课程设计

实验报告

：***

班级：自动化 1202

学号：*********

**** ：***

11 月

东华大学信息科学与技术学院

一、 PLC课程设计目的及要求----------3

二、 PLC的技术特点及应用----------3

三、 课程设计内容----------5

3.1 智能抢答器系统----------5

3.1.1 控制要求

3.1.2 I/O 编址，梯形图及运行过程分析

3.1.3 PLC 硬件连接图

3.1.4 总结与体会

3.2 自动交通灯系统----------9

3.2.1 控制要求

3.2.2 I/O 编址，梯形图及运行过程分析

3.2.3 PLC 硬件连接图

3.2.4 总结与体会

3.3 小球分拣器系统----------15

3.3.1 控制要求

3.3.2 I/O 编址，梯形图及运行过程分析

3.3.3 PLC 硬件连接图

3.3.4 总结与体会

3.4 电梯模型----------19

3.4.1 控制要求

3.4.2 I/O 编址，梯形图及运行过程分析

3.4.3 PLC

3.4.4 总结与体会

、 PLC 课程设计目的及要求

课程设计目的：

（1） 通过对实际的 PLC 控制系统的编程训练，提高分析问题、解决问题的能力；

（2） 熟悉工业生产中 PLC 的应用和系统构成，了解 PLC 控制的电路的设计方法。

（3） 通过本次课程设计增进实际动手能力的培养。

（4） 用 PLC 实现工件加工模型，四层电梯模型的运动控制和模拟系统的程序设计，掌握编程的一般方法和技巧。

课程设计要求：

（1） 理解实际系统的运动过程，分解动作过程使之容易编程。

（2） 列写 PLC 控制系统的 I/O 配置。

（3） 画出硬件电路图，实现 PLC 与控制装置的连线。

（4） 编写梯形图程序，完成系统的调试。

（5） 完成课程设计报告。

二、PLC 的技术特点及应用

，转为在工业环境下应用而设计。它采用可编程的存储器，用来在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的指令，并通过数字式、模拟式的输人和输出。控制各种类型的机械或生产过程。PLC 及其有关设备，都是按易与工业控制器系统联成一体、易于扩充功能的原则设计。

，具有许多明显的特点。

1. 可靠性高，抗干扰能力强

为了限制故障的发生或者在发生故障时，能很快查出故障发生点，并将故障限制在局部，各 PC 的生产厂商在硬件和软件方面采取了多种措施，使 PC 除了本身具有较强的自诊断能力，能及时给出出错信息，停止运行等待修复外，还使PC具有了很强的抗干扰能力。

2. 通用性强，控制程序可变，使用方便

PLC 品种齐全的各种硬件装置，可以组成能满足各种要求的控制系统，用户不必自己再设计和制作硬件装置。用户在硬件确定以后，在生产工艺流程改变或生产设备更新的情况下，不必改变 PLC 的硬设备，只需改编程序就可以满足要求。因此，PLC 除应用于单机控制外，在工厂自动化中也被大量采用。

3. 功能强，适应面广

现代 PLC 不仅有逻辑运算、计时、计数、顺序控制等功能，还具有数字和模拟量的输入输出、功率驱动、通信、人机对话、自检、记录显示等功能。既可控制一台生产机械、一条生产线，又可控制一个生产过程。

4. 编程简单，容易掌握

目前，大多数 PLC 仍采用继电控制形式的“梯形图编程方式”。既继承了传统控制线路的清晰直观，又考虑到大多数工厂企业电气技术人员的读图习惯及编程水平，所以非常容易接受和掌握。PLC在执行梯形图程序时，用解释程序将它翻译成汇编语言然后执行（PLC

与直接执行汇编语言编写的用户程序相比，执行梯形图程序的时间要长一些，但对于大多数机电控制设备来说，是微不足道的，完全可以满足控制要求。

由于PLC采用了软件来取代继电器控制系统中大量的中间继电器、时间继电器、计数器等器件，控制柜的设计安装接线工作量大为减少。同时，PLC 的用户程序可以在实验室模拟调试，更减少了现场的调试工作量。并且，由于 PLC 的低故障率及很强的监视功能，模块化等等，使维修也极为方便。

6. 体积小、重量轻、功耗低、维护方便

PLC 是将微电子技术应用于工业设备的产品，其结构紧凑，坚固，体积小，重量轻，功耗低。并且由于 PLC 的强抗干扰能力，易于装入设备内部，是实现机电一体化的理想控制设备。

PLC 既可控制简单系统，又可控制复杂系统。它的应用可大致归纳为如下几类：

1．逻辑控制

PLC 在开关逻辑控制方面得到了最广泛的应用。用 PLC 可取代传统继电器系统和顺序控制器，实现单机控制、多机控制及生产自动线控制，如各种机床、自动电梯、高炉上料、注塑机械、包装机械、印刷机械、纺织机械、装配生产线、电镀流水线、货物的存取、运输和检测等的控制。

2．运动控制

运动控制是通过配用 PLC 的单轴或多轴等位置控制模块、高速计数模块等来控制步进电动机或伺服电动机，从而使运动部件能以适当的速度或加速度实现平滑的直线运动或圆弧运动。可用于精密金属切削机床、成型机械、装配机械、机械手、机器人等设备的控制。

/D、D/A 转换模块及智能 PID 模块实现对生产过程中的温度、压力、流量、速度等连续变化的模拟量进行单回路或多回路闭环调节控制，使这些物理参数保持在设定值上。在各种加热炉、锅炉等的控制以及化工、轻工、食品、制药、建材等许多领域的生产过程中有着广泛的应用。

4．数据处理

许多PLC具有数学运算(包括逻辑运算、函数运算、矩阵运算等)、数据的传输、转换、排序、检索和移位以及数制转换、位操作、编码、译码等功能，可以完成数据的采集、分析和处理任务。这些数据可以与存储在数据存储器中的参考值进行比较，也可传送给其他的智能装置，或者输送给打印机打印制表。数据处理一般用于大、中型控制系统，如数控机床、柔性制造系统、过程控制系统、机器人控制系统等。

5．多级控制

多级控制是指利用PLC的网络通信功能模块及远程I/O控制模块实现多台PLC之间的链接、PLC与上位计算机的链接，以达到上位计算机与PLC之间及PLC与PLC之间的指令下达、数据交换和数据共享，这种由 PLC 进行分散控制、计算机进行集中管理的方式，能够完成较大规模的复杂控制，甚至实现整个工厂生产的自动化。

课程设计内容

一　　智能抢答器系统

. :

） 6 名选手或 6 个代表队比赛，分别用 6 个按钮 X0～X5 表示。

2）设置一个系统清除和抢答控制开关 X9，该开关由主持人控制。

3）抢答器具有锁存功能。即选手按动按钮，锁存相应的编号，并在LED数码管上显示(分别显示灯为 Y0-Y5)，同时扬声器发出报警声响(Y6)提示。选手抢答实行优先锁存，优先抢答选手的编号一直保持到主持人将系统清除为止。

4）抢答器具有定时抢答功能，且一次抢答的时间由主持人设定（如 30 秒）。当主持人启动 开始 键(X6)后，定时器进行减计时，同时扬声器发出短暂的声响(Y9)，声响持续的时间 0.5 秒左右。

5）参赛选手在设定的时间内进行抢答，抢答有效，定时器停止工作，显示器上显示选手的编号，并保持到主持人将系统清除为止。

6）如果定时时间已到，无人抢答，本次抢答无效，系统报警（Y11）并禁止抢答.

2.I/O 编址，编程并调试。

（1）变量声明表

输入	Remark	输出	Remark
sysclr	系统清零键	begin_alarm	抢答开始警报
host	主持人抢答开始按键	ansget_alarm	有人抢答警报
X0	选手 1 的抢答键	noans_alarm	无人抢答警报
X1	选手 2 的抢答键	Y0	锁存 1 号抢答信号
X2	选手 3 的抢答键	Y1	锁存 2 号抢答信号

