

双参数智能
工业在线 pH 变送器

操作手册



招远市大明仪表有限公司

ZHAOYUANDAMINGINSTRUMENTCO.,LTD.

1. 产品简介

欢迎您选用我公司研制的 PHG 系列多参数智能变送器。该系列产品环境适应性强、显示清晰、操作简单、测试性能优良，具有很高的性价比。可广泛应用于发电、化工化肥、冶金、环保、制药、酿造、食品和自来水等行业中溶液 pH 值的工业现场连续监测。该系列变送器采用高精度 AD 转换和单片机微处理技术，集成了 pH 值的显示、变送、隔离输出以及自动温度补偿等多种功能。

基本功能：

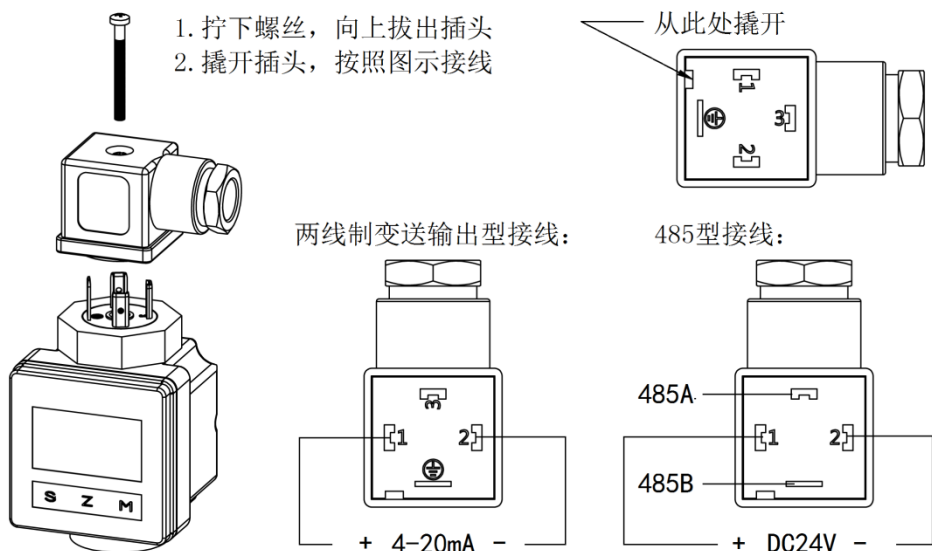
- 全智能化：采用高精度 AD 转换和单片机微处理技术，完成 pH 值测量、温度测量、温度自动补偿等多种功能。
- 多参数同时显示：同时显示溶液的 pH 值及温度。
- 自动温度补偿：将溶液的 pH 值直接换算为 25℃ 下标准值，溶液变化一目了然。
- 抗干扰能力强：电流输出采用电磁隔离技术，抗干扰能力强，具有良好的电磁兼容性。
- 4-20mA 输出/RS485 通讯接口可选：方便不同工况不同现场的应用要求。

