

IoT-Gateway

操 作 手 册

版本号：V5.2.0

目录

一、 IoT-Gateway 的外形尺寸与指示灯	1
二、 IoT-Gateway 的参数配置	2
2.1 配置软件的主菜单	2
2.2 搜索网关	2
2.3 读取/写入参数	5
2.4 导入/导出参数	6
2.5 引导服务参数的配置	6
2.6 其它参数的配置	9
2.7 联网参数的配置	10
2.8 网络参数-MQTT/私有云的配置	11
2.9 网络参数-MQTT/阿里云的配置	18
2.10 网络参数-MQTT/华为云的配置	19
2.11 网络参数-TCP/私有云的配置	19
2.12 网络参数-HTTP/私有云的配置	21
2.13 下行通讯端口及协议的配置	22
2.13.1 下行通讯端口参数	22
2.13.2 下行通讯端口协议简介	23
2.13.3 Modbus_RTU/ASCII_Master 通讯协议	24
2.13.4 DTL-645-97/07 通讯协议	27
2.13.5 S7-200_PPI 通讯协议	28
2.13.6 Modbus_TCP_Client 通讯协议	29
2.13.7 S7-200_Smart, S7-300/400,1200,S7-1500 通讯协议	30
2.13.8 三菱 FX PLC 通讯协议	33
2.14 设备（下位机）变量的配置	34
2.14.1 Modbus 从机的变量配置	36
2.14.2 DLT645 电表的变量配置	38

2.14.3 西门子 PLC 的变量配置	38
2.14.4 三菱 FX PLC 的变量配置	40
2.14.5 内部变量（含集成 I/O）配置	41
2.15 IoT-Gateway 的调试功能	42
2.16 IoT-Gateway 别名修改与固件更新	42
三、 Link_V4.0 报文格式	44
3.1 定时上报变量数据	44
3.2 应用程序主动读取变量数据	45
3.3 变量数据阈值触发上报	46
3.4 向下位机的变量写入数据	46
四、 Link_V5.0 报文格式	47
4.1 定时上报变量数据	47
4.2 应用程序主动读取变量数据	48
4.3 变量数据阈值触发上报	48
4.4 向下位机的变量写入数据	49

一、IoT-Gateway 的外形尺寸与指示灯



电源（红色）为模块电源指示灯，模块上电后亮起。

数据（蓝色）当模块接入到服务器后，此灯开始约每秒钟一次交替闪烁，此时模块可正常发送或接收数据，当网络侧有发送或接收数据时快闪；

网络（绿色）为模块下行通讯时的指示灯，当下行通讯端口有收发数据时快闪，当有发无收时闪烁会有停顿；

网络（绿色）无闪烁时（没有接入到服务器）的状况有：

A，服务器参数不正确或服务器故障；

C，网络问题；

D，模块自身故障；

二、IoT-Gateway 的参数配置

2.1 配置软件的主菜单

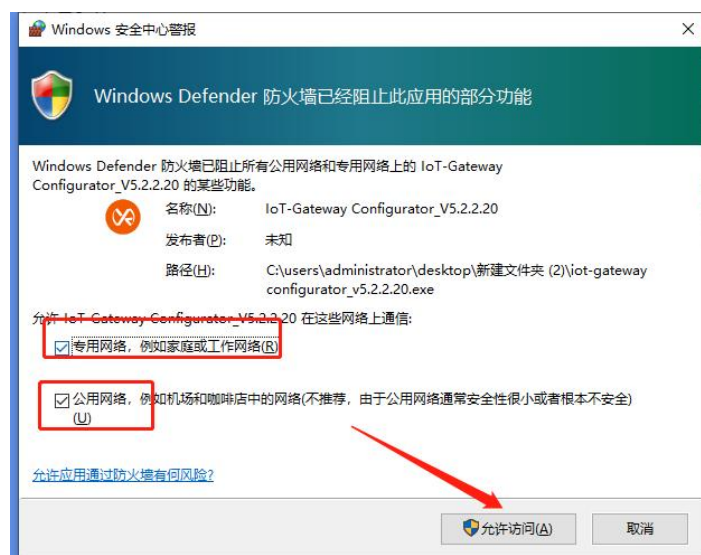


2.2 搜索网关

网关支持网口、远程对其进行配置；

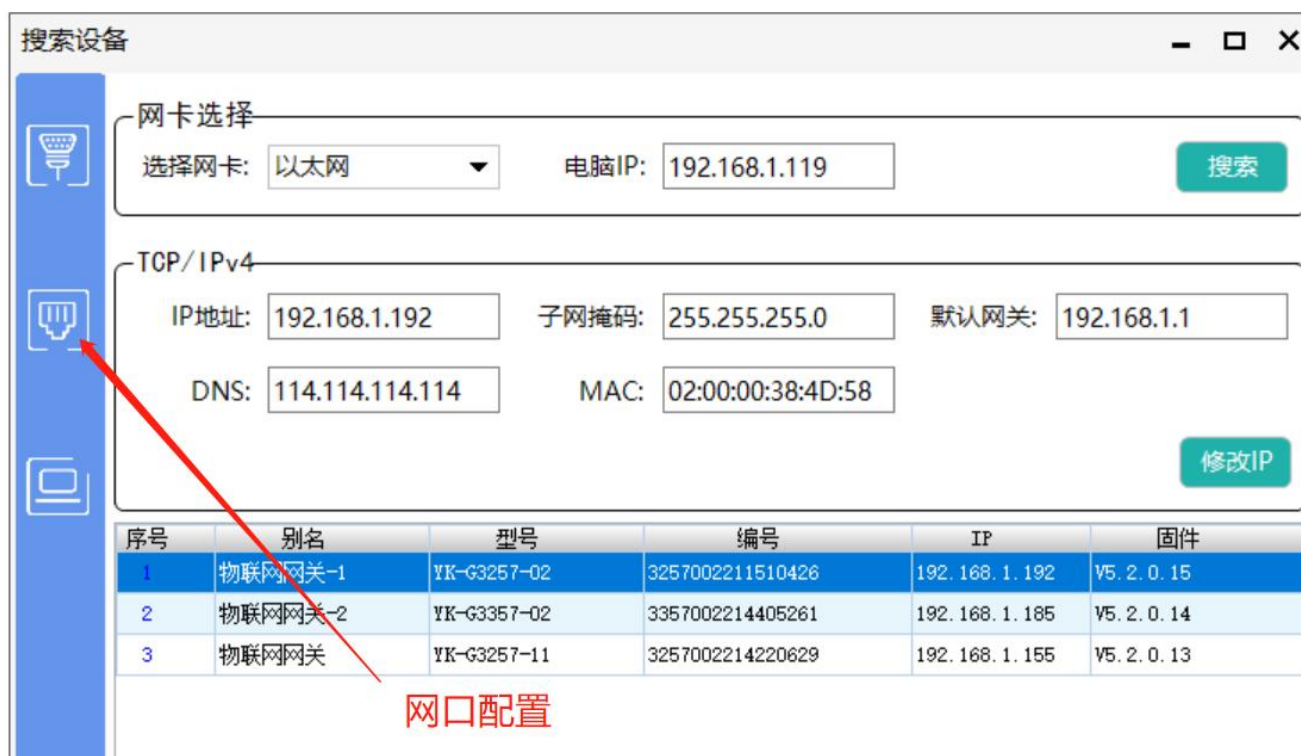
点击左侧主菜单“搜索”按钮，选择网口或远程配置。

注：若电脑防火墙处于开启状态，首次打开软件并点击搜索设备时，会有一个弹窗出现，记得勾选并允许访问，如图所示：



允许访问之后，对于使用网口搜索来配置设备时可以正常使用。若没有出现弹窗，可以把配置工具换个文件夹重新打开，或者关闭防火墙。

2.2.1 网口配置 选择对应的网卡点击搜索设备，选择对应的网关，配置网关时须要网关 IP 与计算机 IP 在同一个网段下，如果不在同一个网段，点击修改 IP，将网关的 IP 修改为与计算机相同的网段下。双击对应的网关进入到该网关的配置界面。



2.2.2 远程配置

搜索设备

Connect

Broker Addr:

Client_ID:

Broker Port:

Keep Alive: S

User Name:

Password:

共有 { 项目: 网关:

配置 { 发布: 订阅:

更新 { 发布: 订阅:

☐ 引导服务

SSL

SSL:

CA File: ...

Client Certificate File: ...

Client Key File: ...

序号	别名	型号	编号	固件
1	物联网网关	YK-G3257-11	3257002214220629	V5.2.0.13

远程配置

※ 远程配置时，此配置软件做为 MQTT Broker 客户端使用，填写相应的参数后，点击“连接”按钮，配置软件连接到 Broker;

※ 其中 Client_ID 是指配置软件的 Client_ID，而并非网关的 Client_ID，如果填写成网关的 Client_ID，会造成 Broker 将网关踢下线;

※ 主题中的共有、配置、更新等参数须与网关事先配置参数保持一致;

※ 如果服务器需要 SSL 认证时，可以启用 SSL，加载相应的 CA 证书后再进行连接;


※ 引导服务，当网关启用了引导服务器进行远程配置时，网关上电或重启时先连接引导服务器，如勾选引导服务，配置软件会下发利用引导服务器进行远程配置的指令，如不勾选引导服务，配置软件则不下发利用引导服务进行远程配置的指令，网关会跳过引导服务器连接正式服务器，使用引导服务时，除了须勾选引导服务使能外，还需点击“监控”按钮，之后，如

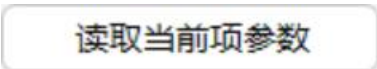
果网关上线，在设备列表中会自动显示出与共有项相同的网关，双击该网关进行远程配置；


※ 如不使用引导服务器，直接采用正式服务器进行远程配置，无需勾选引导服务器使能，配置软件连接到 Broker 后，点击“搜索”按钮，如果网关此时在线，在设备列表中会显示出与共有项相同的网关，双击该网关进行远程配置；

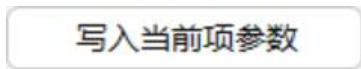
※ 远程配置时读取与写入参数的时间会有所延长，操作不宜过快。

2.3 读取/写入参数

2.3.1 **读取全部参数** 点击左侧主菜单中“读取全部参数”按钮，可以从模块中读出模块当前配置的上行，下行全部参数，第一次打开时为出厂默认值；


2.3.2 **读取当前项参数** 选中“上行”或“下行”树条目项，点击树型菜单底部的“读取当前项参数”按钮，可以分别从模块中读出模块当前配置的上行，下行参数，第一次打开时为出厂默认值；


2.3.3 **写入全部参数** 点击左侧主菜单中“写入全部参数”按钮，可以一次性把配置到软件上的上行，下行全部参数写入到模块，写入成功后模块会自动重启，大约需要等待 10S 后可以继续对模块进行搜索、读写，调试操作；

2.3.4 **写入当前项参数** 选中“**上行**”或“**下行**”树条目项，点击树型菜单底部的“写入当前项参数”按钮，可以分别把配置到软件上的上行或下行参数写入到模块从模块。用此方法写入参数时，需要手动点击“重启生效”按钮，模块重启，大约需要等待 10S 后可以继续对模块进行搜索、读写，调试操作；

注：执行全部写入操作时会当前网关配置页面上行和下行参数全部写入到网关里，故此需要注意先读取全部参数，然后再进行配置和写入操作，避免误操作丢失配置。

2.4 导入/导出参数

点击“导入参数”按钮, 可将导出到计算机的参数从文件(.XLS)导入到配置软件;

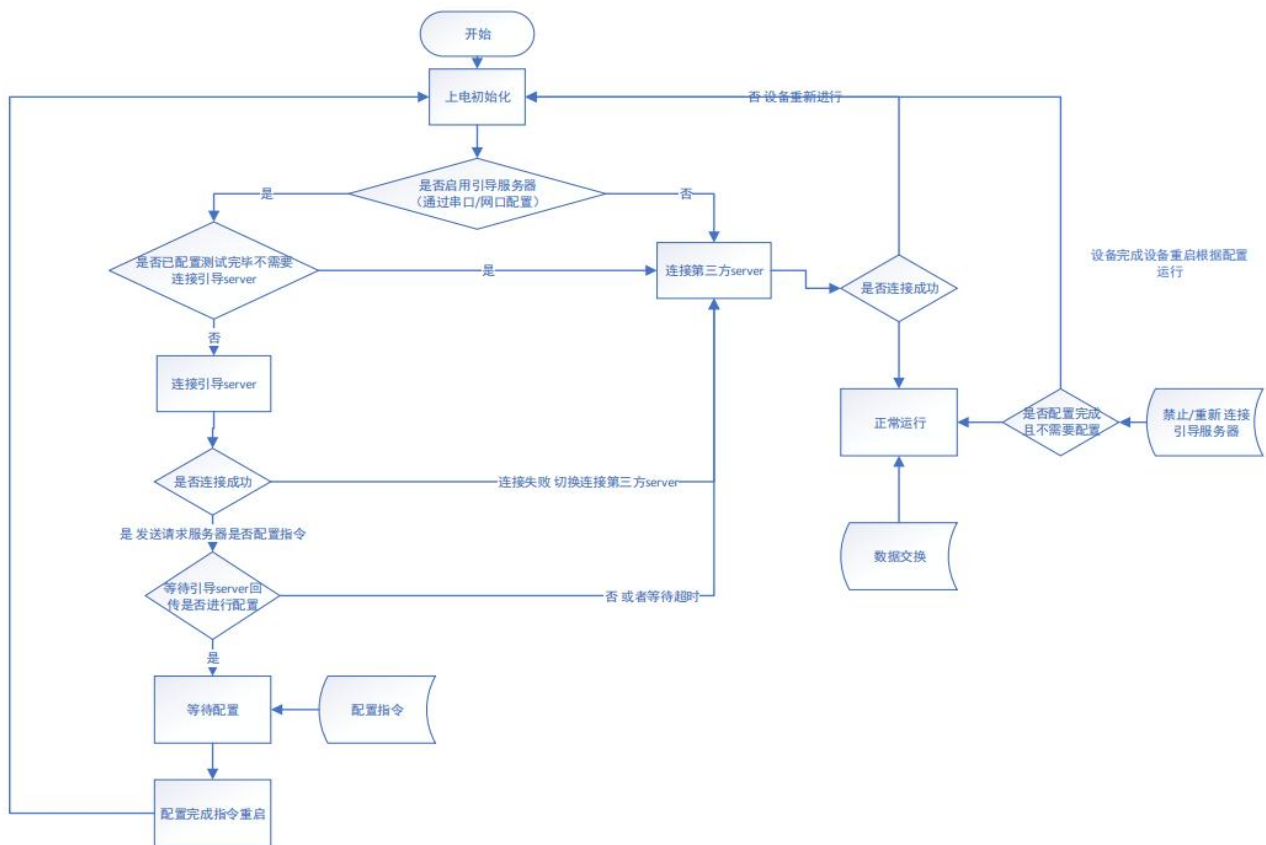
点击“导出参数”按钮, 可将配置好的参数以.XLS 文件格式保存到计算机, 方便后期维护管理与多次批量配置;

2.5 引导服务参数的配置



The screenshot shows the 'IoT-Gateway Configurator_V5.2.0.13' window. On the left is a sidebar with a tree view containing '高级功能' (Advanced Functions), '引导服务' (Guide Service), and '其他参数' (Other Parameters). The '引导服务' item is selected and highlighted with a red arrow. Below the tree are buttons for '添加端口' (Add Port), '删除端口' (Delete Port), '添加设备' (Add Device), '删除设备' (Delete Device), '添加变量' (Add Variable), '删除变量' (Delete Variable), '读取当前项参数' (Read Current Item Parameters), '写入当前项参数' (Write Current Item Parameters), and '重启生效' (Restart to Take Effect). The main area is divided into two sections: '协议选择' (Protocol Selection) and 'Connection'. Under '协议选择', '网络通讯协议' (Network Communication Protocol) is set to 'MQTT' and '引导服务' (Guide Service) is set to '关闭' (Off). The 'Connection' section contains fields for 'Broker Addr' (iot-gateway.yklink.net), 'Broker Port' (1883), 'Client_ID' (3257002211510426), 'Keep Alive' (60), 'User Name' (test), and 'Password' (*****). Below this is the 'Topic' section, titled '配置通讯主题' (Configure Communication Topic). It has three groups: '共有' (Common) with '项目' (test) and '网关' (3257002211510426); '配置' (Configuration) with '发布' (config_ack) and '订阅' (config); and '更新' (Update) with '发布' (ota_ack) and '订阅' (ota). At the bottom, status information shows '网关IP: 192.168.1.192', '网关型号: YK-G3257-02', and '电脑IP: 192.168.1.119'.

