

# 专业核心课程标准

## 智能传感器装调与测试

专业名称：	智能网联汽车技术专业
专业代码：	460704
学    制：	三年制高职
适用年级：	2025 级
制订时间：	2024 年 9 月

岳阳现代服务职业学院

《智能传感器装调与测试》

课

程

标

准

制定人：秦丽

智能工程学院（部）

二〇二四年九月

## 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	智能传感器装调与测试	课程代码	0525309
课程学时/学分	64/4	课程类型	专业核心课程
适应专业	智能网联汽车技术专业	开设学期	第三学期
执笔人	秦丽	制定日期	2024. 9
课程团队成员	黄振华、秦丽、龚欣、伏弘毅		
课程审核	教研室主任：秦丽		
	专业带头人：黄振华		
	二级学院（部）负责人：李锋		
	教务处负责人：李景福		

## 二、课程性质与任务

### （一）课程性质

智能传感器装调与测试是智能网联汽车技术的一门专业核心必修课程，注重培养学生动手实践的能力，是提升学生专业技术技能水平的重要课程。

先修课程：汽车机械基础、汽车构造、汽车机械制图、汽车电工电子技术、C 语言程序设计。

平行课程：单片机技术应用、汽车网络通信基础、智能网联汽车概论、底盘线控系统装调与测试。

后续课程：计算平台部署与测试、智能座舱系统装调与测试、车路协同系统装调与测试、智能网联整车综合测试、汽车电气及电控系统检修、汽车性能与使用技术、汽车保险与理赔、二手车鉴定与评估等实践实训课程。

本课程紧密围绕智能传感器在多领域的装调、维护与开发等岗位需求，开展针对性的开发设计。通过本课程学习，学生将系统掌握智能传感器的选型、安装、调试与维护的专业技能，能够完成多类智能传感器在不同应用场景下的安装与调试工作，能对传感器的性能进行全面测试与优化，并能针对特定需求开展基于智能传感器的产品开发。

### （二）课程任务

通过本课程的学习和训练，使学生了解汽车传感器的基本定义、种类与不同类型传感器的相关特性，同时掌握各种汽车传感器的性能参数设置，能够利用相关工具和知识，分析、使用、组装、调试简单汽车智能传感器测试电路。具有根据汽车的不同系统（如动力系统、底盘系统、车身系统）的需求，正确选择和安装合适的传感器，并且能对其进行调试和校准，使汽车各系统能正常、高效地运行，为从事汽车传感器使用、维修与调试等工作奠定基础。

同时帮助学生在课程学习的过程中形成认真负责、严谨细致的工作态度，灵敏思维和创新意识，良好的安全责任意识，毕业取得中级 电工证、1+X 智能网联汽车测试装调、智能网联汽车检测与运维职业技能等级（初级）认证。

### **（三）学情分析**

本课程的授课对象是智能网联汽车技术专业二年级学生，经过一年时间的学习，学生已累积了一定的基础知识，初步具备专业课程学习能力，但学生实践经验不足，学习基础相对薄弱，面对学习缺乏自信，面对核心专业课程又存在强烈的好奇心与部分畏难情绪。本课程学习中，在注重学生基础知识累积的同时，要加强学生形象思维能力的培养，通过实践培养，将理论融于实践，要多方位多举措调动学生积极性，提高学生自主学习探究的能力，提升学生动手实践操作水平。此外，在学习过程中，学生需要积极调整自己的学习习惯和学习状态，教师也需要根据课程特点和学生学情来制定相应的教学策略和方法。

## **三、课程目标与要求**

### **（一）总体目标**

本课程是智能网联汽车技术专业的一门专业核心课程，以企业实际岗位工作任务为载体，重点面向智能汽车维护、维修、汽车传感器调试维护等相关岗位。使学生掌握传感器基本工作原理与特性、传感器的安装与调试、传感器选型调试等相关知识与技能。在培养学生专业知识的同时，注重培养学生实践技能，同时融入安全意识、规范意识、环保意识、工匠精神、劳模精神、劳动精神等思政元素，全面提升学生综合职业能力。

### **（二）具体目标**

#### **1. 素质目标：**

- (1) 培养学以致用、服务社会的意识；
- (2) 培养爱国意识与敬业精神；
- (3) 培养实事求是、尊重自然规律的科学态度；
- (4) 培养培养安全规范、吃苦耐劳和精益求精的职业素养；
- (5) 培养团队意识、创新意识和探究能力。

