

接触网断线的分析及防治措施

刘洋

中国铁路济南局集团有限公司青岛供电段

[摘要] 电气化铁路具有传统铁路所不具备的优势和特点,包括运行成本低和资源利用率高。接触网的运行直接影响铁路系统的运行水平和火车的安全性,在铁路工程中起着重要的作用。但是,根据项目的使用情况,接触网存在一定的运行故障,影响了铁路运输的安全性。因此,为保证铁路运输的安全,分析了电气化铁路接触网的常见故障和原因,并提出了有效的保护措施,以保护接触网的断线及其他故障,以供参考。

[关键词] 电气化铁路; 防治措施; 断线

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.1428

前言

近年来,随着我国经济的快速发展,铁路基础设施的建设引起了人们的广泛关注。在一系列国家政策和资金的支持下,铁路基础设施取得了跨越式发展,取得了显著成绩,有效缓解了我国铁路“瓶颈”的制约。然而,在铁路运输系统运行期间,接触网经常发生各种类型的断线事故,这是整个系统中最成问题的环节。本文分析了电气化铁路中接触网的常见故障和成因,并提出了有效的保护措施。

一、铁路电气化接触网工程实施必要性

随着我国现代化建设的发展,为铁路行业发展带来了更多有利条件。从我国现有铁路工程运输角度来看,我国铁路已经进入全面高速时代,和谐号、复兴号等成了铁路运输中的主力。在提升高速铁路运输速度的同时,各项配套设施也得到全面改进,这也是我国铁路工程稳定发展的内在条件。

二、电气化铁路接触网的主要故障原因分析

(一) 铁路接触网常见断线事故的主要原因

1. 接触网磨损烧坏事故原因分析

线类故障指的接触网中的接触线类故障,这也是一项常见故障。接触线在如果出现问题,会影响接触网的应用。目前,接触网中的接触线类故障主要有以下几种类型:(1)拉弧烧损。导致接触网发生拉弧烧损的原因有定位线夹设计不合理、汇流排发生变形等。(2)接触线发生磨损。列车在长期运行过程中避免不了会发生磨损问题,磨损情况会随着时间推移不断加剧,但磨损达到一定程度之后,其将会对接触网运行性能造成一定影响,从而会发生接触网事故。

2. 铁路接触网断裂事故原因分析

动车组列车在高速运行过程中,接触网受到巨大的拉力和摩擦,受电弓电弧和离线电流产生的热效应,以及风雨和大气环境的腐蚀,接触网长期磨损。当机械强度下降到一定程度时,就会发生断线。接触网断开并接地后,牵引变电所(站/站)相应的(电源/电源)臂会触发保护动作,断开装置/断路器会跳闸,电力系统将会中断,铁路运行将会中断,对铁路工程造成不同程度的损害,电力、通讯等设备。

3. 电力机车受电弓设备划伤事故原因分析

受电弓失效的主要原因是受电弓磨损。悬链线受相关母线和悬链线的悬挂位置的影响。受电弓与接触线的接触是不可避免的。受电弓通常会受到集中的冲击和磨损,影响整个

链线的正常使用。

(二) 弓网故障

在电气化铁路接触网中,万向架主要通过单边电源,跨区域电源和双区域电源为电动机车持续提供电力。跨区域电源是在不可能进行牵引和变换的条件下进行的电源工作。双区域电源是从两个子区域同时供电的牵引式电源,以提高电源的可靠性。当牵引变电站的一端发生故障时,电源将不会中断。

(三) 零件故障

(1) 零件发生脱落。零件发生脱落是接触网在长期应用期间常见的一种故障。列车在长期运行过程中势必会与接触网发生接触,一旦零件发生脱落,将会对接触网性能产生一定影响,引发事故,进而对地运行造成不良影响,可能会引发事故。(2) 零件松动。接触网中的零件松动指是列车在长期运行期间,如果行程密度加大,这将会导致产生的能量发生叠加,多余的能量则会被释放到悬挂系统中,这会对悬挂系统性能在成一定影响。

三、铁路接触网故障预防措施

(一) 优化电气连接线的设计

当接触网中的电气连接线接线方式存在不合理的地方时,会引起电流分流不合理,长时间累积过热效应将造成零部件烧坏脱落进而引发断线或直接造成烧断线索。如有的地区接触网的接地极、下部地线通过引下线连通架空地线的肩架,通过肩架经杆座鞍子连通架空地线,并和相邻的集中接地点构成牵引回流的通道。

(二) 合理选用示温材料

当线夹发热时,会降低线索的机械强度,从而使接触网因为电气连接不良而出现断线事故。由于线夹的温度是由通过的电流大小决定的,如果采用红外线测温仪测量线夹的温度,很难测量出线夹在负荷最大时的运行温度。所以,可以选择不可逆的示温材料,实时的监测线夹在运行过程中的温度,这样能够达到比较好的监测效果。

(三) 接触线类故障防范

相关部门要对接触线故障的防范机制进行完善,防范可以从以下几个方面入手:(1) 针对拉弧烧损施工,工作人员在实际工作开展期间要先对造成该现象的原因进行分析,从源头入手,阻断故障,进而提高接触网中拉弧质量,确保接触网在日后运行期间,不会出现各种施工。对于接触网中定

位线夹设计,在实际设计期间,施工人员要对BIM技术进行应用,通过对BIM技术进行多次模拟,通过模拟,得到一个最优解,进而使接触网质量能够得到进一步提高。(2)通过动态方式对接触网中接触线的具体情况进行全面监测,及时处理遭受到破坏的接触线,监测中要提高对汇流排接头以及锚段关节等部位的重视。

