

# 厂房钢结构吊装工程施工及安全技术分析

丁 森

(安徽中烟工业有限责任公司阜阳卷烟厂 安徽阜阳 236000)

**摘 要:** 钢结构工业厂房具有质量轻、跨度大、工期短等一系列应用优势,但由于其结构相对复杂,在吊装工程中一旦施工技术以及安全管理不到位,轻则影响施工效果,重则引发安全问题。为解决钢结构厂房吊装工程施工安全问题,本文以某卷烟厂厂房屋盖桁架的施工为例,对该工程的施工工艺及安全技术进行了分析,随后又对钢结构厂房的吊装施工工艺及安全技术等展开了探讨,以期为相关人员提供参考。

**关键词:** 钢结构; 厂房; 吊装工程; 吊装施工; 安全技术

随着钢结构施工技术的不断发展,当前钢结构施工已被广泛应用于厂房工程的施工当中,为保证钢结构厂房的施工质量以及施工的安全性等,加强对钢结构厂房施工的管理十分重要<sup>[1]</sup>。其中,吊装工程施工是钢结构厂房施工的重要环节,施工单位需要重视对吊装工程施工工艺以及安全技术的研究,避免在施工过程中出现人员伤亡事故或成本经济损失等<sup>[2]</sup>。

## 1 钢结构厂房吊装工程施工工艺要点

### 1.1 工程施工准备阶段要点分析

1.1.1 准备工作准备工作包括所需要的构件准备工作及吊装场地准备工作。首先需要清理施工场地,结合施工需求,铺设好能够承受吊装设备重量的道路,并做好基础准备工作。按照施工要求,将需要的构件运输到场地库房或堆放场所后,即可开展前期的拼装加固工作<sup>[3]</sup>。此外,管理人员需要检查构件的数量、型号,并进行弹线、起重吊装机械安装等工作。

1.1.2 检查吊装设备在吊装前需检查吊装设备,仔细核对吊装设备的型号是否与施工计划要求相一致,并了解吊装设备的最大吊装重量以及体积。查看安装基准标记、方位线标记、吊耳,在全部符合要求后系接吊装索具,将滑车挂上吊耳,并进行拉力试验,了解电动卷扬机的性能,调整方位并对拖排牵引和拖尾系统进行设置。待全部安装完成后,需要进行试吊工作,试吊前需再次对设备进行全面检查,以确保设备安装完整且各部件满足施工要求。试吊时需多次进行吊起放下试验,在吊起不同的物品时,需结合吊起情况对设备进行调试,从而保障设备的协调性及安全性并随时观察吊起过

程中设备的变化。

1.1.3 测量钢柱基础在钢柱安装之前,需要做好钢柱基础的测量工作,确保钢柱基础符合钢柱要求。钢柱测量流程如下。(1)按照垫层中线投点、抄平→投点→测标高的流程开展测量工作。其中投点抄平采用正倒镜法,投点采用在中线内导入经纬仪的方式,最后在固定架外框四角测出四点标高。(2)固定架中线投点并抄平。(3)安装地脚螺栓并测量标高。(4)测量支立模、测量浇灌混凝土。1.2 工程施工阶段要点分析在工程施工阶段,较为核心的工作包括钢柱、柱间支撑吊装、屋架檀条安装以及吊车梁吊装等。现从以下 3 方面对施工要点进行分析。

1.2.1 钢柱等施工及安全技术要点在前期准备工作完成后,钢柱安装前还需进行清理工作,需对基础杯口的表面进行打毛处理,并放置垫铁,以调整标高。以地面为起点,在距离起点 20~25m 处于钢柱上标记出一条水平线,此条水平线主要用于复查平面标高基础。待其标记完成后,在钢柱上固定好临时爬梯及脚手架。在柱子安装的过程中,需要了解垂直吊装的注意事项并结合钢柱的重量、形状等,以确定起吊方式。可采用钢丝绳进行固定,在钢柱的肩梁处放置木块等作为垫板,作为钢丝绳绑定钢柱的着力点。为保障起吊安全,起吊过程中严禁施工人员在拖尾系统设置。除此还需用起吊设备吊起并固定。在起吊位置不正确时,需进行柱子找正。在找正上需从 3 方面进行,包括平面位置的找正、标高找正及垂直度找正。在柱子的实际标高低于目标高度时,可利用垫铁进行调整。在垂直度的找正上,可利用经纬仪进行找正。选择两台经纬仪,进行垂直观测。

垂直度对于吊车梁、屋架安装效果起到至关重要的作用,因此垂直度找正工作很关键,而垂直度找正的方法也各有不同,可结合实际施工情况合理选择。在垂直度找正后需要用细石混凝土固定。通常情况下,在钢柱安装过程中,柱脚底中心线对定位轴线的允许偏差为 5mm,标高的允许偏差为+3.000/-5.000,垂直度允许偏差为  $H/1000$  且  $\leq 25$ ,弯曲矢高的允许偏差为  $H/1200$  且  $\leq 15$ 。

