

# 抗震设计在房屋建筑设计中的应用

苏敬如

安徽华盛国际建筑设计工程咨询有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i5.5888

**[摘要]** 建筑结构抗震设计的重要性不言而喻,中国出台了一系列建筑抗震设计政策。建筑业也在不断更新技术规范,要求设计人员按照结构简单、科学合理、规范化的原则进行建筑结构抗震设计工作,建造质量和性能可靠的建筑,确保居民生命财产安全。然而,在实际工作中,设计师仍然会遇到一些棘手的问题。对此,设计人员需要具体问题具体分析,探索科学、可行的设计方案,切实提高建筑结构的稳定性。基于此,本文就抗震设计在房屋建筑设计中的应用进行相关探究,以便于为后续相关工作开展提供有效支持参考。

**[关键词]** 抗震设计;房屋建筑;结构设计;建筑设计

## Application of seismic design in building structure design

Su Jingru

Anhui Huasheng International Architectural Design Engineering Consulting Co., LTD. Anhui Hefei 230000

**[Abstract]** The importance of seismic design of building structure is self-evident. China has introduced a series of building seismic design policies. The construction industry is also constantly updating technical specifications, requiring designers to carry out seismic design of building structure in accordance with the principle of simple structure, scientific, reasonable and standardized, and to build buildings with reliable quality and performance, so as to ensure the safety of residents' lives and property. However, in practice, designers will still encounter some tricky problems. In this regard, designers need to analyze specific problems, explore scientific and feasible design schemes, and effectively improve the stability of the building structure. Based on this, this paper explores the application of seismic design in the structural design of houses, so as to provide effective support reference for the follow-up related work.

**[Key words]** seismic design; building; structural design; architectural design

## 引言

地震是由地壳运动引起的,地壳运动会产生巨大的能量,偶尔会对地表建筑造成重大破坏。增加地基的密度可以吸收能量,抑制地基的共振,有利于减少地震灾害造成的破坏。因此,在建筑结构的抗震设计中,设计师应加强地基的加固,形成抗震层,以减少地震对建筑的破坏。随着建筑结构抗震设计理念的不断更新,市场上出现了新型隔震装置,即隔震支座。它们可以将基础与建筑结构紧密连接,抵消地震期间产生的绝大多数能量,有效确保建筑上部结构的安全和稳定。另外,抗震设计的应用,可适当降低上部结构的抗震设防烈度,以体现新技术的应用价值。

### 1 房屋建筑结构抗震设计要求

为确保建筑工程始终能在稳定可靠的状态下运行,人员在进行结构抗震设计工作时,必须要严格遵守《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)等规定。同时,在分析项目建设条件和

要求的基础上,从“三水准、两阶段”的角度,提高结构的抗震设计效果。“三水准”是指在小、中、大地震事件中,建筑结构可以保持无损、可修复和不倒塌的状态。“两阶段”分别是:第一阶段,根据一级烈度的地震参数,精确计算弹性状态下的地震效应。在重力荷载和风荷载等参数组合的基础上,参考最终计算结果确定承载力地震调整系数,以确保结构抗震设计达到一级强度标准。另一方面,使用相同的地震参数计算结构的层间位移角,并根据地震规范限值控制位移角的具体参数。同时,结合结构抗震措施的有效应用,确保结构抗震设计满足二级强度要求。第二阶段,以第三水准地震动参数为基准,对建筑结构弹塑性层间位移角参数进行计算,在保证位移角不超过限定要求后对抗震构造措施进行融合应用,以保证建筑结构抗震强度符合第三水准要求。

