

# 建筑结构设计中的抗震结构设计

张泽培

DOI:10.12238/etd.v3i1.4583

**[摘要]** 近年来,我国地震灾害的发生越来越频繁。汶川、玉树地震灾害给我国带来了严重的生命财产损失。加强建设工程抗震能力,有效抵御地震灾害,为施工居民提供安全生产和生活环境,是一项重要措施。随着建筑设计水平的不断提高,抗震结构设计越来越受到重视,也是衡量建筑结构设计水平的重要因素。文章就抗震结构设计工作提出个人见解和建议,希望为相关领域从业者提供必要的参考和帮助,同时也希望我国建筑建设设计水平得到全面发展与提升。

**[关键词]** 建筑结构设计; 抗震结构; 设计理念

**中图分类号:** TB482.2 **文献标识码:** A

## Design of Seismic Structure in Building Structure Design

Zepei Zhang

**[Abstract]** In recent years, the occurrence of earthquake disasters in China has become more and more frequently. The Wenchuan and Yushu earthquake disasters brought serious loss of life and property to our country. It is an important measure to strengthen the earthquake resistance of construction projects which can effectively resist earthquake disasters, and provide safe production and living environment for residents. With the continuous improvement of architectural design level, more and more attention has been paid to seismic structure design, and it is also an important factor to measure the level of architectural structure design. This paper puts forward personal opinions and suggestions on the design of seismic structures, hoping to provide necessary reference and help for occupations in related fields, and also hope that the level of architectural construction design in our country will be fully developed and improved.

**[Key words]** building structure design; seismic structure; design concept

建筑结构设计直接决定建筑整体的安全稳定性、人居环境的舒适度、性能发挥的完整性,需要设计人员高度重视。在建筑技术不断革新发展的进程中,建筑结构呈现出更加多变的特征,建筑类型、功能模式均朝着高度复杂的方向发展,对建筑结构设计提出了严峻的挑战,也使建筑结构设计中原有薄弱问题更加明显。因此,探究建筑结构设计优化对策具有非常重要的意义。

### 1 建筑抗震设计的概念

建筑抗震结构的整体抗震结构设计主要是指在大型建筑的整体抗震结构设计中,设计人员能够大胆突破设计传统,充分吸收当地地震灾害的统计数据、地震灾害的严重程度以及经过长期实践积累的大型建筑整体抗震结构设计的技术

经验,最终形成更加系统、科学的结构抗震建筑设计技术理念。此外,还要以适应这一理念为设计依据,完成所有主体结构及部分基础结构的整体设计。对于建筑主体结构抗震灾害的概念设计,设计人员更有必要灵活、科学地充分利用地震相关知识和当地有关地震的详细设计资料。

### 2 建筑结构设计中的抗震结构设计重要性

地震具有高度破坏性、危害性和随机性。如果建筑工程不具备抗震能力或抗震性能过低,将对人民生命财产安全造成极大的危害和损失。因此,国家还颁布了相关抗震设防标准,要求严格按照相关标准和要求执行。目前,我国在建筑设计中注重结构抗震,并且取得了一定

的成就。随着抗震设计和建筑工程技术的不断发展和进步,地震危险性得到了有效降低,人民生命财产安全得到了更好的保障。目前,全国对地震规律的认识还不够深入。有必要进一步研究和探索建筑工程结构的抗震性能。同时,各地区应制定相应的抗震设防标准。目前,人们对建筑工程结构的抗震设计提出了越来越高的要求。如何提高建筑结构的抗震性能已成为一个重大问题。

### 3 抗震结构设计的目标

建筑结构设计过程当中,需要根据实际的建设,设定抗震设计的整体目标。我国幅员辽阔,不同地区的发生地震的可能性不同,工业建筑和民用建筑在抗震性能上存在着较大的差异。建筑建设的过程中需要充分考虑实际的建设

需求,如工地特征、工程成本、潜在价值等,充分考虑这些因素才能够更好地制定抗震结构目标。在开展抗震结构设计的过程中,需要符合国家和地方的相关标准,同时要根据建筑的整体特征开展相应的设计工作,这样才能够使结构抗震性能的目标更加合理,使建筑物抗震设计符合经济性、适用性。

#### 4 抗震结构设计原则

##### 4.1 简化原则

结合以往的设计经验得知,在抗震设计过程中,所设计的结构形式越简单,传力越清晰明了,其抗震性能也越高,而且简单的抗震结构在进行力学性能计算时,其计算结果的可靠性和准确性也越高。对此,在应用设计中,可以结合实际情况适当简化房屋抗震结构计算模型,优化结构构件的传力途径,这样能够有效提升房屋建筑对建筑地震作用力的承受能力,全面提高房屋建筑在结构设计中的抗震性能。

