

# Analysis of construction technology management of overall improvement of steel structure roof truss partition classification

Liming Shen

Shanghai Foreign Services Service (Group) Co., Ltd., Shanghai, 200023, China

## Abstract

with the continuous development of the construction industry, engineering quality and construction efficiency requirements are constantly improving, especially steel structure roof truss as an important part of modern building gradually is widely used in large industrial buildings, commercial buildings and high-rise building projects, steel structure truss partition classification improve construction operation, construction difficulty is complicated, in order to ensure the overall improve construction quality, must innovation construction technology application, and strengthen the construction technology management. Based on the actual case of Hefei Rongan power Marine diesel engine project, this paper deeply analyzes the difficulties of the overall improvement of steel structure roof and frame classification, and puts forward the corresponding solution path.

## Keywords

steel structure roof truss; partition and classification; overall improvement; construction technology

## 钢结构屋架分区分级整体提升施工技术管理分析

沈利明

上海外服(集团)有限公司, 中国·上海 200023

## 摘要

随着建筑行业持续发展,工程质量和施工效率要求也在不断提高,尤其钢结构屋架作为现代建筑的重要组成部分逐渐被广泛应用于大型工业厂房、商业建筑和高层建筑等项目中,钢结构屋架分区分级整理提升施工时的施工操作比较复杂,施工难点较多,为保证分级整体提升施工的质量,必须创新施工技术应用,并加强施工技术管理工作。本文基于合肥熔安动力船用柴油机项目的实际案例,深入分析钢结构屋架分区分级整体提升施工技术管理的难点,并提出了相应的解决路径。

## 关键词

钢结构屋架;分区分级;整体提升;施工技术

## 1 引言

钢结构屋架是现代建筑结构中的关键部分,广泛应用于高层建筑、大型工业厂房和仓库等领域,而随着建筑行业的施工速度和质量要求不断提高,钢结构屋架施工技术也逐渐向高效、精准和安全的方向发展。但实际施工时,由于钢结构屋架整体提升施工涉及多个工序,施工环境复杂,技术要求高,施工期间常面临着施工质量控制、工程安全保障等难题,只有加强技术管理工作,才能够稳定保证施工技术应用,提升整体施工效果。

## 2 钢结构屋架分区分级整体提升施工技术管理的重要性

钢结构屋架具备良好的承载力和稳定性,还有施工周期短、重量轻、抗震性能优越等特点,因此成为许多大型工程中的首选施工结构,但一些复杂项目施工时钢结构屋架施工的难度较大,如合肥熔安动力船用柴油机项目,钢结构屋架施工不仅涉及到基本钢结构制作安装,施工期间还需要考虑诸多技术细节、协调工作及安全问题,这就使得钢结构施工极为复杂,需要完善施工技术应用期间的管理工作。

与传统的逐段安装施工方法不同,整体提升施工前要将屋架各个区域分区分级设计,并分阶段整体吊装,这种施工方式可以大大缩短施工周期,提高施工效率,还能减少因分段安装引发的质量问题。但钢结构屋架施工涉及到大量的高空作业和大型设备操作,施工精度和安全性要求较高,施工期间很容易出错,影响整体施工效果,而整体提升施工技

【作者简介】沈利明(1978-),男,中国江苏如皋人,本科,工程师,从事施工技术管理研究。

术应用后,可以通过精细化技术管理严格控制技术应用的各个环节,保证工程质量,使每个阶段施工顺利进行,减少错误和返工的可能性,降低施工风险<sup>[1]</sup>。

此外,钢结构屋架整体提升施工技术应用后可以优化资源配置,减少施工现场空间占用,提升施工现场的利用效率,合肥熔安动力船用柴油机项目施工期间,车间内需要考虑到大型行车吊的作业范围、轨道梁的设计、门体开启的技术要求等多个因素,施工环境非常复杂。采用分区分级整体提升施工技术后,可以合理分配各个区域的施工资源,避免施工现场出现拥挤和施工过程相互干扰的问题情况。

最后,一些钢结构的关键部位,如大门开启与闭合、钢结构与其他建筑部件的连接部位等,必须精准设计并保证严格执行施工操作,才能减少问题情况,提升施工质量,如合肥熔安动力船用柴油机项目中为了解决大门开启过程中受风压影响的变形问题在施工过程中采用了模拟动画技术提前进行门体结构仿真分析,最终成功解决了这一难题,这种精细化技术管理操作不仅保证了施工精度,还避免因设计和施工误差导致的安全隐患。

