

# 高层建筑结构设计及优化方法研究

葛凯华

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]** 高层建筑是城市发展过程中产生的重要建筑类型,也是我国城市化建设的重要内容。随着我国经济发展速度逐渐加快,居民生活水平和居住质量有了很大提高,对房屋质量也提出了更高要求。因此,为了满足人们居住需求,需要加强对高层建筑结构设计进行优化。目前我国高层建筑结构设计中存在一些问题,如整体布局不合理、风荷载影响大等因素都会对高层建筑产生影。因此要根据实际情况选择合理的结构设计方式,保证整个工程建设质量。基于此,通过对高层建筑结构设计和优化进行研究。对其影响因素进行分析,对提高高层建筑设计水平具有重要意义。

**[关键词]** 高层建筑; 结构设计; 优化

DOI: 10.33142/ec.v6i4.8071

中图分类号: TU973

文献标识码: A

## Research on Design and Optimization Method of High-rise Building Structures

GE Kaihua

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** High-rise buildings are an important type of buildings produced in the process of urban development, and also an important content of urbanization construction in China. With the gradual acceleration of economic development in China, living standards and quality of living of residents have been greatly improved, and higher requirements have been put forward for housing quality. Therefore, in order to meet people's living needs, it is necessary to strengthen the optimization of high-rise building structure design. At present, there are some problems in the structural design of high-rise buildings in China, such as unreasonable overall layout, large influence of wind load and so on, which will affect the high-rise buildings. Therefore, it is necessary to select a reasonable structural design method according to the actual situation to ensure the quality of the whole project construction. Based on this, the structural design and optimization of high-rise buildings are studied. The analysis of its influencing factors is of great significance to the improvement of the level of high-rise building design.

**Keywords:** high-rise buildings; structural design; optimization

高层建筑在城市中的占比越来越高,为了保证高层建筑的质量,需要加强对其结构设计进行优化。本文分析了影响高层建筑结构的因素,阐述了高层建筑结构优化的原则,并提出了优化的方法。在城市化进程不断加快的背景下,我国要进一步提高城市化水平,就要高度重视高层建筑的结构设计和优化。

### 1 影响高层建筑结构的因素

影响高层建筑结构的因素是多种多样的,如建筑高度、结构类型、建筑功能等。不同的因素都会对高层建筑结构设计产生影响,主要包括以下几个方面:第一,建筑物结构类型。建筑物类型包括高层住宅和多层住宅,在进行高层建筑结构设计时,要根据具体需求选择合适的结构类型,并选择合理的结构布置方案,确保整体结构安全稳定。第二,建筑功能。不同功能的房屋需要根据其用途选择不同类型的建筑结构。如住宅类、办公类等房屋需要对承重性能、抗震性能等方面进行考虑;第三,建筑功能和高度的关系。高层建筑由于其自身高度较高、荷载大,因此需要选用合理的建筑设计方案来满足人们日常生活需求。

### 1.1 结构类型

高层建筑结构的关键是在确保结构安全的基础上提高建筑功能,因此在进行结构设计时,要选择合理的结构布置方案,避免出现结构体系不合理、结构受力构件传力不明确等问题。高层建筑结构设计类型主要分为三种,分别是框架结构、剪力墙结构和框架剪力墙结构,不同类型的结构设计对高层建筑结构设计有一定影响。在进行高层建筑结构设计时,要根据具体情况进行合理选择。框架剪力墙结构设计能够较好地满足高层建筑工程抗震和舒适度要求。框架剪力墙结构在进行建筑设计时要综合考虑抗震性能和受压强度等因素,这样能够有效避免一些安全隐患问题的出现。例如,超高层建筑经常采用框架剪力墙结构或框筒结构,这种结构房间布置灵活,抗震冗余度较高,结构安全性高。

