

装配式建筑结构施工技术的关键点分析

王坤磊

北京四达基业建设工程集团有限公司, 北京 100176

[摘要]在传统的建筑工程当中,为了保证建筑工程的整体性以及强度,使用了现浇整体式的施工方式,但此种传统施工方式所需要的施工周期较长,并且在施工过程当中也会对周围的生态环境造成一定的破坏。采用现浇整体式的施工方法虽然可以节省大量的模板,但是也会增加工程的总体成本,这就给传统的建筑施工带来了不小的挑战。因此,装配式建筑施工技术就应运而生,并且在现今的建筑行业当中得到了广泛的发展,但目前需要对装配式建筑施工技术的抗震能力进一步地进行分析,从而提升其自身的安全性以及可靠性。

[关键词]装配式建筑; 结构施工技术; 关键点

DOI: 10.33142/ec.v6i8.9109

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Analysis of Key Points of Structural Construction Technology of Prefabricated building

WANG Kunlei

Beijing Sidajiye Municipal Engineering Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: In traditional construction projects, in order to ensure the integrity and strength of the construction project, the cast-in-place integrated construction method is used. However, this traditional construction method requires a longer construction period and can also cause certain damage to the surrounding ecological environment during the construction process. The use of cast-in-place monolithic construction method can save a lot of formwork, but it also increases the overall cost of the project, which poses significant challenges to traditional building construction. Therefore, the construction technology of prefabricated building emerges as the times require, and has been widely developed in today's construction industry. However, at present, it is necessary to further analyze the seismic capacity of Prefabricated building construction technology, so as to improve its own safety and reliability.

Key words: prefabricated building; structural construction technology; key points

1 预制装配式建筑

装配式建筑工法是一种新的现代工法,提倡采用可持续技术生产高质量的环保建筑构件,一方面满足国家对住宅管理和节能减排的要求,另一方面可以有效解决施工空间的问题。同时预制构件工程与传统工程相比,可以将建筑构件更安全地运送到施工现场,并根据施工要求进行安装。在安全方面,装配式建筑采用标准化、机械化生产工艺,避免了工地对建筑构件质量和工艺的控制,装配结构可以按照预定的标准尺寸进行制作,显著加快安装速度和相关建筑工程的施工速度。与传统的灌注式混凝土相比,节省了建筑混凝土的支架、模板等耗时较长且具有危险性的工作。传统的建筑方式存在着能源浪费和环境污染等问题。预制构件建筑的出现更完美地解决了这些问题。特别是近年来,随着国家对环境问题的重视,预制构件建筑被广泛接受,并发挥出了它的优势^[1]。因此,加强对预制装配式建筑的研究,使其技术更加成熟,更好地服务建筑行业的发展,成为了当前建筑行业的当务之急。

2 装配式建筑施工技术的应用优势

2.1 有效实现成本控制

建筑市场的这种发展趋势导致市场竞争愈发趋向于白热化,施工单位及项目管理单位在寻求技术突破的同时,

也不得不将目光放在成本控制上。在这种情况下,已经先一步在国外演化出成熟体系的装配式建筑进入各工程单位的视野,由于会提前对建筑的构件进行规划并以流水线的形式生产,且建筑施工过程以组装和加固为主,因此能够对现场施工导致材料过度消耗的情况加以控制,同时作业难度的降低和工序的优化,也意味着生产过程中水、电、设备、人力等各方面资源的大量节约,进而有效缩减了建筑施工所需的成本,在为企业获取更多经济效益的同时,也使企业拥有了更强的市场竞争力。

2.2 提升企业运行效率

由于这种技术会对建筑工程进行模块化处理,因此传统建筑施工技术中的相当一部分施工环节被充分优化,且批量生产及组装的流程使得施工流程表现出更加有序、相互影响程度更低的特征,避免了因前期作业不到位导致后续工程无法开展的情况,因而在很大程度上提升了施工效率并实现了工期的缩减。在这种情况下,企业在单位时间内就能够执行更多的工程,且单一工程需要投入的人力物力资源也得到优化,对于规模较大的企业而言有机会实现双项甚至三项工程同时进行的情况,且工程规模越大,这种优势就越明显。这就意味着企业在单位时间内能够进行多个项目的施工,企业的运行效率也能因此得到强化^[2]。

2.3 在环保上有显著优势

结合传统建筑工程的施工流程来看, 工程中存在严重的资源浪费现象, 且即使是在强化监理及其他相关部门监管作用的前提下, 这种资源浪费现象也很难得到有效控制。另一方面, 传统建筑施工技术还会为环境造成严重的负担, 原则上为保障工程质量, 施工中用到的各种工程材料及相关产物可多不可少, 这就导致工程结束后很容易有多余的材料剩下来, 但这类材料往往缺乏专业的回收策略, 大部分情况下只是任选区域随意堆放, 靠自然环境很难降解。且施工过程中各种工程机械的应用也会产生大量噪音及粉尘污染, 这部分内容更难得到有效控制。但对于装配式建筑而言, 其现场生产过程以组装为主, 用到的机械大多是为了执行吊装搭建作业, 因而就有效避免了噪声污染及加工作业产生的粉尘污染; 而且由于构件都是直接生产制作完成, 除浇筑用的混凝土之外在很大程度上避免了应用其他工程材料, 工程材料导致的污染也因此得到控制。因而相比传统建筑工程技术而言, 装配式建筑施工技术在环保上表现出更加显著的优势。

