

《微控制器技术与应用》专业核心课程标准

专业名称：	智能产品开发与应用
专业代码：	510108
学 制：	三年制高职
适用年级：	2025 级
制订时间：	2025 年 5 月

岳阳现代服务职业技术学院

《微控制器技术与应用》

课

程

标

准

制定人：杨一凡

智能工程学院

二〇二五年五月

目 录

一、课程基本信息

二、课程性质与任务

（一）课程性质

（二）课程任务

（三）学情分析

三、课程目标与要求

（一）课程目标

（二）课程要求

四、课程结构与内容

（一）课程结构

（二）课程内容

五、课程实施与保障

（一）课程实施

（二）课程保障

六、课程考核与评价

七、课程进程与安排

一、课程基本信息

课程名称	微控制器技术与应用	课程代码	125408
课程学时/ 学分	64/4	课程类型	专业核心课程
适应专业	智能产品开发与应用	开设学期	第三学期
执笔人	杨一凡	制定日期	2025 年 5 月
课程团队成员	伏弘毅、肖高尚、潘贝贝、黄卓英		
课程审核	教研室主任：秦丽		
	专业带头人：刘雄辉		
	二级学院（部）负责人：吴德华		
	教务处负责人：李景福		

二、课程性质与任务

（一）课程性质

本课程是智能产品开发与应用专业的核心课程，衔接前期《电路基础》《C 语言程序设计》等课程，为学生奠定硬件电路分析、程序编写的基础；同时支撑后期《传感器技术及应用》《智能硬件开发》《智能产品原型设计》等课程，是实现“硬件 + 软件”融合开发、培养智能产品底层开发能力的关键课程，直接对接智能产品开发工程师、嵌入式开发技术员等岗位的核心需求。

（二）课程任务

围绕智能产品开发中微控制器的应用场景，系统讲解微控制器（以 STM32/Arduino 为核心）的架构原理、外设资源、编程方法、硬件接口设计及综合应用开发。将岗位技能要求（如微控制器选型、外设驱动开发、系统调试）融入教学，通过理论与实践结合，培养学生基于微控制器的智能产品模块开发、故障排查与优化能力，使其能独立完成智能穿戴、智能家居、工业控制等领域的微控制器应用子系

统开发。

（三）学情分析

学生已掌握电路基本定律、C 语言语法（分支、循环、函数）及简单硬件焊接技能，具备基础的逻辑思维与动手能力，对智能产品开发有初步兴趣。但存在“硬件电路与软件编程脱节”“外设驱动开发思路模糊”“复杂系统调试经验不足”等问题，需通过项目化教学强化“理实一体”训练，提升解决实际开发问题的能力。

三、课程目标与要求

（一）总体目标

使学生掌握微控制器的核心知识与技术，能熟练分析主流微控制器（STM32/Arduino）的架构与外设功能，独立完成硬件电路设计、外设驱动编程、系统集成调试；具备基于微控制器的智能产品模块开发能力，能胜任智能产品开发领域微控制器相关岗位的工作任务。

