



信息工程系

教 案

课程名称：物联网安装调试与运维

教 师：郑博伟

总 学 时：54 学时

理论学时：18

实训学时：36

上课班级：物联 241、物联三加 241、物联自主 241

授课学期：2025-2026 学年第二学期

目 录

任务 1 警示灯的安装（自锁式按钮）	3
任务 2 警示灯的安装（空气开关）	7
任务 3 时间继电器的安装与配置(一)	10
任务 4 时间继电器的安装与配置(二)	15
任务 5 PM2.5&PM10 温湿度传感器的安装与配置.....	19
任务 6 二氧化碳传感器的安装与配置	29
任务 7 网关的安装与配置（一）	35
任务 8 网关的安装与配置（二）	50
任务 9 联动控制器的安装与配置（一）	55
任务 10 联动控制器的安装与配置（二）	69
任务 11 综合实验（一）	76
任务 12 综合实验（二）	77

任务 1 警示灯的安装（自锁式按钮）

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 不使用实训板，在台面上操作接线（使用快速接线端子），使得自锁式按钮打开，红色警示灯亮；自锁式按钮关闭，红色警示灯灭。
- 思政：（保护）教导学生全程佩戴手套，保护自身安全。

二、知识点

- 2.1, 24V 电源输出，电源线（正负极）
- 2.2, 自锁式按钮（万用表，或观察侧面常开常闭情况）
- 2.3, 24V 警示灯（里面已经包含内阻，可直接接通 24V）
- 2.4, 快速接线端子
- 2.5, 工具接线

三、器件

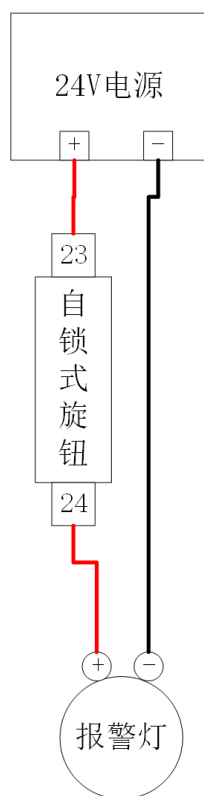
24V 电源、自锁式按钮、红色警示灯

其他：导线、工具、螺丝螺母

四、自锁式按钮说明



五、电路图



六、效果图

6.1，直接使用快速接线端子接报警灯，接通灯亮



6.2，接入自锁式按钮，按钮关闭



6.3，接入自锁式按钮，按钮关闭



6.4 效果

看效果视频

七、任务小结

本任务通过不使用实训板、借助快速接线端子实现自锁式按钮对 24V 红色警示灯的通断控制，核心目标是让学习者掌握基础电路接线逻辑与安全操作规范。实训中，需精准区分 24V 电源正负极，通过万用表或观察触点标识明确自锁式按钮的常开 / 常闭特性，同时规范使用快速接线端子完成导线连接。多数学习者能顺利实现 “按钮打开灯亮、关闭灯灭” 的效果，但部分存在接线虚接、按钮触点误判的问题，需通过反复检查导线贴合度与触点状态修正。此外，全程佩戴手套的要求强化了安全操作意识，本任务为后续空气开关、时间继电器等设备的安装调试奠定了电路接线基础，也让学习者初步建立了 “控制元件 - 负载” 的简单控制逻辑认知。

任务 2 警示灯的安装（空气开关）

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 任务 1 使用的快速接线端子和自锁式按钮在大电流（超过线路额定电流时）不会自动断开，始终不安全，因此需要改进。
- 在任务 1 基础上，空气开关替换自锁式按钮，并在实训板上操作接线（不使用快速接线端子），使得空气开关打开，红色警示灯亮；空气开关关闭，红色警示灯灭。
- 思政：（环保）教导学生实验操作完要收拾废料。

二、知识点

2.1, 1P 空气开关

2.2, 导轨

三、器件

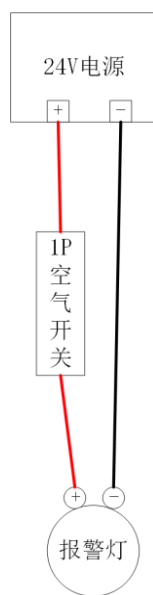
24V 电源、1P 空气开关、红色报警灯

其他：导线、工具、螺丝螺母

四、空气开关说明

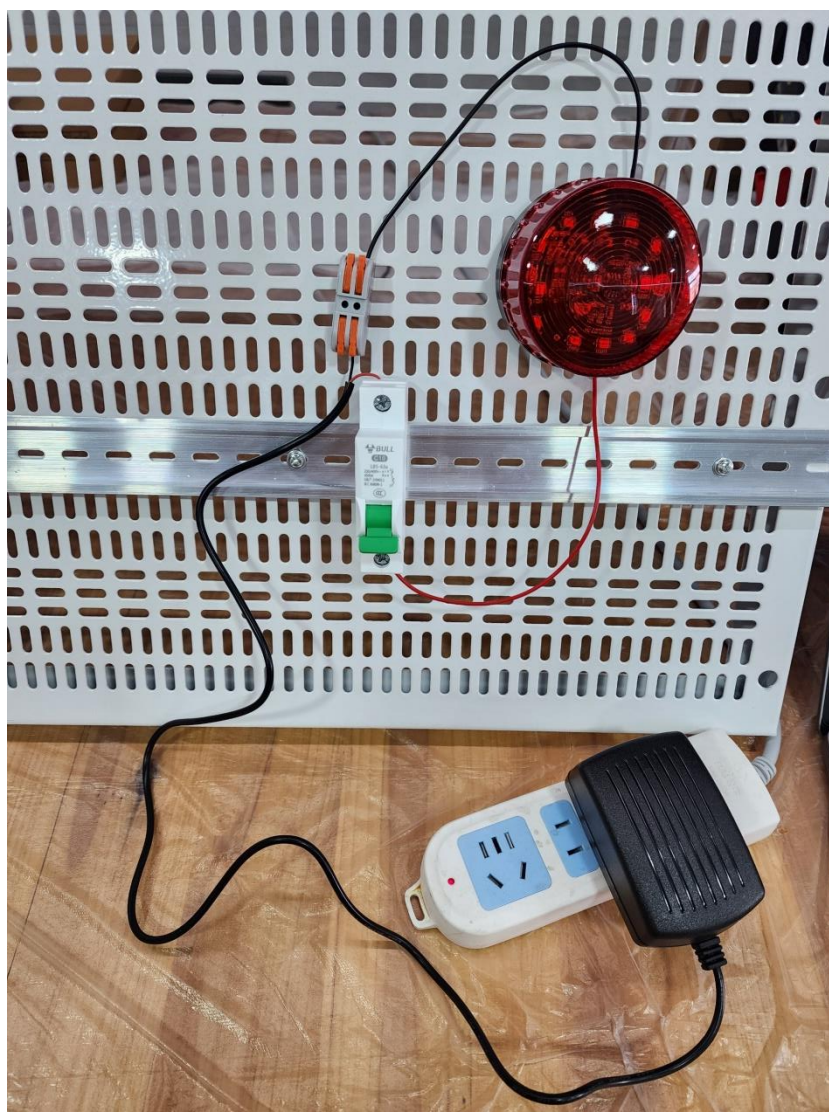
看说明视频

五、电路图



六、效果图

6.1，在安装板上



6.2 效果

看效果视频

七、任务小结

本任务在任务 1 基础上，通过 1P 空气开关替换自锁式按钮，并转移至实训板操作，核心突破在于引入过载保护功能，提升电路安全性。实训中，学习者需掌握空气开关的导轨安装方法，理解其“超过额定电流自动断开”的保护原理，同时放弃快速接线端子、直接在实训板完成接线，进一步规范了导线处理与螺丝固定的操作细节。任务完成后，多数学习者能清晰对比自锁式按钮（仅手动通断）与空气开关（手动通断 + 自动保护）的差异，但部分存在空气开关与电

源、警示灯接线顺序错误的情况，需结合电路图梳理 “电源 - 空气开关 - 负载” 的串联逻辑。本任务不仅强化了电路安全设计思维，也让学习者熟悉了实训板的标准化操作环境，为后续多设备集成安装铺垫了基础。

任务3 时间继电器的安装与配置(一)

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 在任务2基础上,使用公母子弹头和管型压线钳(扁)包装电线对接头,使用管型端子和管型压线钳(方)包装电线插头,接入DH48S-S数显循环时间继电器(DH48S-2Z AC/DC24V),配置时间继电器,使得空气开关打开,(效果一)红色警示灯亮4秒后关闭。
- 思政:(仔细)教导学生要仔细检查电路无误。

二、知识点

2.1, DH48S-S 数显循环时间继电器 (DH48S-2Z AC/DC24V) 使用一组

2.2, 公母子弹头和管型压线钳(扁)、管型端子和管型压线钳(方)、剥线钳

三、器件

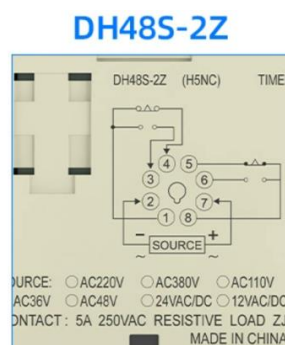
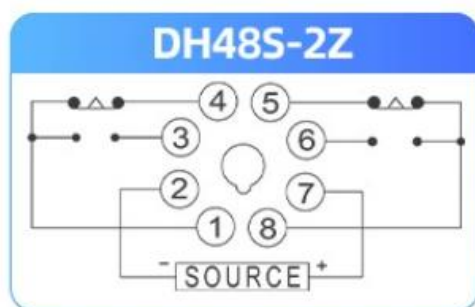
24V 电源、1P 空气开关、红色警示灯

其他: 导线、工具、螺丝螺母

四、工具说明

4.1 DH48S-2Z 时间继电器

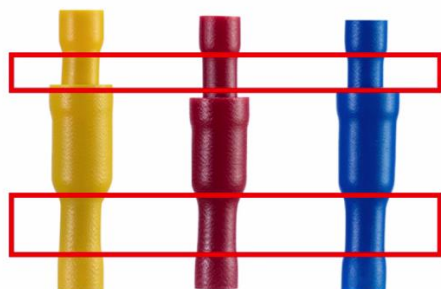
表显“99S99”是“99.99 秒”;表显“99M99”是“99.99 分”;表显“99H99”是“99.99 时”



- ②-⑦ 接入电源
- ⑧-⑥ 常开触点
- ⑧-⑤ 常闭触点
- ①-③ 常开触点
- ①-④ 常闭触点

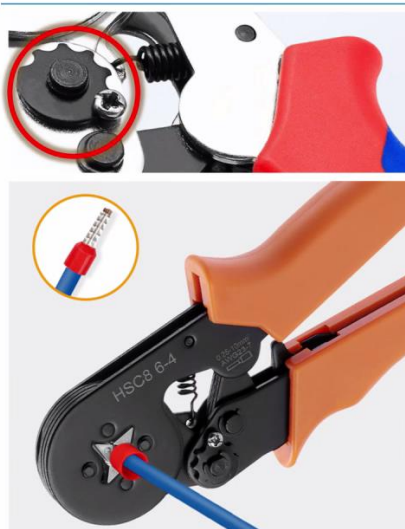
4.2 “公母子弹头”和“管型压线钳（扁）”

管型压线钳（扁）及一对一接线端子的使用



4.3 “公母子弹头”和“管型压线钳（方）”

管型压线钳（方）及管型端子的使用



步骤1

将剥好的电线插入端子



步骤2

把绝缘端子放入卡钳



步骤3

压紧钳子到自动弹开



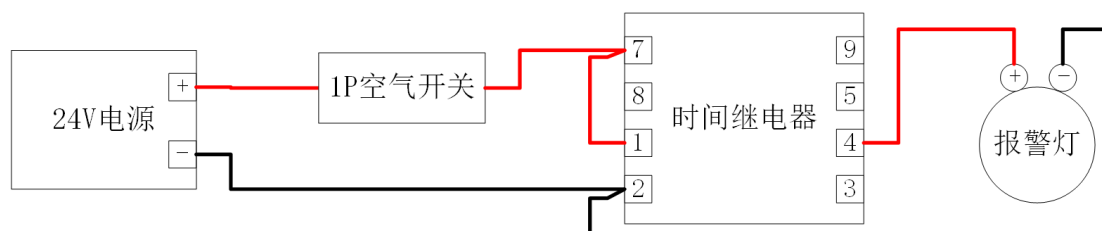
步骤4

完成压接



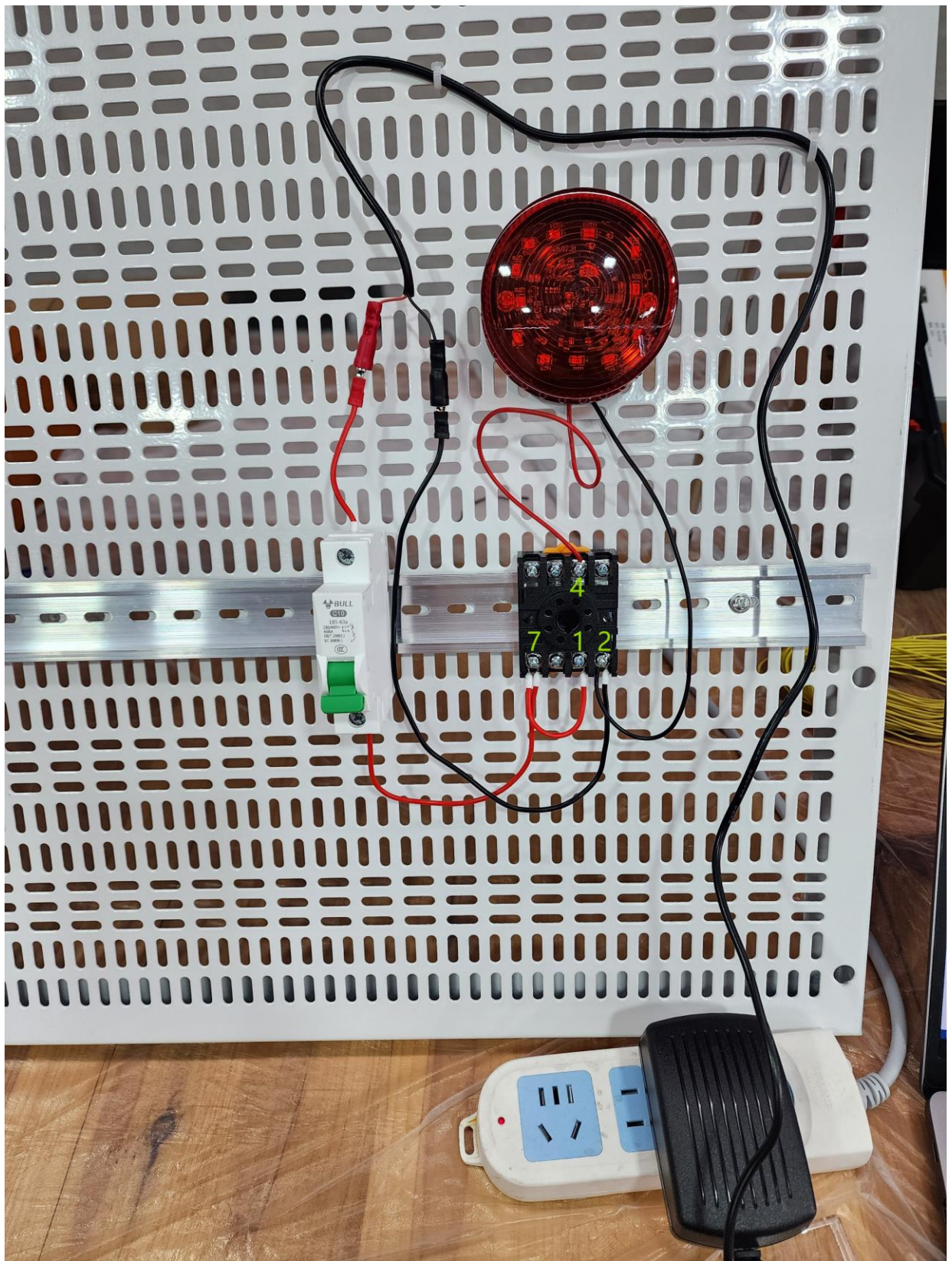
五、电路图

使用①-④常闭触点

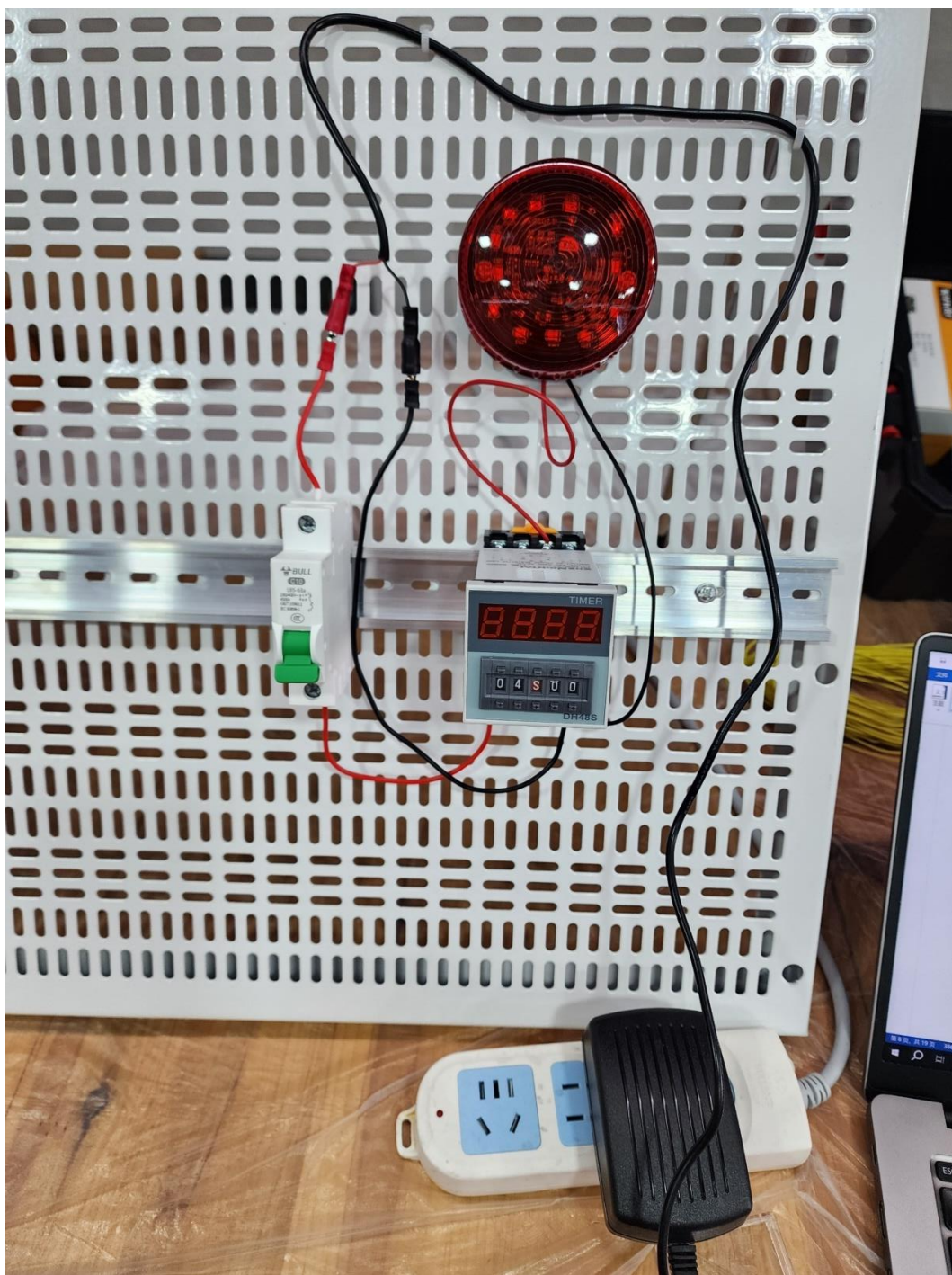


六、效果

6.1 接线



6.2 表显设置“04S00”



6.3 效果

看效果视频

七、思考

若是实现空气开关打开，红色警示灯关闭 4 秒后常亮，是如何接线实现？（使用①-③常闭触点）

八、任务小结

本任务以任务 2 的电路为基础，引入 DH48S-S 数显循环时间继电器，通过公母子弹头、管型压线钳处理导线接头，最终实现 “空气开关打开后，红色警示灯亮 4 秒自动关闭” 的时序控制效果。实训重点在于两类压线工具的差异化使用：管型压线钳（扁）用于公母子弹头对接，管型压线钳（方）用于管型端子压接，需掌握 “剥线 - 插入 - 压接 - 对插” 的标准化流程；同时需理解时间继电器的常闭触点（①-④）应用逻辑，精准设置 “04S00” 的时间参数。部分学习者存在压线不牢固导致接触不良、时间单位误设（如 “04M00”）的问题，需通过工具实操练习与参数核对修正。本任务首次引入 “时序控制” 概念，让学习者初步掌握时间继电器的配置方法，为后续多设备循环控制打下基础。

任务 4 时间继电器的安装与配置(二)

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 在任务 3 基础上，增加一个黄色警示灯，接入 DH48S-S 数显循环时间继电器（DH48S-2Z AC/DC24V），配置时间继电器，使得空气开关打开，红色警示灯先亮 3 秒后关闭，然后再黄色警示灯亮 4 秒后关闭，如此循环。
- 思政：（仔细）教导学生要学会按照电路图，仔细检查接线错误点。

二、知识点

2.1, DH48S-S 数显循环时间继电器（DH48S-2Z AC/DC24V）使用两组

2.2, 24V 黄色警示灯（里面已经包含内阻，可直接接通 24V）

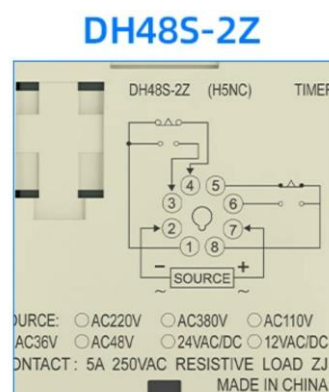
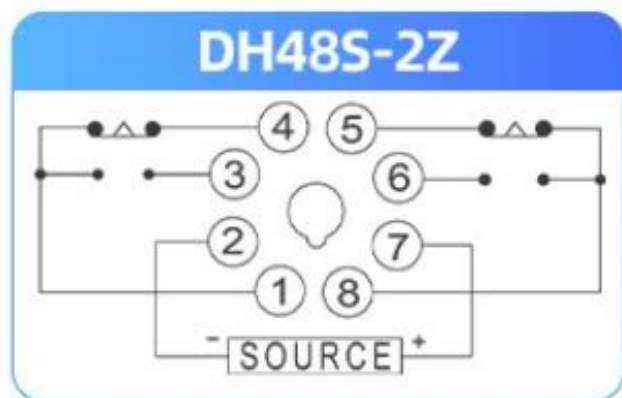
三、器件

24V 电源、1P 空气开关、红色警示灯、黄色警示灯

其他：导线、工具、螺丝螺母

四、DH48S-2Z 时间继电器说明

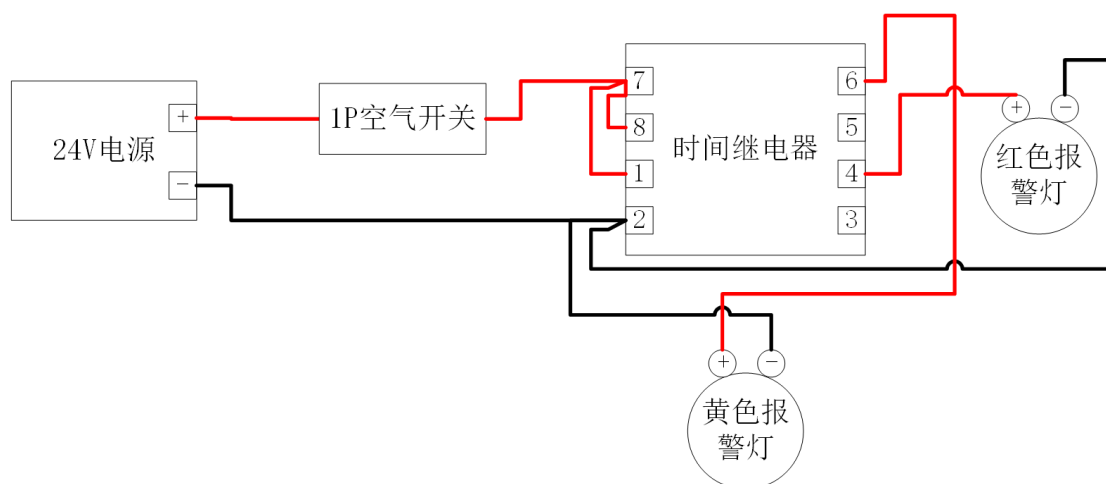
表显“99S99”是“99.99 秒”；表显“99M99”是“99.99 分”；表显“99H99”是“99.99 时”