### 1.2 建筑功能

建筑功能主要包括商业功能和居住功能,在进行高层建筑结构设计时,要根据具体的功能需求选择合理的设计方案,如办公类建筑可以选用框架剪力墙和框筒等方案,住宅类建筑可以选用剪力墙结构等方案。在进行高层建筑结构设

计时,需要对不同功能的房屋采取不同的设计方案。如果是办公类、商业类等房屋,其主要目的是为了满足不同人们日常办公、居住需求,因此在进行高层建筑结构设计时,可以采用框架剪力墙和框筒结构类型,以此来提高整体的抗震性能。

## 2 优化设计原则

### 2.1 合理选择结构类型

#### 2.1.1 优化选择结构类型

对于高层建筑来说,主要结构类型包括剪力墙结构、筒体结构和框架-剪力墙结构,在实际进行高层建筑设计时,要根据不同的建筑环境和建筑要求合理选择不同的结构类型。通常情况下,剪力墙结构对建筑物的抗震性具有良好的保护作用,适用于高层住宅类建筑,而框架结构对建筑物具有较强的适用性和安全性,适用于低楼层施工。对于高层建筑设计来说,通常情况下剪力墙结构和框架-剪力墙结构较为实用和稳定。因此在实际选择高层建筑工程时,要根据不同的设计要求合理选择不同的结构类型。

#### 2.1.2 优化地基处理方法

在进行高层建筑设计时,要确保地基处理具有科学性和合理性。一方面要保证地基基础质量,保证建筑物质量安全;另一方面地基处理设计时要结合工程实际情况选择科学合理的地基处理方案,同时要兼顾地基处理方案在施工时的可实施性,岩土工程勘察报告中各层土的物理力学性能及施工场地的周围环境都是必不可少的考虑因素。此外还需要注意的是,在实际建设过程中要注意做好现场保护工作,防止自然灾害和人为破坏的情况发生。

### 2.2 明确结构布置方案

(1)在结构布置过程中要结合工程实际情况,尽可能满足建筑结构设计标准。例如,当高层建筑高度不超过100米时,可以采用框架结构或剪力墙结构形式;当高层建筑高度超过100米时,可以采用框架-核心筒结构或剪力墙结构形式;当高层建筑高度超过150米时,可以采用框架-核心筒与剪力墙结合的混合结构形式。(2)合理选择房屋刚度和质量分布。高层建筑在建设过程中需要消耗大量的人力、物力和财力,在进行房屋设计时,应考虑经济因素。如果房屋刚度比较大,则可以提高房屋整体稳定性和承载力;如果房屋刚度相对较小,则可以提高房屋整体稳定性和承载力<sup>[3]</sup>。(3)选择合理的基础形式。高层建筑基础形式非常重要。通常情况下,高层建筑地基一般采用桩基础或筏形基础。此外,还需要注意的是在进行地基设计时需要严格控制地基持力层、深度和地质条件等因素的影响。例如,在进行基础设计时,需要确保地质条件和岩层组成的合理性。

### 2.3 加强建筑结构质量控制

#### 2.3.1 建筑设计方案的合理性

在建筑设计时,要科学合理地建筑结构进行优化,使之更符合实际情况,结构计算分析模型要与实际情况相符。此外还要加强建筑结构设计的合理性,这样才能使其

更加符合实际需求。在高层建筑结构设计时,应注意建筑结构需满足相关标准和规范要求,保证其安全性和可靠性。

#### 2.3.2 建筑结构材料质量控制

在高层建筑建设中,材料是影响工程质量的重要因素。因此要加强对建筑材料质量的监管,并对其进行严格检测,以此来保证整个工程安全可靠。此外还要加强施工前的设计技术交底,加强对现场技术人员的业务培训,使其能够熟悉了解相关规范和要求,以此来保证工程质量。