引导服务的应用场景为安装网关时还没有正式服务器的相关参数, 此时可以通过引导服务器 (需支持 MQTT 通讯协议) 对网关进行远程配置, 当网关启用了引导服务时的网关运行流程如下图:



2.5.1 Connection

Broker Addr 栏中填写 MQTT Broker 的 IP 地址或域名，长度为 100 字节；

Broker Port 栏中填写 MQTT Broker 的端口号；

Keep Alive 栏为保活(心跳)时间间隔，以秒为单位，一般为 60-300；

Client_ID 栏中填写网关的 ID，在一个系统中，多个客户端（含硬件和软件）的 ID 不能重复，如果相同，系统会将先连接到 Broker 的客户端踢下线而保留后连接到 Broker 的客户端，可以自定义也可点击 SN 按钮使用网关的 SN 作为 Client_ID，字符长度为 100 字节；

User Name 栏中填写用户名（可以为空，取决于 MQTT Broker），长度为 100 字节；

Password 栏中填写密码（可以为空，取决于 MQTT Broker），长度为 100 字节；

2.5.2 Topic (主题)

根据 MQTT 协议，网关支持分层定义主题；

发布为网关向 Borker 上传数据时的主题，用户订阅此主题可接收到网关上传的消息；

订阅为网关接收消息的主题，用户向此主题上发布消息，网关可接收此到消息。

“共有-项目与网关” 分别为网关发布订阅主题的第一层与第二层，主题中追加对应文本框的字符串+“/”，点击 SN 按钮可以使用网关的 SN 作为第二层，如项目：test，网关 abc，则主题的共有前缀为 test/abc/，如用户主题中的共有部分分层大于 2 层，可自行加入 “/” ，如用户主题的共有部分不需此分层，对应文本框可以为空；

“配置” 主题为应用程序读取网关的配置参数和 RTC,IMEI,CCID 等信息或者远程向模块写入配置参数时使用的主题。

举例：使用引导服务器远程配置时，网关上线后向对应文本框的字符串的拼接的主题：

“test/325102211310006/config_ack” （注：字符串可自定义） 上报如下消息：

```
{
  "information": {
    "product": {
      "name": "Light IoT Gateway",
      "model": "YK-G3251-02",
      "sn": "325102211310006",
      "alias": "物联网网关-1",
      "version": "V5.2.0.07"
    }
  },
  "parameter": "isInit"
}
```

引导服务器收到此消息后，向 test/325102211310006/config” 主题下发使用引导服务器远程配置的指令为：

```
{
  "isInit": 1    // 0, 不需要, 1 需要引导;
}
```

网关收到此指令后，如果 isInit 的值为 1，网关会停留在引导服务器等待远程配置，如果值为 0，网关退出引导连接正式服务器，如果长时间网关收到些指令，网关会连接正式服务器；

“更新” 主题为应用程序远程更新网关固件时使用的主题；

2.6 其它参数的配置



配置软件可以读取网关的 IMEI，物联网的 CCID 等参数（用户也可以通过远程下发查询指令查询相应的数据，参照相应的说明）；

含时钟的网关可以配置校时模式（手动或自动），手动时可以同步计算机时钟，也可以与服务器同步时钟。自动时，网关自动与 NTP 服务器同步时钟。

串口通讯字节间隔超时，当网关用串口与设备通讯时，有些串口设备需要较大的通讯间隔时间，此时可以调整此参数使串口可以正常通讯，0 时为自动。大多数串口设备使用自动模式即可。

2.7 联网参数的配置

The screenshot shows the 'IoT-Gateway Configurator_V5.2.0.13' window. On the left is a sidebar with a tree view containing '高级功能' (Advanced Functions), '上行' (Uplink), and '下行' (Downlink). Under '上行', '联网参数' (Network Parameters) is selected and highlighted with a red arrow. Below the tree are buttons for '添加端口' (Add Port), '删除端口' (Delete Port), '添加设备' (Add Device), '删除设备' (Delete Device), '添加变量' (Add Variable), '删除变量' (Delete Variable), '读取当前项参数' (Read Current Item Parameters), '写入当前项参数' (Write Current Item Parameters), and '重启生效' (Restart to Take Effect). The main area is divided into four sections: '联网方式' (Network Mode) with a dropdown set to '4G/LTE'; 'APN' with fields for 'APN名称' (APN Name), '用户名' (Username), '认证方式' (Authentication Method) set to '2', and '密码' (Password); 'WiFi_SSID' with fields for '用户名' (Username) and '密码' (Password), and a red warning note '仅支持2.4G频段, 不支持5G频段, SSID不支持中文。' (Only 2.4G band supported, 5G band not supported, SSID does not support Chinese); and 'TCP/IPv4' with a dropdown for '获取IP方式' (Get IP Method) set to '自定义IP地址' (Custom IP Address), and fields for 'IP地址' (IP Address) '192.168.1.192', '子网掩码' (Subnet Mask) '255.255.255.0', '默认网关' (Default Gateway) '192.168.1.1', '本机端口' (Local Port) '26544' (with a help icon), 'MAC' '02:00:00:38:4D:58', and 'DNS' '114.114.114.114'. At the bottom, status information shows '网关IP: 192.168.1.192', '网关型号: YK-G3257-02', and '电脑IP: 192.168.1.119'.

Ethernet 接入时模块获取 IP 方式，模块支持自定义 IP 与 DHCP 自动获取 IP，自动获取（DHCP）IP 时网关须接入路由器。自定义 IP 地址时，根据实际网关所在网络的网段手动填写，当用网口直连或通过交换机仅接入网络（无路由器）时，只能采用自定义 IP 地址；

2.8 网络参数-MQTT/私有云的配置

IoT-Gateway Configurator_V5.2.0.13

高级功能
引导服务
其他参数

上行
联网参数
网络参数

下行
RS485_0
slave1:1
RS232_0
232_Slave1:1
Ethernet_0
S7-1200PLC2:2
Local

添加端口 删除端口
添加设备 删除设备
添加变量 删除变量
读取当前项参数
写入当前项参数
重启生效

协议选择
网络通讯协议: MQTT 平台及协议: 私有云 V5.0

Connection
Broker Addr: broker-cn.emqx.io Broker Port: 8883
Client_ID: 3257002211510426 SN Keep Alive: 60
User Name: test Password: *****
SSL: 服务器CA证书 CA证书

Topic
数据通讯主题, 配置通讯主题

共有	项目	值	操作
共有	项目	test	?
	网关	3257002211510426	SN
读变量	发布	var_read_ack	0
	订阅	var_read	0
写变量	发布	var_write_ack	0
	订阅	var_write	0
透传	发布	3257002211510426	0
	订阅	yk3257002211510426	0
上/下线	发布	online	0
定时上报	发布	data	0
变化上报	发布	change	0

上线报文:
☒ imei ☒ ccid ☐ mac ☐ sn ☐ clientId
上线报文: { "online": 1 }
下线报文: { "online": 0 }

工作模式
模式: 边缘采集 修改

上报模式
定时上报模式: 全网关
定时上报间隔: 60 S
变化上报模式: 3 修改
☐ 断网续传

报文可选项
☒ timestamp ☐ gps ☐ sn ☐ messageId
☒ version ☐ clientId 修改

网关IP: 192.168.1.192 网关型号: YK-G3257-02 电脑IP: 192.168.1.119

2.8.1 网络通讯协议支持 MQTT、TCP、HTTP 等，平台支持私有云、阿里云、华为云、腾讯、百度云等平台，通讯协议支持透传、Link_V4.0、Link_V5.0、阿里云 alink、华为 lotDA 等。

V4.0 上报数据格式

```
{
  "timestamp": 1617860519,
  "version": "4.0",
  "message_id": "3",
  "devices": {
    {
      "slave1": {
        "comm_status": 1,
        "variables": {
          {
            "4x00001": 1,
            "4x00002": 2,
            "4x00003": 3,
            "4x00004": 0,
            "4x00005": 0
          }
        },
        "slave2": {
          "comm_status": 1,
          "variables": {
            {
              "4x00001": 1,
              "4x00002": 2,
              "4x00003": 3,
              "4x00004": 0,
              "4x00005": 0
            }
          },
          "modbusTCP1": {
            "comm_status": 1,
            "variables": {
              {
                "4x00001": 1,
                "4x00002": 2,
                "4x00003": 3,
                "4x00004": 0,
                "4x00005": 0
              }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

V5.0 上报数据格式

```
{
  "timestamp": 1617860319,
  "version": "5.0",
  "messageId": "3",
  "devices": [
    {
      "deviceId": "slave1",
      "deviceState": 1,
      "deviceData": {
        {
          "4x00001": 1,
          "4x00002": 2,
          "4x00003": 3,
          "4x00004": 0,
          "4x00005": 0
        }
      },
      {
        {
          "deviceId": "slave2",
          "deviceState": 1,
          "deviceData": {
            {
              "4x00001": 1,
              "4x00002": 2,
              "4x00003": 3,
              "4x00004": 0,
              "4x00005": 0
            }
          },
          {
            "deviceId": "modbusTCP1",
            "deviceState": 1,
            "deviceData": {
              {
                "4x00001": 1,
                "4x00002": 2,
                "4x00003": 3,
                "4x00004": 0,
                "4x00005": 0
              }
            }
          }
        }
      }
    ]
}
```

注：报文字段表

字段	字段名称	类型	备注
timestamp	时间戳	Long	GMT UTC 格林威治 协调世界时
messageId	消息 ID	String	报文消息的编号，网关下线不保持
version	版本号	String	当前版本号
devices	数据主体	Array/String	当读取时参数为“all”（读取全部）或设备 ID（读取单设备）
deviceId	子设备 ID	String	一个网关下多个子设备的 ID 不能相同
deviceState	子设备通讯状态	0 or 1	0 为通讯失败，1 为通讯正常；
deviceData	子设备数据	Object	子设备的数据包

2.8.2 Connection

※ Broker Addr 栏中填写 MQTT Broker 的 IP 地址或域名，长度为 100 字节；

※ Broker Port 栏中填写 MQTT Broker 的端口号；

※ Keep Alive 栏为保活(心跳)时间间隔，以秒为单位，一般为设为 60-300；

※ Client_ID 栏中填写网关的 ID，即模块作为 MQTT 客户端的 ID，在一个系统中，多个客户端（含硬件和软件）的 ID 不能重复，如果相同，系统会将先连接到 Broker 的客户端踢下线而保留后连接到 Broker 的客户端，可以自定义也可点击 SN 按钮 使用网关的 SN 作为 Client_ID，字符长度为 100 字节；

※ User Name 栏中填写用户名（可以为空，取决于 MQTT Broker），长度为 100 字节；

※ Password 栏中填写密码（可以为空，取决于 MQTT Broker），长度为 100 字节；

※ SSL 为加密传输选项，需要时选择对应的选项（取决于 MQTT Broker），如果需要 CA 证书验证，点击“CA 证书”按钮加载 CA 证书并下载到网关里；

2.8.3 Topic (主题)

※ 数据通讯主题为网关上报数据或平台下发控制指令时使用的主题；

※ 配置通讯主题为远程配置网关或更新固件时使用的主题；

根据 MQTT 协议，网关支持分层定义主题；

发布为网关向 Borker 上传数据时的主题，订阅此主题可接收到网关上传的消息；

订阅为网关接收消息的主题，用户向此主题上发布消息，网关可接收此到消息。

“共有-项目与网关” 分别为网关发布订阅主题的第一层与第二层，主题中追加对应文本框的字符串+“/”，点击 SN 按钮可以使用网关的 SN 作为第二层，如项目为 test，网关为 abc，则主题的共有前缀为 test/abc/，如用户主题中的共有部分分层大于 2 层，可自行加入 “/” ，如用户主题的共有部分不需此分层，对应文本框可以为空；

“读变量” 为应用程序远程主动招测变量数据使用的一对主题，一般情况下网关是主动上报数据的，但网关也支持招测上报，如平台的网页刷新需要最新的数据时，可以执行远程招测来获取最新的数据。（“读变量发布”主题的字符串可以与“定时上报”主题保持一致，这样，远程招测的数据就可以与定时上报的数据发布到一个相同的主题上）；

“写变量” 为应用程序远程写入变量的值时使用的一对主题，格式见网关的 Json 格式。

（写变量发布主题为空时，当写入成功后，网关会主动上报最新的数据到“定时上报”主题）；

“透传” 主题为当网关配置为透传模式或边缘采集模式但下行通讯端口为透传模式时，网关从此订阅的主题上接收的消息从透传的端口（该端口为透传模式，网口透传需要先添加 TCP_Client 驱动）传输出去，网关从通讯端口收到的数据从此发布主题上发布到 Broker；

※ 当网关配置为 MQTT 私有云时，网关支持两种透传模式，一是所有下行通讯端口同时透传，二是混合透传模式，把网关先配置成边缘采集模式，再将需要透传的通讯端口配置成透传模式，此时只有配置为透传模式的通讯端口为透传，配置为边缘采集模式的通讯端口仍可以做边缘采集主动上报；

※ 如果只使用网关的边缘采集，不使用透传，透传主题可以为空；

“上/下线” 主题为网关上线与下线时发布消息的主题，消息内容由上下线报文确定；

“定时上报” 主题为模块采集到的数据经解析后定时（可配置）上报时发布的主题，如：

“test/abc/data” ，这个主题由“共有项”和定时上报中的字符拼接而成；

“变化上报” 主题为变量数据触发阈值变化条件时可将数据发布到这个主题，默认参数为

change,用户可根据需要自定义主题的名称;

“配置” 主题为应用程序远程读写网关的参数、RTC、IMEI、CCID 等信息时使用的主题;

举例: 应用程序读取 SIM 卡的 CCID 参数时, 项目: test, 网关 abc, 读配置 (模块订阅) 对应文本框的字符串的拼接: “test/abc/config” : (注: 主题字符串可自定义)

