

土木工程施工质量控制要点分析

吴燕海

温州建设集团有限公司 浙江 温州 325000

摘要：随着城市建设进程加快与建筑行业高质量发展要求提升，土木工程施工质量管控的重要性愈发凸显。施工质量是建筑结构安全、使用耐久性与民众生命财产安全的核心保障，其受施工材料、人员技术、机械设备、现场环境等多维度核心要素影响。围绕施工全周期关键节点，可通过多维度优化路径构建闭环管控体系，实现工程施工质量的全面提质增效。

关键词：土木工程；施工质量；质量管控；全过程控制

引言：当前土木工程建设规模持续扩大，项目所处的地质、气候等自然条件日趋复杂，温州等沿海地区的软土地基、高温高湿环境，更是对工程施工质量与安全性能提出了更为严苛的要求。施工过程中，材料、人员、设备、环境等环节的管控疏漏，极易埋下结构安全隐患，直接影响工程使用寿命与运维成本。亟须厘清质量影响核心要素，明确全周期各环节管控要点，探索适配地域特性的质量优化路径。

1 土木工程施工质量控制的重要性

土木工程施工质量控制是保障建筑结构安全稳固的基石。在土木工程领域，每一项工程都关乎众多使用者的生命财产安全，施工过程中的任何质量瑕疵都可能埋下安全隐患；高质量的施工控制能确保建筑结构按照设计要求精确建造，从基础到主体；从材料选用到施工工艺，每个环节都严格把关，使建筑具备足够的强度、刚度和稳定性，抵御各类自然和人为因素影响。同时，良好的质量控制有助于提升工程耐久性，延长建筑使用寿命，减少后期维修成本，优质的土木工程还能提升城市形象，为人们创造舒适、美观的生活与工作环境，促进社会和谐发展，对推动建筑行业整体进步意义重大^[1]。

2 土木工程施工质量的核心影响要素

2.1 施工材料与构配件的质量影响

施工材料与构配件是土木工程建设的物质基础，其质量优劣直接决定工程质量高低。在温州地区，土木工程常面临复杂的气候与地质条件，对材料性能要求严苛；若材料强度不足，如混凝土抗压强度不达标，在长期荷载作用下易出现裂缝、变形，危及结构安全；钢材韧性欠佳，受外力冲击易断裂，影响建筑稳定性。构配件质量同样关键，门窗密封性差会导致室内隔音、隔热效果不佳；管道连接不紧密会引发渗漏问题，破坏建筑内部环境；优质材料与构配件能保障工程顺利施工，提

升建筑整体性能与耐久性；劣质材料则会增加施工难度，埋下质量隐患，后期维修成本高昂，甚至引发安全事故，给使用者带来巨大损失。

2.2 施工人员技术能力的核心影响

施工人员技术能力是土木工程施工质量的关键保障。具备扎实专业知识和丰富实践经验的施工人员，能精准理解施工图纸要求，熟练掌握各类施工设备操作技巧，在施工过程中严格把控工艺参数，确保每一道工序都符合质量标准；他们善于根据现场实际情况灵活调整施工方法，有效应对突发问题，避免因操作不当引发质量隐患；技术能力强的施工人员还能对施工材料进行合理选用与搭配，充分发挥材料性能，提升工程质量。相反，技术能力不足的施工人员，可能因操作失误、判断错误等导致工程质量问题，影响工程整体性能与使用寿命。

2.3 施工机械设备的运行状态影响

施工机械设备的运行状态是土木工程施工质量的关键变量，其性能稳定性直接影响工程精度与效率。设备磨损、润滑系统失效、动力系统波动等机械故障会导致施工参数偏差，如混凝土振捣不均匀引发蜂窝麻面，钢筋加工误差影响结构受力性能；设备操作人员的技能水平与专注度同样重要，熟练工能精准控制设备运行参数，减少人为误差；而新手操作易因动作生硬导致设备过载或定位不准。温州地区多雨潮湿的气候特征对设备防锈蚀、电气系统绝缘性能提出更高要求，需定期开展针对性维护，如增加设备防潮涂层、强化电路防水设计。设备更新周期需结合工程实际需求科学规划，避免过度追求先进性导致成本浪费，或因设备老化引发安全隐患，通过建立设备运行状态监测系统，实时采集振动、温度、油耗等参数，可实现故障预警与智能调度，提升施工连续性与质量稳定性，最终形成“设备一环