#### 2.3.3 加强对高层建筑工程质量的监督和检查

在高层建筑结构设计中要加强对工程质量的控制,制定严格的监管机制来确保整个工程建设质量。在此过程中要明确监管主体和监管人员。在施工时,要加强对相关人员的培训,使其能够掌握相关知识和技术。此外还要明确监管人员职责,通过有效监督确保工程建设质量符合相关标准和规范要求。要严格按照施工程序进行施工,同时要明确监管责任和监管内容。

### 2.4 加强建筑设计工作的规范性

#### 2.4.1 加强对设计人员的管理

要想保证建筑结构设计质量,首先要加强对设计人员的管理,加强对其职业素养和专业能力的培养,以此来保证其专业素养与专业能力。同时,要加强对对其职业操守的培训,提高其职业素养和道德素养。另外,要加强对设计人员的管理和培训,提高其专业能力和业务水平。

#### 2.4.2 加大对设计质量的监督

在建筑结构设计优化工作中要加强对设计质量的监督工作。首先要提高设计人员的质量意识和责任意识,使其充分认识到质量与自己息息相关的重要性。同时还要制定完善、有效的监管机制,保证监管工作能够全面、彻底开展,以此来保证建筑结构设计工作整体质量。其次设计单位要加强对施工过程中材料使用情况的监督和检查。及时参加各分部分项工程验收,保证整个施工过程符合施工规范的相关要求。

## 3 风荷载影响

在高层建筑设计过程中,风荷载是非常重要的因素。随着我国城市化建设不断加快,人们对建筑物的安全性和舒适性要求逐渐提高。因此,在高层建筑设计过程中,要加强对风荷载的研究,确保建筑物可以在风荷载作用下正常运转。当风荷载过大会导致建筑物倾斜甚至倒塌,所以在结构设计过程中要确保建筑物具有足够抗风能力。但是如果建筑物所处位置风速过大,也会导致建筑结构产生变形,甚至引起不均匀沉降问题,影响整个工程建设质量。因此,在风荷载作用下要保证整个工程的安全性和稳定性。对于高层建筑设计的风荷载来说,应该按照相关标准来设计风荷载<sup>[4]</sup>。为了使风力计算结果更加科学合理,要采用先进的计算机技术对实际情况进行模拟计算。但是这种方法操作比较复杂,计算成本较高。一般建筑物风荷载影响不大,对高度较高、建筑造型复杂或地理位置处于强风区

的建筑,风荷载的影响要进行重点研究。

### 3.1 结构方案

在高层建筑设计中,方案的选择对整个工程建设具有重要意义。通过采用不同的结构方案,可以达到不同的设计效果,也可以创造出更高的经济效益和社会效益。例如,在建筑工程设计过程中,针对不同建筑类型以及结构特点,要采用合理的结构方案来满足建筑物设计要求,要结合工程特点和实际情况进行结构设计。例如对于一些公共建筑来说,可以采用框架体系来保证建筑物的稳定性。在建筑工程设计中采用框架结构可以提高建筑结构安全性和稳定性。

在高层建筑设计过程中,为了充分发挥框架结构优点,要在保证建筑物安全稳定的基础上使其经济效益最大化,要结合工程实际情况选择合适的结构方案,例如:对于一些不规则高层建筑来说,可以采用抗风型式的框架体系来保证建筑物安全性。除此之外,在建筑工程设计过程中还要充分考虑到施工成本问题。如果建筑物使用传统施工方法很难节约成本,可以探索采用新型的施工技术则可以大大减少成本投入。例如:在高层建筑设计过程中可以采用空间桁架来提高建筑物稳定性和安全性。随着现代科学技术不断发展,各种先进技术和设备也被广泛应用于建筑施工中。例如:使用空间桁架来满足建筑物抗震性能要求。与此同时,还可以通过改善建筑物平面形状来提升建筑物抗风能力。例如:在高层建筑工程设计中可以使用钢骨混凝土框架结构来增强建筑物抗风能力和稳定性。利用这种方法可以使建筑工程安全性和可靠性得到显著提高,从而节约成本投入,获得更大经济效益。

