

编程题解答

第四章：

1. 第 1 次按按钮指示灯亮，第 2 次按按钮指示灯闪亮，第 3 次按下按钮指示灯灭，如此循环，试编写其 PLC 控制的 LAD 程序。

分析：通过计数器和比较器实现题目中的要求：

按第 1 次，计数器为 1，通过比较器，使灯 Q0.0 亮；

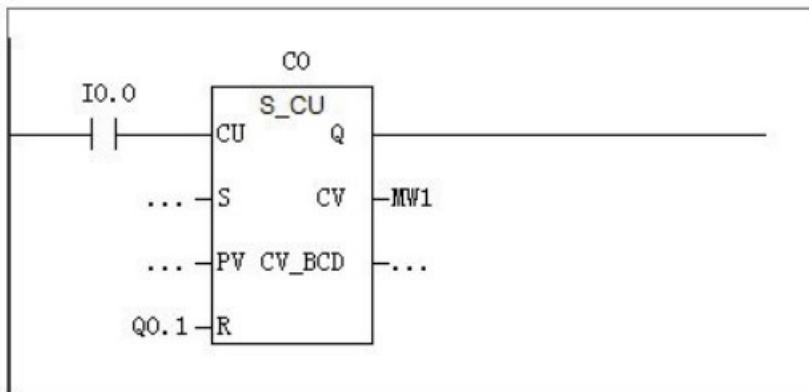
按第 2 次，计数器为 2，通过比较器，使灯 Q0.0 闪；

按第 3 次，计数器为 3，通过比较器，清零计数器，并使灯 Q0.0 灭。

程序如下：

程序段 1：标题：

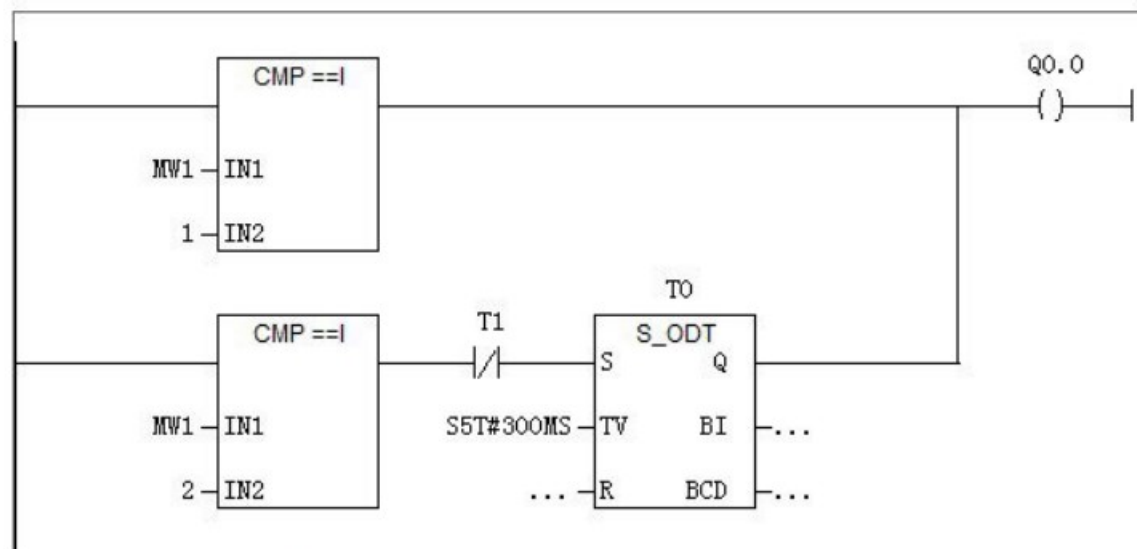
注释：



按一次开关，记一次数；

程序段 2：标题：

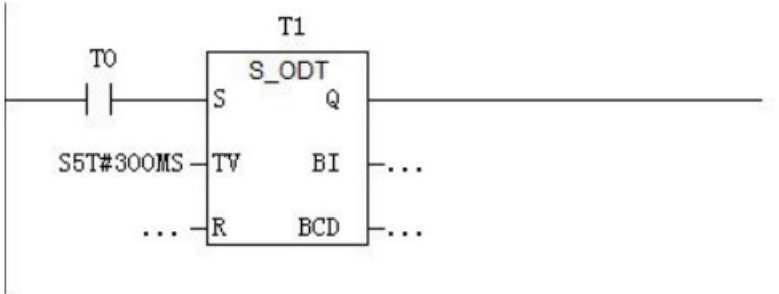
注释：



第一次按，灯 Q0.0 亮；第二次按，灯 Q0.0 闪；

程序段 3：标题：

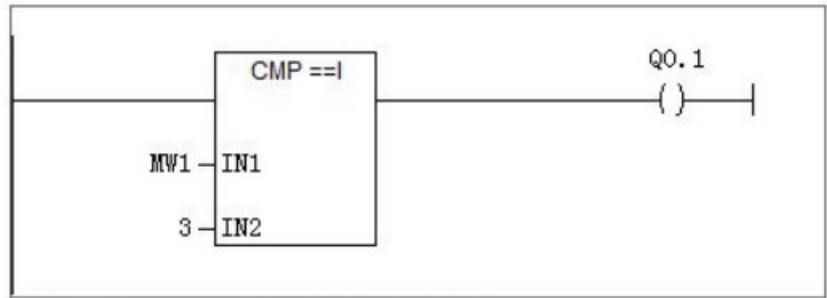
注释：



与程序段 2 一起实现灯 Q0.0 的闪烁；

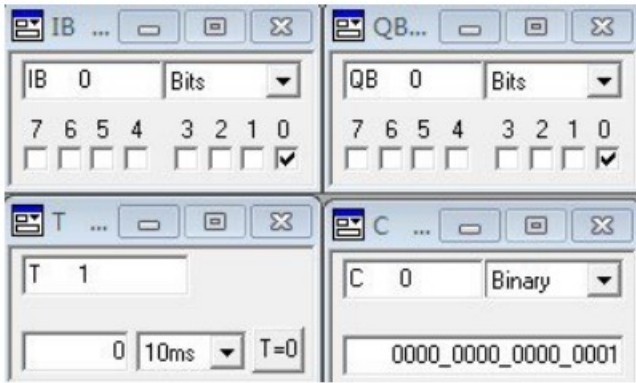
程序段 4：标题：

注释：



按第三次时，用 Q0.1 来清空计数器。

