

EtherNet IP / HART 网关

HEI-612

产品手册

V1.5

Rev A



上海泗博自动化技术有限公司

Sibotech Automation Co., Ltd.

技术支持热线: 021-3126 5138

E-mail: support@sibotech.net

目 录

一、产品概述	4
1.1 产品功能	4
1.2 产品特点	4
1.3 技术指标	4
1.4 非本安防爆特性	5
二、快速应用指南	6
2.1 配置前连接设置	6
2.2 软件配置	6
三、硬件说明	10
3.1 产品外观	10
3.2 指示灯	10
3.3 按钮/配置开关	11
3.3.1 按钮	11
3.3.2 拨码开关	11
3.3.3 内/外采样电阻切换	12
3.4 接口	12
3.4.1 电源接口	12
3.4.2 以太网接口	13
3.4.3 HART 接口	13
3.5 HEI-612 与现场设备的拓扑	14
四、配置软件使用说明	16
4.1 配置前注意事项	16
4.2 软件功能说明	18
4.2.1 上载网关配置	18
4.2.2 配置以太网总线	18
4.2.3 配置 HART 总线	19
4.2.4 冲突检测	24
4.2.5 自动映射	25
4.2.6 下载配置	26
4.2.7 内存数据显示功能	26
4.2.8 诊断	26
4.2.9 调试助手	29
4.2.10 从站扫描	30
4.2.11 转换工具	32
五、HART 主站工作原理	33
5.1 执行一条 HART 命令的流程图	36
六、EtherNet/IP 连接参数设置	37
七、如何读写 I/O 数据	38
7.1 I/O 方式读写数据（推荐使用）	38

7.2 MSG 方式读写数据	42
7.2.1 读 MSG 数据	42
7.2.2 写 MSG 数据	46
八、安装	50
8.1 机械尺寸	50
8.2 安装方法	50
九、运行维护及注意事项	52
十、版权信息	53
十一、修订记录	54
附录 A: HART 协议	55
物理层	55
数据链路层	55
帧结构	56
应用层	57
附录 B: HART 常用命令	58

一、产品概述

1.1 产品功能

HEI-612 网关通过 EtherNet/IP 协议与 HART 协议的相互转换，可以将 Hart 从站设备接入 EtherNet/IP 网络，并可轻松实现数据的双向交换。HART 一侧可配置为第一主站或第二主站，EtherNet/IP 一侧做从站。

1.2 产品特点

- ◆ 应用简单：用户只需参考产品手册及应用实例，根据要求配置即可在短时间内实现通信。
- ◆ 功能强大：支持快速获取 HART 从站地址并修改，支持 HART 通讯和 4~20mA 数据采集共存的单点模式通讯，HART 命令的分段映射，HART 端支持第一主站和第二主站。
- ◆ 调试方便：配置软件 HI-123 提供数据交换的直观显示、HART 命令诊断以及通用调试等功能，大大的方便了用户的通信测试。

1.3 技术指标

- [1] EtherNet/IP 网络与 HART 网络相互独立；
- [2] 以太网 10/100M 自适应；
- [3] 具有 IP 地址冲突探测功能；
- [4] 支持 ODVA 标准 EtherNet/IP 通信协议；
- [5] HART 可作为第一主站或第二主站；
- [6] 支持 HART 单点工作模式和多点工作模式；
- [7] 单点工作模式下，支持从站设备数据的突发操作；
- [8] 支持 1 个 HART 通道，多点模式下使用网关内部采样电阻支持连接 13 台仪表，使用外部采样电阻（250Ω）支持连接 15 台仪表；
- [9] 支持 HART 协议所有命令；
- [10] 每条 HART 命令可配置为逢变输出、轮询输出、初始化输出或不输出；

[11] HART 通道最多支持 127 条用户命令，支持基本模式和高级模式混合使用，其中高级模式最大命令条数为 30 条，HART 输出数据缓冲区高达 1000 字节，输入数据缓冲区高达 1600 字节；

[12] 支持高级模式 HART 命令接收数据寄存器高低字节交换功能；

[13] EtherNet/IP 端支持 VendCode 可修改功能；

[14] 可选择使用内部或外部采样电阻；

[15] EtherNet/IP 最大输入输出字节数：

最大输入字节数为 256Bytes

最大输出字节数为 256Bytes

[16] 供电：24VDC（11V~30V），70mA（24VDC）；

[17] 工作环境温度：-40℃ ~ 60℃，相对湿度 5%~95%（无凝露）；

[18] 外形尺寸：25mm（宽）×100mm（高）×90mm（深）；

[19] 安装：35mm 导轨；

[20] 防护等级：IP20；

1.4 非本安防爆特性

HEI-612 为非本安防爆产品，使用时请放置于控制室内。

二、快速应用指南

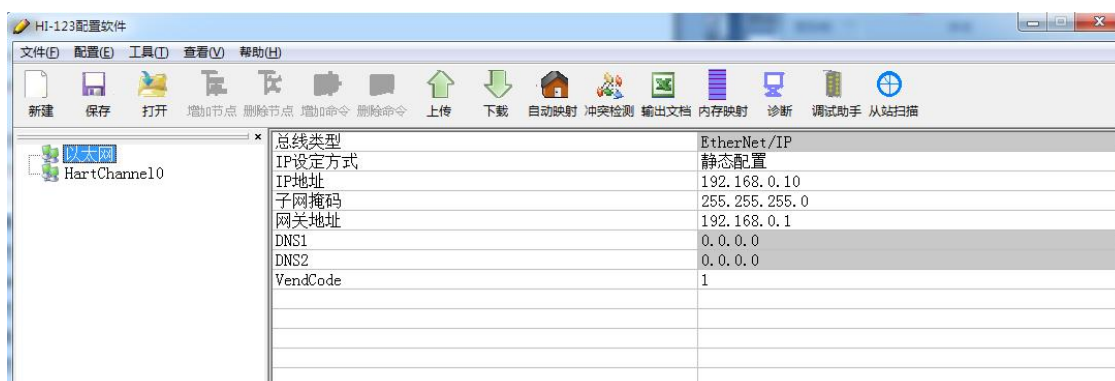
2.1 配置前连接设置

1. 将网关两位拨码开关中的 2，即“Mode”拨至“ON”；
2. 用网线将网关的以太网接口和电脑的以太网口相连，接线方法请见本说明书 3.4.2 章节；
3. 给网关上电，双击已安装的软件图标 HI-123 即可开始对网关进行配置。

2.2 软件配置

1. 打开电脑内安装的 HI-123 软件。

点击左侧树视图中的“以太网”，右侧出现的配置表按下图所配，配置完成后按回车键确认。



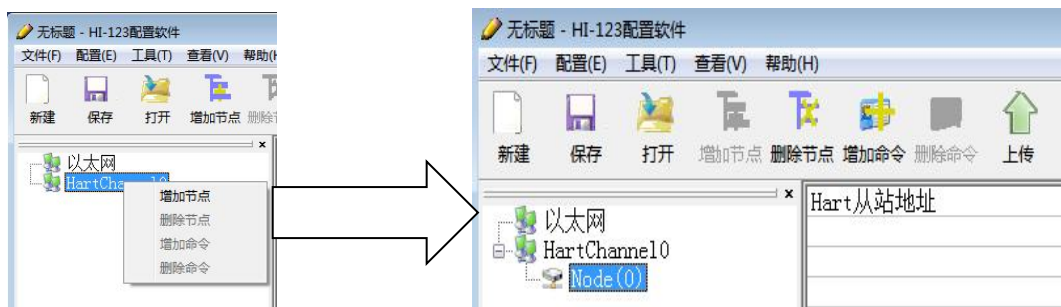
2. 单击左侧树视图的 HartChannel0，右侧出现的配置表按下图所配：



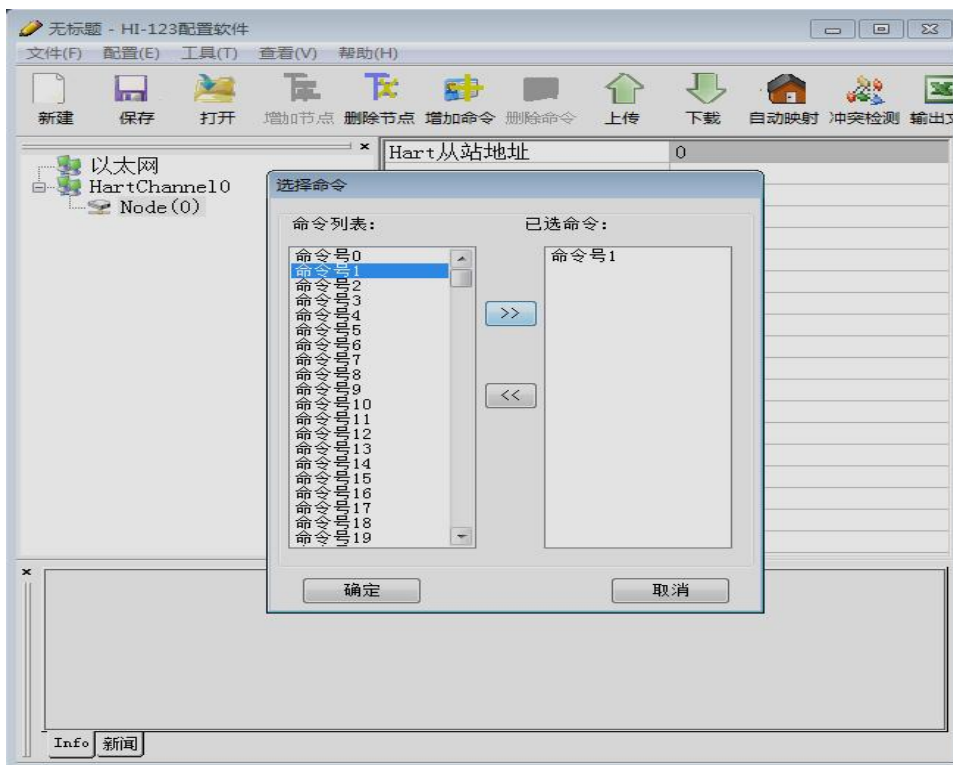
配置完成后按回车键确认。请注意“网络模式”的设置，默认为“单点”。

注：HART 协议规定，从站地址为 0 的设备工作在单点模式，此时允许数字通讯和模拟通讯同时存在。从站地址为 1~15 的设备工作在多点模式，此时设备的模拟输出为最小值（如 4mA），只能进行数字通讯。协议同时规定现场设备出厂前的地址默认配置为 0。

4. 右击“HartChannel0”，在弹出的菜单中选择“增加节点”，如下图：



5. 右击“Node (0)”，在弹出的菜单中选择增加命令，在弹出的对话框中添加 1 号命令（命令号 1），然后确定返回。



6. 点击“命令号 1”，右侧出现的配置表按下图所配：

1) 配置方式选择：基本

HEI- 612

EtherNet IP/HART 网关

User Manual

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EtherNet/IP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EtherNet/IP寄存器起始地址	0
接收数据长度 (BYTE)	0
接收数据长度 (WORD)	0
命令索引值	0

然后按回车确定。

2) 配置方式选择：高级

配置方式	高级
输出方式	轮询输出
发送数据内存起始地址	3000
发送数据的EtherNet/IP寄存器起始地址	0
发送数据长度 (BYTE)	0
发送数据长度 (WORD)	0
接收数据项目配置	配置
命令索引值	0

映射地址处选中字节 1-4（主变量），接收数据可以选择寄存器交换。

高级配置

映射地址			响应数据		命令状态 字节0
响应字节	内存起始地址	EtherNet/IP寄存器起始地址	交换		
1-4	0	0	寄存器交换		

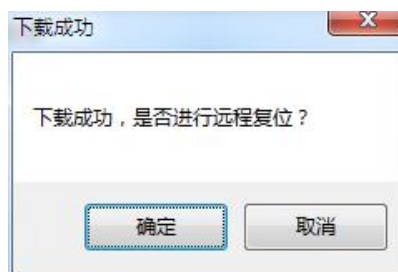
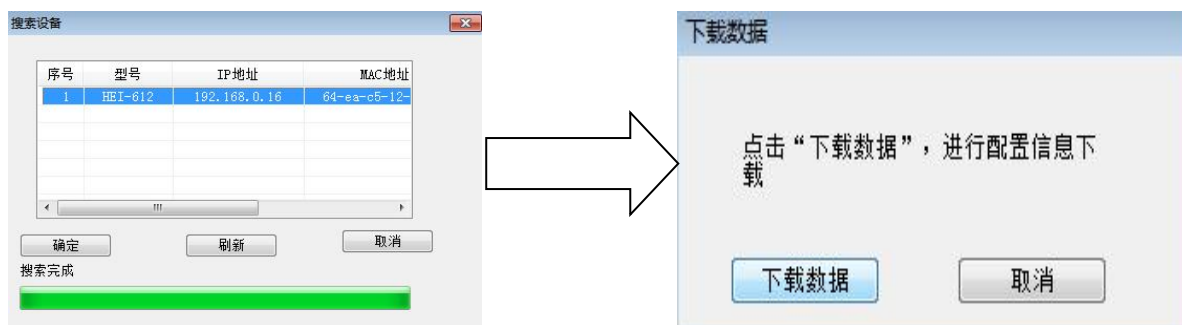
选中数据模块按Delete键或者双击鼠标左键删除信息块！

HEI-612

EtherNet IP/HART 网关

User Manual

7. 点击  图标，在弹出的对话框选择网点击“确定”，然后点击“下载数据”：



三、硬件说明

3.1 产品外观



3.2 指示灯

指示灯	状态	说明
ENS (IP 指示灯)	红灯灭	IP 地址启动正常
	红灯闪烁	DHCP
SNS (Ethernet/IP 网络指示灯)	绿灯常亮	Ethernet/IP 已经建立连接, 通信正常
	绿灯闪烁	Ethernet/IP 未建立连接
TX、RX (HART 口数据收发指示灯)	TX, 绿灯闪烁	HART 口正在发送数据
	RX, 绿灯闪烁	HART 口正在接收数据

3.3 按钮/配置开关

3.3.1 按钮

按钮位于产品上方，用于 bootload 下载固件程序。

动作	说明
上电前按住，上电后松手	进入 bootload 程序

注意：正常情况下，请不要按按钮！

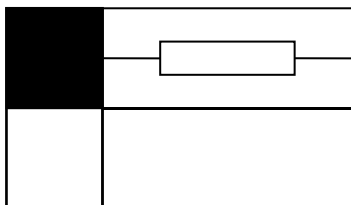
3.3.2 拨码开关

拨码开关位于产品上方，共两位，请将 Mode（位 2）拨至 Off，Function（位 1）拨至 Off，接通电源（或重新启动）使设备正常工作。

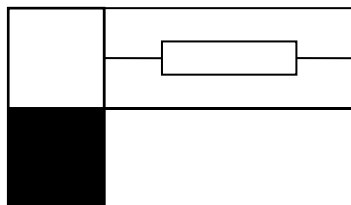
Mode（位 2）	Function（位 1）	说明
Off	Off	运行模式，运行且允许配置
Off	On	调试模式，运行且允许调试和配置
On	On	运行模式，禁止配置和调试
On	Off	配置模式，IP 地址固定为 192.168.0.11，此模式只能读写配置数据，不能进行 EtherNet/IP 和 HART 通信

3.3.3 内/外采样电阻切换

HEI-612 产品可供用户选择使用内部采样电阻还是外部采样电阻来取得 HART 信号，内部电阻规格为 270 Ω /2W。当采样电阻上的功率超过 2W 时，必须使用外部电阻。



开关拨至 ON，使用内部采样电阻

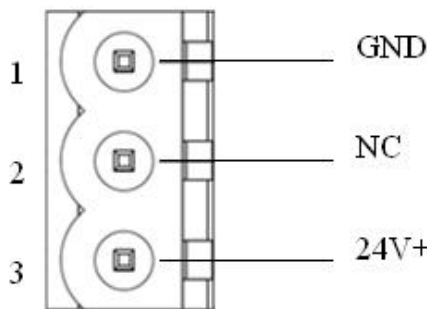


开关拨至 OFF，使用外部采样电阻

3.4 接口

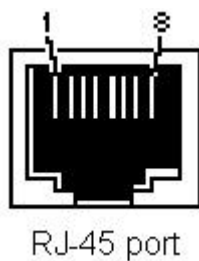
3.4.1 电源接口

HEI-612 有 1 个电源接口，建议接 24V 直流电源。



引脚	功能
1	GND，电源地
2	NC，无连接
3	24V+，直流正 24V

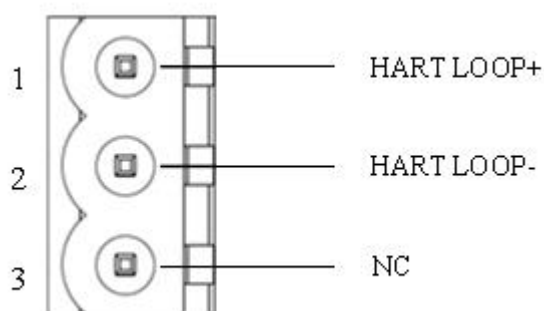
3.4.2 以太网接口



以太网接口采用标准的 RJ45 接口，IEEE802.3u 100BASE-T 标准，其引脚定义如下：

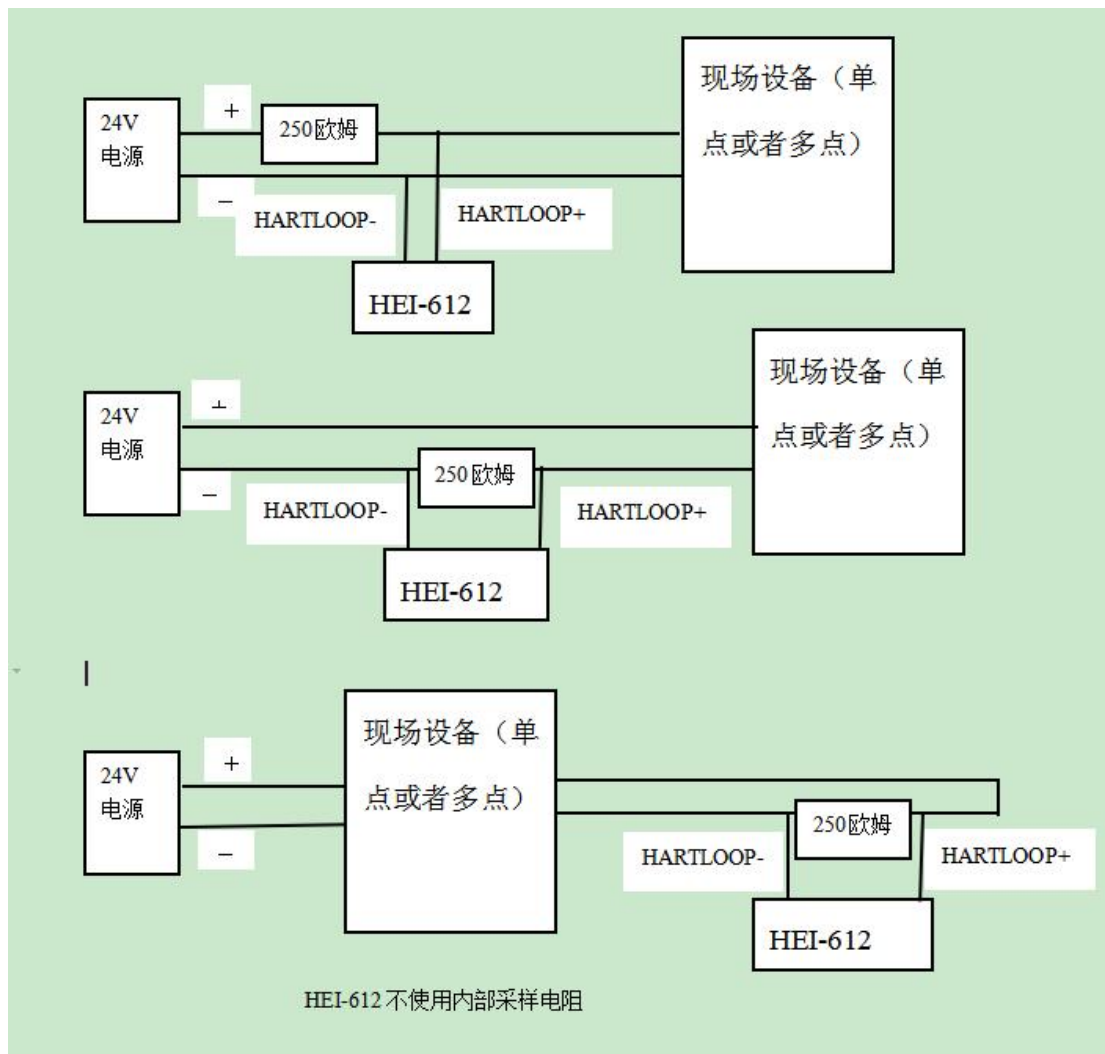
引脚	信号说明
S1	TXD+, Tranceive Data+, 输出
S2	TXD-, Tranceive Data-, 输出
S3	RXD+, Receive Data+, 输入
S6	RXD-, Receive Data-, 输入
S4,5,7,8	保留(reserved)

