

铁路桥梁工程安全质量监督管理模式创新

李书情

中铁十局集团第四工程有限公司 江苏 南京 210046

【摘要】：铁路桥梁作为铁路交通基础设施的核心组成部分，其安全质量直接关系到铁路运营安全、人民生命财产安全及行业高质量发展。当前铁路桥梁工程建设规模持续扩大、施工工艺日趋复杂，传统企业内部监督管理模式存在责任体系不健全、管控手段滞后、部门协同不足、信息化程度低等突出问题，难以适配新时代工程建设需求。本文立足铁路桥梁工程全生命周期，分析企业内部监督管理现状与痛点，从制度、技术、主体、机制四个维度探索创新路径，构建“企业主导、全员主责、科技赋能、闭环管控”的新型内部监督管理模式，为提升铁路桥梁工程安全质量管控效能、防范重大安全质量风险提供理论参考与实践支撑。

【关键词】：铁路桥梁；安全质量；监督管理；模式创新；全生命周期；企业管控

DOI:10.12417/2811-0722.26.04.099

1 引言

1.1 研究背景

我国铁路建设进入高质量发展新阶段，“八纵八横”高速铁路网持续完善，普速铁路升级改造稳步推进，铁路桥梁工程呈现“高墩大跨、结构复杂、施工难度大、环境影响因素多”的特征。铁路桥梁工程具有投资规模大、建设周期长、技术标准高、安全风险集中等特点，一旦发生安全质量事故，将给企业带来重大经济损失、信誉危机及法律责任。当前，部分铁路桥梁施工企业仍存在内部管控不严、隐患排查不彻底、监督缺位等问题，凸显传统内部监督管理模式的局限性。在此背景下，推动铁路桥梁工程企业内部安全质量监督管理模式创新，构建系统化、智能化、精细化的企业自主管控体系，成为保障工程本质安全、提升工程质量耐久性、实现企业可持续发展的必然要求。

1.2 研究意义

1.理论意义：丰富企业层面铁路工程安全质量管理理论体系，明确全生命周期视角下企业内部监督管理的核心逻辑与创新方向，为同类交通基础设施企业管控研究提供借鉴。

2.实践意义：破解企业传统内部监管痛点，提升自主管控效率与精准度，压实企业全员岗位责任，从源头防范安全质量事故，降低企业经营风险，保障工程建设与运营安全，助力企业高质量发展。

1.3 国内外研究现状

国外大型建筑企业普遍建立成熟的内部安全质量管控体系，依托数字化平台与全过程风险管控，形成“企业总部统筹、项目执行、专业监督、全员参与”的自主管理模式。国内研究多集中于外部监管与制度完善，对企业内部全生命周期监督管理、数字化赋能、全员协同机制的系统性研究不够深入，缺乏可落地的企业自主管控创新方案。本文立足铁路施工企业实际，聚焦内部管理模式创新，弥补现有研究不足。

2 铁路桥梁工程安全质量监督概述

2.1 核心内涵

铁路桥梁工程安全质量监督，是指企业总部、项目部、施工班组、技术、安全、质量、监理、检测等内部及相关方主体，依据法律法规、技术标准与企业管理制度，对工程勘察设计、施工准备、现场施工、竣工验收、运营维护等全流程的安全行为与质量状态进行监督、检查、管控与整改的全过程活动。其核心目标是防范安全事故、控制结构质量、确保工程符合设计与运营标准，实现企业安全质量可控在控。

2.2 监管核心内容

1.安全监管：涵盖施工方案审批、安全技术交底、特种设备管理、高空作业防护、临时结构安全、应急管理、人员安全培训等，重点管控深基坑、高墩、挂篮施工、架梁等关键工序。

2.质量监管：聚焦原材料进场检验、工序质量控制、隐蔽工程验收、实体质量检测、竣工验收等，严格把控钢筋、混凝土、预应力、支座安装、桥面铺装等关键环节，落实质量终身责任制。

2.3 监管基本原则

坚持“安全第一、质量为本、预防为主、综合治理”，遵循企业主体、权责统一、全程覆盖、科技赋能、闭环管理、失信追责的原则，实现监管无死角、责任无空缺、整改无遗漏。

3 企业内部监督管理现状及突出问题

3.1 监管现状

当前铁路桥梁工程企业普遍实行“企业管控、项目负责、班组执行、监理监督、第三方检测”的内部管理体系：企业总部负责制度制定、监督考核与资源保障；项目部落实现场管理；施工班组执行作业；监理与第三方提供过程监督与检测服务。但随着工程复杂度提升，企业内部管控短板日益凸显。

