

装配式建筑工程钢结构施工技术研究

徐广辉

河北省安装工程有限公司 河北 石家庄 050011

摘要: 装配式建筑工程是一种采用预制构件在工地装配而成的新型建筑方式,具有节能环保、施工速度快、工期短、质量可控等优点,被广泛应用于住宅、办公楼、学校等各种建筑类型中。而钢结构是装配式建筑工程中最为常见的一种结构形式,其施工技术的优劣直接影响到装配式建筑的整体质量和使用寿命。本文将从钢结构的制作、安装和验收等方面,对装配式建筑工程钢结构施工技术进行研究。

关键词: 装配式建筑; 钢结构; 施工技术

引言

装配式的建筑工程在建筑行业的施工过程中得到了广泛的应用,能大大提高建筑工程的稳定性和安全性,也能明显缩短施工周期,提高了施工质量的同时,有效节约了工程造价,所创造的社会效益和经济效益也十分显著。钢结构是装配式建筑体系中的重要组成部分,因此,研究和分析钢结构施工技术和施工管理措施具有十分重要的意义。

1 装配式建筑工程钢结构概述

1.1 概念

装配式建筑工程钢结构的概念是指将传统的现场施工方式转变为工厂预制、现场组装的方式,从而实现建筑工程的高效、环保、安全的目标^[1]。钢结构是装配式建筑工程钢结构的主要材料,具有强度高、自重轻、抗震性能好、施工速度快等优点。

1.2 分类

根据钢结构在建筑工程中的应用形式和连接方式,装配式建筑工程钢结构可以分为以下几种:

1.2.1 预制梁(板): 预制梁(板)是由钢板和型钢组成的单元构件,在工厂内进行预制,然后运输到现场进行组装。

1.2.2 预制柱: 预制柱是由钢管和型钢组成的单元构件,在工厂内进行预制,然后运输到现场进行组装。

1.2.3 预制剪力墙: 预制剪力墙是由钢板和型钢组成的单元构件,在工厂内进行预制,然后运输到现场进行组装。

1.2.4 预制楼板: 预制楼板是由钢筋混凝土和型钢组成的单元构件,在工厂内进行预制,然后运输到现场进行组装。

1.2.5 装配式钢结构: 装配式钢结构是将钢结构部件在工厂内进行预制,然后运输到现场进行组装的建

筑工程技术。

2 装配式建筑钢结构应用优势

装配式建筑钢结构具有以下优势:

2.1 工业化程度高: 钢结构建筑的工业化程度比较高,构件在工厂生产完成,减少了现场施工时间和人力、物力的浪费,提高了施工效率。

2.2 质量稳定可靠: 钢结构建筑的构件在工厂预制完成,减少了现场施工中可能出现的错误,提高了构件的质量稳定性和可靠性。

2.3 环保性好: 钢结构建筑不需要使用大量的砖、灰、沙等材料,减少了对环境的影响,具有良好的环保性能。

2.4 适应性强: 钢结构建筑对于不同的地理环境和气候条件有很好的适应性,可以在不同的地区和气候条件下进行施工,提高了建筑物的耐久性和稳定性。

2.5 造价较低: 相比传统的混凝土建筑,钢结构建筑的造价较低,对于一些需要大量资金投入的大型项目,采用钢结构建筑可以有效降低项目成本。

2.6 施工周期短: 钢结构建筑的构件在工厂预制完成,现场只需要进行简单的拼装,施工周期较传统的混凝土建筑短。

2.7 运输便利: 钢结构建筑的构件在工厂预制完成,可以通过大型货车进行运输,减少了现场吊装时的人力和物力浪费。

3 钢结构的制作

3.1 材料选择

钢结构的制作材料应满足以下要求: 具有良好的焊接性能和力学性能; 具有良好的涂装性能和防腐性能; 具有良好的工艺性能和价格竞争力^[2]。在实际制作中,可根据具体工程的要求选择不同的材料。

3.2 加工和焊接: 钢结构的加工和焊接是制造钢结构

的两个重要环节。加工包括切割、刨边、钻孔、弯曲、成型等工艺，加工精度和质量直接影响到钢结构的强度和稳定性。焊接包括电弧焊、电阻焊、激光焊等工艺，焊接质量对结构的耐久性和安全性至关重要。

3.3 预处理和涂装：钢结构在制造前需要进行预处理，如除锈、清洗、防腐等。预处理质量直接影响到钢结构的表面质量和涂装质量。涂装包括底漆、中间漆和面漆等，涂装质量对结构的外观和耐久性至关重要。

3.4 质量控制和检验：钢结构制造过程中需要进行质量控制和检验，确保每个环节都符合设计要求和标准。质量控制包括制造过程中的质量检测和成品检验，成品检验包括外观检验、尺寸检验、强度检验等。

