



机械与运载工程学院

College of Mechanical and Vehicle Engineering



机器人工程专业简介 (智能机器人)



目录 Contents

01 发展前沿

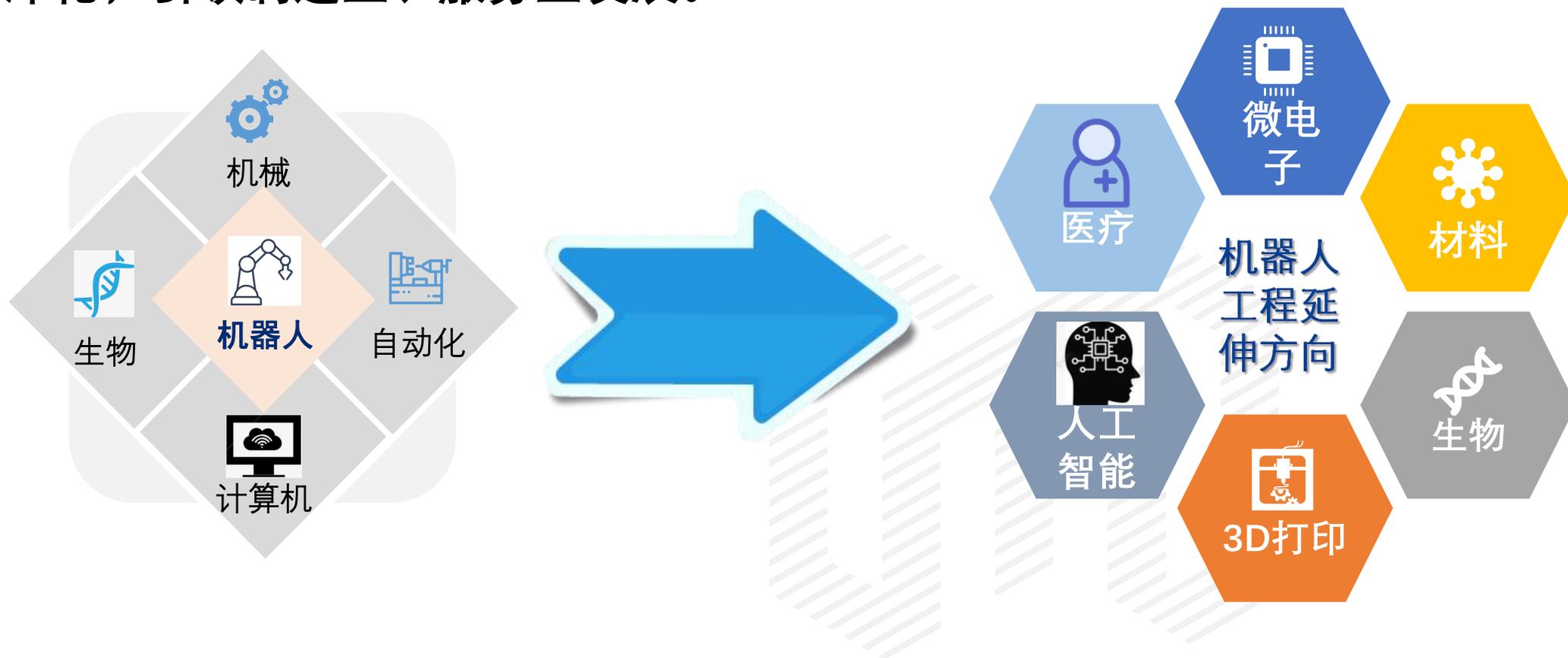
02 专业概况

03 课程体系

04 特色培养

05 前程无忧

机器人工程是一个由机械、自动化、计算机、材料、生物等多学科的学科**交叉融合**的新兴学科。而近年来，在多学科驱动下，机器人正向**柔性化、智能化、共融化**不断深化，引领制造业、服务业发展。

