IGT-SER 系列 PLC 通讯智能网关

用户手册

V2.20

武汉埃和智能科技有限公司
www.aihe-tech.com

Copyright2016 武汉埃和智能科技有限公司及其许可者版权所有，保留一切权利。

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

本手册中出现的商标、产品标识及商品名称，均归各自权利人所有。

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。武汉埃和智能科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下,对本手册的内容进行修改的权利。

本手册仅作为使用指导，武汉埃和智能科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是武汉埃和智能科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误。本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

前 言

《IGT-SER 系列 PLC 通讯智能网关用户手册》介绍了 IGT-SER 系列 PLC 通讯智能网关硬件特性、安装方法及其配置和使用方法，包含原理介绍、具体操作说明和应用配置示例。

读者对象：

本手册主要适用于如下人员：

- 产品使用者
- 现场技术支持
- 维护人员
- 系统实施人员

本手册约定：

[]： 带方括号“[]”表示按钮名，如“单击[确定]按钮”。

<>： 带尖括号“<>”表示窗口名、参数名和数据名，如“在<网口 1.IP 地址>设置网口 1 的 IP 地址”。

/： 多级菜单用“/”隔开，如[功能]/[功能类型与设备驱动]。

n： 可变的数字，如“TXn”,可以代表某一个串口。

技术支持:

用户支持邮箱：aihe_tech@126.com

技术支持电话：159 7219 9489

网址：http://www.aihe-tech.com

资料意见反馈:

如果您在使用过程中发现产品资料中的任何问题，请通过以下方式反馈：

E-mail：aihe_tech@126.com

感谢您的反馈，让我们做得更好！

目 录

1.0 简介.....4
1.1 设备描述.....4
1.2 网关功能.....4
1.3 硬件参数.....5
2.0 快速应用.....6
2.1 设备布局.....6
2.2 安装连接.....7
2.3 操作步骤.....8
2.4 注意事项.....9
3.0 软件结构.....10
3.1 配置软件常规操作.....10
3.2 功能与 PLC 型号切换.....10
3.3 查找在线网关.....11
3.4 搜索设备/PING.....12
3.5 网络参数设置.....13
3.6 串口参数设置.....15
3.7 Modbus 地址对应表.....16
3.8 数据地址分析工具.....19
3.9 状态与数据监控.....20
4.0 隔离耦合/接口转换.....22
4.1 IP 隔离耦合.....22
4.2 协议接口转换.....23
4.3 数据配置.....24
5.0 数据转发/平台对接.....27
5.1 SQL 数据库双向通讯.....28
5.2 HTTP 协议 GET/POST.....31
5.3 MQTT 协议发布/订阅.....35
5.4 数据转发与缓存.....37
5.5 边缘计算及数据处理.....39
6.0 PLC(仪表)之间通讯.....43
6.1 通讯配置表编辑.....43
6.2 PLC 之间通讯范例.....45
7.0 附录.....46
7.1 IGT-SER/IGT-WSER/IGT-GSER 外形尺寸.....46
7.2 IGT-DSER/IGT-DSER-L 外形尺寸.....47
7.3 IGT-GSER-5G 外形尺寸.....48

1.0 简介

1.1 设备描述

IGT-SER 系列 PLC 通讯智能网关包括 IGT-DSER、IGT-WSER、IGT-SER 等多种型号，在本手册中，我们简称为智能网关。

智能网关采用工业计算机架构，充分考虑了电磁兼容性，为确保产品满足工业设备对稳定性的要求，PCB 整板设计采用全工业布线，充分保证高速信号的完整性。

支持超宽压交直流供电输入。电源输入电路采用独有的专用电路设计，能抵抗 GB/T 17626.5-2008 标准中最高等级 4 级(4kV)8/20uS 的雷击测试。 多重电源保护，抗静电、过流、防反接等保护能有效保证野外等恶劣环境下的可靠运行。

自适应网卡接口，采用双级防雷防静电保护，能抵抗 2KV 雷 击。2 路 RS485/RS232 电路采用全电气隔离设计，RS485 电路采用三级防雷防静电保护，支持 GB/T 17626.5-2008 标准中 10/700uS 测试的最高等级 4KV 防护。

高品质合金外壳提供极佳的抗腐蚀性和优良的电磁屏蔽性能，加上特殊的表面处理方式，为内部精密电路的运行提供优良保护。

智能网关是技术成熟的工业产品，稳定的硬件设计能保证系统适应 7×24 小时无人值守运行的应用环境。用户无需再做二次开发，只须根据通讯实际需要设置相关参数即可，是工业控制、通讯管理等应用的理想选择。

我们为您提供全天候的技术支持，为快速应用提供保障。

1.2 网关功能

PLC 之间通讯/PLC 与仪表通讯：不同品牌系列的 PLC 之间多对多通讯，以及多台智能仪表、工业机器人、条码枪与 PLC 通讯，数据通过 PLC 的网口或串口直接送到 PLC 的寄存器；PLC 只需设置 IP 地址等基本参数，无需硬件组态，无需修改 PLC 程序；专用接插件电缆，即插即用。

PLC 数据采集转发/系统平台对接：SQLServer、MySQL、PostgreSQL,以及 Oracle、达梦等数据库上报/查询；MQTT 协议 JSON 格式的发布/订阅、HTTP 协议 GET/POST 方式 JSON 格式的请求/接收；OPC、ModbusTCP、S7、MC 等专用协议发送与接收； PLC 数据寄存器地址、数据类型等可自由配置，无需编程组态，不用二次开发。

PLC 接口协议转换/IP 隔离耦合： PLC 的串口扩展转换为网口+串口，实现 PC 与触摸屏通过同一串口同时与 PLC 通讯；多台 PLC 或仪表的原厂协议转换为

Modbus、OPCUA、HTTP 协议，通过串口或网口读写数据；IP 网段隔离耦合，实现设备之间跨子网隔离通讯。

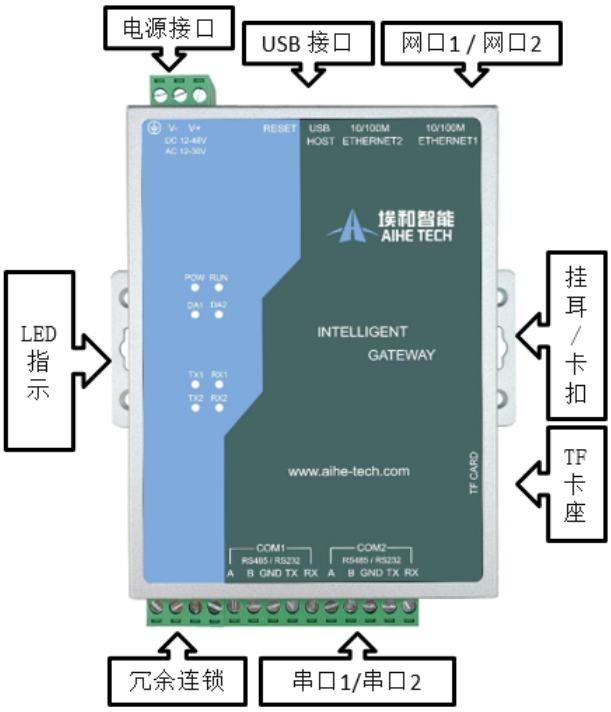
同一台智能网关集成多种功能和多种设备通讯协议，根据实际应用场景进行设置切换，此外，软件还提供数据地址搜索辅助分析、串口参数匹配、网络 PING 检查等多种便捷功能，具备状态消息反馈机制，安装部署简便。

1.3 硬件参数

基本信息		
1	主要功能	设备数据上报与对接/PLC 接口协议转换/PLC 设备之间通讯
2	网口通讯协议	PLC 协议/ModbusTCP 协议/SQL 数据库/MQTT/HTTP/OPCUA
3	串口通讯协议	PLC 串口协议/仪表 Modbus/DLT645 协议/设备专用协议
4	串口波特率	9600/19200/38400/57600/115200/187500
5	输入电压	支持交直流 9～36V(AC/DC)，典型值为 DC24V
接口特性		
1	RJ45 网络接口	1～2 个双级抗雷防护
2	RS485 串口	2 个全隔离 RS485 接口 3 级 4KV 防护
3	RS232 串口	2 个全隔离 RS232 接口(与 RS485 为复用)
4	4G/5G 无线网	支持电信/移动/联通
5	WIFI 无线通讯	WIFI-AC,兼容 2.4G/5G 频段
6	电源接口	标准 5.08mm 间距 3PIN 欧式端子 防反接保护/过压保护/抗脉冲保护/抗静电保护
辅助设备		
1	蜂鸣器	远程重启、恢复出厂值提示音
2	指示灯	电源指示/运行指示/通讯端口收发/数据通讯
3	RESET 按键	用于恢复网关默认参数
其他参数		
1	外壳材质	工业现场应用设计，冲压成型金属外壳，抗干扰防护
2	外形尺寸	标准型：127mm×103mm×27mm(L×W×H) 含挂耳 高性能型：129mm×117mm×28mm(L×W×H) 含挂耳
3	功耗	最大功耗≤5W
4	整机重量	320g～460g
5	温度参数	工作：-40～85℃，储运：-40～85℃
6	相对湿度	工作：20%～90%无凝露，储运：15%～95%无凝露

2.0 快速应用

2.1 设备布局(IGT-DSER，其他型号布局类似)



2.1.1 LED 指示灯

指示灯	灯颜色	状态	功能
POW	绿色	亮	上电后长亮，电源正常
		灭	电源断电
RUN	绿色	闪烁	网关在正常运行
		长亮或灭	网关异常
WAN	绿色	闪烁	4G/5G无线网络工作正常
		长亮或灭	4G/5G无线网络异常
SYS	绿色	亮	4G/5G网络收发送数据
		灭	4G/5G网络未收发数据
TXn	绿色	亮	串口发送数据
		灭	串口未发送数据
RXn	黄色	闪烁	串口接收数据
		灭	串口未接收数据
DAn	绿色	亮	所配置任务数据收发中
		灭	待机中

2.1.2 RESET 按钮

IGT 智能网关有一个 RESET 按钮，位于电源接口附近，用于恢复出厂默认参数，清除参数等操作。

当 RUN 指示灯闪亮时，长按 RESET 按钮 3 秒以上，听到蜂鸣声后，立即断电重启，重启成功后系统将恢复到默认参数(网口 1 的 IP 地址：192.168.1.244)；

如果听到蜂鸣声后不方便断电操作，可再次长按 RESET 按钮 3 秒以上，听到 3 声短促蜂鸣声时，系统将自动重启。

2.2 安装连接

智能网关带有 35 毫米标准导轨卡扣和壁挂式安装的挂耳，部分型号可选择侧面导轨卡扣，采用侧装方式安装。



采用导轨安装时，通过导轨安装法兰扣在导轨上实现紧固安装；挂壁式安装时，通过螺钉固定安装在垂直面上。

2.2.1 连接电源

智能网关支持交直流 12～36V 电源输入。接地有助于降低电磁干扰噪声的影响，并且提升设备浪涌保护能力；静电和浪涌容易对设备产生不良影响，PE 接线端子设计用来释放静电和浪涌产生的电流，机器内部保护电路放电大多连接到 PE 上，因此，请可靠的将 PE 接入大地。

2.2.2 连接网络设备

将网线插入 RJ45 网络连接器，当网线可靠连接后，位于 RJ45 连接器上的二个 LED 指示灯 将指示当前网络的工作状态。RJ45 网络连接器指示灯定义如下表：

灯颜色	状态	功能
绿	亮	10/100网络已经连接
	灭	网络断线或没有连接
黄	闪烁	网络数据包收发
	灭	没有数据包收发(或没有连接)

2.2.3 连接串口设备

智能网关串口支持两线制 485 或三线制 232 方式。 串口设备正确连接后，可以开始数据通信。智能网关对每组串口提供二个指示灯，用于快速了解当前串口的工作状态，具体参照本手册 2.1.1 章节。

不同型号的 PLC 接线略有差异，具体可查阅产品包装内附的安装接线说明，或者联系技术支持。

IGT 智能网关的串口针脚定义如下表：

A	RS485 A	RS485接口
B	RS485 B	
GND	RS485/RS232公共地	
TX	RS232TXD	RS232接口
RX	RS232RXD	

2.2.4 连接 USB 扩展设备

智能网关包含 1 个 USB HOST 接口，通常用于扩展 WIFI 网卡、连接条码枪等，关于驱动与兼容性可联系技术支持。

2.3 操作步骤

1).网关上电运行：智能网关正确连接并开启电源，系统会自动启动并运行，当 RUN 指示灯闪亮时，系统就绪，进入工作状态；通过网线将电脑与网关本体 RJ45 网口 1 直接连接(不要经过交换机、路由器等网络设备)，用 PING 命令检查电脑与智能网关之间的网络连接(网口 1 默认 IP: 192.168.1.244)。

2).读取网关参数：打开网关的参数管理软件 Ah-igt-pm.exe，通过[工具]/[查找在线网关]查找到智能网关后，从查找到的列表中选定一个智能网关，点[参数读取]；不能正常读取参数时返回步骤 1)。

3).选定功能与设备：根据实际应用场景通过[功能]/[功能类型与设备驱动]界面确认网关当前的功能类型和 PLC 设备驱动。如需修改，选择完成后点[确定当前选择]、[参数写入到网关]，然后重启([工具]/[重启网关])。

4).配置参数测试：通过[功能]菜单，打开相应的数据配置表，根据 PLC 通讯参数，寄存器地址、数量等编辑配置好相关参数，下载重启([参数]/[参数写入到网关]、[工具]/[重启网关])；重启完成后，再读取网关参数（[参数]/[从网关读取参数]），查看软件显示的状态消息，根据状态消息调试。

