ICS 点击此处添加 ICS 号
点击此处添加中国标准文献分类号

DL

中 华 人 民 共 和 国 电 力 行 业 标 准

DL/T XXXX—XXXX

带电作业用绝缘操作杆及其附件

Insulating Sticks and attachable devices

征求意见稿

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

国家能源局　发布

目　　次

前言 II
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 4
7　检验规则 21
8　标志、包装及运输 21
附录 A　（规范性附录）绝缘操作杆及其附件试验项目 23
附录 B　（规范性附录）标志符号 26

前　言

本标准根据 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由全国带电作业标准化技术委员会（SAC/TC 36）归口。

本标准主要起草单位：。

本标准主要起草人：。

本标准为首次发布。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

带电作业用绝缘操作杆及其附件

1 范围

本标准规定了带电作业用绝缘操作杆及其附件的分类、技术要求、试验、检验规则、标志、包装、贮存等。

本标准适用于在交直流输变电与配电系统上开展带电作业时使用的绝缘操作杆及其附件。

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，仅所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。

GB311.1 绝缘配合 第1部分：定义、原则和规则

GB/T 2900.55 电工术语 带电作业

GB 13398 带电作业用空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒

GB/T 14286 带电作业工具设备术语

GB/T 16927.2 高电压试验技术 第2部分：测量系统

GB/T 18037 带电作业工具基本技术要求与设计导则

DL/T 878 带电作业用绝缘工具试验导则

DL/T 974 带电作业用工具库房

DL/T 976 带电作业工具、装置和设备预防性试验规程

3 术语和定义

除GB/T2900.55和GB/T14286中的术语和定义之外，下列术语和定义适用于本文件。

3.1

绝缘操作杆 insulating hand stick

由带或不带端头配件的绝缘管或绝缘棒制成，使用手工操作在一定距离外对带电部分进行作业。

3.2

附件 attachable devices

可安装在通用操作杆端头的工具附件。

3.3

通用绝缘操作杆 universal insulating hand stick

端头能够加装工具附件的操作杆。

3.4

专用绝缘操作杆 special insulating hand stick

端头工具不可更换，实现单一功能的操作杆。

4 分类

4.1 绝缘操作杆按照其操作功能可分为通用绝缘操作杆和专用绝缘操作杆。

4.2 绝缘操作杆按照电气性能分类，适用于不同电压等级的绝缘操作杆如表 1 所示。

表1 各电压等级的绝缘操作杆

额定电压 kV	最小有效绝缘长度 m	端部金属接头长度,不大于 m	手持部分长度,不小于 m
10	0.70	0.10	0.60
20	0.80	0.10	0.60
35	0.90	0.10	0.60
66	1.00	0.10	0.60
110	1.30	0.10	0.70
220	2.10	0.10	0.90
330	3.10	0.10	1.00
500	4.00	0.10	1.00
750	5.30	0.10	1.00
1000	6.80	0.20	1.00
±500	3.70	0.10	1.00
±660	5.30	0.10	1.00
±800	6.80	0.20	1.00

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 绝缘操作杆所使用的空心绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒应符合 GB 13398 的规定，整体设计要求符合 GB/T 18037 的规定。

5.1.2 较长的绝缘操作杆可选用不等径塔型连接方式的环氧树脂玻璃布空心管及泡沫填充管制作，短的操作杆则可用等径圆管制作。

5.1.3 绝缘操作杆的接头及堵头宜选用绝缘材料（例如环氧树脂玻璃布棒）制作。一般也允许使用金属制作活动接头，其选材应注重耐磨性及防锈蚀性。

5.1.4 10kV 及以下电压等级的手持操作杆应全部使用绝缘材料制作（销钉等较小部件除外。）

5.1.5 绝缘操作杆上的导电部件应具有清楚的标识，若在绝缘操作杆的内部具有金属部件，则应在操作杆的外部设置指示带，明确显示内部金属部件的位置。

5.2 电气性能

5.2.1 绝缘操作杆的电气性能应符合 DL/T 878 的规定。

5.2.2 若绝缘操作杆的内、外部存在用于向端头传递机械力或电信号的辅助配件，则此辅助配件包括机械传动杆、压缩空气传动的气管、液压油传动的绝缘油和油管等的电气性能应满足 GB/T 18037 和 DL/T 878 的规定。

