

装配式建筑施工技术及质量控制研究

靳光旭

北京首钢建设集团有限公司

DOI:10.12238/bd.v6i1.3876

[摘要] 装配式建筑已逐渐成为现阶段建筑领域的发展新趋势,在装配式建筑的建设过程中,其施工质量受多方面因素影响。建筑工程中对装配式建筑施工技术进行应用,可以有效减少现场工程量,缩短工期,达到减少污染的效果。新时代建筑行业的发展也需要不断的优化和创新。基于此,本文先对装配式建筑管理中的问题进行了探讨,其次对装配式建筑施工技术在建筑工程中有效运用策略进行分析,供相关研究实践参考。

[关键词] 装配式建筑; 施工技术; 质量控制

中图分类号: TL372+.2 **文献标识码:** A

Research on construction technology and quality control of prefabricated buildings

Guangxu Jin

Beijing Shougang Construction Group Co., Ltd

[Abstract] Prefabricated buildings have gradually become a new development trend in the field of construction at this stage. In the construction process of prefabricated buildings, the construction quality is affected by many factors. The application of prefabricated building construction technology in construction projects can effectively reduce the amount of on-site engineering, shorten the construction period, and achieve the effect of reducing pollution. The development of the construction industry in the new era also requires continuous optimization and innovation. Based on this, this paper first discusses the problems in the management of prefabricated buildings, and then analyzes the effective application strategies of prefabricated building construction technology in construction projects for reference in related research and practice.

[Key words] prefabricated building; construction technology; quality control

引言

随着建筑产业行业化发展的要求,装配式建筑相比传统的施工方式具备更多的优势,大力发展装配式建筑是建筑行业可持续发展的必经途径。对装配式建筑而言,其建筑设计、施工流程、构件材料、安装工艺、验收检验及制度管理是影响其安全有序建设的直接影响因素。若无法有效控制施工环节的质量因素,极易引发安全事故,造成重大损失。因此,施工企业应结合质量标准、施工环节、管理模式与先进技术等措施,有效解决施工过程中遇到的一些问题,为装配式建筑的质量建设提供坚实的保障。

1 装配式建筑施工现场管理问题

1.1 质量管理

部品部件工厂化预制是装配式建筑区别传统现浇建筑的最大特点之一。建筑方式的改变导致施工现场质量管理的重心发生转移,由于部品部件工厂化预制,施工现场减少了模板支撑、混凝土浇筑、钢筋绑扎等诸多工艺,因此建筑结构节点连接质量问题成为施工现场质量管理的重中之重。对于装配式混凝土建筑,现阶段多采用套筒灌浆或节点混凝土后浇的方式实现节点连接,套筒灌浆连接方式相对采用较多,其质量也直接影响到建筑结构节点质量。目前相关标准中的检验方法只是对灌浆施工的检查记录、灌浆料强度试验报告等提出要求,但实际现场施工个体差异性大,套筒灌

浆的质量与现场施工人员素质、灌浆料质量、监督管理力度等因素密切相关,单凭检查记录和试验报告仍难以从根本上确保套筒灌浆质量,其实际质量主要还是依靠现场管理人员的管理能力和监管力度。对于装配式钢结构建筑,其节点连接也是质量管理的重点,由于现阶段施工技术差异和部品部件加工精度的不足,导致现场施工误差叠加,存在梁柱节点螺栓孔错位、螺栓连接数量不足、螺栓欠扣等诸多节点连接质量问题。

1.2 安全管理

相较于传统建筑,装配式建筑现场装配的施工方式产生了更多的施工安全风险因素。由于施工现场要综合考虑部品部件的存放、吊装、运输、成品保护、

临时支撑等,且施工时面临更多的交叉作业,这些风险因素的存在进一步提高了施工现场安全管理的难度。已有文献统计数据显示,装配式建筑项目安全事故中高处坠落物事故占比为48.1%。围绕部品部件产生的安全管理问题是装配式建筑现场的主要安全问题所在,其中存放环节的问题有部品部件存放区域设置不合理、存放不规范、放置不稳定、未设立保护措施等;吊装环节的问题有部品部件吊点设置不合理、吊环(吊筋、吊钉)质量不过关、吊装运输设备检查不全面、吊装防坠落措施不完善、吊装操作不规范不熟练等;运输环节的问题有部品部件装运顺序不合理、装运条件不满足、运输过程中缺少保护措施等;临时支撑环节的问题有支撑数量、位置不符合要求、支撑体系不规范、支撑固定不牢靠等。

