

2019年招生计划

三、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： 基于机器人化流体分配的微小型软体机器人制造技术

- 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

- 1) 选题背景及意义
- 微小型软体机器人是一种新型的领域，它的目的在于产生更安全，鲁棒性更好的的机器人与人交互和适应外部环境，相比于传统的硬质机器人具有巨大的优势。制造软体机器人的材料主要包括水凝胶、电活性聚合物、散体介质、高弹体等，具有10kPa到1Gpa的弹性模量，从而被动的适应环境的变化。目前的微制造技术针对硬质材料，不能完全满足微小型软体机器人的制造，本研究提出并研究机器人化流体分配结构功能墨水构建微小型软体机器人，将补充现有制造技术的不足，促进软体机器人技术的发展。
- 2) 主要研究内容
- (1) 微小型软体机器人制造方法机理的研究。根据流体墨水流体性质的不同，分别建立牛顿型流体在微管中流动模型和非牛顿型流体在微管中流动模型。建立基于考虑接触角滞后Young-Laplace方程微管尖端到基底墨水传输模型，通过仿真研究得到各工作参数与微管尖端和基底表面之间液桥轮廓形状和液桥毛细力的关系。
- (2) 微小型软体机器人制造方法规律研究。分析微小型软体机器人制造的终极分辨率和边界粗糙度，实验研究各工作参数（微管运动速度和应用压强）对加工特征形状和大小之间的关系。
- (3) 微小型软体机器人制造方法平台的构建与实验研究。在对微小型软体机器人制造方法机理、规律研究的基础上，搭建一套高效率、高加工质量的微小型软体机器人制造实验系统。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

机器人技术与系统国家重点实验室自主研究课题：基于机器人化流体分配的微小型软体机器人制造技术（SKLRS201709A）

2019年招生计划		
三、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： 典型构件纳米操作关键技术的研究		
选题类别： <input checked="" 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 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		
1) 选题背景及意义		
<p>在纳米尺度下(小于100nm)进行观测与操控的纳米操作技术是微纳制造技术领域中的重要研究方向，是微纳材料与结构及器件特性测试、微结构的加工和装配的重要手段。由于操作对象是纳米尺度，传统的光学显微镜已经不再适用，扫描电子显微镜（SEM）具有分辨率高，观测能力强、充足的真空室空间、可集成多种定位装置和检测装置等特点，是一种理想的纳米操作观测工具，开展基于SEM的微纳米操作技术的研究是目前纳米操作的研究热点之一，如何实现纳米器件的三维稳定操作与装配是目前需要解决的关键问题。</p>		
2) 主要研究内容		
<p>(1) 面向原型纳米器件制造作业领域，在已有研究基础上，研究双探针操作方法与操作策略，提出纳米构件(纳米线、纳米管、纳米梁)拾取、释放、互连的三维操作方法。</p> <p>(2) 采用MEMS工艺，研究微型化集成化的多自由度硅基纳米微定位机构、多维微力传感器与微操作工具，构建小型化纳米操作系统。</p> <p>(3) 结合显微视觉及主从遥操作技术，研究微纳操作的宏观操作策略与操作方法，在二维操作的基础上，实现纳米器件的三维稳定操作、组装与测试。</p>		
3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况		
<p>国家自然科学基金重大计划重点项目：纳米结构与器件跨尺度三维操纵与互连的基础研究(编号：90923041)。</p>		