



信息工程系

教

案

课程名称：专业技能实训三

教 师：陈楚坤

总学时：54

理论学时：0

实训学时：54

上课班级：物联网应用技术 241

授课学期：2025-2026 学年第 2 学期

第 1 次课：课程介绍与自主设计实验-选题

教学课时

共 6 学时

教学课题和内容

专业技能实训三整体课程介绍、教学目标与考核要求讲解

自主设计实验选题指导，明确选题原则、方向与开题汇报要求

学生已有知识分析

学生已掌握模拟电子技术、数字电子技术等基础电路知识，能够熟练使用多种编程语言，具备基本的 51 单片机、Arduino 单片机、STM32 单片机等单片机操作能力，了解电路设计的基本要求，具备初步的项目实操基础。

教学目标

让学生全面了解本实训课程的整体安排、学习目标、考核方式及成果要求，建立课程学习框架。

引导学生结合自身知识储备和兴趣，掌握自主设计实验的选题方法，确定合适的设计课题。

明确开题汇报的撰写规范、结构要求与提交节点，为后续设计工作奠定基础。

教学重点

实训课程的考核标准与各阶段项目成果要求。

自主设计实验的选题原则、可行方向与开题汇报核心要点。

教学难点

引导学生结合所学知识选择兼具实操性和创新性的自主设计课题。

让学生理解开题汇报的撰写逻辑，明确研究目标与实施方案的设计思路。

课程思政

介绍我国在电子信息、物联网领域的自主创新成就，如 5G 技术、物联网智能终端的国产化突破，强调科技自主创新的重要性。引导学生在选题中紧扣社会需求和行业发展，培养创新意识和工程实践素养，树立用技术解决实际问题的职业理念。

教学方法

讲授法、小组讨论法、案例分析法：教师系统讲授课程要求和选题方法，结合优秀自主设计案例分析选题思路，学生分组讨论确定初步选题，教师针对性指导。

教学程序与教学活动

教学程序	教学内容	学生活动
一、导入（1学时）	<ol style="list-style-type: none">1. 介绍电子信息、物联网行业的发展现状与人才需求，点明本实训课程对职业能力培养的意义2. 结合我国科技自主创新成果，引导学生认识自主设计实验的价值	聆听、思考，结合行业现状提问交流
二、教授新内容（4学时）	<ol style="list-style-type: none">1. 课程整体介绍：讲解课程目标、教学内容、学时分布、各阶段项目任务与时间节点2. 考核要求详解：逐一说明平时表现、项目成果、实训报告、项目答辩的评分标准与要求3. 自主设计选题指导：<ol style="list-style-type: none">(1) 明确选题原则：贴合专业、实操可行、兼具创新(2) 提供选题方向：智能传感、环境监测、智能控制、物联网终端等(3) 选题流程：个人构思→小组讨论→教师审核→确定课题4. 开题汇报指导：讲解汇报结构（课题背景、研究	<ol style="list-style-type: none">1. 认真听讲，记录课程核心要求和考核要点2. 结合选题方向，个人构思初步选题3. 小组内交流选题想法，展开讨论4. 向教师请教选题疑问，确定初步课题5. 记录开题汇报撰写要求与规范

	目标、实施方案、预期成果)与撰写要点	
三、总结 (0.5 学时)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回顾课程核心要求、考核标准与自主设计实验的整体流程 2. 梳理选题关键要点和开题汇报的提交时间、格式要求 3. 强调团队协作与自主学习在本课程中的重要性 	分组梳理课程重点, 明确后续学习任务
四、作业 (0.5 学时)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 确定自主设计实验的最终课题, 提交课题名称至教师审核 2. 按照撰写要求完成开题汇报初稿, 包含课题背景、研究目标、初步实施方案 	独立完成课题确定, 小组协作撰写开题汇报初稿

教学反思

学生对课程整体安排和考核要求的理解程度, 是否存在疑问点。

学生选题的方向是否贴合专业要求, 是否存在选题过大、实操性不足的问题。

学生对开题汇报的撰写逻辑是否清晰, 是否需要进一步细化指导。

第 2 次课: 实验一: 重定向 printf 函数到串口输出

教学课时

共 8 学时

教学课题和内容

重定向 printf 函数到 STM32 串口的原理与实现方法

按键控制 LED 灯的硬件连接与程序编写

实现按键触发 LED 灯开关，并通过串口向上位机发送对应指令

学生已有知识分析

学生具备 STM32 单片机基本操作能力，了解单片机输入输出原理和串口通讯基础，掌握 C 语言编程，能够完成简单的硬件电路搭建，为本实验的硬件连接和程序编写奠定了基础。

