

长春防震减灾

第5期

市委宣传部 市地震局主办 长春日报社承办

责编 王鑫 邓寒冰
版式设计 王曜宇
美编 夏丹
组稿 袁达 王春光

“减隔震”——托举地震安全梦

我国是世界上地震较多的国家之一。地震灾害总体特点是：震源浅、震级高、破坏大。新世纪以来的汶川地震、玉树地震、芦山地震、鲁甸地震，都造成了惨痛的人员伤亡和巨大的经济损失。

“夺命的是建筑而不是地震。”面对严峻震情形势，如何把房子盖结实显得尤为重要。日本、智利等国家通过立法提高抗震设防等级，强制推广使用减隔震技术，房屋抗震标准普遍在8度以上，相当于能抗御7级左右地震。我国目前执行的抗震设防标准多在6-8度之间，仅相当于能抗御5-6级地震。

减隔震原理类似汽车减震器

隔震技术是在建筑物基础、底部或上下部结构之间设置由隔震器组成的隔震层，隔离地震能量向上部结构传递，达到预防地震效果。常用隔震器多为隔震橡胶支座，由多层橡胶和多层钢板或其他材料交替叠置结合而成。

减震技术是在建筑物的抗侧力体系中设置消能部件，通过阻尼器的变形吸收和消耗地震能量，提高结构抗震能力。常用减震器包括金属阻尼器、摩擦阻尼器和流体阻尼器等，主要是通过提供运动的阻力，耗减运动的能量。相比之下，传统抗震技术注重“抗”，建筑基础与地基牢固联结在一起，地震时会引起上部结构一起发生运动。此时上部结构就像电路上的放大器，对地面运动的作用力进行惯性放大（一般建筑物可放大2~5倍），其所承受的地震作用破坏力比地面还要大。减隔震技术以“抗”发展到“减”和“隔”，即不与地震硬碰硬，当地震来临时，减隔震装置承受和抵消地震强烈的位移动力。此时，上部结构地震反应相当于不隔震情况下的10%~70%，破坏力明显降低。

减隔震技术成效显著

减隔震技术发端于19世纪，兴起于20世纪六七十年代，先后在新西兰、意大利、美国、日本和中国推广使用，并在实践中取得了令人满意的效果。1994年美国加州北岭地震中，距震中36公里的南加州大学医院由于采用了隔震设计，房屋主体结构、非结构构件和室内设施完好无损，保障了作为地震应急救援中心的功能。该院的另外7家医院采用传统抗震设计建造，在地震中都不同程度受到损坏，丧失了正常使用功能。2013年芦山7.0级地震中，位于震中的芦山县人民医院门诊楼，由于采用了隔震设计，房屋主体结构、非结构构件和室内设施完好无损，为震后应急救援发挥了巨大作用。与之相邻的住院楼，由于采用传统抗震设计，地震中遭到严重破坏，医护功能基本瘫痪。



2012年建成的昆明长水机场航站楼是全球最大的单体隔震建筑

减隔震技术在我国广泛推广。近年来，随着技术的不断进步，减隔震技术应用逐渐拓展到高层住宅、公用建

筑、大型桥梁及文物保护等诸多领域。目前，全世界约有减隔震建筑（设施）25000余栋。其中，我国有7000余栋，减隔震建筑（设施）总数占全球的近1/3。2012年建成的昆明长水机场航站楼是全球最大的单体隔震建筑，面积达50多万平方米，采用了国际上先进的混合减隔震技术，设防标准超过9度。楼底1800多个大型减隔震支座，支撑起了航站楼大约100万吨的重量，一旦发生地震，减隔震支座可以大幅吸收地震波的冲击力，从而确保航站楼主体结构的安全。

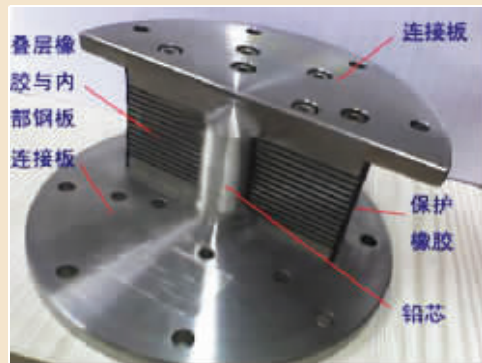
实践证明，越是在高烈度地区，越是大面积单体建筑，应用减隔震技术越能有效节约建筑成本。鉴于减隔震技术在历次