#### 2. 知识目标：

- (1) 了解智能传感器的分类、系统组成；
- (2) 了解智能传感器的结构、工作原理、安装标定与检测方法；
- (3) 掌握多传感器融合的基本原理和测试方法；
- (4) 掌握汽车传感器在汽车系统中的应用；
- (5) 掌握传感器的性能指标；

#### 3. 能力目标：

- (1) 能按照工艺文件正确完成传感器的选型、安装与检测；
- (2) 能识读测试规程，正确理解相关测试要求；
- (3) 能识读智能传感器电路图；
- (4) 能正确完成传感器电路的标定和调试；
- (5) 会操作常用的虚拟仿真平台实现仿真测试；
- (6) 能对传感器电路进行故障排除与维修；
- (7) 能将传感器与其他设备集成在一起，构建简单的自动化控制系统。

### （三）课程要求

#### 1. 坚持立德树人

智能传感器装调与测试课程教学要落实立德树人根本任务，充分挖掘本课程思政元素，将社会主义核心价值观融入教学全过程，使学生在思考、辨析、解决问题的过程中，能站稳立场、明辨是非、行为自律、知晓责任。

#### 2. 提升专业技能

在教学设计时，基于汽车智能传感器安装、调试、维护和维修岗位工作流程和典型工作任务，引入企业真实案例和项目，并融入岗赛证内容与要求；在课堂教学中，采用理论与实践相结合的教学方式，让学生在学中做、做中学，提升学生专业技能和综合应用能力。

### 3. 培养创新意识

在教学过程中，根据学生的学习基础，创设适合学生的教学环境与活动，引导学生开展自主学习、协作学习、探究学习，并进行分享和合作，同时，引导学生学会根据自身需要，自主选择学习平台，创设学习环境，形成自主学习的能力和习惯。

## 四、课程结构与内容

### （一）课程结构

《智能传感器装调与测试》是一门实践性较强的专业核心课程，本课程依据智能网联汽车整车及系统(部件)制造、运营及服务等行业研发辅助人员、生产制造人员、运营服务等职业群岗位职责、人才培养方案、《智能网联汽车检测与运维》(中级)职业技能等级证书标准的技能考核标准、结合全国职业技能大赛-汽车技术赛项-智能网联汽车技术相关赛点设立。课程共设计了“汽车智能传感器概述、车辆状态传感器、超声波传感器、毫米波传感器、激光雷达、视觉传感器、定位与惯性传感器”7大教学模块、在模块建立的基础上进行了项目细分，划分了17个项目共32个任务，形成了以模块化实践任务为骨架、以技能知识点为内容的实践导向结构化课程内容体系，突出实践教学、重视学生动手操作，培养掌握智能汽车传感器结构、功用、工作原理，具备智能汽车传感器调试、部署、维修等能力的高素质技术技能组合型人才。

表1 课程结构一览表

序号	模块名称	项目名称	任务	学时(理论/实训)
1	模块一：汽车智能传感器概述	项目一：汽车传感器认知	任务1：智能网联汽车及传感器认知	10（8/2）
			任务2：智能网联汽车调研与关键技术认知	
			任务3：智能汽车传感器认知	
		项目二：传感器检测认知	任务1：认识检测仪器、仪表	
			任务2：汽车传感器的检测与分析	

2	模块二：车辆状态传感器	项目三：电阻式传感器	任务 1：电阻式传感器工作原理	18（8/10）
			任务 2：电阻式传感器测试应用	
		项目四：电磁式传感器	任务 1：电磁式传感器工作原理	
			任务 2：电磁式传感器测试应用	
		项目五：霍尔式传感器	任务 1：霍尔式传感器工作原理	
			任务 2：霍尔式传感器测试应用	
		项目六：光电式传感器	任务 1：光电式传感器工作原理	
			任务 2：光电式传感器测试应用	
		项目七：氧传感器	任务 1：氧传感器	
3	模块三：超声波传感器	项目八：超声波传感器认知	任务 2：超声波传感器特性	6（4/2）
			任务 3：超声波传感器工作原理	
		项目九：超声波传感器测试	任务 1：超声波测试应用	
4	模块四：毫米波传感器	项目十：毫米波传感器认知	任务 1：毫米波传感器特性	8（5/3）
			任务 2：毫米波传感器工作原理	
		项目十一：毫米波传感器测试	任务 1：毫米波传感器测试应用	
			任务 2：毫米波标定	
5	模块五：激光雷达	项目十二：激光雷达认知	任务 1：激光雷达特性	10（7/3）
			任务 2：激光雷达工作原理	