```
{
  "messageId" : "1234567890",
  "parameter" : "ccid"
}
```

模块向主题 “test/abc/config_ack” 返回消息: (注: 主题字符串可自定义)

```
{
  "messageId" : "1234567890",
  "parameter" : {
    "ccid" : "898604540920C0141310"
  }
}
```

“更新” 主题为应用程序远程更新网关固件时使用的主题;

Qos 为服务质量, 网关支持 Qos0, Qos1, 不支持 Qos2;

2.8.4 上下线报文

上/下线主题配置为空时, 此功能无效;

上/下线主题以及报文配置支持 Retained;

网关上线后立即向指定主题发送上线报文, 可勾选 IMEI、CCID、MAC 增加上线报文信息, 当网关主动下线或故障下线时, 由 Broker 推送该网关的下线报文 (遗嘱)。

2.8.5 工作模式

当配置为 MQTT 私有云时, 网关有两种工作模式:

边缘采集模式 此模式可以通过配置相应通讯端口的下行通讯协议并添加变量后, 网关可以主动采集设备数据并解析后打包为 JSON 数据包主动发送到云平台, 并可接收平台下发的 JSON

格式指令向设备写入数值；

透传模式 此模式为启用透传的通讯端口与 MQTT 服务器（使用透传主题）透传，网关不做数据处理，没有启用透传的端口无法接收与发送数据；

※ 可以利用边缘采集与透传模式的远程切换实现对一些串口设备的远程调试或程序下载。

※ 在边缘采集模式下，也可以指定其中一个或多个通讯端口为透传模式，形成既有通讯端口边缘采集，又有通讯端口透传，实现边缘采集+透传的混合运行模式，如用 RS485 端口边缘采集设备数据主动上报，用 RS232 接一台扫码枪透传数据；

※ 透传模式的应用场景有，当需要对 PLC 远程更新程序时，为了不干扰对 PLC 的远程下载，把网关工作模式配置为透传模式，再把对应下载 PLC 程序的通讯端口也配置为透传模式，其它通讯端口不用修改，下载程序完成后，再将模式切换到边缘采集即可，如果仅是远程调试，网关工作模式可以不用修改为透传模式，仅需要透传调试的通讯端口配置为透传即可，远程下载或调试完成后，再将工作模式切回到边缘采集。

2.8.6 上报模式

定时上报模式 分为全网关、单端口、单设备。

◇ **全网关** 将所有的通讯端口采集的变量打包为一个数据包上报；

◇ **单端口** 将 RS485/Ethernet/RS232/LoRa/Zigbee 等不同的通讯端口采集的数据分成多个数据包上报，如果端口下没有子设备，则不上报该端口的数据；

◇ **单设备** 为将各子设备的数据为一个数据包分别上报。

定时上报间隔 模块定时上报数据的时间间隔，即模块多长时间主动上报一次采集的下位机的数据，单位为秒；

变化上报模式 当有变量变化阈值触发条件时的上报模式，分别为：

◇ **0- “不上报”** 即虽触发了条件但也不上报任何数据；

◇ **1- “仅上报变化的变量,且发布到"定时上报"主题上”** 即仅上报达成条件的数据，且数

据发布到“定时上报”的主题上；

◇ 2- “任一变量触发,上报所有变量,且发布到“定时上报”主题上” 即任一变量达成条件, 上报所有数据, 且发布到“定时上报”的主题上；

◇ 3- “仅上报变化的变量,且发布到“变化上报”主题上” 即仅上报达成条件的数据, 且数据 发布到“变化上报”的主题上；

◇ 4- “任一变量触发,上报所有变量,且发布到“变化上报”主题上” 即任一变量达成条件, 上报所有数据, 且发布到“变化上报”的主题上；

断网续传, 当模块处理网络异常状态下, 模块会将采集到的数据保存在网关内, 待网络恢复后将保存的数据上传至 Broker, 勾选时启用 (注: 指定型号有此功能)

2.8.7 报文可选项

可在上报的报文中追加以下信息: timestamp(时间戳)、version(固件版本号)、messageId(消息 ID)、gps 模块定位信息 (带定位模块可用)、sn(网关的 SN 编码)、clientId(Clinet_ID)等。

2.9 网络参数-MQTT/阿里云的配置

The screenshot shows the IoT-Gateway Configurator V5.2.2.20 interface. The left sidebar contains navigation icons and a tree view with the following items: 高级功能 (Advanced Function), 引导服务 (Guidance Service), 其他参数 (Other Parameters), 上行 (Uplink), 联网参数 (Network Parameters), 网络参数 (Network Parameters - selected), and 下行 (Downlink). Below the sidebar are buttons for adding/removing ports, devices, and variables, as well as buttons for reading/writing current parameters and refreshing.

The main configuration area is divided into several sections:

- 协议选择 (Protocol Selection):** Network communication protocol is set to MQTT. Platform and protocol are set to 阿里云 (Alibaba Cloud) and alink.
- Connection:** Fields for Broker Addr, Broker Port (1883), Keep Alive (60 S), Client_ID, User Name, and Password.
- 设备证书 (Device Certificate):** Fields for ProductKey, DeviceName, DeviceSecret, Client_ID, and Region_ID (set to 上海). There are buttons for SN, SSL, and 确定 (Confirm).
- Topic:** A table for configuring topics:

Category	Topic	Value
共有 (Common)	产品 (Product)	test
	设备 (Device)	abc
配置 (Configure)	发布 (Publish)	config_ack
	订阅 (Subscribe)	config
更新 (Update)	发布 (Publish)	ota_ack
	订阅 (Subscribe)	ota
- 上报模式 (Reporting Mode):** Fields for 定时上报模式 (Set to 全网关), 定时上报间隔 (60 S), and 变化上报方式 (2). There is a checkbox for 断网续传 (Resume after network interruption) and a 修改 (Modify) button.
- 报文可选项 (Message Options):** Checkboxes for timestamp, imei, gps, ccid, sn, and 下位机通讯状态 (Lower machine communication status).

At the bottom, there are fields for 网关IP (Gateway IP), 网关型号 (Gateway Model), and 电脑IP (Computer IP).

网关支持阿里云物联网平台透传、YK-Link_V4.0, YK-Link_V5.0 与 Alink 等通讯协议；

选择透传时，阿里云物联网平台做为 MQTT Broker 使用，数据从通讯端口透传；

选择 V4 或 V5 时，上报下发数据格式按 YK-Link_V4.0,V5.0 通讯协议；

选择 Alink 时，数据格式按阿里云的 Alink 格式上报或下发；

将阿里云物联网平台生成的设备证书 (ProductKey, DeviceName, DeviceSecret) 填入到相应的文本框，ClientID 可自定义，可点击 SN 按钮用模块的序列号（注意，这里的 ClientID 仅是阿里云 Broker ClientID 的头部）。Region_ID 用中文填写 Broker 所在的区域，如所在区为华东 2（上海），只需填写“上海”即可；信息填写完后点击“确定”，配置工具自动计算出阿里云 Broker 的 Client_ID 和 Password，并填入到相应文本框中，同时配置软件中 Topic 的共有项产品框对应阿里云的 ProductKey，设备框对应阿里云的 DeviceName 也被自动填写。

注: 如果使用的是阿里云平台的公用版, 需要配置三元素和 client ID 生成左边的连接参数;
若是企业版, 平台会提供固定的 Broker Addr, 需要手动填入, 其他参数仍用三元素来生成。

2.10 网络参数-MQTT/华为云的配置

The screenshot shows the 'IoT-Gateway Configurator_V5.2.0.13' window. The '协议选择' (Protocol Selection) section has '网络通讯协议' (Network Communication Protocol) set to 'MQTT' and '平台及协议' (Platform and Protocol) set to '华为云' (Huawei Cloud) and 'IoTDA'. The 'Connection' section contains fields for 'Broker Addr', 'Broker Port' (1883), 'Keep Alive' (60 S), 'Client ID', 'User Name', and 'Password'. The '设备证书' (Device Certificate) section has '设备ID' (Device ID) and '设备标识码' (Device Secret). The 'Topic' section has three groups: '共有' (Common) with '产品' (Product) 'test' and '设备' (Device) 'abc'; '配置' (Config) with '发布' (Publish) 'config_ack' and '订阅' (Subscribe) 'config'; and '更新' (Update) with '发布' (Publish) 'ota_ack' and '订阅' (Subscribe) 'ota'. The '上报模式' (Reporting Mode) section has '定时上报模式' (定时上报模式) set to '全网关' (All Gateways), '定时上报间隔' (定时上报间隔) set to '60 S', and '变化上报方式' (变化上报方式) set to '2'. There are checkboxes for '断网续传' (Resume transmission after network disconnection) and '报文可选项' (Optional message items) including 'timestamp' and '下位机通讯状态' (Lower machine communication status). The '设备信息可选项' (Optional device information items) section has checkboxes for '启用' (Enable), '每次/仅首次' (Each time/only first time), 'sn', 'gps', 'imei', and 'ccid'. The bottom status bar shows '网关IP: 192.168.1.192', '网关型号: YK-G3257-02', and '电脑IP: 192.168.1.119'.

