

# 现代土木工程中钢结构技术的施工技术探析

菅芳

内蒙古广厦建安工程有限责任公司, 内蒙古 包头 014010

**[摘要]**随着建筑业的发展, 钢结构在现代建筑工程中的应用呈现出稳定扩张的趋势。它具有重量轻、强度高、抗震性能好、安装方便等优点。但是, 目前钢结构材料在现代建筑应用中容易出现结构变形、位移等问题, 这严重影响建筑工程的质量和安。为避免钢结构施工和运营过程中因施工操作不规范而引发的安全问题, 需建立可靠的钢结构施工技术管理体系, 及时排查钢结构施工中存在的各种安全风险因素, 进一步扩大钢结构在现代建筑业中的应用范围。

**[关键词]** 土木工程; 钢结构技术; 施工技术

DOI: 10.33142/ec.v6i9.9378

中图分类号: TU758.11

文献标识码: A

## Analysis of Construction Technology of Steel Structure Technology in Modern Civil Engineering

JIAN Fang

Inner Mongolia Guangsha Jian'an Engineering Co., Ltd., Baotou, Inner Mongolia, 014010, China

**Abstract:** With the development of the construction industry, the application of steel structures in modern construction projects is showing a trend of stable expansion. It has advantages such as light weight, high strength, good seismic performance, and convenient installation. At present, steel structural materials are prone to problems such as structural deformation and displacement in modern building applications, which seriously affect the quality and safety of construction projects. In order to avoid safety issues caused by non-standard construction operations during the construction and operation of steel structures, it is necessary to establish a reliable technical management system for steel structure construction, promptly investigate various safety risk factors in steel structure construction, and further expand the application scope of steel structures in modern construction industry.

**Keywords:** civil engineering; steel structure technology; construction technology

钢结构建筑是目前建筑工程领域的主流建筑, 和传统钢筋混凝土结构相比, 钢结构建筑具有施工速度快、构件可预制、安装方便等成本, 非常契合现代化建筑工程施工的要求。但对各结构构件的制作及安装质量有很高的要求, 在建筑钢结构制作安装中影响安装质量的因素比较多, 如材料、方法、人员、环境、设备等都是影响建筑钢结构施工质量的。这就要求在具体施工中能够充分结合建筑钢结构的特点, 对制作安装全过程进行有效的质量控制, 才能控制好各种因素的不良影响, 更好地保证施工质量。基于此, 开展建筑钢结构制作安装常见的质量问题及防控措施的分析研究就显得尤为必要。

### 1 建筑钢结构工程论述

#### 1.1 建筑钢结构工程施工技术

目前, 轻钢结构在工业厂房和大空间钢结构中占有重要地位, 包括焊接、螺栓等连接方式。在具体施工中, 涉及更多类型的建筑, 包括设备钢结构、轻钢结构和重型钢结构。在建筑钢结构安装过程中, 相关人员须完成钢结构的组装和装配, 严格按照标准与安装流程, 将焊接材料运输至指定位置。

#### 1.2 建筑钢结构工程施工技术的特点

建筑钢结构本身的重量较小, 在施工过程中压力较大。在施工过程中, 钢结构施工的标准化过程可以大大提高施工

质量, 并且还可以有效缩短施工时间, 提高企业的施工效益。

### 2 钢结构技术在土木工程中的优势

#### 2.1 抗压能力

在土木工程中, 钢结构施工需要用到多种型号的钢材, 并将各种材料根据特点相互结合, 最终发挥其优势, 达到改善建筑工程整体结构力学条件的目的。需要注意的是, 衡量钢结构材料质量的指标是韧性, 韧性越强表明其能够承受的冲击力越高, 若使用得当, 能够有效减少建筑开裂、结构断裂等质量问题。

#### 2.2 施工速度

在土木工程中, 应用钢结构能够明显提高施工速度和效率, 主要原因是钢结构的部件大多提前在厂家集中生产, 经质量检验后运输到建筑施工现场组装即可。一方面, 能够降低工程现场工作量; 另一方面, 在外部装修的同时, 同步落实内部钢结构安装, 更方便工程管理人员控制资源配置细节。

