

装配式建筑施工技术关键及质量控制方法

邹启光

金地集团宁波地产公司, 浙江 杭州 310000

摘 要： 随着社会的发展和科技的进步，装配式建筑已成为现代建筑业的重要组成部分。装配式建筑以其高效、节能、环保等优点，逐渐得到了广泛的应用和认可。然而，随着装配式建筑的普及，其施工技术关键及质量控制方法成为行业内关注的焦点。基于此，本文从装配式建筑的优势出发，分析了其施工过程中两种关键技术——吊装施工技术和构件钢筋套筒灌浆技术，并分析了工厂预制构件阶段、运输阶段和安装阶段的质量控制措施，以期推动装配式建筑的发展。

关 键 词： 装配式建筑；关键技术；质量控制

Key Technologies and Quality Control Methods for Prefabricated Building Construction

Zou Qiguang

Jindi Group Ningbo Real Estate Company, Hangzhou, Zhejiang 310000

Abstract： With the development of society and the progress of science and technology, assembly building has become an important part of modern construction industry. With its advantages of high efficiency, energy saving and environmental protection, assembly building has gradually been widely applied and recognized. However, with the popularization of assembly building, the key of its construction technology and quality control methods have become the focus of attention in the industry. Based on this, this paper analyzes two key technologies in the construction process of assembled buildings from the advantages of assembled buildings – hoisting construction technology and component steel sleeve grouting technology – and analyzes the quality control measures in the factory prefabricated component stage, transportation stage and installation stage, with a view to promoting the development of assembled buildings.

Key words： prefabricated building; key technology; quality control

引言

装配式建筑最早可以追溯到20世纪初的欧洲，由于其高效、环保的特性逐渐得到了广泛的应用和推广。近年来，随着全球能源的日益紧张和人们对环境保护的重视，装配式建筑在全球范围内得到了进一步的推广和应用。在我国，随着政府对建筑业的鼓励和支持，装配式建筑也得到了广泛的应用和发展。然而，随着装配式建筑的普及，其施工技术关键及质量控制方法成为行业内关注的焦点。由于装配式建筑的构件预制和装配过程相对复杂，施工技术难度较大，如果质量控制不到位，将会影响建筑的使用性能和寿命。因此，研究装配式建筑施工中的关键技术及质量控制措施很有必要。

一、装配式建筑的优势

（一）提高施工质量

传统建筑施工中，由于现场施工条件的不稳定和人为因素的干扰，往往会导致构件尺寸的偏差，从而影响建筑的整体质量。然而，在装配式建筑中，所有的构件都是在工厂内进行标准化生产的，可以最大限度地保证构件的精度和质量。这种生产方式不仅可

以减少现场施工的误差，还可以进一步提高建筑的整体质量^[1]。

（二）提高施工效率

装配式建筑的可以有效提高施工效率。由于所有的构件都是在工厂内进行预制的，因此可以提前进行批量生产，并在需要时进行快速组装。这种施工方式大幅缩短了现场施工的时间，提高了施工效率。同时，由于施工速度快，还可以减少因天气等因素对施工进度影响，使项目能够按时完成^[2]。

（三）促进节能环保

装配式建筑采用环保材料和节能技术，能够有效地减少能源消耗和环境污染。其构件的预制和组装都是在工厂内完成的，能够减少因现场施工产生的噪音、尘土等污染，进一步体现了其环保性^[3]。

此外，其在设计和生产都注重资源的循环利用和可持续发展^[4,5]，其构件的重复使用能够减少资源浪费，同时其采用的环保材料和技术也能够减少对环境的影响^[6,7]。

（四）降低施工成本

装配式建筑的施工速度快、效率高，可以降低施工成本^[8]。由于其采用标准化的工艺流程和批量生产的方式，可以减少人力成本和材料成本。同时，由于其高质量和高效率，也可以减少后期维护和修复的成本，进一步降低建筑的使用成本。

二、装配式建筑施工关键技术

（一）吊装施工技术

1. 吊装设备选择与吊装工具准备

在选择吊装设备时，要根据预制构件的重量、尺寸、吊装高度、作业半径等因素综合考虑。通常，吊装设备可以选择以下几种类型^[9]：

吊装设备	适用
汽车起重机	适用于大型预制构件的吊装，具有较大的作业半径和吊装高度，可以满足不同场合的吊装需求。
履带式起重机	适用于预制构件重量较大、尺寸较大或作业半径较小的场合，可以提供稳定的支撑和吊装。
塔式起重机	适用于高层建筑的预制构件吊装，具有较高的吊装高度和作业半径，可以满足不同楼层的需求。
龙门架	适用于预制构件重量较轻、尺寸较小的场合，具有较低的成本和操作难度。