网关支持华为云物联网平台 IoTDA 通讯协议;

将华为云物联网平台生成的设备证书“设备 ID (device_id), 设备标识码 (secret)”以及华为云物联网平台提供的“Broker Addr”填入到相应的文本框。信息填写完后点击“确定”, 配置工具自动计算出华为云 Broker 的 Client_ID 和 Password, 并填入到相应文本框中, 同时配置软件中 Topic 的共有项产品框设置为空, 设备框对应阿里云的 DeviceName 也被自动填写。

2.11 网络参数-TCP/私有云的配置

2.11.1 TCP/私有云/透传 此模式为 DTU 工作模式, 串口与服务器透明传输;

Server Addr/Port: 填写用户 TCP 服务器的 IP 地址或域名与端口号;

注册包: 即模块连接到服务器时发送的一包数据, 可作为服务器识别模块身份的一种方式, 可勾选 SN,IMEI,CCID 等做为注册包, 也可自定义注册包, 自定义注册包内容限定为 50 个字节, 可以是十六进制, 也可以为 ASCII 码;

心跳包与间隔: 即定期向服务器发送一包数据, 既可做保活机制, 又可用于服务器识别模块是否在线, 可勾选 SN,IMEI,CCID 等做为心跳包, 也可自定义心跳包, 自定义心跳包内容限 50 个字节, 支持 HEX/ASCII 码, 当数据发送的间隔小于 300S 时, 也可以不使能心跳包;

2.11.2 TCP/私有云/V5.0 此模式为边缘采集, 主动上报工作模式;

Server Addr/Port: 填写用户 TCP 服务器的 IP 地址或域名与端口号;

注册包: 即模块连接到服务器时发送的一包数据, 可作为服务器识别模块身份的一种方式, 可勾选 SN,IMEI,CCID 等做为注册包, 也可自定义注册包, 自定义注册包内容限定为 50 个字节, 支持 HEX 或 ASCII 字符;

心跳包与间隔: 即定期向服务器发送一包数据, 既可做保活机制, 又可用于服务器识别模块是否在线, 可勾选 SN,IMEI,CCID 等做为心跳包, 也可自定义心跳包, 自定义心跳包内容限 50 个字节, 支持 HEX/ASCII 码, 当数据发送的间隔小于 300S 时, 也可以不使能心跳包;

定时上报模式 分为全网关、单端口、单设备。

◇ **全网关** 将所有的通讯端口采集的变量为一个数据包上报;

◇ **单端口** 将 RS485/Ethernet/RS232/Lora/Zigbee 等不同的通讯端口采集的数据分别为一个数据包上报, 如果端口下没有子设备, 则不上报该端口的数据;

◇ **单设备** 将各子设备的数据为一个数据包分开上报。

定时上报间隔 即模块多长时间主动上报一次采集的下位机的数据, 单位为秒;

变化上报模式 当有变量触发变化上报条件时 (变化阈值触发) 的上报模式, 分别为:

◇ **0- “不上报”** 即虽触发了条件但也不上报任何数据;

◇ 1- “仅上报变化的变量” 即仅上报达成条件的数据;

◇ 2- “任一变量触发,上报所有变量, ” 即任一变量达成条件, 上报所有数据;

报文可选项 可在上报的报文中追加以下信息: timestamp(时间戳)、version(固件版本号)、messageld(消息 ID)、gps 模块定位信息 (带定位模块可用) 、sn(网关的 SN 编码)等。

2.12 网络参数-HTTP/私有云的配置

2.12.1 **HTTP/透传** 此模式下串口数据主动 POST 到配置的接收数据的 URL。

2.12.2 **HTTP/V5.0** 此模式为边缘采集, 主动上报工作模式, 即网关自动采集数据, 并对数据打包后主动 POST 到配置的接收数据的 URL;

定时上报模式 分为全网关、单端口、单设备。

◇ **全网关** 将所有的通讯端口采集的变量为一个数据包上报;

◇ **单端口** 将 RS485/Ethernet/RS232/Lora/Zigbee 等不同的通讯端口采集的数据分别为一个数据包上报, 如果端口下没有子设备, 则不上报该端口的数据;

◇ **单设备** 将各子设备的数据为一个数据包分开上报。

定时上报间隔 即模块多长时间主动上报一次采集的下位机的数据, 单位为秒;

变化上报模式 当有变量触发变化上报条件时 (变化阈值触发) 的上报模式, 分别为:

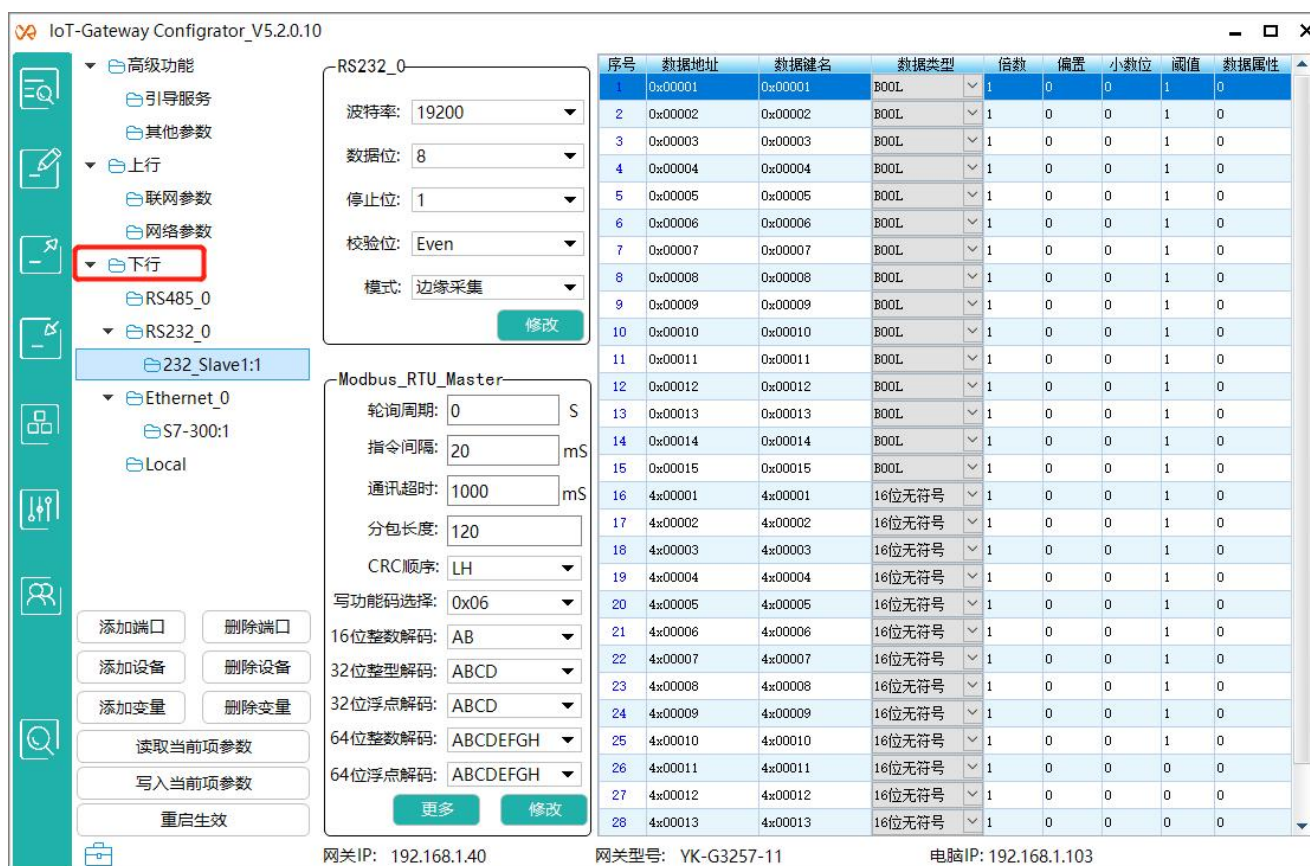
◇ 0- “不上报” 即虽触发了条件但也不上报任何数据;

◇ 1- “仅上报变化的变量” 即仅上报达成条件的数据;

◇ 2- “任一变量触发,上报所有变量, ” 即任一变量达成条件, 上报所有数据;

报文可选项 可在上报的报文中追加以下信息: timestamp(时间戳)、version(固件版本号)、messageld(消息 ID)、gps 模块定位信息 (带定位模块可用) 、sn(网关的 SN 编码)等。

2.13 下行通讯端口及协议的配置



2.13.1 下行通讯端口参数

下行通讯端口有 RS485(RS232)_0, Ethernet_0, LoRa_0, Zigbee_0, Local(模块自带的 I/O 或内部寄存器)等，不同型号的模块会有不同的通讯端口。

选中“下行”，点击“读取当前项参数”按钮，可以读出模块所支持的通讯端口（也可手动添加端口）；

不同的端口可以设置不同的参数，根据与之通讯的设备参数填写，如下图：



RS485 通讯参数

波特率(Baud Rate):1200bps-115200bps;

数据位(Data Bits):7,8;

停止位(Stop Bits):1,2;

校验位(Parity):无(None), 奇(Odd), 偶 (Even) 等;

Ethernet 通讯参数

模块 IP 要与连接的设备处于一个网段;

子网掩码一般为 255.255.255.0;

默认网关一般为路由器的 IP 地址;

端口号是指模块自身的 TCP 通讯端口,为 5000 到 65000 任一值;

获取 IP 方式可以自定义,也可以是 DHCP (需要接入路由器) ;

2.13.2 下行通讯端口协议简介

RS485,RS232 端口支持通讯协议有 ModbusRTU/ASCII_Master, DTL645-1997/2007, 西门子 S7-200 PPI, 三菱 FX PLC 编程口, 串口等协议。

RS485 支持总线网格拓扑, 选择 ModbusRTU Master 协议可以接入最多 32 个不同站号的从机, 可以添加的变量总数受不同型号模块的限制;

Ethernet 通讯端口支持的通讯协议有 ModbusTCP Client, 西门子 S7-200 Smart, S7-300/400, S7-1200, S7-1500 等, 网关支持两路 TCP 链接(可以接两台不同 IP 地址的设备), 可以添加的变量总数受不同型号模块的限制;

※ Ethernet 通讯端口支持添加 2 个子设备;

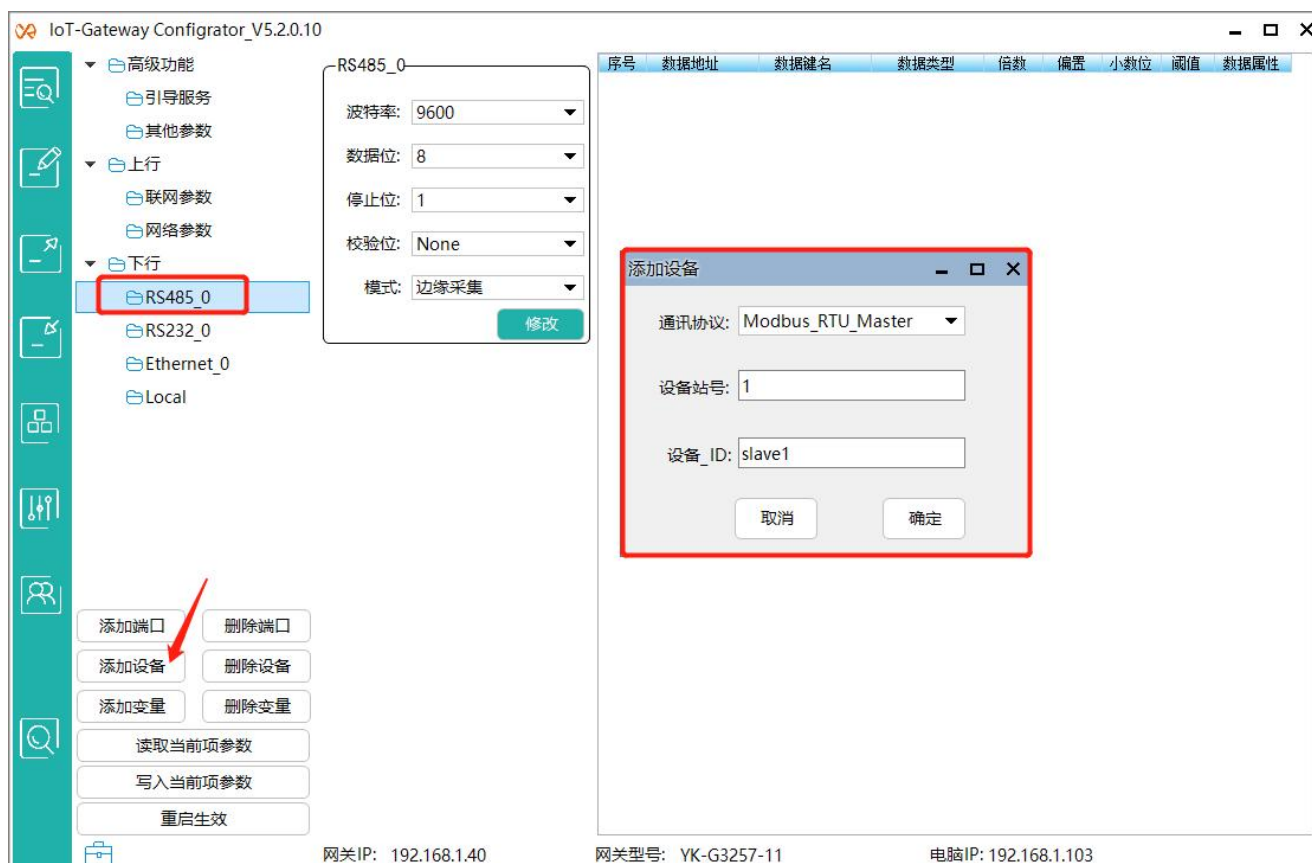
Local 端口为网关本机内部寄存器, 支持 Modbus Slave, ModbusTCP Server, 启用通讯功能后, 相应的实际端口不可再接入其它通讯协议设备, 可以添加的变量总数受不同型号模块的限制;

RS232, RS485 通讯端口支持边缘采集与透传工作模式, 且可以在线实时切换, 用于对设备远程调试或对一些串口设备进行远程程序下载(如三菱 FX 编程串口, 台达编程串口, 信捷 PLC 编程串口等)。如果仅使用串口通讯端口透传, 只需将工作模式设为透传, 修改波特率等参数即可, 无须添加任何驱动与变量, 如果需要在边缘采集与透传之间切换运行, 可以添加相应驱动与变量, 更改该通讯端口的工作模式, 修改通讯端口的参数后, 点击“修改”按钮可以实时生效, 无须重启网关。

使用 Ethernet 透传时, 必须添加 TCP_Client 通讯协议才可以正常工作;

2.13.3 Modbus_RTU/ASCII_Master 通讯协议

此协议可在 RS485 通讯端口上添加, 如下图:



选中需要使用的通讯端口，如 RS485，单击鼠标右键，弹出“添加设备”菜单，左键确认，或点击“添加设备”按钮，弹出对话框，选择 Modbus_RTU_Master 协议，站号支持 1 到 255，设备 ID 为 Slave1(可使用默认值),确定后,生成通讯协议参数表；

轮询周期（Polling Interval） 单位为 S，即多长时间对该从机轮询一次，更新一次最新的从机数据，此参数为 0 是为自动轮询，即模块以最快的运行速度更新从机数据；

指令间隔（Delay Between Polls） 单位为 mS,即模块发出一条轮询指令且收到下位机的返回数据后，等待多长时间发出下一条轮询指令，一般设为 10-50mS，个别反应较慢的下位机可以适当调长时间；

Modbus_RTU_Master		
轮询周期:	0	S
指令间隔:	20	mS
通讯超时:	1000	mS
分包长度:	120	
CRC顺序:	LH	
写功能码选择:	0x06	
16位整数解码:	AB	
32位整型解码:	ABCD	
32位浮点解码:	ABCD	
64位整数解码:	ABCDEFGH	
64位浮点解码:	ABCDEFGH	
更多		修改

通讯超时 (Response Timeout) 单位为 mS, 即模块发出轮询指令后, 等待的最长时间, 若下位机不返回数据, 模块将跳过, 执行下一条指令;

