

公司愿景：

土木工程结构安全整体解决方案提供商
与智能结构技术引领者。

结构减震（振）与控制
宣传手册



智性科技南通有限公司
Zhixing Science & Technology Nantong Co., Ltd.

地址：江苏省南通市经济技术开发区景兴路300号

邮编：226010

总机：0513 - 89168088

市场：0513 - 89168081/8082/8083

网址：<http://www.zhixingst.com>

结构振动控制事业部

©2020



扫描全能王 创建

努力把“智性科技”打造成中国
土木工程创新高地与产业化平台！

——欧进萍



欧进萍

中国工程院院士

智性科技南通有限公司董事长

结构监测、控制与防灾减灾工程专家

哈尔滨工业大学、大连理工大学教授、博士生导师

中国振动工程学会理事长

国际结构控制学会中国区分会主席



研究领域

防灾减灾工程与防护工程领域：针对建筑结构、桥梁结构和海洋平台结构及其地震、台风、波浪、冰力和爆炸冲击等具有空间分布、随机特性和动力效应的灾害作用，开展多学科交叉和高新技术融合的防灾减灾工程和防护工程研究。具体研究领域包括：结构灾害动力效应与振动控制，结构灾害演化行为与健康监测，抗灾减灾新型结构体系与性能设计。



论著成果

- 1、在结构动力可靠性与地震损伤方面，建立了结构模糊随机振动基本理论，发展了结构抗风和抗震的动力可靠性分析方法，提出了钢筋混凝土结构的地震损伤分析和设计方法；
- 2、在结构振动控制方面，研制出4种结构耗能减振装置和3种智能控制系统，建立了结构耗能减振与智能控制的分析和设计方法；
- 3、在重大工程结构健康监测方面，研制出5种结构局部性态长期监测智能传感器，建立了结构健康监测的试验与示范系统；
- 4、在海洋平台结构安全保障技术方面，建立了海洋平台结构安全评定与维修决策理论和大型应用软件系统，发展了平台结构冰振控制技术；
- 5、部分成果已被我国有关规范和规程采纳和已经应用于或正在实施用于直接参与的实际工程19项；
- 6、主持或执笔国家“十五”有关专项科研规划和863主题论证；
- 7、主持完成国家自然科学基金重大项目课题和国家杰出青年基金项目等24项；
- 8、发表学术论文160篇、出版著作4部；
- 9、获得国家科技进步二等奖1项、省部级科技进步一等奖3项、二等奖3项；
- 10、两次分别获得霍英东教育基金会青年教师研究基金和研究一等奖；
- 11、获得实用新型专利4项、申请国家发明专利6项；
- 12、获得“做出突出贡献的中国博士学位获得者”和“国家级中青年有突出贡献专家”称号。





李惠
长江学者特聘教授
智性科技南通有限公司总工程师
哈尔滨工业大学教授、博士生导师
国家自然科学基金委员会专家评审组专家
国际结构控制与监测学会中国分会秘书长
中国振动工程学会结构抗振控制专业委员会常务理事兼秘书长

研究领域

结构健康监测
结构振动控制
智能与高强混凝土及结构
纤维混凝土结构
桥梁工程



论著成果

1、主持研究或完成1项国家杰出青年科学基金、1项国家自然科学基金重点项目(子题)、2项面上项目,2项国家863计划探索项目,1项教育部跨世纪优秀人才计划和1项省杰出青年基金、1项交通部西部建设科技计划等多项省部级项目。获省部级科技进步一等奖1项、二等奖2项(排名1、2)、三等奖2项、国家专利7项;出版专著2部,在国内外期刊发表论文150篇,其中10篇SCI,30篇EI,25篇ISTP;

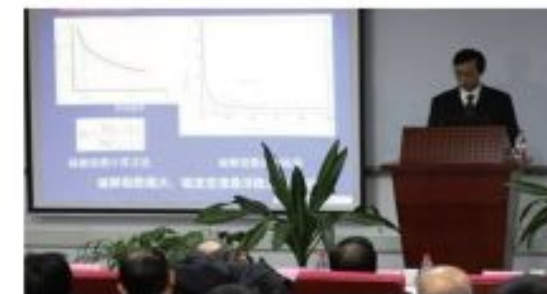
2、在结构振动控制领域,对结构主动与半主动控制系统、试验、算法、设计方法和工程应用进行了系统研究。1997年率先将被动耗能减振技术应用于建筑结构抗震加固中;2000年以来,系统发展了地震损伤自监测与自控制形状记忆合金智能土木工程结构;2004年牵头和合作完成了世界上第二个磁流变液智能阻尼减振系统的工程应用,是国际土木工程领域发现并揭示负刚度控制现象的三人之一;

3、在结构健康监测领域,发展了基于SMA和碳纤维的损伤自感知与自修复两种智能土木工程结构;研究了桥梁结构健康监测系统设计方法与实现技术;牵头和合作完成了世界上第一座大量使用光纤传感器的大跨桥梁结构健康监测系统的设计与实施;建立了大跨斜拉桥健康监测系统的第一代和第二代Benchmark模型;

4、在智能与高性能混凝土及结构方向,在国内外首先提出并系统研究了纳米机敏混凝土及其多功能特性(压敏特性及其机理、力学性能及其机理,耐久性及其机理);发展了机敏混凝土传感器,并将其应用于大型桥梁结构健康监测中。建立了约束高强混凝土统一本构关系;提出了以钢管混凝土叠合柱为核心的新型高强混凝土组合结构,系统研究了该类新型组合结构的抗震性能,建立了相应的抗震设计方法,上述成果已经在20余栋高层建筑上得到应用,并编制了高强混凝土叠合柱设计规程,出版了《高强混凝土及其组合结构》。

吴斌

智性科技南通有限公司振动控制技术顾问
教育部新世纪优秀人才
国际结构实验学会理事
中国振动工程学会结构抗振控制委员会委员



研究领域

提出多种被动控制装置,并应用于实际工程;首次把实时子结构拟动力试验技术引入国内,并成功应用于海洋平台磁流变控制系统的试验中。主要研究成果为:(1)揭示出Pall阻尼器特殊的受力特征;(2)结合粘滞阻尼器和Pall摩擦阻尼器的优点,提出粘滞摩擦阻尼器;(3)提出显式实时子结构实验的OS方法,对安装粘滞阻尼器的单层和多

层框架结构进行了实时子结构试验研究(此为国内首例实时子结构实验);(4)提出实时子结构试验中心差分法的显式速度表达式,并应用于海洋平台磁流变控制系统的试验中(此为国际上实时子结构试验的首例工程应用);(5)利用反馈控制求解差分方程,提出隐式实时子结构试验的等效力。

论著成果

- 1、大型建筑及桥梁结构动力损伤过程的实时混合试验方法与技术,国家自然科学基金重大研究计划;
- 2、城市建筑地震破坏的控制原理与方法,国家重点基础研究发展计划(973计划)课题;
- 3、结构控制实验的实时子结构技术,国家自然科学基金;
- 4、实时拟动力实验研究,教育部新世纪优秀人才支持计划;
- 5、耗能减振的新型装置、结构性能与设计方法;
- 6、实时子结构试验技术及其在结构被动控制试验中的应用;
- 7、结构损伤性能的可靠度设计与耗能减振控制;
- 8、钢筋结构损伤性能的可靠度设计与耗能减振控制。
- 9、耗能减震及智能控制装置的定型化、检测标准及设计指南,国家科技支撑计划项目子课题;
- 10、村镇建筑隔震与消能减震技术研究,国家科技支撑计划项目子课题;
- 11、新型平台结构智能阻尼减振隔震控制技术,国家高技术研究发展计划(863计划)项目子课题;
- 12、现代结构拟动力地震模拟协同试验方法与系统,国家自然科学基金重点项目子项目;
- 13、JZ20-2NW海上平台磁流变阻尼减振装置,中海石油(中国)有限公司项目。





关新春

智性科技南通有限公司振动控制技术顾问
哈尔滨工业大学土木工程学院 副院长
教育部新世纪优秀人才

研究领域

主要从事智能材料与结构系统、混凝土结构耐久性以及高性能土木工程材料等方面的研究工作。主持完成了国家自然科学基金3项、863计划1项；作为子项负责人，参与完成了国家自然科学基金重点项目2项、国家自然科学基金国际合作项目1项、863计划3项。作为子项负责人，正在执行973计划、国家科技支撑计划、国家自然科学基金重点项目以及地震行业专项经费项目的研究。获国家发明专利6项、实用新型专利6项，在国内外期刊发表论文70余篇，其中SCI收录10余篇，EI收录40余篇，ISTP检索10余篇。



