



任务 1：触摸屏控制点动

一、项目目标

1. 能使用西门子 PLC、昆仑通态触摸屏等工具，熟练掌握各指令的使用方法，明白各指令参数的意义。
2. 能依据说明书，进行 PLC、触摸指令的学习和故障分析。确保编程与调试过程符合技术标准，调试后设备运行稳定。
3. 能明确自身职责，与团队成员紧密配合，共同完成任务。包括参与团队讨论、分工协作、共享信息与资源等。
4. 能够准确理解客户对程序故障的描述，清晰传达故障诊断与修改方案，及时反馈排故进度。
5. 面对排故过程中出现的复杂问题或突发状况，能够运用所学知识 with 经验，提出切实可行的解决方案。
6. 在制定编程计划、选择排故方案时，能够权衡利弊，做出合理的决策。
7. 能主动学习机电设备的新技术、新知识，不断更新自己的知识体系。
8. 在整个排故过程中，严格遵守安全操作规程，正确佩戴劳保用品，确保人身与设备安全。
9. 注重维修质量，严格按照维修标准与流程进行操作。
10. 认真负责地对待每一项任务，对客户负责，对工作精益求精，能够在规定的时间内完成任务。



二、项目描述

某智能制造实训室需对 PLC 与触摸屏设备进行功能调试，需要利用触摸屏控制点动控制 PLC 输出。作为技术小组，需协作完成任务，确保所有功能符合技术标准并编写完整调试报告。

技术主管对小组进行划分，小组之间独立完成具体的项目实施内容。完成评价环节后，组与组之间讨论，对比其余小组的项目完成情况，总结项目实施工作流程并完成总结报告。小组分工如表 1-1 所示。

表 1-1 小组分工表

职务	代码	姓名	工作内容
组长	A		
组员	B		
	C		
	D		
	E		

三、接受任务

阅读任务明细表（见表 1-2），明确全流程工作活动。

表 1-2 任务明细表

序号	内容
1	任务一：接受任务
	(1) 明确要使用的设备、材料、工具等，熟练掌握各软件使用方法，了解任务目标，能够正确排故
	(2) 清楚团队分工，知道自己的具体职责，比如负责检测操作，负责记录数据等
2	任务二：信息收集
	(1) 查阅 STEP 7-Micro/WIN SMART 在线帮助，了解该编程软件基本指令、如何通信、常见故障及编程语言
	(2) 收集同类型 PLC 故障案例及解决方案，借鉴经验
	(3) 收集任务所需各器件（伺服电机、步进电机、变频器等）技术参数、性能标准，明确检测依据



续表

序号	内容
3	任务三：制定计划
	(1) 根据故障现象和收集的信息，确定排故顺序，比如先从简单易操作的外观检查、故障码读取开始，再逐步深入到器件功能测试、线路检查等
	(2) 列出所需工具设备清单，如通信线、万用表、螺丝刀、并检查其完好性
4	(3) 安排时间计划，预估每项任务耗时，合理分配工作时间
	任务四：做出决策
	(1) 对比不同编程方案，权衡哪种方案能更高效精准地实现任务目标
5	(2) 评估不同编程方案的可行性，如完成某项任务是否需要添加拓展模块或技术支持
	(3) 考虑编程过程中的潜在问题，提前规划应对措施
	任务五：任务实施
5	(1) 按规范着装，准备并检查工具设备，完成准备工作
	(2) 对设备外观检查，查看有无未接线、损坏、松动等异常情况并记录
	(3) 根据任务绘画思维导图，初步确定编程方向
	(4) 制定好所需的 I/O 分配表
	(5) 根据思维导图编写程序，并检测是否有语法错误
	(6) 设置 IP 地址，使电脑、PLC、触摸屏处于同一网段
	(7) 下载程序并进行调试，若发现问题进行排故
	(8) 排出故障后再次调试，直到成功实现任务目标
6	任务六：检查控制
	(1) 在硬件排故过程中，检查工具设备是否正确使用，确保操作规范
	(2) 若发现问题按照规范进行纠正。硬件故障排完后，排查软件故障
	(3) 检查软件时，先找到故障现象对应的程序，再进行排查
	(4) 修改完成后，应完整调试，确保任务可以正常运行
7	(5) 能及时发现并纠正调试过程中的错误操作或遗漏步骤，确保完成质量
	任务七：评价反馈
	(1) 回顾整个任务过程，分析各步骤的执行情况，总结成功的经验和存在的问题
7	(2) 对比实际结果与预期计划，找出差距并分析原因，如时间超支、故障诊断失误等
	(3) 总结不同类型故障的诊断和排故方法，提炼有效的故障排除技巧



