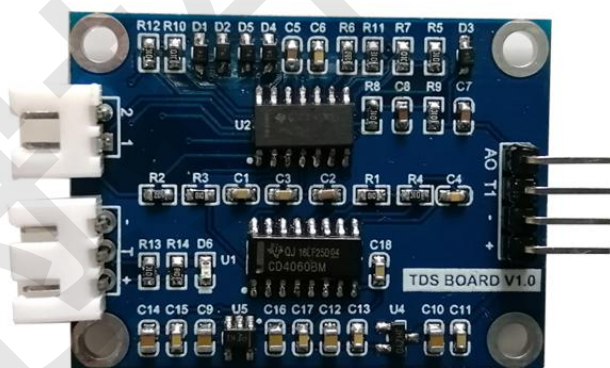


[模拟 TDS 传感器模块]

用户手册



一、产品介绍

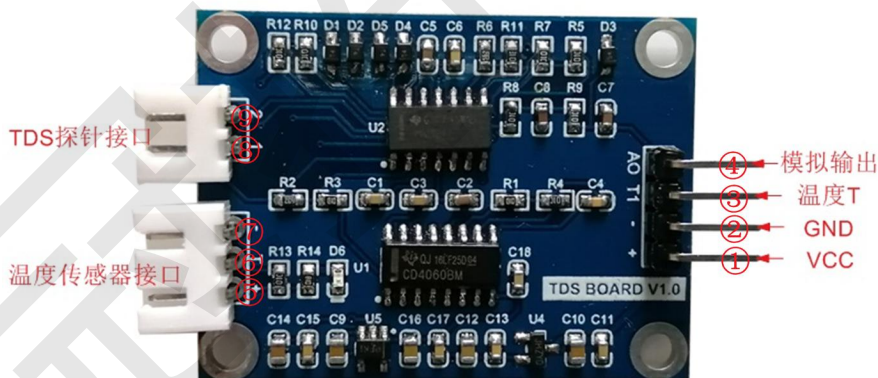
TDS(Total Dissolved Solids), 中文名总溶解固体, 又称溶解性固体总量, 表明 1 升水中溶有多少毫克溶解性固体。一般来说, TDS 值越高, 表示水中含有的溶解物越多, 水就越不洁净。虽然在特定情况下 TDS 并不能有效反映水质的情况, 但作为一种可快速检测的参数, TDS 目前还是可以作为有效的水质情况反映参数来作为参考。

常用的 TDS 检测设备为 TDS 笔, 虽然价格低廉, 简单易用, 但不能把数据传给控制系统, 做长时间的在线监测, 并做水质状况分析。使用专门的仪器, 虽然能传数据, 精度也高, 但价格很贵。为此, 我们专门推出了这款 TDS 传感器模块。

该模块即插即用, 使用简单方便。3.3~5.5V 的宽电压供电, 0~2.3V 的模拟信号输出, 使得这款产品兼容 5V、3.3V 控制系统, 能非常方便的接到现成的控制系统中使用。测量用的激励源采用交流信号, 可有效防止探头极化, 延长探头寿命的同时, 也增加了输出信号的稳定性。TDS 探头为防水探头, 可长期浸入水中测量。该产品可应用于生活用水、水培等领域的水质检测。有了这个传感器, 就可轻松 DIY 一套 TDS 检测仪了, 轻松检测水的洁净程度, 为你的水质把好关。

二、模块介绍及引脚定义

模拟 TDS 传感器模块的组成如下图所示。该模块通过 2Pin XH-2.54 接头与 TDS 探针进行连接, 扩展有 DS18B20 温度传感器接口, 方便进行软件温度补偿设计。



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 或 3.3V
②	GND	供电电压负极	
③	T1	温度传感器 DS18B20 信号输出口	可通过软件进行温度补偿
④	AO	模拟信号输出	输出电压范围 0~2.3V
⑤	+	温度传感器电源正极	
⑥	T	温度传感器信号线	
⑦	-	温度传感器电源负极	
⑧	1	TDS 探针引线 1	
⑨	2	TDS 探针引线 2	

