

输电线路作业拆装接地线方法探讨

陆爵卫 覃周培 王善知
崇左供电局 广西 崇左 532200

摘要：输电线路作业中的拆装接地线是一项关键任务，能有效保障操作人员的安全，防止电力设施受电气故障影响。当前拆装接地线方法多存在程序繁琐、效率低下且易出错的问题，特别是在高空作业空间有限、验电困难等不利条件下，误操作易引发触电、带接地线合闸等恶性事故。因此，优化拆装接地线方法，提高作业效率和安全性至关重要。本文探讨了接地线材料选择、布置方式、连接方法及注意事项等，旨在为操作人员提供正确指导。

关键词：输电线路作业；拆装接地线；方法

引言：快速装设接地线专用操作杆是输电线路停电作业装设接线专用的工具。220kV及以上电压等级输电线路停电作业检修，需在作业地段两端三相导线上装设接地线，以确保作业人员人身安全。在现行条件下，操作人员装设接地线采用抛掷方法，而受杆塔型式、导线位置及气候影响（特别是风天），造成装设接地线费时费力、不利于作业人员人身安全、影响停电作业效率的不良结果。本项目研制了一种快速装设接地线专用操作杆，目的在于解决装设接地线费时费力的难题，简化了高处作业的程序，减少了高处作业的时间，降低了作业风险，提高了停电作业效率。本装置携带方便，操作简且，操作省力，成本低，易于在输电生产专业推广使用。

1 输电线路作业拆装接地线现状

1.1 传统拆装接地线方法概述

在输电线路作业中，拆装接地线是一项至关重要的任务，它直接关系到作业人员的安全以及电力系统的稳定运行。当前，传统拆装接地线的方法主要以抛掷法为主。（1）当前主要使用的抛掷方法：抛掷法是一种依赖于人力直接将接地线抛至指定位置的方法。在实际操作中，作业人员需要利用一定的技巧和力量，将接地线准确地抛掷到杆塔上或导线附近，然后再进行连接。这种方法虽然在一定程度上能够完成拆装任务，但其效率和安全性却存在诸多问题。（2）杆塔型式、导线位置及气候对拆装工作的影响：杆塔型式多样，导线位置各异，加之气候条件的变化，都给拆装接地线工作带来了不小的挑战。例如，在杆塔高度较高、导线位置复杂的情况下，抛掷法难以准确地将接地线抛至指定位置，增加了作业难度和风险。同时，风雨、雷电等恶劣气候条件也会对拆装工作造成不利影响，进一步加大了作业人员的安全隐患。

1.2 现有方法存在的问题

传统拆装接地线方法存在的问题不容忽视，主要体现在以下几个方面：（1）费时费力。抛掷法需要作业人员反复尝试和调整，才能将接地线准确抛掷到位，这无疑增加了作业时间和体力消耗。特别是在复杂环境下，作业人员往往需要耗费大量时间和精力来完成拆装任务。（2）安全隐患。抛掷过程中存在较大的安全隐患。一方面，接地线在抛掷过程中可能因受力不均而损坏；另一方面，作业人员在高空作业时，也可能因操作不当或环境因素导致意外坠落等危险情况。（3）作业效率低。由于抛掷法的局限性和不确定性，导致作业效率低下。这不仅影响了电力系统的稳定运行，还增加了运维成本和时间成本。

2 快速装设接地线专用操作杆的设计与应用

2.1 装置概述

（1）设计理念与目的。快速装设接地线专用操作杆的设计，源于对传统拆装接地线方法存在问题的深刻认识。传统方法不仅费时费力，还存在较大的安全隐患，严重影响了输电线路作业的效率与安全性。因此，我们致力于设计一种能够快速、安全、高效地装设接地线的专用操作杆，以提高作业效率，降低安全风险。该操作杆的设计目的，在于简化拆装接地线的操作流程，减少作业人员的体力消耗，同时确保作业过程中的安全性。通过采用先进的结构设计和材料技术，我们期望实现接地线的快速装设与拆除，以适应不同环境下的输电线路作业需求。（2）功能与特点介绍。快速装设接地线专用操作杆具有以下主要功能与特点：1）快速装卸。通过优化设计和先进材料的应用，实现接地线的快速装设与拆除，提高作业效率。2）安全可靠。采用高强度绝缘材料和特殊结构设计，确保在作业过程中不会因误操作或外力冲击而损坏，保障作业人员的安全。3）适应性强。该操作杆可适应不同杆塔型式、导线位置和气候条件，满

足各种复杂环境下的作业需求。4) 操作简便。设计简洁明了, 易于操作, 降低作业难度, 提高作业效率。5) 耐用性高。采用优质材料和特殊工艺处理, 提高操作杆的耐磨、耐腐蚀性能, 延长使用寿命^[1]。

