

可编程序控制器及其应用(三菱 第四版)

习题册答案

课题一 可编程序控制器基础知识

任务1 初识可编程序控制器

一、填空题

1. 数字运算 顺序控制 数字 模拟
2. 逻辑控制 顺序控制
3. 整体 模块
4. 机型选择 容量选择 I/O 模块选择
5. I/O 点数 存储容量
6. 继电器输出 晶体管输出 晶闸管输出
7. 汇点 分组
8. 分组 分隔

二、判断题

1. ×
2. ×
3. √
4. √
5. ×
6. √
7. √
8. √
9. √
10. ×
11. ×
12. ×

三、选择题

1. D
2. D
3. B
4. C
5. C
6. A
7. C
8. A
9. A
10. D

四、简答题

1. 答：PLC 是一种数字运算操作的电子系统，专为在工业环境下应用而设计。它可采用可编程的存储器，用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作指令，并通过数字式或模拟式的输入和输出，控制各种类型的机械或生产过程。

2. 答：PLC 的主要技术指标主要包括硬件指标和软件指标两个方面。其中硬件指标主要包括环境温度、环境湿度、抗振、抗冲击力、抗噪声干扰、耐压、接地要求和使用环境等。而软件指标主要包括编程语言、用户存储器容量和类型、I/O 总数、指令数、软元件的种类和点数、扫描速度等。

3. 答：PLC 的主要有以下特点：

- (1) 高可靠性
- (2) 灵活性
- (3) 便于改进和修正

- (4) 触点利用率提高
- (5) 丰富的 I/O 接口
- (6) 模拟调试
- (7) 对现场进行微观监视
- (8) 快速动作
- (9) 梯形图及布尔代数并用
- (10) 体积小、质量轻、功耗低
- (11) 编程简单、使用方便

4. 答：系统采用 PLC 控制的一般条件如下：

(1) 系统的控制要求复杂，所需的 I/O 点数较多。如使用继电器控制，则需要大量的中间继电器、时间继电器等器件。

(2) 系统对可靠性的要求特别高，继电器控制不能达到要求。

(3) 系统加工产品种类和工艺流程经常变化，因此，需要经常修改系统参数，改变控制电路结构，使控制系统功能有扩充的可能。

(4) 由一台 PLC 控制多台设备的系统。

(5) 需要与其他设备实现通信或联网的系统。

5. 答：选择 PLC 机型的基本原则是在能够满足控制要求及保证运行可靠、维护方便的前提下，力争最佳的性价比。选择时主要应考虑以下几个方面：

- (1) 合理的结构形式
- (2) 正确的安装方式
- (3) 相应的功能要求
- (4) 响应速度的要求
- (5) 系统可靠性的要求
- (6) 机型尽量统一

6. 答：PLC 容量的选择主要包括 I/O 点数和用户程序存储容量两方面的参数选择。由于 PLC 平均 I/O 点的价格还比较高，因此，在 I/O 点数的选择时，应该在满足控制要求和留有一定备用量的前提下力争少使用 I/O 点数。一般情况下 I/O 点数是根据被控对象的输入、输出信号的实际个数，再加上 10%~15% 的备用量来确定的。在不同机型的 PLC 中，输入与输出点数的比例不同，在选择时应保

证输入、输出点都够用，且节余还不能很多。因此，往往选择较少点数的主机加扩展模块，可以比直接选择较多点数的主机更经济。用户程序存储容量是指 PLC 用于存储用户程序的存储器容量，其大小由用户程序的长短决定。用户程序存储容量一般可按公式：存储容量=开关量 I/O 点总数×10+模拟量通道数 100，进行估算，再按实际需要留适当的余量（20%~30%）来选择。

7. 答：（1）正确选择数字量输入模块：1）正确选择输入信号的类型；2）正确选择输入信号电压等级；3）正确选择输入接线方式。

（2）正确选择数字量输出模块：1）正确选择输出方式；2）正确选择输出接线方式；3）正确选择输出电流。

五、技能题

答：由控制要求分析可知，此设备所需的 I/O 点数为 18 个，主要的输入、输出信号都是开关量信号，无其他特殊控制功能要求，因此可选择性价比较高的 FX2N-32MR 的 PLC。

