

一种架空输电线路导、地线耐磨损金具的研制

张 森 杨 龙 吕意飞 康金丰 贺开鑫

国网新疆电力有限公司塔城供电公司 新疆 塔城 834700

摘 要: 电网作为现代社会的血脉,其稳定运行直接关系到经济社会的健康发展。输电线路作为电网的主动脉,其绵延分布的架设不仅跨越山川河流,还常常面临极端自然环境的考验。在塔城地区的老风口玛依塔斯区域及克拉玛依乌尔禾“风城”,大风天气频繁,对架空输电线路造成了严重的影响,特别是金具的磨损与断裂问题,已成为威胁电网安全运行的一大隐患。输电线路连接金具,作为电网系统中不可或缺的部分,扮演着连接、支撑、保护导线及绝缘子的重要角色。它们不仅确保电流在导线间顺畅传输,还需承受线路自重、风力、覆冰等多种外力作用,是维护输电线路结构完整性和电气性能的关键。包括:悬垂线夹、U型环等金具作为连接导线与杆塔的主要金具之一,因此,研发抗风磨损性能更强的金具,成为保障风区电网安全运行的迫切需求。

关键词: 金具; 输电线路; 垂悬线夹; 延长装置

DOI:10.12417/3083-5526.25.01.008

1 一种架空输电线路导、地线耐磨损金具系统设计

1.1 用于杆塔的耐磨延长件整体结构方案

用于杆塔的耐磨延长件包含第一挂接件、第二挂接件和连接件,连接件螺纹连接第一挂接件和第二挂接件;连接件内设置有轴承,轴承内设置有转轴,第二挂接件设置有固定杆连接转轴。本装置舍弃以往环状的延长件,设置第一挂接件、第二挂接件和连接件,挂接件一个固定在杆塔上,另一个连接三角连板等部件,连接件连接第一挂接件和第二挂接件,连接件内设置轴承,第二挂接件设置固定杆和轴承内的转轴连接,使得第二挂接件和轴承连接,装置晃动时通过轴承的转动减小各部件连接处的摩擦,从而提高延长件的机械强度和耐磨性,具有更长的使用寿命。

1.2 架空输电线路地线耐磨型悬垂线夹整体结构方案

架空输电线路地线耐磨型悬垂线夹包含线夹本体、固定管、固定片、连接件和挂接件;固定管连接线夹本体,固定片设置在线夹本体内,连接件连接挂接件和线夹本体,连接件包含第一连接板、第二连接板、第一挂轴和第二挂轴,第一挂轴和第二挂轴均穿过第一连接板和第二连接板。本装置将原有的提线耳用挂轴代替,经过提升改造后,连接件和线夹本体之间的连接位置升级成可转动式,在风力的舞动下相互卸力,同时起到的减震作用,加强了抗磨损能力,增加了使用寿命,并未对其尺寸、外观进行变动,原有杆塔与其连接的金具都能正常使用。

2 一种架空输电线路导、地线耐磨损金具技术的实现

2.1 用于杆塔的耐磨延长件具体实施方案

如图1-图5,一种用于杆塔的耐磨延长件,包含第一挂接件1、第二挂接件2和连接件3,连接件3连接第一挂接件1和第二挂接件2;第一挂接件1或是第二挂接件2连接在三角连板上,通过三角连板连接电缆等部件,另一个挂接件连接在杆塔与绝缘子连接的挂点位置,将杆塔和其余部件连接。

连接件3采用管状结构,第一挂接件1设置有第一连接管4,第二挂接件2设置有第二连接管,第一连接管4外侧和第二连接管外侧均设置有外螺纹,连接件3开口两端均设置内螺纹,连接件3螺纹连接第一挂接件1和第二挂接件2;

