
机器人及MEMS领域

硕士研究生培养

依托学科：机械设计及理论

研究基地：有色冶金过程现代检测技术与装备工程研究中心

所在学院：机电工程学院



主要内容

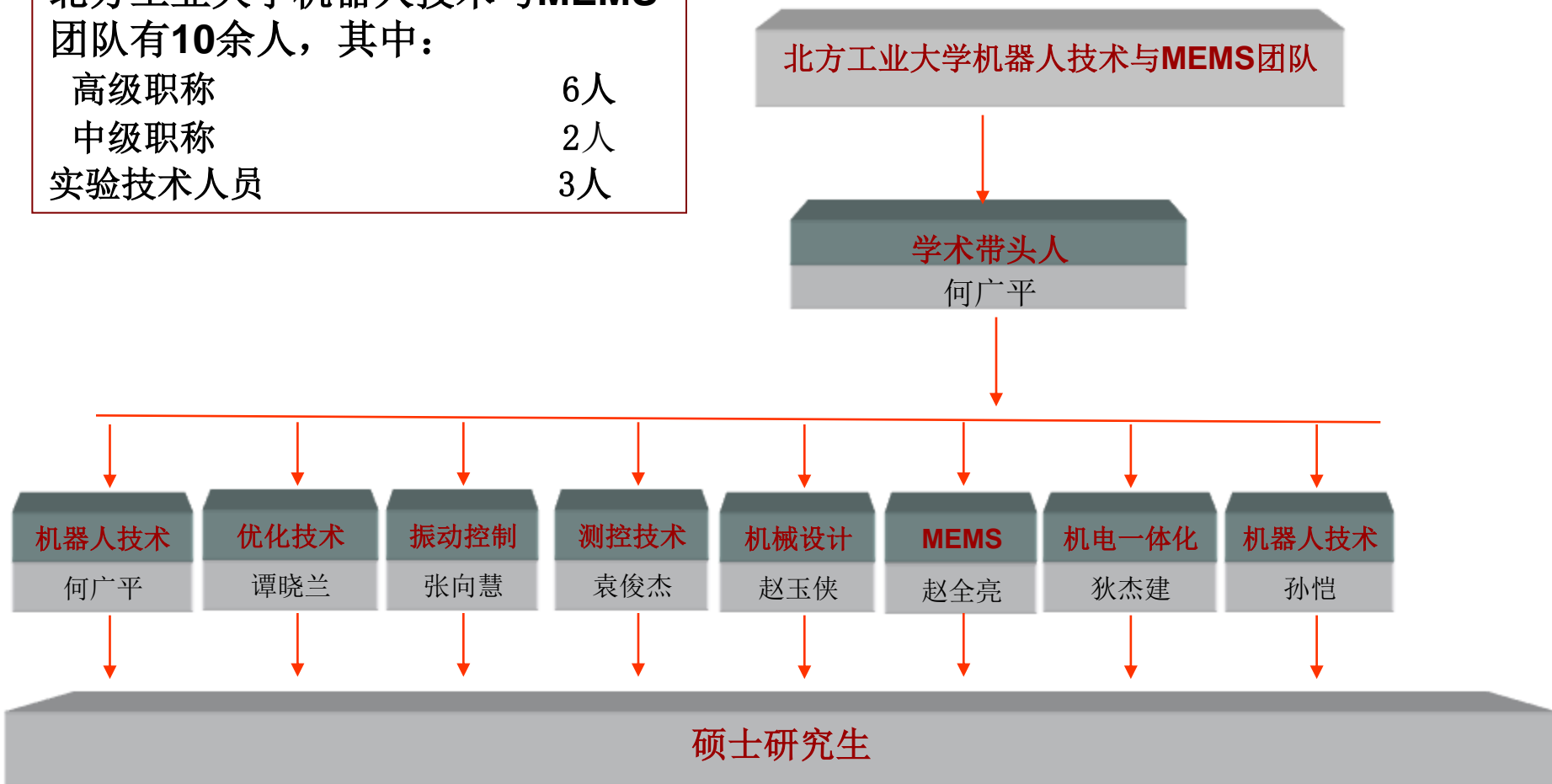
- 一、团队基本情况
- 二、研究基础
- 三、研究特色、优势
- 四、培养计划