### 3 钢结构屋架分区分级整体提升施工技术管理的难点

#### 3.1 施工环境复杂

钢结构屋架整体提升施工往往需要在受限的空间内作业,例如合肥熔安动力船用柴油机项目车间内的行车吊道设计要求特殊,350吨的行车吊需要通过车间大门向外移动,进行港池作业,为了满足这一要求,车间大门设计就变得非常复杂,且由于行车吊轨道梁的高度高达25米,大门的上部和下部尺寸不一致,传统的大门开启方式无法满足需要。最终为了解决这一问题,工程采用了“亚洲第一高组合门”设计,并进行柔性刚性组合,通过技术创新解决了门体开启的问题。显然,由此可以看出,施工现场复杂的空间环境和设备需求使得施工方案变得更加复杂。

其次,钢结构屋架整体提升施工期间必须协调多个施工工序有序进行,任何一项施工延误或不当操作都有可能引发事故或造成工期延误,合肥熔安项目除了屋架本身施工,还涉及到行车吊、设备搬运、大型门体的安装等多个环节,工地上往往有不同的施工队伍和设备同时作业,想要协调各方,确保施工顺利进行,不仅管理人员布置好细致的技术方案,还需要管理人员拥有密切沟通和高度的组织能力<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 技术要求高

钢结构屋架的分区分级整体提升施工技术应用涉及多个学科,因此设计阶段屋架结构的每个部位都必须精确计算,确保能在提升期间承受相应的荷载和外力同时,钢结构屋架整体提升涉及多个施工环节,每个环节的操作人员都需要根据施工计划协同作业,合肥熔安项目中钢结构屋架施工涉及大跨度钢结构精确吊装与对接作业,要求吊装机械操作

精准无误,参与施工的各个工种必须密切配合,任何一个环节的失误都有可能延误整体施工进度,为了确保吊装工作顺利进行,技术团队提前制定了详细的施工方案,并在现场精确控制、实时监控保证施工的各项细节不出现偏差。

其次,钢结构屋架的施工涉及到多个施工团队、不同工种、不同设备和不同技术人员的配合,如何确保各方能够按照既定计划执行工作,避免因沟通不畅或计划不清导致误操作,也是一项难题,这种情况下项目经理和技术负责人需要承担起多方沟通和协调的重任,通过协调管理手段确保每一项任务都能按时高效地完成。

#### 3.3 质量和安全管理

从钢结构材料采购、制造、运输到现场施工,施工的每一步都需要严格把控,钢结构的质量会直接影响到屋架的承载力和稳定性,因此,项目实施阶段所有的钢结构构件均需经过严格检验,确保每一件构件的尺寸、材质和强度符合设计要求。钢结构制造期间技术人员也会详细检验每个构件是否达到质量标准,防止不合格的构件进入施工现场。

其次,由于钢结构屋架施工涉及大跨度、高空作业以及吊装等高风险操作,施工安全风险较大,而施工安全又直接关系到施工人员的生命安全,为了防止风险情况,项目团队必须制定详细的安全管理计划,严格要求施工人员遵守各项安全操作规程,吊装作业前,项目团队还要进行多次安全演练,确保所有操作人员熟悉吊装流程和应急处置方法,做到心中有数<sup>[3]</sup>。

### 4 钢结构屋架分区分级整体提升施工技术管理路径

#### 4.1 优化施工方案设计

钢结构屋架项目施工期间,为了减少施工操作失误,必须提前设计好施工方案,且施工方案设计必须考虑到从结构设计、材料选择、施工工序、设备配置到安全保障等各个环节,合肥熔安项目施工时,由于车间内大型行车吊需要通过大门进行作业,因此施工方案设计时特别考虑了门体的尺寸、开启方式和轨道梁的设计要求,设计了“亚洲第一高组合门”,采用了柔性刚性组合的结构,这一设计的创新之处在于将柔性提升门与刚性平开门的联动结构无缝对接,确保不牺牲大门结构强度的前提下满足350吨行车吊的作业要求。施工期间,为了解决大门开启过程中的联动问题,设计人员采用了模拟动画技术全方位动态模拟门体开启过程,防止环节出现误差,并在设计阶段及时预见到可能出现的施工难题,从而制定详细的施工操作步骤和安全保障措施<sup>[4]</sup>。

其次,在钢结构屋架的施工时需要选择合适的材料并合理调配施工资源,以提升工程质量,有效控制项目成本,合肥熔安项目门体的设计采用了铝合金型材作为支撑,钢材和铝合金的配合使用后保证了门体的强度,还有效降低了重量。后续又细致分析了材料性能,优化了门体结构,确保门

体受风压时可以有效卸载风阻,避免了传统钢结构材料可能出现的变形和脱轨问题。

最后,大多数工程施工容易受到环境、天气、设备等因素的影响,施工方案在这时就要相应做出一定的调整,项目团队要预先考虑到施工期间可能存在的确定性因素,预先制定好详尽的应急预案。例如,项目施工期间若遇到风速过大或恶劣天气时吊装工作需暂停,设备停工后还要做好设备加固、场地清理等工作,从而在不可预见的情况下及时调整施工方式,确保施工顺利进行。

