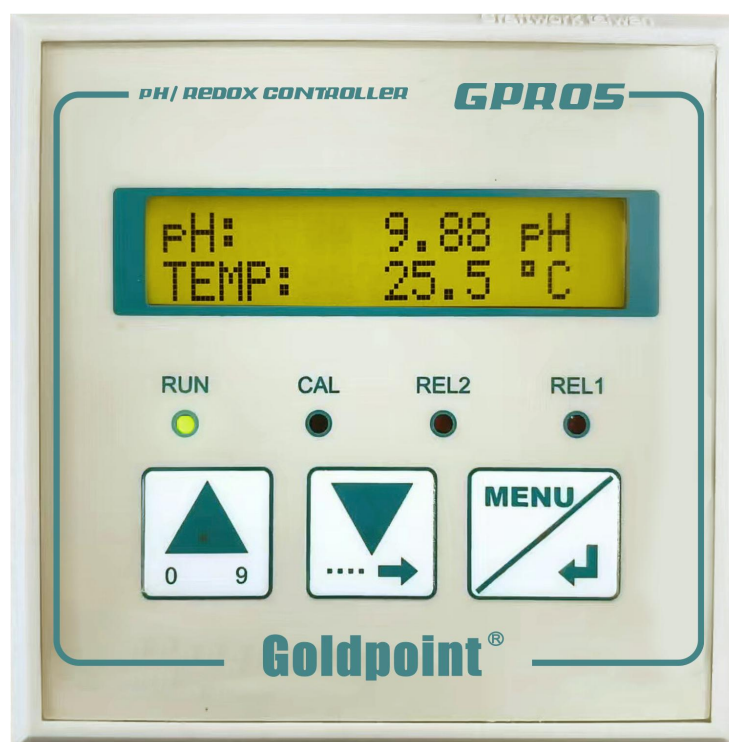




型号 GPR05 控制器

使用说明书

2024 年 8 月版



苏州希克曼物联技术有限公司，保留所有权利。

目 录

1.概述	2
2.特点及技术规范	3
2.1 特点	3
2.2 技术规范	3
3.安装	5
3.1 外型及安装尺寸	5
4.盘装型仪表的端子接线图	7
5.面板提示	9
6.上/下限警报设置	10
7.电流输出	11
7.1 电流输出与测量的关系式	11
7.2 电流跨距可以设置的范围	11
8. 两路脉冲输出	12
8.1 有源和无源示意图	12
8.2 菜单含义及对应关系	12
9.标定说明	14
9.1 pH 标定	14
9.2 ORP 标定	17
9.3 术语介绍	18
10.恢复出厂标定	19
11.菜单说明	20
12.电极的保养、应用、系统组合及清洗	21
12.1 电极的保养	21
12.2 电极的应用	23
13.附注说明	25
14.通讯说明	26
14.1 Modbus 协议	26
14.2 仪表通讯设置	26
14.3 获取测量数据	26
15.有限保修	29
限制条件	29

1.概述

GPR05 系列微处理器式 pH（ORP）计适用于石化、炼油、冶金、机械、电站、造纸、制药、印染、食品、发酵、环保等行业连续监测工业流程中水溶液的 pH（ORP）值。

品牌介绍

金点品牌仪器自 2001 年在中国成立以来，以“金点产品，经典品质”的精神，为广大环保用户提供优质的仪表及服务。2002 年被评为《中国环保产品重点品牌》，同年获得 GOLDPOINT 商标注册证书。

2016 年 GOLDPOINT 品牌并入德国希克曼公司旗下苏州希克曼物联技术有限公司 SWA Group，该系列产品在工程师们优化设计与功能后可以分配不同传感器，测量不同水质参数，目前列为公司 G 系列产品体系，是一款水处理行业用户青睐的，性价比最好的产品。产品在中国已拥有上千家客户，分布各层领域。公司在不同应用领域中对电子仪器和系统设备的不断开发，使用最新的技术开发成果以及结合专业的理论知识，满足于客户的各种需求。

2.特点及技术规范

2.1 特点

- 高阻前置放大器，抗干扰能力强；
- pH 控制器与电极传输距离可达到 100m(选用前置放大器)；
- 字符型液晶显示屏 (LCD)；
- 二组光电隔离的 0/4~20mA 电流输出 (可逆)，抗干扰性强，可适配各类执行机构或计算机连接；
- 二组比例式 (可逆) 光电隔离脉冲输出；
- 具有高、低两组警报输出；
- 具有温度警报输出；
- 具有自动清洗控制输出继电器；
- 所有警报均有独立的不动作带和滞后量控制；
- 所有继电器输出触点 NO/NC 可编程；
- 温度补偿自动或手动；
- 采样速率可设定，提高控制器的现场抗干扰能力，增强稳定性；
- 控制器设定有密码保护，以防误操作；
- 多种标准缓冲溶液可进行自动校正，双斜率系数纠正电极误差；
- 抗电击的 RS485 通讯信号输出。

2.2 技术规范

- 显示：字符型液晶显示器，带有 LED 背光。
- 测量范围：pH：0.00~+14.00 pH；
ORP：-2000~+2000 mV；温度：-20~+150℃；
- 电流输出：0.00~20.00mA 或 4.00~20.00mA；
- 运行环境：-10~+60℃；0~95%相对湿度，无冷凝；

- 存储环境：-20~+70℃；0~95%相对湿度，无冷凝；
- 继电器：3个继电器；SPST触点；5A@250VAC, 5A@30VDC 阻抗；
- 温度补偿：自动补偿或手动补偿；
- 准确度：测量范围的0.1%；
- 稳定性：每24小时测量范围的0.05%，无累积；
- 重复性：测量范围的0.1%或更好；
- 电源要求：90~130VAC, 50/60Hz(最大10VA)或180~260VAC, 50/60Hz(最大10VA)；
- 补偿电阻：Pt-1000；
- 报警滞后：0~9999 s；
- 脉冲输出：0.1~999.9（频率）；
- 串行接口：RS485 通讯；
- 内存备份（不易丢失）：所有用户设置无限期保留在内存中（EEPROM）；
- 功耗：约8W；
- 安装配置：面板安装；
- 重量（净重）：约0.5Kg；
- 外形尺寸：96×96×125mm。