一、团队基本情况

北方工业大学机器人技术与MEMS
团队有10余人，其中：

高级职称	6人
中级职称	2人
实验技术人员	3人





一、团队基本情况

何广平：教授，工学博士

北京大学湍流与复杂系统国家重点实验室客座教授；

北京邮电大学兼职教授；

IEEE会员；

北京市“长城”学者、北京市创新人才；



主要成果：

“空间站舱外自由移动机器人地面实验床” 2002年获航天科技进步二等奖；合作出版专著4部，以第一作者在国内重要期刊发表科研论文100余篇，SCI/EI收录60余篇次，获得国家发明专利10余项。

出版专著：《冗余自由度机器人原理与应用》，北京：机械工业出版社，2007；

《智能机器人》，北京：化学工业出版社，2004；

《关节型机器人》，北京：化学工业出版社，2003.

《动态MEMS理论与应用》，北京：科学出版社，2012.

在研主要项目：

- 静电微机电系统的动力学与鲁棒控制(No. 51375016) ， 国家自然科学基金；
- 静电微机电系统的微尺度力学效应研究(No. CIT&TCD20140302) ， 北京市“长城”学者计划项目；
- 非完整约束欠驱动机械系统的动力学综合与控制(No. 3152009) ， 北京市自然科学基金.



一、团队基本情况

谭晓兰：副教授，工学博士

毕业于北京科技大学；
曾工作于燕山大学，目前任中国微纳技术协会理事。

主要成果：

在国内外期刊发表论文20多篇，其中SCI/EI收录近10篇。

在研项目：

- 北京市自然科学基金（3122014）：多铁材料微机械传感器的稳健设计原理与方法研究；
- 国家自然科学基金面上项目（51375017）：基于多铁纳米纤维的微机械传感器稳健设计研究；





一、团队基本情况

张向慧：副教授，工学博士

毕业于西安交通大学；
任中国金工协会常务理事。

主要成果：

在国内外期刊发表论文20多篇，其中SCI/EI收录近10篇。

在研项目：

- 北京教委科技发展计划项目：超声波加工技术
- 横向项目：地铁钢轨降噪装置研制
铝电解车间降噪技术研究





一、团队基本情况

袁俊杰：副教授，工学博士

毕业于北京理工大学。

主要成果：

在国内外期刊发表论文10多篇，其中SCI/EI收录4篇。

在研项目：

- 北京市教委科技发展：几何相位微机械传感器研究。





一、团队基本情况

赵玉侠：副教授，工学博士；

毕业于北京科技大学。

主要成果：

在国内外期刊发表论文10多篇，其中SCI/EI收录4篇。

在研项目：

- 非完整约束欠驱动机械系统的动力学综合与控制，北京市自然科学基金。





一、团队基本情况

赵全亮：副教授，工学博士；

毕业于北京理工大学；

《Journal of Alloys and Compounds》

《Material physics chemistry》

《Chinese Physics Letter》等国际期刊审稿人



主要成果：

在国内外期刊发表论文20多篇，其中SCI收录12篇，EI收录5篇；申请国家发明专利3项。

在研项目：

- 国家自然科学基金(51305005)：基于压电本征横向驱动机制的大位移MEMS驱动器关键问题研究；
- 北京市自然科学基金（3122013）：压电式面内水平运动MEMS微驱动器的研究；