2.2 装置结构与工作原理

(1) 站地式主网检修临时接地线架设及拆除操作装置。站地式主网检修临时接地线架设及拆除操作装置, 是快速装设接地线专用操作杆的核心部分。该装置采用站地式设计, 无需作业人员登高作业, 降低了安全风险。同时, 通过巧妙的结构设计, 实现了接地线的快速架设与拆除。(2) 组合式快速装拆接地线装置的结构。组合式快速装拆接地线装置由多个模块组成, 包括绝缘杆、连接件、接地线夹等。绝缘杆采用高强度、绝缘性能优良的材料制成, 确保作业过程中的安全性。连接件采用子母连接槽设计, 可实现快速连接与拆卸。接地线夹则用于将接地线牢固地夹在导线上, 确保接地效果。

(3) 绝缘杆互联方式及子母连接槽的紧固原理。绝缘杆之间通过子母连接槽进行互联。子母连接槽的设计巧妙, 可实现快速连接与拆卸。在连接过程中, 子连接槽与母连接槽紧密配合, 形成稳定的连接结构。同时, 通过紧固装置对连接处进行加固, 确保连接处的稳定性和安全性。

2.3 技术创新点

(1) 绝缘杆易换性与通用性。快速装设接地线专用操作杆采用模块化设计, 绝缘杆之间可快速更换。这种设计不仅提高了装置的灵活性, 还使得绝缘杆具有通用性, 可适用于不同型号的接地线。同时, 绝缘杆采用高强度、绝缘性能优良的材料制成, 确保了作业过程中的安全性。(2) 三相接地接头快速装拆设计。三相接地接头是接地线的重要组成部分。传统接头装拆过程繁琐, 耗时较长。快速装设接地线专用操作杆采用快速装拆设计, 简化了接头的装拆过程。通过优化接头结构和材料选择, 实现了接头的快速连接与拆卸, 提高了作业效率^[2]。(3) 环卡式插接组合与磁吸部件的应用。环卡式插接组合是快速装设接地线专用操作杆的又一创新点。通过环卡式插接组合, 可将多个绝缘杆快速连接在一起, 形成稳定的操作杆结构。同时, 磁吸部件的应用进一步提高了连接处的稳定性和安全性。磁吸部件通过磁力作用将连接处紧密贴合在一起, 防止了连接处的松动和脱落。(4) 硬质绝缘喇叭形护罩的作用。硬质绝缘喇叭形护罩是快速装设接地线专用操作杆的重要安全装置。护罩采用硬质绝缘材料制成, 具有优异的绝缘性能和抗冲击能力。在作业过程中, 护罩可有效地保护作业

人员免受电击和碰撞伤害。同时, 喇叭形的设计使得护罩具有更好的导向性和包覆性, 能够在拆装接地线时提供更全面的保护。

3 快速装设接地线专用操作杆的应用效果

3.1 安全性提升

在电力检修作业中, 安全始终是放在首位的。快速装设接地线专用操作杆在安全性方面的提升, 主要体现在以下几个方面:(1) 避免触电、高坠等安全风险。传统接地线装设过程中, 作业人员需要登高作业, 直接面对带电体, 存在极高的触电和高空坠落风险。而快速装设接地线专用操作杆采用高强度绝缘材料和特殊结构设计, 使得作业人员无需直接接触带电体, 即可完成接地线的装设与拆除, 从而有效避免了触电事故的发生。同时, 硬质绝缘喇叭形护罩的设计, 进一步增强了操作杆的安全防护性能, 为作业人员提供了全方位的安全保障。此外, 操作杆的设计也降低了作业人员登高作业的需求, 减少了高空坠落的风险, 进一步提升了作业安全性^[3]。(2) 降低体力消耗。传统接地线装设作业不仅技术难度高, 而且体力消耗巨大。作业人员需要长时间保持高度集中的精神状态, 进行复杂的操作。而快速装设接地线专用操作杆通过简化操作流程, 减轻了作业人员的体力负担, 降低了他们的劳动强度。这不仅提高了作业人员的作业效率, 还减少了因体力消耗过大而导致的作业失误, 进一步提升了作业安全性。

3.2 作业效率提高

快速装设接地线专用操作杆的应用, 还显著提高了作业效率, 具体表现在以下几个方面:(1) 简化作业流程。传统接地线装设作业需要经历多个繁琐的步骤, 包括准备工具、登高作业、安装接地线等。而快速装设接地线专用操作杆通过巧妙的设计, 将多个步骤整合在一起, 实现了接地线的快速装设与拆除。这不仅简化了作业流程, 还减少了作业过程中的等待时间, 提高了作业效率。(2) 减少作业时间。由于作业流程的简化, 快速装设接地线专用操作杆在实际应用中显著减少了作业时间。传统接地线装设作业往往需要数小时甚至更长时间, 而采用该操作杆后, 作业时间可大幅缩短至几分钟甚至更短。这不仅提高了作业效率, 还缩短了停电时间, 减少了对电网运行和用户用电的影响。

