

## 建筑施工中的装配式建筑技术与优化研究

吕桃桃

内蒙古科技大学包头师范学院, 内蒙古 包头 014030

**[摘要]** 伴随全球范围内对持续发展与节能、减少排放的关注度, 预制品技术逐步转变为建筑领域关键发展途径。这种工艺运用部件制造厂内提前加工成形, 之后运输至工地安装, 明显地提升了施工效率, 减少施工噪音和垃圾产生, 并减轻了对生态环境的负担, 目的是研究预制式建筑施工技术的现状、实例和施工阶段内部改进意见。运用剖析世界及国内领域结论总结性结果与实际案例, 找出制约预制的建筑建造效率与品质因素, 提出相应地的改进方案。调查发现, 优秀的设计管理、合适供应链优化和先进的建造技术是提高装配式建筑建造质量关键影响因素。最后, 文章还对未来预制的建筑技术趋势进行预测分析, 强调了在新型建筑材料、技术创新不断进步的背景下, 预制的建筑物将开拓更加广阔应用范围。

**[关键词]** 装配式建筑; 施工; 优化; 建筑工程

DOI: 10.33142/ect.v2i11.14341

中图分类号: TU756

文献标识码: A

### Research and Optimization of Prefabricated Building Technology in Construction

LYU Taotao

Baotou Teachers' College, Inner Mongolia University of Science & Technology, Baotou, Inner Mongolia, 014030, China

**Abstract:** With the increasing global attention to sustainable development, energy conservation, and emission reduction, prefabricated technology has gradually become a key development path in the construction industry. This process utilizes pre processed components in the manufacturing plant, which are then transported to the construction site for installation. It significantly improves construction efficiency, reduces construction noise and waste generation, and reduces the burden on the ecological environment. The purpose is to study the current status, examples, and internal improvement suggestions of prefabricated building construction technology during the construction phase. By analyzing the conclusions and practical cases of the world and domestic fields, identify the factors that constrain the construction efficiency and quality of prefabricated buildings, and propose corresponding improvement plans. The survey found that excellent design management, appropriate supply chain optimization, and advanced construction technology are key influencing factors in improving the quality of prefabricated building construction. Finally, the article also predicts and analyzes the future trend of prefabricated building technology, emphasizing that with the continuous progress of new building materials and technological innovation, prefabricated buildings will explore a wider range of applications.

**Keywords:** prefabricated building; construction; optimization; construction engineering

#### 引言

伴着城市化速度的加快, 建筑领域遭遇生态环境挑战、资源耗费和人力匮乏多重挑战, 陈旧的建造方式同时效率较低, 还导致众多建筑废弃物生态破坏。所以, 寻求更高效、绿色的建筑施工方法已经成为紧要需求, 预制组装技术依靠特别建造方式和明显绿色特性, 逐步转变为建筑行业创造性关键发展途径。它采用在生产基地生产预先制造的构造单元, 改进了建造过程, 提升了工程品质, 并且减少对施工现场的环境损害<sup>[1]</sup>。另外, 预制的零部件制造技术的适应性性与可持续使用性使其在新在当前的绿色低碳发展领域中明显竞争力增强, 虽然事先准备好的构建方法已经广泛地域得到广泛应用。然而建设过程中依然存在有诸多难题, 如设计协作不够充分、施工监管复杂、建筑材料的运送和储存难题等, 基于这一思路。本文将聚焦于预制建筑技术展开透彻探讨, 研究其在施工阶段施工应用情况以及优化方案, 旨在为预制建筑行业广泛推广持续发

展给予理论依据操作指南。

#### 1 装配式建筑技术的现状

预制式建筑技术近年来在全球范围内得到广泛应用并快速发展, 特别在当今城市化加速、资源日益短缺、环保意识提升的社会, 其优势越发明显。本质所在体现在实现建筑构件工厂预制, 然后运输至工地组装, 这种方法不但提升了工程效率, 同时也大幅减少了工地现场的噪声和废料的产生。契合现代绿色可持续的建筑发展要求, 按照最新发布的数据分析结果, 西方国家在预制构件制造行业市场份额已经达到占比超过 30%。在我国市场, 随着政策推动技术进步, 装配式建筑市场逐步回暖, 预测未来数年内将持续维持稳定增长态势。

