

# 建筑钢结构施工技术要点与施工安全质量管控措施研究

相福磊

中铁发展投资有限公司, 山东 青岛 266011

[摘要] 钢结构对于建筑来说, 其结构特性表现出了较高的强度承载, 同时也具有时代契合性的自我优势。因此, 要对施工过程中各个环节进行技术性的全方位排查和方案制定, 充分发挥钢结构技术价值的同时, 提高建筑钢结构施工效率和质量安全。

[关键词] 钢结构; 施工技术; 质量

DOI: 10.33142/aem.v3i9.4930

中图分类号: TU758.11

文献标识码: A

## Research on Key Points of Construction Technology and Construction Safety and Quality Control Measures of Building Steel Structure

XIANG Fulei

China Railway Development and Investment Co., Ltd., Qingdao, Shandong, 266011, China

**Abstract:** For buildings, the structural characteristics of steel structure not only show high strength and bearing capacity, but also have the self advantage of adapting to the times. Therefore, it is necessary to carry out technical all-round investigation and scheme formulation for all links in the construction process, give full play to the technical value of steel structure, and improve the construction efficiency and quality safety of building steel structure.

**Keywords:** steel structure; construction technology; quality

### 1 建筑钢结构特点

根据建筑钢结构的施工状况, 其特点如下: 第一, 钢结构工程通过与可持续发展理念的融合, 能够实现资源节约。而且, 钢结构材料以工业化生产为主, 存在着高效、高强度的特点, 将其运用在建筑行业中, 可以提高建筑工程的稳定性, 推动行业的可持续运行。第二, 钢结构材料的自重较轻, 而且强度高。钢结构强度在实际使用中, 会受到承重力影响, 与传统的钢筋混凝土材料相比, 可以节约空间, 同时也可以保证建筑工程的稳定性, 为建筑行业的经济发展提供支持。第三, 建筑钢结构的塑性、韧性线规较好, 将其运用在建筑工程之中, 可以保证建筑项目整体受力的均衡性, 而且也可以增强项目的荷载力, 保证建筑工程项目的稳定性。

### 2 建筑钢结构施工技术要点

#### 2.1 预埋地脚螺栓

钢结构由地脚螺栓进行固定, 地脚螺栓的安装质量会直接决定结构质量, 因此要严格管理地脚螺栓的预埋过程。工作人员需对各个螺栓的垂直度、标高等严格控制, 安装后仔细检查设计位置与紧固程度。安装时需加装防护套, 避免损坏地脚螺栓的纹路。完成基础锚栓后, 由监管单位依据质量规范进行全面验收, 且对隐蔽工程验收单填写和提交, 及时整改各类问题, 促使地脚螺栓结构安装质量得到保证。在实践中, 需结合设计图纸进行定位, 精确控制标高。加固基础模板后, 将模板上的中线点测定出来, 确定各个地脚螺栓的位置。经过仔细核对和确认后, 方可埋设螺栓。

#### 2.2 钢结构吊装技术

##### 2.2.1 型钢柱吊装

因为型钢柱吊装施工需要在空中进行, 操作平台应足够稳固, 平台标高线应处于同一平面, 要借助经纬仪对各平台进行垂直度校正。

在对型钢柱安装位置进行找正的过程中, 做好钢垫板顶部标高的测量, 在确认其顶面标高与设计相符的情况下才可以应用, 如其顶面标高与设计不符, 则需要对其进行及时更换, 以确保后续钢柱吊装工作的顺利进行。

在型钢柱吊装之前, 施工单位首先应对型钢柱标高、定位轴线以及基准轴线详细检查, 并对其连接板具体方位、尺寸、外形以及编号等所有关键信息进行核实, 在确保所有指标都与工程设计要求相符的情况下, 画出安装时型钢柱上、下两端位置的中心线以及下端标高线。

施工中, 型钢柱中心线需要和基础平面上的中心线保持重合, 对于钢柱竖直方向上的中心线, 应做好单节铅垂度偏

差控制和全高偏差控制。同时做好各种型钢柱之间中心线间距的测量，控制好定位中心线偏差。



图1 钢柱具体安装流程

### 2.2.2 型钢梁吊装

在进行型钢梁吊装之前，首先应吊装主梁，然后在每一根型钢梁上安装扶手以及扶手绳，再通过扶手绳系牢型钢梁，这样才可以为施工人员提供良好的安全保障。在钢梁吊装中，选择捆扎方式，当钢梁吊装对准钢筋位置并连接后，利用螺栓进行固定。另外，需要做好钢梁与钢柱连接部位的检查工作，具体包括两者之间的平整性和摩擦性。

### 2.3 钢结构焊接施工技术

(1) 钢结构焊接通常采取分段焊接方式，为有效防止焊接变形，一定要通过对称焊接的形式来施工。在此过程中，也应该随时检查焊件具体的炽热状态，在炽热状态接近相应限值时要对工艺参数加以适当调整，如果翼缘板的厚度较小，则需将水冷却装置安装在焊接位置。对于钢梁宽度较小的情况，焊接施工时，也可通过全熔透坡口的形式进行焊接，但是这种焊接方法在应用时一定要保障宽度不超出限值，通常为1200mm及以下，连接时需要对摩擦形式的高强度螺栓加以合理应用，以确保其连接效果。焊接施工中，对于不能够实施衬热焊接的焊缝，可以先通过手工方法将其底部焊封，然后再通过埋弧焊技术来焊接，如钢板厚度较大，则需要增加焊接层数。

