

教 案

2025-2026 学年第一学期

课程名称	机电一体化概论
专业班级	机电 251
总学时数	36 学时
任课教师	林耿萱

课程基本信息

课程名称	机电一体化概论			
课程性质	专业基础课	学分	2	
学时	总学时：36 理论学时			
开课部门	机电工程系	任课教师	林耿萱	
授课专业、班级	机电一体化技术专业 251 班	开课学期	2025-2026 第一学期	
成绩评定	平时成绩占 60%；期末成绩占 40%	考核方式	考查	
选用教材	书 名	主 编	出版社	出版日期
本课程在本专业人才培养方案中的地位和作用	《机电一体化概论》是全日制专科机电一体化技术专业等工科学生必修的一门入门性、引领性的专业基础课，旨在构建学生对机电一体化技术的整体认知框架，激发专业兴趣，为后续专业课程的学习奠定必要的知识和思维基础。			
本课程教学目标	通过讲授机电一体化的基本概念、核心组成、工作原理及典型应用，使学生初步建立系统集成的工程思维，了解机电一体化技术在工业及日常生活领域的广泛应用，培养其职业认同感、安全责任感和初步的创新意识。			
素质(思政)内容与要求	工匠精神：培养严谨认真、精益求精的学习和工作态度。 家国情怀：通过国产高端装备案例，增强民族自豪感和科技报国的使命感。 创新意识：鼓励突破思维定式，激发对技术创新的兴趣和追求。 责任意识：树立安全操作、规范作业的职业理念和社会责任感。 团队协作：在小组讨论和项目中学会沟通、协作与分享。			
学生用主要参考资料	课件、拓展资料			

第1节 机电一体化概述 - 无处不在的智能机器

教学目标

了解机电一体化的基本概念、发展历程和应用领域
能够识别日常生活中的机电一体化产品
激发学生对机电一体化技术的兴趣和好奇心

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：机电一体化的基本概念和组成
难点：理解各组成部分之间的协同工作原理

课程思政

民族自豪感与行业自信教育：在展示机器人、智能汽车等案例时，特意加入如大疆无人机、中国高铁、比亚迪智能电动车等国产优秀装备的案例，让学生感受中国在机电一体化领域从追赶者到并跑者甚至领跑者的巨大成就，建立民族自豪感和行业自信心。

专业认同感教育：通过阐述机电一体化技术是“中国制造 2025”的核心技术，让学生认识到所学专业与国家战略发展紧密相连，肩负着建设制造强国的使命，从而激发学习内驱力，树立正确的专业观和职业观。

教学内容

导入（20分钟）

1. 播放一段展示现代高科技产品的视频（如无人机表演、智能机器人、智能汽车自动驾驶集锦视频等）
2. 提问：这些设备是如何工作的？是单纯的机械吗？它们有什么共同特点？
3. 引导学生讨论身边的机电一体化产品（智能手机、智能家居设备等）引出“机械”、“电子”、“电脑控制”等关键词。

新课讲解（40分钟）

1. 从“机械”到“机电”：用老式缝纫机（纯机械） vs 现代数控缝纫机（机电）的例子，直观展示区别。
2. 机电一体化的定义和基本组成（机械、电子、控制、软件），用“机械的身体 + 电子的神经 + 计算机的大脑”来比喻，给出正式定义。
3. 机电一体化的发展历程：从机械化到智能化的演进
4. 机电一体化的应用领域：工业自动化、智能家居、医疗器械、交通工具等
5. 机电一体化的五大核心组成（重点）：
 - 机械本体（身体骨架）：结构、框架、传动部件。
 - 动力源（心脏）：电机、电池、气缸。
 - 传感器（眼睛耳朵）：感受外界信息（如光敏、声控、温度感应）。
 - 执行器（手脚肌肉）：输出动作（如电机转动、气缸伸缩）。
 - 控制器（大脑）：接收信息、处理决策、发出指令（PLC、单片机、CPU）。以智能扫地机器人为案例，现场分析其五大组成部分。
6. 展示各种机电一体化产品的图片和视频资料

