

G1003 HART 转 Modbus 网关 配置使用手册



沈阳中科博微自动化技术有限公司

目录

第一章 概述.....	1
第二章 网关接口介绍和系统环境搭建.....	2
2.1 安装接口和指示灯说明.....	2
2.1.1 导轨安装.....	2
2.1.2 网关硬件接口.....	2
2.1.3 HART 接口.....	3
2.1.4 网关电源接口.....	3
2.1.5 Modbus-RS485/422 接口.....	3
2.1.6 Modbus-RS232 接口.....	3
2.1.7 网关模式选择拨码开关(MC).....	4
2.1.8 内/外部采样电阻选择开关(RS).....	4
2.1.9 LED 指示灯.....	4
2.2 系统环境搭建.....	5
2.2.1 硬件.....	5
2.2.2 软件.....	5
2.2.3 设备.....	5
2.2.4 网络组建.....	6
第三章 系统配置.....	7
3.1 网关参数配置.....	7
3.1.1 配置软件与硬件的连接.....	7
3.1.2 Modbus 通道基本参数配置.....	9
3.1.3 HART 通道基本参数配置.....	9
3.1.4 自定义 HART 命令参数配置.....	10
3.2 NCS4000 配置及组态.....	11
3.2.1 启动 NCS4000 资源管理器.....	11
3.2.2 新建 Modbus 主站 IO 模块.....	11
3.2.3 新建 Modbus 从站.....	12
3.2.4 新建数据组.....	12
3.2.5 新建 I/O 点.....	13
3.2.6 修改 IO 点的描述信息.....	13
3.2.7 添加更多数据信息.....	14
3.2.8 新建区域.....	15
3.2.9 新建模块.....	15
3.2.10 打开新建的控制策略模块 Modbus.....	16
3.2.11 添加参数.....	16
3.2.12 修改参数名称.....	16
3.2.13 添加更多参数.....	17
3.2.14 添加网络（梯形图编辑）.....	17
3.2.15 控制器区域分配.....	18
3.2.16 I/O 配置工具.....	18
3.2.17 控制器组态信息下载.....	20

第四章 系统调试.....	21
4.1 数据查看.....	21
附录 A 网关内存和寄存器描述.....	22

第一章 概述

产品名称：HART 转 Modbus 网关

产品型号：G1003

产品选型：GW-HART-Modbus

G1003 HART 转 Modbus 网关是沈阳中科博微自动化技术有限公司研发的一款协议转换网关，该网关实现了 HART 协议到 Modbus RTU/ASCII 协议的转换功能，可以使多个符合 HART 从站协议的 HART 从站设备接入到 Modbus 网络中。网关内部的 HART 端做主站，Modbus 端做从站。



图 1 HART 转 Modbus 网关产品图

第二章 网关接口介绍和系统环境搭建

2.1 安装接口和指示灯说明

2.1.1 导轨安装

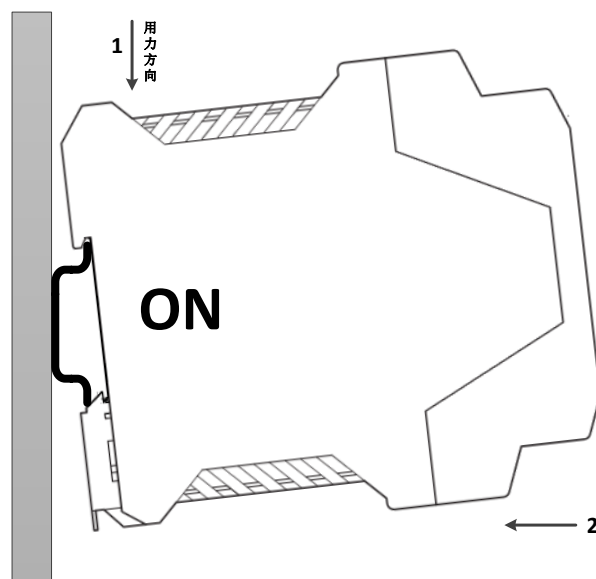


图 2 导轨安装示意图

2.1.2 网关硬件接口

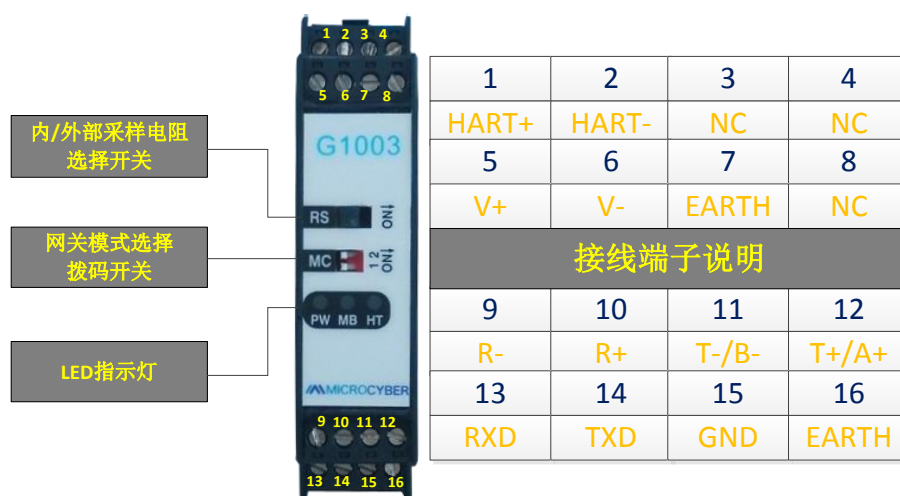


图 3 网关硬件接口图

2.1.3 HART 接口

表格 1 HART 接口端子定义

序号	端子名称	端子用途
1	HART+	接 HART 采样电阻一端
2	HART-	接 HART 采样电阻另一端
3	NC	未连接
4	NC	未连接

2.1.4 网关电源接口

表格 2 电源接口端子定义

序号	端子名称	端子用途
5	V+	接 9-30V 直流电源正
6	V-	接 9-30V 直流电源负
7	EARTH	接大地
8	NC	未连接

2.1.5 Modbus-RS485/422 接口

表格 3 RS485/422 接口端子定义

序号	端子名称	端子用途
9	R-	RS-422 接收
10	R+	RS-422 接收
11	T-/B-	RS-422 发送 / RS-485 B-
12	T+/A+	RS-422 发送 / RS-485 A+

2.1.6 Modbus-RS232 接口

表格 4 RS232 接口端子定义

序号	端子名称	端子用途
13	RXD	接 Modbus 主站系统的 TXD
14	TXD	接 Modbus 主站系统的 RXD
15	GND	接 Modbus 主站系统的 GND
16	EARTH	接大地

2.1.7 网关模式选择拨码开关(MC)

表格 5 网关模式选择拨码开关定义

序号	拨码开关位 1	拨码开关位 2	模式说明	
00	OFF	OFF	Normal	正常工作模式(默认)
01	OFF	ON	HTMD	HART 调制解调器模式
10	ON	OFF	Config	配置模式
11	ON	ON	Debug	调试模式

