

Key links and improvement measures of quality control in civil engineering construction

Feng Yuan

People's Liberation Army 63869 troops, Bai Cheng, Jilin, 137001, China

Abstract

Quality control in civil engineering construction serves as a critical safeguard for ensuring project safety, durability, and functional performance. This paper systematically analyzes key quality control aspects throughout the construction lifecycle from a practical engineering perspective, covering critical points in the preparation phase, main construction phase, and completion acceptance phase. Practical improvement measures are proposed for common issues. Technically, emphasis is placed on core measures such as material inspection, construction process optimization, and quality monitoring. Management-wise, the study explores improvement paths including organizational system development, personnel training, and digital management. Case studies demonstrate the significant effectiveness of integrating technical and managerial approaches in enhancing project quality. The research findings indicate that only by implementing quality control throughout the entire project lifecycle and establishing a comprehensive quality responsibility system with continuous improvement mechanisms can we effectively elevate the overall quality of civil engineering projects, thereby providing solid guarantees for safe operations and socio-economic benefits.

Keywords

civil engineering; quality control; key links; improvement measures; whole life cycle

土木工程施工质量控制的关键环节及改进措施

袁枫

中国人民解放军 63869 部队，中国 · 吉林 白城 137001

摘要

土木工程施工质量控制是确保工程安全、耐久与功能实现的重要保障。本文从工程实践角度出发，系统分析了土木工程施工准备阶段、主体施工阶段、竣工验收阶段的质量管控要点，针对常见问题提出了具体、可操作的改进措施。在技术层面，强调了原材料检验、施工工艺优化、质量检测与监测等核心措施；在管理层面，探讨了组织体系建设、人员培训、信息化管理等方面的改进路径。结合真实的体育场塑胶跑道冬季施工案例，验证了综合运用技术与管理手段对提升工程质量的显著效果。研究结果表明，只有将质量控制贯穿于工程全生命周期，建立完善的质量责任体系和持续改进机制，才能有效提高土木工程的整体质量水平，为工程的安全运营和社会经济效益提供坚实保障。

关键词

土木工程；质量控制；关键环节；改进措施；全生命周期

1 引言

土木工程作为基础设施建设的核心组成部分，其质量与公众安全、社会经济和环境可持续发展存在着直接的因果关系。伴随建筑技术的持续发展，工程规模逐步扩大，施工过程的复杂程度及不确定因素大幅提升，对质量控制树立了更严苛的要求标杆。现代工程建设需求的不断提升，传统事后检验式质量控制模式已难以胜任，急需设立贯穿整个过程、覆盖各个方位、呈现多样层次的质量控制体系。依仗多年工程实践积累的经验，全面分析施工准备、主体施工、竣

工验收三个阶段质量控制的重要节点，且提出具有靶向性的改进手段，为促进土木工程施工质量提升提供理论参考及实践引导。

2 施工准备阶段的质量控制

2.1 技术准备

施工前，组织技术人员透彻学习设计文件、施工图纸以及相关规范标准，筹备缜密的施工组织设计与专项施工方案。就复杂结构与关键工序而言，应实施技术交底并借助样板进行引导，施工人员全面知悉质量要求与操作要点。重点审查图纸中的“错、漏、碰、缺”，如梁柱节点钢筋是否冲突、预留孔洞是否遗漏等，并组织图纸会审会议，形成书面纪要。实施现场勘查工作，审定地质条件、周边环境等实际情形，

【作者简介】袁枫（1991—），男，中国吉林洮南人，本科，工程师，从事建设工程管理研究。

发现并处理设计和实际不相匹配的问题。

2.2 材料准备

原材料采购操作阶段，应选择信誉方面表现出色的供应商，缔结明确的质量文书。检验阶段，需依据既定频率和方法落实抽样检测工作，重点对材料物理性能、化学成分及外观质量进行查验。材料储存阶段，应结合材料特性采取恰当的防潮、防晒、防腐举措。材料启用阶段，应落实材料标识及追溯制度，杜绝错用、混用情形的出现。对于新型防水材料，除检查出厂合格证外，还应在现场进行剥离强度测试和耐候性模拟实验，合格后方可大面积施工^[1]。

2.3 人员准备

人员为施工质量的直接缔造者，要构建系统的岗位责任制度，精确厘定每个岗位的责任与质量要求，给全部进场人员实施三级安全教育及质量培训，着重对施工工艺、操作规程以及质量标准予以培训。就特种作业的工作者而言，必须具备相应证件方可上岗，且要按期开展复训考核。

2.4 设备准备

施工机械设备对施工质量和进度的保障起到关键作用，应针对所有机械设备进行全面性的检查与调试，保障其性能卓越、运转平稳。就大型的机械设备而言，必须制订专门的安装、拆卸与使用方案，需委托专业人员操作。制定设备管理办法，定期实施维护保养流程，确切记录设备运行的实际情形，即刻察觉并排除隐患。要依照工程的必要需求恰当选定机械设备的型号和数量，防止因设备选型出现差错或数量不达标而影响施工质量。

