

---

[PH 传感器模块]

# 用户手册

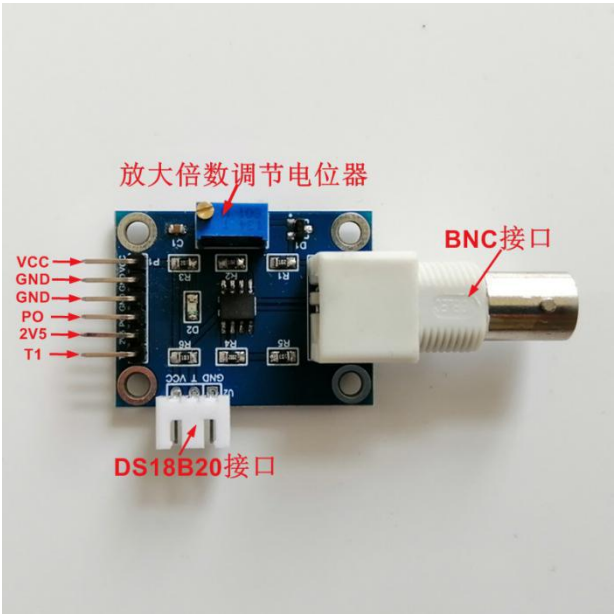


## 一、产品介绍

溶液的酸碱度（PH 值）是溶液的一个重要特性。工业级 PH 变送器价格昂贵；市面上的 PH 测试笔是成熟产品，无法进行二次设计开发；PH 复合电极输出 mV 级的电压信号，单片机无法直接进行识别处理，基于这些现状我们设计了这款 PH 传感器模块。该模块价格低廉、使用方便、测量精度高、可直接输出 0~5V 或 0~3V 模拟电压信号。

## 二、模块介绍及引脚定义

PH 传感器模块的组成如下图所示。该模块通过 BNC 接头与 PH 复合电极进行连接，扩展有 DS18B20 温度传感器接口，方便进行软件温度补偿设计。调节 10K 蓝色电位器的旋钮可以进行放大倍数调节（顺时针调节增大、逆时针调节减小）。



模块引脚定义如下表所示。

序号	引脚定义	功能描述	备注
1	VCC	供电电压正极，5V	不可使用 3.3V
2	GND	供电电压负极	
3	GND	模拟信号输出负极	
4	PO	模拟信号输出正极	输出电压范围 0~5V
5	2V5	基准电压 2.5V 输出口	测试使用，不外接电源
6	T1	温度传感器 DS18B20 信号输出口	可通过软件进行温度补偿

## 三、技术指标

模块电源：+5.00V  
模块尺寸：37mm×28mm  
测量范围：0-14PH  
测量温度：0-60℃

精度：±0.01pH(25℃)  
响应时间：≤1min  
PH 传感器接口：BNC 接口  
温度传感器接口：XH2.54

#### 四、配套 PH 传感器介绍

该传感器可配套上海雷磁 E-201-C 型 PH 复合电极、越磁 E-201 型 PH 复合电极和工业在线 PH 电极，具体可见如下附图。



PH 电极输出电压为毫伏级，与 PH 值的关系如下表所示。（25℃）

电位差计（mV）	标称 PH	电位差计（mV）	标称 PH
414.12	0.00	-414.12	14.00
354.96	1.00	-354.96	13.00
295.80	2.00	-295.80	12.00
236.64	3.00	-236.64	11.00
177.48	4.00	-177.48	10.00
118.32	5.00	-118.32	9.00
59.16	6.00	-59.16	8.00
0.00	7.00	0.00	7.00