（二）具体目标

1.素质目标

（1）能自主检索微控制器技术手册、行业案例，为项目开发提供技术支撑；

（2）能根据智能产品需求，制定微控制器开发计划与实施步骤，具备项目规划能力；

（3）主动学习微控制器新技术（如低功耗设计、多核架构），并融入产品开发实践；

（4）具备团队协作能力，能清晰沟通微控制器模块开发思路、

进度与问题；

（5）遵守智能产品开发的电气安全规范、代码编写规范，注重产品稳定性设计；

（6）培养严谨的硬件焊接、程序调试习惯，树立质量意识与创新开发意识。

2.知识目标

（1）掌握微控制器（STM32/Arduino）的定义、架构（CPU、存储器、外设）及应用场景；

（2）掌握微控制器 GPIO、定时器、ADC、UART/I2C/SPI 等外设的工作原理与配置方法；

（3）掌握微控制器硬件电路设计（电源、复位、时钟、接口电路）的基本原则与规范；

（4）掌握基于 Keil/Arduino IDE 的微控制器编程方法（寄存器操作、库函数开发）；

（5）掌握微控制器与传感器、执行器（LED、电机、显示屏）的接口设计与数据交互；

（6）了解微控制器低功耗设计、多核协同、OTA 升级等技术前沿及在智能产品中的应用。

3.能力目标

（1）能根据智能产品需求，正确选型适配的微控制器（如 STM32F103/Arduino Uno）；

（2）能独立设计微控制器最小系统电路（电源、复位、时钟），

解决硬件焊接故障；

（3）能基于 Keil/Arduino IDE，编写 GPIO 控制、定时器中断、ADC 数据采集等基础程序；

（4）能实现微控制器与外设（DHT11 温湿度传感器、OLED 显示屏、步进电机）的通信与控制；

（5）能设计并开发基于微控制器的智能产品子系统（如智能台灯、环境监测节点）；

（6）能调试微控制器系统的硬件故障（如虚焊、供电异常）与软件 bug（如通信协议错误），优化系统性能。

（三）课程要求

1.坚持立德树人：

挖掘课程思政元素，将工匠精神（严谨调试、规范编程）、创新精神（技术迭代应用）、行业责任（安全设计、兼容设计）融入教学，引导学生坚守智能产品开发的质量底线。

2.提升专业技能：

以真实项目（如智能台灯、简易物联网节点）为载体，融入“1+X”智能硬件开发、嵌入式系统应用等证书要求，采用“理实一体”教学，强化岗位适配能力。

3.培养创新意识：

通过开放性项目（如“基于微控制器的低功耗智能监测设备设计”），引导学生自主探究、协作开发，鼓励尝试微控制器新技术在产品中的创新应用。

四、课程结构与内容

（一）课程结构

依据智能产品开发中“微控制器应用”的岗位工作流程，遵循“基础 - 核心 - 应用 - 拓展”逻辑，将教学内容整合为 6 个模块，设计 24 个实践任务。以“理论够用、实践为重”为原则，通过“模块教学 + 项目驱动”，实现微控制器技术与智能产品开发的深度融合。

（二）课程内容

本课程总课时 64 节（理论 32 节、实践 32 节），具体教学内容如下表所示：

序号	模块	任务	教学目标	教学内容与实训项目	课时 (理论/实践)	主要教学方法
1	微控制器基础与选型	微控制器定义与架构	能阐述微控制器在智能产品中的作用	1. 微控制器定义、核心架构（CPU、ROM/RAM、外设） 2. 主流微控制器（STM32/Arduino）特点及应用案例（如智能手环、智能家居控制器）	2/0	案例教学法、线上线下一混合式教学法
		微控制器选型原则	能根据产品需求选型微控制器	1. 选型关键因素（性能、功耗、成本、引脚资源） 2. 不同场景（低功耗 / 高性能）选型案例分析 实训项目：智能台灯微控制器选型方案设计	2/2	项目式教学法、实践验证法
2	微控制器硬件基础	微控制器最小系统设计	能设计微控制器最小系统电路	1. 最小系统组成（电源、复位、时钟、下载接口） 2. 电路设计规范（布局、布线、	2/2	理实一体教学法、实