续表

序号	内容
7	(4) 分析团队协作情况, 包括任务分配合理性、沟通效率、协作配合等, 提出改进建议
	(5) 整理任务资料, 包括故障现象、诊断过程、排故措施、更换部件流程等, 形成文件
	(6) 根据反思结果, 提出优化流程、为今后的工作和学习提供参考

四、信息收集

学生根据任务详细需求完成工作任务信息收集表, 如表 1-3 所示。

表 1-3 信息收集表

序号	项目	内容	说明
1	任务名称	触摸屏控制点动	明确本次任务核心
2	任务来源	(具体来源, 如物流运输公司、维修车间等)	了解任务背景
3	故障表现	1. PLC 输出错误 2. 按钮无反应 3. 通信失败 4. 其他 _____	具体故障现象有助于后续分析
4	明确设备型号	1. PLC 型号: 西门子 S7-200 SMART SR40 2. 触摸屏型号: 昆仑通态 TPC7032KX	确定设备型号以便查阅对应资料
5	客户需求	1. 恢复 PLC 正常性能 2. 排查故障原因并修复 3. 纠正错误程序 4. 其他 _____	明确客户期望
6	任务交付成果	1. 完成任务并提交报告 2. 故障清单 3. 测试数据及结果 4. 其他 _____	明确最终输出



续表

序号	项目	内容	说明
7	任务时间节点	1. 开始时间: _____ 2. 计划结束时间: _____ 3. 实际结束时间: _____	时间规划与管理
8	任务负责人	姓名: _____	明确责任主体
9	任务团队成员	成员 1 姓名: _____ 负责: _____ 成员 2 姓名: _____ 负责: _____ 成员 3 姓名: _____ 负责: _____ 成员 4 姓名: _____ 负责: _____ 成员 5 姓名: _____ 负责: _____	团队分工明细
10	其他特殊要求		补充关键细节

阅读信息页上内容以及相关技术文件, 完成工具设备与材料清单, 见表 1-4。

表 1-4 工具设备与材料清单表

序号	名称	规格型号	数量	完好情况	用途
1	PLC 主机	S7-200 SMART SR20	1	完好	核心控制
2	触摸屏	TPC7032KX	1	完好	人机交互
3	24V 开关电源	S-100-24	1	完好	供电
4	以太网交换机	5 口工业交换机	1	完好	网络通信
5	万用表	FLUKE 117	1	完好	电路检测
6	网线	CAT5e 屏蔽线	2	完好	PLC- 触摸屏通信
7	按钮开关	常开型 (NO)	3	完好	点动输入
8	LED 指示灯	红 / 绿 24VDC	3	完好	输出状态指示

阅读信息页上内容以及相关技术文件, 完成故障案例收集表, 见表 1-5。



表 1-5 故障案例收集表

序号	故障现象	故障原因	维修措施	备注
1	PLC 输出不正常	输出模块配置错误	检查硬件组态地址映射	常见于新项目调试
2	按钮无反应	输入端子接线松动	重新压接端子并紧固	需检查物理连接
3	通信失败	IP 地址不在同一网段	设置 PLC/ 触摸屏为 192.168.0.x 网段	子网掩码需为 255.255.255.0
4	(其他)			