在吊装施工过程中，需要准备以下吊装工具：

（1）钢丝绳：用于吊装预制构件，具有较高的强度和承载能力。

（2）卸扣：用于连接钢丝绳和预制构件，可以提供稳定的连接。

（3）吊索：用于吊装小型预制构件，具有较好的灵活性和便捷性。

（4）平衡梁：用于平衡预制构件在吊装过程中的晃动，提供稳定的支撑。

（5）滑轮组：用于改变钢丝绳的方向和减轻钢丝绳的承载力，提高吊装的效率和安全性。

2. 预制构件检查

在吊装前，需要对预制构件进行详细检查，确保其质量符合要求。要检查预制构件的尺寸、形状、重量等是否符合设计要求；其表面是否有裂纹、变形、损坏等现象；是否安装有必要的预埋件、连接件等；是否已经按照要求进行了固定和支撑^[10]。

3. 吊装安全措施

在吊装施工过程中，需要采取详细的安全措施。首先，在吊

装前，对吊装设备进行检查和维护，确保其安全性和可靠性。在吊装过程中，对预制构件也需进行必要的固定和支撑，防止其晃动和脱落。要对施工人员进行必要的安全教育和培训，增强其安全意识和操作技能。同时，要在施工现场设置必要的安全警示标志和防护设施，防止人员和物品的损伤。此外，还要对吊装过程进行必要的监控和管理，防止安全事故的发生^[11,12]。

（二）构件钢筋套筒灌浆技术

1. 灌浆前的准备工作

在进行构件钢筋套筒灌浆之前，需要进行一系列的准备工作。首先，要检查灌浆材料，确保其符合设计要求和质量标准。常用的灌浆材料包括水泥、砂、外加剂等，需要对其进行质量检验，确保其符合施工要求。其次，要检查灌浆设备，包括灌浆机、灌浆管、搅拌器等，确保其正常运行，避免在灌浆过程中出现设备故障。此外，还需要对施工现场进行清理，确保没有杂物和污染物，以避免对灌浆质量造成影响^[13]。

2. 灌浆工艺流程

构件钢筋套筒灌浆的工艺流程包括以下几个步骤：

（1）构件就位：将预制构件放置在预定的位置上，确保其位置准确、稳定。

（2）灌浆管连接：将灌浆管与预制构件和灌浆机连接起来，确保连接牢固、密封性好^[14]。

（3）灌浆料搅拌：使用灌浆机将灌浆料搅拌均匀，搅拌时间应该不少于2分钟，以保证灌浆料的质量。

（4）灌浆：在灌浆料搅拌均匀后，开始进行灌浆操作。灌浆时要缓慢注入，避免出现气泡和空隙。同时要注意观察预制构件和灌浆料的反应情况，防止出现漏浆和干缩现象^[15]。

（5）养护：灌浆完成后，要对预制构件进行养护，保证其充分凝固和硬化。一般来说，养护时间应该不少于24小时。

（6）质量检测：在养护完成后，需要对灌浆质量进行检测。常用的检测方法包括敲击法、超声波法等。如果发现存在缺陷，需要及时进行处理和修复。

三、装配式建筑施工质量控制方法

（一）工厂预制构件阶段质量控制

1. 原料控制

原料控制是预制构件质量的基础。必须对原材料进行严格筛选和控制，以确保其符合设计要求和相关标准。要严格检查原材料的质量，包括外观、尺寸、材质和性能等；要确保原材料的采购来源可靠，并对供应商进行评估和审核；也要对原材料进行必要的试验和检测，以确保其符合预制构件的生产标准和设计要求^[16]。

2. 生产工艺控制

生产工艺控制是确保预制构件质量的关键环节。必须制定严格的工艺流程和操作规程，并确保生产过程中遵守相关规定^[17]。要研究、开发和优化预制构件的生产工艺，提高生产效率和产品质量；要制定生产工艺流程图和操作规程，明确各项工艺参数和要求^[18]；要对生产设备进行定期维护和检查，确保其正常运行和

准确性；同时，也要对生产过程中的关键环节进行监控和记录，及时发现和解决潜在问题。

（二）运输阶段质量控制

1. 运输前准备

在预制构件运输前，需要进行充分的准备工作，以确保运输过程顺利进行并降低质量风险。首先，要对预制构件进行质量检查，确保其符合设计要求和相关标准；其次，要根据运输要求，对预制构件进行合理的包装和固定，防止其在运输过程中移动或损坏；同时，要确定合适的运输路线和运输方式，以确保预制构件按时、安全到达目的地；此外，要对运输车辆进行必要的检查和维护，确保其正常运行和安全性。

2. 装车

在装车过程中，需要采取措施确保预制构件的装载正确、稳固，避免其在运输过程中发生移动或碰撞。要对装载的预制构件进行必要的固定和支撑，防止其在运输过程中移动或损坏；要确保装载的预制构件符合运输计划和要求，避免超载或不足。