1.2.2 屋架檀条等施工及安全技术要点在安装屋架与檀条时,首先需要测量屋架跨距、侧向弯挠等,以了解其是否符合要求,并测量柱子的垂直度。在垂直度不足的情况下,可利用钢缆风绳进行矫正,需要确保在垂直度符合要求后,再安装屋架。在组装屋架时,需要应用特定的组装平台,以保障组装工作在平稳牢固的条件下进行,避免环境因素对屋架的组装效果产生影响。用螺栓与焊接的方式,固定并连接屋架与柱。在吊装屋面梁时,吊装点应在三个面的交接点上。待屋架安装完成后,再安装檀条。而天窗的安装,需要在地面组装后再进行吊装,应尽量减少高空作业量。

1.2.3 吊车梁吊装施工及安全技术要点在吊装工作开展前,首先需要确定梁垫板、确定梁肩中心线控制点、确定柱子上的标高控制点。本研究采用了 QY25 汽车式起重机,为保障起吊后起吊的稳定性及吊装物的平衡性,需要进行对称捆绑,通过捆绑控制,稳定梁的转动。由于在屋盖系统安装后还需要对吊车梁进行调整,因此在屋盖系统安装前,只需要初步对吊车梁进行矫正并固定即可。在吊车梁的找正上,需要利用经纬仪进行平面找正,于钢柱吊车梁侧标注与距离中心位置的尺寸,通过对比中心线进行找正。在垂直找正上,可利用吊车线进行找正,在垂直度不足的情况下,可利用垫铁进行调整。在吊车梁的偏差标准上,吊车梁顶面水平高差的允许偏差不大于  $\pm 5\text{mm}$ 。相邻两梁接头部位顶面高差允许偏差不大于  $\pm 1\text{mm}$ ,相邻两梁接头部位中心错位允许偏差不大于  $\pm 3\text{mm}$ ,同跨间内同一横截面顶面高差允许偏差不大于  $\pm 10\text{mm}$ 。

## 2 工业厂房钢结构吊装工程安全技术要点

在工业厂房钢结构吊装工程施工过程中,施工工程安全技术要点包括技术措施,监管措施,等多方面。(1) 技术措施。首先,施工人员进入施工现场之前需要做好各项安全防护措施。所有施工人员都需要佩戴安全帽、系安全带、戴防护手套以及穿劳保鞋等,且

各安全防护产品需要有生产许可证以及产品合格证等。其次,对于高空作业,施工现场气瓶的垂直吊需要使用气瓶吊笼,吊笼的长为 1.0m,宽为 1.0m,高为 1.8m,围栏是由  $\Phi 12\text{mm}$  螺纹钢焊接而成,吊笼上方需布设 4 个吊耳,吊笼门需上锁。高空焊接施工需要做好防坠落保护,焊接位置下方需要布设火盆,以免焊渣飞溅或掉落伤及他人。最后,起重吊装的安装需要遵守几点要求:大雨、大风天气不可使用起重机进行露天作业;起重机操作人员必须持证上岗,起吊操作需专人统一指挥与负责;构件吊装及运移的过程中不可出现大幅度晃动现象等。(2) 监管措施。因工程的施工具有一定周期,为保证工程施工质量以及施工的安全性,施工单位需严格执行各项监管措施,监管监测内容需要包括吊车吊装施工安全、桁架结构变形以及施工人员的施工行为等。对于施工的监测,施工人员需要在临时的观测台上架设全站仪,随后对全站仪的设置进行全面检查,最后输入测站点三维坐标,量取、输入仪器高与后视点坐标。为保证监管质量,监管人员可以在施工过程中科学设计监测频次,例如每个节间施工完成之后需要进行一次监测;屋面结构施工前后各监测一次;桁架结构施工完成后监测一次,最后监管人员需要将监测的数据信息进行记录以及上报等。

## 3 结语

钢结构厂房施工中,吊装工程施工工艺质量的控制以及安全管理水平的提升对于保障厂房屋面施工质量具有重要影响,施工单位需要引起重视,无论是在施工前期还是施工的过程中都需要注重吊装施工工艺质量的控制,同时还需要不断强化施工现场的安全管理与技术管理等。常见的施工工艺有构件吊装施工、吊车梁安装以及预埋地脚螺栓施工等,施工人员需要严格把控各施工工艺质量,同时还需要强化安全技术管理,提高屋面梁的拼装质量。

## 参考文献:

- [1]时基隆.钢结构厂房吊装工程施工工艺及安全技术分析[J].居舍,2023,(36):52-55.
- [2]程胜伟,王晓栋.工业厂房钢结构吊装工程施工及安全技术要点研究[J].建筑技术开发,2023,50(10):8-10.
- [3]肖鹏.工业厂房钢结构吊装工程施工及安全技术[J].城市建筑空间,2022,29(S2):865-866.