将收集的信息来源进行整理，并完成资料内容提取整理表，见表 1-6。

表 1-6 资料内容提取整理表

序号	资料来源	提取内容	整理要点	备注
1	STEP 7-Micro/WIN SMART 帮助	基本指令用法	重点掌握位逻辑指令	编程基础
2	PLC 故障案例库	通信失败解决方案	IP 配置和物理层 检查流程	网络调试关键
3	触摸屏技术手册	MCGS 变量连接方法	寄存器类型 (Q/I) 与地址对应关系	组态核心步骤
4	安全操作规程	电源接线三级验证标准	极性 / 绝缘 / 电压检测流程	防止设备损坏
7				
8				

五、制定计划

根据前一任务收集的信息完成制定计划表，见表 1-7。

表 1-7 制定计划表

序号	计划内容	具体安排	责任人	时间节点	标准
1	编程逻辑规划	绘制 I/O 分配表和程序流程图			确定合理的编程逻辑， 涵盖所有必要步骤



续表

序号	计划内容	具体安排	责任人	时间节点	标准
2	工具设备清单	一字螺丝刀 万用表 各类导线 网线 稳压电源			列出完整清单, 确保所有工具设备可用
3	I/O 地址确定	SB1 I0.0 SB2 I0.1 SB3 I0.2 灯 1 Q0.0 灯 2 Q0.1 灯 3 Q0.2			列出所有用到的 I/O 地址, 明确对应功能

六、做出决策

做出的决策方案, 见表 1-8。

表 1-8 决策方案

序号	决策内容	方案对比	选择结果	负责人	备注
1	编程方案	方案一 优点: 纯梯形图 (易读) 方案二 优点: STL 指令 (高效)	选择方案一 阐述理由: 兼顾可维护性		
2	编程方案可行性评估	对于简单程序, 优先处理; 对于困难程序可通过网络帮助, 选择更简单的解决方案 确定的方案: 纯梯形图	阐述理由: 点动逻辑简单, 无需扩展模块; 直接采用基础位逻辑指令实现		
3	潜在问题及应对措施规划	可能出现的问题: 通信中断	对策: 备用 USB-PPI 电缆 直接下载程序		



（一）步骤一：硬件连接

1. PLC 电源连接：

采用 24VDC 工业级稳压电源（输入 AC220V \pm 10%，输出精度 \pm 1%），额定电流容量不小于 3A。

电源正极（L+）使用 1.0mm² 红色多股铜芯线，压接 Φ 4mm OT 端子后紧固至 PLC 电源模块 L+ 端子。

电源负极（M）使用同规格黑色导线连接至 M 端子，同时并联 16mm² 黄绿双色接地线接至接地铜排。

通电前执行三级验证：①万用表测量电源空载输出电压（23.8 ~ 24.2V 合格）；②绝缘电阻测试仪检测线缆对地绝缘（ $>$ 100M Ω /500VDC）；③极性检测，连接临时 LED 指示灯确认正负极。

2. 触摸屏电源连接：

从同一 24V DC 电源引出分支：

正极（+）接触摸屏电源端子的“24V+”或“V+”标识位。

负极（-）接“24V-”或“V-”端子。

注意：触摸屏功耗通常 \leq 15W，需核算电源总负载容量。

3. 输入回路连接（按钮 / 开关）：

选择常开型按钮（NO）作为输入器件：

按钮端子 1 \rightarrow 24V+ 电源（红色导线）。

按钮端子 2 \rightarrow PLC 输入通道（如“I0.0”）。

PLC 输入公共端处理：

若为漏型输入（S7-200 SMART 常用），将“1M”端子统一接至 24V-。

使用剥线钳确保导线裸露长度 \leq 8mm，压接 U 型端子后紧固。

4. 输出回路安全设计

采用三级电气隔离结构：

PLC 继电器输出 Q0.0 \rightarrow 中间继电器（欧姆龙 MY2N-J 24VDC） \rightarrow 终端负载



保护电路:

- ①继电器线圈并联 1N4007 续流二极管 (阴极接 24V+)
- ②负载侧并联 RC 吸收电路 ($120\Omega + 0.47\mu\text{F}/250\text{VAC}$)
- ③串联快熔型保险丝 (0.5A gG 型)

