

装配式钢结构建筑主体施工技术研究

孙悦

江苏衡新数智科技有限公司, 江苏 扬州 225117

[摘要]随着城镇化快速发展、绿色环保理念的提升以及工业化生产的需求,装配式钢结构建筑以其施工效率、质量控制等优势,在现代建筑领域得到了广泛关注和迅速发展。本研究围绕装配式钢结构建筑主体施工技术进行深入探讨,装配式钢结构建筑施工技术的研究不仅可以提高装配式建筑工程项目的安全性和稳定性能,还可以进一步推动装配式建筑行业的发展和进步。通过解决钢结构建筑主体施工过程中存在的问题,可以为相关技术人员和作业人员提供更科学、更安全的施工技术和施工管理措施。

[关键词]装配式建筑; 钢结构主体; 施工技术

DOI: 10.33142/aem.v6i7.12661

中图分类号: TU974

文献标识码: A

Research on Construction Technology of Prefabricated Steel Structure Building Main Body

SUN Yue

Jiangsu Hengxin Shuzhi Technology Co., Ltd., Yangzhou, Jiangsu, 225117, China

Abstract: With the rapid development of urbanization, the improvement of green environmental protection concepts, and the demand for industrial production, prefabricated steel structure buildings have received widespread attention and rapid development in the field of modern architecture due to their advantages in construction efficiency and quality control. This study focuses on the in-depth exploration of the main construction technology of prefabricated steel structure buildings. The study of prefabricated steel structure construction technology can not only improve the safety and stability performance of prefabricated construction projects, but also further promote the development and progress of the prefabricated construction industry. By solving the problems in the construction process of steel structure buildings, more scientific and safer construction technology and management measures can be provided for relevant technical personnel and operators.

Keywords: prefabricated buildings; steel structure main body; construction technology

引言

装配式建筑和施工体系在建筑行业中得到了广泛应用,其稳定性和安全性能的提高以及施工工期的缩短,为工程的成本节约带来了积极的社会效益和经济效益。在装配式建筑施工体系中,钢结构作为关键环节,其施工技术和施工管理措施的研究和探索显得非常重要。然而,在实际的施工过程中,钢结构建筑主体施工技术仍存在一些问题和挑战。

1 装配式钢结构体系分析

1.1 钢结构基本组成

钢结构是由钢材制作的构件组成的结构体系,在装配式钢结构建筑中起到承载主体结构的作用。钢结构的基本组成包括:主梁、副梁、柱子、墙体和地板。

主梁是承载建筑各个构件重力和水平加载的主要承重构件。主梁一般由钢材制成,具备较高的强度和刚度,能够有效地将楼板荷载传递到柱子,起到支撑和分布荷载的作用。

副梁是在主梁的基础上设置的次要承重构件,一般用于支撑地板荷载和墙体荷载。副梁的材料和尺寸一般较主梁小,但同样具备较高的强度和刚度,能够有效地将荷载分配到主梁和柱子上。

柱子是承受垂直荷载和抗侧向力的结构构件。柱子一

般由钢材制成,具备较高的强度和稳定性,能够承受来自楼板和墙体的荷载,并将其传递到地基上。

墙体是建筑的围护结构,起到隔热、保温和抗风等各种功能。装配式钢结构建筑中的墙体一般由轻型钢龙骨和外墙板组成,具备较轻的自重和较好的保温性能。

地板是承受楼层荷载和提供舒适使用环境的构件。装配式钢结构建筑中的地板一般由钢梁、钢砼砖和楼板保温层组成,能够承受来自墙体和梁柱的荷载,并提供较好的隔声和隔热性能。

1.2 常用装配式钢结构体系

常用装配式钢结构体系是指在装配式钢结构建筑中常用的结构体系,主要包括以下几种:

1.2.1 钢桁架体系

常用于跨度较大的场馆建筑、体育馆等。钢桁架体系由多个钢杆和节点组成,具有重量轻、刚度大、抗震性能好等特点。根据实际需求,钢桁架体系可以采用平面桁架、空间桁架、曲面桁架等形式。