序号	模块	任务	教学目标	教学内容与实训项目	课时 (理论/实践)	主要教学方法
				器件选型) 实训项目: STM32F103 最小系统 电路绘制 (Proteus 仿真)		验教学法
		微控制器 外设接口 认知	能识别并理 解外设接口 功能	1. GPIO、定时器、ADC、 UART/I2C/SPI 接口定义与引脚 分布 2. 接口电路常用器件 (电阻、电 容、电平转换芯片) 实训项目: Arduino Uno 引脚功 能测试 (点亮 LED)	2/2	任务驱 动法、 实践操 作法
3	微控制器 编程基础	编程环境 搭建与入 门	能搭建微控 制器编程环 境	1. Keil MDK(STM32)、Arduino IDE 安装与配置 2. 程序下载流程 (仿真器 / USB 串口) 实训项目: Arduino IDE 编写 “点亮 LED” 程序并下载运行	2/2	代码演 示法、 实践验 证法
		C 语言在 微控制器 中的应用	能编写微控 制器基础程 序	1. 微控制器 C 语言特性 (寄存器 操作、库函数调用) 2. 基础程序设计 (GPIO 输入输 出、延时函数) 实训项目: STM32 GPIO 控制 LED 闪烁 (库函数开发)	2/2	案例教 学法、 任务驱 动法
		中断与定 时器编程	能实现定时 器中断功能	1. 中断原理、定时器工作模式 (定 时 / 计数) 2. 定时器中断配置与程序编写 实训项目: 基于 STM32 定时器的 LED 呼吸灯设计	2/2	理实一 体教学 法、实 验教学 法

序号	模块	任务	教学目标	教学内容与实训项目	课时 (理论/实践)	主要教学方法
4	微控制器 外设驱动 开发	ADC 数据采集	能实现模拟 信号采集	1. ADC 工作原理（逐次逼近型）、 通道配置 2. ADC 数据采集程序编写与数据 处理 实训项目：STM32 采集电位器电 压并显示（串口打印）	2/2	任务驱 动法、 实践验 证法
		串行通信 (UART/I2C/SPI)	能实现微控 制器与外设 通信	1. UART/I2C/SPI 协议原理、时序 配置 2. 通信程序编写（如 UART 串口 通信、I2C 控制 OLED） 实训项目：Arduino 通过 I2C 驱 动 OLED 显示屏显示字符	2/2	理实一 体教学 法、案 例教学 法
		电机控制	能实现电机 驱动与调速	1. 直流电机 / 步进电机驱动原 理（L298N 模块） 2. 电机控制程序编写（正反转、 调速） 实训项目：基于 STM32 的直流电 机调速控制	2/2	项目式 教学 法、实 践操作 法
5	微控制器 综合应用 开发	智能产品 子系统设 计流程	能制定子系 统开发方案	1. 需求分析→硬件设计→软件编 程→调试优化流程 2. 智能台灯（亮度调节、定时关 闭）子系统案例分析 实训项目：智能台灯子系统方案 设计（硬件框图 + 软件流程）	2/2	案例教 学法、 小组讨 论法

五、课程实施与保障

（一）课程实施

1.课程理念

以智能产品开发岗位需求为导向，坚持“学生为主体、教师为主导”，融入“岗赛证”要求与课程思政元素。通过真实项目驱动，让学生在“做中学、学中做”，培养微控制器技术应用能力与创新思维，确保所学知识直接对接岗位需求。

2.教学策略

教学模式：采用“线上线下混合式 + 理实一体”模式。线上通过超星、智慧职教平台推送预习资源（技术手册、编程视频）；线下在理实一体教室、实训室开展理论教学与实践操作，实现“理论讲解→仿真验证→实物操作”闭环。

教学方法：以项目驱动、任务导向为主，结合讲授法（架构原理）、案例教学法（如分析小米台灯微控制器方案）、实践验证法（硬件焊接调试）、小组协作法（综合项目开发），提升教学效果。

教学手段：依托超星平台课程资源（课件 30 个、教学视频 25 个、案例 20 个、题库 400 个），运用示波器、万用表、微控制器开发板（STM32F103、Arduino Uno）、仿真软件（Proteus、Keil Debug），动态跟踪学生学习情况，及时调整教学策略。

