

装配式建筑在公共建筑中的应用

杜丹阳

中铁十九局集团第六工程有限公司 江苏省无锡市 214000

摘 要：随着建筑行业的发展与环保理念的深化，装配式建筑在公共建筑领域的应用备受关注。本文深入剖析装配式建筑的概念、特点与优势，全面探讨其在公共建筑中的应用现状、面临挑战，并创新性地提出涵盖优化设计流程、强化部品部件生产管理、提升施工安装水平等多维度应用策略，旨在为推动装配式建筑在公共建筑中的广泛应用、提高建筑质量与效率、实现建筑行业可持续发展提供理论支撑与实践指导。

关键词：装配式建筑；公共建筑；应用

在城市化进程加速的背景下，公共建筑的建设需求日益增长。传统建筑方式存在施工周期长、资源浪费严重、环境污染大等问题，难以满足现代社会对建筑质量、效率和环保的要求。装配式建筑作为一种新型建筑方式，通过在工厂预制部品部件，再运输到施工现场进行组装，具有施工速度快、质量可控、节能环保等诸多优势，为公共建筑的建设提供了新的解决方案。研究装配式建筑在公共建筑中的应用，对于提升公共建筑的建设水平、推动建筑行业转型升级具有重要意义。

1. 装配式建筑概述

1.1 概念与特点

装配式建筑是指将建筑的部分或全部构件在工厂预制生产，然后运输到施工现场，通过可靠的连接方式组装而成的建筑形式。与传统现浇建筑相比，它具有显著特点。首先是施工速度快，工厂预制与现场施工可同步进行，大大缩短了整体工期。其次，质量可控性强，工厂化生产环境稳定，采用先进的生产设备和工艺，能严格把控构件质量，减少人为因素导致的质量问题。再者，节能环保优势突出，工厂生产可减少现场湿作业，降低建筑垃圾产生量，同时精准的材料使用和高效的能源利用，降低了资源消耗和碳排放。此外，装配式建筑还具备高度的标准化和模块化特点，构件可重复利用，提高了建筑的通用性和灵活性。

1.2 发展历程与趋势

装配式建筑的发展经历了多个阶段。早期，装配式建筑主要应用于简单的工业建筑和住宅，技术相对不成熟，在建筑的多样性和整体性方面存在一定局限。随着科技的进步

和建筑理念的更新，装配式建筑技术不断完善。新型连接技术的出现，增强了构件之间的连接强度和整体性；高精度模具和自动化生产线的应用，提高了构件的生产精度和效率。如今，装配式建筑不仅在住宅领域广泛应用，在公共建筑领域也逐渐崭露头角。未来，装配式建筑将朝着智能化、绿色化、个性化方向发展。智能化生产和施工管理系统将实现生产过程的精准控制和施工现场的高效调度；绿色环保材料和节能技术的应用，将进一步提升装配式建筑的可持续性；个性化设计与定制服务，将满足不同公共建筑的特殊需求。

1.3 在公共建筑中应用的意义

在公共建筑中应用装配式建筑具有多方面重要意义。从社会层面看，公共建筑如学校、医院、图书馆等是城市公共服务的重要载体，装配式建筑的快速施工特点，能使这些公共服务设施尽快投入使用，满足社会需求。在应对突发事件时，如建设应急医院，装配式建筑可在短时间内完成搭建，提供医疗救治场所。从经济角度，虽然装配式建筑前期预制构件成本相对较高，但从全生命周期成本来看，其缩短工期、减少维护成本等优势，能有效降低整体经济投入。同时，推动装配式建筑产业发展，还能带动上下游产业，创造更多就业机会。在环保方面，减少建筑垃圾和能源消耗，符合可持续发展理念，有助于打造绿色城市环境。

2. 装配式建筑在公共建筑中的应用现状

2.1 应用领域与案例

目前，装配式建筑在公共建筑领域的应用范围逐渐扩大。在教育建筑中，新建的学校教学楼常采用装配式结构，其标准化的教室模块和灵活的空间组合，能快速满足学校的

建设需求,且保证建筑质量。在医疗建筑方面,装配式医院的建设能缩短建设周期,尽快为患者提供医疗服务。例如,一些传染病专科医院,采用装配式建筑,可在短时间内完成建设并投入使用,有效应对疫情防控需求。在文化体育建筑领域,装配式技术也得到应用。如装配式体育馆,利用预制的大型钢结构构件和轻质墙体材料,快速搭建大跨度空间,满足体育赛事和文化活动的需求。此外,在交通枢纽建筑中,装配式建筑可实现快速施工,减少对交通运营的影响。

