

# 《 PLC 技术应用 》 课程标 准

课程 代码	159178			课程 类别	专业核心课		
总学时	68	计划 理论 学时	32	计划实 验/实训 学时	36	计划 线上 学时	0
课程 学分	4			开课 学期	第四学期		
适用 专业	电气自动化技术			考核 方式	考试		
成绩 评定	平时考核(25%)+技能训练考核(25%)+期末综合性考核(50%)方式。						
编制人	廖兴展			制定 时间	2026年3月1日		

# 《PLC 技术应用》课程标准说明

## 一、课程定位

《PLC 技术应用》是机电一体化专业、电气自动化技术的核心课程，是本专业学生必修的理论实践一体化课程。通过本课程的学习和典型工作任务的训练,使学生了解机电一体化设备中 PLC 的编程与调试方法；设备中常用的传感、气动元件的种类及变频器、交直流电机的一般安装使用方法,熟悉常用机电设备中 PLC、传送带、机械手、送料机构、卸料机构的控制方式与特点，掌握机电设备控制与调速基本操作技能,具备机电设备安装和调试的初步能力。

《PLC 技术运用》课程是以“工学一体，德技双优”的人才培养模式为导向，以职业能力培养为本位，以“典型工作任务”为主线。本课程包含了 PLC 编程应用与控制技术两大模块，PLC 编程应用主要以三菱 PLC 为载体，每个模块设置了若干个具体项目,每个项目均由若干个典型工作任务组成，在每一个情境的教学过程中,融入相关的指令、编程方法、控制系统构建、硬件接线方法、系统调试运行和优化等相关知识和技能。通过对各个任务的学习、训练和具体操作，掌握典型 PLC 指令的功能、格式基本用法，了解和掌握 PLC 系统的结构、地址分配、理解控制程序以及每个应用任务的调试的全过程.体现的教学理念。

本课程建议总课时数为 68 学时。

## 二、教学目标

通过对本课程的学习和训练,使学生熟悉 PLC 的基础知识,掌握 PLC 的指令系统和编程方法,能够应用 PLC 完成实际控制系统的设计、安装及调试。培养学生分析、解决生产实际问题的能力,提高学生的职业技能和专业素质。提高学生学习的能力,养成良好的思维和学习习惯。发展好奇心和求知欲,培养坚持真理、勇于创新、实事求是的科学态度与科学精神,形成科学的价值观。培养学生的团队合作精神。

### (一) 知识与技能

1. 掌握 PLC 的基本结构、工作原理、发展趋势和应用领域。
2. 掌握 PLC 的主要性能指标、工作方式、安装布线的技术要求。
3. 熟练掌握典型 PLC 的编程指令,具备编制一般复杂程度控制程序的能力,会使用编程软件编制与修改一般 PLC 控制程序。
4. 初步具备分析实际 PLC 控制系统的能力,能合作完成简单控制系统安装、编程和调试工作。
5. 能对 PLC 控制系统进行日常维护。
6. 养成良好的职业习惯和职业意识,具备专业岗位所要求的职业能力。

### (二) 过程与方法

1. 经历各种科学探究过程,进一步理解科学探究的意义,学习科学探究的基本方法,提高科学探究能力。
2. 在学习过程中,学会运用观察、实验、查阅资料等多种手段获取信息,并运用比较、分类、归纳、概括等方法对信息进行加工。

3. 能根据进度计划进行工作,对工作过的内容进行反思、评价和调控,提高自主学习的能力。

4. 通过理论知识和实践活动相结合的一体化学习过程,深入了解实践和理论之间的相互关系。

5. 通过各种实践活动,尝试经过思考发表自己的见解,尝试运用技术知识和研究方法解决一些简单工程实际问题。

6. 具有一定的质疑能力,分析、解决问题能力,交流、合作能力。

### (三)、情感态度与价值观

1. 具备与客户沟通和协商的能力。

2. 具有团队精神和协作精神。

3. 具有良好的心理素质和克服困难的能力。

4. 具备较强的质量意识、安全意识、环保意识、客户意识和法律意识。

5. 具有较强的事业心、高度的责任感,能按时高效完成工作任务。

6. 具有诚信、敬业、刻苦耐劳,科学、严谨的工作态度。

7. 养成认真细致、对工作负责、实事求是、积极探索的科学态度和工作作风,形成理论联系实际、自主学习和探索创新的良好习惯。

### 三、教学内容设计

课程内容和学时分配表

章节	内 容	理论学时	实训/实验学时	线上学时	学时小计
1	PLC 的基础知识	2	0	0	4
2	FX2N 系列 PLC 基本指令的应用	10	12	0	24
3	FX2N 系列 PLC 顺序控制设计法的应用	10	12	0	22
4	FX2N 系列 PLC 功能指令的应用	10	12	0	20
合计		32	36	0	68