负载接线:

继电器触点 13 → 24V+ (线号: 201-R)

继电器触点 14 → 灯具正极 (线号: 202)

灯具负极 → 24V- (线号: 203-B)

5. PLC 与触摸屏通信连接

采用超五类屏蔽网线 (CAT5e), RJ45 水晶头按 T568B 标准压制。

直连拓扑: PLC 以太网口 (PORT0) ↔ 触摸屏以太网口 (LAN)。

物理层验证: 观察端口状态指示灯 (绿色常亮 = 链路正常, 黄色闪烁 = 数据传输)。使用网线测试仪检测 8 芯通断。

(二) 步骤二: 软件配置与编程

1. PLC 编程 (以梯形图 LAD 为例):

(1) 创建新项目:

启动软件后选择: “文件” → “新建项目” → 命名 “Task1_PointControl”。

设备型号匹配: 在 “CPU 类型” 下拉菜单精确选择 (如 “CPU SR20”)。

固件版本校验: 通过 “PLC” → “PLC 信息” 读取实际版本 (需 \geq V2.0)。

(2) 硬件组态:

在硬件配置视图中, 添加实际的 CPU 和 DI/DO 模块。

确认 DI/DO 模块的起始地址 (如 DI 起始地址为 I0.0, DO 起始地址为 Q0.0)。

配置 PLC 以太网接口: 为 PLC 分配一个固定的 IP 地址 (如 192.168.0.1) 和子网掩码 (如 255.255.255.0)。

(3) 编写控制程序 (主程序块 OB1):



目标逻辑：三个按钮分别为“摁 1 松 0”“摁 0 松 1”以及“取反”，摁下对应的按钮执行对应功能。

当输入 I0.0 为 1 时，输出 Q0.0 为 1；当 I0.0 为 0 时，Q0.0 为 0。当输入 I0.1 为 1 时，输出 Q0.1 为 0；当 I0.1 为 0 时，Q0.1 为 1。I0.2 每次摁下都会取反 Q0.2 的状态。I/O 分配表见表 1-9。

表 1-9 I/O 分配表

名称	继电器
SB1	I0.0
SB2	I0.1
SB3	I0.2
灯 1	Q0.0
灯 2	Q0.1
灯 3	Q0.2

2. 触摸屏组态

(1) 创建新工程：

打开 MCGS 嵌入版组态软件。

点击“文件”→“新建工程”。选择与你的触摸屏型号完全匹配的设备（非常重要，如 TPC7032kx）。点击“确定”。

(2) 设备窗口（添加 PLC 驱动）：

在工作台左侧点击“设备窗口”。

双击 设备 0 或 设备组 0 进入设备管理界面。

在右侧“设备工具箱”中，找到并双击“通用 TCP/IP 父设备”（用于建立以太网连接基础）。

再次在“设备工具箱”中找到并双击“西门子 _S7-200smart”（或你实际使用的 PLC 驱动名称）。该驱动会挂载在“通用 TCP/IP 父设备”下。

选中添加的“通用 TCP/IP 父设备 0”：

在下方属性窗口设置：

本地 IP 地址：0.0.0.0（HMI 自动获取或使用组态的 IP 192.168.0.2，更推荐



在运行环境设置或触摸屏开机时设置)。

远程 IP 地址: 192.168.0.1 (即 PLC 的 IP 地址)。

远程端口号: 102 (西门子 S7 通信标准端口)。

选中添加的“西门子_S7-200smart”:

属性窗口中通常使用默认参数即可。确认 PLC 型号选择正确。

测试连接: 点击工具条上的“测试”按钮。如果通信正常, 会显示“设备测试正常”。这是关键一步, 务必确保通信测试成功。

(3) 实时数据库 (定义变量):

在工作台左侧点击“实时数据库”。

点击“新增对象”按钮多次, 创建需要的变量。

至少需要:

