

浅谈框架结构设计在建筑设计中的应用

郝燕

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]在建筑设计中, 框架结构被视为一种基本而重要的设计形式, 它不仅承担着建筑物的支撑功能, 更是实现建筑功能、美学和安全的关键要素之一。框架结构的设计优化直接影响着建筑物的稳定性、安全性和经济性。随着人们对于建筑质量和性能要求的不断提高, 对于框架结构设计的研究和优化也变得日益重要。因此, 深入探讨框架结构设计的优化原则和方法, 对于提高建筑结构的整体性能和效益具有重要意义。文中将就框架结构设计中的主要优化原则、具体应用场景以及优化措施进行深入探讨, 旨在为建筑工程领域的从业者提供有益的参考和指导。

[关键词] 建筑设计; 框架结构; 建筑物

DOI: 10.33142/sca.v7i6.12535

中图分类号: TU3

文献标识码: A

Brief Discussion on Application of Frame Structure Design in Building Structure Design

HAO Yan

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

Abstract: In architectural design, frame structure is regarded as a basic and important design form. It not only undertakes the supporting function of the building, but also is one of the key elements to achieve building function, aesthetics, and safety. The design optimization of frame structure directly affects the stability, safety, and economy of the building. With the continuous improvement of people's requirements for building quality and performance, research and optimization of frame structure design have become increasingly important. Therefore, in-depth exploration of the optimization principles and methods of frame structure design is of great significance for improving the overall performance and benefits of building structures. The article will delve into the main optimization principles, specific application scenarios, and optimization measures in framework structure design, aiming to provide useful reference and guidance for practitioners in the field of construction engineering.

Keywords: architectural structural design; framework structure; building

引言

在现代建筑工程领域, 随着城市化进程的加速和人们对建筑品质的不断追求, 框架结构作为一种重要的建筑结构形式备受关注。框架结构设计的优化已成为建筑工程领域的研究热点之一。过去, 框架结构的设计往往注重于满足基本的承载功能, 然而, 随着人们对建筑物功能、美学和安全性的要求不断提高, 传统的设计理念已经不能完全满足现代建筑的需求。因此, 对框架结构设计进行优化已成为迫切需要解决的问题之一。

1 建筑框架结构设计中的主要原则

1.1 刚柔适度

在建筑框架结构设计中, 刚柔适度涉及到结构在承载荷载的同时, 如何在刚度和柔韧性之间取得平衡。结构刚度的过大可能导致应力集中和裂缝的产生, 而刚度过小则可能影响结构的稳定性和安全性。因此, 设计中必须综合考虑结构在受力过程中的弹性和变形能力, 使其具有适度的刚柔性。在材料的强度和刚度之间, 需要寻找最佳的平衡点, 以确保结构在受力时能够保持稳定, 结构的几何形状和构造方式也会对刚柔适度产生影响。合理的结构形式和连接方式可以增加结构的柔韧性, 设计中还应考虑结构

的变形控制措施, 如设置适当的变形缝和伸缩缝, 以减少结构变形对建筑物功能和使用的影 响。在实际工程中, 通过合理的结构设计和施工措施, 可以使建筑物具备良好的刚柔适度, 既保证了结构的稳定性和安全性, 又提高了建筑物的使用性能和舒适度。因此, 在建筑框架结构设计中, 刚柔适度是一项至关重要的原则, 对于保障建筑物的整体性能具有重要意义。

1.2 多道防线

在建筑框架结构设计中应当设置多种措施和系统, 以应对可能的风险和灾害。建筑结构需要设计合理的荷载传递路径, 使荷载能够有效地传递到地基, 通过合理的结构布置和构造方式来实现, 从而提高结构的整体稳定性^[1]。支撑系统可以分为临时支撑和永久支撑两种。临时支撑主要用于施工期间, 确保结构在施工过程中的稳定性和安全性; 而永久支撑则是为了在建筑物使用阶段提供支撑和保护, 防止结构因外部因素而受损。针对地震等自然灾害的威胁, 建筑结构需要采取有效的抗震措施。包括采用适当的结构形式和材料、设置合理的减震装置以及加强结构的抗震性能等措施, 以提高结构的抗震能力和灾害适应性。总之, 多道防线原则在建筑框架结构设计中具有重要

意义,设置多种防线,可以有效地提高结构的安全性和可靠性,确保建筑物在各种情况下都能够保持稳定和安全^[2]。

1.3 分清主次

在建筑框架结构设计中,分清主次是一项至关重要的原则,它涉及到合理划分结构各部位的重要性和优先级。不同的建筑物可能有不同的功能需求,因此对于同一建筑结构来说,不同部位的重要性也会有所不同。不同部位的结构在受力和承载方面可能存在差异,因此需要根据受力情况来确定各部位的重要程度。在设计过程中,需要权衡各部位的设计成本和效益,确保在有限的资源下实现最优的设计方案,通过合理地分配资源和精力,可以确保建筑框架结构的设计更加高效和经济。总之,分清主次原则在建筑框架结构设计中具有重要意义,通过合理评估各部位的功能、受力情况和经济效益,可以确保结构设计的合理性和优化性,提高建筑物的整体性能和使用效果。

