

装配式建筑施工技术在建筑工程施工中的应用分析

黄得林

新疆兵团城建集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 装配式建筑施工技术以其高效、环保的特点,正逐步改变建筑行业的传统模式。该技术通过工厂预制构件,现场快速组装,显著提升了施工速度与质量。然而,技术标准不统一、经济成本高、专业技术工人短缺等问题限制了其广泛应用。本文深入分析了装配式建筑施工技术的特点和优势,探讨了其在建筑工程各环节中的应用,并针对存在的问题提出了解决对策,旨在为装配式建筑行业的持续健康发展提供理论与实践指导。

关键词: 装配式建筑; 施工技术; 建筑工程; 应用

引言

随着城市化进程的加速,建筑行业对高效、环保的施工技术需求日益迫切。装配式建筑施工技术以其独特的优势,成为建筑行业转型升级的重要方向。该技术通过工厂化生产、现场组装的方式,有效提高了施工效率,降低了环境污染。然而,在应用过程中,技术标准、经济成本、人才短缺等问题逐渐凸显。因此,深入研究装配式建筑施工技术,解决其应用难题,对于推动建筑行业的可持续发展具有重要意义。

1 装配式建筑施工技术在建筑工程施工中的重要性

在建筑工程施工中,装配式建筑施工技术展现出其不可忽视的核心价值,为建筑行业的现代化转型注入了强劲动力。该技术以高效、精准、可持续为核心特征,深刻改变了传统施工模式的格局。装配式建筑施工技术通过预制构件的工厂化生产,明显提升了施工速度。相较于现场浇筑的传统方式,预制构件的标准化生产不仅缩短了工期,还减少了现场作业的人力需求,提高了整体施工效率。这一转变对于快节奏的城市建设而言,无疑是一大福音,有助于更快地完成建设项目,满足社会对住房、公共设施等基础设施的迫切需求。该技术还促进了资源的优化配置与环境的友好保护。工厂化生产能够更精确地控制材料用量,减少浪费,构件的标准化设计使得回收利用成为可能,降低了建筑垃圾的产生,符合绿色建筑的理念。装配式建筑施工过程中的噪音、粉尘污染得到有效控制,改善了施工现场及周边环境的质量,体现了对城市居民生活质量的关怀。装配式建筑施工技术的推广与应用,还推动了建筑行业的技术创新与产业升级。它要求施工企业不断提升技术实力,引入先进的管理理念和工艺设备,以适应构件生产、运输、安装等环节的特殊要求。这个过程提升了施工企业的核心竞争力,也为整个建筑行业的可持续发展奠定了坚实基础。

2 装配式建筑施工技术的特点和优势

2.1 高效性

装配式建筑凭借创新的生产与施工模式,展现出显著的高效特性。在装配式建筑体系中,构件的预制生产于工厂内开展,这个过程与施工现场的基础作业、场地清理等工作可同步推进,打破了传统施工模式中各环节需依次进行的时间限制,极大地压缩了整体施工周期。以传统现浇混凝土施工为例,每完成一层结构的浇筑后,需等待混凝土达到规定的强度,这一养护过程通常需要数天甚至更长时间,期间施工处于停滞状态。而装配式建筑的构件在工厂预制时,已完成了相应的养护工作,运至现场后即可快速进行组装。以标准层住宅建设为例,采用装配式施工技术,每层的组装时间可控制在较短时间内,相较于传统施工,整体工期可大幅缩短。装配式建筑的标准化设计与生产,使得构件的生产效率得到提升。工厂内的流水线作业,可实现批量生产,加快施工进度。由于构件的规格统一,现场安装作业的流程更加规范,减少了因施工工艺差异导致的时间浪费,保障了工程按计划有序推进。这种高效的施工方式,能让建筑项目更快交付使用,还能降低项目的时间成本,提升建筑企业的经济效益。

2.2 质量保证

(1) 工厂化的生产环境为装配式建筑的高质量控制提供了坚实的基础。在标准化的生产线上,先进的生产工艺与高精度设备得以广泛应用,通过自动化的生产流程,构件的尺寸得以精确控制,误差被严格限制在极小范围内,确保了构件的尺寸精度完全符合设计要求。

(2) 在原材料的使用上,装配式建筑的工厂生产模式能够实现严格的筛选与检验。从源头上保障构件的质量,是确保建筑整体品质的关键。生产过程中,每一个环节都处于严格的质量监控之下,如混凝土的配合比、钢筋