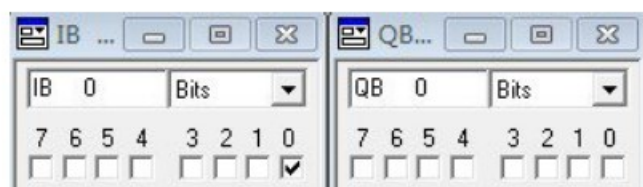
实验仿真：



第 1 次按时，计数器为 1，Q0.0 亮；



第 2 次按时，计数器为 2，Q0.0 闪；既有亮，又有灭；



第三次按时，计数器清零，Q0.0 灭

2. 用一个按钮控制 2 盏灯，第 1 次按下时第 1 盏灯亮，第 2 盏灯灭；第 2 次按下时第 1 盏灯灭，第 2 盏灯亮；第 3 次按下时 2 盏灯都灭。

分析：使用计数器和互锁来实现题目所给的要求；

计数器用来记录按键的次数；

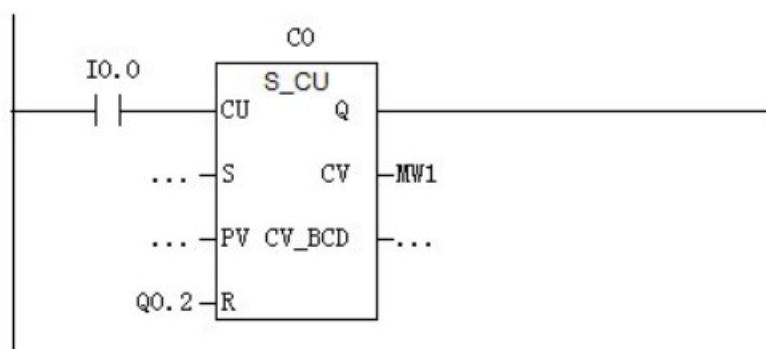
互锁电路来实现灯 Q0.0 亮的时候，灯 Q0.1 灭；灯 Q0.1 亮的时候，

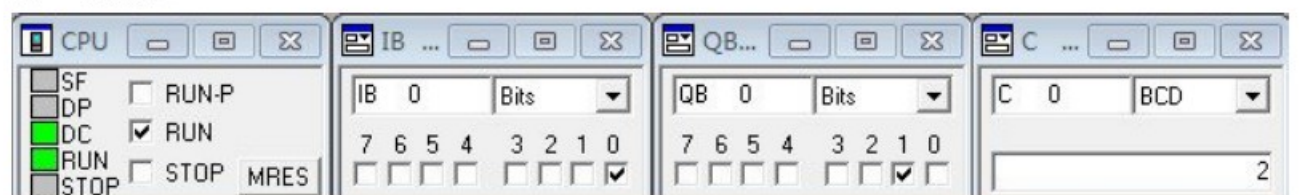
Q0.0 灭；

程序如下：

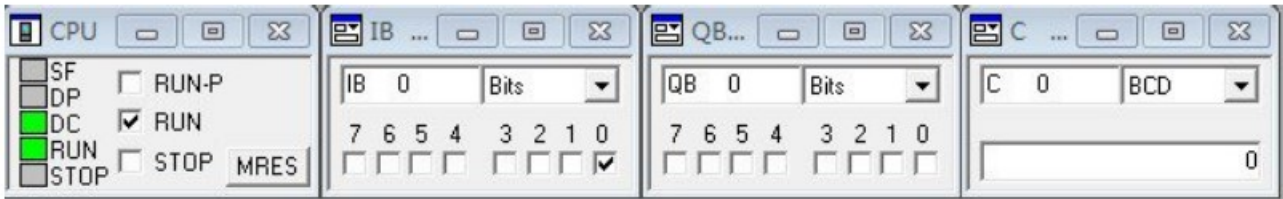
程序段 1：标题：

注释：





计数器为 2，灯 Q0.0 灭；灯 Q0.1 亮；
第三次按下：



计数器清零，两盏灯都灭。

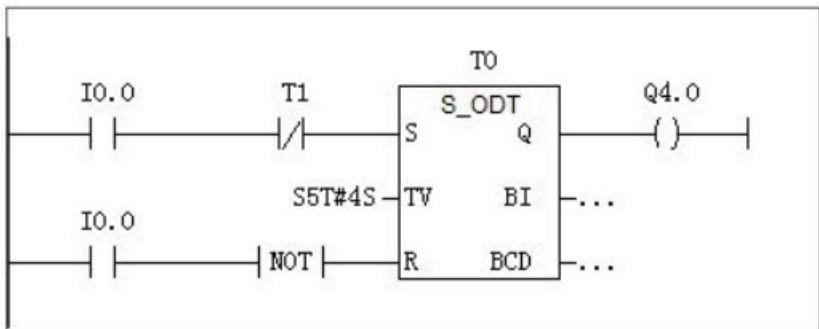
3. 编写 PLC 控制程序，使 Q4.0 输出周期为 5s，占空比为 20% 的连续脉冲信号。