互动与小结（35分钟）

1. “寻找身边的机电一体化”小组讨论：除了扫地机器人，生活中还有哪些东西是机电一

体化产品？（电梯、自动门、洗衣机、无人机等）分析该产品中的机械部分、电子部分和控制部分，讨论该产品如何体现机电一体化的特点。

2. 总结机电一体化的核心概念和应用价值，总结五大核心的协同工作流程（传感器检测 -> 控制器处理 -> 执行器动作）。

第 2 节 机械传动技术 - 机器的"骨骼"与"肌肉"

教学目标

1. 了解常见机械传动方式的工作原理和特点，了解机械传动在机电系统中的作用，认识齿轮、皮带、丝杠等常见传动机构的形式和作用。
2. 能够识别和简单分析机械传动系统
3. 培养学生对机械结构的兴趣和动手能力

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：常见机械传动方式的工作原理和特点

难点：传动比的计算和理解

课程思政

团队协作精神教育：以齿轮啮合为例，生动的比喻：单个齿轮无法工作，只有多个齿轮紧密配合、精准啮合才能传递动力。引导学生深刻理解团队协作的重要性，在现代工业体系中，任何产品的诞生都离不开多个岗位、多个工种的密切配合。

基础的重要性：强调再智能的系统也需要机械本体作为基础。引导学生重视《机械制图》、《工程力学》等专业基础课的学习，明白“基础不牢，地动山摇”的道理，树立踏实严谨的学习态度。

教学内容

导入（15 分钟）

1. 展示各种机械设备运动的视频（工业机器人、自动门、自行车等）
2. 提问：这些设备是如何实现运动的？动力是如何传递的？
3. 引出机械传动技术的重要性，需要“变速箱”、“传动机构”来改变速度、放大力量或改变运动形式。

新课讲解（45 分钟）

1. 机械传动的基本概念和分类：变速、变扭矩、改变运动形式（旋转变直线）
2. 齿轮传动：类型、特点，加速、减速、换向，多应用于钟表、汽车变速箱、玩具等。
3. 带传动和链传动：工作原理和区别，多用于远距离传动，如工厂生产线、自行车等。
4. 丝杠传动：将旋转运动变为精确的直线运动，应用于 3D 打印机、数控机床等。
5. 连杆机构：基本原理和在机械中的应用，实现特定轨迹。可应用于汽车雨刷、机器人腿部模拟等。
6. 传动比的概念和计算方法

互动与小结（35 分钟）：

1. 机械传动模型搭建与探究：展示一个乐高机械套件或 3D 打印机模型，指认其中的传动机构，测试不同传动方式的效率和特点，测量并计算传动比，分析各种传动方式的适用

场景。

2. 总结：机械机构是“骨骼和关节”，负责把电机的力量高效地传递出去。

第3节 传感器技术 - 机器的“感官”世界

教学目标

1. 了解常见传感器的工作原理和应用，了解传感器的作用、重要性和分类。
2. 熟悉几种常见传感器（如光电、温度、距离、声音）的工作原理和应用。
3. 能够正确连接和使用基本传感器
4. 培养学生对感知技术的兴趣和创新意识

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：常见传感器的工作原理和应用

难点：传感器信号的读取和处理

课程思政

“卡脖子”技术危机意识与使命感教育：在讲解高端传感器（如高端 MEMS 芯片、光刻机中的激光干涉仪传感器）时，客观并恰当地指出我国在部分高端传感器领域对外依存度较高的现状。引导学生认识到核心技术是买不来、讨不来、求不来的，激发学生的危机意识和攻克“卡脖子”技术的使命感，鼓励他们个人发展融入国家需要。

辩证思维教育：通过传感器“感知”世界的特性，引导学生思考“全面、客观、准确”获取信息的重要性，类比到学习生活中要全面了解情况、实事求是，避免以偏概全，培养辩证唯物主义思维。

教学内容

导入（20分钟）

1. 展示各种智能设备的传感器应用场景（手机自动旋转屏幕、自动门感应、扫地机器人避障等）
2. 提问：这些设备是如何感知环境的？它们使用了什么技术？
3. 引出传感器技术的重要性和应用价值

