

# 建筑结构设计中的抗震设计研究

殷 潇

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300220

**摘要:** 建筑结构的抗震设计是保障人民生命财产安全的重要措施之一,因此,本文简要介绍了建筑抗震设计的重要意义及原则,分析了建筑结构设计发展现状,并深入讨论了建筑结构设计中的抗震设计,提出了优化抗震设计水平的措施,以最大程度发挥建筑物的抗震功能。

**关键词:** 建筑;结构设计;抗震设计

## 引言

近年来,全球地震灾害频发,对各地的建筑物造成了严重的破坏。而在建筑结构设计中,抗震设计是至关重要的环节,它直接影响到建筑物在地震中的安全性。因此,建筑结构的抗震设计得到了越来越多的关注和研究。

### 1 建筑抗震设计的重要意义及原则

#### 1.1 建筑抗震设计的重要意义

建筑抗震设计,顾名思义,是指在建筑设计中考虑到地震这一自然灾害的影响,通过科学合理的设计,使得建筑物在地震中能够承受一定的冲击,避免倒塌或者损坏。建筑抗震设计是现代建筑设计中不可或缺的一部分,具有重要的意义和价值。第一,地震是一种不可预测的自然灾害,其破坏力之大,令人难以想象。据统计,地震是全球范围内造成人员伤亡和财产损失的主要自然灾害之一。因此,建筑抗震设计对于保障人民生命财产安全具有重要意义。通过建筑抗震设计,建筑物在地震中能够保持稳定,减少人员伤亡和财产损失的发生。第二,建筑抗震设计可以提高建筑物的使用寿命。地震是一种突发性的自然灾害,其发生时间难以预测,而建筑物在使用寿命期间内可能要面临多次地震的影响。通过建筑抗震设计,建筑物在地震中能够保持稳定,减少损坏和倒塌的概率,从而延长建筑物的使用寿命。这对于城市建设和可持续发展具有重要意义。第三,建筑抗震设计也可以提高建筑物的安全性和可靠性。随着社会的不断发展和科技的不断进步,建筑物在使用功能和外观设计等方面都得到了极大的改善和提高。但是,建筑物的安全性却相对滞后,这也导致了許多建筑物在地震等自然灾害中倒塌或者损坏的情况发生。通过建筑抗震设计,建筑物在地震中能够保持稳定和安全,从而提高建筑物的安全性和可靠性。

#### 1.2 抗震结构设计需要遵循的原则

建筑结构设计中抗震结构设计是一项重要的工作,

需要遵循一定的原则和规划,以确保建筑物的抗震性能达到设计要求,同时整体协调和美观。其中,有两个重要原则需要在结构设计中明确把握。一方面,要坚持抗震为主的设计思想。在进行建筑结构抗震设计时,要始终以抗震为主导思想,确保建筑物在地震中能够承受一定的冲击,避免倒塌或者损坏。同时,要考虑到地震对建筑物的影响,采取合理的抗震措施和设计方案,确保建筑物能够抵御地震的影响,并尽可能地减少人员伤亡和财产损失的发生<sup>[1]</sup>。另一方面,要遵守建筑抗震设计标准和规范。建筑抗震设计是现代建筑设计中不可或缺的一部分,而相关的标准和规范是确保建筑物抗震性能的重要依据。因此,在进行建筑结构抗震设计时,要严格遵守国家和地方的相关标准和规范,确保建筑物的抗震性能符合要求。同时,在建筑结构设计中,需要从整体上进行规划。这意味着在进行抗震结构设计时,需要考虑建筑物的整体结构和功能,包括建筑的用途、使用功能、建筑物的地理位置和环境等因素。通过综合考虑这些因素,可以更好地把握建筑物的抗震性能和整体协调性。例如,在地震易发区建造时,应该采用地震工程学的原理进行设计,使建筑物具有多道抗震防线,使建筑物在地震中能够保持稳定和安全。同时,应该采用抗震材料和结构体系,如延性结构、消能减震结构等,以提高建筑物的抗震性能和稳定性。

### 2 建筑结构抗震设计发展现状

#### 2.1 建筑结构抗震设计效验存在的问题

建筑结构抗震设计效验是确保建筑抗震性能的重要环节,然而在实际操作中存在问题:(1)建筑结构抗震设计效验需要在一定的实验条件下进行,包括地震环境模拟、荷载模拟等。然而,目前的实验方法难以完全模拟真实地震的复杂性和不确定性,可能导致实验结果与实际情况存在误差。(2)为了方便分析,建筑结构抗震设计效验中使用的模型常常被简化,这可能导致预

