

钢结构厂房施工关键技术及质量提升措施研究

崔进来

江苏金九久建设工程有限公司, 江苏 盐城 224200

[摘要] 钢结构厂房的应用给厂房建筑带来了不同于传统钢筋混凝土结构的全新选择, 和钢筋混凝土结构相比, 钢结构在施工难度、造价以及施工周期等方面有着较为显著的优势, 要想保证钢结构厂房的工程质量, 在施工过程里必须要掌握关键技术, 文中针对各个环节的关键施工技术要点以及质量控制措施展开研究, 目的在于让工程质量能够符合设计要求, 并且达成施工安全与效率的最优状态。

[关键词] 钢结构厂房; 施工技术; 施工质量; 质量提升; 提升措施

DOI: 10.33142/aem.v7i7.17370

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Research on Key Technologies and Quality Improvement Measures for Steel Structure Factory Construction

CUI Jinlai

Jiangsu Jinjiujiu Construction Engineering Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224200, China

Abstract: The application of steel structure factory buildings has brought a new choice for factory buildings that is different from traditional reinforced concrete structures. Compared with reinforced concrete structures, steel structures have significant advantages in construction difficulty, cost, and construction period. In order to ensure the engineering quality of steel structure factory buildings, key technologies must be mastered during the construction process. This article focuses on the key construction technology points and quality control measures of each link, aiming to make the engineering quality meet the design requirements and achieve the optimal state of construction safety and efficiency.

Keywords: steel structure factory building; construction technology; construction quality; quality improvement; improvement measures

引言

随着工业化的进程持续推进, 钢结构厂房凭借自身具备的诸多优势, 像是结构较为轻盈、跨度能够做到很大、施工周期相对较短以及可预制的程度颇高等, 在现代工业建筑领域获得了广泛的应用。钢结构厂房一方面能够充分满足大型生产空间的相关需求, 另一方面还拥有不错的抗震性能以及可持续发展的潜力, 所以在制造业、物流仓储以及现代化工业园区当中, 它已然成为了首选的一种建筑形式。不过钢结构厂房在施工的过程之中, 同样面临着不少的技术方面的挑战, 比如构件加工时的精度往往不够高、吊装安装的操作比较复杂、节点连接的质量难以得到有效的保障、防火防腐的要求又极为严格等问题, 这些因素会直接对厂房的结构安全、施工的效率以及使用寿命产生影响。与此随着绿色建筑的理念以及信息化技术不断地得以推广, 怎样在确保施工质量的基础之上提升施工的效率、减少资源的消耗以及对环境的影响, 这便成了当下钢结构厂房建设方面一个十分重要的课题。所以针对钢结构厂房施工的关键技术以及质量提升的相关措施展开深入的研究, 有着颇为重要的理论层面的价值以及实践层面的意义。此项研究着重于对钢结构厂房施工过程中的各个关键技术环节展开系统的分析, 像构件加工与预制、运输吊装、螺栓连接与焊接、安装测量定位以及防火防腐等方面, 并

且要探讨借助优化施工工艺、运用信息化与智能化技术、完善管理模式、强化人员培训以及将绿色施工融入其中等举措来提升施工质量的具体方法, 从而为钢结构厂房的施工管理给予科学的指导以及实践方面的参考, 同时也为提高建筑工程质量控制的水平以及推动绿色、智能化施工提供理论层面的支持以及技术方面的借鉴。

1 钢结构厂房特点

与钢筋混凝土结构的厂房建筑相比, 钢结构厂房主要具有以下特点。第一, 施工较为简单。钢结构的大部分构件在工厂预制, 然后运输至施工现场进行安装, 在施工难度上有所降低。第二, 结构优势较为显著。在完成相同尺寸建筑物的条件下, 钢结构的结构体系更为简单。第三, 环保性能更好。无论是钢结构的材料还是其施工活动, 所产生的污染环境的废弃物较少。第四, 经济性更优。钢结构的施工周期较短, 同时, 所使用的材料大多数可以重复利用, 从而钢结构的总体造价更低。

