

基于产教融合的《单片机系统开发》课程思政设计与实施

王琳¹

刘萍萍²

天津市大学软件学院，天津 300387

天津德致伦电子科技有限公司，天津 300387

摘要 针对物联网专业核心课程教学过程中思政教育与专业能力培养协同不足的问题，提出基于“双师制”配置构建“三段递进式”课程建设思路与实施方案，以《单片机系统开发》课程为例，阐述基于“专创+赛教”双融合的教学模式，介绍课程思政目标分解、案例库建设及实践平台搭建的方法与特色。通过结合项目式教学法和多层次评价体系验证，阐述将思想政治教育融入课程教学全流程的教学效果。

关键字 产教融合，单片机系统开发，课程思政，专创融合，赛教融合

Design and Implementation of Curriculum-Based Ideological and Political Education for the Course "Single-Chip Microcomputer System Development" Based on the Integration of Industry and Education

Wang Lin¹

Liu Pingping²

Tianjin Institute of Software Engineering,
Tianjin 300387, China;

Tianjin Dezline Electronic Technology Co., Ltd,
Tianjin 300387, China;

Abstract—To address the insufficient synergy between ideological and political education and professional competence cultivation in the teaching process of core courses for the Internet of Things (IoT) major, this paper proposes a "three-stage progressive" curriculum development framework and implementation plan based on the "dual-teacher system" configuration. Taking the course "Single-Chip Microcomputer System Development" as an example, it elaborates on the teaching model integrating "professional-innovation integration" and "competition-education integration", and introduces the methods and characteristics of decomposing ideological and political teaching objectives, constructing a case library, and building practical platforms for the course. By combining the project-based teaching method and verifying with a multi-level evaluation system, the paper expounds on the teaching effect of integrating ideological and political education into the entire process of course teaching.

Keywords— integration of industry and education, single-chip microcomputer system development, curriculum-based ideological and political education, integration of professional education and innovation & entrepreneurship education, integration of competition and education

1 引言

在新时代高等教育改革背景下，中共教育部党组印发的《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》明确提出“推动课程思政建设与专业教学深度融合”的战略要求。面对工科教育中专业能力培养与价值观塑造协同不足的现实困境，以专业核心课程《单片机系统开发》为研究对象，进行基于产教融合视域下课程思政的创新路径探索与实践。

作为物联网技术体系的基础架构课程，《单片机系统开发》具有显著的学科交叉性与工程实践性特征，其教学过程涵盖硬件设计、程序开发、系统集成等完整技术链，为开展课程思政提供了天然的实践载体。

为突破传统思政教育与专业教学“两张皮”的局限，聚焦三个维度创新构建了“政校企协同育人机制”：

其一，基于 CDIO 工程教育理念重构课程思政目标体系，将工匠精神培育融入技术知识点；

其二，开发“行业案例-企业项目-学科竞赛”三级思政教学资源库；

其三，建立“过程性考核+增值性评价”的立体化评价模型。

这种将思想政治教育贯穿于技术能力培养全过程的实践模式，为落实新工科建设与卓越工程师培养计划提供了可操作的教学范式。

2 课程设计

2.1 课程定位

《单片机系统开发》课程作为物联网专业核心必修课（72 学时），聚焦智能硬件开发领域，构建“理论奠基-系统开发-工程实践”三位一体的知识体系。依托“双师双能”协同育人机制和 OBE 教育理念，对标产业需求逆向设计课程知识和技能模块，构建动态调整的教学体系，开发了依托行业头部企业的真实项目案例库，将智能制造、绿色低碳等思政要素深度融入课程设计，形成“需求导向-项目驱动-能力进阶”的课程开发机制。

2.2 教学目标

本课程以“工学交融、德技并修”为育人理念，致力于培养兼具软硬件开发能力的复合型技术人才。

通过校企协同育人模式，精心构建单片机应用系统设计的知识图谱与能力矩阵，既注重技术能力的精准锻造，又强化人文素养的立体培育。

课程目标体系呈现三维架构：知识维度构建从原理认知到工程实践的完整链条，能力维度打造“仿真调试-项目设计-系统集成”的进阶学习路径，素质维度培育“家国情怀-工匠精神-创新思维”的价值内核。教学过程中，通过技术演进的国际视野对比，激发民族自豪感与科技自信；借助团队协作的项目实战平台，促进思维碰撞与智慧交融；依托创新创业的实践载体，实现职业伦理的深度浸润。教学目标如图 1 所示。