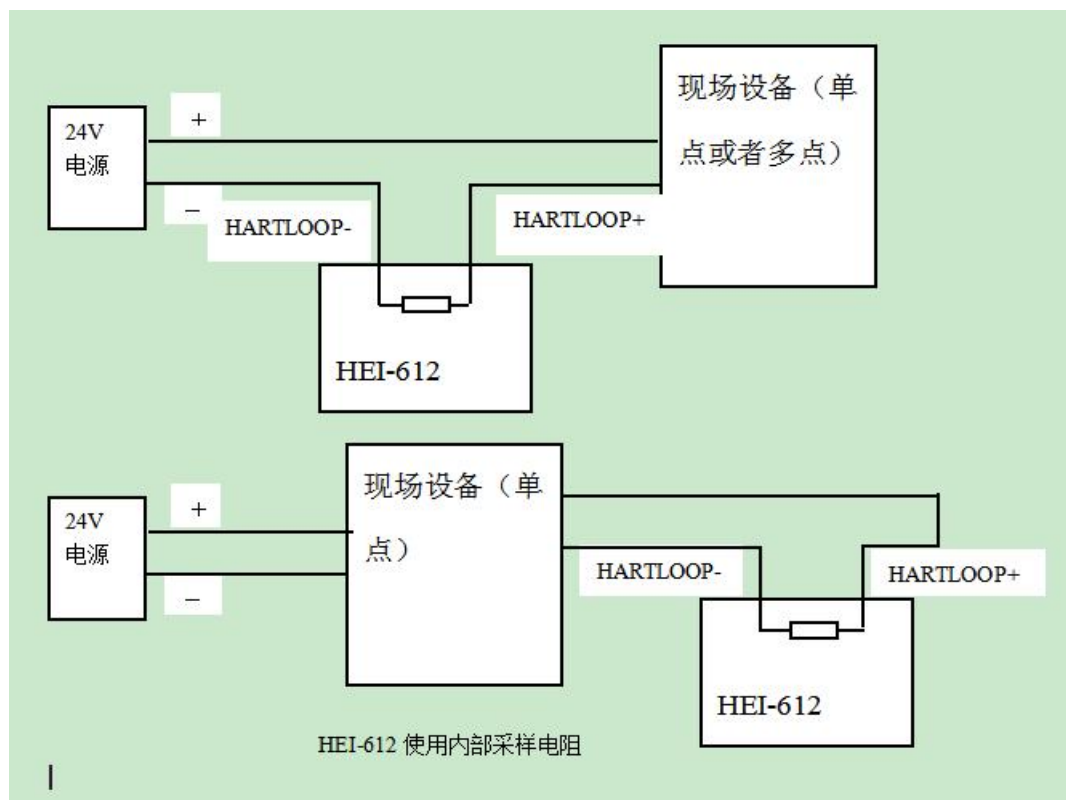
3.4.3 HART 接口



引脚	功能
1	接 HART 信号的正极
2	接 HART 信号的负极
3	不连接

3.5 HEI-612 与现场设备的拓扑





注意：1、有些 HART 从站仪表在刚上电的时候需执行自检等内部工作，此时可能不会进行 HART 通讯，因此网关这时就收不到该仪表的响应及数据。此时建议给 HART 从站仪表和网关单独供电，以便网关上电后可以立即与仪表建立通讯。

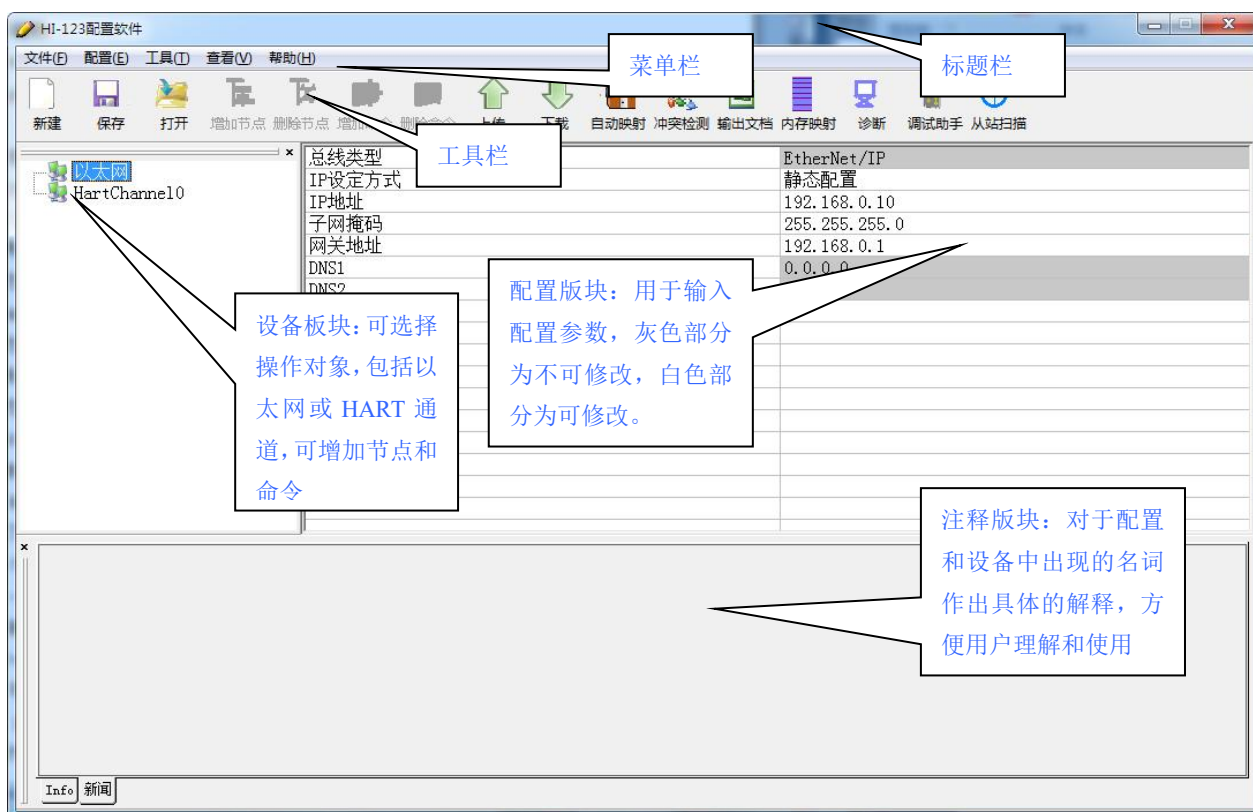
2、在 HI-123 中配置 HART 命令时，需根据实际需求配置，为提高总线通信速度，建议不要配置空节点（实际上没有连接的节点）和空命令（实际不需要的命令）。

四、配置软件使用说明

4.1 配置前注意事项

HI-123 是一款基于 Windows 平台，专门用来配置 HEI-612 的软件。能设置以太网和 HART 的相关参数及命令。

双击图标  HI123.exe 即可进入软件主界面：



工具栏：

工具栏如下图所示：



从左至右的功能分别是：新建、保存、打开、增加节点、删除节点、增加命令、删除命令、上载配置信息、下载配置信息、自动计算映射地址、冲突检测、Excel 配置文档输出、内存数据显示、诊断、调试

助手和从站扫描。



新建 新建：新建一个配置工程



打开 打开：打开一个配置工程



保存 保存：保存当前配置



增加节点 增加节点：增加一个 HART 从站节点



删除节点 删除节点：删除一个 HART 从站节点



增加命令 增加命令：增加一条 HART 命令



删除命令 删除命令：删除一条 HART 命令



上传 上载配置信息：将配置信息从模块中读取上来，并且显示在软件中



下载 下载配置信息：将配置信息从软件中下载到模块



冲突检测 冲突检测：检测配置好的命令在网关内存数据缓冲区中是否有冲突



自动映射 自动计算映射地址：用于自动计算所配置命令的无冲突内存映射地址



输出文档 Excel 配置文档输出：将当前配置输出到本地硬盘，以.xls 文件格式保存



内存映射 内存数据显示窗口：显示网关的内部数据交换情况



诊断 诊断窗口：诊断窗口可以用来分析现场设备的运行情况，还可以进行一定的分析



调试助手 调试助手：该功能可以向 HART 总线发任意帧，并可显示 HART 收到的数据，方便调试

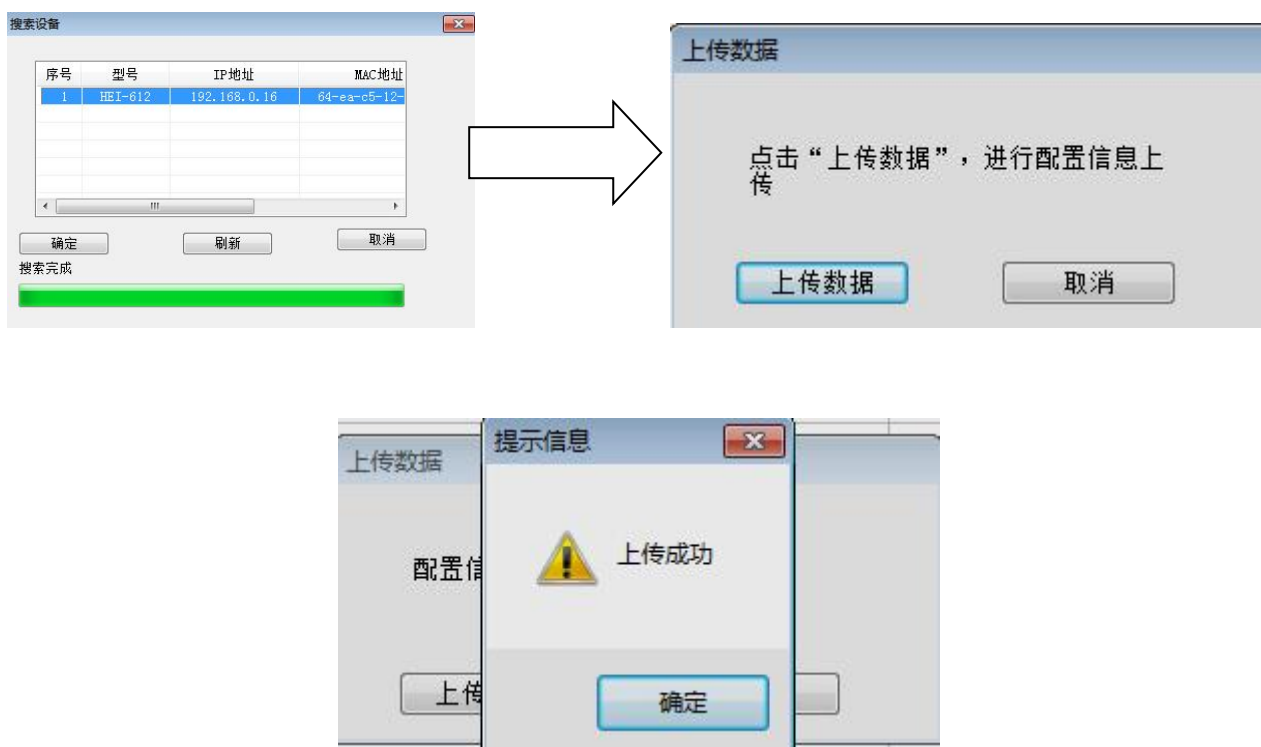


从站扫描 从站扫描：该功能可以扫描 Hart 主站连接了多少个从站设备和相应的从站地址，并且可以修改从站地址

4.2 软件功能说明

4.2.1 上载网关配置

打开 HI-123，点击上传图标 ，在随后弹出的对话框里先选择你所使用的网关，点击“确定”按钮再点击“上传数据”，当显示“上传成功”即表示网关里的配置已上传到 HI-123 中。



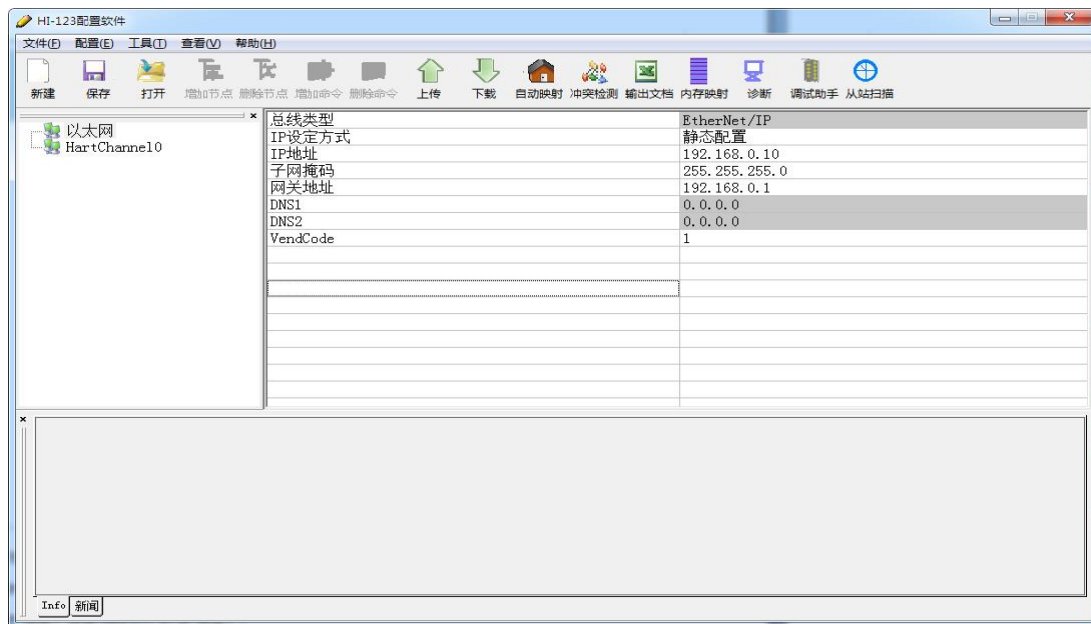
4.2.2 配置以太网总线

在设备视图界面，单击以太网，配置视图界面显示如下图：

HEI-612

EtherNet IP/HART 网关

User Manual



可配置的项目包括：IP 设定方式、IP 地址、子网掩码、网关地址、VendCode

IP 设定方式：静态配置、DHCP 可选。

IP 地址：设置 HEI-612 的 IP 地址。

子网掩码：设置 HEI-612 的子网掩码。

网关地址：设置 HEI-612 的网关地址。

VendCode：设备制造商 Code，根据需要修改，默认值为 1，如果修改此项，EDS 文件中的 VendCode 也要修改，两者要保持一致。

4.2.3 配置 HART 总线

4.2.3.1 配置 HART 通道参数

点击树视图中的“HartChannel0”，在右侧将出现配置板块：



主站类型：可以选择网关作为 HART 的第一主站或者第二主站；

网络模式：可以选择 HART 的网络连接为单点还是多点，在单点模式中只能与地址为 0 的从站设备通讯；

最大重复次数：选择命令重发的次数，范围 0~5；

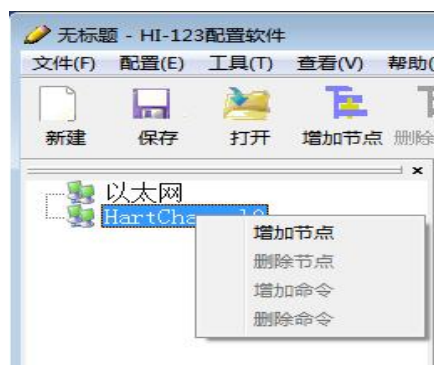
轮询使能：是否使用轮询功能，“使能”表示使用轮询功能；

轮询时间：设定轮询命令的时间（一条命令发送开始到开始发送下一条命令的时间间隔），范围 256~65535ms；

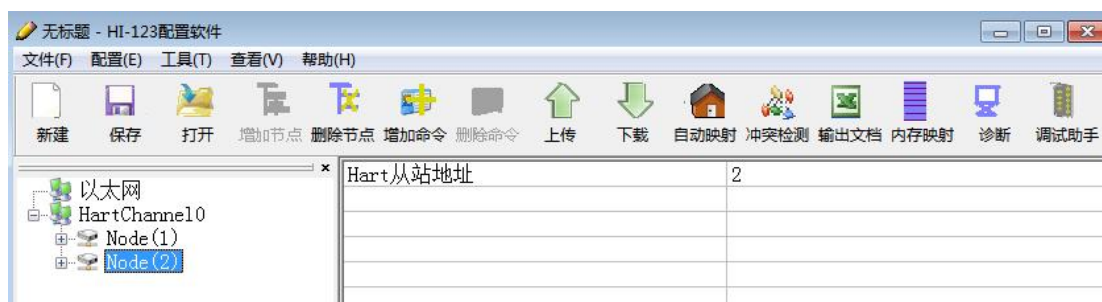
响应等待时间：设定网关等待从站设备应答的最大时间，范围是 256~65535ms。

