

高压脉冲轨道电路故障处理探究

刘振东

(朔黄铁路发展有限责任公司肃宁分公司, 河北 沧州 062350)

摘要 在铁路运输中, 轨道电路中的高压脉冲轨道电路主要是为了缓解轨道由于外部环境的影响造成的分路不良问题。现阶段对高压脉冲轨道电路系统的建设在整体规模和系统功能的针对性上都提出了更高的要求, 因此电路故障的维修工作也需要基于现阶段的高要求提出针对性的处理措施。首先针对高压脉冲轨道电路的整体电路结构情况进行充分的了解, 再结合故障区域进行有效的分析和研究, 是处理好高压脉冲轨道电路故障的重要前提。具体来说, 检修工作的开展可按照标准化维修养护、多角度维修养护以及集中维修养护三方面原则开展, 只有结合具体的故障类型选择科学的故障维修方案, 才能确保高压脉冲轨道设备运行的状态保持稳定良好。

关键词 高压脉冲 轨道电路 电路故障

中图分类号: U284

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)05-0031-03

1 高压脉冲轨道电路的基本情况介绍

高压脉冲轨道电路本质上是一种高压不对称轨道电路。基于解决钢轨表面在长期应用中出现的生锈油污等问题, 这种轨道电路能够有效地解决, 随着轨道交通设备发展的进程推进, 这类轨道在实践应用中还可用于直流交流电化区段以及车站、区间区域内。由此可见, 这类轨道可在情况较为复杂的状态下满足轨道交通信号对轨道应用需求。从电路应用的基本功能方面来讲, 轨道电路设备主要可以用于检查轨道上的列车与车辆占用和出清状态。所依托的主要原理为, 在轨道区域相对绝缘的两根钢轨间传送信号电流, 电流发出后可通过检验是否出现基于列车轮轴的短路现象, 检查线路是否存在被占用的问题^[1]。随着现阶段铁路轨道交通建设规模和应用复杂性要求的提高, 在铁路运行中, 油污问题以及由于外部气候因素导致的锈蚀问题是比较常见的, 这都会增大电阻指标的水平, 使车辆轮对压入后不能短路轨道电路, 造成列车车辆压入本区段后轨道继电器不能可靠落下, 严重危及行车安全。高压脉冲轨道需要满足的要求是将轨道电路的灵敏度再次提高, 并能够提供可靠持续的脉冲信号支持, 这是对发送脉冲过程提出的基本要求, 对于任何的轨道电路来说, 无论是区间内的电路还是站内的电路, 不分轨道电路的长短, 都需要通过可靠稳定的脉冲, 为轨道电路的安全稳定运行提供支持^[2]。

2 高压脉冲轨道电路体系中的电路结构

2.1 二元差动继电器

二元差动继电器在高压脉冲轨道电路中属于核心原件。这一结构通过与接受译码器、扼流变压器共同

作用形成轨道电路的接收端, 用于接收钢轨上的高压脉冲信号。一旦钢轨上的脉冲极性出现异常或高压脉冲的波头波尾幅值比例出现变动, 都会造成二元差动继电器停止工作。另外, 若钢轨上有其他的工频电流对继电器的运行造成影响, 也会引起差动继电器的工作状态停止。

2.2 高压脉冲译码器

译码器在整个系统中所发挥的作用以鉴别为主。这一设备的工作主要依托高压脉冲信号, 作为动力译码器的电路分为两个基本结构: 一是专门接收扼流变压器, 次级线圈输出的脉冲头; 二是对相应的脉冲尾进行接收。且译码器具有典型的极性特征, 这要求相邻电路轨道的极性设置应当具有一定的交叉性。一旦轨道电路上的钢轨绝缘节出现破损或工作状态异常的情况时, 译码器的保护作用才能有效地发挥出来。

2.3 高压脉冲发码器

发码器是与译码器配套使用的一个独立设备。在实践应用中, 高压脉冲轨道电路可通过芯片进行控制, 当其输出高压脉冲信号时, 信号源可提高轨道面的击穿电压, 这就解决了生锈或油污带来的障碍和问题, 使得轨道电路的分路灵敏程度得到针对性的提升。

3 高压脉冲的调整策略

3.1 译码器调整策略

关于译码器的调整策略, 主要集中在端子的调整上。通常情况下, 可结合长区段和短区段在端子的设定上进行调整, 若通电后发现尾部的电压较头部电压有很高的数值水平差异, 则可初步考虑是由于极性相