Light_Status : 用于显示灯的状态 (连接 PLC 的 Q0.0)。

Button_Press : 用于软按钮操作灯 (也连接 PLC 的 Q0.0, 如果是点动逻辑, 则连接方式不同)。

双击每个变量进行设置:

变量名: 如 Light_Status。

对象类型: 开关型 (如果只有 0/1 两种状态)。

连接设备: 选择刚才在设备窗口配置好的“西门子_S7-200smart”。

寄存器类型: 根据 PLC 地址选择:

灯状态 / 软按钮控制 Q0.0 → 选择 Q (输出寄存器), 寄存器号填 0 (对应 Q0.0)。

物理按钮状态 I0.0 → 选择 I (输入寄存器), 寄存器号填 0 (对应 I0.0)。

数据类型: 位 (Bit 0)。

读写属性:

Light_Status : 只读 (监控 PLC 输出状态)。

Button_Press : 读写 (用于 HMI 控制 PLC 输出)。

Physical_Button : 只读 (监控 PLC 输入状态)。



(4) 添加软按钮 (HMI 控制):

在“工具箱”中找到“标准按钮”元件,拖放到画面中。

双击按钮,进入属性设置:

基本属性:文本写所需文字。

操作属性:勾选“数据对象值操作”。

选择“按 1 松 0”或“取反”。推荐“按 1 松 0”配合点动 PLC 程序,或“取反”配合自锁逻辑。

选择操作对象: Button_Press。

对于“按 1 松 0”:按下时值 =1,抬起时值 =0。(适合点动 PLC 程序)

对于“取反”:每次按下, Button_Press 的值在 0 和 1 之间切换。(适合启保停 PLC 程序, HMI 按钮相当于一个开关)

(5) 下载工程到触摸屏:

连接 PC 到触摸屏 (通常通过 USB 线或以太网)。

在 MCGS 软件菜单栏点击“工具”→“下载配置”。

选择正确的“连接方式”(USB 通信或 TCP/IP 网络)。

如果是网络,输入触摸屏的 IP 地址 (192.168.0.2)。

点击“工程下载”按钮,将组态好的工程下载到触摸屏。

下载完成后,触摸屏会自动重启运行新工程。

(三) 步骤三: 调试与运行

触摸屏操作验证:

在触摸屏主画面点击按钮,观察以下反馈:

PLC 面板上指示灯亮起;

各灯要求亮;

摁下按钮开关, PLC 对应指示灯也亮起,各灯按要求亮。

(四) 步骤四: 故障排查预案

故障排查预案,见表 1-10。



表 1-10 故障排查预案

序号	测试操作	观察现象	可能原因	修改明细
1	触摸屏按钮按下	LED 常亮不灭	HMI 释放事件未配置	添加释放事件
2	快速点击按钮	LED 响应延迟	扫描周期过长	删除无关程序
3	长按按钮 >2s	LED 稳定点亮	符合设计要求	—



任务 2：触摸屏控制异地的两盏灯

一、项目目标

1. 能使用西门子 PLC、昆仑通态触摸屏等工具，熟练掌握各指令的使用方法，明白各指令参数的意义。完成触摸屏控制异地两盏灯功能的编程调试。
2. 能依据说明书，进行 PLC、触摸指令的学习并使用。确保编程与调试过程符合技术标准，调试后设备运行稳定。
3. 能明确自身职责，与团队成员紧密配合，共同完成任务。包括参与团队讨论、分工协作、共享信息与资源等。
4. 能够准确理解客户对程序故障的描述，清晰传达故障诊断与修改方案，及时反馈排故进度。
5. 面对排故过程中出现的复杂问题或突发状况，能够运用所学知识 with 经验，提出切实可行的解决方案。
6. 在制定编程计划、选择排故方案时，能够权衡利弊，做出合理的决策。
7. 能主动学习机电设备的新技术、新知识，不断更新自己的知识体系。
8. 在整个排故过程中，严格遵守安全操作规程，正确佩戴劳保用品，确保人身与设备安全。
9. 注重维修质量，严格按照维修标准与流程进行操作。
10. 认真负责地对待每一项任务，对客户负责，对工作精益求精，能够在规定的时间内完成任务。