### 2 抗震设计在房屋建筑设计中的应用原则

#### 2.1 整体性

对于建筑项目,基本框架以建筑设计为基础。一般来说,在建设项目开始之前,必须要做好建筑设计。此外,在施工期间,应进行综合地质工作、环境和其他预测工作,并根据预测内容采取预防措施。在设计建筑时,应特别注意设计是否合理有效。为了确保后期更好的施工工作,要将抗震设计与建筑设计充分结合。这是抗震设计中最重要的一部分,必须做好这一工作,以确保建筑抗震性能的有效提高。假设在建筑设计中,抗震概念没有完全集成,只有建筑的外部用紧固件简单加固,地震来临时,建筑物很容易坍塌;并且假定建筑建设前,便充分考虑了建筑在抗震性方面,做好各项应对措施,毫无疑问,它将极大地增加建筑物在地震作用下的性能,还能最大限度地减少地震造成的生命财产损失。

## 2.2 合理性

设计人员应根据科学合理的原则,根据中国现行政策、法规和建筑设计规范,结合建筑工程的地质和地形条件,进行建筑结构的抗震设计,从长远角度出发,不断完善建筑结构细节设计,从而达到抗震、防震的目的。

## 2.3 规范化

为了规范建筑结构的抗震设计,设计人员应遵循抗震设计的标准流程:首先,明确建筑结构的抗震设计要求,加强建筑屋面面板与屋架之间的连接;其次,选择合理的钢结构支撑方法,优化钢结构抗震设计方案;最后,应用科学的抗震措施,增强建筑结构的稳定性及抗震能力。

## 3 房屋建筑结构抗震设计的影响因素

### 3.1 选址因素

目前,我国建筑结构抗震设计中仍存在选址问题。第一,在选择建筑工地时,忽略了地质和地形测量。或者所使用的方法可能已经过时,无法对地区局势进行彻底和全面的了解。例如,是否处于地震带、地震烈度和水平、岩石和土壤硬度,以及是否开放和平坦,都会影响地基的施工和抗震性能。第二,在选址时,未能结合建筑工程项目的实际情况,以及结合当地的抗震需求,导致各项资料信息不够全面与真实。

### 3.2 结构体系因素

建筑物的结构体系正逐渐受到重视,正确选择结构体系对地震的发生具有重要意义。目前,钢筋混凝土在中国建筑结构中普遍使用。因此,在变形控制过程中,应充分考虑钢筋混凝土的位移约束。然而,刚性框架系统在运行过程中也很难改善大变形的横向位移。这种情况不仅不利于抗震性能的提高,还增加了结构的承载能力。从整体结构体系的角度来看,结构转换层的布局很重要,对加强层和转换层的强度进行刚度加强,从某种程度上说,它将导致刚度凸显,由此增大了相邻柱构件之间剪力,因此,对结构模式应慎重地加以选择,规避负面作用。

### 3.3 材料因素

通过广泛的调查和分析可以发现,如果在建筑工程中不满足材料质量,将直接降低建筑结构的整体安全性。目前,一些单位在设计建筑结构时,为了最大限度地减少成本支出,会想

尽一切办法降低建筑原材料成本,导致盗窃事件频发,材料减少。这不仅使建筑工程的整体质量难以得到充分保证,而且极大地影响了建筑结构的抗震性能。在建设项目中,国家提出了明确的监管要求,实际施工过程中钢材的使用比例应完全符合相关施工要求。因此,建筑结构设计人员在进行具体设计工作时,应准确计算整个施工过程中所需的钢筋材料,确保合理控制用钢量。另外,虽然一些单位所运用的钢材数量达到了相关要求,但是却会为了追求短期经济效益,而使用钢筋粗度不够的钢材展开操作,这样则会为建筑结构埋下重大的安全隐患。

## 4 房屋建筑结构设计中的隔震技术

### 4.1 间层隔震

间层隔震的设计是为了提高结构的抗震性能。在工程中,设计隔震层采用隔震技术。间层隔震的主体结构由层压橡胶隔离支座拉起,上部混凝土结构与基础板完全断开。同时安装了粘性阻尼器,已限制建筑物在地震作用下产生过大水平位移。利用橡胶支座的水平柔性形成一道柔性隔震层,从而吸收和耗散地震能量。

