

## 摘要

当今，红绿灯安装在各个道口上，已经成为疏导交通车辆最常见和最有效的手段。社会的发展，人们的消费水平不断的提高，私人车辆不断的增加。人多、车多道路少的道路交通状况已经很明显了。所以采用有效的方法控制交通灯是势在必行的。PLC的智能控制原则是控制系统的核心，采用PLC把东西方向或南北方向的车辆按数量规模进行分档，相应给定的东西方向与南北方向的绿灯时长也按一定的规律分档。这样就可以实现按车流量规模给定绿灯时长，达到最大限度的有车放行，减少十字路口的车辆滞流，缓解交通拥挤、实现最优控制，从而提高了交通控制系统的效率。PLC的应用正在不断地走向深入，同时带动传统控制检测日新月异更新。它具有结构简单、编程方便、可靠性高等优点，已广泛用于工业过程和位置的自动控制中。由于PLC具有对使用环境适应性强的特性，同时其内部定时器资源十分丰富，可对目前普遍使用的“渐进式”信号灯进行精确控制，特别对多岔路口的控制可方便地实现。因此现在越来越多地将PLC应用于交通灯系统中。同时，PLC本身还具有通讯联网功能，将同一条道路上的信号灯组成一局域网进行统一调度管理，可缩短车辆通行等候时间，实现科学化管理。在实时检测和自动控制的PLC应用系统中，PLC往往是作为一个核心部件来使用。

**关键词：** PLC可编程控制器、交通信号灯、可靠性高。

# 目录

摘要 .....	1
1、实训任务书.....	3
2. 基本实训项目一：变频器对电机的运行控制.....	6
2.1任务一：由变频器面板控制圆台运行.....	6
2.1.1总体设计方案.....	6
2.1.2操作步骤.....	6
2.1.3变频器运行操作.....	6
2.2任务二：由 PLC 对变频器进行控制.....	7
2.2.1总体设计方案.....	7
2.2.2 I/O 分配表 .....	7
2.2.3 PLC 外部接线图.....	7
2.2.4 程序与调试.....	8
2.3任务三：由外接电位器控制圆台速度.....	8
2.3.1 总体设计方案.....	8
2.3.2 PLC 外部接线图.....	9
2.3.3 运行结果.....	9
3.基础实训项目二：模拟量采集与数据处理的综合应用.....	9
3.1 任务一：FX2N-2AD模块.....	9
3.1.1 总体设计方案.....	9
3.1.2 I/O 接线图.....	10
3.1.3 梯形图程序.....	10
3.1.4 调试与结果.....	11
3.2 任务二：FX2N-2DA模块.....	11
3.2.1 总体设计方案.....	11
3.2.2 梯形图程序.....	11
3.2.3 调试与结果.....	12
4.综合型自主实训项目：交通信号灯控制系统的设计二.....	12
4.1 控制任务的分析与设计.....	12
4.2 总体设计方案.....	12
4.3 I/O 表及接线图.....	13
4.4 流程图.....	15
4.5 程序的设计.....	16
4.6 调试与运行结果.....	18
5.收获与体会.....	21
参考文献.....	22

## 1、实训任务书

### 《PLC控制技术》实训任务书（九）

#### 题目：交通信号灯控制系统的设计二

实训学生需要完成2个基础实训项目和1个综合型自主实训项目的训练。

#### 一、基础实训项目一：变频器对电机的运行控制

##### 一) 实训目的

- 1、进一步巩固掌握 PLC 基本指令功能的及其运用方法；
- 2、根据实训设备，熟练掌握 PLC 的外围 I/O 设备接线方法；
- 3、掌握异步电动机变频调速原理，熟悉变频器的用法。

##### 二) 实训设备

PLC主机单元模块、电位器、MM440或MM420变频器、个人计算机 PC、PC/PPI 编程电缆。

##### 三) 工艺控制要求

使用变频器实现异步电动机的可逆调速控制，即可以电动机可正反向运行、调速和点动功能。速度控制有两种方式：（1）由外接的电位器控制，（2）由 PLC 的模拟量输出通道控制。