			任务 3: 激光雷达分类与结构认知	
		项目十三: 激光雷达测试	任务 1: 激光雷达测试	
			任务 2: 激光雷达故障诊断	
6	模块六: 视觉传感器	项目十四: 视觉传感器认知	任务 1: 视觉传感器的分类与应用	6 (4/2)
			任务 2: 视觉传感器工作原理认知	
		项目十五: 视觉传感器测试	任务 1: 视觉传感器测试应用	
7	模块七: 定位与惯性传感器	项目十六: 定位与惯性传感器认知	任务 1: 定位导航原理	6 (4/2)
			任务 2: 惯性导航传感器认知	
		项目十七: 定位与惯性传感器测试	任务 1: 定位与惯性传感器	
	合计			64(40/24)

## (二) 课程内容

本课程总课时 64 节, 课程具体教学内容和实训项目见表 2。

表 2 课程教学内容一览表

序号	模块名称	项目名称	任务	教学目标	教学内容	实训项目	课时
1	模块一:汽车智能传感器概述	项目一：汽车传感器认知	任务 1：智能网联汽车及传感器认知	1. 掌握汽车传感器的分类方式与主要特征； 2. 能够对汽车智能传感器进行分类； 3. 培养学生对智能传感器的兴趣与爱好；	1. 传感器的发展历程； 2. 智能传感器的使用特点；	1. 探讨身边智能传感器的应用；	2
			任务 2：智能网联汽车调研与关键技术认知	1. 掌握智能传感器的关键技术； 2. 能够说出不同类型汽车智能传感器的安装位置与应用场景； 3. 培养学生自主学习意识，使学生能跟踪汽车智能传感器的发展，持续更新自己的技能；	1. 智能传感器在汽车上的关键应用；	1. 讨论分析未来汽车智能传感器的发展趋势；	2
			任务 3：智能汽车传感器认知	1. 掌握不同类型传感器在汽车系统中的作用； 2. 能够识别汽车上的传感器；	1. 汽车传感器的基本工作原理；	1. 选用合适的检测仪器对传感器进行初步测量；	2
		项目二：传感器检测认知	任务 1：认识检测仪器、仪表	1. 掌握汽车传感器检测的基本程序； 2. 能够正确选择合适的检测仪器对汽车智能传感器进行检测；	1. 传感器检测的基本流程； 2. 检测注意事项；	1. 熟记汽车传感器实操过程中的注意事项；	2

			任务 2: 汽车传感器的检测与分析	1. 掌握传感器参数检测方法; 2. 能够正确使用检测工具对汽车传感器进行检测; 3. 培养学生问题分析与解决问题的能力;	1. 传感器检测的基本流程; 2. 基本检测方法;	1. 识别各类传感器;	2
2	模块二: 车辆状态传感器	项目三: 电阻式传感器	任务 1: 电阻式传感器工作原理	1. 掌握电阻式传感器的工作原理; 2. 能够识别不同类型的电阻式传感器;	1. 电阻式传感器的基本概念; 2. 电阻式传感器的基本工作原理;	1. 电阻式传感器的基本工作原理;	2
			任务 2: 电阻式传感器测试应用	1. 掌握各元件在电路中的应用与作用; 2. 能够进行简单的电阻式传感器故障诊断; 3. 增强学生安全意识与规范操作意识;	1. 电阻传感器测量电路的分析与设计; 2. 电路故障分析;	1. 使用简单的检测设备检测电阻式传感器电阻值的变化;	2
		项目四: 电磁式传感器	任务 1: 电磁式传感器工作原理	1. 掌握电磁式传感器的定义、分类与组成特点; 2. 能够识别不同类型的电磁式传感器; 3. 能够识别汽车上的电磁式传感器;	1. 电磁式传感器的工作原理; 2. 电磁式传感器在汽车上的应用;	1. 探究你电磁式传感器在汽车中的应用;	2
			任务 2: 电磁式传感器测试应用	1. 掌握检测电路中的各项性能指标测试; 2. 学会使用相关仪器对电磁式传感器进行检测和调试;	1. 电磁式传感器测试电路-交流电桥电路;	1. 搭建电磁式传感器传感器的测量电路; 2. 完成电磁式传感	2

