



团 体 标 准

T/CES XXX-XXXX

10kV 带电作业用电动绝缘锁杆技术规范

The technical specification of electric lockout pole for live-working on 10 kV lines

（征求意见稿）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国电工技术学会 发布

目 次

目 次..... I

前 言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 组成和分类..... 2

 4.1 组成..... 2

 4.2 分类..... 2

 4.3 典型结构..... 2

5 技术要求..... 4

 5.1 一般要求..... 4

 5.2 功能要求..... 4

 5.3 电气性能..... 5

 5.4 机械性能..... 5

6 功能与性能试验方法..... 6

 6.1 试验条件..... 6

 6.2 环境性能试验..... 6

 6.3 外观结构检查..... 6

 6.4 功能试验..... 6

 6.5 电气性能试验..... 6

 6.6 机械性能试验..... 7

7 检验规则..... 8

 7.1 型式试验..... 8

 7.2 出厂试验..... 9

 7.3 交接试验..... 9

 7.4 预防试验..... 9

8 标志、包装、运输和贮存..... 9

 8.1 标志..... 9

 8.2 包装..... 9

 8.3 运输..... 9

 8.4 贮存..... 9

附 录 A （资料性附录）	通用型连接器件样图	11
附 录 B （规范性附录）	绝缘连接件绝缘试验布置方法	12
附 录 C （规范性附录）	工频感应放电抗扰度试验布置方法	13
附 录 D （规范性附录）	机械冲击试验-摆锤法	14
附 录 E （规范性附录）	标记的符号	15

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》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由中国电工技术学会提出。

本文件由中国电工技术学会标准工作委员会××× (**专业**)工作组归口。

本文件起草单位(包括第一承担单位和参加起草单位,请按对标准的贡献大小排列): ××××、××××、……。

本文件主要起草人 (**请按对标准的贡献大小排列**): ×××、×××、……。

本文件为首次发布。

(**或本标准所代替标准历次版本发布情况**: ××××××××××××××××××××
×××。)

10 kV 带电作业用电动绝缘锁杆技术规范

1 范围

本文件规定了 10 kV 带电作业用电动绝缘锁杆的组成和分类、技术要求、功能与性能试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于 10 kV 架空配网线路上进行带电作业时用于导线夹持和控制的电动绝缘锁杆（20 kV 架空配网线路用电动绝缘锁杆参照使用）。

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/T 2900.28 电工术语 电动工具
GB/T 2900.55 电工术语 带电作业
GB/T 14286 带电作业工器具设备术语
GB/T 18037 带电作业工具基本技术要求与设计导则
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
DL/T 878 带电作业用绝缘工具试验导则
GB/T 17626.2 电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3 电磁兼容试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.8 电磁兼容试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
GB/T 17626.9 电磁兼容试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验
GB/T 17626.10 电磁兼容试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
GB/T 2423.3 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验
GB/T 2423.10 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc：振动(正弦)
GB/T 4857.23 包装运输包装件基本试验 第 23 部分：随机振动试验方法
DL/T 974 带电作业用工具库房

3 术语和定义

GB/T 2900.28、GB/T 2900.55 和 GB/T 14286 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动绝缘锁杆 electric insulating wire holding stick

用于夹持、固定导线的电动绝缘操作杆。

3.2

锁杆总成 wire holding stick assembly

带有导线夹持、固定等机械操作与电气控制功能的机构总称。

3.3

绝缘构件 insulating element

由绝缘材料构成，为使用对象与带电设备之间提供足够的绝缘强度和支撑作用的结构，通常为（但不限于）作业人员采用的绝缘操作杆、机器人采用的绝缘连接件。

3.4

滑移 slip

使用电动绝缘锁杆固定导线并沿导线方向施加载荷后，导线与电动绝缘锁杆之间出现相对位移，以致试验载荷无法继续上升时，则此现象成为滑移。

3.5

锁紧力 holding force

使用电动绝缘锁杆固定导线，在不出现滑移现象所能承受的最大载荷。

4 组成和分类

4.1 组成

电动绝缘锁杆包括但不限于锁杆总成、绝缘构件、遥控终端等部分。

4.2 分类

电动绝缘锁杆的型号可按下述进行分类：

a) 按锁杆总成的功能分：

- 1) D——单头型，其锁杆总成有一个沟槽机构，可实现单根导线的夹持、固定和解锁功能；
- 2) S——双头型，其锁杆总成有两个沟槽机构，可实现两根导线的夹持、固定和解锁功能；
- 3) J——剪切型，其锁杆总成兼具沟槽和切刀机构，可实现单根导线的夹持、解锁和断线功能。

b) 按绝缘构件的类型分：

- 1) C——操作杆型，以绝缘操作杆作为绝缘构件，一般作为末端作业工具由作业人员操作使用。
 - 2) L——连接件型，以绝缘连接件作为绝缘构件，一般作为末端作业工具由机器人操作使用。
- 电动绝缘锁杆代号为 DDSG，具体型号命名如图 1 所示。

