

# 房屋结构设计中建筑结构设计优化方法的应用分析

闫辉峰 李章雷

中水北方勘测设计研究有限责任公司

**摘要：**随着我国房地产市场的快速发展，绿建环保、安全耐用已成为行业发展的主流。在房屋结构设计过程中，设计人员需积极采用建筑结构设计优化方法，提高房屋建筑的舒适度，全面满足人们对居住环境的需求。通过优化建筑结构设计，可最大限度提高房屋的居住性能，降低建造成本，促进建筑工程产业的发展。本文从房屋结构优化设计的意义入手，分析了建筑结构设计优化方法应用原则和房屋结构设计中常见问题，重点阐述建筑结构设计优化内容。

**关键词：**房屋建筑；建筑结构；优化设计；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.14.096

**引言：**房屋结构设计应遵循设计要求，满足居住者对建筑使用的体验感需求，因此，建筑结构设计优化方法在结构设计中至关重要，是实现建筑使用功能的前提条件，亦是保证建筑整体质量的关键要素。为保证房屋建筑结构设计效果，需对施工质量和结构设计采取监管措施，提高房屋建筑美观性的同时，更要保证建筑使用的安全性和实用性，以及施工中的可行性及成本问题，切实提升建筑单位和业主的经济效益。

## 一、房屋结构优化设计的意义

### （一）节约建筑施工成本

建筑单位在工程施工中最终目的是使企业获利，借此来维系企业的正常工程运转。随着人们经济水平的不断发展，对于房屋建筑的需求量也随之增加，导致房地产行业近年来迅猛发展，建筑单位为保证自身的行业核心竞争力，需加强自身的建造水平和结构设计，保证房屋建筑结构具有产业竞争优势，同时还要降低成本支出，确保建筑单位得到良好的经济收益。因此，建筑单位需对建筑结构设计进行优化，并加大施工现场管控力度，提高居住者用户体验的同时，保证自身经济效益<sup>[1]</sup>。

### （二）提高建筑结构实用性

提高建筑结构实用性是房屋结构设计优化的主要目的，亦是建筑单位施工中重点关注的内容，建筑单位需将实用性原则作为施工作业不可或缺的重要原则，切实提升自身建筑水平，保证建筑工程施工的安全，加大对工程施工的管理力度，重视房屋结构优化设计，保证整体工程的质量安全。

### （三）实现资源合理调配

时代的发展，促使人们对房屋建筑的要求不断提高，希望建筑结构可以在设计方面实现空间最大化利用。因此，房屋结构优化设计成为建筑单位未来可以长久发展的重要保障。建筑单位在日常施工中对房屋整体

结构的优化与管控，可有效提高建筑实用性和稳定性，提升建筑整体层次，确保建筑的稳定性不受影响，实现资源合理调配。

### （四）强化建筑安全性

建筑施工中建筑结构缺乏稳定性，极易造成施工人员的生命安全问题，对建筑单位造成不利的社会影响。因此，建筑单位须加强对建筑施工的管控，确保建筑的稳定性，针对建筑结构中存在的安全隐患，进行调整和优化设计，尤其应加强对钢筋结构性能的管控，排除建筑施工和使用居住上的风险，强化建筑安全性，保证居住者的居住属性。

### （五）增强建筑美观度

在房屋结构设计中使用建筑结构设计优化方法，可增强房屋建筑的美观度，有效满足居住者的审美要求。现阶段的民用建筑或公共建筑，购买者除了关注房价及房屋结构功能外，还对房屋建筑的整体造型特征及建筑美观度有要求，购买者期待在美观的建筑内居住生活或办公体验，进而收获舒适的视觉感受。设计人员在优化建筑结构过程中，需贴合主流审美理念调整建筑外观设计，凸显出建筑的个性化美学价值<sup>[2]</sup>。

## 二、建筑结构设计优化方法的应用原则

### （一）实用性

优化建筑结构设计需优先考虑建筑的实用性和可靠性，满足居住者的保暖遮挡需求，增添建筑结构性能，提升房屋的功能性吸引力。设计人员在设计优化过程中，应首要遵循实用性原则，对建筑的功能特性进行适当拓展，增强使用者的满意度与舒适度。