论著成果

- 1、以“智能材料与结构系统”为背景，重点开展了“磁流变液及其智能控制系统”、“树脂基磁致伸缩复合材料及其智能驱动器”、“碳纤维水泥石传感器及其监测系统”和“基于压电材料的传感和能量收集系统”四个方向的研究。
- 2、研制成功了性能优良的、得到国内多个研究机构试用的磁流变液，发明制作了一系列的磁流变液性能评价、测试设备；所研制
- 3、合作发明了碳纤维水泥石传感器，系统地研究了碳纤维水泥石传感器的性能，建立了基于碳纤维水泥石传感器的混凝土构件应力监测系统，合作完成了碳纤维水泥石传感器的工程应用。
- 4、研制成功了性能优良的树脂基磁致伸缩棒材。利用自制的树脂基磁致伸缩棒材，设计制备了智能摩擦阻尼器，并首次利用此类阻尼器实现了缩尺的桥梁斜拉索的半主动振动控制。
- 5、研制了压电纤维、聚合物压电薄膜，并研制了不同类型的面向土木工程的压电传感器件。

关于我们 About Us

智性科技南通有限公司是南通市政府重点扶持的高科技企业，成立于2014年，注册资金1000万元，位于江苏省南通市经济技术开发区，由欧进萍院士领衔创办，技术团队包括李惠、吴斌、关新春、郭安薪、周智等10余名教授、20余名副教授、讲师，以及100余名博士、硕士研究生组成，专业涵盖土木、机械、电子、物理、计算机等多领域交叉学科。公司致力于系统解决土木工程安全与防灾减灾问题，从结构健康监(检)测，到结构减震(振)控制、以及结构智能加固，能够为用户提供成套方案设计、软硬件产品生产与工程服务。

在结构减震(振)控制领域，欧进萍院士团队在国内率先开展土木工程结构振动控制的研究工作，全面、系统地研究了多种类型结构振动控制装置，主持编写了《建筑结构抗震设计规范》中的“消能减振”章节和《建筑结构风振控制技术规程》，以上规程是结构振动控制装置安装、设计的法规要求。

公司自主研发了黏滞、黏弹、金属、摩擦等4类10余种被动耗能减振阻尼器以及磁流变阻尼器和主动质量驱动(AMD)系统等主动和半主动与智能减振控制装备，发表高质量学术论文300余篇、出版专著5部、获得国家科技进步二等奖2项、省部级科技进步一等奖、发明一等奖和自然科学一等奖10余项，发明专利100余项。在结构健康监测与振动控制、土木新材料领域获国家科技进步二等奖4项(3项排名第一、1项排名第二)、省部级科技进步一等奖、发明一等奖和自然科学一等奖10余项(8项排名第一)。




 合作高校 Cooperative colleges and Universities


哈尔滨工业大学



大连理工大学



桂林理工大学



东北大学



广西大学



广西科技大学



广州大学



济南大学



江苏大学



南京理工大学



山东大学



深圳大学



天津理工大学



武汉理工大学



西安工业大学



西安建筑科技大学



西南交通大学



郑州大学



中国矿业大学



中南大学


 合作单位 Cooperative unit


中国地震局工程力学研究所



中建建筑



中国交建



中国铁建

中国铁建



中国中铁

中国铁建



中治建工



中国建筑科学研究院



中国建筑设计研究院



中铁大桥勘测设计院



北京市建筑设计研究院



江苏省交通科学研究院



江苏省交通规划设计院



浙江省交通规划设计研究院



新发展集团

广西交通科学研究院



云南省交通规划设计研究院



深圳市建筑科学研究院



湖南路桥



山西路桥



河北建工

河北建工



湖南建工

湖南建工

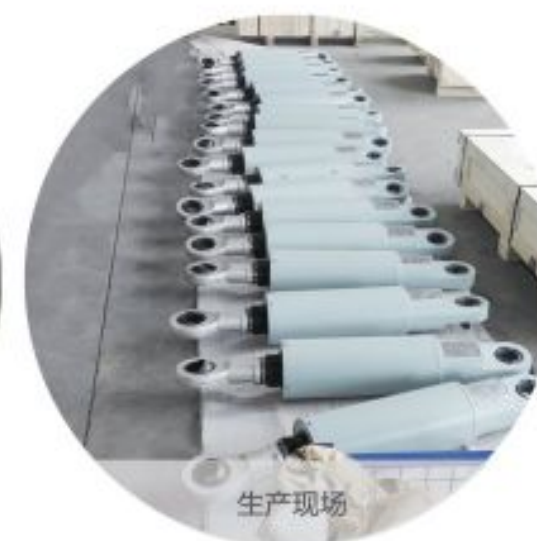


生产基地 Manufacturer

为保证产品的加工质量和供货周期，公司建立了高标准的规模化生产基地，具有完备的加工车间、清洗车间、喷涂车间、无尘装配车间，以及先进的车床、锯床、磨床、镗床等成套大型生产设备。



生产基地实景



生产现场



加工车间



包装车间



清洗车间



等离子切割机



火焰切割机



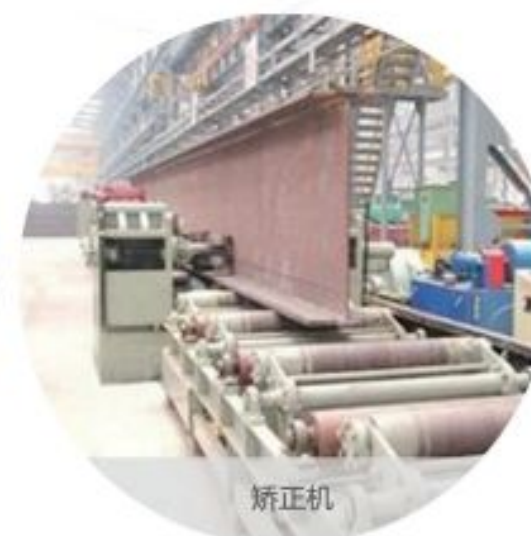
涂装车间



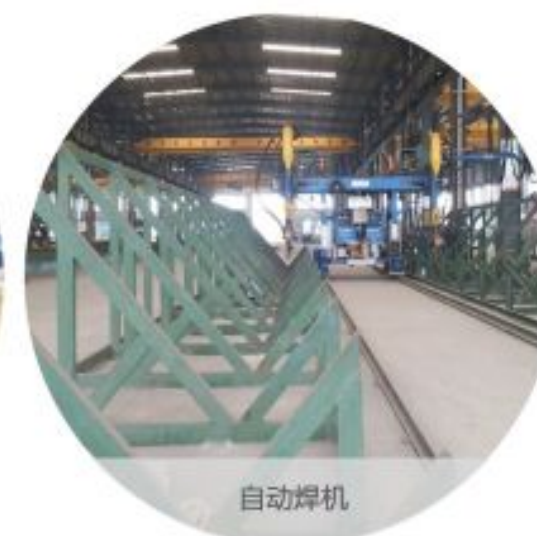
装配车间



生产现场



矫正机



自动焊机




 试验测试 Testing Equipment


大型拟静力加载系统

该加载系统为我司自行设计制造，内部测试试件安装的净空间尺寸为10m×6m，有长轴和短轴两个加载方向，依靠对置的双向液压千斤顶提供所需加载力，最大加载吨位达10000kN，能够完成各种足尺大吨位位移相关型阻尼器的试验测试，为目前国内最大的拟静力加载系统之一。

加载方向	试件类型	试件尺寸	最大出力
长轴	墙体	高度≤4m	≤10000kN
		宽度≤7m	
	支撑、柱	长度≤8m	≤10000kN
短轴	墙体	高度≤8m	单点加载：≤10000kN 两点加载：≤5000kN 三点加载：≤3000kN
		宽度≤4m	
	支撑、柱	长度≤4m	≤10000kN