##### 四) 实训步骤

- 1、进行 PLC 的 I/O 地址分配，并画出变频器对电机控制的 PLC 控制系统的接线图。
- 2、设计由 PLC 控制的梯形图程序。
- 3、输入自编程序，上机调试、运行直至符合动作要求。

#### 二、基础实训项目二：模拟量采集与数据处理的综合应用

##### 一) 实训目的

- 1、掌握 PLC 中模拟量输入、输出的基本工作原理；
- 2、掌握数据处理指令的运用方法；
- 3、熟悉组态王与 PLC 的连接使用。

##### 二) 实训设备

PLC主机单元模块、电位器、万用表、个人计算机 PC、PC/PPI 编程电缆。

##### 三) 实训项目原理与要求

1、用扩展模块中的电位器模拟温度测量变送器，假设当温度是 0℃时，对应电位器输出 0V 电压，假设当温度是 100℃时，对应电位器输出电压 10V。用

FX-2AD 2DA的模拟量输入通道采集电位器电压，进行标度变换，将转换后的温度值存储在变量存储器中，并在组态界面上显示出具体温度。

2、用 PLC模拟量输出通道控制电动执行器，执行器开度设置为 0%时，输出电压为 0V，执行器开度为 100%时，输出电压 10V。执行器开度控制量的多少采用组态王软件输入，观察模拟量输出的数值，并用万用表测量输出电压值。

#### 四) 实训项目的步骤

1、根据项目要求拟定 I/O 地址分配表，画出外部接线图，并进行接线图线路连接。

2、设计梯形图程序，调试并记录数据。

输 入 FX-2AD <sub>2N</sub>			输 出 FX-2DA <sub>2N</sub>			
电压	CH2_____	温度值	执行器开度	CH1_____	电压 V	
0V			0			
4V			40%			
6V			60%			
8V			80%			
10V			100%			

### 三、综合型自主实训项目：交通信号灯控制系统的设计二

一) 实训项目工艺要求：本课题要求设计一个带左转弯的交通灯控制系统，具体指标是：

- 1) 南北主干道：左转绿灯 10S，直行绿灯 30S，绿灯闪 3S，黄灯 2S，红灯 45S；
- 2) 东西人行道：红灯 13S，绿灯 27S，绿灯闪 3S，红灯 47S；
- 3) 东西主干道：红灯 45S，左转绿灯 10S，直行绿灯 30S，绿灯闪 3S，黄灯 2S。
- 4) 南北人行道：红灯 58S，绿灯 27S，绿灯闪 3S，红灯 2S。说明：

交通灯单循环时间 90S。当南北主干道为红灯（45S）时，东西主干道控制的顺序为：左转绿灯 10S，直行 30S，绿灯闪 3S，黄灯 2S。直行绿灯亮 3S 后，南北人行道控制的顺序为：绿灯 27S，绿灯闪 3S，其余时间为红灯。

当东西主干道为红灯（45S）时，南北主干道控制的顺序为：左转绿灯 10S，直行绿灯 30S，绿灯闪 3S，黄灯 2S。直行绿灯亮 3S 后，东西人行道控制的顺序为：绿灯 27S，绿灯闪 3S 其余时间为红灯。

#### 二) 目的

通过本次实训使学生掌握：1) GX Developer 编程软件的使用方法和梯形图、SFC 图编程语言的运用；2) 实际程序的设计及实现方法；3) 程序的调试和运行操作技术。从而提高学生对 PLC 控制系统的设计和调试能力。

#### 三) 内容与要求

- 1、通过基本简单实验熟悉与本设计相关的实验台模块；
- 2、交通信号灯控制系统设计；

- 3、硬件接线图、程序清单；
- 4、采用状态转移图 SFC图进行设计或经验设计法；
- 5、设计组态王上位机监控画面，对两路交通灯进行倒计时显示（该部分内容为选作项）。