近年来, 许多城市开始主动推广预制品住宅, 尤其在住宅建设、住宅与基础设施建设领域, 实现了显著的成效。比如, 在我国政策推动下, 部分城市的地方政府项目逐步应用预制的混凝土构件建筑, 明显体现它的建设效率、施

工品质和绿色效应这些方面优势。但是,虽然模块化技术工艺已经获得显著进展,但是在应用过程中仍然遭遇诸多挑战,比如,设计与施工协作不畅、施工人员技术培训不充分、和物料搬运与存储管理等相关环节的困难。这些因素在一定程度上限制了预制建筑推广的可能性,预制的建造技术作为新兴的施工方法,在增进建筑业的建设效率和可持续性方面显现发展潜力。然而,若要在我国的中国的建筑业内广泛应用这一技术,必须针对技术和管理方面以及政策层面实施不断地改进和创新<sup>[2]</sup>。

## 2 装配式建筑施工中的关键技术

预制的施工工艺包括多个领域,涵盖计划改进、组件制造、运送与装配等,每个阶段的技术革新和提高均为保障项目顺利进行的关键。在初始规划阶段,采用建筑信息模型(BIM)技术实施合作设计是提升预制装配式建筑的建造效率的核心工具。建筑信息模型技术具备完成三维模型创建,并且有功能高效融合工程各类信息,完成规划,以及建造和运营维护的全过程管理。采用数值模拟技术,有助于预先识别初步的构思的可能不足,降低建造时期引起重新工作和损耗,保障构件精确制造与装配,重新,在部件制造领域。规范化与产业化是预置组装结构基本原则,采用制定统一性零件规范,推进制造业,有助于提升组件制造效率和品质<sup>[3]</sup>。

由于构件的重量和尺寸较大,运输过程中的安全和效率至关重要,合理规划运输路线及时限。运用特定搬运设备,有利于降低运送成本和风险,在组装活动期间严谨的施工监管技术援助是确保组装品质的主要保障,运用当代的建筑施工机械和设施,如起重机、组装机机器人等,有助于提高组装速率安全指数。与此同时,建筑人员的培训工作协调极为关键,唯有拥有专业技能专业人员方能保证部件准确安装和接合质量,防止由于操作失误形成质量问题。

预制的构筑物施工时段的质量管理和监控同样是极其关键的中心环节。利用构建优化质量管理体系,融合信息技术的运用,对制造、运送和组装所有环节执行即时监管,能够迅速识别和修正缺陷,保证工程品质达到规范。与此同时,时常实施实地考察和品质评价,构建品质监管架构,旨在出现问题时时迅速追溯根源并实施补救措施。一系列的核心技术的广泛应用,不但提高了预置构造的建造速度品质,还促进了建筑领域的创新变革。伴着科技发展持续,预制构件将在将来的建筑业施展越来越重要作用,成为着推进节能建筑和持续发展主要推动力<sup>[4]</sup>。

## 3 施工中的优化策略

### 3.1 设计优化

在事先准备阶段,设计改良是增强建设品质与施工进度核心步骤,主要任务是采用合理的设计手段,妥善安排资源和人力,减少建造成本,增加总体收益。运用建筑信息模型技术,作为关键技术,能够在工程启动阶段实现协

作设计完成,除了应用三维设计模型,同时具备融合结构设计、机电工程设计、室内装饰设计等多元化技术信息,构建统一的设计管理平台。在设计图像的过程中,设计团队具备能力即时交流想法,预先识别设计矛盾和难题,降低施工过程的返工和调整,明显提升工作效能。