(四) 防范零件类故障机制

针对零件容易出现的各种故障,相关部门要对接触网中各种不同类型零件容易出现的故障,执行相应的防范机制,实现对零件各种故障的防范,保证接触网能够正常运行,降低事故发生几率。(1)相关部门要对接触网中各种零部件的检修规范进行完善,确保规范的合理性,检修人员在实际工作开展期间,严格操作相应规范,对列车中的供电系统接触网中各项零部件进行全面检修,进而达到提前预防,早发现,快速处理的目的,避免列车带病运行,造成更加严重危害。(2)提高对零件脱落检修内容的重视,指派专人定期对接触网中发生脱落的各项零件进行合理处理,保证采用的接触网性能始终都保持正常,避免在运行时发生事故。对于脱落零部件问题的预防与处理,工作人员依据发生的脱落事故问题,采取增加防松垫片,同时,对其中容易出现故障的滑板、螺栓等各项部位进行处理,确保这些部位在应用期间始终都保持良好状态,为列车稳定运行保驾护航,减少事故发生。(3)接触网中的许多零部件在长期过程中受外界因素影响可能会发生松动。因此,相关工作人员在实际工作要不断提高自身维护意识,养成多观察、多分析的良好工作意识,及时发现松动的零部件,对于松动的零部件,要及时将其拧紧,避免零部件发生脱落,进而保证接触网能够稳定运行,使其作用得到合理发挥。

四、对铁路接触网检修作业优化

(一) 明确分工

根据铁路接触网维修队伍的人员配备情况,以及所开展工作的具体要求和实际工作情况,对不同维修人员的具体职责进行明确区分,并根据实际工作情况对不同的任务进行实时调整,最大限度地避免出现维修盲区、交叉检查等问题。

(二) 适当提高铁路接触网日常养护工作强度

目前我国铁路运输系统中普遍存在的铁路接触网日常维修工作不足的问题,同时在全面维修工作的过程中,实现了问题的优化解决,并对故障部件进行了更换,但不能从根部到铁路接触网的各种断线事故提前预防。通过全面维护,很难及时解决和有效控制这些问题。

(三) 运行故障检修措施

①发车前或进入站场前,问清发车或接车进路,发现进路错误及时停车。运行中要加强线路、信号、弓网立体瞭望意识,遇有降(升)弓标或降(升)弓手信号,及时按规定降(升)弓。②发现车顶有闪络、放炮、车顶有异常撞击的声响造成接触网停电时,应立即断开机车主断路器并降下受

电弓停车,机车装有车顶绝缘监测装置的,机车乘务员必须使用该装置确认车顶绝缘是否良好。③发现接触网有异常,剧烈摆动,严重拉弧、绝缘闪烁,导线断落或接触网部件脱落、歪斜,部件损坏、挂有异物、接触网挂冰等异常现象,应立即断电、降弓停车,检查确认故障情况,遇接触网断线不得下车检查确认并且及时报告车站值班员、列车调度员。④重联运行时,重联机车服从本务指挥,及时断电或降弓,有条件时加强对本务机车弓网状态的瞭望;禁止3台及以上机车重联升弓过分相。⑤过分相时,尽量提高列车运行速度,合理掌握断合主断时机,总风缸压力应保持在800KPa以上,依次断开主断路器、各辅机;禁止双弓通过。当主断路器无法断开时,应降弓过分相,单操区段应恢复双操值乘;过分相升弓后,确认网压正常,再合主断。⑥中间站停车,检查受电弓状态,发现弓网接触不良,进行车顶绝缘检测合格后方可换弓运行,停留时,每30min应检查一次机车总风缸压力,并进行[定标]操作,同时严禁停止各辅机的工作。⑦遇接触网停电,立即停车、降弓,并做好制动保压、防溜措施。⑧车顶高压设备、弓网发生故障,确认无法运行时,立即请求救援,不得再升弓,应做无火附挂运行。

(四) 故障监测

(1)采用质量过硬的受电弓零部件,从源头入手,提高受电弓抗磨能力,采用的受电弓要依据列车情况选择受电弓,测算受电弓各项参数,尽量确保受电弓能够满足列车在运行过程中的需求。(2)工作人员要定期对接触网中的滑板与凹槽各种容易出现故障的部位进行重点检测,以免发生卡线或拉线异常问题,最大程度降低受电弓与接触网相接触,发生磨损几率。

五、结论

综上所述,列车供电系统中接触网存在许多常见的故障和预防措施。有关人员可以根据实际情况选择,避免错误选择影响接链网的正常使用。一般而言,相关人员可以通过完善零件故障的预防机制,完善接触线故障的预防机制,加强受电弓故障的监测和预防,全面提高接触网的质量,从而为履带的安全运行提供保障。

参考文献:

- [1]孙刚.既有线电气化铁路接触网改造施工[J].智能城市,2021,7(02):49-50.
- [2]蒋凯.铁路电气化接触网工程改造施工分析[J].电力设备管理,2020(12):165-167.
- [3]张哨.铁路电气化接触网工程改造施工分析[J].智能城市,2020,6(11):156-157.
- [4]彭卫东.电气化铁路接触网设备的相关维修措施分析[J].科技资讯,2016,14(8):33,35.
- [5]惠凯.电气化铁路接触网设备故障产生的原因与防范措施探析[J].工程建设与设计,2018(15):259-261.