5.3 机械性能

5.3.1 绝缘操作杆所使用的绝缘管、泡沫填充绝缘管和实心绝缘棒的机械性能包括抗弯性能、抗扭性能、径向抗挤压性能、轴向抗挤压性能等应满足 GB 13398 的要求。

5.3.2 专用绝缘操作杆的机械性能

5.3.2.1 扎线杆的勾头的抗拉负荷不小于 100N。
5.3.2.2 勾头杆的开、闭操作所需应力一般介于 15N 到 50N 之间。
5.3.2.3 绝缘锁杆的夹持紧固荷载不小于 100N，其操作手柄的抗扭负荷不小于 5N•m。
5.3.2.4 绝缘加油杆的操作应力一般介于 15N 到 50N 之间，操作手柄的抗压负荷不小于 100N。
5.3.2.5 剪线杆应能满足十次最大横截面积的剪切操作后刀刃无损坏。
5.3.2.6 测量杆表面的度量刻度应具备耐溶解和耐磨性能。
5.3.2.7 绝缘杆式导线剥皮器的性能应符合 DL/T 1743 的规定。

5.3.3 通用绝缘操作杆附件的机械性能

5.3.3.1 通用连接器件的抗扭负荷不小于 5N•m，抗拉负荷不小于 100N，连接器件的翼型螺钉的抗扭负荷为 3.75N•m。
5.3.3.2 扎线定型工具的抗拉负荷不小于 100N。
5.3.3.3 定位销的抗弯负荷不小于 50N。
5.3.3.4 导线清洁刷应能满足 3000 次耐久测试。
5.3.3.5 油壶的操作应力一般介于 15N 到 50N 之间，操作手柄的抗压负荷不小于 100N。
5.3.3.6 棘轮扳手的操作力矩一般介于 2 N・m 和 3 N・m 之间。
5.3.3.7 扳手的抗扭负荷不小于 5N•m。
5.3.3.8 拔销器的抗扭负荷不小于 5N•m。
5.3.3.9 托叉的抗弯负荷不小于 50N。
5.3.3.10 扎线切线器的抗弯负荷不小于 50N。
5.3.3.11 回转片的抗拉负荷不小于 100N。
5.3.3.12 羊角勾的抗拉负荷不小于 100N。
5.3.3.13 可调小钳的抗扭负荷不小于 5N•m。
5.3.3.14 虎夹钳的抗扭负荷不小于 5N•m，闭合操作应力不大于 50N，开启操作应力不大于 25N，抗弯负荷为 50N。
5.3.3.15 可调式绝缘子叉的抗扭负荷不小于 5N•m，抗弯负荷不小于 50N。
5.3.3.16 万向钳的抗扭负荷不小于 5N•m，抗弯负荷不小于 50N。
5.3.3.17 夹销钳的弹簧阻力一般介于 10N 到 15N 之间，抗弯负荷不小于 50N。
5.3.3.18 万向套筒扳手的抗扭负荷不小于 5N•m。
5.3.3.19 钢锯的抗弯负荷不小于 50N。
5.3.3.20 镜子的旋转操作力矩一般介于 0.3N•m 到 0.6N•m 之间，具有一定的抗跌落性能。

6 试验

6.1 设施及环境条件

6.1.1 实验室的设施应有助于试验的正确实施。

6.1.2 试验在无通风且环境温度 20℃±5℃的场所进行，实验室应确保其环境条件不会使结果无效或对所要求的检测质量产生不良影响，电气强度试验的湿度不大于 80%RH。

