图 D.1 组装式工具的绝缘重叠部件和装配示意图

表 D.1 绝缘重叠部件的尺寸和公差

单位为毫米

方形接头的标称尺寸	l_1 min	$l_2^{+2}_0$	$l_3^{+0.5}_{-0.5}$	$d_1^{+0}_{-1.5}$	$d_2^{+1.5}_0$	$d_3^{+0}_{-1.5}$	$d_4^{+1.5}_0$
6.3	19	16	2	12.5	13	18	19
10	19	16	2	17.5	18	23	24
12.5	19	16	2	21.5	22	27	28
20	19	16	2	32	33	38	39
注： l_1 、 l_2 、 l_3 、 d_1 、 d_2 、 d_3 和 d_4 如图 D.1 中所示。							

组装式工具标志的标志符号及尺寸见图 D.2，H 应大于或等于 5 mm。

单位为毫米

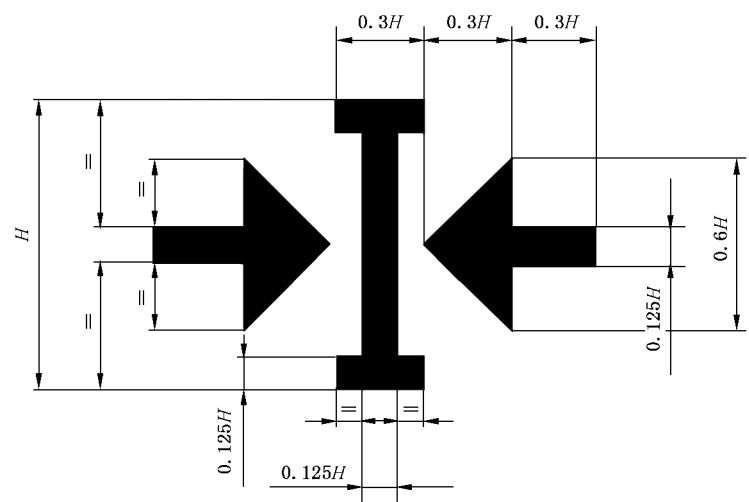


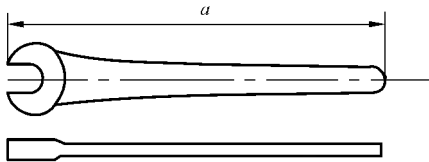
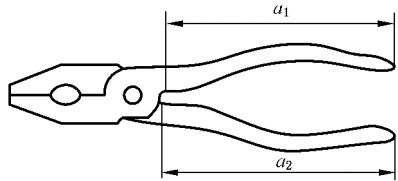
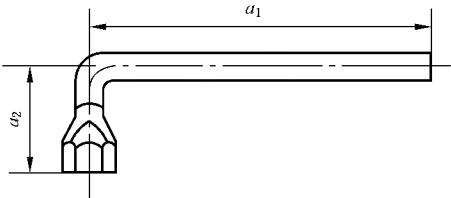
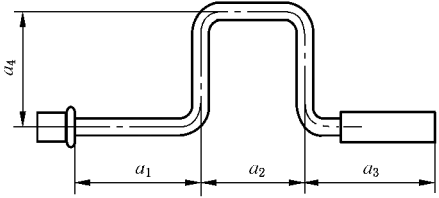
图 D.2 组装式工具的标志符号

附录 E
(规范性)

绝缘覆盖长度和允许泄漏电流的计算

典型工具绝缘覆盖长度和允许泄漏电流的计算公式见表 E.1。

表 E.1 典型工具绝缘覆盖长度和允许泄漏电流的计算公式

工具	图示	绝缘层的展开长度 L	可接受的泄漏 电流限值 $I_M=5L$
固定扳手 单头		$L=a$ 例:22 mm 的扳手 $L=a=0,20\text{ m}$	$5L=1$ $I_M=1\text{ mA}$
多用手钳		$L=a_1+a_2=2a_1$ 例: $a_1=a_2=0,14\text{ m}$ $L=0,28\text{ m}$	$5L=1,4$ 约为 $I_M=2\text{ mA}$
套筒扳手 单头		$L=a_1+a_2$ 例: $a_1=0,30\text{ m}$ $a_2=0,10\text{ m}$ $L=0,40\text{ m}$	$5L=2$ $I_M=2\text{ mA}$
曲柄扳手		$L=a_1+a_2+a_3+2a_4$ 例: $a_1=0,30\text{ m}$ $a_2=0,15\text{ m}$ $a_3=0,15\text{ m}$ $a_4=0,25\text{ m}$ $L=1,10\text{ m}$	$5L=5,50$ 约为 $I_M=6\text{ mA}$