3. 安装

仪器安装在配电盘上，两边用所附之固定夹夹住，再将固定螺栓旋紧（见图 2 图 3），然后依照（图 4）端子接线图接线。

★ 注意：在进行接线步骤前必须确认以下项目

- （1） 电源与仪表是否匹配。
- （2） 供给仪表电源为切断状态。
- （3） 电源最好为三线式，其中一条为接地线。
- （4） 不正确的接线会导致仪器线路及零件烧毁。

以上项目确认后方可进行接线工作。

3.1 外型及安装尺寸

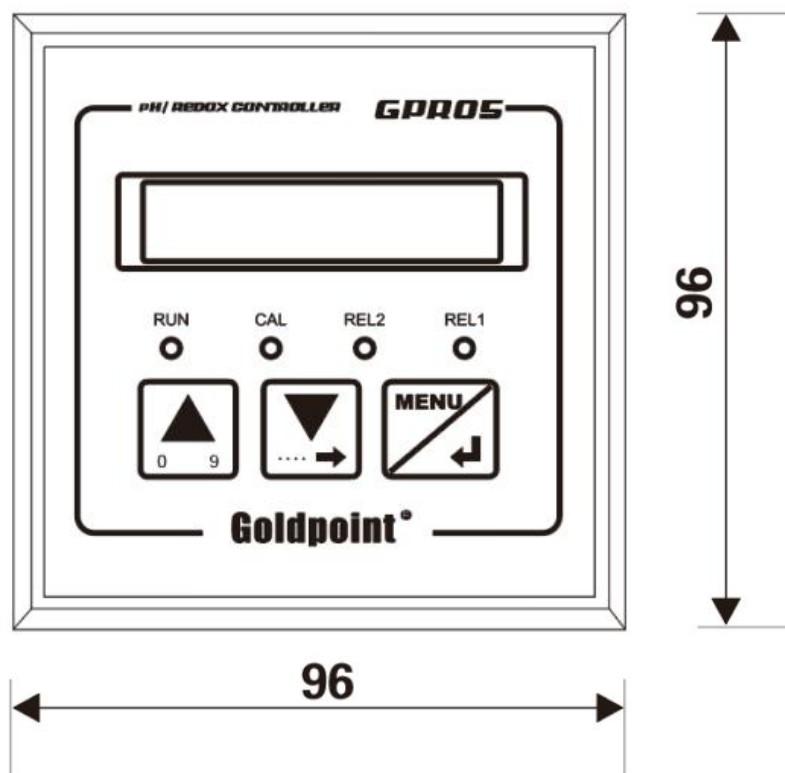
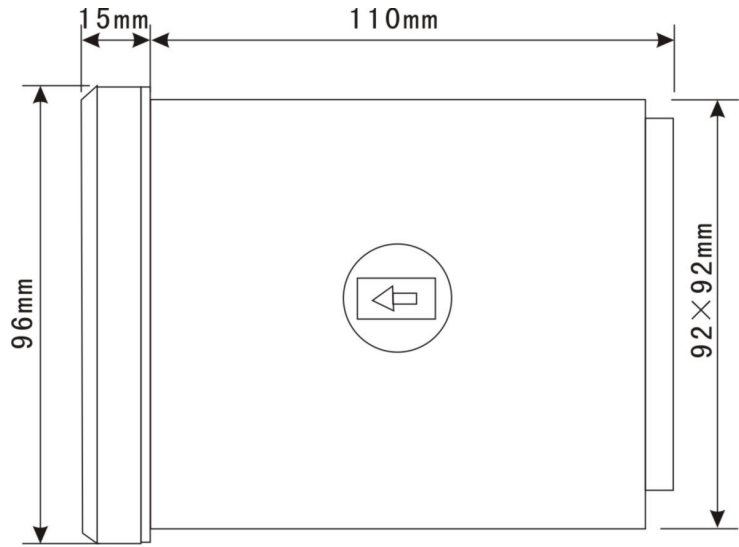
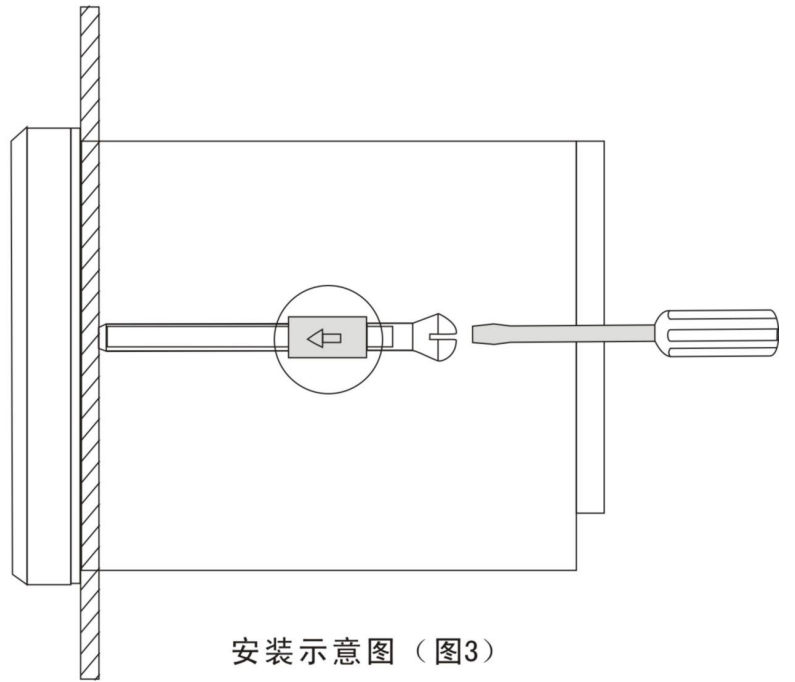