2. 技术指标

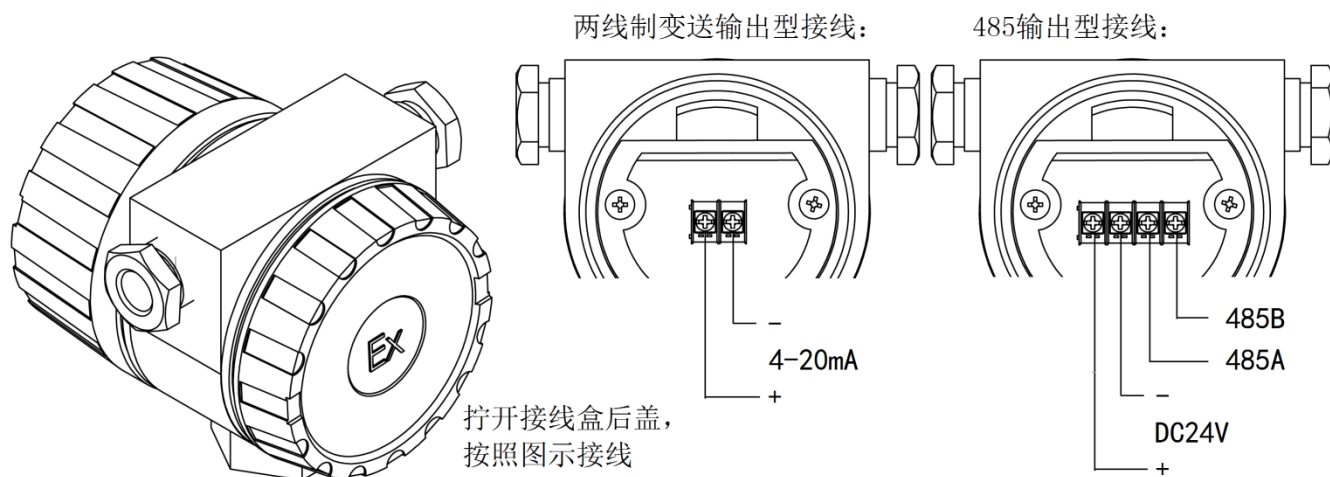
输出信号（全隔离）	4 - 20mA（2 线制） Modbus/RTU (RS485) (可选)
显示	LCD 液晶显示屏 双显示 pH 值，温度
操作	3 操作按钮
校准	2 点校准
量程	0 ~ 14pH / 2 ~ 12pH 根据客户要求多种量程可选
分辨率	0.01
准确度	±0.1pH
自动温度补偿	Pt1000
安装方式	3/4 英寸 NPT 螺纹（管螺纹）安装 法兰安装 卫生型卡箍安装 可根据客户要求定制安装方式
电源	24VDC±10%
操作温度	-5~65℃ -10 ~130℃ (可选)
温度分辨率	0.1℃
温度相对精度	A 级：±0.25℃；B 级：±0.5℃
环境条件	温度（-10~55）℃
	湿度≤95%

3. 接线说明

霍斯曼插头式的接线方法：



铝防爆接线盒式的接线方法：



4. 安装说明及注意事项

1. 仪表开箱后应检查有无破损、渗漏和松动现象（玻璃电极外围的参比盐桥允许有返盐结晶现象）。
2. 安装时请避免因外力碰撞而损坏仪表及探头。
3. 螺纹式安装的产品，请用扳手拧动导杆或主体上的六方处紧固或拧松螺纹，而不要直接用手拧动接线盒进行安装。
4. 请确保使用时探头能够浸入待测溶液中。
5. 变送器接线后，请仔细检查无误后再通电。（要区分开 24V 供电与 220V 供电！）
6. 接线完毕检查无误后，务必接线盒端盖及压线螺丝拧紧，确保接线盒密封良好。（受潮严重时，将导致输出不正常）。应保证进线低于出线螺丝。室外安装建议加防护罩，以免天气因素影响测量质量。
7. 变送器接好线，先检查玻璃电极测量球泡内有无积存气泡。因运输过程中会导致玻璃电极测量球泡内积存气泡，导致输出值出现异常。发现有气泡时应将传感器直立，用手轻敲探头部分或握紧导杆轻甩几下，直至测量球泡内看不到气泡。此时将探头放在清洁水中，通电观察显示值

