华普物联科技

HPIOT

HP-EIO-088 说明书

目 录

HP-EIO-088 说明书 1
功能特点 4
1 快速入门 5
1.1 测试设备准备 5
1.1.1 硬件准备 5
1.1.2 软件准备 5
1.2 简单使用 5
1.2.1 华普云控制 6
1.2.2 局域网控制 12
1.2.3 串口控制 14
1.3 参数设置 17
1.3.1 PC设置软件 17
1.3.2 内置网页 20
2 产品概述 21
2.1 产品简介 21
2.2 设备基本参数 22
2.3 硬件描述 22
2.3.1 接口描述 23
3 产品功能 23
3.1 IN输入 24
3.1.1 接线方式 24
3.1.2 电平检测 24
3.1.3 按键检测 26
3.1.4 脉冲计数 27
3.2 OUT输出 27
3.2.1 接线方式 27
3.2.2 OUT输出状态检测 27
3.2.3 OUT输出状态控制 28
3.2.4 输出状态保持 29
3.3 主动上报 29
3.3.1 OUT主动上报 30
3.3.2 IN主动上报 30
3.4 条件控制 31
3.8 工作模式 35
3.8.1 主机模式 35
3.8.2 从机模式 37
3.9 串口升级 37
3.10 串口 38
3.10.1 基本参数 38

3.10.2 设置方式 39
3.11 其它说明 39
3.11.1 远程服务器功能 39
3.11.2 状态指示灯 40
3.11.3 硬件恢复出厂设置 40
4 应用 41
4.1 从机模式—华普云 41
4.2 从机模式—非华普云 43
4.3 主机模式—华普云 45
4.4 主机模式—非华普云 46
5 Modbus指令 48
5.1 功能码 48
5.2 寄存器分配 50
6 联系方式 53
7 免责声明 53
8 更新历史 53

功能特点

- 支持 8 路继电器输出；
- 支持 8 路输入；
- 支持 8 个条件控制指令，控制更加便捷；
- 支持网页设置设备参数；
- 支持网页控制继电器；
- 支持多种功能码：0x01、0x02、0x03、0x04、0x05、0x06、0x0F、0x10；
- 支持主动上报功能，遵循华普云主动上报协议；
- 支持 socket 连接远程服务器，支持 TCP Client；
- 支持两种工作模式：主机模式、从机模式，主机模式支持 RS485 级联多个 Modbus RTU 设备采用 Modbus RTU 协议数据处理，支持 Modbus TCP/RTU 协议自适应；
- 支持连接华普华普云；
- 支持本地 RS485 串口升级；
- 支持硬件看门狗，具有高度的可靠性；
- 多个指示灯显示工作状态；
- 电源具有良好的过流、过压、防反接保护等功能。

1 快速入门

本章主要介绍如何快速入门 HP-EIO-088 产品，建议用户仔细阅读并按照指示进行操作，以全面了解该模块产品。用户也可以根据自己的需求选择感兴趣的章节进行阅读。如果需要了解特定的细节和说明，可以参考后续的章节。

如果在使用过程中有使用上的问题，可以提交到我们的客户支持中心：www.hpiot.cn

1.1 测试设备准备

1.1.1 硬件准备

本次测试需要准备 HP-EIO-088 一台，一根网线，一个 USB 转 RS485，DC12V/1A 电源一个。硬件示意图如下：

HP-EIO-088	网线	USB转RS485	电源

图 1 硬件示意图

1.1.2 软件准备

相关软件下载地址：

上位机设置软件：http://www. hpiot. cn

1.2 简单使用

HP-EIO-088 支持多种控制方式，包括华普云控制、网络控制和串口控制，而且每种控制方式都是相互独立的。用户可以根据自己的需求选择适合自己的控制方式进行操作。

1.2.1 华普云控制

硬件连接：

- 通过电源转换线使用标配的 DC12V 电源给设备上电；
- 设备网口连接可上网的网线；

华普云连接：

1. 浏览器进入华普云网址http://cloud.hpiot.cn，完成注册并登录。登录后需先绑定用户微信。

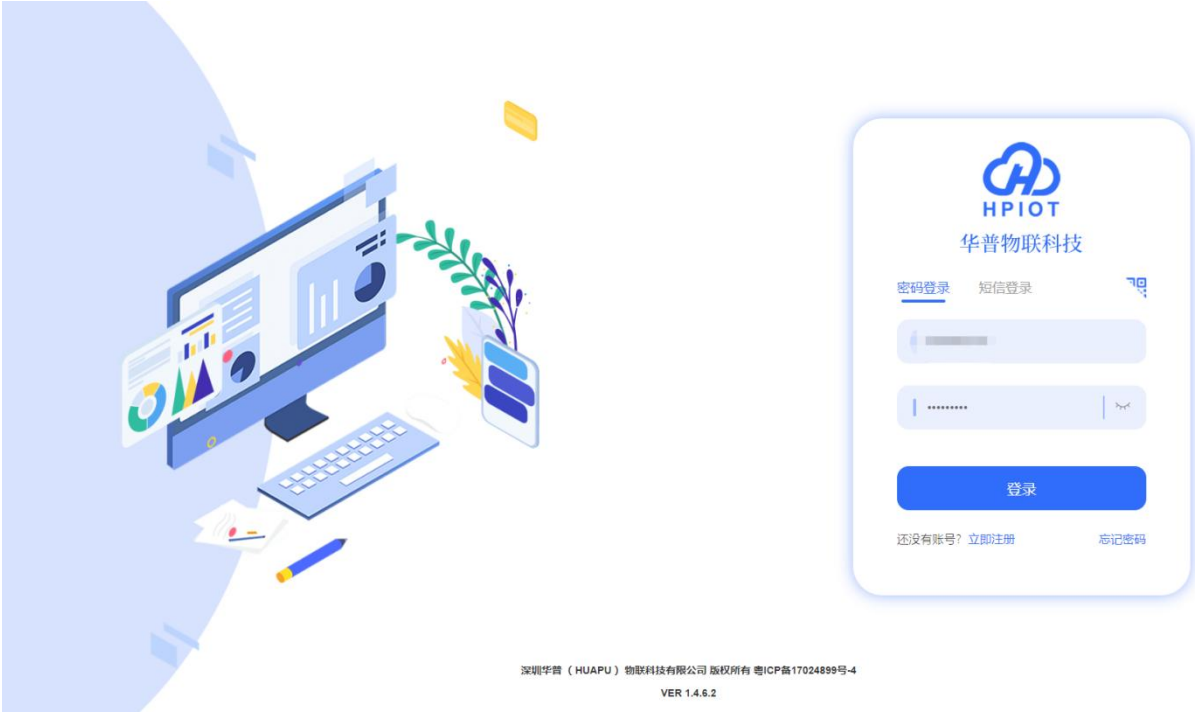


图 2 华普云登陆界面

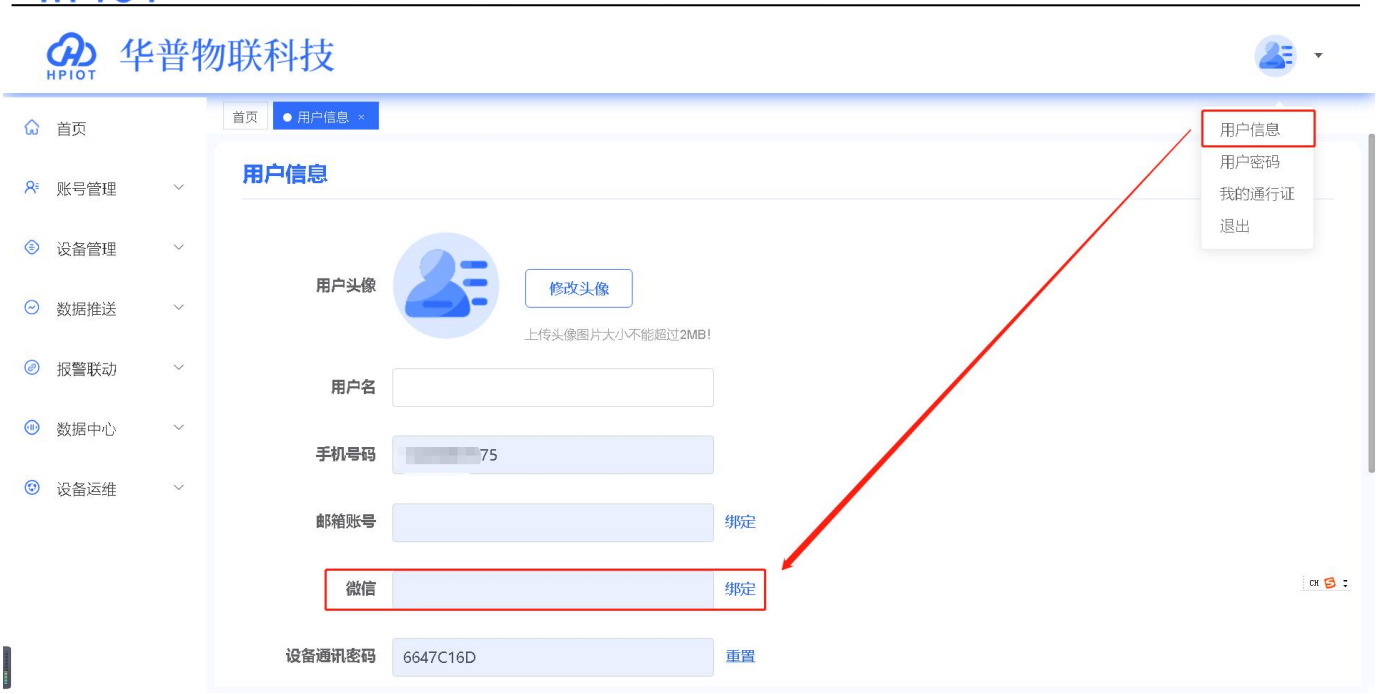


图 3 微信绑定界面

2. 添加项目。选择**设备管理→项目管理→添加项目**。“项目名称”可自定义，例如“EIO-088”。

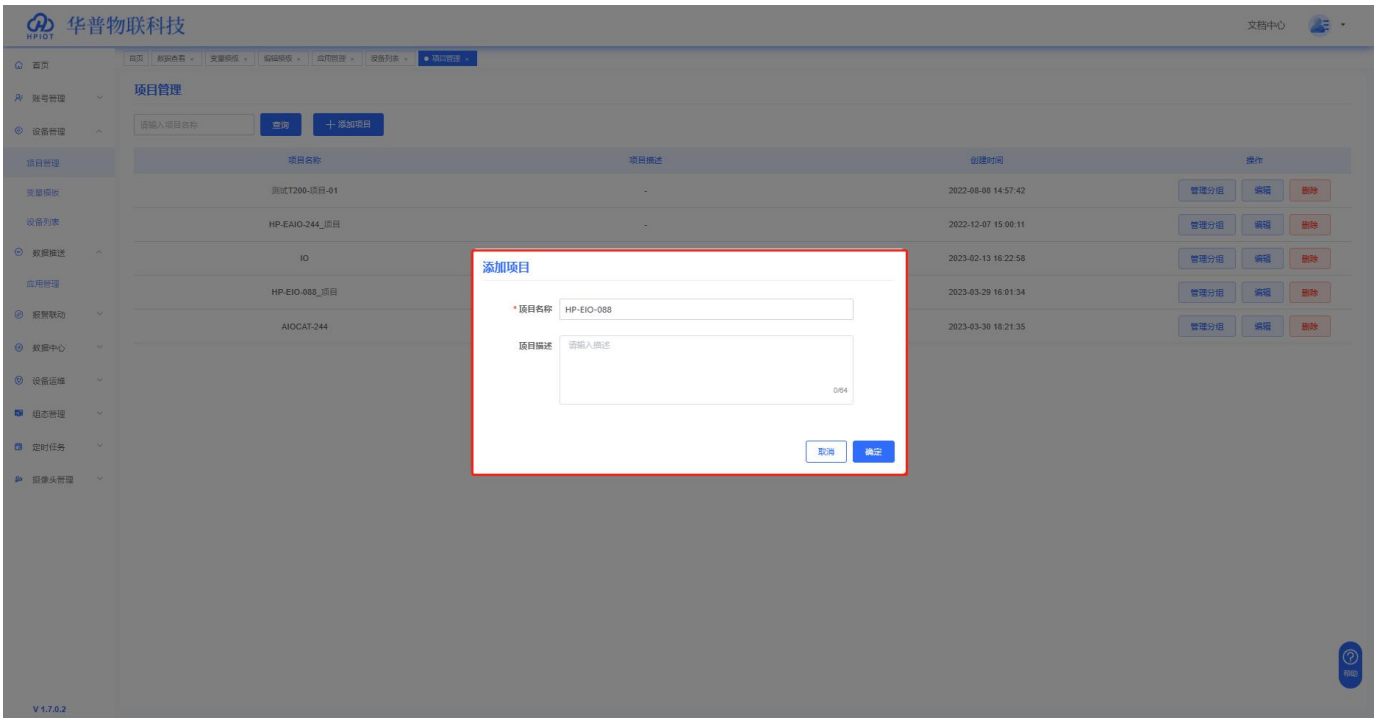


图 4 添加项目

3. 添加变量模板。选择**设备管理→变量模板→添加模板**。“模板名称”可自定义，例如“EAIO-模板”。“所属项目”选择“EIO-088”。“采集策略”为“云端轮询”。点击“下一步，

