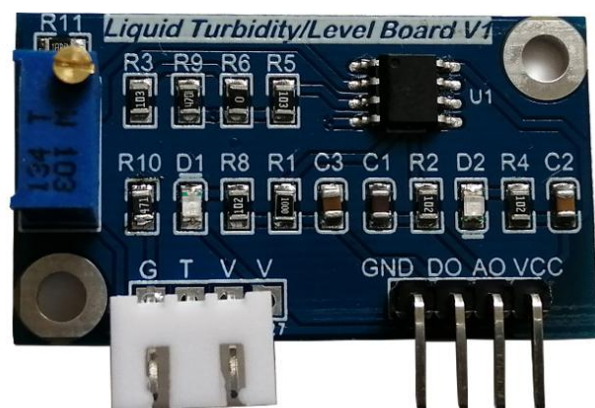

[浑浊度传感器模块]

用户手册



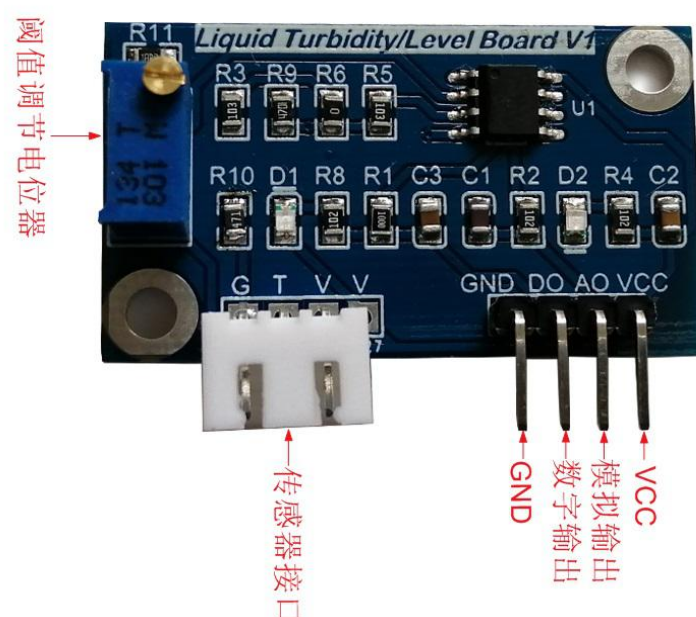
一、产品介绍

水的浑浊度是指水中含有的泥沙，粘土，有机物，浮游生物和微生物等悬浮物质，造成的浑浊程度。工业级的浊度传感器或浊度仪价格昂贵，在电子产品设计中成本太高不适合选用；因此我们选取了一款在家用电器洗衣机、洗碗机上广泛应用的浑浊度传感器，这款浊度传感器利用光学原理，通过溶液中的透光率和散射率来综合判断浊度情况。传感器内部是一个红外线对管，当光线穿过一定量的水时，光线的透过量取决于该水的污浊程度，水越污浊，透过的光就越少。光接收端把透过的光强度转换为对应的电流大小，透过的光多，电流大，反之透过的光少，电流小。

浊度传感器模块将传感器输出的电流信号转换为电压信号，通过单片机进行AD转换数据处理。改款模块具有模拟量和数字量输出接口。模拟量可通过单片机 A/D 转换器进行采样处理，以获知当前水的污浊度。数字量可通过模块上的电位器调节触发阈值，当浊度达到设置好的阈值后，D1 指示灯会被点亮，传感器模块输出由高电平变成低电平，单片机通过监测电平的变化，判断水的浊度是否超标，从而预警或者联动其他设备。该模块价格低廉、使用方便、测量精度高可以用于洗衣机、洗碗机等产品的水污浊程度的测量；也可以用于工业现场控制，环境污水采集等需要浊度检测控制的场合。

二、模块介绍及引脚定义

浊度传感器模块的组成如下图所示。该模块通过 3Pin XH-2.54 接头与浊度传感器进行连接。调节 10K 蓝色电位器的旋钮可以对数字量输出触发阈值进行调节。



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	AO	模拟信号输出	输出电压范围 0~5V
3	DO	数字信号输出	小于设定值输出高电平；大于设定值输出低电平
4	GND	供电电压负极	

三、技术指标

工作电压：5.00V DC

工作电流：40mA (MAX)

响应时间：<500ms

绝缘电阻：100MΩ (Min)