三、技术指标

供电电压：3.3~5.0V

输出信号范围：0~2.3V

工作电流：3~6mA

TDS 测量范围：0~1000ppm

TDS 测量精度：±5% F.S. (25℃)

模块尺寸：42mm×31.2mm

TDS 探针接口：2Pin XH-2.54

温度传感器接口：3Pin XH-2.54

特点：

- (1) 宽电压工作：3.3~5.5V
- (2) 0~2.3V 模拟信号输出，兼容 5V、3.3V 两种控制系统
- (1) 激励源为交流信号，有效防止探头极化
- (2) 防水探头，可长期浸入水中测量

四、配套 TDS 探针介绍

TDS 探针具体如下图所示。



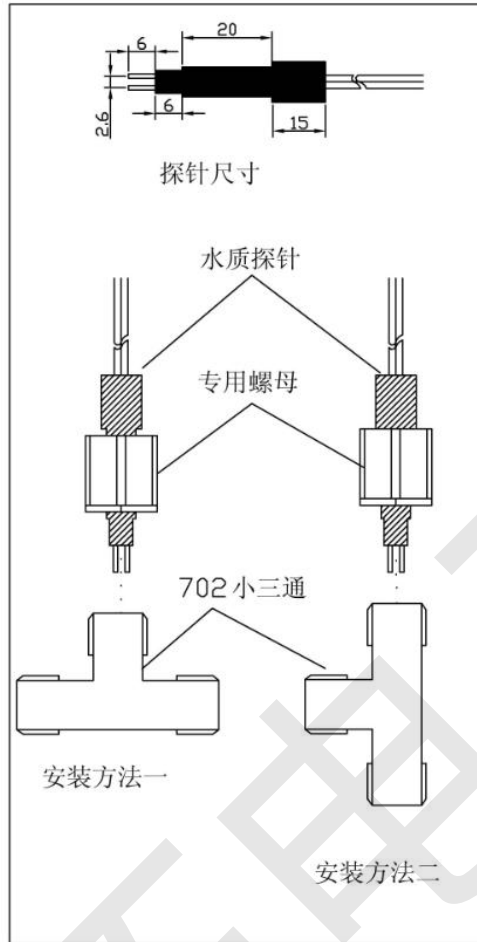
TDS 探针具体参数如下表所示。（适用 2 分 PE 管）

参数指标	参数值
两极间绝缘电阻	≥50MΩ（未接触水时）
检测介质温度	≤70℃
推荐工作电压	≤5.0V（指夹在两探针之间的电压）
推荐工作电流	≤50uA（电流越小，探针寿命越长）
线长	58CM