2 框架结构设计在建筑结构设计中的具体应用

2.1 高层建筑

在高层建筑设计中,框架结构被广泛应用,其设计考量着建筑的高度、稳定性、安全性以及承载能力等多个因素。高层建筑通常被定义为那些高度超过普通建筑的限制,因此必须能够抵御各种外部力量的影响,如风力和地震等。框架结构的设计使得高层建筑可以安全地承受这些力量,保证建筑物的稳定性和持久性。钢框架由大型钢梁和柱组成,其优点在于轻量化、强度高、施工速度快,使得高层建筑可以更快地建造。而混凝土框架则是由混凝土构件组成的框架结构,具有较好的耐久性和抗震性能,在抗震方面有着较好的表现。设计师需要在框架结构中留出空间来容纳电梯、楼梯和管道等设施,框架结构也影响着建筑内部空间的设计,例如柱网的布局会影响到室内空间的分割和布置。框架结构必须具有足够的刚度和稳定性,以抵御风和地震带来的侧向力,确保建筑不会发生倾斜或倒塌的情况。因此,在设计过程中通常会进行风洞试验和结构分析,以评估建筑结构的抗风和抗震性能,并对结构进行优化。总之,框架结构在高层建筑设计中扮演着重要角色,它不仅能够提供足够的承载能力和稳定性,还能够满足建筑的功能需求和空间布局要求^[3]。

2.2 桥梁

在桥梁设计中,框架结构是一种常见且有效的设计形式,它被广泛应用于不同类型的桥梁中,以确保桥梁具有足够的承载能力和稳定性。在桥梁设计中,框架结构的选择取决于多种因素,包括跨度、荷载要求、地形条件和经济性等。一般而言,较大跨度的桥梁通常采用钢框架结构,因为钢材具有较高的强度和刚度,能够支撑大跨度的桥梁结构。而小到中等跨度的桥梁则更常采用混凝土框架结构,混凝土具有良好的耐久性和抗压性,在适当情况下也可以满足桥梁的荷载要求。在框架结构设计过程中,工程师通

常会进行全面的结构分析和计算,以确保桥梁在各种情况下都能够安全稳定地运行。一些特殊形式的框架结构,如悬索桥和斜拉桥,不仅具有良好的结构性能,还能够为桥梁增添独特的景观价值,成为城市的地标性建筑物。总之,框架结构在桥梁设计中扮演着重要的角色,它能够确保桥梁具有足够的承载能力和稳定性,同时满足桥梁的功能和美观要求。

2.3 体育场馆

在体育场馆的建筑设计中,框架结构被广泛应用,以满足大跨度、大空间和高强度的需求。体育场馆通常需要大跨度的空间来容纳观众席,同时还要留出足够的空间供比赛场地和其他设施使用。框架结构的设计能够实现大空间无柱设计,为体育场馆提供开放式的观赛体验和灵活的活动空间。体育场馆在举办大型体育比赛和活动时 would 面临来自观众、场地设备和悬挂设施等多方面的荷载,因此需要具备强大的承载能力和稳定性。体育场馆通常需要适应不同类型的体育比赛和文化活动,因此需要具有灵活的空间布局和多功能的设计。总之,框架结构在体育场馆的建筑设计中发挥着重要作用,它能够提供开放的空间设计、强大的承载能力和灵活的功能性,为体育场馆的安全运行和多样化的活动提供了可靠的支撑。

2.4 工业建筑

工业建筑是用于生产、加工、制造和储存等工业活动的建筑物,其结构设计对于安全、效率和经济性至关重要。工业建筑通常需要大空间来容纳各种生产设备、机械和物料,同时还要留出足够的操作空间,可以实现大空间无柱设计,为工业建筑提供灵活的布局和高效率的生产流程。工业建筑在生产过程中会受到来自设备、物料和操作人员等多方面的荷载,因此需要具备强大的承载能力和稳定性,能够确保工业建筑在各种情况下都能够安全稳定地运行。工业建筑通常需要适应不同类型的生产活动和工艺流程,因此需要具有灵活的功能性设计和可持续性的发展,能够满足工业建筑对不同功能需求的要求,为各种生产活动和工艺流程提供合适的空间和条件。总之,框架结构在工业建筑的设计中发挥着重要作用,它能够提供大空间、强大的承载能力和灵活的功能性设计,为工业生产和制造提供了可靠的支撑。

2.5 商业建筑

在商业建筑的设计中,框架结构被广泛应用,以满足建筑的功能需求和空间布局。商业建筑通常需要大空间来容纳商店、餐厅、办公室和其他商业设施,同时还需要留出足够的空间供顾客流动和服务提供,实现大空间无柱设计,为商业建筑提供开放式的购物环境和灵活的功能布局。框架结构具有良好的承载能力和稳定性,能够满足商业建筑面临的各種荷载要求。商业建筑在日常运营中会面临来自人流、货物、设备和装饰等多方面的荷载,因此需要具