2 装配式建筑施工技术的主要内容

2.1 装配式混凝土构件施工技术

装配式混凝土构件施工技术,是目前装配式施工技术的代表技术。首先,根据工程建设的实际需求,将主要承载构件进行组设计,然后利用电脑软件,对核心构件的尺寸和结构进行分析,以多种材料进行模具建设。一方面,通过电脑软件的应用分析,能够对模具的数量以及标准尺寸进行说明,能够减少施工作业的准备周期,能够解决施工场地不足等客观问题,同时还能够在流水线生产模式中,实现核心构件的标准化制作,保证所有构件的制作质量。不仅如此,通过统一的浇筑模式,能够实现所有混凝土构件标准化的生产质量,能够推动工程建设的便捷化和高效化。装配式混凝土矩形构件体积计算公式为:构件长 L ×构件宽 N ×构件高 H =构件体积 V (1)针对异型构件的尺寸计算,可以将构件进行拆解,然后参考矩形构件体积计算方式进行。通过计算构件的体积和数量,能够精准测算所有混凝土的浇筑体积,能够对工程施工浇筑数量进行判断和分析。例如,当前BIM技术已经在全球广泛使用,可利用这一技术对工程施工构件

进行模拟化分析,实现对应的分析目标。另外,当工程受施工管理不当引发部分材料损坏时,能够快速对破损构件进行替换,能够实现更加便捷的施工目标。装配式混凝土施工技术,借助统一的安装方案,能够快速完成建筑的组装工作,达到工程的建设目标。目前,我国已经实现超高层建筑应用装配式混凝土施工技术,有效解决工程建设周期长、工程建设成本过高等一系列问题,具有显著的应用成效和施工价值。

2.2 预制构件保存与运输

构件生产完成后,应对其进行良好的保存,避免由于保存不当给构件质量造成不利影响。在对构件进行堆放的时候,可以进行水平堆放,也可以进行纵向堆放。(1)对构件进行水平堆放的时候,应将2根木垫块摆放在水平地面上,然后设置6块垫块,可使用钢材质或者是木质的垫块,应确保垫块位置的合理性。(2)对构件进行竖直堆放的时候,先将地面压实,然后铺上一层混凝土。在地面上堆放预制构件的时候,应使用支架,将构件的两侧固定好,为避免支架发生滑动,保障支架的稳固性,应采取有效的措施,提升地面与支架之间的摩擦力。除此之外,在对构件进行运输的时候,应充分考虑现场实际情况,本工程中,由于从工厂到施工场地需要经过城市高架、桥梁道路等,存在交通限制的情况,因此采用了支架固定、车辆改装等方法,来保证构件运输过程中的安全性。

2.3 装配式钢结构施工技术

装配式钢结构施工技术,主要是针对钢结构工程,通过不同组合拼接模式,以科学的力学设计,满足钢结构建筑的施工要求。在施工作业前,将对应的钢结构组件进行数量统计和尺寸统计,通过统一化的生产和加工,能够实现超快速的施工目标,能够实现建筑的抗震等级、抗洪能力的提升,能够从建筑质量的基本层面进行改善和强化。不仅如此,装配式钢结构建筑,还能够充分发挥钢结构材料的特殊性,能够具备超强的韧性。目前,该技术的应用,能够解决紧急功能建筑的建设使用需求,能够快速实现灾后

重建的设计目标,能够解决大量居民的居住需求,具有极为显著的应用价值。

2.4 装配式外墙楼板施工技术

装配式外墙楼板施工技术,主要是针对外墙节点防水以及外墙整体安装等内容。一方面,外墙节点防水施工作业,其核心目标是为了解决外墙拐角等位置的防水问题,通过设置必要的遮挡建筑,能够将建筑的防水功效进一步提升和强化,另一方面,相关防水构件的建设,借助装配式加工技术,能够实现流水化的施工作业形式,能够保障对应的施工质量,特别是与传统防水构件进行对比,其施工技术以及施工质量更加显著。另外,外墙施工技术,大多需要对施工区域进行测量和计算,从而对外墙的尺寸进行设定,必要时还需要对外墙进行调整和变更。应用装配式外墙施工技术,能够保障所有构件的标准化,能够通过统一的施工模式,实现外墙构件的快速安装。针对钢结构建筑以及框架混凝土建筑,能够发挥出超强的施工成效。在施工完毕后,施工人员仅需要对拼接缝隙进行水泥密封即可,能够减少大量的施工作业流程以及施工任务,显著提升了工程的施工速度。

3 提高装配式建筑质量的相关解决措施

3.1 预制构件安装的控制

在进行预制构件安装过程中,预制构件的相关指标必须符合国家标准,制备时必须选择符合国家安全规程的起重设备,确保预制构件的质量。通常预制构件的重量和长度存在差异,企业选择的起重机规格也不同,因此管理人员需要预先规划起重机的运作场所,必要时必须铺设轨道和安全防护措施。与此同时,企业需要对管理人员进行培训,要求管理人员在施工前检查起重机的机器设备是否齐全,测量构件的重量,准备施工需要的脚手架等设备。此外,企业必须设立专业的设计部门制作图纸,预设投资限额的范围,充分考虑建筑物的各种用途,实现企业的利益最大化。施工质量监督部门需要抽查有关机构质量管理体系的建立情况,必须在工程竣工时提交工程