教学目标

让学生理解 printf 函数重定向到串口的原理，掌握相关程序配置方法。

熟练掌握按键与 LED 灯的硬件连接技巧，完成对应的单片机程序编写与调试。

实现“按键 S4 开灯+发送‘开灯’指令、按键 S3 关灯+发送‘关灯’指令”的功能，提升串口通讯与硬件控制的综合实操能力。

教学重点

printf 函数重定向到 STM32 串口的程序配置步骤（串口初始化、重定向函数编写）。

按键控制 LED 灯的硬件电路设计与程序实现。

实现按键动作与串口指令发送的联动功能。

教学难点

printf 函数重定向的底层原理理解与程序调试。

串口通讯与按键、LED 灯控制的程序融合，解决指令发送与硬件动作的同步问题。

硬件电路的接线调试，排除接触不良、引脚冲突等问题。

课程思政

介绍我国在工业串口通讯、嵌入式控制领域的技术应用与发展，如工业物联网中的数据传输技术，强调精准控制和数据交互在工业自动化中的重要性。培养学生严谨的实操态度和问题排查能力，树立“细节决定成败”的工程实践理念。

教学方法

讲授法、演示法、实践法：教师讲解实验原理和程序要点，现场演示硬件连接和程序调试全过程，学生分组实操，教师巡回指导并解决实操问题。

教学程序与教学活动

教学程序	教学内容	学生活动
一、导入 (1 学时)	<p>1. 介绍串口通讯在嵌入式开发、物联网设备中的应用场景，如设备数据上传、远程控制</p> <p>2. 结合工业自动化中的数据交互案例，点明本实验的实际应用价值</p>	聆听、思考，提问交流串口通讯的实际应用问题
二、教授新内容 (6 学时)	<p>1. 原理讲解：</p> <p>(1) STM32 串口通讯基本原理，USART 引脚配置与初始化方法</p> <p>(2) printf 函数重定向原理，如何将标准输出重定向到串口硬件</p> <p>(3) 按键消抖原理与 LED 灯的高低电平控制原理</p> <p>2. 实验演示：</p> <p>(1) 现场演示实验硬件连接：STM32 开发板、按键、LED 灯、杜邦线的连接方法，标注关键引脚</p> <p>(2) 程序编写演示：串口初始化程序、printf 重定向函数、按键中断程序、LED 灯控制程序的编写与整合</p> <p>(3) 调试演示：将程序下载到开发板，测试按键动作与串口指令发送的联</p>	<p>1. 认真听讲，记录实验原理和程序核心要点</p> <p>2. 观察教师的硬件连接和程序演示过程，记录关键步骤</p> <p>3. 分组协作，完成硬件电路搭建，互相检查接线</p> <p>4. 独立编写实验程序，小组内交流调试技巧</p> <p>5. 下载程序并测试，排查实操中的问题，实现实验功能</p> <p>6. 向教师请教实操中遇到的技术难题</p>

	<p>动效果，排查常见问题</p> <p>3. 学生实操：</p> <p>(1) 学生分组完成硬件电路搭建，教师巡回检查接线正确性</p> <p>(2) 根据讲解编写实验程序，完成 printf 重定向、按键控制、串口发送的功能整合</p> <p>(3) 下载程序并调试，解决硬件接线和程序编写中的问题，实现实验功能</p>	
三、总结 (0.5 学时)	<p>1. 回顾实验核心知识点：串口初始化、printf 重定向、按键控制、LED 驱动</p> <p>2. 总结实验中常见问题及解决方法，如串口无输出、按键无反应、LED 灯不亮等</p> <p>3. 强调程序模块化设计和硬件接线规范的重要性</p>	分组交流实验心得，总结实操中的问题与解决方法
四、作业 (0.5 学时)	<p>1. 完善实验程序，添加注释，整理成规范的实验代码</p> <p>2. 撰写实验报告，包含实验原理、硬件电路设计、程序代码、调试过程、实验结果</p> <p>3. 思考：如何实现多个按键控制不同 LED 灯，并发送对应的串口指令</p>	独立完成代码完善和实验报告撰写，思考拓展功能的实现方法