一、团队基本情况

狄杰建：讲师，工学博士；

毕业于西安电子科技大学；
曾工作于法国空客公司，在图卢兹工作一年。

主要成果：

在国内外期刊发表论文20多篇，其中SCI/EI收录8篇。

在研项目：

- 横向项目：半导体快速热处理设备；
- 横向项目：铝电解车间噪声控制技术研究；
- 横向项目：电解槽氧化铝料位遥测系统。





一、团队基本情况

孙恺：讲师，工学博士；

毕业于北京航空航天大学。

主要成果：

在国内外期刊发表论文20多篇，其中SCI/EI收录8篇。

在研项目：

- 国家科技支撑项目子课题、面向恶劣环境的经济型机器人系统关键技术与示范应用；
- 国家科技合作计划：航天欠驱动多指灵巧手的关键技术研究。

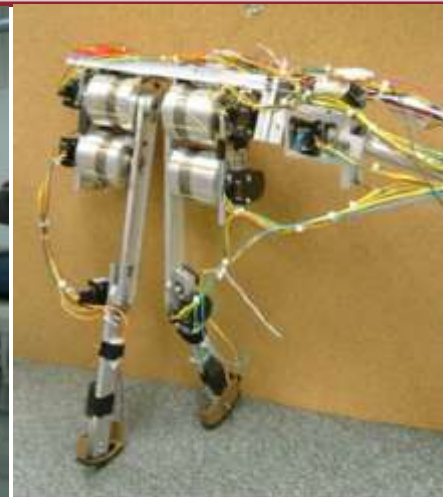


二、研究基础

1. 研究平台和条件

(1) 先进机器人技术研究 实验平台

其中包括多种特种机器人实验平台。基于这些实验平台，可进行欠驱动动态机器人、柔性/柔顺机构和机器人、过约束机构和机器人的机构综合、运动综合、控制稳定性，以及运动能效性研究。对促进可控机构、智能机械、仿生机械等方面的技术发展具有促进作用。



二、研究基础

1. 研究平台和条件

(2) 工业机器人实验平台

其中关节式弧焊机器人、直角坐标式装配机器人、直角坐标式铝电解阳极清理机器人等。基于这些实验平台可进行机电测控技术、机器人力/位置混合操作控制、机器人空间轨迹操作控制等方面的实验研究。培养的研究生具有较强的工程实践能力，在促进传统产业自动化技术升级方面具有广阔前景。

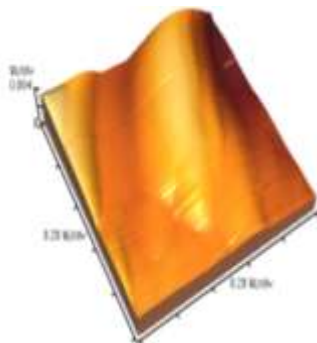
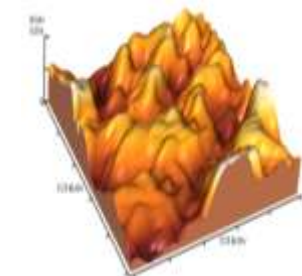
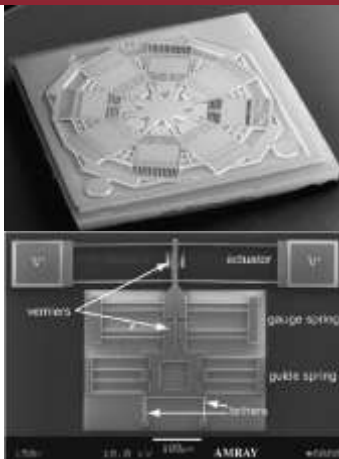


二、研究基础

1. 研究平台和条件

(3) MEMS研究实验平台

实验拥有磁控溅射台、化学气相沉积台、原子力显微镜、深层反应离子刻蚀机、电镀/清洗台、涂胶/匀胶机、键合炉、曝光机等设备。基于这些平台可进行新型MEMS器件的新设计方法、和新制造工艺等方面的研究。MEMS技术被誉为是21世纪对国家安全将具有重要影响的技术领域之一，培养的人才是国家未来急需的高技术人才。