分析：采用两个定时器以及常开常闭开关来实现某个通路的循环通断，同时设置相应地定时器的定时时间，就能够满足题目要求。

程序如下：

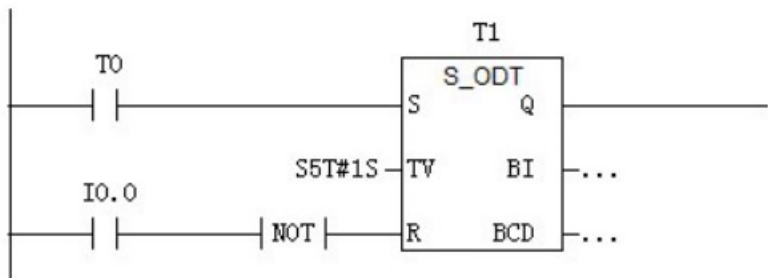
程序段 1: 标题：

注释：



程序段 2: 标题：

注释：



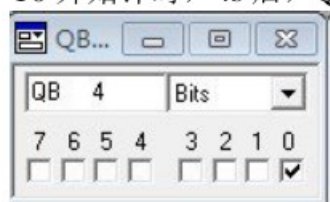
当 I0.0 没有按下时，定时器处于复位状态，按下 I0.0 后，从 Q4.0 先灭 4s，再亮 1s，这样就是先了题目的要求

实验仿真：



当 I0.0 按下后：

T0 开始计时，4s 后，Q4.0 亮，如下：



同时，定时器 T1 开始计时，



经过 1s 后，Q4.0 又灭，如下不停地循环下去，实验题目要求。

4. 设计鼓风机系统控制程序。鼓风机系统一般有引风机和鼓风机两级构成。要求：

(1) 按下起动按钮后首先起动引风机，引风机指示灯亮，10s 后鼓风机自动起动，鼓风机指示灯亮；按下按钮后首先关断鼓风机，鼓风机指示灯灭，经 20s 后自动关断引风机和引风机指示灯。

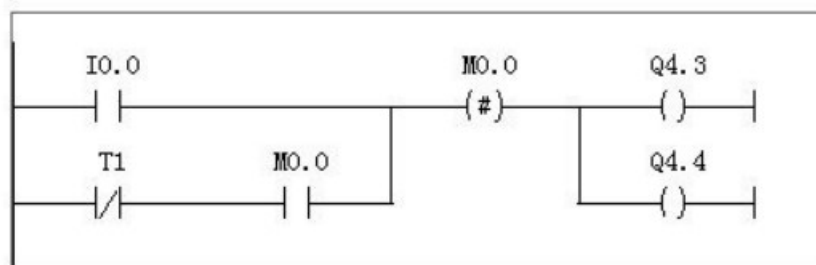
(2) 起动按钮接 I0.0，停止按钮接 I0.1。鼓风机及其指示由 Q4.1 和 Q4.2 驱动，引风机及其指示由 Q4.3 和 Q4.4 驱动。

分析：使用延迟定时器来实验引风机与鼓风机的先后开启与关闭。

程序如下：

程序段 1：标题：

注释：



按下启动开关 I0.0 时，Q4.3 与 Q4.4 先启动，并是先自锁功能，即使 I0.0 弹起，Q4.3 与 Q4.4 也是导通的；

程序段 2：标题：

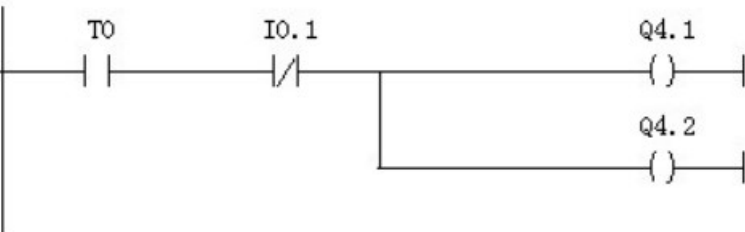
注释：



用中间状态 M0.0 来启动定时器 T0，即 10s 后来启动 Q4.1 和 Q4.2；

程序段 3：标题：

注释：



10s 后，启动 Q4.1 和 Q4.2；

程序段 4：标题：

注释：



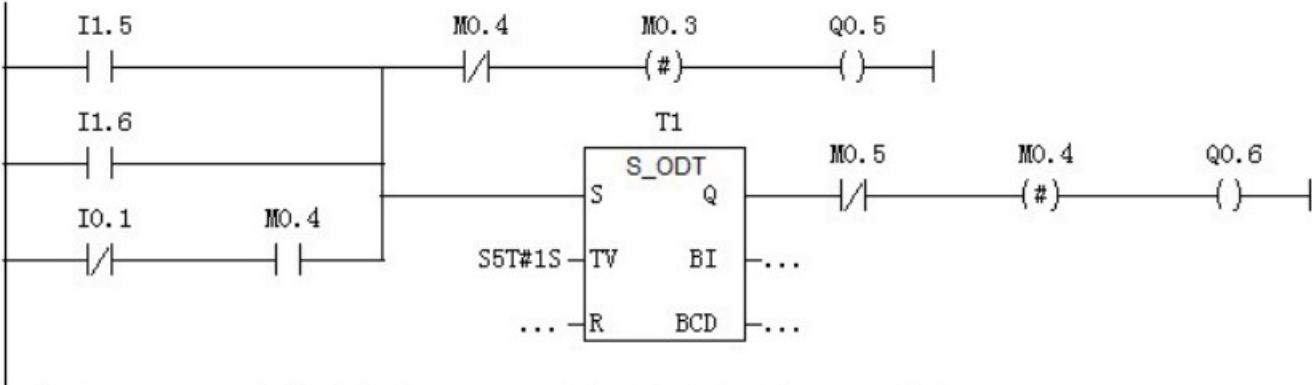
按下停止按钮 I0.1 后，定时器 T1 启动，首先 Q4.1 与 Q4.2 断开，接着经过 20s 后，Q4.3 与 Q4.4 断开。