##### 4.2 多元化原则

在进行建筑工程结构设计中的抗震设计时,建筑设计人员在对建筑物进行基础的抗震设计之外,还应该综合考虑环境、发展情况等多方面原因对建筑物进行更加科学合理有计划性的多元抗震设计措施。使建筑物在地震灾害中对地震具有多重防震能力。举个简单的例子,在对建筑物顶端进行抗震结构设计时,可以采用“混合隔震”和“基底滑移隔震”的抗震技术方法。另外,可以在建筑物具有基础防震能力的基础上,对其进行进一步抗震技术设计加强建筑防震效果提升建筑物整体的抗震性。因此,在设计中采用多元化抗震设计的措施,是实现建筑物高效抗震性能的重要手段之一。

##### 4.3 整体化原则

要想有效地保证建筑结构具有良好的抗震效果,需要保证建筑设计得均匀、对称以及规整,因此设计人员在设计阶段就需要对抗侧力的结构进行规划。地震带来的影响巨大,要想保证建筑结构具有良好的抗震性能,还需要通过合理的结构将地震过程中的破坏力分散,因

此设计人员在设计结构造型时,尽可能选择规则的图形或者对称的图形,在这些图形的基础之上再进一步对建筑结构的整体性进行调整,保证建筑结构能够良好地聚集和传递惯性力,提高建筑结构的抗震性能。

##### 4.4 弹性适中原则

建筑弹性适中可以有效确保整体建筑质量,如若建筑结构弹性较低且存在较大刚度,那么一旦遭受强劲的外界冲击,那么极易超负荷而出现突然倒塌的情况。反之,如若建筑结构存在较大弹性,例如建筑长时间遭受外力影响,其内部结构便可能会出现细微倾斜,久而久之便会使得整体建筑结构发生变形,威胁建筑的使用安全。所以只有确保建筑结构弹性适中,方可确保其稳定性良好,在受到外力侵袭的情况下才不会受到影响。

#### 5 建筑设计中的抗震结构设计理念

##### 5.1 采用具备防震性能的建筑材料

在现代建筑行业发展过程中,防震材料的应用已经为建筑工程防震设计提供了较好的思路,对此,可借助防震材料应用提高建筑工程结构的抗震能力,在兼顾经济性和适用性材料选用原则的基础上保障建筑工程防震设计的协调进行。其中,在传统建筑工程防震设计中,于建筑物底部铺设砂和粘土往往能吸收地震的能量,在此基础上,可借助沥青材料实现对于建筑工程基底的改造,不仅能发挥更加显著的抗震效果,同时也能充分加强建筑物整体的稳定性。此外,建筑围栏或墙体材料,一般可采用一些材质较轻的材料,其目的在于消除地震带来的危害,并通过减少建筑物的承载力以实现提高建筑物抗震性能的效果。例如,在当前建筑材料市场中,预应力技术的应用已经成为建筑工程结构设计中抗震设计的主要研究方向,与一般混凝土梁和预应力高度相比,预应力宽扁梁高度能大约降低30cm,既可以显著扩大建筑底部商住楼空间,又能进一步就建筑结构提升抗震性能。

##### 5.2 选择合理的地理位置

地震的主要原因是板块地壳断层反向运动,导致不同板块之间的强烈碰撞,对许多建筑物的结构造成巨大的破坏。基于这一实际情况,我们在进行建筑设计工作时,首先必须选择合理的施工场地,最大限度减少地震灾害造成的破坏。由于建筑物的震害是由一些地质运动直接造成的,可以考虑选择一些地质较强的位置来建造建筑物,增强其抗震破坏能力。在选择抗震地理位置时,应基于以下两个方面:①选择地质相对较硬的地理位置,相应的山体承载力也较强,可以有效防止地震活动引起的山体崩塌;②选择平坦宽阔的建筑位置,可以有效保证高层建筑的地震稳定性和抗震性能,减少地震活动对建筑的破坏。

##### 5.3 科学选择建筑结构体系

进行建筑结构抗震设计的一个重要目的在于将整体建筑抗震能力提高,在具体设计环节能否正确选择建筑结构体系将会对结构的抗震设计有着较大影响。所以在选择建筑结构体系时需要关注如下几点内容予以注意:第一,在具体设计环节,设计人员需要一直维持一种建筑物整体思考的方法,也就是某些结构体系不影响整体建筑的抗震性能。即便发生地震建筑物部分受损,但也不会过多地影响到整体建筑的稳定性。第二,在开展抗震设计过程中,需要正确掌握地震荷载作用的传递路径。通常都属于水平荷载作用,所以在实际设计过程中需要确保建筑水平方向能够均匀荷载。如若存在转体结构,那么在设计时需要确保对应的荷载能够于转换层内发生1至2次转换。第三,在实际设计时,设计人员需要确保各个建筑结构部件的刚度和强度均在规定的数值之内。并且一个关键内容就是建筑构件能够均匀分配荷载,尽量防止有应力分布不均或是过于集中的情况。