分包长度 标准的 Modbus 通讯协议单次最多可以读取 125 个字的寄存器, 单包数据长度最大通讯效率越高。但不同的设备制造商生产的产品有所限制, 如西门子 PLC 做 Modbus 通讯时, 单次支持 120 个字的寄存器, 其它的 PLC 或传感器有 64 个, 32 个, 也有一些产品把单次读取的寄存器限制到 1 个字的寄存器, 此参数可根据实际通讯的设备的限制进行修改;

CRC 校验顺序 一般默认是 LH, 极少数设备为 HL, 此参数根据实际修改;

写功能码选择 此参数对 16 位整数数据有效, 大多数设备对 16 位整数数据的写值采用的 0x06 功能码, 极少数设备对 16 位整数数据的写值采用的 0x10 功能码, 对于 32、64 位整数, 32、64 位浮点数不受此参数的影响;

16 位整数解码顺序 一般为 AB, 极少数设备为 BA;

32 位整数, 浮点数解码顺序 一般为 ABCD, CDAB, 另外两种非常少见, 根据实际修改;

64 位整数, 浮点数的解码顺序 一般为 ABCDEFGH, 根据实际修改;

点击“更多”按钮可以设置网关定时写入到 Modbus 设备的心跳与网关的运行状态(此功能须 Modbus 设备支持可以写入的寄存器), 支持 4 区保持寄存器, 启用后并写入网关生效;

心跳为每间隔一定的时间交替向 Modbus 设备写入 0 与 1;

状态为每间隔一定的时间或状态变化时向 Modbus 设备写入网关的运行状态(0:未初始化, 1:联网正常, 2:联网异常);

2.13.4 DTL-645-97/07 通讯协议



选中需要使用的通讯端口,如 RS485, 点击“添加设备”

添加设备

按钮, 弹出添加设备对话框, 选择 DL/T645-1997 或 2007 协议, 站号填写电表的表号, 设备 ID 可用默认值, 确认生成协议参数表;

轮询周期 填 0 时为自动, 即模块以最快的速度读取数据, 其它数值时按设定值定期轮询电表数据;

指令间隔 模块收到返回后等待多长时间发出下一条轮询指令;

通讯超时 模块发出指令后等待多长时间收不到返回跳过, 发出下一条轮询指令;

DL645-1997

轮询周期: 0 S

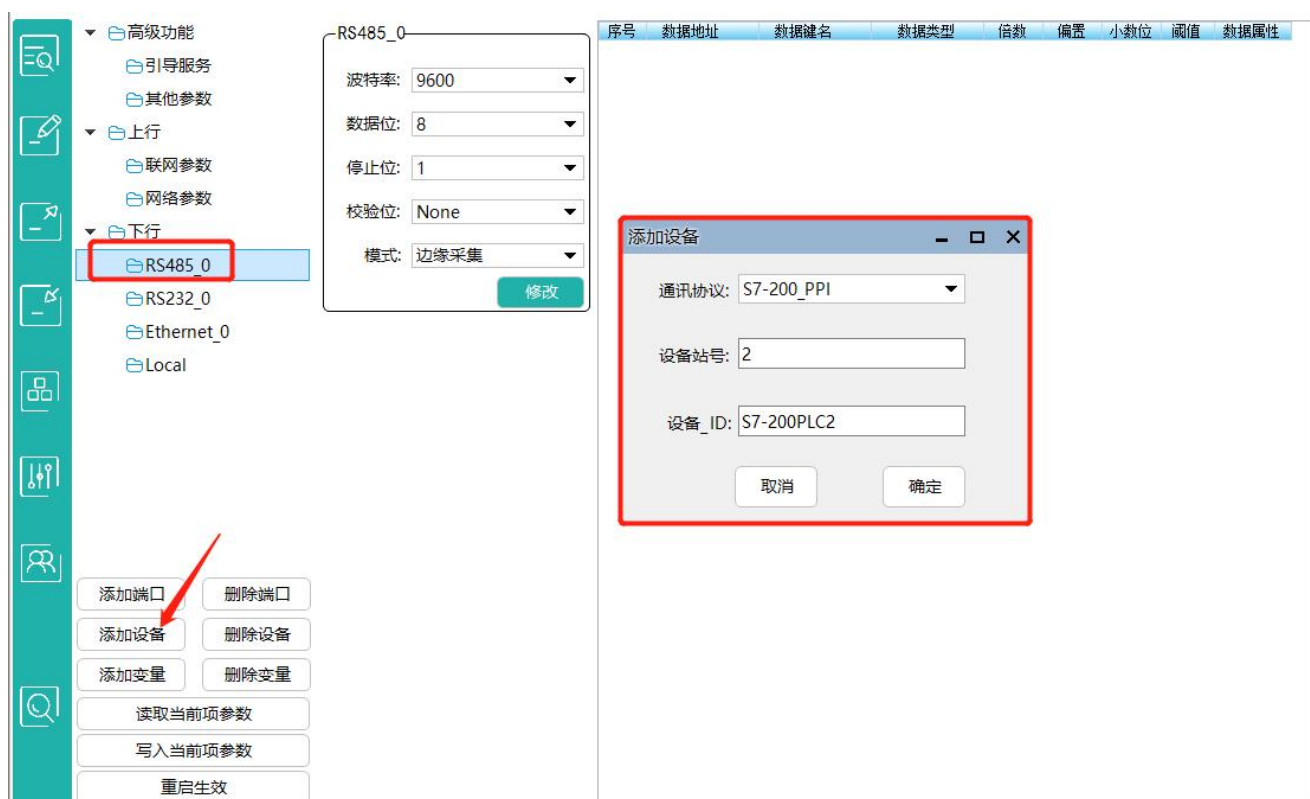
指令间隔: 50 mS

通讯超时: 2000 mS

修改

2.13.5 S7-200_PPI 通讯协议

此协议可在 RS485, RS232, LoRa, Zigbee 等通讯端口上添加，如下图：



选中 RS485 通讯端口，鼠标右键，弹出“添加设备”

菜单，左键确认，或点击“添加设备”按钮，弹出添加设备对话框，选择 S7-200_PPI 通讯协议，S7-200 PLC 的默认站号为 2，设备 ID 根据需要修秘方，确定后，生成 S7-200_PPI 通讯协议参数表，此参数无需修改，使用默认值即可；

S7_200_PPI

轮询周期: 0 S

指令间隔: 10 mS

通讯超时: 1000 mS

更多 修改

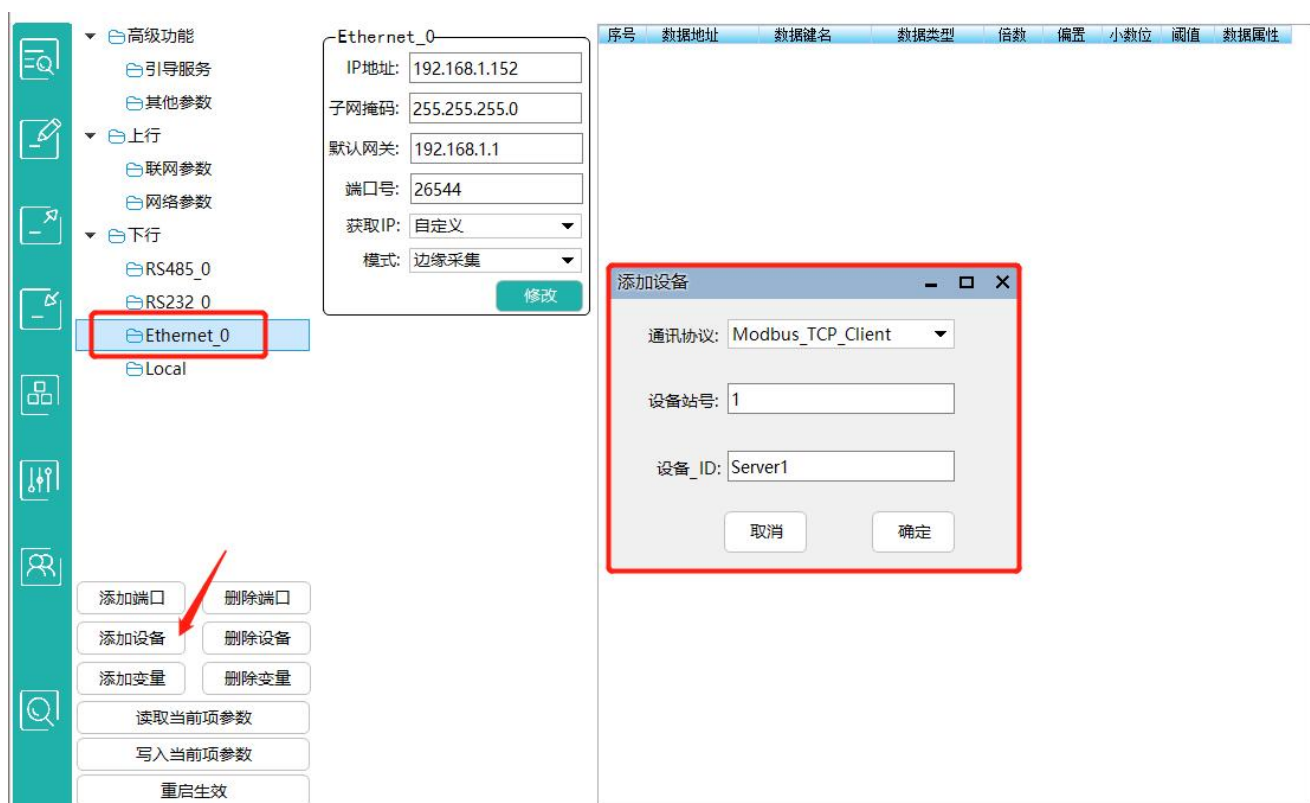
点击“更多”按钮可以设置网关定时写入到 PLC 的心跳与网关的运行状态，支持 V 区寄存器，启用并写入网关生效；

心跳为每间隔一定的时间交替向 PLC 写入 0 与 1；

状态为每间隔一定的时间或网关状态变化时向 PLC 写入网关的运行状态 (0:未初始化, 1:联网正常, 2:联网异常)；

2.13.6 Modbus_TCP_Client 通讯协议

此协议需在 Ethernet 通讯端口上建立，如下图：



选中 Ethernet 端口，点击“添加设备”

添加设备

按钮，弹出对话框，选择 Modbus_TCP_Client 协议，站号设为 1，设备 ID 用默认值，确定生成通讯协议参数表；

Server_IP 与 Port 指 Modbus tcp Server 的 IP 与端口；

轮询周期 (Polling Interval) 单位为 S，即多长时间查询一次，更新一次最新的数据，此参数为 0 是为自动轮询，即模块以最快的运行速度更新数据；

指令间隔 (Delay Between Polls) 单位为 mS，即模块发出一条轮询指令且收到下位机的返回数据后，等待多长时间

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	数据属性
Modbus_TCP_Client								
Server_IP:	192.168.0.2							
Server_Port:	502							
轮询周期:	0	S						
指令间隔:	20	mS						
通讯超时:	1000	mS						
分包长度:	120							
写功能码选择:	0x06							
16位整数解码:	AB							
32位整型解码:	ABCD							
32位浮点解码:	ABCD							
64位整数解码:	ABCDEFGH							
64位浮点解码:	ABCDEFGH							
<div>更多</div> <div>修改</div>								

间再发出下一条轮询指令，一般设为 10-50mS，个别反应较慢的下位机可以适当调长时间；

通讯超时 (Response Timeout) 单位为 mS，即模块发出一条轮询指令后，等待的最长时间，若下位机不返回数据，模块将跳过，执行下一条指令；

分包长度 标准的 Modbus 通讯协议单次最多可以读取 125 个字的寄存器，单包数据长度越大通讯效率越高。但不同的设备制造商生产的产品有所限制，如西门子 PLC 做 Modbus 通讯时，单次支持 120 个字的寄存器，其它的 PLC 或传感器有 64 个，32 个，也有一些产品把单次读取的寄存器限制到 1 个字的寄存器，此参数可根据实际通讯的设备的限制修改；

CRC 校验顺序 标准协议为 HL,但极少数设备为 LH，此参数根据实际修改；

写功能码选择 此参数对 16 位整数数据有效，大多数设备对 16 位整数数据的写值采用的 0x06 功能码，极少数据设备对 16 位整数数据的写值采用的 0x10 功能码，对于 32、64 位整数，32、64 位浮点数不受此参数的影响；

16 位整数解码顺序 一般为 AB，极少数设备为 BA；

32 位整数，浮点数解码顺序 一般为 ABCD(如西门子 PLC 做 Modbus 通讯时)，CDAB 的排序也常见，另外两种非常少见，根据实际修改；

64 位整数，浮点数解码顺序 一般为 ABCDEFGH,根据实际修改；

点击“更多”按钮可以设置网关定时写入到 Modbus 设备的心跳与网关的运行状态(此功能须 Modbus 设备支持可以写入的寄存器)，支持 4 区保持寄存器，启用后并写入网关生效；

心跳为每间隔一定的时间交替向 Modbus 设备写入 0 与 1；

状态为每间隔一定的时间或状态变化时向 Modbus 设备写入网关的运行状态(0:未初始化，1:联网正常，2:联网异常)；

2.13.7 S7-200_Smart, S7-300/400,1200,S7-1500 通讯协议

此类协议需在 Ethernet 通讯端口上添加，如下图：



选中 Ethernet 端口，点击“添加设备”

添加设备

按钮，弹出对话框，选择 S7 中的协议，站号默认为 2（无需修改），设备_ID 根据需要修改，确定后生成通讯协议参数表；

PLC_IP 是指 PLC 的 IP 地址；

PLC_Port 西门子 PLC 的端口为 102，无需修改；

其它参数用默认值即可。

点击“更多”按钮可以设置网关定时写入到 PLC 的心跳与

网关的运行状态，Smart PLC 支持 V 区寄存器，

S7-300/400/1200/1500 支持 M，DB 区寄存器，启用并写入网关生效；

心跳为每间隔一定的时间交替向 PLC 写入 0 与 1；

状态为每间隔一定的时间或网关状态变化时向 PLC 写入网关的运行状态（0:未初始化，1:

联网正常，2:联网异常）；

S7-200_Smart

PLC_IP: 192.168.2.1

PLC_Port: 102

轮询周期: 0 s

指令间隔: 10 ms

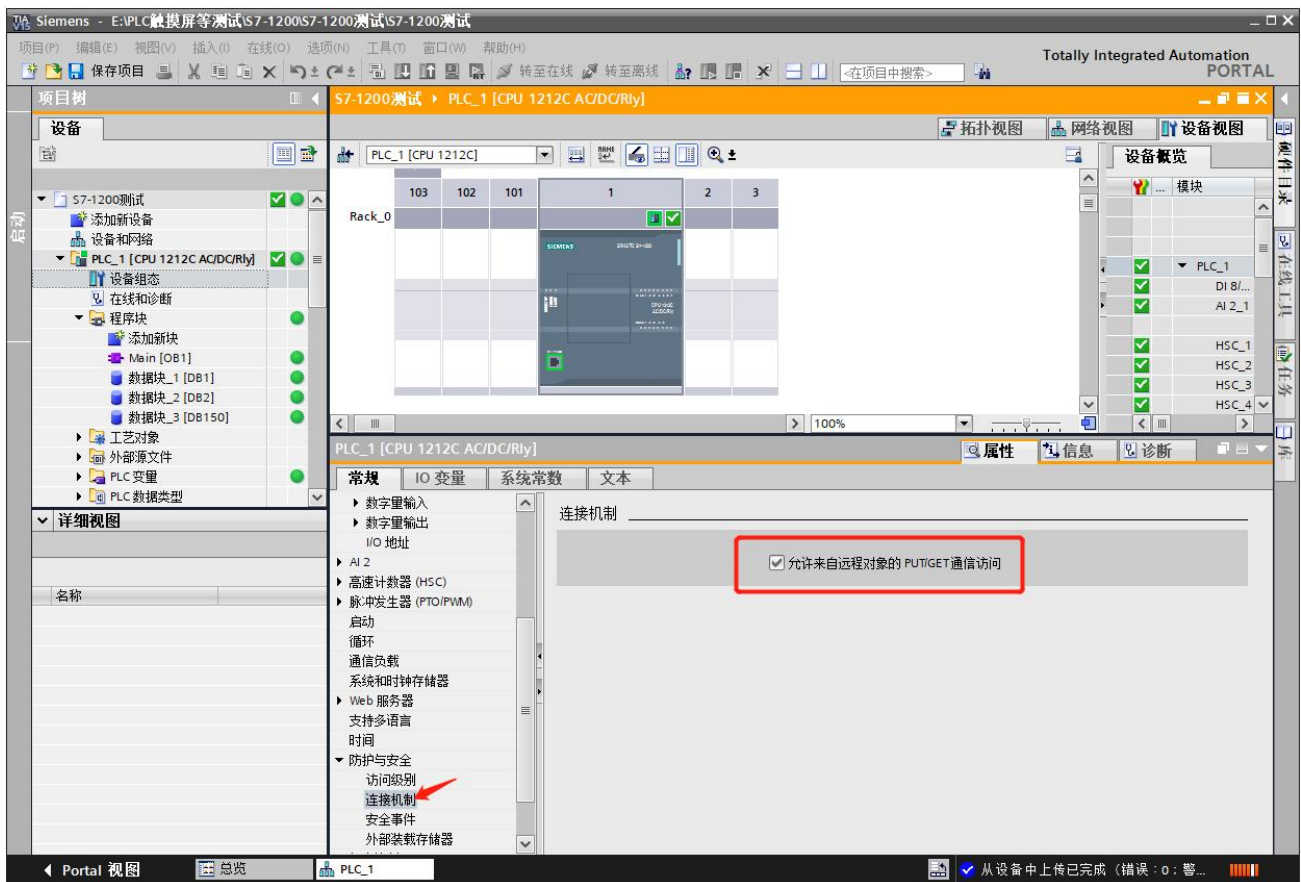
超时时间: 500 ms

机架号: 0

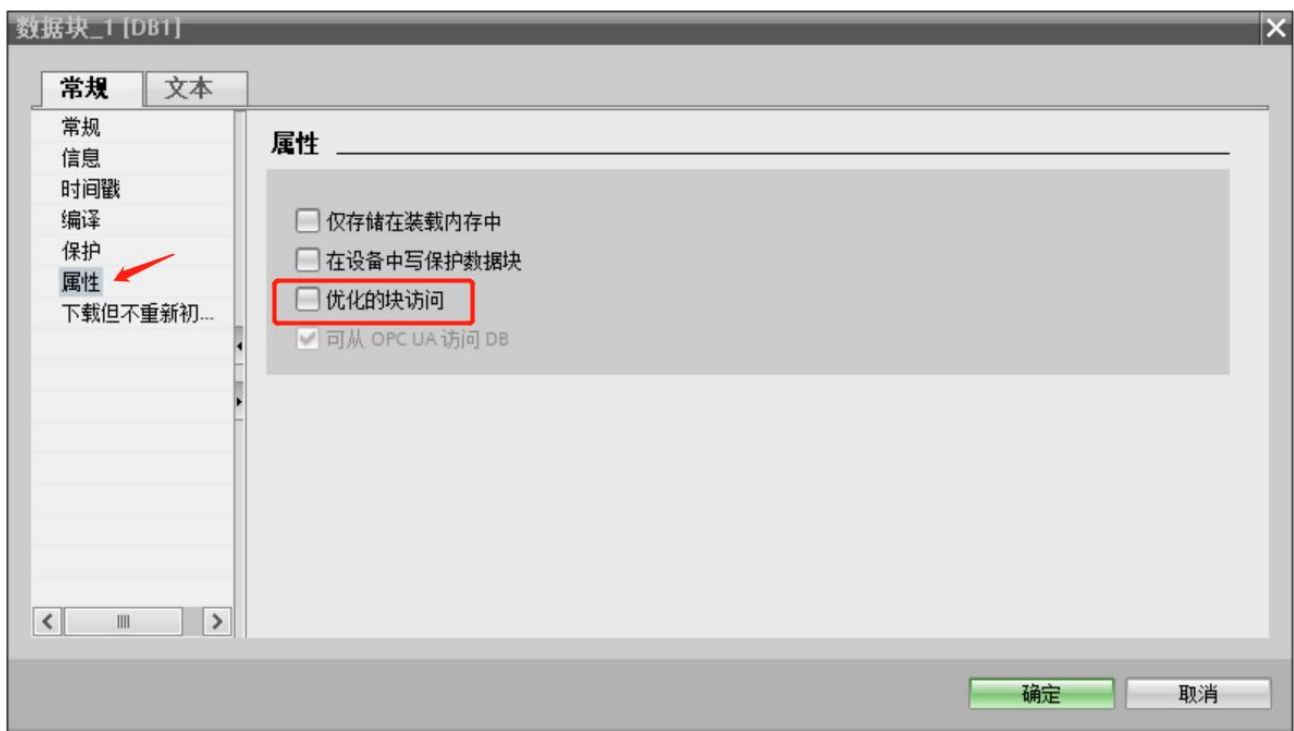
槽号: 0

更多 修改

当与 S7-300/400, S7-1200, S7-1500 PLC 通讯时, 需要在配置 PLC 时修改防护与安全/连接机制/允许来自远程对象的 PUT/GET 通讯访问, 勾选后下载到硬件, 如下图:

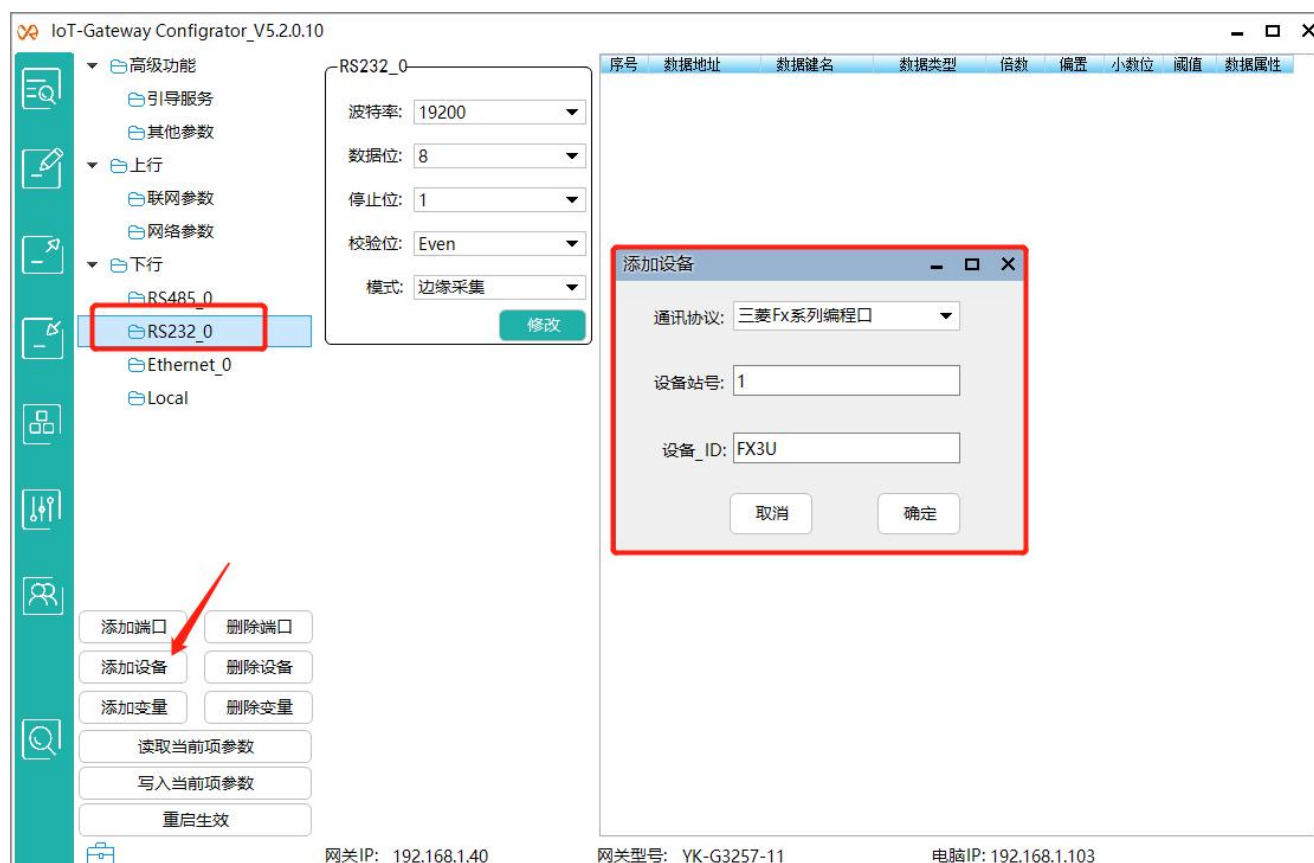


如果需要访问 DB 块, 也需要在 DB 块属性中取消优化的块访问, 如下图:



2.13.8 三菱 FX PLC 通讯协议

三菱 FX 编程口协议一般在 RS232 通讯端口上添加，三菱 FX 串口协议可以在 RS485,RS232 上添加，如下图：



选中 RS232 端口,点击“添加设备”按钮，选择三菱 PLC 编程口或串口协议，站号默认为 1，设备 ID 根据需要修改，确定后生成通讯协议参数表；

此参数无需修改，使用默认值即可；

点击“更多”按钮可以设置网关定时写入到 PLC 的心跳与网关的运行状态，支持 D 区寄存器启用并写入网关生效；


心跳为每间隔一定的时间交替向 PLC 写入 0 与 1；

状态为每间隔一定的时间或网关状态变化向 PLC 写入网关的运行状态（0:未初始化，1:联网正常，2:联网异常）；

Mitsubishi_Fx_Program	
轮询周期:	0 S
指令间隔:	10 mS
通讯超时:	500 mS

更多
修改

2.14 设备（下位机）变量的配置

当添加了设备(下位机)后，就可以添加设备的变量了，选定添加过的设备，点击“添加变量”按钮，弹出添加变量窗口，按不同的通讯协议添加需要监控的变量，不同类型的或寄存器不连续变量数据需要多次添加到变量数据列表中。

变量列表中共有属性如下：

倍数 变量采集到的值，可按照此值放大或缩小；

偏置 在采集值缩放后增加的偏移量，计算公式为：

$$V = k * I + b$$

V 为工程值， I 为采集原值， k 为倍数值， b 为偏置值；

实际采集值与工程值满足以下公式：

$$\frac{I_{max} - I_{min}}{V_{max} - V_{min}} = \frac{I - I_{min}}{V - V_{min}}$$

解方程式可得

$$k = \frac{V_{max} - V_{min}}{I_{max} - I_{min}}$$

$$b = \frac{V_{min}(I_{max} - I_{min}) - I_{min}(V_{max} - V_{min})}{I_{max} - I_{min}}$$

化简

$$b = V_{min} - I_{min} * k$$

