

建筑工程施工技术应用与创新

刘 鹏

河北省第四建筑工程有限公司 河北 石家庄 050000

摘 要：建筑工程施工技术作为保障工程质量与效率的核心要素，随着行业发展不断迭代更新。地基基础、主体结构、装饰装修等传统施工技术持续优化升级，绿色、智能化、装配式等创新技术也蓬勃发展。这些技术的应用与创新不仅推动了建筑行业的可持续发展，提升了施工效率与质量，还增强了建筑的功能性与舒适性。然而，技术应用与创新进程中面临人才、成本、标准等挑战，亟待有效解决，以推动行业高质量发展。

关键词：建筑工程；施工技术；应用；创新

引言

在建筑行业高速发展与技术革新的背景下，施工技术的应用与创新成为行业关注焦点。先进的施工技术是确保建筑工程质量、进度与安全的关键，也是实现建筑行业绿色化、智能化转型的重要支撑。本文围绕建筑工程施工技术展开深入探讨，分析各类施工技术的应用要点，探索创新方向，剖析当前面临的挑战，并针对性提出应对措施，旨在为建筑工程施工技术的发展提供有益参考。

1 建筑工程施工概述

建筑工程施工是将工程设计蓝图转化为实体建筑的系统性实践过程，涵盖从场地准备到竣工交付的全周期作业，涉及多学科技术集成与复杂工序协同。其核心任务在于通过科学组织施工资源，包括人力、材料、机械设备等，运用土木工程、结构力学、材料科学等领域的专业知识，实现建筑物的功能需求与设计目标。施工过程遵循严格的技术逻辑与工艺流程，基础工程阶段需依据地质勘察数据开展土方开挖、地基处理及基础浇筑，确保建筑下部结构具备足够承载力与稳定性。主体结构施工中，钢筋混凝土框架体系、钢结构或砌体结构的搭建，要求精准把控构件尺寸、连接节点强度与整体空间几何关系，通过模板支设、钢筋绑扎、混凝土浇筑或构件吊装等工序，逐步构建起建筑物的承重骨架。装饰装修阶段则聚焦于建筑使用功能完善与空间品质塑造，内外墙饰面施工、楼地面铺装、门窗安装及设备管线敷设等分项工程，需在满足防火、防水、隔音等功能性要求的同时，注重材料质感、色彩搭配与细部构造处理。机电设备安装环节，涉及给排水、电气照明、暖通空调等系统的集成，要求各专业施工团队紧密配合，确保管线综合排布合理、设备运行参数达标。随着建筑行业技术革新，BIM（建筑信息模型）技术、装配式施工、绿色施

工等理念与方法正深度融入施工过程。BIM技术通过三维可视化模型实现施工进度模拟、碰撞检测与资源优化；装配式施工将建筑构件在工厂预制后运输至现场装配，显著提升施工效率与质量稳定性；绿色施工倡导节能降耗、减少环境污染，采用可循环材料、节水工艺及扬尘控制技术，推动建筑工程可持续发展。整个施工过程通过动态管理与质量控制，保障建筑产品安全可靠、经济合理且符合设计预期。

2 建筑工程施工技术应用分析

2.1 地基基础施工技术

在建筑工程中，地基基础施工技术至关重要。以桩基础为例，当施工现场地质条件复杂，如存在软弱土层或不均匀土层时，桩基础能有效将上部结构荷载传递至深层稳定土层。施工时，先依据设计要求精准定位桩位，采用合适的成桩方法，像振动沉管法利用振动打桩机将桩管沉入土中，再灌注混凝土成桩；钻孔灌注桩则借助钻机钻孔，清孔后下放钢筋笼并浇筑混凝土。在地基处理方面，若遇到浅层软弱地基，可采用换填垫层法，挖除软弱土层，换填砂石、灰土等强度较高的材料并分层压实，以提高地基承载力，减少地基沉降。强夯法则适用于处理碎石土、砂土、低饱和度的粉土与粘性土等各类地基，通过重锤从高处自由落下产生的强大夯击能，使地基土密实，增强地基强度。

2.2 主体结构施工技术

主体结构施工技术决定着建筑的稳定性与安全性。在混凝土结构施工中，模板工程是关键环节。比如框架结构的柱模板安装，首先要依据柱的尺寸进行模板拼接，确保模板的平整度与密封性。安装时，按照测量放线位置将模板准确就位，利用方木固定模板四角，再按计算好的间距布置方钢以保证模板刚度，通过对拉螺栓加固钢管，过程中不断校核垂直度，保证柱子垂直度在