的加工与布置等关键环节,均有专业技术人员进行实时监测与调整。这种全面的质量监控,确保了构件在出厂前能够经过全面、严格的检验,包括外观检查、尺寸复核、力学性能测试等,只有符合所有标准的构件才会被允许进入施工现场。(3)这种全过程、多环节的质量控制体系,有效规避了传统施工现场因环境复杂、工人技术水平差异等因素对建筑质量带来的潜在风险。装配式建筑的结构稳定性和耐久性均优于传统施工方式,为建筑的长期使用提供了可靠保障,同时也降低了因质量问题产生的后期维修与改造成本^[1]。

2.3 环保节能

装配式建筑在环保节能方面的优势,契合了当前可持续发展的理念。在施工过程中,装配式建筑产生的建筑垃圾大幅减少。由于大部分构件在工厂预制,现场只需进行组装,避免了传统施工中大量的混凝土浇筑、墙体砌筑等作业产生的废弃材料。据统计,装配式建筑的建筑垃圾排放量相较于传统建筑可减少很多,降低了对周边环境的污染。装配式建筑减少了现场浇筑混凝土、木材加工等作业,降低了施工过程中的能源消耗。传统施工现场的混凝土搅拌与运输,需要消耗大量的电力与燃油,而装配式建筑将这部分工作转移至工厂,工厂可通过优化生产流程,采用更节能的设备与技术,实现能源的高效利用。现场作业的减少,也降低了施工过程中的噪音污染,减少了对周边居民生活的干扰。从长远来看,装配式建筑的环保节能特性,不仅有助于改善施工环境,还能减少对自然资源的消耗,为推动建筑行业的绿色发展,实现人与自然的和谐共生发挥重要作用^[2]。

3 装配式建筑施工技术在建筑工程各环节中的应用

3.1 基础工程

在装配式建筑的基础工程施工阶段,预制桩基础因其独特优势而被广泛应用,成为提升施工效率与质量的关键技术。(1)预制桩在工厂内生产,依据精确的设计要求进行制造。工厂生产环境稳定,生产设备专业,工艺流程成熟,这些因素共同确保了预制桩从源头上的质量可靠性。与现场灌注桩施工相比,预制桩生产不受恶劣天气和复杂施工场地的限制,生产条件更为优越,有利于保证桩体的各项性能指标。(2)预制桩制作完成后,通过精心规划的运输路线,被安全、高效地运送至建筑施工现场。在现场,专业的沉桩设备,如液压式打桩机或振动沉桩机,被用于开展沉桩作业。这一过程大幅缩短了施工周期,提高了施工效率,还避免了现场进行混凝土浇筑和长时间养护的繁琐步骤,从而提升了施工的整体进度。(3)预制桩在工厂标准化生产过程中,

其尺寸精度、混凝土强度以及内部配筋等关键指标均能得到严格控制,确保桩体具备稳定且强大的承载能力。这一特性为上部建筑结构提供了坚实可靠的支撑,有效减少了因基础沉降等问题导致的建筑安全隐患,为建筑的整体安全性和稳定性奠定了坚实基础^[3]。

3.2 主体结构工程

装配式建筑主体结构工程中,预制柱和梁以及预制墙板的应用构成了其核心环节。预制柱和梁在工厂预制车间制造完毕后,经有序运输抵达施工现场,通过采用诸如灌浆套筒连接、后浇混凝土连接等先进的连接技术,搭建起稳固的整体框架结构。灌浆套筒连接技术通过预埋特制灌浆套筒,将钢筋插入并灌注高强度灌浆料,形成可靠的锚固连接,确保预制柱和梁间的有效传力。后浇混凝土连接则通过预留后浇槽口,在组装完成后浇筑混凝土,使相邻构件形成整体,这些连接方式历经大量试验研究与工程实践验证,展现出良好的整体性与稳定性,保障建筑结构安全可靠。预制墙板方面,外墙板在工厂生产阶段便同步完成保温、装饰等多道工序,采用先进的复合工艺将保温材料与装饰面层牢固结合,增强了外墙的保温隔热性能,更提升了建筑的外观品质。内墙板则采用模块化设计,尺寸精确,现场仅需简单拼接,缩短了施工周期。内墙板的高平整度减少了后期墙面抹灰等湿作业,为室内装修提供了优质的基层条件,提高了装修质量。预制墙板的应用加速了施工进度,还提升了建筑的整体性能和居住舒适度。

