

# 架空输电线路异物处理方法及防范措施探讨

刘春亮 王英军 刘士嘉

国网河北省电力有限公司邢台供电分公司

DOI:10.32629/hwr.v3i8.2360

**[摘要]** 近年来,随着电网建设的步伐加快,建设在市郊城镇的架空输电线路越来越多,随之风筝、塑料布、锡箔条、防尘网等异物上线的情况也增多。架空输电线路上的异物悬挂极易造成导地线的单相接地、相间短路等跳闸事故,严重影响电网安全稳定运行。本文介绍异物对架空输电线路安全运行的危害,总结分析目前异物处理方法,并提出防范架空输电线路悬挂异物的措施。

**[关键词]** 输电线路; 异物; 处理; 防范

## 引言

随着我国国民经济的快速发展,以及人民生活水平的提高,电力的重要性也随之日益显著,保证电力系统的稳定可靠运行,已经成为国民经济各部门对供电行业的基本要求。但是随着电网建设的高速发展,建设在市郊城镇的架空输电线路逐渐增多,线路运行面临外界环境也日益复杂,面临的威胁也随之增大。近几年环保压力增大,建筑工地的渣土堆通常覆盖防尘网,防尘网往往存在不压实现象,极易被风刮起;在农业的进一步发展下,蔬菜大棚的建设也逐年增多,大棚薄膜在大风天气下容易破损,刮落在导地线上;另外春、秋季放风筝深受群众喜爱,高压线下放风筝及风筝断线情况时有发生。尤其近几年大风强对流天气增多,经常发生薄膜、防尘网等带状或具有缠绕性质的物体被风卷起后挂在架空输电线路,对架空输电线路的安全可靠运行带来严重的威胁。

## 1 架空输电线路异物的特点及危害

### 1.1 架空输电线路异物的特点

因风筝、塑料布、锡箔条、防尘网等异物而造成的架空输电线路跳闸是常见的几种外力破坏形式,其跳闸事故发生主要有以下几个特点,一是时间性强,在春、秋季放风筝季节,很容易出现风筝断线导致风筝或风筝线挂在架空输电线路上的情况;在夏季强对流大风天气过后,塑料布、锡箔条、防尘网等也极易被刮落在架空输电线路;二是区域性强,通常在种植大棚、施工现场周围、种植果树的周围线路分别易受到塑料布、防尘网、锡箔条等飘流异物的影响;三是防范困难,架空输电线路近年来分布点多、面广,又因为线下放风筝人群也难以及时进行跟踪劝离,强对流天气具有突发性也难以进行准确预计,大风下异物的飘散范围很大,异物上线情况不易进行掌握,这些都给架空输电线路的异物防范工作带来了挑战。

### 1.2 架空输电线路异物的危害

如今风筝线的材料呈现多样化,以棉绳、尼龙绳、钓鱼线和钢线等材质居多,其中含有金属丝材质的风筝线对架空输电线路的安全可靠运行威胁最大,一旦出现断线现象,在

风力作用下刮落缠绕在导、地线上,将会造成架空输电线路的单相接地或者相间短路,直接造成线路跳闸事故的发生,甚至发生人员伤亡事故。其余绝缘材料做的风筝线虽然不会导电,刮落缠绕在架空输电线路不会立刻造成线路跳闸,但是当遭遇雨雪或大雾等湿度较大天气时,风筝线将会由于吸水受潮由不良导体变成良导体,最终也会造成架空输电线路的跳闸,对线路的安全可靠运行带来严重威胁。

同样对于防尘网、塑料布等绝缘物质,如果遭遇雨、雾等潮湿天气就可能因绝缘性能变差而引发短路跳闸停电事故。果树林防风常用的锡箔条具有直接导电性,一旦长度达到将直接导致放电跳闸,这些都给架空输电线路的安全可靠运行带来极大的威胁。

## 2 架空输电线路异物处理方法

### 2.1 停电处理架空输电线路异物

当巡视人员发现架空输电线路导、地线上有异物时,如果异物已经影响到线路安全运行,向单位调度部门进行停电申请,经同意后安排工作人员利用滑梯或走线到达异物处,采用相关工具将异物取下。由于停电处理异物降低了电网供电可靠性,增大了区域停电风险,可能造成较大经济损失,一般适用于线路跳闸或带电处理安全距离不够的情况。

### 2.2 带电处理架空输电线路异物

带电处理异物可以通过以下几种方法,一是采用等电位软梯进行处理,在导、地线的异物悬挂处安装绝缘软梯,工作人员通过软梯进入电场进行处理,这种方法常用在水平排列导线及多回路线路下层导线时的处理。二是当异物挂线处的环境条件良好,交通条件便利,适合大型机械进入和满足带电工作安全要求时,可以安排绝缘斗臂车到达现场进行处理,工作人员站立在绝缘斗臂车上利用相关工器具将异物取下,这种方法一定要保证绝缘斗臂车支撑制动装置稳固可靠。三是当异物悬挂位置离杆塔较近,工作人员上杆或上塔可以通过相关工具接触到时,可以选取满足相应电压等级安全距离的绝缘操作杆进行异物处理,要时刻注意与带电导线保持一定的安全距离。采用带电作业进行处理一般需要人员直接进入高压强电场环境进行处理工作,人员将会间接或者直接接