实验仿真：

按下 I0.0，先 Q4.4 与 Q4.3 先启动，T0 开始计时

程序段 5：标题：

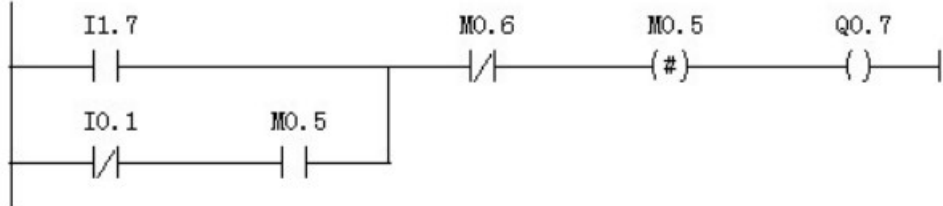
注释：



下降到下限位后，机械臂放球，1s 后吸到大球或者小球容器，开始上升；

程序段 6：标题：

注释：



上升到右侧上限开始左行；

实验仿真：

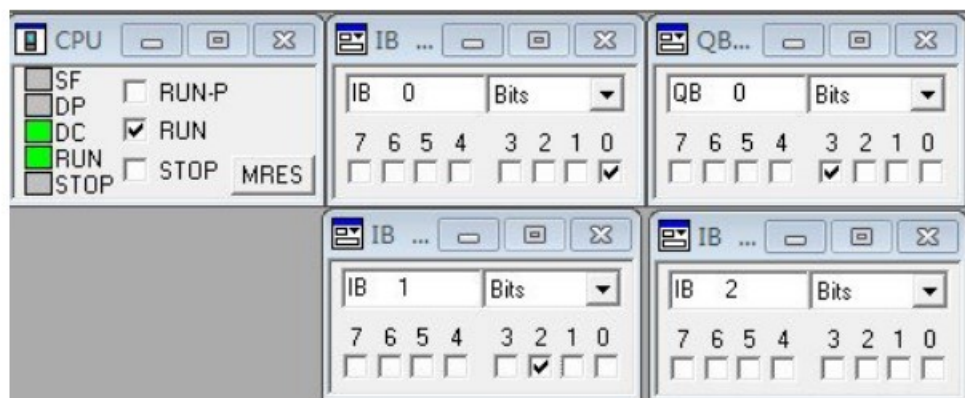
按下启动按钮 SB1（IO.0），机械臂开始下降：



下降到下限位后，机械臂吸球，1s 后吸到大球或者小球，开始上升如下：



上升到到上限位，开始右行如下：



到右限位后开始下降，如下：



下降到下限位后，机械臂放球，1s 后吸到大球或者小球容器，开始上升：

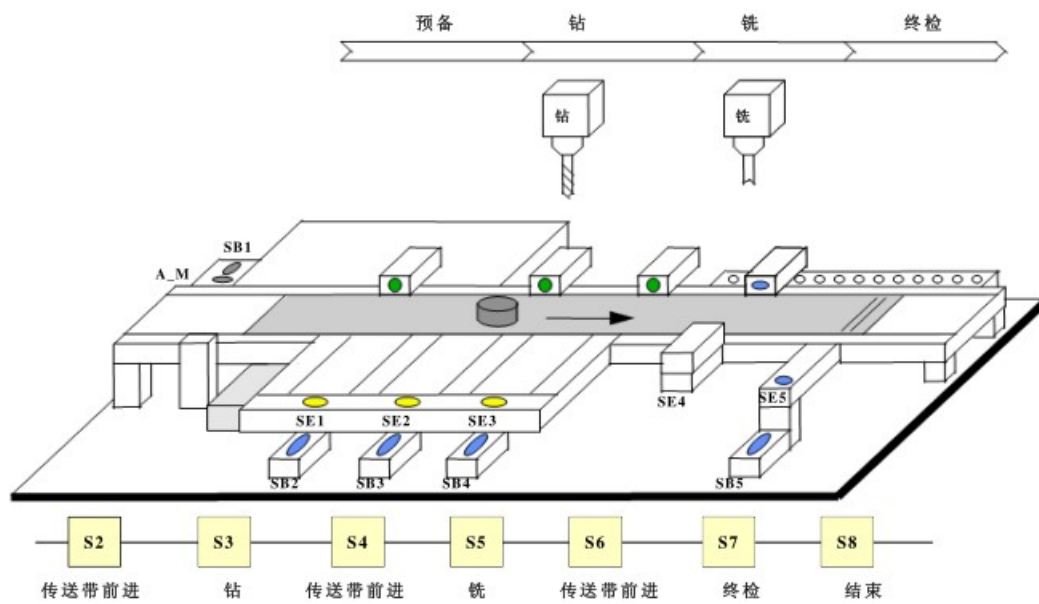
[illegible]

最后返回原点:

