

110kV、220kV 设备耐压试验加压金属导杆

项目技术规范书

1. 技术要求

(1) 适用范围:

在开展 110kV、220kV 设备耐压试验时，试验效率对项目的投产目标至关重要。尤其在设备停电期间，时间紧迫，可谓分秒必争。目前，我们在进行 110kV、220kV 设备耐压试验时，使用的加压导线为高压加压导布，但在连接过程中遇到了以下困难。

(1) 高压加压导布的我们往往需要爬到设备上连接，且连接过程繁琐，需要耗费大量时间，这直接影响了试验的效率。

(2) 由于高压加压导布的材质和结构设计，使得在连接过程中容易出现松动或接触不良的情况，这不仅影响了试验的准确性，还可能对设备造成潜在的损害。

(3) 现场使用高空接线钳或高空挂杆高压加压导布的方式，高空接线钳或高空挂杆存在倒向带电设备的作业风险，造成设备跳闸或人员触电，且挂杆操作难度大。

(4) 因此，为了提高 110kV、220kV 设备耐压的试验效率，确保试验的准确性和安全性，我们急需对现有加压导线进行改进或替换。

本项目旨在设计并制造一种适用于 110kV、220kV 设备耐压试验的加压金属导杆，该导杆应具备操作简便、加压稳定、安全可靠等特点，能够有效提高耐压试验的效率和质量。

(2) 技术参数要求

方案设计及验收依据以下参数及要求：

项目	参数/要求	备注
加压金属导杆长度	7 米	伸缩式
加压金属导杆直径	4-7 厘米	伸缩式
相间连接导杆长度	3.6 米	按照 220kV 相间距，需要 2 支
相间连接导杆直径	5 厘米	
挂接绝缘杆	4.5 米	伸缩式，每套 3 支
挂接绝缘杆夹具	夹具可脱钩	
金属导杆杆头	夹具可旋转	

(3) 交付要求

设计方案、图纸都需经过甲方评审才可实施和加工。技术参数和要求的变动应通过会审纪要确认。交付物列表如下：

项	备注
成品样机	研制样机 2 套
设计方案	全套，纸质和电子版
方案图纸、加工图纸	全套，纸质和电子版

产品使用说明书	全套，纸质和电子版
产品出厂合格书	原件
检验测试报告（出厂、第三方）	原件
试验方案及报告（出厂）	原件
评审纪要、验收纪要	原件

（4）知识产权要求：项目研制过程和最终方案中的知识产权成果为甲方所有，乙方需提供甲方申报专利成果技术资料支持，并遵守相关保密要求。

2. 设计方案（参考）

不限于参考方案或参考优化。

方案概述：

总体设计思路

本方案以解决现有加压导线存在的操作、安全、效率问题为核心，遵循操作便捷、性能稳定、安全可靠的设计原则，重点开展三方面设计工作：一是研发可脱杆并实现 360° 旋转的金属导电杆，替代传统高压加压导布；二是优化导杆结构，完善其试验功能；三是设计适配现场场景的专用测试平台，最终形成一套适用于 110kV、220kV 设备耐压试验的新型加压系统。

核心设计内容

（1）金属导电杆设计

设计适用于 110kV、220kV 设备耐压试验的加压金属导杆，重点优化结构与选材，确保满足试验加压需求与操作便捷性。采用新型挂钩和脱钩结构，通过机械原理实现夹紧与脱钩操作，改变传统高空作业模式，使操作人员可在地面完成挂接与脱接动作，避免高空作业风险，缩短操作时间。

选用合适的制造材料，保障导杆的机械强度与耐用性；优化导杆结构，实现 360° 旋转功能，便于试验过程中调整角度，确保加压均匀；优化导体结构与表面处理工艺，改善导电性能，减少功率损耗，提升试验相关性能指标。

（2）导杆试验功能优化

结合耐压试验实际需求，优化导杆整体结构，在保障结构强度的基础上减轻整体重量，便于操作人员进行挂设与拆卸操作。通过结构优化，改善试验过程中的能量传输效率，减少功率损耗，提升试验效率；借助 360° 旋转功能，确保加压均匀，优化试验效果。

（3）专用测试平台设计

针对 110kV 及 220kV 高压变电站电气试验场景，尤其是 220kV 变电站扩建工程中新增间隔设备的耐压试验需求，设计专用测试平台。结合现场场景特殊性，充分考虑试验流程与安全要求，通过平台设计进一步提升耐压试验效率，降低试验风险，适配现场实际作业需求。

技术关键点与创新设计

(1) 技术关键点

a.挂钩与脱钩结构设计：优化接触面与锁定机构，通过机械原理实现快速夹紧与平稳脱钩，实现地面操作，规避高空作业风险，缩短挂接与脱接时间，优化试验流程。

b.导杆性能优化：通过优化导体结构与表面处理工艺，减少电流传输过程中的能量损耗，改善电磁场分布，提升谐振回路相关性能，保障试验稳定性。

(2) 创新设计

a.采用专用金属导杆替代传统高压加压导布，通过刚性连接方式，解决传统导线松动、接触不良的问题，提升试验准确性与稳定性。

b.整合快速连接接口、地面远程操作及机械自锁功能，实现耐压试验接线作业从高空到地面、从手工操作到器械化快速连接的转变，提升作业安全水平与标准化程度。

设计参考图：

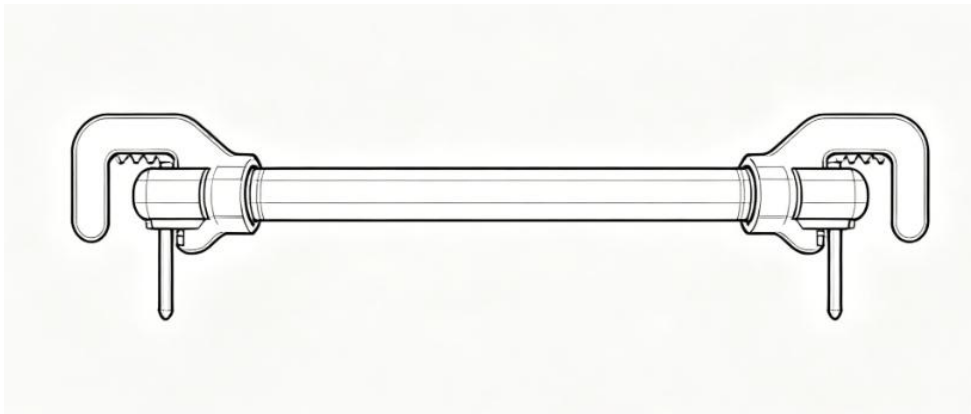


图 1 相间连接杆示意图