输出方式：

模拟量输出：0~4.5V；

数字量输出：高/低电平信号（可以通过调节电位器选择对应阈值）

操作温度：-20℃~90℃

模块尺寸：38.6mm*22.1mm

传感器接口：XH2.54

四、配套浊度传感器介绍

该传感器模块配套浊度传感器型号为 TSW-30，具体可见如下附图。

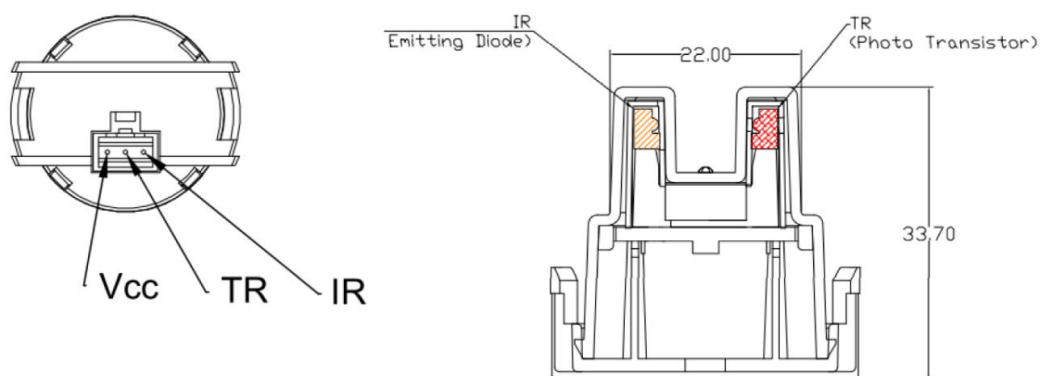


技术参数如下表所示。（25℃）

技术参数	参数值
测量范围 (NTU)	0~1000±30
红外发射二极管 (峰值发射波长)	940nm
光敏二极管 (峰值发射波长)	880nm
红外发射二极管型号	EL - 23G (KODENSHI)
光敏二极管型号	ST - 23G (KODENSHI)