1500kN动力加载系统

最大加载吨位为1500kN。有效实验空间1500×2500mm。加载速度0~300mm/s，最大加载行程±150mm，加载频率0.01~5Hz。可完成黏滞阻尼器、粘弹性阻尼器、摩擦阻尼器及磁流变阻尼器的实验测试工作。



1000kN材料试验机

最大静态出力为1000kN，活塞最大行程250mm，工作台有效尺寸650mm×700mm，夹持试件长度150mm~700mm。



100kN疲劳试验机

最大加载吨位为100kN，有效实验空间800×1000mm。加载速度0~500mm/s，最大加载行程±70mm，加载频率0.01~20Hz。可完成各类斜拉索用小型粘滞阻尼器、油阻尼器、磁流变阻尼器、粘弹性阻尼器的实验测试，以及各种材料、传感器的疲劳性能测试。



100kN材料试验机

最大静态出力100kN，活塞最大行程600mm，最大加载速度500mm/s，工作台有效尺寸300mm×500mm，夹持试件长度100mm~700mm。



技术服务 Technical Service



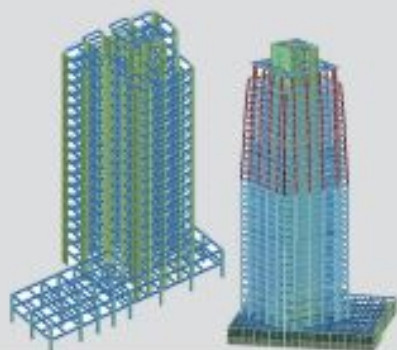
技术服务流程

1、与委托单位确定设计目标



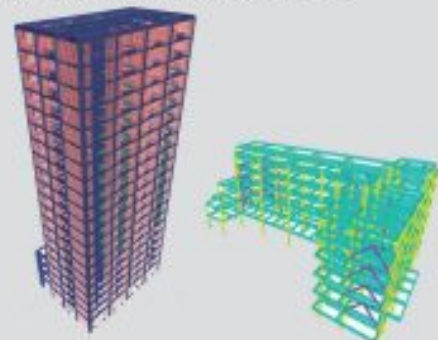
- 降低抗震构造要求
- 提高层间位移角
- 解决扭转不规则
- 优化构件截面尺寸
- 解决共振安全隐患
- ...

2、委托单位提供结构模型



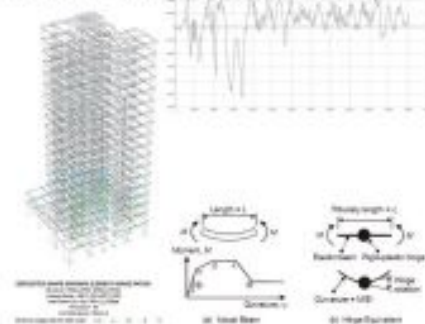
委托单位提供原始结构设计模型及图纸

3、确定减震(振)设计方案



根据委托单位要求进行减震方案设计

4、大震下减震结构弹塑性分析



根据委托单位要求进行减震弹塑性分析计算

5、出具减震设计分析报告



根据需要出具减震分析报告,并配合减震专项审查等

6、绘制减震相关施工图纸



根据委托单位要求进行消能减震施工图纸绘制

工程服务 Engineering Service



提供预埋件、产品施工安装说明文件

预埋件安装完毕后,指导工人进行位置复测、纠正安装误差

根据现场条件进行支撑吊装指导

指导现场焊接操作



荣誉专利 Honorary patent



荣誉专利 Honorary patent

屈曲约束支撑BRB专利



一种含隔离钢管的钢管混凝土屈曲约束支撑及制作工艺

调谐质量阻尼器TMD专利



一种刚度和阻尼一体化的水平全方向调谐质量阻尼器

防屈曲钢板剪力墙SPSW专利



一种可更换式耗能钢板组合开缝剪力墙

阻尼减振架专利



一种用于吊索的阻尼减振架



多层叠合摩擦阻尼器



一种预制装配式防屈曲钢板剪力墙高层建筑结构体系



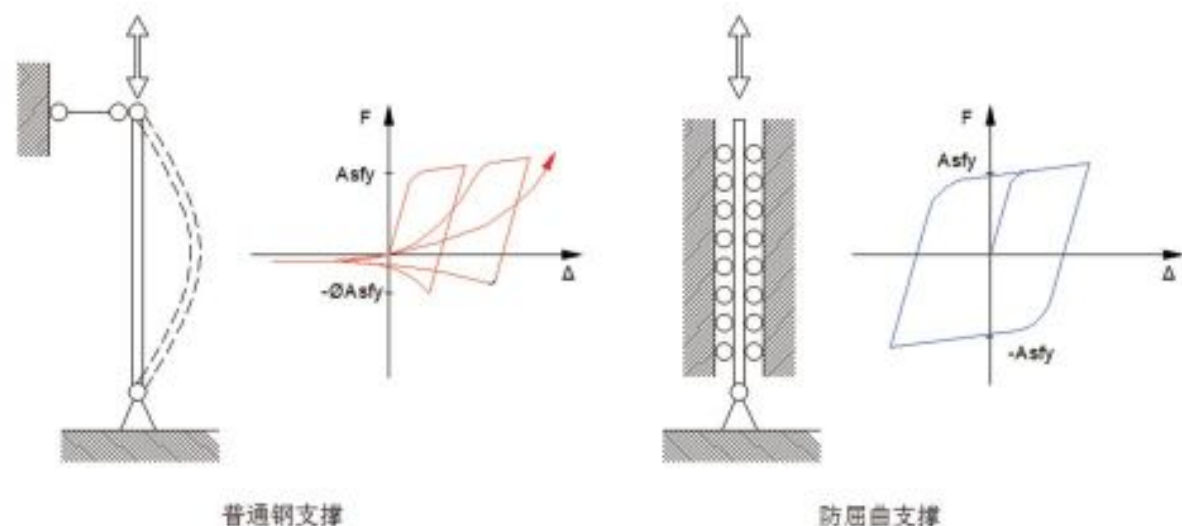
预制模块化装配式隔震建筑结构



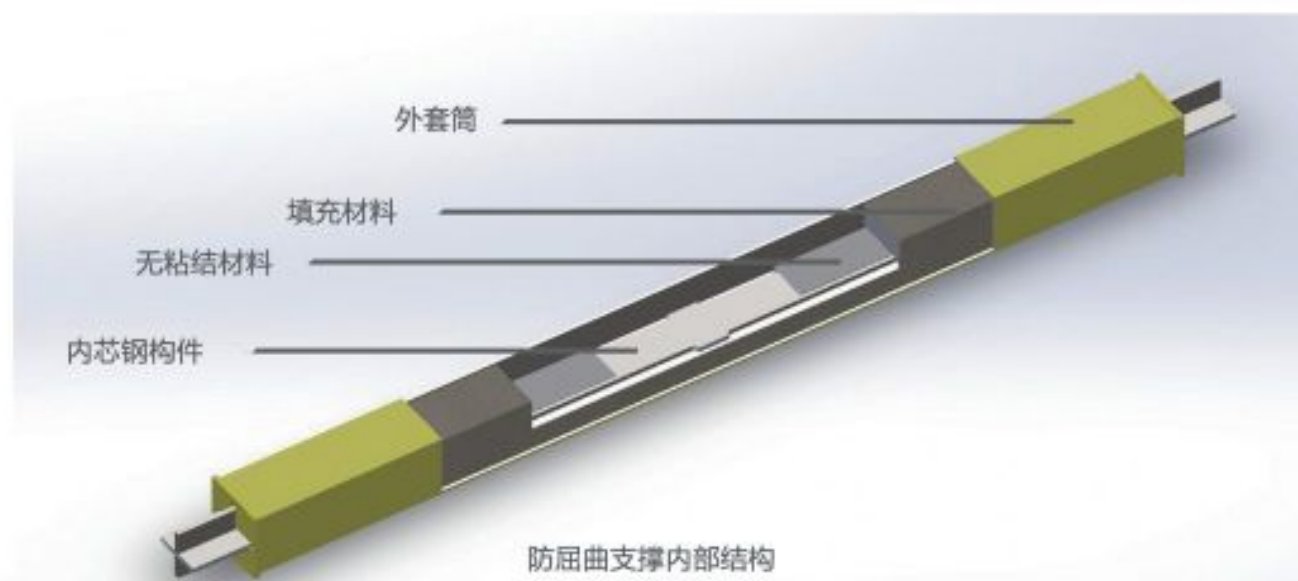
防屈曲支撑 BRB

基本原理

防屈曲支撑, 又称屈曲约束支撑, 主要由内芯钢构件和外包约束构件两部分组成。内芯钢构件承受轴向拉力和压力, 提供支撑刚度、并屈服后耗散能量; 外包约束构件不承受轴向力、只对内芯钢构件提供侧向约束, 防止内芯钢构件受压时发生屈曲。防屈曲支撑同时具有普通钢支撑和滞回耗能元件的优点。



