

2024年招生计划
七、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介
<div>1. 博士论文研究方向：超弹性形状记忆合金金属橡胶力学机理及性能研究</div> <div>选题类别：<input type="checkbox"/>基础性研究<input type="checkbox"/>应用性研究<input type="checkbox"/>工程技术攻关研究</div> <div><input type="checkbox"/>新开辟的研究方向<input checked="" type="checkbox"/>已有研究方向的继续<input type="checkbox"/>其他</div>
<div>2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介</div> <p>传统的金属橡胶一般以不锈钢丝为原材料，金属橡胶的弹性模量将主要取决于螺旋卷的刚性以及螺旋卷之间的接触状态。然而，超弹性形状记忆合金的弹性模量在马氏体相变前后差别很大。这就意味着当外部载荷发生变化时，金属橡胶的弹性模量极有可能会发生较大变化。另一方面，形状记忆合金的迟滞效应与相变程度关系密切——应力越大，相变进行得越完全，迟滞环的面积越大，耗能能力越强。</p> <p>结合超弹性形状记忆合金的优良性能，采用形状记忆合金丝制作金属隔振器。研究影响记忆合金金属隔振器力学性能的因素，以试验数据为基础，建立金属橡胶的本构关系模型；将记忆合金金属隔振器用于柔性隔振系统，考虑基础柔性建立耦合系统的动力学模型并求解，研究系统振动传递规律，为振动控制提供理论依据和技术支持。</p> <p>利用超弹性形状记忆合金较强的耗能能力，结合金属橡胶制作工艺，研究具有优良性能的形状记忆合金金属橡胶隔振器。具体研究内容为：</p> <div><div>(1) 形状记忆合金金属橡胶工艺及试验研究</div><p>借鉴传统金属橡胶制作工艺，采用超弹性形状记忆合金丝制备金属橡胶。经过研究，形成相对成熟的金属橡胶加工工艺流程。研究成型工艺、几何参数、应力循环、应变幅值、加载频率和预紧力等对记忆合金金属橡胶弹性模量和损耗因子的影响规律；</p><div>(2) 超弹性形状记忆合金金属橡胶的性能分析及本构关系。</div><p>研究超弹性形状记忆合金金属橡胶隔振器力学特性及随机振动特性；以试验为基础，运用相关的参数辨识方法建立本构关系函数表达式，为隔振器的设计提供试验数据和理论支持。</p><div>(3) 超弹性形状记忆合金金属橡胶隔振器的刚柔耦合系统系统振动特性分析。</div><p>将超弹性形状记忆合金金属橡胶隔振器应用于刚性机器-隔振器-柔性基础模型，考虑金属橡胶隔振器本身的特性以及基础的柔性，研究耦合系统的振动传递规律，探讨实现振动控制的有效途径和方法。分析隔振器干摩擦阻尼隔振机理，研究随机激励下的金属橡胶隔振系统响应。</p></div>
<div>3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况</div> <p>依托项目：国家重点研发计划项目“基于磁流变阻尼的直升机座椅系统振动冲击一体化控制关键技术研究”。</p>

2024年招生计划
七、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介
1. 博士论文研究方向： 可穿戴传感器研发及其在疾病临床诊疗中的应用 选题类别： <input type="checkbox"/> 基础性研究 <input type="checkbox"/> 应用性研究 <input type="checkbox"/> 工程技术攻关研究 <input checked="" type="checkbox"/> 新开辟的研究方向 <input type="checkbox"/> 已有研究方向的继续 <input type="checkbox"/> 其他
2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介 可穿戴传感器是一种集成化的分析设备，通过利用各种物理、化学和生物传感器发掘穿戴人的各种生理信息，在记录过程中具备实时、连续与微创的特点，同时亦能提供与很多专业医疗设备相媲美的检测质量，已成为疾病临床诊断与发展监测的新兴解决方案。近十年间，可穿戴传感器技术飞速发展，其形式也变得丰富多样，既可以是眼镜、手表等装饰品，也可以是微针阵列、绷带等贴片或纺织物，功能也从最开始的体外血糖监测，扩展到呼吸监测、新冠诊断、药效分析等诸多方面。然而，若想展现出可穿戴传感设备的全部潜力，相关研究领域仍面临着许多亟待解决的问题和挑战，除了在可靠性、检测精准度、工作时长及检测范围等性能方面提升外，终端用户也期待下一代可穿戴式设备在检测处理信息数据的同时，能够依据数据的变化，完成伤口处理、药物释放等更多功能。 本研究为医工交叉的综合性课题，涉及机械学、电子技术、材料学、化学等多学科相结合。在研究过程中，首先结合现行可穿戴设备的发展趋势，探寻当下医疗检测与诊疗手段对相关疾病的需求。而在可穿戴传感器的设计过程中，在传感器结构设计与组装，基板材料选择与合成，目标信息的采集技术，核心工作原理及信号的转导与放大等关键问题中提出创新性方案。进而在后续研究中进行可穿戴设备的实际穿戴测试，展现其对比传统诊疗设备的优越性，亦可从设备的人机交互界面，远程操控，多目标多传感单元组成的传感器阵列中的数据分析等角度对课题进行拓展。综上，本研究是医工结合领域的前沿研究方向，具备很强的研究价值与实际应用意义。
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 国家自然科学基金项目及横向课题