

加强铁路信号施工工艺提高信号系统运行质量

姜 阳

中铁九局集团电务工程有限公司, 辽宁 沈阳 110013

[摘要] 文章对铁路信号的内容作出了简要介绍, 主要从接触问题、缆线施工、防雷接地三方面阐述了信号施工面临的重点问题, 并且针对具体问题提出了相应的解决对策, 为相关人员提供参考。

[关键词] 铁路信号; 施工工艺; 信号系统

DOI: 10.33142/sca.v2i8.1195

中图分类号: U282.3

文献标识码: A

Strengthen Construction Technology of Railway Signal and Improve Operation Quality of Signal System

JIANG Yang

Electric Engineering Co., Ltd. of China Railway No. 9 Group, Shenyang, Liaoning, 110013, China

Abstract: This paper introduces content of railway signal briefly, expounds key problems faced by signal construction from three aspects of contact problem, cable construction, lightning protection and grounding and puts forward corresponding solutions to specific problems, so as to provide reference for relevant personnel.

Keywords: railway signal; construction technology; signal system

引言

国家在铁路建设领域投资力度逐渐增大, 铁路信号的施工质量成为当前铁路部重点关注的问题, 施工质量和列车运行过程安全性息息相关。良好的信号系统能够保证列车及时收到行车信号, 保证运行速度, 提高铁路的运输效益。当前, 在信号施工方面还存在连接、线缆、防雷、接地等问题, 影响系统的运行质量, 对此, 找出上述施工环节的解决对策十分必要。

1 铁路信号相关介绍

铁路信号主要包括色灯信号、声音信号以及手势信号等。当前, 铁路系统常使用色灯信号。其工作原理为将弱电流通入到铁轨上, 当列车驶过铁轨时, 上方电路即可产生感应, 通过信号系统促使信号灯颜色发生改变。从信号作用方面区分可将铁路信号划分成行车信号、调车信号两种, 在设置信号之后可将其转化者车站信号、区间信号、行车信号、自动化运行信号。信号施工环节常使用信号机和标准器等设备。在科技迅速发展的过程中, 铁路信号系统的施工也逐渐向智能化和数字化方向发展。

2 铁路信号施工面临的几点问题

2.1 设施和钢轨的连接不良

在铁路信号的施工环节, 信号设施、钢轨二者之间的连接施工属于薄弱环节, 此位置的施工质量关乎着信号电路的稳定运行。施工过程一旦出现钢轨和信号设施的连接位置接触不良时, 就会产生“红光区”, 对列车的安全运行造成影响, 进而引发系统故障。当前, 施工过程主要使用塞钉、挤压塞钉等, 将设备和打孔的钢轨相连。所以, 打孔工具的选择是影响施工质量的重要因素之一。若不能合理选择, 势必会造成成孔质量问题。同时塞钉质量也是重要的影响因素, 部分国产的挤压塞钉和施工要求不相符。以上连接施工过程中存在的问题, 导致钢轨长期负荷列车运行, 由于振动剧烈致使连接处产生松动现象, 出现电路接触不良现象, 而产生“红光区”^[1]。

当前, 为延长轨道中信号电路的传输距离, 在UM和ZPW等系列的电路中, 常使用补偿电容, 此时电容施工质量也是影响电路质量的因素之一。在铁轨、电容连接施工时, 电容防护、电容固定施工流程是影响其使用年限的重点, 如: 目前在补偿电容的安装施工过程, 专用的混凝土枕普及程度不足, 电容固定以及防护方式较多, 可能出现安装施工质量问题。

2.2 电缆施工工艺选择不当

电缆施工属于信号系统施工的重点内容, 以往在电缆接续过程使用地面箱盒形式。此施工工艺对于方向电路、信号灯、非移动频率电路以及报警系统不会造成明显影响。但是在UM和ZPW等系列电路中, 使用的是移动频率的电路, 这种电路对于缆线回路组织、电阻平衡、线间电容等有较高的要求, 此时若仍然使用地面箱盒的接线方式可能影响电缆总体施工质量, 造成其电气参数的改变, 进而对信号电路的稳定运行造成影响。如: 当电缆的接续点较多时, 可能对ZPW电路造成影响, 使信号电路发生故障。

当前, 大部分的信号系统使用数字电缆, 内屏蔽的信号电缆的使用有效提升了信号传输质量。电缆成端施工工艺的选择为影响施工质量的关键, 能够对信号输出、电气指标等产生影响。成端施工内容包括端头切剥、端头密封、端

头固定,同时还包括缆线护套屏蔽接地和接地以及芯线和端子之间的连接施工等。若施工工艺的选择不合理,就会造成缆线施工质量问题。

2.3 布线和防雷接地不佳

以往的铁路信号系统为制式系统,设备的使用无需将电磁兼容的问题考虑其中,这时在布线与配线过程,只需考虑到便于施工以及外表美观即可。当前,各个信号系统使用微电子类设备,信号系统运行环节可能产生电磁干扰,因此,施工时选择电磁兼容相关技术至关重要。科学应用信号设备之间的配线技术以及布线技术,可降低系统受到信号干扰的概率。