教学反思

学生对 printf 函数重定向原理的理解程度，程序配置是否熟练。

学生硬件接线的规范性，是否能快速排查接线故障。

学生程序调试能力，能否独立解决串口无输出、按键消抖不彻底等常见问题。

实验演示的步骤是否清晰，是否需要针对重点环节再次讲解。

第 3 次课：实验二：使用通用定时器产生 PWM 驱动蜂鸣器 +自主设计实验-原理图设计

教学课时

共 8 学时

教学课题和内容

模块 1：使用通用定时器产生 PWM 驱动蜂鸣器

STM32 通用定时器（TIM15）的工作原理与初始化配置

PWM 脉冲宽度调制的基本原理，基于定时器的 PWM 生成方法

实现定时器中断闪烁 LED 灯、串口发送状态指令、采集气体传感器数值并上传

PWM 驱动蜂鸣器的硬件连接与程序实现

模块 2：自主设计实验-原理图设计

基于确定的自主设计课题，讲解原理图设计的规范与方法

指导学生使用电路设计软件完成自主设计实验的硬件原理图设计

学生已有知识分析

学生已掌握 STM32 单片机基本操作、串口通讯和简单硬件控制，了解传感器基本工作原理，具备初步的电路设计基础，能够使用电路设计软件完成简单原理图绘制，为本课的定时器配置、PWM 应用和原理图设计提供了支撑。

教学目标

模块 1

理解 STM32 通用定时器的工作原理，掌握 TIM15 定时器的初始化配置和中断实现方法。

掌握 PWM 的基本原理，能够基于定时器生成 PWM 信号并驱动蜂鸣器。

实现“定时器中断闪烁 LED+串口发送翻转指令+气体传感器数值采集上传”的综合功能，提升多模块程序整合能力。

模块 2

让学生掌握硬件原理图设计的规范和技巧，结合自主设计课题确定硬件架构。

能够使用电路设计软件完成自主设计实验的原理图绘制，确保电路设计的合理性和可行性。

培养学生的电路设计思维，学会根据功能需求选择电子元件、设计电路连接。

教学重点

模块 1

STM32 TIM15 定时器的初始化配置、中断服务函数编写。

基于定时器的 PWM 信号生成方法，PWM 驱动蜂鸣器的硬件与程序实现。

定时器、LED、串口、气体传感器的多模块程序整合与调试。

模块 2

自主设计实验的硬件功能拆解与架构设计。

原理图设计的规范（元件选型、引脚分配、电路拓扑）。

电路设计软件的实操技巧，关键模块（传感器、控制器、执行器）的电路设计。

教学难点

模块 1

通用定时器的中断机制与 PWM 生成的原理理解。

多模块程序的时序协调，解决传感器采集、串口发送、定时器中断的冲突问题。

PWM 占空比对蜂鸣器发声的影响，实现蜂鸣器的有效驱动。

模块 2

根据自主设计课题的功能需求，合理拆解硬件模块并设计电路连接。

原理图设计中的元件选型与引脚匹配，避免电路冲突和功能缺失。

复杂电路的原理图绘制与优化，确保电路的可焊接性和可调试性。

课程思政

介绍我国在工业自动化、智能传感领域的精准控制技术成就，如工业机器人的定时器控制、传感器数据采集技术，强调精准时序控制和数据采集在智能设备中的核心作用。结合原理图设计的规范性，培养学生的工程设计素养和严谨的工作态度，引导学生在设计中注重实用性和创新性。

教学方法

讲授法、演示法、实践法、一对一指导法：教师讲解定时器和 PWM 原理，演示实验实操和原理图设计过程；学生分组完成实验实操，独立进行原理图设计，教师针对学生的设计成果进行一对一指导。

教学程序与教学活动

教学程序	教学内容	学生活动
一、导入（1 学时）	<ol style="list-style-type: none">介绍定时器和 PWM 在嵌入式开发中的应用，如电机调速、灯光调光、蜂鸣器驱动结合智能设备的硬件设计案例，点明原理图设计在项目开发中的重要性回顾自主设计课题，明确原理图设计的核心要求	聆听、思考，结合自身课题提问交流原理图设计的思路
二、教授新内容（6 学时）	<p>#### 模块 1：定时器 PWM 实验（3.5 学时）</p> <ol style="list-style-type: none">原理讲解：<ol style="list-style-type: none">STM32 通用定时器工作原理，TIM15 的时钟配置、中断配置PWM 基本原理，占空比、频率的概念，定时器生成 PWM 的方法气体传感器的工作原理，数据采集与 AD 转换方法实验演示：<ol style="list-style-type: none">演示 TIM15 定时器初始化和中	<p>#### 模块 1</p> <ol style="list-style-type: none">听讲并记录定时器、PWM、传感器采集的核心原理观察教师实验演示，记录程序编写和硬件连接要点分组协作完成硬件连接，编写并调试实验程序，实现综合功能排查程序和硬件中的问题，向教师请教技术难题