配置从机和变量”。在新页面配置从机和变量。具体步骤及参数如下：

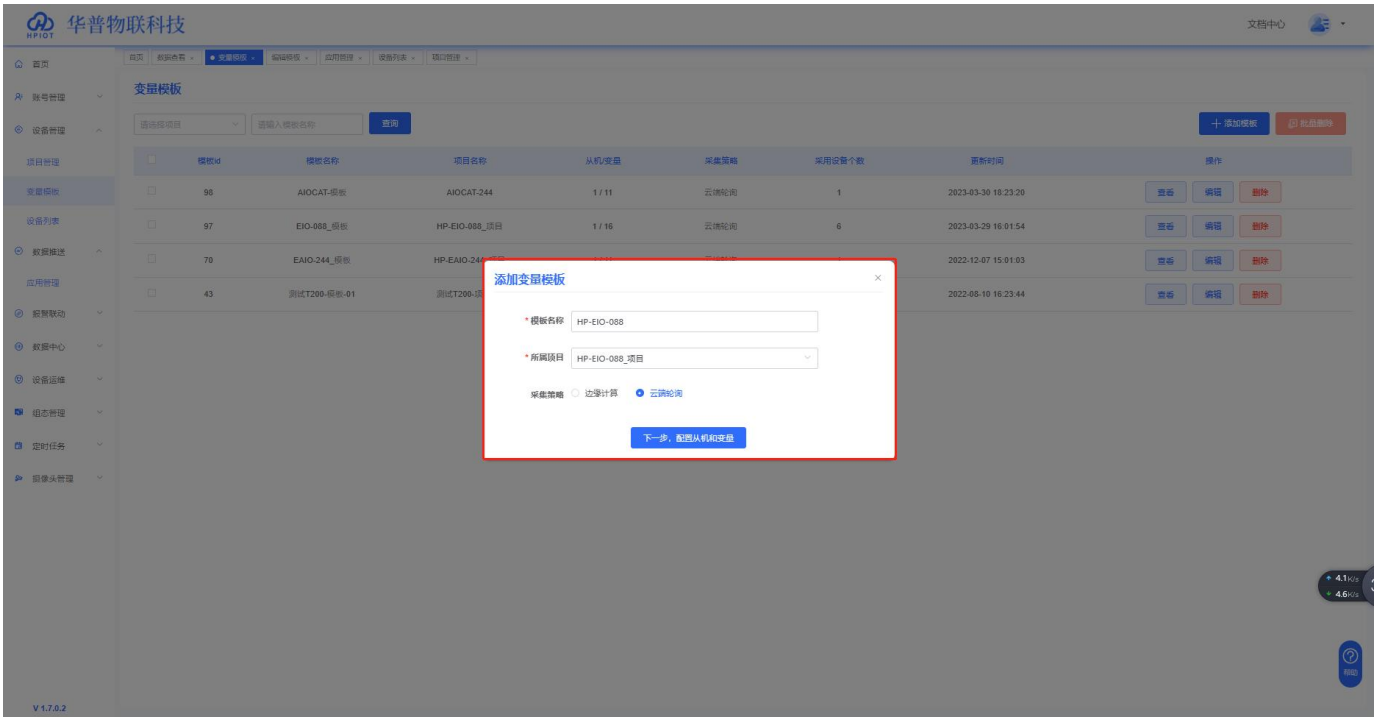


图 5 添加变量模板

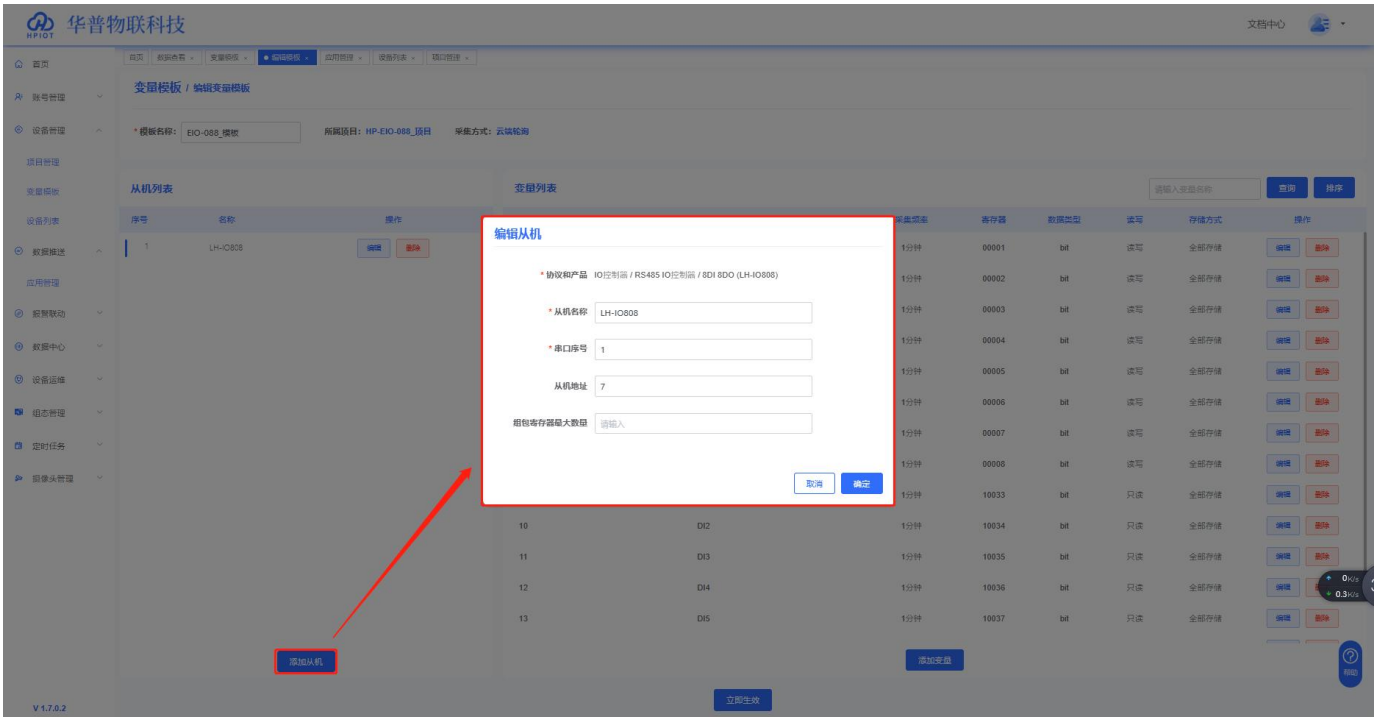


图 6 添加从机

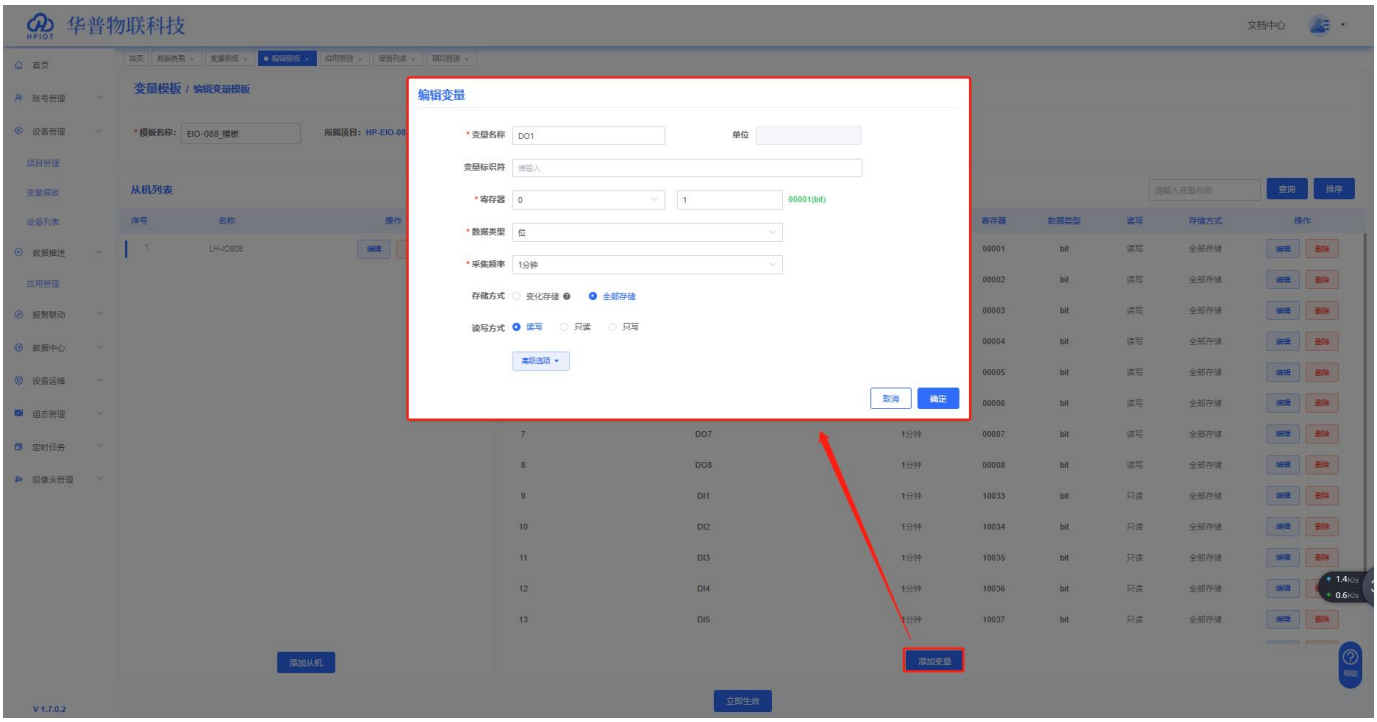
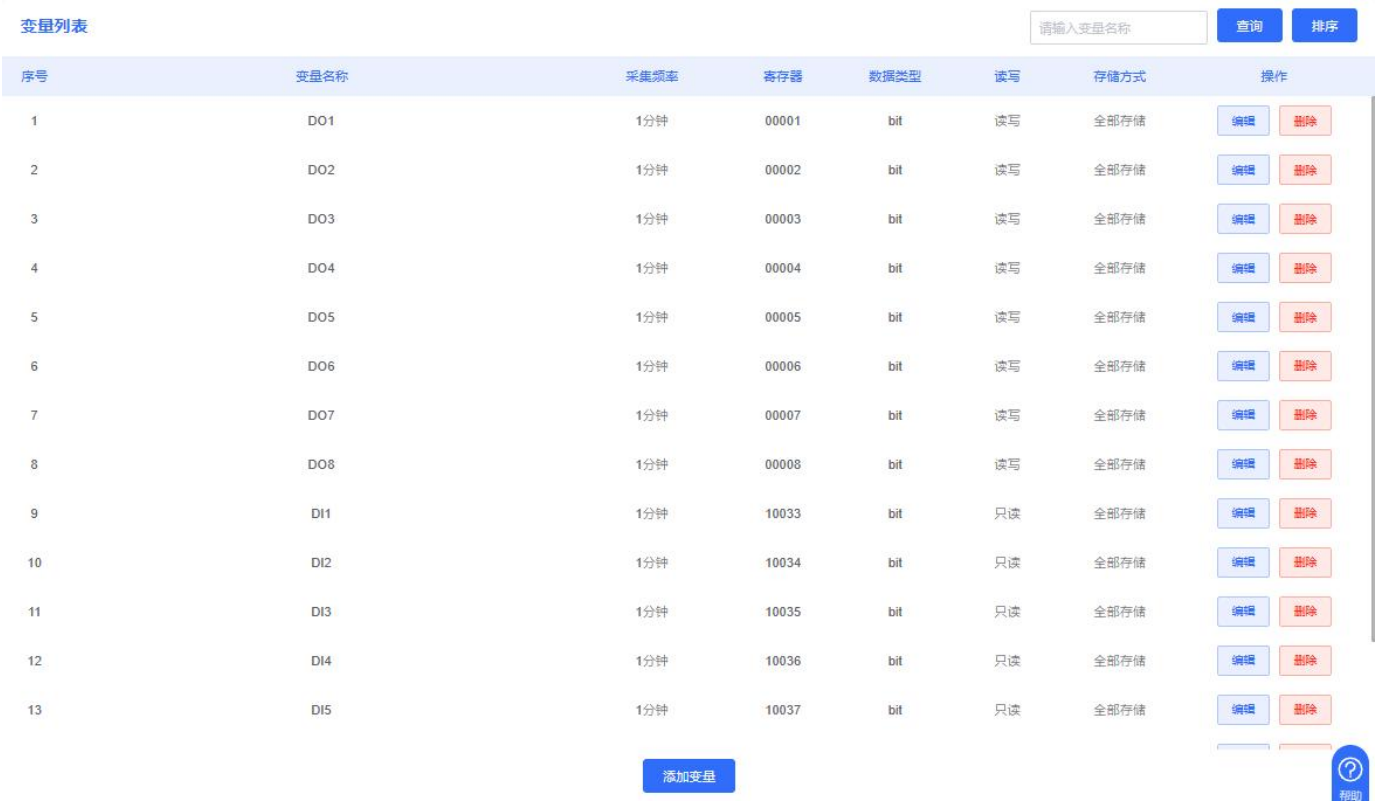


图 7 添加变量



变量列表

请输入变量名称 查询 排序

序号	变量名称	采集频率	寄存器	数据类型	读写	存储方式	操作
1	DO1	1分钟	00001	bit	读写	全部存储	编辑 删除
2	DO2	1分钟	00002	bit	读写	全部存储	编辑 删除
3	DO3	1分钟	00003	bit	读写	全部存储	编辑 删除
4	DO4	1分钟	00004	bit	读写	全部存储	编辑 删除
5	DO5	1分钟	00005	bit	读写	全部存储	编辑 删除
6	DO6	1分钟	00006	bit	读写	全部存储	编辑 删除
7	DO7	1分钟	00007	bit	读写	全部存储	编辑 删除
8	DO8	1分钟	00008	bit	读写	全部存储	编辑 删除
9	DI1	1分钟	10033	bit	只读	全部存储	编辑 删除
10	DI2	1分钟	10034	bit	只读	全部存储	编辑 删除
11	DI3	1分钟	10035	bit	只读	全部存储	编辑 删除
12	DI4	1分钟	10036	bit	只读	全部存储	编辑 删除
13	DI5	1分钟	10037	bit	只读	全部存储	编辑 删除

添加变量

图 8 变量列表

4. 选择**设备管理→设备列表→添加设备**，项目分组选择“网络 IO”，填写设备标签上的 MAC 和 SN。在设备配置中点击“选择模板”选择刚新增的模板。点击“保存”，在华普云上关

联设备。具体步骤如下：

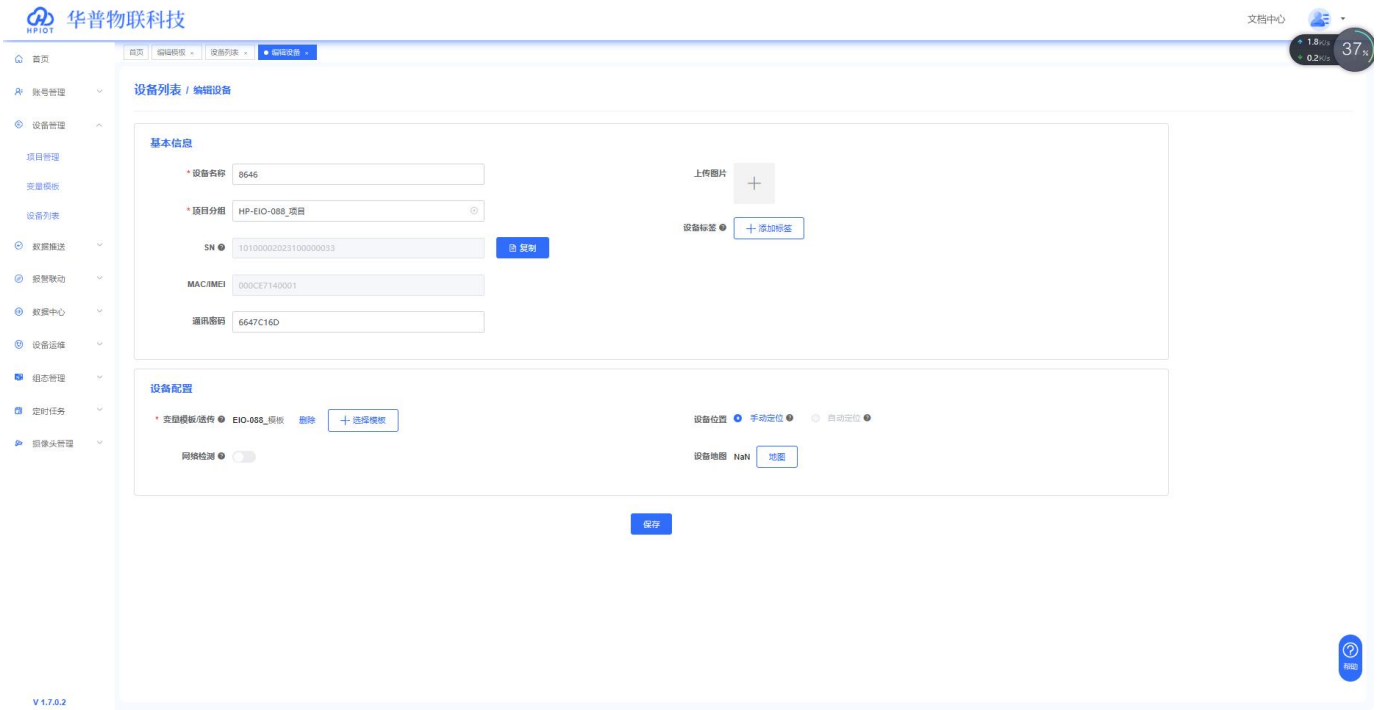
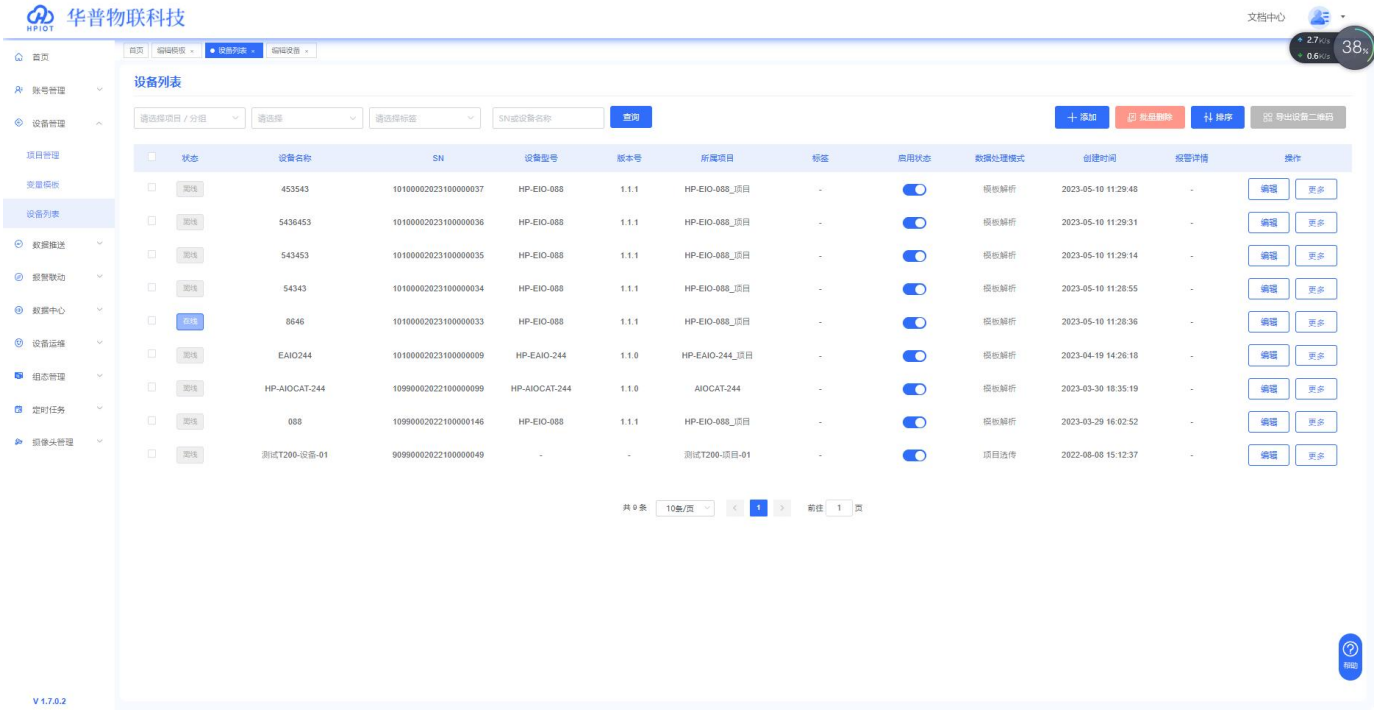