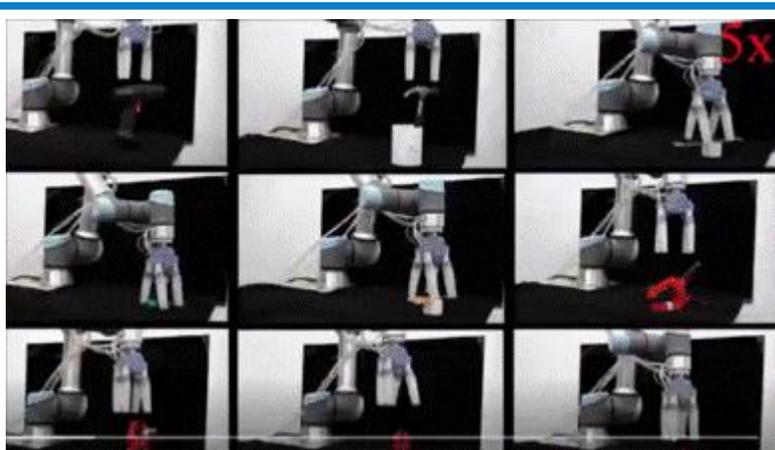


➤ 新材料

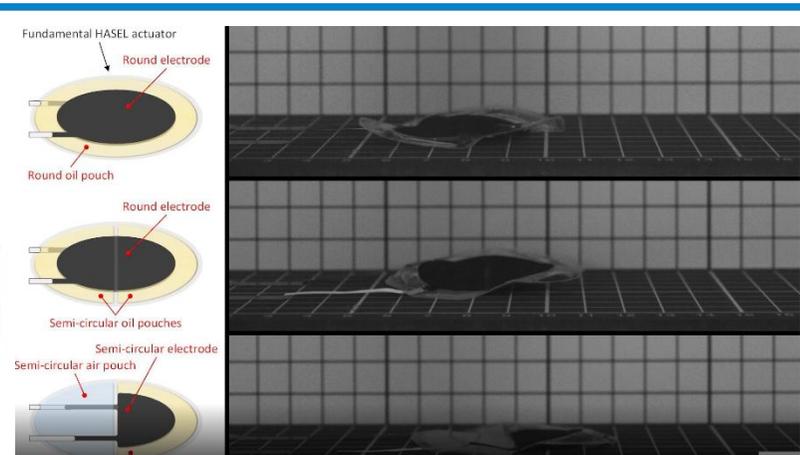
新型**智能材料**引领机器人的革命性创新，让机器人从刚体到软体的转变，克服了传统机器人刚度难以调节、灵活性差等问题。



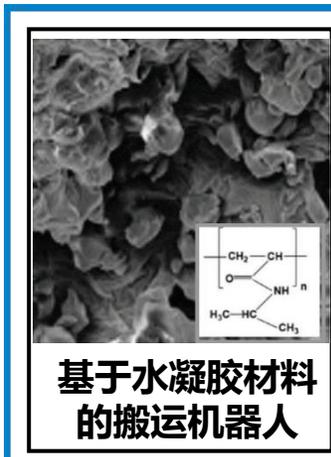
基于硅胶材
料的软体抓手



基于介电弹性体材
料的跳跃机器人



基于形状记忆合金
材料的自愈机器人



基于水凝胶材料
的搬运机器人



➤ 仿生与生物混合

生物为机器人技术提供了源源不断的灵感，而生物混合使机器人具备了自我修复和增殖能力。

仿生机器人

仿生花瓣



仿生机器鸟



仿生毛毡苔



仿生捕蝇草



生物混合机器人

人心脏细胞提升机器鱼响应速度



➤ 智能化

由人工智能赋能机器人，使机器人剧本智能感知、智能决策能力，让机器人在动态环境中完成复杂任务。

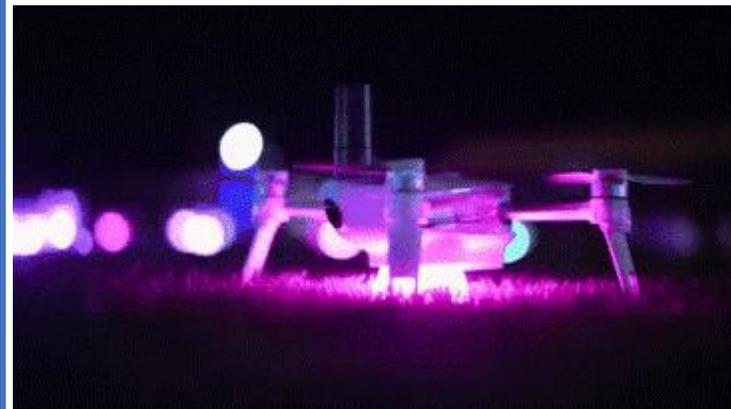
智能感知



智能决策



群体智能



➤ 人机共融

人机共融使人与机器人可以相互理解、相互感知、相互帮助，实现人机共同演进。

人机协作

协作机器人技术打破人机工作空间隔阂



脑机协作

脑机接口建立人-机信息双向通路



人机共融

人机共融-人与机器人双向协作，双向互动，紧密协调，自然交互





目录 Contents

01 发展前沿

02 专业概况

03 课程体系

04 特色培养

05 前程无忧

一、机器人工程（智能机器人）总体概述

- ✓ 2014年始建设机器人实验室，于2018年成功申请机器人工程专业，是我校**第一批**申请的四个**新工科专业**之一。
- ✓ 每年招收本科生**85**人左右。
- ✓ 专业负责人汤宝平，研究人员包含罗均、陈兵奎、谢志江、蒲华燕、于今等学术带头人，及柏龙、陈锐、刘飞、李俊阳、刘富樯、江沛等一批青年学术骨干。

