

装配式混凝土建筑施工质量影响因素及控制措施

刘建东

北京兴电国际工程管理有限公司 北京 100000

摘要：建筑工程传统的建造方式生产效率低、建设周期长、能源消耗高，会产生一系列建筑质量问题，难以根除。同时，由于建筑垃圾、扬尘等对环境造成的负面影响，制约了行业的可持续发展。装配式建筑是建筑的工业化体现，其既有助于建筑行业的节能减排，又有助于实现国家绿色发展战略。因此，应充分发挥装配式建筑自身的重要价值，重视装配式建筑施工质量管理工作，认清当前装配式建筑施工中存在的诸多不足，从而更好地保证装配式建筑施工质量。

关键词：装配式；混凝土建筑；质量；影响因素；控制

1 装配式建筑的特点

目前，我国建筑业仍然是国民经济非常重要的支柱产业，也是最大的单项能耗行业。传统的建造方式生产效率低、工期长、能源消耗高，还会严重污染环境，同时受材料供应、施工机具、施工场地、气候情况、劳动人员技术水平等因素制约。随着人们对居住条件、环境的标准要求提高和建筑业科学技术水平的不断发展，建筑的工业化生产已成为世界建筑业发展的必然趋势。装配式建筑是建筑的工业化体现，其生产方式大大颠覆了传统建造模式，可以快速、标准、低成本地建造住宅。装配式建筑的主要特点有以下几个方面。

第一，质量可控，生产效率高。装配式建筑的主要构件采用工厂预制化生产，

代替现浇结构立体交叉作业，用工厂的机器化生产取代现场的人工操作，大大减少了施工人员操作不当造成的质量缺陷，并且机械设备的精确性远高于现场人工操作的可靠性。通过主体结构的工厂化生产彻底解决了传统结构施工过度依赖一

线施工人员、现场质量难以控制的难题，并实现毫米级误差。同时，在预制构件生产环节，可将门窗、附件、外墙板等构件的装饰、保温、防水等特殊性能在工厂完成，不仅能够保证构件特殊性能质量，还很好地解决了装饰问题，有效规避

了传统现场施工因施工人员技术能力、个人素质、责任心等因素带来的质量风险，做到质量可控^[1]。

第二，成本可控，安全环保。在工业化生产中，可提前准确地规划、计算人员、材料和机具设备的需求情况，可提前模拟操作现场施工的各环节，预测可能出现的各类问题，提前做好解决方案，有效规避传统方式因原材料价格波动、劳动力成本变化和现场变更签证等方

面的成本风险。同时，实现构件与主体结构

的一体化装修，建筑部品在预制厂生产时已经预留了各种管线和装饰材料安装设置空间，而不是在毛坯房交工后再进行装修，这样不仅可以为装修施工提供方便，而且解决了建筑垃圾、材料浪费、环境破坏等问题，实现成本可控、安全环保。

第三，进度可控，信息化管理。在原材料供应充足且设备运行正常的情况下，在预制场内生产建筑构件和部品的进度是完全可控的。加之，现场安装过程的工序简单，且可提前模拟，所以，可有效规避传统施工由于材料供应不足、劳动力不足或天气状况等因素带来的进度风险，能够实现进度可控。装配化施工强调建筑工业化的运行模式，相比传统的层层分包模式，更提倡工程总承包模式，实现了设计到生产再到施工一体化，让项目设计更优，不仅有利于实现建造过程的资源整合，也有利于技术集成和效益最大化^[2]。同时，可在最初的设计阶段建立信息模型，施工中的各个专业采用信息平台协同作业，各专业主体之间通过共享信息资源，解决很多不必要的问题，并有效避免各专业及行业间的不协调问题，不但加快了工期进度，还有效解决了设计与施工、部品与建造技术脱节等中间环节问题，实现项目全过程信息化管理。

2 影响装配式混凝土建筑质量的因素

2.1 材料因素

材料是影响装配式建筑质量的重要因素，物料是否满足装配式建筑的施工需求，直接决定施工的质量。生产过程中对材料质量的把关和控制十分关键，如混凝土混合比例不当会直接影响施工效果和装配式建筑质量。比如施工人员在拌和物料的过程中未严格执行操作规范和技术规程，物料添加过多或过少，都可能导致混凝土

质量不达标,直接影响工程质量。材料密实度不达标或叠合板浇筑厚度不足,则会导致建筑物承载力不足或通透性差,同样会影响装配式建筑的工程质量。在预制构件生产过程中,注浆套管封闭性检查十分关键,严格执行操作规范,重点把握技术要点,避免密封性不足诱发漏风问题,需提高套管耐久性和使用寿命,确保项目施工质量^[3]。

