



第5届全国高校大数据与人工智能教学研讨会

2022.05.13-2022.05.14 中国·厦门



大会官网

主办单位：教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会

承办单位：



协办单位：





电子科技大学

University of Electronic Science and Technology of China

基于项目的分级递阶式课程体系建设

——人工智能类课程在自动化专业的改革探索

李文江

电子科技大学

01 课程体系建设背景

02 课程体系建设基础

03 课程体系建设内容

04 课程体系建设成果

01

课程体系建设背景

人工智能的新内涵

求真 求大 求气 求为



互联网的普及、传感网的渗透、大数据的涌现和群智社区的崛起

新环境

新技术

连接→智能

大数据智能、跨媒体智能、自主智能、混合智能和群体智能等

驱动力

智能城市、智能经济、智能制造、智能医疗、智能家居、智能驾驶

新目标

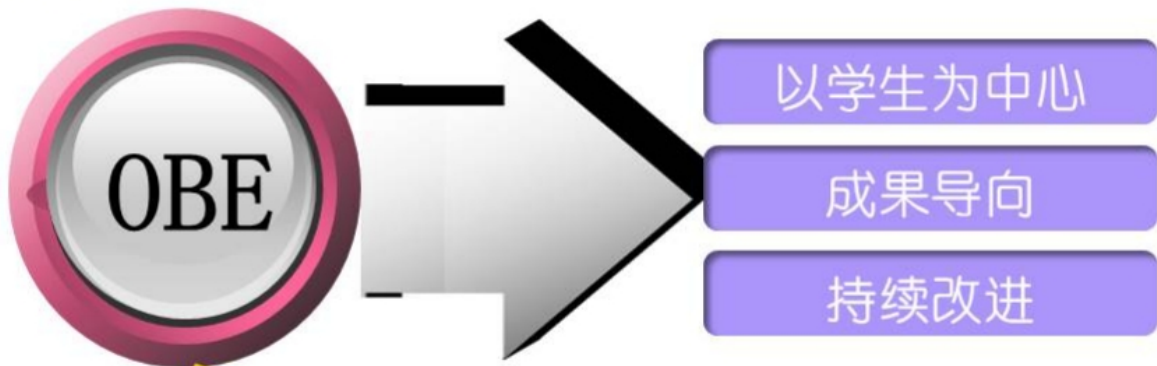
人工智能2.0的定义：基于重大变化的信息新环境，实现新目标的新一代的人工智能



国务院发布《新一代人工智能发展规划》，2017年7月20日

人工智能发展趋势

- **机器智能：从封闭人工智能到开放人机智能**
 - 真实复杂开放环境下的稳健人工智能
 - 具有自我学习能力的拟人化人工智能
 - 与人类社会共融的人机智能
- **机构、感知、认知仿生学：从局部到融合**
 - 感知周围环境和预测使用者意图的仿生肢体
 - 基于脑机界面的仿生肢体控制
- **人机共融社会：人机社会的伦理、法律和协作**
 - 人与机器人互动中衍生的伦理道德和法规
 - 人与机器人的可靠、安全、高效协作机制



形式: 工程技术人才走向市场的准备 (工程师资格认证)

内容: 教学设计、实施的目标是让学生通过教育过程取得学习成果



毕业要求



专业技术能力



非专业技术能力

新工科建设

求真 求是 大气 大器

2016-09-30：中国工程院小型座谈会

2017-02-18：**“复旦共识”**

2017-04-08：**“天大行动”**

2017-06-09：**“北京指南”**

从“教”课到“学”课

从“听”课到“问”课

从“学”课到“研”课

让“考生”变学生

让教师成“导”师

让教材成为参考书

新工科建设“成电方案”

求真 求实 大气 大为

新工科建设“成电方案” (UESTC-New E³)

