

铁路信号施工管理技术要点

张文强

通号（鄂尔多斯市）电气化工程有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017205

摘要：铁路信号施工管理对于保障铁路运输的安全与高效起着关键作用。本文围绕铁路信号施工管理各阶段的技术要点展开论述，先是阐述施工准备阶段在图纸审核、方案编制以及人员交底培训方面的要点，接着分析施工过程中人员、材料、设备以及施工技术与工艺管理的重点内容，最后探讨施工后验收管理和维护管理的相关要点。旨在全面梳理铁路信号施工管理各环节技术关键，为提升铁路信号施工质量，确保铁路系统稳定可靠运行提供保障。

关键词：铁路信号；施工管理；技术要点

引言：铁路运输是我国重要的交通运输方式，而铁路信号系统犹如其“神经中枢”，对列车的安全有序运行有着决定性影响。在铁路信号系统建设中，施工管理至关重要，其涉及多个环节与众多技术要点。从施工前的准备工作，到施工过程中的精细把控，再到施工结束后的验收与维护，每个阶段都不容有失。对铁路信号施工管理技术要点进行深入探讨，有助于优化施工流程，提高铁路信号系统的可靠性，保障铁路运输的顺畅与安全。

1 信号施工管理概述

信号施工管理是铁路信号工程建设顺利推进并达成预期目标的关键保障。它涵盖了从项目启动到竣工交付以及后续维护的全生命周期管理过程。在这个过程中，涉及多方面的资源协调与技术把控。首先，需明确施工管理的目标，即确保信号系统能够准确、稳定、高效地运行，满足铁路运输组织的各类需求。管理范围广泛，包括施工队伍的组织与调配，确保各专业人员各司其职且协同合作。材料与设备的管理，保证施工材料质量合格、材料设备数量准确且供应及时，设备选型适配且安装调试精准，同时还涉及施工技术的应用与创新管理，严格遵循相关标准规范，采用先进且成熟的技术工艺，以保障信号施工的质量与进度，最终实现铁路信号系统的安全可靠运行，提升铁路运营的整体效率与服务水平^[1]。

2 施工准备阶段的技术要点

2.1 施工方案制定

2.1.1 工程概况

本工程由金帛湾站至辽东湾车场区间接轨，新设华锦站，联锁道岔38组，一场4股道，二场调车场5道。列车调度集中系统金帛湾站、辽东湾车场CTC设备利旧改造，华锦站新设CTC3.0车站分机，金帛湾站、辽东湾车场设置复示终端。区间闭塞：新增金帛湾站与华锦站站间、辽东湾车场与华锦站站间自动站间闭塞，利用计

轴设备完成区间占用、空闲检查；信号机新增信号机61架采用LED信号机，采用铝合金机构，信号机采用智能点灯单元；轨道电路91个区段采用97型25Hz相敏轨道电路，电码化设备采用ZPW-2000系列两线制电码化设备，正线采用预叠加发码方式，侧线股道采用占用发码方式。华锦站新设电源屏1套、STP设备1套、新设信号集中监测分机设备及配套通信信息工程。

2.1.2 施工流程规划

施工流程规划旨在合理安排施工顺序与时间节点。首先确定施工的先后次序，例如项目人员进场先进行定复测、电缆沟开挖、过道开挖、电缆敷设、设备安装、箱盒配线及系统调试等环节的顺序安排，确保前序工作为后续奠定基础且互不干扰。依据工程规模与复杂程度预估各阶段所需时间，制定详细的进度计划，明确关键线路与里程碑节点。同时考虑不同工序间的衔接与转换，预留合理的缓冲时间应对突发情况，使整个施工过程高效、有序推进，按时达成施工目标。

2.2 施工图纸审核

2.2.1 图纸完整性审核

图纸完整性审核是确保施工顺利开展的重要前提。需检查铁路信号施工图纸是否涵盖了全部施工内容，包括信号设备平面布局、电缆径路图、箱盒配线图、室内图及各类接口等细节信息。审核各专业图纸之间是否相互对应且无遗漏，如信号系统与轨道专业、通信、房建、电力等相关专业图纸的衔接情况。同时确认图纸中是否具备必要的技术说明、标注以及材料清单等，保证施工人员能依据完整的图纸全面了解施工任务，避免因图纸缺失信息而导致施工延误或错误。

2.2.2 图纸准确性审核

图纸准确性审核重点在于核实图纸信息的精确无误。要检查信号设备的规格型号在图纸与实际采购、安

装要求上是否一致。审核图纸中的技术参数、标准规范引用是否正确,确保符合铁路信号工程的相关行业标准与安全要求。对图纸中复杂节点、特殊部位进行详细核对,防止因图纸错误而造成施工质量问题,保障信号系统在建成后能够稳定、可靠地运行,为铁路运输安全提供坚实基础。

