

# 目 录

# Contents

|    |         |
|----|---------|
| 01 | 安全说明    |
| 02 | 产品概述    |
|    | 测量原理    |
|    | 标准液配置   |
|    | PH 标定   |
| 03 | 技术参数    |
| 05 | 安装尺寸    |
| 06 | 电极安装    |
| 07 | 接线说明    |
| 09 | 按键说明    |
| 10 | 菜单及设置说明 |
| 11 | 标定菜单    |
| 12 | 设置菜单    |
| 13 | 查看菜单    |
| 14 | 维护说明    |
|    | 电极维护    |
| 16 | 通信协议    |
| 19 | 故障排除    |

## 安全说明



**仪器应选择安装在室内或有防护装置的位置，周围不得放置易燃易爆的物品。**

- ◆ 仪器安装位置应选择便于用户及安装维护人员阅读仪器铭牌，便于使用、维护及检修的地方。
- ◆ 所有电力和管道连接必须符合国家和地方标准；仪表电源前端必须安装绝缘开关或者电路切断开关。
- ◆ 为了安全和避免外部信号对仪器造成干扰，仪表电源线应接在相应规格、带有地线标志、符合电器标准的插座内，且地线须确保良好接地。
- ◆ 仪器的内部电路详见接线图，电压和功率的额定值详见产品上的铭牌，用户电源容量必须满足仪器正常使用要求。

### **变送器安装注意事项：**

- ◆ 避免变送器受阳光直射、避免变送器发生震动；
- ◆ 应将变送器安装在稍高于操作者平视位置，便于操作者浏览面板或进行控制操作；
- ◆ 为变送器箱体的开启和维护留出足够的空间。

### **传感器安装注意事项：**

- ◆ 将传感器安装在工艺的恰当位置，以保证获得具有代表性的测量结果。
- ◆ 将传感器安装在易于触及的位置，以方便对传感器进行定期清洁维护。
- ◆ 应避免将传感器安装在产生气泡聚集的位置，以防止干扰信号的产生。
- ◆ 将传感器安装在有代表性、良好的取样点附近，传感器和取样点之间的距离推荐最大值不超过 1.5m。

## 产品概述

PH/ORP 仪表是一种常用的仪器设备，主要用来精密测量液体介质的酸碱度/氧化还原电位值，广泛应用于工业、农业、科研、环保等领域。

## 测量原理

测量电极浸入溶液中，H<sup>+</sup>离子在电极膜和溶液之间产生电池电压，电极产生的电池电压与 PH 值成正比。控制器内置微机电路通过测量电池电压获得 PH 值。（ORP 计与 PH 计原理相同）

## 标准液配置

发货时，随机带三包 PH 标准缓冲液，分别是 4.01、6.86、9.18 标准缓冲液。

### ◆ PH 标准液配置

#### ◇ 4.01 PH 标准液

4.01 标准缓冲液放入容器中，兑入 250mL 纯净水，搅拌均匀后方可使用。

6.86 和 9.18 标准缓冲液的配置方法同 4.01 标准缓冲液配置方法相同。

### ◆ ORP 标准溶液配置

称取 10.2g 醌氢醌加到 250mL 的 PH 值为 4.01 的标准缓冲液中，搅拌均匀后调配成 256mV 的标准液。

称取 10.2g 醌氢醌加到 250mL 的 PH 值为 6.86 的标准缓冲液中，搅拌均匀后调配成 86mV 的标准液。

## PH 标定

- ◆ 将 PH 电极放入 1 号标准液（4.01 或 6.86）中，进入标定菜单——>低点标定，等待稳定大约 5 分钟后输入此标准液值，按 ENTER 确认储存。
- ◆ 将 PH 电极放入 2 号标准液（9.18 或 6.86）中，进入标定菜单——>高点标定，等待稳定（大约 5 分钟）后输入此标准液值，按 ENTER 确认储存。
- ◆ 系统自动计算参数，如果标定后仍有误差请重新标定。
- ◆ 注意：高点标定使用的标准液一定要大于低点标定使用的标准液。

