

电子制造技术与设备专业

(Electronic Manufacturing Technology and Equipment Specialty)



PLC 技术应用 课程标准

2019 年 5 月

《PLC 技术应用》课程标准

目 录

一、课程概述.....	I
二、课程培养目标.....	2
三、与前后课程的联系.....	3
四、教学内容与学时分配.....	3
五、教学单元（学习情境）设计.....	3
六、考核标准与方式.....	9
七、学习资源的选用.....	10
八、教师要求.....	10
九、学习场地、设施要求.....	10

适用专业：电子制造技术与设备等电气自动化相关专业

课程编码：EMTE01006 开设时间：第3学期 课时数：64

执笔人：夏玉红

审核人：李朝林

一、课程概述

1、课程性质

《PLC 技术应用》课程是电子制造技术与设备专业的一门专业课程。用“项目导向”的教学方式培养学生熟悉电子产品生产设备的过程控制及设备维护的技能。

2、设计思路

本课程紧紧围绕课程的教学目标，将教学内容分为五大教学模块。每个模块以实践为出发点，选取了典型实践项目为载体进行教学实施。项目的设计根据学生的认知规律和训练能力的不同，将项目按照由简单到复杂，由单一到综合进行设计。这种以项目为导向的教学方式，将学习目标进行了具象转换，明确理论知识的功能和应用，从而增加了学生学习的动力，激发了学生学习的兴趣，实现了从单纯的知识传授到解决实际问题的能力培养、从验证性的实践教学到典型实践案例实施的技能培养、从知识学习能力到职业能力的培养。

其次，本课程标准是以项目为导向。经过企业调研、毕业生反馈和行业专家指导，满足企业的真实应用、技术发展的需求，结合《电子设备装接工》和《高级维修电工》职业资格中的相关考核要求，最终确定本课程的教学项目及相关教学内容。本课程将教学内容分为位逻辑指令及其应用、数据处理指令及其应用、程序控制指令及其应用、模拟量与脉冲量指令及其应用、通信指令及其应用五个模块。本课程采用理实一体化教学，每个教学项目，学生均需完成 PLC 指令学习，I/O 分配、PLC 硬件接线、程序调试、故障排查和功能实现六个部分，通过具体项目操作使学生掌握 PLC 控制过程、程序编辑方法和故障排查技巧，从而提高学生的综合技能素养。



二、课程培养目标

本课程是电气自动化技术专业的一门专业核心课程。针对本专业的办学定位、人才培养目标、岗位需求和生源情况，结合自动化行业迅猛发展的现状，我们将它定位为服务于智能生产企业，直接为现代自动生产制造业培养自动化设备安装和操作、自动化设备检修、设备及质量管理等技术人员。学生在学习完本课程后，应该掌握自动生产设备调试、具有初步的系统分析、设计、运行、故障排除与运行维护的基本能力。

1、方法能力目标：

- (1) 培养学生自学的能力；
- (2) 培养学生勤于思考、做事认真的良好作风；
- (3) 培养学生良好的职业道德和勇于创新、敬业乐业、精益求精的工作作风；
- (4) 培养学生收集信息、正确评价信息的能力；
- (5) 培养学生展示自己的技能目标的能力。

2、社会能力目标：

- (1) 培养学生的沟通能力及团队协作精神；
- (2) 培养学生分析问题、解决问题的能力；
- (3) 培养学生的社会适应与应变能力；
- (4) 培养学生的质量、成本、安全意识；
- (5) 培养学生提高可信度的能力；
- (6) 培养学生接受新事物的能力。

3、专业能力目标：

- (1) 能够查阅和使用相关的 PLC 的产品使用手册；
- (2) 掌握 PLC 的安装方法、会阅读 PLC 控制系统原理图和安装接线图、会连接 PLC 输入和输出的接线、会安装常用的编程软件；
- (3) 能够完成程序的写入、修改、下载运行和强制功能调；
- (4) 能够进行 PLC 外部输入输出故障的排查；
- (5) 能测试控制系统的常用元件和 PLC 基本功能项目；
- (6) 能完成 PLC 及其应用系统的整体性能测试和编写验收文件和系统使用

