

YESTRUT® 江苏宇顺新型建材有限公司
JIANGSU YUSHUN NEW BUILDING MATERIALS CO., LTD
www.yushuncn.com 宇顺全国统一电话:4006-550-311



安徽宿州泗县大庄医院

YESTRUT®

江苏宇顺新型建材有限公司

结构减隔震

Structural Damping Isolation

江苏宇顺新型建材有限公司
JIANGSU YUSHUN NEW BUILDING MATERIALS CO., LTD
营销中心:无锡市滨湖区建筑西路599号4楼908
Tel: 86-510-85128300
Fax: 86-510-85129566
E-mail: yushunjb@126.com
生产基地:泰州市姜堰区南场镇工业集中区内



www.yushuncn.com

4006-550-311



江苏宇顺新型建材有限公司

丁酉初冬姚峰书
風調雨順
國泰民安

江苏宇顺新型建材有限公司成立于2011年，是一家综合性的高新技术企业，公司秉着为客户提供最专业的建筑机电系统综合解决方案的使命，陆续推出了结构减隔震产品、屋面雨水虹吸排水系统、同层排水系统、雨水收集利用系统、海绵城市产品、车库顶板虹吸排水系统、成品支架、抗震支架、建筑风管耐火包裹系统等系列产品。宇顺通过高效的产品研发机制提高关键领域的核心竞争力，形成以技术创新和研发生产的完全自主品牌的竞争优势，成功的为北京大兴国际机场、上海世博会、南京青奥、万达、万科、恒大、华为等知名客户提供专业的解决方案。宇顺运营中心设立在风景秀丽的长三角经济区无锡市的太湖之畔，宇顺生产基地设立在泰州市姜堰区蒋垛镇工业集中区内，占地面积26600平方米。宇顺人秉着“科技创新、自主品牌”的科学理念；“以人为本”的管理思想；共赢共荣的经营策略，力求一流的产品质量、一流的企业信誉、一流的企业形象，在宇顺人坚持不懈的努力及合作伙伴的通力合作下，宇顺已经是行业内最具成长力的企业。

近几年公司以较快的速度增长，分别在北京、上海、广州、深圳等地，建立了分公司及办事处，完善了技术支持与售后服务系统。

风调雨顺 国泰民安 —— 宇顺人在自身快速发展的同时，推行全新的绿色环保节能减排产业，在降低合作伙伴成本的前提下实现我们的收益；宇顺人以诚心诚意服务客户的理念实现利国利民，合作双赢或多赢的产业链。



Advantages 竞争力



CHAPTER 1

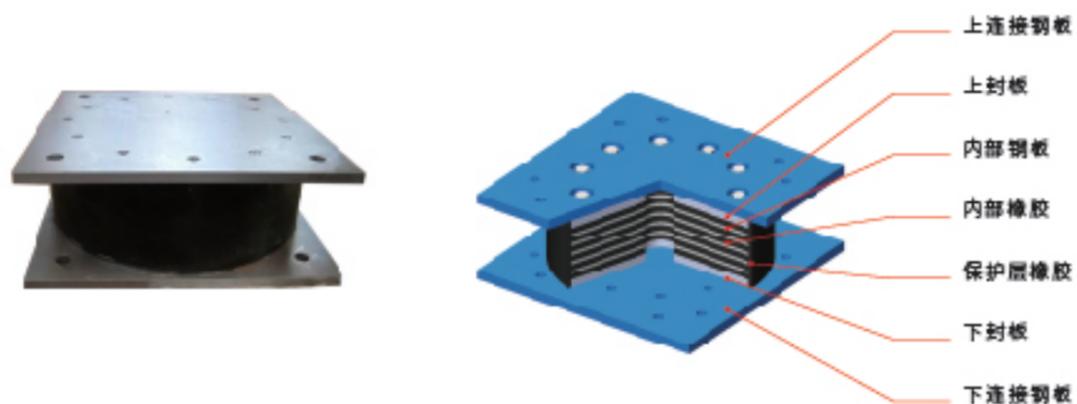
Building Isolation 建筑隔震

天然橡胶支座 (LNR)

概述

天然橡胶支座是一种由连接钢板、橡胶层和加劲钢板组合成的隔震支座。该支座具有较高的竖向承载力和良好的水平变形能力。目前已在建筑、桥梁等结构抗震设计中得到了广泛的应用，并取得了较好的经济效益和社会效益。

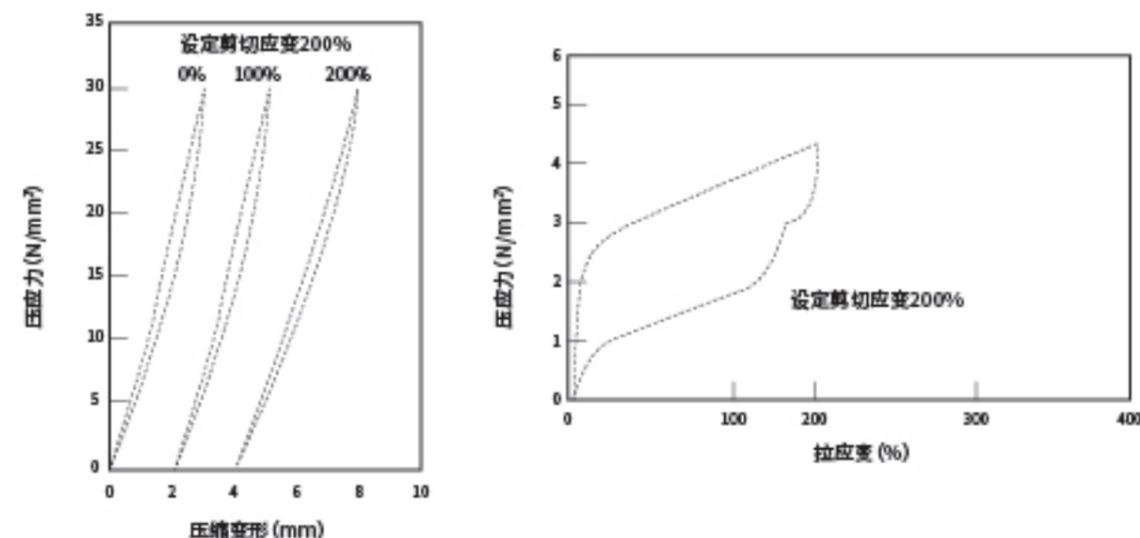
LNR支座结构示意图



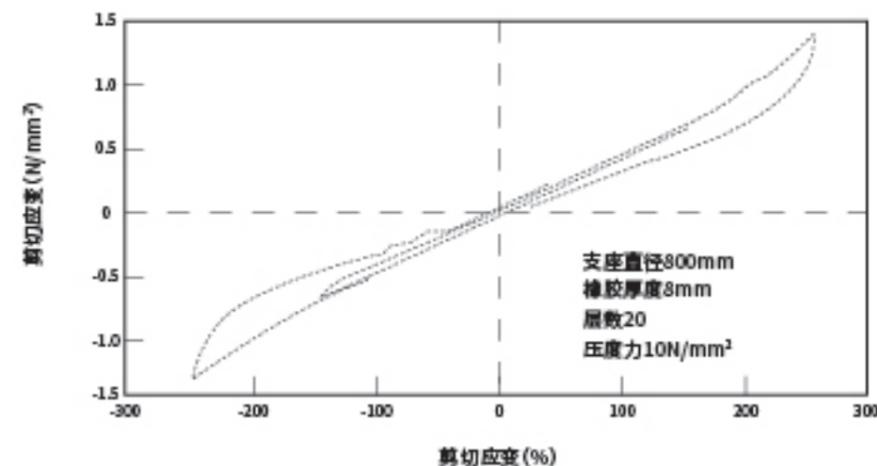
LNR支座主要特点:

- 1、构造简单,加工制造方便,成本低廉。
- 2、工作性能可靠,具有良好的弹性阻尼,其竖向承载力和变形能力与钢筋混凝土相当。
- 3、水平动力阻尼特性和优良的变形复位能力,可以改善整体结构的抗震性能。
- 4、不需要经常性养护,可减少养护工作量。

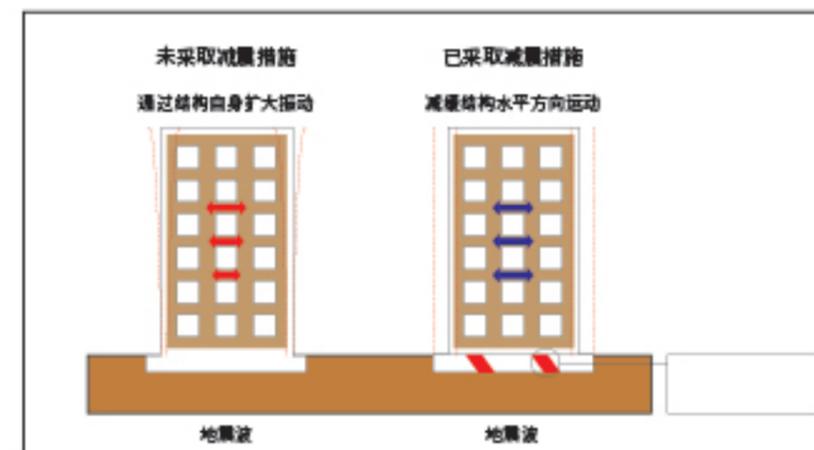
LNR支座基本力学性能:

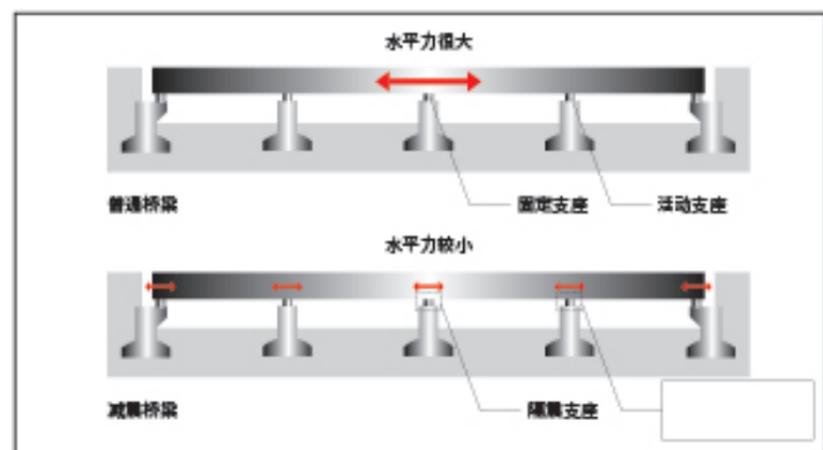


天然橡胶支座的压缩和拉伸变形特性

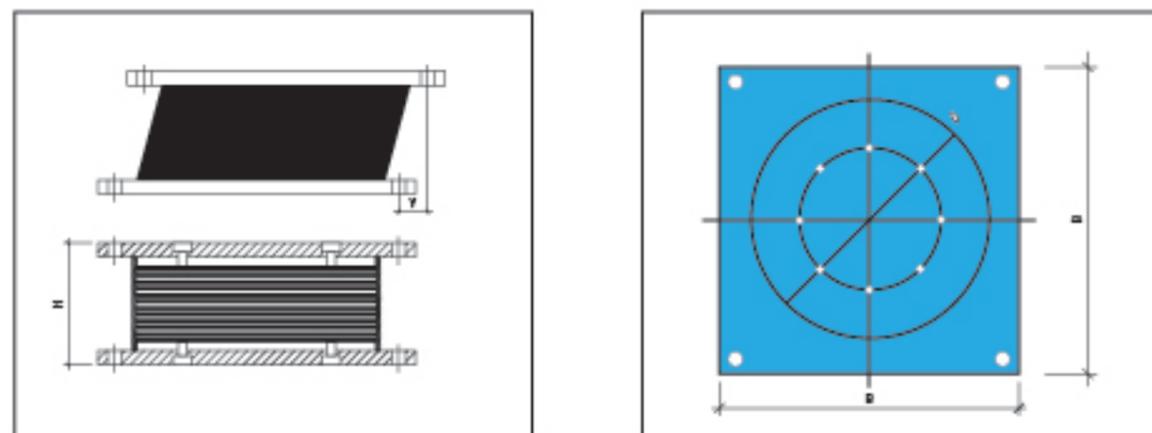


结构物采取减隔震措施前后比较:

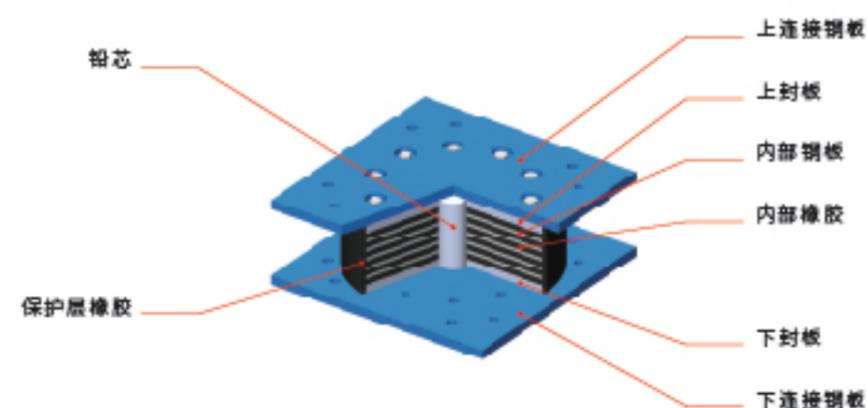




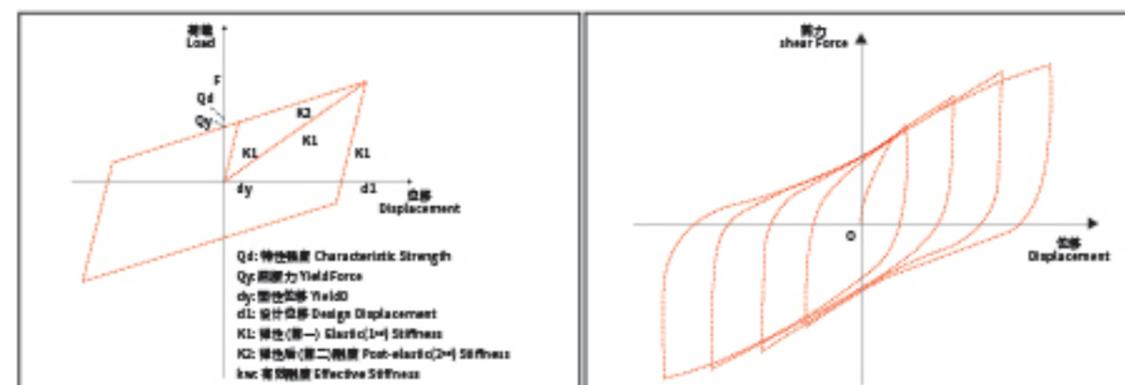
结构物采取减隔震措施前后比较：



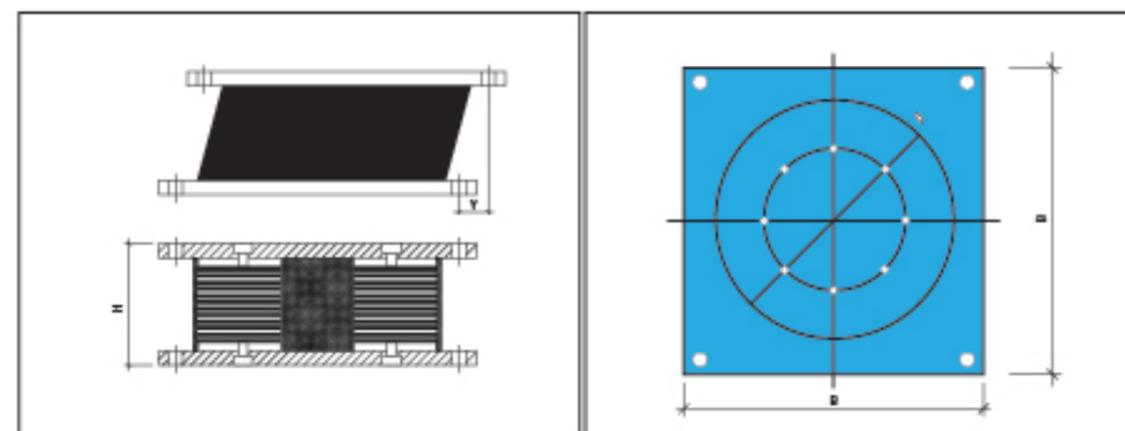
LRB支座结构示意图：



LRB支座剪力位移滞回曲线：



LRB铅芯橡胶支座采取减隔震措施前后比较：



铅芯橡胶支座 (LRB)

概述

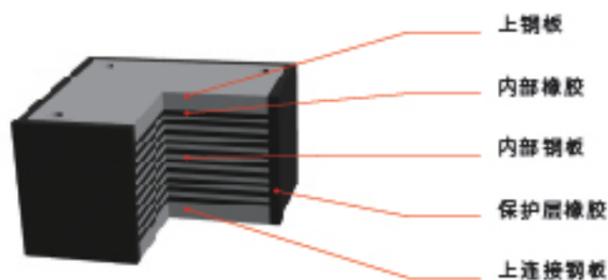
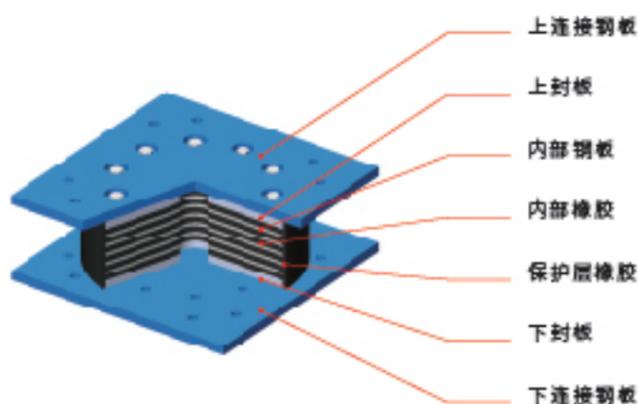
铅芯橡胶支座 (LRB) 是在普通天然橡胶支座的中心插入铅芯, 以改善橡胶支座阻尼性能的一种减隔震支座。铅芯橡胶支座除能承受结构物的竖向力和水平力外, 铅芯产生的滞后阻尼的塑性变形还能吸收地震能量, 并可通过橡胶提供水平恢复力。铅芯橡胶支座作为一种有效的结构减隔震装置, 已广泛用于桥梁、建筑物及其它土木结构中。

高阻尼橡胶支座 (HDR)

概述:

在天然橡胶中加入各种配合剂,可以提高橡胶的阻尼性能,利用这种具有阻尼效果的橡胶制成的支座称为高阻尼橡胶支座(HDRB)。高阻尼橡胶支座不仅保持天然橡胶支座的良好力学性能,同时具有较高的阻尼比,在地震中可以有效吸收地震能量,减轻地震影响。

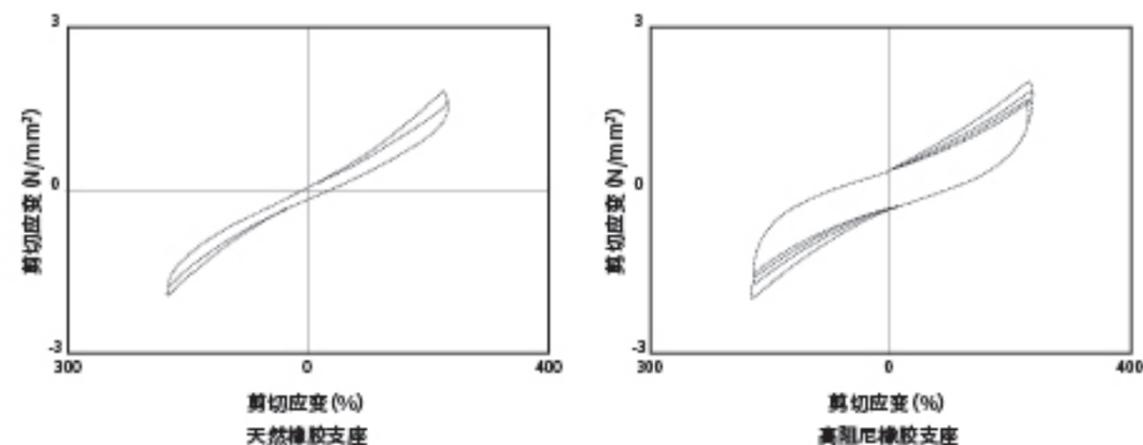
HDR支座结构示意图



HDR支座主要特点:

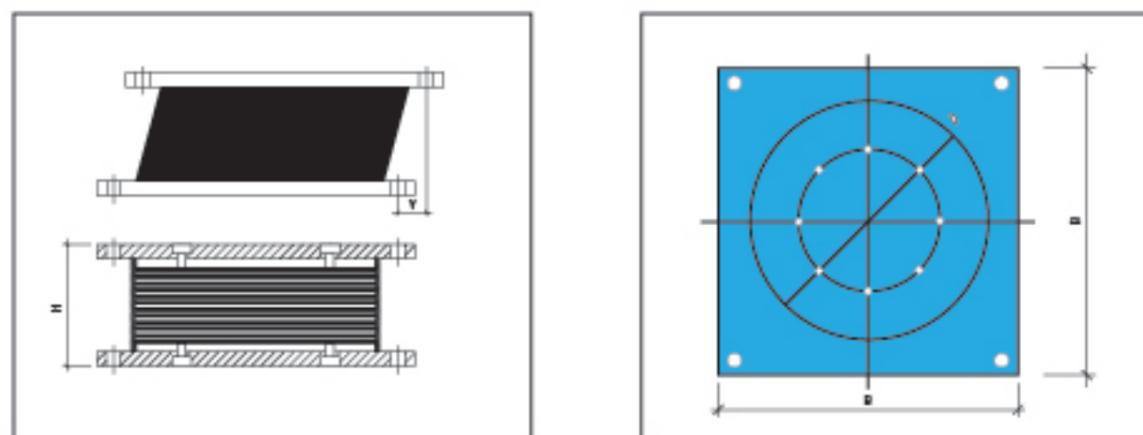
- 1、竖向承载能力:具有较高的强度和竖向刚度,能够承受较大的竖向荷载。
- 2、水平变形能力:HDRB支座除具备较强的水平变形能力外,对水平变形还有一定的抵抗作用,这种抵抗作用可有效地吸收地震能量。
- 3、可复位性:地震发生时,支座在外力作用下产生一定变形,吸收地震能量;地震发生后,支座通过橡胶的恢复力回到初始位置。
- 4、耐久性:设计使用寿命可达60年。
- 5、阻尼性能:设计最大阻尼比可达到25%

