

房屋建筑结构设计优化重要性及措施

1. 邹磊堂 2. 韩杨

(1. 中国建筑上海设计研究院有限公司辽宁分公司, 辽宁 沈阳 110000;
2. 沈阳市市政工程设计研究院有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

【摘要】随着城市化进程的加速和人们对住房质量要求不断提高, 建筑市场面临着巨大的竞争压力, 而房屋建筑结构设计优化工作受到了人们高度的重视, 在房屋建筑结构设计中, 其优化设计主要是在保证建筑安全的情况下, 对房屋建筑结构可能会遇到的问题作出详细的分析, 在满足人们对建筑基本功能需求的同时, 最大限度地提高建筑物的经济效益。因此, 如何优化建筑结构设计、提高建筑物的性能和效率成为建筑行业的一个热点问题。设计过程优化, 在建筑设计的前期, 结构设计人员需要和建筑人员密切的配合, 结合概念知识内容, 初步地确定柱或剪力墙等抗侧力构件的布置, 合理地调整方案中的不足, 避免出现不规则的情况出现, 同时结构优化一般情况下是需要密切配合以及充分的沟通, 经过多种方案的对比后形成一个优化的方案要求, 同时建筑结构设计的过过程中, 也涉及了多个方面的内容, 如数学、力学、计算机科学等, 是一个复杂的系统工程。因此本文主要分析的就是如何加强房屋建筑结构设计优化重要性及措施, 进而提出以下内容, 希望能够为同行业工作人员提供相应的参考价值。

【关键词】房屋建筑; 结构设计; 重要性; 措施; 分析

引言:

对于房屋建筑结构设计而言, 作为工程建设中的重要内容, 其涉及建筑物的安全性、耐久性、舒适性和美观性等方面。随着社会的发展和人们对建筑物的需求的多样化, 建筑结构设计也面临着越来越多的挑战, 如高层化、大跨度、复杂形态、节能减排等。在用地费用、建筑材料、人工等成本越来越高的情况下, 房屋建设项目的利润率持续下降, 降本增效成为房地产企业保持盈利水平的主要途径。房地产大环境正逐渐从以土地、资金为主的粗放型向技术集约型转变。其中建筑结构优化不仅优化空间大, 而且不影响房屋的使用功能, 对客户没有实际影响, 通过对结构进行优化, 可以节约工程的效益。伴随着房地产市场下行的大背景, 房企必须向技术精细化管理要效益, 以建筑结构设计优化主导的成本控制将具有重要意义。建筑结构设计优化的常用方法, 包括数学规划方法、遗传算法和基于性能的设计等。这些方法各有特点和优势, 适用于不同类型和规模的建筑结构优化问题。本文将主要探究房屋建筑结构设计优化重要性及优化措施, 实现设计的经济性、安全性等全面提升。

一、分析房屋建筑结构的概述

(一) 分析基础结构设计优化重点

基础质量的好与坏直接影响到建筑物基础的稳定性, 设计单位不仅要以往的设计经验进行总结, 也要和建筑施工单位密切配合, 有效的沟通, 积极吸

收一些基层设计人员和施工人员的观点, 最终制定出一份适合于项目实际的基层施工方案。比如房屋的抗震能力不仅取决于抗震墙体的建造要求, 还取决于房屋的上、下两部分结构的配合。所以在对房屋结构进行设计的过程中, 要考虑抗震方面的要求, 分析基础构造形式, 从而使基础的构造更加科学合理。

(二) 分析房屋建筑整体结构优化设计重点

对于房屋建筑工程而言, 其总体结构设计的过程中, 设计质量和设计水平间存在密切的关系, 对房屋建筑工程各个方面都是存在很大的影响, 例如在房屋建筑结构进行抗震和抗剪能力设计的过程中, 需要加强其整体的设计水平, 同时在设计的过程中, 还要结合工程需要, 采取针对性的措施对其设计方案内容进行优化处理。现如今在我国建筑结构进行总体结构设计中, 包括了框架结构、框架-剪力墙结构等等, 都具有独特的构造优势。因此, 在进行建筑设计时, 是需要根据建筑产品的使用要求和条件, 同时包括对各项因素进行合理的技术优化。