##### 5.4 确定建筑结构抗震设计的各项标准

一般来说,在准备建筑的抗震基础结构设计之前,设计人员必须首先通过综合各种设计数据和信息来确定抗震结构的设计标准。只有确保确定设计标准

的依据真实正确,才能为抗震设计管理的后期发展奠定坚实的理论基础,提高抗震结构抗震基础设计的科学合理性和设计科学性。本文对我国建筑结构的高层抗震工程设计标准进行分析,其主要技术参考的是关于建筑结构抗震的国家技术标准,该标准充分地考虑了未来实际使用中建筑地震可能对高层建筑工程产生的重要作用力,从而全面深入地分析建筑地震中地力,掌握高层建筑结构的震害能力评估等级,这也是当前结构抗震建筑设计的重要前提。

#### 5.5 妥善设置抗震防线

科学合理的设计抗震保护线,可以有效地保证建筑工程主体结构的完整性,进一步大大提高其整体抗震性能。抗震设计的具体工作原理如下:在无大震的特殊条件下,保证侧向延伸抗震性能良好的主体建筑工程结构的构件能够充分发挥其整体抗震保护功能。在地震中,只有在第一条大规模抗震防线同时受到严重破坏后,另外两条抗震防线才会同时受到严重破坏。因此,我们在进行建筑抗震工程设计时,设计人员必须尽可能考虑建立抗震设计防线。

5.6 进一步提升建筑设计人员的安全意识

对于建筑抗震设计来讲,设计人员起到极为重要的影响作用,设计人员是否具有良好的安全意识对整体建筑抗震设计的科学合理性有着直接性的联系。在抗震设计工作中,具有工作量大且复杂的特点,这就对抗震设计人员提出了更新更高的要求。因此,相关设计机构应当积极组织设计人员开展相关安全意识的学习教育工作,以确保设计人员在具体设计过程中不断强化安全,并充分围

绕安全问题展开抗震设计,从而全面保证建筑具有较强的安全可靠,以确保建筑整体质量安全。另外,还可以构建科学的奖罚制度,不断增强设计的抗震强度和设计人员的安全意识,一旦发现在设计中存在问题就应当及时修改和调整,全面保证设计的科学合理性。

5.7 确保建筑结构设计的规律性和一致性

应当采取有效的方法进行建筑结构的抗震设计,从设计阶段杜绝出现不科学的结果,降低不合理的结构设计对建筑抗震性产生的不良影响。在设计建筑抗震结果过程中应当严格遵守抗震设计原则,积极融入先进的抗震设计理念,将建筑结构规律性和一致性提高,确保设计的可靠性。此外,设计师在设计建筑结果过程中应当加强对建筑对称性和均匀性的重视,控制好建筑物扭转效应,保证扭转效应满足规范要求。

#### 5.8 控好建筑物的高度

建筑物的高度是影响建筑结构抗震性能的主要因素之一,为了避免地震发生时建筑物对地震作用力的分散和消耗作用降低,要根据国家相关部门的规定,以及具体的地形以及地质条件,将建筑物的高度控制在合理的范围之内。建筑结构的抗震性能不仅关系到建筑企业的经济效益,同时也直接关系到人们的生命和财产安全,为了保证建筑高度在规定的范围之内,当地政府应当成立专业的监督团队,要求建筑工程施工之前必须向政府先行报备,上交建筑物高度、建筑材料以及建筑结构等一系列资料,通过政府部门审核之后才能开始施工。同时,政府部门还要在工程的施工期间选派监督人员到现场进行检查,详细地对

建筑材料等情况进行核实,保证当地所有的建筑物在规定的高度内。

## 6 结束语

总之,提高建筑物的抗震能力能够在强震动环境或地震灾害的面前更好的保护社会大众的生命和财产安全。尤其是在土地资源日益紧张,高层建筑数量不断增加的当下,研究建筑工程抗震能力的提升对于社会的建设和发展有着积极的意义。想要实现建筑物抗震能力的有效提升,应当从抗震理念在建筑设计中的表达、建筑结构规则性的强调、建筑材料的筛选、建筑抗侧力结构的优化以及附加加固设计等方面入手。

## [参考文献]

- [1]辛桂芹.建筑工程结构设计中对抗震问题的分析[J].绿色环保建材,2018,(04):88.
- [2]罗海燕.如何在建筑结构设计中提高建筑的安全性[J].山西建筑,2019,45(09):36-37.
- [3]王利民.关于对如何在建筑结构设计中提高建筑的安全性思考[J].居舍,2019,(12):110.
- [4]龚小林.浅析抗震设计在房屋建筑设计中的应用[J].建材与装饰,2016,(33):46-47.
- [5]单艺.土木工程结构设计中的抗震研究[J].建材与装饰,2018,(04):122.
- [6]陈振基.中国住宅建筑工业化发展缓慢的原因及对策[J].建筑技术,2015,46(03):235-238.

## 作者简介:

张泽培(1993--),男,汉族,河北省石家庄人,本科,毕业于河北工业大学城市学院,研究方向:结构设计。