3.教学过程

课前导学：教师推送模块预习资料与任务单（如“智能台灯微控制器选型思考”）；学生线上自学、小组研讨，完成预习任务；教师线上答疑，根据反馈调整教学重点。

课中研学：围绕教学目标，先解决课前疑问，再通过“理论讲解→仿真演示→实物操作→小组讨论”开展教学。例如讲解 ADC 采

集后，立即指导学生完成 STM32 采集电位器电压并串口打印的实践任务。

课后践学：布置拓展任务（如 “优化智能台灯低功耗设计”），鼓励学生参与学科竞赛（如智能产品设计大赛）、企业项目实践，深化知识应用。

课堂形态：构建 “云端课堂（线上资源学习）+ 实体课堂（理论讲授）+ 仿真课堂（Proteus 电路仿真）+ 实境课堂（实训室操作、企业实践）” 四位一体课堂形态，适配智能产品开发实践需求。

（二）课程保障

1.教学团队

（1）课程负责人要求：本科及以上学历，副高及以上职称，5 年以上嵌入式开发或智能产品企业工作经历，10 年以上教学经验；熟练掌握 STM32/Arduino 开发技术，能指导学生完成综合项目；具备科研能力与课程建设能力，了解行业前沿。

（2）课程团队要求：团队成员均为本科及以上学历、讲师及以上职称，3 年以上企业实践经历（或 5 年内累计 6 个月以上），双师比例不低于 70%；配备 1-2 名企业兼职教师（嵌入式开发工程师），负责实践教学指导；团队结构合理，满足教学需求。

2.教学设施

理论教学需常规理实一体教室，实习实训硬件环境需满足以下条件：

序号	实训室名称	基本配置要求	功能说明
1	嵌入式技术实训室	微控制器开发板（STM32F103 20 台、Arduino Uno 20 台）、示波器 20 台、万用表 20 个、Proteus 仿真软件（20 站点）、Keil MDK（20 站点）	培养学生微控制器硬件设计、编程调试能力；实现电路仿真与实物验证结合。
2	校外实训基地	数量 3-5 个，配备智能产品开发设备（微控制器模块、传感器、测试仪器）及技术文件	提升学生岗位实践能力，熟悉企业开发流程，为就业奠定基础。

3.教学资源

教材选用：严格按照《职业院校教材选用管理办法》执行，推荐选用《STM32 微控制器技术及应用》（王越主编，机械工业出版社）或《Arduino 从入门到精通》（刘建清主编，电子工业出版社）。

图书文献：参考《微控制器原理与接口技术》（张毅刚主编，哈尔滨工业大学出版社）、《嵌入式 C 语言编程实战》（周立功主编，北京航空航天大学出版社）；配备相关国家标准（如 GB/T 17626.2-2018《电磁兼容试验和测量技术 静电放电抗扰度试验》）。

数字资源：超星平台《微控制器技术与应用》课程，包含课件 30 个、教学视频 25 个（如“STM32 中断配置实操”）、企业案例 20 个（如“小米智能家居微控制器方案”）、仿真动画 15 个、题库 400 个；定期更新微控制器新技术（如低功耗、多核）资源。

六、课程考核与评价

采用“过程性考核 + 终结性考核”相结合的评价方式，全面评

估学生知识掌握、技能水平与素质养成，总分 100 分。

表 3 课程考核评价形式一览表

考核评价类型	考核评价环节	考核内容	比例%
过程性考核与评价	课前：线上讨论、课前测试、预习任务提交等	到课考勤、学习态度、安全意识、课前知识预习效果、自主学习能力	10
	课中：课堂提问、现场操作、小组协作表现、阶段性小测验等	实践操作规范性、技能掌握程度、团队协作精神、敬业精神、课堂参与度	30
	课后：课后作业、实践报告、小型作品提交等	知识巩固效果、实践总结能力、问题解决能力、作品完成质量	10
终结性考核与评价	理论考试（闭卷）	传感器基础理论、工作原理、特性参数、信号处理方法、行业规范等	25
	技能考核 / 作品考核（实操）	传感器选型适配、电路搭建调试、程序编写、应用系统设计与优化、创新能力等	25

