

# 基于高层建筑结构设计中平面不规则问题的分析与处理

马友情

浙江务成建筑设计有限公司, 浙江 金华 321000

DOI:10.33142/ec.v2i2.157

[摘要]随着科技的进步, 建筑行业的发展也迈上了新的阶梯, 不仅建筑类型多样化, 高度不断增加, 而且出现了平面不规则的结构设计。这种设计方式在为城市增添美感的同时, 也增加了设计难度。由于高层建筑的结构设计, 平面布置十分重要, 而不规则设计又具备其自身的特点, 从而为设计人员的工作带来了挑战。文章通过对平面不规则设计在工程建设中相关问题的研究, 提出相应的解决办法, 以期为高层建筑平面不规则设计工作提供借鉴。

[关键词]高层建筑; 结构设计; 平面不规则

## Based on the Analysis and Treatment of Plane Irregularity in the Structural Design of High-rise Buildings

MA Youqian

Zhejiang Wucheng Architectural Design Co., Ltd. Jinhua, Zhejiang, 321000, China

**Abstract:** With the development of science and technology, the development of construction industry has also stepped up a new ladder. Not only the types of buildings are diversified, but also the height is increasing, and there are irregular structural designs in the plane. This design method not only adds beauty to the city, but also increases the difficulty of design. Because of the structural design of high-rise buildings, plane layout is very important, and irregular design has its own characteristics, which brings challenges to designers' work. Based on the research on the related problems of plane irregular design in engineering construction, this paper puts forward the corresponding solutions, in order to provide a reference for the work of plane irregular design of high-rise buildings.

**Keywords:** High-rise building; structural design; Plane irregularity

### 前言

现阶段, 人们的生活水平越来越高, 而改革开放以来, 对于建筑物的审美以及功能需求也逐渐与世界接轨。这就要求建筑结构不仅要形态丰富, 也要具备更多的实用功能, 此时不规则设计平面设计应时代的需求而产生, 并在建筑结构设计中地位日渐重要。但是, 建筑平面不规则设计对建筑结构的稳定性与安全性影响较大, 且不易施工, 所以设计人员应全面考虑平面不规则设计的优点以及缺陷, 充分发挥不规则结构设计的优点, 并解决其在设计、施工中的困难, 为建筑结构的多样化服务。

### 1 不规则建筑的发展现状

社会的进步必然会带来城市化进程的加快, 而城市化进程的加快也必然需要更高的建筑水平, 从而使传统的设计理念逐渐被新的设计理念所取代。新颖的建筑体型以及建筑平面在实际生活中应用越来越广泛。在这个前提下, 各种不规则以及不对称的建筑设计出现在人们的生活中, 使人们的视觉焕然一新, 受到人们的推崇。但是相对于规则性建筑, 从抗震性能方面来讲, 不规则建筑还存在着一定的缺陷。若是在不规则建筑设计中, 没有对抗震能力做出科学的设计, 就不能有效抗击地震带来的危害, 以致危及人们的生命。因此, 如何提高不规则建筑的抗震能力, 成为目前不规则建筑设计中需要解决的首要问题。而只有在不规则建筑设计过程中, 采取有效的措施, 加入抗震设计, 才能在保证建筑物外观优美的同时, 具备建筑结构所需的承载力, 确保建筑物的安全、稳定。

### 2 高层建筑结构设计中平面不规则的类型

#### 2.1 扭转不规则

扭转不规则结构的确定要素为建筑物的单向偶然偏心地震作用下的位移比, 其比值应大于 1.2<sup>[1]</sup>。对于高层建筑结构而言, 扭转不规则结构可分为 A 类和 B 类扭转特别不规则结构, 分类标准为若上述比值大于 1.5 以上, 属于 A 类, 若上述比值大于 1.4, 则属于 B 类。

#### 2.2 凹凸不规则

凹凸不规则存在的可能性较多, 第一种可能是在建筑物的平面结构存在凹陷

的情况下,将凹进部位的一侧尺寸与其相应投影方向总尺寸相比,比率超出30%;第二种可能是建筑物的平面又细又长,平面尺寸超出其对应的投影方向的5倍,以上这些都是凹凸不规则结构的特点。

### 2.3 楼板局部不连续

对于楼板的规格以及平面刚度的变动应有一定的范围,一旦超出这个范围,则属于楼板局部的不连续。比如以下两种情况都属于楼板的局部不连续,①楼板局部典型宽度与其有效宽度相比,超过50%。②存在开洞,且其面积超出楼板总面积的30%。

## 3 高层建筑结构设计中平面不规则问题的分析

### 3.1 建筑空间利用率有限

在高层建筑设计中,对于建筑空间的有效利用也十分重要,而平面不规则结构设计,则会直接降低对建筑空间的有效利用。可见,在高层建筑的平面不规则设计中,对设计人员的技术要求更高,需要设计人员深入研究高层建筑的实际情况并综合分析,以此合理设计建筑空间分布。比如对于高层建筑不规则结构的设计,增加抗侧刚度是其中一项重要的工作,设计人员为加大对结构刚性的合理控制,通常会以设置避难层或设备层这两种措施来实现。但是,缺点在于设计人员在设计方案中难以做到对建筑结构整体空间的全面考虑,而是只关注单独的构件设计效果,造成高层建筑空间利用率有限。

