

东南大学自动化学院

# PLC 原理及课程设计

## 实验报告

实验一 输入输出回路

实验二 多种输入元件、输出元件；流水灯、数码管等；程序调试方法；

实验三 交通灯

实验四 电机控制（小电机和大电机）

组长姓名学号：\_08022311 陈鲲龙\_\_\_\_\_

组员姓名学号：\_61522509 钱思畅\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_61522214 周志铭\_\_\_\_\_

完成时间：\_\_\_\_\_2024.12.30\_\_\_\_\_

一、实验要求

- 1、实验板上的直流小电机，实现：①电压分级启动；②触碰开关后，电机反转。注意：电机反转前先要停止，可以逐级降驱动电压直至 0，也可以直接断电后等几秒直到停。为了看清楚转向和转速变化，可在电机轴上缠纸条并留尾。
- 2、实验室地上的交流大电机，实现 PLC 控制电机启停。

二、直流小电机控制功能设计及实现

2.0 器件设备使用（附录贴上调研结果 器件型号、使用手册、接线方法等，注明出处：文献标题作者时间或网址信息等）（实验板上的继电器、小电机等）  
详见附录

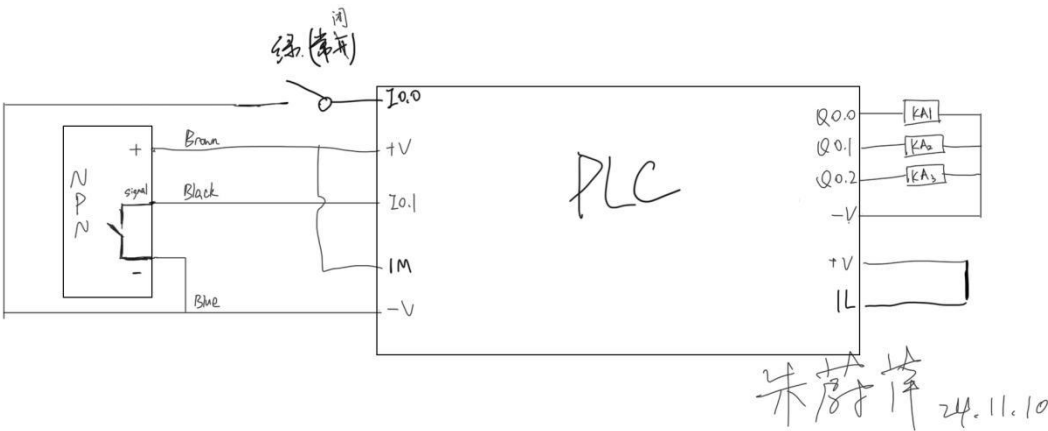
2.1 功能设计

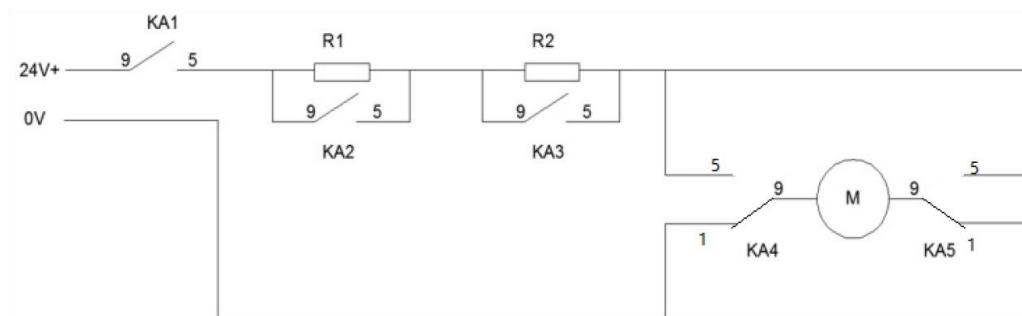
小电机实验的综合功能包括电机正反转、数码管显示倒计时等，详见 08022311 陈鲲龙 PLC 考试验收通过，当时没有拍照记录。本报告中仅讨论降压启动的实现。

