

铁道电气化接触网硬点产生原因及改进措施研究

黄必霞

中交机电工程局 湖北武汉 430050

摘要: 接触网是电气化铁道较为关键的构成内容, 良好的弓网关系决定着电力机车的稳定运行。接触网硬点则会对电力机车受流产生影响, 加重接触线与受电弓滑板的磨耗等。接触网硬点的减少关乎着铁道项目质量, 阻碍机车的高效运行、可靠受流。所以, 明确接触网硬点出现的根本原因, 制定切实可行的改进措施, 并对其进行应用, 保证电力机车高效稳定行驶。为此, 文章主要就铁道电气化接触网硬点产生原因及改进措施进行分析。

关键词: 铁道电气化; 接触网硬点; 原因; 改进措施

Study on Causes and Improvement Measures of Hard Points in railway Electrified overhead contact Line

Bixia Huang

China Communications Mechanical and Electrical Engineering Bureau, Wuhan, Hubei 430050

Abstract: The catenary system is a critical component of electrified railways, and a good pantograph-catenary interface is crucial for the stable operation of electric locomotives. The presence of hard spots on the catenary system can affect the current collection of electric locomotives and increase wear on the contact wire and the sliding strips of the pantograph. The reduction of hard spots on the catenary system is essential for ensuring the quality of railway projects and facilitating the efficient and reliable current collection of electric locomotives. Therefore, it is important to identify the root causes of hard spots on the catenary system, develop practical improvement measures, and implement them to ensure the efficient and stable operation of electric locomotives. This article analyzes the causes of hard spots on the electrified railway catenary system and proposes improvement measures.

Keywords: Railway electrification; Catenary hard point; The reason; Improvement measures

接触网是整个铁道电气化的重要构成内容, 并且还是确保电力机车稳定运行的关键所在。电力机车从接触网处通过受电弓获得大量电能, 满足电力机车不断运行所提出的需求。理想状态下, 电力机车会受到电弓和接触网之间处于恒定接触压力状态的影响。在接触线端稳定运行的时候, 接收电弓并获得大量电压。但在具体的运行环节中, 仍旧出现压力并不均匀和平等的情况, 严重的时候, 还产生明显的离线情况, 导致电力机车无法顺利工作。所以, 怎样确保接触网络和受电弓的良好关系变成接触网的重点研究问题。

一、铁道电气化接触网硬点的定义

随着国内铁道行业的持续发展, 列车运行速度也变得越来越快, 更是对接触网提出了较高要求。特别是计算机技术和网络技术的充分运用, 让电力机车和牵引供电设备本身的性能有着明显提升。低能耗、高效率乃至至于高速度的电力牵引确实成为各国铁路的主要发展趋势, 还是铁路实现现代化目标的重中之重。

在当代高速铁路不断发展进程中, 电力机车也开始显露出自身优势, 如功率大、速度快等等, 能够增强铁路原本的

运输性能。其次, 可以加强各个资源的应用率, 节约更多燃料和能源。最后, 机车整备作业偏低, 大大降低了运输费用, 还增强了实际的劳动生产率。另外, 不会产生大量的气体, 能够对当地环境进行保护^[1]。

二、铁道电气化接触网硬点的危害

导致受电弓处在运行状态中出现瞬时变化的因素各式各样, 将其整合起来可以称之为硬点, 导致该变化的原因有多种, 如空气流、线路、张力等, 这些因素都会导致弓网状态受到负面影响, 通常能够将接触硬点危害科学划分成机械损伤和电弧损伤这两种。对于前者而言, 只要高速运行的电力机车顺利通过接触网, 那么受电弓就会产生明显改变, 还会出现下降情况, 进而导致受电弓滑板和整个接触网产生异常问题, 呈现出重度摩擦损耗乃至至于撞击性损伤。若是硬点存在于分段接头、原件式分相等诸多位置时, 还极易造成打弓情况, 让设备承受严重损害。对于后者来说, 若是受电弓和硬点处在相遇状态, 就极易出现接触网和受电弓彼此分离情况, 进而阻碍电力机车的稳定运行, 还有很大概率致使机车运行出现较多火花, 让受电弓、接触网都受到一定程度损