4.2.3.2 增加一个从站节点

点击所选的 HART 通道，点击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“增加节点”。



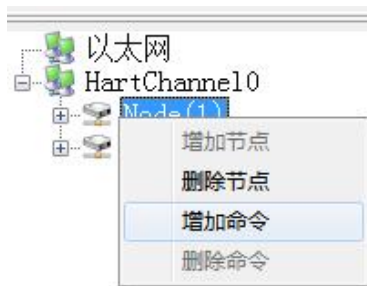
点击所增加的节点，在右侧的配置板块中设定从站的地址，注意当 HART 通道选为单点时只能有一个地址为 0 的从站节点。



注意：当所配的节点数大于实际所连的设备数时，多余的节点将导致网关的轮询周期变长，所以建议所配节点和实际设备一一对应。

4.2.3.3 增加一条命令

鼠标点击选择的从站节点，点击鼠标右键，在弹出的菜单中选择增加命令。



在弹出的对话框中选择欲增加的命令，然后点击“确定”退出。



注意，同一个命令在一个节点里只能配置一个。

4.2.3.4 配置从站命令

点击树视图中的相应命令号，在右侧将出现命令的配置板块：



输出方式：可以选择此命令的执行方式，可以选择为逢变输出、轮询输出、初始化输出或不输出；

- 逢变输出：当该命令的 HART 发送数据缓冲区内的数据发生变化时才执行此命令
- 轮询输出：该命令将放在轮询队列里，定时被执行
- 初始化输出：该命令在上电的时候只执行一次
- 不输出：该命令不执行

发送数据内存起始地址：设定该命令输出数据的内存起始地址，范围 3000~3999；

发送数据的寄存器起始地址：该参数为网关自动计算，主要为方便用户进行寄存器寻址；

发送数据长度（byte）：用来设定该命令输出数据的字节长度；

发送数据长度（word）：该参数为网关自动计算，主要为方便用户查看输出数据长度，1word = 2bytes；

接收数据内存起始地址：设定该命令输入数据的内存地址。响应数据仅包括 HART 帧中的数据域，关于 HART 的帧结构请参考附录 B；

接收数据的寄存器起始地址：该参数为网关自动计算，主要为方便用户进行寄存器寻址；

接收数据长度（byte）：用来设定该命令输入数据的长度；

接收数据长度（word）：该参数为网关自动计算，主要为方便用户查看输出数据长度，1word = 2bytes；

命令索引值：为配置软件自动算出，表明该命令在所配置的命令表中的索引值。

4.2.3.5 删除一条命令

先选择欲删除的命令，然后单击鼠标右键，选择删除命令即可；通过菜单命令也可进行相同的操作。

4.2.3.6 删除一个节点

先选择欲删除的节点，然后单击鼠标右键，选择删除节点即可；通过菜单命令也可进行相同的操作。

删除节点时，该节点下的所有命令也都被删除。

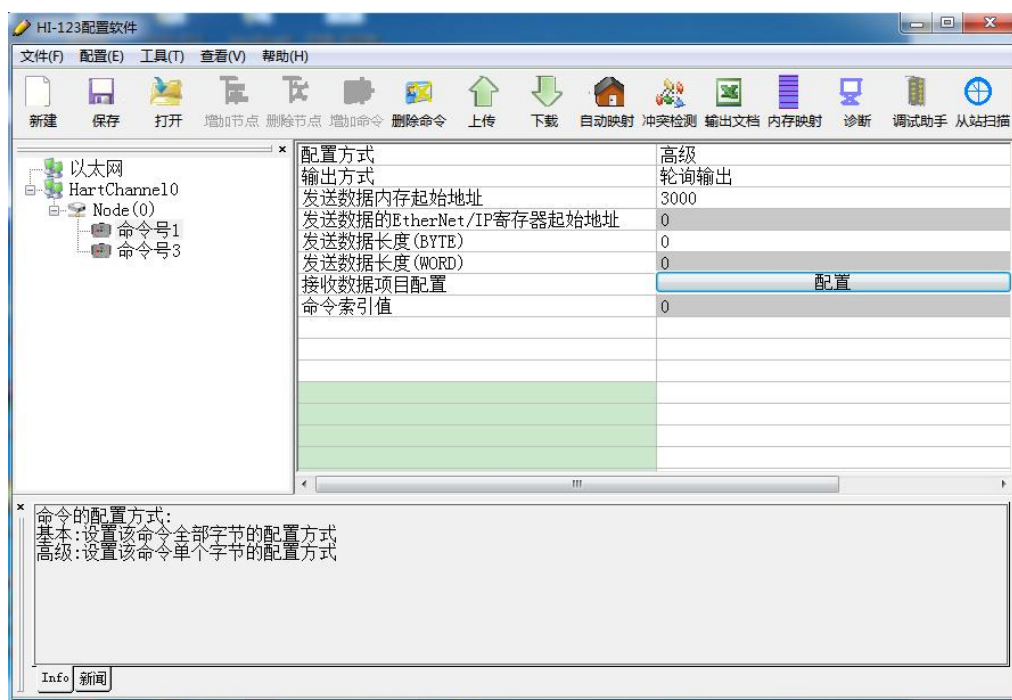
4.2.3.7 使用高级选项配置从站命令

在使用 HART 命令配置当中，有时只想提取一条命令中的部分数据，例如，1 号 HART 命令，只要主变量的浮点值，而不需要主变量的单位，这就是高级选项产生的原因。高级选项实际上执行的是“分段映射功能”，将每条 HART 命令的响应数据分成可以独立提取的段，需要哪些段就只使用哪些，下图为高级选项的界面：

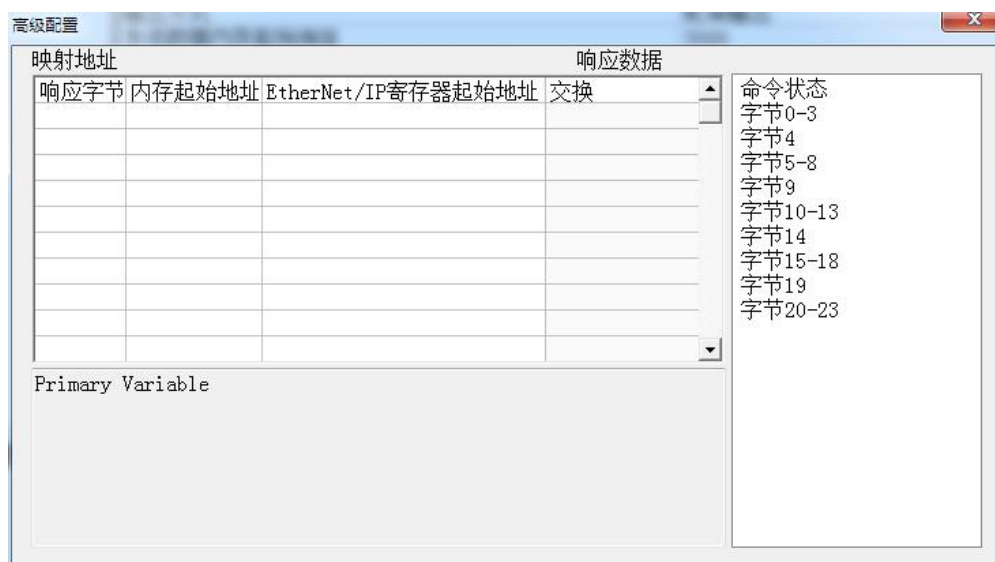
HEI- 612

EtherNet IP/HART 网关

User Manual



该界面的多数选项都在 4.2.3.4 有详细的介绍，这里不再赘述。下面以 3 号 HART 命令为例，说明如何使用“分段映射”功能。从上图中，可以看到在“接收数据项目配置”的右侧有个按钮“配置”，单击它：



在“响应数据”栏中有许多段，例如，“命令状态”指 HART 响应命令中的通信状态和相应代码，“字节 0-3”指 HART 响应命令的数据域中的字节 0 到字节 3，共 4 个字节，其他的类推。

在上例中点击“字节 5-8”，可以在对话框的左下角看到其英文解释（当前只有英文解释）为“主变量”，其他的字段都有相应的解释。

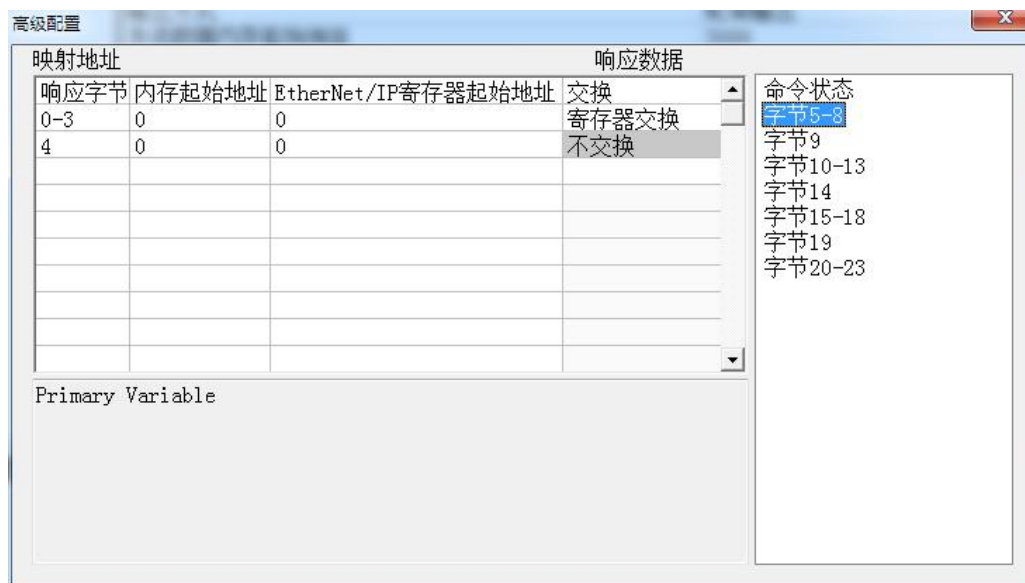
先对“映射地址”框做解释：

响应字节：即“响应数据”中的响应字节段；

内存起始地址：该字节段在 HEI-612 的内存缓冲区中分配的内存地址；

Ethernet/IP 寄存器起始地址：与“内存起始地址”相对应的 Ethernet/IP 寄存器地址，注意，该地址并不是一个单独的地址，而是与“内存起始地址”占用相同的内存空间。

选择“字节 0-3”和“字节 4”之后关闭对话框，点击“自动映射”，如下图所示：



关闭对话框，将配置下载到 HEI-612 就可以了。

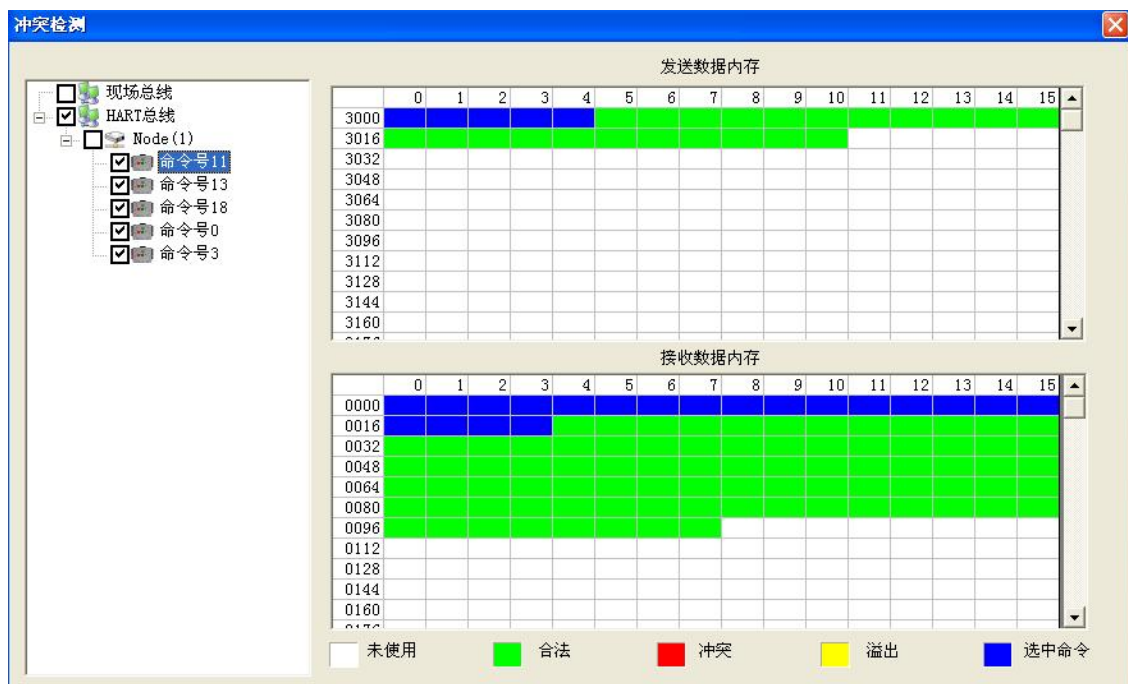
其他的与“基本模式”一样。

4.2.4 冲突检测

用来查看所有命令的输入输出数据在内存中的分布情况。



点击  图标将会弹出冲突检测界面：

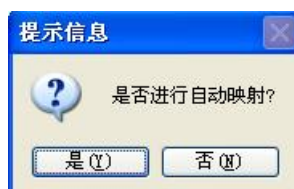


其中左侧的树视图中显示所配的命令，右侧为内存分配图。上面的内存分配图表示 HART 发送数据的内存分配，下面的表示 HART 接收数据的内存分配。当某一内存单元被两个或两个以上的命令所占用时，该内存单元将显示红色，当命令所分配的内存地址超出网关所规定的范围时，那么超出的部分将显示黄色，白色的区域表示可用的内存，绿色的区域表示已经被占用的内存。点击某一条命令，右侧的内存分配图将会以蓝色来表示该命令的输入数据和输出数据所在的存储位置。

4.2.5 自动映射

自动内存映射功能将自动根据用户命令所要求的输入输出字节数来无冲突分配内存。

首先要为每条命令设置正确的输入输出字节数，然后点击  图标，在弹出的对话框中选择“是”即可。



4.2.6 下载配置



点击 下载 图标即可将配置下载到网关内。

4.2.7 内存数据显示功能

内存数据显示功能使用户可查看网关内部的数据交换情况，并可修改 HART 的输出数据。方便用户在 Ethernet IP 侧没有连接的情况下进行 HART 总线及设备的调试。使用该功能的步骤如下：

- 1) 首先将 HEI-612 的拨码开关拨至 “1ON2OFF”，然后重新上电。这时 HEI-612 运行于调试模式。
- 2) 将 HEI-612 的网口连接到电脑上，打开 HI-123 软件，点击 “工具->内存数据显示” 或单击 “内存映射” 图标，在弹出的搜索界面选择正确的网关，打开如下窗口：

内存数据显示

输入数据

保存

停止

Addr	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
0000	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0016	40	A5	1C	69	07	3A	3E	01	EB	00	00	00	00	00	00	00
0032	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
0048	00	00	00	00	07	3A	3E	06	60	00	00	00	00	00	00	00

输出数据

保存

加载

发送数据

停止

Addr	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
3000	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
3016	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
3032	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
3048	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

如图所示，上面表格显示的是 HART 输入数据在内存中的分布，下面表格显示的是 HART 输出数据在内存中的分布。当要修改输出数据时，先点击 “停止”，再修改相应数据，或者加载已经保存过的数据表，最后点击 “发送数据” 即可。

4.2.8 诊断

设备诊断功能可以使用户知道哪些设备没有进行正常通信、所配命令的执行情况、网关的数据收发状态和特定命令的显示。操作步骤如下：

- 1) 首先将 HEI-612 的拨码开关拨至 “1ON2OFF”，然后重新上电。这时 HEI-612 运行于调试模式。



- 2) 将 HEI-612 的网口连接到电脑上，打开 HI-123 软件，点击“工具->诊断”或点击图标“”，软件先弹出一个对话框用来选择网关点击“确定”，如下图：



- 3) 点击“上传数据”弹出下图：



- 4) 点击“确定”进入诊断界面：



在这个界面中点击“HartChannel0”，右侧就会显示网关在 HART 总线部分的状态，单击“更新”会刷新一次数据，单击“重置”会清零系统状态，单击“周期更新”，软件会 500ms 更新一次数据。