3 主体施工阶段的质量控制

3.1 测量控制

测量工作贯穿于施工全过程，是保证工程几何尺寸精准合理的关键，应构建起测量控制网，对平面位置、高程等开展精确量算，且应按周期开展复核工作。进行基础、主体、装饰等各阶段施工前，必须针对轴线、标高、尺寸实施复核验收，保证契合设计参数。

就复杂结构的状况而言，必须采用全站仪、GPS等先进测量仪器，增进测量的精准水平。必须做好测量记录相关工作，为工程质量追溯留存事实凭据^[2]。

3.2 基础工程质量控制

基础工程是维系建筑物的根基支撑，质量好坏直接影响上部结构安全稳定的水平处于地基处理操作阶段时，应依照设计要求以及规范标准严格开展施工，让地基承载力达到预期标准。通过静载试验或动力触探试验等检测手段，对地基承载力进行验证，确保其不低于设计值。如桩基、地基加固这般的关键工序，必须进行全程的旁站监理操作。旁站监理需详细记录施工参数，如桩基的压桩力、最终贯入度，以及混凝土灌注的连续性等。着重对施工参数、材料质量及施工记录进行审查。

3.3 结构工程质量控制

结构工程作为工程质量的核心根基，涵盖混凝土工程、

钢筋工程、模板工程之类。混凝土工程施工，必须对原材料质量和配合比实施严格管控。切实推进坍落度检测与试件留置事务，借助分层浇筑、通过振捣达到密实状态的施工手段，杜绝蜂窝、麻面、裂缝等质量问题的显现。钢筋工程施工需保证钢筋的规格、数量、间距与设计要求相匹配。模板工程施工，应保障模板的刚度、强度和稳定性处于良好水平，切实抓好模板安装及拆除的质量管控，防止出现漏浆、变形等类似问题。

3.4 防水工程质量控制

建筑物的使用功能及耐久性直接因防水工程质量而受影响，应当选用契合设计要求跟规范标准的防水用料，精准实施材料进场的检验操作。处于建设施工期间，必须严格按照施工工艺的条件去实施操作，保障防水层厚度均匀一致、粘结紧密且无任何渗漏现象。屋面、卫生间、地下室这些关键部位，要推行多道防水布局及开展蓄水测试，需精准落实防水工程隐蔽验收的记录事宜，维持工程质量可进行追溯的状态^[3]。

3.5 装饰装修工程质量控制

建筑物的外观表现与使用体验和装饰装修工程质量紧密相连，需对装饰材料质量及环保性能实施严格控制，落实好进场检验事宜。开展施工任务期间，务必要让各分项工程施工质量符合标准，比如抹灰工程的平整及垂直状态，门窗安装应达成牢固密封的质量要求，地面工程在平整度及耐磨性方面的表现等。

4 竣工验收阶段的质量控制

4.1 竣工资料准备

竣工资料作为工程质量验收的核心依据，应达到完整、无误、规范的水准。施工推进阶段，应马上开展各类质量记录的收集整理工作，诸如原材料检验报告、隐蔽工程验收记录、质量验收记录等。应针对全部资料进行系统性的梳理与核查，保证与档案管理要求相契合。

4.2 质量验收

质量验收需构建“分阶段核验+关键项必检+多方协同”体系，严格按《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB50300)执行。首先分层次验收：分项工程由施工单位自检合格后，报监理单位验收，重点核查工序质量，采用尺量、回弹检测等手段，不合格项需整改复验；分部工程需汇总各分项验收记录，对地基基础、主体结构等关键分部，还需委托第三方检测机构做结构安全性鉴定。

其次聚焦关键部位与功能：屋面、地下室防水工程需做蓄水或淋水试验，蓄水时长不少于24小时，观察无渗漏方可通过；建筑电气、给排水工程需做系统调试，调试记录需经监理签字确认。最后落实多方责任：施工单位提交完整验收资料，监理单位出具评估报告，建设单位组织设计、勘察、施工、监理四方联合验收，形成书面验收纪要，对发现的质量缺陷建立整改台账，明确整改责任人与时限，复验合格后方可进入下一阶段。

4.3 竣工移交

竣工移交需实现“资料完整移交+责任清晰界定+售后保障落地”。第一步完成资料移交：施工单位需整理全套竣工资料，包括竣工图、材料检验报告、隐蔽工程验收记录、检测报告等，按档案管理规范组卷，经监理审核、建设单位确认后，移交至建设单位或档案管理部门，电子档案需与纸质资料一致，确保可追溯。

第二步明确责任边界：签订竣工移交协议，注明工程质量保修范围、保修责任及双方联系方式，同时移交工程钥匙、设备操作手册等物资，办理现场交接记录。第三步落实售后保障：施工单位建立保修台账，接到维修通知后24小时内响应，维修完成后需经使用单位验收签字；定期回访，排查潜在质量问题，确保工程交付后稳定使用，维护建设单位与用户权益。

