

新形势下铁路信号工程施工技术要点研究

郑拓凡

天佑京铁工程咨询有限公司 北京 100000

摘要: 铁路信号工程施工技术复杂且关键, 涉及轨道电路、信号机、转辙机安装及电缆敷设与测试等多个技术要点。本文详细阐述了这些技术特点与实施要点, 同时提出了严格材料管理、优化机械设备管理、改善工程环境等质量控制策略。通过综合应用这些技术和策略, 可确保铁路信号工程的施工质量与安全, 为铁路运输的顺畅与高效提供坚实保障。

关键词: 新形势; 铁路信号; 工程施工; 技术要点研究

引言

铁路运输的飞速发展使得铁路信号工程的重要性愈发显著。作为行车安全与效率的核心保障, 铁路信号工程的施工技术和质量控制策略成为行业内外关注的焦点。本文深入剖析了当前铁路信号工程施工的技术特点、实施要点, 以及一系列质量控制策略。通过全面而细致的探讨, 旨在为相关工程实践提供科学指导与有益借鉴, 推动铁路信号工程领域的技术进步与质量控制水平提升。

1 铁路信号工程施工技术特点

铁路信号工程施工技术特点显著, 这些特点反映了工程施工的复杂性和专业性, 也体现了对铁路运输安全、效率和可靠性的高度关注。铁路信号工程施工周期长, 涉及多个专业领域的协同作业。从通信线路敷设、信号设备安装到信号系统联调测试, 每一个环节都需要精细施工和严格把控^[1]。这种跨专业的协作要求施工人员具备全面的技术知识, 还需要良好的组织协调能力和团队合作精神。施工环境复杂多变, 是铁路信号工程施工的另一大挑战。施工现场可能包括高空作业、隧道施工、桥梁施工等多种复杂环境, 这对施工人员的安全意识和操作技能提出了更高要求。复杂的环境条件也可能对施工设备的性能和材料的质量产生不利影响, 在施工前需要对施工环境和条件进行全面评估, 并采取相应的防护措施。铁路信号工程施工对技术水平的要求极高。随着信息技术的快速发展, 现代铁路信号系统已经实现了高度智能化和自动化。这要求施工人员在掌握传统施工技术的基础上, 还要具备先进的计算机技术和网络通信知识。在施工过程中, 需要严格按照施工图纸和技术文件进行施工, 确保每一项工作都符合设计要求和技术标准。铁路信号工程施工还需要注重质量控制和安全管理。施工过程中需要加强监督检查, 及时发现并解决问

题, 确保施工质量和进度。还需要建立完善的安全管理制度和应急预案, 提高施工人员的安全意识和应急处理能力, 确保施工过程中的安全。铁路信号工程施工技术特点突出, 需要施工人员具备全面的技术知识、良好的组织协调能力和高度的安全意识。在施工过程中, 需要注重质量控制和安全管理, 确保施工质量和进度, 为铁路运输的安全、效率和可靠性提供坚实保障。

2 铁路信号工程施工技术要点

2.1 轨道电路设备安装技术

轨道电路设备安装前, 需进行周密的施工准备。这包括熟悉施工图纸、了解设计要求和技术标准, 以及对施工现场的详细勘察。勘察内容涵盖线路走向、地形地貌、周边环境等, 为施工方案的制定提供准确依据。还需准备充足的施工材料和设备, 确保材料质量符合设计要求, 设备性能良好。在轨道电路设备安装过程中, 钢轨绝缘的安装至关重要。钢轨绝缘用于确保轨道电路的电气隔离, 其安装质量直接影响轨道电路的稳定性和可靠性。安装时, 需确保钢轨绝缘处的轨缝保持在规定范围内, 两钢轨头部应在同一平面, 高低相差不超过规定值。钢轨绝缘应与钢轨接头保持平直, 采用高强度螺栓、螺母和绝缘垫圈进行紧固, 确保紧固后的扭矩符合设计要求。轨道箱盒的安装也是轨道电路设备安装的重要环节。轨道箱盒用于保护轨道电路设备免受外界环境干扰和破坏。安装时, 需确保轨道箱基础安装牢固, 箱底部电缆保护管露出硬面化地面一定高度, 两轨道箱对设时应保持高度一致。还需注意电缆盒中心与钢轨绝缘缝中心的相对位置, 以及电缆盒基础的埋设深度和固定方式。在轨道电路设备安装过程中, 还需注意引接线的连接和固定。引接线用于将轨道电路设备与钢轨进行电气连接, 其连接质量和固定方式直接影响轨道电路的工作性能。连接时, 需确保引接线与变压器箱、电缆盒等

