



# PH变送器 (用户手册)

**PR-300B-PH-N01-201**  
**Ver 2.0**



# 目录

第 1 章 产品简介.....	3
1.1 产品概述.....	3
1.2 功能特点.....	3
1.3 主要参数.....	3
1.4 系统框架图.....	4
1.5 产品选型.....	5
第 2 章 硬件连接.....	6
2.1 设备安装.....	6
2.2 仪表尺寸.....	6
2.3 电极尺寸.....	7
2.3 仪器接线.....	8
第 3 章 仪器使用.....	10
3.1 显示与功能键.....	10
3.2 菜单结构.....	10
第 4 章 电极标定.....	12
4.1 电极浸泡液配制方法: .....	12
4.2 PH 标定前的注意事项: .....	12
4.3 标定.....	12
4.4 已知 PH 标定.....	13
第 5 章 ORP 标定.....	15
第 7 章 高低报警和迟滞量.....	16
7.1 高低报警设置.....	16
7.2 迟滞量设置.....	16
第 8 章 通信协议.....	17
8.1 通讯基本参数.....	17
8.2 数据帧格式定义.....	17
8.3 寄存器地址.....	17
8.4 通讯协议示例以及解释.....	18
第 9 章 注意事项与维修维护.....	19
9.1 电极的维护.....	19

# 第 1 章 产品简介

## 1.1 产品概述

我公司研制的智能在线化学分析仪之一，环境适应性强、清晰的显示、简易的操作和优良的测试性能使其具有很高的性价比，能精确测量溶液的 pH 值和温度。可广泛应用于火电、化工化肥、冶金、环保、制药、生化、食品和自来水等溶液中 pH 值的连续监测。配上 ORP 氧化还原电极同样也是一台精密的 ORP 仪表。

## 1.2 功能特点

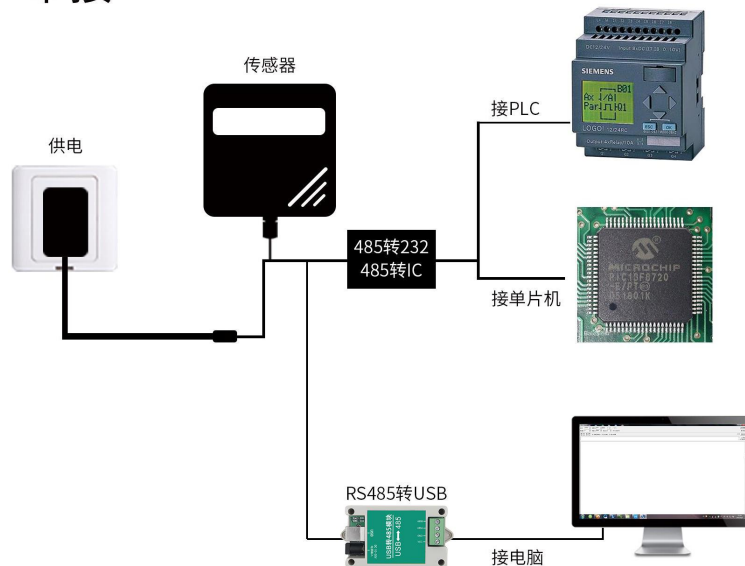
- 高智能化：在线 pH 计采用高精度 AD 转换和单片机微处理技术，能完成 pH 值测量、温度测量、温度自动补偿等多种功能。
- 时间显示：中文在线 PH 计内置时钟芯片，可以显示当前时间。
- 数据存储：仪器内置的存储芯片，可以保存过去三天的历史数据，方便用户查找。
- 冲洗继电器：仪器设置了冲洗继电器，可以通过安装电磁阀定时清洗 PH 电极。
- 25℃折算：对纯水和加氨超纯水进行了 25℃基准温度折算，实现了显示 25℃时的 pH 值，特别适合电厂多种水质的测量。
- 抗干扰能力强：采用最新器件，阻抗高达 10-12 Ω；电流输出采用光电耦合隔离技术，抗干扰能力强，实现远传。具有良好的电磁兼容性。
- 多参数同时显示：在液晶屏上同时显示时间、pH 值或 mV 值、温度、输出电流值。采用高亮度的 128\*64 液晶显示模块,醒目且可视距离远。
- RS485 通讯接口：MODBUS RTU 通讯协议可方便联入计算机进行监测和通讯。
- 工业控制式看门狗：确保仪表不会死机。