课程设计巧妙融合“技术理性”与“人文温度”，在代码逻辑与硬件电路的交织中，培养既有系统思维又具人文关怀的新时代工程师，让知识传授成为价值引领的载体，使技能训练升华为精神品格的塑造。

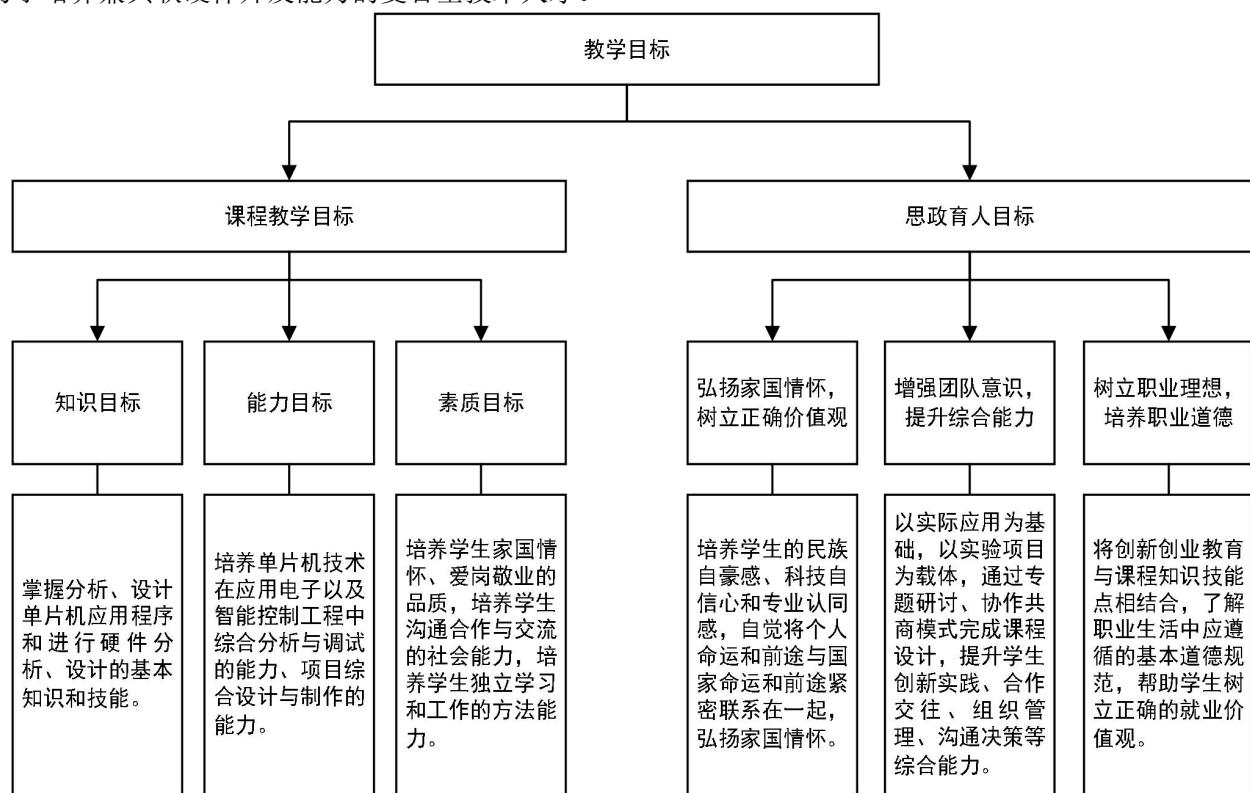


图 1 教学目标

2.3 思政融合

创新实施“三段递进式”课程思政模式：基础层通过过程标准强化工匠精神，进阶层通过低功耗设计传达可持续发展理念，综合层通过系统思维培养社会责任感。专门设立“思想政治规范复习”、“职业道德防御”等创新性考核环节，通过考试和实践全面提升学生的思想政治理论水平和爱国主义情怀，有效挖掘学生的自主积极性，鼓励学生自主探索相关知识内

