

PLC 控制系统专题实验 指导书

西安交通大学自动化科学与工程学院
自动化实验教学中心

目录

实验一 车尾逻辑控制系统	2
实验二 汽车前部逻辑控制系统	7
实验三 自动门控制系统	11
实验四 红绿灯控制系统	15
实验五 物流输送控制系统	19
实验六 电梯控制控制系统	23
实验七 搅拌机控制系统	27
实验八 全自动洗衣机控制系统	30
实验九 综合控制实验	35

实验一 车尾逻辑控制系统

一、实验目的

- 1、熟悉车尾逻辑控制的工作流程；
- 2、通过本实验了解基本的逻辑控制；
- 3、根据控制要求，掌握 PLC 的编程方法和程序调试方法；
- 4、掌握西门子编程软件的使用方法。

二、实验仪器

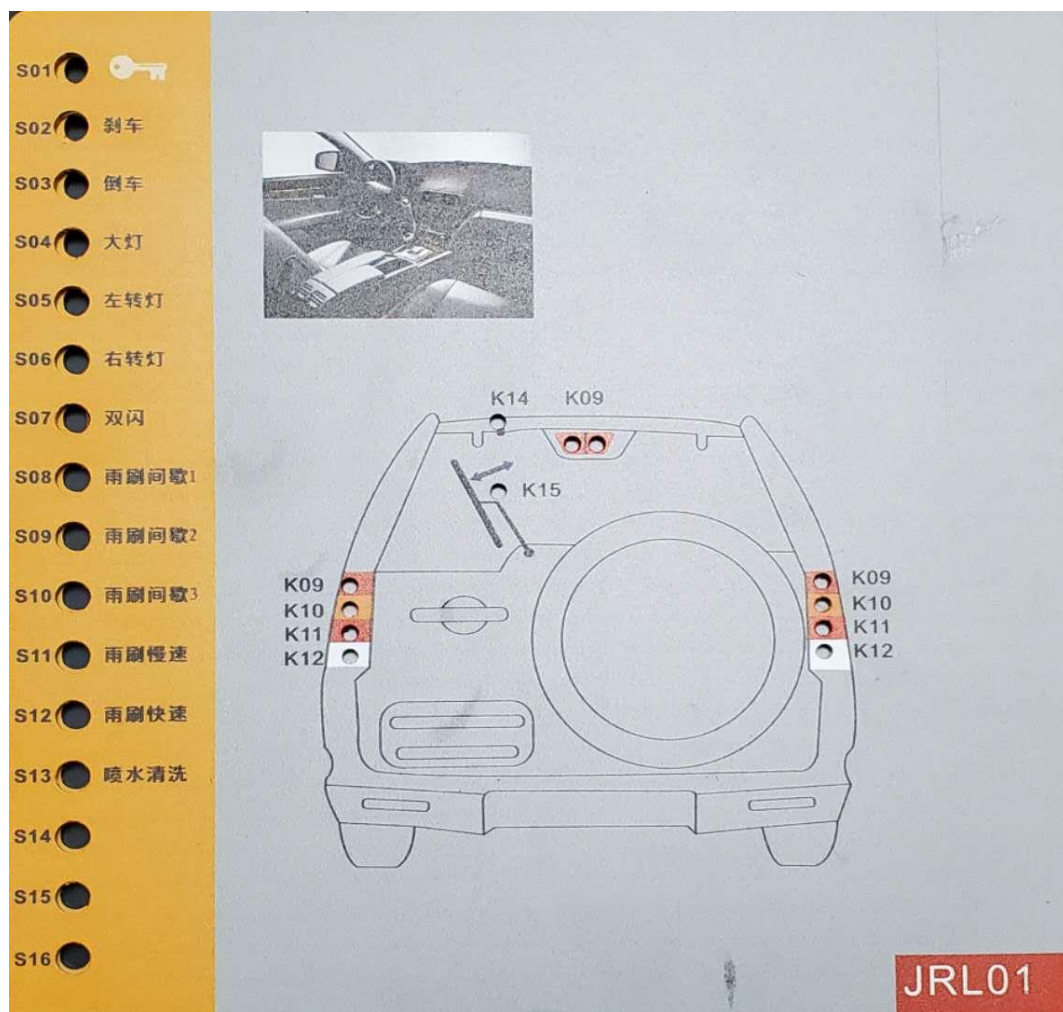
- 1、车尾逻辑（JRL01）实验指示板；
- 2、控制器试验箱一台；
- 3、外部信号试验箱一台。

三、任务概述

本实验模拟了车尾指示的逻辑控制，包含汽车尾灯、转向灯、倒车灯、雨刮、后视镜清晰等信号的逻辑控制。

通过 PLC 的逻辑控制来实现外部信号箱上的 I/O 输出动作模拟出车尾信号的各种动作，达到同学们对于逻辑控制的理解以及程序编写的能力。

四、车尾信号动作控制的实验面板图



车尾逻辑控制的实验面板图

五、控制要求

- 1、启动（S01）按钮接通后，允许是刹车、倒车、大灯、信号灯、雨刷、喷水灯动作。若以上动作在启动（S01）按钮未接通时已经启用，则在启动后会启用相应动作；
- 2、刹车（S02）按钮接通后，刹车灯（K09）接通常亮，刹车释放后，刹车灯熄灭；
- 3、倒车（S03）按钮接通后，倒车灯（K11）接通常亮，倒车停止后，倒车灯熄灭；
- 4、大灯（S04）按钮接通后，示廓灯（K12）接通常亮，大灯关闭后，示廓灯熄灭；
- 5、左转灯（S05）按钮接通后，左转灯（K10）接通并以 1Hz 的频率闪烁，左转释放后，左转信号灯熄灭。与右转信号灯互锁；
- 6、右转灯（S06）按钮接通后，右转灯（K13）接通并以 1Hz 的频率闪烁，右转释放后，右转信号灯熄灭。与左转信号灯互锁；
- 7、双闪灯（S07）按钮接通后，左转灯（K10）与右转灯（K13）接通并以 1Hz 的频率闪烁，双闪释放后，左转及右转信号灯熄灭。其中双闪释放后若左转（S05）或右转（S06）已被接通则继续左转或右转信号灯动作；
- 8、雨刷间歇 1（S08）接通后，雨刷动作（K15）以 10Hz 的频率闪烁，雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁；
- 9、雨刷间歇 2（S09）接通后，雨刷动作（K15）以 5Hz 的频率闪烁，雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁；
- 10、雨刷间歇 3（S10）接通后，雨刷动作（K15）以 2Hz 的频率闪烁，雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁；
- 11、雨刷慢速（S11）接通后，雨刷动作（K15）以 1Hz 的频率闪烁，雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁；
- 12、雨刷快速（S12）接通后，雨刷动作（K15）以 0.5Hz 的频率闪烁，雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁；
- 13、喷水清洗（S13）接通后，喷水动作（K14）指示灯常亮，在喷水停止后，指示灯熄灭。

六、I/O 变量定义

输入	定义	注释
%I0.0	S01	启动
%I0.1	S02	刹车
%I0.2	S03	倒车
%I0.3	S04	大灯
%I0.4	S05	左转灯
%I0.5	S06	右转灯
%I0.6	S07	双闪灯
%I0.7	S08	雨刷间歇 1
%I1.0	S09	雨刷间歇 2
%I1.1	S10	雨刷间歇 3
%I1.2	S11	雨刷慢速
%I1.3	S12	雨刷快速
%I1.4	S13	喷水清洗
%I1.5	S14	预留
%I2.0	S15	预留
%I2.1	S16	预留

输出	定义	注释
%Q0.2	K01	预留
%Q0.3	K02	预留
%Q0.4	K03	预留
%Q0.5	K04	预留
%Q0.6	K05	预留
%Q0.7	K06	预留
%Q1.0	K07	预留
%Q1.1	K08	预留
%Q2.0	K09	刹车灯
%Q2.1	K10	左转灯
%Q2.2	K11	倒车灯
%Q2.3	K12	大灯
%Q2.4	K13	右转灯
%Q2.5	K14	喷水动作
%Q2.6	K15	雨刷动作
%Q2.7	K16	预留

七、程序设计

程序块定义：

编号	注释
OB1	主程序
FC1	刹车程序
FC2	倒车程序
FC3	大灯程序
FC4	信号灯程序
FC5	雨刷程序

主程序（OB1）为主程序系统块，本实验程序全部在此编写与调用。刹车程序（FC1）、倒车程序（FC2）、大灯程序（FC3）、信号灯程序（FC4）、雨刷程序（FC5）都需要在主程序（OB1）中调用。其中所有的程序名称都需要清晰标注，可以程序名称前标注好序号，有利于查看程序时快速定位需要的程序块。

程序中所使用的 I/O 变量表、寄存器变量表都需要对其进行区分、命名，养成良好的编程习惯。

八、操作步骤

- 1.检查实训设备中器材及调试程序;
- 2.按照 I/O 端口分配表或接线图完成 PLC 与实训模块之间的接线,认真检查,确保正确无误,然后控制器试验箱推送空开上电;
- 3.打开示例程序或用户自己编写的控制程序,进行编译,有错误时根据提示信息修改,直至无误,用平行网线连接计算机网口与 PLC 网口,打开 PLC 主机电源开关,下载程序至 PLC 中;
- 4.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的“启动”开关,启动程序。
- 5.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的倒车按钮开关(S02),刹车灯(K09)接通,倒车停止后,刹车灯(K09)关闭;
- 6.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的倒车按钮开关(S03),倒车灯(K12)接通,倒车停止后,倒车灯(K12)关闭;
- 7.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的大灯(S04)按钮接通后,大灯(K11)接通常亮,大灯关闭后,大灯(K11)熄灭;
- 8.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的左转灯(S05)按钮接通后,左转灯(K10)接通并以 1Hz 的频率闪烁,左转释放后,左转信号灯熄灭。与右转信号灯互锁;
- 9.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的右转灯(S06)按钮接通后,右转灯(K13)接通并以 1Hz 的频率闪烁,右转释放后,右转信号灯熄灭。与左转信号灯互锁
- 10.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的双闪灯(S07)按钮接通后,左转灯(K10)与右转灯(K13)接通并以 1Hz 的频率闪烁,双闪释放后,左转及右转信号灯熄灭。其中双闪释放后若左转(S05)或右转(S06)已被接通则继续左转或右转信号灯动作;
- 11.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的雨刷间歇 1(S08)接通后,雨刷动作(K15)以 10Hz 的频率闪烁,雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁;
- 12.雨刷间歇 2(S09)接通后,雨刷动作(K15)以 5Hz 的频率闪烁,雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁;
- 13.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的雨刷间歇 3(S10)接通后,雨刷动作(K15)以 2Hz 的频率闪烁,雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁;
- 14.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的雨刷慢速(S11)接通后,雨刷动作(K15)以 1Hz 的频率闪烁,雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁;
- 15.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的雨刷快速(S12)接通后,雨刷动作(K15)以 0.5Hz 的频率闪烁,雨刷释放后雨刷动作指示熄灭。其他雨刷动作与之互锁;
- 16.操作汽车车尾逻辑(JRL01)实验指示板的喷水清洗(S13)接通后,喷水动作(K14)指示灯常亮,在喷水停止后,指示灯熄灭。
- 17.以上实验步骤都做完后,可以重复再做几次,看是否有不完善或错误的地方,可以在做好备份后,同学们自己按照自己的理解和思路尝试修改并验证。
- 18.断开控制器试验箱的空气开关,实训停止。

九、实验总结

- 1.初步掌握 S7-1200 的系统时钟使用方法,这在 PLC 顺序控制中用的比较多;
- 2.程序上互锁的应用;
- 3.总结记录 PLC 与外部设备的接线过程及注意事项。
- 4.结合到实际应用,各个开关相互间互锁是在生产线项目中经常用到的。

实验二 汽车前部逻辑控制系统

一、实验目的

- 1、熟悉汽车前部逻辑控制的工作流程；
- 2、通过本实验了解基本的逻辑控制；
- 3、根据控制要求，掌握 PLC 的编程方法和程序调试方法；
- 4、掌握西门子编程软件的使用方法。

二、实验仪器

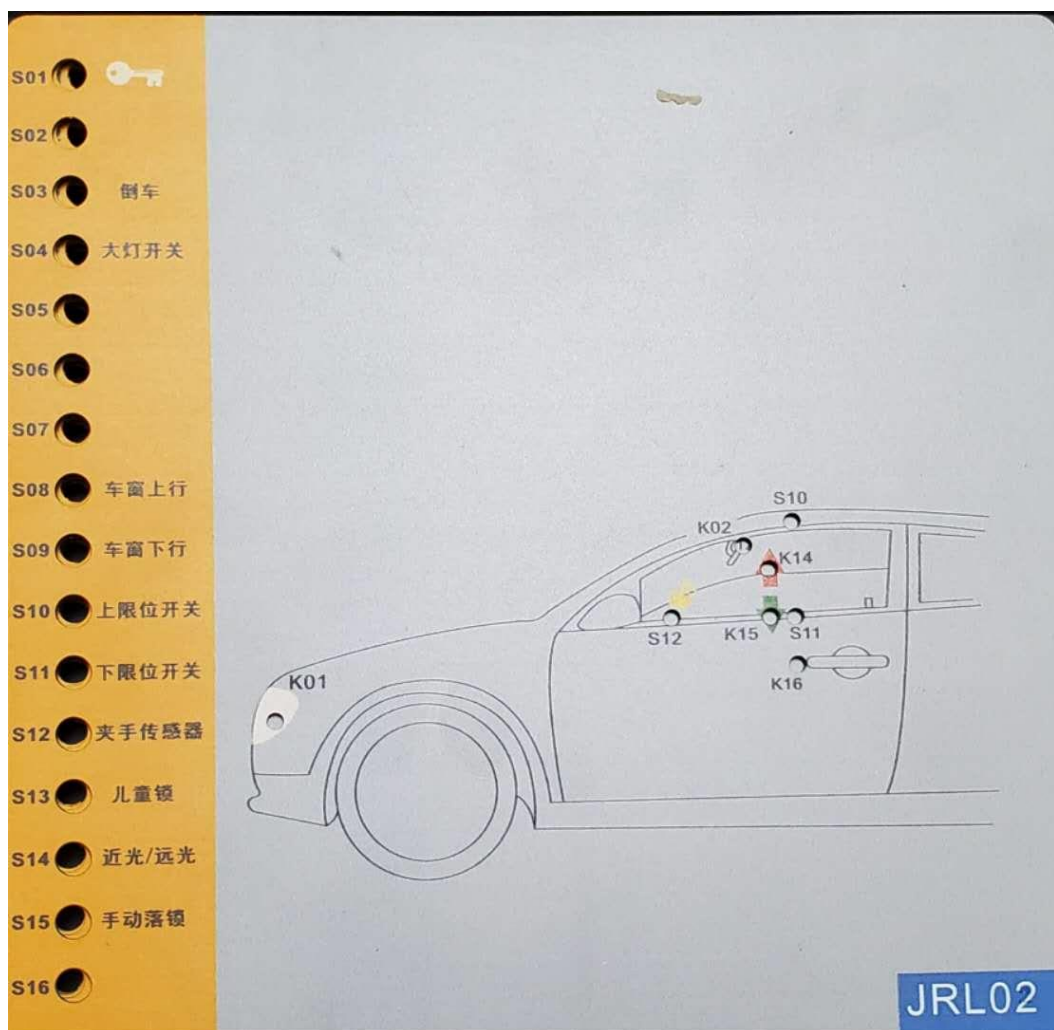
- 1、汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板；
- 2、控制器试验箱一台；
- 3、外部信号试验箱一台。