新课讲解（40分钟）

1. 传感器的基本概念和分类，定义、作用（将物理信号变为电信号）。
2. 常见传感器介绍（配大量图片和动画）
 - 光电传感器：手机屏幕自动调光、扫地机器人防跌落、智能马桶感应冲水。
 - 温度传感器：空调自动控温、电脑 CPU 过热保护。
 - 距离/位移传感器（超声波、红外）：汽车倒车雷达、无人机定高。
 - 声音传感器：智能音箱（天猫精灵/小爱同学）、声控灯。
 - 图像传感器（摄像头）：人脸识别门禁、手机拍照、自动驾驶的眼睛。
3. 传感器的工作原理和信号输出方式
4. 传感器的基本参数和选型原则
5. 传感器在机电系统中的作用和重要性

互动与小结（35分钟）：

“传感器猜猜看”游戏：展示一个产品功能（如：一靠近门就自动打开），让学生猜用了什么传感器。

讨论：如果没有温度传感器，我们的生活会有哪些不便？

总结：传感器是系统感知世界的窗口，总结各类传感器的特点和应用场景

第4节 PLC 基础 - 工业控制的“大脑”入门

教学目标

1. 了解 PLC（可编程逻辑控制器）的基本结构、工作原理和编程方法，建立“输入-处理-输出”的控制逻辑概念。
2. 了解简单的 PLC 梯形图程序
3. 培养学生对工业控制技术的兴趣和逻辑思维能力
4. 理解控制器的核心作用。

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：PLC 的基本结构和工作原理

难点：梯形图编程的逻辑思维

课程思政

规则意识与法治思维教育：将控制器的“程序”比作社会的“法律法规”和“操作规程”。系统必须在程序的控制下安全、稳定运行，类比公民必须在法律框架内活动。引导学生树立规则意识和法治思维，遵守校纪校规和未来的职业规范。

逻辑思维与全局观教育：讲解“输入-处理-输出”的控制逻辑时，培养学生严谨的逻辑思维能力。同时，强调控制器需要统筹全局，协调各方，引导学生树立大局观和系统观，认识到个人在集体中的位置和作用。

教学内容

导入（15 分钟）

1. 展示自动化生产线视频，强调其控制核心，回顾传感器和执行器
2. 提问：如此复杂的生产线是如何协调控制的？
3. 引出 PLC 在工业控制中的核心作用

新课讲解（45 分钟）

1. 控制器概述：大脑和神经中枢，负责逻辑判断和决策。
2. 控制器的种类：
 - 单片机：特点（小巧、便宜、嵌入在产品内部）。应用：智能手表、玩具、家电控制板。
 - PLC（重点）：特点（可靠、抗干扰强、易于编程、用于工业环境）。用实物图片展示。应用：电梯控制、自动化生产线、智能停车场。
 - 工业电脑/工控机：简单介绍。
3. 简单的控制逻辑：以“自动感应门”为例，画出其控制流程图（人靠近->传感器检测->控制器收到信号->驱动电机开门->延时->控制器驱动电机关门）。
4. PLC 的基本概念和发展历史，

5. PLC 的硬件组成：CPU、I/O 模块、电源模块等
6. PLC 的工作原理：循环扫描工作方式
7. PLC 编程语言介绍：重点讲解梯形图（Ladder Diagram）
8. 基本指令介绍：常开触点、常闭触点、线圈等

互动与小结（35 分钟）：

小组设计一个简单的控制系统：比如“光照过强自动拉窗帘”，画出逻辑流程图。

总结：控制器是系统的指挥中心，编程就是给它下达指令。总结 PLC 的基本结构和工作原理。

第 5 节 气动与液压技术 - 动力传递的两种方式

教学目标

1. 了解气动和液压系统的基本原理、组成元件和应用特点
2. 能够识别气动和液压元件，搭建简单的基本回路
3. 培养学生对流体传动技术的兴趣和安全意识

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：气动和液压系统的基本组成和工作原理

难点：气动和液压回路图的识读与设计

课程思政

团队协作精神教育：以齿轮啮合为例，生动的比喻：单个齿轮无法工作，只有多个齿轮紧密配合、精准啮合才能传递动力。引导学生深刻理解团队协作的重要性，在现代工业体系中，任何产品的诞生都离不开多个岗位、多个工种的密切配合。

