

装配式建筑施工技术与质量管理研究

闵玉忠

常嘉建设集团有限公司 江苏 常州 213000

摘要：本文对装配式建筑的施工技术与施工质量管理进行了深入的探讨，通过对装配式建筑施工建造过程的关键工序进行分析，找出其施工建造过程中存在的技术及质量控制难点问题，并提出相应的解决措施和建议，为装配式建筑的施工技术革新和施工质量管理提供新的思路与方法。

关键词：装配式建筑；施工技术；质量管理

1 装配式建筑的概念

所谓“装配式建筑”指的是采用模块化设计、工厂化生产、装配化施工等技术，将建筑的结构、非承重围护墙体、装饰装修、设备管线等系统的主要部分采用预制构件的形式在工厂内预制生产，再运输到现场进行组装而成的建筑^[1]。

2 装配式建筑的优势及问题

2.1 装配式建筑的优势

与传统的现浇结构建筑相比，装配式建筑具有施工速度快、质量优、节约成本、节能环保等优点。

(1) 施工速度快：装配式建筑采用模块化设计，其构件根据设计图纸在工厂内预制生产，现场只需根据节点做法对构件进行组装，可以大幅提升建造效率，提高施工速度。

(2) 质量优：装配式建筑的构件在工厂严格的生产流程和质量控制程序下，构件的施工质量稳定性高，质量瑕疵少，提高了建筑的整体施工质量。

(3) 节约成本：装配式建筑的构件实现了设计的模块化、生产的工厂化和施工的装配化，各阶段均进行了成本的有效控制。同时，由于施工速度快、施工周期短，减少了施工管理成本。因此，装配式建筑在一定程度上是节约成本的。

(4) 节能环保：装配式建筑的工厂化生产过程中，减少了施工现场的扬尘、噪音、建筑垃圾等污染物的排放，减少了环境污染和原材料的消耗，符合绿色建造的要求。同时，装配式建筑的构件在生产时可以叠合保温节能材料，建造完成后具有良好的保温、隔热性能，符合节能环保的要求^[2]。

2.2 装配式建筑施工的重难点问题

装配式建筑虽然具有上述的诸多优势，但也存在一些重难点问题需要提前策划和铺排：

(1) 设计对施工的影响方面：装配式建筑在设计阶

段需要进行详细的设计规划，包括结构拆分、模块化构件设计、构件安装方式等方面。设计的合理性直接影响施工装配过程的顺利与否。

(2) 运输和吊装方面：装配式建筑的构件需要通过运输工具运输到现场，并在施工现场进行卸载和安装。需根据不同类型的构件选择相匹配的摆放、运输及吊装方式，现场吊装需选择合适的吊装配套工具，有效的运输及吊装方案对于减少构件损坏和提高施工效率至关重要。

(3) 临时工程设施方面：装配式建筑的构件在现场堆放时，需考虑场地的承载力；如果构件是堆放在地库顶板上的，需验算地库顶板的承载力是否满足要求；若不满足要求则需要在地库顶板下方搭设临时支撑架体协助传递构件的荷载，确保地库顶板结构的受力安全。

3 装配式建筑关键施工工序分析

3.1 预制构件的运输与堆放

(1) 装配式建筑预制构件的运输，要充分考虑构件的重量、尺寸等因素，采用合适的固定方式和支撑结构，确保整个包装在运输过程中稳固、可靠。预制构件运输需注意的事项如下：

① 预制构件的运输宜选用低平板车，且有可靠的限位措施，将预制构件和专用架绑扎牢固，保障预制构件在运输过程中的稳定。

② 预制墙板宜采用直立方式运输，必须配套使用专用的钢排架（山形架或A字架）。预制构件与钢排架之间须有限位措施，并绑扎牢固，以防止倾覆，同时做好易碰部位的边角保护。

③ 水平预制构件（如预制叠合板、预制楼梯等）可采用平放运输，上下层预制构件的接触点，必须在同一竖向位置部位，且应设置减震措施（如垫橡胶块）。

(2) 需要根据预制构件的尺寸、重量和形状，合理

选择运输工具^[3]。对于尺寸较大的预制构件可以采用低平板运输车或专用运输车辆，对于小型预制构件则可以采用集装箱或货车来运输。在选择运输路线时，要根据预制构件厂与施工现场的实际情况进行合理的路线规划，要避免拥堵路段和颠簸道路，避免大转弯、陡坡等可能造成预制构件移位或损坏的情况，确保整个运输过程顺利进行。