6.1.3 应将不相容活动的相邻区域进行有效隔离。

6.1.4 实验室接地电阻应不大于 0.5Ω。

6.1.5 实验室应对温度和湿度进行监测、控制和记录；当环境条件不满足本标准要求时，应停止相应的试验。

6.2 试验设备

6.2.1 实验室应配备正确进行检测所要求的的试验设备。

6.2.2 试验设备及其软件应达到要求的准确度等级。耐受电压测量装置的准确度等级应符合 GB/T 16927.2 的规定；力矩测量装置的准确度等级应优于 0.5 级；钢卷尺的分辨力应优于 1mm；时间、温度、湿度的测量值应按试验设备校准证书的校准结果进行修正。

6.3 一般要求

6.3.1 试验包括型式试验、抽样试验、例行试验和验收试验。

6.3.2 各类型试验所需绝缘操作杆数量、试验顺序见附录 B。

6.3.3 绝缘操作杆在试验前，应在温度为（23±2）℃、相对湿度为（50±5）%的环境中预置（2±0.5）h。

6.3.4

6.4 外观检查与测量

6.4.1 外形检查

绝缘操作杆按照GB 13398的要求进行外观检查，试品应光滑洁净，无气泡、皱纹、开裂，杆段间连接牢固。

6.4.2 尺寸检查

绝缘操作杆按照表1的要求对其各部分尺寸要求进行检查。

6.4.3 标志检查

对标志应进行目视检查和持久性试验。

标志的持久性试验可以通过肥皂水浸泡的软麻布擦15s，然后再用酒精浸泡过的软麻布擦15s。试验结束时标志仍应是清晰的。

6.4.4 包装检查

对包装应进行目视检查。

6.5 电气试验

绝缘操作杆的电气试验包括工频耐压试验、直流耐压试验和操作冲击耐压试验，试验方法参照 DL/T 878 的规定执行。

6.6 机械试验

6.6.1 绝缘操作杆的整体机械性能试验包括抗弯、抗扭负荷试验，试验方法参照 DL/T 878 和 DL/T 976 的规定执行。

6.6.2 专用绝缘操作杆的机械试验

6.6.2.1 扎线杆

将扎线杆固定牢固，对扎线杆的旋转叶片或扎线勾施加与操作杆轴向平行的拉力，如图1所示。其中抗拉负荷试验施加拉力100N，持续1min，试验后无变形、无损伤。

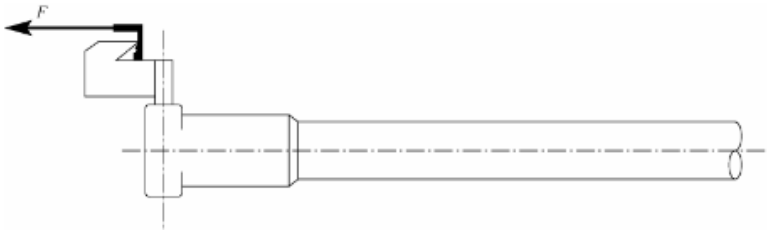
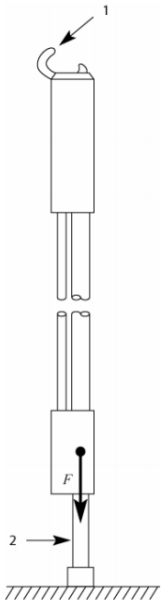


图1 扎线杆抗拉试验布置图

6.6.2.2 勾头杆

将勾头杆牢固地固定在垂直位置，试验布置如图2所示，勾头处于打开位置，在操作手柄上逐渐增大压力，当勾头闭合时施加的操作应力介于15N到50N之间，则试验通过。

打开操作试验布置与闭合试验相同，勾头处于中间位置（勾头关闭但未完全闭锁），在操作手柄上逐渐增大压力F，当勾头打开时施加的操作应力介于15N到50N之间，则试验通过。