手册。

三、与前后课程的联系

1. 与前续课程的联系

《电工电子技术》、《电机拖动控制系统运行与维护》，为本课程提供了基本的电工电子知识、电机及控制知识，电气控制系统的读图能力、分析能力、故障排除能力和设计能力。

2. 与后继课程的关系

通过本课程中对 PLC 基本原理及扫描过程、电气图的测绘、典型电气控制系统的设计与维修、制订实施计划等能力的培养，为《变频器系统运行与维护》、《自动线安装与调试》、《触摸屏技术》、《职业技能综合鉴定》等课程的学习奠定了基础，使该专业的学生具备设备维护及控制系统设计的能力。

四、教学内容与学时分配

以本课程单元结构与学时分配见表 5-1。

表 5-1 课程单元结构与学时分配表

序号	课程项目名称	项目单元名称	学时	
1	模块一、位逻辑指令及其应用	电机点动控制（触点线圈指令）	4	20
2		电机连续控制（串并联指令）	4	
3		电机正反转控制（置复位指令）	4	
4		电机降压起动控制（定时器指令）	4	
5		电机的起停循环控制（计数器指令）	4	
6	模块二、数据处理指令及其应用	抢答器控制（传送指令）	4	16
7		跑马灯控制（移位指令）	4	
8		九秒钟倒计时控制（运算指令）	4	
9		交通灯控制（比较指令）	4	
10	模块三、程序控制指令及其应用	霓虹灯控制（子程序指令）	4	8
11		机械手控制（顺控指令）	4	
12	模块四、模拟量与脉冲量指令及其应用	炉温控制（模拟量输入输出指令）	4	8
13	模块五、通信指令及其应用	两台电动机的异地控制（网络读写指令）	4	
14	技能训练	位逻辑指令应用	2	4
15		数据处理指令及程序控制指令应用	2	
16	实操考核	位逻辑指令应用	4	8
17		数据处理指令及程序控制指令应用	4	
合计				64



五、教学单元（学习情境）设计

教学设计的内容包括：能力目标、知识目标、训练方式、手段及步骤、可展示的结果和验收的标准，见表 5-2 教学设计。



表 5-2 教学设计

编号	模块名称	项目 编号、名 称	课时	能力目标	知识目标	训练方式、手段及步骤	可展示的结果和验收的 标准
1	位逻辑指令 及其应用	1-1 电 动机的点 动运行控 制	4	会进行 I/O 地址的分配 会正确进行 PLC 外围硬件的接线 能安装 S7-200 PLC 的编程软件 会使用编程软件进行点动程序的编写并 能下载和运行程序	了解 PLC 的基本 知识 掌握 S7-200 PLC 的基本指令 (LD、 LDN、=) 掌握程序运行过 程	动画演示控制要求、微课讲解 指令、操作视频指导接线和故 障排除、虚拟仿真程序训练、 现场布线接线实践调试运行	展示结果：电动机的点动 运行控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现 情况和接线工艺
		1-2 电 动机的连 续运行控 制	4	会正确创建项目，进行符号表的编辑 会正确应用梯形图语言进行编程操作 会正确下载、调试及运行程序	掌握 PLC 的工作 原理 掌握 S7-200 PLC 的基本指令 (A、 AN、O、ON) 掌握起/保/停电 路的程序设计方 法 掌握常闭触点输 入信号的处理方 法	动画演示控制要求、微课讲解 指令、操作视频指导接线和故 障排除、虚拟仿真程序训练、 现场布线接线实践调试运行	展示结果：电动机的连续 运行控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现 情况和接线工艺



		1-3 电动机的正反转运行控制	4	能应用 S、R 指令编写控制程序能熟练使用电气互锁能进行起/保/停方式编程与使用 S、R 指令编程的相互变换	掌握 S7-200 PLC 的基本指令掌握互锁控制的实现方法 掌握梯形图的编程规则	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：电动机的正反转运行控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现情况和接线工艺
		1-4 电动机的 Y- Δ 降压启动控制	4	能正确选用定时器指令编写控制程序能进行定时范围的扩展 能进行 Δ 降压启动的电路连接、编程及调试	掌握定时器指令 了解堆栈的作用及堆栈指令	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：电动机的连 Y- Δ 降压启动控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现情况和接线工艺
		1-5 电动机的循环起停控制	4	能正确选用计数器指令编写控制程序能进行计数范围的扩展	掌握计数器指令 掌握边沿触发指令 掌握电路块连接指令	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：电动机的循环起停控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现情况和接线工艺
2	数据处理指令及其应用	2-1 抢答器控制	4	能使用 MOV 指令编写应用程序 能使用 SEG 指令编写数字显示的程序 能灵活运用七段数码管的三种驱动方法	掌握数据类型 掌握传送指令 掌握段译码指令	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：抢答器控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现情况和故障排查情况
		2-2 跑马灯控制	4	能使用移位指令编写应用程序能使用循环移位指令编写应用程序	掌握移位指令 掌握循环移位指令	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：跑马灯控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现情况和故障排查情况