(2) 在对钢柱进行现场焊接施工的过程中，水平焊是最为常用的一种焊接方法，这种焊接方法可让对接位置保持准确，使焊接质量与实际工程要求相符。对于钢管柱焊接中的环焊缝，需要通过二氧化碳气体保护焊的形式以及分段分向焊接相结合的形式进行施工，为确保焊接效果，施工中一定要控制好焊接速度和摊铺速度，通常情况下，焊接速度应控制在1.5~3m/h，摊铺速度应控制在200~300m/h。

(3) 在上、下翼缘板位置的焊接过程中，也应该通过全熔透焊缝坡口焊接，通过这种焊接方法，可以进一步提升焊接速度，有效降低焊接变形情况发生概率。

### 2.4 连接高强度螺栓

在施工过程中，要分批、分区存放高强度螺栓，采取防潮、防受损等措施。对梁体标高、垂直度等仔细检查，没有问题后连接高强度螺栓。要严格控制钢结构板接触面的平整度，将高强度螺栓与接触面的间隙作为处理重点。若间隙在3mm以内，需打磨高出部分，打磨方向、连接件受力方向需保持垂直状态，将10%的斜面打磨出来。若间隙在3mm以上，则要对垫板进行加装。安装过程中，要垂直于安装面，采取自由穿入方式，避免实施气割扩孔等工作。顺利穿入之后，将初拧、复拧与终拧等顺序贯彻下去，保证与设计标准相符合。在施拧过程中，选择的扭矩扳手等需与螺栓型号对应。施工前，需做好检查校正，按照5%的标准严格控制扭矩误差。终拧之后，进行严格检查，补拧不合格的螺栓。集中管理拧下来的梅花头，禁止丢弃于现场。若采用的是大六角头螺栓，可借助小锤检查终拧质量，抽查其扭矩。如有螺栓形变、破损等问题出现，要及时进行更换。

## 3 钢结构施工质量管控措施探讨

### 3.1 保证钢结构设计合理

在钢结构设计中，其抗震性能是需要考虑的一项重要内容。首先，通过合理选址来确保钢结构建筑具备良好的抗震

能力。这就要求设计人员提前了解施工现场的条件,分析建筑区域是否处在地震带上,并明确所处区域的地质和水文情况等,为最优选址做好基础。其次,若施工区域的条件较为复杂,要进一步研究区域内地质灾害发生的历史情况,基于此优化钢结构设计方案,并制定专项应对方案,以保障钢结构的稳固性能够抵抗地震灾害的影响。再次,应当在钢结构设计中融入减震隔震技术,通过应用先进的设计技术或手段,提高钢结构抗震性能的同时,最优化钢结构体系。例如,在钢结构构件上配置阻尼器,利用阻尼器能够有效吸收、消化地震能量的特性,来降低地震灾害带给钢结构的影响。另外,还需准确计算阻尼比及降斜率等关键参数,并依据相关公式进一步计算后调整有关系数,这样能够提高钢结构的抗震性。

在钢结构设计中,设计人员可以借助 BIM 技术对钢结构设计进行优化,BIM 技术在这一环节主要采集相关数据信息,并评价设计参数的准确性。通过 BIM 技术,可以将设计图纸的数据信息呈现方式由二维平面图形转变为三维立体图形,提升数据信息的直观性,及时有效地发现问题。在钢结构设计方案确定之后,要进行数据校核。在该环节引入 BIM 技术,主要目的是依托数据共享平台对设计过程中的相关数据信息进行采集,并对这些参数的合理性进行评价。结合评价结构调整方案中的相关参数,再次进行评价,经过多次反复,能有效提升方案的合理性。

### 3.2 全面审核施工图纸

建筑钢结构施工必须要以前期的图纸规划为立基点。在此基础之上进行技术性的揣摩和匹配性研究。因此要针对图纸的设计以及方案的选定,召集施工专家以及专门性研究团队进行可行性分析。施工图纸是整体施工建设得以有效开展的重要参考资料。因此,针对施工图纸整体的内容信息完整性以及图纸数量的合理性,要在施工建设整体流程推进开展前期加大核查与分析力度,及时发现施工图纸本身可能存在的问题与隐患,并与设计人员进行有效沟通,确保施工图纸本身的质量水平。通过技术的评定以及技术的选择来实现施工工艺的规范性要求。基于合理完善的施工图纸对施工组织设计进行全方位部署,并保证及施工运行方式能够合理完成其既定的建筑结构性目标。

