

[电导率传感器模块]  
[K=1.0]

# 用户手册



## 一、产品介绍

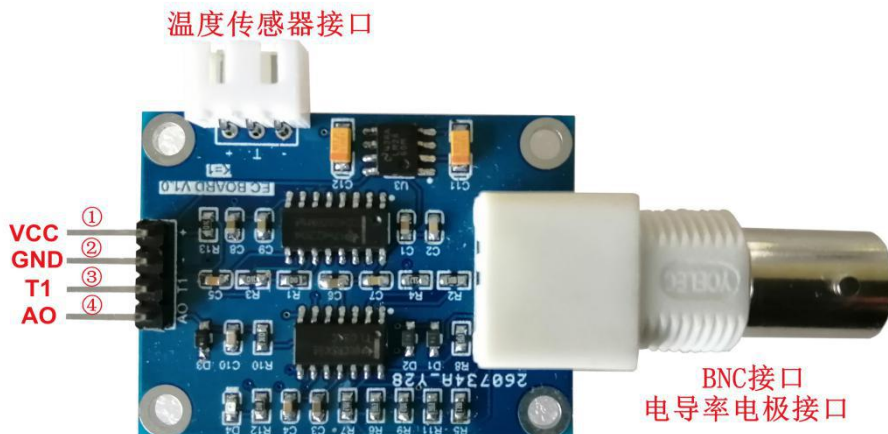
电导率（Electrical Conductivity）是以数字表示的溶液传导电流的能力，单位以西门子每米（S/m）表示。在公式中，电导率用希腊字母 $\kappa$ 来表示，为电阻率 $\rho$ 的倒数，即 $\kappa = \frac{1}{\rho}$ 。在液体中常以电阻的倒数——电导来衡量其导电能力的大小。水的电导是衡量水质的一个很重要的指标，它能反映出水中存在的电解质的浓度。根据水溶液中电解质的浓度不同，则溶液导电的程度也不同。

电导率专业测试设备价格昂贵，且没有二次开发接口和资料，为此我们开发了这款价格低廉、使用方便的电导率传感器模块。这款模块具有连线简单、方便实用等特点。可用于评估水质状况，水培、水产养殖、环境水检测等领域。

在国际单位制中，电导率的单位为（S/m），其它单位有：mS/cm， $\mu$ S/cm。换算关系为：1S/m=1000mS/m=1000000 $\mu$ S/m=10mS/cm=10000 $\mu$ S/cm。

## 二、模块介绍及引脚定义

电导率传感器模块的组成如下图所示。该模块通过 BNC 接头与电导率电极进行连接；集成温度传感器接口，方便进行温度补偿。



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  | T1   | 温度传感器数据输出口 |               |
| 4  | AO   | 模拟量输出口     | 输出电压范围 0~3.4V |

## 三、技术指标

---

**电导率传感器模块：**

供电电压：+5.00V

输出电压：0~3.4V

测量精度：±5%F.S.

电极接口：BNC

温度传感器接口：XH 2.54

板子尺寸：42mm\*32mm

**电导率电极：**

电极类型：实验室级电极，DJS-1

电导池常数：1.0

支持测量范围：0~20mS/cm

推荐测量范围：1~15mS/cm

测量温度：0-40℃

电极寿命：>0.5 年（实际寿命与使用频率、场景有关）

线缆长度：100cm

#### 四、配套电导率电极介绍

电导电极是由纯铂片或纯铂环制造，是电导率仪的测量元件，用于测量液体的电导率或作电导滴定用指示电极，具体可见如下附图。



电导池又称电导电极，由两片固定在玻璃支架上的铂片组成。其距离与面积之比  $L/A$  称为电导池（电极）常数（cell constant）。每一支电导率电极有固定的电导池常数值。

#### 五、使用方法

##### （一）校准方法

为保证精度，初次使用的电极，或者使用了一段时间的电极，需要进行校准。采用 2 点校准方法，需要使用 1413uS/cm 和 12.88mS/cm 的电导率标准液。下面将详细说明如何进行 2 点校准。具体操作步骤如下：

第一步：连接电导率传感器模块与电导率电极；



第二步：第一点校准。给电导率传感器模块供电，将电导率电极放入电导率值为 1413uS/cm 的标准溶液中，测试传感器模块 AO 口输出电压值，记录为  $V_{\text{测试}}$ 。测量当前测试溶液为值记录为  $T_{\text{测试}}$ 。将测量得到电压值  $V_{\text{测试}}$  和  $T_{\text{测试}}$  代入如下计算公式。

$$kValue\_Low = \frac{164 \times 1.413 \times (1.0 + 0.0185 \times (T_{\text{测试}} - 25.0))}{V_{\text{测试}}}$$

第三步：第二点校准。给电导率传感器模块供电，将电导率电极放入电导率值为 12.88mS/cm 的标准溶液中，测试传感器模块 AO 口输出电压值，记录为  $V_{\text{测试}}$ 。测量当前测试溶液为值记录为  $T_{\text{测试}}$ 。将测量得到电压值  $V_{\text{测试}}$  和  $T_{\text{测试}}$  代入如下计算公式。

$$kValue\_High = \frac{164 \times 12.88 \times (1.0 + 0.0185 \times (T_{\text{测试}} - 25.0))}{V_{\text{测试}}}$$

第四步：修正 K 值。将计算得到的  $kValue\_High$  值和  $kValue\_Low$  值在程序中进行修正。

```
#define RES2 820.0 //运放电阻，与硬件电路有关
#define ECREF 200.0 //极片输入电压，与硬件电路相关

GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStructure;
unsigned char AD_CHANNEL=0;
float EC_voltage;
float EC_value=0.0,voltage_value;
float temp_data=250;
float compensationCoefficient=1.0;//温度校准系数
float compensationVolatge;
float kValue=1.0;
float kValue_Low=1.0; //校准时进行修改
float kValue_High=1.0; //校准时进行修改
float rawEC=0.0;
float EC_valueTemp=0.0;
```

第五步：编译修改后的程序进行烧录，即可正常进行电导率测量。

## 六、注意事项

- 1、电导率模块供电电压尽量接近+5.00V，电压越准，精度越高！
- 2、为保证测量精度，强烈建议添加温度传感器，测量溶液温度，实现自动温补。

3、测量另一种溶液之前，务必清洗好电导率电极并用吸纸吸干残余水滴，防止污染溶液。可用蒸馏水冲洗电极。

4、校准的间隔和使用频率有关。通常情况下，一个月校准一次即可。如使用频繁，可一个星期校准一次。校准时，尽量使用新鲜的电导率标准液。

## 七、电导率电极维护及注意事项

1、电导电极有光亮和镀铂黑两种。镀铂黑的目的在于增加电极的有效面积，防止和减弱电极极化，测量电导率大的溶液，使用镀铂黑电极比较适宜。对镀铂黑电极使用前可浸在蒸馏水中以防止铂黑惰化。如发现铂黑电极失灵，可浸入 10%  $\text{HNO}_3$  或  $\text{HCL}$  中 2min，然后用蒸馏水清洗后测量。如情况无改善，则铂黑需重新电镀。

2、镀铂黑的溶液是 1% 的氯铂酸（内含 0.2% 的醋酸铅）。电极浸入此溶液后控制电解电流 5mA/每篇，5min 后就可得到均匀的铂黑层。

3、电导池常数的测量可根据被测标准溶液和浓度，查得相应的电导率  $K$  值，然后根据实际测到的电阻值进行电导池常数计算： $Q = K \times R$ 。电导池常数出厂已进行测定并粘贴在电极外侧，使用前无需进行测量。