防屈曲支撑原理



防屈曲支撑内部结构

产品特点

- 1、保证结构安全。大震作用下, 防屈曲支撑起到“保险丝”的作用, 先于主体结构屈服, 耗散地震作用输入到结构中的能量, 保证结构安全。
- 2、提供抗侧刚度。中小地震作用下, 防屈曲支撑可发挥普通支撑的作用, 为主体结构提供抗侧刚度。
- 3、经济实用、降低综合建造成本。采用该产品后, 可有效减小梁柱截面、配筋及施工周期, 节约总体结构造价成本。



防屈曲支撑效果图

性能测试

防屈曲支撑产品性能测试及其性能指标应满足《建筑结构抗震规范》(GB50011-2010)中12.3和《建筑消能阻尼器》(JG/T209-2012)中6.4和7.4的规定。

防屈曲支撑产品检验标准按照《建筑结构抗震规范》(GB50011-2010)中12.3和《建筑消能阻尼器》(JG/T209-2012)中第8条和第9条的规定。



黏滞阻尼器 VFD

基本原理

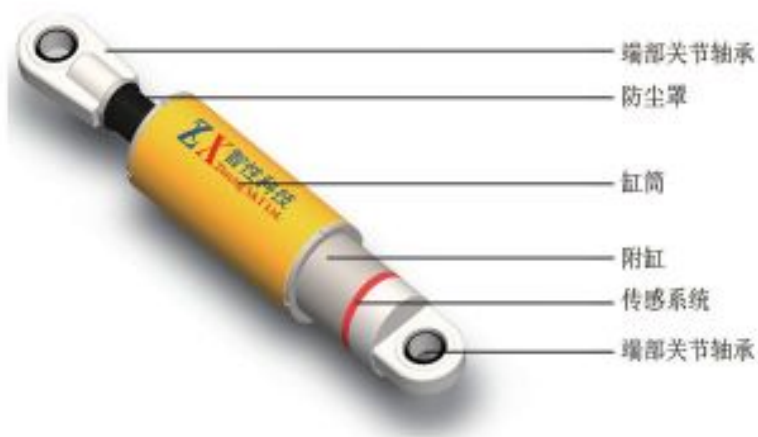
黏滞阻尼器是一种速度相关型阻尼器，即阻尼力的大小与结构变形快慢成正比。一般由耳环、缸筒、活塞杆、导向结构、端板及填充液体组成。黏滞阻尼器能够将被控结构的阻尼比增加20%~50%，同时大幅度降低结构的位移响应和应力水平。可广泛用于建筑结构、桥梁结构及精密设备的减振控制。

产品特点

1、减小结构应力。通过增加结构阻尼比，可同时降低结构应力和位移，保证结构在地震作用下的安全。

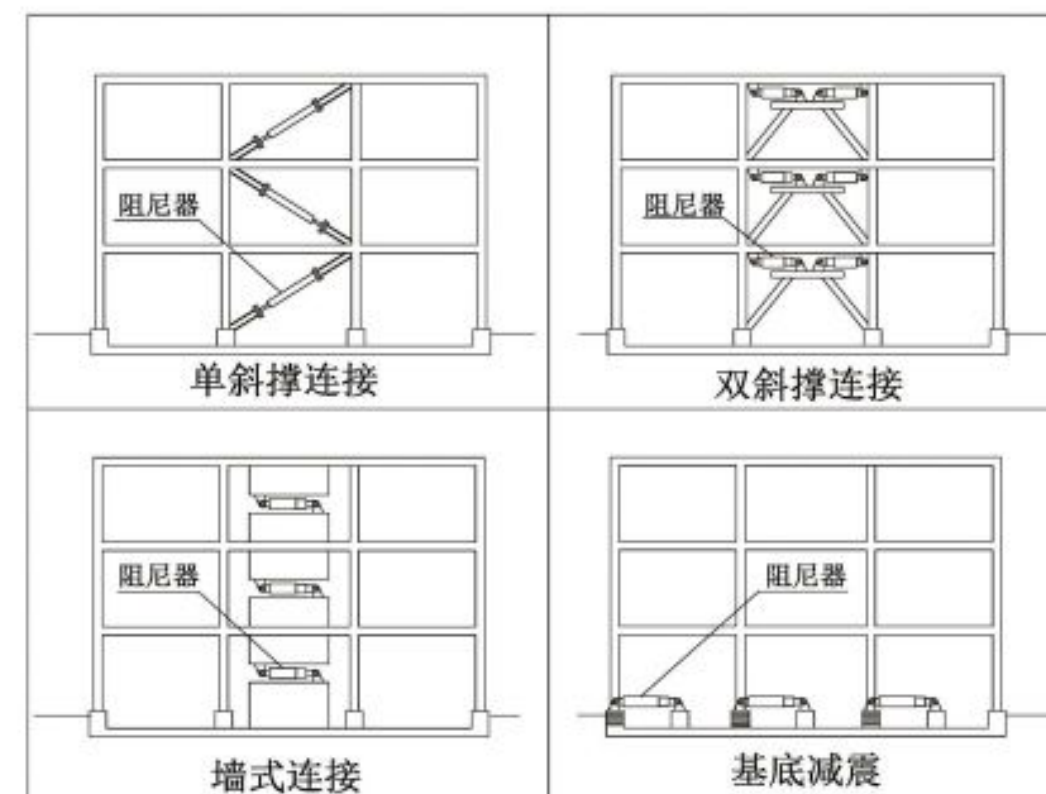
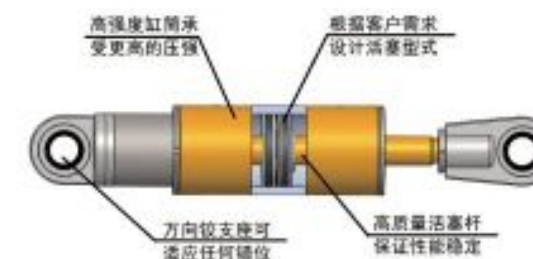
2、安装方便、经济实用。阻尼器结构紧凑、尺寸灵活多样，可根据结构实际情况选择合适的尺寸和安装型式，节省安装时间和材料，降低安装成本。

3、应用简单、方便设计。黏滞阻尼器为速度相关型，其阻尼力与结构应力反相，安装后不会增加结构负担，便于结构设计。



应用及安装型式

- 1、结构上部减振，单斜撑、人字撑连接
- 2、结构上部减振，墙式连接
- 3、与隔振垫配合使用



性能测试



- 产品经过严格的第三方检测其性能指标远超过《建筑结构抗震规范》(GB50011-2010)中12.3和《建筑消能阻尼器》(JG/T209-2012)中6.2和7.2的规定。
- 黏滞阻尼器产品检验方法按照《建筑结构抗震规范》(GB50011-2010)中12.3和《建筑消能阻尼器》(JG/T209-2012)中第8条和第9条的规定执行。
- 所有产品出厂前均通过自检测试



调谐质量阻尼器 TMD

基本原理

调谐质量阻尼器(TMD)主要有惯性质量、刚度元件和阻尼元件等组成。TMD通过动力吸振的原理,将结构振动的能量吸收到系统中,并通过阻尼元件耗散系统的振动能量,从而减小结构在风荷载、中小地震、人行激励等动力作用下的振动响应,提高舒适性,降低结构的疲劳损伤。