3.5 加工制作注意事项

在钢结构加工制作过程中，需要注意以下几个方面：对构件进行编号，便于安装和检测；确保构件尺寸和形状的精度；对焊接坡口进行加工和检测，保证其精度和质量；采用合适的连接方式和加固方法，保证结构的稳定性和安全性。

4 钢结构的安装

4.1 基础施工

钢结构安装前，需要进行基础施工，包括地基处理、支撑架设、模板安装等。地基处理应满足承载力要求，支撑架设应牢固可靠，模板安装应准确无误。

4.2 钢柱安装

钢柱是钢结构的主要受力构件，其安装精度和质量直接影响到整个建筑的安全性和使用寿命^[3]。在钢柱安装过程中，应注意以下几个方面：确保钢柱垂直度和平面位置精度；采用合适的吊装设备和起重索具，保证吊装质量；进行焊接接头超声波探伤检测，确保焊接质量符合规范要求。

4.3 钢梁安装

钢梁是连接钢柱和承重墙体的重要构件，其安装精度和质量直接影响到整个建筑的安全性和使用寿命。在钢梁安装过程中，应注意以下几个方面：确保钢梁平面位置和高度精度；采用合适的吊装设备和起重索具，保证吊装质量；进行焊接接头超声波探伤检测，确保焊接质量符合规范要求。

4.4 钢板楼板安装

钢板楼板是一种轻质隔墙材料，具有较大的跨度和较小的自重，被广泛应用于大型商场、办公楼等建筑中。在钢板楼板安装过程中，应注意以下几个方面：确保钢板楼板的平整度和边缘角度精度；采用合适的安装设备和起重索具，保证安装质量；进行焊接接头超声波

探伤检测，确保焊接质量符合规范要求。

4.5 涂装和防腐处理：钢结构安装完成后需要进行涂装和防腐处理^[4]。涂装可以保护钢结构表面，防止腐蚀和磨损。防腐处理可以提高钢结构的耐久性，延长使用寿命。

5 质量控制技术

为了确保钢结构的施工质量，需要采取一系列质量控制措施：

5.1 制定完善的施工技术标准和管理制度，确保施工过程中各项工作符合标准规范。

对原材料和半成品进行严格的质量控制，确保原材料和半成品符合设计要求和标准规范。

5.2 原材料质量控制

钢结构的原材料质量对整个工程的质量至关重要，因此必须对原材料进行严格的质量控制。具体措施如下：

5.2.1 对供应商进行考察和评估，选择信誉良好、质量稳定的供应商。

5.2.2 对原材料进行检验，确保其质量符合设计要求和标准规范。

5.2.3 在钢结构施工前，对原材料进行复检，确保其符合质量要求。

5.3 制造过程质量控制

钢结构的制造过程需要严格按照设计要求和标准规范进行控制，确保制造过程的质量。具体措施如下：

5.3.1 对制造厂家进行考察和评估，选择技术水平高、经验丰富的厂家。

5.3.2 对制造过程进行监管，确保制造过程符合标准规范。

5.3.3 在制造过程中，对制造厂家进行定期检查，确保制造过程符合质量要求。

5.4 安装过程质量控制

钢结构的安装过程需要严格按照设计要求和标准规范进行控制，确保安装过程的质量。具体措施如下：

5.4.1 对安装人员进行培训，提高安装技能和质量意识。

5.4.2 对安装过程进行监管，确保安装过程符合标准规范。

5.4.3 在安装过程中，对安装人员进行定期检查，确保安装过程符合质量要求。

5.5 成品检验与验收

钢结构的成品需要经过严格的检验和验收，以确保符合设计要求和标准规范。具体措施如下：

5.5.1 在钢结构施工完成后，对成品进行检验，确保

符合质量要求。

5.5.2 对成品进行验收, 确保其符合设计要求和标准规范。

6 装配式建筑工程钢结构的应用范围

6.1 房屋建筑: 钢结构常被应用于多层住宅、公共建筑和商业建筑等领域, 例如各类厂房、体育馆、办公楼、宿舍等。

6.2 桥梁和隧道: 钢结构桥梁具有轻质、高强度、耐久性好等特点, 适用于跨越江河、海峡等水域的桥梁建设^[1]。而钢结构隧道则具有耐腐蚀、使用寿命长等优点, 适用于山区和寒冷地区的隧道建设。

6.3 车辆和机械制造: 钢结构车辆和机械制造具有高承载能力、高稳定性和高精度等优点, 适用于各类货车、客车、火车、飞机等交通工具的制造。

6.4 工业厂房: 钢结构工业厂房具有施工速度快、质量可控、成本低等优点, 适用于各类工业厂房的建设。

6.5 游乐设施: 钢结构游乐设施具有轻盈、灵活、安全等特点, 适用于各类儿童游乐场所和娱乐场所的建设。

7 装配式建筑工程钢结构施工技术发展趋势

装配式建筑工程钢结构施工技术是近年来快速发展的一项建筑工程技术, 具有施工速度快、质量可控、环境污染少、安全性高等优点, 已经广泛应用于房屋建筑、桥梁、隧道、车辆、机械制造和工业厂房等领域。未来, 装配式建筑工程钢结构施工技术将向着绿色、智能、精细化和数字化的方向发展。