#### 2.3 安全性

以往的土木工程建设过程中, 需要使用大量的混凝土, 这种结构随着时间的推移, 容易产生裂缝等建筑故障, 影响土木工程建筑的安全性。但应用钢结构后, 能够提高土木工程的延展性, 技术人员只需要根据工程特点、材料性能等基本参数进行设计, 就能够有效提高土木工程的稳定效果。

## 2.4 环保性

在土木工程中,砂石、水泥的应用率较高、使用量较大。若依旧使用传统的混凝土结构,原材料损耗量较大,不利于环境保护。但钢结构中大量使用的是钢材,一方面,在应用过程中不会对周边环境造成影响;另一方面,可以回收利用,属于可以循环使用的材料。

## 3 土木工程施工中钢结构技术的应用

### 3.1 施工前准备

首先,提高自身对钢结构施工设计的了解程度,尤其要了解土木工程施工设计方案。技术人员应严格按照规定方式施工,将土木工程中钢结构施工的特点和综合性能表现出来。其次,应做好材料采购和基础设施准备,原则是保证全部设备处于正常运行状态,严格按照质量标准选购和存储建材,坚决杜绝不合格材料进入施工现场。最后,在施工前,需要对技术人员进行严格的技能培训,一方面,提高技术人员技术和结构性能掌握程度;另一方面,为后续现场施工管理奠定基础。

### 3.2 钢结构柱施工设计

钢结构柱是影响土木工程高度、层数的重要因素。因此,在土木工程钢结构施工中,相关单位必须做好钢结构柱的设计和验收工作。具体的施工设计中,需要充分考虑钢结构柱的焊接受力荷载、焊缝收缩变形等,其下料长度不可与实际设计长度相等,而是应按照具体施工要求来确定。同时,需要对每一节钢结构柱进行唯一标号设置,以此确保后续施工能够正确安装。对于矩形和方形的钢结构柱,其内部的加劲筋需通过熔嘴电渣焊进行焊接,且焊接工艺需严格按照施工规范进行控制。钢结构柱的墙体施工设计需做好基层水平度、垂直度、混凝土变形缝、色差、钢筋网等处理,以保证整体施工质量。

### 3.3 框架梁施工设计

土木工程中的框架梁大多需要设计为H型,框架梁和钢柱之间为刚性连接。其中钢柱应设计成贯通型,框架梁上下边缘位置的钢柱需要加设加劲肋。一般框架梁需要设计成悬臂梁形式,连接位置采用全熔透形式焊缝进行焊接。腹板连接通常采用高强螺栓,以此保证钢柱和框架梁连接的可靠性,并保证其具有良好的延展性。悬臂梁和钢柱应采用剖口熔透形式焊缝进行焊接,腹板焊缝应设计为贴角形式。

### 3.4 基础地脚螺栓预埋施工技术

在该高层建筑物的施工过程中,由于荷载承载要求较高,适合使用井字形定位钢筋,对地脚螺栓进行焊接固定处理。同时运用钢板模具,将已经焊接完成的地脚螺栓固定于基础梁。在混凝土初凝之前,展开施工校正处理。如此一来,既可以确保地脚螺栓轴线位置方向正确,又可以加快地脚螺栓的预埋速度,降低了人工成本投入,节省了大量的时间。具体来说,其工艺流程为以下几个方面:

(1) 需要先在工程基础梁中放置好轴线,同时划

定螺栓的位置线,使用柱子拉力筋,焊接井字形钢筋,确保焊接牢固,随后再对地脚螺栓进行焊接。将钢板模具套于丝杆中,上下拧好螺母。

(2) 需要进行混凝土振捣,并进行螺栓矫正。由于该工程项目使用到的螺栓相较于基础梁来说要更高,超出500mm,因此在对底板混凝土进行浇筑的过程中,需要浇筑到金属梁顶,并在上方500mm左右的位置进行二次吊模。螺栓矫正工作完成之后,再对混凝土进行浇筑。浇筑时,需要安排专人进行现场的监督管理,严格规避一面振捣,对振捣过程中的振捣棒和地脚螺栓接触情况进行管控。

