

建筑结构设计优化的措施研究

刘朝沐

福建省建筑设计研究院有限公司 福建福州 350000

摘要: 在建筑领域,结构设计是一个至关重要的环节。优化建筑结构设计可以显著提升建筑的安全性、经济性和可持续性。随着科学技术的不断进步和市场竞争的加剧,对于建筑结构设计的优化需求也越来越迫切。借助现代计算机技术和先进的优化算法,建筑结构设计的优化已经取得了突破性的进展。本文旨在研究建筑结构设计优化的措施,探索如何通过结构设计优化提高建筑的性能和可持续性。

关键词: 建筑结构;设计优化;措施

Research on measures of optimization of building structure design

Chaoshu Liu

Fujian Provincial Institute of Architectural Design and Research Co., LTD, Fuzhou Fujian 350000

Abstract: In the field of architecture, structural design is a crucial link. Optimizing the structural design of buildings can significantly improve the safety, economy and sustainability of buildings. With the continuous progress of science and technology and the intensification of market competition, the optimization demand for building structure design is becoming more and more urgent. With the help of modern computer technology and advanced optimization algorithm, the optimization of building structure design has made breakthrough progress. The purpose of this paper is to study the measures of structural design optimization and explore how to improve the performance and sustainability of buildings through structural design optimization.

Keywords: Building structure; Design optimization; Measure

引言:

通过建筑结构设计技术优化不但可以有效提升建筑质量,继而保证建设单位或者建筑使用者对质量的需求,而且还可以行之有效地降低工程总造价,提升建筑项目的综合效益。基于此,建筑结构设计优化得到了建筑从业者的高度重视。

一、建筑结构优化设计需要遵循的基本原则

(一) 美观性原则

近年来,人们对房屋建筑的外形设计的要求逐渐提升,在保证整体结构质量安全的同时,提升房屋工程的美观性。在房屋建筑结构优化设计工作中,施工设计人员要对房屋建筑业主的需求进行信息采集,包括对建筑外形要求,结合当前房屋建筑市场的发展趋势,整合信息,构建科学和理性的房屋建筑结构设计方案,保证外形设计以及结构稳定性满足社会以及业主要求。

(二) 经济型原则

伴随着我国建筑领域发展进程不断加快,房屋工程结构设计呈现出扩大的发展趋势,表明房屋建筑的投资金额不断增加,引发施工企业金融风险的概率不断加大。现阶段,我国房屋建筑主要是采用招投标的方式筹集资金,因此房屋建筑施工企业的经济成本投入较大,容易造成成本造价失控的风险。因此,在房屋建筑结构优化设计过程中,设计人员要重视这一特点,基于企业以及工程的实际情况,提升施工企业的经济效益,保证房屋建筑的经济价值。施工设计人员在保证工程整体结构设计稳定的基础上适当的简化其他设计,从根本上控制房屋建筑成本支出,为房屋建筑的稳定开展提供经济保障。

(三) 安全性原则

在我国房屋建筑施工中,将安全施工放在首位,保

证房屋建筑结构设计的安全性,为施工人员的生命安全提供质量保证。在以往的房屋结构设计中,设计人员没有明确结构设计重点,在具体的设计过程中过分注重建筑的结构设计的外观的美观度,没有将结构的安全性放在首位,导致房屋建筑的安全性有待提升。针对该种情况,房屋建筑优化设计人员在开展工作的过程中应当充分注重建筑结构的稳定性,从而使得建筑整体的安全性得到有效提升。

二、建筑结构设计技术优化要点

(一) 建筑基础结构设计优化要点

建筑基础结构设计是建筑结构设计的关键环节,建筑基础设计质量直接影响着建筑总体质量,也是建筑主体结构稳定性的主控因素。基于此,在建筑基础结构设计过程中,建筑设计团队除了要总结自身团队的设计经验,还要与建筑基础施工团队保持密切联系和有效沟通,广纳建筑基础设计与施工方面的专业人士的建议,最终确定一个适应项目本身的基础结构设计方案。比如,近年来,建筑结构设计中对抗震墙的关注比较多,因为建筑抗震能力除了与抗震墙建筑要求有关外,还与建筑结构顶部和建筑结构底部的协调性有关。因此,在建筑结构设计过程中,除了要考虑抗震墙的建筑要求外,还要考虑建筑基础结构设计形式对抗震墙施工的影响,从而对建筑基础结构设计进行科学合理优化。

