



辽宁理工职业大学

教 案

(2025-2026 学年 第 1 学期)

课程名称:	电气控制与 PLC 应用
课程类别:	专业核心课 64 学时
主讲教师:	苑嘉鑫
开课单位:	智能制造学院
授课班级:	2023 机械设计制造及自动化（本）三班
	2023 机械设计制造及自动化（本）四班
	2023 机械设计制造及自动化（本）五班

授课题目	项目 6 PLC 基本指令 任务 6.1 物料传送平台的 PLC 控制		
学时	2	授课顺序	17
授课地点	PLC 技术实训室	授课形式	“理-虚-实”一体化
参考文献	<p>主教材： 郑海春, 电气控制与 S7-1200 PLC 应用技术教程. 北京：机械工业出版社，2022. 9</p> <p>参考教材： 廖常初, S7-1200/1500 PLC 应用技术. 北京：机械工业出版社，2021. 8</p> <p>苗玲玉, 电气控制技术. 北京：机械工业出版社，2021. 8</p> <div data-bbox="432 689 616 931"> </div> <div data-bbox="764 689 952 931"> </div> <div data-bbox="1099 689 1289 931"> </div>		
数字教学资源	<p>➢ 雨课堂、中国大学 MOOC、学堂在线精品课程平台</p> <div data-bbox="384 1014 1232 1424"> </div> <p>➢ 1847 工业学习平台、中国工控网、工控人家园行业学习平台</p> <div data-bbox="389 1509 1238 1910"> </div> <p>➢ 全国高校课程思政教学资源服务平台课程思政学习平台、党史学习教育网站</p>		

教 学 目 标	知识 目标	1. 掌握常开触点、常闭触点、赋值、取反、置位、复位等位逻辑运算指令；【重点】 2. 熟悉模块化编程思维及编程方法； 3. 掌握 TIA Protal 软件的基本使用方法。【重点】		
	能力 目标	1. 能够使用 TIA Protal 软件完成 PLC 程序的编写、调试和下载； 2. 能够独立完成物料传送平台的 PLC 设计、调试与验证； 3. 具有 SIEMENS PLC 常见故障的排查和处理能力。【难点】		
	素质 目标	1. 了解国产 PLC 的发展进程，提升民族自豪感； 2. 了解国内主流工业控制企业及其主要发展领域，体会大国制造业的国家自信心； 3. 塑造团结协作、艰苦创业的品格和精神。		
教学重点	<div>➤ PLC 编程基础及编程逻辑思维的构建；</div> <div>➤ 位逻辑运算指令的原理和使用方法；</div> <div>➤ TIA Protal 软件的基本使用方法。</div>			
教学难点	<div>➤ SIEMENS PLC 常见故障的排查和处理。</div> <div>【难点处理】</div> <div><div><div>课前准备与基础构建</div><div>1. 建立故障案例库： 从西门子官方支持中心、工控论坛等渠道，收集真实故障帖和维修报告，并按故障类型归档，作为核心教学素材。</div><div>2. 搭建模拟实训环境： 配置S7-1200系列PLC实训台，人为预设典型故障点。</div></div><div>➡</div><div><div>课中实施与技能内化</div><div>1. 项目教学与引导文教学法：使用引导问题表，让学生自主完成从观察指示灯状态、查阅诊断缓冲区、到最终排除故障的全过程。</div><div>2. 模拟实训与角色扮演：在实训台设置故障，学生扮演“维护工程师”限时排故，教师观察并评估其操作规范与逻辑。</div></div><div>➡</div><div><div>课后拓展与能力提升</div><div>1. 利用在线资源进阶学习：利用西门子1847学习平台，指导学生在其论坛搜索类似故障，比较不同解决方案。</div><div>2. 引入企业实践专家：邀请企业工程师开展讲座或工作坊，分享现场排故经验和最新技术，增强教学与行业的衔接。</div></div></div>			
教法	<div>➤ 案例分析法：构建企业案例库，通过实际工程项目的案例分析，进一步加深理论知识的理解。</div> <div>➤ 项目驱动法：分解“物料分拣与传送控制系统设计”这一项目，引出各个知识点的学习。</div> <div>➤ 引导文教学法：使用引导问题表，让学生自主完成故障排除。</div>	学 法	<div>➤ 角色扮演学习法：学生扮演“现场工程师”进行项目设计和调试，加强学生的参与感。</div> <div>➤ 自主学习法：学生自主查阅相关资料，探究项目涉及的理论知识。</div>	
教学准备	<div>➤ 学情分析</div> <div>授课对象为机械设计制造及自动化大三学生，该专业学生已经学习过电工电子技术等电类专业基础课程，具备学习本节课程的理论基础，以及前置</div>			