应在 7PH 左右，稍加一点酸显示值偏低（或在标准液 PH4 中数值应接近）则基本正常，这时不要急于调整，浸泡 24 小时以上，使不平衡电位减少并稳定后再校验。

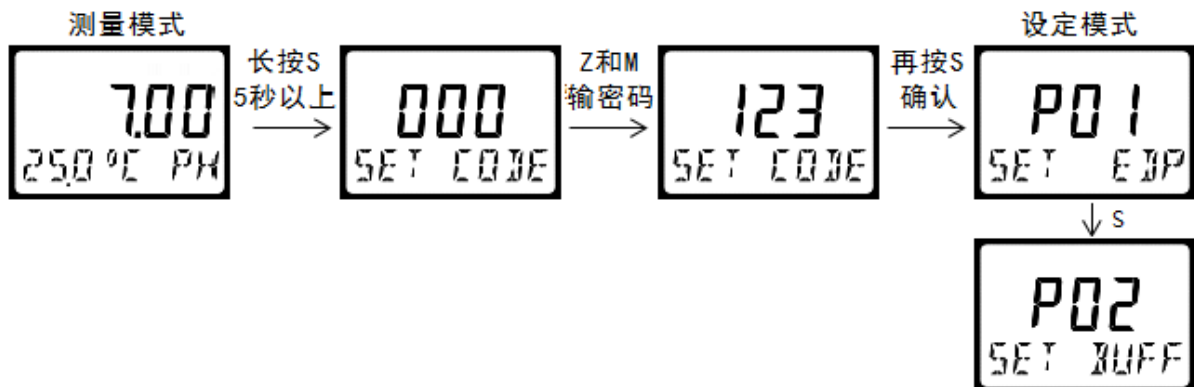
8. 仪表应视被测介质情况定期检验，介质状况较好时可每半年检验一次，结垢、污染严重时一个月甚至一两个星期检验清洗一次，即使有自动清洗装置时也应经常检查。
9. 带有压力补偿装置的变送器，接线盒下端为参比溶液高位槽，通过盐桥结构与被测溶液相通，会有微量损耗，当参比溶液下降较多时应进行补充一般半年到一年需补充一次，应注意压力指示值不能低于介质压力，以防反渗污染参比电极，可定期充气加压。
10. 玻璃电极是易耗品，使用周期为一年左右，电极使用时间与被测介质的水体情况及清洗保养是否充分有很大关系，若被测介质情况恶劣或清洗不好，将会大大降低电极的使用寿命，因此，玻璃测量电极不在保修范围内。
11. 带长电缆连接的 pH 电极，当电缆长度大于 20 米时将减慢 pH 测量的响应速度。

5. 校准说明

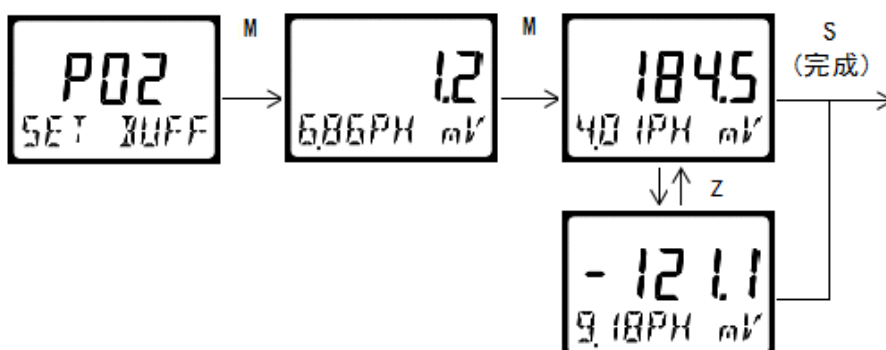
变送器在出厂前已经校准，不宜随意变动电气校准设定值。如需进行现场校准，可按照下列步骤进行。校准前，请预先准备好 pH6.86,4.01/9.18 标定液。

校准方法：

1. 变送器通电，长按 S 键，进入密码菜单，输入密码后进入设定模式。按 S 键切换至 P02 界面，按 M 键进入标准液校准子功能。



2. 第一点校准：将电极清洗后沾干，完全浸入第一点标定液(6.86)中。变送器能根据溶液温度将校正液自动补偿到特定温度下的标准值。等待电压值趋于稳定后，按下 M 键确认，第一点校准完成。
3. 第二点校准：在第二点校准界面中，按 Z 键切换标定值 4.01/9.18，将电极清洗沾干后完全浸入第二点标定液中，等待电压值趋于稳定后，按下 S 键确认，两点校准完成，界面显示 SLOP 新的斜率值，并自动跳转到设置菜单。
4. 按 S 键，直至退出设定模式。






注意事项:

- 玻璃电极敏感膜位置请勿用手摸或者用纸擦拭。
- 平时常用的 PH 电极，短期内放在 PH4.00 缓冲溶液中或浸泡在自来水中即可。长期存放，用 3mol 氯化钾液浸泡。
- 检查接线端子处是否干燥，如有油污，请无水酒精擦拭，吹干后使用。
- 电极使用时间较长，出现测量误差时，须配合仪表进行标定，重新校正。

6. 界面操作

产品出厂前均已经校准，若非必要，请不要调整界面参数。如果需要校准，请按如下步骤进行设定。进入设定模式都有密码保护。密码由厂方设置，用户不能自行修改。

6.1 按键说明

图标	按键	功能描述
	菜单键	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 在测量模式，长按该键 5 秒以上，可进入设置菜单提示画面。 ➤ 在设定模式，该键可进行菜单的切换及退出。
	数字键	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 在设定模式，该键有数值+1 的功能。 ➤ 在设定模式，该键有选项切换的功能。
	移位键 确认键	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 在设定模式，该键有数值移位的功能。 ➤ 在设定模式-子功能菜单，按键为可作为确认键。

