

# 铁路桥梁施工监理质量控制要点分析

胡生臣

哈尔滨铁路建设咨询有限公司 黑龙江 哈尔滨 150000

**摘要:** 铁路桥梁是铁路交通工程的核心构筑物, 施工质量直接决定线路运行安全与使用寿命, 施工监理是质量管控的核心手段。本文依托铁路桥梁施工规范标准, 阐述施工监理核心内涵与管控方法, 从施工准备、基础、主体及竣工阶段梳理监理质控要点, 分析原材料管控、工序监管、监理体系现存问题, 针对性提出全流程优化管控措施, 旨在完善监理质控体系, 提升铁路桥梁工程施工质量与结构安全性。

**关键词:** 铁路桥梁; 施工监理; 质量控制要点

引言: 随着我国铁路基建事业高速发展, 铁路桥梁建设规模持续扩大, 其承载重载、高速列车的特殊属性, 对施工质量与结构稳定性提出严苛标准。施工监理作为工程质量管控的关键环节, 贯穿施工全周期, 是规避施工隐患、保障工程合规达标、防范结构病害的核心举措。当前铁路桥梁监理工作仍存在管控疏漏、体系不完善等问题。基于此, 本文系统分析施工监理质控要点, 梳理现存问题并给出优化策略, 为同类工程质控工作提供参考。

## 1 铁路桥梁施工监理及质量控制相关理论

### 1.1 铁路桥梁施工监理核心内涵

(1) 施工监理定义: 铁路桥梁施工监理是依托国家及行业铁路工程建设规范、施工设计图纸与施工合同文件, 对桥梁工程全施工流程开展专业化监督、检查与管控的技术服务工作, 贯穿工程施工全周期, 是把控工程施工合规性、稳定性与优质性的核心环节, 也是保障铁路桥梁工程质量达标的关键手段。(2) 监理工作核心原则: 监理工作始终坚守独立、公正、科学、严谨的核心准则, 不受施工、建设各方主观因素干扰, 客观开展监管工作。同时落实全周期管控理念, 通过事前预防规避潜在问题、事中管控规范施工过程、事后验收核验施工成果, 形成完整的质量管控链条。(3) 铁路桥梁监理特殊性: 与普通公路桥梁相比, 铁路桥梁承载列车高速、重载运行荷载, 对工程性能要求更为严苛。在沉降控制、结构刚度、整体耐久性、桥面平顺性等核心指标上标准更高, 因此监理工作管控尺度更严格, 覆盖施工工艺、材料、结构、监测等全维度内容, 管控精细化程度远超普通桥梁工程<sup>[1]</sup>。

### 1.2 铁路桥梁质量控制标准与规范体系

(1) 国家及行业规范依据: 工程质量管控以《铁路

建设工程质量监督管理规定》《铁路桥涵工程施工质量验收标准》等权威行业规范为核心基准, 明确各类施工工艺、质量验收指标、安全合规要求, 为监理工作开展提供标准化、制度化的依据, 保障质量管控有据可依。

(2) 专项质量控制标准: 针对桥梁各分项工程制定专项管控标准, 覆盖桩基、墩台、梁体、支座及各类附属结构, 精准规范各工序施工精度、建材性能参数、结构整体稳定性等核心指标, 实现分项工程标准化质量管控。

### 1.3 施工监理质量控制核心方法

(1) 事前预控法: 施工前通过图纸会审、专项施工方案审核、施工人员与设备资质核查、原材料进场检验等工作, 全面排查前期隐患, 从源头杜绝不合格材料、不合理施工方案投入使用, 筑牢工程质量基础。(2) 事中动态管控法: 施工过程中采用常态化现场巡视、关键工序全过程旁站、实时数据监测、工序交接核查等方式, 动态把控施工状态, 及时纠正不规范施工行为, 保障过程施工质量可控。(3) 事后验收管控法: 完成分项、分部工程施工后, 开展专项质量验收与复检工作, 针对排查出的质量隐患督促整改, 并完成整改复核, 形成质量管控闭环, 确保工程质量全面达标。

## 2 铁路桥梁施工全阶段监理质量控制要点

### 2.1 施工准备阶段监理质量控制要点

(1) 技术准备监理: 施工技术准备是工程质量保障的基础。监理需牵头开展图纸会审, 对照现场地质勘察资料核对设计图纸, 排查图纸错漏、设计不合理等问题, 保证图纸适配现场施工条件。同时核查施工单位技术交底资料的完整性、规范性, 确保交底覆盖全部施工工序。此外, 重点审核桩基、预应力、大体积混凝土等专项施工方案, 从可行性、安全性、合规性多维度严格把控, 杜绝不合规方案投入施工。(2) 资源配置监理:

工程资源质量直接关乎整体施工质量。监理需核查施工、监管人员从业资质,检查全员岗前专项培训落实情况,保障从业人员具备专业作业与监管能力。对桩机、振捣设备、测量仪器等机具开展性能、精度检验,严禁老旧、失准设备进场。严格落实钢筋、水泥、砂石等核心原材料进场抽检、复检制度,从源头杜绝不合格材料和设备投入施工现场<sup>[2]</sup>。(3)现场筹备监理:施工现场筹备是有序施工的关键。监理需核查施工场地布局的合理性,确保符合施工及安全规范标准。复核现场测量控制点布设位置与精度,保障后续测量数据准确。检查临时设施施工质量,排查结构安全隐患,同时严格核查沉降观测点的数量、位置及安装标准,契合铁路桥梁施工规范,为后续沉降监测工作筑牢基础。

## 2.2 基础工程施工监理质量控制要点

(1)桩基施工监理:桩基是桥梁承载核心结构,监理管控要求极高。施工中需严格复核桩位放线数据,把控护筒埋设的位置与深度精度。实时监测成孔施工的孔径、孔深及桩身垂直度,及时纠正成孔偏差。全程旁站监督水下混凝土灌注作业,严控混凝土坍落度、灌注速度,保证桩基混凝土浇筑连续不断料,避免出现断桩、夹渣、桩身缺陷等质量问题。(2)承台施工监理:监理需严格核查基坑开挖尺寸、标高,检测基底土质与承载力是否满足设计要求,杜绝基底超挖、基底扰动等问题。精准管控承台钢筋绑扎间距、保护层厚度及模板安装平整度与密封性。针对承台大体积混凝土施工,重点监督温控措施、分层浇筑工艺及后期保湿养护工作,有效防范混凝土开裂病害。(3)地基处理监理:地基稳定性直接关系桥梁整体沉降安全。监理需全程监督地基换填、分层压实等关键作业,严格检测地基压实度、表面平整度等核心指标。持续跟踪施工现场沉降观测数据,对比分析数据变化规律,针对沉降异常、地基压实不达标等问题及时预警,督促施工单位立即整改,保障地基承载力与稳定性符合标准<sup>[3]</sup>。

## 2.3 主体结构施工监理质量控制要点

(1)墩台施工监理:墩台承担桥梁上部荷载,施工精度要求严格。监理需严控墩身模板安装的垂直度、密封性与牢固性,防止出现跑模、漏浆问题。细致核查钢筋间距、保护层厚度等关键参数,确保钢筋施工合规。全程监督混凝土分层浇筑、振捣作业,杜绝蜂窝、麻面、空洞等缺陷,同时规范后期养护流程,保障墩身结构强度与整体性。(2)梁体施工监理:梁体施工分为预制梁与现浇连续梁两类,监理需针对性开展管控。重点核查模板与支架体系的稳定性、承载力,规避支架变

形、坍塌风险。对预应力张拉、孔道压浆等关键工序实施全过程旁站,严格把控张拉应力、持荷时间与压浆密实度。同时严控梁体混凝土强度、表面平整度与整体线型精度,保障梁体施工质量达标。(3)支座与桥面施工监理:支座是桥梁受力传递的关键部件,需严格核查其安装位置、水平度与高程精度,保证支座受力均匀。桥面施工中,重点监督铺装层厚度、平整度施工工艺,严控铺装施工质量。同时精细化管控伸缩缝安装精度与密封性能,避免后期出现渗水、跳车等病害,保障桥面通行质量与结构耐久性。

## 2.4 附属工程及竣工验收监理质量控制要点

(1)附属工程监理:附属工程影响桥梁整体完整性与使用安全性,监理需全程监督护栏、排水系统、边坡防护等附属结构的施工过程。严格核查各结构尺寸、施工工艺的合规性,重点管控附属工程与主体结构的衔接部位,确保衔接紧密、贴合牢固,杜绝缝隙、松动等质量问题,完善桥梁整体防护与排水体系。(2)竣工检测监理:工程完工后,监理需主导分项、分部工程的逐级质量验收工作。全面复核施工全过程数据、沉降观测记录、原材料检测报告及工艺试验资料,核查施工资料的完整性、真实性与规范性。全方位排查工程外观、结构性能、隐蔽工程遗留的质量隐患,为工程验收提供精准依据<sup>[4]</sup>。(3)质量整改闭环:针对竣工检测与验收中发现的各类质量问题,监理需督促施工单位结合工程实际制定专项整改方案,明确整改时限与责任人。全程跟踪整改进度,监督整改工艺落实,整改完成后开展严格复核验收,确保所有质量隐患彻底整改到位,形成发现、整改、复核、销号的完整闭环管控体系。

## 3 铁路桥梁施工监理质量问题及优化管控措施

### 3.1 施工监理常见质量问题及成因分析

(1)原材料管控问题:原材料是桥梁工程质量核心基础,部分施工现场原材料抽检流程不规范,存在抽检频次不足、覆盖范围有限等问题,无法全面筛查不合格材料。同时,材料现场存放管理混乱,易出现钢筋锈蚀、水泥受潮变质、砂石料含杂等问题,造成材料性能不达标。劣质材料投入使用后,会降低混凝土强度与结构稳定性、耐久性,对铁路桥梁施工质量造成不可逆损害。(2)工序监理疏漏问题:铁路桥梁隐蔽工程多、关键工序工艺复杂,部分监理人员现场管控缺位。隐蔽工程旁站监督不到位,存在离岗、巡查敷衍等现象,难以把控施工细节。关键工序管控薄弱,易引发桩基清理不到位、浇筑不连续、钢筋偏移、混凝土振捣不实等隐蔽质量隐患,未及时整改会严重威胁桥梁结构安全。(3)

