



## 【例】

某大酒店自动门，在门内侧和外侧各装有一个超声波探测器。探测器探测到有人后**0.5**秒，自动门打开；探测到无人后**1**秒，自动门关闭。试用**CPM1A**实现之。

### ①执行机构与动作过程

该任务中门的开、关用一个执行电机控制，电机正转时开门，电机反转时关门。因此，共有两个输出。

探测器探测到有人后**0.5**秒，自动门开始打开。若一直探测到有人，则打开到全开为止；

若打开过程中又探测到无人，则停止打开。探测器探测到无人后**1**秒，自动门开始关闭。若一直探测到无人，则关闭到全关闭为止；

若关闭过程中又探测到有人，则停止关闭。



## ②输入输出信号与内存分配

两个超声波探测器采用输出开关式探测器，检测到有人时开关闭合，无人时开关断开。

除两个探测器外，该任务中还应有关门限位和开门限位，故该任务中共有**4**个输入信号。

共有两个输出信号以控制电机正反转

输入输出信号及内存分配如下：

|       |      |               |
|-------|------|---------------|
| 输入信号： | 内探测器 | <b>00000</b>  |
|       | 外探测器 | <b>00001</b>  |
|       | 开限位  | <b>00002</b>  |
|       | 关限位  | <b>00003</b>  |
| 输出信号： | 开门   | <b>01000</b>  |
|       | 关门   | <b>01001</b>  |
| 内部信号： | 开门延时 | <b>TIM000</b> |
|       | 关门延时 | <b>TIM001</b> |