➤ 变送器技术参数



测量范围：0~14PH； -1999~+1999mV ORP

显示方式：LCD 液晶显示

分辨率：0.01 PH； ±1mV ORP

精确度：0.05 PH； ±3mV ORP

重复性：±0.1

稳定性：±0.1

环境温度：-20~60℃

相对湿度：(65±20) %

模拟输出：4~20mA(双路可选)、负载 750 Ω

开关输出：双路继电器(可扩)、容量 220VAC/5A

数字信号：RS485

供电电源：AC220V±10%或 DC24V

电源频率：(50±0.5) Hz

防护等级：IP65

➤ 传感器技术参数



复合 pH 电极

名称：塑壳复合 PH 电极

测量范围：0~14PH

温度范围：0~60℃（自动温补 0~99℃）

耐压：<0.6MPa

安装尺寸：3/4NPT

流速范围：0~1m/s，非磨损性流体

安装方式：支架浸没式、流通式、管道插入式

防护等级：IP68



平膜 PH 电极

名 称：平膜 PH 电极(脱硫专用)

测量范围：0-14PH

温度范围：0~60℃

耐 压：<0.6MPa

安装尺寸：3/4NPT

联接方式：低噪音电缆直接引出

安装方式：支架浸没式、流通式、管道插入式

防护等级：IP68



玻璃 PH 电极

名 称：玻璃 PH 电极

测量范围：0-14PH

温度范围：0~60℃

稳 定 性：<0.05PH

耐 压：<0.6MPa

外壳材料：特殊玻璃，可耐腐蚀，耐酸碱

电极膜厚：玻璃敏感膜 0.3mm

安装方式：3/4NPT(护套)

接线方式：低噪音电缆线引出

安装方式：支架浸入式(护套)、流通式

防护等级：IP68



ORP 电极

名 称：塑壳 ORP 电极

测量范围：-1999~+1999mV

温度范围：0~60℃

耐 压：<0.6MPa

安装尺寸：3/4NPT

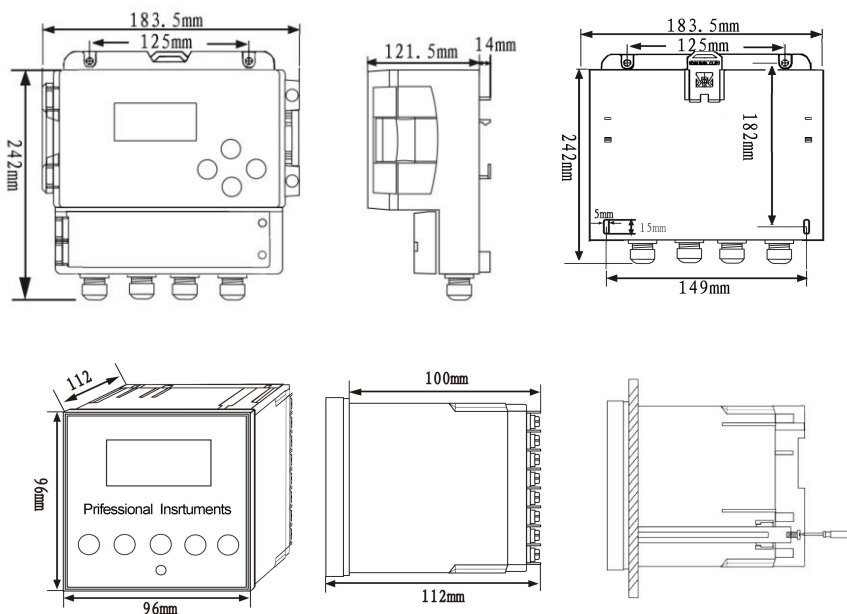
联接方式：低噪音电缆直接引出

安装方式：支架浸没式、流通式、管道插入式

防护等级：IP68

## 变送器安装

### ➤ 外形尺寸（安装尺寸标注在外壳后面）



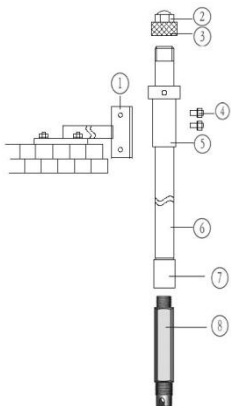
### ➤ 安装紧固

方式一：变送器背后有四个孔，尺寸如图所示，其中上面的孔用于悬挂，下面打开接线盖内的两个用于螺栓固定。

方式二：变送器可以在专用滑道上安装，有卡扣固定。

方式三：（盘装）开孔 91x91 的方孔后将仪表装入后，用紧固配件紧固即可。

## ➤ 支架浸没式安装（池顶）



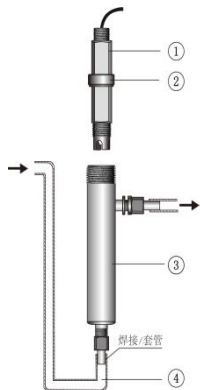
- ① 支架托      ② 防水头
- ③ 管盖        ④ 紧固螺丝
- ⑤ 安装套管   ⑥ 支架管
- ⑦ 管接头     ⑧ 传感器

