

广东工程职业技术学院

机电工程系数控及模具教研室

《机床电气与 PLC》课程标准

课程编号	Z04100133	课程名称	机床电气与 PLC
课程类型	理论+实践	总 学 时	63
学 分	3	实践学时	18
适用对象	数控技术、机电一体化	先修课程	电工电子技术

1. 前言

1.1 课程性质

《PLC 技术及应用》课程是应用电子技术、电子信息工程、机电一体化技术等专业的一门专业必修课程，是面向生产一线的实践性强、实用型专业课程。其任务是使学生掌握从事常见 PLC 操作、编程所必需的专业知识、方法和专业技能；培养学生具有现代制造技术的观念，能够较好地 PLC 的实际技术工作，并为学生自身的专业技术发展打基础。

1.2 设计思路

本课程突破学科体系的模式，打破了原来各学科体系的框架，采用综合化和理论实践一体化的教学理念，打破传统的先在普通教室讲理论，把 PLC 所有指令讲解完全后再到实验室进行实验的教学方法，而是采用理论和实操全部在实验室讲述，做到老师在“边讲边做，边做边讲，学生边听边学，边学边听，老师的讲解和动手实验同时进行，学生的听课和学习同步进行”的教学方法，学生对 PLC 的基础理论的学习完全通过一个个“项目”来学习，并且根据由简单到复杂，由综合到完全真实的工作项目，并设计一到两个核心典型项目做为本课程贯穿始终的例子教学，使得学生在轻松的氛围中，获得 PLC 的知识和职业技能。

2. 课程目标

本课程为自动化专业的一门实践行较强的专业课，其内容包括常规继电器接触器控制和可编程序控制器两部分内容，通过学习本课程，使学生掌握继电器接触器控制的基本知识，掌握

PLC 的基本结构、工作原理和指令系统，掌握 PLC 控制系统分析设计的原则和步骤，能够读懂常见电器控制系统原理图。使学生初步具备 PLC 应用系统的设计与分析能力。

3. 课程内容与学时分配

项目一：电梯的上升/下降, 车库门的开/关, LED 灯的通/断。

了解 PLC 的组成、结构、分类，基本了解 PLC 的作用，学会 PLC 的编程方法。

任务 1：了解 PLC 的特点和作用

任务 2：了解 PLC 的工作原理和结构

任务 3：初步掌握三菱 PLC 的 GX 编程软件的使用方法

项目二：电动机的点动和自锁电路为项目

进一步了解 PLC 的编程方法，掌握三菱 PLC 的 GX 编程软件的程序编写、下载方法和故障和错误处理。

任务 1：掌握 PLC 基本指令的概念和特点

任务 2：掌握手工编程器的使用方法

任务 3：掌握 LD、LDI、OUT 指令

项目三：以电动机的正反转控制项目

了解 PLC 编程的规则，掌握的 AND、ANI，LDP、LDF 指令的用法，掌握 PLC 外部电路的连接方法，进一步了解 PLC 的基本特点以及与继电器控制和单片机的区别。