三、任务概述

本实验模拟了汽车前部指示的逻辑控制，包含汽车大灯、倒车灯、车窗等信号的逻辑控制。

通过 PLC 的逻辑控制来实现外部信号箱上的 I/O 输出动作模拟出汽车前部信号的各种动作，达到同学们对于逻辑控制的理解以及程序编写的能力。

四、汽车前部信号动作控制的实验面板图



汽车前部逻辑控制的实验面板图

五、控制要求

1. 启动（S01）按钮接通后，允许倒车影像、大灯、车窗动作。若大灯动作在启动按钮未接通时已经启用，则在启动后会启用相应动作；
2. 倒车（S03）按钮接通后，倒车影像（K02）接通，倒车停止后，倒车影像关闭；
3. 大灯（S04）按钮接通后，大灯（K01）接通常亮，大灯关闭后，大灯熄灭；
4. 车窗上行（S08）按钮接通后，车窗上升动作（K14）上升到上限位（S10）后停止输出，与车窗下行（S09）互锁；
5. 车窗下行（S09）按钮接通后，车窗下降动作（K15）下降到下限位（S11）后停止输出，与车窗下行（S08）互锁；
6. 夹手传感器（S12）接通后，车窗在上升动作过程中时停止动作，在停止等待 1s 后车窗下降，直至夹手传感器断开信号；
7. 儿童锁（S13）接通后，车窗不允许上升或者下降动作。若车窗在上升或者下降动作时，儿童锁接通后，车窗动作停止，在解锁后也不会动作；
8. 远光/近光（S14）接通后，大灯（K01）闪烁一次，模拟大灯切换远近光；
9. 手动落锁（S09）接通后，门锁（K16）指示亮起。

六、I/O 变量定义

输入	定义	注释
%I0.0	S01	启动
%I0.1	S02	预留
%I0.2	S03	倒车
%I0.3	S04	大灯
%I0.4	S05	预留
%I0.5	S06	预留
%I0.6	S07	预留
%I0.7	S08	车窗上行
%I1.0	S09	车窗下行
%I1.1	S10	上限位开关
%I1.2	S11	下限位开关
%I1.3	S12	夹手传感器
%I1.4	S13	儿童锁
%I1.5	S14	近光/远光
%I2.0	S15	手动落锁
%I2.1	S16	预留

输出	定义	注释
%Q0.2	K01	大灯
%Q0.3	K02	倒车影像
%Q0.4	K03	预留
%Q0.5	K04	预留
%Q0.6	K05	预留
%Q0.7	K06	预留
%Q1.0	K07	预留
%Q1.1	K08	预留
%Q2.0	K09	预留
%Q2.1	K10	预留
%Q2.2	K11	预留
%Q2.3	K12	预留
%Q2.4	K13	预留
%Q2.5	K14	车窗上行
%Q2.6	K15	车窗下行
%Q2.7	K16	落锁

七、程序设计

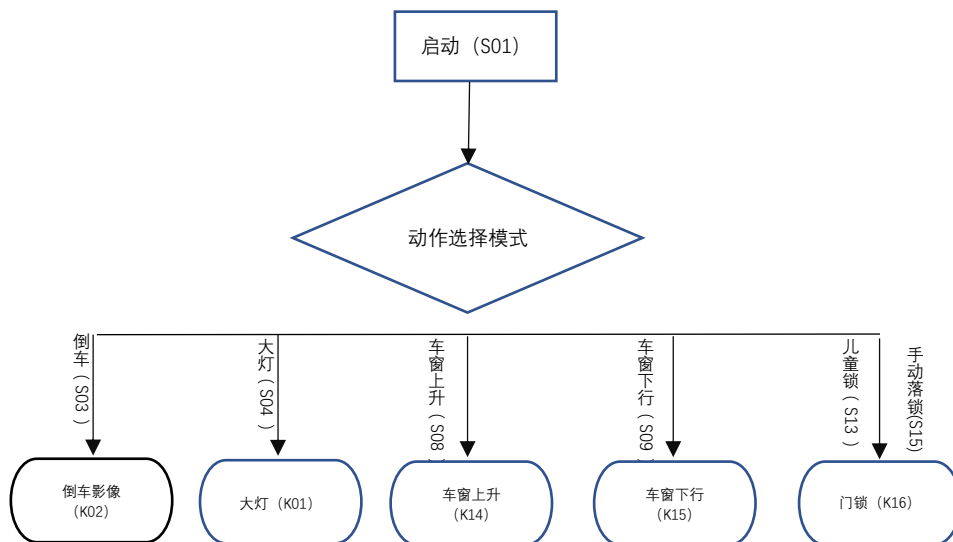
程序块定义：

编号	注释
OB1	主程序
FC1	车窗程序
FC2	倒车程序
FC3	大灯程序
FC4	门锁程序

主程序（OB1）为主程序系统块，本实验程序全部在此编写与调用。车窗程序（FC1）、倒车程序（FC2）、大灯程序（FC3）、门锁程序（FC4）都需要在主程序（OB1）中调用。其中所有的程序名称都需要清晰标注，可以程序名称前标注好序号，有利于查看程序时快速定位需要的程序块。

程序中所使用的 I/O 变量表、寄存器变量表都需要对其进行区分、命名，养成良好的编程习惯。

八、流程图



九、操作步骤

1. 检查实训设备中器材及调试程序；
2. 按照 I/O 端口分配表或接线图完成 PLC 与实训模块之间的接线，认真检查，确保正确无误，然后控制器试验箱推送空开上电；
3. 打开示例程序或用户自己编写的控制程序，进行编译，有错误时根据提示信息修改，直至无误，用平行网线连接计算机网口与 PLC 网口，打开 PLC 主机电源开关，下载程序至 PLC 中；
4. 打开打开操作汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板的“启动”开关，启动程序。
5. 操作汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板的倒车按钮开关(S03)，倒车影像（K02）接通，倒车停止后，倒车影像（K02）关闭；
6. 操作汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板的大灯（S04）按钮接通后，大灯（K01）接通常亮，大灯关闭后，大灯熄灭；
7. 操作汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板的车窗上行（S08）按钮接通后，车窗上升动作（K14）上升到上限位（S10）后停止输出，与车窗下行（S09）互锁；
8. 操作汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板的车窗下行（S09）按钮接通后，车窗下降动作（K15）下降到下限位（S11）后停止输出，与车窗下行（S08）互锁；
9. 操作汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板的夹手传感器（S12）接通后，车窗在上升动作过程中时停止动作，在停止等待 1s 后车窗下降，直至夹手传感器断开信号；
10. 操作汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板的儿童锁（S13）接通后，车窗不允许上升或者下降动作。若车窗在上升或者下降动作时，儿童锁接通后，车窗动作停止，在解锁后也不会动作；

11. 操作汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板的远光/近光（S14）接通后，大灯（K01）闪烁一次，模拟大灯切换远近光；

12. 操作汽车前部逻辑（JRL02）实验指示板的手动落锁（S09）接通后，门锁（K16）指示亮起。

13. 以上实验步骤都做完后，可以重复再做几次，看是否有不完善或错误的地方，可以在做好备份后，同学们自己按照自己的理解和思路尝试修改并验证。

14. 断开空气开关，实训停止。

十、实验总结

1. 初步掌握流程步的使用方法，这在 PLC 顺序控制中用的比较多；

2. 定时器指令的使用方法，远/近光闪烁切换使用了定时器；

3. 总结记录 PLC 与外部设备的接线过程及注意事项。

4. 结合到实际应用，顺序控制是在生产线项目中经常用到的。

实验三 自动门控制系统

一、实验目的

- 1、熟悉自动门逻辑控制的工作流程；
- 2、通过本实验了解基本的逻辑控制；
- 3、根据控制要求，掌握 PLC 的编程方法和程序调试方法；
- 4、掌握西门子编程软件的使用方法。

二、实验仪器

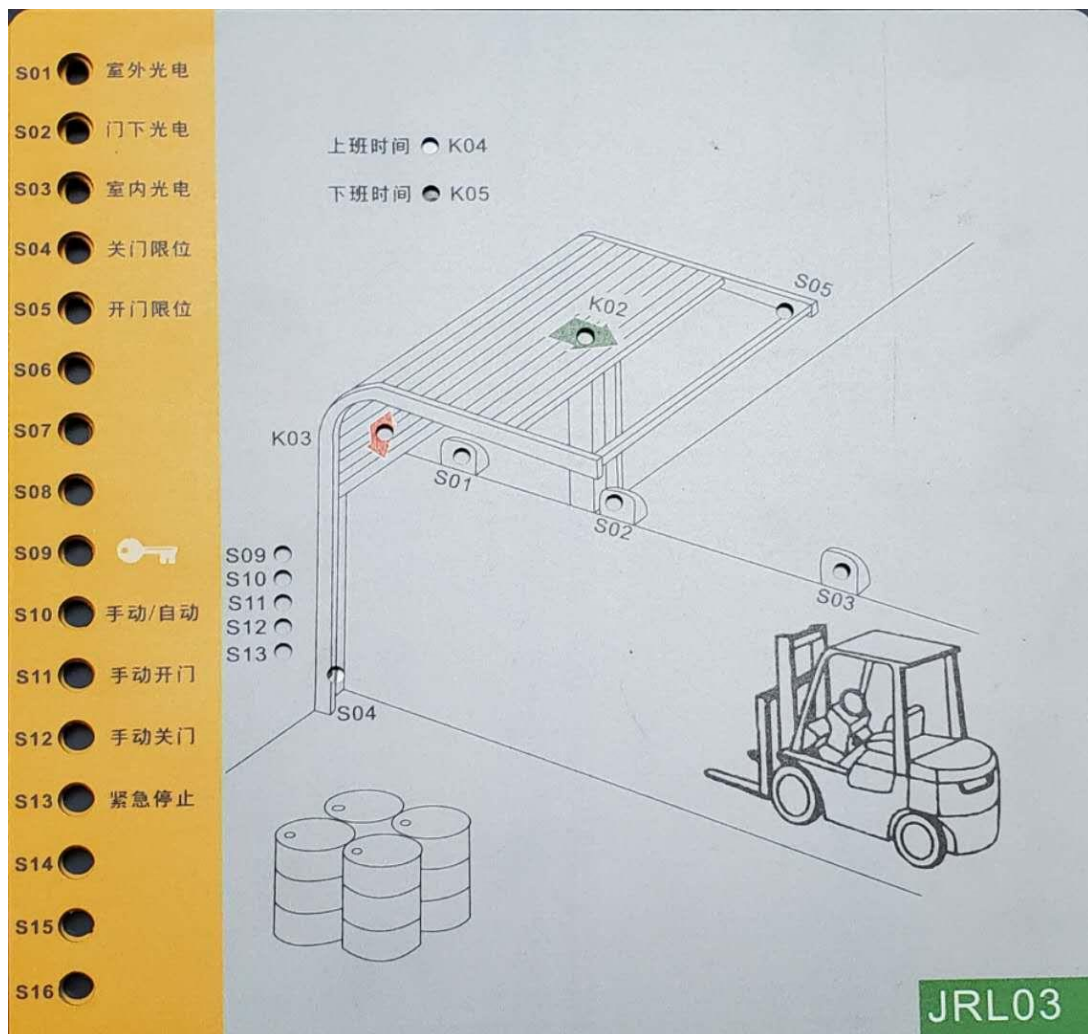
- 1、自动门控制（JRL03）实验指示板；
- 2、控制器试验箱一台；
- 3、外部信号试验箱一台。

三、任务概述

本实验模拟了自动门的逻辑控制，包含自动门手动开启、自动门手动关闭、自动门急停保护等信号的逻辑控制。

通过 PLC 的逻辑控制来实现外部信号箱上的 I/O 输出动作模拟出自动门信号的各种动作，达到同学们对于逻辑控制的理解以及程序编写的能力。

四、自动门信号动作控制的实验面板图



自动门控制的实验面板图

五、控制要求

- 1、启动（S09）按钮接通后，允许门在上班时间（K04）自动或手动打开关闭动作，在下班时间（K05）仅支持手动打开关闭动作。若限位、光电、急停已经启用，则在启动（S09）接通后会启用；
- 2、手自动（S10）按钮接通后，切换门动作的手动与自动状态，自动时，室外光电（S03）或室内光电（S01）两光电有信号时门会自动打开，并保持打开状态 10s，定时结束后关闭门。若在门关闭过程中门下光电（S02）或室内外光电（S03）、（S01）被接通，则门停止关闭动作，开始门打开动作，并继续保持打开状态 10s。若延时结束后没有光电收到信号则门进行关闭动作；
- 3、手动开门（S11）按钮接通后，在门处于手动状态时可以打开门，并一直保持打开状态，与手动关门（S12）互锁；
- 4、手动关门（S12）按钮接通后，在门处于手动状态时可以关闭门，并一直保持关闭状态，与手动开门（S11）互锁；
- 5、紧急停止（S13）按钮接通后，门无法进行打开或关闭动作；
- 6、室外光电（S01）用于自动模式下，检测室外是否有车辆或者人员进出；
- 7、室内光电（S02）用于自动模式下，检测门下是否有车辆或者人员，防止门关闭时发生危险；
- 8、室内光电（S03）用于自动模式下，检测室内是否有车辆或者人员进出；
- 9、关门限位（S04）用于检测门关闭动作执行后停止门继续关闭；
- 10、开门限位（S05）用于检测门打开动作执行后停止门继续打开；