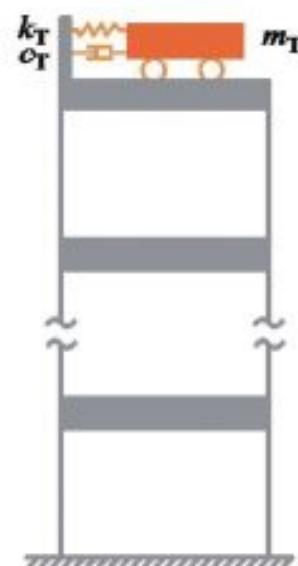
产品特点

TMD具有动吸振特性,能够将结构振动能量吸收汇集到TMD系统并耗散,及时对与层间变形较小的结构也有良好的振动控制效果。

TMD的附加等效阻尼比分析方法简单易行,便于选型和设计。

TMD安装维护方便。可采用高层建筑的消防水箱、机电设备等作为其

可进行艺术化设计和商业开发,使其成为观光旅游的标志性景点。



结构-TMD系统示意图

TMD对结构的减振作用相当于对结构附加等效阻尼比,其附加阻尼比的大小与TMD质量比(TMD惯性质量与结构模态质量之比)和原结构阻尼比有关。进行受控结构分析时,可直接采用原结构阻尼比与TMD附加阻尼比之和作为受控结构阻尼比,并按照一般结构设计方法进行设计。

不同质量比的TMD对结构附加的等效阻尼比

结构阻尼比 \ 阻尼比	0.005	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
0.01	0.016	0.023	0.033	0.041	0.048	0.054
0.02	0.014	0.021	0.031	0.039	0.046	0.052
0.03	0.0104	0.0167	0.0262	0.0337	0.0402	0.046

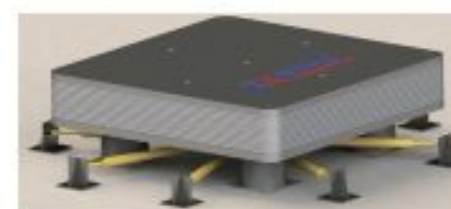
产品类型

■ 悬吊式TMD

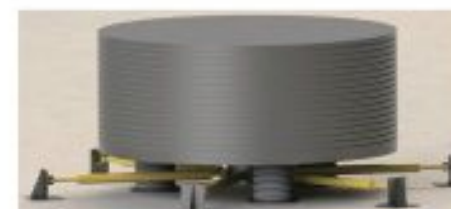
适用于高层建筑、电视塔、观光塔等结构在风荷载、中小地震、设备振动激励等水平动力作用下的结构振动控制。



■ 叠层支座支承式TMD



四个叠层支座支承式TMD

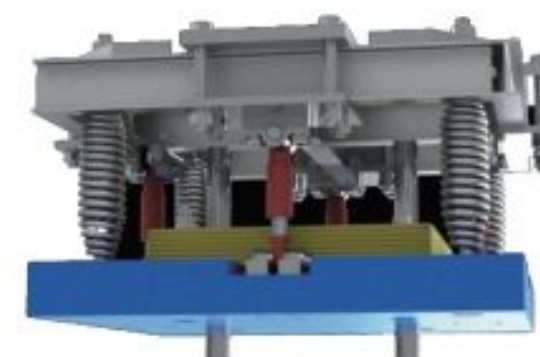


三个叠层支座支承式TMD

适用于高层建筑、电视塔、观光塔等结构在风荷载、中小地震、设备振动激励等水平动力作用下的结构振动控制。

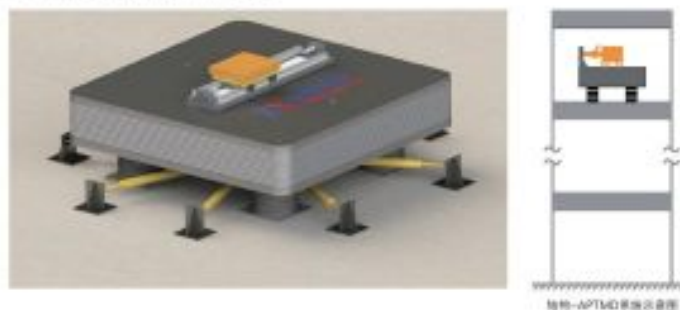
■ 竖向悬挂式TMD

适用于人行天桥、廊桥、悬挑看台、屋盖、楼面等竖向振动和大跨桥梁桥面板的扭转振动。

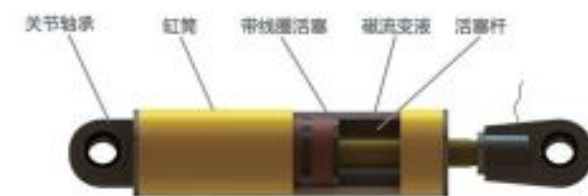


其他减振产品 Other damping products

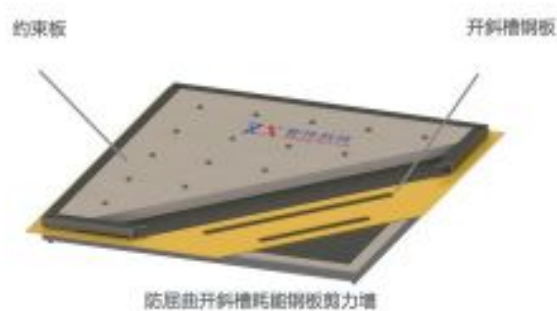
主被动复合调谐质量阻尼器APTMD



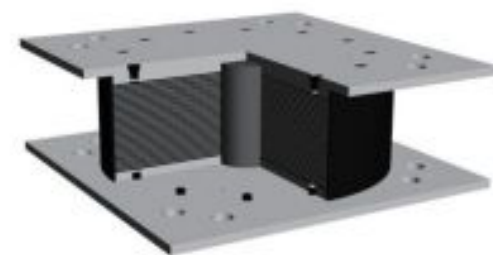
磁流变阻尼器MRFD



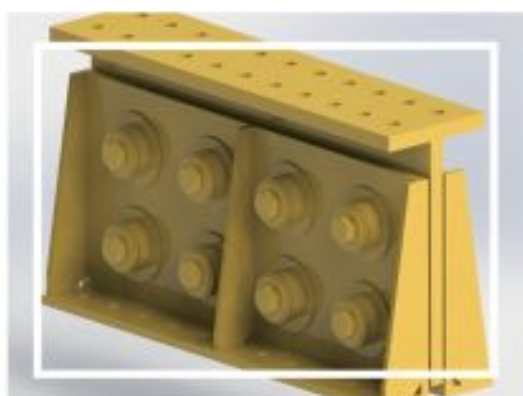
防屈曲开斜槽耗能钢板剪力墙SPSW



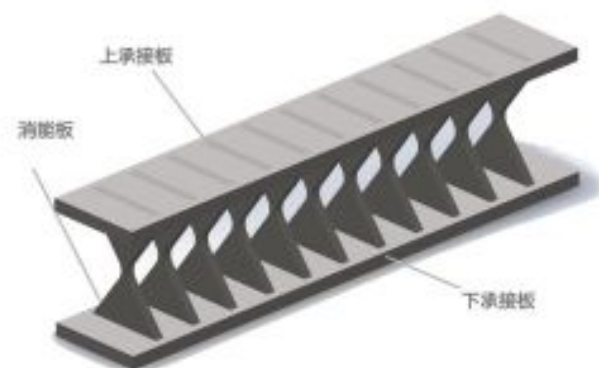
隔震支座 LRB



摩擦阻尼器FD



金属阻尼器MD



类型A：平板式粘弹性阻尼墙



类型B：肋板式粘弹性阻尼墙

经典案例 Classic case

高层建筑

广州塔项目

工程简介：又称广州新电视塔，昵称小蛮腰，位于广州市海珠区（艺洲岛）赤岗塔附近。广州塔塔身总高度600米，总建筑面积114054平方米，总投资29.48亿元。是中国第一高塔，世界第二高塔。广州塔外筒由24根钢管混凝土斜柱、环杆、斜撑组成，内筒为椭圆形钢筋混凝土结构。塔身采用特一级的抗震设计，按照烈度8.6度设防，能抵御百年一遇的台风，设计使用年限超过100年。

