

# 单层门式刚架轻钢结构 工业厂房施工技术要点

王之梁

(烟台鑫海矿业研究设计有限公司, 山东 烟台 265500)

**摘要** 随着我国经济的飞速发展,工业领域也迎来了前所未有的发展机遇,尤其是大型工业厂房建设施工项目,很大程度上成为工业、建筑业迅猛发展的关键性力量。但新时期国家对建筑行业、工业发展提出了“绿色低碳”“节能环保”等要求,结合此标准,工业建筑业要摒弃传统的施工方案,另辟蹊径创新出符合国家要求的施工材质、方案和技术等。而轻钢结构恰能有效应对上述问题,并能保证尽可能地解决施工过程中各种疑难杂症,确保工业厂房高质量、高效率构建。基于此,本文就以单层门式刚架轻钢结构为研究对象,深入探讨其在工业厂房施工中的技术和要点,以期为工业厂房同类施工提供可行性参考。

**关键词** 单层门式刚架;轻钢结构;工业厂房;施工技术要点

中图分类号:TU74

文献标识码:A

文章编号:1007-0745(2023)04-0040-03

单层门式刚架轻钢结构以耗材少、负重轻、运输方便、安装便捷等较高的工业化水平和特征,得以广泛应用,尤其是在大型工业厂房建设中,更是非常普遍的被应用。单层门式刚架轻钢结构不仅利用自身较多优势,为建筑行业降低成本、缩短施工周期,同时还利用绿色环保这一特征,被建筑行业所青睐。对此,本文以单层门式刚架轻钢结构特征及应用于工业厂房建设的可行性作为研究基点,深入分析施工技术特征及要点,旨在辅助单层门式刚架轻钢结构的不断改进,有效保障工业厂房的高质量建设<sup>[1]</sup>。

## 1 单层门式刚架轻钢结构的特征及应用于工业厂房建设中的可行性

### 1.1 单层门式刚架轻钢结构特征

第一,施工周期短。单层门式刚架轻钢结构可以满足工业厂房对材料、构件和配件等各种严格的要求,能够保障厂房建设质量和效率。同时安装便捷、简单易操作,主要是螺栓连接难度不高,因此就会缩短厂房建设周期,加快施工进度。

第二,材质较轻、运输方便。单层门式刚架轻钢结构的主要材质是弯曲薄壁型钢材和玻璃棉,所以质地较轻,无论是制作墙面、屋面还是其他用途,相对于传统钢结构材料而言都具有轻便的优势。同时因为材质轻便,所以运输过程中也较方便。

第三,可塑性、可调节性较强。一般来讲,传统

的钢筋柱子在施工中会因为工程需要加大柱子尺寸,调节托架和架柱,但单层门式刚架轻钢结构则不受条件限定,可以自主调节柱距和位置,具有较强的可塑性和可调节性。

### 1.2 单层门式刚架轻钢结构应用于工业厂房建设中的可行性

单层门式刚架轻钢结构对于工业厂房而言能够在节约损耗、降低成本的过程中确保较高的施工质量。首先其韧性和材质延展性较强,所以在工业厂房建设中更具优势,可以有效提高厂房坚固性;其较强的可调节性一方面可以拼装后运输到施工现场,缩短工期、节约人工和成本,另一方面还能够较大程度的应对厂房建设中出现的各种尺寸、数据差异情况,及时对钢结构做出调整。另外,单层门式刚架轻钢结构相比于传统钢结构而言具有较强的稳固性和安全性,内部螺栓连接的强度较高,不仅能够保障施工过程的安全性和稳定性,还能提高施工质量,确保工业厂房节能、环保、高效建设<sup>[2]</sup>。

## 2 单层门式刚架轻钢结构工业厂房施工的技术要点

### 2.1 轻钢结构的构件加工

1. 轻钢结构构件的切割下料技术要点。构件的切割下料是钢结构应用于工业厂房建设中的前期工作,首先需要对钢结构构件参数、指标和质量等进行严格

筛查,无问题后根据施工要求,对原材料进行切割、加工,此项需要注意按照精准的切割尺寸进行加工,规避材料浪费的情况。其次切割后清理油污、杂质等,并适当将平衡度调整到 0~5mm。需要注意的是批量下料切割时:一是要进行试切割,保证切割参数值在可控范围内;二是要观察批量切割的风险因素,确保批量下料的精准性和余料可利用性。

2. 钢板切割后的加工流程。钢板切割后需要按照工程要求对钢板进行二次加工,首先,要保证切割表面光滑无杂质,对焊接缝隙周边 20mm 内进行砂轮打磨,保障焊接过程的流畅性和焊接位置精准性。其次,在弧坑被填满的前提下,精确把控焊缝长度,一般保持在 40mm~50mm 内,焊道距离也要把把控在 300mm~500mm 之间,确保数值、位置设定的精准性。