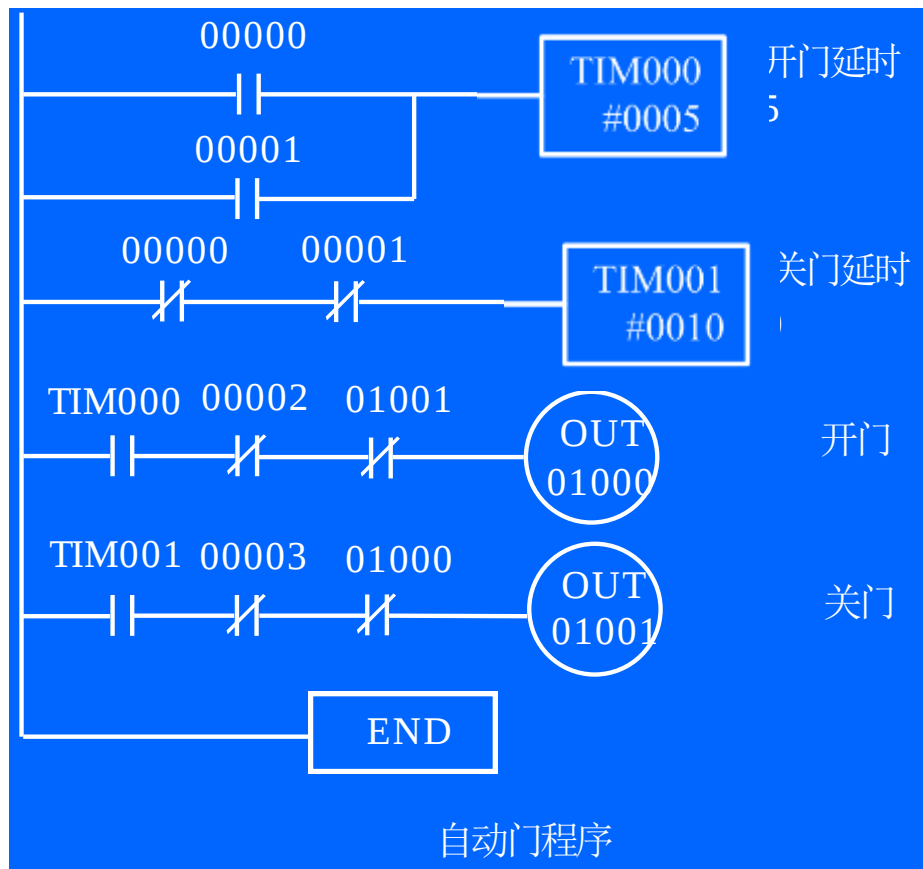
### ③程序设计

开门：有人后**0.5秒**、未到开限位时开门

关门：无人后**1秒**、未到关限位时关门

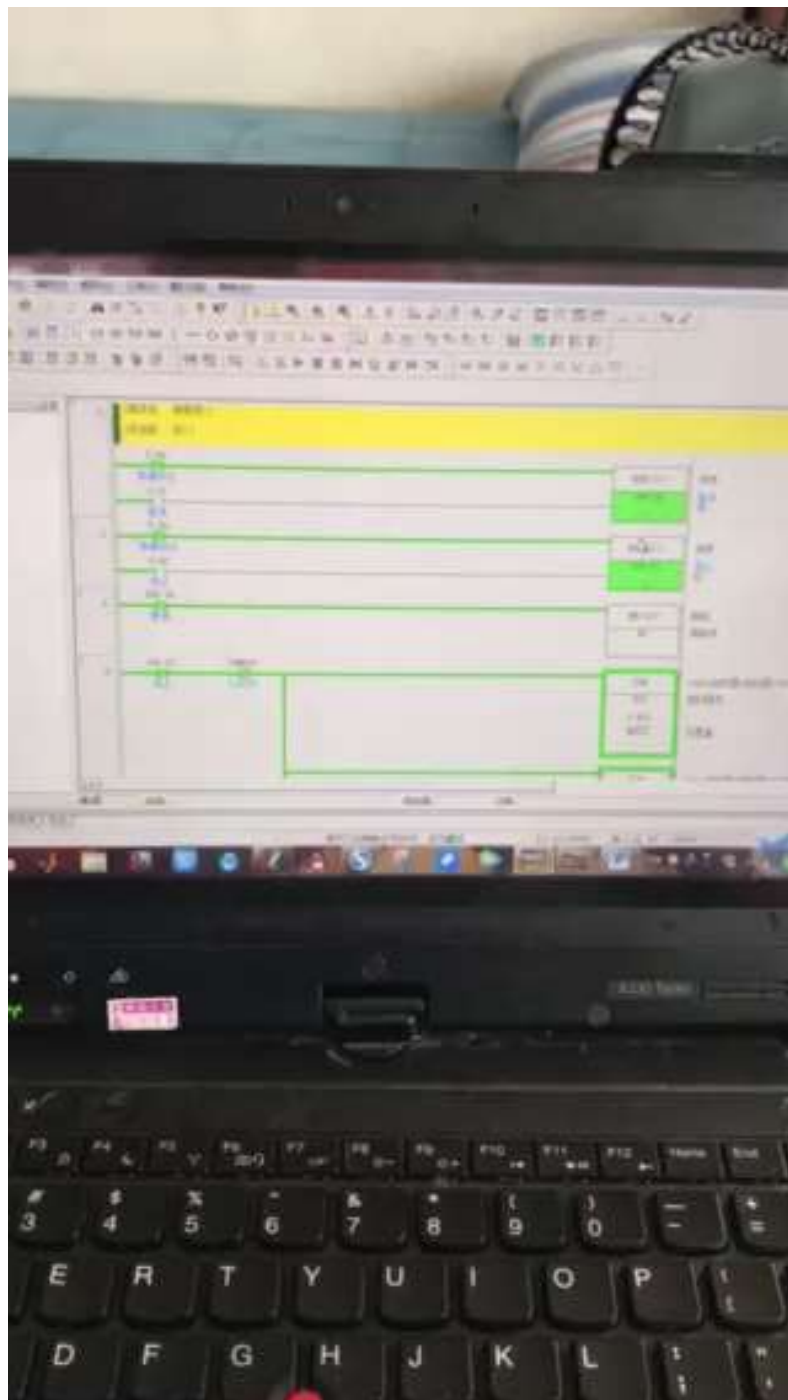
据此，设计出自动门程序如图所示

输入信号：内探测器 **00000**  
外探测器 **00001**  
开限位 **00002**  
关限位 **00003**  
输出信号：开门 **01000**  
关门 **01001**  
内部信号：开门延时 **TIM000**  
关门延时 **TIM001**





