

Research on the Key Construction Technology and Structure Optimization of Prefabricated Steel Structure Building

Huirong Qin

Huai'an Urban Construction Design and Research Institute Co., Ltd. Yunnan Branch, Kunming, Yunnan, 650031, China

Abstract

Prefabricated steel structure is one of prefabricated building structure, its process requirements include, professional, need to carry out plate and beam column, bolt welding, in order to improve the stability and reliability of prefabricated steel structure, to ensure the safety of the overall structure of the project, to meet the requirements, it is necessary to grasp the key technology. And in the construction and construction according to the site situation to do a good job of scheme comparison, temperature control, vertical stress control, so as to optimize the structure, to achieve the best effect, improve the overall quality of the project. This paper mainly discusses the key construction technology and structural optimization of prefabricated steel structure building, aiming to give full play to the technical advantages, better application of prefabricated steel structure, and promote the modernization development of prefabricated building.

Keywords

prefabricated steel structure; building; key construction technology; structure optimization

装配式钢结构建筑关键施工技术与结构优化研究

秦桢荣

淮安市城市建设设计研究院有限公司云南分公司, 中国·云南 昆明 650031

摘 要

装配式钢结构是装配式建筑结构中的一种, 其工艺要求包括、专业性, 需要进行板材和梁柱的、栓钉的焊接, 为了提高装配式钢结构的稳固性和可靠性, 确保工程整体结构安全, 达到要求, 就需要把握关键技术。并在施工建设中根据现场情况做好方案对比、温度控制、竖向应力控制, 从而优化结构, 达到最佳效果, 提高工程整体质量。论文主要浅谈装配式钢结构建筑关键施工技术与结构优化, 旨在发挥技术优势, 更好地应用装配式钢结构, 推动装配式建筑的现代化发展。

关键词

装配式钢结构; 建筑; 关键施工技术; 结构优化

1 引言

在建筑行业的深入发展下, 建筑结构形式更加多样, 向着轻型、环保型的方向发展。装配式建筑是当前最常见的建筑结构形式, 其可以改变传统的建筑模式, 有效节约原材料、缩短工期、保护现场环境、降低成本, 提高综合效益。装配式钢结构符合当前环保型社会建设要求, 是当前建筑行业深入研究和广泛推广的建筑结构形式, 为了发挥该结构的优势和价值, 需要工程单位科学分析钢结构关键施工技术特点, 并加强施工过程的控制和管理。从多个方面优化结构, 改善性能, 确保其强度和稳定性达到质量控制标准, 推动该领域的可持续发展。

2 装配式钢结构建筑施 工流程

2.1 基础施工

基础施工是钢结构施工的第一步, 其施工效果直接关系到整个建筑结构的安全性、稳定性, 因此要加强控制, 具体的流程如下: 一是处理地基。施工单位要进入现场勘察, 了解地质地形条件、土壤环境、地下管线埋设情况, 及时处理软土地基, 对地基进行加固、换填处理, 确保地基强度和硬度达到要求, 减少后期变形、坍塌问题的发生。二是地基标高。施工单位要进入现场实地测量, 把握地面高度、建筑物高度, 根据间距确保建筑物地面标高, 设立基准线, 为后期施工提供依据。三是土方开挖。施工单位要根据现场实际情况确定土方开挖范围、深度, 随后进行开挖, 并在开挖后及时将土体运送到指定位置, 做好现场的换填和夯实工作, 确保挖掘面平稳、平整, 避免影响后期施工活动的进行。四是基础层施工。基础层施工包括钢筋构件加工、混凝土配比和浇筑、防水层设置等。整个工艺要根据特定流程进行, 控

【作者简介】秦桢荣(1981-), 男, 中国云南宣威人, 本科, 高级工程师, 从事工程抗震与防灾减灾、结构设计研究。

制好加工精度、浇筑速度和厚度，以及防水层厚度，确保一次性到位，避免出现偏差和失误，并测试防水层性能，确保达到规范要求，减少后期泄漏问题的发生。五是基层验收。基础层施工完成后需要进行规范要求和特定流程验收，做好检测、数据分析、文件整理等工作，确保各个环节作业达到规范要求后才可以验收。并确保各个环节没有质量隐患，如果有及时返工整修，确保达到要求后才可以完成验收，提升建筑整体的安全性和稳定性^[1]。