任务 1：介绍 PLC 的 AND、ANI，LDP、LDF 指令。

任务 2：了解 PLC 编程的规则

任务 3：掌握 PLC 外部电路的连接方法

任务 4：PLC 的基本特点以及与继电器控制和单片机的区别

项目四：以流水彩灯为项目

通过流水灯的例子介绍 PLC 的定时器 T、计数器 C 和辅助继电器 M 的使用方法。

任务 1：了解 PLC 的定时器 T 的类型和用法

任务 2：了解 PLC 的计数器 C 的类型和用法

任务 3：掌握 T、C 结合的应用方法

任务 4：熟练掌握各种延迟控制的方法（延迟断开、延迟闭合等）

项目五：PLC 控制电动机的 Y- Δ 启动

掌握电动机的 PLC “Y- Δ ” 启动的控制方法

任务 1：“Y- Δ ” 启动的控制和保护方法

任务 2：通过“Y- Δ ” 启动的控制方法的方法熟练掌握的 MPS、MPP 以及 MC、MCR 指

令。

项目六：运料小车的项目或者工厂流水生产线的控制项目

任务 1：了解工厂流水生产线的控制任务

任务 2：掌握 PLC 步进指令的基本编程方法和状态流程图的绘制和指令的转换方法

任务 3：掌握 PLC 步进指令的单流程控制方法

项目七：、十字路口交通信号的智能控制方法

任务 1：掌握 PLC 步进指令的基本编程方法和状态流程图的绘制和指令的转换方法

任务 2：掌握 PLC 步进指令的并行性流程控制方法

项目八：舞厅霓虹灯的控制

通过舞厅霓虹灯的控制介绍 PLC 的功能指令，了解其与单片机汇编的区别和不同使用方法。

任务 1：掌握 PLC 位组件的基本概念

任务 2：掌握 PLC 数据寄存器的概念和数据存储方法

任务 3：掌握 PLC MOV 指令的多种用法

项目九：电磁炉的功率控制方法

通过电磁炉的功率控制方法介绍 PLC 的算术指令的方法（ADD、SUB、MUL、DIV 等）

任务 1：通过电磁炉的功率控制方法

任务 2：介绍 PLC 的算术指令的方法（ADD、SUB、MUL、DIV 等）

项目十：洗衣机的控制

通过洗衣机的 PLC 控制模拟，介绍 PLC 循环指令和 PLC 子程序的设计方法。

任务 1：洗衣机的 PLC 控制模拟

任务 2：PLC 循环指令和 PLC 子程序的设计方法

项目十一：电动机的多段转速控制项目

通过电动机的多段转速控制项目介绍变频的基本特点和方法，介绍 PLC 和变频器结合的控制方法。

任务 1：变频器的基本特点和方法

任务 2：变频器的使用和操作方法及参数的设定

任务 3：PLC 和变频器对电动机的多段转速控制

项目十二：机械手组态控制的实现方法

通过机械手组态控制的实现方法，掌握组态软件的编程和使用方法，以及在各种控制场合的应用设计方法。

任务 1: 掌握组态软件的编程和使用方法

任务 2: 组态软件在各种控制场合的应用设计方法。

表 1 学时分配

序号	主要教学内容和要求 (含实训项目)	学时	授课方式
1	电梯的上升/下降, 车库门的开/关, LED 灯的通/断。	4	一体化教学
2	项目三、以电动机的正反转控制项目, 介绍 PLC 的 AND、ANI, LDP、LDF 指令。	4	理论与实训结合 一体化教学
3	项目四、 编程规则, 介绍 ANB、ORB 等指令的使用。	4	理论与实训结合 一体化教学
4	项目五、以流水彩灯为项目, 介绍 PLC 的定时器 T、计数器 C 和辅助继电器 M 的使用方法。	4	理论与实训结合 一体化教学
5	项目六、以电动机的 Y-△启动为项目, 介绍 PLC 的 MPS、MPP 以及 MC、MCR 指令。	4	理论与实训结合 一体化教学
6	项目七、以简单运料小车的项目, 介绍步进指令以及步进指令的单流程控制。	4	理论与实训结合 一体化教学
7	项目八、以十字路口交通信号灯为项目, 介绍步进指令的并行性流程控制。	4	理论与实训结合 一体化教学
8	项目九、舞厅霓虹灯的控制为项目, 介绍 PLC 的功能指令。	4	理论与实训结合 一体化教学
9	项目十、单按钮的功率控制为项目, 介绍 PLC 的加减乘除等算术运算指令。	4	理论与实训结合 一体化教学
10	项目十一、以 1+2+3+……100 为例子介绍 PLC 的循环语句的应用。	4	理论与实训结合 一体化教学
11	项目十二、以马路照明灯的节能智能控制为项目, 介绍组件比较、时钟指令和循环移位指令。	4	理论与实训结合 一体化教学
12	项目十三、以电动机的多段转速控制为项目介绍变频器的基本操作、参数设定。	6	理论与实训结合 一体化教学
13	项目十四、以工频和变频的切换为项目, 介绍变频的使用方法。	6	理论与实训结合 一体化教学
14	项目十五、以机械手的控制为项目, 介绍组态控制的实现方法。	6	理论与实训结合 一体化教学

