

## 智能机电技术专业核心课程标准

专业名称：	智能机电技术
专业代码：	460302
学    制：	三年制高职
适用年级：	2024 级
制订时间：	2023 年 12 月

岳阳现代服务职业学院

## 《机电设备智能运维》

# 课 程 标 准

制定人：龚欣

智能工程学院

二〇二三年十二月

## 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	机电设备智能运维	课程代码	0124117
课程学时/学分	64/4	课程类型	专业核心必修课
适应专业	智能机电技术	开设学期	第四学期
执笔人	龚欣	制定日期	2023. 12
课程团队成员	秦丽、龚欣、邓欣、肖高尚		
课程审核	教研室主任：吴敏		
	专业带头人：李锋		
	二级学院负责人：李锋		
	教务处负责人：李景福		

## 二、课程性质与任务

### （一）课程性质

《机电设备智能运维》是智能机电技术专业的一门专业核心必修课程，以培养学生动手实践能力为主，为学生今后从事机电产品的调试和维护等相关行业打下重要基础。

前导课程：《电工电子技术》《液压与气动技术》《机械设计基础》《传感器与智能检测技术》《电机与电气控制技术》《电气控制与可编程控制器》《人工智能与Python 编程》《机器视觉与语音识别》；

平行课程：《单片机原理及应用》《工业机器人编程与操作》《工业互联网与智能产线控制》《物流设备智能化技术应用》《数字孪生与虚拟调试》；

后续课程：《钳工实训》《车工实训》《综合实训》等实践实训课程。

### （二）课程任务

本课程旨在培养学生在机电设备与智能产线领域的智能运维能力，涵盖从运行管理方案编制到数据采集、状态监测、预知维修、远程维护、故障诊断及智慧检修的全过程。通过理论学习与实践操作相结合的方式，使学生能够掌握现代智能制造环境下机电设备的智能化管理与维护技术，养成严谨的工作作风、良好的安全意识和团队协作意识，提升其在工业 4.0 背景下的核心竞争力，为之后向智能制造单元运维人员、工业机器人工作站的故障诊断与维修和智能机电设备安装、调试和维修技术员发展奠

定智能运维相关知识的基础。

### **（三）学情分析**

本课程的授课对象是智能机电技术专业二年级学生，通过《电工与电子技术》、《液压与气动技术》、《电机与电气控制技术》等前导课程的学习，他们已经掌握了机械设备结构的识图以及电气故障的简单维修，具备了初级钳工和初级车工的操作能力，但是基础水平存在差异，学生在机械设计、电子技术等领域的基础存在差异，对工科类专业基础课学习存在较大的畏惧心理，不善学习理论，渴望成功，但缺乏耐心，自信不足易于放弃，需要在本课程学习中加强形象思维能力，开设理实一体课程以巩固理论知识、提高动手能力。

## **三、课程目标与要求**

### **（一）总体目标**

本课程为专业培养高素质技术技能人才目标达成，培养学生职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，使学生掌握机电设备和智能产线运行状态监测与数据采集，并能使用 HMI、上位机、移动终端等对数据进行呈现、分析和管理；能进行机电设备和智能产线远程诊断、预知维修、故障排除、智慧检修等。

### **（二）具体目标**

#### **1. 素质目标：**

- (1) 养成安全操作规范、团队协作、创新且严谨的良好素养；
- (2) 养成诚实、守信、吃苦耐劳的品德；
- (3) 养成严肃、认真的科学态度和良好的学习方法；
- (4) 培养科学的思维习惯和规范的操作意识；
- (5) 养成独立分析问题和解决问题的能力并具有协作和团队精神；
- (6) 培养学生不怕困难的劳动精神和为祖国学习的爱国情怀；
- (7) 培养学生安全意识、环境保护意识、质量管理意识和服务质量意识；

