

# 超高层建筑钢结构安装施工技术研究

叶磊 周灵燕

浙江东南网架股份有限公司, 浙江 杭州 311200

**[摘要]**随着我国整体经济的飞速发展,当前我国建筑工程领域也得到了井喷式的发展趋势。在该领域发展过程中,越来越多的先进技术与建设理念被应用在工程建设中。钢结构以其高强度、低质量、高抗震性等多个优势,被广泛应用在超高层建筑项目的施工中,并逐渐转变为占比较大的建筑原材料。因此,相关施工人员在超高层建筑项目进行安装施工中,须严格按照相应的施工技术开展,保障整个钢结构的安装质量。本篇文章将以我国某地区一超高层建筑项目作为例,探讨超高层建筑钢结构安装施工技术。

**[关键词]**超高层建筑; 钢结构; 安装施工技术; 研究

DOI: 10.33142/aem.v3i11.5088

中图分类号: TU974

文献标识码: A

## Research on Installation and Construction Technology of Steel Structure of Super High-rise Building

YE Lei, ZHOU Lingyan

Zhejiang Southeast Space Frame Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 311200, China

**Abstract:** With the rapid development of Chinese overall economy, Chinese construction engineering field has also got a blowout development trend. In the development of this field, more and more advanced technologies and construction concepts are applied in engineering construction. Steel structure is widely used in the construction of super high-rise building projects because of its advantages of high strength, low quality and high seismic resistance, and gradually turns into a large proportion of building raw materials. Therefore, during the installation and construction of super high-rise building projects, relevant construction personnel must carry out in strict accordance with the corresponding construction technology to ensure the installation quality of the whole steel structure. This paper will take a super high-rise building project in a certain area of China as an example to discuss the installation and construction technology of steel structure of super high-rise building.

**Keywords:** super high-rise building; steel structure; installation and construction technology; research

### 引言

随着我国人口数量的不断增加以及城市化进程的加快,当前我国城市区域内的人口迅速增长,造成城市区域内的生存空间一直在被不断的压缩。在此背景下,我国建筑工程领域在发展过程中,逐渐开始建设超高层建筑项目,这类工程项目不仅能够解决我国城市区域内的土地资源紧张的现状,同时也会有效助推地区内的整体经济发展。钢结构作为超高层建筑中一项重要的建筑原材料。对钢结构的施工质量能够对超高层建筑项目的整体施工质量都会产生决定性影响,因此,做好对钢结构的施工至关重要。

### 1 工程概况

#### 1.1 建筑基本情况

本文以某地区一个超高层建筑项目为例(图1),该项目位于该地区内的一个繁华地区,整个项目的总建筑面积为228000m<sup>2</sup>,整个建筑工程的高度为195.3m,是一个典型的超高层建筑项目。该项目的主塔楼共45层,其中地上42层,地下3层。标准层高为4.0m。其主要由内部混凝土核心筒,以及外部钢结构框架建设而成。在工程项目中的10层、25层、38层分别设置了紧急避难层。裙楼为低层建筑工程,共9层,其中地上6层,地下3层。整个超高层建筑项目的工程等级为特级,抗震设防烈度为8度。

#### 1.2 钢结构基本情况

该超高层工程项目的总用钢量为21000t,超高层的塔楼结构为内筒外框,平面不规则,局部开口,南北方向对称的钢结构。该工程中的核心筒钢结构由19根H形与十字型的钢骨柱构成。外侧框架柱则为地下室至地上42层之间的20根圆管柱与10根箱型柱构成。其中16根圆管柱会延伸至超高层塔楼的顶部。而其余4根外观钢柱则从42层到顶部向内双向倾斜,最终形成超高层建筑的整体造型。超高层塔楼的塔冠为钢框架结构,整个塔冠的高度为15m,塔冠底部的标高为185m。



图1 超高层项目建筑效果图

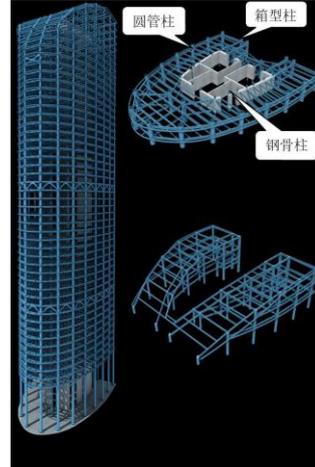


图2 钢结构示意图

## 2 超高层建筑钢结构安装施工技术要点

### 2.1 锚栓与埋件的安装施工技术

#### 2.1.1 锚栓安装

对超高层建筑工程的柱脚锚栓进行安装中,相关施工人员需要按照以下几个施工环节开展:(1)测量放线。工程相关技术人员需要结合工程项目中的一级控制点对整个工程的轴线与标高进行精准测量,随后结合两个数据确定育苗建的中心线位置以及标高的定位点。(2)在确定所有柱脚锚栓的各项规格参数以后,形成一个完整的支撑架体,该结构需要在厂家生产完毕以后,运输到施工现场,施工人员按照相应安装步骤进行安装以后,方能够进行施工。在此需要注意的是,该构件在生产中,应保障构件的各项参数差值控制在 $\geq 2\text{mm}$ 中。图3位柱脚锚栓的设计图。(3)埋设预埋螺栓。在该施工步骤施工之前,须保障整个工程的混凝土筏板底筋绑扎施工已经全面竣工后,方可开展螺栓的预埋。在施工中,施工人员需按照构件既定预埋位置对其进行精准安放,并保障构件与事先测量确定的基准线全面吻合,在安装完成以后,施工人员需对整个预埋螺栓的安装位置进行再次复核,如出现较小的偏差,可运用支架对其进行调整并将调整无误后的预埋螺栓进行加固。

