

附件：

**《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录
(2023 年版)》供需对接指南之二十四
噪声与振动控制技术装备典型案例**

目 录

案例一：	1
北京九州一轨环境科技股份有限公司城市轨道交通装配式浮置隔振轨道成套技术装备	1
案例二：	5
厦门环寂高科有限公司粒子阻尼耗能减振器	5

案例一：

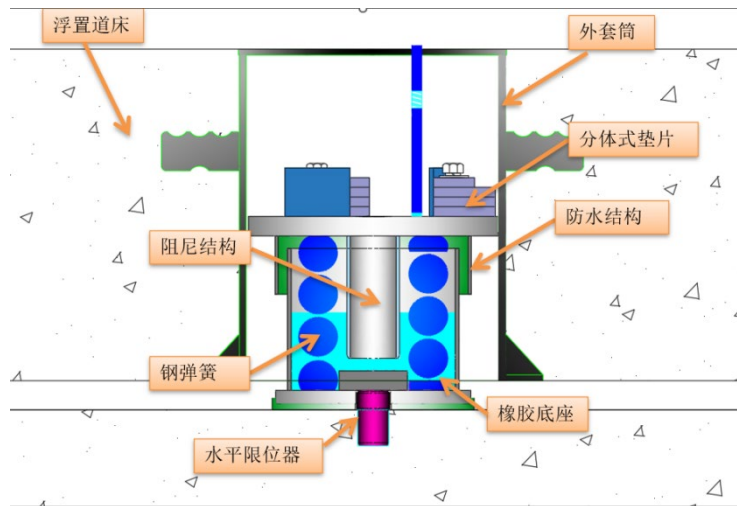
北京九州一轨环境科技股份有限公司城市轨道交通装配式浮置隔振轨道成套技术装备

一、技术适用范围

适用于新建或改建的减振要求高、工期要求紧的各类轨道交通线路。

二、技术原理及工艺

由阻尼弹簧隔振器（螺旋压缩弹簧、阻尼结构、上下壳体）、钢筋混凝土道床板、预埋套管、多种剪力板及限位器等组成，预制短板在工厂按照设计提前预埋好套管等辅助零件，利用阻尼钢弹簧隔振器支撑钢筋混凝土道床板，形成一个高质量、低刚度且并联阻尼结构的“质量-弹簧”系统。



工作原理图

三、技术指标

（一）模块化预制结构的长度可根据工程需要分为 3.6m、4.8m 或 6.0m，工厂批量化生产，预制短板强度达到

C50 及以上;

(二) 列车通过时传到隧道壁的 Z 振级比普通整体道床减少 16dB 以上; 能实现 0.06 ~ 0.12 的较大阻尼比;

(三) 按 200kN 垂直加载试验和 300 万次循环门限进行预制短板设计和疲劳寿命检验, 连接件及套筒外观完好, 满足技术性能要求; 弹簧隔振元件使用寿命 ≥ 50 年, 疲劳前后平均静刚度变化小于 $\pm 5\%$;

(四) 预制板动态下沉量 $\leq 4\text{mm}$;

(五) 便于机械化施工, 高速实现隔振系统的组装; 便于运营维护, 实现重要件的监测及组件的易更换性; 在不过多增加成本的基础上, 达到高等级减振的效果。

四、技术特点及先进性

开发隔振器及其“统一•内置”新模式布局。在现浇轨道板隔振器内外套筒及其统一内置方式基础上再创新, 形成独创的隔振器, 其横向刚度略大于竖向刚度; 同时也将隔振器布局改进为“统一内置”新模式布置, 从而有效避免因隔振器结构差异导致轨道动态特性不一致和纵向不均性而对隔振性能以及安装调试的不良影响。

五、应用案例

项目名称: 北京房山线北延工程

项目概况: 工程线路全长约 5.25km (双线), 全线设包含郭公庄、丰益桥南站在内的 4 座车站。对减振要求高的地

段采用装配式浮置隔振轨道成套技术装备，长度为 6.2km(单线)；工程采用 B 型车，6 辆编组，平均车辆轴重 140kN，列车最高运行速度 100km/h。应用该成套技术装备的地段，保证了轨道系统高效的隔振性能，大幅降低了振动噪声对沿线环境的污染。轨道工程装配化率加大，大幅度提高了施工效率和工程质量，确保施工现场振动、噪声、粉尘、水、固体废物等污染降低，改善了施工人员工作环境，较传统浮置板轨道降低约 40%的碳排放量，整体减振效果 $\geq 16\text{dB}$ ，符合国家标准及环评的要求。

六、推广前景

随着《中华人民共和国噪声污染防治法》颁布实施，噪声投诉问题会越来越多，为该技术装备的推广提供了广阔的市场空间。据不完全统计，预期未来十年内采用应用该技术装备的线路超过 200 公里，减振效果可达 16dB 以上，最高降低碳排放 50000t(CO₂)/年。该技术装备将大幅拉动企业同期投资及后续投资，给企业带来直接经济产出，并拉动全产业链的经济发展。

与此同时，该技术装备的应用引领了我国城轨振动噪声污染治理技术的发展方向，显著提高了城轨隔振技术水平，为城轨振动噪声污染治理提供了技术保障；推动了环境友好型与资源节约型城轨建设，显著降低了振动噪声环境污染，为我国轨道工程绿色建造贡献力量；提升了隔振装备的产业