图 1 盘装型

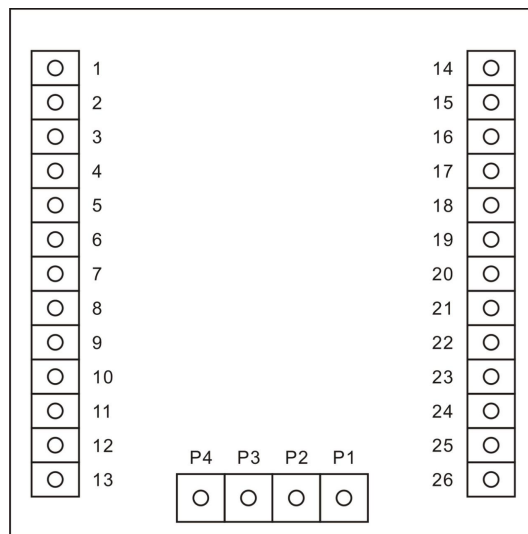


外型示意图 (图2)



安装示意图 (图3)

4. 盘装型仪表的端子接线图

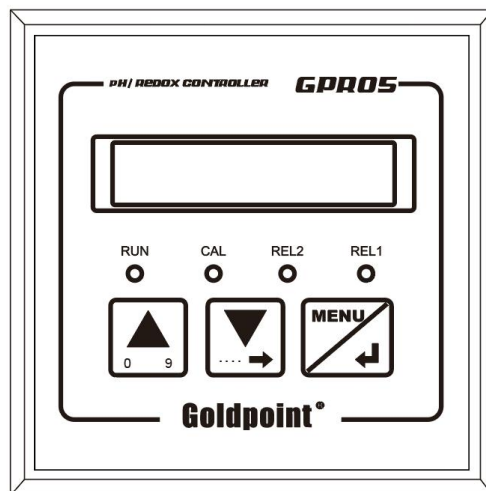


(图 4)

1	ACT	pH/ORP 电极输入正端；
2	GND	pH/ORP 电极输入负端；
3	REF	差分传感器的参比传感器接线端；
4	TEMP	温度传感器输入端；
5	TEMP	温度传感器输入端；
6	NC	未用；
7	PUL1 (+)	脉冲一输出正端；
8	PUL1 (-)	脉冲一输出负端；
9	PUL2 (+)	脉冲二输出正端；
10	PUL2 (-)	脉冲二输出负端；
11	-5V	前置放大器电源输入端；
12	+5V	前置放大器电源输入端；
13	GND	前置放大器电源输入端；
14	H (COM)	继电器高警报输出公共端；
15	H (NO)	继电器高警报输出常开端；
16	L (COM)	继电器低警报输出公共端；

17	L (NO)	继电器低警报输出常开端；	
18	TEMP/CLR (COM)	功能继电器输出公共端；	
19	TEMP/CLR (NO)	功能继电器输出常开端；	
20	A	RS485 通讯 A 端；	
21	B	RS485 通讯 B 端；	
22	GND	RS485 通讯地端；	
23	CUR1 (+)	第一路电流输出端正端；	
24	CUR1 (-)	第一路电流输出端负端；	
25	CUR2 (+)	第二路电流输出端正端；	
26	CUR2 (-)	第二路电流输出端负端；	
P1: 交流电源 (L)		P2: 交流电源 (N)	P3: 接地 (PE)
			P4: 接地 (PE)


5. 面板提示





测量界面：显示测量值的正常显示模式。

菜单界面：在进行配置时，菜单有三个主要分支（CALIBRATE、CONFIGURE 和 TEST/MAINT）。

按键说明：

：在参数设定菜单界面，按此键可实现数据增 1（按照 0，1，2...9，0 的顺序变化）；在进入标定菜单时或标定完成后，按此键可退出标定菜单。

：在测量状态，按此键切换显示页面；在一般菜单界面，按此键可实现菜单向下循环浏览；在参数设置界面，按此键可实现光标向右移动。

：在测量状态下按此键可进入菜单界面（如设有密码，则需输入正确的密码方能进入菜单）；在菜单界面，按此键确认所选选项或参数设置值。

指示灯说明：

RUN 指示灯：当仪器正常测量时，该灯闪烁。

CAL 指示灯：当进入校准菜单界面时，该灯亮起。

REL2 指示灯：高报警时，该灯亮。

REL1 指示灯：低报警时，该灯亮。

6.上/下限警报设置

(1)、按  键，进入“CONFIGURE（配置）”，此时按“”键选择“RELAY 1”，进入选择“APPOINT TYPE”，进入选择“MAIN HIGH”设置上限警报值，按  键保存并返回上一界面。

(2)、按  键，进入“CONFIGURE（配置）”，此时按“”键选择“RELAY 2”，进入选择“APPOINT TYPE”，进入选择“MAIN LOW”设置下限警报值，按  键保存并返回上一界面。

