

HART 系列网关常见问题解答

1. HART 系列网关供电电压？如何接线？

HART 系列网关是直流宽电压供电：9V DC-30V DC，标准工作电压为 24V DC（工作电流 <1 00mA）；电源正极连接“V+”，电源负极连接“GND”。

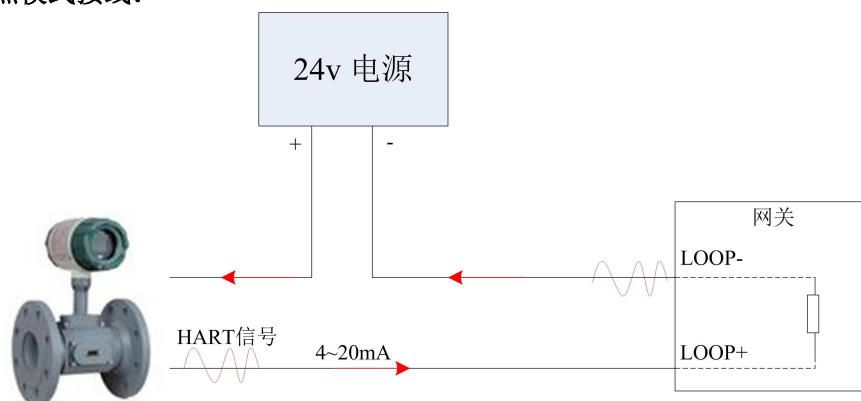
2. HART 设备和网关的 HART 端如何接线？

常见 HART 设备分为两种，两直线和四线制，

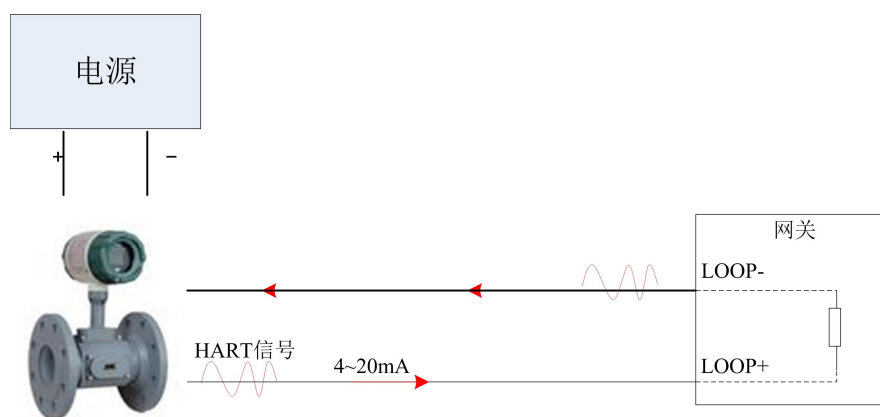
两线制：设备的两根 HART 通信线和电源线共用；

四线制：设备的两根 HART 通信线和两根电源线是分开的；

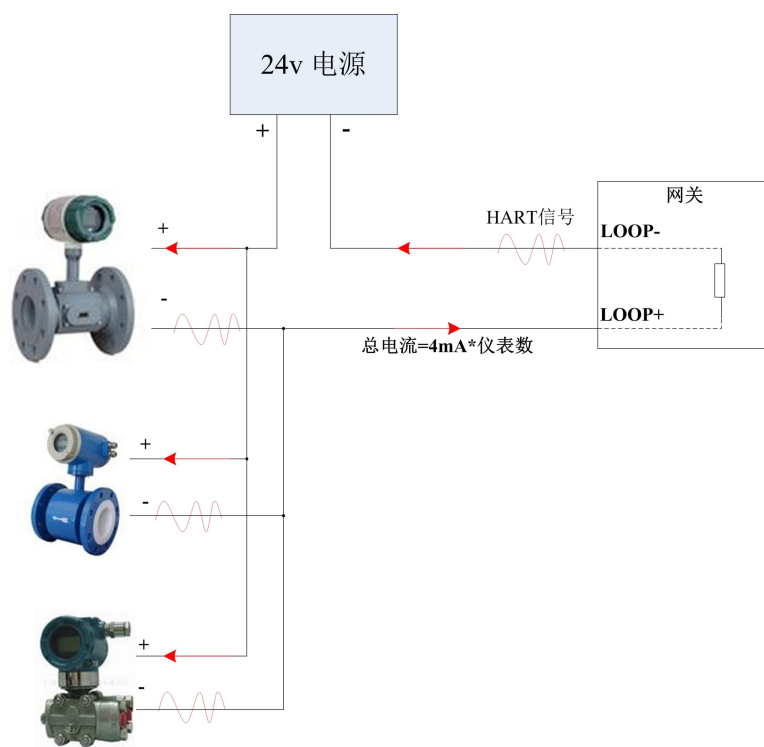
两线制单点模式接线：



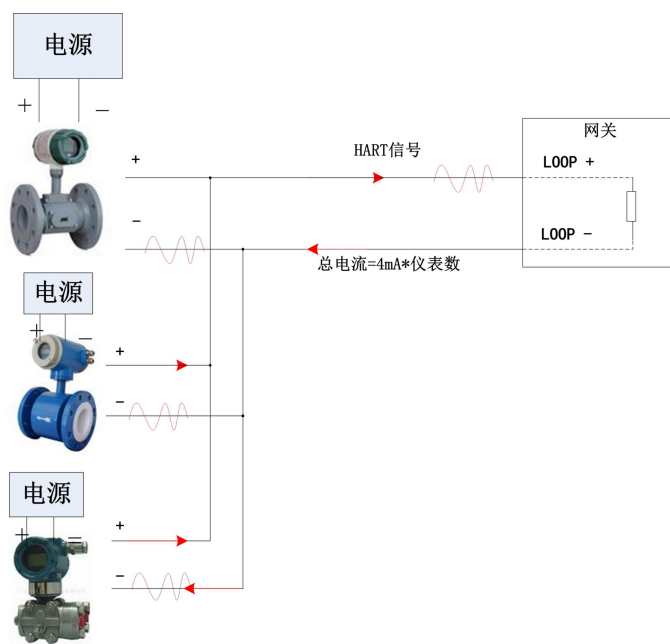
四线制单点模式接线：



两线制多点模式接线：



四线制多点模式接线：



3. 网关 HART 端支持的版本？数据更新频率？

当前网关 HART 端支持的最高版本为 HART7。

波特率固定为 1200bps，按问答方式工作时的数据更新速率为 2~3 次 / s。

支持两个主站即第一主站和第二主站，但 HART 总线上不能同时出现两个同等级的站

4. 网关 HART 端连接的最大设备数量？最大距离？

HART 通信分为单点模式和多点模式，

单点模式下，只能接 0 号节点，且仪表可以输出模拟信号和数字信号数据；

多点模式下，HART7 时，内置采样电阻功率为 270 Ω/2W，当 HART 线路上的总功率超过 2W（以多点模式每个从站 4mA 计算，最多可接 21 台从站）；