地震灾害中的优异表现，2014年，住建部印发《关于房屋建筑工程推广应用减隔震技术的若干意见（暂行）》，明确要求抗震设防烈度8度（含8度）以上地震高烈度区、地震重点监视防御区或地震灾后重建阶段的新建3层（含3层）以上学校、幼儿园、医院等人员密集公共建筑，重点设防类、特殊设防类建筑和位于抗震设防烈度8度（含8度）以上地震高烈度区的建筑采用减隔震技术。

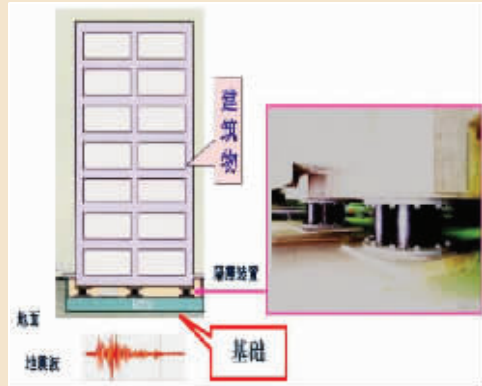
《长春市创建国家防震减灾示范城市实施方案》明确提出，用3年时间，建设5个减隔震技术应用示范工程。随着示范推广工作的深入，减隔震技术必将在幸福长春建设中发挥更加重要的作用。



液压阻尼器结构图



隔震橡胶支座结构图

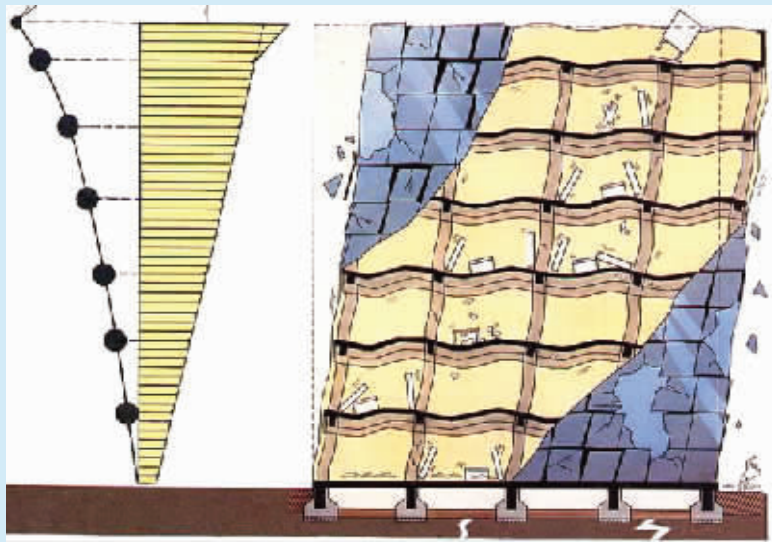


隔震建筑原理示意图

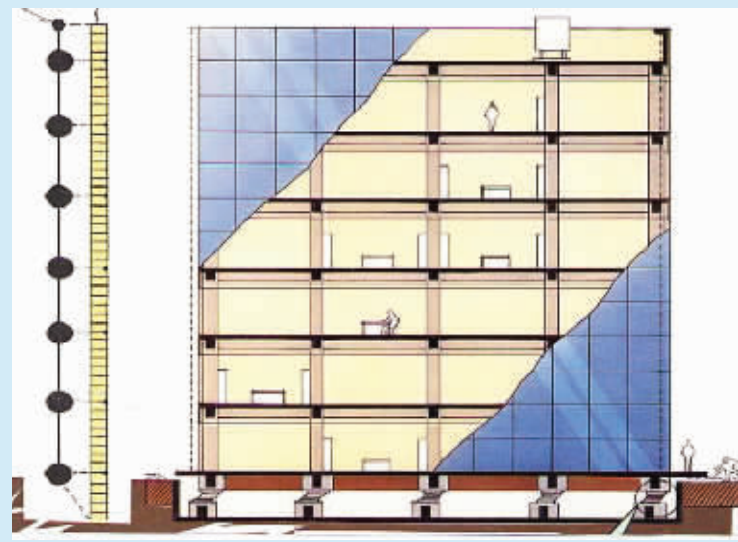


施工图

减隔震建筑施工现场图



传统建筑在地震中的表现。



减隔震建筑在地震中的表现

科学探索 地球南北极是否发生地震？

在地震史上，地球的南、北极地区还从未记录到任何级别的地震，这一奇异的地质现象一直是地质学界的一个未解之谜。

美国的科学家经过30多年的观测研究认为，南极大陆和格陵兰岛的冰雪覆盖面积分别达到90%和80%，且冰层厚度大，巨大的冰层是造成南极大陆和北极的格陵兰岛内陆地区没有发生过任何地震的主要原因。这种冰层形成的巨大压力，与地层构造的挤压力达到了平衡，分散和减弱了地壳的形变，因而无地震发生。