### 4.2 基础隔震

建筑结构的基础隔震是指在建筑物的基础和上部结构中安装隔震装置,有效防止地震产生的地震波向建筑物上部结构传递,有效提高建筑物上部结构的抗震能力。因此,基础隔震措施适合于楼层较低或较多的建筑物,其形状也是具有规律性的建筑物,其主要功能是延长建筑物本身的自振周期。

### 4.3 特殊材料隔震

应用特殊材料进行隔震,可以有效减弱地震引起的地震感,巩固建筑物的整体结构,大大降低地震的影响。通常,在传统建筑中,使用沙子或粘土等材料进行隔震和封堵,或使用其他材料进行加固以实现抗震。随着技术的不断进步和发展,越来越多的网格针材料可以应用于建筑设计,如弹性隔震砖、隔震支座、抗拉装置等,更先进的抗震技术也将不断研发。在建筑结构设计过程中,如果相关设计人员能够结合特殊的隔震技术和材料,就可以充分发挥隔震的优势,最大限度地减少地震的负面影响。特别是对于一些高层建筑,必须要进行隔震设计,要针对不同的建筑需求以及不同地区的地理环境和地质结构去选择更为合适的隔震技术,充分发挥隔震技术的优势,确保达到建筑的隔震需求,降低地震带来的建筑结构反应。

## 5 抗震设计在房屋建筑结构设计中的应用

### 5.1 勘察选址

抗震设计中的勘察和选址是设计的重点和关键之一。只有确保选址的合理性,才能确保后续设计的合理性。第一,根据建设合同和建设项目的要求,以及《建筑工程勘察规范》、《高层建筑岩土工程勘察规程》,编制了勘察方案和方案。接下来,我们将制定调查方法并安排调查工作。一般来说,勘测钻孔的布置需要基于当地的岩土条件、高程、地下水和其他条件。第二,在调查施工现场环境和岩土工程条件时,要详细深入地了解现场地形、地貌、构造、环境工程地质条件等。接下来,我们将对地层岩性和工程地质特征进行研究和分析,随后进行地

表水和地下水调查,最后对不良地质作用和地质灾害进行调查和调查。此外,要评估场地的地震效应,并确定合适的施工场地。第三,在选址之后,还要基于周边建筑物、地下管线及构筑物、拟建周边环境条件与工程地质条件等,做好基坑工程安全等级的评定,制定科学合理的施工方案。比如地下室抗浮设计、抗腐蚀设计、基坑支护设计、地下室设计等。

### 5.2 结构选型

在抗震设计中,合理选择结构对提高抗震性能具有重要意义。注意提高结构设计的重要性,以提高设计的整体效率。在建筑结构的抗震设计和使用方面,应特别注意结构的合理设计和抗震类型的选择。根据建筑的特殊功能要求和主要结构特点,进行了详细的设计和分折,主要表现为立面的主体结构和建筑平面的主体结构。还要按现行规范与要求进行,确保结构安全,稳定,才能达到最佳抗震性能,切实提高建筑的品质,延长了它的使用寿命。

### 5.3 荷载设计

对于建筑工程结构,在设计贯通、对称和不规则结构时,这可以在特定应用中提供更好的抗扭曲和变形能力。在实际设计过程中,为了确保最终设计的合理性,设计人员应明确结构中的基线,加强对影响结构稳定性因素的分析,并采取合理措施科学应对,提高结构设计的合理性,确保其质量符合预期,满足应用需求。同时,在实践中,要改进对遇到的各种特殊情况的分析,提高设计的合理性。例如,通过应用固定铰链轴承,可以避免施工项目中梁在应用后的位移,确保梁在平面内旋转。需要注意的是,简单考虑应用后平衡结构的局部受力情况,也可以避免其他问题的发生。因此,在实际设计期间,应当进行绕纵轴扭转阻止构件设置,使梁端界面可以自由翘曲,保证结构能够保持稳定,减少位移等不良现象发生,确保最终计算结果精准无误,避免在后续应用时,发生事故。