警报参数可以设置的范围：

pH 测量：0.00pH~14.00pH

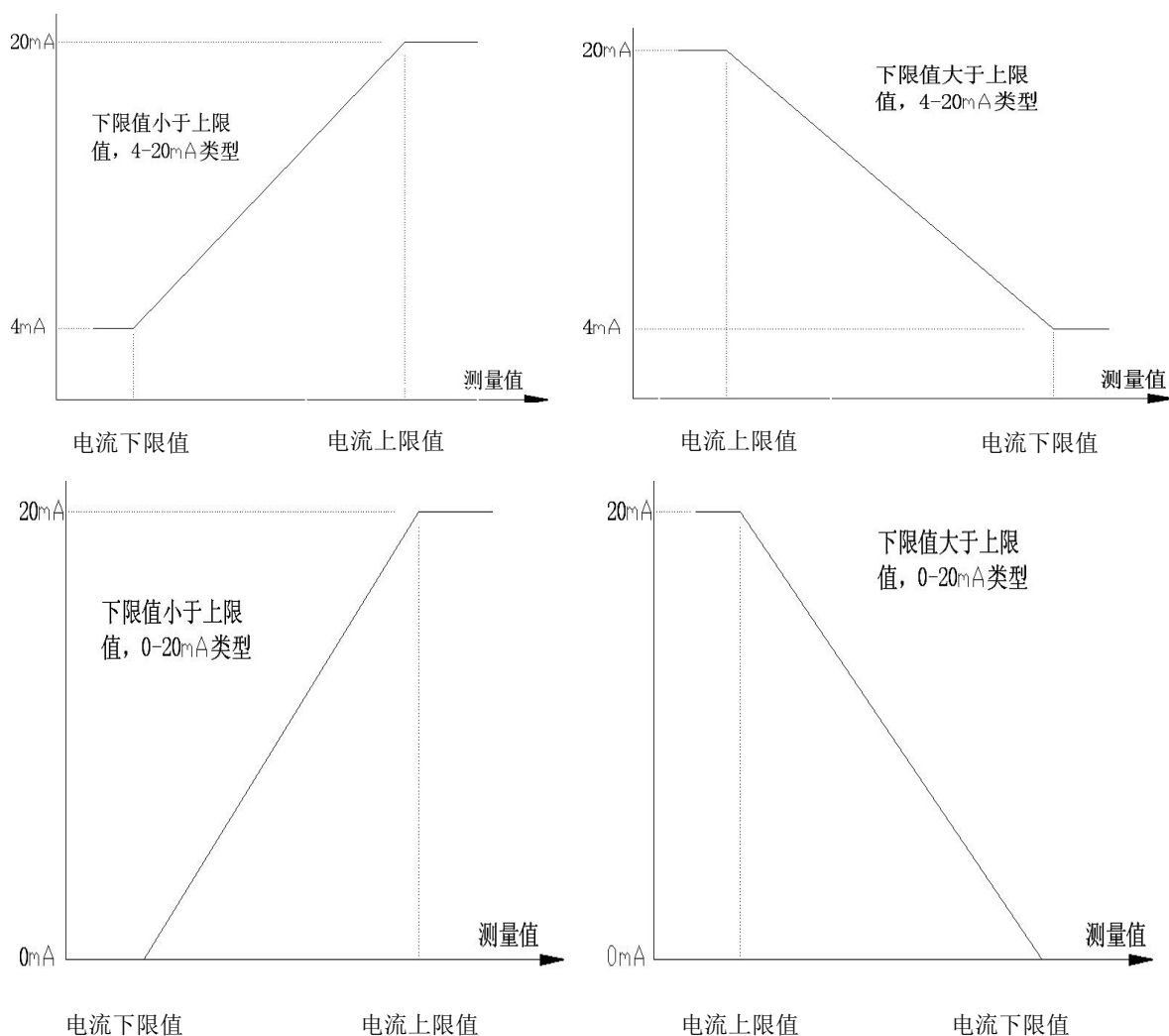
ORP 测量：-2000mV~+2000mV

★ 注： 上限警报设置值不能小于下限警报设置值。

7. 电流输出

7.1 电流输出与测量的关系式

电流上下限值是由用户根据自身需要设置的。下限值可以大于上限值，但不可相等（建议用户不要将上下限值设定过于相近）。支持的输出形式见下图：



(图5)

7.2 电流跨距可以设置的范围

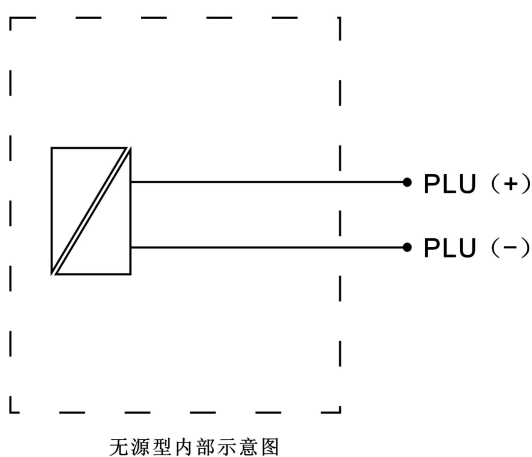
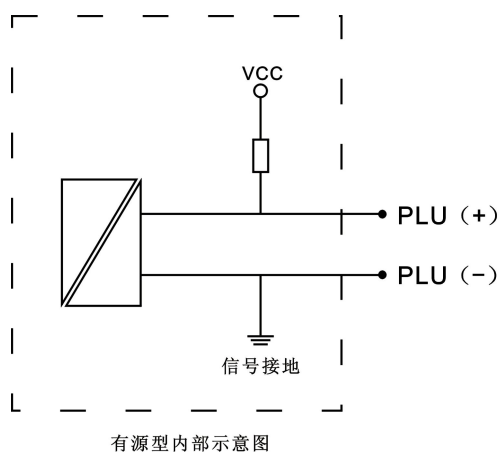
pH 测量: 0.00pH~14.00pH

ORP 测量: -2000mV~+2000mV

8. 两路脉冲输出

根据菜单中两路电流上下限设置和两路脉冲上下限设置,会得到相应频率的两路脉冲输出。可以选择脉冲类型为有源或无源,有源时,从仪表后面的端子会输出相应频率的脉冲,无源时隐藏脉冲输出。

