

# 送电线路架设导线防磨措施分析

张毅

(广西建宁输变电工程有限公司, 广西 南宁 530003)

**摘要:**在电网建设中,送电线路的架设是其中重要的组成部分,但是在实际的电网工作中,66kV以上的送电线路中经常会存在导线磨损的情况,不仅会增加维护的成本,还会给电力输送造成严重的威胁。深入分析了送电线路运输过程中存在的导线防磨问题,并提出了有针对性的解决措施,希望能够对我国的电力输送系统的安全运行有积极的意义。

**关键词:**送电线路;导线防磨措施;牵引绳

**中图分类号:** TM75

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1004-7344(2023)16-0073-03

## 0 引言

输电线路的架设过程中,如果环境较为复杂或者施工人员存在不当操作,就会导致导线损伤,从而使电力输送受到影响。在导线进场、放线与安装的过程中,经常会由于施工人员的操作不当,或者由于恶劣的环境问题的影响,而出现导线磨损的情况,影响送电线路架设的质量。

## 1 送电线路架设导线磨损存在的危险

### 1.1 浪费大量的电能

施工人员在架设送电线路的时候,如果没有按照要求对导线进行保护,或者由于操作不当,造成导线磨损,就会导致导线的表面出现毛刺的现象,并伴随着电晕问题。电晕问题主要是导线的表面电离强度较大,从而使气体分子出现电离的现象,造成自激导电,从而产生的放电现象<sup>[1]</sup>。当气候较为恶劣的时候,如雨雪天气等,导线表面的电晕现象会造成导线的腐蚀,从而加剧电晕问题,造成大量电能浪费。

### 1.2 增加维护成本

在送电线路架设的过程中,施工人员需要对导线的损伤情况进行准确的判断,当导线出现一定程度的损伤时,就要对其进行修补,如果导线的损伤程度较重,就需要更换导线,然后利用连续管将导线连接在一起。而且在架设完成以后发现导线出现损伤,就要重新进行返工处理,维护的成本较高。

### 1.3 提高线路断裂风险

在风力的作用下,送电线路会出现高频震动现象,从而使导线内部的两股线以及夹具之间产生小幅度的相对运动,导致导线的接触区域磨损,当出现干燥、低温或者酸雨天气的时候,就会加速导线表面的损伤,从而使导线的使用寿命降低。导线在振动中还会出现疲

劳的现象,使导线的裂纹不断增大,从而使线路断裂的速度增大。当导线出现疲劳和断裂的时候,就会影响电能的输送,给电力安全造成严重的影响。

## 2 送电线路架设导线存在的磨损问题

### 2.1 进场前的磨损问题

在导线进入施工现场之前,施工人员如果没有仔细检查线轴侧板,就会使导线出现线轴磨损问题。而在吊车对导线进行倒装的时候,如果施工人员没有轻拿轻放,也会导致线轴出现磨损,而在运输的时候,如果发生碰撞的情况,也会造成导线的磨损。进场之前的导线磨损问题还包括线轴板丢失或变形、线轴保护层脱落等情况,从而造成导线出现磨损问题<sup>[2]</sup>。

### 2.2 放线过程中的磨损问题

在进行导线的放线施工时,导线会与牵引绳出现摩擦的现象,如果施工人员的操作不规范,导致放线档里面的跨越物和导线之间产生了摩擦,就会使导线受到磨损。在放线的过程中,施工人员没有注意蛇皮套和导线的接触,没有在施工前检查蛇皮套的质量,使其对导线产生了摩擦损伤,就会对导线的施工造成影响。除此之外,在导线放线的过程中,还存在导线与线轴车、地面等的摩擦损伤,都需要施工人员在施工时充分考虑到。

### 2.3 附件安装中的磨损问题

附件的安装同样需要注意导线的安全,如果施工人员没有做好导线的分离工作,就会使导线之间出现互相鞭击的情况,使两根导线都受到伤害。耐张塔挂线时,施工人员没有注意将导线放置在远离地面的位置,时导线和地面直接接触,在导线滑动的过程中与地面产生摩擦,造成了损伤。直线塔附件在安装时,如果不提前对导线加以保护,就会导致其与起吊机之间产生

