

分析装配式建筑施工质量控制

马丽斌

北京胜鹏建设有限公司

摘要：随着社会的持续进步和快速发展，我国面临着日趋严峻的环保形势，与此同时，我国劳动力的支付成本不断增加，我国也陷入了“劳动力重度紧缺”的负面环境下，在以上各类因素的综合影响下、直接决定了未来我国建筑产业的发展方向趋势之一必然是装配式建筑。为切实保证最后落地的建筑维持较高质量，各单位需要落实好关于装配式建筑施工过程的质量控制细节，基于此，本文将围绕着“装配式建筑施工质量控制的措施与方法”这一话题展开具体的论述和介绍。

关键词：装配式建筑；施工质量；控制措施与方法

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2022.24.022

在现代建筑项目中，装配式建筑项目的数量日趋增多，同时装配率也越来越高，自2018年国家大力倡导装配式建筑之后，各有关部门响应号召、积极推进关于装配式建筑标准化建设的各项工作，甚至还在《政府工作报告》中多次提及一句话：提高建筑技术水平、工程质量的一大关键点在于发展装配式建筑。

相对于传统建筑而言，装配式建筑的主要特色体现在安全可靠、节能环保、施工工期较短等几个方面，正是因为它具备以上这几个方面的特色，所以各单位才会对装配式建筑如此推崇。而想要保证装配式建筑在预设时间内得以竣工，首先就必须确保在施工过程中、全方位落实好关于质量管控的每一个小细节。

一、装配式建筑的概述

1. 装配式建筑的含义

简单来说，装配式建筑是通过将预先制造好的构件进行组装，形成一个完整的建筑结构的过程。这些构件可以是混凝土、钢结构、木结构等材料，其特点在于制造工艺的标准化、模块化以及快速组装的能力。相对于传统的建筑方式，装配式建筑能够更快速地完成建筑工程，同时也能够减少现场施工的影响和损失，提高建筑质量和效率。而如果是从国家标准的定义角度出发去理解，装配式建筑主要包含了结构、外围、户内装设、备管线这4个系统，它是由大量预装构件进一步组合而成的建筑，按照主体结构材料的不同，装配式建筑还可以被分成混凝土、钢结构、木结构、组合结构等诸多不同的类型^[1]。

2. 装配式建筑的发展趋势

在欧美国家的建筑领域中，装配式建筑工程已经呈现出十分成熟的状态，整体工业化率达到了70%以上的程度，而且在装配式建筑的管理理念以及方法等方面上也基本建立了完善的体系和制度，与这些发达国家相

比，我国装配式建筑的工业化率十分低下，直接低了发达国家55%的程度，相对而言，整体比较滞后，另外，我国的城镇化率只有55%，相较于美国80、日本90的数值而言，仍然有较大的发展空间。值得欣喜的是，从我国过去装配式建筑发展的全流程来看，虽然我国在这一产业的发展上起步较晚，但是整体的发展速度较快，不管是在装配式建筑的产业链形成，还是施工技术、现场管理等诸多方面上，我国都在短时间内获得了明显的进步，而且社会各界对装配式建筑的关注度也日趋增加。