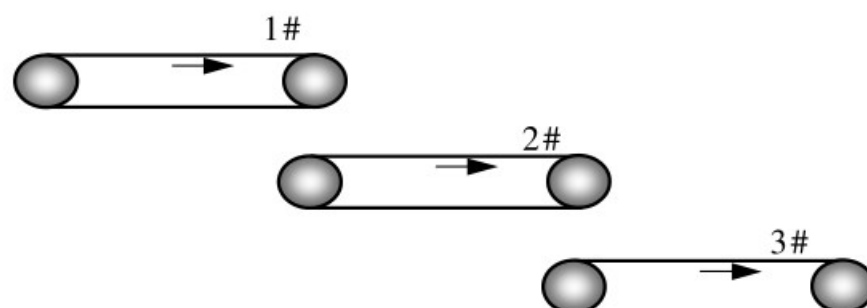
The screenshot displays the LabVIEW front panel with four status indicator clusters. The top-left cluster, titled 'CPU', includes status indicators for SF, DP, DC, RUN, and STOP. It also features checkboxes for RUN-P, RUN, and STOP, and a 'MRES' button. The top-right cluster, titled 'IB ...', shows the bit status for IB 0. The bottom-left cluster, also titled 'IB ...', shows the bit status for IB 1. The bottom-right cluster, titled 'IB ...', shows the bit status for IB 2. Each bit status cluster has a 'Bits' dropdown menu and a row of eight checkboxes labeled 7 through 0.

第六章：

1. 对图进行编程控制，并在 S7 GRAPH 环境下进行设计调试。要求系统具备“自动”和“手动”两种方式。



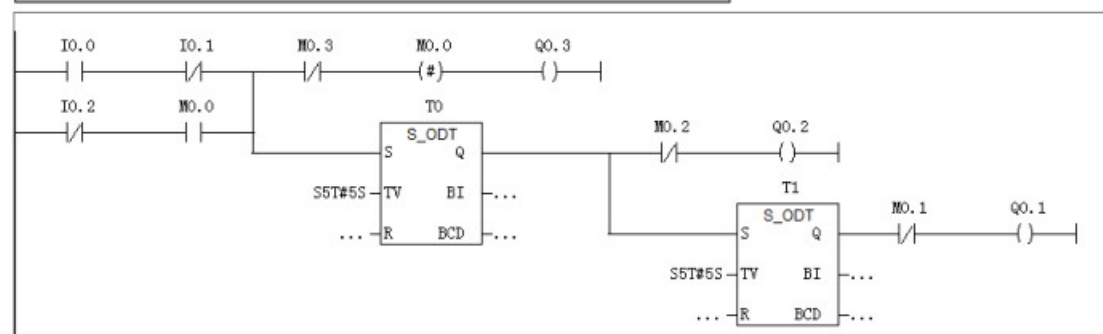
2. 如图所示有 3 条传送带顺序相连，按下起动按钮，3 号传送带开始工作，5s 后 2 号传送带自动起动，再过 5s 后 1 号传送带自动起动。停机的顺序与起动的顺序相反，间隔仍然为 5s。试进行 PLC 端口分配，并设计控制梯形图。



分析：I0.0：启动按钮；I0.1：停止按钮；
Q0.1：1 号传送带；Q0.2：2 号传送带；
Q0.3：3 号传送带；
通过延迟定时器实现；
程序如下：

清除注释：标题：

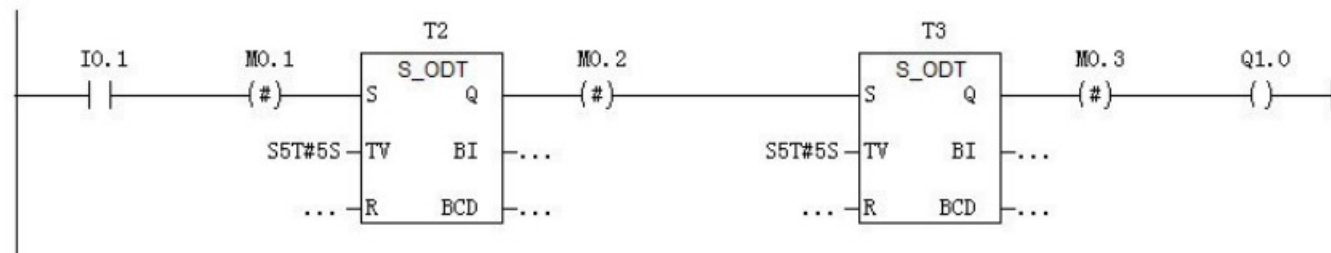
注释：



先启动 Q0.3（3 号传送带）；5s 后 Q0.2（2 号传送带）启动；再 5s 后 Q0.1（1 号传送带）启动。

程序段 2：标题：

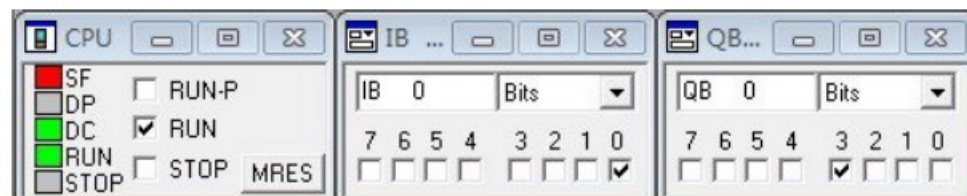
注释：



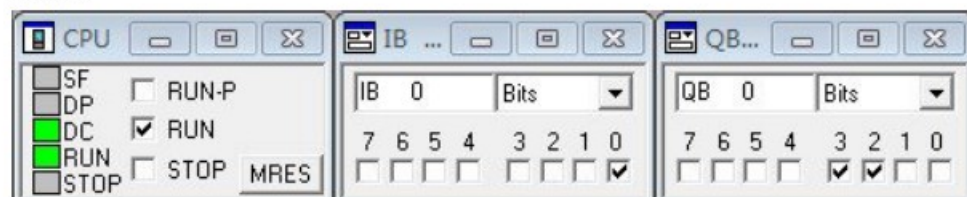
停止时：先停止 Q0.1，5s 后再停止 Q0.2，再 5s 后再停止 Q0.3；