#### 4.2 精细化施工管理

钢结构屋架的分区分级整体提升施工过程涉及到多个技术环节,且技术环节的施工工艺要求严格,只有做好精细化的施工管理工作,积极优化施工工艺,才能在实际施工期间满足施工质量上的要求,避免因管理不当导致项目延误或质量问题。

首先,钢结构屋架的整体提升施工的每一个施工环节都需要精细化管理,以免施工操作出现失误后给后续的施工带来影响,而为了加强管理的科学性,管理人员要提前规划好施工步骤,让施工人员按照步骤进行施工,施工期间也要做好施工进度的监控工作,避免由环节之间衔接不畅造成施工延误。

其次,施工团队每一个施工环节都必须严格按照设计图纸和规范要求进行操作,可以通过建立质量控制点方式细化每一环节的质量标准,例如钢结构构件吊装过程中,团队可以使用激光对准仪、水平仪等精密测量工具将每一个构件吊装位置精确定位,确保每个构件的安装精度符合设计要求<sup>[5]</sup>。

#### 4.3 分级提升技术路径

分级提升的基本原则是从低到高、由轻到重,以避免提升期间因应力分布不均损坏相关结构,而顺序要根据屋架的重量、跨度以及吊装设备的负荷能力合理安排,较轻的部分应先行提升,防止重物提升影响屋架的稳定性,再逐步向中央区域推进,最后提升最重的部分,最大程度降低吊装过程中出现的应力集中问题。如果是一些特殊的钢结构屋架,如斜屋架或网架结构,提升时需要特别考虑各个节点的受力状态,避免由于不合理分配导致局部变形或结构失稳。

为了使吊装结构均匀受力,将整体荷载合理分配到不同的提升点上工程需要采用多个吊点分担重量,使每个吊点的荷载控制在合理范围内,从而避免因局部荷载过大引起结构变形,分级提升时一般将较大的荷载分配给结构的主要支撑点,而较轻的部分则分配给次要支撑点,并使用钢索、钢梁或支撑架等装置分担荷载。为了确保支撑系统的稳定性,

设计时支撑系统不仅要能支撑起吊过程中的荷载,还要能在任何意外情况下保证屋架的稳定性。例如,一些高空作业的情况下支撑系统可能需要配置防倾斜装置,以防止屋架吊装时发生侧翻或失稳。

此外,由于施工工序较多,施工条件复杂,钢结构屋架分区分级整体提升期间很容易因疏于管理出现质量方面的问题,并因此影响到整体施工的效果,为了改善这种情况,管理人员必须加强质量管理工作,并合理用 BIM 技术模拟施工关键节点信息,适当调整设计方案,如合肥熔安总装试验车间项目施工工序较多,施工期间容易出现质量问题,面对这种情况管理人员针对施工过程中项目质量与安全问题采用 BIM 技术辅助项目实施,利用 Tek laStructures19.0 软件构建精确的钢结构车间模型,并对车间各个构件的连接节点和细部进行深化设计,确定构件位置以及材料用量之后出具下料加工排版图纸,完善施工设计,解决设计疑难点。而车间钢结构制作则采用了统一的工厂化加工模式,每一件构配件的相关信息由软件生成二维码贴在构件的明显位置,构配件生产情况随时可追溯,确保加工的准确性和质量可控性。

## 5 结论

总而言之,钢结构屋架分区分级整体提升施工技术管理在现代建筑项目中的应用,体现了技术创新与工程管理相结合的趋势,只有真正做好技术管理工作,把施工技术应用和管理工作相结合,才能够有效提高施工效率,减少现场安装环节,缩短工期,降低建筑成本,并确保项目顺利完成。未来随着技术发展,钢结构屋架整体提升施工技术将进一步完善,并在更多项目中得到广泛应用,为建筑行业的发展提供更加高效安全的施工方案。

### 参考文献

- [1] 汪义正,王虎,庄才贵.大跨度重型桁架轨道式滑移的免卸载施工技术[A]2024年全国建筑钢结构科技创新大会论文集[C].中国建筑金属结构协会,中国建筑金属结构协会,2024:5.
- [2] 孙武.大跨度钢结构首榀桁架吊装施工及数值模拟分析[J].安徽建筑,2024,31(01):33-35.
- [3] 马宇强,贾智慧.超龄服役的大型钢结构厂房升级改造加固项目的若干关键问题研究[J].中华建设,2024,(11):115-117.
- [4] 郑志涛,李胜,李闯.异形中庭钢结构屋架同步提升及高空散装组合施工技术[J].安装,2024,(08):18-20.
- [5] 贺军平,何宗锋.穹形网壳钢结构屋架滑移安装工艺技术[J].工程建设与设计,2023,(12):138-141.