

## 高层房屋建筑结构设计中的结构设计研究

孙晓丹 王兆东

烟台市建筑设计研究股份有限公司, 山东 烟台 264000

**[摘要]**我国人均土地资源紧张,尤其是城市中心人群密集,土地紧张问题更加明显。通过科学合理地设计高层房屋建筑不但可以提高土地资源利用率,还有助于改善居民的生活条件。为了进一步提高房屋建筑结构设计合理性,文章首先明确了房屋建筑设计要遵循的原则,然后分析了当前房屋建筑设计中常见的一些不足,最后提出了建筑结构设计优化建议。通过文章分析,有助于提高房屋建筑结构设计的合理性和可靠性,优化工程建设水平。

**[关键词]**高层;房屋建筑;结构设计中

DOI: 10.33142/aem.v4i7.6430

中图分类号: TU208

文献标识码: A

### Research on Structural Design in Structural Design of High-rise Buildings

SUN Xiaodan, WANG Zhaodong

Yantai Architectural Design and Research Co., Ltd., Yantai, Shandong, 264000, China

**Abstract:** China's per capita land resources are tight, especially in cities with dense population, and the problem of land tension is more obvious. The scientific and reasonable design of high-rise buildings can not only improve the utilization rate of land resources, but also help to improve the living conditions of residents. In order to further improve the rationality of building structure design, this paper first defines the principles to be followed in building structure design, then analyzes some common deficiencies in current building structure design, and finally puts forward some suggestions on building structure design optimization. Through the analysis of the article, it is helpful to improve the rationality and reliability of building structure design and optimize the engineering construction level.

**Keywords:** high level; housing construction; structural design

#### 1 高层房屋建筑结构设计原则

##### 1.1 结构方案可行性

结构设计对高层房屋建筑工程能否顺利完成有着深远的影响,所以在高层房屋建筑结构设计中设计人员要坚持可行性和经济性原则,对高层建筑后续施工和使用安全进行充分考虑分析。在设计同一结构系统中,设计时可以在同一结构设计单元中应用尽可能相同类型的设计体系,将方案的统一性和可行性提高,并且在设计图纸中对建筑工程后续施工环节可能产生的问题化消极影响进行深入地分析研究。

##### 1.2 计算简图的合理性

计算简图是否合理对高层房屋建筑结构设计有着非常关键的作用,高层房屋建筑结构计算公式、建筑结构构造方式都直接受到计算简图的影响。在设计房屋建筑简图中如果设计师对简图没有进行科学地计算分析,那么可能导致后续施工作业依据不足,房屋建筑结构设计各项参数准确性不高,并且在具体施工环节中容易直接反应其存在的不足,对整个建筑结构的可靠性和稳定性产生负面影响。

##### 1.3 计算结果合理性

计算机技术是当前房屋建筑结构设计设计中必不可少的工具,通过合理利用计算机技术可以节约设计人员的工作量,有助于提高计算数据结构的准确性,有助于协调各个

工种和专业内容。设计师在应用计算机软件中,可以合理地分析计算结果,将各项数据的合理性提高。

#### 2 高层房屋建筑结构设计问题分析

##### 2.1 设计图未能充分反映结构施工要求

建筑结构作为支撑体系关系着使用者的安全,为此,要详细精确地将施工内容和要求表述在设计图纸中。但是当前很多房屋建筑结构谁图纸都缺乏完善性,仅仅是将大体结构轮廓标注在设计图纸中,对结构设计中的细节有所忽视,没有精确地注视建材、标高等数据,导致一线施工人员难以深刻地理解设计图纸。如果设计交接工作不到位,很容易引发施工问题,导致威胁到工程的施工质量安全。此外,有的设计人员对施工的难易程度重视度不够,没有合理地规划设计,增加了后期施工的难度。