专业负责人



汤宝平

学术带头人



罗均



陈兵奎



谢志江



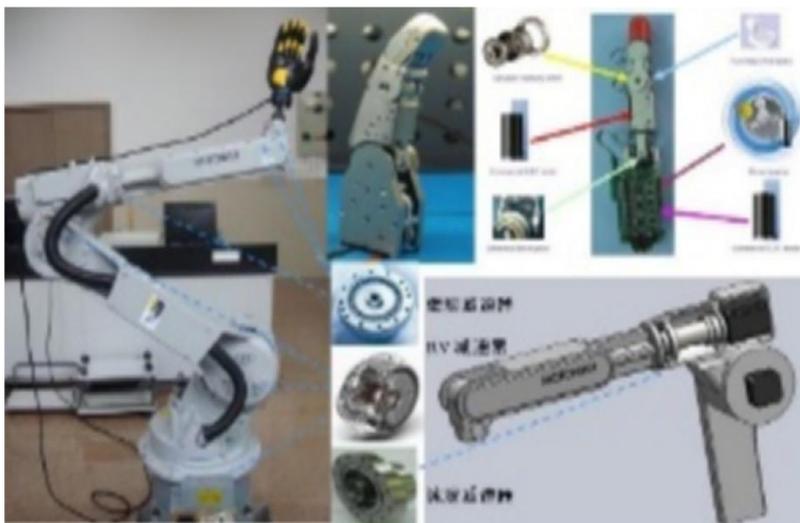
蒲华燕



于今

二、科研优势

- ✓ 围绕**工业机器人核心基础件、特种机器人系统、智能无人系统、机器人系统集成与产业化**四个方向，已承担包含国家重点研发计划“RV减速器数字化及高效精密制造”（**1332万**）、863项目“工业机器人核心基础部件应用示范”（**3661万**）和军科委基础加强项目“大功率高性能智能磁传动系统”（**2940万**）在内的科研项目近**2.5亿**。获国家技术发明二等奖**4**项、科技进步二等奖**3**项及省部级一等奖**1**项。
- ✓ 科技成果转化（单个专利）达**1575万**，并成立了热谷机器人等在业内具有一定影响力的机器人公司。



方向一、工业机器人核心基础件研发

在**机器人减速器**产品研发及产业化方面取得系列重大成果，为我国机器人的发展，发挥了**不可替代**的作用。

1	工业机器人核心基础部件应用示范	“863”计划	王家序	19437万
2	RV减速器数字化及高效精密制造	国家重点研发计划	陈兵奎	1332万
3	高刚度高传动精度XXX研究	国家军品配套重点项目	王家序	720万
4	新型高性能传动件及系统的可靠性设计理论与方法	国家自然科学基金重点项目	王家序	180万
5	卫星在轨自维护XXX装置	国家航天科研专项计划	王家序	100万
6	摆线包络行星精密传动成套关键技术研究	科技成果转化项目	XXX	1575万

实现了RV精密减速器从测仿到自主设计
继而向自主创新的跨越



精确运动传动
(精度1角分)

高性能动力传动
(20年寿命)

高速重载传动
(高可靠)

空间极端环境
(自适应)



方向二、特种机器人系统研究

在仿生机器人、服务机器人等领域研发及产业化方面开展了深入的研究。

1	两栖六足无人平台轮腿蹼一体式推进系统及其控制技术	国防科技前沿创新项目
2	工业机器人多源复合作业能耗动态特性及节能优化方法研究	国家自然科学基金项目
3	面向在轨捕获的静电吸附式末端执行器设计理论与实验研究	国家自然科学基金项目
4	多UUV运动控制系统故障协同诊断与容错协同控制研究	国家自然科学基金项目
5	园区智能巡检机器人开发及应用	重庆市重点研发项目
6	六轴关节型防爆喷涂机器人	国家发改委专项
7	六足仿生机器人平台技术	兵器工业集团专项
8	适应复杂地形的轮腿式仿生跳跃机器人设计理论与实验研究	重庆前沿技术研究专项
9	仿章鱼水下振动吸附机理与实验研究	重庆前沿技术研究专项