二、项目描述

某智能制造实训室需对 PLC 与触摸屏设备进行功能调试，要求利用触摸屏控制异地两盏灯的亮灭。作为技术小组，需协作完成任务，确保所有功能符合技术标准并编写完整调试报告。

技术主管对小组进行划分，小组之间独立完成具体的项目实施内容。完成评价环节后，组与组之间讨论，对比其余小组的项目完成情况，总结项目实施工作流程并完成总结报告。小组分工如表 1-1 所示。

三、接受任务

阅读任务明细表（见表 1-2），明确全流程工作活动。

四、信息收集

学生根据任务详细需求完成工作任务信息收集表，如表 2-1 所示。

表 2-1 信息收集表

序号	项目	内容	说明
1	任务名称	触摸屏控制异地的两盏灯	明确本次任务核心
2	任务来源	（具体来源，如物流运输公司、维修车间等）	了解任务背景
3	故障表现	1. PLC 未正常工作 2. 按钮无反应 3. 通信失败 4. 其他 _____	具体故障现象有助于后续分析
4	明确设备型号	1. PLC 型号：西门子 S7-200 SMART SR40 2. 触摸屏型号：昆仑通态 TPC7032KX	确定设备型号以便查阅对应资料
5	客户需求	1. 恢复 PLC 正常性能 2. 排查故障原因并修复 3. 纠正错误程序 4. 其他 _____	明确客户期望



续表

序号	项目	内容	说明
6	任务交付成果	1. 完成任务并提交报告 2. 故障清单 3. 测试数据及结果 4. 其他 _____	明确最终输出
7	任务时间节点	1. 开始时间: _____ 2. 计划结束时间: _____ 3. 实际结束时间: _____	时间规划与管理
8	任务负责人	姓名: _____	明确责任主体
9	任务团队成员	成员 1 姓名: _____ 负责: _____ 成员 2 姓名: _____ 负责: _____ 成员 3 姓名: _____ 负责: _____ 成员 4 姓名: _____ 负责: _____ 成员 5 姓名: _____ 负责: _____	团队分工明细
10	其他特殊要求		补充关键细节

阅读信息页上内容以及相关技术文件，完成工具设备与材料清单，见表 1-4。

阅读信息页上内容以及相关技术文件，完成故障案例收集表，见表 1-5。

将收集的信息来源进行整理，并完成资料内容提取整理表，见表 2-2。

表 2-2 资料内容提取整理表

序号	资料来源	提取内容	整理要点	备注
1	STEP 7-Micro/WIN SMART 在线帮助	基本指令 (TON/TONR) 用法	定时器参数设置 及复位逻辑	关键指令需 重点掌握
2	西门子 S7-200 SMART 手册	硬件组态流程	CPU 型号匹配、I/O 地址 分配	避免地址 冲突



续表

序号	资料来源	提取内容	整理要点	备注
3	昆仑通态触摸屏用户手册	变量绑定方法 (Q0.0 → Light_Status)	实时数据库配置与寄存器映射	确保读写属性正确
4	PLC 故障案例库	输出模块过载保护机制	检查负载电流是否超限	需用万用表实测
5	工业以太网配置指南	IP 冲突解决方案	使用 ARP 命令检测冲突 IP	优先使用静态 IP
6	安全操作规范	24V 电源极性验证步骤	三级验证法 (空载电压 / 绝缘 / 极性)	防止反接烧毁设备
7	机电设备调试标准	点动控制响应时间 ≤ 100ms	监控程序扫描周期	影响用户体验
8	团队协作案例	跨职能沟通模板 (故障描述 → 措施 → 进度反馈)	使用标准化术语避免歧义	提升沟通效率

