

PH 通信协议

波特率:9600 Modbus-RTU

数据格式: 无效验位 8 位数据位 1 位停止位

默认地址: 1(1~99 可调)

上位机下传命令:

地址	01H
功能码	03H
起始地址高 8 位	00H
起始地址低 8 位	00H
数据里字数高 8 位	00H
数据里字数低 8 位	02H
CRC16 效验低 8 位	C4H
CRC16 效验高 8 位	0BH

下位机上传命令:

地址	01H
功能码	03H
数据里字节数	04H
PH 数据高 8 位	PH 数据共 2 个字节
PH 数据低 8 位	
温度 数据高 8 位	温度 数据共 2 个字节
温度 数据低 8 位	
CRC16 效验低 8 位	
CRC16 效验高 8 位	

计算方式:

PH 数据为十六进制

例

下位机发送的数据:01 03 04 05 78 00 19 BB 2C

表明机号是 01 的 PH 数据为 05H 78H =1400 =14.00PH

温度数据为 00 19H=19 =19℃

下位机发送的数据:01 03 04 01 90 00 22 7B FB

表明机号是 01 的 PH 数据为 01H 90H =400 =4.00PH

温度数据为 00 22H=34 =34℃

即:最后的 PH 数据是双字节十六进制数去除于 100 的数值

温度数据是双字节十六进制数

pH/ORP 计

仪器操作手册

仪表初始密码: 0000

仪表供电电源: 220VAC/24VDC

简要操作说明

该手册包含了仪表所有的操作细节,以下的简要操作说明用于帮助用户尽快学会操作使用仪表。

- 1、**仪表安装:** 将仪表固定在仪表柜的面板上或仪表箱内,防止太阳直射或水淋,连接好电源电缆线,先不要通电;
- 2、**电极安装:** 根据现场要求,将电极以流通式(配不锈钢流通池使用)、沉入式(配沉入式护套管,请不要将电极电缆线直接浸泡在溶液中)、管道式(配不锈钢或 PVC 安装底座)、法兰式(配套特殊法兰)、反应釜安装(配套反应釜护套及安装套件)或其它安装方式,可查看 P3-P4 页参考;
- 3、**摘除电极头部的有机玻璃保护帽或橡胶保护帽,将电极安装好;**
- 4、将电极的接线端按所标号码与仪表后接线端标号一一对接;
- 5、接通电源即可开始测量(使用前推荐使用两点标定)。

重要安全信息

息

请阅读和遵守下列各项:

- 当仪表选配使用 220VAC 供电电源时,仪表壳体后侧带有高电压,这可能导致危险出现。在靠近仪表的这个区域前,请务必断开线路电源。
- 接线或修理应有专业人员来完成,并且只对断电的仪表进行接线和修理。
- 一旦仪表出现安全问题,立即将仪表断电,以防止任何无意操作。

例如,当下列情况时可能为非安全状态:

- 1) 仪表出现明显的损坏;
- 2) 仪表无法正常运行或提供指定的测量;
- 3) 仪表在温度超过 50℃ 的环境中存放了较长时间。

十 成套性

名 称	数 量
1) PH/ORP 计电子单元	1 台
2) pH 或 ORP 电极及连接电缆线	1 支
3) pH 缓冲剂(配置 ORP 电极时没有)	1 套
4) 仪表安装支架	2 只
5) 电极安装附件(选配附件)	1 套
6) 仪器操作手册	1 本

注:使用前请检查购买仪表的成套性。

本公司其它系列分析仪表请登录我公司网站查询。

仪器使用小技巧:

1、如何找回忘记的密码?

答:进入售后服务菜单,当看到制造商联系方式时,“ENTER”“右”键同时按,此时需输入密码“54321”,进入后将光标移动到最下面一排“密码”查看当前仪表密码。

2、如何修正温度误差值(此方法仅用于较小误差,如实际值相差较大则需检测仪表及电极是否正常工作)?

