

《传感技术及应用》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

《传感技术及应用》

课 程 标 准

制定人：伏弘毅

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	传感技术及应用	课程代码	125407
课程学时/学分	64/4	课程类型	专业核心课程
适应专业	电子产品检测技术	开设学期	第三学期
执笔人	伏弘毅	制定日期	2025 年 5 月
课程团队成员	杨一凡、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，前接《电路基础》《嵌入式系统入门》《C 语言程序设计》等课程，为学生筑牢电路分析、嵌入式开发、程序编写等知识根基；同时与同期开设的《智能产品原型设计》《智能硬件开发》课程深度融合，聚焦智能产品开发中传感器应用能力培养，是衔接传感器理论与智能产品开发实践的核心桥梁课程。

（二）课程任务

围绕智能产品开发全流程（需求分析、原型设计、功能开发、测试优化）中的传感器应用需求，系统讲解传感器基础理论、工作原理、硬件连接、软件驱动开发、功能调试及项目实践，将智能产品开发岗位的传感器应用技能要求融入教学各环节。通过课程学习，培养学生传感器选型、硬件电路设计、软件驱动编写、功能测试与问题排查能力，使其能在智能家居、智能穿戴、工业智能设备等领域，完成基于传感器的智能产品功能开发、性能优化与故障修复工作。

（三）学情分析

学生已掌握电路基础分析、嵌入式系统基础操作、C 语言基础编程等知识，具备基础电子元器件焊接、简单电路搭建及嵌入式开发板（如 Arduino、STM32）基本操作能力，对智能产品开发流程有初步认知。但在传感器与智能产品功能需求的匹配设计、多传感器协同控制、传感器数据与产品功能联动开发等方面经验欠缺，需通过项目实践与实操训练强化应用能力，提升解决智能产品开发实际问题的水平。

三、课程目标与要求

（一）总体目标

使学生掌握传感器核心知识与智能产品开发应用技术，能熟练分析不同传感器的工作原理与性能特性，独立完成传感器硬件电路设计、软件驱动开发、功能调试及项目实践；具备智能产品开发中传感器模块的集成、调试与优化能力，能胜任智能产品开发领域传感器相关的岗位工作。

（二）具体目标

1.素质目标

（1）能自主检索智能产品开发领域的传感器技术资料，为产品功能开发提供技术支撑；

（2）能根据智能产品功能需求，制定传感器相关的开发方案与实施计划；

（3）能主动跟踪传感器新技术（如柔性传感器、智能传感器）在智能产品中的应用，融入开发实践；

（4）具备团队协作能力，能与团队成员高效沟通传感器模块开发思路、进度与问题解决方案；

（5）遵守智能产品开发的行业规范，注重传感器数据的准确性与产品功能的稳定性；

（6）培养严谨的传感器选型、开发调试习惯，树立产品质量意识与创新开发意识。

2.知识目标

（1）掌握传感器的定义、分类、基本结构及在智能产品（智能家居、穿戴设备等）中的应用场景；

（2）掌握常见传感器（温湿度、人体红外、气体、加速度等）的工作原理与关键性能参数；

（3）掌握传感器硬件连接（模拟、数字接口）设计及信号降噪、转换等处理方法；

（4）掌握基于嵌入式平台（Arduino/STM32）的传感器软件驱动开发、数据采集与功能控制流程；

（5）掌握传感器在典型智能产品（如智能门锁、运动手环、环境监测仪）开发中的应用方案；

（6）了解传感器技术前沿（如 MEMS 传感器、多模态传感器）及在智能产品开发中的发展趋势。

3.能力目标

（1）能根据智能产品功能需求，正确选型适配的传感器；

（2）能搭建传感器硬件连接电路，解决电路接触不良、信号干

扰等问题；

（3）能基于嵌入式平台，编写传感器数据采集、功能控制及数据上传程序；

（4）能独立完成传感器功能测试（如智能门锁人体感应测试、环境监测仪温湿度采集测试）；

（5）能分析传感器数据与产品功能的联动逻辑，优化产品功能响应速度与稳定性；

（6）能参与基于传感器的智能产品开发项目，完成传感器模块的集成、调试与性能优化。

（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、创新思维、行业伦理融入教学，引导学生在智能产品开发中坚守功能安全底线，主动承担产品迭代优化与技术创新的责任。

2.提升专业技能

以智能产品开发真实项目（如智能环境监测仪开发、智能穿戴设备功能优化）为载体，融入”1+X”智能硬件应用开发相关证书要求，采用”理实一体”教学，提升学生岗位适配能力。