	<p>断程序编写，实现 1 秒一次 LED 翻转</p> <p>(2) 演示 PWM 信号生成与蜂鸣器硬件连接，实现 PWM 驱动蜂鸣器</p> <p>(3) 演示多模块整合：定时器中断+LED 翻转+串口发送+传感器采集</p> <p>3. 学生实操：分组完成实验硬件连接和程序编写，调试实现所有实验功能</p> <p>模块 2：自主设计原理图设计（2.5 学时）</p> <p>设计指导：</p> <p>(1) 讲解原理图设计规范：元件命名、引脚标注、电路拓扑、电源设计</p> <p>(2) 结合自主设计课题，指导学生进行硬件功能拆解：确定主控、传感器、执行器等模块</p> <p>(3) 讲解元件选型技巧，根据功能需求选择合适的单片机、传感器、电子元件</p> <p>2. 软件演示：演示电路设计软件的实操技巧，关键模块的绘制方法</p> <p>3. 学生设计：学生独立完成自主设计实验的原理图绘制，教师巡回一对一指导</p>	<p>模块 2</p> <p>1. 听讲并记录原理图设计规范和硬件拆解方法</p> <p>2. 结合自身自主设计课题，梳理硬件功能模块和元件选型</p> <p>3. 使用电路设计软件独立绘制原理图，根据教师指导优化设计</p> <p>4. 检查原理图的合理性，确保电路连接无错误</p>
<p>三、总结（0.5 学时）</p>	<p>1. 回顾定时器 PWM 实验的核心知识点和常见问题解决方法</p> <p>2. 总结原理图设计的关键要点，强调元件选型和电路规范的重要性</p> <p>3. 明确自主设计原理图的审核节点和修改要求</p>	<p>分组交流实验和设计心得，梳理原理图设计中的问题</p>

四、作业 (0.5 学时)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完善定时器 PWM 实验的程序和实验报告，整理实验数据和调试过程 2. 完成自主设计实验的原理图终稿，提交至教师审核 3. 根据审核意见修改原理图，确定最终的硬件电路设计方案 	独立完成实验报告和原理图修改，提交审核
---------------	--	---------------------

教学反思

模块 1

学生对定时器中断和 PWM 原理的理解程度，程序配置是否熟练。

学生多模块程序整合能力，能否独立解决时序冲突、传感器采集异常等问题。

学生对 PWM 驱动蜂鸣器的调试能力，能否通过调整占空比实现有效驱动。

模块 2

学生是否能根据自主设计课题合理拆解硬件模块，元件选型是否合适。

学生原理图设计的规范性，是否存在电路连接错误、引脚冲突等问题。

学生对电路设计软件的操作熟练度，是否需要进一步的软件实操指导。

第 4 次课：实验三：使用硬件 I2C 读取温湿度传感器数据+自主设计实验-硬件焊接

教学课时

共 8 学时

教学课题和内容

模块 1：使用硬件 I2C 读取温湿度传感器数据

I2C 通讯协议的基本原理与 STM32 硬件 I2C 的配置方法

BH1750 环境光强度传感器的工作原理与数据读取方法

实现硬件 I2C 读取 BH1750 数据，并通过串口上传至上位机，拍照记录实验结果

模块 2：自主设计实验-硬件焊接

硬件焊接的基本规范、技巧与注意事项

指导学生根据审核通过的原理图，完成自主设计实验的硬件焊接与初步调试

学生已有知识分析

学生已掌握 STM32 单片机基本操作、串口通讯和传感器基础，了解硬件通讯协议的基本概念，具备初步的电子焊接能力，能够完成简单的元件焊接，为本课的 I2C 配置、传感器数据读取和硬件焊接奠定了基础。

