

装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用价值

王良健

吉安县第二建筑工程公司 江西吉安 343199

【摘要】装配式建筑作为建筑业转型升级的重要方向,在提高建筑质量、缩短工期、节约资源等方面具有显著优势。本文深入探讨了装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用价值,分析其在质量控制、进度管理、成本管理等方面的优势,并提出了推广应用的策略建议,为促进装配式建筑的发展提供参考。

【关键词】装配式建筑; 施工技术; 施工管理; 应用价值; 质量控制

引言:

随着我国城镇化进程的加快和建筑业的转型升级,装配式建筑因其高效、环保、质量可控等优势,正逐步成为建筑行业的发展趋势。装配式建筑施工技术作为一种新型建造方式,在建筑工程施工管理中的应用价值日益凸显。深入研究装配式建筑施工技术在施工管理中的应用,对提高建筑工程质量、缩短施工周期、降低施工成本、提升施工安全性和环保性具有重要意义。

1 装配式建筑施工技术在质量控制中的应用价值

1.1 提高构件生产质量

装配式建筑施工技术通过工厂化生产方式显著提高了构件的生产质量。在受控的工厂环境中,采用标准化、模块化的生产流程,结合先进的自动化设备和精密的质量控制系统,确保每个构件都能达到高精度和一致性。例如,预制混凝土构件的生产采用高性能模具和振动台,保证混凝土密实度;钢筋笼的加工使用数控弯箍机,提高钢筋定位精度。同时,工厂环境可以有效控制温度、湿度等因素,优化混凝土养护条件,提高构件强度和耐久性^[1]。此外,通过建立完善的质量管理体系,如实施全过程质量跟踪和构件二维码标识,实现每个构件的可追溯性,从源头上保证了构件质量。这种高质量的构件生产为后续的现场安装和整体工程质量奠定了坚实基础。

1.2 优化现场安装精度

装配式建筑施工技术在现场安装环节大幅提升了安装精度。通过采用精密的测量设备,如全站仪和3D激光扫描仪,结合BIM技术,实现了高精度的定位和校准。例如,在预制墙板安装过程中,利用预埋定位件和专用调节工具,

可将安装误差控制在毫米级。同时,采用标准化的连接节点和专业化的安装工具,如高精度液压千斤顶和自动调平系统,确保构件之间的精确对接和平整度。此外,通过实施装配式施工技术培训和认证体系,提高了施工人员的专业技能,使其能够熟练操作各类专用设备。这种高精度的现场安装不仅提高了建筑的整体质量,还显著减少了后期修补和返工的需求,同时为后续装修阶段提供了更好的基础条件。

1.3 减少施工缺陷和返工

装配式建筑施工技术通过系统化的质量控制措施,有效减少了施工缺陷和返工情况。在设计阶段,通过深化设计和虚拟施工模拟,提前发现并解决潜在问题。施工过程中,采用标准化的施工工艺和流程,结合严格的质量检查制度,如构件进场检验、安装过程检查和节点连接质量检测等,及时发现和纠正问题。例如,对于预制构件之间的连接,采用高性能灌浆料和精确的灌浆工艺,确保连接部位的强度和密实性。同时,通过实施全过程的质量跟踪和数字化管理,如使用移动终端进行实时质量记录和问题上报,实现了质量问题的快速响应和处理。这种系统化的质量控制不仅降低了施工缺陷的发生率,也大大减少了返工的需求,从而节省了时间和成本,提高了整体施工效率和质量水平。

2 装配式建筑施工技术在进度管理中的应用价值

2.1 缩短施工周期

装配式建筑施工技术通过工厂化生产和现场装配的方式显著缩短了建筑工程的施工周期。在传统施工模式下,诸多工序需要按部就班地在现场完成,而装配式建筑则将大

部分构件的生产转移到工厂中进行。例如，在一个典型的住宅项目中，预制墙板、楼板和楼梯等构件可以在工厂同步生产，与现场的基础工程同时进行，实现工序的平行推进。数据显示，这种并行作业方式可以将总体施工时间缩短30%至50%。此外，装配式建筑减少了现场湿作业，如现浇混凝土的养护时间，进一步加快了施工进度^[2]。在北方地区，装配式技术还克服了冬季施工困难，实现了全天候施工。例如，在某寒冷地区的装配式项目中，即使在零下20度的环境下，仍能保持正常的安装进度，这在传统施工中是难以实现的。通过缩短施工周期，不仅加快了项目周转速度，还减少了施工对周边环境的影响时间，提高了社会效益。