容的内涵和外延，实现价值塑造与专业培养的有机统一。思政融合设计思路如图 2 所示。

3 课程特色与创新

本课程深度践行“专创融合”与“赛教融合”双轮驱动模式，构建“三段递进式”项目育人体系：以 5 个基础验证项目筑牢技术根基，3 个综合设计项目锻造系统思维，N 个企业真实课题锤炼实战能力，形成从课程作业到竞赛集训再到创新孵化的全链条成长通

道。评价体系创新采用“三维动态监控模型”，通过过程性评价（占比 40%）捕捉能力生成轨迹，阶段性考核（占比 30%）校准学习进程，终结性评价（占比 30%）检验成果转化，并引入企业导师动态反馈机制，

形成“设计-实施-评价-改进”的质量闭环。课程建设遵循 OBE 理念，将竞赛标准转化为教学标准，把企业需求融入培养方案，使学生在真实项目历练中实现“知识-能力-素质”的螺旋式上升。

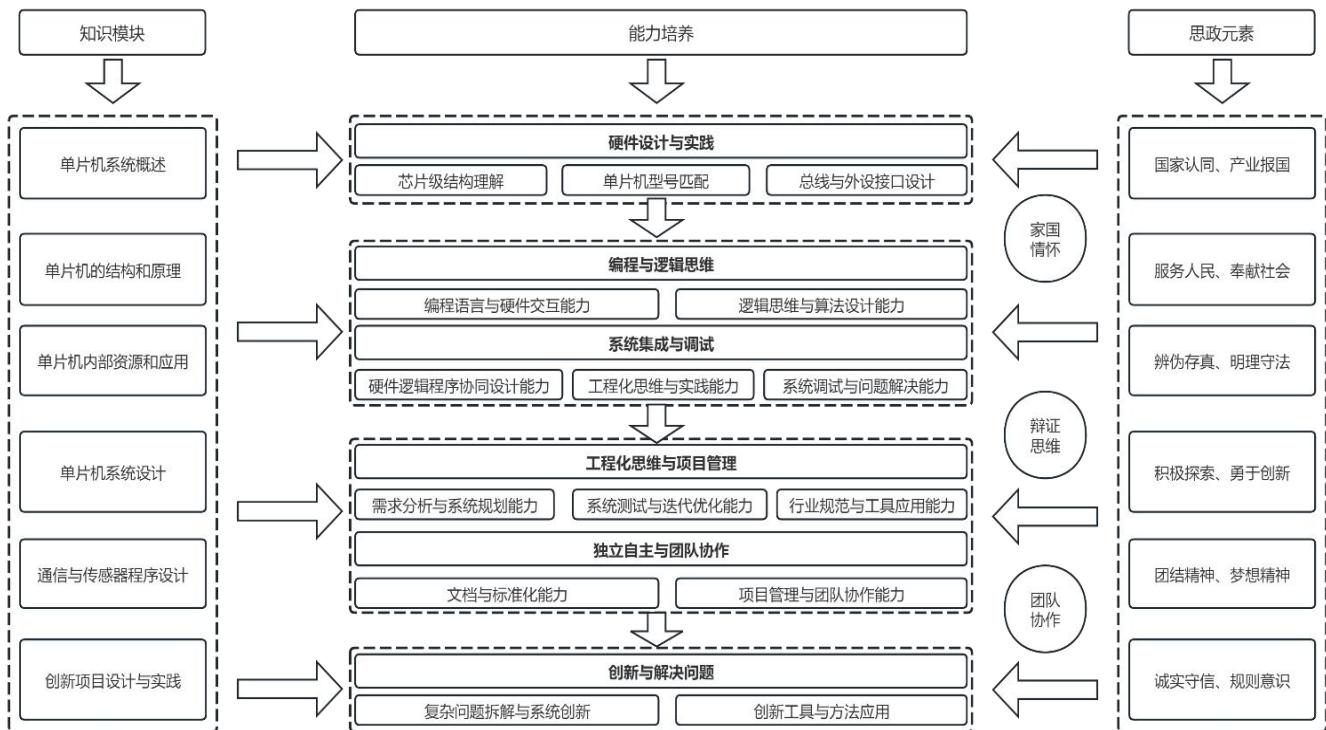


图2 思政融合设计思路

3.1 “三段递进式”课程设计

“双师双能”团队共同构建适合产业发展的模块化课程，参与整个教学实施过程，构建“三段递进式”的课程设计：

第一阶段是基础认知（4 学时），授课教师通过对单片机的发展历史和主要应用等概论进行讲授，帮助学生深入了解芯片国产化的原因和意义，培养学生建设科技强国的意识。

