

Management and Maintenance of Electrified Railway Traction Power Supply System

Tingwei Xie

Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Shuozhou, Shanxi, 036000, China

Abstract

The pace of urbanization in China is accelerating, the application of electricity in people's daily life and work is increasingly extensive, however, its own safe operation problems and development prospects are also very concerned by the public. The rapid development in the railway field in recent years has played other roles in the use of power in its field, electrified railway traction and power supply system is one of the important reasons to ensure the operation of railway trains. To make the operation of the traction power supply system always safe and efficient, the daily management and maintenance of the electrified railway traction power supply system is particularly critical, this paper mainly analyzes the management and maintenance of electrified railway traction power supply system, we hope to provide corresponding help to the development and progress of the electrified railway traction power supply system in China.

Keywords

electrified railway; traction power supply system; management and maintenance

电气化铁路牵引供电系统的管理与维护

解廷伟

朔黄铁路发展有限责任公司, 中国 · 山西 朔州 036000

摘 要

中国城市化进程的步代不断加快, 在人们日常生活工作中电气的应用愈加广泛, 但其本身存在的安全运行问题和发展前景也非常受到大众的关注。近些年来, 铁路领域的快速发展让电力在其领域中的运用发挥了其他作用, 电气化铁路牵引供电系统是保障铁路列车运行的重要原因之一。为了让牵引供电系统的运行始终安全高效, 对于电气化铁路牵引供电系统的日常管理和维护工作就显得尤为关键, 论文就主要分析了电气化铁路牵引供电系统的管理和维护相关的内容, 希望对中国在电气化铁路牵引供电系统上面的发展和进步提供相应的帮助。

关键词

电气化铁路; 牵引供电系统; 管理维护

1 引言

中国在世界范围内的人口数量都排在前列, 所以非常重视基础设施的建设工作。中国当前经济水平的高质量发展, 让电气化铁路的发展越来越明显, 中国的电气化铁路呈现出成本低、能耗小、承载量大、效率高和局限性弱等优势, 这是目前铁路行业发展的主要发展趋势。高铁的迅速建成和使用让中国居民的日常生活更加便捷, 同时电力在居民日常生活中也非常关键, 将电力运用到铁路建设领域发挥着重大作用, 中国在此基础上投入了大量的人力、物力、财力, 尤其是 21 世纪以来中国在电力牵引供电系统上的建设获得了举足轻重的发展, 正是由于中国地理环境、人口因素等的影响, 电气化铁路牵引供电系统中出现的许多问题, 尤其是电

力在系统方面出现的问题必须重视, 对其管理维护工作显得更加关键。

2 电气化铁路和供电方法

从目前世界上的高速铁路供电迁移系统来看, 主要构成分为两个部分, 包括接触网和变电站, 接触网与变电站相互合作运行才能让电气化铁路牵引供电系统在变电配电送电方面的工作得到保障, 在牵引供电系统中变电站是核心部分, 其发挥的作用是完成国家电网输入的三相高压转换, 并保障输入端的电能与电力机车吻合。另外, 通过变电站的转换后, 电能还要输入接触网中, 实现电力机车在供电模块上的任意使用。尽管变电站在使用上非常简单明了, 但变电站本身包含的元件较多, 包括电压互感器、变电器、电流互感器、隔离开关等。其中, 电压互感器的主要功能是将变电站的高电压导线对地电压或流高电压导线的电流按照适配性比例转换为低电压或小电流。隔离开关的主要作用是

【作者简介】解廷伟 (1989-), 男, 中国山西山阴人, 本科, 技术员, 从事铁路供电系统管理研究。

在电力线路检修过程中隔离电压,确保检修电路的安全性。这些元件之间相互作用才能满足变电站的使用功能。

电机车供电系统和牵引变电机构中间的连接点,使接触网他能完成变电站转换后的电能供电力机车模块的使用,所以铁路在运行过程中,由于速度受到接触网的电力负荷影响,这对铁路安全运行造成了一定的威胁,为了保障接触网具有更高的可靠性,应该大量减少在电能运行过程中,与接触网之间的冲击和机械振动。连接电力电车和变电站之间的桥梁是接触网,包括定位装置部分、接触悬挂部分、支持装置部分和自主基础部分^[1]。

