

3.1 任务1 工业物联网恒温控制系统安装与调试

3.1.1 任务描述

温度是一个基本物理量，是工业生产过程中最普通、最重要的工艺参数。物联网技术与PLC工控技术相结合，可以实现远程实时监测数据和远程故障诊断与处理。现要求工业物联网实施人员小宋根据任务工单在现场完成恒温控制系统设备的安装、配置和调试。

任务实施之前，需要认真研读任务工单和恒温控制系统设计图，了解系统中所要使用的设备，充分做好实施前的准备工作。

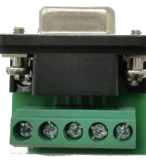
任务实施过程中，首先使用线槽、接线端子等部件规范工程布线；然后安装PLC模块、PLC云网关、电源模块、加热板、温度采集器、风机和灯等设备，实现设备与电源的线路连接，并使用万用表检测连通性；最后，完成恒温控制系统的PLC程序装载与调试，通过PLC云网关连接上云，从而实现物联网远程控制与管理。实践过程中要体现严谨细致的工作态度，把每一个细节都考虑得周密、严谨、细致。

任务实施之后，进一步认识数制、数据类型、PCL编程语言和各类操作指令。

3.1.2 任务工单与准备

3.1.2.1 任务工单

任务名称	工业物联网恒温控制系统安装与调试					
负责人姓名	宋××		联系方式	135××××××××		
实施日期	2022年×月×日		预计工时	150min		
工作场地情况	室内，空间约360m²，水电已通，已装修，能连接外网					
工作内容						
设备选型	设备	型号	产品图片	设备	型号	产品图片
	西门子 PLC	SIMATIC S7-200 SMART		PLC云网关	USR-PLCNET210	

设备选型	路由器	TL-R406		警示灯-R	TB5052-RGY-T-J	
	温度采集器	YS7001-RS485		加热板		
	散热风机	DC-BRUSHLESS		断路器	NXBLE-32-C6	
	单相电子式电能表	DDSU666		开关电源	DR-60-24	
	继电器	YJ3N-GS-12VDC		按钮	YJ139-LA38	
	RS-485转DB9母头	/		串口头转DB9公头	/	
进度安排	工序	工作内容				时间安排
	①	恒温控制系统设备布局及安装				30min
	②	恒温控制系统线路连接并检查线路				40min
	③	设备协议配置与通信				20min
	④	PLC程序下载与调试				20min
	⑤	云平台测试				20min
	⑥	测试后的调整与优化				20min

结果评估 (自评)	完成 ☐ 基本完成 ☐ 未完成 ☐ 未开工 ☐
情况说明	
客户评估	很满意 ☐ 满意 ☐ 不满意 ☐ 很不满意 ☐
客户签字	
公司评估	优秀 ☐ 良好 ☐ 合格 ☐ 不合格 ☐

3.1.2.2 任务准备

1. 明确任务要求

本次任务是通过物联网链路器（DTU）、PLC和PLC云网关，将物联网感知器件、控制设备、执行器件连接到指定云平台上，从而实现物联网远程控制与管理。恒温控制要求：设备上电后，绿色警示灯点亮。当按下外部按钮或云平台按钮，恒温控制系统开始工作。首先加热板工作，当环境温度达到45℃时，停止工作。当环境温度超过47℃时，风机开始工作。当环境温度低于45℃时，加热板开始工作。云平台可以实时监控环境温度与设备工作情况。

2. 检查环境、设备

- (1) 确认工作环境安全，排除用电安全隐患。
- (2) 对照系统设计图检查设备是否正确安装、连接。
- (3) 检测网络是否畅通，设备是否在线。
- (4) 检测PLC通信是否正常。

3. 安排好人员分工和时间进度

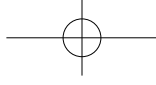
本任务可以安排一名设备调试员进行操作，预计用时150min。其中，预计使用30min安装恒温控制系统设备，使用40min安装恒温控制系统线路并检查，使用20min配置设备通信协议，确认网络畅通，使用20min完成PLC程序的下载与调试，使用20min完成云平台测试，使用20min完成测试后的调整。