淘宝店铺：

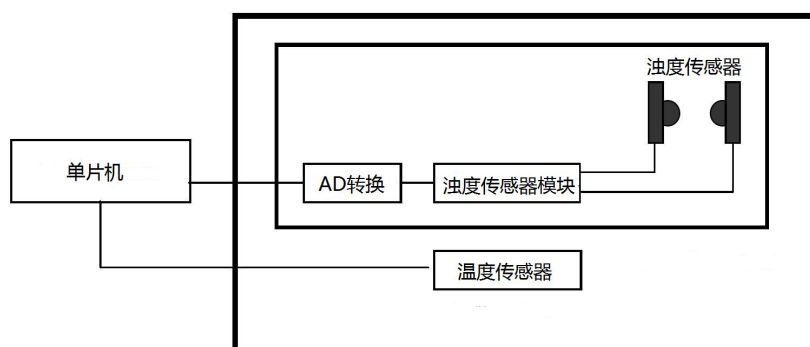
TSW-30 引脚定义及结构尺寸如下图所示。



五、使用方法

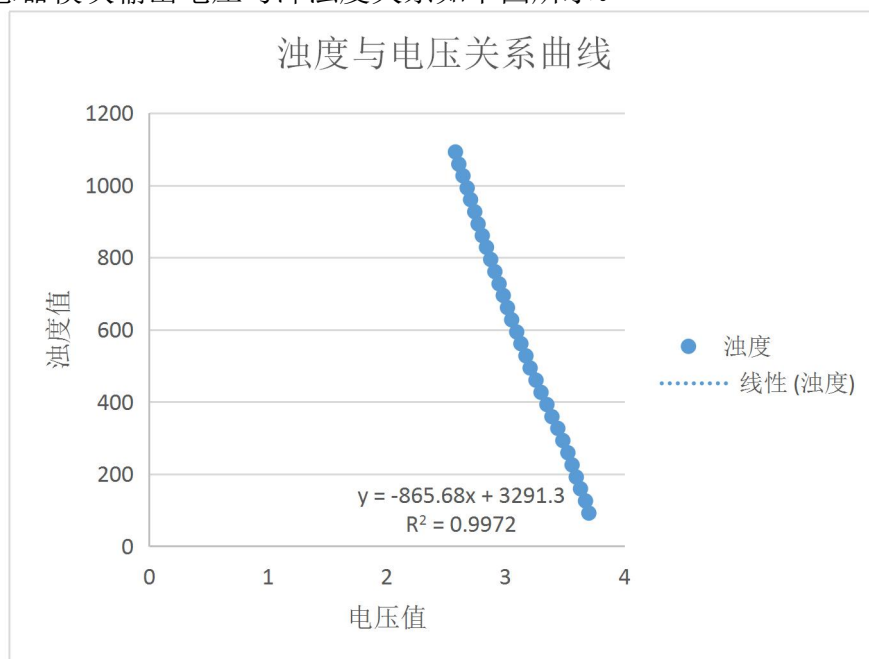
（一）应用电路框图

推荐应用电路框图如下图所示。



（二）标准曲线及温度校准公式

传感器模块输出电压与浑浊度关系如下图所示。

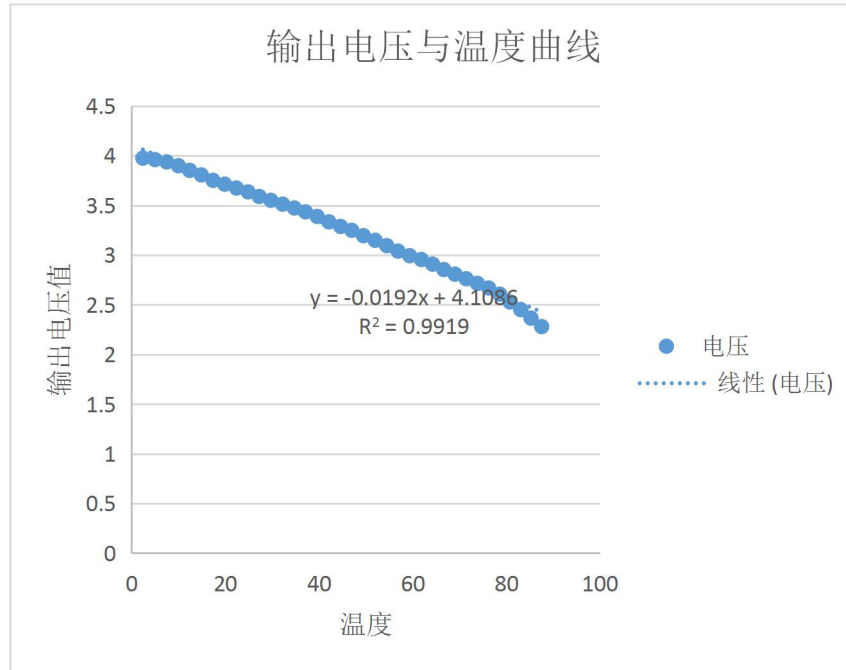


浊度值与模块输出电压满足如下关系：

$$TU = -865.68 \times U + K$$

上式中 TU 为当前浊度值，U 为当前温度条件下模块的输出电压值，K 为截距值，需通过标定方法得到。

传感器输出电压值大小受温度影响，输出电压与温度曲线关系如下图所示。进行浊度测量时需进行温度补偿以保证测量精度。



温度校正公式：

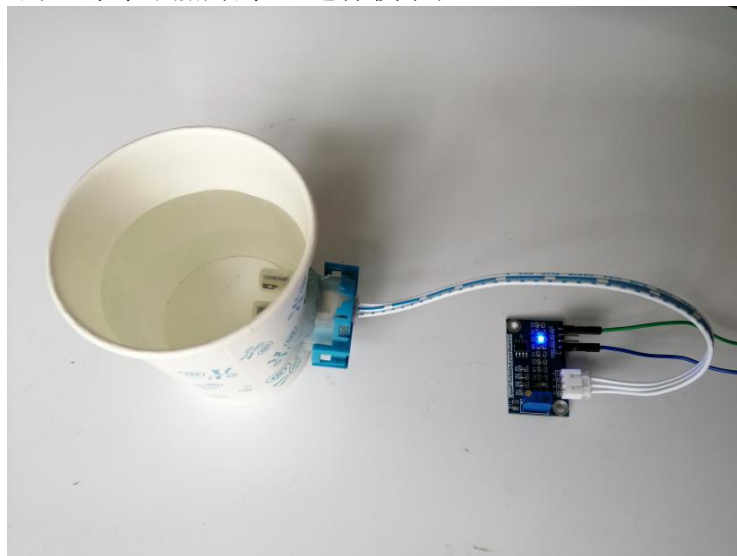
$$\Delta U = -0.0192 \times (T - 25)$$

上式中 ΔU 为温度变化引起的电压差；T 为当前测量温度值。

（四）校准方法

由于浊度传感器的个体差异、环境光或未进行温度补偿等原因。为获得更精确的浊度值，在测量之前，必须进行校准。具体操作方法介绍如下。

第一步：安装浊度传感器，给传感器模块供电。使用 0NTU 的标准溶液（或者接近 0NTU 的纯净水或蒸馏水）进行校准；



第二步：在传感器使用环境状态下（尽量避免光线强弱引起的误差）测量记录当前校准溶液的温度值并记录为 $T_{\text{测试}}$ ；测量并记录传感器模块的输出电压为 $U_{\text{测试}}$ 。