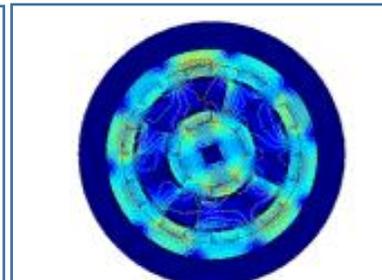
方向三、智能无人系统

针对未来生产生活方式和战争形态对智能无人系统的重大需求，研制极端服役下智能无人装备，累计经费超1亿

1	XX智能结构与XX智能控制一体化减振关键部组件	军科委智能专项	蒲华燕	3000万
2	大功率高性能智能磁传动系统	军科委基础加强	罗均	2940万
3	强扰动高动态空间机构末端位姿精准控制技术	军科委基础加强	谢志江	2500万
4	跨域非稳定约束平台XXX部组件	军科委智能专项	罗均	2000万
5	机器人的刚柔软结构耦合与变刚度技术	国家重点研发计划	罗均	500万
6	高动态**环境*****系统协同控制	卓越青年科学基金	蒲华燕	500万
7	水下机器人故障预测与容错控制技术	重点项目	罗均	302万
8	六自由度运动模拟装置；某试验台台架、传动及倾转系统研制；某型直升机试验台主旋翼减速器研制	63831部队	罗均	764万



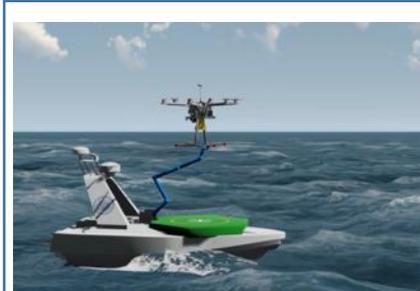
自主智能无人艇



大功率非接触式传动



智能无人车



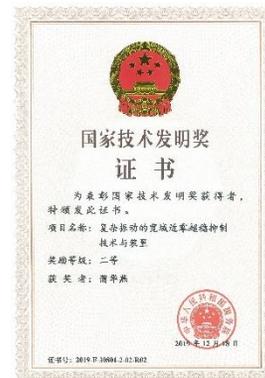
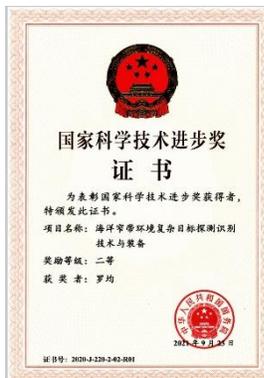
柔性机器人



故障诊断



减振降噪



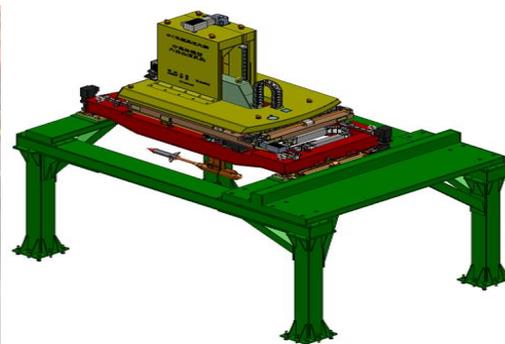
方向四、机器人系统集成与产业化

在**工业机器人**与**特种机器人**系统集成与产业化方面取得了系列成果。

1	流程驱动的航空产品设计制造一体化创新研制技术研究与应用	科技部国家支撑计划项目
2	“长安汽车智能柔性高速冲压新模式应用”模具智能检测系统开发关键技术研究	校企合作项目
3	基于云平台与大数据的智能弧焊机器人开发与应用	重庆市重点工程项目
4	HZ型真空合膏机开发与产业化	重庆市集成示范计划专项
5	多孔腹腔微创手术机器人系统研发及产业化研究	重庆市关键技术创新专项
6	主机下装模块洁净精密装校系统首件	国家科技重大专项
7	新型下装模块洁净精密装校系统	国家科技重大专项
8	复杂光机结构柔性精密装校界面行为与调控方法研究	国家自然科学基金