注意：模式切换后，网关需要断电重启后才能进入新的模式。

2.1.8 内/外部采样电阻选择开关(RS)

HART 转 Modbus 网关可由用户选择使用内部采样电阻还是外部采样电阻来获取 HART 信号，内部电阻规格为 250 Ω, 1W，当采样电阻上的功率超过 1W 时，必须使用外部电阻。

表格 6 采样电阻选择开关定义

开关名称	开关位置	说明
RS	ON	使用外部采样电阻(R OUT)
	OFF	使用内部采样电阻(R IN)

2.1.9 LED 指示灯

表格 7 LED 指示灯定义

指示灯名称	颜色		指示灯说明
PW	黄		设备电源指示灯
MB	黄绿双色	黄	Modbus 发送指示灯
		绿	Modbus 接收指示灯
HT	黄绿双色	黄	HART 发送指示灯
		绿	HART 接收指示灯

2.2 系统环境搭建

2.2.1 硬件

- 1) 电脑（台式机/笔记本电脑），本配置手册中使用 win7 系统
- 2) 24VDC 电源 2A
- 3) NCS4000 控制器
- 4) Modbus 主站模块
- 5) 一体化背板
- 6) RS232 串口线（或 USB 转 232 串口线）一条
- 7) 屏蔽双绞线若干
- 8) 250 Ω 电阻

2.2.2 软件

- 1) NCS4000 或以上版本
- 2) Modbus General Configuration tool 软件，版本 1.0.0.7 或以上版本

2.2.3 设备

- 1) G1003 网关（1 个）
- 2) HART 设备（2 个）

2.2.4 网络组建

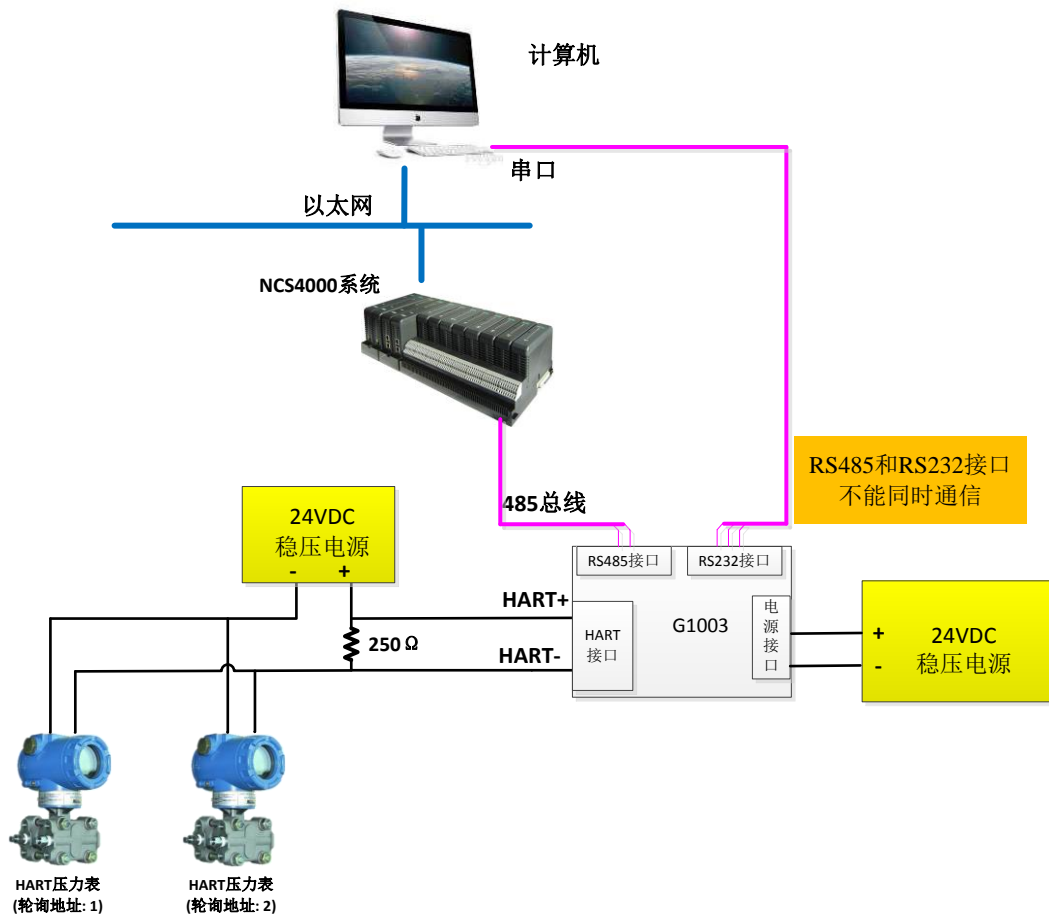


图 4 网络组建示意图

第三章 系统配置

3.1 网关参数配置

下面简要描述网关参数配置的基本步骤及举例，详细的网关功能介绍请参考《G1003 HART 转 Modbus 网关使用手册.pdf》。

3.1.1 配置软件与硬件的连接

- (1) 在配置 HART 转 Modbus 网关的参数之前，需要将网关前面板的两位模式配置拨码开关(MC)拨到配置模式,即:

表格 8 配置模式拨码开关的位置定义

MC	位 2	OFF
	位 1	ON



- (2) 然后用串口线(或 485/422 转串口线)连接网关的 RS232 (或 RS485/RS422) 接口和电脑的串口，最后给网关上电，此时网关的电源指示灯(PW)应该常亮。
- (3) 启动 *Modbus General Configuration tool* 配置软件，右键单击设备列表中的“主机”，点击“添加串口”，弹出端口列表窗口如下图 5 所示，在左侧“端口列表”里选中当前连接有网关的串口，点击按钮  将其移动到右侧的“已选端口”，最后点击按钮 ，这时选中的串口 COMx 将出现在设备列表中的主机下面。



图 5 添加串口界面


- (4) 右键单击设备列表中的串口 **COMx**，在弹出的菜单里左键单击“搜索设备”，或左键单击工具栏上的“全搜索设备”图标  进行搜索设备。
- (5) 到此处，HART 转 Modbus 网关的产品型号 G1003 应该已经出现在配置软件左侧的“主机->COMx”树形列表的下面，左键单击 G1003 后，配置软件将会读取网关当前的配置参数，并且显示在配置软件的参数区。用户可以对这些参数进行修改并下载到网关中。



图 6 G1003 上线后的界面

3.1.2 Modbus 通道基本参数配置

Modbus 配置数据按图 7 所示的进行配置，配置完成后可以点击“下载当前页参数”；



图 7 Modbus 参数配置举例

3.1.3 HART 通道基本参数配置

HART 配置数据按图 8 所示的进行配置，配置完成后可以点击“下载当前页参数”；

参数列表： HART配置数据 下载当前页参数

名称	值
网络模式	多点
主站类型	第一主站
短地址列表	1,2
前导符个数	5
自定义命令个数	4
重试次数	3
自动轮询模式使能开关	使能
轮询时间(ms)	500
响应超时时间(ms)	1000