#### **2. 知识目标：**

- (1) 掌握机电设备的基本构造、工作原理和分类；
- (2) 了解机电设备的安装、调试和运行流程；
- (3) 掌握智能运维的基本概念、发展历程和关键技术；

- (4) 掌握机械设备电气系统的基本组成和工作原理，学会分析电气故障的原因、现象和排查方法；
- (5) 掌握机械设备的拆装技巧和注意事项，学会分析机械故障的原因、排查故障并进行修复；
- (6) 掌握用于故障诊断传感器的基本原理、分类和应用场景；
- (7) 了解数据采集技术及其在智能运维中的应用；
- (8) 掌握实时监测预警系统的基本原理和构成，学会利用实时监测预警系统进行设备状态监测和预警分析。

### 3. 能力目标：

- (1) 能独立进行机电设备的日常巡检、维护和保养工作；
- (2) 能利用智能运维技术进行系统优化和故障排查；
- (3) 能对机电设备故障进行准确的分析和定位；
- (4) 能制定合理的故障解决方案并进行实施；
- (5) 能利用传感器和数据采集技术进行设备状态监测和数据采集；
- (6) 能利用数据分析工具对采集到的数据进行分析 and 处理，为设备运维提供决策支持；
- (7) 能制定运维计划和项目方案。

## （三）课程要求

### 1. 坚持立德树人

《机电设备智能运维》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，基于智能制造单元运维人员、工业机器人工作站的故障诊断与维修和智能机电设备安装、调试和维修技术员等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

《机电设备智能运维》是一门实践性较强的专业核心课程，根据智能制造单元运维人员和智能机电设备安装、调试和维修技术员等岗位的工作内容、高职教育人才培养目标和本专业人才培养方案，融入“机电一体化工程师”、“电工证”技能等级证书、“电子产品维修工职业资格证书”职业资格证书和“中华人民共和国职业技能大赛”、“现代电气控制系统安装与调试技能大赛”项目技能竞赛内容与要求，遵循“理论以‘必须、够用’为度，实践以‘强能、致用’为本”的原则，按照从简单到复杂、从单项到综合的思路，序化课程内容，精心设计“机电设备基础”“智能运维技术概览”“机械设备电气故障诊断与排故”“机械设备的拆装与排故”“机电设备智能运维基础”5个模块，针对每个模块，按实际操作步骤和内容设置了32个任务。在教学实施过程中，突出实践教学、重视学生动手操作能力的培养，实现教学与工作岗位、工作内容的有效对接。

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： 机电设备基础	项目一：机电设备分类与功能	任务1:机电设备的分类	4 (4/0)
			任务2:机电设备的功能	
		项目二：机电设备结构与工作原理	任务1:机电设备的结构	4 (2/2)
			任务2:机电设备的工作原理	
		项目三：机电设备常见故障与影响因素	任务:机电设备常见故障与影响因素	2 (1/1)
2	模块二： 智能运维概述	项目一：智能运维的概念与发展	任务:智能运维的概念与发展	2 (1/1)
		项目二：智能运维技术体系	任务:智能运维技术体系	2 (2/0)
		项目三：机器故障诊断中的智能运维应用	任务:机器故障诊断中的智能运维应用	2 (2/0)

3	模块三： 机械设备 电气故障 诊断与排 故	项目一：安全防护	任务 1:电气安全防护	4 (2/2)
			任务 2:接地保护	
		项目二：故障诊断与排故	任务 1:电气断路故障诊断与排故	6 (0/4)
			任务 2:电器故障诊断与排故	
			任务 3:电动机故障诊断与排故	
4	模块四： 机械设备的 拆装与 排故	项目一：传动类零部件的拆装与 排故	任务 1:轴承的拆装与排故	8 (4/4)
			任务 2:齿轮的拆装与排故	
			任务 3:传动带的拆装与排故	
			任务 4:传动链的拆装与排故	
		项目二：连接类零部件的拆装与 排故	任务 1:联轴器的拆装与排故	4 (2/2)
			任务 2:离合器的拆装与排故	
		项目三：制动故障与排故	任务:制动故障与排故	2 (0/2)
5	模块五： 机电设备 智能运维 基础	项目一：传感器与数据采集技术	任务 1:传感器原理与分类	6 (3/3)
			任务 2:数据采集方法与系统	
			任务 3:数据预处理技术	
		项目二：机电故障实时监测与预 警	任务 1:设备故障预警方法	18 (9/9)
			任务 2:实时监测技术	
			任务 3:故障诊断技术	
			任务 4:故障模式与影响分析	
			任务 5:诊断推理系统	
			任务 6:专家系统	
			任务 7:维修优化和资源调度	
			任务 8:设备健康管理	
			任务 9:设备预测性维护	
合计				64

