

# 高层房屋建筑钢结构施工关键环节及技术要点分析

任 瑞

中昱华正工程管理(浙江)股份有限公司 浙江 宁波 315000

**摘 要:** 全文详细分析高层房屋建筑钢结构施工的关键环节及技术要点,包括测量与放线、构件连接、吊装与安装、安全与环保管理等方面。通过深入探讨各个环节的技术要点和注意事项,旨在提高高层房屋建筑钢结构施工的质量和效率,确保施工安全,减少环境污染。本文的研究对于促进高层房屋建筑钢结构施工技术的发展和具有重要应用意义。

**关键词:** 高层房屋建筑; 钢结构; 施工关键环节; 技术要点

引言: 随着城市化进程的加速,高层房屋建筑日益增多,钢结构因其自重轻、强度高、施工速度快等优点在高层房屋建筑中得到了广泛应用。高层房屋建筑钢结构施工涉及多个复杂环节,技术要求高,施工难度大。因此深入分析和研究高层房屋建筑钢结构施工的关键环节及技术要点,对于提高施工质量和效率,保障施工安全,减少环境污染具有重要意义。本文将从多个方面对高层房屋建筑钢结构施工技术进行详细分析。

## 1 高层房屋建筑钢结构概述

### 1.1 钢结构特点

高层房屋建筑钢结构以其独特的性能在现代建筑中得到广泛应用。钢结构自重较轻,仅为砖混结构的五分之一,这使得其在高层建筑中具有显著优势,能够减轻建筑物的整体重量,降低基础负荷。同时,钢结构的强度高、塑性和韧性好,整体刚性好、变形能力强,能够有效抵抗每秒70米的飓风,保护生命财产安全。此外,钢结构还具有优良的抗震性、抗冲击性,以及良好的密封性和耐久性。钢结构的构件采用冷弯薄壁钢构件体系,钢骨采用超级防腐高强冷轧镀锌板制造,有效避免钢板在施工和使用过程中的锈蚀,结构寿命可达100年,钢结构也存在一些缺陷,如导热快导致耐火性较差,以及容易被腐蚀等。

### 1.2 钢结构应用范围

钢结构因其自重轻、强度高、施工简便等优点,被广泛应用于各类建筑中。在高层建筑领域,钢结构常用于重型结构及大跨度建筑结构、多层及超高层建筑结构。钢结构还广泛应用于轻钢结构住宅、塔桅等高耸结构、钢-混凝土组合结构等。在工业领域,钢结构常用于厂房、仓库、车间等。在商业领域,钢结构被应用于酒店客房、商业步行街、商场等<sup>[1]</sup>。在公共设施领域,如学校、医院等也常采用钢结构建筑。

### 1.3 钢结构施工难点

尽管钢结构具有诸多优点,但在施工过程中也面临一些难点。首先,钢结构的施工对技术要求较高,需要专业的技术人员和施工队伍进行操作。其次,钢结构构件的生产制作需要严格控制质量,防止焊接变形和构件扭曲等问题。钢结构的安装过程中需要解决预埋螺栓位移、垂直偏差、构件起拱数值等问题,确保钢结构的精度和稳定性。另外,钢结构施工还需要考虑防火、防腐等特殊处理,以延长结构的使用寿命。最后,由于钢结构施工涉及多个工种和分包单位,需要总承包方进行合理高效的管理,确保各工种之间的有效配合和立体流水作业的进行。

## 2 高层房屋建筑钢结构施工关键环节分析

### 2.1 施工准备环节

高层房屋建筑钢结构施工的准备环节是整个项目的基础,它直接关系到后续施工的顺利进行和工程质量的保障。在施工准备阶段,需要进行详细的图纸审查和方案制定。这包括对设计图纸的完整性、准确性以及可实施性进行全面检查,确保设计图纸与施工现场实际情况相符,避免在施工过程中出现因设计问题导致的返工或修改。根据设计图纸制定详细的施工方案,包括施工顺序、施工方法、施工机械选择、人员配置等,为后续施工提供明确的指导。施工准备环节还包括施工现场的布置和准备,这包括施工场地的平整、临时设施的搭建、施工机械的进场与调试、施工材料的储备等。特别是钢结构的存放场地,需要选择地势平坦、排水良好的区域,并设置必要的防雨、防晒措施,确保钢结构构件在存放过程中不受损坏。施工准备环节还需要进行人员培训 and 安全教育,钢结构施工涉及高空作业、焊接作业等高风险作业,因此必须对施工人员进行专业的安全培训和技能培训,提高他们的安全意识和操作技能,确保施

工过程中的安全。施工准备环节还需要与相关部门和单位进行沟通协调,这包括与建设单位、设计单位、监理单位、质监部门等的沟通,确保施工过程中的信息畅通,及时解决施工中出现的问题。还需要与周边社区和居民进行沟通协调,减少施工对周边环境的影响,确保施工的顺利进行。

