

论地铁刚性接触网故障的判断与查找

高 航 赵 刚 何 海

(成都地铁运营有限公司 维保分公司, 四川 成都 61000)

摘 要 在地铁运行中, 刚性接触网起到了地铁牵引与供给电力能源的作用, 在支持地铁运行中起到关键性作用, 假如刚性接触网发生故障, 电客车将会因无动力牵引导致停运, 从而引发接触网专业应急抢险响应, 组织对刚性接触网故障区段进行故障排查并消除, 恢复电客车运行, 并在此过程中加强经验积累和技术探究, 为下一次故障的排查提供技术保障。本文就对地铁刚性接触网故障的判断与查找展开探讨。

关键词 刚性接触网 地铁运营 故障排查

中图分类号: U231.8

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)01-0022-02

地铁作为工业发展的产物, 因为其容量大、速度快而给人们带来了诸多的便利, 缓解了因城市人口而带来的交通拥堵的问题, 很多市政建设工程也是依地铁沿线而修建的, 但随着地铁的增多, 也给地铁维保人员提出了更高的要求, 在地铁的诸多系统中, 刚性接触网因为其隐蔽性而成了最难排查故障的系统之一, 所以针对刚性接触网的特殊结构, 要用一些特殊的技巧与手段, 对刚性接触网系统进行快速、有效的故障排查。

1 什么是地铁刚性接触网

地铁刚性接触网系统是轨道电力牵引系统的四大组成部分之一, 在最大程度利用隧道空间, 将接触线夹装在汇流排上的一种悬挂方式, 通过电客车上方的受电弓与接触导线之间的滑动接触, 将牵引变电所的输出 DC1500V 电能不间断地提供给电客车, 保证电客车的持续牵引动力, 实现城市轨道交通电力牵引的运输目的^[1]。

2 地铁营运过程中刚性接触故障的危害

地铁的运行所依靠的是电力系统, 保障电力稳定供应, 是整个地铁运行的基础, 电力的稳定性也是对地铁安全运行的保障。地铁在运行时, 时间都很长, 而且客流量很大, 所以电力系统的负担相对来说也是很重的。地铁在运行时, 电能的输送主要靠的是刚性接触网, 但是因为技术因素, 到目前为止, 对刚性接触网系统并没有多余的备份予以更换, 一旦出现故障, 则对整个地铁线网也都会产生影响, 所以, 当电客车夜间停止运营期间, 就需要接触网检修人员在地铁停运期间对刚性接触网进行检修, 在这种环境下, 对检修人员的技术及经验就有了严格的要求, 在电客车运行时一旦因为检修疏忽而出现了故障, 就会影响电客车运行, 造成车站乘客大面积滞留、影响线网调度指挥, 容易引发人员踩踏等安全隐患, 因此在对刚性接触网进行故障排查时, 一定要与站务人员加强沟通, 通过站务人员对故障的现场描述, 理清关键点, 为制定抢修方案做好铺垫。

3 地铁刚性接触网的故障判断与查找

通过相关技术参数の変化来判定刚性接触网的故障是

接触网维护人员在排查故障时的基本操作流程, 在刚性接触网发生故障时会有很多反应, 比如供电分区跳闸, 一旦发生这种情况, 一是保持冷静分析, 二是接触网抢修人员与调度指挥中心一定要紧密配合, 调度指挥中心要及时调整电客车运行模式, 避免因为故障而导致全线瘫痪, 接触网抢修部门要快速排查故障, 当故障排除后, 确保各项参数都已恢复正常后, 安排送电恢复运营。

3.1 判断与查找瞬间接地故障

瞬间接地故障是很常见的一种短暂性故障, 比如牵引变电所馈线跳闸。导致跳闸的原因主要是因为接触网内部电流过大, 直流馈线开关柜启动自保护而导致的, 引起这种故障的原因有很多, 例如接触网相关绝缘子部件闪络、电客车绝缘件闪络、隧道内金属物搭接接触网等诸多意外事件。

3.2 牵引变电所内馈线有断续接地点

抢修人员根据牵引变电所馈线开关经常断续性的跳闸现象可以推断出, 牵引变电所馈线内部出现断续接地点的问题, 牵引变电所内部馈线断续接地的故障分为一条或是相邻多条馈线接地故障。引起一条馈线接地故障的原因是因为其固定物或者零部件脱落, 比如接触网绝缘闪络、树木放电及接触网断线等。相邻两个或者多条馈线出现了连续跳闸的现象一般是因电客车绝缘件闪络、电客车取流超荷载限度而引起的。除以上几点原因外, 还有地铁内受异物影响、接触网与接地部分相距过远、接触网断线部件脱落却未能接地、弓网出现故障等诸多因素也可引起牵引变电所馈线断续接地点的问题出现^[2]。

3.3 正线牵混所主跳带动相邻牵混所联跳故障分析

当正线牵混所主跳带动相邻牵混所联跳故障后, 通过丰富的经验和现场观察到的现象, 还要对故障进行进一步的分析判断。故障发生以后, 第一时间想到的应该是供电分区是否出现了问题, 假如在电客车降弓后仍送电失败, 其问题故障初步可以认为是正线接触网有永久接地点, 发现故障位置后, 对导致故障的原因要进行进一步的分析。出现这种故障的原因有接触网绝缘子因隧道漏水导致绝缘功

能下降造成绝缘子击穿、隧道内金属异物短接搭接接触网设备等。假如供电分区内所有电客车全部降弓后送电成功,则可以判定为电客车车辆本体故障,应组织牵引故障电客车下线回场段进行下一步检查,及时恢复正线运营。

