

# 建筑结构设计优化方法及应用探讨

陈宝迪

北京中外建建筑设计有限公司山东分公司 山东省 济南市 250000

**摘要：**现阶段，随着城市化进程的加快，建筑规模也逐渐扩大，建筑业的竞争也逐渐增加，企业生存压力骤增。因此必须不断增强自身竞争力，以便在激烈的市场竞争中处于不败之地，通过建筑结构设计优化，使建筑质量明显得到提高。本文就建筑结构设计的优化方法及应用进行了探讨分析。

**关键词：**建筑结构设计；优化方法；应用

建筑具有样式多变，设计难度大，施工工艺工序复杂的特点，在开发建设项目时应重视结构设计，保证结构设计的合理性和科学性，满足建筑使用需求。除此之外，建筑结构设计还需要考虑抗震和抗风能力，尤其是抗震能力，往往是结构设计的难点。随着建筑高度的上升，风荷载显著增加，设计应予以有效应对，达到建筑舒适安全的需要。

## 1 建筑结构设计优化重要性和价值

第一，适当降低工程造价。建筑结构设计直接决定了建筑的用料，进而直接决定了建筑工程的造价。对建筑结构设计进行优化，能够发挥每个材料结构的“最大潜能”，进而有效降低了成本。这种优化资源配置的方式，能够在一定程度上强调协调房屋的独立结构，使其能够相互配合使用，共同发挥房屋建筑的整体功能。与此同时，对建筑结构设计进行有效的优化能够保证设计方案更加合理，为人们的财产安全及生命安全提供保障。第二，保证建筑的安全可靠性。房屋建筑结构的优化能够将当前结构设计中存在的不足进行“剔除”，将房屋建筑的综合效益最大化体现。建筑在使用的过程中最重要的是要保证建筑的使用性能可以满足人们的需求，因此，对结构设计进行优化，能够有效提高房屋建筑的坚固程度、耐用程度、舒适度以及美观程度等，提高建筑整体的安全性和可靠性，同时也能够人们对建筑的满意程度，进而为企业打开市场<sup>[1]</sup>。

## 2 建筑结构设计优化的主要原则

第一，功能性原则。对于建筑物来说，其使用功能是非常重要的，进行结构

优化设计的时候需要对使用功能进行充分考虑，使得建筑物满足功能性的基本要求。比如说，对于一些特殊功能的建筑物有很多特殊的功能需求，银行使用的建筑物要求要有金库，在进行结构设计的时候需要对金库

的结构、位置、出入口等

进行优化设计，对于的荷载计算式，一般活荷载取值为 $10\text{kN/m}^2$ ，只有保证了建筑物功能才能更好进行优化设计。

第二，绿色环保原则。随着人们生活质量的逐渐提高，人们对于建筑环保材料的使用也越来越重视，在建筑结构设计中能够将环保材料融入其中对于提高建筑质量有着重要意义。从某种意义上讲可以减少对于环境的破坏，还能确保人们居住时的自身安全，减少了材料的二次污染<sup>[2]</sup>。

第三，安全性原则。安全性是每一项施工作业必须考虑的首要问题，对于建筑结构设计来说，更是如此。结构设计的安全性是就每一个环节而言，每个构件在设计中都必须充分考到在实际施工操作中的可靠性，能够与实际施工作业相结合，如果结构设计不能在实践中付之于应用，那么也就失去了原本的意义。既不会获得较好的经济效益，还会浪费大量的人力、物力、财力。

## 3 建筑结构设计优化方法

### 3.1 优化建筑局部和整体的关系

在建筑施工前，需要将整个建筑结构给细分化，对不同区域的建筑结构在概念、模型以及算法上进行设计，调整好每个部分的数据参数，在此基础上开展建筑工程，工程施工中把控建筑物的局部，考虑到局部设计和整体结构设计的关系并将两者这种关系进一步加强，以防由于过于简单的局部结构设计影响到整个建筑工程的质量。

### 3.2 建筑结构的协调性优化

在房屋建筑结构优化设计过程中，还应保证建筑结构与整体平面的协调配合，加强外观构造的美观性与内部结构配置的合理性。在布设建筑柱体与墙体时，需让其与房屋建筑平面功能需求相一致，实现所有房间进

深、开间的统一性。再者，尽量增强建筑结构体系的简洁性，防止柱体与墙体出现移位现象，且层楼高度与截面积保持一致。在电梯与楼梯设计过程中，针对应力集中的转角区，应优选强度等级高的承重构件，从而降低自体重量。若非承重构件，则需要尽量选择体轻量轻便的建材，以免增加结构的承载负荷压力。

### 3.3 提升建筑的使用寿命

在建筑的实用性和安全性当中，包含了一项重要元素，就是建筑的使用年限，在工程前夕，设计师在设计建筑结构时，需要把这种该设计对建筑的使用年限给考虑进去，不能一味追求建筑的创新和美观，肆意修改基础的建筑结构。建筑的使用寿命缩短不仅不利于使用该建筑人群的安全，在建筑的实用性上还会大打折扣，同时还会严重影响建筑企业的利润回收，阻碍企业在该行业当中的持续性发展<sup>[3]</sup>。

### 3.4 优化上层结构设计

多数建筑通常会在其上层结构上表现自己的美观度和创新性，同时建筑的上层也是保证整栋建筑的基本安全所在，所以在进行建筑设计时，可以投入更多的精力在优化上层结构的设计上，通过优化上层结构设计，可以有效提高建筑的安全指数，并可以为设计师在创新和美化上带来更多的机会和条件。