教学目标

模块 1

理解 I2C 通讯协议的工作原理，掌握 STM32 硬件 I2C 的初始化配置方法。

掌握 BH1750 传感器的工作原理和数据读取流程，能够通过硬件 I2C 实现传感器数据采集。

实现传感器数据的串口上传与显示，提升硬件通讯与传感器应用的综合能力。

模块 2

让学生掌握硬件焊接的规范和技巧，提升焊接实操能力，减少虚焊、假焊等问题。

能够根据原理图完成自主设计实验的硬件焊接，实现元件的正确连接。

完成焊接后的初步硬件调试，排查焊接故障，确保硬件电路的基本连通性。

教学重点

模块 1

I2C 通讯协议的起始/停止信号、应答信号、数据传输原理。

STM32 硬件 I2C 的初始化配置（引脚、时钟、通讯参数）。

BH1750 传感器的寄存器配置与数据读取程序编写，串口数据上传。

模块 2

焊接的基本规范：元件插装、焊接温度、焊接时间、焊点成型要求。

根据原理图完成自主设计硬件的元件布局与焊接，确保引脚连接正确。

焊接后的初步调试方法：万用表测通断、电源检测、元件引脚检测。

教学难点

模块 1

I2C 通讯协议的原理理解，硬件 I2C 的程序调试与故障排查。

BH1750 传感器的数据解析，确保读取的光强度数据准确。

硬件 I2C 与传感器、串口的程序整合，解决通讯异常问题。

模块 2

精密元件（如传感器、单片机）的焊接技巧，避免因焊接不当损坏元件。

复杂电路的焊接布局，确保焊接后的硬件整洁、易调试。

焊接故障的排查，快速定位并解决虚焊、假焊、短路等问题。

课程思政

介绍我国在智能传感、物联网感知层的技术发展与应用，如环境监测中的温湿度、光强度传感器应用，强调传感器技术在智慧环保、智慧城市中的核心作用。结合硬件焊接的实操性，培养学生的工匠精神和严谨的实操态度，引导学生在焊接中注重细节，提升工程实践能力。

教学方法

讲授法、演示法、实践法、巡回指导法：教师讲解 I2C 协议和传感器原理，演示实验实操和焊接技巧；学生分组完成传感器实验，独立进行自主设计硬件焊接，教师巡回指导并解决实操问题。

教学程序与教学活动

教学程序	教学内容	学生活动
一、导入（1 学时）	<ol style="list-style-type: none">介绍 I2C 通讯协议在嵌入式设备中的应用，如传感器、存储芯片的通讯结合环境监测、智能家居案例，点明光强度、温湿度传感器的实际应用价值讲解硬件焊接在项目开发中的	聆听、思考，提问交流 I2C 通讯和焊接的常见问题

	<p>重要性，强调焊接质量对硬件功能的影响</p>	
<p>二、教授新内容 (6 学时)</p>	<p>##### 模块 1: 硬件 I2C 读取传感器数据 (3 学时)</p> <p>1. 原理讲解:</p> <p>(1) I2C 通讯协议基本原理, 双线制 (SDA/SCL) 通讯的工作流程</p> <p>(2) STM32 硬件 I2C 的外设配置, 初始化程序编写要点</p> <p>(3) BH1750 传感器工作原理, 数据采集与转换方法</p> <p>2. 实验演示:</p> <p>(1) 演示硬件连接: STM32 开发板与 BH1750 传感器的 I2C 引脚连接</p> <p>(2) 演示程序编写: I2C 初始化、传感器寄存器配置、数据读取与解析、串口上传</p> <p>(3) 演示实验调试: 解决 I2C 通讯异常、数据读取错误等问题, 实现数据正常显示</p> <p>3. 学生实操: 分组完成实验硬件连接和程序编写, 调试实现数据读取与上传, 拍照记录结果</p> <p>模块 2: 自主设计硬件焊接 (3 学时)</p> <p>1. 焊接指导:</p> <p>(1) 讲解焊接规范与技巧: 电烙铁温度调节、元件插装方向、焊点成型标准</p> <p>(2) 强调焊接注意事项: 防止虚焊/假焊/短路、避免损坏精密元</p>	<p>##### 模块 1
1. 听讲并记录 I2C 协议、BH1750 传感器的核心原理
2. 观察教师实验演示, 记录硬件连接和程序编写要点
3. 分组协作完成硬件连接, 编写并调试实验程序, 实现数据读取与上传
4. 拍照记录串口助手显示的光强度数据, 完成实验记录
模块 2
1. 听讲并记录焊接规范、技巧和注意事项
2. 观察教师元件焊接演示, 学习正确的焊接方法
3. 根据原理图, 整理焊接元件, 完成自主设计硬件的焊接
4. 焊接完成后, 进行初步调试, 用万用表排查焊接故障
5. 向教师请教焊接和调试中遇到的问题</p>

	<p>件、做好防静电措施</p> <p>(3) 讲解焊接后初步调试方法： 万用表测通断、电源引脚检测</p> <p>2. 焊接演示：演示典型元件（电阻、电容、传感器、单片机）的焊接方法</p> <p>3. 学生焊接：学生根据审核通过的原理图，完成自主设计硬件的焊接与初步调试</p>	
三、总结（0.5 学时）	<p>1. 回顾 I2C 传感器实验的核心知识点和常见问题解决方法</p> <p>2. 总结硬件焊接的关键要点，强调焊接质量和调试的重要性</p> <p>3. 明确自主设计硬件焊接的审核要求，后续软件调试的时间节点</p>	分组交流实验和焊接心得，梳理焊接中的问题与解决方法
四、作业（0.5 学时）	<p>1. 完善 I2C 传感器实验的程序和实验报告，附上实验结果照片</p> <p>2. 完成自主设计硬件焊接的终稿，提交教师进行硬件审核</p> <p>3. 对审核中发现的焊接问题进行整改，确保硬件电路连通性</p>	独立完成实验报告和硬件整改，提交审核