#### 五、使用方法

由于 PH 电极存在个体差异、电位器存在电阻误差，因此在使用 PH 模块之前，首先进行 PH 校准获得标准 PH 曲线，具体操作方法按如下步骤进行。

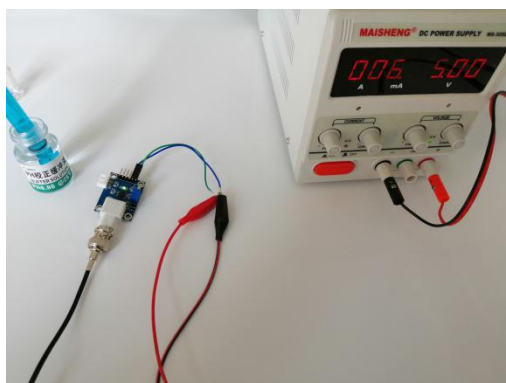
第一步：连接 PH 传感器模块与 PH 电极；



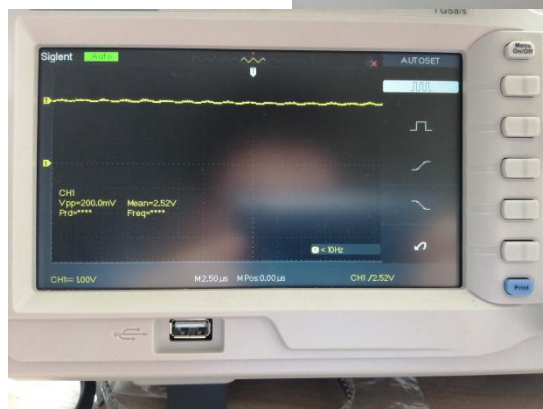
第二步：旋下 PH 电极保护帽。保护帽中有球泡保护溶液，注意不要洒掉。



第三步：给模块提供 5V 电压，使电压尽量接近+5.00V，电压越准，精度越高！



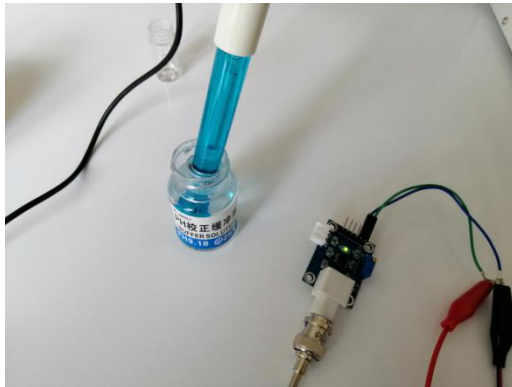
第四步：将 PH 电极放入 PH 值为 6.86 的标准缓冲溶液中，调节电位器旋钮至 PO 口输出电压为 2.52V 左右。如果 AD 转换采集电压范围需要 0~3.3V，可调节 PO 口输出电压为 1.7V 左右。



第五步：将 PH 电极放入 PH 值为 4.00 的标准缓冲溶液中，调节电位器旋钮至 PO 口输出电压为 3.00V 左右。如果 AD 转换采集电压范围需要 0~3.3V，可调节 PO 口输出电压为 2.2V 左右。

