

# 2026 年湖南省普通本科高校教育教学改革 典型分享项目成果简介

项目名称：新工科背景下物联网工程专业“全栈式”人才培养研究

单位名称：湖南农业大学

项目主持人：刘波

团队成员：匡迎春、张历卓、朱幸辉、沈岳

## 一、项目研究背景

随着新一轮科技革命和产业变革的深入发展，物联网作为“中国制造 2025”“互联网+”等国家战略的核心支撑技术，已成为推动经济社会数字化转型的重要引擎。物联网工程专业作为典型的交叉学科，其人才培养质量直接关系到产业升级和科技创新的成败。

当前，物联网工程专业教学中普遍存在以下突出问题：一是师资“重科研、轻教学”倾向明显，授课内容陈旧、方式固化；二是教学内容抽象、实践难度大，嵌入式方向入门门槛高，学生预习、复习动力不足；三是实践教学环节严重缺失，受课时和硬件条件限制，学生多进行验证性实验，缺乏系统性的工程训练；四是人才培养与市场需求脱节，传统模式侧重软件应用，无法满足企业对“软硬通吃”复合型人才的需求。

在此背景下，2017 年教育部启动“新工科”建设，为高等教育改革提供了新思维。湖南农业大学物联网工程专业自 2014 年开设以来，立足湖南农业信息化，围绕地方经济发展需求，亟需探索一种能够系统培养学生软硬件协同设计能力、工程实践能力和创新能力的“全栈式”人才培养新模式。

## 二、研究目标、任务和主要思路

### （一）研究目标

本项目以“实践+应用”为核心理念，突出“创新+服务”培养导向，构建一套旨在培养“专精特新”特色鲜明的“全栈式”物联网工程人才体系，使学生不仅掌握软件应用开发，更能深入理解硬件原理、底层驱动及软硬协同设计，成为具备系统性思维、跨学科融合能力和解决复杂工程问题能力的高素质人才。

### （二）研究任务

构建“全栈式”双轮闭环教学体系，实现硬件设计与软件开发两条主线的并行贯穿；

探索“虚实结合、先仿后实”的教学策略，破解硬件实践入门难题；

建立“教学-科研-竞赛-双创”四位一体的创新育人生态；

完善校企协同育人机制，实现人才培养与市场需求的无缝对接。

### （三）主要思路

项目采用“顶层设计-分步实施-持续迭代”的教改思路，首先通过调研行业需求和高校教学现状，确立改革方向；然后从“入门”和“筑基”入手，引入“口袋实验室”和 EDA 设计，解决动手能力弱的问题；接着将“双轮闭环”体系融入日常教学，促进教师交流与合作；最后通过创新团队建设和校企合作，引导学生将所学知识转化为实际成果。

## 三、主要工作举措

### （一）创新教学体系，构建“双轮闭环”培养模式

项目组在原有物联网工程专业人才培养方案基础上，重新梳理课程逻辑，创新性地构建了硬件学习闭环与软件学习闭环并行的“双轮驱动”模式。硬件学习闭环路径为：C51→ESP32→STM32→S5P6818→FPGA→小熊派→龙芯；软件学习闭环路径为：Linux→Keil→STM32CubeMX→Qt→VSCode+鸿蒙→龙芯开发环境。该体系于 2024 年初完成初步构建，并已应用于两轮教学实践。如图 1 所示。