2.2 I/O 口分配表

I/O 口	功能描述	备注
I0.0	普通常开按钮开关(常开)	开关输入信号可由 PLC 内 I0.0 输入点状态 LED 体现
I0.1	用金属靠近接近开关 (NPN)	开关输入信号可由 PLC 内 I0.1 输入点状态 LED 体现
Q0.0	作为控制继电器 KA1（常开）的信号	输出信号可由 PLC 内 Q0.0 输出点状态 LED 体现
Q0.1	作为控制继电器 KA2（常开）的信号	输出信号可由 PLC 内 Q0.1 输出点状态 LED 体现
Q0.2	作为控制继电器 KA3（常开）的信号	输出信号可由 PLC 内 Q0.2 输出点状态 LED 体现

2.3 输入输出接线图



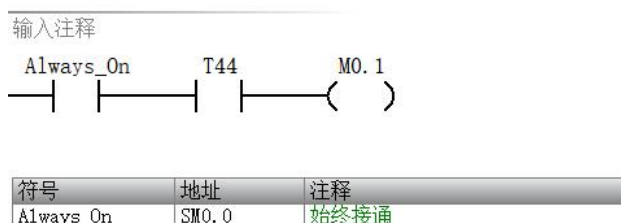
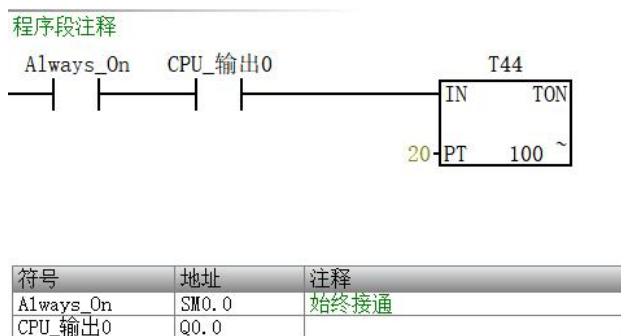


## 2.4 逻辑实现

1、电路整体的开断功能 KA1(Q0.0)：按钮 I0.0 自锁上电，接近开关 I0.1 断电

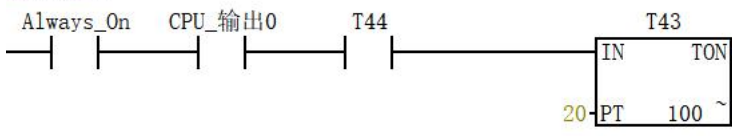


2、定时器分别先后关断 KA2、KA3，使 R1、R2 被短接，实现升压



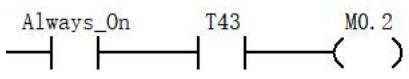
这里 T44 计满 20 后 T43 才开始再计 20:

程序段注释



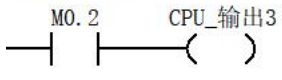
符号	地址	注释
Always_On	SM0.0	始终接通
CPU_输出0	Q0.0	

输入注释



符号	地址	注释
Always_On	SM0.0	始终接通

程序段注释



降压启动原理:

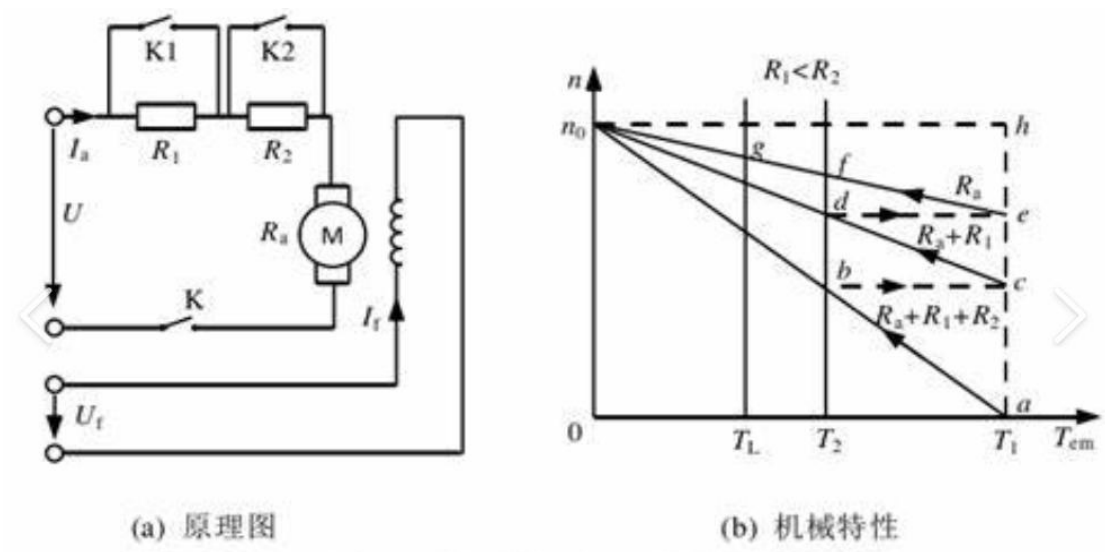


图 1.2 直流电机两级启动的示意图

## 2.5 实验结果及分析（文字+截图）

略。小电机实验的综合功能包括电机正反转、数码管显示倒计时等，详见 08022311 陈鲲龙 PLC 考试验收通过，当时没有拍照记录。本报告中仅讨论降压启动的实现。

三、交流大电机控制功能设计及实现

3.0 器件设备使用（附录贴上调研结果 器件型号、使用手册、接线方法等，注明出处：文献标题作者时间或网址信息等）（实验板上的功率继电器、接触器、交流大电机等）

详见附录

3.1 功能设计

先用功率继电器在 24V 直流回路里点亮一盏灯以验证程序功能：

LED1 用 PLC+24V（+V）-0V（-V）回路供电，并将继电器串联在回路中以作为开关使用，继电器的控制由 PLC 的 Q0.0 实现，代码逻辑见下文 3.4。

再换到 220V 交流回路里控制接触器：

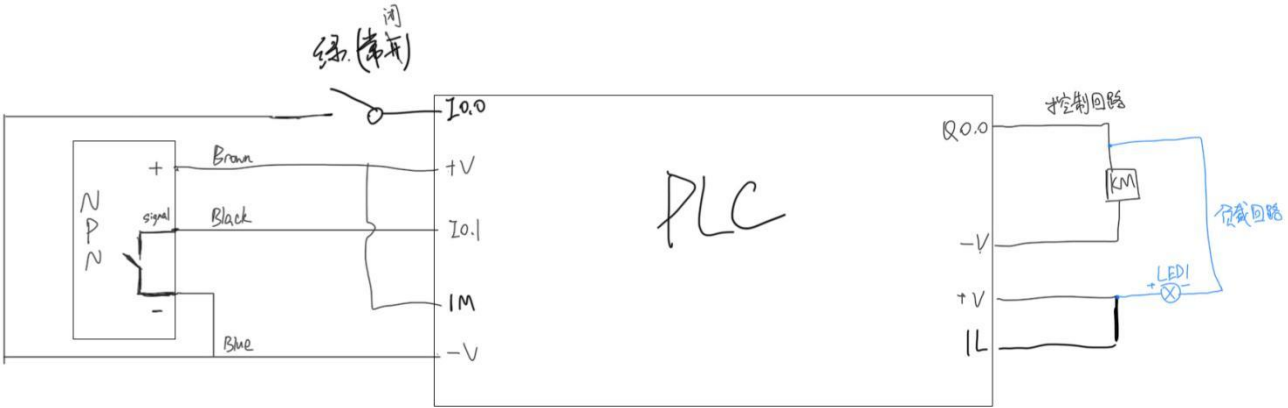
负载回路为三相交流电经过接触器主触点给交流大电机供电，并且再抽出一个单相给接触器的线圈供电，同样将继电器串联在此回路中，以控制接触器线圈的得电与失电。