图 8 HART 参数配置举例

3.1.4 自定义 HART 命令参数配置

配置两条 HART 自定义命令，命令 2 和命令 34：命令 2 为读取环路电流值和量程百分比，命令 34 为写主变量阻尼值；我们将命令 2 配置为轮询输出，命令 34 配置为逢变输出，具体配置按图 9 所示进行配置，配置完成后可以点击“下载当前页参数”；

参数列表： 自定义命令配置数据 下载当前页参数

索引	短地址	命令号	输出模式	发送缓冲区起始地址	发送数据字节长度	接收缓冲区起始地址	接收数据字节长度	发送数据Modbus寄存器起始地址	发送数据Modbus寄存器个数	接收数据Modbus寄存器起始地址	接收数据Modbus寄存器个数
0	1	2	轮询	2000	0	2000	8	1000	0	1000	4
1	2	2	轮询	2000	0	2008	8	1000	0	1004	4
2	1	34	逢变	2000	4	2016	4	1000	2	1008	2
3	2	34	逢变	2004	4	2020	4	1002	2	1010	2

图 9 自定义命令参数配置举例

完成上述配置后，将网关**模式**切换到正常工作模式，并上电重启网关；

3.2 NCS4000 配置及组态

以下配置步骤只针对 NCS4000 控制系统下的 Modbus 主站 IO 模块，其它配置请参考 NCS4000 系统的用户使用手册。

3.2.1 启动 NCS4000 资源管理器

点击“开始->所有程序->MicroCyber->NCS4000”目录下的“资源管理器”进行启动，如下图所示：

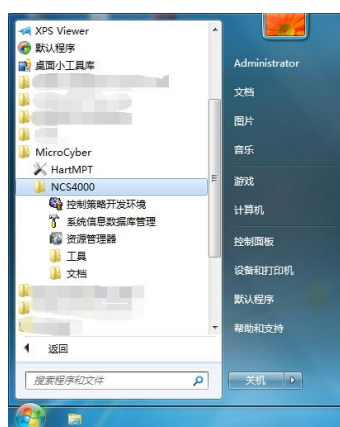


图 10 NCS4000 资源管理器的启动

3.2.2 新建 Modbus 主站 IO 模块

在 NCS4000 资源管理器左侧已有的“系统组态配置信息->控制网络->控制器 1”目录下的“IO 模块列表”上点击鼠标右键，在弹出的菜单中点击“新建 IO 模块”，弹出如下图所示的“新建 IO 模块”配置对话框，按图中所示进行配置。“插槽索引”值为 Modbus 主站 IO 模块在 NCS4000 控制系统背板上所在插槽号。

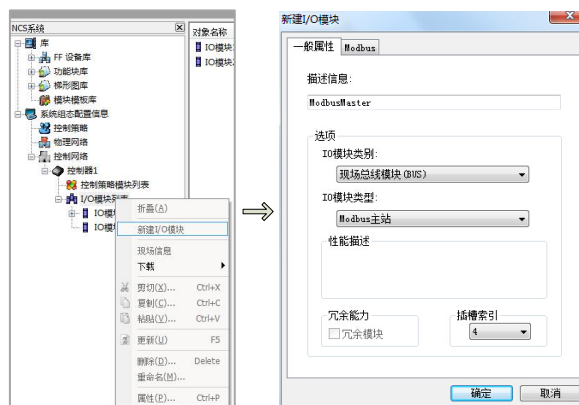


图 11 新建 Modbus 主站 IO 模块

点击“确定”后，在“IO 模块列表”下生成了“IO 模块 4”。

3.2.3 新建 Modbus 从站

在“IO 模块 4”上点击鼠标右键，在弹出的菜单中单击“新建 Modbus 从站”，弹出如下图所示的“新建 Modbus 从站”配置对话框，按图中所示进行配置。此处的配置参数与前文描述的“网关参数配置->Modbus 通道基本参数配置”中的配置参数必须一致。

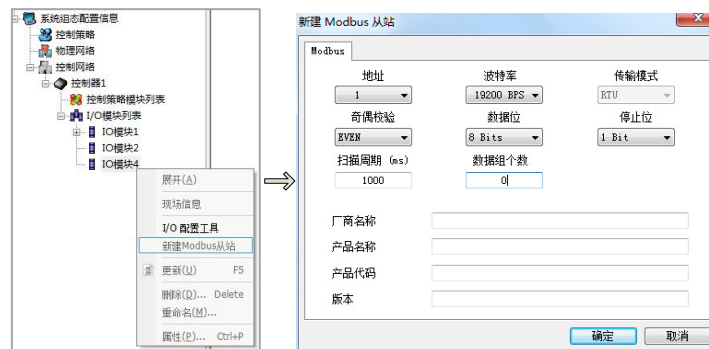


图 12 新建 Modbus 从站

点击“确定”后，在“IO 模块 4”下生成了“Modbus 从站 1”。

3.2.4 新建数据组

在“Modbus 从站 1”上点击鼠标右键，在弹出的菜单中单击“新建数据组”，弹出如下图所示的“新建数据组”对话框，按图中所示进行配置。



图 13 新建数据组

- ① 为新建的数据组取名为：HART_SLAVE_01 Variables
- ② 含义：轮询地址为 1 的 HART 从站设备变量
- ③ 读写类型：HART 数据由 Modbus 功能码 0x04 来读取
- ④ 起始地址：Modbus 读取的起始地址
- ⑤ 读写数量：Modbus 读取的寄存器个数

最后点击“确定”，在“Modbus 从站 1”下生成了“HART_SLAVE_01 Variables”数据组。

3.2.5 新建 I/O 点

在“HART_SLAVE_01 Variables”上点击鼠标右键，在弹出的菜单中点击“新建 I/O 点”，弹出如下图所示的“新建 Modbus I/O 点”对话框，按图中所示进行配置。

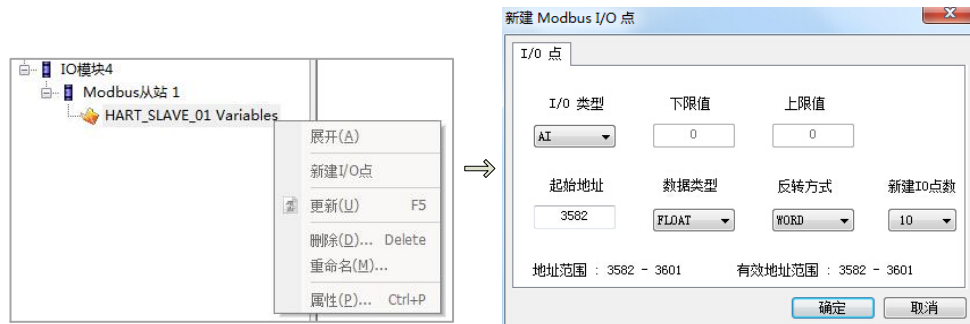


图 14 新建 I/O 点

此处共新建了 10 个 I/O 点，读取的数据包括 PV、SV、TV、QV、UTL、LTL、SPAN、URV、LRV、DAMP，全部为单精度浮点数。为了能够正常解析和显示浮点数，需要将“反转方式”处设置我“WORD”。