唤起好奇，激发潜能



培养理念：六位一体

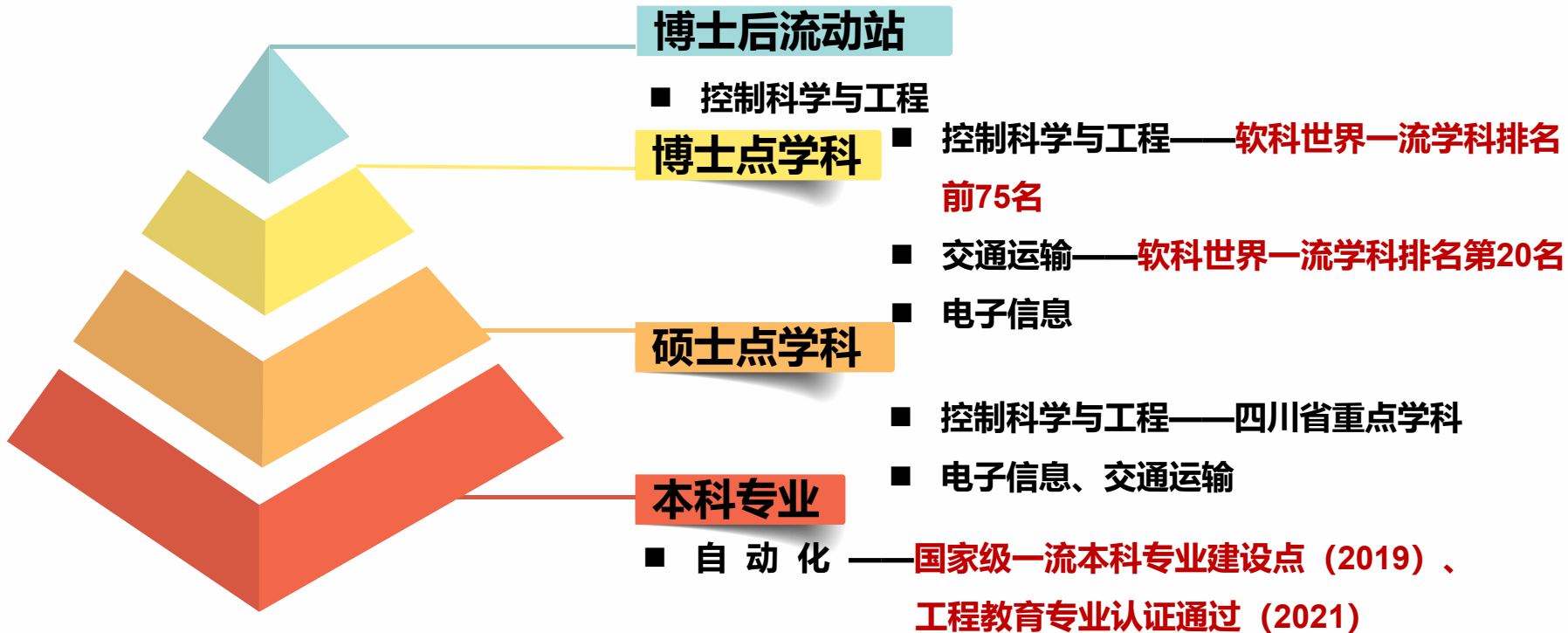
价值塑造，启迪思想
唤起好奇，探究知识
激发潜能，个性发展

02

课程体系建设基础

专业概况

求实求真 大气大为



课程体系设置

求真 求实 大气 大器

学科基础课

- ✓ C语言
- ✓ 电路分析与电子线路
- ✓ 信号与系统B
- ✓ 数字逻辑设计及应用
- ✓ 微处理器系统结构与嵌入式系统设计
- ✓ 机械工程基础
- ✓ 射频电路设计
- ✓ 通信与网络技术
- ✓ 传感器原理及应用