4. 实施要求

4.1 教案编写

4.2 教学要求

(1) 本课程具有 PLC 和变频器和工控组态软件等三个技术模块, 条理清晰, 教师在教学

项目内容在安排时，应根据教学需要和教学风格进行调整组合，可以采用连续教学或分段教学两种方式实施。

(2) 本课程教学宜采用理论实践一体化的教学方法，教学中应加强理论与实践的结合，增强感性认识 and 实际动手机会，充分利用机加工现场实践及数控仿真软件等实践教学方法。通过项目训练加强学生实际操作能力的培养，在完成相关实验或训练项目的过程中，引导学生学习有关的技术知识，提高学生学习兴趣，激发学生的成就感，强化学生的团队协作精神。

(4) 在教学过程中，要尽量应用多媒体、投影等教学资源辅助教学，起到了提高效率、增强理解、提高学生学习兴趣的作用。同时，要重视介绍本专业领域新技术、新工艺、新设备的发展趋势，贴近生产实际。

(5) 在教学过程中，应发挥学生学习的自主性，为学生提供职业生涯发展的空间，努力培养学生获取、分析和处理信息的能力。积极引导提升职业素养，提高职业道德，努力培养创新能力。

4.3 考核方式与标准

考核方式：1) 出勤；2) 课堂测试；3) 期末考试；4) 实践教学测试；5) 平时作业；

表 2 考核标准

测试成绩 (%)	平时成绩比例 (%)			
	出勤	平时成绩	实践教学	期末测试
100	10	10	20	60

期末测试主要采用实践考核方法，主要通过教师在实验室设计一个或者多个在工作中实际应用的项目，要求学生设计方案、电路图、编写程序、最后安装调试，根据实际效果来评分。

4.4 课程资源的开发与利用

4.5 教材编写与选用

主讲教材：《电气控制与 PLC》人民邮电出版社 张伟林

教学参考教材：《现场总线技术与组态软件应用》清华大学出版社 周兵

实训资料：实训项目工作任务书（自编）

1、必须依据本课程标准编写教材，教材应充分体现任务引领、实践导向课程的设计思想。

2、教材应将本专业职业活动，分解成若干典型的工作项目，采用项目训练的模式，按“看”、“练”、“思”、“考”的顺序，依据工作任务的难易程度组织教学，结合职业技能证书考证组织教材内容。要通过典型设备的拆装，引入必须的理论知识，增加实践实操内容，强调理论在实践过程中的应用。

3、教材应图文并茂，提高学生的学习兴趣，加深学生对电气控制设备的认识。教材表达必须精炼、准确、科学。

4、教材内容应体现先进性、通用性、实用性，要将本专业新技术、新工艺、新设备及时地纳入教材，使教材更贴近本专业的发展和实际需要。

5、教材中的活动设计的内容要具体，并具有可操作性。

5、教师要求

要求任课教师，熟悉工厂多种主流的PLC系统，如西门子、三菱、欧姆龙、AB公司的主流产品，具有丰富的工厂PLC实际工作经验，在教学工作中尽可能的从工厂实际工作讲解相关的项目和典型实例，让学生轻松的掌握PLC及相关工作技能。

5、教师要求

具备较高的专业理论水平，并具备较强动手能力，分析和设计课程相关实训项目，有实际操作经验，责任心强的教师。

6、其他说明

本课程教学标准适用于高等职业学校数控技术专业、机电一体化技术专业、模具专业专业（三年制）。

7、《机床电气与PLC》课程标准审批

编写教师		编写日期	
教研室审批		审批日期	
系部审批		审批日期	