

Analysis on Disaster Prevention of Catenary Structure of Railway Traction Power Supply System

Li Tian

Tangshan Power Supply Section, Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract

During the development of China's transportation system, the railway transportation industry has developed very fast, and railway electrification has basically been achieved, which is an important goal for China's railway development. In the development of railway electrification, the catenary of the traction power supply system has a direct impact on the electrification of the railway, and is the main structure of the entire railway electrification project. Therefore, for the construction of railway electrification, the anti-disaster capability of the catenary structure of the traction power supply system must be improved, so as to lay the foundation for the safety of electrified railway operation and the improvement of transportation capacity.

Keywords

electrified railway; traction power supply system; catenary structure; disaster prevention

分析铁路牵引供电系统接触网结构的防灾

田立

唐山供电段, 中国·河北唐山 063000

摘要

在中国交通运输体系发展过程中, 铁路运输产业的发展速度非常快, 并且已经基本上实现了铁路电气化, 对于中国铁路发展来讲是重要目标。在铁路电气化发展过程中, 牵引供电系统接触网对于铁路电气化具有直接影响, 是整个铁路电气化工程当中的主体构架。因此, 对于铁路电气化建设工作来讲, 牵引供电系统接触网结构的抗灾害能力一定要提升, 这样才能为电气化铁路运行安全以及运输能力提升打下基础。

关键词

电气化铁路; 牵引供电系统; 接触网结构; 防灾工作

1 引言

因为在铁路运行过程中, 实际运行环境条件比较恶劣, 会受到风雨以及暴雪等恶劣天气情况影响, 导致铁路安全运行受到威胁, 所以在对铁路安全运行性能进行提升过程中, 需要基于铁路牵引供电系统接触网结构, 对该结构进行防灾措施制定, 从而提高电气化铁路本身的运行抗风险能力。所以在下文当中, 将对当前铁路牵引供电系统接触网结构所面临的灾害以及相应的防范对策进行论述, 从而提升电气化铁路的运行安全性能以及运输能力^[1]。

2 铁路牵引供电系统接触网结构面临的灾害

铁路牵引供电系统接触网结构面临的灾害主要由鸟类所带来的危害、雷击所带来的危害以及牵引供电系统接触网结

构覆冰存在的危害引起的。

2.1 鸟类所带来的危害

对于铁路运行来讲, 所处运行区域大多数时候都是在自然环境当中, 所以在铁路线路周边所存在的自然林以及其他植被区域覆盖程度比较广泛, 而这些自然环境当中就会存在诸多鸟类, 这些鸟类的存在对于供电设备会造成严重影响。在鸟类筑巢的过程中, 许多鸟类会选择供电设备作为筑巢的地方, 而对于供电设备的正常使用来讲, 这些鸟类的巢会导致供电设备出现相关的安全事故。除了鸟巢所引起安全事故之外, 在进行供电设备检修工作时, 还需要额外在鸟巢清理工作当中增加成本投入, 每一个鸟巢的处理机械费用在150元左右, 鸟巢的数量非常多, 所以在鸟巢处理这一工作当中所投入的成本将会远远超出想象。

2.2 雷击所带来的危害

对于电气化铁路的接触网系统来讲,雷击对于该系统所产生的危害是非常严重的。当出现雷击时,接触网可能会出现绝缘子闪络,从而导致供电设备的变电站跳闸。而如果铁路处于隧道当中,那么雷击现象一旦出现,可能就会击穿水泥壁。除此之外,当雷击现象出现时,也会导致牵引供电系统接触网支柱被损坏。

2.3 牵引供电系统接触网结构覆冰存在的危害

(1) 接触网结构被冰层覆盖,可能会导致接触网取流无法正常运行。当列车停止运行一段时间之后,接触网表面可能会被冰层所覆盖,进而导致接触网的电弓不能正常取流。此外,如果接触网被冰层所覆盖,那么接触网本身的安全性以及可靠性会大大降低。

(2) 如果接触网表面被冰层覆盖,那么在风力的作用下,接触网设备本身的荷载会大大增加,从而在受风力侵蚀时受风面积会增加,从而导致接触网导线张力变大,最终使支持装置被破坏。

(3) 接触网表面被冰层覆盖时,电弓接触受流导电性能大大降低,从而产生电弧导致电弓及导线都被破坏。

(4) 弓网受流质量大大降低。在接触网进行设计时,主要参数就是接触线波动传播速度,该速度直接影响公网的运行速度目标值能否达到预期。当接触网的接触线被冰层覆盖时,线路本身的密度会提高,但是工作过程中的张力并不会产生变化,所以接触线波动传播速度会大大降低,进而使弓网受流质量降低^[2]。

3 铁路牵引供电系统接触网结构防灾措施

3.1 针对鸟灾的防治措施

3.1.1 人工防治措施

因为对于鸟类筑巢来讲,筑巢速度是非常快的,在拆除之后可能在半天之内就能建立起一个新的鸟巢,所以对于同一线路的两车运行来讲,可以在巡视过程中通过轮流天长来保证鸟巢的筑巢被及时遏制。需要注意的是,尽可能地在上午9点以及下午3点对接触网线路进行往返巡视,从而保证能对当天进行全时段覆盖,避免时间间隔过长而导致鸟类筑巢之后不能及时发现和处理。在巡视过程中一些漏掉或者是没有进行检查的区段,需要在巡视当天进行补充巡逻,对这些区域进行检查。除此之外,还需要对鸟类经常筑巢的

