

# 新技术背景下工程监理质量管控体系优化与实践研究

贺利军

(山西泽盛项目管理有限公司)

【摘要】文章聚焦新技术背景下工程监理质量管控体系优化,分析新技术对管控体系的赋能逻辑与革新路径,探索指标重构、流程升级及能力适配的优化方向,阐述体系优化对提升监理质量管控精准性与高效性的作用。研究表明,技术融合与体系革新可破解传统管控瓶颈,为工程质量管控提供现代化支撑。

【关键词】新技术;工程监理;质量管控体系;体系优化;实践研究

中图分类号:TU712.2

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2026.05.046

## Research on Optimization and Practice of Engineering Supervision Quality Control System Under the Background of New Technologies

HE Li-jun

(Shanxi Zesheng Project Management Co., Ltd.)

【Abstract】This paper focuses on the optimization of engineering supervision quality control system under the background of new technologies, analyzes the empowerment logic and innovation path of new technologies to the control system, explores the optimization directions of index reconstruction, process upgrading and capability adaptation, and expounds the role of system optimization in improving the accuracy and efficiency of supervision quality control. The research shows that technology integration and system innovation can solve the bottlenecks of traditional control, providing modern support for engineering quality control.

【Keywords】new technologies; engineering supervision; quality control system; system optimization; practice research

## 1 引言

随着大数据、物联网、人工智能、BIM等新技术的快速发展,传统质量管控体系难以适应现代工程复杂多变的建设需求。新技术为监理质量管控提供了数字化、智能化的解决方案,可实现管控过程的实时化、可视化与精准化。因此,研究新技术背景下质量管控体系的优化路径与实践方法,重构管控指标、升级管控流程、强化技术适配,对推动工程监理行业转型升级、提升工程质量管控水平具有重要意义<sup>[1]</sup>。

## 2 新技术对工程监理质量管控体系的赋能逻辑与核心支撑

### 2.1 技术赋能核心逻辑

#### 2.1.1 数据驱动管控逻辑

新技术的核心赋能逻辑在于构建数据驱动的质量管控模式,打破传统经验型管控的局限。通过物联网设备、传感器等终端采集工程施工全过程的质量数据,包括材料性能参数、施工工艺数据、结构监

测数据等,实现数据的全面覆盖与实时采集。借助大数据分析技术对海量数据进行挖掘与分析,识别质量隐患、预判质量风险、追溯质量问题根源,为监理决策提供科学的数据支撑。

#### 2.1.2 全流程协同逻辑

新技术打破了质量管控各环节的信息壁垒,构建全流程协同管控逻辑。通过数字化平台实现监理单位、建设单位、施工单位、设计单位等多方主体的信息共享与协同工作,确保质量管控要求快速传达、执行与反馈。设计阶段的质量标准可通过BIM技术模型直接传递至施工与监理环节;施工过程中的质量数据实时同步至各方终端,便于及时沟通与协同处置;竣工验收阶段的质量验收结果可追溯至施工全过程。

### 2.2 关键技术支撑体系

#### 2.2.1 数字化建模技术

数字化建模技术以BIM技术为核心,为质量管控提供可视化与虚拟化支撑。通过构建三维BIM技

术模型,将工程设计意图、质量标准、施工流程等信息集成于模型中,实现质量管控的可视化管理。监理人员可通过模型比对施工实际情况,快速发现施工偏差与质量隐患;利用模型进行施工模拟,提前优化施工方案,避免施工冲突导致的质量问题;通过模型进行工程量核算与质量验收,提升管控的精准度。数字化建模技术使质量管控从二维图纸转向三维可视化,简化了复杂工程的管控难度。

### 2.2.2 物联网感知技术

物联网感知技术为质量管控提供实时数据采集支撑,实现对工程实体与施工过程的动态监测。在施工现场部署温度传感器、湿度传感器、应力传感器、视频监控设备等物联网终端,实时采集混凝土养护温度、钢筋保护层厚度、结构沉降变形、施工人员操作行为等数据。数据通过无线通信技术传输至云端平台,监理人员可远程实时查看数据,及时发现超出质量标准的异常情况,采取针对性管控措施。

### 2.2.3 人工智能分析技术

人工智能分析技术为质量管控提供智能化数据处理与决策支撑。通过机器学习算法对历史质量数据进行训练,构建质量风险预测模型、质量缺陷识别模型等,实现对质量风险的精准预判与质量缺陷的自动识别。同时,该技术还提升了数据处理效率与决策科学性,减轻了监理人员的工作负担,使监理精力集中于关键质量管控环节。

## 2.3 体系优化基础条件

### 2.3.1 技术标准适配

技术标准适配是质量管控体系优化的基础,需同步建立与新技术应用相匹配的质量管控标准,明确数字化建模、数据采集、数据分析等各环节的技术要求与质量管控标准。同时制定新技术应用的质量验收规范,确保技术应用全流程及成果符合工程质量要求。技术标准适配需兼顾先进性与实用性,既充分发挥新技术的应用优势,又保障标准的可操作性与落地性<sup>[2]</sup>。

### 2.3.2 平台支撑保障

数字化平台是新技术融合应用的载体,需构建功能完善、兼容互通的质量管控平台。平台应具备数据采集、数据存储、数据分析、信息共享、协同办

公、可视化展示等核心功能,支持物联网设备接入、BIM技术模型导入、多终端访问,确保平台数据安全与稳定运行,建立数据加密、权限管理、备份恢复等安全保障机制。平台需具备良好的兼容性与扩展性,支持新增技术与功能的接入,适应新技术持续发展与管控需求不断变化的趋势。