【例】 试编制一个程序，要求如下：按下“启动”按钮后，灯**1**亮，**1**秒后灯**2**亮，**2**秒后灯**3**亮，**3**秒后灯**1**灭，**4**秒后灯**2**灭，**5**秒后灯**3**灭，**6**秒后灯**1**亮.....；按下“暂停”按钮，各灯状态保持不变，再按“启动”后各灯继续工作；按下“停止”按钮，各灯立即熄灭，再按“启动”按钮后，重新开始工作。





## 程序举例

**【例】** 试编制一个程序，要求如下：按下“启动”按钮后，灯**1**亮，**1**秒后灯**2**亮，**2**秒后灯**3**亮，**3**秒后灯**1**灭，**4**秒后灯**2**灭，**5**秒后灯**3**灭，**6**秒后灯**1**亮.....；按下“暂停”按钮，各灯状态保持不变，再按“启动”后各灯继续工作；按下“停止”按钮，各灯立即熄灭，再按“启动”按钮后，重新开始工作。

### ①执行机构与动作过程。

在该任务中，执行机构为**3**只灯，故需要**3**个输出。

**3**只灯的工作为循环方式，循环周期为**6**秒，每秒一个状态。在一个周期中，对每只灯而言，其动作如下：灯**1**，按下“启动”按钮后，**4**秒前亮；灯**2**，**1**秒后**5**秒前亮；灯**3**，**2**秒后**6**秒前亮。

②输入输出信号与内存分配循环周期为**6**秒，每秒一个状态，故需**6**个定时器记录这**6**个状态。

该任务中有三个输入信号、三个输出信号，采用**CPM1A**型主机即可实现该任务。输入输出及内存分配如下：

|                                  |              |            |              |            |              |
|----------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|
| 输入信号：启动                          | <b>00000</b> | 暂停         | <b>00001</b> | 停止         | <b>00002</b> |
| 输出信号：灯 <b>1</b>                  | <b>01000</b> | 灯 <b>2</b> | <b>01001</b> | 灯 <b>3</b> | <b>01002</b> |
| 内部信号：暂停状态                        | <b>20000</b> | 停止状态       | <b>20001</b> |            |              |
| 定时器自 <b>TC</b> 号 <b>000</b> 开始使用 |              |            |              |            |              |