基础的重要性：强调再智能的系统也需要机械本体作为基础。引导学生重视《机械制图》、《工程力学》等专业基础课的学习，明白“基础不牢，地动山摇”的道理，树立踏实严谨的学习态度。

教学内容

导入（15 分钟）

1. 展示工程机械（挖掘机、起重机）工作视频，强调其强大的动力来源
2. 提问：这些重型机械的巨大力量是如何产生的？与电机驱动有何不同？
3. 介绍气动和液压技术在工业中的广泛应用（汽车制造、生产线等）

新课讲解（45 分钟）

1. 流体传动的基本概念：气压传动与液压传动的比较
2. 气动/液压执行器：气缸/液压缸：原理（用气体/液体推动）。特点：力量大、速度快。
应用：汽车生产线、冲压设备。
3. 气动系统组成：气源处理元件、执行元件、控制元件、辅助元件
4. 液压系统组成：液压泵、执行元件、控制阀、辅助元件
5. 常见气动和液压元件介绍：气缸、液压缸、方向控制阀、压力控制阀等
6. 气动和液压系统的优缺点及应用场合比较

实验视频展示（60 分钟）

1. 气动回路搭建与调试

2. 讲解气动实验台和各种气动元件（气缸、电磁阀、调速阀等）
3. 讲解气动回路图的基本符号和阅读方法
4. 搭建简单的单缸往复运动回路
5. 调试回路，调整气缸运动速度
6. 搭建双缸顺序动作回路
7. 展示气动系统的工作特性

总结与布置作业（15 分钟）

1. 总结气动和液压系统的基本原理和特点
2. 强调流体传动系统中的安全注意事项
3. 展示学生搭建的优秀气动回路
4. 布置作业：分析汽车刹车系统中使用的流体传动技术，并说明其工作原理

第 6 节 电机与控制技术 - 让机器动起来

教学目标

1. 了解执行器的作用和分类，了解常见电机的类型、特点和控制方法，了解电机（直流电机、步进电机）的基本工作原理和控制特点。
2. 了解气缸、液压缸等其它执行机构。
3. 培养学生对电机控制技术的兴趣和创新思维

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：常见电机的特点和控制方法

难点：电机控制电路的设计与调试

课程思政

工匠精神教育：以步进电机的精准控制为例，引申出“差之毫厘，谬以千里”的道理。强调在机电系统中，每一个微小的误差都可能导致整个系统的失败。培养学生对待技术一丝不苟、精益求精的工匠精神。

担当精神教育：执行器是系统的“手脚”，是最终的执行单元。引导学生感悟“空谈误国，实干兴邦”，作为未来的工程师，不仅要会设计规划，更要具备强大的执行力，做行动的巨人，成为国家建设的中坚力量。

教学内容

导入（20 分钟）

1. 展示各种电机应用场景（无人机、电动汽车、工业机器人等）
2. 提问：这些设备中的电机是如何工作的？为什么需要控制电机的转速和方向？
3. 通过对比不同电机的特点，引出电机控制技术的重要性

新课讲解（40 分钟）

1. 执行器概述：定义、作用（接收电信号，产生动作或力）。
2. 电机的基本分类：直流电机、交流电机、步进电机、伺服电机
3. 直流电机：原理（简单电磁效应），特点（快、转速高、需调速控制）。应用：玩具车、风扇、无人机螺旋桨。

4. 步进电机：原理（一步一步转），特点（精准控制位置、速度）。应用：3D 打印机、数控机床、机器人关节。
5. 电机的基本参数：电压、电流、功率、转速、扭矩等
6. 电机控制的基本方法：直接启动、正反转控制、调速控制
7. 常用电机控制元件：接触器、继电器、变频器、驱动器等