六、I/O 变量定义

输入	定义	注释
%I0.0	S01	室外光电
%I0.1	S02	门下光电
%I0.2	S03	室内光电
%I0.3	S04	关门限位
%I0.4	S05	开门限位
%I0.5	S06	预留
%I0.6	S07	预留
%I0.7	S08	预留
%I1.0	S09	启动
%I1.1	S10	手自动
%I1.2	S11	手动开门
%I1.3	S12	手动关门
%I1.4	S13	紧急停止
%I1.5	S14	预留
%I2.0	S15	预留
%I2.1	S16	预留

输出	定义	注释
%Q0.2	K01	预留
%Q0.3	K02	打开动作
%Q0.4	K03	关闭动作
%Q0.5	K04	上班时间
%Q0.6	K05	下班时间
%Q0.7	K06	预留
%Q1.0	K07	预留
%Q1.1	K08	预留
%Q2.0	K09	预留
%Q2.1	K10	预留
%Q2.2	K11	预留
%Q2.3	K12	预留
%Q2.4	K13	预留
%Q2.5	K14	预留
%Q2.6	K15	预留
%Q2.7	K16	预留

七、程序设计

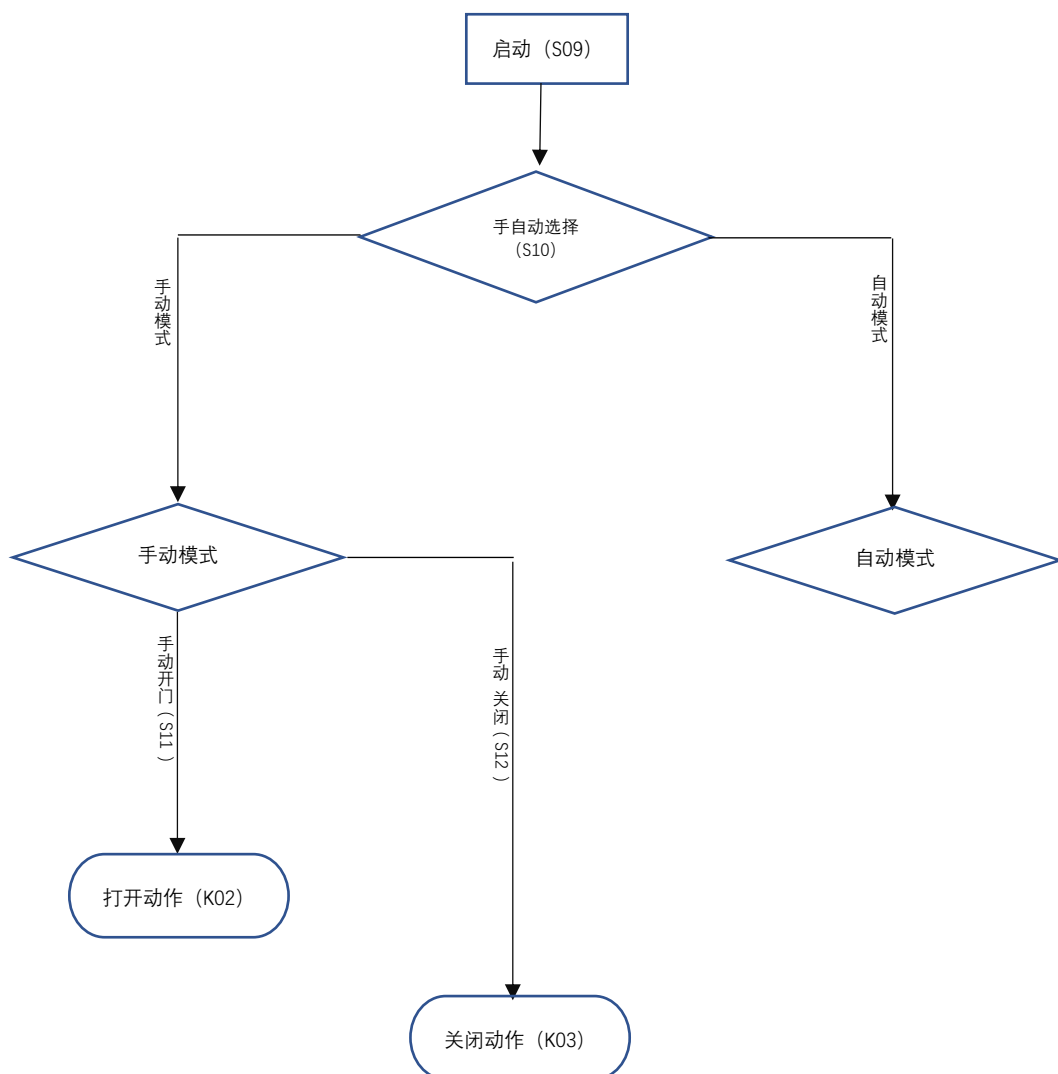
程序块定义：

编号	注释
OB1	主程序
FC1	门动作程序

主程序（OB1）为主程序系统块，本实验程序全部在此编写与调用。门动作程序（FC1）需要在主程序（OB1）中调用。其中所有的程序名称都需要清晰标注，可以程序名称前标注好序号，有利于查看程序时快速定位需要的程序块。

程序中所使用的 I/O 变量表、寄存器变量表都需要对其进行区分、命名，养成良好的编程习惯。

八、流程图



九、操作步骤

- 1.检查实训设备中器材及调试程序；
- 2.按照 I/O 端口分配表或接线图完成 PLC 与实训模块之间的接线，认真检查，确保正确无误，然后控制器试验箱推送空开上电；

3.打开示例程序或用户自己编写的控制程序，进行编译，有错误时根据提示信息修改，直至无误，用平行网线连接计算机网口与 PLC 网口，打开 PLC 主机电源开关，下载程序至 PLC 中；

4.打开操作自动门控制（JRL03）实验指示板的“启动”开关，启动程序。

5.启动自动门控制（JRL03）实验指示板的（S09）按钮接通后，允许门在上班时间（K04）自动或手动打开关闭动作，在下班时间（K05）仅支持手动打开关闭动作。若限位、光电、急停已经启用，则在启动（S09）接通后会启用；

6.自动门控制（JRL03）实验指示板的手自动（S10）按钮接通后，切换门动作的手动与自动状态，自动时，室外光电（S03）或室内光电（S01）两光电有信号时门会自动打开，并保持打开状态 10s，定时结束后关闭门。若在门关闭过程中门下光电（S02）或室内外光电（S03）、（S01）被接通，则门停止关闭动作，开始门打开动作，并继续保持打开状态 10s。若延时结束后没有光电收到信号则门进行关闭动作；

7.自动门控制（JRL03）实验指示板的手动开门（S11）按钮接通后，在门处于手动状态时可以打开门，并一直保持打开状态，与手动关门（S12）互锁；

8.自动门控制（JRL03）实验指示板的手动关门（S12）按钮接通后，在门处于手动状态时可以关闭门，并一直保持关闭状态，与手动开门（S11）互锁；

9.自动门控制（JRL03）实验指示板的紧急停止（S13）按钮接通后，门无法进行打开或关闭动作；

10.自动门控制（JRL03）实验指示板的室外光电（S01）用于自动模式下，检测室外是否有车辆或者人员进出；

11.自动门控制（JRL03）实验指示板的门下光电（S02）用于自动模式下，检测门下是否有车辆或者人员，防止门关闭时发生危险；

12.自动门控制（JRL03）实验指示板的室内光电（S03）用于自动模式下，检测室内是否有车辆或者人员进出；

13.自动门控制（JRL03）实验指示板的关门限位（S04）用于检测门关闭动作执行后停止门继续关闭；

14.自动门控制（JRL03）实验指示板的开门限位（S05）用于检测门打开动作执行后停止门继续打开；17.以上实验步骤都做完后，可以重复再做几次，看是否有不完善或错误的地方，可以在做好备份后，同学们自己按照自己的理解和思路尝试修改并验证。

15.控制器试验箱的断开空气开关，实验停止。

十、实训总结

1.初步掌握 S7-1200 的系统时钟使用方法，这在 PLC 顺序控制中用的比较多；

2.程序上互锁的应用；

3.脉冲定时器的应用。

4.流程的使用。

5.总结记录 PLC 与外部设备的接线过程及注意事项。

6.结合到实际应用，各个开关相互间互锁，定时器，流程是在生产线项目中经常用到的。

实验四 红绿灯控制系统

一、实验目的

- 1、熟悉红绿灯逻辑控制的工作流程；
- 2、通过本实验了解基本的逻辑控制；
- 3、根据控制要求，掌握 PLC 的编程方法和程序调试方法；
- 4、掌握西门子编程软件的使用方法。

二、实验仪器

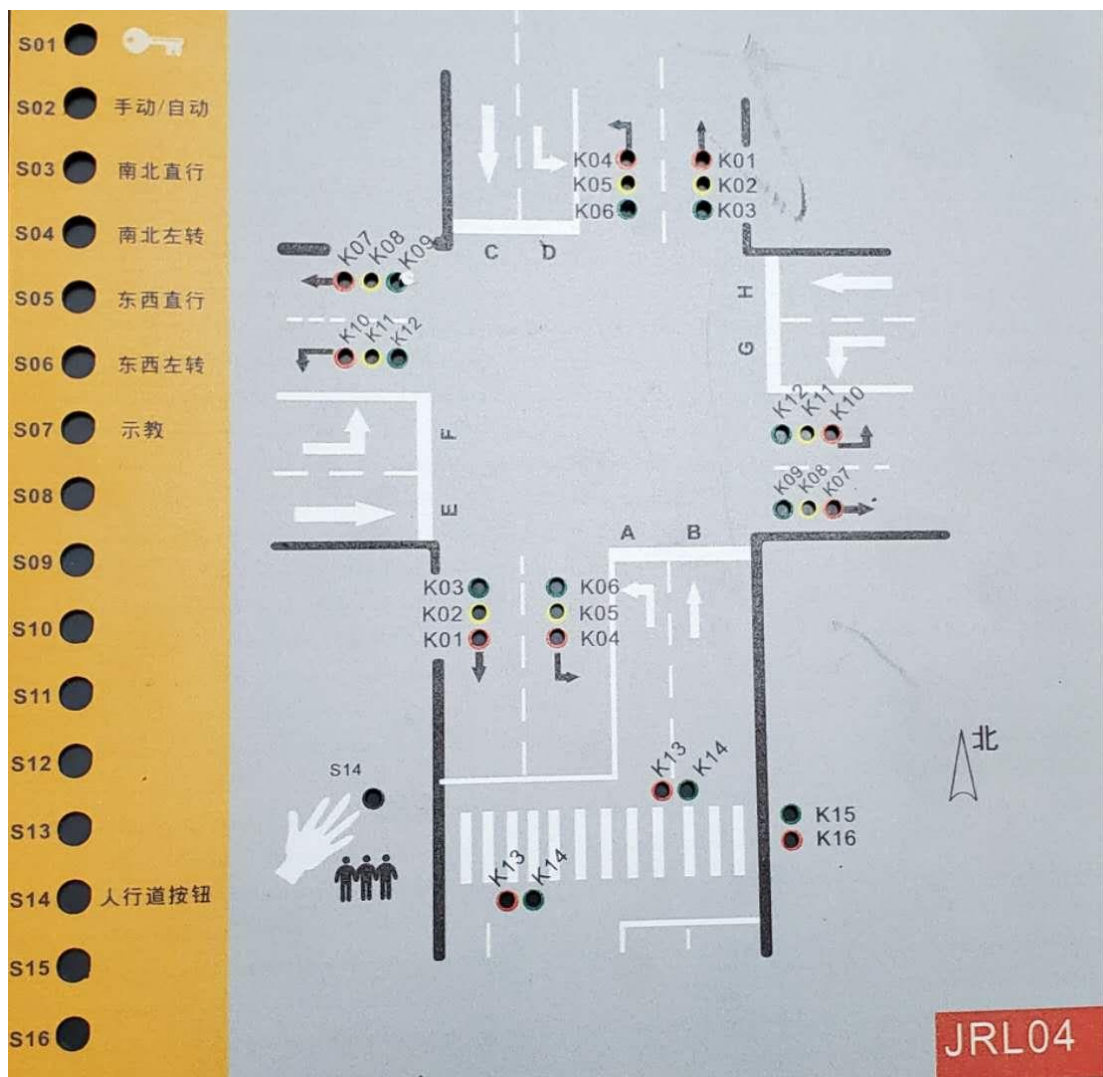
- 1、红绿灯逻辑（JRL04）实验指示板；
- 2、控制器试验箱一台；
- 3、外部信号试验箱一台。

三、任务概述

本实验模拟了红绿灯的逻辑控制，包含路口信号灯、人行道信号灯的逻辑控制。

通过 PLC 的逻辑控制来实现外部信号箱上的 I/O 输出动作模拟出信号灯的各种动作，达到同学们对于逻辑控制的理解以及程序编写的能力。

四、交通信号灯动作控制的实验面板图



交通信号灯逻辑控制的实验面板图

五、控制要求

- 1、启动（S01）按钮接通后，交通信号灯所有车道黄灯以 10Hz 频率闪烁 2S 后判断当前运行模式并开始运行手自动工作，未接通则不工作；
- 2、手动/自动（S02）按钮接通后，交通信号灯自动工作，未接通则为手动模式。自动模式下，南北直行只亮绿灯（K03），其他信号灯均为红灯，绿灯保持常亮 2S 后以 10Hz 频率闪烁 1S，结束后黄灯以 10HZ 频率闪烁 1S，结束后红灯保持常亮。南北左转绿灯常亮（K06），其他信号灯保持红灯，绿灯保持常亮 2S 后以 10Hz 频率闪烁 1S，结束后黄灯以 10HZ 频率闪烁 1S，结束后红灯保持常亮。东西直行与东西左转信号灯以相同状态动作，结束后继续循环；
- 3、南北直行（S03）按钮接通后，自动模式下无效。手动模式下南北直行亮绿灯（K03），其余车道为红灯。未接通则南北直行为红灯（K01）；
- 4、南北左转（S04）按钮接通后，自动模式下无效。手动模式下南北左转亮绿灯（K06），其余车道为红灯。未接通则南北左转为红灯（K04）；
- 5、东西直行（S05）按钮接通后，自动模式下无效。手动模式下东西直行亮绿灯（K09），其余车道为红灯。未接通则东西直行为红灯（07）；
- 6、东西左转（S06）按钮接通后，自动模式下无效。手动模式下东西左转亮绿灯（K12），其余车道为红灯。未接通则东西左转为红灯（K10）；
- 7、示教（S07）接通后，手动模式下无效，自动模式下用于重置交通信号灯动作；
- 8、人行道按钮（S14）接通后，人行车道绿灯（K14）与人行道红灯（K16）以 10Hz 频率闪烁 1S，人行车道红灯（K13）亮起，人行道绿灯（K15）亮起。3S 后人行车道红灯（K13）与人行道绿灯（K15）以 10Hz 频率闪烁 1S，人行车道绿灯（K14）亮起，人行道红灯（K16）亮起。