(三) 分析房屋建筑结构细部设计优化重点

在房屋建筑结构中, 将多块矩形板彼此相互连接, 增加结构的应力, 并且通过多个矩形板组合的方式, 能够更好地控制墙体的角缝。此外, 由于抗震墙体主要使用的是冷轧带肋钢筋, 所以在结构抗震墙体进行设计的过程中, 应将其用量保持在一定的范围内, 以便于后期的现场施工作业, 并减少工程造价成

本。在对建筑物进行细节设计的过程中，为保证细节的精度，经常使用 3D 建模方法来构建细节建模，使得细节建模更直观、更精确。

二、分析房屋建筑结构设计优化的重要性

（一）提高建筑材料的使用效率

房屋建筑结构设计优化要严格遵守建筑材料的基本力学性能，结合受力特点通过合理的构件布置提高材料的利用效率，减少建筑物所需结构构件数量，同时减少材料的消耗，这样不仅能提高建筑材料的利用效率，同时还能够对环境 and 资源给予充分的保护。

（二）提高建筑结构的经济性

在对房屋建筑结构进行优化设计的过程中，能提高整体的经济性，经济性主要是在保证建筑结构和稳定的前提下，尽可能地降低建筑成本和运营成本。通过优化设计，减少建筑物所需的材料数量，从而降低建筑成本。因此，在建筑结构优化设计的过程中，作为提高建筑经济性的关键所在，能够为人们经济水平的提高作出重要贡献。

（三）提高建筑结构的抗震安全性

建筑结构的抗震安全性主要是建筑结构在地震的作用下，能够更好地保障人员和财产安全稳定，通过结构优化设计，减小结构所招引的地震作用，从而提高建筑结构的抗震能力，为人民生命财产安全进行保驾护航。

三、分析房屋建筑结构设计优化措施

（一）做好前期设计资料收集

设计人员需要重视现场的勘察，方便更好地了解房屋建筑物的实际情况，收集详细的现场信息能够在后续设计和优化中游刃有余。同时，设计师还要与建设单位和施工单位进行沟通，了解他们的需求和意见，以便更好地优化修正设计。

（二）分析结构设计

建筑结构设计，结构概念设计主要是并不经过详细的数值进行计算，特别是在一些难以作出准确分析或在规范中难以规定问题中，根据整体角度确定力学架构的体系和细部措施的宏观规划。结构概念设计是需要着眼于建筑整体，基于最基本力学概念，从俯瞰角度去布置总体结构体系，之后是处理各结构体系间相互关系和矛盾以及估算各构件截面大小、评估施工可行性等。对于结构设计而言，是需要明确传力的路径，竖向的荷载需要传力直接，避免进行转换，对竖向荷载是如何进行传给基础的进行明确，要求其传力路径最短，有效避免转换结构以及采用大跨度悬挑结构等；然而针对水平作用应力而言，其传力路径是十分清晰的，可以避免错层，对水平作用是如何传

递给主要抗侧力进行明确，要求其传力直接和有效，避免使用凹凸的平面，合理的建筑形体和布置结构设计是十分关键和重要的，需要建筑师和施工人员相互进行配合，结构设计也是需要重视结构方案的技术合理性和实施便利性。

