

Application of prefabricated building construction technology in construction management of construction projects

Xiancheng Fang

Zhejiang Yongxuan green construction Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311400, China

Abstract

With the continuous development of the construction industry, prefabricated building construction technology came into being. This paper introduces the construction technology of prefabricated building in detail, including its definition, fast construction speed, quality control, environmental protection and energy saving, as well as the production and transportation of prefabricated components, on-site assembly connection, quality control acceptance and other key links. This paper analyzes the application advantages of this technology in improving construction efficiency, improving quality, reducing cost, and green environmental protection, and discusses the challenges faced by design and construction coordination, cost control, shortage of technical talents, and imperfect quality supervision system, and puts forward application strategies such as strengthening design management and optimizing construction process.

Keywords

prefabricated building; Construction works; Construction management

装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用

方先成

浙江永炫绿建建设有限公司，中国·浙江 杭州 311400

摘 要

随着建筑行业的不断发展，装配式建筑施工技术应运而生。本文详细介绍装配式建筑施工技术，包括其定义、施工速度快、质量可控、环保节能等特点，以及预制构件生产运输、现场拼装连接、质量控制验收等关键环节。分析了该技术在提高施工效率、提升质量、降低成本、绿色环保等方面的应用优势，同时探讨了面临的设计与施工协同、成本控制、技术人才短缺、质量监管体系不完善等挑战，并针对性提出加强设计管理、优化施工流程等应用策略。

关键词

装配式建筑；建筑工程；施工管理

1 引言

在现代城市化进程高速推进的当下，建筑行业面临着前所未有的机遇与挑战。传统建筑施工方式因存在施工周期长、资源消耗大、环境污染重以及质量波动等诸多问题，已难以满足人们对高效、优质、绿色建筑的迫切需求。在此背景下，装配式建筑施工技术如一颗新星冉冉升起，逐渐成为建筑领域革新的焦点。装配式建筑凭借其独特的“积木式”搭建理念，通过在工厂预制构件，再运输至现场进行组装，极大地改变了传统建筑施工模式。这一技术不仅能显著缩短施工周期，减少施工现场的粉尘、噪声污染，还能有效提升建筑质量的稳定性。深入研究装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用，对于推动建筑行业转型升级、实现可

持续发展具有重要的现实意义，既能为行业发展提供新的思路与方法，也能为应对日益严格的环保要求和市场需求提供有力支撑。

2 装配式建筑施工技术简介

2.1 装配式建筑的定义与特点

装配式建筑是将部分或全部构件在工厂预制，再运输至现场，通过可靠连接组装而成的建筑形式。与传统现浇建筑不同，它将大量现场湿作业转移至工厂，实现工业化、标准化、规模化生产。其优势明显。施工速度快，构件工厂预制、现场组装，大幅缩短施工时间，如某高层住宅项目主体结构工期较传统缩短约 30%。质量可控性强，工厂能采用先进设备与工艺，严格控制参数，减少人为影响，像预制墙板尺寸偏差可控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内，提升整体质量。在环保节能上，工厂生产可精准计量原材料，减少浪费，现场湿作业减少，建筑垃圾比传统施工减少约 70%，且采用新型保温与节能

【作者简介】方先成（1982-），男，中国浙江金华人，助理工程师，从事钢结构以及装配式建筑研究。

技术,降低建筑使用能耗,实现节能减排。

2.2 装配式建筑施工技术的关键环节

预制构件生产是装配式建筑施工基础。原材料要严格把关,水泥、骨料、钢筋等均需符合标准。生产工艺常用流水生产线与固定模台,各有适用场景,生产中要严控混凝土各环节。质量控制需建立完善检测体系,对原材料、半成品、成品严格检验。运输时要采取保护措施,依构件情况选好运输工具,规划路线保安全。现场拼装前要做好准备,规划现场、验收构件、培训人员。流程含吊运、定位、安装、调整。连接技术关乎结构安全,常用焊接、螺栓、灌浆套筒连接,各有优劣,需依设计选技术并严控质量。施工全程质量控制至关重要,施工前定计划、培训人员,施工中加强各环节检查。我国有相关验收标准,施工与监理单位需严格执行。借助信息化手段,如 BIM 模型与构件标识,可实现质量追溯与高效管理。

