

建筑土木工程施工技术及控制关键点

严 晨

安徽省煤田地质局第二勘探队 安徽 芜湖 241000

摘 要：建筑土木工程施工技术及控制关键点贯穿项目全生命周期，对工程质量、安全与效益影响深远。当前，行业面临技术更新滞后、施工人员技能参差不齐、质量管理体系不完善等挑战。本文聚焦技术革新（如BIM技术、装配式建筑）、人员培训与质量管控三大维度，探讨通过产学研结合加速技术落地、构建分层分类培训体系、完善“三检制”与数字化监控等措施，以实现施工标准化、精细化与智能化，为行业可持续发展提供技术支撑与管理范式。

关键词：建筑土木工程；施工技术；控制关键点

1 建筑土木工程主要施工技术分析

1.1 基础施工技术

基础施工是建筑土木工程中至关重要的环节，其质量直接决定了建筑物的整体稳定性、安全性以及使用寿命。主要施工技术涵盖多个方面：（1）桩基施工技术。桩基作为深基础的主要形式，包括预制桩（如预制混凝土管桩、钢桩）和灌注桩（如钻孔灌注桩、人工挖孔桩）。施工过程中需严格把控桩位放样精度，确保桩的垂直度偏差在规范允许范围内，同时通过静载试验、低应变检测等手段验证桩的承载力是否满足设计要求。

（2）地下连续墙技术。适用于深基坑支护、地下结构外墙等场景。施工时需利用专用成槽机械在泥浆护壁条件下分段成槽，随后吊装钢筋笼并浇筑水下混凝土，形成连续的钢筋混凝土墙体。此技术需重点控制槽壁稳定性、泥浆性能及混凝土浇筑质量。（3）地基处理技术。针对软土地基、湿陷性黄土等不良地质条件，采用强夯法（通过重锤自由下落夯击地基土）、换填法（挖除软弱土层后回填砂石等优质材料）、深层搅拌桩（利用水泥浆与地基土搅拌形成复合地基）等方法，显著提升地基承载力与变形模量。（4）逆作法施工。在复杂地质或周边环境受限条件下，采用自上而下的施工顺序，先施工地下结构顶板及中间支撑柱，随后逐层向下开挖土方并同步施工地下结构。此技术可有效控制基坑变形，减少对周边环境的影响。

1.2 主体结构施工技术

主体结构施工是建筑物的骨架搭建过程，需确保其承载能力、空间稳定性及耐久性。主要技术：混凝土施工技术：涉及模板工程（模板选型、支撑体系设计）、钢筋工程（钢筋加工、绑扎、连接）、混凝土工程（配合比设计、浇筑、振捣、养护）等环节。需严格把控混凝土强度等级、坍落度及浇筑速度，避免出现蜂窝、麻

面、裂缝等质量缺陷^[1]。钢结构施工技术：包括钢柱、钢梁的吊装定位、高强螺栓连接（初拧、终拧）及焊接（焊缝质量检测）。施工前需进行预拼装，确保构件尺寸精度；施工过程中需实时监测结构变形，防止超限。装配式建筑技术：通过工厂化生产预制构件（如叠合板、预制墙板），运输至现场后进行吊装、拼接。此技术可显著缩短工期、减少现场湿作业，但需严格控制构件加工精度及连接节点施工质量。预应力技术：在混凝土结构中预先施加压应力，以抵消外荷载产生的拉应力，提高结构抗裂性与承载力。施工时需精确控制张拉力、张拉顺序及锚固质量，避免预应力损失。

1.3 装饰装修施工技术

装饰装修施工是建筑物功能性与美观性的重要体现，需兼顾材料性能、施工工艺及环保要求。主要技术包括：墙面与地面处理技术：墙面抹灰需分层施工，确保平整度、垂直度；地面铺设瓷砖、石材时，需控制接缝宽度、高低差及空鼓率。此外，涂装工程需选择环保型涂料，严格控制涂刷遍数及厚度。吊顶与隔断施工技术：吊顶采用轻钢龙骨或木龙骨作为骨架，表面覆盖石膏板、矿棉板等饰面材料。隔断墙则根据功能需求选择轻质隔墙板、玻璃隔断等形式。施工时需确保龙骨间距、吊杆强度及饰面材料固定牢固。门窗安装技术：门窗需符合气密性、水密性、抗风压性能要求。安装前需检查洞口尺寸偏差，安装时需保证框扇垂直度、对角线长度差在规范范围内，并做好密封处理。幕墙施工技术：幕墙作为建筑物的外围护结构，需具备防水、防火、隔热等功能。玻璃幕墙需控制板块尺寸偏差、密封胶嵌缝质量；石材幕墙则需确保挂件连接牢固、板块拼缝严密。智能化施工技术：集成安防监控、楼宇自控、智能照明等系统，通过综合布线实现设备互联互通。施工时需做好管线预留预埋、设备调试及系统集成工作。