2 钢结构厂房施工关键技术分析

2.1 钢结构构件加工与预制技术

在钢结构厂房施工期间, 构件加工以及预制技术属于极为关键的环节, 其对于工程的整体质量以及施工效率都有着决定性的影响。钢结构构件的加工涉及下料、组装、焊接、矫正还有防腐处理等一系列工序, 这些环节会直接

影响到构件的尺寸精度、焊缝的质量以及结构的稳定性。预制阶段一般是在工厂里完成的,在此阶段通过运用像数控切割、自动焊接、数控钻孔这样的先进工艺,一方面能够大幅度提高加工的精度,另一方面也能很好地减少人为出现的误差,以此来确保构件具备一致性以及互换性^[1]。在预制的过程当中,务必要依据设计图纸以及相关规范的要求来严格进行加工操作,并且要联合质量检验环节针对尺寸偏差、焊缝缺陷以及表面防腐层的厚度等方面展开全面细致的检测,从而从源头处切实保证构件的质量。

2.2 构件运输与吊装技术

在钢结构厂房施工进度当中,构件运输以及吊装技术乃是保证施工安全以及施工进度的关键环节所在。钢结构构件一般来讲有着体积庞大、重量较重、形状颇为复杂等诸多特点,所以在运输期间,一方面得合理地去规划运输路线,另一方面依照构件的具体尺寸、重量还有路况来挑选适宜的运输工具,像是平板车、专用运输车又或者多轴重型拖车这类的。与此还得针对构件展开科学合理的捆绑、固定以及防护工作,以防在运输进程中出现碰撞、变形亦或是表面损伤等情况,进而切实保障构件的完整性以及后续安装时的精度要求。在吊装这个阶段,施工单位应当依据厂房结构的高度、构件的重量以及安装的顺序来制定详尽的吊装方案,合理地调配塔吊、汽车吊等起重设备,并且开展吊装模拟以及安全评估相关事宜。在吊装的过程中,要十分严格地把控构件的提升速度、吊点受力是否均衡以及临时支撑和索具的使用状况,以此确保构件能够平稳且安全地到达指定位置。

2.3 高强螺栓连接与焊接技术

在钢结构厂房展开施工之时,高强螺栓连接以及焊接技术当属极为关键的环节所在,它们对于保证结构的整体稳定性能、承载能力还有施工精度起着决定性的作用。高强螺栓连接在实际应用当中是十分广泛的,像梁柱节点、桁架拼接以及支撑系统这些地方都有它的身影,而其施工质量的好坏会实实在在地影响到结构的受力性能以及安全状况。在整个施工进度里,务必要依据设计方面的要求来严谨地挑选与之相匹配等级的高强螺栓,同时要对预紧力、扭矩以及螺栓的排列方式加以把控,还需确保螺栓孔位能够精准无误、孔边不能存在毛刺、螺纹得保持完整状态,切忌因为安装环节出现误差或者出现局部松动等情况而导致结构受力出现不均衡的状况。与之相应的,在钢结构厂房当中,焊接技术主要是在承重构件的刚性连接方面发挥重要作用,比如梁端板焊接、柱腹板加劲以及钢桁架节点焊接等情形。就焊接施工而言,必须严格依照焊接工艺规范来执行,要科学合理地去选择焊接的方法、焊材以及焊接的各项参数,务必要保证焊缝能够彻底焊透、焊缝的表面也要平整无瑕,并且要尽力避免因焊接应力集中而致使构件发生变形或者出现裂纹的情况。在施工的整个过程当中,把焊接之前的构件矫正工作、焊接过程中的实时监控举措以及焊后针对质量所开展的检测等一系列环节