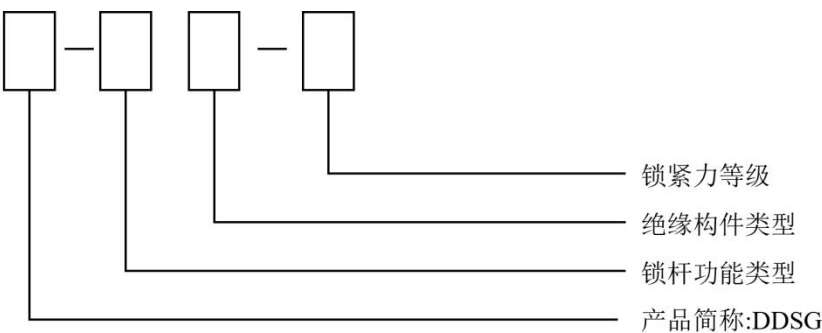
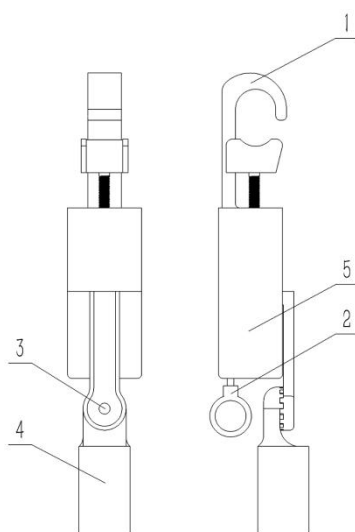


图1 电动绝缘锁杆的型号命名

示例：操作杆型电动双头锁杆，锁杆的锁紧力为 50N，则表示为：DDSG-SC-50。

4.3 典型结构

单头型电动绝缘锁杆仅包括一个沟槽结构，在实际作业的时候可用于夹持引流线或者固定主导线，其典型结构如图 2 所示。



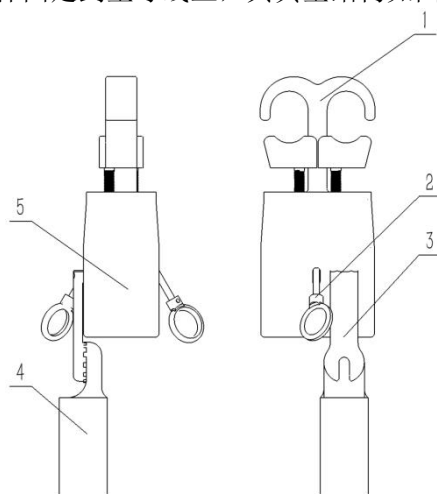
说明：

1——夹持沟槽；2——应急解锁机构；3——通用连接器件；

4——绝缘构件；5——电子控制仓。

图 2 单头型电动绝缘锁杆结构示意图

双头型电动绝缘锁杆包含两个沟槽结构，在实际作业的时候，一般使用其中一个沟槽用来夹持引流线，另外一个沟槽用于将装置整体固定到主导线上，其典型结构如图 3 所示。



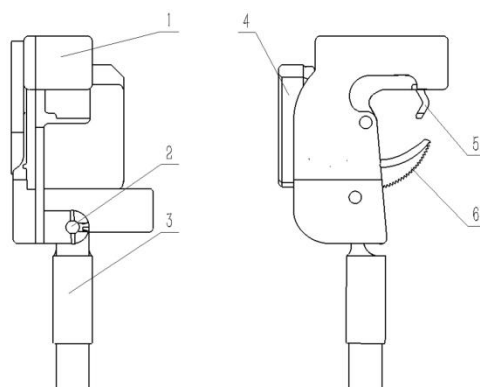
说明：

1——夹持沟槽；2——应急解锁机构；3——通用连接器件；

4——绝缘构件；5——电子控制仓。

图 3 双头型电动绝缘锁杆结构示意图

剪切型电动绝缘锁杆包含一个沟槽结构和一个切刀机构，在实际作业的时候，一般使用其沟槽结构夹持引流线，使用其切刀机构切断引流线，确保该装置在断开引流线后对于引流线仍具有稳定可靠的夹持效果，其典型结构如图 4 所示。



说明：

1——电子控制仓；2——通用连接器件；3——绝缘构件；4——电池；
5——夹持沟槽；6——切刀机构。

图 4 剪切型电动绝缘锁杆结构示意图

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 环境要求

电动绝缘锁杆的工作环境应满足如下要求：

- a) 环境温度：-25℃~+45℃；
- b) 相对湿度：≤80%；
- c) 最大风速：10m/s；
- d) 海拔高度：4500m 及以下。

5.1.2 外观结构要求

电动绝缘锁杆的外观结构应满足如下要求：

- a) 外观整洁，表面应光滑、平整，无划痕、毛刺、内部电气线路外露等缺陷；
- b) 结构牢固，各部件连接可靠，有防止松动的措施；
- c) 锁杆总成应设有开关按钮，并可显示开关状态；
- d) 锁杆总成与绝缘构件应有配套的通用连接器件，接口尺寸见附录 A；
- e) 锁杆总成尺寸应紧凑，尺寸宜符合GB/T 18037中对作业时空气间隙安全值的规定，设计和制造应保护用户在按正确的操作方法和说明书的规定使用时的人身和设备安全；
- f) 操作杆型电动绝缘锁杆的锁杆总成（不含绝缘构件、遥控终端）重量不宜超过3kg，连接件型电动绝缘锁杆的重量应满足机器人机械臂有效负载的要求。