						器的信号测量；	
		项目五：霍尔式传感器	任务 1：霍尔式传感器工作原理	1. 掌握霍尔式传感器的定义、分类与结构； 2. 学会使用仪器测量霍尔电势；	1. 霍尔式传感器的工作原理；	1. 分析霍尔式传感器在实际中的应用；	2
			任务 2：霍尔式传感器测试应用	1. 掌握使用仪器设备搭建霍尔式传感器测量电路 2. 提高学生动手能力与实践能力； 3. 能够完成霍尔式传感器测试电路的搭建；	1. 电源电路的工作原理与参数选择； 2. 霍尔式传感器的主要工作参数；	1. 搭建霍尔式传感器典型应用电路； 2. 调试、测量；	2
		项目六：光电式传感器	任务 1：光电式传感器工作原理	1. 掌握光电传感器的定义、分类与特点； 2. 能够识别光电传感器；	1. 光电效应原理； 2. 基本概念与特点；	1. 探究光电效应；	2
			任务 2：光电式传感器测试应用	1. 掌握光电式传感器测量电路的分析与设计； 2. 能够搭建光电传感器检测电路； 3. 提高学生动手能力；	1. 测量电路的组成与作用； 2. 电路的测量与调试；	1. 利用光电式传感器完成信号测量；	2
		项目七：氧传感器	任务 1：氧传感器	1. 掌握氧传感器的定义、作用与工作原理； 2. 能够使用合适的仪器对氧传感器进行检测；	1. 氧传感器的基本工作原理； 2. 氧传感器检测电路；	1. 测量氧传感器的参数；	2

3	模块三:超声波传感器	项目八:超声波传感器认知	任务 2: 超声波传感器特性	1. 掌握超声波传感器的主要特性参数; 2. 能够使用仪器对超声波传感器进行参数的测量; 3. 激发学生对传感器技术的兴趣与热爱;	1. 超声波传感器的定义与构成;	1. 分析超声波传感器在汽车中功能的应用;	2
			任务 3: 超声波传感器工作原理	1. 掌握超声波传感器的工作原理; 2. 掌握超声波传感器的安装方法;	1. 不同类型超声波传感器的工作原理; 2. 主要性能参数;	1. 超声波传感器的基本工作原理;	2
		项目九: 超声波传感器测试	任务 1: 超声波测试应用	1. 掌握电路的组成与各部分功能; 2. 能够分析超声波电路原理图; 3. 学会使用仪器对超声波测量电路进行调试;	1. 信号处理及转换电路; 2. 电路的调试;	1. 超声波传感器测量电路的调试;	2
4	模块四:毫米波传感器	项目十: 毫米波传感器认知	任务 1: 毫米波传感器特性	1. 掌握毫米波传感器的定义、基本结构; 2. 能够识别毫米波传感器;	1. 毫米波的物理特性;	1. 探讨毫米波传感器的基本结构组成;	2
			任务 2: 毫米波传感器工作原理	1. 掌握不同类型毫米波传感器的工作原理; 2. 能够根据应用场景选择不同类型的毫米波传感器;	1. 毫米波传感器工作原理; 2. 毫米波传感器的类型与应用;	1. 分析毫米波传感器在汽车中的应用;	2
		项目十一: 毫米波传感器测试	任务 1: 毫米波传感器测试应用	1. 掌握毫米波传感器测验系统组成; 2. 能够识别毫米波传感器电路原理图;	1. 毫米波传感器的安装; 2. 毫米波测试电路的连接与调试;	1. 毫米波信号测量和分析;	2