## 3 新技术背景下工程监理质量管控体系的优化路径与实践要点

### 3.1 管控指标体系重构优化

#### 3.1.1 指标维度拓展

结合新技术应用能力,拓展质量管控指标维度,构建全方位的指标体系。在传统质量指标的基础上,新增技术应用相关指标,如数据采集完整性、模型应用准确率、协同响应及时性等。具体而言,数据采集完整性指标要求借助物联网传感器、无人机巡检等设备,确保施工全流程数据采集无遗漏,且关键数据的采集频率须满足实时监控需求;模型应用准确率则聚焦BIM、GIS等技术,通过定期抽检与比对实际施工成果,保证虚拟模型对实体工程的指导误差控制在行业标准范围内;协同响应及时性指标,旨在依托项目管理平台,量化各参与方对技术问题、设计变更的响应时长,避免因沟通延迟影响工程质量。

#### 3.1.2 指标量化升级

推动质量管控指标从定性描述向定量量化升级,提升管控的精准性与可操作性。通过数据分析与技术验证,为每个指标设定明确的量化标准与阈值范围,如混凝土强度合格率须达到95%以上,钢筋保护层厚度偏差控制在 $\pm 5\text{mm}$ 以内,数据采集延迟不超过5min。建立指标权重动态调整机制,根据工程建设阶段、技术应用重点与质量风险等级,调整各指标的权重占比,确保管控重点突出。指标量化升级使质量评价更客观、更精准,避免主观判断带来的管控偏差<sup>[3]</sup>。

### 3.2 管控流程体系升级优化

#### 3.2.1 事前管控流程优化

事前管控流程优化聚焦质量风险预防,借助新技术提升管控前瞻性。在设计阶段,通过BIM技术模型审核设计方案的质量合理性,提前发现设计缺

陷;在施工准备阶段,利用大数据分析历史工程质量数据,识别潜在质量风险,制定专项管控方案;在材料进场前,通过物联网设备采集材料信息,与质量标准数据库比对,实现材料质量快速核验。事前管控流程优化使质量管控提前介入,将质量隐患消除在萌芽状态。

### 3.2.2 事中管控流程升级

事中管控流程升级依托实时数据支撑,实现质量管控的动态调整。施工过程中,通过物联网设备实时采集质量数据,上传至数字化平台进行实时分析;监理人员通过平台实时监控数据变化,发现异常及时发出预警并下达整改指令;施工单位根据指令及时整改,并将整改结果上传平台,监理人员在线复核验收。事中管控流程升级实现了“数据采集—分析预警—指令下达—整改反馈—复核验收”的闭环管控,提升了管控的及时性与有效性。

### 3.2.3 事后管控流程完善

事后管控流程完善聚焦质量问题追溯与改进,构建持续优化机制。工程竣工后,通过数字化平台存储的全过程质量数据,实现质量问题的精准追溯,分析问题产生的原因与责任主体;利用大数据分析总结质量管控经验与不足,优化后续工程的管控指标与流程;建立质量问题案例库,将典型质量问题与整改方案录入库中,为同类工程提供参考。事后管控流程完善使质量管控形成持续改进的良性循环,推动管控水平不断提升。

## 3.3 管控能力体系适配优化

### 3.3.1 人员能力提升

人员能力提升是管控体系优化的核心,需强化监理人员的技术应用与专业管控能力。开展新技术应用培训,涵盖BIM技术建模、数据分析、物联网设备操作等内容,提升监理人员的技术实操能力;加强专业知识更新培训,结合新技术发展趋势,补充质量管控相关的新知识、新规范;组织案例研讨与经验交流,提升监理人员运用新技术解决实际质量问题的能力。

### 3.3.2 组织管理适配

组织管理适配需调整监理单位内部管理架构,适应新技术背景下的质量管控需求。设立数字化管

控部门,负责统筹新技术应用、数据管理与平台维护;优化岗位职责分工,明确技术人员、数据分析人员、现场监理人员的职责与协作关系;建立跨部门协同机制,加强技术部门与监理部门的沟通协作,确保技术应用与质量管控深度融合。组织管理适配为新技术应用与质量管控体系优化提供组织保障,提升管理效率与管控效果。

### 3.3.3 协同机制优化

协同机制优化需构建多方参与、高效联动的质量管控协同体系。通过数字化平台建立监理单位与建设、施工、设计等单位的常态化沟通机制,及时共享质量信息、协调解决质量问题;建立跨区域、跨行业的技术协同机制,整合优质技术资源,为复杂工程质量管控提供技术支持;引入第三方检测机构与技术咨询单位,参与质量管控过程,提升管控的专业性与公正性。协同机制优化打破了单一主体管控的局限,形成多方协同、合力管控的良好局面。

## 4 结语

在新技术背景下,工程监理质量管控体系的优化以数据驱动与全流程协同为核心逻辑,依托数字化建模、物联网感知、人工智能分析等关键技术,构建了“指标重构—流程升级—能力适配”的三维优化体系。通过拓展指标维度、量化指标标准,提升了管控的全面性与精准性;通过优化事前、事中、事后管控流程,实现了质量管控的闭环化与动态化;通过提升人员能力、适配组织管理、优化协同机制,保障了体系优化的落地执行。

未来,随着新技术的持续创新与深度应用,需进一步深化管控体系与技术的融合,完善技术标准与平台功能,强化人才培养与机制创新,推动工程监理质量管控体系向更智能、更高效、更完善的方向发展,为工程建设高质量发展提供坚实保障。

## 参考文献

- [1] 岑胜.大数据分析在建筑工程监理质量管控中的应用[J].智能建筑与智慧城市, 2025 (7): 38-40.
- [2] 洪嘉伟.建筑工程智慧监理质量管控研究[J].房地产导刊, 2025 (19): 26-28.
- [3] 李得旺.房屋建筑土建施工技术与监理质量管控探析[J].门窗, 2025 (7): 124-126.