5.2 功能要求

5.2.1 电动绝缘锁杆应采用无线控制方式，通信应连续可靠，通信距离不小于 30m；

5.2.2 两台以上电动绝缘锁杆在同一区域内工作时，其控制信号不应相互干扰；

5.2.3 电动绝缘锁杆应通过遥控终端完成锁紧、解锁、剪切（仅剪切型）、复位和急停等操作；

5.2.4 在遥控终端失电或通信中断的情况下，电动绝缘锁杆应能自动停止动作，并保持停止锁定状态直至遥控终端复电、通信恢复且按下“锁紧”按钮后恢复动作；

5.2.5 电动绝缘锁杆宜具备应急解锁功能，在电动绝缘锁杆失电或电动解锁功能失效时，可在最小安全距离外利用其他绝缘操作杆操作机械式应急解锁机构完成复位退出；

5.2.6 电动绝缘锁杆单块电池的持续工作能力应满足不少于 18 次锁紧及解锁操作，剪切型电动绝缘锁杆应不少于 9 次锁紧、剪线及解锁操作；

5.2.7 剪切型电动绝缘锁杆的切刀机构需具有一定的使用寿命，对于截面积为 240mm² 的 JKLYJ 绝缘架空电缆，剪切型电动绝缘锁杆在连续进行 100 次剪切操作后不应出现功能失效、部件损坏或停止工作的现象。

5.3 电气性能

5.3.1 绝缘性能

电动绝缘锁杆配置的绝缘构件的电气绝缘性能应满足以下要求：

- 绝缘构件的适用电压应不低于架空线路标称电压；
- 绝缘构件的材料及尺寸要求、材料性能应符合 GB 13398 的规定；
- 绝缘构件需满足 6.5.1 规定的工频耐压的试验电压和耐受时间，在试验过程中无闪络、无击穿、无过热为合格；
- 操作杆型电动绝缘锁杆配置的绝缘操作杆的最小有效绝缘长度不应小于表 1 的规定。

表 1 电动绝缘锁杆适配绝缘操作杆的最小有效绝缘长度

额定电压 U_N kV	海拔 H m	最小有效绝缘长度 L_1 m
10	$H \leq 1\,000$	0.7
	$1\,000 < H \leq 4\,500$	$L_1 = \frac{0.7}{1.1 - 0.0001H}^*$

注：对应用于海拔 1 000 m 以上的电动绝缘锁杆，最小有效绝缘长度应采用表中公式*进行修正。

5.3.2 电磁兼容性

电动绝缘锁杆的电磁兼容性能应满足以下要求：

- 静电放电抗扰度：电动绝缘锁杆应通过 GB/T 17626.2 规定的试验等级为 4 级静电放电抗扰度试验，试验结果评定应达到 a 级；
- 射频电磁场辐射抗扰度：电动绝缘锁杆应通过 GB/T 17626.3 规定的试验等级为 3 级射频电磁场辐射抗扰度试验，试验扫描频率为 80 MHz~2000 MHz，试验结果评定应达到 a 级；
- 工频磁场抗扰度：电动绝缘锁杆应通过 GB/T 17626.8 规定的稳定持续磁场试验，试验施加 50 Hz 磁场强度 1000 A/m，持续时间 5 min，试验结果评定应达到 a 级；
- 脉冲磁场抗扰度：电动绝缘锁杆应通过 GB/T 17626.9 规定的试验等级为 5 级脉冲磁场抗扰度试验，试验磁场波形为 6.4(1±30%)/16(1±30%) μs，施加正负极性脉冲磁场各 5 次，试验结果评定应达到 a 级；
- 阻尼振荡磁场抗扰度：电动绝缘锁杆应通过 GB/T 17626.10 规定的试验等级为 5 级阻尼振荡磁场抗扰度试验，试验磁场波形的振荡频率为 0.1(1±10%) MHz 和 1(1±10%) MHz，试验结果评定应达到 a 级；
- 工频感应放电抗扰度：电动绝缘锁杆应按照 6.5.2 的方法进行工频感应放电抗扰度试验，电动绝缘锁杆不应出现功能失效、部件损坏或停止工作。