实验仿真：

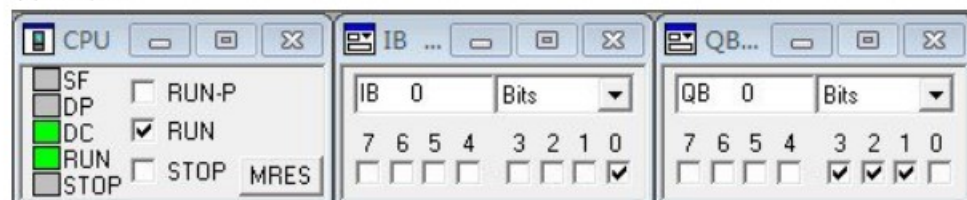
按下启动开关 IO.0：



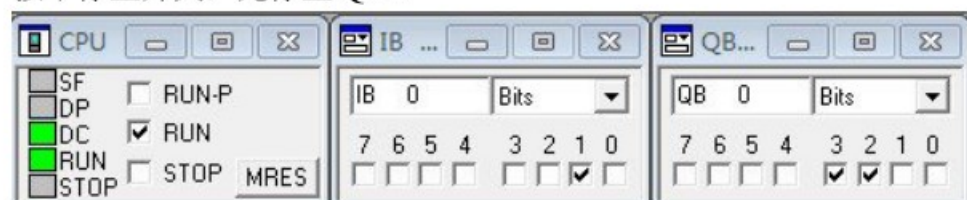
5s 后：



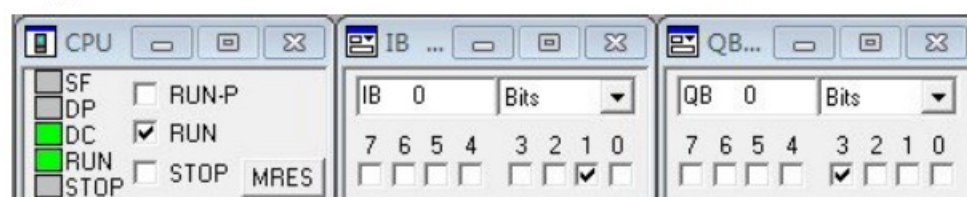
再 5s 后：



按下停止开关，先停止 Q0.1：



5s 后：



再 5s 后:



3. 3 相 6 拍步进电动机控制程序的设计。

按下述控制要求画出 PLC 端子接线图，并设计控制顺序功能图。

①3 相步进电动机有 3 个绕组：A、B、C，正转通电顺序为：A→AB→B→BC→C→CA→A；反转通电顺序为：A→CA→C→BC→B→AB。

②用 5 个开关控制步进电机的方向及运行速度：SB1 控制其运行（启/停）；SB2 控制其低速运行（转过一个步距角需 0.5s）；SB3 控制其中速运行（转过一个步距角需 0.1s）；SB4 控制其高速运行（转过一个步距角需 0.03s）；SB5 控制其转向（ON 为正转，OFF 为反转）。

