

# 超高层建筑钢结构施工中关键技术和措施研究

杨双红

中建四局第六建筑工程有限公司 广东广州 511400

**摘要:** 超高层建筑是我国现代化城市发展的重要标志,与传统的建筑施工技术相比,超高层建筑中所应用的钢结构施工技术有着更高的要求,不仅要保证施工质量,还要提高施工效率。钢结构施工技术具有材料用量小、使用时间长等特点,在建筑行业中应用广泛。我国处于社会经济高速发展时期,各地区的城市化进程也在不断加快,这就导致超高层建筑数量不断增加,但是超高层建筑中所应用的钢结构施工技术还存在一些不足之处。为此,文章以某超高层建筑工程为例,对该项目中所采用的钢结构施工技术进行研究。

**关键词:** 超高层建筑; 钢结构施工; 关键技术; 措施研究

## Research on key Technologies and Measures in Steel Structure Construction of Super High-rise Building

Shuanghong Yang

No. 6 Construction Engineering Co., LTD., China Construction Bureau 4, Guangzhou 511400, China

**Abstract:** Super high-rise building is an important symbol of modern city development, compared with the traditional construction technology, super high-rise building steel structure applied construction technology has higher requirements, not only to ensure the quality of construction, but also to improve construction efficiency. Steel structure construction technology has the characteristics of small material consumption, long use time and so on, which is widely used in the construction industry. In the period of rapid social and economic development, the urbanization process of various districts is also accelerating, which leads to an increasing number of super high-rise building, but there are still some shortcomings in the steel structure construction technology applied in super high-rise building. Therefore, this paper takes a super high-rise building project as an example to study the steel structure construction technology used in the project.

**Keywords:** Super high-rise building; Steel structure construction; Key technology; Measure study

### 1 超高层建筑钢结构施工措施研究

该工程属于超高层建筑,总高度为150m,建筑面积约为8万m<sup>2</sup>,1栋30层塔楼、5层地下室、3层裙房组成的总部办公大楼,采用钢混凝土框架-核心筒结构,钢结构采用巨柱+钢梁框架,此外钢结构还包括环带桁架、悬挑桁架结构等。钢结构主要有钢框架-混凝土核心筒结构以及钢骨混凝土框架-核心筒结构两种。在本工程中,主体结构施工采用了两种类型的钢结构,分别是钢管混凝土柱以及钢管混凝土剪力墙。钢管混凝土柱的应用能够有效提高钢筋混凝土框架-核心筒结构的稳定性,同时也能提升整体工程的安全性<sup>[1]</sup>。而在本工程中,钢骨混凝土框架-核心筒结构则是指将钢管混凝土柱与钢板墙相结合而形成的钢框架-钢筋混凝土核心筒结构。这种类型的钢结构具有更强的稳定性以及安全性,可以有效减少施工难度,缩短施工周期,提升整体工程质量。

在本工程中,钢框架采用了H型钢进行加固处理。在对

H型钢进行布置时,需要充分考虑到每一层的柱截面尺寸、结构形式等因素,并且对不同位置进行合理布置。此外,还需要在每一层中布置2根H型钢。在布置时可以采用螺栓连接和焊接两种方式进行连接。此外,还需要将焊接口处的钢板厚度控制在0.5 mm左右,从而提升整体工程质量。

#### 1.1 施工测量

在本工程中,测量工作主要分为四个步骤。首先,根据施工图纸以及设计要求,确定每一个楼层的施工定位轴线,将其作为测量控制的依据。其次,将高程控制点、平面控制点以及轴线控制点等作为控制网点,从而构成了一个测量网络系统。最后,根据施工图纸中所提供的信息进行建筑物的高程以及轴线位移检测。

在对建筑物进行测量时,首先需要将控制点进行固定处理。对于在施工过程中由于测量误差等因素造成的测量错误,需要采用适当的方法进行改正。首先需要对工程图纸中所提供的定位点以及轴线控制点等进行检查,确保其与

实际情况相符合。其次需要对建筑物进行基础高程以及轴线位移检测。在检测时需要先对基础的标高及轴线位移进行测量,然后再对基础混凝土表面进行检查。对于混凝土表面出现不平整、坑洼等现象时,需要通过相应的措施将其消除。在对建筑物进行混凝土表面检查时,可以采用专业仪器和仪器辅助工作人员完成,并且在检测过程中需要选择在光线充足的地方并进行适当的遮挡。最后再将检测结果与施工图纸中提供的信息相结合,从而保证施工质量(施工测量见图一)。