5.4 机械性能

5.4.1 绝缘操作杆的机械性能

操作杆型电动绝缘锁杆所配置绝缘操作杆的抗弯能力、抗扭能力以及径向抗挤压能力应符合 GB 13398 的规定。

5.4.2 锁紧力

使用电动绝缘锁杆固定导线以后，电动绝缘锁杆对导线的锁紧力应不低于该型号电动绝缘锁杆的规定值。

5.4.3 抗冲击性能

电动绝缘锁杆应具有满足 6.6.3 要求的抗冲击性能。

5.4.4 抗跌落性能

电动绝缘锁杆应具有满足 6.6.4 要求的抗跌落性能。

5.4.5 机械振动

电动绝缘锁杆的机械振动性能应满足以下要求：

- a) 整机振动：电动剥皮器应能通过 GB/T 2423.10 规定的振动试验，严酷等级应满足下列条件要求：
 - 1) 频率范围：10 Hz～55 Hz。
 - 2) 位移振幅：0.15 mm。
 - 3) 扫频持续时间：10 min。
 - 4) 扫频循环次数：2 次。
- b) 运输振动：包装后应通过 GB/T 4857.23 规定的严酷水平Ⅱ级、试验时间 180 min 运输振动试验。

6 功能与性能试验方法

6.1 试验条件

除环境性能试验之外，其它试验项目一般在下列条件下进行：

- a) 环境温度：(20±5) °C；
- b) 相对湿度：45 %~75 %；
- c) 大气压力：79 kPa~106 kPa。

在进行试验之前，电动绝缘锁杆应在上述试验条件下预置至少 2 h 以上。

6.2 环境性能试验

6.2.1 低温试验

按照 GB/T 2423.1 中“试验 Ab”进行，严酷等级应满足：温度-25 °C，持续时间 2 h。试验过程中及试验后，电动绝缘锁杆应能正常工作。

6.2.2 高温试验

按照 GB/T 2423.2 中“试验 Bb”进行，严酷等级应满足：温度+45 °C，持续时间 2 h。试验过程中及试验后，电动绝缘锁杆应能正常工作。

6.2.3 湿热试验

按照 GB/T 2423.3 进行，严酷等级应满足：温度 (40±2) °C，湿度 (80±3) %，持续时间 16 h。试验过程中及试验后，电动绝缘锁杆应能正常工作。

6.3 外观结构检查

电动绝缘锁杆的外观结构检查应满足 5.1.2 的规定。

6.4 功能试验

电动绝缘锁杆的功能试验应满足 5.2 的规定。

6.5 电气性能试验

6.5.1 工频耐压试验

绝缘构件的工频耐压试验应按表2的规定进行。其中，绝缘操作杆的工频耐压试验应按照 DL/T 878 规定的方法进行，绝缘连接件的试验布置应符合附录B的要求。

表 2 电动绝缘锁杆绝缘构件工频耐压试验项目

试验部件	试验项目					
	型式试验		出厂/验收试验		预防性试验	
	工频耐压	泄漏电流	工频耐压	泄漏电流	工频耐压	泄漏电流
绝缘操作杆	100 kV 1 min	—	45 kV 1 min	—	45 kV 1 min	—
绝缘连接件	45 kV 1 min	20 kV ≤200 μA	45 kV 1 min	20 kV ≤200 μA	45 kV 1 min	—
注：试验电压为工频电压有效值，试验过程中以泄漏电流小于规定值，无击穿、无闪络、无明显发热为合格。 “—”表示不进行试验项目。						

6.5.2 电磁兼容试验

电磁兼容试验按下列方法进行：

- 静电放电抗扰度试验：应按照GB/T 17626.2规定的方法进行，试验结果应符合5.3.2 a) 的要求。
- 射频电磁场辐射抗扰度试验：应按照GB/T 17626.3规定的方法进行，试验结果应符合5.3.2 b) 的要求。
- 工频磁场抗扰度试验：应按照GB/T 17626.8规定的方法进行，试验结果应符合5.3.2 c) 的要求。
- 脉冲磁场抗扰度试验：应按照GB/T 17626.9规定的方法进行，试验结果应符合5.3.2 d) 的要求。
- 阻尼振荡磁场抗扰度试验：应按照GB/T 17626.10规定的方法进行，试验结果应符合5.3.2 e) 的要求。
- 工频感应放电抗扰度试验布置见附录C。试验应按照以下试验步骤和要求执行：
 - 调整升降平台，使初始位置至电动绝缘锁杆装置金属尖端与模拟导线最小距离d为30mm，通过工频高压电源给模拟导线加压至10 kV；
 - 调整升降平台，逐渐减小电动绝缘锁杆装置与模拟导线的间隙距离，调节步长为10mm，每次调整后保持时间1min，直至模拟导线与电动绝缘锁杆装置金属尖端部分接触并保持1min；
 - 调整升降平台，逐渐增加电动绝缘锁杆装置与模拟导线的间隙距离，调节步长为10mm，每次调整后保持时间1min，直至回到初始位置，以此为一个循环，试验需进行3次循环；
 - 将电压升高至45 kV，保持时间由1min改为10s，重复以上步骤1) ~3)；
 - 试验中以及试验后，电动绝缘锁杆不应出现功能失效、部件损坏或停止工作。