### ③程序设计

周期为**6秒**的循环

由于定时器具有得电延时，断电立即关断的特性，所以用定时器**TIM005**的常闭触点作为定时器工作的条件，即可产生周期为**6秒**的循环

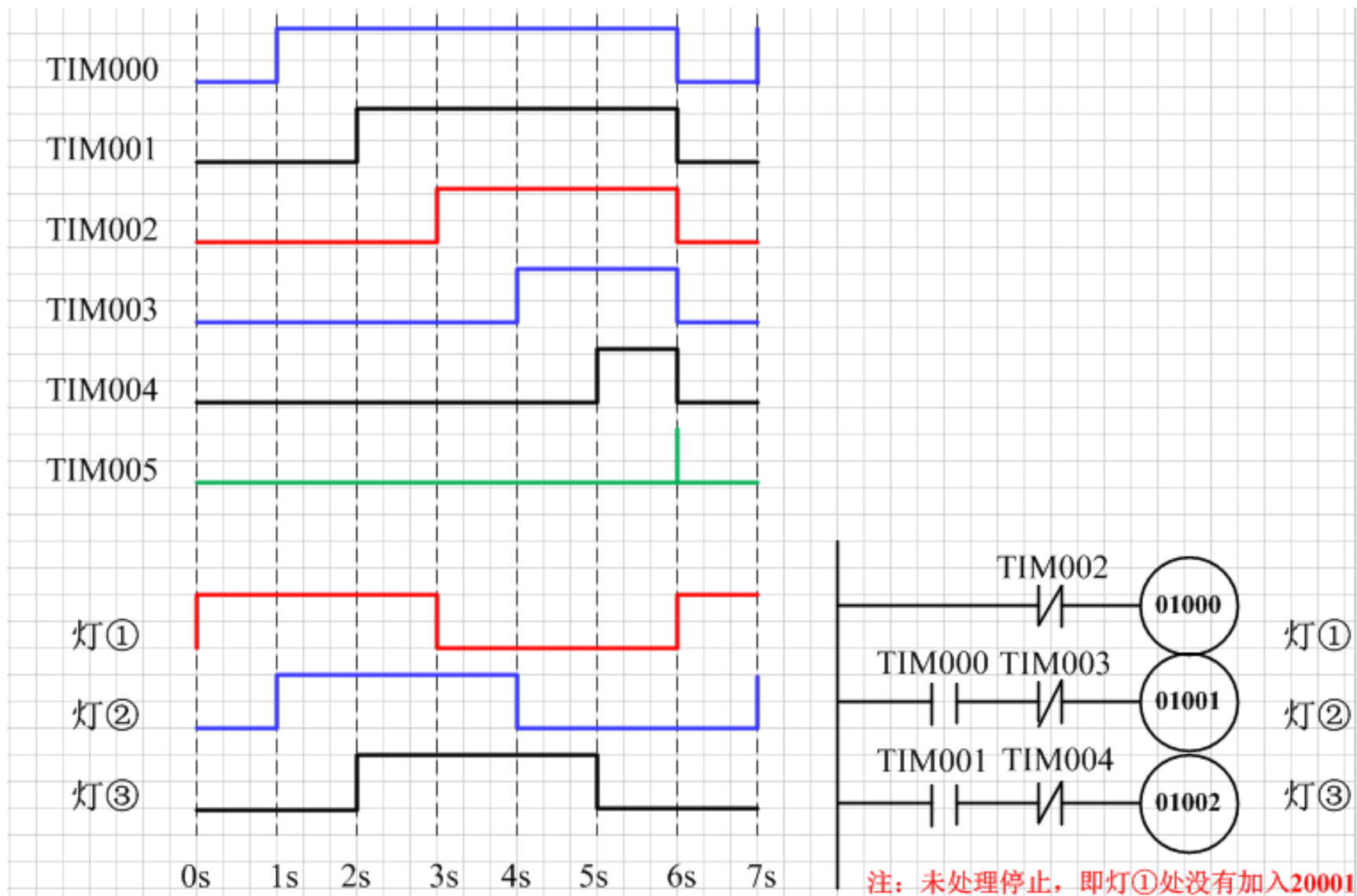
暂停时各灯状态的保持

暂停时各灯状态保持不变，实际就是要求暂停时那六个定时器保持状态不变。在**JMP—JME**程序段中，定时器和计数器在**JMP**前面的状态为**OFF**时可保持其当前值不变，故可用**JMP—JME**实现状态保持。再启动后继续工作。