（三）分析地基基础设计和优化

地基基础的作用主要是为上部结构提供出充足的承载能力，其中设计方法主要是综合考虑上部结构恒荷载以及活荷载，通过对荷载的验算和地质土层验算，结合工程地质和水文地质条件等，选择合理的基础方式，基础设计优化中，对不同验算需要注意校核其代入的作用组合值是否正确：基础底面积计算应采用相应于作用的标准组合时的基础底面处的压力值；基础受冲切、剪切、抗弯及局部受压承载力验算应采用相应于作用的基本组合时基础底面处的压力设计值；基础变形验算时应采用相应于作用的准永久组合时基础底面处附加压力设计值。其中，设计人员应重视勘察报告内容。一般来说，地质勘察费用所占很小，但勘察成果对结构设计的影响却是很大。现如今比较常见的一些勘察单位根据低价进行中标，或者因拆迁滞后现场钻机未能到位，实际孔深、孔距不够，导致土体取样与试验不足，只好向建设单位提交偏于安全，甚至过于保守的勘察成果，对于建设单位而言，是因小失大的，所以建筑单位拆迁清场前，选择合理的勘察单位，需要对勘察费用进行合理的选择，作为勘察报告的前提，对于勘察报告设计单位需要认真审阅，注意判断其勘察内容和深度是否能够满足实际设计要求，并且对勘察报告进行分析，结合其工程实际情况，来选择勘察方式，如果存在不同的勘察方案，则需要及时和勘察单位进行沟通，对其勘察要求补充，勘察单位布置勘察孔时，应结合设计建筑物范围、标高、层高综合考虑，确定孔距、孔深，以及控制性孔与一般性孔的数量比例。同一项目分期开发时，其地质勘察应该同时满足远期与近期工程开发的要求，当地下有抗浮需要时，应明确要求提供设计抗浮水位，然而对于勘察报告而言，要经过政府指定部门具有资质的单位进行审核，严格勘察要求和报告审核是做好地质报告的重要保障。

（四）做好梁的设计及优化

梁作为建筑物中的一种水平结构，其承担着楼板和屋顶等上部结构的荷载，将其传递到柱子和墙体等下部竖向结构上，在房屋建筑结构优化设计的过程中，梁的设计主要考虑因素分为强度、刚度等等，而对于框架梁支座的负弯矩而言，需要考虑塑性的调幅，使其能够减少梁端的负弯矩，严格控制其梁底座

钢筋通入支座的数量，同时还需要注意，不合理的裂缝问题要做到严格的控制，而对于机电管线通过的位置，通常要经结构计算减少对应梁截面高度，或者是在梁中合理的预埋管或预留洞口，使其让管线能够穿过，也可采用设柱帽的无梁楼盖，使其可以让管线和结构柱帽可以在相同的高度空间，让结构梁的布置和设备管线布置相互处于一致，使其方便结构梁和设备管线一同使用一个空间。

（五）分析柱的设计优化

结构方案的布置过程中，尽可能地使其梁居柱中，减少柱的偏心，结合轴压比估算柱截面尺寸不要过太紧，既轴压比不宜太接近限制，这样不仅能减少配筋，也容易实现其实际施工需要。纵筋配置是需要做到有适当的余量，角筋可以选择较大直径的，其他的纵筋根据计算要求设计即可。箍筋在满足最小配筋率和计算要求前提下，宜Ⅰ级和Ⅲ级钢混用，即外围箍筋选用Ⅲ级钢，内部箍筋仍采用Ⅰ级钢筋。另外要关注并解决施工现场情况，例如在某个工程图纸答疑时，工地技术人员提出框架柱拉筋施工困难。因此减少外围箍筋的无支长度，拉筋仅钩住纵筋是不可采取，拉筋同时钩住纵向钢筋并钩住箍筋没有必要，因此向其说明：拉筋钩住箍筋即可，这要既合理又方便施工。