### （二）经济性

房屋建筑工程所涉施工事项繁多，工程中所有的项目均会产生一定的费用，随着建筑结构的日益完善，施工成本也在逐渐累积升高，为保证建筑单位的高经济效益，建筑结构优化需秉承着经济性原则开展工作，从成本把控上优化建筑结构，确保出具的建筑结构设计方不超出计划预算，尽可能消除结构与施工内容的冲突。

### （三）安全性

在优化建筑结构设计中，建筑单位需对安全性原则进行有效把控。任何建筑结构材料选用都应当保证建筑设计具备良好的安全性。此处涉及的安全性包括建筑的稳定性与抗震性，保证建筑结构设计各构件的分布均衡、合理，杜绝房屋建筑中残留的安全隐患，建筑结构的安全性需要设计人员进行重点关注。

### （四）环保性

绿建作为现阶段房地产产业中的主流设计理念，建

筑单位须在设计中选用节能型原材料，并不断优化建筑结构设计方案，以满足新型施工工艺要求，减少施工过程中建筑能源的消耗量，达到绿色施工的环保要求。

#### （五）耐久性

在优化建筑结构设计中，建筑材料的选用直接关系到房屋建筑的使用寿命以及后续的服务周期，设计人员应借助专业的建筑结构知识优化设计，依托建筑周边实际状况加强建筑结构的耐久性设计。

### 三、房屋结构设计中常见困境

#### （一）上部结构存在缺陷

房屋建筑的整体结构框架由多部分组成，其中上部结构占据较为重要的位置，其由建筑的梁、板、柱、墙等部分组成，亦面临着诸多缺陷与不足之处。（1）传统建筑中使用的连梁设计存在一定不科学性和无条理性，易导致在实际施工中流程不清。（2）设计人员在楼板测量和计算中未能保持高度严谨负责的态度，缺乏对楼板受力情况的全面掌握，极易设计出上层结构不稳定不牢固的作品，使楼板在后期使用中不堪重负，由于受力不均匀而出现裂痕<sup>[3]</sup>。

#### （二）地基设计存在问题

房屋结构设计需设计人员结合不同的施工现场进行针对性设计，而实际设计操作中，部分设计人员缺乏对施工场地的现场查验和对比判断，惯用虚拟刻画或转述表达方式设计，常会导致建筑结构设计方案与实际需求脱节，设计方案无法对施工做出科学真实的评价判断。此种情况最常见于地基的基础设计中，为后续的施工造成极大的困难，二次返工为建筑单位造成巨大的经济损失。此外，地基基础设计中存在的问题，还包括建筑的沉降问题，使建筑的整体安全性和准确性降低，对房屋施工质量及功能性形成严峻考验。

#### （三）剪力墙实际应力问题

剪力墙是房屋建筑框剪结构中的抗侧力构件，为保证建筑结构的稳定性，需在实际设计中设置合理数量的剪力墙，并保证剪力墙的位置，保证剪力墙与框架承力间的关系比例。建筑设计中如将侧向刚度增大，会导致剪力墙的自重增加，导致建筑结构整体受力受到影响，其中错动剪力墙和叠合错洞墙都属于不规则的开洞剪力墙，易造成建筑应力分布不均，影响剪力墙的结构强度，从而造成墙、柱轴向变形或者连续梁弯矩、预制构件侧移下斜等问题。

### 四、建筑结构设计优化措施

#### （一）科学制定设计方案

房屋结构设计中建筑结构的优化，应优先从结构选型上做出判断，科学的制定设计方案。（1）方案制定前要做好相应的前期准备工作，设计人员应对施工现场进行实地勘察，根据建筑场地的客观条件实行资源统筹安排。（2）严格按照国家规定的建筑结构设计标准进行建筑结构设计，并保证建筑材料采购和机械设备选用的正确性与合理性，确保设计方案能够符合工程造价控制范畴。（3）建立结构计算模型，设计人员

需按照建筑设计要求，设计出模型动态演示，并合理设置建筑结构参数，保证结构计算的准确性。（4）在结构设计方案中，应制定准确的目标函数，并对函数进行针对性分析，促进建筑结构设计优化的最大化效果。

（5）为设计方案制定限制化条件，附加工程实施过程中的制约化条件，对建筑结构的硬性要求进行合理整合分析，保证建筑结构的安全性及稳定性。

#### （二）合理进行方案比选

建筑单位应要求设计人员依照设计要求，制定出不同的设计方案，并经由工程项目管理部门、设计部门、施工部门等共同商议决定设计方案，选择最合适的方案进行采用。方案比选过程中，需全面考量和分析各种影响因素，深究设计方案的合理性，并将建筑结构的美观度和安全性进行综合考量，实现对房屋建筑工程的绿色设计<sup>[4]</sup>。