- ②-⑦ 接入电源
- ⑧-⑥ 常开触点
- ⑧-⑤ 常闭触点
- ①-③ 常开触点
- ①-④ 常闭触点

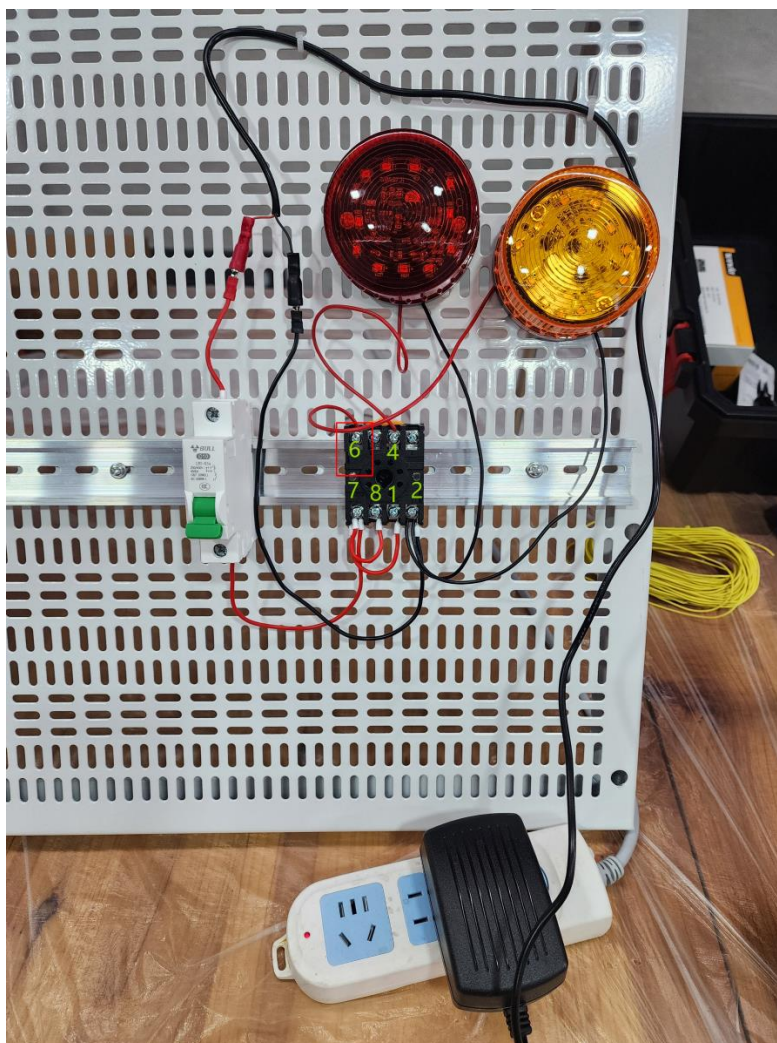
五、电路图

使用①-④常闭触点（红色警示灯）和⑧-⑥常开触点（黄色警示灯）

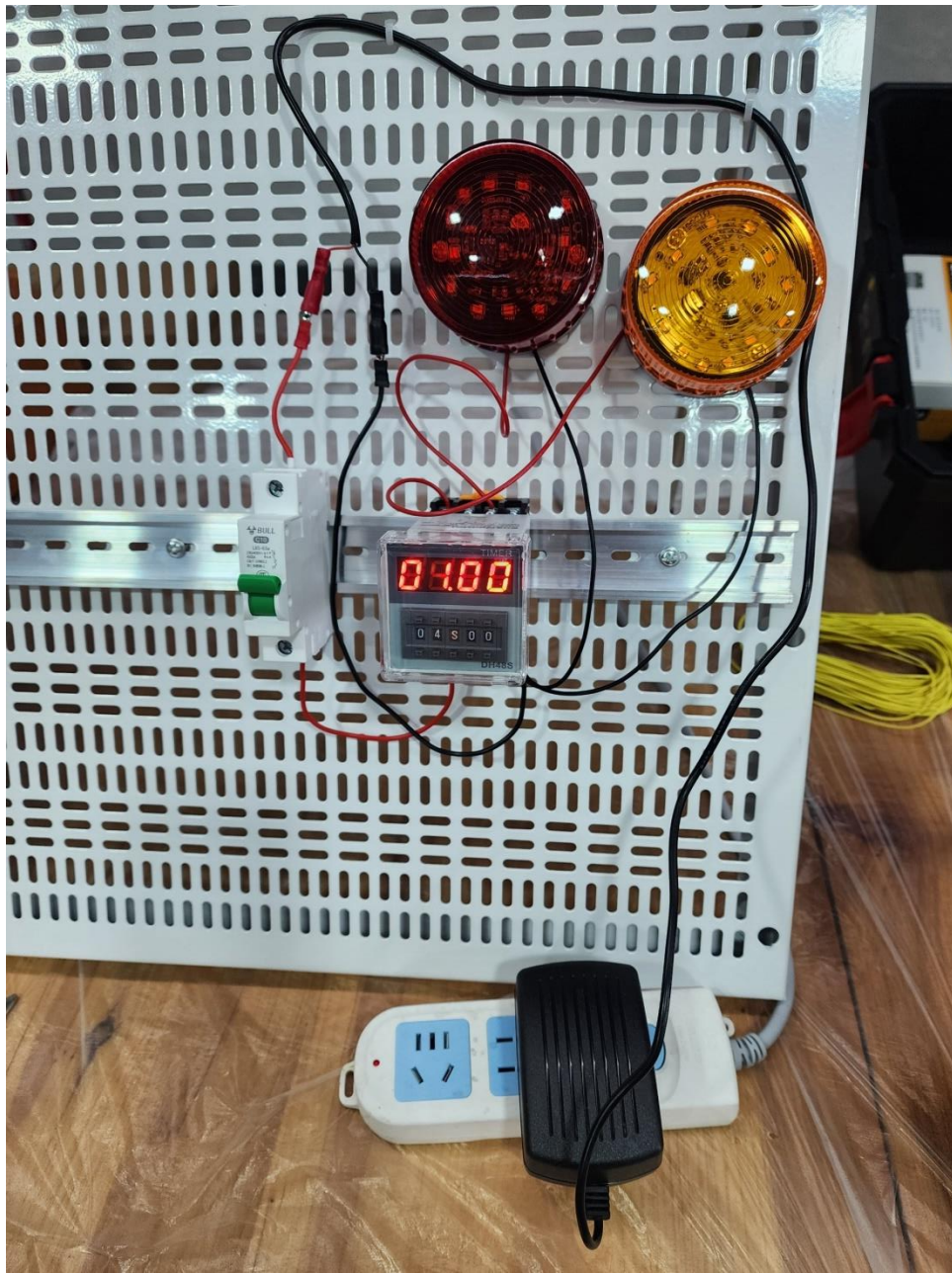


六、效果

6.1 接线



6.2 表显设置“04S00”



6.3 效果

看效果视频

七、任务小结

本任务在任务 3 的基础上增加黄色警示灯，核心目标是实现 “红色警示灯先亮 3 秒关闭，黄色警示灯再亮 4 秒关闭” 的循环控制，重点训练时间继电器两组触点的协同应用。实训中，需通过 DH48S-S 的①-④常闭触点控制红灯、③-⑥常开触点控制黄灯，同时精准设置两组时间参数(红灯 3 秒、黄灯 4 秒)，

并通过反复调试验证循环逻辑的稳定性。两人协作模式下，“接线 - 配置” 的交替分工进一步强化了团队配合意识，部分小组因触点接线错误（如将常开与常闭混淆）导致循环逻辑紊乱，需结合电路图重新梳理触点与负载的连接关系。本任务不仅深化了时间继电器的时序控制应用，更让学习者建立了 “多负载、多触点” 的联动思维，为后续传感器与执行器的复杂联动奠定基础。

任务 5 PM2.5&PM10 温湿度传感器的安装与配置

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 使用子弹头公母电线对接头和工具,将 PM2.5&PM10 温湿度传感器、24V 电源、USB 转 RS485 模块三者连接起来,USB 插入电脑,在电脑端操作,理解 RS485 技术和 Modbus 协议,掌握查询“设备管理器”COM 端口号,使用串口调试助手完成传感器的“地址问询”,“地址修改”、“波特率问询”、“波特率修改”、“温度测量问询”、“湿度测量问询”等。
- 思政:(自豪感)使用的都是国产设备。

二、知识点

2.1, 设备说明文档

2.2, 电源线与信号线

2.2, 温湿度传感器(以后波特率 9600 b/s)

2.3, USB 转 RS485 模块

2.4, RS485 技术(主机-从机,一主多从)

2.5, Modbus 协议(16 进制): 地址(1 位)+功能码(1 位)+协议数据码(多位)+CRC16 校验码(2 位)

CRC16 在线计算: <http://bbs.rkckth.com/home/crc.html>

三、器件

24V 电源、PM2.5&PM10 温湿度传感器、USB 转 RS485 模块

其他: 导线、工具、螺丝螺母

四、PM2.5&PM10 温湿度传感器说明

4.1 使用的是“上洛传感”牌的 PM2.5&PM10 温湿度传感器。



4.2 产品采用进口 485 芯片，并对 485 接口进行多重保护，能够有效应对工业现场浪涌、脉冲的干扰，在全波特率 1200-115200 范围内可靠通信，处于行业领先水平。

4.3 DC 12-24V 宽电压供电，实际 DC 10-30V 仍然可以正常工作，功率小于 1 瓦。

4.4 RS485 接口，标准 Modbus RTU 协议，可与 485 转 4G/以太网模块转接

4.5 PM2.5 测量范围：0-1000ug/m3

PM2.5 测量精度：±5%

PM2.5 分辨率：1ug/m3

温度测量范围：-20℃至 80℃

温度测量精度：±0.2℃(0-60℃范围)

温度分辨率：0.01℃

湿度测量范围：0-100%RH

湿度测量精度：±2%RH

湿度分辨率：0.01%RH

4.6 四芯线颜色分别为红、黑、黄、绿，其中红色接电源正极，黑色接电源负极，黄色接 RS485 接口的 A+端，绿色接 RS485 接口的 B-端。

本产品为 RS485 输出，标准 ModBus 协议，可多只传感器进行手拉手串联，最大串联数量 255 只，每只传感器根据 485 设备地址进行区分。

4.7 本产品出厂默认串口参数为：

设备地址	1
波特率	9600
数据位	8 位
停止位	1 位
校验位	无校验 (None)

备注：

以上仅为出厂默认设置，其中设备地址 01-252、波特率 1200-115200 (1200/2400/4800/9600/19200/38400/115200)、校验位 (无校验、奇校验、偶校

验)可随客户需要自主更改。

默认波特率就是 9600，大家不要修改。校验位也不要修改。

4.8 寄存器地址

温度寄存器的地址为 01，16 进制为 01H，4000 开头的话是 40002；

湿度寄存器的地址为 02，16 进制为 02H，4000 开头的话是 40003；

PM2.5 寄存器的地址为 08,16 进制为 08H；4000 开头的话是 40009；

数据方式为 16 位无符号整数型，保持寄存器。

4.9 协议表

传感器遵循标准 ModBus RTU 协议，传感器读数保存在 16 位保持寄存器中。

数字形式为无符号整数型，读取数据功能码为 03。

传感器采用 06 功能码进行传感器地址、波特率和校验位的修改，修改后写入传感器内部 Flash 中，掉电重启不丢失。(对于将波特率改为 115200,需要采用 16 功能码)

● 4.9.1 查询传感器地址

发送“FFFF”，传感器应答地址，如“01”



● 4.9.2 修改传感器地址

修改设备地址的命令为：

当前设备地址+06+002F+00+希望修改成的地址+CRC 校验码

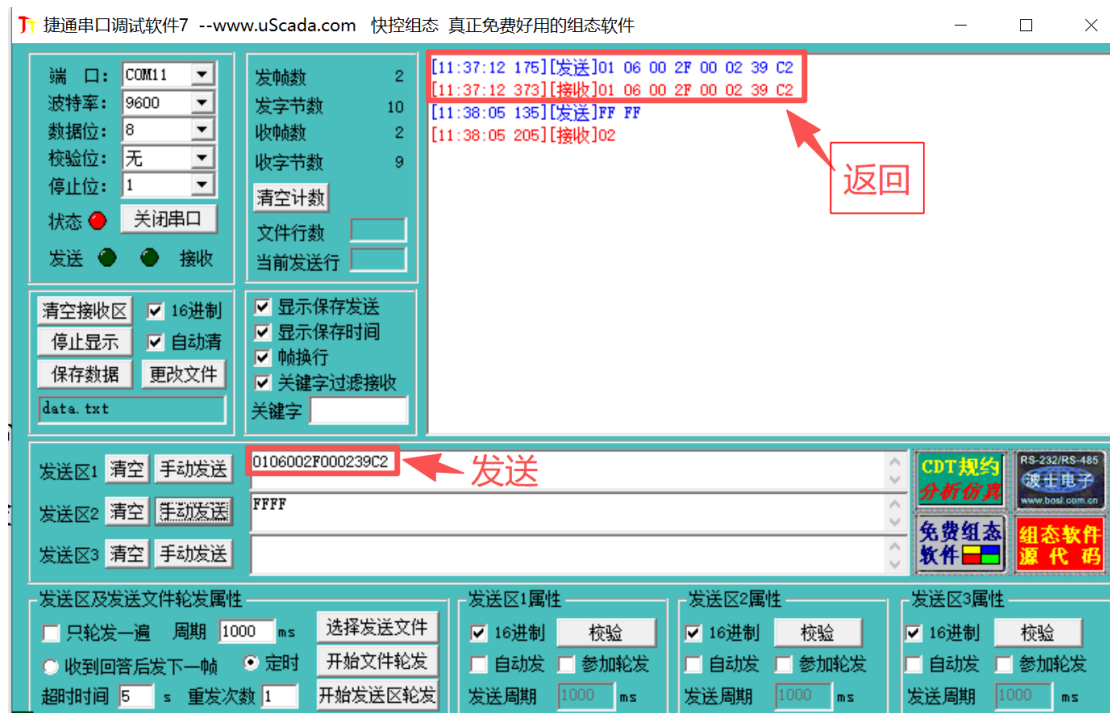
例：1. 若当前传感器地址为 01，将其地址改为 02，命令为：

0106002F000239C2

01 为当前设备地址 1，06 为功能码，00 2F 为保存传感器地址的寄存器 47（2F 是 16 进制，转换为 10 进制是 47），00 02 为将地址改为 2；39 C2 为 CRC 校验码。

传感器应答：01 06 002F 0002 39C2

（CRC 校验码通过 <http://bbs.rkckth.com/home/crc.html> 计算）



2. 若传感器当前设备地址为 3，希望将地址改为 9，命令为：

03 06 00 2F 00 09 +CRC 校验码

这里 03 为设备当前地址，09 为希望修改成为的地址。

● 4.9.3. 修改波特率（不要去修改，保持默认 9600，了解即可）

若一开始不知道波特率多少，可“串口调试助手”随意选择（一般为 4800，9600,115200），然后打开串口，发送“FFFF”查询地址，应答地址的就是对波特率。

波特率占用两个保持寄存器，分别为 45（0x2D）和 46（0x2E），其中寄存器 45 中保存的是波特率的高位（只有波特率 115200 时才有用，波特率从

1200-38400，寄存器 45 中的值都是 0）

- 1，将波特率修改成 1200-38400 中的任何一种，下发命令的格式为：

设备地址 + 06 + 002E + 希望修改的波特率 + CRC 校验码

- 2，将波特率修改成 115200，需要下发的命令为：

设备地址+10+002D+0002+04+0001+C200+CRC 校验码

例：

- 将传感器的波特率改为 4800(0x12 C0)，命令为：

0106002E12C0 E533

01 为地址，06 为功能码，00 2E 为存储波特率的寄存器，12 C0 为将要修改的波特率 4800（16 进制），E5 33 为 CRC 校验码。

传感器应答：0106002E12C0 E533

- 将波特率改为 115200，需要采用功能码 16，命令为：

0110002D0002040001C200308E

01 设备地址，10 为功能码 16(0x10)，00 2D 为写入的寄存器起始地址（45），00 02 为写入的寄存器数量，04 为字节数，0001 C200 为 16 进制的 115200，30 8E 为 CRC 校验。

传感器应答：0110002D0002D1C1

● 4.9.4 单独读取温度

- 1，若传感器当前设备地址为 1，单独读取温度，命令为：

010300010001+CRC 校验码

- 2，若传感器当前设备地址为 1，单独读取湿度，命令为：

010300020001+CRC 校验码

- 3，若传感器当前设备地址为 1，单独读取 PM2.5，命令为：

010300080001+CRC 校验码

数据解析：返回数据格式为：010302 ABCD EFGH，其中 010302 固定格式不变，ABCD 位置的 4 个字符为温度、湿度或者 PM2.5 值，EFGH 位置为 Modbus CRC-16 校验码。

- 4，若传感器当前设备地址为 1，一次读取温度、湿度和 PM2.5 数据，命令为：

010300010008+ CRC 校验码

数据解析：返回数据格式为 010310AAAABBBB CCCC DDDD EEEE FFFF GGGG HHHH UVWX，其中 010304 固定格式不变，AAAA 位置为温度值，BBBB 位置为湿度值，HHHH 位置为 PM2.5 值(从 AAAA 开始第 8 组数据)，CCCC 至 GGGG 位置为默认数值无意义。UVWX 位置为 Modbus CRC-16 校验码。

4.9.5 数据转换方式

(16 进制转 10 进制 <https://www.jyshare.com/unit-conversion/7999/>)

1，温度数据转换方式

温度数据保存在寄存器 01 (01 为 10 进制，16 进制为 01H)，数据转换方式为：

温度=（寄存器 01 中数值-2000）/100。

示例：

若寄存器 01 中保存的数值为 0x12C0，16 进制 12C0 对应的 10 进制数值为 4800，

则温度=（4800-2000）/100=28℃



2，湿度数据转换方式

湿度数据保存在寄存器 02 (021 为 10 进制, 16 进制为 02H) 中, 数据转换

方式为:

湿度=寄存器 02 中数值/100。

示例:

若寄存器 02 中保存的数值 0x09D0, 16 进制 09D0 对应的 10 进制数值为 2512, 则湿度=2512/100=25.12%。



3, PM2.5 数据转换方式

PM2.5 数据保存在寄存器 08 (08 为 10 进制, 16 进制为 08H) 中, 数据转换方式为:

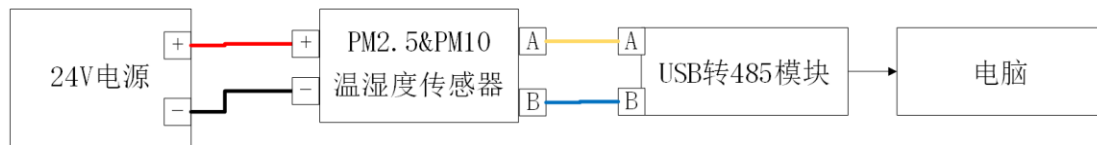
PM2.5=寄存器 08 中数值, 单位 ug/m3

示例:

若寄存器 08 中保存的数值 0x02EF, 16 进制 02EF 对应的 10 进制数值为 751, 则 PM2.5 浓度为 751ug/m3



五、电路图



六、任务

- 1, 读取地址, 修改地址
- 2, 修改地址后, 进行读取温度, 转换温度
- 3, 按照学习读取温度的方法, 读取湿度, 转换湿度
- 4, 按照学习读取温度的方法, 读取 PM2.5, 转换 PM2.5
- 5, 学会一次读取温度、湿度、PM2.5 值



此实验是后续实验的基础，必须要理解学会。

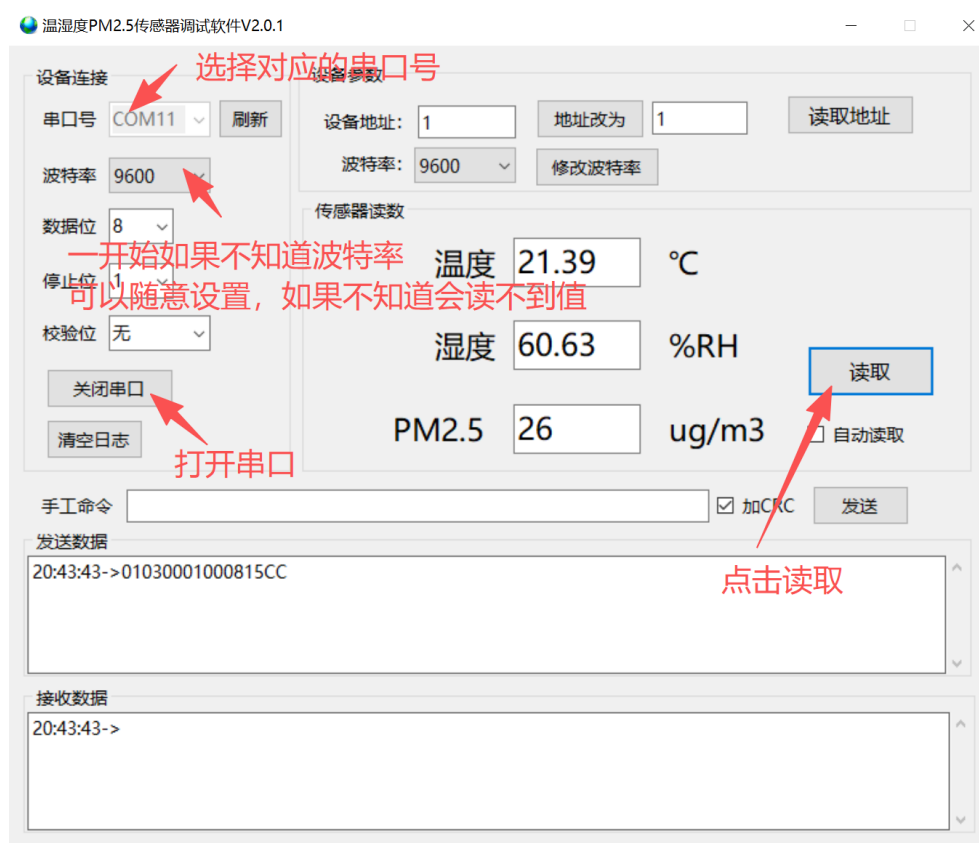
七、软件设置（学会里面基础，实际用软件配置就行）

7.1 按第六连接好温湿度传感器和485转USB模块后，打开“66-温湿度PM2.5调试软件”

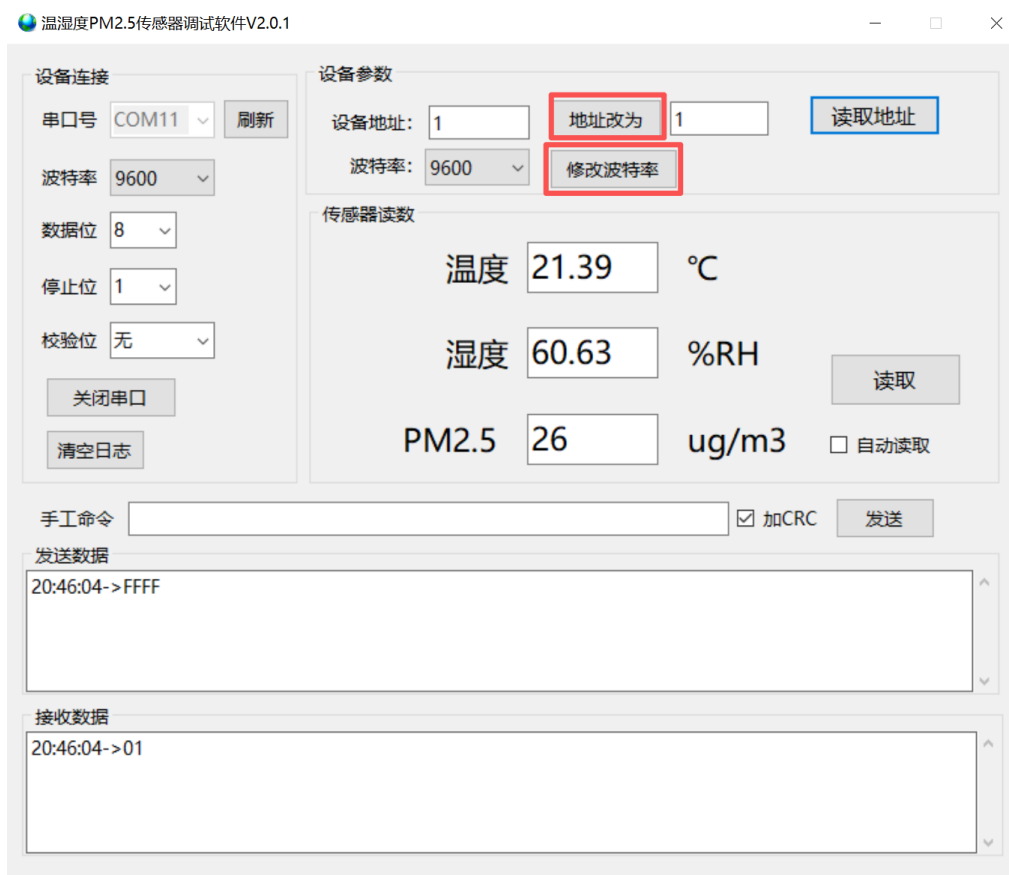


名称	状态	修改日期	类型	大小
66-温湿度PM2.5调试软件.exe	●	2025/10/6 11:54	应用程序	75 KB
上洛物联温湿度PM2.5传感器产品手册 (...)	●	2025/10/6 11:54	Microsoft Edge ...	881 KB

