

课程导学

自动化专业综合实践



课程信息

- 课程类别：集中实践
- 课程性质：必修
- 考核方式：实践作品
- 学时学分：48学时 3学分
- 开课学期：大三下
- 适用专业：自动化

课程目标

毕业要求指标点

2 问题分析

2.3 能够针对复杂自动化工程问题，基于文献研究和总结，获得其解决方案及其可替代方案。

2.4 能够运用数理及自动化工程基础知识和科学方法，逐步地表达出复杂自动化工程问题解决方案，并分析其合理性。

4 研究

4.1 能够基于自动化专业的科学原理和专业基础知识，通过文献研究或相关方法，调研和分析本领域内复杂工程问题的解决方案。

4.2 能够根据设计性实验、综合性实验的目标，选择研究路线，设计实验方案。

4.3 能够根据实验方案来构建实验系统，安全操作实验，分析与解释数据。

4.4 能够整理和归纳实验数据、进行结果分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论，撰写实验报告。

11 项目管理

11.1 掌握工程管理原理和经济决策方法。

11.2 了解自动化系统及其应用全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；并应用于设计开发和解决方案的过程中。

课程目标

课程目标	毕业要求指标点
课程目标1：问题解决与研究能力，针对复杂自动化工程问题，能够基于自动化专业的科学原理和专业基础知识，通过文献研究或相关方法，调研和分析本领域内复杂工程问题的解决方案,以获得解决方案及其可替代方案。	2.3 能够针对复杂自动化工程问题，基于文献研究和总结，获得其解决方案及其可替代方案。 4.1 能够基于自动化专业的科学原理和专业基础知识，通过文献研究或相关方法，调研和分析本领域内复杂工程问题的解决方案。
课程目标2：知识运用与分析能力，能够运用数理及自动化工程基础知识和科学方法，逐步表达/研发出复杂自动化工程问题的解决方案，并分析其合理性。了解自动化系统及其应用全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题,并应用于设计开发和解决方案的过程中。	11.1 掌握工程管理原理和经济决策方法。 11.2 了解自动化系统及其应用全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；并应用于设计开发和解决方案的过程中。 2.4 能够运用数理及自动化工程基础知识和科学方法，逐步地表达出复杂自动化工程问题解决方案，并分析其合理性。
课程目标3：实验设计与操作能力，能够根据设计目标选择研究路线，设计实验方案；根据实验方案构建实验系统，安全操作实验，分析与解释数据。	4.2 能够根据设计性实验、综合性实验的目标，选择研究路线，设计实验方案。 4.3 能够根据实验方案来构建实验系统，安全操作实验，分析与解释数据。
课程目标4：数据处理与报告撰写能力，能够整理和归纳实验数据、进行结果分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。能够撰写高质量的实验报告，有效地沟通和展示研究成果。	4.4 能够整理和归纳实验数据、进行结果分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论，撰写实验报告。

选题信息

序号	实践选题方向	支撑课程	分组限额	指导老师
1	计算机控制系统的硬件在环仿真设计与实现	计算机控制系统、自动控制原理、传感与检测技术、微机原理及接口技术、嵌入式系统等	25人	王泉
2	现代检测系统的设计与实现	传感与检测技术，嵌入式系统，物联网技术与工程，微机原理与接口技术，电路等	35人	刘红丽
3	嵌入式系统的设计与实现	嵌入式系统、人工智能与机器学习等相关课程	35人	徐小强
4	基于物联网的智能系统设计与实现	物联网技术与工程等相关课程	35人	李道远
5	基于三融合的自动化专业综合实践	电器控制与可编程序控制器、自动控制原理、人工智能与机器学习、过程控制系统、运动控制系统、传感与检测技术等	45人	张清勇 夏慧雯