按下“停止”按钮时，应使定时器全部复位，将停止状态触点放在**JMP**之后即可。



## 电平分析



注：未处理停止，即灯①处没有加入20001



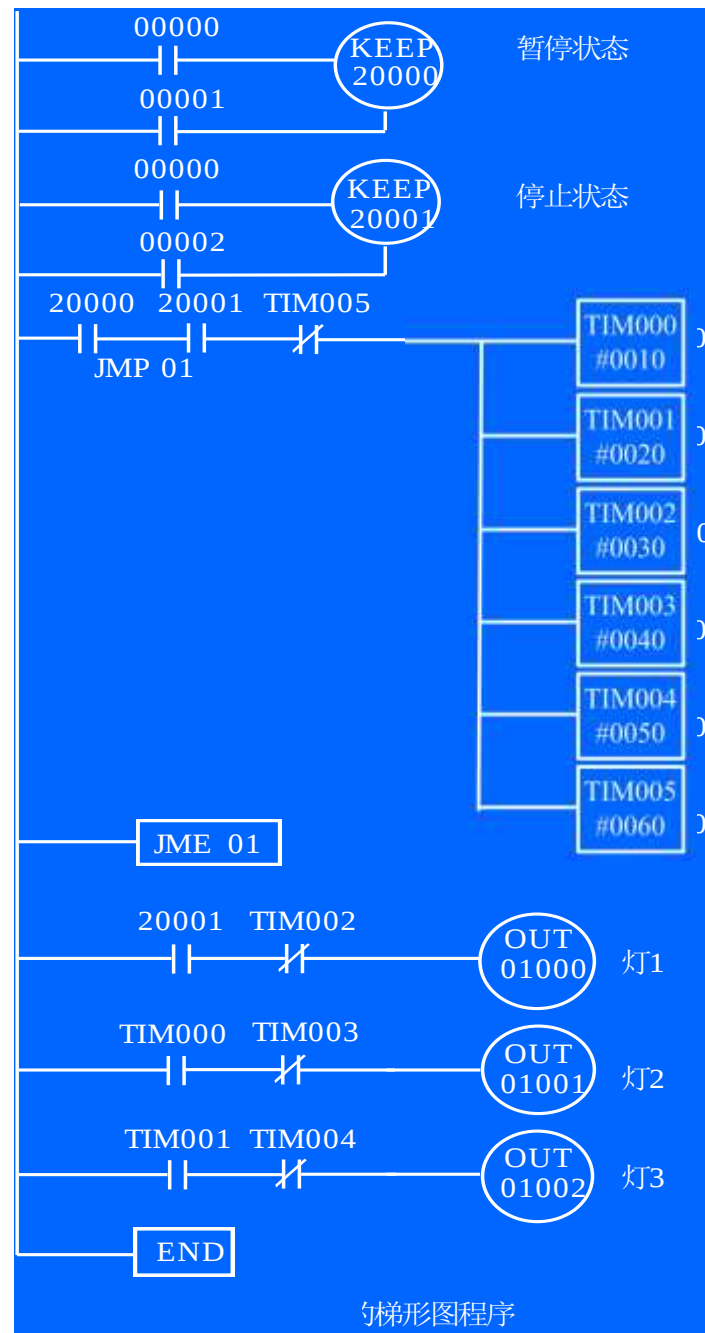
按下“启动”按钮**00000**后，**20000**、**20001**为**ON**，**TIM005**的常闭触点闭合，于是，**TIM000**~**TIM005**开始延时。延时到**6**秒，**TIM005**为**ON**，在下一个扫描周期**TIM005**的常闭触点断开，**TIM000**~**TIM005**均被复位。自然，**TIM005**变为**OFF**，**TIM005**的常闭触点又闭合，**TIM000**~**TIM005**又开始延时，构成**6**秒循环。

在工作过程中按下“暂停”按钮**00001**，**20000**变为**OFF**。这样，**JMP**前面的状态为**OFF**，因此**JMP**—**JME**之间的程序不扫描，定时器**TIM000**~**TIM005**的**PV**保持不变，各灯的状态也就保持不变。再按下“启动”按钮**00000**，**20000**又变为**ON**，定时器在原来**PV**的基础上继续延时，各灯继续工作。

按下“停止”按钮**00002**，**20001**变为**OFF**，因这时**20000**为**ON**，所以**JMP**—**JME**之间的程序执行，**TIM000**~**TIM005**被复位均为**OFF**，各灯立即熄灭。再按“启动”按钮**00000**，**20001**又变为**ON**，定时器重新开始延时，各灯重新开始工作。