结合起来,像运用超声波探伤、射线检测这类手段,如此便能够切实有效地提升焊接的质量以及安全性。

2.4 钢结构安装的测量与定位技术

在钢结构厂房开展施工活动期间,安装环节当中的测量以及定位技术属于极为关键的部分,它是确保结构能够达到相应精度并且维持整体稳定性的核心所在。钢结构构件在正式安装之前,得借助精确的测量操作来明确其在空间中的具体位置、所处的标高还有水平度等方面的情况,如此一来便可以保障各个构件都能够依照设计方面的要求准确地完成拼装以及连接工作。在施工进程当中,一般会运用全站仪、水准仪、激光测距仪还有经纬仪等一系列高精度的测量设备来实施布点、放样以及复核等相关事宜,并且还会联合施工图纸以及 BIM 三维模型展开比对操作,从而防止因偏差不断累积而致使结构出现误差。对于那些大型构件或者高层结构而言,在吊装开始之前还需要去做吊点的测算工作、模拟吊装路径以及设计临时支撑方案,以此来确保构件在吊装以及拼接整个过程中能够具备稳定性并且安全有保障^[2]。安装期间,测量与定位技术还涵盖了针对节点连接的精度检测工作、对梁柱垂直度以及梁端平整度的把控事宜,另外对于像桁架、屋架这类复杂的结构则要进行几何校核方面的相关工作。

2.5 防火与防腐施工技术

在钢结构厂房开展施工活动期间,防火以及防腐施工技术属于极为关键的环节,其对于确保结构具备良好的耐久性、安全性,进而延长使用寿命有着不容忽视的作用。鉴于钢材在处于高温状态之时,极容易出现强度降低的情况,所以在施工环节当中,务必要针对承重构件以及那些较为关键的节点实施防火方面的处理操作。常用的处理办法涵盖了给相关构件涂覆防火涂料、用防火板对其进行包覆,又或者选用耐火保护材料等举措。通过采取这些措施,在火灾发生之际,能够有效延缓构件温度不断上升的进程,从而保证结构在特定的时间范围内依旧能够维持自身的承载能力。防火施工工作除了要涂层厚度加以控制,确保其分布均匀且牢固地附着于构件之上,还应当留意施工环境所处的温湿度状况,同时合理安排施工顺序,如此才能防止防火层出现开裂、剥落或者是分布不均等情况,进而避免对防火效果产生不利影响。与此钢结构厂房在实际运行的环境当中,很容易受到湿度、酸性碱性气体以及具有腐蚀性的介质等因素的影响,所以防腐处理同样属于施工环节中的重要部分。防腐施工涉及多个方面,像钢材表面的清理工作、底漆的涂覆操作、中间层的施工环节以及面漆的处理事宜等等,倘若情况需要的话,还可以采用热浸锌、镀锌或者使用耐候钢材料等方式,以此来提升钢结构抵御腐蚀的能力。在整个施工流程之中,必须严格按照相关规范所提出的要求去开展基层处理工作,对涂层厚度展开细致检测,同时严格把控干燥所需的时间,并且要结合定期开展的检查以及试验,以此来验证涂层的附着力、耐

腐蚀性能以及分布的均匀性等方面的情况。

3 钢结构厂房施工质量提升措施研究

3.1 提升施工工艺水平的措施

在钢结构厂房施工期间,要想提升施工工艺水平,那可得从多个方面着手。要把施工工艺流程严格制定好并且不断去优化,像构件加工、运输、吊装、节点连接、安装测量还有防火防腐处理这些各个环节都得涵盖到,务必要让每一工序都能依照规范以及设计要求科学地衔接起来,如此一来才能减少误差累积以及返工的风险。得大力推广标准化以及模块化施工,把复杂的结构分解成能够把控的预制单元或者构件模块,借助工厂化加工、精准预制以及分段装配等方式来提高施工的精度与效率。与此施工单位还得结合实际项目的具体特点,引入先进的施工设备以及技术手段,比如数控切割、自动焊接、高精度测量仪器以及吊装模拟软件等等,以此提升施工操作的精确度以及安全性。在工艺管理这块,要加强工序质量控制以及过程监督,建立起严格的检验标准以及验收程序,针对每一道工序都要进行全程的跟踪与记录,从而保证施工质量是可控且可追溯的。

