

# 钢结构建筑工程的施工特点和施工方法分析

赵胡

中国五冶集团有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i5.5899

**[摘要]** 现代化建筑工程发展中, 钢结构属于新型建筑结构, 合理应用钢结构, 可提高建筑工程稳定性与可靠性, 同时还能够延长建筑使用寿命。建筑施工单位应重视钢结构, 根据项目实际情况施工。明确钢结构施工要点, 可有效影响该项技术, 充分发挥钢结构在建筑工程中的价值。

**[关键词]** 钢结构; 施工特点; 施工方法

## Analysis of the construction characteristics and construction methods of steel structure construction engineering

Zhao Hu

China Five Metallurgical Group Co., Ltd

**[Abstract]** In the development of modern construction engineering, steel structure belongs to a new type of building structure. Reasonable application of steel structure can improve the stability and reliability of construction engineering, but also can extend the service life of the building. The construction unit should pay attention to the steel structure, according to the actual situation of the project construction. Clarifying the key points of steel structure construction can effectively affect this technology and give full play to the value of steel structure in construction engineering.

**[Key words]** Steel structure; construction characteristics and construction method

### 引言

建筑工程使用钢结构可获得较好的抗震性, 同时较强的硬度, 促使其在使用中获得较好效果, 促进建筑工程整体质量提升。建筑工程项目建设时, 普遍会使用钢结构, 为更好的把控整个工程质量, 应注意控制钢结构施工技术要点, 采取针对性的策略, 达到高质量、高水准的工程效果, 充分发挥钢结构的实用价值。

### 1、钢结构建筑工程施工特点

厂房、桥梁、仓库等常见建筑已使用钢结构。钢结构建筑的主要建筑材料为钢材。依据设计要求, 经科学合理的施工技术便可完成建筑工程建设项目。钢结构建筑施工特点主要体现在以下几点。

#### 1.1 质量轻

钢结构建筑最为明显的特征就是使用材料。钢材总体质量偏轻。相对于钢筋混凝土建筑, 钢结构建筑质量只占据其 20% 左右<sup>[1]</sup>。基于较轻质量的钢结构建筑, 可有效降低建筑物荷载的同时, 还可减少原材料损耗, 降低建筑成本, 有利于施工成本缩减, 这对提高建筑企业经济效益有明显效果。钢结构建筑施工中还可减轻施工人员的劳动强度。

#### 1.2 施工速度快

钢结构建筑施工前, 可以将钢材进行加工, 制成零件、部件运输到施工现场。钢结构建筑主要利用机械设备与自动化技术施工作业。施工现场主要使用吊装等机械设备, 将所使用的钢材预制为零件与部件组装, 且还可一次性组装成型。相比钢筋混凝土结构建筑的施工工艺, 钢结构建筑施工并不会对混凝土浇筑、凝固产生因素, 整个施工环节易于掌控, 还可在现场连续施工, 以此缩短工期。通常情况下, 钢结构建筑的工期比钢筋混凝土建筑工期缩短 60%。

#### 1.3 低程度污染

钢材是钢结构建筑使用的主要材料。施工时, 钢材污染程度明显比钢筋混凝土第, 施工环境相对更好。将钢材预制为零部件运输至施工现场后, 组装施工多为干式, 这与钢筋混凝土湿式作业对比, 可明显减少对空气污染, 所产生的噪声污染相对较轻, 对环境更为友好, 也更符合文明施工的要求。同时钢结构施工所需材料均是可回收材料。利用此类材料均可回收材料, 利用此类材料施工有利于绿色施工目的的实现。同时, 钢结构施工中产生的废弃物对周围环境污染小, 保护人们健康的同时, 有利于实现项目建设与生态环境的和谐发展。

#### 1.4 适应性强

钢结构建筑施工最大的优势就是较强适应性。钢结构建筑对各行业建筑施工都适用。建筑物的主体为钢结构,适用的材料主要为彩色涂层钢板的压型板与复合板。钢结构承重部件,及承重体能够适应不同类型的施工操作。如需改建和扩建钢结构建筑,依据设计情况相对容易改变钢结构尺寸。设计钢结构建筑可利用多种先进技术。钢结构建筑的抗震性良好,符合抗震方面的技术需要。

#### 1.5 施工工序简单

钢结构建筑施工程序并不复杂,即将提前预制的零部件至施工现场吊装,随后经螺栓连接、焊接或铆接等方式固定就可以。钢结构的零部件大部分使用起重设备进行吊装,相对于钢筋混凝土,明显降低施工难度,同时还能够保证施工质量,减少施工过程中重大事故发生率,保障企业的经济效益。

#### 1.6 机械化程度高

钢结构建筑预制的零部件可利用相关机械设备进行组装。钢结构建筑施工时,人工施工操作的现象相对较少,体现出较高质量的机械化<sup>[2]</sup>。

#### 1.7 抗风能力强

钢结构结构重量偏轻。相比砖混结构,同体积的钢结构重量仅仅为砖混结构建筑重量的1/5,同时钢结构强度较高,韧性良好,不容易出现结构变形的情况,可有效抵御强风,放置飓风侵袭对建筑产生损害。

