

房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术研究

刘孝凤

(中安华力建设集团有限公司, 安徽 合肥 230001)

摘要 随着经济的发展和人民生活水平的提高, 房屋建筑的需求量逐年增加, 房屋建筑的施工技术也在不断创新。装配式混凝土结构作为一种新兴的建筑结构形式, 其施工技术具有很大的优势和潜力。本文通过对装配式混凝土结构施工技术研究, 分析了其关键技术, 包括工艺设计技术、施工工艺技术和质量控制技术等。并通过案例分析, 总结了装配式混凝土结构施工的技术特点和优势, 并探讨了存在的问题及解决办法, 旨在为装配式混凝土结构的施工提供参考, 促进其在建筑行业的应用和推广。

关键词 装配式混凝土结构; 工艺设计技术; BIM技术; 质量控制

中图分类号: TU755

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)07-0040-03

1 绪论

1.1 研究背景

随着经济的发展和人民生活水平的提高, 房屋建筑的需求量逐年增加。而传统的混凝土建筑结构存在着建筑周期长、质量难以保证、浪费资源等问题, 难以满足现代建筑发展的需求。因此, 装配式混凝土结构作为一种新型建筑结构形式, 具有绿色环保、施工速度快、质量易于控制等优点, 被广泛应用于现代建筑^[1]。

1.2 研究目的和意义

本研究的目的是探究房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术, 旨在提高混凝土结构施工效率和质量, 为推广和应用装配式混凝土结构提供技术支持。该研究对于提高建筑结构质量、加快建筑进度、降低建筑成本等方面具有重要意义。同时, 该研究对于推动我国建筑产业向绿色环保、高效节能的方向发展也具有重要意义。

2 混凝土结构施工技术综述

2.1 传统混凝土结构施工技术

传统混凝土结构施工技术包括: 钢筋加工、模板制作、混凝土浇筑、拆模等工序。这种施工方式需要大量的人工操作和施工时间, 且易受气候、材料、工人等因素的影响, 施工质量难以保障, 而且对现场环境的污染也比较严重^[2]。

2.2 混凝土结构装配式施工技术

混凝土结构装配式施工技术是一种集预制、装配、现场拼装为一体的施工方式。其基本原理是在工厂预制构件, 通过设计好的连接方式和施工工艺, 将构件

组合成一个完整的建筑结构。该施工方式有利于提高施工效率, 降低施工成本, 同时还能减少工地噪声和粉尘等环境污染。

2.3 装配式混凝土结构施工技术的优势

1. 减少了施工时间和成本。由于构件预制在工厂中, 施工现场只需进行组装和拼装, 不需要像传统混凝土结构一样需要进行现场浇筑等复杂工序, 因此可以大大缩短施工时间和降低施工成本^[3]。

2. 提高了施工质量。预制构件在工厂中进行生产和制造, 可以通过严格的质量控制和检验, 保证构件的精度和质量, 从而提高施工质量和建筑结构的稳定性。

3. 有利于环保和可持续发展。装配式混凝土结构施工方式不需要进行现场浇筑, 减少了现场噪声、粉尘等环境污染, 符合国家的环保政策。同时, 预制构件可以进行循环利用, 有利于推动可持续发展。

3 装配式混凝土结构施工关键技术研究

装配式混凝土结构作为一种新型建筑结构, 其施工技术和质量控制面临着许多挑战。为了保证装配式混凝土结构的安全性和可靠性, 需要在混凝土构件工艺设计技术、施工工艺技术、质量控制技术三个方面进行深入研究和实践。

3.1 工艺设计技术

工艺设计技术在装配式混凝土结构的施工中起着至关重要的作用。BIM技术可以帮助工程师完成结构的设计和施工方案的模拟和优化, 而装配式混凝土构件的设计与制造技术则可以确保构件的质量和可靠性。这两项技术的结合, 可以最大程度地提高施工效率和质量, 降低成本和风险^[4]。

3.1.1 BIM 技术在工艺设计中的应用

BIM 技术在工艺设计中的应用是装配式混凝土结构施工中的一项重要技术。BIM 技术可以帮助工程师对建筑进行三维建模,并将其转换为具体的施工计划和施工方案。这种数字化技术可以帮助工程师快速完成结构的设计和制造,并减少人为错误的发生。在混凝土结构的施工中,BIM 技术也可以帮助工程师模拟施工场景和进度计划,提前识别和解决问题,最终提高施工效率和质量^[5]。