2.3 施工人员交底培训

2.3.1 技术交底理论培训

技术交底旨在为施工人员奠定坚实的专业知识基础。针对铁路信号施工所涉及各类信号系统原理,如联锁系统、集中监测系统、闭塞系统等展开深入讲解,使其了解掌握信号传输与控制的逻辑。详细阐述施工中应用的相关技术规范与标准,包括国家铁路行业标准以及站段要求的施工标准,确保施工人员掌握施工的标准要求与质量规范。同时,对新技术、新设备的理论知识进行培训,让施工人员及时了解行业前沿动态,以便更好地适应现代化铁路信号施工的技术需求。

2.3.2 实际操作培训

实际操作培训是将理论知识转化为施工技能的关键环节。在联锁仿真模拟施工场地,安排施工人员进行联锁仿真试验的实际演练。通过实际操作培训,增强施工人员在复杂施工环境下解决实际问题的能力,提升施工团队整体的施工水平与效率^[2]。

3 施工过程中的技术要点

3.1 人员管理

3.1.1 施工人员管理

施工人员技术管理对铁路信号施工质量起着基础性保障作用。要严格核查参与施工人员的专业技能证书,比如信号工、技术员、联锁工程师等相关岗位证书,确保其具备相应的专业技能与知识水平。同时,关注特种工种证书的有效期限,定期复核,避免出现证书过期仍参与施工的情况。保证施工人员符合铁路信号施工各环节对专业能力的严格要求,从源头上把控施工安全与质量。

3.1.2 施工人员分工与协作

施工人员分工与协作关乎施工效率与质量。依据施工人员的专业特长、技能水平合理分配工作,例如安排经验丰富的人员负责关键信号设备安装,新手负责辅助性工作,明确各岗位职责与任务范围。而协作方面,要建立高效沟通机制,像信号设备安装与站前线路专业人员需及时对接,确保各工序无缝衔接。通过合理分工与紧密协作,使施工团队形成合力,保障铁路信号施工有序、高效推进。

3.2 材料管理

3.2.1 材料采购管理

材料采购管理是铁路信号施工材料保障的关键环节。需依据施工设计图纸精准确定材料的种类、规格及数量需求,避免采购不足或浪费。深入调研市场,筛选优质供应商,评估其信誉、产品质量及供货能力,建立长期稳定合作关系以确保材料供应的稳定性与及时性。在采购过程中,严格遵循招投标程序及相关采购法规,控制采购成本,同时签订严谨的采购合同,明确质量标准、交货期限及售后服务条款,保障采购材料符合铁路信号施工要求。

3.2.2 材料检验与储存管理

材料检验与储存管理对保障材料质量和施工进度极为重要。材料到货后,应依据相关标准和技术要求进行严格检验,检查外观是否有损坏、标识是否清晰准确,对关键材料如信号电缆、转辙机、点灯单元、继电器、轨道变压器等进行现场测试或电务段检修所测试,确保其性能参数达标。储存管理方面,要根据材料的特性分类存放,提供适宜的环境条件,如防潮、防火、防虫等措施,建立完善的库存管理系统,实时监控材料数量与质量,遵循先进先出原则,保证材料在储存期间不发生变质或损坏,随时满足施工使用需求。

3.3 设备管理

3.3.1 设备选型

设备选型在铁路信号施工中是至关重要的决策环节。需综合考量多方面因素,首先要依据施工图、路局文件、站段技术交底确定设备的技术参数与性能指标,既有线改造新增设备同既有设备保持一致。同时,要注重设备的可靠性与稳定性,优先选择经过市场长期检验、成熟度高的产品,减少故障发生概率。还要考虑设备的兼容性,确保与其他相关系统如通信系统、电力系统等能够无缝对接,实现协同工作,并且要结合成本预算,在满足功能与质量的前提下,挑选性价比高的设备型号。

3.3.2 设备安装管理

设备安装管理直接影响铁路信号系统的运行效果。在安装前,要对安装现场进行详细勘查,确保场地条件符合设备安装要求,如基础的平整度、空间布局等。安装过程中,严格遵循设备安装说明书与相关技术规范,保证安装精度,例如信号设备的安装高度、角度等要精准无误。对于大型设备,需制定科学合理的安装方案与吊装计划,保障安装过程安全有序。安装完成后,及时进行设备的调试工作,检查设备各项功能是否正常,各项参数是否达标,确保设备能够稳定、高效地投入使用,为铁路信号传输与控制提供坚实保障。