#### 四、实训报告要求

报告应采用统一的报告纸书写，应包括评分表、封面、目录、正文、收获、参考文献（并按此顺序装订）。报告中提供如下内容：

- 1、目录
- 2、正文
  - (1) 实训任务书；
  - (2) 实训内容，三个任务分别写
    - a、每个实训任务的总体设计方案（应有 PLC 的选型及依据）
    - b、I/O 分配表，PLC 外部接线图，程序中使用的元件及功能表；
    - c、程序控制的 SFC 图、梯形图或指令表清单，注释说明；
    - d、调试、运行及其结果；
- 3、收获、体会
- 4、参考文献

（注意实训报告允许打印，但雷同者的零分处理）

#### 五、实训进度安排

周次	工作日	工作内容
第一周	1	布置实训任务，查找相关资料，熟悉实验台。
	2	完成两个基础实训项目。
	3	根据复合型实训任务，完成总体设计方案（硬件选型、分配 IO 点等）
	4	完成硬件接线，编写程序并调试
	5	编写程序并调试
第二周	1	编写程序并调试
	2	编写程序并调试
	3	编写程序并调试及准备实训报告
	4	完成报告并于下午两点之前上交
	5	答辩
本实训共需两周时间		

六、实训考核办法本实训满分为 100 分，其中实训平时表现（含 2 个基础实训项目完成情况）30%、复合型实训项目答辩 50%，实训报告 20%。

## 2. 基本实训项目一：变频器对电机的运行控制

### 2.1 任务一：由变频器面板控制圆台运行

#### 2.1.1 总体设计方案

利用变频器面板直接控制圆台，只需要将变频器输出的 U、V、W 三相接到圆台的 U、V、W 即可，然后调节变频器参数，控制圆台的启动、停止、点动、加减速、正反转切换。


#### 2.1.2 操作步骤


- (1) 变频器电源接 L、N (220V)
- (2) 变频器输出 U、V、W 接到圆台 U、V、W
- (3) 在变频器参数 P0003=3、P0004=0 时，设定 P0725=0
- (4) 设定参数 P0700=1，P1000=1，用基本操作面板 (BOP) 进行控制

#### 2.1.3 变频器运行操作

(1) 变频器启动：在变频器的前操作面板上按运行键，变频器将驱动电动机升速，并运行在由 P1040 所设定的 20Hz 频率对应的 560r / min 的转速上。

(2) 正反转及加减速运行：电动机的转速（运行频率）及旋转方向可直接通过按前操作面板上的键 / 减少键 (▲/▼) 来改变。

(3) 点动运行：按下变频器前操作面板上的点动键，则变频器驱动电动机升速，并运行在由 P1058 所设置的正向点动 10Hz 频率值上。当松开变频器前操作面板上的点动键，则变频器将驱动电动机降速至零。这时，如果按下一变频器前操作面板上的换向键，在重复上述的点动运行操作，电动机可在变频器的驱动下反向点动运行。

(4) 电动机停车：在变频器的前操作面板上按停止键，则变频器将驱动电动机降速至零。

## 2.2 任务二：由 PLC 对变频器进行控制

### 2.2.1 总体设计方案

利用 PLC 控制变频器，编写 PLC 程序，使得外部按钮控制圆台的正转、反转、点动，圆台的速度还是由变频器面板给定。

### 2.2.2 I/O 分配表

表 1-1 PLC I/O 分配表

类别	电气元件	PLC 软元件	功能
输入 (I)	正转按钮 SB1	X0	正转按钮
	反转按钮 SB2	X1	反转按钮
	点动按钮 SB3	X2	点动按钮
输出 (O)	DIN1	Y0	圆台正转
	DIN2	Y1	圆台反转
	DIN3	Y2	点动

