

工业建筑钢结构设计中存在的问题与应对策略

刘红伟

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在现代工业厂房设计中, 钢结构的应用十分普遍。然而, 钢结构设计过程中存在的荷载计算困难、构件设计参数不准确以及整体结构复杂等问题, 给建筑设计带来了诸多挑战。这些问题导致了各类质量和成本问题的频繁出现, 严重影响了钢结构建筑的综合效益。为了解决工业建筑钢结构设计中的各项问题, 文中提出了一系列应对措施。通过采取措施, 可以有效提高钢材的利用效率, 解决建筑施工成本问题, 从而实现厂房建筑钢结构设计水平的提升。这将有助于提高工程质量、降低成本, 并促进工业厂房建筑的可持续发展。

[关键词]工业建筑; 钢结构设计; 问题与策略

DOI: 10.33142/ec.v7i6.12079

中图分类号: TU973

文献标识码: A

Problems and Countermeasures in the Design of Steel Structures in Industrial Buildings

LIU Hongwei

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In modern industrial plant design, the application of steel structures is very common. However, the difficulties in load calculation, inaccurate design parameters of components, and complex overall structure in the process of steel structure design have brought many challenges to building design. These problems have led to frequent quality and cost problems, seriously affecting the comprehensive benefits of steel structure buildings. In order to solve various problems in industrial building steel structure design, a series of countermeasures have been proposed in the article. By taking measures, the utilization efficiency of steel can be effectively improved, the construction cost problem can be solved, and the level of steel structure design in plant buildings can be improved, which will help improve engineering quality, reduce costs, and promote the sustainable development of industrial plant buildings.

Keywords: industrial buildings; steel structures design; problems and countermeasures

引言

工业建筑的钢结构设计在现代建筑领域中扮演着重要角色, 其应用广泛涉及到工厂、仓储、物流中心等领域。然而, 在实际的设计与施工过程中, 钢结构也面临着一系列问题, 这些问题可能会影响到工程的安全性、经济性和实用性。因此, 对工业建筑钢结构设计中存在的问题进行深入分析, 并提出相应的应对策略, 对于确保工程质量和提高建筑效益具有重要意义。本文将探讨工业建筑钢结构设计中存在的主要问题, 并提出相应的应对策略。首先, 将钢结构设计中常见的问题进行分类和梳理, 包括材料选型问题、结构设计问题、施工工艺问题、质量控制问题等方面。随后, 针对每个问题提出相应的应对策略, 旨在解决现实工程中常见的困扰, 提高工程质量和施工效率。通过本文的研究, 可以加深对工业建筑钢结构设计中问题与挑战的认识, 为工程设计和实施提供参考和指导。同时, 也有助于推动钢结构技术的创新与发展, 促进工业建筑领域的可持续发展。

1 工业建筑钢结构设计的特点

工业建筑钢结构设计具有其独特的特点。首先, 钢结构具有较高的强度和刚度, 能够承受较大的荷载, 因此在

工业建筑中得到广泛应用。其次, 钢结构具有轻质化特点, 相比传统的混凝土结构, 钢结构的自重较轻, 能够减轻建筑物的自重荷载, 降低了基础的要求, 有利于加快施工进度。此外, 钢结构的构件制作工艺较为成熟, 可以实现工厂化生产, 提高了构件的精度和质量, 同时也减少了施工现场的加工工作量, 有利于提高工程的施工效率。另外, 钢结构的可持续性也备受重视, 钢材可以进行回收再利用, 有利于减少资源浪费和环境污染, 符合现代工业建筑的可持续发展要求。