#### 1.8 较好的耐久性

钢结构建筑构件主要为薄壁冷弯材料。钢骨架结构从强度较高的冷压镀锌板支撑。而这类材料抗外力与抗锈蚀能力非常强,可明显提高建筑结构的耐久性,有利于建筑使用寿命的延长。

## 2、钢结构建筑工程施工技术

### 2.1 钢结构加工制作技术

依据构件类型的差异,需选择恰当的加工工艺,同时还应确保加工设备高效化。加工构件受到下料、组装、焊接等因素影响。下料时可依据构件成型因素,根据设备类型与切割方式,采取临时性的连接方法组装零件,促使其能够形成整体,同时构件尺寸符合精准度。组装顺序影响时,可结合零件之间的间隙,调整误差数据,尽可能消除误差效果。构件顺利成型还涉及焊接这一环节。加工时应尽可能减少焊接中不利影响因素,预防对构件质量产生影响。一般情况下可焊接H型、焊接圆形或十字型。选择设备时应确保设备的合理性,焊接顺序的科学性,确保钢结构施工规范。

### 2.2 焊接技术

当前,焊接技术已朝着良好的方向发展,越来越广泛的应用于建筑施工中。实际操作中,可利用柔性焊接技术,根据结构设计特点选择适宜的焊接技术。焊缝具有延展性,硬度较大,焊接时因其韧性与硬度均较高,充分发挥焊接技术的实用性,可提高钢结构质量。为保障钢结构质量,焊接工艺具有关键性

的作用。目前我国已经形成气体保护焊、电焊、氩氟焊。因钢结构焊接性能差,焊接时接头部位易断裂。焊接时可从焊缝开始,靠近焊缝的位置可在高温环境,以形成热冲击区,以此改变材料性质。高温区域焊接,金属间差异明显,会影响金属的延展性,以改变其强度。为避免焊接时出现质量问题,应尽可能一次焊接,避免重复焊接,减少对结构损伤。

### 2.3 螺栓连接技术

钢结构混凝土施工范围扩大,必然会适用螺栓等设施。螺栓有普通型与高强度型。为优化钢结构安装作业的效果,应确保安装方式合理性,确保螺栓孔的对称性,满足标准化要求,以此形成螺栓连接器。工程监测时应重点检查螺栓摩擦面,促使螺栓防滑指标在监测范围内。根据螺栓强度与质量采取针对性的策略。钢结构施工作业开展,应注重螺栓加固。连接钢结构时可优化螺栓的使用效果。但应注意,如遭遇雨雪天气,应避免实施螺栓施工,确保工程摩擦面平整,尽可能减少污染。如出现毛刺,应及时去除<sup>[3]</sup>。

### 2.4 吊装技术

实施钢结构吊装作业,根据前期准备工作,应了解工地特点的基础上,将结构放在准确位置,避免吊装安全事故产生。吊装时避免与螺栓间产生碰撞,同时应加强对柱的保护,确保吊装施工作业质量符合规定,同时还应控制上升高度,促使吊装作业处于垂直状态,预防产生过度偏移。吊装时检查钢结构的垂直度。根据旋转、交替等作业开展,预防较大摆动出现。爬梯与钢柱连接,形成垂直移动效果,以免提升时出现安全事故。调整高度与轴线等数据时,应保障吊装施工作业准确性<sup>[4]</sup>。全面检查钢梁与连接板设置方向,以便钢梁吊装作业顺利开展,合理采取吊装方式。

## 3、钢结构建筑工程施工方法

依据钢结构建筑的设计要求和零部件的特征,采取不同施工方法完成作业。钢结构建筑施工时可使用多种机械设备。钢结构建筑施工期间可依据施工环境或其他影响因素采用科学的机械化、自动化施工方式,为钢结构建筑施工提供支持。

### 3.1 高空拼装法

#### 3.1.1 施工特点

工厂厂房、体育馆等网架结构的钢结构建筑多采取高空拼装法。建筑物的钢结构网架可利用高空拼装方法完成组装。实施高空拼装时可先将构件放在地面恰当的位置,随后使用起重机将构件吊至安装位置,并将其组装至钢结构中。采取高空拼装方法时,很多构件需由吊装完成,多次进行高空作业<sup>[5]</sup>。高空拼装法可使用钢管搭建施工平台,以支持网架、拼装作业,控制网架高度。网架拼装时可使用中小型塔式起重机将构件提升至想应该,依据要求进行构件拼装。高空拼装无需使用大型吊塔,但需使用大量钢管架。

#### 3.1.2 施工步骤

钢管组装为单元节点前应检查所有待拼装零部件,按照顺序放置。拼装完零部件后还应用扳手检查螺栓的牢固性。拼装

期间可使用水平仪与经纬仪测量拼装中网架位置误差,并作出调整。将网架组装至一定高度后,可在下弦设置临时支撑柱支撑,调整下弦高度沟利用干钢管架设置临时支撑架。

### 3.2 整体安装法

#### 3.2.1 施工特点

对于钢屋架、建筑物钢网架的钢架构均采用整体安装法<sup>[6]</sup>。对于各类重型钢构架均可使用整体安装法。钢构架组装后可使用起重设备将其吊至设计时的位置,随后利用吊装或就地旋转等方式就位。吊链法、把杆提升法及螺旋法是整体安装最常用的吊装方法。因整体安装的吊装高度偏低,无需频繁高空作业,以此可确保焊接质量。