1.2.2 刚架体系

常用于中小跨度的工业厂房、仓库、商业建筑等。刚架体系由立柱、梁和节点组成,采用节点刚性链接,具有

刚性强、承载力高、施工速度快等优点。根据受力要求,刚架体系可以采用平面刚架、空间刚架等形式。

1.2.3 轻钢结构体系

常用于住宅、别墅、办公楼等建筑。轻钢结构体系由冷弯薄壁钢构件组成,具有重量轻、抗震性能好、隔热保温等特点。根据受力要求,轻钢结构体系可以采用轻型钢别墅、轻钢住宅等形式。

1.2.4 钢筋混凝土框架体系

常用于大跨度的建筑,如超市、大型商业综合体等。钢筋混凝土框架体系由钢筋混凝土梁柱和钢结构构件组成,具有剪力强、稳定性好、抗震性能优异等特点,根据受力要求,钢筋混凝土框架体系可以采用框架结构、剪力墙结构等形式^[1]。

1.2.5 复合结构体系

常用于高层建筑、地下建筑、特殊结构等。复合结构体系由钢结构与其他材料(如混凝土、玻璃、石材等)组合而成,具有各种材料的优点,适应性强、形式多样。根据实际需求,复合结构体系可以采用钢-混凝土结构、钢-玻璃结构等形式。

1.3 结构连接及节点技术

结构连接及节点技术是装配式钢结构体系中非常重要的一部分,它涉及到结构的安全性和稳定性。下面将从结构连接和节点技术两个方面进行具体介绍。

结构连接技术:在装配式钢结构建筑中,结构连接技术是确保构件之间牢固连接的关键。常见的结构连接技术主要有螺栓连接、焊接连接和高强度螺栓连接等。

1.3.1 螺栓连接

螺栓连接技术是将构件通过螺栓固定,形成一个整体结构。螺栓连接具有安装方便、拆卸方便、可调节性好等优点。螺栓连接时需要选择合适的螺栓规格和预紧力,以确保连接的刚度和强度满足设计要求。

1.3.2 焊接连接

焊接连接是将构件通过焊接技术固定在一起。焊接连接具有剪强度高、刚度大等优点。焊接连接时需要掌握合适的焊接工艺和焊接参数,避免产生焊缺陷和应力集中等问题。

1.3.3 高强度螺栓连接

高强度螺栓连接是使用高强度螺栓和螺母连接构件。高强度螺栓连接具有剪剪能力强、预应力可调节等优点。在使用高强度螺栓连接时,需要选用合适的螺栓和预紧力,并进行正确的安装。

1.4 节点技术

节点是装配式钢结构中连接构件的关键部位,对结构的整体性能起着重要的影响。节点技术旨在保证节点的刚度、强度、稳定性等。

1.4.1 刚性节点

刚性节点是在节点周围设置刚性构件来增强节点的刚度和强度。常见的刚性节点形式有钢板节点、角钢节点

等。刚性节点需要根据构件在节点处的受力情况进行设计,以保证节点在受力过程中不产生过大的变形和位移。

1.4.2 半刚性节点

半刚性节点是在节点周围设置柔性构件来增强其刚度和强度。常见的半刚性节点形式有紧固件节点、焊接节点等。半刚性节点可以在保证节点刚度的同时,兼顾构件的可拆卸性和维护性。

1.4.3 柔性节点

柔性节点是通过柔性接头将构件连接在一起。柔性节点具有一定的可变形性,可以在地震等荷载作用下起到吸能和位移控制的作用。常见的柔性节点形式有轴力剪力节点、剪力墙节点等。