6.2 菜单中出现字符的说明

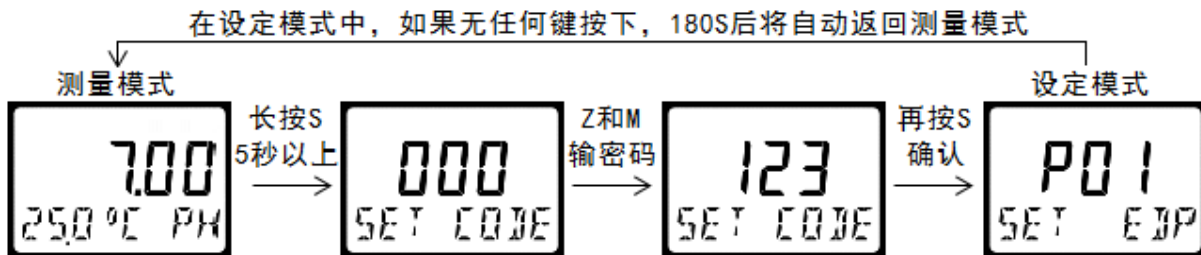
字符	说明	出现位置
SET	设定	菜单选择界面
CODE	密码	
EDP	电气校准	
BUFF	标准液校准	
CONF	显示切换	
TC	温度校准	
TCC	温度补偿系数	
RNG	量程设定	
CURR	4-20mA 电流校准	
485	485 通讯 ID 地址设置	
DEF	恢复出厂设置	
Z	零点	电气校准界面
S	量程	标准液校准界面
BuFF1	标准液 1	标准液校准界面
BuFF2	标准液 2	

字符	说明	出现位置
ATC	自动温度补偿	温度校准界面
MTC	手动温度补偿	
FLUI	流体温度设置	
CAL	校准模式	
ON	自动温度补偿开	
OFF	自动温度补偿关	
Zero	零点设定	量程设定界面
FuLL	量程设定	界面
4.00mA	4mA 输出电流校准	电流校准界面
20.00mA	20mA 输出电流校准	
id	485 通讯 ID	485 界面
no/ YES	否 /是	恢复出厂设置

6.3 进入设定模式

长按 S 键 5 秒以上，进入密码界面。按 Z 和 M 键输入密码后按 S 键进入菜单界面。如输入密码错误，会显示 Err 后并返回显示界面。若在设定界面中无操作，3 分钟后会自动跳转回显示界面。

本产品的出厂默认密码为：123



6.4 设定界面菜单

在设定界面，按 S 键进行菜单切换，按 M 键进入子功能的设定界面：

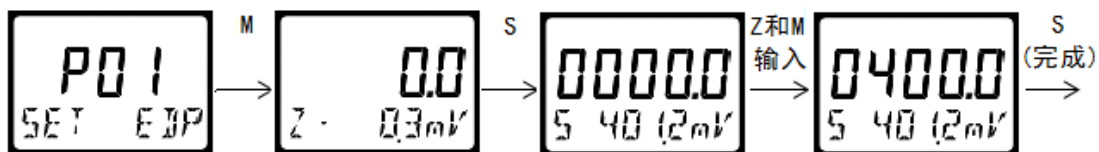


6.5 子功能的设定

6.5.1 P01-电气校准

电气校准在仪表出厂之前已经进行过，并不是十分必要，用户可直接进行 P02 校准液校准。如果想要再次进行电气校准，必须有合适的测量检验设备。首先切断仪表电源，将电极连线从仪表的接线端子上拆下来。将电极输入端子分别于电位差计输出的正(+)、负(-)连接，给仪表通电。

在 P01 子菜单中按 M 键进入，仪表下排左侧显示 Z 表示零点校准，右侧显示传感器实测的电压值。将电位差计调整到 0.00mV 输出，等待底部显示的电压值趋于稳定后，按下 S 键确认，零点校准完成。随后，仪表下排左侧显示 S 表示斜率校准。调节电位差计使输出一个 $\pm 450\text{mV}$ 之间的电压值，用户可以按 Z 或 M 键修改主显示区为电位差计的输出值。修改完成后，等待底部显示电压值趋于稳定后，按下 S 键确认，斜率校准完成，界面显示当前的零点值和斜率值，并自动跳转到设置菜单。



