

浅析工业厂房钢结构施工技术及质量控制

李明杰

广西建工集团第二建筑工程有限责任公司 广西 南宁 530000

摘要：随着我国基础建设领域可持续发展策略的逐步加强，钢结构厂房在建筑工程，特别是基础工程建筑施工领域获得了更广泛的运用，成为结构厂房工程建设中最广泛的技术应用形式，更是当代我国建筑产业技术提升和普及的重要表现，由于受到在钢构件厂房的实施过程中许多各种因素的作用，在实施过程中，还是面临着许多不可控制的元素，所以，有必要对钢构件厂房的实施工程中的施工方法进行深入分析，并研究钢构件的预制装配式的施工方法和安全控制方案。

关键词：工业厂房；钢结构；施工技术；质量控制

与一般建筑相比，钢结构工业厂房成本更低，更加符合我国绿色环保的建筑理念。但是，钢结构构件比较多，并且构件自重比较大，因此，对施工技术以及质量控制要求更高。随着钢结构应用的日渐广泛，其操作的灵活性、性能的优越性更加凸显，对其施工技术研究，以及施工质量的控制也更为迫切。

1 钢结构概述

使用钢材构件作为整个建筑工程的基础构件，必须投入很大的费用，但是钢结构房屋的材料控制点分配比较均衡，正是这一特点，因此钢结构房屋的品质相对一般的结构更加优良。通过对相关理论研究表明，通过对结构受力情况做了比较详尽的物理研究，我们可以了解到钢结构的物理受力状态与建筑实际受力状态之间并没有差异，而且由于钢铁结构具有优异的可塑性和韧性，因此相比于其他结构的建筑物，钢结构建筑物具有较好的抗冲击功能。由于钢结构具有很大的匀称度，所以，在实际施工中使用时，就可以进行完整的机械化施工，在很大程度上提升了工作质量。在钢结构施工过程中，必须重视钢结构材料的质量管理，其中钢铁结构对基础钢材与辅助材料都有着高度的要求，因此国家制定了许多有关钢铁结构使用钢材的硬性规定，其中明确要求当钢结构工程使用从国外进口材料时，必须对这些材料是否满足国家具体标准以及与工程的相关合同条款进行二次检查，在工程正式安装与使用时，还需要综合考虑材料是否满足国家工程建设的具体要求^[1]。

2 钢结构在工业厂房施工中的优势

2.1 高性能

在工业的建造过程中，钢结构中存在的成分品种很多，不但有常见的钢铁、钛等，也有锌、硅等。根据钢结构本身的特性分析，其最明显的特征就是硬度高与

柔韧性强。所以，钢结构建筑本身就具有较好的承重和围护功能，以及具有很强的抗震作用。随着科学技术的加快，中国的钢材制造工艺也在进一步完善，已经能够以现代设计工艺为依据，按照项目施工过程中的实际需求，有目的地选择具备相应特性的钢铁制品加以改良。因此，不锈钢和耐热钢也成为工程建造时使用的特殊钢，广泛用于桥梁和房屋的建造，在其他形式的工程上也获得了认可。

2.2 可塑性强

在钢结构工程的实际受力工程中，当内部应力大于降伏点时，因为钢材结构本身就带有很大的扩散性，所以就容易发生变形而不是开裂。在衡量材料扩散性的方法中，开裂性和扩展性是两种相对重要的参数。由于碳是钢结构中最重要的成分，所以碳元素还有助于钢结构的高延展性和抗拉性，对改善我国的钢结构产品质量具有很重要的现实意义。工程上在钢结构的使用过程中，连接件往往需要枪机的铆合。与其他类型的建筑结构材料相比具有更易于应用的特性^[2]。此外，钢构件还具备了输送阻力小、硬度高、经久耐用、重量轻的优点。近年来，钢构件在建筑工程中的使用比例也逐渐增加。尤其是在一些大跨度无法建筑的大楼的施工中，如果采用传统的大支柱支撑方式，或者在大楼内部安装大量的小支柱，会使得建筑内部空间缩小。在建筑施工中使用钢结构建筑可以有效的解决这些问题。

2.3 节能环保

钢结构建筑及其相应的建筑设计方法，既可以达到更加低碳节能和安全环保的建筑现场使用效果，同时还有助于提高项目的施工现场使用的现场稳定性与安全。在采用节能环保的建筑技术方案中，往往需要动态平衡工程区域内的生物和生态环境资源，并对国家重大工程

施工资金和仪器设备进行了精细化管理。尤其针对轻钢结构房屋而言,其本身相对较轻的结构特性能够更有效适配于节能环保的建筑理念,可以根据企业厂房的结构、实际使用能力做出适当规划,显著提升各项空间资源和土地资源的实际利用率。对比传统的施工材料,不同类别钢结构材料的节能环保特性非常显著,并且能够间接影响到焊接操作精度以及吊装操作稳定性^[3]。

