

建筑结构设计中的隔震减震措施研究

韩旭飞

北京 100000

摘要: 在现代社会不断进步,科学技术迅猛发展的背景下,作为人类文明基石的建筑行业的安全性与稳定性也越来越引起社会各界的普遍重视。尤其对于地震频繁发生的区域,对建筑结构设计隔震减震措施进行研究和运用就更加重要。地震作为不可预知的自然灾害对人类社会造成重大生命和财产损失,所以如何增强建筑结构抗震性能,降低地震灾害造成的损失已成为建筑结构设计领域迫切需要解决的课题,文章就此展开了探讨。

关键词: 建筑结构设计;隔震减震;有效措施

引言

地震作为地壳运动造成的破坏力巨大的自然灾害之一,是一以贯之地悬垂于人们头顶的达摩克利斯剑。鉴于其不可预知性和巨大的潜在风险,一旦爆发,不仅会导致大量人员的伤亡,还会给受灾地区带来深远和广泛的经济损失。鉴于我国幅员辽阔,部分区域地震活动较为频繁,所以在建设我们生活与工作环境中,有效的隔震与减震措施是非常重要的。这就要求建筑设计师们在规划阶段就需充分认识到这一点,并积极采用前沿技术,以确保在地震发生时,建筑物能够最大程度地吸收和分散地震能量,从而保障了人民群众的生命和财产的损失,使地震造成的灾难性影响得到了真正意义上的减轻。

一、关于建筑隔震减震结构体系

1. 建筑基础隔震原理和特征

从建筑学上讲,基础隔震就是通过特殊设计及设备使建筑物从地震能量传递中分离出来。该技术核心思想在于通过增加建筑物自振周期和降低建筑物刚度以减少地震作用于建筑物。

基础隔震原理建立在地震波传播及建筑物动力特性变化基础之上。在地震作用下,地震波经地面传至建筑物底部再经基础传至上部结构。若在此过程中采用特殊设计与技术手段对建筑物基础与上部结构进行分离,则可使建筑物发生相对位移与移动,以降低地震破坏力。

作者简介: 韩旭飞(1983.11——),女,汉族,硕士研究生学历,中级工程师,主要从事建筑结构设计方面的工作。

基础隔震有如下特点:(1)延长建筑物自振周期:基础隔震是指通过提高建筑物自振周期并匹配地震波周期来降低地震作用于建筑物。它好比是一个摇摆的钟摆,其振幅和速度只有在钟摆周期匹配的情况下才有可能达到最大。(2)降低地震加速度:隔离地震能量的基础隔震技术能明显降低地震作用下建筑物加速度。这样就能减少建筑物由于地震而造成的破坏力。(3)加大建筑物位移:基础隔震设计时,一般都要考虑加大建筑物位移的能力,以便在不造成震害的情况下。这可采用专用支座,阻尼器和其他设备。(4)减少地震破坏力:因基础隔震技术能明显降低建筑物加速度及位移,从而还能减少地震对建筑物的破坏力。有利于维护建筑物和内部设施安全。(5)为了显著提升建筑物的抗震性能,我们可以通过基础隔震设计来实现这一目标。从而使建筑物遇到地震时能较好的维持其稳定性与完整性。总体来看,基础隔震技术作为一种高效的减震手段可以显著改善建筑物抗震性能及安全性。

2. 建筑隔震减震体系概述

隔震减震体系对于建筑防震具有十分重要的意义,控制装置设置于建筑下端或者特定部位,能够有效吸收并分散地震能量以降低地震对于建筑结构造成的冲击。这些控制装置可被设计成有延展性,耐久性以及自动恢复的功能来保证建筑结构在遭受中强度地震作用下的稳定和对变形的约束。同时这些设备也应保证不影响建筑正常使用时的功能。

3. 隔震减震技术在建筑结构设计中的作用

隔震减震技术作为建筑结构设计领域中的关键创新,在处理地震等自然灾害中起到了关键作用。汶川、土耳

其等重大地震的悲壮警示人们：建筑结构稳固性、安全性对维护生命财产安全具有重要意义。而隔震减震的应用恰恰为这方面提供了有力的技术支持。

该技术核心是将隔震减震装置集成到建筑结构之中，经过科学设计与准确施工。这些设备能有效吸收与分散地震所产生的能量并减少建筑物所受影响与震动，使建筑物的稳定性与耐震性能得到显著改善。这些隔震减震装置在强烈地震作用下犹如建筑的“缓冲带”，对建筑中的住户及设施起着关键的防护作用。