图 9 添加设备

5. 给设备上电，等待 NET 灯常亮，表示设备连接上华普云。



6. 用户可在华普云管理系统—监控中心—列表展示中选择已经上线的设备进行远程查看、控制、记录状态。

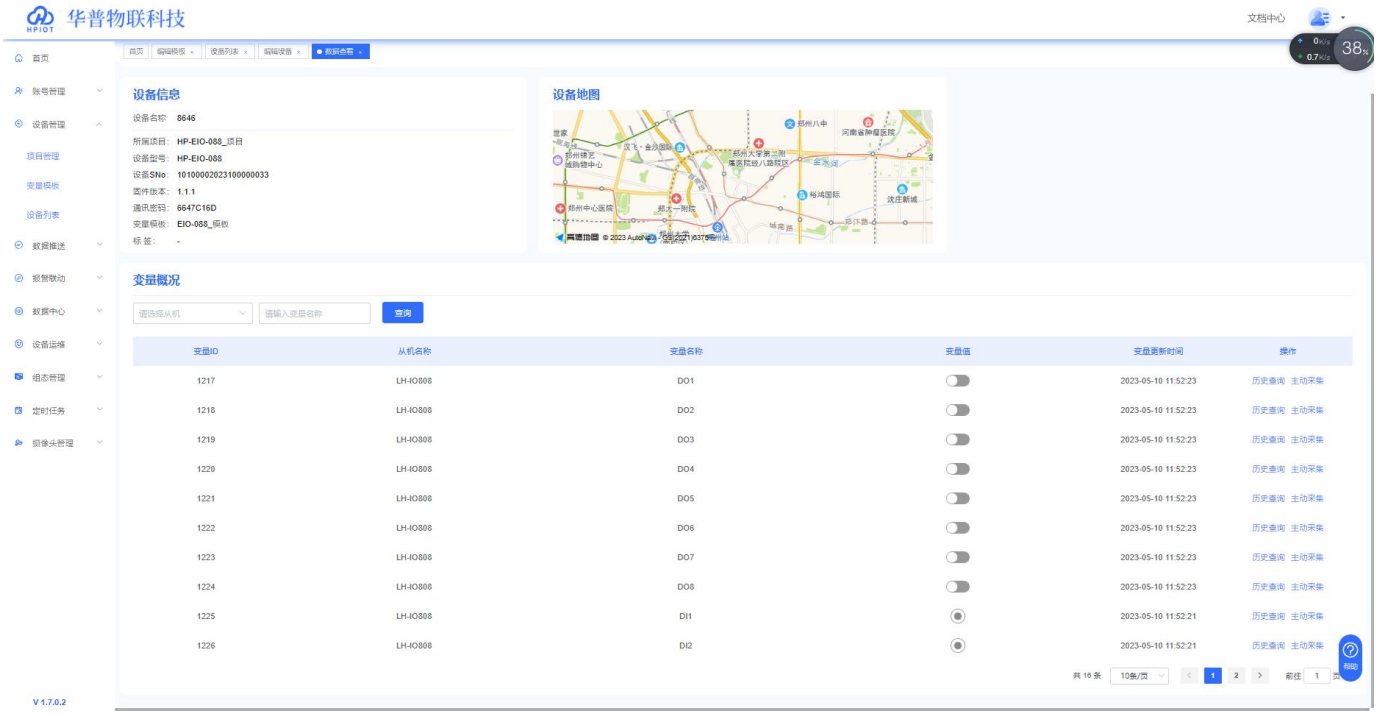


图 10 网页控制示意图

5. 用户可同时在微信搜索“华普云调试助手”小程序，进行扫码添加设备，远程实时查看、控制设备状态。

图 11 微信公众号控制示意图

1.2.2 局域网控制

硬件连接：

- 通过电源转换线使用标配的 DC12V 电源给设备上电；
- 设备网口连接可上网的路由器 LAN 口；
- 电脑通过网线连接同一台路由器 LAN 口。（局域网操作时，电脑和设备需要在同一个网段下）