1-打开的勾头

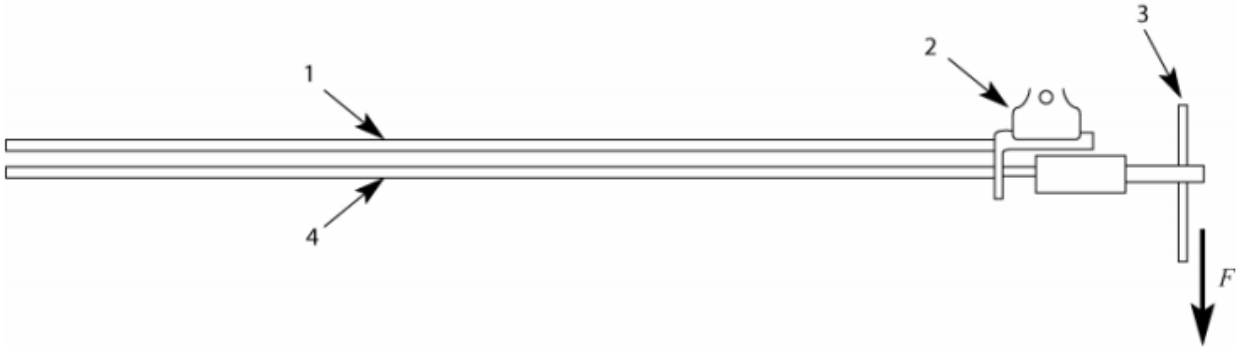
2-垂直于地面的勾头杆

图2 勾头杆的开、闭操作试验布置图

6.6.2.3 绝缘锁杆

（1）夹持紧固试验

将一个直径20mm±1mm的光滑金属棒固定在绝缘锁杆的钳口处，并在操作手柄上施加一个35N•m的耦合力矩，使得金属棒固定牢固。然后对测试金属棒施加一个垂直向下的拉力F直到金属棒滑动，若此时的施加的拉力F不小于100N，则试验通过。



1-支撑杆

2-夹持杆

3-直径 20mm±1mm 的金属测试棒

4-操作手柄

图3 销键钳的夹持紧固试样布置图

（2）抗扭试验

抗扭试验布置与夹持紧固试验相同，如图4所示。抗扭负荷对操作手柄施加5N•m的扭力，持续1min，试验后无变形、无损伤。



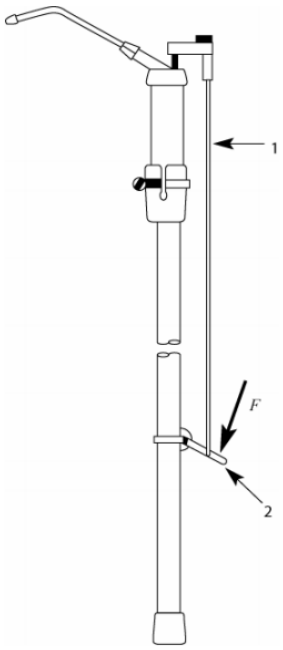
1-直径20mm±1mm的金属测试棒

图4 销键钳的抗扭试样布置图

6.6.2.4 绝缘加油杆

（1）操作试验

绝缘加油杆呈垂直布置，油箱内充满润滑油，在操作手柄处施加逐渐增大的压力F直到喷嘴碰触润滑油，如图5所示。若此时的压力F在15N至50N之间，则试验通过。



1-操作棒

2-操作手柄

图5　绝缘加油杆操作试验布置图

（2）抗压负荷试验

以与上述相同的方式向操作杆施加100N的力，如果试验后未观察到明显的损坏迹象，则认为试验通过。

6.6.2.5　剪线杆

使用剪线杆对木棍进行十次剪切操作，木棍的横截面积与剪线杆的额定最大剪切横截面积相同。若每一次剪切操作中，木棍均在完整的剪切过程中被切断，且剪线杆的刀口未损坏，则试验通过。