8.1 有源和无源示意图

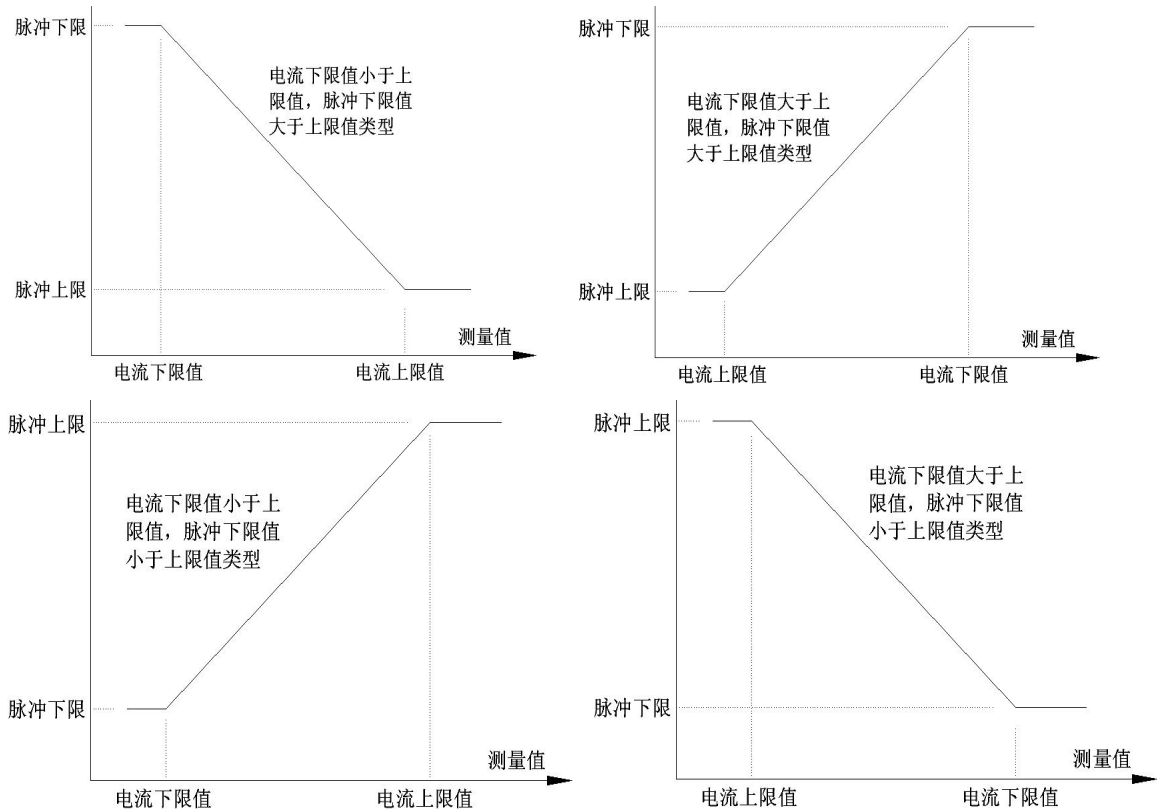


8.2 菜单含义及对应关系

脉冲上下限的含义:每分钟输出的脉冲数。两组脉冲的上下限分别跟随两组电流的上下限值。通过脉冲的设定,能实现

脉冲的逆向输出（与电流跨距设定有关）。上限值可大于下限值，下限值也可大于上限值，但上下限值不可相等（建议用户不要将上下限值设定过于相近）。支持的输出形式见下图：

图：



当前测量的 pH, ORP 或者温度值对应斜线上的一个脉冲频率值，若当前测量值超出上下限，则输出的脉冲频率值就是用户自身设定的脉冲上下限值。








9. 标定说明


9.1 pH 标定

9.1.1 标定前准备

- (1) 标准溶液 (6.86) 100mL。
- (2) 标准溶液 (4.01) 100mL。
- (3) 标准溶液 (9.18) 100mL。
- (4) 去离子清洗液 300~500mL 及吸水滤纸若干。




9.1.2 零位标定

- (1) 将 pH 电极在去离子溶液中清洗，用吸水的滤纸吸干后，浸入 6.86 标准溶液中。
- (2) 在测量状态下按  键进入主菜单（有密码保护时，需要输入正确的密码方可进入），屏幕显示为“CALIBRATE（标定）”。
- (3) 按  键即进入“CALIBRATE（标定）”菜单，按 ，选择“POLE CAL”。
- (4) 再次按  键，进入选择“pH7”（即选择 6.86 标准溶液），显示为“pH7”。
- (5) 使用  键和  键将显示数值调至 6.86 或者缓冲液的实际 pH 值。
- (6) 按  键确认该操作，随后，屏幕显示数值在 6.86

左右，待电极稳定后会自动返回上一级菜单。到此完成 pH 标定 6.86 点(此时,若想结束标定,可按  键退出)。

9.1.3 斜率标定

4.01pH 溶液标定


- (1) 将 pH 电极在去离子溶液中清洗，用吸水的滤纸吸干后，浸入 4.01 标准溶液或者缓冲液中。
- (2) 在测量状态下按  键进入主菜单（有密码保护时，需要输入正确的密码方可进入），屏幕显示为“CALIBRATE（标定）”。
- (3) 按  键即进入“CALIBRATE（标定）”菜单，屏幕显示为“POLE CAL ”。
- (4) 再次按  键，进入选择“pH6”（即选择 4.01 标准溶液），显示为“pH4 ”。


9.18pH 溶液标定

- (1) 将 pH 电极在去离子溶液中清洗，用吸水的滤纸吸干后，浸入 9.18 标准溶液或者缓冲液中。
- (2) 可参考 4.01 标定操作步骤

★注标定时，零位标定(pH6.86)必标，仅仅进行斜率标定是不起作用的。

9.1.4 动态校准

(1) 在“CALIBRATE (标定)”菜单下使用  键选择

“OFFSET (动态校准)”文本行，按  键进入，

显示为“OFFSET (动态校准)”。

(2) 由于溶液在静态与动态的测量上的差异，用户可以输入

一个偏移量，把当前测量值校准到该值上。

★第一次进入该菜单总是显示 0，然后用户再修改成自己需要的值。

如当前测量值为 7.00pH，在该菜单下输入值 1.00pH 且保存校准，




则退回到测量状态后测量值为 8.00pH。

9.2 ORP 标定

9.2.1 标定前准备

- (1) 标准溶液 (86mV) 100mL。
- (2) 标准溶液 (256mV) 100mL。
- (3) 去离子清洗液 300~500mL 及吸水滤纸若干。

9.2.2 零位标定

- (1) 将 ORP 电极在去离子溶液中清洗，用吸水的滤纸吸干后，浸入 ORP 为 86 mV 的标准溶液或者缓冲液中。
- (2) 在测量状态下按  键进入主菜单（有密码保护时，需要输入正确的密码方可进入），屏幕显示为“CALIBRATE（标定）”
- (3) 按  键进入，显示为“POLE CAL”按  键即进入传感器校准菜单，选择“ORP 86mV”。

9.2.3 斜率标定

- (1) 将 ORP 电极在去离子溶液中清洗，吸水的滤纸吸干后，浸入 ORP 为 256 mV 的标准溶液或者缓冲液中。
- (2) 测量状态下，进入“POLE CAL”选择 ORP 256 mV，
(具体操作参考上文 9.2.2 零点标定)。

★注：标定时，零位标定(ORP86mV)必标，仅仅进行斜率标定是不起作用的。

9.3 术语介绍

一点标定

仪表正常使用过程中，如果准确度要求不高，而仪表也在正常运行的条件下，每周进行一次一点标定是可以修正电极的零电位偏移量，同时可观察电极的稳定性，常规一点标定只校准 6.86 或 86mV。