图一: 施工测量

## 1.2 钢构件的制作与安装

在本工程中,钢结构的制作与安装是整个工程施工中的重要环节,其质量的好坏将直接影响到整个工程施工质量。因此,在本工程中必须要加强对钢结构制作与安装技术的研究与分析,并制定合理的施工方案,以确保工程施工质量。在本工程中,钢构件主要包括钢桁架、钢梁、钢构件以及钢柱等。在对钢构件进行制作时,需要将其按照实际尺寸进行切割,并对其进行编号。在制作时还需要严格按照图纸要求以及相关标准进行制作。在本工程中,在对钢结构进行加工时,首先要对钢材的表面进行除锈处理,然后再将钢材表面的油脂去除干净。在对钢材表面进行处理后还需要对其表面的毛刺、凹凸不平、划痕等进行清理处理。在对钢材表面的油漆进行打磨时,需要使用砂纸将其打磨光滑。在本工程中,钢构件的制作一般采用流水式作业方式。这是因为钢结构制作生产一般都需要经过多道工序才能完成。在本工程中,钢结构的制作主要包括以下几个环节:

1. 钢管混凝土柱的制作。钢管混凝土柱是本工程中主要的结构形式,其高度约为35m。在对钢管混凝土柱进行制作时需要将其按设计尺寸切割成相同规格的柱子段,并将其放置在下一层施工区域中。此外,还需要将钢管混凝土柱与上下两层水平钢筋相连接,并在两层水平钢筋上焊接钢梁作为连接节点。

2. 在本工程中,钢梁和钢柱主要采用焊接方式进行连接。需要对钢梁和钢柱焊接部分进行认真检查和处理,然后再将其安装到施工现场。

3. 钢结构安装平台与高空焊接工作。为了提升安装工作

效率与质量,需要在施工现场建立起临时施工平台和高空焊接作业平台两种平台,并将其合理设置到相应位置上;此外还需要保证两种平台之间有足够的距离以及足够的操作空间。

## 1.3 焊接技术

在本工程中,焊接工作是整个钢结构施工的重要组成部分。因此,必须保证焊接工作的质量。在焊接过程中,需要遵循先焊接后检验的原则。在本工程中,首先需要对接件进行组装,并对组装过程中所出现的问题进行处理。然后需要根据施工设计图纸以及相关技术规范对接件进行焊接作业。在焊接作业时,还需要严格控制焊接电流以及电压等参数,并选择合适的焊接方式和焊接方法。此外,还需要采用多层多道以及双面焊等方法进行焊接作业。在本工程中,每一层结构所用到的钢材都不同。因此,在对钢板进行选择时需要考虑钢材的类型、厚度以及强度等因素,并且严格控制钢板厚度,避免出现过大的偏差。此外,还需要对每一层结构进行合理设计,保证不同结构之间具有一定的连接性,从而保证整个钢结构工程的整体性以及稳定性<sup>[2]</sup>。而在本工程中,H型钢主要应用于主楼、裙房以及塔楼等位置。因此,在本工程中所用到的钢材均为Q345B材料。在对H型钢进行选择时需要考虑其类型、强度等因素。例如在本工程中所用到的Q345B材料具有较强的抗腐蚀性以及良好的塑性以及韧性等特点,因此可以保证焊接质量。



图二: 焊接技术

## 2 超高层建筑钢结构施工中关键技术

### 2.1 钢筋混凝土核心筒施工技术

核心筒施工是超高层建筑钢结构施工的重要组成部分,是整个工程施工的基础。在核心筒施工时要将钢筋混凝土柱与剪力墙结合在一起,主要采用的方式是钢筋混凝土柱与钢结构柱进行连接,利用核心筒施工技术来提升整个工程的质量和效率。首先,在进行钢筋混凝土柱与钢梁连接时要将钢筋焊接固定在钢梁上,利用定位器将钢梁固定在钢柱上,保证整个核心筒结构能够达到相关标准。其次,要将钢筋混凝土柱与剪力墙进行有效结合,利用混凝土的

侧压力将核心筒与剪力墙连接在一起。最后,要对钢筋混凝土核心筒进行浇筑作业,保证混凝土的密实性和均匀性,确保核心筒结构的稳定性和可靠性。在浇筑完成后要进行相应的养护工作,保证核心筒结构的质量。

## 2.2 混凝土剪力墙施工技术

在超高层建筑施工过程中,剪力墙是不可或缺的重要组成部分,而剪力墙的施工质量又直接影响到整个工程的质量。因此在对剪力墙进行施工时,必须要严格把控施工的每一个环节。在混凝土剪力墙施工中,主要有以下几种方式:

(1) 预制装配式剪力墙。在进行混凝土剪力墙施工时,必须要对钢结构的整体质量进行把控,因此可以选择预制装配式剪力墙技术。首先要将模板制作好,然后再将模板支撑起来;其次要在模板支撑上安装好模板,在进行浇筑混凝土时会对模板造成一定的影响,因此必须要保证模板的质量。此外还要做好相应的固定工作,这样可以避免模板出现偏移的情况。最后还要做好混凝土浇筑工作。