测结果与真实情况存在较大差距。特别是在一些复杂的地震环境下,这种差距可能更大。(3)建筑结构抗震设计效验中的一些参数可能存在不确定性,如结构阻尼比、刚度等,这些不确定性可能影响抗震设计的准确性和可靠性。(4)目前建筑结构抗震设计效验的评估标准尚未统一,不同的评估标准可能导致结果存在较大差异,影响其可靠性和准确性。(5)目前的验证方法主要基于有限元分析、数值模拟等手段,这些方法虽然可以模拟建筑结构的抗震性能,但难以完全模拟真实情况,可能导致验证结果存在误差。

## 2.2 建筑结构设计人员存在的问题

建筑结构设计是建筑项目中的重要环节,直接关系到建筑物的安全性、实用性和美观性。然而,在实际工作中,建筑结构设计人员往往存在一些问题,直接影响了建筑结构的合理性和有效性。首先,一些建筑结构设计人员往往缺乏足够的专业知识和理论水平,对于建筑结构的设计规范和标准理解不够深入,导致在设计过程中出现各种错误和不合理之处。这些问题不仅会影响建筑结构的安全性和稳定性,还会给建筑物带来一定的安全隐患。其次,地震是影响建筑物安全性的重要因素之一,然而一些建筑结构设计人员往往忽略了地震的影响,没有充分考虑地震对建筑结构的破坏作用。这不仅会增加建筑物在地震中的风险,还会给人们的生命和财产带来严重的威胁。同时,随着科技的不断发展,建筑材料和结构形式也在不断变化和更新。然而一些建筑结构设计人员缺乏创新意识,不愿意尝试新的建筑材料和结构形式,导致建筑物的设计缺乏新意和创意。最后,建筑结构设计需要各个专业领域的配合和协作,包括建筑师、结构工程师、水暖工程师等。然而一些建筑结构设计人员缺乏团队合作精神,对于其他专业的意见和建议不够重视,导致整个设计过程中沟通不畅、协作不力,影响了整个工程的质量和进度。

## 3 建筑结构设计中的抗震设计研究

### 3.1 建筑选址要求

建筑选址是建筑设计和规划中的一个重要环节,它对于建筑物的安全性、舒适性和持久性有着直接的影响。第一,建筑选址应首先考虑地质条件,其包括土壤类型、地质构造、岩层分布等,这些因素对于建筑物的地基设计和结构稳定性有着至关重要的影响。在选址过程中,需要对当地的地质条件进行充分的调查和分析,以确保建筑物的基础设计合理,并且能够有效地抵抗自然灾害和其他潜在的危险因素。第二,地形和地貌包括地面的起伏、坡度、植被等,这些因素对于建筑物的外

观设计、通风和采光等方面有着重要的影响。在选址过程中,需要对当地的地形和地貌进行详细的勘察和分析,以确保建筑物能够与周围的环境相协调,并且具备良好的通风和采光条件。第三,建筑选址需要考虑到环境保护。环境保护包括当地的生态平衡、自然景观、文化遗产等,这些因素对于建筑物的可持续发展和周边环境的保护有着重要的影响。在选址过程中,需要对当地的环保要求进行充分的了解和分析,以确保建筑物不会对当地的环境造成破坏,并且能够与周围的自然环境和社会环境相协调。

### 3.2 优化平立面布置

在设计建筑平立面时,应尽量保持建筑物的规则性。规则的建筑形状有助于减少地震力的影响,因为它们不容易产生共振或变形。因此,设计人员应该尽可能地将建筑物设计成正方形、矩形或圆形等规则形状,以减小地震力的影响<sup>[2]</sup>。同时,建筑物的质量分布对地震响应也有着重要的影响。如果建筑物的质量分布不均匀,会导致地震时建筑物产生较大的变形和不均匀的振动。因此,设计人员应该尽量将建筑物的质量分布均匀,以减小地震响应。另外,如果结构体系不合理,会导致建筑物产生较大的变形和不均匀的振动。因此,设计人员应该根据建筑物的重要性、使用要求和场地条件等因素,选择合适的结构体系,以提高建筑物的抗震能力。最后,建筑物的刚度分布也是优化平立面布置的关键因素之一。刚度分布的不均匀会导致建筑物在地震时产生变形和破坏。因此,设计人员应该尽量使刚度分布均匀,例如通过增加剪力墙、框架结构等来提高建筑物的刚度。

### 3.3 优化抗震材料

抗震材料是建筑抗震设计中的重要因素,其选择和使用直接影响到建筑物的抗震性能和稳定性。因此,在建筑抗震设计中,选择合适的抗震材料是非常关键的。首先,抗震材料的选择需要考虑建筑物的用途、地理位置和环境等因素。在地震易发区建造时,应该采用抗震材料,如延性结构、消能减震结构等,以提高建筑物的抗震性能和稳定性。此外,抗震材料的选择还需要考虑材料的刚度和柔韧性,刚度和柔韧性是相互矛盾的,过大的刚度会削弱建筑物的变形能力,过大的柔韧性则会导致建筑物的变形过大,从而影响建筑物的稳定性。因此,在选择抗震材料时,需要综合考虑建筑物的用途、地理位置和环境等因素,以及工程经验来制定合适的刚度和柔韧性。其次,抗震材料的选择还需要考虑到材料的耐久性和经济性。耐久性是指材料的寿命周期长、性能稳定、不易损坏等特点,在选择抗震材料时需要考虑