答:进入售后服务菜单,当看到制造商联系方式时,“ENTER”“右”键同时按,此时需输入密码“54321”,进入后将光标移动到“温度校准”,温度值偏小则直接输入误差值,温度值偏大则先输入负号再输入误差值。

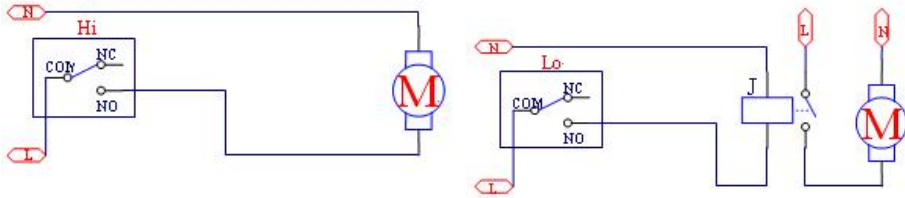
3、如何修正 pH 误差值(此方法仅用于较小误差,如实际值相差较大则需检测仪表及电极是否正常工作)?

答:进入售后服务菜单,当看到制造商联系方式时,“ENTER”“右”键同时按,此时需输入密码“54321”,进入后将光标移动到“校准”,pH 值偏小则直接输入误差值,pH 值偏大则先输入负号再输入误差值。

8.2 测试继电器校验:

进入本子菜单显示如上页图。此项功能用于测试报警控制继电器输出的好坏。按向上键高报警：断开或接通；按向下键低报警：断开或接通。

控制负载额定电流小于继电器所承受电流时，可按下图左进行连接（电源不可超过 220V）；控制负载额定电流大于继电器所承受电流时，需加接交流接触器，可按下图右进行连接。



8.3 修改密码:

进入此子菜单后，首先输入“原密码”（初始密码为 0000），然后输入“新密码”后按“确认”即可完成用户密码的修改。最多可设置五位密码，请牢记所设置的密码！

8.4 输出信号校验: 此功能用于生产厂家进行模拟调试时使用。

8.5 售后服务: 本菜单显示销售商的联系方式。

九 日常维护

仪表一般不需要日常维护，如出现故障可与本公司联系，在公司技术人员指导下进行调修（可寄回我公司帮助或校验）。

简单校验方法：将参数零电位 E_0 设置为 0.0mV，斜率设置为：1.00，然后将仪表接线端“INPUT”、“REF”两脚短路，仪表应显示 7.00 或在误差范围之内；将 1.1K 电阻接于“T+”、“T-”两脚，仪表温度应显示 27.5℃ 左右或在误差范围之内，如显示不对说明仪表出现故障，应及时联系厂家维修。

传感器电极维护请注意以下几点：

- (1) 采用流通式结构时进水水样的流速尽量保持恒定。
- (2) 出厂时，电极头部有一个保护帽，内有电极浸泡液，以维持敏感膜的湿润。在使用前应摘下保护帽，不使用时拧上保护帽。
- (3) 建议先标定再安装。在安装测量池时不能碰撞复合电极玻璃球泡以免损坏。
- (4) 当现场较长时间断水而不使用时，应及时将电极拧上保护帽，保护帽内放入 3.3m 浓度的浸泡液，不能干放，易失效！
- (5) 电极顶端的玻璃球上有污物，可用 0.1N 盐酸清洗，然后侵入 3.3mKCL 溶液中内活化，不要用手触摸。要保证长期正确测量须定期对电极进行清洗维护和标定。铈电极经过一段时间使用后会产生氧化，电极头部发黑，可选用细砂纸将电极头部磨亮，将氧化比去除，保证电极测量的灵敏度。
- (6) 保持电极电缆线和接插件等接头的清洁干燥，不能受潮或进水。
- (7) 电极失效或损坏须更换。建议一年更换一支。

目 录

一 概述	1
二 结构特征和工作原理	1
2.1 结构特征	1
2.2 工作原理	1
三 技术参数	1
四 功能特性	2
五 安装与电气连接	2
5.1 仪表安装	3
5.2 电极安装	3
5.3 仪表后接线板连接	5
5.4 电气连接	6
六 功能键说明	6
七 详细操作说明	7
7.1 开机	7
7.2 主菜单	7
7.3 子菜单	7
7.4 参数说明	8
7.5 标定	9
八 校验维护菜单	10
8.1 输出电流校验	10
8.2 测试继电器校验	11
8.3 修改密码	11
8.4 输出信号校验	11
8.5 售后服务	11
九 日常维护	11
十 成套性	12

