

钢结构安装施工技术与安全管控

李永通

河北建设集团股份有限公司，河北省保定市，071000；

摘要：钢结构依靠其强度颇高、自身重量较轻、施工方便快捷、具备绿色环保特性等诸多优势，在工业厂房建造、高层建筑修建、公共场馆建设等工程相关领域得以广泛应用。钢结构进行安装施工时展现出的技术水准，以及在安全管控中体现出的整体质量，会直接对工程的整体施工效率、结构稳定以及使用年限产生决定性影响。本文对钢结构安装领域核心的施工技术进行了系统的梳理与整合，深入剖析了施工过程中存在的安全风险点，进一步构建了一套全流程的安全管控体系，同时提出了具有针对性的技术优化举措以及安全管控办法。为钢结构安装工程能以高质量、安全且有序的状态开展提供切实可行的实践指引。

关键词：钢结构；安装施工技术；安全管控；施工质量

DOI：10.69979/3029-2727.26.05.032

引言

当下，一些工程在开展钢结构安装工作的进程中存在施工工艺缺乏规范性、安全管理制度不完善、人员的安全意识较为淡薄等问题，造成安装质量隐患以及安全事故频繁发生。伴随工程规模持续拓展、结构形式愈发复杂，对钢结构安装施工技术以及安全管控的要求不断提高。此篇文章着重关注钢结构安装施工的核心技术以及安全管控的关键部分，探寻科学且合理的技术途径与管控办法，为促进钢结构安装工程达成安全、高效、优质的施工效果提供技术支持与实践借鉴。

1 钢结构安装施工核心技术

1.1 构件运输与进场验收技术

构件的运输要依照构件的尺寸大小、重量挑选适配的运输车辆及吊装设备。在运输过程中，要妥善做好固定与防护措施，避免构件出现碰撞、发生变形或者遭到锈蚀的问题。当构件运输至现场后，需要按照施工方案指定的区域进行有序堆放，堆放的高度及间距要符合相关规范的要求，防止构件因为受压产生变形。进场验收时，需对构件的型号、尺寸、数量、材质证明以及外观质量进行严格核查工作，如表1钢结构构件参考型号表、表2钢结构构件参考尺寸及堆放要求表。要着重检查构件是否存在变形、锈蚀、焊缝缺陷类问题，对不符合要求的构件，绝对禁止其进场投入使用，保证所有进入场地的构件都能与设计标准以及施工规范的要求契合^[1]。

表1 钢结构构件参考型号表

构件类型	参考型号	适用场景
H型钢柱	HM300x200、HN400x200	工业厂房、多层建筑框架柱
H型钢梁	HN350x175、HM500x300	建筑主梁、次梁，厂房屋面梁
钢檩条	C160x60x20、Z200x75x20	屋面、墙面支撑体系
钢支撑	φ114x5、φ159x6	框架结构水平、竖向支撑

表2 钢结构构件参考尺寸及堆放要求表

单根参考重量 (t)	最大堆放高度 (层)	参考尺寸 (长 x 宽 x 高 / mm)	构件类型
0.8-1.5	3	6000x300x200	小型钢柱
1.2-2.0	2	9000x400x200	常规钢梁
0.1-0.3	5	12000x200x75	钢檩条
0.2-0.5	4	8000x159x6	钢支撑

1.2 构件吊装施工技术

在开展吊装工作前要编写专门的吊装方案，把吊装

顺序予以明确，确定好吊装设备的选型，设置好吊点，并且明确吊装参数，同时要对吊装设备开展全面的检查

以及细致的调试,保证设备的性能处于稳定状态。在吊装的进程中,要运用专业的吊装工具,精确地控制吊点的位置,确保构件能平稳地被吊装,防止出现晃动、倾斜的问题。当进行吊装就位操作时,需要实时对构件的标高、轴线位置以及垂直度加以调整,要运用像经纬仪、水平仪类具备高精度性能的设备开展监测工作,保证构件的安装精度能契合相关要求。在构件就位后,要迅速实施临时固定举措,避免构件发生移位。

