

# 高层混凝土建筑抗震结构设计探讨

马 佳\*

忻州桃园建筑设计有限公司, 山西 034000

**摘要:** 地震是一个破坏力极强的一个自然灾害, 对建筑物的结构有着非常严重的危害, 同时也对人们的生命、财产安全有着非常严重的损害。随着地震案例的频发生, 我国的建筑行业越来越重视建筑物的抗震问题。为此本文对高层混凝土建筑抗震结构设计进行探讨, 首先讲述了高层混凝土结构的设计要求, 其次找出了高层混凝土建筑抗震结构中存在的问题, 最后提出了几点改进建筑物抗震设计中存在问题的有效措施。希望对我国高层混凝土建筑抗震结构设计有所帮助。

**关键词:** 高层; 混凝土建筑; 结构设计

## Discussion on Anti-seismic Structure Design of High-rise Concrete Building

Jia Ma\*

Xinzhou Taoyuan Architectural Design Co., Ltd., Xinzhou 034000, Shanxi, China

**Abstract:** Earthquake is a very destructive natural disaster, which has a very serious damage to the structure of buildings, also to people's lives and property safety. With the frequent occurrence of earthquake cases, China's construction industry has paid more and more attention to the anti-seismic problems of buildings. In this paper, the anti-seismic structure design of high-rise concrete buildings is discussed. Firstly, the design requirements of concrete structure of high-rise buildings are described. Secondly, the existing problems in the anti-seismic structure design of high-rise concrete buildings are found out. Finally, some effective measures to improve the existing problems in the anti-seismic design of buildings are put forward. It is hoped to be helpful to the anti-seismic design of high-rise concrete buildings in China.

**Keywords:** High rise; concrete buildings; structure design

### 一、前言

现阶段, 我国高层混凝土建筑抗震结构中还存在很多问题, 影响着建筑结构的稳定性。其中的影响因素主要包括建筑场地选址不正确、建筑物的结构设计不合理、建筑物高度不达标、建筑使用的材料不合理以及抗震设计的强度不高。正是因为存在以上问题, 所以导致我国高层建筑物的抗震能力没有得到显著的提升。为此本文对高层混凝土建筑抗震结构设计进行研究, 最后提出了几点完善性措施。

### 二、高层混凝土建筑结构设计的要求

高层混凝土建筑抗震结构的设计应当具有较好的抗震能力, 只有这样才能保证高层建筑物在遇到地震的时候保持不倾斜的状态。在遇到中等地震的时候, 在经过简单的维修之后, 建筑物仍然可以投入使用, 在遇到微弱的地震的时候, 对于高层混凝土建筑物没有任何影响, 仍然保持着稳定的状态<sup>[1]</sup>。(如图1)。商贸大厦在设计抗震结构的时候, 必须从全方面来考虑影响因素, 采用刚柔配合的方式, 来提升混凝土建筑物的受力情况, 结合高层建筑物的实际情况, 进行设计与规划, 以此来满足强剪强弯的抗震结构设计规范, 保证混凝土建筑结构的稳定性。

(一) 在设计高层混凝土建筑结构的时候, 必须掌握建筑物的刚度要求, 还要从全面的了解高层混凝土建筑的物理力学知识、机械设备运行、建材性能、施工现场地形等<sup>[2]</sup>。只有做好充足的前期准备才能更好的确定混凝土建筑的刚度, 之后在借助建筑结构的连接设置, 经过适当的调整与调节, 以此来不断的提升混凝土的抗震结构的抗震效

\*通讯作者: 马佳, 1982年9月, 女, 汉族, 山西忻州人, 现任忻州桃园建筑设计有限公司结构工程师, 工程师, 本科。研究方向: 结构设计。

果，以此来保证建筑在遇到地震的时候能保持自身的稳定性。如果高层混凝土建筑结构的基础部分出现了微小的变化，但是通过建筑自身的调解功能，在经过简单的维修之后，不会影响建筑物的后期使用。



图1 某商贸大厦纯净土结构

(二) 高层混凝土建筑在进行规划以及设计抗震结构的时候，设计人员应当重点考察建筑的连接点位置以及某些构件的受力情况，然后在根据考察得到的结构，制定出针对性的抗震措施。如果高层混凝土建筑的刚度较为柔和，那么在经过地震之后建筑物就会受到很大的影响，并在地震之后的余震中，建筑物还会持续受到影响，在严重一点甚至会导致建筑崩塌<sup>[3]</sup>。根据表1中的数据看我们也可以了解到，高层混凝土建筑物的刚度等级越高，地震对于建筑物的影响越小。

表1 地震对不同刚度高层混凝土建筑物的影响

地震等级	高层混凝土建筑物刚度（对建筑物的破坏程度）		
	较为柔和	中等	刚度较强
一级地震	中等影响	没有影响	没有影响
二级地震	中等影响	没有影响	没有影响
三级地震	稍微倾斜	中等影响	没有影响
四级地震	稍微倾斜	稍微倾斜	轻微影响
五级地震	坍塌	稍微倾斜	稍微倾斜
六级以上地震	坍塌	坍塌	严重倾斜