3.2 PLC 的 I/O 口分配表

I/O 口	功能描述	备注
I0.0	普通常开按钮开关（常开）	开关输入信号可由 PLC 内 I0.0 输入点状态 LED 体现
I0.1	用金属靠近接近开关（NPN）	开关输入信号可由 PLC 内 I0.1 输入点状态 LED 体现
Q0.0	作为控制继电器（常开）的信号	输出信号可由 PLC 内 Q0.0 输出点状态 LED 体现

3.3 PLC 的输入输出接线图（PLC 控制的继电器记为 KM）

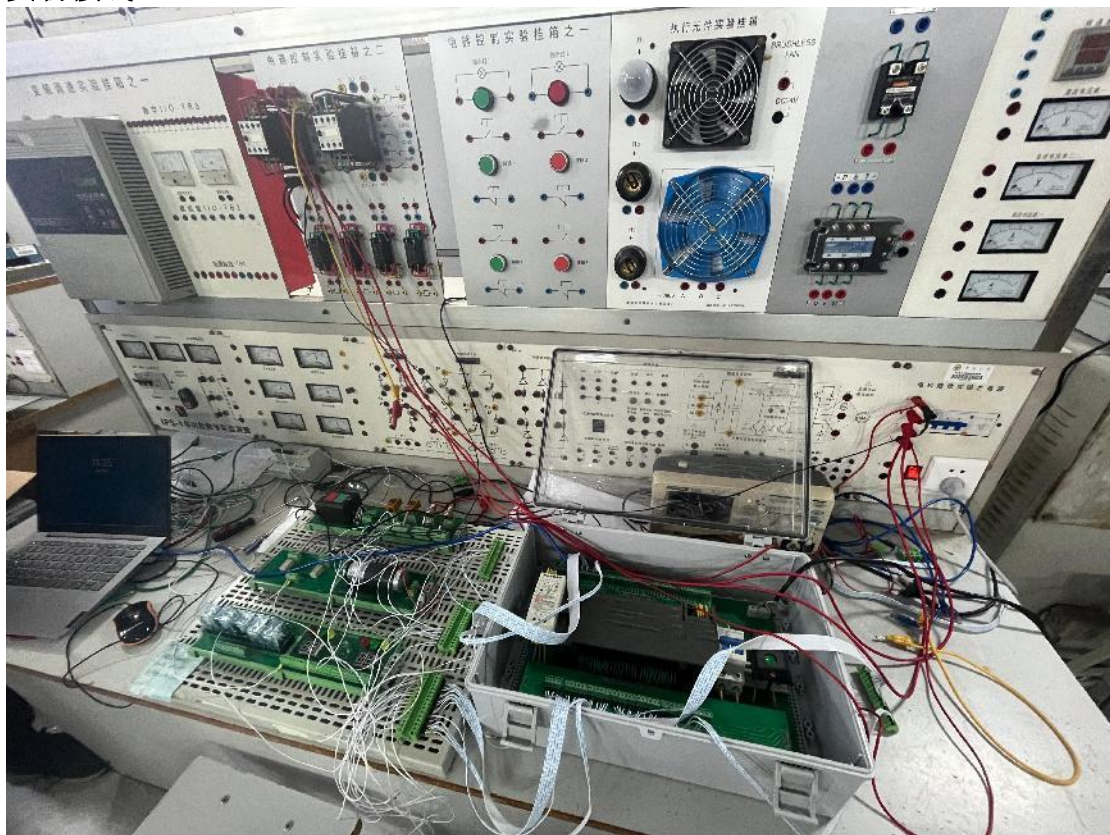