6.6 机械性能试验

6.6.1 绝缘操作杆机械性能试验

绝缘操作杆的3项机械性能（抗弯性能、抗扭性能以及径向抗挤压性能）按照GB 13398规定的方法进行试验。

6.6.2 锁紧力试验

- 控制遥控器使电动绝缘锁杆锁紧导线，沿导线方式对导线施加该型号电动绝缘锁杆所规定锁紧力50%的载荷，并在电动绝缘锁杆出口端的导线上作一个参考标记，以测量导线相对于电动绝缘锁杆的位移；
 - 将载荷稳定增加到该型号电动绝缘锁杆所规定锁紧力的100%，并保持60 s；
 - 针对导线截面积为50 mm²以及240 mm²的导线，分别进行一次上述试验。
- 试验过程中，导线与电动绝缘锁杆无相对滑移，且导线与电动绝缘锁杆均无损伤，则试验通过。

6.6.3 抗冲击试验

冲击试验主要用于考核电动绝缘锁杆的坚固程度，试验方法参照附录D。

在锁杆总成上选取5个脆弱部位，每一个部位施加一次冲击，共施加5次冲击。

如果电动绝缘锁杆无机械损伤并能正常工作，则试验通过。

6.6.4 抗跌落试验

抗跌落试验的试验步骤如下：

- 1) 试验地面应为混凝土或钢板。试验面应是光滑、坚硬和固定的。
 - 2) 电动绝缘锁杆应从水平静止以及斜对角静止状态跌落；
 - 3) 水平位置的跌落高度为1m；
 - 4) 斜对角位置的跌落高度应为1m加上总长度的20%。对角线位置的跌落高度，为电动绝缘锁杆末端与其垂直投影在地面点之间的距离，如图5所示；
 - 5) 每个位置各进行一次跌落试验。
- 若试验中电动绝缘锁杆无机械损伤并能正常工作，则试验通过。

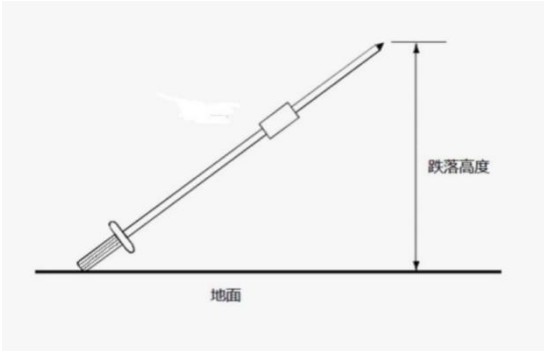


图 5 斜对角位置跌落试验示意图

6.6.5 机械振动试验

机械振动试验按下列方法进行：

- a) 整机振动试验按照 GB/T 2423.10 规定的方法进行，试验结果应满足 5.4.5 a) 的要求。
- b) 运输振动试验按照 GB/T 4857.23 规定的方法进行，试验结果应满足 5.4.5 b) 的要求。

7 检验规则

检验分为型式试验、出厂试验、交接试验和预防性试验，其试验项目见表 3 的规定。

表 3 检验规则

序号	试验项目			标准 条文	型式 试验	出厂 试验	交接 试验	预防性 试验
1	基本要求	环境性能试验	低温试验	6.2.1	√	—	—	—
2			高温试验	6.2.2	√	—	—	—
3			湿热试验	6.2.3	√	—	—	—
4		外观结构检查		6.3	√	√	√	√
5	功能试验	电动绝缘锁杆功能测试		6.4	√	√	√	√
6	电气性能试验	工频耐压试验		6.5.1	√	√	√	√
7		电磁兼容试验		6.5.2	√	—	—	—
8	机械性能试验	绝缘操作杆机械性能试验		6.6.1	√	—	—	—
9		锁紧力试验		6.6.2	√	—	√	—
10		抗冲击试验		6.6.3	√	—	—	—
11		抗跌落试验		6.6.4	√	—	—	—
12		机械振动试验		6.6.5	√	—	—	—

注：“√”表示必须进行的试验项目，“—”表示不进行或可选试验项目。

7.1 型式试验

在下列情况下，应进行型式试验：

- a) 新产品定型鉴定前。
- b) 产品转厂生产定型鉴定前。
- c) 产品的结构、材料或制造工艺有较大改变，影响到产品的主要性能时。

- d) 产品停产一年及以上又重新恢复生产时。
- e) 出厂检验结果与上批产品检验有较大差异时。
- f) 国家质检机构要求进行型式试验时。

型式试验按表 3 规定的试验项目进行，试验结果应满足本标准中各项技术要求。若有任何一项不符合要求时，则判定型式检验不合格。

7.2 出厂试验

出厂试验的内容应包括：

- a) 每台产品均应按表 3 要求进行出厂试验，经质量检验部门确认合格后方能出厂，并应具有记载出厂试验有关数据的合格证明书。
- b) 质量证明文件，必要时应附出厂检验记录。
- c) 产品说明书。
- d) 装箱单。

7.3 交接试验

根据购买方的要求可进行产品的交接试验，交接试验项目见表 3，也可由用户与厂商协商后，抽样做部分或全部型式试验项目。验收试验可在双方认可的、具有国家认可的第三方检测机构进行。交接抽样的产品数，接收或拒收的标准见表 4。

表 4 交接抽样检验的抽样及判别规则

产品数量	抽样数量	检验通过的不合格品允许数	检验不通过的不合格允许数
<150	5	0	1
151~1000	20	1	2

7.4 预防试验

使用中的电动绝缘锁杆应每 12 个月进行一次预防性试验，预防性试验项目见表 3。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