连接件3优选采用管状,重量较轻,也可为其余形状,设计和挂接件连接的螺纹孔即可。

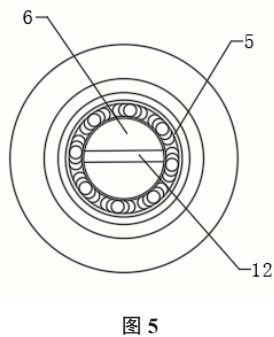
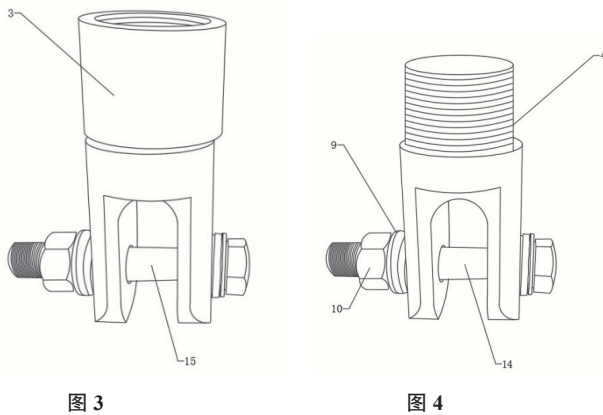
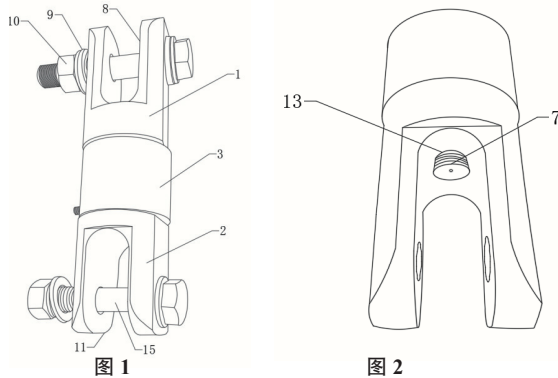
连接件3内设置有轴承5,轴承5内设置有转轴6,第二挂接件2设置有固定杆7连接转轴6。轴承5作为本的核心部件,通过转轴6的转动卸掉各连接部件之间的摩擦力。转轴6和第二挂接件2连接使得轴承5的转动带动第二挂接件2的转动,最大程度上减少两连接部件之间因晃动产生的摩擦力。

第一螺杆14和第二螺杆15通过穿过连接件3侧部的螺纹孔伸入连接管侧部的螺纹孔内,制止连接件3和连接管之间的螺纹相对转动,防止连接件3和连接管断开。需要断开连接件3和连接管时,去掉螺杆,转动挂接件即可将挂接件取下。

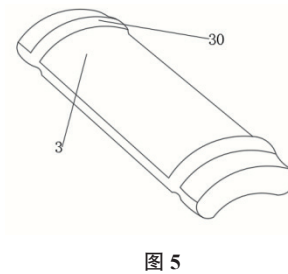
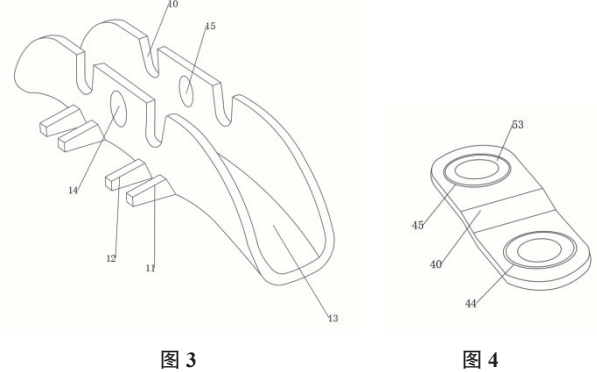
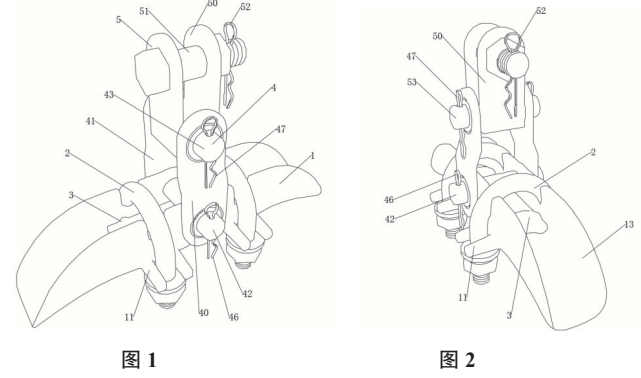
第一挂接件1和第二挂接件2结构基本一致,均为一端开设“U”形槽,另一端设置连接管,设置连接管连接连接件