- 1、在池顶适当位置固定支架托。
- 2、按照左图的图示及序号，依次将支架零部件安装紧固；
- 3、所有零部件的螺纹处均缠生料带拧紧且需密封处理；
- 4、安装好的支架套入支架托中紧固。



**注意：**在连接传感器与安装管时，请旋转支架管而不要旋转传感器，否则传感器的电缆有可能被损坏。

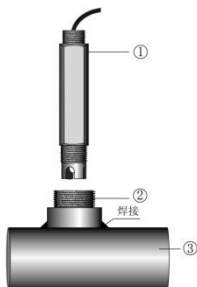
## ➤ 流通式安装



- ① 电极        ② 压紧环
- ③ 流通杯     ④ “U”型管

- 1、首先用焊接或管套连接的方式将“U”形管与流通杯连接，使其牢固。注意在焊接时不要把电极放在流通杯里面，避免电极被因高温而损坏。
- 2、“U”形管的高度必须高于流通杯的高度，从而在断水的情况下，保证流通杯里仍然有水，避免电极长时间断水通电。
- 3、用压紧环将电极与流通杯的螺纹相接拧紧，避免水流出。
- 4、流速控制在 150~200mL/min。

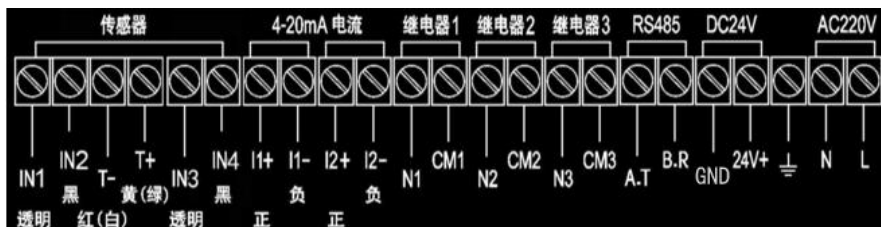
## ➤ 插入式安装



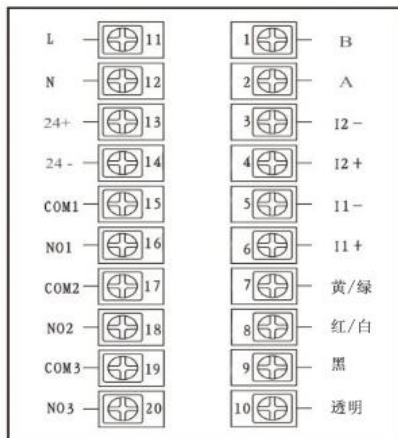
1、电极 2、专用底座 3、管道

- 1、在管道合适位置按照底座尺寸开一个圆孔；
- 2、将专用底座焊接在管道孔处，焊接时焊点应饱满坚固；
- 3、可根据现场要求调节传感器深入管道的相应长度。保证电极与测量介质有效接触。