- 5) 单击 Node (x) 出现下图：

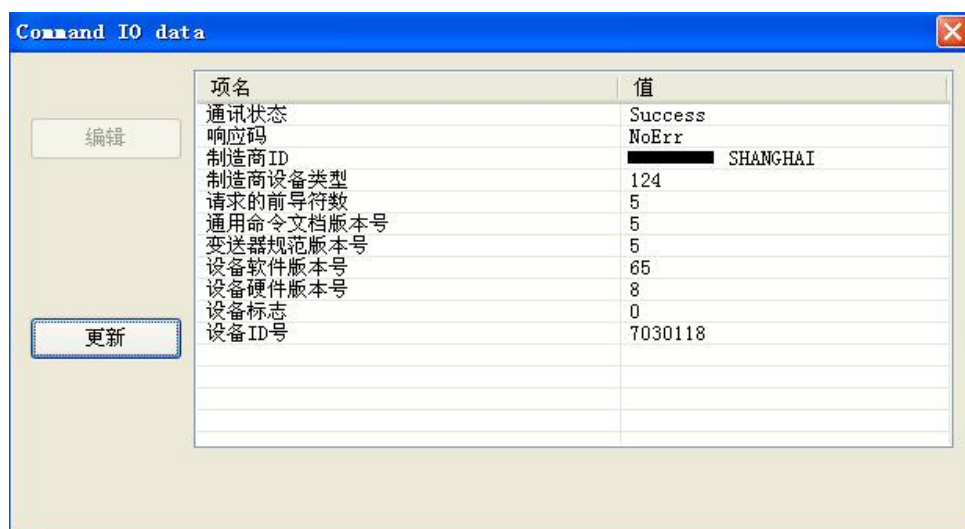


这个界面显示的是所配置命令的响应状态。

点击“更新”会刷新这些命令状态，“周期更新”会 500ms 更新一次命令状态。

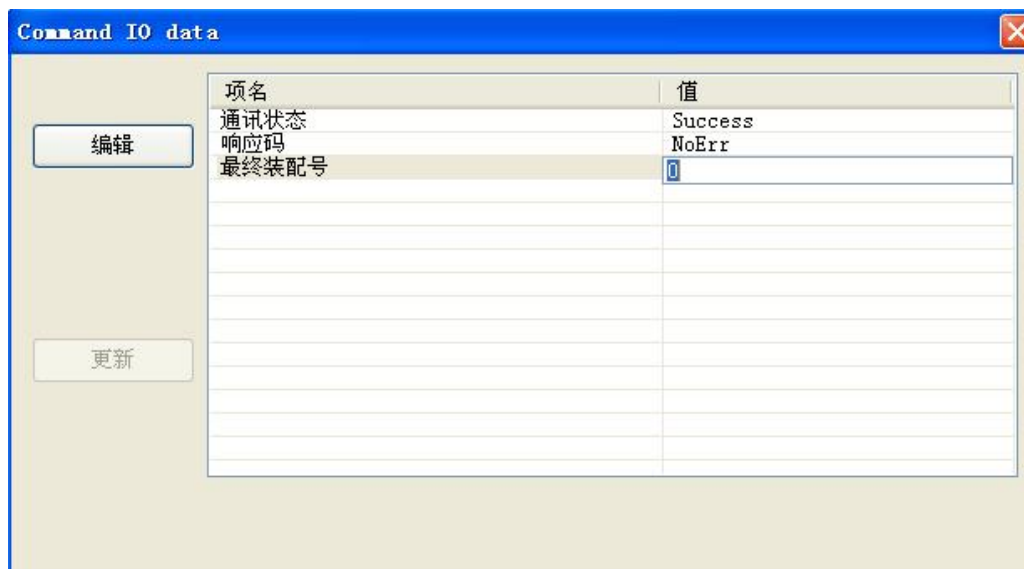
- 6) 双击 1、3、12、17 号命令会弹出它们的命令信息，对 17 号命令可以进行数据的输入。

如双击“CMD0”则弹出如下窗口：



点击“更新”即可更新数据，“编辑”在只读的命令里不起作用。

双击“CMD19”弹出如下窗口：

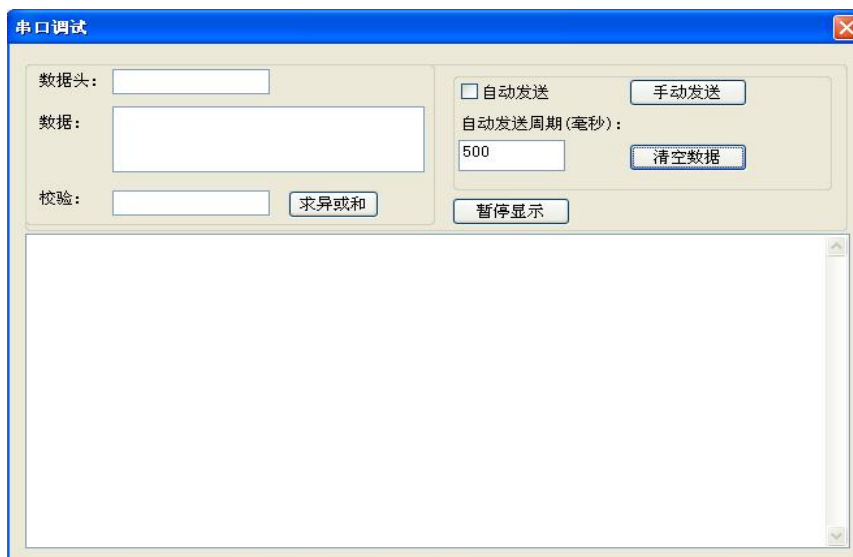


单击想要改变的变量或属性，如“Final Assembly Number”，改变相应的数值，然后单击“编辑”即可执行本次的写命令操作。

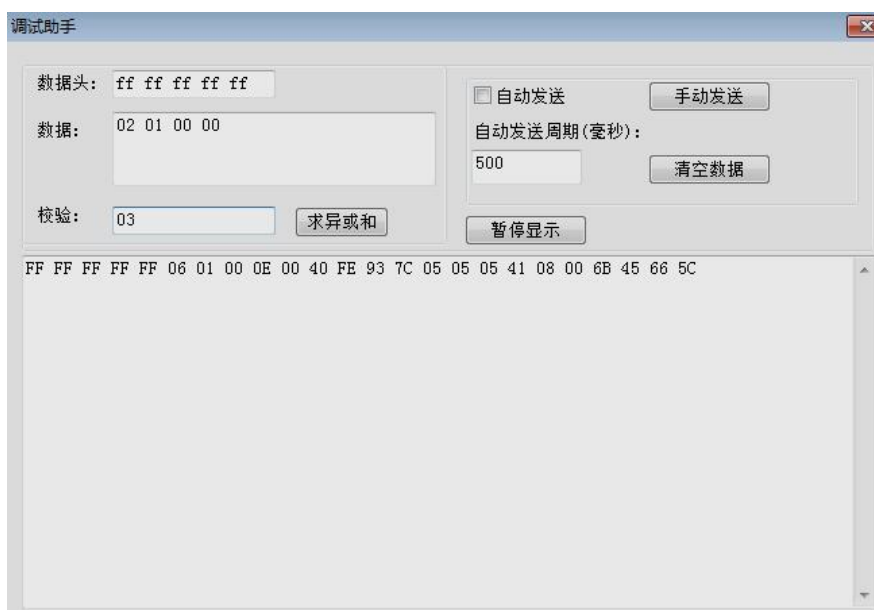
4.2.9 调试助手

以太网通用体调试功能可以向 HART 总线发送任何报文，还可监测网关在 HART 总线上收到的数据。具体操作如下：

- 1) 首先将 HEI-612 的拨码开关拨至“1ON2OFF”，这时 HEI-612 运行于调试模式。
- 2) 将 HEI-612 的以太网接口连接到电脑上，打开 HI-123 软件，点击“工具->调试助手”或点击图标“ 调试助手”，弹出调试助手界面：



在此界面中，点击“自动发送”或“手动发送”就会将数据头、数据和校验组成一帧发出去，网关在 HART 总线接收到的数据会在下面空白处显示。其中“求异或和”按钮只对数据部分进行校验。举例如下：



示例中由数据头、数据和校验组成了一个 HART 的 0 号命令，使用的是短地址，点击“手动发送”后，在下方便得到了该命令的响应数据。

注：在此功能下，网关将停止执行所配置的命令，关闭此功能，网关将恢复执行所配置的命令。

4.2.10 从站扫描

从站扫描功能可以让用户很方便的查看 Hart 从站设备的地址和修改从站地址。具体操作如下：

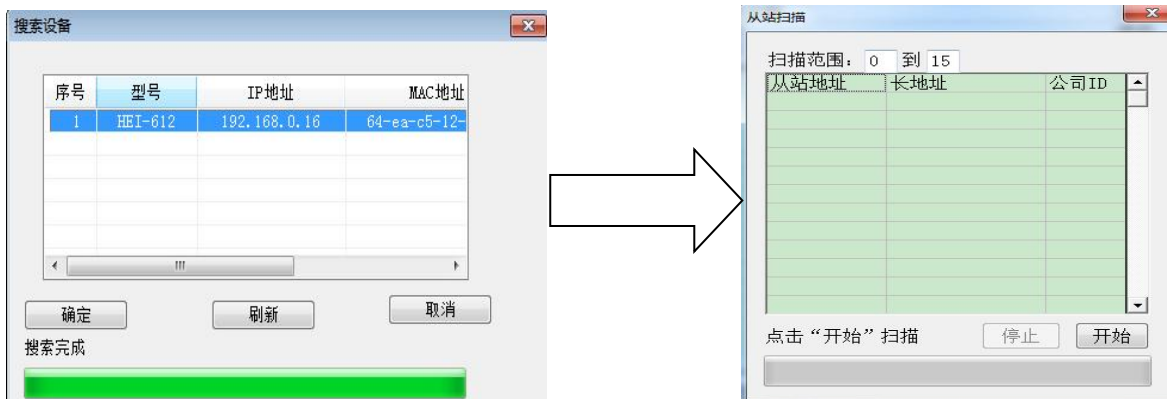
HEI-612

EtherNet IP/HART 网关

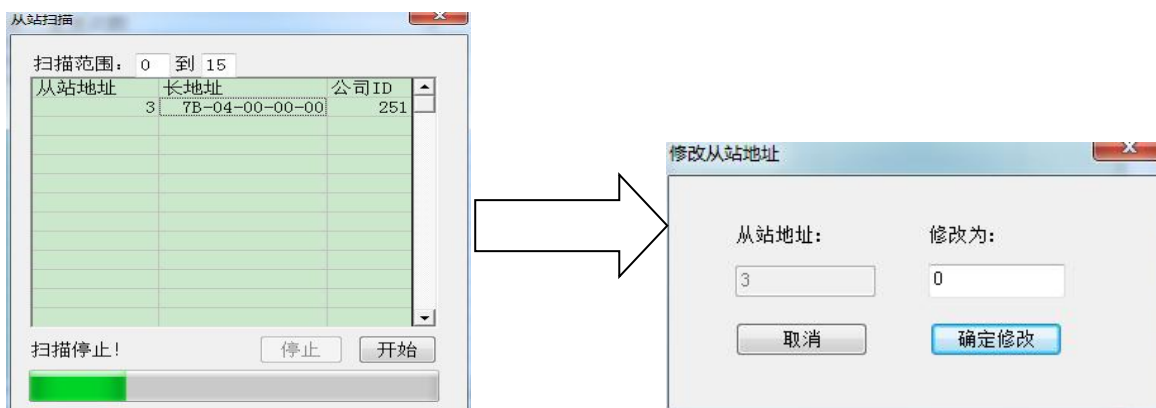
User Manual

1) 首先将 HEI-612 的拨码开关拨至“1ON2OFF”，这时 HEI-612 运行于调试模式。

2) 将 HEI-612 的以太网接口连接到电脑上，打开 HI-123 软件，点击“工具->从站扫描”或点击图标“”，软件先弹出一个对话框用来选择网点击“确定”，如下图：



在“从站扫描”界面点击“开始”，界面中会显示连接到网关的 Hart 从站设备短地址、长地址和 ID。把鼠标移到相应设备处右键，再点击“修改从站地址”会出现“修改从站地址”界面，在“修改为”文本框中输入你想更改的地址。

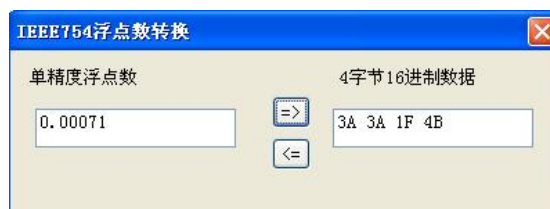


跳出下图界面表示 Hart 从站地址修改成功，给网关重新上电。



4.2.11 转换工具

在“工具”菜单里有两个实用的工具，用来方便的进行 IEEE754 和 PACKED ASCII 的转换：



五、HART 主站工作原理

网关内部开辟了一个长度为 5000 字节的内存作为数据交换的输入输出缓冲区。其中 0~2999 的内存作为 HART 的输入数据和设备状态的存放区域。3000~4999 的内存作为 HART 的输出数据和控制变量的存放区域。具体的分配如下表所示：

	网关内存地址	描述
只读部分	0-1599	HART 数据输入区
	1600-1619	Device 0_cmd0 数据
	1620-1639	Device 1_cmd0 数据
		Device 15_cmd0 数据
	1920	网关状态
	1921	网关 HART 口发送次数
	1922	网关 HART 口接收次数
	1923	HART 通讯错误次数
	1924-1943	保留
	1944	Device 0_cmd0 的响应状态
	1945	Device 1_cmd0 的响应状态
		Device15_cmd0 的响应状态
	1960-2119	用户命令的响应状态
	2120-2391	保留
	2392	通用接收标号
	2393	通用接收错误计数器
	2394-2395	通用接收数据长度
	2396-2695	通用接收数据
	2696-2999	保留
可读可写部分	3000-3999	HART 数据输出区
	4000	复位发送、接收、出错计数器
	4001	轮询使能
	4002	触发标号
	4003	触发命令号

	4004-4269	保留
	4270	通用发送标号
	4271	通用模式使能
	4272-4273	通用发送数据长度
	4274-4573	通用发送数据

- ◆ HART 数据输入区：存放 HART 从站设备发给网关的数据。
- ◆ HART 数据输出区：存放网关发给 HART 从站的数据。
- ◆ Device 0_cmd0~ Device 15_cmd0：在第一次执行某个从站命令时，网关内部会自动执行 0 号命令来获取设备信息（取得长地址）。这些内部命令的响应数据存放在该区域内。
- ◆ 网关状态：网关状态表明网关在 HART 网络所处的状态，其定义为：

0----没有 HART 通讯在进行

1----发送中

2----等待应答

3----处理应答

- ◆ 网关 HART 口发送次数： HART 发送计数器
- ◆ 网关 HART 口接收次数： HART 接收计数器
- ◆ HART 通讯错误次数：HART 通讯错误计数器
- ◆ Device 0_cmd0~ Device 15_cmd0 的响应状态：表明各内部命令的响应状态
- ◆ 用户命令的响应状态：表明用户命令的响应状态

命令状态定义：

0----没执行过

1----正确响应

2----校验错误

3----无应答

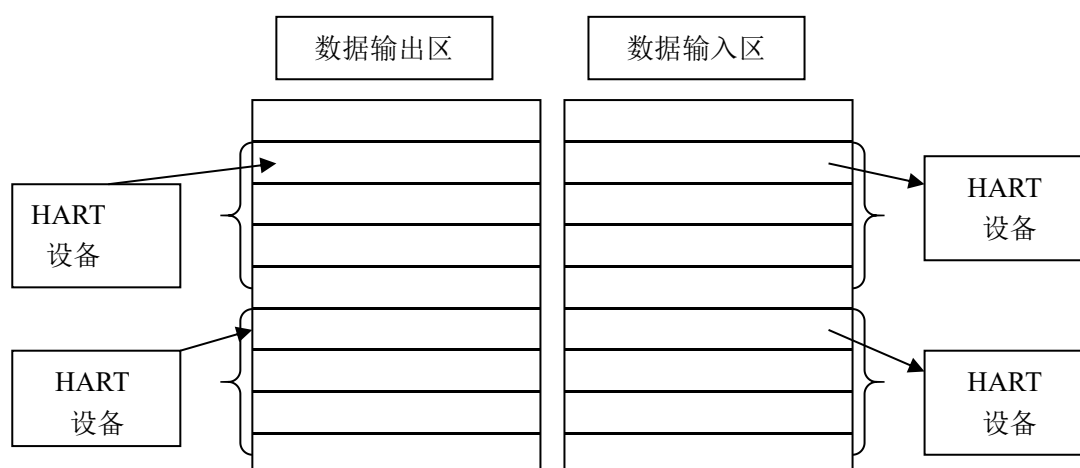
4----协议中定义的错误

5----没有连接

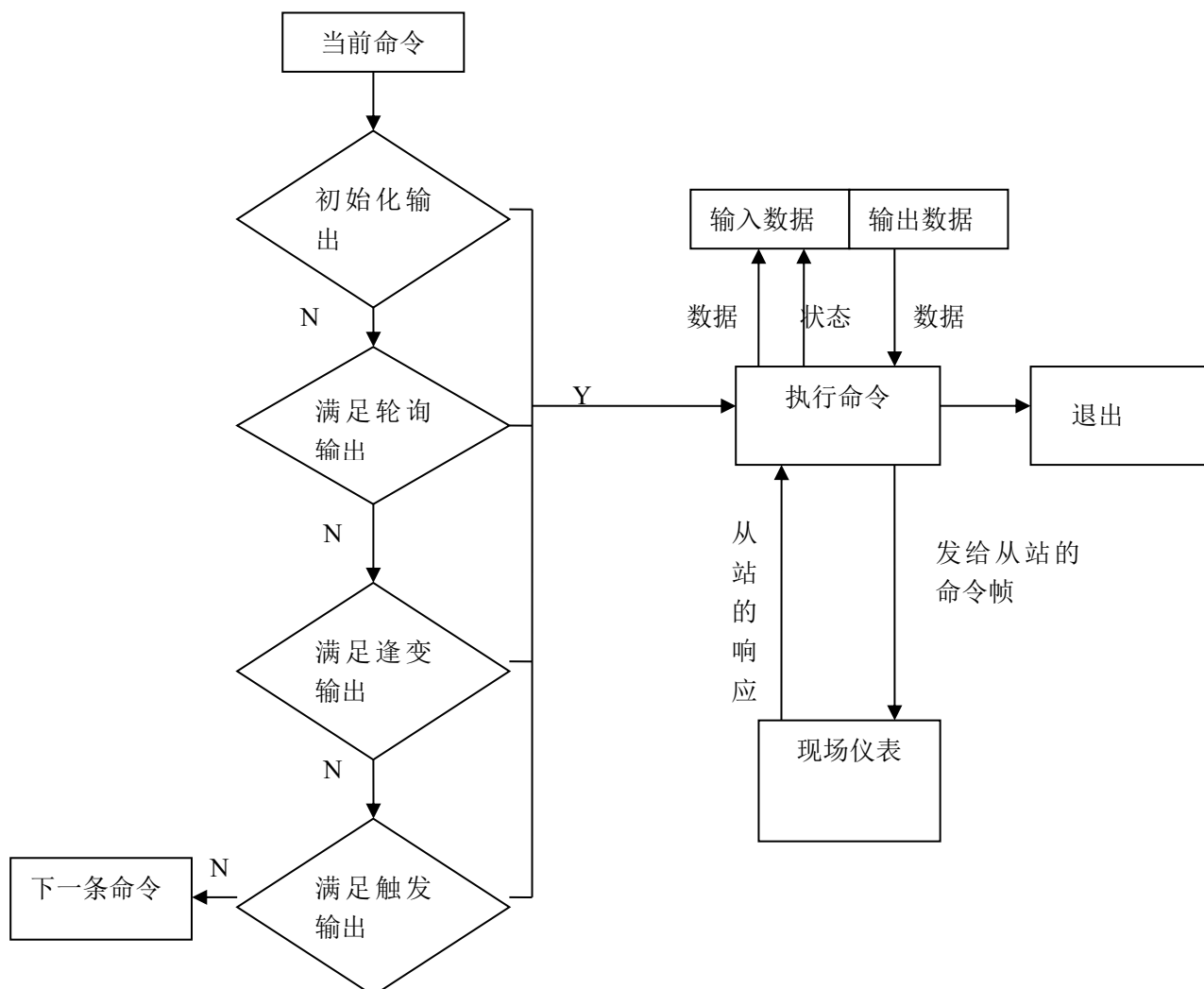
- ◆ 通用接收标号：通用模式下的接收标号，此值变化一次即表明 HART 端接收到了一个 HART 帧
- ◆ 通用接收数据长度：表明通用模式下所接收到的数据长度
- ◆ 通用接收错误计数器：表明通用接收错误次数
- ◆ 通用接收数据：存放通用模式下 HART 端所接收到的数据