五、制定计划

根据前一任务收集的信息完成制定计划表，见表 2-3。

表 2-3 制定计划表

序号	计划内容	具体安排	责任人	时间节点	标准
1	编程逻辑规划	绘制 I/O 分配表和程序流程图			确定合理的编程逻辑，涵盖所有必要步骤
2	工具设备清单	一字螺丝刀 万用表 各类导线 网线 稳压电源			列出完整清单，确保所有工具设备可用
4	I/O 地址确定	SB1 M0.0 灯 1 Q0.0 灯 2 Q0.1			列出所有用到的 I/O 地址，明确对应功能



六、做出决策

决策方案，见表 2-4。

表 2-4 决策方案

序号	决策内容	方案对比	选择结果	负责人	备注
1	编程方案	方案一 优点：梯形图逻辑直观易读，便于调试和维护 方案二 优点：STL 指令执行效率高，代码紧凑； 缺点：STL 可读性差，调试复杂。	选择方案 一 阐述理由： 逻辑直观易读		
2	编程方案可行性评估	对于简单程序，优先处理；对于困难程序可通过网络帮助，选择更简单的解决方案 确定的方案： 纯梯形图实现	阐述理由： 点动控制仅需基础位逻辑指令（如置位 / 复位）； 无需扩展模块，现有 PLC I/O 资源充足； 触摸屏组态支持直接映射 PLC 变量。		
3	潜在问题及应对措施规划	可能出现的问题： 通信中断导致触摸屏与 PLC 失联； 按钮响应延迟； IP 地址冲突。	对策： 备用 USB-PPI 电缆直连下载程序； 优化程序扫描周期，删除冗余逻辑； 使用静态 IP 并校验子网掩码（255.255.255.0）。		