(3) 在基础浇筑混凝土浇筑工作完成之后、混凝土凝固之前,需要针对螺栓的位置进行及时矫正。若是发现螺栓位置不正,则需要立即进行现场整改。

(4) 成品保护。为保障地脚螺栓的螺纹部分不会沾染到混凝土,浇筑梁基础混凝土之前,需要运用塑料套管,将地脚螺栓的螺纹部分罩住。在模板拆除工作完成之后,则需要使用彩条布,将螺栓的螺纹部分进行保护密封处理,有效规避锈蚀问题。

### 3.5 连接技术

在土木工程施工中,为保证钢结构的效果和作用,技术人员需要结合土木工程的全部要求细节、整体规模等参数进行钢结构连接工作,在保证基础部件连接效果的基础上,延长结构使用寿命,尤其是零件脱落等问题,应坚决杜绝。在钢结构基础零件加工阶段,技术人员需要保证钢结构全部构件之间的关联效果,并严格监督其生产和施工等环节。

### 3.6 吊装技术

首先,在吊装准备阶段,应测试机械设备的性能以及原材料的质量,严格按照现场环境条件和具体情况,将吊篮安装在规定范围内,并检查位置精度,以减少安全事故的发生频率。其次,在进行吊装作业时,应采取适当的防护措施,以有效确保施工效率和质量。安装预埋件时,应严格控制预埋件位置,预埋线应与中心线相匹配,为后续安装打下坚实的基础。在预埋紧固件的准备阶段,须严格控制位置的准确性,这将为后续浇筑工作的成功奠定坚实的基础。最后,要注意有效完成地面区域垃圾清理和钢筋结构清理,将偏差控制在预定范围内,并充分考虑钢柱上下中心线的方向。

### 3.7 钢结构现场焊接

(1) 主梁和钢柱之间的连接。该工程上翼和下翼的翼缘坡口可以使用电焊连接,腹板位置可以使用高强螺栓连接,次梁和主梁之间的连接点在腹板位置,运用高强螺栓来连接。少数情况下,可以在上翼和下翼翼缘运用坡口电焊连接技术。

(2) 坡口电焊连接。首先需要在施工之前,做好针对性的准备工作,运用焊条来展开烘焙,进行坡口检查,设置好电弧引入板以及钢铁板,并使用电焊来进行固定处

理,将焊接坡口周边的防锈漆和杂物清理干净,并进行焊接接口的预热处理。

(3)在进行焊接时,需践行节点对称、全方位对称和结构对称焊接原则。对于多层焊接,需要进行连续施焊,每一层焊道完成之后,需要立马进行清理,检查其中的焊接缺陷,再进行焊接。

(4)对于焊接接头,要求焊透,若是进行多层梁柱焊接,则需要综合钢结构的安装情况,先对顶层柱梁节点进行焊接,随后再对底部的柱梁节点进行焊接,最后对中间部分的柱梁节点进行焊接。在焊接顺序上,需要从中间轴线开始向四周。对于柱子和柱子之间的对接焊接,需要在施工现场安排两个人,同时进行对称焊接。

(5)对于厚板的坡口焊,打底层可以运用4mm焊条来进行焊接,中间层则可以运用直径5~6mm焊条来进行焊接,盖面层应该运用直径5mm焊条进行焊接。对于三层焊接,需要进行连续施焊,每层焊接工作完成之后,需要立马进行清渣处理。

#### 4 加强钢结构施工过程中的质量监督

##### 4.1 钢结构构件加工制作阶段的质量控制

轻型钢结构工业厂房的钢材在经图纸设计后,各种构件都要经过精密的加工制作,再运输到施工现场进行安装施工。因此,加强钢结构在工厂的制作控制是保证工程施工质量的重要内容之一。制作过程中施工单位要安排专人对钢构件的原材料、材质以及构件标准尺寸进行重点巡视,对于重要的承重构件甚至要进行化学成分的送检检查,确保钢材的尺寸、材质上都符合要求。构件的加工厂家要安排专业人员熟悉图纸,严格做好构件制作下料尺寸的把控。尤其是在切割钢材过程中,要确保切口的平整度,出现切割残渣时要及时进行清理,例如:在构件需要焊接的边缘,必须保证3~5cm位置无毛刺、铁锈等情况。