所以在建筑设计与建设过程中，积极应用隔震减震技术既是技术进步也是对生命的尊重与保证。这样才能更加有效应对地震这类自然灾害，将人员伤亡与财产损失降到最低，从而为建设更加安全牢固的建筑环境做出贡献。



图1 地震之后建筑物景象

二、建筑结构设计常用隔震减震措施分析

1. 悬挂隔震

悬挂隔震技术是一种创新的地震防护方法，其核心理念是将建筑物或其他大型结构从地面“悬挂”起来，从而最大限度地减少地震波的直接影响。该方法特别适用于高楼大厦或者桥梁等重要基础设施，其目的是保证其在地震作用下稳定安全。一个庞大的构造并不直接位于大地之上，它是由一层软隔震层连接着大地，这种隔震层像个大缓冲垫在地震波来临时可以吸收和分散本来会对建筑物产生直接影响的能量，橡胶支座正是这种利用其自身柔软性与变形能力有效隔绝地震破坏力的高效隔震工具。

悬挂隔震之所以吸引人，是因为它采用了特殊的“隔离”策略。它突破传统抗震设计“硬碰硬”思想，改为“以柔克刚”。悬挂隔震系统通过削弱地震波对建筑的直接影响，可显著减小结构应力与变形，使抗震性能

得到显著改善。

但是，这一高科技抗震方法也不是不存在挑战。一是其设计与实现对专业知识与技能要求极高，由于隔震装置选型与安装均对隔震效果有着直接的影响。二是悬挂隔震系统造价一般比较昂贵，可能制约它在某些工程上的使用。三是该隔震方法在建筑物日常使用与维修中可能面临着若干新的难题。

所以，选择采用悬挂隔震系统还是不采用悬挂隔震系统，都要考虑很多因素，主要有建筑的性质，所处区域的地震活动、隔震技术成熟度以及经济可行性。仅当我们这样做时，我们才能在追求地震抗性的过程中，同时也不会忽略其他关键的实际需求。

2. 层间隔震

层间隔震作为一种高级建筑抗震技术，通过巧妙设置橡胶隔震垫等隔震装置于建筑物各层之间，有效阻隔地震能量传递路径。这些隔震装置由于具有特殊的柔软、吸能等特点，能在震后快速吸收、分散震后冲击力，使震后建筑结构的损伤得到明显缓解。该层间隔震系统原理与建筑物各层间布置“缓冲带”相似，地震波抵达后这些缓冲带可吸收地震能量，使它不能继续上下蔓延，这样就极大地减小了整个建筑物所受地震的影响。另外层间隔震技术在提高建筑抗震能力的同时也加强了建筑的整体稳定性与安全性。通过这一创新性抗震设计能够更有效的保护建筑和内部人员安全，降低地震造成的危害。

3. 对建筑物采用消能减震装置进行抗震加固

消能减震装置作为现代建筑抗震技术上的重大革新，以其特殊的结构与材料在地震来临时起到了“能量海绵”作用。试想在地震波撞击建筑物的过程中，这些减震装置如同海绵般温柔地吸收和分散着本来会撕裂建筑结构的强大作用力。它们不仅仅是简单地对抗地震的力量，更是与之共舞，以减轻其破坏性影响。这些建筑设备内部可能整合了阻尼器、特定的液体或粉末等部件，它们共同协作，将地震产生的能量转换为其他方式，例如热能，以防止这些能量直接对建筑造成伤害。这样，消能减震装置显著降低结构振动幅度并保护建筑物完整性及居住者安全。更加值得一提的是这些减震装置并非固定不变。针对不同地震特性及建筑需求可对其进行准确调整与优化从而提供最优减震效果。这种灵活性与可定制性使消能减震装置在现代建筑抗震加固中起到了左膀右臂的作用。

结束语

就建筑设计而言,有效的隔震减震措施可以显著降低地震给人们生活带来的冲击。在实施过程中,有必要对建筑物内在结构特性进行深入探讨,不断重视隔震减震技术创新研究进展。在未来的规划中,隔震减震技术预计将在建筑设计领域起到更为核心的作用,为我国减少地震造成的损害提供坚实的技术基础。通过对隔震减震技术的不断优化与改进,可以更好的保护人民群众生命财产安全,推动社会和谐稳定的发展。

参考文献

- [1]马良策.建筑设计中的隔震减震措施浅析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(4):131-133.
- [2]张学智,王鹏.基于减震和隔震技术的既有RC框架建筑抗震韧性提升[J].工程抗震与加固改造,2022,44(6):51-60,67.
- [3]王玺皓.减隔震一体化设计对框架结构抗震性能的研究[D].济南:山东建筑大学,2022.
- [4]刘涛.建筑设计中的隔震减震措施研究[J].居业,2022(11):91-93.