5 质量控制的改进措施

5.1 技术改进措施

提高对新技术、新材料、新工艺的研究和应用水平，逐步提升工程质量的规格。在施工前，利用BIM技术进行三维管线综合，提前解决水、电、暖通管线的空间冲突问题，避免后期凿打返工。利用BIM模型生成预制构件加工图，实现精准下料。在大体积混凝土养护期间，埋设无线温度传感器，实时监测内外温差，数据同步上传至云平台，当温差超过25℃时系统自动报警，指导保温措施调整。

5.2 管理改进措施

建立且完备质量管理体系，完善质量责任制度的实施，准确划分各部门及人员的质量职责。扩大施工现场质量把控范围，贯彻标准化、规范化的施工理念。打造质量激励模式，对质量工作表现出众的单位和个人实施表彰奖励，就质量问题极其恶劣的单位和个人开展责任追溯。加强跟建设、监理、设计单位的沟通衔接，集聚质量把控的合力。按周期开展质量相关培训与教育活动，促使全体人员质量意识强化及业务水平提升^[5]。

5.3 信息化管理措施

创建完备的工程质量管理系统，实现质量数据的实时汇聚、分析与分享。采用大数据技术进行工程质量方面的预测分析，提早探知潜在的质量威胁。借助信息化手段加大对施工现场的远程盯控，快速察觉并消除质量问题。现场发现质量问题后，可随时拍照、定位、填写不合格品报告，并实时推送至责任人进行整改，形成发现-指派-整改-复核的闭环管理。

6 实例分析

6.1 项目背景

某地体育场塑胶跑道铺设工程，总长度400米，标准8道，面积约8500m²。项目工期经过11月份，涉及冬季施工，当地2021年11月的日间平均最高气温为0.6℃，夜间平均

最低气温为-7.8℃。到11月下旬，白天最高气温普遍在-5℃至-1℃之间，夜间最低气温则多在-14℃至-8℃左右。

6.2 具体措施

在施工区域搭建可移动的塑料薄膜保温棚，内部设置燃油热风机，将棚内温度稳定控制在15℃以上。调整聚氨酯胶水配方，选用低温固化型胶水，并在混合时加入适量的催化剂，缩短固化时间。对塑胶颗粒进行预热处理（至10℃左右），提高其与胶水的反应活性。制定冬季专项施工方案，明确温度监测、材料保温、工序衔接等要求。增加现场质检人员，将每100米跑道划分为一个检验批，加密抽检频率。对施工班组进行冬季施工专项培训，考核合格后方可上岗。

6.3 施工效果

施工期间，棚内温度稳定维持在16℃-18℃，相对湿度控制在50%-60%。对完工后的跑道进行随机抽检，共检测20个点位的粘结强度，平均值为1.2MPa，最小值为1.0MPa，均满足设计要求（≥0.8MPa）。平整度检测结果显示，3米直尺下最大间隙为2mm，优于规范要求（≤3mm）。工程完工后经过一个完整冻融循环（冬季至春季），未发现起鼓、开裂等质量缺陷。通过科学的冬季施工措施，项目仅用35天完成全部铺设工作，比原计划提前5天。且避免了因质量问题导致的返工，项目按时交付使用，为春季体育锻炼提供了保障，获得使用单位广泛好评。

7 结语

土木工程施工质量控制是一项系统工程，需要从技术、管理、信息化等多个方面入手，创建覆盖全过程、全方位的质量控制体系。在施工前期筹备期间，应做好技术、材料、人员、设备等方面的工作。主体施工推进阶段，应着重把控测量控制、基础工程、结构工程、防水工程、装饰装修工程等关键环节的质量成效。竣工验收开展阶段，需认真完成竣工资料筹备、质量核查及竣工交付事宜。未来要持续拓展技术与管理的创新范畴，努力促进信息化手段的推广实施，稳步增进工程质量，才可让土木工程质量安全得到有效维护，实现工程社会效益与环境效益的契合。

参考文献

- [1] 赵博.土木工程管理中的施工过程质量控制[J].产品可靠性报告,2025,(07):80-81.DOI:CNKI:SUN:JDXZ.0.2025-07-021.
- [2] 曾鑫亮.土木工程施工中的材料选择及质量控制[J].产品可靠性报告,2025,(07):90-91.DOI:CNKI:SUN:JDXZ.0.2025-07-026.
- [3] 南建平.土木建筑工程中钢筋混凝土结构施工技术和质量控制探讨[J].产品可靠性报告,2025,(07):199-200.DOI:CNKI:SUN:JD XZ.0.2025-07-079.
- [4] 黄洁.土木工程施工中的材料选择及质量控制策略[J].居舍,2025,(20):18-20+72.DOI:CNKI:SUN:JUSH.0.2025-20-006.
- [5] 姜丽,李树盛.土木工程管理施工过程质量控制策略[J].中国住宅设施,2025,(06):154-156.DOI:CNKI:SUN:ZZSS.0.2025-06-052.