专业核心课

- 自动控制原理
- 现代控制理论
- 计算机控制
- 电机拖动

专业选修课

- 人工智能模块
- 运动控制模块
- 过程控制模块



电子科技大学

University of Electronic Science and Technology of China

课程体系设置

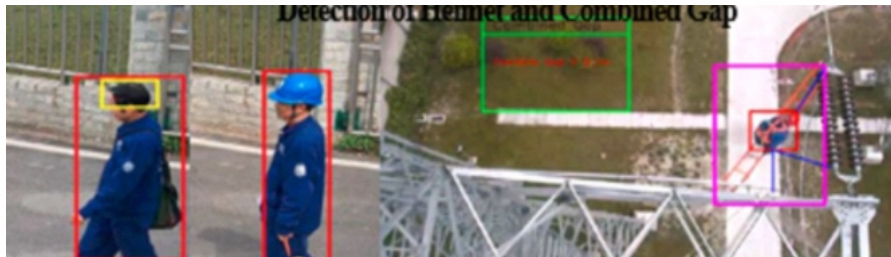
求实求真 大气大为

选修方向	核心引领课程	方向选修课程
人工智能（方向）	人工智能基础	模式识别
		机器学习导论
		计算机视觉导论
		工业大数据
		智能控制
过程控制（方向）	过程控制系统	过程控制仪表
		现场总线技术
		自动检测技术
运动控制（方向）	运动控制系统	电气控制与PLC原理及应用
		机器人
		数字图像处理

