

# 高层混凝土建筑抗震结构设计要点分析

杨乐天\*

吉林省建筑科学研究设计院 吉林 长春 130011

**摘要:** 高层混凝土结构作为当下建筑中最为常见的结构形式之一,具有耐久性能良好、整体性能好、耐火性能好等特点,同时混凝土结构强度高、造价低,能够更好地促进建筑工程的可持续发展,因此得到广泛的运用。抗震结构设计作为混凝土建筑设计的核心内容,直接对建筑物的整体稳定性和抗震性产生影响,因此结构设计人员需要重点分析高层混凝土抗震设计,这有助于从根源上保障高层混凝土建筑的合理性。

**关键词:** 高层建筑;混凝土抗震;抗震能力;结构设计

**DOI:** <https://doi.org/10.37155/2717-557X-0211-5>

## 引言

在当前的社会发展中,建筑工程是城市建设中极为重要的内容。目前,我国城市人口数量大幅度增加,城市空间压力不断增加,为了有效节约利用土地资源,合理配置城市空间资源,高层混凝土建筑已经成为建筑的主流。随着建筑楼层的增加,设计人员在设计的过程中,需要调整思路,有效提高高层混凝土建筑的质量。在高层混凝土建筑建设的过程中,抗震结构是极为关键的质量管理点,对建筑使用的安全性以及使用寿命有着极为重要的影响。如果建筑抗震结构的合理性较低,那么在建筑投入使用的过程中会出现许多质量问题,甚至引发极为严重的安全事故,会对用户的生命财产安全产生严重的威胁。因此,施工单位在施工过程中,需要重视混凝土抗震结构设计工作,不断优化施工技术和施工流程,促进高层建筑行业健康发展。

## 1 高层混凝土建筑在地震作用下的破坏特点

地震对高层混凝土建筑的破坏可分为四大方向,地基破坏、结构体系破坏、刚度破坏、构件破坏。若建筑整体处于柔弱土层上,则易发生地基破坏,这是由于地震中土体液化会导致基础沉降的发生,这会致使高层混凝土建筑上部出现倾斜、地基发生不均匀沉降现象,同时使建筑物产生裂缝。而结构自身的结构周期与场地周期相一致时更会发生共振效应,进而导致更为严重的结构破坏状况发生。若地震中的建筑是框架填墙类结构,则地震发生时,框架的内框架柱上部会有剪切型破坏发生。而由于窗下墙的存在,窗洞部分会发生短柱型破坏。当高层建筑以矩形平面式作为主体结构时,一旦建筑中电梯井等结构发生偏心,地震带来的扭转震动作用会使得地震破坏力度大为增加。除此之外,L形及三角形的不对称式平面形式在地震中易发生比矩形更大的扭转震动式震害。而在应用框架剪力墙的建筑结构中,房柱会比房板和墙面的破坏更为严重。由于框架柱中螺旋箍筋的设置,使框架间具有更大的层间位移角,进而使得框架柱对地震的抵御能力更强<sup>[1]</sup>。

## 2 抗震结构性能要求

### 2.1 刚度要求

在对高层混凝土建筑抗震结构进行设计时,要结合具体情况,对施工现场、施工材料质量等进行综合性测量和分析,从而对建筑刚度值进行精准运算,并在此基础上对建筑结构的连接模式进行明确,提升其受力能力,从而强化其整体结构的抗震性能,以免在发生余震时降低结构破坏性,避免发生较大的结构变形问题,将其破坏力控制在可维修范围之内,降低地震带来的经济损失,强化结构安全性。

### 2.2 受力均衡性

受力上的构件要求。构件受力是高层混凝土建筑首先要考虑的一个重要的方面,建筑物的抗震构架的构建离不开

\*通讯作者:杨乐天,男,汉,1981.9,吉林长春,吉林省建筑科学研究设计院,本科,(建工类)高级工程师,研究方向:建筑结构设计。

构件受力的支撑。研究数据表明,在建筑的刚度相对带有柔性的情形下,遭到较为严重的地震时,主要的构架会被破坏得较为厉害,并且如果余震多发的话,结构会再次被破坏,结构非常容易崩毁,造成难以想象的情况。对抗震结构进行设计的时候,设计方一定要实际考察建筑的受力方面,仔细研究建筑在各个方面需要的受力,在此基础上增强建筑的抗震性能,实施卓有成效的方式和方法,在震中能够尽可能减少结构性的破坏。

### 2.3 延展性要求

在对高层混凝土建筑抗震结构进行设计时,要结合具体情况,对结构的刚度以及弹塑性之间的关系进行有效协调,严格按照设计图纸进行设计施工,保障设计规范性,最大限度提升结构设计的延展性,提升整体结构受力的调节性,保障其在地震发生时的安全系数。

### 2.4 设计优化性

构架设计是一个严谨科学的过程,对于高层建筑来说甚至要求更高,但是这并非意味着要一次成功,设计的过程是一个不断优化的过程。工程造价可以理解为由结构设计所决定的。虽然设计过程中可能会在纷繁复杂的设计结构中无所适从,但很多设计其实不能兼顾功能、造价、社会效益,这就致使当与实际相联系的时候基本就能确定使用何种的结构来进行设计<sup>[2]</sup>。

## 3 高层混凝土建筑抗震结构设计现状

### 3.1 建筑结构高度设计难度大

近年来,大部分建设单位在施工过程中受到多种因素的影响,频繁发生不按图施工现象。同时,部分建设单位为了获取更大的经济效益,对图纸进行了改动,导致实际建筑高度可能超过原有设计高度,相关指标发生改变,对结构整体的力学性能产生严重负面影响,使结构无法满足国家的相关标准,不在安全高度范围内。一旦出现地震灾害,高层建筑结构将导致不可预测的后果,对人们的生命安全产生严重的威胁。