应用产品：调谐质量阻尼器抗风设计

利用消防水箱作为调谐质量，结合艺术化设计和商业开发

APTMD=TMD+AMD

TMD质量（消防水箱）：600吨×2

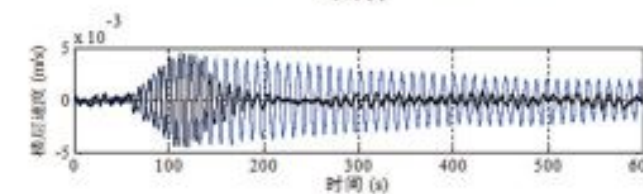
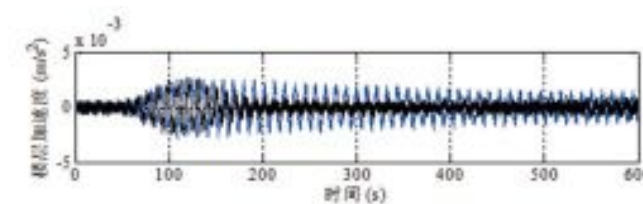
AMD质量：重57吨×2



直线电机驱动的AMD系统



主被动复合协调质量阻尼器（APTMD）



经典案例 Classic case

高层建筑

宁夏星海湖澜波湾观光塔

项目简介：宁夏星海湖澜波湾观光塔位于湖中半岛的东部，是城市文化旅游新的地标性建筑。项目总占地面积59369平方米，总建筑面积16788平方米。项目主要是观光塔工程，该工程为超高层建筑，高度约123米，建筑面积约3000平方米，总投资1亿元。

应用产品： 调谐质量阻尼器

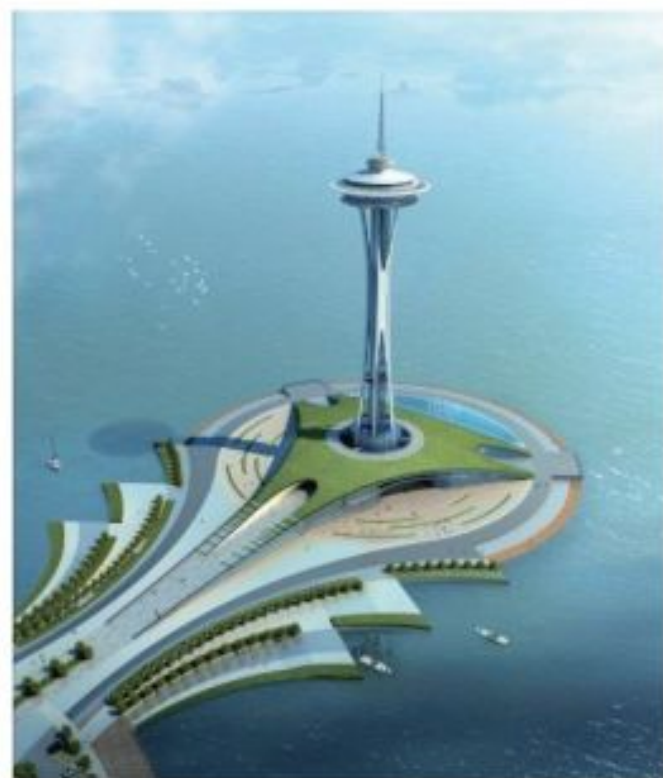
宁夏星海湖澜波湾观光塔悬吊式TMD减振方案

观光塔高度：135米；

结构重量4116吨；

第一阶自振周期2.88秒；

AMD质量：35吨（水箱）



经典案例 Classic case

机场项目

南通兴东国际机场

项目简介：南通兴东国际机场，新建T3航站楼位于南通机场内，航站楼造型复杂，为复杂、超长、大跨结构，平面尺度大，其平面形状为椭圆形，椭圆长轴长372m，短轴长84m，建筑面积5.1万平方米。主楼下部主体结构为钢筋混凝土框架结构，屋盖采用三角形立体桁架结构，工程总投资12.5亿元。结合建筑体型，在合适位置设置耗能型抗震屈服约束支撑，可有效提高由航站楼特殊工艺布置产生的不规则结构的整体抗震性能。

应用产品： 屈服约束支撑/软钢阻尼器



经典案例 Classic case

机场项目

青岛胶东新机场

项目简介: 机场位于胶州市中心东北11公里, 青岛胶东国际机场T1航站楼屋面为超大型大跨屋盖结构, 屋面整体曲面造型富有张力, 犹如海星, 大厅区域设置双割高侧窗, 指廊区域设置顶天窗。

应用产品: 屈曲约束支撑



经典案例 Classic case

机场项目

北京大兴新机场指廊工程/南航机库工程/东航机库工程

项目简介: 北京大兴国际机场, 是建设在北京市大兴区与河北省廊坊市广阳区之间的超大型国际航空综合交通枢纽, 机场主体工程占地多在北京境内, 是继北京首都国际机场、北京南苑机场后的第三个客运机场, 与北京大兴国际机场同步规划的北京新航城以南中轴为发展的主线, 辐射范围包括礼贤镇、榆垓镇、安定镇、魏善庄镇以及庞各庄镇五个主要地区。2025年北京新航城建成后规模相当于一个中等城市, 北京大兴国际机场建成后将成为世界最大空港, 成为展现中国国家形象的新国门。

应用产品: 调谐质量阻尼器/黏滞阻尼器/屈曲约束支撑



经典案例 Classic case

会展场馆

中国建筑总公司技术中心

应用产品： 屈曲约束支撑



经典案例 Classic case

会展场馆

安徽亳州宾馆

应用产品： 屈曲约束支撑



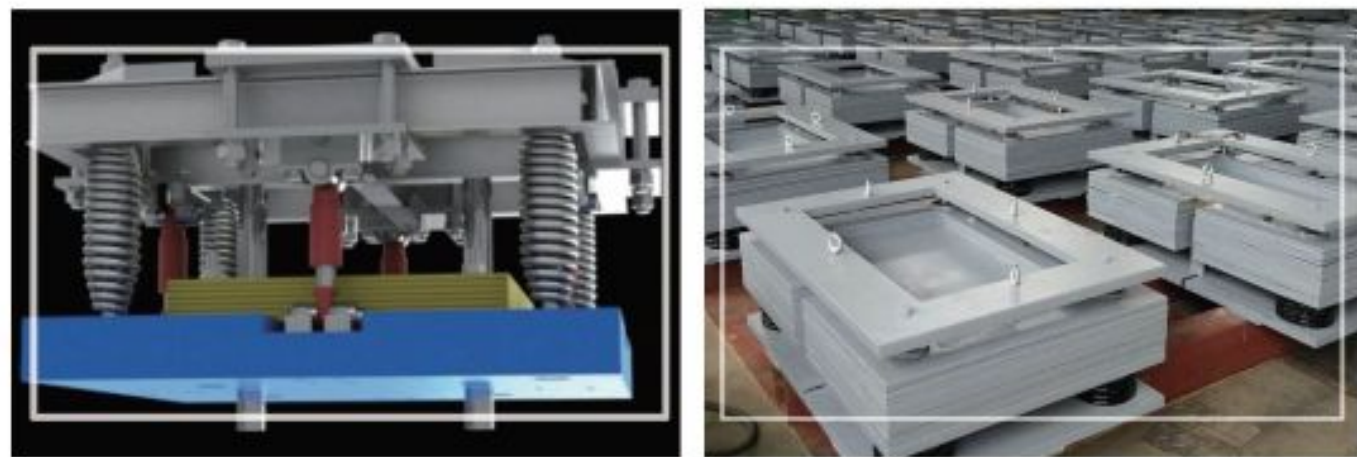
经典案例 Classic case

会展场馆

湖北省科技馆新馆

项目简介：湖北省省科技馆新馆位于光谷中心城，总建筑面积7.2万平方米，主要包括科技馆、球幕影院、景观桥等3个部分，地上4层，建筑高度51.1米。项目球幕影院是全国最大的球壳砼结构，球壳直径30米，球壳厚度15厘米，施工难度极大。球幕沉浸式影院建筑面积约2000平米，是目前世界先进的全景空中影院。

应用产品：调谐质量阻尼器



竖向悬挂式TMD

经典案例 Classic case

会展场馆

内蒙古儿童探险博物馆

项目简介：呼和浩特市儿童探索博物馆项目总投资4.69亿元，建筑面积7.3万平方米，规划建设为儿童探索、可以触碰的博物馆。其中儿童探索博物馆A1馆（钢结构）建筑面积10056.66平方米、A2馆（钢结构）建筑面积15732.37平方米、A3馆（框架结构）建筑面积2201.82平方米、附属实验幼儿园B1、B2馆（框架结构）建筑面积为8267.25平方米。建筑层数多层裙房为4层，高层部分为7层(有夹层)，地下2层；最高高度为49.9米，钢结构最大跨度为26.7米。