## （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： 机电设备基础	项目一：机电 设备分类与功 能	任务 1:机电设备的分类	1. 了解机电设备的分类方法 2. 掌握各类机电设备的基本功能	1. 机电设备的分类方法 2. 各类机电设备的基本功能	常用机电设备的种类认知实训	2
			任务 2:机电设备的功能	掌握各类常用机电设备的主要参数	1. 各类机电设备的功能 2. 机电设备的技术参数与选型	常用机电设备的功能认知实训	2
		项目二：机电 设备结构与工 作原理	任务 1:机电设备的结构	掌握各类常见的机电设备的 基本结构	1. 人工智能基础； 2. 机器学习； 3. 深度学习。	常用机电设备的结构认知实训	2
			任务 2:机电设备的工作原理	1. 掌握各类常见机电设备的工作原理 2. 理解机电设备各部件之间的相互作用和整体运行机制	1. 各类常见机电设备的工作原理 2. 机电设备各部件之间的相互作用和整体运行机制	常用机电设备的工作过程认知实训	2
		项目三：机电 设备常见故障 与影响因素	任务：机电设备常见故障与影响因素	1. 掌握机电设备常见的故障类型及其影响因素 2. 掌握机电设备故障的诊断方法和维修流程	1. 机电设备常见的故障类型及其影响因素 2. 机电设备故障的诊断方法和维修流程	机电设备常见故障的认知实训和影响因素分析	2
2	模块二： 智能运维 概述	项目一：智能 运维的概念与 发展	任务：智能运维的概念与发展	1. 了解智能运维的定义、发展历程、关键技术及其在不同领域的应用场景 2. 理解智能运维与传统运维的区别	1. 智能运维技术的概念和发展、应用现状 2. 智能运维的主要内容	智能运维与传统运维的对比分析	2
		项目二：智能 运维技术体系	任务：智能运维技术体系	掌握主要的智能运维技术在机电设备运维中的应用	智能运维关键技术	智能运维技术在机电设备运维中的应用分析	2
		项目三：机器 故障诊断中的	任务：机器故障诊断中的智能运维应用	了解智能运维技术在机械故障诊断与维修中的主要应用	智能运维技术在机械故障诊断与维修中的主要应用	智能运维案例分析	2

		智能运维应用					
3	模块三： 机械设备 电气故障 诊断与排 故	项目一：安全 防护	任务 1:电气安全防护	1. 掌握电气防护相关知识 2. 掌握机械设备的电气检查	1. 电气防护相关知识 2. 机械设备的电气检查	安全用具的使用与 检查实训	2
			任务 2:接地保护	掌握接地保护相关知识	1. 欧姆定律 2. 保护接地工作原理 3. 保护接零 4. 常见设施低压配电系统的 接地要求	常见机械设备接地 保护实训	2
		项目二：故障 诊断与排故	任务 1:电气断路故障诊断与 排故	掌握相电气故障诊断相关工 具的使用	1. 熔断器 2. 试电笔 3. 导线包扎 4. 空气开关 5. 按钮	诊断工具使用实践	2
			任务 2:电器故障诊断与排故	掌握相电器故障诊断相关工 具的使用	1. 单片机输入输出端子与 电源端子故障诊断与维修 2. 接触器 3. 时间继电器 4. 变压器故障诊断与维修	故障诊断与排除实 践	2
			任务 3:电动机故障诊断与排 故	掌握相电动机故障诊断相关 工具的使用	1. 三相异步电动机工作原 理 2. 电动机接线 3. 几种常见的电动机启停 故障	电动机故障诊断与 排除实践	2
4	模块四： 机械设备的 拆装与 排故	项目一：传动 类零部件的拆 装与排故	任务 1:轴承的拆装与排故	1. 掌握轴承的拆卸方法 2. 掌握轴承的更换与安装方 法	1. 滚动轴承的拆卸方法 2. 常用轴承的修理方法 3. 轴承的组装、安装与调整	轴承的拆卸、清洁、 安装及固定检查	2
			任务 2:齿轮的拆装与排故	1. 掌握齿轮传动常见故障的 处理方法 2. 掌握齿轮传动常见故障的 排除	1. 齿轮传动常见故障 2. 齿轮拆卸与装配	齿 轮 传 动 结 构 认 知、故障诊断与排 除	2
			任务 3:传动带的拆装与排故	1. 掌握传动带常见故障的处	1. 传动带常见故障	传动带结构认知、	2