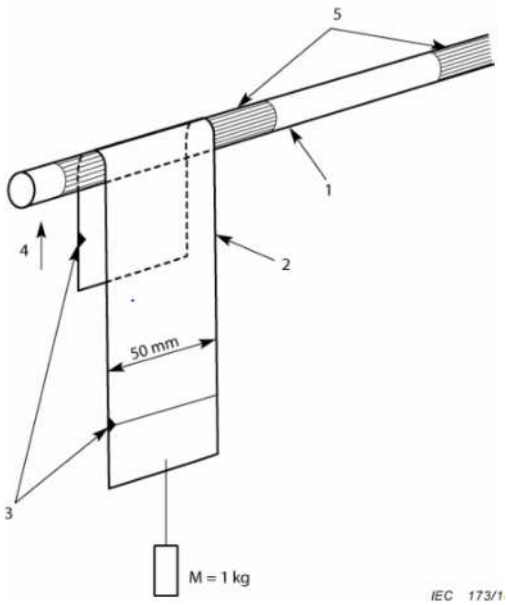
6.6.2.6　测量杆

（1）耐溶解试验

先使用一块蘸有水的无绒布彻底清洁标记至少1分钟，然后用一块蘸有异丙醇（CH3-CH（OH）-CH3）的无绒布用力摩擦标记至少1分钟，若试验结束时，布上无着色痕迹则试验通过。

（2）耐磨试验

将测量杆固定在水平位置，使用一张50mm宽的砂纸或砂布覆盖在测量杆的刻度上，在砂纸或砂布的一端悬挂重量为1kg的重物，如图6所示。然后将砂纸或纱布在测量杆表面上下滑动5次，每次滑动距离为200mm，砂纸或砂布应与覆盖圆周面积的至少40%接触（最大为50%）。若测量杆的刻度未出现损坏，则试验通过。



1-水平布置的测量杆

2-砂纸或砂布

3-上下滑动距离为200mm

4-滑动方向

5-测量刻度

图6　测量杆的耐磨试验布置图

6.6.2.7　绝缘杆式导线剥皮器

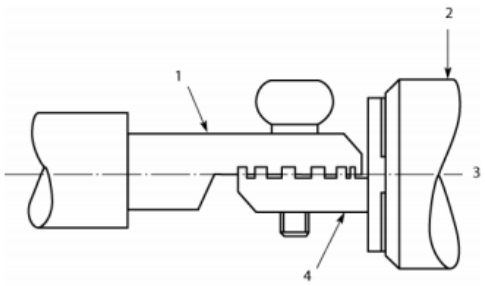
绝缘杆式导线剥皮器应按照DL/T 1743的规定进行握着力和弯曲度试验。

6.6.3　通用绝缘操作杆附件的机械试验

6.6.3.1　通用连接器件

（1）抗扭试验

将通用连接器件安装于配套的绝缘操作杆上并固定牢固，如图7所示，并将通用连接器件上的翼型螺钉用3 N·m的扭矩拧紧。抗扭负荷围绕绝缘操作杆施加5N•m的扭矩，持续1min，试验后无变形、无损伤。