3.培养创新意识

通过开放性项目（如”基于新型传感器的智能健康监测产品创新设计”），引导学生自主探究、协作开发，鼓励尝试传感器新技术在智能产品中的创新应用，形成自主学习与创新开发能力。

四、课程结构与内容

（一）课程结构

课程依据智能产品开发岗位工作流程，遵循”基础+原理+硬件+软件+应用+项目”的逻辑，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”，实现传感器技术与智能产品开发的深度融合，培养学生的实战开发能力。

（二）课程内容

本课程总课时 64 节（理论 32 课时，实践 32 课时），具体教学内容见表 1。

表 1 课程教学内容一览表

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	传感器基础	传感器定义与基本结构	能阐述传感器在电子产品检测中的作用	1. 传感器定义、基本组成（敏感元件、转换元件、调理电路） 2. 传感器在消费电子、工业电子检测中的应用案例（如手机屏幕亮度检测、电机转速检测）	2/0	线上线下混合式教学法、案例教学法、讨论法
		传感器分类与选型原则	能根据电子产品检测需求初步选型传感器	1. 传感器按原理（物理、化学）、输出信号（模拟、数字）、检测对象（温度、压力等）分类 2. 电子产品检测中传感器选型关键因素（精度、响应速度、环境适应性、成本） 实训项目：电子产品检测场景传感器需求分析与初步选型	2/2	项目式教学法、讲授法、实践验证法

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
2	常见传感器原理	光电与温度传感器原理	能分析光电、温度传感器的工作机制及检测应用	1. 光电传感器（光电二极管、光敏电阻）工作原理、特性及在亮度检测中的应用 2. 温度传感器（DS18B20、PT100）工作原理、特性参数及在温度检测中的应用 实训项目：基于光电传感器的电子产品亮度检测实验	2/2	理实一体教学法、案例教学法、任务驱动法
		压力与位移传感器原理	能分析压力、位移传感器的工作机制及检测应用	1. 压力传感器（MPX 系列、压电传感器）工作原理、特性及在压力检测中的应用 2. 位移传感器（电位器式、红外测距）工作原理、特性参数及在位移检测中的应用 实训项目：基于压力传感器的电子产品压力检测实验	2/2	理实一体教学法、任务驱动法、实践验证法
		传感器特性参数分析	能测试并分析传感器的静态与动态特性	1. 静态特性（线性度、灵敏度、迟滞）、动态特性（响应时间、频率特性） 2. 传感器特性测试方法（如用标准信号源校准灵敏度） 实训项目：温度传感器静态特性测试与检测数据分析	2/2	项目式教学法、实验教学法、讨论法
3	传感器接口电路与信号调理	模拟与数字接口电路设计	能设计传感器与检测平台的接口电路	1. 模拟接口（ADC 转换电路）设计及与单片机（STM32/Arduino）的连接 2. 数字接口（I2C、SPI、UART）设计及与检测平台的通信 实训项目：温度传感器（DS18B20）与 Arduino 接口设计及数据采集	2/2	项目式教学法、讲授法、实践验证法

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		信号调理技术	能解决传感器检测信号失真、干扰问题	1. 信号调理电路（放大、滤波、稳压）设计（如运算放大器放大电路、RC 滤波电路） 2. 常见信号干扰（电磁、噪声）及抑制方法（屏蔽、接地） 实训项目：压力传感器信号放大与滤波电路搭建	2/2	理实一体教学法、实验教学法、问题导向法
		信号处理程序编写	能编写传感器数据采集与处理程序	1. ADC 数据采集程序、数字传感器通信协议（I2C）编程 2. 数据滤波算法（均值滤波、卡尔曼滤波）实现及检测数据处理 实训项目：基于 STM32 的温度传感器数据采集与滤波程序开发	2/2	任务驱动法、案例教学法、代码演示法
	传感器应用实例分析	消费电子产品检测应用	能分析传感器在消费电子检测中的应用方案	1. 智能家电（如空调、冰箱）检测场景（温度、湿度、电流检测）传感器应用方案 2. 便携式电子设备（如手机、手环）检测场景（亮度、心率检测）传感器应用方案 实训项目：智能家电温度检测方案分析与模拟实验	2/2	案例教学法、小组讨论法、实践验证法
		工业电子产品检测应用	能分析传感器在工业电子检测中的应用方案	1. 工业控制器（如 PLC、变频器）检测场景（电压、电流、转速检测）传感器应用方案 2. 工业传感器（如接近开关）精度校准方案 实训项目：工业控制器电流检测方案分析与模拟实验	2/2	案例教学法、小组讨论法、实践验证法
		检测数据	能分析传	1. 检测数据统计分析方法（均值、	2/2	实验教学