## 接线说明



## ➤ 盘装式

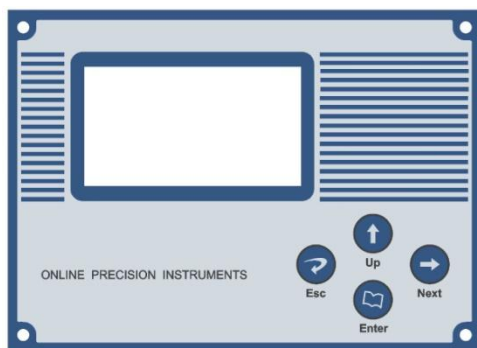


为了安全和避免外部信号对仪器造成干扰，仪表电源线应接在相应规格、带有地线标志、符合电器标准的插座内，且地线须确保良好接地。

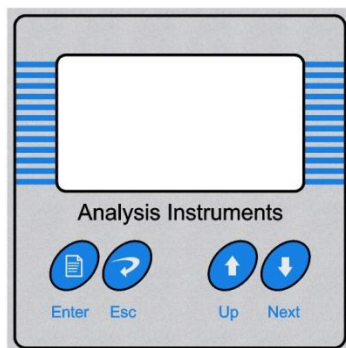
| 序号   | 端 子      | 功 能               | 备 注                |
|------|----------|-------------------|--------------------|
| (1)  | 透明 IN1   | PH/ORP 电极正接线端     | 传感器透明色线            |
| (2)  | 黑色 IN2   | PH/ORP 电极负接线端     | 传感器黑色线             |
| (3)  | 红/白色 T-  | 电极温度负接线端          | 传感器红/白色线           |
| (4)  | 黄/绿色 T+  | 电极温度正接线端          | 传感器黄/绿色线           |
| (5)  | 透明 IN3   | 输入正               | 备用                 |
| (6)  | 黑色 IN4   | 输入负               | 备用                 |
| (7)  | I1+      | PH/ORP 4-20mA 输出正 | 电流 1 输出            |
| (8)  | I1-      | PH/ORP 4-20mA 输出负 |                    |
| (9)  | I2+      | 温度 4-20mA 输出正     | 量程 0-100℃（选配）      |
| (10) | I2-      | 温度 4-20mA 输出负     |                    |
| (11) | N1       | 继电器 1 常开          | 均可<br>设置上下限报警      |
| (12) | CM1      | 继电器 1 公共端         |                    |
| (13) | N2       | 继电器 2 常开          |                    |
| (14) | CM2      | 继电器 2 公共端         |                    |
| (15) | N3       | 继电器 3 常开          | 设置报警(备用可扩展至 4 路)   |
| (16) | CM3      | 继电器 3 公共端         |                    |
| (17) | A. T     | RS485 A/RS232 T   | RS485/RS232 输出（选配） |
| (18) | B. R     | RS485 B/RS232 R   |                    |
| (19) | 24V-/GND | DC24V 输入负端        | DC24V 输入           |
| (20) | 24V+     | DC24V 输入正端        |                    |
| (21) | PG       | 交流电源保护地           | 大地                 |
| (22) | N        | 交流电源输入 N          | AC220V 输入          |
| (23) | L        | 交流电源输入 L          |                    |

# 用户界面

## 按键说明



壁挂式



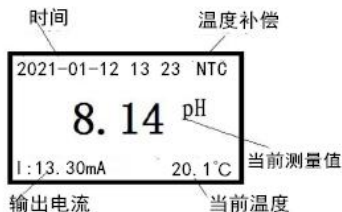
盘装式

| 按 键                                                                                               | 说 明                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br>ENTER 菜单键    | 1. 实现进入和退出设置状态的功能。<br>2. 通过该键可以实现从上级菜单进入下级菜单功能。<br>3. 当在参数修改完成后，按该键可以实现对修改参数的存储，并返回上级菜单。当在标定操作中，该键可以完成标定流程。 |
| <br>UP 循环加键      | 1. 该键可以对光标处的参数进行循环加的修改。<br>2. 当光标停留在参数项目上时，该键可以实现参数项之间的切换。<br>3. 进行数字输入时作为增加数字使用<br>4. 快速查看压值 mV 或标定信息      |
| <br>NEXT 循环右移键 | 1. 该键可以对参数的位进行选择，将光标移动到需要修改的参数位上。<br>2. 在参数末位时，可以返回参数项。<br>3. 快速查看继电器状态和设备号                                 |
| <br>ESC 取消键    | 1. 该键可以实现取消当前操作，返回上级菜单。<br>2. 返回主界面                                                                         |

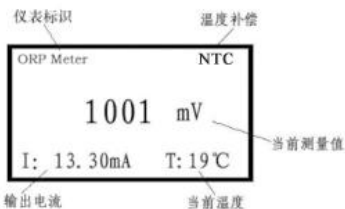
## 菜单及设置说明

显示界面: 仪表开机后, 首先显示的是测量模式。在测量模式下, 仪表显示 PH/ORP 测量值、温度、输出电流、时间等信息。(ATC: 自动温补\NTC: 无温补\MTC: 手动温补)

### PH 主界面



### ORP 主界面



## 设置模式

按下 ENTER 键, 进入仪表菜单, 选择相应的菜单后按下 ENTER 键, 进入到密码界面, 输入密码“1001”, 按 ENTER 键可进入对应子菜单, 进入参数设置子菜单后, 通过 NEXT 键移动光标, UP 键设置数值, 通过 ENTER 键保存设置参数。

| 仪表菜单 | 分菜单项    | 可选范围                            | 初始值  |
|------|---------|---------------------------------|------|
| 标定菜单 | 低点标定    | PH: 1~7PH<br>ORP: -1999~+500mV  | OFF  |
|      | 高点标定    | PH: 6~13PH<br>ORP: -500~+1999mV | OFF  |
|      | 电流 1 标定 | 4mA/20mA                        | 4mA  |
|      | 电流 2 标定 | 4mA/20mA                        | 4mA  |
|      | 温度修正    | +00.00                          | +0   |
|      | 动态修正    | 修正值: +00.00<br>等待输入             | +0   |
| 设置菜单 | 密码设置    | 0000-9999                       | 1001 |
|      | 语言设置    | 中文/英文                           | 中文   |