5).参数保存备份：通过[参数]/[从网关读取参数]读取参数后，将当前参数保存为文件([文件]/[参数另存为…])进行备份。

2.4 注意事项

2.4.1 网络参数设置注意事项

1).同一个智能网关的不同网口的 IP 地址不能在同一个子网(不能同网段)；如果对接多台同网段的设备，智能网关用一个网口，通过交换机联网；

2).智能网关的不同网口的默认网关 IP 设置成同一个，通常设置为路由器的 IP 地址,设置多个默认网关 IP 地址会使网络延迟或不稳定；

3).电脑与智能网关直连时，电脑的 IP 地址须要跟所连接智能网关网口的 IP 地址在同一网段，电脑设置成固定 IP；

4).智能网关的 IP 地址等网络参数修改后，须要下载([参数]/[参数写入到网关])、重启([工具]/[重启网关])后才会生效；

2.4.2 串口参数设置注意事项

1).当网关使用 USB 转串口电缆(如 IGT-CAB-ASA 电缆、条码枪 USB 电缆等)，智能网关的 COM1 串口端子不可用，参数设置软件的串口 1 参数对应到 USB 转串口电缆的参数;

2).串口对接 PLC、仪表等设备时，波特率、数据位等参数可以自匹配([工具]/[搜索设备/PING]/[单站点匹配])，须要先选定串口的通讯协议；

3).同一个智能网关的两个串口的连接模式不能同时设置为：连接到触摸屏/上位机/条码枪

4).智能网关上的串口支持两线制 485 和三线制 232 复用，同一个串口同时只能选用一种接线方式；

3.0 软件结构

3.1 配置软件常规操作

参数管理软件可通过登录公司网站下载，软件的名称：Ah-igt-pm.exe

软件界面从顶部到底部分为 4 部分，分别是菜单按钮区域、参数编辑区域、状态消息区域、基本信息区域。

查找在线网关：通过[工具]/[查找在线网关]，选择网段可搜索到局域网内所有在线的网关及其名称(可以修改)、IP 地址、MAC 地址等参数；

打开参数文件：通过[文件]/[打开参数文件]，可以打开一个通过该软件保存到硬盘上的参数文件，文件加载完成后在信息区域提示；

参数保存：通过[文件]/[参数另存为]，可以保存参数文件到硬盘，文件保存完成后在信息区域提示；

参数错误检查：通过[参数]/[参数错误检查]，检查当前的参数，包括网口、串口、Modbus 地址表等，检查结果会出现在信息区域，如果有异常，会逐条显示；红色图标表示错误设置，需要更正后才能执行下载、保存等操作；黄色图标为警告，蓝色为通常信息提示；

从网关读取参数：通过[参数]/[从网关读取参数]，可以读出网关里面的所有参数；读取参数之前需要检查 IP 等网络参数，如果不能与网关建立连接，可查阅 2.1.2 章节恢复到默认值后进行通讯；

参数写入到网关：通过[参数]/[参数写入到网关]，可以写入参数到网关；写入参数之前会检查所有参数，当参数检查未通过时参数不会写入；写入参数同样也会检查网络连接；参数写入成功重启后，新的设置生效；

重启网关：通过[工具]/[重启网关]，可以实现重启网关操作；网关重启需要 5 秒左右的时间，在此期间网关无法提供通讯服务；重启过程结束后，当 RUN LED 指示灯闪烁时，网关会自动恢复通讯。

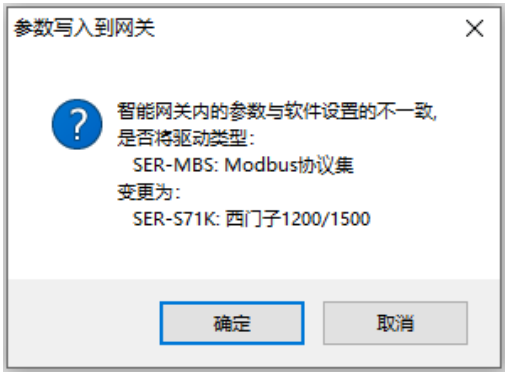
3.2 功能与 PLC 型号切换

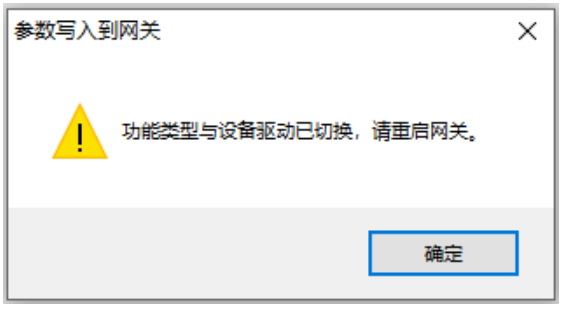
启动参数管理软件，通过[功能]/[功能类型与设备驱动]，切换到类型与名称选择窗口，如下图：

左边选择上位(北向)的功能类型，右边选择下位(南向) 的 PLC 或者仪表的通讯协议，选择完毕后点右下方的[确认当前选择]按钮，软件下方状态栏的‘驱动’会更新为所选择的类型与名称。



网关类型与名称选定后，通过[参数写入到网关]下载参数，此时如果网关的类型与型号与所选定的不一致，会有提示信息显示在软件界面中：





确定后，通过[工具]/[重启网关]重启网关，网关将以新的系统类型运行。

3.3 查找在线网关

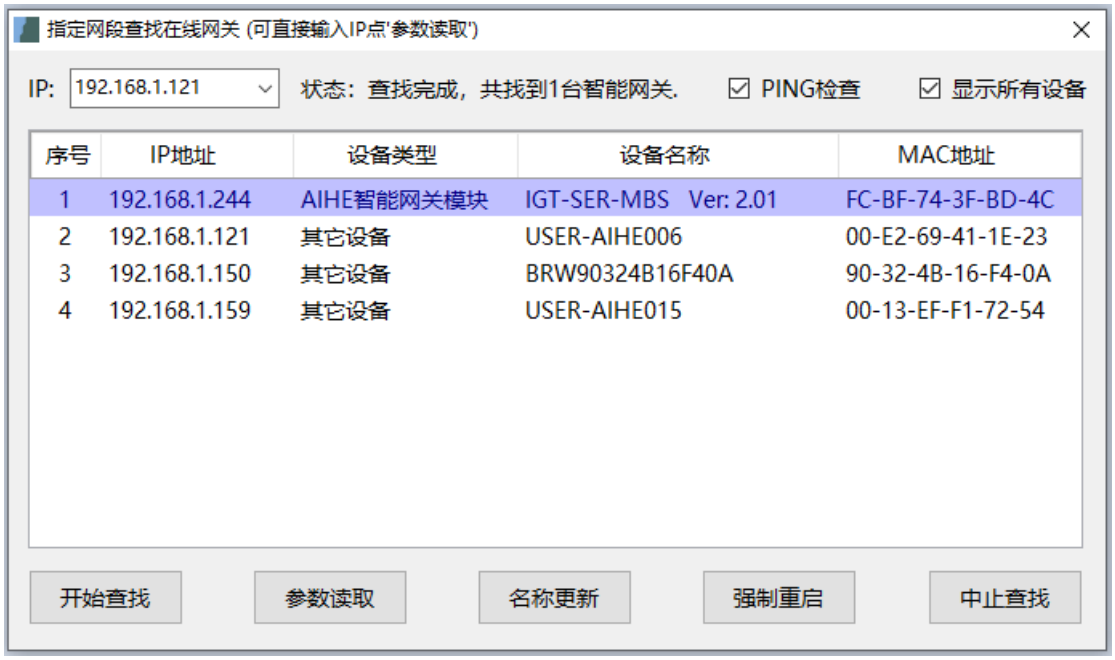
通过该功能可以搜索到与参数管理软件所在电脑网口同网段、可连接的所有设备，包括智能网关和能 PING 通的所有网络终端。

启动参数管理软件，通过[工具]/[查找在线网关]，会打开搜索窗口，自动启动搜索，搜索到的设备会显示在该窗口，如下图：

从列表中选择相应的智能网关，点[参数读取]按钮，可上传选中的网关的参数，同时关闭查找窗口。

点[开始查找]按钮，可重新查找；通过[中止查找]按钮，立即结束查找。

选择相应的智能网关，鼠标双击当前网关所对应的设备名称列，输入想要的设备名称，点[名称更新]按钮即可变更设备名称(将图中‘IGT-SER-MBS Ver:2.01’改为更合适的名称)。



3.4 搜索设备/PING

通过该功能可自动搜索匹配智能网关所连接的串口设备的通讯格式等参数，以及用 PING 命令检查智能网关所连接的网络设备的连通状态。

启动参数管理软件，点击[工具]/[搜索设备/PING]菜单按钮，会先将网关的参数读取到本地，如果参数读取正常，则打开搜索窗口，如下图：



串口搜索设备时，先要在串口参数([功能]/[串口参数配置表])中选择好协议，然后进入这个搜索页面设置好搜索的起始站、最大站号，以及要搜索设备具备的寄存器数据地址，点[单站协议匹配]，如果网关能搜索到设备就会显示在旁边的列表框里。

如果同一串口通过 RS485 方式连接多台 PLC 或仪表，可先点[单站协议匹配]搜索到 1 台设备后，再点[查找所有设备]，确定串口所连接的设备都在列表框内。

相关参数和按钮的功能如下：

<端口选择>：选择网关的串口号码。

<起始站>：搜索查找 PLC 设备的起始站号，最小值为 0。

<最大站>：搜索查找 PLC 设备的最大站号，最大值为 31。

<数据地址>：搜索查找 PLC 设备后，数据读取测试的 PLC 寄存器地址，通常为 0，在 Modbus 设备模式时，根据 PLC 的 Modbus 数据地址进行设置，比如台达 PLC 的 HR4096 对应 D0，在此输入 4096 即可。

[单站协议匹配]：当与网关连接的 PLC 的波特率、数据位等串口通讯参数不确定时，通过该功能，自动匹配确定通讯参数，并保存在网关内，将参数从网关上传到软件，可查看自动匹配更新的参数。一次只能匹配一台 PLC 参数。

[搜索所有设备]：当多台采用相同通讯参数的 PLC 组成 RS485 串行网络，并连接到网关的同一串口时，用该功能测试所连接 PLC 是否正常。

[中止搜索]：立即停止当前搜索。

3.5 网络参数设置

启动参数管理软件，通过[功能]/[网络参数配置表]，切换到网络端口的参数编辑窗口，如下图,会加载 3 个网口（并非所有型号的智能网关都有 3 个物理网络接口），各参数的具体含义如下：

⊟ 网口1.接口类型	有线网卡RJ45接口
网口1.IP地址	192.168.1.244
网口1.子网掩码	255.255.255.0
网口1.默认网关	192.168.1.1
网口1.PLC设备IP地址(0-254)	248
网口1.PLC网络端口与协议	502,1
⊞ 网口2.接口类型	4G无线网络

⊟ 网口2.接口类型	WIFI无线网参数
网口2.IP地址	192.168.2.244
网口2.子网掩码	255.255.255.0
网口2.默认网关	192.168.2.1
网口2.PLC设备IP地址(0-254)	240
网口2.PLC网络端口与协议	502,1
网口2.WIFI网络名称	AIHE-TECH-T08
网口2.WIFI连接密码	t2dyd2bk

<网口 n.接口类型>：开启或者关闭当前物理接口，选择接口类型，根据智能网关的实际接口可选择为有线网卡、WIFI，或者 4G 无线网络；

<网口 n.IP 地址>：本网口自身的 IP 地址，如果需要通过路由器自动获取 IP 地址，设置为‘0.0.0.0’即可，注意，网口 1 不支持自动获取 IP；

<网口 n.子网掩码>：本网口的子网掩码，通常是“255.255.255.0”；

<网口 n.默认网关>：本网络中的默认网关地址，通常设置为离智能网关最近的路由器的 IP 地址；在没有路由器的网络中，可以将其设置为网络中任意一

个未使用的同网段 IP 地址。

<网口 n.PLC 设备 IP 地址(0-254)>：在这个网口上连接的 PLC 设备的 IP 地址，只设置最后一段(前三段与该网口 IP 相同，无需设置)；对接多台 PLC 时设置为 0，由数据配置表内的‘IP/站号’指定设备的 IP 节点；可能还需设置后续参数，鼠标点击该参数时软件的状态消息栏会显示参数顺序，多个参数时用英文逗号分隔开。

<网口 n.PLC 设备网络端口>：在这个网口上连接的 PLC 的网络端口；可能还需设置后续参数，如协议类型、机架号、插槽号等，鼠标点击该参数时软件的状态消息栏会显示参数顺序，多个参数时用英文逗号分隔开。

<网口 n.连接模式>：当接口类型选择为 WIFI 无线网卡时，在这里选择客户端(Client)或者热点(Access Point)；

<网口 n.WIFI 网络名称>：当接口类型选择为 WIFI 无线网卡时，在这里设置 WIFI 接入点的网络名称；

<网口 n.WIFI 连接密码>：当接口类型选择为 WIFI 无线网卡时，在这里设置 WIFI 接入点的登录密码；

<网口 n.IP 地址(PING 检查)>：当接口类型选择为 SIM 卡 4G/5G 无线网时，在这里设置 PING 命令的目标地址，用于检查网络状态；

上位机通讯网络服务参数：

网络服务.接口类型	上位机通讯
网络服务.端口1.网络端口	500
网络服务.端口1.通讯协议	0_透明传输/IP耦合隔离
网络服务.端口1.对应输出接口	网口1
网络服务.端口1.超时判定时间	1500
网络服务.端口2.网络端口	502
网络服务.端口2.通讯协议	1_ModbusTCP协议
网络服务.端口2.对应输出接口	串口1
网络服务.端口2.超时判定时间	1500

<网络服务.接口类型>：上位机通讯，通常为组态软件、DCS 系统、OPC 软件，以及高级语言编程开发的相关软件连接使用，也可以用于[工具]/[数据读写测试]；

<网络服务.端口 n.网络端口>： 智能网关的网络服务端的端口，共有两个，可设置范围在 1-65535；具体应用可参阅本手册第 4 章节；

<网络服务.端口 n.通讯协议>：智能网关服务端(从站)与上位机客户端(主站)对接的协议选择，有以下模式可选择：

/<透明传输/IP 隔离耦合>：不进行协议转换，整包数据转发，实现 IP

地址和网络端口隔离耦合；

/<ModbusTCP 协议>：以标准的 ModbusTCP 协议方式读写 PLC 数据，通过编辑 Modbus 地址表建立 Modbus 与 PLC 寄存器的对应关系，详细设置可查阅本手册 3.7 章节；