2.2 设备因素

设备质量及应用水平会影响装配式建筑施工质量,现阶段我国装配式建筑属于探索阶段,设备应用存在不成熟性,相关问题会在一定程度上影响了施工质量。在预制结构配件制作的过程中,如果缺乏前期质量检测,材料质量未达标会直接影响预制配件质量,尤其是混凝土制作过程中必须严格控制混合比例并充分搅拌,避免钢筋保护层厚度不够等病害现象的产生。

2.3 工艺因素

施工工艺是装配式建筑施工环节需重点控制的因素,工艺参数、技术指标控制至关重要。在混凝土施工环节,需控制工艺要点。首先进行模板尺寸检查,确定参数符合项目需求,同时要加强对螺栓松紧度的核查避免故障。在混凝土浇筑过程中,需要借助精密仪器进行检测,确保参数达标。如果缺少精密仪器测量,可能导致工艺水平不达标,影响坐浆厚度与性能,产生裂缝和位移等现象,影响项目工艺质量。

2.4 人员因素

装配式建筑施工过程中需对人员因素严格控制,施工人员、技术人员、工程人员等为装配式建筑质量控制的实际管理者,也是影响建筑物工程质量的核心所在。

3 装配式混凝土建筑施工管理和质量控制措施

3.1 做好前期的准备工作

一是,构件材料的生产需严格遵循设计图纸,重点控制施工指标,设计单位和构件生产厂家需认真商讨图纸偏差,确保构件设计合理性、生产产品的精确性,

确保产品受力状况良好,以保障建筑质量。二是,设计单位、工程总承包商、监理单位、生产厂商等相关主体单位需认真商讨项目情况,严格落实方案,加强责任制管理,明确不同单位的责任,通过制定质量管理体系,控制施工质量。三是,预制构件的生产需严格遵循设计需求、技术规范,确保预制构件性能并保障生产精度,模具使用时需合理控制尺寸,根据构件设计尺寸,严格控制预埋孔、钢筋位置。四是,生产完毕后,由专业技术人员根据技术规范进行项目检测,确保预购件质量达标,在施工过程中根据安装计划、工序安排核对构

件型号和数量。五是,对预购件的运输需合理规划路线,避免运输环节损坏预购件。构件运输的过程中,要使用专用的运输车辆,运输构件的车辆在行驶的过程中,要确保匀速,缓慢转弯,车辆在行驶的过程中,不能出现急刹车的情况,防止损坏预制构件。

构件进入施工现场以后,要检查套筒检测报告、产品合格证、混凝土强度报告等相关证明性文件,并且检查构件的外观是否存在漏筋、开裂以及不平整的问题。对于已经存在的一般性缺陷,要按照技术方案予以处理,并且要重新对构件进行检测。预制构件和现浇结构相邻部位存在200mm宽度范围内的平整度需要进行严格控制,控制在1mm以下。构件检测完后要摆放整齐,必须保证堆放场地为硬化、平整的地坪,且不存在积水和杂物。同时,需要保证堆放区内有足够的运输空间,结合构配件自身重量和承载力,明确堆放层数。

3.2 灌浆浇筑

套管套管注浆接头的套管必须满足下列规定:①按照JGJ107—2016《钢筋机械连接技术规程》对半注浆套管进行计算,确定排浆孔的最大负容差。②注浆套管的长度要按试验规定,注浆接头的长度不宜小于钢筋直径的8倍,注浆套管中部轴向位置处的两端须留出钢筋的安装调节长度,预制端部不宜少于10 mm,现场装配不宜少于20mm,浇注套管的厚度不宜小于4mm。③在半注浆套管的螺纹端部和注浆端部间的通孔直径孔径与孔径差不宜小于2mm,孔长不宜少于3mm。

注浆质量有很大工程的安全影响,因此注浆是施工工艺中的重要环节之一。注浆材料必须配合套管的规格,注浆设备必须湿润,并严格按照生产厂家的要求进行搅拌;浆料的使用时间须严格按照说明书规定的时间,通常搅拌10 min左右。制浆样品分批次进行检验,以每一层为一批进行检测,每个作业班必须制造一组,每一层不得少于3组,制作规格为40 mm×40 mm×160mm的长方形试样,在标准养护28d后进行抗压强度测试。

3.3 加强构配件生产质量控制

生产企业在加工、制作装配式建筑构配件前,为保证构配件质量符合建筑施工需求,需要进行技术交底,明确生产过程中的各项技术和生产质量标准,并结合装配式建筑工程特点,合理编制构配件生产方案,其中包括规范的生产流程、生产技术等。为更好地保证构配件质量,生产企业需要在产品出厂前严格检测其质量,同时为各个构配件张贴相应编码,编码必须是唯一的,且可以完整地反映出构配件信息,包括构配件型号、生产日期、出厂日期、生产企业、质量检测员等,一旦后续