上位机连接：

1. 打开 HP-IO 上位机设置软件，选择正确的设备型号。点击通过网络操作。

图 12 选择型号

2. 点击“搜索设备”，LOG 区即可返回搜索到的设备。

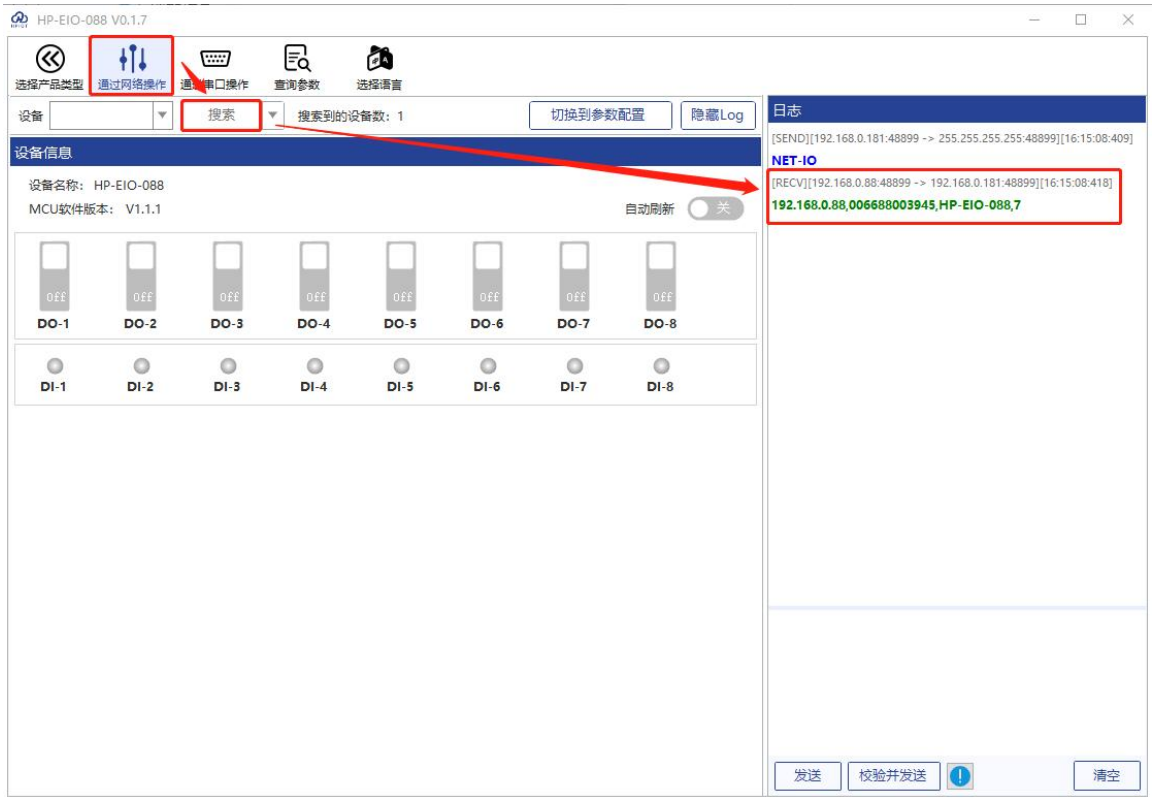


图 13　搜索设备

3. 选择已经搜索到的设备，即可与设备连接。

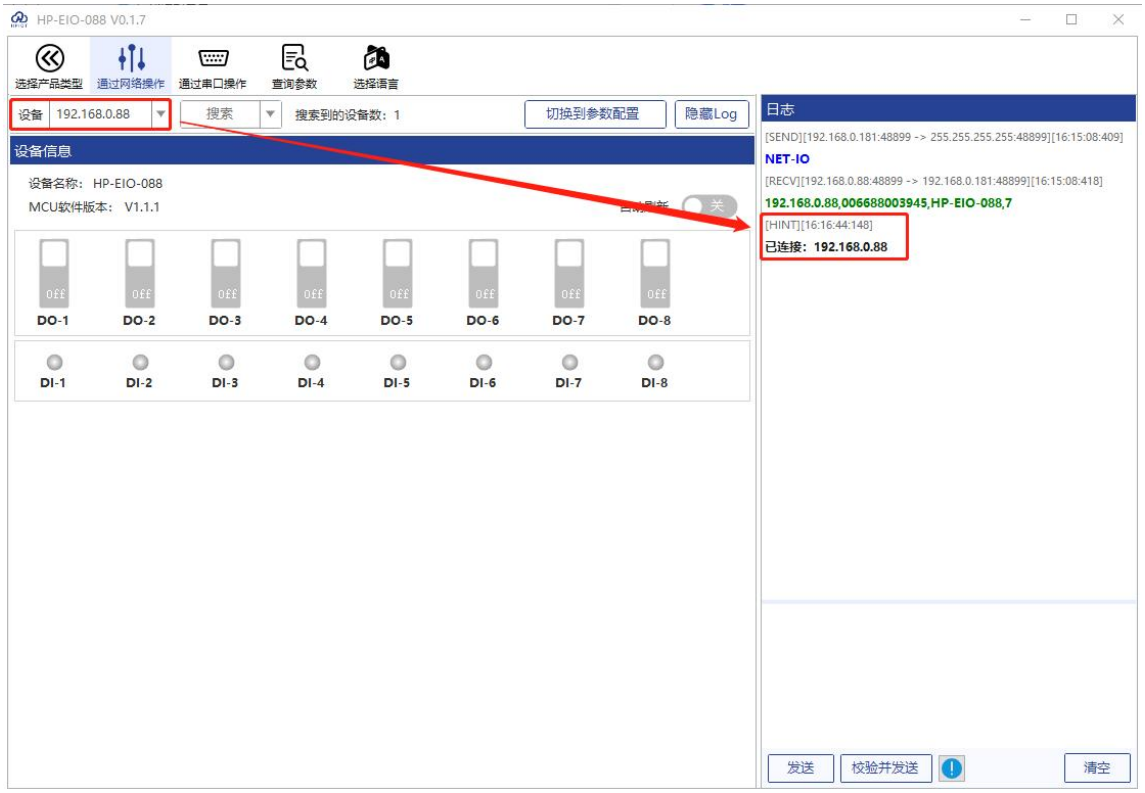


图 14　连接设备

4. 等待 LOG 区提示“已连接”，则代表 HP-IO 上位机已经和 HP-EIO-088 已经建立了链接。

5. 通过 HP-IO 上位机设置软件即可控制查询设备。

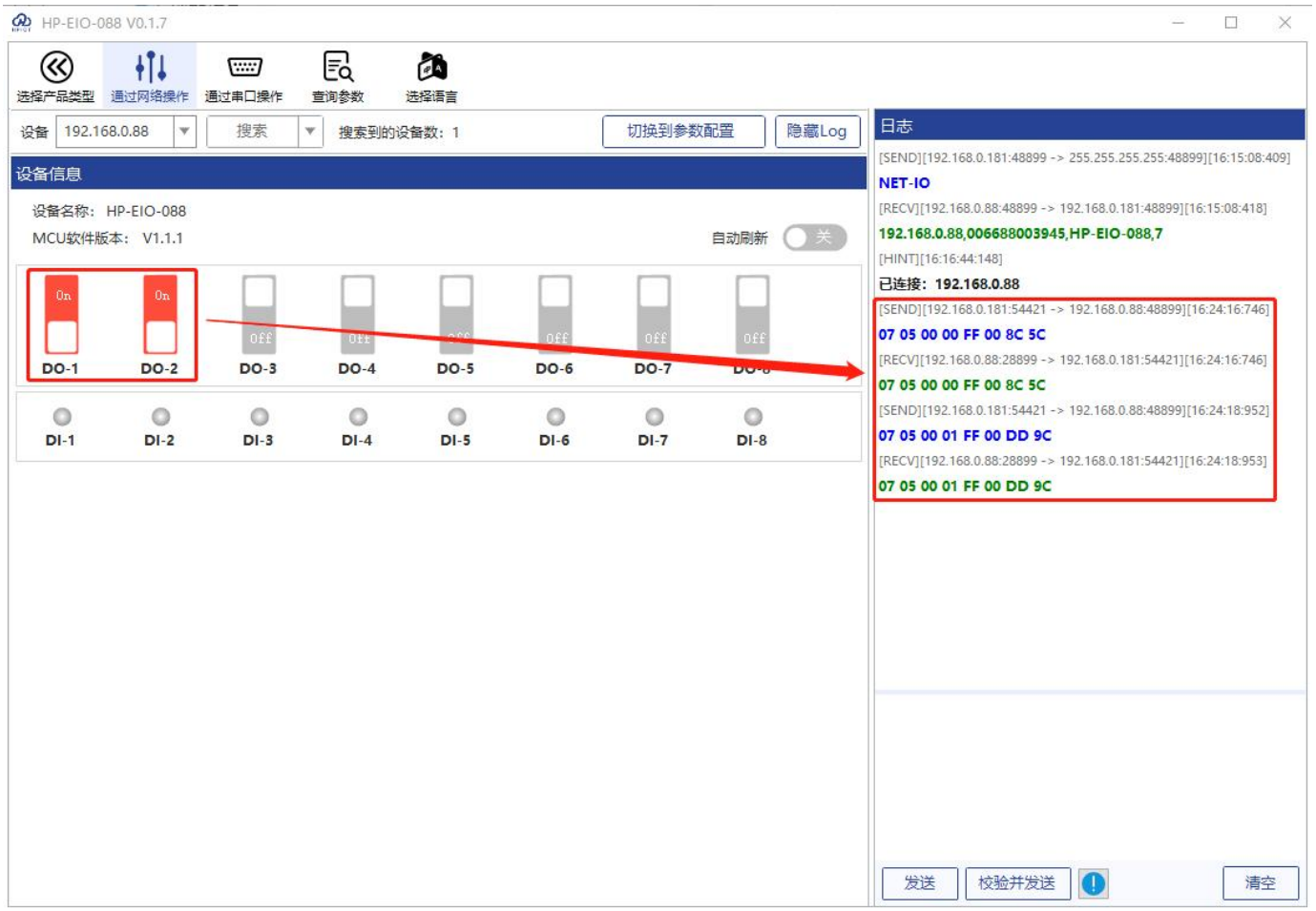


图 15 控制设备

1.2.3 串口控制

硬件连接：

- 通过电源转换线使用标配的 DC12V 电源给设备上电；
- 设备通过 RS485 与电脑连接；

上位机连接：

1. 打开设置软件 HP-IO 上位机，选择正确的设备型号。点击通过串口操作。

图 16 选择型号

2. 选择正确的串口号，初次使用串口参数为 9600, None, 8, 1。

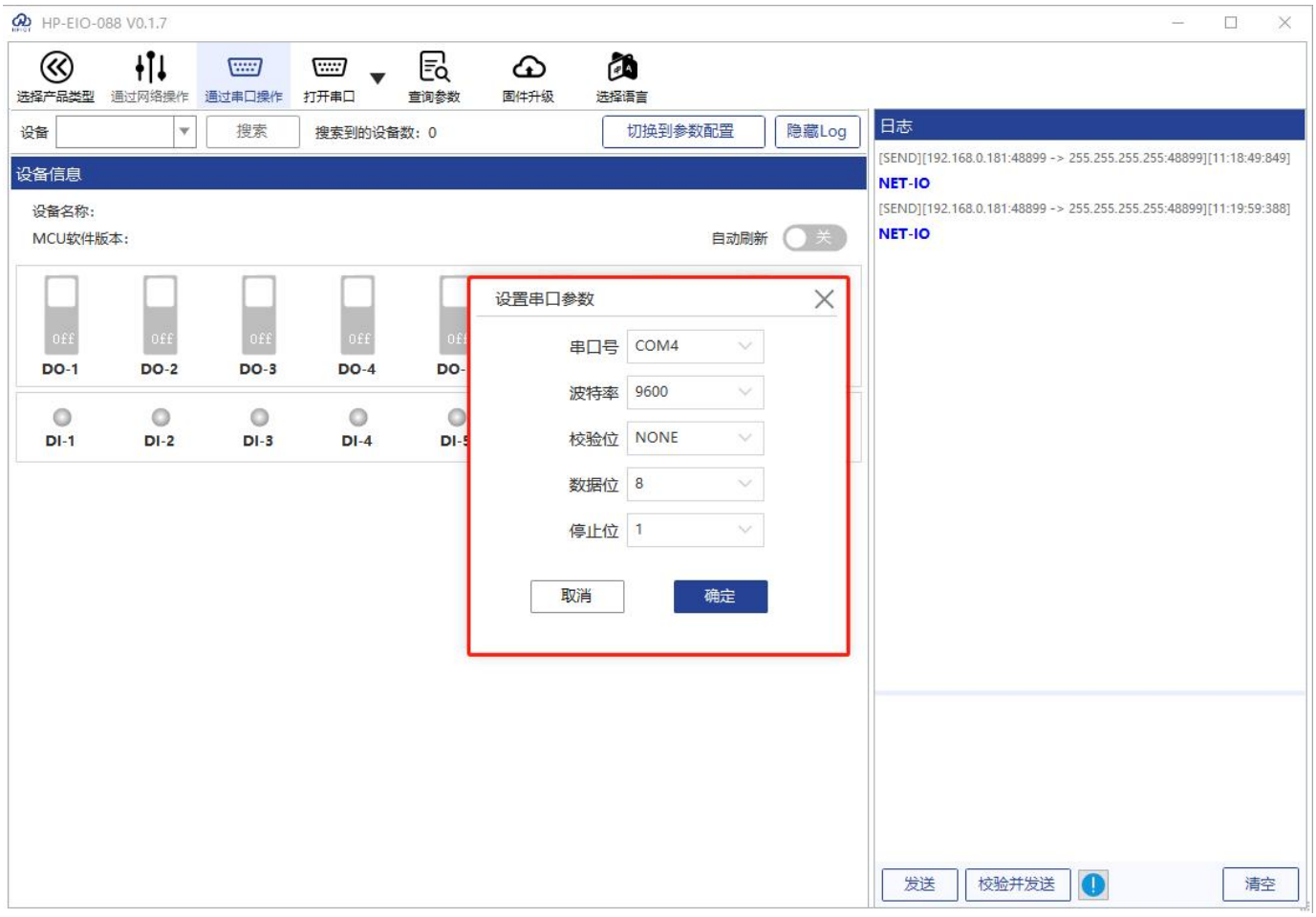


图 17 串口参数

3. 打开串口之后，点击搜索，搜索到设备之后点击“停止”，下拉即可显示 RS485 总线上搜

索到的网络 IO 设备。

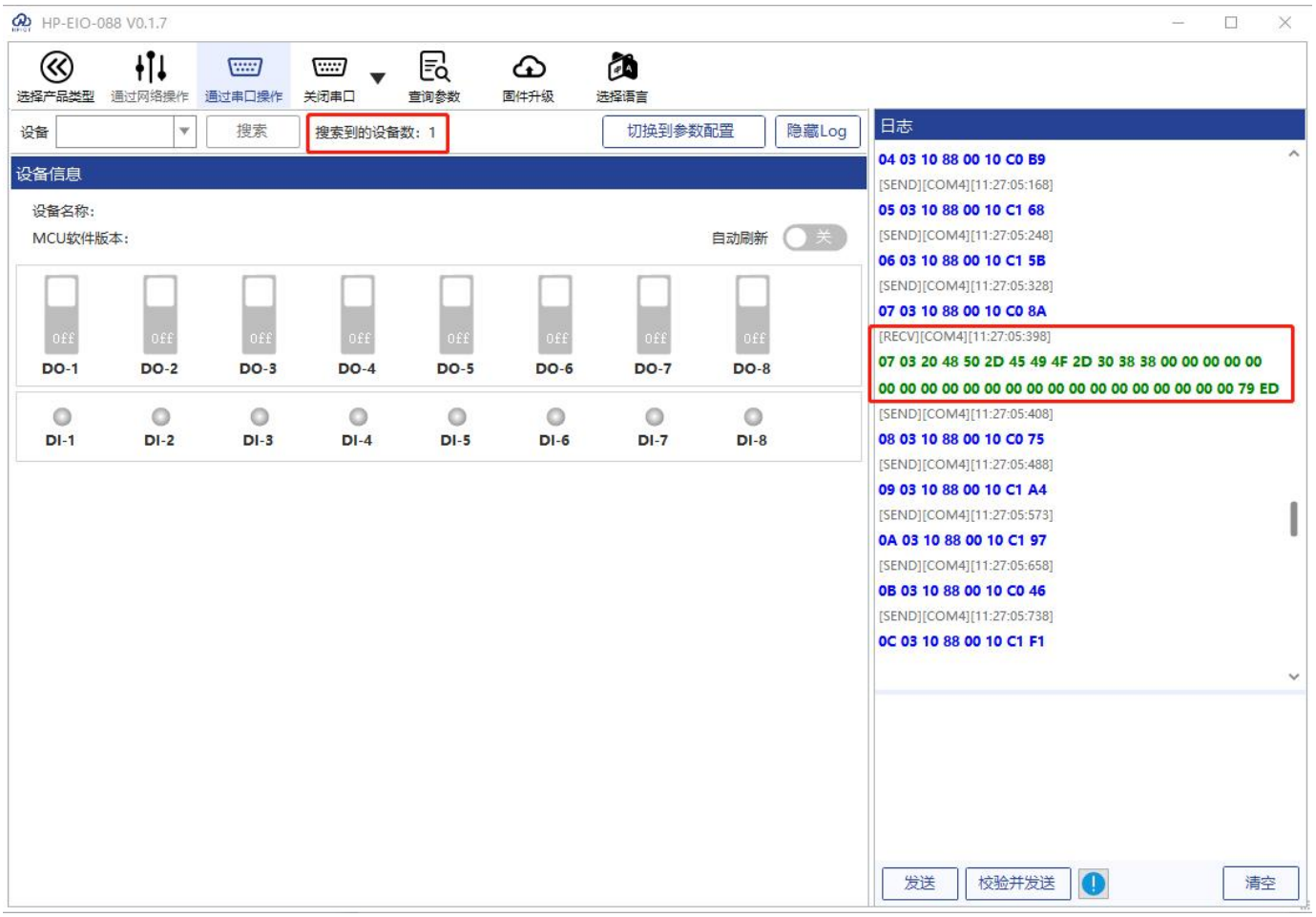


图 18 搜索设备

4. 点击需要操作的设备之后，即可开始查询设备参数或者对设备开始控制。

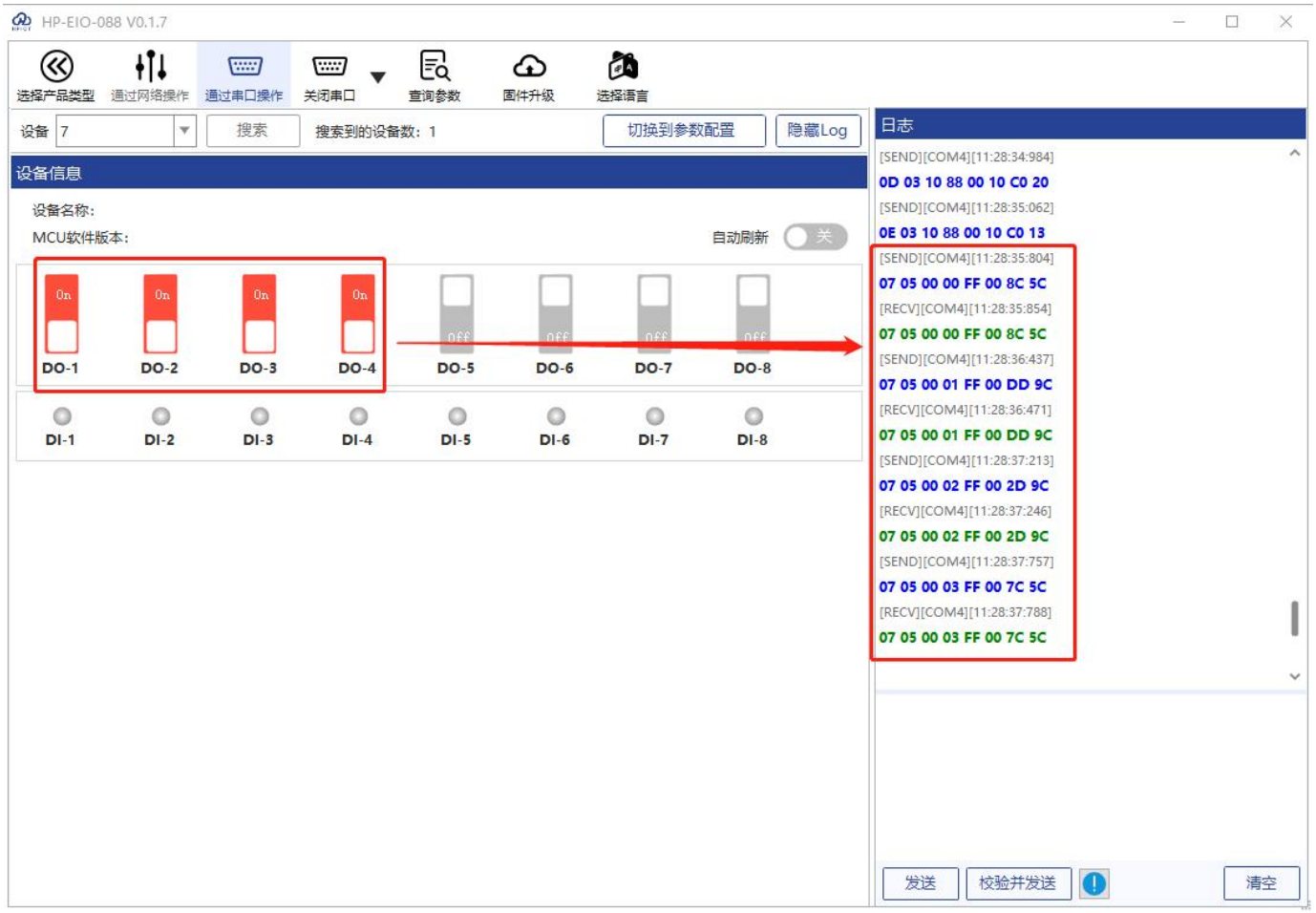


图 19 控制设备

1.3 参数设置

HP-EIO-088 提供了多种参数修改方式，包括 PC 软件设置、网页设置和 Modbus 命令等。用户可以根据自己的需求选择适合自己的设置方式，以快速、便捷地修改设备参数。

1.3.1 PC 设置软件

1. 通过上文简单使用，确保上位机已连接设备后，点击**切换到参数配置**。进入参数配置界面。

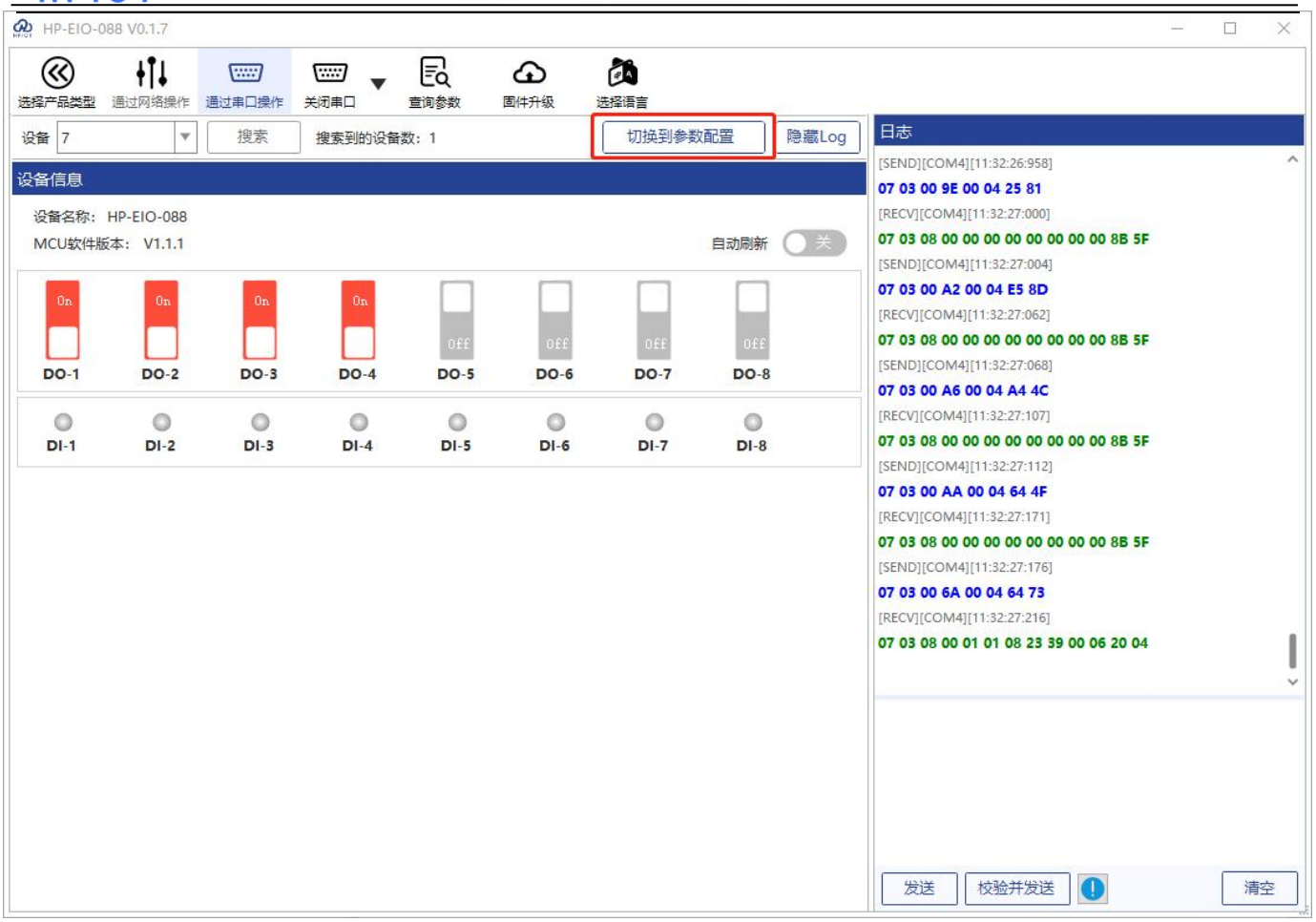


图 20　切换参数配置

2. 点击查询参数可获取当前设备参数。

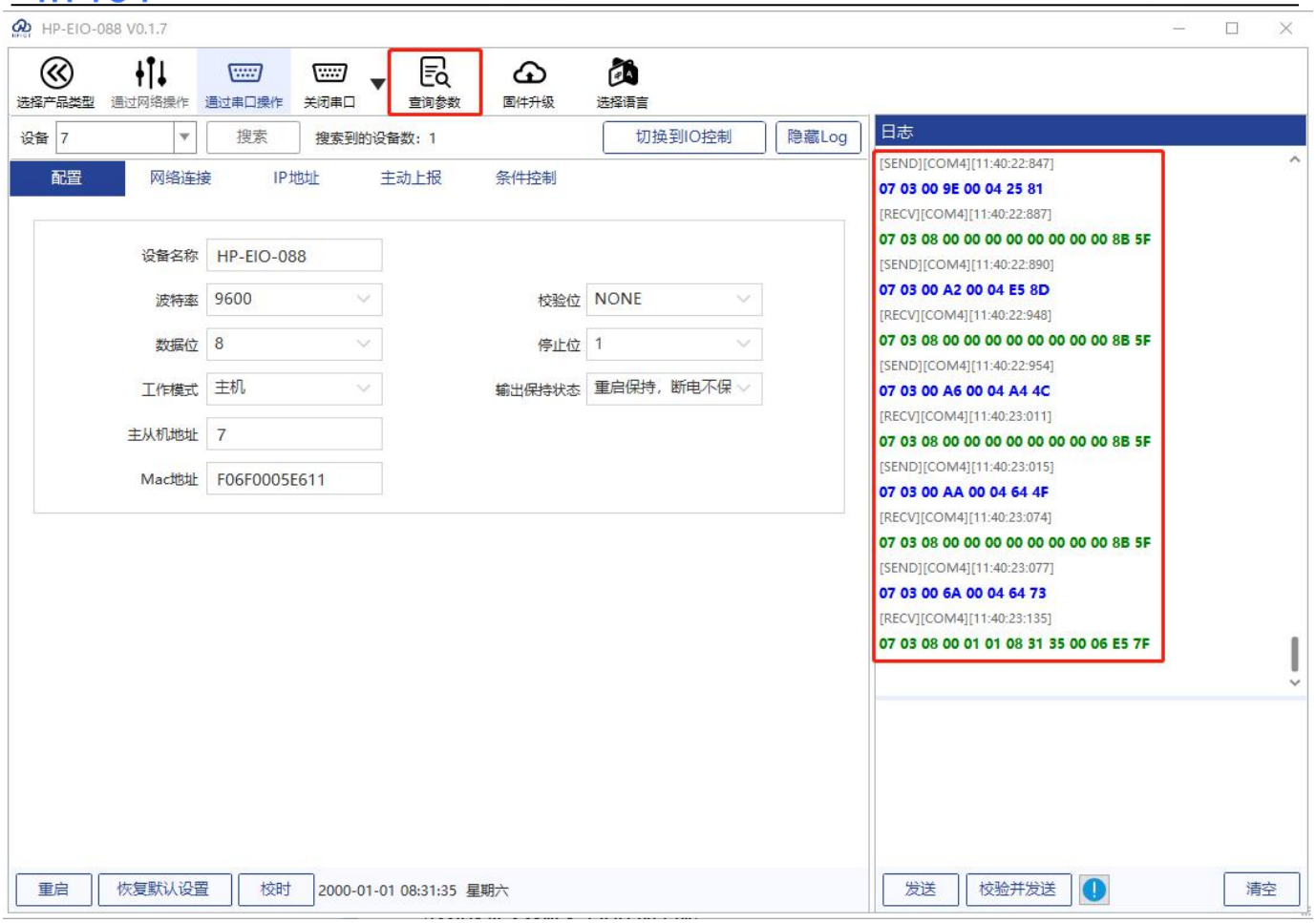


图 21 查询参数

3. 如下图所示，修改设备的参数。LOG 区返回正确 Modbus 指令即表示设备参数设置成功。

(修改设备参数需要重启才能生效)