3.2 推进信息化与智能化施工技术应用

在钢结构厂房施工期间,推动信息化以及智能化施工技术的应用,乃是提升施工质量、效率与管理水平的关键途径。借助信息化技术,能够达成施工全流程的数字化管理,像设计图纸、施工计划、材料管理、设备调度还有质量检测等诸多环节,均能实现统一监控与数据共享,如此一来便能削减人为错误以及信息滞后的状况。BIM(建筑信息模型)技术的应用格外重要,其可把设计、施工以及运营信息整合进三维数字模型当中,针对构件安装顺序、吊装方案、节点细节以及工序碰撞展开模拟与优化,以此来确保施工精度以及施工方案具备可行性^[3]。与此智能化施工设备的运用,例如自动焊接机器人、激光测量仪、无人机巡检以及智能吊装系统,能够在保障施工安全的前提下,大幅度提升作业效率与精度。在施工进程中,凭借物联网以及传感技术对结构应力、焊缝温度、防火涂层厚度等关键参数予以实时监测,能够及时察觉施工偏差并采取纠正举措,达成质量过程的动态把控。

3.3 完善施工组织与管理模式

在钢结构厂房施工期间,要想提升施工效率并保证工程质量,那么完善施工组织以及管理模式就显得极为关键,这可以说是核心的保障所在。需要科学地去制定施工组织设计,要合理安排施工工序、资源配置还有作业顺序,以此来确保各个环节能够紧密地衔接起来,防止出现因工序冲突或者资源不足而致使施工延误或者产生质量问题的情况。得建立起系统化的项目管理体系,把质量、安全、进度、成本以及信息化管理有机地整合到一起,借助明确的职责分工以及责任追究机制,让施工管理在规范性方面以

及执行力方面都得以提高。并且,在施工现场还要推行精细化管理,要对材料、设备、人员以及施工环境展开全过程的控制,并且要结合进度计划以及质量标准来动态地进行调整^[4]。现代管理模式还得重视团队协作与信息共享,借助BIM、项目管理软件以及信息化平台来达成对施工现场数据的实时监控与分析,从而优化施工决策以及问题处理的效率。

3.4 质量提升与绿色施工的融合发展

在钢结构厂房施工期间,质量提升同绿色施工的融合式发展,已然成为达成高效、安全且可持续施工的关键趋势。绿色施工着重于节能、环保、资源的优化运用以及施工现场污染的把控,而这些理念和施工质量的提升有着紧密的关联。在实际开展施工的时候,得从设计、材料、施工工艺以及管理等诸多环节去推动绿色施工举措,比如优先选用环保型钢材、防腐涂料以及可再生建材,对施工废料的回收与处置予以合理规划,以此来削减施工过程中资源的浪费以及环境污染的程度。与此借助优化施工工序以及施工计划,能够降低材料损耗、能耗以及施工噪声,进而达成施工过程的高效管理。质量提升与绿色施工的融合还须要依靠信息化以及智能化的手段,像BIM建模与施工仿真、施工现场环境监测系统以及数字化进度和质量控制平台,以此实现施工全过程的精细化管理。

4 结语

钢结构厂房施工的质量以及安全程度,关键在于对一些关键技术环节予以有效把控。这些环节涵盖了构件加工还有预制工作、吊装施工操作、节点连接事宜、安装测量相关方面,以及防火防腐等等方面。通过对施工工艺加以优化,让施工组织与管理模式得以完善,并且积极去应用信息化方面的技术、智能化的相关技术以及绿色施工技术,如此一来,既能提升施工的精度以及效率,又能确保结构在长时间里具备安全性以及耐久性。综合运用起这些举措,给钢结构厂房实现高质量建设给予了可靠的保障,与此也为日后工业建筑施工在技术改进以及管理创新层面提供了能够作为参考的经验,还为其奠定了相应的理论基础。

【参考文献】

- [1]黄飞旺.钢结构厂房施工关键技术及质量提升措施研究[J].中国高新科技,2025(9):80-82.
- [2]赵义.某大型钢结构厂房施工关键技术研究[J].工程建设与设计,2023(21):193-195.
- [3]彭松柏.大型工业厂房建筑钢结构施工技术研究[J].居业,2024(9):40-42.
- [4]许晨.钢结构厂房施工质量控制策略[J].建设监理,2025(7):100-102.

作者简介:崔进来(1990.1—),毕业院校:四川大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:江苏金九久建设工程有限公司,职称级别:中级。