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
		数据处理与分析	传感器检测数据并判断产品性能	方差、误差分析) 2. 基于检测数据判断电子产品性能是否符合标准(如国标、行业标准) 实训项目: 电子产品温度检测数据处理与性能判定		法、问题导向法、讨论法
5	传感器实验与技能训练	基础检测实验(一)	能独立完成基础传感器检测实验	1. 光电传感器检测实验(如电子产品按键透光性检测) 2. 实验流程设计、数据记录与误差分析 实训项目: 光电传感器按键透光性检测实验	2/2	理实一体教学法、实践操作法、指导教学法
		基础检测实验(二)	能独立完成复杂传感器检测实验	1. 多传感器协同检测实验(如电子产品温度+湿度联合检测) 2. 实验故障排查与数据可靠性验证 实训项目: 电子产品温湿度联合检测实验	2/2	理实一体教学法、实践操作法、指导教学法
		检测仪器操作与校准	能操作传感器检测仪器并完成校准	1. 常用检测仪器(示波器、信号发生器、万用表)操作方法 2. 传感器检测仪器校准流程(如用标准电阻校准温度传感器检测仪) 实训项目: 传感器检测仪器操作与校准实验	2/2	实验教学法、实践操作法、指导教学法
6	传感器课程设计与项目	课程设计方案制定	能制定传感器课程设计方案	1. 课程设计选题(如”基于传感器的智能台灯检测系统设计”)与需求分析 2. 设计方案制定(传感器选型、电路设计、程序规划)	2/2	项目式教学法、小组讨论法、方案评审法

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
	实践			实训项目：传感器课程设计方案撰写与评审		
		课程设计硬件与软件开发	能完成课程设计硬件搭建与软件开发	1. 硬件搭建（传感器、接口电路、检测平台组装） 2. 软件开发（数据采集、检测控制、数据显示程序编写） 实训项目：智能台灯检测系统硬件搭建与软件开发	2/2	项目式教学法、实践操作法、代码评审法
		项目调试与成果展示	能调试项目并展示成果	1. 项目调试（硬件故障排查、软件bug 修复、检测精度优化） 2. 成果整理（设计报告撰写、检测数据展示、项目演示） 实训项目：智能台灯检测系统调试与成果展示	2/2	项目式教学法、实践验证法、成果展示法

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。通过真实开发项目驱动，让学生在”做中学、学中做”，培养其传感器技术应用能力与产品开发思维，确保所学知识直接对接岗位工作需求。

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（课件、开发案例视频），线下在

理实一体教室、智能硬件实训室开展理论教学与项目实操。

教学方法：以项目驱动、任务导向为主，结合讲授法、案例教学法（如分析智能手环传感器开发方案）、实践验证法（如传感器硬件调试）、小组协作法（如项目开发），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 20 个、企业开发案例 25 个、题库 500 个），运用示波器、万用表、嵌入式开发板（Arduino/STM32）、各类传感器模块等设备，结合仿真软件（Proteus、Tinkercad），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“智能灯人体感应传感器选型思考”）；学生线上自学、小组研讨，完成预习任务；教师线上答疑，根据学生反馈调整教学重点。

课中研学：围绕教学目标，先解决课前疑问，再通过“理论讲解→案例分析→实操训练→小组讨论”开展教学，如讲解传感器驱动开发后，立即指导学生完成 DHT11 与 Arduino 的驱动编写与调试。

课后践学：布置拓展任务（如“优化智能风扇控制程序功耗”），鼓励学生参与企业项目实习、学科竞赛（如智能产品开发大赛），深化知识应用。

4.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（硬件仿真）+ 实境课堂（实训室开发、企业项目实践）”四位一体课堂形态，适配智能产品开发的实践需求，促进学生个性化发

展。

(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 年以上智能产品开发或相关企业工作经历，10 年以上教学经验，承担本课程教学 5 年以上；熟练掌握传感器技术、嵌入式开发，能指导学生完成智能产品开发项目；具备较强的科研能力与课程建设能力，了解行业前沿动态。

(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（智能产品开发工程师），负责实践教学指导；团队年龄、职称、职业资格结构合理，满足教学需求。

2 教学设施

理论教学需常规理实一体教室，实习实训硬件环境应具备以下条件（见表 2）：

表 2 实习实训条件表

序号	实训室名称	基本配置要求	功能说明
1	传感器实训室	传感器技术实训平台 20 台以上、示波器 20 台、信号发生器 20 台、单片机开发板（STM32/Arduino）20 套、各类传感器模块（光电、温度、压力等）50 套以上	培养学生传感器选型、接口电路设计、检测实验操作能力；掌握检测仪器使用与数据采集方法

