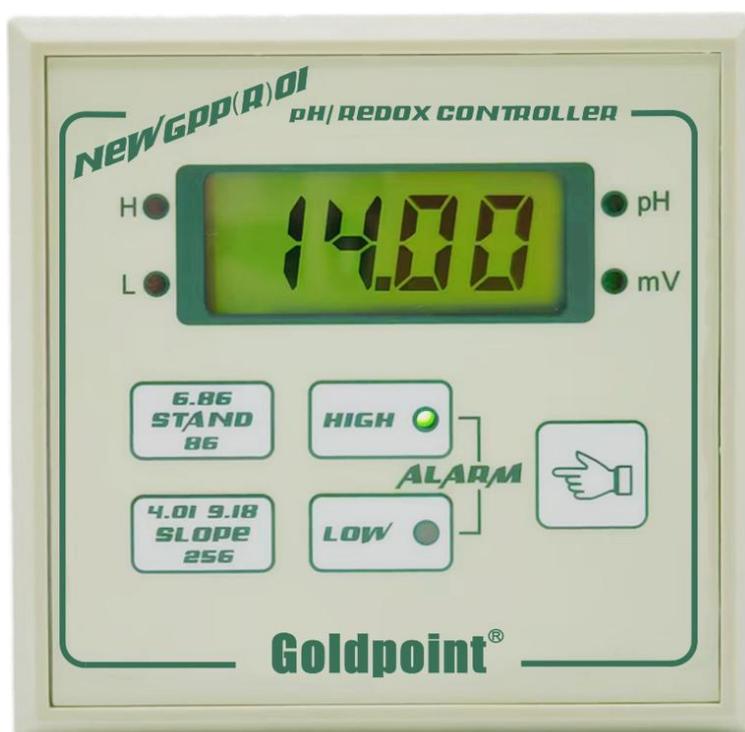




型号 GPP(R)01

使用说明书

2024 年 6 月版



苏州希克曼公司，2024 保留所有权利。

目 录

1、概述.....	5
2、特点及技术规范.....	6
2.1 特点.....	6
2.2 技术规范.....	6
3、安装.....	7
3.1 外型及安装尺寸.....	7
4、盘状型仪表的端子接线图.....	9
5、面板提示.....	9
6、上/下限警报设置.....	11
7、电流输出.....	12
7.1 电流输出与测量的关系式.....	12
7.2 电流跨距可以设置的范围.....	12
8、标定说明.....	13
8.1 pH 标定.....	13
8.2 ORP 标定.....	14
8.3 术语介绍.....	15
9、恢复出厂标定.....	16
10、菜单说明.....	17
11、电极的保养、应用、系统组合及清洗.....	20
11.1 电极的保养.....	20

目 录

11.2 电极的应用	22
12、附注说明	24
13、通讯说明	25
13.1 Modbus 协议	25
13.2 仪表通讯设置	25
13.3 获取测量数据	25
13.3.1 读取测量数据	26
13.3.2 读取温度数据	27
13.3.3 读取模拟量输出数据	28
14、有限保修	29

1.概述

GPP(R)01 型工业式 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 pH (ORP) 值。

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（ORP）监视器与电极传输距离可达到 100m（选用前置转换器）；
- 隔离式 4~20mA 输出电流\RS485 通讯，采用光电耦合隔离输出技术，具有抗干扰性、可适配各类执行机构或计算机连接；
- 带有背光的 3 1/2 位 LCD 数字显示器，视角更清晰；
- 具有上/下限警报，独立的 2 个具有 220VAC/3A 继电器触点输出；
- 溶液温度在 0~100℃范围内的自动温度补偿。

2.2 技术规范

- 显示：笔段式 LCD，3 1/2 位数字显示器，带有 LED 背光
- 测量范围：pH: 0.00~14.00pH; ORP: -1999~+1999mV
- 电流输出：4.00~20.00mA
- 通讯输出：RS485 Modbus 协议
- 运行环境：-10~+60℃；0~95%相对温度，无冷凝
- 存储环境：-20~+70℃；0~95%相对温度，无冷凝
- 继电器：2 个继电器；SPDT 触点；3A 110/220VAC，3@30VDC 阻抗
- 温度补偿：选择 Pt1000RTD 温度元件，自动补偿范围为 0~100℃
- 准确度：测量范围的 0.25%
- 稳定性：每 24 小时测量范围的 0.1%，无累积
- 重复性：测量范围的 0.1%
- 电源要求：90~130VAC, 50/60Hz(最大 10VA)或 180~260VAC, 50/60Hz（最大 10VA）
- 外形尺寸：（盘装型）96×96×125mm
- 重量（净量）：约 1kg

