

大跨度钢结构屋面吊装过程中的工程质量管理与控制策略

杨光年¹ 黎军² 谢丽芳³

1 广西北投紫云置业有限公司, 广西 南宁 542800

2 广西国信集团工程有限公司, 广西 南宁 530401

3 宾阳县宾州镇第五初级中学, 广西 南宁 530401

[摘要]近几年,我国建成了很多大跨度、精湛性施工技术的钢结构建筑,例如2008年奥运会场馆鸟巢的设计,代表着我国钢结构建筑上升一个台阶。钢结构吊装技术被越来越广泛地应用在我国大型的工业厂房建造以及大跨度屋面建筑物中,这种技术受到世界各国的关注。未来,我国钢结构产业呈现快速发展的态势,越来越多的项目中将会用到钢结构吊装技术,尤其是针对一些大跨度屋面的建筑物,需要运用钢结构整体吊装技术,还有大吨位的钢结构建筑物,大吨位钢结构构件的施工过程中,吊装技术显得尤为重要。

[关键词]大跨度; 钢结构屋面; 吊装; 质量管理; 控制策略

DOI: 10.33142/ect.v2i4.11832

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Engineering Quality Management and Control Strategies during the Hoisting Process of Large-span Steel Structure Roofs

YANG Guangnian¹, LI Jun², XIE Lifang³

1 Guangxi Beitou Ziyun Real Estate Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 542800, China

2 Guangxi Guoxin Group Engineering Co., Ltd., Nanning, Guangxi, 530401, China

3 Binyang Binzhou No. 5 Junior High School, Nanning, Guangxi, 530401, China

Abstract: In recent years, China has built many large-span and exquisite steel structure buildings with construction techniques, such as the design of the Bird's Nest in the 2008 Olympic Games, which represents a step up in Chinese steel structure construction. Steel structure hoisting technology is increasingly widely used in the construction of large-scale industrial plants and large-span roof buildings in China, and this technology has attracted attention from countries around the world. In the future, Chinese steel structure industry will show a rapid development trend, and more and more projects will use steel structure hoisting technology, especially for some large-span roof buildings that require the use of steel structure integral hoisting technology. In the construction process of large-tonnage steel structure components, hoisting technology appears to be used in the construction process of large-tonnage steel structure buildings. Especially important.

Keywords: large-span; steel structure roof; lifting; quality management; control strategy

引言

在现代建筑工程中,大跨度钢结构屋面的吊装工程是一项复杂而关键的任务。随着建筑行业的发展和技术的不断进步,越来越多的建筑项目选择采用钢结构,尤其是在大跨度建筑中,钢结构更是成为了首选。而钢结构的吊装过程则是整个建筑工程中最为重要且具有挑战性的环节之一。在这个过程中,工程质量管理与控制策略显得尤为关键。大跨度钢结构的吊装过程面临着诸多挑战,包括结构本身的重量和体积、施工现场环境的复杂多变以及安全管理的难度等方面。为了确保吊装工程的顺利进行和施工质量的高水平,必须制定有效的工程质量管理与控制策略,综合考虑各个环节的风险和安全因素。本文将深入探讨大跨度钢结构屋面吊装过程中的工程质量管理与控制策略,分析各种挑战和难点,并提出解决方案和建议,为相关工程的顺利实施提供指导和借鉴。通过对吊装工程中关键问

题的研究和探讨,旨在提高施工质量,确保工程安全,促进建筑行业的健康发展。

1 大跨度钢结构屋面吊装的特点

大跨度钢结构屋面的吊装具有诸多特点,这些特点决定了吊装过程的复杂性和挑战性。首先,大跨度钢结构屋面通常具有较大的跨度和荷载,其自重和外部荷载较大,因此在吊装过程中需要考虑结构的稳定性和安全性。其次,大跨度钢结构屋面的组件通常较大,包括梁、柱、桁架等,单个组件的重量可能非常庞大,需要采用大型吊装设备进行吊装。此外,由于大跨度钢结构屋面通常位于较高的位置,吊装高度较大,对施工人员的操作技能和吊装设备的精确性要求较高。同时,大跨度钢结构屋面的形状和结构复杂多变,需要在吊装过程中精确控制吊装方向、速度和力度,确保结构的整体稳定性和安全性。