另外,在焊接加工过程中需要注意裂纹、焊瘤等较常见的问题,并提前做好防范措施和应对方案,以确保焊接加工工作的有序性。还需要注意的一点是,焊接中钢板要及时翻面,规避角变形情况,尤其打底焊过程中要将破口中心和焊丝位置保持一致,避免发生焊漏情况<sup>[3]</sup>。

## 2.2 钢柱结构吊装的技术要点

钢柱结构吊装一般遴选工字钢,可以降低弯矩作用,同时分散截面应力。需要注意的是,钢柱基础轴线、定位轴和标高等要素要进行全面性、精准的查验,结合工程需要排查钢柱编号、尺寸和螺孔位置等条件,以图纸为辅助操作工具,标注精准的标高线位置、钢柱中心线等。钢柱结构吊装前要将柱底板作为依据,在 600mm~1000mm 之内设定出合适的水平线,并精准地设定好起吊点,然后试吊检测吊车、钢柱和吊绳的安全性和稳固性。吊装过程中当基础间距和柱底达到 50mm~100mm 之间时,要进行适当调整,确保安全后钢柱下降就位保持柱子稳固解除方吊钩。当然前提是需要对钢柱位置和垂直度以及标高等指标进行检测、校正,利用撬杠和缆风绳等工具将其调整到位,并关注风力和温度等给钢柱位置带来的影响。而单层门式刚架轻钢结构在实际应用中应当结合实际情况遴选载重 5 吨以内或以上的吊车,并进行柱脚和钢柱承载能力的监测,一般单脊双坡类较为常见,可以遴选无桥吊车,确保其稳固性和安全性,提高建筑施工质量。

## 2.3 钢梁结构吊装的技术要点

钢梁自身内力数值和方向的检测和计算是结构吊装前需要注意的重要流程之一,以此明确钢梁吊装数

值。一般情况下,为了方便地拼装且提高拼装质量,会选择在地面进行钢梁的多节拼装然后直接一次性吊装完成,需要注意的是,拼装场地需要坚硬且处于水平平衡状态,通过找平、定位、拉通线等安全固定好钢梁,在拼装完成后对相关尺寸和数值进行二次检验和计量,确保拼接后的钢梁尺寸精准无误。另外,搭建的操作平台要稳固,棕绳用来牵引钢梁两端,保持平衡性,固定牢固后拧紧螺栓并对钢丝绳风绳加固,整体构建保持平稳后可拆除钢缆,接着安装第一和第二榀钢梁,使两者形成稳固体并对其进行校正,调整垂直度和弯曲度并检测完成后松钩,利用上檩条安装的方式来固定钢缆,使钢梁的脊点或者上弦中点保持稳固性和精准性,同时考虑钢梁衔接处的温度伸缩缝,确保在发生变化能够及时地调节和调整,以此为后续流程施工做准备。

## 2.4 檩条安装过程中的施工技术要点

檩条作为钢结构建筑设计常用的主要结构部件之一,能够对屋面结构的安全性、稳固性和可靠性等起到关键性辅助作用。对于单层门式钢架轻钢结构而言,檩条能够支撑起整个工业厂房建筑,因此在实际安装中需要具备较强的施工技术加以辅助。首先,檩条安装方式一般选用定向滑轮的挂梯,如  $\Phi 18$  圆钢制作挂梯,固定好绳子和柱子,拉动绳索到适当的位置,运输檩条的过程要保持速度水平平稳状态,且檩条的安装可以选用拉条将其与梁架保持紧密的关系。其次,安装好檩条后要检验檩条间的紧密型和牢固性,为后续安装屋面板和支撑系统等做好充足的准备<sup>[4]</sup>。

## 2.5 屋面板的安装技术和要点

安装好檩条之后再依次安装屋面板,此过程是较为复杂和繁琐的,常见的单层门式钢架轻钢结构屋面主要涵盖多跨、双跨和单跨三种类型,依据单脊单坡和单脊双坡的特征,无论哪种安装之前都要铺设保温面,此流程首先要固定檩条上的玻璃棉卷,达到稳固状态,其中拉条固定檩条位置,保证每条檩条间距离在 1.5m 左右。之后考量建筑通风情况,确定好滑移支座的安装数量,根据实际需求进行辅助性安装,确保更好地支撑屋面板,另外排水问题也是需要注意的,但一般而言单层门式钢架轻钢结构在此方面是具有一定优势的,安装时保障檩条和屋面板保持垂直,其搭接重叠数值要把把控在 30cm 左右,最后压型板弯折尺度要在 1/100 以内。而重中之重是步栅间距要保持在 30cm 以内,并将挂梯和安全带连接牢固,确保屋顶面