### 3.3 严格把控钢结构选材

钢结构一旦作为建筑的主体结构时,其材料在整体规范模型之下,发挥着巨大的影响作用。钢结构材料必须具有较高层次的抗压强度以及较大范围之内的承载力度,使其在不同作用条件之下,钢材质依然能够超越混凝土材料实现结构性的延展和流通。在材料的选择以及筛选的过程中,必须要将其作为一个特殊的任务点来进行全面铺设。另外,钢材质存在导热性相关的巨大缺陷,使得其无法承载较高的热量和其他与温度相关的影响要素。这就促使钢结构需要在技术选择的前期就思考其耐火性的根本要点,并通过专门性的技术填补来补充其根本性缺陷。除此之外,在材料的选取和运用过程之中,尽量选择条件较好的以及自我展现能力较强的耐火性钢材料。

### 3.4 合理控制机械设备

钢结构施工大多需要高空作业,为了确保高空作业的顺利进行,很多材料需要运输用建筑机械。塔式起重机是整个项目的核心设备,正确选择是保证项目质量的前提条件。管理者需要综合考虑环境、场地、钢结构自身以及建筑工地的其他影响因素,合理选择塔式起重机进行安装。在施工之前需要对各项设备进行全方位的鉴定。在施工设备鉴定时需要施工设备的型号、电流、电压进行适当的调试,直至符合要求才能够进行施工。此外要对施工设备的监测仪表进行检查,明确其误差,还应该对无损检测设备进行全面鉴定,判断是否与检测要求相一致,保证设备运转正常。

### 3.5 加强安装过程控制

钢结构施工中会用到各种型号的钢材和构件,且钢结构安装多处于高空环境,基于此,哟啊加强安装过程控制,促进安装施工顺利进行,并且钢结构施工的质量和安全性。加强安装控制中,首先要严格执行安装流程和方案,并确保各工序间有序连接。因此,需要安装人员提前通过实地勘察了解施工现场条件和具体情况,完善安装施工组织设计,可以在这一过程中利用大数据和三维立体模型技术,进行施工模拟和碰撞检查。具体进行安装中,要根据规定标准逐步进行作业,完成一个工序后组织质量验收,达标后再进行下一工序施工。安装中,务必明确安装要求,做好定位、测量、精度等方面的把控,提高钢结构安装的科学性和安全性。且,在安装过程控制中落实监督管理责任,确保各环节都有专门人员进行监管,为安装施工保驾护航。

## 4 钢结构工程安全管理

### 4.1 防范高空作业安全风险

高空作业建筑钢结构的施工难点,为了确保施工顺利进行并保障施工人员生命安全,应当落实高空作业安全风险防范工作。首先,检查高空作业设备,检查内容包括基础设备、扳手等的安全性能,还有施工人员的防护设置的安全

性,避免轧空作业中发生不安全事件。其次,高空作业中如果需要工具传递,要利用手传递的方式,禁止投掷、抛物。最后,严密检查高空作业中可能会坠落的部件,采取加固或拆除的方式来防范风险。

#### 4.2 提高操作平台的稳定性

建筑钢结构施工需要依托稳定的操作平台来实现作业,施工中要确保平台搭建的可靠性,从而保障施工安全。组装操作平台时。一方面保证进行搭建的钢管的质量,避免存在腐蚀、弯曲等质量缺陷;其次,平台的横柱和竖柱的方向符合要求,横向平行和竖向垂直达到标准,这样能够提升整体稳定性;再次,有效利用钢筋结构进行搭建和衔接,并通过提高焊接质量提升平台构件连接的可靠性。

#### 4.3 保证吊装结构的稳定和安全

吊装作业前,检查吊装设备的性能和安全性,且做好吊装附属设施的日常维护和检测,例如吊装采用的钢丝绳要具备足够的强度。钢丝绳要根据不同承载能力进行标记,结合施工需求选择符合施工要求的钢丝绳。对于工作一段时间的钢丝绳,检测其承载性能和安全性能,必要的情况下及时更换。吊装过程中,施工人员把控好吊装速度,切莫为了追求施工进度而超负荷或超速度吊装作业,避免由于负荷加大而影响设备的承载力,出现设备坍塌、坠落等重大安全事故。

### 5 结语

综上所述,建筑钢结构具有显著的应用优势,不仅对环境污染小、施工效率高,还具有良好的抗震性能,可以保证建筑工程的施工质量,减少施工安全隐患。建筑工程施工中要严格落实钢结构施工技术,严格按照技术规范和标准来进行操作,同时强化质量监控力度,这样才能确保钢结构施工技术充分发挥价值和优势。

#### [参考文献]

- [1]卢元凯,王作亮.超高层建筑钢结构施工关键技术研究[J].建材发展导向,2021,19(20):19-20.
- [2]冯栋辉.超高层建筑钢结构加工及安装技术研究[J].建材发展导向,2021,19(20):166-168.
- [3]周楚荣.现代房建钢结构工程建设中的安装施工及其安全管理分析[J].中国建筑金属结构,2021(10):44-45.
- [4]王江涛.浅析钢结构施工管理要点与质量控制[J].中国建筑金属结构,2021(10):56-57.

作者简介:相福磊(1985.8-)男,吉林建筑大学,工程管理,中铁发展投资有限公司,安全总监,中级职称。