7.1 绿色化

绿色化是装配式建筑工程钢结构施工技术发展的重要趋势。随着人们对环境保护和可持续发展的重视, 装配式建筑工程钢结构施工技术将更加注重绿色环保, 采用环保材料和节能技术, 减少施工过程中的能源消耗和环境污染, 实现施工过程的绿色化。

7.2 智能化

智能化是装配式建筑工程钢结构施工技术发展的另一个重要趋势。随着人工智能技术的发展, 装配式建筑工程钢结构施工技术将更加注重智能化, 采用智能化技术和机器人技术, 实现施工过程的自动化和精准化, 提高施工效率和质量, 降低施工成本。

7.3 精细化

精细化是装配式建筑工程钢结构施工技术发展的又一个重要趋势。随着建筑工程的精细化要求不断提高, 装配式建筑工程钢结构施工技术将更加注重精细化, 采用精细化设计和精密加工技术, 提高施工精度和质量, 实现精准施工。

7.4 数字化

数字化是装配式建筑工程钢结构施工技术发展的又一个重要趋势^[2]。随着数字化技术的发展, 装配式建筑工程钢结构施工技术将更加注重数字化, 采用数字化技术和信息化平台, 实现施工过程的信息化和数字化管理, 提高施工效率和质量, 降低施工成本。

装配式建筑工程钢结构施工技术的发展趋势将朝着绿色、智能、精细化和数字化的方向发展。这些趋势将推动装配式建筑工程钢结构施工技术更加注重环保、智能、精准和安全, 提高施工效率和质量, 降低施工成本, 为建筑工程的可持续发展做出贡献。

8 装配式建筑工程钢结构施工技术应用实例

装配式建筑工程钢结构施工技术是一种新型的建筑工程技术, 已经在国内外得到了广泛的应用。下面以实例的方式, 介绍装配式建筑工程钢结构施工技术在国内外的应用情况。

8.1 国外应用情况

在国外, 装配式建筑工程钢结构施工技术已经得到了广泛的应用。例如, 日本的“Free Standing Concrete Structure”(无支撑混凝土结构)技术, 采用预制的钢筋混凝土构件, 在现场组装而成的大型结构, 具有施工速度快、质量可控、环境污染少、安全性高等优点, 已经成为了世界上装配式建筑工程钢结构的主流技术之一。

8.2 国内应用情况

8.2.1 北京奥运会主场馆“鸟巢”: “鸟巢”体育场采用了大量的大跨度、高空间、高度模块化的焊接钢管混凝土柱及钢板梁拼装而成, 不仅实现了高精度的安装对接, 而且还实现了“零排放”, 即在施工现场不产生任何废弃物。同时, “鸟巢”还采用了先进的索支撑体系, 使得整个体育场结构稳定、安全可靠。

8.2.2 上海中心大厦: 上海中心大厦是一座集办公、酒店、观光等功能于一体的超高层建筑, 其主体结构采用了装配式钢结构。大厦的外框架采用了超大型H型钢和劲性钢柱, 内部则使用了大量的钢管混凝土柱和钢板梁拼装而成。整个建筑物的施工速度快、质量可控、安全性高, 成为了上海市的地标性建筑之一。

8.2.3 广州新电视塔: 广州新电视塔是一座集广播电视发射、旅游观光、文化娱乐等功能于一体的超高层建筑, 其主体结构采用了装配式钢结构^[3]。塔楼的外框架采用了超大型H型钢和劲性钢柱, 内部则使用了大量的钢管混凝土柱和钢板梁拼装而成。

结语

随着我国建筑技术的不断更新, 装配式建筑在施工

过程中的影响越来越大。装配式建筑优良的性能和良好的外观形象被大范围的应用。但是由于我国装配式建筑发展相对较晚,虽然其各项性能处于优势,但在装配式建筑工程钢结构施工过程中依然存在一些问题。因此,需要不断地对装配式建筑的施工工艺进行深入研究,不断在实践中总结装配式建筑的结构特征,不断更新施工工艺并总结施工案例,不断提升装配式建筑工艺要求。

参考文献

[1]宋小成,吴昌根,刘翠,潘邦建,郑冲.装配式建筑工程

项目中钢结构的具体应用[J].中外建筑,2020(10):183-184.

[2]周莹.装配式建筑工程钢结构施工技术和施工管理措施[J].中国建筑金属结构,2020(08):80-81.

[3]俞江庆.钢结构在装配式建筑中的应用探析[J].江西建材,2020(04):146+148.

[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.