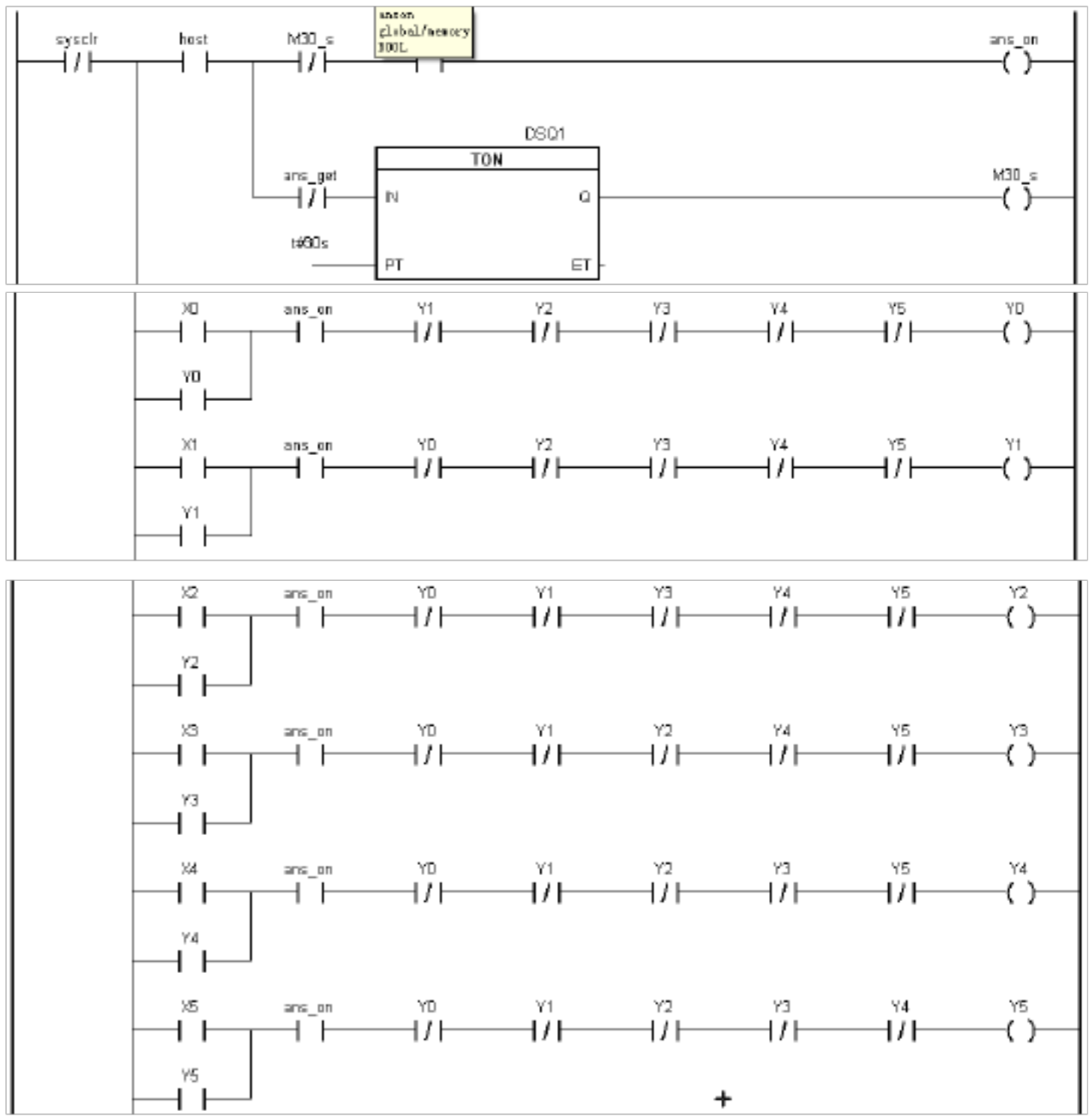
	4 的抢答键	Y2	锁存 3 号抢答信号
X4	选手 5 的抢答键	Y3	锁存 4 号抢答信号
X5	选手 6 的抢答键	Y4	锁存 5 号抢答信号
		Y5	锁存 6 号抢答信号