- ◆ 复位发送、接收、出错计数器：为网关的控制信号，该内存的值发生变化则网关会使各计数器为 0
- ◆ 轮询使能：此位可读可写，当写 1 时可使能轮询输出，写 0 时可禁止轮询输出；读 1 表明轮询为使能状态，为 0 表明轮询为禁止状态
- ◆ 触发标号：用户改变该值将导致一次触发操作
- ◆ 触发命令号：触发操作所执行的命令号
- ◆ 通用模式使能：该值为 1 表明使能了通用传输功能，否则为禁止了通用传输功能
- ◆ 通用发送标号：通用模式下的发送标号，此值变化一次将导致发送一个 HART 帧
- ◆ 通用发送数据长度：通用模式发送数据的长度
- ◆ 通用发送数据：通用模式要发送的数据

HEI-612 的 HART 和 EtherNet/IP 之间的数据转换通过“映射”关系来建立。在 HEI-612 中有两块数据缓冲区，一块是 HART 数据输入区，另一块是 HART 数据输出区。HART 读取命令将读取的数据写入到 HART 数据输入区，供 EtherNet/IP 网络读取相应的数据。EtherNet/IP 写数据到 HART 数据输出区，HART 写寄存器类的命令从该区取相应的数据，通过写命令输出到相应的 HART 从站设备。



5.1 执行一条 HART 命令的流程



六、EtherNet/IP 连接参数设置

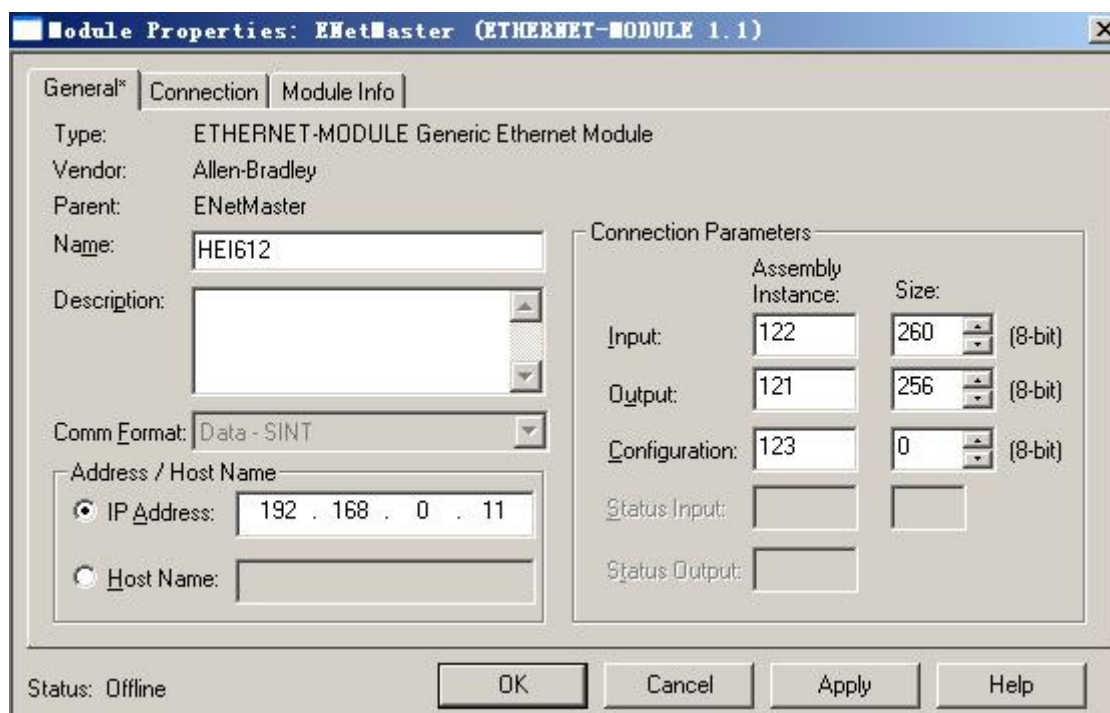
网关提供的连接参数如下：

Input Instance: 102 (64Bytes)、112 (128Bytes)、122 (256Bytes)；

Output Instance: 101 (64Bytes)、111 (128Bytes)、121 (256Bytes)；

Configuration Instance: 103 (0Bytes)、113 (0Bytes)、123 (0Bytes)。

在 RSLogix5000 中的参数配置举例如下图：

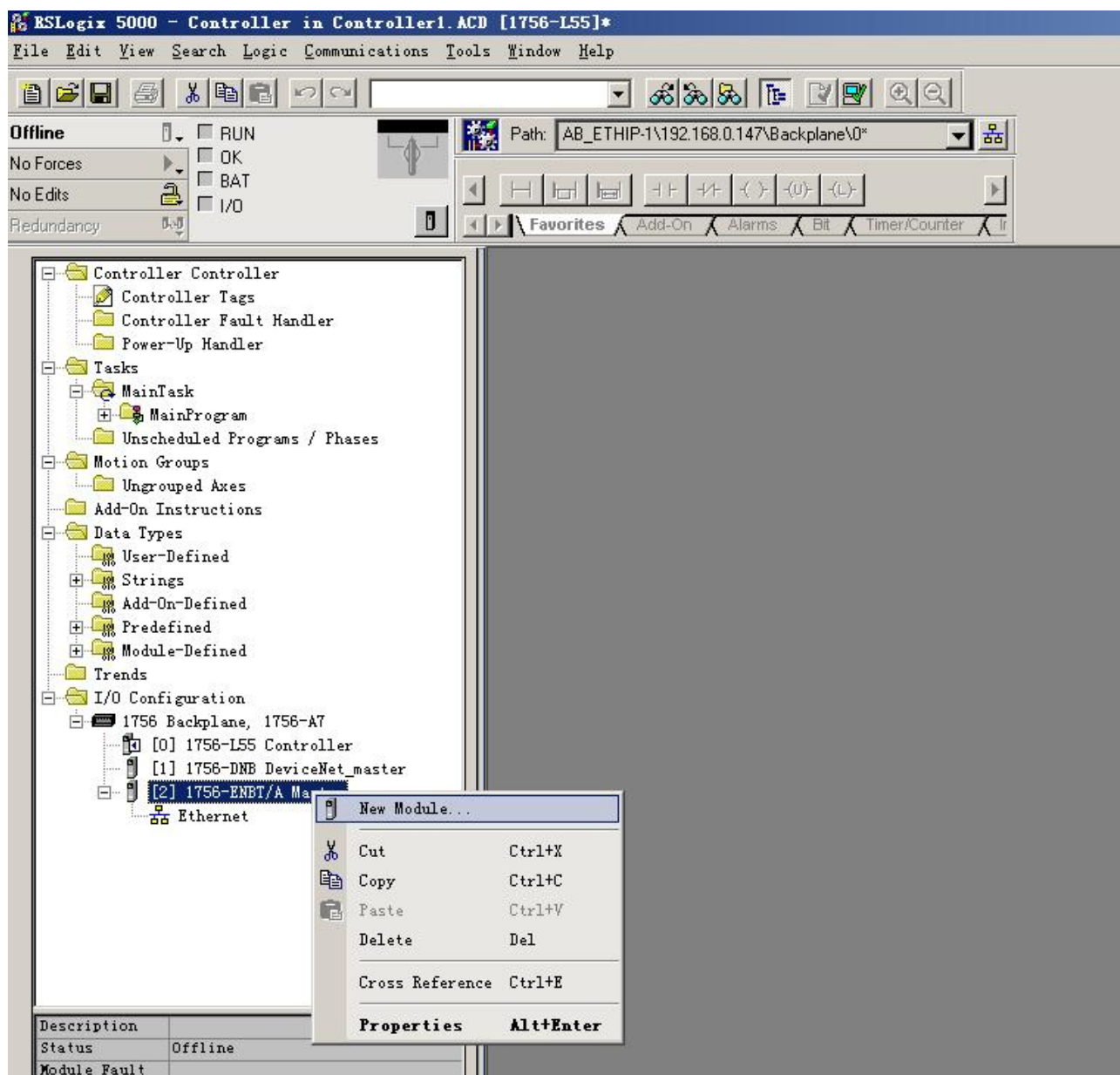


七、如何读写 I/O 数据

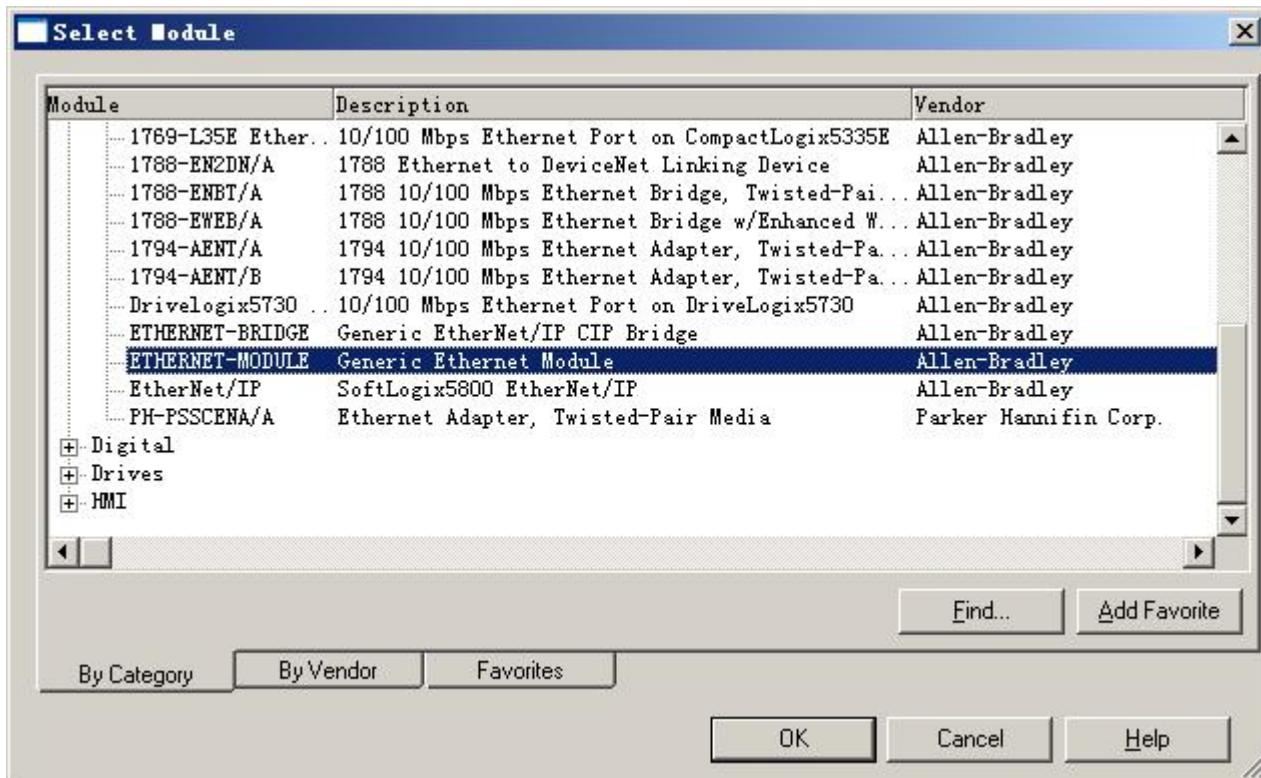
7.1 I/O 方式读写数据（推荐使用）

下面以 RSLogix 5000 为例说明如何使用 I/O 方式读写 I/O 数据。

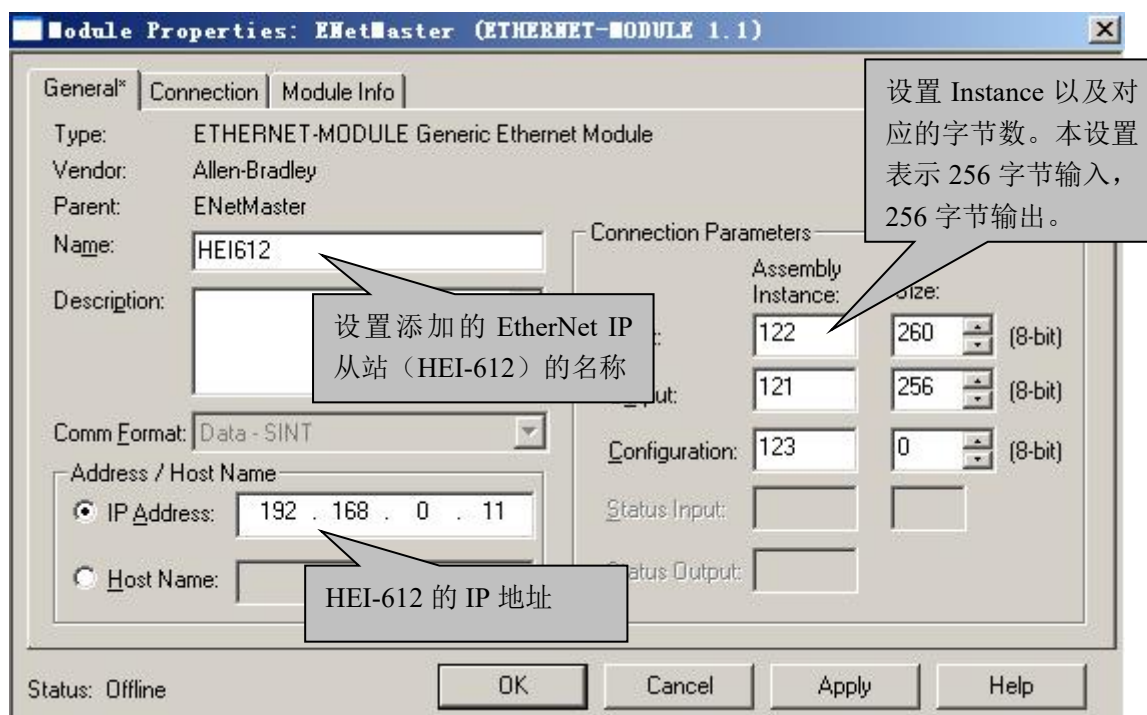
在 EtherNet IP 主站模块上右键，点击“New Module...”，如下图所示：



在弹出的选择模块窗口中，点开“Communications”前面的“+”，选择“ETHERNET-MODULE”，点击“OK”如下图所示：



在弹出的窗口设置 HEI-612 的相关信息，如下图所示：



在上图中需要设置的模块信息包括：

Name: 给添加的 EtherNet IP 从站模块（HEI-612 模块）命名。

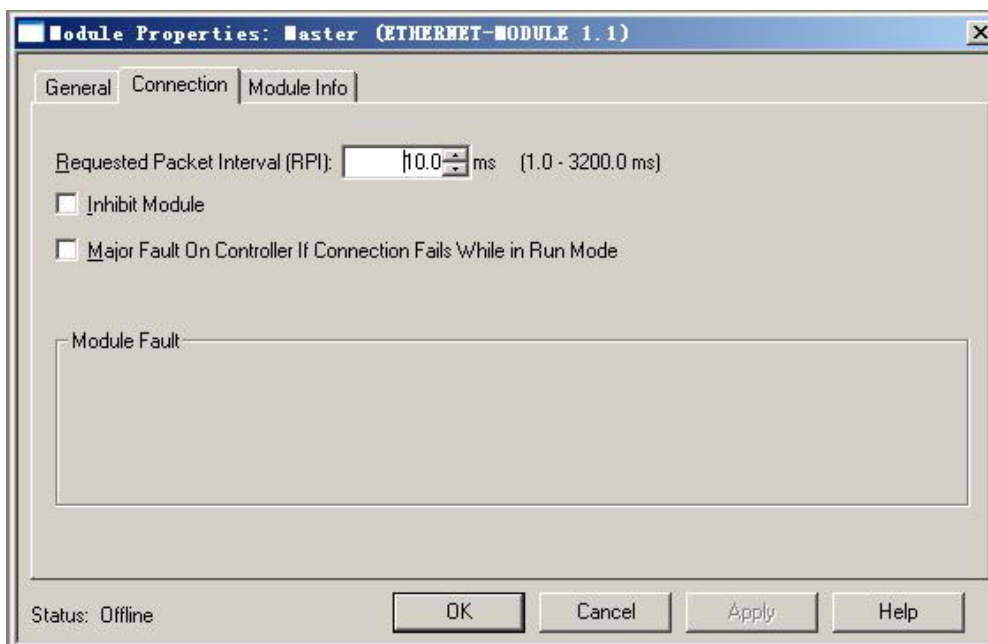
Comm Fomat: 设置数据类型。用户可选将数据类型设置为 DINT、INT、SINT、REAL 等。该设置确认之后不能更改。如果需要更改数据类型可新建模块。

IP Address: 设置要连接的 EtherNet IP 从站模块的 IP 地址即 HEI-612 的 IP 地址。HEI-612 的 IP 地址是通过软件 HI-123 下载到模块中的地址。