模式识别与智能系统



低照度矿井下的目标跟踪



电力系统安全、组合同隙检测



消防安全通道障碍检测及人员在岗检测



非约束环境下的人脸识别研究



航拍图像处理及应用

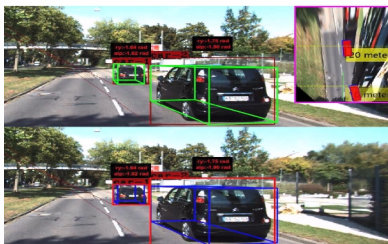
电子科技大学

University of Electronic Science and Technology of China

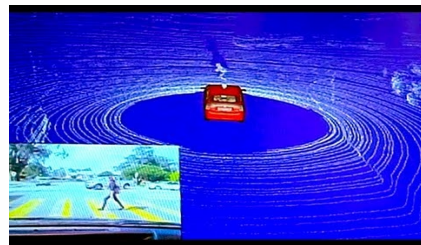
智能网联汽车



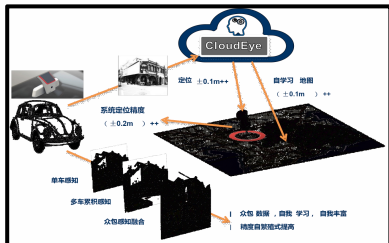
目标检测



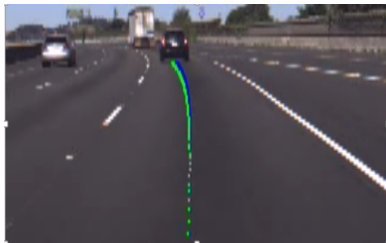
车辆跟踪



多模态融合感知



认知地图



拟人化决策



语义分割

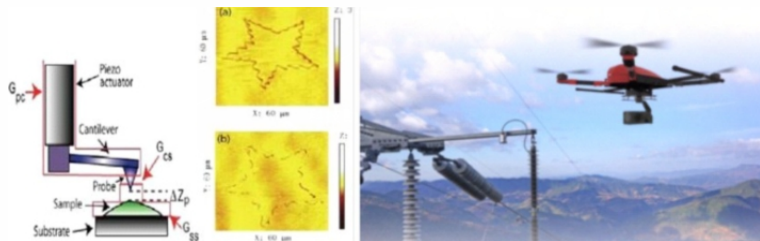
团队科研成果

求真务实 大气大为

机器人与精密运动控制



外骨骼机器人

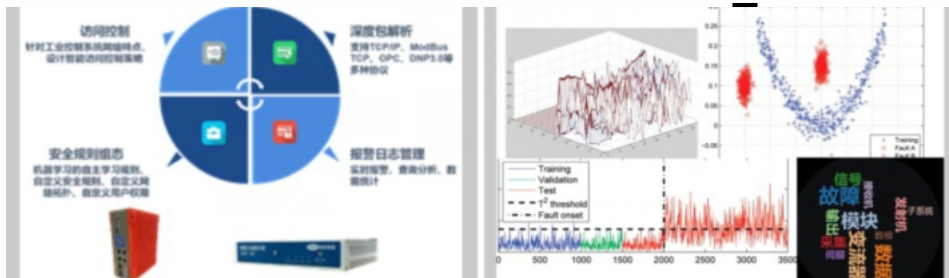


智能信息处理与控制



可穿戴计算机系统

智能制造生产线和数字化



工业互联网（物联网）控制系统信息

基于工业大数据的故障检测与诊断

2015年全国残运会林寒传递火炬

第九届残疾人运动会开幕式 林寒穿戴外骨骼传递火炬



机器人研究中心

2015年9月12日

03

课程体系建设内容

课程体系架构

求实求真 大气大为

年级	学期	课程	目标
大一年级	第1学期	新生研讨课	激发学生对专业方向的兴趣
	第2学期	基于项目式新生课程	培养工程意识, 建立工程概念
大二年级	第3学期	综合课程设计 (初阶)	培养需求分析、方案设计、工具应用、工程动手实验能力
	第4学期		
大三年级	第5学期	综合课程设计 (中阶)	终极项目核心模块设计
	第6学期		
大四年级	第7学期	综合课程设计 (高阶)	终极项目验收、答辩
	第8学期	毕业设计	科研项目拓展、论文撰写、答辩