### 3.2 对建筑的设计刚度造成影响

在平面不规则的高层建筑设计中,设计人员必须严格遵守相关的技术规范,以做好刚度的设计工作。这是因为建筑结构的刚度设计情况是否符合要求对建筑结构的抗扭抗侧刚度影响较大<sup>[2]</sup>。但是在实际设计中,设计人员不遵守技术规范的情况时有发生,致使不规则建筑结构的抗扭抗侧刚度不能满足高层建筑所需,导致其抗震性能较低,无法保证建筑物的安全。

## 4 解决高层建筑结构设计中平面不规则问题的有效措施

### 4.1 降低相对偏心距

在平面不规则的高层建筑设计中,应重视相对偏心距的对建筑强度所造成的影响,经实践证明建筑的扭转效应随相对偏心距的变化而变化,而扭转效应又影响了建筑的承力性能。当相对偏心距提高,扭转效应则随之加大,致使建筑的承力性能也随之下降。当相对偏心距降低,扭转效应则随之减小,建筑的承力性能也随之升高。可见,为提高建筑的承力性能,必须降低相对偏心距。而在这个过程中,应做好以下三项工作:首先,通过对整个建筑布局以及建筑用途的全面了解,找出建筑的中心与强度中心所在地,并以此为前提进行建筑设计。其次,在建筑图纸草稿图上对影响建筑结构的各因素进行详细的标注,便于将来设计工作进行顺利,并在未来的设计中有效的调整这些因素,为偏心距的降低服务。最后,合理优化建筑布局,并依据图纸标注的建筑结构刚度中心等相关内容,进行相应的加固工作,实现偏心距的降低。

### 4.2 调整建筑结构抗侧刚度及抗扭刚度比值

由于平面不规则高层建筑的结构周期数值对其扭转效应影响较大,且二者之间的关系相当密切,所以无论是建筑的设计人员还是施工人员,都应把降低建筑结构周期作为一项重要工作,以减少扭转效应。而在高层建筑实际的设计过程中,合理增加剪力墙的面积以及厚度也可提高建筑结构的稳定性,需特别注意的是距离建筑刚度中心相对较远的剪力墙。此外,提高建筑结构的抗扭刚度对平面不规则建筑设计也很关键,这就需要设计人员加强对拉梁设置的科学利用,以提高建筑结构的抗扭刚度,减少其扭转周期。

### 4.3 周边抗扭构件抗剪力的设计

为保证平面不规则高层建筑的安全、稳定,其结构设计形式固然很重要,但是其建筑设施可承受的振动及承重力也不可忽视。通过对多年来高层建筑的建设经验进行分析发现,要想保证建筑结构的稳定,就不能使建筑结构长期处于非弹性状态。因为这种非弹性状态的长期保持,在地震发生时就会造成建筑设施的不稳定,所以设计人员应考虑到这个问题,在设计中提高受抗扭效应制约构件的抗剪性能,以应对强烈地震对建筑物带来的危害,使其即使在强烈地震的作用下,也可保证建筑结构的整体弹性状态。

### 4.4 抗震缝的合理利用

一般情况下,平面不规则的高层建筑不仅结构设计相对复杂,而且其自身的特性明显,所以合理运用抗震缝对于提高建筑结构的稳定性也很重要<sup>[3]</sup>。在结构设计过程中,设计人员可通过先进的技术手段科学的运用抗震缝,改变建筑物平面的不规则状态,而将其划分成相对规则的状态。由此可见,设计人员一定要重视抗震缝的设计工作,在设计时应以建筑的具体情况为基础,并在此基础上贯彻分析抗震缝的设计原则,做出适合建筑自身特点的结构设计,提高建筑物的抗震性能。

## 5 结语

综上所述,对于平面不规则的高层建筑进行设计过程中,在建筑结构的建模以及布置等方面的工作,往往比规则性设计的建筑更加困难,这也是建筑物整体布置状态的影响因素之一。从这个角度来看,设计平面不规则的建筑结构时,设计人员应重视对建筑结构薄弱环节的处理,尽可能的避免薄弱环节出现问题,加强抗震性能,提高建筑物的质量。

### [参考文献]

- [1] 李建良. 建筑设计优化方法在房屋结构优化设计中的应用[J]. 住宅与房地产, 2018(12): 63.
- [2] 朱海兰. 建筑设计中抗震概念设计的重要性分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(16): 56.
- [3] 吴卫华, 尹俊红, 万海涛. 不规则高层建筑结构的抗震研究[J]. 建材与装饰, 2018(21): 116.