3 装配式建筑施工质量的问题

目前, 装配式建筑施工中, 存在预制构件安装质量不佳、预留孔洞与设计不吻合、钢筋预留位置不合理等问题, 导致装配式建筑施工中质量难以达标。此外, 在套筒灌浆施工环节中, 溢浆口无浆液溢出也影响了装配式建筑施工的质量, 带来一定的工程风险。

施工企业在装配式建筑工程管理和技术方面存在缺陷是导致上述问题的关键。众多企业缺乏科学的管理体系, 技术能力欠缺, 无法保障装配式建筑施工质量。施工过程中未对操作人员进行专业培训, 从业人员专业素养不足等均增加了施工作业风险, 影响了装配式建筑质量控制。由于装配式建筑施工单位管理不到位、技术能力欠缺、施工人员不合规等, 导致预留钢筋变形、移位、预制构件被损坏, 造成装配式建筑质量不达标, 产生巨大的安全风险。由此可见, 需重点关注装配式建筑施工过程中存在的典型问题, 加强管理, 配备专业人员, 提高从业水平, 切实解决质量风险因素, 提升项目质量^[3]。

4 装配式建筑施工技术要点

4.1 前期准备

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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。需由专人管理放置现场, 避免产生二次搬运等风险。

4.2 混凝土浇筑

对于装配式建筑施工来说, 其中最重要的一个环节就是混凝土浇筑, 混凝土浇筑的质量会影响到装配式建筑施工的整体质量, 因此对于装配式建筑施工当中的混凝土浇筑, 相关的工作人员应该做到高度重视。在混凝土浇筑前期, 工作人员应该对所使用的模具以及浇筑材料进行仔细检查, 确保两者都符合施工标准。在检查过后, 相关人员应对混凝土内部的成品构件以及所使用的钢筋质量进行检测, 避免由于钢筋或者成品构件的质量不达标, 从而导致混凝土浇筑的环节出现问题。

在混凝土浇筑完成之后, 相关的工作人员应该对混凝土构架的质量进行严格检查, 并且确保构架的表面足够的平整并且符合客户对装配式建筑的要求。如果在检查的过程中, 工作人员发现构件出现了问题, 应该及时对构件进行更换, 或者采取补救措施, 以此来确保混凝土浇筑环节不会出现问题, 同时也能够保障整个混凝土构件的质量^[4]。除此之外, 在浇筑完成之后, 工作人员还应该对混凝土构件做好养护工作, 以确保能够按时将其运到施工现场进行组装。

4.3 预制部件的装配工艺

首先, 要对柱的装配工艺进行详细介绍, 明确其装配流程, 确保部件的位置能距离安装层面 20cm 处。同时, 施工人员要对连接套筒以及层面的预留空间进行仔细查看, 二者是否对准, 在保证其对准后才能进行下降处理。其次, 在安装斜撑的过程中, 调整柱子的垂直高度, 确保垂直高度符合建设的标准, 再利用砂浆对柱子以及层面的连接处进行密封处理。最后, 因为墙板预制部件的体积较大, 因此在吊装的过程中, 要确保吊装的速度相对平稳, 当距离安装面 60cm 处时, 工人要协助吊装设备, 令部件缓慢下降。通过预制部件预留出的钢筋以及套筒对墙板的下落位置进行定位, 当距离预留空间 20cm 处时, 进行后续的接缝灌浆操作, 确保斜撑以及墙板的垂直高度, 以便对不收缩的砂浆进行及时调整。

4.4 预制构件吊装

吊装是装配式建筑施工过程当中相对重要的一个环节, 因此在进行此环节的操作之前, 施工人员应该选好吊装的位置, 以此来保证在吊装时不会出现问题。同时为了确保预制构件的性能不会出现问题, 施工人员应该将吊装

点设置在预制构件弯矩最小的位置,以此来确保能够对预制构件的性能进行充分检查。在吊装的过程当中,通常会使用占地面积以及体积相对较小的预制柱来进行吊装,此种方式更便于预制构件的连接,同时施工人员也可以根据正负弯矩相等原则,来对构件的吊装进行科学合理的设计。在装配式建筑施工过程当中,选择吊装方式时,不仅要考虑预制构件的特性,同时还要考虑起重机以及吊具等设备的使用情况^[5]。在吊装时预制构件应该保持对称的状态,一旦预制构件出现不对称的情况,工作人员应及时进行解决,从而保证预制构件的平衡,在最大程度上减少吊装施工对预制构件所造成的损害。