(2) 预埋钢筋技术。在进行钢筋安装时,需要将剪力墙上所需要安装的钢筋进行有效预埋,这就要求施工人员必须要对钢筋进行严格检查。在预埋时要选择合适的位置,将其与其他部分进行有效连接,这样才能确保钢筋安装工作可以顺利进行。(3) 钢结构安装技术。在对钢结构进行安装时,施工人员要保证其质量和稳定性。因此施工人员可以通过应用高强度螺栓等方式对钢结构进行固定,保证其稳定性和安全性。(4) 混凝土浇筑技术。在混凝土浇筑过程中会对混凝土产生一定的冲击力和冲击力,因此一定要做好混凝土浇筑工作。首先要保证混凝土浇筑的均匀性和连续性;其次要保证混凝土强度符合设计要求;最后还要做好相应的振捣工作,保证其质量达到标准。(5) 爬模施工技术。爬模施工技术是指在垂直方向上设置一道爬梯用于安装模板等操作,这也是超高层钢结构施工过程中应用比较广泛的一种施工技术。在爬模施工过程中需要注意两点:首先要对爬梯进行合理设计;其次要做好相应的安全防护工作,避免发生安全事故;最后还要做好模板的清理和加固工作,保证模板安装质量符合要求。

## 2.3 钢管柱施工技术

在进行钢管柱安装时,首先要做好钢柱吊装工作,保证钢柱在吊装过程中不会出现变形情况,然后再将其吊至地面,最后将其与基础连接牢固。在进行焊接操作时,要保证焊接工作顺利进行,对焊接位置进行严格控制。在焊接时要选择合适的焊接工艺,并做好相应的防护工作,保证操作人员的人身安全。在进行钢管柱连接时,要将其与混凝土浇筑工作有效结合,并做好相应的保护工作。在进行钢柱安装时还要做好临时支撑工作,确保其处于稳定状态。在超高层钢结构施工过程中还有很多关键技术需要应用到,例如高强度螺栓连接技术、焊接技术、液压千斤

顶提升技术等<sup>[3]</sup>。高强度螺栓连接技术是超高层钢结构施工过程中经常采用的一种连接方式。因此要对高强度螺栓进行科学合理地选择,并严格按照施工图纸进行施工。同时还要加强对高强度螺栓的安装和维护工作,保证高强度螺栓连接质量。

## 2.4 钢梁安装技术

钢梁安装技术主要是指在对钢梁进行安装时要做好相关准备工作,提升安装效率。首先要做好钢梁的预拼装工作,在对钢梁进行安装时,必须先对钢梁的质量进行检查,保证其符合相关要求之后再行安装。在对钢梁进行预拼装时要将钢梁的长度和高度都与设计图纸进行核对,保证其尺寸符合要求。其次要做好钢梁的运输工作,保证其顺利到达现场。在运输过程中要对钢梁进行固定,防止出现运输变形或者是扭曲等问题,提高运输效率。在对钢梁进行吊装时要严格按照相关规范和设计要求来进行操作。最后还要做好安装质量的把控工作,保证整个工程能够顺利完成。

## 2.5 屋面施工技术

在屋面施工过程中,首先要保证屋面标高与设计标高一致,确保屋面标高误差符合规范要求。其次要对屋面基层进行严格处理,确保基层表面平整,同时在对基层进行处理时要保证其干燥性。在屋面施工过程中防水层是整个施工的重点,因此施工人员要严格按照相关规范和标准对防水层进行施工。在防水层铺设过程中要做好找平层工作,确保找平层与基层的结合情况良好,同时还要做好找平层与防水层之间的粘结性。在防水层铺设时要注意将防水层与保温层进行有效结合,并做好相应的密封工作。在屋面施工过程中还要做好金属屋面板安装工作,确保屋面板能够满足施工要求。

## 结束语

综上所述,超高层建筑施工难度较大,对施工技术有较高的要求,要保证超高层建筑工程质量,就要加强对钢结构施工技术的应用。在某超高层建筑工程中,通过合理选择钢结构安装方式,对安装过程中的重难点进行分析,保证施工质量。在该项目中,钢结构安装是重点内容之一,需要结合实际情况对吊装方案进行优化,采用大型构件整体吊装的方式,合理布置吊装平台。通过加强对钢结构安装过程的控制,使该项目中所采用的钢结构安装技术具有较高的质量。

## 参考文献:

- [1] 文龙刚,张骥,石永青.超高层钢结构施工研究[J].房地产世界,2022,(19):110-112.
- [2] 付正权.超高层钢结构施工关键技术与措施研究[J].城市住宅,2020,27(11):192-193.
- [3] 连伟.超高层钢结构施工的关键技术和措施[J].新型工业化,2020,10(04):149-152.