2 大跨度钢结构屋面吊装施工技术工艺

2.1 钢结构吊点的选择

在大跨度钢结构屋面的吊装施工中,钢结构吊点的选择至关重要。吊点的选择直接影响到整个吊装过程的安全性和稳定性。首先,需要根据钢结构吊装的具体要求和现场条件,合理确定吊点的位置和数量。其次,钢结构吊点应选择在结构强度高、连接牢固的部位,以保证吊装过程中的安全可靠。在选择吊点时,还需要考虑结构的承载能力和变形情况,避免对结构造成不必要的损坏和影响。此外,钢结构吊点的选用应符合相关标准和规范要求,确保吊装过程中各个环节的合法合规。

2.2 起吊方式

2.2.1 旋转方式

旋转方式是大跨度钢结构屋面吊装中常用的一种起吊方式,其特点是在吊装过程中可以实现钢结构的旋转,以适应不同角度和位置的安装需求。这种起吊方式通常需要配备旋转吊钩或者专用的旋转装置,通过控制起吊设备的动作,可以使钢结构在空中自由旋转,从而实现对各个方向的调整和定位。在使用旋转方式进行吊装时,需要根据具体情况合理安排吊装设备的位置和方向,确保吊装过程中的稳定性和安全性^[1]。此外,还需要配合操作人员的指挥和沟通,精确控制吊装速度和力度,避免对结构造成不必要的损坏和影响。

2.2.2 滑移方式

滑移方式是大跨度钢结构屋面吊装中常用的起吊方式之一,其特点是通过滑移设备将钢结构吊装到预定位置。在使用滑移方式进行吊装时,首先需要将钢结构提升至一定高度,然后利用滑移设备将其沿着支撑轨道或者滑移梁缓慢地移动到目标位置。这种起吊方式通常适用于需要将钢结构从吊装点移动到较远位置的情况,能够实现对吊装位置的精确控制和调整。在进行滑移方式的吊装时,需要注意设备的稳定性和操作的精准度,确保钢结构在移动过程中不发生倾斜和晃动,避免对施工安全和质量造成影响。此外,还需要根据实际情况合理安排吊装设备和施工人员,确保吊装过程的顺利进行和工程质量的提高。

2.3 吊装过程控制

在大跨度钢结构屋面的吊装施工中,吊装过程的控制是确保施工安全和质量的关键环节之一。吊装过程控制涉及到吊装设备的操作、施工人员的指挥和沟通、吊装速度和力度的控制等多个方面。首先,需要确保吊装设备的稳定性和可靠性,检查吊装设备的工作状态和运行情况,及时发现并排除吊装设备的故障和隐患。其次,施工人员需要根据吊装方案和现场情况,合理安排吊装工序和操作流程,确保各个环节的协调配合和顺利进行。在吊装过程中,施工人员需要密切配合,通过指挥和沟通,确保吊装动作的准确性和一致性,避免发生操作失误和事故。同时,还

需要根据钢结构的重量、形状和吊装高度,精确控制吊装速度和力度,确保吊装过程的平稳和安全。此外,还需要根据施工现场的实际情况,采取必要的安全防护措施,确保施工人员和设备的安全。