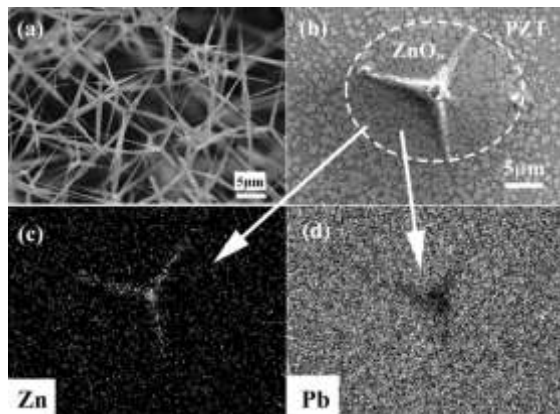
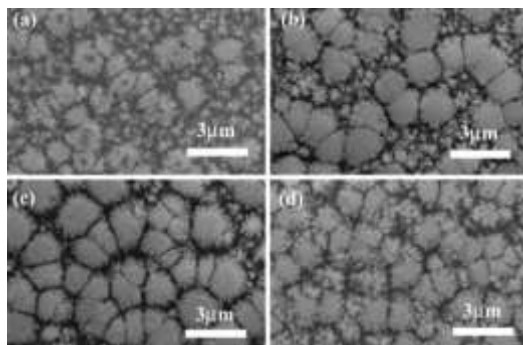


二、研究基础

1. 研究平台和条件

(4) 功能材料制备技术研究平台

实验拥有热等静压烧结炉、磁控溅射台、化学气相沉积台、原子力显微镜、电镀/清洗台等设备。基于这些平台可进行金属基和非金属基功能材料制备技术的研究。功能材料在智能机械、MEMS中具有广泛应用，对促进工业技术的发展具有重要价值。从事这一领域的研究，符合国家新兴产业发展方向。





二、研究基础

2. 实践经验

近10年，完成了多项国家自然科学基金、北京市自然科学基金、以及企业重大科研项目。在机械设置的状态信号测试、信号特征分析、机械系统运动控制、机器人运动规划和控制、机器人技术在工业生产中的应用、功能材料的制备及其在智能机械中的应用、MEMS传感器和致动器等方面有较好的研究基础和较多实践经验。获得的十余项国家发明专利，研制完成的特种机电仪器设备主要包括：

碳阻膜直线电位计线性度修刻与测试系统；

六自由度关节式喷漆机器人工作站；

五自由度直角坐标式机器人码垛工作站；

五自由度铝电解阳极炭碗清理机器人工作站；

半导体快速热处理设备；

铝镁合金环保型复合化学转化处理生产线；

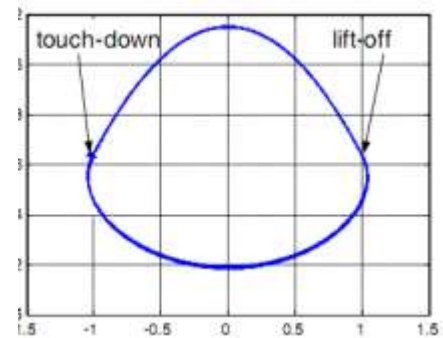
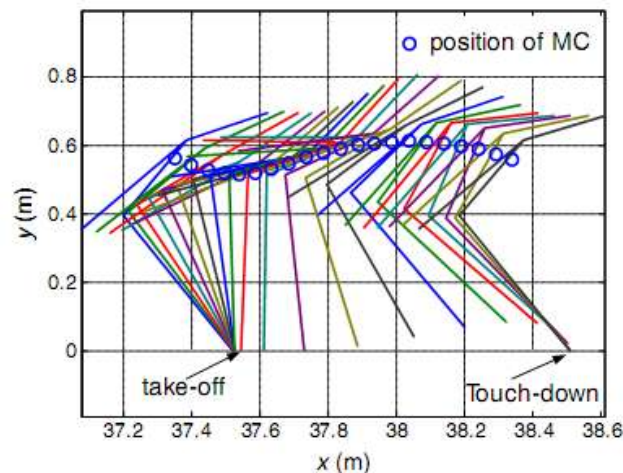
合金/溶液界面电化过程同步辐射原位成像可控电解池。

