

课程内容与教学要求

（一）低压电器元件选型与功能验证（4 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
低压电器元件认知	了解常用低压电器元件（如断路器、接触器、继电器、熔断器等）的分类、图形符号、文字符号。	通过介绍国产低压电器品牌的发展历史和成就，激发学生的民族自豪感，鼓励学生关注国产品牌，支持民族工业发展。
工作原理与结构	理解各类低压电器元件的工作原理、内部结构及动作过程。	强调低压电器元件在电气系统中的基础作用，培养学生重视基础、脚踏实地的工作态度。
选型方法	掌握根据负载类型、工作电压、电流等参数选型低压电器元件的方法。	在选型过程中，引导学生树立节能环保意识，选择合适规格的电器元件，避免资源浪费。
功能验证实验	能够使用仪器仪表对低压电器元件进行功能测试与验证，记录实验数据并分析结果。	培养学生严谨的科学态度和实事求是的精神，实验数据要真实可靠，对待实验结果要认真分析总结。

（二）拆解典型电气控制线路设计与绘制（6 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
------	------	------

项目内容	教学要求	思政融入
电气控制线路基础	熟悉电气控制线路的基本组成部分（主电路、控制电路）及其作用，掌握电气控制线路的绘制原则和规范。	讲解电气控制线路设计规范的重要性，培养学生的规则意识和标准化意识，在工作中严格遵循行业规范。
典型电气控制线路分析	选取典型电气控制线路（如电动机正反转控制线路、星 - 三角降压启动控制线路等），分析其工作原理、控制流程和保护环节。	通过对经典电气控制线路的分析，让学生体会前人的智慧和创新精神，激发学生的创新思维，鼓励学生在现有基础上进行改进和创新。
线路拆解实践	实地拆解典型电气控制线路装置，识别各电器元件，理清线路连接关系，并绘制实际线路图。	培养学生的动手能力和实践操作能力，在拆解过程中，引导学生养成爱护设备、节约资源的好习惯。
线路设计与绘制	根据给定控制要求，设计电气控制线路，绘制电气原理图、接线图和布置图。	在设计过程中，培养学生解决实际问题的能力和工程思维，引导学生从实际需求出发，综合考虑成本、可靠性等因素，做出最优设计方案。

（三）探索三菱 FX3U 系列 PLC 硬件功能（4 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
PLC 概述	了解 PLC 的发展历程、特点、分类及应用领域，认识 PLC 在工业自动化中的重要地位。	介绍我国 PLC 技术的发展现状和差距，激发学生的学习动力和责任感，鼓励学生为我国 PLC 技术的进步贡献力量。
三菱 FX3U 系列 PLC 硬件	熟悉三菱 FX3U 系列 PLC 的 CPU 模块、电源模块、输入输出模块、扩展模块等硬件的外观、功能和技术	强调硬件模块之间协同工作的重要性，培养学生的团队协作意识，在 PLC 系统搭建中，各硬件模块如同团队成员，只

项目内容	教学要求	思政融入
组成	参数。	有相互配合才能实现系统功能。
硬件接线	掌握三菱 FX3U 系列 PLC 各硬件模块的接线方法，包括电源接线、输入输出接线、扩展模块接线等，能够正确完成硬件接线操作。	在硬件接线实践中，培养学生的耐心和细心，接线操作要规范、准确，避免因接线错误导致设备损坏或安全事故，强化学生的安全意识和责任意识。
硬件功能测试	通过简单实验，测试 PLC 硬件各模块的基本功能，如输入信号的检测、输出信号的控制等，熟悉硬件故障排查方法。	在测试过程中，培养学生勇于面对问题、解决问题的能力，当出现硬件故障时，要冷静分析、逐步排查，培养学生坚韧不拔的意志品质。

（四）PLC 软硬件联调与基础功能验证（6 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
PLC 编程软件使用	熟练掌握三菱 GX Works2 或 GX Works3 编程软件的安装、界面操作、工程创建、程序编写、编译下载等基本功能。	在软件学习过程中，培养学生自主学习能力和信息获取能力，鼓励学生通过查阅资料、在线学习等方式，深入掌握编程软件的高级功能，培养学生终身学习的意识。
PLC 基本指令学习	理解 PLC 基本指令（如常开触点、常闭触点、线圈驱动、定时器、计数器等指令）的功能、表达方式和使用方法。	介绍 PLC 指令系统的设计思想和逻辑关系，培养学生的逻辑思维能力，引导学生运用逻辑思维分析和解决问题。