1.3 构件连接施工技术

钢结构构件的连接呈现出两种主要的形式。焊接连接中,需要挑选与构件材质适配的焊条以及焊接工艺,在进行焊接前,要将构件连接部位存在的铁锈、油污类杂质清理干净,在焊接的进程中,要严格把控焊接电流、焊接电压以及焊接速度,保证焊缝能够达到饱满的状态,并且不存在夹渣、气孔等缺陷。螺栓连接中,需要保证螺栓的规格、型号与设计的要求契合,在安装前,要对螺栓和螺母的配合精度展开检查,在安装时,要依照规定的扭矩进行紧固,确保连接处于紧密的状态,做好螺栓的防松动以及防腐蚀处理工作,避免在长时间使用后出现松动、锈蚀的问题,对连接的可靠性造成影响^[2]。

1.4 构件校正与固定技术

构件的校正以及固定属于保障钢结构安装精准程度的关键步骤,要在构件完成吊装并就位后迅速开展校正作业,针对构件标高、轴线、垂直度类参数,运用千斤顶、缆风绳等器具进行调节,在调节进程中要实时开展监测,保证各项参数能契合设计的要求。当校正工作结束后,要马上进行永久性的固定,固定的方法依据构件的类型以及连接的形式确定。对焊接连接,要完成全部焊缝的焊接工作,并且使焊缝强度达到设计的强度标准。对螺栓连接,依照规定完成紧固操作,同时做好防护措施,确保构件能被牢固地固定,防止在后续的施工过程中出现移位或者变形的问题^[3]。

2 钢结构安装施工安全风险分析

2.1 人员安全风险

在钢结构安装施工中,人员安全风险属于显著的风险类别,其主要的源头在于施工人员安全意识较为淡薄、操作缺乏规范性等。部分施工人员没有依照规定佩戴安全帽、安全带类防护用品,在进行高空作业时存在违规

操作,容易发生高空坠落事故。从事焊接作业的人员没有掌握标准的焊接操作流程,很容易引发火灾、触电等事故。

2.2 设备安全风险

在进行钢结构安装作业时,需要运用到吊装机械、焊接设备以及检测仪器等各种各样的设备,设备存在的安全风险主要体现于设备出现故障、设备的选型存在不恰当的问题等。若吊装机械没有按照规定的周期进行维护和保养,有可能出现机械故障,造成在吊装的进程中构件掉落。当设备的选型与构件的重量、尺寸不契合时,会使吊装的风险有所增加。

2.3 环境安全风险

环境因素对钢结构安装施工的安全存在明显影响,主要涵盖气象环境、现场环境等要素。酷热的天气有可能使施工人员发生中暑,对操作的稳定性造成影响。寒冷的天气会对焊接的质量以及螺栓紧固的效果产生影响,增加施工人员操作的难度。施工场地狭隘、物料堆放杂乱无章,会对施工操作的空间产生影响,容易引发人员碰撞、设备损坏等安全意外^[4]。

2.4 质量安全风险

质量安全风险,大多是因为施工质量未能达到标准,产生了结构安全的潜在问题。若构件安装的精确程度偏差过大,会造成钢结构所承受的力不均衡,在经过长时间使用后很容易出现结构变形、开裂的问题。若焊接的焊缝存在不足,会使连接的强度降低,容易引发连接失效的问题。

3 钢结构安装施工安全管控体系构建

3.1 人员安全管控

强化人员安全管控工作,是防范安全事故的关键所在。构建并完善施工人员的准入机制,针对全体进入施工现场的施工人员,开展专业技能以及安全知识培训,唯有在考核达标后才能上岗开展作业。定时开展安全警示教育,增强施工人员的安全观念,着重强调高空作业、焊接作业类危险工序的操作准则,严格落实安全防护举措。要求施工人员依照规定佩戴安全帽、安全带、防护手套等相关防护用品。