伤,较为严重的时候,接触网还会出现烧断问题,影响行车的安全性^[2]。

三、铁道电气化接触网硬点产生的原因

3.1 设计方案问题

在对接触网进行设计的时候,通常会将重量较大的定位器件安装在关节式分相又或是绝缘锚段中,不止集中了所有重量,还会致使定位器内的接触网产生明显重量集中问题,让某些部位弹性始终无法满足相关规定。再加上,设备原件、分段接头等各个部位,都具备较大重量,同样会导致接触网线弹性程度存在着严重不均匀问题,在接触环节中,极易促使受电弓呈现出接触力突变情况,还会在该区域内产生强有力的冲击^[3]。

3.2 接触网悬挂形式选择问题

因为受到悬挂形式、线路、机车运行等各个因素带来的影响,所以需要按照具体情况,更加科学挑选接触网所应用的悬挂方式。若是挑选半补偿的悬挂方式,那么只要有特殊情况出现,就有很大概率引发锚段中部、下部和接触线间的张力差较大问题,让接触网本身的张力、弹性都变得更加不均,还会在某些支点部位产生硬点。并且,在转换接触线中,因为三跨锚段关节留有一些由负坡度逐渐转移到正坡度的节点,所以受电弓自然会承担巨大冲击。那么,在对接触网悬挂形式进行挑选的时候,应该意识到周围环境问题或者是线路因素。

3.3 接触线材质选择问题

高铁提速情况对接触网材质提出了较高要求,若是想减少接触网硬点受到各种因素带来的影响,就应该优化以往的接触线材质^[4]。比如,高铁试车环节中形成的火花现象,其主要应用的就是镁铜接触网线,经过长时间运行仍旧存在明显火花问题,而对镁铜这两种材质做出分析可知,双方之间产生的波形或者是接触信号有着显著差异,所以各个接触材质都会对弓网振动造成一定程度的影响。那么在对弓网进行选择环节中,应该注意是否有着较高匹配性。

3.4 日常检修问题

在对接触网进行检修的时候,接触线和分段绝缘设备之间存在的连线过渡的平滑度并不高,又或是定位处安装的设备出现调整情况,接触线和分段绝缘设备之间的缝隙超出预期,都会导致电弓不能抬高到某种规定程度,还会产生较多硬点。而在平时的检查环节中,因为测量方式存在的失误,

测量工具的不科学,都会让跨距内的所有接触网线都呈现出剧烈改变,那么电力机车处在运行状态时,受电弓必定会受到强有力冲击,还会在接触网上出现较多硬点。最为关键的是,检修人员自身业务能力偏低,并未参与到严格的培训活动中,在检修时没有按照有关要求完成工作,人员直接踩踏网线等等,都会让接触线本身的平直度出现问题,还会引发大量硬点^[5]。

四、铁道电气化接触网硬点的改进措施

4.1 加强对故障多发位置的检测

在对电力机车或者是线路实施设计以前,工作人员往往会根据电力机车运行环节中有很大概率会产生的问题作出着重检测,而电力机车运行环节中出现的各种故障,或者是硬点较大的地方,主要予以细致分析,并制定出切实可行的措施,完成好优化和改进工作。在对接触网硬点进行治理的时候,需要按照检测车获取的硬点数据予以统计、分析和整理,如此就可以及时寻找到所有硬点位置,并将其着重标记出来,确保这些问题都能够彻底解决。

4.2 科学选择导线接头位置和定位器

在根据电气化铁路实施改建的时候,将非限位定位器当做主要的定位器内容。另外,槽型铝合金又或是轻型铝合金定位器同样是改建环节中经常应用的定位器种类,对其进行充分运用,能够消除以往镀锌钢管定位器时常出现的质量集中问题,防止产生质量过大的情况^[6]。我国最新研发出各种各样多功能定位器,都有着较强的防过量抬高性能,能够尽量减少振动情况,消除定位器原本存在的弹性问题,借助该种方式遏制硬点的出现。更加合理的对导线接头部位进行选择,可以确保电力机车运行有着良好效果,满足高速运行的需求。