第三步：计算温差引起的电压差值 ΔU 。将测量得到 $T_{\text{测试}}$ 代入温度修正公式。

$$\Delta U = -0.0192 \times (T_{\text{测试}} - 25)$$

第四步：计算 0NTU 标准液（25℃）标准电压值 $U_{25^\circ\text{C}}$ 。

$$U_{25^\circ\text{C}} = U_{\text{测试}} - \Delta U$$

第五步：计算 K 值，将计算得到标准电压值 $U_{25^\circ\text{C}}$ 代入标准曲线公式。

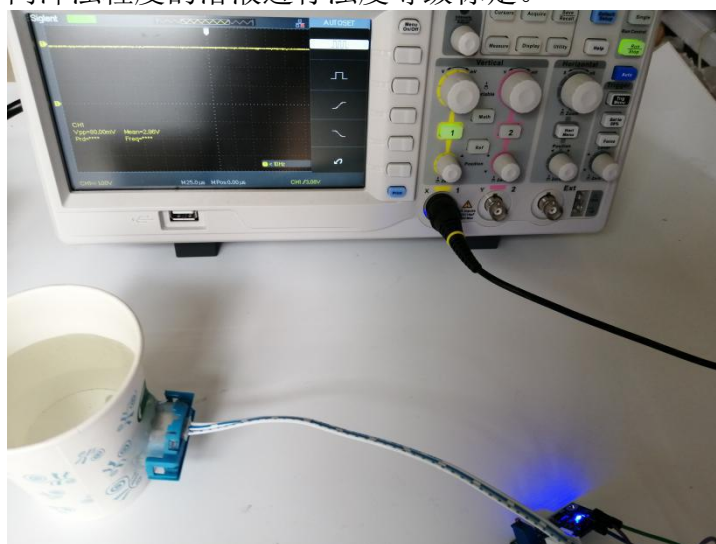
$$K = 865.68 \times U_{25^\circ\text{C}}$$

