

[接地]

配电网万向型接地线的研制

文/贵州电网有限责任公司六盘水供电局 张永超 李 洪 王 东

针对配电网接地线在生产运用中存在的问题，对常规接地线进行结构改进，所设计的万向型接地线消除了传统接地线装设空间受限、操作不灵活等问题。万向型接地线具有构造简单、易装易拆等特点，能有效提升接地线的装、拆效率，具有良好的运用价值。

在电气设备上，应有停电、验电、接地、悬挂标示牌和装设遮栏（围栏）等保证安全的技术措施。其中，接地线是必不可少的一种安全工具，其作用是在高压设备进行停电检修工作时，可以泄放设备残余电荷和防止停电线路突然来电对人身造成伤害，是保护检修人员的一道安全屏障。传统的配网接地线一般由接地线夹、绝缘杆、多股软铜线和接地棒组成，然而这种常规接地线装置在生产运用中暴露出装设时间长、空间受限无法装设等弊端，延长了检修时间，并存在一定的安全风险。鉴于此，设计了一种万向型短路接地线装置，可多角度调整线夹，从而提高装设接地线的工作效率。

常规接地线的弊端

配网常规使用的接地线夹一般分为螺旋压紧式和弹簧压紧式，如图1所示。



图1 常规接地线

螺旋压紧式简单耐用，与线路接触牢固可靠，这种平口线夹适用于铜、铝排母线和室内开关柜内的停电检修。弹簧压紧式线夹适用于架空线路停电检修，只需往导线上一挂一拉即可，操作简便，但易造成线路和线夹的磨损。对于上述2种常规接地线，电源端接地线夹与绝缘杆都是直线连接的，这就决定了常规接地线更适合进行垂直于线路方向上的操作，限制了作业人员装、拆接地线的灵活性，在使用过程中存在诸多弊端。

1) 在设备停电检修过程中，往往需要对非水平方向分布的导线、电气设备装设接地线，用现有的接地线进行装设时，绝缘杆产生的力矩可能导致接地线夹固定不稳固，造成接地线夹与导线虚接。

2) 由于线夹与绝缘杆直线连接，造成作业人员在装、拆接地线时操作不灵活，可能会出现身体与临近带电体的距离不足。

3) 对于无地刀环网柜、箱变和综合配电箱等空间受限的设备，在停电装设接地线时，因绝缘杆过长被柜体限制使得可操作范围受限；或因接地线夹与铜排连接不牢固易出现脱落，甚至因设备铜排间隙小无法装设接地线，延长了装设接地线的时间，影响了停电检修的工作效率。

综上所述，有必要对现有的接地线进行改进，消除传统接地线在使用过程中存在的弊端，以满足电力安全生产的需要。

万向型接地线的研制

针对现有接地线存在的问题,提升接地线装设与拆除的效率,结合相关规程标准,设计了新型接地线装置:万向型接地线。万向型接地线的设计思路是在常规接地线上加装一种可以使接地线夹在任意方向活动的传动结构:万向节。从而实现接地线夹与绝缘杆“分离”,通过绝缘杆能够方便灵活地操作接地线夹。当绝缘杆在任何一个方向旋转时,线夹可以不跟随绝缘杆的方向改变而不断锁紧接地挂接部位,从而完成接地线的装拆工作。

1. 万向节的运动特性分析

万向节是一种能在两轴夹角不变或改变时将扭矩和旋转运动从一根轴传到另一根轴的机械装置,常安装在传动轴两端,能适应上、下、左、右各方向不同角度的摆动,使传动轴在传递旋动力时,不影响传动的效率。单十字万向节简图如图2所示。



图2 万向节简图

2. 接地线的设计

新型万向型接地线的接地线夹采用螺栓压紧式结构;对于螺栓压紧式线夹而言,线夹的锁紧需要旋转外力,且需保证线夹可任意方向活动,设计采用“改变力矩”的技术方法解决线夹与绝缘杆的硬连接问题,因此线夹与绝缘杆之间采用“万向节”连接,万向节起到传递与改变力的方向的作用,线夹与绝缘杆的“分离”实现了线夹的自由活动;此外,为便捷、省力地将线夹口对准接地装设部位,防止接地线夹任意倒斜,在接地线夹与绝缘杆之间安装活动护套进行弯曲变向,万向节内嵌于活动护套内。图3为线夹与绝缘杆的连接示意图,万向型接地线整体实物图如图4所示。

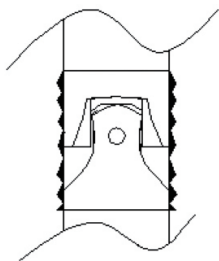


图3 线夹与绝缘杆的连接示意图



图4 万向型接地线实物图

3. 操作方法

在使用万向型接地线前,适当调整活动护套使线夹口对准挂接部位,待线夹口咬住挂接部位时,不断旋转绝缘操作杆,万向节将力矩传递到线夹螺栓处,螺栓带动线夹推块不断接近线夹上颚,使接地线夹将挂接部位锁紧,从而完成接地线的装设工作。拆除接地线时,绝缘操作杆向反方向旋转,使线夹与挂接部位分离,再回收接地线。

4. 万向型接地线的特点

万向型接地线能够满足对垂直导线、任意角度导线或其它箱内电气部位的接地装、拆工作的需要,使作业人员能够更灵活、高效,便捷地装拆接地线。万向型接地线的各部件属性、外观设计等均满足行业规范。其中,“万向节”的设计保证其转动灵活、直径和长度适中、无卡死现象;活动护套具备经久耐用、弯曲灵活、防腐蚀等特点;万向节与活动护套具有易装易拆的特点。

仅将单万向节用于传统接地线的改造中,效果较为明显。但由于装设接地线的环境复杂程度不同,有时要求绝缘杆与线夹螺栓有较大的夹角,以保证操作的灵活性。因此,可采用双万向节或多个万向节用以对传统接地线进行改造,从而满足实际工作的需要。EA

(收稿日期:2016.12.20)

(编辑:刘群点)