任务 2 可编程序控制器硬件安装及接线

一、填空题

1. 中央处理器（CPU） 存储器 输入单元 输出单元 通信接口 CPU
输入单元与输出单元 通信接口
2. 系统监控程序 用户程序
3. 梯形图 指令表 顺序功能图（SFC）
4. 继电——接触器控制电路 控制逻辑
5. 直流 交流 交直流
6. 继电器 晶体管 双向晶闸管
7. 软件 硬件
8. 运行（RUN） 停止（STOP）
9. 扫描周期 1~100
10. 输入采样阶段 程序执行阶段 输出刷新阶段
11. 输入状态指示 输出状态指示 运行状态指示

二、判断题

1. √ 2. × 3. × 4. × 5. √ 6. √ 7. √ 8. √ 9. √
10. √ 11. × 12. × 13. × 14. × 15. √ 16. × 17. ×
18. × 19. × 20. × 21. √ 22. √ 23. √ 24. × 25. √

三、选择题

1. B 2. A 3. A 4. D 5. A 6. D 7. D 8. B 9. A 10. C
11. C 12. C 13. C 14. D 15. C 16. B 17. B 18. C 19. D
20. D 21. D 22. C 23. C 24. C 25. B 26. D 27. C 28. C

四、简答题

1. 答：PLC 常见的输入设备有开关、按钮及各种传感器等。常见的输出设备有继电器、接触器、电磁阀等线圈。

2. 答：在 PLC 输入/输出电路中，设立光电耦合器主要是使 PLC 得 I/O 接口具有光电隔离和滤波功能，以提高 PLC 的抗干扰能力。

3. 答：可编程序控制器采用的是循环扫描工作方式，采用集中采样、集中输出。其工作过程可分为三个阶段：输入采用阶段、程序执行阶段和输出刷新阶段。在输入采用阶段以扫描方式顺序读入所有输入端子的状态，即接通/断开（ON 或 OFF），并将其状态输入映像寄存器。接着转入程序执行阶段，在程序执行期间，即使输入状态发生变化，输入映像寄存器内容也不会变化，输入状态的变化只能在下一个扫描周期的输入采样阶段才被读入刷新。在程序执行阶段，PLC 对程序按顺序进行扫描。如果程序用梯形图表示，则总是按先上后下、向左向右的顺序进行扫描。每扫描一条指令时，所需的输入状态或其他元素的状态分别由输入映像寄存器和元素映像寄存器中读出，然后进行逻辑运算，并将运算结果写入到元素映像寄存器中。也就是说程序执行过程中，元素映像寄存器内元素的状态可以被后面将要执行到的程序所应用，它所寄存的内容也会随程序执行的进程而变化。在输出刷新阶段，PLC 将元素映像寄存器中所有输出继电器的状态即接通/断开，转存到输出锁存电路，再驱动被控对象（负载）。

4. 答：梯形图其实就是从继电器控制电路图变化过来的，因此梯形图形式上与继电器控制很相似，读图方法和习惯也相同。梯形图是用图形符号在图中的相互关系来表示控制逻辑的编程语言，并且梯形图通过联线，将许多功能强大的 PLC 指令的图形符号连在一起，以表达所调用的 PLC 指令及其前后顺序关系，是

目前最常用的一种可编程控制器程序设计语言。PLC 的梯形图使用的是内部继电器，定时/计数器等，都是由软件来实现的，使用方便，修改灵活，是原继电器控制线路硬接线所无法比拟的。

5. 答：继电器和接触器的触点数较少，一般只有 4~8 对，而 PLC 内部的“软继电器”可供编程的触点数有无限对，如输入端是 PLC 接收外部开关信号的端口，与内部输入继电器之间是采用光电绝缘电子继电器连接的，有无数个常开、常闭触点，可以无限次使用；输出端是 PLC 向外部负载发送信号的端口，与内部输出继电器（如继电器、双向晶闸管、晶体管）连接，输出继电器也有无数个常开、常闭触点，可以无限次使用。