实验视频展示-电机控制电路搭建与调试（60 分钟）

1. 讲解直流电机、控制板、按钮、继电器等元件
2. 讲解电机控制电路的基本原理和安全注意事项
3. 搭建电机正反转控制电路
4. 使用 PLC 或单片机实现电机启停和方向控制
5. 实现电机调速功能（PWM 控制）
6. 测试电路功能并记录测试结果

互动与小结（35 分钟）：

对比讨论：遥控车的轮子和 3D 打印机的喷头，分别用什么电机？为什么？

总结：总结各类电机的特点和控制方法，不同执行器适用于不同场景，电机是最核心和常见的，强调电机控制中的安全注意事项。

第 7 节 综合案例剖析

教学目标

1. 运用前五节课的知识，完整剖析 3D 打印机的工作原理，建立系统分析能力。
2. 剖析无人机系统。

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：理解无人机飞控系统和多执行器协同控制。

难点：各子系统之间的协调与整合

课程思政

创新精神与知识产权保护教育：3D 打印是“增材制造”，是一种颠覆传统的创新思维。鼓励学生打破思维定式，勇于创新。同时，强调 3D 打印模型涉及数字版权问题，教育学生尊重和保护知识产权，在使用开源资源时遵守相关协议。

科技服务社会：介绍无人机在众多国之重器、民生领域的应用，感悟科技报国的内涵。强调无人机安全操作和空域法规，培养学生的社会责任感和职业道德。

教学内容

综合案例剖析（一）——3D 打印机如何工作？

导入（20 分钟）

1. 展示各种 3D 打印作品，激发兴趣。
2. 提问：“它凭什么能把一堆塑料丝变成一个复杂的模型？”

系统剖析（100 分钟）：引导学生一起分析：

1. 机械本体：框架、导轨、传动机构（丝杠）。
2. 传感器：限位开关（确定原点位置）、温度传感器（监控喷头温度）。

3. 执行器：步进电机（控制喷头 XYZ 移动，精准定位）、加热块（熔化材料）。
4. 控制器：主板（接收电脑模型数据，控制所有电机协同工作）。
5. 动力源：开关电源。
6. 工作流程：从数字模型 -> G 代码 -> 控制器解析 -> 驱动电机运动和喷头挤出，层层讲述。

小结（15 分钟）

1. 总结 3D 打印机是机电一体化的典型代表。
2. 强调各部分的协同。

综合案例剖析（二）——无人机为何能飞天遁地？

导入（20 分钟）

1. 播放一段震撼的无人机灯光秀或 FPV 穿越机竞速视频。
2. 提问：“无人机和传统飞机相比，为什么如此灵活？它怎么保持不掉下来？”
3. 引出多旋翼无人机的核心：通过多个螺旋桨转速的精确配合来实现控制。

系统剖析（100 分钟）

1. 机械与动力：机架、螺旋桨（空气动力学简单提及）、无刷直流电机（动力强、效率高）。
2. 传感器（核心！）：陀螺仪/加速度计（感知姿态）、气压计（感知高度）、GPS（定位）、视觉传感器（避障）。
3. 控制器：飞控（Flight Controller），核心大脑，高速处理所有传感器数据，通过算法保持平衡和稳定。
4. 执行器：四个电机（通过精确改变每个电机的转速来实现前进、后退、旋转）。
5. 通信：遥控信号接收、图传信号发送。

小结（15 分钟）

1. 总结无人机是一个集成了精密传感器、高速运算和智能算法的“会飞的机器人”，是机电一体化的顶峰之作。
2. 强调创新、安全、责任三位一体的技术伦理观。

第 8 节 工业机器人基础 - 现代制造业的明星

教学目标

了解工业机器人的基本结构、分类和应用
了解简单的机器人轨迹规划和编程
培养学生对工业机器人技术的兴趣和职业向往

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：工业机器人的基本结构和工作原理
难点：机器人运动学和轨迹规划的理解