三、本研究方向上的特色、优势

(1) 柔性、欠驱动、过驱动机器人的动力学和控制

- 发现了柔性冗余自由度机器人的内共振运动特征和非完整冗余自运动特征；
- 提出了较系统的欠驱动机器人系统的动力学设计方法；
- 提出了腿式欠驱动机器人混杂动态运动模型的鲁棒稳定控制方法；
- 提出了柔顺过驱动机器人的内力映射控制方法；

在以上研究方向上以定理和命题的方式给出了多项明确结论。研究结果发表在《Mechanism and Machine Theory》、《Robotics and Autonomous Systems》、《Mechatronics》等著名国际期刊和英文专著《Numerical Analysis - Theory and Application》。

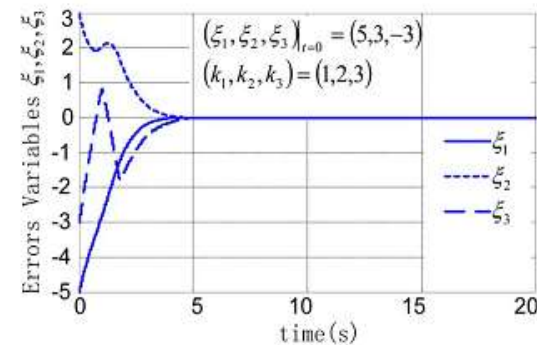
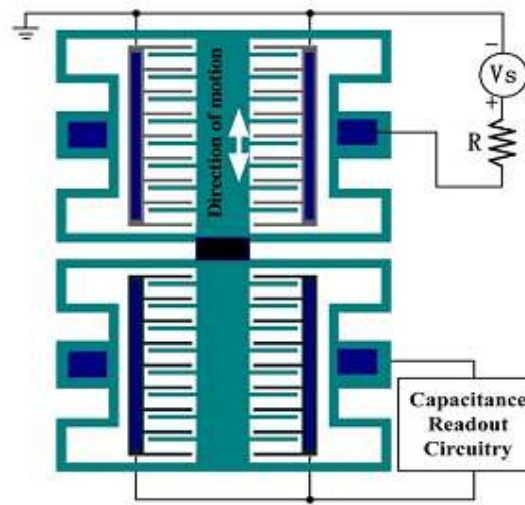


三、本研究方向上的特色、优势

(2) MEMS动力学和控制

- 证明梳状静电微致动器的非线性动力学与高阶线性系统是等价的；
- 证明梳状静电微致动器是可以有限时间稳定的；
- 证明静电微致动器的“吸合”非线性动态运动行为可以通过非线性控制器克服；
- 证明梳状静电致动器和静电驱动微镜的动力学本质是一致的。