### 四、教学实施

#### 1、教学方法与手段

(1) 本课程应开设在《电工电子技术》、《传感器及检测技术》、《气动液压技术》课程之后，在《电机与电气控制技术》、《机电设备维护与保养》课程之前。

(2) 本课程教学宜采用理论实践一体化的教学方法，在实训室实施教学。

(3) 以情境的设计、实施作为任务驱动为主线，实现理论实践一体化教学。学生通过感性认识,理性思维，动手操作，完成任务的实施操作、编程、安装、调试和运行，最终达到真正听得懂，学得会，做得好，切实提高动手能力和分析问题、解决问题的综合素质。

(4) 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，通过任务训练提高学生学习兴趣,激发学生的成就感，每个任务的实施可采用小组合作学习的方法，强化学生的团队协作精神。

(5) 在教学过程中，要尽量应用多媒体 PPT、视频、动画等教学资源辅助教学，帮助学生理解相关控制电路和控制程序的执

行过程。

(6) 在教学过程中,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。

(7) 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。

(8) 教学过程中教师应积极引导 学生提升职业素养,提高职业道德,形成职业习惯,努力培养创新能力。

## 2、教学评价

(1) 改革传统的学生评价方法,采用阶段(过程性)评价、综合任务评价的理论与实践一体化评价模式。结合企业的管理模式,实行出勤评价,团队合作能力评价、安全操作评价。形成模拟企业的考核评价方式。

(2) 实施评价主体的多元化,采用教师评价、学生自我评价、社会评价相结合的评价方法。

(3) 具体的评价手段可以采用观测、现场操作和提问、提交实验报告等。

(4) 评价重点为学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力(及创新能力),对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励。

## 五、教学内容任务表/教学内容知识点

### 第一章 PLC 的基础知识

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
项目 1 PLC 概述 项目 2 PLC 的组成与工作原理 项目 3 PLC 的编程语言与编程方法 项目 4 FX2N 系列 PLC 的型号、安装与接线 项目 5 GX-Developer 编程软件的使用	本章的核心任务是引导学生系统建立对可编程控制器 (PLC) 的整体认知框架。通过本章学习,学生应能准确阐述 PLC 的定义、功能特点与发展历程;描述其硬件系统的基本构成并理解“循环扫描”这一核心工作原理;认识以梯形图为主的标准编程语言;掌握指定型号(FX2N 系列) PLC 的识别、选型、安装规范与基本接线方法;并能够独立运用编程软件 (GX Developer) 完成工程的创建、程序编写、下载与调试监控等一系列基本操作。	<b>知识要求</b> 1、掌握可编程控制器的准确定义、核心功能、主要技术特点及其在工业自动化中的广泛应用领域,了解其发展历史与未来趋势。 2、熟悉 PLC 硬件系统的基本组成 (包括 CPU、存储器、I/O 单元、电源等) 及其作用;深入理解 PLC “输入采样-程序执行-输出刷新”的循环扫描工作方式及主要性能指标。 3、了解 IEC 标准下的主流 PLC 编程语言,重点掌握梯形图 (LD) 的图形符号、编程元件与基本规则;掌握特定系列 (如三菱 FX2N) PLC 的型号命名规则、安装环境要求及抗干扰措施,理解其输入/输出端子的类型与接线规范。 4、了解主流编程软件 (GX Developer) 的基本功能、界面布局与工程管理的操作方法。 <b>技能要求</b> 1、能够根据技术手册和型号规则正确识读与选择 PLC 机型;能按照安全规范,独立完成 PLC 的电源、典型输入设备 (如按钮、开关) 和输出负载 (如指示灯、继电器) 的正确接线。 2、能够熟练使用 GX Developer 编程软件,完成从新建工程、输入和编辑梯形图程序、到程序编译、下载 (至仿真器或实物 PLC) 的全流程操作,并能够运用软件工具进行程序调试、运行状态监控和软元件测试。	2 学时

## 第二章 FX2N 系列 PLC 基本指令的应用

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
项目 1 三相异步电动机的点动运行 项目 2 三相异步电动机的连续运行 项目 3 三相异步电动机的正反转控制 项目 4 两台电动机顺序起动逆序停止控制 项目 5 三相异步电动机 Y-Δ 降压起动控制 项目 6 电动机循环起停控制	本章的核心任务是引导学生从理论认知过渡到实践编程，掌握使用 FX2N 系列 PLC 的基本指令解决典型电气控制问题的能力。通过本章学习，学生应能熟练运用基本逻辑指令、定时器、计数器等核心编程元件，完成从简单到相对复杂的继电器-接触器控制系统的 PLC 改造与程序设计，并建立规范的编程习惯。	<b>知识要求</b> 1、熟练掌握 FX2N 系列 PLC 的基本逻辑指令（如 LD、LDI、AND、ANI、OR、ORI、OUT、SET、RST 等）、堆栈指令（MPS、MRD、MPP）及主控指令（MC、MCR）的格式、功能与应用场景。 2、深入理解并掌握各类软元件的定义、编号规则及功能，包括输入/输出继电器（X/Y）、辅助继电器（M）、定时器（T）、计数器（C，包括 16 位和 32 位）等。 3、掌握梯形图设计的核心规则（如“左重右轻、上重下轻”、线圈右侧无触点、避免双线圈输出等），并能运用这些规则优化程序结构。 4、掌握“启-保-停”、自锁、互锁、顺序控制等经典电气控制逻辑的 PLC 实现原理与方法，理解定时器在延时控制和脉冲生成中的应用。 <b>技能要求</b> 1、能够根据控制要求，独立分析并绘制 PLC 控制流程图或梯形图草图，并熟练使用 GX Developer 软件正确输入程序。 2、能够为完成的控制程序正确分配 I/O 地址，并利用仿真软件或实物 PLC 进行系统调试，验证逻辑正确性，排查常见故障（如逻辑错误、定时值设定错误、双线圈冲突等）。 3、能够独立完成包括电动机的点动、连续运行、正反转、Y-Δ 降压启动、顺序启停等在内的典型工业控制项目的 PLC 程序设计、接线（或仿真）与调试。	10 学时