项目式课程设计



贯穿式项目课程

➤ 循序渐进, 实践内容由浅入深、实践覆盖面由窄到宽



电子科技大学

University of Electronic Science and Technology of China

- **实践是工程的本质，实践是创新的基础**
- **实践教育教学是多学科交叉融合的最有效方式**

实践项目

应用性：理论知识应用于具体的实践活动

综合性：综合应用相关学科理论方法和技术解决问题



- **课程项目化**：以“项目”为作为课程设计和实施的中心，课程的设计**以解决实际问题为导向**，学生在完成项目任务的同时实现课程目标。

项目选择

科研项目

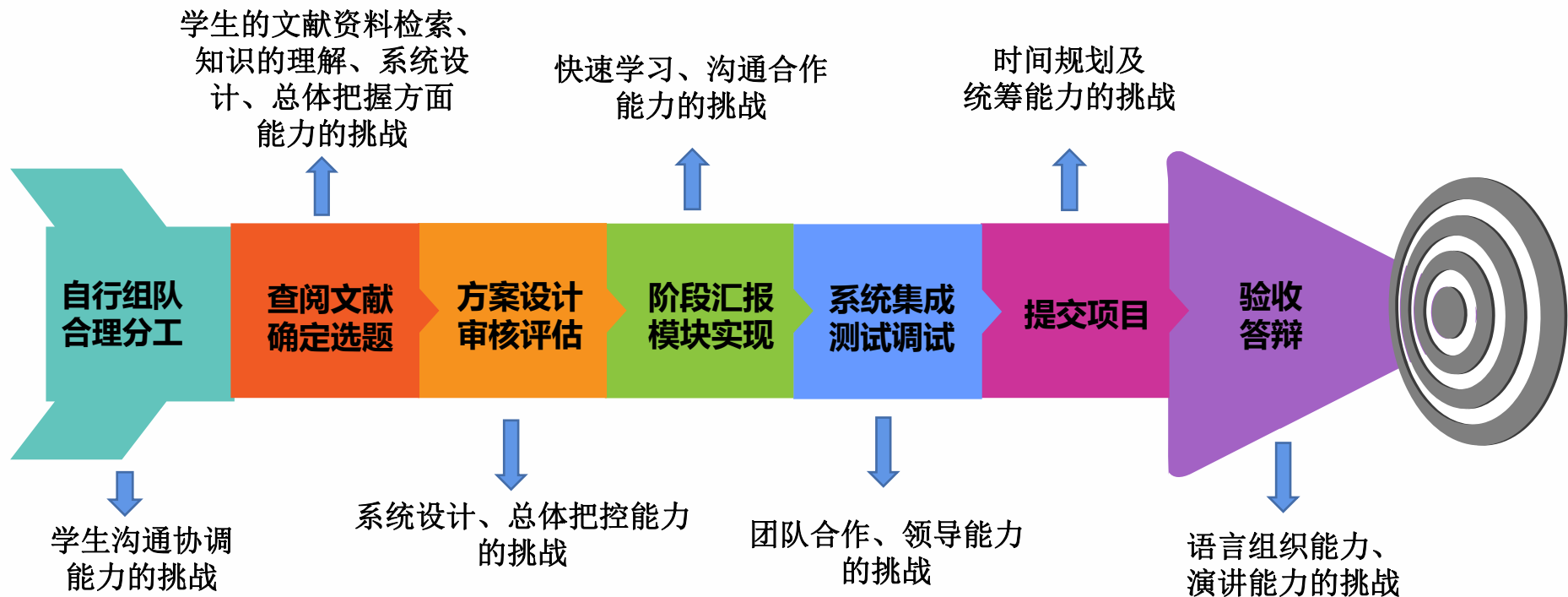
创新创业项目



- 源于工程实践
- 多学科交叉

教学环节设计

求实求真 大气大为





过程评价

根据每个学生在项目进行过程中的具体表现进行评价，
约占总成绩20%



阶段审核

根据各阶段成果完成情况进行评价，
约占总成绩20%



答辩验收

根据PPT汇报和实物演示效果进行评价，
约占总成绩30%



结题报告

根据结题报告的撰写质量进行评价，
约占总成绩30%

➤ 聚焦“产出”能力，多角度全方位评价

实际案例1：模式识别课程设计

求实求真 大气大为

大作业： 找小鱼，找啊找

已知：训练正样本集(目标小鱼)

要求：自行寻找设计并训练一个合适的分类器模型，用于测试图像中的目标检测给出性能评价指标



考察知识点：

- 目标检测的模式识别系统整体的设计与实现
- 数据预处理
- 特征提取和变换
- 分类器设计
- 性能评估
- 数据集的制作也让学生参与，充分调动积极性

实际案例2：无人驾驶系统贯穿式课程设计

求实求真 大气大为

年级		项目主题	项目内容
大一学年	第一学期	无人驾驶技术	了解无人驾驶的发展历程、关键技术、应用领域
	第二学期	无人车实践	引导学生自己动手组装小型无人车，并能实现简单的控制功能
大二学年		交通场景理解	利用车载多传感数据实现交通标志牌、车道线等的识别。
大三学年		运动决策与控制	实现车道保持和换道的运动决策与控制
大四学年		视觉引导的自主泊车系统	实现特定环境的自主泊车功能

04

课程体系建设成果

成果展示

求真 求大 求气 求是

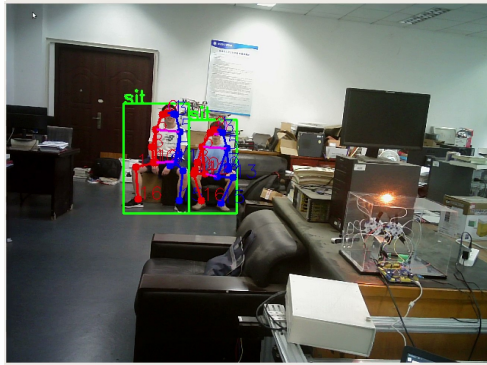
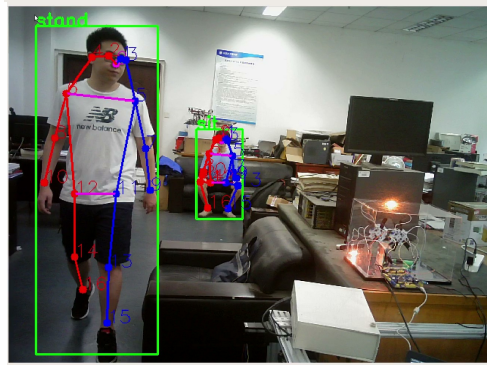
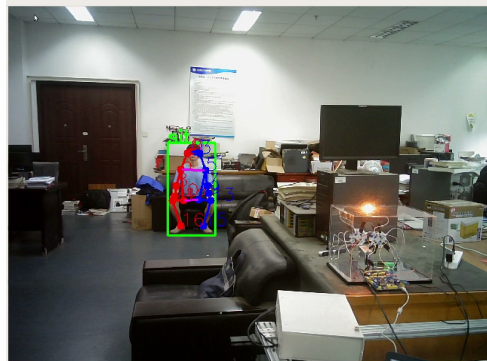
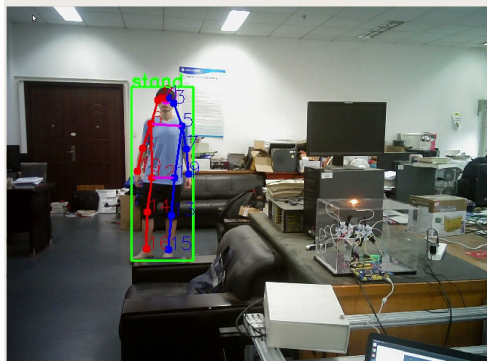
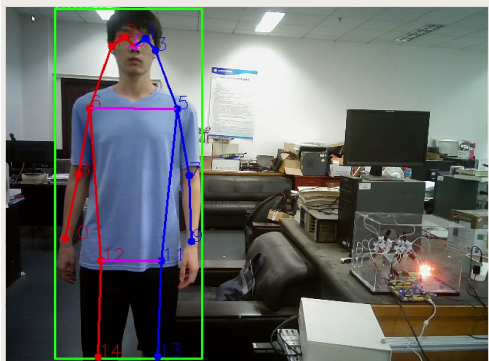
学生研讨环节
互相提问解答