项目内容	教学要求	思政融入
基础功能程序设计	运用基本指令编写实现简单逻辑控制、顺序控制、定时计数控制等功能的 PLC 程序，如电机启停控制、灯光闪烁控制等。	在程序设计过程中，培养学生的创新能力和实践能力，鼓励学生尝试不同的编程思路和方法，实现相同的控制功能，培养学生的创新思维 and 实践能力。
软硬件联调	将编写好的 PLC 程序下载到 PLC 硬件中，进行软硬件联调，观察系统运行状态，调试程序，解决出现的问题，验证程序功能。	通过软硬件联调实践，培养学生的问题解决能力和团队协作能力，当出现问题时，要与团队成员共同分析、排查原因，培养学生沟通协作和解决实际问题的能力。

（五）用基本指令剖析工厂自动消防泵系（6 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
工厂自动消防泵系工作原理	了解工厂自动消防泵系的组成结构、工作流程以及控制要求，掌握消防泵在火灾发生时的启动、运行和停止逻辑。	强调自动消防泵系在保障生命财产安全方面的重要性，培养学生的安全意识和社会责任感，让学生明白自己的工作对于社会安全的重大意义。
I/O 分配	根据自动消防泵系的控制要求，确定 PLC 的输入输出信号，进行 I/O 地址分配，列出 I/O 分配表。	在 I/O 分配过程中，培养学生的严谨态度和规划能力，I/O 分配要合理、准确，为后续程序编写奠定良好基础，培养学生严谨细致的工作作风。
PLC 程序设计	运用 PLC 基本指令，设计实现自动消防泵系控制功能的程序，包括手动控制、自动控制、故障报	通过程序设计，培养学生解决复杂工程问题的能力，引导学生将实际工程问题转化为程序设计思路，培养学生的工程实践能力和

项目内容	教学要求	思政融入
	警等功能模块。	创新思维。
模拟调试	在实验室环境中，搭建自动消防泵系模拟控制系统，进行 PLC 程序的模拟调试，观察系统运行效果，优化程序。	在模拟调试过程中，培养学生的实践操作能力和耐心，模拟调试要全面、细致，确保程序在各种工况下都能稳定运行，培养学生精益求精的工匠精神。

（六）传统继电器电路向 PLC 控制系统的转变（6 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
传统继电器电路分析	回顾传统继电器电路的工作原理、控制逻辑和特点，分析其在可靠性、灵活性、维护成本等方面的局限性。	通过对比传统继电器电路和 PLC 控制系统，让学生认识到科技进步对工业发展的推动作用，培养学生的创新意识和科技发展观，鼓励学生积极学习和应用新技术。
转换方案设计	根据给定的传统继电器电路，制定向 PLC 控制系统转换的设计方案，包括硬件改造方案和软件编程方案。	在转换方案设计过程中，培养学生的系统思维能力和创新能力，引导学生综合考虑硬件成本、软件实现难度等因素，制定最优转换方案，培养学生的创新思维和实践能力。
硬件改造	按照设计方案，进行硬件改造，拆除不必要的继电器元件，安装 PLC 及相关模块，重新布线。	在硬件改造实践中，培养学生的动手能力和工程实践能力，硬件改造要规范、安全，培养学生的安全意识和工程素养。
软件编程	根据转换方案，编写 PLC 控制程序，将传统继	在软件编程与调试过程中，培养学生的逻辑思维能力和问题解决能力，

项目内容	教学要求	思政融入
程与调试	电器电路的控制逻辑转化为 PLC 程序语言，进行程序调试，确保系统功能正常。	将传统电路逻辑转化为 PLC 程序需要严谨的逻辑思维，调试过程中要善于发现和解决问题，培养学生的逻辑思维和问题解决能力。

（七）多电机顺序启停控制系统设计与调试（4 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
控制要求分析	明确多电机顺序启停控制系统的控制要求，包括电机启动顺序、停止顺序、时间间隔、保护功能等。	在控制要求分析过程中，培养学生的沟通能力和需求理解能力，与客户或团队成员准确沟通控制要求，为后续设计工作做好准备，培养学生良好的沟通协作能力。
I/O 分配与硬件选型	根据控制要求，确定 PLC 的 I/O 点数和类型，进行 I/O 分配，选择合适的 PLC 型号、电机、接触器、继电器等硬件设备。	在硬件选型过程中，培养学生的成本意识和资源优化意识，在满足控制要求的前提下，选择性价比高的硬件设备，避免资源浪费，培养学生的经济意识和资源管理能力。
PLC 程序设计	运用 PLC 基本指令，设计多电机顺序启停控制程序，实现电机按预定顺序启动和停止，具备必要的保护和报警功能。	通过程序设计，培养学生的逻辑思维和编程能力，多电机顺序控制程序需要严谨的逻辑设计，培养学生的逻辑思维和编程实践能力。
系统调试	搭建多电机顺序启停控制系统实验平台，进行硬件接线和软件下载，调试系统，解决出现的问题，确保系统稳定运行。	在系统调试过程中，培养学生的团队协作能力和问题解决能力，调试过程中可能出现各种问题，需要团队成员共同协作解决，培养学生的团队协作和问题解决能力。

