

# 建筑结构设计优化技术应用探析

田二勇

身份证号码: 142323198509053210

**【摘要】**在当今建筑行业蓬勃发展的背景下,建筑结构设计面临着更高的要求与挑战。随着建筑功能的多样化、规模的大型化以及人们对建筑品质期望的提升,传统的设计方法已难以满足需求。优化技术的应用为建筑结构设计带来了新的思路与方法。它能够在确保结构安全的基础上,提升建筑的经济性、适用性和美观性。深入探析优化技术在建筑结构设计中的应用,对于推动建筑行业的高质量发展具有重要意义。

**【关键词】**建筑;结构设计;优化技术

Application analysis of optimization technology in Building structure design

Tian Eryong

ID card No: 142323198509053210

**【Abstract】**In the background of the vigorous development of the construction industry, the architectural structure design is facing higher requirements and challenges. With the diversification of building functions, the large-scale scale and the improvement of people's expectations for building quality, the traditional design methods have been difficult to meet the demand. The application of optimization technology has brought new ideas and methods for building structure design. It can improve the economy, applicability and aesthetics of the building on the basis of ensuring the safety of the structure. The application of the optimization technology in the building structure design is of great significance for promoting the high-quality development of the construction industry.

**【Key words】**architecture; structural design; optimization technology

## 引言

近年来,我国社会经济快速发展,人民生活水平不断提高,对建筑工程的安全性、稳定性、美观性以及节能环保性能都提出了新的要求,因此,在建筑结构设计工作中,也要以绿色建筑的发展理念为指导,通过技术优化提升建筑结构的水平和质量。建筑结构设计人员应严格遵守相关设计规范要求,科学运用优化技术,对建筑整体结构、平面结构、承重结构以及细部结构等各个设计环节进行技术优化,同时,应根据新型建筑给排水以及电气系统的要求对建筑结构设计方案进行优化改进,以适应现代建筑多元化功能的要求。此外,在建筑结构设计技术优化中,还应充分考虑建筑外观的美观性等因素,进一步优化建筑结构设计方案,推动我国建筑行业向绿色可持续性发展方向升级转型。

## 1 优化技术应用对建筑结构设计的重要性

优化技术应用对建筑结构设计具有至关重要的意义,从安全性角度来看,通过优化技术可以对建筑结构在各种荷载作用下的受力性能进行精确分析和优化调整。例如,合理选择结构体系、优化构件布置和截面尺寸等,能有效提高结构

的承载能力和抗震性能,确保建筑物在使用过程中的安全可靠。在经济性方面,优化技术能够避免材料的过度使用和浪费。通过对结构计算模型的优化以及参数的合理调整,精准确定材料用量和构件尺寸,在满足结构安全的前提下,降低建筑成本。优化技术有助于提升建筑的适用性和美观性,在设计前期,通过对建筑平面布局、体型系数等的优化,使建筑空间更加合理,功能分区更加科学。同时,合理的结构布置和选型也能为建筑的外观设计提供更多可能性,使建筑在满足功能需求的同时,具备良好的视觉效果。

## 2 建筑结构设计优化的原则

建筑结构设计优化需遵循一系列重要原则,以确保建筑的整体性能和质量。安全性原则是首要的,建筑结构必须能够承受各种可能的荷载作用,如自重、风荷载、地震作用等,在设计使用年限内保持稳定,不发生破坏或过度变形,保障人员生命和财产安全。经济性原则也至关重要,在满足结构安全的前提下,应合理选择材料和结构形式,优化构件尺寸和配筋,避免不必要的材料浪费,降低工程造价。通过精确的计算和分析,实现资源的高效利用。适用性原则要求建筑结构满足其预期的使用功能,不同类型的建筑

有不同的功能需求,如住宅、办公楼、商场等,结构设计应根据具体功能合理布局,提供舒适、便捷的空间环境,满足人们的使用要求。此外,美观性原则也不容忽视。建筑结构不仅是承载体系,也是建筑艺术的重要组成部分。合理的结构形式和布置可以增强建筑的美感,与建筑的外观设计相协调,使建筑在满足实用功能的同时,具有较高的艺术价值。总之,建筑结构设计优化应综合考虑这些原则,实现各方面的平衡与协调。

### 3 目前存在的问题

目前建筑结构设计优化技术的应用存在着诸多问题,设计人员对优化技术的重视程度和应用能力参差不齐,部分设计人员缺乏优化意识,习惯于传统设计方法,对新的优化技术和理念了解不足,导致在设计过程中难以充分发挥优化技术的优势。优化技术与实际工程的结合存在困难,建筑工程具有复杂性和多样性,不同项目的场地条件、功能需求、施工条件等各不相同,现有的优化技术难以完全适应各种复杂的工程情况。同时,一些优化算法和模型在实际应用中可能受到数据准确性、计算效率等因素的限制,影响优化结果的可靠性和实用性。此外,业主方对设计优化的认识不足也是一个突出问题。部分业主过于关注建筑的外观和短期成本,忽视了结构设计优化对建筑长期性能和经济效益的重要性,可能会对优化设计方案提出不合理的要求或干预,阻碍了优化技术的有效应用。另外,相关规范和标准的更新滞后于技术发展,也在一定程度上限制了优化技术的推广和应用。