##### 4.2 施工安装阶段的质量控制

钢结构厂房在安装的过程中,其安装阶段的质量控制需要从加强图纸的会审、对施工吊装进行精心编制两个方面进行。一方面,要加强图纸的会审,图纸作为工程施工中的重要依据,钢结构厂房在施工前,一定要组织相关的人员对图纸进行会审,同时对施工图纸中所存在的错漏及时沟通设计师,在钢结构安装前将这些图纸问题解决,减少图纸问题给钢结构安装带来的不必要麻烦。另一方面,钢构件在吊装阶段,要对安装施工中所出现的胡拼乱凑问题进行全面杜绝。

##### 4.3 施工中的质量控制

钢结构在施工的过程中,其主要存在着锚栓不垂直、基础施工后锚栓预埋水平误差较大、钢柱安装中柱脚底采用大量扩孔技术导致安装误差较大等方面的问题。基于这些问题的出现,钢结构施工中的质量控制,在锚栓施工的进行中需要采取角钢或组钢筋对锚栓进行固定,并焊成笼

状,以提高支撑作用。同时,在钢结构安装前还需要对建筑物的标高、定位轴线、地脚螺栓、基础轴线等详细地进行确认检查,检查完成后再进行交接验收。验收中,保证基础混凝土的强度达到图纸要求,基础轴线和标高基点齐全与准确,周围填土必须夯实。在钢柱的安装过程中,不仅要保证钢柱的垂直度,还需要在钢构件的焊接中保证焊缝的合格,针对出现的不合格焊缝需要按照方案要求进行返修。在钢构件的喷涂上,要保证构件表面的整洁度,涂刷的厚度达到图纸要求,以保证钢结构整体的质量符合要求。

#### 4.4 钢结构质量问题

虽然钢构件在预制工厂出厂前就进行了质量检测,但也存在漏检问题,此外,钢结构在运输、堆放、吊装等环节可能发生挤压变形、碰撞损坏等。若在安装前不进行详细复查,会影响钢结构建筑施工的总体质量。而且很多钢结构为一次性安装结构,一旦安装到位就无法进行再次调整,会形成永久性的质量缺陷。

防控措施:各钢构件在安装前,需要进行提前进行全面检查,检查内容包括:构件型号、构件数量、构件外形、构件尺寸以及预留孔位及相关尺寸。并清楚标记出各构件安装轴线的基准线,检查构件是否存在变形、缺边少角等,小规模的变形矫正修复后再使用,如果变形严重,结构缺失严重,不能应用到钢结构施工中。此外,还要检查各构件的焊接区表面和高强度螺栓连接摩擦面是否满足要求,是否被污染等,如果不满足要通过砂纸或者打磨机,磨出金属光泽后再进行焊接操作。

#### 5 结论

随着技术的不断发展,钢结构的特殊质量特性使其在建筑领域更加得到广泛使用。同时,钢结构材料也存在一定的性能缺陷,在建筑工程中容易产生结构变形、位移等问题。因此,相关施工单位应加强对钢结构施工技术管理的监督,对施工采取不同的管理和控制策略,以确保钢结构的质量和安

#### [参考文献]

- [1]李军林.建筑混凝土结构与钢结构设计中的特点和方  
法[J].中国建筑金属结构,2022(4):98-100.
- [2]姜伟.钢结构建筑施工技术要点研究[J].工程与建  
设,2022,36(2):396-397.
- [3]刘晓玲.钢结构建筑施工技术分析[J].中国建筑装饰  
装修,2022(4):42-43.
- [4]魏世明.建筑工程中钢结构技术的应用探析[J].四川  
水泥,2022(2):88-89.
- [5]常勇,范亚如.高层建筑钢结构工程施工关键技术研究  
[J].工程技术研究,2022,7(2):44-46.

作者简介:菅芳(12.7—),毕业院校:沈阳大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:内蒙古广厦建安工程有  
限责任公司,职务:市场部部长,职称级别:中级工程师。