HDR支座基本力学性能:



高阻尼橡胶支座与天然橡胶支座的剪切试验结果比较(上图)表明,高阻尼橡胶支座在一个荷载循环中曲线所围城的面积较大,因此可以吸收更多的地震能量。

结构物采取减隔震措施前后比较:



CHAPTER 2

Building Suspension 建筑减震

建筑粘滞阻尼器

产品介绍:

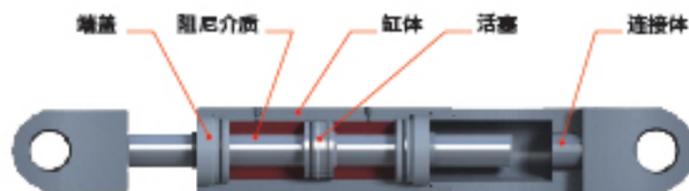
建筑粘滞阻尼器是一种采用填充阻尼介质的油缸式结构,通过活塞的往复运动带动内部介质的流动,产生阻尼效果,进而将动能转化为热能的耗能减震装置。建筑粘滞阻尼器主要适用于地震、台风多发区的学校、医院、体育场馆和高层建筑。



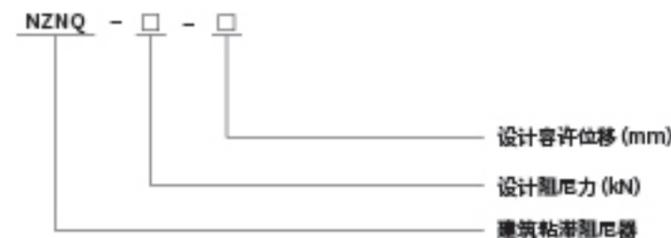
工作原理:

建筑粘滞阻尼器主要由活塞、缸体、端盖、阻尼介质和连接体组成。活塞将缸体一分为二,活塞在缸体内往复运动过程中,阻尼介质在两个分隔腔体内迅速流动,介质的分子间,介质与活塞产生剧烈的摩擦,介质在通过活塞子L时产生巨大的节流阻尼,这些作用的合力成为阻尼力。流动中产生的阻尼力,将地震动能,通过活塞在阻尼介质中的往复运动转化为热量耗散掉,使活塞运动速度逐渐降低,达到阻尼耗能的目的。

由于建筑粘滞阻尼器是一种无刚度的速度型阻尼器,工作时不会改变结构的固有动力特性,其只对结构提供附加阻尼,阻尼力位移滞回曲线饱满近似矩形,使其具有稳定的动力特性和很强的耗能能力。



产品介绍:



示范:阻尼器的设计阻尼力500kN,设计容许位移±50mm,标记为NZNQ-500-e50

工作原理:

1、阻尼力:

阻尼力(N)分为14级: 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 100 100 1200, 1500 2000, 2500, 3000。

2、设计容许位移(mm)分10级: 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500。

3、粘滞阻尼器的输出力与活塞相对运动速度之间的关系可表达为:

$$F=C.V^\alpha$$

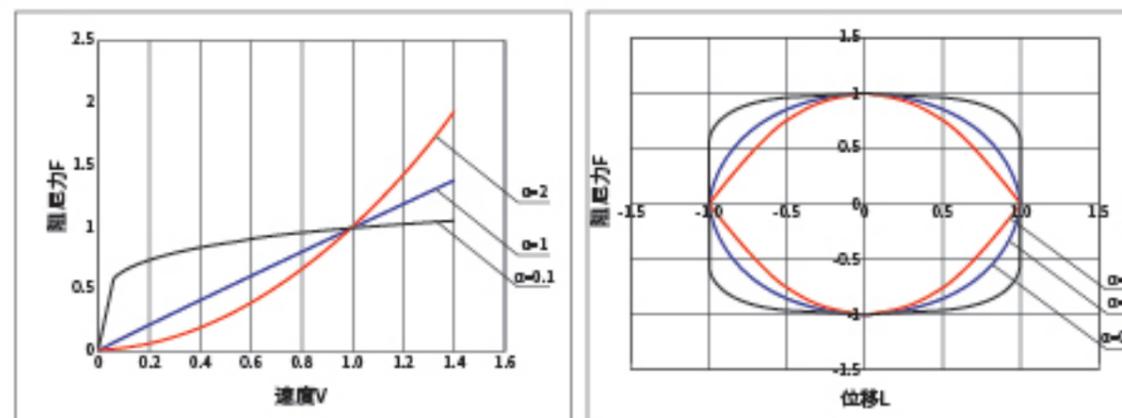
式中: F-阻尼器输出阻尼力(kN);

C-阻尼系数(kN(m/s)^α);

V-阻尼器活塞与缸体的相对运动速度(m/s);

α—速度指数;

阻尼系数C和速度指数α是一个阻尼器的重要参数,其中速度指数是决定阻尼器耗能能力的指标。下图给出了不同指数下阻尼力—速度曲线和阻尼力—位移曲线。



粘滞阻尼器性能曲线

从阻尼力—速度曲线图可以看出:当α=0.1时随着速度的增大,阻尼力增加较小,α=2与之相反,α=1介于两者之间;从阻尼力—位移曲线图可以看出:当α=0.1时滞回圈最大,α=2与之相反,α=1介于两者之间;因此当结构需要耗能减震时通常选用速度指数α为0.3-0.8,当结构需要荷载分配传递时速度指数α选用2。

产品试验:

用尼器产品应严格符合设计图纸的各种要求;阻尼器的力学性能要符合JG/T209 -2012《建筑消能阻尼器》的标准要求。检验内容包括:



1、外观测试:检查阻尼器其外形几何尺寸是否和设计要求一致,是否满足设计允许误差;检查阻尼器有无漏油、油漆剥落、外壳损坏等现象。

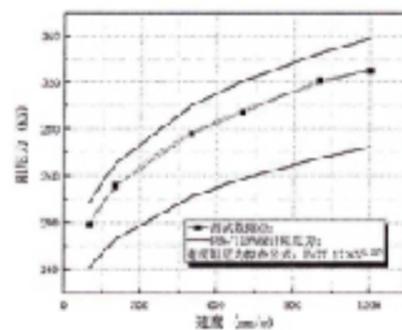
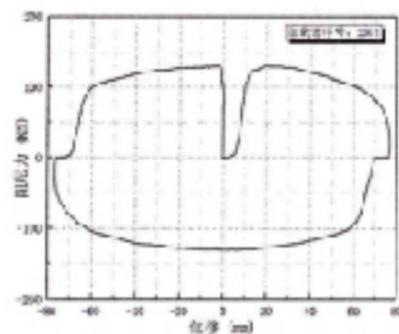
2、极限位移测试:采用静力加载试验,使其匀速缓慢运动,记录其伸缩运动的极限位移值。

3、动力测试:所有生产的阻尼器,都要在模拟动力的试验设备上检验,按设计要求作一个完整的滞回过程,给出以下参数和曲线:

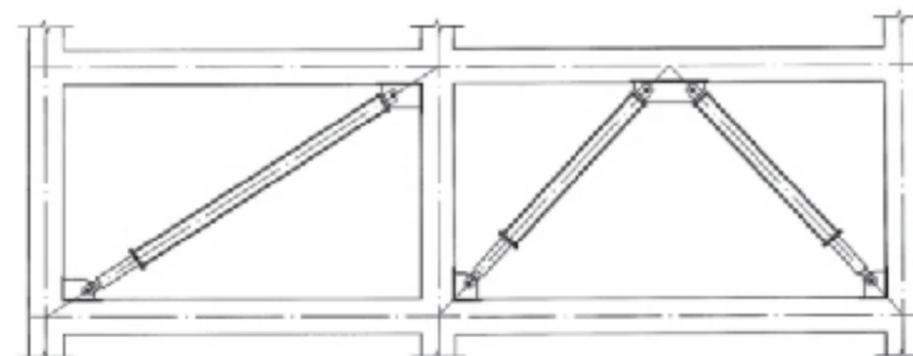
◆位移和阻尼力的滞回曲线

◆不同工况下的阻尼力和理论曲线的对比(要求在±15%的误差范围内)

◆在受拉和受压情况下的最大阻尼力和位移

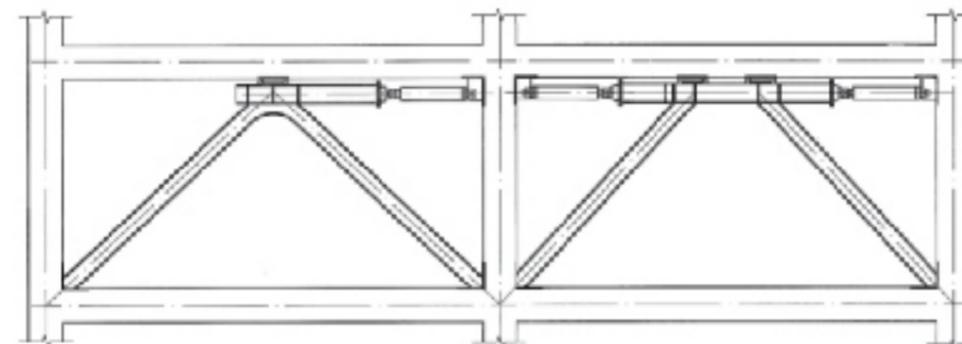


建筑粘滞阻尼器在结构中的常用安装形式:



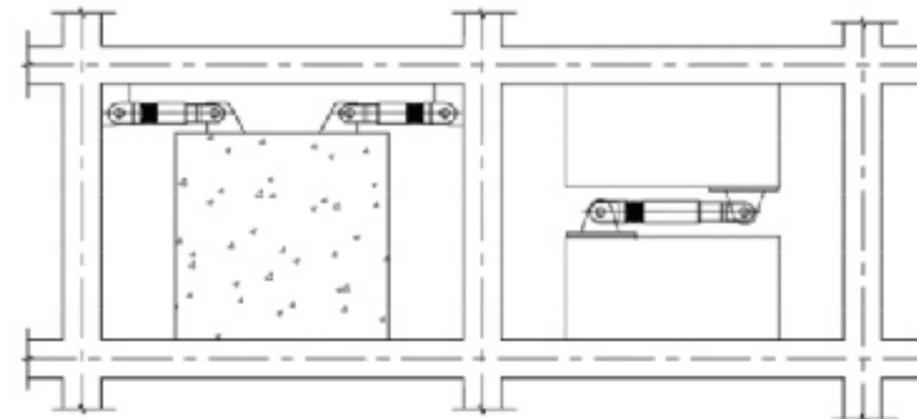
单斜杆式安装

双斜杆式安装



人字式安装

门架式安装



阻尼墙式安装

养护维修：

建筑粘滞阻尼器一般被设计成具有三十年以上的使用寿命且免维护。但根据不同使用场合，突发事件等情况还应做如下的维护管理：安装1年后做初期检查；然后每5~10年定期检查一次；发生强烈地震、遭遇强风或火灾等建筑受灾情况应及时检查。

检查内容：

- ◆ 阻尼介质是否泄漏。
- ◆ 主体表面未涂装部位是否清洁。
- ◆ 定期对钢件进行油漆防锈处理。
- ◆ 在销轴连接处加注润滑油脂，并及时清理污垢。
- ◆ 使用扭矩扳手检查所有连接螺栓是否松动，并紧固。
- ◆ 测量阻尼器中心距尺寸并记录，若有超出允许的范围时应及时进行纠正。
- ◆ 阻尼器与建筑连接处是否有间隙。



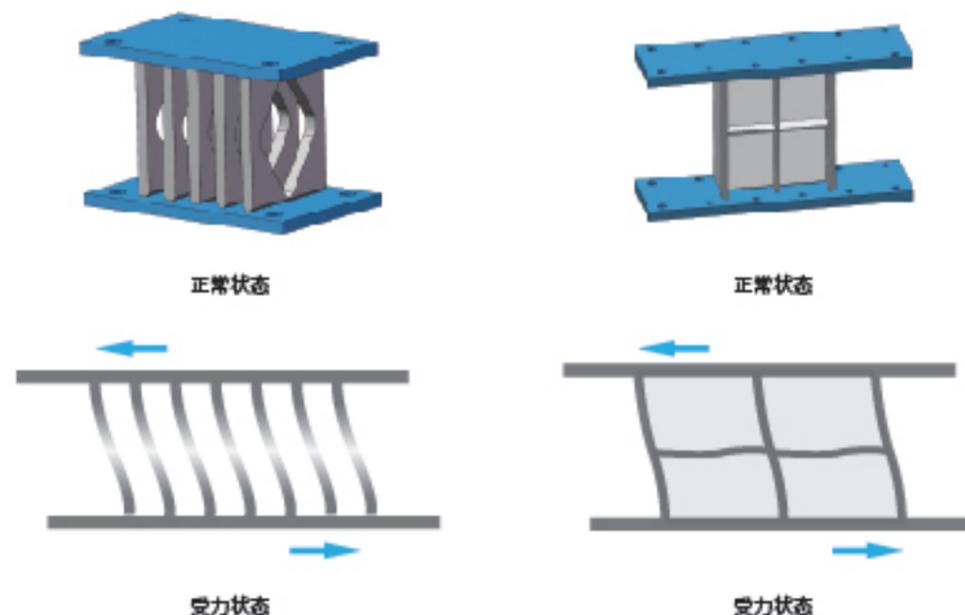
金属屈服型阻尼器

产品介绍：

金属屈服型阻尼器(Metal Yield Damper, MYD)通常采用低屈服应力钢材制成，是结构被动控制中耗能减震装置的一种，在地震或风振时，通过软钢发生塑性屈服滞回变形而耗散输入结构中的能量，从而达到减震的目的。软钢具有较好的低周疲劳性能和滞回性能。金属屈服型阻尼器具有坚固耐用、长期使用免维护且抗震性能不受温度影响等优点，是各类减隔震产品中较具有经济效益的产品。

主要应用于民用建筑、商业建筑、公共建筑设施、工业厂房等。

产品原理：



金属屈服型阻尼器通过给结构提供附加刚度和阻尼，利用软钢良好的滞回性能耗散输入的地震能量，实现保护主体结构的目的，金属屈服型阻尼器耗能减震结构体系比传统的抗震体系能更加有效地减震，并具有技术简明、稳定可靠、适用性广等优点。