3.4 施工技术与工艺管理

3.4.1 施工技术应用

施工技术应用是铁路信号施工的核心要素。在施工过程中,需精准运用如信号传输设备,保障信号的稳定、快速传输,减少信号延迟与干扰。采用先进的联锁控制技术,确保道岔、信号机与进路之间的联锁关系准确无误,有效防止列车冲突事故。同时,引入自动化监测技术,实时监控信号设备的运行状态,及时发现潜在故障隐患并预警。此外,随着科技发展,积极探索如智能信号处理技术等新兴技术在铁路信号施工中的应用,提升施工的智能化水平,以适应日益增长的铁路运输需求与安全标准。

3.4.2 施工工艺控制

施工工艺控制对铁路信号施工质量有着决定性影响。对于信号电缆敷设工艺,要严格控制电缆的敷设深度、弯曲半径,确保电缆外皮无破损,接头制作工艺精良,保证信号传输的稳定性。在信号设备安装工艺方面,注重设备的固定牢固性、接线的整齐性与可靠性,对每个接线端子都要进行严格的紧固与检查。通过对每一道施工工艺的精细把控,从细节处保障铁路信号系统整体的质量与性能,确保铁路信号系统运营的安全与高效^[3]。

4 施工后的技术要点

4.1 验收管理

4.1.1 分项验收

分项验收是铁路信号施工后验收管理的基础环节。针对信号施工的各个分项工程,如电缆工程、信号机安装、轨道电路安装、转辙机设备安装、室内设备安装及联锁系统调试等分别进行细致检验。电缆工程验收检查电缆沟深度、电缆敷设防护及测试电缆导通性、线间绝缘、对地绝缘性能、以及标识是否清晰准确;信号机验收安装限界是否满足要求,信号显示转换功能是否正常,灯光显示断丝报警是否符合标准;联锁系统要对照联锁表试验其联锁关系的准确性,模拟各种列车运行场景检测进路的正确联锁关系。分项验收能够精准定位各部分工程存在的问题,为后续整改提供明确方向,确保每个施工环节都达到设计要求与质量标准,为综合验收奠定坚实基础。

4.1.2 综合验收

综合验收是对铁路信号施工整体质量与功能的全面评估。在分项验收合格的基础上,从系统整体运行的角度出发,检验信号系统在各种复杂工况下的可靠性与稳定性。同时,检查信号系统与其他铁路子系统如通信、电力系统的协同工作能力,确保信息交互顺畅、资源共享无冲突。综合验收还需依据相关法律法规、行业标准

以及设计文件要求,对施工资料的完整性进行审核,只有综合验收合格,铁路信号系统方可正式投入运营,保障铁路运输的安全与高效。

4.2 维护管理

4.2.1 日常维护

日常维护是确保铁路信号系统稳定运行的关键工作。维护人员需按维修计划对信号设备进行巡检,检查设备外观是否有损坏、松动或异常,如信号机的显示是否清晰完整,信号灯有无闪烁或熄灭情况。定期清洁设备,去除灰尘、污垢,防止其影响设备散热及电气性能。同时,测试信号设备的各项功能,包括道岔转辙机缺口大小、轨道电路电压是否标准等。还要对设备的运行参数进行记录与分析,以便及时发现潜在问题并采取预防措施,保障铁路信号系统在日常运营中始终处于良好的工作状态。

4.2.2 故障维修

故障维修在铁路信号系统出现异常时发挥着重要作用。一旦发生故障,维修人员需迅速响应,借助监测系统和故障报警信息,快速定位故障点,如确定是信号机故障、电缆短路还是联锁设备故障等。针对不同故障类型,采用相应的图纸与工具,要点登记并及时更换损坏的零部件或修复电路连接。在维修后,要进行全面测试、联锁试验,确保故障已彻底排除且系统恢复正常运行后在运转室消记。同时,对故障原因进行深入分析,总结经验教训,完善故障应急预案与维修知识库,提高应对类似故障的能力,减少故障对铁路运营的影响时间与范围^[4]。

结束语

在铁路信号施工管理中,各环节技术要点紧密相连,共同构建起安全高效的信号系统基石。从施工准备阶段的精心谋划,到施工过程的严谨把控,再到施工后的严格验收与持续维护,每一步都凝聚着无数心血与专业智慧。只有确保每个技术要点都得到切实落实,才能保障铁路信号系统稳定运行,为列车的安全、准点行驶提供坚实后盾。

参考文献

- [1]马威.铁路信号工程信号微机监测技术分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(11):169-172.
- [2]张敬武.既有线路铁路信号电气化改造施工技术[J].人民交通,2023(13):123-125.
- [3]刘杨.铁道信号施工技术及施工要点探究[J].电子元器件与信息技术,2021,5(03):76-77.
- [4]杨晓波.关于铁路信号施工技术应用及施工要点的分析[J].中国新通信,2020,22(18):118-119.