课程思政

科技伦理教育：引导学生讨论“机器人是否会取代人类？”“如何与人工智能共处？”等前沿伦理问题。培养学生科技向善的价值观，认识到技术是一把双刃剑，未来的工程师必须具备伦理责任，确保技术的发展符合人类社会的整体利益和道德规范。

教学内容

导入（20 分钟）

1. 展示现代汽车工厂、电子工厂中工业机器人的工作场景
2. 提问：工业机器人与人类工人相比有哪些优势？它们如何完成复杂任务？
3. 介绍工业机器人在智能制造中的核心地位和发展趋势

新课讲解（40 分钟）

1. 机器人的三大基本要素：感知、决策、行动。（呼应课程最初的五大要素）
2. 机器人的分类：工业机器人（重点）、服务机器人、特种机器人。
3. 工业机器人的基本组成：机械结构、驱动系统、控制系统、感知系统
4. 工业机器人的分类：直角坐标型、圆柱坐标型、球坐标型、关节型等
5. 工业机器人的主要技术参数：自由度、工作范围、负载能力、精度等
6. 工业机器人的编程方法：示教编程、离线编程
7. 工业机器人的典型应用：焊接、喷涂、装配、搬运等

实验视频展示——工业机器人基本操作与编程（60 分钟）

1. 介绍实验室机器人设备的安全操作规程
2. 演示机器人的基本操作：启动、急停、手动操作等
3. 机器人示教编程
4. 编写简单程序实现机器人的轨迹运动（如正方形、圆形轨迹）
5. 使用离线编程软件模拟机器人工作过程

互动与小结（35 分钟）

讨论电影中的机器人和现实中的机器人主要差距在哪里？（人工智能、能源等）。
总结工业机器人的基本知识和应用价值，强调工业机器人操作的安全规范

布置作业（15 分钟）

布置作业：调研一种特定类型的工业机器人，分析其结构特点和应用领域

第 9 节 人机交互界面 - 人与机器的沟通桥梁

教学目标

了解人机交互界面的基本概念、设计原则和实现技术
了解设计简单的 HMI 界面和基本配置的过程
培养学生对用户体验设计的兴趣和重视

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：HMI 设计原则和实现方法
难点：界面元素与控制变量的关联配置

课程思政

人本主义思想：强调在任何机交互设计中，“人”始终是核心，技术应适应人，而非让人适应技术。培养学生以人为本的设计思想和服务意识。

教学内容

导入（15 分钟）

1. 展示不同时代的人机交互界面演变（从命令行到触摸屏）
2. 提问：为什么好的界面设计能让机器更容易使用？你用过的最好用的界面是什么？
3. 介绍人机交互界面在工业控制和智能设备中的重要性

新课讲解（45 分钟）

1. 人机交互界面(HMI)的基本概念和发展历程
2. HMI 的设计原则：可用性、可访问性、用户体验
3. 常见 HMI 类型：触摸屏、按钮面板、计算机界面、移动端 APP
4. HMI 开发工具和软件介绍（如组态软件）
5. HMI 与 PLC、传感器、执行器的通信原理
6. 工业现场 HMI 的应用案例分享

实例演示——简单 HMI 界面设计与实现（60 分钟）

1. 使用 HMI 仿真软件或组态软件（如西门子 WinCC、昆仑通态等）
2. 学习基本界面元素的添加和属性设置
3. 设计一个简单的设备控制界面（包含启停按钮、状态显示、参数设置）
4. 建立界面元素与 PLC 变量的关联
5. 仿真测试界面功能并进行优化
6. 尝试设计报警显示和历史数据查询功能

讨论与总结（15 分钟）

1. 讨论不良界面设计可能带来的问题和风险
2. 总结 HMI 设计的基本原则和技术要点

第 10 节 机电系统维护与故障诊断 - 让设备健康运行

教学目标

1. 了解机电系统常见故障类型、诊断方法和维护策略
2. 能够进行基本的故障排查和预防性维护
3. 培养学生严谨的工作态度和安全意识

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：故障诊断方法和维护策略

难点：系统化思维和综合分析能力的培养

课程思政

安全责任意识教育：强调无人机飞行必须遵守空域管理规定，操作不当可能危及公共安全。强化学生的安全责任意识，未来在任何岗位上都要将“安全第一”作为不可动摇的职业底线。

