

一种 10kV 接地线装拆辅助装置

林广灯, 梁健锋, 廖卫平, 余卓彬

(广东电网有限责任公司江门台山供电局, 广东 台山 529200)

摘要:通过对配电架空线路检修工作中的 10kV 接地线装拆过程进行现状分析, 经研究和实践后, 本文提出一种 10kV 接地线装拆辅助装置, 其能承担接地线铜线的重量, 减少装拆地线时所需的力量, 再附加细节上的人性化设计, 满足 10kV 接地线装拆过程中的其他需求, 使其既能极大提升工作效率, 使装拆 10kV 接地线变得省力、轻松, 又能降低作业安全风险, 为装拆接地线这一项工作的安全生产提供保障。

关键词: 10kV 接地线; 10kV 接地线装拆辅助装置; 辅助装置

中图分类号: TM862

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2022)07-0056-02

1 10kV 接地线装拆现状

配电架空线路的 10kV 接地线的装拆是保障电力安全的技术措施, 也是停电作业过程中一定要做到的工作步骤, 是保障工作人员生命安全和设备安全的重要措施。在配网检修作业中, 作业人员需要登上杆塔实施装拆 10kV 接地线, 作业人员必须保证人体与检修设备保持足够的安全距离, 从而防止人体与检修设备的安全距离不足发生触电事故。然而, 据日常工作观察中发现, 目前配电架空线路的 10kV 接地线装拆有着不小的操作难度, 原因如下。

(1) 10kV 接地线有一定重量。根据《中国南方电网有限责任公司电力安全工作规程》(以下简称《安规》)的规定, 10kV 接地线铜线每股截面不得小于 25mm²。经测量, 适用于 10~18m 配电杆塔的 10kV 接地线重 15~25kg。

(2) 装拆的动作要求严格。根据《安规》要求, 装拆 10kV 接地线时双手不能超过绝缘棒手柄限位线部分, 且装设过程中, 人体不应碰触 10kV 接地线, 图 1 为人体碰触 10kV 接地线错误做法。



图 1 人体碰触 10kV 接地线错误做法

(3) 装拆的工具要求特殊。根据《安规》要求, 装拆 10kV 接地线时双手必须穿戴 10kV 绝缘手套。而据经验, 致密的橡胶绝缘

手套容易使作业时出手汗, 就需使用更大的握力保持摩擦^[1-2]。

以上 3 点单独看, 似乎并非难事, 然而实际情况是, 在高空作业装拆地线时, 手持的绝缘棒与架空导线形成一定的角度, 控制装拆时必须双手配合, 一只手握在接近手柄限位线处作为固定点, 另一只手握在手柄末端用力控制方向, 形成了费力杠杆, 如图 2 所示。

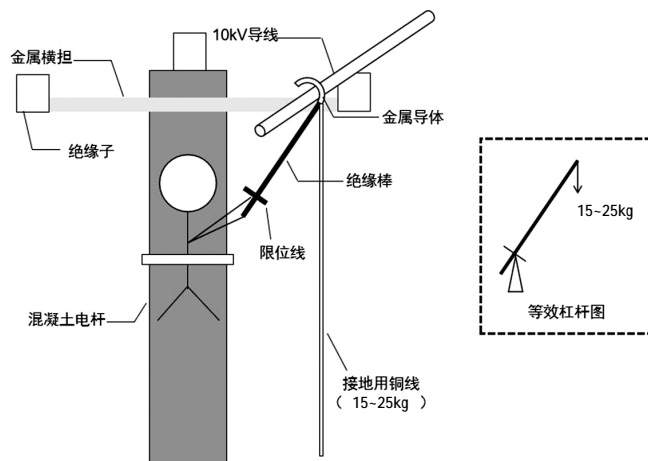


图 2 等效杠杆

经实物测量, 如图 3 所示, 绝缘棒长度约为 1.0m, 手柄末端到限位线长度约为 0.3m, 限位线到金属导体长度约为 0.7m。则经杠杆原理计算, 人在高空装拆 15kg 重的 10kV 接地线时, 理论上单手最大的发力瞬间可达到 35kg ($15\text{kg} \times \frac{0.7\text{m}}{0.3\text{m}} = 35\text{kg}$) 重量对应的重力。而再考虑绝缘手套因出汗打滑的因素, 难度将再次增加。因此, 在实际工作者, 10kV 接地线的装拆对工作者的臂力和技巧要求非常高。

2 解决方案及原理

鉴于此, 本文提出 10kV 接地线装拆辅助装置, 主要思路是通过承担铜线重量, 大幅消除装拆过程中需用上的力, 且能保证人身与待检修线路或设备保持足够的安全距离。该装置的本体为一根绝缘棒, 在装设 10kV 接地线前先挂接在导线上, 随后把

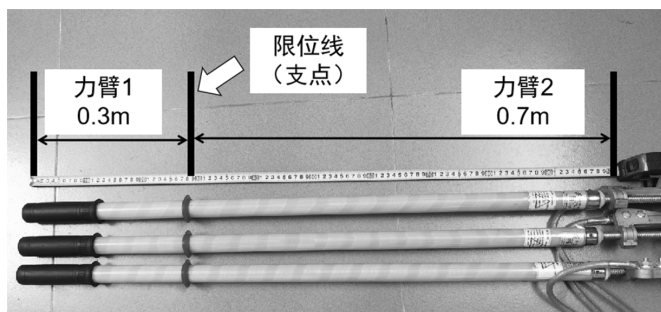


图3 实物测试

接地用铜线固定在装置尾部的锁扣上，辅助装置即可承担起铜线的重量，达到减轻工作者装拆接地线时的压力目的。原理示意图如图4所示。在尾部有可以固定接地铜线的承力点，可减轻重量12~22kg，通过杠杆原理换算，可知使操作者只需负担7kg作用的力即可装拆10kV接地线^[3-5]。