构配件出现质量问题,可找到相关责任人。同时,需要在生产构配件上标明吊运、安装的朝向和位置,以方便在装配式建筑现场更加快捷地安装各构配件。

3.4 做好现场管理工作

首先,要对进入现场的各项材料、设备加强检查与核对,要根据采购清单、施工图纸对进场材料进行一一核对,确认其质量、型号及数量,并做好采样送检活动,一般对于构配件的采样数量为总数量的10%,并且要保证最低检测数量在3个以上,若发现构配件存在裂缝或者是破损问题,应该根据相关标准落实修补活动或进行废弃处理。例如,一些对结构性能造成影响且无法修复的破损,或者是预埋件发生破损已经影响其连接效果等,都应及时淘汰。而对于破损小于2mm,但不影响安全使用和结构性能的,则可以在现场进行修补。而对于尺寸、质量不合格的构配件,则应该坚决退回^[4]。其次,要对施工图纸加强研究,在正式施工以前,要组织各单位针对施工图纸进行会审,一方面,要将其中存在的问题及时发现与清除,避免对后期施工造成不利影响。另一方面,要及时了解其中的技术重难点,把握技术应用方法,提高技术应用的准确性和有效性。在全面掌握施工图纸以后,还应该对施工人员加强技术交底,使施工人员能够明确掌握相关技术规范及工艺流程,避免由于操作不当或者是违规操作影响工程施工质量^[5]。

3.5 加强装配式建筑工程施工验算

为保证装配式建筑施工质量与施工要求相符,必须准确验算装配式建筑工程,结合建筑设计方案,全面检查装配式建筑的各个构配件,保证各构配件的施工质量与要求标准相符,以此提高装配式建筑的稳定性和安全性。装配式建筑工程施

工验算工作主要包括两方面:一是严格按照要求标准验算构配件横向、竖向支撑能力和承载能力,避免后期因受力而发生构配件损坏情况,从而保证装配式建筑施工质量。二是在预埋吊具的过程中,必须根据构配件自身重量、外形、尺寸等,

全面检测其受力性能,同时需要保证吊索和水平面之间不低于60°的夹角。如果构配件的外形比较复杂,且为大型构配件,就需要采用分配梁形式的吊具,以保证构配件的施工效率,提高施工质量

3.6 加强结构防水技术处理

由于装配式建筑是将预制的混凝土构件在现场拼装施工,构件之间必然存在接缝,接缝部位的防水是装配式建筑质量控制的关键。装配式建筑的防水主要包括屋面防水和外墙防水两方面,屋面防水与传统建筑相似,不同在于外墙防水设计;预制外墙防水一般采用构件防水和材料防水相结合的双重防水措施。除正确选择防水技术外,还要合理选择防水材料,因为防水材料是外墙板缝防水的第一道防线,其性能直接关系到防水效果。

3.7 装配式建筑人才的培养和开发

建造差异较大,且发展迅速,面广量大。目前,装配式建筑管理、技术应用以及一线操作人才的大量短缺已成为制约行业健康发展的重要因素。因此,对装配式建筑各层级人才的开发与培养显得尤为重要。装配式人才培养主要来自两大群体:职业院校学生和社会相关专业技术人员。职业院校学生是承载建筑产业转

型升级伟大使命的重要新生力量,职业院校应以社会需求为导向,以培养职业技能人才为目标,为社会输送满足建筑产业现代化建设要求的合格专业技术人员,同时也为建筑业“质量第一”的百年大计保驾护航。

结束语

在装配式混凝土建筑当中对相关施工技术进行合理的应用,并做好质量控制工作,能够有效提高此类建筑的施工质量,这对于此类建筑的效用发挥及未来发展有着非常积极地作用。因此,相关单位应该对各项施工技术及质量控制措施保持重视,要结合实际进行合理地应用,从而为工程建设提供有力支持。

参考文献

- [1]牛自立.装配式混凝土建筑施工技术及现场质量控制探讨[J].砖瓦,2022(04):65-66+69.
- [2]朱国峰.装配式建筑施工技术与质量控制方法研究[J].科技创新与应用,2022(08):105-107
- [3]许焱.装配式混凝土建筑施工技术的研究与应用[J].中国建筑金属结构,2021(2):104~105.
- [4]吴真真.装配式混凝土建筑施工技术及质量控制[J].科技创新与应用,2021(9):170~172.
- [5]赵德任.浅谈装配式混凝土建筑施工技术及质量控制[J].四川水泥,2021(4):16-17.