## 2.2 构件制作与运输环节

构件制作与运输环节是高层房屋建筑钢结构施工的重要组成部分。构件的制作质量直接影响到整个钢结构的安全性和稳定性,而运输过程则关系到构件的完好性和施工进度的顺利进行。在构件制作环节,要根据设计图纸进行详细的加工图和放样图的绘制,确保构件的尺寸、形状和孔位等符合设计要求。选择优质的钢材和焊接材料,按照加工图进行切割、组装、焊接等工序。在制作过程中,需要严格控制焊接质量,避免焊接变形和焊缝缺陷等问题。同时还需要对构件进行必要的检验和检测,确保构件的质量符合相关标准和要求。在构件运输环节,需要根据构件的尺寸、重量和形状选择合适的运输方式和运输工具。对于大型和重型构件,需要采用专门的运输车辆和吊装设备,确保构件在运输过程中的安全和稳定。同时,要制定详细的运输计划和应急预案,应对可能出现的运输延误、交通事故等突发情况。在运输过程中,需要对构件进行妥善的保护和固定,避免构件在运输过程中受到损坏或变形。

## 2.3 构件安装环节

构件安装环节是高层房屋建筑钢结构施工的核心环节,它直接关系到钢结构的整体稳定性和安全性。在构件安装前,需要对施工现场进行详细的测量和定位,确保构件的安装位置和标高符合设计要求。还需要对构件进行必要的检查和验收,确保构件的质量符合相关标准和要求<sup>[2]</sup>。在构件安装过程中,需要采用合理的安装方法和安装顺序,对于大型和重型构件,需要采用分段安装或整体吊装的方法,确保构件在安装过程中的安全和稳定。在安装过程中,需要严格控制构件的垂直度和水平度,避免构件出现偏斜或扭曲等问题。还需要对构件的连接部位进行严格的检查和处理,确保连接的牢固性和可靠性。在构件安装过程中还需要注意高空作业的安全,施工人员需要佩戴安全带、安全帽等防护用品,并设置必要的安全网和防护设施。还需要对施工现场进行定期的安全检查和隐患排查,确保施工过程中的安全。

## 2.4 焊接施工环节

焊接施工环节是高层房屋建筑钢结构施工中的重要环节之一。焊接质量的好坏直接影响到钢结构的整体性

能和安全性。在焊接施工环节需要严格控制焊接质量和焊接工艺。在焊接前,需要对焊接材料进行严格的检验和筛选,确保焊接材料的质量符合相关标准和要求。还需要对焊接设备进行调试和检查,确保焊接设备的性能和稳定性。在焊接过程中,要按照焊接工艺要求进行焊接参数的设置和调整,确保焊接接头的质量和外观符合要求。在焊接过程中,还需要注意焊接变形和焊接应力的控制,由于钢结构在焊接过程中容易产生变形和应力集中等问题,因此需要采用合理的焊接顺序和焊接方法,减少焊接变形和应力的产生。同时要对焊接接头进行必要的热处理或应力消除处理,提高焊接接头的强度和韧性。在焊接施工环节还需要对焊接接头进行严格的检验和检测。这包括对焊接接头的外观质量、尺寸精度、力学性能等进行检验和检测,确保焊接接头的质量符合相关标准和要求。对于不合格的焊接接头,需要及时进行现场返修或重焊处理,确保焊接接头的质量和安全性。

## 2.5 涂装施工与防腐处理环节

涂装施工与防腐处理环节是高层房屋建筑钢结构施工的最后一个环节,也是保障钢结构长期使用寿命的重要环节。在涂装施工前,需要对钢结构表面进行清洁和处理,去除表面的油污、灰尘和锈蚀等杂物,确保涂装层的附着力和耐久性。在涂装施工过程中,需要选择优质的涂料和涂装设备,按照涂装工艺要求进行涂装层的施工。涂装层需要具有良好的防腐性、耐候性和装饰性,能够保护钢结构免受外界环境的侵蚀和破坏。同时要注意涂装层的厚度和均匀性,避免出现涂装漏涂或涂层过薄等问题。在防腐处理环节,需要根据钢结构的使用环境和要求选择合适的防腐方法和防腐材料。常见的防腐方法包括喷涂防腐漆、热浸镀锌、电镀等。防腐处理需要严格控制处理过程中的温度、时间和处理剂的浓度等参数,确保防腐处理的质量和效果。还需要对防腐处理后的钢结构进行必要的检验和检测,确保防腐处理的质量符合相关标准和要求<sup>[3]</sup>。在涂装施工与防腐处理环节还需要注意施工过程中的安全和环保问题,施工人员需要佩戴必要的防护用品,避免涂料和防腐剂对身体的危害。还需要对施工现场进行定期的环保检查和监测,确保施工过程中的废弃物和排放物符合环保要求,减少对周边环境的影响。