及者近”，讲出地震烈度与震源深度的关系；西北地方，数十年内，每有震动，而江浙绝无”，讲中国地震分布不平衡；至于涌泉溢水，此皆地中所有，随此气而出耳”，解释了地下水的变化……

在科学并不发达的当时，贵为天子的康熙，能对地震作如此深入的研究探讨，实在难能可贵。此文宣告了旧时代的结束，是张衡以后一千多年间中国水平最高的地震文章。

地震事 康熙与地震

清朝皇帝康熙一生历经多次大地震。其中，1668年山东郯城8.5级地震、1679年京师8级地震、1695年山西临汾8级地震等，都造成了巨大的灾难。康熙在着手部署救灾事宜的同时，也借鉴吸收西方“气动力学”观点对地震机理进行了探究。1721年，专门撰写了一篇关于地震的论文，很多观点与现代地震学符合：“既震之后，积气既发，断无再大震之理”，是说大地震之后不会再发生大的地震；“深则震虽微而所及者广，浅则震虽大而所

及者近”，讲出地震烈度与震源深度的关系；西北地方，数十年内，每有震动，而江浙绝无”，讲中国地震分布不平衡；至于涌泉溢水，此皆地中所有，随此气而出耳”，解释了地下水的变化……

在科学并不发达的当时，贵为天子的康熙，能对地震作如此深入的研究探讨，实在难能可贵。此文宣告了旧时代的结束，是张衡以后一千多年间中国水平最高的地震文章。

地震知识 城市直下型地震

城市直下型地震，即震源位置位于城市下部或城市周围50公里范围内的地震。城市直下型地震一般都是6级以上的大地震。这类地震造成的人员伤亡、社会功能的损坏、经济损失都会大大超过非城市直下型地震”。最典型的城市直下型地震是1976年的中国唐山大地震和1995年的日本阪神地震。

1976年唐山7.8级地震震中位置在唐山市中心，极震区地震烈度高达11度。地震造成24.2万人罹难，16.4万人重伤残，96%的建筑物、构筑物震毁，倒塌民用房屋630万间，直接经济损失约100亿元人民币。

1995年1月17日，日本神户发生7.2级地震，震源深度20公里，震动加速度达到818厘米/秒。地震引发的地壳运动，将大阪等城市向不同方向移运1~4厘米。地震造成6500余人死亡，2.7万人受伤，近30万人无家可归。大阪、神户的都市水、电、气、电话，全部中断，约10.8万幢建筑物毁损。经济损失约1000亿美元，达当年国民生产总值的1%~1.5%。

1995年日本神户7.3级直下型地震震后图



1995年日本神户7.3级直下型地震震后图

避震常识

哪些结构属建筑薄弱部位？

地震灾害调查发现，下列结构属建筑薄弱部位，在地震中容易受损塌落，致人受伤。遇到地震时，不要进入其中或在其附近逗留，以免发生危险：

- 1、窗口外墙；
- 2、楼梯间；
- 3、雨篷（门脸）；
- 4、过道挡板、女儿墙；
- 5、外墙装饰物和玻璃墙体；
- 6、小塔楼；
- 7、高架桥。

震情简讯

2014年9月1日至10月31日，全球发生6级以上地震14次，最大为10月14日发生在中美洲海岸的7.3级地震。

9月1日至10月31日，全国发生5级以上地震4次。最大为10月7日发生在云南省普洱市景谷傣族彝族自治县的6.5级地震，造成1人死亡、324人受伤，6988间房屋倒塌，12.46万人受灾，经济损失17亿余元。

9月1日至10月31日，长春市及周边地区共计发生2级以上地震66次，最大为9月21日发生在辽宁抚顺的4.3级地震。九台龙家堡矿区共发生13次矿震，最大震级为2.4级。截至10月31日，全年累计发生矿震53次。