## 1.3 主要参数

技术参数	技术指标
执行标准	JB/T 6203-92 《工业 pH 计》
pH 测量范围	0~14.00pH 最大 -2-16PH)；分度值：0.01pH
pH 测量精度	±0.02pH
ORP 测量范围	-1999~+1999mV；分度值:1mV
ORP 测量精度	±1mV
温度测量范围	0~99.9℃（最大-10~120℃）；分度值：0.1℃
温度测量精度	±0.5℃
自动温度补偿范围	0~99.9℃，25℃为基准
电子单元重复性	±0.02pH

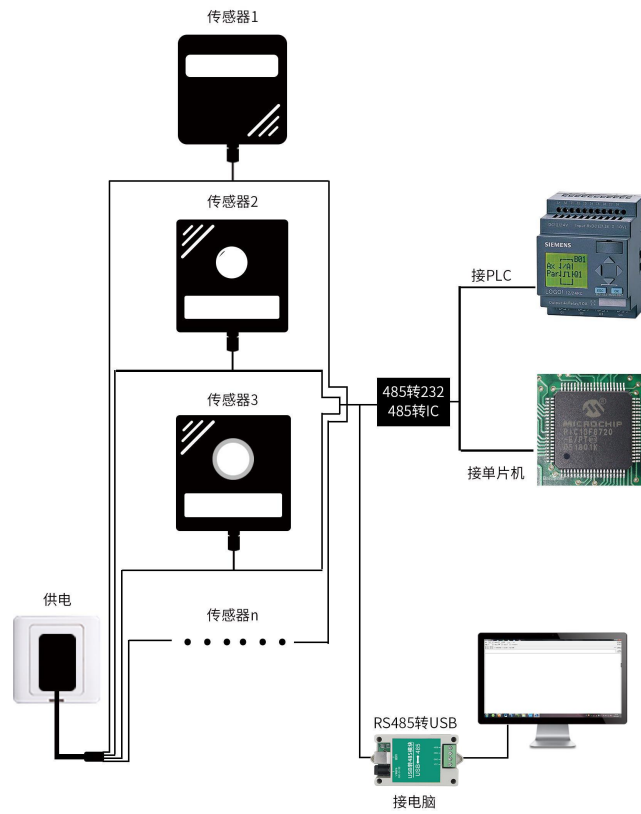
误差	
稳定性	±0.02pH/24h
输入阻抗	≥10 <sup>12</sup> Ω
电流隔离输出	4~20mA
输出电流误差	≤±1%FS;
高低报警继电器	AC220V、3A;
数据储存	72 个点，三天数据。
RS485 通讯接口	MODBUS RTU 协议
供电电源	AC220V±22V, 50±1Hz; 可选配 DC24V±2.4V
防护等级	IP54
外形尺寸	96 (长) ×96 (宽) ×110 (深) mm
开孔尺寸	92×92 mm
仪器重量	变送器: 0.8kg
工作条件	环境温度: 0~60°C 相对湿度: <85%
电极线长	标配 5 米

## 1.4 系统框架图 单接



本产品也可以多个传感器组合在一条 485 总线使用，理论上一条总线可以 254 个 485 传感器，另一端接入带有 485 接口的 PLC、通过 485 接口芯片连接单片机，或者使用 USB 转 485 即可与电脑连接，使用我公司提供的传感器配置工具进行配置和测试（在使用该配置软件时只能接一台设备）。

## 多接



## 1.5 产品选型

PR-				公司代号
	300B-			柜装方形数显盒
		PH-		电导率传感器
			N01-	RS485.MODBUS 协议
				201 10.0 常规复合电极