5	模块五：激光雷达			3. 能够完成测量电路的连接与调试；			
			任务 2：毫米波标定	1. 掌握毫米波雷达标定的基本概念、方法、流程； 2. 能够使用仪器对毫米波传感器进行标定； 3. 能够运用软件对毫米波传感器进行参数的设置；	1. 毫米波标定的流程与方法； 2. 标定的原理； 3. 相关参数；	1. 认识毫米波标定的注意事项； 2. 数据处理；	2
		项目十二：激光雷达认知	任务 1：激光雷达特性	1. 掌握激光雷达的定义、基本结构； 2. 能够识别不同种类的激光雷达； 3. 学会使用激光雷达测量数据； 4. 培养学生团队协作能力；	1. 激光雷达主要特性参数； 2. 激光雷达的工作方式； 3. 激光雷达主要工作特性；	1. 讨论激光雷达在汽车中的应用；	2
			任务 2：激光雷达工作原理	1. 掌握激光雷达的工作原理； 2. 能够识别激光雷达的主要部件；	1. 激光雷达的工作原理； 2. 激光雷达的工作流程	1. 分析激光雷达在汽车中的应用场景；	2
			任务 3：激光雷达分类与结构认知	1. 掌握不同类型激光雷达的识别方法； 2. 能够进行简单的激光雷达结构对比；	1. 激光雷达的结构组成； 2. 激光雷达技能参数；	1. 分析激光雷达的基本结构；	2
		项目十三：激光雷达测试	任务 1：激光雷达测试	1. 掌握典型系统激光雷达程序模块； 2. 能够正确设置激光雷达参数；	1. 激光雷达测距原理； 2. 数据分析	1. 搭建激光雷达模块； 2. 硬件连接；	2

				3. 能够正确连接雷达；			
			任务 2: 激光雷达故障诊断	1. 掌握激光雷达故障处理方法； 2. 能够对激光雷达进行故障排除与检测；	1. 基本故障处理方法； 2. 工具的选择； 3. 基本故障诊断方法；	1. 雷达故障的基本处理；	2
6	模块六: 视觉传感器	项目十四: 视觉传感器认知	任务 1: 视觉传感器的分类与应用	1. 掌握视觉传感器的分类方法； 2. 能够识别视觉传感器； 3. 能够分析视觉传感器参数；	1. 视觉传感器概述； 2. 视觉传感器主要参数；	1. 描述视觉传感器的应用领域及作用；	2
			任务 2: 视觉传感器工作原理认知	1. 掌握视觉传感器的工作原理； 2. 能够进行简单的视觉传感器选型；	1. 视觉传感器的工作原理；	1. 分析视觉传感器在汽车中的典型应用；	2
		项目十四: 视觉传感器认知	任务 1: 视觉传感器测试应用	1. 掌握车辆视觉传感器标定方法； 2. 能够正确连接视觉传感器； 3. 能够完成视觉传感器电路的连接与调试；	1. 汽车视觉传感器的安装与标定方法； 2. 电路连接； 3. 参数的设定；	1. 对车辆视觉传感器进行标定；	2
7	模块七: 定位与惯性传感器	项目十五: 视觉传感器测试	任务 1: 定位导航原理	1. 掌握汽车定位导航系统的定义、组成及主要功能； 2. 能够使用常见的定位导航设备； 3. 激发学生对定位导航技术的兴趣；	1. 汽车定位导航系统概述； 2. 基本的定位导航系统设计；	1. 分析汽车定位系统的功能作用；	2

			任务 2：惯性导航传感器认知	1. 掌握惯性导航传感器的性能指标； 2. 能够识别惯性导航传感器； 3. 能够读取和分析惯性导航传感器数据；	1. 惯性导航系统性能指标； 2. 惯性导航传感器的相关参数；	1. 惯性导航传感器在汽车中的应用；	2
		项目十六：定位与惯性传感器认知	任务 1：定位与惯性传感器	1. 掌握导航惯性传感器实车调试； 2. 能够正确安装惯性传感器； 3. 能够校准惯性传感器；	1. 高精度 MEMS 组合惯性导航传感器标定； 2. 传感器的安装与校准方法；	1. 完成惯性导航传感器的标定；	2



## 五、课程实施与保障

### （一）课程实施

#### 1. 课程理念

坚持以学生为中心的教学主旨。教师根据专业岗位为导向、结合课程内容特点和学生基本学习情况，融入岗赛证要求，挖掘课程思政元素和文化元素，制定教学策略；突出学生主体地位和教师的主导作用，精心设计教学流程和教学活动，通过情境体验、课堂互动、作品呈现等环节，让学生动起来，让课堂活起来；教学过程中注重因材施教，鼓励和帮助学生个性化、差异化发展，使学生不仅掌握理论知识，还能将其应用到实际问题的解决中。