六、I/O 变量定义

输入	定义	注释
%I0.0	S01	启动
%I0.1	S02	手自动
%I0.2	S03	南北直行
%I0.3	S04	南北左转
%I0.4	S05	东西直行
%I0.5	S06	东西左转
%I0.6	S07	示教
%I0.7	S08	预留
%I1.0	S09	预留
%I1.1	S10	预留
%I1.2	S11	预留
%I1.3	S12	预留
%I1.4	S13	预留
%I1.5	S14	人行道按钮
%I2.0	S15	预留
%I2.1	S16	预留

输出	定义	注释
%Q0.2	K01	南北直行红灯
%Q0.3	K02	南北直行黄灯
%Q0.4	K03	南北直行绿灯
%Q0.5	K04	南北左转红灯
%Q0.6	K05	南北左转黄灯
%Q0.7	K06	南北左转绿灯
%Q1.0	K07	东西直行红灯
%Q1.1	K08	东西直行黄灯
%Q2.0	K09	东西直行绿灯
%Q2.1	K10	东西左转红灯
%Q2.2	K11	东西左转黄灯
%Q2.3	K12	东西左转绿灯
%Q2.4	K13	人行车道红灯
%Q2.5	K14	人行车道绿灯
%Q2.6	K15	人行道绿灯
%Q2.7	K16	人行道红灯

七、程序设计

程序块定义：

编号	注释
OB1	主程序
FC1	交通信号灯程序
FC2	人行道程序

主程序（OB1）为主程序系统块，本实验程序全部在此编写与调用。交通信号灯程序（FC1）、人行道程序（FC2）都需要在主程序（OB1）中调用。其中所有的程序名称都需要清晰标注，可以程序名称前标注好序号，有利于查看程序时快速定位需要的程序块。

程序中所使用的 I/O 变量表、寄存器变量表都需要对其进行区分、命名，养成良好的编程习惯。

八、操作步骤

1.检查实训设备中器材及调试程序；

2.按照 I/O 端口分配表或接线图完成 PLC 与实训模块之间的接线，认真检查，确保正确无误，然后控制器试验箱推送空开上电；

3.打开示例程序或用户自己编写的控制程序，进行编译，有错误时根据提示信息修改，直至无误，用平行网线连接计算机网口与 PLC 网口，打开 PLC 主机电源开关，下载程序至 PLC 中；

4.打开红绿灯逻辑（JRL04）实验指示板的“启动”开关，启动程序。

5.启动（S01）按钮接通后，交通信号灯所有车道黄灯以 10Hz 频率闪烁 2S 后判断当前运行模式并开始运行手自动工作，未接通则不工作；

6.手动/自动（S02）按钮接通后，交通信号灯自动工作，未接通则为手动模式。自动模式下，南北直行只亮绿灯（K03），其他信号灯均为红灯，绿灯保持常亮 2S 后以 10Hz 频率闪烁 1S，结束后黄灯以 10Hz 频率闪烁 1S，结束后红灯保持常亮。南北左转绿灯常亮（K06），其他信号灯保持红灯，绿灯保持常亮 2S 后以 10Hz 频率闪烁 1S，结束后黄灯以 10Hz 频率闪烁 1S，结束后红灯保持常亮。东西直行与东西左转信号灯以相同状态动作，结束后继续循环；

7.南北直行（S03）按钮接通后，自动模式下无效。手动模式下南北直行亮绿灯（K03），其余车道为红灯。未接通则南北直行为红灯（K01）；

8.南北左转（S04）按钮接通后，自动模式下无效。手动模式下南北左转亮绿灯（K06），其余车道为红灯。未接通则南北左转为红灯（K04）；

9.东西直行（S05）按钮接通后，自动模式下无效。手动模式下东西直行亮绿灯（K09），其余车道为红灯。未接通则东西直行为红灯（07）；

10.东西左转（S06）按钮接通后，自动模式下无效。手动模式下东西左转亮绿灯（K12），其余车道为红灯。未接通则东西左转为红灯（K10）；

11.示教（S07）接通后，手动模式下无效，自动模式下用于重置交通信号灯动作；

12.人行道按钮（S14）接通后，人行车道绿灯（K14）与人行道红灯（K16）以 10Hz 频率闪烁 1S，人行车道红灯（K13）亮起，人行道绿灯（K15）亮起。3S 后人行车道红灯（K13）与人行道绿灯（K15）以 10Hz 频率闪烁 1S，人行车道绿灯（K14）亮起，人行道红灯（K16）亮起；

13.以上实验步骤都做完后，可以重复再做几次，看是否有不完善或错误的地方，可以在做好备份后，同学们自己按照自己的理解和思路尝试修改并验证。

14. 断开控制器试验箱的空气开关，实验停止。

九、实验总结

- 1.掌握 S7-1200 的系统时钟使用方法，这在 PLC 顺序控制中用的比较多；
- 2.程序上流程步的应用，在这个示例程序中用了 3 个不同的流程步；
- 3.同一个 Q 点在项目中输出线圈和置位，复位不能混用，否则会出现 Q 点无输出的现象；
- 4.总结记录 PLC 与外部设备的接线过程及注意事项；
- 5.结合到实际应用，不同的指示灯在生产线项目中经常用到，比如交通信号灯，产线报警灯灯，信号指示灯。

实验五 物流输送控制系统

一、实验目的

- 1、熟悉物流输送逻辑控制的工作流程；
- 2、通过本实验了解基本的逻辑控制；
- 3、根据控制要求，掌握 PLC 的编程方法和程序调试方法；
- 4、掌握西门子编程软件的使用方法。

二、实验仪器

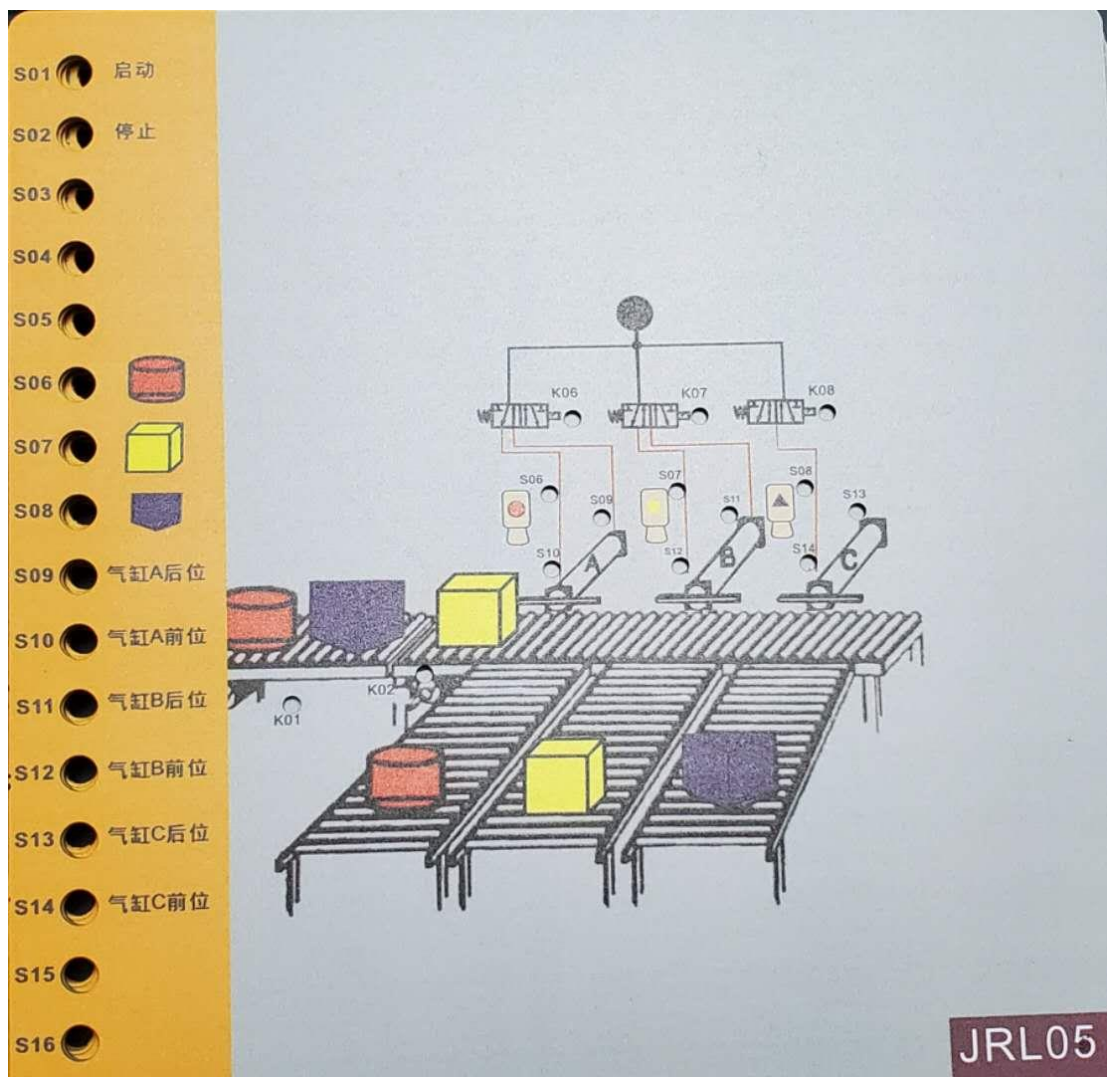
- 1、物流输送逻辑（JRL05）实验指示板；
- 2、控制器试验箱一台；
- 3、外部信号试验箱一台。

三、任务概述

本实验模拟了物流输送的逻辑控制，包含产品检测、气缸动作的逻辑控制。

通过 PLC 的逻辑控制来实现外部信号箱上的 I/O 输出动作模拟出物流输送的各种动作，达到同学们对于逻辑控制的理解以及程序编写的能力。

四、物流输送动作控制的实验面板图



物流输送逻辑控制的实验面板图

五、控制要求

- 1、 启动（S01）按钮接通后，辊筒线开始运行，物料进行分配作业。三种颜色工件模拟开始在辊筒线上运行，工位一阻挡气缸（K01）间隔 2S 顶起一次模拟工件到位，工位二阻挡气缸（K02）间隔 3S 顶起一次模拟工件到位。A、B、C 三个气缸默认均在后位，红色工件检测（S06）有信号，电磁阀（K06）得电吸合，气缸 A 伸出到前位（S10），延时 1S 后缩回到后位（S09）。黄色工件检测（S07）有信号，电磁阀（K07）得电吸合，气缸 A 伸出到前位（S12），延时 1S 后缩回到后位（S11）。紫色工件检测（S08）有信号，电磁阀（K08）得电吸合，气缸 A 伸出到前位（S14），延时 1S 后缩回到后位（S13）；
- 2、 停止（S02）按钮接通后，辊筒线停止运行，气缸等设备也停止动作；
- 3、 红色工件检测（S06）按钮接通后，电磁阀（K06）得电吸合，气缸 A 伸出到前位（S10），延时 1S 后缩回到后位（S09）；
- 4、 黄色工件检测（S07）按钮接通后，电磁阀（K07）得电吸合，气缸 A 伸出到前位（S12），延时 1S 后缩回到后位（S11）；
- 5、 紫色工件检测（S08）按钮接通后，电磁阀（K08）得电吸合，气缸 A 伸出到前位（S14），延时 1S 后缩回到后位（S13）；
- 6、 气缸 A 后位（S09）为气缸 A 的缩回到位传感器，有信号时气缸 A 缩回到位；
- 7、 气缸 A 前位（S10）为气缸 A 的伸出到位传感器，有信号时气缸 A 伸出到位；
- 8、 气缸 B 后位（S11）为气缸 B 的缩回到位传感器，有信号时气缸 B 缩回到位；
- 9、 气缸 B 前位（S12）为气缸 B 的伸出到位传感器，有信号时气缸 B 伸出到位；
- 10、 气缸 C 后位（S13）为气缸 C 的缩回到位传感器，有信号时气缸 C 缩回到位；
- 11、 气缸 C 前位（S14）为气缸 C 的伸出到位传感器，有信号时气缸 C 伸出到位。

六、I/O 变量定义

输入	定义	注释
%I0.6	S01	启动
%I0.7	S02	停止
%I1.0	S03	预留
%I1.1	S04	预留
%I1.2	S05	预留
%I1.3	S06	红色圆柱体检测
%I1.4	S07	黄色立方体检测
%I1.5	S08	紫色锥台检测
%I2.0	S09	气缸 A 后位信号
%I2.1	S10	气缸 A 前位信号
%I2.2	S11	气缸 B 后位信号
%I2.3	S12	气缸 B 前位信号
%I2.4	S13	气缸 C 后位信号
%I2.5	S14	气缸 C 前位信号
%I2.6	S15	预留
%I2.7	S16	预留

输出	定义	注释
%Q0.2	K01	阻挡气缸 1
%Q0.3	K02	阻挡气缸 2
%Q0.4	K03	预留
%Q0.5	K04	预留
%Q0.6	K05	预留
%Q0.7	K06	气缸 A 动作
%Q1.0	K07	气缸 B 动作
%Q1.1	K08	气缸 C 动作
%Q2.0	K09	预留
%Q2.1	K10	预留
%Q2.2	K11	预留
%Q2.3	K12	预留
%Q2.4	K13	预留
%Q2.5	K14	预留
%Q2.6	K15	预留
%Q2.7	K16	预留