6. 答：PLC 控制系统与继电—接触器逻辑控制系统进行比较，两种控制系统的不同点主要表现在以下几个方面：

（1）组成的器件不同。继电—接触器逻辑控制系统是由许多硬件继电器和接触器组成的，而 PLC 则是由许多“软继电器”组成。

（2）触点的数量不同。继电器和接触器的触点数较少，一般只有 4~8 对，而 PLC 内部的“软继电器”可供编程的触点数有无限对。

（3）控制方式不同。继电—接触器逻辑控制系统是通过元件之间的硬件接线来实现的控制功能的。而 PLC 控制系统与继电—接触器逻辑控制系统有着本质的区别，它是通过软件编程来实现控制功能的，即它通过输入端子接收外部输入信号，接内部输入继电器；输出继电器的触点接到 PLC 的输出端子上，由事先编好的程序（梯形图）驱动，通过输出继电器触点的通断，实现对负载的功能控制。

（4）工作方式不同。在继电—接触器逻辑控制系统中，当电源接通时，线路中各继电器都处于受制约状态。在 PLC 中，各“软继电器”都处于周期性循环扫描接通中，每个“软继电器”受制约接通的时间是短暂的。

五、技能题

1. 答：接线如图 1-2-1 所示。

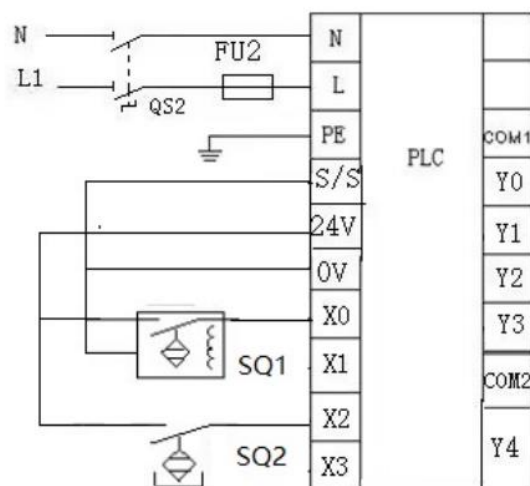


图 1-2-1 接近开关接线图

2. 答：接线图如图 1-2-2 所示。

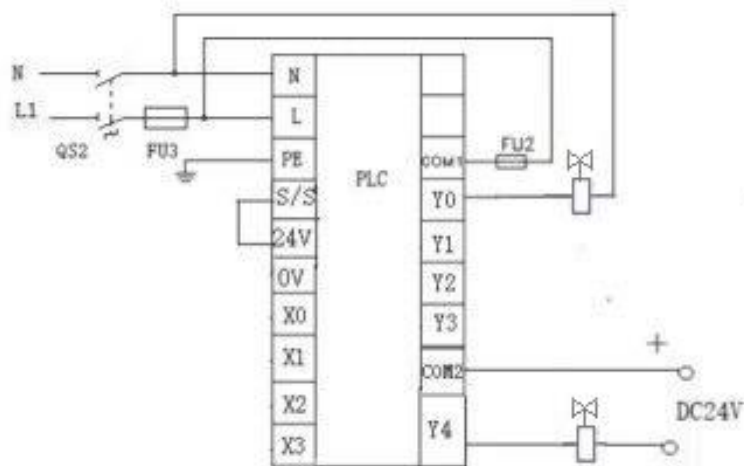


图 1-2-2 电磁阀接线图

任务 3 可编程序控制器编程软件的安装及使用

一、填空题

1. 梯形图 指令表 顺序功能图 Windows
2. 网络监控 上传、下载 CPU 模块
3. 下拉菜单（主菜单栏） 快捷工具栏 编辑窗口 管理窗口
4. 文件路径 编辑模式 程序步数 PLC 类型
5. 标准 工程数据切换 梯形图符号 程序 SFC 符号
6. 工程参数 数据设定 管理 修改

