

大跨度钢结构厂房施工中安装精度控制技术研究

——以上海润稼食品加工配送基地项目工程为例

董晓龙

上海通程长兴置业有限公司 上海崇明区 202150

摘要: 本文围绕提高钢结构厂房施工中安装精度的关键技术进行研究,旨在通过系统分析前期深化设计、钢构件的制作与施工安装、运输与成品保护以及现场安装精度控制等环节,探讨有效的措施以提升安装精度和减少返工次数。通过对上海润稼食品加工配送基地项目的案例分析,验证了所提出措施的实际效果,实现了钢结构厂房施工的高效率和高质量目标。

关键词: 钢结构厂房; 安装精度; 深化设计; 施工安装

引言

随着现代工业的快速发展,钢结构厂房以其施工周期短、重量轻、强度高等优点,成为工业建筑的主流选择。然而,钢结构厂房施工过程中的安装精度控制成为影响项目质量和进度的关键因素。不准确的安装不仅会导致大量的返工,还会影响结构的稳定性和使用安全。因此,本文通过对上海润稼食品加工配送基地项目的钢结构厂房施工进行案例分析,探讨如何通过各个环节的优化控制,提高安装精度,并减少返工次数。

1 前期深化设计

前期深化设计是提高施工安装精度的首要步骤。通过对设计图纸的细化审查,甄选出不合理的设计并进行优化,特别是节点连接设计、大重型钢构件的吊点设计以及节点连接板的螺孔直径与间距设计等,都需要细化到能适应钢构件安装偏差的要求。

1.1 设计细化与优化

在大跨度钢结构厂房建设过程中,前期深化设计阶段至关重要。这一阶段需要对初步设计方案进行细化、全面审查和结构部分的详细分析,以确保设计方案不仅在理论上可行,也在实际操作中合理可执行。特别是对于承担重要力学功能的节点部位,优化设计至关重要。大跨度钢结构的节点直接影响整体结构的稳定性、安全性和施工便利性。因此,精心优化节点设计不仅提高结构性能,还促进顺利施工,减少难度和时间延误。通过

前期深化设计,可以识别并解决潜在问题,确保施工高效和最终结构质量。

1.2 施工可行性分析

为确保大跨度钢结构厂房施工安全高效,提前规划施工方法至关重要。综合考虑结构特点和实际条件,制定详细施工计划,包括吊装方案、施工顺序等。选用适当吊装设备和方法可提升效率、降低风险。合理施工顺序规划确保环节衔接,避免返工和延误。利用计算机模拟技术分析施工过程,预见并解决潜在问题。模拟分析有助于优化施工方案、降低风险,确保施工顺利进行。精心的施工方法预设和先进模拟分析技术,有效提升大跨度钢结构厂房施工安全性和效率,奠定项目成功基础。

1.3 材料与技术选择

在大跨度钢结构厂房建设中,选择合适材料至关重要,确保结构强度、稳定性和耐久性。综合设计需求和实际情况,深入分析钢材型号、性能及兼容性。根据承载需求选用适等级规格的钢材,满足基本要求且优化成本。考虑环境影响如防腐要求。新技术如高强度螺栓连接和预应力技术提高施工效率和结构性能。现代制造技术如激光切割、三维打印提高制造精度,缩短施工周期。新技术应用提升整体性能、效率,带来经济与环境效益。精心材料选择与新技术应用关乎项目成功。

1.4 容差控制与预拼装

在大跨度钢结构厂房施工中,有效容差控制策略至关重要。团队需明确制定安装容差标准,并严格执行,确保构件位置、尺寸和形状符合设计要求。合理容差范围不仅提供质量要求,还预防性能降低及昂贵调整。预拼装计划同样重要,可提高效率、降低成本。对复杂结

作者简介: 董晓龙,男,汉族,1988年2月出生,大学本科文化,工程师(建筑施工),研究方向:土木工程。

构和关键节点,在工厂预拼装可测试构件配合精度,避免现场问题并提高质量。预拼装也降低施工风险,提升整体质量。精确容差控制和高效预拼装计划可显著提升施工效率和质量,确保项目按时完成。

2 制作与施工安装

2.1 制作阶段

在制作阶段,精确的加工和严格的质量控制是保证结构组件满足设计要求的基础。这一阶段包括:

2.1.1 材料选择

材料选择至关重要。为确保结构的性能和耐久性,必须根据设计规范和环境条件选择合适类型和等级的钢材。合理选择材料可以有效提高结构的承载能力、抗风性能和耐久性,从而确保整个建筑在使用期间稳定可靠。因此,在项目初期,应该进行充分的材料评估和比较,考虑到项目的具体要求和环境特点,选择最适合的钢材种类和规格,以确保结构的安全性和经济性。

2.1.2 构件加工

构件加工是确保结构质量的关键环节。通过利用先进的制造技术,如激光切割、CNC机床等,可以精确加工各个构件,保证其尺寸和形状符合设计要求。高度的精确度在这一步骤尤为重要,因为精准加工的构件能够确保后续的顺利安装,避免出现配合不良或安装困难的情况。通过精细的加工工艺和严格的质量控制,可以保证每个构件的质量和精度达到标准,从而为整个项目的顺利进行奠定坚实基础。因此,在构件加工阶段,应该注重工艺技术的提升和质量监控的执行,以确保最终结构的安全性和稳定性。

2.1.3 质量控制

质量控制是确保结构安全性和稳定性的重要环节。在制作过程中,必须实施严格的质量控制措施,包括材料检验、尺寸检查、焊接质量控制等。通过对原材料的全面检测和评估,可以确保结构材料的质量符合标准要求。尺寸检查能够保证构件的准确度和一致性,从而避免因尺寸偏差而导致的安装问题。焊接质量控制是确保构件连接强度和密封性的关键,需要严格按照焊接工艺规范进行操作,以保证焊缝质量达标。因此,在制作过程中,质量控制应该贯穿始终,确保每一个细节都符合要求,为项目的顺利实施打下坚实基础。

2.2 施工安装阶段

施工安装阶段是将制作好的构件运输到现场并组装成完整结构的过程,这一阶段的关键在于:

2.2.1 安装策略

为了确保大跨度钢结构厂房的顺利安装,需要制定

详细的安装方案和顺序。这包括确定合理的安装顺序,考虑到构件的重量、尺寸和施工空间等因素。在安装过程中,选择适当的吊装设备和工具,并严格检查和维护设备,确保安全高效的作业。配备专业人员进行操作并根据实际情况调整作业方案,以确保施工按照严格的安全标准进行。通过制定详细的安装方案和使用合适的设备,可以降低安装风险,提高施工效率,从而确保结构安全地竣工。因此,安装计划和设备使用在项目进行期间应受到高度重视。

2.2.2 容差控制

在安装大跨度钢结构厂房的过程中,严格执行容差控制标准至关重要。钢结构构件的加工和制作难免会存在一定的尺寸偏差,而现场安装时也可能受到各种因素的影响而导致偏差产生。因此,在安装过程中,必须对出现的偏差进行及时调整,确保构件能够正确配合。为了实现这一目标,施工团队需要按照设计要求和标准规范,对每个构件的安装位置和连接进行精确计算和测量。一旦发现偏差,就需要立即采取相应的调整措施,如使用千分尺、千分尺垫片等工具来进行微小调整,或者通过重新定位、调整支撑等手段来纠正较大偏差。同时,还需要确保安装人员具备专业的技术和经验,能够准确判断偏差情况并采取正确的调整方法。

2.2.3 拼装测试

针对复杂结构或关键节点,预先进行预拼装是非常重要的。通过在工厂或专门的拼装区域对构件进行预先拼装,可以有效地验证构件的准确性和相互匹配性。这种方式可以帮助发现潜在的问题,并及时加以解决,确保在现场安装前,所有构件能够准确匹配。在预拼装过程中,可以模拟现场安装情况,检查构件之间的连接方式、尺寸配合和结构稳定性,并进行必要的调整和修正。此外,还可以通过预拼装来优化安装顺序,识别潜在的施工难点,制定更为详细的施工方案。对于关键节点,预拼装可以帮助验证节点的承载性能和连接方式,确保其符合设计要求并能够满足工程需求。通过预先进行预拼装,可以最大限度地减少现场施工中出现的的问题和延误,提高施工效率,保证工程质量。

3 上海润稼食品加工配送基地项目工程施工实践

3.1 项目概况

项目涉及建设单位为上海润稼农业科技有限公司,承包单位为上海润乘建筑工程有限公司,笔者人项目经理,项目金额高达2.5亿元。总建筑面积达5.6万平方米,包括4625平方米的单层24米高钢结构大跨度立体冷库、

