2021年招生计划

六、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： 利用压电效应的气压能量转换器研究

选题类别：☐基础性研究 ■应用性研究 ☐工程技术攻关研究
☐新开辟的研究方向 ☐已有研究方向的继续 ☐其他

2.博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

气动技术因具有高效、安全、低成本等优点被广泛应用于工业自动化生产等领域。由于气动系统工况复杂、状态参量多，往往需要采用多种传感器对系统的压力、流量、温度及位置等参数进行实时数据采集与状态检测。随着《中国制造 2025》中为实现工业系统全面无线化、智能化发展战略的提出，大量的无线传感器被引入到气动系统，用以实现对气动执行元件的实时监测与反馈。本研究利用气缸进/排气压力变化导致压电材料产生正压 电效应，研制气压能量转换器，开展气动压力能转化为电能的研究，为气动系统无线传感器供能提供新技术。

主要研究内容：

（1）气缸进/排气过程中气动管路内部压力变化特性的研究。

（2）气压能量转换器电能输出特性，压力分布规律及气体流态对能量转换器能效影响的研究。

（3）结合气缸的各种不同工况，研究气缸进排气管路中压力变化对气压能量转换器能效的影响规律。

（4）建立多层复合结构气压能量转换器力学与电学模型，分析复合结构参数对转换器压电振子作动影响，研究多片压电片不同连接关系下压力能转化特性。

（5）研制气压能量转换器实验物理样机，实验研究气压能量转换器的输出特性及能效转换规律，制作储能电路并对转换的电能进行存储。

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，60万。

2021年招生计划

六、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： 微小型二维高速开关阀的关键技术研究

选题类别：☐基础性研究 ■应用性研究 ☐工程技术攻关研究
☐新开辟的研究方向 ☐已有研究方向的继续 ☐其他

2.博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

微小型液压阀是飞行器、机器人和高端装备等的关键基础件。如何在实现高功重比的同时兼顾结构的微小型化，从而获得相对于近年飞速发展的电气传动的竞争优势，是流控领域的热点研究问题之一。国外在此领域对我国实行技术封锁，而国内外的研究工作多数围绕着传统液压阀的结构进行按比例缩小，在性能、可靠性、效率和功重比等诸多方面不尽如人意。本课题围绕国家对微小型液压阀的紧迫需求，针对传统微小型液压阀的关键技术问题，以国际领先水平的二维液压元件关键技术为基础，进一步研究新型微小型二维液压阀，重点从元件设计方法方面进行攻关，研究基于“二维液压元件设计理论”的二维电液高速开关阀的关键技术，最终形成成熟的微小型二维高速开关阀设计理论体系以及微小型二维高速开关阀原理样机，为项目“微小型二维液压元件的关键技术研究”中的其他子课题实施提供坚实的理论基础。

带温度补偿的阻尼增稳方法的研究，提出包含谐振非线性的闭环稳定性判据

1.提出基于非金属材料阻尼活塞的稳定性增强方法。
2.研究带温度补偿的阻尼活塞在复合流动下的压力-流量特性。
3.研究对比阻尼补偿前后的阶跃和频响等动态特性。
4.实验验证。

3.该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

国家重点研发计划 61万