表 4 课程考核内容一览表

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比（%）
1	微控制器基础与选型	微控制器定义与架构	微控制器定义、核心架构（CPU、ROM/RAM、外设）、主流型号（STM32/Arduino）及应用场景	阐述微控制器在智能产品中的作用与选型依据	4
		微控制器选型原则	选型关键因素（性能、功耗、成本、引脚资源）、不同场景（低功耗 / 高性能）选型案例	根据智能产品（如智能台灯）需求完成微控制器选型方案设计	4

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比 (%)
		微控制器发展趋势	微控制器技术迭代方向（低功耗、多核、高集成度）	了解微控制器技术对智能产品开发的影 响	2
2	微控制器硬件基础	微控制器最小系统设计	最小系统组成（电源、复位、时钟、下载接口）、电路设计规范（布局、布线）	设计微控制器（STM32/Arduino）最小系统电路，使用 Proteus 完成仿真	10
		微控制器外设接口认知	GPIO、定时器、ADC、UART/I2C/SPI 接口定义、引脚分布、接口电路常用器件	识别外设接口功能，完成 Arduino Uno 引脚功能测试（点亮 LED）	10
		硬件故障排查	常见硬件问题（虚焊、供电异常、引脚接错）及排查方法	定位并解决最小系统电路焊接故障	5
3	微控制器编程基础	编程环境搭建与入门	Keil MDK/Arduino IDE 安装配置、程序下载流程（仿真器 / USB 串口）	搭建编程环境，完成“点亮 LED”程序下载与运行	5
		C 语言在微控制器中的应用	微控制器 C 语言特性（寄存器操作、库函数调用）、基础程序（GPIO 输入输出、延时）	编写 STM32 GPIO 控制 LED 闪烁程序（库函数开发）	10
		中断与定时器编程	中断原理、定时器工作模式（定时 / 计数）、中断配置流程	编写 STM32 定时器中断程序，实现 LED 呼吸灯功能	10
4	微控制器外设	ADC 数据采集	ADC 工作原理（逐次逼近型）、通道配置、数据处理方法	编写 STM32 ADC 程序，采集电位器电压并通过串口打印	6

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比(%)
5	驱动开发	串行通信 (UART/I2C/SPI)	UART/I2C/SPI 协议原理、时序配置、通信程序逻辑	编写 Arduino I2C 通信程序，驱动 OLED 显示屏显示字符	6
		电机控制	直流电机 / 步进电机驱动原理 (L298N 模块)、电机调速 / 正反转控制逻辑	编写 STM32 程序，实现直流电机调速与正反转控制	6
	微控制器综合应用开发	智能产品子系统设计 与开发	子系统设计流程 (需求分析→硬件设计→软件编程→调试优化)、硬件选型与焊接、软件编写与调试	完成智能台灯子系统 (光敏调节亮度 + 定时关闭) 的方案设计、硬件搭建与软件调试	6
		微控制器与物联网结合	MQTT 协议基础、云平台 (阿里云 IoT) 数据上传流程	编写程序实现基于 Arduino 的环境监测节点数据上传至阿里云 IoT	6
	微控制器技术前沿与拓展	微控制器低功耗与多核技术	低功耗设计方法 (休眠模式、时钟降频)、多核微控制器 (STM32H7) 架构	配置 STM32 低功耗模式并测试电流，了解多核协同工作逻辑	3
		微控制器 + AI 技术	TensorFlow Lite for Microcontrollers 基础、微型 AI 模型部署思路	了解微控制器端 AI 应用场景 (如简单图像识别)，撰写技术调研报告	2