		2-3 九秒钟倒计时控制	4	能使用算术运算指令编写应用程序 能使用逻辑运算指令编写应用程序 能进行多位数据数码管显示程序的编写	掌握算术运算指令 掌握逻辑运算指令	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：九秒钟倒计时控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现情况和故障排查情况
		2-4 交通灯控制	4	能使用比较指令编写应用程序 会读写 PLC 的实时时间 能编写较为简单的交通灯控制程序	掌握比较指令 掌握时钟指令 掌握转换指令	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：交通灯控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现情况和故障排查情况
3	程序控制指令及其应用	3-1 闪光频率控制	4	能使用跳转指令编写应用程序 能读懂循环指令编写的程序 能灵活处理编程时双线圈的输出	掌握跳转指令 了解循环指令	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：闪灯频率控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现情况和调试过程情况
		3-2 霓虹灯控制	4	能进行带参子程序的编写 能进行子程序的编写和熟练应用	掌握子程序指令 掌握变量存储器 V 的使用	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：霓虹灯控制程序、硬件接线 验收标准：控制功能实现情况和调试过程情况
		3-3 流水灯控制	4	能输入/输出中断编写应用程序 能时基中断编写应用程序 能灵活运用结束指令调试应用程序	掌握中断指令 掌握中断的编程步骤及方法 了解停止指令的作用	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：流水灯控制（程序、硬件接线） 验收标准：控制功能实现情况和调试过程情况
		3-4 机械手控制	4	能使用顺控设计法对顺序控制系统进行设计 能对选择和并行序列进行分支和合并会使用有条件结束指令进行调试程序	掌握顺控指令 掌握 PLC 程序设计的基本方法	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：机械手控制程序运行调试 验收标准：控制功能实现情况和调试过程情况



4	模拟量及脉冲量指令及其应用	4-1 炉温控制	4	能进行模拟量模块的硬件连接及输入信号类型的设置 能进行模拟量输入的编程 能灵活选用 200PLC 的扩展模块	掌握模拟量的基础知识 掌握模拟量的编程方法 掌握扩展模块的 I/O 分配原则	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：炉温控制程序运行调试 验收标准：控制功能实现情况和调试过程情况
		4-2 液位控制	4	能进行模拟量输出的编程 能通过 PID 指令向导应用 PID 调节功能 能进行灵活运用 PID 指令	掌握模拟量闭环控制系统的组成 掌握模拟量与数字量的相互转换 掌握 PID 指令的使用	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：液位控制程序运行调试 验收标准：控制功能实现情况和调试过程情况
		4-3 钢包车行走控制	4	能使用高速计数器进行简单编程 会通过高速计数器的向导进行程序设计 能灵活运用高速计数器	了解编码器有关知识 掌握高速计数器的基础知识 掌握高速计数器的编程方法	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：钢包车控制程序运行调试 验收标准：控制功能实现情况和调试过程情况
		4-4 步进电机控制	4	能使用高速脉冲串输出 PTO 进行编程 能使用宽度可调高速脉冲输出 PWM 进行编程 能使用 PTO/PWM 的向导	掌握高速脉冲输出有关寄存器设置 掌握 PTO 的应用步骤 掌握 PWM 的应用步骤	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：步进电机控制程序运行调试 验收标准：控制功能实现情况和调试过程情况