部分铁路中,信号系统的防雷工作落实不到位,接地设施不完善,导致信号系统使用时遭受雷击产生故障,严重威胁铁路运输安全。产生这种问题的原因主要有以下几点,其一,使用过程在防雷元件的选择方面,未重视性能指标的确定,导致元件质量难以满足信号系统使用要求;其二,在施工环节各种防雷设施的分布未综合信号系统整体布局考虑,导致设施的设置相对分散,防雷效果不佳;其三,在安装接地设施时,使用的材料不合理,如:使用石墨地线以及角钢接地极,这样当信号线路处于地质条件恶劣的环境区域中,就会导致接地阻值难以满足要求;其四,施工工艺应用规范性不足,导致信号系统的接地效果和防雷效果大打折扣。

3 强化施工提高信号质量的对策

3.1 合理连接信号设施和钢轨

为解决轨道信号施工环节设施、钢轨二者的连接问题,在钢轨钻孔环节,选择专用的、高精度的钻机,保证打孔后的钢轨能够和塞钉施工要求相符,进而保证施工质量。同时,针对挤压塞钉质量缺陷问题,可使用传统塞钉进行替换,保证塞钉和钢轨之间的连接优良。另外,在连接处使用可拆卸施工方式,方便塞钉日后的更换。针对补偿电容的连接问题,在施工环节应优化连接方式。使用专属的混凝土枕铺设补偿电容。在补偿电容的固定和防护施工环节,秉承“可靠施工、经济适用”等原则,保证安装到特殊地段时,如:隧道宽枕、无碴道床以及钢桥梁等,规范安装施工方式,防止信号设施、钢轨二者连接施工工序出现混乱现象,提高施工质量。只有规范连接施工,才能保证连接处钢轨长期负荷状态下产生松动现象较少,信号电路稳定运行,信号传输良好,降低“红光区”出现的概率^[2]。

3.2 优化电缆施工流程

为解决电缆施工环节的接续问题,施工时应合理选择电缆接续盒,保证结构合理,并且密封性良好,使用年限长。接续地下的信号电缆时,应使用压接端子将芯线缆线进行可靠连接;使用规格合理的屏蔽网连接内外屏蔽层,保证电缆连接过程可靠;使用高强度金属杆和金属环之间有效连接;对于电缆接续盒各个连接位置应落实防护保护。在规范的缆线接续流程下,可保证缆线结构优良,降低其使用过程对缆线的电气指标产生的影响。

针对电缆成端位置的施工问题,可将缆线的接地端子排设置于成端的电缆箱盒中,分别在各个电缆钢带位置、铝护套位置以及内屏蔽层使用铜芯导线,与箱盒内部各个对应结构可靠连接,同时将成端缆线和地线在端子排上可靠连接。在切割端头缆线与固定缆线过程,需要选择规范的施工流程。对于引入箱盒根部的电缆,落实密封处理,使用密封胶灌注电缆根部。此外,为保证电缆成端的施工质量,需要注意不可使用环状连接方式将电缆芯线和端子相连。

3.3 科学布线落实防雷接地措施

对于信号设备的配线问题和布线问题,施工前,相关人员应充分将电磁兼容问题考虑其中,综合信号系统统筹规划,合理确认信号设备具体安装位置以及室内设备走线方式。明确不同型号的缆线是否使用屏蔽线以及扭绞线等使用情况,确保配线工艺、布线工艺和质量要求相符。具体布线施工流程应注意以下几方面内容,其一,不可使用环状布线方式设置设备电源线、信号线等;其二,根据信号线功能的不同,将缆线分开设置;其三,布线过程保证屏蔽连接、接地等施工的可靠性;其四,保证各个缆线和端子之间施工连接的可靠性。

在信号系统的防雷、接地等施工环节,需要从系统特征出发,全面考虑,确定防雷施工方案。在选择防雷元件过程,应保证其功能和信号系统使用要求相符,落实综合接地系统的设置。如:当施工路段属于闭塞区域时,应在沿线位置敷设等电位线,重点控制各个点的接地电阻,保证阻值 $\leq 1\Omega$;在信号室四周设置环型地线,保证其与等电位线之间平行间距,在 $2\text{m}\sim 3\text{m}$ 位置使用多点连接方式,控制环形线的接地阻值 $\leq 1\Omega$;信号室静电地板的下方设置网格接地线,在 $5\text{m}\sim 7\text{m}$ 的间隔处和环形地线之间连接1次;保证信号室内各个金属设备和网格地线可靠连接;将端子排聚合在信号室和环形地线连接位置,并使用铜制螺栓连接电源、网格、分线柜以及防雷系统等接地端子。施工环节注意材料、工艺等的选择,确保防雷接地的施工质量^[3]。

4 结束语

总而言之,铁路信号系统的施工关乎着列车的运行安全以及运行效益。为保证信号施工质量,相关人员应关注施工环节重点面临的问题,严格选择施工工艺和材料,规范施工流程,保证信号设备和铁轨之间的线路连接质量,优化电缆的接续和成端施工,保证系统防雷接地施工完善,提高信号传输稳定性。

【参考文献】

[1]周剑.提高铁路信号施工工艺确保铁路信号系统运行质量分析[J].科技创新导报,2012(34):116-116.

[2]方峰.浅谈加强铁路信号施工工艺与铁路信号系统运行质量的关系[J].路桥工程,2014(02):339-339.

[3]李磊.提高铁路信号施工工艺确保铁路信号系统运行质量分析[J].移动信息,2015(12):84-84.

作者简介:姜阳(1993.3-),男,毕业学校:大连交通大学 通信工程;现就职于中铁九局集团电务工程有限公司信号技术助理工程师。