3 电气化铁路牵引供电系统运营和管理模式

3.1 牵引供电系统的运营模式

与普通铁路不同,高速铁路中牵引供电系统在运营商时由中国铁路总公司下属的铁路局代为管理,但是它的管理和运营工作则是由铁路局下面的供电段来完成和负责,路局供电段按照牵引供电系统的范围为依据,负责选拔能力过硬、水平出众的员工,然后进行专项培训和选拔。对于考核达标的员工则会由上级领导委派去完成牵引供电系统的管理和运营工作。

3.2 牵引供电系统的管理模式

一般来讲,高速铁路的运行速度快,形成密度大,而且许多铁路路段是在桥梁、隧道内部,这也让高速铁路的日常运营和维护工作开展难度增加,工作人员通过对列车间隙的天窗点进行高速铁路的日常运营和维护工作。由于高速铁路的日常维护工作开展比较困难,许多国家更喜欢利用综合维修管理的方式来进行高速铁路的维护,综合维修管理就是通过统一的管理完成公路、信号、通信、供电这四个系统的日常维修管理工作,对维修的时间进行科学管控,有目的、有规律地开展工作^[2]。

4 牵引供电系统运行管理和维护措施

通常来讲,如果电气化牵引供电系统在实际运行过程中出现问题,这会给列车的正常运行和安全系数带来很严重的负面影响,如果问题较为严重,甚至会对铁路系统的正常秩序造成不利影响,如果高速列车的运行速度达到了200km/h,则很容易导致整个系统故障发生,进而造成无法挽回的后果。当前,中国电气化铁路所使用的值班方式是无人值班模式,可是中国现在的系统智能性与自动性还表现出明显的缺陷,因此如果牵引供电系统出现故障,又或是在极个别情况下需要对出现的故障进行及时检修和调整,那么在短时期内是无法完成的,通过对许多数据的统一分析发现系统中的许多故障,不但是由于设备自身的问题造成的,同时还有可能是设备过度使用造成的。另外,电气化铁路管理体系缺失也是造成系统故障的原因之一,又或是由于电气化牵引供电系统的工作人员在培训和工作经验上不足而导致故障时常发生。这些问题的存在,很可能会对工作人员的人身

安全造成威胁,所以必须重视对系统的安全管理。

4.1 制定完善牵引供电系统维修和管理策略

现存的牵引供电系统维修计划中出现缺漏,维修工作人员也不重视供电系统的维修工作,这可能会让铁路供电系统在运行过程中出现故障,让整个高速铁路的牵引供电系统的可靠性、安全性大大下降,因此要根据具体的情况来制定科学合理的维修计划,完成整个牵引供电系统维修水平的把控,有关管理部门和维修部门应该重视在供电系统维护和供电系统设备上的资金投入,包括对母线的检查、电源的定期维修工作等。在检测过程中首先要检查线路的连接是否紧密能够按照预先制定的设备检修周期进行检修作业识字还应该对线路进行预防性试验测试及早排查出设备的内部缺陷判断电器线路是否能够正常运行最后还应该注意根据事故跳闸或同类型事故进行临时检修工作。有计划有目的地开展牵引供电系统维修工作,有利于规范控制高速铁路牵引供电系统的日常操作,管控空间系统的维修费用,让整个高速铁路的安全运行系数得到有效提升。

4.2 建设完善铁路牵引供电运营管理信息化系统

第一,信息化管理数据库。在现代化信息管理工作中,电气化铁路供电系统根据自身特点,在保障系统运行高效合理的情况下,及时收集铁路线供电系统中运行的各类信息并进行处理和分类,通过设计完备数据库的方式进行存储系统化的数据库,更能提高信息收集和处理的效率,让铁路牵引供电系统的管理维护水平得到提升。

第二,设置管理模式的权限。为了更好地强化铁路牵引供电的安全管理和运行,信息系统和管理模式非常关键,通过系统化的管理模式才能达到管理效率的提升,如果管理和维护没有限制规定,那系统就不能良好的运行,因此为了有效节约管理成本,促进管理效率,同时也要更好地确保供电系统的安全性,需要通过设置管理模式权限的方式对管理人员进行管控,按照安全等级的方式进行设计,如用户应该在通过验证后才能进入牵引供电系统完成维护工作,每个用户都有自己的操作权限和操作范围,不能越权管理,如此就能保障不同的管理人员做好各自的工作,各司其职,让整个牵引供电系统的安全稳定系数得到提升。