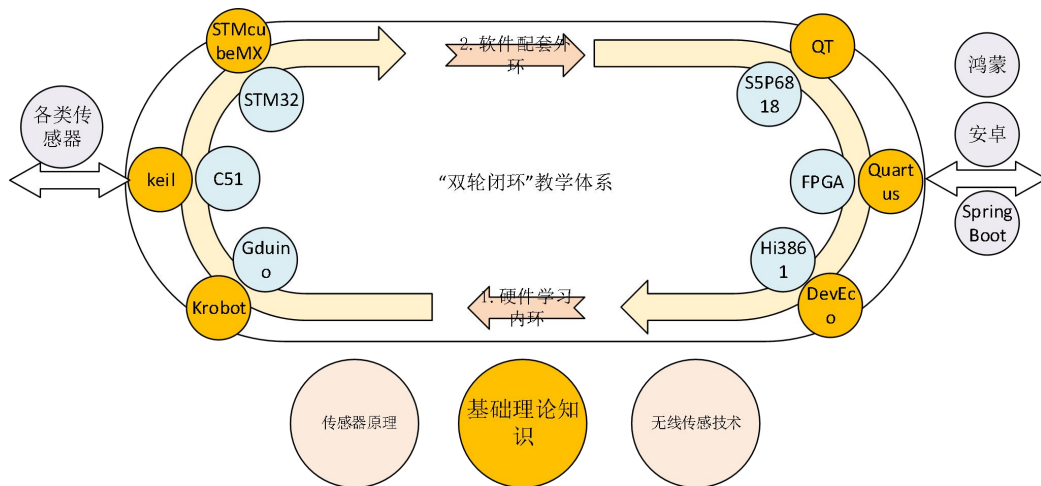


图 1 物联网工程专业全栈式“双轮闭环”教学体系

### (二) 改革实践教学，推行“口袋实验室”模式

针对硬件实践入门难的问题，项目组对《嵌入式系统》等核心课程的实验环节进行了系统改革。学生课前利用 Multisim、Matlab 等软件进行仿真，课中使用配备 Hi3861 核心板的“口袋实验室”进行实物验证，并要求每位学生使用嘉立创 EDA 独立完成从原理图设计、PCB 绘制到焊接调试的全流程，如图 2 所示。近三学年，累计有 600 余人次完成了 PCB 设计并打样焊接，极大地夯实了硬件工程基础。

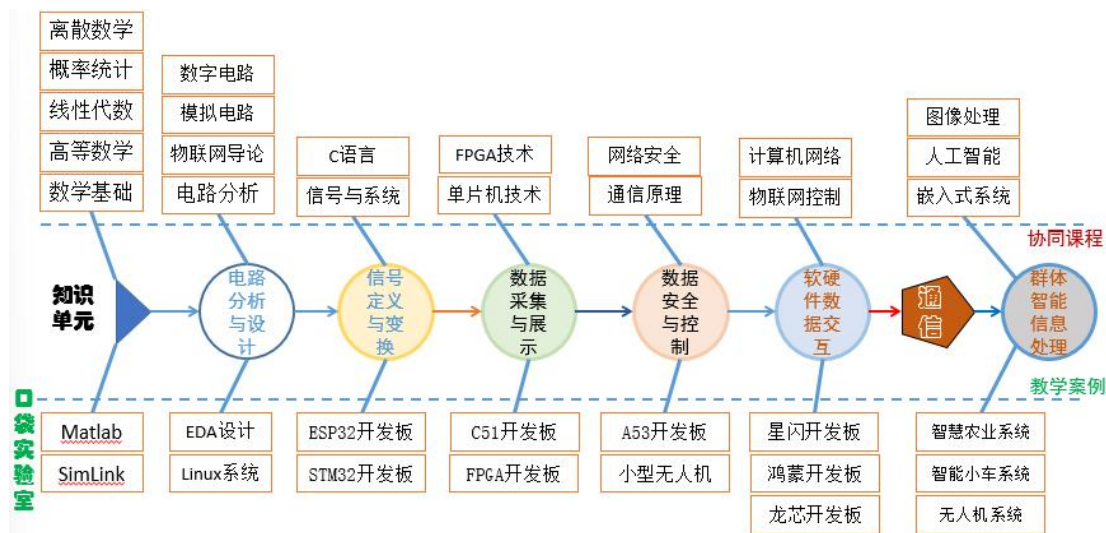


图 2 物联网工程专业核心课程图谱

### (三) 强化师资建设，提升教师工程实践能力

项目主持人及成员积极参与国内外高水平学术会议和师资培训，2024-2025 年间，参加了“全国高校人工智能教育大会”“第三届全国高校电信信息实践教育大会”等会议，并参与了广州粤嵌、华清远见、泰克教育等企业组织的鸿蒙应用开发、人工智能、嵌入式系统等师资培训 10 余次，有效提升了教师的工程实践能力。同时，项目组利用每两周一次的系会，围绕课程方案、教学心得、科研成果及企业信息展开深入交流。

### (四) 搭建创新平台，培养学生创新能力

项目组长期组织并指导飞控、智能小车、智慧养殖、物联网竞赛等 8 个学生创新团队，每周定期开展培训交流活动，形成了稳定的“传帮带”梯队。积极组织学生参加“全国大学

物联网设计竞赛”“中国大学生计算机设计大赛”“全国大学生智能汽车竞赛”等高水平赛事，指导学生申报大学生创新创业项目，引导学生将创新成果转化为专利、论文和竞赛奖项。

#### （五）深化校企合作，促进产教融合

项目组积极引入企业资源，与广州粤嵌、华清远见、泰克教育等企业合作，将企业的先进技术和实训资源引入教学。同时，与长沙环康科技有限公司共建“长沙市博士创新站”，将企业的真实需求转化为学生的毕业设计课题和创新创业项目，促进学生成果向实际应用的转化。

## 四、取得的工作成效

### （一）教学体系建设成果

成功构建并实践了“硬件-软件”双轮闭环教学体系，以及“虚实结合、先仿后实”的硬件实践模式，有效解决了物联网工程专业“重软轻硬”和工程实践能力薄弱的问题。“双轮闭环”教学体系已在本校物联网工程专业2022、2023级学生中全面实施，受益学生超过180人。“口袋实验室”模式已推广至电子信息工程、计算机科学与技术等专业的实验教学中。