5				理方法 2. 掌握传动带常见故障的排除	2. 传动带拆卸与装配	故障诊断与排除	
			任务 4: 传动链的拆装与排故	1. 掌握链传动常见故障的处理方法 2. 掌握链传动常见故障的排除	1. 链传动常见故障 2. 链传动拆卸与装配	链传动结构认知、故障诊断与排除	2
		项目二: 连接类零部件的拆装与排故	任务 1: 联轴器的拆装与排故	1. 掌握联结器常见故障的处理方法 2. 掌握联结器常见故障的排除	1. 联结器常见故障 2. 联结器拆卸与装配	联结器结构认知、故障诊断与排除	2
			任务 2: 离合器的拆装与排故	1. 掌握离合器常见故障的处理方法 2. 掌握离合器常见故障的排除	1. 离合器常见故障 2. 离合器拆卸与装配	离合器结构认知、故障诊断与排除	2
		项目三: 制动故障与排故	任务: 制动故障与排故	掌握制动常见故障的处理方法	1. 制动器与制动装置 2. 制动故障诊断及排故	1. 故障诊断与识别 2. 故障排除与修复	2
	模块五: 机电设备智能运维基础	项目一: 传感器与数据采集技术	任务 1: 传感器原理与分类	1. 掌握传感器技术的基本原理和应用 2. 掌握不同设备需求下传感器的选择、安装、调试和故障排除	1. 传感器的基本概念、组成、工作原理和分类 2. 传感器在机器设备状态监测中的作用和意义	传感器选择与使用	2
			任务 2: 数据采集方法与系统	掌握数据采集系统的设计方法	1. 数据采集在机器设备故障诊断中的作用 2. 数据采集设备的选型与配置 3. 数据采集系统的设置与实现方法	机器设备故障采集系统的设计	2
			任务 3: 数据预处理技术	掌握数据采集与处理的基本方法	1. 数据预处理在故障分析中的作用 2. 数据预处理的方法	传感器采集信号的预处理和分析	2

项目二：机电故障实时监测与预警	任务 1:设备故障预警方法	1. 了解设备故障预警的基本概念、原理和方法 2. 掌握设备故障预警的常用技术和工具	1. 设备故障预警的定义、目的、意义和重要性 2. 设备故障预警的常用技术	设备故障预警系统的搭建	2
	任务 2:实时监测技术	1. 了解实时监测技术的定义、原理和应用范围 2. 掌握实时监测系统的组成和构建方法	1. 实时监测技术的定义、原理和应用范围 2. 实时监测系统的组成和构建方法	实时监测设备的操作与调试	2
	任务 3:故障诊断技术	1. 掌握故障诊断技术的基本概念、原理和方法 2. 熟悉各种故障诊断技术的适用范围、优缺点及限制条件	1. 故障诊断的定义、分类、重要性、基本原理和方法。 2. 常用故障诊断技术	故障诊断技术实操	2
	任务 4:故障模式与影响分析	1. 掌握故障模式与影响分析的基本概念、原理和方法 2. 熟悉各种故障模式的分类、特点及其对机器设备的影响 3. 了解故障影响评估的方法和流程	1. 故障影响评估的目的、方法和流程 2. 故障影响评估：故障树分析、风险矩阵法等评估工具的应用	故障影响评估实践	2
	任务 5:诊断推理系统	1. 理解诊断推理系统的基本原理和构成 2. 掌握诊断推理系统运用于机器设备的故障诊断	诊断推理系统的基本原理和构成，常用的算法和技术	诊断推理系统应用实训	2
	任务 6:专家系统	1. 理解专家系统的基本原理和构成 2. 掌握专家系统运用于机器设备的故障诊断	专家系统的基本概念、原理和构建方法，讲解专家系统的开发和应用过程	专家系统应用实训	
	任务 7:维修优化和资源调度	1. 了解维修优化和资源调度的基本概念、原则和方法 2. 掌握机电设备维修优化和维修过程中的资源调度	1. 维修优化和资源调度的基本概念、原则和方法 2. 机电设备维修优化和维修过程中的资源调度	常见机电设备的维修优化	2