应用产品：调谐质量阻尼器、屈曲约束支撑

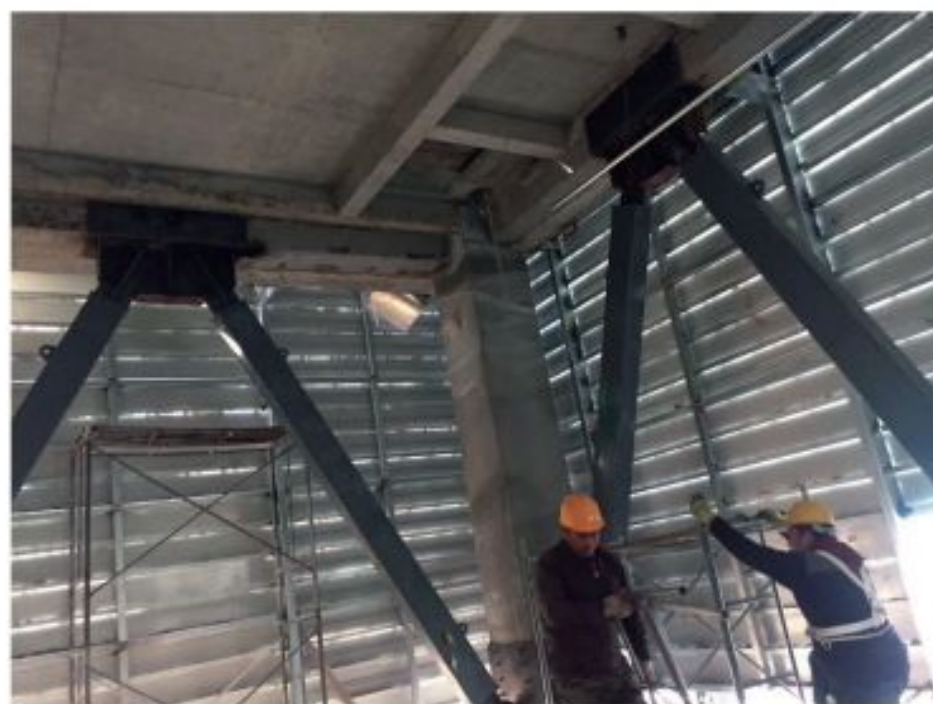


经典案例 Classic case

会展场馆

中国航天科技展览馆

应用产品： 屈曲约束支撑



经典案例 Classic case

桥梁高架

苏通长江大桥

项目简介：简称苏通大桥，位于江苏省东南部，连接南通和苏州两市，西距江阴长江公路大桥82公里，东距长江入海口108公里。苏通大桥全长8.2公里，北岸连盐通高速公路、宁通高速公路、通启高速公路，南岸连苏嘉杭高速公路、沿江高速公路。其主跨跨径达到1088米，是世界位居第二大跨径的斜拉桥，其主塔高度达到300.4米，为世界第二高的桥塔，主桥两个主墩基础分别采用131根直径2.5米至2.85米，长约120米的灌注桩，是世界最大规模的群桩基础；主桥最长的斜拉索长达577米，也是世界最长的斜拉索。主要工程量有：桥涵混凝土149.3万立方米，钢箱梁4.9万吨，钢材23万吨，斜拉索6278吨，填土方317.6万立方米，征用土地1.1万亩。

应用产品： 黏滞阻尼器、磁流变液阻尼器，斜拉索阻尼器减震性能检测与评估



经典案例 Classic case

桥梁高架

沪通长江大桥

项目简介：采用公铁合建，全长11072米，主跨1092米；专用航道桥为主跨336米钢桁架拱桥；其余部分由26孔112米简支钢桁梁、48米混凝土简支梁及混凝土连续梁构成。沪通长江大桥主跨长度达1092米，比苏通大桥主跨长4米，比主跨504米、创下公铁两用桥跨度世界之最的武汉天兴洲长江大桥还长一倍多，是世界首座跨度超千米的公铁两用桥；大桥主塔高325米，相当于100层楼高。建成后将是世界上首座跨度超千米的公铁两用斜拉桥，总投资：150亿元。

应用产品：黏滞阻尼器，斜拉索风致振动及其控制分析、斜拉索疲劳寿命评估



经典案例 Classic case

桥梁高架

湖北香溪河长江公路大桥

项目简介：香溪河长江公路大桥位于三峡大坝上游归州镇（江北）、郭家坝镇（江南）的西陵峡兵书宝剑峡段，该桥全长5.877公里。大桥主桥采用主跨519米中承式无铰钢桁架拱。大桥位于长江三峡西陵峡口与香溪河入口交汇处，两岸地形呈V字形且坡度极陡，南岸拱座周边溶洞极为发育且上游边坡稳定性较差、四季风速大、过往船舶通行繁忙。北岸索塔高达175米，悬拼节段最大吊重236T，在世界同类型桥梁中属于地质特别复杂、安全风险大、抗风抗震性能要求高、施工干扰多、施工难度大、技术极为复杂的特大型桥梁，大桥建成后其规模将位居世界同类型桥梁前三名。香溪河大桥采用主跨531米的钢桁架拱桥方案，香溪河大桥采用主跨470米得双塔双索面组合混合梁斜拉桥方案。项目总投资20.99亿元。

应用产品：调谐质量阻尼器、黏滞阻尼器，减震控制研究



经典案例 Classic case

桥梁高架

滨州黄河大桥

项目简介：205国道滨州黄河公路大桥是滨州至博山高速公路的主要组成部分，是黄河上第一座三塔斜拉桥，北起杜店开发区苏学官附近220线，南起淄博市高青县赵店镇省道319线。该项目全长14.770公里，设计行车时速120公里/小时，采用双向四车道全部控制出入的高速公路标准设计，路基宽度28米。其中大桥全长1698米，北岸接线9.533公里，南岸接线3.539公里，本项目总投资6.96亿元人民币。中塔高125米，桩深125米，主跨300米，在全国横跨黄河的桥梁中名列第一；大桥桥塔梁墩固结构的设计方案在全国三塔斜拉桥中名列第一；主梁悬臂浇筑达到205米，为全国预应力斜拉桥中最长，名列第一。

应用产品：磁流变液阻尼器



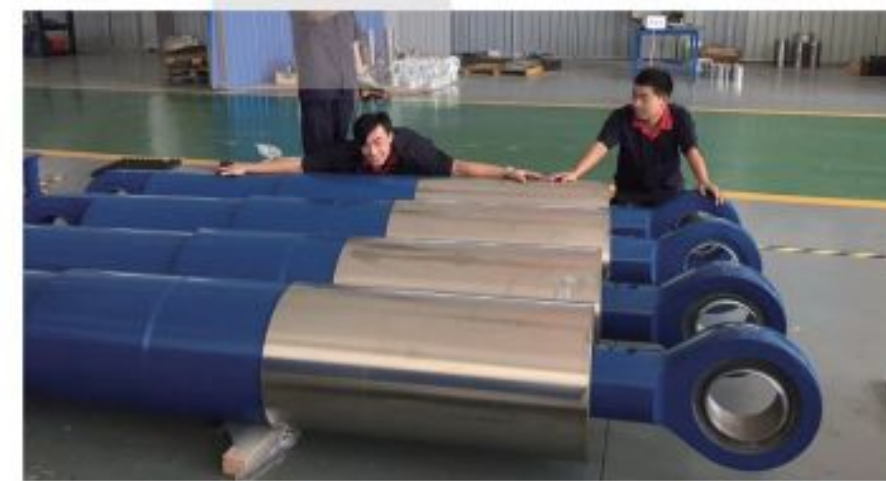
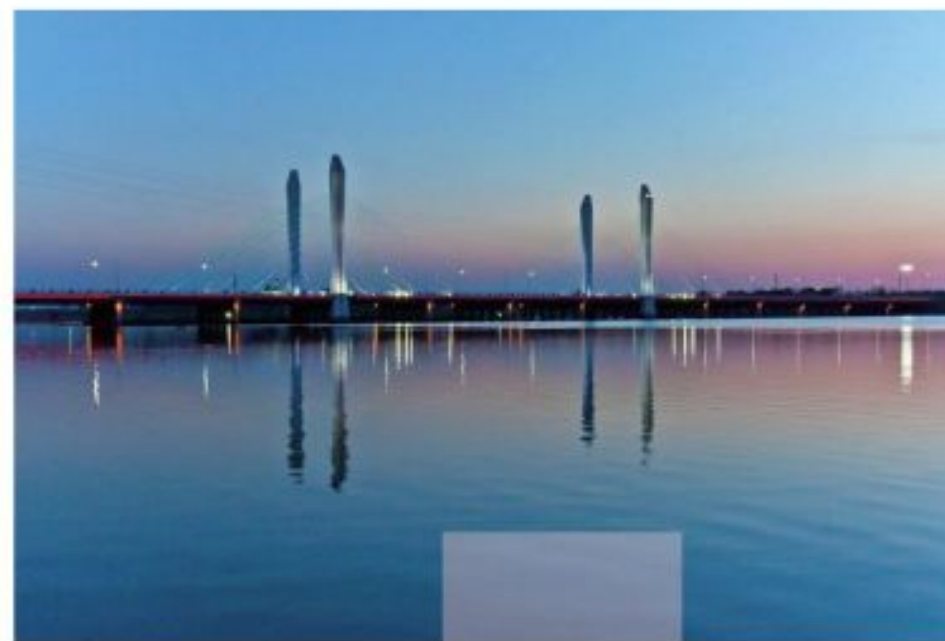
经典案例 Classic case