五、使用方法

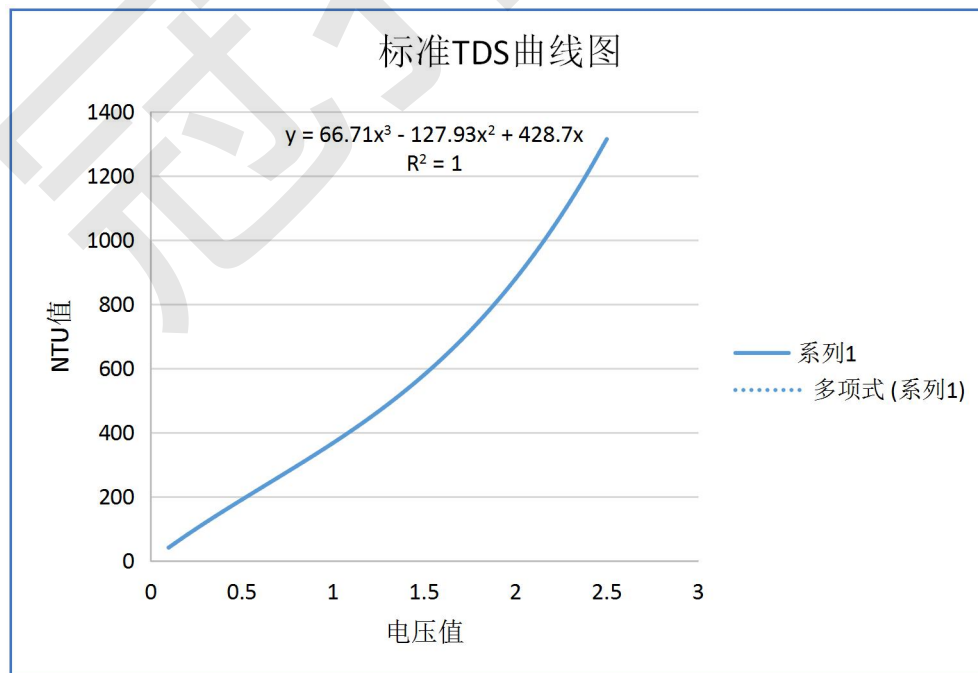
（一）传感器安装

探针适配 702 三通，安装方式如下图所示。



(二) 标准曲线及温度校准公式

TDS 的常用单位为 ppm (parts per million)，用溶质质量占全部溶液质量的百万分比来表示的浓度，也称百万分比浓度。TDS 传感器模块标准曲线如下图所示。



温度校正系数 $T_{\text{修正}}$ 计算公式如下:

$$T_{\text{修正}} = 1 + 0.02 \times (T - 25)$$

其中 $T_{\text{修正}}$ 为温度校正系数, T 为待测溶液测量温度。

注: (1) TDS 的测量单位有时也用 mg/L 表示, 与 ppm 的换算关系为 1mg/L=1ppm;

(2) TDS 和电导率往往存在一种相通的关系, 有时候 TDS 也可以用来表示电导率, 两者的关系: 1ppm = 2uS/cm, 其中 uS/cm 为电导率的单位。

(3) 国家标准 GB5749-2006《生活饮用水卫生标准》中规定饮用自来水的 TDS 有限量要求: 溶解性总固体 ≤ 1000ppm

(三) 校准方法

由于 TDS 探头的个体差异或者未进行温度补偿等原因, 会导致测量值有较大的误差。因此, 为获得更精确的 TDS 值, 在测量之前, 必须进行校准。另外, 建议连接温度传感器, 进行温度补偿, 以提高测量精度。具体操作方法介绍如下。

第一步: 连接 TDS 探针与温度传感器;



第二步: 记录标准 TDS 溶液或用 TDS 笔测量待测溶液的 TDS 值, 记录为 $TDS_{\text{标准值}}$ 。

第三步: 给 TDS 传感器模块供电, 将 TDS 探针和温度传感器放入 TDS 标准溶液或已知 TDS 值的待测溶液中, 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 TDS 标准曲线公式和温度修正系数计算公式。

$$T_{\text{修正}} = 1 + 0.02 \times (T_{\text{测试}} - 25)$$

$$V_{\text{修正}} = T_{\text{修正}} \times V_{\text{测试}}$$

$$TDS_{\text{测试值}} = (66.71 \times V_{\text{修正}}^3 - 127.93 \times V_{\text{修正}}^2 + 428.7 \times V_{\text{修正}})$$

第四步: 计算 K 值。假设 $TDS_{\text{标准值}} = 90\text{ppm}$; $TDS_{\text{测量值}} = 100\text{ppm}$, 则计算可以得到 K 值为 0.9。

$$K = \frac{TDS_{\text{标准值}}}{TDS_{\text{测量值}}}$$

第五步: 修正 K 值。将计算得到的 K 值在程序中进行修正。修正 kValue 值等于计算得到的 K 值。

```
float kValue=0.9;
```


校准后的测试对比结果如下图所示。



六、注意事项

- 1、TDS 探头不能用于 55℃ 以上的水中。
- 2、TDS 探头放置位置不能太靠近容器边缘，否则会影响示数。
- 3、TDS 探头头部与导线为防水，可浸入水中，但连线接口处与信号转接板不防水，请注意使用。

七、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。