3 钢结构工业厂房施工技术

3.1 测量

在测量过程中,测量员需要进行对水平位置的检测,以确保平面位置的均匀准确,使用水平基点组确定平面基点,并进行钢筋的直径标注检测,使用水泥砂浆对平面位置加以固定。在所有工作结束时,检测员还必须确定水平起点和水准基点的闭合路线。在测量过程中,计算人员要保证两点间的高度误差科学合理,使水准基点定位更为合理精确。在轴线调节方面,可以采用内控的方法对平面轴线方位进行调节,为今后钢结构吊装作业过程的进行创造有利条件。

3.2 三维建模

设计人员能够运用BIM方法,创建钢结构三维建模,提升校核设计文件的准确性。实践中证明,通过采用建立三维模型的方法碰撞校核构件,就能够保证复核设计的正确性,从而避免了在现场设计过程中发生安装事故的现象,但是必须强调一点,只有采用正确的方法,才能够为现场设计工作提供支持^[4]。建筑专业人员也可以通过根据钢构节点图进行设计,从而得到处理计算时所需要数据,为提升钢结构构件处理精度提供依据。

3.3 螺栓预埋以及钢柱安装

其一,在钢结构的建筑设计和焊接安装以前,相应的设计部门应事先根据建筑总体规划制订了建筑规划,并明确了建筑范围和预埋螺栓的尺寸。其二,施工人员严格的按照施工设计方案进行,从施工现场的实际情况考虑精准预埋,施工严谨地遵循标准钢构的施工流程,一步步实施,同时对预埋螺栓的原材料质量及外观进行检查验收,从而保证了前期各项施工的顺利进行,并为后期的混凝土施工质量和焊接施工品质提供了良好条件,提升工程钢结构安装技术,适应工艺要求。其三,在钢结构中,钢柱起到重要作用。相关的工作人员也必须及时进行各种准备工作,在选用钢筋构件施工器具的同时要确定合适,要合理安排施工者,对枪机的位置也要正确掌握,与实际施工工程的情况相结合,正确划定施工范围,以确保在钢结构工程中安装钢柱的工艺技术创新和符合规范。

3.4 钢梁安装

施工方应以企业厂房钢结构的跨度情况为基础,并确保钢梁组合和连接结构的要求与实际情况一致。在施工阶段,施工人员采用了单机回转或单机滑动的方法对钢梁连接结构进行了布置,从而使得钢杆的结构更加稳固。在准备钢结构“生命线”的施工阶段,参建单位要在胎架上完成钢梁的连接结构安装作业,保证了檩条和钢梁与构件之间的自由操作^[5]。在安装钢梁拼装框架期间,施工人员还可使用缆风绳增强钢梁安装平面框架的安全性。在钢梁连接框架吊装时,施工人员也可使用吊钩吊起钢梁安装,使施工活动变得更加安全顺利。

3.5 焊接要点

在工业厂房等建设项目的施工作业现场中,钢结构工程在施工过程中普遍存在着较多隐患因子的安全隐患问题。针对钢结构的焊缝,由中心至两端,均有妥贴的平面。在焊缝处理过程中,必须遵循次序,保证节点对称,以全方位保持钢结构的均匀。另外,钢结构在建筑工程的施工中,异形钢板也属多见,而针对于这种板材的焊接,一般是根据先下后上的方式进行焊接。所以在现场处理焊缝和焊接平面结构的过程中,根据现场技术条件和管理,必须对型钢和框架类型等构件的现场受力情况进行重点评估和统计分析,并对焊缝的标准位置实施最有效控制。在钢材的焊接连续操作过程中,应该采取最可靠的安全防护措施,并严格控制热融温度,并且尽量选择最可靠的焊缝接触方法和操作程序^[6]。针对不同的焊缝位置和连接高度,在有效控制和稳定钢材以及其他钢材的过程中,必须将其易出现气孔、缩孔和咬边等材质通病的缺陷情况加以严密检查,避免过多的降低了建筑整体构件的性能和安全可靠性。

3.6 钢柱吊装施工

钢柱吊的施工主要是在对其进行吊装后,使用吊车沿着钢柱的跨边开行,吊车也是钢柱吊施工的主要手段,要做好支撑和固定的工作,且需对钢柱的轴线进行合理的调整时,可利用专用角尺进行钢柱轴线位置检查,以防止其超出一定标准范围,而如果出现了轴线位置不合理的状况,应及时对其调整或者重新安置,这样才能使在安装钢柱时,更有效地保证了吊装的安全性。为减少操作的危险,在现场情况下,可使用直臂小车;在现场情况不好的,可在吊挂上安装临时的井字形爬梯,给施工人员上下的作业带来方便。钢杆固定就位后,及时使用挤压盘与双螺栓,并将缆风绳拉好,严格要求每一施工步骤,确保钢柱的垂直力和稳定性。