产品介绍：

金属屈服型阻尼器代号由产品名称MYD、分类代号(L、S或A)、屈服承载力(kN)和屈服位移(mm)组合。



示例1：钢屈服型阻尼器，屈服承载力200kN，屈服位移1.2mm，标记为：MYD-S×200×1.2

产品特点：

◆减震机理明确、性能可靠

金属屈服型阻尼器可避免或减小中震后的修复工作，并能显著降低大震作用下结构的损伤，能够有效抑制结构的地震反应。同时，金属屈服型阻尼器的应用范围不受建筑高度和平面布置形式的限制，既可用于新建建筑的抗风抗震控制，也用于旧有建筑的加固维修，具有良好的应用前景。

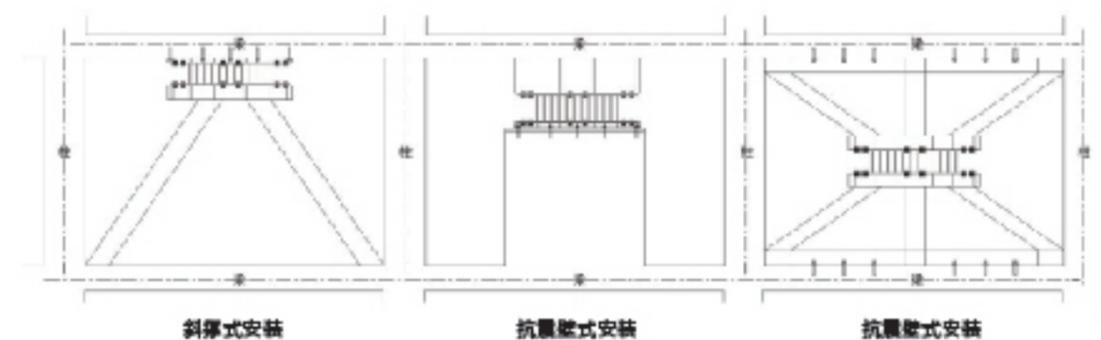
◆构造简单、安装便捷

金属屈服型阻尼器外形简洁，结构紧凑，安装空间小，安装便捷。

◆免维护、更换方便

金属屈服型阻尼器防火性能优良，耐久性好免维护，并且不直接参与承受竖向荷载，在地震作用下的屈服，幸不会危及主体结构破坏，当阻尼器受损较严重时更换方便，是一种便于应用的消能减振装置。

产品常用安装型式：



调谐质量阻尼器

调谐质量阻尼器工作原理：

调谐质量阻尼器(tuned mass damper, TMD)由质量块，弹簧与阻尼系统组成。将调谐质量阻尼器装入结构的目的是减少外力作用于基本结构构件的消能要求值。在该情况下，一般将其振动频率调整至主结构频率附近，改变结构共振特性，以达到减振作用。



调谐质量阻尼器属于结构被动调谐减振控制的装置中的一种。

被动调谐减振控制系统是由结构和附加在主结构上的子结构组成。附加的子结构具有质量、刚度和阻尼，因而可以调节子结构的自振频率，使其尽量接近主结构的基本频率或激励频率，这样当主结构受激励而振动时，子结构就会产生一个与主结构振动方向相反的惯性力作用在主结构上，使主结构的反应衰减并受到控制。

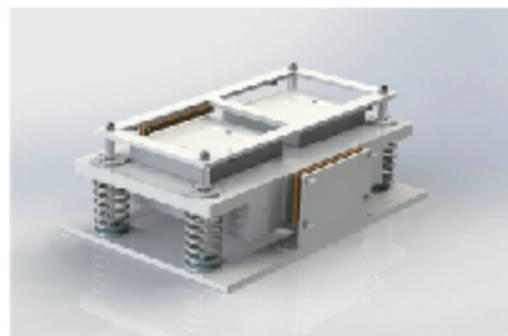
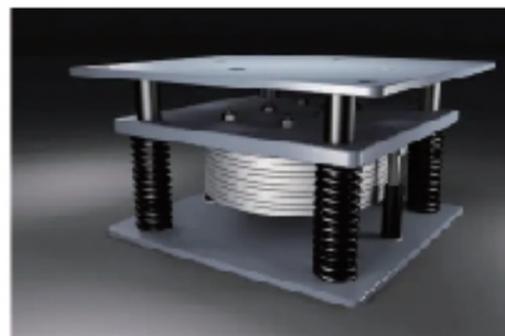
调谐质量阻尼器主要应用领域：

- 大跨度结构物，如过街天桥、体育场壳顶、悬挑等
 - 细高形结构物，如电视发射塔、烟囱等
- 以上结构物的特点：
- 尺寸大
 - 固有频率低
 - 内部阻尼小



调谐质量阻尼器解决的问题：

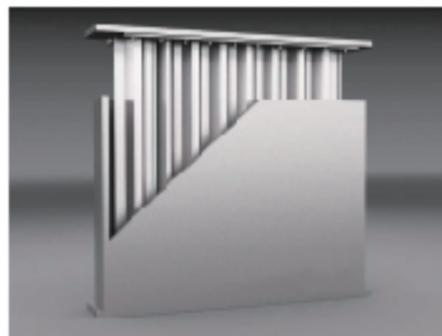
- 1、大跨度与高层建筑在风力的作用下，产生共振，影响办公人员的舒适度。
- 2、过街天桥和悬挑结构在来往车辆和行人的作用下，激发使行人感到极不舒服的振动。



粘滞阻尼墙

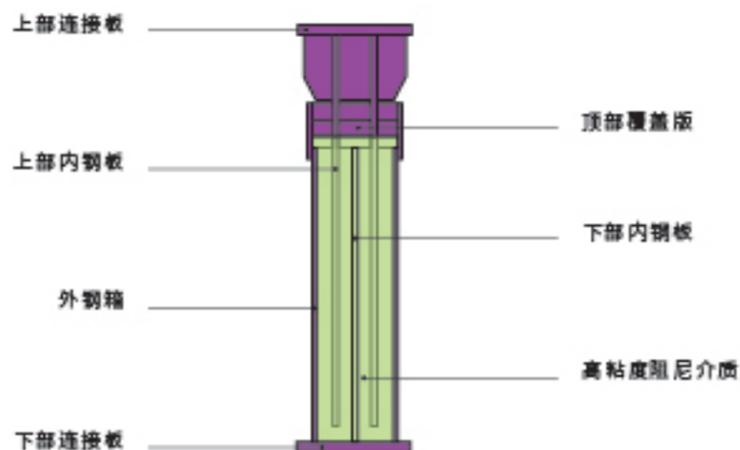
产品简介：

粘滞阻尼墙(Viscous Damping Wall)是一种新型建筑结构减震消能部件，主要安装于地震、台风等灾害多发区的高层建筑，当台风或地震发生建筑物上下层之间发生相对位移时，粘滞阻尼墙能够将建筑产生的动能转化为热能，进而达到消能减震的目的。



粘滞阻尼墙主要是由上部连接板、外钢箱、内钢板、高粘度阻尼介质和下部连接板组成。其中顶部覆盖板和外钢箱构成一个密闭的空间，在密闭空间内设有上部内钢板及下部内钢板，再填充入高粘度阻尼介质。粘滞阻尼墙设置在上下层楼面梁之间的非承重墙内，上部连接板与上层楼面梁、下部连接板与下层楼面梁分别螺栓或焊接。在地震荷载或风荷载作用下，固定在阻尼墙两端的上下层楼面梁之间产生相对位移或相对速度时，内钢板在外钢箱中的高粘度阻尼介质中滑动，产生粘滞剪切阻尼力，耗散地震或风荷载输入建筑结构的能量，同时还会产生弹性刚度力，减小结构的动力反应，达到减小结构损伤的目的。