监理管理体系问题：监理团队人员专业水平不均，部分人员缺乏铁路桥梁专项监管经验，对施工工艺、验收标准掌握不足。现场管控流程落实不规范、存在漏洞，且以传统人工监理为主，信息化应用程度低，数据监测、隐患排查效率差，质量管控缺乏时效性与精准性，无法适配高标准施工要求。

### 3.2 完善事前预控体系的优化措施

(1) 细化方案审核机制：优化施工方案审核流程，摒弃单一审核模式，针对深基坑、桩基施工、预应力施工等高风险专项工程方案，组织行业专家开展专项论证，全面核查方案的安全性、可行性与规范性，优化不合理施工工艺，从技术源头规避施工质量与安全风险。

(2) 建立原材料全过程溯源管控模式：搭建原材料全流程管控体系，严格落实材料进场复检、现场存放监管、施工使用核查三重管控机制。对所有主材、辅料逐一核验资质与检测报告，抽检合格后方可进场，规范材料分区存放标准，全程跟踪材料使用情况，实现材料可溯源，彻底杜绝不合格材料投入施工。(3) 强化岗前技术交底与监理培训：常态化开展施工及监理人员岗前培训，重点讲解铁路桥梁专项施工工艺、质量验收标准、常见质量隐患及管控要点。规范施工技术交底流程，确保全员清晰掌握施工要求，全面提升监理人员专业素养和现场质量把控能力。

### 3.3 强化事中动态监管管控措施

(1) 优化旁站与巡视制度：明确现场监管管控细则，将桩基灌注、预应力张拉、大体积混凝土浇筑等高危关键工序列为必旁站项目，全程监督施工全过程。同时制定高频次现场巡视制度，全覆盖排查施工现场违规操作、工艺不规范等问题，及时纠正施工偏差。(2) 引入信息化监管技术：依托智能化监测设备与信息化管理平台，实时采集桥梁施工沉降、结构应力、线型偏差等核心数据，实现施工状态动态监测。通过系统大数据分析，对潜在质量隐患自动预警，提升质量管控的精准度与效率，弥补传统人工监管的短板。(3) 严格执行工序报验制度：落实工序交接验收责任制，每道工序完工后必须经施工单位自检、监理复检合格后方可报验，验收

不合格严禁进入下一道施工工序。通过层层把关，杜绝质量隐患累积，保障各工序施工质量合规达标<sup>[5]</sup>。

### 3.4 健全事后验收与长效管控机制

(1) 完善分级验收体系：细化分项、分部、单位工程分级验收标准，对照铁路桥梁施工规范，细化各项验收指标，扩大验收覆盖范围，杜绝局部漏检、标准宽松等问题，实现工程质量验收全覆盖、无死角。(2) 建立质量问题台账管理制度：对验收及巡查发现的质量问题统一登记造册，明确问题位置、缺陷类型、整改责任人与整改时限，全程跟踪整改过程，完成整改后严格复核销号，形成全闭环质量管控模式。(3) 落实工程后期质量跟踪：建立桥梁工程长效管控机制，工程竣工后定期开展结构沉降、线型状态、部件完好度核查工作，持续跟踪桥梁运行状态，及时发现并处理后期质量问题，保障桥梁长期安全稳定运行。

### 结束语

综上，铁路桥梁施工监管质量控制是一项全周期、精细化、系统性的工作，需覆盖施工各环节、各工序。本文梳理了施工全阶段监管质控核心要点，剖析了现场监管工作的常见质量问题及成因，从事前、事中、事后三个维度制定完善的优化管控措施。落实精细化、信息化闭环监管管控模式，可有效规避施工质量隐患，提升工程建设品质，保障铁路桥梁长期安全、稳定、耐久运行，助力铁路基建高质量发展。

### 参考文献

- [1] 韩春军. 关于铁路桥梁施工技术与质量控制的研究分析[J]. 科技传播, 2024, 6(4): 55-57.
- [2] 郭乐. 高速铁路桥梁施工技术与质量控制[J]. 中小企业管理与科技(下旬刊), 2024, 10(3): 103-106.
- [3] 马江. 铁路桥梁现浇混凝土墩台的施工技术与质量控制分析[J]. 中国高新技术企业, 2023, 15(8): 87-91.
- [4] 林海涛. 铁路桥梁混凝土施工质量管控要点分析[J]. 中国建材, 2023, 18(3): 106-109.
- [5] 刘泰成. 铁路桥梁施工混凝土工艺质量控制路径综述[J]. 建材与装饰, 2022, 7(17): 251-254.