##### 2.2 结构设计不合理

部分工程项目结构设计合理性不足,具体体现在三方面。第一,没有合理地设计地基结构。不同地质条件、不同地形地貌对地基的要求不同,对于房屋建筑工程来水,地基基础类型、持力层等方面的选择意义深远,如果选择不当会直接威胁工程的安全性,降低项目经济型。第二,支撑建筑荷载力的主要结构为楼板,有的设计人员没有对楼板的配筋进行合理地设计,导致楼板设计存在一定的不足,降低了结构安全性,增加了房屋建筑的安全隐患。第

三,没有合理设计地下结构。当前我国高层建筑、超高层建筑数量不断增多,地下空间开发力度不断加大,如果没有高度重视地下结构的设计,很容易出现渗漏水、厚度不足、强度不高等问题。

### 2.3 抗风结构设计存在不足

随着建筑物高度的增加,结构受风力的影响会不断增加。在设计建筑结构过程中,要充分考虑建筑物的抗风性能。当前有的设计师没有深入分析建筑物类似振动效果,受到风的影响容易出现抗风性不足的情况,导致建筑容易出现墙体裂缝等严重的问题,甚至危害整个建筑物的安全。

### 2.4 抗震结构设计存在不足

我国属于地震多发国家,有的高层房屋建筑甚至处于地震带上,此时,建筑结构的抗震设计显得更为重要,为此,设计师要充分考虑建筑物的抗震性。但是当前部分工程中没有充分考虑分析建筑物的抗震、隔震方式,导致建筑物抗震能力不足,威胁着建筑物和使用者的安全。

## 3 建筑结构设计意义

第一,可以优化配置各项建筑资源。在规划设计房屋建筑结构过程中设计人员需要做好结构方案、施工方案的合理设计,保证合理地规划和配置各项建筑资源,实现施工工艺流程、施工方案的合理确定。在优化房屋建筑结构过程中,如果没有合理的施工方案,没有合理地配置各项资源,会对工程进度、质量产生较大影响。通过优化房屋结构设计方案可以更加细致地、综合地分析建筑工程各项影响因素,比如住宅成本、细部结构等。通过合理地优化设计可以将建筑产品质量提高,更加合理地配置资源,保证和工程建设需要相符合。

第二,可以提高经济效益,节约成本。在房建工程建设中容易受到多方面因素的影响,同时房建工程需要投入大量的资金,通过在房建结构设计中贯彻落实经济理论,对建筑结构、层高等进行细致地分析,按照国家标准和工程经济方面要求进行合理设计,可以节约工程建设成本,有助于更加合理地完成布局,协调结构各个方向的受力情况,确保设计方案最优,同时有助于平衡建筑结构价值、审美价值和经济价值。

## 4 高层房屋建筑结构设计优化

### 4.1 注重结构体设计性能

房屋建筑工程主要作用就是为人们提供居住生活的场所,只有科学地设计房屋建筑结构才能保证使用者的生命财产安全,才能充分发挥建筑物的应用价值。在高层房屋建筑工程应用中,长期受到外界环境的影响,容易出现不同类型的问题,为了保证结构性能,首先工作人员需合理设计结构延展性,加强提升房屋建筑结构稳定性、安全性,避免出现变形、倒塌等安全事故。在地震多发地带,尤其要提高建筑物延展性,将其特点体现在结构设计方案中。其次,加强关注高层房屋建筑结构水平力,对各个平

面力学荷载特点加强分析,确保高层房屋建筑结构整体稳定性。最后,提高高层建筑物抗风性。随着高度的增加,建筑物面临的风荷载会随之增大,为了避免强风威胁建筑物安全,需提高建筑物抗风能力。