/<PLC 以太网协议>：当前 PLC 的专用以太网协议；

/<OPCUA 服务端>：智能网关将数据转为 OPCUA 的标签，提供 OPCUA 服务，上位机通过 OPCUA 客户端连接访问；

/<HTTP 协议服务端>：智能网关作为 HTTP 服务端。相关数据和 JSON 文件可通过[功能]/[数据转发与平台对接]，选择<HTTP-GET/POST>进行配置，通过<服务模式起始任务组>划分 HTTP 协议客户端与服务端的数据配置界线；

<网络服务.端口 n.对应输出接口>：智能网关所连接的 PLC 或仪表的物理接口；选择为网口时可以实现协议转换、IP 地址隔离耦合跨子网通讯功能；选择为串口时实现 PLC 设备串口转以太网功能；选择为‘无’时上位机读写智能网关内的缓存数据区域；

<网络服务.端口 n.超时判定时间>：网络通讯连接的超时判定时间值，单位毫秒（ms）；数值在 500 及以上时有效，小于 500 时开启长连接，不作连接超时检查。

3.6 串口参数设置

启动参数管理软件，通过[功能]/[串口参数配置表]，切换到串行端口的参数编辑窗口，如下图，会加载 2 个串口，各参数的具体含义如下：

串口1.连接模式	连接到PLC/仪表
串口1.通讯速率	187500
串口1.数据位	8
串口1.停止位	1
串口1.校验方式	偶校验
串口1.通讯协议	1_MPI协议
串口1.输出接口	无
串口1.本站地址	3
串口1.PLC站地址	2
串口1.报文校验检查	无
串口1.报文换行符号	无
串口1.超时判定时间	1000

<串口 n.连接模式>：指定该物理接口的连接属性，有三种选择：

/<端口关闭>：不使用该端口；

/<连接到 PLC/仪表>：该物理接口与 PLC、仪表等下位设备相连接；

/<连接到触摸屏/上位机/条码枪>：该物理接口连接到电脑、触摸屏等上位机、条码枪等设备；

<串口 n.通讯速率>：通讯波特率，可选项：

9600、19200、38400、57600、115200、187500；

<串口 n.数据位>：通讯命令格式的数据位数，通常为 7 或者 8；

<串口 n.停止位>：通讯命令格式的停止位数，通常为 1 或者 2；

<串口 n.校验方式>：通讯命令格式的校验方式，可选项：

无校验/奇校验/偶校验；

<串口 n.通讯协议>：该型号智能网关所支持的 PLC 协议类型选择，不同的网关 支持的协议类型不一样，根据 PLC 设备的型号进行选择设置；当该端口的连接模式设置为‘连接到触摸屏/上位机/条码枪’，且需要实现触摸屏或条码枪通讯时，设置为‘0_透明传输’；

<串口 n.对应输出接口>：智能网关用于连接 PLC 或仪表的物理接口；

选择为网口时可以实现串口 ModbusRTU 协议与网口 PLC 通讯功能，通讯协议须选择为‘ModbusRTU 从站/Slave’；

选择为串口时，智能网关实现触摸屏与选择串口连接的 PLC 设备之间桥接通讯，连接模式须选择为‘连接到触摸屏/上位机/条码枪’；

选择为‘无’时上位机读写智能网关内的缓存数据区域；

<串口 n.本站地址>：当前串口自身的站地址；

<串口 n.PLC 站地址>：所连接 PLC 或仪表的站地址；当多台 PLC 或仪表采用 RS485 网络模式时，将该参数置为 255，PLC 的地址由 Modbus 的<设备 ID>、<IP/站号>参数决定；

<串口 n.报文校验检查>：PLC 的串口协议是否开启了校验功能，该参数要根据 PLC 内的实际设置进行选择，切勿与串口本身的校验方式混淆；

<串口 n.报文换行符号>：PLC 的串口协议是否开启了尾码（通常为回车换行符号）功能，该参数要根据 PLC 内的实际设置进行选择；

<串口 n.超时判定时间>：超时判定时间值，单位毫秒（ms）；

3.7 Modbus 地址对应表

当上位机需要通过 ModbusTCP 的方式通讯，而所连接的 PLC 设备本身不支持 Modbus 协议时，则须要配置该表格参数，实现寄存器地址映射。

启动参数管理软件，通过[功能]/[Modbus 地址表]，切换到 Modbus 地址与 PLC 地址的对应表参数编辑窗口，如下图(以三菱 FX 系列 PLC 举例说明)：

序号	Modbus地址区域	读写方式与指令	Modbus起始地址	PLC地址区域	DB块号码
1	DQ_输出信号(0x)	读写: FN01/FN05/FN15	10001	M	0
2	DQ_输出信号(0x)	读写: FN01/FN05/FN15	20001	S	0
3	DQ_输出信号(0x)	读写: FN01/FN05/FN15	1	Y	0
4	DI_输入信号(1x)	只读: FN02	1	X	0
5	HR_保持寄存器(4x)	读写: FN03/FON06/FN16	1	D	0

采用 5 位地址+区域选择的 Modbus 地址模式，在上图三菱 FX 的对应关系中，实际的对应关系如下：

FX 的 M0—DQ 10000，FX 的 M1—DQ 10001，.....

FX 的 S0—DQ 20000，FX 的 S1—DQ 20001，.....

FX 的 Y0—DQ 00000，FX 的 Y1—DQ 00001，.....

FX 的 X0—DI 00000，FX 的 X1—DI 00001，.....

FX 的 D0—HR 00000，FX 的 D1—HR 00001，.....

采用 6 位地址的 Modbus 地址模式时，在上图三菱 FX 的对应关系中，实际的对应关系如下：

FX 的 M0—010001，FX 的 M1—010002，.....

FX 的 S0—020001，FX 的 S1—020002，.....

FX 的 Y0—000001，FX 的 Y1—000002，.....

FX 的 X0—100001，FX 的 X1—100002，.....

FX 的 D0—400001，FX 的 D1—400002，.....

<序号>：数据的行号；

<Modbus 地址区域>：有 4 个选项可选择，每个区域可分配 65535 个通讯地址，设置范围 1-65535,具体如下：

/<输出离散信号 0 区域>：上位机可以读写的 BOOL 信号区域，通常分配 PLC 的输出信号区域、中间继电器区域等需要读写的位变量；

/<输入离散信号 1 区域>：上位机只读的 BOOL 信号区域，通常分配 PLC 的输入信号区域、中间继电器区域等只用读取的位变量；

/<输入型寄存器 3 区域>：上位机只读的 16 位数据区域，通常分配 PLC 的特殊寄存器区域等只用读取的数据；

/<保持型寄存器 4 区域>：上位机可以读写的 16 位数据区域，可分配 PLC 的常规数据区域；

<读写方式与指令>：上位机操作该区域可用的指令，该列数据会自动分配；

<Modbus 起始地址>：输入一个起始地址，范围 1-65535；

<PLC 地址区域>：选择 PLC 的数据区域，地址从 0 开始；

<DB/文件/标签>：西门子 PLC 的 DB 数据区域的 DB 号码；罗克韦尔 PLC 地

址模式的寄存器文件号，标签模式的数据标签名称；电力仪表的数据标识；

〈数据类型〉：罗克韦尔等标签模式 PLC，对应标签的数据类型；

通过[编辑]/[添加一行数据]、[删除一行数据]、[确认当前设置]、[清除表格数据]等功能菜单，实现对该表的编辑操作。

各区域可多次分配，要注意避免地址区域重复或者覆盖，以免造成网关寻址错误。

地址配置表修改后下载重启生效，可通过[工具]/[数据读写测试]进行测试，可以选择 Modscan、Modpoll 等软件进行测试。参数软件的数据读写测试界面如下：



〈PC IP〉：通常设置为 0.0.0.0,即自动分配，也可设置为电脑上的要与智能网关通讯的实际 IP 地址；

〈PC 端口〉：通常设置为 0，即自动分配，也可设置为电脑系统中未使用的网络端口号码；

〈网关 IP〉：软件所连接的智能网关的 IP 地址，电脑需能 PING 通该地址才能正常通讯；

〈网关 端口〉： 智能网关的上位机通讯设置([功能]/[网络参数配置表]/[网络服务.接口类型]/[上位机通讯])中的 ModbusTCP 协议对应的通讯端口号码，通常设置的是 502；

〈设备 ID〉： 智能网关连接的是以太网 PLC 或者相关设备时，设置为 PLC 设备的 IP 地址(最后一段即可)；智能网关连接的是串口 PLC 或者相关仪表时，设

置为 PLC 或者仪表的站号；

<地址>：设置纯数字的、从 0 开始的五位十进制地址；

测试时先点[网络连接]按钮，当连接返回为 0 时表示连接成功；连接成功后结合 Modbus 地址表选择寄存器区域、数据类型，输入寄存器地址和个数，点[读取]按钮，返回值为 0 时通讯正常，其他值异常；异常后须要断开重连：先点'断开连接',再点'网络连接'。

正常返回后读取到的数值不正确时，可通过[读取-交换高、低字]、[读取-交换高、低字节]的功能按钮，调试数值的顺序后重新读取。

3.8 数据地址分析工具

该功能是在设备数据采集时不确定数据寄存器地址的情况下，通过从触摸屏或其他界面得到的数值，或者数值的范围，自动搜寻出满足条件的 PLC 的寄存器，辅助分析出最终的数据寄存器地址；同时也可批量操作 BOOL(位)信号，以方便核对报警触发信号地址、状态触发地址等(批量操作 BOOL 需要在设备停产状态下进行，以免影响正常生产)。



通过参数管理软件的[工具]/[数据地址分析]进入该功能页面，相关参数具体如下：

<网关 IP>：软件所连接的智能网关的 IP 地址，通过电脑需要能 PING 通；

<网关端口>：软件所连接的智能网关的 ModbusTCP 协议的端口，通过[功能]/[网络参数配置表]/[网络服务.接口类型]/[上位机通讯]设置该协议和网络端口等参数；

<设备 ID>：智能网关连接的是以太网 PLC 或者相关设备时，设置为 PLC 设备的 IP 地址(最后一段即可)；智能网关连接的是串口 PLC 或者相关仪表时，设置为 PLC 或者仪表的站号；

<起始寄存器>：需要操作的起始地址，采用从 0 开始的五位十进制的 Modbus 地址，范围：0～65535；

<寄存器数量>：需要操作或搜索的寄存器数量；

<状态>：操作状态，每一次操作都会更新；

<数据区域>：搜索的 Modbus 数据区域；

<数据类型>：已知数值的数据类型；

该功能采用 ModbusTCP 方式与智能网关通讯，所以在应用该功能之前要先配置 Modbus 地址表，以确定数据对应的区域，并通过[工具]/[数据读写测试]测试能正常读写到数据。

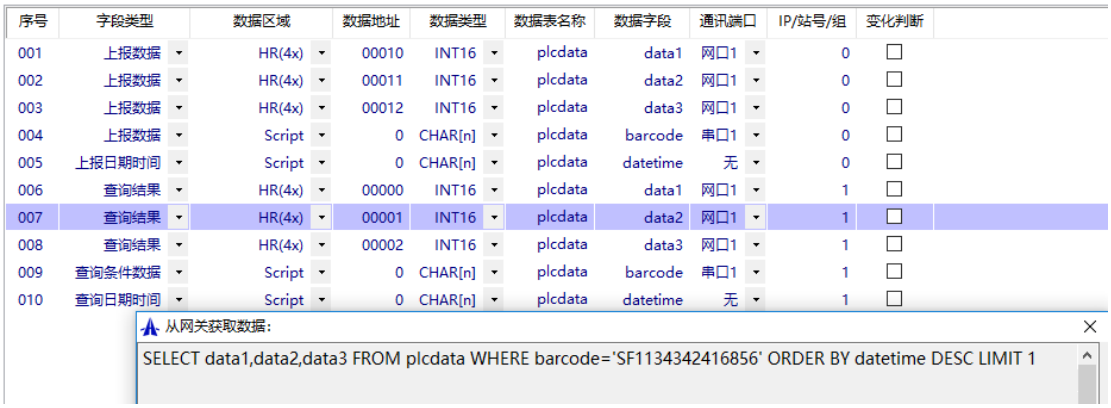
3.9 状态与数据监控

根据 PLC 通讯地址、寄存器数量等，结合手册案例配置好相关参数后下载([参数]/[参数写入到网关])、重启([工具]/[重启网关])，然后通过网关的参数配置软件读取网关参数([参数]/[从网关读取参数])后，看状态消息区域显示的状态消息，根据状态消息调试。

网关内的状态是动态的，正在尝试通讯时没有错误，通讯尝试失败后才会产生错误；错误信息不会实时上报至软件界面，需要手动通过读取参数更新显示。

鼠标双击数据配置表对应的'序号'，消息栏会显示该数据的当前值。

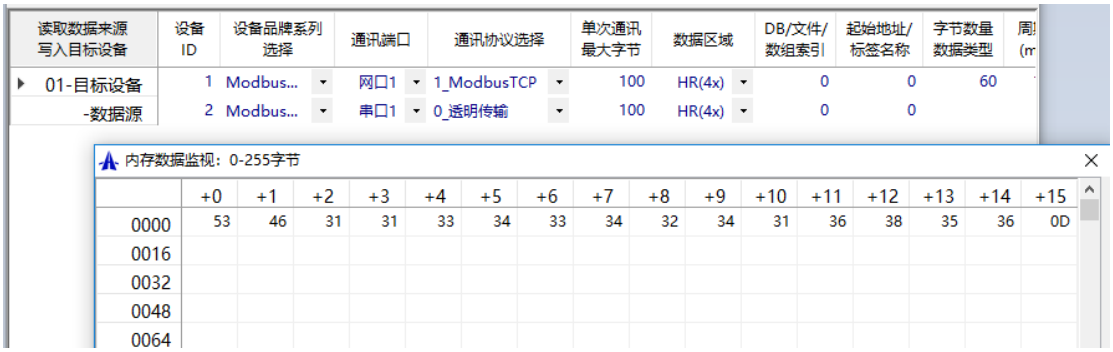
可以通过[工具]/[网关数据监控]，打开数据监控窗口：



序号	字段类型	数据区域	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断
001	上报数据	HR(4x)	00010	INT16	plcdata	data1	网口1	0	☐
002	上报数据	HR(4x)	00011	INT16	plcdata	data2	网口1	0	☐
003	上报数据	HR(4x)	00012	INT16	plcdata	data3	网口1	0	☐
004	上报数据	Script	0	CHAR[n]	plcdata	barcode	串口1	0	☐
005	上报日期时间	Script	0	CHAR[n]	plcdata	datetime	无	0	☐
006	查询结果	HR(4x)	00000	INT16	plcdata	data1	网口1	1	☐
007	查询结果	HR(4x)	00001	INT16	plcdata	data2	网口1	1	☐
008	查询结果	HR(4x)	00002	INT16	plcdata	data3	网口1	1	☐
009	查询条件数据	Script	0	CHAR[n]	plcdata	barcode	串口1	1	☐
010	查询日期时间	Script	0	CHAR[n]	plcdata	datetime	无	1	☐