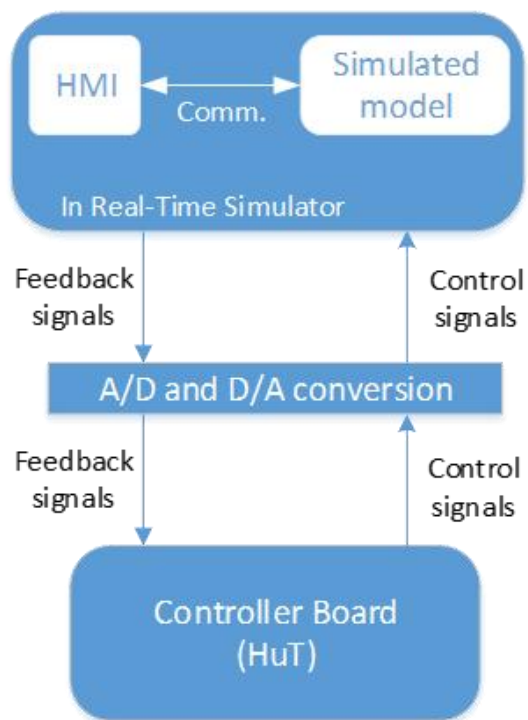
选题方向一—计算机控制系统的硬件在环仿真设计与实现

- 指导教师 王枭
- 选题咨询 363773140 (QQ)
- 选题简介

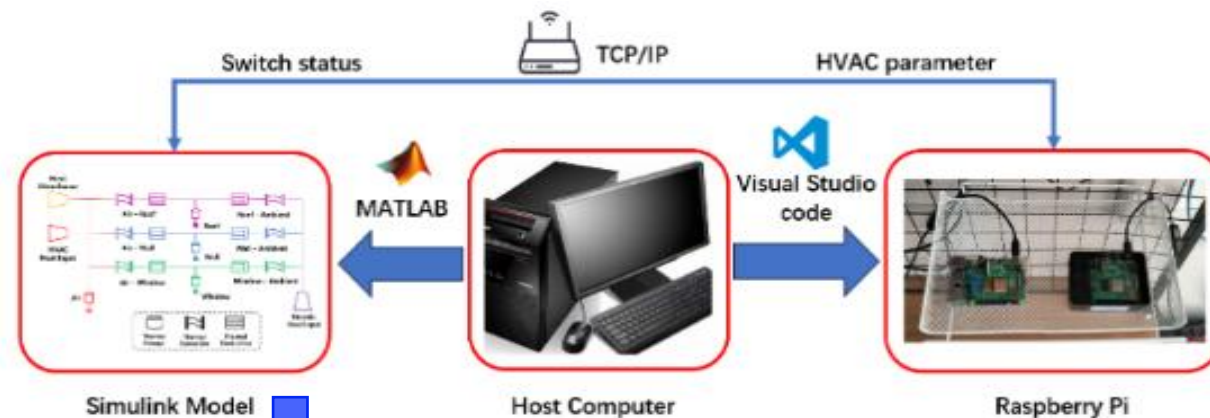
面向工业生产、能源电力等领域的典型过程，开展控制系统的硬件在环仿真平台搭建与实验分析，主要完成以下三个内容：

- 1) 分析被控对象运行机理，建立其数字仿真模型，设计控制器并在Simulink完成离线仿真验证；
- 2) 在树莓派（控制器）中实现控制算法（Python），基于TCP协议建立物理控制器与Simulink仿真主机间的通讯，完成硬件在环测试系统的搭建与调试；
- 3) 开展不同场景下的仿真实验（阶跃响应、外部扰动等），评估闭环系统整体性能，展示仿真测试效果。

