

# 建筑结构设计中的抗震结构设计分析

任世昌 聂勇强

江西省金辉建设有限公司

DOI:10.12238/ems.v5i12.6935

**[摘要]** 近年来,随着经济的快速发展和城市化进程的不断加快,高层建筑在城市中的数量越来越多,使得抗震结构在建筑结构设计中也显得越来越重要。地震是一种常见的自然灾害,具有不可预测性和极大的破坏性,在地震发生时,高层建筑由于高度较高,更容易受到破坏。尤其是地震灾害发生较为频繁的地区,更需要加强建筑结构抗震设计,以提高建筑物安全性与稳定性。基于此,本文对建筑结构设计中的抗震结构设计进行深入探讨。

**[关键词]** 建筑结构; 设计; 抗震结构

中图分类号: TU3 文献标识码: A

## Analysis of seismic structure design in building structure design

Shichang Ren Yongqiang Nie

Jiangxi Jinhui Construction Co.,Ltd

**[Abstract]** In recent years, with the rapid development of economy and the acceleration of urbanization process, the number of high-rise buildings in the city is more and more, seismic structure design is more and more important in the building structure design. Earthquake is a common natural disaster, with unpredictable and extremely destructive, in the earthquake, high-rise buildings due to higher height, more vulnerable to damage. Especially in the areas where earthquake disasters occur more frequently, it is more necessary to strengthen the seismic design of building structures to improve the safety and stability of buildings. Based on this, this paper deeply discusses the seismic structure design in the building structure design.

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

地震是一种常见的自然灾害,具有不可预测性和极大的破坏性,现如今,我国全国各地的高层建筑不断兴起。但由于高层建筑的特殊性,在地震作用下出现倾倒、塌陷等事故的可能性更大,因此,在高层建筑发展的过程中,其抗震结构设计一直都是重点和难点。因此,在建筑结构设计中,抗震结构设计成为人们关注的焦点,需要工作人员采取各种措施优化抗震结构,从而避免地震发生时带来严重经济损失,保障人们人身财产安全。

### 1 对建筑结构设计中的抗震结构设计进行简述

在建筑结构设计中的抗震设计,其内涵非常丰富,这主要是由于地震本身的不确定性和与之相对应的复杂性,还有外部因素造成的不可预测性。在建筑结构设计中,相关的抗震设计要从多方面入手,要对建筑材料进行详细的分析,对建筑物的实际结构性能进行有效的优化,在地震发生时,能够在第一时间为人民的生命财产提供更好的保护。因此,加强建筑物的抗震设计,不仅可以增加建筑物的安全性,而且可以增加社会的经济利益。在实际生活中,地震属于突然发生的自然灾害,它不仅会给建筑物

带来不同程度的损伤,而且还会带来极其严重的生命安全隐患。此外,由于地震还会引发很多次生灾害,如火灾、水灾等,因此对整个社会的经济损失十分惨重,其负面效应也十分明显。从实际情况来看,由于我国所处的地理位置,其地质结构存在着一定的复杂性,通过多年的地勘检测和具体的研究,我国地震活动具有震源广、强度大以及频率高的实际特征。因此,在实际的建筑业发展中,更有必要对建筑物进行有效的抗震设计,要加大对实际抗震结构设计的投资力度,从多个方面来确保抗震设计工作能够不断的改进,将结构安全作为当前的建筑领域发展的一个重要标准,防止出现结构设计问题,进而给人民财产带来危害以及减少地震发生时所带来的损失。

### 2 建筑抗震结构设计中需要严格遵守的设计原则

#### 2.1 整体性原则

在进行建筑结构抗震设计时,设计人员要遵循整体性原则,从整体角度对建筑物抗震性能进行考量分析,根据建筑要求,使建筑结构布局更加科学,提升建筑抗震性能,防止安全事故的出现。同时,设计人员还要做好前期试验,明确各等级建筑结构在

遇到地震灾害时所出现的变化特征,选择适宜材料,使建筑更加具有抗震性。另外,在建筑抗震结构设计时,还要考虑建筑结构所具有的力传导性这一特点,防止应力都集中于某点,使得建筑结构局部出现不同程度的破损,影响到建筑使用安全。抗震结构设计涵盖内容较多,要想提升建筑结构抗震效果,就需要工作人员注重细节,优化细节部分,从而提升建筑结构安全等级。