点击“确定”后，生成了如下图所示的 10 个 IO 点，依次为 IO 点 1~IO 点 10。

对象名称	▲ 描述信息	I/O引用功能块...	I/O 类型	下限值	上限值	起始地址	数据类型	反转方式
IO 点 1			AI	0	0	3582	FLOAT	WORD
IO 点 2			AI	0	0	3584	FLOAT	WORD
IO 点 3			AI	0	0	3586	FLOAT	WORD
IO 点 4			AI	0	0	3588	FLOAT	WORD
IO 点 5			AI	0	0	3590	FLOAT	WORD
IO 点 6			AI	0	0	3592	FLOAT	WORD
IO 点 7			AI	0	0	3594	FLOAT	WORD
IO 点 8			AI	0	0	3596	FLOAT	WORD
IO 点 9			AI	0	0	3598	FLOAT	WORD
IO 点 10			AI	0	0	3600	FLOAT	WORD

图 15 IO 点

3.2.6 修改 IO 点的描述信息

选中“IO 点 1”所在行，右键点击“属性”，弹出如下图所示的“Modbus I/O 点”对话框，修改“一般属性->描述信息”为“PV”，最后点击“确定”。

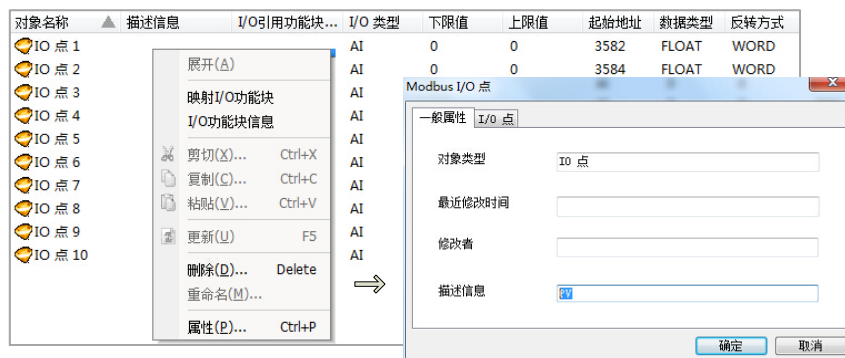


图 16 添加 IO 点描述信息

按照同样的方法将 IO 点 2~IO 点 10 的描述信息修改为如下图所示的描述，方便理解和阅读。

对象名称	描述信息	I/O引用功能块...	I/O 类型	下限值	上限值	起始地址	数据类型	反转方式
IO 点 1	PV		AI	0	0	3582	FLOAT	WORD
IO 点 2	SV		AI	0	0	3584	FLOAT	WORD
IO 点 3	TV		AI	0	0	3586	FLOAT	WORD
IO 点 4	QV		AI	0	0	3588	FLOAT	WORD
IO 点 5	UTL		AI	0	0	3590	FLOAT	WORD
IO 点 6	LTL		AI	0	0	3592	FLOAT	WORD
IO 点 7	SPAN		AI	0	0	3594	FLOAT	WORD
IO 点 8	URV		AI	0	0	3596	FLOAT	WORD
IO 点 9	LRV		AI	0	0	3598	FLOAT	WORD
IO 点 10	Damping		AI	0	0	3600	FLOAT	WORD

图 17 IO 点描述信息示意图

3.2.7 添加更多数据信息

按照步骤(4)~(6)的方法逐一添加 HART_SLAVE_02 Variables、HART_SLAVE Current & Per% 和 Set_Damping 数据组及其下的 IO 点，添加后的结果如下图所示。

HART_SLAVE_02 Variables数据组



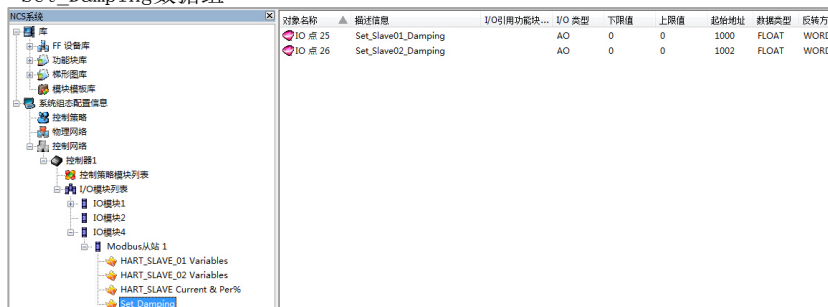
对象名称	描述信息	I/O引用功能块...	I/O 类型	下限值	上限值	起始地址	数据类型	反转方式
IO 点 11	PV		AI	0	0	3633	FLOAT	WORD
IO 点 12	SV		AI	0	0	3635	FLOAT	WORD
IO 点 13	TV		AI	0	0	3637	FLOAT	WORD
IO 点 14	QV		AI	0	0	3639	FLOAT	WORD
IO 点 15	UTL		AI	0	0	3641	FLOAT	WORD
IO 点 16	LTL		AI	0	0	3643	FLOAT	WORD
IO 点 17	SPAN		AI	0	0	3645	FLOAT	WORD
IO 点 18	URV		AI	0	0	3647	FLOAT	WORD
IO 点 19	LRV		AI	0	0	3649	FLOAT	WORD
IO 点 20	Damping		AI	0	0	3651	FLOAT	WORD

HART_SLAVE Current & Per%数据组



对象名称	描述信息	I/O引用功能块...	I/O 类型	下限值	上限值	起始地址	数据类型	反转方式
IO 点 21	Slave01_Current		AI	0	0	1000	FLOAT	WORD
IO 点 22	Slave01_Percent		AI	0	0	1002	FLOAT	WORD
IO 点 23	Slave02_Current		AI	0	0	1004	FLOAT	WORD
IO 点 24	Slave02_Current		AI	0	0	1006	FLOAT	WORD

Set_Damping数据组



对象名称	描述信息	I/O引用功能块...	I/O 类型	下限值	上限值	起始地址	数据类型	反转方式
IO 点 25	Set_Slave01_Damping		AO	0	0	1000	FLOAT	WORD
IO 点 26	Set_Slave02_Damping		AO	0	0	1002	FLOAT	WORD