3.1.2 装配式混凝土构件的设计与制造技术

装配式混凝土构件的设计与制造技术是工厂预制构件的制造过程。在设计阶段,工程师需要考虑结构的稳定性、承载能力、耐久性、施工性等多方面因素,以确保结构的安全性和施工效率。在制造过程中,工程师需要确定合适的原材料和配比,制定准确的工艺流程,严格控制质量,确保每个构件的精准度和可靠性。此外,在设计构件时还需考虑施工中的拼接、吊装、运输等问题,以确保每个构件的尺寸和重量都能适应施工环境^[6]。

3.2 施工工艺技术

3.2.1 施工准备工作

在进行装配式混凝土结构的施工前,需要进行充分的施工准备工作。首先,需要做好施工现场的环境整治工作,包括清理垃圾、杂草等杂物,保证施工现场整洁,确保施工安全。其次,需要做好地基处理工作,对地基进行加固、夯实等处理,确保地基能够承受混凝土结构的重量和荷载。此外,还需要进行施工方案的制定、材料的采购、人员的配备、施工机具的准备等。

3.2.2 混凝土的配制与输送技术

混凝土的配制和输送是装配式混凝土结构施工的重要环节。在混凝土的配制中,需要严格按照设计要求进行配比,保证混凝土的强度和耐久性。在混凝土的输送中,通常采用泵送或机械输送的方式。在泵送或机械输送时需要注意输送管道的选择和布置,确保混凝土的均匀输送和不发生堵塞等问题^[7]。

3.2.3 混凝土构件的吊装与安装技术

混凝土构件的吊装和安装是装配式混凝土结构施工的关键环节之一。在混凝土构件的吊装中,需要选择合适的吊装设备,并对吊装设备进行严格的检测和维护,以确保吊装安全。同时,还需要根据施工现场的实际情况,确定吊装方案和吊装顺序,以确保吊装的顺利进行。在混凝土构件的安装中,需要注意构件之间的配合和拼接,确保构件的精确安装和结构的稳定性。

3.2.4 混凝土构件之间的连接技术

在装配式混凝土结构中,混凝土构件之间需要进行连接,以确保结构的稳定性和承载能力。目前常用的混凝土构件连接方式有焊接、螺栓连接、粘结连接等。在选择连接方式时需要考虑结构的特点、施工现场的实际情况、连接的强度和可靠性等因素。同时,在连接过程中需要注意连接件的选用和质量控制,确保连接件的性能符合要求。

在混凝土构件的连接中,焊接是一种常用的连接方式。在焊接过程中需要注意焊接设备的选择和操作技术的掌握,以确保焊接质量。同时,还需要注意焊接接头的检测和验收,以确保焊接质量符合设计要求^[8]。

螺栓连接是另一种常用的混凝土构件连接方式。在螺栓连接中,需要选择合适的螺栓和螺母,并对螺栓和螺母进行严格的质量检测和控制,以确保连接的可靠性和强度。同时,在螺栓连接过程中需要注意螺栓和螺母的紧固力和连接的紧密度,以确保连接的稳定性。

粘结连接是一种新型的混凝土构件连接方式。在粘结连接中,需要使用专用的粘结剂将混凝土构件粘结在一起。粘结连接具有连接强度高、结构稳定性好等优点,但需要注意粘结剂的选用和粘结层的厚度控制等问题。

3.3 质量控制技术

装配式混凝土结构的质量控制是确保工程质量的关键环节,包括质量管理体系、施工过程质量控制技术和成品检验与验收技术等方面。

3.3.1 质量管理体系

质量管理体系是保证装配式混凝土结构质量的基础,其实施涉及设计、材料、施工、检验等方面,是一项系统工程。建立完善的质量管理体系,能够有效地规范施工过程、保障施工质量、提高施工效率。具体要求包括:

建立质量管理体系文件,明确质量管理的具体要求和规范。建立相应的质量管理组织,确定各级管理人员的职责和权限。建立质量检验体系,确保每一个施工过程都能够得到有效监管和检验。采用先进的施工技术和设备,保证施工的质量和效率。加强对材料的管理,保证材料的质量达到设计要求。加强对施工过程的监管和控制,确保施工的质量和效率。完善质量评估和验收机制,确保工程质量符合相关标准和规范^[9]。

3.3.2 施工过程质量控制技术

施工过程质量控制技术是保证装配式混凝土结构施工质量的重要手段,包括施工方案、施工过程监管、施工质量控制等方面。具体要求包括:

制定合理的施工方案,明确施工过程中各个环节的具体要求和措施。加强施工现场管理,严格按照施工方案进行施工,保证每一项施工工作都符合设计和施工标准。加强对施工材料的质量控制,确保施工材料符合设计和施工标准。加强对施工现场的监管和管理,确保施工过程安全、有序和规范。加强对施工人员的培训和管理,提高施工人员的素质和技能水平。采用先进的施工技术和设备,提高施工效率和质量。

3.3.3 成品检验与验收技术

成品检验主要是针对已经完成的混凝土构件进行质量检查,确保其符合设计和施工标准。具体要求包括:对每一个混凝土构件进行检查,包括外观质量、尺寸精度、强度、耐久性等方面。对混凝土构件中的钢筋进行检查,确保钢筋的质量符合相关标准和规范。对混凝土构件的拼装、连接等部位进行检查,确保拼装、连接的质量符合相关标准和规范。对已经安装的混凝土构件进行检查,确保其符合安装要求和设计要求。记录检验结果,确保检验结果的真实可靠^[10]。

验收是在成品检验合格的基础上进行的,主要是由建设单位进行验收,以确保装配式混凝土结构达到设计要求和使用要求。具体要求包括:建设单位进行验收前,要求施工单位提供相关的设计文件、施工记录、成品检验报告等。对已经安装的混凝土构件进行验收,确保其符合安装要求和设计要求。对施工单位提供的施工记录、成品检验报告等进行审核和确认,确保其真实可靠。根据相关标准和规范,对装配式混凝土结构进行综合评价,确保其符合设计要求和使用要求。记录验收结果,确保验收结果的真实可靠。

4 应用案例分析

4.1 中国建筑工程学会装配式建筑分会推荐案例

中国建筑工程学会装配式建筑分会推荐的案例有:

1. 成都武侯祠博物馆:这是一座采用建筑装配式混凝土结构的博物馆,建筑结构设计具有中国传统建筑的风格特色,采用了模块化的设计和生产,构件采用预制混凝土构件,施工周期短,施工质量高。

2. 中铁二十二局集团南昌瑞达新天地项目:这是一座集商业、住宅、办公于一体的建筑群,采用建筑装配式混凝土结构,具有快速施工、高效率、环保节能、安全可靠等优点。该项目的预制混凝土构件采用智能化生产线生产,加工精度高,具有一定的标准化和通用性。

4.2 部分典型建筑装配式混凝土结构施工案例

除了中国建筑工程学会装配式建筑分会推荐的案

例外,还有许多其他的典型建筑装配式混凝土结构施工案例。以下是其中的几个代表性案例:

1. 北京大兴国际机场:作为中国的第二个国际机场,北京大兴国际机场采用了大量的建筑装配式混凝土结构,包括航站楼、停车楼、行李处理楼、管制塔楼等。这些建筑采用了钢筋混凝土框架和板柱混凝土框架结构,加上现浇混凝土与预制混凝土的组合使用,具有较好的抗震性能和施工效率。

2. 上海迪士尼度假区:上海迪士尼度假区是迪士尼在中国的第一个主题公园,采用了大量的建筑装配式混凝土结构。主要建筑采用了钢筋混凝土框架和板柱混凝土框架结构,结合预制混凝土构件的使用,实现了快速施工和高质量施工,同时保证了建筑的抗震性能。

5 结论

本文以房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术为研究对象,对混凝土结构施工技术的发展历程、装配式混凝土结构施工技术的优势、关键技术等方面进行了系统性的分析和研究。通过案例分析,验证了装配式混凝土结构施工技术的可行性和优势。同时,本研究还对工艺设计技术、施工工艺技术、质量控制技术等方面的关键技术进行了深入探讨,并提出了解决问题的建议。

参考文献:

- [1] 戴静,徐祥,胡健.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术分析[J].科技资讯,2022,20(20):96-99.
- [2] 鹿鑫,胡秋月,罗金,等.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术研究[J].工程建设与设计,2022(16):170-172.
- [3] 蔡大奎,徐海涛.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术浅谈[J].居舍,2022(03):48-50.
- [4] 盛淑芬.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术研究[J].房地产世界,2021(22):89-90,98.
- [5] 申健.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术探析[J].砖瓦,2021(10):65-66.
- [6] 方光铃,毛祥华,蒋志煌.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术研究[J].四川水泥,2021(08):41-42.
- [7] 罗正东.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术[J].建筑技术开发,2021,48(12):1-2.
- [8] 杨帆,李昊.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术探析[J].居业,2021(05):67-68.
- [9] 李志鹏.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术[J].城市住宅,2021,28(02):141-142.
- [10] 李鹏飞.房屋建筑装配式混凝土结构施工关键技术研究[J].住宅与房地产,2021(02):202-203.