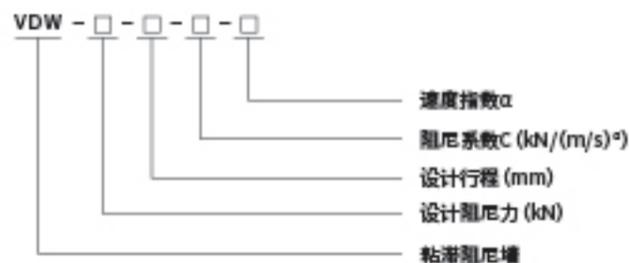
由于粘滞阻尼墙是种无刚度的速度型阻尼器，工作时不会改变结构的固有动力特性，其只对结构提供附加阻尼，阻尼力-位移滞回曲线饱满形似矩形，使其具有稳定的动力特性和很强的耗能能力。



产品优点:

粘滞阻尼墙具有以下优点:

- (1) 阻尼介质基本上不与空气接触，填充材料不易老化，在正常使用期间内性能几乎没有变化，不需要维修保养
- (2) 粘滞阻尼墙是一种速度型阻尼器，随着速度增加，其阻尼力增大，且从小位移到大位移都有效、循环性能好、地震后复位性好。
- (3) 它可有效减小上部结构加速度反应，对风振和地震作用都有效，可以同时满足高层风荷载舒适度及抗震要求。
- (4) 我们可依据建筑规模及减震要求，自由设计阻尼墙参数，它不仅适合新建筑的减震设计，也可用于建筑抗震加固和震后修复。



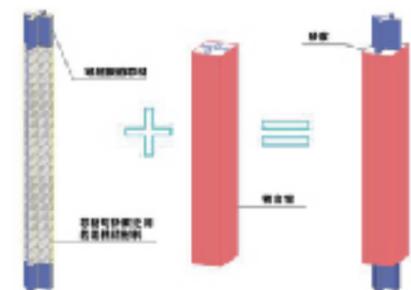
示例:VDW-500-e50-1000-0.3表示设计阻尼力500kN,设计行程±50mm,阻尼系数1000 (m/s)² 0.3,速度指数0.3。

屈曲约束支撑

产品简介:

屈曲约束支撑又称防屈曲支撑或BRB，是一种在拉力和压力作用下只屈服而不屈曲的新型构件，具有良好的滞回耗能性能。在结构中既可将其作为消能阻尼器使用，也可作为受压性能改良的支撑使用。不但可用于新建建筑、桥梁结构及装配式建筑结构的抗震性能提升，还可用于既有建筑的抗震加固改造。屈曲约束支撑技术的应用，将大幅提高我国工程结构的抗震能力，提高建设工程地震安全性。支撑的中心是芯材，为避免芯材受压时整体屈曲，即在受拉和受压时都能达到屈服，芯材被置于一个钢管套管内，然后在套管内灌注混凝土或砂浆。为减小或消除芯材受轴力时传给砂浆或混凝土的力，而且由于泊松效应，芯材在受压情况下会膨胀，因此在芯材和砂浆之间设有一层无粘结材料或非常狭小的空气层。

支撑可为框架或排架结构提供很大的抗侧刚度和承载力，采用支撑的结构体系在建筑结构中应用十分广泛。但是，普通支撑受压会产生屈曲现象，当支撑受压屈曲后，刚度和承载力急剧降低。在地震或风的作用下，支撑的内力在受压和受拉两种状态下往复变化。当支撑由压曲状态逐渐变至受拉状态时，支撑的内力以及刚度接近为零。因而普通支撑在反复荷载作用下滞回性能较差。为解决普通支撑受压屈曲以及滞回性能差的问题，在支撑外部设置套管，约束支撑的受压屈曲，构成屈曲约束支撑。屈曲约束支撑仅芯板与其他构件连接，所受的荷载全部由芯板承担，外套筒和填充材料仅约束芯板受压屈曲，使芯板在受拉和受压下均能进入屈服，因而，屈曲约束支撑的滞回性能优良。屈曲约束支撑一方面可以避免普通支撑拉压承载力差异显著的缺陷，另一方面具有金属阻尼器的耗能能力，可以在结构中充当“保险丝”，使得主体结构基本处于弹性范围内。因此，屈曲约束支撑的应用，可以全面提高传统的支撑框架在中震和大震下的抗震性能。



普通支撑发生压杆失稳，承载力很低，拉压不对称性，滞回曲线包围面积(耗能)且不规律性(图4a)。相反，屈曲约束支撑的工作原理如图4b,约束部件可为钢芯提供侧向约束，钢芯不发生低阶受压屈曲，拉压对称性好，滞回曲线包围面积大、规律性好，耗能稳定。

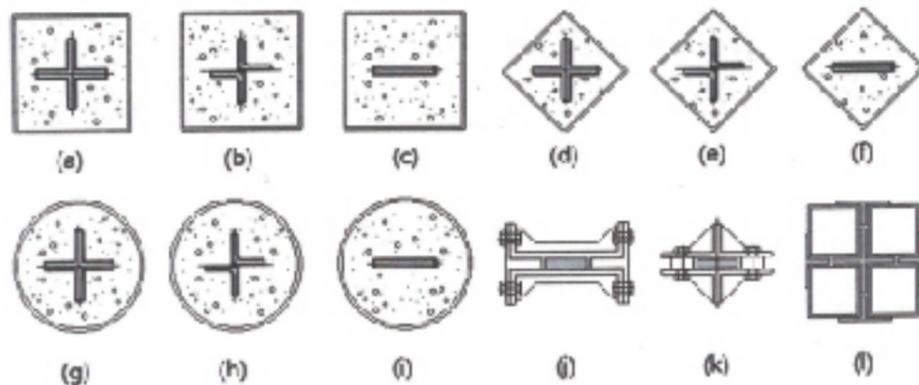


图3 产品截面形式

产品优点：

屈曲约束支撑是一种安装在建筑结构中，平时承载，震时消能的，消能、承载双功能构件。由芯材、约束芯材屈曲的套筒和位于芯材与套筒间的无粘结材料及填充材料(如有)组成。屈曲约束支撑一方面可以避免普通支撑拉压承载力差异的显著缺陷，另一方面具有金属阻尼器的耗能能力，在结构中扮演“保险丝”角色，是的主体结构基本处于弹性范围内。因此，屈曲约束支撑的应用，可以全面提高传统支撑框架的抗震性能。屈曲约束支撑框架与普通支撑框架的抗震性能比较具有以下优点：

1、承载力与刚度分离防屈曲支撑的大优点是其自身的承载力与刚度的分离。普通支撑因需要考虑其自身的稳定性，使截面和支撑刚度过大，从而导致结构的刚度过大，这就间接地造成地震力过大，形成了不可避免的恶性循环。选用防屈曲支撑，即可避免此类现象，在不增加结构刚度的情况下满足结构对于承载力的要求。

2、承载力高

3、延性与滞回性能好屈曲约束支撑在弹性阶段工作时，就如同普通支撑可为结构提供很大的抗侧刚度，可用于抵抗小震以及风荷载的作用。屈曲约束支撑在弹塑性阶段工作时，变形能力强、滞回性能好，就如同一个性能优良的耗能阻尼器，可用于结构抵御强烈地震作用。

4、保护主体结构屈曲约束支撑具有明确的屈服承载力，在大震下可起到“保险丝”的作用，用于保护主体结构在大震下不屈服或者不严重破坏，并且大震后，经核查，可以方便地更换损坏的支撑。