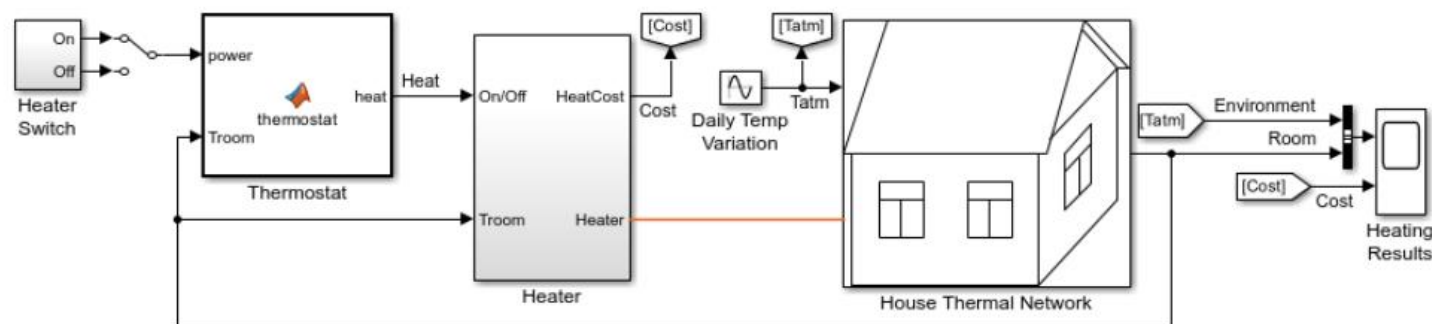
选题方向一—计算机控制系统的硬件在环仿真设计与实现



控制器硬件在环基本结构



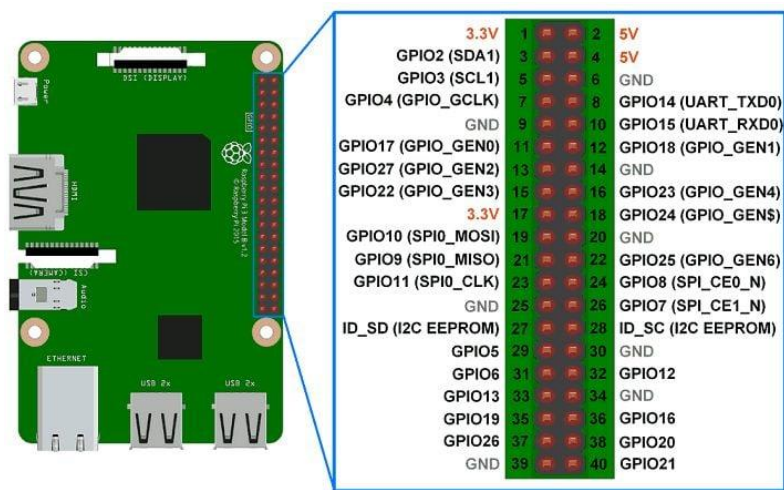
基于树莓派的硬件在环结构



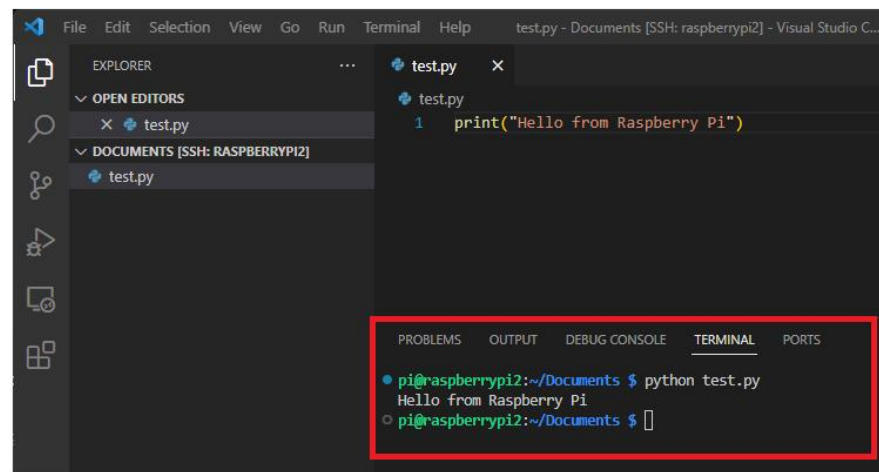
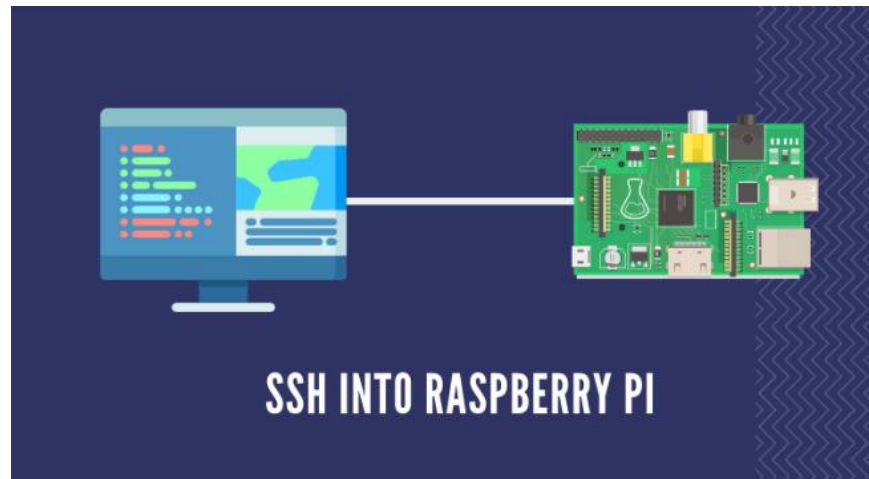
Simulink中的楼宇供热系统示例