电动绝缘锁杆上应有以下标志：

- a) 符号，双三角形，见附录 E。
- b) 额定电压、导线适用范围。
- c) 制造厂名称、厂址和商标。
- d) 产品名称及型号。
- e) 出厂编号。
- f) 生产日期。

8.2 包装

电动绝缘锁杆应独立包装在足够强度的包装箱里，在包装箱内应采取定位和缓冲措施，防止电动绝缘锁杆与包装箱外壁相对移动和摩擦撞击等。包装箱上应注明厂名、厂址、商标、产品名称、规格、型号，每台电动绝缘锁杆应附有装箱单、检验合格证、使用说明书。使用说明书应包含：额定电压、导线适用范围、组装及操作方法、检查、维护、保管、运输等注意事项。

8.3 运输

电动绝缘锁杆批量运输时应采用木质包装箱或硬纸外壳箱，包装的标志应清楚整齐，并注明“切勿淋雨”、“切勿受潮”、“小心轻放”、“避免重压”等标志。

8.4 贮存

电动绝缘锁杆应贮存在满足 DL/T 974 规定的带电作业工具库房或柜内，且放置在干燥、通风、避免阳光直晒、无腐蚀性及有害物质的位置。

附 录 A
(资料性附录)
通用型连接器件样图

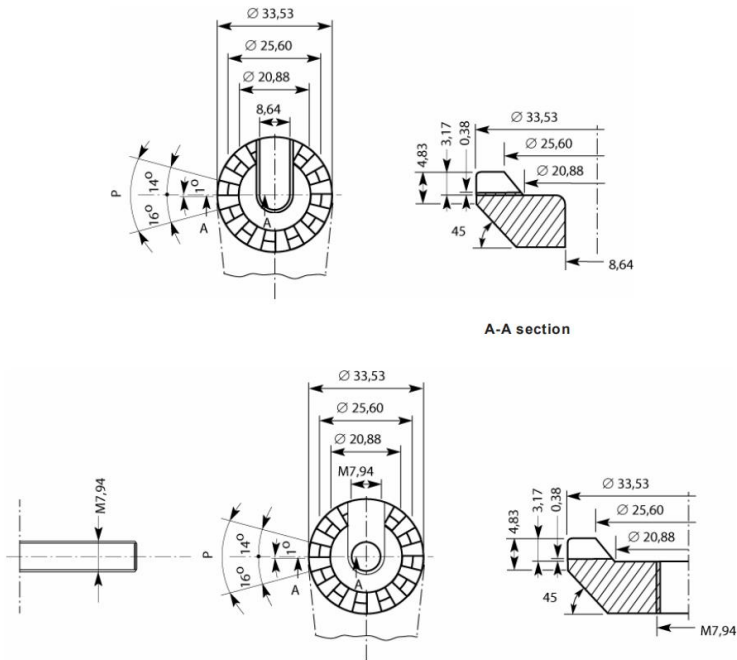


图 A.1 通用连接器件 A 型样图

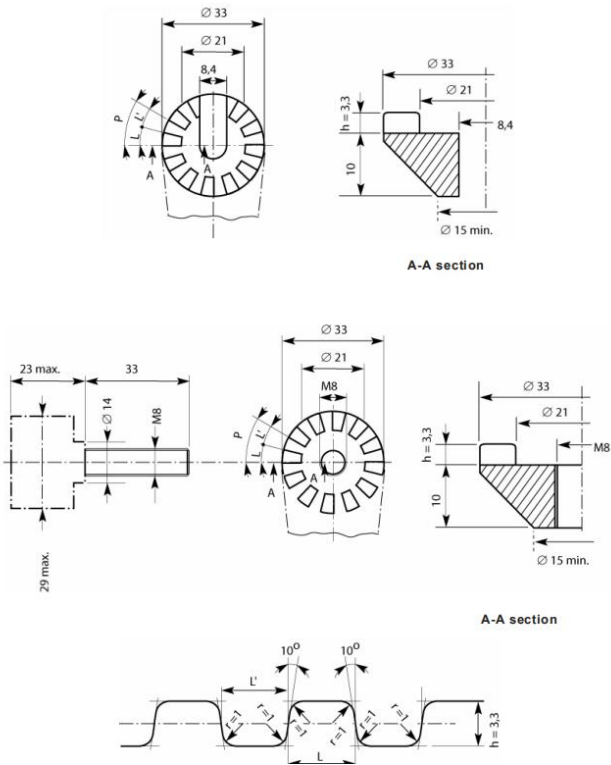


图 A.2 通用连接器件 B 型样图

附 录 B
(规范性附录)
绝缘连接件绝缘试验布置方法

绝缘连接件绝缘试验布置图见图 B. 1。

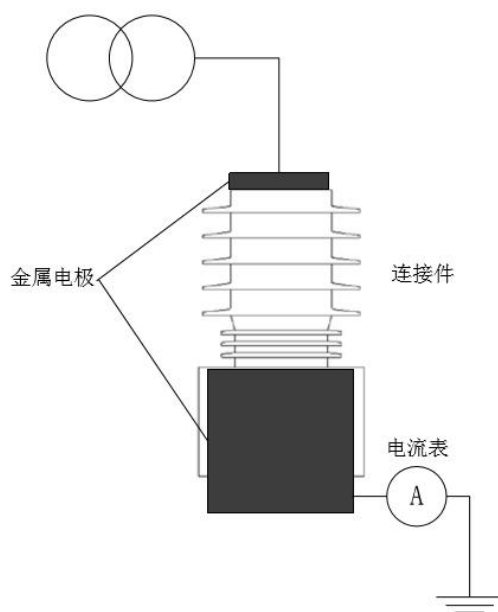


图 B. 1 绝缘连接件绝缘试验布置图

附 录 C
(规范性附录)