二、判断题

1. √ 2. √ 3. √ 4. √

三、简答题

答：GX Works2 编程软件的功能十分强大，集成了项目管理、程序键入、编译链接、模拟仿真和程序调试等功能，其主要功能如下：

（1）在 GX Works2 编程软件中，可通过线路符号，列表语言及 SFC 符号来创建 PLC 程序，建立注释数据及设置寄存器数据。

（2）创建程序 PLC 程序以及将其存储为文件，用打印机打印。

（3）该程序可在串行系统中与 PLC 进行通讯，文件传送，操作监控以及各种测试功能。

（4）该程序可脱离 PLC 进行仿真调试。

四、技能题

（略）

课题二 基本控制指令应用

任务1 河沙自动装载装置控制系统设计与装调

一、填空题

1. PLC 外部开关 输入映像寄存器
2. 外部信号 程序 线圈
3. X 八进制数 X000~X267 (184 点)
4. PLC 内部信号 外部负载 (用户输出设备)
5. PLC 内部程序 硬触点
6. Y 八进制数 Y000~Y267 (184 点)
7. 母线 相线 零线
8. 上边 左边
9. LD:取指令, 常开触点逻辑运算开始 ANI:与非指令, 串联一常闭触头
OUT:输出指令, 驱动线圈的输出 OR:或指令, 并联一常开触头 END:结束指令
10. 辅助继电器 状态继电器 定时器 计数器
11. 水平支路 垂直支路
12. 置位指令 SET 复位指令 RST

二、判断题

1. × 2. × 3. × 4. × 5. √ 6. × 7. √ 8. √

三、选择题

1. C 2. B 3. A 4. A 5. A 6. A 7. B 8. A 9. B

四、简答题

1. 答: 梯形图的特点如下:

(1) 梯形图中, 所有触点都应按从上到下, 从左到右的顺序排列, 并且触点只允许画在左水平方向 (主控触点除外)。每个继电器线圈为一个逻辑行, 即一层阶梯。每个逻辑行开始于左母线, 然后是触点的连接, 最后终止于继电器线圈。左母线与线圈之间一定要有触点, 而线圈与右母线之间不能存在任何触点。

(2) 在梯形图中, 每个继电器均为存储器中的一位, 称为“软继电器”。当存储器状态为“1”, 表示该继电器得电, 其常开触点闭合或常闭触点断开。

(3) 在梯形图中, 梯形图中两端的母线并非实际电源的两端, 而是概念电

流，概念电流只能从左到右流动。

(4) 在梯形图中，某个继电器线圈编号只能出现一次，而继电器触点可以无限次使用，如果同一继电器线圈重复使用两次，PLC 将视其为语法错误。

(5) 在梯形图中，每个继电器线圈为一个逻辑执行结果，立刻被后面逻辑操作使用。

(6) 在梯形图中，不能出现输入继电器线圈，而只会出现触点，其他软继电器在梯形图中，既可以出现线圈，也可以出现触点。

2. 答：梯形图的编程设计原则如下：

(1) 触点不能接在线圈的右边，线圈也不能直接与左母线连接，必须通过触点来连接。

(2) 在每一个逻辑行上，当几条支路并联时，串联触点多的应安排在上边；几条支路串联时，并联触点多的应安排在左边，这样可以减少编程指令。

(3) 梯形图的触点应画在水平支路上，而不应画在垂直支路上。

(4) 遇到不可编程的梯形图时，可根据信号单向自左至右，自上而下流动的原则对原梯形图进行重新编排，以便于正确应用 PLC 基本编程指令进行编程。

(5) 双线圈输出不可用。如果在同一程序中同一元件的线圈重复出现两次或两次以上，则称为双线圈输出，这时前面的输出无效，后面的输出有效。一般不应出现双线圈输出。

3. 答：当有些线圈在运算过程中要一直保持置位时，要用到自保持置位指令 SET 和复位指令 RST。SET、RST 指令的功能如下：

(1) 当控制触点接通时，SET 使作用的元件置位，RST 使作用的元件复位。

(2) 对同一软元件，可以多次使用 SET、RST 指令，使用顺序也可随意。但最后执行的指令有效。

(3) 对计数器 C、数据寄存器 D 和变址寄存器 V、Z 的寄存内容清零，可以用 RST 指令。对积算定时器的当前值或触点复位，也可用 RST 指令。

五、技能题

解：1. I/O 地址分配表见表 2-1-1。

表 2-1-1 I/O 通道地址分配表

输入	输出
----	----

元件代号	作用	输入继电器	元件代号	作用	输出继电器
SB1	甲地启动	X000	KM	正转控制	Y000
SB2	乙地启动	X001			
SB3	甲地停止	X002			
SB4	乙地停止	X003			