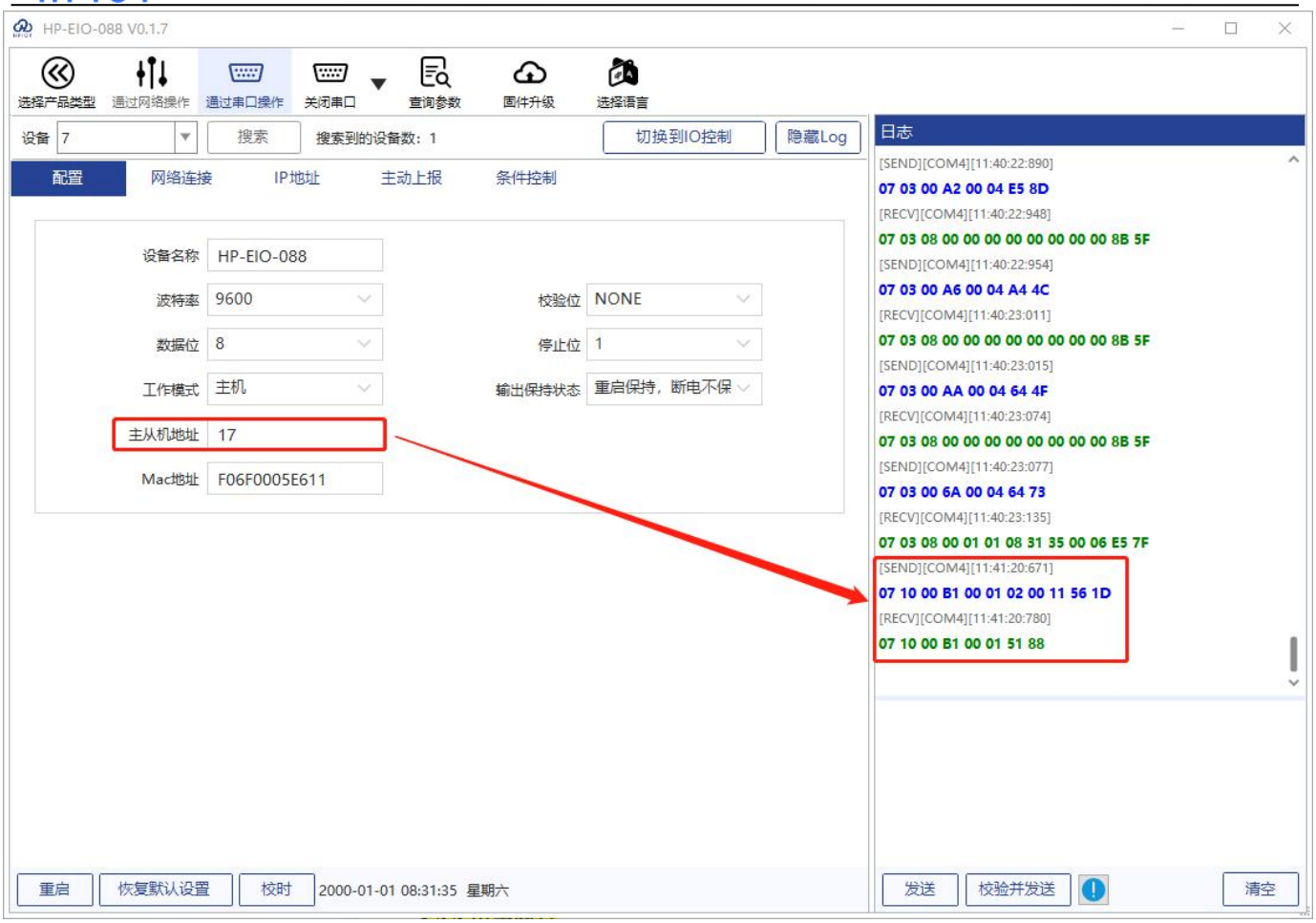


图 22 修改参数

1.3.2 内置网页

设备连接：

设备连接网线，使用标配的 DC12V 电源给设备上电；

HP-EIO-088 设备 WEB 登陆的初始参数：

表 1 WEB 界面默认值

工作模式	网络数据透传
username	admin
password	admin
LAN-IP	DHCP

注意：由于设备 IP 默认 DHCP，所以需先使用路由器或者交换机，使设备和电脑在同一个局域网下，再通过上位机**通过网络操作**中的“**搜索设备**”操作，即可获取到 IO 设备的 **IP**。

电脑在浏览器中输入设备的 IP，用户名与密码均为 admin。然后点击登陆。

图 23 登陆首页

在设备内置网页可查询、设置设备参数，控制设备继电器。方便局域网操控设备。

图 24 内置网页示意图

2 产品概述

2.1 产品简介

HP-EIO-088 是一款以“远程控制”作为功能核心的网络 IO 产品，实现基于以太网远程和 RS485 本地控制。其支持 8 路输入、8 路输出，支持 Modbus RTU/TCP 协议。

2.2 设备基本参数

表 2 HP-EIO-088 基本参数

产品型号		HP-EIO-088	
所属系列		088 系列	
硬件规格	电源	工作电压	12~36V
		工作电流	352mA（aver）/433mA（max）@12V 132mA（aver）/152mA（max）@36V
		供电接口	5.08 间距端子、DC5.0
	OUT 输出	AC	277V 10A
		DC	30V 10A
		机械耐久性	$1*10^7$次
	串口规格	串口数量	RS485*1
		串口引脚	A+/B-/GND
		数据位(bit)	7, 8
		停止位(bit)	1, 2
		检验位	NONE, ODD, EVEN
		波特率(bps)	2400~230.4K
	EMC 等级	ESD	IEC61000-4-2，Level 4
		浪涌	IEC61000-4-5，Level 3
		群脉冲	IEC61000-4-4，Level 3
	其他	尺寸(mm)	194*129.5*28mm
		工作温度	-20~70℃
		存储温度	-40~85℃
		工作湿度	5%~95%(无凝露)
		存储湿度	1%~95%(无凝露)
软件功能	基本功能	域名解析 DNS	支持
		自定义 DNS服务器地址	支持
		内置网页	支持
		参数设置方式	网络配置/串口配置/Web配置
		工作模式	主机模式、从机模式
	传输模式	传输协议	Modbus TCP、Modbus RTU
	配套软件	透传云软件	支持
		参数设置软件	支持
	可靠性	硬件看门狗	支持

2.3 硬件描述

2.3.1 接口描述

图 25 HP-EIO-088 硬件接口示意图

网口：网口连接使用。

地孔：有接地需求时使用，无需求可不接。

RS485：RS485 接口，A, B, G 接口，仅接 AB 也可以通信。

OUT：OUT1~OUT8 为 8 路输出，COM 为公共端。

IN：IN1~IN8 为 8 路输入，COM 为公共端，干湿节点兼容。接线参考《HP-EIO-088 接线工艺说明书》。

电源：DC12~36V 输入，电压过低会造成产品不启动。

3 产品功能

本章介绍一下 HP-EIO-088 所具有的功能，下图是产品的整体功能框图，可以帮助您对产品有一个总体的认识。

注意：

1、以下说明举例基于 Modbus RTU 协议，请参照第 5 章 Modbus 指令了解相关指令格式及功能码功能。

2、本文所有 0x 开头及 Modbus 命令数据为十六进制，其它未特别标注的为十进制。

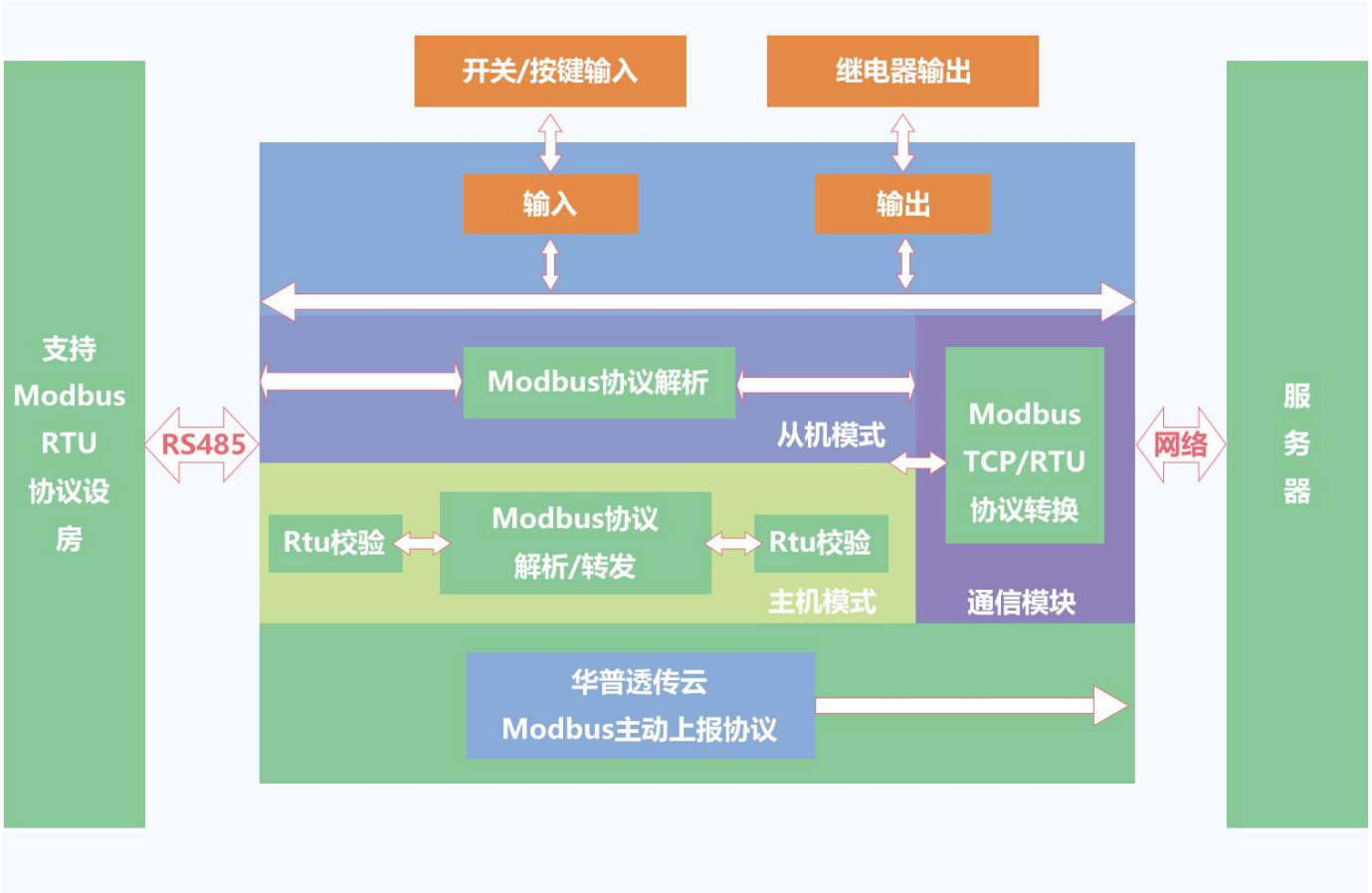


图 27 HP-EIO-088 功能框图

3.1 IN 输入

3.1.1 接线方式

具体接线方式请参考《HP-EIO-088 接线工艺说明书》。

注意：**IN 相关功能寄存器都为只读寄存器。**

3.1.2 电平检测

寄存器地址范围：32~39(0x0020~0x0027)

支持功能码：02(读离散量输入)、03(读保持寄存器)

使用方式：可以使用 Modbus 协议的 02 或 03 功能码来读取 IN 寄存器的值。如果使用 02 功能码读取单个 IN 输入，那么对应 IN 口存在有效输入时，返回的寄存器值为 0x01，对应 IN 口无有效输入时，返回的寄存器值为默认值 0x00。如果使用 02 功能码一次读取多个 IN 输入，返回的数据的低 4 位依次对应 IN1-IN4 的状态（如果 IN1 存在有效输入则返回数据 0x01，如果 IN2 存在有效输入则返回数据 0x02，如果 IN3 存在有效输入则返回数据 0x04，如果 IN4 存在有效输入则返回数据 0x08，如果 IN1-IN4 都存在有效输入则返回数据 0x0F）。返回数据的高 4 位依次对应 IN5-IN8 的状态（如果 IN5 存在有效输入则返回数据 0x10，如果 IN6 存在有效输入则返回数据 0x20，如果 IN7 存在有效输入则返回数据 0x40，如果 IN8 存在有效输入则返回数据 0x80，如果 IN5-IN8 都存在有效输入则返回数据 0XF0，如果 IN1-IN8 都存在有效输入则返回数据 0xFF，如果 IN1-IN8 都无有效输入则返回数据 0x00）。如果使用 03 功能码读取 IN 输入，对应 IN 口存在有效输入时，返回的寄存器值为 0XFF00，如果对应 IN 口无有效输入，则返回的寄存器值为默认值 0x0000。

例：检测第一路输入发送：07 02 00 20 00 01 B8 66

有输入信号返回：07 02 01 01 60 C0

无输入信号返回：07 02 01 00 A1 00

检测一到四路输入发送：07 02 00 20 00 04 78 65

都有输入信号返回：07 02 01 0F E1 04

都无输入信号返回：07 02 01 00 A1 00

检测第一路输入发送：07 03 00 20 00 01 85 A6

有输入信号返回：07 03 02 FF 00 71 B4

无输入信号返回：07 03 02 00 00 30 44

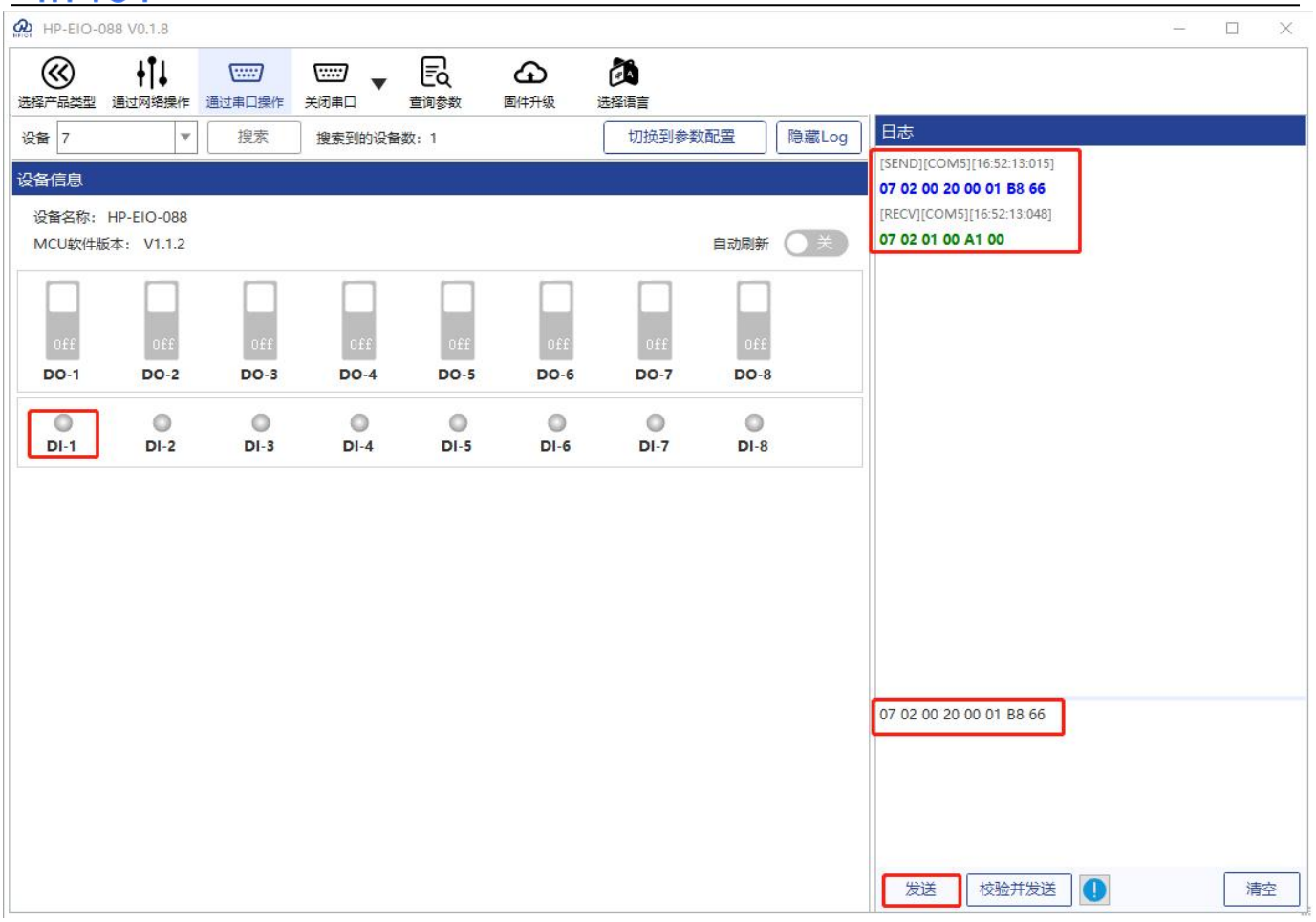


图 28 电平检测

注意：如果省略命令的最后两个字节 CRC 校验值，再使用校验并发送命令，软件会自动计算 CRC 校验值并添加到命令的末尾。

3.1.3 按键检测

寄存器地址范围：48~55(0x0030~0x0037)