第六步：修正标准曲线公式。将计算得到的 K 代入标准曲线公式。

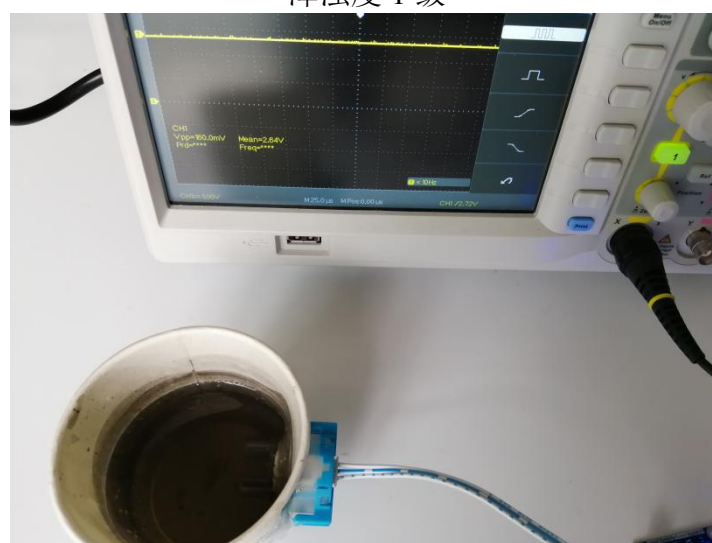
$$TU = -865.68 \times U + K$$

（五）使用模拟信号对浊度进行分级

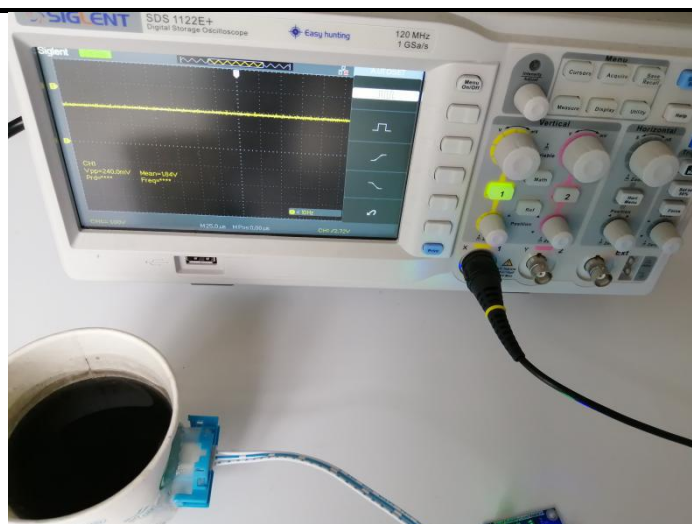
可以通过不同浑浊程度的溶液进行浊度等级标定。



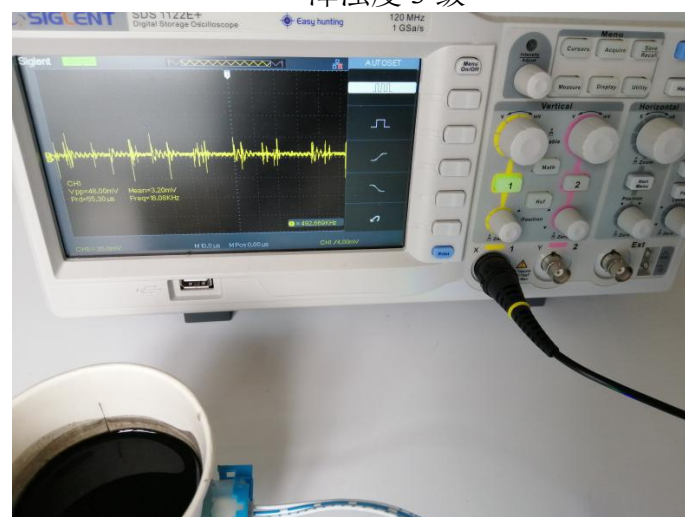
浑浊度 1 级



浑浊度 2 级



浑浊度 3 级



浑浊度 4 级

依据上述 4 种浑浊程度的溶液将浑浊度等级划分为四级，具体等级划分见下表。

浑浊度等级	电压参数值
1 级	2.96V~5V
2 级	2.64V~2.96V
3 级	1.84V~2.64V
4 级	0~1.84V

注：上述分级方法仅为示意，具体参数分级阈值可根据具体需求进行设定

（六）使用数字信号

选取特定浑浊程度的对比溶液，调节电位器旋钮至 D1 指示灯刚好变亮的位置（即高低电平的临界值），完成阈值设定。传感器模块的 DO 口连接单片机 I/O 口进行输出信号判断或连接外部驱动电路驱动其他装置动作。

六、注意事项

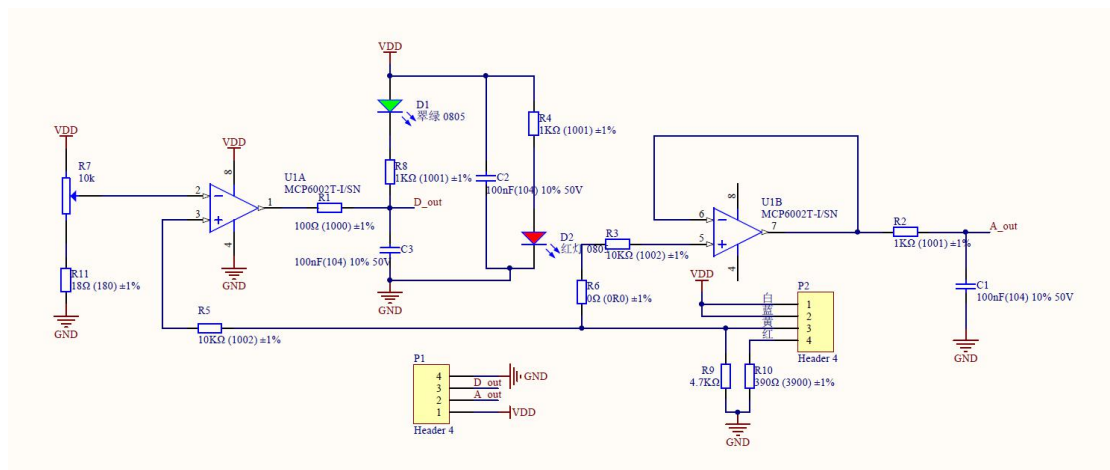
1、浊度传感器顶端不防水，使用时禁止将浊度传感器完全抛入水中，水面不能没过顶盖与壳体连接处，传感器进水会造成传感器烧坏。

淘宝店铺：_____

2、传感器光敏二极管接收光线的波长范围为（500~1050nm），日光或日光灯光线波长会影响传感器光敏电阻的接收，影响测量输出。日光或灯光直射会增大传感器测量误差，传感器使用时应避免日光或灯光直射。

3、传感器头部壳体需保持清洁，避免污染物遮挡造成测量不准。

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。