#### 2. 教学策略

教学模式：线上线下混合式教学模式和理实一体教学。

教学方法：项目式教学、上机实操、案例教学和开放式讨论等多种教学方法。

教学手段：依托智慧职教、爱课程、超星、钉钉、腾讯云等教学平台和微信学习群、QQ 学习群等，运用多媒体设备、动画、智能传感器实训车间、模型、挂图等教学资源和设备进行教学，动态记录学生的学习情况，教师可随时与学生互动，及时了解学生的整体和个体目标达成情况，为调整教学策略和个别辅导提供依据。

#### 3. 教学过程

课前导学：教师推送学习资源，发布学习任务；学生以小组为单位研讨，完成学习任务；教师线上交流与答疑，了解学生自主学习情况，修改教学策略。

课中研学：围绕教学目标和教学重难点，针对课前自学环节的困惑和疑点，根据专业/学科课程特点和学生学习心理特征，精心设计教学流程，引导学生做中学、学中做，在问题导向、合作探究、师生互动、作品展示中习得知识、培养能力、提升素养。

课后践学：围绕教学目标，引导学生在课外活动中参与课程实践，拓展知识视野，践行文化价值，培育专业能力。课程实践活动原则上体现开放性（如企业调研、社会调查等）和合作性（小组或团队合作）。

#### 4. 课堂形态

适应“互联网+”信息化教学环境及学生学习特点，依托“智慧职教、爱课程、超星、钉钉、腾讯云”等智慧教育云平台和校内外实习实训基地，充分运用数字化课程资源、模拟仿真软件、教学仪器设备等教学资源 and 云计算、大数据、人工智能等现代教育技术，建设“云端课堂、实体课堂、仿真课堂、实境课堂”，使智慧教育覆盖教学的全过程，以学定教，打造高效课堂，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

具有本科及本科以上学历，中级及中级以上职称，具备1年以上或5年内有6个月以上的企业实践经历，从事教学工作3年以上，承担本课程教学工作1年以上，爱岗敬业、师德高尚，能够较好地把握国内外汽车智能技术、汽车智能产品装调及维保等行业岗位发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，紧密跟踪行业新技术、新工艺、新材料、新设备、新标准等，教学设计、专业研究能力强，能够组织开展有关本课程的教科研活动。

##### （2）专任教师

具有高校教师资格和本专业领域有关证书；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有电气工程、汽车工程、电子信息等相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强的信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每5年累计不少于6个月的企业实践经历，能够独立完成本课程的讲授。

##### （3）兼职企业导师

大部分专业核心课程教学和实训技能训练任务，由奇瑞公司一线工程师和技师任教。

##### （4）教学团队

本专业学生数与专业专任教师数比例要求不高于25:1，双师素质教师占专业教师比例要求70%，专任教师队伍考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

2. 教学设施：为实现本课程的教学目标应具备的实训室及配套设施要求见表 3。

表 3 实训室及配套设备要求

序号	实训室（基地）名称	基本配置要求	功能说明
1	智能传感器实训室	配备了先进的智能传感器台架,提供的工位数为 52 个	培养学生对智能传感器进行装配、故障诊断、数据检测、维护的能力; 培养学生传感器感知系统搭建的能力; 培养学生开发设计传感器功能的能力。
2	校外实训基地	数量 3~5 个, 能满足汽车智能传感器课程的教学。	
3	仿真实训平台	包含毫米波雷达、超声波雷达、激光雷达、相机、组合导航, 配套软件。	

### 3. 教学资源

（1）教材：从教育部和省教育厅指定的教材目录中选用近 3-4 年内出版的教材，优先使用国家规划教材、全国百强出版社教材、省级规划教材；鼓励校企合作开发活页式、工作手册式新型教材。

推荐教材：“十四五”职业教育国家规划教材《智能汽车传感器技术》 作者：陈宁、徐树杰 出版社：机械工业出版社 出版时间：2020 年 5 月

（2）教学参考资料：根据课程教学的实际需要，配置与本课程相关的专业参考书，方便师生查询、借阅。主要参考书目如下：

《汽车传感器原理与检修》（第 2 版） 作者：梁金赟、吴文琳 出版社：机械工业出版社 出版时间：2021 年 7 月

（3）数字化教学资源：建设和配备与本课程有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例、虚拟仿真软件、数字教材等教学资源，形成种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学的数字化教学资源库。主要学习网站如：