IGT 智能网关处于数据转发与平台对接模式时，进入数据配置表选中要监控的数据行，会在数据监控窗口显示对应的 SQL 命令语句(远程数据库对接时)，或者 JSON 文件(HTTP、MQTT 数据对接时)。

IGT 智能网关处于 PLC 之间实时通讯模式时，通过该功能监视网关内存(字节)，数值以 16 进制显示，范围 0-FF，数值为 0 时以空格替代。



4.0 隔离耦合/接口转换

智能网关在下位设备与上位机之间实现 IP 地址隔离耦合、协议接口转换，以及相关数据缓存等功能。

智能网关可配置两个网络服务端口，分别可以选择 ModbusTCP、OPCUA、HTTP 等协议，应用于网络服务端模式，支持组态软件、OPC、DCS 等各类系统的通讯，以及通过高级语言编程开发的软件连接。

智能网关的串口也可以设置为 Modbus 从站，常用于 DCS 等系统设备通过智能网关的串口读写以太网接口的 PLC 或者其他设备的数据。

4.1 IP 隔离耦合

IP 隔离耦合是指当上位机和 PLC 不在同一子网时，通过网关实现跨子网数据通讯和网络隔离（不能 PING 通）。以下是上位机 PC 上的组态软件 MCGS 通过智能网关连接西门子 PLC 实现 IP 隔离耦合的案例。

上位机 MCGS 通过 102 端口采用西门子的协议与 PLC 通讯，同时参数设置软件通过 502 端口采用 ModbusTCP 协议与 PLC 通讯(参数设置软件上的[工具]/[数据读写测试]也需要这种方式配置)，网络结构及智能网关的参数设置如下图：



参数设置完成后下载重启，再通过组态软件和参数软件进行测试，可正常通讯，如下图：

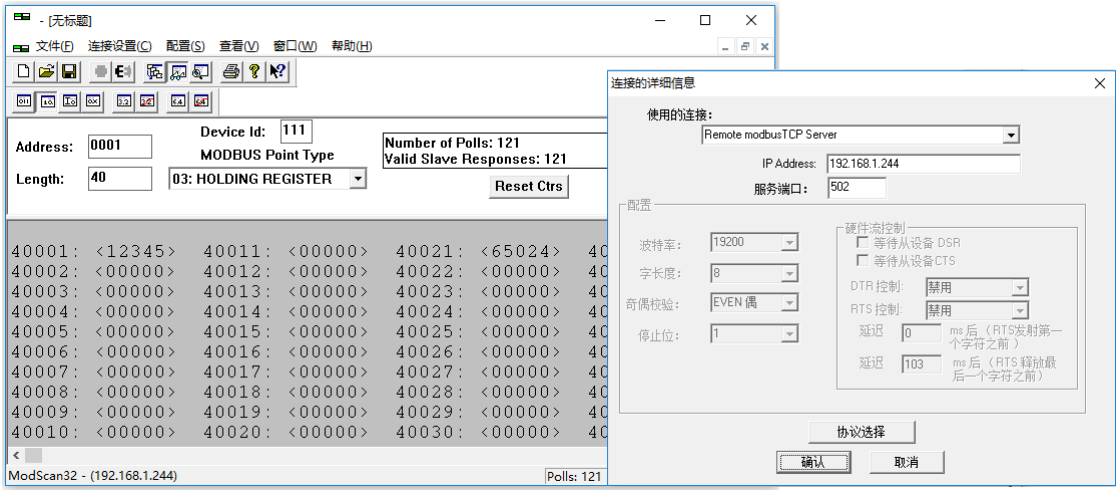


4.2 协议接口转换

通过智能网关，使原本不直接支持上位机协议接口的设备，能够通过上位机所需的服务端（从站）协议进行通讯，智能网关可以转为 Modbus、OPCUA、HTTP 等服务端从站。也可以将 PLC 的串口扩展转换为网口+串口，实现 PC 与触摸屏通过同一串口同时与 PLC 通讯，完成数据交互任务。

在上例中，可以通过参数设置软件采用 ModbusTCP 协议读写西门子 PLC 的数据，同时也能使其他支持 Modbus 协议的主站通过智能网关的网口或串口读写 PLC 数据。

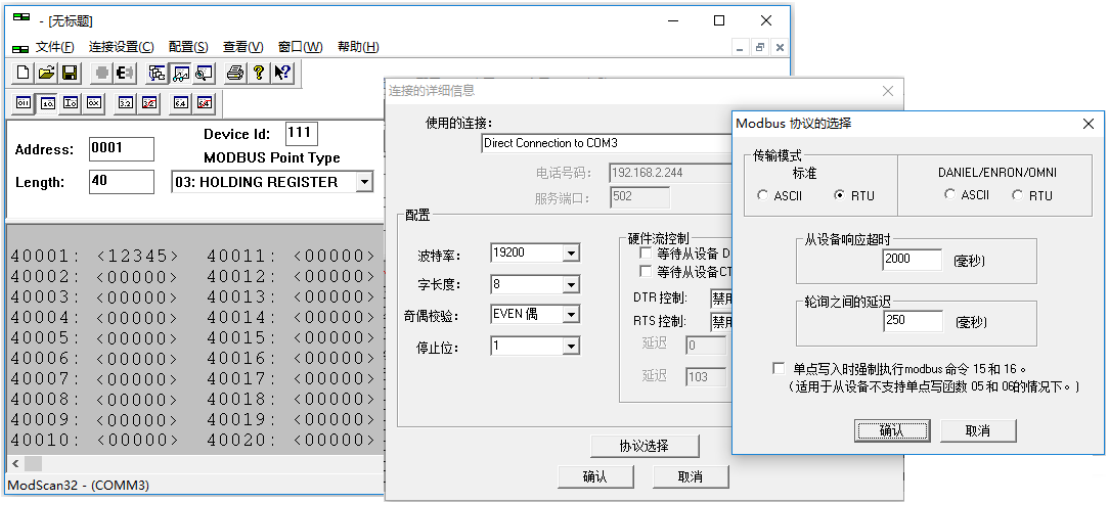
智能网关的参数设置同上例，通过 Modscan32 软件采用 ModbusTCP 协议测试的界面如下：



如果需要实现通过智能网关的串口采用 ModbusRTU 协议读写 PLC 的数据，则需要做如下设置：

串口1.连接模式	连接到触摸屏/上位机/条码枪
串口1.通讯速率	19200
串口1.数据位	8
串口1.停止位	1
串口1.校验方式	偶校验
串口1.通讯协议	ModbusRTU(网关为从站/Slave)
串口1.输出接口	网口2
串口1.本站地址	0
串口1.PLC站地址	0
串口1.报文校验检查	无
串口1.报文换行符号	无
串口1.超时判定时间	1000

通过 Modscan32 软件采用 ModbusRTU 协议测试的界面如下：



Modbus 地址与 PLC 寄存器的映射关系通过[功能]/[Modbus 地址表]进行配置。同一个智能网关可支持多台同类型的 PLC 进行接口协议转换，但须要共用同样的映射关系，上位机通过设备 ID 参数对应 PLC 的 IP 地址（本案例为 111）区分所对应的设备。

4.3 数据配置

4.3.1 Modbus 服务端

除上述根据寄存器地址实时转换为 Modbus 服务端的方式外，智能网关还支持缓存模式转换，一般用于标签变量模式通讯的设备。以下是上位机通过智能网关缓存模式读写罗克韦尔(AB)PLC 数据标签的案例。

网口与串口参数设置如下图，网络参数上位机通讯的端口 2 对应为 ModbusTCP 协议，其‘对应输出接口’选择为‘无’，表示对应到网关内部的

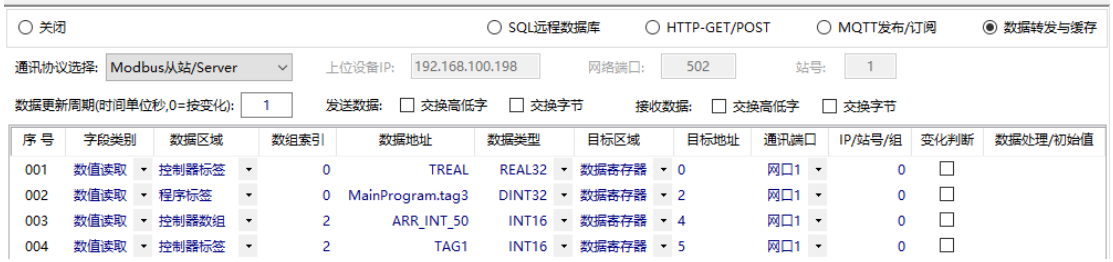
数据地址，即所配置的缓存数据；

网口1.接口类型	有线网卡RJ45接口
网口1.IP地址	192.168.1.244
网口1.子网掩码	255.255.255.0
网口1.默认网关	192.168.2.1
网口1.PLC设备IP地址(0-254)	9
网口1.PLC网络端口与协议	44818,1
网口2.接口类型	有线网卡RJ45接口
网口2.IP地址	192.168.2.244
网口2.子网掩码	255.255.255.0
网口2.默认网关	192.168.2.1
网口2.PLC设备IP地址(0-254)	
网口2.PLC网络端口与协议	
网口3.接口类型	端口关闭
网络服务.接口类型	上位机通讯
网络服务.端口1.网络端口	44818
网络服务.端口1.通讯协议	0_透明传输/IP耦合隔离
网络服务.端口1.对应输出接口	网口1
网络服务.端口1.超时判定时间	1000
网络服务.端口2.网络端口	502
网络服务.端口2.通讯协议	1_ModbusTCP协议
网络服务.端口2.对应输出接口	无
网络服务.端口2.超时判定时间	1000

串口1.连接模式	连接到触摸屏/上位机/条码枪
串口1.通讯速率	9600
串口1.数据位	8
串口1.停止位	1
串口1.校验方式	偶校验
串口1.通讯协议	ModbusRTU(网关为从站/Slave)
串口1.输出接口	网口1
串口1.本站地址	1
串口1.PLC站地址	0
串口1.报文校验检查	无
串口1.报文换行符号	无
串口1.超时判定时间	1000
串口2.连接模式	端口关闭

串口参数中‘本站地址’设置为 0-255 之间的值(本例中为 1)，分配智能网关自身的站号，同时寄存器对应到网关内部采集缓存的寄存器地址；

通过[功能]/[数据上报与平台对接]，再选择‘数据转发与缓存’，进入以下页面，在数据配置表设置 PLC 寄存器地址和 Modbus 数据地址,相关参数描述和数据表各列的含义查阅本手册 5.4 章节。



序号	字段类别	数据区域	数组索引	数据地址	数据类型	目标区域	目标地址	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	数值读取	控制器标签	0	TREAL	REAL32	数据寄存器	0	网口1	0	☐	
002	数值读取	程序标签	0	MainProgram.tag3	DINT32	数据寄存器	2	网口1	0	☐	
003	数值读取	控制器数组	2	ARR_INT_50	INT16	数据寄存器	4	网口1	0	☐	
004	数值读取	控制器标签	2	TAG1	INT16	数据寄存器	5	网口1	0	☐	

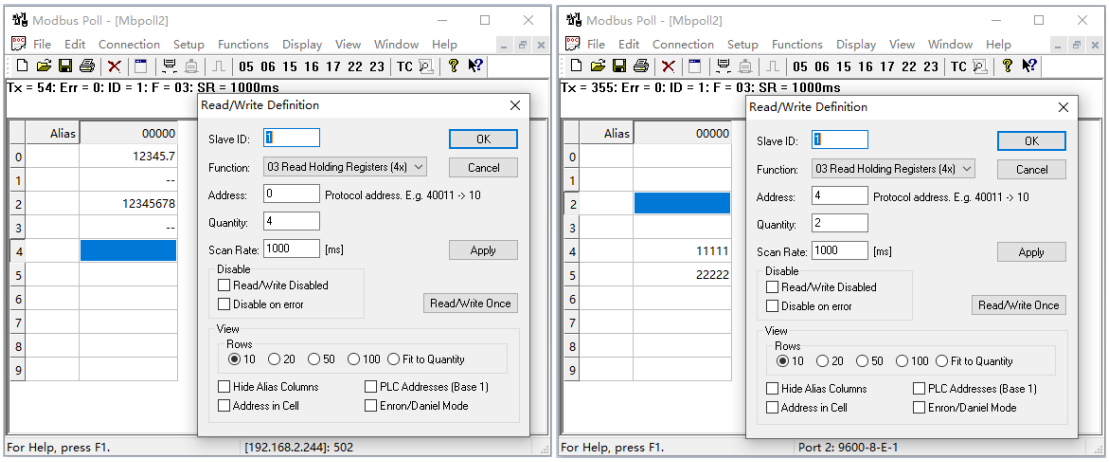
上图中序号 001 是 PLC 内的控制器标签，名称为‘TREAL’，类型为 REAL，对应到 Modbus 地址的 HR0(400001)。

