

装配式建筑施工质量的控制要点研究

李剑平

江西新钢建设有限责任公司

摘要：随着我国城市化和精神文明建设的不断推进，人们越来越关注居住环境的品质与舒适度。因此，装配式施工应运而生，因其生产效率高、施工速度快、施工成本低等特点得到了广泛应用，虽然技术实施和工艺流程在逐步完善，但是装配式建筑还处于发展阶段，对施工质量的控制还处于研究阶段。因此本文通过分析装配式施工质量控制问题，根据其质量控制要点进行了深入探究，以供参考。

关键词：装配式建筑；施工质量控制；要点分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.19.022

引言：在装配式建筑工程中，预制件和构件的相关环节是工程质量控制的要点，对施工技术问题要采取积极有效的措施，施工过程中的构件的运输、使用等工作，根据其施工要点进行质量控制，此外还需要严格控制施工精度，确保装配式工程能满足施工验收规范要求。施工人员的安装技术及综合素质水平也是装配式建筑施工质量控制的重要因素。通过解决这些问题来为装配式建筑发展提供助力。

一、装配式建筑施工概述

（一）装配式建筑施工特点

装配式建筑是采用预制件直接装配的建筑类型，有钢结构、木结构等材料区分，在整体建筑风格上更加新颖，相比传统建筑更加符合各地区城市化发展理念，还具有绿色环保特点，减少对周边地区的环境污染，为住户提供更加良好的居住环境。在具体施工过程中，还能节约资源，传统建筑施工需要各种建筑材料，例如水泥、砖块、钢筋等，而装配式建筑施工直接采用在工厂直接生产好的预制件，在施工现场进行组装，预制件的尺寸和结构都是预先确定好的，运输和安装环节更加省时省力，减少了建筑垃圾的产生，大大促进了建筑工程的发展。作为一种全新的建筑工程形式，建筑结构与传统建筑有着本质上的区别，根据核心承重件联系方式的不同，可以分为完全和整体两种装配类型。全装配式建筑的预制施工一般采用干式链接法，安装方式更加简单、方便。整体装配式建筑则是将混凝土和装配式构件相结合，此外还有各种钢结构与混合结构的装配式建筑，具有其他不同的建筑优势。

（二）装配式建筑工程优势

装配式建筑施工由于采用直接制造好的预制件进行施工，这种施工技术十分节约建筑材料资源，在传统的建筑施工方案中，建筑材料的实际使用量往往少于方案

设计量，因此很容易造成资源浪费。装配式建筑施工则是采用集中加工的方法进行预制件的制作，并且预制件都有一定的制作标准，剩余材料还能进行下一个构件的制作，材料耗用量要远远少于传统建筑施工，并且建筑垃圾也产生较少。由于是在工厂进行预制件的制作，可以避免因混凝土施工造成的环境污染，有利于材料的循环使用，提高建筑材料资源的使用率，减少施工成本。在装配式建筑施工过程中，采取预制外墙板构件的方式展开预留管理，在主体结构安装完成后，以此进行外围封闭，这种施工方式可以大大减少工期，传统建筑施工则是需要花费大量的时间进行副框收口、凿窗洞等工作，装修外墙也需要花费大量的时间。在装配式建筑施工中，在预制件的制作阶段就可以开始进行保温装修，大大缩短了工期，并且在工厂制造的构件具有更强的装配性能和应用价值。采用工厂化的制造方式，构件的材料配比更加科学，使得装配式建筑的质量更加可靠，结构也更加稳定和安全^[1]。

（三）装配式建筑施工的不足

由于采用工厂化的生产，预制件的尺寸不能进行更改，如果在放线时出现尺寸偏小的情况，预制件的安装就会受到影响。在施工过程中，剪力墙的标高也要控制好，不然会造成叠合板安装不平整的问题，需要进行重新支模，反而增加了施工困难问题，预留或预埋时，尺寸和位置要更加精准，尽量一次安装成功。由于需要将预制件从工厂运输到施工现场，运输费用也十分高昂。装配式建筑的材料成本虽然更少，但是其整体造价与传统建筑施工比要更高，例如传统建筑的楼板厚度大约为一百，装配式建筑的楼板厚度需要将叠合板与现浇板进行叠合使用，总体厚度高达一百四十。外墙外挂板与剪力板相连接也会使外墙厚度大幅增加，进而导致总体造价的提升。在具体装配过程中，由于不具备传统建筑施工的外架，在进行高空作业时，存在一定的安全隐患。装配式建筑虽然应用广泛，但是受限于楼层高度，应用领域较小，并且装配式建筑的刚度相对较弱，抗震性较差。