Connection Parameters: 设置通讯中使用的连接参数，HEI-612 支持的连接参数请参见上一章。

注意：在上图中设置的“Size”大小（即设置的字节数）应与上一章中说明的 Instance 对应的输入、输出字节数保持一致。

点击“OK”，在弹出的界面中设置主站轮询时间间隔，默认 10ms，如下图所示：

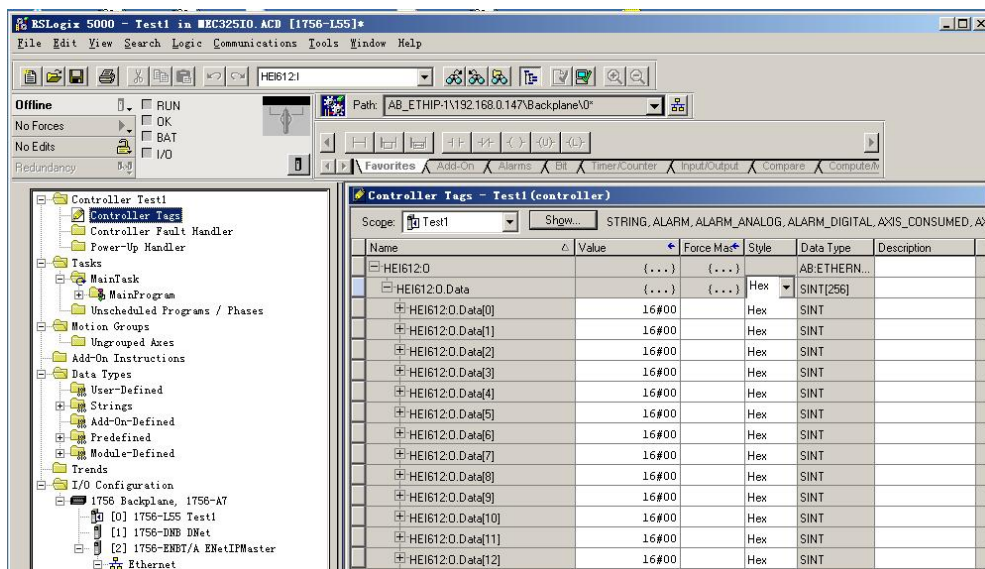


设置完主站轮询时间间隔后，点击“OK”保存。双击“Controller Tags”，在弹出的窗口中，点开“HEI612:O”，如下图所示：

HEI- 612

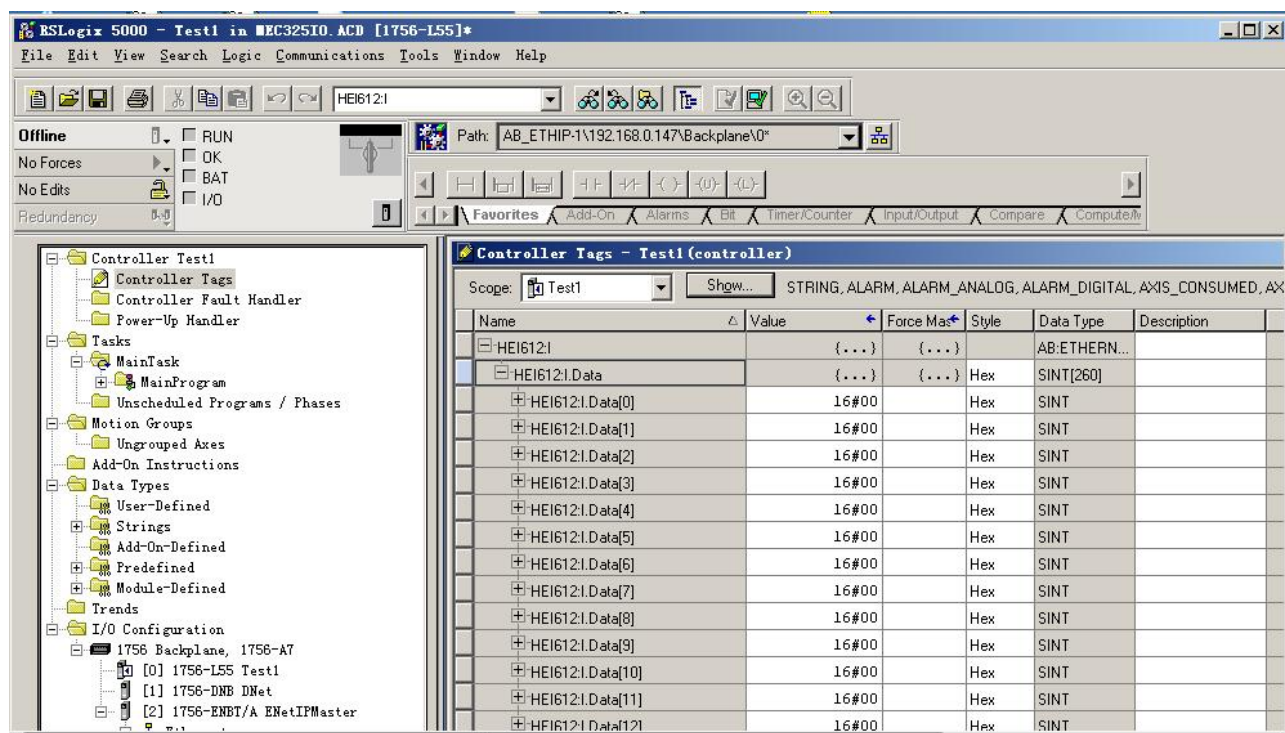
EtherNet IP/HART 网关

User Manual



在上图中，HEI612.O.Data[0]~HEI612.O.Data[255]即为添加的 HEI612 模块在主站中对应的输出数据地址。

点开“HEI612:I”，如下图所示：



在上图中，HEI612.I.Data[0]~HEI612.I.Data[3]对应的 4 个字节是 EtherNet IP 从站的实时帧头。
HEI612.I.Data[4]~HEI612.I.Data[259]即为添加的 HEI612 模块在主站中对应的输入数据地址。

7.2 MSG 方式读写数据

下面以 RSLogix 5000 为例说明如何使用 MSG 读写 I/O 数据。

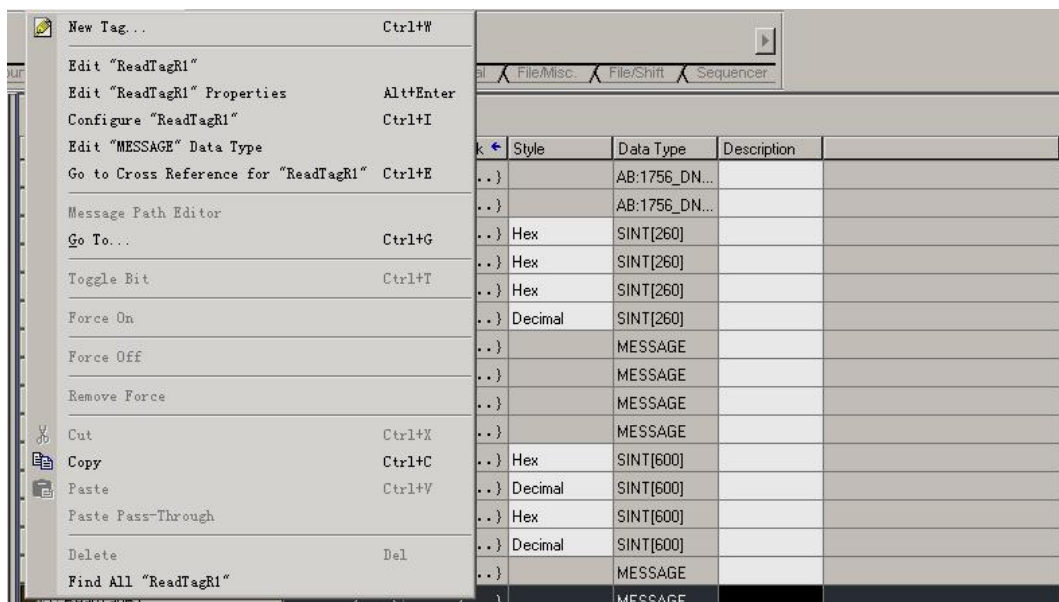
7.2.1 读 MSG 数据

新建一个新工程，并处于“Offline”模式。在“Controller Tags”下新增“ReadTagR1”以及“ReadDataR1”两个新 Tags，并且将“ReadTagR1”的类型定义为“MESSAGE”，“ReadDataR1”的类型定义为“DINT[500]”：

Scope: MyEnetIP_proj
Show...
Show All

Name	Value	Force Mask	Style	Data Type	Description
Local:1:I	{...}	{...}		AB:1756_DN...	
Local:1:O	{...}	{...}		AB:1756_DN...	
Local:1:S	{...}	{...}		AB:1756_DN...	
MsgDataR	{...}	{...}	Hex	SINT[260]	
MsgDataR1	{...}	{...}	Hex	SINT[260]	
MsgDataW	{...}	{...}	Hex	SINT[260]	
MsgDataW1	{...}	{...}	Decimal	SINT[260]	
MsgTagR	{...}	{...}		MESSAGE	
MsgTagR1	{...}	{...}		MESSAGE	
MsgTagW	{...}	{...}		MESSAGE	
MsgTagW1	{...}	{...}		MESSAGE	
ReadDataR	{...}	{...}	Hex	SINT[600]	
ReadDataR1	{...}	{...}	Decimal	SINT[600]	
ReadDataW	{...}	{...}	Hex	SINT[600]	
ReadDataW1	{...}	{...}	Decimal	SINT[600]	
ReadTagR	{...}	{...}		MESSAGE	
ReadTagR1	{...}	{...}		MESSAGE	
ReadTagW	{...}	{...}		MESSAGE	
ReadTagW1	{...}	{...}		MESSAGE	

右键点击“ReadTagR1”，选择“Configure “ReadTagR1””：



在弹出的新窗口中，需要做如下设置：

Message Type: CIP Generic

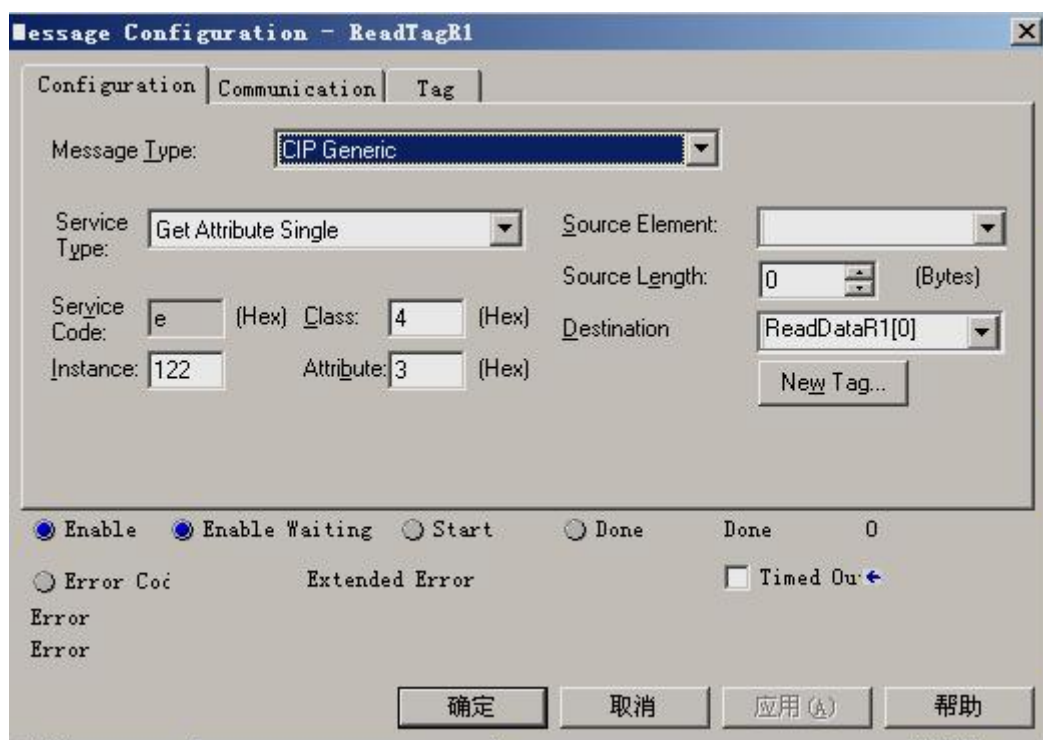
Service Type: 选择 “Get Attribute Single”，此时，对应的 Service Code 变为 “e (Hex)”

Class: 4 (Hex)

Instance: 102 (64Bytes)、112 (128Bytes)、122 (256Bytes) 可设

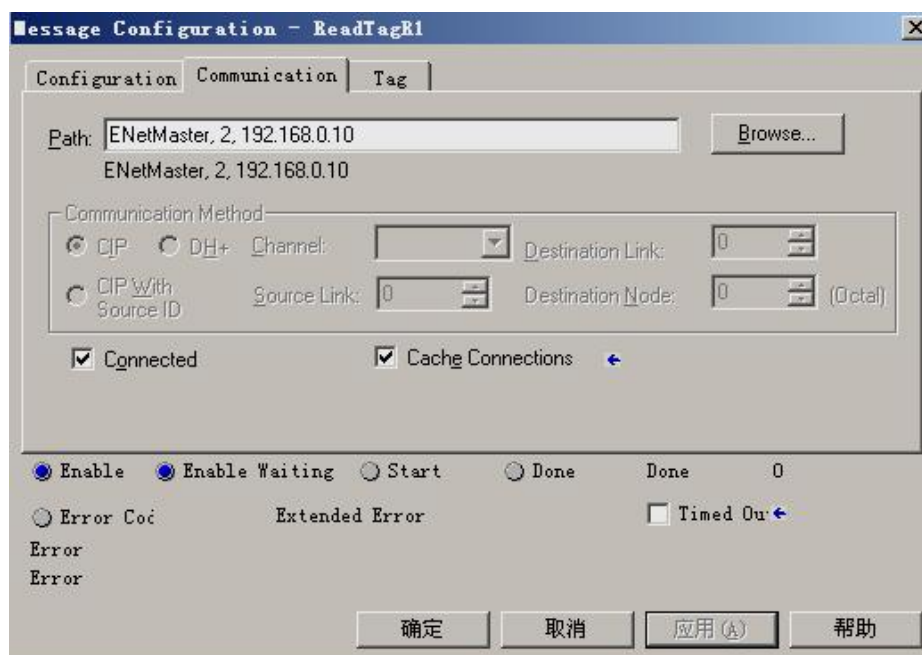
Attribute: 3 (Hex)

Destination: 选择 “ReadDataR1[0]” 标签，此时，读取到的数据都会保存在这个标签中。

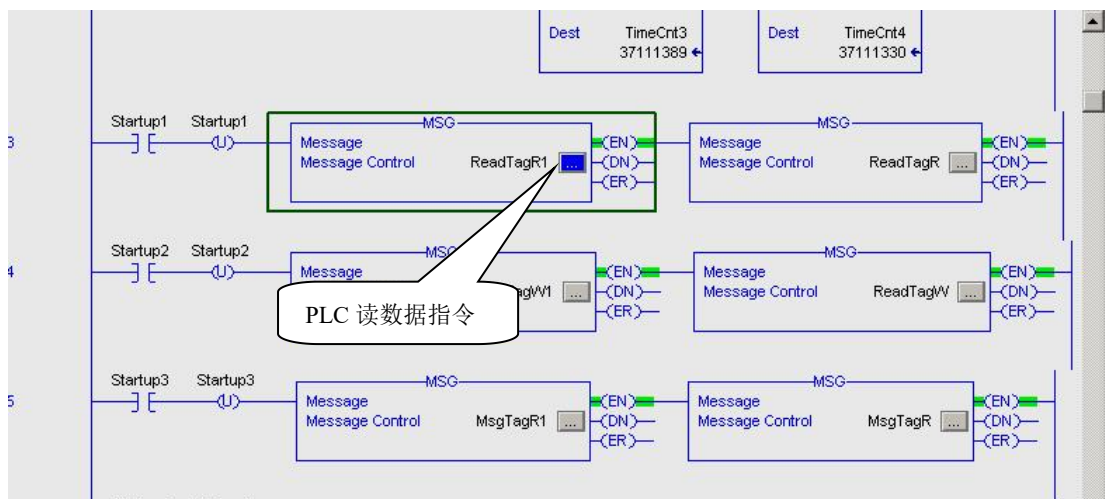


选择“Communication”标签，在 Path 后面的空格中输入连接的 EtherNet IP 从站对应的路径，其中路径的格式为：EtherNet IP 主站名称，EtherNet IP 主站所在的槽位号，连接的 EtherNet IP 从站的 IP 地址，设置好路径之后，点击“应用”、“确认”。如下图所示。

在本例中，EtherNet IP 主站名称为“ENetMaster”，EtherNet IP 主站所在的槽位号为“2”，连接的 EtherNet IP 从站（HEI-612）的 IP 地址为“192.168.0.10”。HEI-612 的 IP 地址是通过软件 HI-123 下载到模块中的地址。



在“MainProgram”下的“MainRoutine”中增加一个“MSG”指令并选择“ReadTagR1”作为“Message Control”，如下图所示。



这是一个能够发送一条读请求的简单指令，在一般的程序中还需要增加一些逻辑命令来触发这条指令，关于该指令的详细信息请参考 RSLogix5000。

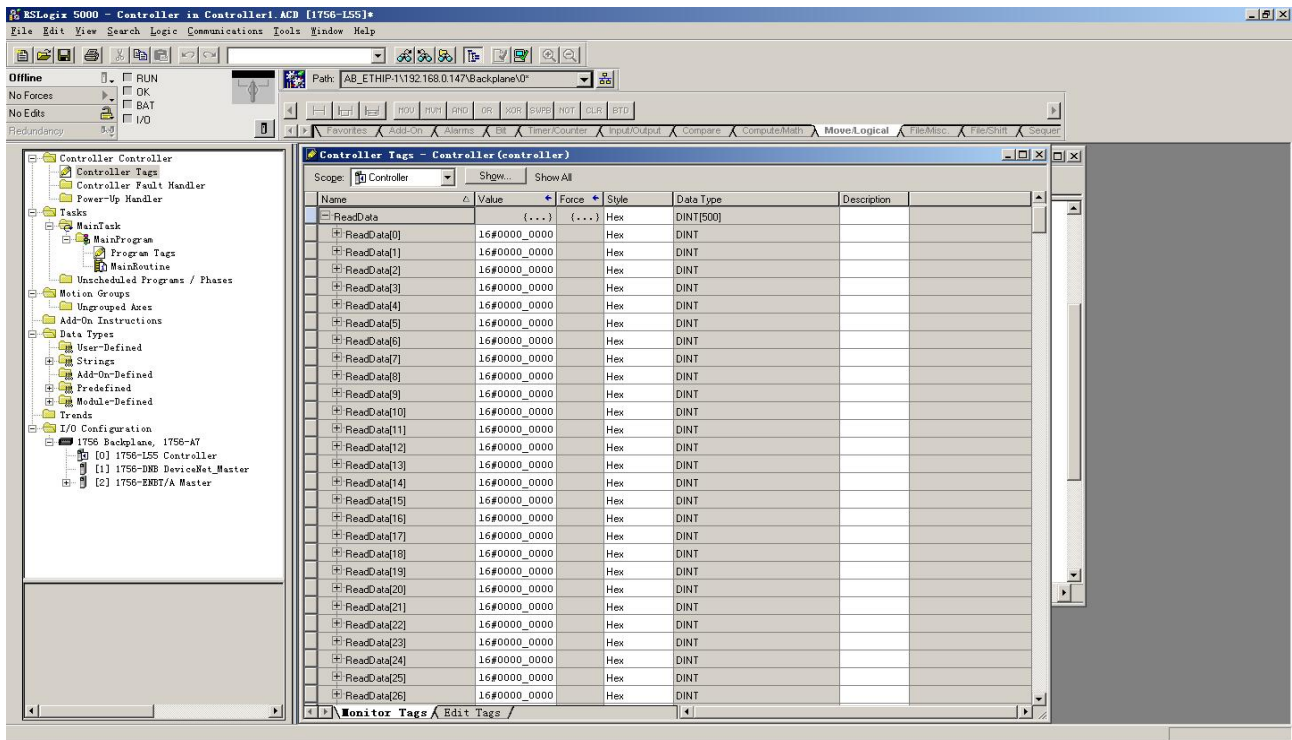
将程序下载到 PLC 并使 PLC 进入“Online”状态。

点击“Control Tags”并选择“Monitor Tags”，展开“ReadDataR1”，如下图所示。地址 ReadDataR1[0] 开始存储的数据是 PLC 通过网关 HEI-612 读取到的 HART 从站的数据。

