

土木工程监理的难点及质量把控策略研究

孙宝林

天津市金屋工程建设监理公司 天津 300051

摘要：土木工程监理工作贯穿项目建设全周期，在保障工程质量方面发挥关键作用。当前监理工作面临技术迭代、管理失衡、协同障碍及人员能力结构失衡等难点。通过构建全过程、精准性、系统性质量把控原则，采取动态知识更新、流程再造、协同机制创新及全周期人员管理等策略，可有效破解监理难题。研究结果为提升土木工程监理效能、保障工程建设质量提供理论支撑与实践指导。

关键词：土木工程监理；质量把控；技术难点；管理优化；协同机制

引言：随着建筑行业技术革新与工程复杂度提升，土木工程监理工作面临多重挑战。监理作为工程质量管控的核心环节，需在技术迭代加速、管理要求提高、协同需求增强的背景下，构建适应新型建造方式的质量保障体系。当前监理实践中存在的技术标准滞后、管理流程低效、协同机制缺失及人员能力断层等问题，已成为制约工程建设高质量发展的关键因素。

1 土木工程监理工作的核心内容与特点

1.1 土木工程监理的核心工作范畴

土木工程监理工作贯穿项目建设全周期，以工程实体质量管控为核心轴线。在项目决策阶段，监理人员需参与可行性研究报告的技术论证，对地质勘察数据的完整性进行独立审查，确保选址方案满足结构安全要求^[1]。进入设计阶段，重点审核结构计算模型的合理性，对建筑材料的选用提出技术经济优化建议，防止因设计缺陷导致后期施工返工。施工阶段是监理工作的主战场，涵盖原材料进场检验、施工工艺合规性监督、隐蔽工程验收等关键环节，通过旁站监理、平行检验等手段确保每道工序符合规范标准。在竣工验收阶段，需系统梳理质量保证资料，对结构安全性能进行全面复核，为工程交付使用提供技术保障。

1.2 土木工程监理的工作特点

土木工程监理呈现显著的技术密集型特征，要求从业人员具备多学科知识储备，既要掌握结构力学、材料科学等基础理论，又需熟悉施工工艺、设备操作等实践技能。工作过程具有动态管控属性，需根据地质条件变化、设计变更等因素实时调整监理方案，在进度、质量、成本三维坐标中寻找最优平衡点。监理行为具有高度独立性，需保持与建设各方主体的技术距离，通过客观记录、科学分析形成专业判断，避免因利益关联影响决策公正性。现代监理工作更强调数字化赋能，利用BIM技术

实现三维模型与施工进度的动态关联，通过物联网传感器实时采集混凝土温度、结构变形等关键参数，构建基于大数据的质量预警体系。

1.3 监理工作与工程质量的内在关联

监理工作是工程质量形成过程的重要控制阀，通过事前预防、事中控制、事后改进的闭环管理机制保障建设目标实现。在事前阶段，严格审查施工组织设计中的质量保证措施，对特种作业人员资质进行前置核验，从源头消除质量隐患。事中控制聚焦工序交接环节，通过见证取样、巡视检查等手段确保每道工序达到质量标准，对关键部位实施24小时旁站监督。事后改进环节注重质量问题的溯源分析，建立缺陷台账并跟踪整改闭环，通过经验反馈机制提升后续工程质量管理水平。这种全过程、多层次的质量管控体系，使监理工作成为连接设计意图与工程实体的技术桥梁，对保障结构安全、使用功能及耐久性具有不可替代的作用。

2 土木工程监理工作中的主要难点

2.1 技术层面难点

土木工程监理面临的技术挑战呈现多维复合特征。新型建筑材料的快速迭代要求监理人员持续更新知识体系，例如高性能混凝土、纤维增强复合材料等新型材料的性能参数检测标准尚未完全统一，给质量判定带来技术模糊性^[2]。复杂地质条件下的基础施工对监理技术提出更高要求，岩溶发育区桩基施工需动态监测溶洞处理效果，软土地基加固需验证沉降计算模型的准确性，这些专业判断依赖多学科交叉知识。智能化施工设备的广泛应用进一步加剧技术适配难度，3D打印建筑构件的层间结合强度检测、无人机巡检的影像数据解析等新兴技术领域尚未形成成熟监理方法，技术标准滞后于工程实践的现象较为突出。

2.2 管理层面难点

监理工作的管理困境主要体现在流程管控的动态平衡难题。工程变更管理常陷入效率与规范的矛盾,设计变更引发的造价调整、工期顺延等连锁反应,需要监理在技术可行性与经济合理性间快速权衡,但现行审批流程的冗长性往往延误最佳处理时机。质量管控存在时空局限性,传统巡检模式难以实现全时段、全空间覆盖,特别是对夜间施工、隐蔽工程等关键环节的监管存在盲区。文档管理面临信息过载压力,施工日志、检测报告等纸质资料与电子文档的双重记录体系,既增加管理成本又易引发数据不一致问题。