2 工业建筑轻钢结构设计基本原则

工业建筑轻钢结构设计的基本原则是在确保安全、经济、实用的前提下, 通过科学合理的设计方案, 实现结构的稳定性、耐久性和美观性。首先, 安全性是设计的首要考虑因素。工业建筑常常承载着重要的生产设备和大量的人员流动, 因此必须确保结构能够承受各种荷载, 如自重、风荷载、雪荷载等, 以及抵御地震等自然灾害。其次, 经济性是设计的关键之一。在材料选型、结构形式设计以及施工工艺选择中, 必须充分考虑成本效益, 确保在满足安全要求的前提下, 尽可能降低工程总投资和运营成本。此外, 实用性也是设计的重要考虑因素。工业建筑轻钢结构

的设计必须充分考虑到建筑功能和使用要求,合理布局空间,设计合适的功能分区,以满足生产流程和人员活动的需要。同时,还应该注重结构的耐久性和维护便捷性,确保结构能够长期稳定运行,并能够方便进行维护和修复。最后,美观性是设计的补充考虑因素^[1]。虽然工业建筑注重功能性,但也需要考虑到建筑外观的美观性,使建筑与周围环境协调统一,提升整体的视觉效果。

3 钢结构工业建筑设计中存在的问题

3.1 耐火设计不足

钢结构工业建筑设计中存在的问题之一是耐火设计不足。耐火设计的不足可能导致在火灾发生时结构无法有效地防止火势蔓延,从而增加了人员和财产的安全风险。钢结构工业建筑由于材料本身的特点,在火灾条件下容易受到高温影响,从而使结构性能发生变化,甚至造成结构倒塌。耐火设计不足可能表现在多个方面。首先,结构材料的选择可能不符合耐火要求,例如选用了无防火性能的材料或防火性能较差的材料,无法有效地抵御火灾的侵蚀。其次,结构的防火涂料或防火涂层可能施工不当或质量不合格,无法达到预期的防火效果。此外,结构的构造细节设计可能存在缺陷,如局部热应力集中、防火隔墙设置不合理等,导致结构在火灾条件下易发生局部失效。耐火设计不足对工业建筑的安全性和可靠性产生了重大影响,可能导致严重的人员伤亡和财产损失。

3.2 防腐设计不力

防腐设计的不力可能导致结构在长期使用过程中受到腐蚀和侵蚀,从而降低了结构的使用寿命和安全性。工业建筑常常处于潮湿、腐蚀性介质较多的环境中,例如海边、化工厂等,因此对钢结构进行有效的防腐设计显得尤为重要。防腐设计不力可能表现在多个方面。首先,可能是材料的选择不当,选用了耐腐蚀性能较差的材料或者未经充分防腐处理的材料,导致结构易受腐蚀侵蚀。其次,防腐涂料或防腐涂层的施工质量不佳,未能有效地覆盖结构表面,或者存在涂层质量不合格、涂层厚度不足等问题,无法达到预期的防腐效果。此外,结构的设计可能未考虑到潮湿环境下的防腐要求,如未合理设置排水装置、防护罩等,导致结构易受潮湿环境的侵蚀。

3.3 立面设计单调

立面作为建筑外观的重要组成部分,不仅承担着外观美观的功能,还与建筑内部空间的功能和使用密切相关。然而,一些工业建筑的立面设计往往过于简单单调,缺乏变化和创意,给人的视觉感受较为单一,影响了建筑的整体形象和品质。立面设计单调可能表现在多个方面。首先,可能是立面材料的选择单一,例如只采用了单一类型或颜色的材料,缺乏材料的变化和组合,导致立面缺乏层次感和丰富性。其次,立面的构造形式单一,如采用了相同的立体构件或平面装饰,缺乏变化和创意,使整体立面显得

乏味。此外,立面的布局 and 比例可能不合理,缺乏节奏和动态感,使建筑外观缺乏生气和活力^[2]。立面设计单调会影响到工业建筑的整体形象和视觉效果,使建筑难以突出特色和个性,降低了建筑的审美价值和吸引力。