			任务 8:设备健康管理	掌握设备健康管理的基本概念、原理和方法	设备健康管理基础	设备健康管理系统操作实训	2
			任务 9:设备预测性维护	理解预测性维护的核心理念、实施流程及关键技术	预测性维护技术	设备预测性维护策略制定	2
			合计				

## 五、课程实施与保障

### （一）课程实施

#### 1. 课程理念

坚持以学习者为中心，按照“以学定教、以学施教、以学评教”的理念，教师根据岗位工作流程、课程内容特点和学生学情情况，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；因材施教，鼓励和帮助学生个性化、差异化发展，使学生学有所思、学有所得、学有所用。

#### 2. 教学策略

教学模式：理论课采用集中授课的形式进行，主要教学模式有线上线下混合式等，实践课在校内实训基地分组进行。

教学方法：理论教学采用现场讲授、案例教学、线上线下混合式教学法；实践教学采用项目教学法、现场教学法、实践操作法。任务驱动法、实践验证法、理实一体教学法。

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、教学软件、动画、单片机专业实训设备、模型、挂图等进行教学，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 and 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机电设备制造行业岗位发展,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智能机电技术专业或相关专业本科及以上学历;有理想信念,能传播优秀文化、潜心教书育人、关心爱护学生、坚持言行雅正;具有扎实的智能机电技术理论功底和实践能力;具有较强的信息化教学能力、毕业设计及创业创新指导能力;具有专业及相关课程的科学研究、教学改革能力;具有本专业相关的职业资格证或企业工作经历或每5年累计不少于6个月的企业实践经历。

##### (3) 兼职企业导师

兼职教师主要从智能机电技术企业或智能机电技术公司聘任,具有扎实的本专业知识和丰富的企业相关工作经验,有在企业从事液压与气动技术工作经历或电气自动化与技术服务工作经历或工厂从事钳工、车工、铣磨工3年以上工作经历;具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神;具有中级及以上相关专业职称,能担任专业课程教学、实习实训指导等教学工作,能承担学生创业创新、职业发展规划指导等

任务。

(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 实训室及配套设施要求

序号	实训室（基地）名称	基本配置要求	功能说明
1	机电设备维修、调试实训室	机床电路实训台 10 套。	培养学生机电设备故障诊断与维修的能力；培养机电设备装配与调试的能力。
2	校外实训基地	数量 3~5 个，能满足机电设备智能运维课程的教学。	

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《机电设备故障诊断与维修》 作者：龚雯 出版社：高等教育出版社 出版时间：2022 年

(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：

《智能运维技术与应用》 作者：钟诗胜 出版社：清华大学出版社 出版时间：2022 年

《机电设备故障诊断与维修》 作者：赵亚英 出版社：机械工业出版社 出版时间：2023 年

《汽车电气系统故障诊断与维修》 作者：张军 出版社：高等教育出版社 出版时间：2021 年

(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://wqbook.wqxuetang.com/book/3237560>