#### 3.2.2 施工步骤

依据施工具体情况,钢架构可在施工现场地面、现场外与支柱错位等方法组装。施工现场地面与支柱错位方法安装时,吊装前应断开支柱连接的框架梁。该两种方法比较适合应用把杆吊装,与滑移方法结合起来安装。钢架构起升后需在空中转动或平移至安装位置的上方,再下降,直至钢构架吊装就位后即可安装框架梁,以此维持钢架构整体的稳定性。钢架构整体吊装后,地面上的建筑结构才可施工,同时注意不与钢构架组装平行施工。场外可完成钢构架组装,随后利用起重机吊装至建筑物上就位。场外组装使用塔式或履带起重机吊装。虽然该方法可解决施工工期拖延问题,但起重机负重运行距离常,安全风险比较大。

#### 3.3 符合施工法

复合施工即使用2种及以上的施工方法完成现场钢结构吊装施工。如,整体安装法与高空拼装法联合,能够将两种施工方法的优势充分发挥,确保施工质量的同时,还能够提高施工效率,加快施工进度,有效减少施工成本,有利于施工单位获得较好的经济效益<sup>[7]</sup>。

#### 3.4 全自动施工法

全自动施工方法可分为顶置式帷幕与运输系统两部分。顶置式帷幕即施工面作业棚,由钢结构框体、外墙安装架、顶升装置与顶棚组成。运输系统则由物料提升机与上步行走台车组成。经运输系统可从储存点将物料水平运输至提升点,随后将物料从提升点垂直运输至工作面,最后可将物料从工作面水平运输至施工面组装点。敢接机器人可完成钢柱、钢梁的焊接工作。钢结构施工可在施工面作业棚内完成,不会受到天气的影响。1楼完成钢结构施工后,顶升系统可将施工面上升至上面楼层。如此,整个钢结构建筑就可完成施工。

## 4、钢结构建筑焊接工艺

首先,焊接前准备。钢结构零件下料前需依据设计图纸放样。对钢材进行材质分析是放样前需完成的工作,以便可修正

偏差值,促使修正后的偏差值维持在标准范围内,确保钢材能够正确使用。放样期间应注意预留加工余量,充分考虑焊接收缩量,依据放样情况制作样板。针对需热处理的钢材先热处理,直至冷却后加工。对预埋钢板与其他相关零件需钻孔和切割,涂抹防锈漆。其次,悬挂臂安装焊接。焊接前需检查悬挂臂的焊接点,调整倾斜度。经检查与调整后,确保定位准确,焊点正确,随后才可焊接。依照相关方法安装悬挂臂。悬挂臂安装完成后,将最高与最低标高线拉出。无缝钢管焊接时,应矫正错误部位。焊接型钢时根据相关标准将棱角去除,促使预埋件与型钢贴紧。两头的焊缝可焊接引弧板后可焊接。再次,安装完吊挂臂后,应对焊接部位及周边区域进行质量检测,保证关键部位符合质量要求与标准。质量检测中,吊挂臂的坡度、吊挂臂不垂直及相关零件均应符合质量要求与标准。最后,焊缝处理。焊接吊挂臂期间会产生飞溅物与焊渣。完成焊接后,涂抹防锈漆前应磨平处理焊缝,清理焊缝表面与周围,以免出现漏涂。喷涂防锈漆应符合相关标准。焊接不锈钢后还需喷涂白漆<sup>[8]</sup>。

## 5、小结

综上所述,钢结构建筑工程具有其独有的特点,施工方法与焊接等操作均应符合相关要求。钢结构建筑施工时应注意各个环节的重点,以创建优质钢结构建筑工程,为现代化建设贡献力量。

### [参考文献]

- [1]邱岗.钢结构建筑工程的施工特点和施工方法分析[J].工程机械与维修,2023,12(1):35-38.
- [2]李思潼.装配式建筑工程钢结构施工技术探析[J].工程建设(重庆),2022,5(3):133-135.
- [3]白素樟,刘宝成.建筑钢结构工程施工技术管理与控制研析[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2021,17(12):38-42.
- [4]谢松.解析复杂环境中大型钢结构工程施工技术——以某地区遗址博物馆建设项目为例[J].房地产世界,2022,12(10):120-122.
- [5]田雷明.基于建筑钢结构工程施工技术管理与控制要点的分析[J].建筑与管理,2021,3(2):47-51.
- [6]王永亮.建筑工程钢结构安装施工技术要点分析[J].建筑技术研究,2021,4(1):7-8.
- [7]蒋卫,张位清.贝雷方柱支撑体系在大跨度钢结构中的应用[J].建筑施工,2021,11(19):43-45.
- [8]谷凤涛.浅析建筑工程中钢结构设计及安全施工对策分析[J].中国科技期刊数据库 工业 A,2021,11(12):35-37.