1-测试部分

2-端部附件

3-拉力方向或扭力轴向

4-连接部件

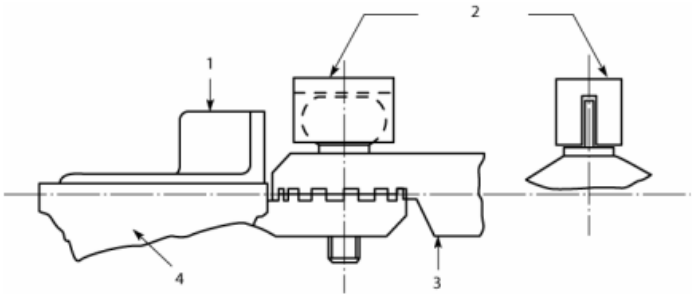
图7　通用连接器件的抗扭、抗拉试验布置图

（2）抗拉试验

通用连接器件的抗拉试验与抗扭试验布置相同，对绝缘操作杆施加轴向的拉力。其中抗拉负荷试验施加拉力100N，持续1min，试验后无变形、无损伤。

（3）翼型螺钉抗扭试验

将通用连接器进行安装固定，如图8所示，抗扭负荷是对翼型螺钉施加3.75N•m的扭矩，持续1min，试验后无变形、无损伤。



1-安装好的通用连接器件

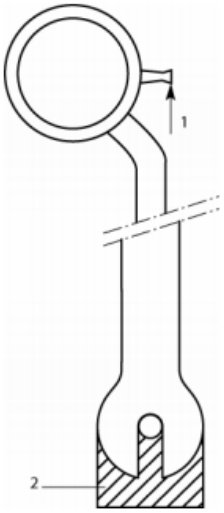
2-翼型螺钉的测试盖

3-紧固的通用端部附件

图8　翼型螺钉抗扭试验布置图

6.6.3.2　扎线定型工具

将扎线定型工具与通用绝缘操作杆进行安装连接牢固，对扎线定型工具的圆环施加向下的拉力，如图9所示。其中抗拉负荷试验施加拉力100N，持续1min，试验后无变形、无损伤。



1-插口

2-支撑部件

图9　扎线定型工具的抗拉试验布置图

6.6.3.3 定位销

将定位销安装在试验装置上，如图10所示。沿定位销的轴向施加弯曲力，其中抗弯荷试验施加弯曲力50N，持续1min，试验后无变形、无损伤。

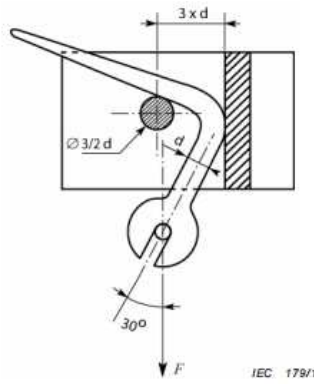
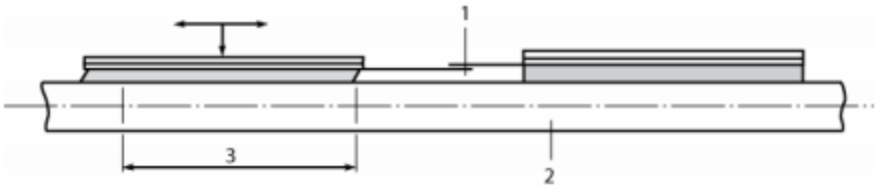


图10 定位销抗弯试验布置图

6.6.3.4 导线清洁刷

将导线清洁刷放置在直径20mm的铜棒上，并施加向下的压力使得清洁刷的纤维弯曲至原有长度的10%。然后将导线清洁刷在铜棒上来回滑动3000次，每次滑动行程为100 mm±10 mm，频率为（50±2）运动周期/分钟，若导线清洁刷无损坏则试验通过。



1-清洁刷

2-铜棒

3-滑动行程

图11 导线清洁刷的循环耐久试验布置图

6.6.3.5 油壶

（1）操作试验

试验前先将油壶内装满润滑油，然后保持垂直状态，对油壶的操作手柄施加压力直到喷嘴喷射出润滑油，若此时的压力F在15N至50N之间，则试验通过。

（2）抗压负荷试验

以与上述相同的方式向操作杆施加100N的力，如果试验后未观察到明显的损坏迹象，则认为试验通过。

6.6.3.6 棘轮扳手

将棘轮扳手的主体固定，对扳手的手柄施加旋转扭力使得扳手手柄开始旋转，若此时的旋转扭矩介于2 N·m和3 N·m之间，则试验通过。

6.6.3.7 扳手

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/788073143067007007