规范允许范围内。钢筋工程同样重要,在梁钢筋绑扎时,箍筋接头需交错布置在两根架立钢筋上,梁端第一个箍筋距柱节点边缘50mm设置,且梁端箍筋要按要求加密。主次梁受力筋下均应垫好垫块,以保证钢筋保护层厚度。在多层建筑中,竖向结构的施工缝常留置在楼层梁板顶面等位置,施工时需对施工缝进行凿毛处理,清除表面浮浆,再浇筑混凝土,确保上下层混凝土的有效连接^[1]。

2.3 装饰装修施工技术

装饰装修施工技术关乎建筑的美观性与实用性。墙面装修中,乳胶漆施工工艺较为常见。施工前,先对墙面基层进行处理,若墙面存在裂缝,需用嵌缝材料修补并粘贴防裂网。基层平整后刮腻子,一般刮2至3遍,每遍干燥后打磨平整,使墙面光滑平整。进行乳胶漆涂刷,通常采用滚涂或喷涂方式,滚涂时要保证滚筒运行平稳、用力均匀,避免出现流坠、漏刷等现象;喷涂时需调整好喷枪压力与喷嘴距离,使乳胶漆均匀覆盖墙面,展现出良好的装饰效果。地面装修若采用瓷砖铺贴,要根据地面尺寸进行排版设计,避免出现小窄条瓷砖。铺贴时,在地面上涂抹水泥砂浆结合层,将瓷砖按设计位置铺贴并轻轻敲击,使瓷砖与结合层紧密结合,同时用水平尺检查平整度,保证瓷砖铺贴的水平度与缝隙均匀度,提升地面整体美观度。

3 建筑工程施工技术创新方向

3.1 绿色施工技术创新

(1) 基于生态可持续理念的绿色施工技术创新聚焦于资源高效利用与环境负荷最小化。在材料领域,研发新型节能降耗材料,如透光混凝土、自修复混凝土等,透光混凝土通过内置导光纤维实现自然光引入,降低建筑照明能耗;自修复混凝土利用微生物或胶囊技术,在裂缝产生时自动修复,延长结构使用寿命,减少材料更换频率。(2) 施工过程中,创新水资源循环利用系统,通过多级沉淀、过滤、净化处理,将施工废水转化为可用于混凝土搅拌、场地降尘的再生水,显著提升水资源利用率。太阳能、风能等清洁能源也逐步应用于施工现场,驱动小型施工设备与照明系统,减少传统化石能源消耗。(3) 针对建筑垃圾处理,开发智能化分拣与再生利用技术,借助高精度传感识别精准定位、机械臂高效分拣,将废弃混凝土、砖石等加工为优质再生骨料,用于道路基层铺设或非承重构件生产,构建建筑废弃物资源化闭环体系,推动建筑工程向绿色低碳转型。

3.2 智能化施工技术创新

(1) 智能化施工技术以数字化、自动化为核心,重

塑施工流程与管理模式。基于BIM(建筑信息模型)与物联网技术的融合,实现施工全过程信息实时采集与传输,施工人员可通过智能终端获取构件尺寸、安装位置等精准数据,避免因信息误差导致的返工。施工机械搭载高精度传感器与导航系统,如无人驾驶压路机利用惯性导航与激光找平技术,自动完成压实作业,保证平整度误差控制在毫米级。(2) 人工智能算法在施工进度管理与风险预警中发挥关键作用,它深度剖析历史工程数据与实时施工参数,精准预测潜在工期延误与质量隐患,进而提前优化资源配置与施工方案。(3) 无人机与三维激光扫描技术构建施工现场动态监测网络,无人机定期巡检获取全景影像,三维激光扫描仪对复杂结构进行毫米级精度建模,生成点云数据与设计模型比对,及时发现施工偏差,为施工质量管控与进度调整提供数据支撑,提升工程建造的智能化水平。

3.3 装配式施工技术创新

(1) 装配式施工技术创新致力于突破传统建造方式的局限性,通过标准化设计、工厂化生产与装配化施工的深度融合,提升建筑工业化水平。在构件设计阶段,运用参数化设计软件实现构件尺寸、连接节点的标准化与模块化,减少非标构件数量,降低模具开发成本与生产复杂度。(2) 工厂生产环节引入智能制造技术,如钢筋自动化加工生产线、混凝土3D打印设备,实现钢筋弯曲、焊接、混凝土浇筑的精准控制,保障构件质量稳定。新型连接技术不断涌现,干式连接采用高强度螺栓、预应力筋等实现构件快速装配,湿式连接通过高性能灌浆料确保连接部位的整体性与抗震性能。(3) 在装配施工过程中,研发智能吊装设备与辅助定位系统,利用视觉识别与力反馈技术,精准控制构件吊装就位,减少人工测量误差。探索装配式建筑全生命周期管理平台,整合设计、生产、施工、运维数据,实现构件质量追溯与建筑性能优化,推动装配式建筑向高效、高品质方向发展^[2]。