支持功能码：03(读保持寄存器)、04(读输入寄存器)

使用方式：使用 Modbus 协议的 03 或 04 功能码可以读取对应按键的寄存器值。如果对应 IN 口存在有效输入，而后有效输入断开，那么寄存器值为 0xFF00。但是，在对应按键寄存器被任意方式读取一次后，寄存器值会恢复为默认值 0x0000。如果对应 IN 口一直没有有效输入，那么寄存器值为默认值 0x0000。

例：检测第一路按键发送：07 03 00 30 00 01 84 63

无按键动作返回：07 03 02 00 00 30 44

有按键动作返回：07 03 02 FF 00 71 B4

3.1.4 脉冲计数

寄存器地址范围：64~71(0x0040~0x0047)

支持功能码：03(读保持寄存器)、04(读输入寄存器)

脉冲计数：使用 Modbus 协议的 03 或 04 功能码可以读取对应脉冲计数的寄存器值。如果对应 IN 口存在有效输入，那么寄存器值会加 1。脉冲计数寄存器的最大值为 63335，当计数值大于 65535 后，会从 0 重新开始计数。如果对应 IN 口一直没有有效输入，那么寄存器值为默认值 0x0000。

注意：脉冲计数不具备滤波功能，所有在检测范围内的脉冲都会被认定为有效输入。因此，在使用脉冲计数功能时，输入信号必须稳定，否则可能会导致计数值不准确的情况。

例：检测第一路计数发送：07 03 00 40 00 01 87 4E

计数值返回：07 03 02 00 00 79 87

3.2 OUT 输出

3.2.1 接线方式

具体接线方式请参考《HP-EIO-088 接线工艺说明书》。

注意：OUT 输出功能为继电器控制的无源输出，继电器闭合时 NO（常开点）与 COM 端导通，此时 NO 口输出为 COM 端电平状态；继电器断开时 NC（常闭点）与 COM 端导通，此时 NC 口输出为 COM 端电平状态。

3.2.2 OUT 输出状态检测

寄存器地址范围：00~07(0x0000~0x0007)

支持功能码：01(读线圈)、03(读保持寄存器)

使用方式：使用 Modbus 协议的 01 或 03 功能码可以读取对应 OUT 的寄存器值。如果使用 01 功能码读取单个 OUT 输出状态，那么对应的继电器闭合状态下，寄存器值为 0x01，对应的继电器断开状态下，寄存器值为默认值 0x00。如果使用 01 功能码一次读取多个 OUT 输出状态，返回数据的低 4 位依次对应 OUT1-OUT4 的输出状态。(如果 OUT1 继电器闭合，则返回数据 0x01；如果 OUT2 继电器闭合，则返回数据 0x02；如果 OUT3 继电器闭合，则返回数据 0x04；如果 OUT4 继电器闭合，则返回数据 0x08；如果 OUT1-OUT4 继电器都闭合，则返回数据 0x0F)。返回数据的高 4 位依次对应 OUT5-OUT8 的输出状态(如果 OUT5 继电器闭合，则返回数据 0x10；如果 OUT6 继电器闭合，则返回数据 0x20；如果 OUT7 继电器闭合，则返回数据 0x40；如果 OUT8 继电器闭合，则返回数据 0x80；如果 OUT5-OUT8 继电器都闭合，则返回数据 0xF0；如果 OUT1-OUT8 继电器都闭合，则返回数据 0xFF；如果 OUT1-OUT8 继电器都断开，则返回数据 0x00)。如果使用 03 功能码读取 OUT 输出状态，对应 OUT 继电器闭合，则寄存器值为 0XFF00；如果对应 OUT 继电器断开，则寄存器值为默认值 0x0000。

例：查询第一路继电器输出状态发送：07 01 00 00 00 01 FD AC

闭合状态返回：07 01 01 01 90 C0

断开状态返回：07 01 01 00 51 00

查询一到八路继电器输出状态发送：07 01 00 00 00 08 3D AA

都处于闭合状态返回：07 01 01 0F 11 04

都处于断开状态返回：07 01 01 00 51 00

查询第一路继电器输出状态发送：07 03 00 00 00 01 84 6C

闭合状态返回：07 03 02 FF 00 71 B4

断开状态返回：07 03 02 00 00 30 44

3.2.3 OUT 输出状态控制

寄存器地址范围：00~07(0x0000~0x0007)

支持功能码：05（写单个线圈）、0F（写多个线圈）

使用方式：使用 Modbus 协议的 05 或 0F 功能码向对应 OUT 寄存器写入数据，写入 0xFF00 控制对应继电器闭合，写入 0x0000 控制对应继电器断开。

例：控制第一路继电器闭合发送：07 05 00 00 FF 00 8C 5C

闭合成功返回：07 05 00 00 FF 00 8C 5C

控制第一路继电器断开发送：07 05 00 00 00 00 CD AC

断开成功返回：07 05 00 00 00 00 CD AC

3.2.4 输出状态保持

用户可自由设置软件（指令）重启或断电上电后，OUT 输出状态是重启或断电前的输出状态还是恢复为默认断开状态。

寄存器地址：182（0x00B6）

参数值：1（0x0001）一直保持：软件（指令）重启或断电上电后的 OUT 输出状态仍为软件（指令）重启或断电前的状态。

2（0x0002）重启保持，断电不保持：软件（指令）重启后输出状态仍为软件（指令）重启前的状态，断电上电后输出状态恢复为默认断开状态。

3（0x0003）一直不保持：软件（指令）重启或断电上电后的 OUT 输出状态恢复为默认断开状态。

支持功能码：03（读保持寄存器）、04（读输入寄存器）、0x10（写多个寄存器）

设置后重启生效。

使用方式：使用 Modbus 协议的 10 功能码向掉电保持寄存器写入数据或使用 03 或 04 功能码读取掉电保持寄存器数据，掉电保持寄存器出厂默认值为 0x0002。

3.3 主动上报

设备支持华普云主动上传协议。可通过开启相应的主动上报功能，使 HP-EIO-088 主动往华普

云服务器或者私有服务器上报 Modbus 协议数据。HP-EIO-088 支持 OUT、IN 的主动上报。

3.3.1 OUT 主动上报

寄存器地址范围：235（0x00EB）

支持功能码：03（读保持寄存器）、06（写单个寄存器）、10（写多个寄存器）

使用方式：使用 Modbus 协议的 06 或 10 功能码向 OUT 主动上报寄存器写入数据或使用 03 功能码读取 OUT 主动上报寄存器数据。OUT 主动上报寄存器值为 0xFFFF 时开启 OUT 主动上报功能，OUT 主动上报寄存器值为 0x0000 时关闭 OUT 主动上报功能

例：开启 OUT 主动上报发送：07 10 00 EB 00 01 02 FF FF 9B 5B

开启成功返回：07 10 00 EB 00 01 71 9B

关闭 OUT 主动上报发送：07 10 00 EB 00 01 02 00 00 9A EB

关闭成功返回：07 10 00 EB 00 01 71 9B

OUT 状态主动上报触发条件：开启 OUT 主动上报功能且 OUT 状态发生变化。

3.3.2 IN 主动上报

寄存器地址范围：236（0x00EC）

支持功能码：03（读保持寄存器）、06（写单个寄存器）、10（写多个寄存器）

使用方式：可以使用 Modbus 协议的 06 或 10 功能码来向 IN 主动上报寄存器写入数据，也可以使用 03 功能码来读取 IN 主动上报寄存器的数据。当 IN 主动上报寄存器的值为 0xFFFF 时，表示开启了 IN 主动上报功能，而当值为 0x0000 时，则表示关闭了 IN 主动上报功能。

例：开启 IN 主动上报发送：07 10 00 EC 00 01 02 FF FF 9A EC

开启成功返回：07 10 00 EC 00 01 C0 5A

关闭 IN 主动上报发送：07 10 00 EC 00 01 02 00 00 9B 5C

关闭成功返回：07 10 00 EC 00 01 C0 5A

IN 状态主动上报触发条件：开启 IN 主动上报功能后，且 IN 状态发生变化。

3.4 条件控制

条件控制功能可以让用户自主设置触发 OUT 输出变化的条件，从而使设备使用起来更加灵活，能够应用于更多的场景。用户只需要根据说明修改条件控制寄存器相关参数，就可以实现相应的功能。

为了更方便地设置条件控制功能，推荐使用设置软件 HP-IO 来进行设置。

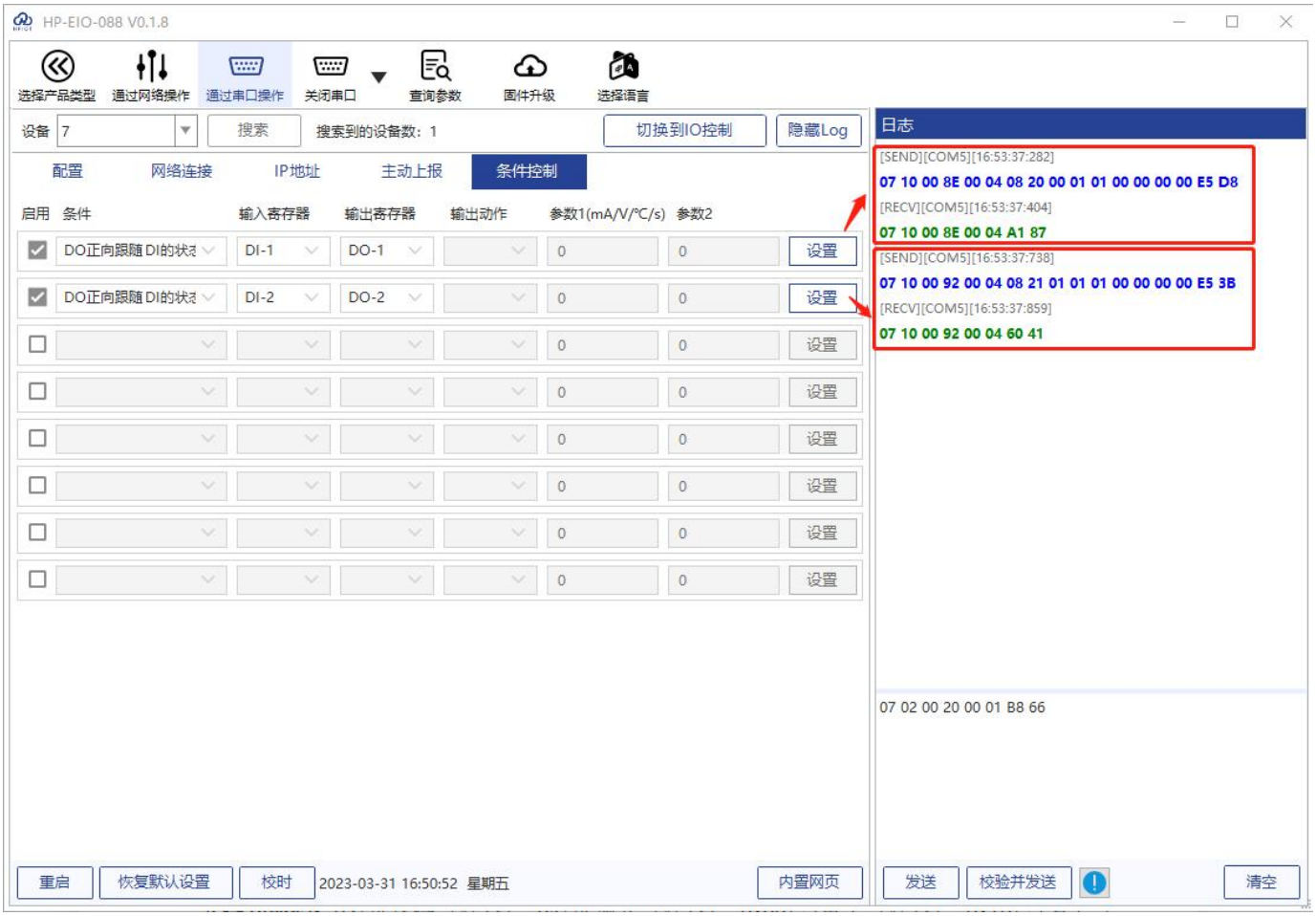


图 29 条件控制操作界面图

寄存器地址：142~173(0x008E~00AD)

支持功能码：03(读保持寄存器)、04(读输入寄存器)、0x06(写单个寄存器)、0x10(写多个寄存器)

设置后重启生效。

使用方式：可以使用 Modbus 协议的 06 或 10 功能码向逻辑指令寄存器写入数据，也可以使用 03 或 04 功能码读取逻辑指令寄存器的数据。逻辑指令寄存器出厂默认值全为 0x00。逻辑指令寄存器共占 32 个寄存器（64 字节），每条条件控制指令占用 4 个寄存器（8 个字节），用户可以设置最多 8 条条件控制指令。两条相邻条件控制指令的起始地址相差 4（第一条条件控制指令的起始地址为 0x008E，第二条条件控制指令的起始地址为 0x0092，第三条条件控制指令的起始地址为 0x0096，以此类推），条件控制指令占用寄存器内的参数如下：

表 3 条件控制寄存器表

存储内容	输入寄存器	输出寄存器	输出动作	条件	比较阈值	预留
长度	1字节	1字节	1字节	1字节	2字节	2字节
地址	0,32~63,80~103	0~15	1~3	1、2、255	比较寄存器值	预留

- 输出动作(继电器输出)

  1 断开

  2 闭合

  3 翻转

- 条件

  1 正向输出跟随

  2 反向输出跟随

  255 按键动作

- 控制方式

  开关量控制－IN 开关输入直接控制 OUT 输出。

  信号量控制－IN 按键信号控制 OUT。按一次键(按键松开的上升沿，执行)OUT 执行一次动作。

详解：

1. 正向输出跟随

当条件寄存器的值被设置为 1 时，正向输出跟随使能功能被启用。此时，输入寄存器的值应该

设置为 8 路数字输入（IN）中的 1 路寄存器地址，输出寄存器的值应该设置为 8 路数字输出（OUT）中的 1 路寄存器地址。在这种情况下，输出动作、阈值、预留寄存器不会起作用。例：

条件控制寄存器参数设置为：0x20 0x00 0x01 0x01 0x00 0x00 0x00 0x00

现象：OUT1 的继电器输出状态与 IN1 的输入状态成正相关，即 IN1 存在有效输入则 OUT1 继电器闭合，IN1 无有效输入则 OUT1 继电器断开。

2. 反向输出跟随

反向输出跟随使能：条件寄存器值设置为 2；此时，输入寄存器的值应该设置为 8 路模拟输入（AI）中的 1 路寄存器地址，输出寄存器的值应该设置为 8 路模拟输出（AO）中的 1 路寄存器地址。在这种情况下，输出动作、阈值、预留寄存器不会起作用。

例：

条件控制寄存器参数设置为：0x20 0x00 0x01 0x02 0x00 0x00 0x00 0x00

现象：OUT1 的继电器输出状态与 IN1 的输入状态成负相关，即 IN1 存在有效输入则 OUT1 继电器断开，IN1 无有效输入则 OUT1 继电器闭合。

3. 定点任务(单次执行)

定点任务(单次执行)使能：当条件寄存器的值被设置为 5 时，条件控制指令功能被启用。此时，输入寄存器的值应该设置为 0x68 固定值，输出寄存器的值应该设置为 8 路数字输出（DO）中的 1 路寄存器地址。同时，输出动作寄存器的值可以是 1（断开）、2（闭合）或 3（翻转）中的任意一个。参数 1 和参数 2 是预设时间的 Unix 时间戳，用于与 RTC 时间进行比较。

例：

条件控制寄存器参数设置为：0x68 0x00 0x02 0x05 0x60 0x40 0xCB 0xC0

现象：当 RTC 时间到达 2021 年 3 月 4 日 20 时 00 分 00 秒时 OUT1 继电器闭合。

4. 定点任务(循环执行)

定点任务(循环执行)使能：当条件寄存器的值被设置为 6 时，条件控制指令功能被启用。此时，输入寄存器的值应该设置为 0x6B 固定值，输出寄存器的值应该设置为 8 路数字输出（DO）中

的 1 路寄存器地址。同时，输出动作寄存器的值可以是 1（断开）、2（闭合）或 3（翻转）中的任意一个。参数 1 和参数 2 的高字节是预设时间的时、分、秒的 BCD 码，参数 2 的低字节的 1~7 位分别表示周一~周日，用于与 RTC 时间进行比较。

例：

条件控制寄存器参数设置为：0x6B 0x00 0x02 0x06 0x20 0x00 0x00 0xFE

现象：当到达每天的 20 时 00 分 00 秒时 OUT1 继电器闭合。

5. 循环任务(定时执行)

循环任务(定时执行)使能：当条件寄存器的值被设置为 7 时，循环任务（定时执行）功能被启用。此时，输入寄存器的值应该设置为 0x6C 固定值，输出寄存器的值应该设置为 8 路数字输出（DO）中的 1 路寄存器地址。同时，输出动作寄存器的值可以是 1（断开）、2（闭合）或 3（翻转）中的任意一个。参数 1 为循环周期，单位为秒；参数 2 为计时开始时间的时、分的 BCD 码。