3.1.3 任务实施

3.1.3.1 恒温控制系统的硬件安装

1. 安装线槽

参照项目1的操作要求和规范，结合实训工位尺寸情况，制作线槽；挑选符合规格要求的螺钉、螺母和垫片，使用螺丝刀等工具完成物联网实训架线槽的安装。



2. 安装电源系统、PLC模块

挑选合适的螺钉（M4×16）、螺母、垫片以及长度适宜的导轨，将导轨固定在物联网实训架上，然后将断路器、电能表以及开关电源通过卡扣安装于导轨上，安装效果如图3-1所示。



图3-1 断路器、电能表、开关电源的安装效果

选取合适的位置，再安装两根导轨，用于PLC和PLC云网关以及小型继电器的固定，安装效果如图3-2和图3-3所示。



图3-2 PLC和PLC云网关安装效果

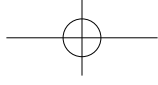


图3-3 小型继电器安装效果

知识链接：可编程控制器

可编程控制器简称PLC，是专门为在工业环境下的应用设计的数字运算操作电子系统。采用一种可编程的存储器，在其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指令，并通过数字或模拟的输入和输出接口，控制各种类型的机械设备或生产过程。

可编程控制器是在电器控制技术和计算机技术的基础上开发出来的，并逐渐发展成为以微处理器为核心，把自动化技术、计算机技术、通信技术融为一体的新型工业控制装置。PLC已被广泛应用于各种生产机械和生产过程的自动控制中，成为一种最重要、最普及、应用场合最多的工业控制装置，PLC、机器人和CAD/CAM被公认为现代工业自动化的三大支柱。



3. 安装温度采集器、加热板

在物联网实训架合适的位置,使用扎带固定温度采集器的金属部分以及多余的导线,在温度采集器旁同样使用扎带固定加热板,安装效果如图3-4和图3-5所示。

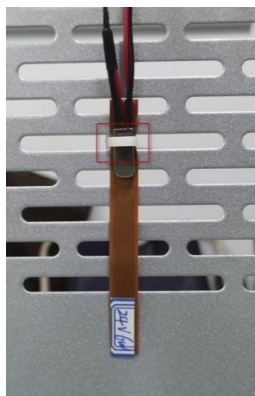


图3-4 加热板安装效果

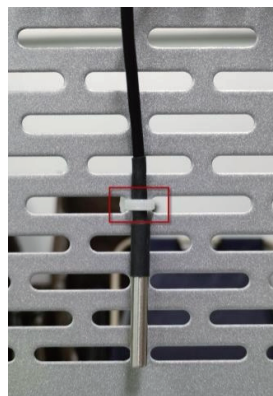


图3-5 温度采集器安装效果

4. 安装散热风机、警示灯

挑选合适的螺钉(M4×16)、螺母、垫片,在物联网实训架上使用十字螺丝刀完成散热风机和警示灯的安装,安装效果图如3-6和图3-7所示。

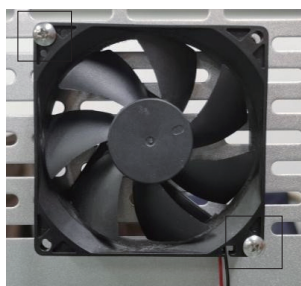


图3-6 散热风机安装效果



图3-7 警示灯安装效果

3.1.3.2 恒温控制系统线路连接

图3-8是本任务的系统设计图,工程实施人员需要根据设计图进行线路连接与调试。

1. 电源系统线路连接

恒温控制系统线路较复杂,可以分模块依次进行连接。首先连接电源系统线路,PLC、执行机构、传感器等设备均采用24V直流电源供电,电源系统线路如图3-9所示。

(1) 单项电能表。

对DDSU666型单相电能表,本次任务不涉及脉冲输出和RS-485通信,其接线方式如图3-10所示。单相电能表的1号接线柱接火(L)线,3号接线柱零(N)线,2号接线柱为火线输出,4号接线柱为零线输出。