桥梁高架

山东安丘市青云大街·青龙湖路汶河大桥

项目简介：安丘市青云大街汶河大桥工程、青龙湖路汶河大桥工程，其中：青云大街汶河大桥工程长630米，宽35米，为A型“青”字单塔斜拉桥，主桥两孔跨度均为120米，塔高75米，两侧引桥为30米连续箱梁，投资估算约1.2亿元；青龙湖路汶河大桥长480米，宽31米，为16×30米混凝土箱梁桥，投资估算约0.6亿元。

应用产品：黏滞阻尼器



经典案例 Classic case

桥梁高架

昆明青年路人行天桥

项目简介：青年路和人民中路交叉口四角的环形天桥是昆明首个空中连廊。天桥将连通美亚大厦、西南大厦、工艺美术店等地。二层连廊的设计，让整个天桥变成了一个独具特色的空中花园。

应用产品：电涡流调谐质量阻尼器



经典案例 Classic case

桥梁高架

青海省海东大桥

应用产品：永磁可调节磁流变阻尼器



经典案例 Classic case

桥梁高架

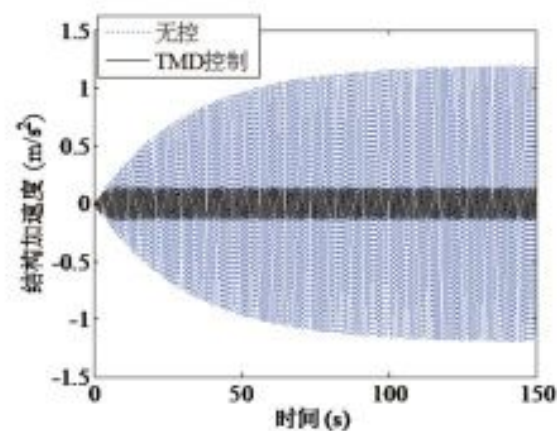
上海日晖港人行天桥

项目简介：该工程是日晖港地区黄浦区连接徐汇区的交通设施。桥梁结构采用空间Y型张弦梁方案，三肢跨径分别为57米、23米和13米。整体由徐汇坡道、黄浦坡道和黄浦梯道组成。考虑桥梁的景观需要，桥面设置了纵坡。坡道宽度4~5米，梯道宽度3米。桥梁上部结构为钢结构，下部为群桩基础。为减少人在桥上行走时的振动，在桥体上安装有TMD阻尼器。由于空间Y形张弦梁方案结构复杂，桥梁上部结构为钢结构，下部为群桩基础。支承在三点上的Y形桥，Y形交点没有支撑，因此两个坡道主梁下设有桥台，坡道主梁采用固定支承与桥台相连，结构设计中考虑到推力作用引起的桥台变形，以及针对由于桥台变形对结构和拉索内力的影响作了相应的优化设计，以确保结构安全性。该人行天桥的主体结构设计基准期为100年。工程总投资3480万

应用产品：调谐质量阻尼器

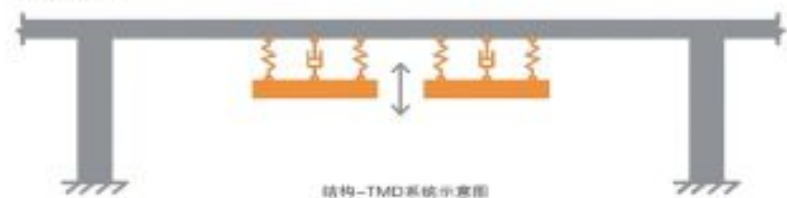
上海日晖港人行天桥减震方案

展望桥跨度：56.8+22.4+13.1m;



竖向悬挂式TMD

- 竖向悬挂式TMD由吊架、悬吊弹簧、惯性质量、阻尼器和竖向导轨轴承等组成。
- 设有竖向导轨轴承，摩擦力更小。自由状态下阻尼比更小（小于0.4%），启动反应速度更快，减振效果更好。
- 适用于人行天桥、廊桥、悬挑看台、屋盖、楼面等竖向振动和大跨桥梁桥面板的扭转振动。

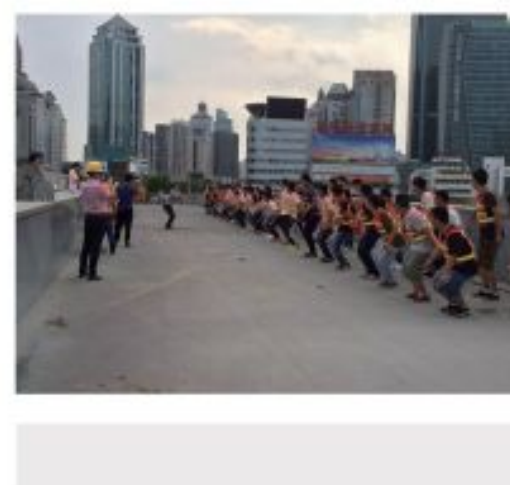


经典案例 Classic case

桥梁高架

苏州狮山桥拓宽改造工程

应用产品：调谐质量阻尼器



经典案例 Classic case

办公楼宇

国家技术转移郑州中心

项目简介：国家技术转移郑州中心工程总用地面积达到22531.75m²，总建筑面积146494.74m²，其中地上建筑面积104285.01m²，地下建筑面积42209.73m²，建筑基底面积8620.44m²，容积率4.62。项目一共采用269根屈曲支撑，其中A区104根，B区90根，C区75根。屈服承载力设计值有650KN，1800KN，4000KN，6000KN，7000KN，10000KN，12000KN七种。

应用产品：屈曲约束支撑



经典案例 Classic case

办公楼宇

亚洲基础设施投资银行

项目简介：亚洲基础设施投资银行总部办公楼项目位于北京市朝阳区奥林匹克公园中心区，总用地面积约61,000平方米，总建筑面积约38.9万平方米，建安投资金额约52.63亿元人民币。

应用产品：调谐质量阻尼器



经典案例 Classic case

教育医疗

山西临汾尧都区职业技术学校实验楼

应用产品：黏滞阻尼器



经典案例 Classic case

教育医疗

山西向阳村幼儿园

项目简介：该工程位于团结路北侧,总建筑面积7970.58平方米,建筑总高度22.5米,地下一层,地上五层,项目总投资1827.71万元。

应用产品：黏滞阻尼器



经典案例 Classic case

教育医疗

江苏宿迁儿童医院

项目简介：位于宿城新区青海湖路，总建筑面积7.36万平方米，建设16层门诊医技病房楼和8层综合楼，项目总投资6亿元。

应用产品：屈曲约束支撑



经典案例 Classic case

教育医疗

甘肃妇幼保健医院

项目简介：甘肃妇幼保健医院保健医疗综合楼改扩建工程，项目位于兰州七里河北街143号妇幼保健院内，建筑总面积112224平米，项目总投资55324.45万元。

应用产品：防屈曲钢板剪力墙

