

土木工程管理施工过程质量控制措施

张若然

湖南科技大学, 湖南 湘潭 411100

摘要: 土木工程作为基础设施建设的核心领域, 其施工质量直接关系到工程结构安全、使用寿命与社会经济效益。在施工过程中, 受地质条件、技术水平、人员管理等多因素影响, 质量风险贯穿全周期。本文从土木工程施工质量控制的重要性出发, 分析施工过程中常见的质量风险点, 围绕人员管理、技术管控、材料监管、工序把控、信息化应用五大维度, 提出系统性质量控制措施, 旨在为提升土木工程施工质量、保障工程建设成效提供理论参考与实践路径。

关键词: 土木工程管理; 施工过程; 质量控制; 风险防范; 信息化管控

0 引言

土木工程涵盖建筑工程、道路桥梁工程、水利工程等多个领域, 是推动城市化进程与社会发展的关键支撑。随着工程规模扩大、技术复杂度提升, 施工过程中的质量隐患逐渐凸显——如混凝土强度不足导致结构开裂、钢筋绑扎不规范引发安全风险、工序衔接不当影响工程整体性等, 不仅会增加返工成本、延误工期, 更可能引发安全事故, 威胁生命财产安全^[1]。因此, 强化施工过程质量控制, 构建全流程、多层次的质量管控体系, 成为土木工程管理的核心任务。传统质量控制模式多依赖事后检查与经验判断, 存在管控滞后、覆盖不全等问题, 难以适应现代土木工程的施工需求。基于此, 本文结合土木工程施工特点, 从源头排查质量风险, 探索贯穿“施工准备—过程实施—竣工验收”全阶段的质量控制策略, 为推动土木工程质量管控从“被动整改”向“主动预防”转型提供思路。

1 土木工程施工过程中的常见质量风险点

1.1 人员操作不规范

施工人员作为工程建设的直接执行者, 其专业能力与操作规范性对施工质量起决定性作用。部分一线作业人员未接受系统培训, 对施工规范理解浅显, 易出现各类违规操作: 钢筋焊接时焊缝高度未达标准, 混凝土浇筑中振捣不密实导致结构内部存在空隙, 模板安装时垂直度偏差超出允许范围, 这些操作问题直接影响工程结构稳定性与耐久性^[2]。同时, 管理人员质量意识淡薄, 对施工过程中的违规行为未能及时察觉与纠正, 监管力度不足, 使得质量隐患不断累积, 无法在萌芽阶段得到解决, 最终引发显性质量问题, 增加工程返工成本与安全风险。

1.2 技术方案不合理

技术方案是施工实施的核心指导依据, 一旦设计脱离工程实际或存在漏洞, 将直接引发施工质量失控。在深基坑开挖工程中, 若未结合具体地质勘察数据制定适配的支护方案, 易因支护强度不足或受力失衡引发基坑坍塌, 威胁工程安全; 混凝土配合比设计时, 若忽略工程所处严寒、高湿等环境特点, 会导致混凝土抗冻、抗渗性能不达标, 缩短结构使用寿命, 影响工程耐久性。此外, 技术交底环节存在疏漏, 未能将方案中的施工流程、技术要点、质量标准清晰传递给施工人员, 导致施工人员对方案要求理解偏差, 实际操作与规范不符, 进而产生施工偏差, 显著降低工程整体质量。

1.3 材料质量不达标

建筑材料是工程质量的物质根基, 材料质量不达标是诱发工程质量事故的关键因素。部分企业为压缩成本, 违规选用劣质、过期或不符合国家标准材料: 如使用抗拉强度未达标的钢筋, 易导致结构承重能力不足; 采用安定性不合格的水泥, 会使混凝土硬化后出现开裂、翘曲; 使用含泥量超标的砂石, 会降低混凝土密实度与强度, 这些问题直接威胁工程结构安全。材料存储与运输环节也存在管理缺失, 水泥因存储环境潮湿结块、钢筋在运输或堆放中锈蚀、木材因防潮防虫措施不到位霉变, 均会导致材料原有性能大幅下降, 无法满足施工技术要求, 最终对工程整体质量与使用寿命造成严重影响。

1.4 工序衔接不顺畅

土木工程施工工序具有紧密的关联性, 前道工序质量直接决定后道工序的实施效果, 若工序间缺乏有效衔接与质量验收, 易导致质量隐患层层传递。在墙体砌筑工程中, 未对基层墙面开展清理与找平工作便直接砌筑, 会使墙体底部受力不均, 最终引发垂直度偏差, 影响墙体整体稳定性; 屋面防水工程里, 未对屋面基层裂缝、凹陷等问题修补就铺设防水层, 易