	<p>学时所授低压电气控制部分知识，故本节课授课重点放在 PLC 程序的设计和调试上；授课对象具有职业本科学生的通性特点，故授课弱化理论知识的讲解，重视虚拟仿真调试和实操过程。</p> <p>➤ 硬件准备 YL-15A 型工业网络智能控制与维护实训装置、编程电脑</p>  <p>➤ 软件准备 TIA Portal、Factory I/O 虚拟仿真实验室、ESim 电气控制虚拟仿真软件、AI 智能学伴</p> 
教材处理及数字化资源情况	<p>➤ 教材处理 本节课内容选自《电气控制与 S7-1200 PLC 应用技术教程》第七章第一节并根据企业工程任务进行项目化处理，参考 S7-1200 PLC 官方说明文档明确课程知识内容安排，涵盖位逻辑指令与 TIA Portal 软件的基本操作，教学重难点突出，教学任务明确。</p> <p>➤ 数字化资源 本课程引入西门子官方学习平台 1847 学习网数字化资源扩充课程学习深度，利用学堂在线国家精品课程扩充课程学习广度。</p>

教学实施																																									
课前活动																																									
教学环节	教学内容	教师活动	学生活动	设计意图 （含课程思政元素）																																					
自主学测、反馈学情（课前）	<p>➢ 利用雨课堂教学平台，发布物料分拣与传送控制系统任务分解表，确定本节课学习目标和重点知识；</p> <table border="1"><caption>物料分拣与传送控制系统</caption><thead><tr><th>子任务</th><th>任务分解</th><th>备注</th><th>预计完成时间</th><th>完成备注</th></tr></thead><tbody><tr><td>2.2 电气设计子任务</td><td>2.2.1 设计电气原理图 2.2.2 编制控制程序与I/O分配表</td><td>(电气原理图) (PLC程序)</td><td></td><td></td></tr><tr><td rowspan="4">第二阶段的课程思政任务</td><td>3.1 设计分拣系统、联锁与安全逻辑</td><td>思政元素：工匠精神、团队协作、安全意识</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.1.1 选择被控对象</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.1.2 分析系统需求</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.1.3 设计I/O分配表</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.2 编写控制程序</td><td>3.2.1 编写主程序 3.2.2 编写子程序</td><td>思政元素：逻辑思维、编程能力</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.3 调试与优化</td><td>3.3.1 硬件接线 3.3.2 软件调试 3.3.3 系统联调</td><td>思政元素：动手能力、问题解决能力</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	子任务	任务分解	备注	预计完成时间	完成备注	2.2 电气设计子任务	2.2.1 设计电气原理图 2.2.2 编制控制程序与I/O分配表	(电气原理图) (PLC程序)			第二阶段的课程思政任务	3.1 设计分拣系统、联锁与安全逻辑	思政元素：工匠精神、团队协作、安全意识			3.1.1 选择被控对象				3.1.2 分析系统需求				3.1.3 设计I/O分配表				3.2 编写控制程序	3.2.1 编写主程序 3.2.2 编写子程序	思政元素：逻辑思维、编程能力			3.3 调试与优化	3.3.1 硬件接线 3.3.2 软件调试 3.3.3 系统联调	思政元素：动手能力、问题解决能力			制作任务分解表，细化任务，提炼本节课学习内容；	根据分解表查阅资料，了解知识盲区，预习理论知识；	以 真实项目任务驱动 ，将抽象理论映射为具体实践，培养学生 系统性工程思维能力 。
	子任务	任务分解	备注	预计完成时间	完成备注																																				
	2.2 电气设计子任务	2.2.1 设计电气原理图 2.2.2 编制控制程序与I/O分配表	(电气原理图) (PLC程序)																																						
第二阶段的课程思政任务	3.1 设计分拣系统、联锁与安全逻辑	思政元素：工匠精神、团队协作、安全意识																																							
	3.1.1 选择被控对象																																								
	3.1.2 分析系统需求																																								
	3.1.3 设计I/O分配表																																								
3.2 编写控制程序	3.2.1 编写主程序 3.2.2 编写子程序	思政元素：逻辑思维、编程能力																																							
3.3 调试与优化	3.3.1 硬件接线 3.3.2 软件调试 3.3.3 系统联调	思政元素：动手能力、问题解决能力																																							
	<p>➢ 利用雨课堂发布课前测试习题，反馈学生课前预习情况；</p> 	布置预习内容和习题；	完成习题；	以 学定教 ，通过数据化反馈精准诊断学情，将课堂起点从“假设”调整为“实证”。																																					
	<p>➢ 分析学生之前课时和预习的学习数据，分析学情，动态调整课程安排。</p> 	分析数据，动态调整课程内容。		通过数据驱动实现精准干预与 个性化学习路径 引导。																																					