(三) 高层混凝土建筑抗震结构设计，应当在设计的过程中不断地完善混凝土的延展性，以此来保证建筑物能够具有较强的刚度，进而提升建筑的抗震能力。地震又可以分为远震与近震，并且地震场地平均加速度、速度、位移也是不同的。接下来我们对地震的场地平均加速度、速度、位移进行了详细的研究<sup>[4]</sup>。（详细数据请见表2）

表2 地震场地平均加速度、速度、位移

类别/参数		Amax (A)			Vmax	Dmax
		地面	-9.0 m	-16.0 m	地面	地面
近震	多遇地震	46.38	33.48	26.20	3.61	1.80
	罕遇地震	179.43	105.88	105.52	18.24	11.68
远震	多遇地震	59.06	55.43	49.06	10.14	2.14

### 三、高层混凝土建筑抗震结构设计中存在的问题

#### (一) 建筑场地选址不正确

随着我国经济的快速发展，建筑行业也得到迅速的发展，城市化的建设速度也在逐渐加快，进而也使得城市中的土地资源变得非常稀少。正是因为这样，所以，很多建筑单位在进行选址的时候，必须对项目周边的地理位置、自然条件、气候环境等方面进行全方位的了解，以此来保证建筑单位所选择的场地中的土壤、土质能够符合我国建筑施工的规定。如果选的建筑施工场地的土质较软，并且土壤较为松散，那么，在此地面上建设建筑物，在遇到地震自然灾

害的时候,建筑物便会受到很大的影响,严重还容易出现下陷以及崩塌的事件发生,建筑物的主体结构会在瞬间遭到巨大的破坏,严重危害着人们的财产安全问题,甚至还会危害到人们的生命。由此也可以看出,建筑场地选址不正确是高层混凝土建筑抗震结构设计中存在的较为严重的问题。

#### (二) 建筑物的结构设计不合理

在高层混凝土建筑物遇到地震灾害的时候,建筑物的主体框架会在第一时间遭到破坏,其次建筑的主要支柱在受到外界力量的干扰下也会出现变形的现象。建筑物的抗震能力主要就是来源于建筑物延性结构的抗震性能,自身的延性能力越强,建筑物的抗震能力也就越好,所以工程技术人员在对建筑物结构设计的时候,必须考虑到建筑物的延性问题,争取采用有效的措施,来提升建筑物的延性,以此来增强建筑物整体的稳定性<sup>[5]</sup>。其中的延性结构的作用原理就是将地震给建筑带来的破坏成功的转移到建筑物的其他位置上,使得建筑物的其他构件能够与主体结构一起承担地震的危害,进而对建筑物的结构起到一个保护的作用。但是,在实际的建筑是工作过程,对于建筑物延性设计方面还存在一些问题,如果不能妥善地处理好这些问题,那么建筑物的结构也不会得到有效的保护,延性机制也不能有效地为建筑主体结构分担建筑所要承担的外力。由此也可以看出,建筑物的结构设计不合理对于高层混凝土建筑抗震结构设计而言有着非常严重的影响。

#### (三) 建筑物高度不达标

我国较为重视建筑物的高度问题,先后也出台了与其相关的规范与制度,并且也加大力度来监督建筑企业,必须严格地按照国家出台的规定来进行设计施工。但是很多企业为了得到更多的利益,所以在设计施工的时候,没有按照国家的规定标准,随意的提高或者降低建筑物的高度,使得施工出来的建筑物并不能符合国家对于建筑物的高度要求,进而也使得建筑物的抗震能力减弱。因此,在发生地震灾害的时候,建筑物所受到的损害也会有所增加。

#### (四) 建筑使用的材料不合理以及抗震设计的强度不高

建筑材料对于建筑工程而言至关重要。所以,建筑企业中负责采购的工作人员在进行建筑材料的选择的时候,应当严格遵守国家的选材标准,以此来保证建筑物的施工质量,提升建筑物的稳定性。混凝土核心筒是现阶段高层建筑施工中使用最广泛的一种施工方法,如果在此个环节中,没有发挥出自身的效果,那么便会导致建筑物出现变形弯曲的现象,甚至还会出现垮塌的现象,严重影响着建筑物的稳定性。

现阶段,我国建筑行业的抗震设计都是根据GB 50011—2010《建筑抗震设计规范》来进行设计的<sup>[6]</sup>。建筑单位的工程技术人员应当仔细阅读规范,以此来设计出抗震性较强,并且符合国家规定的抗震设计,并且还应当结合实际情况,采取一些针对性的抗震措施来提升建筑物的抗震能力。争取通过设计人员的有效设计,使得建筑物能够做到“小震不坏、中震可修、大震不倒”的抗震目标。