工频感应放电抗扰度试验布置方法

工频感应放电抗扰度试验布置图见图 C. 1。

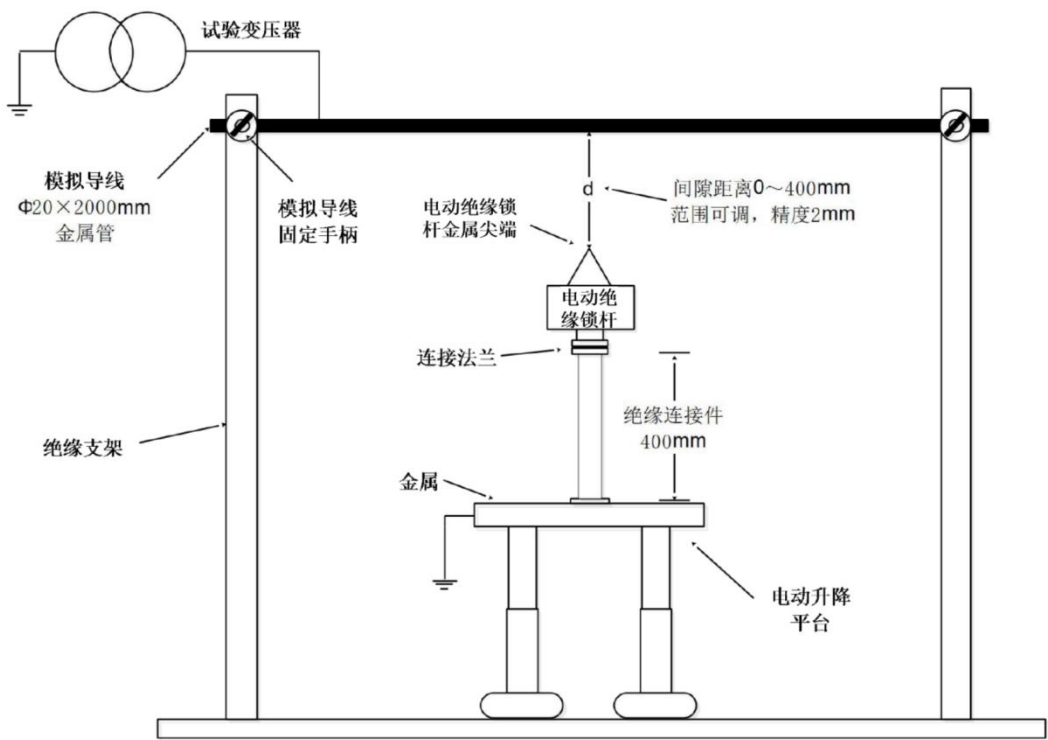


图 C. 1 工频感应放电抗扰度试验布置图

附 录 D
(规范性附录)
机械冲击试验-摆锤法

抗冲击试验应采用摆锤法。摆锤包括一个锤头，固定在摆动臂的末端，可绕着水平轴旋转，如图D.1所示。

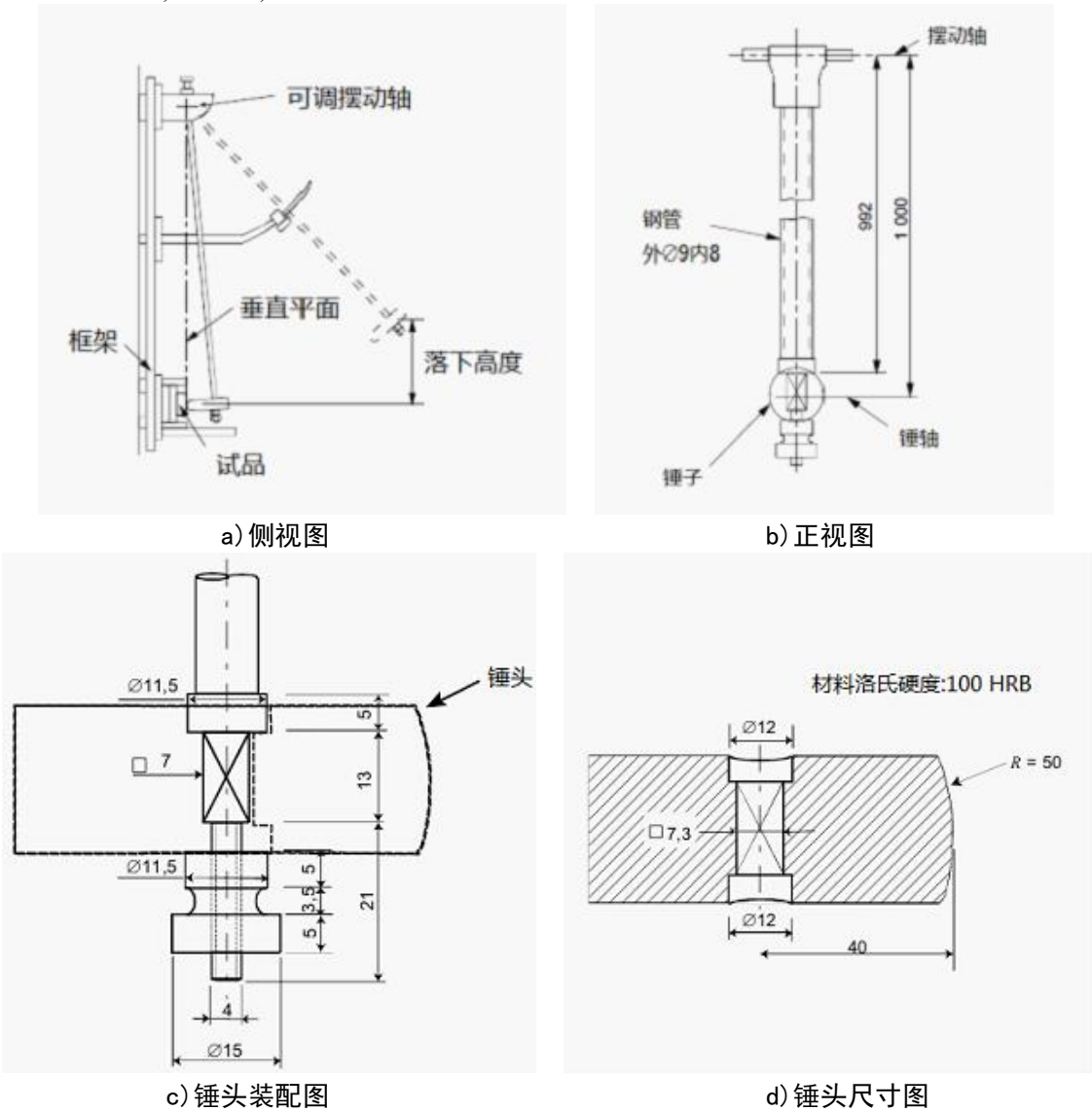
锤头依靠重力在垂直平面运动。

摆动臂为外径9mm，内径8mm的钢管，并且：

- a) 顶部有一个旋转件，可以调整撞击。摆锤的轴线应始终垂直于刚架的支撑面；