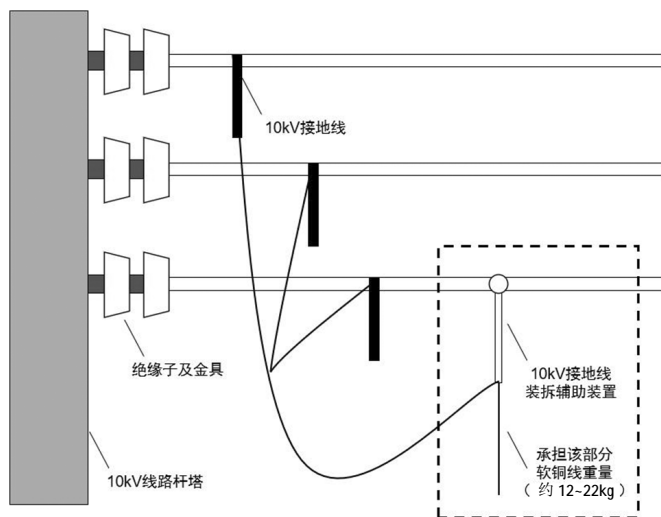


图4 装置原理

3 装置的其余功能

经过思考和实践，除了解决装拆地线中最主要的铜线重量问题，还为10kV接地线装拆辅助装置补充了其他功能。

(1)增加了10kV验电功能，可以使该装置具备10kV验电条件，符合《安规》要求：先验电再接地。这项功能使装拆过程变得方便、安全。

(2)增加了防跑线功能，可以使该装置挂接在导线的稳定性和可靠性提高，防止因跑线影响该装置的实用性^[6-8]。

(3)增加了装拆过程中，使用者能以安全的距离进行操作的功能，这项功能符合《安规》中的与导线把持足够安全距离，保证了使用者的人身安全。

(4)通过研究，使10kV接地线装拆辅助装置在重量、便携性和可替换性等方面有比较人性化的设计，使该装置更容易受到使用者的接受和欢迎。

4 实施效果

4.1 操作数据对比

未使用该装置时，装拆10kV接地线工作效率统计(唱票时

间不计)如表1所示。

表1 装拆地线用时统计

杆塔类型	装拆方式	装设耗时	拆除时间
12m 电杆	传统方式	10分09秒	09分18秒
呼高10.5m 铁塔	传统方式	15分11秒	13分52秒

使用该装置后，装拆10kV接地线工作效率统计表(唱票时间不计)如表2所示。

表2 装拆地线用时统计

杆塔类型	装拆方式	装设耗时	拆除时间
12m 电杆	使用辅助装置	07分25秒	06分42秒
呼高10.5m 铁塔	使用辅助装置	11分56秒	10分38秒

4.2 操作现场对比

在10kV接地线装设过程中，对比使用传统方式，使用辅助装置进行安装时。由于安装的操作方式比较省力和科学，并能按《安规》要求进行装拆，大大减少了作业人员的体能消耗，科学的操作方式有效提升了人工机效。该装置经在工作单位进行使用时，身材较矮小、力量有所欠缺的新员工也能较安全、便捷、省力地完成装拆地线的工作任务，得到了同事们的高度肯定和认可。

5 结语

本文所述的10kV接地线装拆辅助装置，创新性、人性化的设计使作业人员能快速完成操作，在有效的安全距离的前提下，科学的操作方法降低了操作难度。该装置的应用，可大幅提升杆塔上作业人员的装拆10kV接地线的速度、质量，同时有效降低杆塔上作业人员因技能不足、体力不支造成安全事故的风险。总之，在配电检修中应用这款辅助装置，既能提升工作效率、又能降低劳动强度。可以有效地解决实际配电网线路检修作业中装设10kV接地线的安全难题，有效缩短装拆时间，能为企业用户增强供电可靠性，保证居民用户用电质量。同时提高作业的工时效率、操作的安全性能，使配网线路运行的稳定性得到提高，因此具有良好的应用前景及技术效果。

参考文献

- [1] 魏亚瑟,吕备,袁静.变电所携带型高压接地线改造设计研究[J].科技创新导报,2015,12(25):58-59.
- [2] 陈仪.一款新型临时接地线的研制[J].通讯世界,2015(24):123-124.
- [3] 能源部西北电力设计院.电力工程电气设计手册[M].北京:中国电力出版社,2017.
- [4] 李坚.电网运行及调度技术问答[M].2版.北京:中国电力出版社,2004.
- [5] 戴克铭.正确使用携带型短路接地线[J].电力安全技术,2011,13(11):20-24.
- [6] 王泉.对线路及设备接地装置的分析[J].技术与市场,2011,18(6):136.
- [7] 李刚,李强,刘丁丁,等.零序电流互感器的作用及安装使用注意事项[J].氯碱工业,2019,55(8):11-12,16.
- [8] 孙英杰.电流互感器安装及使用注意事项[J].农村电工,2019,27(8):44.

收稿日期:2022-01-12

作者简介:林广灯(1984—),男,汉族,广东鹤山人,本科,工程师,主要从事配电网线路维护方面工作。