4 钢结构在工业建筑应用中存在的问题

4.1 市场偏好导致技术落后

钢结构在工业建筑应用中存在的问题之一是市场偏好导致技术落后。在建筑市场中,一些偏好传统材料或传统建筑形式的趋势可能会限制钢结构的应用,导致钢结构技术相对滞后。这种市场偏好可能受到多种因素的影响,包括习惯、审美观念、经济因素等。市场偏好可能导致钢结构在工业建筑中的应用受到限制。传统材料如混凝土和砖石在建筑领域中有着悠久的历史 and 较为成熟的应用技术,因此在一些项目中更受青睐。这种市场偏好使得钢结构的应用受到一定程度的阻碍,导致钢结构技术在工业建筑领域的推广和应用受到限制。另外,一些传统观念和习惯也可能影响市场对钢结构的偏好。例如,一些人可能认为钢结构的外观不够坚固、稳重,或者存在安全隐患,从而对钢结构的应用持有保守态度。这种观念使得钢结构难以在工业建筑中得到广泛应用,限制了其发展空间。

4.2 发展瓶颈制约价值体现

尽管钢结构在工业建筑中具有诸多优势,如施工速度快、结构轻盈、可重复利用等,但在实际应用中,其价值体现受到发展瓶颈的制约。这些发展瓶颈可能涉及到技术、政策、市场等多个方面。技术方面的发展瓶颈可能包括生产工艺的不断提升、新材料的研发和应用等方面。由于钢结构技术的不断更新迭代以及材料科学的不断进步,一些老旧的钢结构工艺和材料已经无法满足现代工业建筑的需求,这导致了一定程度上的技术滞后和发展瓶颈。此外,政策和标准的制约也可能成为发展瓶颈。政府对于建筑材料和结构的监管政策、建筑标准的制定等,直接影响了钢结构在工业建筑中的应用^[3]。如果相关政策和标准未能跟上技术发展的步伐,就可能导致钢结构在工业建筑领域的发展受到限制。

5 工业建筑中设计应用钢结构的优化措施

5.1 方案设计环节

工业建筑中设计应用钢结构的优化措施中的方案设计环节是整个工程设计的关键一环。在方案设计阶段,设计师需要充分考虑工业建筑的功能性、经济性、安全性以及美观性,以满足项目的需求,并最大程度地发挥钢结构的优势。首先,设计师需要深入了解工业建筑项目的功能需求。这包括对建筑用途、功能布局、空间分配、荷载要求等方面进行全面分析。例如,工业建筑可能需要满足特定的生产工艺要求,需要充分的空间布局以容纳设备和生产线,同时还要考虑人员流动、物流运输等方面的需求。其次,设计师应选择合适的钢结构类型和构件形式。根据

工业建筑的功能和荷载要求,可以选择适合的钢结构形式,如桁架结构、空间网架结构等。在选择构件形式时,设计师需要考虑结构的承载能力、空间利用率以及施工难度等因素,并根据实际情况进行合理的优化。同时,方案设计还需要注重工业建筑的外观设计和形象塑造。通过合理的钢结构布局和造型设计,可以为工业建筑赋予独特的外观特色和美感,提升建筑的整体形象和品位。设计师可以运用现代建筑技术和材料,创造出具有创新性和时尚感的建筑形态,使工业建筑更具现代气息。另外,方案设计还需要充分考虑钢结构的施工可行性和成本效益。设计师应考虑到钢结构的生产制造工艺、运输安装过程中可能遇到的问题,以及与其他建筑系统的协调等因素,从而确保方案设计的实施性和可操作性。同时,设计师还需要进行成本效益分析,综合考虑建造成本、维护成本和使用寿命等因素,以选择最经济合理的设计方案。