飞行器高机动风洞实验系统



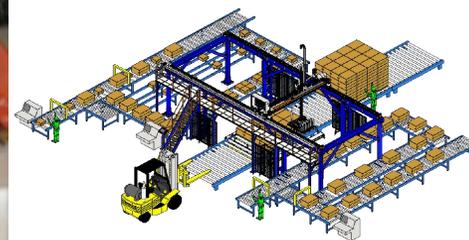
风洞六自由度高机动试验系统



嫦娥五号地面试验台



多体分离系统



航空集装器自动组板机器人

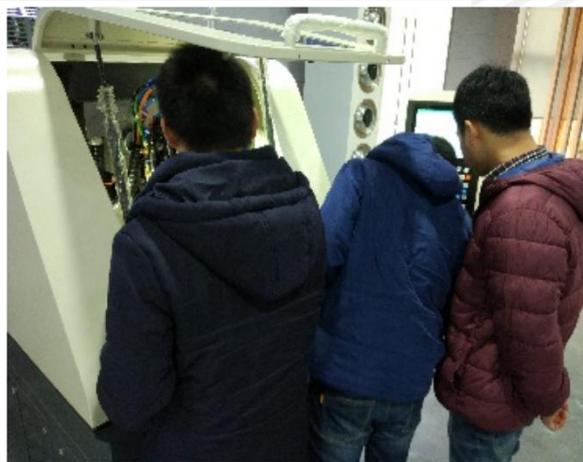


风洞快速插入系统

证书编号: R1509008-01

三、学科平台

- ✓ 成立了**机器人教学实验室、机器人创新团队**，进行校内跨学科联合培养。
- ✓ 联合固高长江研究院，成立了**机器人创新创业人才培育中心**，开展校企协同育人。
- ✓ 获批**教育部首批新工科研究项目**“多学科交叉融合的先进制造工程人才培养模式探索与实践”，以跨学科联合培养的机器人工程人才教育为主要研究内容。
- ✓ 开设《机器人技术基础》、《工业机器人技术》、《人工智能与知识工程》、《嵌入式实时系统原理及应用开发》、《控制理论基础》、《传感器原理与检测技术》等系列**机器人专业课程**，具备机器人工程专业教学基础。



平台一： 2014年依托机械工程国家重点学科平台及机械基础国家级教学示范中心成立了**机器人实验室**



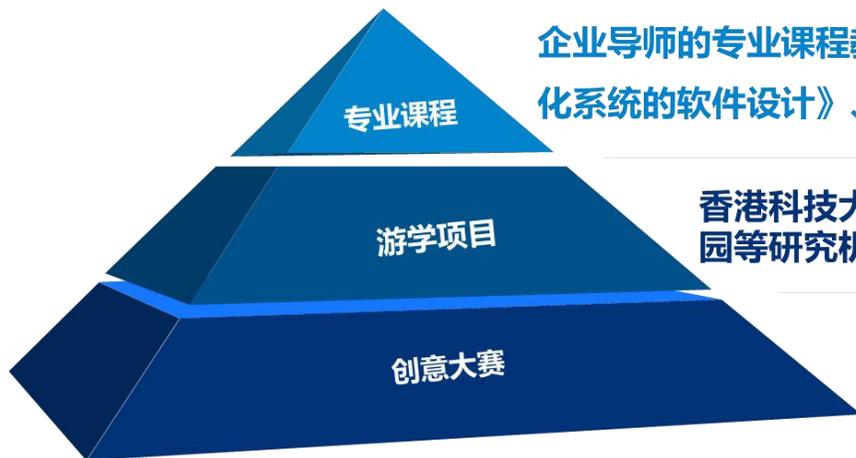
平台二： 2016年联合UC学院成立了**机器人创新团队**

获得2018年Robocon全国大学生机器人**竞赛二等奖**、2018年全国高校机器人**创意大赛二等奖**等



MVE 专业基本情况

平台三：2016年与固高长江研究院联合成立了**机器人创新创业人才培育中心**



企业导师的专业课程教学，如Vyakin教授主讲的《分布式工业自动化系统的软件设计》、丘立教授主讲的《反馈控制导论》

香港科技大学、大疆科技、固高科技松山湖机器人产业园等研究机构与企业园区的游学项目

结合企业科研项目与校企双导师制的毕业设计
及机器人与智能制造应用创意大赛



平台四：2017年获批了**教育部首批“新工科”**研究与实践项目，探索跨学科联合培养机器人工程创新拔尖人才新模式。



平台五：开设了系列机器人相关理论与实验相结合的课程，**项目制、竞赛式实验教学方式**受到了学生的广泛好评。

http://www.sohu.com/a/227161728_349102

序号	负责人	所在单位	项目名称
1	曹 斌	清华大学	能源互联网本科专业探索与实践
2	王桂林	北京航空航天大学	空、天、信、医交叉融合的新兴专业建设探索与实践
3	苏海佳	北京化工大学	基于多学科交叉融合、本研贯通式高层次工程人才培养模式的探索与实践
4	王秀梅	华北电力大学（保定）	发挥综合性工程训练中心优势，探索构建多学科交叉融合的工程人才培养模式
5	舒敬群	天津大学	基于多学科交叉与产教融合的新工科专业建设的探索与实践
6	钟诗胜	哈尔滨工业大学	多学科交叉融合的工程人才培养模式探索与实践
7	伍 江	同济大学	基于全球价值链设计的多学科深度交叉融合的工程人才培养模式的探索与实践
8	杜朝辉	上海交通大学	构建基于多学科交叉融合的工程人才培养课程体系
9	基于多学科交叉融合的农林院校农业工...