## 4 建筑结构设计优化技术的应用方法

### 4.1 基于概念设计的优化方法

概念设计是建筑结构设计的重要阶段,它强调从宏观层面把握结构的总体布置和受力特性。在这个阶段应用优化技术,主要是通过对建筑场地、功能需求、荷载特点等因素的综合分析,选择最合理的结构体系和布置方案。要充分考虑建筑场地的地质条件,例如,在软土地基上建造高层建筑时,应优先选择具有较好抗沉降性能的结构体系,如桩基础结合筏板基础的形式。同时,根据场地的地震活动情况,合理确定结构的抗震等级和设防烈度,采用适当的抗震构造措施,如设置抗震缝、加强结构的连接节点等。根据建筑的功能需求进行结构布局优化,对于大空间的公共建筑,如体育馆、展览馆等,可采用空间结构体系,如网架结构、悬索结构等,以满足大跨度的要求。而对于住宅建筑,应注重户型的合理性和空间利用率,通过合理布置承重墙和柱子,减少对室内空间的分割。此外,还需考虑荷载特点。对于承受较大风荷

载的高层建筑,应优化建筑的体型系数,使建筑外形更加流线型,减少风阻力。同时,合理布置抗侧力构件,提高结构的抗风性能。

### 4.2 结构计算模型的优化

结构计算模型是进行结构分析和设计的基础,其准确性直接影响到设计结果的可靠性。优化结构计算模型,需要从模型的简化、边界条件的确定以及材料本构关系的选取等方面入手。在模型简化方面,应根据结构的实际受力情况,合理忽略次要构件和局部细节,简化计算过程。例如,在计算框架结构时,对于一些次要的填充墙,可以采用等效荷载的方式进行考虑,而不必将其详细建模。边界条件的确定要符合结构的实际约束情况,对于基础与地基的相互作用,应根据地基的类型和性质,选择合适的边界条件模型。例如,对于桩基础,可以采用弹簧支座模型来模拟桩土相互作用。材料本构关系的选取要能够准确反映材料的力学性能,对于混凝土结构,应考虑混凝土的非线性特性,采用合适的本构模型来描述其应力-应变关系。通过优化结构计算模型,可以提高计算结果的准确性,为结构设计提供可靠的依据。

### 4.3 结构构件尺寸的优化

结构构件尺寸的合理确定是建筑结构设计优化的重要内容,过大的构件尺寸会导致材料浪费和成本增加,而过小的构件尺寸则可能无法满足结构的承载能力要求。在进行构件尺寸优化时,首先要根据结构的受力分析结果,确定构件的内力分布情况。然后,根据材料的强度和构件的受力特点,采用优化算法计算出满足承载能力要求的最小构件尺寸。例如,对于钢筋混凝土梁,可通过调整梁的截面高度和宽度,以及配筋率等参数,使梁在满足抗弯、抗剪等承载能力要求的前提下,具有最小的截面尺寸。在优化过程中,还需要考虑构件的构造要求,如钢筋的锚固长度、混凝土的保护层厚度等。此外,还可以通过对不同构件尺寸方案的经济性比较,选择最经济合理的方案。在实际工程中,可采用有限元分析软件等工具,对构件尺寸进行优化设计,提高设计效率和质量。

### 4.4 材料选择的优化

材料选择是建筑结构设计中的关键环节,不同的材料具有不同的力学性能、耐久性和经济性。优化材料选择,需要综合考虑结构的受力要求、使用环境以及成本等因素。根据结构的受力特点选择合适的材料,对于承受较大荷载的结构构件,应选用高强度的材料,以减小构件的截面尺寸。例如,在高层建筑中,可采用高强度钢材制作柱子和钢梁,提高结构的承载能力。考虑材料的耐久性,在恶劣的使用环境下,如沿海地区、化工园区等,应选用具有良好耐腐蚀性能的材料。例如,对于处于潮湿环境中的混凝土结构,可采用高性能混凝土,提高其抗渗性和耐久性。此外,还要注重材料的经济性。在满足结构性能要求的前提下,优先选用价格低廉、