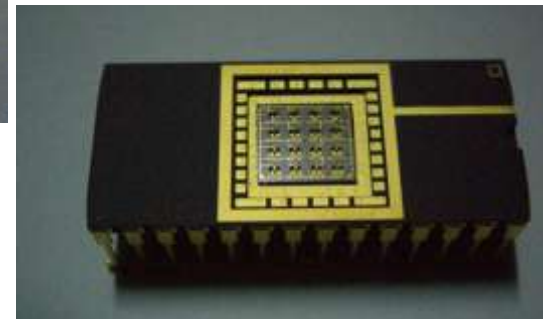
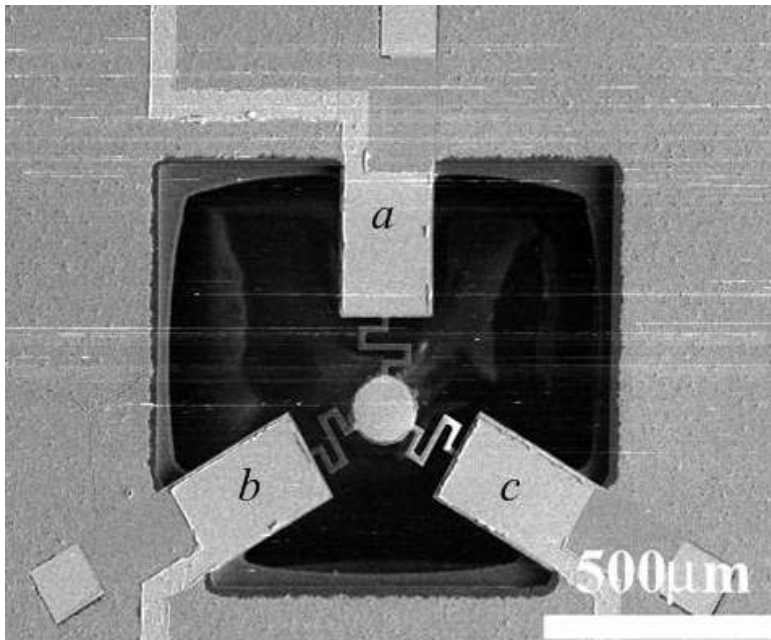
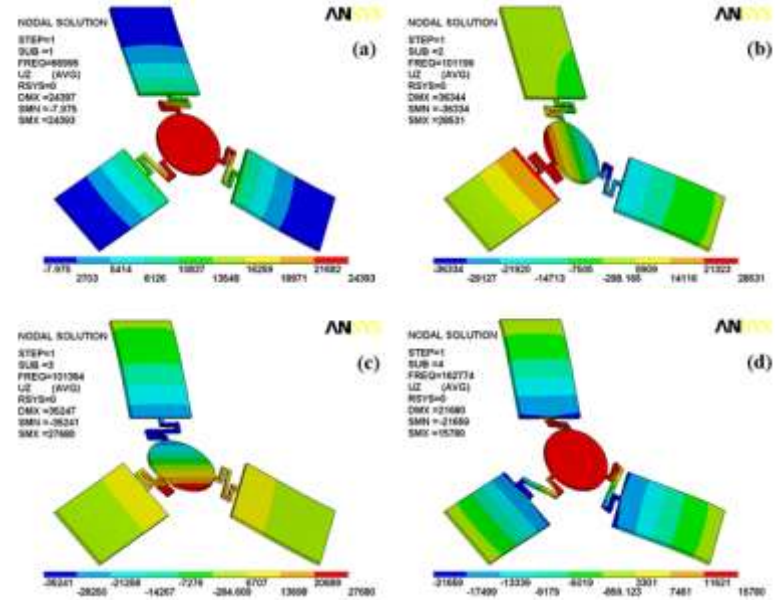
在以上研究方向上以定理和命题的方式给出了明确结论。研究结果发表在IEEE《Transactions on Mechatronics》等著名国际期刊。



三、本研究方向上的特色、优势

(3) MEMS设计制造技术

- 掌握了PZT压电复合厚膜制备技术;
- 掌握了ZnO_x复合厚膜制备技术;
- 成功研制PZT压电微镜。



三、本研究方向上的特色、优势

(4) 通用工业机器人工作站

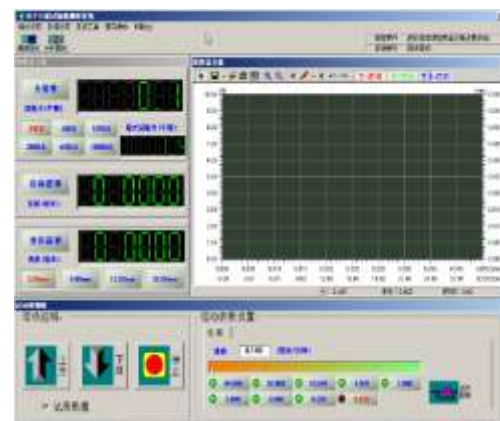
- 成功研制弧焊机器人工作站；
- 成功研制码垛机器人工作站；
- 成功研制清理机器人工作站。



三、本研究方向上的特色、优势

(5) 机械系统测控技术与故障诊断

- 成功研制多种类型和接口的高速高精度数据采集系统；
- 研制成功了多种机械噪声控制装置，获得近10项国家发明专利；
- 研制了多种恶劣工业环境中应用的传感器系统和遥测装置。