点赞 | 重庆大学4个项目入选！教育部首批“新工科”研究与实践项目名单公布

近日，教育部办公厅印发《关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知》，认定612个项目为首批“新工科”研究与实践项目。其中，“新工科”综合改...

04/03 15:23 0 92 教育部 大学 专业

http://www.sohu.com/a/213089195_349102



What? 4个课时就能做出机器人，还能来场对抗赛?

小白变大佬！小微就服机械学院！

2017/12/27 16:50 0 132 机器人



目录 Contents

01 发展前沿

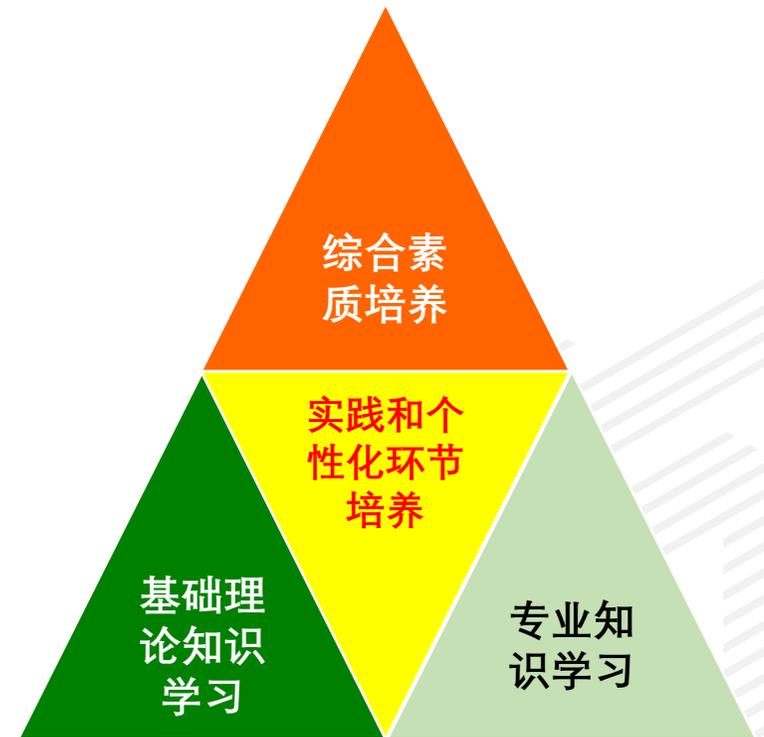
02 专业概况

03 **课程体系**

04 特色培养

05 前程无忧

面向机器人行业需求与科技发展趋势，服务于国家战略发展和地方经济发展，培养掌握**现代机器人本体技术、智能技术、控制技术、驱动技术及相关系统集成技术**，具有宽广的国际视野与浓厚的家国情怀的高素质、创新型、复合型人才。



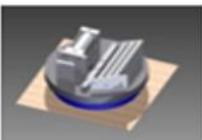
能力建构

实践

复杂机器人系统开发



机电系统设计开发



简单机构设计



工程认知和工程概念思维



- 高等数学
- 线性代数
- 概率论与数理统计
- 大学物理
- 大学化学
- 复变函数

- 工程力学
- 机械原理
- 热工学
- 电路原理
- 信号与系统
- 机器人学

境界三

悟道

- 机械设计
- 模拟电子技术
- 系统工程学
- 控制理论
- 电机拖动与运动控制系统
- 精密传动与驱动
- 生机电一体化
- 机器人综合实践
- 机器人双创实践

境界四

得道



- 智能感知方向
 - 传感器与自动检测技术
 - 信息融合与控制
 - 自主导航与定位技术
- 智能控制方向
 - 机器人先进控制技术
 - 流体力学与传动控制
 - 机器人操作系统
- 人工智能方向
 - 人工智能基础
 - 模式识别与机器学习
 - 机器视觉

理论

知识体系建构



目录 Contents

01 发展前沿

02 专业概况

03 课程体系

04 特色培养

05 前程无忧

- ✓ 实习、实践是培养学生综合能力必不可少的环节，机器人工程专业将重庆固高等多家企业作为实习、实践基地，为学生提供了走进生产现场的机会，着眼于培养学生理论联系实际的能力，将科学的理论知识加以验证、深化、巩固和充实。