成果展示

求真 求大 求气 求为

课程设计成果



自动化工程学院

跳跷板小车



基于STM32微控制器小车，利用Arduino的引脚和角度，通过舵机控制跷跷板，使跷跷板可以在小车有障碍物时上下摆动，在障碍物消失时回到初始位置（保持平衡）并继续向前。通过控制跷跷板的角度，可以实现小车的避障功能。通过控制跷跷板的角度，可以实现小车的避障功能。通过控制跷跷板的角度，可以实现小车的避障功能。

作品贡献者：
石磊磊（2019级）、吴敏（2019级）、梅超超（2019级）

自动化工程学院

点阵游戏机



基于Arduino的单片机游戏机，通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。

作品贡献者：
石磊磊（2019级）、吴敏（2019级）、梅超超（2019级）

自动化工程学院

激光炮



本项目利用Arduino单片机控制，通过激光二极管发出激光束。通过激光二极管发出激光束。通过激光二极管发出激光束。通过激光二极管发出激光束。通过激光二极管发出激光束。

作品贡献者：
周仕琦（2018级）、高源（2018级）、熊炳（2018级）

自动化工程学院

微型四旋翼



本项目利用Arduino单片机控制，通过电机驱动四个旋翼。通过电机驱动四个旋翼。通过电机驱动四个旋翼。通过电机驱动四个旋翼。通过电机驱动四个旋翼。

作品贡献者：
周仕琦（2018级）、高源（2018级）

自动化工程学院

巡线机器人（四旋翼）



本项目利用Arduino单片机控制，通过红外传感器检测地面线条。通过红外传感器检测地面线条。通过红外传感器检测地面线条。通过红外传感器检测地面线条。通过红外传感器检测地面线条。

作品贡献者：
周仕琦（2017级）、王天威（2017级）、梅超超（2017级）

自动化工程学院

自制3D打印机



本项目利用Arduino单片机控制，通过步进电机驱动打印头。通过步进电机驱动打印头。通过步进电机驱动打印头。通过步进电机驱动打印头。通过步进电机驱动打印头。

作品贡献者：
高源（2018级）

自动化工程学院

智能船



本项目利用Arduino单片机控制，通过超声波传感器检测障碍物。通过超声波传感器检测障碍物。通过超声波传感器检测障碍物。通过超声波传感器检测障碍物。通过超声波传感器检测障碍物。

作品贡献者：
周仕琦（2018级）

自动化工程学院

信标车



本项目利用Arduino单片机控制，通过红外传感器检测地面线条。通过红外传感器检测地面线条。通过红外传感器检测地面线条。通过红外传感器检测地面线条。通过红外传感器检测地面线条。

作品贡献者：
梅超超（2017级）、王天威（2017级）、高源（2017级）

自动化工程学院

贪吃蛇游戏机



基于Arduino的单片机贪吃蛇游戏机，通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。

作品贡献者：
周仕琦（2019级）、吴敏（2019级）、梅超超（2019级）

自动化工程学院

光立方



本项目利用Arduino单片机控制，通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。通过LED点阵显示游戏画面。