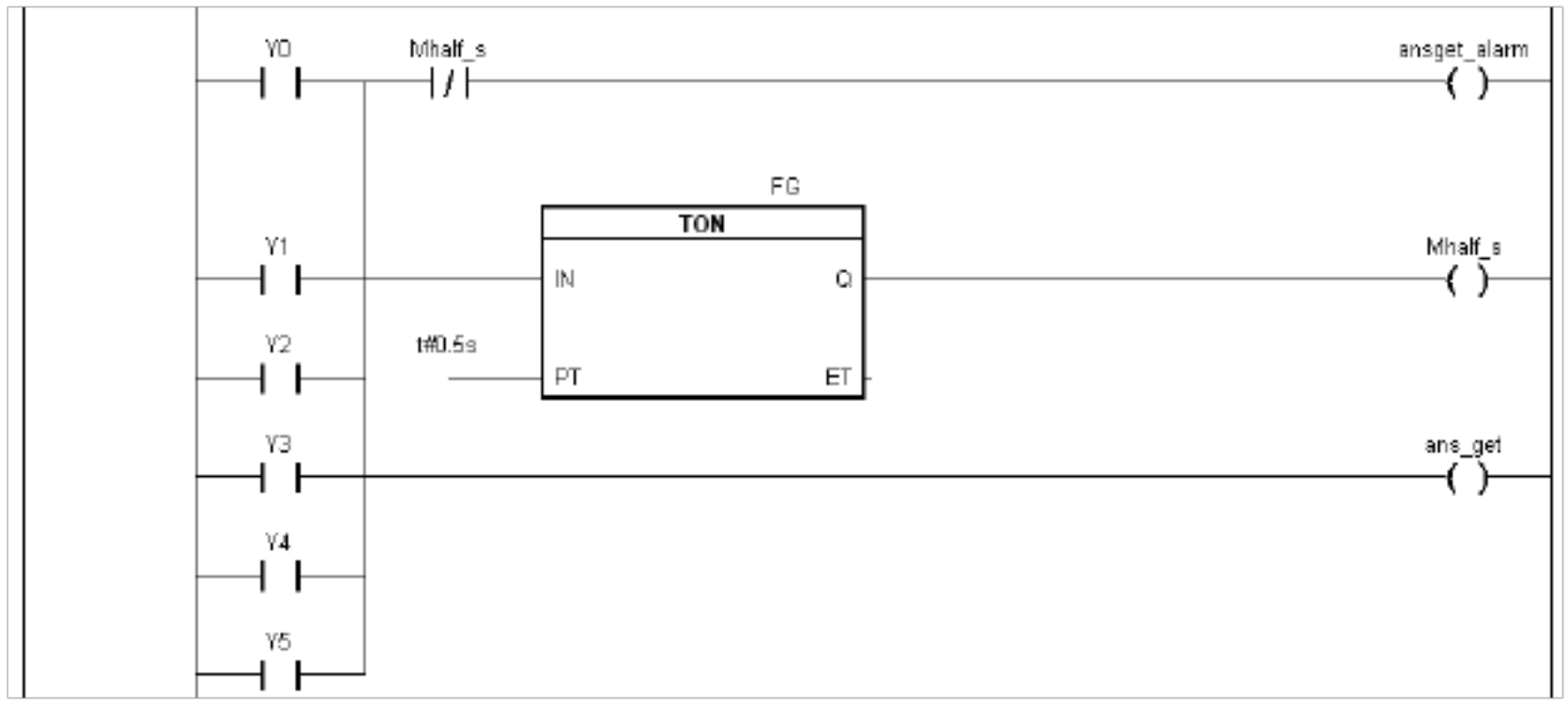
（2）I/O

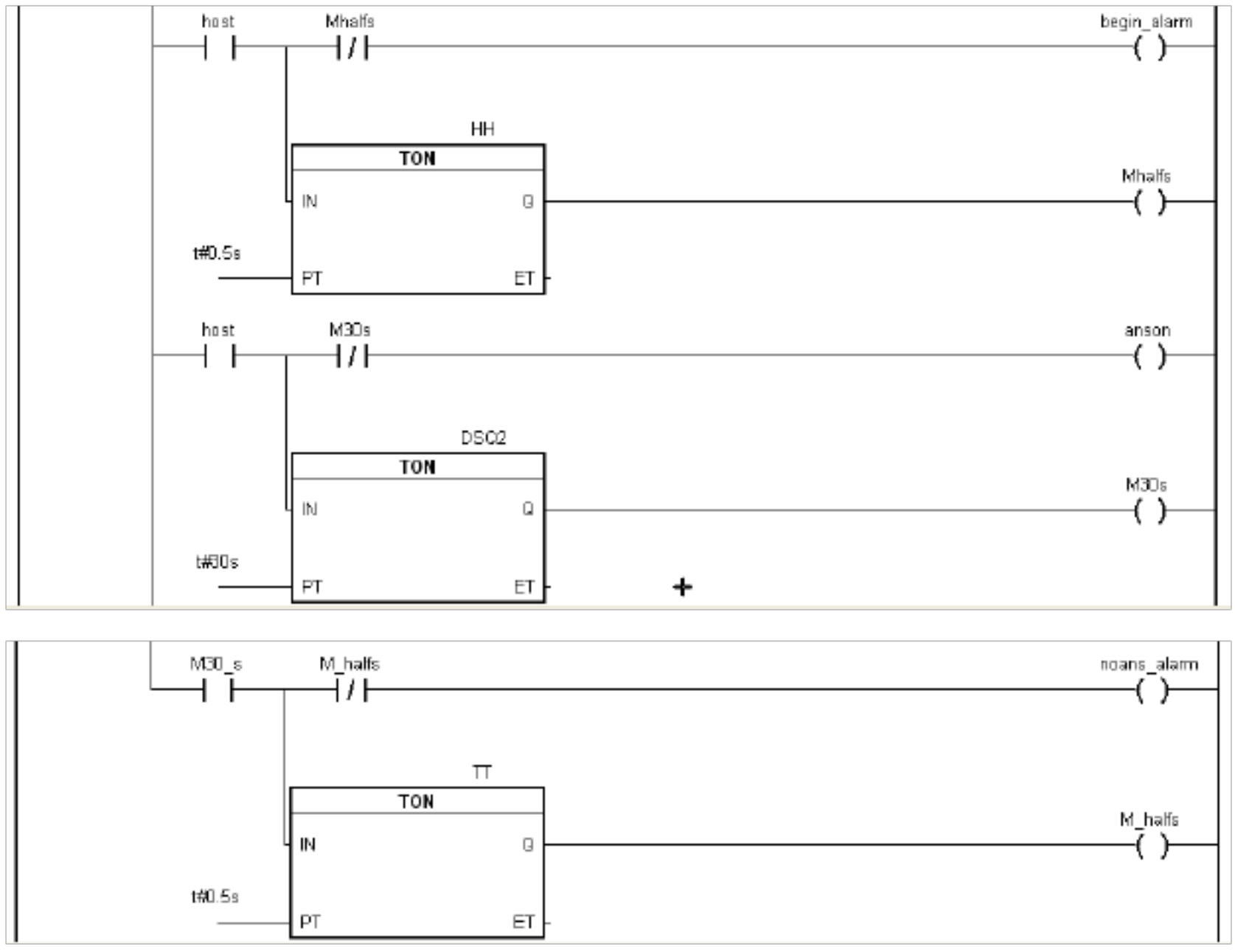
digital input 01	BOOL	X0	24 VDC
digital input 02	BOOL	X1	24 VDC
digital input 03	BOOL	X2	24 VDC
digital input 04	BOOL	X3	24 VDC
digital input 05	BOOL	X4	24 VDC
digital input 06	BOOL	X5	24 VDC
digital input 07	BOOL	sysclr	24 VDC
digital input 08	BOOL	host	24 VDC
digital output 01	BOOL	Y0	0.5 A, 24 VDC
digital output 02	BOOL	Y1	0.5 A, 24 VDC
digital output 03	BOOL	Y2	0.5 A, 24 VDC
digital output 04	BOOL	Y3	0.5 A, 24 VDC
digital output 05	BOOL	Y4	0.5 A, 24 VDC
digital output 06	BOOL	Y5	0.5 A, 24 VDC
digital output 07	BOOL		0.5 A, 24 VDC
digital output 08	BOOL		0.5 A, 24 VDC

digital output O1	BOOL	begin_alarm	0.5 A, 24 VDC
digital output O2	BOOL	ansget_alarm	0.5 A, 24 VDC
digital output O3	BOOL	noans_alarm	0.5 A, 24 VDC
digital output O4	BOOL		0.5 A, 24 VDC
digital output O5	BOOL		0.5 A, 24 VDC
digital output O6	BOOL		0.5 A, 24 VDC
digital output O7	BOOL		0.5 A, 24 VDC
digital output O8	BOOL		0.5 A, 24 VDC

3）







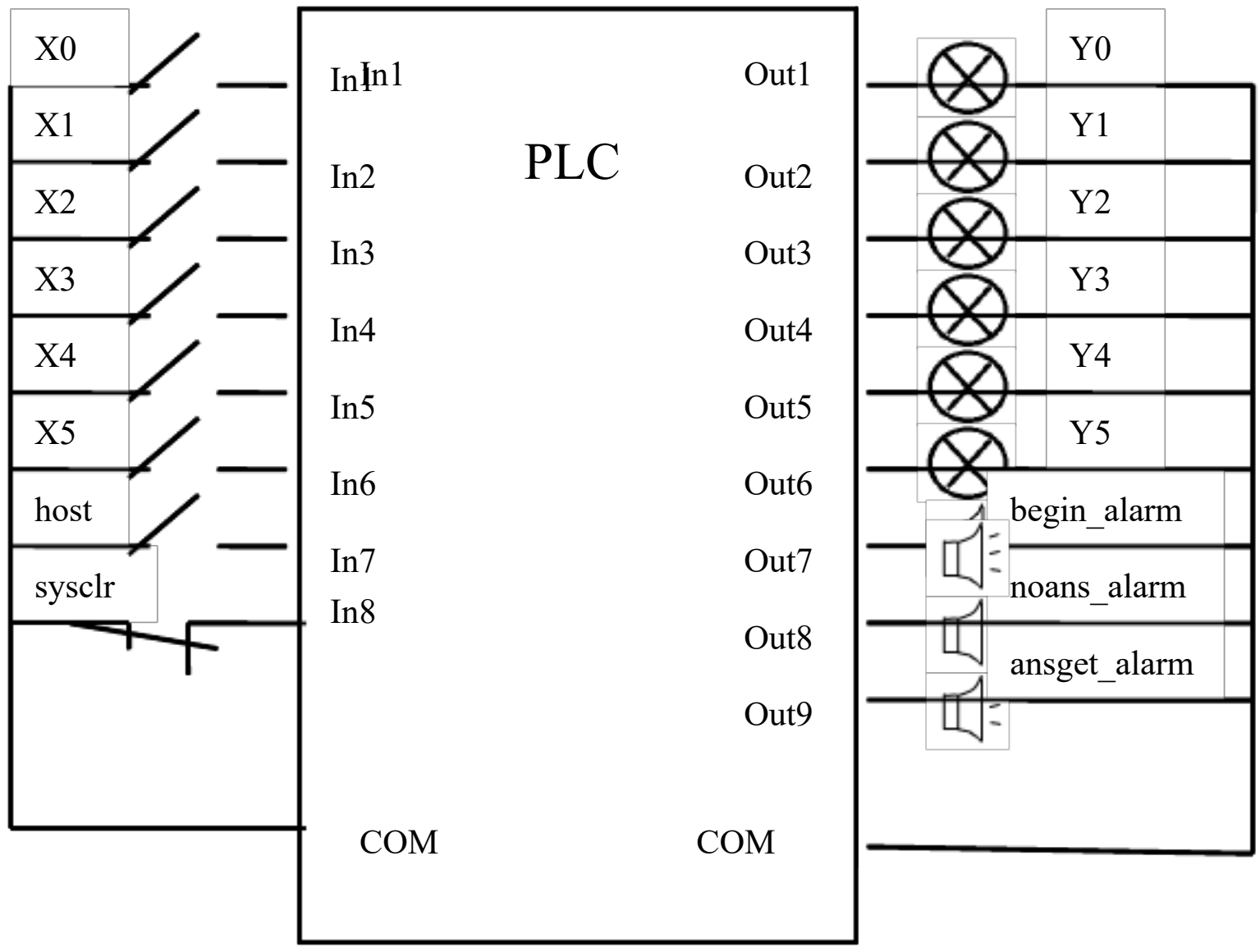
(4) :

，主持人宣布抢答开始按下 host 键，抢答开始并开始计时 30s，同时 begin_alarm 得电发出 0.5s 的警报声响。

抢答开始后，若 1~6 号选手在 30s 内按下抢答键 X0~X5，抢答有效，定时器停止工作，则对应的 Y0~Y5 得电显示抢答选手编号并禁止其他人抢答，同时 ansget_alarm 得电发出 0.5s 的警报声响。