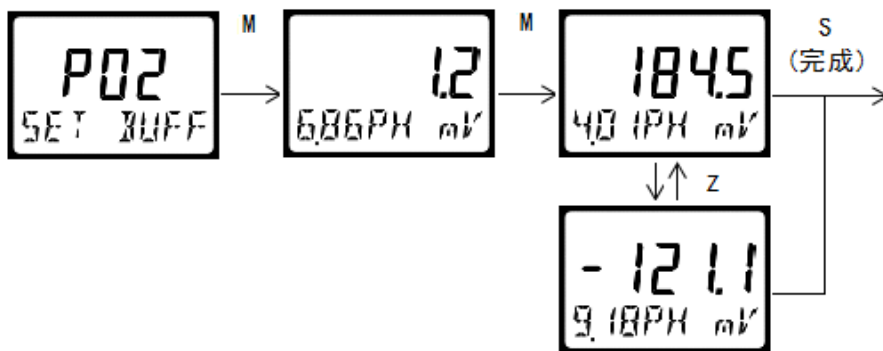
6.5.2 P02-校准液校准

pH 缓冲液校准是通过使用标准缓冲液对仪表的校准，既可以校准一点，也可以校准两点。只做一点校准时是对仪表内部存储的曲线进行平移，两点校准就在仪表中建立一条毫伏值与 pH 值之间对应的原始曲线。在正常测量过程中，将所测得的样品溶液的毫伏值在曲线上对应，再经温度补偿到 25℃时的 pH 值并显示。仪表在初次使用、更换电极或长时间停用后必须进行二点校准。

标准液两点校准，第一点标定液值 6.86 第二点标定液值 4.01/9.18 可选，请预先准备好标定液、清洗水及吸水纸。

在 P02 子菜单中按 M 键进入，将电极清洗后沾干放入第一点标定液(6.86)中。变送器能根据溶液温度将校正液自动补偿到特定温度下的标准值。等待电压值趋于稳定后，按下 M 键确认，第一点校准完成，自动进入第二点校准界面。可以按 Z 键切换标定值 4.01/9.18，将电极清洗沾干放入第二点标定液中，等待电压值趋于稳定后，按下 S 键确认，两点校准完成，界面显示 SLOP 新的斜率值，并自动跳转到设置菜单。

注意：如果校正出错变送器会显示 Err 指示。在这种情况下，需要重新校准。



6.5.3 P04-温度校准

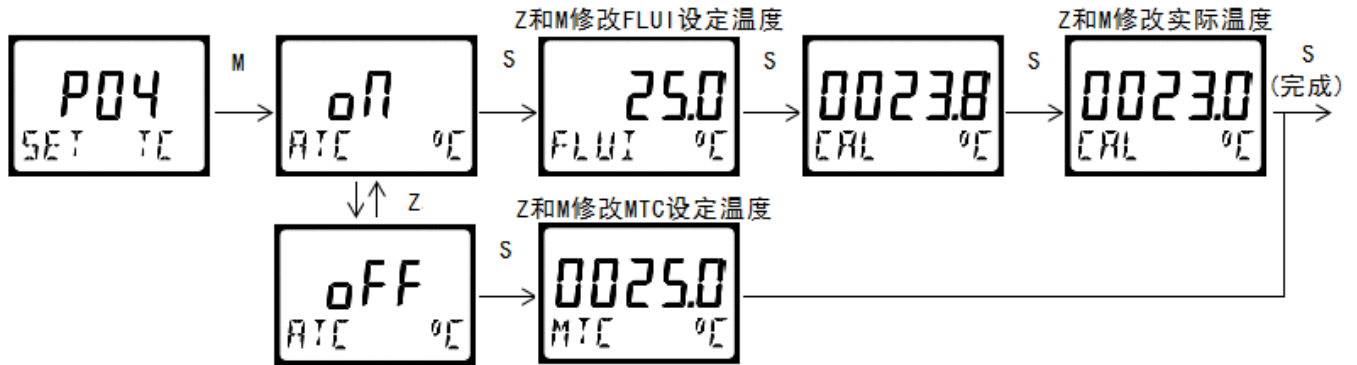
仪表测量界面上显示当前溶液的温度，同时，应用该温度值对 pH 值进行温度补偿。在默认情况下，仪表采用自动温度补偿模式，即补偿温度随环境变化而变化。如不需要，可设置为手动