3.3 建筑装饰装修工程

在装配式建筑的装饰装修环节,通过巧妙运用预制的装饰装修构件,实现了建筑主体与装饰装修的和谐统一,提升了施工效率与装修品质。(1)预制吊顶作为装饰装修的重要组成部分,在工厂内依据精确的设计要求进行加工与装饰。工厂先进的加工设备与工艺确保了吊顶面板与龙骨的一体化预制精度,根据多样化的设计风格,吊顶表面可进行喷漆、覆膜等多种装饰处理,以满足不同的美学需求。预制吊顶运输至施工现场后,借助专用的吊挂件,可迅速完成安装,大幅缩减了吊顶施工的时间成本。(2)预制地面同样在工厂内完成了基层处理与面层铺设的精密作业。工厂环境下,地面的各项处理工艺得以精准实施,确保了地面构件的质量与装饰效果。现场安装时,仅需进行简单的拼接固定,避免了传统地面施工中繁琐的湿作业环节,减少了施工过程中的环境污染,还有效规避了因湿作业不当导致的地面起砂、空鼓等常见质量问题。(3)这些预制装饰装修构件的应用,不仅提升了装修质量与施工效率,还缩短了建

筑的整体建设周期。通过工厂预制与现场快速安装的有机结合,装配式建筑在装饰装修工程领域展现了其独特的优势,为建筑行业的高质量发展注入了新的活力^[4]。

4 装配式建筑施工技术应用中存在的问题及解决对策

4.1 存在问题

技术标准层面,现行装配式建筑技术标准尚难契合行业快速发展的需求。设计阶段,由于缺乏统一、明晰的标准规范,不同设计单位所产出的预制构件设计方案在关键参数与构造形式上大相径庭,预制构件的互换性与通用性难以保障,为后续的生产与施工增添了额外的协调成本。生产环节,技术标准的缺失使得部分企业在原材料采购、工艺流程控制方面自主性过强,难以保障预制构件质量的稳定性。在施工阶段,由于验收标准与作业规范不够明确,各施工单位作业方法和质量管控尺度不一致,难以保证建筑的整体质量,还为建筑的长期使用埋下安全隐患。经济成本层面,装配式建筑在设备、技术和运输等方面的高投入,致使其建造成本显著高于传统建筑。为实现预制构件的规模化生产,企业需购置自动化生产线、高精度模具等专业设备,设备的初始投资与后期维护费用不菲。预制构件的生产工艺复杂,研发与人力成本居高不下。运输环节,预制构件的体积和重量特性,要求采用专用运输设备并做好防护措施,推高运输成本。安装阶段,装配式建筑复杂的作业流程对施工人员的专业技能提出了高要求,导致人工成本上升,削弱了其市场价格竞争力。该行业对专业技术工人的需求与当前劳动力结构存在矛盾。装配式建筑施工工艺与传统工艺大相径庭,要求工人具备专业知识与熟练操作技能。

4.2 解决对策

(1) 有关部门与行业协会应发挥引领作用,加强对装配式建筑技术标准体系的研究与制定工作。这包括完善设计、生产、施工、验收等各个环节的标准规范,确保装配式建筑的建设过程有章可循,有据可依。通过构建全面、系统的技术标准体系,为装配式建筑的设计、

生产、施工提供科学、统一的指导,有效提升整体建设质量与安全水平。(2) 降低成本是推广装配式建筑的关键所在。应通过规模化生产,利用规模经济效益降低预制构件的单位成本。不断优化生产工艺,提高生产效率,减少生产过程中的资源浪费。加强对施工过程的精细化管理,通过科学的施工计划与高效的施工组织,提高施工效率,减少不必要的费用支出。通过这些措施,共同推动装配式建筑成本的有效降低,增强其市场竞争力。(3) 培养适应装配式建筑施工需求的产业工人是提升施工质量的重要保障。有关部门与企业应加强与职业院校的合作,开设装配式建筑相关专业课程,培养具备专业技能与实际操作能力的产业工人。企业也应加大对现有工人的培训力度,通过定期举办技能培训班、开展实操演练等方式,不断提升工人的专业技能水平,为装配式建筑的施工提供坚实的人才支撑。通过这些措施的实施,共同推动装配式建筑施工技术的不断进步与发展。

结束语

综上所述,装配式建筑施工技术以其高效、环保的特点,为建筑行业的现代化转型提供了有力支撑。通过完善技术标准体系、降低成本、培养专业技术工人等措施,可以有效解决装配式建筑施工技术应用中存在的问题,推动其广泛应用。未来,随着技术的不断进步和行业的持续发展,装配式建筑施工技术将成为建筑行业的主流趋势,为城市建设和环境保护做出更大贡献。

参考文献

- [1] 李宁.装配式建筑施工技术在建筑工程中的应用分析[J].建筑与装饰,2024(18):172-174.
- [2] 骆忠强.装配式建筑施工技术在建筑工程中的应用[J].工程建设(维泽科技),2024,7(4):137-140.
- [3] 余畅,陈成,官灿,陈剑波,楚巧南.装配式建筑施工技术在建筑工程中的应用[J].陶瓷,2022(7):136-138.
- [4] 拓文娟.装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].陶瓷,2022(8):161-163.