## 第 2 章 硬件连接

### 2.1 设备安装

PH 传感器由变送器、pH 电极或 ORP 电极两部分构成。



### 2.2 仪表尺寸

仪表可安装在远离现场的监控室，也可与 PH 电极一起安装在现场。所需的连线从变送器后面接线柱引出。变送器的外形见图：



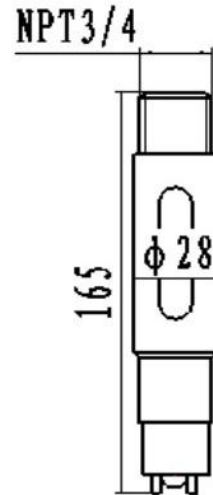
仪表外形尺寸：96\*96\*110mm； 开孔尺寸：92\*92mm

安装时应注意：

1、仪表与测量池的距离越近越好。一般不要超过 10 米，最好将二次表固定在最佳视平线上，表面要保持清洁、干燥、避免水滴直溅，必须有良好的接地。

2、电极与仪表的连接电缆不要与电源线近距离平行敷设，以免对信号产生不良的影响。

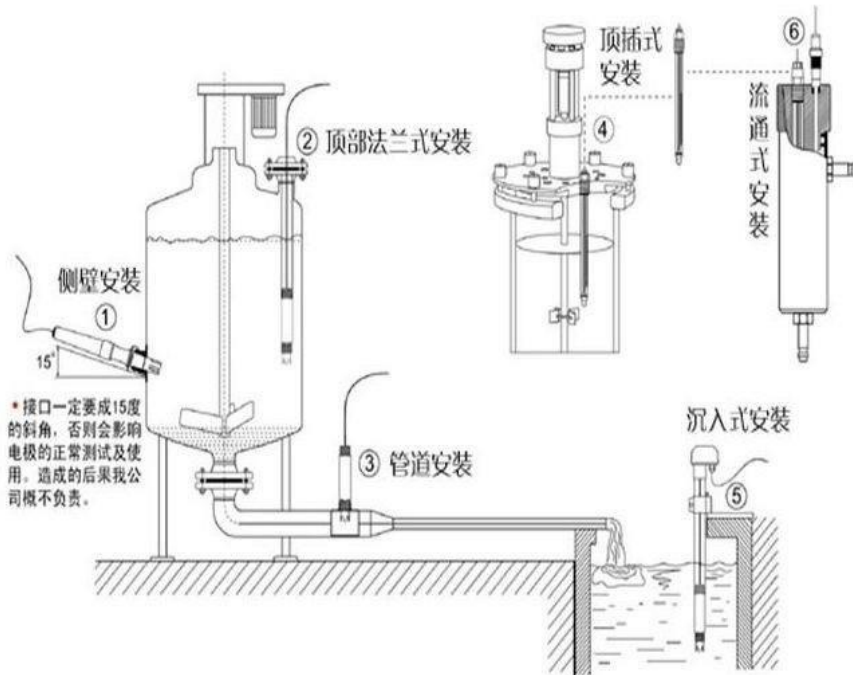
## 2.3 电极尺寸



## 2.4 电极安装

1、沉入式安装：pH 电极的引线从不锈钢管里穿出，pH 电极顶部的 3/4 螺纹与不锈钢 3/4 螺纹用生料带相连接。确保电极顶部及电极线不进水。

- 2、侧壁安装：厂家提供带斜面的 316L 全不锈钢护套，pH 电极旋入护套即可。
- 3、管道安装：通过 pH 电极 3/4 的螺纹与管道相连接。



### 2.3 仪器接线

PH变送器接线端子各脚定义如下：

零线	火线	高开	高触	高闭	低开	低触	低闭
测量	测量	温度	温度	电流正	电流负	通讯A	通讯B

低闭：低点报警常闭端子

低触：低点报警触点

低开：低点报警常开端子

高闭：高点报警常闭端子

高触：高点报警触点

高开：高点报警常开端子

火线+：接 220V 火线；如果选配为 24V 供电时，接 24 正极

零线-：接 220V 零线；如果选配为 24V 供电时，接 24 负极 通讯 B：接 485 通讯



通讯 A:接 485 通讯

电流负: 4-20mA 输出的负端

电流正: 4-20mA 输出的正端