外接采样电阻，最多 31 台仪表（HART5 和 6，多点模式内置采样电阻最大 13 台，外置最大 15 台非 0 地址的仪表），每个仪表固定输出 4mA，只能输出数字信号数据；
根据所选电缆及工作环境的不同，单点模式理论上最大输出距离 1005 米，多点模式最大输出距离 450 米。

5. HART 网关的采样电阻有何作用？

HART 网关是通过分析采样电阻上电流信号进行通讯的，故采样电阻的正确使用对于 HART 通信有很大影响。对于采样电阻，HART7 时，内置采样电阻功率为 270 Ω/2W，当 HART 线路上的总功率超过 2W（以多点模式每个从站 4mA 计算，最多可接 21 台从站）；
外接采样电阻，最多 31 台仪表（HART5 和 6，多点模式内置采样电阻最大 13 台，外置最大 15 台），过大或过小都会影响通信结果。

6. 对于 HART 网关，HART 命令如何配置？

对于一般 HART 设备，常见主要是采集设备的变量参数，一般常用 1 号和 3 号 HART 命令；
1 和 3 号 HART 命令格式如下：

注意：实际的响应数据单元前两个字节为设备的现场状态信息，后面的数据才是响应字节。

命令 1：读主变量（PV）

以浮点类型返回主变量的值。

请求：无

响应：

字节 0：主变量单位代码

字节 1-4：主变量

1 号命令基本配置：

	配置方式	基本
	输出方式	轮询输出
	发送数据内存起始地址	3000
	发送数据的Modbus寄存器起始地址	0
	发送数据长度 (BYTE)	0
	发送数据长度 (WORD)	0
	接收数据内存起始地址	0
	接收数据的Modbus寄存器起始地址	0
	接收数据长度 (BYTE)	7
	接收数据长度 (WORD)	4
	命令索引值	0