导致防水层与基层贴合不紧密,使用中出現起鼓、开裂,大幅削弱防水效果。多专业交叉作业时存在协调不当,各施工队伍因施工顺序、空间占用冲突,可能破坏已完成工序成果,如机电安装时碰撞已砌筑墙体,不仅增加返工成本,更显著提升质量管控难度。

1.5 环境因素干扰

土木工程施工多在露天场景开展,自然环境与周边条件对施工质量影响显著。降水、高温、严寒、大风等天气因素,常直接引发质量问题:雨天浇筑混凝土,雨水易冲刷骨料导致离析,降低混凝土密实度;高温环境下混凝土水分蒸发过快,表面易形成干缩裂缝,影响结构完整性;严寒天气中砂浆受冻,会阻碍强度正常发展,导致后期强度不达标。周边地质条件变化也会带来隐患,如地下水位上升可能软化地基、引发基坑渗水,地基不均匀沉降易导致结构开裂;周边其他施工产生的振动,可能影响本工程已浇筑混凝土凝固或已砌筑墙体稳定性,这些因素共同增加了质量控制的复杂性与难度。

2 土木工程管理施工过程质量控制措施

2.1 强化人员管理,提升质量意识与专业能力

人员是质量控制的核心,需从培训、考核、监管三方面入手,提升人员综合素质,规范操作行为。完善人员培训体系,针对不同岗位制定差异化计划:为管理人员开展质量管控理论、法律法规、标准规范培训,强化其质量意识与管理能力;为技术人员重点培训技术方案设计、施工工艺优化、质量问题处理,确保技术方案科学合理;为一线作业人员开展操作技能、安全规范培训,通过现场演示、案例教学,帮助其掌握规范流程,避免违规操作。

建立人员考核机制,将质量表现纳入绩效考核,对严守规范、管控成效显著者给予奖励,对违规操作、引发质量问题者予以处罚并要求重新培训考核,合格后方可上岗;实行焊工、电工、质检员等关键岗位持证上岗制度,确保岗位人员具备对应专业能力,从源头保障施工质量。加强现场监管力度,管理人员需深入施工现场,实时监督操作行为,及时纠正违规操作;建立质量责任追溯制度,明确各岗位质量责任,确保质量问题可追溯、可问责,倒逼人员重视质量控制,规范施工行为^[3]。

2.2 优化技术管控,确保技术方案科学落地

技术管控是质量控制的关键,需通过科学制定技术方案、强化技术交底、动态调整技术措施,确保施工技术符合质量要求。施工前,

组织技术人员、监理人员、勘察人员开展技术研讨,结合工程地质条件、环境特点、设计要求制定针对性技术方案。方案需明确施工工艺、质量标准、验收要求、风险防范措施,保证科学性、可行性与安全性。如高填方路基施工中,结合土壤特性制定分层填筑、分层压实方案,明确压实机械选型、压实度标准与检测频率,保障路基稳定性。

技术方案确定后,组织技术交底会议,技术人员向施工及管理人员详细讲解方案内容,涵盖施工流程、技术要点、质量标准、安全注意事项。交底采用图文结合、现场示范方式,确保施工人员准确理解;同时建立交底记录制度,双方签字确认,避免因交底不彻底引发施工偏差。施工过程中,密切关注施工情况与环境变化,若技术方案与实际不符或存在问题,及时组织技术人员分析原因并调整优化。如混凝土浇筑时发现和易性不佳,及时调整配合比;深基坑施工中发现变形超预警值,立即优化支护方案,保障施工安全与质量。

2.3 严格材料监管,保障材料质量符合要求

材料质量是工程质量的基础,需从采购、检验、存储、使用全流程加强监管,杜绝不合格材料进入施工现场。规范材料采购管理,建立合格供应商名录,通过招标采购选择信誉良好、资质齐全、产品达标供应商,避免与无资质、无保障方合作。采购合同需明确材料质量标准、检验要求、违约责任,确保供应商提供合规材料;加强采购人员培训,提升其材料识别能力与责任意识,规避采购违规行为。

材料进场时,由质检员、监理人员共同检验,核对合格证、出厂检验报告等资料,检查外观、规格、型号是否合规。对钢筋、水泥、砂石等需抽样检测的材料,严格按规范取样送检,合格后方可使用;不合格材料立即清退出场,严禁用于施工。同步建立材料检验记录制度,详细记录过程与结果,确保质量可追溯。根据材料特性制定存储方案,如水泥存于干燥通风仓库防受潮,钢筋分类堆放做防锈处理,木材防潮防火防虫^[4]。使用时严格按施工方案与材料说明操作,避免浪费或不当使用;定期检查材料质量,若性能下降,及时停用更换,确保材料始终符合施工要求。