(3) 预制构件的堆场应按构件类型、部位、吊装顺序分别设置，同时预制构件的堆放及堆场需注意的事项如下：

①堆场应坚实、平整，有排水措施。

②堆场应布置在塔吊的作业半径内，堆场需满足预制构件的周转，堆场内不得有其他障碍物；堆垛之间宜设置通道。

③预制墙板可靠放在具有足够刚度及稳定性的堆放架上，堆放架下口垫置木条、定型保护垫块或专用附套件，以确保预制墙板外边缘等薄弱部位不受破坏；相邻堆放架宜连成整体。

④水平预制构件（如预制叠合板、预制阳台、预制楼梯等）可采用水平叠放方式，各水平预制构件之间应通过垫木垫实、垫平，且垫木应上、下对齐，最底层设置通长垫木。预制叠合板水平叠放层数 ≤ 6层，预制阳台、预制楼梯水平叠放层数 ≤ 4层。

预制构件的堆放要求如下图所示：

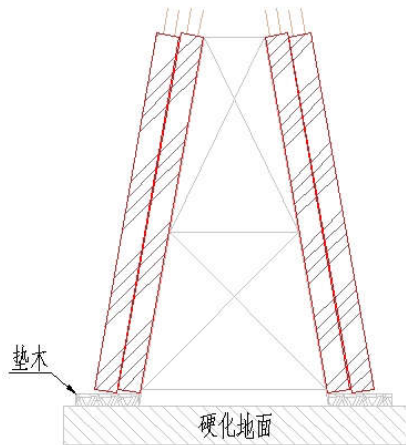


图1 预制墙板堆放示意图

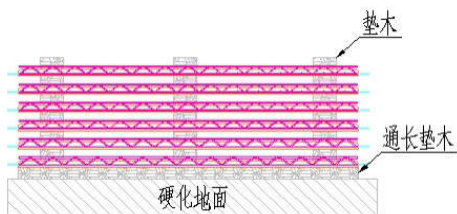


图2 预制叠合板堆放示意

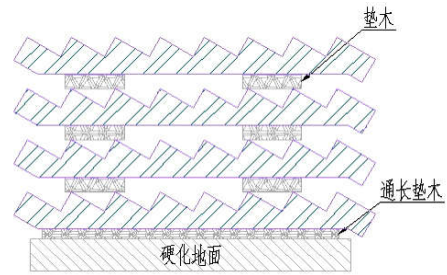


图3 预制楼梯堆放示意

3.2 预制构件的吊装

(1) 预制构件的吊装，需要提前制定详细的专项吊装方案，内容应包括吊装设备的选择、吊装点的确定、吊装顺序和操作流程要点等内容。吊装方案的制定应充分考虑到预制构件的重量、尺寸、形状以及吊装高度等因素，确保吊装过程安全可靠。吊装设备的质量和性能直接关系到吊装过程的顺利进行，因此需要根据预制构件的具体情况选择适合的吊装设备，如塔吊、起重机、吊车等，并定期检查吊装设备的工作状况以及进行必要的维护保养。

(2) 预制构件吊装的操作人员需具备丰富的经验和技能，掌握各种预制构件的吊装方法，并严格按照吊装方案准确、规范操作。

(3) 为确保预制构件吊装的安全性，吊装工序开始前需对吊装现场进行全面的安全检查，清除吊装路径上的障碍物，并设置必要的吊装警示标识。在吊装过程中，要时刻关注预制构件的状态，确保其在吊装过程中不发生位移或损坏^[4]。

预制构件的吊装如下图所示：

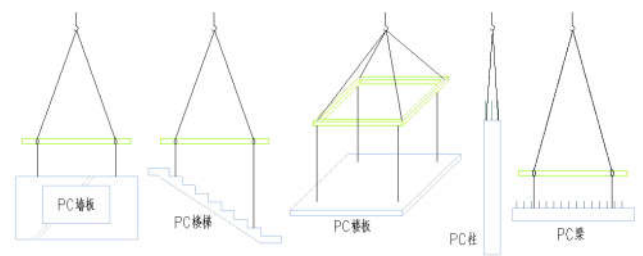


图4 预制构件使用型钢扁担时的吊装

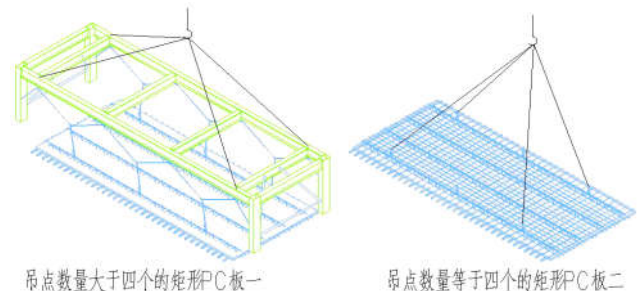


图5 预制叠合板不使用型钢扁担时的吊装

4 装配式建筑施工质量控制措施

4.1 建立完善的装配式建筑质量管理体系

装配式建筑的施工质量管理,需建立完善的质量管理体系,以便有效地加强施工过程的质量监督和控制,确保工程的施工质量。

首先,建立健全质量监督检查机制。设立专门的质量监督检查机构,对施工质量进行定期检查、不定期抽查和质量评估,及时发现质量问题,并限期督促整改闭环,确保施工质量符合规范的要求。