温补: 接 ph 电极的温度接线端子其中之一

温补: 接 ph 电极的温度接线端子其中之一

参比: 接 ph 电极的参比端子

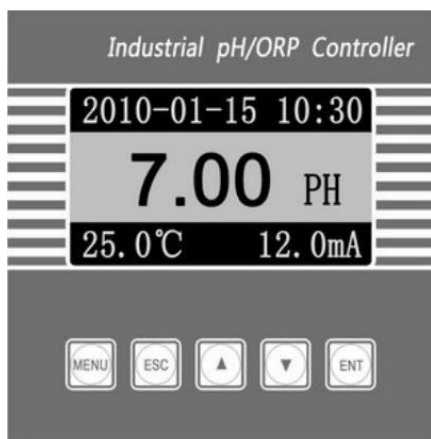
测量: 中间不锈钢接线柱, 接 ph 电极的测量端子

注释: 如果选择 DC24V 供电, 7 脚 DC24V 正, 8 脚 DC24V 负; 其余脚位不变。温补两根线不分顺序。

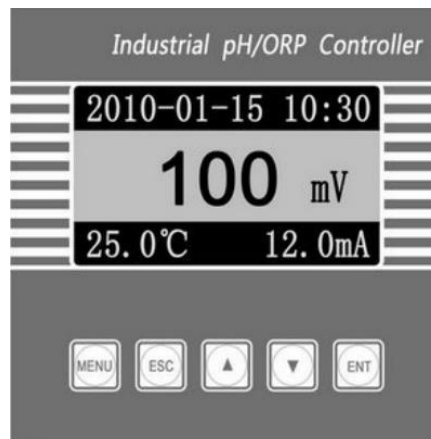
## 第 3 章 仪器使用

### 3.1 显示与功能键

在线 pH 计采用 128\*64 大屏液晶显示时间、pH 值或 mV 数、温度值、4-20mA 电流输出值，醒目、可视距离远，以满足用户的不同使用习惯。



PH 测量模式界面



ORP 测量模式界面

界面显示说明：

第一行：显示为当前时间；

第二行：显示为测量 PH 或 ORP 的数值；

第三行：显示为当前测量温度值和输出的 4-20mA 电流值；

功能按键说明：

按“MENU”键进入菜单界面，进入前请先输入正确密码，默认密码为 0000 。

按“ESC”键退回到测量状态

按“▲”键向上滚动查阅参数项目或增大数据。

按“▼”键向下滚动查阅参数项目或减小数据。

按“ENT”键存储修改的参数值。

### 3.2 菜单结构

通过按传感器上 MENU 键并输入正确密码后就能进入菜单界面，菜单是单级菜单，功能和相关参数如表所示。

序号	菜单项	设定	参数范围	初始值
1	高报警设置	设定高报警继电器开启 PH 值	-20.00~20.00PH	14.00 PH
2	低报警设置	设定低报警继电器开启 PH 值	-20.00~20.00 PH	0.00 PH
3	4mA 设置	设定 4mA 输出电流对应PH 值	-20.00~20.00 PH	0.00 PH
4	20mA 设置	设定 20mA 输出	-20.00~20.00 PH	14.00 PH