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

## 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	20
	技能考核/作品考核	专业技能、创新能力等	30

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：机电设备基础	项目一：机电设备分类与功能	任务 1: 机电设备的分类	1. 机电设备的分类方法 2. 各类机电设备的基本功能	辨别各种常用的机电设备	2
			任务 2: 机电设备的功能	1. 各类机电设备的功能 2. 机电设备的技术参数与选型	了解各种常用机电设备的功能	2
		项目二：机电设备结构与工作原理	任务 1: 机电设备的结构	各类常见的机电设备的基本结构	了解各种常用机电设备的基本结构	3
			任务 2: 机电设备的工作原理	1. 各类常见机电设备的工作原理 2. 机电设备各部件之间的相互作用和整体	了解各种常用机电设备的工作原理	3

				运行机制		
		项目三:机电设备常见故障与影响因素	任务:机电设备常见故障与影响因素	1. 机电设备常见的故障类型及其影响因素 2. 机电设备故障的诊断方法和维修流程	能进行机电设备常见故障的诊断和故障的影响因素分析	3
2	模块二:智能运维概述	项目一:智能运维的概念与发展	任务:智能运维的概念与发展	1. 智能运维技术的概念和发展、应用现状 2. 智能运维的主要内容	智能运维与传统运维的异同	3
		项目二:智能运维技术体系	任务:智能运维技术体系	智能运维关键技术	分析智能运维技术在机电设备运维中的应用	3
		项目三:机器故障诊断中的智能运维应用	任务:机器故障诊断中的智能运维应用	智能运维技术在机械故障诊断与维修中的主要应用	智能运维案例分析	3
3	模块三:机械设备电气故障诊断与排除	项目一:安全防护	任务 1:电气安全防护	1. 电气防护相关知识 2. 机械设备的电气检查	安全用具的使用与检查	3
			任务 2:接地保护	1. 欧姆定律 2. 保护接地工作原理 3. 保护接零 4. 常见设施低压配电系统的接地要求	常见机械设备接地保护	3
		项目二:故障诊断与排除	任务 1:电气断路故障诊断与排除	1. 熔断器 2. 试电笔 3. 导线包扎 4. 空气开关 5. 按钮	诊断工具使用	3
			任务 2:电器故障诊断与排除	1. 单片机输入输出端子与电源端子故障诊断与维修 2. 接触器 3. 时间继电器 4. 变压器故障诊断与维修	电器故障诊断与排除	3
			任务 3:电动机故障诊断与排除	1. 三相异步电动机工作原理 2. 电动机接线 3. 几种常见的电动机启停故障	电动机故障诊断与排除	3
4	模块四:机械设备的拆	项目一:传动类零部件的拆装与排除	任务 1:轴承的拆装与排除	1. 滚动轴承的拆卸方法 2. 常用轴承的修理方法 3. 轴承的组装、安装与调整	轴承的拆卸、清洁、安装及固定检查	3

5	装与 排故		任务 2: 齿轮的拆装与排故	1. 齿轮传动常见故障 2. 齿轮拆卸与装配	齿轮传动结构的故障诊断与排除	4
			任务 3: 传动带的拆装与排故	1. 传动带常见故障 2. 传动带拆卸与装配	传动带结构的故障诊断与排除	4
			任务 4: 传动链的拆装与排故	1. 链传动常见故障 2. 链传动拆卸与装配	链传动结构的故障诊断与排除	3
		项目二: 连接类零部件的拆装与排故	任务 1: 联轴器的拆装与排故	1. 联结器常见故障 2. 联结器拆卸与装配	联结器结构的故障诊断与排除	3
			任务 2: 离合器的拆装与排故	1. 离合器常见故障 2. 离合器拆卸与装配	离合器结构的故障诊断与排除	3
		项目三: 制动故障与排故	任务: 制动故障与排故	1. 制动器与制动装置 2. 制动故障诊断及排故	制动结构的故障诊断与排故	3
	模块五: 机电设备智能运维基础	项目一: 传感器与数据采集技术	任务 1: 传感器原理与分类	1. 传感器的基本概念、组成、工作原理和分类 2. 传感器在机器设备状态监测中的作用和意义	传感器选择与使用	3
			任务 2: 数据采集方法与系统	1. 数据采集在机器设备故障诊断中的作用 2. 数据采集设备的选型与配置	机器设备故障采集系统的设计	3
			任务 3: 数据预处理技术	数据预处理在故障分析中的作用	传感器采集信号的预处理和分析	3
		项目二: 机电故障实时监测与预警	任务 1: 设备故障预警方法	1. 设备故障预警的定义、目的、意义和重要性 2. 设备故障预警的常用技术	设备故障预警系统的搭建	4
			任务 2: 实时监测技术	1. 实时监测技术的定义、原理和应用范围 2. 实时监测系统的组成和构建方法	实时监测设备的操作与调试	4
			任务 3: 故障诊断技术	1. 故障诊断的定义、分类、重要性、基本原理和方法。 2. 常用故障诊断技术	故障诊断技术的应用	3
			任务 4: 故障模式与影响分析	1. 故障影响评估的目的、方法和流程 2. 故障影响评估: 故障树分析、风险矩阵法等评估工具的应用	故障影响因素的评估	4
			任务 5: 诊断推理系统	诊断推理系统的基本原理和构成, 常用的算法和技术	诊断推理系统的应用	3