附录 F
(规范性)

锁紧试验测试模具设计要求

12.5 mm 规格和 10 mm 规格锁紧试验测试模具设计要求分别见图 F.1 和图 F.2。

单位为毫米

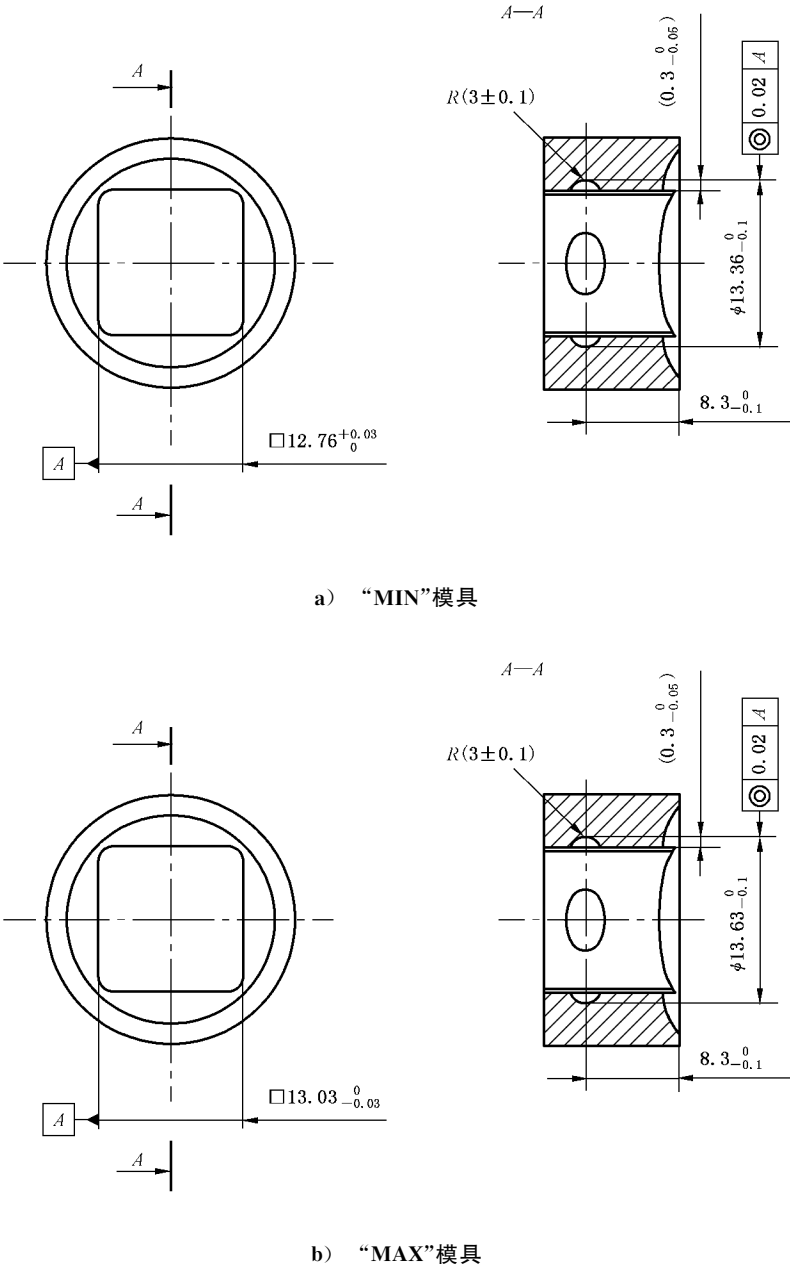
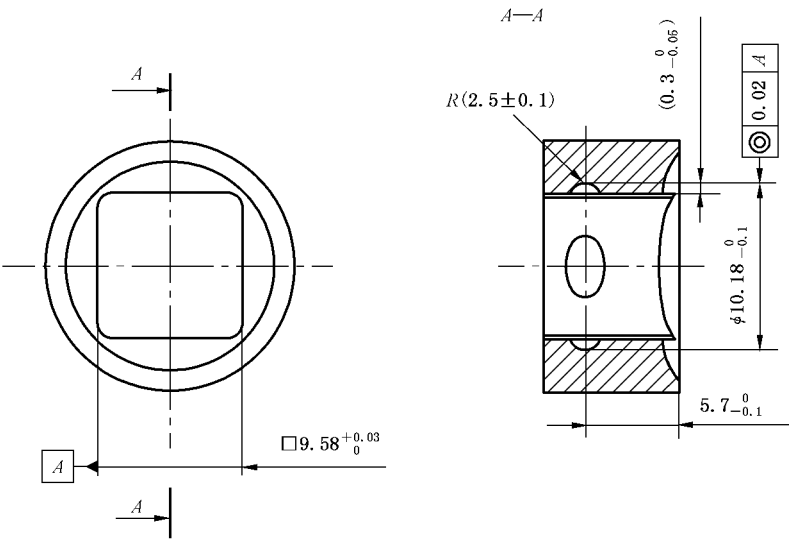
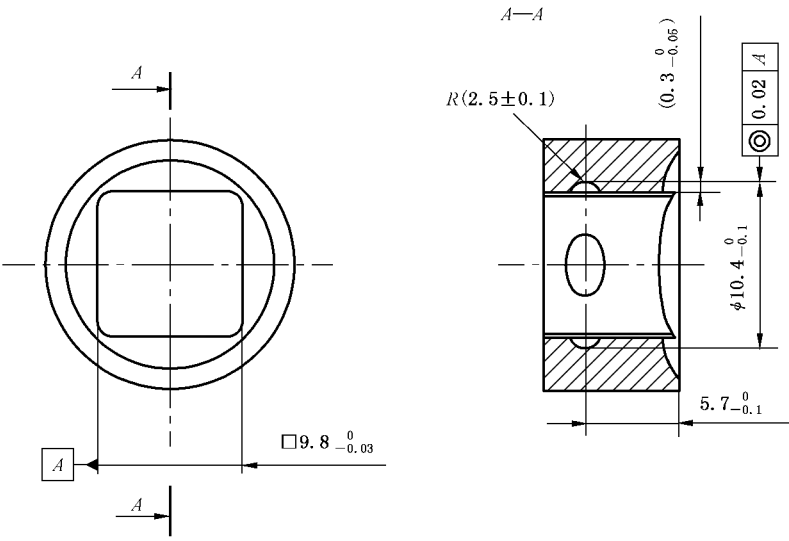