(二) 建筑整体结构设计优化要点

建筑工程整体结构设计质量和总体结构设计水平对建筑工程结构各个方面都会产生深远影响,如建筑结构抗震能力、抗剪能力以及建筑资源消耗情况等都与建筑工程整体结构设计质量息息相关。基于此,在建筑整体结构设计过程中,要不断吸取同类型项目的设计经验,依据建筑项目设计规范要求,对建筑设计方案进行针对性技术优化。目前,我国建筑整体结构设计过程中较为常见的建筑整体结构类型主要包括建筑框架结构、建筑短肢剪力墙结构以及建筑框剪结构等。其中,建筑框架结构设计过程中对截面柱墙体结构的需求量较大,这些规模不小的截面柱结构对建筑工程内部空间利用率造成了一定影响。建筑短肢剪力墙结构既能有效提升建筑结构抗震性能,又能充分降低建筑工程材料的使用量。在这3种建筑整体结构中,建筑框剪结构的应用范围最广,建筑框剪结构的抗震性能和抗剪能力都比较突出。由此可见,无论是建筑框架结构还是建筑框剪结构都具有各自的结构优势,建筑设计从业者要根据建筑产品的用途和建筑工程实际情况,对建筑结构设计涉及的不同因素

进行系统全面的分析研究,对建筑结构设计方案进行科学合理的技术优化。通过建筑整体结构设计优化,不但可以提升建筑结构整体稳定性和使用安全性,还能有效降低工程总造价,提升建筑工程的经济效益和社会效益。

(三) 建筑细部结构设计优化要点

建筑结构设计技术优化还包括建筑细部结构设计优化。在建筑结构设计中的异形结构设计环节要使用多个矩形板进行拼接,继而达到提升结构受力平衡的目的。此外,运用多个矩形板拼接方式来控制结构拐角缝。与此同时,在建筑框架抗震墙设计过程中,需要使用冷轧带肋钢筋,为了便于后续现场施工作业和降低整体工程造价,在设计环节需要将冷轧带肋钢筋数量控制在合理范围内。建筑结构细部设计优化过程中,为了实现建筑细部结构设计的可视化,通常采用三维仿真模型软件进行仿真模拟,确保建筑细部结构设计的准确性。

三、建筑结构设计优化的有效措施

(一) 结构参数的优化

在建筑结构设计中,结构参数的优化是一种有效的措施。通过优化结构的尺寸、形状和布置等参数,可以使结构更加合理、高效。为了实现这一目标,工程师可以采用预测和模拟工具,如有限元方法和计算流体力学分析等,对结构进行综合评估和优化。有限元方法可以将结构划分为许多小单元进行分析,并计算出各个单元受力情况,通过不断调整结构参数来达到最佳的受力分布状态。计算流体力学分析则可以评估结构在风、水流等外部载荷作用下的响应。通过模拟不同参数下的结构性能,例如强度、刚度和位移等,工程师可以快速评估和优化结构设计,找到最佳的参数组合。优化结构参数可以有效地节约材料和减少使用成本,同时提高结构的安全性和可靠性。通过预测和模拟工具的综合应用,结构参数的优化可以更加科学和有效地进行,为建筑结构设计提供更合理、高效的解决方案。

(二) 材料选择与配置

在建筑结构设计中,材料选择与配置是至关重要的步骤。选择合适的结构材料及其配置方式可以显著影响建筑的性能,包括强度、刚度、耐久性和抗震性等方面。通过对不同材料和构造方案的评估和对比,工程师可以找到最佳的材料配置方案。在材料选择方面,工程师需要考虑建筑所处的环境条件、使用需求以及经济可行性等因素。不同材料具有不同的特性,如钢材具有较高的强度和刚度,适用于大跨度结构;混凝土具有较高的耐久性和抗震性,适用于地震区域。根据建筑的具体要求,