图 18 更多数据参数的添加

下面介绍 NCS4000 系统控制策略的开发。

3.2.8 新建区域

首先在“控制策略”上点击右键，然后点击“新建区域”，如下图所示。



图 19 新建控制策略的区域

3.2.9 新建模块

在新生成的“区域 1”上点击右键，然后点击“新建模块”，弹出“新建模块”对话框，如下图所示，按照图中所示进行设置。

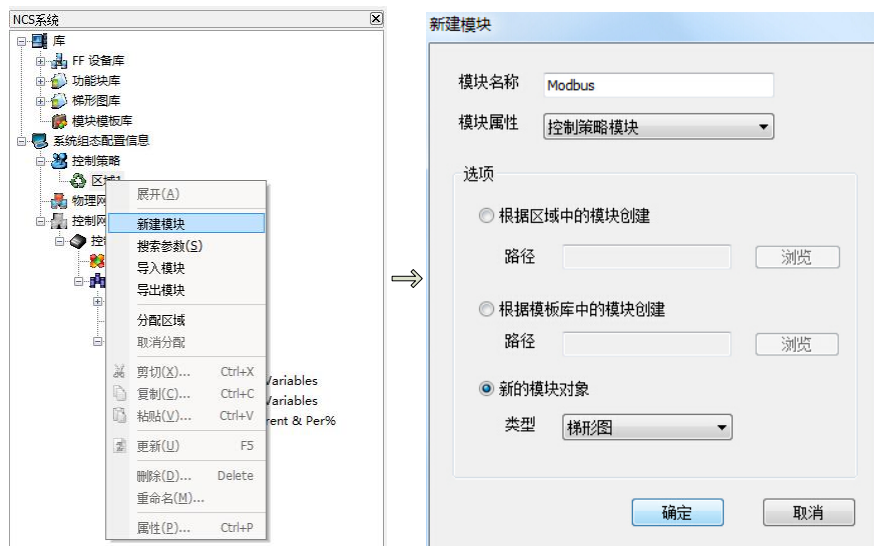


图 20 新建控制策略模块

点击“确定”后，在“区域 1”下生成了 Modbus 控制策略模块。

3.2.10 打开新建的控制策略模块 Modbus

在“区域1->Modbus”上点击右键,在弹出的菜单中点击“编辑->使用组态软件离线编辑”,打开 NCS 控制策略开发环境,如下图所示。

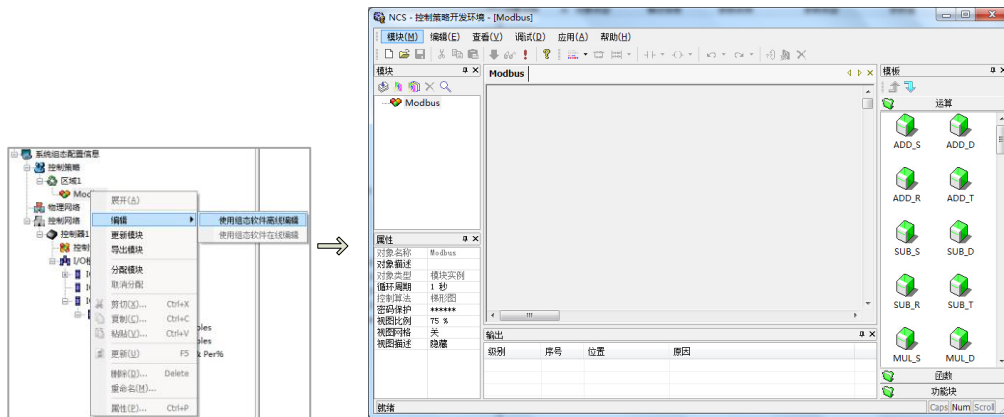


图 21 打开控制策略组态软件

3.2.11 添加参数

在当前打开的 Modbus 控制策略模块上点击右键,在弹出的菜单中点击“批量添加参数”,为当前控制模块添加 24 个 AI 参数,分别对应数据组中的 24 个 AI 类型的 I/O 点,按下图所示进行配置。