例：

条件控制寄存器参数设置为：0x6C 0x00 0x03 0x07 0x00 0x03 0x20 0x00

现象：以设定日的 20 时 00 分 00 秒时为计时基准时间，每隔 3 秒 OUT1 继电器翻转一次。

注意：当设定的开始时间早于当前 RTC 时间时，将以明日的开始时间为计时基准时间。

6. 循环任务(立即执行)

循环任务(立即执行)使能：当条件寄存器的值被设置为 8 时，循环任务（定时执行）功能被启用。此时，输入寄存器的值应该设置为 0x6C 固定值，输出寄存器的值应该设置为 8 路数字输出（DO）中的 1 路寄存器地址。同时，输出动作寄存器的值可以是 1（断开）、2（闭合）或 3（翻转）中的任意一个。参数 1 为循环周期，单位为秒；参数 2 应该设置为固定值 0xFFFF。

例：

条件控制寄存器参数设置为：0x6C 0x00 0x03 0x08 0x00 0x03 0xFF 0xFF

现象：设备启动后每隔 3 秒 OUT1 继电器翻转一次。

注意：定时任务及循环任务皆以 RTC 时间为基准，若长时间未与设备校时，请在关闭定时任务与循环任务或确认校时不会产生 OUT 误动作后使用设置软件校时。

7. 按键动作

按键动作使能：当条件寄存器的值被设置为 255 时，触发条件为 8 路 IN 按键输入中的 1 路寄存器地址的状态变化。此时，输入寄存器的值应该设置为 8 路 IN 按键输入中的 1 路寄存器地址，输出寄存器的值应该设置为 8 路数字输出（DO）中的 1 路寄存器地址。同时，输出动作寄存器的值可以是 1（断开）、2（闭合）或 3（翻转）中的任意一个。阈值和预留寄存器不起作用。

例：

条件控制寄存器参数设置为：0x30 0x00 0x03 0xFF 0x00 0x00 0x00 0x00

现象：当 IN1 按键输入状态发生变化时，OUT1 的继电器输出状态会翻转。如果当前 OUT1 继电器输出状态为闭合状态，当 IN1 存在按键输入时，继电器会变为断开状态；当 IN1 再次存在按键输入时，继电器会变为闭合状态。如果 IN1 没有有效的按键输入，则 OUT1 继电器输出状态不会发生变化。

注意：输入寄存器值为 0 时表示关闭该条条件控制；

使用按键动作功能时，对应 OUT 输出执行完相应动作，按键寄存器的值将被清空；

当多个条件出现矛盾的结果时，程序将快速执行两次结果，如果正向跟随和反向跟随出现矛盾的结果时，则会出现开闭循环出现的问题，此为正常现象。

3.8 工作模式

IO 系列产品支持两种工作模式，分别为主机模式与从机模式。产品在网络端和 RS485 端均默认工作在从机模式，接收到非本机地址的数据会将数据丢弃。

3.8.1 主机模式

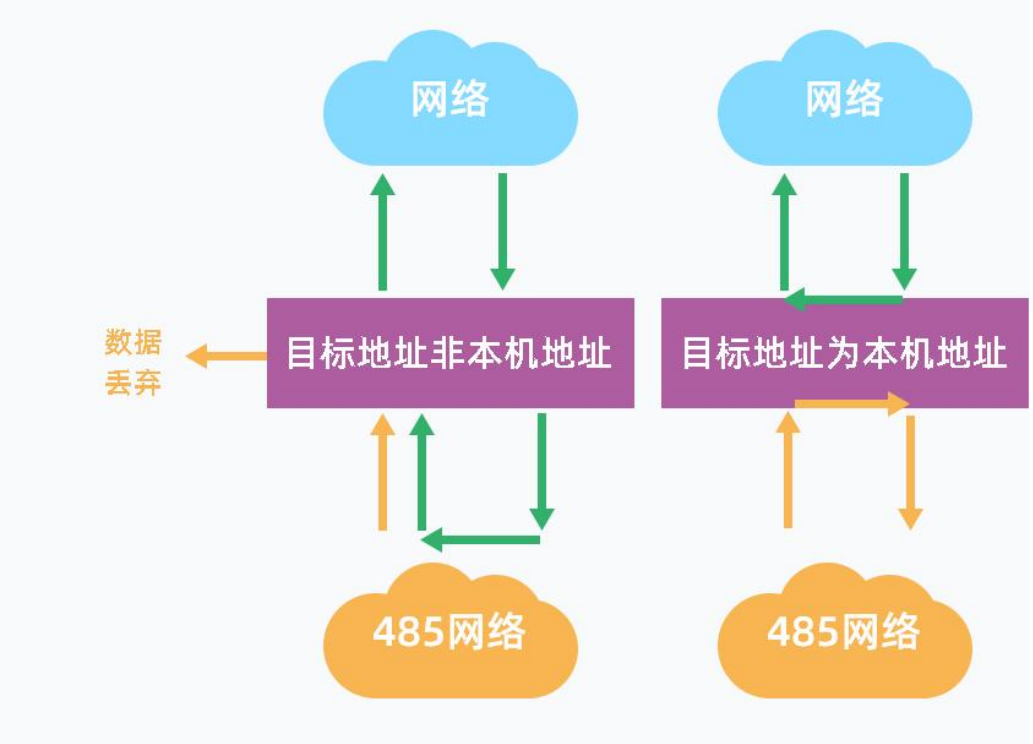


图 30 主机模式数据流向图

当服务器处于主机模式下时，除了可以与网络 IO 设备通信外，还可以与 485 网络上的 Modbus 设备通信。此时，服务器可以将非主机地址的 Modbus 数据转发到 485 接口下的从机设备。同时，485 网络上的 Modbus 设备也可以直接与网络 IO 设备进行通信。换句话说，在主机模式下，服务器可以与网络 IO 设备和 485 网络上的 Modbus 设备进行通信，而 485 网络上的 Modbus 设备也可以与网络 IO 设备进行通信。

3.8.2 从机模式

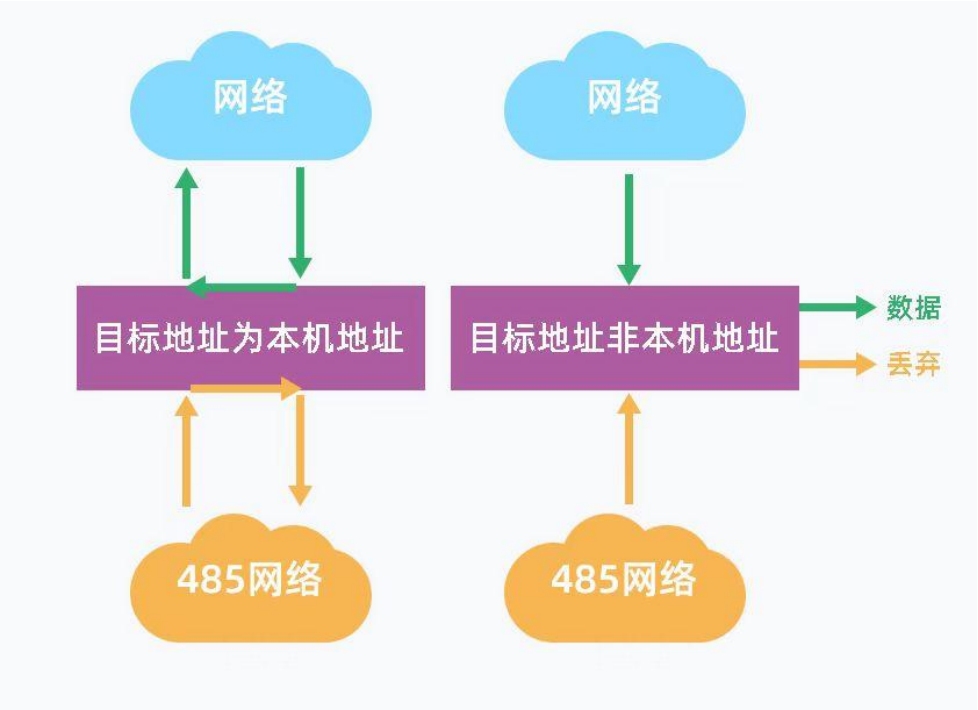


图 31 从机模式数据流向图

当网络 IO 设备处于从机模式下时，它可以直接与服务器通信，也可以直接与 485 网络上的设备通信。但是，在这种情况下，服务器无法与 485 网络上的其他设备通信。换句话说，网络 IO 设备在从机模式下只能与服务器或者 485 网络上的设备进行通信，不能同时进行。

3.9 串口升级

HP-EIO-088 支持使用 485 串口进行固件升级，主要是针对无法正常启动或需要更新设备功能的情况。用户在使用串口进行固件升级之前，需要与技术支持进行沟通，并获取升级固件。

1. 连接好设备之后打开 HP-IO 上位机设置软件，点击固件升级。
2. 选择 RS485 对应的串口号以及固件的路径。
3. 按住设备 reload 按键，重新给设备上电。上电后 WORK 灯进入快速闪烁，即可松开 reload 按键。
4. 点击“开始升级”按钮，设备开始固件升级。
5. 设置软件提示完成升级，断电重启，固件升级完毕。

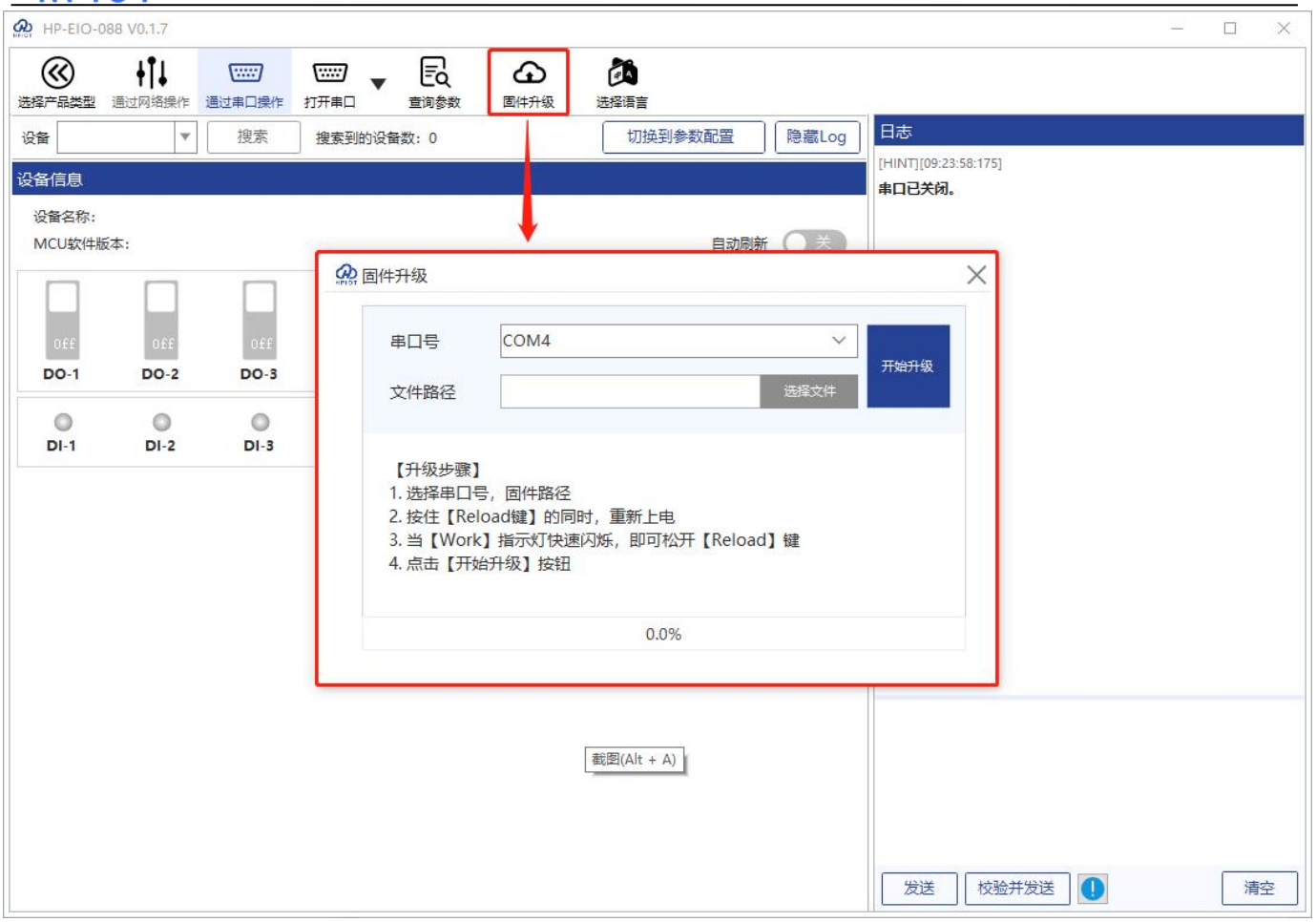


图 32 开始升级

3.10 串口

3.10.1 基本参数

表 4 串口基本参数

项目	参数
波特率	2400~460800
数据位	7,8
停止位	1,2
校验位	NONE(无校验位) EVEN(偶校验) ODD(奇校验)

3.10.2 设置方式

串口参数共占 2 个寄存器。协议长度为 4 个字节，具体协议内容如下，举例的数值为 HEX 格式：

表 5 波特率存储协议

名称	波特率	位数参数
字节数	3	1
说明	三个字节表示一个波特率值，高位在前	不同的bit来表示不同的含义，见附表
举例(115200,N,8,1)	01 C2 00	03
举例(9600,N,8,1)	00 25 80	03

表 6 串口参数位 bit 含义说明

位号	说明	值	描述
1:0	数据位选择	10	7位数据位
		11	8位数据位
2	停止位	0	1位停止位
		1	2位停止位
5:4:3	校验位类型	000	不使能校验位(无校验)
		001	ODD奇校验
		011	EVEN偶校验
7:6	无定义	00	请写0

3.11 其它说明

3.11.1 远程服务器功能

用户可通过修改远程服务器相关寄存器参数，达到 HP-EIO-088 连接远程服务器。

1. 模块上电，修改设置软件参数区中远程连接地址、tcpc 远程连接端口。

2. 重启模块，使用户设置生效。

3. 登陆远程服务器，打开相应的端口。

4. 等待设备 NET 指示灯常亮，设备连接到远程服务器。

5. 在服务器端发送 Modbus 指令控制设备并接收设备处理返回信息。

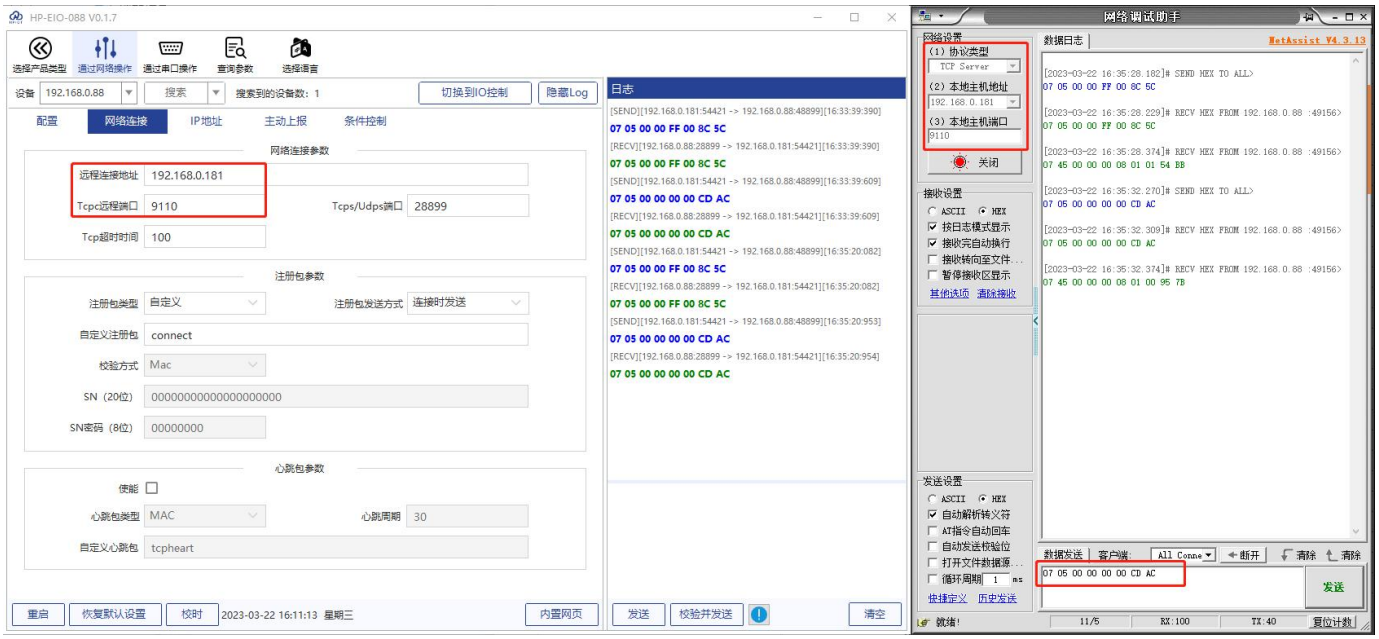


图 33 连接远程服务器示意图

3.11.2 状态指示灯

HP-EIO-088 的状态指示灯有 POWER、WORK、NET、DATA。

表 7 指示灯状态

指示灯名称	指示功能	状态
POWER	电源指示灯	电源工作常亮
WORK	系统运行工作指示灯	系统运行后1s亮灭一次 固件升级中每0.2s亮灭一次
NET	网络状态指示灯	socket连接上远程服务器后常亮
DATA	数据指示灯	有数据发送时闪亮