课堂实施	
教学环节	教学内容
一、导入新课（5分钟）	<p>【导入新课】</p> <p>https://www.bilibili.com/video/BV1b94y1h7Pw/</p>  <p>通过中邮科技仓储分拣中心视频（2分钟）引出本节课项目。</p> <p>分层次提出问题，引发学生思考，引出教学主要内容。</p> <p>1. 提出问题，引发思考，互动讨论（2分钟）</p> <p>感知层：“系统是如何‘知道’有包裹来了，以及它要去往哪个目的地的？”（引导学生思考光电传感器等传感器）</p> <p>执行层：“识别后，是什么‘手脚’将包裹准确地推入不同的格口？”（引出气缸挡板、转向轮、摆臂等执行机构）</p> <p>控制核心：“成千上万的包裹在复杂路线上准确流动，谁是背后的‘指挥’？”（直接指向本节课核心——PLC控制系统设计）</p> <p>效率与可靠性：“如果某个传感器故障，或者某个推杆动作慢了，会有什么后果？系统如何保证24小时稳定运行？”（引出系统可靠性与故障诊断概念，融入“从‘中国速度’到‘中国质量’——效率与可靠性背后的工匠精神与国家责任”课程思政要点，以课后阅读形式展示给学生）。</p> <p>2. 建立联系，虚实结合，点明主题（1分钟）</p> <p>引出感知、控制和执行构成的工程系统，提出本节课学习的主题“物料传送平台的PLC控制”。（书写板书，再次点题）</p>
二、新课教学（80分钟）	<p>【新课教学】</p> <p>“理”（20分钟）</p> <p>1. 以学生为主导，进行任务拆分与要点总结。（5分钟）</p> <p>师生共同绘制物料传送平台的简化系统框图，明确输入、PLC、输出的信号流；</p>  <p>（引导学生思考并在黑板左侧利用板书绘制系统结构图，提问：电机/气缸是如何动作的？）</p> <p>2. 根据任务分解和学生资料查找情况，总结本节课理论知识。（15分钟）</p> <p>主要包括常开触点、常闭触点、赋值、置位、复位、上升沿、下降沿等位逻辑指令；TIA Portal软件的基本操作讲解。（结合课件，参考S7-1200PLC说明书，书写板书）</p> <p>“虚”（30分钟）</p> <p>（鉴于虚拟仿真特殊性，需课前准备并调试完毕以下内容）</p>