### 4.2 提升设计的质量

设计方案质量直接关系到高层房屋建筑的整体质量安全,为了将工程安全性提高,避免发生在自然灾害发生时出现严重的质量安全问题,设计人员可以选用框架剪力墙等抗震性好的结构体系,保证平衡处理各个结构体系,提高墙体结构一致性和稳定性,按照 20cm 左右的标准控制墙体厚度,切实将建筑物稳定性提升。在设计阶段,还要控制建筑物墙面光滑度,明确标注墙面平整度要求,避免凹凸不平威胁建筑物稳定性。此外,为了进一步稳定建筑物,要加强牵制各个墙体,有效连接剪力墙结构,将建筑物结构体抗震能力提高。高层房屋建筑有着较多的居住人数,较为稠密的人口,如果发生火灾、地震等灾害,密集的通道、较高的楼层十分不利于内部人员疏散,增加救援难度,很容易引发严重的生命财产损失。为此,要对设计方案质量加强重视,从多个角度考虑分析设计方案合理性。

### 4.3 优化抗风荷载作用

不同地区自然气候条件、地质水文条件等方面都存在着较大的差距,尤其是高层建筑,随着高度的增加需要面临更强劲的风盒子,工作人员在设计中要对建筑物抗风荷载能力加强考虑分析,统筹分析各项影响因素,切实提高建筑物整体性能。在抗风荷载能力提升中,设计人员可以重点从地基基础等部分进行设计优化,明确高层房屋建筑基础部分需求并且合理开展设计规划。在规划设计高层房屋建筑工程中,可以选用一些质量等级偏高的原材料,将建筑物基础持力层抗压能力提高。在设计高层房屋建筑工程中可以优选砂石等原材料,同时提升构件性能,将整体结构稳定性提高。在设计中,要优化设计楼梯轮廓和投影面积,合理搭配布置区域整体布局,同时借助周边绿化等设施将风向和风荷载对建筑物产生的负面影响降低。

### 4.4 提升抗震设计水平

高层房屋建筑结构抗震水平直接受到结构设计的影响,为此,在设计阶段应加强结构承重能力和抗震性能的优化。框架剪力墙结构形式有着良好的承重效果和抗震效果,在受到地震等强烈震动时框架剪力墙的下部结构可以利用剪力墙消除震动能量,虽然剪力墙出现损坏,但是仍然可以支撑楼梯,避免发生坍塌等严重事故,可以实现高层建筑整体安全性能的提升。在设计阶段,首先设计人员以抗震刚度标准为指导,明确当地抗震要求和条件,合理设置结构抗震等级。其次,为了提高高层房屋建筑结构受力均匀性可以布置一些水平方向的构件,将建筑物抗侧力提高,保证合理分布结构,达到结构优化、降低地震等破坏的效果。

#### 4.5 提升消防设计能力

消防设计也是高层房屋建筑中的重要内容,消防系统直接关系到使用者的生命财产安全,对设计和施工技术都有着较高的要求。在开展房屋建筑消防设计中,首先以建筑设计实际情况合理布置消防通道,保证室内用户可以在发生火灾时及时通过消防通道逃生疏散。消防通道设置数量要根据建筑物高度确定,如果有必要,可以适当多留设通道。其次,要做好防烟区合理设置,避免人们的生命健康受到威胁。防烟区可以为建筑物内部人员提供等待救援的机会,降低火灾导致的生命损失。最后,还要预留足够空间控制火情发展,避免在火灾发生时火势蔓延,进一步扩大火灾产生的负面影响。设计师要准确地测量计算楼梯间距,保证楼梯外缘有足够的安全距离。

消防给水系统关系着高层建筑的安全,关系着居民的生命财产安全。如果没有科学合理地设置消防积水系统,一旦建筑发生火灾就会威胁住户的人身安全。组成消防给水系统的主要内容包括消火栓、喷洒、水泡等。高层建筑有着十分密集的人口,如果发生了紧急情况那么短时间内无法疏散诸多的住户,所以需要加强建设消防给水系统,保证第一时间控制火势,为居民逃生争取时间。