此外,加强现场的管理和协调。明确现场的管理岗位及职责分工,加强施工现场每道工序的质量监督和管理^[5]。同时,做到管理留痕,对施工过程进行全程记录,建立详细的施工工序资料,为后期评估和验收提供依据。

4.2 加强人员及施工机械管理

在装配式建筑的施工过程中,人员及施工机械的优化管理是保障工程施工质量的重要措施。

(1) 人员管理方面

①合理配置人员。应根据工程规模、施工难度、工期长短等因素,合理配置施工管理及作业人员,做到各岗位人员的职责清晰、分工明确。

②加强对人员的培训和考核管理。通过持续的培训和技能提升,提高施工人员的质量意识和专业水平,确保施工作业人员能够胜任各项施工任务,保证各项工作有条不紊地进行^[6]。

(2) 施工机械管理方面

①建立施工机械设备管理制度,对现场的施工机械设备进行定期的检查、保养和维护,确保施工机械设备工作正常、安全可靠。

②合理地使用施工机械设备,避免施工机械设备的过度磨损,延长设备的使用寿命。

4.3 加强细部节点施工质量及验收管理

“强节点、弱构件”是混凝土结构的基本设计理论,装配式建筑的细部节点施工质量很大程度上决定了整体建筑的施工质量。因此,加强装配式建筑细部节点施工质量至关重要。目前细部节点连接采用较多的钢筋套筒灌浆工艺需在以下几个方面加强质量管控:

(1) 方案策划:钢筋套筒灌浆连接施工前,施工单位应当编制专项施工方案,明确灌浆工序的各项工艺要求。

(2) 材料检验:施工单位应对进场的灌浆料、套筒、坐浆料、封堵材料等进行报验,通过监理验收后方可使用。进场的材料除需提供型式检验报告外,还需进行见证随机抽样检测。

(3) 人员要求:灌浆作业人员须进行灌浆实操培

训,考核合格后,方可上岗。施工单位的专职检验人员,应对钢筋套筒灌浆施工进行监督和记录。监理人员应旁站监督,并进行旁站记录。

(4) 灌浆机械:应根据灌浆工艺要求、灌浆料的特性,选择符合要求的灌浆机械。

(5) 灌浆时间:套筒灌浆连接施工的灌浆时间应符合设计或下列要求:

①同一楼层的预制梁吊装完成并验收合格后,应进行灌浆施工。

②同一楼层的竖向预制构件吊装完成并验收合格后,宜进行灌浆施工。

③连续二层竖向预制构件吊装完成并验收合格后,应进行灌浆施工。

(6) 灌浆令:实行灌浆令制度。灌浆令由施工单位项目负责人签发、由总监理工程师签批,取得灌浆令后方可进行灌浆。

(7) 影像资料:施工单位应对灌浆进行全程视频拍摄,作为工程资料存档。

(8) 质量检验:应采取可靠的检测方法,对套筒灌浆质量进行检测,目前较常见的检测方法有:预埋传感器法、X射线胶片成像法、预埋钢丝拉拔法。

通过这些质量管控措施,可以全面提高装配式建筑细部节点施工质量,提升装配式建筑的整体施工质量,确保工程质量可靠、安全、稳定。

结束语

装配式建筑的施工技术与质量管理一直备受行业的关注。本文分析和研究了装配式建筑施工建造过程的关键工序,并针对技术及质量控制难点提出了相应的解决措施。该研究成果推动了装配式建筑施工技术与质量管理的提升,为建设更加优质、高效、环保的装配式建筑贡献了力量。

参考文献

- [1]GB/T 51231-2016.装配式混凝土建筑技术标准[S].北京:中国建筑工业出版社,2017.
- [2]韩懿.装配式建筑施工技术及质量管理方法探析[J].中国建筑金属结构,2021(03):40-41.
- [3]吴晓涛.装配式建筑施工技术及质量管理探析[J].科技创新与应用,2020(22):181-182.
- [4]徐建勋.装配式建筑施工技术及质量管理方法探析[J].散装水泥,2021(03):71-73.
- [5]邢建,刘少博.装配式建筑施工技术及质量管理研究[J].城市建设理论研究,2019(05):130.
- [6]张哲,王滨.装配式建筑施工技术及质量管理研究[J].建筑技术开发,2019,46(09):40-41.