温度补偿模式，此时的补偿温度 MTC 为固定值。在仪表使用时，若遇到突然温度传感器短路或断路等情况，仪器会自动判别并将温度值调整为预设定的流体温度 FLUI 值。

在 P04 子菜单中按 M 键进入，液晶主显示区显示 ON 字样，表示温度自动补偿功能开启，再按 S 键进入自动温度补偿设置界面。用户可以按 Z 键切换至 OFF 字样，将自动温度补偿功能关闭，再按 S 键，进入手动温度补偿设置界面。

在自动温度补偿模式中，先设定流体温度 FLUI(默认为 25℃)，再次按 S 键显示当前环境温度值。如果该数值与当前实际环境不一致，就再次按 S 键进入修改界面，按 Z 或 M 键修改为当前温度的真实值后，再次按 S 键返回设置菜单。在手动温度补偿模式中，用户可以用 Z 或 M 键对手动补偿温度 MTC 进行设定。按 S 键确认并返回设置菜单。

如果校正出错变送器会显示 Err 指示。在这种情况下，需要重新校准。



6.5.4 P06-量程设定

该功能模块用于设定仪表的量程范围。

在 P06 子菜单中按 M 键进入，仪表下排显示 ZERo 表示低量程值，用户可以按 Z 或 M 键修改设定的低量程值。修改完成后按 S 键，仪表下排显示 Full 表示满量程值，用户可以按 Z 或 M 键修改参数的满量程值。修改完成后按 S 键确认并返回设置菜单。在测量模式中，仪表的进度条会显示传感器所在的状态。

如果设置错误变送器会显示 Err 指示。在这种情况下，需要重新校准。



6.5.5 P07-4~20mA 电流校准

仅 4~20mA 输出型变送器有此功能模块，该功能模块用于校准 4~20mA 的电流值。请预先准备 4 位半以上的电流表，串联在仪表端子上。

在 P07 子菜单中按 M 键进入，仪表下排显示 4.00mA 同时输出 4mA 的电流值。用电流表测量稳定后输出的电流值，用户按 Z 或 M 键修改当前值为电流表读取的电流值，修改完成后按下 S 键。仪表下排显示 20.00mA 同时输出 20mA 的电流值，用户按 Z 或 M 键修改当前值为电流表读取的电流值，修改完成后按下 S 键，4-20mA 电流校准完成，同时显示当前零点和斜率，并自动跳转到设置菜单。4.00mA 输出设定范围 2.50~5.50mA，20.00mA 设定范围 18.50~21.50mA。如果设置错误变送器会显示 Err 指示。在这种情况下，需要重新校准。



6.5.6 P08-485 通讯 ID 地址设定

仅 485 通讯型变送器有此功能模块，该功能模块用于设定仪表的 ID 地址。

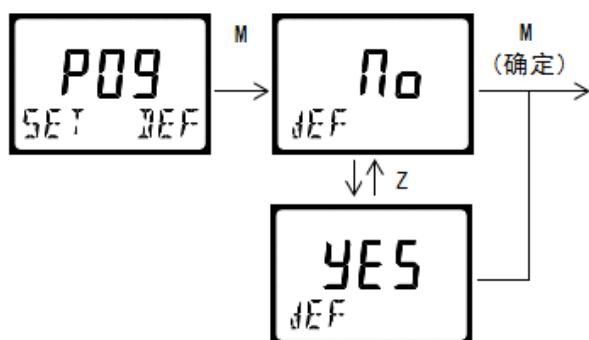
在 P08 子菜单中按 M 键进入通讯地址设定。仪表下排显示 id 上排显示 001(默认 ID 地址)，用 Z 或 M 键修改仪表地址，按 S 键保存并自动跳转到设置菜单。