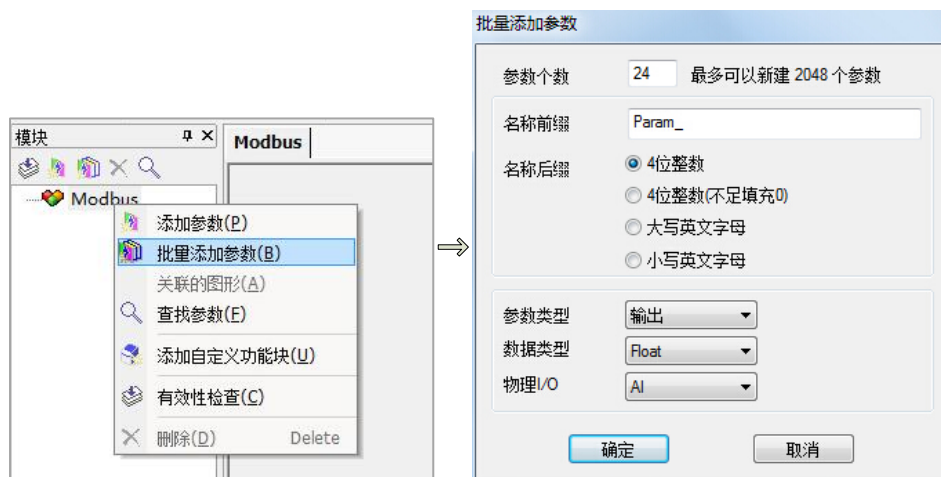


图 22 添加 AI 参数

3.2.12 修改参数名称

将新添加的 24 个 AI 参数的属性“对象名称”修改为易于理解名称,按下图所示进行修改。

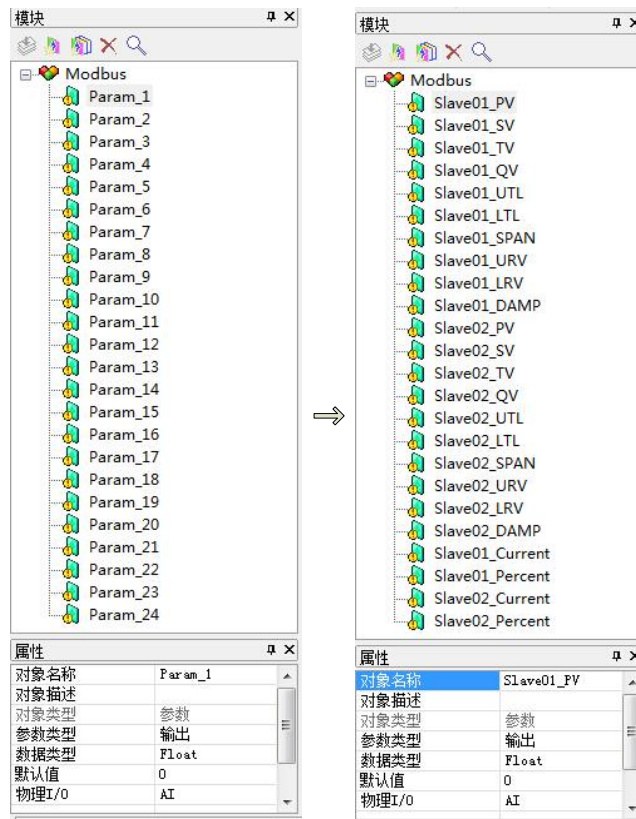


图 23 修改 AI 参数的名称

3.2.13 添加更多参数

按照步骤（12）~（13）的方法，再添加两个 AO 类型的参数，对应数据组中的 2 个 AO 类型的 I/O 点，并修改其“对象名称”，操作如下图所示。

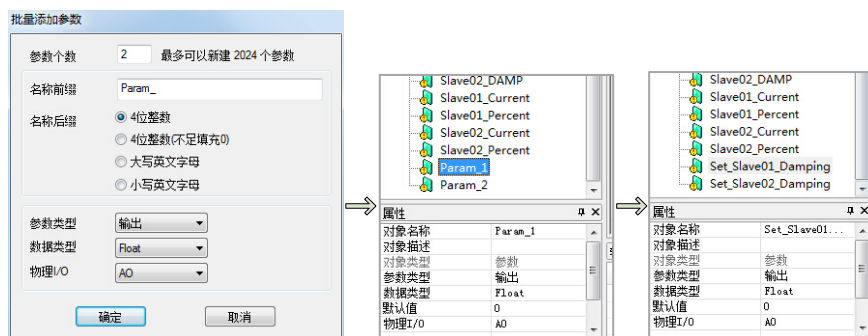


图 24 添加 AO 参数

进行到此步骤，数据组中的所有 26 个 I/O 点，都有对应的参数进行对应了。

3.2.14 添加网络（梯形图编辑）

如果需要启用此“Modbus 控制策略模块”，还需要建立一个网络，NCS4000 系统的 Modbus 模块，暂时只支持梯形图编程，此处建立一个示例性的最简单的网络，确保控制策

略的有效性。按下图所示进行编辑。

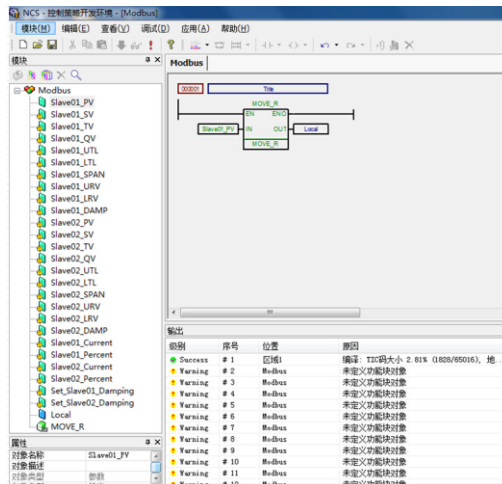


图 25 梯形图编程示例

梯形图中还用到了 Local 参数，需要按照步骤（12）~（13）的方法进行添加，“参数类型”为“内部”，“数据类型”为“Float”。

3.2.15 控制器区域分配

将控制策略“区域 1”中建立的“Modbus”控制策略分配到“控制器 1”上，具体操作步骤：用鼠标左键将“区域 1”拖拽到“控制器 1”上即可。其它操作方法请参考 NCS4000 控制系统的使用手册。

3.2.16 I/O 配置工具

为当前“IO 模块 4”下的所有 I/O 点添加引用功能块的路径，即每个 I/O 点需要和控制策略中的参数进行一一对应。右键点击“IO 模块 4”，在弹出的菜单中点击“I/O 配置工具”，弹出如下图所示的“I/O 配置工具”页面。

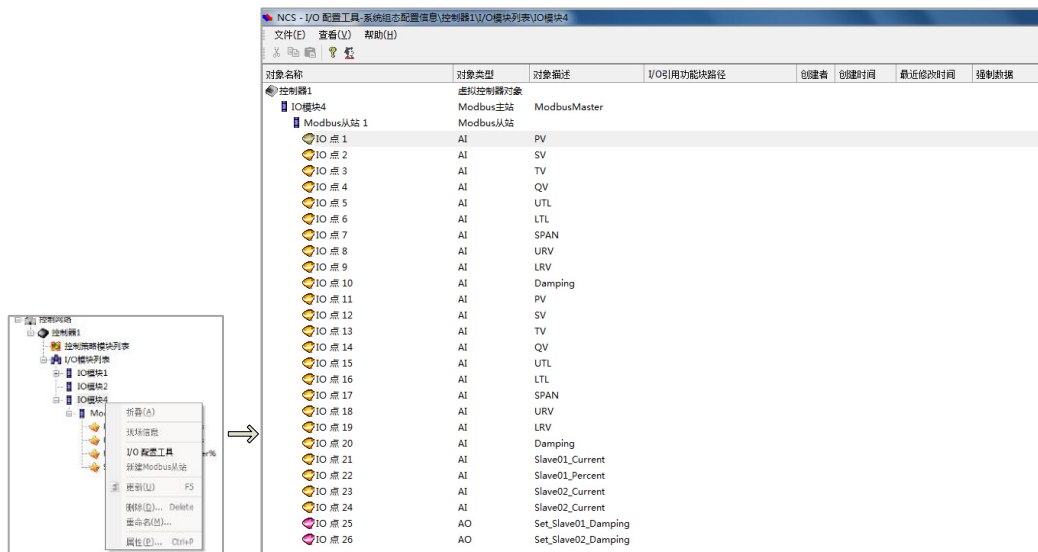


图 26 打开 IO 配置工具

选中 IO 点 1 这一行，为 IO 点 1 配置“I/O 引用功能块路径”参数。鼠标左键双击此行，弹出“I/O 模块/通道属性”对话框，点击“浏览”，在“对象浏览对话框”中选择“Slave01_PV”，如下图所示。