选题方向一—计算机控制系统的硬件在环仿真设计与实现

- 将树莓派作为控制器



- 利用VS Code实现与树莓派的远程调试



选题方向—现代检测系统的设计与实现

- 指导教师 刘红丽
- 选题咨询 2814014152@qq.com
- 选题简介

基于单片机，针对某一具体对象如智慧家居，机器人，过程工业，电力系统与智慧电网，无人驾驶或者人体健康等领域，选择一种合适的被测量，如温度，压力，流量，速度，位移，液位，振动，湿度，浓度，计数，电压，电流，功率，亮度等，设计并实现一套现代检测系统。

选题方向—现代检测系统的设计与实现

序号	题目	背景与简介	设计要求
1	超市电子秤称重系统的设计与制作	电子秤是当下广泛应用的新型称重仪表。相比机械秤，它体积小、重量轻、结构简单、价格低，实用又方便维护。能在多种环境工作，重量信号可远传，易于数字化显示，还能联网助力生产自动化，提升劳动效率。	性能要求：称重范围为0~10Kg，重量误差不大于±0.003Kg。 功能要求： (1) 系统可实现电子秤基本的称重功能； (2) 系统应具备输入单价，人机交互功能； (3) 系统超出最大测量范围10Kg时应有报警指示功能； (4) 可实现删除单价、去皮、清零等功能。
2	独居老人居家环境与安全监测系统的设计与制作	独居老人健康与安全隐患多，现有照顾手段有短板。社区探访、家政服务难全方位实时监控，电话问候信息有限。部分老人因眷恋熟悉环境不愿去养老机构，亟需开发家庭适用的独居老人监测系统。	(1) 系统实时监测环境温度，经姿态解算判断被测者是否摔倒； (2) 系统于 OLED 屏幕显示被测者体温数据； (3) 系统具备摔倒报警功能，检测到摔倒即刻发出蜂鸣声； (4) 系统设有吸烟警报机制，监测到吸烟便持续报警至烟灭。
3	基于机器视觉的物块颜色检测与机械臂智能分拣系统设计与实现	工业 4.0 浪潮下，自动化、智能化技术在生产和物流领域大显身手。基于机器视觉的物块颜色检测与机械臂智能分拣系统项目，集成先进技术，精准识别、分拣不同颜色物块，提升效率与安全，减轻人工负担。	(1) 实时性：能够在指令发出的3-10秒内开始工作，快速响应； (2) 准确性：颜色识别准确率大于95%，放置目标位置的准确性大于90%； (3) 鲁棒性：要求在多种不同的环境下均能保证正常工作。
			