设备的连接牢固可靠,绝缘片、绝缘管应完整无破损。固定时,需将引接线平直地固定在枕木或其他专用设备上,避免与可能造成短路的金属器件接触。

2.2 信号机安装技术

信号机是铁路、公路、机场等重要交通设施中的关键设备,其安装质量直接关系到交通安全和运输效率。在安装信号机时,需要遵循一系列严格的技术要求和操作规程。(1)安装前需熟悉信号机的性能、规格和安装要求,并掌握相关的技术参数。要确保安装所需的工具、材料和设备齐全,如扳手、螺丝刀、电钻、电缆、接插件等。在安装位置的选择上,需根据设计图纸和现场实际情况,确定合适的安装位置,并确保该位置符合设计要求,不会干扰其他设施的正常运行^[2]。(2)在安装过程中,需注意信号机的固定方式。对于高柱信号机,其机柱的埋设深度通常为柱长的20%,但不得超过2米,同时卡盘埋深需达到500~600毫米。机柱周围应夯实,以确保其稳定性。在安装信号机构时,需考虑基础下沉和道床抬高等因素,预留适当的余量。对于矮型信号机,其高度不得超过1100毫米。(3)在信号机配线方面,需采用符合设计规定的电源配线,并确保线条平直、绑扎整齐、中间无接头或绝缘破损。配线端头应焊接牢固,端子无松动。还需注意信号机与接触网等带电部分的距离,以确保安全。安装完成后,需进行通电实验和灯光调整,确保信号机能够正常工作并显示清晰。还需对设备安装牢固性、电缆连接可靠性以及设备工作状态进行检查和确认。

2.3 转辙机安装技术

在转辙机安装前,施工人员需详细查阅施工图纸,明确转辙机的型号、安装方式及位置。检查转辙机及其零部件的完整性,确保无损伤和缺失。此外还需准备齐全的安装工具和材料,如螺栓、垫片、绝缘管、电缆等。安装过程中,施工人员需确保转辙机的安装位置准确,与道岔、轨道等设备的配合精度满足要求。转辙机的安装基础应坚实、平整,具有足够的承载能力。在安装时,使用水平仪等工具确保转辙机的水平度和垂直度符合要求。螺栓连接是转辙机安装中的重要环节,需确保螺栓连接牢固可靠。在安装螺栓时,需按照规定的力矩拧紧,并使用防松装置防止螺栓松动。注意垫片、绝缘管、绝缘垫片等零部件的安装,确保安装齐全且符合要求。电气连接方面,需确保转辙机的电气连接正确、牢固,且具有良好的绝缘性能。电缆的敷设需整齐、平直,避免交叉和扭曲。电缆与转辙机插接器之间的配线需穿入蛇管和弯头中,并固定良好。安装完成后,需对

转辙机进行全面检查,确保安装质量符合要求。检查内容包括转辙机的外观、各部件的安装位置、螺栓的紧固程度、电气连接的可靠性等。还需进行运行试验和性能检测,确保转辙机能够正常工作并满足设计要求。

2.4 电缆敷设与测试技术

在电缆敷设方面,需根据施工图纸和现场实际情况,确定电缆的敷设路径、深度和方式。常见的敷设方式包括直埋电缆敷设、排管电缆敷设、电缆沟或隧道内电缆敷设以及桥架电缆敷设。敷设过程中,需确保电缆的走向整齐、平直,避免交叉和扭曲。还需注意电缆与其他设施的距离,防止因距离过近而引发的安全隐患。在敷设过程中,还需对电缆进行保护,如使用保护管、护套等,防止电缆受到损伤。电缆测试方面,主要包括绝缘电阻测试、直流电阻测试和工作电容测试等。绝缘电阻测试是衡量电缆电气性能的重要指标之一,通过测试可以判断电缆芯线之间或芯线与地之间的绝缘状况。直流电阻测试则是检查电缆各芯线是否出现断线的重要手段。工作电容测试则用于测试电缆的工作电容值,以确保其符合设计要求。在进行电缆测试时,需使用专业的测试仪器和设备,如兆欧表、直流电桥、电容测试仪等。测试过程中,需严格按照测试步骤和操作要求进行测试,确保测试结果的准确性和可靠性。还需对测试数据进行记录和分析,以便及时发现和处理潜在的问题。