二点标定

电极在第一次使用条件下，必须进行二点标定，使仪表能够记录对应电极的零电位量和斜率，由此，可以判断电极的性能和电极是否已经失效。也是仪表第一次投运必须的过程，常规二点标定校准 6.86 和 4.01 或者校准 6.86 和 9.18，ORP 校准 86mV 和 256mV。

三点标定

同时标定 6.86，4.01，9.18 这三种标准溶液。在比较重要的场合，如果需要很精密的 pH 测量及控制的条件下，应进行三点标定以提高准确度。

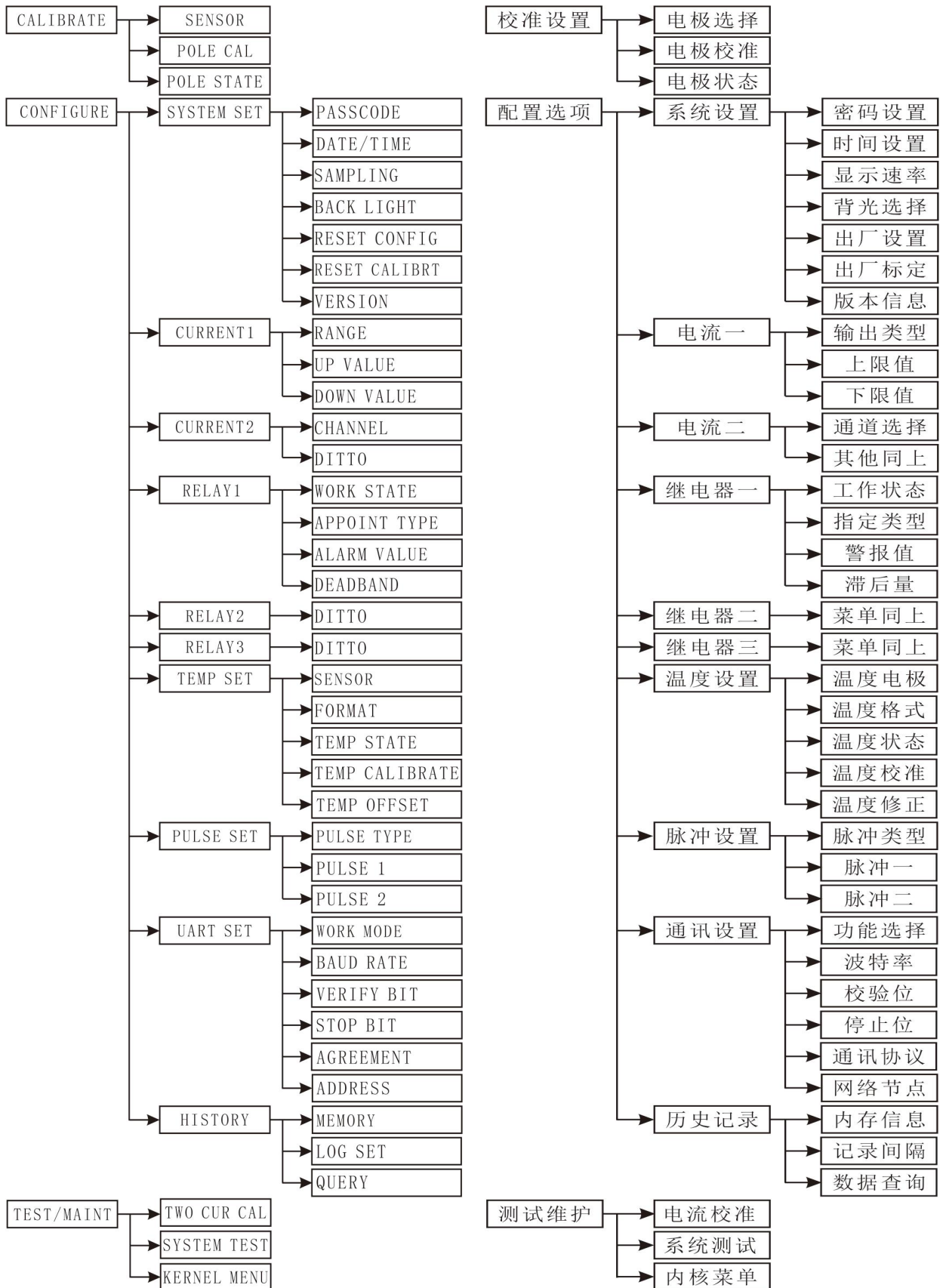
10.恢复出厂标定

RESET CONFIG（恢复出厂配置）：恢复“**CONFIGURE**（配置）”菜单中的各项参数（密码不能恢复）。

RESET CALIBRAT（恢复出厂标定）：恢复“**CALIBRATE**（标定）”菜单中的各项参数。同时恢复 pH 和 ORP 的理论值，仪表以恢复后的出厂参数进行测量。

★注意：恢复出厂参数是指同时恢复 pH 和 ORP 的理论值，之后仪表会以恢复后的出厂参数进行测量。

11. 菜单说明



12.电极的保养、应用、系统组合及清洗

12.1 电极的保养

1.新电极或长时间干燥保存的电极在使用前，应将电极在蒸馏水中浸泡 12 小时，使其不对称电位趋于稳定。如有急用，则可将上述电极浸泡在 0.1mol/L 盐酸中至少 1 小时，然后用蒸馏水反复冲洗干净后才能使用。

2.对于污染的电极，可用蘸有四氯化碳或乙醚的棉花轻轻擦净电极的头部。如发现敏感玻璃膜外壁有微锈，可将电极浸泡在 5-10%(体积比)的盐酸中（时间不可过长），待锈消除后再用，但绝不可浸泡在浓酸中，以防敏感玻璃膜严重脱水而报废。

3.为了减少测定误差，定位用 pH 标准缓冲液的 pH 值，应与被测水样相接近。当水样 pH 值小于 7.0 时，则应用硼砂缓冲液定位，以磷酸盐或硼砂缓冲液复定位；如水样 pH 值大于 7.0 时，则应用硼砂缓冲液定位，以邻苯二甲酸氢钾或磷酸盐缓冲液进行复定位。