2.2 钢结构安装

钢结构安装是装配式钢结构施工的重点和关键，这一环节专业性强，要求高，具体可以从以下几个方面进行：一是现场准备。在安装开始前，施工单位要进入现场检查，清理杂物，确保场地平整，没有障碍物，并做好标定工作，确定施工范围，确保基准线合理，并设立临时支撑点，为后期施工活动做好准备。二是预制构件吊装。当钢结构构件预制生产完成后需要做好检查，确保规格、数量、尺寸达到要求后才可以安排车辆安全地运送到施工现场指定位置，做好装卸、清点工作，确保符合要求。并按照特定顺序摆放整齐，确保后期安装活动顺利进行。三是构件连接。施工人员要检查构件外观，质量，检查是否存在磨损和裂痕问题，如果有及时处理，并做好连接工作，可以选择螺栓连接、焊接的方法，加强连接过程的控制，确保达到高精度要求，提升构件的稳固性和安全性。四是楼层框架安装。一般情况下要根据建筑工程建设要求直接在地面组装楼层框架，随后通过设备将框架构件依次吊装到指定位置，完成安装工作，在安装时要控制框架水平度、垂直度，避免出现倾斜问题。五是结束后工作。在安装结束后，施工单位要详细检查，及时发现泄漏、安全隐患问题，并清理现场的废弃物，避免污染现场环境，影响后期工作的进行。并做好现场的防腐、防火、防水工作，完善各项措施，确保施工现场环境良好，保证钢结构的安全性。

2.3 屋面墙板安装

屋面墙板安装也是钢结构施工的重点，其发挥着重要的作用，要规范安装，确保钢结构整体安全和稳定，具体的流程如下所示：一是现场准备。在安装前，施工人员要做好现场的清点、清查工作，清除障碍物，确保场地平整、安全，合理安排工期，避免雨雪天气，确保现场环境良好，避免影响施工活动的进行。二是测量和放线。在安装开始前，施工单位要精准测量安装范围、构件尺寸、安装角度、位置等，随后科学确定标准线，有效控制安装精度，减少偏差。三是支架安装。施工单位要根据安装位置、范围、角度安装支架，确保符合要求，提升支架的稳固性，并采用螺栓固定连接架。四是墙板安装。施工人员要根据要求将墙板固定在支架上，控制好支架和墙壁之间的距离，确保达到要求，并调整方向和位置，控制偏差。五是屋面安装。在墙板安装结束后就需要安装屋面，一般要控制好屋面的范围，做好衔接工作，确

保安装规范。六是检查和验收。以上全部工艺结束后就需要详细检查，确保状态良好、组件稳固和可靠，及时发现偏差和问题，加强控制，确保整个过程根据规范要求进行，达到设计标准，并加强过程的控制^[2]。

3 装配式钢结构建筑关键施工技术

3.1 现场焊接

现场焊接是钢结构施工的关键环节和关键技术，发挥着重要的作用，需要单位在施工现场根据要求采用焊接技术完成构件组装工作，确保达到结构施工要求，具体流程如下所示：焊接前准备工作。施工单位要在焊接前检测钢结构构件，清理表面的油污，确保外观良好、没有裂缝，并准备好焊接设备，确保设备性能稳定。将电流和电压调整到正常状态，并确定焊接位置、角度、方向等，随后根据不同组件选择不同的焊接方式，确保焊接牢固，形成完整的钢结构体系。现场焊接技术施工速度快、效果好、可以节约成本，缩短施工周期，但是其专业性强，对人员的技术水平和能力要求高，需要单位加强过程控制，确保焊接牢固、密实，并确保现场设备和人员的安全，加强现场的管理，提高焊接水平。另外，在焊接时要根据特定流程和设计规范进行，明确注意事项，做好补焊工作，可以在现场安装防护措施，避免破坏现场。

3.2 螺栓连接

螺栓连接也是一种关键技术，是指通过螺栓将各个结构构件连接起来，形成完成的结构框架，确保连接更加牢固、拆卸方便，该技术的应用流程如下所示：科学选择螺栓。施工人员要根据组件类型和安装要求选择螺栓，并根据设计规范完成连接工作；预紧螺栓。安装人员在连接螺栓时要检查牢固性，及时进行预紧处理，确保达到规范要求，避免在后期出现断裂等问题；锁紧螺栓。在安装后要及时锁紧螺栓，避免出现孔隙，确保连接组件的牢固性和密实性；检查效果。连接结束后要及时检查是否存在遗漏问题。

3.3 涂料处理

涂料处理技术是一种可以保护钢结构构件表面不被氧化和腐蚀的技术。钢结构构件长期暴露在空气中，容易出现锈蚀和腐蚀问题，因此需要采用涂料处理技术做好防腐工作，具体的流程如下：先清理钢结构表面污渍，确保表面干净、整洁，随后对表面进行除锈处理，去除锈迹，后涂抹防腐、防锈涂料，保护钢结构表面不受自然环境的影响，可以长久使用。在涂抹时要选择环保型、无毒无害、无污染的涂料，控制好涂抹的厚度、范围，确保涂抹均匀，可以充分覆盖，提升涂层的完整性，有效发挥其防护作用。

3.4 组装焊接

组装焊接是指对钢结构安装施工中的梁柱进行加工、组装，将其固定在支架上，一般在焊接前先需要对钢材进行切割和加工处理，确保其形状符合要求，随后进行组装。在组装时要根据要求进行，遵循相关流程，采用专用的工具完