摩擦,从而出现损伤。

### 3 送电线路架设导线防磨措施

#### 3.1 导线进场前的防磨措施

在导线进入施工现场之前,需要对导线进行装载和运输,在这个过程中,如果施工人员没有做好防护,就会造成导线出现损伤的情况。首先,在进场之前,导线一般是以线轴的形式进行装载和运输,工作人员需要对导线的外观进行检查,确保导线裸露在外的位置没有存在损伤的情况。与此同时还要对线轴进行检查,确保线轴板完好,没有出现线轴变形或者外面的保护层脱落的情况。如果线轴或者导线出现异常情况,工作人员需要更换线轴,避免不符合标准的线轴进入施工现场。其次,在线轴运输的过程中,工作人员需要对其进行加强管理。因为在导线运输时,其会与运输车辆或者其他的线轴出现碰撞的情况,如果工作人员没有做好防护措施,就会导致其出现磨损的情况。因此,工作人员需要对线轴进行固定,比如,可以在线轴的下面放置一个垫板,防止线轴随意翻转或滚动,在这个过程中与车辆发生碰撞。工作人员还可以采取立式的放置方式,将线轴有规律地摆放在运输车上,这样就可以减少其发生碰撞的概率。最后,在装载的时候,工作人员使用吊车对导线进行吊装需要轻拿轻放,防止导线和车辆或者吊装设备发生较为强烈的碰撞,从而损伤导线。在吊装之前,操作人员应合理设计吊索的长度,避免吊索过长而对导线造成挤压,使其变形、损伤<sup>[9]</sup>。在吊装的过程中,操作人员应保证线盘始终处于立式的状态,避免发生滑落或者倾斜的现象,从而对导线造成损伤。除此之外,在导线入场之前,工作人员还需要根据实际的情况,对导线进行合理的选择,避免选择不合适的导线,从而影响施工的质量。工作人员一般会根据电位梯度对导线进行选择。表1为不同类型导线的电位梯度。

表1 不同类型导线的电位梯度

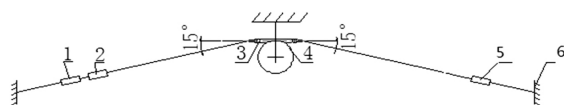
分裂型式	梯度/(kV·cm <sup>-1</sup> )
4×LGJ-800/70	18.44
4×ACSR-720/50	19.42
4×LGJ-630/55	20.18

#### 3.2 导线放线中的防磨措施

施工人员进行送电线路架设的时候,需要对导线放线的过程进行严格的防护,避免造成导线的磨损。在放线的时候可能会存在导线和线盘架的摩擦,从而使导线出现磨损。施工人员应安排专门的人员对线盘

架进行监视,当出现摩擦的时候,就要立刻停止放线,并且需要变换线盘架的方向,避免继续发生摩擦现象。施工人员还可以在线盘架上包裹软物,对导线进行保护。如果在放线的过程中出现了导线与放线档里面的跨越物产生摩擦的情况,施工人员需要在张力放线前计算架线的牵引力和张力,确保跨越物处于合适的位置,并且保证跨越的距离符合需要。在放线的过程中,在更换线圈的时候经常会发生蛇皮套和导线摩擦的情况,此时需要施工人员对蛇皮套进行全面的检查,如果处在硬物就要采取保护措施。当导线互相之间绞缠在一起的时候,施工人员应在放线中应用分线器,将导线分开,使其无法绞缠在一起。施工人员还可以对各个导线的张力进行调整,使其处于不同的水平面上,无法绞缠在一起。当导线已经绞缠在一起时,工作人员需要对导线的两边施加一定的力,将大绳往外拉,或者将导线放在地面上,拉开导线。当导线与地面进行摩擦时,施工人员需要在地面铺上草垫等软质物体,不能让导线和硬质的地面接触。如果条件允许,施工人员可以在地面上方架设支架,让导线离开地面。

当导线和牵引绳出现摩擦的时候,施工人员应合理安排放线的顺序,是导线能够按照一定的标准进行展放,不与牵引绳之间存在接触。导线在展放的时候,需要距离张力机大于10m,并且不能小于7m,导线和张力机导论的夹角都要小于10°。在放线的过程中,施工人员还要对他为进行监视,当发现导线和牵引绳之间存在接触的时候,就要停止工作,并调整各项参数,使其拉开和导线的距离。在使用滑车对导线进行牵引的时候,需要先进行导线的耐磨试验。图1为导线耐磨过滑车的试验。



1—牵引设备;2—拉力传感器和数字显示仪;3—耐磨保护装置;  
4—放线滑车;5—牵引设备;6—固定滑车。

图1 导线导线耐磨过滑车的试验

在出现导线和塔上跳槽产生摩擦的情况时,施工人员应合理使用滑车进行施工,而且还要注意对角度进行科学的调整。当出现跳槽的现象时,施工人员应采取措施将导线或者牵引绳恢复到原来的位置,避免对导线造成伤害。当放线的地形高度差较大时,工作人员需要先计算滑车的包络角,根据包络角的大小决定是否挂双滑车<sup>[9]</sup>。当垂直档距离大于800m的时候,需要在牵引的时候挂双滑车。而且双滑车在悬挂的时候,其拉

杆和前后两个塔的挂点存在高度差和距离差，这就会使其悬垂角度出现差异。在计算的时候，采取式(1)、式(2)进行计算。

$$\Delta h = C \sin \frac{\alpha_A - \alpha_B}{2}; \quad (1)$$

$$\Delta \lambda = \frac{\Delta h}{\cos \eta_1 \cos \eta_2} = \frac{C}{\cos \eta_1 \cos \eta_2} \sin \frac{\alpha_A - \alpha_B}{2}。 \quad (2)$$