抢答开始后，如果选手在 30s 内没有抢答，本次抢答无效，noans_alarm 得电发出 0.5s 的警报声响并禁止抢答。

最后，按下 sysclr 键清零。



4.总结与体会

可通过自锁和互锁来实现简单的抢答选手编号锁存功能。在基础功能的基础上拓展出一些附加报警功能即可。

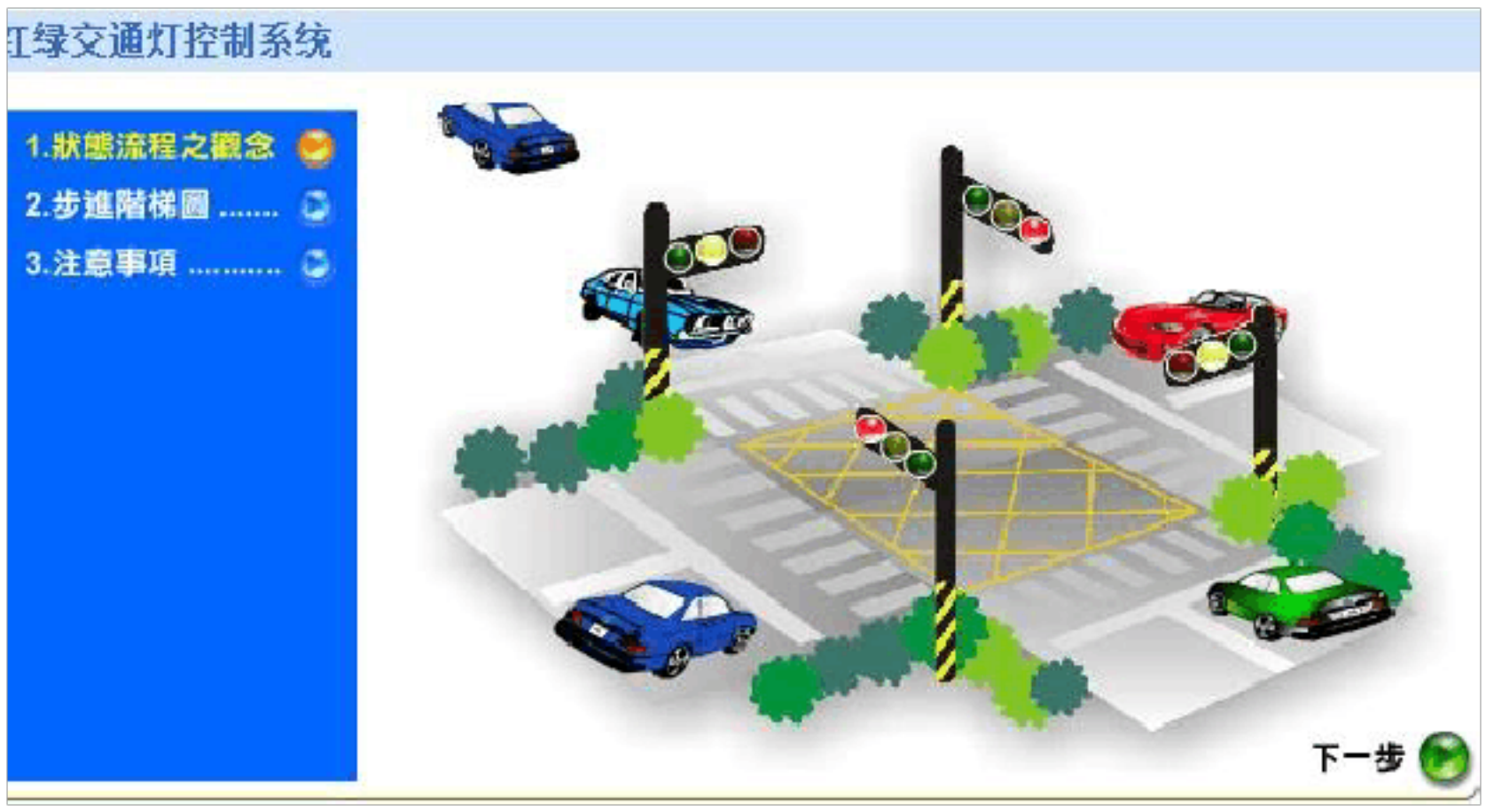
开始抢答报警，只需在host 键按下，抢答开始，输出一段持续0.5s 的高电平。无人抢答报警，如果无人抢答，计时器 30 秒计时可计时完全不被中断，到 30s 后计时器输出高电平，此时输入 0.5s 的高电平即可实现无人抢答报警。有人抢答报警，有人抢答时 ans_get 为 1，此时再输入 0.5s 的高电平即可实现有人抢答报警。

在 plc 编程过程中，要注意不要有两个即以上的相同输出，这样会互相影响，导致结果出不来，把具有相同输出的分支并在一起，这样梯形图看起来美观大方。

、自动交通灯系统

1.控制要求

（一）自动交通灯系统示意图



（二）控制要求

1. 上电运行时系统处于停止状态。

2. 按钮 start/stop　可实现系统启动/停止控制。

方案 1:　20 秒,东西绿灯亮 15 秒后 闪亮了 3 次(3 秒)后,东西黄灯 亮 2 秒后转为:东西红灯亮 20 秒;南北绿灯亮 15 秒后闪亮 3 次(3 秒)后灭;南北黄

亮 2 秒后循环.

南北红灯亮 10 秒,东西绿灯亮 5 秒后 闪亮了 3 次(3 秒)后,东西黄灯 亮 2 秒后转为:东西红灯亮 10 秒;南北绿灯亮 5 秒后闪亮 3 次(3 秒)后灭;南北黄灯 亮 2 秒后循环.

方案 3:南北和东西黄灯同时亮闪亮 5 秒 1 次.