### 2.2 概念设计原则

概念设计是指在结构设计过程中,根据地震灾害和工程经验,利用概念性原理和定性分析方法,对建筑结构的总体布局、结构形式、构件连接方式等进行合理设计和优化。概念设计是高层混凝土建筑抗震结构设计的重要基础,其目的是在满足建筑功能和形式的前提下,最大限度地提高建筑的抗震性能。概念设计原则在高层混凝土建筑抗震结构设计中具有以下具体体现:第一,建筑结构应具有清晰的传力路径和合理的受力分布,避免出现受力集中、应力过大或变形过大的情况;第二建筑结构应具有足够的刚度和强度,以抵抗地震作用下的水平和垂直荷载;第三,建筑结构应具有合理的自振周期和阻尼比,以减少地震作用下的振动效应;第四,建筑结构应具有可靠的连接部位和构件,确保结构整体性和稳定性。

### 2.3 因地制宜原则

各地区、不同地质条件下建筑抗震设计要求和都会存在差异,要想以最低的成本实现结构整体抗震性能的最大化提升,需要因地制宜展开设计。因此,需要先对建筑周边环境进行实地考察,了解地质构造情况,以此完善设计结构,对建筑中的关键连接点进行附加式稳固措施。此外,由于地震的突发性特征,需要掌握当地的地震数据统计资料,并创建模型,进行分析预测,对地震中可能发生的情况进行预估,确认最大最小位移刚度,以便在设计中进行优化。同时,为了使结构自身应具备一定的空间调节能力,在材料的选择过程中应兼顾材料的刚性和可延展性,坚持“只选对的,不选贵的”的原则,合理应用新型抗震材料,确保外力影响下建筑结构具备一定的结构延伸能力。

### 2.4 多道抗震防线原则

高层建筑的抗震要求较高,且建筑不同结构部位的抗震能力也不同。而抗震设计要求保障建筑物能安全应对地震,中震后也不会出现严重的损伤,可以快速修复,大震时不会因建筑物倒塌而出现伤亡事故。因此,抗震结构设计人员要充分考虑高层建筑结构各结构部位的强弱关系,合理设置抗震防线,增加抗震防线。这样可以保障在主体构件遭受一定的冲击之后,即便第一道防线无法发挥作用了,后续还有第二、第三道防线继续保障结构的安全,有效应对余震,避免灾情的进一步恶化。

## 3 抗震结构设计在建筑设计方面的运用

### 3.1 结构细节设计

在建筑抗震设计中,构件节点是建筑结构中重要的连接部位,节点的设计应该遵循“合理、简单、可靠”的原则。节点的形式应该简单、规范,并且在施工中易于实现。对于混凝土结构

的节点设计,应注意保证节点的满足受力要求的前提下,减少节点的复杂程度和结构层次。另外,还应注意节点的耐久性和抗裂性,防止在使用过程中出现裂缝和损坏。支承结构是建筑结构中重要的承载部位,其承载能力和刚度决定着建筑的抗震性能,在支承结构的设计过程中,应根据实际情况,合理确定支承结构的位置、形式和数量。同时,在支撑结构的设计中,应考虑其耐久性和抗震性能,以确保其在地震时能够承受巨大的力量和变形。构件的尺寸和布置对建筑的抗震性能有着非常重要的影响,在构件的尺寸和布置设计过程中,应根据实际情况和受力要求,合理确定构件的尺寸和布置方式。同时,在构件的设计过程中,应考虑其连接方式和节点设计,以确保其在地震时能够承受巨大的力量和变形。

### 3.2 依照抗震标准合理设计

目前抗震建筑所具备的构型在我国比较常见,在抗灾方面有着比较显著的实际优势。在它的阻尼设计中,除了要考虑到智能建筑的材质外,还要考虑到结构的局部材质。除此之外,还需要对建筑结构中所存在的冲击载荷展开恰当的评价,一般情况下,建筑体结构的各部位都需要采用其韧性和强度更为优质的材料,从而提高整体系统的安全性,从而持续地优化整体系统的综合质量。所以,在实际设计的时候,建筑设计工程师就必须要对对其进行有效的简化。实例表明,对一个复杂结构的综合设计完成后,有必要对它的使用性能以及抗震性能进行分析,并对它进行进一步的测试研究。同时,通过更多的试验手段建立模型,找出结构稳定性最弱的部位,及时查漏补缺不断完善设计方案,从而提高结构的整体稳定性。