40	自选题目		传感器的选型、传感器的测量电路、数据采集、数据处理、数据显示和远传等

选题方向—嵌入式系统的设计与实现

- 指导教师 徐小强
- 选题咨询 81350779 (QQ)
- 选题简介

设计嵌入式系统，具体要求：

- (1) 结合具体的应用场景进行选题，选题有实际应用价值；
- (2) 硬件：包括机械结构，硬件板卡等；
- (3) 软件：嵌入式软件编程和系统软件（上位机，B/S后台和前端，移动端等）。

选题方向一—嵌入式系统的设计与实现

- 选题示例 基于嵌入式的温湿度采集系统设计与实现（小组选题）
- 设计要求

硬件设计：设计一个嵌入式系统实现6路温湿度采集，并通过Modbus协议经串口、485和以太网三种方式传输数据，同时支持串口、485和以太网配置，同时具备触摸显的界面显示功能。

软件设计：需要实现后台的数据库设计，数据存储，和前端vue框架页面展示，以及移动端设计。

子任务	设计内容	学生姓名
1	硬件板卡设计，实现6路温湿度传感器电路，串口、485和以太网电路、触摸屏驱动电路。熟悉Altium Esigner或立创EDA设计。	
2	硬件程序，实现1的对应功能，以太数据的发送等。熟悉lwip协议，FreeRTOS等编程。	
3	触摸屏的本地界面设计。熟悉lvgl的编程。	
4	后台设计，数据设计，接收数据并存储，对前端vue页面和移动端的数据请求响应等。	
5	前端vue页面，具备用户注册登录，数据查询，曲线显示，交互操作等功能。	
6	移动端设计。熟悉Android开发或微信小程序开发，熟悉以太网通信协议等。	

选题方向—基于物联网的智能系统设计与实现

- 指导教师 李道远
- 选题咨询 17238043@qq.com
- 选题简介

物联网技术在智能家居、智能交通、智能农业、智能物流、智能医疗、智能电网、智能环境等领域得到了广泛的应用。本次实践课程更深入地研究上述某一行业应用，并利用物联网技术解决实际问题，掌握物联网项目的设计、开发和实施等关键技能，包括硬件选择、软件开发、系统集成和测试分析等。

选题方向—基于物联网的智能系统设计与实现

- 系统总体设计思路

- (1) **终端层**：选用各类传感器，如温度传感器、湿度传感器、土壤酸碱度传感器、光照传感器、二氧化碳传感器等，采集相关参数。传感器将采集到的信号，通过微控制器（如 stm32 或 esp32）进行初步处理。
- (2) **传输层**：采用 Wi-Fi 模块、蓝牙模块、5G 模块或 NB-IOT 模块将微控制器处理后的数据传输至云平台，利用 MQTT 等物联网通信协议确保数据传输的高效性和可靠性。
- (3) **平台层**：使用云服务器，存储采集到的感知数据。使用云端接收、解析、存储和管理数据，同时为前端用户界面提供数据接口。
- (4) **应用层**：设计开发手机 APP 或 Web 端用户界面，使用户能够方便地查看感知数据、控制相应设备，并接收报警信息。