反的原因导致。这时就需要对变压器或扼流变压器的接线进行调整^[3]。

另外, 调整的依据还应当包括轨道调整表以及轨面情况的实际状态, 若显示电压偏高, 则可通过调整限流电阻或减小发送电压达到调整目标。若电压偏低, 则采取减小限流电阻、增大发码器发送电压的方式进行调整, 但在限流电阻的减小区间方面, 最低值不得小于10欧。

3.2 轨面情况调整策略

针对轨面进行调整时, 也应当结合电压的水平采取针对性的调整措施。另外, 端子的不同区域也应当加强检查力度, 有必要时可针对不同区域的端子进行调整。在轨道电路调整结束后, 需要针对性地采取分路试验, 一般设定0.15欧的短路线在轨道的任意区域进行分路设置, 确保继电器能够可靠落下, 且残压指标能够处在既定的要求范围内。

4 高压脉冲轨道电路故障类型

在明确了高压脉冲轨道电路的运行状态以及基本运行原理后需要针对不同类型的电路故障进行分析和研究, 提升电路故障分析的有效性和合理性, 确保不同区域的电路故障能够得到针对性的有效解决。

4.1 送端电路故障

对于送端电路故障来说, 其主要表现为两个方面:

首先, 当送端电路出现故障时, 脉冲间隔会出现异常情况, 这时可直接更换发送器设备达到故障解决的目标。

其次, 若轨道电路的电压出现了稳定性不足的问题, 则需要针对电源区域的电压指标进行检验, 确保其供电状态的稳定性。

最后, 还需要针对轨道电路在空闲状态下的各种指标参数进行检验, 确定其电压指标的数值。若检验发现电压情况相对较为稳定, 但测试时发现电路出现短路或绝缘不良的问题, 则可认定电路已经出现异常。关于认定异常的数值指标要求, 只要相关的参数指标数值在标准数值范围内的20%区域浮动都可认定为电路已经出现了异常问题。

4.2 受端电路故障

虽然受端设备的电路故障不会对脉冲间隔产生直接的影响, 但其对轨道电路的影响却是非常显著的。若这一区域出现故障, 可通过以下两方面措施进行判别。对于继电器设备而言, 线圈电压和电流的比例指标是肯定其电阻值是否符合要求的关键方法。若电阻

值不符合实践要求, 则可通过更换设备的方式进行故障处理。通常情况下, 通过判定可知, 比较容易出现故障的设备有电缆通道以及接收器故障。若确认故障位置后, 即可采取针对性的更换措施。另外, 若电压指标或电流指标出现异常, 需要首先将设备运行的状态保持在断开状态下, 这不仅是为了确保检验工作的安全, 也是为了确保故障的判定在准确性上更高。在断开电源的基础上, 需要对轨道电压进行检查和判断, 若断电后元件仍然处在工作状态下, 即可判定元件本身出现了故障, 要及时采取措施进行处理。

4.3 轨道故障

轨道区域出现的故障, 比较典型的代表有断路断轨或绝缘节区域出现故障。

首先, 对于短路故障来说, 需要通过测试短路的点位, 并且结合送端进行脉冲值的测定准确判断短路区域的具体位置, 而对于断轨问题来说, 分段测试法是断轨问题检验测试的关键性方法, 主要通过测试钢轨的电压指标确定断轨点的具体情况。

其次, 对于绝缘节区域, 在进行故障判定时, 需要对绝缘区域的两端进行针对性测试, 若测试出电压指标与轨道最大电压指标相比低于其25%的范围, 则意味着绝缘作用的发挥效果已经缺失, 这时就必须通过更换钢轨绝缘的方式进行故障处理。

4.4 间歇性故障

所谓的间歇性故障, 是指一些无规律的阶段性故障。在故障的原因寻找方面, 这类故障的原因寻找具备一定的难度, 一些局部条件的分析是间歇性故障得到准确判定的重要前提条件。在对间歇性故障进行观察时, 可发现这类故障通常与电压或线圈的运行状态有关, 即电压以及线圈电压之间的关系若存在异常现象则可考虑故障已经发生, 如间歇时间较短, 还可采用实时盯控的方法, 在故障出现的瞬间测量室内外各点电压、电流参数, 判断故障发生位置。