分析：定义状态：

正转：

S2、S8、S14：A 通电；Q0.1

S3、S9、S15：AB 通电；Q0.2

S4、S10、S16：B 通电；Q0.3

S5、S11、S17：BC 通电；Q0.4

S6、S12、S18：C 通电；Q0.5

S7、S13、S19：CA 通电；Q0.6

反转：

S20、S26、S32：A 通电；Q1.1

S21、S27、S33：CA 通电；Q1.2

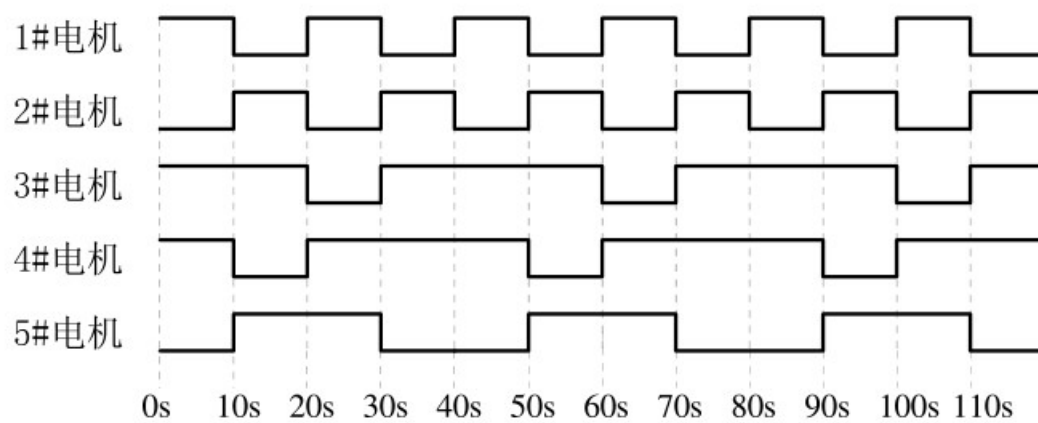
S22、S28、S34：B 通电；Q1.3

S23、S29、S35：BC 通电；Q1.4

S24、S30、S36：C 通电；Q1.5

S25、S31、S37：CA 通电；Q1.6

4. 设有 5 台电动机作顺序循环控制，控制时序如图所示。SB 为运行控制开关，试设计控制顺序功能图。



分析：S1：另外定义一个状态。

S2：1号电动机工作；Q0.1（1表示工作，0表示不工作）；

S3：1号电动机不工作；

S4：2号电动机不工作；Q0.2（1表示工作，0表示不工作）；

S5：2号电动机工作；

S6：3号电动机工作；Q0.3（1表示工作，0表示不工作）；

S7：3号电动机不工作；

S8：3号电动机工作；

S9：4号电动机工作；Q0.4（1表示工作，0表示不工作）；

S10：4号电动机不工作；

S11：4号电动机工作；

S12：5号电动机不工作；Q0.5（1表示工作，0表示不工作）；

S13：5号电动机工作；

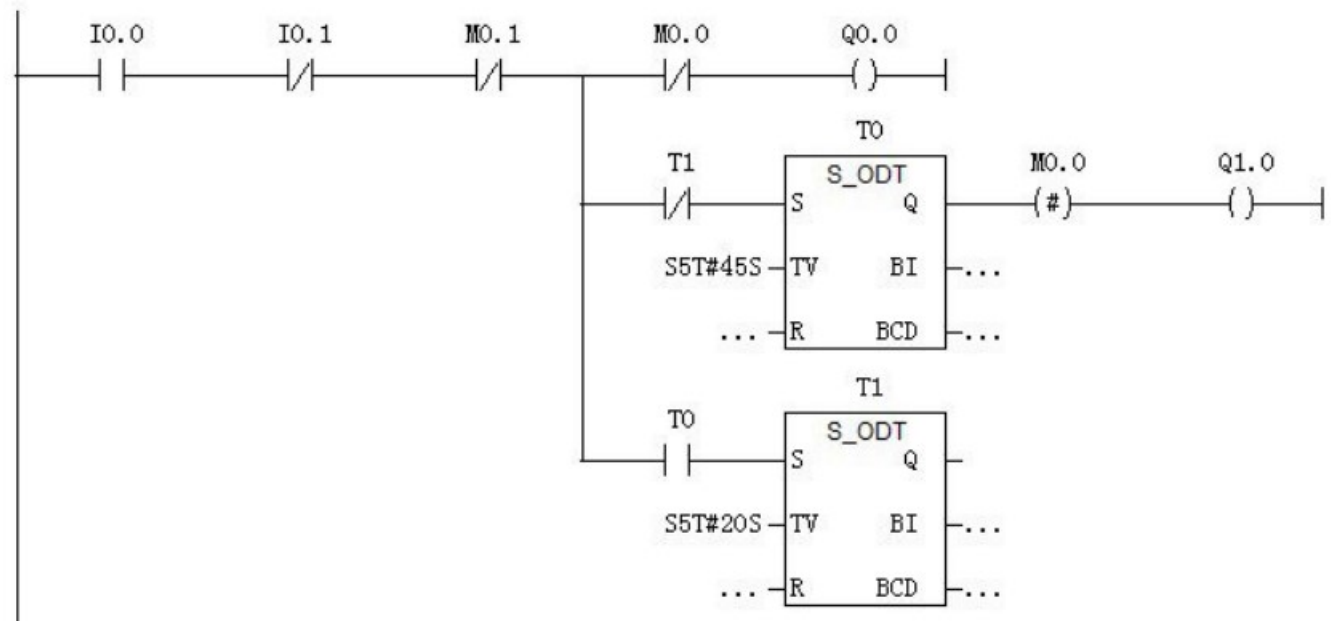
S14：5号电动机不工作；

6.5 一台间歇润滑用油泵，由一台三相交流电动机拖动，其工作情况如如图 6-37 所示。按起动按钮 SB1，系统开始工作并自动重复循环，直至按下停止按钮 SB2 系统停止工作。设采用 PLC 进行控制，请绘出主电路图、PLC 的 I/O 端口分配图、梯形图以及编写指令程序。

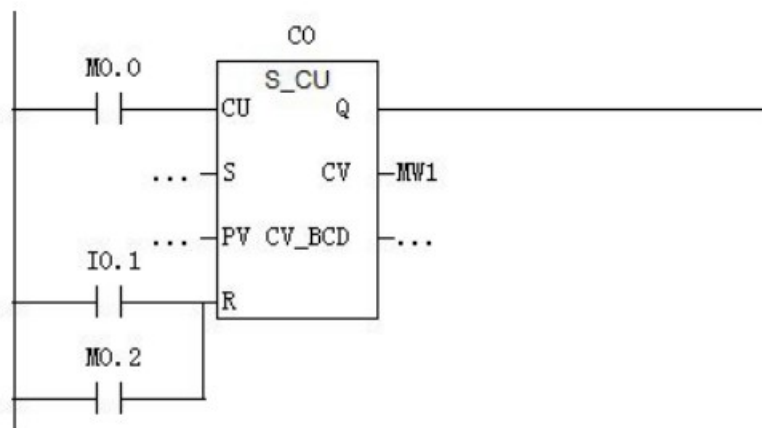


分析：I0.0：SB1
I0.1：SB2
Q0.0 表示泵：（1 工作；0 暂停）

程序如下：



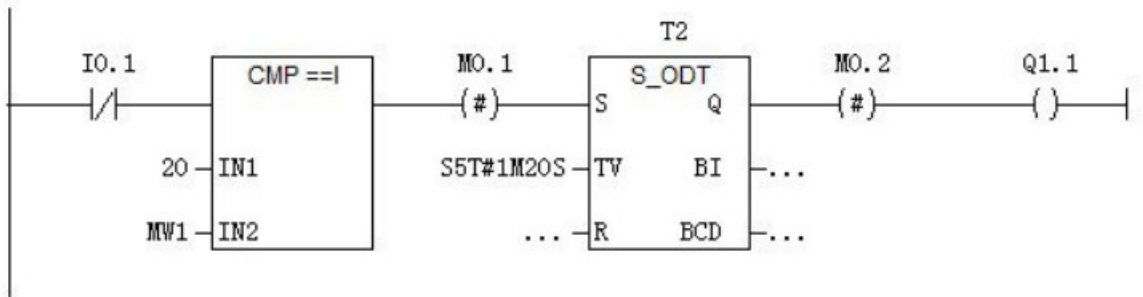
按下启动按钮 I0.0 后，泵没工作 45s 就暂停 20s，往复循环。



每启动一次泵就让计数器 C0 加 1；

程序段 3: 标题:

注释:



泵启动到 20 次后，暂停 80s 之后，继续重复上述步骤。如此一直循环下去，直到按下停止按钮 I0.1。

STL 程序如下:

程序段 1: 标题:

注释:

```
A      I      0.0
AN     I      0.1
AN     M      0.1
=      L      20.0
A      L      20.0
AN     M      0.0
=      Q      0.0
A(
A      L      20.0
AN     T      1
L      S5T#45S
SD     T      0
NOP    0
NOP    0
NOP    0
A      T      0
)
=      M      0.0
A      M      0.0
=      Q      1.0
A      L      20.0
A      T      0
L      S5T#20S
SD     T      1
NOP    0
```



```
NOP 0
NOP 0
NOP 0
```

程序段 2：标题：

注释：

```
A      M      0.0
CU     C      0
BLD    101
NOP    0
NOP    0
A(
O      I      0.1
O      M      0.2
)
R      C      0
L      C      0
T      MW     1
NOP    0
NOP    0
```

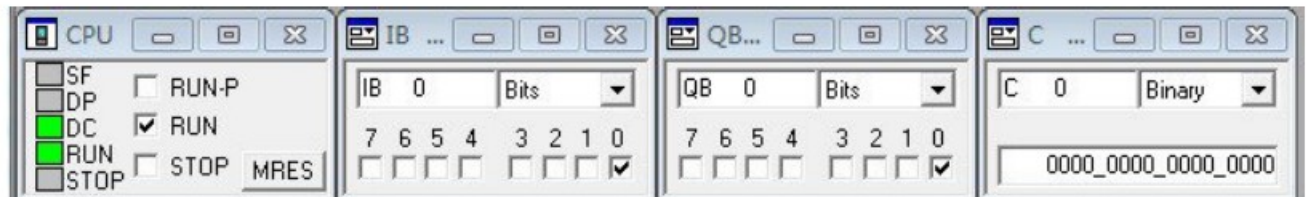
程序段 3：标题：

注释：

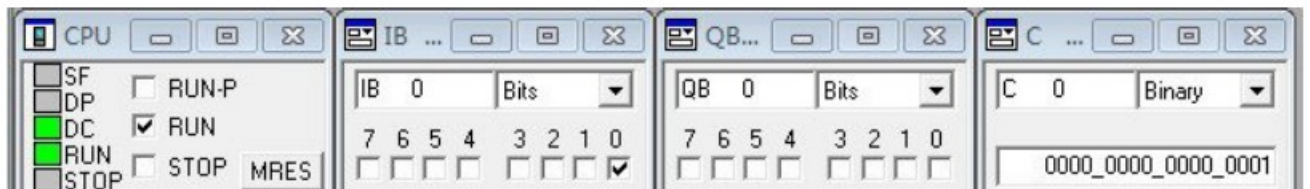
```
A(
AN     I      0.1
A(
L      20
L      MW     1
==I
)
=      M      0.1
A      M      0.1
L      S5T#1M20S
SD     T      2
NOP    0
NOP    0
NOP    0
A      T      2
)
=      M      0.2
A      M      0.2
=      Q      1.1
```

实验仿真：

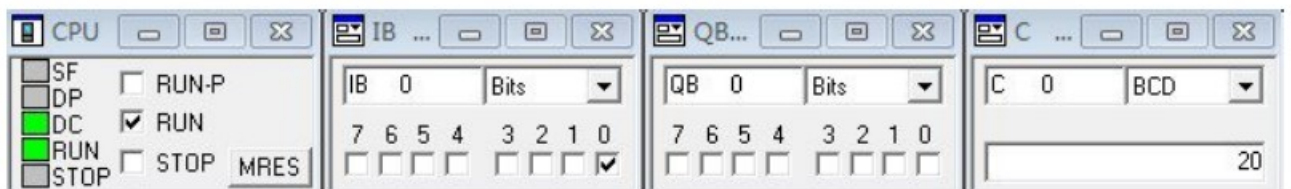
按下启动开关 I0.1，泵开始工作：



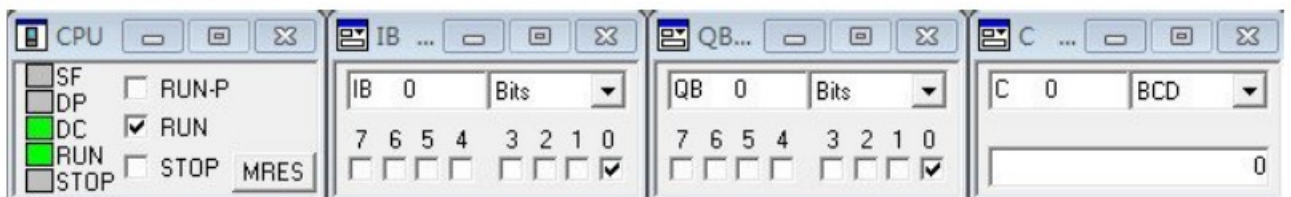
启动 45s 后，计数器加 1：之后暂停 20s，



待泵启动 20 次以后，暂停 80 秒：



之后重复上述步骤：



仿真完毕，满足题目要求。