		电流对应PH 值		
5	迟滞量设置	设定高低报警迟滞量值	0.00~1.00 PH	0.00 PH
6	时间设置	设定当前时间		当前时间
7	温度修正	修正温度值	-99.9~+99.9 °C	0.00
8	电位值修正	输入密码	0000-9999	9999
		系数修正	0.900%~1.100%	1.000%
		偏移	-99mV~ +99mV	0mV
9	滤波系数	设置滤波系数值 (值越大越稳定)	0~5	0
10	两点标定	PH 计标定		
11	PH 标定	修正 PH 偏移量	-20.00~20.00PH	0.00 PH
12	手动温补	两复合电极温度补偿值	0.0~+99.9 °C	25.0°C
13	密码设置	设置进入菜单的密码	0000-9999	0000
14	通讯设置	设置仪表号	0-255	001
		波特率	2400/4800/9600 可设	9600
15	出厂设置	恢复出厂设置	密码：9999	
16	电流修正	修正 4-20mA 电流输出偏移量	-9.99~+9.99mA	0.00mA
17	历史数据	记录过去三天的数据 (1 个点/h)		
18	冲洗继电器	PH 冲洗继电器开关和间隔时间		
19	测量模式	设置显示 PH 或		PH 值
20		ORP 值		

在线 PH 计安装完成后，操作人员通过第 10 项或第 11 项菜单校准后即可正常工作：其它菜单建议使用默认的出厂设置，最好不要自行修正，请在专业人员的指导下根据实际情况进行相应设置。

## 第 4 章 电极标定

初次使用仪器，由于 PH 电极比较干燥，可能影响仪器的测量，因此建议您将电极传感器浸入电极浸泡液中 2 小时。

### 4.1 电极浸泡液配制方法：

- 1、称取 223.65g 氯化钾试剂溶于一升蒸馏水或去离子水中。
- 2、配置 pH4.00 标准缓冲液（参照配置标准缓冲液一节所述）。
- 3、将氯化钾溶液与 pH4.00 标准缓冲液按 1 比 1 混合，配置完毕。如果您目前无法配置电极浸泡液，可以暂时使用自来水代替。注意：禁止使用蒸馏水，纯水浸泡电极，否则电极传感器的响应速度将变得非常迟钝。

### 4.2 PH标定前的注意事项：

在电极第一次使用时，必须用两点标液标定，以后每隔一段时间标定一次。如要确保仪表的测量精度，也必须采用两点标液标定。

- 1、检查电极传感器是否洁净，无污染物附着在敏感球泡或参比芯上。确认标准缓冲液是否新鲜、准确，没有受到任何污染。
- 2、pH 电极传感器的敏感球泡十分薄，校准时，请小心碰撞。
- 3、电极从一个溶液中取出，置入另一个溶液前，都需要在蒸馏水中清洗并用滤纸吸干电极上的水珠。
- 4、禁止擦抹电极传感器，否则电极将带有静电而影响校准精度。

#### 标准缓冲剂配置方法：

- 1、取出 pH4.00 标准缓冲试剂，剪开封口，倒入 250ml 容量瓶中。
- 2、加 250mL 蒸馏水至容量瓶中，搅拌溶液直至瓶内试剂全部溶解。不同类型袋装标准缓冲试剂的配置方法相同。配置完毕，您应该具有 pH4.00/6.86/9.18 标准缓冲液组。

#### 标准缓冲液的保存：

- 1、配置好的标准缓冲液必须密封存放且应避免阳光直射。
- 2、建议您将配置好的校准液存放在 5°C 的环境温度下。
- 3、如果标准缓冲液内出现絮状物请勿再使用，否则影响校准精度。

### 4.3 标定

中文在线 PH 计有两点标液标定和已知 PH 标定两种方式。两点标定：

- ◆ 按菜单进入第 10 项:两点标定界面：

9. 滤波系数  
10. 两点标定  
\* 11. 已知 PH 标定  
12. 手动温补

请修改偏移量：  
**0.00 PH**  
退出                  确认

根据用户需测试 pH 值的范围来决定标定范围。本表有“6.86 和 4.00”、“6.86 和 9.18”、“4.00 和 9.18”三种范围可选择。

◆ 选择其中一种范围进入下一个界面，例如选择“4.00 和 6.86”。按“ENT”键，仪器将首先显示下图第一幅画面(图中 mV 数仅供参考)。

放入 6.86 标液中：  
**+ 10.0mV**  
退出                  确认

放入 4.00 标液中：  
**+ 176.0mV**  
退出                  确认

◆ 将电极清洗干净后，首先放入 6.86 标液中，等待数值稳定，一般需要几分钟，等稳定后按“ENT”键，仪器将进入下一个“放入 4.00 标液中”界面中，将电极从 6.86 标液中取出，清洗干净后，再放入 4.00 标液中，同样等待数值稳定，一般也需要几分钟，等稳定后按“ENT”键，仪器将自动计算 E0 和 S 并显示如下界面，标定完成。