（四）装配式施工质量控制问题及原因

在装配式建筑质量控制中，预制件的各项因素是其要点，首先预制件质量不合格，预制构件作为装配式建筑的核心建筑材料，其生产质量决定了装配式建筑的整体质量。并且在很多装配式建筑的实际工程中，预制件的质量问题十分严重，一般体现在细节处理上，主要质量问题体现在安全隐患上。例如确保装配式工程结构稳

定性的转角板，其质量如果不过关，在施工及后续使用中就容易出现断裂和变形问题，对整个建筑结构造成影响。因此施工单位要对构件质量有足够的重视。其次，预制件安装不规范，该问题主要是施工人员技术水平不够或者在施工时作业失误导致的，装配式建筑施工属于施工规范较高的作业，安装不规范会给工程质量带来严重的安全隐患。例如在灌浆施工中，如果出现溢浆孔无混凝土浆液溢出的问题，会影响墙板的连接质量，带来安全隐患。最后是预埋处理不规范，在装配式建筑施工过程中，在线路、管线敷设等环节需要进行预埋处理，是一项很重要的前期隐蔽工程。预埋工作质量影响着建筑物的美观和使用功能，如果处理不够规范，就会对建筑物的整体质量产生不良影响，各种重要功能甚至无法使用，造成施工事故^[2]。

二、装配式建筑施工质量控制要点探究

（一）加强施工前质量控制

任何建筑施工都需要在施工前做好质量控制，对于装配式施工来说，构件的质量问题、检验问题、运输问题都是施工前质量控制的要点，在施工前期准备阶段，需要完善施工条件，对施工现场进行合理规划，确保在实际施工中可以保证各项工程顺利进行。对于预制件的质量问题，工厂需要严格控制构件质量，完全按照施工图纸进行生产，工厂也要与施工单位的设计部门加强联系，对构件的具体参数及使用要求进行深入探讨，针对设计方案中的错误进行改正优化，确保预制件具有更好的使用性能。要想实现更好的质量控制，厂商、施工单位需要共同制定自检、互检机制，工厂负责对预制件的初步质量检验，用相关的质量标准以及工艺要求对产品进行检验，并落实责任，谁检查、谁负责。预制件的半成品与中间件也需要进行质量检验，并利用数字化工厂优势，对构件进行标注，对预制件的名称、编号、监理验收、使用部位等进行记录。对构件的生产要点进行详细记录。

在构件的运输中需要确定最佳线路，并做好对构件的保护，避免在运输过程中对构件造成损伤，并且需要使用专用的运输车辆，在行驶过程中需要保持匀速，转弯缓慢。例如在预制叠合板的运输过程中，可以采取叠放方式进行运输，并在每层中间使用方木进行垫平，并用钢丝带加紧固器绑牢。构件在进入到现场后需要确认各种安全手续和合格证明，在构件使用前需要进行合理摆放，最好按照具体标号进行叠放，例如叠合板的存放，确定具体摆放位置后，需要平放在地面上，支垫位置根据叠合板的受力情况来确定，以免发生构件变形，并做好维护工作。

（二）预制件校检及成品维护

预制件的校检需要对外观及质量进行全面检查，不能有严重的缺陷，针对构件结构外观质量缺陷，结合面

需要确认是否按照要求设置成粗糙面或者键槽以及是否配置抗剪抗拉钢筋。严重缺陷定义为未设置粗糙面，键槽或者抗剪抗拉钢筋缺失。钢筋露筋现象也是预制件校检的重要问题，构件内的钢件没有被混凝土包裹出现外漏现象，如果纵向受力钢筋出现露筋需要定义为严重缺陷，不予使用。混凝土浇筑情况也需要进行校检，如混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露，主要表现为构件的主要受力部位有蜂窝，不能满足构件受力要求。混凝土构件如果孔洞深度与长度超过了保护层厚度也同样不能满足受力要求，需要返修。还需要注意混凝土表面是否存在严重缝隙或者局部不密实的情况。对于构件的连接部位需要注意连接钢筋和连接件是否存在松动，连接件松动会影响结构传力性能。构件外形如果存在棱角不平或者缺失情况，会影响其使用功能，也会影响建筑外形^[3]。