（八）轨道交通塞拉门安全控制逻辑实现（4 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
塞拉门系统概述	了解轨道交通塞拉门系统的结构组成、工作原理、运行过程以及安全要求。	强调塞拉门安全控制在轨道交通中的关键作用，培养学生的安全意识和责任意识，让学生明白保障乘客安全是轨道交通工作的首要任务。
安全控制逻辑分析	分析塞拉门安全控制的逻辑关系，包括车门开启条件、关闭条件、障碍物检测、紧急制动联动等逻辑。	在安全控制逻辑分析过程中，培养学生的逻辑思维能力和严谨态度，安全控制逻辑关系到乘客生命安全，必须严谨分析，培养学生严谨细致的工作作风。
I/O 分配与程序设计	确定 PLC 的 I/O 信号，进行 I/O 分配，运用 PLC 基本指令和功能指令，设计实现塞拉门安全控制逻辑的程序。	通过程序设计，培养学生解决复杂问题的能力，塞拉门安全控制程序较为复杂，需要综合运用多种指令，培养学生的工程实践能力和创新思维。
模拟测试	在模拟环境中，对塞拉门安全控制程序进行测试，模拟各种工况，检查程序的正确性和可靠性，优化程序。	在模拟测试过程中，培养学生的耐心和细心，模拟测试要全面、细致，确保程序在各种情况下都能保障塞拉门安全运行，培养学生精益求精的工匠精神。

（九）工业通风机智能控制系统设计（4 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
------	------	------

项目内容	教学要求	思政融入
工业通风机工作原理与控制要求	掌握工业通风机的工作原理、性能参数以及智能控制要求，如根据环境温度、湿度、空气质量等参数自动调节通风机转速和风量。	介绍工业通风机智能控制系统在节能减排、改善工作环境方面的作用，培养学生的环保意识和社会责任感，鼓励学生通过技术创新为环保事业做出贡献。
传感器与执行器选型	根据控制要求，选择合适的传感器（如温度传感器、湿度传感器、空气质量传感器等）和执行器（如变频器、电动调节阀等），了解其工作原理和接线方法。	在传感器与执行器选型过程中，培养学生的专业知识应用能力和实践能力，选择合适的传感器和执行器是实现智能控制的关键，培养学生的实践操作能力和专业素养。
PLC 控制系统设计	设计基于 PLC 的工业通风机智能控制系统，包括系统架构设计、I/O 分配、程序设计等，实现通风机的智能控制功能。	通过系统设计，培养学生的系统思维和创新能力和实践能力，工业通风机智能控制系统涉及多个环节，需要综合考虑各方面因素，培养学生的创新思维和实践能力和实践能力。
系统仿真与调试	利用仿真软件对设计的控制系统进行仿真分析，验证系统功能，搭建实验平台进行硬件接线和软件调试，优化系统性能。	在系统仿真与调试过程中，培养学生的问题解决能力和团队协作能力，仿真和调试过程中会出现各种问题，需要团队成员共同分析解决，培养学生的团队协作和问题解决能力。

（十）智能抢答器多工位协同控制方案实现（4 学时）

项目内容	教学要求	思政融入
智能抢答器功能需求分析	明确智能抢答器多工位协同控制的功能需求，包括抢答功能、计时功能、显示功能、多工位同步控制功能、违规检测功能等。	在功能需求分析过程中，培养学生的沟通能力和需求理解能力，与客户或团队成员充分沟通，准确把握功能需求，培养学生良好的沟通协作能力。

项目内容

教学要求

思政融入

硬件选型
与电路设计

根据功能需求，选择合适的硬件设备（如 PLC、抢答按钮、数码管显示器、蜂鸣器等），设计抢答器的硬件电路，包括电源电路、输入电路、输出电路等。

在硬件选型与电路设计过程中，培养学生的工程实践能力和创新能力，选择合适的硬件设备并设计合理的电路，培养学生的实践操作能力和创新思维。

PLC 程序设计

运用 PLC 基本指令和功能指令，设计实现智能抢答器多工位协同控制功能的程序，包括抢答逻辑、