3 装配式建筑施工技术应用面临的挑战

3.1 设计与施工的协同问题

在装配式建筑项目中,设计与施工阶段协同极为关键,但现存不少问题。设计变更频繁,因设计阶段对施工实际考量欠缺,或设计、施工人员沟通不畅,像某项目未考虑场地与吊装设备,致使构件需重新设计调整,延误工期、增加成本。构件标准化程度低,不同项目构件缺乏统一标准,模具通用性差,频繁更换模具,增加成本与生产周期,也加大施工难度与成本,易引发施工失误。信息沟通不畅同样突出,设计、施工、构件生产方沟通渠道与机制缺失,信息传递不及时、不准。如设计变更后未及时传达给厂家,导致构件不符要求,造成资源浪费与工期延误。

3.2 成本控制难题

装配式建筑前期成本偏高,阻碍其广泛应用。构件生产设备投资巨大,购置自动化生产线、高精度模具等专业设备,花费高昂,小型建筑企业往往难以承受,一条先进自动化生产线投资可达数千万元。运输成本同样不容小觑,预制构件体积大、重量重,需大型运输车辆与专业设备,若项目地与生产厂距离远,成本会进一步攀升,如某项目运输成本占构件总成本约 15%。此外,规模化程度不足,当前装配式建筑市场规模小,构件生产企业难以借规模化生产降本,在原材料采购、设备使用等方面缺乏优惠,导致生产成本增加。

3.3 技术人才短缺

装配式建筑技术人才短缺是行业当前的突出难题。随着该领域快速发展,对相关人才需求剧增,然而人才培养速度却远不及行业发展步伐。设计层面,熟悉装配式建筑设计规范与流程的专业人才匮乏。许多设计人员仍惯用传统设计方法,对装配式建筑设计理念与技术要求认识不足,难以设计出合规方案。施工方面,掌握装配式施工技术与工艺的专

业人员稀缺。其施工与传统方式差异大,需施工人员掌握新技能与操作方法,可多数施工人员缺乏培训与经验,易出现操作不规范、质量不达标的情况,像某项目因施工人员对灌浆套筒连接技术不熟,致使部分连接部位灌浆不饱满,危及建筑结构安全。管理上,懂技术又懂管理的复合型人才短缺,装配式建筑项目管理涉及多环节,这类人才的稀缺制约了项目管理水平提升。

3.4 质量监管体系不完善

当下,装配式建筑质量监管体系问题重重。首先是监管标准不统一,不同地区与部门对装配式建筑质量监管标准有别,预制构件质量验收时,有的重外观,有的重力学性能,致使监管缺乏明确依据、秩序混乱。其次,监管手段落后,多依赖传统人工检查,效率低且难发现隐蔽质量问题,像预制构件内部缺陷,人工难以察觉,先进检测技术如无损检测、智能化监测应用不广。再者,监管主体协调配合不足,涉及建设、设计、生产、施工、监理及政府质监等多主体,职责划分不明,常出现推诿现象。

4 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用策略

4.1 加强设计管理,实现协同设计

在装配式建筑工程里,设计管理对项目顺利开展意义重大。要达成多专业协同设计、提升设计质量,可采取以下举措。组建跨专业协同设计团队十分关键。团队成员囊括建筑、结构、机电、给排水、电气等多专业设计人员,以及构件生产与施工单位的技术人员。项目设计伊始,各方共同参与策划,充分沟通,明确各专业设计需求与目标,保障设计方案的整体性与协调性。运用 BIM 技术开展协同设计是提升设计质量与效率的重要途径。BIM 能创建三维数字化模型,整合各专业信息,实现信息共享与实时更新。设计时,各专业人员可基于 BIM 模型协同作业,实时查看、修改设计内容,进行碰撞检查与模拟分析,提前解决设计问题。强化设计阶段的沟通协调同样不可或缺。定期召开设计协调会议,各专业汇报进展、交流问题并共商解决办法^[1]。利用即时通讯工具、项目管理软件等建立有效沟通机制,确保信息及时准确传递。

4.2 优化施工流程,加强施工管理

优化施工流程与加强施工管理,是保障装配式建筑施工安全和质量的关键,具体措施如下:合理规划施工进度计划是重中之重。依据项目特点、要求以及施工现场实际状况,制定详尽的施工进度计划,划分施工阶段,明确各阶段工作内容、时间节点与责任人。制定时,充分考量预制构件生产周期、运输及安装时间,还有不可抗力因素,合理安排施工顺序。加强施工现场管理,筑牢安全质量防线。健全施工现场管理制度,明确岗位权责,强化对施工人员的管理监督。设置安全警示标志,加强安全教育培训,提升施工人员安全