HEI-612

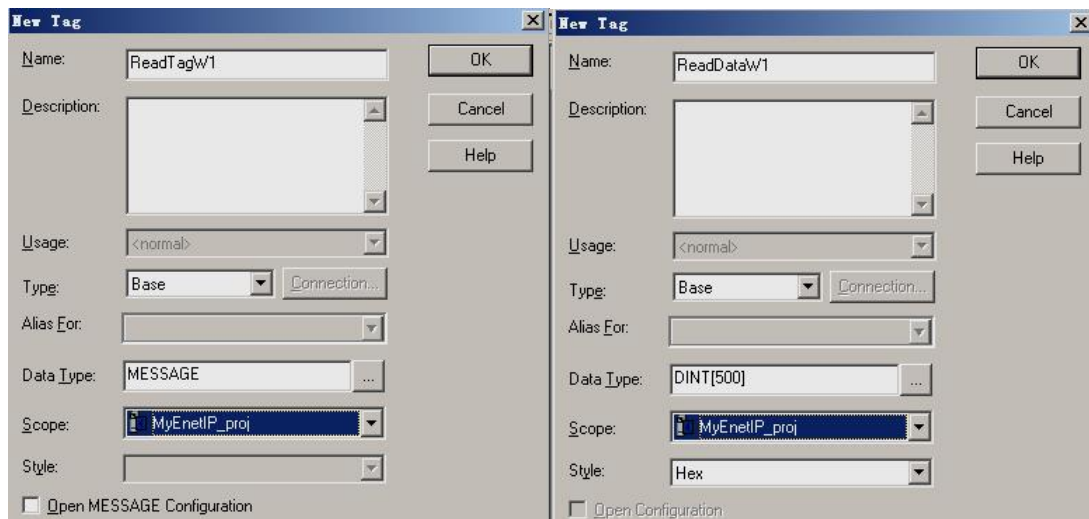
EtherNet IP/HART 网关

User Manual



7.2.2 写 MSG 数据

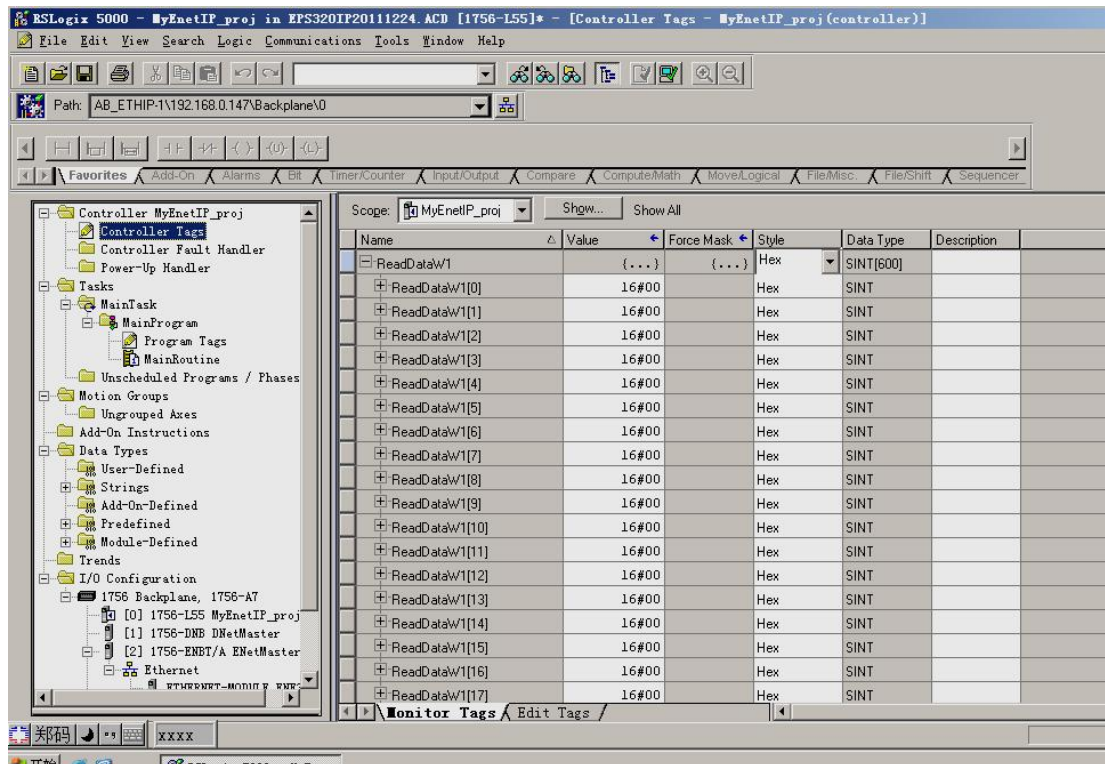
进入“Offline”模式，在“Controller Tags”下新增“ReadTagW1”以及“ReadDataW1”两个新 Tags，并且将“ReadTagW1”的类型定义为“MESSAGE”，“ReadDataW1”的类型定义为“DINT[500]”：



HEI-612

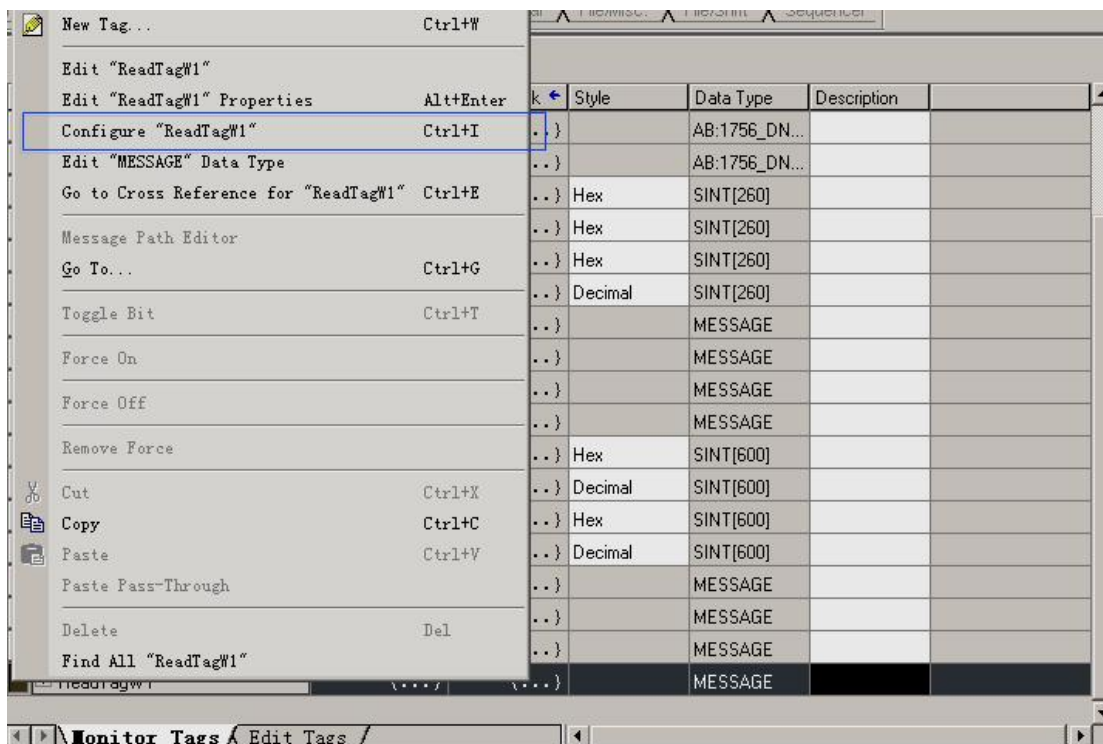
EtherNet IP/HART 网关

User Manual



进入“Monitor Tags”页面，在“ReadDataW1”标签中地址 ReadDataW1[0]开始输入一些数据，这些数据将会被 PLC 输出到 HEI-612 并通过配置的 HART 写命令输出给 HART 从站设备。

右键点击“ReadTagW1”，选择“Configure “ReadTagW1””：



在弹出的新窗口中，需要做如下设置：

Message Type: CIP Generic

Service Type: 选择“Set Attribute Single”，此时，对应的 Service Code 变为“10（Hex）”

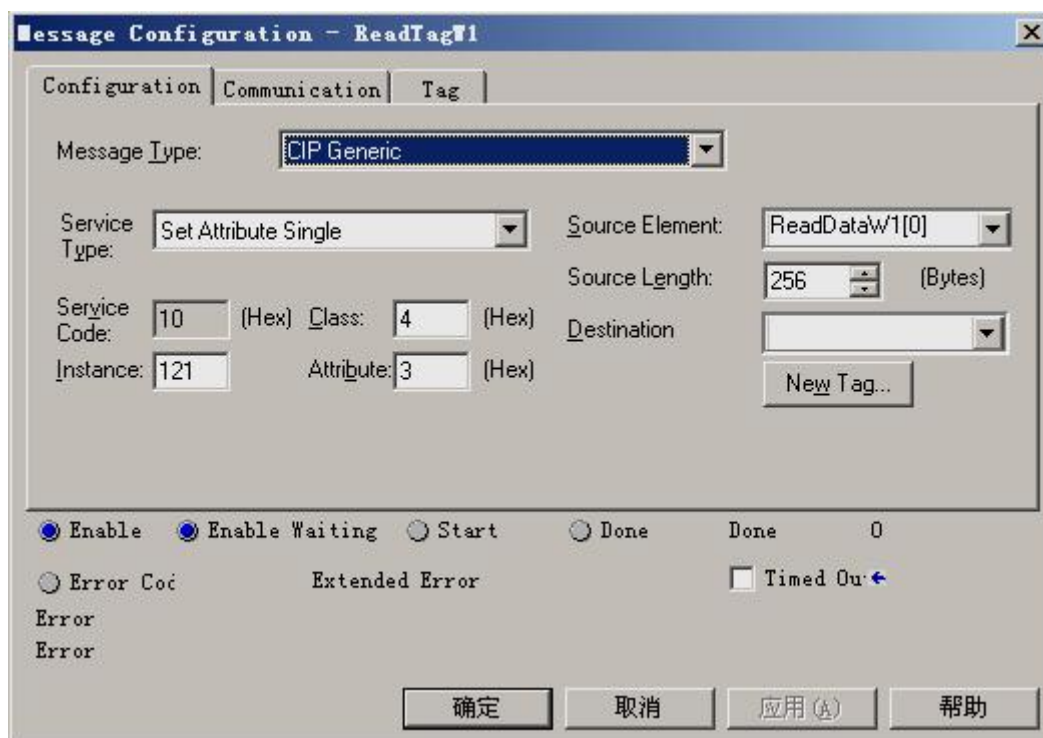
Class: 4（Hex）

Instance: 101（64Bytes）、111（128Bytes）、121（256Bytes）可设

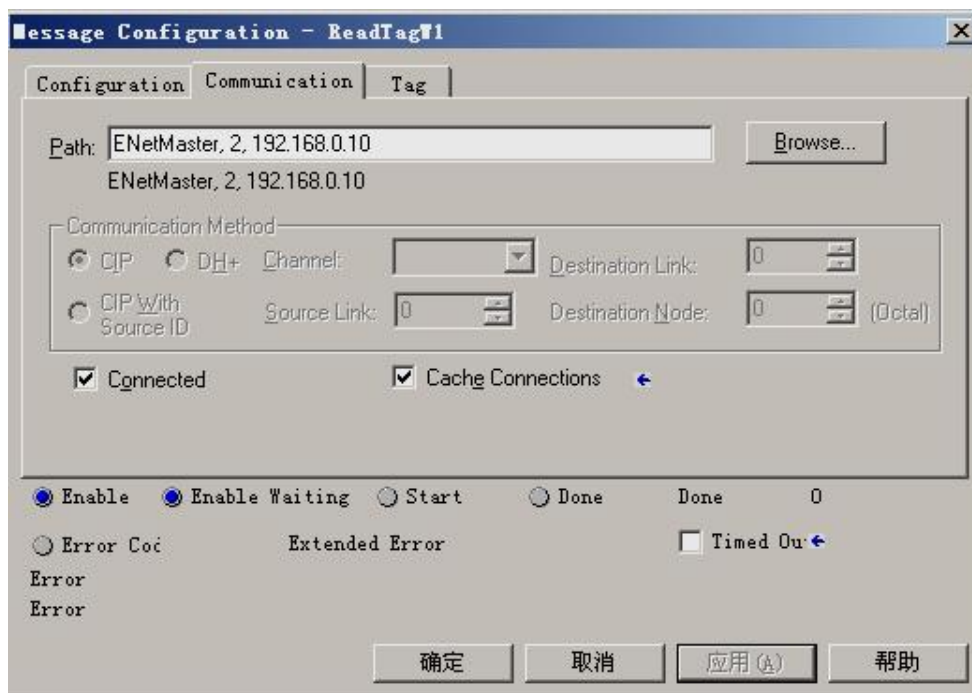
Attribute: 3（Hex）

Source Element: 选择“ReadDataW1”标签，表示“ReadDataW1”标签中的数据作为 PLC 输出的数据。

Source Length: 以字节为单位，该值应该小于或者等于当前选择的 Instance 代表的字节数。

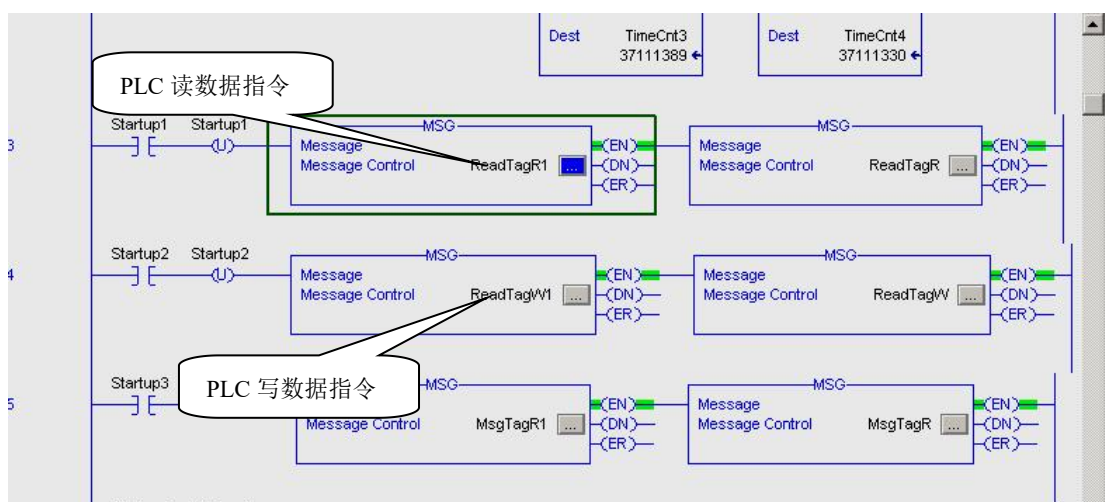


选择“Communication”标签，在 Path 后面的空格中输入连接的 EtherNet IP 从站对应的路径，其中路径的格式为：EtherNet IP 主站名称，EtherNet IP 主站所在的槽位号，连接的 EtherNet IP 从站的 IP 地址，设置好路径之后，点击“应用”、“确认”。如下图所示：



在本例中, EtherNet IP 主站名称为“ENetMaster”, EtherNet IP 主站所在的槽位号为“2”, 连接的 EtherNet IP 从站 (HEI-612) 的 IP 地址为 “192.168.0.10”。HEI-612 的 IP 地址是通过软件 HI-123 下载到模块中的地址。

在“MainProgram”下的“MainRoutine”中增加一个“MSG”指令并选择“ReadTagW1”作为“Message Control”。如下图所示:

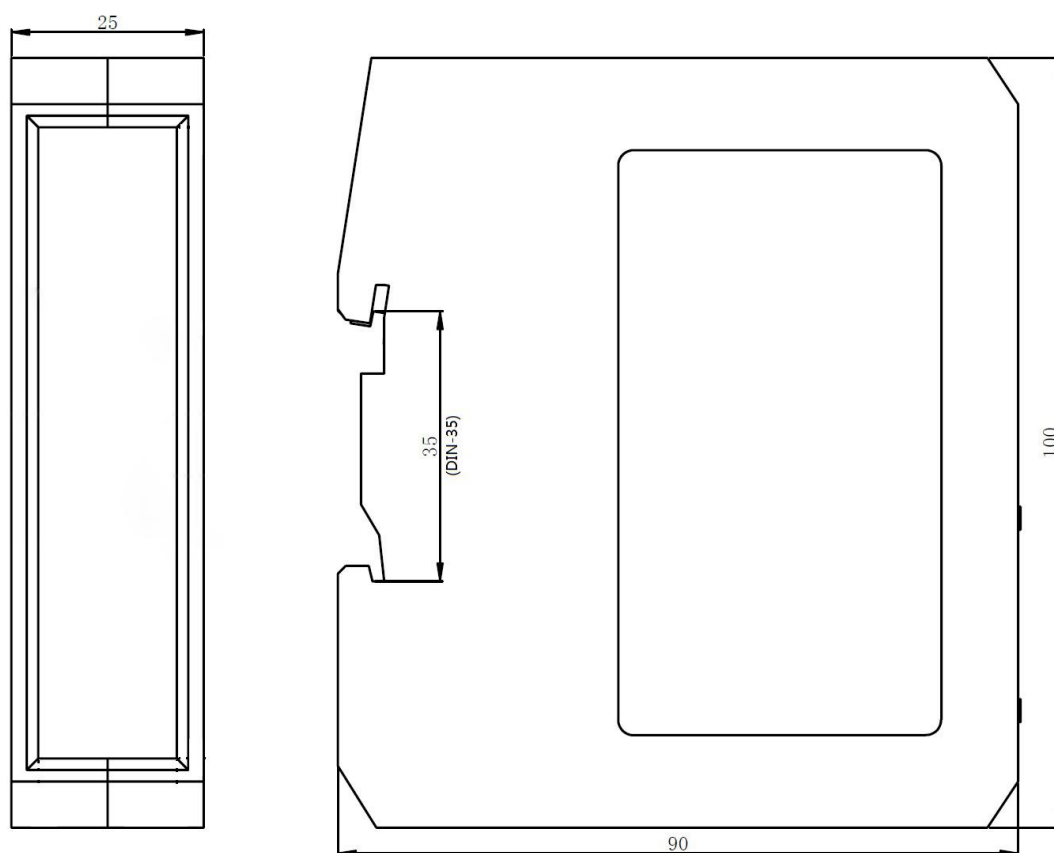


将 PLC 程序下载到 PLC 并使 PLC 进入“Online”状态, 在“ReadDataW1”中的数据将会被 PLC 通过 HI-612 (EtherNet IP 从站) 输出到 HART 从站。