2.I/O 编址，编程并调试。

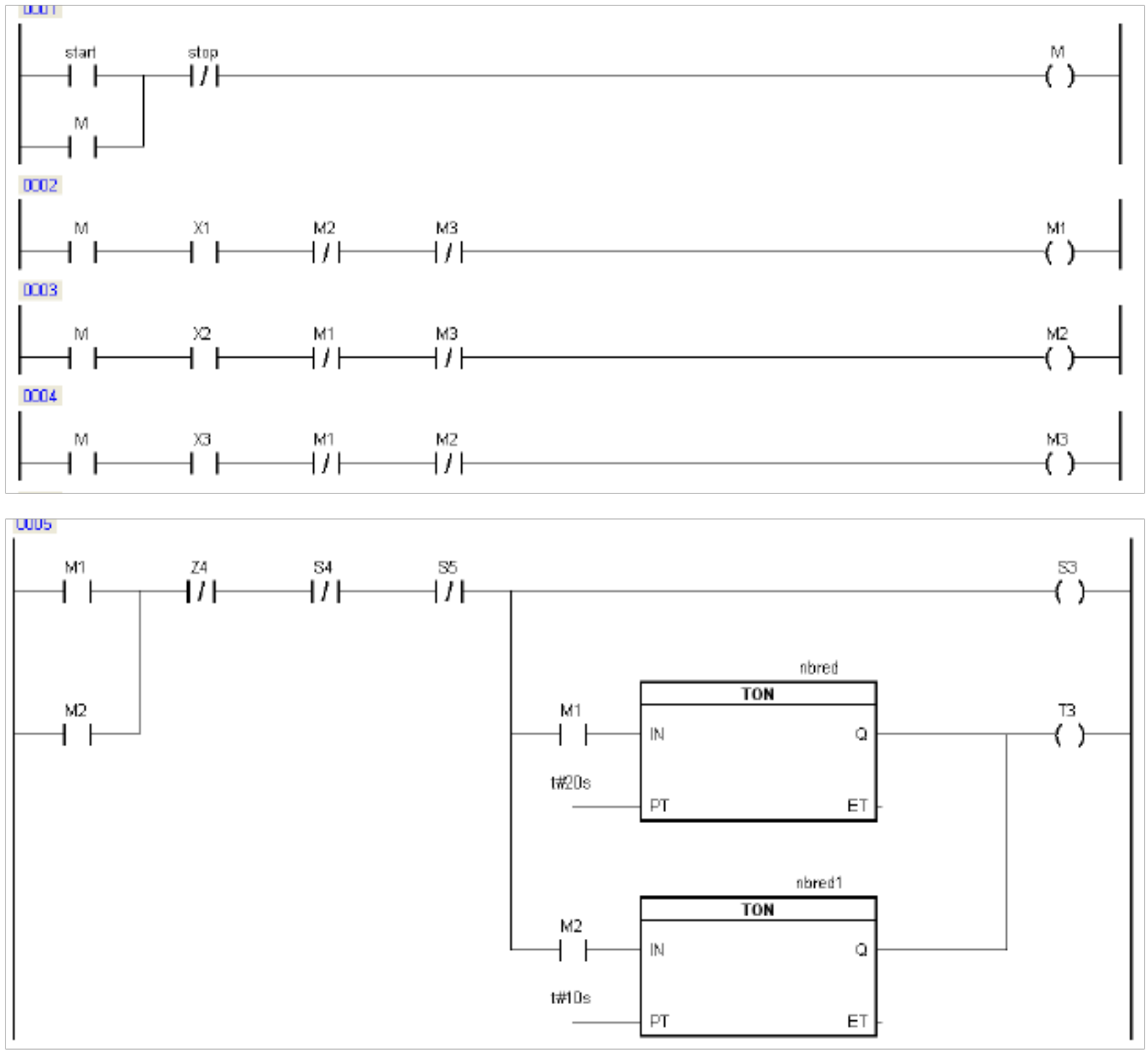
（1）变量声明表

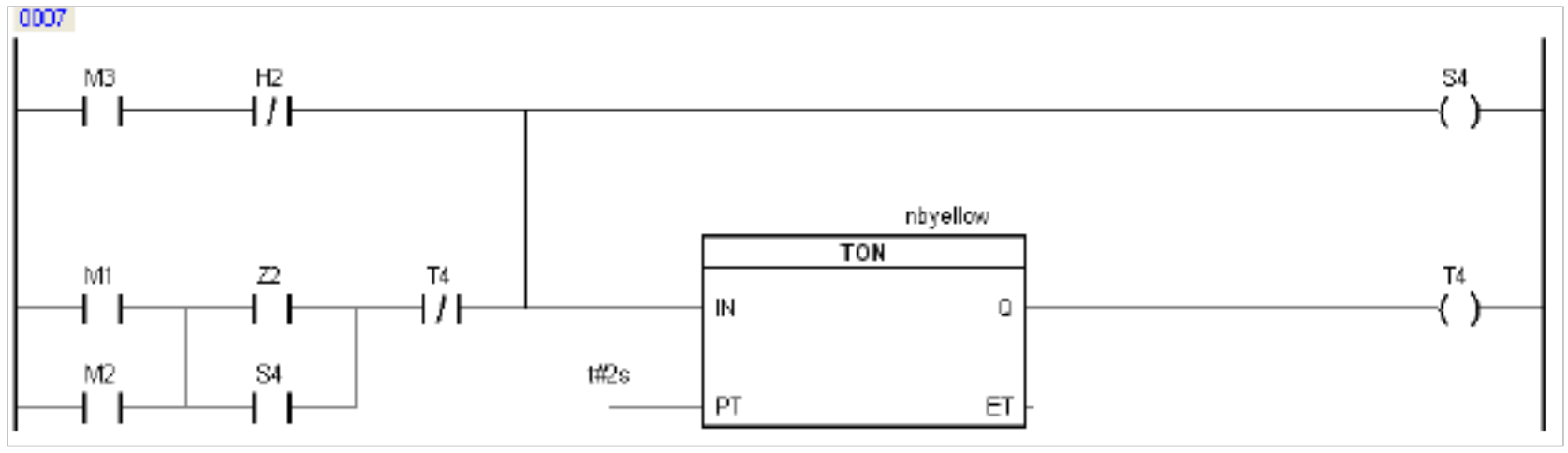
输入	Remark	输出	Remark
start	开始键	S0	东西红灯
stop	结束键	S1	东西黄灯
X1	方案 1 键	S2	东西绿灯
X2	方案 2 键	S3	南北红灯
X3	方案 3 键	S4	南北黄灯
		S5	南北绿灯

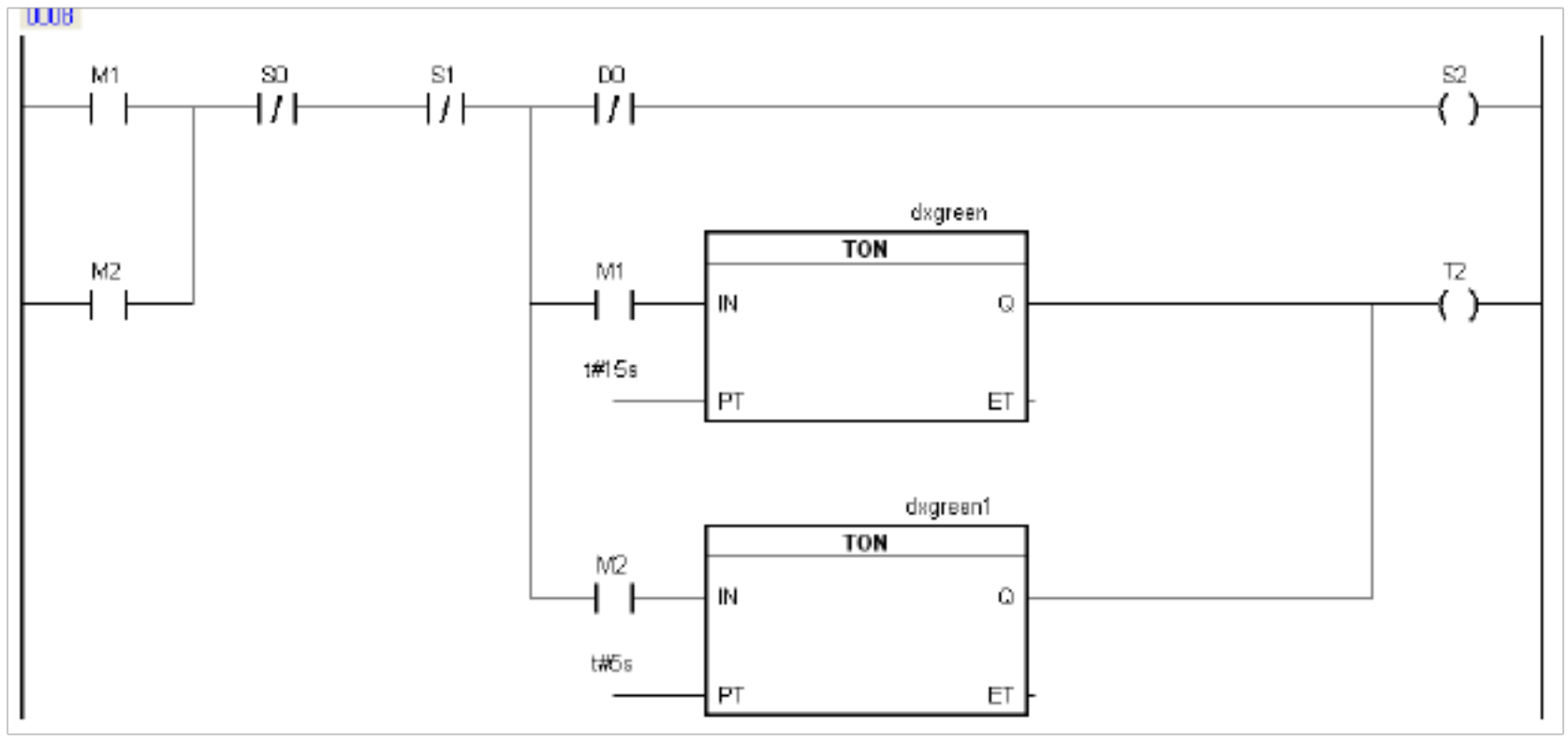
（2）I/O 配置表

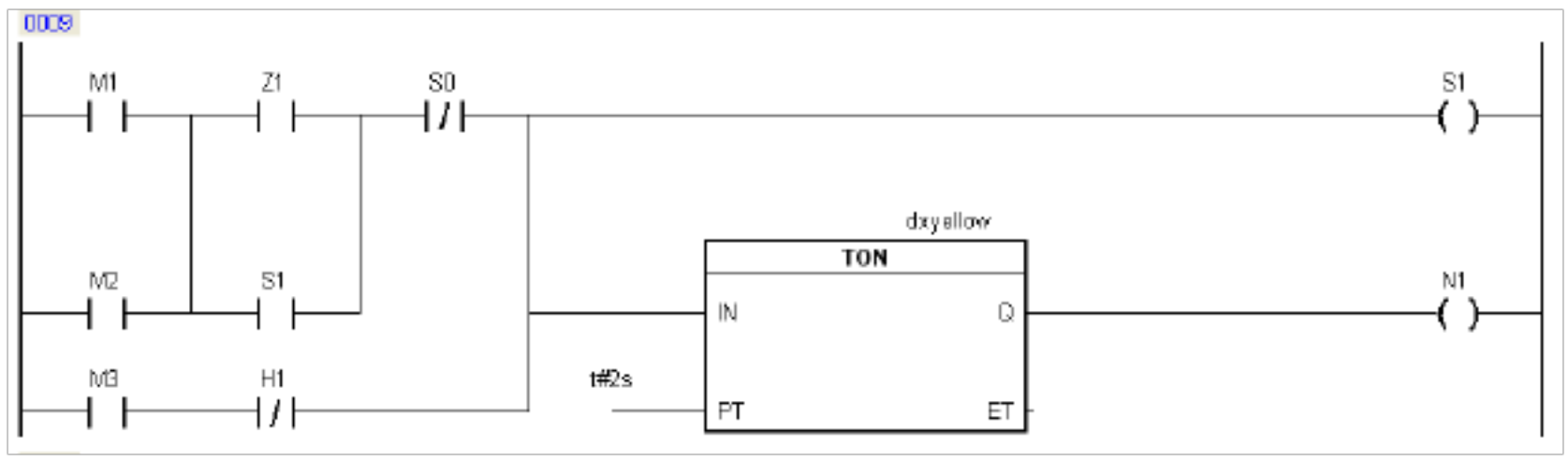
digital input 01	BOOL	start	24 VDC
digital input 02	BOOL	stop	24 VDC
digital input 03	BOOL	X1	24 VDC
digital input 04	BOOL	X2	24 VDC
digital input 05	BOOL	X3	24 VDC
digital input 06	BOOL		24 VDC
digital input 07	BOOL		24 VDC
digital input 08	BOOL		24 VDC
digital output 01	BOOL	S0	0.5 A, 24 VDC
digital output 02	BOOL	S1	0.5 A, 24 VDC
digital output 03	BOOL	S2	0.5 A, 24 VDC
digital output 04	BOOL	S3	0.5 A, 24 VDC
digital output 05	BOOL	S4	0.5 A, 24 VDC
digital output 06	BOOL	S5	0.5 A, 24 VDC
digital output 07	BOOL		0.5 A, 24 VDC
digital output 08	BOOL		0.5 A, 24 VDC