|      |        |                                           |            |
|------|--------|-------------------------------------------|------------|
|      | 通讯设置   | 00~99<br>9600~115200                      | 01<br>9600 |
|      | 时间设置   | 2021-01-01                                | 当前日期       |
|      | 采样数据设置 | 00~99 Minute                              | 00 Minute  |
|      | 继电器一设置 | PH: 0-14PH/<br>ORP:-1999~+1999            | OFF        |
|      | 继电器二设置 | PH: 0-14PH/<br>ORP:-1999~+1999            | OFF        |
|      | 继电器三设置 | PH: 0-14PH/<br>ORP:-1999~+1999            | OFF        |
|      | 继电器四设置 | PH: 0-14PH/<br>ORP:-1999~+1999            | OFF        |
|      | 温度选择   | NTC2252/PT1000                            | NTC2252    |
|      | 电流选择   | TEMP/PH                                   | TEMP       |
|      | 恢复出厂设置 | \                                         | \          |
|      | 温度补偿   | 关闭/自动/手动                                  | 关闭         |
|      | 背光设置   | Open\Close\5<br>Minute\10<br>Minute\1Hour | Open       |
| 查看菜单 | 通讯参数   | /                                         | /          |
|      | 继电器信息  | /                                         | /          |
|      | 程序版本   | /                                         | /          |
|      | 历史数据   | /                                         | /          |

### 1. 标定菜单

| 仪表菜单                    | 分菜单项                                              | 操作说明                                                           |
|-------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1> 低点标定<br><br>(ORP 同此) | 1>低点标定<br>电压值: -176mV<br>实际值: 4.01pH<br>采样数量: 100 | 等待采样稳定后, 通过 UP 键和 Next 键修改实际值, 把当前标定的 PH 值输入, ENTER 保存, ESC 退出 |
| 2> 高点标定                 | 2>高点标定                                            | 等待采样稳定后, 通过 UP 键和                                              |

|           |                                                               |                                                          |
|-----------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| (ORP 同此)  | 电压值: 128mV<br>实际值: 9.18pH<br>采样数量: 100                        | Next 键修改实际值,把当前标定液的 PH 值输入,ENTER 保存,ESC 退出               |
| 3>电流 1 标定 | <b>3&gt;电流 1 标定</b><br>输出值: 4.00mA<br>实际值: 4.01mA<br>输出次数: 10 | 等待输出稳定后,通过 UP 键和 Next 键修改实际值,把当前测定的电流值输入,ENTER 保存,ESC 退出 |
| 4>电流 2 标定 | <b>4&gt;电流 2 标定</b><br>输出值: 4.00mA<br>实际值: 4.01mA<br>输出次数: 10 | 同电流 1 标定方式                                               |
| 5>温度修正    | <b>5&gt;温度修正</b><br>微调值: +00.00<br>等待输入……                     | 通过 UP 键和 Next 键修改修正值, +代表正修正, -代表负值修正, ENTER 保存, ESC 退出  |
| 6>动态修正    | <b>6&gt;动态修正</b><br>修正值: +00.00<br>等待输入……                     | 通过 UP 键和 Next 键修改修正值, +代表正修正, -代表负值修正, ENTER 保存, ESC 退出  |

## 2. 设置菜单

|        |                                                 |                                                             |
|--------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1>密码设置 | <b>1&gt;密码设置</b><br>请输入原密码<br>请输入新密码<br>再次输入新密码 | 根据菜单提示,通过 UP 键和 NEXT 键输入,进行相应步骤操作,ENTER 保存,ESC 退出           |
| 2>语言设置 | <b>2&gt;语言设置</b><br>1、中文    2、英文                | 通过 UP 键选择语言类型,ENTER 保存,ESC 退出                               |
| 3>通讯设置 | <b>3&gt;通讯设置</b><br>输入设备号    01<br>波特率: 9600    | 根据菜单提示,先通过 UP 和 NEXT 键输入设备号,ENTER 确认后,选择波特率,ENTER 保存,ESC 退出 |
| 4>时间设置 | <b>4&gt;时间设置</b><br>DATE: 21-01-01              | 通过 UP 键和 NEXT 键改变当前时间,修改完对应项后按 ENTER 转                      |