7.2 按第六连接好温湿度传感器和485转USB模块后，打开“66-温湿度PM2.5调试软件”



7.3 输入好设置的地址和波特率，点击“地址改为”或“修改波特率”



八、任务小结

本任务是从“基础电路控制”转向“物联网数据采集”的关键节点，核心目标是让学习者掌握 RS485 技术与 Modbus 协议的实际应用，实现传感器数据的读取与解析。实训中，需严格按照“红正黑负黄 A+ 绿 B-”的接线规范连接传感器、24V 电源与 USB 转 RS485 模块，通过“设备管理器”查询 COM 端口号，再借助串口调试助手完成地址问询（发送“FFFF”）、数据读取（如温度指令“010300010001+CRC”）与数据转换（16 进制转 10 进制，温度 = (数值 - 2000)/100）。部分学习者因波特率不匹配（未保持默认 9600）、Modbus 指令格式错误（如遗漏 CRC 校验码）导致通信失败，需通过 CRC 在线计算工具与指令示例核对修正。本任务的完成标志着学习者进入物联网“数据采集”环节，所掌握的 RS485 通信、Modbus 协议解析能力是后续云平台对接、系统联动的核心基础，必须扎实掌握。

任务 6 二氧化碳传感器的安装与配置

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 使用子弹头公母电线对接头和工具，将二氧化碳传感器、24V 电源、USB 转 RS485 模块三者连接起来，USB 插入电脑，在电脑端操作，理解 RS485 技术和 Modbus 协议，掌握查询“设备管理器”COM 端口号，使用串口调试助手完成传感器的“地址问询”，“地址修改”、“波特率问询”、“波特率修改”、“温度测量问询”、“湿度测量问询”等。
- 思政：（自豪感）使用的都是国产设备

二、知识点

2.1, 设备说明文档

2.2, 二氧化碳度传感器（统一波特率 9600 b/s）

2.3, RS485 技术（主机-从机，一主多从）

2.4, Modbus 协议（16 进制）：地址(1 位)+功能码(1 位)+协议数据码(多位)+CRC16 校验码(2 位)

CRC16 在线计算：<http://bbs.rkckth.com/home/crc.html>

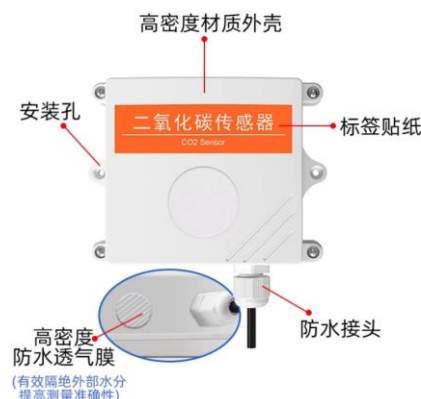
三、器件

24V 电源、二氧化碳传感器、USB 转 485 模块

其他：导线、工具、螺丝螺母

四、二氧化碳传感器说明

4.1 使用的是“兆泰盛”牌的二氧化碳传感器（0-2000ppm）。



4.2 产品参数

测量参数：二氧化碳浓度

测量单位：ppm

测量量程：二氧化碳浓度：0~2000，5000，10000ppm（可选其他量程）

分辨率：1ppm

测量精度： $\pm(50\text{ppm} + 3\%F \cdot S)$ (25°C)@400-5000ppm

工作温度：-20°C~50°C

输出信号：RS485（标准 Modbus-RTU 协议，设备默认地址：01）

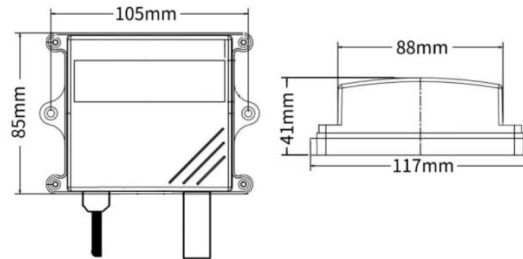
工作电压：10~30V DC

稳定时间：2min 可用 10min 最大精度

响应时间：90%阶跃变化时一般小于 90S

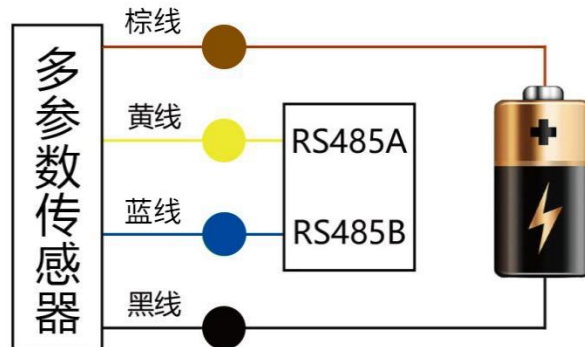
电缆规格：4 线制（RS485）（电缆长度可选）

4.3 产品规格



4.4 使用方法

二氧化碳传感器可连接各种载有差分输入的数据采集器，数据采集卡，远程数据采集模块等设备，接线说明如下图：



注意：接线时一定要小心，如果电源电压过高或极性接反，将造成传感器的永久性损坏。

4.5 数据转换方法

RS485 信号，标准 Modbus-RTU 协议

波特率：4800；校验位：无；数据位：8；停止位：1

4.5.1 修改地址

例如：将地址为 1 的传感器改地址为 2，主机→从机

原地址	功能码	起始寄存器高	起始寄存器低	起始地址高	起始地址低	CRC16低	CRC16高
0X01	0X06	0X07	0XD0	0X00	0X02	0X08	0X86

若传感器接收正确，数据按原路返回。

备注：如果忘记传感器的原地址，可以使用广播地址 0XFF 代替，使用 0XFF 时主机只能接一个从机，且返回地址仍为原地址，可以作为地址查询的方法。

4.5.2 查询数据

查询传感器（地址为 1）的数据（二氧化碳），主机→从机

地址	功能码	起始寄存器地址高	起始寄存器地址低	寄存器长度高	寄存器长度低	CRC16低	CRC16高
0X01	0X03	0X00	0X00	0X00	0X01	0X84	0X0A

若传感器接收正确，返回以下数据，从机→主机

地址	0X01	
功能码	0X03	
数据长度	0X02	
寄存器0数据高	0X0E	二氧化碳浓度：3682ppm
寄存器0数据低	0X62	
CRC16低	0X3D	
CRC16高	0XCD	

4.6 使用上的注意事项

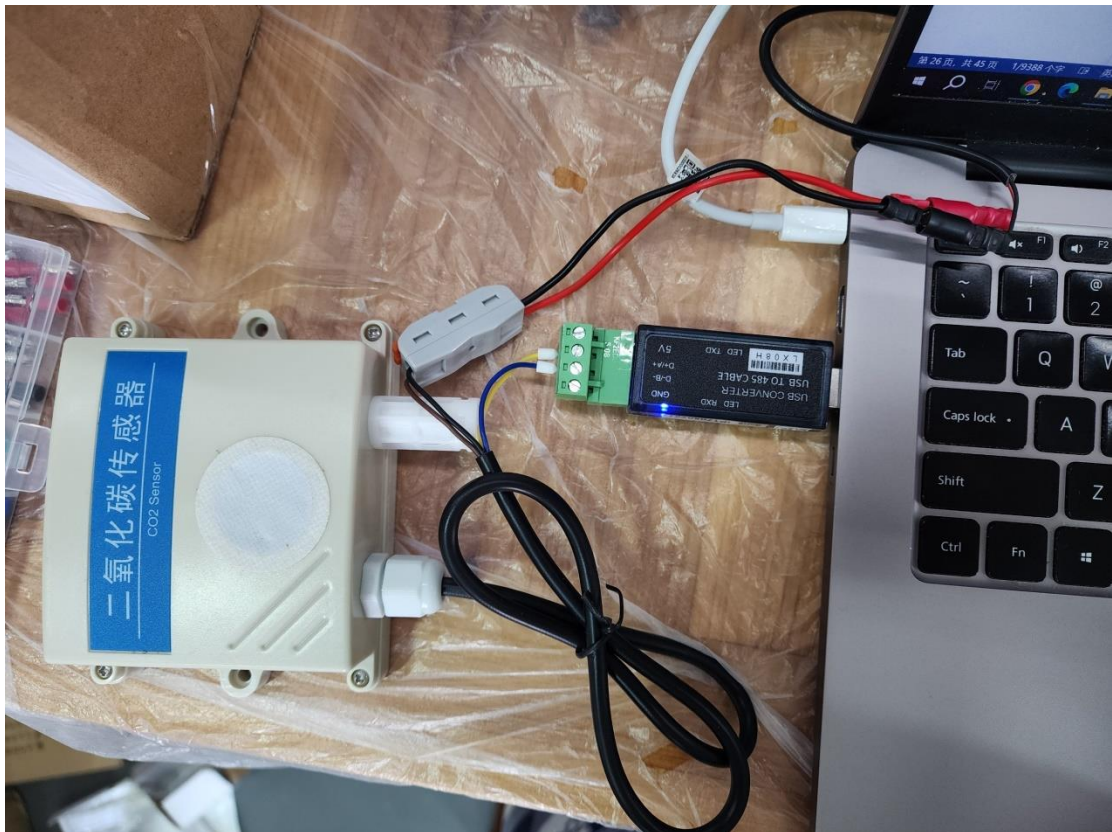
- （1）请勿将该设备应用于涉及人身安全的系统中。
- （2）请勿将设备安装在强对流空气环境下使用。
- （3）设备应避免接触有机溶剂（包括硅胶及其它胶粘剂）、涂料、药剂、油类及高浓度气体。
- （4）设备不能长时间应用于含有腐蚀性气体的环境中，腐蚀性气体会损害传感器；
- （5）请勿将设备长时间放置于高浓度有机气体中，长期放置会导致传感器零点发生漂移，恢复缓慢。

(6) 禁止长时间在高浓度碱性气体中存放和使用。

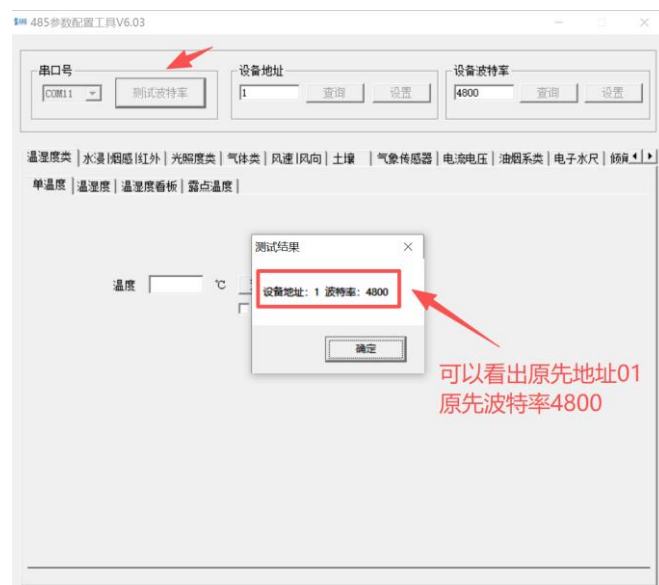
(7) 尽管本产品具有很高的可靠性，但我们建议在使用前检查设备对目标气体的反应，确保现场使用。

4.7 例子（**软件设置**）

4.7.1 组装“24V 电源、二氧化碳传感器、USB 转 485 模块、电脑”



4.7.2 打开软件，设置地址为 02，波特率为 9600





五、任务小结

本任务与任务 5 同属 “传感器数据采集” 模块，核心是通过 “兆泰盛” 牌二氧化碳传感器，进一步巩固 RS485 技术与 Modbus 协议的应用，同时掌握不同类型传感器的差异化操作。实训中，需注意二氧化碳传感器的接线规范（棕线接电源正、黑线接负、黄线接 RS485A、蓝线接 RS485B），通过广播地址 “0XFF” 查询原地址（避免忘记地址的问题），再按照 Modbus 协议完成地址修改与数据读取（如查询二氧化碳浓度的指令 “010300000001+CRC”）。特别需要强调的是，传感器电源极性接反会导致永久性损坏，需反复核对接线；同时其默认波特率为 4800，需手动修改为 9600 以统一通信参数。本任务让学习者认识到，不同传感器的接线定义、寄存器地址可能存在差异，但 RS485+Modbus 的核心通信逻辑一致，进一步强化了 “协议通用、设备差异化” 的物联网数据采集思维。

任务7 网关的安装与配置（一）

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 使用工具，网线制作。将 PM2.5&PM10 温湿度传感器配置好（地址，波特率等），之后配置有人云网关（W610）参数，固定温湿度传感器（螺丝）、网关（螺丝）、电源（扎带）在实训板上，登陆有人云，网关上线，操作页面，将温度数据、湿度数据、PM2.5 数据上传到有人云平台网页上。
- 思政：（耐心）接线复杂，需要接半小时到 1 小时，沉住气，慢慢成果。

二、知识点

2.1, 有人云网关（W610，波特率 9600b/s）

2.2, 一分多快速接线端子，将 24V 和 GND 电源分多路

2.3, PM2.5&PM10 温湿度传感器（地址 01，波特率 9600 b/s）

2.4, RS485 技术（主机-从机，一主多从）

2.5, Modbus 协议（16 进制）：地址(1 位)+功能码(1 位)+协议数据码(多位)+CRC16 校验码(2 位)

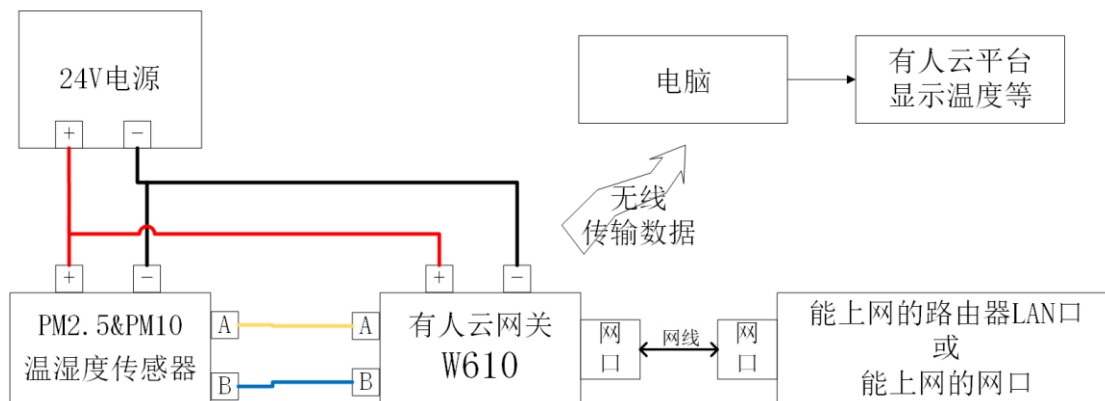
CRC16 在线计算：<http://bbs.rkckth.com/home/crc.html>

三、器件

24V 电源、PM2.5&PM10 温湿度传感器，有人云网关（W610），uk 接线端子

其他：导线、工具、螺丝螺母

四、电路图



五、效果图

5.1，配置 PM2.5&PM10 温湿度传感器

根据“任务 5 PM2.5&PM10 温湿度传感器的配置与安装”（17 页-19 页）内容，将温湿度传感器地址配置为 01，波特率配置为 9600。

由于温湿度传感器的波特率默认就是 9600，所以不需要配置。只需要配置温湿度传感器地址。使用 USB 转 RS485 模块连接温湿度传感器和电脑，24V 电源给传感器供电。



发送“FFFF” 查询地址，在 0-253 之间的地址即符合要求。



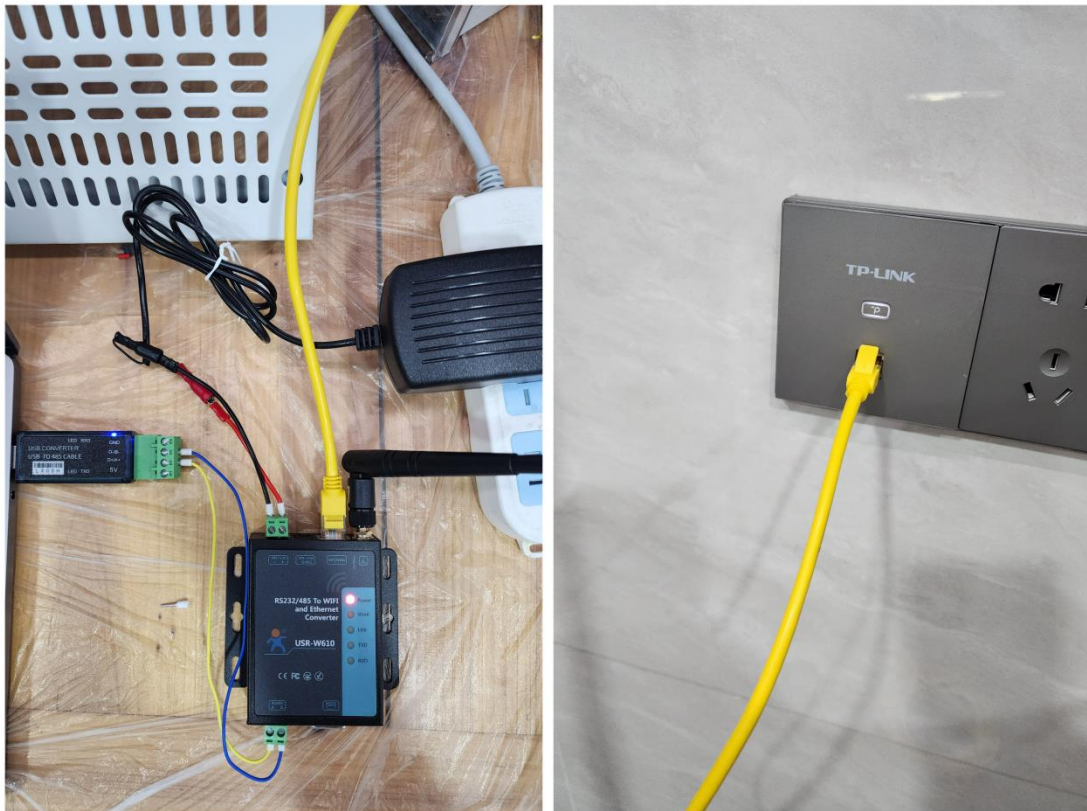
5.2, 配置有人云网关 (W610)

5.2.1, 使用工具制作网线

观看制作视频:

https://www.bilibili.com/video/BV1Sq4y1E7FY/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=97f36c873d32cf7a9950e1da276ff181

5.2.2. USR-W610 的 485 串口接 USB 转 RS485 模块到电脑 USB 口, 网口接到可上网的路由器上或者可上网的网口上, 然后接 24V 电源适配器上电。



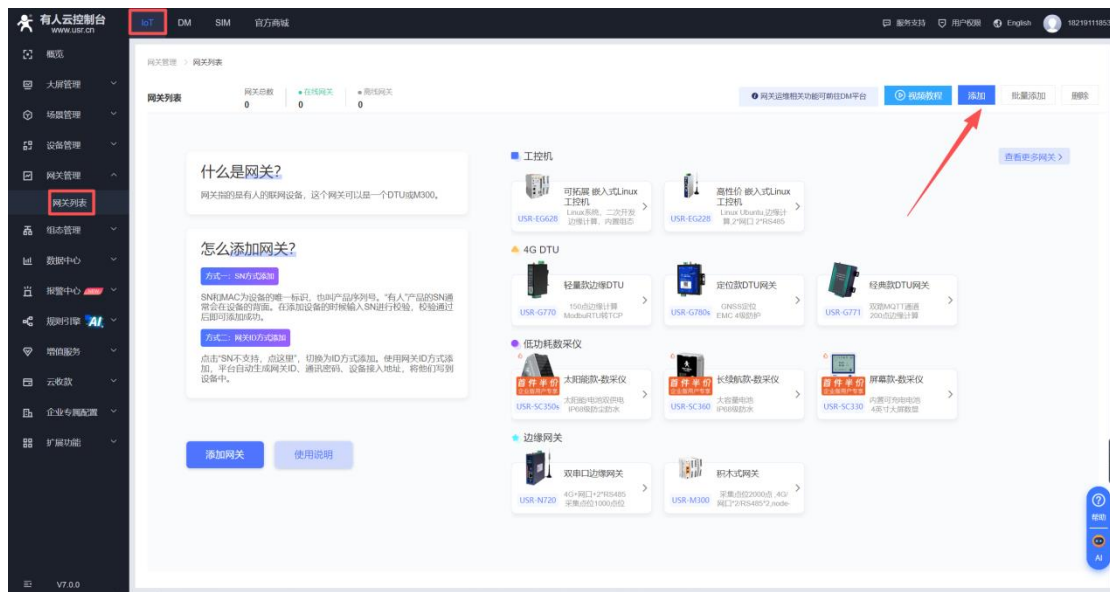
接下来步骤按照网页 <https://www.usr.cn/Faq/2355.html> 中的“**1、USR-W610 网关对接有人云上线设置**”, 注意其中串口波特率要设置为 9600, 不是 57600。

5.2.3, USR-W610 网关对接有人云上线设置

注册登录有人云平台: https://account.usr.cn/#/login?type=mp_scada&logout=1



5.2.4, 有人云 IOT 平台---网关管理---网关列表---添加

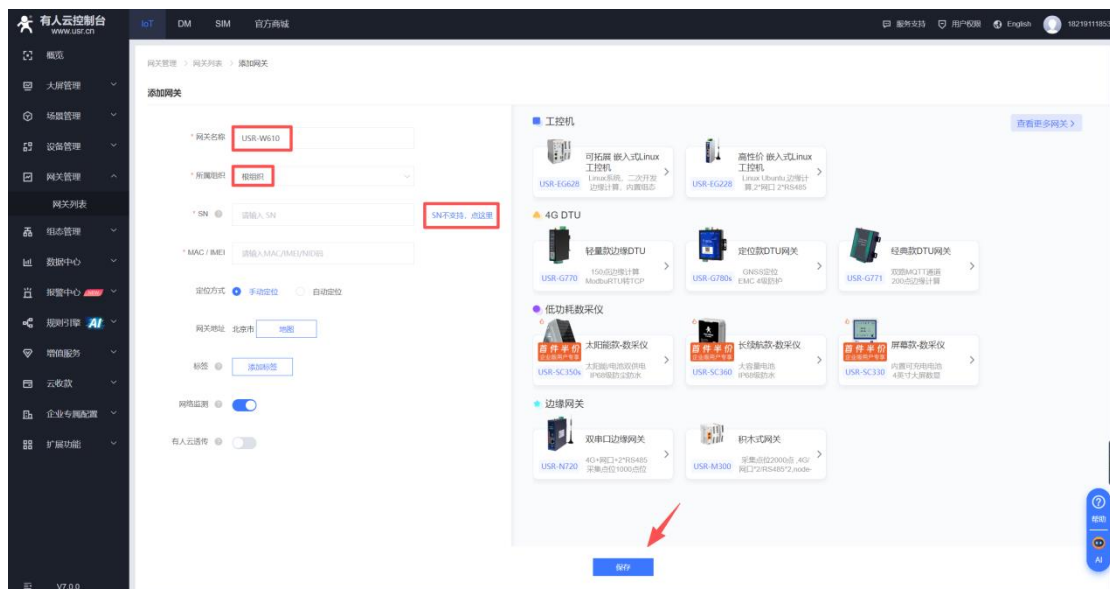


5.2.5, 有人云 IOT 平台---网关管理---网关列表---添加

网关名称: USR-W610

所属组织: 根组织

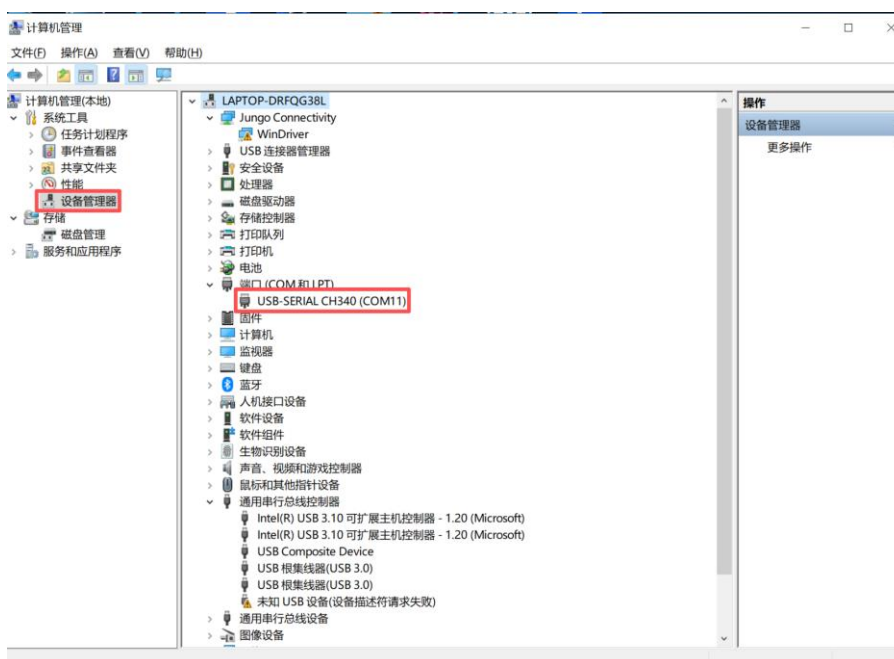
选择“SN 不支持点这里”添加设备, 点击保存



保存有人云给设备分配的接入地址、端口号、ID、密码。

要拍照或复制到电脑保存起来。

打开设备管理器---COM 和 LPT，确认 COM 口是 COM11。



5.2.7 浏览器输入 10.10.100.254 进入设备的内置网页，账号密码都是 admin



5.2.8 模式选择，保持默认的 AP 模式，透明传输模式，点击确定。



5.2.9 无线终端设置，IP 模式设置为 DHCP 模式（用户可以根据自己的需求设置为 DHCP，或者静态 IP，这里是配置设备作为 STA 或者 WAN 口时，上级路由给 USR-W610 分配的 IP 信息的）点击确定。

