



www.sxjz.org

陕西土木建筑网™

SHAANXI CIVIL CONSTRUCTION SOCIETY  
陕西省土木建筑学会

搜索

[土建学会](#)  
[新闻资讯](#)  
[专家学者](#)  
[陕西建筑](#)  
[学术活动](#)  
[学会动态](#)  
[毕业设计](#)  
[资料下载](#)

## 1493陕西建筑

44[建筑文化](#)  
91[环境规划](#)  
184[建筑设计](#)  
134[工程结构](#)  
493[建筑施工](#)  
136[地基基础](#)  
260[建筑管理](#)  
151[建筑经济](#)



## 关注排行

26548 [1 联系我们...](#)  
18725 [2 级配压实砂石垫层在西安地区的施...](#)  
17460 [3 低碳城市建设在西安的探索与实践...](#)  
15315 [4 圆弧车道施工时标高控制的等分直...](#)  
13034 [5 先进集体、先进个人事迹选登...](#)  
12803 [6 CFG桩复合地基质量检测中的若干...](#)  
12709 [7 陕西土木建筑网简介...](#)  
12278 [8 宝鸡市青少年科技活动中心设计...](#)  
12139 [9 建筑材料二氧化碳排放计算方法及...](#)  
11089 [10 陈旭教授谈6A类布线安装与维护系...](#)  
10975 [11 柴油发电机房的火灾危险性类别分...](#)  
10972 [12 西安交通大学人居生态楼建筑设计...](#)  
10753 [13 某工程十字钢柱与箱型钢梁外包钢...](#)  
10598 [14 短肢剪力墙的配筋要求...](#)

10405 [15 浅谈水平固定管的单面焊双面成型...](#)[土木建筑网首页](#) > [陕西建筑](#) > [工程结构](#) > 浅谈建筑结构防震技术

# 阅读 2008 次 浅谈建筑结构防震技术

**摘要：**加强建筑物的防震性能是至关重要的。目前常用的建筑结构防震技术包括两类：一类是“刚性抗震”法，就是我们传统的结构抗震设计方法；另一类是“柔性防震”法，即防震减灾的两种新技术——隔震技术和消能减震技术。...

## 浅谈建筑结构防震技术

张镐

西安市住宅建筑设计研究院

地震是地球上人力不可抗拒的自然灾害之一，会造成巨大的经济损失和人员伤亡。多年来世界各国都在致力于防震减灾。虽然现代科技已进入高速发展的时代，但是由于地球内部构造及地壳运动的复杂性大大增加了地震的不可预知性，使得我们对地震仍不能完全预测又无法避免。地震本身对人类造成的直接伤害微乎其微，它主要是通过造成山体滑坡、泥石流、海啸、建筑损毁等，间接造成人员伤亡。特别是由于近现代人类文明的发展，城市建筑大量使用砌体结构、钢筋混凝土结构、甚至高层结构，人员居住又非常密集，地震时由于建筑物损毁或倒塌造成的次生灾害才是导致人员大量伤亡的罪魁祸首。许多到达震后现场的专家都发出同样的感慨：“不是地震杀人，而是倒塌的建筑物杀人！”可见地震时确保建筑物的稳固安全是多么重要。我国是个多地震国家，存在着的五个主要地震区：青藏高原地震区、华北地震区、新疆地震区、台湾地震区和华南地震区。青藏高原地震区是我国最大的一个地震区，也是地震活动最强烈、大地震频繁发生的地区，比如512四川汶川大地震就在该区。所以对结构设计人员来讲，加强建筑物的防震性能是至关重要的。