|            |                                            |                                                                                                                   |
|------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | TIME: 15: 32: 11                           | 换下一项,最后 ENTER 保存,ESC 退出                                                                                           |
| 5>采样数据设置   | 5>采样数据设置<br>00 Minute                      | 通过 UP 键和 NEXT 键改变数据的间隔时间, 选择为 00 Minute, 表示不保存。ENTER 保存, ESC 退出                                                   |
| 6>继电器 1 设置 | 6>继电器 1 设置<br>关闭<br>阈值: 00.10<br>回值: 00.50 | 继电器可以设置为关闭/低报/高报三种类型,通过 UP 键更改。阈值为报警的设定值,当高报时,测量值高于阈值继电器启动,测量值低于阈值减去回值后继电器释放;当低报时,测量值低于阈值继电器启动,测量值大于阈值加上回值后继电器释放。 |
| 7>继电器 2 设置 | 7>继电器 2 设置                                 | 同继电器 1 设置                                                                                                         |
| 8>继电器 3 设置 | 8>继电器 3 设置                                 | 同继电器 1 设置                                                                                                         |
| 9>继电器 4 设置 | 9>继电器 4 设置                                 | 同继电器 1 设置                                                                                                         |
| 10>温度选择    | 10>温度选择<br>1. NTC2252 2. PT1000            | 通过 UP 键选择相应选项, ENTER 保存, ESC 退出                                                                                   |
| 11>电流选择    | 11>电流选择<br>1. TEMP(温度) 2. PH               | 通过 UP 键选择相应选项, ENTER 保存, ESC 退出                                                                                   |
| 12>恢复出厂设置  | 12>恢复出厂设置<br>确定恢复?                         | ENTER 保存, ESC 退出                                                                                                  |
| 13>温度补偿    | 13>温度补偿<br>关闭/自动/手动<br>设定值: 00℃            | 通过 UP 键选择相应选项,当手动补偿时将设定值输入即可, ENTER 保存, ESC 退出                                                                    |
| 14>背光设置    | 14>背光设置<br>模式: Open                        | 背光模式有 Open/Close/5 Minute/10 Minute/1Hour, 通过 UP 键选择,ENTER 保存,ESC 退出                                              |

3. 查看菜单

|         |                                                                    |
|---------|--------------------------------------------------------------------|
| 1>通讯参数  | 1>通讯参数<br>设备号：01                      波特率：9600                     |
| 2>继电器信息 | 2>继电器信息<br>继电器 1:关闭              继电器 2：关闭              继电器 3：关闭    |
| 3>程序版本  | 3>程序版本<br>LDPHF014V201217<br>SN:UL2018Y21024<br>TEMP SEL:NTC252    |
| 4>历史数据  | 4>历史数据<br>2021.01.21 12.25.00 7.52pH<br>2021.01.25 14.25.00 8.52pH |

维 护 说 明

 **变送器维护**

变送器根据使用的要求，安装位置和工作情况比较复杂，为了使变送器正常工作，维护人员需要对变送器进行定期维护，维护时请注意如下事项：

- ◆ 安装在室外请检查变送器安装箱体是否有漏水等现象；
- ◆ 检查变送器的工作环境，如果温度超出变送器的工作稳定范围，请采取相应措施，否则变送器可能会损坏或导致其使用寿命降低；
- ◆ 清洁变送器的塑料外壳时，请使用软布和柔和的清洁剂，注意不要让湿气进入变送器内部；
- ◆ 检查变送器显示数据是否正常；
- ◆ 检查变送器接线端子上的接线是否牢固，注意在拆卸接线盖前应先将 220V 交流电源断开。

 **传感器维护**

为了获得更好的测量效果，电极需要进行定期维护，维护时请注意如下事项：

**1、电极的标定**

电极使用一段时间后，不对称电位和斜率会发生很大改变，故必须定期标定。  
电极标定的次数取决于被测介质、电极性能及对测量的精确度要求。精度要求

高的测量，应及时标定；一般精度测量，经过一次标定后可连续使用几周甚至更长时间。只要测量显示值是准确的不必要频繁对电极进行标定。

另外，可先测试与被测溶液较接近的标准溶液，根据误差大小确定是否需要重新标定。配制好的标准缓冲溶液一般可保存一周，如发现有浑浊、发霉或沉淀等现象时，应妥善处理，不可继续使用。