一 概述

工业 pH/ORP 计（以下简称仪表）是带微处理器的水质在线监测仪。该仪表配置不同类型的 pH（或 ORP）电极，广泛用于电厂、石油化工、冶金电子、采矿业、造纸业、生物发酵过程、医药、食品饮料、环保水处理等各个行业，对水溶液的 pH（酸碱度）值或 ORP（氧化还原电位）值和温度值进行连续监测和控制。如电厂补给水、饱和水、凝结水、一般工业水、生活用水和废水。

仪表采用 LCD 液晶显示屏；智能型中文菜单操作；具有电流输出，测量范围自由设定，高低超限报警提示和两组继电器控制开关、迟滞量范围可调；自动或手动温度补偿；电极多种自动标定方式。

根据用户需要可提供【流通式】【沉入式】【管道式】【法兰式】等多种形式安装流程的 pH（或 ORP）电极。

二 结构特征和工作原理

2.1 结构特征:

整套测量系统主要由仪表（二次仪表）和 pH（或 ORP）电极（一次仪表）两部分组成，pH（或 ORP）电极接触被测水溶液，仪表显示水溶液的 pH（或 ORP）值和温度值及工作状态。

2.2 工作原理:

仪表由信号测量、运算、显示、网络通讯及面板指令等组成。pH 和温度的变送阻抗变换，将 pH 变为 59.16mV/pH（25℃）低阻信号；将 NTC 变换为电压信号。

仪表与 pH（或 ORP）电极配套，实现对溶液酸碱度的 pH（或 ORP）值监测，传感器是由 pH（或 ORP）玻璃电极和甘汞（或 Ag/AgCl）参比电极组成的电池，依据能斯特方程产生与溶液 pH 值相关的电位差： $E_x = E_o + S \cdot pH$ 。

该电位差经具有高输入阻抗的前置放大器放大，热敏元件送出对应温度值的信号，两组信号被放大后经 A/D 转换，通过 I/O 接口芯片，经单片微处理器运算后在显示屏上醒目显示。

三 技术参数

- (1) 测量范围：pH：0.01~14.00pH； ORP：-1999~+1999mV；
温度：-5~110.0℃；
- (2) 分辨率：pH：0.01pH； ORP：1mV；
- (3) 基本误差：pH：±0.1pH； ORP：±3mV； 温度：±0.5℃；

二点标定（推荐使用）：选择三种标准缓冲溶液 4.00pH、6.86pH、9.18pH 其中的两种对电极进行标定。标定之前可将电极在溶液（最好在 pH 电极浸泡液中）中进行活化，以保证标定数值和监测数值的稳定和精确。二点标定与一点标定的过程类似，只是标定完标液一后再标定标液二的过程。二点标定时，先标定 6.86pH，后标定 4.00pH 或 9.18pH。标定的结果：玻璃材质电极 $S \geq 0.90$ 为合格，金属铈材质电极 $S \geq 0.80$ 即为合格。

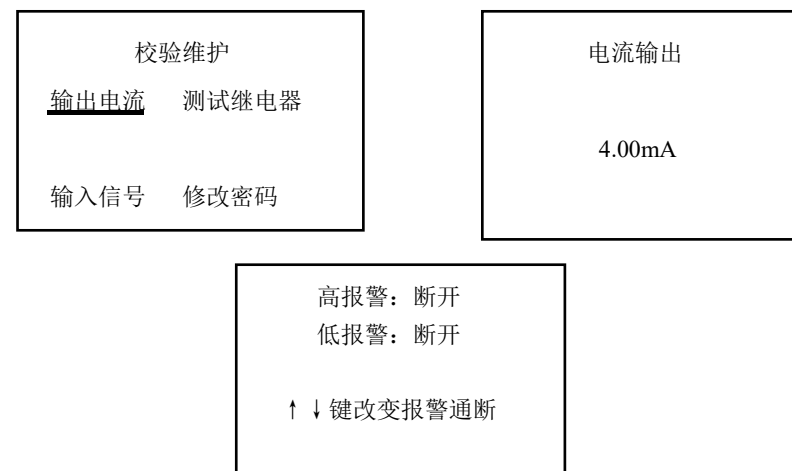
已知浓度标定：即将已知 pH 值输入后进行标定。

关于 pH 标准缓冲溶液的配置说明：配置标准缓冲溶液的水质请选用蒸馏水（一般饮用蒸馏水即可），随意使用一般的水质配置出的标准缓冲溶液不准确，对标定电极会产生很大的影响。每袋 pH 标准缓冲溶液可配置 250mL，使用时只需倒出少许能够浸泡 pH 电极球泡的容量即可，其它请密封保存，以便以后标定使用。