七、具体步骤

（一）步骤一：硬件连接

1. 设备清单

昆仑通态触摸屏：TPC7032KX。



PLC 主机：西门子 S7-200 SMART SR40。

24V 开关电源：S-100-24（100W）。

以太网交换机：5 口工业交换机。

断路器：2P 10A x1。

接线端子：Phoenix UT 系列。

2. 电气连接

(1) 电源系统：

220V AC → 断路器 → 开关电源（L/N）。

24V+ → PLC（L+ 端子）。

24V+ → 触摸屏（24V+ 端子）。

0V → PLC（M 端子）。

0V → 触摸屏（0V 端子）。

(2) PLC 输出接线：

PLC Q0.0 → 继电器 1 线圈（A1）。

PLC Q0.1 → 继电器 2 线圈（A1）。

继电器 1（A2）→ PLC（M 端子）。

继电器 2（A2）→ PLC（M 端子）。

(3) 灯具接线：

220V L → 继电器 1（NO）→ 灯 1 → 220V N。

220V L → 继电器 2（NO）→ 灯 2 → 220V N。

(4) 通信连接：

触摸屏网口 → 以太网交换机。

PLC 网口 → 以太网交换机。

3. 安全措施

PLC 输出端与继电器间加装 RC 吸收电路（ $0.1\mu\text{F}$ 电容 + 100Ω 电阻并联）。

强电线路使用阻燃波纹管防护。

继电器输出端串联 3A 保险丝。

金属外壳接地处理。



4. PLC 与触摸屏通信连接

采用超五类屏蔽网线（CAT5e），RJ45 水晶头按 T568B 标准压制。

直连拓扑：PLC 以太网口（PORT0）↔ 触摸屏以太网口（LAN）。

物理层验证：观察端口状态指示灯（绿色常亮 = 链路正常，黄色闪烁 = 数据传输）。使用网线测试仪检测 8 芯通断。

（二）步骤二：软件配置与编程

1. PLC 编程（以梯形图 LAD 为例）

（1）创建新项目：

启动软件后选择：“文件”→“新建项目”→命名“Task1_PointControl”。

设备型号匹配：在“CPU 类型”下拉菜单精确选择（如“CPU SR20”）。

固件版本校验：通过“PLC”→“PLC 信息”读取实际版本（需 \geq V2.0）。

（2）硬件组态：

在硬件配置视图中，添加实际的 CPU 和 DI/DO 模块。

确认 DI/DO 模块的起始地址（如 DI 起始地址为 I0.0，DO 起始地址为 Q0.0）。

配置 PLC 以太网接口：为 PLC 分配一个固定的 IP 地址（如 192.168.0.1）和子网掩码（如 255.255.255.0）。

（3）编写控制程序（主程序块 OB1）：

目标逻辑：按钮抬起灯 1 亮，灯 2 灭，按钮摁下灯 1 灭，灯 2 亮。

当输入 M0.0（连接的按钮按下）为 1 时，输出 Q0.0（控制继电器线圈）为 1，Q0.1 为 1；当 M0.0 为 0（按钮松开）时，Q0.0 为 0，Q0.1 为 1。I/O 分配表见表 2-5。

表 2-5 I/O 分配表

名称	继电器
SB1	M0.0
灯 1	Q0.0
灯 2	Q0.1



2. 触摸屏组态 (MCGS 嵌入版)

(1) 创建新工程:

打开 MCGS 嵌入版组态软件。

点击“文件”→“新建工程”。选择与你的触摸屏型号完全匹配的设备(非常重要,如 TPC7032kx)。点击“确定”。

(2) 设备窗口(添加 PLC 驱动):

在工作台左侧点击“设备窗口”。

双击设备 0 或设备组 0 进入设备管理界面。

在右侧“设备工具箱”中,找到并双击“通用 TCP/IP 父设备”(用于建立以太网连接基础)。

再次在“设备工具箱”中找到并双击“西门子_S7-200smart”(或你实际使用的 PLC 驱动名称)。该驱动会挂载在“通用 TCP/IP 父设备”下。

选中添加的“通用 TCP/IP 父设备 0”:

在下方属性窗口设置:

本地 IP 地址: 0.0.0.0 (HMI 自动获取或使用组态的 IP 192.168.0.2, 更推荐在运行环境设置或触摸屏开机时设置)。

远程 IP 地址: 192.168.0.1 (即 PLC 的 IP 地址)。

远程端口号: 102 (西门子 S7 通信标准端口)。

选中添加的“西门子_S7-200smart”:

属性窗口中通常使用默认参数即可。确认 PLC 型号选择正确。

测试连接: 点击工具条上的“测试”按钮。如果通信正常,会显示“设备测试正常”。这是关键一步,务必确保通信测试成功。

(3) 用户窗口:

双击打开窗口 0; 在界面最上方打开“工具箱”; 选中“标准按钮”并在窗口 0 中拉出一个“按钮”; 双击“按钮”进入按钮属性界面,在此界面中可以修改按钮的各种属性,如按钮文本、文本颜色、操作属性等。

在“文本”中,将“按钮文本”修改为 SB1,并点开操作属性。

在“按下功能”中将“数据对象值操作”勾中,点开问号进入变量选择界面;



根据采集信息生成，数据类型通道第 00 位就相当于字节的第 0 位。

将通道类型改为 M，数据类型为通道第 00 位，点击确定。

选择“取反”。按钮的属性设置完成。随后进行检查。

(4) 下载工程到触摸屏：

连接 PC 到触摸屏（通常通过 USB 线或以太网）。

在 MCGS 软件菜单栏点击“工具”→“下载配置”。

选择正确的“连接方式”（USB 通信或 TCP/IP 网络）。

如果是网络，输入触摸屏的 IP 地址（192.168.0.2）。

点击“工程下载”按钮，将组态好的工程下载到触摸屏。

下载完成后，触摸屏会自动重启运行新工程。

（三）步骤三：调试与运行

触摸屏操作验证：按下 SB1，观察灯 1、灯 2 是否按要求运行。

（四）步骤四：故障排查预案

故障排查预案，见表 2-6。

表 2-6 故障排查预案

序号	测试操作	观察现象	可能原因	修改明细
1	首次按 SB1	灯 1 亮，灯 2 灭		
2	再次按 SB1	灯 1 灭，灯 2 亮		
3	长按 SB1 超过 2 秒	仅触发一次交替	未用上升沿检测	添加 P 指令