5、减小相邻构件受力当支撑为人字形或V字型布置时，由于普通支撑受压屈曲，受拉与受压承载力差异可能很大，而普通支撑的截面由受压承载力控制，但支撑受拉时其内力大可达到受拉承载力，故与支撑相邻构件的内力由支撑受拉承载力控制。如采用屈曲约束支撑，支撑受拉与受压承载力差异很小，可大大减小与支撑相邻构件的内力(包括基础)，减小构件截面尺寸，降低结构造价。屈曲约束支撑又称为防屈曲支撑、无粘结支撑，是一种新型的金属屈服型阻尼器。利用低屈服点芯材轴向受压、受拉均能屈服而耗散地震能量，是目前建筑用各类阻尼器中耗能效果较好的一类位移相关型阻尼器，可广泛应用于各类新建建筑及已有建筑的抗震加固改造工程。

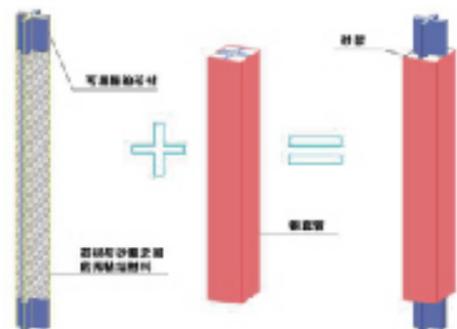
类型及工作原理：

根据防屈曲支撑的“防屈曲”和“耗能”特点可见，在结构设计中侧重其不同结构特点进行设计，防屈曲支撑可以变换不同的角色。按照其使用的功能分类，防屈曲支撑可以分为：阻尼型支撑、耗能型支撑和承载型支撑。

1)阻尼型防屈曲支撑:通过调整芯板屈服力，使其可以在小震下就开始进入屈服耗能，从而提高结构的附加阻尼比以达到减震的目的。

2)耗能型防屈曲支撑:这可能是大家减震设计中应用比较广泛的一种方式。小震下防屈曲支撑不去屈服，只提供承载作用，在中震及大震中防屈曲支撑开始屈服耗能，保护主体结构，起到结构中“保险丝”的作用。

3)承载型防屈曲支撑:在小、中、大震中均不发生屈服，给结构提供稳定的刚度和承载力，主要用于抗震结构设计中。



屈曲约束支撑的构造：

防屈曲支撑的构造编辑防屈曲支撑是一种新型的支撑形式，在构造上通常由内核钢芯、外围约束套管和两者之间的无粘结隔离材料三部分组成。内核钢芯与主体结构相连，是主要的受力构件，在弹性变形范围内为结构提供抗侧刚度。当拉压荷载达到一定程度之后，内核钢芯发生屈服，通过滞回变形消耗地震能量。外围约束套管为内核钢芯提供侧向约束，防止内核钢芯发生受压屈曲。外围约束套管有钢筋混凝土约束套管和外围方钢管与内填混凝土或砂浆组合约束套管两种形式。无粘结隔离材料用于消除内核钢芯与外围约束套管之间的摩擦力，使内核钢芯能够几乎不受约束地自由伸缩，通常选用橡胶、聚乙烯、硅胶、乳胶等，国外的研究表明硅胶的隔离效果最理想。

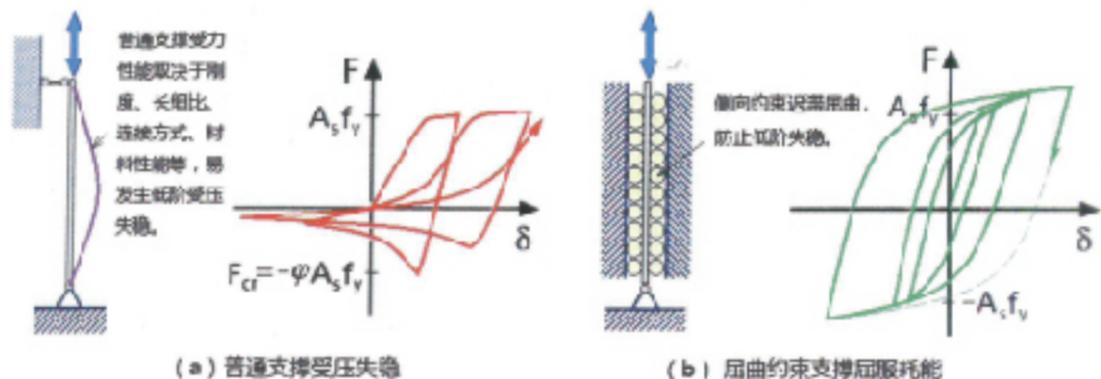


图4 普通支撑与屈曲约束支撑工作原理对比

屈曲约束支撑的应用：

防屈曲支撑可为框架或排架结构提供很大的抗侧刚度和承载力，采用支撑的结构体系在建筑结构中应用十分广泛。

普通支撑受压会产生屈曲现象，当支撑受压屈曲后，刚度和承载力急剧降低。在地震或风的作用下，支撑的内力在受压和受拉两种状态下往复变化。当支撑由压曲状态逐渐变至受拉状态时，支撑的内力以及刚度接近为零，因而普通支撑在反复荷载作用下滞回性能较差。

为解决普通支撑受压屈曲以及滞回性能差的问题，在支撑外部设置套管，约束支撑的受压屈曲，构成屈曲约束支撑。屈曲约束支撑仅芯板与其他构件连接，所受的荷载全部由芯板承担，外套筒和填充材料仅约束芯板受压屈曲，使芯板在受拉和受压下均能进入屈服，因而，屈曲约束支撑的滞回性能优良。

屈曲约束支撑一方面可以避免普通支撑拉压承载力差异显著的缺陷，另一方面具有金属阻尼器的耗能能力，可以在结构中充当“保险丝”，使得主体结构基本处于弹性范围内。因此，屈曲约束支撑的应用，可以全面提高传统的支撑框架在中震和大震下的抗震性能。

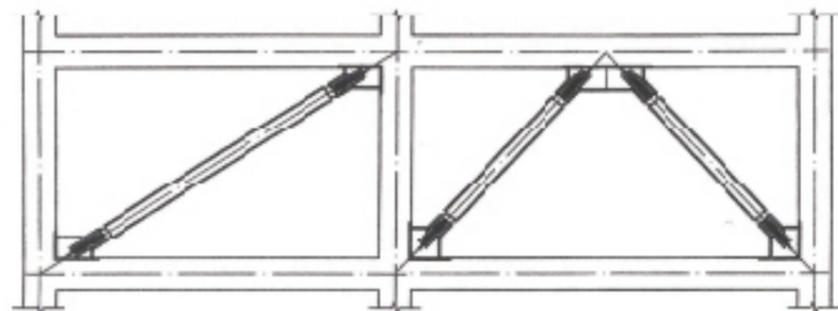
主要资料技术参数：

耗能型屈曲约束支撑设计方案的芯板屈从段钢材屈强比应不大于0.8，伸长率不小于30%，冲击功耐性不小于27J(常温)，屈从强度动摇范围Q100LY(80~120MPa)，Q160LY(MPa)Q225LY(205~245MPa)，Q235(235~295MPa)。



防屈曲支撑的安装方式：

耗能型屈曲约束支撑设计方案的芯板屈从段钢材屈强比应不大于0.8，伸长率不小于30%，冲击功耐性不小于27J(常温)，屈从强度动摇范围Q100LY(80~120MPa)，Q160LY(MPa)Q225LY(205~245MPa)，Q235(235~295MPa)。



单斜杆式安装

双斜杆式安装



结构减隔震
Structural Damping Isolation

成功案例



呼和浩特市第十四中学



安敦酒县大庄医院



赤峰军民合用机场



赤峰市传染病防治医院



赤峰市蒙医中医医院



锡林郭勒盟蒙古族中学