## 2、电极的存放

如果 PH 电极不用时，玻璃球必须置于潮湿的环境中。如果玻璃球脱水，将暂时影响电极的性能，建议保存步骤如下：

短期：将电极插入到氯化钾溶液中。注：不能保存在蒸馏水中。

长期：往保护瓶中填充新鲜的氯化钾溶液，再插入电极。保护瓶的 O 形环必须密封到位，且瓶盖要用手旋紧。注：不能保存在蒸馏水中。

再生：当发现电极回应变慢，近乎迟钝时，应用 10% 的  $\text{HNO}_3$  和  $\text{NH}_4\text{F}$  (50g/l) 的混合物浸泡，对其进行再生。一般在十秒以内。

## 3、电极的清洗

➤ PH 电极的清洗

### ◆ 洗涤 PH 电极玻璃球

用温热的中性洗涤剂溶液来清洗。用软毛刷轻刷玻璃球，然后用干净软的棉花或布擦拭。再用蒸馏水彻底漂洗干净，然后泡在饱和的氯化钾溶液中至少 30 分钟。

### ◆ 无机物污染

将电极的玻璃球浸在稀盐酸溶液中几分钟（注意：仅限于玻璃球顶部），然后用蒸馏水清洗干净，浸入到氯化钾溶液中，时间不少于 30 分钟。

### ◆ 有机油脂污染

先尝试用温热的中性洗涤剂溶液来清洗，若不能达到要求，再用酒精或丙酮清洗玻璃球（注意：仅限于玻璃球顶部，不得接触到隔膜），然后浸入氯化钾溶液中，时间不少于 30 分钟。

➤ ORP 电极的清洗

### ◆ 无机物污染

用纯水清洗，再浸入氯化钾溶解中浸泡 6 小时后使用。

### ◆ 有机油污和油膜污染

用洗涤剂清洗铂金表面后用纯水清洗，再浸入氯化钾溶解中浸泡 6 小时后使用。

### ◆ 铂金表面污染严重形成氧化膜

用牙膏对铂金表面进行抛光，然后用纯水清洗，再浸入氯化钾溶解中浸泡 6 小

时后使用。

#### 4、电极注意事项

- ◆ 禁止将电极干放或保存在蒸馏水中；
- ◆ 禁止用手直接擦洗电极玻璃球，或用硬物刮划玻璃球；
- ◆ 禁止重复使用标准溶液；
- ◆ 玻璃电极若出现裂纹或破损不能再使用。

## 通信协议

仪表提供串行异步半双工 RS485 通信，采用 MODBUS-RTU 规约，测量数据均可读出，每个仪表可设定其通信地址，通信连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，线径不小于  $0.5\text{mm}^2$ 。布线时应使通信线远离强电电缆或其他强电场环境，推荐采用 T 型网络的连接方式，不建议采用星形或其他连接方式。

MODBUS\_RTU 通信协议：MODBUS 协议在一根通信线上采用主从应答方式的通信连接方式。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一地址的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机，就是在在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流（半双工的工作模式）。

MODBUS 协议只允许在主机（PC、PLC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通信线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

主机查询：查询消息帧包括设备地址、功能代码、数据信息码、校准码；

地址码：表明要选中的从机设备地址；

功能代码：表明被选中的从机设备要执行何种功能；

数据段：包含了从设备要执行功能的任何附加信息；

校验码：用来检验一帧信息的正确性，采用 CRC16 校准规则；

从机响应：如果从设备产生一正常的回应，在回应消息中有从机地址码、功能代码、数据信息码和 CRC16 校验码。数据信息码则包括了从设备收集的数据，如参数测量值；

硬件连接：将信号线对应连接到变送器的 A、B 端子上；

通信设置：仪表规定采用通信格式为 9600, N, 8, 1（1 个起始位、8 个数据位、无校验、1 个停止位），响应速度为 0.015S；

通信命令：功能码 03—用来读取当前显示的测量值。

## PH/ORP 通信协议

### ➤ 上位机发送命令

| 字节 | 发送            | 示例   | 备注        |
|----|---------------|------|-----------|
| 0  | 地址            | 0x01 |           |
| 1  | 功能码           | 0x03 |           |
| 2  | 寄存器<br>起始地址高位 | 0x00 | 0000~0003 |
| 3  | 寄存器<br>起始地址低位 | 0x00 |           |
| 4  | 寄存器个数高位       | 0x00 | 0001~0004 |
| 5  | 寄存器个数低位       | 0x04 |           |
| 6  | CRC 校验码低位     | 0x44 |           |
| 7  | CRC 校验码高位     | 0x09 |           |