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，即均为 220VAC 或 110VAC。
 - (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之烧毁。
- 以上项目确认后方进行接线工作。

3.1 外型及安装尺寸

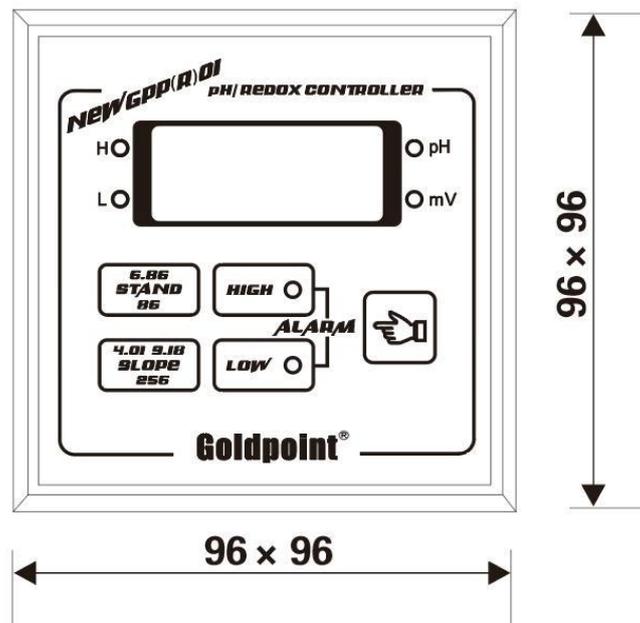
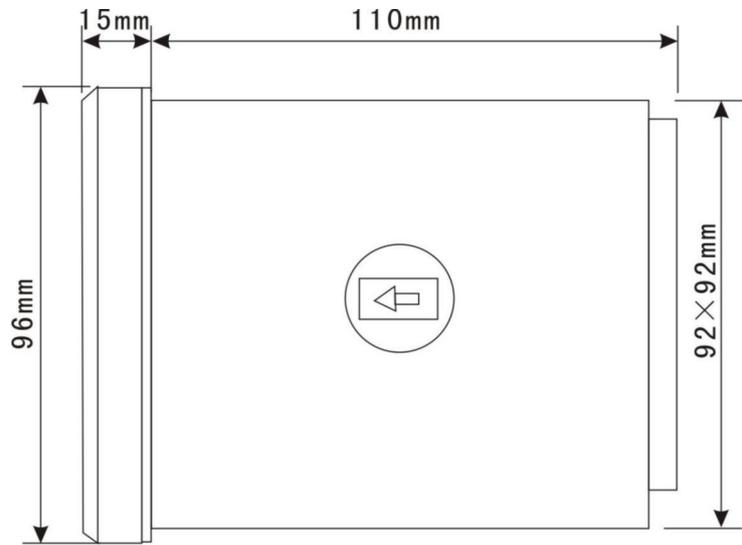
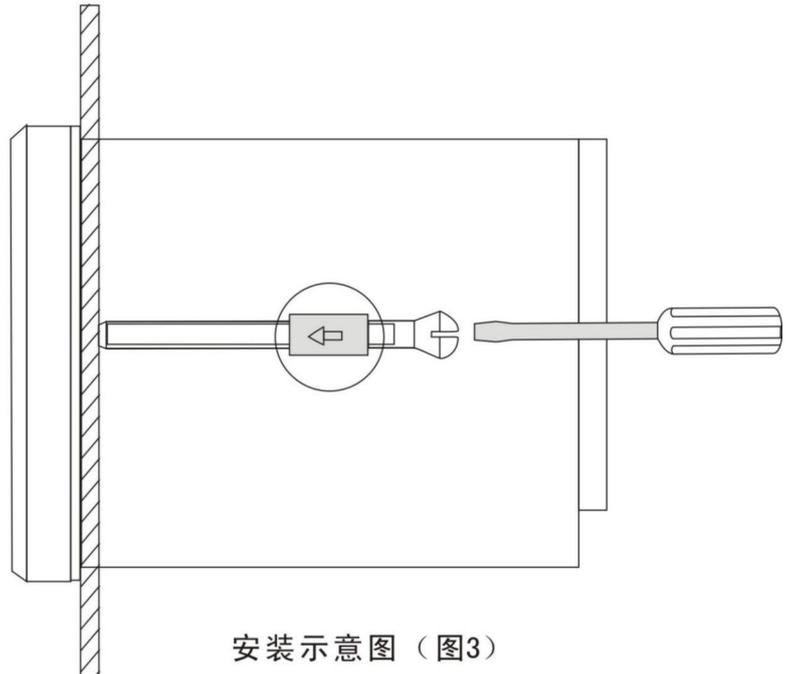