7759平米肉制品加工车间、35373平方米的配送中心和6360平方米的管理楼。其中,立体冷库采用大跨度钢结构,单跨长度为16米,基础采用箱型基础带通风层设计,以确保结构稳固可靠。整个项目规模宏大,涉及多个功能区域,对施工和管理提出了挑战,需要严格按照设计要求和安全标准进行施工与监管。

3.2 主要难点

(1) 如何提高钢结构厂房安装精度控制。

(2) 施工作业环境属于高空作业的特殊性,再加上施工界面作业繁杂;钢结构的深化设计、加工制作、运输及施工安装精度成为一个非常关键的环节。

3.3 采取的措施

3.3.1 前期钢结构的深化设计

甄选不合理设计,细化优化节点连接设计,大重型钢构件吊点设计,节点连接板的螺孔直径与间距设计,能适应钢构件安装偏差的要求等内容。

3.3.2 钢构件的制作与施工安装

按深化设计图纸制作钢构件,节点连接板螺孔须配作,焊接工作量大的构件,如立柱、主梁等,须做焊接变形评估,优化焊接工艺,在批量生产前,主要钢构件须进行预拼装,对照图纸进行预验收;钢构件的运输与成品保护:按不同外形的构件,设置垫板与堆放层数,采取安全的固定措施,防止运输途中钢构件发生变形;现场安装精度控制:检查并收集各类钢构件的偏差数值,进一步落实安装施工的纠偏措施及方法。

3.4 取得效果

通过本项目钢结构厂房施工中钢柱钢梁安装精度控制实施应用,明显提高安装精度并减少返工次数,提高作业的安全性和效率。经验收小组验收,钢结构整体施工质量符合设计及施工规范要求,一次性验收合格率100%。



3-1 上海润稼食品加工配送基效果图

4 安装精度保障措施

4.1 施工队伍培训

在这一过程中,对施工人员进行专业培训至关重要。培训可以帮助他们更好地理解精度要求,并提高操作技能。通过培训,施工人员可以学习如何正确使用各种设

备和工具,以确保安装过程中的精准性和高效性。同时,培训还可以加强施工人员对安全标准的认识,提高他们在施工现场的安全意识。综合考虑,对施工人员进行专业培训有助于提升他们的专业水平和整体施工质量,从而确保大跨度钢结构厂房项目的顺利进行。

4.2 实施分段安装

为确保整体安装精度,可以考虑将大跨度结构分段安装,并逐步调整。这种分阶段安装的方法可以有效减少施工误差的累积,有利于在每个阶段进行精细调整和校准,确保各个部分的精确安装位置和连接。通过逐步调整,施工人员可以及时发现并解决任何偏差,最终实现整体结构的精准安装。这种分段安装和逐步调整的策略不仅可以提高安装效率,还可以最大程度地确保大跨度结构的整体安装精度和稳定性。

4.3 动态监测与调整

为保证安装精度,可采取动态监测措施,实时监控和调整安装过程中的偏差。通过使用激光测量仪、GPS定位系统等先进技术设备,能够精确监测结构的位置和姿态变化。一旦发现偏差,立即进行调整,并及时纠正,确保结构在安装过程中保持精准位置。此外,建立监测记录并进行数据分析,有助于识别潜在问题并采取相应措施。动态监测措施不仅提高了安装效率,还确保了大跨度结构的安全稳定性和精度。

结论

通过对上海润稼食品加工配送基地项目的钢结构厂房施工案例分析,本文总结了一套有效提高安装精度的技术措施。实践证明,通过前期深化设计、严格的制作与施工安装控制、合理的运输与成品保护以及现场安装精度的精细管理,可以显著提高钢结构厂房施工的安装精度,并有效减少返工次数,保障了项目的质量和进度。这套方法对于类似的钢结构工程项目具有一定的参考价值和推广意义。

参考文献

- [1] 袁海. 基于实例分析大跨度空间钢结构施工技术的应用[J]. 绿色环保建材, 2018
- [2] 蒙刚. 关于现代大跨度空间钢结构施工技术的研究[J]. 江西建材, 2018
- [3] 叶杭锋. 关于现代大跨度空间钢结构施工技术的研究[J]. 中国水运(下半月), 2013
- [4] 池小兰. 大跨度空间钢结构施工技术与控制的研究[J]. 四川水泥, 2017