### 3.2 设计原则

对于高层建筑的结构设计,要保证其稳定性,对于建筑结构来说,要满足实际要求。在进行建筑设计时要保证其稳定性,在满足抗震的基本前提下,在一定范围内提高建筑物的承载力,这样有利于提高高层建筑的安全性和稳定性。另外还要保证建筑结构具有一定刚度,这样才能防止建筑物出现变形和位移等问题。在进行设计时还要考虑到建筑物的地基承载能力。例如对于高度大于200米的高层建筑来说,其结构高度不能小于20层。如果必须对高层建筑进行设计时,要根据实际情况进行优化设计,这样才能保证其结构具有足够稳定性。当遇到地震灾害时,必须保证建筑物具有一定强度。对于地震灾害来说,其强度和高度关系是:高度每增加10米,强度将会提高10%。所以在高层建筑设计中还要结合实际情况对其进行优化设计<sup>[5]</sup>。

### 3.3 建筑材料的选择

在具体施工图设计过程中,要根据工程实际情况合理选择建筑材料。对于高层建筑来说,如果选择普通混凝土进行设计,这种混凝土材料的抗拉强度较低,不能满足高

层建筑施工要求。因此,在实际工作中可以采用高强度混凝土。对于钢筋来说,如果采取普通钢筋进行设计,不仅会影响整个工程建设质量,还会降低材料使用效率。因此在设计过程中要科学采用高强度钢筋。此外,如果需要采用钢结构体系进行设计,还需对钢材抗拉强度和屈服强度的控制。对于木结构来说,也要根据工程实际情况选择合适的木材类型。如果使用木材进行设计需要注意很多问题。首先需要对木材的含水率进行控制,避免由于湿度过大而对钢筋造成影响。其次要保证木材的尺寸大小适合工程需要。在施工过程中如果发现木材尺寸过大无法满足施工需要时,可以将其切成小块或者锯成木条后再利用螺栓连接起来作为构件使用。

### 3.4 结构抗震性能

根据相关资料显示,高层建筑设计应遵循以下原则:①安全性原则:根据抗震等级要求,确定合理的结构形式和布置方案;②科学性原则:采用科学、合理的设计方法;③经济性原则:满足工程要求的同时尽量降低成本;④适用性原则:根据设计要求选择合理的建筑类型;⑤实用性原则:考虑业主使用需求。为了减轻地震荷载所产生的压力,需要提高其结构设计水平,保证其稳定性和安全性。一般来说,高层建筑设计应该满足以下要求:①合理布置剪力墙和竖向构件,提高建筑整体稳定性;②合理设置防震缝;③能够满足国家规范要求的抗震设防。

## 4 结束语

随着社会经济的快速发展,我国城市的人口数量不断增加,高层建筑在城市建设中的占比越来越高,给城市发展带来了机遇和挑战。但是在高层建筑设计过程中依然存在一些问题,如结构布置不合理、设计方案不科学等。在进行结构设计时要考虑到各种因素的影响,保证整个工程建设质量。但是在实际的工程中还存在一些问题需要进行解决,只有这样才能提高高层建筑结构的安全性、稳定性和耐久性。

### [参考文献]

- [1]李红锋,王珂奇.建筑外围护结构的节能设计与优化[J].成都工业学院学报,2022,25(4):66-69.
  - [2]杨岗.房屋建筑结构优化设计探析[J].居业,2022(10):112-114.
  - [3]刘晓峰.建筑信息模型技术在建筑结构设计中的应用探究[J].工程与建设,2022,36(5):1277-1279.
  - [4]李晔.房屋建筑结构设计中优化技术应用研究[J].建设科技,2022(19):93-95.
  - [5]尚天娇.装配式建筑设计中的剪力墙结构设计[J].佛山陶瓷,2022,32(10):84-86.
- 作者简介:葛凯华(1982.11-),男,汉族,毕业学校:兰州理工大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。