仪表的波特率为 9600bit/s。通讯协议参看 485 设置。



6.5.7 P09-恢复出厂设置

该模块用于恢复仪表的出厂设置。在 P09 子菜单中按 M 键进入恢复出厂设定。仪表下排显示 dEF，仪表上排显示 No(YES)，用户可按 Z 键切换到需要的选项，按下 M 键确认。选择 YES 项，可以将您的仪表有关设定值恢复到出厂设定值。



7. 485 设置

7.1 MODBUS 通信协议

PHG 系列智能变送器采用标准 Modbus RTU 通讯协议，波特率设置为 9600bit/S，CRC16 校验，支持 03（读参数及数据）及 06（写单个参数）这两条指令。设备出厂的串口参数默认为 9600、N、8、1。

数据编码：

ModBus 使用最高有效字节在低地址存储的方式表示地址与数据项。即当发送多个字节时，首先发送最高有效字节。

寄存器大小	值	说明
16 位	0x1234	先发送 0x12，然后发 0x34

通讯数据（信息帧）格式：

数据格式：	地址码	功能码	数据区	CRC 校验
数据长度：	1 字节	1 字节	N 字节	CRC 校验码(循环冗余码)

对于 03 指令(读取一个或多个寄存器的数据)

指令如下: ADDR+03+起始寄存器地址+寄存器个数+CRC 校验码

返回数据为: ADDR+03+数据长度+测量值高位+测量值低位+(.....如读取多个寄存器)+CRC 校验码

对于 06 指令(把一组二进制数据写入单个寄存器)

指令如下: ADDR+06+写寄存器地址+要写入的数据高位+要写入数据低位+CRC 校验码

通讯数据的类型及格式:

信息传输为异步方式, 并以字节为单位。在主站和从站之间传递的通讯信息是10位的字格式:

波特率	9600
起始位	1位:0
校验方式	CRC16(ModbusRTU) 低字节在前, 高字节在后
数据位	8位, 最低的有效位先发送
奇偶校验位	无:N
停止位	1位:1

7.2 寄存器列表

暂略

PHG 变送器的默认 ID 为 01

7.3 协议应用范例

假设产品的 ID 地址已经设置为 04, 解释如下:

(范例中的寄存器地址为报文地址, 为映射地址-1)

例: 读取温度值

发送指令:

04 03 00 01 00 01

04	03	00 01	00 01	C5 9E
从机地址	功能码	起始位	读寄存器个数	CRC 校验码
发送到地址为 04 的从机	读取寄存器	起始地址 0001	读取 1 个寄存器(2 字节)	主机计算出的 CRC 码

接收指令:

04 03 02 00 AE F5 F8

04	03	02	00 AE	F5 F8
从机地址	功能码	数据长度	数据	CRC 校验码
来至从机 04	读取寄存器	2 字节数据	00AE 十六进制转十进制为 174, 当前温度为 17.4℃	从机计算出的 CRC 码

例: 读取变送器测量值

发送指令:

04 03 00 02 00 01

04	03	00 03	00 01	25 9F
从设备地址	功能码	起始寄存器地址	寄存器个数	CRC 校验码
发送到地址为 04 的从机	读取寄存器	起始地址 0003	读取 1 个寄存器(2 字节)	主机计算出的 CRC 码

接收指令：

04 03 02 04 8B 75 87

04	03	02	04 8B	75 87
从设备地址	功能码	数据长度	数据	CRC 校验码
来至从机 04	读取寄存器	2 字节数据	048B 十六进制转十进制为 1163, 当前电导率为 11.63pH	从机计算出的 CRC 码

例：修改变送器 ID 地址

发送指令：

04 06 00 08 00 06

04	06	00 08	00 06	B8 C5
从设备地址	功能码	起始地址	写入数据	CRC 校验码
发送到地址为 04 的从机	写单路寄存 器	起始地址 0008	写入数据 06	主机计算出的 CRC 码

接收指令：

04 06 00 08 00 06 B8 C5

从机响应返回的报文格式：与主机发送的报文格式及数据内容完全相同。从机地址从 04 改为 06

8. 配件和备件

此产品包括：

带传感器的变送器 1 只；

说明书一份；

pH 缓冲剂 两套

安装附件（选配）

9. 质量保证

本产品提供一年质保，从交货日期算起。产品保修不包括使用不当造成的损害。如果需要维修，请将产品寄回并承担运费。发货时需要良好的包装，以避免运输工程中造成的损坏。