图 F.1 12.5 mm 规格的测试模具

单位为毫米



a) “MIN”模具



b) “MAX”模具

图 F.2 10 mm 规格的测试模具

附 录 G
(规范性)
缺陷分类及测试

表 G.1 按照 DL/T 972 的要求将缺陷分为危险缺陷、主要缺陷和次要缺陷三类,并根据各项要求列出了缺陷分类及相应的测试项目。

表 G.1 缺陷分类及相关要求和测试

要求		缺陷类型			试验
		危险	主要	次要	
通用要求					6.2
5.1	完整性	×			
5.1	机械性能		×		6.8
5.1	绝缘层粘附性	×			6.6
8.1	标志				
	——正确性			×	6.2.1
	——耐用性			×	6.10
关于绝缘材料的一般要求					
5.1	电气性能				6.4
	——包覆绝缘手工工具或混合手工工具	×			6.4.2
	——绝缘手工工具	×			6.4.3
5.1	机械应力耐受性				
	——抗冲击性		×		6.3
	——包覆绝缘手工工具——耐压痕性		×		6.5
	——包覆绝缘手工工具——绝缘层的附着力		×		6.6.1
	——混合绝缘手工工具——导体部分的附着力		×		6.6.2
5.1	阻燃性			×	5.8
具体要求——组装式工具					
5.2.1	固定装置			×	6.9.1
	绝缘设计	×			6.2
5.2.1	组装式工具				
	——一般要求		×		6.2
	——不同厂家接头的通用性		×		6.9.1
	——使用说明	×	×		6.2
具体要求——螺丝刀					
5.2.2	非绝缘区域	×			6.2
5.2.2	轴绝缘形状	×			
	螺丝刀	×			6.2
	带螺丝固定装置的螺丝刀	×			
具体要求——扳手——非绝缘区域(5.2.3)		×			6.2

表 G.1 缺陷分类及相关要求和测试（续）

要求	缺陷类型			试验
	危险	主要	次要	
具体要求——活动扳手(5.2.3)	×			6.2
具体要求——手钳(5.2.4)	×			6.2
具体要求——刀具(5.2.5)	×			6.2
具体要求——剪刀(5.2.6)	×			6.2
具体要求——镊子(5.2.7)	×			6.2

参 考 文 献

- [1] GB/T 230.1 金属洛氏硬度试验 第1部分:试验方法
 - [2] GB/T 6291 夹扭钳和剪切钳 试验方法(ISO 5744:2004, MOD)
-