教学内容

导入（20 分钟）

1. 展示机电设备故障导致的生产事故案例（视频或图片）

2. 提问：如果一台设备突然停止工作，你应该如何开始排查问题？
3. 强调设备维护和故障诊断在工业生产中的重要性

新课讲解（40 分钟）

1. 机电系统常见故障类型：机械故障、电气故障、控制故障
2. 故障诊断的基本方法和流程：望闻问切、从外到内、从简单到复杂
3. 常用诊断工具介绍：万用表、示波器、诊断软件等
4. 预防性维护策略：定期检查、保养计划、备件管理
5. 安全注意事项：断电操作、挂牌上锁、个人防护
6. 设备维护文档的重要性：维修记录、故障统计、改进措施

实践视频展示——机电系统故障诊断模拟（60 分钟）

1. 讲解设置了常见故障的机电系统实训台（或仿真软件）
2. 进行故障现象观察和描述
3. 使用万用表等工具进行电气参数测量
4. 根据 PLC 程序状态判断控制逻辑是否正常
5. 分析故障原因并提出解决方案
6. 实际操作排除故障（或模拟排除过程）
7. 填写故障诊断报告和维护记录

总结与布置作业（15 分钟）

1. 总结机电系统故障诊断的基本方法和流程
2. 强调安全操作规范的重要性
3. 分享各组的故障诊断经验和心得
4. 布置作业：选择一个常见机电设备，制定其预防性维护计划

第 11 节 项目模拟

教学目标

综合应用机电一体化系统设计与实现的知识

了解简单的自动门控制系统的设计过程

了解智能物料分拣系统的设计和实现过程

了解机电一体化技术在工业自动化中的核心应用，建立工业 4.0 的初步概念。

培养学生系统思维和解决实际问题的能力

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：机电系统的综合设计与实现

难点：各子系统之间的协调与整合

课程思政

劳动观与职业尊严教育：在讲述自动化替代重复性劳动时，引导学生正确看待技术与人的关系。自动化不是为了取代人，而是将人从繁重、枯燥的劳动中解放出来，去从事更具创造性的工作。引导学生尊重劳动，树立正确的劳动观，认识到任何职业都有其尊严和价值。

效率意识与高质量发展：通过自动化生产线极大提升效率的案例，引导学生理解“时间就是

金钱，效率就是生命”在现代工业中的含义。树立效率意识，并理解中国制造业从“高速增长”转向“高质量发展”的深刻内涵。

教学内容

项目模拟一——自动门控制系统的设计

导入（15分钟）

1. 展示商场、地铁等场所的自动门工作视频
2. 提问：自动门是如何感知人的到来？如何控制门的开关？如何确保安全？
3. 介绍本次项目任务：设计并制作一个自动门模型

项目讲解与分组（30分钟）

1. 分析自动门系统的基本功能需求：
 - 检测人员接近（入口和出口检测）
 - 控制门扇开关
 - 安全保护（防夹功能）
 - 紧急停止功能
2. 介绍材料和设备：PLC、传感器、电机、门模型等
3. 讲解项目评价标准：功能完整性、创新性、工艺质量、团队协作

项目模拟（75分钟）

1. 小组讨论确定设计方案（15分钟）
2. 绘制系统框图和控制流程图（15分钟）
3. 硬件系统模拟搭建：安装传感器、电机、门体等（20分钟）
4. 简单模拟使用 PLC 或单片机实现控制逻辑（20分钟）

总结（15分钟）

1. 总结点评，强调机电系统设计的要点
2. 布置作业：撰写项目报告，包括设计思路、实现过程和改进设想

项目模拟二——智能物料分拣系统设计与实现

导入（15分钟）

1. 展示现代物流中心自动化分拣系统的视频
2. 提问：这样的分拣系统包含哪些机电一体化技术？如何协调工作？
3. 介绍本次项目任务：设计并实现一个小型智能物料分拣系统