序号 002 是 PLC 内程序名称为‘MainProgram’的 DINT 类型的程序标签，标签名称为‘tag3’，对应到 Modbus 地址的 HR2(400003)；

序号 003 是名称为‘ARR_INT_50’的 INT 类型的控制器标签数组，取该数组中的第 2 个 INT，对应到 Modbus 地址的 HR4(400005)；

序号 004 是 PLC 内名称为‘TAG1’的 INT 类型的控制器标签，对应到 Modbus 地址的 HR5(400006)；

参数设置完成后，下载参数并重启网关，即可通过上位机主站软件进行测试，以下是使用 Modbus Poll 软件进行测试的设置界面和测试截图：



4.3.2 OPC UA 服务端

通过[功能]/[网络参数配置表]展开<网络服务.接口类型 上位机通讯>相关参数，有两个网络服务端口，选择对应的端口号，并将<通讯协议>设置为‘OPC UA 服务端’；设置<网络端口>号码，通常设置为 4840，后面还有四个不常用的 可选参数，格式：‘网络端口[,安全策略][,加密方式][,用户名][,密码]’；其他设置可查阅本手册 3.5 章节中的‘上位机通讯网络服务参数’部分。

进入[功能]/[数据上报与平台对接]，选择‘数据转发与缓存’，将<通讯协议选择>参数设置为‘OPCUA Server/服务端’，在数据配置表配置 PLC 数据地址，其他参数描述和数据表各列的含义查阅本手册 5.4 章节。

4.3.3 HTTP 服务端

通过[功能]/[网络参数配置表]展开<网络服务.接口类型 上位机通讯>相关参数，有两个网络服务端口，选择对应的端口号将<通讯协议>选择为‘HTTP 协议服务端’；设置<网络端口>号码，通常设置为 80，后面有一个可选参数，具体格式：‘网络端口[,Server 名称]’；其他设置可查阅本手册 3.5 章节中的‘上位机通讯网络服务参数’部分。

进入[功能]/[数据上报与平台对接]，选择‘HTTP-GET/POST’，在<服务模式起始任务组/证书>参数设置服务模式起始任务组号码，小于该号码的任务组为智能网关 HTTP 客户端的任务组；在数据配置表配置 PLC 数据地址，其他参数描述和数据表各列的含义查阅本手册 5.2 章节。

5.0 数据转发/平台对接

IGT 智能网关实现 PLC、智能仪表等下位设备对接到 SQL 数据库、MES 等系统平台，以及主站 PLC 设备。

在参数软件中，通过[功能]/[数据转发/平台对接]打开相应的数据配置表，再通过[编辑]菜单内的功能菜单，或者对应的快捷图标按钮，实现对数据地址表的编辑；

通过[文件]/[导出数据配置表]、[导入数据配置表]功能菜单，可将配置表导出存为 CSV 文件，将编辑好的 CSV 文件导入；

设置完成后，通过[参数]/[参数写入到网关]将参数下载到网关，然后重启网关(断电重启，或者[工具]/[重启网关])，网关就自动进入工作模式。进入工作模式后读取网关参数[参数]/[从网关读取参数]，可查看网关的工作状态。

5.1 SQL 数据库双向通讯

网关读取 PLC 数据并将其写入数据库，采用 INSERT/UPDATE 语句，将所配置的 PLC 寄存器的数据，按照所设置的组别集合成一条记录插入数据库，可将指定的 PLC 数据写入同一数据库下的多个数据表，或同一数据表的多条记录。

网关查询数据库并将查询到的数据写入 PLC，采用 SELECT 语句，有多种查询模式，当查询成功后，取查询结果中的数据，将查询记录与配置数据表进行比较；当字段名称完全相同时，网关将查询结果中该字段对应的数值写入到该字段对应的 PLC 寄存器地址中。

网关支持触发、周期、混合等多种工作模式。周期模式根据所设置的周期时间执行上报和查询；触发模式可配置一个或多个触发条件，网关根据触发条件的数据变化执行上报和查询；也可以两种模式同时配置运行。

通过[功能]/[数据转发与平台对接]进入数据采集参数设置界面，选择[SQL 远程数据库]，如下图：



<数据库软件>：选择对应的数据库软件，可选择的数据库软件有：

SQLServer / MySQL / PostgreSQL / Oracle / 达梦数据库。

<字符顺序>：选择字符串数据类型的处理方式，有默认、前后交换字符、ASCII 与 UTF8 字符编码转换等多种模式选择；

<周期>：网关的工作周期间隔时间，单位为秒；当设置为 0 时，根据数值变化即触发模式进行查询或上报。

<数据库名称>：数据库的名称，支持字母或数字，最多 40 个字符。

<服务器>：数据库服务器的地址。

<端口>： 数据库服务器的网络端口，SQLServer 数据库默认是 1433，MySQL 数据库默认是 3306，Oracle 数据库默认是 1521。

<用户名>：登录数据库的用户名，支持字母或数字，最多 20 个字符。

<密码>：登录数据库的密码，支持字母或数字，最多 20 个字符。

数据配置表各列：

<序号>：数据的顺序号，参数软件与网关正常连接时鼠标双击对应的序号会在消息区域显示该数据的当前值；

<字段类型>：该行数据的字段类型，有以下选项；

/<上报数据>：上报到数据库的数据；

/<上报日期时间>：对应数据表的日期时间字段，取网关的日期时间；

/<上报循环计数 >：每次网关数据上报成功后该值加 1，如果值大于 100，或者断电重启后，会返回到 1 重新计数；配置为 PLC 寄存器地址可以将数值写入 PLC；

/<上报更新条件>：通常对应到数据库中数据表的主键字段；根据该数据的当前值及字段名称，与数据库的表中同字段名称对应列的所有数值进行比较判断，当条件满足时，即上报更新该行数据；

/<查询结果>：查询到的数据库结果数据，配置为 PLC 寄存器地址可以将数值写入 PLC；

/<查询条件数据>：通常对应到数据库中数据表的主键字段；根据该数据的当前值及字段名称，与数据库的表中同字段名称对应列的所有数值进行比较判断，查找满足条件的行，从而判断查询数据库表中的哪一行数据；

/<查询时间/排序(降)>：查询数据时的日期时间字段，根据该字段查找数据表最新的一行记录中的数据；同时也支持按当前字段进行降序排序；

/<数值读取>：保存从 PLC 读取到的数值，或者从数据库查询到的结果，可作为变化判断的条件， 通过 LUA 脚本程序进行必要的处理等；

/<数值写入>：用于网关将处理后的数据写入到 PLC 设备，进行对应的数据寄存器数值设定；

/<周期触发器(S)>：秒触发器，周期时间通过初始值赋值；在按变化上

报模式时，可分别为不同的组设置不同的触发器，实现不同周期的数据上报或查询；

<数据区域>：选择 PLC 寄存器的区域，选择为‘Script’时，表示为网关内存区域的中间数据，一般用于字符串常数数据，通过初始值赋值，或者 LUA 脚本边缘计算读写的数据；

<数据地址>：PLC 寄存器地址(只需输入纯数字)；数据区域为‘Script’时，设置为 0；

<数据类型>：该数据的数据类型，字符串选择为 CHAR[n]，数值型一般为 INT16、DINT32、REAL32，需要与 PLC 内的定义对应；

<数据表名称>：该行数据对应的数据库中数据表的名称，支持字母或数字，最多 64 个字符，须区分大小写；

<数据字段>：该数据对应的数据库中表内的字段名称；支持字母或数字，最多 64 个字符，须区分大小写；

<通讯端口>：智能网关上连接 PLC 或仪表的物理端口，即当前数据所关联的 PLC 或仪表，连接的是网关上的哪个物理端口，USB 端口选择‘串口 1’；数据区域选择为‘Script’时可设置为‘无’；

<IP/站号>：范围 0-255；对接串口设备时设置为站号；对接网络设备时设置为 IP 节点，即 IP 地址的最后一段；

<任务组>：范围 0-255；用于分组功能，相同的值即为同一组，每一组打包成一个独立的 SQL 命令语句；

<变化判断>：当周期设置为 0 时的执行触发选择，勾选后在该数据有变化时即执行本组的上报或查询；可以设置附加执行条件，具体查阅 5.5 章节。当<周期>不为 0 时，忽略该项参数；

<初始值>：设定该行数据的常数或者初始值；加括号和前后缀可实现数据处理功能，具体可查阅 5.5 章节。

智能网关通过数据配置表内的配置自动生成 SQL 命令语句，配置与所生成的 SQL 命令语句的对应关系参考以下举例：

1. INSERT 插入，带字段名称：



2. INSERT 插入，不带(忽略)字段名称：

☐ 根据主键切换上报方式　☑ INSERT忽略字段名称

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	上报数据	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	1	☐	
002	上报数据	DB	1	00002	INT16	table1	field2	网口1	1	☐	
003	上报数据	DB	1	00004	INT16	table1	field3	网口1	1	☐	

```
INSERT table1 VALUES("100","200","300")
```

3. UPDATE 更新，指定 1 个字符串常数条件：

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	上报更新条件	Script	0	0	CHAR[n]	table1	device	网口1	1	☐	PLC1
002	上报数据	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	1	☐	
003	上报数据	DB	1	00002	INT16	table1	field2	网口1	1	☐	
004	上报数据	DB	1	00004	INT16	table1	field3	网口1	1	☐	

```
UPDATE table1 SET field1="100",field2="200",field3="300" WHERE device='PLC1'
```

4. UPDATE 更新，指定 1 个字符串常数条件+1 个 PLC 变量条件：

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	上报更新条件	Script	0	0	CHAR[n]	table1	device	网口1	1	☐	PLC1
002	上报更新条件	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	1	☐	
003	上报数据	DB	1	00002	INT16	table1	field2	网口1	1	☐	

```
UPDATE table1 SET field2="200" WHERE device='PLC1' AND field1="100"
```

5. UPDATE 更新，指定 1 个比较条件+1 个日期函数条件：

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理
001	上报更新条件	Script	0	0	CHAR[n]	table1	field1	网口1	1	☐	>=100
002	上报更新条件	Script	0	0	CHAR[n]	table1	DATEDIFF(day,date1,GETDATE())	网口1	1	☐	=1
003	上报数据	DB	1	00004	INT16	table1	field3	网口1	1	☐	

```
UPDATE table1 SET field3='300' WHERE field1>=100 AND DATEDIFF(day,date1,GETDATE())=1
```

6. UPDATE 更新，根据主键切换方式，当 INSERT 执行出错时，自动执行 UPDATE：

☑ 根据主键切换上报方式　☐ INSERT忽略字段名称

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	上报更新条件	Script	0	0	CHAR[n]	table1	device	网口1	1	☐	PLC1
002	上报数据	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	1	☐	
003	上报数据	DB	1	00002	INT16	table1	field2	网口1	1	☐	
004	上报数据	DB	1	00004	INT16	table1	field3	网口1	1	☐	

```
INSERT INTO table1 (device,field1,field2,field3) VALUES('PLC1','100','200','300');
UPDATE table1 SET field1='100',field2='200',field3='300' WHERE device='PLC1'
```

7. SELECT 查询，无条件查询：

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	查询结果	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	0	☐	
002	查询结果	DB	1	00002	INT16	table1	field2	网口1	0	☐	
003	查询结果	DB	1	00004	INT16	table1	field3	网口1	0	☐	

```
SELECT field1,field2,field3 FROM table1
```

8. SELECT 查询，指定 1 个 PLC 变量条件查询：

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	查询条件数据	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	0	☐	
002	查询结果	DB	1	00002	INT16	table1	field2	网口1	0	☐	
003	查询结果	DB	1	00004	INT16	table1	field3	网口1	0	☐	

```
SELECT field2,field3 FROM table1 WHERE field1='100'
```

9. SELECT 查询，按时间查询最新的数据：

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	查询时间/排序(降)	Script	0	0	CHAR[n]	table1	datetime	网口1	0	☐	
002	查询结果	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	0	☐	
003	查询结果	DB	1	00002	INT16	table1	field2	网口1	0	☐	
004	查询结果	DB	1	00004	INT16	table1	field3	网口1	0	☐	

```
SELECT field1,field2,field3 FROM table1 ORDER BY datetime DESC
```

10. SELECT 查询，指定 1 个比较条件+1 个日期函数条件：

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	查询条件数据	Script	0	0	CHAR[n]	table1	field3	网口1	0	☐	>=300
002	查询条件数据	Script	0	0	CHAR[n]	table1	DATEDIFF(day,date1,GETDATE())	网口1	0	☐	=1
003	查询结果	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	0	☐	
004	查询结果	DB	1	00002	INT16	table1	field2	网口1	0	☐	

```
SELECT field1,field2 FROM table1 WHERE field3>=300 AND DATEDIFF(day,date1,GETDATE())=1 LIMIT 1
```

11. SELECT 查询，指定 1 个降序排序条件+1 个比较条件：

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	查询时间/排序(降)	Script	0	0	CHAR[n]	table1	SN	网口1	0	☐	
002	查询条件数据	Script	0	0	CHAR[n]	table1	field3	网口1	0	☐	>=300
003	查询结果	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	0	☐	
004	查询结果	DB	1	00002	INT16	table1	field2	网口1	0	☐	

```
SELECT field1,field2 FROM table1 WHERE field3>=300 ORDER BY SN DESC LIMIT 1
```

12. SELECT 查询，指定 1 个 SELECT 查询子句条件：

序号	字段类别	数据区域	DB号码	数据地址	数据类型	数据表名称	数据字段	通讯端口	IP/站号/组	变化判断	数据处理/初始值
001	查询条件数据	Script	0	0	CHAR[n]	table1	devid	网口1	0	☐	=(SELECT devid FROM tb_dev WHERE name='PLC1')
002	查询结果	DB	1	00000	INT16	table1	field1	网口1	0	☐	

```
SELECT data1 FROM table1 WHERE devid=(SELECT devid FROM tb_dev WHERE name='PLC1') LIMIT 1
```

5.2 HTTP 协议数据上报对接

网关支持 HTTP 协议 GET 和 POST、PUT 请求模式。支持通过配置实现 JSON 格式文件的上传与下载，也可以通过边缘计算脚本处理 XML 文件并调用 WebService。