#### 4.6 合理设计建筑平面

高层房屋建筑整体稳定性受到建筑平面选择合理性的影响。有的设计师为了提高高层建筑结构的美观性和独特性忽视了建筑平面选择,设计的不规则区域较多,甚至威胁整体结构,导致建筑物结构性能降低,增加了施工难度和安全隐患。为了避免出现这种问题,在设计阶段建筑平面选择中可以选择圆形、长方形、方形、椭圆形等结构稳定、规则的平面图形。设计人员以施工实际区域环境为基础合理规划设计建筑物外形,在保证建筑物功能和安全的前提下优化建筑物外形。

#### 4.7 优选结构设计方案

当前结构设计中普遍采用计算机技术,这对于设计质量和设计效率的提升有着积极意义。在实际设计中,有的设计师采用的设计流程较为复杂,导致设计难度较大,还会出现结构设计不合理的情况。有的设计人员仅仅是按照设计规范和工程需求规划设计图纸,没有对建筑施工中可能遇到的各种不良影响因素进行全面分析考虑,导致在施工阶段不得不进行图纸变更,影响工程进度、造价。为了保证高层房屋建筑能够顺利地完成施工,能够安全地使用,设计师要全面分析工程特点,所在区域情况,合理设计施工图纸,提高结构设计合理性。

在结构设计环节,设计人员需要考虑到建筑结构的延

性特征,确保建筑在施工以及后续使用过程中,不会发生变形或者倒塌等事故,提高高层房屋建筑对荷载的承受力。另外,在设计工作中,还要考虑到建筑工程施工中适用的结构形式,也就是建筑结构的构成材料,钢结构与混凝土结构的特点不同,并且在实际的应用过程中,呈现出来的强度以及应力效果也不同,在设计工作中,需要根据施工现场以及工程所在地区的天气环境、水文地质情况以及周遭建筑分布,合理选择不同的结构形式,除此以外,还要考虑高层建筑在未来投入使用后的实际用途,确保选择适用于建筑未来正常运作的结构形式。另外,在钢结构建筑中,虽然结构的稳定性以及抗震性能普标较高,但是其防火性能仍然存在一定的进步空间,因此,在开展结构设计工作时,应当考虑到建筑的防火性能,将钢结构与钢筋混凝土结构进行适当的结合,在保障建筑的稳定性以及抗震性能的同时,提高建筑的防火性能。为了进一步提高建筑物在未来运行过程中的安全性能,在建筑物内部增加安全疏散通道,以此提高该建筑的安全性。并且根据建筑工程的实际需求以及施工情况,合理选择安全疏散通道的形式,并尽可能将安全疏散通道与建筑的主要通道相互隔离,将安全疏散通道独立出来。

#### 5 结语

总之,在设计阶段,高层房屋建筑结构设计对设计人员的专业能力有着较高的要求,加上建筑物功能性增多、高度增加的影响,结构设计稳定性、可靠性直接关系到使用者的生命财产安全。为了进一步提高结构设计的科学性,本文认为,设计师可以从结构体性能、抗风荷载、抗震设计、消防设计、建筑平面设计等多方面入手,完善设计方案,有力指导有序施工作业,确保建设高品质的房屋建筑。

#### [参考文献]

- [1]郑世华.高层建筑结构设计问题分析及对策[J].现代物业(中旬刊),2019(9):81.
- [2]高乐,焦培培,马亚妮.建筑结构优化设计在高层建筑设计中的应用[J].地产,2019(11):64-65.
- [3]李茜,程洁.高层住宅建筑结构优化设计研究[J].绿色环保建材,2019(4):79-82.
- [4]李重啸.高层建筑结构设计中存在的问题及对策[J].城市建设理论研究(电子版),2018(30):144.
- [5]陶家琴.浅谈高层房屋建筑结构设计要点[J].建材与装饰,2017(43):92-93.

作者简介:孙晓丹(1989.4-)男,工作单位:烟台市建筑设计研究股份有限公司,毕业院校:山东建筑大学,专业:土木工程。所在单位,职位:副总工。