2.2 提高施工效率

装配式建筑施工技术大幅提高了施工效率，主要体现在工厂化生产和现场安装两个环节。在工厂生产环节，通过流水线作业和自动化设备，如数控切割机、自动绑扎机等，显著提高了构件的生产效率。数据表明，相比传统现场制作，工厂化生产的效率提升可达3-5倍。例如，一条现代化的预制墙板生产线每天可生产相当于3000平方米建筑面积的构件。在现场安装环节，装配式技术采用标准化的连接方式和专业化的安装设备，如塔吊、移动式吊装设备等，大大提高了安装速度。此外，装配式建筑减少了现场的临时性工作，如模板支护、脚手架搭设等，进一步提高了整体施工效率。

2.3 优化施工流程

装配式建筑施工技术通过系统化、标准化的方法优化了传统的施工流程。在项目开始前，通过BIM技术进行虚拟建造和施工模拟，提前识别并解决潜在的施工冲突，制定最优的施工方案。例如，在某大型公共建筑项目中，通过BIM模拟优化了超过200处节点碰撞问题，避免了施工中的返工。在实际施工过程中，装配式建筑采用“流水作业+穿插施工”的模式，将传统的线性施工转变为并行施工。具体而言，结构安装与内部装修、设备安装可以同步进行，大大提高了施工效率。数据显示，这种优化后的施工流程可以将总工期缩短20%-30%。此外，装配式建筑还引入了精益建造理念，通过“准时制”生产和配送系统，实现构件的按需生产和即到即用，减少了现场库存和材料周转，提高了现场管理效率。例如，某住宅项目通过精确的生产计划和物流配送，将现场库存周期从传统的7-10天缩短到1-3天，显

著降低了场地占用和管理成本。

3 装配式建筑施工技术在成本管理中的应用价值

3.1 降低人工成本

装配式建筑施工技术通过工厂化生产和机械化安装显著降低了人工成本。在传统建筑施工中，大量工序需要依赖人工完成，而装配式建筑将大部分生产环节转移到工厂，利用自动化设备和流水线作业，大幅减少了人工需求^[3]。例如，在预制构件生产中，采用自动化生产线可将人工需求降低50%-70%。某大型装配式住宅项目数据显示，相比传统施工，现场施工人员可减少40%-60%。此外，装配式建筑简化了现场施工流程，减少了技术工人的需求。传统施工中需要大量的木工、钢筋工、混凝土工等专业工种，而装配式建筑主要依靠少量的吊装工和连接工即可完成主体结构施工。这不仅降低了直接人工成本，还减少了管理人员的需求，进一步降低了间接成本。

3.2 减少材料浪费

装配式建筑施工技术通过精确设计和工厂化生产显著减少了材料浪费。在传统施工中，现场切割、加工导致的材料损耗常达10%-15%，而装配式建筑将主要构件的生产转移到工厂，采用精密的加工设备和标准化的生产流程，将材料损耗控制在3%-5%以内。例如，在预制墙板生产中，通过优化切割方案和回收利用边角料，可将混凝土和钢筋的利用率提高到97%以上。现场施工阶段，由于采用干式连接和精确安装，大大减少了湿作业，降低了水泥、砂石等材料的使用量和浪费。某装配式住宅项目的实际数据显示，与传统施工相比，水泥用量减少25%，砂石用量减少30%。此外，装配式建筑减少了临时性工程，如模板支护、脚手架等，进一步降低了材料消耗。值得一提的是，装配式建筑的构件可以根据实际需求精确生产，避免了传统施工中常见的“宁多勿少”的保守做法，从源头上减少了材料浪费。

3.3 提高资源利用效率

装配式建筑施工技术通过优化资源配置和循环利用，显著提高了资源利用效率。在工厂生产环节，通过科学的生产计划和库存管理，实现了“零库存”或“即时生产”模式，大幅提高了资金周转效率。例如，某预制构件工厂采用ERP系统进行生产管理，将库存周转天数从传统的30天缩短到7天，资金占用减少70%。在施工现场，装配式技术减少了大型机械设备的使用时间和数量。数据显示，相比传统施工，装配式建筑可减少30%-50%的大型机械使用时间，提高