1. 提前准备好虚拟实训环境，包括 TIA Portal、Factory I/O 等软件，安装并配置与 TIA Portal 的通信驱动，使用 S7-PLCSIM Advanced 连接；

2. 在 Factory I/O 中，预先构建一个基础皮带传送机场景，包含：启动/停止/急停按钮、光电传感器、电机、物料。

注：没有意义

At buffer entry	%I 0	%Q 0	Stop blade
At buffer exit	%I 1	%Q 1	Start light
At rest	%I 2	%Q 2	Reset light
Start	%I 3	%Q 3	Stop light
Reset	%I 4	(REAL) %QD100	Buffer conveyor
Stop	%I 5	(REAL) %QD104	Exit conveyor
Auto	%I 6	(DINT) %QD108	Counter
Emergency stop	%I 7		
FACTORY I/O (Running)	%I 0		
Buffer Vel	%ID100 (REAL)		



教师演示（5 分钟）：展示 Factory I/O 场景，并演示“按下虚拟按钮，虚拟传送带转动”的完整流程，重点讲解 I/O 映射表的配置。（书写板书，上机进行操作演示，并分解讲解）

学生操作（10 分钟）：点动控制：学生编程实现“按下启动按钮，传送带转动；松开即停”。（知识点：常开触点、输出线圈；技能点：TIA Protal 操作）

学生操作（10 分钟）：自锁运行：学生编程实现“按下启动按钮，传送带保持转动；按下停止按钮才停止”。（知识点：启保停电路、置位/复位；技能点：编程操作）

教师指导（5 分钟，含学生操作过程指导）：检查学生程序是否实现了控制要求，以及是否正确处理了停止优先于启动的逻辑，强调工业安全思维。（分析学生出现的共性问题，融合“工业安全”课程思政元素）

“实”（30 分钟）

（为保证实训效果，需课前准备并调试完毕以下内容）

实训台（带 S7-1200PLC）、三相异步电动机（模拟传送带动作）、外围元器件、相关工具等。

强调（1 分钟）：安全第一原则，任何接线、改线操作必须在总电源断开的情况下进行；穿戴工作服、安全鞋，禁止佩戴饰物，长发盘起；任何异常，首先拍下急停按钮。

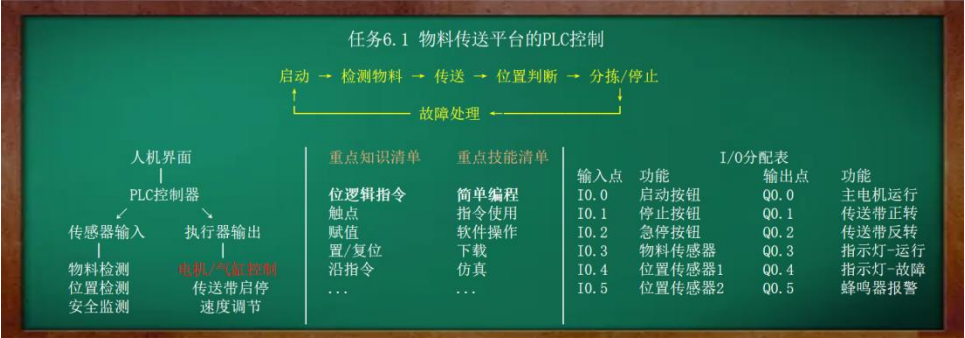
讲解并演示（4 分钟）：安全操作规程，进行简短口头考核。

认识设备和点检（5 分钟）：分组对照电气原理图，在实训台上指认：PLC 主机、接触器、热继电器、传感器、执行器等，明确其功能。（强调原理图与实际元件的对应关系）

学生操作（15 分钟）：学生根据提供的 I/O 接线图，完成接线。（检查并考核）学生根据虚拟仿真过程测试好的组态和编写好的程序进行下载和运行操作。（检

三、课程小结（5分）	查并考核）																										
	教师指导（与学生操作同时）：留意学生出现的共性问题和错误，课后制作微课发布并进行答疑。																										
	教师评价（5分钟）：对整个实训进行考核、打分，将共性问题再次讲解，反馈实训评价结果。																										
四、练习与作业（课后）	【课程小结】																										
	结合知识脉络图，回顾并总结本节课覆盖知识和授课内容（包括思政元素），利用 AI 学伴 学生自主深化各个知识点内容。																										
																											