八 校验维护菜单

8.1 输出电流校验：本项功能主要用于输出电流的模拟校验，让用户在全输出范围内检查仪表输出电流的准确性，二是与采集器或 PLC 相连时，可以检查采集器和 PLC 采样是否正确，以便查找故障。进入本子菜单会出现警告，提示你使用本功能前应该保证输出电流的随意变化不会引起任何危害。按“确认”键继续，进入电流输出设置屏幕见下图。屏幕显示值为当前输出电流，用上下或左右键可改变当前的输出电流，按“确认”键停止变动，或按“确认”键后跳出一个方框，直接在方框内用“上、下、左、右”键输入需要校验的电流值。此时用电流表或万用表测量输出电流应与显示值一样或在误差范围内。

特别提醒：在使用此项功能时，因输出电流由用户任意设定，可能在全范围内变化，要确认对接在输出回路上的调节控制器或微机不会产生带有不良后果的控制输出。



4~20mA 输出方式： $I=4mA + \{(D-DL)/(DH-DL)\} \times 16mA$ 。

其中：I-输出的电流值，D-当前测得的 pH 值，DH-用户设定的“输出上限”；DL-用户设定“输出下限”。

- 4) “输出上限”和“输出下限”：此两项用于设置电流输出所对应的 pH 或 ORP 的测量范围，输出上限>输出下限。
- 5) “零电位 E_0 ”和“斜率 S”：此两项分别用于设置电极零电位和电极斜率，主要用于更换由实验室标定好的新电极时直接输入其零电位和斜率。电极经标定后的 E_0 和 S 同样被记录在本“参数”菜单内。
- 6) “温度方式”和“人工温度”：“温度方式”分“实测”和“人工”，“实测”指温度是由温度传感器实际测量得到的；“人工”指温度是人为设定的，与实际溶液温度无关。此功能主要用于模拟调试时可减少一个电阻箱（如测量时不受温度影响时也可采用“人工”设置温度）。“人工温度”用于设置温度值的大小。
- 7) “pH 折算”与“折算系数”：此功能用于特殊场合，一般不起作用。

7.5 “标定”：由于每支 pH 电极的零电位不尽相同，电极对溶液 pH 值的转换系数（即斜率 S）又不能精确达到理论值，而且电极在使用过程中零电位和斜率会不断的变化，产生老化现象，这就需要定期地通过测定标准缓冲溶液来求得电极实际的零电位 E_0 和斜率 S，即进行“标定”。本仪表有一点标定和二点标定及已知浓度标定三种方法供用户选择。

推荐使用二点标定方式。

一点标定：用一种标准缓冲溶液对电极进行标定，只标定电极的零电位。可在测量精度要求不高的情况下采用此方法，以简化操作。选用 pH 值与被测水样相接近的标准缓冲溶液作为标定液。标定前，冲洗量杯 2 次以上。然后用干净滤纸将电极底部的水滴轻轻地吸干（不要用滤纸去擦电极，以免电极带静电，导致读数不稳定）。将标准缓冲溶液倒入量杯中，插入电极。选择好标液（见下图左）后按“确认”键继续。

请选择标液				标定结果	
9.18	6.86	4.00	pH	$E_0=0.50 \text{ mV}$	
				应用按确认，取消按退出	

待数分钟后自动完成标定（或人工按“确认”），显示标定结果参考值 E_0 如上右图（上图数据仅供参考，不作为实际使用标定数据）。按“确认”键保存数据后按“退出”，用户做出判断，看测得的标液是否与实际的一样，具体值要用户自己根据现场对测量精度的具体要求确定。标定的结果自动存储在“参数”中，可查询到“ E_0 和 S 值”。标定完毕，将电极安装好，接通水样即可进行测量。