快速配置

模式选择

无线接入点设置

无线终端设置

串口及网络设置

以太网功能设置

HTTPD Client模式

MQTT功能设置

模块管理

无线终端设置

无线终端设置，包括：要去连接的AP参数（SSID，加密）及接入模式（DHCP，静态连接），开启或关闭 AP+STA等。

无线终端参数设置

模块要接入的网络名称(SSID)USR-W610_34E4搜索

MAC 地址（可选）

加密模式OPEN

加密算法NONE

确定取消

AP+STA设置

AP+STA功能关闭

确定取消

模块IP地址设置

动态(自动获取)

DHCP 模式

主机名（可选）USR-W610_34E4

确定取消

5.2.10 串口及网络设置--查看串口参数为 9600、NONE、8、1

快速配置

模式选择

无线接入点设置

无线终端设置

串口及网络设置

以太网功能设置

HTTPD Client模式

MQTT功能设置

模块管理

串口及网络协议设置

设置模块应用程序的串口参数及网络协议参数。

串口参数设置

波特率9600

数据位8

检验位None

停止位1

流控关闭

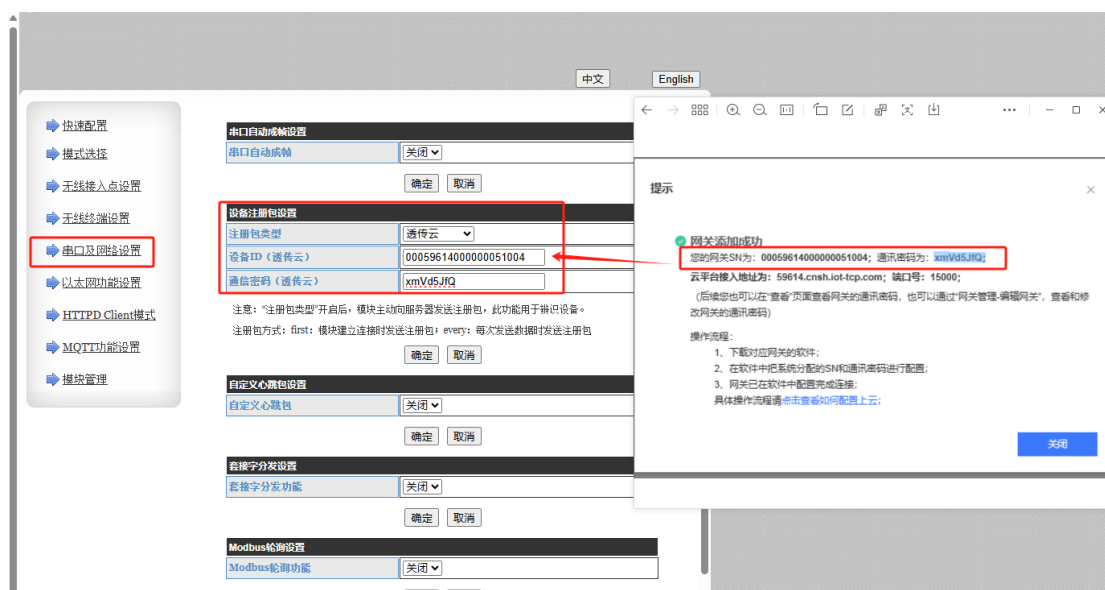
485功能开启

自适应波特率功能（类RFC2117）开启

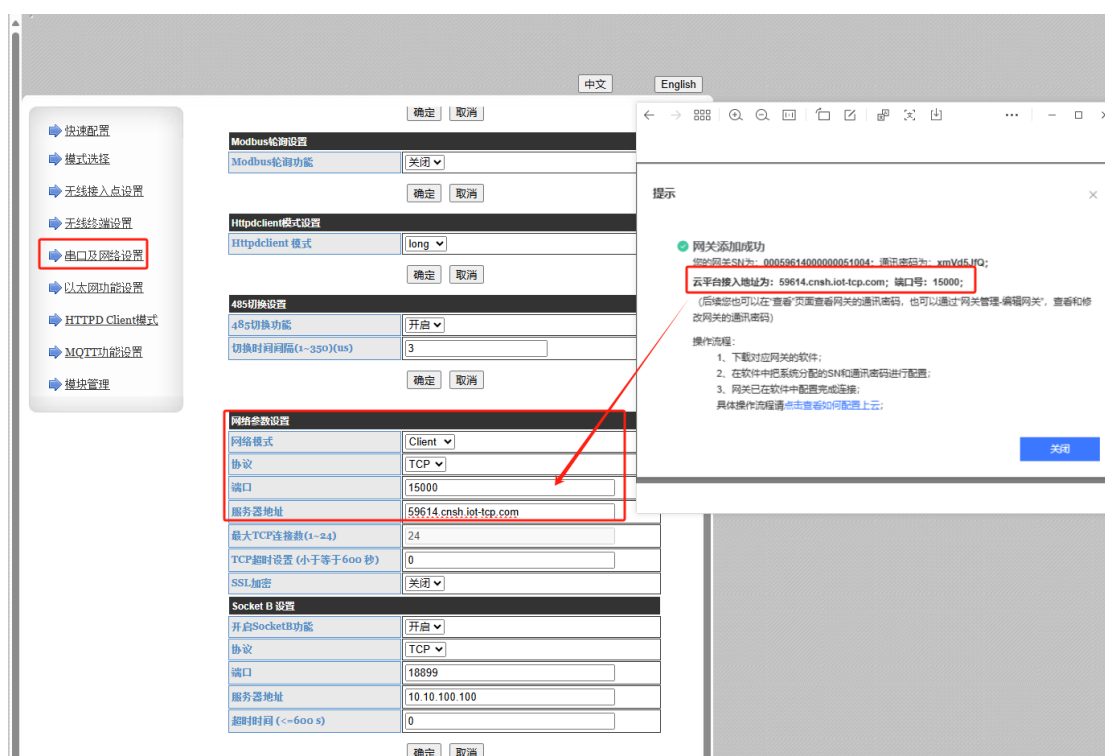
确定取消

注意：“自适应波特率功能”请配合我公司的虚拟串口软件使用。

5.2.11 串口及网络设置---启用注册包，选择透传云，填入有人云分配的接入 ID 和密码



5.2.12 串口及网络设置---网络参数设置---socketA 参数: TCP client,填入有人云分配的接入地址和端口号，点击确定



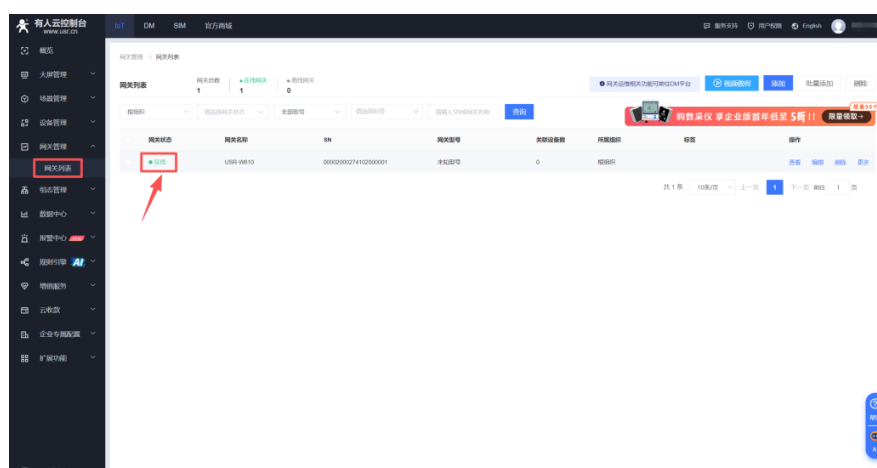
5.2.13 以太网功能设置---开启以太网口，网口工作方式设置为 WAN 口，网口模式设置为 N 模式，点击确定。



5.2.13 模块管理---重启模块

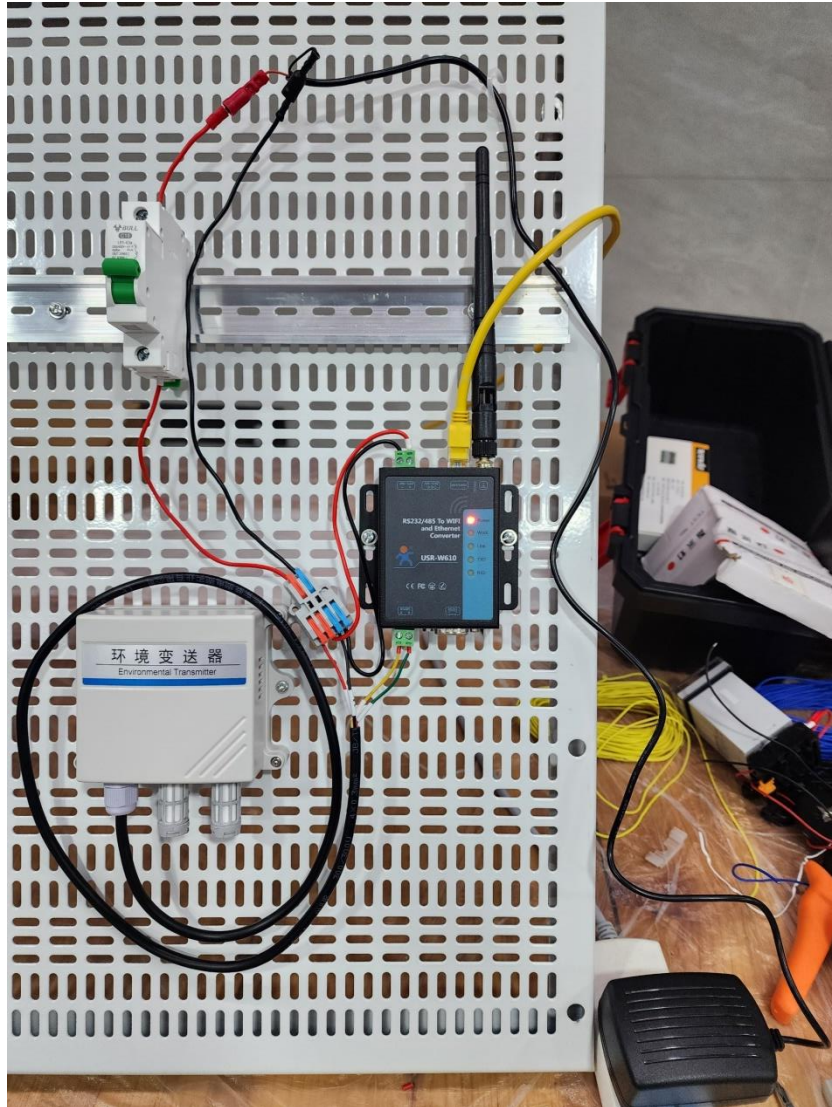


5.2.14 至此，网关配置完成，电脑网络切回可上网的 wifi（如手机热点）
设备通过网线接入到可上外网路由器上，等待一会即可看到设备在有人
云端在线。



5.3 安装

将温湿度传感器，网关，空气开关，电源安装在实训板上，使用快速接线端子将 24V 和 GND 电源分多路给温湿度传感器和网关使用。

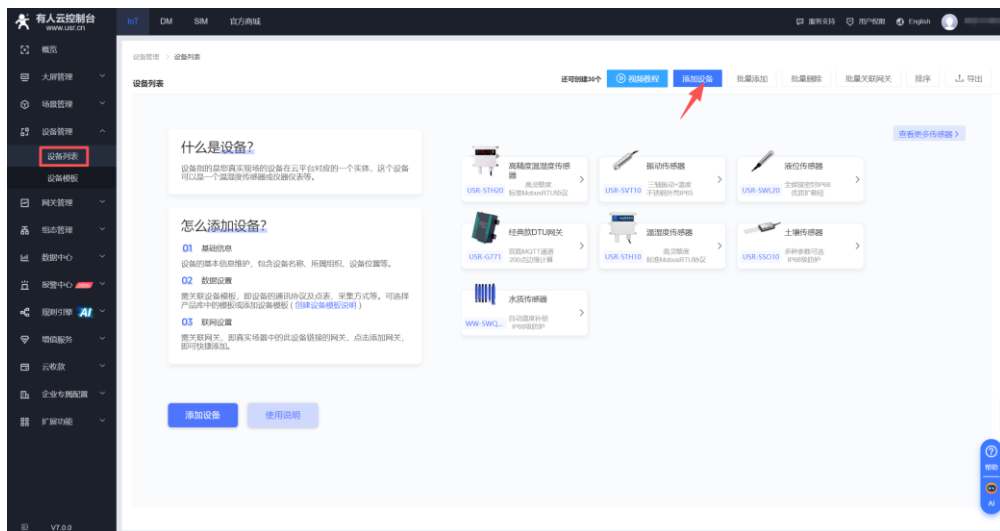


5.4 云平台显示温度、湿度、PM2.5 数值

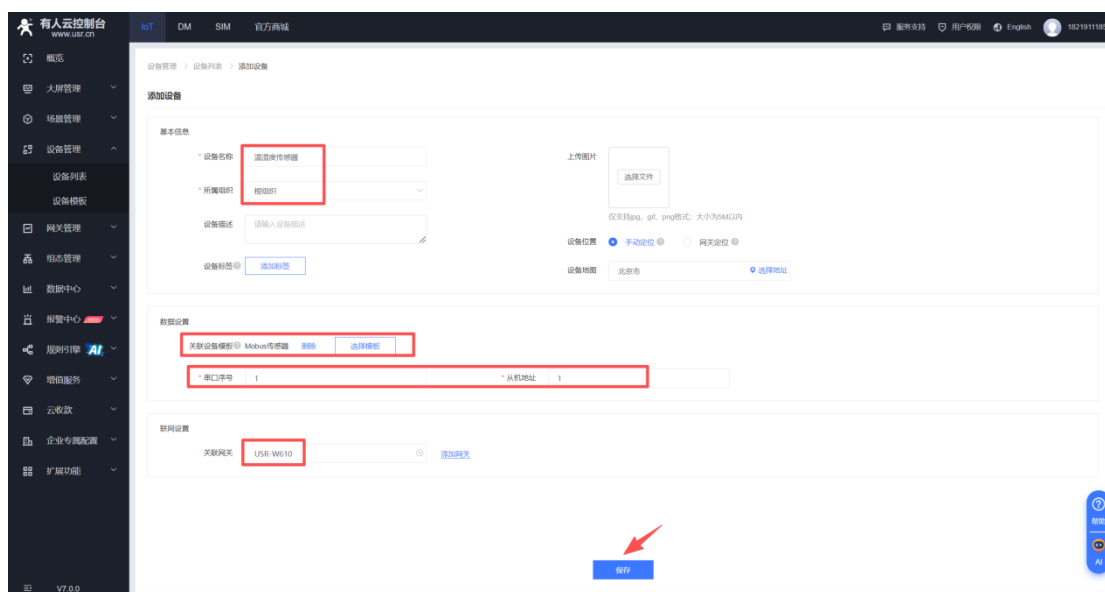
按照网页 <https://www.usr.cn/Faq/2355.html> 中的“2、网关绑定模板和设备”步骤。

5.4.1 添加“温湿度传感器”设备

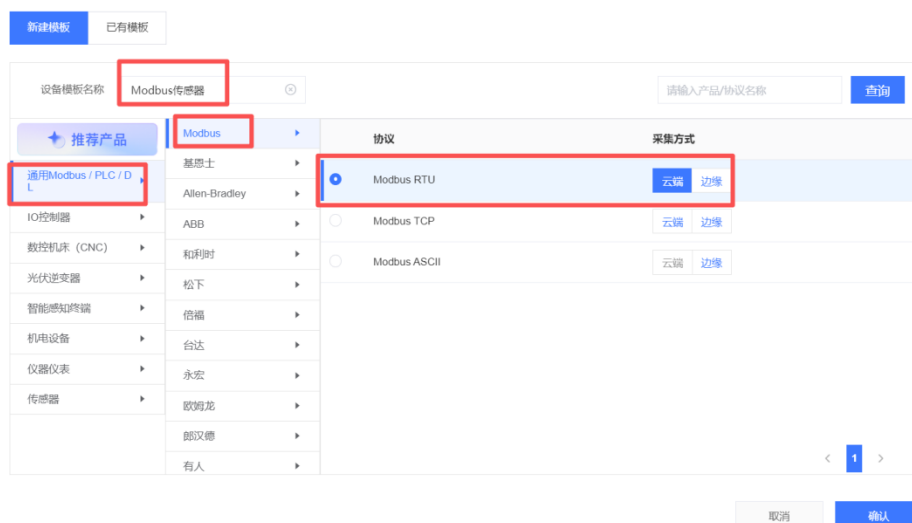
设备管理---设备列表---添加设备



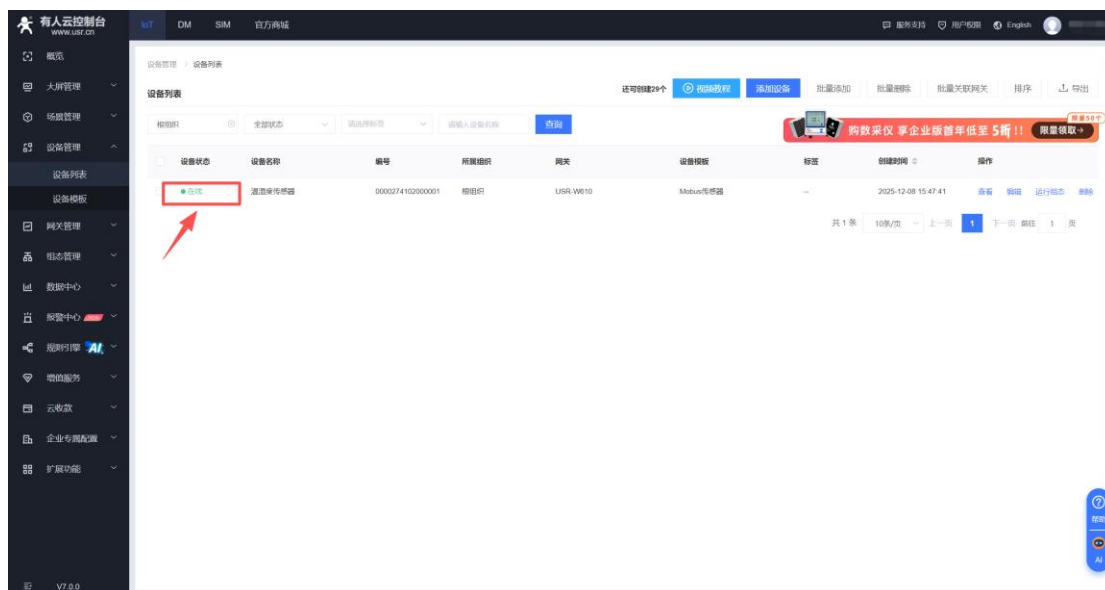
5.4.2 设备配置。从机地址就是温湿度传感器的地址



选择模板



温湿度传感器上线



5.4.3 点击模板，创建变量



5.4.4 添加变量，首先得认识下面的知识。

其中，根据“任务 5 PM2.5&PM10 温湿度传感器的配置与安装”内容：
寄存器地址：

温度寄存器的地址为 01，16 进制为 01H，4000 开头的话是 40002；

湿度寄存器的地址为 02，16 进制为 02H，4000 开头的话是 40003；

PM2.5 寄存器的地址为 08，16 进制为 08H；4000 开头的话是 40009；

数据方式为 16 位无符号整数型，保持寄存器。

数据转换：

温度=（寄存器 01 数值 - 2000）/100 单位℃

湿度=寄存器 02 数值/100 单位%

PM2.5=寄存器 08 数值 单位 ug/m3

5.4.5 添加温度变量

添加变量

* 变量名称

温度

变量单位

℃

变量标识符

* 变量类型

直采变量

寄存器

42

40002(ushort)

* 数据格式

16位 无符号

* 采集频率

1分钟

* 数字格式

保留2位小数

☐ 千分位

☐ 小数位数补齐

* 存储方式

☒ 变化存储

☐ 全部存储

* 读写方式

☐ 读写

☒ 只读

☐ 只写

高级选项

如何设置变量权限, 点击查看详情

采集公式

(%s-2000)/100

控制公式

取消

确认

5.4.6 添加湿度变量

添加变量

* 变量名称

湿度

变量单位

%

变量标识符

* 变量类型

直采变量

寄存器

43

40003(ushort)

* 数据格式

16位 无符号

* 采集频率

1分钟

* 数字格式

保留2位小数

☐ 千分位

☐ 小数位数补齐

* 存储方式

☒ 变化存储

☐ 全部存储

* 读写方式

☐ 读写

☒ 只读

☐ 只写

高级选项

如何设置变量权限, 点击查看详情

采集公式

%s/100

控制公式

取消

确认

5.4.7 添加 PM2.5 变量

添加变量

变量名称

PM2.5

变量单位

ug/m3

变量标识符

变量类型

直采变量

寄存器

4

9

40009(ushort)

数据格式

16位 无符号

采集频率

1分钟

数字格式

保留2位小数

☐ 千分位

☐ 小数位数补齐

存储方式

☒ 变化存储

☐ 全部存储

读写方式

☐ 读写

☒ 只读

☐ 只写

高级选项

如何设置变量权限, 点击查看详情

采集公式

控制公式

取消

确认

5.4.8 查看数据

“设备列表” -> “温湿度传感器” -> “查看”

有人云控制台
www.usrc.cn

设备管理

设备列表

设备列表

还可创建20个

视频教程

添加设备

批量添加

批量删除

批量关联网关

排序

导出

按组织

选择设备状态

选择标签

请输入设备名称

查询

设备列表

共1条

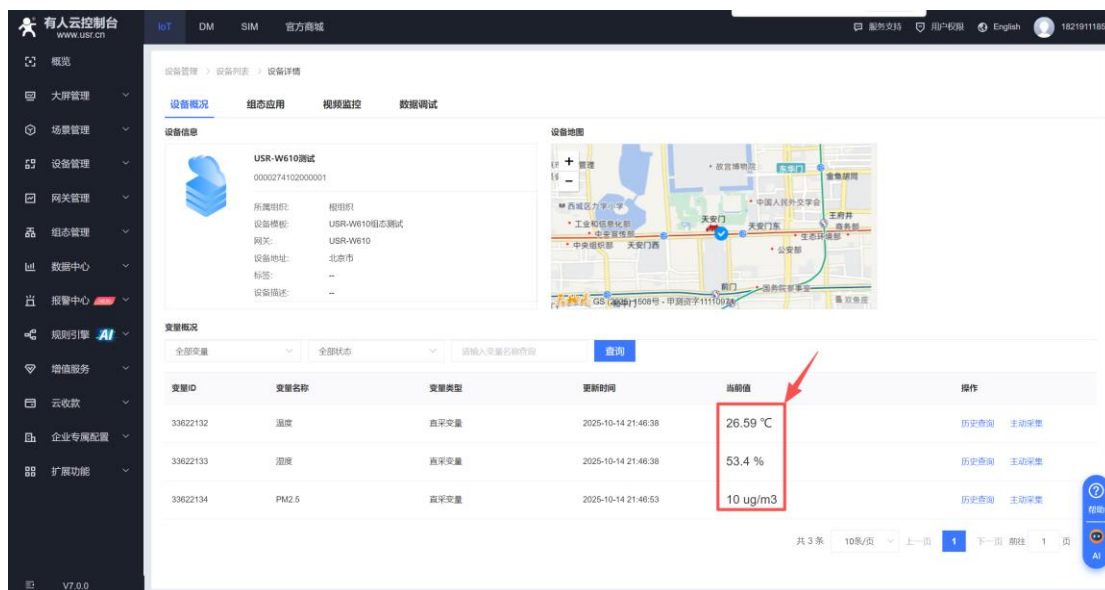
10条/页

上一页

下一页

第1页

设备状态	设备名称	编号	所属组织	网关	设备模型	标签	创建时间	操作
☒ 在线	温湿度传感器	0000274102000001	极图科技	USR-W610	Mbus温湿度传感器	-	2025-12-08 15:47:41	查看 编辑 运行日志 删除