通常智能网关是 HTTP 协议的客户端，也可以同时作为 HTTP 的服务端。

作为客户端时支持触发、周期、混合等多种工作模式与服务端通讯：周期模式根据所设置的周期时间提交请求和解析返回的文件；触发模式可配置一个或多个触发条件，网关根据触发条件的数据变化进行文件提交和下载解析；也可以两种模式同时配置运行。每次通讯智能网关根据配置打包 JSON 文件再提交数据，如果有数据返回则立即解析到对应的数据变量；在此期间，网关根据字段类别和所配置的 PLC 数据地址与 PLC 建立连接并读写数据。

作为服务端时根据客户端 URL 中的路径查找所配置的数据，打包成 JSON 文件后返回给客户端。同样根据字段类别和所配置的 PLC 数据地址跟 PLC 建立连接读写数据。

通过[功能]/[数据转发与平台对接]进入数据采集参数设置界面，选择[HTTP-GET/POST]，如下图：



<服务端 URL>：智能网关为 HTTP 协议客户端时，输入服务器的 URL 地址，最多 128 个字符。设置为‘在脚本程序文件内配置运行’时表示除 PLC 通讯以外的功能全部由脚本程序实现。

<上报周期>：智能网关为 HTTP 协议客户端时，网关的工作周期间隔时间，单位为秒；当设置为 0 时，根据数值变化，即触发模式进行上传下载。

<数据模式>：POST 或者 PUT 的主体 BODY 模式，可以选择 JSON_Raw、Form-Data；还可以选择 InfluxDB2 时序数据库的方式；

<证书模式>：没有专用的客户端证书时选择为‘0_无证书’；

<字符顺序>：选择字符串数据类型的处理方式，有默认、前后交换字符、ASCII 与 UTF8 字符编码转换等多种模式选择；

<数据接收等待时间>：网关发送一次请求并收到服务端的返回数据后的等待时间，以便完整接收服务端返回的多包数据，单位毫秒；

<服务模式起始的任务组>：智能网关作为服务模式的 JSON 文件起始组，在此之前的组都是作为客户端所用的 JSON 数据文件；关于‘任务组’可查阅后面‘数据配置表各列’的详细描述；

<数据请求方法>：智能网关作为 HTTP 客户端，与远程服务端之间的数据交互方式，默认为 GET+POST 请求命令组合，实现上报和下载数据，可切换为 GET+PUT 请求命令组合；

数据配置表各列：

<序号>：数据的顺序号；参数软件与网关正常连接时，鼠标双击对应的序号会在消息区域显示该数据的当前值；

<字段类别>：该行数据的字段类别模式，有以下选项：

/<参数 Header>：添加到 HTTP 头部的参数，可通过初始值赋值，最多 64 字符；

/<URL 后缀>：添加到<服务器 URL>参数字符串末尾的字符串，其长度最多为 64 个字符，用于对接超过 128 字符的 URL 地址；也可以实现同一个网关对应多个不同的 URL 地址；如果需要在 URL 内含中文字符、空格等特殊字符，将前两个字符设置为‘%&’即可实现自动编码转换。

/<上报标题>：智能网关打包发出的数据中，位于 JSON 文件<上报数组对象>外部的字段，通常用于标识发送时间或设备 ID 等信息；

/<上报数组对象>：智能网关打包发出的数据，对应 JSON 文件的对象名称，或者数组名称；

/<上报数据>：智能网关打包发出的数据，对应 JSON 文件<上报数组对象>内的字段；因为没有上报数据的任务默认是按 GET 方法执行的，所以对不带数据主体(body)的 POST 任务，必须设置一个<字段名称>为‘{}’的上报数据占位。

/<GET 参数>：添加到<服务器 URL>参数字符串末尾的参数，网关自动将按 GET 模式的 URL 排列，按 GET 模式提交；如果含有中文字符、空格等特殊字符，将前两个字符设置为‘%&’即可实现自动编码转换。

/<日期时间>：智能网关打包发出的数据，对应 JSON 文件<上报数组对象>外的日期时间字段，日期时间值取自智能网关的 RTC 时钟芯片，格式可通过[参数]/[网关时间设置]选择；

/<上报循环计数>：每次网关数据上报成功后该值加 1，如值大于 100 或者网关重启，则返回到 1 重新计数； 配置为 PLC 寄存器地址可以将数值写入 PLC；

/<下载标题>：智能网关接收解析的数据，对应接收 JSON 文件<下载数组对象>外的字段；配置对应的 PLC 寄存器地址，可以将数值写入到 PLC；字段名称的第一个字符设置为‘$’，可按字符串解析非 JSON 格式的数据后存入；

/<下载数组对象>：智能网关接收解析的数据，对应接收 JSON 文件的对象名称，或者数组名称；

/<下载数据>：智能网关接收解析的数据，对应接收 JSON 文件<下载数组对象>内的字段；配置对应的 PLC 寄存器地址，可以将数值写入到 PLC；字段名称的第一个字符设置为‘$’，可按字符串解析非 JSON 格式的数据后存入；

/<数值读取>：保存从 PLC 读取到的数值，或者从服务端返回的结果，可作为变化判断的条件， 通过 LUA 脚本程序进行必要的处理等；

/<数值写入>：用于网关将处理后的数据写入到 PLC 设备，进行对应的数据寄存器数值设定；

/<周期触发器(S)>：秒触发器，周期时间通过初始值赋值；在按变化上报模式时，可分别为不同的组设置不同的触发器，实现不同周期的数据上报；

<字段名称>：该数据对应的变量的名称；支持字母或数字，最多 64 个字符。

<数据区域>：选择 PLC 寄存器的区域，选择为‘Script’时，表示为网关内存区域的中间数据，一般用于字符串常数数据，通过初始值赋值，或者 LUA 脚本边缘计算读写的数据；

<数据地址>：PLC 寄存器地址(只需输入纯数字)；数据区域为‘Script’时，

设置为 0；

<数据类型>：该数据的数据类型，字符串选择为 CHAR[n]，数值型一般为 INT16、DINT32、REAL32，需要与 PLC 内的定义对应；

<通讯端口>：智能网关上连接 PLC 或仪表的物理端口，即当前数据所关联的 PLC 或仪表，连接的是网关上的哪个物理端口，USB 端口选择‘串口 1’；数据区域选择为‘Script’时可设置为‘无’；

<IP/站号>：范围 0-255；对接串口设备时设置为站号；对接网络设备时设置为 IP 节点，即 IP 地址的最后一段；

<任务组>：范围 0-255；用于分组功能，相同的值即为同一组，每一组打包成一个独立的 JSON 文件(相同组号的上报与下载会自动区分后分别打包)；

<变化判断>：当周期设置为 0 时的执行触发选择，勾选后在该数据有变化时即执行本组的数据提交；可以设置附加执行条件，具体查阅 5.5 章节。当周期不为 0，或者智能网关只作为 HTTP 协议的服务端时，忽略该项参数；

<初始值>：设定该行数据的常数或者初始值；加括号和前后缀可实现数据处理功能，具体可查阅 5.5 章节。

通过以上数据配置表，可以实现以下 JSON 格式(MQTT 与 HTTP 协议相同)：





以上文件结构兼容{Key:Value}格式，所见字符都可修改，时间格式可以选择，标签数量可以自由增减，可以实现所有 JSON 格式的编辑配置。如果是 XML 等非 JSON 格式的文件，可以使用脚本编程实现，具体可查阅《PLC 通讯智能网关 LUA 脚本手册》。

5.3 MQTT 协议发布与订阅

网关支持 MQTT 协议客户端发布和订阅，默认支持 MQTT/TCP 协议，可实现 JSON 格式字符串的多主题发布与多主题订阅。

网关支持触发、周期、混合等多种工作模式发布数据：周期模式是按设置的周期时间发布数据；触发模式可配置一个或多个触发条件，网关根据触发条件的数据变化发布数据；也可以两种模式同时配置运行。订阅模式总是实时的，即接收到数据立即解析并写入到对应的寄存器数据地址。

MQTT 协议的 JSON 文件格式跟 HTTP 协议的完全相同，请查阅 5.2 章节。

通过[功能]/[数据转发与平台对接]进入数据采集参数设置界面，选择[MQTT 发布/订阅]，如下图：



<服务端 Broker 地址>：MQTT 服务端的网络地址，支持字母或数字，最多 96 个字符。设置为‘在脚本程序文件内配置运行’时表示除了 PLC 通讯以外的功能全部由脚本程序实现。

<端口>：服务器的 MQTT 协议网络端口。

<用户名>：支持字母或数字，最多 64 个字符。

<密码>：支持字母或数字，最多 64 个字符。

<客户端设备 ID>：网关的 MQTT 连接 ID，通常由平台或者服务端分配；

<字符顺序>：选择字符串数据类型的处理方式，有默认、前后交换字符、ASCII 与 UTF8 字符编码转换等多种模式选择；

<数据发布周期>：网关的工作周期间隔时间，单位为秒；当设置为 0 时，根据数值变化即触发模式进行发布。

<网络 PING 检查>：当选择该功能时，智能网关通过 PING 的方式检查与<服务端 Broker 地址>的网络状况，开启之前须要先确定 Broker 地址支持 PING 命令，且在网络正常时能 PING 通。

<QoS>： 服务质量等级，具体可参考 MQTT 协议的相关文档。

数据配置表各列：

<序号>：数据的顺序号，参数软件与网关正常连接时鼠标双击对应的序号会

在消息区域显示该数据的当前值；

<字段类别>：该行数据的模式，有以下选项：

/<发布标题>：智能网关打包发出的数据中，位于 JSON 文件<发布数组对象>外部的字段，通常用于标识发送时间或设备 ID 等信息；

/<发布数组对象>：智能网关打包发出的数据，对应 JSON 文件的对象名称，或者数组名称；

/<发布数据>：智能网关打包发出的数据，对应 JSON 文件<发布数组对象>内的字段；

/<日期时间>：智能网关打包发出的数据，对应 JSON 文件<发布数组对象>外的日期时间字段，日期时间值取自智能网关的 RTC 时钟芯片，格式可通过[参数]/[网关时间设置]选择；

/<发布循环计数>：每次网关数据发布成功后该值加 1，如值大于 100 或者网关重启，则返回到 1 重新计数；配置为 PLC 寄存器地址可以将数值写入 PLC；

/<订阅标题>：智能网关接收解析的数据，对应接收 JSON 文件<订阅数组对象>外的字段；配置对应的 PLC 寄存器地址，可以将数值写入到 PLC；字段名称的第一个字符设置为‘$’，可按字符串解析非 JSON 格式的数据后存入；

/<订阅数组对象>：智能网关接收解析的数据，对应接收 JSON 文件的对象名称，或者数组名称；

/<订阅数据>：智能网关接收解析的数据，对应接收 JSON 文件<订阅数组对象>内的字段；配置对应的 PLC 寄存器地址，可以将数值写入到 PLC；字段名称的第一个字符设置为‘$’，可按字符串解析非 JSON 格式的数据后存入；

/<数值读取>：保存从 PLC 读取到的数值，或者从服务端返回的结果，可作为变化判断的条件， 通过 LUA 脚本程序进行必要的处理等；

/<数值写入>：用于网关将处理后的数据写入到 PLC 设备，进行对应的数据寄存器数值设定；

/<周期触发器(S)>：秒触发器，周期时间通过初始值赋值；在按变化发布模式时，可分别为不同的组设置不同的触发器，实现不同周期的数据发布；

<主题名称>：该数据对应的 topic 名称；支持字母或数字，最多 64 个字符；

<字段名称>：该数据对应的变量的名称；支持字母或数字，最多 64 个字符；

<数据区域>：选择 PLC 寄存器的区域，选择为‘Script’时，表示为网关内存区域的中间数据，一般用于字符串常数数据，通过初始值赋值，或者 LUA 脚本边缘计算读写的数据；

<数据地址>：PLC 寄存器地址(只需输入纯数字)；数据区域为‘Script’时，

设置为 0；

<数据类型>：该数据的数据类型，字符串选择为 CHAR[n]，数值型一般为 INT16、DINT32、REAL32，需要与 PLC 内的定义对应；

<通讯端口>：智能网关上连接 PLC 或仪表的物理端口，即当前数据所关联的 PLC 或仪表，连接的是网关上的哪个物理端口，USB 端口选择‘串口 1’；数据区域选择为‘Script’时可设置为‘无’；

<IP/站号>：范围 0-255；对接串口设备时设置为站号；对接网络设备时设置为 IP 节点，即 IP 地址的最后一段；

<变化判断>：当周期设置为 0 时的执行触发选择，勾选后在该数据有变化时即执行本组的发布或订阅；可以设置附加执行条件，具体查阅 5.5 章节。当周期不为 0，或者智能网关只有订阅模式的数据时，忽略该项参数；

<初始值>：设定该行数据的常数或者初始值；加括号和前后缀可实现数据处理功能，具体可查阅 5.5 章节。

通过以上数据配置表，可以实现多种格式的 JSON 文件，可查阅 5.2 章节。

5.4 数据转发与缓存

该模式通常用于智能网关将 PLC 或仪表等下位设备数据发送到上位主 PLC 或数据服务系统，上位设备支持 ModbusTCP 协议、西门子 S7 协议、三菱 MC 协议。也可以采集并缓存下位设备数据，再通过 ModbusTCP 服务端（从站）或 OPC UA 服务端（从站）提供给上位机访问。

支持固定周期和数据变化两种模式进行数据发送和接收更新。

通过[功能]/[数据转发与平台对接]进入数据采集参数设置界面，选择[数据转发与缓存]，如下图：



<通讯协议选择>：智能网关与数据服务系统，或者上位 PLC 设备通讯所用的协议。

<上位设备 IP>：数据服务系统，或者上位 PLC 设备的 IP 或网络地址，支持字母或数字，最多 40 个字符。

<网络端口>：数据服务系统，或者上位 PLC 设备的网络端口。

<站号/槽号>：数据服务系统，或者上位 PLC 设备站地址/插槽号，数值支持 1-255；服务端没有这个参数可设为 0。

<数据更新周期>：网关的工作周期间隔时间，单位为秒；当设置为 0 时，根

据数值变化进行发送和接收。

数据配置表各列：

<序号>：数据的顺序号，参数软件与网关正常连接时鼠标双击对应的序号会在消息区域显示该数据的当前值；

<字段类别>：该行数据的类别模式，有以下选项：

/<发送数据>：从本地 PLC 读取后发送到数据服务系统或者上位 PLC 设备的数据；

/<发送循环计数>：每次网关数据发布成功后该值加 1，如值大于 100 或者网关重启，则返回到 1 重新计数； 配置为 PLC 寄存器地址可以将数值写入 PLC；