<https://www.icve.com.cn/>

<https://www.icourse163.org/>

<http://www.xuexitong.com/>

## 六、课程考核与评价

课程的考核评价采用过程性考核评价、终结性考核评价与增值性考核评价相结合的形式，过程性考核主要包括课前线上学习、课中出勤与课堂参与度以及课后作业任务完成度等；终结性考核包括期末理论考试、专业技能考核或作品考核；增值性考核指学生在学完规定的学习任务后，获得的荣誉，竞赛获得的奖项，开发的产品、项目、专利，发表的论文等成果，可以转化成学分，替换相关课程或环节部分学分。

表 3 课程考核评价形式一览表

考核评价形式		考核内容	比例%
过程性考核与评价	课前：线上讨论、课前测试、作品提交等	到课考勤、学习态度、安全意识、合作精神、敬业精神、团队意识、课堂参与、实训操作、知识掌握等	10
	课中：课堂提问、现场操作、小组考核、小测验等		30
	课后：课后作业、课后实践、学习、作品提交等		10
终结性考核与评价	理论考试	理论知识、职业规范等	30
	技能考核/作品考核	专业技能、创新能力等	20

表 4 课程考核内容一览表

序号	模块名称	项目名称	任务	知识点	技能点	考核占比(%)
1	模块一：汽车智能传感器概述	项目一：汽车传感器认知	任务 1：智能网联汽车及传感器认知	传感器的发展历程与特点	认识传感器	3
			任务 2：智能网联汽车调研与关键技术认知	智能传感器在汽车上的关键应用	分析一下未来汽车智能传感器的发展趋势	3
			任务 3：智能汽车传感器认知	汽车传感器的基本工作原理	选用合适的检测仪器对传感器进行初步测量	2
		项目二：传感器检测认知	任务 1：认识检测仪器、仪表	传感器检测的基本流程与注意事项	认识汽车传感器实操过程中的注意事项	2
			任务 2：汽车传感器的检测与分析	传感器检测的基本流程	识别各类传感器	3
2	模块二：车辆状态传	项目三：电阻式传感器	任务 1：电阻式传感器工作原理	电阻式传感器的基本概念、电阻式传感器的基本工作原理	电阻式传感器的基本工作原理	3

	传感器		任务 2: 电阻式传感器测试应用	电阻传感器测量电路的分析与设计	使用简单的检测设备检测电阻式传感器电阻值的变化	4
		项目四: 电磁式传感器	任务 1: 电磁式传感器工作原理	电磁式传感器的工作原理	思考电磁式传感器在汽车中的应用	3
			任务 2: 电磁式传感器测试应用	电磁式传感器测试电路-交流电桥电路	搭建电磁式传感器传感器的测量电路 完成电磁式传感器的信号测量	4
		项目五: 霍尔式传感器	任务 1: 霍尔式传感器工作原理	霍尔式传感器的工作原理	分析霍尔式传感器在实际中的应用	3
			任务 2: 霍尔式传感器测试应用	电源电路的工作原理与参数选择	搭建霍尔式传感器典型应用电路, 并对其进行调试、测量	4
		项目六: 光电式传感器	任务 1: 光电式传感器工作原理	光电效应原理	简述光电效应	3
			任务 2: 光电式传感器测试应用	测量电路的组成与作用	利用光电式传感器完成信号测量	4
		项目七: 氧传感器	任务 1: 氧传感器	氧传感器的基本工作原理	使用常见的检测工具测量氧传感器的参数	4
3	模块三: 超声波传感器	项目八: 超声波传感器认知	任务 2: 超声波传感器特性	超声波传感器的定义与构成	分析超声波传感器在汽车中有那些功能的应用	2
			任务 3: 超声波传感器工作原理	不同类型超声波传感器的工作原理	超声波传感器的基本工作原理。	3
		项目九: 超声波传感器测试	任务 1: 超声波测试应用	信号处理及转换电路	超声波传感器测量电路的调试	4
4	模块四: 毫米波传感器	项目十: 毫米波传感器认知	任务 1: 毫米波传感器特性	毫米波的物理特性	毫米波传感器的定义、基本结构	2
			任务 2: 毫米波传感器工作原理	毫米波传感器工作原理 毫米波传感器的类型与应用	分析毫米波传感器在汽车中的应用	3
		项目十一: 毫米波传感器测试	任务 1: 毫米波传感器测试应用	毫米波安装与标定	毫米波信号测量和分析	4
			任务 2: 毫米波标定	毫米波标定的流程与方法	认识毫米波标定的注意事项	4