竣工验收报告等相关内容,这样才能针对发现的问题及时解决,保证预制梁安装流程符合施工要求。

3.2 增强标准化设计

施工人员需要合理选择预制板的长度,注意预制板实心与空心等问题,浇筑水泥时必须仔细查看图纸,避免出现浇筑错误的情况。此外,需要注意装配式建筑的框架结构,提高建筑的稳定性,此外相关工作者还应顺应时代发展潮流,采用BIM技术进行设计,规范施工过程。企业必须按照国家规定提高框架结构的抗震能力,提高建筑物的抗震等级。相关技术人员必须了解钢筋的成分,确保钢筋分布成分能够保障建筑物的稳定性。通常钢筋包括受力筋和分布筋,由于建筑物需要承担风力和地震作用,因此必须使用箍筋固定主钢筋的位置,使得建筑物表面产生其他方向的力抵御地震和风力。此外,相关施工人员需要了解预制件的免模技术。免模墙体的施工工艺简单,且免膜墙体中的混凝土具备较好的力学性能,常用于泡沫混凝土现浇墙体等领域。目前多数企业使用空心砖,空心砖隔音效果好、质量轻,适用范围较为广泛。因此企业必须提高免模技术,制备质量优质的空心砖,在空心砖四周的侧壁分别设置凹凸槽,有助于提高空心砖之间的稳定性,保障门窗的气密性。

3.3 采用BIM技术进行协同一体的管理

(1) 建筑与装饰的协同。装配式建筑的装修一体化已不是新鲜事物,比如,PC外墙的饰面反打技术,装配式钢结构的干式装修。在实际项目中也不难看出,无论是施工工期、施工质量还是施工的便捷性,干式装修相对湿法装饰施工具有非常显著的优越性。BIM技术通过进行装配式预制构件的模拟,可以实现对装

饰面的效果呈现及生产单元的模拟,降低施工误差可能的技术风险。(2) 结构与生产构件的协同。装配式结构设计是通过预制构件实现传力的,预制构件的生产经常受制于一些外部条件,比如,模台的尺寸,养护窑尺寸以及堆场和运输条件,可以在“以终为始”的BIM协同平台上进行预先模拟,直接展现完工效果,让可能影响后续施工的加工因素变成在BIM模型中的一个可变参数,随着工程不同阶段的推进,随时进行调整,避免了不必要的返工,实现了结构与预制构件的协同。(3) 预制构件与管线的协同。预制构件特别是PC构件,因为其不具备后期的可调整性,预埋管线布置必须保证一次到位。后期如果功能性或者管线冲突引起的调整,将会导致预制构件的报废,导致经济损失以及工期延误。预制构件在设计时,可以采取设备管线的正向设计,提前将管线定位提取到预制构件的BIM模型中,方便在结构拆分和深化时能够提供精准的构件加工图,满足施工和加工的要求。(4) 数据与运营的协同。装配式建筑在竣工完成时,可以形成完整的BIM数据库,为机电设备和围护配件替换提供了数据支撑。相对于传统的现浇结构受施工现场的误差影响较大,装配式建筑的预制构件BIM数据库是非常精准的,对于后期建筑的调整,无论是增加设备开孔还是更换建筑配件都可以提供精准的数据。同时,坚持“以终为始”的理念,可以在装配式建筑中不断地完善工程数据库,从而实现预制构件族库的积累。通过迭代往复,实现装配式建筑全生命周期的正反馈。

3.4 结合建筑实际需求优化创新工艺技术

在装配式建筑的建设过程中,其工艺技术主要涉及两个方面,即预制构件

的生产工艺、建筑吊装的装配工艺。相关单位需顺应社会发展,结合技术市场需求与施工要求不断创新并优化工艺技术。在预制构件的制作工艺中,设计人员与生产人员应引进先进生产设备,严格按照规定的类型、尺寸、大小等进行生产,注重连接缝隙位置的科学预留,确保构件衔接结构的紧密度与完整性,从而提高预制构件的质量;在装配环节的吊装工艺环节中,施工单位应以施工方案、BIM模型为依据合理设计构件配件等的吊装方案确定吊装节点与位置,运用先进的专业器械辅助安装,确保吊装工艺准确性与稳定性。

4 结语

综上所述,装配式建筑施工技术的应用,能够有效实现施工效率的提升和强化,助力现代建筑领域施工管理核心价值体现,其对应的关联内容,涉及工程的建设周期、建筑成本、工程质量、工程维护等多个角度,对应的领域以及实践效果,是传统建筑工程施工技术无法实现的目标,符合现代建筑的发展目标和建设目标。

【参考文献】

- [1]李沐鸿.浅析装配式建筑施工技术在建筑工程施工管理中的应用[J].居舍,2021,(04):33-34+36.
- [2]唐殿峰.装配式建筑各技术体系施工分析及施工质量控制[J].建筑技术开发,2020,47(21):12-13.
- [3]应彬彬.装配式建筑施工技术探讨[J].住宅与房地产,2020,(09):205.
- [4]冯兴凤.预制装配式建筑施工关键技术及质量控制研究[J].建筑技术开发,2020,47(06):35-36.
- [5]张石淋.关于装配式建筑施工技术要点的分析[J].科学技术创新,2019,(36):118-119.