4 钢结构工程施工质量的控制措施

4.1 保证材料的合理选择,提高焊接标准化

现阶段,在中国市场上出售的普通钢铁产品主要被分成型材、板材、管材和金属制品等四大类别。在建筑工程方面则大多采用普通碳钢和低合金钢材,和其它钢材种类比较,虽然普通碳钢在强度和硬度等方面都有着较突出的优点,但是这些钢并不是延展性太好。按照建筑目前的情况考虑,在施工时所使用的钢结构房屋的柱子设计过程中大多采用了工字型的箱状截面,部分结构也采用了散射截面^[1]。而在建筑构件的梁柱连接工艺中,在一般条件下,H型材为支撑。钢铁结构的大量运用促使钢结构在建筑中的影响愈来愈大,钢结构建筑质量的重要性也越来越强。所以,在钢结构的焊接和使用过程中,必须要保证科学性,在焊接前制订全面的焊缝方案并选用正确的焊缝方法,保证焊缝的安全性。

4.2 合理选择施工设备

施工单位及施工人员要充分注意机械设备的选型,明确机械设备选型在钢结构吊装中的意义。如果采用的设备规模很大,将增加工程项目的施工成本,也不符合项目经济性原理。而如果采用的设备规模偏小,在吊装工程中很易发生设备倒塌、动力不足等现象。为了提高工程吊装质量,施工人员应该针对施工现场的实际情况正确选用装置,既要符合施工的吊装特点,也要减少设备损失。由于塔式起重机是我国目前使用最高的工程吊装设备,在选择塔式起重机型式时,要全面考虑施工范围、工程吊装数量、塔身吊杆直径等各种因素,将构件合理放置于塔式起重机吊臂区域内,并防止干扰建筑和施工运输^[2]。在钢结构吊装过程中,必须由专门的指挥人员统筹指导吊装的过程,实现施工、管理人员和施工运行管理人员之间的无障碍沟通。客户应当根据工期、安装位置等客观因素进行全面分析,合理选择塔基,采取合理布局的定位提升整体吊挂实施效果。

4.3 应用BIM技术施工模拟

相对于普通的软件来说,BIM系统在原有的三个方面基础上还加入了时间轴,因此可以更为全面、有效的展示整体施工过程。将BIM模块导入到4D建筑仿真环境中可以全面考量各种因素,对整体的进行完整模拟,完成

了整个建设工期的可视化显示。BIM模式在具体的使用过程中,能够及时识别出可能存在的困难问题及其对项目时间进程所产生影响的各种因素,这样就有利于项目各方适时制定纠偏方案,从而保证了整个钢构项目的按期建成。另外,BIM模式还为参建各方提供了一种良好的资源共享方式,参建各方都可以通过BIM方式进行项目时间分配、实现工程动态调整,制定优化方案,从而改善建设质量,增强项目综合经营的时间能力。

4.4 钢构造材料以及涂装的控制

钢结构工厂的施工中运用了很多钢构造材料,所以提高施工材料的品质对于提升施工效率具有十分关键的作用。在产品选择时,采购部门一定要选择满足企业施工需要的材质,尤其是钢筋和焊接的钢筋、螺栓等,一定要对产品合格证书、材质的尺寸、相应的数据和生产日期等内容做出仔细的检查,并要对公司的诚信进行全方位检查,只有当上述方面均符合规定而且毫无问题之后方可进行实施。再有就是在对钢结构的涂料中,要确保涂料施工的效率,必须对防腐材料的材质、厚薄及数量与涂料间的空隙加以严密的限制与管理。

结束语

在钢结构施工建设的过程中,施工人员以及质量管理部门要紧密配合,在确保施工技术能够有效落实的前提下,加强施工质量控制。在质量控制过程中,加强人员培训、质量管理制度的构建、安全管控以及后勤验收方面的工作力度,从整体上消除各种安全隐患以及质量隐患,以更好的发挥出钢结构的优势和价值,确保钢结构综合效益的实现。

参考文献

- [1]邢妍.工业厂房结构设计中钢结构设计的应用研究[J].陶瓷,2022(09):126-128.
- [2]田轩.多层钢结构工业厂房的设计与施工要点分析[J].四川水泥,2022(09):169-171.
- [3]蒋兴艳.大型工业厂房建筑钢结构施工技术问题分析[J].城市建设理论研究(电子版),2020(19):79-80.
- [4]文龙.工业厂房钢结构吊装工程施工及安全[J].工程建设与设计,2020(09):206-207+212.