### 3.3 科学设计主体结构基础

在开展建筑的抗震结构设计中,应当对其基础进行全面分析与探究。基于此,需要结合具体情况合理设置地基基础形式、强度以及刚度等参数指标,以此为后续建筑抗震结构设计提供参考依据和数据支持。比如,在实际施工过程当中,可以通过钻孔方式来实现对地下室墙体厚度控制效果的有效提升;还能够利用预制装配技术来完成钢筋笼制作安装环节的优化处理工作,从而进一步提高整体建筑施工效率,降低成本投入量。除此之外,也可借助预应力钢绞线连接技术来强化对于混凝土建筑工程各个构件之间相互连接作用效果的充分发挥。这种连接方式不仅能够显著增强混凝土建筑工程各部分之间的协调性和稳定性,而且也够切实保障整个混凝土建筑工程结构的完整性和安全性。另外,在开展建筑工程抗震结构设计时,还应做好相关准备工作,并严格遵循国家有关规范标准内容展开各项操作,以此来保证建筑抗震设计方案的可行性和可靠性。同时,还要注重对于混凝土材料性能指标方面的综合考虑和研究工作,以便于更好地满足当前社会发展需求和市场需求,不断提高混凝土建筑工程建设水平和经济效益价值,进而促进我国城市化进程稳步推进。最后,还应对混凝土建筑结构所具有的抗弯强度加以重视,并将其设定为主要受力目标之一。

### 3.4 引进现代化技术

近年来,在我国现代化技术持续发展环境下,更多的技术手段在建筑结构设计全过程中得以大量运用,并收获了良好成果。因此,针对建筑抗震结构设计来讲,为可以提高建筑结构设计的稳定性,使建筑结构设计工作具备较高安全度,建筑工程设计技术人员就必须根据实际,积极利用当下较为领先的现代化信息技术,在第一时间妥善解决工程结构设计中所出现的弊端,以便于提高工程结构抗震设计工作的科学性、合理性。同时,在进行建筑结构设计阶段,还应当利用现代化信息技术,合理地进行工程结构抗震设计中的相关统计和数据分析工作,以显著提高统计数据的时效性、精确性,以便为建筑结构设计工作的高效开展,提供重要数据作为支持。

### 3.5 科学选址

地震灾害的产生是在地壳板块剧烈运动下,各板块发生强烈碰撞所产生,有着较强的破坏性,危险系数大。因此,在建筑结构设计抗震设计中,科学选择施工地点以减少地震灾害十分关键。由于地震主要是由地质活动所产生的,所以要尽量选择在地震地质上修建建筑工程。在选择震址时,需要考虑下述两个问题:首先,尽量在地质环境较为优越的区域建设,这类地质构造有着极强的承载力,不会轻易出现地震、滑坡等灾害。在建筑工程建设过程中,还要对结构的刚性做出相应改善,提升结构承载力,减少地震灾害所带来的损失;其次,要在地形稳定、地势平坦开阔、地壳不会产生剧烈运动的区域内建设,降低设计难度,增加建筑物抗震力与安全性。

### 3.6 减少能量输入

地震时对建筑物造成破坏主要是因为地震会对建筑物施加作用力,地震冲击能量较大,促使结构出现较大的位移,超过允许的最大位移,建筑物就会出现裂缝,严重时就会演变成倒塌的恶性后果。从地震的作用角度和危害性方面来看,在进行抗震结构设计时,可以通过减少建筑物受到的地震能量,在能量传递的

过程中不断消减,以起到保护建筑物的效果。因此,首先要确定实际建筑的大小和应变分布,结合建筑位移和变形间关系来确定变形值,然后根据限值要求来提高结构抗震能力。如在工程选址环节,应选址稳定性、坚固性较强的场地,并且结合地质勘查结果处理好地基,先保障基础结构的稳固性;如应用高延设计,使建筑具备较好的塑性状态,以便地震发生时最大化地消减地震能量。在进行高延设计时,主要是应用阻尼器等隔震和消震措施来逐步减小地震作用力,进而达到理想中的抗震效果。

## 4 结语

抗震结构设计的研宄不仅需要关注当前的问题和挑战,还需要展望未来的发展方向,以不断推动领域的进步和创新。未来,我们应继续探索和应用新技术,加强多学科合作与综合评估,提高抗震结构设计的综合水平。同时,加强社会意识和政策支持,增强公众的抗震意识,为技术的推广和应用创造良好的环境。通过不断的研宄和创新,抗震结构设计将为建筑物的抗震能力和人们的生命安全提供更可靠的保障,为社会的可持续发展贡献力量。期望本文所探讨的内容能够为相关领域的研宄者和从业者提供一定的启示和指导,促进抗震结构设计的不断进步和创新。

## [参考文献]

- [1]尹新生,王召震.新型钢棒-铅棒组合隔震方法的减震效果分析[J].吉林建筑大学学报,2019,36(01):29-37.
- [2]陈洋.附设阻尼器-次框架隔震的巨型框架被动消能减震与参数优化研究[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2018.
- [3]张均,孙栋梁.抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用研究[J].建材与装饰,2020,(05):69-70.
- [4]赵宏伟.简述抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用[J].中国住宅设施,2019,(09):61-62,50.