5.5 效果

看效果视频。数据上传到有人云平台中。

六、任务小结

本任务是“数据采集”到“远程传输”的关键衔接，核心目标是通过有人云网关(W610)实现 PM2.5&PM10 温湿度传感器数据向有人云平台的上传。实训中，需完成三大核心操作：一是按照视频教程制作标准网线，确保网关与路由器 / 网口的网络连接；二是配置网关参数，包括连接网关 WiFi (10.10.100.254 登录)、设置串口波特率 9600、启用透传云并填入有人云分配的设备 ID 与密码；三是在云平台完成设备添加（温湿度传感器，地址 01）与变量创建（温度寄存器 40002、湿度 40003、PM2.5 寄存器 40009），并通过采集公式（如温度 $= (\%s-2000)/100$ ）实现数据转换。部分学习者存在网关 WiFi 搜索不到（需长按复位）、云平台设备关联失败（需核对网关 SN 与密码）的问题，需通过分步排查网络连接与参数配置解决。本任务首次实现了物联网“本地采集 - 远程上传 - 平台显示”的完整链路，让学习者理解网关作为“本地设备与云平台桥梁”的核心作用，为后续多设备云联动奠定基础。

任务 8 网关的安装与配置（二）

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 使用工具，网线制作。将温湿度传感器、二氧化碳传感器配置好（地址，波特率等），接着使用配置网关参数，固定温湿度传感器（螺丝）、二氧化碳传感器（螺丝）、网关（螺丝）、电源（扎带）在实训板上 登陆有人云，网关上线，操作页面，将温度数据、湿度数据、PM2.5 数据、二氧化碳数据上传到有人云网页上。
- 思政：（耐心）接线复杂，需要接半小时到 1 小时，沉住气，慢慢成果。

二、知识点

1，设备说明文档

2，传感器：二氧化碳传感器（地址 03，波特率 9600 b/s）、温湿度传感器（地址 01，波特率 9600 b/s）

3，网关（波特率 9600 b/s）

3，RS485 技术（主机-从机，一主多从）

4，Modbus 协议（16 进制）：地址(1 位)+功能码(1 位)+协议数据码(多位)+CRC16 校验码(2 位)

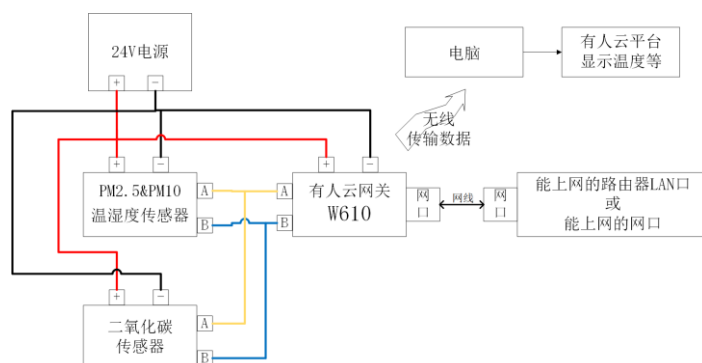
CRC16 在线计算：<http://bbs.rkckth.com/home/crc.html>

三、器件

24V 电源、二氧化碳传感器，将温湿度传感器，网关

其他：导线、工具、螺丝螺母

四、电路图

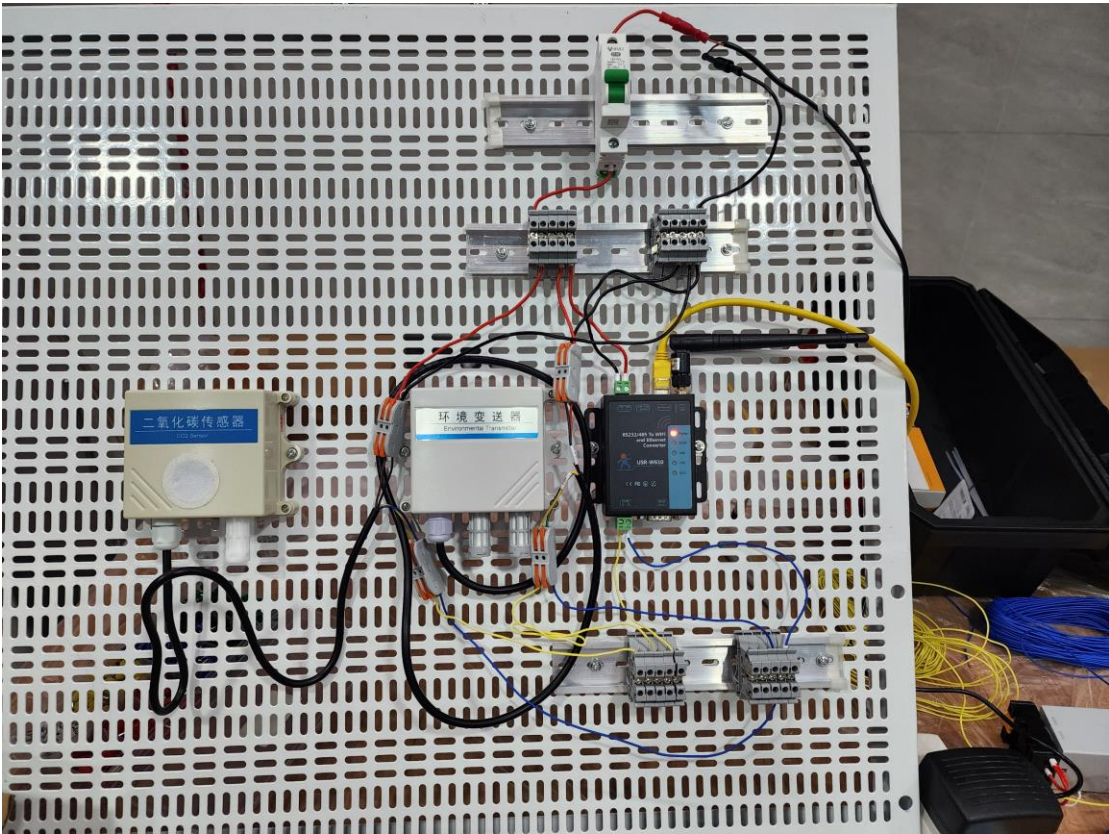


五、效果图

5.1，用软件好“PM2.5&PM10 温湿度传感器”和“二氧化碳传感器”的地址和波特率。

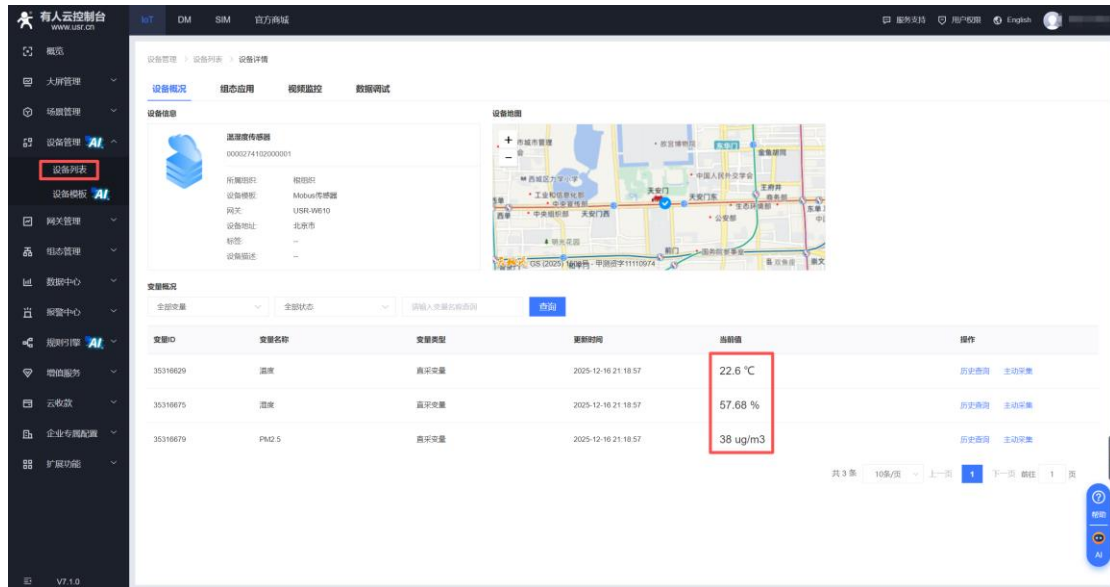
5.2，参考“任务 7 网关的安装与配置（一）”中的网关配置，配置好网关和网页。

5.3，安装

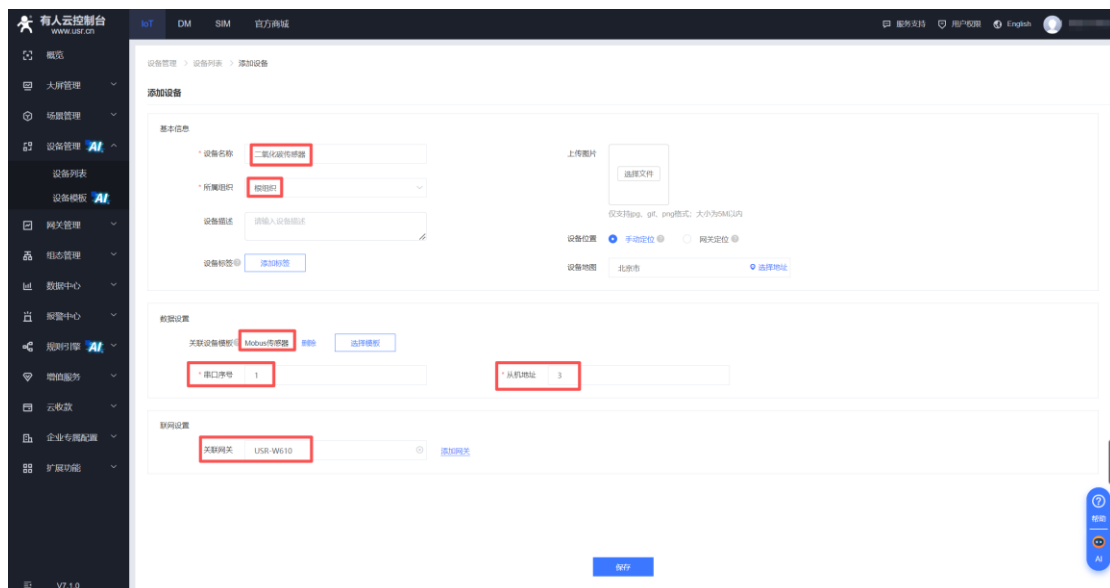


5.4，参考“任务 7 网关的安装与配置（一）”，实现 PM2.5，温度，湿度上传到云平台，如下图：

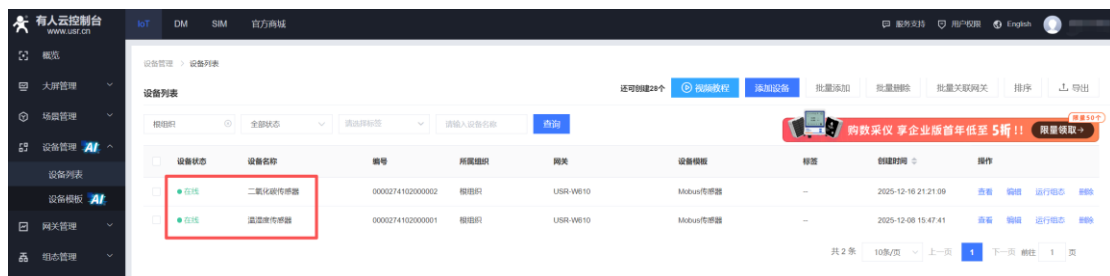




5.5, 在 5.4 基础上, 继续添加二氧化碳传感器 (地址 03)

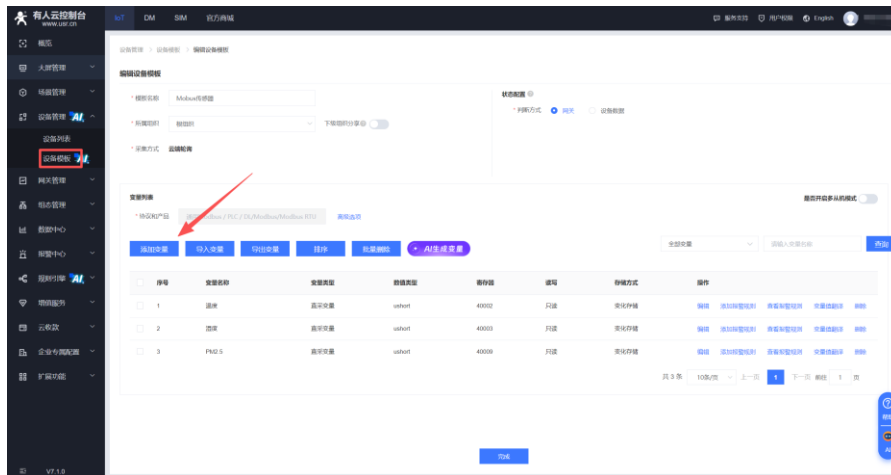


过一会, 二氧化碳上线



5.6 添加二氧化碳变量

“设备管理”->“设备模板”->点击“Modbus 传感器”的“编辑”->“添加变量”



二氧化碳的寄存器地址是 4003，整数

添加变量

* 变量名称 变量单位

变量标识符

* 变量类型

寄存器 40003(ushort)

* 数据格式

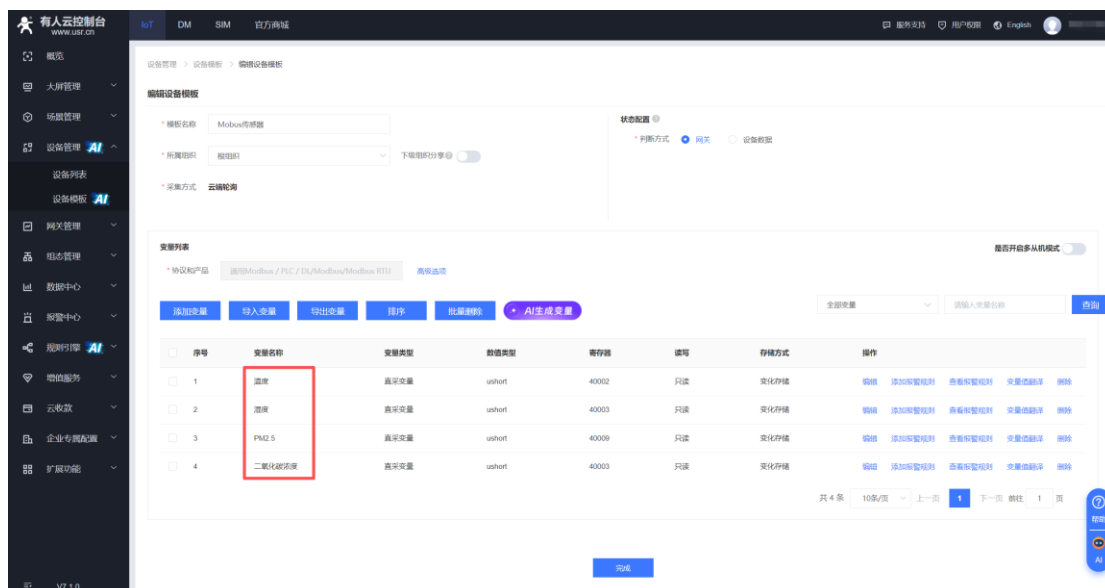
* 采集频率

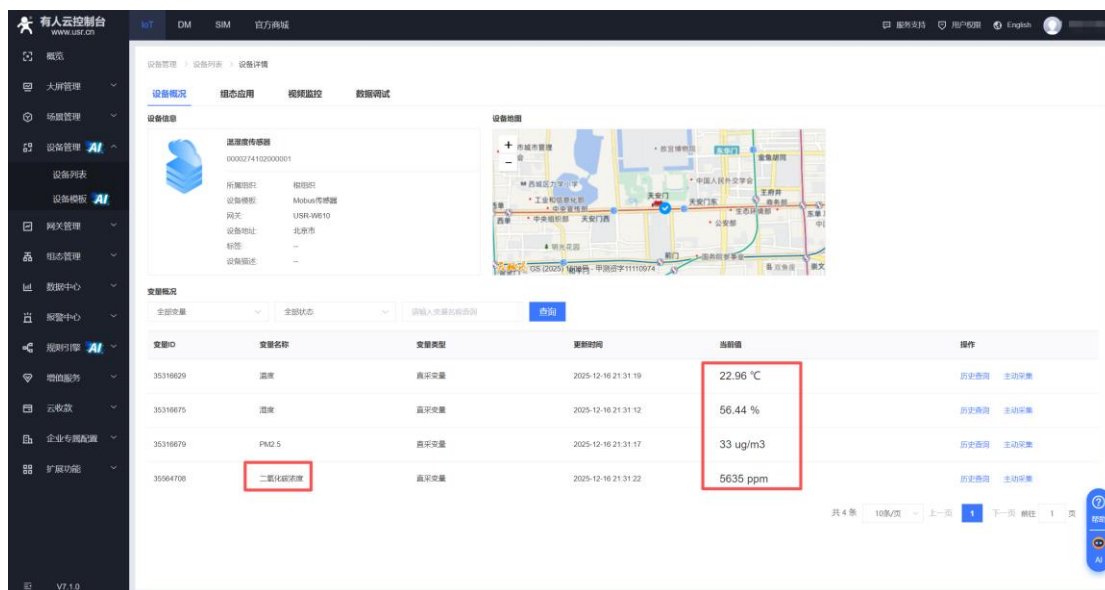
* 数字格式 ☐ 千分位

* 存储方式 ☒ 变化存储 ☐ 全部存储

* 读写方式 ☐ 读写 ☒ 只读 ☐ 只写

[高级选项](#) 如何设置变量权限, [点击查看详情](#)





5.7 效果

看效果视频。数据上传到有人云平台中。

六、任务小结

本任务在任务 7 的基础上增加二氧化碳传感器，核心目标是实现多传感器数据的同时上传，训练“一主多从”RS485总线与网关的协同管理能力。实训中，需先完成多传感器的地址分配（温湿度传感器 01、二氧化碳传感器 03，避免地址冲突），再通过一分多快速接线端子实现 24V 电源的多路供电，确保所有传感器与网关正常工作；云平台操作则需新增二氧化碳传感器设备，关联对应模板并创建二氧化碳浓度变量（根据传感器寄存器地址设置）。需注意 RS485 总线的“手拉手”接线规范，避免星型接线导致的通信干扰；同时网关需保持串口波特率 9600，确保与所有传感器的通信参数一致。部分小组存在多传感器同时通信时数据丢失的问题，需检查总线接线是否牢固、传感器地址是否唯一。本任务让学习者掌握了多传感器环境下的设备部署、地址规划与云平台管理方法，贴合实际物联网项目中“多数据采集点”的应用场景。

任务9 联动控制器的安装与配置（一）

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 使用工具，先将温湿度传感器、联动控制器配置好（地址，波特率等），接着使用配置网关参数，固定温湿度传感器（螺丝）、网关（螺丝）、报警灯（螺丝）、电源（扎带）在实训板上。登陆有人云，网关上线，操作页面，将温湿度数据上传到有人云网页上，设置规则：当温度超过 24℃ 时，联动控制器控制报警灯亮，否则联动控制器控制报警灯不亮。
- 思政：（专业）使用专业的工具完成相应的事情，展现专业素质。

二、知识点

- 1，设备说明文档
- 2，传感器：温湿度传感器（地址 01，波特率 9600 b/s）
- 3，执行器：联动控制器（地址 02，波特率 9600 b/s，汇控电子继电器输出模块 RS485），报警灯
- 4，网关（波特率 9600 b/s）
- 5，RS485 技术（主机-从机，一主多从）
- 6，Modbus 协议（16 进制）：地址(1 位)+功能码(1 位)+协议数据码(多位)+CRC16 校验码(2 位)

CRC16 在线计算：<http://bbs.rkckth.com/home/crc.html>

三、器件

24V 电源、联动控制器、温湿度传感器

其他：导线、工具、螺丝螺母

四、汇控电子继电器输出模块 RS485

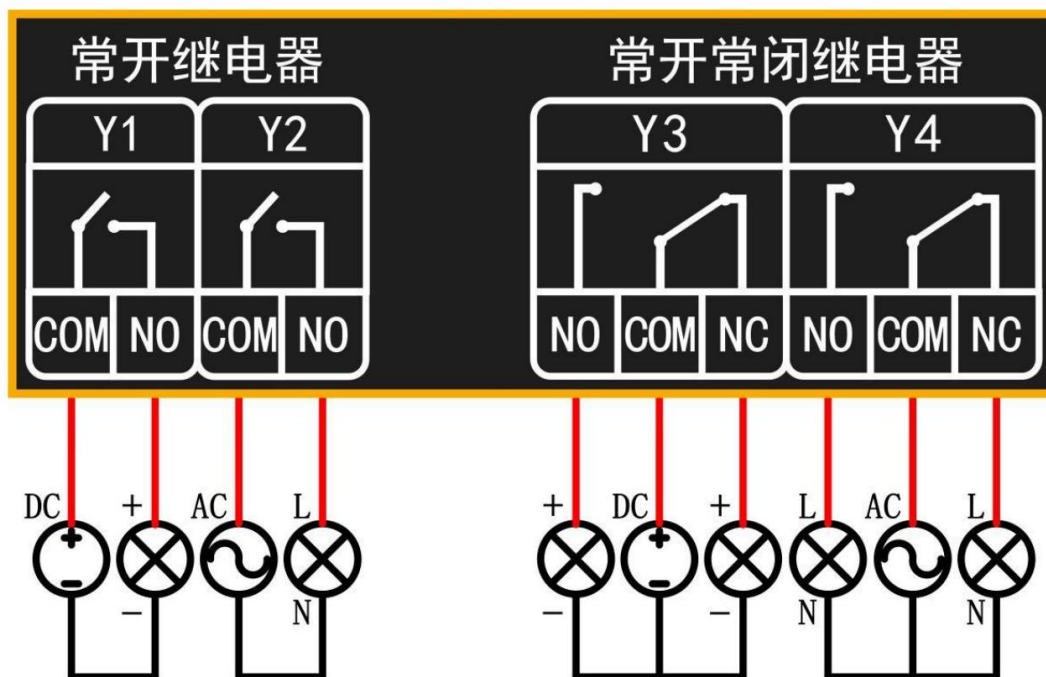
- 4.1 使用的是“汇控电子”牌的继电器输出模块 RS485 版。



4.2 接线表

标识	功能
+	供电电源正极（6~36V）
-	供电电源负极
A	RS485+
B	RS485-
COM	输出公共端/输入公共端
NO	输出常开端
NC	输出常闭端
X	信号输入端