标定成功!  
E0=0.00  
S=59.16  
                确定

◆ 如果在标定过程中，测的 mV 值偏差较大的话，按 ENT 键后仪器将显示如下界面。

标定错误!  
1. 标液是否正确。  
2. 重新清洗电极。  
3. 更换新的电极。

#### 4.4 已知 PH 标定

在仪器测量过程中，如果发现测量值有稍许偏差，可以通过第 11 项已知 PH 标定进行校正。

9. 滤波系数  
10. 两点标定  
\* 11. 已知 PH 标定  
12. 手动温补

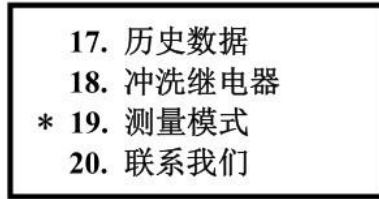
请修改偏移量：  
**0.00 PH**  
退出                  确认

如果仪器测量值比实际值小，通过按▲键，增加相应的 PH 偏移量；如果仪器测量值

比实际值大，通过按▼键，减小相应的 PH 偏移量。

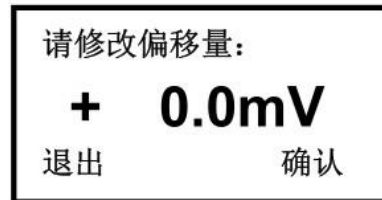
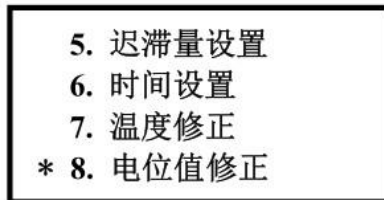
## 第 5 章 ORP 标定