4.进行 pH 测定时，还必须考虑到玻璃电极的“钠差”问题，即被测水样中钠离子的浓度对氢离子测定的干扰。特别是对 pH>10.5 的高 pH 测定，必须选用优质的高碱 pH 电极，以减小“钠差”的影响。

5.根据不同的测量的要求，可选用不同精度的传感器。

6.测定电导率小于 1.0 μ S/cm 的纯水的 pH 值，由于其阻抗过高，采用通常方法会产生一定误差，必须选用优质的高纯

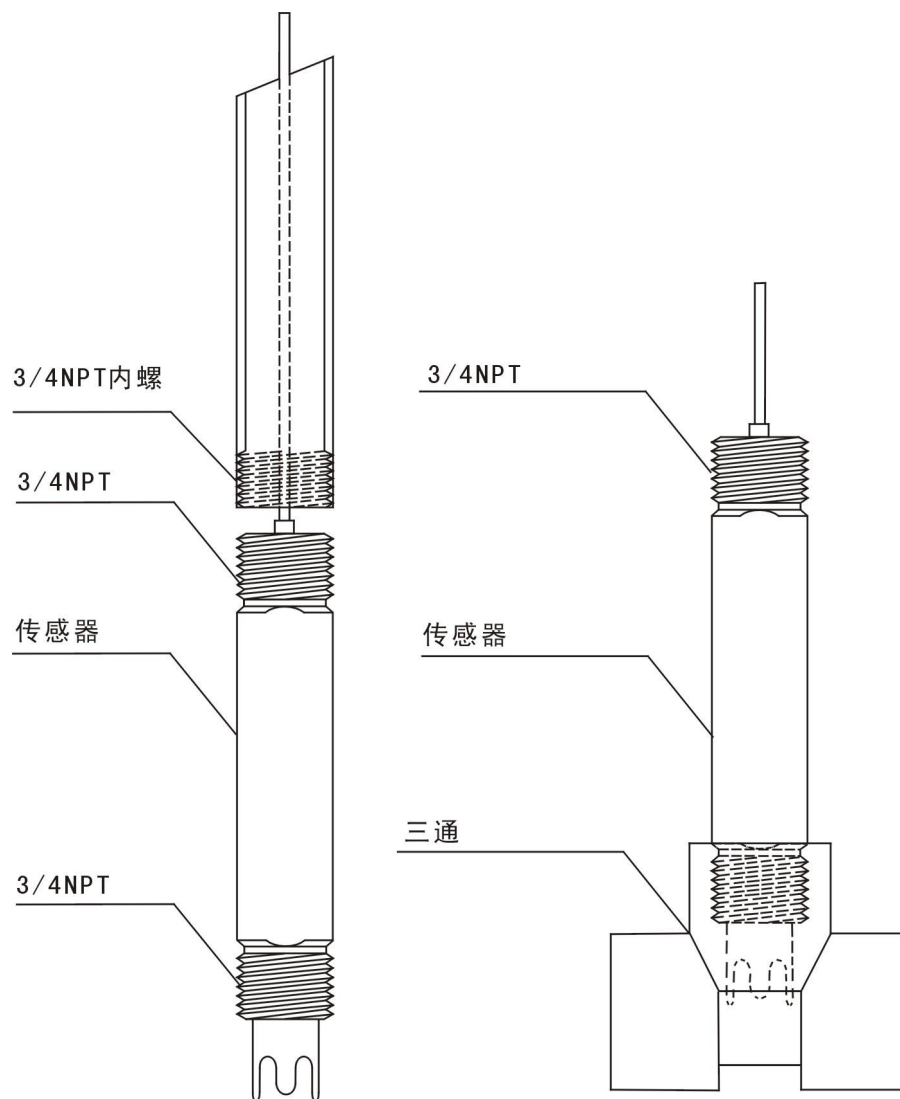
水电极，以减小测量的影响。

7.温度对 pH 值测定的准确性影响较大。对于 pH 大于 8.3 的水样，在相同的酚酞碱度下，出现实测 pH 值随水温升高而直线下降的现象。其原因是由于温度变化，引起了众多影响 pH 值的因数改变，仪器上的温度补偿仅能消除一个因数的影响。为了消除温度影响，水样可采取水浴升温或降温的措施，使 pH 的测定在 25℃ 时进行。当采用记录温度并进行温度校正的方式测定碱性水的 pH 值时，那么实测酚酞碱度计算出的 pH 值与温度校正后的 pH 值，两者相差小于 $\pm 0.1\text{pH}$ ，测定的 pH 值才符合要求。

8.用玻璃电极与甘汞电极组成的测量电池测定 pH 时，若每次定位时都产生较大偏差，有可能是甘汞电极液络部氯化钾扩散量过小引起的。这可用如下方法检查：取 200mL 蒸馏水注入 250mL 烧杯中，加 15mL 0.03mol/L 硝酸银溶液，混匀后将甘汞电极液络部浸入至溶液高度的 1/2 处，若即显出氯化银带状物，说明甘汞电极溶液络部扩散较快，反之，说明扩散较慢，应进行处理。

9.pH 玻璃电极也有使用年限问题。电极质量不同，电极寿命也不尽相同。但是可以作电极的能斯特转换率（实测值与理论值之比称转换率）的测定，检查电极的性能，即测定不同 pH 值下电极的能斯特斜率，对于转换率超过 $100 \pm 20\%$ 的电极一般不能使用。对转换率达不到理论值的电极，可采用三点定位，用回归方法测定，这样能减少测定的误差。

12.2 电极的应用



浸入式电极的安装

流通式电极的安装

★备注：图示为常规电极，控制器可匹配不同电极使用（定货时说明）

各种清洗方式的选择，建议见表如下：

清洗方式 杂物种类	超声波	刷子	化学药物
汽油	△	×	○
植物油	△	×	○
机器油	△	×	○
焦油	△	×	○
氧化物	○	△	△
硫化物	○	△	△
无机盐	○	△	△
有机盐	△	△	△
藻类	○	○	×
活性污泥	○	○	×
沙土	○	○	×
细微粉末	○	○	×