3.2 突出问题

1.企业内部责任体系不清，岗位责任落实不到位

企业、项目部、班组、个人权责划分不清晰，存在“多头管、都不管”现象；部分项目主体责任虚化，以包代管、管控弱化问题突出；质量安全终身责任制在企业内部传导不到位，监督考核流于形式。

2. 企业管控手段传统，信息化智能化水平低

企业内部仍以人工巡查、纸质记录为主，效率低、覆盖面窄；缺乏统一的企业级数字化管控平台，数据分散、信息孤岛严重；物联网、BIM、AI等新技术在企业内部推广应用不足，难以实现实时监控、智能预警与全过程追溯。

3. 全生命周期管控脱节，重点环节薄弱

企业管控多集中于施工阶段，对勘察设计、竣工回访、运维反馈重视不足；设计交底、图纸会审不充分；隐蔽工程、关键工序过程管控不严；验收与运维信息不贯通，病害与问题反馈滞后。

4. 企业内部协同机制不畅，管控合力不足

企业安全、质量、技术、物资、设备、施工等部门协同不足，信息传递不及时、问题整改推诿；项目部与班组、分包单位、监理、检测方协同机制不健全；企业内部奖惩与信用约束不足，违规成本低。

5. 企业专业管控力量不足，人员能力有待提升

企业安全质量监督人员配备不足、专业结构不合理；部分管理人员对新工艺、新设备、新规范掌握不透彻；企业内部培训、考核、激励机制不完善，监督队伍专业化水平难以满足工程需求。

4 企业内部监督管理模式创新路径

4.1 制度创新：构建企业主导的全生命周期责任体系

1. 明确企业内部多层次权责边界

企业制定《安全质量监督管控权责清单》，清晰划分企业总部、项目部、职能部门、班组、岗位五级责任：

- 企业总部：定制度、定标准、监督考核、资源保障、追责问责；

- 项目部：全过程组织实施、现场管控、隐患整改；

- 安全质量部门：专职监督、检查验收、风险防控；

- 施工班组：执行落实、自检互检、现场规范；

关键岗位：实行岗位签字背书制与质量安全终身责任制，责任到人、可追溯。

2. 完善企业内部全生命周期管控制度

建立企业内部“勘察设计—施工准备—现场施工—竣工验收—运维反馈”全流程管理制度：

- 设计阶段强化图纸会审、方案论证、技术交底；

- 施工阶段推行班组自检、工序互检、专职专检、联合验收四级检验制度；

- 验收阶段严格执行企业内部验收与第三方检测；

- 运维阶段建立问题反馈、缺陷整改、持续改进机制。

3. 健全企业内部考核与追责制度

构建企业内部安全质量信用评价体系，将项目部、班组、个人及分包单位纳入考核，实行“红黑榜”管理：

- 对表现优秀的项目、班组、个人予以表彰奖励；

- 对违规失职、隐患整改不力的严肃追责、经济处罚、岗位调整；

- 对重大问题实行企业内部终身追责，提高内部违规成本。

4.2 技术创新：打造企业级智慧化内部管控平台

1. 搭建企业统一智慧管控平台

企业依托大数据、云计算、物联网，建设企业级铁路桥梁安全质量智慧管控平台，整合项目、人员、设备、物资、工序、检测、监督等数据，实现“一平台管全项目、一终端管全过程”。平台具备实时监控、数据上报、智能分析、风险预警、整改闭环、追溯查询功能，提升企业整体管控能力。