教学反思

模块 1

学生对 I2C 通讯协议原理的理解程度，硬件 I2C 的程序配置是否熟练。

学生对 BH1750 传感器数据读取与解析的能力，能否确保数据准确。

学生实验调试能力，能否独立解决 I2C 通讯异常、串口无数据等问题。

模块 2

学生焊接的规范性和熟练度，虚焊、假焊、短路等问题的发生概率。

学生对精密元件的焊接保护能力，是否存在因焊接不当损坏元件的情况。

学生焊接后初步调试能力，能否独立使用万用表排查基本的焊接故障。

第 5 次课：综合实验四：环境报警系统+自主设计实验-软硬调试

教学课时

共 8 学时

教学课题和内容

模块 1：综合实验四：环境报警系统

环境报警系统的整体设计思路：功能需求、硬件架构、软件流程

环境报警系统的硬件搭建：整合传感器（温湿度、光强度、气体）、控制器、报警模块（蜂鸣器、LED）

环境报警系统的软件编写与调试：数据采集、阈值判断、报警触发、串口上传

模块 2：自主设计实验-软硬调试

指导学生根据焊接完成的硬件，编写自主设计实验的控制程序

进行软硬件联合调试，排查程序和硬件中的问题，实现自主设计的基本功能

学生已有知识分析

学生已完成前三次专项实验，掌握了串口通讯、定时器 PWM、I2C 传感器、按键控制等核心技能，具备硬件搭建和程序编写的综合能力，能够独立完成简单系统的设计与调试，为环境报警系统和自主设计软硬调试奠定了坚实基础。

教学目标

模块 1

让学生理解环境报警系统的整体设计理念，掌握系统的功能需求分析和架构设计方法。

能够整合所学传感器、控制、报警模块，完成环境报警系统的硬件搭建与软件编写。

实现环境报警系统的核心功能：多传感器数据采集、阈值判断、异常情况报警、数据串口上传，提升综合项目开发能力。

模块 2

引导学生结合自主设计课题的功能需求，编写对应的控制程序，提升程序设计与整合能力。

掌握软硬件联合调试的方法和技巧，能够独立排查程序逻辑错误、硬件连接故障。

实现自主设计实验的基本功能，为后续的项目优化和汇报奠定基础。

教学重点

模块 1

环境报警系统的整体架构设计：多传感器数据采集、主控处理、报警执行、串口通讯的模块整合。

多传感器数据的同步采集与解析，基于阈值的报警逻辑设计。

环境报警系统的软硬件联合调试，解决模块间的联动问题。

模块 2

自主设计实验的程序架构设计，根据功能需求完成程序模块划分与编写。

软硬件联合调试的方法：程序断点调试、硬件引脚检测、传感器数据校准。

自主设计核心功能的实现，确保硬件与程序的联动正常。

教学难点

模块 1

环境报警系统的多模块时序协调，解决传感器采集、报警触发、串口发送的冲突问题。

报警阈值的合理设置与调试，确保报警功能的准确性和可靠性。

复杂系统的故障排查，快速定位硬件或程序中的问题并解决。

模块 2

自主设计程序的逻辑设计与优化，解决程序中的逻辑错误和死循环问题。

软硬件故障的区分与排查，判断问题源于硬件连接还是程序编写。

传感器、执行器与主控的联动调试，确保自主设计功能的稳定实现。

课程思政

介绍我国在环境监测、智慧安防领域的技术成就，如城市环境监测系统、智能报警设备的应用，强调环境监测技术对生态保护和社会安全的重要意义。结合环境报警系统和自主设计的综合开发，培养学生的系统设计思维和工程实践能力，引导学生用技术解决实际环境问题，树立社会责任感和创新意识。

教学方法

讲授法、案例分析法、实践法、小组研讨法：教师讲解环境报警系统的设计思路，结合案例分析系统架构；学生分组完成环境报警系统开发，以小组为单位进行自主设计软硬调试，教师针对性指导并组织小组研讨问题解决方法。