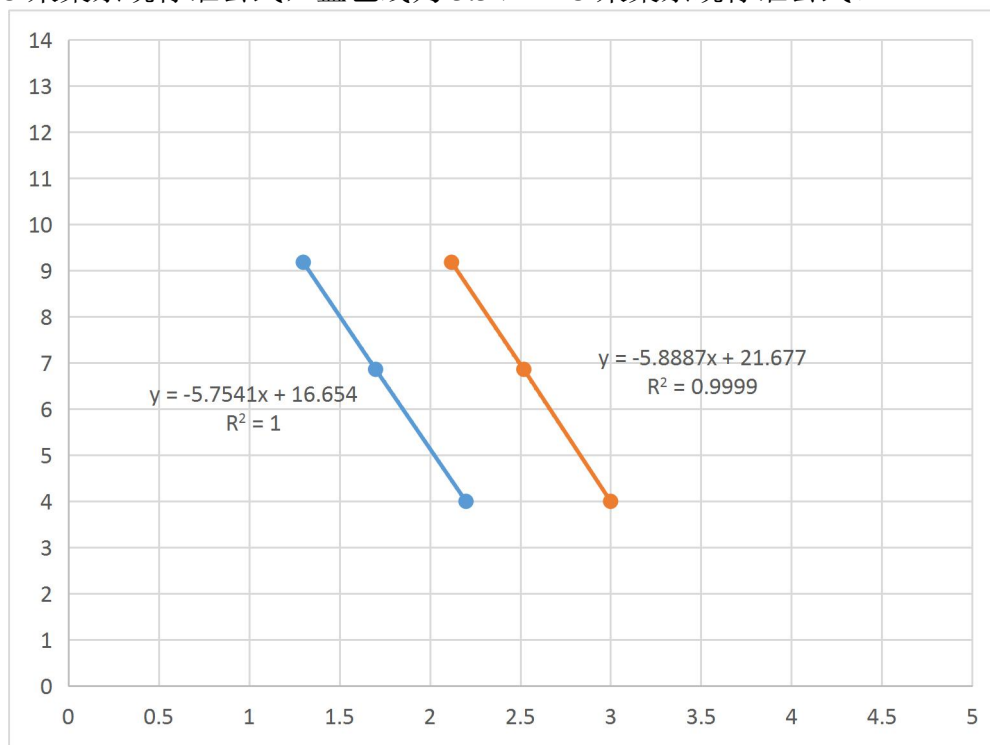


第六步：将 PH 电极放入 PH 值为 9.18 的标准缓冲溶液中，调节电位器旋钮至 PO 口输出电压为 2.12V 左右。如果 AD 转换采集电压范围需要 0~3.3V，可调节 PO 口输出电压为 1.3V 左右。





第七步：依据测得的电压值用 excel 进行曲线公式拟合。图中橙色线为 5V ADC 采集系统标准公式，蓝色线为 3.3V ADC 采集系统标准公式。

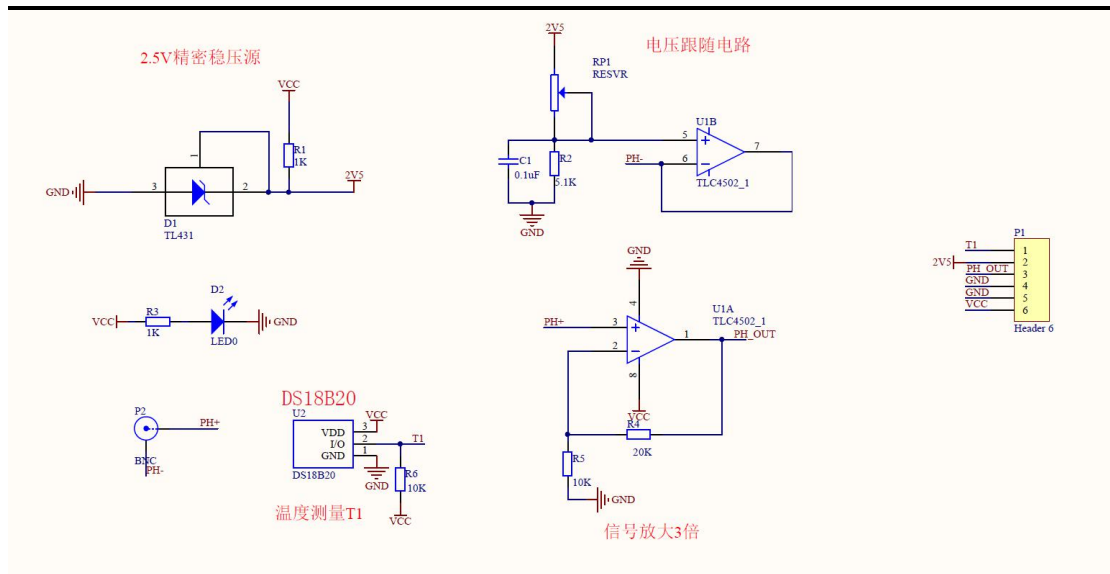


第八步：连接 PH 模块至 AD 转换芯片或单片机 ADC 采集接口。

## 六、注意事项

- 1、温度是 PH 值测量的重要影响因素，无特殊要求时，无需做温度补偿。
- 2、测量完毕，不用时应将电极保护套套上，保护套内应放少量 3.3mol/L 氯化钾溶液，以保持电极球泡的湿润。
- 3、电极在每次连续使用前均需要使用标准缓冲溶液进行校正，为取得更正确的结果，环境温度最好在 25℃ 左右，已知 PH 值要可靠，而且其 PH 值愈接近被测值愈好。如您测量的样品为酸性，请使用 PH4.00 的缓冲溶液对电极进行校正，如果您测量的样品为碱性，请使用 PH9.18 缓冲溶液对电极进行校正。分段进行校准，只是为了获得更好的精度。
- 4、PH 电极每测一种 PH 不同的溶液，都需要使用清水清洗，建议使用去离子水清洗。
- 5、电极的引出端，必须保持清洁和干燥，绝对防止输出两端短路，否则将导致测量结果失准或失效。

## 七、参考电路



## 八、配套测试代码

提供如下测试代码：

Arduino、51 单片机+ADC0809、51 单片机+PCF8591、STC12、STM32、STM32+ADC7705、CC2530。