4.3 应用高铁牵引供电系统 PHM 技术提高管理水平

近些年来,随着中国高速铁路的快速发展,在运行里程上也在不断提高,高速铁路的系统运行十分复杂,其管理与养护的难度也在日益增加,当前高速铁路建设和发展趋势明显呈现规模大、周期短的特点,同时也在朝着大范围广的方式在发展。整个高速铁路的运行更加重视质量和效率,高速铁路列车运行的动力是牵引供电系统,为了能够让高速列车安全运行、稳定工作,需要对整个系统中的设备整体运行效率进行提高,但是牵引供电设备在长时间的工作期间,其性能会逐渐老化,这也让一线运营管理人员的维护检查难度大大增加,传统的故障诊断模式对于日益复杂的牵引供电系

统所表现出来的问题无法准确解决,所以可以利用更科学有效的诊断方法来完成牵引供电系统的管理维护工作。其中,故障预测与健康管理技术,也就是 PHM 技术的出现让这一问题得到解决,通过 PMH 技术来对牵引供电系统设备进行检查和维护,紧扣铁路运行安全高效的检测目标,有效地维修维护方法,对高速铁路迁移系统的内部设备、健康状况作出检测,让整个迁移系统的正常运行获得保障,PMH 技术的运用让牵引供电系统的效率大大提高,能够及时监控设备状况,重视故障频率较高的区域,并对故障发生的情况作出预测^[3]。

4.4 及时开展牵引供电系统的维修管理

牵引供电系统的维修工作主要是维修接触网,通过检测发现分析牵引供电系统的运行状态,然后根据获得的数据和传统数据做出比较,从而得到最佳的维修方法,同时实时观察和检测系统上面的运行数据与运行状态也非常关键。通过对状态的观测和寿命管理来推测供电系统中的部件磨损情况和磨损程度,以做到及时更换,对于快要超出维护标准的设备参数进行及时调整。

4.5 构建智能化健康管理平台

在牵引供电系统中,构建智能化健康管理平台以分析变电所中主要的电力设备和对象,根据不同类型的设备完成采样以制定运算模型,从而得到不同维度的分析结果,然后结合大数据技术来分析模型得到模型参数,以此作为变电所运营管理选型设计、设备计划、故障检修和预防等各方面的参考,依据牵引变电所健康管理平台可分为下面三个部分:

第一,系统接入智能变电所,综合自动化系统、避雷器监测系统、红外热成像监测系统、由色谱分析的数据,根

据标准完成会集合传输,并统一到管理平台完成数据共享和数据分析。

第二,高级运用,利用牵引变压器的寿命损失算法、大卫三角阀、三比值法、对牵引偏变压器的寿命进行故障分析和检测,在通过断路器的分合闸线圈电流以及分合闸次数完成断路器的健康情况,测量利用监测避雷器的祖荣比泄露电流与祖训电流来检测避雷器的健康情况。

第三,展现方式,通过主屏展示利用大屏幕、多维度的方式来展现变电所的具体情况以便于检查,同时也可以利用平板、手机等智能终端,通过二维码的方式扫描访问来完成操作。

5 结语

综上所述,电力在中国日常生活和基础设施上的运用只会越来越广泛。从当前来看,在铁路发展建设中运用供电系统,尤其是在高铁建设上有非常重大的意义,而将其运用到高铁建设中的管理和维修工作又显得尤为关键。作为未来交通发展的重要方向,高速铁路中牵引供电系统在电气化铁路交通上的运用有至关重要的作用,所以通过供电系统的运行中的管理意识和维护意识,防止牵引供电系统的运行时出现的故障与隐患,达到电气化铁路高效运行的目的。

参考文献

- [1] 刘泉.电气化铁路牵引供电系统的管理与维护[J].自动化与仪器仪表,2018(2):166-168+171.
- [2] 韩国新.铁路牵引供电系统的管理与维护探讨[J].计算机产品与流通,2018(11):74.
- [3] 王圉.基于健康状态的高速铁路牵引供电系统主动维护策略研究[D].成都:西南交通大学,2018.