触带电体,存在较高触电及作业危险,并且操作时间长,作业人员消耗大量体力,给作业人员带来较大的安全风险。

### 2.3 激光技术处理架空输电线路异物

激光技术处理架空输电线路异物主要是通过激光除异物仪对异物进行远程、快速、精准消缺。激光除异物仪主要由光源主体、发射部、电动云台三脚架、控制器、专用电池等模块组成,根据异物特征和材料类型,分档选择发射出特定功率和波段的激光,对准异物悬挂处通过远程激光加热对异物进行烧蚀、熔断,让其自然掉落。激光技术可实现快速清除异物,减少线路因悬挂异物造成的停运次数,降低检修频率,降低了故障率,并且在地形条件复杂条件下也可以远距离进行操作,避免了工作人员在危险环境下进行处理,大大节省了人力、物力、财力,保证了架空输电线路的安全可靠运行。

### 2.4 喷火无人机处理架空输电线路异物

喷火无人机是在普通无人机的基础上进行改装,通过加装喷火装置,一个喷枪、一对电子打火引线和油箱。无人机操作人员控制无人机悬停在距离线路异物悬挂处合适位置,通过控制打开油料开关,油料经过喷枪,在喷枪前端的电子打火器处被点燃,火焰将缠绕在架空输电线路上的异物引燃,最终清除异物。采用喷火无人机能够对悬挂的异物进行远程、快速、精准处理,同时不会导致线路产生损伤,具有安全、可靠、可带电作业的优势,喷火无人机除异物适用于大部分架空输电线路的非金属异物,这种处理方法与激光技术一样解决了传统的带电作业或停电人工作业时间长、安全风险高等缺点,并且较激光技术更具适用性。喷火无人机可以通过摄像机观察异物悬挂处环境,不用通过肉眼观察,在视线范围仍然可以进行操作,提升了消缺效率。用无人机喷火清除异物不但减轻了作业人员的工作量,同时更加确保了现场人员和设备的安全。

### 3 架空输电线路异物防范措施

架空输电线路异物可以通过以下措施进行防范:一是对于架空输电线路保护区附近的彩钢房等不牢固建筑物,线路运行维护单位应与房主签订协议,要求房屋所有者进行拆除

或采取措施进行加固。二是针对危及架空输电线路安全运行的垃圾场、废品回收场所,线路运行维护单位应该要求所有者进行整改处理,对可能形成漂浮物隐患的,如广告布、塑料遮阳布(薄膜)塑、锡箔纸、气球、生活垃圾等采取有效的固定措施。三是架空输电线路保护区内日光温室和塑料大棚顶端与导线之间的垂直距离,在最大计算弧垂情况下,符合有关设计和运行规范的要求,不符合要求的进行拆除。四是商请有关部门加强温室、大棚、地膜使用知识宣传,指导农户搭设牢固合格的塑料大棚,敦促农户及时回收清理废旧棚膜,不得随意堆放在线路通道附近的田间、地头,不得在线路通道附近焚烧。

### 4 结语

近年来随着电网建设的不断发展及各类生产活动的增多,架空输电线路异物导致的跳闸事故时常发生,线路异物清除工作占电力维护的比重显著增加,给线路的安全运行造成越来越大的压力。本文通过介绍架空输电线路异物的危害性及目前较为常见异物处理方法和防范措施,为线路运行维护人员提供一些建议,确保架空输电线路的运行安全。

### [参考文献]

- [1]王昌幼.输电线路导地线异物处理方法[J].青海电力,2014,33(1):20-22.
- [2]黄清,魏旭,周志成.激光对架空输电导线的温度影响研究[J].江苏电机工程,2016,35(06):45-49.
- [3]欧春荣.谈谈架空输电线路外力破坏的科学治理[J].城市建设理论研究:电子版,2013,(29):55.
- [4]姜淑华,殷立豪.架空线路电网电线清洁装置的研制[J].电子制作,2018,(72):138-139.
- [5]徐淇,李波.输电线路导地线异物处理装置的研制[J].农村电气化,2016,(03):57-58.
- [6]林祖荣,李翔,卢笛.导地线异物处理方法和带电导线异物切除剪刀的探索与实践[J].通讯世界,2014,(20):103-105.
- [7]吴健仁,林晴阳,蔡志强,等.输电线路导、地线异物清除器的研制与应用[J].电力安全技术,2010,12(12):34-35.