3. 卸车

在预制构件到达目的地后，需要进行合理的卸车，以确保其安全、完整的卸载。要对卸载的预制构件进行必要的检查和维护，确保其外观、尺寸、材质和性能等符合设计要求和相关标准；要对卸车过程中的异常情况进行及时处理和记录，防止出现质量问题和安全事故。

（三）安装阶段质量控制

在装配式建筑施工中，安装阶段的质量控制对于整个项目的成功至关重要^[19]。

1. 安装精度控制

装配式建筑对安装精度要求较高，因此需要在安装过程中采取措施控制精度。要使用高精度的测量仪器和工具，对预制构件

的位置、标高和垂直度等进行测量和校正；要对每个预制构件进行精细地调整和固定，确保其符合设计要求的精度；要对存在精度偏差的部位进行修复或调整，以满足整体结构的稳定性和使用性能。

2. 连接节点处理

预制构件之间的连接节点是装配式建筑的关键部位，需要采取措施确保其处理正确、可靠。要根据设计要求和相关标准，选择合适的连接方式和技术，如螺栓连接、焊接连接等；在连接过程中，确保节点处的清洁、干燥和无油，以确保连接质量和可靠性；同时，要对连接节点进行必要的检查和维护，防止出现松动、断裂等问题。

3. 辅助支撑与固定

在预制构件安装过程中，需要采取辅助支撑和固定措施，以确保其稳定性和安全性。要根据设计要求和相关标准，选择合适的辅助支撑和固定方式，如临时支撑、固定架等；要对辅助支撑和固定措施进行正确地设置和使用，确保其能够提供足够的支撑和固定力；在拆除辅助支撑和固定措施前，需要对结构进行检查和验收，确保其符合设计要求和质量标准^[20]。

四、结语

装配式建筑是当前建筑业发展的重要趋势之一，其施工技术关键及质量控制方法对于保障建筑质量和安全具有重要意义。未来，随着科技的不断进步和人们环保意识的提高，装配式建筑将会在更多领域得到应用和发展。相信在不久的将来，装配式建筑将成为主流的建筑形式之一。同时，也期待着更多的学者和实践者能够关注和研究装配式建筑的施工技术关键及质量控制方法问题，共同推动装配式建筑的持续发展。

参考文献

[1]陈煜文. 预制装配式建筑施工技术研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (28).

[2]高树梁. 装配式建筑工程施工技术 in 建筑施工管理中的应用 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (29).

[3]高晓. 预制装配式建筑施工技术要点研究分析 [J]. 科技资讯, 2023, 21(19).

[4]姬敏丽. 双碳目标下装配式建筑技术的研究与应用 [J]. 陶瓷, 2023, (09).

[5]邵凡茜. “双碳”目标下绿色建筑技术应用——以上海中心大厦为例 [J]. 城市建筑空间, 2022, 29(08): 88–90.

[6]张美强. 装配式建筑施工技术的优势和应用领域 [J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(10).

[7]汪盛. “双碳”目标下装配式建筑技术发展研究 [J]. 建筑科技, 2022, 6(01): 44–46.

[8]周琳. “双碳”目标下装配式建筑技术发展研究 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2023, (09).

[9]贺松, 黄梦婷, 骆洪西等. 装配式建筑构件吊装与防水施工技术探析 [J]. 四川水泥, 2023, (05).

[10]赵怀玉. 装配式建筑施工技术关键及质量控制方法 [J]. 建设机械技术与管理, 2023, 36(05).

[11]陈春雷. 装配式住宅建筑钢结构吊装施工技术 [J]. 中国新技术新产品, 2022, (12).

[12]文建宏. 装配式建筑施工安全技术要点浅析 [J]. 建筑监督检测与造价, 2021, 14(06).

[13]郭洪, 张胜利, 郭梅等. 装配整体式剪力墙结构预制构件灌浆技术研究 [J]. 施工技术, 2017, 46(15).

[14]王月红. 预制装配式建筑中的套筒灌浆连接技术分析 [J]. 四川建材, 2020, 46(08).

[15]张可凡. 装配式建筑预制构件的套筒灌浆技术应用 [J]. 佳木斯大学学报 (自然科学版), 2018, 36(03).

[16]郭勉辰. 预制装配式建筑施工技术研究 [J]. 黑龙江科学, 2021, 12(06): 120–121.

[17]刘奇. 装配式建筑项目全周期技术管控要点分析——以长沙某实践项目为例 [J]. 工程技术研究, 2023, 8(18).

[18]陈伟, 武亚帅, 邹松等. 基于 SEM 的装配式建筑建造成本影响因素分析 [J]. 土木工程与管理学报, 2019, 36(05): 50–55.

[19]郭勉辰. 预制装配式建筑施工技术研究 [J]. 黑龙江科学, 2021, 12(06): 120–121.

[20]郑舒. 装配式建筑施工技术要点及质量控制分析 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, (18).