板处于安全、稳固状态,以此彰显工业厂房施工的高质量和高效率。

### 2.6 支撑系统的设计与安装要点

支撑系统设计的稳固性是保障工业厂房安全、稳定的基础保障,同时也是优化整体施工结构,关联各个施工环节的重要组成部分。从宏观环境来讲,支撑系统贯彻于每一个施工细节中,通过对每个环节稳固性设计,起到对整体安全性保障的作用。理论上讲,支撑系统的设计与安装主要涵盖两个层面:第一,柱间支撑和系杆的安装;第二,水平支撑杆件的安装。无论任何一种都是为了确保建筑的安全性,同时降低工人施工强度,辅助工程缩短工期、加快施工进度。首先,柱间支撑和系杆的安装可借助机械完成,安装前确定好滑轮数量和系杆数量过程中保持不变动,避免浪费材料同时保障功能得以有效发挥。其次,水平支撑杆件的安装即在房梁顶部安装水平滑轮形成支撑杆。滑轮与系杆拼接安装要考虑建筑水平力的外界影响因素,分析建筑的整体性能指标以及节点韧性,从材料方面入手,规避薄弱点,提高施工质量。

### 2.7 箱型柱制作组装要点

箱型柱制作组装是为了保障钢结构整体稳固性,利用切割机分割钢板并用滚剪倒角机对坡口二次加工,在此过程中需要精准计算各项指标、参数和尺寸等,确保这些材料在工业厂房施工建设中不出现误差。材料分割加工之后对箱型柱制作的版型、参数进行检测和矫正和加工,保证预留数值在4mm以内,避免出现参数差值而导致整体材料浪费的情况,确保加工参数的精准度,顺利完成组装前的准备工作。此外,材料的切割要以箱型柱制作组装要求为前提,尽可能地节约能源降低损耗,便于工程总效益的提升。最后一步是零件与切割板的焊接,保证间隔距离在120mm左右,此环节可以选用电焊弧保护实现U型焊接,当然焊接过程中需要使立柱材料、坡口和零件保持相应一致,进而有序完成切割和加工的流程<sup>[5]</sup>。

### 2.8 防火处理要点

单层门式刚架轻钢结构工业厂房构建固然有众多优势,但因为其主体材料为钢、厂房导热性能强,所以在实践应用中钢结构反而会使厂房温度持续保持较高状态,如若不考虑此要素,则会对厂房内部工作人员带来安全隐患。因此,单层门式刚架轻钢结构工业厂房在设计中需要以温度传递、隔热为探究点,充分将防火性能考虑到其中,提升厂房对于火灾的防范和

抵抗能力,降低火灾事件的发生概率。可以遴选防火或耐火性较好的材料,找专业人员进行防火性能评估,构建设备完善、性能优化的防火墙,利用分隔生产活动的理念,进一步阻隔火灾的相互蔓延和串联,降低火灾发生时的损失。另外,以商场防火规格为基础,设置自动喷水系统,在厂房建设中预留出排水管线位置,并实践检验自动喷水装置是否符合工业厂房防火标准,确保其能够在后续厂房运行中发挥有效的防火作用。那么结合单层门式刚架轻钢结构,可以从厂房墙面、屋面板,以及钢柱等基础构建中进行防火层设计,或在原本钢结构材质基础上进行二次覆盖和加工,增设防火设备和材质,提高钢梁的防火性能,确保加工后材质能够有效规避厂房火灾的发生。

## 3 结语

综上所述,单层门式刚架轻钢结构是新时期工业建筑行业高速发展下的产物,其利用结构重量较小、损耗较少、运输和安装便捷,以及节能环保等优势,在工业厂房建设施工中被大范围的应用,不仅能够确保工业厂房安全性、稳固性,缩短施工周期、节约成本提高经济效益,同时还能够利用辅助性条件提升厂房的防火性能与抗震性能,实现工业厂房的高质量建设。对此,本文就重点针对单层门式刚架轻钢结构特征及应用可行性进行探讨,从轻钢结构的构件加工、钢柱结构吊装、钢梁结构吊装、檩条安装、面板的安装,以及支撑系统的设计与安装、箱型柱制作组装、防火处理八个方面着重分析施工技术要点,以期满足新时期工业厂房建设多元要求,逐步改进施工技术和思路,进而提高工业厂房施工质量,为建筑行业的节能环保、稳步发展提供可参考性建议。

## 参考文献:

- [1] 刘西仙,周广存,姜雪松,等.大跨度单层门式刚架厂房钢结构施工技术[C]//钢结构技术创新与绿色施工.工程科技II辑,2020.
- [2] 惠晓飞.分析单层轻型门式刚架厂房结构设计[J].居业,2020(05):21-22.
- [3] 王振山,苏明周,郭宏超,等.节点支撑对单层单跨轻型门式刚架结构抗震性能影响研究[J].工业建筑,2015,45(03):156-160.
- [4] 田洪斌,杨智勇.单层工业厂房带吊车门式刚架的结构设计[J].有色金属设计,2013,40(03):61-66.
- [5] 邹绍明.单层大跨度门式刚架结构的施工技术[J].重庆建筑,2012,11(12):1-3.