2.4 钢结构吊装技术要点

大跨度钢结构屋面吊装施工技术成功与否直接关系到工程的安全性、质量和进度。在实施吊装作业时,必须严格遵循一系列钢结构吊装技术要点。首先,吊装前必须进行充分的准备工作,包括设计吊装方案和计划、选取合适的吊装设备和工具、检查设备的状态和性能,以及确定吊装点的位置和布置。吊装方案应考虑到钢结构的形状、重量、结构特点和现场环境等因素,确保吊装过程的稳定性和安全性。其次,选择合适的吊装设备至关重要。根据钢结构的重量和尺寸,选择起重机、吊车或其他适用的吊装设备,并确保其额定载荷和工作范围能够满足吊装要求。此外,需要对吊装设备进行严格的检查和维护,确保其运行正常。在实施吊装作业时,吊装点的设置和布置也至关重要。吊装点应选择在结构强度高、连接牢固的位置,以确保吊装过程中的稳定性和安全性。吊装点的布置应根据钢结构的形状和重心位置进行合理安排,避免出现倾斜或不平衡的情况。另外,吊装过程中需要严格控制吊装速度和力度,避免对结构造成过大的振动和变形。操作人员应密切配合,根据吊装计划和现场指挥,确保吊装动作的准确性和安全性。最后,在吊装完成后,需要进行验收和检查工作,确保钢结构的安全吊装和固定,以及与其他构件的连接稳固可靠。如发现问题,要及时进行整改和处理,确保施工质量符合要求。

3 大跨度钢结构屋面吊装施工难点与解决措施

3.1 施工难点

大跨度钢结构屋面吊装施工涉及到多个方面的挑战和难点。首先,钢结构本身具有较高的重量和复杂的形状,使得吊装过程需要精确控制以确保结构的稳定性和安全性。其次,施工现场环境可能受到限制,例如空间狭窄、地形复杂等,这会给施工操作带来困难。同时,吊装过程中可能面临的天气变化、风力等自然因素也是需要考虑和应对的因素。除此之外,吊装作业涉及到高空作业和重物吊装等高风险环节,安全风险较高,需要加强安全管理和应急预案。

3.2 保证钢结构吊装施工的解决方案

3.2.1 优化整体施工流程

为保证大跨度钢结构屋面吊装施工的顺利进行,必须采取有效的解决方案来应对施工中的难点。其中,优化整体施工流程是关键的一环。首先,施工团队需要制定详细的施工计划和进度安排。这包括确定吊装的时间节点、吊装顺序、吊装点位等关键要素,以确保施工进度合理安排和施工任务的顺利完成。其次,需要合理配置人力资源和机械设备。施工队伍应根据实际情况确定所需人员数量和技能要求,确保各个岗位配备到位。同时,要对吊装设备进

行充分检查和维护,确保设备的正常运行和安全使用^[2]。第三,加强施工现场管理和组织协调。施工现场应建立健全的安全管理制度和质量控制体系,确保施工过程中的安全和质量。同时,要加强与相关部门和单位的沟通和协调,及时解决施工中的问题和困难。此外,要注重施工过程中的风险预防和应急处置。制定应急预案和应对措施,确保在突发情况下能够迅速、有效地应对,最大程度地减少损失。

3.2.2 钢结构吊装设备选型及安全措施

(1) 针对钢结构吊装设备的选型,需要根据具体工程的要求和钢结构的特点来进行合理选择。第一要考虑的是吊装设备的起重能力,必须能够满足钢结构的重量和尺寸要求。第二要考虑设备的稳定性和安全性,选择适合的吊装方式和吊装设备,如起重机、塔吊或起重吊车等。第三,还要考虑施工现场的条件和限制,确保设备能够顺利进入施工现场并进行吊装作业。(2) 针对钢结构吊装施工的安全措施,需要采取以下措施来确保施工的安全进行:第一,设备检查和维护:定期对吊装设备进行检查和维护,确保设备处于良好的工作状态,避免因设备故障而引发的安全事故。第二,操作人员培训:对吊装设备的操作人员进行专业的培训和指导,使其熟悉设备的操作规程和安全操作程序,提高其应对突发情况的应变能力。第三,安全标识和警示:在吊装现场设置明确的安全警示标志,划定安全作业区域,并采取必要的安全防护措施,如安装安全网、挡板等,有效防止施工人员和周围人员受到伤害。第四,风险评估和应急预案:针对吊装作业可能出现的各种风险和意外情况,制定相应的应急预案和应对措施,确保能够迅速、有效地应对突发情况,最大程度地减少损失。