一般来讲，地震从开始到振动结束，时间不过十几秒到几十秒，如今建筑物越来越高，要从较高楼层跑下楼确实不现实，使得人们对建筑物的防震性能越来越关注。目前常用的建筑结构防震技术包括两类：一类是“刚性抗震”法，就是我们传统的结构抗震设计方法，即通过结构的强度设计，提高建筑的抗破坏能力；通过结构的刚度设计，提高建筑的抗变形能力；通过结构的塑性设计，提高建筑的延性和防倒塌能力；另一类是“柔性防震”法，就是科技人员研究出的防震减灾的两种新技术——隔震技术和消能减震技术，把防震从“硬抗”转到“软消”。“隔震”顾名思义就是隔离地震，即在建筑物基础、底部或下部结构与上部结构之间设置由隔震器、阻尼装置等部件组成具有整体复位功能的隔震层，以延长整个结构体系的自振周期，减少输入到上部结构的地震能量，达到预期防震要求。消能减震技术指在房屋结构中设置消能器，通过消能器的相对变形和相对速度提供附加阻尼，以消耗输入结构的地震能量，达到预期的防震减灾要求。隔震和消能减震设计都是通过特殊装置，消耗输入结构的地震能量，减小地震对建筑物的作用效应，降低上部结构的地震反应，达到柔性防震的目的。

下面简单对比分析一下两类结构防震技术的优缺点：

对于钢筋混凝土结构建筑，目前世界各国多采用“刚性抗震”法，这种方法是“硬抗”法。靠加大抗侧力构件如梁、柱的截面；增大配筋；提高混凝土标号等来提高建筑物自身的刚度和延性，达到抗震的目的。其优点是：经过多年的发展研究，有一套成熟系统的理论；实践经验丰富；技术成熟。它有其成功之处，但也有很多不足：（1）在增大建筑物刚度的同时，会引起地震加速度增大，相应地遭受地震作用的效应更强。（2）建筑结构自身刚度无论多大，当受到强烈地震作用时，其抵抗能力仍相当有限，很难做到“大震不坏”，仅能做到“大震不倒”。（3）在如今的房价水平较高的情况下，提高整个建筑物抗震性能，虽说对购房者来说是极大的心理安慰，但其导致工程总造价提高，大幅增加的建筑成本可能令购房者无法承受。

隔震技术是近代地震研究者防震减灾找到的一种有效措施。隔震技术在上个世纪得到了较大的发展。美国洛杉矶地震和日本阪神地震以及新西兰地震等资料表明，遇到大地震时，许多抗震建筑物均受到不同程度的破坏或倒塌。而合理设计的隔震建筑物，不仅整个建筑未受到损害，而且连内部物品均完好无损。特别是2010年9月4日新西兰南岛发生的7.2级地震中，由于大量采用隔震技术，几乎无人员死亡。这充分证实了隔震结构的安全性和有效性，更增添了其推广的力度。

我国从上世纪90年代也逐步开始研究、使用隔震技术，依托国家“八五”科技攻关项目，完成了隔震技术从产品研制、设计方法到施工技术的研究。2001年我国首次将隔震建筑设计纳入抗震规范中，为隔震技术的发展奠定了基础。2010版抗震规范又明确隔震是一种有效减轻地震灾害的技术，并且吸收国内外研究成果中较成熟的内容，仅列入橡胶隔震支座的相关内容。该抗震规范中也明确指出：在隔震设计的方案比较和选择时仍应注意：1.隔震技术对低层和多层建筑比较合适；2.根

据橡胶隔震支座抗拉屈服强度低的特点, 提出需限制非地震作用的水平荷载等要求; 3. 硬土地地 (即我国抗震规范中的 I、II、III类场地土) 较适合建隔震房屋。

地震时隔震建筑的变形主要集中在隔震层, 隔震一般可使上部结构的水平地震加速度反应降低 60% 左右, 从而消除或有效减轻结构的地震损坏。目前各国实际工程中应用最多的隔震支座有两类: 橡胶支座和滑动隔震支座。其中叠层橡胶支座应用的最广, 迄今 90% 以上的隔震建筑应用该支座。隔震技术日趋成熟, 经理论分析、试验研究、工程试点和大震检验, 证明其经济性和有效性与传统的抗震结构相比有显著提高, 有广阔的发展应用前景。其缺点是: 1. 只能减小水平向地震作用, 却不能隔离结构的竖向地震作用。2. 穿过隔震层的设备配管, 配线应采用柔性连接或其他有效措施适应隔震层的罕遇地震水位移, 增加了造价。