第二阶段是能力提升（52 学时）。通过理论和实验教学，授课教师系统地教授单片机系统设计流程知识点，将理论知识与实际操作进行基准比较，并将技术应用与简易计算器、数字温度计和电机控制系统等工作要求进行基准比较，将理论知识对标实践操作、将技术应用对标岗位需求。充分锻炼学生的工程实践能力和独立解决问题的能力，培养学生专业技术能力和专业素质。

第三阶段是基于项目的课程设计（16 学时）。学生根据自己的优势自由组建团队，形成项目组。

在授课教师的指导下，项目以单片机为核心载体，融合物联网、人工智能等前沿技术，将社会需求与人

文关怀相结合，体现“科技向善”的理念。课程设计旨在培养大学生的团队合作和创新实践，同时增强他们为人民服务和为社会做出贡献的责任感。

3.2 “专创+赛教”一体化教学模式

将课程培养目标与岗位能力要求对标，将创新创业教育融入课程教学过程，将相关学科竞赛的基本知识和技能点纳入课程教学内容，充分利用教学资源，构建“专创融合”+“赛教融合”双轮驱动的教学模式。

围绕“三段递进式”课程，以学生为中心，根据行业需求对课程知识点进行逆向分析，充分利用校企共建的技术创新实验室及相关软硬件资源环境，在不同阶段增加创新创业教育相关知识点。在基础认知阶段，增加“创造性思维和规划”的知识点，可以引导学生通过研究文献资料等了解中国单片机领域的发展，并以“天马行空”的方式想象未来的技术发展趋势，培养学生的创造性思维；在能力提升阶段，重点教授专业技能，同时增加“创意设计与制作”知识点，与学生课程实验相结合，培养学生的创新意识和实践动手能力；最后，在课程实验设计阶段，是学生掌握专业技能、提高能力的一个重要环节。通过增加“创新精神与实践”的评价指标，旨在培养学生的创新实