意识与自我保护能力。严格把控施工质量。建立质量检验制度,对预制构件进场验收、现场安装质量等严格检查。

4.3 强化成本控制,提高经济效益

为降低装配式建筑施工成本、提升经济效益,可从以下方面实施成本控制:优化构件生产工艺。企业应加大技术研发投入,引入先进设备与工艺,改进生产流程。通过提高预制构件生产精度与质量,降低废品率。同时,优化模具设计,提升模具通用性与周转次数,以此降低模具成本。合理规划运输路线。运输预制构件前,需详细勘察运输路线,掌握道路状况、交通规则及运输距离等信息,进而选定最优路线。与专业物流企业合作,整合运输资源,实现规模化运输。建立健全成本核算制度,对施工各项费用细致核算与分析,及时察觉成本超支缘由并加以控制。项目实施时,严格管控人工、材料、设备租赁等费用支出,杜绝浪费。

4.4 培养专业人才,提升技术水平

装配式建筑的发展离不开专业人才支撑,加强人才培养极为关键。高校方面,应强化装配式建筑相关专业建设,优化课程设置。增添装配式建筑设计、施工技术、构件生产等课程内容,着重实践教学,培养学生实操与创新能力。与企业合作建立实习实训基地,为学生提供接触实际工程项目的机会,使其了解行业动态,提升就业竞争力。企业层面,要加强员工培训,定期开展内部与外部培训^[2]。内部培训可邀请企业技术专家与经验丰富员工授课,分享工作经验与技巧;外部培训则选派员工参与行业培训课程、研讨会及学术交流活 动,学习最新技术与管理理念,鼓励员工自主学习提升能力。企业还可引进外部人才充实队伍,吸引有丰富经验的技术与管理人才,为企业注入新理念、新技术。

4.5 完善质量监管体系,确保工程质量

完善质量监管体系对保障装配式建筑工程质量意义重大。要制定统一标准规范。政府相关部门需加强对装配式建筑质量监管标准的制定与完善,确保其科学、合理且具有可操作性。各地区、各部门严格依统一标准监管,杜绝标准不一的情况。创新监管手段。借助信息化技术搭建质量监管平台,实时监控预制构件生产、运输、安装等环节并采集数据。运用物联网技术,在构件与施工设备上安装传感器,将质量

及运行数据上传分析。利用 BIM 技术模拟施工过程,提前排查质量隐患并预防处理^[3]。强化监管主体协调配合。建设、设计、构件生产、施工、监理及政府质监等部门要明确职责权限,加强沟通协作。建立协调机制,定期召开会议解决监管问题。

5 结语

本研究聚焦装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用。其优势显著,能提高施工效率,像某商业综合体主体结构工期缩短约 2 个月;提升质量保障安全,如装配式桥梁采用灌浆套筒连接技术确保结构稳固;降低成本优化资源,某项目材料浪费率降低约 20%;绿色环保,某装配式住宅建筑垃圾减少约 70%,能耗降低约 25%。但应用中挑战不少。设计与施工协同欠佳,变更频繁、构件标准化低、沟通不畅;成本控制难,前期投资大、运输成本高、规模化不足;技术人才匮乏,设计、施工、管理人才短缺;质量监管体系不完善,标准不统一、手段落后、主体配合不足。为此,提出应对策略。加强设计管理,组建跨专业团队,借 BIM 技术协同;优化施工流程,合理规划进度、强化现场管理;强化成本控制,优化工艺、规划运输、加强核算;培养人才,高校加强专业建设,企业培训与引进人才;完善监管体系,统一标准、创新手段、加强主体配合。通过某住宅小区案例,验证了良好应用效果。展望未来,装配式建筑施工技术将向智能化、信息化、绿色化迈进。智能化实现生产、运输、施工各环节智能控制与管理;信息化借助 BIM、大数据实现全生命周期管理与科学决策;绿色化聚焦环保材料、节能设计与资源循环,推动行业可持续发展,前景广阔,将助力建筑行业转型升级。

参考文献

- [1] 田硕果.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用分析[J].陶瓷,2024(1):224-227.
- [2] 赵肖兵.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].河南建材,2024(5):34-36.
- [3] 何立捷.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用与分析[J].中国科技期刊数据库 工业A,2024(1):0025-0028.