

高纲 4054

江苏省高等教育自学考试大纲

02236 可编程控制器原理与应用

南京工程学院编（2024 年）

I 课程性质与课程目标

一、课程性质和特点

《可编程控制器原理与应用》是江苏省高等教育自学考试机电一体化技术专业（专科）中的一门专业核心课程，本课程中应用了许多单片机或微机原理课程中的基本概念与方法，例如 CPU、接口、存储器、中断以及子程序等，同时该技术又是在继电-接触器控制技术基础上发展起来的，一些编程语言及编程思想也是源于继电-接触器控制系统。它有自身的理论体系，同时又有很强的实践性，是机电一体化专业必修的技术课，而且随着计算机技术的发展，PLC 应用于工业及民用控制领域迅速普及，成为一种应用广泛的一门技术。通过本课程的学习，使考生获得 PLC 的基本理论知识、了解 PLC 的基本性能以及常见的产品特性，掌握 PLC 使用的基本技能，培养考生分析问题和解决问题的能力，为考生从事今后的专业工作打下良好基础。

本大纲是根据江苏省高等教育自学考试机电一体化技术专业（专科）培养目标编写，本大纲叙述的内容尽可能简明具体，便于考生自学。

二、课程目标

通过本课程的学习，要求考生掌握 PLC 使用的基本技能，能对机电控制系统提出解决方案，进行机电系统控制方案分析，初步解决一般机电系统的控制问题。要求考生能够达到的知识、能力、技能、素质等方面的具体目标如下。

1. 了解 PLC 内部的工作原理和循环扫描工作特点。
2. 掌握可编程控制器的工作原理及结构特点。
3. 熟练掌握基本指令的应用。
4. 掌握 PLC 应用指令的基本规则，重点掌握常用应用指令的使用。
5. 熟练掌握各种开关量控制系统顺序功能图设计方法。

本课程考试旨在考核考生对可编程控制器的工作原理及结构特点、基本指令、应用指令、开关量控制系统顺序功能图与梯形图设计方法等知识的掌握情况，考生应独立完成考试内容，在回答试卷问题时，要求概念准确、逻辑清楚、清晰规范，必要的解题步骤不能省略。

在自学过程中，要求考生在通读教材、理解和掌握所学基本原理知识及基本方法的基础上，结合习题进行练习，提高分析问题和解决问题的能力。

三、课程的重点和难点

本课程使用教材的教学内容：第 1 章 PLC 的硬件与工作原理，第 2 章编程软件 GX Works2 使用指南，第 3 章 FX 系列 PLC 编程基础，第 4 章 FX 系列 PLC 的应用指令，第 5 章开关量控制系统梯形图设计方法。

本课程的重点内容是教材中第 3、4、5 章，次要内容是第 1、2 章。

第 1 章讲解可编程控制器的硬件结构及基本工作原理。学习的目的是对 PLC 的构成、性能和资源的使用方法有一个全面的了解和认识，要求领会和掌握 PLC 的硬件结构、构成、特性、内部寄存器资源、基本工作原理。

第 2 章讲解编程软件 GX Works2 使用指南，学习的目的是对 PLC 的编程软件有一个全面的了解和掌握。要求领会和掌握编程软件的使用方法和参数的设置方法。

第 3 章讲解 FX 系列 PLC 编程基础，学习的目的是对 PLC 的具体编程方法和原则有一定的了解和认识。要求领会和掌握 PLC 的编程原则和基本电路的编程。

第 4 章讲解 FX 系列 PLC 的应用指令，学习的目的是对 PLC 的应用指令系统有一个全面的了解和掌握。要求领会和掌握 PLC 的应用指令和应用指令的使用方法。

第 5 章讲解开关量控制系统梯形图设计方法，学习的目的是对各种开关量控制系统梯形图设计方法有一个全面的了解和掌握。要求领会和掌握各种开关量控制系统顺序功能图设计方法。

II 考核目标

本课程自学考试大纲在考核目标中，按照识记、领会、应用三个层次规定其应达到的能力层次要求。三个能力层次是递升的关系，后者必须建立在前者的基础上。各能力层次的含义是：