在线 PH 计如果配置上 ORP 电极，可以测量溶液的氧化还原电位值，通过菜单中“第 19 项：测量模式”可以进行功能转换，如下图。



ORP 值标定：

在测量过程中如果发现 ORP 值与实际值有相应偏差，可以通过“第 8 项菜单：电位值修正”进行校正。



如果仪器测量值比实际值小，通过按▲键，增加相应的 mV 偏移量；如果仪器测量值比实际值大，通过按▼键，减小相应的 mV 偏移量。

## 第 7 章 高低报警和迟滞量

### 7.1 高低报警设置

\* 1. 高报警设置  
2. 高报警设置  
3. 4mA 设置  
4. 20mA 设置

请设置高报警值：  
**14.00PH**  
退出                  确认

1. 高报警设置  
\* 2. 高报警设置  
3. 4mA 设置  
4. 20mA 设置

请设置低报警值：  
**0.00PH**  
退出                  确认

传感器标配两组高低报警继电器，每组各有常开和常闭两组触点，供用户进行各种组合控制设置。

### 7.2 迟滞量设置

仪器报警继电器的触点是给用户连接相应的控制电器（如电磁阀等），以组成控制系统时使用的。为了避免在报警点附近继电器触点产生抖动现象，二次表里采用滞后撤消的方法。

达到预设的报警上（下）限时，继电器立即闭合。但当电导率值回落（回升）到报警上（下）限时，报警不会立即撤消，要等到再继续下降（上升）一个迟滞量值时，才消除报警。

报警迟滞量设置如

\* 5. 迟滞量设置  
6. 时间设置  
7. 温度修正  
8. 电位值修正

请设置迟滞量值：  
**0.00PH**  
退出                  确认



## 第 8 章 通信协议

注意：此功能为选配，只有选择带 485 功能的设备才有此功能。

### 8.1 通讯基本参数

编 码	8 位二进制
数据位	8 位
奇偶校验位	无
停止位	1 位
错误校验	CRC（冗余循环码）
波特率	可设，出厂默认为 4800bit/s

### 8.2 数据帧格式定义

采用 Modbus-RTU 通讯规约，格式如下：

初始结构 ≥4 字节的时间

地址码 = 1 字节

功能码 = 1 字节

数据区 = N 字节

错误校验 = 16 位 CRC 码

结束结构 ≥4 字节的时间

地址码：为变送器的地址，在通讯网络中是唯一的（出厂默认 0x01）。

功能码：主机所发指令功能指示。

数据区：数据区是具体通讯数据，注意 16bits 数据高字节在前！

CRC 码：二字节的校验码。

主机问询帧结构：

地址码	功能码	有效字节数	数据一区	数据二区	数据N区	校验码低字节	校验码高字节
1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

从机应答帧结构：

地址码	功能码	寄存器起始地址	寄存器长度	校验码低字节	校验码高字节
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节

### 8.3 寄存器地址

寄存器地址	PLC或组态地址	内容	操作	定义说明
0000 H	40001 (十进制)	PH值	只读	PH实时值（扩大100倍）
0001 H	40002 (十进制)	温度值	只读	实际温度值（扩大10倍）

## 8.4 通讯协议示例以及解释

举例：读取设备地址 0x01 的 PH 值和温度值

问询帧

地址码	功能码	起始地址	数据长度	校验码低字节	校验码高字节
0x01	0x03	0x00 0x00	0x00 0x02	0xC4	0x0B

应答帧

地址码	功能码	返回有效 字节数	PH 值	温度值	校验码 低字节	校验码 高字节
0x01	0x03	0x02	0x02 0xBC	0x00 0xFA	0xBA	0x2C

PH值及温度值计算：

PH 值：02BC（16 进制）= 700（十进制）=>PH 值= 7.00

温度值：00FA（16 进制）= 250（十进制）=>温度值= 25.0 °C

## 第 9 章 注意事项与维修维护

- ◆ 二次表一般不需日常维护，在出现明显的故障时，请不要打开自行修理,尽快与我们联系！
- ◆ 启动电源后,仪器应有显示，若无显示或显示不正常，应马上关闭电源，检查电源是否正常和保险丝是否完好。
- ◆ 必须保持电缆接头清洁，不能受潮或进水，否则将测不准。
- ◆ 应经常清洗电极，确保其不受污染。
- ◆ 每隔一段时间要标定电极。
- ◆ 在停水期间，应确保电极浸泡在被测液中，否则会缩短其寿命。pH 计使用得好坏，在很大程度上取决于电极的维护

### 9.1 电极的维护

pH 计使用的好坏，很大程度上取决于电极的维护。应经常清洗电极，确保其不受污染或堵塞；每隔一段时间要标定电极；在停水期间，应确保电极浸泡在被测液中，否则会缩短其寿命；必须保持电缆接头清洁，不能受潮或进水。确实是仪表出了问题，请不要自行修理，请与我们联系。

1. 活化：如果电极储存在干燥的环境下，则使用前必须浸泡 24 小时，使其活化，否则标定和测量都将产生较大误差。

2. 清洗：发现电极受到污染或堵塞影响测量精度时，可用细软的毛刷轻刷电极头部，再用清水清洗。对各种污染的清洗方法如下：

无机金属氧化物	低于 1mol/稀酸清洗
有机油脂类物质	稀洗涤剂（弱酸性）清洗
树脂高分子物质	酒精清洗
蛋白质血球沉淀物	酸性酶溶液清洗

3. 再生：当发现电极响应变慢，近乎迟钝时，应用 10%的 HNO<sub>3</sub> 和 NH<sub>4</sub>F（50g/l）的混合物浸泡，对其进行再生。一般在 10 秒以内。

4. 出厂时，电极有一个保护帽，内含一个浸有 KCl 溶液的海绵，以维持敏感膜的湿润。电极不用时，要用水冲洗干净并插回加有 3mol/L KCl 溶液的保护帽内，或者将电极浸泡在 KCl 溶液中。