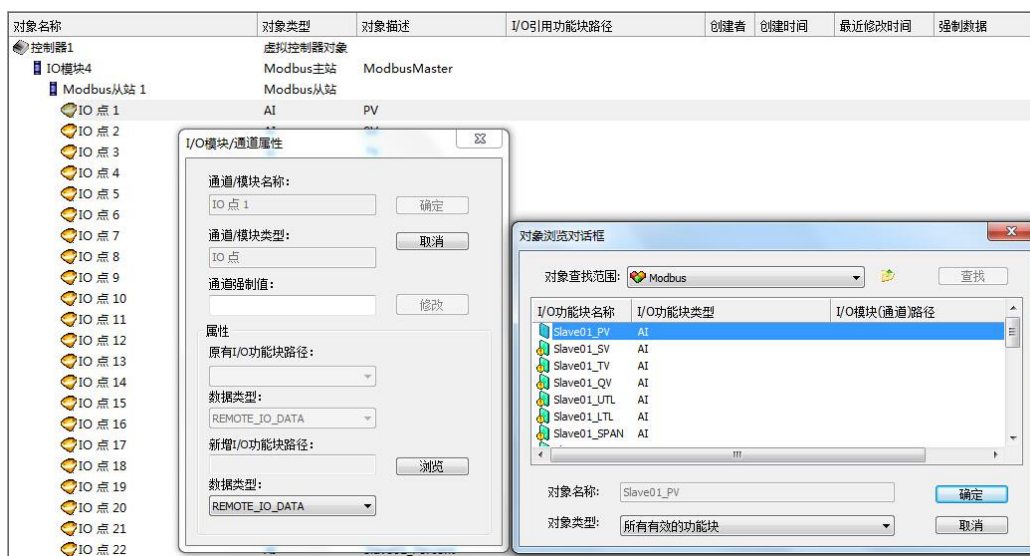


图 27 配置 IO 引用功能块路径

按照同样的步骤，依次为 IO 点 2~IO 点 26 配置“I/O 引用功能块路径”参数，按下图所示的结果进行配置。

对象名称	对象类型	对象描述	I/O引用功能块路径	创建者	创建时间	最近修改时间	强制数据
控制器1	虚拟控制对象						
IO模块4	Modbus主站	ModbusMaster					
Modbus从站 1	Modbus从站						
IO点 1	AI	PV	区域1/Modbus/Slave01_PV				
IO点 2	AI	SV	区域1/Modbus/Slave01_SV				
IO点 3	AI	TV	区域1/Modbus/Slave01_TV				
IO点 4	AI	QV	区域1/Modbus/Slave01_QV				
IO点 5	AI	UTL	区域1/Modbus/Slave01_UTL				
IO点 6	AI	LTL	区域1/Modbus/Slave01_LTL				
IO点 7	AI	SPAN	区域1/Modbus/Slave01_SPAN				
IO点 8	AI	URV	区域1/Modbus/Slave01_URV				
IO点 9	AI	LRV	区域1/Modbus/Slave01_LRV				
IO点 10	AI	Damping	区域1/Modbus/Slave01_DAMP				
IO点 11	AI	PV	区域1/Modbus/Slave02_PV				
IO点 12	AI	SV	区域1/Modbus/Slave02_SV				
IO点 13	AI	TV	区域1/Modbus/Slave02_TV				
IO点 14	AI	QV	区域1/Modbus/Slave02_QV				
IO点 15	AI	UTL	区域1/Modbus/Slave02_UTL				
IO点 16	AI	LTL	区域1/Modbus/Slave02_LTL				
IO点 17	AI	SPAN	区域1/Modbus/Slave02_SPAN				
IO点 18	AI	URV	区域1/Modbus/Slave02_URV				
IO点 19	AI	LRV	区域1/Modbus/Slave02_LRV				
IO点 20	AI	Damping	区域1/Modbus/Slave02_DAMP				
IO点 21	AI	Slave01_Current	区域1/Modbus/Slave01_Current				
IO点 22	AI	Slave01_Percent	区域1/Modbus/Slave01_Percent				
IO点 23	AI	Slave02_Current	区域1/Modbus/Slave02_Current				
IO点 24	AI	Slave02_Percent	区域1/Modbus/Slave02_Percent				
IO点 25	AO	Set_Slave01_Damping	区域1/Modbus/Set_Slave01_Damping				
IO点 26	AO	Set_Slave02_Damping	区域1/Modbus/Set_Slave02_Damping				

图 28 IO 功能块引用路径

3.2.17 控制器组态信息下载

右键点击控制器，选择“下载->控制器组态信息下载”，在“组态信息下载”对话框中点击“下载”，完成后会提示下载成功，如下图所示。

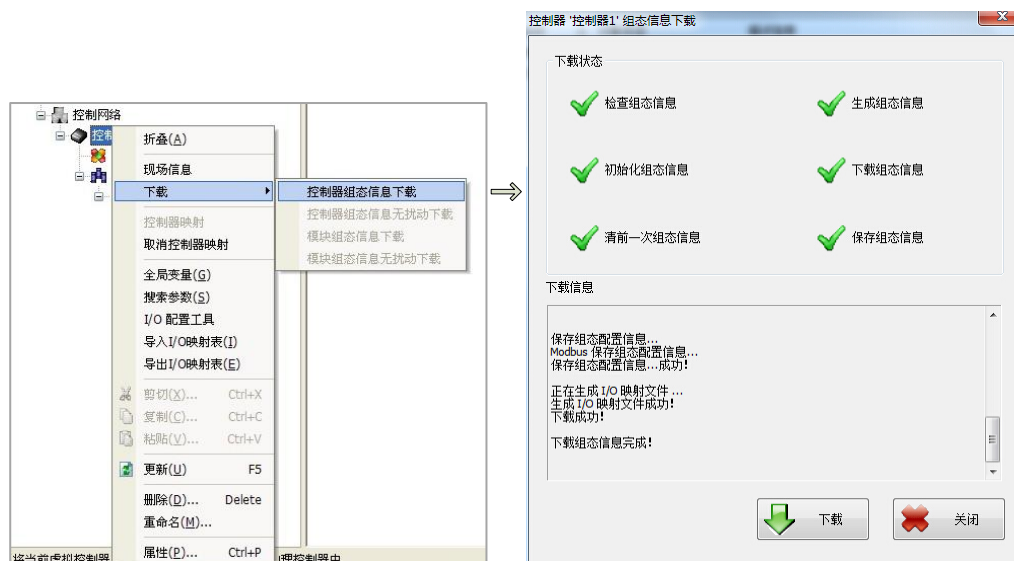


图 29 控制器组态参数下载

到此步骤，系统的配置已经完毕。有关 NCS4000 系统的其它功能配置请参考其用户使用手册。

第四章 系统调试

4.1 数据查看

用在线方式打开控制策略开发环境，可以看到两块 HART 设备数据已经传递到 Modbus 控制策略中的各个参数中，如下图所示。

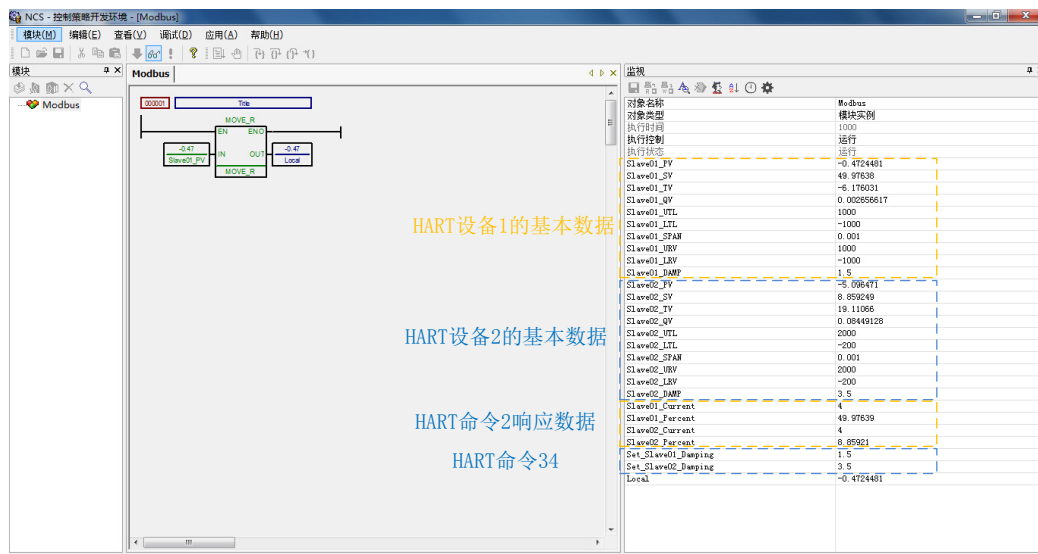


图 30 数据查看与修改

用户可以通过“HART 命令 34”所对应的两个参数来修改系统中连接的两块 HART 设备的“阻尼”值。修改成功后，HART 设备 1 和 2 的基本数据中的 Slave01_DAMP 和 Slave02_DAMP 两个参数会读回 HART 设备 1 和 2 的阻尼值，并且与 Set_Slave01_Damping 和 Set_Slave02_Damping 的值相同。