/<接收数据>：从数据服务系统，或者上位 PLC 设备读取后写入到本地 PLC 的数据；

/<数值读取>：从本地 PLC 设备读取到的数值，转存到网关的缓存；根据通讯协议的选择可转为 ModbusTCP 或 OPC UA 的服务端，也可以通过 LUA 脚本程序进行必要的处理等；

/<数值写入>：用于网关将缓存或 LUA 脚本处理后的数据写入到本地 PLC 设备，进行对应的数据寄存器数值设定；根据通讯协议的选择可接收 ModbusTCP 或 OPC UA 客户端的数据后写入到 PLC 数据寄存器。

/<周期触发器(S)>：秒触发器，周期时间通过初始值赋值；可分别为不同的设备设置不同的周期，进行数据发送或接收；

<数据区域>：选择 PLC 寄存器的区域，选择为‘Script’时，表示为网关内存区域的中间数据，一般用于字符串常数数据，通过初始值赋值，或者 LUA 脚本边缘计算读写的数据；

<数据地址>：PLC 寄存器地址(只需输入纯数字)；数据区域为‘Script’时，设置为 0；

<数据类型>：该数据的数据类型，字符串选择为 CHAR[n]，数值型一般为 INT16、DINT32、REAL32 等，需要与 PLC 内的定义对应；

<目标区域>：对应数据服务系统，或者上位 PLC 设备的目标数据区域，有数据寄存器和状态寄存器两个选项，不同的协议对应如下：

通讯协议	状态寄存器	数据寄存器
ModbusTCP	DQ(0x)，范围 0～65535。	HR(4x)，范围 0～65535。
三菱 PLC 协议	M 寄存器	D 寄存器
西门子 PLC 协议	M 寄存器	DB 寄存器/V 寄存器

<目标地址>：对应数据服务系统，或者上位 PLC 设备的目标数据地址，西门

子 DB 数据块的格式为‘DB 号码.数据地址’，例如：‘DB1.DBW2’或‘1.2’；

<字段名称>：在采用 OPC UA 服务端/从站协议时，该数据在目标系统平台对应的变量的名称；支持字母或数字，最多 64 个字符。

<通讯端口>：智能网关上连接本地 PLC 或仪表的物理端口，即当前数据所关联的 PLC 或仪表，连接的是网关上的哪个物理端口， USB 端口选择‘串口 1’；数据区域选择为‘Script’时可设置为‘无’；

<IP/站号>：范围 0-255；对接串口设备时设置为站号；对接网络设备时设置为 IP 节点，即 IP 地址的最后一段；

<变化判断>：当周期设置为 0 时的执行触发选择，勾选后在该数据有变化时即执行本组的发送或接收；可以设置附加执行条件，具体查阅 5.5 章节。当周期不为 0 时，忽略该项参数；

<初始值>：设定该行数据的常数或者初始值；加括号和前后缀可实现数据处理功能，具体可查阅 5.5 章节。

5.5 边缘计算及数据处理

智能网关支持边缘计算脚本编程，满足复杂个性化的应用需求。相关功能介绍、应用方法及支持的函数可查阅《PLC 通讯智能网关 LUA 脚本手册》；简单的数据处理，也可以通过数据配置表的<数据处理/初始值>列，按对应的格式配置参数快速实现，具体功能如下：

1. 限定字符串的长度：当数据类型设置为字符串即 CHAR[n]时，限定字符串的最大字符数，如‘[n=24]’，范围 1～128；

2. 限定小数的位数：当数据类型设置为浮点数即 REAL/LREAL 时，指定小数的位数，如保留 3 位小数‘[.03]’，范围 01～06；

3.对数据进行单运算符的运算：支持加减乘除和整除(+-*/\),例如当前值要除以 100，则输入‘[/100]’；

4.无符号整数类型的 10 进制数据转为 16 进制：例如当前值 12345678，输入‘[.x]’，则转为 bc614e，输入‘[.X]’，则转为 BC614E；

5.触发模式数据对接的附加条件：例如输入‘[==]100’，同时勾选‘变化判断’，这样如果该数据的当前值不等于 100，即使该任务组的其他触发条件满足也不会执行；支持[==] 、[<>]、[<=]、[>=]共 4 种判断方式；注意，附加条件不能单独完成触发，任务组中必须还有一个专门用于判断数据变化的数据，附加条件可以多个；

6.单个数据转为字符串并进行组合：例如从 PLC 内读到的当前数据为 100，输入‘[#@count=**pcs]’,则当前数据按 count=100pcs 处理；

7.单个数据字符串连接合并：例如从 PLC 内读到的当前数据为 100，输入‘[#@..pcs]’,则当前数据按 100pcs 处理；

8.将多种数值替换为对应的字符串：例如设置为‘[#@0=离线|1=待机|2=运行|3=故障|其他值]’时，当这行配置对应的 PLC 寄存器的数值≥0、≤3 时，根据数值分别取字符串‘离线’‘待机’‘运行’‘故障’,超出这个范围则替换为‘其他值’。

9.多个字符串组合：例如输入‘${str01}’，则将后面数据配置表中所有字段类别为‘数值读取’、字段名称为‘str01’的数据按配置顺序组合成为一个字符串；

10.复制其他数据的数值：例如输入‘$(barcode)’，则该数据的数值随数据配置表中名称为‘barcode’的数据实时更新；注意 barcode 字段的数据必须要在该数据之前配置；

11.当前字符串中的空格删除：

$TRIM(1)：删除最前面的所有空格

$TRIM(2)：删除最后的所有空格

$TRIM(3)：删除最前、后的所有空格

12.字符/字节顺序调整：

⑴.当前行数值的字节顺序调整‘$EXWB(11)’，括号内第一个数字是交换高低字，第二个数字是交换高低字节，共有 10、01、11 三种组合，其他数值无效。

⑵.当前行字符串的顺序调整‘$SORD(1)’，括号内可设置 1～6 的数字，具体含义同<字符顺序>参数内的选项一一对应。

13.获取智能网关接收缓存的数据：在串口或网口接收到的条码等高频次发送的数据，智能网关会进行多条缓存，通过‘$RDBUF()’逐条取出并进行上传。

14.获取当前任务组的工作状态：

⑴.获取本组的设备通讯状态值,写入到当前行所对应的数据地址‘$RDSD()’,括号内为空。

⑵.获取本组的数据上报平台对接的状态值，写入到当前行所对应的数据地址‘$RDSS()’，括号内为空。

15.时间数据获取与时间校准：

$TIME(1)：YYYY-MM-DD hh:mm:ss

$TIME(2)：精确到秒的时间戳，10 位数字；

$TIME(3)：精确到毫秒的时间戳，13 位数字；

$TIME(4)：YYYY-MM-DDThh:mm:ss.000

$TIME(5)：YYYY-MM-DD

$TIME(6)：hh:mm:ss

$TIME(9)：时间校准,须要指定 NTP 服务器,例如:‘$TIME(9) pool.ntp.org’

16. 根据当前行字段名称的特殊前后缀及初始值配置，实现特定功能：

⑴. 对接数据库时在 SQL 命令语句中增加条件字符串:字段类别为条件字段、字段名称设置为‘${condition}’时在初始值输入需要合并到 SQL 语句中的字符串，在自动生成 SQL 语句时将该字符串合并到 SQL 语句中。

⑵. 设备扩展参数的参数值设置，例如：字段名称设置为‘${address}’时在此输入‘104180050001’，则将该行数据所对应的设备的参数 address 设置为 104180050001;

17. BYTE 类型的数据格式与长度指定,注意同时指定格式类型与字节长度时，类型指定在前，例如‘$TYPE(8) [n=32]’；

从 PLC 内读取：

$TYPE(0)：CSV 逗号分隔字节;

$TYPE(1)：S7 DT 数据类型;

$TYPE(2)：2 字节单位的日期时间;

$TYPE(3)：ASCII 字符串(Array of char),可指定长度,自动滤掉中间的 0;

$TYPE(4)：MAC 地址格式;

$TYPE(5)：IPV6 格式;

$TYPE(6)：S7 DTL 数据类型;

$TYPE(7)：S7 DTL 数据类型，带毫秒;

$TYPE(8)：guid(小写字母);

写入到 PLC 内：

$TYPE(0)：CSV 逗号分隔字节;

$TYPE(1)：HEX 字符串转成数值后写入;

$TYPE(2)：HEX 字符串转成数值后写入;

$TYPE(3)：ASCII 字符串(Array of char)，可指定长度;

$TYPE(4)：MAC;

$TYPE(5)：IPV6;

$TYPE(6)：S7 DTL 数据类型;

$TYPE(7)：S7 DTL 数据类型，带毫秒;

6.0 PLC(仪表)之间通讯

6.1 通讯配置表编辑

在智能网关用于实现 PLC 之间、PLC 与智能仪表、工业机器人、条码枪等设备之间的通讯功能时，则须要通过通讯配置表来配置设备之间交互的地址、数量等参数。

启动参数管理软件，通过[功能]/[PLC 之间实时通讯]，切换到数据通讯表配置编辑参数编辑窗口，如下图，每一个任务条目包含两行数据，分别对应目标设备和数据来源；网关的工作逻辑为：从数据来源设备读取数据，再写入目标设备。



<连接 ID>：设置范围(1-255)：

连接串口设备通讯时，为智能网关的每个物理串口分配一个 ID 号码；

连接以太网设备通讯时，为每个网络连接分配一个 ID 号码；通常支持 TCP 方式通讯的 PLC 设备都能支持多个连接，这样分配不同的 ID 可以实现网关与设备之间多线程高速通讯。

<设备品牌系列选择>：根据 PLC 的厂家、型号进行选择。

<通讯端口>：即通过 IGT 智能网关的哪一个物理端口连接到这台 PLC 或者下位设备；USB 接口的设备如条码枪在此选择为‘串口 1’，USB 接口占用串口 1 的参数存储空间，此时串口 1 将不可使用。

<通讯协议选择>：根据 PLC 的实际设置，选择合适的通讯协议；USB 接口的设备如条码枪协议选择为‘透明传输’。

<单次通讯最大字节>：在所选择的协议模式下，下位设备所支持的一次性通讯支持的最大字节数，通常串口设置为 40，网口设置为 100；须要设定为 4 的倍数(在 Modbus 协议下读写状态、线圈不足 1 个字节时可以设置小数，如‘0.2’表示读取两个位)。

<数据区域>：选择设备对应的寄存器、或者数据标签区域。

< DB/文件/数组索引>：西门子 PLC 内存区域选择为 DB 时，设定 DB 块的号码，选择为 V 区域时设置为 1；罗克韦尔 AB 等标签通讯的 PLC 在此输入数组的起始索引，地址模式通讯时输入文件号码；其他情形忽略该参数输入 0 即可。

<起始地址/标签名称>：设定数据的起始地址；罗克韦尔 AB 等标签通讯的 PLC 在此输入标签名称，最多支持 64 个字符；

如果需要读取某个 BOOL 位（Bit），可直接在地址与位号之间加点，比如西门子 M6.4，数据区域选 M 区后这里设置为‘6.4’；

如果是位地址要转换为字地址，以提高通讯的速度和效率，比如三菱 PLC 的 M96，转为字地址为 96/16=6，输入 6 即可。

<字节数量/数据类型>：设定通讯的总量，单位字节(Byte)；若该数量大于单次通讯最大字节数网关会自动分批次通讯；只有目标设备须要设置该参数，数据源设备忽略；

对于按字寻址的设备(如三菱、欧姆龙 PLC 等)字节数量只能设置为偶数。

当通讯的目标设备或数据源设备为采用标签型数据通讯的 PLC 时，须要加上数据类型，格式为：字节数量.数据类型号码，例如：‘200.3’，表示 200 个字节，PLC 内定义的类型为 DINT；数据类型号码：

0:BOOL，1:INT，2:UINT，3:DINT，4:UINT32，5:REAL，6:STRING，7:BYTE

8:LREAL，10:Bit*8，12:WORD，14:DWORD，16:WSTRING

<周期(ms)>：数据的更新方式，设置为 0 则按变化更新，数据源设备的数据无变化不会写到目标设备；大于 0 则按设置的时间更新，若设置的时间小于通讯所必须的时间，则按网关最快的速度更新数据；只有目标设备须要设置该参数，数据源设备忽略。

<IP 地址>：在下位 PLC 设备为以太网通讯方式时参数有效。设置 PLC 的 IP 地址，或者远程服务器的 IP 地址；串口设备忽略该参数。

<网络端口>：在下位 PLC 设备为以太网通讯方式时参数有效。设置 PLC 设备的网络端口，西门子为 102，罗克韦尔为 44818，GE 的 PLC 为 18245，倍福(BECKHOFF)为 48898，欧姆龙通常为 9600，ModbusTCP 通讯通常为 502；三菱等品牌的 PLC 需要在 PLC 内设置，此参数需要跟 PLC 内的设置一致。

<站号/模式>：用于设置所连接设备的站号，范围 0～255。

使用以太网方式连接西门子 PLC 时，在此设置连接模式，范围 1～3，默认为 2，连接 ET200 等从站 PLC，设置为 3。

使用以太网方式连接罗克韦尔 AB、GE 等 PLC 时，需要在此处设置 CPU 的插槽号。

其他品牌的 PLC，可以将其设置为 0。

<参数 1>：连接西门子 PLC 时设置机架号(Rack)，或本地的 TSAP(CP243)；连接其他设备时，设置为 1 时开启 32 位数据中高 16 位与低 16 位的交换功能，设置为 0 则关闭该功能。