知识链接：单相电能表

DDSU666 型单相电能表,集测量、通信于一体,主要用于电气线路中电压、电流、功率、频率、功率因数、有功电能等电参量的测量与显示。它可通过 RS-485 通信接口与外部装置实现组网。

仪表采用 RS-485 通信方式,波特率可设为 1200b/s、2400b/s、4800b/s、9600b/s。在同一条通信线路上最多可以同时连接 32 个仪表,每个仪表均可设定其通信地址,通信连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线,线径不小于 0.5mm。

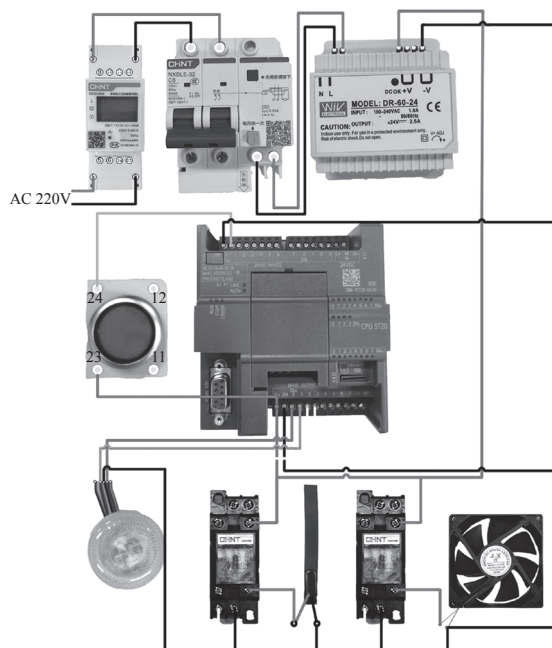


图3-8 恒温控制系统设计图

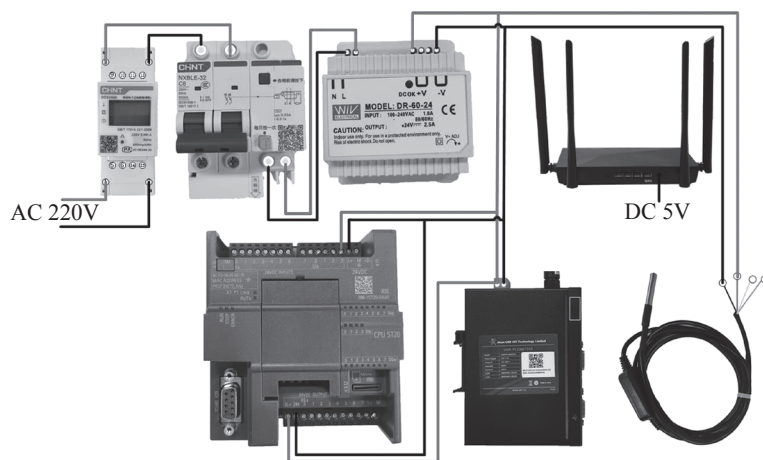


图3-9 电源系统线路图

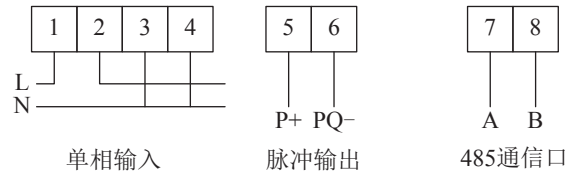


图3-10 单相电能表接线图

(2) 温度采集器。

温度采集器采用四线制，其接线方式如图3-11所示。

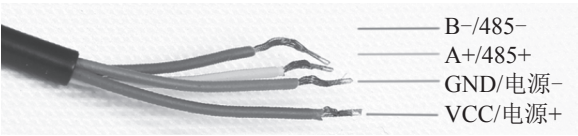


图3-11 温度采集器接线图

2. PLC输入/输出端口连接

S7-200 SMART PLC采用晶体管输出，晶体管输出是一组共用一个公共端，可以接24V直流电源。为了避免负载电压的变化损坏PLC端口，一般输出端采用中间继电器将负载隔离。PLC输入/输出端口连接如图3-12所示。