七、课程进程与安排

表 5 课程进程安排一览表

序	教学内容	计划课时	授课地点	执行
---	------	------	------	----

		理论	实践		
1	微控制器定义、核心架构（CPU、ROM/RAM、外设）、主流型号（STM32/Arduino）应用案例	2	0	嵌入式技术实训室	1
2	微控制器选型关键因素（性能、功耗、成本、引脚资源）、不同场景选型案例分析	2	0	嵌入式技术实训室	1
3	智能台灯微控制器选型方案设计（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	2
4	微控制器最小系统组成（电源、复位、时钟、下载接口）、电路设计规范	2	0	嵌入式技术实训室	2
5	微控制器 GPIO、定时器、ADC、UART/I2C/SPI 接口定义与引脚分布、接口电路常用器件	2	0	嵌入式技术实训室	3
6	Arduino Uno 引脚功能测试（点亮 LED）（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	3
7	Keil MDK（STM32）、Arduino IDE 安装与配置、程序下载流程（仿真器 / USB 串口）	2	0	嵌入式技术实训室	4
8	Arduino IDE 编写“点亮 LED”程序并下载运行（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	4
9	微控制器 C 语言特性（寄存器操作、库函数调用）、基础程序设计（GPIO 输入输出、延时函数）	2	0	嵌入式技术实训室	5
10	STM32 GPIO 控制 LED 闪烁（库函数开发）（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	5
11	中断原理、定时器工作模式（定时 / 计数）、定时器中断配置方法	2	0	嵌入式技术实训室	6
12	基于 STM32 定时器的 LED 呼吸灯设计（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	6
13	ADC 工作原理（逐次逼近型）、通道配置、数据处理方法	2	0	嵌入式技术实训室	7
14	STM32 采集电位器电压并显示（串口打印）（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	7
15	UART/I2C/SPI 协议原理、时序配置、通信程序编写思路	2	0	嵌入式技术实训室	8
16	Arduino 通过 I2C 驱动 OLED 显示屏显示字符（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	8
17	直流电机 / 步进电机驱动原理（L298N 模块）、	2	0	嵌入式技术实训室	9

序号	教学内容	计划课时		授课地点	执行周次
		理论	实践		
	电机控制程序逻辑			训室	
18	基于 STM32 的直流电机调速控制（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	9
19	智能产品子系统设计流程（需求分析→硬件设计→软件编程→调试优化）、智能台灯案例分析	2	0	嵌入式技术实训室	10
20	智能台灯子系统方案设计（硬件框图 + 软件流程）（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	10
21	智能产品子系统硬件选型（微控制器、传感器、执行器）、PCB 绘制与焊接规范	2	0	嵌入式技术实训室	11
22	智能台灯硬件焊接（微控制器 + 光敏电阻 + LED 驱动）（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	11
23	智能产品子系统主程序编写（数据采集→逻辑判断→执行控制）、系统调试方法	2	0	嵌入式技术实训室	12
24	智能台灯软件编写与整体调试（光敏调节亮度 + 定时关闭）（一）（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	12
25	智能台灯软件编写与整体调试（光敏调节亮度 + 定时关闭）（二）（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	13
26	微控制器低功耗设计方法（休眠模式、时钟降频）、多核微控制器（STM32H7）架构	2	0	嵌入式技术实训室	13
27	STM32 低功耗模式配置与电流测试（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	14
28	微控制器 + AI（TensorFlow Lite for Microcontrollers）、微控制器 + 物联网（MQTT 协议）基础	2	0	嵌入式技术实训室	14
29	传感器与微控制器接口设计（以 DHT11 为例）、数据采集程序整合	2	0	嵌入式技术实训室	15
30	基于 Arduino 的环境监测节点（数据上传阿里云 IoT）（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	15
31	微控制器技术发展趋势（低功耗、智能化、多协议兼容）、行业应用新场景	2	0	嵌入式技术实训室	16
32	综合项目复盘与优化（如智能环境监测节点功能迭代）、技术报告撰写（实训）	0	2	嵌入式技术实训室	16
合计		32	32		