践能力和产品设计能力。

表 1 《单片机系统开发》课程思政教学设计案例

序号	知识模块	能力目标	知识目标	参考课时	教学内容	思考题与作业	思政融入点
1	物联网系统概述	理解单片机、嵌入式、物联网等概念，了解其应用、发展、特点及典型产品	理解专业概念，了解芯片发行史和行业应用	4	1.1 基础概念 1.2 芯片的历史与现状 1.3 物联网的应用领域	1、什么叫单片机？具有哪些特点？ 2、简述单片机的发展过程。 3、单片机如何分类？ 4、单片机主要应用在哪些方面？	芯片国产化的原因和意义，培养学生家国情怀和使命担当。“十四五”智能制造发展规划，培养学生成大局意识和奋斗精神。单片机应用领域，加强学生服务人民、奉献社会的人生观。
2	单片机的结构原理	理解51单片机内部资源及使用方法	理解单片机存储器和时序	8	2.1 51单片机的总体架构 2.2 51单片机的基本结构 2.3 80C51单片机的引脚功能 2.4 存储器结构 2.5 特殊功能存储器 2.6 输入输出端口 2.7 时钟电路	1、单片机的重点知识模块有哪些？ 2、单片机的设计流程是什么？ 3、程序编写流程是什么？注释的写法有哪些？ 4、MCS-51/52单片机的存储器从物理结构上和逻辑上分别可划分几个空间？如何高效分配？ 5、存储器中有几个具有特殊功能的单元？作用是什么？ 6、设计一个时钟电路。	把握好单片机重点模块，教育学生解决单片机主要矛盾。单片机设计流程和程序编写培养学生成规则意识。注释的写法与人方便理论与机基础理论，讲解脚踏实地。培养学生生存与机重视器皿基础高效分配培养学生成储局意识和责任心。设计时钟电路培养学生成诚信守时的职业素养。
3	单机内部资源与应用	掌握51单片机存储结构与片内资源，掌握基本功能的程序设计	理解存储器、I/O口、中断、定时器等概念和使用方法	12	3.1 存储器 3.2 GPIO 3.3 中断 3.4 定时器 3.5 串口通信	1、什么叫寻址方式？单片机有哪几种寻址方式？这几种寻址方式是如何寻址的？ 2、中断的概念？51单片机有几个中断源，分别是什么？ 3、定时器有几种工作方式，分别是什么？ 4、波特率的概念？通信方式的分类。	单片机寻址方式选择具体问题具体分析。中学生通过其优点优先级教育识别人生。珍惜当下，合理规划人生。讲解通信协议教育学生要遵纪守法。
4	单机系统设计	掌握常用元器件工作原理和使用方法	理解数码管、按键、液晶显示器、电机、步进电机等工作原理，掌握设计方法	16	4.1 静态和动态数码管 4.2 独立按键和矩阵键盘 4.3 LCD1602 4.4 电机驱动 4.5 简易计算器设计 4.6 电机调速器设计	1、数码管显示原理，眼见一定为实？ 2、按键抖动在实际应用中的影响？ 3、实时时钟程序设计	数码管显示原理教育学生透过现象看本质。严谨求真的科学态度。精益求精的精神。动手实践及仿真培养学生成科学探索。
5	通信与传感器程序设计	掌握常用通信方式，如AD与DA、I ² C、SPI、RS485等，理解传感器工作原理和使用方法	理解外部芯片的操作时序	16	5.1 AD和DA 5.2 I ² C 5.3 SPI 5.4 RS485 5.5 光照传感器 5.6 温度传感器	1、单片机的通信方式有哪些？列举现实案例。 2、简述身边的传感器。	结合北斗卫星模块设计案例培养学生成爱国和热情，激发崇尚高强边的智能设备。通过观察论证联系实际，善于发现问题和解决问题的能力。
6	创新项目设计与实践	认知常用电子元器件和电路原理图，熟练掌握电路板焊接方法；了解物联网、大数据、人工智能等前沿技术	掌握项目需求分析、产品设计、测试方法、项目管理、质量保证、开发流程	16	基于单片机的创新项目设计	以组为单位实现单片机创新项目设计，作品立意需立足于社会需求。	在实践过程中培养学生创新精神和团队协作能力。作品设计需紧扣科技前沿，回应社会需求。

同时，成立了“学科竞赛群”，以促进学生实践能力的提高，注重课程内容的连贯性。通过带领学生参加蓝桥杯和单片机设计大赛等学科竞赛，帮助学生增强学习信心和职业认同感。在导师的指导下，学生逐步实现从课程设计方案编制到竞赛项目孵化的专业技术延伸。同时，优化课程考核评价机制，制定形成性评价指标，通过竞赛和考试成绩综合评价学生的课程学习情况。从传授知识到融合专业和创新精神培养的教学转变，有效地提高了学生的专业技术能力，同时提高了他们的创新精神、创业意识和创新创业能力。

3.3 课程教学设计典型案例

课程思政教学设计案例如表 1 所示。

3.4 教学方法与评价体系

本课程以工程教育理念为基础，采用沉浸式教学模式，坚持“边做边学，边做边教”的原则。教师依靠实际项目进行教学，师生共同制定工作任务计划，通过任务引领、问题导向、教学评价等方式完成互动式教学任务。学生根据个性互补和能力强弱的原则组建自己的团队，并在项目实施过程中有效地分配任务。各小组设计的项目由教师和学生进行评估和测试。

本课程采用多层次评价体系，建立线上线下教学效果评价机制。考核范围包括自学能力、项目建议书撰写能力、项目计划书撰写能力、电路设计和生产能力，以及专业标准和团队合作能力。考核模式以项目验收为主，理论考试为辅。评价内容包括课堂互动、讨论效果评价、上机实践评价、线上学习效果评价、项目实践评价、作业、项目报告和考试等。