### ➤ 设备响应

| 字节 | 回应        | 示例   |
|----|-----------|------|
| 0  | 地址        | 0x01 |
| 1  | 功能码       | 0x03 |
| 2  | 发送数据字节数   | 0x08 |
| 3  | PH 测量值    | 0x40 |
| 4  | PH 测量值    | 0xE8 |
| 5  | PH 测量值    | 0xF5 |
| 6  | PH 测量值    | 0xC3 |
| 7  | 温度测量值     | 0x41 |
| 8  | 温度测量值     | 0x80 |
| 9  | 温度测量值     | 0x00 |
| 10 | 温度测量值     | 0x00 |
| 11 | CRC 校验码高位 | 0x16 |
| 12 | CRC 校验码低位 | 0x10 |

➤ PH 计 MODBUS 通信协议的地址和数据对应表（十六进制）：

| 地址          | 参数描述   | 数据类型  | 说明                                                       |
|-------------|--------|-------|----------------------------------------------------------|
| 0000 ~ 0001 | PH 测量值 | float | 第一字节为浮点高位，例如：<br>40 E8 F5 C3 为 0x40E8F5C3 对应的浮点数为 7.28。  |
| 0002 ~ 0003 | 温度测量值  | float | 第一字节为浮点高位，例如：<br>41 80 00 00 为 0x41800000 对应的浮点数为 16.00。 |

**注：每个寄存器返回两个字节的數據。**

**示例 1：**仪表的 Modbus 通讯地址为 01（十进制）；要读取 PH 值，T 值。

**PC 主机发送：**01 03 00 00 00 04 44 09

变送器返回：01 03 08 40 E8 F5 C3 42 18 9E E4 16 10  
数量 PH 温度 CRC

CRC 校验码参照 Modbus 标准协议的计算方式。

➤ ORP 仪 MODBUS 通信协议的地址和数据对应表（十六进制）：

| 地址          | 参数描述      | 数据类型  | 说明                                                       |
|-------------|-----------|-------|----------------------------------------------------------|
| 0000 ~ 0001 | ORP 毫伏测量值 | float | 第一字节为浮点高位，例如：<br>C3 FA 00 00 为 0x C3FA0000 对应的浮点数为-500。  |
| 0002 ~ 0003 | 温度测量值     | float | 第一字节为浮点高位，例如：<br>41 80 00 00 为 0x41800000 对应的浮点数为 16.00。 |

**注：每个寄存器返回两个字节的數據。**

**示例 1：**仪表的 Modbus 通讯地址为 01（十进制）；要读取 ORP 值，T 值。

**PC 主机发送：**01 03 00 00 00 04 44 09

变送器返回：01 03 08 40 E8 F5 C3 42 18 9E E4 16 10  
数量 ORP 温度 CRC

CRC 校验码参照 Modbus 标准协议的计算方式。

## 故障排除

| 现象           | 可能存在原因                  | 解决方案                                   |
|--------------|-------------------------|----------------------------------------|
| 显示屏无显示       | 仪表或液晶屏供电故障              | 检查电源是否连接；检查传感器的电源线是否接反，观察供电灯是否正常       |
| 模拟电流无输出      | 电流模块故障或接线故障             | 请检查电流输出接线是否正确。请参照说明书或仪表外壳中接线端子图        |
| 输出电流与显示电流不符合 | 电流输出没有进行正确的校准           | 请重新对 4mA 与 20mA 输出进行校准；请参照菜单设置中的电流校准 1 |
| 错误码 Er2      | 测量值为 0                  | 检查传感器连线以及是否有遮挡或重新进行标定操作                |
| 仪表显示值与实际值有偏差 | 传感器有污垢                  | 对传感器定时进行清洗                             |
|              | 长时间未标定                  | 按照标定方式对仪表进行标定                          |
| 继电器状态有误      | 继电器报警值类型选择不正确；          | 按电气连接正确选择继电器报警值，并进行正确设置                |
|              | 继电器报警的开关量输出信号线的接线不正确    | 请按接线指示图正确接线；                           |
| 通信故障         | 信号线接线不正确                | 请按接线指示图正确接线                            |
|              | 信号传输距离过长或信号传输线缆不符合安装要求； | 缩短信号传输距离或选择符合安装要求的线缆                   |
|              | 通信协议或设置有误               | 参照通讯协议章节重新设置                           |
| 测量值不稳定       | 传感器未及时清洗                | 请定时进行清洗                                |
|              | 安装不符合要求                 | 电极必须安装大于水下 50cm，四周无遮挡，无干扰              |
|              | 标定不正确                   | 按步骤重新标定                                |
| 测量值在中控显示波动   | 未使用屏蔽线缆                 | 按要求使用有效屏蔽线缆                            |
|              | 现场有干扰                   | 增加隔离器设备保护                              |