3, 设置“U”形槽的同时在开口处连接螺杆, 使得挂接件可以和其余部件连接。但是第二挂接件2设置有固定杆7, 固定杆7和连接件3内部的转轴6连接, 实现第二挂接件2和转轴6连接, 转轴6转动时第二挂接件2随之转动。

转轴6靠近第二挂接件2的一侧的端部设置有固定槽12, 固定杆7卡入固定槽12内。固定杆7直接卡入固定槽12内, 连接简单方便, 维修或是更换时抽出固定杆7即可, 使用简单便捷。



置在线夹本体1内, 固定片3固定在线夹本体1内, 固定片3紧贴地线上侧, 再由固定管2加固, 确保地线和悬垂线夹之间连接的稳定性; 连接件4连接线夹本体1和挂接件5, 连接件4和线夹本体1之间的连接采用转动式连接, 确保装置在风力的作用下摆动时, 连接件4和线夹本体1可同时摆动, 减小接触部位摩擦, 从而减轻设备损坏程度, 保证设备安全稳定运行, 提高供电可靠性; 挂接件5固定在杆塔上, 将地线悬挂至需要的高度。



2.2 架空输电线路地线耐磨型悬垂线夹具体实施方案

如图1-图6, 架空输电线路地线耐磨型悬垂线夹, 包含线夹本体1、固定管2、固定片3、连接件4和挂接件5; 固定管2连接线夹本体1, 固定片3设置在线夹本体1内, 连接件4连接挂接件5和线夹本体1。

固定管2呈倒扣状固定在线夹本体1开口一侧, 地线放

连接件4包含第一连接板40、第二连接板41、第一挂轴

42 和第二挂轴 43, 线夹本体 1 设置有第一定位孔 14 和第二定位孔 15, 第一定位孔 14 和第二定位孔 15 位置相对应, 第一连接板 40 和第二连接板 41 均设置有第一固定孔 44 和第二固定孔 45, 第一挂轴 42 依次穿过第一固定孔 44、第一定位孔 14、第二定位孔 15 和第二固定孔 45, 第二挂轴 43 穿过第一固定孔 44 和第二固定孔 45, 使得连接件 4 和线夹本体 1 连接为一体。

线夹本体 1 设置有限位槽 10 和限位块 11, 限位槽 10 和限位块 11 至少设置两组, 限位块 11 由两片相互平行的限位杆 12 组成, 固定管 2 采用“U”形管, 固定管 2 的开口侧伸入限位块 11, 固定管 2 的另一侧固定在限位槽 10 内, 固定管 2 的开口侧的末端设置有固定螺母。

固定管 2 倒扣在线夹本体 1 上, 固定管 2 底部用卡入限位槽 10 内固定, 开口处伸入限位块 11 内, 通过两限位杆 12 固定其位置, 防止其顺着线夹本体 1 边缘处滑动, 开口方向末端设置固定螺母, 确保固定管 2 和线夹本体 1 之间连接的稳定性。

连接件 4 还包含第一插销 46 和第二插销 47; 第一挂轴 42 的两端均设置有第一预制孔, 第一插销 46 伸入第一预制孔内部, 第二挂轴 43 一端设置有螺母, 第二挂轴 43 另一端设置有第二预制孔, 第二插销 47 伸入第二预制孔内部, 更换挂轴时去掉插销即可抽出挂轴, 维修简单方便。

固定片 3 为弧形片, 固定片 3 的表面设置有凸起 30。凸起 30 数量和固定管 2 数量相对应, 至少设置有两个, 利用凸起 30 和固定管 2 来限制固定片 3 的移动, 防止装置随风晃动时固定片 3 掉落。