3.11.3 硬件恢复出厂设置

通过操作 Reload 键可恢复出厂设置。上电后，按下 Reload 键 3~15 秒，然后松开，即可将设备参数恢复至出厂参数。未到 3 秒将会重启设备，超出 15 秒则认为误操作，不做处理。

4 应用

华普云可以为华普公司提供云服务，同时也可以为部署在客户私有服务器上的华普云服务器提供云服务。如果客户选择使用华普公司的华普云或在自己的服务器上部署华普云，则需要按照华普云模式进行操作。但是如果客户使用自己的 Modbus 服务器，则需要按照非华普云模式进行操作。

华普云模式设备登录时将会发送华普云登陆注册包；非华普云模式时，客户可以自行选择注册包类型。

4.1 从机模式—华普云

操作流程：

1、设置服务器、RS485 模式。

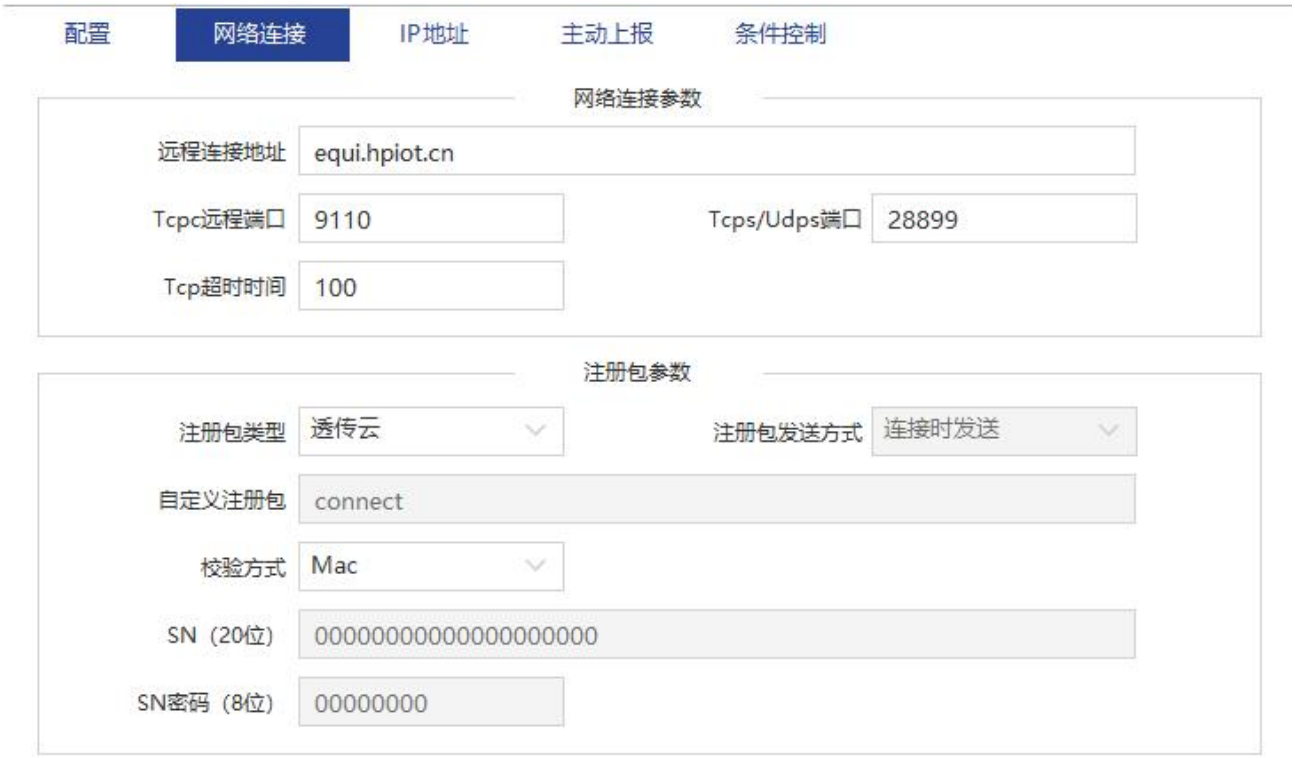


图 34 服务器设置

图 35 RS485 模式设置

注册包类型设置为透传云，表示服务器类型为华普云服务器。服务器远程连接地址默认为华普公司华普云登录地址和端口。如果使用华普公司的华普云，则不需要重新设置，监控端口也不需要修改

工作模式模式设置为从机模式。

设置完成重启即可。

2、华普云操作

1、客户注册华普云账号之后登陆华普云。

2、选择添设备，网络 IO，输入设备背面的 MAC 和 SN，确认添加。

3、添加从机选择网络 IO 模板即可。

4、添加之后即可在华普云上面操作此设备。

详细可参考 1.2.1 华普云控制。

3、串口操作

1、选择正确的串口号，打开串口，设备默认串口参数为 9600，NONE，8，1。

2、点击搜索搜索 485 总线上面的设备，也可以直接输入设备 ID7(0x07 为设备默认地址)。

3、点击查询参数，或者自动刷新来查询当前设备的参数。

4、点击 OUT 开关操作 OUT 输出。

详细可参考 1.2.3 串口控制。

4.2 从机模式—非华普云

操作流程：

1、设置服务器、RS485 模式。

图 36 服务器设置

图 37 RS485 模式设置

注册包类型设置为自定义；服务器地址和端口需要为客户自己的服务器地址和端口，监控端口不需要修改。

工作模式设置为从机模式。

设置完成重启即可。

2、服务器操作

设备连接到用户服务器后，会发送一个自定义的注册包，以便客户方便地识别设备。接下来，客户可以根据 Modbus 协议来对设备进行操作，设备可以自适应 Modbus RTU/TCP 协议。

3、串口操作

1、选择正确的串口号，打开串口，设备默认串口参数为 9600，NONE，8，1。

2、点击搜索搜索 485 总线上面的设备，也可以直接输入设备 ID7(0x07 为设备默认地址)。

3、点击查询参数，或者自动刷新来查询当前设备的参数。

4、点击 OUT 开关操作 OUT 输出。

详细可参考 1.2.3 串口控制

4.3 主机模式—华普云

操作流程：

1、设置服务器、RS485 模式。

图 38 服务器设置

图 39 RS485 模式设置

注册包类型设置为透传云，表示服务器类型为华普云服务器。服务器远程连接地址默认为华普公司华普云登录地址和端口。如果使用华普公司的华普云，则不需要重新设置，

监控端口也不需要修改。

工作模式设置为主机模式。此时设备会透传非本机地址的 Modbus 数据。

串口参数设置，按照用户的从机设备设置串口参数。

设置完成重启即可。

2、华普云操作(同从机模式)

1、客户注册华普云账号之后登陆华普云；

2、选择添设备，网络 IO，输入设备背面的 MAC 和 SN，确认添加；

3、添加从机选择网络 IO 即可；

4、添加其他从机设备，设置其他从机的数据点和设备地址；

5、添加之后即可在华普云上面操作此设备。

3、串口操作

当串口参数设置正确后，通过 485 总线将从机设备和网络 IO 连接起来后，可以通过网络下发查询和控制指令。地址为网络 IO 地址的数据将被网络 IO 处理，而非网络 IO 设备地址的数据将被设备转发。这样即可通过网络操作其他从机设备。

4.4 主机模式—非华普云

操作流程：

1、设置服务器、RS485 模式

图 40　服务器设置

图 41　RS485 模式设置

注册包设置为自定义；服务器地址和端口需要为客户自己的服务器地址和端口，监控端口不需要修改。

将工作模式设置为主机模式后，设备会透传非本机地址的 Modbus 数据。同时，串口

参数设置也需要按照用户从机设备的要求进行配置。

设置完成重启即可。

2、服务器操作

设备连接到用户服务器之后会发送一个自定义的注册包，方便客户识别设备，之后的操作客户可以根据 Modbus 协议来对设备进行操作，设备自适应 Modbus RTU/TCP 协议。

3、串口操作

串口参数设置正确之后通过 485 总线将从机设备和网络 IO 连接起来以后，网络下发查询、控制指令即可，地址为网络 IO 地址的数据将被网络 IO 处理，非网络 IO 设备地址的数据将被设备转发。即可通过网络操作其他从机设备。

5 Modbus 指令

5.1 功能码

注意：以下示例遵循 Modbus RTU 协议

0x01（读线圈寄存器）功能码：

发送：07 01 00 00 00 01 FD AC（查询第一路继电器输出状态）

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC高位	CRC低位
07	01	00	00	00	01	FD	AC

回复：07 01 01 01 90 C0（第一路继电器处于闭合状态）

从机地址	功能码	返回字节数	数据	CRC高位	CRC低位
07	01	01	01	90	C0

注意：数据个数由寄存器与字节数量决定，以下功能码同理。

0x02（读离散输入寄存器）功能码：

发送：07 02 00 20 00 01 B8 66（查询第一路电平输入状态）

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC高位	CRC低位
07	02	00	20	00	01	B8	66

回复：07 02 01 01 60 C0（第一路存在有效电平输入）

从机地址	功能码	返回字节数	数据	CRC高位	CRC低位
07	02	01	01	60	C0

0x03（读保持寄存器）功能码：

发送：07 03 00 20 00 01 85 A6（查询第一路电平输入状态）

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC高位	CRC低位
07	03	00	20	00	01	85	A6

回复：07 03 02 FF 00 71 B4（第一路存在有效电平输入）

从机地址	功能码	返回字节数	数据	数据	CRC高位	CRC低位
07	03	02	FF	00	71	B4

0x04（读输入寄存器）功能码：

发送：07 04 00 30 00 01 31 A3（查询第一路按键输入状态）

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC高位	CRC低位
07	04	00	30	00	01	31	A3

回复：07 04 02 FF 00 70 C0（第一路存在有效按键输入）

从机地址	功能码	返回字节数	数据	数据	CRC高位	CRC低位
07	04	02	FF	00	70	C0

0x05（写单个线圈寄存器）功能码：

发送：07 05 00 00 FF 00 8C 5C（闭合第一路继电器）

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	数据高位	数据低位	CRC高位	CRC低位
07	05	00	00	FF	00	8C	5C

回复：07 05 00 00 FF 00 8C 5C（第一路继电器闭合成功）

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	数据高位	数据低位	CRC高位	CRC低位

07	05	00	00	FF	00	8C	5C

0x06(写单个保持寄存器)功能码：

发送：07 06 00 B0 00 01 49 8B(更改 485 模式为主机模式)

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	数据高位	数据低位	CRC高位	CRC低位
07	06	00	B0	00	01	49	8B

回复：07 06 00 B0 00 01 49 8B(更改成功)

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	数据高位	数据低位	CRC高位	CRC低位
07	06	00	B0	00	01	49	8B

0x0F(写多个线圈寄存器)功能码：

发送：07 0F 00 00 00 04 01 0F FE B8(闭合四路继电器)

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	数据字节数	数据	CRC高位	CRC低位
07	0F	00	00	00	04	01	0F	FE	B8

回复：07 0F 00 00 00 04 54 6E(四路继电器闭合成功)

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC高位	CRC低位
07	0F	00	00	00	04	54	6E

0x10(写多个保持寄存器)功能码：

发送：07 10 00 B0 00 01 02 00 01 56 00(开启 485 主机模式)

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	数据字节数	数据高位	数据低位	CRC高位	CRC低位
07	10	00	B0	00	01	02	00	01	56	00

回复：07 10 00 B0 00 01 00 48(开启 485 主机模式成功)

从机地址	功能码	起始地址高位	起始地址低位	寄存器数量高位	寄存器数量低位	CRC高位	CRC低位
07	10	00	B0	00	01	00	48

5.2 寄存器分配

HP-EIO-088 寄存器使用说明：

1、寄存器的基地址为 0x0000。

2、寄存器表格中，MCU 参数和通信模块参数必须块操作, 不可拆分操作。

3、配套设置软件 HP-IO 采用 UTF-8 编码格式。

4、寄存器存储 16 进制数据，写入什么读出什么。

表 8 Modbus 寄存器分配表

寄存器地址	寄存器内容	参数说明	适用功能码
设备I/O			
0x00~0x03	开关量输出	0xFF00表示ON，0x0000表示OFF 位1表示ON，位0表示OFF	0x01、0x05、0x0F
0x0020~0x0023	开关量输入	位1表示ON，位0表示OFF	0x02
0x0030~0x0033	按键输入	按键检测，读取一次清零	0x03、0x04
0x0040~0x0043	脉冲计数	计数范围0~65535，满后清零	0x03、0x04 0x06、0x10
MCU参数			
0x0068~0x0069	时间戳	当前时间戳	0x03、0x04
0x006A~0x006C	年，月，日， 小时，分，秒	年、月、日、小时、分、秒的格式为Bcd码，如[0x18,0x01,0x01,0x08,0x24,0x56]代表2018年1月1日08点24分56秒	0x03、0x04、0x10
0x006D	星期	0x0001-0x0007代表星期1-7	0x03、0x04
0x008E~0x0091	条件控制指令1	参考条件控制	0x03、0x04、0x10
0x0092~0x0095	条件控制指令2		
0x0096~0x0099	条件控制指令3		
0x009A~0x009D	条件控制指令4		
0x009E~0x00A1	条件控制指令5		
0x00A2~0x00A5	条件控制指令6		
0x00A6~0x00A9	条件控制指令7		
0x00AA~0x00AD	条件控制指令8		
0x00AE~0x00AF	RS485串口	参考串口设置	0x03、0x04、0x10
0x00B0	RS485模式	主机模式(0x0001) 从机模式(0x0002)	0x03、0x04 0x06、0x10
0x00B1	Modbus地址	从机地址(0x0001~0x00FD)	0x03、0x04 0x06、0x10
0x00B2	工作模式	Modbus模式(0x0001)固件升级(0x0002)	0x03、0x04 0x06、0x10

0x00B3	全局参数设置	默认(0x0000)、重启(0x0001)、恢复用户默认设置(0x0002)、恢复华普默认设置(0x5555)、将当前参数存为用户默认设置(0xAAAA)	0x03、0x04 0x06、0x10
0x00B4	MCU软件版本	0x0112–表示版本V1.1.2	0x03、0x04
0x00B5	MCU硬件版本	0x0110–表示版本V1.1	0x03、0x04
0x00B6	重启状态	一直保持(0x0001) 重启保持，断电不保持(0x002) 一直不保持(0x0003)	0x03、0x04 0x06、0x10
0x00EB	OUT主动上报开关	0xFFFF表示开，0x0000表示关	0x03、0x04 0x06、0x10
0x00EC	IN主动上报开关	0xFFFF表示开，0x0000表示关	0x03、0x04 0x06、0x10
通信模块参数			
0x1043	远程连接注册包	华普云(1)、MAC(2) 自定义(3)、关闭(4)	0x03、0x04 0x06、0x10
0x1044~0x1045	LAN-IP	0xC0A80007表示192.168.0.7	0x03、0x04、0x10
0x1051~0x1052	DNS1	0xC0A80007表示192.168.0.7	0x03、0x04、0x10
0x1055~0x1074	TCPC远程连接地址	远程服务器地址	0x03、0x04、0x10
0x1075	TCPC远程连接端口	远程服务器地址端口	0x03、0x04 0x06、0x10
0x1076	TCPS/UDPS监听端口	局域网监听端口	0x03、0x04 0x06、0x10
0x1078~0x107F	username	字符串格式，0x00为结束标志	0x03、0x04、0x10
0x1080~0x1087	password	字符串格式，0x00为结束标志	0x03、0x04、0x10
0x1088~0x1097	设备名称	字符串格式，0x00为结束标志	0x03、0x04、0x10
0x1098	模块软件版本	0x0112–表示版本V1.1.2	0x03、0x04
0x1099	模块硬件版本	0x0110–表示版本V1.1	0x03、0x04
0x109A~0x10A9	STASSID	字符串格式，0x00为结束标志	0x03、0x04、0x10
0x10AA~0x10B9	STAPWD	字符串格式，0x00为结束标志	0x03、0x04、0x10
0x10BA~0x10CD	自定义注册包	字符串格式，0x00为结束标志	0x03、0x04、0x10
0x10CE	注册包发送方式	连接时发送(1)、随数据发送(2)、都发送(3)	0x03、0x04 0x06、0x10

6 联系方式

深圳华普物联科技有限公司

地址：深圳市南山区西丽阳光二路翻身工业区 7 栋 4 楼

河南华普物联科技有限公司

地址：郑州市高新区金梭路总部企业基地二期 99 号楼 7 层

网 址：www.hpiot.cn

公司电话：400-658-9578

微 信：136 0018 3670

7 免责声明

本文档提供了有关 HP-EIO-088 产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

8 更新历史

版本号	修改说明	时间	修改人	检查人
V1.1	首版	2023-3-31	申祺龙	孟怀
V1.3	修改Modbus寄存器分配表	2023-6-21	申祺龙	孟怀