5	通信指令及其应用	5-1 两台电动机的异地控制	4	能使用 NETR 的 NETW 指令编写应用程序 能使用 NETR 的 NETW 指令向导编写应用程序 能运用 PPI 通信实现多台设备之间的数据交换	掌握通信的基础知识 掌握通信实现的组态 掌握 PPI 通信协议	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：两台电动机的异地控制主从站程序运行调试 验收标准：控制功能实现情况、调试过程情况和故障排查情况
		5-2 两台电动机的同时起停控制	4	能使用自由口通信指令编写应用程序 能运用自由口通信实现多台设备之间的数据交换	掌握自由口通信协议 了解 MPI、PROFIBUS 和 PROFINET 通信	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：两台电动机的同时起停控制主从站程序运行调试 验收标准：控制功能实现情况、调试过程情况和故障排查情况
		5-3 传输链的速度控制	4	能进行 PLC 与变频器的 USS 通信连接 能使用 USS 指令编写 PLC 与变频器通信程序	了解 USS 通信协议 掌握 USS 通信指令	动画演示控制要求、微课讲解指令、操作视频指导接线和故障排除、虚拟仿真程序训练、现场布线接线实践调试运行	展示结果：PLC 与变频器通信程序运行调试 验收标准：控制功能实现情况、调试过程情况和故障排查情况

六、考核标准与方式

根据本课程不同阶段的特点，遵循考核规律和全程化的原则，构建一个将理论知识考核与实践技能考核相结合、过程性考核与结果性考核相结合的考核模式。它由素质考核、在线学习、实践考核三项构成，按百分制评分后依权重 20%、20%、60%比例计入汇总成绩，具体考核评价标准见表 5-3。



表 5-3 考核评价标准

考核方式	素质考核 (20%)	在线学习 (20%)	实践考核 (60%)
考评实施	由教师根据学生出勤、课堂纪律表现、项目中表现进行考评	通过智慧职教 MOOC 学院平台, 依据项目实施实际需要, 采用信息化教学手段, 实现学生碎片化学习需要, 提高课程教学效果。	由试题库随机抽取实践项目考核试题。依据任务单独立完成接线、编程、调试、功能实现等工作。
考评标准	根据学生遵守考勤制度、遵守课堂纪律、完成任务单填写要求、实现项目学习和训练中所应掌握的基本技能和知识进行酌情量分。	根据课程学习计划, 学生完成在线资源的视频、项目案例、测试题等内容的学习。各学习内容会按分值比例汇总成在线学习成绩。	实践考核, 根据职业素养、技能和知识目标, 依据评分标准进行打分。

七、学习资源的选用

1. 教材选取的原则：强调理论与实践的结合、教材与实际的结合、教材提供的资源丰富，能充分使用在线教学资源，便于学生自主学习。

2. 推荐教材

《PLC 应用技术（西门子）》，史宜巧、侍寿永主编，高等教育出版社。

3. 参考的教学资料

《PLC 编程及应用》，廖常初，机械工业出版社；

《S7-200PLC 编程及应用项目教程》，侍寿永，机械工业出版社；

上面两本教材作为教学参考教材，另外，提供了与课程配套的教学资源，学生可以登陆相应的学习平台进行学习。

平台网址：<https://mooc.icve.com.cn/course.html?cid=PLCHA861362#oid=1>

八、教师要求

1. 具有系统的 PLC 技术应用相关知识；
2. 具备自动化生产设备调试与维护能力；
3. 课内实践部分主讲教师必须具备现场实际工作经历 2 年以上或实践教学 3 年以上；
4. 具备教学设计能力，完成项目化教学实施；
5. 具有信息化教学能力，能合理应用信息化教学资源。

九、学习场地、设施要求

为保证教学正常实施，本课程必须在实践理论一体化教室或专用实训室完成教学过程，学习场地、设施的具体要求见表 5-4。

表 5-4 学习场地设施要求

序号	模块名称	设备名称
1	模块一 位逻辑指令及其应用	PLC、电动机、继电器、接触器、按钮、指示灯等
2	模块二 数据处理指令	PLC、按钮、指示灯、数码管等



	及其应用	
3	模块三 程序控制指令及其应用	PLC、按钮、指示灯、气缸、电磁阀、机械手等
4	模块四 模拟量及脉冲量指令及其应用	PLC、模拟量模块、步进电机、按钮、指示灯、气缸、电磁阀等
5	模块五 通信指令及其应用	PLC、电动机、传送带系统、接触器、继电器、按钮、指示灯等