		任务 6: 专家系统	专家系统的基本概念、原理和构建方法, 讲解专家系统的开发和应用过程	专家系统的应用	3
		任务 7: 维修优化和资源调度	1. 维修优化和资源调度的基本概念、原则和方法 2. 机电设备维修优化和维修过程中的资源调度	常见机电设备的维修优化	3
		任务 8: 设备健康管理	设备健康管理基础	设备健康管理系统的的使用	4
		任务 9: 设备预测性维护	预测性维护的核心理念、实施流程及关键技术	设备预测性维护策略的制定	3
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	任务 1: 机电设备的分类	2	0	教室	D1
2	任务 2: 机电设备的功能	2	0	教室	D1
3	任务 3: 机电设备的结构	1	1	机电设备维修、调试实训室	D2
4	任务 4: 机电设备的工作原理	1	1	机电设备维修、调试实训室	D2
5	任务 5: 机电设备常见故障与影响因素	1	1	机电设备维修、调试实训室	D3
6	任务 6: 智能运维的概念与发展	2	0	教室	D3
7	任务 7: 智能运维技术体系	1	1	机电设备维修、调试实训室	D4
8	任务 8: 机器故障诊断中的智能运维应用	2	0	教室	D4
9	任务 9: 电气安全防护	1	1	机电设备维修、调试实训室	D5
10	任务 10: 接地保护	1	1	机电设备维修、调试实训室	D5
11	任务 11: 电气断路故障诊断与排查	0	2	机电设备维修、调试实训室	D6
12	任务 12: 电器故障诊断与排查	0	2	机电设备维修、调试实训室	D6
13	任务 13: 电动机故障诊断与排查	0	2	机电设备维修、调试实训室	D7
14	任务 14: 轴承的拆装与排查	1	1	机电设备维修、	D7

				调试实训室	
15	任务 15:齿轮的拆装与排故	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D8
16	任务 16:传动带的拆装与排故	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D8
17	任务 17:传动链的拆装与排故	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D9
18	任务 18:联轴器的拆装与排故	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D9
19	任务 19:离合器的拆装与排故	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D10
20	任务 20:制动故障与排故	0	2	机电设备维修、 调试实训室	D10
21	任务 21:传感器原理与分类	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D11
22	任务 22:数据采集方法与系统	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D11
23	任务 23:数据预处理技术	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D12
24	任务 24:设备故障预警方法	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D12
25	任务 25:实时监测技术	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D13
26	任务 26:故障诊断技术	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D13
27	任务 27:故障模式与影响分析	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D14
28	任务 28:诊断推理系统	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D14
29	任务 29:专家系统	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D15
30	任务 30:维修优化和资源调度	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D15
31	任务 31:设备健康管理	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D16
32	任务 32:设备预测性维护	1	1	机电设备维修、 调试实训室	D16
小计		32	32		
合计		64			