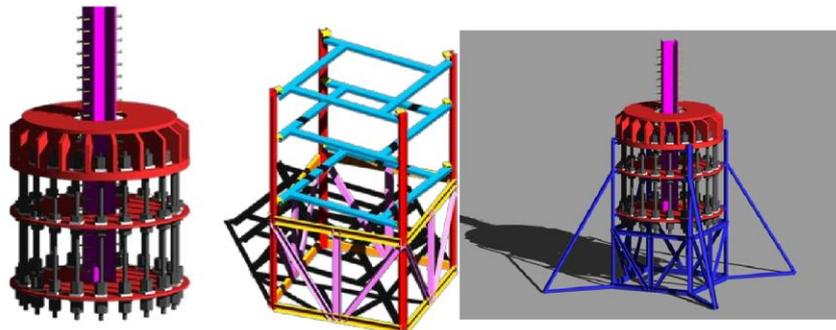


图3 锚栓构件设计图,①锚栓 ②支架 ③安装组合

#### 2.1.2 预埋件安装

钢梁预埋件其主要由锚筋、锚板通过塞焊连接构成。在对该钢结构进行安装中,施工人员需要将预埋件埋设在超高层建筑工程项目的内筒剪力墙中,其作为一个连接件,能够将内筒剪力墙能够与工程项目外框的钢梁进行有效连接,最终形成一个整体的建筑工程结构。在实际预埋施工中,施工人员须按照以下几个步骤开展:(1)测量定位。在预埋件安装施工之前,相关技术人员需运用全站仪设备与相应的测量设备,对预埋件的实际安装位置进行确定。(2)在安装位置确定完毕以后,施工人员须运用专业的吊装设备将预埋件输送到安装位置,随后根据事先确定好的区域对其进行定位安装。并在安装中,施工人员需要对预埋件进行上下调整,确定预埋件的站桩位置以及与钢筋位置之间的关系。图4为预埋件的连接点。(3)埋件板的清理与定位。施工人员进行预埋件安装之前,首先需要对构件进行清理,在确定预埋件表面没有杂物后,方能够将埋板与埋设好的钢筋进行连接。(4)预埋件安装完毕以后,工作人员需要与监

理部门进行及时沟通，并填写好相应的隐蔽验收文件，随后开展下一施工环节。

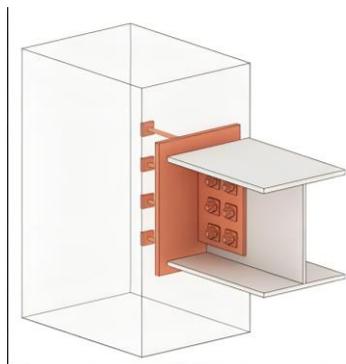


图4 埋件连接节点

## 2.2 核心筒钢柱的安装

超高层建筑中的核心筒分别由钢柱及混凝土剪力墙共同构成，钢柱构件的安装施工步骤分别为钢柱安装—连接支撑钢梁—固定钢柱—焊接加固。在实际安装过程中，施工人员须运用两台塔吊设备核心筒钢柱进行吊装，并且须结合两个塔吊涉笔自身的起重性以及塔吊的调运空间，对该钢结构进行分段调运。与此同时，该结构在安装中还需要与建筑工程中的土建施工团队进行及时联系与配合，方能够保障该施工环节的顺利完成。该钢结构构件的安装细节如下：(1) 吊装准备。吊装作业是该钢结构构件最重要的一个施工环节。由于筒钢柱的自重与体积都较大，因此具有一定的吊装难度。此时施工人员需结合构件的实际重量，选择不同的吊装索具，并在此环节中需准备好相应的定位工具，如3t倒链、缆风绳、水平支撑钢梁等等。还需要准备相应的安全防护措施，如爬梯、防坠器等等。(2) 吊点设置。施工人员在对吊点进行布置的过程中，应秉承对称性的原则，通过对吊点的对称布置，能够保障钢柱在调运过程中能够受力平衡。通常来说，施工人员需要运用连接耳板的下板上的孔作为吊装点。(3) 坡口清理。在对筒钢柱进行吊装施工之前，相关施工人员需要对筒钢柱的连接部位进行适当的处理，使连接部位能够处于整洁状态，为后续该设备的安装与焊接施工打下良好基础。(4) 筒钢柱的临时固定施工。该超高层建筑工程中所应用的核心筒钢柱为独立设置，并且大多数筒钢柱的截面尺寸相对较小，在后续施工过程中，一旦施工人员操作不当，非常容易造成该构件的变形。基于此，施工人员在安装完该钢结构以后，须在筒钢柱的顶端搭建一个水平支撑的钢梁，保障钢柱连接固定。