校企联培



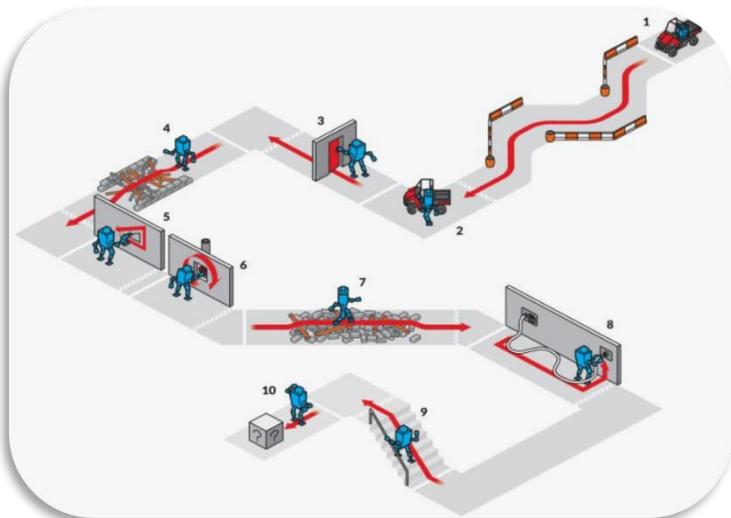
主题讲座



实践操作

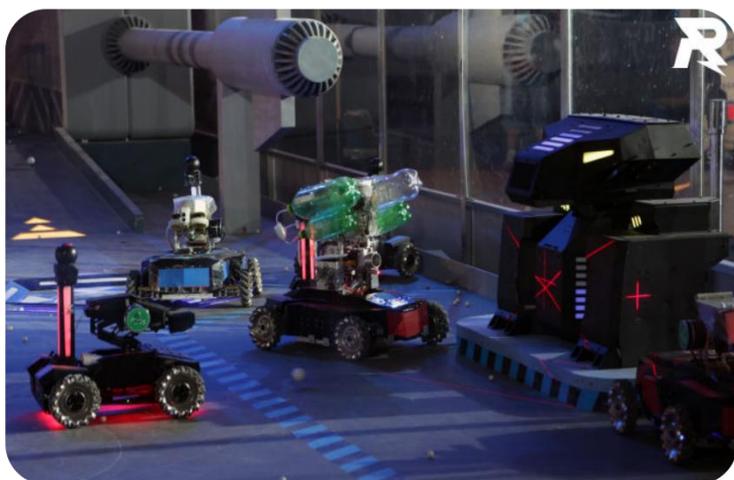
✓ 以创赛、机器人比赛为抓手，依托机器人双创实践等实践课程，让学生在比赛中提升创新能力。

户外无人地面车辆比赛



创新创业大赛

RoboMasters
全国大学生机器人大赛



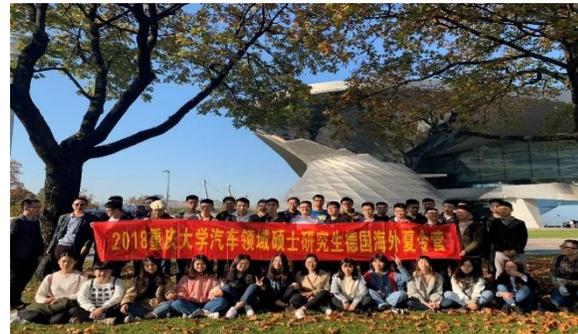
中国机器人大赛

奖项 (项目) 级别	奖项 (项目) 名称
国家级	第十三届创新项目《拖缆式水面-水下组合机器人研发》(项目编号: 201910611036)
国家级	第八届创业训练项目《膳点侠机器人》(项目编号: 201910611170X)
国家级	第二届中国高校智能机器人创意大赛
国家级	2019中国机器人大赛
国家级	2019年世界机器人大赛-共融机器人挑战赛“最佳展示奖”
国家级	中国机器人大赛“自动分拣”项目



✓ 构建机器人领域多层次人才培养体系

问题导向	培养模式	人才类型
缺少技术研发精英	优异生培养模式	精英拔尖人才
缺少理论-技术复合领军人才	“3+1” 固高长江研究院联合培养	复合领军人才
急需拓宽国际视野	贝尔法斯特女王大学 “2+2” (本科双学位) 新加坡国立大学 “3+1+1” (本硕连培) 贝尔法斯特女王大学 “3+1+1” (本硕连培) 布里斯托大学 “3+1” (本硕连培) 加州大学河滨分校 “3+1+X” (本硕连培)	国际开放人才
	贝尔法斯特女王大学暑期交流项目 新加坡国立大学寒暑期交流项目 德国亚琛寒暑期交流项目	