4.5 预制构件之间的连接施工技术

预制装配式建筑由许多构件连接而成,因此,在装配式建筑施工中,预制构件的连接技术至关重要。连接技术的优劣能够直接影响建筑的施工质量和建筑落成后的功能性。因此,施工中必须采用科学的、高质量的连接方式进行预制构件连接施工。目前,装配式建筑中主要使用的连接方式分3种:现浇连接、机械连接以及预制内剪力墙螺栓连接。这3种连接方式各有优劣,在施工中应合理选用。比如机械链接通过机械连续套筒实现构件的连续灌浆,由于其大量使用水泥,因而其连接为止非常稳定、安全,但是这种连接方式对于预制构件的内部加固要求较高。

4.6 利用BIM技术

BIM技术是辅助装配式建筑施工技术最为常用的软件技术,因为该技术可以实现对施工现场的模拟,及时地暴露出实际施工过程中出现的问题,以便及时地对施工设计方案进行更改和调整。同时,该软件技术还具备强大的3D模拟功能,能够直观地展现出建筑设计的效果,从而对需要修改的部位进行调整,实现对于装配式建筑工程管理的有效性,进而提高时施工建设的效果。而且BIM技术的应用能够在最大程度上提升施工设计方案的精确性,减少返工的概率,提高装配式建筑工程的建设效率以及质量,保障施工建设的效果,以便对施工建设现场进行有效管理。

4.7 转换层钢筋定位控制

为了保证装配式工程的整体建设质量,要将现浇结构的装配式位置与现浇结构的转换位置进行置换,以便保证整体结构的稳定性,在进行内力传输的过程中能够不受影响,从而确保装配式作业的顺利开展。在装配式建筑施工期间,其预制墙板的安装速度极为可能对转换层的预留空间造成影响,从而失去对连接筋的管控。因此,在建设施工的过程中,要借助定位放线方法对其进行定位,保证竖向钢筋的准度符合建设标准,严格按照图纸的要求,对项目转换层的墙体厚度进行控制,以便保证项目的安全性以及稳定性。在进行锚入上层的操作时要控制装配式墙体浇

灌钢筋的比对,以免二者的间距存在一定的差距。同时,要经过严格的计算以及勘察,以便最终确定其偏离的位置,保证其不大于100mm,精准定位竖向钢筋的位置。如果其一旦超出100mm,要对转换层钢筋的预留位置进行精准控制,避免对工程建设出现“二次浇筑”的情况,对施工期间的混凝土分层浇筑产生影响,致使其定位钢板的位置出现偏差^[6]。

4.8 吊装阶段的安全对策

临时支撑系统的构建是建筑商经常忽略的重要环节。构筑坚实的临时支撑系统,是吊装阶段不可或缺的工作。其中纵向构件安装专用的工具式支撑系统,可以有效地控制纵向位移。当然,在这套系统运行前,应控制平板的强度,达到支撑力的要求。水平构件安装专用的工具式支撑系统,常用于横向构件的安装。例如,用于装配折叠式地板的安装。该系统通过在一根钢的支承上组合各种类型的孔,可以实现不同的支承高度。当然,还要根据实际规格计算其实际支撑点的数量,应在两侧墙壁上留出相应的标高。如需增加或减少吊挂点数量,须经专业设计人员复核同意后方可操作。

5 结论

随着建筑行业的不断发展和技术进步,装配式建筑的应用范围更加广泛,为推动建筑产业可持续发展奠定了基础,促进了建筑行业创新和产业转型。为此,装配式建筑建设和推广的过程中需结合实际情况,重点探究可能影响项目建设质量的因素,加强装配式建筑施工质量控制,重点分析关键节点、典型问题,采取有效措施,积极应对防范质量问题提高建筑质量。

【参考文献】

- [1]方鲁兵,范家茂.装配式建筑混凝土结构施工全过程技术研究[J].阜阳职业技术学院学报,2022,33(3):62-65.
- [2]陈东勇.预制装配式建筑结构施工技术现状与问题研究[J].陶瓷,2022(9):156-158.
- [3]李志豪.装配式建筑结构施工技术要点[J].中国建筑金属结构,2022(8):40-42.
- [4]章勇.关于装配式建筑结构施工技术的研究[J].中国设备工程,2022(8):200-201.
- [5]李华.装配式建筑结构施工技术分析[J].房地产世界,2021(24):84-95.
- [6]陈溢煌.装配式建筑施工特点与结构施工工艺研究[J].住宅产业,2021(12):103-120.

作者简介:王坤磊(1986.12—),毕业院校:北京农业职业学院,专业:建筑装饰材料及检测,就单位:北京四达基业建设工程集团有限公司,职务:分公司经理,职称级别:初级。