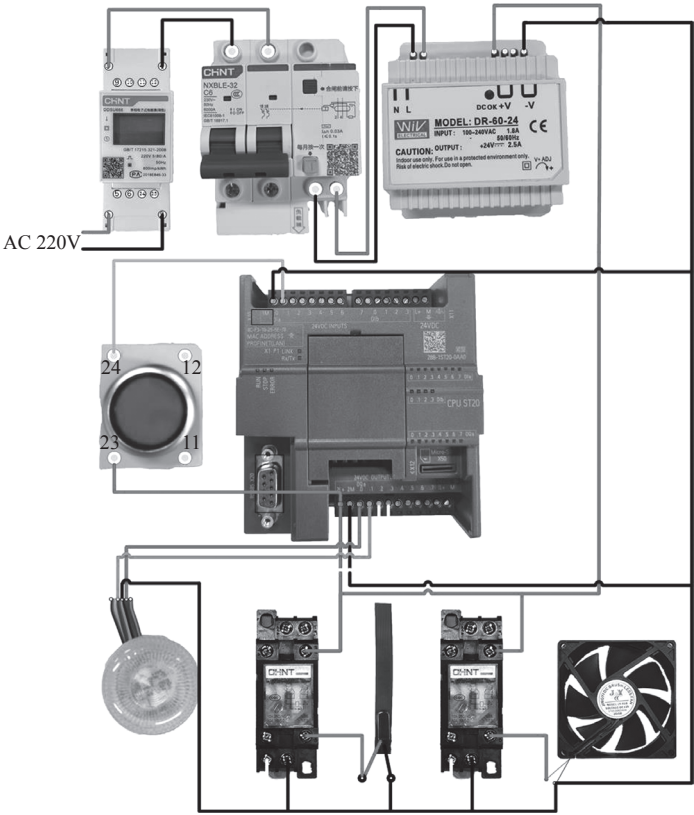
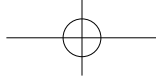