1.4 新型施工技术

随着科技进步与绿色建筑理念的普及,新型施工技术不断涌现,为建筑土木工程带来革命性变革。主要方向包括:一是3D打印建筑技术:利用计算机辅助设计(CAD)软件生成三维模型,通过逐层打印混凝土材料实现复杂结构的快速建造。此技术可显著缩短工期、减少材料浪费,但需解决打印精度、材料性能及结构安全性等问题。二是绿色施工技术:采用节能型建筑材料(如保温隔热墙体材料)、雨水回收利用系统、太阳能光伏板等可再生能源技术,降低建筑物能耗与碳排放。注重施工过程中的扬尘控制、噪声治理及废弃物回收利用。三是BIM(建筑信息模型)技术:通过三维建模实现建筑物的全生命周期管理。施工阶段可利用BIM模型进行碰撞检测、施工模拟、进度管理及成本控制,提高施工效率与协同性。四是模块化施工技术:将建筑物拆分为标准化的功能模块(如卫生间模块、厨房模块),在工厂预制后运输至现场进行快速组装。此技术可实现工业化生产、装配化施工,提升建筑品质与施工效率。五是机器人施工技术:研发砌墙机器人、焊接机器人、测量机器人等智能设备,替代部分人工操作。机器人施工具有精度高、效率高、安全性强等优势,但需解决设备成本、操作复杂度及与人工协同作业等问题。

2 建筑土木工程施工技术及控制关键点的问题

2.1 技术更新滞后于行业需求

当前建筑土木工程领域中,技术更新滞后于行业需求已成为显著问题。一方面,部分企业受限于资金投入不足或管理层观念保守,未能及时引进和应用新型施工技术,如3D打印建筑、装配式建筑、BIM技术等,导致施工效率低下、质量难以保障。另一方面,行业技术标准与规范的更新速度相对缓慢,未能充分反映新技术、新材料的应用要求,使得施工过程中缺乏明确的技术指导与约束。另外,产学研结合不够紧密,科研成果转化率低,也加剧技术更新滞后的问题。技术滞后不仅影响工程项目的经济效益与竞争力,还可能因采用落后技术而埋下安全隐患,对建筑物的长期使用性能造成不利影响^[2]。

2.2 施工人员技术水平参差不齐

施工人员技术水平差异大是建筑土木工程施工中的另一大难题,由于行业准入门槛相对较低,大量非专业人员涌入施工队伍,导致施工人员整体技术水平参差不齐。部分施工人员缺乏系统的专业技能培训,对新技术、新工艺的掌握能力不足,难以满足高质量施工要求。企业内部培训机制不健全,培训内容与实际需求脱节,导致培训效果不佳。施工人员技术水平差异直接导

致施工质量不稳定,易出现返工、维修等问题,增加工程成本与工期延误风险,技术水平不足还可能引发安全事故,威胁人员生命安全。

2.3 质量管理体系不完善

质量管理体系不完善是制约建筑土木工程施工质量提升的关键因素。部分企业质量管理体系流于形式,缺乏实质性的质量控制措施与监督机制。质量管理制度执行不严格,导致施工过程中违规操作、偷工减料等现象时有发生。质量检测手段落后,多依赖人工检测,效率低且易受主观因素影响,难以保证检测结果的客观性与准确性。质量责任划分不清晰,一旦出现质量问题,往往难以追溯责任主体,导致问题整改不彻底,形成质量隐患。质量管理体系不完善不仅影响工程项目的整体质量水平,还可能损害企业信誉与市场竞争力,对行业的可持续发展构成威胁。

3 建筑土木工程施工技术及控制关键点的应对策略

3.1 加强技术研发与引进

针对建筑土木工程施工技术更新滞后的问题,需从技术研发与引进两方面双管齐下。一方面,企业应加大科研投入,建立专项研发基金,鼓励技术创新,聚焦绿色施工、智能化建造、新材料应用等前沿领域,推动核心技术突破。另一方面,积极引进国际先进技术,通过技术合作、专利授权或直接采购先进设备,快速提升企业技术水平。需强化产学研用协同创新,联合高校、科研机构建立技术转化平台,加速科研成果落地。政府应完善技术标准体系,及时修订落后标准,为新技术应用提供政策保障,并建立技术推广激励机制,对采用创新技术的企业给予税收优惠或补贴,形成“研发-应用-反馈-优化”的良性循环。