2 施工技术难点及对策

在装配式钢结构建筑主体施工技术研究中,施工技术难点及对策是非常重要的部分。在实际施工中,我们会遇到一些技术上的难题,需要通过对策来解决。本部分将重点介绍这些难点及对策。装配式钢结构建筑主体施工中的一个难点是施工精度控制。由于装配式钢结构中的构件要求相互精确配合,因此施工精度对于保证整体结构的稳定性和安全性至关重要。为了解决这个难题,我们可以采取以下对策。我们需要在制造阶段严格控制构件的加工精度,确保其符合设计要求。在施工过程中,我们要加强现场质量管理,通过各种测量和校核手段,确保每个构件的安装位置和尺寸的准确性^[2]。我们还可以采用数字化施工技术,利用三维建模和机器人辅助组装等手段,提高施工精度的控制。另一个难点是装配式钢结构的安装工艺问题。由于装配式钢结构的构件体积较大,重量较重,安装过程中存在许多工艺难题。为了解决这个问题,我们可以采取以下对策。首先,我们需要在设计阶段充分考虑施工条件,合理选择施工工艺,确保施工过程顺利进行。其次,在实际施工中,我们要合理组织人力,采用合理的协同作业方式,确保施工作业的安全性和高效性。同时,我们还可以优化起重设备的选择和使用,提高搭建和拆除工艺的效率。

装配式钢结构建筑主体施工过程中还存在一些其他的技术难点,如施工现场环境的复杂性、材料的加工和运输成本等。针对这些难点,我们可以采取相应的对策。例如,在施工现场环境复杂的情况下,我们可以采用预制构件的方式,减少现场加工工序,降低施工难度。对于材料加工和运输成本高的问题,我们可以与材料供应商进行深度合作,优化供应链,降低成本。

施工技术难点及对策是装配式钢结构建筑主体施工技术研究中的一个重点内容。通过解决施工精度控制、安装工艺问题和其他技术难点,我们可以提高装配式钢结构建筑主体施工的质量和效率,进一步推动装配式钢结构建筑的发展和应用。

3 装配式钢结构施工流程

3.1 施工前的准备工作

施工前的准备工作是装配式钢结构建筑主体施工中

至关重要的一步。只有做好充分的准备工作，才能确保后续施工的顺利进行。

在施工前的准备阶段，首先需要对施工区域进行清理和平整。这包括清除施工区域内的杂物和障碍物，并使地面平整，确保施工环境的安全和整洁。接下来，需要对施工区域进行勘测和测量。通过测量施工区域的尺寸和地形，可以为后续的施工工作提供准确的参考，避免施工过程中出现误差。还需要制定详细的施工方案和施工图纸。施工方案应包括施工的步骤、施工的顺序、施工的方法等内容。施工图纸则是施工方案的具体表现，它包括了施工工序的详细图纸和标注。此外，还需要准备好所需的施工材料和施工设备。根据施工方案和施工图纸确定所需的材料和设备清单，并进行采购和租赁；同时，还需要对采购的材料和设备进行验收，确保其质量和性能符合施工要求。还包括组织施工人员的培训 and 安全教育。施工人员应了解施工方案和施工图纸的内容，掌握施工的流程和方法，并具备相应的安全防护知识和技能。最后，还需要办理施工的相关手续和证件。根据国家和地方的相关法规和规定，办理建筑施工许可证、施工工程规划许可证等相关手续，确保施工的合法性和规范性。

3.2 主体施工技术流程

主体施工技术流程是装配式钢结构建筑施工过程中的核心环节，它包括了各个施工阶段的具体工序和流程。本文将从地基处理、主体安装、吊装、砌筑以及封顶等五个方面介绍主体施工技术流程。