序号	实训室名称	基本配置要求	功能说明
2	校外实训基地	数量 3~5 个，配备电子产品检测设备、传感器校准仪器及技术文件	提高学生的岗位实践能力、团队协作能力，为学生走向工作岗位做准备

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《传感器技术及应用》，李德尧主编，机械工业出版社。

图书文献：推荐参考《电子产品检测中传感器应用技术》、《传感器接口电路设计与实践》；配备相关国家标准（如 GB/T 18459-2019《传感器主要静态性能指标计算方法》、GB/T 26807-2011《硅压阻式动态压力传感器》）。

数字资源：超星平台《传感器原理及应用》课程，包含课件 30 个、教学视频 18 个（如“传感器信号滤波实操”）、企业案例 20 个（如“手机传感器检测方案”）、仿真动画 15 个、题库 450 个；定期根据行业新技术（如 MEMS 传感器新应用）更新资源。

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，全面评估学生的知识掌握、技能水平与素质养成，具体考核内容与比例见表 3、表 4。

表 3 课程考核评价形式一览表

考核评价类型	具体考核形式	考核内容	比例(%)
--------	--------	------	-------

考核评价类型	具体考核形式	考核内容	比例(%)
过程性考核与评价	课前考核	线上讨论（传感器检测技术热点话题研讨）、课前测试（传感器基础概念）、预习任务提交（检测场景传感器选型思考）	10
	课中考核	课堂提问（传感器原理理解）、现场操作（接口电路搭建、实验步骤执行）、小组考核（检测方案讨论成果）、小测验（信号调理技术）	30
	课后考核	课后作业（检测数据处理习题）、课后实践（简单传感器检测实验）、作品提交（检测方案设计初稿）	10
终结性考核与评价	理论考试	传感器基础理论、常见传感器原理、接口电路设计、检测标准规范等	25
	技能考核 / 作品考核	传感器选型实操、检测电路调试、检测项目开发（如智能家电检测系统）、创新能力（检测方案优化）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	传感器基础	传感器定义、基本结构与检测应用	传感器定义、组成（敏感元件 / 转换元件 / 调理电路）、电子产品检测场景应用	阐述传感器在检测中的作用	8
		传感器分类与选型	按原理 / 输出信号 / 检测对象分类、选型关键因素（精度 / 响应速度 / 环境适应性）	根据检测需求初步选型传感器	7
2	常见传感器原理	光电与温度传感器原理	光电传感器（光电二极管/ 光敏电阻）、温度传感器（DS18B20/PT100）	分析传感器在亮度/温度	10

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比(%)
	理		工作机制与特性	检测中的应用	
		压力与位移传感器原理	压力传感器（MPX 系列 / 压电）、位移传感器（电位器式 / 红外）工作机制与特性	分析传感器在压力 / 位移检测中的应用	10
		传感器特性参数	静态（线性度 / 灵敏度）、动态（响应时间）特性及测试方法	测试并分析传感器特性	5
3	传感器接口电路与信号调理	模拟 / 数字接口电路	ADC 转换电路、I2C/SPI/UART 接口设计	设计传感器与检测平台的接口	8
		信号调理技术	放大/滤波/稳压电路、干扰抑制方法（屏蔽/接地）	解决检测信号失真、干扰问题	7
		信号处理程序	ADC 采集、I2C 协议编程、均值/卡尔曼滤波算法	编写传感器数据采集与处理程序	5
4	传感器应用实例分析	消费 / 工业电子检测	智能家居/工业控制器检测方案、传感器应用逻辑	分析检测场景传感器应用方案	8
		检测数据处理	数据统计（均值/方差）、误差分析、性能判定标准	分析检测数据并判断产品性能	7
5	传感器实验与技能训	基础 / 复杂检测实验	实验流程设计、数据记录、故障排查	独立完成光电 / 温湿度联合检测实	5

序号	模块	任务	知识点	技能点	占比(%)
	练			验	
		检测仪器操作	示波器 / 信号发生器 / 万用表操作、仪器校准流程	操作检测仪器并完成校准	5
6	传感器课程设计与项目实践	设计方案制定	选题/需求分析、传感器选型/电路规划	制定课程设计方案	5
		硬件/软件开发	硬件组装、数据采集/控制程序编写	完成检测系统硬件搭建与软件开发	5
		项目调试与展示	故障排查、精度优化、报告撰写 / 成果演示	调试项目并展示设计成果	5