七、程序设计

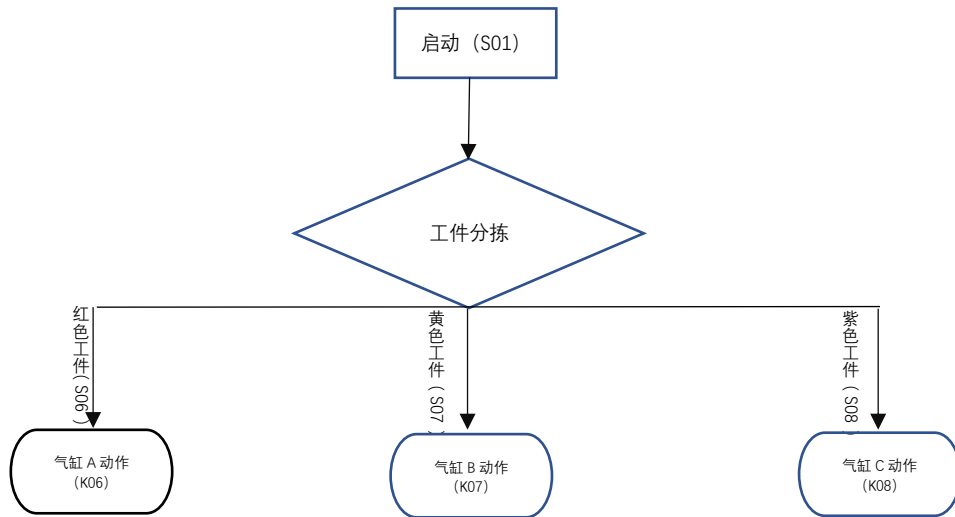
程序块定义：

编号	注释
OB1	主程序
FC1	气缸动作程序

主程序(OB1)为主程序系统块,本实验程序全部在此编写与调用。气缸动作程序(FC1)、需要在主程序(OB1)中调用。其中所有的程序名称都需要清晰标注,可以程序名称前标注好序号,有利于查看程序时快速定位需要的程序块。

程序中所使用的 I/O 变量表、寄存器变量表都需要对其进行区分、命名,养成良好的编程习惯。

八、流程图



九、操作步骤

- 1.检查实训设备中器材及调试程序;
- 2.按照 I/O 端口分配表或接线图完成 PLC 与实训模块之间的接线,认真检查,确保正确无误,然后推送空开上电;
- 3.打开示例程序或用户自己编写的控制程序,进行编译,有错误时根据提示信息修改,直至无误,用平行网线连接计算机网口与 PLC 网口,打开 PLC 主机电源开关,下载程序至 PLC 中;
- 4.打开“启动”开关,阻挡气缸 1 (K01) 间隔 2S 顶起一次模拟工件,此时观察 K01 指示灯是否按照 2S 间隔闪亮;
- 5 阻挡气缸 2 (K02) 间隔 3S 顶起一次模拟工件,此时观察 K02 指示灯是否按照 3S 间隔闪亮;
- 6.进入控制状态后,人工将 S06 按钮接通后(表示已经检测到红色工件),然后拨通 S09(代表气缸 A 回缩到位),这时电磁阀 (K06) 得电吸合,气缸 A 伸出到前位 (S10),延时 1S 后缩回到后位 (S09);
- 7.人工将 S07 按钮接通后(表示已经检测到黄色工件),然后拨通 S011(代表气缸 B 回缩到位),这时电磁阀 (K07) 得电吸合,气缸 B 伸出到前位 (S12),延时 1S 后缩回到后位 (S11);

8.人工将 S08 按钮接通后(表示已经检测到蓝色工件), 然后拨通 S013(代表气缸 C 回缩到位), 这时电磁阀 (K08) 得电吸合, 气缸 C 伸出到前位 (S14), 延时 1S 后缩回到后位 (S13);

9.可以继续重复 5, 6, 7 步骤检验程序是否正确。如果将停止开关置于 ON 状态, 辊筒线停止运行, 气缸等设备也停止动作。

10. 以上实验步骤都做完后, 可以重复再做几次, 看是否有不完善或错误的地方, 可以在做好备份后, 同学们自己按照自己的理解和思路尝试修改并验证。

11.断开空气开关, 实验停止。

十、实验总结

1.总结数据块的使用方法;

2.总结定时器指令的使用方法,间隔启停阻挡气缸,;

3.总结记录 PLC 与外部设备的接线过程及注意事项;

4.结合到实际工程应用,本实验需要掌握阻挡气缸, 推拉气缸的程序编写。

十一、示例程序简介

1. 辊筒线启动停止

2. 间隔 2 秒启动阻挡气缸 1

3. 间隔 3 秒启动阻挡气缸 2

4. 检测到工件, 推拉气缸 A,B,C 分别动作

5. 辊筒线停止运行后,气缸等设备停止动作

实验六 电梯控制控制系统

一、实验目的

- 1、熟悉电梯控制逻辑控制的工作流程；
- 2、通过本实验了解基本的逻辑控制；
- 3、根据控制要求，掌握 PLC 的编程方法和程序调试方法；
- 4、掌握西门子编程软件的使用方法。

二、实验仪器

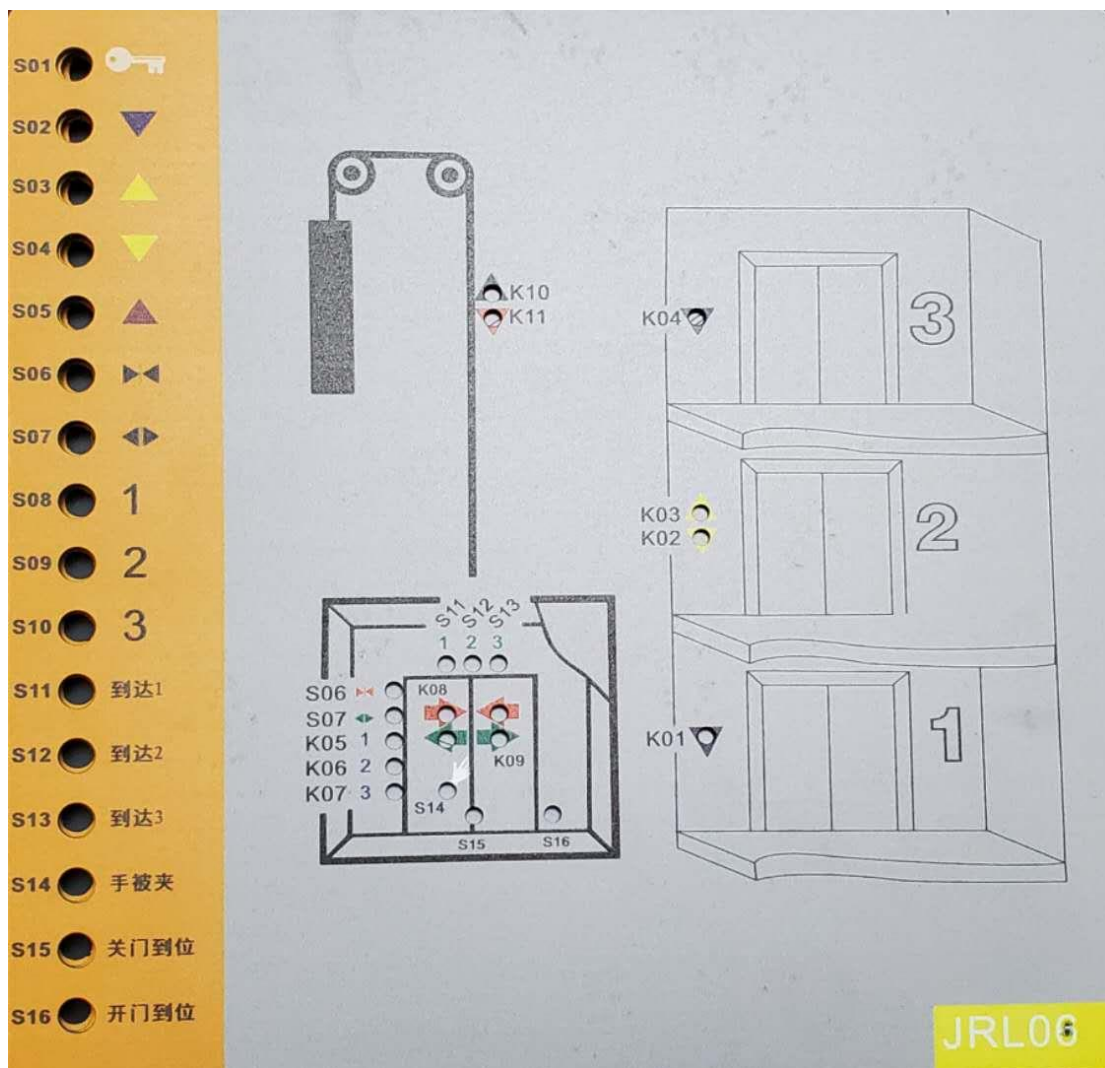
- 1、电梯控制逻辑（JRL06）实验指示板；
- 2、控制器试验箱一台；
- 3、外部信号试验箱一台。

三、任务概述

本实验模拟了电梯的逻辑控制，包含电梯按钮、电梯动作的逻辑控制。

通过 PLC 的逻辑控制来实现外部信号箱上的 I/O 输出动作模拟出信号灯的各种动作，达到同学们对于逻辑控制的理解以及程序编写的能力。

四、电梯控制动作控制的实验面板图



电梯逻辑控制的实验面板图

五、控制要求

- 1、启动（S01）按钮接通后，允许电梯升降动作；
- 2、三层按钮（S02）按钮接通后，三层按钮指示灯（K04）常亮，电梯有上三层记忆，在电梯到达三层后三层按钮指示灯（K04）熄灭；
- 3、二层上行按钮（S03）按钮接通后，三层上行按钮指示灯（K02）常亮，电梯有上二层记忆，在电梯到达二层后二层上行按钮指示灯（K02）熄灭；
- 4、二层下行按钮（S04）按钮接通后，二层下行按钮指示灯（K03）常亮，电梯有下二层记忆，在电梯到达二层后二层下行按钮指示灯（K03）熄灭；
- 5、一层按钮（S05）按钮接通后，一层按钮指示灯（K01）常亮，电梯有下一层记忆，在电梯到达一层后一层按钮指示灯（K01）熄灭；
- 6、关门按钮（S06）接通后，电梯门关闭（K08）动作，关门后电梯允许上行或下行；
- 7、开门按钮（S07）接通后，电梯门开启（K09）动作，开门后电梯禁止上行或下行；
- 8、电梯一层按钮（S08）接通后，电梯一层指示灯（K05）亮起，在电梯运行到一层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭；
- 9、电梯二层按钮（S09）接通后，电梯二层指示灯（K06）亮起，在电梯运行到二层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭；
- 10、电梯三层按钮（S10）接通后，电梯三层指示灯（K07）亮起，在电梯运行到三层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭；
- 11、电梯一层到达（S11）接通后，电梯即到达一层，一层按钮指示灯（K01）以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭。电梯内若按下电梯一层按钮（S08）则在电梯运行到一层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭；
- 12、电梯二层到达（S12）接通后，电梯即到达二层，若电梯从一楼上升到二层，则二楼上行按钮指示灯（K02）以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭。若电梯从三楼下降到二层，则二楼下行按钮指示灯（K03）以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭。电梯内若按下电梯二层按钮（S09）则在电梯运行到二层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭；
- 13、电梯三层到达（S13）接通后，电梯即到达三层，三层按钮指示灯（K04）以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭。电梯内若按下电梯三层按钮（S10）则在电梯运行到一层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭；
- 14、电梯手被夹（S14）接通后，电梯门停止关闭状态，并将电梯门打开，确认夹手信号消除后电梯门再次关闭；
- 15、关门到位（S15）接通后，电梯门关闭动作停止；
- 16、开门到位（S16）接通后，电梯门打开动作停止

六、I/O 变量定义

输入	定义	注释
%I0.0	S01	启动
%I0.1	S02	三层按钮
%I0.2	S03	二层上行按钮
%I0.3	S04	二层下行按钮
%I0.4	S05	一层按钮
%I0.5	S06	关门按钮
%I0.6	S07	开门按钮
%I0.7	S08	电梯一层按钮
%I1.0	S09	电梯二层按钮
%I1.1	S10	电梯三层按钮
%I1.2	S11	电梯一层到达
%I1.3	S12	电梯二层到达
%I1.4	S13	电梯三层到达
%I1.5	S14	电梯夹手
%I2.0	S15	开门到位
%I2.1	S16	关门到位

输出	定义	注释
%Q0.2	K01	一层按钮指示灯
%Q0.3	K02	二层上行指示灯
%Q0.4	K03	二层下行指示灯
%Q0.5	K04	三层按钮指示灯
%Q0.6	K05	一层指示灯
%Q0.7	K06	二层指示灯
%Q1.0	K07	三层指示灯
%Q1.1	K08	电梯关门指示灯
%Q2.0	K09	电梯开门指示灯
%Q2.1	K10	电梯上行指示灯
%Q2.2	K11	电梯下行指示灯
%Q2.3	K12	电梯上升动作
%Q2.4	K13	电梯下降动作
%Q2.5	K14	预留
%Q2.6	K15	预留
%Q2.7	K16	预留

七、程序设计

程序块定义：

编号	注释
OB1	主程序
FC2	初始化
FC3	电梯开门关门
FC4	外部内部按钮
FC5	电梯上升下降
FC6	电梯到达楼层

主程序（OB1）为主程序系统块，本实验程序全部在此编写与调用。初始化（FC2）、电梯开门关门（FC3）、外部内部按钮（FC4）、电梯上升下降（FC5）、电梯到达楼层（FC6）都需要在主程序（OB1）中调用。其中所有的程序名称都需要清晰标注，可以程序名称前标注好序号，有利于查看程序时快速定位需要的程序块。