### 2.2.3 PLC 外部接线图

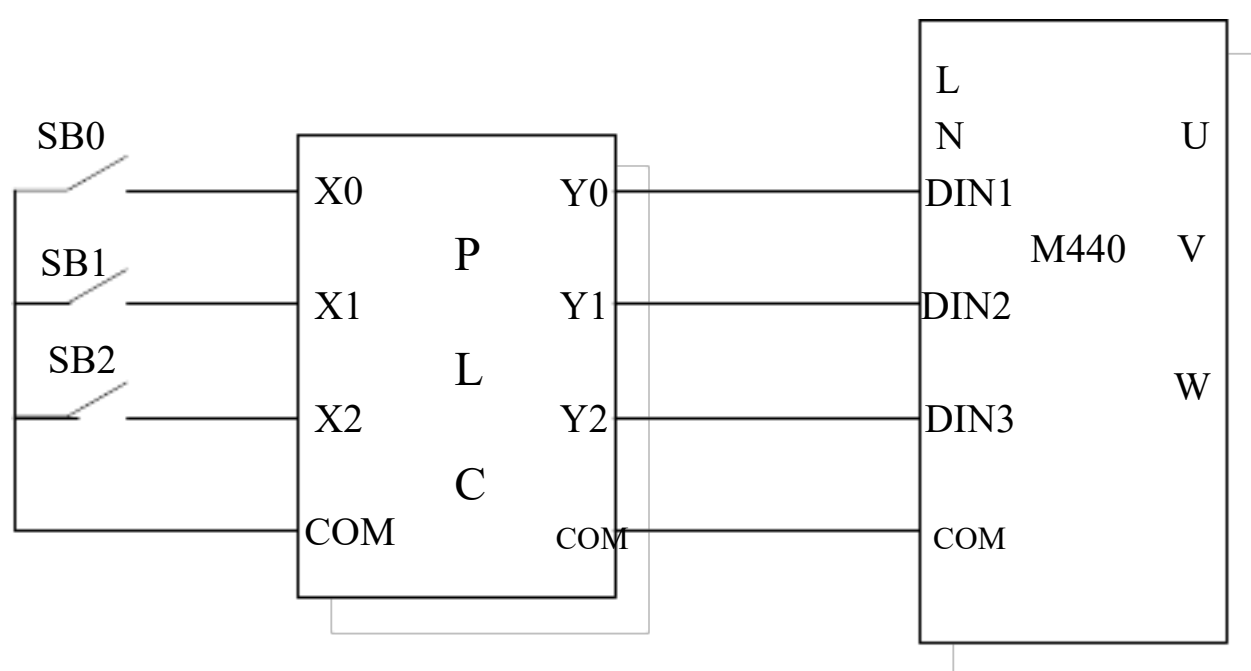
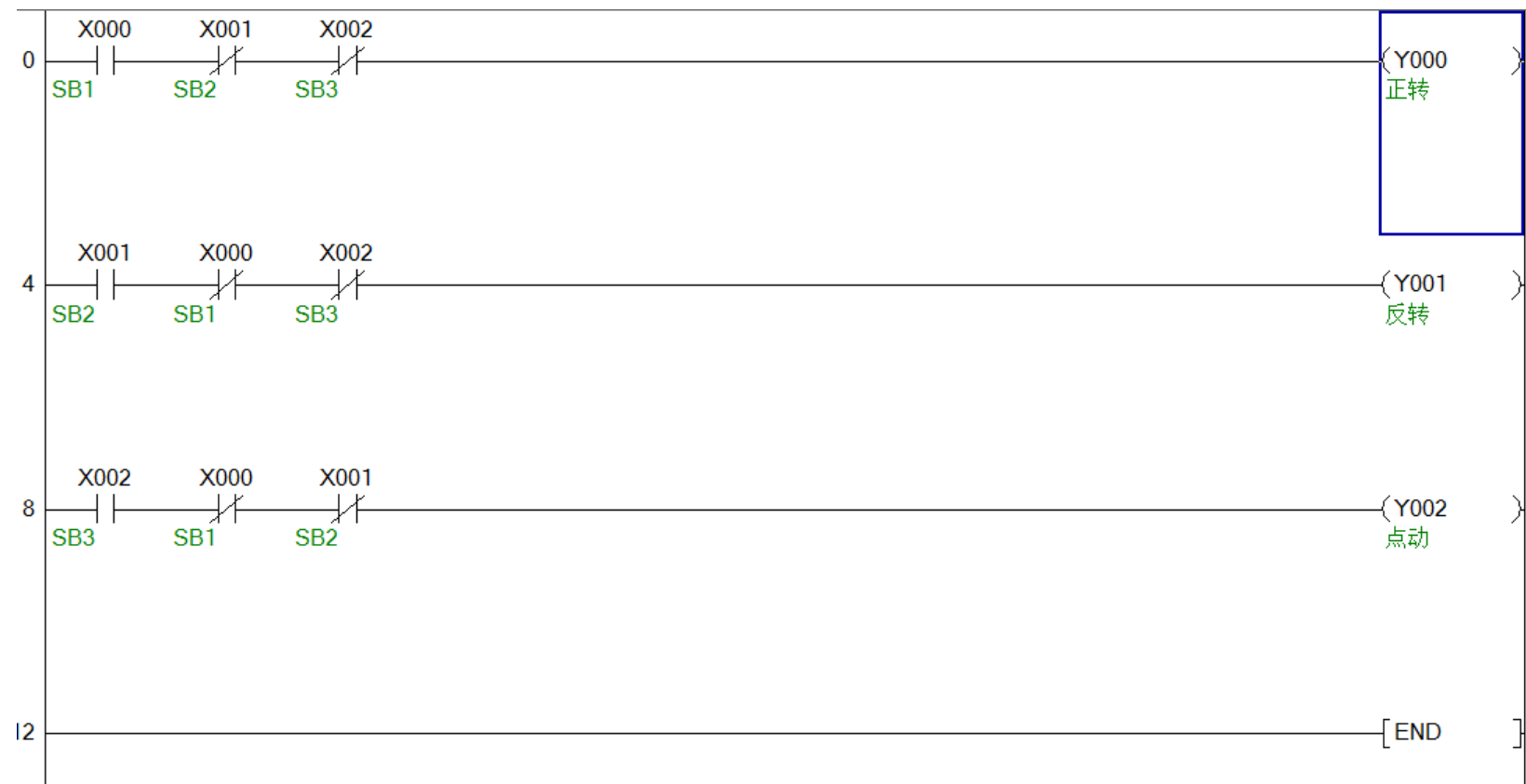