在完善计划的时期,应深入考虑部件标准与模块构造设计和规划方案,标准化的部件使用不但能推动完成工业化制造,减少生产费用,并且还能提升增强部件品质和统一性。实施组件化规划,设计者可在确保功能需求的前提下上面的基础上,将分割为多个自成体系的单元,显著提高施工的便捷性和效率。组件化应用方式使得各个项目能够实现重复使用标准化部件,压缩了工程周期,减少了对人力需求及材料浪费,降低了成本支出,显著促进了绿色建筑领域的进步。针对着诸多建筑类型及需求,执行设计思路精炼修正也非常关键,策划时期应全方位思索本土的气象因素、地质特点以及其它周围环境,进而保障建筑物之稳定性和适宜性。

在规划改进的阶段,环境保护与持续发展观念得以纳入之内逐渐显现特点趋势。在设计期间兼顾能效评估、建材挑选、环保技术运用众多要素,有助于显著减少建筑能源消耗环境影响度。另外,融合高技术手段,利用对建筑运作整体架构的全方位策划监管,达成能源效率提高项目,为将来的维修保养管理带来方便。这样的全面始终如一设计理念,可能为建筑物本身赋予给更多用途,也同时也为持续发展提供动力。精密设计是预制建筑建造过程中重要步骤,采用建筑信息模型技术、规范、模块设计、环保设计等手段,显著提高建造效率和工程水平,推进资源高效应用,为建筑行业长期稳定发展打下坚实基础。伴着建筑工程领域技能水平的持续提高与设计思想的更新,设计优化持续发挥其关键作用,促进预制建材构造向更优质量、更佳效能方向发展<sup>[5]</sup>。

### 3.2 材料管理与运输优化

在预设构造施工阶段,物料控制与物流提效是增进施工进度、减少费用、确保工程品质关键要素。物料的科学配比不仅仅关联到施工效率和结构的稳定性,同时间接关乎到项目成本收益,因此,全程过程构建阶段,实施得当物资调控方式及高效率的运送计划非常关键。选物资并管理资源必须建立高效的供应链网络架构。借助与良好合作伙伴形成持久合作机制,保证品质保证与供应链稳定性,执行统一采办有助于显著削减采购费用,并运用信息互通和数据解析,及时跟踪市场变化和价格起伏,所以制订适宜的采办策略,减少物资采办风险。与此同时,运用当前的存储管理软件对存货物品执行即时监管及管理,保障物资利用和库存维持动态平衡,预防防止物资不足引起项目延期和由于库存过剩导致的资金浪费。

针对着预设的组装的式建筑特性,材料运送和分配工

作必须执行优化方案,提前制造装配建筑时常涵盖众多事先生产的部件,构件运送方式与路径仔细挑选至关重要。在搬运过程中,应依照零部件规格、重量级别和施工区域实际情况,合理规划运输线路,尽量选择缩短路线,避免不必要的迂回。同时,运送设备的抉择同样需要思索组件特性,选择适宜的运送设备例如专门运输车辆、吊装机械等用以保障组件于运送过程中稳固和完整性保持。利用构建运输数据系统,能够完成即时监管物流信息,合理分配,提升运送效率。在物品调控与运送环节中,数据手段的应用也起到了关键作用,应用建筑信息模型技术,能够设计时期就针对材料实行全面规划与控制,防止施工时期产生物料供给与需求的矛盾。与此同时,借助互联网技术,能够完成对货物运输过程的即时监管,利用数据处理迅速制定出运输计划调整,提升运输精确性与效率。另外,电子化的工具软件具有能协助项目经理即时了解物料使用状况和存货数据,为未来采买决策和调拨给予稳定依据<sup>[6]</sup>。