4 建筑工程施工技术应用与创新面临的挑战与应对措施

4.1 面临的挑战

4.1.1 技术人才短缺

建筑工程施工技术迭代速度加快,BIM技术、智能建造、绿色施工等新兴领域对复合型人才需求激增,但行业内精通多领域知识的技术人才储备严重不足。施工现场的技术人员多停留在传统施工工艺操作层面,缺乏对新技术原理、系统集成理解能力,难以将创新技术有效落地。高校培养的专业人才与企业实际需求存在断

层,致使建筑企业在新技术应用与创新过程中,因缺乏专业人才支撑而面临技术转化困境,限制了行业整体技术水平的提升。

4.1.2 成本压力较大

建筑工程施工技术创新往往伴随着高额的研发投入、设备更新以及人员培训费用。新材料的试验应用、新设备的购置与调试、新工艺的模拟优化等环节都需要大量资金。市场竞争激烈,项目利润空间被压缩,企业既要保证施工质量与进度,又要控制成本,难以在技术创新上投入充足资金。新技术应用初期由于操作不熟练、流程不完善,易导致施工效率下降、资源浪费,进一步加剧了企业的成本负担,使得技术创新推进缓慢^[3]。

4.1.3 标准规范滞后

建筑工程施工技术不断创新,装配式建筑、3D打印建筑等新型建造方式层出不穷,但与之配套的标准规范更新速度无法与之匹配。现行标准规范在新技术的质量验收、安全操作、性能指标等方面存在诸多空白,导致企业在应用新技术时缺乏统一的技术依据和操作准则。不同企业对新技术的应用标准不一,易造成施工质量参差不齐,影响工程整体品质,也给工程的质量监管和后期维护带来困难,阻碍了新技术的广泛推广与应用。

4.2 应对措施

4.2.1 加强人才培养与引进

建筑企业应建立完善的内部人才培养体系,针对新兴施工技术开展专项培训,通过邀请行业专家授课、组织技术骨干外出学习交流、开展内部技术研讨等方式,提升现有技术人员的专业素养和创新能力。积极引进外部高端技术人才,以优厚的薪酬待遇、良好的发展平台和创新环境吸引具备新技术知识和实践经验的专业人才,充实企业技术创新队伍。企业还可与高校、科研机构合作,建立产学研联合培养机制,实现人才培养与企业需求的精准对接。

4.2.2 优化成本管理

企业需构建科学的成本管理体系,在技术创新项目

立项前进行全面的成本效益分析,评估新技术应用的可行性和预期收益。在施工过程中,通过精细化管理,合理规划资源配置,提高材料利用率和设备使用效率,降低施工成本。积极探索与上下游企业的合作模式,通过联合研发、共享设备、集中采购等方式,分摊技术创新成本。利用数字化工具,实时监控成本动态,及时发现并解决成本超支问题,确保技术创新在可控的成本范围内推进。

4.2.3 完善标准规范体系

建筑行业应联合企业、科研机构等多方力量,加快对新技术标准规范的研究与制定。在标准编制过程中,充分借鉴国际先进经验,结合国内工程实际情况,对新技术的设计、施工、验收等环节制定详细、明确的技术要求和操作规范。建立标准规范动态更新机制,根据技术发展和工程实践反馈,及时对现有标准进行修订和完善,确保标准规范的时效性和适用性,为建筑工程施工技术的创新应用提供坚实的技术支撑和规范保障^[4]。

结语

综上所述,建筑工程施工技术的应用与创新对行业发展意义重大。传统施工技术的成熟应用与绿色、智能化、装配式等创新技术的突破,显著提升了建筑工程的综合效益。技术人才短缺、成本压力及标准规范滞后等问题仍制约着行业发展。未来,需持续加强人才培养、优化成本管理、完善标准规范,推动建筑工程施工技术向更高水平迈进,实现行业可持续发展。

参考文献

- [1]赵晓芳,安广鑫,麻洪骥.建筑工程施工技术应用与创新[J].中国建筑金属结构,2021(10):80-81.
- [2]李洪飞.建筑工程施工技术应用与创新[J].陶瓷,2021(1):110-111.
- [3]赵庆征,李宝美.建筑工程施工技术应用与创新[J].砖瓦世界,2021(12):44.
- [4]千祥,马铭.建筑工程施工技术应用与创新[J].科技资讯,2024,22(15):126-128.