2.3 协同层面难点

工程建设参与方的协同障碍构成监理工作的重大挑战。信息传递存在衰减效应,设计意图经建设单位、总包单位、分包单位层层转译后,常出现技术要求偏差,监理需耗费大量精力进行信息复核与澄清。目标导向差异导致决策冲突,建设单位对进度与成本的关注、施工单位对施工便利性的追求,与监理坚持的质量安全标准形成博弈,协调各方诉求缺乏有效机制。技术接口管理薄弱,机电安装与装饰装修的交叉作业、智能化系统与土建结构的预留预埋等环节,常因接口责任划分不清引发推诿现象。

2.4 人员层面难点

监理团队的能力结构失衡制约工作效能提升。专业配置呈现“橄榄型”特征,传统土建专业人员过剩,而既懂BIM技术又熟悉装配式施工的复合型人才匮乏,难以满足新型建造方式监管需求。年龄断层问题突出,资深监理工程师经验丰富但数字化工具应用能力不足,青年技术人员掌握新技术却缺乏现场处置经验,知识传承机制尚未有效建立。职业倦怠现象普遍,长期处于质量安全责任高压环境,叠加薪酬激励不足因素,导致部分监理人员工作主动性下降,现场巡查流于形式,影响质量管控效果。

3 土木工程监理质量把控的核心原则

3.1 全过程把控原则

质量管控需贯穿工程全生命周期。从项目决策阶段的地质勘察审查,到设计阶段的结构安全复核,再到施工阶段的工序质量验收,直至竣工阶段的性能检测与保修期跟踪,监理工作应形成闭环管理链条^[1]。在项目前期,监理单位需参与可行性研究,对选址合理性、工艺适用性提出专业意见;设计阶段重点审查设计文件是否符合规范要求,是否存在质量隐患;施工阶段通过旁站监督、平行检验等手段,对关键工序实施动态控制;竣工阶段组织专项验收,确保工程实体质量与设计要求一致。全过

程把控要求监理人员具备前瞻性思维,能够预判不同阶段的质量风险点,通过制定针对性防控措施,将质量问题消除在萌芽状态。例如,在基础工程施工阶段,需对地基处理、桩基施工等隐蔽工程进行全程跟踪,防止因地质条件变化或施工偏差导致结构安全隐患。全过程把控还强调质量记录的完整性,要求监理日志、验收报告等文件真实反映工程实体质量状况,为后续质量追溯提供可靠依据。

3.2 精准性把控原则

质量管控的精准性体现在技术标准的精细化执行与风险识别的前瞻性判断。建立三级检验标准体系,将规范要求细化为可量化的操作指标,如混凝土浇筑的分层厚度控制在300mm以内、钢筋绑扎的扎丝间距不超过200mm等具体参数。引入数字化检测工具提升判定精度,采用激光测距仪替代传统卷尺测量构件尺寸,运用混凝土回弹仪实现强度快速无损检测,通过物联网传感器实时采集大体积混凝土内部温度数据。构建风险预警指标库,基于历史工程数据统计分析,设定钢筋保护层厚度偏差超过设计值15%、沉降观测日变化量大于2mm等预警阈值,实现质量异常的早期发现与精准干预。

3.3 系统性把控原则

质量管控需体现整体协同特征。土木工程涉及地质、结构、设备、装饰等多个专业领域,各专业质量相互关联、相互影响。监理单位应运用系统思维,建立多专业协同管控机制,确保各专业质量目标协调统一。在设计阶段,组织各专业工程师进行图纸会审,消除专业间冲突与施工难点;施工阶段建立质量联检制度,对交叉作业区域进行联合验收,防止因专业衔接不畅导致质量缺陷;在质量整改环节,要求施工单位提交包含多专业内容的整改方案,确保整改措施的系统性与有效性。系统性把控还强调质量与安全、进度、成本的统筹管理,避免单一目标优化导致其他目标失控。例如,在赶工情况下,需评估进度调整对混凝土养护时间的影响,防止因抢工期牺牲工程质量。通过构建质量管控矩阵,明确各专业、各阶段的质量责任主体,形成全员参与、全程覆盖的质量保障体系。

4 解决土木工程监理难点的质量把控策略

4.1 针对技术层面难点的把控策略

技术难度升级是土木工程监理的首要挑战。随着建筑工业化、智能化发展,新型结构体系、高性能材料及智能建造技术广泛应用,对监理人员技术判断能力提出更高要求。监理单位应建立技术预研机制,在项目规划阶段组织专家团队对施工方案进行前瞻性评估,重点审