5 高压脉冲轨道电路故障检修处理措施

针对具体故障和问题进行维修管理时, 要制定出具有针对性的有效策略。可通过多角度养护、集中检修养护、标准化, 检验三种典型措施, 为故障检修工作提供服务。

5.1 多角度养护措施

多角度养护强调的是在整个系统运行的各个环节以及整体的运行过程中, 应当注重适当提高养护工作的频率, 并且在养护工作的措施和方法上加强细节性,

通过加强养护力度来减少电路故障发生的频率。单一的故障问题处理无法确保整个设备保持在稳定良好的运行状态下,因此,需要结合实际情况加强针对性养护的力度,通过多角度养护和维修减少设备故障率。具体来说,多角度养护工作可通过电路平稳运行环境的保持以及电路传输通道,设备参数的稳定性达到目标。对于电路工作的平衡稳定环境营造来说,在日常的保养维修中,应当首先对电路的供电状态进行实时监测,确保设备用电的稳定性。

除此之外,相关人员对电缆线路绝缘状况也要引起充分的重视,如通过微机监测或定期测量电缆绝缘,如发现电缆绝缘值下降应立即查找原因,消除影响;另外,轨道的钢轨引接线是否能够正常发挥作用,也是非常重要的工作,加强电路钢轨引接线的维修管理工作,要定期检查钢轨引接线外皮是否有破损,连接螺丝是否紧固,小枕木固定是否安全;定期对钢轨绝缘进行测试,确保钢轨绝缘电阻值不小于1兆欧;在设备运行中若发现轨道电压突变的情况要进行全面细致的检查,并对线路所处环境中的负面影响加强控制。另外,要对电路各项设备参数加强检验和分析力度,若在日常的检修工作中发现设备参数不达标现象,则应当及时采取措施进行调整或更换相关的设备。

此外,轨道箱在设置的距离范围上也有非常严格的要求,通常情况下应当设置在离地0.15米的范围内,确保箱内设备不受水害影响。

5.2 集中式检修措施

这方面解决措施是指按照不同的阶段规定,以时间为标准,对检修工作的频率进行控制。这类轨道电路的检修周期以半年为时间节点。在进行集中检修时,检修人员要提前制定好系统性的检修规划方案,且在检修工作的细致性和针对性上也要有所保障,确保检修工作在具体落实时能够更加系统全面地完成相关工作。另外,集中检修时对于存在的一些细节问题和可能出现的安全隐患也要及时进行记录,以便尽快采取措施对集中检修时遇到的故障和问题进行全方位消除。具体来说,集中检修工作的开展需要做好以下几方面工作:

首先,规划好检修工作的流程,通过前期准备送端箱检验、受端箱检验、电缆线路测试、钢轨绝缘测试以及问题登记几方面措施的采取为检修工作规划出系统的流程。

其次,在检修的具体内容上要具体到轨道箱防尘防潮措施以及内部结构的稳定性等,确保各类设备器

材在实际应用中的参数稳定。

最后,在检修的具体项目上,需要分别从继电器的线圈电压、高压脉冲发码器工作状态、轨道电路传输状态继电器失磁状态、电缆线路绝缘达标情况等多个方面进行测试。在完成了基础的检验工作流程后,需要对上述几方面检验工作的结果进行详细记录。

5.3 标准化检验措施

关于标准化检修工作的开展,主要是指针对不同的检修工作流程以及检修区域要严格执行相关的标准化要求,对于系统运行的正常状态中的参数指标进行全方位的分析。在检修工作中对照相关的参数指标和整体系统的状态开展检修工作,确保检修效果最终达到与标准化的规范要求相符合的水平。另外,标准化的检修措施还强调整体的检修工作落实开展环节要注重按照规范化的标准进行落实执行,确保各个环节的细节检修工作都全面落实到位,这也是确保检修工作质量符合预期要求的关键方法。

6 结语

综合分析可知,对于高压脉冲轨道的电路检修工作应当注重细节性和专业性。在整体的检修工作开展前,需要相关工作人员首先对轨道系统的运行状态以及轨道系统的基本结构进行充分的了解。在此基础上,找到可能出现故障的关键环节和阶段,确保应用科学的检修工作方法和整体有效的检修工作思路完成检修工作,为轨道电路运行状态的正常维持提供支持。

参考文献:

- [1] 周靖富. 高压脉冲轨道电路与相邻轨道电路的安全问题探讨 [J]. 2021(35):131.
- [2] 李虎,寇海军,王俊杰. 不对称高压脉冲轨道电路发送器冗余措施研究 [J]. 铁路通信信号工程技术, 2021(z1):108-110.
- [3] 宋盼,徐秀兰. 高压脉冲轨道电路和25Hz轨道电路时间特性匹配解决方案 [J]. 铁路通信信号工程技术, 2019,16(07):89-92.