七、课程进程与安排

表 5 课程进程安排一览表

序号	教学内容	计划课时		授课地点	执行周次
		理论	实践		
1	传感器定义、基本结构、电子产品检测应用案例	2	0	传感器实训室	1
2	传感器分类（原理 / 输出信号 / 检测对象）、选型关键因素	2	0	传感器实训室	1
3	电子产品检测场景传感器需求分析与初步选型（实训）	0	2	传感器实训室	2
4	光电传感器工作原理、特性及亮度检测应用	1	0	传感器实训室	2

5	温度传感器（DS18B20/PT100）工作原理、特性及温度检测应用	1	0	传感器实训室	2
6	基于光电传感器的电子产品亮度检测实验（实训）	0	2	传感器实训室	3
7	压力传感器工作原理、特性及压力检测应用	1	0	传感器实训室	3
8	位移传感器工作原理、特性及位移检测应用	1	0	传感器实训室	3
9	基于压力传感器的电子产品压力检测实验（实训）	0	2	传感器实训室	4
10	传感器静态 / 动态特性概念、特性测试方法	2	0	传感器实训室	4
11	温度传感器静态特性测试与检测数据分析（实训）	0	2	传感器实训室	5
12	传感器模拟接口（ADC 转换电路）设计、与单片机连接	1	0	传感器实训室	5
13	传感器数字接口（I2C/SPI/UART）设计、与检测平台通信	1	0	传感器实训室	5
14	温度传感器（DS18B20）与 Arduino 接口设计及数据采集（实训）	0	2	传感器实训室	6
15	传感器信号放大 / 滤波 / 稳压电路设计	1	0	传感器实训室	6
16	传感器检测信号干扰（电磁 / 噪声）及抑制方法	1	0	传感器实训室	6
17	压力传感器信号放大与滤波电路搭建（实训）	0	2	传感器实训室	7
18	ADC 数据采集程序、数字传感器通信协议（I2C）编程	1	0	传感器实训室	7
19	数据滤波算法（均值、卡尔曼）实现及检测数据处理	1	0	传感器实训室	7
20	基于 STM32 的温度传感器数据采集与滤波程序开	0	2	传感器实训室	8

	发（实训）				
21	智能家电检测场景（空调 / 冰箱）传感器应用方案分析	1	0	传感器实训室	8
22	便携式电子设备检测场景（手机 / 手环）传感器应用方案分析	1	0	传感器实训室	8
23	智能家电温度检测方案分析与模拟实验（实训）	0	2	传感器实训室	9
24	工业控制器检测场景（PLC / 变频器）传感器应用方案分析	1	0	传感器实训室	9
25	工业传感器精度校准方案分析	1	0	传感器实训室	9
26	工业控制器电流检测方案分析与模拟实验（实训）	0	2	传感器实训室	10
27	检测数据统计分析方法（均值 / 方差 / 误差）、性能判定标准	2	0	传感器实训室	10
28	电子产品温度检测数据处理与性能判定（实训）	0	2	传感器实训室	11
29	光电传感器按键透光性检测实验（流程设计 / 数据记录）	0	2	传感器实训室	11
30	电子产品温湿度联合检测实验（故障排查 / 数据验证）	0	2	传感器实训室	12
31	示波器 / 信号发生器 / 万用表操作方法、传感器检测仪器校准流程	2	0	传感器实训室	12
32	传感器检测仪器操作与校准实验（实训）	0	2	传感器实训室	13
33	传感器课程设计选题 / 需求分析、设计方案制定方法	1	0	传感器实训室	13
34	课程设计方案撰写与评审（小组讨论 / 方案优化）	1	0	传感器实训室	13

35	智能台灯检测系统硬件选型（传感器 / 接口元件）、搭建方法	1	0	传感器实训室	14
36	智能台灯检测系统硬件焊接与组装（实训）	0	2	传感器实训室	14
37	智能台灯检测系统软件（数据采集 / 控制 / 显示）编写方法	1	0	传感器实训室	14
38	智能台灯检测系统软件开发（实训）	0	2	传感器实训室	15
39	智能台灯检测系统调试（硬件故障 / 软件 bug 排查、精度优化）	0	2	传感器实训室	15
40	传感器技术前沿（MEMS / 智能传感器）、检测领域发展趋势	1	0	传感器实训室	15
41	新型传感器应用前景调研与报告撰写（实训）	0	2	传感器实训室	16
42	课程设计成果整理（报告撰写）、项目演示与评价	1	1	传感器实训室	16
合计		32	32		