（六）分析剪力墙的设计及优化

剪力墙在进行设计的过程中，在满足结构刚度和变形的基础上，还要考虑经济因素，对其抗侧力构件进行合理的布置，剪力墙是最重要的抗侧力构件，然而对于结构抗侧力的刚度而言，会随着墙数量增加而增大，相关结构位移随之减少，但是对于抗侧力的刚度，在变大的同时也会引起结构地震力随之增加，非常不利于控制结构造价。所以对于剪力墙，需要遵守着周边分散以及均匀等方面的原则，在此基础上进行合理的设置，并且还要对水平位移限制进行规范化处理，保证可以将剪力墙的数量进行合理控制。剪力墙布置应在建筑物的两端和周边重点布置，建筑物的内部和中间位置减少布置，避免单个剪力墙布置的长度太长。连梁宜采用墙元模型计算，跨高比较小的深连梁可设水平缝形成双连梁，需要采用双连梁计算功能的程序计算或者是补充计算，补充计算的过程中可以根据抗弯刚度等原则对其双连梁进行等效处理。

（七）提高设计人员专业素质

设计人员自身的专业素质提升，在结构优化设计方面是存在着较为重要的一个作用，设计人员是需要积极地参与到房屋建筑结构设计优化的培训和教育中，掌握行业的发展趋势以及前沿技术和标准规范等知识，以便更好地进行设计工作，并熟练掌握 CAD、

PKPM、盈建科、迈达斯、3D3S 等各种设计工具和技术的发展最新状态，提升设计效率和质量；具备创新思维和动手实践能力，勇于尝试新的设计方法和技术；同时还需要养成持续进行学习和更新自己知识储备，了解行业新动态和前沿技术，以便更好地适应行业发展和客户需求变化。

总结：总而言之，在建筑结构进行设计的过程中，作为一个复杂的过程，需要设计人员在结构设计的各个方面进行综合考虑，以达到最优设计效果，通过合理选材、优化结构布局来提高建筑的安全性并降低建筑成本。同时在建筑结构设计的过程中，剪力墙作为十分重要的内容，通过加强对其进行合理的设计，不断优化设计的方法，保证其剪力墙的设计可以更好地满足建筑的实际需要，同时不断的去优化建筑结构设计的整体水平。因此本文主要从概念设计入手，做好基础、楼板、梁、柱、剪力墙等构件的优化设计、重视设计人员专业素养的提升等方面，提出房屋建筑结构设计优化措施，促进建筑行业高质量可持续发展，在保证居住安全的同时，满足人们日益增长的居住需求。

参考文献：

- [1] 龙登浩. 房屋建筑结构设计中的现浇混凝土裂缝的原因及对策研究 [J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(06): 120-122.
- [2] 吴博. 高层房屋建筑装配式混凝土结构设计与建造技术 [J]. 城市建筑, 2023, 20(12): 168-171.
- [3] 王振源. 房屋建筑结构设计中的基础设计分析 [J]. 佛山陶瓷, 2023, 33(06): 93-95.
- [4] 马小明. 房屋建筑结构设计问题与优化策略研究 [J]. 工程技术研究, 2023, 99(10): 162-164.
- [5] 高秉荣. 常见房建结构设计问题及对策研究 [J]. 住宅与房地产, 2023, 99(13): 96-98.
- [6] 李斌洲. 房屋建筑结构设计优化措施探究 [J]. 散装水泥, 2023, (02): 169-171.
- [7] 程勇. 浅析房屋建筑结构加固设计及施工技术应用 [J]. 石材, 2023, 99(04): 145-147.
- [8] 韦松宏, 肖超. 房屋结构设计中的建筑结构设计优化 [J]. 佛山陶瓷, 2023, 33(03): 95-97.
- [9] 王敏. 房屋建筑结构设计中的现浇混凝土裂缝控制对策探析 [J]. 工程建设与设计, 2023, (02): 31-33.
- [10] 汪兴文, 于浩, 杨平. BIM 技术在建筑设计中的合理应用探析 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2022, 99(11): 111-113.
- [11] 郑萌. 标准化房屋建筑结构设计中的环保问题探析 [J]. 房地产世界, 2022, 99(14): 64-66.