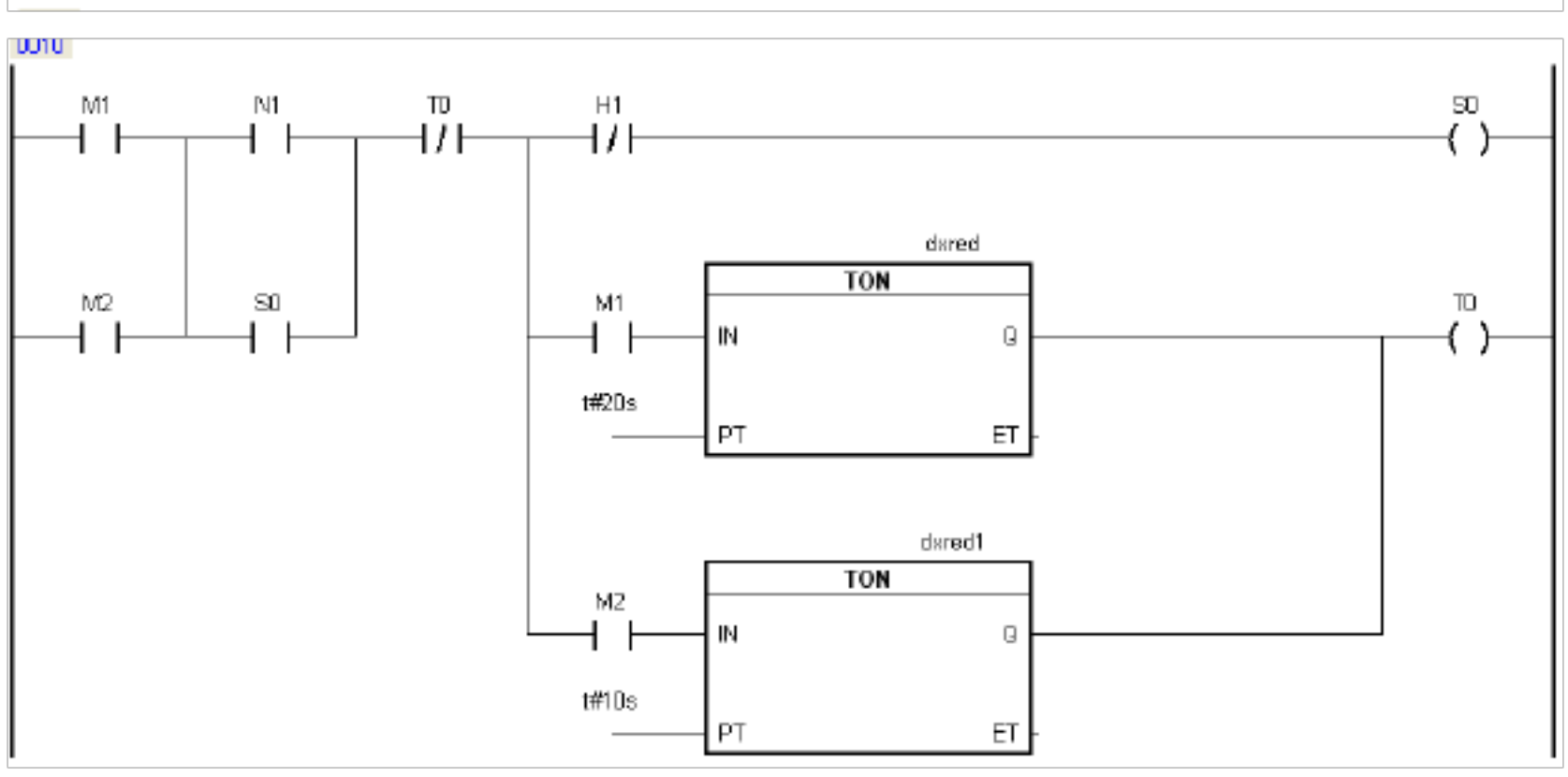
（3）梯形图

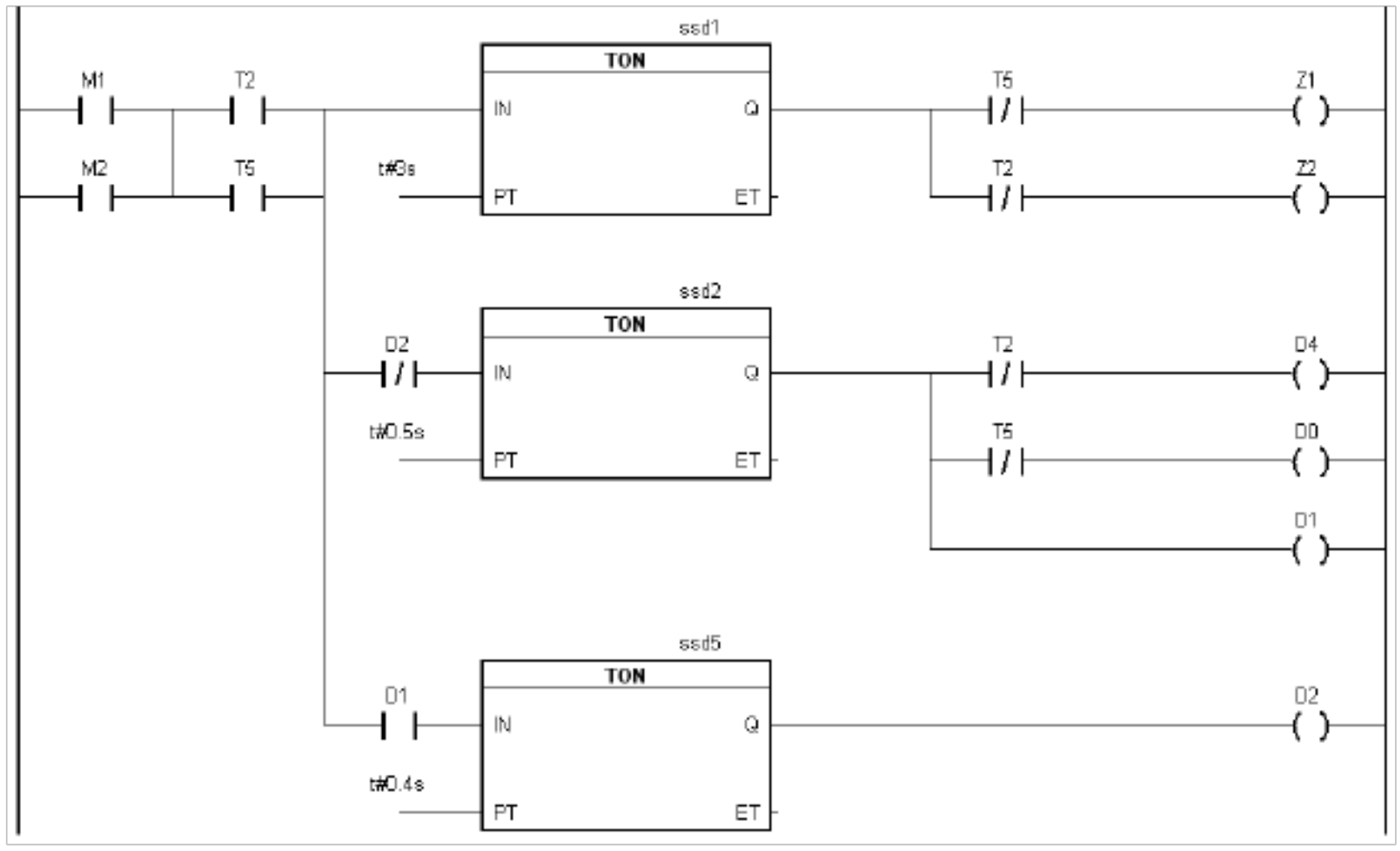

0001
start
stop
M
M
0002
M
X1
M2
M3
M1
0003
M
X2
M1
M3
M2
0004
M
X3
M1
M2
M3
0005
M1
Z4
S4
S5
S3
nbred
TON
M1
IN
Q
T3
t#20s
PT
ET
nbred1
TON
M2
IN
Q
t#10s
PT
ET
M1
T3
S4
D4
S5
M2
Z4
Z4
S5
nbgreen
TON
M1
IN
Q
T5
t#15s
PT
ET
nbgreen1
TON
M2
IN
Q
t#5s
PT
ET

