

装配式建筑施工技术运用在建筑工程中的研究

段志毅

江西新钢建设有限责任公司

摘要：随着我国经济的不断发展、城市化进程的加快，建筑行业迎来了新的机遇和挑战，并衍生出多种施工方式，装配式建筑施工技术就是其中一种。与传统的施工方式相比，其在建筑工程中具有诸多优势，与我国现代化绿色发展理念更加契合，在实现绿色环保的同时还能提高工程质量，缩短施工周期，促使我国建筑行业朝健康、智能的方向发展。基于此，本文通过对装配式建筑施工技术进行探讨，分析其作用及技术要点，希望能为相关人士予以参考。

关键词：装配式建筑；施工技术；运用研究

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.20.028

引言

新经济时代背景下，人们的生活质量得到了明显提升，对建筑工程的质量要求也愈来愈高。在这种前提下，装配式建筑以其独特的优势，被广泛应用于建筑工程领域中。装配式建筑施工技术能按照建筑工程是实际需要进行设计和施工，其严格的技术标准和验收标准大大提升了建筑工程的质量。具体而言，装配式建筑是一种新型建筑结构体系，主要分为预制和装配两个环节，在施工现场外实施部分建筑构件预制，并将其运送到施工现场，通过连接技术等各种手段完成建筑施工。装配式建筑施工技术操作流程便捷、效率高、节能环保，在建筑行业已受到广泛青睐。

一、装配式建筑的相关概述

无论何种类型的建筑工程，都需要耗费大量的人力、财力、物力，投入的资源是非常大的。在过去，建筑施工所需大多数材料都是在现场通过加工处理完成

的，这不仅会消耗大量的施工时间、延长施工周期，而且在制作建筑材料的同时还会造成原材料的浪费，无论是从效率还是环保方面来说，传统的建筑施工方式都存在较大的缺陷和弊端。而装配式建筑的出现解决了上述问题的发生，其最显著的优势就是具有节约资源、绿色环保、施工效率高的特点。由于装配式建筑所需的建筑部件是提前通过材料厂加工生产，然后将预制好的建筑部件运输到施工现场投入使用，这极大提高了建筑工程的施工效率，另外，由于省去了材料制作环节，在施工过程中也不会产生大量能源损耗，降低了原材料的使用量，起到节约能源、绿色施工的效果，与当今发展理念相匹配。

在传统的施工过程中，建筑部件的加工完成并不意味着能够直接投入使用，由于受各种因素的影响，制成的材料有可能在重量、尺寸、面积及质量等细节方面存在缺陷和不足，使其无法满足实际施工需要，造成资源浪费。装配式建筑施工技术可以有效避免该情况的发生，通过获取所需材料数据信息，利用自动化机械制造建筑部件，以保证其各个方面满足建筑工程的安装需求。

最后，传统建筑方式在材料保存方面，可能会由于人为因素或环境因素导致材料受损，在后续使用过程中会影响建筑物的安全性能，存在安全隐患。而装配式建筑在材料制作、完成、运输、使用整个流程中都有专业系统的保存措施和方案，可以减少此类问题的发生，保证质量最佳的材料投入到建筑施工中去，排除安全隐患，确保施工人员的安全。下图为传统建筑施工技术与装配式建筑施工技术的对比：

指标	传统施工技术	装配式施工技术
每标准层的工作量	约185.5工日	约125工日
材料	现场切割、损耗量大	预制生产、节约资源
施工措施	全套模板、脚手架，工程量大	2层脚手架
环境保护方面	切割作业、污染环境	绿色建筑、低污染
质量	存在多种质量问题	质量问题较少

传统建筑施工技术与装配式建筑施工技术的对比图

二、装配式建筑施工技术的优势

(一) 节能减排优势

装配式建筑拥有节能减排的优势，能够减少外墙模板的使用数量。例如，在建筑中可以使用叠合板，保障木材以及钢材的合理配比，避免多余建筑垃圾的产生。材料方面的有效使用，会降低建筑企业的资金投入成

本以及人力成本。且在施工噪音也将得到改善，对于周围环境有非常积极的保护效果。缩短工期，提升最终的施工质量。相较于以往传统的施工技术，装配式建筑能够发挥建筑材料的优越性能。我国建筑行业的飞速发展虽然带动经济增长，但在资源、环境等层面出现浪费严重问题，影响建筑领域的未来发展。因此，需要避免钢

材、水泥等不可再生资源的浪费问题。使用装配式建筑技术，规避在建筑中出现的各项问题。此外，装配式建筑还可以减少建筑垃圾的产生，避免建筑垃圾对于周围生态系统的影响。

（二）节约施工成本

施工成本的节约需要从工程质量角度以及工程造价角度考虑，从源头、细节之处进行改进。在工程质量角度，只有提高工程装配建筑的最终效果，才能够节约时间，保障人力资源的合理使用。在原材料的加工使用环节，工期缩短可以保障建筑物经济效益发挥最佳优势。对于整体建筑的后续保养以及自然使用生命周期实现改进，达到使用要求。而在工程造价方面，管理部门必须对施工材料以及施工设备进行管理，发挥工程造价的全面优势，节约施工成本。例如，建筑材料采购以往需要经过复杂的程序，不仅提高了成本，同时还有可能会导致灰色采购问题，而结合装配式建筑技术，相关施工材料将由厂家直接运送至施工现场。便捷、合理，减少了建筑成本的使用，节约工程造价。此外，还可避免灰色采购现象，确保建筑人员的施工水准能够得到全面提升，使建筑业绿色、可持续化发展。