来源广泛的材料。同时,考虑材料的可回收利用性,减少对环境的影响。通过优化材料选择,可以提高结构的性能和使用寿命,降低工程造价。

#### 4.5 基于性能的结构设计优化

基于性能的结构设计是一种以结构性能为目标的设计方法,它强调在不同的荷载作用下,结构能够满足预定的性能要求。在建筑结构设计中的应用基于性能的设计优化方法,需要明确结构的性能目标,进行性能分析和评估,并根据分析结果对设计方案进行调整和优化。确定结构的性能目标,根据建筑的使用功能、重要性以及可能遭受的灾害类型,确定结构在不同性能水准下的位移、变形、损伤等控制指标。例如,对于重要的公共建筑,在地震作用下应保证结构不发生倒塌,人员能够安全疏散。然后,进行性能分析和评估。采用合适的分析方法和软件,对结构在各种荷载作用下的性能进行分析,评估结构是否满足性能目标要求。如果不满足要求,则需要对设计方案进行调整和优化。例如,通过调整结构的刚度分布、增加耗能构件等措施,提高结构的抗震性能。基于性能的结构设计优化方法能够更加科学合理地进行设计,提高结构的安全性和可靠性。

#### 4.6 协同设计优化

建筑结构设计是多专业协同的系统工程,涉及建筑、结构、给排水、电气等多个领域,协同设计至关重要,而优化技术在其中发挥着关键作用。优化技术主要通过搭建信息共享平台来实现协同设计,该平台能让各专业间高效进行数据交换与协同工作,显著提升设计效率与质量。在这个平台上,各专业设计人员可同步开展设计并随时交流。比如,建筑专业设计平面布局时,需充分考虑结构专业柱网布置的需求,确保建筑空间的合理性与结构的稳定性相契合;结构专业设计结构体系时,也要与给排水、电气等专业紧密协调,提前预留管道和线路的敷设空间,避免后期施工冲突。协同设计优化带来诸多益处,能有效避免因专业间沟通不畅引发的设计变更与错误,大幅减少工程建设中的返工和资源浪费,进而提高建筑项目的经济效益和社会效益。这种协同模式有利于各专业设计人员之间的知识共享与技术交流。不同专业的

人员可以相互学习、借鉴经验,拓宽专业视野,共同提升设计水平,推动建筑设计行业不断发展,为打造高质量的建筑项目提供有力保障。

#### 4.7 施工可行性优化

在建筑结构设计中,优化技术还应关注施工可行性。一个优秀的设计方案不仅要在理论上满足结构安全和功能需求,还需在实际施工中能够顺利实施。

要考虑施工工艺的可行性,设计方案应结合现有的施工技术水平和施工队伍的实际能力,避免采用过于复杂或难以实现的施工工艺。例如,对于一些特殊形状或复杂节点的结构,要确保施工人员能够准确理解和操作,同时要考虑施工设备能否满足施工要求。施工进度也是需要优化的重要方面,合理安排施工顺序和施工时间,避免因结构设计不合理导致施工过程中的相互干扰和延误。例如,在设计大型混凝土结构时,要考虑混凝土的浇筑顺序和养护时间,以确保施工的连续性和质量。此外,还要考虑施工安全。优化结构设计,减少施工过程中的危险因素。例如,避免在高空设置过多的悬挑结构,防止施工人员在操作过程中发生坠落事故。同时,要为施工人员提供必要的安全防护设施和操作空间。通过对施工可行性的优化,可以使设计方案更加贴合实际施工情况,减少施工过程中的困难和风险,确保建筑工程能够按时、高质量地完成,从而实现建筑结构设计的目标。

### 结束语

综上所述,优化技术在建筑结构设计中的应用具有显著的优势和重要意义。它不仅能够提升建筑结构的性能和品质,还能在一定程度上降低成本,实现经济效益与社会效益的双赢。然而,目前优化技术的应用仍存在一些问题和挑战,需要设计人员不断探索和创新。未来,随着科技的不断进步,优化技术有望在建筑结构设计发挥更大的作用,为建筑行业的发展注入新的活力。

### 参考文献

- [1]王勇.高层民用建筑剪力墙结构设计特点及其优化策略[J].住宅与房地产, 2022, (29): 60-63.
- [2]周兰.浅谈房屋建筑设计中的应用优化技术[J].建筑与预算, 2022, (06): 43-45.
- [3]刘也牧.房屋建筑设计优化措施探究[J].房地产世界, 2022, (10): 68-70.
- [4]赵鹏.纵论建筑结构设计应如何进行技术优化[J].中国设备工程, 2022, (02): 227-228.
- [5]陶月平.浅谈房屋建筑设计中的应用优化技术[J].中国建筑金属结构, 2021, (06): 82-83.
- [6]王健宝.房屋建筑设计中优化技术的应用[J].建筑技术开发, 2021, 48 (02): 1-2.
- [7]胡斌.优化技术在房屋建筑设计中的应用[J].住宅与房地产, 2021, (02): 107-108.