4 教学成效

近三年，学生该门课程成绩显著提升（如表 2 所示），工程实践能力和项目拓展功能实现率均有所增加，项目参与度和完成度有所提升。学生实验报告规范性良好，A 级报告占比从之前的 40% 提升至 73%，且多数同学能够自觉融入思政元素。实验室器材损耗率降低，学生的设备维护责任感增强。学生的学习自觉性和主动性增强，职业能力显著提升，100% 的学生在校期间就带薪进入企业实习，毕业生到本行业（领域）就业率为 2022 届 94.7%，2023 届 92.3%，2024 届 93.7%，位列我院各专业前茅。2021 届毕业生唐森海的毕业设计《基于 STM32 的控量取餐系统设计与实现》、2022 届毕业生杨吉坤的毕业设计《基于 STM32 的旧物回收柜设计与实现》、2023 届毕业生贾元文的毕业设计《基于 STM32 的智能电子物料盒设计》、2024 届毕业生李瑞的毕业设计《基于高铁车站应用的便捷行李车设计与实现》均获批市级优秀毕业设计（论文），近 90% 学生毕业设计课题由本课程大作业深化而成。由该课程演化的实训项目已对近 10000 人次进行了产教深度融合实践创新能力培养，实践成果显著，学生创新创业数量大幅提升。获得竞赛奖励数量快速增加（如表 3 所示），获得全国大学生电子设计竞赛天津赛区竞赛（TI 杯）、第九届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛等国际国内大赛奖励 100 余项，近两年获批国家级大创项目 7 项、市级大创项目 21 项，项目均成功转化为实训项目或毕业设计真题实做，通过中期检查和结项验收，全部项目已顺利完成结项。近四年已有 3 名学生实现自主创业。

表 2 成绩提升对比表

指标	改革前（2022）	改革后（2025）	变化幅度
平均分	82.5	87.5	↑5
优良率（≥80 分）	81.48%	89.2%	↑7.72
实践项目完成度	71.6%	87.3%	↑15.7
作品创新能力	33%	86%	↑53

表 3 近三年学生获奖情况统计表

	国家级	省市级	院校级	总计
2022 年	2	14	4	20
2023 年	9	37	12	58
2024 年	12	51	13	76

5 结束语

基于产教融合的《单片机系统开发》课程思政设计与实施，通过创新教学模式和评价体系，有效实现了专业知识传授与思想政治教育的有机结合。课程不

仅培养了学生的专业技能和实践能力，还提升了学生的家国情怀、创新精神和团队协作能力。近三年的教学成效充分证明了课程设计的有效性和可行性，为同类课程的思政建设提供了有益参考。未来，课程将继续深化产教融合，加强与企业的合作，不断更新课程

内容，紧跟技术发展趋势。同时，将进一步优化课程思政元素的设计与实施，探索更多元化的教学方法，提升学生的综合素质和创新能力。通过持续改进和创新发展，本课程将为培养高素质的物联网专业人才做出更大贡献。

参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国教育部.中共教育部党组关于印发《高校思想政治工作质量提升工程实施纲要》的通知(教党〔2017〕62号) [OL].[2017-12-05]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A12/s7060/201712/t20171206_320698.html.
- [2] 窦新宇, 张学智.“四新四育四融”理念的课程思政实施过程——以“单片机原理与应用”课程为例[J]. 河北能源职业技术学院学报. 2024, 24 (03).
- [3] 邱建红, 马增强, 王晶. 基于专业认证理念的“单片机原理及应用”课程思政教学模式探索[J]. 大学. 2025 (03).
- [4] 高健, 金韦利, 文斌. 融入课程思政的单片机课程教学改革探索与实践[J]. 电气技术. 2024, 25 (10).
- [5] 周晓琳, 尤枫, 刘勇, 彭冰. 以程序设计竞赛为依托的创新型人才培养探索与实践[J]. 工业和信息化教育. 2025 (02).
- [6] 温玉珍, 赵翔华, 赵胜利, 朱丹.“思政引领、专创融合”的统计学复合型人才培养模式的探究——以曲阜师范大学统计与数据科学学院为例[J]. 曲阜师范大学学报(自然科学版).
- [7] 刘菊. 基于“以赛促学、赛教融合”的高职院校应用电子技术专业人才培养的探索——以蓝桥杯竞赛为例[J]. 内江科技. 2025, 46 (02).