识记：要求考生能够识别和记忆本大纲中规定的有关知识点的主要内容（如定义、表达式、公式、格式、原理、重要结论、方法及功能、特点等），并能够根据考核的不同要求，作出正确的表述、选择和判断。

领会：要求考生能够领悟和理解本大纲中规定的有关知识点的内涵及外延，熟悉其内容要点和它们之间的区别与联系，并能正确地解释说明和论述。能根据考核的不同要求对有关问题进行逻辑推理和论证，做出正确的解释、叙述和说明。

应用：要求考生能够运用本大纲中规定的部分知识点，解决针对简单机电控制系统的设计问题，分析和说明系统的性能；对略微复杂的机电控制系统提出解决方案，进行机电系统控制方案分析，初步解决一般机电系统的控制问题。

III 课程内容与考核要求

第 1 章 PLC 的硬件与工作原理

一、学习目的与要求

通过本章的学习，使考生掌握可编程控制器的硬件结构与性能。学习的目的是对 PLC 的构成、性能和资源的使用方法有一个全面的了解和认识，要求领会和掌握 PLC 的硬件结构、构成、特性、内部寄存器资源、基本工作原理。

二、课程内容

PLC 的硬件结构、PLC 性能、PLC 的基本单元、开关量输入/输出电路、逻辑运算、PLC 的工作原理。

三、考核知识点

- (1) 具体 PLC 的规格和系统构成
- (2) 不同规格的 PLC 的特性
- (3) 内部寄存器及 I/O 配置
- (4) PLC 的工作原理

四、考核要求

1. 识记

- (1) PLC 的硬件构成、PLC 的基本单元与扩展单元、存储器
- (2) 开关量输入/输出电路

2. 领会

- (1) 逻辑运算
- (2) PLC 的性能
- (3) PLC 的工作原理

五、本章重点、难点

重点：PLC 的硬件构成、PLC 的工作原理

难点：PLC 的工作原理、扫描过程

第 2 章 编程软件 GX Works2 使用指南

一、学习目的与要求

通过本章的学习，使考生对 PLC 的编程软件有一个全面的了解和掌握。要求领

会和掌握编程软件的使用方法和参数的设置方法。

二、课程内容

安装软件与设置软件界面、生成用户程序、生成与显示注释、声明和注解、指令的帮助信息与 PLC 参数设置、程序的写入、读取与其他在线操作、仿真软件使用入门。

三、考核知识点

- (1) 设置软件界面
- (2) 生成用户程序
- (3) PLC 参数设置
- (4) 程序的写入、读取
- (5) 仿真软件的使用

四、考核要求

1. 识记

- (1) 软件界面的设置
- (2) PLC 参数设置
- (3) 程序的写入、读取

2. 领会

- (1) 软件的安装
- (2) 生成用户程序
- (3) 仿真软件的使用

3. 应用

- (1) 简单程序的调试与仿真

五、本章重点、难点

重点：PLC 参数设置

难点：仿真软件的使用

第 3 章 FX 系列 PLC 编程基础

一、学习目的与要求

通过本章的学习，使考生对 PLC 的具体编程方法和原则有一定的了解和认识。要求领会和掌握 PLC 的编程原则和基本电路的编程。

二、课程内容

PLC 的编程语言、PLC 的软元件（定时器与计数器、高速计数器、数据寄存器、指针与常数）、PLC 的基本指令、编程注意事项。

三、考核知识点

- (1) PLC 的编程语言
- (2) PLC 的软元件
- (3) PLC 的基本指令
- (4) 编程注意事项

四、考核要求

1. 识记

- (1) PLC 的软元件的名称与功能
- (2) PLC 的基本指令的格式与作用

2. 领会

- (1) PLC 的软元件的应用
- (2) PLC 基本指令的应用

五、本章重点、难点

重点：PLC 基本指令的应用

难点：PLC 基本指令的应用

第 4 章 FX 系列 PLC 的应用指令

一、学习目的与要求

通过本章的学习，使考生对 PLC 的应用指令系统有一个全面的了解和掌握。要求领会和掌握 PLC 的各种应用指令的使用方法，掌握各种应用指令的编程应用。

二、课程内容

应用指令概述、数据处理指令、四则运算指令与逻辑运算指令、浮点数转换与运算指令、程序流程控制指令、高速处理指令、方便指令与外部设备指令、时钟运算指令、结构化工程的编写与调试。