3. 装配式建筑的优势体现

一是质量可靠，因为预构件是在工厂内由模具生产的，而由模具组装可以做到严丝合缝，甚至部分强柱式的构件则可以实现完全“平躺”的浇注，后期再采用蒸汽进行养护，再加上现在很多工厂在生产的过程中都已经全方位融入了智能化的流水线，所以可以从源头上避免因为人工疏忽、操作不当而导致的预制件质量严重不足的问题，最终打造的成品预制件往往具备高的品质和精度。二是节能环保，与传统建筑施工技术相比，装配式技术主要是依赖于工厂的大批量生产，在生产的过程中可以极大减少物料的损耗，而且还能大幅提升各类资源的整体利用率，为方便大家理解，下面就以水资源为例子，同样的建筑施工图纸，如果选择装配式建筑，那么就能直接节约30%以上的能源损耗，另外，在全新的时代背景下，绿色节能施工已经成为了现代建筑产业发展的基本要求，而且国家也提出了碳中和、碳达峰的长远发展目标，装配式建筑在现场浇筑流程上实现了最为简单化，所以就能大幅减少建筑垃圾的排放并且有效降低噪音，减少环境污染可能造成的潜在损害^[2]。三是节约人力成本，传统建筑工业化水平比较低，在建筑施工过程中，劳动力的成本占很高，经数据调查结果显示，在传统建筑中，劳动力成本占据了总成本支出的1/4以上，随着我国老龄化的不断严重，劳动力成本在持续攀升，而且在未来还会在此基础上再大幅提高，面对这样全新的形势，通过装配式建筑的打造就可以有效大大人工成本的投入，同时还能保障建筑工程的最高质。四是缩短工期，通过上面的分析大家也知道了，装配式建筑是由大量预构件组合而成的，因为预构件是在工厂内提前打造、养护好的，所以在真正施工的过程中，现场的操作流程比较简单，所以工期可以因此被极大压缩。

4. 装配式建筑的缺点体现

虽然装配式建筑技术可以很好迎合我国时代发展的需要，具备一些突出的优势，但大家也需要深刻地意识

到，装配式建筑施工技术仍然存在一定缺陷和不足，主要表现在两个方面，一是限制较大，比如说在建筑高度上受到明显的限制，一般不能建造太高楼层。二是要求较高，在预制构件被送达现场时、受到构件尺寸的限制，在送达现场之后，工作人员就需要进行吊装组装、孔洞预留等多项工作，同时在后续吊装操作的过程中，如果工作人员操作不当则很有可能导致构件的损坏，所以想要保证装配式建筑可以顺利落地，就必须以更优化的施工工艺作为有效的保障。

除了建筑高度受到限制和要求较高的问题外，装配式建筑还有其他的一些缺点体现。例如：

(1) 质量难以保证：由于预制构件是在工厂内生产的，因此质量的控制在生产环节中非常关键。如果工厂内的生产流程和质量控制不到位，就可能导致预制构件的质量存在问题，这对整个建筑的质量和安全都会产生影响。

(2) 制造周期较长：虽然预制构件制造可以在工厂内实现大规模生产，但是在建筑项目中，需要提前制造预制构件并进行运输，这会增加项目的周期和成本。

(3) 受到环境影响：装配式建筑需要将大量预制构件运输到现场进行组装，这意味着建筑施工过程会受到天气和交通等环境因素的影响，一旦遇到突发事件可能导致施工进度受阻。

(4) 缺乏个性化：由于预制构件的尺寸和形状是固定的，因此难以满足一些特殊的建筑需求和设计要求，这会导致装配式建筑的个性化程度较低。

二、装配式建筑的施工技术要点

1. 预构件吊装前的准备

在吊装前首先需要做好专题知识教育和岗前培训，同时还需要对吊装人员展开安全的专项教育，让他们了解在吊装现场应该特别注意把控好的细节，并且引导他们在吊装前先做好现场危险区域的仔细划分。此外，还需要做好以下几项准备工作：