表中 ○-有效 △-较有效 ×-无效

13.附注说明

- (1) 本控制器的安装接线详见“安装”章节，若还有不理解的地方请仔细阅读说明书或者来电我公司咨询。
- (2) 本控制器在标定时所选用的标液详见“标定说明”章节，具体操作上更加简便化，完全取代了之前版本的手调试仪器，更加符合用户的需求。
- (3) 本控制器电流输出，继电器输出，通讯输出端子等系列端子详见“电流输出”、“报警设置”等章节，若还有不理解的地方请仔细阅读说明书或来电我公司咨询。
- (4) 主电源接线端子在控制器的背面，不小心会造成危害。当要进入此区域操作之前，请切断电源。控制器面板电路板仅有低电压，在运行时对人体无危害。
- (5) 注意本控制器的保养，确保在我公司规定的环境下使用该控制器，否则可能将会损坏控制器，未经本公司允许切忌自行拆装维修。安装与调试控制器人员必需仔细阅读控制器操作手册后方可进行。

14.通讯说明

14.1 Modbus 协议

Modbus 是由 Modicon（现为施耐德电气公司的一个品牌）在 1979 年发明的，是全球第一个真正用于工业现场的总线协议。为更好地普及和推动 Modbus 在基于以太网上的分布式应用，目前施耐德公司已将 Modbus 协议的所有权移交给 IDA（Interface for Distributed Automation，分布式自动化接口）组织，并成立了 Modbus-IDA 组织，为 Modbus 今后的发展奠定了基础。在中国，Modbus 已经成为国家标准 GB/T19582-2008。

14.2 仪表通讯设置

在第一次使用通讯时，仪表默认波特率为 9600 Baud, 8 Data bits, EVE Parity, 1 Stop Bit，您可以通过仪表菜单进行设置。

14.3 获取测量数据

通过 Modbus RTU 协议可以获取当前所测量的温度、主测和模拟量输出值，数据由 2 个 16 bit 的输入寄存器进行存储，按照小端模式（Little-Endian，即 x86 体系模式）的单精度浮点数（即 C\C++ 中的 float 类型, 32 Bit）进行表示。

14.3.1 读取测量数据

默认通讯地址为 0x01，电极放置在 pH 为 6.943892 的溶液当中进行测量。

主机发送请求：

1	2	3	4	5	6	7	8
地址 (8 bit)	功能码 (8 bit)	起始寄存器 地址高位 (8 bit)	起始寄存器 地址低位 (8 bit)	寄存器数量 高位 (8 bit)	寄存器数量 低位 (8 bit)	CRC 高位 (8 bit)	CRC 低位 (8 bit)
0x01	0x04	0x00	0x00	0x00	0x0A	0x70	0x0D

仪表正常应答：

1	2	3	4	5	6	7	8
地址 (8 bit)	功能码 (8 bit)	字节数 (8 bit)	数据位 0 (8 bit)	数据位 1 (8 bit)	数据位 2 (8 bit)	数据位 3 (8 bit)	数据位 4 (8 bit)
0x01	0x04	0x14	0x000041C8	0x0000BEA0	0x345E40DE	0xF95A413E	0x00004100
			温度 (25.000000)	电极信号 (-0.312500)	pH (6.943892)	电流一 (11.935877)	电流二 (8.000000)

应答数据说明：

在仪表应答中，数据位0至数据位4共20个字节，数据位2的Float类型的数据即为 6.943892。

14.3.2 读取 ORP

默认通讯地址为 0x01，电极放置在ORP浓度为136.787509的溶液当中进行测量。

主机发送请求：

1	2	3	4	5	6	7	8
地址 (8 bit)	功能码 (8 bit)	起始寄存器 地址高位 (8 bit)	起始寄存器 地址低位 (8 bit)	寄存器数 量高位 (8 bit)	寄存器数量 低位 (8 bit)	CRC 高位 (8 bit)	CRC 低位 (8 bit)
0x01	0x04	0x00	0x00	0x00	0x02	0x71	0xCB

仪表正常应答：

1	2	3	4	5	6	7	8
地址 (8 bit)	功能 码 (8 bit)	字节 数 (8 bit)	数据位 0 (8 bit)	数据位 1 (8 bit)	数据位 2 (8 bit)	数据位 3 (8 bit)	数据位 4 (8 bit)
0x01	0x04	0x04	0x41C80000	0xBEA0000	0x43089667	0x4155DAA0	0x41000000
			温度数值 (25.00000)	电极信号 (-0.3125)	ORP (136.587509)	电流一 (13.365875)	电流二 (8.0000)

应答数据说明：

在仪表应答中，数据位0至数据位4共20个字节，数据位0的Float类型的数据即为 25.00000。

15.有限保修

希克曼公司旗下的GOLDPOINT品牌产品向产品原始购买者郑重承诺，除产品手册中另有规定外，保证自发货起一年内为由于材料或工艺问题造成的任何产品缺陷提供保修服务。

在保修期内如发现有产品缺陷，希克曼公司同意视情况修理或更换缺陷产品。任何在保修期内维修或者更换的产品将只享有原产品剩余的保修期。

此产品保修不适用于消耗品，电极等消耗部件。

请联系希克曼公司或您本地的经销商，以获取产品保修服务。未经希克曼公司许可，不接受产品的退货。（swaserve@sycamin.com）

限制条件

产品保修不包括以下情况：

- 由于不可抗力、自然灾害、劳动力市场动荡、战争（宣战或未宣战）、恐怖主义、内战或者任何政府强制行为所造成的损坏。
- 由于使用不当、疏忽、事故或者不当应用和安装所造成的损坏。
- 未经希克曼公司许可便自行维修或试图维修所造成的损坏。
- 任何未遵照希克曼公司说明使用的产品。
- 将产品返回希克曼公司的运费。
- 使用加急或特快邮件寄送保修部件或产品的运费。
- 希克曼公司现场维修所需的差旅费。

此保修条例包含希克曼公司为其产品提供的全部明示质保内容。希克曼公司不会承担任何（包括但不限于）适销性和适用性方面的隐含保证。

此产品保修条例为保修条款的最终、完全和独有的声明，任何人无权代表希克曼公司另外发布其它产品保修声明。

苏州希克曼物联技术有限公司

地址：苏州市络香路 2 号

电话：0512-68656462 0512-68601235

商务咨询：swaserve@sycamin.com