2.2 应用优势体现

装配式建筑在公共建筑中的应用优势明显。在施工效率上,以装配式学校建设为例,工厂预制构件的同时,现场进行基础施工,两者并行缩短了建设周期,相比传统建筑方式可提前数月交付使用,使学生能早日进入新校园学习。在质量保障方面,工厂生产的构件尺寸精度高,混凝土浇筑质量稳定,能有效避免传统现场施工中出现的蜂窝、麻面等质量问题。例如,装配式医院的预制墙板和楼板,表面平整度高,减少了后期装修的找平工序,且构件的耐久性好,延长了建筑使用寿命。在环保方面,装配式建筑大幅减少了建筑垃圾产生量,施工现场噪音污染也显著降低,符合城市环保要求,为城市居民创造了更舒适的生活环境。

2.3 面临的挑战与问题

尽管装配式建筑在公共建筑中有诸多优势,但也面临一些挑战。设计方面,目前装配式建筑设计标准和规范尚不完善,不同地区、不同项目之间的设计缺乏统一协调,导致构件通用性差,增加了生产成本。例如,一些公共建筑的设计未能充分考虑装配式建筑的特点,在构件拆分和连接设计上存在不合理之处,影响了施工进度和质量。生产环节,部分预制构件生产企业规模较小,生产设备和技術落后,难以满足大规模、高精度的生产需求。而且,构件生产的信息化管理水平较低,生产过程中的质量追溯和进度监控存在困难。施工安装阶段,专业技术人员短缺,施工人员对装配式建筑施工工艺不熟悉,导致施工过程中出现安装误差、连接不牢固等问题,影响建筑质量和安全。

3. 装配式建筑在公共建筑中的应用策略

3.1 优化设计流程与方法

在装配式建筑应用于公共建筑的过程中,优化设计流程是关键环节。设计前期,项目团队需深入调研公共建筑的功能需求,如医院对科室布局 and 流线的特殊要求、学校对教

学空间灵活性的需求等,同时充分考量周边环境因素,包括地形地貌、日照通风以及与周边建筑的协调性。运用系统思维,全面开展项目策划和可行性研究,综合权衡建筑的安全性、功能性、经济性和环保性,从而确定最合理的装配式建筑方案^[1]。

引入 BIM 技术是设计流程优化的核心举措。借助 BIM 技术构建三维信息模型,能将建筑结构、设备管线、室内装修等各专业信息集成于同一平台,实现真正意义上的协同设计。设计师可通过模型直观地进行空间布局规划,提前发现并解决各专业之间的冲突问题。通过 BIM 模型模拟构件生产、运输及安装过程,依据模拟结果精细调整构件拆分方案,实现构件的标准化、模块化与通用性设计。例如,在设计装配式展览馆时,利用 BIM 技术对展馆内部大空间的结构体系进行模拟分析,优化钢结构构件的形式、尺寸和连接节点,不仅提高构件生产效率,还能确保安装精度,降低施工难度。同时,定期组织设计人员参加专业培训,邀请行业权威解读最新装配式建筑设计规范,分享前沿设计理念与技術,提升设计团队的专业能力,保障设计质量。

3.2 强化部品部件生产管理

部品部件生产管理直接关系到装配式建筑的质量,需从多方面强化。大力推动预制构件生产企业朝着规模化、专业化方向发展,鼓励企业加大技术研发投入,引入先进的生产工艺和自动化生产线。例如,采用智能数控加工中心,可实现对模具的高精度加工,确保构件尺寸偏差控制在极小范围内,提升构件的精度和质量稳定性。

建立完善的质量管理体系是生产管理的重点。从原材料采购环节开始严格把关,对供应商进行全面评估,建立供应商数据库,通过定期考察和质量抽检,确保原材料质量稳定可靠。在生产过程中,运用传感器和自动化检测设备,对生产工艺参数进行实时监测和调控,确保生产过程符合标准要求。对成品进行严格检验,利用先进的无损检测技术,全面检测构件的内部质量和外观缺陷。利用信息化管理系统,对构件生产的全流程进行实时监控和质量追溯,详细记录原材料来源、生产工艺参数、质量检验结果等信息,一旦出现质量问题,可迅速定位问题源头并采取有效措施解决,保障产品质量的可靠性和稳定性^[2]。

3.3 提升施工安装技术水平

施工安装技术水平直接影响装配式建筑的最终质量和

建设进度。通过开展专业技能培训课程,邀请行业专家和一线技术骨干进行授课,结合实际案例详细讲解预制构件的吊装方法、连接节点处理技术和质量验收标准,让施工人员深入理解施工工艺的关键要点。组织施工人员进行实践操作演练,在模拟施工现场设置各种复杂工况,锻炼施工人员应对实际问题的能力,提高其对施工工艺和技术的掌握程度。