### （二）教学科研成果

项目组围绕“全栈式”培养模式、新教学方法等主题，发表了多篇具有影响力的教改论文。在《物联网技术》《创新教育研究》《实验室科学》等期刊上发表教改论文6篇（其中4篇已标注项目编号HNJG-20230419），在《sensors》《energies》《Electric Power Systems Research》等SCI期刊上发表科研论文4篇，形成了教学与科研良性互动的局面。同时，项目组结合前沿技术，撰写了《星闪嵌入式系统简明教程》初稿，计划出版。

### （三）学生创新能力培养成果

项目团队指导学生参加“全国大学生物联网设计竞赛”“中国大学生计算机设计大赛”等高水平赛事，累计获得国家级奖项25项（其中国家级二等奖10项）、省级奖项58项，指导教师多次荣获“优秀指导教师”称号。2024-2025年，指导学生成功申报大学生创新创业项目10余项，其中国家级项目2项；指导学生申请发明专利9项、软件著作权8项，发表学生一作论文2篇，多位学生因此获得保研资格。

### （四）教学获奖情况

项目研究成果荣获省级以上教学奖励11项，主要包括：湖南省计算机学会高等教育教学成果三等奖、湖南农业大学第十四届教学成果奖（研究生与本科）二等奖、湖南省计算机学会科学技术奖二等奖、全国高校人工智能教育大会优秀论文特等奖、第三届全国高校电信信息实践教学大会实践课程类二等奖等。

### （五）社会影响与推广

项目组在多个学术会议和论坛上宣讲改革成果，如2024年12月在湖南省普通本科高校电子信息类专业教学指导委员会年会上宣讲“鸿蒙嵌入式系统多模块协同驱动创新实验教学探索”，2026年1月在第三届全国高校电信信息实践教学大会上宣讲“基于口袋实验室的物联网超融合实践教学案例设计”，将项目经验向省内外兄弟院校进行了推广。与长沙环康科技有限公司共建的“长沙市博士创新站”标志着研究成果正向企业应用延伸，直接服务于地方经济发展。

## 五、特色和创新点

### （一）理论创新

提出“全栈式”双轮闭环人才培养理论：该理论突破了传统物联网专业“重软轻硬”或“软硬分离”的教学思维，系统性地将硬件设计与软件开发两条主线并行贯穿于整个培养过程。通过在不同平台上的迭代训练，不仅强化了学生的技术深度，更培养了其系统集成和工程创新的全局观，丰富了“新工科”背景下工程人才培养的理论内涵。

探索“知识引导与数据驱动”相结合的教学方法：在《线性代数》等基础课教学中，引入“知识引导与数据驱动”的理念，将抽象的数学原理与物联网系统中的实际应用（如特征值在图像识别、传感器数据降维中的应用）相结合，有效提升了学生的学习兴趣和理解深度，为理论课程的教学改革提供了新思路。

### （二）实践创新

提出“口袋实验室+自主 PCB 设计”的硬件实践模式：将传统的实验箱验证模式，升级为每位学生都能拥有的“口袋实验室”，并强制要求其完成从设计到打样的完整硬件开发流程。这一模式极大地降低了硬件学习门槛，激发了学生的创造热情，使硬件实践成为真正的“创新”而非简单的“模仿”。

构建“多模块协同驱动”的嵌入式实验教学体系：以鸿蒙嵌入式系统为例，通过设计多个协同工作的模块（如传感器采集、无线通信、数据处理等），引导学生完成一个复杂的物联网系统开发。这种项目式、模块化的实践方式，有效解决了传统实验内容孤立、缺乏系统性的问题。

建立“教学-科研-竞赛-双创”四位一体的创新育人生态：通过将教师的科研成果转化为教学案例，鼓励学生参与科研项目，组织学生参加学科竞赛，并引导其申报创新创业项目，形成了一个相互促进、良性循环的育人生态。学生在“做中学、学中研、研中创”，实现了知识、能力、素质的全面提升。

### （三）项目特色

鲜明的“全栈式”培养特色：项目核心在于培养既懂硬件又懂软件的“全栈式”人才，与当前物联网行业对复合型人才的迫切需求高度契合，使毕业生具备更强的就业竞争力。

互利的“产教融合”实践特色：通过校企合作、企业师资培训、企业项目导入等方式，将产业界的最新需求和技术引入教学，确保了人才培养与市场需求的无缝对接，教师收获了新知识、企业获得了新舞台、学生取得了动手能力。

显著的“创新驱动”育人特色：项目以学生为中心，通过创新实验室、创新团队、学科竞赛等平台，激发了学生的创新意识和潜能，形成了以创新引领发展的良好氛围。