其耐久性，以保证建筑物的使用寿命和稳定性。而经济性是指材料的价格合理、使用方便等特点，在选择抗震材料时需要考虑其经济性，以降低工程成本。同时，对于某些特定的工程要求，可能需要选择特定的抗震材料。例如，在某些特殊的场合下，如医院、学校、商场等场所，需要选择对人体无害的材料，以确保使用者的安全和健康。此外，在一些需要特殊的抗震要求的工程中，如桥梁、隧道等工程中，需要选择具有特殊抗震性能的材料，以确保工程的安全和稳定。

### 3.4 优化参数计算

优化参数计算是建筑抗震设计中的重要环节，需要根据建筑物的用途、地理位置和环境等因素，以及相关的抗震标准和规范，综合考虑建筑物的结构类型和材料等因素进行参数优化设计计算。（1）优化参数计算需要考虑到建筑物的用途、地理位置和环境等因素。建筑物的用途不同，其抗震要求也不同，例如商业建筑和住宅建筑的抗震要求就有所不同。此外，建筑物的地理位置和环境也会对建筑物的抗震性能产生影响，例如地震易发区和非易发区的建筑物抗震要求就有所不同。因此，在优化参数计算时需要考虑这些因素，并制定合理的预设。（2）国家和地方的相关抗震标准和规范是建筑抗震设计的重要依据，所以在优化参数计算时需要参考这些标准和规范，以确保建筑物的抗震性能符合要求<sup>[3]</sup>。此外，还需要根据工程实际情况进行调整和优化，以确保建筑物的抗震性能达到最佳状态。（3）优化参数计算需要考虑施工因素和技术水平。在实际施工中，可能存在一些技术水平较低的施工队伍和施工工艺，这些因素会对建筑物的抗震性能产生不利影响。因此，在优化参数计算时需要考虑施工因素和技术水平，并制定合适的预防措施。（4）利用计算机辅助设计过程来进行模型设计和模拟实验是当今较为流行的抗震设计方法之一，不仅可以节省人力和物力资源，提高设计的精度和效率，而且可以大大提高设计的质量和科学性。因此，在优化参数计算时需要考虑计算机辅助设计的因素，设计相应的计算模型来进行抗震效果实验，得到相应的分析和预

估，以此确保选择的抗震级别和措施以及相应的参数即合理又有效，最大程度发挥建筑物的抗震功能，使相关的设计方案科学合理。

### 4 提高抗震设计水平的措施

提高抗震设计水平需要从人员方面和抗震设计效验方面采取多项措施，不断完善抗震设计方案和效验流程，以确保建筑物的结构安全性和稳定性。一方面，要对抗震设计人员进行定期的专业知识和技能培训，使他们具备扎实的理论基础和实际操作能力，提高对地震作用和建筑物抗震性能的理解和把握能力。同时，通过加强职业道德教育，使设计人员充分认识到抗震设计的重要性，从而更加认真地对待每一个设计环节，确保建筑结构的安全性和稳定性。另一方面，要对抗震设计效验标准进行深入研究和完善，统一规范抗震设计效验方法和流程，以便更好地评估抗震设计的准确性和可靠性<sup>[4]</sup>。此外，还要积极引进和推广先进的抗震设计技术和方法，包括基于性能的设计方法、有限元分析方法、有限元整体模型等，以提高抗震设计的精度和效率。

### 结语

综上所述，建筑结构的抗震设计是保障人民生命财产安全的重要措施之一。在实际设计中，我们需要综合考虑建筑物的用途、地理位置和环境等因素，以及相关的抗震标准和规范，制定合理的预设和预防措施。同时，利用计算机辅助设计和实验的方法，可以更加科学地优化结构性能，提高建筑物的抗震性能和稳定性。

### 参考文献

- [1]胡洁.房屋建筑结构设计中的常见问题与解决措施探究[J].科技创新与应用,2020,(33):86-87.
- [2]申晓宝.房屋结构设计中建筑结构设计优化方法的应用[J].工程建设与设计,2020,(19):29-30, 33.
- [3]周楫.建筑结构工程抗震设计的作用及其设计关键探究[J].现代物业(中旬刊),2019,(07):90.
- [4]岳元元.关于民用建筑结构设计中抗震设计的探讨[J].四川水泥,2020,(09):323+327.