### 四、改进建筑物抗震设计问题的有效措施

#### (一) 正确的选址

高层建筑物周边的场地环境以及地基等因素都严重影响着建筑物的安全问题。所以,在建筑物选址的时候,应当提前对选择的区域周边的环境进行有效的勘察,并且还应当对建筑施工区域内部的地震灾害与环境进行评估,对建筑物周边可能存在的其他自然灾害进行有效的评估,争取在建筑施工的过程中尽量避开自然灾害,如果不能避开。需要提前进行处理,使得施工区域的地质以及环境符合我国的要求<sup>[7]</sup>。除此之外,对于建筑物地下的土层分布、厚度、种类等都需要勘察清楚,并且还应当在勘察的过程中对数据进行详细的记录,以供后期施工设计参考使用。在对地基处理完成之后,还需要对高层建筑物采取加固处理,之后在对地基以及建筑进行简单的地震模拟,来增强建筑物的每个构件的受力能力,进而也会提升高层混凝土建筑物的抗震能力。

#### (二) 建筑物结构体系的选择

在高层混凝土建筑物设计的过程中,不仅应当做好充足的前期准备,还应当正确的认识现阶段抗震设计中存在的问题,结合实际问题,采取有针对性的完善措施,以此来提高建筑物的抗震能力<sup>[8]</sup>。在高层混凝土建筑设计中,结构体系不仅起到受力的作用,也能够起到传递荷载的作用,直接关系到建筑物的安全问题。在建筑单位的设计人员开始设计的时候,就应当做好充足的前期准备,其中主要包括对建筑物周围的环境以及内部的使用功能,所选用的材料等方面进行详细的分析,这也是因为在发生地震的时候,建筑物中的每个构件的特点不同,所在发生地震的时候受力状况也是不同的。所以,在高层建筑抗震设计的时候,应当重视建筑物结构体系的选择。

### (三) 进行合理的结构设计

合理的结构设计对于高层混凝土建筑物的抗震性能起决定性的作用。所以,在进行结构设计的时候,应当严格按照以下几点进行:首先就是结构对称性设计,一些非对称的建筑物,他们会因为建筑物的重量、重心等原因,在遇到地震的时候,容易出现扭转、震动等现象,所以,导致建筑物的主体会遭到一定程度的破坏,进而也会影响到建筑物的抗震能力。为了降低此类现象的出现,在地震高发区,建筑的设计尽量应当选择对称的结构;其次是平面结构设计的时候,在建筑物经受地震的作用力之后,非对称结构的建筑物更容易受到破坏,其中L型、十字型的建筑物受破坏的程度最为严重,所以在进行平面设计的时候,尽量不要选用这两种结构,应当多多使用正方形、矩形、圆形等,这种平面设计既简单适用,同时抗震能力又好;最后是竖向结构设计,在高层建筑物竖向设计的时候应当重视设计的均匀性,其中最为常见的形状为矩形、梯形、三角形。总体来讲,进行合理的结构设计可以有效的完善高层混凝土建筑设计中存在的问题。

### (四) 设置多道防线共同抗震

在发生地震的时候,往往会伴随很多自然灾害,其中主要包括余震、火灾、水灾等。高层混凝土建筑物在突然受到外界的作用力的时候,构建一道保护防线难以保证建筑物的安全,严重的时候甚至还会导致建筑物的整个体系失效,为了有效地降低这种现象的出现,在为建筑物进行防震系统的设计的时候,经常设置两道或者两道以上的防线来保护建筑不受破坏。在地震来临的时候,会对建筑物产生一个较大的作用力,所以也就要求建筑物必须就有一定的抗变形能力,以此来对抗地震灾害。对于建筑物中较为薄弱的地方,更应当加强防护,保证建筑物不受破坏。在高层建筑的设计的时候,剪力墙是一个竖向的受力构件,可以保证结构构件的冗余度。除此之外,高层混凝土建筑物必须具有一定的延性与刚度,只有这样才能保证建筑物不受破坏。由此也可以看出,为建筑结构设置多道抗震防线,具有非常重要的意义。

## 五、结语

总体来讲,通过改进建筑物抗震设计中存在的问题,可以有效地提升建筑物的抗震能力,增强建筑物的稳定性,并且还能满足人们对于生活质量的需求。为了更好地完善高层建筑的抗震设计,建设企业的设计人员在设计的时候应该做到正确的选择建筑地址、正确的选择建筑物结构体系、进行合理的结构设计、设置多道防线共同抗震。只有做到以上几点,才能从根本上提升建筑物的抗震能力。

### 参考文献:

- [1]陈迪.高层混凝土建筑抗震结构设计探讨[J].中外企业家,2019,23(33):84.
- [2]陈少鹏.混凝土建筑抗震结构设计有效对策探讨[J].居舍,2019,15(28):107.
- [3]李晓社.高层混凝土建筑抗震结构设计存在的问题及应对策略[J].产业与科技论坛,2019,18(13):78-79.
- [4]李凡.探讨高层钢筋混凝土结构抗震设计要点[J].中华建设,2019,32(06):160-161.
- [5]燕亚勃.高层混凝土建筑抗震结构设计要点分析[J].住宅与房地产,2018,23(27):90.
- [6]王海军.高层混凝土建筑抗震结构设计方案研究[J].建材与装饰,2018,15(34):118.
- [7]何文斌.高层混凝土建筑抗震结构设计方案[J].居舍,2018,15(21):101.
- [8]曹永圣.高层混凝土建筑抗震结构设计讨论[J].建材与装饰,2018,29(17):106.