工程师可以选择合适的材料以满足性能需求。在材料配置方案方面,工程师需要考虑结构的受力特点和荷载分布情况。通过合理配置不同材料,可以充分利用各种材料的特性,使结构在受力时能够发挥最佳效果。例如,在混凝土框架结构中,钢筋可以增加混凝土的抗拉性能,增强整个结构的强度和刚度。通过对不同材料和构造方案的评估和对比,工程师可以找到最佳的材料配置方案,以确保建筑结构具有良好的性能和安全性。这不仅可以提升建筑的可靠性和耐久性,还可以降低建筑的维护和修复成本。因此,材料选择与配置对于建筑结构设计至关重要,需要充分考虑各种因素来做出最优决策。

(三) 抗震设计优化

对于地震区域的建筑来说,抗震设计是至关重要的,可以保障建筑物和人员的安全。抗震设计的优化可以通过多个方面来实现。首先,在材料选择方面,选用具有较高强度和良好耐震性能的材料是必要的。常见的抗震材料包括钢材和加筋混凝土等。这些材料具有较高的韧性和能够承受较大变形能力,可以有效减少地震作用对建筑物的影响。其次,在结构布置方面,合理分布结构的负荷和力传递路径是提高抗震性能的关键。通过合理的梁柱布置、合理设置剪力墙和铰链区等,可以使结构在地震作用下产生适度的变形,从而降低了地震力对结构的影响,增加了建筑的稳定性。此外,采取加固措施也是提高建筑抗震性能的重要手段。加固措施可以包括对结构原有部分的加固以及对新建部分的抗震设计。常见的加固方法包括增加梁柱剪力墙的尺寸和数量、设置叠合梁和钢筋混凝土核心筒等。通过对抗震设计的优化,可以大大提高建筑的抗震能力。合理选择材料、优化布置结构、合理设计剪力墙和加固措施,可以有效减轻地震力对建筑物的影响,保障了人员和财产的安全。因此,在地震区域的建筑设计中,抗震设计的优化是不可或缺的一环。

(四) 可持续性设计优化

在结构设计中考虑可持续性因素是现代建筑设计的重要趋势。通过选择使用可再生材料、减少碳排放和优化能源利用等措施,可以降低建筑物的环境影响,提高建筑的生命周期成本效益。首先,在材料选择方面,使用可再生材料可以减少对自然资源的消耗,并降低建筑的碳足迹。例如,使用木材作为结构材料可以减少碳排放和能源消耗,因为木材具有生长和再生的能力。同时,选择可再生材料还有助于促进环境可持续发展。其次,在能源利用方面,通过优化建筑的能源系统和采取节能措施,可以减少能源消耗和碳排放。例如,使用高效的绝缘材料和隔热装置来提高建筑的隔热性能,减少能源损失。此外,利用太阳能和其他可再生能源技术也是提高建筑能源利用效率的有效手段。此外,考虑建筑的生命周期成本效益也是可持续性设计的重要方面。通过在设计中考虑建筑材料的寿命、维护成本和再利用潜力,可以最大程度地延长建筑的寿命周期,减少资源消耗和废物产生。

四、结束语

综上,建筑结构设计中的技术优化种类较多,至于具体对结构设计中的哪部分进行优化,设计人员要根据项目具体情况进行综合考量,要根据项目建设场地勘察资料制订初步的建筑设计方案,并在此基础上充分利用多种技术优化手段来提升建筑设计质量,降低工程造价,最终达到建筑结构优化设计的目的。

参考文献:

- [1]李云杰.房屋建筑结构设计中的问题与对策分析[J].科技与创新,2022,(12):161-163+170.
- [2]张鑫,周光禹,高蕉.抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J].中国建筑装饰装修,2022,(07):74-76.
- [3]罗幸.建筑结构设计常见问题分析[J].居舍,2022(20):108-111+120.