程序中所使用的 I/O 变量表、寄存器变量表都需要对其进行区分、命名，养成良好的编程习惯。

八、操作步骤

1. 检查实训设备中器材及调试程序；
2. 按照 I/O 端口分配表或接线图完成 PLC 与实训模块之间的接线，认真检查，确保正确无误，然后控制器试验箱推送空开上电；
3. 打开示例程序或用户自己编写的控制程序，进行编译，有错误时根据提示信息修改，直至无误，用平行网线连接计算机网口与 PLC 网口，打开 PLC 主机电源开关，下载程序

至 PLC 中;

4. 打开打开操作电梯控制逻辑 (JRL06) 实验指示板的“启动”开关, 启动程序。
5. 按照控制要求操作分别三层按钮 (S02) 按钮接通、二层上行按钮 (S03)、二层下行按钮 (S04) 按钮、一层按钮 (S05) 按钮后, 观察实验指示板是否符合控制要求。
6. 关门按钮 (S06) 接通后, 电梯门关闭 (K08) 动作, 关门后电梯允许上行或下行;
7. 开门按钮 (S07) 接通后, 电梯门开启 (K09) 动作, 开门后电梯禁止上行或下行;
8. 按照控制要求分别将电梯一层按钮 (S08)、电梯二层按钮 (S09)、电梯三层按钮 (S10) 接通后, 电梯楼层指示灯 (K05) 亮起, 在电梯运行到各层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭;
9. 电梯一层到达 (S11) 接通后, 电梯即到达一层, 一层按钮指示灯 (K01) 以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭。电梯内若按下电梯一层按钮 (S08) 则在电梯运行到一层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭;
10. 电梯二层到达 (S12) 接通后, 电梯即到达二层, 若电梯从一楼上升到二层, 则二楼上行按钮指示灯 (K02) 以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭。若电梯从三楼下落到二层, 则二楼下行按钮指示灯 (K03) 以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭。电梯内若按下电梯二层按钮 (S09) 则在电梯运行到二层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭;
11. 电梯三层到达 (S13) 接通后, 电梯即到达三层, 三层按钮指示灯 (K04) 以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭。电梯内若按下电梯三层按钮 (S10) 则在电梯运行到一层后指示灯以 10Hz 频率闪烁 1S 并熄灭;
12. 电梯手被夹 (S14) 接通后, 电梯门停止关闭状态, 并将电梯门打开, 确认夹手信号消除后电梯门再次关闭;
13. 关门到位 (S15) 接通后, 电梯门关闭动作停止;
14. 开门到位 (S16) 接通后, 电梯门打开动作停止
15. 以上实验步骤都做完后, 可以重复再做几次, 看是否有不完善或错误的地方, 可以在做好备份后, 同学们自己按照自己的理解和思路尝试修改并验证。
16. 断开控制器试验箱的空气开关, 实验停止。

十、实验总结

1. 掌握流程步的使用方法, 这在 PLC 顺序控制中用的比较多;
2. 定时器指令的使用方法;
3. 总结记录 PLC 与外部设备的接线过程及注意事项。
4. 结合到实际应用电梯是在生产和商业, 住宅中经常用到, 初步掌握电梯的运行电气原理可以起到举一反三的效果。

实验七 搅拌机控制系统

一、实验目的

- 1、熟悉搅拌机逻辑控制的工作流程；
- 2、通过本实验了解基本的逻辑控制；
- 3、根据控制要求，掌握 PLC 的编程方法和程序调试方法；
- 4、掌握西门子编程软件的使用方法。

二、实验仪器

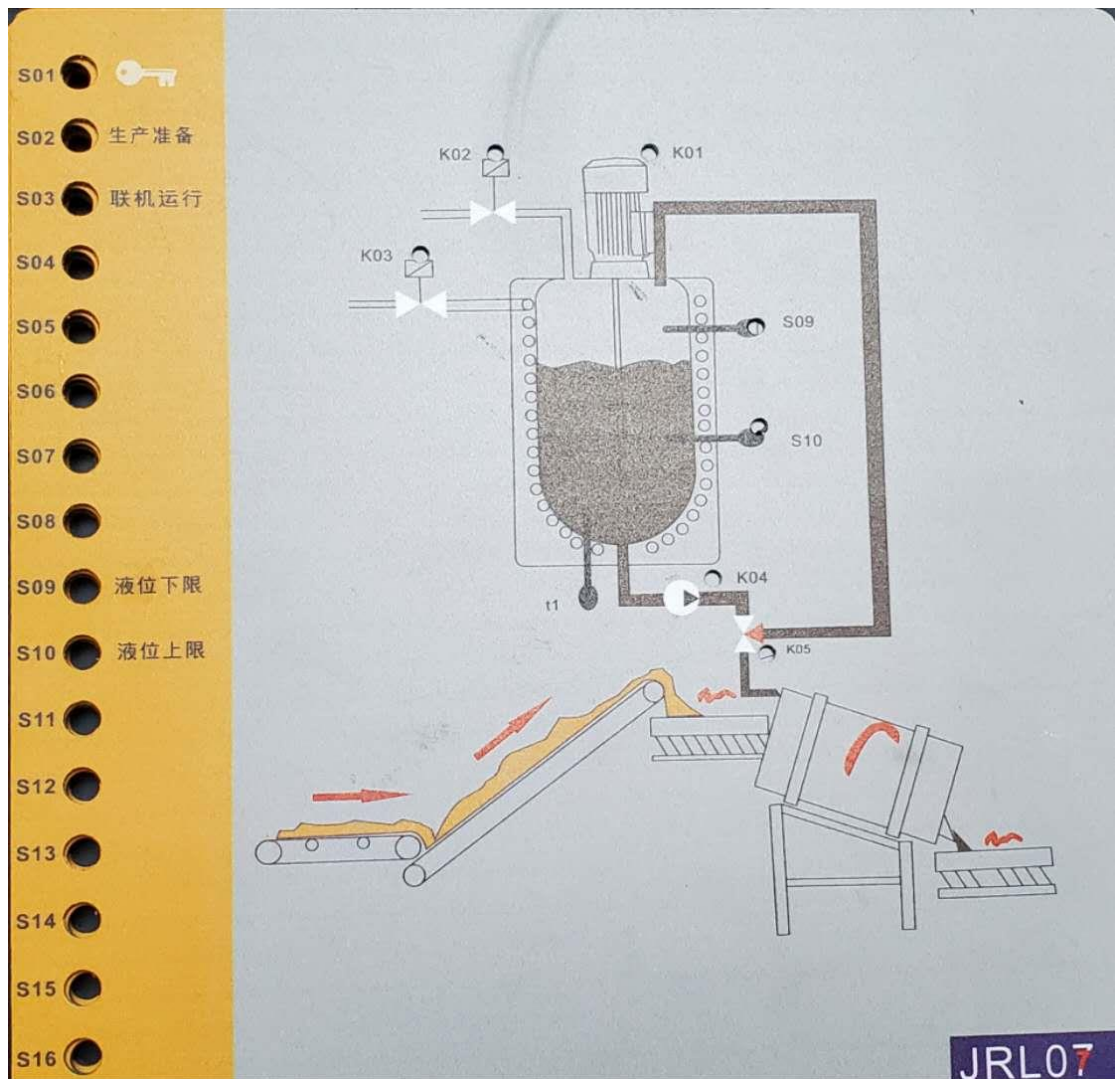
- 1、搅拌机逻辑（JRL07）实验指示板；
- 2、控制器试验箱一台；
- 3、外部信号试验箱一台。

三、任务概述

本实验模拟了搅拌机的逻辑控制，包含搅拌机动作、输送带的逻辑控制。

通过 PLC 的逻辑控制来实现外部信号箱上的 I/O 输出动作模拟出搅拌机的各种动作，达到同学们对于逻辑控制的理解以及程序编写的能力。

四、搅拌机动作控制的实验面板图



搅拌机逻辑控制的实验面板图

五、控制要求

- 1、启动（S01）按钮接通后，允许搅拌机、输送线、出入料阀进行相应动作；
- 2、生产准备（S02）按钮接通后，搅拌电机（K01）停止运行，入料阀 1（K02）、入料阀（K03）关闭，排出阀（K04）、溢出阀（K05）均打开，将罐内多余料排出，延时 3S 后关闭排出阀（K04）、溢出阀（K05）；
- 3、联机运行（S03）按钮接通后，溢出阀（K05）关闭，入料阀 1（K02）开始入料，在料 1 到达下限液位传感器（S09）后，入料阀 1（K02）停止入料，入料阀 2（K03）开始入料，在料 2 到达上限液位传感器（S10）后，入料阀 2（K03）停止入料。搅拌电机（K01）开始动作，延时 5S 后停止运行。搅拌电机（K01）停止运行，入料阀 1（K02）、入料阀（K03）关闭，排出阀（K04）、溢出阀（K05）均打开，将罐内多余料排出，延时 3S 后关闭排出阀（K04）、溢出阀（K05）；
- 4、液位下限（S09）按钮接通后，入料阀 1（K02）停止入料；
- 5、液位上限（S10）按钮接通后，入料阀 2（K03）停止入料。

六、I/O 变量定义

输入	定义	注释
%I0.0	S01	启动
%I0.1	S02	生产准备
%I0.2	S03	联机运行
%I0.3	S04	预留
%I0.4	S05	预留
%I0.5	S06	预留
%I0.6	S07	预留
%I0.7	S08	预留
%I1.0	S09	液位下限
%I1.1	S10	液位上限
%I1.2	S11	预留
%I1.3	S12	预留
%I1.4	S13	预留
%I1.5	S14	预留
%I2.0	S15	预留
%I2.1	S16	预留

输出	定义	注释
%Q0.2	K01	电机搅拌
%Q0.3	K02	入料阀 1
%Q0.4	K03	入料阀 2
%Q0.5	K04	排出阀动作
%Q0.6	K05	溢出阀动作
%Q0.7	K06	预留
%Q1.0	K07	预留
%Q1.1	K08	预留
%Q2.0	K09	预留
%Q2.1	K10	预留
%Q2.2	K11	预留
%Q2.3	K12	预留
%Q2.4	K13	预留
%Q2.5	K14	预留
%Q2.6	K15	预留
%Q2.7	K16	预留

七、程序设计

程序块定义：

编号	注释
OB1	主程序
FC1	搅拌机程序

主程序（OB1）为主程序系统块，本实验程序全部在此编写与调用。搅拌机程序（FC1）、都需要在主程序（OB1）中调用。其中所有的程序名称都需要清晰标注，可以程序名称前标注好序号，有利于查看程序时快速定位需要的程序块。

程序中所使用的 I/O 变量表、寄存器变量表都需要对其进行区分、命名，养成良好的编程习惯。

八、操作步骤

1.检查实训设备中器材及调试程序；

2.按照 I/O 端口分配表或接线图完成 PLC 与实训模块之间的接线，认真检查，确保正确无误，然后控制器试验箱推送空开上电；

3.打开示例程序或用户自己编写的控制程序，进行编译，有错误时根据提示信息修改，直至无误，用平行网线连接计算机网口与 PLC 网口，打开 PLC 主机电源开关，下载程序至 PLC 中；

4.操作搅拌机逻辑（JRL07）实验指示板的启动（S01）按钮接通后，允许搅拌机、输送线、出入料阀进行相应动作；

5.搅拌机逻辑（JRL07）实验指示板的生产准备（S02）按钮接通后，搅拌电机（K01）停止运行，入料阀 1（K02）、入料阀 2（K03）关闭，排出阀（K04）、溢出阀（K05）均打开，将罐内多余料排出，延时 3S 后关闭排出阀（K04）、溢出阀（K05）；

6.搅拌机逻辑（JRL07）实验指示板的联机运行（S03）按钮接通后，溢出阀（K05）关闭，入料阀 1（K02）开始入料，在料 1 到达下限液位传感器（S09）后，入料阀 1（K02）停止入料，入料阀 2（K03）开始入料，在料 2 到达上限液位传感器（S10）后，入料阀 2（K03）停止入料。搅拌电机（K01）开始动作，延时 5S 后停止运行。搅拌电机（K01）停止运行，入料阀 1（K02）、入料阀（K03）关闭，排出阀（K04）、溢出阀（K05）均打开，将罐内多余料排出，延时 3S 后关闭排出阀（K04）、溢出阀（K05）；

7.以上实验步骤都做完后，可以重复再做几次，看是否有不完善或错误的地方，可以在做好备份后，同学们自己按照自己的理解和思路尝试修改并验证。

8.控制器试验箱的断开空气开关，实验停止。

十、实验总结

1.初步掌握液位上下限传感器的使用；

2.流程的使用；

3.结合到实际工业应用,液位传感器、排出阀、溢出阀、电机等是经常用到的。

实验八 全自动洗衣机控制系统

一、实验目的

- 1、熟悉全自动洗衣机控制的工作流程；
- 2、通过本实验了解基本的逻辑控制；
- 3、根据控制要求，掌握 PLC 的编程方法和程序调试方法；
- 4、掌握西门子编程软件的使用方法。