八、安装

8.1 机械尺寸

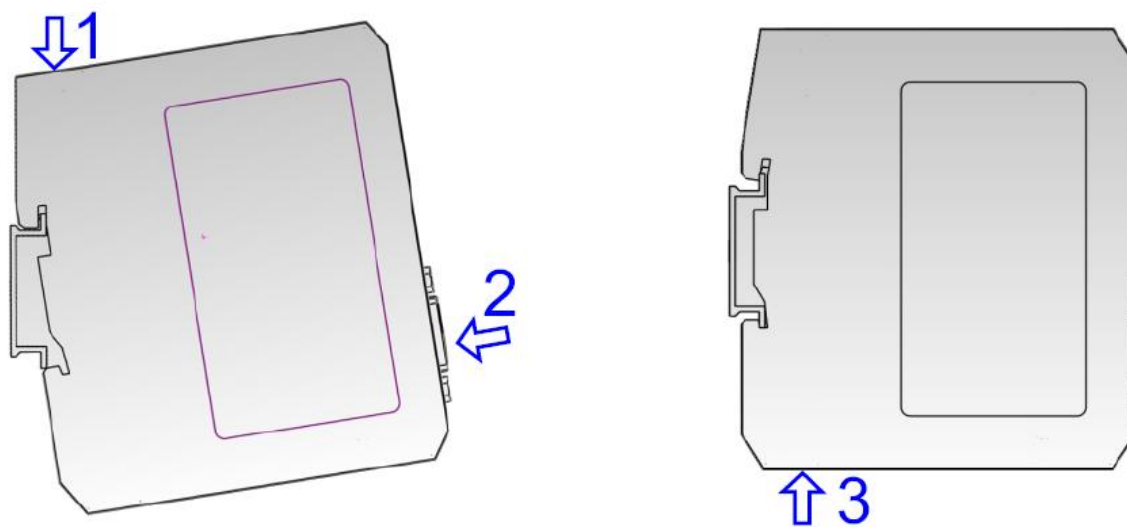
尺寸： 25mm（宽）×100mm（高）×90mm（深）



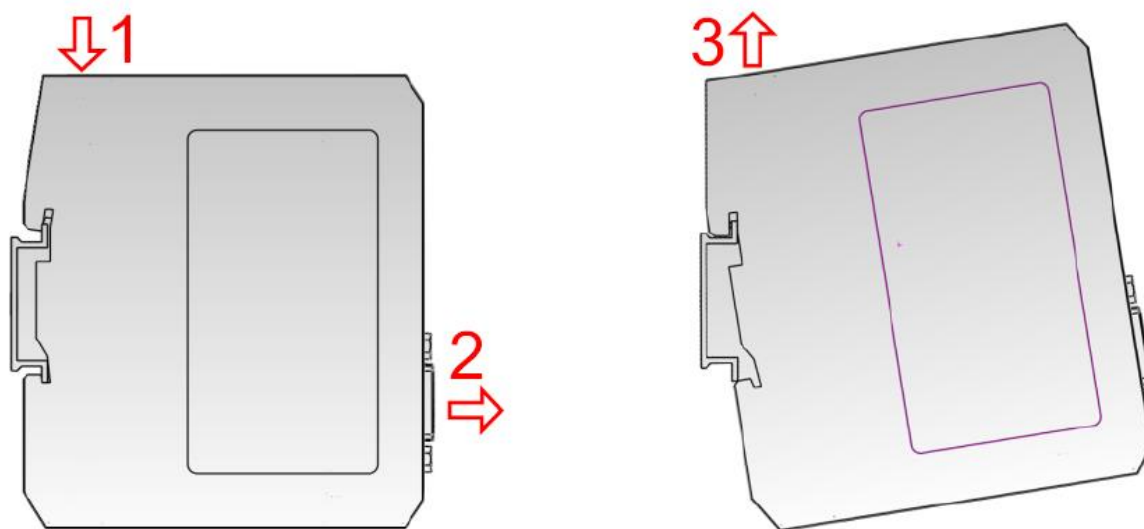
8.2 安装方法

35mm DIN 导轨安装

安装网关



拆卸网关



九、运行维护及注意事项

- ◆ 模块需防止重压，以防面板损坏；
- ◆ 模块需防止撞击，有可能会损坏内部器件；
- ◆ 供电电压控制在说明书的要求范围内，以防模块烧坏；
- ◆ 模块需防止进水，进水后将影响正常工作；
- ◆ 上电前请检查接线，有无错接或者短路。

十、版权信息

本说明书中提及的数据和案例未经授权不可复制。泗博公司在产品的发展过程中，有可能在不通知用户的情况下对产品进行改版。

SiboTech® 是上海泗博自动化技术有限公司的注册商标。

该产品有许多应用，使用者必须确认所有的操作步骤和结果符合相应场合的安全性，包括法律方面，规章，编码和标准。

十一、修订记录

时间	修订版本	修改内容
2018-8-3	B	删除“极大的”、增加修订记录；上一个版本是 HEI-612_V10_UM
2019-7-19	A	新增 Vender Code 可修改和 Hart 命令高级模式寄存器交换等功能后软件截图修改。

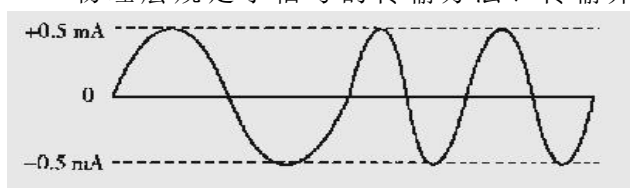
上海泗博自动化技术有限公司
SiboTech Automation Co., Ltd.
技术支持热线：021-3126 5138
E-mail: support@sibotech.net
网址：www.sibotech.net

附录 A: HART 协议

现代工业生产中存在着多种不同的主机和现场设备，要想很好地使用他们，完善的通讯协议是必须的。**HART** 协议最初是由美国 **Rosemount** 公司开发，已应用了多年。**HART** 协议使用 **FSK** 技术，在 **4~20mA** 信号过程量上叠加一个频率信号，成功地把模拟信号和数字信号双向同时通讯，而不互相干扰。**HART** 协议参照了国际标准化组织的开放性互连模型，使用 **OSI** 标准的物理层、数据链路层、应用层。**HART** 协议规定了传输的物理形式、消息结构、数据格式和一系列操作命令，是一种主从协议。当通讯模式为“问答式”的时候，一个现场设备只做出被要求的应答。**HART** 协议允许系统中存在 2 个主机（比如说，一个用于系统控制，另一个用于 **HART** 通信的手操仪），如果不需要模拟信号，多点系统中的一对电缆线上最多可以连接 15 个从设备。

物理层

物理层规定了信号的传输方法、传输介质。采用 **Bell202** 标准的 **FSK** 频移键控信号，



在低频的 **4~20mA** 模拟信号上叠加一个频率数字信号进行双向数字通信。数字信号的幅度为 **0.5 mA**，数据传输率为 **1200bps**，**1200Hz** 代表逻辑“1”，**2200Hz** 代表逻辑“0”。数字信号波形如上图所示。

数据链路层

数据链路层规定 **HART** 协议帧的格式，可寻址范围 **0~15**，“0”时，处于 **4~20mA** 及数字信号单点模式，现场仪表与两个数字通信主设备（也称作通信设备或主设备）之间采用特定的串行通信，主设备包括 **PC** 机、控制室系统、网关和手持通信器。单点操作中，主变量（过程变量）可以以模拟形式输出，也可以以数字通信方式读出，以数字方式读出时，轮询地址始终为 0。也就是说，单站模式时数字信号和 **4~20mA** 模拟信号同时有效。

“1~15”处于全数字通信状态，工作在多点模式，通信模式有“问答”式、“突发”式（点对点、自动连续地发送信息）。按问答方式工作时的数据更新速率为 **2~3 次 / s**，按突发方式工作时的数据更新速率为 **3~4 次 / s**。**HART5** 和 **6** 多点模式下连接 15 台现场仪表，每个现场设备可有 256 个变量，每个信息最大可包含 4 个变量。这就是所谓的多点（多站）操作模式。这种工作方式尤其适用于远程监控，如管道系统和油罐储存场地。采用多点模式，**4~20mA** 的模拟输出信号不再有效（输出设在 **4mA** 使功耗最小，主要是为变送器供电，各个现场装置并联连接），系统以数字通信方式依次读取并联到一对传输线上的多台现场仪表的测量值（或其它数据）。如果以这种方式构成控制系统，可以显著地降低现场布线的费用和减少主设备输入接口电路，这对于控制系统有重要价值。

HART 协议根据冗余检错码信息，采用自动重复请求发送机制，消除由于线路噪声或其他干扰引起的数据误码，实现数据无差错传送。

HART 协议采用 **UART**（通用异步接收/发送器）来完成字节的传输，格式为：1 个起始位，8 个数据位，一个奇校验位，一个停止位，波特率为 1200。

帧结构

PREAMB LE	START	ADDR	COM	BCNT	STATUS	DATA	PARITY
序文	定界符	地址	命令号	数 据 长 度	响应码	数 据 字 节	奇偶校验

（1）**PREAMBLE** 导言字节，一般是 5~20 个 FF 十六进制字节。他实际上是同步信号，各通讯设备可以据此略做调整，保证信息的同步。从机应答 0 信号时将告之主机他“希望”接收几个字节的导言，另外主机也可以用 59 号命令告诉从机应答时应用几位导言。

（2）**START** 起始字节，他将告之使用的结构为“长”还是“短”、消息源、是否是“突发”模式消息。主机到从机为短结构时，起始位为 02，长帧时为 82。从机到主机的短结构值为 06，长结构值为 86。而为“突发”模式的短结构值为 01，长结构为 81。

（3）**ADDR** 地址字节，他包含了主机地址和从机地址，从机地址分为短地址和长地址。短结构中占 1 字节，长结构中占 5 字节。无论长结构还是短结构，因为 HART 协议中允许 2 个主机存在，所以我们用首字节的最高位来进行区分，值为 1 表示第一主机地址，第二主机用 0 表示。次高位为 1 表示从站处于“突发”模式。短结构用首字节的 0~4 位表示值为 0~15 的从机地址，第 5，6 位赋 0；而长结构用首字节的后 6 位表示从机的生产厂商的代码，第 2 个字节表示从机设备型号代码，后 3~5 个字节表示从机的设备序列号，这五个字节构成“唯一”标志码，即长地址。另外，长结构的低 38 位如果都是 0 的话表示的是广播地址，即消息发送给所有的设备。

（4）**COM** 命令字节，他的范围为 253 个，用 HEX 的 0~FD 表示。

（5）**BCNT** 数据总长度，他的值表示的是 BCNT 下一个字节到最后（不包括校验字节）的字节数。接收设备用他可以鉴别出校验字节，也可以知道消息的结束。他的取值范围是 0~255

（6）**STATUS** 状态字节，他也叫做“响应码”，顾名思义，他只存在于从机响应主机消息的时候，用 2 字节表示。他将报告通讯中的错误、接收命令的状态（如：设备忙、无法识别命令等）和从机的操作状态。

如果我们在通讯过程中发现了错误，首字节的最高位（第 7 位）将置 1，其余的 7 位将汇报出错误的细节，而第 2 个字节全为 0。否则，当首字节的最高位为 0 时，表示通讯正常，其余的 7 位表示命令响应情况，第 2 个字节表示场设备状态的信息。

UART 发现的通讯错误一般有：奇偶校验、溢出和结构错误等。命令响应码可以有 128 个，表示错误

和警告，他们可以是单一的意义，也可以有多种意义，我们通过特殊命令进行定义、规定。现场设备状态信息用来表示故障和非正常操作模式。

(7) DATA 数据字节，并非所有的命令和响应都包含数据字节。数据的形式可以是无符号的整数（可以是 8, 16, 24, 32 b），浮点数（用 IEEE754 单精浮点格式）或 ASCII 字符串，还有预先制定的单位数据列表。具体的数据个数根据不同的命令而定。

(8) CHK 奇偶校验，方式是纵向奇偶校验，从起始字节开始到奇偶校验前一个字节为止。另外，每一个字节都有 1 位的校验位，这两者的结合可以检测出 3 位的突发错误。

应用层

操作命令处于应用层，包括通用命令、普通命令和特殊命令。

附录 B: HART 常用命令

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 0: 读标识码

返回设备类型代码，版本和设备标识码。

请求：无

响应：

字节 0:	254
字节 1:	制造商 ID
字节 2:	制造商设备类型
字节 3:	请求的前导符数
字节 4:	通用命令文档版本号
字节 5:	变送器规范版本号
字节 6:	设备软件版本号
字节 7:	设备硬件版本号
字节 8:	设备标志
字节 9-11:	设备 ID 号

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

命令 2: 读主变量电流值和百分比

读主变量电流和百分比，主变量电流总是匹配设备的 AO 输出电流。百分比没有限制在 0-100%之间，如果超过了主变量的范围，会跟踪到传感器的上下限。

请求：无

响应：

字节 0-3:	主变量电流，单位毫安
字节 4-7:	主变量量程百分比

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

命令 4：保留

命令 5：保留

命令 6：写 POLLING 地址

这是数据链路层管理命令。这个命令写 Polling 地址到设备，该地址用于控制主变量 AO 输出和提供设备标识。

只有当设备的 Polling 地址被设成 0 时，设备的主变量 AO 才能输出，如果地址是 1~15 则 AO 处于不活动状态也不响应应用过程，此时 AO 被设成最小；并设置传输状态第三位——主变量模拟输出固定；上限/下限报警无效。如果 Polling 地址被改回 0，则主变量 AO 重新处于活动状态，也能够响应应用过程。

请求：

字节 0： 设备的 Polling 地址

响应：

字节 0： 设备的 Polling 地址

命令 11：用设备的 Tag 读设备的标识 读与工位号相关的唯一标示符

这是一个数据链路层管理命令。这个命令返回符合该 Tag 的设备的扩展类型代码、版本和设备标识码。该命令可以用长地址或广播地址来寻址。响应消息中的扩展地址和请求的相同。

请求：

字节 0-5： 设备的 Tag，ASCII 码

响应：

字节 0： 254

字节 1： 制造商 ID 代码

字节 2： 制造商设备类型代码

字节 3： 请求的前导符数

字节 4： 通用命令文档版本号

字节 5： 变送器版本号

字节 6: 本设备的软件版本号
字节 7: 本设备的硬件版本号
字节 8: 设备的 Flags
字节 9-11: 设备的标识号

命令 12: 读消息 (Message)

读设备含有的消息。

请求: 无

响应:

字节 0-23: 设备消息, ASCII

命名 13: 读标签 Tag, 描述符 Description 和日期 Date

读设备的 Tag, Description and Date。

请求: 无

响应:

字节 0-5: 标签 Tag, ASCII

字节 6-17: 描述符, ASCII

字节 18-20: 日期, 分别是日、月、年-1900

命令 14: 读主变量传感器信息

读主变量传感器序列号、传感器极限/最小精度 (Span) 单位代码、主变量传感器上限、主变量传感器下限和传感器最小精度。传感器极限/最小精度 (Span) 单位和主变量的单位相同。

请求: 无

响应:

字节 0-2: 主变量传感器序列号

字节 3: 主变量传感器上下限和最小精度单位代码

字节 4-7: 主变量传感器上限

字节 8-11: 主变量传感器下限

字节 12-15: 主变量最小精度

命令 15: 读主变量输出信息

读主变量报警选择代码、主变量传递 (Transfer) 功能代码、主变量量程单位代码、主变量上限值、主变量下限值、主变量阻尼值、写保护代码和主发行商代码。

请求: 无

响应:

字节 0: 主变量报警选择代码

字节 1: 主变量传递 Transfer 功能代码

字节 2: 主变量上下量程值单位代码

字节 3-6: 主变量上限值
字节 7-10: 主变量下限值
字节 11-14: 主变量阻尼值, 单位秒
字节 15: 写保护代码
字节 16: 商标发行商代码 Private Label Distributor Code

命令 16: 读最终装配号

读设备的最终装配号。

请求: 无

响应:

字节 0-2: 最终装配号

命令 17: 写消息

写消息到设备。

请求:

字节 0-23: 设备消息, ASCII

响应:

字节 0-23: 设备消息, ASCII

命令 18: 写标签、描述符和日期

写标签、描述符和日期到设备。

请求:

字节 0-5: 标签 Tag, ASCII

字节 6-17: 描述符 Descriptor, ASCII

字节 18-20: 日期

响应:

字节 0-5: 标签 Tag, ASCII

字节 6-17: 描述符 Descriptor, ASCII

字节 18-20: 日期

命令 19: 写最后装配号

写最后装配号到设备。

请求:

字节 0-2: 最终装配号

响应:

字节 0-2: 最终装配号

命令 105: 读突发模式配置

请求: 无

响应:

字节 0: 突发模式控制代码
字节 1: 突发命令号
字节 2: 分配给 slot1 的变量代码
字节 3: 分配给 slot2 的变量代码
字节 4: 分配给 slot3 的变量代码
字节 5: 分配给 slot4 的变量代码

命令 108: 写突发命令号

设定设备突发的命令号

请求:

字节 0: HART 命令号

响应:

字节 0: HART 命令号

命令 109: 突发模式控制

开启或关闭突发模式。

请求:

字节 0: 突发模式控制代码 (0 关, 1 开)

响应:

字节 0: 突发模式控制代码