图1 盘装型

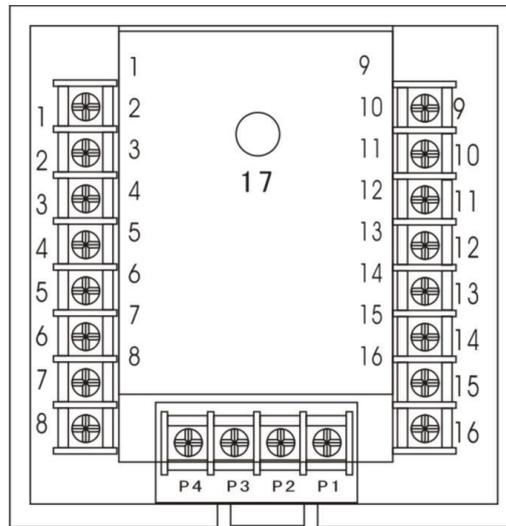


外型示意图 (图2)



安装示意图 (图3)

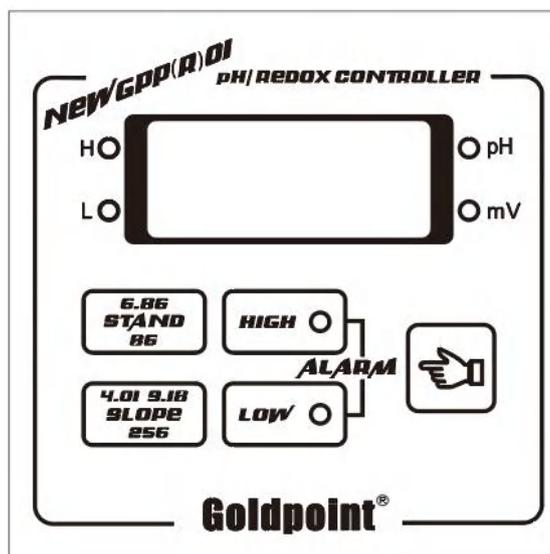
4. 盘状型仪表的端子接线图



(图4)

1	标准配置为 pH (ORP) 电极输入正极;
2	标准配置为 pH (ORP) 电极输入负极;
3	温度元件 Pt1000 输入端;
4	温度元件 Pt1000 输入端;
5	空脚;
6	空脚;
7	RS485_A;
8	RS485_B;
9	继电器下限警报输出常开端 (NO) ;
10	继电器下限警报输出公共端 (COM) ;
11	继电器下限警报输出常闭端 (NC) ;
12	继电器上限警报输出常开端 (NO) ;
13	继电器上限警报输出公共端 (COM) ;
14	继电器上限警报输出常闭端 (NC) ;
15	4~20mA 电流输出负极;
16	4~20mA 电流输出正极;
17	BNC 插座, 当用户选定特殊电极输入时, 后板会安装 BNC 一个, 为 pH 或 ORP 电极输入端。
P4:	接大地 (G)
P3:	110VAC 电源
P2:	220VAC 电源
P1:	中性 (N)

