

智能型接地线在配电网检修中的应用

叶衍林, 曹琦亮

(国网湖南益阳供电分公司, 湖南 益阳 413000)

摘要:传统接地线在配电网检修中存在挂接不牢靠、漏接而造成作业人员触电风险,或检修后漏拆导致带接地线送电引起三相短路事故,对人身、设备造成安全隐患,给企业造成巨大的经济损失。本文提出一种智能型接地线,可实时监测接地线的挂接位置、挂接运行状态信息,对接地线漏挂、错挂、漏拆、无效装设等情况及时告警,避免接地线使用不规范而造成人身伤亡事故。同时,安全监督人员可实时掌握接地线的状态,实现远程管控,特别适用于配电网检修作业现场。

关键词:智能型;接地线;实时监测;远程管控

中图分类号:TM862

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)39-0068-02

0 引言

传统接地线在配电网检修施工过程中使用十分普遍,是一项重要的安全技术措施^[1],是确保人身安全的一道重要安全屏障,是作业人员的生命线。检修现场接地线的不规范使用,可能导致人员触电、设备损坏等安全风险。同时,在基建、扩建、技改等配电网施工作业过程中,如何更好地管控现场安全,确保接地线的正确使用,避免漏挂、错挂、漏拆、无效装设等情况^[2],保证人员安全,智能型接地线的应用有重要的意义。

1 传统接地线存在的问题

(1)传统接地线在检修作业现场时,一般通过工作票及作业卡进行管理,不具备远方监控、智能管理提升等功能,存在检修现场漏拆接地线造成带接地线送电的误操作事故风险。

(2)接地线挂接是否安全可靠、接地位置是否正确等无法判断,存在作业人员触电的风险。

(3)接地线管理手段比较落后,出入库、试验检测、报废流程等管理多为人工登记管理,借出、归还管理无法有效管控,同时在安全试验过程中可能导致遗漏现象。大量的纸质台账记录,不便于查阅,未能实现规范化、信息化、智能化管理^[3]。

(4)安全管理人员无法远程监控接地线状态,监管存在漏洞。

2 智能型接地线的应用

2.1 智能型接地装线的组成

智能接地装线由微控制单元、供电及辅助系统、GPRS 通信与 GPS 定位模组、指示与告警系统以及天线系统构成的主模块、短路接地装置副模块以及短路接地棒组成。绝缘接地棒与短路接地线连接构成短路接地装置,绝缘接地棒的线路端线夹与 RFID 电子标签相连构成智能短路接地装置副模块;该智能短路接地监测装置可以实时向后台及终端显示状态及位置,监测线路端线夹是否挂接牢靠,可实现漏拆提示功能。该智能短路接地监测装置支持无线数据传输功能,大大提高电网检修工作的智

能管控水平,有效降低现场作业人员的触电安全风险。智能接地线原理如图 1 所示^[4]。

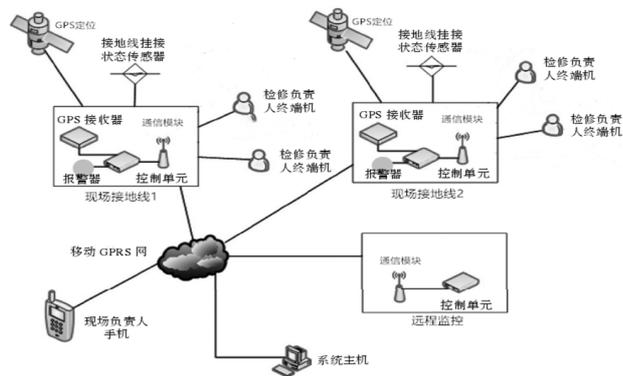


图 1 智能接地线原理

2.2 智能接地线的分类

智能型接地线主要分为螺旋压紧式接地线、双簧压紧式接地线、螺旋自脱卸式接地线、平口螺旋压紧式接地线等 4 种。某公司生产的智能型螺旋压紧式接地线、智能型双簧压紧式接地线如图 2、图 3 所示。



图 2 智能型螺旋压紧式接地线



图3 智能型双簧压紧式接地线

智能型螺旋压紧式接地线将接地软铜线分相上双眼铜鼻子固定在接地棒上的接线夹相应位置上,接线夹分为固定式和活动式两种,将接地线合相上的单眼铜鼻子固定在接地夹或地针上,构成一套完整的接地线,可用于380V、6kV、10kV、35kV等不同电压等级的线路、母排上。

智能型双簧压紧式接地线适用于配网线路,其接地夹开口间距35mm,最大开口间距65mm;操作杆长度可定制,将双簧接电夹挂在高压线路上即可。

2.3 智能型接地线的功能

(1)接地棒(钩或夹)挂线智能模块,可实时监测接地装置的线夹是否与线路的导线、母排、电缆接触良好,通过实时监测检查接地线夹是否夹紧,避免接地线漏接及因接地不良造成的感应电、倒送电等引发的现场作业人员触电事故。