附录A 网关内存和寄存器描述

功能码	分类	网关内存地址	对应Modbus寄存器地址	用途说明	寄存器偏移
只读寄存器部分【通过功能码4操作】	InData	2000 ~ 6999	1000 ~ 3499	用户自定义HART命令的数据输入区，用来缓存HART从站设备的响应数据	
	HART短地址为0的从站设备数据【每一个设备共102字节，即51个寄存器】	7000	3500 H	命令0, 3, 13, 14, 15是否发送成功的状态字节	0000 H
		7001	3500 L	HART从站响应状态的第一字节	0000 L
		7002	3501 H	HART从站响应状态的第二字节	0001 H
		7003	3501 L	请求帧需要的最小前导符数	0001 L
		7004 ~ 7005	3502	制造商ID	0002
		7006 ~ 7007	3503	设备类型	0003
		7008	3504 H	响应帧最小前导符数	0004 H
		7009	3504 L	HART协议主版本号	0004 L
		7010	3505 H	HART从站设备版本	0005 H
		7011	3505 L	HART从站设备软件版本	0005 L
		7012	3506 H	HART从站设备硬件版本	0006 H
		7013	3506 L	设备标志	0006 L
		7014 ~ 7016	3507 ~ 3508 H	设备ID	0007 ~ 0008 H
		7017	3508 L	HART从站设备支持的最大设备变量数	0008 L
		7018 ~ 7019	3509	配置改变标志计数器	0009
		7020	3510 H	PV单位	0010 H
		7021	3510 L	SV单位	0010 L
		7022	3511 H	TV单位	0011 H
		7023	3511 L	QV单位	0011 L
		7024 ~ 7031	3512 ~ 3515	短标签Tag	0012 ~ 0015
		7032 ~ 7047	3516 ~ 3523	描述	0016 ~ 0023
		7048 ~ 7050	3524 ~ 3525 H	日期	0024 ~ 0025 H
		7051	3525 L	扩展设备状态字节	0025 L
		7052 ~ 7054	3526 ~ 3527 H	变送器序列号	0026 ~ 0027 H
		7055	3527 L	最小跨度的单位	0027 L
		7056	3528 H	PV报警选择码	0028 H
		7057	3528 L	PV传递函数	0028 L
		7058	3529 H	PV上下量程的单位	0029 H
		7059	3529 L	设备写保护选择码	0029 L
		7060 ~ 7061	3530	经销商ID	0030
		7062	3531	主变量值 PV	0031 ~ 0032
		7066	3533 ~ 3534	第二变量值 SV	0033 ~ 0034
		7070	3535 ~ 3536	第三变量值 TV	0035 ~ 0036
		7074	3537 ~ 3538	第四变量值 QV	0037 ~ 0038
		7078	3539	传感器上限 UTL	0039 ~ 0040
	7082	3541	传感器下限 LTL	0041 ~ 0042	
	7086	3543	最小跨度 SPAN	0043 ~ 0044	
	7090	3545	量程上限 URV	0045 ~ 0046	
	7094	3547	量程下限 LRV	0047 ~ 0048	
	7098	3549	PV阻尼	0049 ~ 0050	
	1	7102 ~ 7203	3551 ~ 3601	HART短地址为1的从站设备数据	
	2	7204 ~ 7305	3602 ~ 3652	HART短地址为2的从站设备数据	
	3	7306 ~ 7407	3653 ~ 3703	HART短地址为3的从站设备数据	
	4	7408 ~ 7509	3704 ~ 3754	HART短地址为4的从站设备数据	
	5	7510 ~ 7611	3755 ~ 3805	HART短地址为5的从站设备数据	
6	7612 ~ 7713	3806 ~ 3856	HART短地址为6的从站设备数据		
7	7714 ~ 7815	3857 ~ 3907	HART短地址为7的从站设备数据		
8	7816 ~ 7917	3908 ~ 3958	HART短地址为8的从站设备数据		
9	7918 ~ 8019	3959 ~ 4009	HART短地址为9的从站设备数据		
10	8020 ~ 8121	4010 ~ 4060	HART短地址为10的从站设备数据		
11	8122 ~ 8223	4061 ~ 4111	HART短地址为11的从站设备数据		
12	8224 ~ 8325	4112 ~ 4162	HART短地址为12的从站设备数据		
13	8326 ~ 8427	4163 ~ 4213	HART短地址为13的从站设备数据		
14	8428 ~ 8529	4214 ~ 4264	HART短地址为14的从站设备数据		
15	8530 ~ 8631	4265 ~ 4315	HART短地址为15的从站设备数据		
网关状态数据	8632 ~ 8633	4316	发送HART请求帧的计数		
	8634 ~ 8635	4317	收到HART响应帧的计数		
	8636 ~ 8637	4318	网关配置错误信息，0为无错误		
	8638 ~ 8639	4319	HART从站设备离线信息，16bit, bit0~bit15代表设备0~15，置1则为离线		
	8640 ~ 8641	4320	网关软件版本		
	8642 ~ 8643	4321	网关硬件版本		
	8644	4322 H	网关当前模式(值0: 调试模式, 1:HART猫模式, 2: 配置模式, 3: 正常工作模式)		
	8645	4322 L	保留, 未使用		
可读可写 3/6/16	OutData	2000 ~ 6999	1000 ~ 3499	用户自定义HART命令的数据输出区，用来保存HART请求帧需要的数据	

说明:

- ① 每一个 HART 从站设备基本数据寄存器地址计算方法: $=3500+51*\text{轮询地址}+\text{寄存器偏移}$ 。

寄存器字节顺序	寄存器 N 高字节	寄存器 N 低字节	寄存器 N+1 高字节	寄存器 N+1 低字节
8 位整型数据 (88)	0x58	--	--	--
16 位整型数 (1616)	0x06	0x50	--	--
32 位整型数 (32323232)	0x01	0xED	0x36	0xA0
32 位浮点型数 (32.32)	0x42	0x01	0x47	0xAE

- ② 当 HART 转 Modbus 网关的 HART 接口连接的某一个 HART 从站设备离线 (掉电) 后, 网关中对应的 HART 从站设备信息将保持断电前最后一次的数据。