目录 Contents

01 发展前沿

02 专业概况

03 课程体系

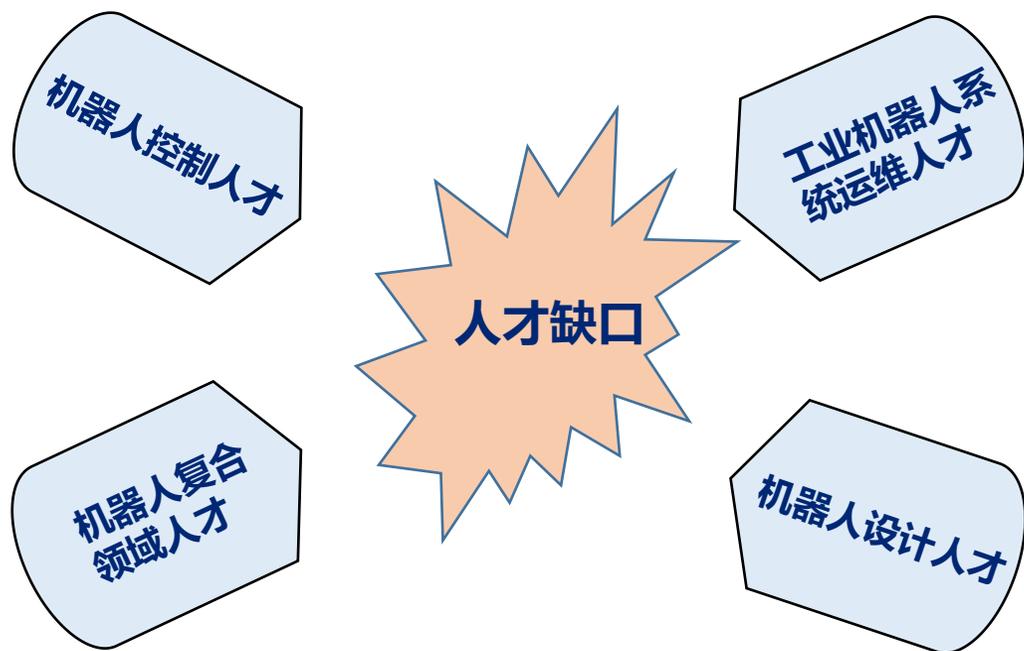
04 特色培养

05 前程无忧

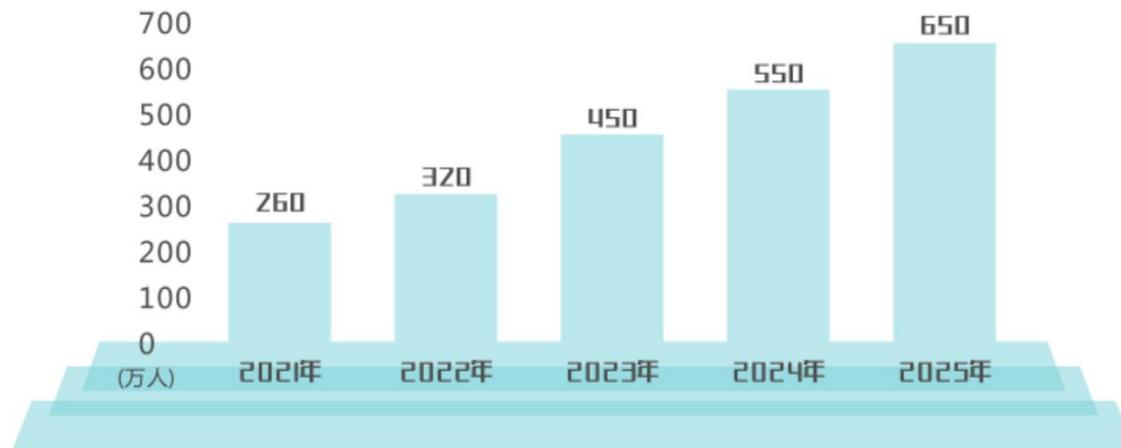
- ✓ 目前，各国都将机器人产业的发展提升到战略层面加快下一代机器人研发生产，抢占机器人技术及产业发展的下一个制高点，**急需机器人专业人才**。



《中国机器人产业发展报告》显示，2021年，中国机器人市场规模预计为839亿元，2016-2023年的平均增长率达到18.3%，远超全球11.5%的年平均增长率，随着机器人产业的迅速发展，人才需求量也必定会在智能制造不断深化中变得更大



未来5年机器人人才缺口预测



数据来源：IDC（互联网数据中心）



THANKS !

感谢您的聆听



机械与运载工程学院
College of Mechanical and Vehicle Engineering