新课讲解（80分钟）：

1. 生产线的构成：传送带（执行器+机构）、工业机器人（执行器）、装配工位、检测工位（传感器）。
2. 核心控制——PLC：讲解 PLC 如何像乐高指挥官一样，按顺序控制生产线上的每一个动作。（举例：一个瓶子过来 -> 传感器检测 -> PLC 命令灌装 -> 命令盖盖 -> 命令贴标）。
3. 机器人与数控机床：介绍它们作为高端机电一体化产品在生产线中的作用。
4. 迈向工业 4.0：简单介绍物联网、大数据、数字孪生等概念如何与机电系统结合，实现更智能的制造。

项目讲解与分组（30分钟）

1. 分析智能物料分拣系统的基本功能需求：
 - 物料输送功能
 - 物料检测与识别功能（颜色、材质等）
 - 分拣执行功能
 - 人机交互与状态监控功能
2. 介绍提供的材料和设备：传送带、传感器、气动元件、PLC、HMI 等

项目模拟（75 分钟）

1. 小组讨论确定设计方案（15 分钟）
2. 机械部分模拟安装：传送带、分拣机构等（20 分钟）
3. 电气部分模拟连接：传感器、执行器、控制器等（20 分钟）
4. 控制程序编程模拟：实现分拣逻辑（15 分钟）

项目展示与总结（15 分钟）

1. 分享设计心得和遇到的问题
2. 总结点评，强调机电系统设计的要点

第 12 节 课程总结与展望 - 机电一体化的未来

教学目标

1. 回顾课程主要内容，梳理知识结构，构建知识体系，了解机电一体化技术发展趋势
2. 能够综合运用所学知识分析和评价机电系统
3. 激发学生对机电领域继续学习和探索的兴趣

教学手段

讲授+讨论

教学重点与难点

重点：课程知识体系梳理和未来发展趋势

难点：引导学生建立持续学习的动力和方向

课程思政

树立远大理想：结合国家“制造强国”、“数字中国”等战略蓝图，鼓励学生将个人职业规划与国家发展需要相结合，立大志、明大德、成大才、担大任。

终身学习意识：强调技术的飞速发展，在校所学只是基础，必须保持终身学习的态度和能力，才能不被时代淘汰，持续为国家做贡献。

教学内容

导入（15 分钟）

1. 播放课程回顾视频，展示 12 周来的学习历程和成果
2. 以思维导图形式，和学生一起回顾从“五大要素”到各个应用案例的全课程内容。强调“系统集成”的思想。
3. 提问：这门课中你印象最深刻的内容是什么？最大的收获是什么？
4. 引出课程总结和未来展望的主题

课程总结（40 分钟）

1. 机电一体化核心技术回顾：机械技术、传感技术、控制技术、执行技术
2. 关键知识点梳理：通过思维导图形式系统回顾课程内容
3. 典型应用案例复习：从简单设备到复杂系统的机电一体化应用
4. 学习成果展示：精选学生优秀作品和项目进行展示
5. 常见问题解答：针对学生普遍存在的疑问进行集中解答

机电一体化技术未来发展趋势

1. 更微型化：MEMS（微机电系统）传感器在手机中的应用。
2. 更智能化：AI（人工智能）与机电结合，如视觉分拣机器人。

3. 更融合化：机电光磁一体化。
4. 更网络化：物联网（IoT）技术，让所有设备互联互通。

技术展望与职业规划（50 分钟）

1. 新兴技术介绍：人工智能在机电系统中的应用、协作机器人、增材制造等
2. 职业岗位介绍：机电工程师、自动化工程师、机器人工程师等
3. 技能要求分析：未来机电人才需要具备的知识和能力结构
4. 学习路径建议：后续课程学习、证书考取、实习实践等
5. 分组讨论：我对机电领域的兴趣方向和未来规划

课程反馈与结业（30 分钟）

1. 课程学习效果自我评估
2. 课程意见与建议收集
3. 后续学习资源推荐：书籍、网站、社区、竞赛等
4. 鼓励学生在机电领域继续探索和成长