四、培养方案

本研究方向主要涉及约束力学、优化技术、非线性动力学、非线性控制、微纳机械制造、功能材料制备等领域。

目前主要依托机械工程一级学科开展硕士研究生的招生与培养。

1. 培养方案:

参阅北方工业大学研究生网站“机械工程”学科研究生培养方案。

2. 课程设置: 以“机械工程”学科培养方案规定的课程及学分要求为准。同时作为该方向的研究生应有足够的专业综合知识, 将依据研究方向学习以下相关课程: 常微分方程定性方法、刚体力学、多体系统动力学、弹性力学、功能材料、有限单元方法、非线性系统动力学、现代优化技术、微纳系统动力学、运动稳定性理论、非线性系统控制理论、鲁棒控制理论等课程。



四、培养方案

3. 研究方向

(1) 先进机器人技术

- ① 静态欠驱动机构综合
- ② 动态欠驱动机器人机构动力学综合
- ③ 欠驱动机构与机器人的控制技术
- ④ 过驱动柔顺机构综合与控制
- ⑤ 仿生机构综合原理与方法
- ⑥ 功能材料在智能机械系统中的应用
- ⑦ 机器人系统的能效性设计原理和方法
- ⑧ 仿生机器人运动控制技术
- ⑨ 机器人操作控制技术
- ⑩ 可重构机器人设计原理与控制技术



四、培养方案

3. 研究方向

(2) MEMS

- ① 动态MEMS中的先进功能材料制备技术
- ② 动态MEMS的建模原理与方法
- ③ 动态MEMS的控制技术
- ④ MEMS中的多场耦合设计理论和设计方法
- ⑤ MEMS中的机构设计理论和设计方法
- ⑥ 复杂MEMS制备工艺和制备技术
- ⑦ MEMS中的微弱信号测试技术
- ⑧ 先进测试与控制理论在MEMS中的应用
- ⑨ MEMS微传感器/致动器设计与制造
- ⑩ 微机器人系统的设计与制造



五、联系方式

□何广平

□通信地址：北京市石景山区晋元庄路5号

□工作学院：机械与材料工程学院

□工作系：机电工程系

□办公室：第二实验楼104室

□TEL: 010-88802835

□Email: hegp55@ncut.edu.cn



五、联系方式

□狄杰建

- 通信地址：北京市石景山区晋元庄路5号
- 工作学院：机械与材料工程学院
- 工作系：机电工程系
- 办公室：第二实验楼211-B室
- TEL：010-88802892-803
- Email：dijiejian@ncut.edu.cn



五、联系方式

□袁俊杰

- 通信地址：北京市石景山区晋元庄路5号
- 工作学院：机械与材料工程学院
- 工作系：机电工程系
- 办公室：第二实验楼305室
- TEL：010-88802892-802
- Email： yuanjunjie@gmail.com



五、联系方式

□ 谭晓兰

□ 通信地址：北京市石景山区晋元庄路5号

□ 工作学院：机械与材料工程学院

□ 工作系：机电工程系

□ 办公室：第二实验楼219室

□ TEL: 010-88803161-608

□ Email: tanxiaolan2004@126.com



五、联系方式

□张向慧

□通信地址：北京市石景山区晋元庄路5号

□工作学院：机械与材料工程学院

□工作系：机电工程系

□办公室：第二实验楼105室

□TEL: 010-88802892-801

□Email: zhangxianghui1@126.com



五、联系方式

□ 赵全亮

□ 通信地址：北京市石景山区晋元庄路5号

□ 工作学院：机械与材料工程学院

□ 工作系：机电工程系

□ 办公室：第四教学楼105

□ TEL: 010-88802632

□ Email: zql-01@163.com



五、联系方式

□ 孙恺

□ 通信地址：北京市石景山区晋元庄路5号

□ 工作学院：机械与材料工程学院

□ 工作系：机电工程系

□ 办公室：第二实验楼214

□ TEL: 13651053450

□ Email: sunkai@ncut.edu.cn