节能减排的筛选过程同样被视为物品管理和物流优化的关键环节。在物资选购与应用阶段,首选挑选可持续资源和低排放材料,满足生态建筑规范,减少对生态影响。顾及于物流过程碳排放量,力求挑选地理位置更近的供应商,缩短运输途程,因此减少运输过程能源消耗和排放物量。利用优化材料挑选和运送策略,不但能提高施工效率,还有助于实现持续发展目标进程,资源管控与物流优化是预装部件组装环节中核心步骤其中一项。

### 3.3 施工流程的标准化与规范化

伴随预制构件建筑工程普及推广使用,其施工过程规范化逐渐成为建筑业的发展趋势。执行规范化与规范化流程执行,有助于显著降低施工过程中的不确定性,减少资源损耗,提高项目管理的效果和一致性。项目执行阶段的规范化有利于清晰化各个环节的责任界定和行为准则,在预制结构中,预制构件生产和、组装诸多环节均具有特有的生产流程工艺标准。通过制定具体施工规范和操作流程,工程人员从而明确地掌握各项工作的任务内容、步骤和质量要求,因此降低由于操作失误导致的故障<sup>[7]</sup>。比如说,针对预定组件的悬挂组装,拟定详尽的悬挂组装程序、选择设备安全保护方案,能够显著减少安全风险隐患。与此同时,采用标准化的流程,有助于完成施工人员的培训工作和评估,提高其技术能力安全认识。标准化的建造程序有利于提高施工期间团队合作效能,在预建构造物的建造阶段中,各个阶段常常需要各类工匠相互的高效配合,如电工安装作业、管道布局与结构施工等。借助对建设活动

的标准化,就可以梳理各个环节配合关系和时间计划,防止因工作重叠引起的工程延期和资源浪费。比如,在搭建工作完毕后,立刻进行安装供水、供电和供气设备工作,可以有效缩短工程周期,加速工程进度,执行标准化治理,依然能够在工地搭建信息交流系统,完成所有员工之信息互换和协同,增进建设项目合作,明显提升工程效率。

工程规范性与标准化同样有利于提升质量监管与风险管理。在预制品件搭建期间,许多预制构件品质间接影响整体结构稳定性与持久性,所以,依据制定质量标准,制定各个阶段质量审查标准,能够迅速识别及时改正施工期间错误。此外,标准化的流程有助于提升施工现场的安全管理,制定安全操作规程和应急预案,可以有效应对施工过程中可能出现的突发事件,提高工人和设备的安全保障<sup>[8]</sup>。

### 4 结语

综上所述,预制构件技术于建造过程中体现众多优点。借助设计优化、建材监管、施工标准化及信息化手段运用,能够明显提高建设效率和工程品质。遭遇面对人手不足和施工调度挑战等众多挑战,但借助持续的技术革新管理改善,预制建筑技术在将来建筑业将扮演更为关键的角色,促使建筑行业向更高效率的、环保节能及可持续发展的路径发展。

### 【参考文献】

- [1]许雅楠.住宅工程中的装配式建筑施工技术质量控制研究[J].产品可靠性报告,2024(3):79-80.
- [2]欧阳琳浩.装配式建筑施工技术关键及质量控制方法探究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(9):106-108.
- [3]冯晨曦.混凝土装配式建筑施工技术的优势浅析[J].建材发展导向,2024,22(6):129-131.
- [4]张正.住宅工程装配式建筑施工技术运用策略探究[J].绿色建造与智能建筑,2024(3):71-74.
- [5]孟磊.装配式建筑技术在住宅项目中的应用研究[J].房地产世界,2024(4):143-145.
- [6]商开友.数字化技术在装配式建筑施工中的应用前景探讨[J].工程与建设,2024,38(1):172-174.
- [7]刘国庆,季红英.装配式建筑施工常见质量问题及防范对策[J].中国建材,2024(6):121-123.
- [8]张志勇.装配式建筑施工技术在建筑工程中的应用分析[J].陶瓷,2024(4):228-230.

作者简介:吕桃桃(1990—),女,学历职称:大学本科,助理工程师,研究方向为建筑工程。