5. 面板提示



(1) 3 1/2 位 LCD 数字显示器，用以显示测量值、警报设置、标定设置。

(2) “pH”或“mV”为测量提示灯，当 pH（ORP）正常测量时，该灯闪烁。

(3) “H”为上限报警提示灯，当 pH（ORP）值超过设定上限警报值时，该灯亮。

(4) “L”为下限报警提示灯，当 pH（ORP）值低于设定下限警报值时，该灯亮。

(5) “”：6.86pH 标定或者 86mV 标定。

(6) “”：4.01pH、9.18pH 标定或者 256mV 标定。

(7) “”：设置“高”警报参数。

(8) “”：设置“低”警报参数。

(9) “”：pH 或 ORP 的测量、上限警报、下限警报设置模式转换按键。

(10) 在测量界面下同时按“”和“”键可以查看当前温度。再按“”，键进入高警报设置菜单，再次按“”键进入低警报设置菜单，再次按“”键即返回到测量状态。

6.上/下限警报设置

(1)、在测量状态下，按“”键，进入高警报设置界面，运行灯灭，高警报设置灯亮，此时按“”键可以改变高警报参数，长按“”键快速改变警报参数；

(2)、在高警报设置状态下再次按“”键，进入低警报设置界面，高警报设置灯灭，低警报设置灯亮，此时按“”键可以改变低警报参数，长按“”键快速改变警报参数。

(3)、在低警报设置状态下再次按“”键，可返回到测量界面，低警报设置灯灭，运行灯亮。

警报参数可以设置的范围：

pH 测量：0.00pH~14.00pH

ORP 测量：-1999mV~+1999mV

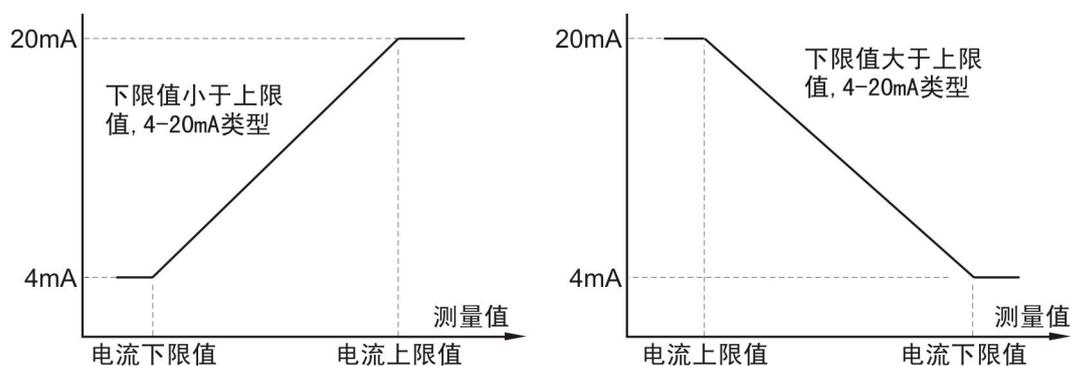
★ 注： 上限警报设置值不能小于下限警报设置值。

7. 电流输出

7.1 电流输出与测量的关系式

控制器中的电流输出采用精度高 D/A 输出。在菜单中通过设置电流跨距 CH 和 CL ，能实现电流的逆向输出。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）。

具体如何设置电流跨距，参见菜单说明选项。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： -1999mV~+1999mV

8. 标定说明

8.1 pH 标定

8.1.1 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。

8.1.2 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 标准溶液或者缓冲液中。
- (2) 在测量状态下，长按“”键，屏幕显示“----”，大约 20 秒后，屏幕显示“-7--”，仪表自动进行 6.86 点标定，待电极稳定后，屏幕会自动退出标定菜单。

8.1.3 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，长按“”键，屏幕显示“---”，大约 20 秒后，屏幕显示“-4--”，仪表自动进行 4.01 点标定，待电极稳定后，屏幕会自动退出标定菜单。

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) 在测量状态下，长按“”键，屏幕显示“---”，大约 20 秒后，屏幕显示“-9--”，仪表自动进行 9.18 点标定，待电极稳定后，屏幕会自动退出标定菜单。

★注：在标定 pH 4.01 和 9.18 点时，仪表会自动判断标准溶液再保存标定数据。
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。

8.2 ORP 标定

8.2.1 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。

8.2.2 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，长按“”键，屏幕显示“---”，大约 20 秒后，屏幕显示“-86--”，仪表自动进行 86 点标定，待电极稳定后，屏幕会自动退出标定菜单。