2. PLC 接线图如图 2-1-1 所示。

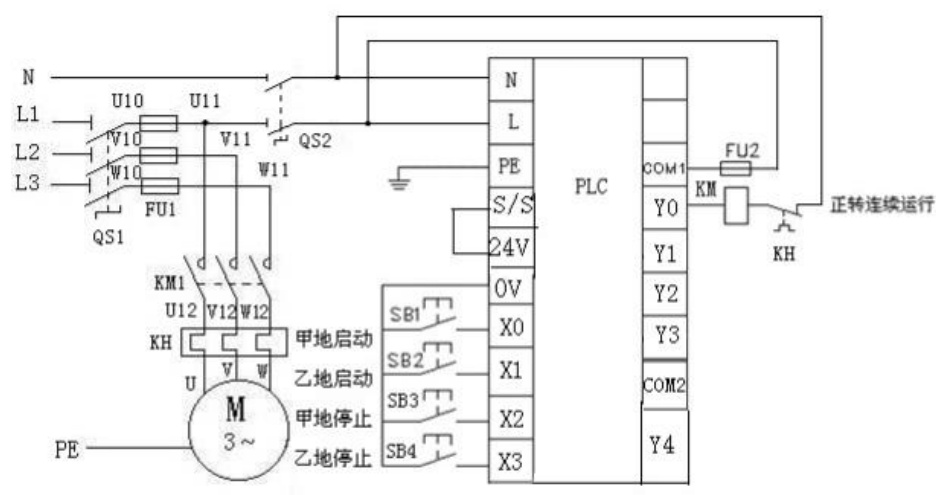


图 2-1-1 PLC 接线图

3. 参考梯形图程序如图 2-1-2 所示。

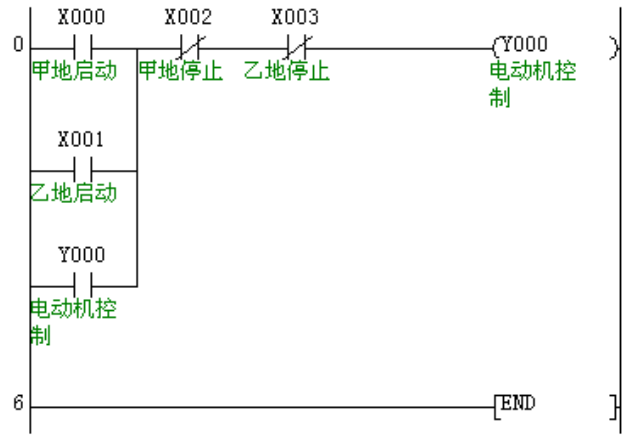


图 2-1-2 参考梯形图程序

任务 2 卷扬机控制系统设计与装调

一、填空题

1. ORB: 电路块或, 串联电路的并联连接 ANB: 电路块与, 并联电路的串联逻辑 MPS : 进栈, 记忆到 MPS 指令为止的状态 MRD: 读栈, 读出到 MPS

指令为止的状态 MPP : 出栈, 读出到 MPS 指令为止的状态并清除该状态

2. ORB 7

3. ANB 7

4. 操作元件

5. 11

6. 功能添加法

二、判断题

1. × 2. × 3. × 4. √

三、选择题

1. C 2. D 3. D 4. A 5. A 6. B 7. C 8. D

四、简答题

1. 答: 用 PLC 改造正反转控制线路时, 保证互锁控制主要方法是程序互锁和硬件互锁。其中: 程序互锁, 即在梯形图中正转输出继电器和反转输出继电器的线圈进行互锁。硬件互锁, 即在实际接线中正转接触器和反转接触器的线圈进行互锁。