- (4) 自动或手动温度补偿范围：0~110℃；
- (5) 稳定性：pH: $\leq 0.02\text{pH}/24\text{h}$ ；ORP: $\leq 2\text{mV}/24\text{h}$ ；
- (6) 信号输出：
 - 0~10mA (负载电阻 $< 1.5\text{K}\Omega$)；4~20mA (负载电阻 $< 750\Omega$)；
 - 可选：0~5V, 0~10V (需预定)；
- (7) 两组继电器控制触点：3A 240VAC, 6A 28VDC 或 120VAC；
- (8) 电源：220VAC $\pm 10\%$, 50 $\pm 1\text{Hz}$, 功率 $\leq 4\text{W}$ ；
 - 24VDC, 功率 $\leq 1\text{W}$ (需预定)；12VDC, 功率 $\leq 1\text{W}$ (需预定)；
- (9) 外型尺寸：96×96×130mm；
- (10) 安装方式：盘装（嵌入式）；开孔尺寸：93×93mm；
- (11) 壁挂式：防水壁挂箱尺寸：300（高）×200（宽）×167（深）mm；
- (12) 仪表重量：0.6kg；
- (13) 工作环境：
 - 环境温度：-10~60℃；
 - 相对湿度：不大于 90%；
 - 除地球磁场外周围无强磁场干扰。

四 功能特性

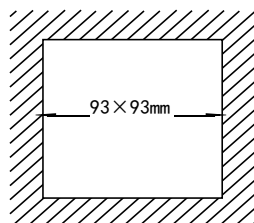
- ⊙ 智能性：采用单片微处理机完成 pH（或 ORP）值测量、温度测量和补偿；
- ⊙ 双高阻前置放大器：输入阻抗高，防噪音，抗干扰能力强；
- ⊙ 一点标定和二点标定及已知浓度标定三种标定方式；
- ⊙ 人机对话：菜单操作结构，使用者按照屏幕上的提示就可操作；
- ⊙ 多参数同屏显示：同时显示 pH（或 ORP）值、温度值和工作状态；
- ⊙ 软件设定输出方式：软件选择 0~10mA 或 4~20mA 输出；
- ⊙ 测量范围和报警上、下限自由设定；上、下限超限报警提示；
- ⊙ 两组继电器控制开关，迟滞量控制范围可调；
- ⊙ 自设密码：用户可以自设或修改密码，以免无关人员进入造成误操作；
- ⊙ 售后服务：为用户提供技术支持和售后服务联系方式；

五 安装与电气连接

仪表应安装在清洁、干燥、通风好、无震动的地方。周围应有一定的空间，便于仪表的操作及检修，应尽可能接近取样点，以便于进行电气连接。仪表与电极之间的距离不要太远以方便校准操作。

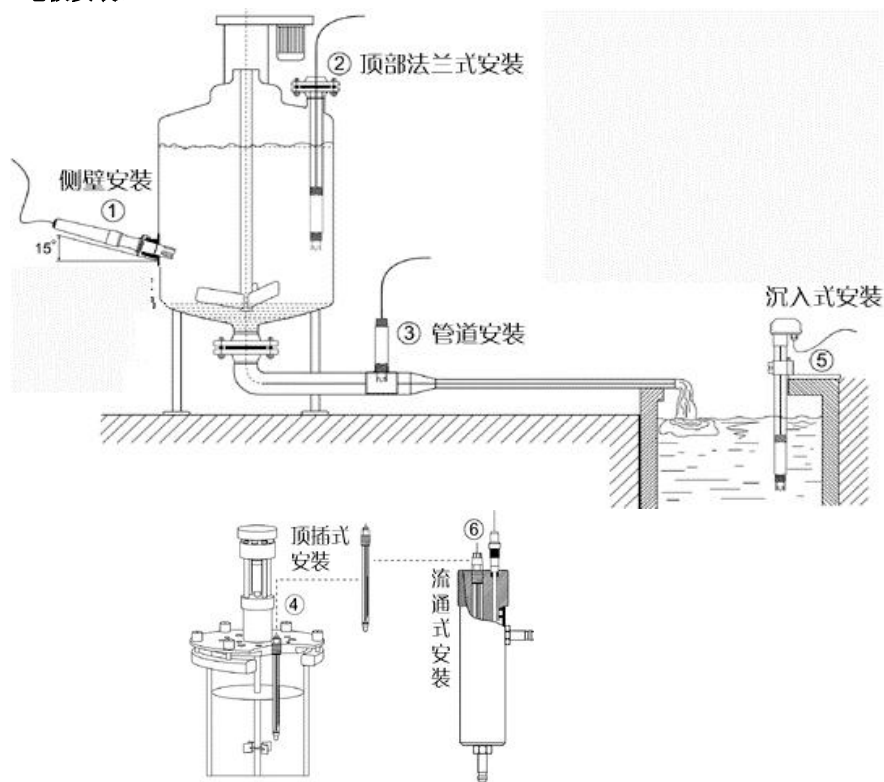
5.1 仪表安装:

仪表适合上盘嵌入安装, 开孔见图一, 开孔尺寸为 93×93mm。将仪表嵌入方孔中, 用配置的支架固定即可。



图一 仪表安装开孔尺寸

5.2 电极安装:



图二 多种安装方式参考图

显示方式: pH PH 零位一: 10 PH 斜率一: 176 PH 零位二: 00.00	PH 斜率二: -124 补偿: 01.00 报警高限: 14.00PH 高报迟滞: 00.00PH	报警低限: 00.00PH 低报迟滞: 00.00PH I1 通道: PH I1 类型: 4-20mA
I1 上限: 14.00PH I1 下限: 00.00PH I2 通道: TEMP I2 类型: 4-20mA	I2 上限: 100℃ I2 下限: 000℃ 温度类型: PT1000 温度方式: 实测	人工温度: 25℃ PH 折算: NO 折算系数: 0.00 背光选择: 节能
背光时间: 60S 滤波系数: 0.40 表号: 1 显示模式: 中文	波特率: 9600 奇偶校验: 无 停止位: 1 产品编码: 1909346	

7.4 参数说明:

- 1) “显示方式”: 可选择“pH”或“mV”(用于 ORP 时) 测量。
- 2) “报警高限”和“报警低限”及“报警迟滞”: 此三项用于设置报警的高限和低限, 报警高限>报警低限; 以及可以设定控制量的迟滞值。此功能用于控制计量泵、电磁阀等设备。
- 3) “输出电流”: 此菜单项用于设定仪表电流输出方式, 可在“0-10mA”和“4-20mA”任选其一。
输出电流与测量到的 pH 值的对应关系:
0~10mA 输出方式: $I = \{ (D-DL) / (DH-DL) \} \times 10mA$;

七 详细操作说明

7.1 开机: 使用前应检查所有的管路连接及电气连接, 接通电源后仪表显示如下图四左, 数秒后仪表便进入测量主显示如下图四右。



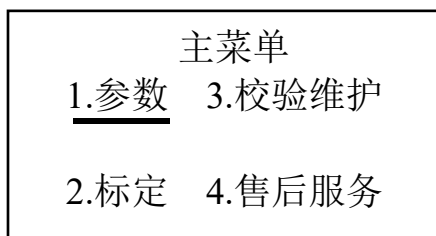
欢迎您

图四 仪表开机及仪表屏幕主显示

其中 pH 值为主显示，温度、状态为副显示。

状态提示行显示以下信息：1. 正常 2. 高限报警 3. 低限报警

7.2 主菜单：在主显示状态下按“退出”键后，进入主菜单：



7.3 子菜单：在测量前应根据实际情况对“参数”进行设定或修改，否则按仪表中已有的设定值进行测量。当光标在“参数”菜单下时按“确认”键输入密码后再按“确认”进入有多项子菜单。进入本菜单前需要输入正确的密码（初始密码为 0000）。进入该菜单后，将出现闪烁的光标指示在当前的参数项，根据所选参数上下移动光标后，按下“确认”键进入该参数项可进行设定或修改。