### 5.4 抗震标准

在建筑结构抗震设计的优化中,要严格遵循相应的标准和规范,以确保设计方案的合理性和可行性。首先,设计人员应严格遵守《建筑工程抗震防设分类标准》、《高层建筑混凝土结构技术规程》、《建筑地基处理技术规范》、《建筑抗震设计规范》等。然后,根据建筑的类型和功能,采用先进的方法进行设计工作。其次,根据设计条件和参数确定设计标准。在确定建筑结构设计标准时,要根据结构损坏可能产生的后果的严重程度,如经济损失、人员伤亡、社会影响等,来确定建筑结构的安全等级。接下来,将根据强度、功能、规模,以及项目地震破坏造成的影响和损失。然后,根据抗震设防标准、抗震等级和建筑场地类别,确定结构阻尼比、场地特征周期和周期折减系数。最后基于建筑的楼面和屋面情况,进行设计荷载的确定。如卫生间、客厅、卧室、阳台、地下车库等不同区域的活荷载标准值与组合值系数。

### 5.5 多道防线

为了进一步提高建筑结构的抗震性能,建筑应具有多个抗震墙。当第一层防御层受到强烈地震的影响时,其备用的第二

层或第三层防御层可以抵抗随后的地面运动,从而避免结构倒塌。除了检查构件的承载力外,还应控制结构在大地震下的角度或变形延性比;根据构件的变形和位移关系计算构件的变形。在建筑中,使用较硬的场地土作为建筑地基可以显著减少地震能量的输入,减少建筑损坏。通过改变地震运动的活跃周期,可以避免共振失效。在建筑物的结构中,有一些薄弱部分在设计中需要加强,以减少地震造成的破坏。例如:应留意抗震缝的设计,留出充分的空间;上层与下层的衔接结构优化等。除此之外,在开展结构抗震设计时,建筑的抗震设计是一个非常复杂的过程,需要从主体的角度认识其特征,从宏观上确定其设计的基础问题,并对其进行合理指导。

### 5.6 材料选择

建筑工程结构中使用的材料属性将直接影响最终施工项目的整体质量。从目前中国建筑业的总体发展情况来看,建筑市场上的建筑材料质量参差不齐。采购人员在采购建筑材料时,对材料质量和性能了解不深。当材料进入施工现场时,材料的抽样检查、储存和其他操作不到位,这可能导致适用于建筑工程的材料质量不合格。由此可见,要从材料采购、检验、储存、质量控制等多方面入手,确保所用材料能够满足建设项目的结构要求。同时,设计人员应分析结构受力情况,全面检查材料的整体受力状况,并开展相应的检查工作。此外,还应根据实际情况,选择符合实际情况的焊接工艺,加强对焊接质量的检查,保证不同构件可以科学连接到一起,若发生地震,能够快速分散力,提高结构承载力,保证建筑工程的抗拉能力、抗压能力都能够达到要求标准,确保结构受力均衡。

### 结束语

综上所述,为了提高房屋建筑结构的安全性和稳定性,加强结构的抗震设计势在必行。根据现行法规和建筑特点,进行了科学的规划和处理,以提高结构的抗震性能,提高其刚度、强度和承载能力,实现科学的选型和选址,确保结构安全,减少地震造成的损失和威胁,提高建筑质量,为人民群众打造一个安全、舒适居住环境。与此同时,优化结构抗震设计是推动整个建筑业可持续发展不可忽视的要素,这一点应引起有关方面的重视和探讨。

### [参考文献]

- [1]赵宏伟.简述抗震设计在房屋建筑设计中的应用[J].中国住宅设施,2019(09):61-62+50.
- [2]戴红兵.简述抗震设计在房屋建筑设计中的应用[J].现代物业(中旬刊),2019(09):67.DOI:10.16141/j.cnki.1671-8089.2019.09.056.
- [3]曲晓波.房屋建筑设计中抗震设计方式探究[J].门窗,2019(03):86-87.
- [4]邓钧天.浅谈抗震设计在房屋建筑设计中的应用[J].江西建材,2018(14):49+51.
- [5]郭敏.房屋建筑设计体系的选型及抗震设计探讨[J].住宅与房地产,2017(32):84.