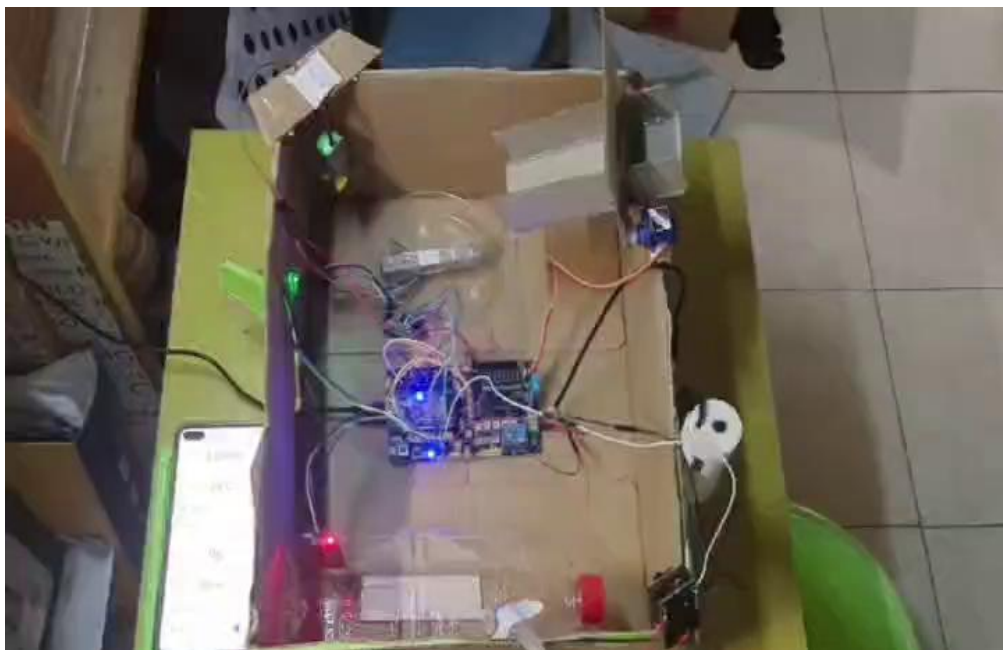
选题方向一—基于物联网的智能系统设计与实现

- 系统构成-以智慧农业为例

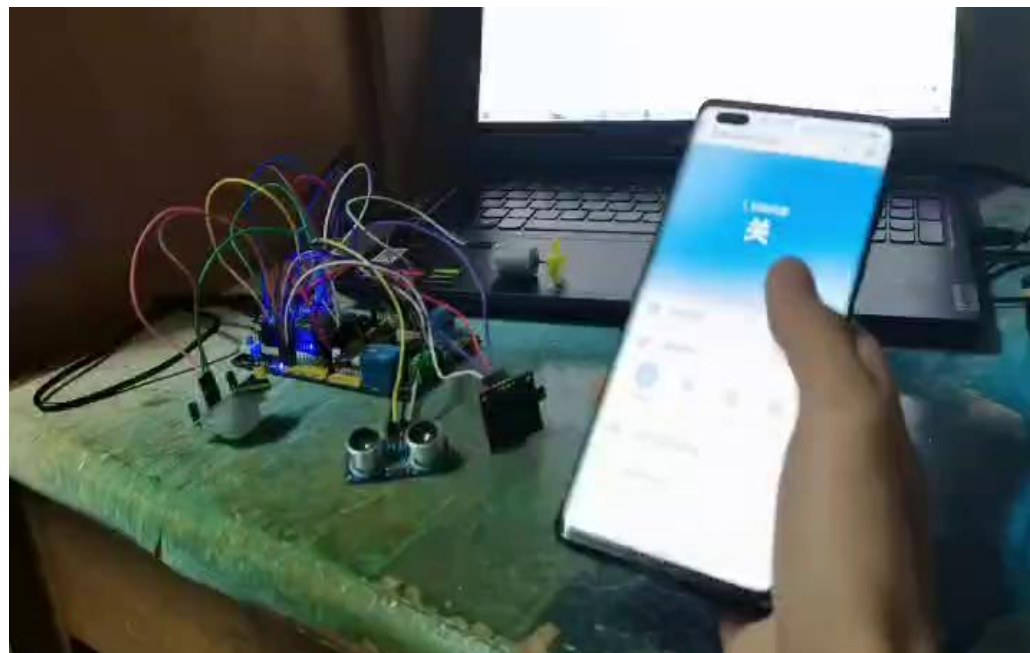


选题方向—基于物联网的智能系统设计与实现

- 设计作品



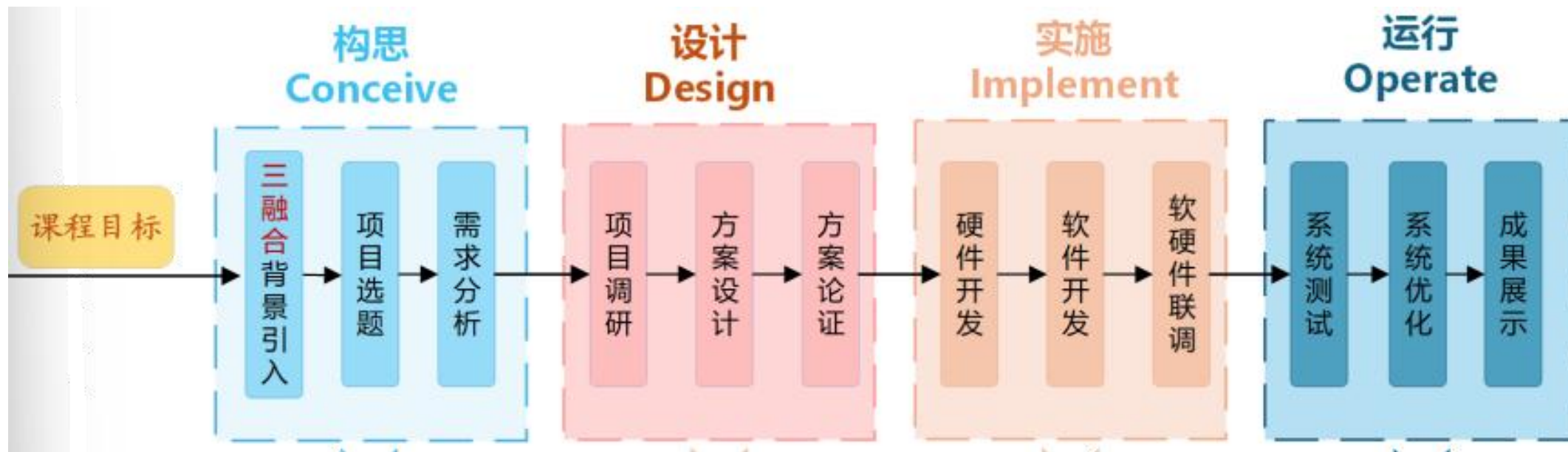
智能宠物饲养系统



智能家居系统

选题方向—基于三融合的自动化专业综合实践

- 指导教师：张清勇 夏慧雯
- 选题咨询：827481892（QQ群）
- 选题简介：三融合——以赛教融合为主、科教融合和产教融合为辅



选题方向一—基于三融合的自动化专业综合实践

1) **赛教融合选题**：依托“西门子杯”中国智能制造挑战赛、大学生电子设计竞赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛、大学生智能汽车竞赛及其他与自动化专业相关的学科竞赛进行选题。