5	模块五：激光雷达	项目十二：激光雷达认知	任务 1：激光雷达特性	激光雷达主要特性参数	简述激光雷达在汽车中的应用	2
			任务 2：激光雷达工作原理	激光雷达的工作原理	分析激光雷达在汽车中的应用场景	3
			任务 3：激光雷达分类与结构认知	激光雷达的结构组成	认识激光雷达的基本结构包括	2
		项目十三：激光雷达测试	任务 1：激光雷达测试	激光雷达测距原理	搭建激光雷达模块	4
			任务 2：激光雷达故障诊断	基本故障处理方法。	完成雷达故障的基本处理	4
6	模块六：视觉传感器	项目十四：视觉传感器认知	任务 1：视觉传感器的分类与应用	视觉传感器概述	描述视觉传感器的应用领域及作用	2
			任务 2：视觉传感器工作原理认知	视觉传感器的工作原理	分析视觉传感器在汽车中的典型应用	3
		项目十五：视觉传感器测试	任务 1：视觉传感器测试应用	汽车视觉传感器的安装与标定方法	对车辆视觉传感器进行标定	4
7	模块七：定位与惯性传感器	项目十六：定位与惯性传感器认知	任务 1：定位导航原理	汽车定位导航系统概述	描述汽车定位系统的功能作用	3
			任务 2：惯性导航传感器认知	惯性导航系统性能指标	惯性导航传感器在汽车中的应用	2
		项目十七：定位与惯性传感器测试	任务 1：定位与惯性传感器	高精度 MEMS 组合惯性导航传感器标定	完成惯性导航传感器的标定	4
合计						100

## 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	项目一任务 1：智能网联汽车及传感器认知	2		教室	1
2	任务项目一 2：智能网联汽车调研与关键技术认知	2		教室	1
3	项目一任务 3：智能汽车传感器认知	2		智能传感器实训室	2

4	项目二任务 1：认识检测仪器、仪表	1	1	教室	2
5	项目二任务 2：汽车传感器的检测与分析	1	1	智能传感器实训室	3
6	项目三任务 1：电阻式传感器工作原理	2		教室	3
7	项目三任务 2：电阻式传感器测试应用		2	智能传感器实训室	4
8	项目四任务 1：电磁式传感器工作原理	2		教室	4
9	项目四任务 2：电磁式传感器测试应用		2	智能传感器实训室	5
10	项目五任务 1：霍尔式传感器工作原理	2		教室	5
11	项目五任务 2：霍尔式传感器测试应用		2	智能传感器实训室	6
12	项目六任务 1：光电式传感器工作原理	2		教室	6
13	项目六任务 2：光电式传感器测试应用		2	智能传感器实训室	7
14	项目七任务 1：氧传感器		2	智能传感器实训室	7
15	项目八任务 2：超声波传感器特性	2		教室	8
16	项目八任务 3：超声波传感器工作原理	2		教室	8
17	项目九任务 1：超声波测试应用		2	智能传感器实训室	9
18	项目十任务 1：毫米波传感器特性	2		教室	9
19	项目十任务 2：毫米波传感器工作原理	2		教室	10
20	项目十一任务 1：毫米波传感器测试应用		2	智能传感器实训室	10
21	项目十一任务 2：毫米波标定	1	1	智能传感器实训室	11
22	项目十二任务 1：激光雷达特性	2		教室	11
23	项目十二任务 2：激光雷达工作原理	2		教室	12
24	项目十二任务 3：激光雷达分类与结构认知	2		教室	12
25	项目十三任务 1：激光雷达测试		2	智能传感器实训室	13
26	项目十三任务 2：激光雷达故障诊断	1	1	教室	13
27	项目十四任务 1：视觉传感器的分类与应用	2		教室	14
28	项目十四任务 2：视觉传感器工作原理认知	2		教室	14
29	项目十五任务 1：视觉传感器测试应用		2	智能传感器实训室	15
30	项目十六任务 1：定位导航原理	2		教室	15

31	项目十六任务 2：惯性导航传感器认知	2		教室	16
32	项目十七任务 1：定位与惯性传感器		2	智能传感器实训室	16
小计		40	24		
合计		64			