V_{max} 为工程高限值， V_{min} 为工程低限值， I_{max} 为采集高限值， I_{min} 为采集低限值。

例：温度传感器采集范围为 0-1000，实际所需工程值范围为-40° -60° 计算倍数和偏置

倍数 $k = \frac{60 - (-40)}{1000 - 0} = 0.1$ ；偏置 $b = -40 - 0 * 0.1 = -40$



小数位 浮点型或做工程值转换的变量可以对其的小数位进行限制, 上报给服务器的变量的小数位被限制在此值的个数, 四舍五入;

阈值 数据上报判断机制, 合理设置阈值可以将发生变化的数据快速更新到平台, 数据更新到平台后将当前值设为初值, 如果此变量的数值变化的量 (最新值-初值) 累计大于等于设置的阈值, 触发数据变化事件, 每次更新数据后初值重置, 对于 Bool 型与整型数据, 当阈值设为 1 时, 该变量只要有变化, 数据立即更新到平台。对于快速变化的整数, 阈值也设为 1 的话, 会不停的更新数据, 会造成较大的数据量, 因此可适当调大阈值。对于浮点型变量, 可以设置一个合理的阈值(大于正常的波动, 否则后引起较大的数据量, 造成流量费用过高), 阈值为 0 时此功能无效;

数据属性 为 0 时为设备实时数据 (变量数据定时更新+阈值触发更新+平台刷新页面更新);

为 1 时为设备参数数据 (阈值触发更新+平台刷新页面更新), 如设备中需要设置的运行参数, 无需定时更新, 只需值变化时或在平台每次查看数据时 (刷新页面) 更新;

2.14.1 Modbus 从机的变量配置

选定添加过的 ModbusRTU Slave (或 ModbusTCP Server)设备，点击“添加变量”

添加变量

按钮，弹出添加变量窗口，如下图：

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	属性
1	4x00001	4x00001	16位无符号	1	0	0	1	0
2	4x00002	4x00002	16位无符号	1	0	0	1	0
3	4x00003	4x00003	16位无符号	1	0	0	1	0
4	4x00004	4x00004	16位无符号	1	0	0	1	0
5	4x00005	4x00005	16位无符号	1	0	0	1	0
6	4x00006	4x00006	16位无符号	1	0	0	1	0
7	4x00007	4x00007	16位无符号	1	0	0	1	0
8	4x00008	4x00008	16位无符号	1	0	0	1	0
9	4x00009	4x00009	16位无符号	1	0	0	1	0
10	4x00010	4x00010	16位无符号	1	0	0	1	0
11	4x00011	4x00011	16位无符号	1	0	0	1	0
12	4x00012	4x00012	16位无符号	1	0	0	1	0
13	4x00013	4x00013	16位无符号	1	0	0	1	0
14	4x00014	4x00014	16位无符号	1	0	0	1	0
15	4x00015	4x00015	16位无符号	1	0	0	1	0
16	4x00016	4x00016	16位无符号	1	0	0	1	0
17	4x00017	4x00017	16位无符号	1	0	0	1	0
18	4x00018	4x00018	16位无符号	1	0	0	1	0
19	4x00019	4x00019	16位无符号	1	0	0	1	0
20	4x00020	4x00020	16位无符号	1	0	0	1	0
21	4x00021	4x00021	16位无符号	1	0	0	1	0
22	4x00022	4x00022	16位无符号	1	0	0	1	0
23	4x00023	4x00023	16位无符号	1	0	0	1	0
24	4x00024	4x00024	16位无符号	1	0	0	1	0
25	4x00025	4x00025	16位无符号	1	0	0	1	0

数据通道: 4区-保持寄存器 功能码03

数据类型: 16位无符号

起始寻址: 0

数据数量: 30

取消 确定

Modbus 通讯协议的数据通道有：

0 区-继电器状态（读写 Bool 型，0 区的 Modbus 信息地址的标识为 0x，后跟 5 位数，寻址地址为 0 对应的地址为 0x00001，寻址地址为 4096 对应的信息地址为 0x04097；

1 区-输入状态（只读 Bool 型，1 区的 Modbus 信息地址的标识为 1x，后跟 5 位数，寻址地址为 0 对应的信息地址为 1x00001，寻址地址为 4096 对应的信息地址为 1x04097；

3 区-输入寄存器（只读型，3 区的 Modbus 信息地址的标识为 3x，后跟 5 位数，寻址地址 0 对应的信息地址为 3x00001，寻址地址为 4096 对应的信息地址为 3x04097；

4 区-保持寄存器（读写型，以 03 功能码读取保持寄存器的值，4 区的 Modbus 信息地址的标识为 4x，后跟 5 位数，寻址地址 0 对应的信息地址为 4x00001，寻址地址为 4096 对应

的信息地址为 4x04097;

起始寻址 是指要添加变量的起始寄存器的寻址地址，值为 0 到 65535，由于 Modbus 寄存器的寻址地址是从 0 开始的，而信息地址的表示是从 1 开始的，此配置工具的变量列表中显示的是信息地址，所以变量列表中显示的区标识+补 0+寻址地址+1，如数据通道为 4 区，数据类型为 16 位无符号，超始寻址为 15，生成的信息地址为 4x00016;

数据数量 是指一次添加变量的数量，不同型号模块对总的变量数有不同的限制，参考产品的性能参数表;

4 区数据按位解析，当数据通道选择 4 区时，数据类型中有 16 位的 00 位...16 位的 15 位类型，如需添加 4x00016.00 这个变量，数据通道选 4 区，数据类型选 16 位的 00 位，起始寻址为 15，数据数量 1，即可增加 4x00016.00 这个变量，再如需要添加 4x00029.05—4x000030.06 共 18 个按位解析的变量数据，数据通道选 4 区，数据类型选 16 位的 05 位，起始寻址为 28，数据数量 18，列表中即可增加 4x00029.05—4x000030.06 共 18 个按位解析的变量，如下图:

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	属性
1	4x00029.05	4x00029.05	16位的05位	1	0	0	1	0
2	4x00029.06	4x00029.06	16位的06位	1	0	0	1	0
3	4x00029.07	4x00029.07	16位的07位	1	0	0	1	0
4	4x00029.08	4x00029.08	16位的08位	1	0	0	1	0
5	4x00029.09	4x00029.09	16位的09位	1	0	0	1	0
6	4x00029.10	4x00029.10	16位的10位	1	0	0	1	0
7	4x00029.11	4x00029.11	16位的11位	1	0	0	1	0
8	4x00029.12	4x00029.12	16位的12位	1	0	0	1	0
9	4x00029.13	4x00029.13	16位的13位	1	0	0	1	0
10	4x00029.14	4x00029.14	16位的14位	1	0	0	1	0
11	4x00029.15	4x00029.15	16位的15位	1	0	0	1	0
12	4x00030.00	4x00030.00	16位的00位	1	0	0	1	0
13	4x00030.01	4x00030.01	16位的01位	1	0	0	1	0
14	4x00030.02	4x00030.02	16位的02位	1	0	0	1	0
15	4x00030.03	4x00030.03	16位的03位	1	0	0	1	0
16	4x00030.04	4x00030.04	16位的04位	1	0	0	1	0
17	4x00030.05	4x00030.05	16位的05位	1	0	0	1	0
18	4x00030.06	4x00030.06	16位的06位	1	0	0	1	0

数据通道: 4区-保持寄存器 功能码03

数据类型: 16位的05位

起始寻址: 28

数据数量: 18

取消
确定

2.14.2 DLT645 电表的变量配置

选定添加过的 DLT645 设备，点击“添加变量”

添加变量

按钮，弹出添加变量窗口，如下图：

序号	标识DI1	标识DI0	变量键名	变量类型	倍数	小数位	上报属性
1	00	00	data0	BCD16	2	0	0
2	00	00	data1	BCD16	2	0	0
3	00	00	data2	BCD16	2	0	0
4	00	00	data3	BCD16	2	0	0
5	00	00	data4	BCD16	2	0	0
6	00	00	data5	BCD16	2	0	0
7	00	00	data6	BCD16	2	0	0
8	00	00	data7	BCD16	2	0	0
9	00	00	data8	BCD16	2	0	0
10	00	00	data9	BCD16	2	0	0

快速添加:

通道数量:

删除 增加

取消 确定

2.14.3 西门子 PLC 的变量配置

选定添加过的西门子 PLC 设备，点击“添加变量”

添加变量

按钮，弹出添加变量窗口，如下图：

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	上报属性
1	I0.0	I0.0	8位的00位	1	0	0	1	0
2	I0.1	I0.1	8位的01位	1	0	0	1	0
3	I0.2	I0.2	8位的02位	1	0	0	1	0
4	I0.3	I0.3	8位的03位	1	0	0	1	0
5	I0.4	I0.4	8位的04位	1	0	0	1	0
6	I0.5	I0.5	8位的05位	1	0	0	1	0
7	I0.6	I0.6	8位的06位	1	0	0	1	0
8	I0.7	I0.7	8位的07位	1	0	0	1	0
9	I1.0	I1.0	8位的00位	1	0	0	1	0
10	I1.1	I1.1	8位的01位	1	0	0	1	0

数据通道: I区

数据块号:

数据类型: 8位的00位

起始寻址:

数量:

取消 确定

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	上报属性
1	Q0.0	Q0.0	8位的00位	1	0	0	1	0
2	Q0.1	Q0.1	8位的01位	1	0	0	1	0
3	Q0.2	Q0.2	8位的02位	1	0	0	1	0
4	Q0.3	Q0.3	8位的03位	1	0	0	1	0
5	Q0.4	Q0.4	8位的04位	1	0	0	1	0
6	Q0.5	Q0.5	8位的05位	1	0	0	1	0
7	Q0.6	Q0.6	8位的06位	1	0	0	1	0
8	Q0.7	Q0.7	8位的07位	1	0	0	1	0