2. 答: 所谓“功能添加法”就是首先设计一个基本控制环节程序, 然后每增加一种功能都必须建立在原控制程序的性能保持不变的基础上, 这种设计方法就称为“功能添加法”。该方法不仅适用于 PLC 控制系统的程序设计, 而且还是继电—接触器控制设计的一种有效而重要的设计手段。功能添加法控制程序设计的步骤:

(1) 根据控制对象, 设计基本控制环节的程序。

(2) 根据控制要求采用功能添加法进行设计, 逐一在基本控制环节程序中添加功能完善控制程序。

采用功能添加法进行设计时, 关键是找到设计的基本控制环节程序, 然后在基本控制环节程序中不断地添加所需的功能, 但前提条件是必须保证添加功能后程序的基本控制环节程序功能保持不变。如实例中无论怎样添加功能, 始终保证电动机正反转的控制功能不变。

五、编程题

1.

梯形图	语句表
	<pre> 0 LD X000 1 LDI X001 2 ANI X002 3 LD X003 4 LDI X004 5 ANI Y000 6 LDI X005 7 AND X006 8 ANI X007 9 ORB 10 ANB 11 ORB 12 ANB 13 OUT Y000 14 END </pre>
	<pre> 0 LD X000 1 OUT Y001 2 MPS 3 AND X002 4 OUT Y002 5 MPP 6 OUT Y003 7 MPS 8 AND X004 9 OUT Y004 10 MPP 11 OUT Y005 12 END </pre>
	<pre> 0 LD X000 1 MPS 2 AND X001 3 MPS 4 AND X002 5 OUT Y000 6 MPP 7 AND X003 8 OUT Y001 9 MRD 10 LD X003 11 ANI X004 12 LDI X005 13 AND X006 14 ORB 15 ANB 16 OUT Y002 17 MPP 18 AND X007 19 OUT Y003 20 END </pre>

2.

语句表	梯形图
-----	-----

<pre> 0. LD X000 1. OR X001 2. LD X002 3. AND X003 4. LD X004 5. ANI X005 6. ORB 7. OR X006 8. ANB 9. ORI X007 10. OUT Y000 11. END </pre>	
<pre> 0. LD X000 1. MPS 2. ANI X001 3. OUT Y001 4. MRD 5. AND X002 6. OUT Y002 7. MPP 8. OUT Y003 9. MPS 10. AND X004 11. OUT Y004 12. MPP 13. OUT Y005 14. END </pre>	

0. LD	X000
1. OR	X001
2. ANI	X002
3. MPS	
4. ANI	X003
5. ANI	Y001
6. OUT	Y000
7. MRD	
8. LD	X004
9. AND	X005
10. ORI	Y000
11. ANB	
12. ANI	X007
13. OUT	Y001
14. MPP	
15. ANI	Y001
16. LDI	X010
17. OR	X012
18. ANB	
19. OUT	Y002
20. END	

```
graph LR
    0 --- R1
    R1 --- X000[X000]
    X000 --- R2
    R2 --- X001[X001]
    X001 --- R3
    R3 --- X002[X002]
    X002 --- R4
    R4 --- X003[X003]
    X003 --- R5
    R5 --- Y001[Y001]
    Y001 --- R6
    R6 --- X004[X004]
    X004 --- R7
    R7 --- X005[X005]
    X005 --- R8
    R8 --- X007[X007]
    X007 --- R9
    R9 --- Y001
    Y001 --- R10
    R10 --- Y000[Y000]
    Y000 --- R11
    R11 --- X010[X010]
    X010 --- R12
    R12 --- X012[X012]
    X012 --- R13
    R13 --- Y002[Y002]
    Y002 --- R14
    R14 --- END[END]
    20 --- R14
```

3. 解：（1）启动时电动机 M1 先启动，M2 才能启动；停止时 M1，M2 同时停止。参考梯形图程序如图 2-2-1 所示。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/798047124110006047>