作品贡献者：
高源（2018级）

自动化工程学院
School of Automation Engineering

无线充电小车

无线充电小车，能实现无线充电和自行控制功能在两个领域应用中，二次充电，使用方便快捷。无线充电系统由无线充电发射器和无线充电接收器组成。无线充电发射器由功率放大器、阻抗匹配电路、线圈、电容和微控制器组成。无线充电接收器由线圈、电容、整流电路和微控制器组成。无线充电系统可以实现无线充电和自行控制功能。



作品贡献者:
周仕强 (2019级)、孟磊 (2019级)

自动化工程学院
School of Automation Engineering

电子沙漏

沙漏是一种计时器，电子沙漏由三个LED、74HC00芯片、10K电阻、M18000晶振、蜂鸣器和Arduino Uno组成。实现了从机械沙漏到电子沙漏的转变。通过Arduino Uno控制LED的亮灭，实现了沙漏的计时功能。通过蜂鸣器发出声音，实现了沙漏的报警功能。通过74HC00芯片实现逻辑控制，实现了沙漏的计时功能。通过Arduino Uno控制LED的亮灭，实现了沙漏的计时功能。



作品贡献者:
王松涛 (2019级)、张健 (2019级)、李俊奇 (2019级)

自动化工程学院
School of Automation Engineering

旋转LED

使用ATmega1632微控制器控制LED，实现LED的旋转。使用ATmega1632微控制器控制LED的亮灭，实现了LED的旋转功能。通过ATmega1632微控制器的PWM输出，实现了LED的亮度控制。通过ATmega1632微控制器的GPIO输出，实现了LED的开关控制。通过ATmega1632微控制器的I/O扩展，实现了LED的扩展控制。



作品贡献者:
史世强 (2019级)、孟磊 (2019级)

自动化工程学院
School of Automation Engineering

电磁越野车

本车为14届自动化专业学生在竞赛中自主研发的作品。本车采用直流电机驱动，通过PWM调速。通过直流电机驱动，实现了越野车的驱动功能。通过PWM调速，实现了越野车的速度控制。通过直流电机驱动，实现了越野车的驱动功能。通过PWM调速，实现了越野车的速度控制。



作品贡献者:
史世强

自动化工程学院
School of Automation Engineering

多功能电子沙漏

多功能电子沙漏，可以实现多种功能。通过Arduino Uno控制LED的亮灭，实现了沙漏的计时功能。通过Arduino Uno控制蜂鸣器的发声，实现了沙漏的报警功能。通过Arduino Uno控制舵机的转动，实现了沙漏的多种功能。



作品贡献者:
周仕强 (2019级)、王松涛 (2019级)、李心福 (2019级)

自动化工程学院
School of Automation Engineering

小型旋转LED

小型旋转LED，可以实现LED的旋转。通过Arduino Uno控制LED的亮灭，实现了LED的旋转功能。通过Arduino Uno控制舵机的转动，实现了LED的多种功能。



作品贡献者:
周仕强 (2019级)、孟磊 (2019级)

自动化工程学院
School of Automation Engineering

信标车

信标车，可以实现信标的功能。通过Arduino Uno控制LED的亮灭，实现了信标的功能。通过Arduino Uno控制舵机的转动，实现了信标的多种功能。



作品贡献者:
孟磊

自动化工程学院
School of Automation Engineering

双车会车智能车

双车会车智能车，可以实现双车会车的功能。通过Arduino Uno控制LED的亮灭，实现了双车会车的功能。通过Arduino Uno控制舵机的转动，实现了双车会车的多种功能。



作品贡献者:
周仕强

自动化工程学院
School of Automation Engineering

基于arduino的机械臂

基于Arduino的机械臂，可以实现机械臂的功能。通过Arduino Uno控制舵机的转动，实现了机械臂的功能。通过Arduino Uno控制LED的亮灭，实现了机械臂的多种功能。



作品贡献者:
周仕强

自动化工程学院
School of Automation Engineering

辉光钟

辉光钟，可以实现辉光的功能。通过Arduino Uno控制LED的亮灭，实现了辉光的功能。通过Arduino Uno控制舵机的转动，实现了辉光的多种功能。



作品贡献者:
石磊 (2019级)



谢谢
THANKS