9	Q1.0	Q1.0	8位的00位	1	0	0	1	0
10	Q1.1	Q1.1	8位的01位	1	0	0	1	0

数据通道: Q

数据类型: 8位的00位

变量地址:

数量:

取消 确定

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	上报属性
1	M0.0	M0.0	8位的00位	1	0	0	1	0
2	M0.1	M0.1	8位的01位	1	0	0	1	0
3	M0.2	M0.2	8位的02位	1	0	0	1	0
4	M0.3	M0.3	8位的03位	1	0	0	1	0
5	M0.4	M0.4	8位的04位	1	0	0	1	0
6	M0.5	M0.5	8位的05位	1	0	0	1	0
7	M0.6	M0.6	8位的06位	1	0	0	1	0
8	M0.7	M0.7	8位的07位	1	0	0	1	0
9	M1.0	M1.0	8位的00位	1	0	0	1	0
10	M1.1	M1.1	8位的01位	1	0	0	1	0

数据通道: M
 数据类型: 8位的00位
 变量地址: 0
 数量: 10
 取消 确定

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	上报属性
1	VW0	VW0	16位无符号	1	0	0	1	0
2	VW2	VW2	16位无符号	1	0	0	1	0
3	VW4	VW4	16位无符号	1	0	0	1	0
4	VW6	VW6	16位无符号	1	0	0	1	0
5	VW8	VW8	16位无符号	1	0	0	1	0
6	VW10	VW10	16位无符号	1	0	0	1	0
7	VW12	VW12	16位无符号	1	0	0	1	0
8	VW14	VW14	16位无符号	1	0	0	1	0
9	VW16	VW16	16位无符号	1	0	0	1	0
10	VW18	VW18	16位无符号	1	0	0	1	0

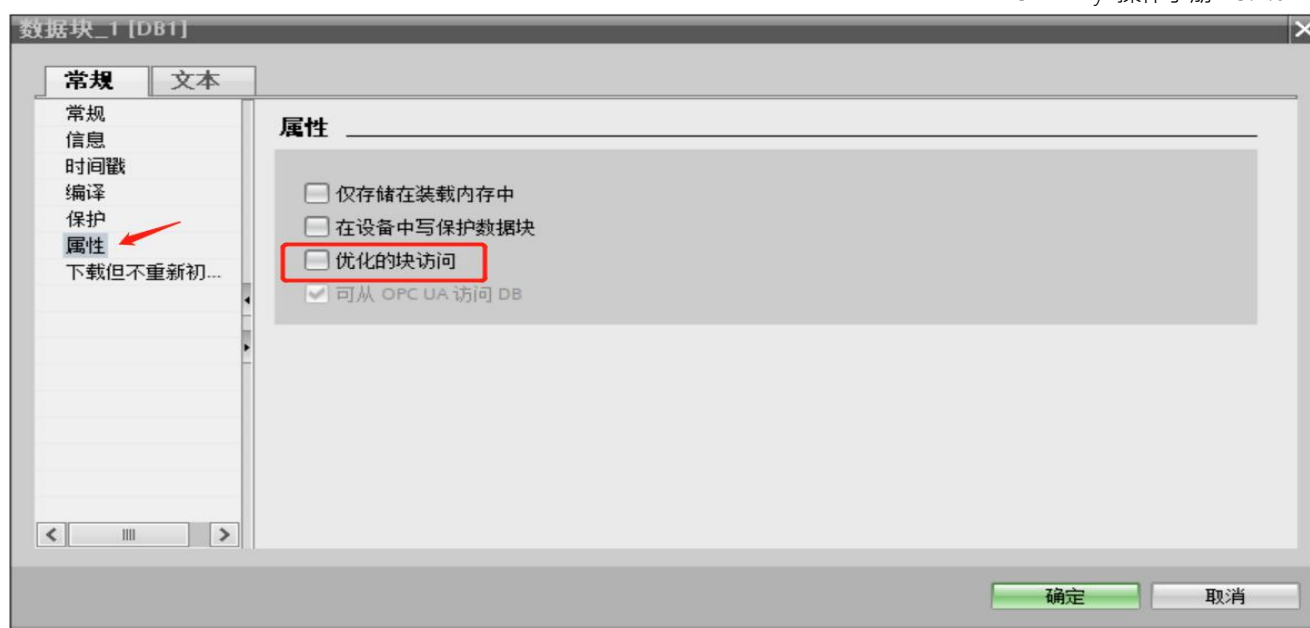
数据通道: V
 数据类型: 16位无符号
 变量地址: 0
 数量: 10
 取消 确定

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	上报属性
1	DB1.DBW0	DB1.DBW0	16位有符号	1	0	0	1	0
2	DB1.DBW2	DB1.DBW2	16位有符号	1	0	0	1	0
3	DB1.DBW4	DB1.DBW4	16位有符号	1	0	0	1	0
4	DB1.DBW6	DB1.DBW6	16位有符号	1	0	0	1	0
5	DB1.DBW8	DB1.DBW8	16位有符号	1	0	0	1	0
6	DB1.DBW10	DB1.DBW10	16位有符号	1	0	0	1	0
7	DB1.DBW12	DB1.DBW12	16位有符号	1	0	0	1	0
8	DB1.DBW14	DB1.DBW14	16位有符号	1	0	0	1	0
9	DB1.DBW16	DB1.DBW16	16位有符号	1	0	0	1	0
10	DB1.DBW18	DB1.DBW18	16位有符号	1	0	0	1	0

数据通道: DB区
 数据块号: 1
 数据类型: 16位有符号
 起始寻址: 0
 数量: 10
 取消 确定

S7-200,Smart PLC 的数据通道有 V,M,I,Q 等, 其中 I,Q 区仅支持 Bool 型数据, M,V 区支持按位, 按字节, 按字, 按双字寻址。

S7-1200,S7-1500 的数据通道有 DB,M,I,Q 等, 其中 I,Q 区仅支持 Bool 型数据, M,DB 块区支持按位, 按字节, 按字, 按双字等寻址, DB 块支持不同的块号, 但需要在编程时块属性中取消优化的块访问, 否则无法访问 DB 块, 如下图:



2.14.4 三菱 FX PLC 的变量配置

选定添加过的三菱 PLC 设备，点击“添加变量”

添加变量

按钮，弹出添加变

量窗口，如下图：

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	上报属性
1	X0000	X0000	BOOL	1	0	0	1	0
2	X0001	X0001	BOOL	1	0	0	1	0
3	X0002	X0002	BOOL	1	0	0	1	0
4	X0003	X0003	BOOL	1	0	0	1	0
5	X0004	X0004	BOOL	1	0	0	1	0
6	X0005	X0005	BOOL	1	0	0	1	0
7	X0006	X0006	BOOL	1	0	0	1	0
8	X0007	X0007	BOOL	1	0	0	1	0

通道: X区

类型: BOOL

地址: 0

数量: 8

取消 确定

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	上报属性
1	Y0000	Y0000	BOOL	1	0	0	1	0
2	Y0001	Y0001	BOOL	1	0	0	1	0
3	Y0002	Y0002	BOOL	1	0	0	1	0
4	Y0003	Y0003	BOOL	1	0	0	1	0
5	Y0004	Y0004	BOOL	1	0	0	1	0
6	Y0005	Y0005	BOOL	1	0	0	1	0
7	Y0006	Y0006	BOOL	1	0	0	1	0
8	Y0007	Y0007	BOOL	1	0	0	1	0

通道: Y区

类型: BOOL

地址: 0

数量: 8

取消 确定

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	上报属性
1	M0000	M0000	BOOL	1	0	0	1	0
2	M0001	M0001	BOOL	1	0	0	1	0
3	M0002	M0002	BOOL	1	0	0	1	0
4	M0003	M0003	BOOL	1	0	0	1	0
5	M0004	M0004	BOOL	1	0	0	1	0
6	M0005	M0005	BOOL	1	0	0	1	0
7	M0006	M0006	BOOL	1	0	0	1	0
8	M0007	M0007	BOOL	1	0	0	1	0

通道: M区
类型: BOOL
地址: 0
数量: 8
取消 确定

序号	数据地址	数据键名	数据类型	倍数	偏置	小数位	阈值	上报属性
1	D0000	D0000	16位有符号	1	0	0	0	0
2	D0001	D0001	16位有符号	1	0	0	0	0
3	D0002	D0002	16位有符号	1	0	0	0	0
4	D0003	D0003	16位有符号	1	0	0	0	0
5	D0004	D0004	16位有符号	1	0	0	0	0
6	D0005	D0005	16位有符号	1	0	0	0	0
7	D0006	D0006	16位有符号	1	0	0	0	0
8	D0007	D0007	16位有符号	1	0	0	0	0

通道: D区
类型: 16位有符号
地址: 0
数量: 8
取消 确定

2.14.5 内部变量配置

1, 内部寄存器, 支持 Modbus Slave (从机) 通讯协议, 用户设备做 Modbus Master(主机)与 IoT-Gateway 建立通讯与变量连接, 支持 0 区继电器状态 (虚拟), 支持 4 区保持寄存器, 可以按位解析, 整型数, 浮点数;

0 区继电器状态 (虚拟) 的信息地址从 0x00257 到 0x00356 共 100 个寄存器;


4 区保持寄存器的信息地址从 4x00001~ “支持变量数*2” 个字的寄存器;

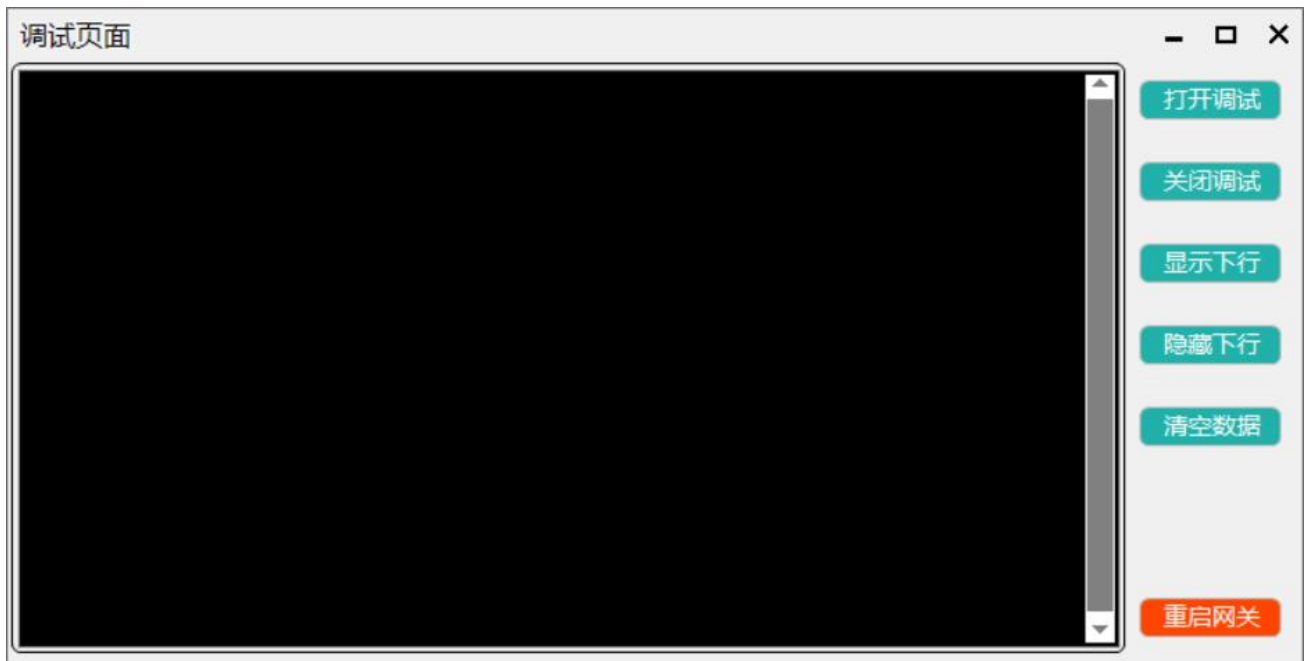
备注: 使用内部寄存器配置的变量点占用模块支持的总的变量数 (参考性能参数);

3, 启用通讯端口, 在使用内部寄存器或集成 I/O 时, 用户设备可以用使能的通讯端口 (RS485, Ethernet) 通过 Modbus RTU Master 或 Modbus TCP Client 通讯协议对相应的变量进行读写操作 (硬件上无通讯端口的模块只能使用集成 I/O) 。

2.15 IoT-Gateway 的调试功能

打开配置软件搜索到模块后或对模块配置后没有退出配置软件，点击左侧主菜单栏中的

“调试”按钮，打开调试页面，如下图：



点击“**打开调试**”按钮可以输出模块运行的信息；

点击“**关闭调试**”按钮暂停模块运行信息的输出；

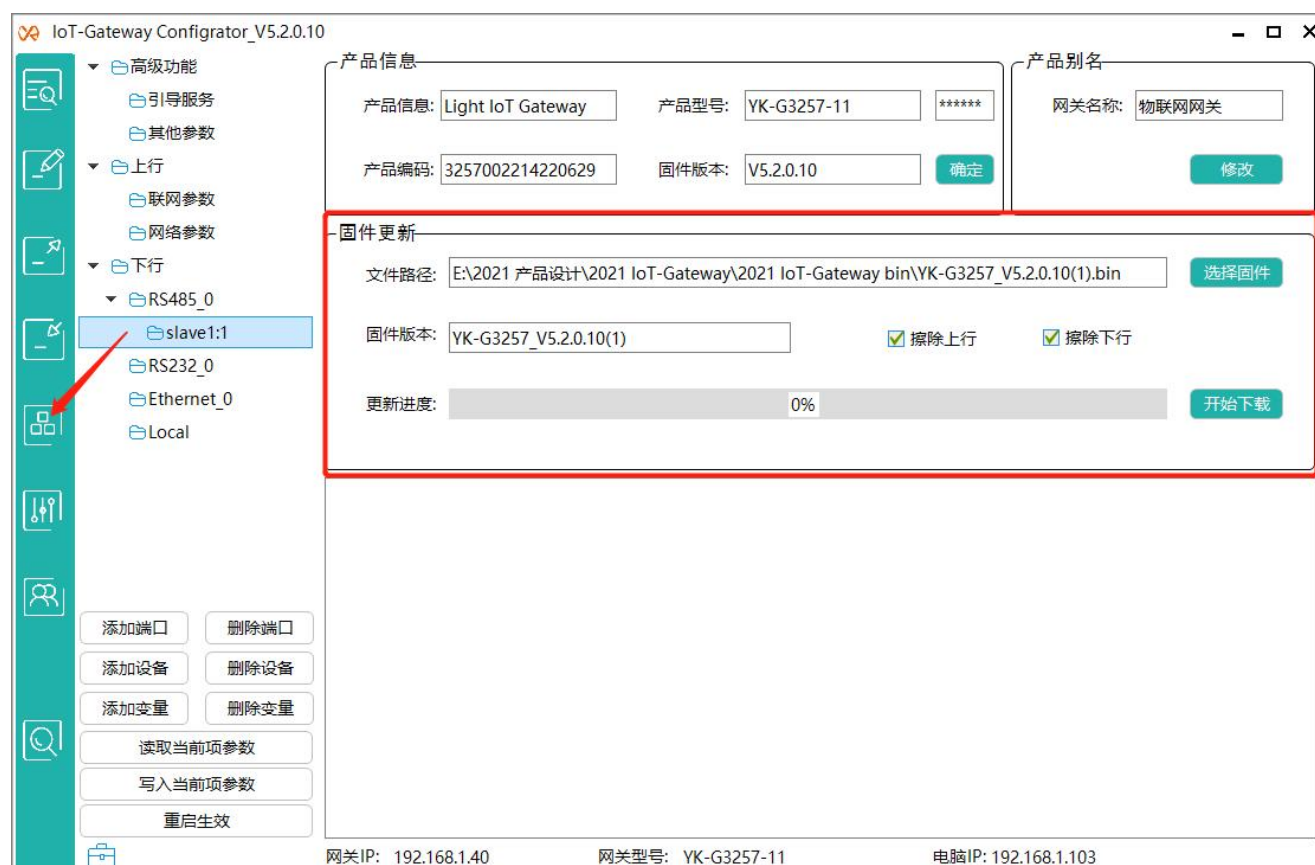
点击“**显示下行**”按钮可以输出模块各通讯端口轮询各用户设备的数据，***_send 为通讯端口发出的轮询指令，***_receive 为用户设备返回的数据，这两条为一发一收，如果只有***_send，没有***_receive 说明模块与用户设备通讯失败，检查变量配置或通讯线排除异常后再试；

点击“**隐藏下行**”按钮可以暂停输出模块各通讯端口轮询各用户设备的数据，由于模块与用户设备之间的通讯比较快，不容易看清楚，可以暂停输出后再进行观察分析。

2.16 IoT-Gateway 别名修改与固件更新

当需要更新固件时或修改模块别名时，点击左侧主菜单栏中的“产品信息”按钮，打

开产品信息与固件更新页面，如下图：



修改别名 一个局域网内如有多个模块，可以通过修改模块的别名用于区分，直接编辑模块的别名，点击修改，弹出别名修改成功后，再次搜索模块时即可看到修改好的模块信息。

点击“**选择文件**”找到要升级的固件（固件类型为.bin）；

“**擦除配置**”是指将之前配置到模块中的参数删除，待固件升级完成后需要重新配置模块参数，可以在更新固件前读出模块已配置的参数，等更新完参数后，将参数再写入到模块中；

“**擦除变量**”是指将之前的配置到模块中的变量删除，待固件升级完成后需要重新配置变量，可以在更新固件前读出模块已配置的参数，等更新完参数后，将参数再写入到模块中；

准备就绪后，点击“**开始下载**”按钮，进度条显示固件升级的进度，等下载完成后，模块自动重启生效，大约 10S 后可继续对模块进行操作。

固件重置 如果按以上方法无法更新固件时，可以使用固件重置功能来更新，此方法需用



RS232 串口下载，点击左侧主菜单“搜索”按钮，再选择串口配置，开关对应的串口，点击“固件重置”按钮，弹出固件重置窗口，点击“选择文件”找到要重置的固件（固件类型为.bin），准备好后，给模块重上电，在上电 3S 内点击“开始下载”按钮，进度条显示固件升级的进度，等下载完成后，模块自动重启生效，大约 10S 后可继续对模块进行操作，如下图：



三、Link_V4.0 报文格式

MQTT 通讯协议时，模块的 Topic(主题)由“项目/网关/**”（这里的“项目”，“网关”，“**”可替换成自定义参数，配置到模块相应的文本框中）；

TCP, HTTP 通讯协议时忽略主题，HTTP 时只有数据主动上报，无反控操作；

3.1 定时上报变量数据

上报主题为“项目/网关/data”，消息格式如下：