升级，促进建筑工程装配式产业化发展。

七、支撑单位信息

支撑单位名称：北京九州一轨环境科技股份有限公司

联系人：闫宇智

联系方式：18811442908

案例二：

厦门环寂高科有限公司粒子阻尼耗能减振器

一、技术适用范围

适用于轨道交通、高端装备、工业、建筑、汽车、船舶等领域的减振降噪。

二、技术原理及工艺

利用粒子系统运动过程中粒子之间的非弹性碰撞和摩擦，消耗振动系统的振动机械能以实现振动体减振，形成振动阻尼效果，是一种被动减振新技术。

三、技术指标

适用频率：5Hz ~ 3×10^3 Hz；减振效率 > 60%；阻尼比提高 > 5 倍；适用温度：-200℃ ~ 200℃。

四、技术特点及先进性

与现有技术相比，粒子耗能阻尼减振器具有具有抗高温等恶劣环境、安装简便、各项同性、应用范围广、减振效果好等优点，具有安全性更高、技术更先进、经济性更好、使用范围更广等特点。经教育部科技成果鉴定为国际先进水平。

五、应用案例

项目名称：泉州石化—EOEG 管道振动控制项目

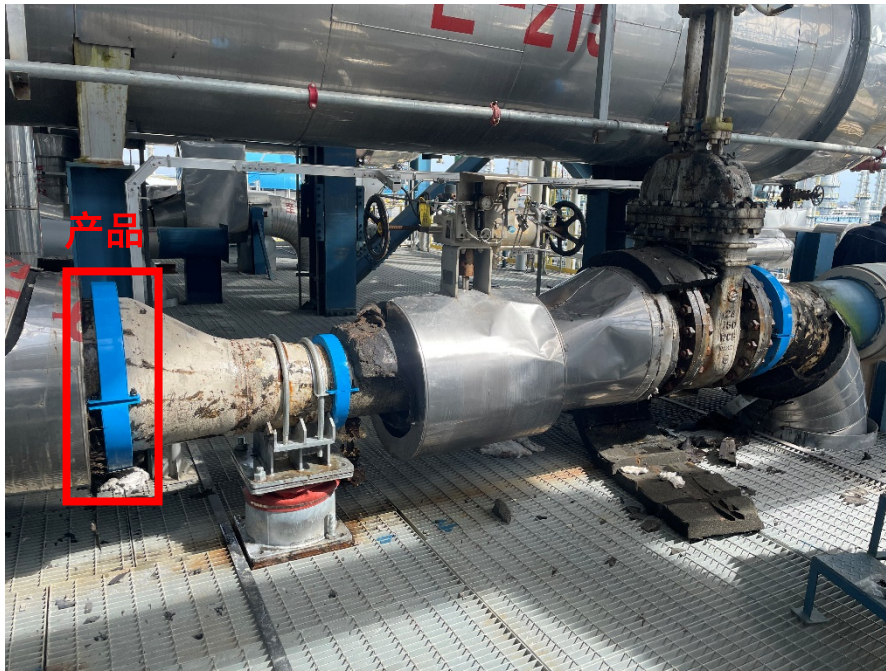
项目概况：

（一）痛点问题：

中化泉州石化公司 EOEG 装置中，两处管线存在较为强烈的振动影响问题：由于该振动情况已构成一定程度安全隐患。E-214 与 E-215 冷冻水出口管道，在现阶段调节阀开度约 50%状态下，管道结构振动影响强烈，且随着调节阀开度逐步提高，振动呈明显的加剧趋势。P-502 泵的出口通过一段长跨度管道，将高温液相乙二醇输送连接至塔顶 E-501 再沸器，整段管线均存在不同程度振动问题：该高温管由于长期振动影响，产生两处轻微撕裂，改造优化需求较为迫切。

（二）产品方案：

为解决峰值共振及相关宽频振动影响问题，宜采用粒子阻尼减振器产品，在不改变系统结构的情况下，运用粒子阻尼减振技术可通过增大局部结构阻尼，显著增加振动与噪声衰减量，且于该有效振动频域范围内可抑制结构共振峰，拥有的极好的阻尼削峰效应。粒子阻尼器的具体安装如下图所示。



粒子阻尼减振器安装形式

由于粒子本身的材料特性，不容易受到如温度、湿度、气压等环境条件的限制，性能稳定且减振、抗冲击综合特性良好。

（三）减振效果：

采集测量并分析对比减振优化前后的管道振动数据，该区域管道振动控制效果如下表所示，减振效果优异。

振动加速度值	原始数据	减振后数据
Z（竖直径向）	68.161 m/s ²	26.373 m/s ²
X（管道轴向）	53.041 m/s ²	25.052 m/s ²
Y（水平径向）	48.191 m/s ²	27.849 m/s ²

减振优化前后数据

（四）项目总投入：

500 万元。

六、推广前景

随着国家对噪声污染越来越重视，本项目技术装备应用前景将越来越好。粒子阻尼耗能减振技术减振降噪效果显著、环境适应性强、使用频域广，通过适应性设计改进推广应用前景广阔。民品中的其他领域，该技术在电力、轨道交通、车辆产业、船舶产业、计算机与通信设备等其它百亿产业链上，皆具有极大的发展潜力和应用前景。预计 3 年后实现销售额达到 11 亿元，为人民对美好生活的向往助力，同时保障设备安全运转。

七、支撑单位信息

支撑单位名称：厦门环寂高科有限公司

联系人：彭坤玉

联系方式：18065928892