四、练习与作业（课后）	【练习与作业】																										
	利用 AI 学伴 进行课程总结并布置习题。																										
	<ol style="list-style-type: none">1. 简述各个“位逻辑指令”用法。（理）2. 完成传送带正反转控制的虚拟仿真设计。（虚）3. 利用实训设备完成电动机正反转的 PLC 控制设计及调试。（实）4. 登录“学堂在线”精品课平台，完成拓展知识视频，并总结。5. 登录“西门子 1847 学习网”深入学习位逻辑指令相关知识。																										
四、练习与作业（课后）	【评价指标】																										
	<table><tr><th>评价维度</th><th>内容与标准</th><th>分值</th></tr><tr><td rowspan="2">程序功能</td><td>点动控制的正确实现</td><td>20</td></tr><tr><td>自锁控制的正确实现</td><td>30</td></tr><tr><td rowspan="3">编程规范</td><td>I/O 注释清晰，变量命名规范</td><td>10</td></tr><tr><td>程序结构清晰，合理使用网络分隔</td><td>10</td></tr><tr><td>初步运用了模块化思想</td><td>5</td></tr><tr><td rowspan="2">调试与排故</td><td>能熟练使用监控/强制功能进行调试</td><td>10</td></tr><tr><td>在故障排查任务中能定位并解决问题</td><td>5</td></tr><tr><td>实训报告</td><td>记录实验步骤、问题与解决方案，流程图清晰</td><td>10</td></tr><tr><td>总分</td><td></td><td>100</td></tr></table>	评价维度	内容与标准	分值	程序功能	点动控制的正确实现	20	自锁控制的正确实现	30	编程规范	I/O 注释清晰，变量命名规范	10	程序结构清晰，合理使用网络分隔	10	初步运用了模块化思想	5	调试与排故	能熟练使用监控/强制功能进行调试	10	在故障排查任务中能定位并解决问题	5	实训报告	记录实验步骤、问题与解决方案，流程图清晰	10	总分		100
	评价维度	内容与标准	分值																								
程序功能	点动控制的正确实现	20																									
	自锁控制的正确实现	30																									
编程规范	I/O 注释清晰，变量命名规范	10																									
	程序结构清晰，合理使用网络分隔	10																									
	初步运用了模块化思想	5																									
调试与排故	能熟练使用监控/强制功能进行调试	10																									
	在故障排查任务中能定位并解决问题	5																									
实训报告	记录实验步骤、问题与解决方案，流程图清晰	10																									
总分		100																									
四、练习与作业（课后）																											

板书设计



教学与评价

本次课程采用“理-虚-实”一体化设计，教学效果显著。通过视频导入、任务驱动和“理论-虚拟仿真-实操”的递进式训练，学生有效掌握了 PLC 位逻辑指令与编程调试技能，工程思维与安全意识得到同步培养。

教学过程中，虚拟仿真与实操环节时间仍显紧张，学生水平差异导致部分任务完成度不一，且高度依赖设备和软件的稳定配置。

后续可制作关键操作部分微课供学生反复学习，并设计分层任务卡，以满足不同进度学生的学习需求。同时，需进一步优化课堂各环节的时间分配。

教学评价采用过程性与结果性相结合的方式，既通过实操考核功能实现与规范，也借助虚拟仿真和报告考查思维与解决问题能力，评价维度较为全面。