24V 直流回路里点亮一盏 LED 灯：



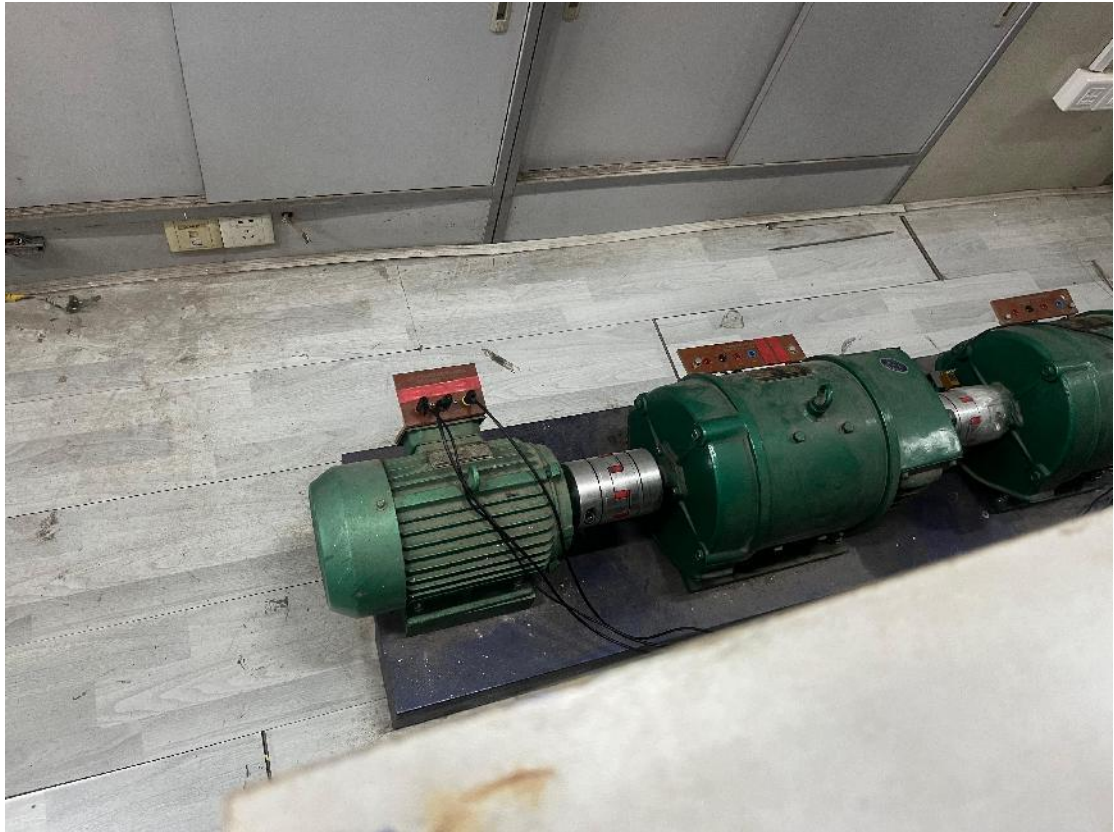
220V 交流回路交流大电机：



实物接线：







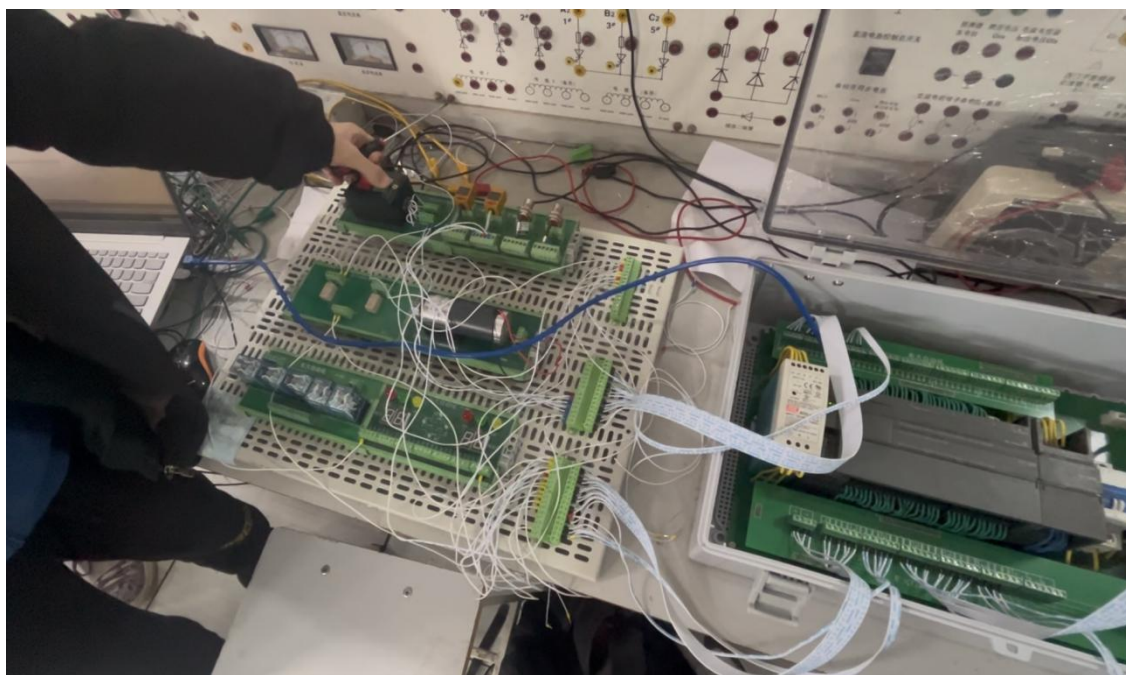
### 3.4 PLC 控制逻辑实现

本实验逻辑极简，梯形图中，I0.0 是普通的常开按钮开关，当它被按下时，Q0.0 有输出信号使继电器由常开变闭合以导通回路，并且并联一个 Q0.0 自己以实现 I0.0 的自锁；此外还串联接近开关 I0.1，用于关断电路。

