

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： 压 电 微 流 体 喷 射 技 术 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 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
2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介 (一) 大潜深压电水下航行器（机器人）研究： 深海领域相关研究接连出现在国家“十三五”、“十四五”规划中，证明深海探测、资源开采、提高制海权等战略性研究无论对于民生经济还是国防部署都具有重要的意义。开展深海相关作业的关键技术之一便是大潜深航行器的研究。无人水下航行器具有造价低、小巧灵活、方便携带、隐蔽性好等优点，在科研、军事以及商业领域得到广泛应用，是目前深海相关研究的作业主体。为了获得航行器的高灵活性和机动性，大潜深无人航行器的尺寸已经小型化至米级尺度，可以在高水压环境的空旷区域开展作业。但随着大型变压器、深海管道等具有小口径、多障碍内部巡检作业工况的增多，以及海洋探测由空旷海域向鱼类群居的洞穴、崎岖的狭缝、沟谷和深坑等深海狭小区域的扩展，米级尺寸的无人水下航行器已经逐渐无法满足需求。实现大潜深无人航行器的亚分米级及以下尺寸微型化，可以大大拓展其作业范围和应用领域，对经济发展和国防建设都有着重要的意义。电磁驱动航行器虽然具有灵活性好的优点，但是当用于大潜深水域作业时，占有一定空间体积的动密封、压力平衡等部件使得电磁驱动航行器的尺寸一般为米级，难以实现微型化。采用基于功能材料的驱动器是实现大潜深水下航行器微型化的一个有效方法，但现有基于功能材料的驱动方法仍然难以满足兼顾灵活性、微尺寸的大潜深微航器驱动需求。 面向当前国防、民生对亚分米级及以下尺寸微尺寸水下航行器的需求，针对当前国内外水下航行器难以实现兼顾灵活性的小型化问题，开展大潜深压电水下高效驱动及控制技术研究。本科题的主要研究内容包括：揭示基于压电高频微振的单喷口射流高效驱动机制，提出压电射流单元高效驱动方法，构建亚分米级/厘米级大潜深压电射流微航器，建立微航器按需运动控制方法，提出基于压电自俘能的微航器水下长服役作业方法。 (二) 微液滴压电精准按需喷射技术 微液滴喷射技术在生物、化工、机械、航天等工业领域扮演着重要的角色。当前实现微液滴喷射的技术得到了迅速的发展，其中对于高精度按需喷射技术的研究主要集中在压电微喷领域。申请人主要针对大粘度、高温等特殊流体的精准按需打印需求，开展微液滴压电精准按需喷射技术研究。主要研究内容包括：揭示压电微液滴按需喷射机制，构建高温高粘微液滴喷射喷头，提出微液滴压电精准喷射控制方法，建立基于视觉传感的闭环控制系统，研制智能打印喷头。
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况 (1) 特色学科建设项目（重点项目）—新型广域反潜系统研究 (2) 2023 年度省自然科学基金优秀青年项目—压电射流驱动机制及大潜深微尺寸压电水下航行器研究