- b) 一个1.5kg的锤头固定在底部，且有1m的摆动半径，在400mm的高处落下可产生6J的冲击。

电动工具应固定在刚性架上，以使每次冲击的位置一致，且在锤头的运动轨迹与摆动轴的垂直平面相交的位置。摆动应在与冲击点所在的平面相切的曲面上，如图D.1 a)所示。

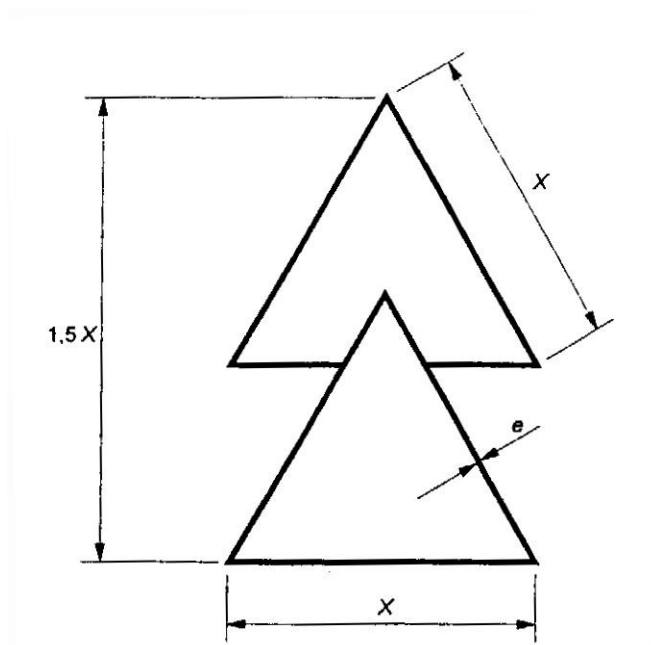
锤头如图D.1 c)和D.1 d)所示。



图D.1 摆锤冲击试验（单位：mm）

附录 E
(规范性附录)
标记的符号

标记的符号示意图见图 E. 1。



标引符号说明：

X ：可以是 16 mm，25 mm 或 40 mm

e ：线条的最小宽度为 1 mm

图 E. 1 标记的符号示意图