外观结构校检完成后需要对具体数值进行测量，确保参数合格。对于墙板、梁、柱、桁架长度，可以直接进行测量，墙板长度的偏差不能超过8mm。宽度、厚度需要使用钢尺测量一端及中部，最后取其中偏差绝对值较大处。预构件进场检查合格后需要标注合格。预制构件在进行堆放时应按照吊装计划进行保护，并做好具体的维护工作，保持预制件的使用性能。

（三）吊装精度控制

吊装质量控制的重点在于施工测量的精度控制和安装定位精度控制。为了达到构件整体拼装的严密性，避免各种误差使构件无法正常吊装，在构件吊装前需要进行复检工作，安装完成后需要对安装精度进行测量验收，确定通过后方可进行下一施工环节。轴线、柱、墙的定位边线以及控制线、结构线、建筑线、支撑定位点在放线工作完成后需要及时标注。在施工现场吊装完成后需要对吊装精度进行测量。构件轴线的测量需要使用经纬仪进行测量，测量位置为竖向构件柱、墙、桁架，允许的偏差为8mm左右。在墙板的吊装施工中，吊装前需要对外墙分割线进行统筹分割，尽量将现浇结构的施工误差进行平差处理，防止误差过大不能进行后续吊装工作。吊装应按顺序依次铺开，不能间隔吊装。吊装就位后可以使用靠尺校垂直度。在预制件进行吊装施工时，需要做好保护工作，防止出现构件变形情况。在实际吊装工作中，一般使用钢架或者施工钢梁来吊运预制件，可以实现起吊就位平衡，还能防止预制件出现损坏。还可以使用吊装预埋预制构件，吊钩需要使用高强度的钢筋，并且不能是冷处理过的。在预制叠合板的安装保护中，为了防止出现应力集中而出现裂缝，需要使用专用的吊架来完成吊装。对于预制楼梯的吊装保护，可以在完成吊装后使用废旧模板覆盖在预制楼梯上进行保护。

（四）套筒灌浆质量控制

在进行套筒灌浆施工前需要配置专用的灌浆料，并进行流动性测试，具体操作为留置试块，确认合格后进行灌浆。在灌浆过程中，在一个阶段的灌浆作业结束后，需要立即对灌浆泵进行清洗。需要注意如果灌浆泵内残留的灌浆料如果超过30分钟没有使用，需要进行更换。预制墙板灌浆工作十分重要，需要专业的操作人员进行施工，因为该施工属于一次性操作，施工流程不可逆，作业人员需要认识到该施工流程的重要性，可以通过模拟操作来锻炼施工人员的作业能力，熟悉其流程，熟练掌握其中的控制要点。施工单位在灌浆料的存放上需要搭设专门的储存仓库，仓库需要具备防雨、通风等特性，浆料在仓库中需要离地放置，还需要保证仓库内不能留有各种杂物^[4]。

还需要切实提高灌浆施工质量，针对灌浆套管软硬材质的选择，需要根据其特点进行，硬质的塑料管不容易弯折和变形，十分方便灌浆和封闭处理。而软质的波纹管容易发生弯折，会引发管道堵塞现象，但是软质波纹管具有很好的灵活性，适用场景更多。因此可以采用两种管道相结合的方式灌浆作业，在需要弯折的地方套用软质管道，有效提高灌浆质量。还需要做好灌浆孔的保护工作，例如在运输前对灌浆口进行临时封闭处理，施工前再去除，可以有效保证灌浆孔的通畅，进而提升灌浆施工的整体质量。