例如：基于“西门子杯”中国智能制造挑战赛的赛项，选题方向包括离散行业自动化、离散行业自动化、信息和网络化、流程行业自动化、离散行业运动控制、智能装备设计与数字孪生制造方向、精益智造系统设计与优化方向等；

依托大学生电子设计竞赛进行选题，主要包括控制类、电源类等选题；

依托其他与自动化专业相关的科技竞赛进行选题。

选题方向—基于学科竞赛的自动化专业综合实践

赛教融合



全工况适配的流程工业
锅炉自动化控制系统

离散装配产线的智能调度
与人机协同管控系统



知识应用



多自由度运动目标
跟踪系统

基于多模态感知的自主
智能搬运机器人



动手实践



海洋目标实时检测-跟踪
-定位系统

废旧电子产品拆解回收
技术及其流程管理系统



团队合作

选题方向一—基于科教融合的自动化专业综合实践

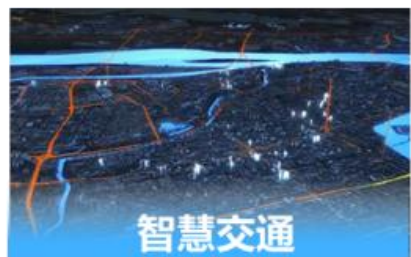
- 2) 科教融合选题：依托各类校创、国创或自己感兴趣的科研方向、在智慧交通、智慧电网与智能飞行器等领域的实际科研项目的子任务进行选题，如基于无人机的输电线路绝缘子智能巡检系统、分布式光伏板脏污智能巡检与清洁系统设计等。