境—操作”协同优化的质量保障体系^[2]。

2.4 现场施工环境的客观条件影响

现场施工环境的客观条件是土木工程质量的基础性影响因素，其多维特性直接关联施工过程的稳定性与成果精度。温州地区属亚热带季风气候，夏季高温高湿易导致混凝土水化热积聚，引发温度裂缝，需通过调整配合比、增加养护频次控制；冬季低温则可能影响砂浆黏结力，需采取保温措施保障砌体强度。地质条件方面，温州沿海软土层厚度大、压缩性高，地基处理需采用换填垫层、预压排水等工艺提升承载力，避免不均匀沉降；水文环境对地下工程影响显著，如温州瓯江沿岸项目需考虑潮汐水位变化对基坑支护的影响，通过设置止水帷幕、优化排水系统防止渗水。周边环境噪声、粉尘控制同样重要，需采用低噪音设备、雾化降尘技术减少对居民区的影响，实现施工与环境的和谐共存，最终形成“气候—地质—水文”综合适应的质量保障机制。

3 土木工程施工全过程质量控制要点

3.1 施工准备阶段的质量前置管控

施工准备阶段的质量前置管控是确保土木工程全程质量的基础环节，需聚焦材料、设备、技术与人员四大维度形成闭环控制。材料方面，钢筋、水泥等主材需通过抽样检测验证力学性能与化学指标，如温州沿海高湿度环境要求水泥库房增设除湿设备，防止结块失效；砂石骨料需筛分粒径分布，避免级配不良引发混凝土离析。设备方面，混凝土搅拌机、泵车等需开展空载试运行，检测振动频率与出料均匀性，确保机械性能匹配施工参数。技术层面，施工图纸需经多级会审明确节点构造与尺寸偏差限值，技术交底需细化至班组操作层面，如模板安装垂直度控制、钢筋绑扎间距误差范围。人员方面，特种作业人员需持证上岗，并通过实操考核验证技能熟练度，普通工种需开展安全质量培训，强化“三检制”执行意识，最终通过“人—机—料—法”四要素协同优化，构建施工准备阶段的质量防火墙^[3]。

3.2 现场施工阶段的过程动态管控

现场施工阶段的过程动态管控需聚焦施工参数实时监测与工艺调整的双向协同，以保障工程实体质量精准可控。温州夏季高温高湿气候下，混凝土浇筑需采用温度传感器实时监测水化热峰值，通过调整浇筑时间、覆盖保湿养护膜控制内外温差，避免温度裂缝产生；冬季湿冷环境则需对钢结构焊接区域进行预热处理，防止冷脆断裂。软土地基区域桩基施工时，需动态监测桩身垂直度与贯入阻力，通过调整压桩速率与配重防止桩体倾斜或断裂；混凝土浇筑过程中，坍落度需每车检测，确

保和易性满足泵送要求；钢筋绑扎需采用激光测距仪实时校核间距，避免保护层厚度偏差。通过建立“监测—分析—调整”的闭环控制机制，实现施工参数与工艺标准的动态匹配，最终形成适应温州地域特性的施工过程质量动态保障体系。

3.3 工序交接环节的质量验收管控

工序交接环节的质量验收管控是衔接前后工序的关键节点，需通过精细化检测与数据追溯保障质量连续性。温州地区夏季高温高湿环境易加速材料性能变化，交接时需重点核查混凝土强度增长曲线是否符合龄期标准，采用回弹仪、钻芯取样等方式验证实体强度，避免因养护不足引发早期开裂。钢筋工程交接时，需用数显游标卡尺检测直径偏差，配合激光定位仪校核锚固长度，确保受力传递符合设计要求；隐蔽工程验收需留存影像资料，记录管线埋设位置、防水层搭接宽度等细节，实现质量责任可追溯。通过建立“检测—记录—复核”的闭环流程，确保每道工序质量指标均达到标准后再行交接，最终形成“数据可查、责任可溯、标准可依”的工序质量管控链条，适应温州复杂施工环境下的质量保障需求。

3.4 竣工收尾阶段的质量复核管控

竣工收尾阶段的质量复核需聚焦工程实体的最终状态验证与细节完善，确保交付成果全面符合设计标准。温州沿海多风多雨环境对建筑外立面耐候性要求严苛，需通过淋水试验检测幕墙接缝密封性，采用红外热成像仪扫描墙面空鼓缺陷，保障防水性能持久稳定；室内空间需开展空气质量检测，控制甲醛、TVOC等污染物浓度，确保居住健康安全。装饰装修细节需采用数显靠尺复核墙面平整度，配合色差仪校准饰面材料色差，实现视觉效果统一美观；质量档案需系统整理施工记录、检测报告、影像资料，形成可追溯的电子化质量档案库。通过“检测—整改—归档”的闭环复核，确保工程实体质量无遗漏、无缺陷，最终构建适应温州气候与环境特性的竣工质量保障体系，实现从施工到交付的全周期质量闭环。