3.2.3 钢柱基础施工

钢柱基础施工在大跨度钢结构屋面吊装中具有重要意义,直接影响着整个工程的稳定性和安全性。首先,施工前需对基础进行认真的准备工作,包括清理现场、测量基础尺寸、确保基础平整等。随后,根据设计要求和钢结构的特点,选择适合的基础类型,常见的包括钻孔灌注桩、承台基础等。在施工过程中,要确保基础施工的质量,包括混凝土浇筑的均匀性、强度和密实性等方面。钢柱的安装需要严格按照设计要求和安全规范进行,使用合适的吊装设备和工具,确保吊装过程中的稳定性和安全性^[3]。钢柱与基础的连接也是关键,应采用可靠的连接方式,如焊接或螺栓连接,并进行充分的检验和测试。最后,施工结束后需进行验收,确保钢柱基础施工质量符合相关标准和要求,为后续的钢结构吊装提供坚实可靠的基础支撑。

3.2.4 构件安装时的稳定性

保证钢结构吊装施工中构件安装时的稳定性至关重要,这直接关系到工程的安全和顺利进行。在进行构件安装时,需要采取一系列措施来确保其稳定性。首先,要对吊装现场进行认真的准备工作。这包括清理吊装区域,确

保地面平整,并清除可能影响吊装安全的障碍物。同时,要对吊装设备进行检查和调试,确保其正常运行和稳定性。其次,针对不同的构件特点和吊装方式,采取相应的支撑和固定措施。对于大型和重量较大的构件,可以使用支撑架或支撑结构来增加其稳定性。对于较轻的构件,可以采用临时固定或支撑方式,如钢丝绳固定或支撑架支撑,以防止其在吊装过程中晃动或倾斜。在实际吊装过程中,需要严格按照设计方案和施工方案操作,合理确定吊装点和吊装角度,确保构件在空中的稳定性和平衡性。同时,要注意监控吊装过程中的各项参数,如吊装力和吊装速度,及时调整和控制,以确保吊装操作平稳进行。另外,在吊装过程中要密切关注天气和环境变化,特别是风力和降雨等因素,及时采取相应的防护和保护措施,避免不利天气对吊装安全的影响^[4]。最后,在吊装完成后,要对构件的安装稳定性进行检查和验收,确保其符合设计要求和安全标准,避免后续施工过程中出现安全隐患。通过以上措施的合理应用,可以有效保证钢结构吊装施工中构件安装时的稳定性,确保工程的安全和顺利进行。

4 结语

在大跨度钢结构屋面吊装过程中,工程质量管理与控制策略的有效实施至关重要。通过本文的分析与探讨,我们深入了解了吊装过程中可能遇到的挑战,并提出了一系列解决方案和管理策略。这些策略涵盖了吊点选择、起吊方式、施工难点解决等多个方面,旨在最大程度地降低施工风险、提高工程质量、保障施工安全。在实际施工中,我们应当认真执行相关操作规程和管理措施,确保各项施工工艺和技术要求得到严格遵守和执行。只有通过全体项目成员的共同努力和密切配合,才能够确保大跨度钢结构屋面吊装工程顺利进行、安全完工,为建筑行业的可持续发展做出贡献。我们期待本文提出的工程质量管理与控制策略能够为大跨度钢结构屋面吊装工程的实施提供有效指导和借鉴,为工程质量和安全保驾护航,同时也为建筑行业的可持续发展贡献力量。

[参考文献]

- [1] 张云志. 大跨度钢结构屋架梁精细化架设施工技术研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2023, 11 (11): 121-124.
- [2] 施锋. 大跨度屋面钢结构吊装施工要点 [J]. 大众标准化, 2022, 12 (11): 163-165.
- [3] 冒柳新, 陈霞, 唐浩. 大跨度钢结构屋面工程施工技术 [J]. 建筑技术开发, 2021, 48 (17): 41-43.
- [4] 张啸. 浅谈体育馆大跨度屋面钢结构施工技术 [J]. 四川建材, 2023, 49 (11): 148-149.

作者简介: 杨光年 (1980.6—), 毕业院校: 广西科技大学, 所学专业: 土木工程, 当前就单位: 广西北投紫云置业有限公司, 职务: 工程管理部副部长, 职称级别: 工程师。