教学程序与教学活动

教学程序	教学内容	学生活动
一、导入（1学时）	<ol style="list-style-type: none">介绍环境监测与报警系统在智慧环保、智能家居、工业生产中的应用场景结合我国生态环境保护的需求，点明环境报警系统的实际应用价值回顾前序专项实验的核心技能，梳理环境报警系统的模块整合思路回顾自主设计课题的功能需求，明确软硬调试的核心目标	聆听、思考，结合自身自主设计课题提问交流调试思路
二、教授新内容（6学时）	模块 1：环境报警系统（3学时） <ol style="list-style-type: none">系统设计讲解：<ol style="list-style-type: none">功能需求分析：多传感器数据采集、阈值报警、串口数据上传、声光报警硬件架构设计：主	#### 模块 1 1. 听讲并记录环境报警系统的设计思路和软硬件流程 2. 分组协作，整合前序实验元件，完成环境报警系统硬件搭建 3. 分工编写程序，完成多模块程序整合，进行系统调试 4. 排查系统中的问

控 (STM32) + 传感器 (BH1750、温湿度、气体) + 报警模块 (蜂鸣器、LED) + 串口通讯

(3) 软件流程设计: 主函数循环、传感器数据采集、阈值判断、报警触发、串口发送

2. 学生实操:

(1) 分组完成环境报警系统的硬件搭建, 整合各模块元件

(2) 根据软件流程编写系统程序, 完成模块间的程序整合

(3) 进行软硬件联合调试, 设置合理报警阈值, 实现系统核心功能

模块 2: 自主设计软硬调试 (3 学时)

1. 调试指导:

(1) 讲解程序编写技巧: 模块化设计、注释规范、断点调试方法

(2) 讲解软硬件联合调试方法: 区分硬件/程序故障、传感器数据校准、执行器联动调试

(3) 针对学生的自主设计课题, 一对一指导程序设计和调试思路

2. 学生调试: 学生以小组为单位, 完成自主设计程序编写与软硬件联合调

题, 设置合理报警阈值, 实现声光报警和数据上传功能

模块

1. 听讲并记录程序编写和软硬调试的方法技巧

2. 结合自主设计课题, 编写控制程序, 进行模块化调试

3. 进行软硬件联合调试, 排查并解决硬件和程序中的问题

4. 实现自主设计的核心功能, 向教师演示调试结果, 接受针对性指导

	试，实现核心功能	
三、总结 (0.5 学时)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 回顾环境报警系统的设计与开发流程，总结系统整合的关键要点 2. 总结软硬件联合调试的常用方法和常见问题解决策略 3. 明确自主设计实验的功能优化要求和项目汇报的核心要点 	分组交流系统开发和调试心得，梳理自主设计的优化方向
四、作业 (0.5 学时)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完善环境报警系统的程序和实验报告，包含系统设计、软硬件实现、调试过程、实验结果 2. 优化自主设计实验的软硬件，解决调试中发现的问题，实现功能的稳定性和可靠性 3. 准备自主设计实验的项目汇报材料，梳理设计思路、实现过程、创新点 	独立完成实验报告，小组协作优化自主设计项目，准备汇报材料

教学反思

模块 1

学生对综合系统的设计思维，能否独立完成多模块的架构设计和整合。

学生的系统调试能力，能否快速定位并解决多模块联动中的问题。

学生对环境报警系统功能的实现程度，是否能达到稳定的采集、判断、报警效果。

模块 2

学生的程序设计能力，能否根据自主设计需求完成模块化、规范化的程序编写。

学生的软硬件联合调试能力，能否独立区分并解决硬件和程序故障。

学生自主设计核心功能的实现程度，是否存在功能缺失或稳定性问题。

第 6-7 次课：自主设计实验-汇报

教学课时

共 16 学时

教学课题和内容

自主设计实验项目汇报：学生以小组为单位进行项目演示与口头答辩

项目点评与交流：教师对各小组项目进行点评，指出优点与改进方向，组织学生交流学习

课程总结与成果梳理：回顾整门实训课程的核心知识点和项目开发流程，梳理学生学习成果

学生已有知识分析

学生已完成自主设计实验的全部开发流程，包括选题、原理图设计、硬件焊接、软硬件调试，实现了项目核心功能，具备项目演示和汇报的基础，同时掌握了本课程的所有核心实训技能。