挂接件 5 包含挂接管 50、挂接杆 51 和第三插销 52, 挂接管 50 采用“U”形结构, 挂接管 50 设置有第三定位孔和第四定位孔, 连接杆穿过第三定位孔和第四定位孔, 插销伸入连接杆设置的第三预制孔内部。需要挂接时拔掉第三插销 52, 抽出挂接杆 51, 将挂接管 50 对准杆塔上的固定部件, 确保固定部件的一部分进入挂接管 50 内, 再将挂接杆 51 穿过第三定位孔和第四定位孔之后将第三插销 52 插入第三预制孔即可将装置固定在杆塔上。

3 一种架空输电线路导、地线耐磨损金具的优点

3.1 用于杆塔的耐磨延长件

在进行使用时, 先拧动旋钮驱使旋转轴杆带动齿轮转动, 来驱动齿条带着竖形板进行移动, 以此让横形板从直形滑槽的内部伸出, 让承接板与地面相接触, 以此将电力屏柜本体缓慢抬起。同时在转动方块使其带着滚轮从方口的内部转出, 随后拧动定位螺杆二沿着螺孔三插接至螺孔二的内侧中, 将方块螺纹固定在方口的内侧中, 让滚轮保持垂直状态。与此

同时反向拧动旋钮, 将电力屏柜本体缓慢放下, 让滚轮与地面接触, 即可推动电力屏柜本体进行移动。最后当电力屏柜本体移动到安装位置上时, 再次拧动旋钮, 并分别将滚轮和承接板进行收回, 让电力屏柜本体的外底面与地面相重新接触, 来将电力屏柜本体进行稳定地放置。

3.2 架空输电线路地线耐磨型悬垂线夹

将原有的提线耳用挂轴代替, 经过提升改造后, 连接件和线夹本体之间的连接位置升级成可转动式, 在风力的舞动下相互卸力, 同时起到的减震作用, 加强了抗磨损能力, 增加了使用寿命, 并未对其尺寸、外观进行变动, 原有杆塔与其连接的金具都能正常使用。

4 结束语

本文说明了一种架空输电线路导、地线耐磨损金具, 其中包括用于杆塔的耐磨延长件和架空输电线路地线耐磨型悬垂线夹两个部件。

用于杆塔的耐磨延长件可达到 360 度旋转式的杆塔的耐磨延长装置, 其原理是在连接管内设置轴承, 减少装置受到风力晃动时的摩擦力, 解决了现有的延长环耐磨性较低的问题。

架空输电线路地线耐磨型悬垂线夹在连板两端连接位置的孔洞加装全密封传动轴承, 可避免连接部位之间的摩擦, 降低表面磨损, 将所有连接位置均升级成可转动型的同时, 各连接部位接触面较为灵活, 在风力的震动下相互卸力, 也起到减震的作用, 同时导线的水平拉力也得到有效的缓解。

参考文献:

- [1] 潘丹青. 500kV 线路架空地线 XGU 型悬垂线夹磨损及预防措施探讨 [C] // 中国科学技术协会, 浙江省人民政府. 面向 21 世纪的科技进步与社会经济发展 (下册). 两锦电业局; , 1999: 371.
- [2] 潘丹青. 500kV 线路架空地线悬垂线夹磨损及预防措施的探讨 [J]. 东北电力技术, 1998, (08): 12-19.
- [3] 李渊. 高强度低损耗悬垂线夹设计及性能评估研究 [D]. 华北电力大学, 2024.
- [4] 周泽民, 石艳, 赵黎, 等. 预绞式悬垂线夹结构参数与节能性的研究 [J]. 电工技术, 2024, (03): 106-112+115.
- [5] 廖志斌, 叶辉, 祝家大, 等. 带电作业中的悬垂线夹销钉安装工具设计 [J]. 电子技术, 2024, 53 (08): 404-405.
- [6] 田巍, 李锦龙, 杨卫校, 等. 35kV 架空线路悬垂线夹附近频发断线事故分析及处理 [J]. 电世界, 2021, 62 (05): 25-26.