思考：先按下暂停，再按停止，如何处理？

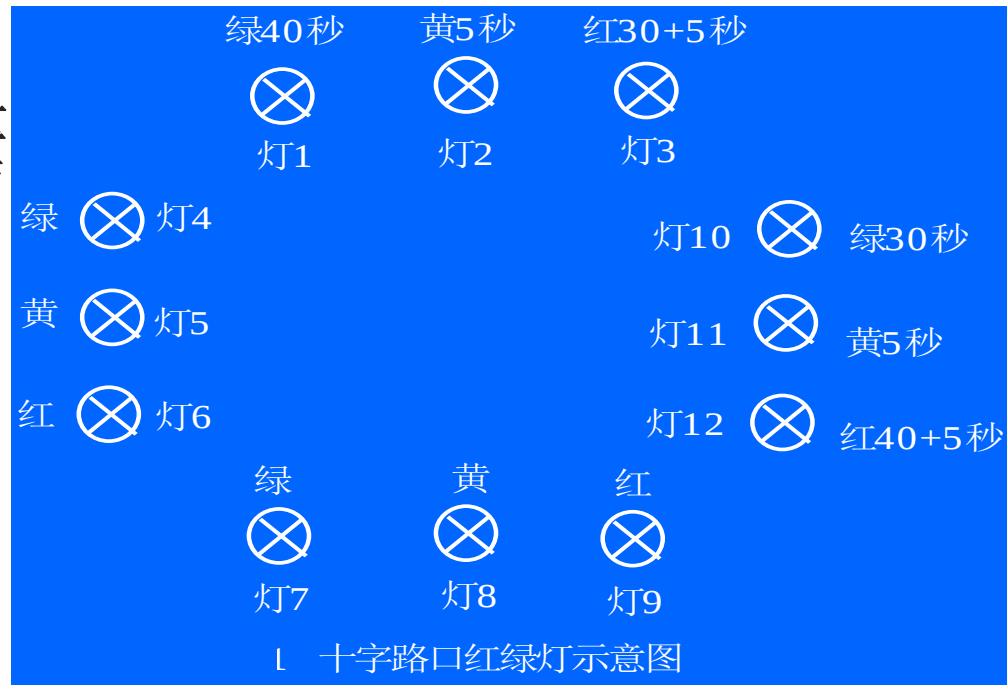
灯1条件中为何有**20001**？





### 【例】

某十字路口，东西方向车流量较小，南北方向车流量较大。东西方向上绿灯亮**30**秒，南北方向上绿灯亮**40**秒，绿灯向红灯转换中间黄灯亮**5**秒且闪烁，红灯在最后**5**秒闪烁。十字路口红绿灯示意图如图所示。试利用**PLC**进行控制，并编写梯形图程序。