3 铁路信号工程施工质量控制策略

3.1 严格材料管理

(1)从源头把控材料质量。在项目启动之初,应建立严格的材料采购制度,明确采购标准和流程。选择信誉良好、质量可靠的供应商,确保所采购的材料符合设计要求和技术标准。对供应商进行定期评估,确保其持续提供高质量的产品。(2)加强材料进场检验。所有进入施工现场的材料,均需经过严格的检验程序。这包括对材料的外观、尺寸、性能等进行全面检查,确保其满足设计要求。对于关键材料,如电缆、信号机等,还需进行抽样检测,以验证其质量和性能。通过严格的进场检验,可以有效防止不合格材料进入施工现场,从而影响工程质量^[3]。(3)完善材料存储与管理。施工现场应设立专门的材料仓库,对不同类型的材料进行分类存储。仓库应具备防潮、防尘、防火等防护措施,确保材料在存储过程中不受损坏。建立完善材料出入库制度,对材料的领取、使用、退回等环节进行记录,确保材料的流向可追溯。(4)加强材料使用监督。在施工过程中,应加强对材料使用的监督和管理。确保施工人员按照设计要求和技术标准正确使用材料,避免浪费和滥

用。定期对施工现场进行检查,及时发现和处理材料使用中的问题,确保工程质量不受影响。

3.2 优化机械设备管理

第一,合理规划机械设备配置。根据施工项目的具体需求和现场条件,科学规划所需机械设备的种类、数量和规格。确保机械设备的配置既能满足施工需求,又能避免过度投入造成的资源浪费。考虑机械设备的兼容性和协同性,确保各设备之间能够高效配合,提升整体施工效率。第二,加强机械设备维护与保养。定期对机械设备进行检查、清洁、润滑和紧固等工作,确保设备处于良好的工作状态。对于关键设备和易损部件,需建立更为严格的维护和保养制度,及时发现并处理潜在故障,防止因设备故障导致的施工延误或质量问题。第三,提升操作人员技能水平。组织操作人员参加专业培训,掌握机械设备的操作技能和维护知识。通过定期考核和实操演练,提升操作人员的技能水平和应急处理能力。确保操作人员能够熟练操作设备,正确应对各种施工情况,保障施工安全和工程质量。第四,引入智能化管理系统。利用现代信息技术手段,建立机械设备管理系统,实现设备的远程监控、数据分析和故障诊断等功能。智能化管理能够实时监控设备工作状态与性能,为设备维护保养提供精准数据支持。它不仅能够及时发现并解决潜在故障,还能大幅提高管理效率与准确性,确保设备始终处于最佳运行状态。通过智能化手段,设备管理更加科学、高效,为生产运营的稳定性和安全性提供了有力保障。

3.3 改善工程环境

(1) 优化施工现场布局。合理规划施工现场的区域划分,确保施工区域、材料存储区、设备操作区等布局合理,避免交叉干扰。设置明显的安全警示标志和指示牌,引导施工人员和车辆有序流动,提升施工现场的整体管理水平。(2) 加强施工现场环境保护。采取有效

措施减少施工对周边环境的影响,如设置防尘网、洒水降尘等,降低施工扬尘污染。合理安排施工时间,避免夜间施工扰民。对于施工产生的废弃物,应进行分类收集和处理,确保符合环保要求^[4]。(3) 提升施工现场照明条件。确保施工现场照明充足,特别是在夜间或光线较暗的环境下施工时,需加强照明设施,提高施工人员的可见度和操作安全性。定期检查和维护照明设施,确保其正常运行,避免因照明不足导致的施工安全隐患。

(4) 加强施工现场安全管理。建立健全的安全管理制度,明确各级人员的安全职责。定期对施工人员进行安全教育和培训,提升其安全意识和应急处理能力。加强施工现场的安全巡查和隐患排查,及时发现并处理潜在的安全风险。

结语

铁路信号工程施工涵盖多项关键技术与管理策略,其优化与强化是保障铁路信号系统稳定运行的关键。随着技术的持续革新和管理模式的不断优化,铁路信号工程的施工将更趋高效、智能。我们坚信,通过不懈努力,铁路信号工程将更好地服务于铁路运输,确保行车安全与效率,推动铁路事业蓬勃发展,迈向更加辉煌的未来。这一领域的每一步进展,都将为铁路运输的现代化注入新的活力。

参考文献

- [1]王文轩.新形势下铁路信号工程施工技术要点研究[J].运输经理世界,2023(24):164-166.
- [2]胡东林.浅析高速铁路信号工程施工技术管理与质量工艺提升[J].百科论坛电子杂志,2024(8):103-105.
- [3]白照锋.我国铁路信号工程技术施工管理[J].工程建设与设计,2020(6):84-85.
- [4]刘鏊.铁路信号工程技术的施工管理[J].数字通信世界,2020(1):113.