## 4 建筑设计优化的应用

### 4.1 结构设计优化的前期工作

建筑的前期设计直接决定了建筑的质量和性价比。第一，前期优化工作的实施会使整个施工过程顺畅，能够缩短施工工期；第二，这些前期优化工作能够降低施工难度，从而减少施工成本；第三，科学的优化会对材料、结构进行合理选择；第四，对于用户的特殊要求、建筑需要满足的一些功能或其美观属性都需要在前期进行考虑。

### 4.2 对地基基础结构进行优化

建筑的地基直接决定了建筑的稳固程度，对地基的设计优化能够在保证其安全性能的同时，增强其经济性（性价比），对于层数、高度不同的建筑，对地基的设计也有很大的改变，这就需要设计人员对建筑的占用面积和楼层高度进行协调，优化地基设计。

### 4.3 建立优化结构相关模型

第一，选择设计变量。在选择设计变来个的时候，就得要深入的研究建筑相关参数的系统性分析，并且还得要全方位的进行考虑。第二，目标函数确定，在实际进行优化的时候，除了选择一部分必要的参数时，还得要寻求一部分相关条件来缩减成本，然而这部分条件

主要涵盖，相应建筑截面的尺寸及钢筋表面的界面剂等。第三，相关约束条件确定。在针对建筑设计优化优化的时候，要充分的保障建筑设计的安全可靠性，最终使得各个相关设计条件可以充分的得到满足<sup>[4]</sup>。

### 4.4 选定合理的设计计算方案

在建筑结构设计方案时，设计工作人员要充分考虑施工过程中各种因素，包括建筑外部内部两大素养。通过使用各种计算方式将实际施工中的各种条件和问题进行深入分析，并通过计算设计出与施工实际情况最符合的方案，从而保证设计方案的合理性。目前而言，拉氏乘法、复合形法以及 Powell 法在设计方案中使用范围最广。

### 4.5 进行程序问题设计优化

在建筑结构设计优化过程中，利用合理的计算方式，比如使用变量、目标函数等，得出建筑结构设计中的准确数据。在设计优化使用的计算方式，还要注意灵活应用，便于在出现问题后能够及时调整计算方式，提高计算效率。

### 4.6 框架梁及箍筋间距优化

箍筋分为加密箍筋和非加密箍筋。根据加密箍筋与非加密箍筋的使用，箍筋与框架梁之间的间距是不同的，前者不超过 10cm，后者不超过 20cm。因此，在建筑结构设计优化时，要控制好框架梁与箍筋的间距，保证建筑结构的整体效果。

### 4.7 建筑结构的抗震性能优化

当前我国人口数量的增加，高层建筑以及超高层建筑将会成为未来建筑的主流趋势，未来建筑将以其高度取胜。对于这些高层与超高层建筑来讲，其抗震性能的不断完善与优化，将在很大程度上决定着建筑的整体质量与住户的人身安全。由于高层建筑的稳定中心较高，如果建筑自身的抗震性能较差，那么极有可能引发建筑的坍塌，对住户的人身及财产安全造成威胁，因此，高层建筑的抗震性能优化就显得极为关键<sup>[5]</sup>。决定高层建筑抗震能力的强弱关键在于建筑结构本身的强度及刚度这两个方面，若想提升建筑的抗震性能，就要从建筑结构的强度与刚度入手进行结构设计的优化。根据不同地区的建筑抗震能力需求，对屈服部位的受力机制进行合理控制，选取一些相对较为稳固的建筑基础进行建筑上部结构的设计，重视地基的沉降处理，最大程度地减少由于地震引起的建筑晃动，从整体上提升高层建筑的抗震能力。在高层建筑的结构优化设计中，使用减震或隔振等高科技技术，选取一些抗震性能较好的建筑材料，通过对延性结构与抗震系统的融合，结合使用一些软垫以

及悬吊等相关的建筑防震措施,从根本上转变建筑的动力特征,减少振动对高层建筑造成的一系列不良影响。最大限度的提高建筑耗能能力,降低地震作用对高层建筑的不利影响,减少建筑物在面临地震时受到的伤害。

#### 4.8 建筑节能结构设计优化

为了保证建筑物的采光效果,尤其是房屋建筑物,那么就需要考虑建筑工程现场的地理位置、气候以及城市规划,根据这些条件来选择建筑物的朝向。这样不仅能够保证建筑物的采光效果,并且还能够在保持良好的通风。对于建筑物的外观,避免建筑物出现寒风垂直现象从而降低热量消耗。在建筑维护方面上,主要对门窗的维护,直接面对阳光的门窗要扩大空气面积,并且门窗数量要合理,不能过多或是过少。从而保证光照。

#### 结束语

建筑结构设计优化对促进建筑结构设计进一步提高意义重大,其优化好坏决定着建筑结构设计效率和安

全。在我国,目前针对这一方面的技术还存在许多的问题和不足,因此,为进一步促进我国建筑行业的发展以及满足社会发展的要求,建筑行业的相关人员必须要在结构设计优化技术方面投入更多的心血。

#### 参考文献

[1]崔勇.建筑结构设计的优化方法及应用研究[J].山西建筑,2017,43(22):27.

[2]孙波.建筑结构设计的优化方法及应用分析[J].建材与装饰,2018(33):129.

[3]胡悦.建筑结构设计的优化方法及应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2017(10):236-237.

[4]李增根.建筑结构设计的优化方法及应用研究[J].建材发展导向,2017,15(1):178-179

[5]王林林.建筑结构设计优化方法在房屋结构设计中的应用研究[J].低碳世界,2017(22):207-208.