

带可调机构的多向振动隔离单元



制造

电力和功率电子

传感器

机遇

振动是许多工程系统中一个重大的负面因素，会显著影响精密设备的精度、缩短仪器使用寿命并导致结构疲劳损伤。传统的振动抑制解决方案，包括线性被动隔振器、主动/半主动系统和非线性准零刚度隔振器，通常缺乏必要的灵活性和适应性。其机构通常是根椐特定用例的固定参数（如尺寸、材料、质量和负载能力）进行预先设计的。一旦制造完成，这些参数很难在不部分或完全拆卸的情况下进行修改。这种刚性限制了针对不同工程要求、有效载荷或环境条件微调隔振性能的能力。因此，市场迫切需要一种在组装后具有更强可调和灵活性的振动抑制系统，无需结构重新设计或部件更换，即可在更广泛的应用中实现卓越的、可定制的隔离性能。

技术

本专利公开了一种新颖的被动振动抑制系统，它巧妙地将不可调支撑结构与可调支撑结构集成在一起。第一个不可调结构形成了一个基础的X形框架，而第二个可调结构与之耦合，拥有自己的一套支撑件和旋转关节。核心创新在于第二支撑结构内的可调机构，它允许在系统保持完全组装的状态下，实时调整关键旋转关节之间的距离。这是通过特殊的支架组件实现的。这些支架容纳支撑件，并包含调整件（例如紧定螺钉），可以拧紧以将支架固定在支撑件上的某个位置，或松开以允许滑动平移。通过调整这些位置，旋转关节之间支撑件的有效长度被改变，从而改变了系统的几何构型和刚度特性。这种集成设计使系统能够在所有三个空间方向（x、y和z）上同时提供可调的非线性刚度和阻尼特性。该技术允许动态调整静态和动态性能指标——例如负载能力、有效工作区（准零刚度区）和隔振带宽——以满足特定的应用需求，而无需更换弹簧或拆卸单元。

优势

- 在所有三个（x、y和z）方向上提供可调的非线性刚度和阻尼特性。
- 无需拆卸或更换零件，即可在组装后轻松调整隔振性能（如准零刚度区、负载能力）。
- 具有优异的超低频振动抑制性能和更大的工作带宽。
- 具有更宽的准零刚度区和更广的隔振频带。
- 与许多传统隔振器相比，提供更大的负载能力。
- 即使在大振幅外部激励下也能保持稳定的隔振性能，避免频率跳跃和软化/硬化效应。
- 灵活性高，允许根据不同的应用需求定制杆段长度比和弹簧连接点等参数。

备注

IDF: 1659

IP状态

已申请专利



技术成熟度等级 (TRL) ?

4

发明人

景兴建教授

查询: kto@cityu.edu.hk



应用

- 精密制造和测量设备（如半导体光刻机、三坐标测量机）。
- 敏感的实验室和科学仪器（如原子力显微镜、光学平台）。
- 车辆座椅和座舱悬架系统，以隔离乘员免受道路引起的振动。
- 航空航天应用，用于隔离航空电子设备或有效载荷。
- 工业机械底座，用于保护设备并降低噪音。
- 土木工程结构，用于缓解地震或风致振动。
- 任何需要可定制、多方向、低频隔振的场景。