图 1-1 PLC 外部接线图

## 2.2.4 程序与调试



设置变频器参数 P0700=2, P0701=1, P0702=2, P0703=10, P1000=1。按下 SB1, 圆台正转; 再按 SB1, 使其断开, 按下 SB2, 圆台反转; 再按下 SB2, 使其断开, 按住 SB3, 圆台转动, 松开 SB3, 圆台停止。

## 2.3 任务三：由外接电位器控制圆台速度

### 2.3.1 总体设计方案

在任务二的基础上, 将 10K 电位器接到变频器模拟式频率设定的 AIN1+ AIN1-, 通过设置变频器参数, 使得电位器能控制圆台速度。

I/O 分配表、程序和任务二相同。

设置变频器参数 P1000=2。



### 2.3.2 PLC 外部接线图

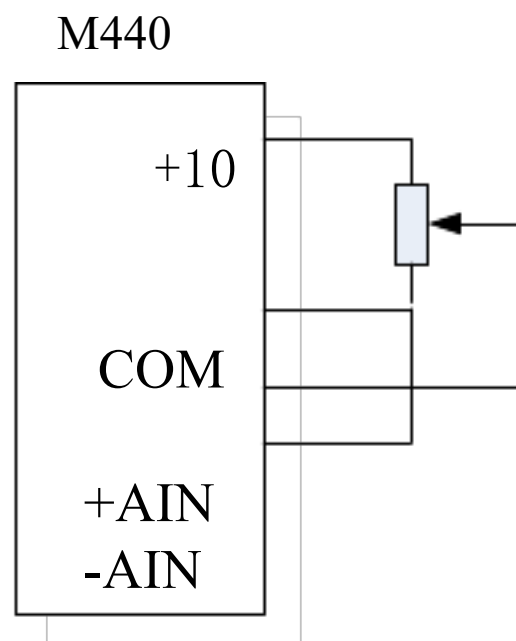


图 1-2 PLC 外部接线图

### 2.3.3 运行结果

按下 SB1, 圆台正转; 再按 SB1, 使其断开, 按下 SB2, 圆台反转; 再按下 SB2, 使其断开, 按住 SB3, 圆台转动, 松开 SB3, 圆台停止。在圆台电机正转或者反转运行的过程中, 调节 10K 电位器旋钮, 变频器频率可在 0~50Hz 之间调节, 相应的圆台速度也跟着变化。

## 3. 基础实训项目二：模拟量采集与数据处理的综合应用

### 3.1 任务一：FX2N-2AD 模块

#### 3.1.1 总体设计方案

由电位器模拟温度传感器采集过来的电压信号, 通过 PLC 的 A/D 模块, 将其转换为数字量存到数据寄存器 D100 里面, 再通过程序运算可得到所测温度值存放到 D107 里面。运用上位机组态王界面监视数据寄存器 D100、D107 的值, 并将其显示在组态王界面上。