二、实验仪器

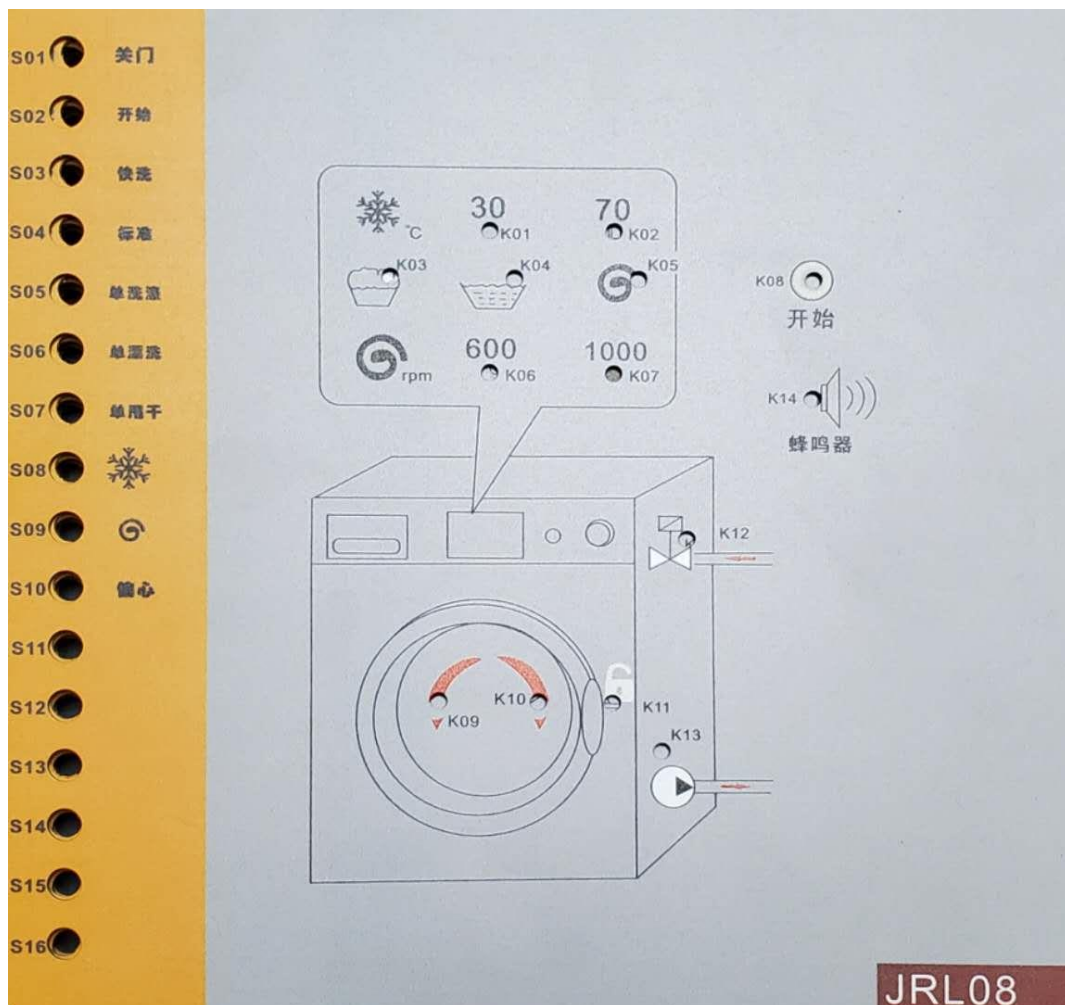
- 1、全自动洗衣机（JRL08）实验指示板；
- 2、控制器试验箱一台；
- 3、外部信号试验箱一台。

三、任务概述

本实验再现了全自动洗衣机的逻辑控制，包含洗衣机的进排水、滚筒的正反转、水量、转速、温度、漂洗、脱水，可以单漂洗或单甩干，也可以全自动洗衣。

通过 PLC 的逻辑控制来实现外部信号箱上的 I/O 输出动作模拟出全自动洗衣机的各种动作，达到同学们对于逻辑控制的理解以及程序编写的能力。

四、全自动洗衣机控制的实验面板图



全自动洗衣机控制的实验面板图

五、控制要求

- 1、关门（S01）按钮接通后，开始指示灯（K08）闪烁，洗衣机开始允许设置需要执行的后续程序，才能进行后续的进排水、旋转等后续动作。若在洗衣动作还在进行中时开门则所有动作紧急停止，进水阀（K12）关闭，排水阀（K13）打开，蜂鸣器（K14）以1s一次的频率响两次；
- 2、开始（S02）按钮接通后，门锁（K11）锁住即该指示灯常亮，蜂鸣器（K14）响一次即该指示灯亮一次。洗衣机开始按照关门设置的相应洗衣程序开始动作。开始指示灯（K08）指示灯常亮；
- 3、快洗（S03）按钮是设置洗衣机的快洗模式：
 - 进水阀（K12）注水 15s 并停止；
 - 洗涤（K03）15s（K09 反转 2.5s，K10 正转 2.5s 并重复 3 次）；
 - 排水阀（K13）排水 5s 并停止；
 - 进水阀（K12）注水 15s 并停止；
 - 漂洗（K04）20s（K09 正转 2s，K10 反转 3s，重复 4 次）；
 - 排水阀（K13）排水 5s；
 - 脱水（K05）15s（K09 正转 15s）；
 - 排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示洗衣完成。
- 4、标准洗（S04）按钮是设置洗衣机的标准洗模式：
 - 进水阀（K12）注水 15s 并停止；
 - 洗涤（K03）20s（K09 反转 2.5s，K10 正转 2.5s 并重复 4 次）；
 - 排水阀（K13）排水 5s 并停止；
 - 以上动作重复两次；
 - 进水阀（K12）注水 15s 并停止；
 - 漂洗（K04）20s（K09 正转 2s，K10 反转 3s，重复 4 次）；
 - 排水阀（K13）排水 5s；
 - 脱水（K05）15s（K09 正转 15s）；
 - 排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示洗衣完成。
- 5、单洗涤（S05）按钮是设置洗衣机的单洗涤模式：
 - 进水阀（K12）注水 15s 并停止；
 - 单洗涤（K03）15s（K09 反转 2.5s，K10 正转 2.5s 并重复 3 次）；
 - 排水阀（K13）排水 5s 并停止；
 - 排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示洗衣完成。
- 6、单漂洗（S06）按钮是设置洗衣机的单漂洗模式：
 - 进水阀（K12）注水 15s 并停止；
 - 漂洗（K04）20s（K09 正转 2s，K10 反转 3s，重复 4 次）；
 - 排水阀（K13）排水 5s；
 - 排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示洗衣完成。
- 7、单甩干（S07）按钮是设置洗衣机的单甩干模式：
 - 排水阀（K13）打开；
 - 脱水（K05）15s（K09 正转 15s）；

- 排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示甩干完成。
- 8、温度设置（S08）按钮是设置洗衣机快洗（S03）与标准洗（S04）时的水温，在选择快洗（S03）或标准洗（S04）时，默认的水温为 30℃（K01），接通后为 70℃（K02）。
- 9、转速设置（S09）按钮是设置洗衣机快洗（S03）与标准洗（S04）时的转速，在选择快洗（S03）或标准洗（S04）时，默认的转速为 600rpm（K06），接通后为 1000rpm（K07）。
- 10、偏心（S10）按钮是模拟洗衣机的偏心传感器，在洗衣机在旋转时触发该信号则立即停机，停止进水并排水。待偏心信号解除后，洗衣机才能再次工作。

六、I/O 变量定义

输入	定义	注释
%I0.0	S01	关门
%I0.1	S02	开始
%I0.2	S03	快洗
%I0.3	S04	标准
%I0.4	S05	单洗涤
%I0.5	S06	单漂洗
%I0.6	S07	单甩干
%I0.7	S08	温度设置
%I1.0	S09	转速设置
%I1.1	S10	偏心
%I1.2	S11	预留
%I1.3	S12	预留
%I1.4	S13	预留
%I1.5	S14	预留
%I2.0	S15	预留
%I2.1	S16	预留

输出	定义	注释
%Q0.2	K01	30℃
%Q0.3	K02	70℃
%Q0.4	K03	洗涤指示
%Q0.5	K04	漂洗指示
%Q0.6	K05	甩干指示
%Q0.7	K06	600rpm
%Q1.0	K07	1000rpm
%Q1.1	K08	开始指示
%Q2.0	K09	逆时针动作
%Q2.1	K10	顺时针动作
%Q2.2	K11	门锁指示
%Q2.3	K12	进水阀动作
%Q2.4	K13	排水阀动作
%Q2.5	K14	蜂鸣器动作
%Q2.6	K15	预留
%Q2.7	K16	预留

七、程序设计

程序块定义：

编号	注释
OB1	主程序
FC6	启动程序
FC1	快洗程序
FC2	标准洗程序
FC3	单洗涤程序
FC4	单漂洗程序
FC5	单甩干程序

主程序（OB1）为主程序系统块，本实验程序全部在此编写与调用。启动程序（FC6）、快洗程序（FC1）、标准洗程序（FC2）、单洗涤程序（FC3）、单漂洗程序（FC4）、单甩干程序（FC5）都需要在主程序（OB1）中调用。其中所有的程序名称都需要清晰标注，可以程序名称前标注好序号，有利于查看程序时快速定位需要的程序块。

程序中所使用的 I/O 变量表、寄存器变量表都需要对其进行区分、命名，养成良好的编程习惯。

八、操作步骤

1.检查实训设备中器材及调试程序；

2.按照 I/O 端口分配表或接线图完成 PLC 与实训模块之间的接线，认真检查，确保正确无误，然后控制器试验箱推送空开上电；

3.打开示例程序或用户自己编写的控制程序，进行编译，有错误时根据提示信息修改，直至无误，用平行网线连接计算机网口与 PLC 网口，打开 PLC 主机电源开关，下载程序至 PLC 中；

4.操作全自动洗衣机（JRL08）的“关门”开关，使洗衣机处于关门状态。关门（S01）按钮接通后，开始指示灯（K08）闪烁，闪烁几秒后停止。

5.开始（S02）按钮接通后，门锁（K11）锁住即该指示灯常亮，蜂鸣器（K14）响一次即该指示灯亮一次。洗衣机开始按照关门设置的相应洗衣程序开始动作。开始指示灯（K08）指示灯常亮；

6.按下快洗（S03）按钮，设置洗衣机为快洗模式，检验洗衣流程是否按照下列步骤进行：

进水阀（K12）注水 15s 并停止；

洗涤（K03）15s（K09 反转 2.5s，K10 正转 2.5s 并重复 3 次）；

排水阀（K13）排水 5s 并停止；

进水阀（K12）注水 15s 并停止；

漂洗（K04）20s（K09 正转 2s，K10 反转 3s，重复 4 次）；

排水阀（K13）排水 5s；

脱水（K05）15s（K09 正转 15s）；

排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示洗衣完成。

7.按下标准洗（S04）按钮，设置洗衣机为标准洗模式，检验洗衣流程是否按照下列步骤进行：

进水阀（K12）注水 15s 并停止；

洗涤（K03）20s（K09 反转 2.5s，K10 正转 2.5s 并重复 4 次）；

排水阀（K13）排水 5s 并停止；

以上动作重复两次；

进水阀（K12）注水 15s 并停止；

漂洗（K04）20s（K09 正转 2s，K10 反转 3s，重复 4 次）；

排水阀（K13）排水 5s；

脱水（K05）15s（K09 正转 15s）；

排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示洗衣完成。

8.按下单洗涤（S05）按钮，设置洗衣机为单洗涤模式，检验洗衣流程是否按照下列步骤进行：

进水阀（K12）注水 15s 并停止；

单洗涤（K03）15s（K09 反转 2.5s，K10 正转 2.5s 并重复 3 次）；

排水阀（K13）排水 5s 并停止；

排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示洗衣完成。

9.按下单漂洗（S06）按钮，设置洗衣机为单漂洗模式，检验漂洗流程是否按照下列步骤进行：

进水阀（K12）注水 15s 并停止；

漂洗（K04）20s（K09 正转 2s，K10 反转 3s，重复 4 次）；

排水阀（K13）排水 5s；

排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示洗衣完成。

10.按下单甩干（S07）按钮，设置洗衣机为单甩干模式，检验甩干流程是否按照下列步骤进行：

排水阀（K13）打开；

脱水（K05）15s（K09 正转 15s）；

排水阀（K13）关闭，门锁（K11）打开，蜂鸣器（K14）以 2s 一次的频率响两次，提示甩干完成。

11.按下温度设置（S08）按钮，设置洗衣机快洗（S03）与标准洗（S04）时的水温，在选择快洗（S03）或标准洗（S04）时，默认的水温为 30℃（K01），接通后为 70℃（K02）。

12.按下转速设置（S09）按钮，设置洗衣机快洗（S03）与标准洗（S04）时的转速，在选择快洗（S03）或标准洗（S04）时，默认的转速为 600rpm（K06），接通后为 1000rpm（K07）。

13.按下偏心（S10）按钮模拟洗衣机的偏心传感器，在洗衣机在旋转时触发该信号则立即停机，停止进水并排水。待偏心信号解除后，洗衣机才能再次工作。

14. 模拟在洗衣动作还在进行中时开门则所有动作紧急停止，进水阀（K12）关闭，排水阀（K13）打开，蜂鸣器 K14 以 1s 一次的频率响两次。

15.以上实验步骤都做完后，可以重复再做几次，看是否有不完善或错误的地方，可以在做好备份后，同学们自己按照自己的理解和思路尝试修改并验证。

16. 断开控制器试验箱的空气开关，实验停止。

九、实验总结

1.熟练掌握流程步的使用方法，这在 PLC 顺序控制中用的比较多；

2.本程序大量使用定时器指令，每个定时器只能调用 1 次，不能重复使用；

3.定时器的复位使用。

4.在循环运行某功能时，本示例程序采用了 ADD 累加，同学们也可考虑用其他方式实现。

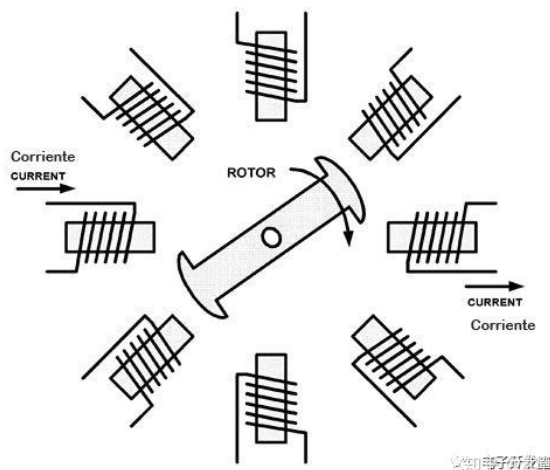
5.结合到实际应用，顺序控制是在生产线项目中经常用到的。

实验九 综合控制实验

一. 步进电机

步进电机是将脉冲信号转换成机械运动的一种特殊电机。步进电机在使用时不需要额外的反馈，这是因为除非失步，否则步进电机每次转动时的角度已知的，由于它的角度位置已知就能精确控制电机运动的位置。