(1) 选择合适的吊装设备和吊具：根据预制构件的重量和尺寸，选择适合的吊装设备和吊具，并确保吊装设备和吊具符合相关标准和规定，以确保吊装安全。

(2) 检查吊装现场：在吊装前需要对吊装现场进行检查，包括检查地面是否平整、是否存在障碍物、周围环境是否安全等，确保吊装现场满足安全要求。

(3) 制定吊装方案：根据预制构件的尺寸、重量和吊装现场的情况，制定合理的吊装方案，并将方案传达给吊装人员和相关工作人员。

(4) 安装吊点：根据吊装方案，在预制构件上安装吊点，并确保吊点的位置、数量和强度符合要求。

(5) 确认通信联络方式：在吊装现场需要建立起有效的通信联络方式，确保吊装过程中能够及时沟通和协调各项工作。

(6) 确保吊装现场人员安全：在吊装现场需要采

取相应的安全措施，包括设置警示标志、限制人员进入危险区域、佩戴安全防护装备等，以确保吊装现场人员的安全。

2. 柱、梁、板的吊装施工

预制柱构件在被吊起之前，应该将U型吊扣与预埋吊环紧密地连接在一起，而且在吊起的时候，还应该维持柔和的动作状态，应该以轻轻的态度将它吊起，而且往上提拉的过程中还地维持慢速度的速度，在距离安装位置大概5分米左右的位置得停下，然后再缓缓地下降。另外，在吊装的过程中，工作人员应该结合绿色的图纸依次“对号入座”、进行吊装，而且预应力薄板吊装应该对准弹线再慢慢地下降，否则有可能导致受到严重冲击，在吊装的过程中，工作人员一定要避免采用极端方式去推进^[3]。

3. 阳台、雨棚、楼梯吊装施工

在阳台等吊装的过程中，工作人员应该结合施工方案、及时拆除各具体位置的防护架，另外，还应该搭设防护体系、独立支撑体系，再借助水平仪这一仪器展开操作、直到达到设计标高，在结束吊装后，工作人员还应该把阳台和外墙牢固地固定，之后才可以拆除吊钩。

4. 主要材料选择和施工要点

混凝土、钢材、钢筋是装配式建筑在建造过程中最常见的材料类型，为了保证装配式建筑的高质量，在混凝土、钢筋、钢材等的选择上，团队需要做好精准的把控，必须要保证它们在力学性能、耐久性等诸多方面都满足国家规定的标准。在灌浆材料的质量把控上也应该满足对应标准，比如说要重点结合泌水率、抗压强度等诸多方面展开综合性比对，确保任何不符合标准的材料都不会被运送到施工现场。

三、装配式建筑的质量控制

1. 质量控制的依据和程序

装配式建筑工程质量应该结合已经制订的合同文件、得到国家有关部门审批的设计文件以及各项法律法规等作为对标去推进施工过程。具体来说，在工程质量控制的环节中，各团队应该从施工准备、主要材料采购、预制件制作、施工过程质量控制、工程验收、质量缺陷补救等诸多方面展开进一步的把控。

2. 施工准备阶段的质量控制

在项目正式启动之前，各单位应该聚在一起、围绕图纸召开审查会议，并且在审查过程中将发现的问题罗列成excel清单或者回复清单，然后按照最终会议的结果——大家都同意的处理意见形成会议纪要。具体来说，在进行建筑图纸审查的过程中，团队人员除了需要检查材料采购、新工艺等之外，还应该特别关注大型预制构件的制作、起吊、运输和安装等各个环节的流程^[4]。只有确保在施工准备阶段中提前对图纸做好全方位的审查，确保图纸在编制上具有准确性、全面性、符合国家规范标准等诸多方面的特色才能释放出这一图纸

的可操作特色，在未来的施工过程中，以此作为依据去逐步推进和展开。

3. 材料采购的质量控制

材料特别是预构件材料的质量高低，将直接决定最终工程质量的高低，所以在材料采购的环节中，各团队需要有针对性地做好把控，比如说应该坚持市场采购、预制构件厂采购、协议采购等诸多方式齐头并进的方法去把控，同时在采购上还应该遵循以下基本原则，一是要选社会信誉良好、供货稳定、质量稳定、满足建造需要、有提供售后维修保障的企业去采购。二是采购事宜应该由总承包单位负责，同时在采购前还应该向监理单位提交采购方案，监理单位同意了才可以按照这一方案进行采购。

4. 工程施工过程的质量控制

在预构件采购并被送到现场之后就需要做好现场的验收工作，主要验收的方面有预构件的实体质量，如要检查预构件的结构、性能测验，还得围绕受力钢筋数量、间距规格、保护层强度等做好检测，对预构件的外观也需要做好检查，不能留下严重的缺陷，只有确保预结构各方面的性能都维持在最佳，才能符合预埋件管线、预留孔洞等基本的施工要求。

另外，预制结构件在吊装后还应该做好安装偏差的检验工作，按照要求，检验批抽样得多于10个构件，同时在连接点和折叠构件进行浇筑之前，还应该做好隐蔽工程的样本检查和相关验收工作，只有保证预制构件的安装、连接安全可靠，符合施工的要求才能采用贯灌灌浆方式进行连接。