2.4 规范工序把控,实现工序质量全程管控

工序质量是工程整体质量的基础,需通过完善工序验收制度、强化工序衔接管理、优化交叉作业协调,确保各工序质量达标。建立“自检、互检、专检”三级验收体系:施工人员完成本道工序后先自检,合格后提交班组间互检,最后由专职质检员按质量标准专检。验收合格

方可进入下道工序,不合格需整改后重检;同步建立验收记录,详细记录验收情况,确保工序质量可追溯。

明确各工序衔接责任,前道工序完成后及时通知后道工序人员并移交验收资料,后道工序施工前需复核前道工序质量,确认无误再施工。如混凝土结构施工中,模板、钢筋安装验收合格后,方可开展后续浇筑作业,避免前道工序问题影响后续实施^[5]。多专业交叉作业时,制定合理计划明确施工顺序、时间节点与质量要求,避免冲突。如建筑机电安装中协调给排水、电气等专业施工顺序,防止管线冲突破坏已完工质量;设立协调专员实时处理问题,保障施工有序推进,确保工程质量。

2.5 应用信息化技术,提升质量管控效率与精度

随着信息化技术发展,将信息化手段融入质量控制过程,可实现质量数据实时采集、分析与管控,提升管控智能化水平。构建质量信息化管理平台,整合施工过程中的人员信息、材料检验数据、工序验收记录、质量问题处理情况等,建立统一管理平台。管理人员通过平台实时查看施工质量、掌握质量动态,平台可自动生成质量报表,为质量分析与决策提供数据支持,规避人工统计的误差与滞后问题。

在施工现场部署传感器、摄像头等物联网设备,对关键工序、重要结构部位质量参数实时监测,如用混凝土温度传感器监测养护温度、

钢筋位置检测仪监测绑扎位置、无人机航拍监测基坑变形^[6]。监测数据实时传输至信息化平台,参数超出标准范围时,平台自动预警,提醒管理人员及时处置,实现质量风险主动预防。将BIM技术应用于施工全过程,通过构建三维模型模拟施工流程与质量控制要点,提前发现质量隐患;施工中对比实际数据与BIM模型,及时发现偏差并指导调整;竣工验收阶段用BIM模型验收,确保工程质量符合设计要求,实现质量管控可视化、精细化,提升控制效果。

3 结论

土木工程施工过程质量控制是一项系统性、复杂性的工作,需结合工程实际,从人员、技术、材料、工序、信息化等多维度构建完善的质量管控体系。通过强化人员管理,提升人员质量意识与专业能力;优化技术管控,确保技术方案科学落地;严格材料监管,保障材料质量达标;规范工序把控,实现工序质量全程管控;应用信息化技术,提升质量管控效率与精度,可有效防范施工过程中的质量风险,保障工程质量。在未来的土木工程建设中,随着技术的不断创新与管理水平的提升,质量控制理念与方法将进一步发展。企业需持续关注质量管控的新趋势、新技术,不断完善质量控制体系,推动土木工程施工质量向更高水平发展,为基础设施建设的可靠与可持续发展提供有力保障。

参考文献:

- [1] 陶雪花.土木工程施工管理过程中存在的问题探究[J].中国住宅设施,2024,(02):181-183.
- [2] 牛田新.土木工程施工安全问题与对策研究——评《建筑施工安全技术与管理研究》[J].中国安全科学学报,2023,33(09):243-244.
- [3] 胡冷露,施炎翔,文利刚.土木工程项目施工进度管理和施工质量管理[C]//中国智慧城市经济专家委员会.2023年智慧城市建设论坛西安分论坛论文集.中建七局第二建筑有限公司;,2023:79-80.
- [4] 王志华,宁文字,周火梅.浅谈土木工程建筑施工管理中绿色建筑材料的应用研究[J].陶瓷,2022,(08):191-193.
- [5] 洪昌伟.探究项目管理在土木工程建筑施工中的应用[C]//广东省教师继续教育学会.广东省教师继续教育学会教师发展论坛学术研讨会论文集(八).湖北商贸学院;,2023:122-125.
- [6] 王宪军.土木工程施工安全管理模式创新与发展——评《建筑施工安全技术与管理研究》[J].中国安全科学学报,2021,31(05):193-194.

作者简介:张若然,(2003.06—),女,汉,山东省济宁市,本科在读,研究方向:工程管理。