3.3 经济效益与社会效益

快速装设接地线专用操作杆的应用, 还为电力企业带来了显著的经济效益与社会效益。(1) 缩短停电时间, 提高电网稳定性。快速装设接地线专用操作杆的应用, 使得停电时间得到了显著缩短。这不仅减少了因停电而造成

的经济损失,还提高了电网的稳定性和可靠性。在电力供应日益紧张背景下,这一创新工具的应用为电网的稳定运行提供了有力保障。(2)降低运维成本。传统接地线装设作业需要大量的人力、物力和时间投入,运维成本高昂。而快速装设接地线专用操作杆的应用,通过提高作业效率和降低作业成本,有效降低了运维成本。同时,该操作杆还具有良好的耐用性和稳定性,能够长期稳定运行,减少了因设备故障而造成的损失。

4 存在问题与改进措施

4.1 当前存在问题

在快速装设接地线专用操作杆的实际应用中,尽管其已经展现出了显著的优势,但仍存在一些亟待解决的问题,这些问题主要体现在技术层面的局限和操作过程中的不足两个方面。(1)技术层面的局限。首先,技术层面的局限是当前快速装设接地线专用操作杆面临的主要问题之一。随着电力系统的不断发展和技术的不断进步,对接地线装设的要求也越来越高。然而,现有的操作杆在某些技术细节上仍存在不足,如绝缘性能、材料强度、耐用性等方面仍有待提升。特别是在恶劣天气条件下,如强风、暴雨等,操作杆的性能可能会受到较大影响,从而影响其正常使用。其次,操作杆的设计仍需进一步优化。目前市场上的操作杆虽然能够基本满足快速装设接地线的需求,但在某些特殊情况下,如高压线路、复杂地形等,其使用效果可能并不理想。这主要是由于操作杆的设计未能充分考虑这些特殊场景下的实际需求,导致在使用过程中存在诸多不便。(2)操作过程中的不足。除了技术层面的局限外,操作过程中的不足也是当前快速装设接地线专用操作杆面临的另一个主要问题。在实际操作中,部分作业人员可能由于培训不足或操作不熟练,导致操作失误或效率低下。同时,由于操作杆的使用过程中需要遵循一定的规范和流程,部分作业人员可能因缺乏规范意识或流程意识,导致操作过程中出现安全隐患。此外,操作过程中的信息传递和协调也存在问题。在电力检修作业中,快速装设接地线是一个复杂而繁琐的过程,需要多个部门和人员之间的紧密协作。然而,在实际操作中,信息传递不畅或协调不力等问题时有发生,导致作业效率低下或安全隐患

增加。

4.2 改进措施与建议

(1)技术优化方向。在技术优化方面,我们需要关注操作杆的绝缘性能、材料强度、耐用性等方面的提升。通过采用更先进的绝缘材料和更科学的结构设计,提高操作杆的绝缘性能和强度,使其在恶劣天气条件下也能保持稳定的性能。同时,我们还需要加强对操作杆的研发和创新,以满足不同场景下的实际需求。(2)操作规范完善。在操作规范方面,我们需要加强对作业人员的培训和教育,提高他们的操作技能和规范意识。通过制定详细的操作规程和流程,明确操作过程中的各项要求和注意事项,确保作业人员能够正确、规范地使用操作杆。同时,我们还需要加强对作业过程中的信息传递和协调的监管和管理,确保各部门和人员之间的紧密协作和高效沟通。此外,还可以考虑引入智能化技术来辅助操作。例如,通过开发智能化的操作杆控制系统,实现对操作过程的实时监控和智能调度,提高作业效率 and 安全性。同时,我们还可以利用大数据和人工智能技术来优化操作杆的设计和使用方案,为电力行业的可持续发展提供有力支持。

结束语

综上所述,输电线路作业中拆装接地线的方法直接关系到作业安全与效率。通过对比传统方法与新型快速装设接地线专用操作杆的应用,我们发现后者在简化操作流程、提高安全性和作业效率方面具有显著优势。未来,我们将继续探索更先进的技术手段,不断优化拆装接地线方法,为电力行业的安全稳定发展贡献力量,确保电力系统的安全高效运行。

参考文献

- [1]罗天宇,徐雄.输电线路智能接地线的开发应用[J].南京工程学院学报,2019,(06):55-57.
- [2]隋新世.装设接地线的一点经验[J].农村电工,2020,(11):124-125.
- [3]刘俊勇,颜天佑,丁俊杰,文武,阮江军.同塔四回输电线路检修作业临时接地线挂接方式研究[J].电网与清洁能源,2019,(02):19-20.