### 第三章 PLC 顺序控制设计法的应用

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
项目 1 机械手控制 项目 2 液体混合控制系统 项目 3 按钮式人行横道交通灯控制 项目 4 气动钻孔控制 项目 5 组合机床控制	本章的核心任务是引导学生掌握面向复杂工艺流程的结构化程序设计方法。目标是使学生能够运用顺序控制设计法，将实际的顺序工作过程（如机械手动作、生产线流程）转化为规范的顺序功能图，并最终将其转换为可靠的梯形图程序，从而具备设计与调试中等复杂程度顺序控制系统的能力。	<b>知识要求</b> 1、深刻理解顺序控制设计法的核心思想、优势及适用场景，明确其与经验设计法的区别。 2、掌握顺序功能图（SFC）的组成要素（步、转换、转换条件、动作/命令）、绘图规则及基本结构（单序列、选择序列、并行序列）。 3、掌握将顺序功能图转换为梯形图的两种主流方法：“启-保-停”编程法和“以转换为中心”的置位/复位编程法，理解步进指令（STL）的编程特点与应用。 4、掌握将实际的顺序控制任务分解为“步”，并确定各步之间“转换条件”的分析方法。 <b>技能要求</b> 1、能够针对一个给定的顺序工艺过程（如“送料-夹紧-加工-松开”），独立完成流程分析，并绘制出符合规范的顺序功能图。 2、能够熟练运用“启-保-停”电路或置位/复位指令，将绘制的顺序功能图准确、高效地转换为梯形图程序。或能掌握步进指令（STL/RET）进行步进顺控编程。 3、能够设计并调试包含选择性分支（如多工位选择）、并行性分支（如多设备同时动作）等结构的顺序控制程序。 4、能够对基于顺序控制法设计的程序进行系统化调试，验证其流程的完整性与逻辑的正确性。	10 学时

## 第四章 FX2N 系列 PLC 功能指令的应用

章节/项目名称	任务/目标	知识/技能内容与要求	学时分配
项目 1 抢答器控制 项目 2 闪光频率控制 项目 3 九秒钟倒计时钟 项目 4 跑马灯控制 项目 5 交通灯控制	<p>本章的核心任务是引导学生超越基本逻辑控制，掌握利用功能指令进行数据处理、流程优化和实现复杂控制策略的能力。目标是使学生能够理解功能指令的通用格式与分类，熟练应用常用功能指令（如传送、比较、运算、移位、转换等）解决工程实际问题，并能够综合运用多种指令，设计并调试出结构清晰、功能完善的 PLC 控制系统。</p>	<p><b>知识要求</b></p> <p>1、理解功能指令（应用指令）与基本逻辑指令的区别与联系，掌握功能指令的通用表达格式（功能号、助记符、操作数、数据长度、执行方式）。</p> <p>2、掌握常用功能指令的功能、操作数类型及适用场合，主要包括：            程序流程控制指令：如跳转（CJ）、子程序调用（CALL/SRET）等。            传送与比较指令：如 MOV、CMP、ZCP 等。算术与逻辑运算指令：如 ADD、SUB、MUL、DIV 等。            循环与移位指令：如 ROR、ROL、RCR、RCL、SFTR、SFTL 等。</p> <p>2、理解“位元件”与“字元件”的区别，掌握位元件组合（如 K4M0）构成字数据的方法，了解变址寄存器（V，Z）的作用。</p> <p>3、了解利用功能指令简化程序结构、实现数据运算与过程监控的编程思想。</p> <p><b>技能要求</b></p> <p>1、能够根据控制需求，查阅技术手册，正确选择并应用合适的功能指令。</p> <p>2、能够熟练运用功能指令进行数据的置位、比较、传送、四则运算等操作，并能使用移位指令实现顺序控制、模式生成等功能。</p> <p>3、能够综合运用多种功能指令，设计并实现如时钟控制、密码锁、简易运算器、霓虹灯控制、带参数设定的控制系统等较复杂的项目。</p> <p>4、能够对包含功能指令的程序进行调试，监控数据寄存器的变化，验证运算和处理结果的正确性，并优化程序结构。</p>	10 学时