4 土木工程施工质量管控的优化保障路径

4.1 施工人员技术素养的常态化提升

施工人员技术素养的常态化提升需聚焦技能培训与实操能力的双向强化，以适应温州复杂施工环境需求。温州夏季高温高湿气候要求施工人员掌握混凝土精准养护技术，通过调整养护时间、覆盖保湿材料控制水化热峰值，避免温度裂缝；冬季湿冷环境则需强化钢结构焊接预热与保温操作，防止冷脆断裂，针对温州沿海软

土地基特性,需开展桩基施工专项培训,教授垂直度控制、压桩速率调整等实操技能,减少桩体倾斜风险。同时,引入BIM技术、装配式建筑等新工艺培训,提升施工人员对数字化工具的应用能力,实现施工流程的精准模拟与优化,通过“理论—实操—考核”的闭环培训体系,结合温州地域特性构建技术素养提升路径,最终形成适应本地环境的高素质施工团队,保障工程质量与效率的双重提升^[4]。

4.2 施工材料全流程的质量闭环管理

施工材料全流程管理需贯穿采购、运输、存储、使用及回收五大环节,形成无断点的质量追踪体系。温州高温高湿气候下,水泥、外加剂等易受潮材料需采用防潮包装,运输途中增设湿度监测装置,确保到场后含水率符合标准;钢筋、型钢等金属材料需涂覆防锈涂层,避免沿海盐雾腐蚀。存储环节需分区管理,砂石骨料堆场设置遮雨棚与排水沟,防止雨水冲刷导致级配变化;水泥库房配备温湿度传感器,实时调控环境参数,使用阶段推行“先进先出”原则,混凝土配合比需根据温州气候动态调整,如夏季增加缓凝剂用量控制水化热,冬季添加早强剂提升早期强度。回收环节对废旧模板、钢筋头进行分类再生,通过破碎、熔炼实现二次利用,最终构建“源头控制—过程监测—末端再生”的材料质量闭环,适配温州复杂环境下的施工需求。

4.3 施工机械设备的日常维护与管控

施工机械设备的日常维护需结合温州气候与施工特性构建精细化管控体系。夏季高温高湿环境下,混凝土搅拌机、泵车等设备需加强冷却系统检查,定期清理散热片、更换冷却液,防止发动机过热引发故障;冬季湿冷气候则需对液压系统进行防冻处理,添加防冻液并检查管路密封性。沿海盐雾腐蚀区域,设备金属部件需涂覆环氧防锈漆,定期检测涂层完整性,及时补涂修复,设备运行参数需通过传感器实时监测,如振动频率、油耗量、温度变化等,结合预警系统实现故障早期识别。维护流程需推行“定人、定机、定责”制度,操作人员需每日记录设备状态,维修人员按周开展深度保养,如更换润滑油、校准计量装置,通过“监测—保养—维

修”的闭环管理,适配温州复杂环境下的设备性能需求,保障施工连续性与质量稳定性。

4.4 现场施工管控体系的精细化落地

现场施工管控体系需以温州地域特性为基点实现精细化落地,聚焦“人—机—料—法—环”五要素动态协同。温州夏季高温高湿环境下,需优化作业班次安排,采用“做两头、歇中间”模式减少高温时段作业,同步配备防暑降温设施保障人员健康;冬季湿冷气候则需强化防滑防冻措施,如铺设防滑垫、设置暖棚保障作业安全;施工流程推行标准化模块,如模板安装采用激光定位仪校准垂直度,混凝土浇筑实施分层振捣控制密实度。环境监测方面,设置温湿度传感器实时调控施工微环境,粉尘浓度监测仪联动雾化降尘系统减少污染,通过“标准固化—动态调整—持续改进”的闭环机制,适配温州复杂气候与地质条件,实现施工管控从经验驱动向数据驱动的精细化转型,最终构建适应本地特性的高质量施工管控体系^[5]。

结束语:土木工程施工质量管控是一项贯穿项目全周期的系统性工程,需牢牢把控影响工程质量的核心要素,针对施工准备、现场施工、工序交接、竣工验收等关键环节实施全流程闭环管控。通过常态化提升人员技术素养、完善材料全流程管理、强化设备运维管控、落地精细化管控体系,可有效防范质量风险,保障工程结构安全与使用性能,助力建筑行业高质量可持续发展。

参考文献

- [1]刘放舟,潘复兵.土木工程施工中钢筋砂石质量检测要点分析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(4):076-079.
- [2]刘宗杰.土木工程施工质量控制与安全管理分析[J].门窗,2025(22):136-138.
- [3]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(7):80-81.
- [4]何建钦.土木工程建筑灌注桩后注浆施工技术控制要点研究[J].石材,2025(8):115-117.
- [5]贾蝶.土木工程施工中的质量控制与安全管理[J].大众标准化,2025(3):31-33.