1 号命令高级配置：

高级配置

映射地址

响应字节	内存起始地址	Modbus TCP寄存器起始地址	交换
1-4	0	0	寄存器交换

Primary Variable

响应数据

命令状态
字节0

命令 3：读动态变量和主变量电流

读主变量电流和 4 个（最多）预先定义动态变量，主变量电流总是匹配设备的 AO 输出电流。每种设备类型都定义的第二、第三和第四变量，如第二变量是传感器温度等。

请求：无

响应：

字节 0-3：主变量电流，单位毫安

字节 4：主变量单位代码

字节 5-8：主变量

字节 9：第二变量单位代码

字节 10-13：第二变量

字节 14：第三变量单位代码

字节 15-18：第三变量

字节 19：第四变量单位代码

字节 20-23：第四变量

3 号命令基本配置：

现场总线	配置方式	基本
HART Channel1	输出方式	轮询输出
Node (0)	发送数据内存起始地址	3000
命令号3	发送数据的Modbus寄存器起始地址	0
	发送数据长度 (BYTE)	0
	发送数据长度 (WORD)	0
	接收数据内存起始地址	0
	接收数据的Modbus寄存器起始地址	0
	接收数据长度 (BYTE)	27
	接收数据长度 (WORD)	14
	命令索引值	0

3 号命令高级配置：

高级配置

映射地址

响应字节	内存起始地址	Modbus TCP寄存器起始地址	交换
5-8	4	2	寄存器交换
10-13	8	4	寄存器交换
15-18	12	6	寄存器交换
20-23	16	8	寄存器交换

Primary Variable

响应数据

命令状态
字节0-3
字节4
字节9
字节14
字节19

基本命令和高级命令的区别：

基本命令可以把 HART 命令中所有的参数包括参数单位都采集，高级命令可以根据实际需要只采集需要的参数；

7. 网关能否修改 HART 设备的地址？

可以，分两种方式，1 通过配置 HART 命令 6 修改，2 通过配置软件在线扫描和修改；

1.HART6 号命令修改 HART 设备的地址，前提是网关和 HART 设备通信正常对的情况下，

命令 6：写 POLLING 地址

这是数据链路层管理命令。这个命令写 Polling 地址到现场设备，该 Polling 地址用于控制主变量 AO 输出和提供现场设备的自动主站识别。

请求：

字节 0： 设备的 Polling 地址（参考数据链路层规范）

响应：

字节 0： 设备的 Polling 地址

配置方式		基本
输出方式		轮询输出
发送数据内存起始地址		3000
发送数据的Modbus寄存器起始地址		0
发送数据长度(BYTE)		1
发送数据长度(WORD)		1
接收数据内存起始地址		0
接收数据的Modbus寄存器起始地址		0
接收数据长度(BYTE)		3
接收数据长度(WORD)		2
命令索引值		0

在调试模式下，使用 HART 网关诊断功能修改 HART 设备地址：

9. 如何判断网关和 HART 设备是否连接正常？

可以通过判断网关 HART 端的状态灯，连接正常情况时，TX,RX 绿灯交替闪烁；

如果状态灯不正常，如何解决：

- a.TX 灯闪烁，RX 灭，可以检查配置的 HART 从站节点地址是否一致，采样电阻的开关是否拨到 ON，HART 仪表的接线方式是否正确，两线制（正确的话表头会有显示）和四线制，HART+和 HART-是否对应，是否处于运行模式；是否连接两个 HART 主站，两个主站的级别是一样的，同为第一或第二主站；
- b.TX 灯闪烁，RX 灯常亮，断开 HART 端 RX 灯熄灭，说明 HART 端物理连接有问题，让客户检查 HART 端接线，信号线和 220/380V 电源线是否在一个线槽中，周围是否有大功率设备；
- c.TX，RX 灯都灭，检查网关的 HART 端是否有配置，是否是运行模式；
- d. 适当增加响应等待时间和轮询时间；
- e.支持两个主站即第一主站和第二主站，但 HART 总线上不能同时出现两个同等级的站。