三、考核知识点

- (1) 应用指令概述
- (2) 数据处理指令
- (3) 四则运算指令与逻辑运算指令
- (4) 程序流程控制指令

- (5) 结构化工程的基本概念

四、考核要求

1. 识记

- (1) 应用指令的表示方法
- (2) 数据处理指令的构成及用法
- (3) 四则运算指令与逻辑运算指令的构成及用法
- (4) 程序流程控制指令的构成及用法
- (5) 结构化工程的基本概念

2. 领会

- (1) 各种应用指令的形式、功能与使用

3. 应用

- (1) 各种应用指令的编程

五、本章重点、难点

重点：掌握各种应用指令的构成、功能及使用场合

难点：各种应用指令的使用场合和注意点，中断指令的应用

第 5 章 开关量控制系统梯形图设计方法

一、学习目的与要求

通过本章的学习，使考生了解各种开关量控制系统梯形图设计方法，掌握梯形图中的基本电路及经验设计法，掌握步进顺控图的特点和功能，STL 指令的动作过程以及对状态的各种指令的处理，掌握使用置位/复位指令的编程方法；掌握具有多种工作方式的系统的编程方法。

二、课程内容

梯形图中的基本电路、经验设计法、时序控制系统梯形图设计方法、顺序控制设计法与顺序功能图、使用 STL 指令的编程方法、使用置位/复位指令的编程方法、具有多种工作方式的系统的编程方法。

三、考核知识点

- (1) 梯形图中的基本电路及经验设计法
- (2) 时序控制系统梯形图设计方法
- (3) 顺序控制设计法与顺序功能图
- (4) 使用 STL 指令的编程方法

- (5) 使用置位/复位指令的编程方法
- (6) 具有多种工作方式的系统的编程方法

四、考核要求

1. 识记

- (1) 时序控制系统梯形图设计方法的特点与使用
- (2) 顺序控制设计法与顺序功能图的特点与使用
- (3) 使用 STL 指令的编程方法的特点与使用
- (4) 使用置位/复位指令的编程方法的特点与使用

2. 领会

- (1) 梯形图中的基本电路及经验设计法
- (2) 顺序功能图的编程方法

3. 应用

(1) 运用开关量控制系统顺序功能图设计方法, 解决针对简单机电控制系统的设计问题

(2) 运用开关量控制系统顺序功能图设计方法, 对略微复杂的机电控制系统提出解决方案, 进行机电系统控制方案分析, 初步解决一般机电系统的控制问题

五、本章重点、难点

重点: 各种开关量控制系统顺序功能图设计

难点: 各种开关量控制系统顺序功能图设计

第 6 章 PLC 的通信与自动化通信网络 (本章内容不作考核要求)

第 7 章 模拟量模块与 PID 闭环控制 (本章内容不作考核要求)

第 8 章 PLC 应用中的一些问题 (本章内容不作考核要求)

IV 关于大纲的说明与考核实施要求

一、自学考试大纲的目的和作用

《可编程控制器原理与应用》课程考试大纲是根据机电一体化技术专业(专科)考试计划的要求, 结合自学考试的特点而确定, 其目的是对个人自学、社会助学和课程考试命题进行指导和规定。

本课程自学考试大纲明确了课程学习的内容以及深度、广度, 规定了课程自学

考试的范围和标准。因此，它是编写自学考试教材和辅导书的依据，是社会助学组织进行自学辅导的依据，是自学者学习教材、掌握课程内容知识范围和程度的依据，也是进行自学考试命题的依据。

在自学本课程之前应先通读大纲，了解课程的内容、考核知识点和考核要求。明确考核目标，使自学应考者有的放矢、系统的学习教材；使辅导教师更好的组织教学内容；使命题教师能够更加明确命题范围，更准确地安排试题的知识能力层次和难易程度。本大纲要求学习和掌握的知识点都可作为考核的内容。

二、课程自学考试大纲与教材的关系

课程自学考试大纲是进行学习和考核的依据，教材是学习掌握课程知识的基本内容与范围，教材的内容是大纲所规定的课程知识和内容的扩展。课程内容在教材中可以体现一定的深度或难度，本大纲中对考核的要求是按照本专业的培养目标，以及对考生知识结构要求和专业考试计划来确定的，深度或难度较适当。