成组织工作。同时,在焊接时也需要加强控制和管理,调整焊接电流、速度、压力、角度等,确保达到参数要求。焊接完成后要进行质量检测,确保达到设计规范和指标^[3]。

4 装配式钢结构建筑施工结构优化

4.1 制作精度提升

在施工中要采用先进的数控加工设备制作钢结构,提高钢结构构件的精度,确保达到高质量指标要求,从而优化结构,具体如下所示:一是优化设计。设计人员要根据钢结构施工要求和设计规范设计结构构件组合方式,可以通过科学的测量、深入的分析、科学的计算制作出高精度的结构构件。在测量时可以从尺寸、方位、厚度出发,在分析时要考虑变形、受拉力、应力、荷载等参数,计算时要选择科学的公式,确保达到高精度要求,控制偏差。二是精度控制。在制作时要引进先进的工艺、设备制作,如激光切割技术、数控加工技术、高精度焊接技术、机器加工、表面微处理等技术,通过先进技术的应用确保精度达到要求,有效满足施工需求^[4]。三是安装精度控制。在安装时要根据特定流程进行,做好位置校正、实地测量、精密调整等工作,确保位置、方位、间距、形态等都达到要求,保证各个构件有效衔接起来,达到设计规范,提高精度。四是精度测试。在安装结束后需要对各个构件的安装效果进行测试,确保结构性能、状态达到要求,及时发现变形问题,及时调整。在测试时可以采用坐标测量技术、超声波探测技术、无损检测技术等,通过先进技术把握结构构件整体情况,以及结构效果,及时发现和修补缺陷问题,确保安装质量达标,提升结构的稳固性和可靠性。

4.2 钢结构吊装控制

施工单位在钢结构吊装施工中选择高强度、大小适中的吊装设备,确保吊装过程稳定、安全,避免出现人员伤亡和碰撞问题,具体可以从以下两个方面进行:一方面,采用高强度吊装设备吊装,确保钢结构承载力符合要求,可以承受荷载,减少意外事故的发生。高强度吊装设备可以通过高精度控制系统控制构件的起吊和运转方向、位置、高度,确保达到规范要求,实现精准安装。另一方面,采用高强度的吊装设备可以提高施工效率,及时完成吊装工作,缩短工期,降低成本。同时,在吊装施工时,单位还需要制定安全防护措施,做好防护工作,控制好吊装设备和重要构件的安

全距离,避免出现碰撞、摇晃问题,确保人员和设备安全,保证施工活动的顺利进行。

4.3 钢结构拼接控制

在钢结构拼接施工时,施工人员要根据设计图纸和设计方案,以及设计规范采用专业的拼接工具、工艺进行拼接,注意好细节问题,做好各个环节的衔接工作。同时施工过程中还需要加强全过程监管和控制,消除风险,确保达到要求,具体如下所示:一是选择合适的工具。施工人员要规范操作千斤顶、吊索、电动葫芦,确保符合拼接要求,适应现场情况,把握拼接构件特点和工具结构特点,灵活操作,确保拼接规范、专业,达到高精度指标。二是选择科学的技术。施工人员要采用焊接工艺、螺栓连接工艺、插接工艺,根据现场情况完成拼接工作,确保焊接密实、牢固,连接紧密,插接合理,控制偏差,确保一次性到位,提高拼接质量。三是控制偏差。施工人员要根据构件尺寸、规格、数量、角度、方位等选择工具,规范进行拼接,做好全过程的记录,加强细节控制,密切关注构件动态,及时校准偏差,将偏差控制在合理范围内,避免构件出现变形问题,提高拼接精准度,达到质量要求^[5]。

5 结语

装配式钢结构建筑是当前建筑行业的主要发展趋势,也是最常用的结构形式,其优势显著,符合建筑行业发展理念,为了发挥该结构的价值,需要工程单位把握装配式钢结构建筑特点,建设要求。引进关键的施工技术,加强施工过程控制,可以从设计、制造、安装、检测、吊装、拼接等几个方面入手优化改进,确保结构更加稳固、安全、可靠,控制偏差,达到高质量建设要求。

参考文献

- [1] 张瑞,顾伟东,赵浩星,等.装配式钢结构住宅建筑施工主要技术分析[J].工程建设与设计,2024(20):133-135.
- [2] 李志鸿.装配式钢结构公共建筑施工关键技术研究[J].广东土木与建筑,2024,31(10):49-52+60.
- [3] 卢中津.装配式钢结构建筑关键施工技术与结构优化研究[J].交通科技与管理,2024,5(19):99-101.
- [4] 谢日升.BIM技术在装配式钢结构建筑中的应用研究[J].建筑机械化,2024,45(9):125-128.
- [5] 胡志远,丁东,陈泽伟,等.高大空间钢结构建筑装配式防排烟风管施工技术[J].安装,2024(9):10-12.