教学目标

让学生掌握项目汇报的技巧，能够清晰、有条理地介绍项目的设计思路、实现过程、创新点和问题解决方法。

通过项目答辩，提升学生的表达能力、应变能力和对项目的深度理解能力。

通过教师点评和学生交流，学习优秀项目的设计思路和实现方法，发现自身项目的不足并明确改进方向。

全面回顾实训课程的核心内容，梳理学生的学习成果和能力提升，为后续职业发展和专业学习奠定基础。

教学重点

自主设计实验项目汇报的核心要点：课题背景、设计思路、硬件设计、软件实现、功能演示、创新点、问题与解决。

项目答辩的技巧：清晰表达、逻辑严谨、准确回答教师提问。

课程核心知识点和项目开发流程的总结，学生学习成果的梳理。

教学难点

引导学生在汇报中突出项目的创新点和自身的设计思路，避免流于形式。

提升学生的答辩应变能力，能够准确、清晰地回答教师提出的技术问题。

让学生通过点评和交流，真正吸收优秀项目的经验，形成对项目开发的深度认知。

课程思政

引用“科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力”，总结学生在自主设计实验中的创新实践和工程能力提升。结合各小组的项目成果，肯定学生的实践能力和创新意识，引导学生树立终身学习的理念，鼓励学生在电子信息、物联网领域持续创新，用技术为社会创造价值。同时，通过小组汇报和交流，培养学生的表达能力和团队协作精神。

教学方法

演示法、答辩法、点评法、交流法、讲授法：学生进行项目演示和口头答辩，教师进行针对性点评，组织学生分组交流学习，最后教师系统讲授课程总结与成果梳理。

教学程序与教学活动

教学程序	教学内容	学生活动
一、汇报准备（1学时）	<ol style="list-style-type: none">讲解项目汇报的流程、时间要求和评分标准讲解项目汇报和答辩的技巧，强调表达逻辑和演示重点学生分组进行最后的汇报准备和项目演示调试	<ol style="list-style-type: none">听讲并记录汇报流程、要求和技巧小组内进行汇报彩排，调试项目演示效果完善汇报 PPT 和演示材料
二、项目汇报与答辩（13学时）	<ol style="list-style-type: none">分组汇报：各小组依次进行项目汇报，包括 PPT 讲解和实物功能演示，讲解内容需涵盖课题背景、设计思路、软硬件实现、创新点、问题与解决项目答辩：教师针对各小组的项目进行提问，涉及技术原理、程序设计、	<ol style="list-style-type: none">各小组依次进行项目汇报和功能演示，清晰讲解项目开发过程现场回答教师的提问，准确阐述项目的技术细节和问题解决方法聆听其他小组的汇报，记录优秀项目的设计思路

	<p>硬件设计、问题排查等方面，学生现场回答</p> <p>3. 现场记录：教师对各小组的汇报和答辩情况进行现场记录和评分，学生互相聆听并记录优秀项目的亮点</p>	<p>和创新点</p> <p>4. 对其他小组的项目进行提问和交流</p>
三、项目点评与交流（1学时）	<p>1. 教师对各小组的项目进行综合点评，肯定优点，指出不足和改进方向</p> <p>2. 总结各小组项目中的共性问题 and 优秀设计思路，进行系统讲解</p> <p>3. 组织学生分组交流，分享项目开发心得和学习收获</p>	<p>1. 认真听讲教师的综合点评，记录自身项目的改进方向</p> <p>2. 分组交流项目开发心得，分享学习收获和问题解决方法</p> <p>3. 与其他小组交流项目设计思路，学习优秀的实现方法</p>
四、课程总结与作业（1学时）	<p>1. 课程总结：</p> <p>（1）回顾整门实训课程的教学内容、各阶段实验和项目开发流程</p> <p>（2）梳理课程的核心知识点和技能点，总结项目开发的关键方法</p> <p>（3）肯定学生的学习成果和能力提升，提出后续专业学习的建议</p> <p>2. 最终作业：</p> <p>（1）根据教师点评和交流结果，完善自主设计实验的实训报告</p> <p>（2）提交自主设计实验的所有成果：硬件实物、程序代码、原理图、汇报</p>	<p>1. 认真听讲课程总结，梳理自身的学习成果和技能提升</p> <p>2. 记录最终作业的提交要求和时间节点</p> <p>3. 结合点评意见，明确实训报告和项目成果的完善方向</p>

	PPT、实训报告 (3) 撰写课程学习总结，梳理自身的学习收获、能力提升和不足	
--	--	--

教学反思

学生的项目汇报能力，是否能清晰、有条理地讲解项目开发过程和技术细节。

学生的答辩应变能力，能否准确回答教师提出的技术问题，对项目的理解是否深入。

学生自主设计实验的完成质量，功能实现、创新性、可靠性等方面的表现。

学生对整门实训课程核心知识点的掌握程度，是否能将所学技能融会贯通。

课程的教学方法和教学安排是否合理，是否需要在后续教学中进行优化。