了设备利用率。此外,装配式建筑的标准化设计有利于材料的重复使用。例如,采用可拆卸的钢结构连接件,不仅便于后期维护,还可在建筑拆除时回收再利用,实现资源的闭环管理。在能源利用方面,工厂化生产环境可以更好地控制能源消耗,如采用余热回收系统,将构件养护过程中产生的热量用于车间供暖,能源利用效率提高20%-30%。值得注意的是,装配式建筑的高效率不仅体现在单个项目中,更体现在整个产业链的协同效应上。

4 装配式建筑施工技术在安全与环境管理中的应用价值

4.1 提升施工安全性

在传统施工中,高空作业、临边防护等高风险工作占比较大,而装配式建筑将大部分生产环节转移到工厂,大幅减少了现场高危作业。数据显示,采用装配式技术后,施工现场的危险源数量减少50%以上。例如,在某高层住宅项目中,通过采用预制外墙板,将传统外墙施工中的高空作业时间减少了80%,有效降低了坠落风险。此外,装配式建筑采用标准化的连接节点和专业化的安装设备,如自动化吊装系统,提高了构件安装的精准度和稳定性,减少了人为操作失误。某建筑企业的统计数据表明,采用装配式技术后,安全事故发生率降低了40%。在施工过程中,装配式建筑还减少了湿作业,如现场浇筑混凝土,降低了滑倒、触电等常见事故的发生概率。值得注意的是,装配式建筑的安全优势不仅体现在施工阶段,在后期维护和拆除过程中也更为安全可控。

4.2 降低环境污染

传统施工过程中,现场混凝土搅拌、材料切割等工序会产生大量噪音、粉尘和废水,而装配式建筑将这些工序转移到了封闭的工厂环境中,有效控制了污染物的排放。数据显示,采用装配式技术后,施工现场的粉尘排放量减少70%以上,噪音降低15-20分贝。例如,在某城市中心的装配式办公楼项目中,通过采用预制构件,将施工期间的PM2.5排放量降低了65%,有效减轻了对周边环境的影响。此外,装配式建筑减少了现场湿作业,如砂浆抹灰、现浇混凝土等,大幅降低了施工废水的产生。某项目的实际数据表明,与传统施工相比,装配式建筑的施工废水排放量减少了50%。在材料使用方面,装配式建筑通过精确设计和生产,减少了材料浪费,降低了建筑垃圾的产生。统计数据显示,装配式建筑的建筑垃圾产生量比传统建筑减少

60%-70%。值得一提的是,装配式建筑构件的可回收性更高,在建筑生命周期结束后,可以更容易地进行分类回收和再利用,进一步降低了对环境的长期影响。

4.3 改善施工现场环境

传统施工现场常常杂乱无章,材料堆放占用大量空间,而装配式建筑采用“准时制”的配送模式,实现构件的按需到场和即到即用,大幅减少了现场堆放面积。数据显示,采用装配式技术后,施工现场的材料堆放面积减少50%-70%。例如,在某大型住宅项目中,通过精确的生产计划和物流配送,将现场构件储存时间从传统的7-10天缩短到1-3天,显著提高了场地利用效率。此外,装配式建筑减少了现场湿作业,如混凝土浇筑、砂浆抹灰等,大幅降低了施工现场的泥浆和积水问题。某项目实践表明,采用装配式技术后,施工现场的积水面积减少80%以上,有效改善了现场的卫生条件。在施工组织方面,装配式建筑采用流水作业和平行施工的方式,减少了各工种之间的相互干扰,使现场作业更加有序^[4]。统计数据显示,装配式建筑现场的工种交叉作业减少30%-40%,提高了施工效率和现场管理水平。值得注意的是,改善的施工现场环境不仅提高了工人的工作舒适度和效率,还降低了安全隐患,减少了工伤事故的发生。

结语:

装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用,为传统建筑业带来了革新性变革。通过提高质量控制水平、优化进度管理、降低成本、提升安全性和环保性,装配式建筑施工技术显著提高了建筑工程的整体效益。未来,随着技术的不断创新和完善,以及配套政策的持续推进,装配式建筑施工技术将在建筑工程施工管理中发挥更大的价值,推动建筑业向高质量、可持续方向发展。

参考文献:

- [1] 曹孝平. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 江苏建材, 2023, (06): 96-97.
- [2] 陈龙. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J]. 居舍, 2023, (33): 22-25.
- [3] 周华安. 装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用价值[J]. 陶瓷, 2023, (11): 234-236.
- [4] 李斌斌. 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, 2023, (07): 158-160.