8.2.3 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) 在测量状态下，长按“”键，屏幕显示“---”，大约 20 秒后，屏幕显示“-256”，仪表自动进行 256 点标定，待电极稳定后，屏幕会自动退出标定菜单。

★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。

8.3 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。

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。

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。

9.恢复出厂标定

同时按住“”键和“”键，长按几秒钟，当屏幕显示“---”时即表示正在恢复出厂参数值，恢复完后会自动切换回测量状态。

★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。

10. 菜单说明

同时按住“”键和“”键，长按几秒钟，当屏幕出现“SEL”时表示已经进入了菜单，此时按“”键可以上下循环翻看菜单，按下“”键进入子菜单，而且可保存修改后的参数，具体菜单含义下：

10.1 SEL（传感器选择）

此时按“”键进入传感器选择菜单，按“”键可以选择传感器，有 pH 和 ORP 可供选择，按下“”键保存选定的传感器。

10.2 IH（电流上限）

20mA 对应的测量值，用户进入该菜单后按“”键可以自行调整数值大小（长按可以快速改变该值），按“”键保存且退出该菜单。

10.3 IL（电流下限）

4mA 对应的测量值，用户进入该菜单后按“”键可以自行调整数值大小（长按可以快速改变该值），按“”键保存且退出该菜单。

10.4 EH（高警报滞后量）

设置高警报滞后量，用户进入该菜单后按“”键可以自行调整数值大小（长按可以快速改变该值），按“”键保存且退出该菜单。

10.5 EL (低警报滞后量)

设置低警报滞后量，用户进入该菜单后按“”键可以自行调整数值大小（长按可以快速改变该值），按“”键保存且退出该菜单。

10.6 off (测量值偏移量)

设置测量值偏移量，用户进入该菜单后按“”或“”键可以自行调整数值大小，按“”键保存且退出该菜单。

10.7 tof (温度值偏移量)

设置温度值偏移量，用户进入该菜单后按“”或“”键可以自行调整数值大小，按“”键保存且退出该菜单。

10.8 20a (模拟量 20mA 输出校准)

校准模拟量 20mA 输出，用户进入该菜单后按“”或“”键可以校准 20mA 输出，按“”键保存且退出该菜单。

10.9 bud (波特率设置)

通讯输出波特率设置，用户进入该菜单后按可以选择“96”或“192”两种波特率，对应 9600 和 19200，按“”键保存且退出该菜单。

10.10 par (校验位设置)

通讯输出校验位设置,用户进入该菜单后按可以选择“noe”、“odd”、“eue”三种校验位,对应无校验、奇校验和偶校验,按“”键保存且退出该菜单。

10.11 aet (通讯地址设置)