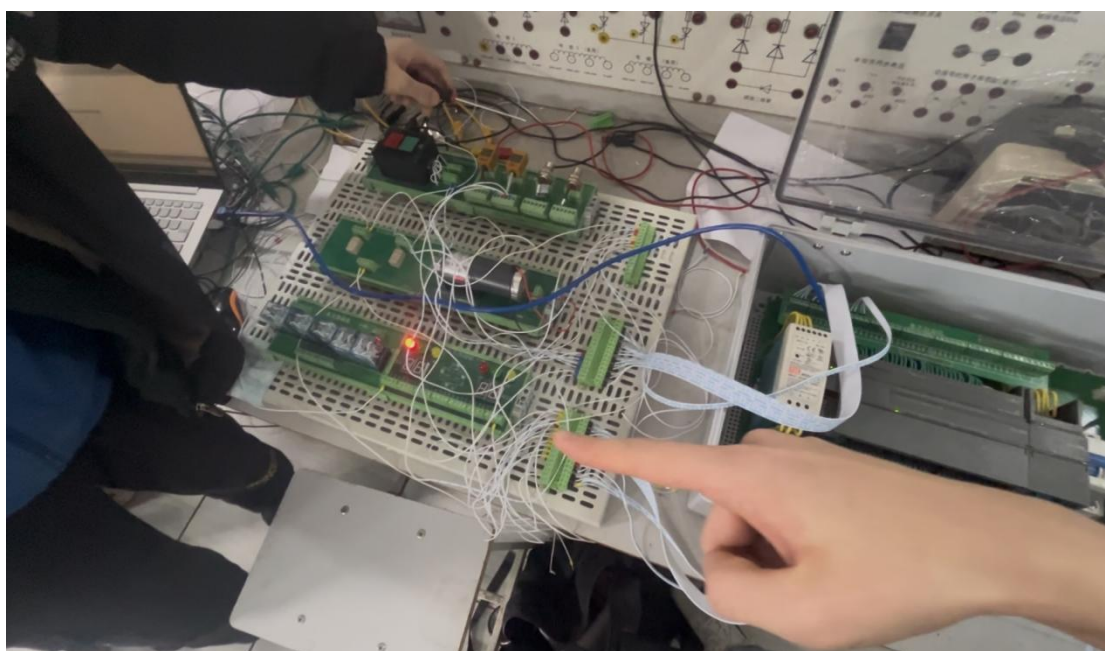


### 3.5 实验结果及分析

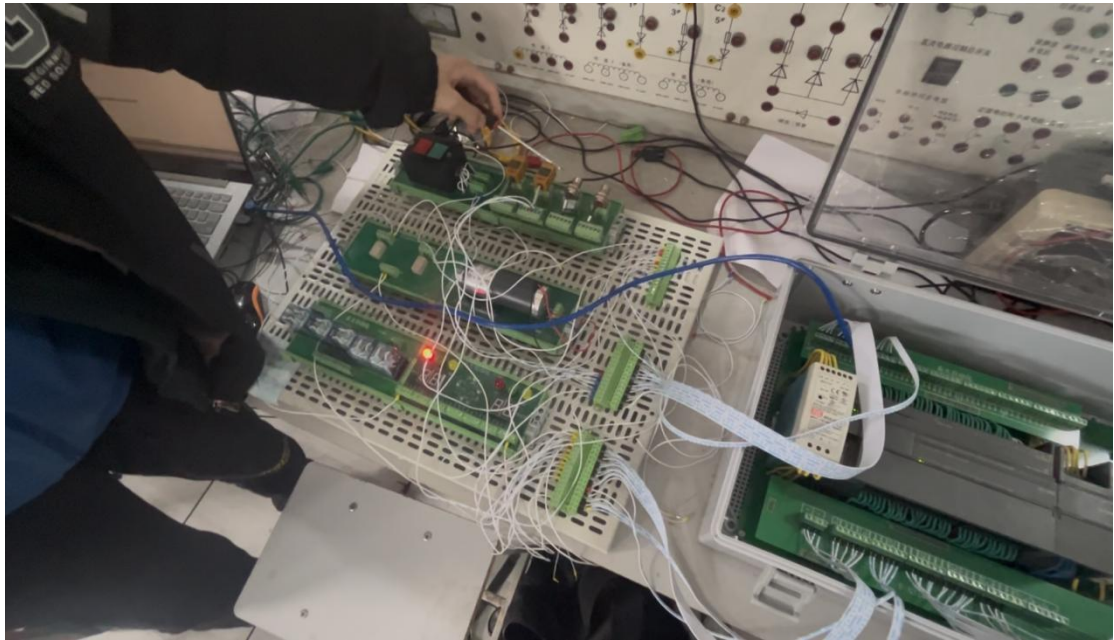
24V 直流回路里点亮一盏 LED 灯验证：



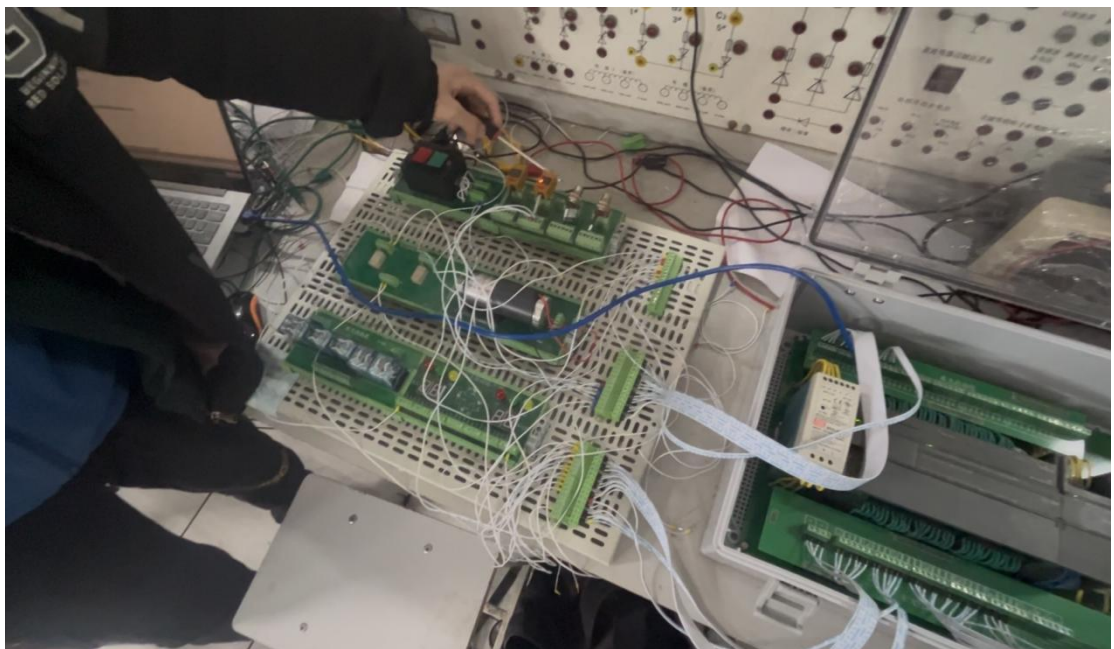
按下按钮后，继电器闭合，小灯点亮：







螺丝刀触碰接近开关后，继电器断开，小灯熄灭：



电路功能通过验证，然后继电器换入 220V 交流回路，交流大电机也正常启、停。

#### 四、小结

在经过一学期的 PLC 实验课后，对于 PLC 的编程、接线已经较为熟练了，对于 220V 交流主回路、24V 直流控制回路、弱点控制强电理解很深刻，比如在这次实验中，按钮和继电器的常闭常开端口疑似用反，通过观察 PLC 主机上的 LED 得知各输入输出状态后，很快的更换常开端口，解决了问题。



规格详细

项目	内容
订货产品号	AGP2014F
型号	DSP1-DC24V-F
保护构造	塑料密封
动作机能	单稳态型
端子形状	印刷电路板端子
可选件	还备有插座。
包装数量 内箱 (个)	50
包装数量 外箱 (个)	500