这类选题，可以去参加综合类型的竞赛，比如“西门子杯”中国智能制造挑战赛——自由探索赛项为例：

主题：基于“新质生产力”的理念，设计一款产品，为国家发展贡献力量。技术领域包括但不限于： 高端装备技术、人工智能技术、新一代信息技术、先进制造技术、生物科技、新能源、新材料、绿色环保等等。

选题方向—基于科教融合的自动化专业综合实践

科教融合



基于优化巡检方案的智能水面垃圾清洁系统

面向城市道路识别的智能小车设计



风光水储多能互补系统
数字化全景建模

架空电缆故障监测系统
与故障分析



基于无人机的输电线路
绝缘子智能巡检系统

分布式光伏板脏污智能
巡检与清洁系统设计



问题分析

科学素养

创新思维

选题方向一—基于产教融合的自动化专业综合实践

3) 产教融合选题：以产业技术前沿为导向，引入企业真实工程问题与应用场景，主要从智能驾驶、智能制造、具身智能等产业方向进行选题，如基于视觉感知的智能驾驶小车系统设计与实现、基于多模态融合的无砟轨道智能巡检机器人等。

这类选题，可以去参加综合类型的竞赛，比如“西门子杯”中国智能制造挑战赛——自由探索赛项为例：

主题：基于“新质生产力”的理念，设计一款产品，为国家发展贡献力量。技术领域包括但不限于： 高端装备技术、人工智能技术、新一代信息技术、先进制造技术、生物科技、新能源、新材料、绿色环保等等。

选题方向—基于产教融合的自动化专业综合实践

产教融合



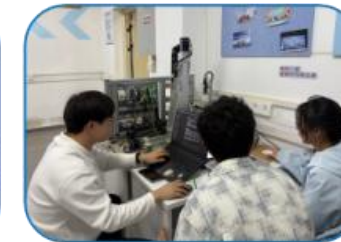
基于视觉感知的智能驾驶小车系统设计与实现

基于ROS的自主巡航设计小车



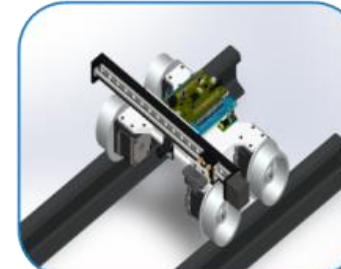
基于协作机器人的装配生产线半自动化改造

基于YOLOv5视觉检测与三轴抓取系统



大语言模型驱动的智慧零售具身智能系统

基于多模态融合的非接触轨道智能巡检机器人



工程认知

技术转化

职业素养

考核方式与标准

- 总评成绩 = 平时成绩 $\times$ 30% + 期末成绩 $\times$ 70%

- 平时成绩： 据选题设置3个阶段性考核节点，
每个阶段性考核成绩占总评成绩10%

- 期末成绩： 实践设计成果，设计报告 + 成果展示 + 答辩

评分点包括：任务完成、报告规范、答辩汇报、成果展示、结果分析等

**期末成绩特优要求成果体现创新性，由学生个人申请，集中答辩

进度安排

- 第6周 师生双选，完成选题分配（4月10日周五24:00截止）

通过邮件或其他方式 与老师直接沟通自选题目

分组意愿
填报→→



选题信息
了解→→



- 第7~13周 老师指导下通过阶段性考核、完成设计任务，提交设计成果
- 第14周 集中申优答辩，各选题方向组织合格答辩
- 第15周 提交纸质版报告，总评成绩评定