重要提示：输入密码或进行数字参数修改时，使用上键移动变换数字“0~9”、“负号”和“点”，右键移动变换位置。

背光度调节方法：当仪表显示图四右时，长按“上”键，出现方格背景，此时松开“上”键后根据需求再按“上”键调节仪表的背光度，调到合适为止。

①、侧壁安装：用于生物发酵金属反应釜等



安装套管

电极护套

适用电极类型

②、顶部法兰式安装



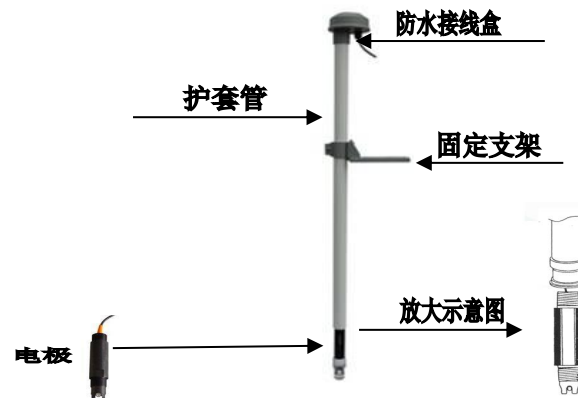
根据需求订制

③、管道安装：安装点必须使电极接触到水样



④、顶插式安装：直接将电极插入小型反应釜

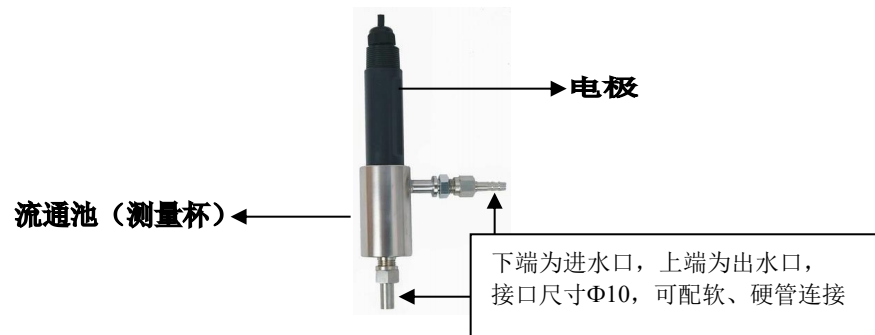
⑤、沉入式安装



重要说明：将电缆线从护套管中穿过，电极尾部螺纹与护套管内螺纹连接（使用防水胶布进行防水处理），如使用两根护套管，两根护套管之间的连接一定要防水，防止水溶液渗透入护套管内腐蚀电缆线，将护套管固定在固定支架上，护套管顶部用防水帽或黑色

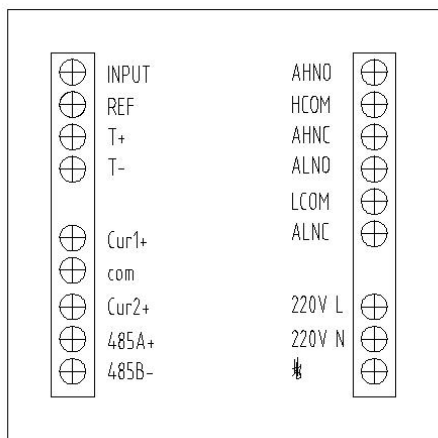
防水橡胶帽盖住防止雨水从顶部进入护套管内。

⑥、流通式安装



⑦其他方式：如以上没有找到合适安装方法，请与厂家联系，订制特殊安装方式。

5.3 仪表后接线板连接



图三 仪表后接线图

- 5、Cur1+:PH 电流输出信号+
- 6、com:电流输出信号- (公共端)
- 7、Cur2+:温度电流输出信号+
- 8、485A+:RS-485 通信 A
- 9、485B-:RS-485 通信 B
- 10、AHNO: 继电器高报警常开触点
- 11、HCOM 继电器高报警公共端触点
- 12、AHNC 继电器高报警常闭触点
- 13、ALNO 继电器低报警常开触点
- 14、LCOM 继电器低报警公共端触点
- 15、ALNC 继电器低报警常闭触点
- 16、220V L:火线/24V+ (24VDC 款)
- 17、220V N:零线/24V+ (24VDC 款)
- 18、大地

5.4 电气连接:

仪表与 pH (或 ORP) 电极的连接: 供电电源、输出信号、继电器报警触点及电极与仪表的连接均在仪表后部, 按图三接线。电极固定的电缆线引线长度常规为 5-10 米, 接线端部有带标号的插片, 将其插入仪表后部数字符号相同的接线端拧紧即可。

六 功能键说明

面板上有 4 个触摸式按键: \Rightarrow (右)、 \Uparrow (上)、Esc 和 Enter, 见封面。

\Rightarrow : 数据输入时向右移动光标, 或菜单右移, 可循环;

\Uparrow : 菜单上移或数值增加循环;

Esc: 测量屏幕和菜单屏幕之间的切换或菜单屏幕中退回上一级菜单、状态或取消所输入的数据;

Enter: 菜单项的选择或确认并结束数据的输入或某些状态的确认。

接线说明:

- 1、INPUT:PH 电极测量
- 2、REF:PH 电极参比
- 3、T+:温度电极
- 4、T- :温度电极