通讯地址设置,用户进入该菜单后按“”或“”键设置通讯地址,按“”键保存且退出该菜单。

10.12 EEE (退出菜单)

在该界面下按“”键可退出菜单并返回到测量状态。

★注意: 采用通讯输出时,停止位始终为1,不可更改。

11.电极的保养、应用、系统组合及清洗

11.1 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，可选用不同精度的仪器。

6.测定电导率小于 1.0 μ S/cm 的纯水的 pH 值，由于其阻抗

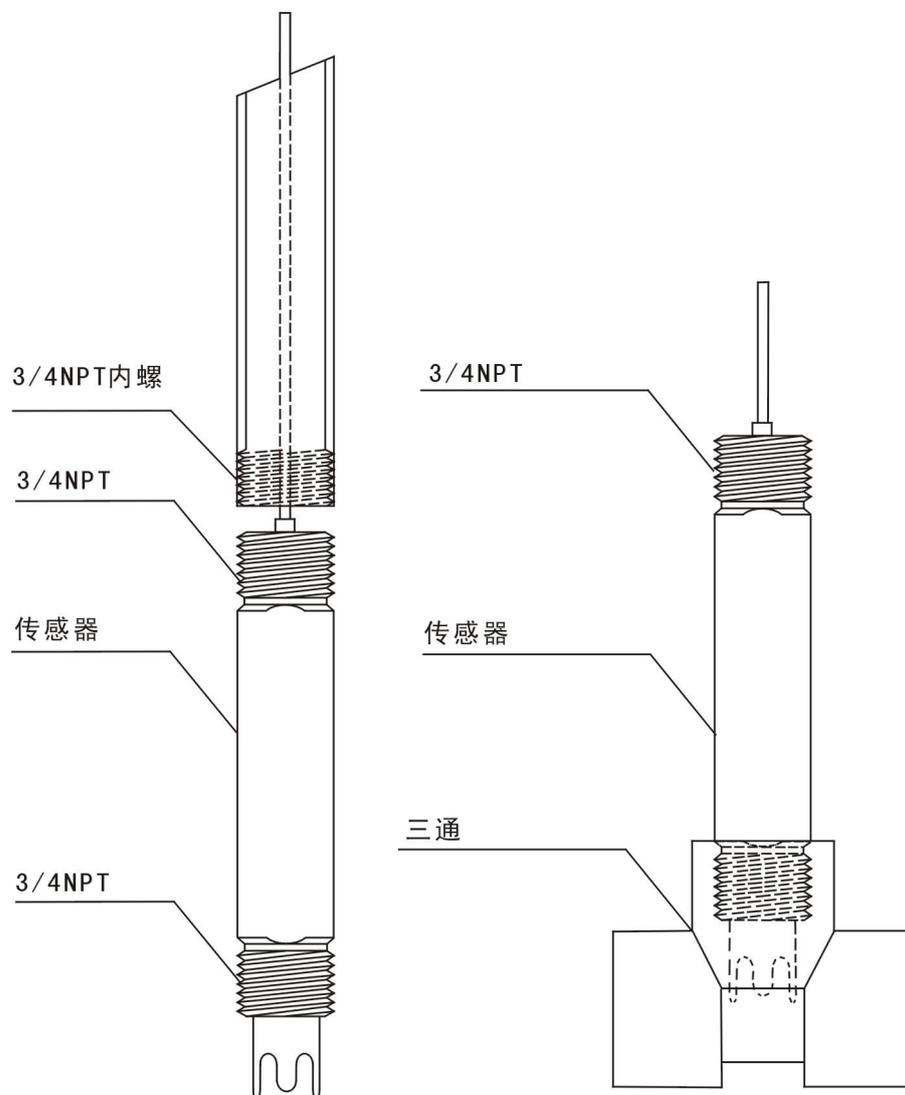
过高，采用通常方法会产生一定误差，必须选用优质的高纯水电极，以减小测量的影响。

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。

11.2 电极的应用



浸入式电极的安装

流通式电极的安装

★备注：可匹配不同电极安装与使用形式（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

12.附注说明

- (1) 本仪器的安装接线详见“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) 本仪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)、本仪器电流输出，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) 主电源接线端子在分析控制器的背面，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) 注意本仪器的保养，确保在我公司规定的环境下使用该仪器，否则可能将会损坏仪器，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仪器操作手册后方可进行。

13.通讯说明

13.1 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。

13.2 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。

13.3 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。

13.3.1 读取测量数据

默认通讯地址为 0x01，电极放置在 pH 为 7.000303 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	0x02	0x00	0x02	0xD0	0x0B

仪表正常应答：

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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)	CRC 高位 (8 bit)	CRC 低位 (8 bit)
0x01	0x04	0x04	0x40	0xE0	0x02	0x7B	0xAE	0xF1

应答数据说明：

在仪表应答中，数据位1至数据位3共4个字节构成了32位小端模式下的Float类型的数据即为 7.000303。

13.3.2 读取温度数据

默认通讯地址为 0x01, 电极放置在温度为 25.000099 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	9
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)	CRC 高位 (8 bit)	CRC 低位 (8 bit)
0x01	0x04	0x04	0x41	0xC8	0x00	0x34	0x6F	0x91

应答数据说明:

在仪表应答中, 数据位1至数据位3共4个字节构成了32位小端模式下的Float类型的数据即为 25.000099。

13.3.3 读取模拟量输出数据

默认通讯地址为 0x01，模拟量输出值为 12.000354。

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	0x04	0x00	0x02	0x30	0x0A

仪表正常应答：

1	2	3	4	5	6	7	8	9
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)	CRC 高位 (8 bit)	CRC 低位 (8 bit)
0x01	0x04	0x04	0x41	0x40	0x01	0x73	0xAE	0x19

应答数据说明：

在仪表应答中，数据位1至数据位3共4个字节构成了32位小端模式下的Float类型的数据即为 12.000354。

14.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。

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。