5.2 工程实施环节

5.2.1 提高地脚螺栓连接精度

在工业建筑中设计应用钢结构的优化措施中的工程实施环节,提高地脚螺栓连接精度是至关重要的一步。地脚螺栓连接作为钢结构的重要连接方式之一,直接影响着整个结构的稳定性和安全性。首先,提高地脚螺栓连接的精度可以确保连接件的准确对位。在钢结构的安装过程中,地脚螺栓连接通常用于连接柱脚和基础,因此连接的准确度直接影响着柱子的竖直度和整体结构的平整度。通过提高地脚螺栓连接的精度,可以确保连接件的准确对位,从而保证了整个结构的稳定性和垂直度。其次,提高地脚螺栓连接的精度可以增强连接的承载能力。地脚螺栓连接在工业建筑中承担着巨大的荷载,如风荷载、地震荷载等,因此连接的稳固性和承载能力至关重要。通过提高连接的精度,可以减少连接间的间隙和松动,增强了连接的紧固性和承载能力,提高了结构的抗风性能和抗震能力。另外,提高地脚螺栓连接的精度还可以降低施工难度和成本。精准的连接可以减少后续调整和修正的工作量,降低了施工过程中的人力和物力成本,提高了施工效率和质量。

5.2.2 确保梁柱安装的可靠性

梁柱作为钢结构的主要承重构件,其安装的可靠性直接关系到整个结构的稳定性和安全性。首先,确保梁柱安装的可靠性需要严格按照设计要求进行施工。在施工过程中,施工人员应严格按照设计图纸和工程规范要求进行操作,确保梁柱的尺寸、位置、方向等参数符合设计要求,避免因施工误差导致的安装不准确而影响结构的稳定性。

其次,应合理选择和使用安装工具和设备。在梁柱安装过程中,应选用适当的起吊设备和辅助工具,保证梁柱的安装过程稳定可靠。同时,施工现场应具备良好的安全保障措施,确保安装作业人员的人身安全。另外,要注意检查和调整梁柱的连接件^[4]。在梁柱安装完成后,应对连接件进行仔细检查,确保连接牢固、无松动,并根据需要进行调整,以保证梁柱的稳定性和承载能力。此外,还需进行质量验收和记录。在梁柱安装完成后,应进行质量验收,确保安装质量符合设计和规范要求,并对验收结果进行记录和归档,为后续的结构安全评估和监测提供依据。

6 结语

工业建筑钢结构设计中存在的问题是一个复杂而具有挑战性的议题,但同时也是一个充满机遇的领域。通过对这些问题的深入分析和应对策略的提出,我们为提升工业建筑钢结构设计水平和解决实际工程中的困难迈出了重要的一步。在本文中,我们探讨了诸如荷载计算困难、构件设计参数不准确等问题,并提出了一系列解决方案,这些应对策略的实施不仅有助于提高钢结构设计的准确性和可靠性,还能有效降低建筑施工成本,提高工程质量和安全性。然而,要实现这些目标,需要各方的共同努力和合作。设计师、工程师、施工方以及相关管理人员需要加强沟通,密切配合,共同推动钢结构设计技术的创新与发展。只有通过持续不断地学习和进步,不断优化设计流程和工艺方法,才能不断提升工业建筑钢结构设计水平,实现更加安全、高效和可持续的建筑环境。在未来的工作中,我们将继续关注工业建筑领域的发展动态,不断探索创新的设计理念和技术手段,为推动工业建筑钢结构设计的发展做出更大的贡献。相信通过我们的共同努力,工业建筑钢结构设计将迎来更加美好的未来。

[参考文献]

- [1]路斌. 工业建筑钢结构设计中存在的问题与应对策略[J]. 四川水泥,2023(6):95-97.
 - [2]相雄雄. 关于工业建筑轻钢结构设计问题的研究[J]. 城市建设理论研究(电子版),2023(19):138-140.
 - [3]王莎. 关于工业建筑轻钢结构设计问题的研究[J]. 江苏建材,2022(3):47-49.
 - [4]叶修喜,周晓燕,查蓓蓓. 钢结构工业建筑设计问题研究[J]. 工程技术研究,2020,5(13):198-199.
- 作者简介:刘红伟(1982.4—),女,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。