2. 推广智能化技术在企业内部应用

- 物联网监测：对高墩、挂篮、支架、预应力等关键部位布设传感器，企业实时监控应力、变形、位移，超标自动预警；

- 无人机巡检：企业统一部署无人机巡检，覆盖高墩、跨江、边坡等盲区；

- BIM技术：企业建立统一BIM模型，实现方案优化、施工模拟、可视化交底、质量追溯；

- AI智能识别：通过视频监控自动识别未戴安全帽、违规作业、高空抛物等行为，实时提醒整改；

- 二维码追溯：原材料、构配件、工序实行“一物一码、一工序一码”，企业全程可追溯。

3. 配置企业智能管控装备

推广人员定位、电子围栏、智能检测设备、AR远程巡检等，提升企业监督效率与现场管控精度，降低监督人员劳动强度。

4.3 主体创新：构建企业统筹、全员参与的共治格局

1. 强化企业总部统筹主导作用

企业总部统一制定标准、制度、流程，加强对项目的督导、检查与考核；推行项目标准化管理，统一工艺、统一验收、统一监督；加大安全质量投入，保障人员、设备、资金到位。

2. 压实项目部与全员岗位责任

企业督促项目部建立健全安全质量保证体系，落实全员安

全生产责任制；加强班组建设与一线人员培训；建立项目部自查自纠机制，实行问题闭环管理，确保企业要求落地执行。

3.规范监理与第三方协同管理

企业强化对监理、第三方检测的管理与考核，确保监督独立、数据真实、履职到位；将监理与第三方纳入企业统一管控体系，形成“企业监督、监理旁站、第三方检测”的合力。

4.推动企业内部全员监督与自主管理

企业建立“隐患随手拍、建议有奖、违章必究”机制；鼓励员工、班组主动上报隐患；推行班前教育、技术交底、现场公示，营造全员管安全、全员管质量的文化氛围。

4.4 机制创新：健全企业内部高效闭环管控机制

1.建立企业风险分级与隐患排查双重预防机制

企业统一组织风险辨识评估，划分项目、工序、岗位风险等级；建立“排查—登记—整改—复查—销号”闭环管理，重大隐患企业挂牌督办、限期清零。

2.完善企业内部协同联动机制

企业建立安全、质量、技术、物资、设备、施工等部门联动机制，实现信息共享、问题共商、整改共促；加强项目部与班组、分包、监理、检测的协同，统一标准、同步监督、快速处置。

3.优化企业应急管理机制

企业统一制定应急预案，配备应急物资与队伍，定期组织演练；建立现场预警与企业应急响应联动机制，一旦险情立即停工处置，最大限度降低企业损失与风险。

4.健全企业考核激励与问责机制

企业将安全质量纳入绩效考核核心指标，与薪酬、评优、晋升直接挂钩；对管控成效突出的予以重奖；对责任不落实、隐患频发、发生事故的严肃问责，倒逼责任落地。

5 企业创新模式实施保障措施

5.1 完善企业内部管理制度与标准

企业结合行业规范与自身实际，修订安全质量管理体系、**参考文献：**

- [1] 国家铁路局.铁路建设工程质量监督管理规定[S].2020.
- [2] 国家铁路局.关于加强铁路工程监理工作的通知[S].2023.
- [3] 国家铁路局.关于深化铁路建设工程安全生产风险防范化解工作的意见[S].2022.
- [4] 中国铁路总公司.铁路桥梁工程施工安全技术规程[S].2021.
- [5] 李刚.铁路工程质量监管体系创新研究[J].工程管理学报,2024.
- [6] 王强.智慧工地在铁路桥梁工程监管中的应用[J].铁道建筑,2023.
- [7] 张磊.全生命周期视角下铁路桥梁工程质量管控研究[J].交通科技,2022.
- [8] 刘军.铁路桥梁工程安全风险分级管控与隐患排查治理[J].安全与环境工程,2023.

操作规程、验收标准；统一企业内部技术标准、监督流程、考核细则，实现标准化、规范化管理。

5.2 强化企业专业人才培养

企业建立常态化培训机制，开展安全、质量、技术、智能设备操作等培训；引进高层次专业人才，充实监督力量；建立持证上岗、考核晋级、激励约束机制，提升队伍专业能力。

5.3 加大企业资金与技术投入

企业加大对智慧管控平台、智能设备、监测系统、培训教育的投入；鼓励技术创新与工艺改进，推广先进工法与设备，提升企业核心管控能力。

5.4 加强企业安全质量文化建设

企业强化“安全第一、质量为本、责任至上”理念，开展宣传教育、案例警示、技能比武等活动；培育自主管理、主动防范、持续改进的企业安全质量文化。

6 结论与展望

6.1 结论

铁路桥梁工程安全质量监督管理模式创新，核心在于强化企业主体责任、实现企业自主可控。当前企业内部管控存在责任不清、手段滞后、协同不足、信息化水平低等问题，需从制度、技术、主体、机制四个维度系统创新：通过制度创新压实企业全生命周期责任；通过技术创新打造企业智慧化管控体系；通过主体创新构建企业统筹、全员参与格局；通过机制创新实现闭环管理与持续改进。创新模式以“企业主导、全员主责、科技赋能、闭环管控”为核心，可显著提升企业自主管控能力，从源头防范安全质量风险，保障工程安全可靠与企业可持续发展。

6.2 展望

未来，随着人工智能、数字孪生、区块链等技术发展，企业安全质量管控将向全智能化、全数字化、全追溯化升级。企业需进一步深化技术融合应用，完善内部管控体系，强化责任传导与考核问责，持续提升自主监督管理水平，为铁路交通高质量发展提供坚实保障。