## 2.3 外框钢柱及钢梁安装

根据整个超高层建筑工程项目的实际特征以及具体施工步骤，该工程的外框平面需运用2台塔吊在为两个区域分别对该构件进行吊装。在实际安装过程中，相关技术人员须首先对安装顺序进行确定。在实际安装过程中，在安装偶数的楼层时，施工人员需将南侧的塔吊按照由东向西的方向开展施工，而北侧的塔吊则需要按照由东向西的方向开展施工。而对工程中的奇数层进行安装施工时，则需要南侧的塔吊按照由西向东的方向开展施工，北侧的塔吊由东向西的方向开展施工，其具体安装单元以及安装顺利如图5所示。

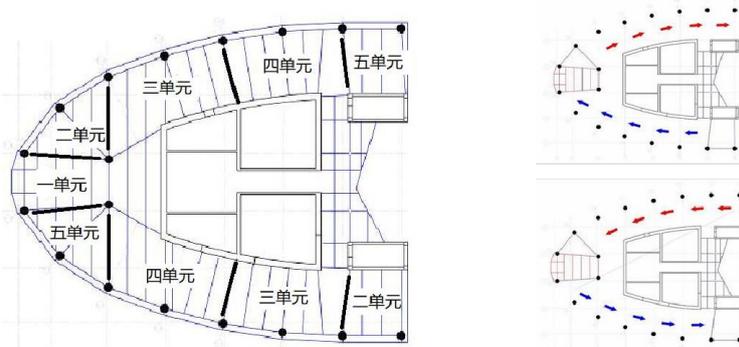


图5 施工安全划分与具体施工顺序

### 2.3.1 外框钢柱的安装

外框钢柱的安装步骤主要由以下几点：(1) 准备工作。相关施工人员在构件安装之前，需要将安装区域的安装

轴线以及标高控制点进行再次复核,并结合已经安装完毕的下节柱顶坐标,确定外框钢柱的安装位置。在测量过程中需云响经的水准仪与全站仪,保障该测量精确度。(2)外框钢柱的柱身角度调整。在对该构件的安装角度进行调整中,如果实际安装角度与既定安装角度之间的偏差量较小,那么施工人员可在上下连接耳板之间的偏移区域安装一个钢板,并运用紧固连接螺栓对外框钢柱的角度进行调整。通过少量多次的方式将偏差量控制在允许范围值以内。如果在安装后发现偏差量较大,则需要运用千斤顶设备对其该构件进行大幅度调整。(3)柱身的垂直度调整。外框钢结构中的圆管柱位于整个外框钢结构外侧部位。因此施工人员在对该构件的垂直度进行调整的过程中,需要运用前进等、经纬仪等相关设备,对该构件的垂直度进行针对性调整,在确定该构件的垂直度符合相应的施工标准以后,则需要对耳板处的螺栓再次加固处理,并对整个钢结构进行定位焊接。

### 2.3.2 钢梁安装

钢梁在安装过程中,需要结合钢结构的整体安装状态开展,相关施工人员需秉承先主梁、后次梁、由下往上的吊装方式开展施工。并且在柱梁安装完毕以后,相关施工人员需对其进行焊接施工。在施工中首先需要对钢梁中的上层柱、梁节点处进行焊接施工,随后对钢梁结构中的下层柱、梁节点进行焊接施工。在以上两个部位焊接完毕后,最后对钢梁结构中部的梁柱与节点进行焊接施工。在实际焊接中,施工人员须严格按照相应焊接点以及焊接标准开展,里面出现钢骨柱偏移的现象。在焊接环节完毕后,施工人员须对整个钢结构的螺栓进行紧固,在紧固中需按照先主后次的方式对螺栓进行紧固,保障、整个钢结构的稳定性安全性。

### 3 结束语

综上所述,在超高层建筑工程项目开展中,钢结构作为工程结构中的重要组成部分,该构件的安装施工对于整个工程质量会产生决定性的影响。因此,相关技术人员与施工人员在对该结构进行实际施工中,应做好相应的准备工作,并结合不同构件的施工特点与施工步骤,对其进行针对性施工,保障整个工程的施工质量。

#### [参考文献]

- [1]杜浩.超高层建筑钢结构加工与安装技术的探讨[J].工程建设与设计,2020(5):203-205.
- [2]胡静.超高层建筑中钢结构加工和安装技术的应用探讨[J].建材与装饰,2019(34):8-9.
- [3]牛江.超高层建筑钢结构安装施工技术分析[J].散装水泥,2019(2):35-36.
- [4]郭东明.超高层建筑钢结构安装施工技术研究[J].绿色环保建材,2019(1):131-134.
- [5]陈军.超高层建筑钢结构加工与安装技术研究[D].杭州:浙江工业大学,2013.

作者简介:叶磊(1990.5-)男,设计工程师,毕业院校:浙江工业大学,专业:土木工程;周灵燕(1995.12-)女,设计工程师,毕业院校:浙江树人大学,专业:土木工程。