<参数 2>：连接西门子 PLC 时设置插槽号(Slot)，或远程的 TSAP(CP243)；连接其他设备时，设置为 1 时开启 16 位数据中高 8 位与低 8 位的交换功能，设

置为 0 则关闭该功能。

〈设备描述〉：设备的描述参数或者本行数据的注释，最多支持 64 个字符；如倍福(BECKHOFF)PLC 的 AMS 参数及注释设置：

‘[5.73.112.237.1.1:851]From Beckhoff PLC Out.Array’

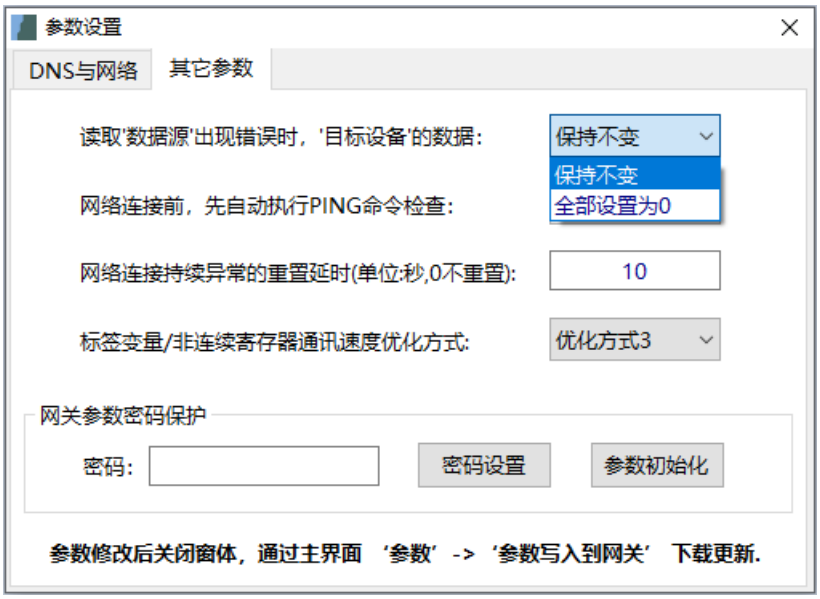
通过[编辑]/[添加新行]、[删除当前行]、[确认当前行] 、[清除表格数据]等功能菜单，或者快捷图标按钮，可实现对该配置表的编辑。在〈连接 ID〉单元格内输入上面数据行已经出现过的连接 ID 号码后按回车键，会自动复制部分数据到当前行，无需重复配置。

编辑并下载相关配置参数，重启网关后读取参数；若通讯异常，相关条目的底色将显示为红色。然后查看状态消息区域的文字信息，根据状态消息检查参数并进行调试。

如果所有条目通讯正常，但是数值不对，一般是字节顺序不匹配导致的，此时参数 1，参数 2 要调整，同一通讯任务调整其中一台 PLC(不要调整西门子的，因为参数另有含义)，两个参数 4 种组合：(1，0)、(0，1)、(1，1)、(0，0)，不同的数据类型的通讯任务单独配置，便于调整。

如果所有条目通讯正常，但是数值不更新，可能是周期时间设置为 0 了，调整为大于 0 的值后下载重启即可。

在运行过程中当智能网关读取数据源出现错误时，可以设置读取出错时写入目标设备的数据是保持原值还是清零，通过[参数]/[其他参数]进入如下页面设置：



6.2 PLC 之间通讯范例

6.2.1 设备结构与数据规划详见下图。

设备 1：西门子 S7-1500 系列的 PLC，以太网通讯；

设备 2：三菱 Q 系列 QJ71E71 模块，以太网通讯；

设备 3：欧姆龙 CP1H 系列 PLC，RS485 串口通讯；



PLC寄存器地址表：

DB1.DBB0-DB1.DBB99	100 节数	D1000-D1049	50 字
DB2.DBB0-DB2.DBB39	40 节数	D1100-D1119	20 字
DB1.DBB100-DB1.DBB163	64 节数	DM100-DM132	32 字
DB2.DBB40-DB2.DBB49	10 节数	W10-W15	5 字

设备 1　　设备 2，3（从上到下）

西门子 PLC、三菱 Q 系列 PLC 与智能网关通过交换机接入同一以太网，运行网关参数配置软件的电脑，也接入该交换机；欧姆龙 PLC 跟网关之间是串口连接。

通过智能网关的参数配置软件连接上智能网关后，先根据 PLC 设备的网络参数设置网关自身的 IP 地址，设置之后通过[工具]/[搜索设备/PING]里面的 PING 功能，输入 PLC 的 IP 地址进行 PING 命令测试，提示 PING 成功表示智能网关与 PLC 设备网络连接正常。

然后根据 PLC 的串口通讯格式，设置智能网关的波特率、数据位、校验方式、站号等参数。

6.2.2 通讯配置表

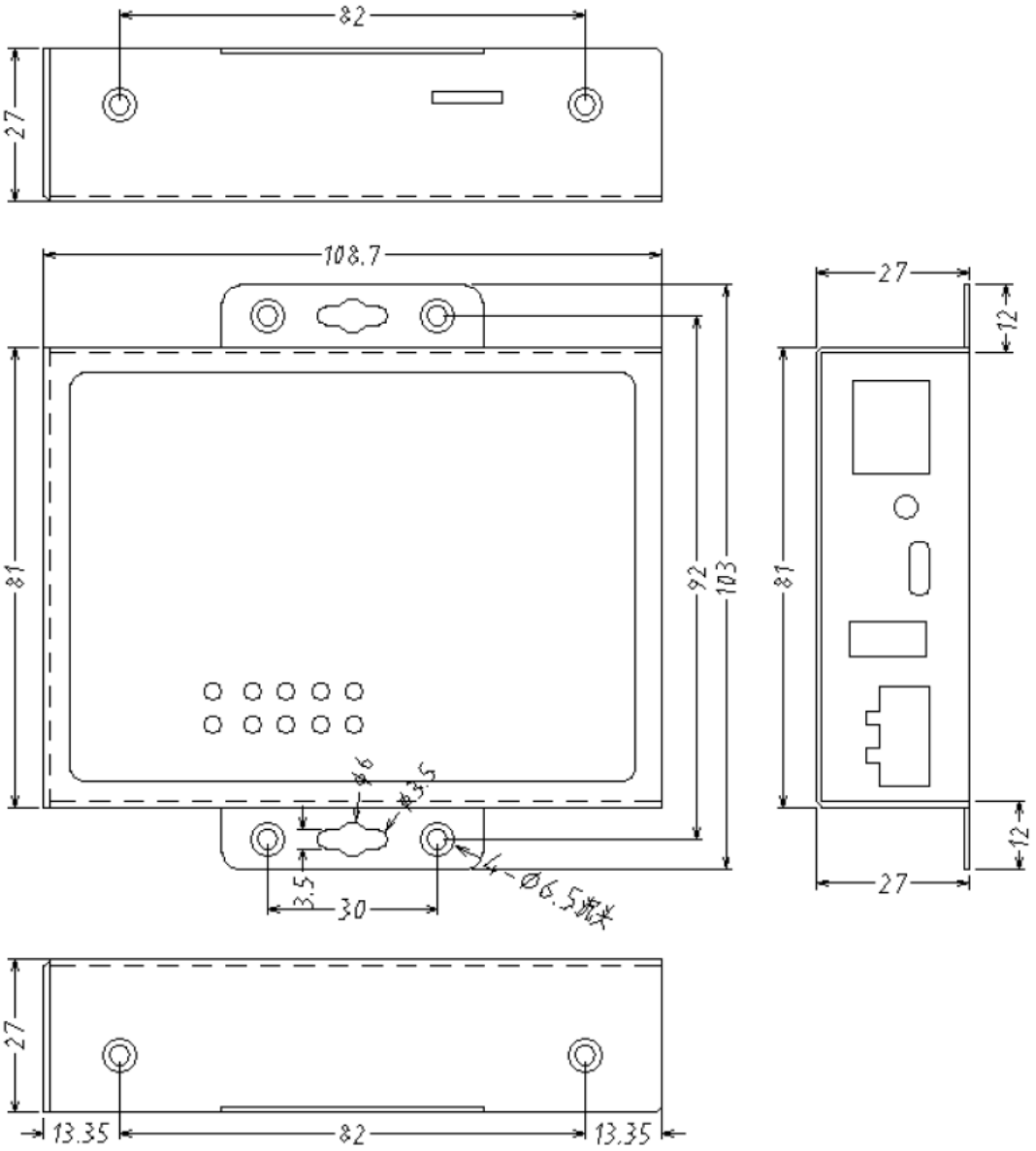
端口参数设置完成、确定网关与 PLC 设备通讯正常后，再配置 PLC 通讯的寄存器地址，按照上述任务配置好的数据通讯表如下图：

读取数据来源 写入目标设备	设备ID	设备品牌系列选择	通讯端口	通讯协议选择	单次通讯最大字节	数据区域	DB号码 文件号码	起始地址	字节数量	周期(ms)	IP地址(IPV4)	网络端口	站号	参数1	参数2	设备描述
01-目标设备	1	西门子1200/1500	网口1	1_S7-1200/1500	100	DB	1	0	100	10	192.168.1.100	102	0	0	1	S7-1500
-数据源	2	三菱Q/L/R系列	网口1	1_MC-BIN协议	100	D	0	1000			192.168.1.101	4998	0	0	1	QJ71E71
02-目标设备	2	三菱Q/L/R系列	网口1	1_MC-BIN协议	100	D	0	1100	40	10	192.168.1.101	4998	0	0	1	QJ71E71
-数据源	1	西门子1200/1500	网口1	1_S7-1200/1500	100	DB	2	0			192.168.1.100	102	0	0	1	S7-1500
03-目标设备	1	西门子1200/1500	网口1	1_S7-1200/1500	100	DB	1	100	64	10	192.168.1.100	102	0	0	1	S7-1500
-数据源	3	欧姆龙全系列	串口1	1_FINS/COM	64	DM	0	100					0	0	1	CP1H
04-目标设备	3	欧姆龙全系列	串口1	1_FINS/COM	64	WR	0	10	10	10			0	0	1	CP1H
-数据源	1	西门子1200/1500	网口1	1_S7-1200/1500	100	DB	2	40			192.168.1.100	102	0	0	1	S7-1500

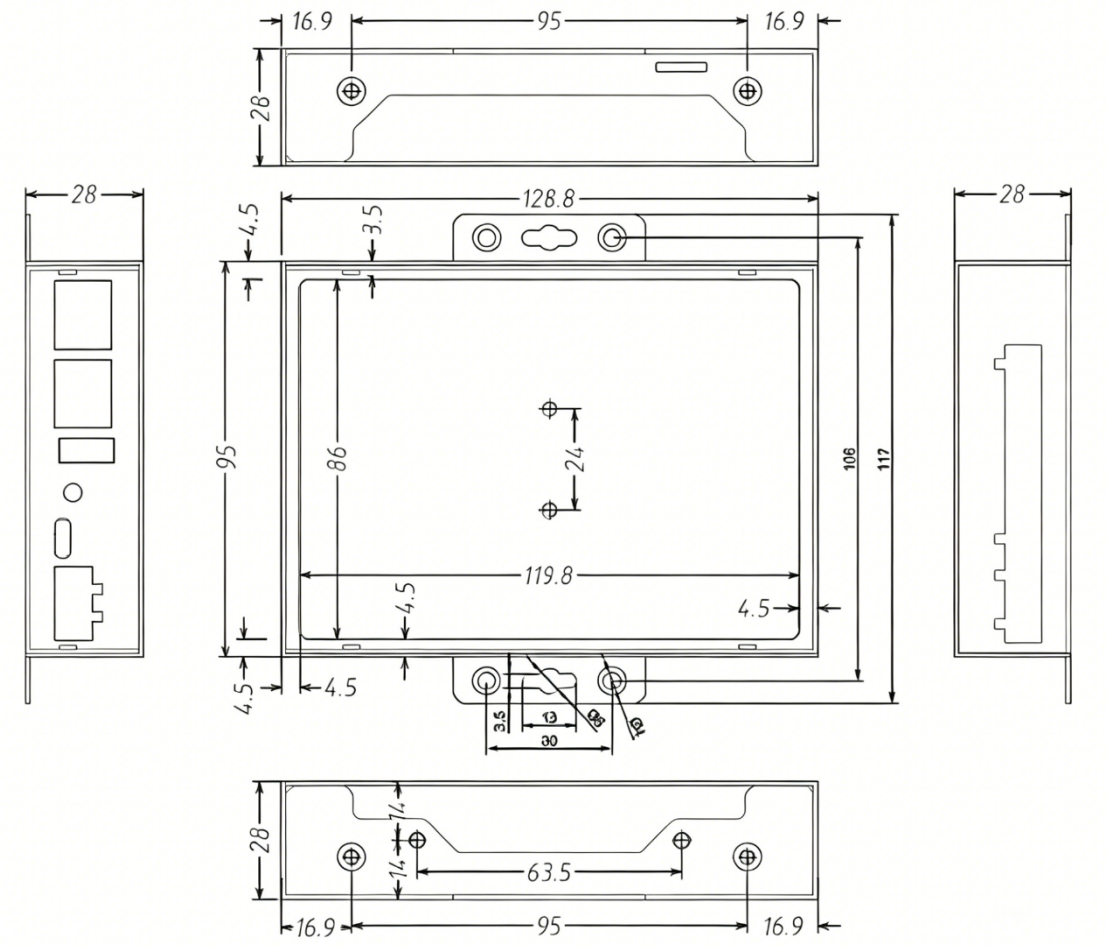
完成上述数据交互任务需要配置 4 个任务条目，共 8 行数据，配置好参数后下载到网关。重启网关之后，网关根据任务条目，建立 3 个线程，连接 3 台 PLC 设备运行。

7.0 附录

7.1 IGT-SER/IGT-WSER/IGT-GSER 外形尺寸



7.2 IGT-DSER/IGT-DSER-L 外形尺寸



7.3 IGT-GSER-5G 外形尺寸