HART 端状态灯正常，数据不对：

- a.首先诊断模式，看一下采集到的变量数据是否正确，如果正常，查看 HART 端是基本还是高级模式，可以使用高级模式，只采集浮点型模拟量数据时，注意是否寄存器交换，变量对应的单位是否一致，是否有换算关系；
- b.如果变量数据不是所需的，需要检查修改配置的 HART 命令；
- c.HART 端配置时，接收数据长度比实际命令中的多 2 字节；（注意：实际的响应数据单元前两个字节为设备的现场状态信息，后面的数据才是响应字节）；

10. 网关的 HART 端正常，如何判断 HTM-611/HTM-631 的 Modbus 端是否正常？

Modbus 端的状态灯（串口端不通）

- a.串口端 RX 闪烁，TX 不亮，确认 Modbus 主站访问从站的地址，波特率，奇偶校验，停止位等参数是否一致，RS232 的 GND 是否连接；
- b.串口端 RX 常亮，TX 不亮，串口端物理连接有问题，确认 RS485 的 D+,D-是否接反，RS232 的 TX,RX 是否交叉连接，232 的 GND 必须接；
- c.如果只有 RS485 端并联 USB 转 RS485 才能通信正常，RS485 端要加 120Ω终端电阻；

Modbus 端状态灯正常，数据不对

- a.Modbus 主站访问从站时，是否使用 04 功能码，寄存器地址是否对应（使用串口调试抓取报文或 Modbus POLL，ModScan32 软件模拟主站）；
- b.如果使用基本配置，由于有单位等参数，要使用高级配置，只选取需要的参数；
- c.如果高级配置设置寄存器不交换，Modbus 主站读取浮点型参数时要寄存器交换；
- d.采集的参数和显示的参数是否有换算关系，如 km/s 和 m/s 的换算关系；

11. 网关的 HART 端正常，如何判断 HME-615/HEI-612/HME-635 的 Modbus TCP 端是否正常？

Modbus TCP 端不通

- a. MS 红灯闪烁，NS 绿灯不亮，Modbus TCP 主站能否 ping 网关的 IP 地址，网关作为 TCP 从站的端口号是 502，可以使用 Modbus POLL 或 ModScan32 模拟主站和网关通信；

Modbus TCP 端连接正常，数据不对

- a.Modbus TCP 主站访问从站时，是否使用 04/03 功能码，寄存器地址是否对应；
- b.如果使用基本配置，由于有单位等参数，要使用高级配置，只选取需要的参数；
- c.如果高级配置设置寄存器不交换，Modbus TCP 主站读取浮点型参数时要寄存器交换；
- d.采集的参数和显示的参数是否有换算关系，如 km/s 和 m/s 的换算关系。

12. 网关的 HART 端正常，如何判断 HEI-612 的 EtherNet/IP 端是否正常？

EtherNet/IP 端不通(SNS 绿灯闪烁)

- a. AB PLC 在 Studio 5000 中输入比输出一般多 4 字节；
- b. 欧姆龙 PLC 要导入 EDS 文件；

EtherNet/IP 状态灯正常，数据不对

- a. EtherNet/IP 和 HART 的映射关系是否对应；
- b. 采集的参数和显示的参数是否有换算关系，如 km/s 和 m/s 的换算关系；
- c. 浮点型数据是否要寄存器或高低字节交换，EtherNet/IP 是小端在前。

13. 网关的 HART 端正常，如何判断 HTP-647 的 PROFINET 端是否正常？

PROFINET 端不通(MS 绿灯常亮，NS 红灯闪烁)

- a. 网关 PROFINET 端的 IP 地址和设备名称是否和 PLC 中组态的一致；
- b. 当网络中 PROFINET 设备数量多时，可以适当增大 IO 周期 中的更新时间（默认 2ms）。

PROFINET 状态灯正常，数据不对

- a. PROFINET 和 HART 的映射关系是否对应；
- b. 采集的参数和显示的参数是否有换算关系，如 km/s 和 m/s 的换算关系；
- c. 浮点型数据是否要寄存器或高低字节交换，PROFINET 是大端在前。