#### （三）准确布局结构构件

设计人员对建筑结构进行的优化设计，要考虑到结构构件的分布合理性。（1）通常采用细长类型的结构构件尺寸，如房屋上部结构的梁柱构件，细长类型可加固空间受力情况，当出现与实际设计不相符的情况时，设计人员可适当地根据具体情况削弱内部构件，达到结构稳定受力的效果。（2）结构设计的科学布局还应体现在合理挑选构件截面尺寸上，要保证建筑整体结构的规则与均匀性，使质量分布与刚度分布相协调，避免产生重心偏移的状况，抵消建筑结构的抗震效果。（3）建筑结构的竖向设计在造型和构件上亦要均匀分布，防止出现承载力和预应力的突变，而使建筑结构出现变形扭曲现象。（4）结构构件布置还应注意桩基础和建筑主体上部结构的设计，保证地基桩基础施工的质量，使其符合建筑行业内的沉降标准，可尽量使用预制桩施工技术，可有效降低施工中的工序步骤，减少桩基础的摩擦损耗，延长预制桩的使用周期。（5）对于上部结构的优化设计，可采用建模的方式进行动态承重演示，保证剪力墙的均匀布置，保证建筑中心点平衡，可抵挡台风等恶劣天气的侵害，还可延长剪力墙墙肢长度，便于降低剪力墙的钢筋用量，进而降低施工成本。

### 五、建筑结构设计优化方法的应用

#### （一）建筑基础结构优化应用

房屋建筑结构设计应从整体和局部设计上，实现对建筑空间的合理利用。例如，在整体结构设计中应考量建筑的整体承重，在结构细节设计中应对建筑结构的材料选择和使用进行深度考量，保证建筑结构的结构与性能。尤其针对建筑基础结构优化，更要以建筑场地的岩土地质勘察报告作为依据，对建筑的高度和整体形态等条件进行约束限制，科学合理的选择基础类型。在地基基础结构设计中，要尽量减小基础埋置深度，优先采用天然地基的使用，保证基础截面结构尺寸与配筋率、桩基础间距形成科学的物理参数比值，在保证地基基础质量要求的基础上，尽量减少施工成本。

#### （二）建筑上部结构优化应用

上文中提到剪力墙作为建筑项目的主要承重结构,在建筑结构设计优化中,应科学地优化剪力墙数量,对剪力墙的位置设置合理布局。应当遵循简单、规则、双向刚度不宜过大的原则,保证剪力墙设计的上下连贯性,并将门窗洞口的设计上下对齐,可在结构设计优化中采用大开间剪力墙结构设计,减少混凝土的用量,降低建筑施工成本的同时,还能增加建筑结构内部的使用空间。近年来建筑上部结构优化上装配整体式剪力墙结构采用工业化生产方式被广泛应用,在标准化一体化设计、信息化技术协同设计、设计施工一体化、构件生产工厂化等方面具有无可替代的优势,能够促使整个建筑工程项目经济收益最大化。装配式建筑虽然在前期推广上会产生一定阻力和技术困难,但随着设计水平和施工技术的成熟发展,装配式建筑势必会展现出其在成本节约上的优势效果,展现出在建筑结构设计上的重要性。

### (三) 建筑地下结构优化应用

房屋建筑结构设计地下结构设计至关重要,对建筑整体的混凝土和钢筋用量影响较大。地下结构优化设计应注意以下事项:(1)建筑地下室设计情况一般较复杂,地下工程的造价会受到地下室层数、地下室顶板覆土厚度等因素的影响,还要考虑地下室是否为人防,是否能够应对消防车荷载等,均会影响地下室设计主材的用量。(2)为保证地下室结构设计上的安全性和可靠性,要尽量减少工程上的不利因素,或可采用降低地下室层高、减少地下室层数的方式,控制土方开挖量。(3)结构设计上可以合理布置地下室柱网跨度,调整主次梁的布置方式,可选择将上部结构的嵌固部位放到地下室顶板上,实现地下结构设计的合理性效果,并保证减少主材用量。(4)优化设计中地下室的人防顶板应采用塑性计算方式,计算裂缝挠度可不考虑人防和消防车的荷载,并对地下室设计参数进行细化,满足安全性和经济性的同步效果<sup>[5]</sup>。