大纲与教材所体现的课程内容应基本一致，本大纲的课程内容和考核知识点是与所选教材一致的。

三、关于自学教材

本课程使用教材为：《PLC 基础及应用》第 4 版，廖常初主编，机械工业出版社，2019 年。

四、关于自学要求和自学方法的指导

本大纲的课程基本要求是依据专业考试计划和专业培养目标而确定的。课程基本要求还明确了课程的基本内容，以及对基本内容掌握的程度。基本要求中的知识点构成了课程内容的主体部分，因此，课程基本内容掌握程度、课程考核知识点是高等教育自学考试考核的主要内容。

为有效地指导个人自学和社会助学，本大纲已指明了课程的重点和难点，在章节的基本要求中一般也指明了章节内容的重点和难点。

《可编程控制器原理与应用》课程涉及到单片机原理、电机拖动与电气控制、自动控制原理等先修课程的相关知识，考生在自学时往往会感到有一定困难，但自学能力的培养对获取知识是非常必要的。在自学过程中应注意以下几点：

1. 根据考核要求中的三个能力层次，在全面系统学习的基础上掌握重点概念和重点问题，注意各章内容之间的内在联系。

2. 本课程的自学考试大纲是自学本课程的主要依据，在自学本课程前应先通读

大纲，了解课程的要求，获得课程完整的概貌。在开始自学某一章时，先阅读大纲，了解该章的课程内容，考核知识点和考核要求，再依据要求进行学习。

3. 阅读教材时，要求吃透每个考核知识点。对基本概念要做到深刻理解，对基本原理要弄清弄懂，对基本方法要熟练掌握。

4. 重视每章的习题，多做习题可以帮助考生更好地达到自考大纲的要求，并可以检查考生对知识的掌握程度。

5. 本课程是一门实践性较强的课程，考生在自学过程中必须结合实验进行学习。

6. 考生在自学时要注意基本能力的培养，即理解知识的能力、分析问题的能力、系统分析和综合的能力等。

五、对社会助学的要求

1. 社会助学指导教师应熟悉本大纲所要求的内容、考核知识点和考核要求，辅导内容必须以本大纲为依据，切实做好对自学应考者的辅导，防止自学中的各种偏向，把握社会助学的正确导向。

2. 注意自学考试的特点，命题将覆盖各章，特别是本大纲规定的重点，不可随意增删和圈定重点以免导致失误。本大纲课程内容和考核知识点不作要求的内容则不考。

3. 注意培养考生的自学能力，以及分析、设计及应用的能力，努力引导自学应考者将识记、领会与应用联系起来，把知识和理论转化为能力，着重培养和提高自学应考者的分析问题和解决问题的能力。

六、应考指导

1. 如何学习。很好的学习计划和组织是成功的法宝。在接受培训学习的过程中，一定要跟紧课程并完成作业。为了在考试中作出满意的回答，必须对所学课程内容有很好的理解。阅读课本时要做课程笔记，如有需要重点注意的内容，可以用彩笔来标注，如：红色代表重点，绿色代表还未理解需要深入研究的知识点，黄色代表可以运用在实际工程之中等。

2. 如何考试。首先要认真审题，抓住重点回答问题，避免答非所问。其次，卷面要书写工整，保持卷面整洁，避免因卷面字迹不清导致阅卷教师看不清而失分。

3. 如何处理紧张情绪。正确处理对失败的惧怕，要正面思考，考前要调整好心态，要对自己充满信心。进入考场后做深呼吸放松，缓解紧张情绪，保持冷静。

七、对考核内容的说明

本课程大纲中要求考生学习和掌握的知识点都作为考核的内容。课程中各章内容均由若干知识点组成，在自学考试中即为考核知识点。由于各知识点在课程中的地位、作用以及知识自身的特点不同，自学考试将对各知识点分别按三个能力层次确定其考核要求。

八、关于考试命题的若干规定

1. 考试方式为闭卷、笔试，考试时间为 150 分钟。评分采用百分制，60 分为及格。考生只准携带 0.5 毫米黑色墨水的签字笔、铅笔、圆规、直尺、三角板、橡皮等必需的文具用品，可携带没有存贮功能的普通计算器。