#### ①执行机构与动作过程

虽然十字路口有**12**只红绿灯，但同一个方向上的同色灯（如灯**1**与灯**7**）同时动作，应作为一个输出，所以共有**6**个输出。

由于一个方向上亮绿灯或黄灯时，另一个方向上肯定亮红灯，所以亮红灯可不作为一个单独的时间状态。

十字路口红绿灯工作为循环方式，循环周期为**80**秒。由**4**部分组成：**40**秒→**5**秒→**30**秒→**5**秒。



## ②输入输出信号与内存分配

该任务中无输入信号，只有**6**个输出信号，利用**CPM1A**即可实现。输入输出及内存分配如下：

输出信号：灯**1、7** **01000**

灯**2、8** **01001**

灯**3、9** **01002**

灯**4、10** **01003**

灯**5、11** **01004**

灯**6、12** **01005**

内部信号：**TIM000**～**TIM003**构成**80**秒循环

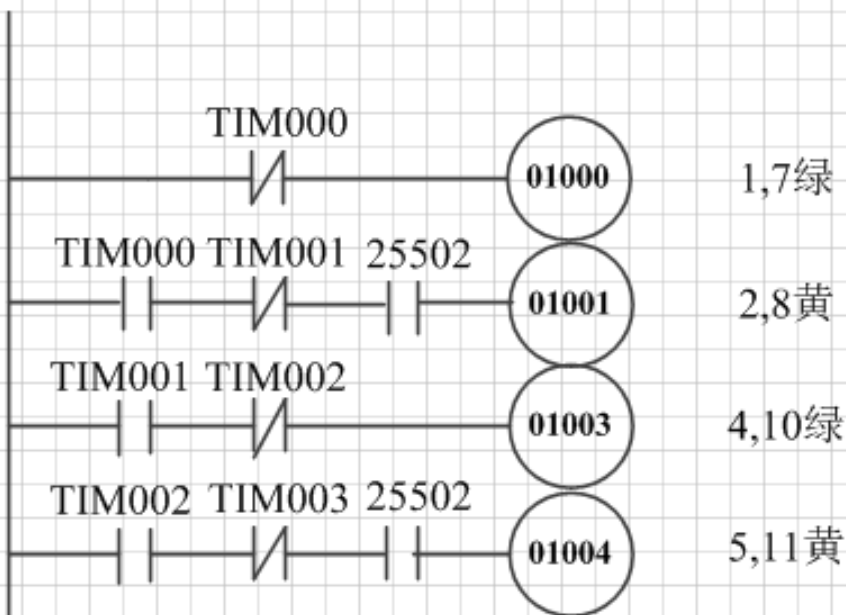
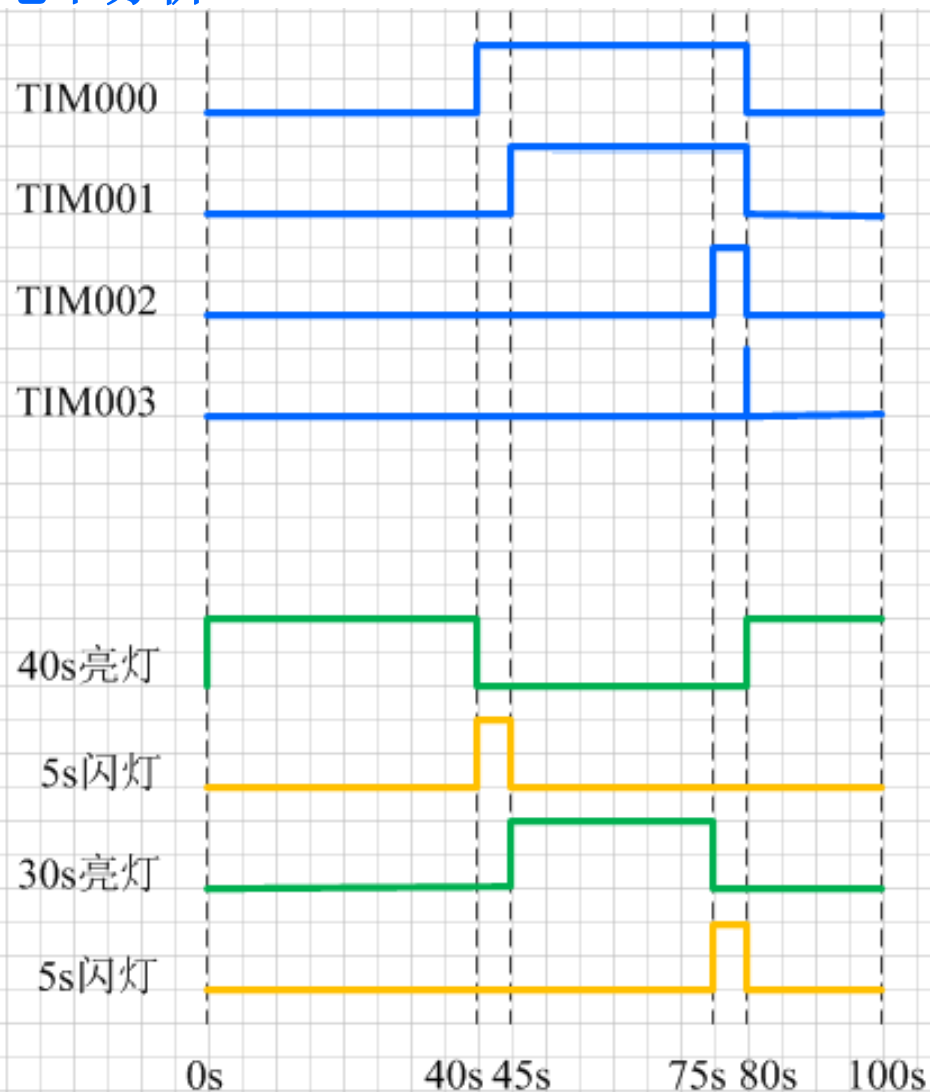
## ③程序设计

**TIM000**的定时时间为**40**秒，**TIM001**的定时时间为**45**秒，**TIM002**的定时时间为**75**秒，**TIM003**的定时时间为**80**秒。

**80**秒循环：类似于前面的例子，可用**TIM003**的常闭触点作为定时器的工作条件构成循环。



## 电平分析



注：没有加入红灯的互锁



## ③程序设计

**TIM000**为**ON**之前的**40**秒中灯**1**、**7**亮；**TIM000**为**ON**之后**TIM001**为**ON**之前的**5**秒中灯**2**、**8**亮，串入**PLC**内部秒时钟**25502**可形成闪烁。**TIM001**为**ON**之后**TIM002**为**ON**之前的**30**秒中灯**4**、**10**亮；**TIM002**为**ON**后**TIM003**为**ON**之前的**5**秒中灯**5**、**11**亮，串入**PLC**内部秒时钟**25502**可形成闪烁。一个方向上绿灯或黄灯亮时另一个方向上红灯亮，两个方向上的绿、黄灯间加上互锁（保证绝对的安全）。