三、装配式建筑施工技术在发展过程中存在的缺陷与不足

（一）预制平板、管道存在质量问题

装配式建筑在预制平板、管道安装中存在明显的质量问题，例如预制平板很容易损坏，在施工环节，预制平板安装完毕后或安装角板时出现裂缝。出现此类现象与施工人员的技能有密切关联，施工单位忽略施工人员的技能强化，导致施工环节处处受阻。因此在后续需要格外重视施工工序以及施工方法，若预制平板出现断裂，会对整体施工产生极大影响。而预埋管件若出现质量问题，会使整体建筑存在不可控隐患。例如，建筑管道若出现脱落或偏位，就有可能使整体构件的质量无法满足工程设计要求。在排水等方面很容易出现泄漏，降低建筑物的使用效率，对后续施工带来较大阻力。

（二）预制构件的连接性问题

预制构件的连接非常重要，装配式建筑与普通建筑相比，最关键环节便是构件之间的连接效果。但目前很容易出现构件连接问题，例如整体施工过程以及检查环节不精细，导致套筒连接出现错位等现象。而套筒连接的错位误差若无法解决偏移值，套筒连接最终将在客观因素的影响下完全偏移，严重影响结构体系的稳定性。导致预制装配式建筑无法发挥自身稳定性优势，反成为建筑安全隐患。

（三）预制构件的保护问题

预制构件在使用过程中存在严重的保护问题，例如制品损坏或施工环节预制构件未能得到合理规划。在预

制构件制品损坏中，损坏情况较为多见，且种类各不相同。如缺失损坏、不均匀损坏或构件表面质量损坏、污染损坏等，这些问题将会导致混凝土建筑出现漏浆或震动不足。在验收环节，检验人员缺乏工作经验，无法及时察觉构件质量缺陷，存在验收不严问题。此外，在吊装或运输预制构件时，为了保障最终的施工效果，预制构件必须完整，严禁出现裂缝。但在施工时预制构件的维护不足，导致构件存在断裂隐患。如脱模剂脱模不均匀，会使预制构件在脱模时出现潜在的裂缝。在装配完毕后，很容易开裂。而预制构件未能得到保护，则会使整个建筑物的质量受到影响。例如，以往常规保护措施无法覆盖所有预制构件，对于某些特殊构件，在验收过程中施工人员没有进行全方面的力学结构分析，便将预制构件投入施工环节。使建筑项目的整体承载性受到影响，拉低建筑项目的最终使用效果。

（四）关键技术匮乏

装配式建筑对其相应技术要求极高，特别是在节点连接和构件组装两个方面。具体来说，虽然装配式建筑施工技术虽然可以节约资源、缩短周期，但在作业过程中操作较为复杂且细节繁杂，因此对实践经验、施工工法、监督管理、人员素质的要求较高。另外，政府的扶持力度不够，装配式建筑领域所存在的标准和规范不明确，缺少整体政策框架和体系，难以推动和支撑这项工作的发展。

四、装配式建筑施工技术在建筑工程中的运用

（一）生产预制构件

零件的制造通常用模具来实现，常见的方法由平脱法和翻转台法两种。

（1）平脱法

这种方法就是在水平的模具上方开展浇筑工作的预制构件，当混凝土的强度 $>15\text{MPa}$ 时，就可利用水平起吊的方式进行脱模工作。

（2）翻转台法

这种方法是在平脱法的基础上实现的。与平脱法类似，还是利用水平模具浇筑预制的方式来制造构建，这种方法减少了对翻转设施的依赖性，可实现自行翻转，不需要转盘。这种方法的弊端是会耗费大量的建筑材料且环节流程过多，但可节省前期的人工成本和管理费用。

（二）预制构件的贮存和运输

一种为选择水平堆放构件，可以先将两根木垫块水平放置，然后设置六块钢质或木质的垫块；另一种为垂直铺设，首先铺设地板，然后是混凝土。当预制构件堆放在地板上时，可将托架固定于两侧。在运输过程中，为了避免梁的滑动，可采取一些方法措施增加地板和梁之间的摩擦。同时，在运输建筑部件时应充分考虑具体