3.2 设备安全管控

设备的安全管控应贯穿于设备从选型、投入使用直

至维护的整个过程,要依据施工的具体需求进行合理的设备选型工作,保证选用设备的性能与施工任务契合。坚决禁止使用存在质量问题、老化严重的设备,需构建一套完善的设备维护保养机制,有规律地对吊装机械、焊接设备等各类设备开展检查、维护以及校准工作,及时察觉并排除设备所出现的故障,确保设备能处于正常的运行状态^[5]。

3.3 环境安全管控

根据施工现场的具体环境特性拟定具有针对性的环境安全管控办法,构建气象监测体系,实时留意天气的动态变化,当遭遇暴雨、大风、高温、低温等不良气候时,中止高空作业、吊装作业等存在风险的施工工序,等到天气条件达到规定标准后再重新启动施工,使施工现场的布局符合规范。科学地划分施工场地、物料存放场地以及人员通行场地,保证施工场所开阔、干净物料摆放整齐。

3.4 质量安全管控

质量安全的管控工作需要和施工技术达成紧密的结合状态,构建覆盖全流程的质量管控体系。在开展施工工作前,要以严格的标准核查构件质量以及施工方案,要保证施工方案具备科学合理的特性、构件质量能契合相关要求。在施工进行的过程中要强化对关键工序质量监测工作,着重检查构件吊装的精准程度、焊接的质量、螺栓的紧固情形等,要在及时发现质量隐患的同时对其进行整改。在施工工作完成后,要展开全面的质量验收工作,保证各项指标能符合设计规定的标准以及施工的规范要求,只有在验收合格后才可以进入下一道工序。

4 施工技术优化与安全管控提升措施

4.1 施工技术优化措施

对钢结构安装施工技术予以优化,使施工效率与质量得到提升。运用智能化的吊装技术,引入自动化的吊装设备以及监测系统,达成对吊装过程的精准把控,降低人为操作产生的失误。对焊接工艺进行优化,采用新型的焊接材料和焊接设备,提高焊接质量与效率,减少焊缝存在的缺陷。在钢结构安装中推广 BIM 技术的应

用,构建钢结构的数字化模型,整合施工、检测数据,实现施工过程的可视化管理。

4.2 安全管控提升措施

更进一步地对安全管控体系加以完善,使安全管控的水平得到提升。构建并健全安全管理制度各个部门、各个岗位的安全职责,清晰地营造出全员参与、层层负责的安全管理局面。加大安全巡查的力度,安排具备专业能力的安全管理人员对施工现场开展全过程的巡查工作,及时找出并消除安全隐患,针对违规操作的行为及时加以制止与处理。

5 结论

本文对构件的运输、吊装、连接、校正类核心施工技术加以梳理,为钢结构的安装施工给予了技术支持。借助分析人员、设备、环境、质量等范畴的安全风险,构建的全流程安全管控体系可切实防范安全事故的出现。通过实施施工技术优化以及安全管控提升的相关措施,能进一步提高钢结构安装施工的质量以及安全管理的水准,促使钢结构安装工程朝着安全、高效且优质的方向开展。未来,有必要进一步开展新型施工技术以及智能化设备的研发工作,健全安全管控的标准与方法,为建筑行业钢结构工程的高质量发展提供助力。

参考文献

- [1] 卢艺菲. 土木工程中钢结构施工技术及应用策略[J]. 技术与市场, 2021, 28(12): 118-119.
- [2] 金文斌. 谈建筑钢结构施工安全对策与质量控制[J]. 房地产世界, 2021(09): 97-99.
- [3] 王秀丽, 冯竹君, 任根立, 苟宝龙, 柳明亮. 大型复杂体育馆钢结构施工过程模拟分析[J]. 北京交通大学学报, 2020, 44(06): 17-24.
- [4] 雷素素, 刘宇飞, 段先军, 郭小华, 李学飞, 李建华, 侯进峰, 李海兵, 杨建平, 幸坤涛, 崔政涛, 关键, 毕登山, 聂鑫. 复杂大跨空间钢结构施工过程综合监测技术研究[J]. 工程力学, 2018, 35(12): 203-211.
- [5] 王康. 在高层钢结构安装中塔吊及履带吊车配合施工的应用[J]. 石油化工建设, 2020, 42(5): 25-26, 32.