```
{
  "message_id": "5261",      //消息 ID，不累计，模块重启后清 0；
  "timestamp": 1659661419,  // UTC 时间，没带 RTC 的模块没有此项；
  "latitude": 34.34020,     // 没带 GPS 的模块没有此项；
  "longitude": 108.93386,   // 没带 GPS 的模块没有此项；
```



```

"devices":{
  "slave1":{
    "comm_status":1,    //与下位机的通讯状态,1 为通讯正, 0 为通讯异常;
    "variable":{
      "RH1":38,          //变量 HR1 的值为 38,
      "DO1":"bad"        //变量 DO1, 无值, 质量戳为 bad;
    }
  },
  "slave2":{
    "comm_status":1,    //与下位机的通讯状态,1 为通讯正, 0 为通讯异;
    "variable":{
      "tag2-1":11,       //变量 tag2-1 的值为 11,
      "tag2-4":88
    }
  }
},
}

```

3.2 应用程序主动读取变量数据

订阅主题为：“项目/网关/var_read”，应用程序发布以下消息：

读取所有下位机的数据时：

```

{
  "message_id":"1234567", //消息 ID, 返回数据的消息 ID 与此 ID 相同;
  "devices":"all",        //读取所有下位机的数据;
  "mode":0                //0-读取数据属性为 0 的变量, 1-读取数据属性为 1 变
                           量, 2-读取所有变量;
}

```

读取单个下位机的数据时：

```

{
  "message_id":"1234567", //消息 ID, 返回数据的消息 ID 与此 ID 相同;
  "devices":"slave1",      //读取(招测)设备名称为 slave1 的从机数据;
  "mode":0                //0-读取（远程招测）定时上报+变化上报的变量, 1-
                           读取仅变化上报的变量, 2-读取所有变量;
}

```

网关向 “项目/网关 var_read_ack” 主题返回数据，消息格式参考第 3.1 节，模块定时上报的数据消息格式；

3.3 变量数据阈值触发上报

当变量值变化量超过阈值条件达成时，上报模式按变化上报模式选项确定；
变量数据上报格式同定时上报；

3.4 向下位机的变量写入数据

应用程序向 “项目/网关/ var_write” 主题发布如下消息：

```
{
  "message_id":"1234567" //message_id 的意思是当下发一条控制指令时，网关的返回
                           报文的 message_id 会与你们下发指令时相同，以此来判
                           断是控制指令返回的消息，message_id 可自定义。

  "slave1":{              // 对应的下位机为 slave1；
    "tag1-1":55,          // 向变量 tag1-1 写入值 55；
    "tag1-2":59           // 向变量 tag1-2 写入值 59
  }
}
```

网关向 “项目/网关/ var_write_ack” 主题返回如下消息：

```
{
  "message_id":"1234567",
  "timestamp":1536012770,
  "devices":{
    "slave1":{
      "comm_status":1,
      "variables":{
        "tag1-1":{
          "value":55,
          "result":"success"
        },
        "tag1-2":{
          "tag1-2":59,
          "result":"success"
        }
      }
    }
  }
}
```

```

    }
  }
},
}

```

注：如果“写变量发布”主题对应文本框为空时，网关则向“定时上报”主题上报最新的值，格式与定时上报一致。

四、Link_V4.0 报文格式

MQTT 通讯协议时，模块的 Topic(主题)由“项目/网关/**”（这里的“项目”，“网关”，“**”可替换成自定义参数，配置到模块相应的文本框中）；

TCP，HTTP 通讯协议时忽略主题，HTTP 时只有数据主动上报，无反控操作；

4.1 定时上报变量数据

模块定时上报数据时向“项目/网关/data”主题发布从下位机中采集到的数据，消息格式如下：

```

{
  "messageId": "1234567",
  "timestamp": 1659661419,
  "version": "5.0",
  "devices": [
    {
      "deviceId": "Server1",
      "deviceState": 1,
      "deviceData": {
        "0x00001": 1,
        "1x00001": 1,
        "3x00001": 2198,
        "4x00001": 67
      }
    },
    {
      "deviceId": "slave1",

```

```

    "deviceState": 1,
    "deviceData": {
        "0x00001": 0,
        "1x00001": 1,
        "3x00001": 218,
        "4x00001": 66.3
    }
}
}

```

4.2 应用程序主动读取变量数据

应用程序向读命令主题如：“项目/网关/var_read” 主题发布以下消息：

读取所有下位机的数据时：

```

{
    "messageId": "1234567", //消息 ID，返回数据的消息 ID 与此 ID 相同；
    "devices": "all",       //读取所有下位机的数据；
    "mode": 0               //0-读取（远程招测）数据属性为 0 的变量，
                           //1-读取（远程招测）数据属性为 1 的变量，2-读取（远程招测）所有变量；
}

```

读取单个下位机的数据时：

```

{
    "messageId": "1234567", // 消息 ID，返回数据的消息 ID 与此 ID 相同；
    "devices": "slave1",    // 读取(招测)设备名称为 slave1 的从机数据；
    "mode": 0               // 0-读取（远程招测）数据属性为 0 的变量，
                           // 1-读取（远程招测）数据属性为 1 的变量，2-读取（远程招测）所有变量；
}

```

网关向“项目/网关/var_read_ack” 主题返回数据；

4.3 变量数据阈值触发上报

当变量变化量超过阈值条件达成时，上报模式按变化上报模式选项确定；

变量数据上报格式同定时上报；

4.4 向下位机的变量写入数据

应用程序向 “项目/网关/var_write” 主题发布如下消息：

```
{
  "messageId" : "536896838",
  "devices" : [ {
    "deviceId" : "Server1",
    "deviceData" : {
      "0x00001" : 1,
      "4x00015" : 55
    }
  }
]
```

网关向 “项目/网关/var_write_ack” 主题返回如下消息：

```
{
  "messageId" : "536896838",
  "result" : "success", // 表示写入成功!
  "code" : "0"
}
```