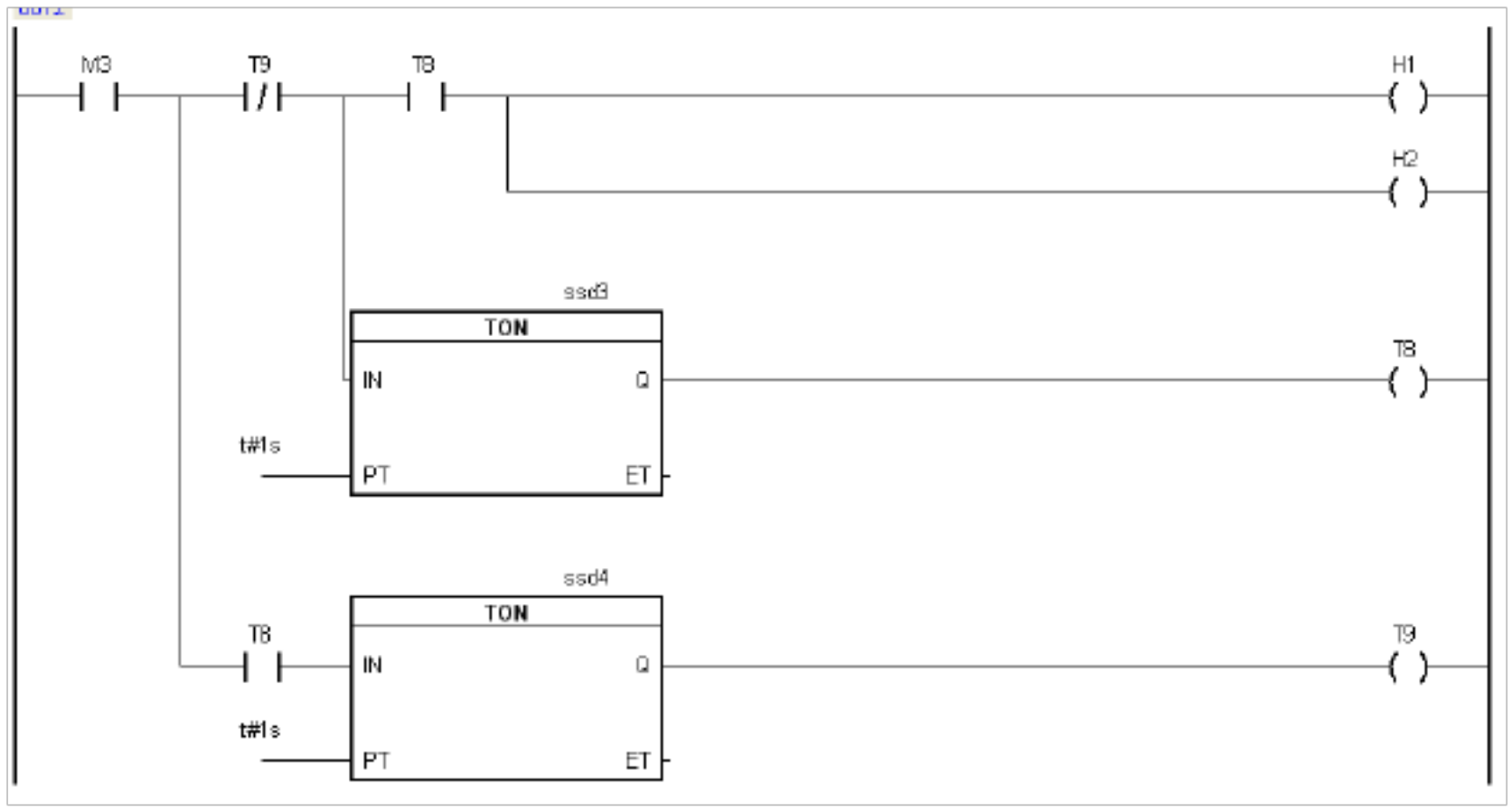

0007
M3
H2
S4
nbyellow
TON
M1
Z2
T4
IN
Q
T4
M2
S4
t#2s
PT
ET


0008
M1
S0
S1
D0
S2
dxgreen
TON
M2
M1
T2
IN
Q
t#15s
PT
ET
dxgreen1
TON
M2
IN
Q
t#5s
PT
ET


0009
M1
Z1
S0
S1
dxyellow
TON
M2
S1
N1
IN
Q
M3
H1
t#2s
PT
ET


0010
M1
N1
T0
H1
S0
dxred
TON
M2
S0
M1
T0
IN
Q
t#20s
PT
ET
dxred1
TON
M2
IN
Q
t#10s
PT
ET





start 键启动系统，按 X1、X2、X3 来选择对应的方案 1、2 或 3。

方案 1：

按下 X1 键时，对南北方向：南北红灯 S3 得电，计时器开始计时 20s；20s 后红灯熄灭，绿灯 S5 得电，计时器开始计时 15s；15s 后闪烁电路启动 3s 使绿

次；绿灯闪亮 3 次后黄灯 S4 得电，计时器开始计时 2s，2s 后黄灯熄灭红灯得电，由此循环。

按下 X1 键时，对东西方向：东西绿灯 S2 得电，计时器开始计时 15s；15s 后闪烁电路启动，3s 使该绿灯闪亮 3 次；之后绿灯熄灭，黄灯 S1 得电，并且计时器开始计时 2s；2s 后黄灯熄灭东西红灯 S0 得电，并且计时器开始计时 20s,20s 后红灯熄灭绿灯得电，由此循环。

：

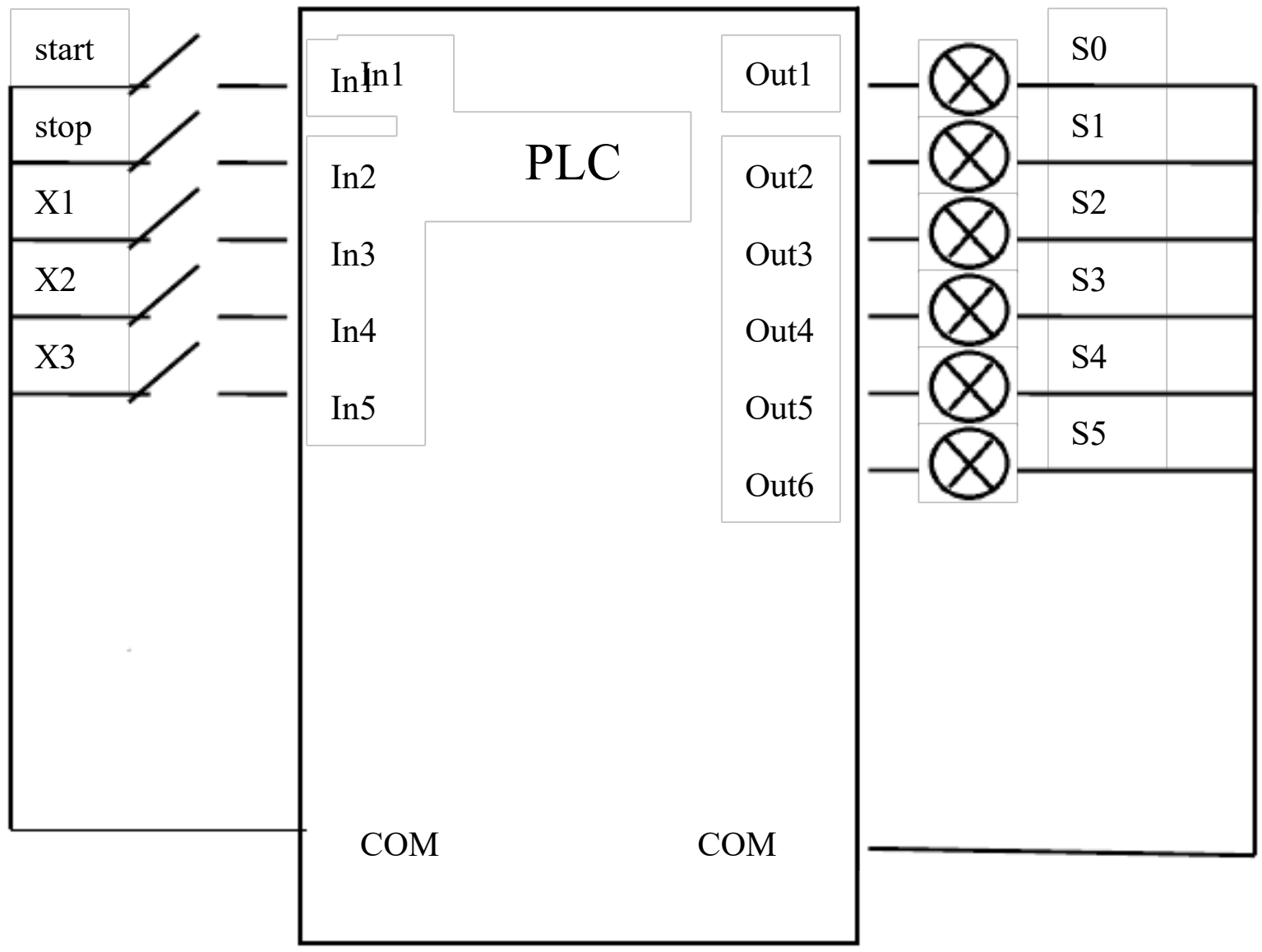
按下 X2 键时，对南北方向：南北红灯 S3 得电，计时器开始计时 10s；10s 绿灯 S5 得电，计时器开始计时 5s；5s 后闪烁电路启动 3s，使南北绿灯闪亮 3 次；接着绿灯熄灭黄灯 S4 得电，计时器开始计时 2s，2s 后红灯得电，由此循环。