备强大的承载能力和稳定性。商业建筑通常需要适应不同类型的商业活动和服务需求,因此需要具有灵活的功能性设计和多样化的空间利用。总之,框架结构在商业建筑的设计中发挥着重要作用,它能够提供更开放的空间设计、强大的承载能力和灵活的功能性布局,为商业运营和顾客体验提供了可靠的支撑^[4]。

2.6 住宅建筑

在住宅建筑设计中,框架结构是一种常见而有效的设计形式,被广泛应用于各种类型的住宅项目中,以确保建筑的稳定性、安全性和功能性。住宅建筑通常需要满足不同家庭的需求,因此需要具有灵活的空间设计和多样化的户型布局。框架结构的设计可以实现柱梁结构,从而为住宅提供开放式的布局和灵活的空间利用,满足居民对于不同功能区域的需求。框架结构具有良好的承载能力和稳定性,需要能够承受地震、风力、雨水等自然因素的影响,同时还需要能够承载家具、装修、人员等人为因素带来的荷载。住宅建筑通常需要短时间内完成施工,并且需要尽可能减少材料的使用量,以降低建筑成本。框架结构的设计能够简化施工工艺,提高施工效率,同时还能够减少材料的使用量,实现节约成本和资源的目的。总之,框架结构在住宅建筑的设计中发挥着重要作用,它能够提供更灵活的空间设计、强大的承载能力和高效的施工效率,为居民提供安全舒适的居住环境。

3 框架结构设计在建筑结构设计中的优化措施

框架结构设计在建筑结构设计中的优化涉及到材料选择、结构布局、荷载路径、抗震设计、结构连接以及建筑外观等方面。在选择结构材料时,需要综合考虑材料的强度、刚度、耐久性以及成本等因素。钢材具有高强度和良好的延展性,适用于大跨度的框架结构;而混凝土则具有较好的耐久性和抗压性,在适当情况下也可以作为框架结构的主要材料。合理设计框架梁柱的布局和跨度,可以减少结构材料的使用量,提高结构的稳定性和承载能力,同时还可以实现空间的灵活利用和功能的多样化。荷载传递路径的合理确定,能够实现荷载的合理传递和分配,减少结构的应力集中和变形,通过优化荷载路径,可以降低结构受力不均匀性带来的影响,增强结构的抗荷载能力。地震是世界各地常见的自然灾害,因此在设计过程中必须

考虑到抗震性能。优化抗震设计可以采用增加剪力墙、设置钢筋混凝土核心筒、采用抗震支撑等措施,提高结构的抗震性能,确保在地震发生时建筑物能够安全稳定。框架结构中梁柱节点的连接方式直接影响着整个结构的性能。通过优化连接节点的设计和构造方式,可以提高连接的刚度和承载能力,减少连接部位的应力集中和变形,从而提高整个结构的稳定性和安全性。建筑外观的优化通过合理设计框架结构的形式和布局,结合建筑的整体风格和氛围,可以实现建筑外观的优化,提升建筑的美感和视觉效果,不仅可以提升建筑的形象,还可以增强人们对建筑的喜爱和认可。总之,框架结构设计在建筑结构设计中的优化措施是多方面的,包括材料选择、结构布局、荷载路径、抗震设计、结构连接以及建筑外观等方面。

4 结束语

在建筑工程中,框架结构设计的优化是确保建筑物稳定、安全、经济和美观的关键。通过本文对框架结构设计的优化原则、具体应用场景以及优化措施的深入探讨,深刻认识到了优化框架结构设计的重要性和必要性,不仅能够提高建筑物的整体性能和效益,还能够推动建筑工程领域的发展与进步。未来,我们将继续秉承优化框架结构设计的理念,不断探索创新、拓展思路,以满足人们对建筑质量和性能日益增长的需求。深入研究新材料、新技术的应用,积极探索智能化、绿色化的框架结构设计方案,为建筑工程注入更多的创新和活力。也将重视框架设计与可持续发展的结合,注重在设计中考虑环境友好、资源节约和能源效率等因素,努力实现建筑的可持续性发展。

[参考文献]

- [1]陈晓锋. 垃圾坑剪力墙施工垂直度平整度控制关键技术研究[J]. 江西建材,2023(11):264-265.
 - [2]吴义超. 建筑工程钢筋框架结构施工关键技术[J]. 北方建筑,2023,8(6):47-51.
 - [3]谭富华. 防渗漏技术在钢筋混凝土建筑施工中的应用[J]. 工程机械与维修,2024(1):64-66.
 - [4]何星佑. 浅谈框架结构设计在建筑结构设计中的应用[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2023(5):4.
- 作者简介:郝燕,(1982.7—),女,汉族,毕业学校:哈尔滨工程大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。