### 3.2 地基建设不合理

高层建筑建设位置以及地基建设对整体建筑的稳定性和抗震性能具有直接的关系。但是在具体设计施工中,由于城市可规划用地越来越少,开发商为了追求经济利益,忽视地基基础的科学选择和设计,导致其地基抗震性能远远不足设计标准要求,降低了高层建筑整体结构的抗震效果。所以,在进行高层建筑设计时,要对建筑位置进行科学选择,对其现场、地质、地形等开展全面的勘察和测量,保障地基基础的可靠性。

### 3.3 建筑地基缺乏科学性

在对高层混凝土建筑结构抗震进行设计时,地基基础类型的选择极为重要。因此,从岩土勘察到基础的设计,需严格要求质量,确保地基基础设计的可靠性、安全性、经济性。在土方开挖后,应对土壤稳定性进行控制,确保地基基础的合理性,保障高层建筑结构抗震性能能够达到预期效果。

## 4 抗震结构设计要点

### 4.1 选择设施的建设位置

合适的建筑位置是高层建筑设计的关键性因素,合理选择建筑位置,可以有效降低高层建筑的危险性系数,提升其整体结构的抗震性能。因此,在进行高层混凝土结建筑结构设计时,要对施工现场开展全面科学的勘察和测量,对具体的地质环境、地形、地貌等条件进行综合掌握和分析,并开展科学和系统的论证,保障建筑位置的合理性,尽量避免在地震断裂带进行建设。此外,还要注意不要在山坡、丘陵等环境中进行建设,以防止出现严重的滑坡、坍塌等自然灾害,从根本上提升高层混凝土建筑结构的抗震性能。对高层混凝土建筑抗震结构自身的性能进行强化和优化,提升其抗震能力和效果<sup>[3]</sup>。

### 4.2 控制扭转效应

地震将产生严重的扭转效应、水平拉扯以及竖向剪切作用,在这些作用的共同影响下,将对整体建筑结构产生严重的破坏,导致房屋建筑结构出现断裂、坍塌等现象。同时,地震发生时存在诸多不确定因素,并且具有一定的随机性,需要充分降低扭转效应对建筑结构的影响,以最大限度地保障结构抗震性能达到预期。因此,在设计高层混凝土抗震结构时,需结合地震水平作用引起的扭转效应。为此,需要对抗震结构位移目标进行合理控制。确保高层混凝土

建筑物整体结构均在可控范围内,从根源上保障混凝土建筑抗震结构的各分部分项工程能够达到设计标准。同时,应不断深化高层混凝土结构的力学性能,确保及时发现设计问题,并进行调整与修改,在最大程度上保障高层混凝土建筑的抗震能力达到预期<sup>[4]</sup>。

#### 4.3 建立构件受力模型,建立“框—剪力”结构

在对抗震结构进行整体分析时,需要建立各构件的受力模型。以此确认结构不同部位的不同受力情况,并依托受力模型进行常见地震情况下建筑的应力方向、大小分析。以此为基础采取适当的结构性补充措施,以增强地震发生时建筑抗震性能的稳定性。这期间应尤其注重竖向结构上建筑的重力分布,以确保结构纵向上各组分受力均匀、结构受力合理且在适中范围内、各受力结构间未发生交错,应确保各受力组分间层次分明,各司其位。以确保建筑抗震性能与美学特征的双重提升。抗震结构设计中主体结构下包含多个延性分体系,各延性分体系间应进行有效的协同连接<sup>[5]</sup>。

#### 4.4 优化抗震结构的设计方案

高层混凝土建筑的抗震结构的科学性会直接影响建筑的性能。设计人员需要优化抗震结构的设计方案,并且需要对这项工作予以高度重视。因此,在开展具体的施工工作之前,设计人员需要优化建筑的结构设计工作和设计方案,以实现提高抗震性能的目标。在合理优化抗震结构的设计方案的背景下,建筑即使遭受地震外力的影响,也能正常发挥抗震性能,将损害程度降到最低。当前,设计人员需要针对高层建筑的不足之处进行合理设计,调整建筑结构的承重力,优化荷载效应,进一步提高设计效果。此外,设计人员在具体的工作中,需要掌握现场的具体情况,结合各类实际勘测的数据,通过强大的数据支持来明确抗震点,提高抗震结构的承载能力,从而大幅度提高高层混凝土建筑的抗震能力<sup>[6]</sup>。

## 5 结束语

综上所述,建筑行业正不断发展,高层混凝土建筑就是其中典型的代表。建筑业对高层混凝土建筑提出了抗震的要求,即需要对地震发生所带来的损失进行预防和控制,而且要卓有成效,以此维护人们的生命、财产安全,将地震结构的设计与实践结合起来,满足高层混凝土建筑的需求。

#### 参考文献:

- [1]肖丽丽.高层混凝土建筑抗震结构设计[J].住宅与房地产,2018(18):133.
- [2]黎静.高层建筑抗震设计研究[J].工程技术研究,2017(5):220-221.
- [3]黄炼.高层混凝土建筑抗震结构设计探析[J].低碳世界,2016(27):188-189.
- [4]李碧涛.浅谈高层混凝土建筑抗震结构设计[J].建材与装饰,2018(4):76-77.
- [5]吴其彪.高层混凝土建筑抗震结构设计探讨[J].中国高新技术企业,2016(32):105-106.
- [6]曹永圣.高层混凝土建筑抗震结构设计讨论[J].建材与装饰,2018(17):106.