2. 本大纲各章所规定的基本要求、知识点及知识点下的知识细目，都属于考核的内容。

3. 命题不应有超出大纲中考核知识点范围的题目，考核目标不高于大纲中所规定的相应的最高能力层次要求。命题应着重考核自学者对基本概念、基本知识和基本理论是否了解或掌握，对基本方法是否会用或熟练。

4. 本课程在试卷中对不同能力层次要求的分数比例大致为：识记占 30%，领会占 40%，应用占 30%。

5. 要合理安排试题的难易程度，试题的难度可分为：易、较易、较难和难四个等级。每份试卷中不同难度试题的分数比例一般为 20:40:25:15。

必须注意试题的难易程度与能力层次不是等同的概念。在各个能力层次中对于不同的考生都存在着不同的难度。在大纲中已特别强调这个问题，考生切勿混淆。

6. 本课程考试试卷中可能采用的题型有：单项选择题、判断改错题、简答题、设计分析题、综合题等题型。

附录 题型举例

一、单项选择题

1. PLC 的工作方式是（ ）

- A. 扫描工作方式
- B. 等待工作方式
- C. 循环扫描工作方式
- D. 中断工作方式

参考答案：C

2. FX 系列 PLC 的输入继电器的编号采用的是（ ）

- A. 二进制
- B. 八进制
- C. 十进制
- D. 十六进制

参考答案：B

二、判断改错题

1. PLC 的输入继电器既可以由外部信号驱动，也可以由程序驱动。

参考答案：×，改为：PLC 的输入继电器既可以由外部信号驱动，不可以由程序驱动。

2. ANB 指令可用于实现将它上面的两个触点电路块串联。

参考答案：√

三、简答题

1. 简述 PLC 的主要组成。

参考答案：

基本单元、扩展单元、扩展模块、功能扩展板和特殊适配器等。

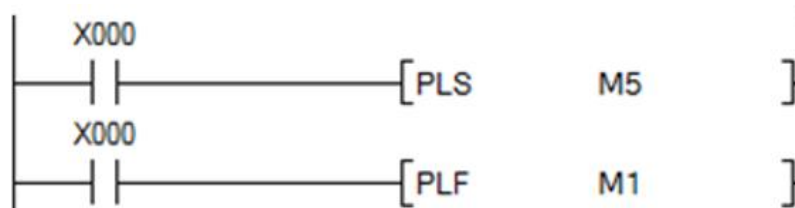
2. 简述开关量输出电路的三种类型。

参考答案：

继电器型、晶体管型与双向晶闸管型。

四、设计分析题

1. 简述如图所示的梯形图实现的功能。

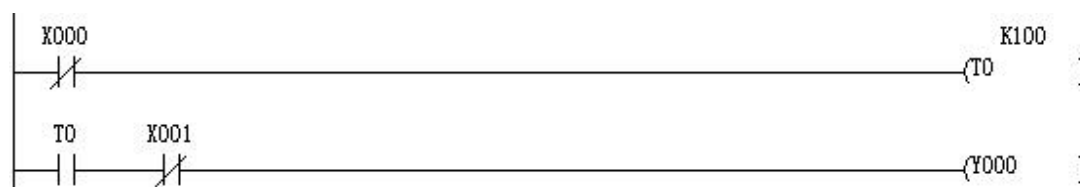


参考答案：

M5 仅在 X0 的常开触点由断开变为接通（即 X0 的上升沿）时的一个扫描周期内为 ON，

M1 仅在 X0 的常开触点由接通变为断开（即 X0 的下降沿）时的一个扫描周期内为 ON。

2. 写出如图所示的梯形图对应的指令表程序。



参考答案：LDI X000

OUT T0 K100

LD T0

ANI X001

OUT Y000

五、综合题

1. 两条运输带由两台电动机 M1、M2 分别用交流接触器 KM1、KM2 驱动，KM1、KM2 分别接 PLC 输出端口 Y0、Y1；按下起动按钮 X0 后，M1 起动 8 秒后，M2 自动起动；按下停止按钮 X1 后，M2 停止 8 秒后，M1 自动停止。请设计实现该控制功能的顺序功能图程序。

参考答案：