### (四) 抗震性能结构优化应用

建筑结构的抗震性能设计也应作为结构优化的重点,保证建筑设计质量和使用功能。首先,要在建筑抗震设计中充分重视设计理念和思想上的高度,设计人员需加强对建筑抗震设计的合理研究,提升房屋建筑抗震结构的稳定性。其次,抗震结构设计还应做到简约性、高效性、对称性等,并为具有高抗震性能的建筑结构制定一定使用规则,减少凸角结构的设计,避免抗震结构设计的复杂化。第三,平面布局不规则的建筑结构,地震作用后产生不同程度的扭矩效应,优化设计中可注重加强对偏离结构刚性抗震墙和框架柱承载力的验算,保证建筑结构平面布局的刚心和质心相重合,避免和减小地震的扭转效应。

### (五) 排水管道结构优化应用

为实现房屋建筑结构的结构性,在结构设计优化中还需对建筑的排水管道系统进行优化设计,设计人员要考虑到建筑排水系统的复杂性,并以实际应用入手做好排水系统的优化设计。针对需要穿墙的管道,要在结构

设计中预留预埋空间,借助空间设计避免管道间发生碰撞,设计中做好预埋孔洞标记,帮助施工单位在施工中解决方向问题,减少施工失误操作。排水管道需穿越承重墙的设计,要对承重墙做好加固设计,避免排水管道对建筑的承重产生影响。

### (六) 建筑节能结构优化应用

为贯彻绿色建筑理念,在房屋建筑结构优化设计过程汇总,需以节能设计为基础,从各个环保角度完善建筑结构设计方案。(1)在保证建筑居住舒适度的同时,可优化建筑的通风与采光系统。(2)借助南北通透的户型设计或大开间结构设计,实现房屋结构的天然通风。

(3)利用交错空间设计为房屋建筑引入自然光线,增强房屋的光照使用,减少能源照明。

### 六、建筑结构设计优化的注意事项

在对房屋建筑结构进行优化设计中,应结合实际需求和建筑状况对结构内容进行调整和管理,保证使用者居住环境的质量。在优化建筑结构设计需注意以下注意事项:(1)前期方案制定。优化房屋结构设计,需在施工前期对设计方案进行反复优化,要从保证工程质量和降低施工成本的角度,对方案进行科学合理的优化设计,避免设计方案超出成本预算而影响工程的后续施工进度。(2)设计方案准备过程中,设计人员需到施工现场进行数据采集,保证结构设计方案的科学性和可靠性,并加强人员间的协作关系,严格杜绝工程建设中的责任事故推诿现象,设计人员需与施工人员建立有效沟通方式,充分听取施工方的建议,在结构设计上保证施工人员的安全,使建筑结构设计优化能带来直接的经济效益。(3)细节结构优化。建筑结构设计需依照实际情况量化参数内容,加强对结构细节的优化与管理,可为后续施工奠定良好开端,例如施工中钢筋混凝土的开裂现象,与施工细节处理脱不开关系,需在设计与施工上从严管理,保证建筑结构的质量。

结束语:房屋建筑结构的优化设计,一定程度上决定着建筑单位在行业内的市场竞争力,通过优化结构设计起到降低建筑施工成本的效果,还能提高建筑的安全性和美观度,亦可满足使用者的不同需求,发挥出建筑结构设计的功能优势。因此,建筑结构优化设计是建筑行业未来的重要发展趋势,可顺应房地产行业市场发展趋势,满足多方面的需求。

### 参考文献

- [1]刘立培.房屋建筑结构设计建筑结构设计优化设计方法的应用探讨[J].居舍.2022(6):88-91.
- [2]李凯.建筑结构设计优化方法在房屋结构设计中的现实应用[J].居舍.2022(5):25-27.
- [3]丁海霖、马威.房屋建筑结构设计优化技术的应用分析[J].陶瓷.2021(11):101-102.
- [4]张凯月.建筑结构设计优化方法在房屋结构设计中的应用[J].工程建设与设计.2020:37-38.
- [5]王正姣、赵清聪.结构设计优化方法在房屋建筑结构设计中的应用[J].居业.2020(4):40-41.