(2)智能装置可实时监测和预警提示接地状态,可通过手机APP等现代通讯设备实时远方监测接地装置是否悬挂或拆除,也可与防误闭锁装置结合进行防误闭锁,彻底杜绝带接地装线合刀闸送电等恶性误操作事故。

(3)利用GPS卫星定位系统,对接地线进行定位,可为督查人员提供具体的位置信息,可使安全监察人员准确的到达作业现场,也可为能够准确实时监测接地装置的状态,可体现入库状态、使用状态,实现智能化远程管控。

2.4 智能型接地线的使用方法与维护

(1)按安规要求正确选择接地线悬挂数量、悬挂点,使用相应电压等级的接地线。

(2)接地线在使用之前应检查软铜线是否断头,螺丝连接处有无松动,软铜线有无裸露。检查主模块是通信是否正常、电量是否充足,检查实时位置定位是否正确。

(3)装设接地线时,应考虑接地线摆动时与带电设备的距离是否足够,其安全距离应不小于电力安全工作规程规定值,保证作业人员安全。

(4)接地线的长度应适合母排、线路等设备尺寸和固定接点的距离,额定短路电流平方和额定时间的乘积不小于故障电流平方和故障时间的乘积。

(5)分相式接地线智能型接地线每套三组,每组由导线端线卡、短路线和接地端线卡连接成一体,使用时分组进行操作。按规程规定先验电,确认已停电后,首先将接地端线卡,紧固在接地极上,然后按停电线路电压等级,选定操作棒,将导线端线卡挂在导线上。工作完毕,应先拆除导线端线卡,后拆除接地端线卡。

组合式接地线由于电压等级不同,线卡组合形式及数量、导线长短也不相同,一般由三只导线端线卡,短路线、接地线及一

只接地端线卡组成一组“接地线”。使用时按规程规定先验电,确认已停电后,将接地端线卡紧固在接地极上,然后按不同电压等级使用相应的操作棒将导线端线夹分别挂在导线上。操作棒分为固定式和折叠式2种,拆除时应先拆除导线端线卡,后拆除接地端线卡。

(6)应按照电力安全工器具预防性试验规程要求开展定期试验,对不满足试验要求的接地线进行报废处理。

3 现场应用

以某10kV配网#5至#11杆线路现场检修为例,智能型接地线配网施工现场的应用如下:

(1)线路停电后,工作负责人取出接地线,系统提示接地线已出库,并在APP上显示接地线编号、实时位置。

(2)到达#5、#11杆接地点后,系统提示“线路已停电,先接接地端,再接导体端”。接地线安装完毕并可靠接地后,调度人员、安全监督人员均可收到“接地线已可靠挂接”信息,工作负责人收到“线路可以开工检修”。当接地线存在漏挂、错挂、无效装设等现象时,系统提示“接地线未可靠接地,禁止工作”信息,现场人员查明原因并提示可靠接地后方可开始工作。

(3)当工作负责人在APP内确认检修已完成时,系统提示“检修结束,请拆除接地线”,接地线拆除后工作负责人、安全监督人员、调度人员可收到“接地线已拆除”信息。现场人员再次检查核对后申请复电。

(4)接地线放回智能工器具室后,系统提示“接地线已入库,相关记录已自动上传”信息。

提过智能接地线,现场工作负责人、调度、安监人员可实时掌握现场接地状态,避免发生漏挂、错挂、漏拆、无效装设及带接地线复电等现象。

4 结语

智能型接地线既可实现传统短路接地线的作用,在配电网检修施工作业中防止设备、线路感应电或突然来电对作业人员的伤害,是保障现场作业安全的重要屏障。同时各类人员可实时掌握接地线的状态,实现远程管控、接地线漏挂、错挂、漏拆等情况及时告警。随着智能电网、大数据时代的到来,智能型接地线在配电网检修作业现场的应用将会越来越广泛并发挥重要作用。

参考文献

- [1] 巢亚锋,段建家,刘三伟,等.防虚挂便携式智慧接地线及其状态监测系统的设计[J].湖南电力,2020,40(1):1-5.
- [2] 罗天宇,徐雄.智能临时接地线管理系统的实现[J].电力安全技术,2011,9(4):55-56.
- [3] 魏伟明,吴宏熊,陈绪辉.安全工器具智能管理系统功能分析[J].电子技术与软件工程,2020(20):88-89.
- [4] 王波勇,唐晓波.智能临时接地线管理系统的实现[J].电力安全技术,2014,16(7):63-66.

收稿日期:2021-09-09

作者简介:叶衍林(1988—),男,汉族,广西北海人,硕士研究生,工程师,主要从事电力工作。

曹琦亮(1990—),女,汉族,湖南益阳人,硕士研究生,工程师,主要从事电力工作。