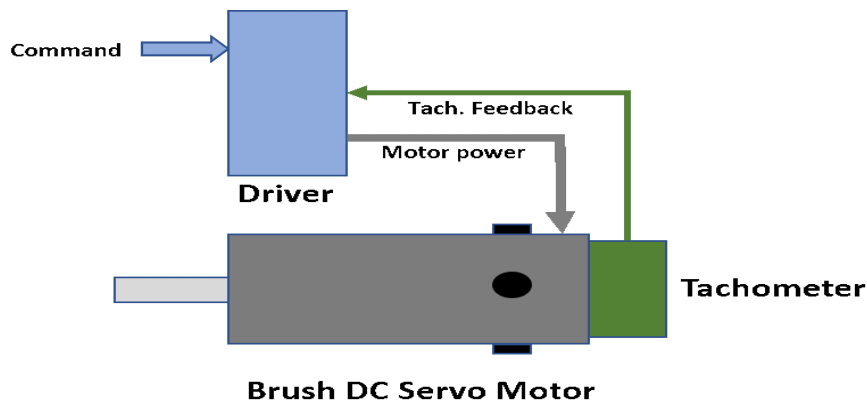
步进电机内部实际上产生了一个可以旋转的磁场，如图所示，当旋转磁场依次切换时，转子（rotor）就会随之转动相应的角度。当磁场旋转过快或者转子上所带负载的转动惯量太大时，转子无法跟上步伐，就会造成失步。



二. 伺服电机

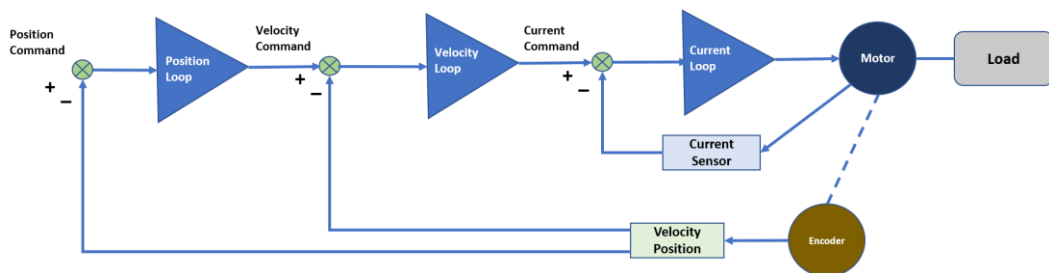
伺服电机是一种机电设备，它可以根据所供应的电流和电压生成转矩和速度。伺服电机是闭环系统的组成部分，伺服控制器接收反馈装置形成闭环，发出用于控制转矩和速度的命令控制电机运行。反馈装置向伺服控制器提供电流、速度或位置等信息，而伺服控制器则根据命令参数调整电机动作。

伺服电机有各种类型、形状和尺寸。伺服一词最早是在 1859 年提出的。伺服机构由三个主要元件组成，即电机、反馈装置和控制电子装置，伺服电机就是伺服机构的一个组成部分。电机可以是任何尺寸的交流电机或直流电机、有刷电机或无刷电机、旋转电机或直线电机。反馈装置可以是电位计、霍尔器件、转速计、旋转变压器、编码器、线性传感器或任何其他适当的传感器。伺服系统的最后一个组成部分就是控制电子装置，用于给电机供电，以及比较反馈数据和命令参考，以验证伺服电机是否按照命令运行。伺服电机有许多类型的应用，从简单的直流电机（用于模型飞机等兴趣应用）到精密的无刷电机（由用于多轴加工中心的复杂运动控制器驱动）。车辆巡航控制系统就是一个常见的伺服机构，由发动机（电机）、速度传感器（反馈）和电子设备组成，用于比较车辆速度和设定速度。如果车辆减速，传感器就会将该数据反馈给电子设备，然后电子设备就会增加进入发动机的的气量，以便将速度提高到所需的设定点，这是一个简单的闭环系统。



简单的工业伺服电机由永磁直流电机和内置转速计组成，转速计用于提供与速度成正比的输出电压。驱动电子设备根据转速计反馈回来的电压向电机提供所需的电压和电流。在这个例子中，命令速度（表示为命令参考电压）在驱动器中设置，然后驱动器中的电路会比较转速计反馈电压，并判断是否达到了所需速度，我们称之为速度闭环。速度闭环持续监测命令速度和转速计反馈，同时驱动器会调整供应给电机的电源，以保持所需的命令速度。

在更复杂的伺服系统中，为达到卓越性能，对多个嵌入式环路进行调优，以提供精确的运动控制。系统由电流环路、速度环路和位置环路组成，这些环路均采用了精密的反馈元件。每个环路向后续环路发送信号，并监测适当的反馈元件，从而进行实时更正，以匹配命令参数。



电流或转矩环路为基本环路。电流与旋转电机中的转矩（或直线电机中的力）成正比，从而提供加速度或推力。电流传感器用于提供流经电机的电流反馈信息。传感器向控制电子装置回送一个信号，通常是与电机电流成正比的模拟或数字信号。该信号应从命令信号中除去。当伺服电机的电流达到命令电流值时，环路将得到满足，直至电流降至低于命令电流。然后，环路将增加电流直至达到命令电流值，并以亚秒级的更新速率继续循环。

速度环路以同样的方式运行，且电压与速度成正比。当速度降至低于命令速度时，速度环路向电流环路发送增加电流的命令（从而增加电压）。

位置环路接受 PLC 或运动控制器的命令，然后 PLC 或运动控制器提供反馈至速度环路的速度命令，而速度环路又发出所需电流的命令，使电机以加速、保持原速或减速的方式移动至命令位置。这三个环路以经过优化的同步方式运行，以平稳精确地控制伺服机构。

要用 1200PLC 控制步进电机和伺服电机的运行，需按照下列步骤操作：

在博图 V15 中组态“轴”工艺对象，有 2 个电机需要控制，就组态 2 个“轴”工艺对象。

伺服电机驱动器还需要进行必要的参数设置，具体要看驱动控制器的使用手册。

在博图 V15 中调试“轴”工艺对象，如果能正确操作电机的运行，说明组态无错误，电机驱动设置无错误。

在程序中，通过调用运动控制指令来控制轴，从而启动驱动器来实现驱动任务。

S7-1200 CPU V4.1 版运动控制根据连接驱动方式不同，有三种控制方式。

(1) PROFIdrive: S7-1200 PLC 通过基于 PROFIBUS/PROFINET 的 PROFIdrive 方式与支持 PROFIdrive 的驱动器连接, 进行运动控制;

(2) 脉冲输出 (PTO): S7-1200 PLC 通过发送 PTO 脉冲的方式控制驱动器, 可以是脉冲+方向、A/B 正交、也可以是正/反脉冲的方式;

(3) 模拟量: S7-1200 PLC 通过输出模拟量来控制驱动器。

本实验中控制步进电机和伺服电机都使用的脉冲输出(PTO):脉冲+方向

如何组态“轴”工艺对象, 可以参考<PLC 应用技术(西门子 1200)>第 359 页---375 页的内容。

S7-1200 CPU 运动控制指令的解释和使用, 可以参考<PLC 应用技术(西门子 1200)>第 376 页---385 页的内容。

本实验接线如下

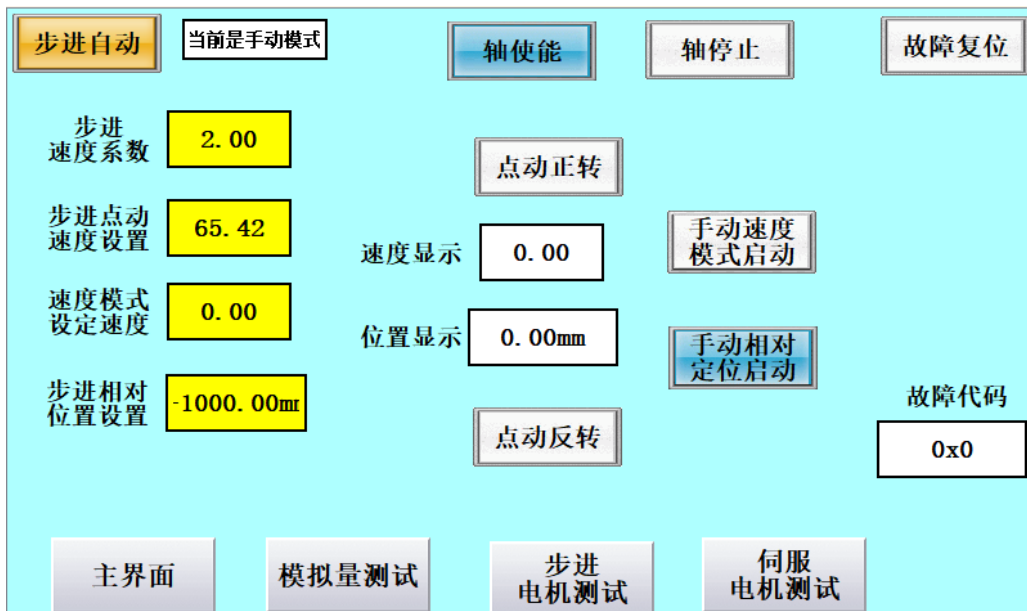
步进电机

1. 将实训箱的 24V+ 和信号箱的 L+, 3L+, 0V 和 M、3M、1M, 2M 相连
2. 将实训箱的 PUL+ 和信号箱的 DQ0.0 相连, PUL- 和信号箱的 M 相连
3. 将实训箱的 DIR+ 和信号箱的 DQ0.1 相连, DIR- 和信号箱的 M 相连。

伺服电机

4. 将实训箱的 24V+ 和信号箱的 L+, 3L+, 0V 和 M、3M、1M, 2M 相连。
5. 将实训箱的 PULSE+ 和信号箱的 DQ0.2 相连。
6. 将实训箱的 SIGN+ 和信号箱的 DQ0.3 相连。
7. 将实训箱的 S-ON 和信号箱的 DQ0.4 相连。
8. 将实训箱的 DICOM 和实训箱的 0V 相连。

以上连接都是通过实验连接导线相连, 准备工作检查无误后就可以做步进和伺服电机的实验。



实验 A 脉冲输出控制步进电机

按照屏幕上的设置点动速度, 绝对速度, 速度系数, 绝对位置后, 按下面步骤操作:

1. 点击步进手自动按钮, 使当前处于手动状态。
2. 点击轴使能, 使轴处于使能状态

3. 点击点动速度增加和减小分别测试点动模式。
 4. 点击手动相对按钮，测试相对位置模式。(因为没有外部硬件限位开关，绝对位置模式不能测试)
 5. 点击手动速度模式按钮，测试速度模式。
- 以上测试需结合 PLC 运动控制功能模块子程序分析和理解。



实验 B 脉冲输出控制伺服电机

本实验只做步进和伺服手动状态下的实验，自动状态请同学们自行思考。

将步进被伺服工作状态都切换为手动。

点击轴使能，使步进轴和伺服轴处于使能状态

设置好速度系数(不能为 0)，点动速度，绝对位置速度，相对位置速度都通过 AI0 模拟量传递过来的，调节电位器并且速度系数不为零时，步进和伺服速度设置就会显示数值。

点击点动正转和反转，测试点动状态，电机是否运行，是否正转，反转。

将速度模式速度设置值设为不为 0 的值，然后点击手动速度模式启动按钮，电机是否运行；再点击轴停止，查看电机是否停止。

将步进和伺服相对位置设置为不为 0 的值，然后点击手动相对定位启动按钮，电机是否运行；再点击轴停止，查看电机是否停止。

三. Pt100 温度控制

实训箱的 PT100 实验涉及下列器件：PT100 传感器，温度变送器，加热棒，散热片，散热风扇。

本实验接线如下

将实训箱的 24V+和信号箱的 L+、3L+；

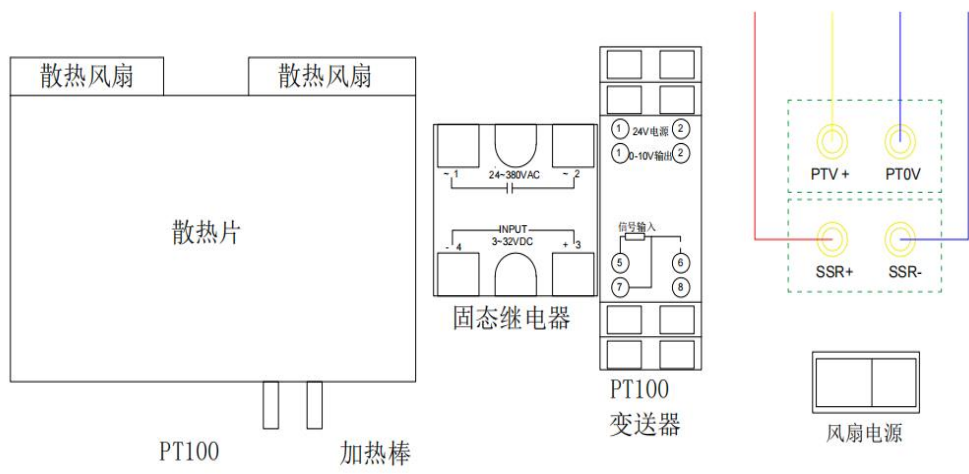
将实训箱的 0V 和 M、3M、1M,2M 相连；

1.PTV+接到信号箱的 AI(ANALOG INPUTS)-1；

2.PTV-接到信号箱的 AI(ANALOG INPUTS)-2M,2M 同时要接到 0V 上；

3.SSR+接到信号箱的 DQ2.0；

4.SSR-接到信号箱的 M。



以上线路接好后就可以将实训箱程序下载进 1200PLC

温度控制固态继电器思路就是设定好预控制的温度值后,用实际温度和它比较实际温度<下偏差值时,DQ2.0 输出高电平,使固态继电器输入端导通,从而使输出端带负载加热棒导通实际温度>温度设定值时,DQ2.0 输出低电平,使固态继电器输入端断开,从而停止输出端带负载加热棒的加热。

实验 C 模拟量实验

AI0通道	0	AI1通道	0
模拟电压	0.00V	模拟电压	0.00V
步进速度系数	0.00	当前温度	0.00℃
伺服速度系数	0.00	预控温度	0.00℃
步进速度设置	0.00	偏差温度	0.00℃
伺服速度设置	0.00		

主界面

模拟量测试

步进电机测试

伺服电机测试

模拟量 AI0 通道接进来的是模拟量发生器输出的 0~10V 电压信号,对应的模数值是 0~27648;在程序里经过换算后,作为步进电机的点动速度输入。

模拟量 AI1 通道接进来的是 PT100 输出的信号经过变送器转换为 0~10V 电压信号,对应的模数值是 0~27648;在程序里经过换算后,一方面显示实际温度,另一方面作为比较值

来控制固态继电器的通断，从而达到控温的目的。

本实验控温精度不高，只起演示作用。