4.3 继电器输出接线



4.4 通信协议

产品采用标准 Modbus RTU 协议，默认通讯参数如下：

地址：1

波特率：38400

数据位：8

停止位：1

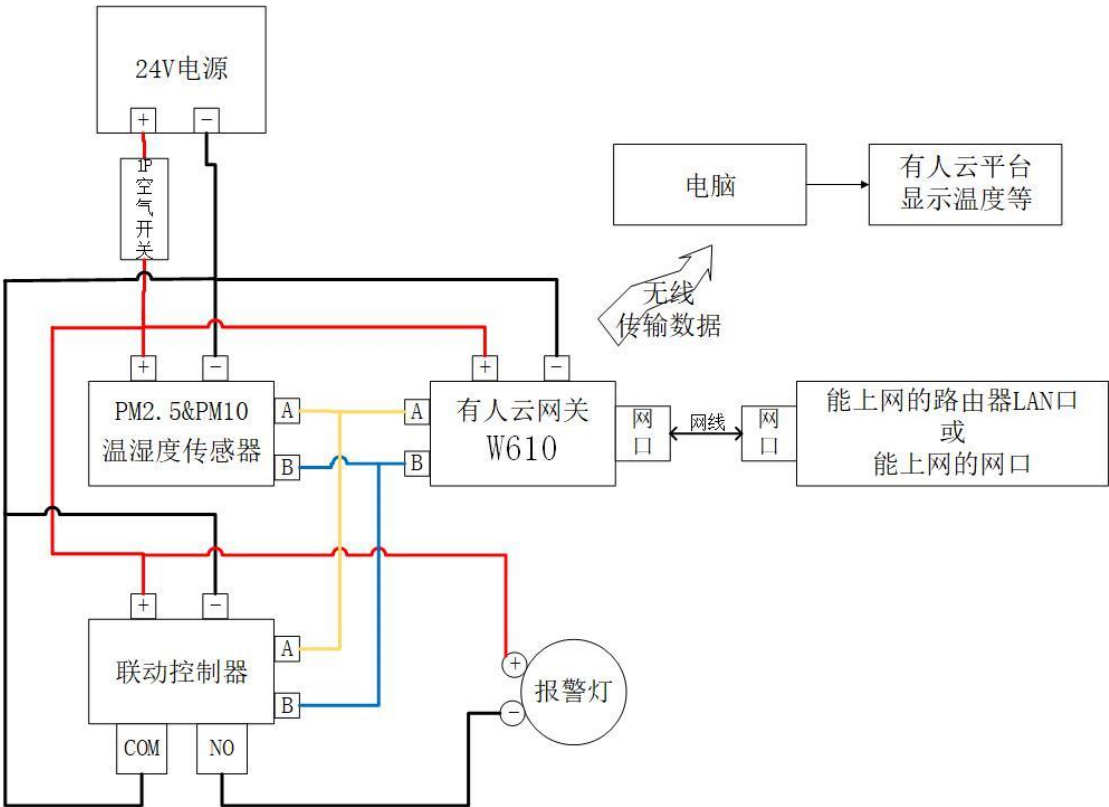
奇偶校验：无

4.5 线圈寄存器功能定义

线圈寄存器为可读可写寄存器，用于控制输出的开启和关闭。往寄存器写 1，开启输出；往寄存器写 0，关闭输出。

线圈寄存器功能定义		
协议地址	PLC地址	功能描述
0000H	00001	通道1控制 0: 关闭 1: 开启
0001H	00002	通道2控制 0: 关闭 1: 开启
0002H	00003	通道3控制 0: 关闭 1: 开启
0003H	00004	通道4控制 0: 关闭 1: 开启
...	...	通道N控制 0: 关闭 1: 开启
002FH	00048	通道48控制 0: 关闭 1: 开启

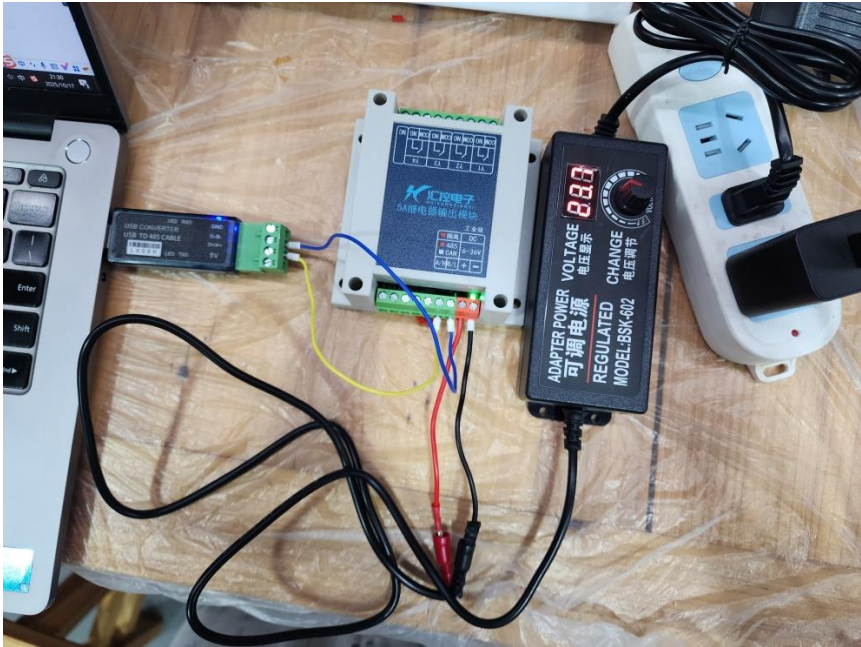
五、电路图



六、效果

6.1 修改 485 从机地址

假设温湿度传感器地址已经为 01，则联动控制器（汇控电子继电器输出模块）修改修改为除 01 之外的值，在 0~253 范围内。



6.2 使用配套上位机软件进行修改。假设修改地址为 02，波特率修改为 9600。设置完成拔掉电源，再重新插入，即可修改完成。



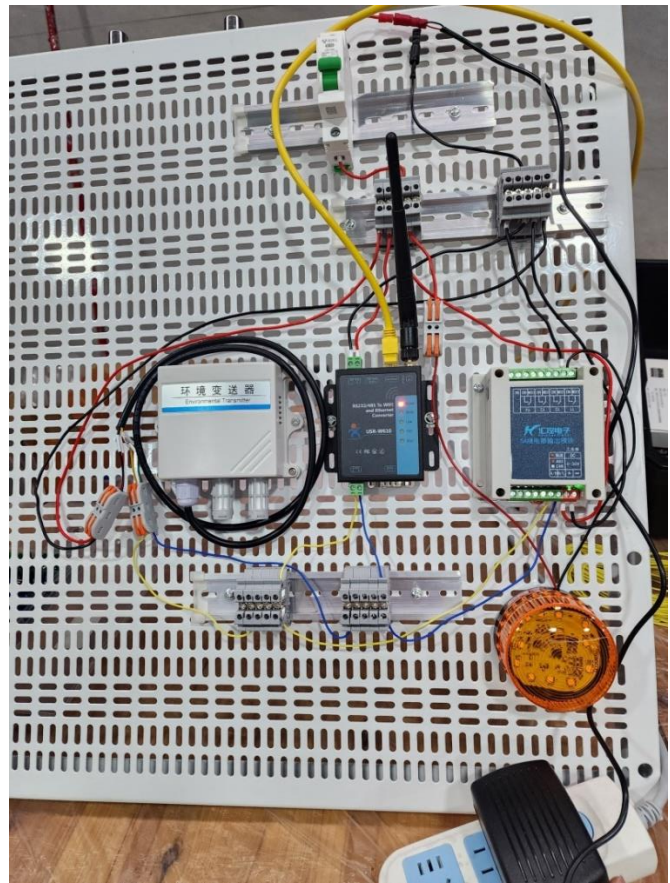
修改好后要重新测试，不要急于接入系统。

点击“全开”，看是否有响应。



6.3 按照电路图安装好线路

前提：温湿度传感器、网关、联动控制器已经配置好。



6.4 云平台配置

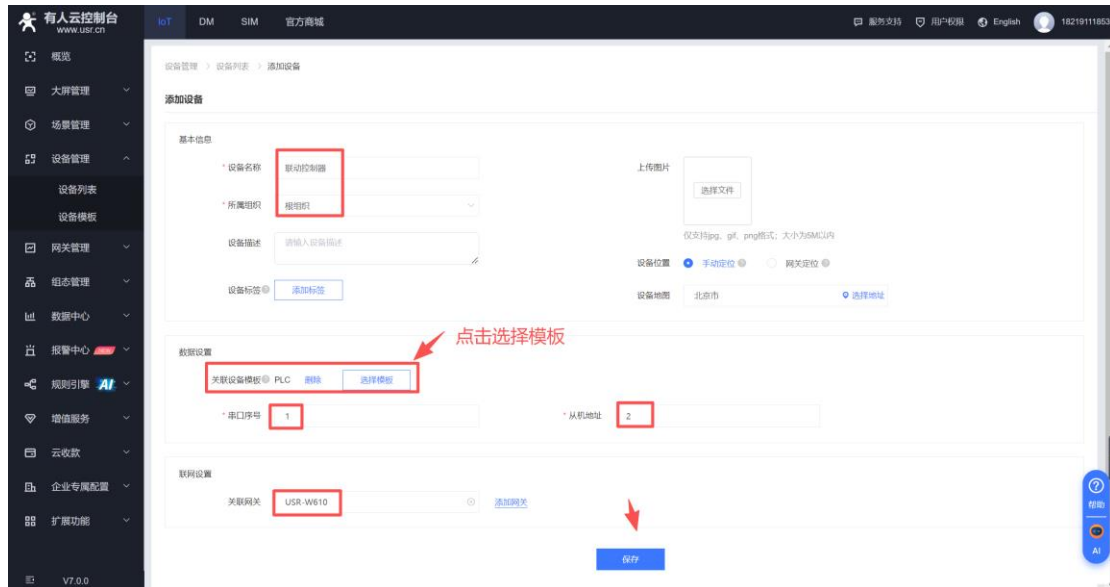
6.4.1 已经按照任务 7 配置好温湿度传感器的云平台配置,温度、湿度、PM2.5 数据上传到云平台。点击查看, 数据已上传

变量ID	变量名称	变量类型	更新时间	当前值	操作
33622132	温度	真实变量	2025-10-18 21:31:35	29.6 °C	历史查询 主动采集
33622133	湿度	真实变量	2025-10-18 21:31:35	48.74 %	历史查询 主动采集
33622134	PM2.5	真实变量	2025-10-18 21:31:35	10 ug/m3	历史查询 主动采集

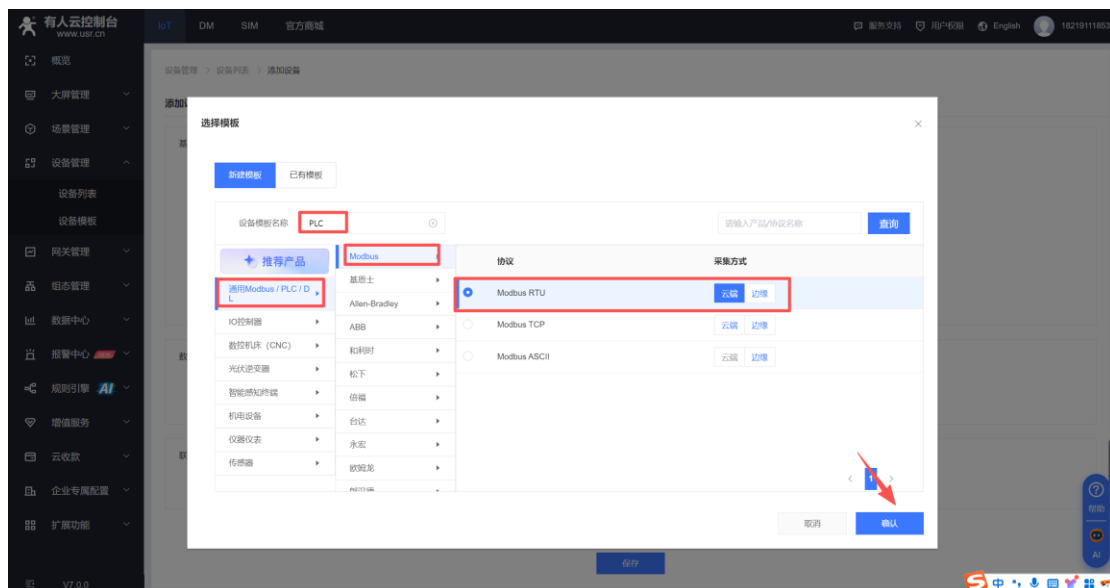
6.4.2 “联动控制器控制报警灯”云平台配置

6.4.2.1 点击“设备管理”->“设备列表”->“添加设备”, 将联动控制器设备添加进去。

设备状态	设备名称	编号	所属组织	网关	设备模板	标签	操作
在线	温湿度传感器	0000274102000001	根组织	USR-W610	USR-W610组态测试	--	查看 编辑 运行组态 删除



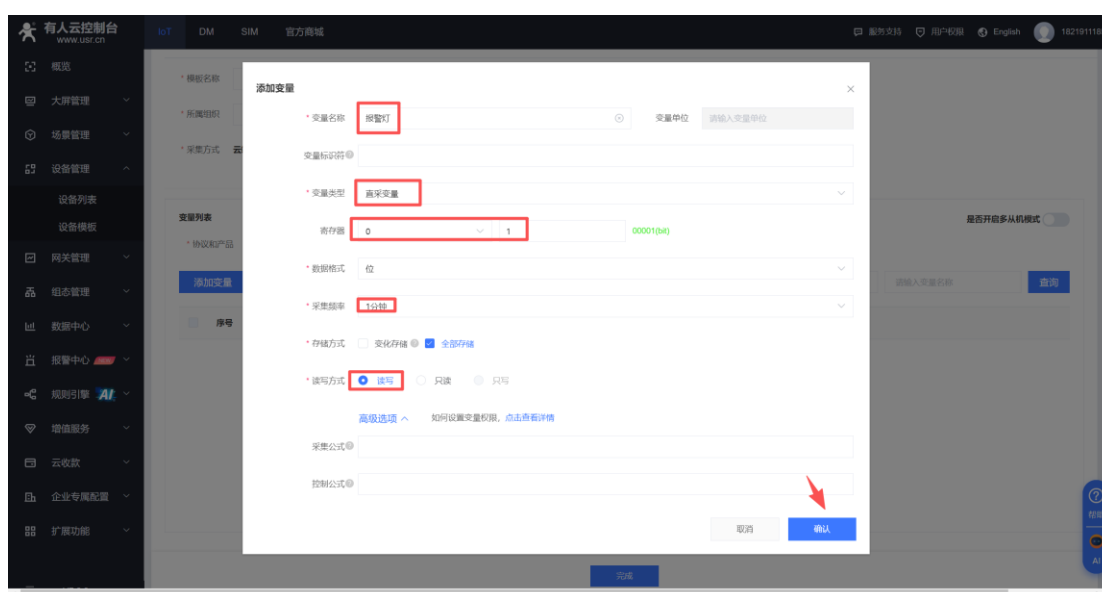
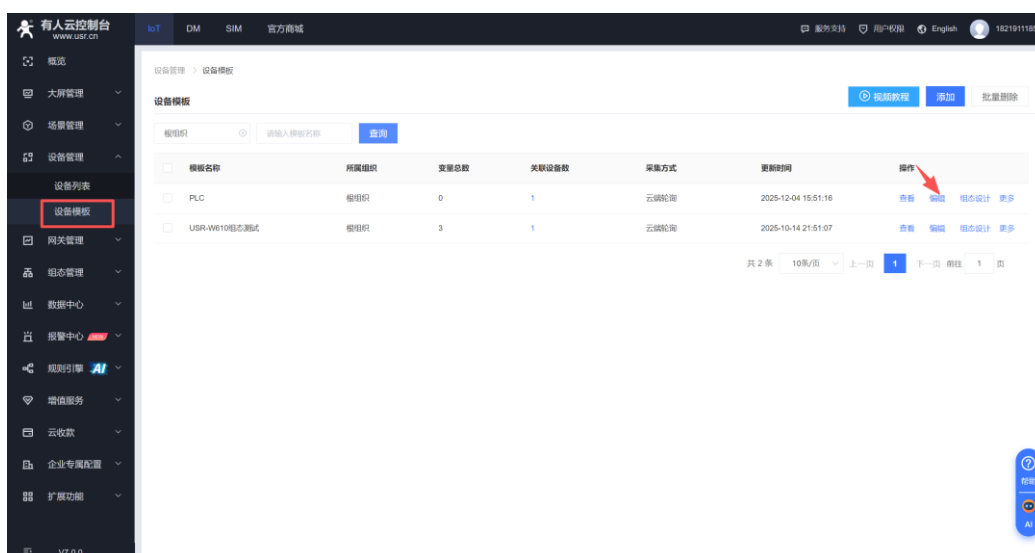
上边模板的补充：要新建模板



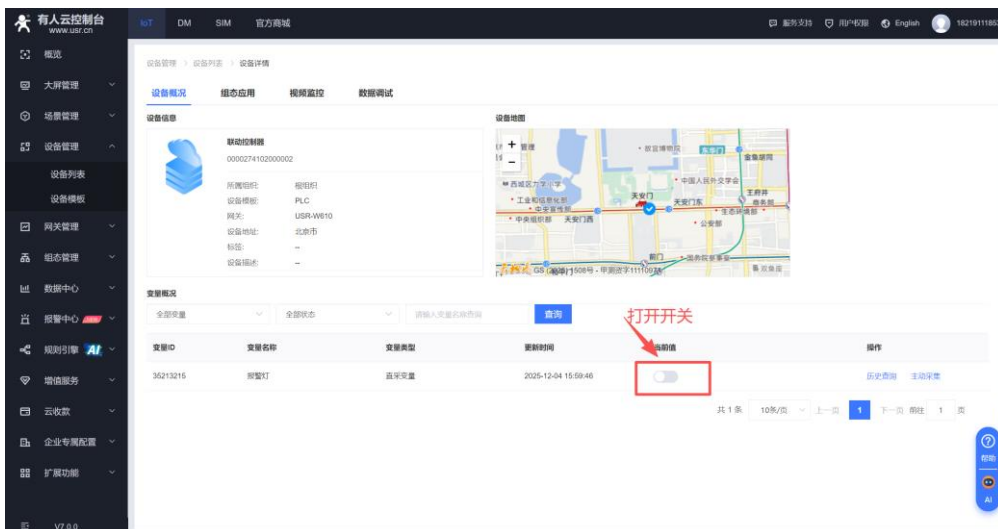
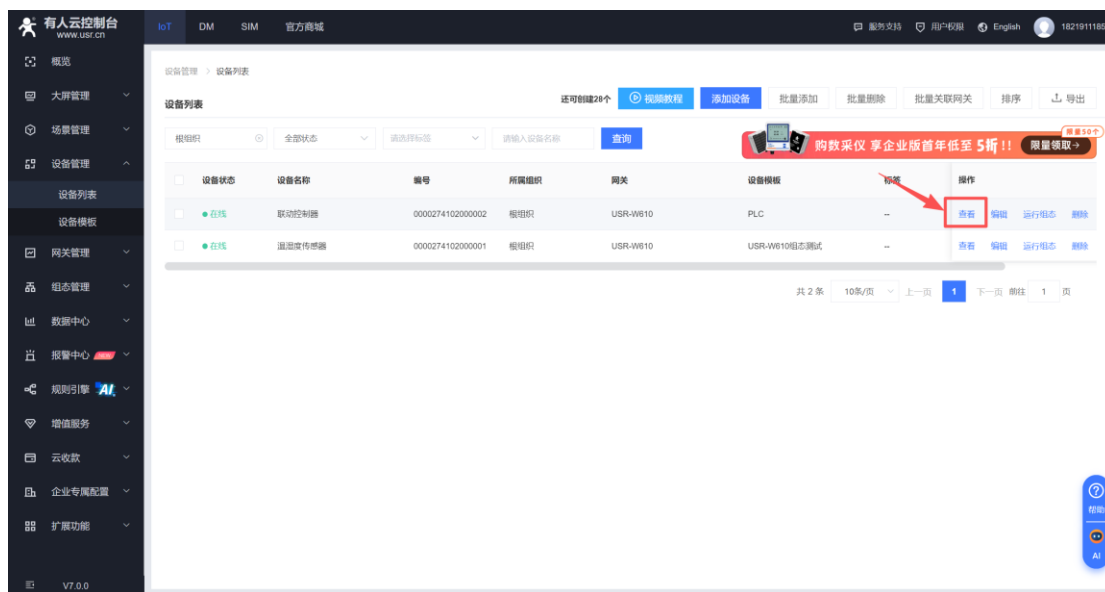
点击保存，看到“联动控制器”设备上线



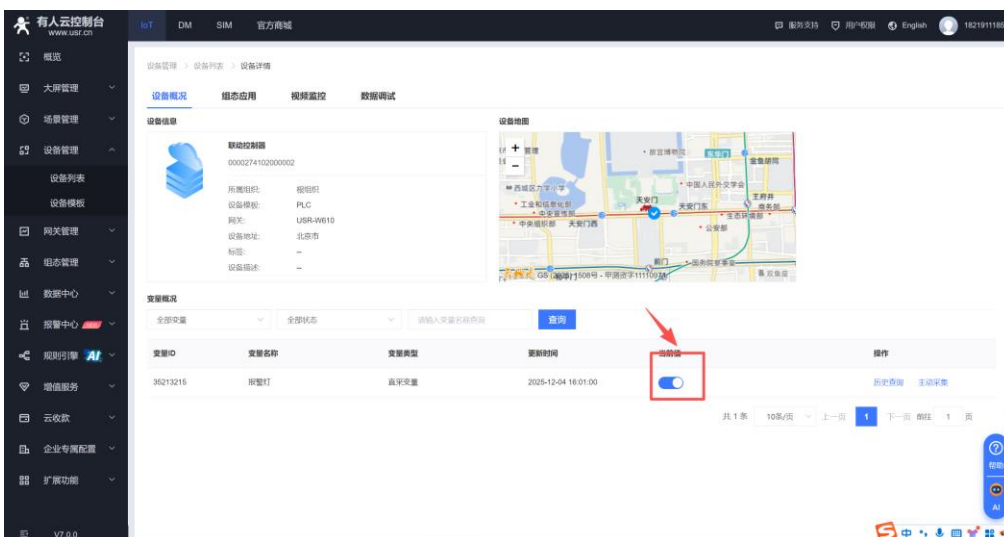
6.4.2.2 点击左边“设备模板”

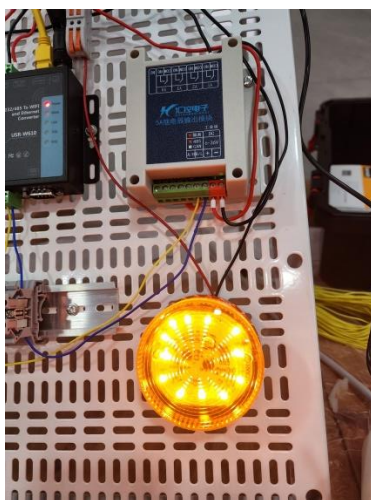


点击“设备管理”->“设备列表”->“联动控制器”的“查看”，看到开关

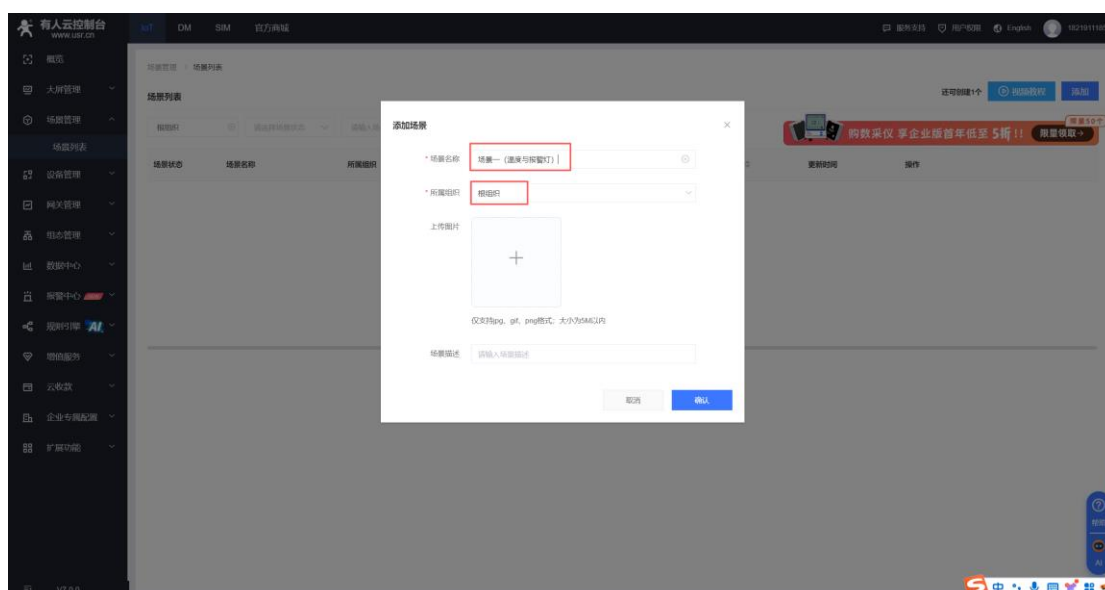
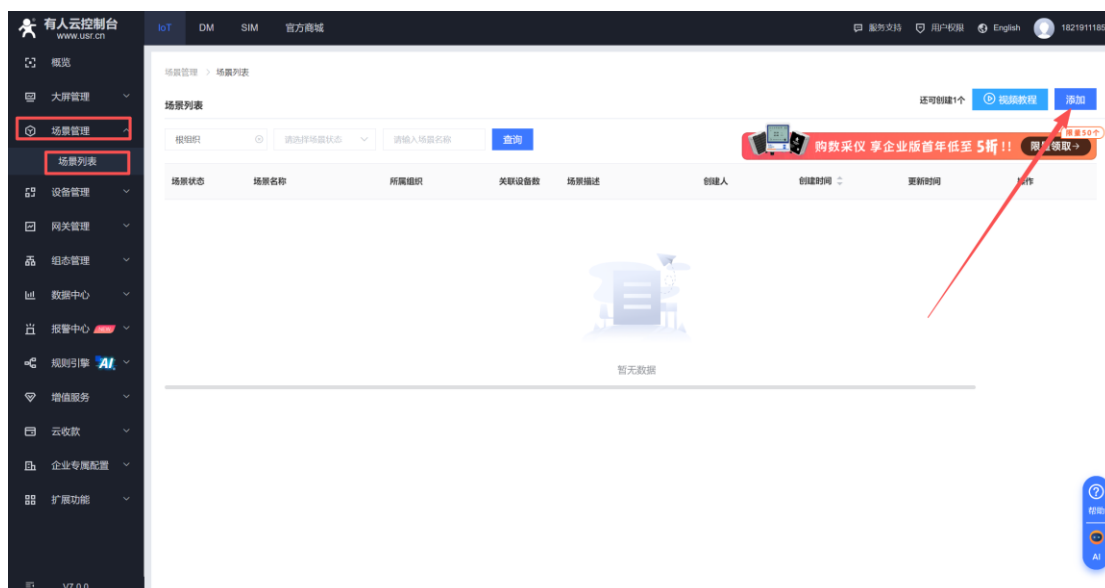