在施工现场,配备高精度的吊装设备,如智能塔式起重机,其具备先进的定位和自动控制功能,可实现预制构件的精准吊运和安装,提高施工效率和安装精度。采用智能测量仪器,如激光三维扫描仪,对施工现场进行实时监测,及时发现和纠正施工偏差。建立科学的施工组织管理体系,运用项目管理软件制定详细的施工进度计划,精确安排构件运输和吊装时间,优化施工工序,确保各施工环节紧密衔接,避免因施工顺序不当导致的质量问题和工期延误。同时,加强施工现场的质量控制和安全管理,制定严格的质量检验制度 and 安全操作规程,定期进行质量检查和安全培训,确保施工质量和安全^[3]。

3.4 全方位人才培养与储备

人才是装配式建筑在公共建筑领域持续发展的核心动力。在高校教育层面,全面优化建筑相关专业课程设置,将装配式建筑设计、生产、施工等内容融入专业课程体系,编写专门教材,邀请企业技术人员参与教学,使学生不仅掌握理论知识,还能了解行业实际需求和前沿技术。加强实践教学环节,与预制构件生产企业、建筑施工单位建立深度合作的实习基地,为学生提供真实项目的实践机会,让学生在实践中积累装配式建筑全流程的操作经验^[4]。

针对在职人员,制定定期专业培训和继续教育计划。邀请行业专家举办装配式建筑技术研讨会、专题讲座,内容涵盖最新的设计理念、生产工艺、施工技术以及行业政策法规等,帮助从业人员及时更新知识结构,提升专业素养。建立人才激励机制,设立专项奖励基金,对在装配式建筑领域有突出贡献的人才给予物质和精神奖励,包括表彰优秀设计方案、奖励技术创新成果、提升优秀人才的职业发展空间等,吸引更多优秀人才投身该行业,为装配式建筑在公共建筑中的广泛应用提供坚实的人才保障。

3.5 多渠道市场推广与认知提升

多渠道市场推广是提升装配式建筑在公共建筑领域认知度和接受度的重要手段。充分利用各类媒体平台,与建筑

行业权威杂志合作,开设装配式建筑专栏,定期发布深度报道和专业分析;在建筑行业网站设置专题页面,展示装配式建筑在公共建筑中的成功案例、技术优势和环保效益;利用社交媒体平台,制作生动有趣的短视频和图文内容,以通俗易懂的方式介绍装配式建筑的特点和优势,吸引公众关注^[5]。

举办装配式建筑成果展览,设置丰富多样的展示区域,展示装配式建筑的部品部件、施工工艺以及建成后的公共建筑实体模型,安排专业讲解人员为参观者详细介绍装配式建筑的建造过程和优势,让公众直观感受装配式建筑的魅力。针对建设单位、设计单位、施工单位等行业主体,开展定制化的市场推广活动,组织参观装配式建筑示范项目,邀请项目负责人分享项目实施经验和经济效益分析,深入剖析装配式建筑在成本控制、质量保障、工期缩短等方面的实际效果,消除他们对装配式建筑成本、质量等方面的顾虑。加强与政府部门、行业协会的合作,共同举办行业论坛、研讨会等活动,发布行业发展报告,制定行业推广计划,提高行业整体对装配式建筑的认可度和接受度。

结语

装配式建筑在公共建筑中的应用是建筑行业发展的必然趋势。尽管目前面临一些挑战,但通过优化设计流程、强化部品部件生产管理、提升施工安装技术水平、全方位人才培养与储备以及多渠道市场推广与认知提升等策略的实施,能够有效解决问题,推动装配式建筑在公共建筑领域的广泛应用。未来,随着技术的不断进步和产业的逐步成熟,装配式建筑将为公共建筑的建设带来更高的质量、效率和环保效益,为城市的可持续发展做出更大贡献。

参考文献:

- [1] 郑吉星.装配式建筑绿色评价研究[D].华北理工大学,2021.
- [2] 姜子信.装配式建筑快速平面生成及部品选择优化设计方法研究[D].天津大学,2020.
- [3] 贾文芳.预制装配式建筑发展历程与技术要点研究[D].北京工业大学,2020.
- [4] 廖赐平.基于系统动力学的装配式建筑绿色度提升研究[D].长沙理工大学,2019.
- [5] 陆相楠.装配式建筑装饰装修产品选型标准化研究[D].东北林业大学,2019.