查技术可行性、经济合理性及风险可控性^[4]。针对超限高层建筑、大跨度空间结构等复杂工程,要求施工单位提供完整的计算书与试验报告,并通过第三方机构进行技术复核。施工过程中,实施技术交底双确认制度,要求施工单位技术负责人与监理工程师共同签署交底文件,确保技术要求传递无偏差。同时,建立技术问题分级响应机制,对一般性技术疑问由专业监理工程师现场解答,对重大技术难题组织设计、施工、监理三方联合攻关,形成技术解决方案闭环管理。此外,鼓励监理人员参与技术创新研究,将实践经验转化为技术标准,推动行业技术进步。

4.2 针对管理层面难点的把控策略

管理效能不足是制约监理质量的关键因素。监理单位需构建标准化管理体系,编制涵盖质量、安全、进度、成本等要素的监理作业指导书,明确各环节管控要点与验收标准。引入信息化管理工具,通过BIM技术实现施工过程可视化模拟,利用物联网设备对混凝土浇筑、钢结构安装等关键工序进行实时监控,及时发现施工偏差并预警。在进度管理方面,采用挣值分析法编制动态进度计划,通过比较计划工作量与实际完成量,精准识别进度滞后环节并调整资源配置。成本管控需建立工程量清单动态核对机制,定期审核施工单位材料用量与机械台班,结合市场价格波动进行成本分析,防止资源浪费与成本超支。同时,完善监理文档管理制度,确保所有管理行为留痕可查,为工程验收与质量追溯提供完整证据链。

4.3 针对协同层面难点的把控策略

协同效率低下是影响工程整体质量的突出问题。监理单位应发挥协调中枢作用,建立常态化沟通机制,每周组织建设、设计、施工、勘察等单位召开工程例会,通报工程进展、协调解决交叉作业问题。针对设计变更、工艺调整等重大事项,实行四方会签制度,确保变更内容经各方确认后实施。在交叉施工区域,明确各单位施工顺序与界面划分,通过绘制责任矩阵图落实管理责任,避免因权责不清导致质量隐患。建立信息共享平台,实现图纸会审记录、材料检测报告、隐蔽工程验收等资料的电子化归档与实时调阅,提升协同工作效率。对争议问题,引入专家论证机制,以技术规范为依据形成客观结

论,维护各方合法权益。

4.4 针对人员层面难点的把控策略

人员素质参差是监理质量波动的根本原因。监理单位应构建全周期培训体系,新入职人员需通过规范标准考试与实操考核后方可上岗,在职人员每年接受不少于40学时的继续教育,重点学习新技术、新规范及质量管理方法^[5]。实施岗位资格认证制度,要求总监理工程师、专业监理工程师等关键岗位人员持证上岗,对特种作业人员核验操作资质,确保人员能力与岗位要求匹配。建立绩效考核机制,将质量管控成效与个人薪酬挂钩,对发现重大质量隐患或提出有效改进建议的人员给予物质奖励与职务晋升,激发工作积极性。同时,加强职业道德建设,通过廉政教育、警示谈话等方式筑牢思想防线,防范监理人员与施工单位串通违规行为,维护监理工作的公正性与权威性。通过能力提升与制度约束双重保障,打造专业化、职业化监理团队,为工程质量提供坚实人力支撑。

结束语

土木工程监理质量把控需以系统性思维构建全周期管控体系,通过技术工具创新破解新型建造方式带来的监管难题,借助数字化手段提升管理效能,依托协同机制优化整合多方资源,通过人才梯队建设夯实质量保障基础。只有将质量管控原则与具体工程场景深度融合,形成动态适应、精准施策的监管模式,才能有效应对工程建设中的复杂挑战,为打造高品质工程提供坚实保障。监理工作的持续优化需行业各方共同参与,推动质量管控体系向标准化、智能化、协同化方向演进。

参考文献

- [1]郝鹏博.土木工程监理的难点及质量把控策略研究[J].装饰装修天地,2022(23):160-162.
- [2]唐洪文.土木工程监理的难点及质量把控策略研究[J].越野世界,2022(22):238-240.
- [3]郑文凭,王贵林.土木工程监理质量的问题及有效防治分析[J].建筑工程技术与设计,2021(7):1112.
- [4]孙海民.土木工程监理难点及质量把控方法分析[J].数字化用户,2024(20):124-125.
- [5]陈富生.建筑工程施工监理工作的难点及应对措施[J].中国住宅设施,2025(11):200-202.