3.4 场段接触网设备跳闸故障分析

场段单区电流速断保护重合闸成功,结合牵引变电所报文信息,在非早晚高峰时段,接触网抢修人员迅速赶往现场,向场调申请停电事宜,对跳闸分区接触网设备展开巡视,重点查看该分区有无异物搭接,绝缘子烧伤,隔离开关本体以及上网电缆击穿等故障现象,发现设备确切故障原因以后,迅速组织人员对故障设备进行更换处理;在早晚高峰时段,接触网抢修人员迅速赶往现场,向场调申请对该故障分区设备展开步行巡视,同时准备抢险工器具及材料,发现有异物距离接触网设备过近的情况,在具备条件、不影响行车的情况下,用异物棒对异物进行处置;如果判断处理条件不成熟,安排人员在现场值守,待车辆全部出场或者返场以后,再申请停电处理该异物,发现有其他设备故障原因,如绝缘子表面有疑似烧伤痕迹,上网电缆有疑似击穿痕迹等以上情况,暂不对问题进行处理,待车辆全部出场或者返场以后,再行申请停电检查处理。

场段单区电流速断保护重合闸不成功,抢修人员迅速赶往现场,展开对该分区进行步行巡视,在确认该供电分区电力机车受电弓都降下并且相邻分区无电力机车取流的情况下,同时通过场调向电调申请,分开该故障分区上网隔离开关,合上相邻分区的越区开关,申请对该故障分区进行试送电,如果重合闸成功,排除隔离开关静触座至故障分区侧的接触网上设备问题。如果重合闸不成功,则判断该故障分区有永久性金属接地故障,通过场调向电调申请该故障分区停电,组织抢修人员进行梯车巡视并处理故障点。

4 如何处理地铁刚性接触网的故障

4.1 地铁刚性接触网故障处理的原则

为了减少对地铁运行的影响,在处理刚性接触网的故障时就要遵守“先通后复、先通一线”原则来确保处理故障的高效性与安全性,原则上排查和处理故障时要充分考虑到故障有哪些特点,具体原则如下:

每一次判断和排查故障点都是一次经验的积累,所以在完成工作之后,进行工作总结是有必要的,总结共有几个点:

(1) 每个部门之间的协调性是否达到了完全默契的程度。

(2) 对故障的处理措施进行总结,对故障的排查分配和处理方法进行经验总结。

(3) 在完成故障排查后,要对处理后的接触网设备进行专业评估,以确保接触网设备符合运行要求。

(4) 根据现场的情况来分析对于接触网日后该如何进行维护的措施进行深入探讨及总结。

4.2 对故障信息进行经验总结

接触网抢修人员在对故障进行检测后的情况要进行初

步判定,而后要与行车调度、维修调度、站务人员及司机进行沟通,让各个部门对故障都要有所了解,以便各个部门采取自己相应的临时应对措施,用以保证信息的有效性。电力调度员要统计好数据,包括跳闸时供电分区的所有信息,例如电客车车次、行车区间、行车时间、运行时速等,总而言之,是要对地铁地运行数据进行登记以便后续做报告和再次调用。在对牵引变电所报文信息方面着重确认以下内容:

1. 以前是否出现过这类故障,地点以及原因是什么^[1]。

2. 发生故障时的现场表现是什么,如是否有火花出现、电缆是否脱落、是否与确物发生过碰撞等等。

4.3 依据环境要素对问题进行推理

电客车在运行时,因为环境因素的影响也很多,部分线路存在露天高架段,所以影响刚性接触网事故的因素还与天气有关,如雷电、大雾、大雪、隧道渗水、天气温度、冰雹等自然环境都可能对绝缘件闪络造成影响而引起设备故障。面对排查问题时,抢修人员还要把落石及树木等因素考虑在内。另外,夏季的降水、冬季的降雪及隧道内渗水后的结冰情况进行排查^[4]。

4.4 对故障原因不易排查的处理方法

故障的发生本身就是意外,所以它的起因也不尽相同,有些故障我们可以根据经验和知识排查出来,可有些故障却极不易断明真相,在面对这种情况时,在排查问题时,要按照从小到大的原则进行排查。以刚性接触网为中心,逐渐向周边扩散,对上网隔离开关、越区隔离开关、联络隔离开关进行逐一检查,必要时,可再扩大范围进行查找。当发现问题后也不能对绝缘子闪络、击穿、分段绝缘击穿进行明确判断时,工作人员要按照排查顺序进行操作。首先确认接触网设备故障的具体位置。其次对刚性接触网故障处是否有闪络痕迹及电路烧伤迹象,避雷器设备是否有击穿的情况出现。最后以分段式送电的办法,对故障进行一一排查。

5 结语

综上所述,地铁的刚性接触网系统在地铁运行中起到了关键性作用,它对地铁能否正常运行的影响是非常大的,在对其进行故障排查一定要及时、准确,要充分结合各个部门的反馈及自然天气状况对刚性接触网进行判断,也为后期维护工作提供数据与经验。

参考文献:

- [1] 周晓旦. 地铁刚性接触网故障的判断及查找研究 [J]. 装备维修技术, 2020(02):93.
- [2] 李瑞平. 地铁刚性接触网故障的判断及查找研究 [J]. 技术与市场, 2019, 26(04):119-120.
- [3] 高航, 李柯. 地铁刚性接触网故障的判断及查找研究 [J]. 居业, 2018(08):97, 99.
- [4] 章富强. 地铁刚性接触网故障的判断与查找探析 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(20):137.