5. 工程验收阶段的质量控制

根据国家有关部门所颁发的各条法律法规来看，在装配式建筑工程验收的阶段，团队应该以检验批、分项工程、分部工程、单位工程等诸多环节作为切入去展开验收。具体来说，在展开装配式工程验收工作的时候，应该保证每项工程对应的质量都是合格的，而且每个验收合格的“点位”还都得提供质量控制的完整材料。

6. 质量缺陷处置质量管理

造成装配式工程质量缺陷的原因有很多方面，比如说预制构件的性能不佳，比如操作人员的态度不端正、技术书评不高，又或者是恶劣外部环境、赶工期、工操作不规范等等，在以上这些众多潜在因素的影响下，有可能导致装配式建筑出现一定缺陷，对已经发现的质量缺陷，应该由监理机构发出监理通知单，要求责任单位在约定时间内做好后续的处理^[5-6]。具体来说，责任单位需要结合质量缺陷原因展开深入的分析、深入调查，并且得到一个最终的方案，将方案报给设计、监理单位并得到认可之后才可以进一步组织后续的实施工作。同时，在处理质量缺陷的过程中，需要遵循以下原则：

(1) 紧急性原则：质量缺陷处理应该及时、迅

速，避免影响工程的正常进行和后续的施工进度。

(2) 整体性原则：质量缺陷处理应该统筹整体，考虑到各个因素的综合影响，避免在解决一个问题的同时引发其他问题。

(3) 责任明确原则：在质量缺陷处理的过程中，责任单位应该明确责任，采取有效措施解决问题，同时避免推卸责任。

(4) 效果可行原则：质量缺陷处理的方案应该经过充分的论证和验证，确保方案可行性和效果，避免出现同样的问题。

(5) 市场导向原则：在质量缺陷处理的过程中，应该始终以客户需求和市场导向为出发点，最终实现客户满意和市场认可。

四、结语

装配式建筑技术是当前建筑行业发展的趋势，其具有操作简单、工期短等优势，能够快速满足人民日益增长的住房需求。但是，我们也应该认识到在这种新型建筑技术上，我国与发达国家相比还有很大差距。因此，各单位需要高度重视装配式建筑的建造技术，站在全局角度出发，全面考量装配式建筑工程质量控制的各个细节。这需要从多个方面入手，如在预制构件生产过程中，加强原材料和工艺的质量控制，确保预制构件的质量稳定性。在吊装组装过程中，要加强对吊装人员的培训，建立严格的安全管理制度，提高吊装质量和安全性。同时，针对装配式建筑的施工细节，制定相应的技术规范和操作指南，并且建立健全的质量管理体系，强化监督检查和质量监管工作，确保装配式建筑的工程质量和安全可靠。通过这些措施，才能让我国的装配式建筑技术在国际上获得更高的声誉和地位，为人民提供更好的住房环境。

参考文献

- [1] 刘阳. 装配式建筑工程管理要素与对策探究[J]. 中国新技术新产品, 2016, 24(18): 127.
- [2] 王文胜. 装配式建筑管理的影响因素与对策分析[J]. 城市建设理论研究, 2016, 6(33): 146-147.
- [3] 刘红生. 浅析装配式建筑管理的影响因素与对策探究[J]. 建筑工程技术与设计, 2016, 4(27): 241.
- [4] 陈臻远. 浅谈装配式建筑管理的影响因素与对策探究[J]. 工程技术, 2018, 10(2): 240.
- [5] 赵天祥. 装配式建筑管理的影响因素与对策探究[J]. 商品与质量, 2017, 24(4): 145.
- [6] 罗秀芳, 王碧娜. 装配式建筑工程管理的影响因素探究[J]. 国际建筑学, 2020, 2(1): 66-69.

作者简介：马丽斌，1990年3月，男，汉，内蒙古呼和浩特市人，现职称：助理工程师，毕业学校：北京工业大学，学历：研究生硕士，专业：交通运输工程。