区域进行重点监控并进行记录以及信息反馈,同时巡查工作人员需要和电务以及公安护路队等多个部门进行联系,及时对各种鸟窝进行发现并清除^[3]。

3.1.2 针对鸟害的技术性防治措施

在对鸟类灾害进行防治时,主要可以通过驱逐以及封堵和疏散三种方法来完成,在当前工作过程中所采取的方法主要是对鸟类进行驱赶。在对鸟类进行驱赶的过程中,可以在接触网支柱上刷红油漆,因为鸟类对于红色是比较敏感而且比较害怕的,所以可以使鸟类受到惊吓,该方法的成本非常低而且也便于进行操作,但最主要的缺点是遇到恶劣天气是容易被损毁,而且鸟类在长期接触红色油漆的过程中会产生适应性,应用效果并不是很好。

另外,还有一种方法就是使用气味对鸟类进行驱逐,因为鸟类本身对于气味的敏感性都非常强,所以在鸟类经常筑巢的区域涂抹一些刺激性的液体,从而刺激鸟类的中枢神经,使鸟类产生不适感,并且也可以使鸟类出现记忆效应,从此之后逐渐远离该区域。

3.2 雷击的防范措施

3.2.1 使用氧化锌避雷器

在对雷击进行防范是最主要也是最有效的措施,就是使用避雷器,其中氧化锌避雷器是当前世界范围之内公认最有效而且最先进的避雷器。因此,无间隙氧化锌避雷器在中国当前是被应用最广泛的。该避雷器不但本身非常容易被损坏,而且容易出现爆炸,使用寿命也比较短,主要就是因为累积的过程中暂态过电压承受能力比较差,所以在不断应用过程中研发出了串联间隙氧化锌避雷器,该避雷器既拥有无间隙氧化锌避雷器的保护性能优点,同时对于暂态过电压承受能力也比较强,在当前防雷工作当中被广泛应用^[4]。

3.2.2 在线监测技术的应用

在线监测技术的应用主要是针对避雷器,因为在当前防雷工作当中,所首选的避雷器就是氧化锌避雷器以及串联间隙氧化锌避雷器,在使用过程中,避雷器本身的电阻片会因为动作次数过多而逐渐老化甚至是失效,或者是避雷器内部受潮以及其他缺陷存在,都可能会导致避雷器的正常运行停止。为了能使避雷器实现安全可靠地运行,在当前应用避雷器时,在线监测技术被广泛推广并使用,通过在线监测技术能对避雷器应用时的放电计数以及泄漏电流进行检测,而在

线监测技术当中的巡视监测装置,能及时掌握到避雷器在应对雷击时的动作情况和实际运行性能,及时判断避雷器的使用状况。

3.2.3 避雷器增加失效脱离器

在避雷器使用过程中,如果避雷器出现故障,脱离器就会出现动作,从而使避雷器与其所保护的高压线路及时断开,保证线路能恢复到正常供电状态。

3.2.4 提高接触网结构的防雷水平

(1) 在一些高发雷击区域需要使用局部关键点设置避雷装置,从而保障接触网结构的防雷效果得到提升。

(2) 使用保护线以及回流线来代替接触网结构当中的线路,同时能发挥避雷的作用。这就需要在进行接触网防雷设计工作时,对于接触网结构进行全面的优化,在安装避雷器时将避雷器安装在保护线或者是回流线上,这样就能使雷击现象出现时,保护线以及回流线充当避雷线发挥作用,使雷击过程中的瞬时电压通过避雷器进行释放,保障接触网结构的正常运行^[5]。

3.3 应对接触网覆冰的防范措施

3.3.1 机械除冰

机械除冰作业是通过人力方式,将外力直接作用在接触网线路被冰层所覆盖区域,使冰层出现变形后脱落。

3.3.2 交流短路融冰法

该方法主要是在输电线路短路时,电路上的温度会急剧升高,从而使电流实现融冰作用。此外,则是电脉冲融冰方

法。该方法是在除冰过程中,使用电容器组向线圈进行放电,在放电过程中会产生强磁场,而该磁场会使接触网线路出现一个幅值高并且持续时间比较短的机械力,从而使所覆盖冰层破裂最后脱落。

4 结语

综上所述,对于铁路牵引供电系统接触网结构来讲,因为所处的运行环境比较恶劣,所以面对的危害也会比较复杂,在论文所论述内容当中,针对鸟类所带来的灾害以及雷击灾害和覆冰灾害进行原因分析,并提出相关对策对灾害进行防范^[6]。

参考文献

- [1] 李昱.京沪高速铁路牵引供电系统能耗分析[J].电气化铁道,2020(02):14-17.
- [2] 魏喆,肖晓晖,童雪梅,柳亮.铁路牵引供电系统接触网结构的防灾分析[J].铁道学报,2011(06):31-34.
- [3] 刘欢.基于可靠性的铁路牵引供电系统检修优化研究[D].成都:西南交通大学,2015.
- [4] 赵琼.牵引供电系统接触网可靠性分析研究[D].兰州:兰州交通大学,2014.
- [5] 李瑞.基于牵引供电系统接触网可靠性分析研究[J].工程技术(全文版),2016(04):20.
- [6] 杨卓昆.铁路牵引供电接触网防雷措施分析[J].工程技术(全文版),2017(10):27.