按下 X2 键时，对东西方向：东西绿灯 S2 得电，计时器开始计时 5s；5s 后闪烁电路启动，3s 使该绿灯闪亮 3 次；之后绿灯熄灭，黄灯 S1 得电，计时器开始计时 2s；2s 后黄灯熄灭红灯 S0 得电，计时器开始计时 10s,,10s 后绿灯得电，由此循环。

方案 3：

按下 X3 键，东西黄灯 S1，南北黄灯 S4 同时得电，闪烁电路启动，5s 使黄灯闪亮一次。

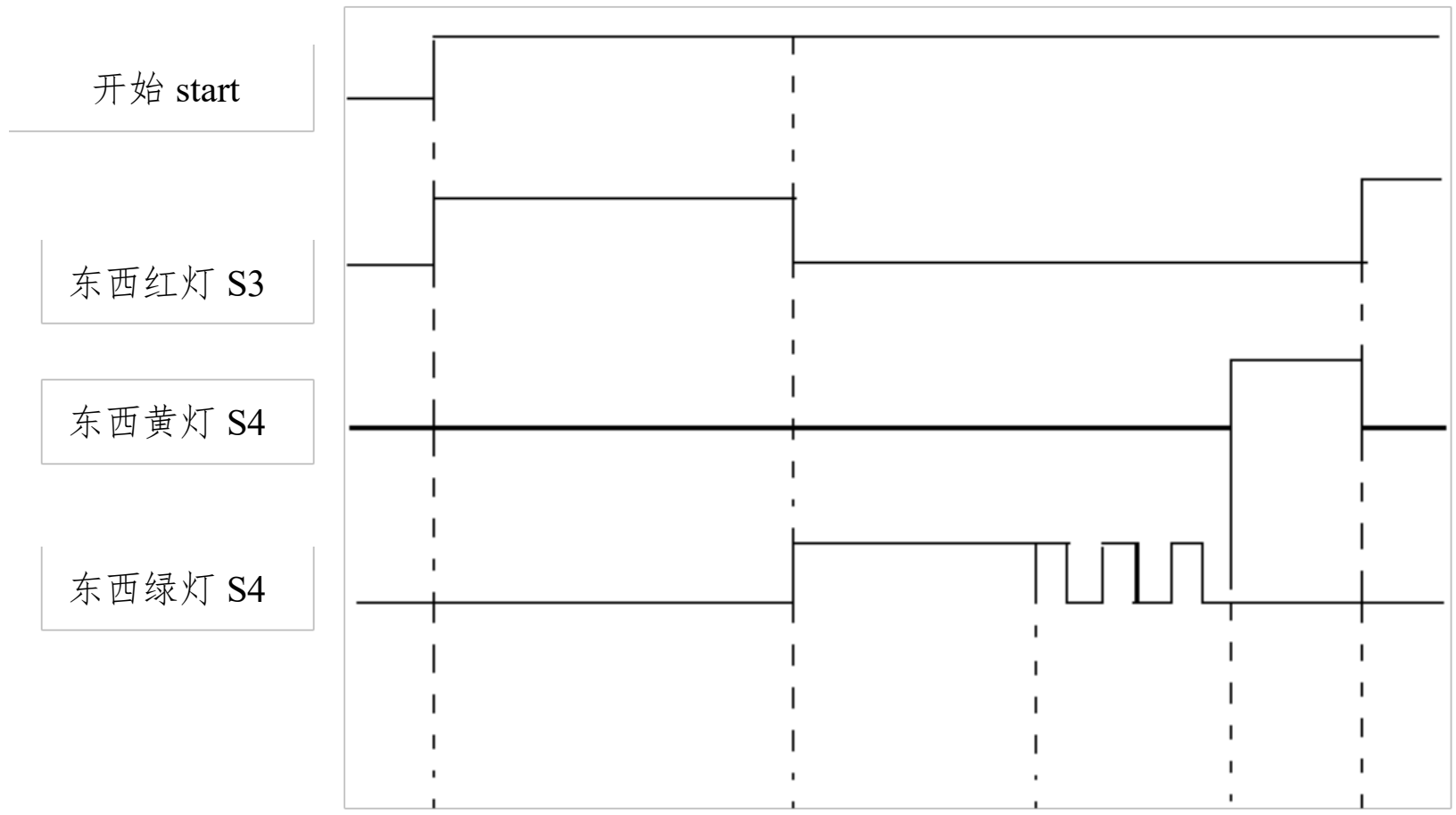
3.PLC 硬件电路连接图



4.

根据输出来决定如何编写，同时一个难点是使绿灯3秒内闪烁3次，黄灯循环闪烁过程中闪烁功能的实现。闪烁功能，我们通过构造一个按固定规律0与1之间变化的中间变量 H1、H2 来实现。

做出方案 1 东西红绿灯的时序图如下：

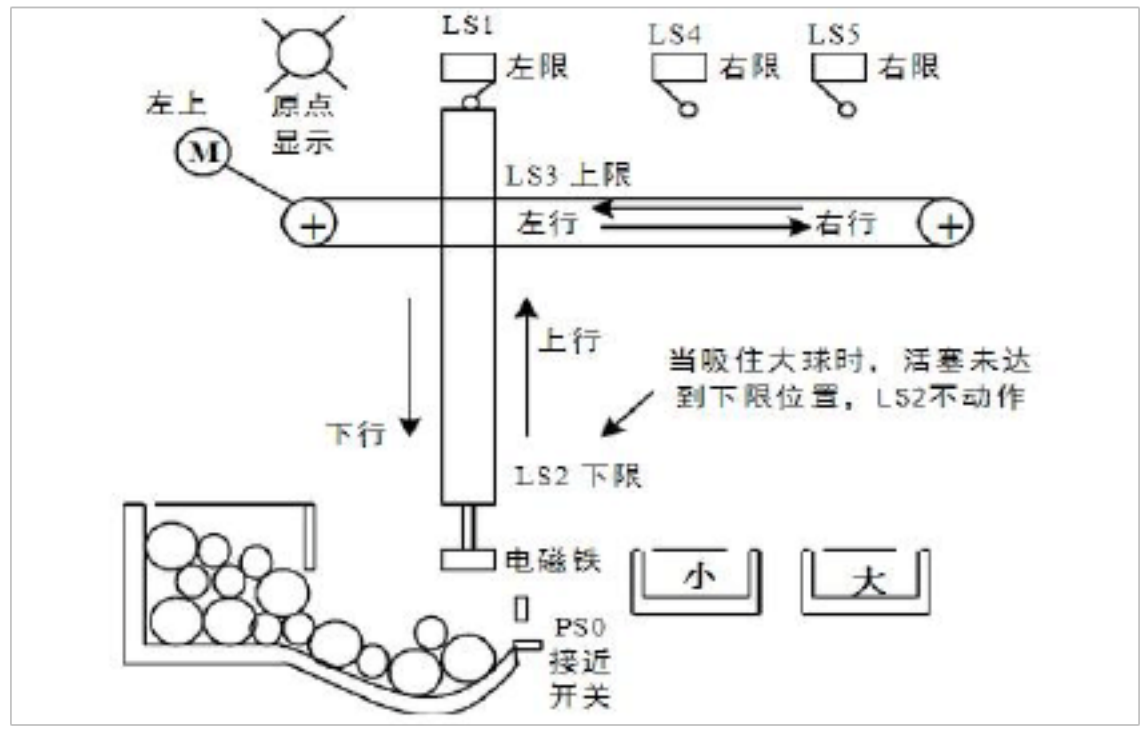


，和整个的循环过程，帮助我们理解整个过程。

、小球分拣器系统

1、控制要求

（一）小球分拣系统示意图



(二）控制要求：

（1）　　（见图），为左限、上限并有显示。

（2）有起动按钮和停止按钮控制运行，设停止时机械臂必须已回到原点。

（3）起动后，机械臂动作顺序为：下降→吸球→上升（至上限）→右行（至右限）→下降→释放→上升（至上限）→左行返回（至原点）。

（4）机械臂右行时有小球右限（LS4）和大球右限（LS5）之分；下降时，当

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/978132040136006062