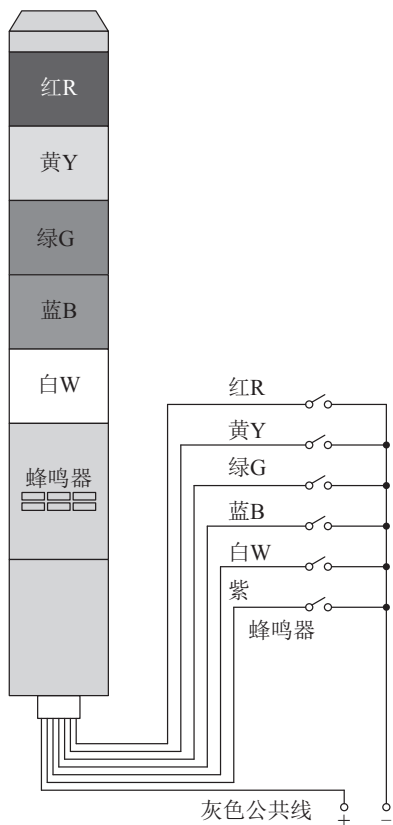
图3-12 PLC输入/输出端口接线图



(1) 警示灯。

警示灯采用五线制，电源为24V直流电源，其接线方式如3-13所示。

型号中有“T”，为
常亮型接线方式



型号中有“W”，为
闪烁型接线方式

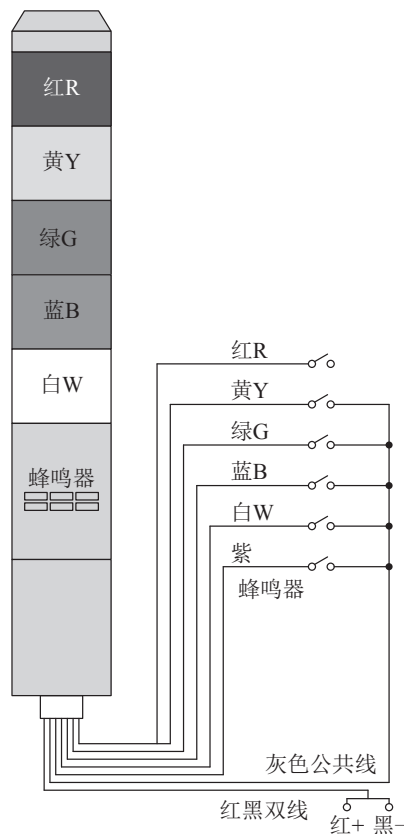


图3-13 警示灯接线图

(2) 点动按钮。

点动按钮，按钮在初始状态下，使用万用表判断按钮的常开、常闭触点，如图3-14所示。

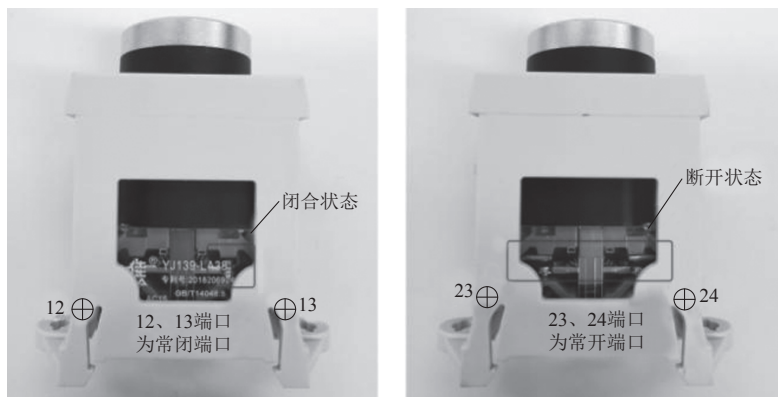


图3-14 按钮常开、常闭触点

3. 以太网通信线路连接

恒温控制系统采用以太网通信，以太网是一种基带局域网技术。通过路由器将PLC、PLC云网关、多模链路控制器以及温度采集器组成以太网通信网络。以太网通信网络的连接方式如图3-15所示。

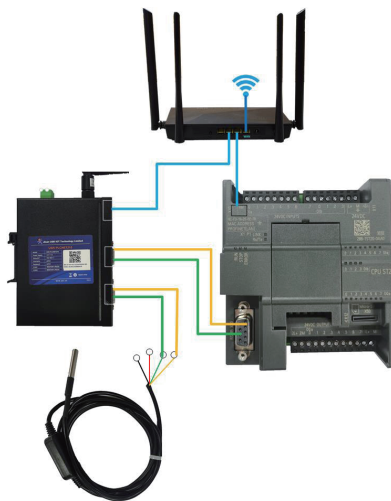


图3-15 以太网通信线路连接图

3.1.3.3 以太网通信网络配置

1. 路由器配置

连接登录路由器，完成路由器配置。

(1) 连接登录路由器。

连接登录路由器的具体操作步骤如下。

步骤1 TP-LINK路由器插上电源，使用一根网线连接WAN口与外网，再使用一根网线连接路由器LAN口与PC端口。

步骤2 查看路由器背后标签信息，确认路由器的IP地址，如图3-16所示。

步骤3 打开浏览器，输入路由器IP地址“192.168.1.1”，页面显示设置管理员密码的文本框，如图3-17所示。



图3-16 路由器信息



图3-17 管理员密码设置页面

知识链接：IP 地址

IP是Internet Protocol的简称,即网络互联协议。IP地址是进行TCP/IP通信的基础,每个连接到网络上的计算机必须有一个IP地址。IP地址用二进制表示,每个IP地址长32b,共4字节。虽然二进制是计算机的数据处理模式,但它不符合人们的日常使用习惯,因此IP地址被写成十进制的形式,中间使用符号“.”分开不同的字节,例如,192.168.0.19。IP地址有IPv4和IPv6两种,但目前广泛使用的还是IPv4地址。IP地址必须和一个网络掩码对应使用,缺一不可。每个IP地址包括网络标识和主机标识两部分,子网掩码的主要作用是告诉计算机如何从IP地址中析取网络标识和主机标识。例如,一个IP地址为172.16.12.120,子网掩码为255.255.0.0,则该地址的网络标识为172.16,主机标识为12.120。