情况，由于交通管制存在，在从工厂运输到施工现场时应用横梁和车辆改装，可大大提升在运输过程中构件的安全性。

（三）预制构件现场制作

（1）预制板墙施工

在预制板墙的施工标准中，所有灌浆材料使用必须有明确规定。例如，搅拌规定、配比规定、施工规定等。在搅拌环节，预制板墙使用水泥物质需要加水80%后才进行搅拌，且搅拌完毕后要静置2h以上。经过初次放置后，实现二次搅拌。搅拌温度与周围温度需要得到合理控制，如周围温度要保证在20℃，搅拌温度则保持在40℃，完成灌浆处理。在施工中，必然会受到温度影响，在灌浆工作前需要完成阳光保护直射。所有使用的材料要在灌浆材料凝结的15min之内完成配比使用，以防水泥灌浆表层受高温影响出现过早初凝。对于预制板墙，要对灌浆材料、搅拌凝结时间进行合理控制，对构件表面实现降温处理，确保施工进度。而在建筑时如遇冬天，保温措施亦非常重要。若灌浆时温度低于5℃，浆液就会受到温度影响出现凝滞，因此必须停止灌浆施工，使用套筒灌浆，对预制板墙现浇位置完成处理。而墙体的混凝土建筑标准则要以力学值进行分析，例如在完成灌浆操作后，分层进行混凝土墙体加固。以往浇灌时间与混凝土的初凝时间配比存在问题，但通过预制构件的合理使用，每次浇灌时间将比原有浇灌时间缩短，使初凝时间能够合理计算，避免后续使用出现裂痕。而在PC板的使用时，要按照PC板构件进场要求，设定临时支护架，在预制吊环设定完毕后进行吊装。且在PC板安装时与预制板之间必须严丝合缝，避免出现裂缝，在安装完毕后进行检查。

（2）预制阳台板安装施工

预制阳台板安装施工要检查吊环设置的标准性，吊环设置非常重要。例如，在吊装过程中，吊环的存在将保障阳台和作业面大于50度时能够适当停顿。对使用位置进行调整，确保阳台的坚固性。且在安装施工时，也要对控制线的位置进行调整，确保阳台的安装灵活性。在安装完毕后，若存在轻微畸变需要进行矫正，使阳台安装质量能够满足后续使用要求。

（3）预制叠合板安装施工

在预制叠合板安装施工时，起吊过程需要平稳，避免叠合板出现晃动，导致裂痕。在确保安全的同时，预制叠合板安装施工要与预制构件的各环密切配合，与预制构件之间设有连接保护措施，提高最终工程质量。

（4）安装预制楼梯板

预制楼梯板的吊装与叠合板吊装非常相似。在装载的过程中，应注重多点吊索的使用。为了保证链接预制楼梯板的螺母稳定，必须利用专门的螺栓来进行固定。

在提升前，工作人员应全面检查卸货环是否出现松动现象，要保证其牢固。检查完毕后，可慢慢开始提升。当预制楼梯板距离地面约为50厘米时，应停止吊装，并将其调整到预制楼梯板的安装位置，在将预制楼梯板吊装到位时，要保持匀速缓慢上升，防止因碰撞造成的损伤。预制楼梯板吊装就位后，应将其与控制轴线上的钢筋对齐，就可进行之后的焊接工作了。

（四）加强BIM技术的应用

选择理想的优化流程，装配式建筑施工要同时保障建筑方案以及内装方案的融合，规避传统建筑方案所产生的限制。基于二者共融的原则，能够反馈并调整建筑方案。根据实时数据，使BIM模型建设标准更可靠、更有效，对构件拆分信息统计能起到理想的融合作用。建立BIM数据库，要考量实际情况。设置可视化装修方案，例如通过BIM可视化功能，在模型建设以及数据库展示中，形成可视化样板间。能够使消费者对建筑体系有更全面、更精准的认识，工程师以及设计人员通过软件系统，还可以对建筑工程使用的材质进行在线更换，并按照市场需求进行调节，满足消费者的需要。解决在建设过程中空间复杂问题，如使用控制幕墙方法，对其节点进行绘制，保障机电管线布置合理、精细，优化细节。对装配式建筑的构件、设计精度等要求较高，要执行方案的“精细化”原则，保障内部装修有效。例如，最常见的地面、棚顶以及墙面构造做法、水电管线布局等，保障配件生产更精准合理发现施工难点，以便进行有效处理。

结束语

综上所述，装配式混凝土建筑有极高的工程优势。不仅能够节省工程成本，还可以缩短工期，符合我国绿色发展的战略目标，实现经济效益、社会效益的双重提升。在装配式建筑施工时，提高施工项目的安全性。在此基础上，融合BIM信息化技术，使装配式建筑能够具备集成性优势。就装配式施工措施进行研究分析，确保我国建筑领域的快速发展。

参考文献

- [1] 顾申申, 朱普周, 王杨, 等. 基于房屋建筑装配式混凝土结构关键施工技术研究[J]. 河南科技, 2022, 41(10): 63-66.
- [2] 赵静媛. 混凝土装配式住宅建筑施工技术优势研究[J]. 陶瓷, 2022(7): 161-163.
- [3] 黄轩安, 史月霞, 陈可楠, 等. 基于BIM技术的装配式建筑全过程信息化管理与数字化建造方法研究[J]. 土木建筑工程信息技术, 2022, 14(1): 45-60.
- [4] 陈曦. 装配式建筑的发展及应用探析[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022(5): 119-121.