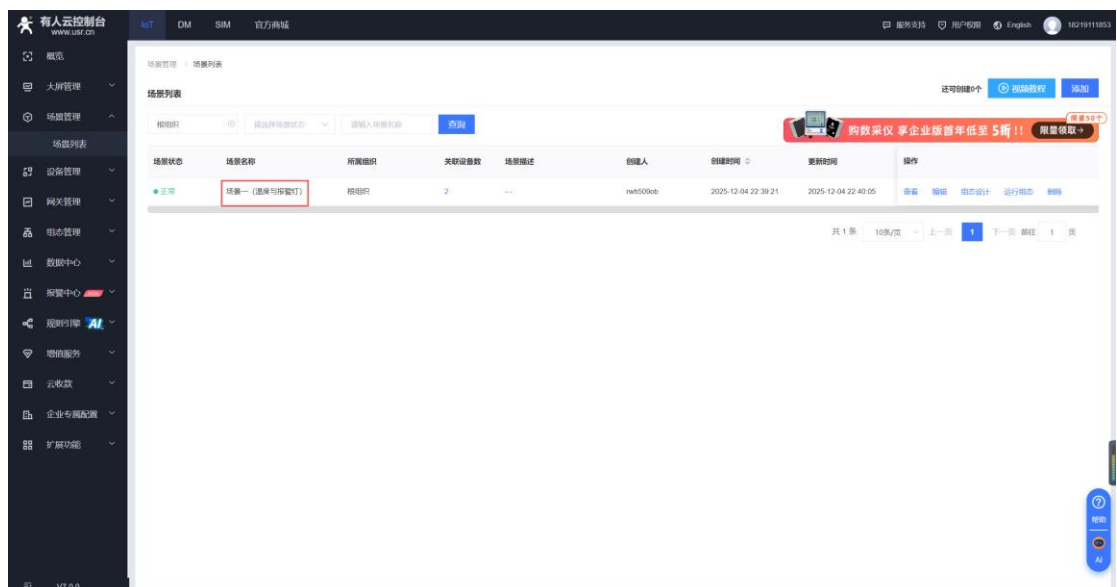
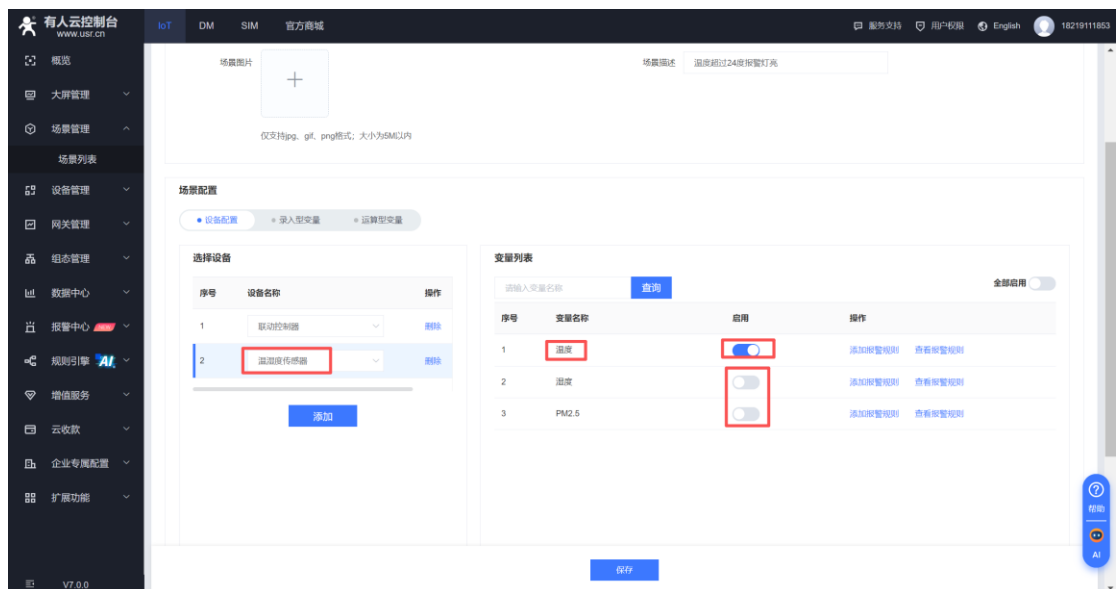
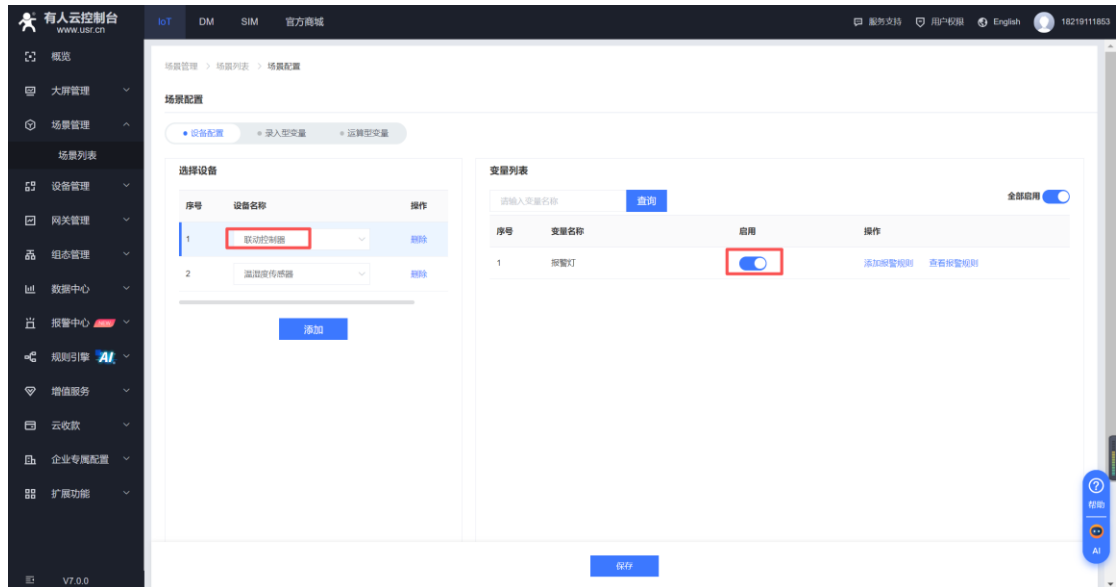
主动打开开关，可以看到灯亮了，接着再把开关给关了，灯就会关闭



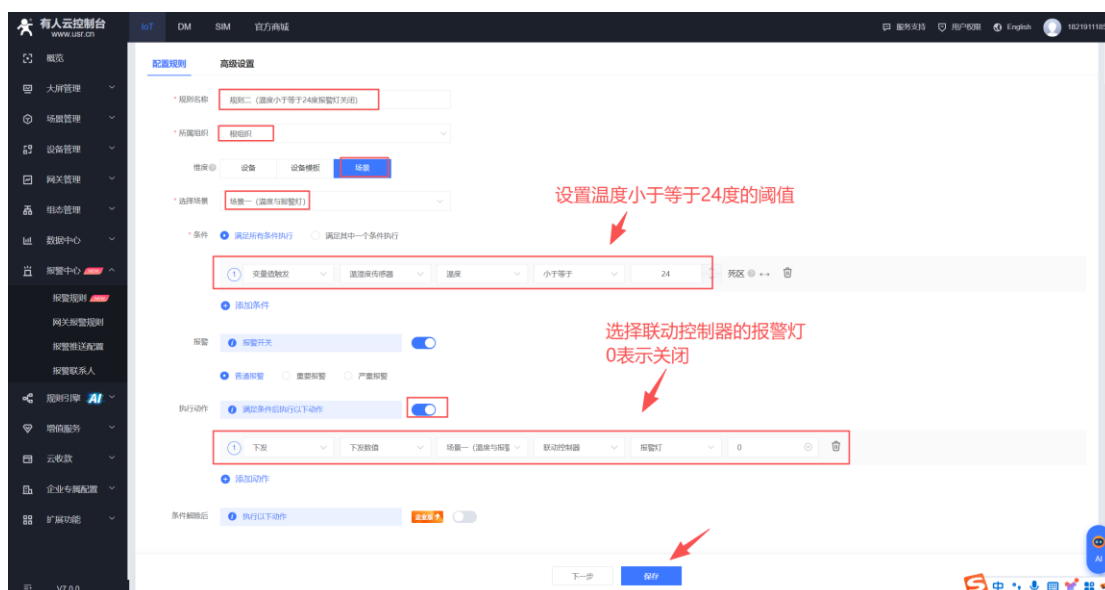
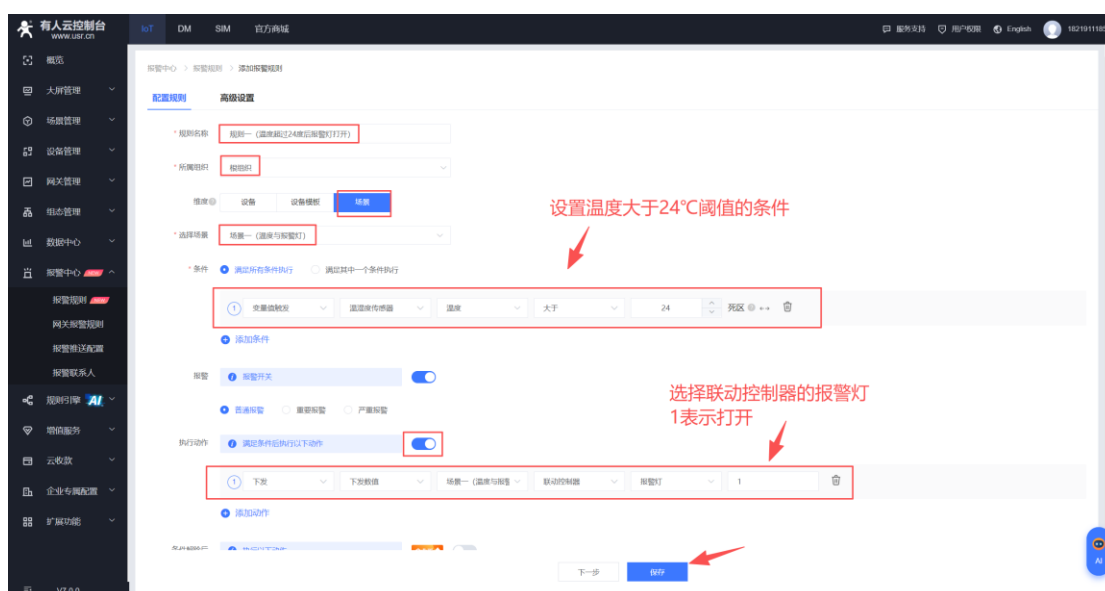
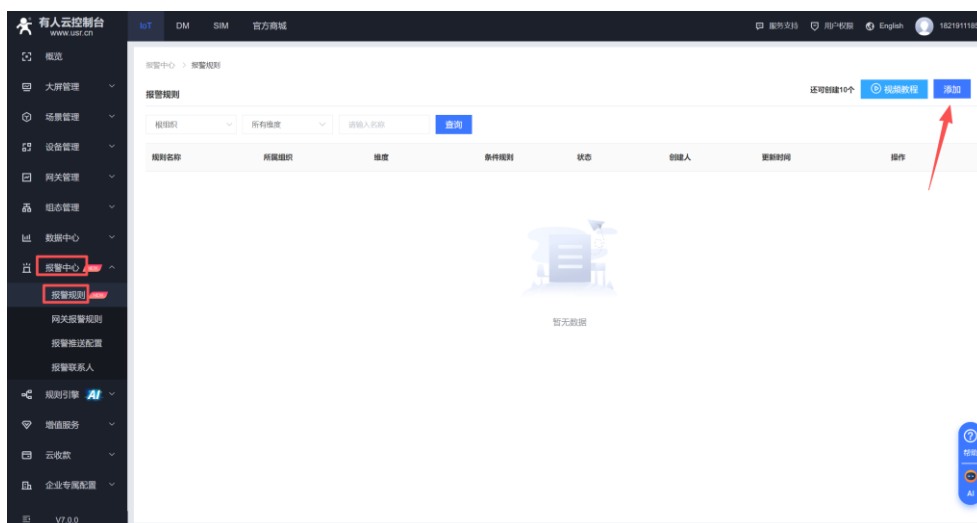


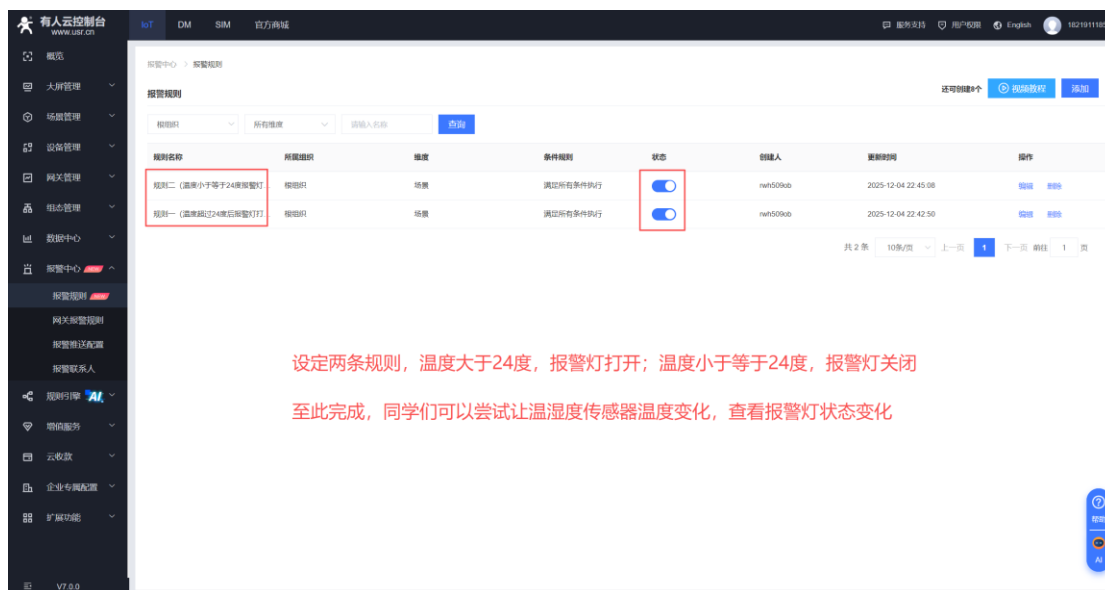
6.4.2.3 创建场景，将“温湿度传感器的温度”变量和“联动控制器的报警灯”变量添加到同一个场景里。



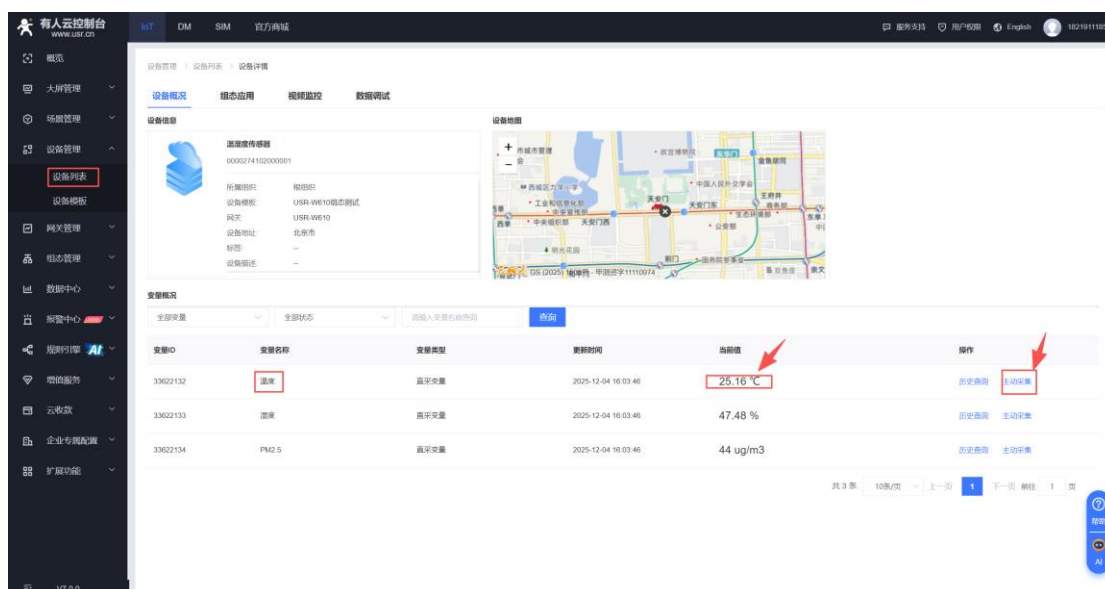


6.4.2.4 设置温度报警联动，点击左边“报警中心”-->“报警规则”->“添加”。





在这里查看温度和采集温度



用手捂住温湿度传感器，温度缓慢上升，达到超过 24℃后，报警灯亮；放好手掌，温度缓慢下降，达到小于等于 24℃后，报警灯灭。

7.5 效果

看效果视频。温度数据报警联动。

视频是使用热水袋和冷水袋快速让温湿度传感器温度大于 24℃或小于 24℃，实际操作大家自行考虑使用何种办法让温度变化，比如用手捂住。

八、任务小结

本任务是 “数据采集 - 云平台 - 执行器” 闭环控制的首次实现，核心目

标是通过温湿度传感器、联动控制器（汇控电子继电器模块）与网关的协同，完成“温度超过 24℃时报警灯亮”的自动联动。实训中，需先将联动控制器地址修改为 02（避免与温湿度传感器 01 冲突）、波特率设为 9600，再按照“COM-NO”的接线规范连接报警灯；云平台操作需新增联动控制器设备（关联 PLC 模板）、创建“报警灯”变量（寄存器 00001，位格式），并通过“场景管理”将温湿度传感器与联动控制器纳入同一场景，最后在“报警中心”设置触发规则（温度 > 24℃→下发“1”开灯，温度 ≤ 24℃→下发“0”关灯）。部分学习者存在规则条件设置错误（如“或”逻辑误设为“与”）、联动控制器接线反序（COM 与 NO 接反）的问题，需通过模拟温度变化（用手捂住传感器）验证并修正。本任务首次实现了物联网“数据触发 - 自动控制”的核心逻辑，让学习者理解“传感器（感知）- 网关（传输）- 云平台（决策）- 控制器（执行）”的系统架构，为复杂联动场景铺垫基础。

任务 10 联动控制器的安装与配置（二）

一、任务

- 全程佩戴手套。
- 使用工具，先将温湿度传感器、二氧化碳传感器、联动控制器配置好（地址，波特率等），接着使用配置网关参数，固定温湿度传感器（螺丝）、二氧化碳传感器（螺丝）、网关（螺丝）、报警灯（螺丝）、风扇（螺丝）、电源（扎带）在实训板上。登陆有人云，网关上线，操作页面，将温湿度数据、二氧化碳数据上传到有人云网页上，设置规则：当温度超过 24℃ 时，联动控制器控制报警灯亮，否则联动控制器控制报警灯不亮；设置当二氧化碳浓度超过 2ppm 时，联动控制器控制风扇转动，否则联动控制器控制风扇不转。
- 思政：（专业）使用专业的工具完成相应的事情，展现专业素质。

二、知识点

- 1, 设备说明文档
- 2, 传感器：温湿度传感器（地址 01，波特率 9600 b/s）、二氧化碳度传感器（地址 03，波特率 9600 b/s）
- 3, 执行器：联动控制器（地址 02，波特率 9600 b/s）、报警灯、风扇
- 4, 网关（波特率 9600 b/s）
- 5, RS485 技术（主机-从机，一主多从）
- 6, Modbus 协议（16 进制）：地址(1 位)+功能码(1 位)+协议数据码(多位)+CRC16 校验码(2 位)

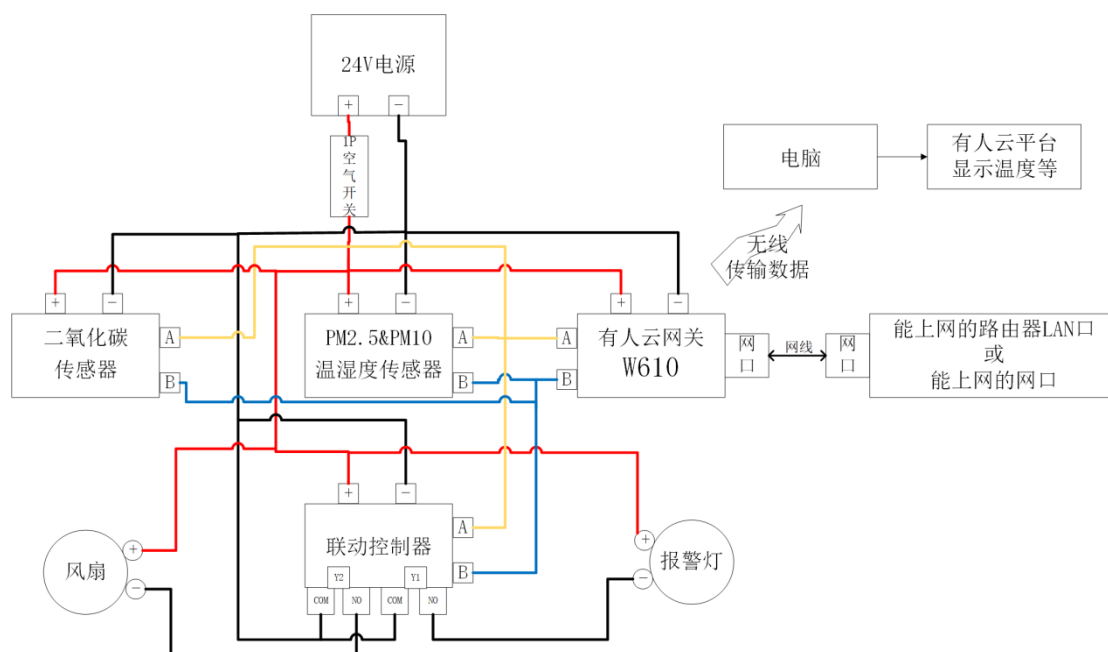
CRC16 在线计算：<http://bbs.rkckth.com/home/crc.html>