### 3.1.2 I/O

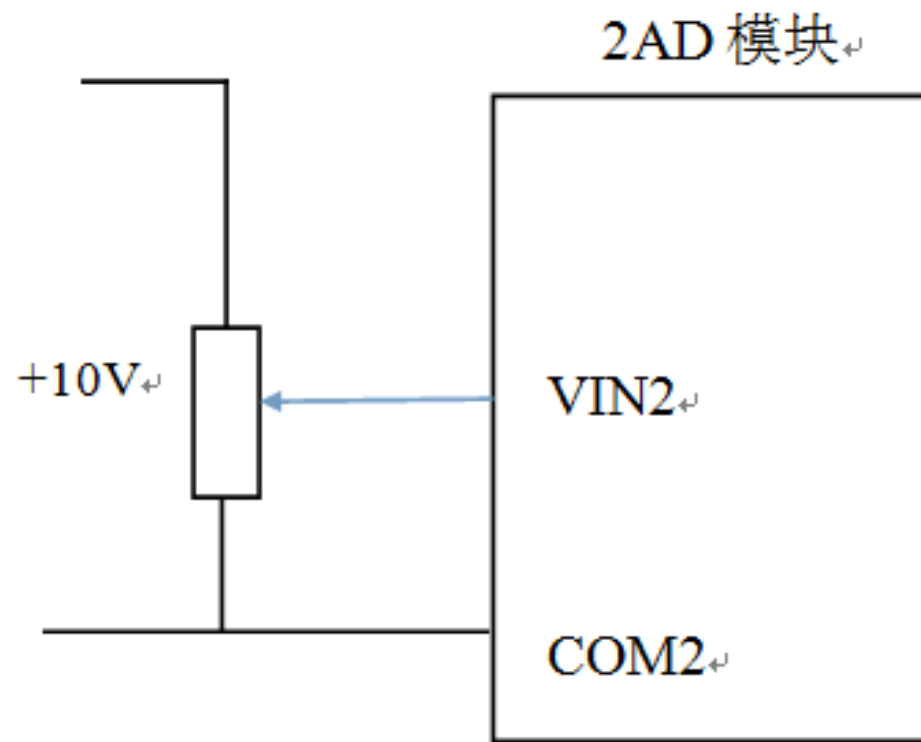


图 2-1 Fx2N-2AD 模拟量采集接线图

### 3.1.3 梯形图程序

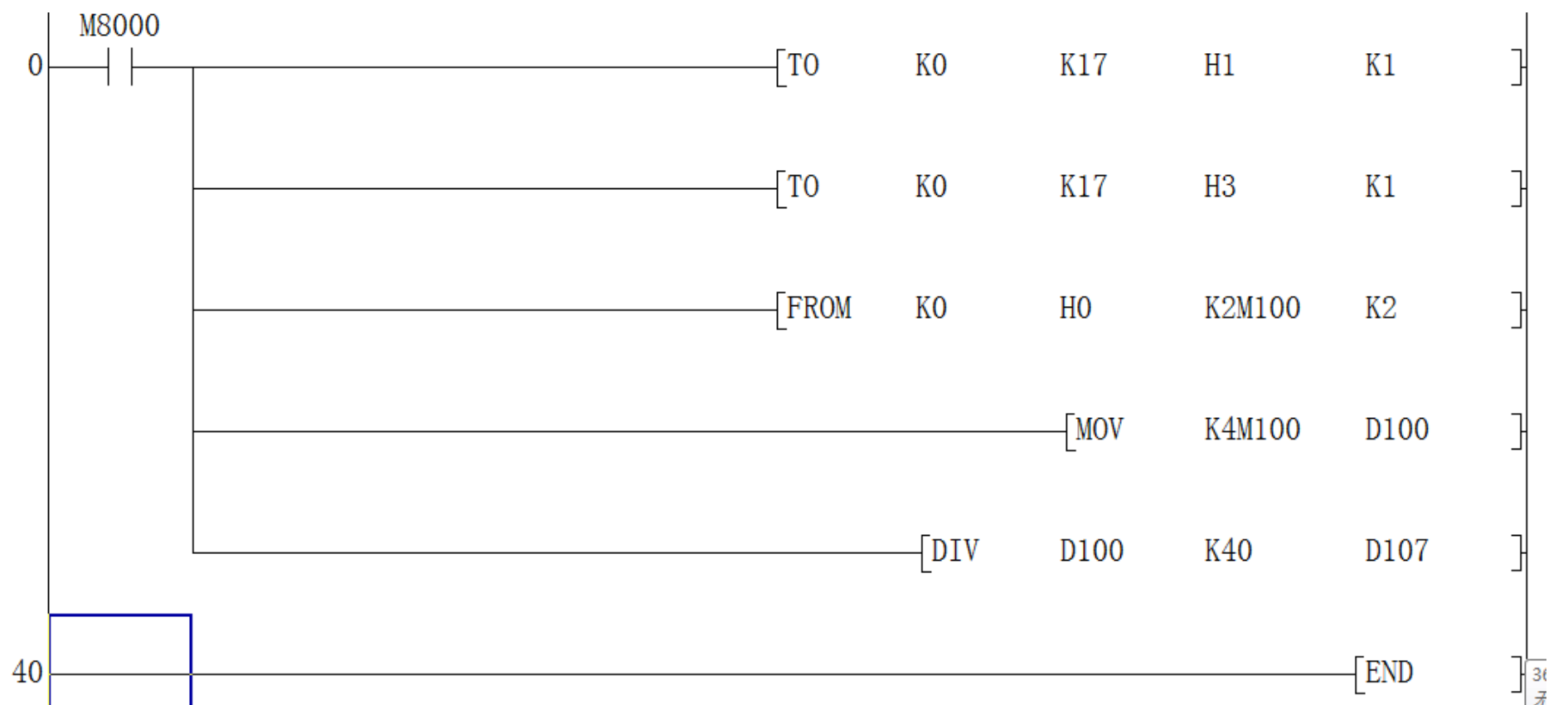


图 3-2 A/D 梯形图程序

表 3-1 A/D 转换记录表

输入 FX <sub>2N</sub> -2AD		
电压	CH2	温度值
0V	0	0
4V	1597	39
6V	2402	60
8V	3209	80
10V	3971	99

### 3.2 任务二：FX2N-2DA模块

#### 3.2.1 总体设计方案

用 模拟量输出通道控制电动执行器，执行器开度设置为 0% 时，输出电压为 0V，执行器开度为 100% 时，输出电压 10V。执行器开度控制量的多少采用组态王软件输入，观察模拟量输出的数值，并用万用表测量输出电压值。