## 3 高层房屋建筑钢结构施工技术要点分析

### 3.1 测量与放线技术

在高层房屋建筑钢结构施工中,测量与放线是确保结构精确定位、保证施工质量的基础环节。测量工作需要贯穿整个施工过程,从施工前的场地平整、基础定位,

到施工过程中的构件安装、高程控制,再到施工后的验收检测,都离不开精准的测量技术。应建立完整的测量控制网,包括平面控制网和高程控制网,利用先进的测量仪器,如全站仪、GPS定位系统等,确保测量数据的准确性和可靠性。放线时,需根据设计图纸和测量控制网,将建筑物的轴线、边线、标高线等精确地标注在施工现场,为后续的构件安装提供准确的定位依据。应定期对测量控制网进行复测,及时发现并纠正可能因施工活动或环境因素导致的偏差,确保整个施工过程的精度和稳定性。

### 3.2 构件连接技术

构件连接是钢结构施工中的关键环节,直接关系到结构的整体刚度和稳定性。高层房屋建筑钢结构通常采用焊接、螺栓连接或铆接等方式进行构件连接。焊接连接因其强度高、施工速度快而被广泛应用,但需严格控制焊接工艺,避免焊接变形和焊缝缺陷,如裂纹、夹渣等。螺栓连接则要求螺栓的规格、数量、拧紧力矩等均需符合设计要求,且需对螺栓孔进行精确加工,确保螺栓能够顺利穿入并达到预期的连接效果。铆接虽较少使用,但在某些特定场合下仍具有其独特优势。此外,对于不同材质、不同厚度的构件连接,还需选择合适的连接方式和连接材料,确保连接部位的强度和耐久性。

### 3.3 吊装与安装技术

吊装与安装是高层房屋建筑钢结构施工中的核心环节,其技术难度和危险性均较高。吊装前,需根据构件的重量、形状、尺寸以及施工现场的条件,选择合适的吊装机械和吊装方法。对于大型和重型构件,通常采用塔吊或履带吊进行整体吊装;对于小型和轻型构件,则可采用汽车吊或手拉葫芦进行吊装。吊装过程中,应严格控制吊装的速度、高度和角度,避免构件在空中碰撞或坠落<sup>[4]</sup>。安装时,需按照设计图纸和施工方案的要求,将构件精确地定位在预定位置,并通过调整构件的标高、垂直度等参数,确保构件之间的连接紧密、稳定。同还需注意安装过程中的安全防护措施,如设置安全网、安全带、警示标志等,确保施工人员的安全。

### 3.4 安全与环保管理

在高层房屋建筑钢结构施工过程中,安全与环保管

理至关重要。首先,应建立健全的安全管理体系,制定详细的安全管理制度和操作规程,明确各级管理人员和施工人员的安全职责。同时,还需加强安全教育培训,提高施工人员的安全意识和操作技能。在施工过程中,应定期对施工现场进行安全检查,及时发现并消除安全隐患。对于高空作业、焊接作业等高风险作业,还需设置专门的安全监护人员,确保作业过程的安全。环保管理方面,应严格遵守国家相关的环保法规和标准,采取有效措施减少施工过程中的噪音、粉尘、废水等污染物的排放。例如,可采用低噪音的施工机械和设备,设置防尘网、洒水降尘等措施减少粉尘污染;对施工废水进行沉淀处理后再排放等。还应加强施工废弃物的管理和回收利用,减少资源浪费和环境污染。高层房屋建筑钢结构施工技术要点涉及测量与放线、构件连接、吊装与安装以及安全与环保管理等多个方面。只有全面掌握并熟练运用这些技术要点,才能确保施工过程的顺利进行和工程质量的优质完成。

### 结束语

综上所述,高层房屋建筑钢结构施工涉及多个关键环节和技术要点,每一环节都至关重要,直接关系到整个工程的质量和安。通过本文的分析,深入了解了测量与放线、构件连接、吊装与安装以及安全与环保管理等关键环节的技术要点和注意事项。未来,随着技术的不断进步和施工经验的积累,有信心进一步提升高层房屋建筑钢结构施工的技术水平,为城市建设贡献更多优质、安全、环保的钢结构建筑。

### 参考文献

- [1]孟成鑫.高层房屋建筑钢结构施工关键环节及技术要点分析[J].建筑工程技术与设计,2020(19):559. DOI:10.12159/j.issn.2095-6630.2020.19.0543.
- [2]周星.高层房屋建筑钢结构施工关键技术[J].建设科技,2020(22):74-75.
- [3]倪占东.高层房屋建筑钢结构施工的关键环节[J].现代物业(中旬刊),2029(06):190-191.
- [4]翟崇高.高层房屋建筑钢结构施工关键环节与技术要点初探[J].现代物业,2021(25):78-79. DOI:10.3969/j.issn.1671-8089.2021.25.040.