三、器件

24V 电源、二氧化碳传感器、温湿度传感器、联动控制器、报警灯、风扇、USB 转 485 模块

其他：导线、工具、螺丝螺母

四、电路图

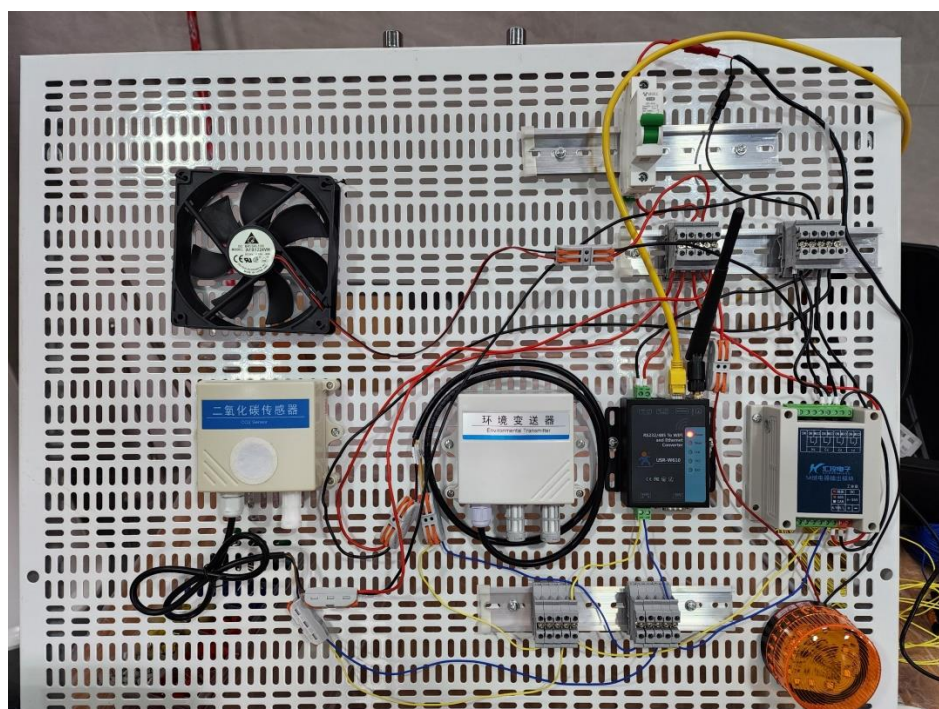


六、效果

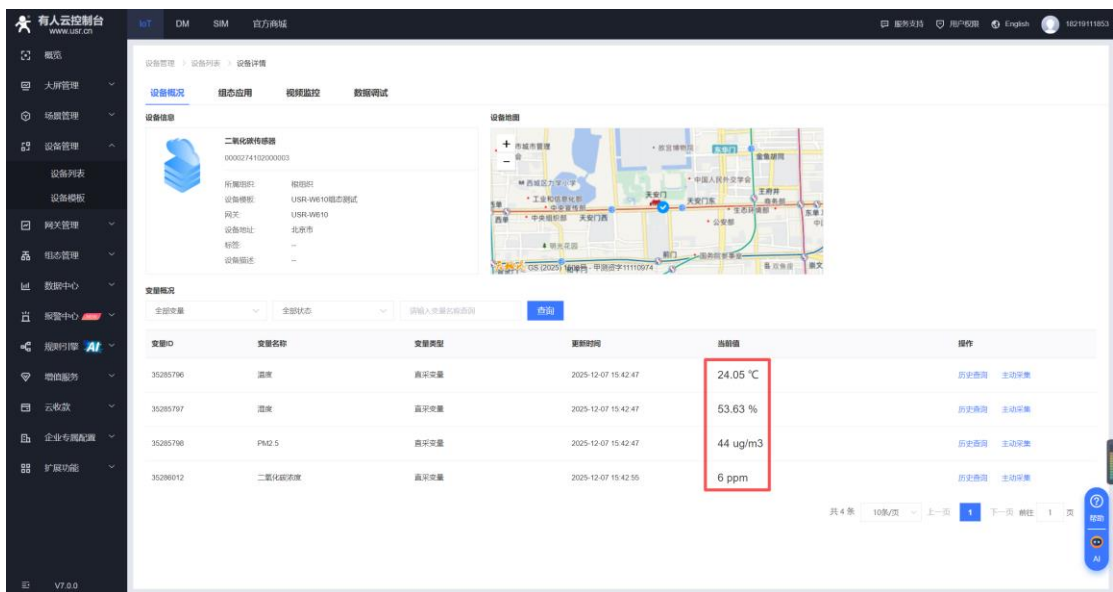
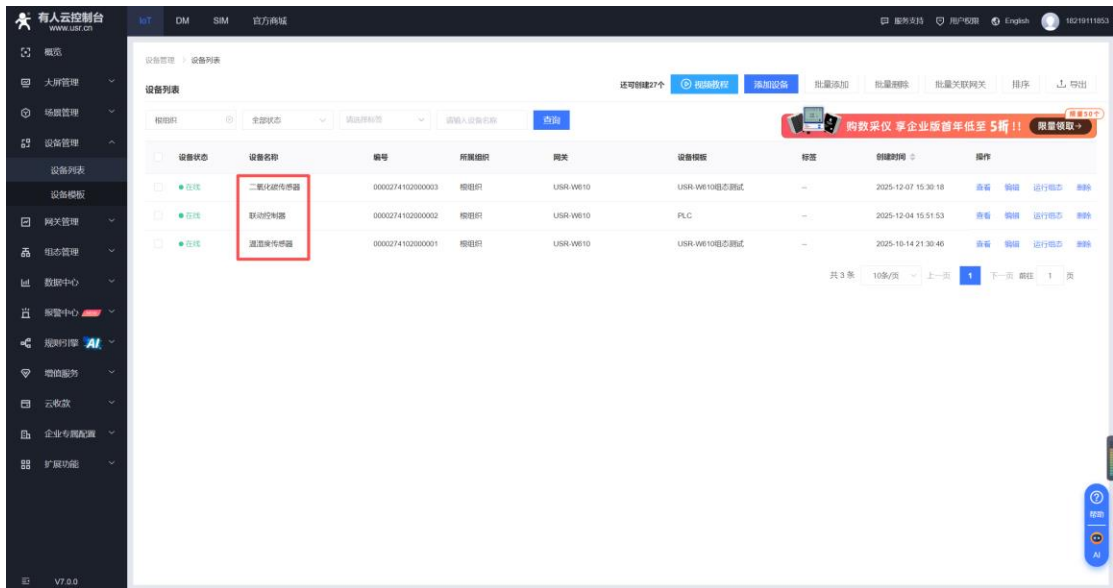
6.1 先将温湿度传感器、二氧化碳传感器、联动控制器，网关配置好（地址，波特率等），用软件配置即可。

温湿度传感器：地址 01，波特率 9600 b/s：参考实验。二氧化碳度传感器：地址 03，波特率 9600 b/s：参考实验。联动控制器：地址 02，波特率 9600 b/s：参考实验。网关配置：参考实验

6.2 安装电路图连接好线路



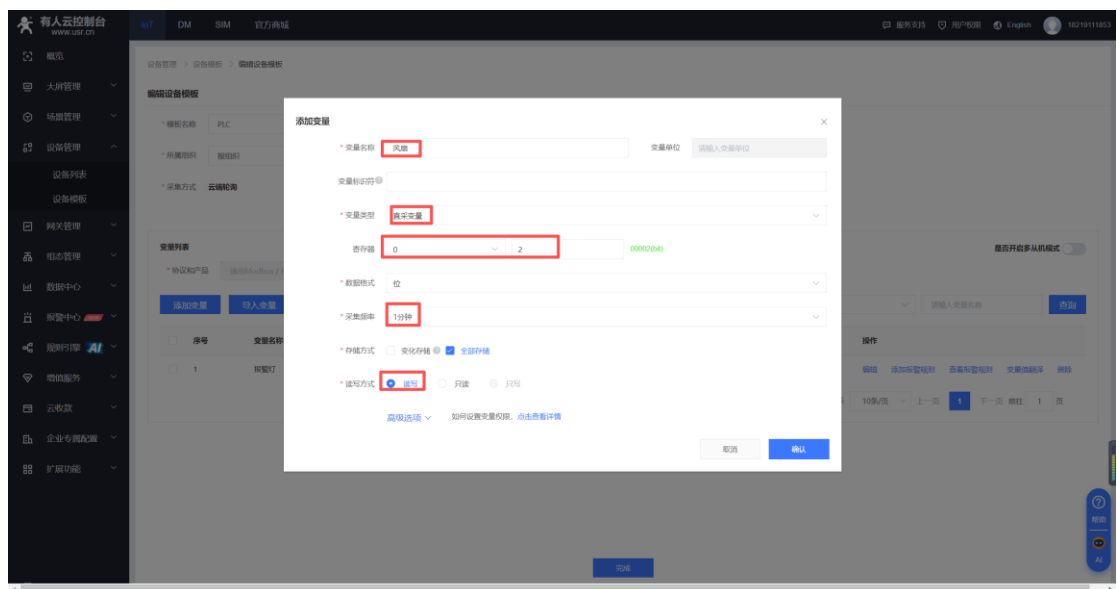
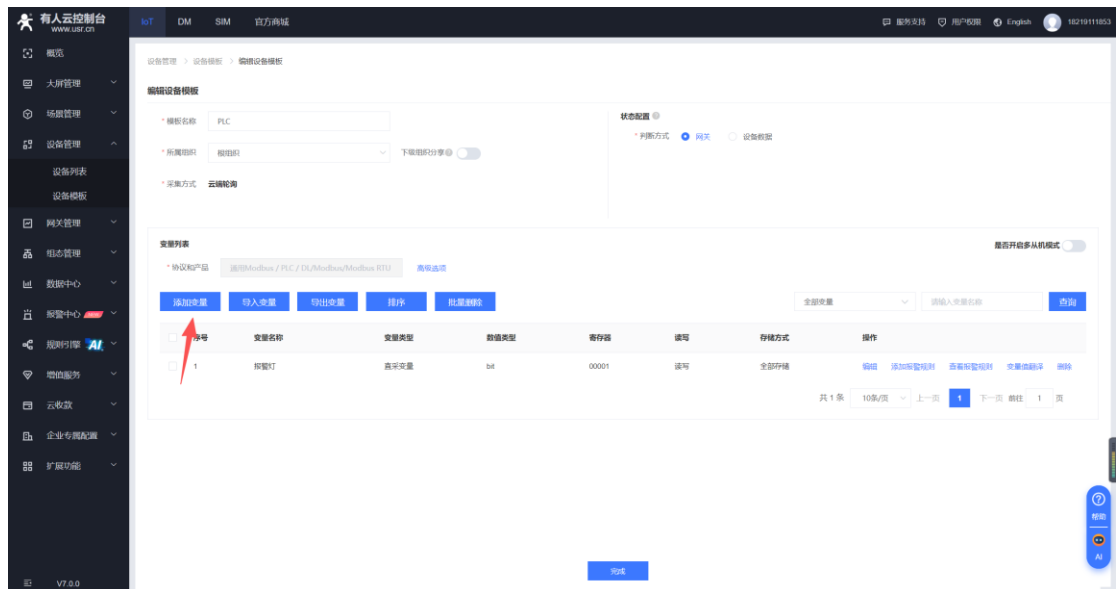
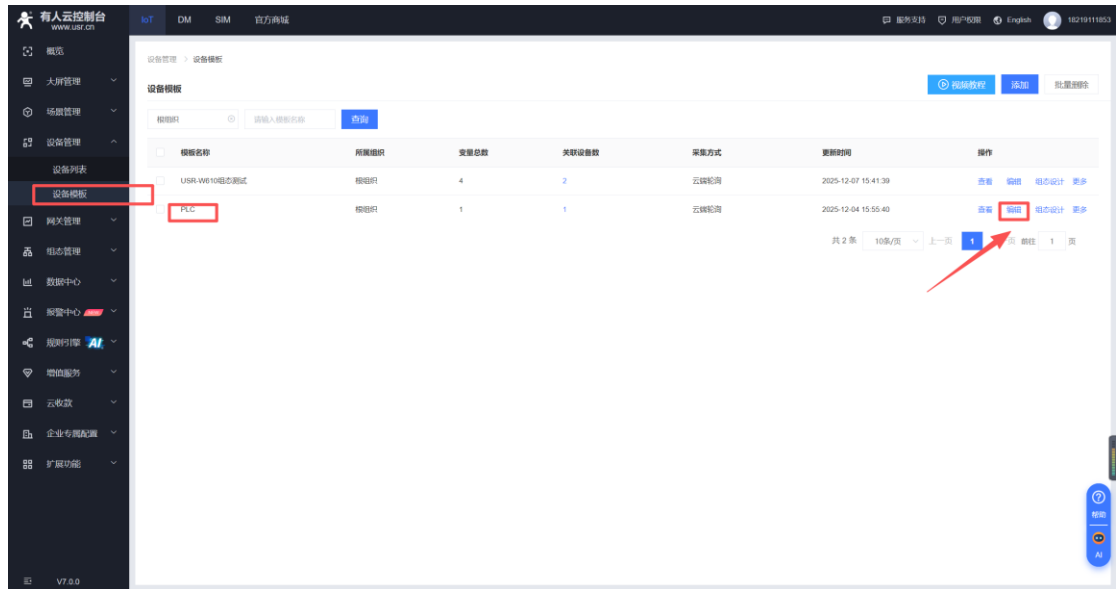
6.3 已经按照任务 8 配置好温湿度传感器和二氧化碳传感器的云平台配置，温度、湿度、PM2.5、二氧化碳浓度数据数据上传到云平台。接着，点击设备列表。点击查看，数据已上传



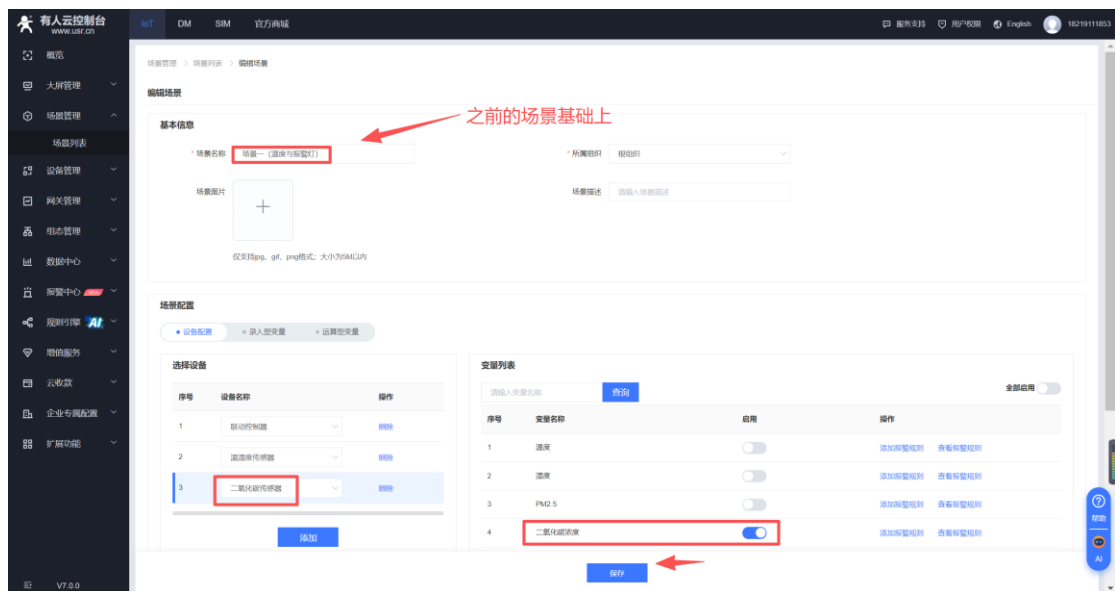
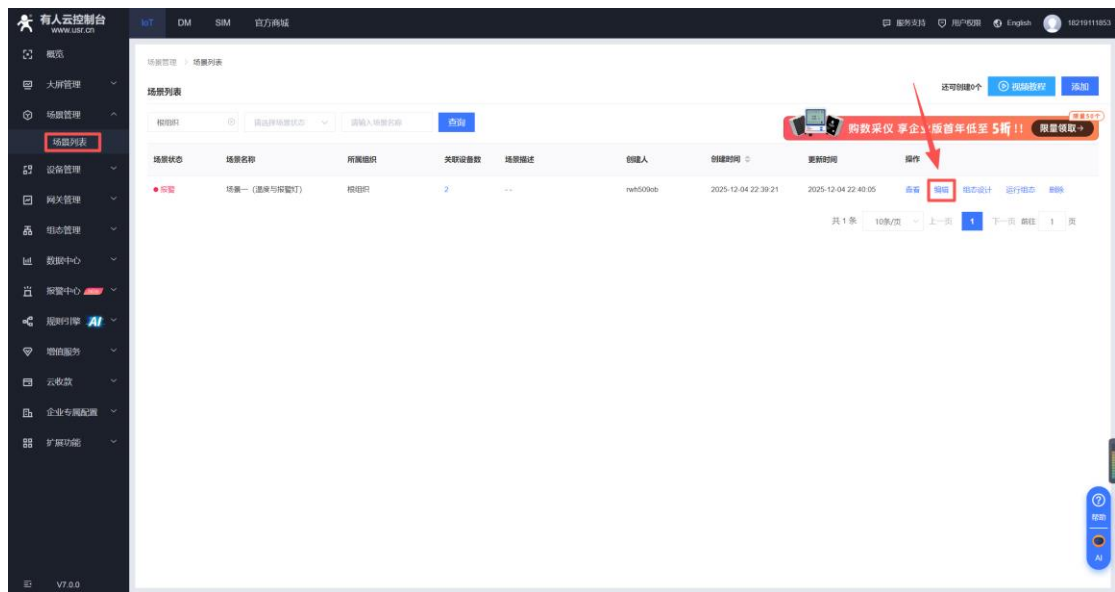
6.4 “联动控制器控制报警灯”云平台配置

按照 任务 9 将联动控制器接入云平台

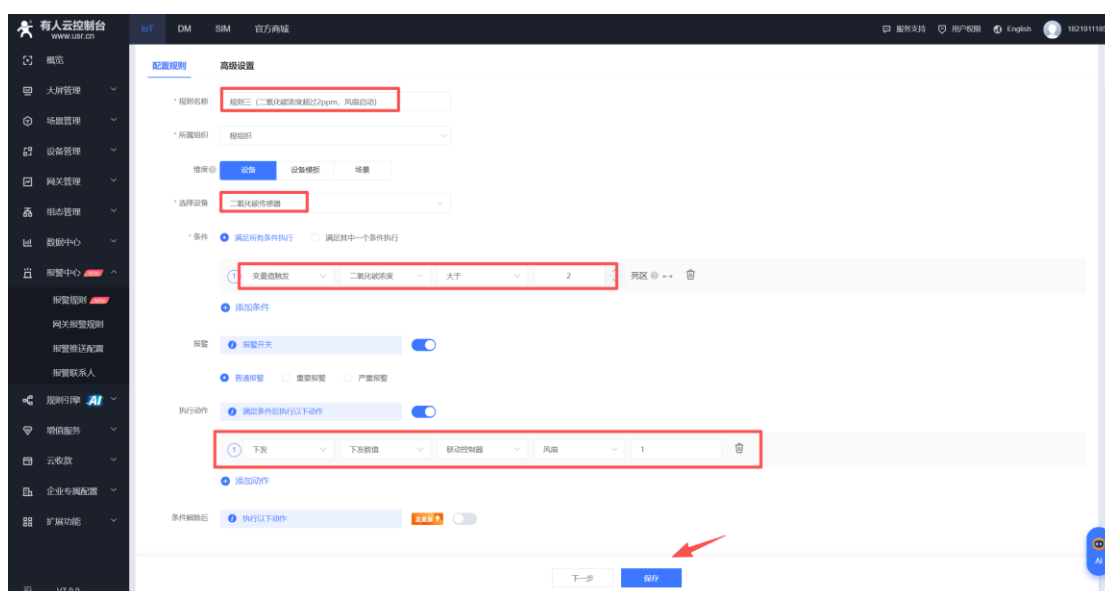
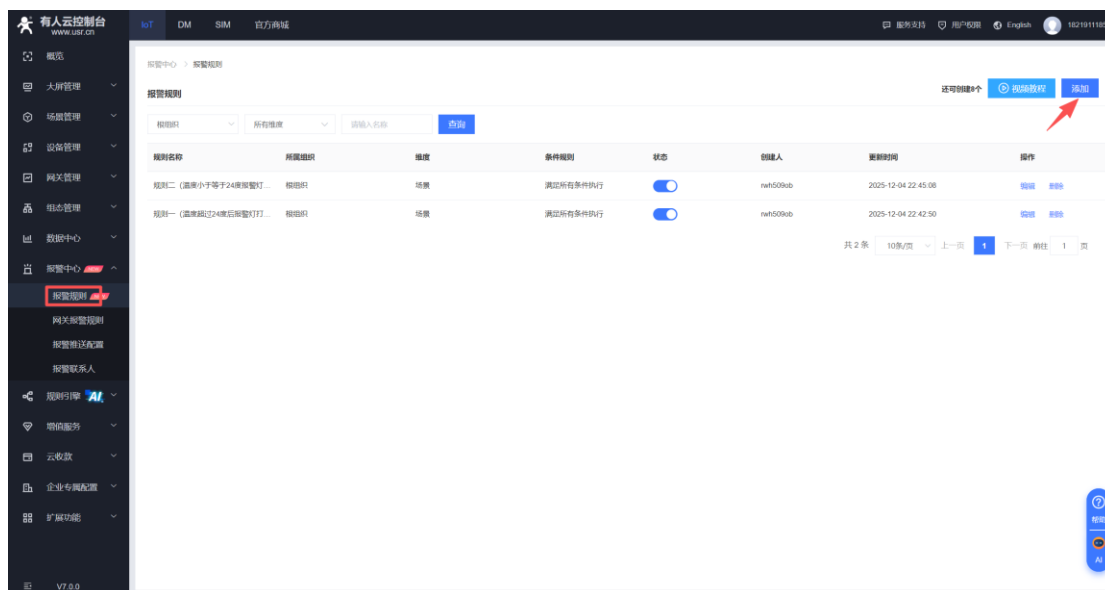
然后在报警灯的基础上，添加风扇



6.5 场景添加二氧化碳浓度



6.6 创建规则



6.7 效果

看视频

七、任务小结

本任务在任务 9 的基础上增加风扇,核心目标是实现“双参数 - 双执行器”的并行联动: 温度超 24℃控制报警灯亮, 二氧化碳浓度超 2ppm 控制风扇转, 训练多参数、多执行器的协同管理能力。实训中, 需先完成风扇与联动控制器的接线 (占用另一通道, 如 Y2 的 COM-NO), 在云平台联动控制器模板中新增“风扇”变量 (寄存器 00002, 位格式); 再在“报警中心”新增第二组规则 (二氧化碳浓度 > 2ppm→下发 “1” 开风扇, ≤2ppm→下发 “0” 关风扇),

同时确保两组规则独立运行、互不干扰。需注意联动控制器的多通道负载分配(报警灯 Y1、风扇 Y2)，避免通道占用冲突；同时需通过模拟参数变化（如向二氧化碳传感器呼气提升浓度）验证联动逻辑的准确性。部分小组存在两组规则触发时序紊乱的问题，需检查变量采集频率与规则执行间隔的匹配性。本任务让学习者掌握了复杂物联网系统中“多参数并行监测、多执行器独立控制”的设计方法，贴合智慧环境监测（如教室、实验室）的实际应用场景。

任务 11 综合实验（一）

课程任务

- 全程佩戴手套。
- 选择前面所学的知识，选取“二氧化碳浓度”、“温度”、“湿度”、“PM2.5”值其中一个值，再选择“报警灯”或“风扇”，自行组成一个新的系统，再加入“时间继电器”，自行设计题目完成。

例如：当温度超过 24℃，延时 2 秒后风扇启动，报警。

- 思政：（综合素质）使用前面学习的知识，完成特定的任务。

任务小结

本任务是前期知识的整合应用，核心目标是让学习者自主设计“参数 - 执行器 - 时序”的联动系统，培养项目设计与问题解决能力。实训中，学习者需从“二氧化碳浓度、温度、湿度、PM2.5”中选择一个监测参数，从“报警灯、风扇”中选择一个执行器，再融入时间继电器设计延时逻辑（如“PM2.5 超 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，延时 3 秒后风扇启动并报警灯亮”）。多数学习者能自主完成设备选型、电路图设计与接线，但部分存在“时序逻辑与参数触发结合不紧密”的问题（如时间继电器延时与传感器数据触发不同步），需通过分步调试（先验证参数采集、再测试时序控制、最后整合联动）解决。任务中“全程佩戴手套”的安全要求与“两人交替分工”的协作模式持续强化，学习者需自主排查接线错误、参数配置问题，进一步提升了实操与故障排查能力。本任务不仅是对前期单一任务技能的整合，更让学习者初步具备了小型物联网项目的设计与实施能力。

任务 12 综合实验（二）

课程任务

- 全程佩戴手套。
- 在上一个实验基础上，使用电脑模拟传感器 Modbus 传感器，通过 USB 转 485 模块接入到系统中，然后自行发送 Modbus 数据，使得网关云平台上显示数值。
- 思政：（综合素质）使用前面学习的知识，完成特定的任务。

任务小结

本任务是对物联网“数据传输本质”的深化探索，核心目标是通过电脑模拟 Modbus 传感器发送数据，理解“硬件传感器”与“模拟信号”在系统中的等效性，拓展物联网系统的调试与模拟能力。实训中，学习者需通过 USB 转 485 模块将电脑接入 RS485 总线，使用串口调试助手按照 Modbus 协议格式（地址 + 功能码 + 寄存器 + CRC）发送模拟数据（如模拟温度“010300010001+CRC”，数据段设为“12C0”对应 28℃），并在有人云平台验证数值显示是否正确。部分学习者存在模拟指令格式错误（如 CRC 校验码计算失误、寄存器地址写错）导致云平台无数据的问题，需通过 Modbus 协议文档与 CRC 在线计算工具核对修正。本任务打破了“数据只能来自硬件传感器”的固有认知，让学习者理解物联网系统的核心是“符合协议的数据传输”，无论是硬件采集还是电脑模拟，只要数据格式合规即可被系统识别，这一认知为后续系统调试、故障模拟（如传感器故障时用模拟数据替代）提供了重要思路。