3.2 提升施工人员培训与教育水平

为解决施工人员技术水平参差不齐的问题,需构建多层次、全覆盖的培训体系。企业应制定系统性培训计划,针对不同岗位需求设计差异化课程,涵盖安全规范、操作技能、新技术应用等内容。同时推行“导师带徒”制度,由经验丰富的技术骨干指导新员工,加速技能传承。应加强校企合作,依托职业院校开展订单式培养,定向输送符合企业需求的专业人才^[3]。政府需完善职业资格认证体系,推行“持证上岗”制度,将技能等级与薪酬挂钩,激发施工人员主动学习动力。通过持续培训与教育,逐步缩小技术差距,打造高素质产业工人队伍。

3.3 完善质量管理体系与安全生产制度

针对质量管理体系不完善的问题,需从制度建设、过程管控与责任落实三方面入手。企业应建立覆盖全流

程的质量管理体系,明确各环节技术标准与验收规范。引入数字化管理工具,如质量追溯系统与智能监测设备,实现施工数据实时采集与异常预警,提升管控精准度。在安全生产方面,需构建“双重预防机制”,即风险分级管控与隐患排查治理相结合,定期开展安全风险评估,针对高风险环节制定专项应急预案。强化安全教育培训,通过VR模拟、事故案例警示等方式增强全员安全意识。政府应加大监管力度,推行“飞行检查”与信用评价制度,对违规企业实施联合惩戒,倒逼企业落实主体责任。通过制度与技术的双重保障,实现质量与安全的双提升。

4 建筑土木工程施工质量控制关键点

4.1 施工准备阶段质量控制

施工准备阶段是建筑土木工程施工质量控制的基础,其核心在于确保施工条件成熟、技术方案可行、资源配置合理。首先,需严格审查施工图纸,组织设计交底与图纸会审,重点核查结构安全性、功能合理性及施工可行性,避免因设计缺陷导致返工。其次,编制专项施工方案时,应结合工程特点与现场条件,明确关键工序、技术参数与质量控制标准。建立材料与设备进场验收制度,对钢筋、水泥、混凝土等原材料进行抽样检测,确保其性能指标符合设计要求;对塔吊、施工电梯等大型设备进行安全性能检测,防止因设备故障引发安全事故。另外,需组建高素质项目管理团队,明确各岗位质量职责,开展全员质量培训,强化质量意识与操作技能,为后续施工奠定坚实基础。

4.2 施工过程质量控制

施工过程质量控制是建筑土木工程的核心环节,需通过动态监控与精细化管理确保施工质量达标。首先落实“三检制”(自检、互检、专检),要求每道工序完成后由作业班组自查、班组间互查、专职质检员抽查,合格后方可进入下道工序。强化隐蔽工程验收,对地基处理、钢筋连接、防水层施工等隐蔽部位,在覆盖前需组织监理、设计等单位联合验收,留存影像资料备查^[4]。应用数字化技术提升管控效率,如利用BIM(建筑信息模型)进行碰撞检测与施工模拟,通过物联网传感器实时监测混凝土温度、应力等参数,实现质量问题的早发现、早处置。加强施工现场标准化管理,规范材料堆放、设备操作及成品保护,减少因交叉作业导致的质量缺陷。

4.3 施工验收阶段质量控制

施工验收阶段是建筑土木工程施工质量控制的重要收尾环节,需通过全面检查与严格验收确保工程质量符合规范要求,组织预验收,由施工单位自行开展全项目检查,重点核查观感质量、使用功能及技术资料完整性,对发现的问题及时整改。验收过程中,需严格对照设计文件与验收规范,对关键指标进行复核,如结构实体检测、节能性能检测等。对于验收不合格项目,需限期整改并重新验收,直至达标。需建立质量保修制度,明确保修范围、期限及责任主体,定期回访用户,及时处理质量投诉,持续提升工程质量满意度。建筑土木工程施工质量控制需贯穿项目全生命周期,通过“事前预防、事中控制、事后检验”的闭环管理,实现质量目标。未来,随着智能化、绿色化技术的深入应用,质量控制手段将更加高效、精准,为建筑行业高质量发展提供坚实保障。

结束语

建筑土木工程施工技术的精进与控制体系的完善,是推动行业高质量发展的核心驱动力。未来,需以技术创新为引领,以人才培育为根基,以制度建设为保障,构建“技术-人才-管理”三位一体的协同发展模式。唯有如此,方能破解传统施工模式的效率瓶颈与质量风险,实现绿色建造、智慧建造的转型目标,为城市更新与乡村振兴注入持久动能。

参考文献

- [1]徐云.建筑土木工程施工技术及控制关键点探析[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(4):0088-0091.
- [2]冀用鹏.建筑土木工程施工技术及控制关键点探析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(4):0104-0106.
- [3]屈俊利.建筑土木工程施工技术及控制关键点探究[J].建筑·建材·装饰,2024(14):88-90.
- [4]高文凭.建筑土木工程施工技术及控制关键点[J].智能建筑与工程机械,2024,6(6):16-18.