（五）完善优化工程管理体系及资源配置

虽然装配式建筑施工在我国已经有了广泛的应用，但是在建筑工程管理的系统性与规范性上还存在一定的缺失，并且传统建筑施工的管理理念不适用于装配式建筑施工，所以管理系统与理念需要完善和优化，才能切实提高我国装配式施工的发展水平，因此需要结合工程的具体情况制定装配式建筑工程管理体系，结合具体的施工技术，对其中的重要项目进行有效调整，相关企业也可以通过调阅国内外装配式施工的资料，对管理方案进行完善。

在装配式施工过程中，人力资源与机械设备资源的有效调整也是确保施工质量的重要途径。各个项目负责人需要加强联系，根据自身项目特点进行定岗定责，将人力资源进行合理分配，还可以设立质量验收小组，自内而外的监控施工质量。施工效果不好的小组需要加强学习交流，针对不合格的项目进行专业化培训，以此来提高施工人员的整体素质与专业素质。此外还需要注意施工中的各种配件搭接、工序衔接等，确保机械设备可以实现高效使用，健全施工步骤，构件相对完善的管理方式与施工步骤，找出施工中存在的问题，例如构件连接强度不够、临时支撑设置不牢固等，对其进行及时排查并进行解决。最终确保装配式建筑工程的整体质量。

（六）加强装配式建筑施工机械控制并做好质量检测

为了有效加强装配式建筑施工中的机械控制，首先需要针对建设工程监理队伍进行合理化建设，实现对施工现场机械设备的有效控制，加强对施工人员的管理和施工全过程的监控，针对机械设备进行合理化分配，保证机械设备的高效化使用，不能造成有些施工作业无设备可用的情况，以此来保证工程建设的进度。其次需要加强施工人员的机械操作技术，作为新型建筑施工技术，肯定避免不了新型机械设备的使用，所以需要通过专业训练，使施工人员足够了解机械设备，并熟练掌握使用细节，由专业的技术人员对不同类型设备的使用方法进行讲解。特别是对机械设备安全操作的讲解最为重要，安全生产是所有建筑工程的首要目标。最后需要注重对机械设备的维修与养护，只有做到了有效保护，才能保证设备的使用寿命，以满足具体的施工要求。具体流程为在施工前后，由专业的机械维护人员对机械设备进行检验，并且在施工过程中，也需要维修人员在场，及时对机械设备进行维修，以免影响正常施工^[5]。

施工后的质量检测工作包括检测工具、验收标准、质量检查等，还有对应急处理机制、追溯机制的设定。例如在混凝土施工质量检测，对于装配式结构来说，后浇混凝土的外观质量不能具有表面缺陷，在发现缺陷后需要制定解决办法，在取得各个单位同意后，对存在的问题进行高效处理，再进行验收检查。

结论：综上所述，凭借施工效率高、建设成本低等特点，装配式建筑在我国得到了广泛应用，新型建筑施工技术的发展在改变着建筑行业，但是在具体实施中，出现了很多质量问题，针对此类问题，建筑单位需要加强施工前质量控制，预制件校检及成品维护，对吊装精度和套筒灌浆进行质量控制，加强装配式建筑施工机械控制并做好质量检测。有效规避质量风险，提升装配式建筑工程的施工质量。

参考文献

- [1] 李宗智. 装配式建筑项目施工中关于质量控制影响因素的分析[J]. 散装水泥, 2023(03): 36-38+41.
 - [2] 卢杰, 周维, 郑茗予. 装配式建筑中轻质隔墙板施工质量控制措施[J]. 建筑技术开发, 2023, 50(06): 124-126.
 - [3] 董彦辰, 姜安民. 装配式混凝土结构施工质量评价指标体系研究[J]. 科技创新与生产力, 2023(02): 121-123+126.
 - [4] 李斌. 装配式建筑施工工作中混凝土质量管控策略研究[J]. 陶瓷, 2022(12): 158-160.
 - [5] 牟明阳. 装配式建筑中轻质隔墙板施工质量问题及控制措施[J]. 居业, 2022(09): 46-48.
- 作者简介: 李剑平(1974-), 男, 籍贯: 江西鄱阳, 汉族, 本科, 高级工程师, 研究方向 建筑施工技术。