线圈规格

项目	内容
线圈额定电压	24 V DC
吸合电压 (at20℃)	线圈额定电压的80% V以下 (初始)
释放电压 (at20℃)	线圈额定电压的10% V以上 (初始)
额定动作电流 [±10%] (at 20℃)	12.5 mA
线圈电阻 [±10%] (at 20℃)	1,920Ω
额定消耗功率	300 mW
最大施加电压 (at20℃)	线圈额定电压的130% V

性能概要

项目	内容
触点构成	1a1b
触点形状	单触点
接触电阻（初始）	30 mΩ以下 (6 V DC 1 A 电压下降法)
触点材料	Au-flashed AgSnO <sub>2</sub> type
触点容量（电阻负载）	5 A 250 V AC, 5 A 30 V DC
触点最大允许电力（电阻负载）	1,250VA, 150W
触点最大允许电压	250 V AC, 125 V DC (0.2 A)
触点最大允许电流	5 A (AC, DC)
最小适用负载（参考值）	10 mA 5 V DC
绝缘电阻（初始）	1,000 MΩ以上 (使用500 V DC 绝缘电阻计，测量与耐电压项相同的位置)
耐电压（初始）：触点间	1,000 V AC 1分钟 (检测电流：10 mA)
耐电压（初始）：异极触点相互间	2,000 V AC 1分钟 (检测电流：10 mA)
耐电压（初始）：触点与线圈间	3,000 V AC 1分钟 (检测电流：10 mA)
耐浪涌电压（初始）：触点与线圈间	5,000 V
动作时间（初始）（at 20℃）	线圈额定电压 10 ms以下 (不含触点弹跳)
恢复时间（初始）(at 20℃)	线圈额定电压 5 ms以下 (不含触点弹跳、无二极管)
误动作冲击	196 m/s <sup>2</sup> (正弦半波脉冲：11 ms、检测时间：10 μs)
耐久冲击	980 m/s <sup>2</sup> (正弦半波脉冲：6 ms)
误动作振动	10 ~ 55 Hz (双向振幅：2 mm、检测时间：10 μs)
耐久振动	10 ~ 55 Hz (双向振幅：3.5 mm)
机械寿命	5,000万次以上 (通断频率：180次/分钟)
使用条件	温度：-40℃ ~ +65℃ 湿度：5% RH ~ 85% RH (应无结冰、凝露)
质量(重量)	约 4.5 g

电气寿命

项目	内容
电阻负载	[通断频率: 20次/分钟] 10万次以上 5 A 250 V AC 10万次以上 5 A 30 V DC