#### 3.2.2 梯形图程序

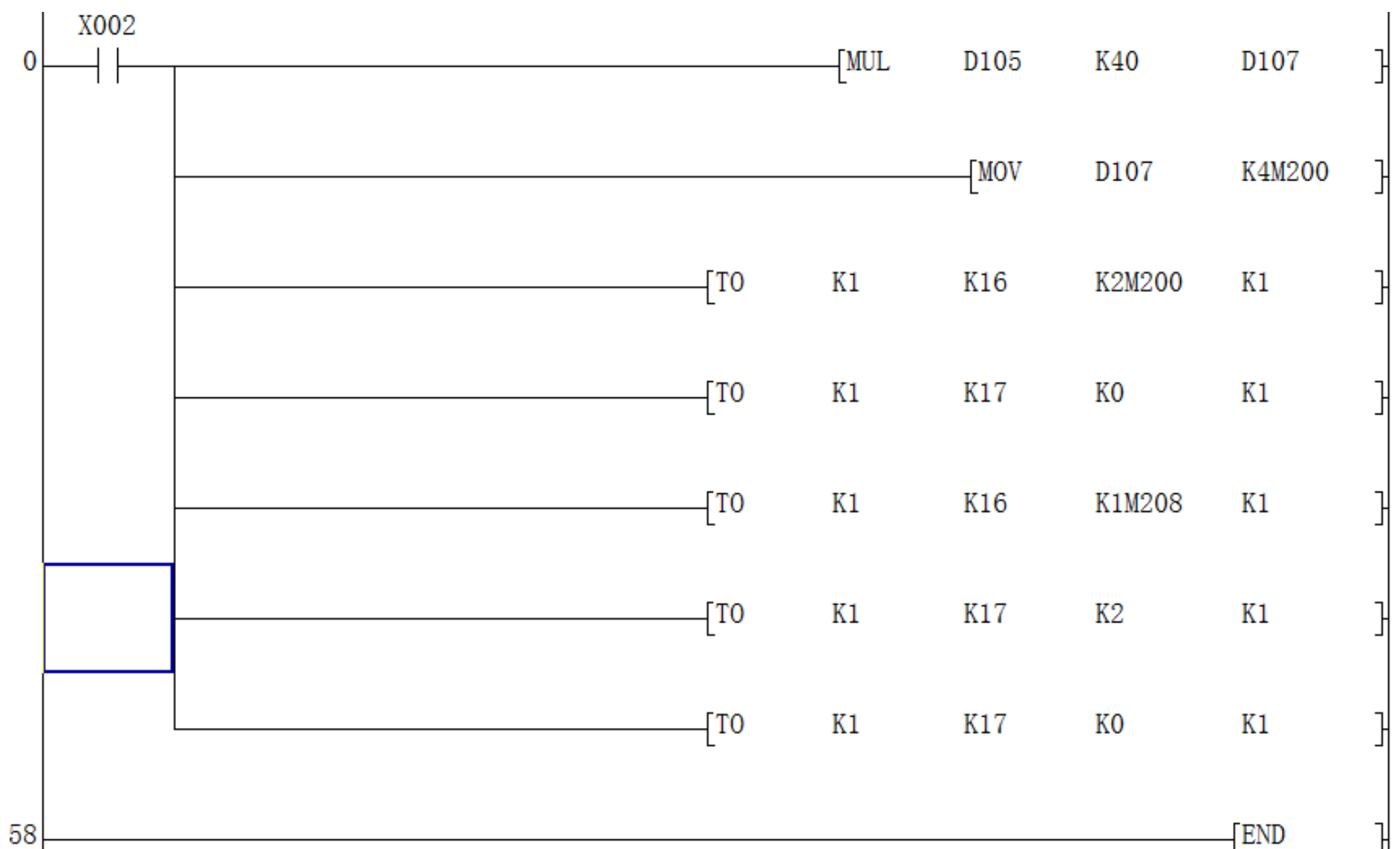


图 3-3 D/A 梯形图程序

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/226002132242010101>