首先是地基处理。在装配式钢结构建筑中，为了保证建筑的稳定性和安全性，需要对地基进行处理。首先进行扫平操作，确保地基表面平整。然后根据设计要求，在地基上进行打桩，提升地基的承载能力。接下来进行地基灌注，通过灌注混凝土，增强地基的稳定性。接下来是主体安装。主体安装是装配式钢结构建筑主体施工的关键步骤，它包括了组装和连接的过程。首先，将预制好的钢结构构件按照设计要求进行组装，包括梁、柱、墙板等，组装好的构件通过焊接、螺栓连接等方式进行连接，确保结构的稳固和牢固^[3]。然后是吊装。吊装是将装配好的主体结构从地面提升到指定位置的过程。在吊装过程中，需要使用专业的吊装设备，如起重机、吊车等。首先进行起吊前的检查，确保吊装设备和构件的稳定性。然后根据吊装方案进行吊装操作，将构件精确定位到指定位置。接下来是砌筑。砌筑是对主体结构进行墙体的搭建，包括内墙和外墙的施工。首先是砌墙的准备工，包括石材的准备、砌墙工具的准备等。然后按照设计要求进行墙体的砌筑操作，包括石材的摆放、砌筑水平度的控制等。最后是封顶。封顶是对装配式钢结构建筑主体施工的最后一步，它标志着整个主体施工的完成。在封顶过程中，需要进行屋面的施工，包括防水层的铺设、保温层和隔音层的安装等。同时，还需要进行验收工作，确保主体施工符合设计要求和相关标准。

3.3 施工中的质量控制

装配式钢结构建筑是一种新型的建筑技术，其主体施

工流程需要注重质量控制。在施工过程中，施工方需要根据相关技术规范和质量要求，采取一系列措施来保证施工质量的稳定性和合格性。一方面来说在施工前，施工方需要对施工准备工作进行充分的规划和组织。包括制定详细的施工方案、工艺流程和施工计划，明确每个施工步骤的质量要求和控制点。同时，要合理配置施工人员，确保施工人员具有相应的专业知识和经验，能够胜任施工任务。另一方面，在施工过程中，施工方需要严格按照施工方案和工艺流程进行施工。在起重、拼装、焊接等关键环节，要严格执行操作规程，确保每个环节的施工质量。特别是在焊接过程中，要掌握好焊接参数，确保焊缝的质量达到设计要求。同时，在钢结构的拼装过程中，要使用准确的测量工具和设备，确保尺寸和间距的精确度。与此同时，在施工过程中，施工方需要加强现场质量监督和检验。要安排专人对施工现场进行监督，及时发现并纠正施工中存在的质量问题。同时，要对施工过程进行全面的检验，包括焊缝的检测、尺寸的测量、结构的稳定性等方面，确保施工质量的合格性。在施工结束后，施工方需要进行质量验收和评价。验收包括施工质量的全面检查，确保施工的质量达到设计要求。评价包括对施工工艺和施工质量的总结和评价，为后续装配式钢结构建筑的施工提供经验和借鉴^[4]。总体而言，装配式钢结构建筑主体施工中的质量控制是一项复杂而重要的工作。只有通过规范的施工流程、严格的操作规程和全面的质量监督，才能保证施工质量的稳定性和合格性。这对于提高装配式钢结构建筑的质量水平和推动行业发展具有重要意义。

4 结束语

总的来说，通过对装配式钢结构建筑主体施工过程中的制造、运输、吊装、焊接、安装各个环节进行了深入研究，目前已经有了有一些成熟的装配式施工工艺，但随着市场需求的不断增加，技术层次也在不断提高，需要进一步研究开发更加高效、智能化的施工工艺。探索装配式钢结构建筑主体施工技术在降低建筑成本、提高施工效率、节约资源等方面的优势，为我国装配式钢结构建筑主体施工的发展贡献自己的力量。

[参考文献]

- [1]高乾,黄兴斌,党利荣,等.基于装配式建筑工程的钢结构施工技术要点分析[J].中国建筑金属结构,2022(2):82-84.
- [2]马振.装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理策略分析[J].四川建材,2021,47(9):102-104.
- [3]金杰贵.装配式建筑工程钢结构施工技术及管理措施分析[J].陶瓷,2021(1):136-137.
- [4]段双利.装配式建筑工程钢结构施工技术及管理措施[J].居舍,2020(11):29.

作者简介:孙悦(1991.3—),男,毕业于淮海工学院(今江苏海洋大学);土木工程专业,就职于江苏衡新数智科技有限公司,职务:建筑设计经理。