4.3 采用恒张力放线法架设接触网

恒张力布线能够确保弓网取流有着较高质量,在实施恒张力放线的环节中,需要按照预先设置的张力,通过更加恒定的速度,做好放线方面的工作,其相关技术标准如下:其一,放线工应该参与到多元化培训活动中,且秉持着认真积极的态度,来完成各项工作;其二,操作环节中,需要遵循相关原则和理念,并将其彻底落实下去;其三,提前调查架线锚段内存在的施工障碍,对于特殊地段来说,也应该做好支柱、腕臂等加固处理;其四,按照接触网线的性能、质量,挑选与之相对的放线工具,如,放线滑轮、S钩等等;其五,

架线所采用的张力都需要按照接触线材质、硬度和规格等等，做好科学选择；其六，控制架线车的运行速度；其七，若是想防止冲击对当地线路产生损坏，开展作业的时候，需要保持力度的均匀，要求放线车的限界、制动方式乃至控制方式等，都需要和相关规定有着较高的一致性，符合规定并强制执行。

4.4 加强检修维护

对定位器做出科学调整，保障其满足相关规定，且有着预期弹性，不会在受力较为集中的前提下，出现各种硬点。若是想避免因为受电弓增加而产生的打弓情况，就应该在特殊情况下，加强限位定位器的应用。在对定位器进行安装的时候，要尤为注意各个间隙之间的距离，不管是过大还是过小，都会对整个工作造成不良影响，若是过大则会产生坡度过高问题，而过小则会导致坡度无法达到预期标准，这两种因素都会导致硬点情况。所以，应该对定位器之间的间隙做出科学调整，由此来保障定位器有着良好的弹性效应，防止硬点情况的发生，减少弓网本身的磨损程度。另外，在维修工作中，极易出现各种各样的质量集中点，需要适当转换以往吊弦位置，也能够扩大数量，让接触网本身的弹性效能获得提升，极大的防止硬点情况的出现^[7]。

4.5 规范制度管理

对管理制度实施有效规范，体现着较为关键的作用。首先，应该控制好后续阶段会应用到的设备、材料，保障各个材料都可以随时随地应用。其次，则要根据相关规定、要求、流程、操作标准等，完成相应的维护工作，确保检修工作有着良好效果，增强检修工作的实际效率。对于各个重要设备来说，则应该通过全方位监控，第一时间发现其中隐藏的硬点，并做好有效处理，将其彻底消除，避免对动力机车运行

造成不良影响，通过制度管理工作的严格实施，在整个施工流程对设备材料进行高效管控。

五、结束语

总而言之，随着铁路电气化的持续深入与发展，人们也开始更加注重铁道建设工作，接触网硬点问题更是随之受到越来越多业内人士的广泛探讨。若是想促使铁路电气化有着高速发展态势，就应该给予硬点问题更高关注，探索硬点出现的根本原因，并给出切实可行的解决措施，尽量避免由于接触网硬点所导致的铁道电气化机车运行受阻情况，并确保电力机车可以有着稳定运行状态，尽可能减少硬点问题的发生，增强各项工作的效果和质量，能够促使铁道交通运输行业稳定顺利的发展，为其将来创造更多经济价值。

参考文献：

- [1]刘大勇.普速铁路电气化改造隧道内接触网下锚补偿方案研究[J].电气化铁道,2022,33(06):68-72.
- [2]陈成.铁路电气化接触网硬横跨的力学性能分析研究[J].科技创新与生产力,2022(11):33-35.
- [3]贺金圣.铁路专用铁道电气化改造有关问题及措施[J].现代企业,2021(11):41-42.
- [4]赵姝.铁路电气化改造工程接触网支柱和基础结构选型[J].四川建材,2021,47(09):177-178.
- [5]徐元成.铁路电气化接触网工程改造施工研究[J].铁道建筑技术,2021(08):171-174.
- [6]詹磊.铁路及城市轨道交通电气化建设过程中接触网设备的创新探究[J].中国设备工程,2021(10):179-180.
- [7]费兆华.高速电气化铁路接触网施工技术要点分析[J].中国设备工程,2021(04):232-233.