在计算的时候， $\Delta h$ 、 $\Delta \lambda$ 、 $\alpha_A$  与  $\alpha_B$ 、 $\eta_1$  与  $\eta_2$  分别代表高度差、长度差、悬垂角度和导线与铅垂线的角度，而  $C$  是支撑杆长度。当导线的高度差和长度差都大于 300mm 的时候，再利用双滑车的时候，需要使滑车的长挂具处于导线悬垂的角度较大的一边，而短挂具位于另一侧。图 2 为双滑车悬挂的正视图和侧视图。

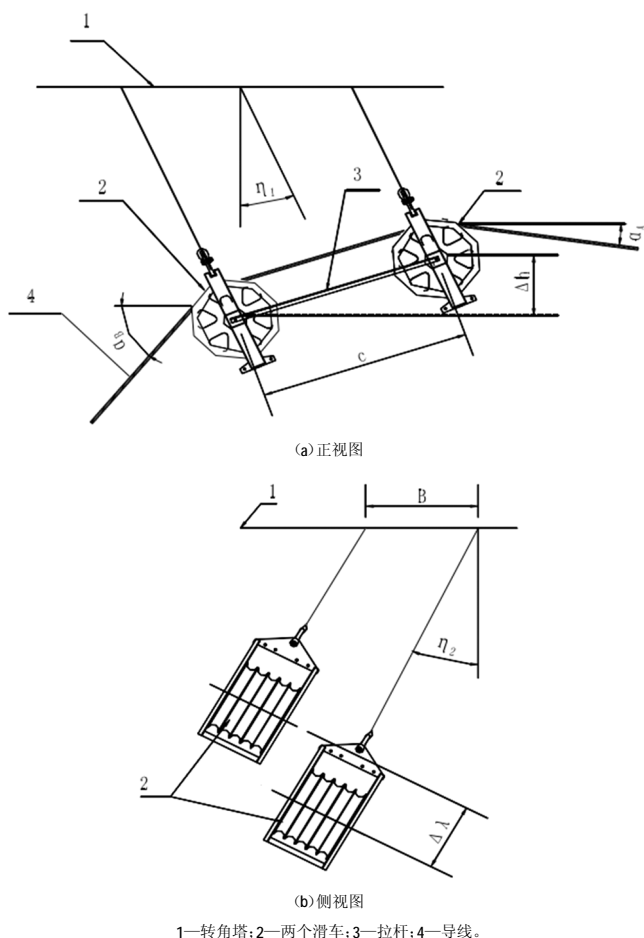


图 2 双滑车悬挂的正视图和侧视图

### 3.3 导线安装中的防磨措施

直线塔附件在安装时，施工人员可以在此处进行挂胶，并且在施工的时候应该确保长度在 50mm 以内，避免长度太长而导致导线受到影响。此时，放线需要进行拆除，施工人员应在此阶段的工作中保护好导线，利用胶管套对导线进行防护，避免出现硬物或者存在刺

激性的东西使导线损伤。施工人员应合理选择拆除放线的工具，工具需要符合规范，不能对导线造成伤害。在安装导线的时候，需要确保导线的稳定性。在展放导线与安装附件的过程中，施工人员需要展开有效的合作，将施工的环节错开，并且保证施工的间隔时间不能过长，避免导线在滑车中停留的时间较长，使导线长时间受碰撞和摩擦。当导线之间存在摩擦和鞭击的情况时，施工人员需要对导线进行隔离，利用黑胶布对导线进行缠绕，使其无法与其他导线接触，保护导线免受损伤。在进行耐张塔的挂线工作时，施工人员可以在牵引部分使用套装管和钢丝套，对导线进行合理的保护，避免硬物对导线形成刮伤。在断开子相线之前，避免导线受到损伤，施工人员可以利用链条葫芦将导线收紧，从而增加张力，使导线带劲。在进行导线的切割时，施工人员可以将绳子系在导线上，然后再进行切割，避免断线产生巨大的冲力造成导线的损伤。在挂线的时候，施工人员需要将导线抬起，使其离开地面，避免地面起对其造成损伤。在施工的时候，施工人员应将导线和耐张金具的安装分开，还要减少工作失误，保证导线的质量。

### 4 结语

总之，电力企业在进行送电线路架设的时候，需要注意导线在进场前、放线中以及附件安装中的保护工作，避免导线出现损伤，从而影响整个输电系统的安全。在架设输电线路的时候，施工人员需要多方面考虑可能会造成导线出现磨损的情况，然后采取有效的措施，避免导线与其他物体或者导线之间不良接触，从而造成导线损伤。

### 参考文献

- [1] 曹超. 架空送电线路架设导线防磨措施及应用研究[J]. 电子测试, 2020(19): 107-108, 36.
- [2] 欧阳美园. 送电线路架设导线防磨措施分析[J]. 建材与装饰, 2020(20): 240, 242.
- [3] 张伦. 送电线路架设导线防磨措施研究与应用[J]. 低碳世界, 2018(6): 87.
- [4] 黄裕立. 探讨送电线路架设导线防磨措施及其应用[J]. 中国高新区, 2018(10): 128, 130.

**作者简介:** 张毅(1986—), 男, 汉族, 陕西渭南人, 本科, 工程师, 主要从事 110kV~500kV 输电线路项目管理工作。