消能减震是过附加阻尼或阻尼器的非线性滞变耗能减小结构的地震反应, 从而保护主体结构不发生损伤或仅发生小的地震损伤。消能部件可由消能器及斜撑、墙体、梁等支撑构件组成。消能器可采用速度相关型、位移相关型或其它类型。速度相关型消能器指黏滞性消能器和黏弹性消能器等; 位移相关型消能器指金属屈服消能器和摩擦消能器等。消能减震技术有很多优点: 1. 消能部件不承受结构重力, 因此, 地震后即使消能部件发生了塑性变形, 也不会影响结构的承重, 相当于采用非结构构件来保护主体结构, 且消能部件比隔震支座更易于更换; 2. 消能减震技术不受结构类型限制, 适用于多种延性结构, 在新建和抗震加固建筑中均可使用。3. 采用消能减震方案可以有效减少结构在风作用下的位移和加速度响应已经得到实际工程验证。大量计算数据和实验室研究结果表明, 通过合理布置消能减震装置, 该技术对减少结构地震反应也是十分有效的。它可以同时减小结构的水平和竖向地震作用, 这是它与隔震技术最大的区别。

隔震和消能减震在结构设计时还有一个区别: 隔震后的上部结构抗震计算可以根据降低后的水平地震影响系数最大值计算, 即水平地震计算时地震烈度可根据水平向减震系数降低半度到一度半。而采用消能减震方法抗震计算时地震烈度是不能降低的。另外, 规范还明确规定采用隔震和消能减震设计后上部结构的抗震构造措施可以适当降低, 但不得超过一度。

目前, 隔震和消能减震技术在我国推广中遇到的问题: 1. 由于是新技术, 其理论还在发展和完善阶段, 其中某些技术的安全性和适用性还有待于进一步研究和改进, 国家在推广中也比较谨慎; 2. 设计及施工人员虽然已经逐步认同这两项技术, 但达到熟练掌握和科学运用还有待于时日; 3. 隔震和消能减震构件的设置必然会增加建设投资。

所以说, 各种防震技术都有其优点和弊端, 结构设计人员应根据建筑抗震设防类别、设防烈度、场地条件、建筑结构方案和建筑使用要求等, 将隔震或消能减震方案与采用抗震设计的方案进行技术、经济可行性以及安全性的对比分析后, 确定最终设计方案。

参考文献:

1. 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010
  2. 《建筑抗震设计规范》GB50011-2010 统一培训教材 (地震出版社)
- (本文来源: 陕西省土木建筑学会 文径网络: 尹维维 编辑 文径 审核)

关于 [浅谈 建筑结构 防震 技术](#) 的相关文章

- [陕西省住建厅将建筑业五项企业二级资质行政审批委托至市县](#) 2018-12-6
- [关于举办第五届“中联杯”国际大学生建筑设计竞赛的通知](#) 2018-12-3
- [2018中国建筑学会工程管理研究分会年会在浙江大学隆重召开](#) 2018-11-30
- [山东省绿色建筑高质量发展现场推进会在青岛举办](#) 2018-11-28
- [西藏拉萨市55个共67万平方米既有建筑节能改造项目即将完工](#) 2018-11-27
- [《主动式建筑评价标准》编制会议第一次工作会议在北京召开](#) 2018-11-26

上一篇: [影剧院结构抗震性能分析](#)

下一篇: [钢结构在我国发展中存在的问题及对策](#)

[关于我们](#) [版权隐私](#) [联系我们](#) [友情链接](#) [网站地图](#) [合作伙伴](#) [陕ICP备09008665号-1](#) 页首标识为文径网络注册商标 ©2018 文径网络投资有限公司持有

版权所有 ©2018 文径网络保留一切权力 土木建筑网2.0版由CCRRN在中国西安设计 数据支持文径网络数据中心 技术支持文径网络技术中心



