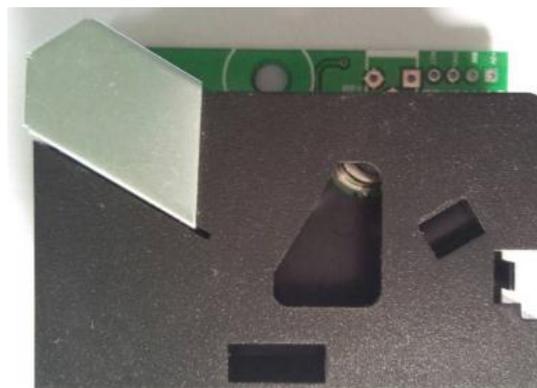


空污-粉尘传感器模组

产品描述

本模组是整合了成熟的VOC检测技术与先进PM2.5检测机理,实现对VOC与PM2.5的同时检测。该传感器模组中VOC检测对甲醛、苯、一氧化碳、氨气、氢气、酒精、香烟烟雾、香精等有机挥发气体具有极高的灵敏度。PM2.5检测采用粒子计数原理,可灵敏检测直径 $1\mu\text{m}$ 以上灰尘颗粒物。

模块出厂前经过老化、调试、标定、校准,具有良好的一致性以及极高的灵敏度。具有UART数字串行输出口,并兼容PWM信号输出。



传感器特点

极高的灵敏度、优异的长期稳定性、出厂已标定校准、内置加热器可实现空气的自动吸入。具有外形紧凑、重量轻、易安装、保养简单等优点。

主要应用

主要用于空气清新机、空气调节器、通风设备、环境监控设备、烟雾报警器、空调等。

技术指标

表 1

产品型号	AT-PM	
工作电压范围	$5\pm 0.2\text{ V DC}$	
输出方式	UART/PWM	
检测能力	VOC检测气体总类	甲醛、苯、一氧化碳、氢气、酒精、氨气、香烟烟雾、香精等
	PM2.5最小粒子检出能力	$1\mu\text{m}$
预热时间	$\leq 5\text{min}$	
检测粒子范围	15000 个/283ml	
工作电流	$\leq 150\text{mA}$	
湿度范围	储存环境	$\leq 90\%RH$
	工作环境	$\leq 90\%RH$
温度范围	储存环境	$-20^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$
	工作环境	$-10^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$
外形尺寸	$59.47\times 44.5\times 17.3\text{mm}$ (L×W×H)	
物理接口	EH-2.54-5P	

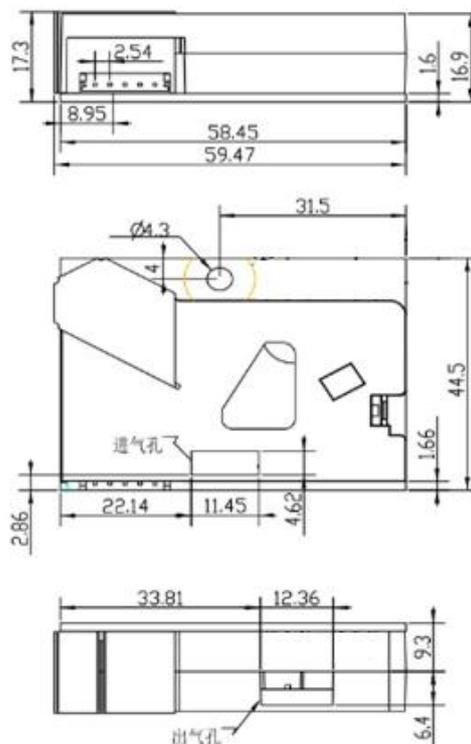


图 1: 结构尺寸图

传感器检测原理说明

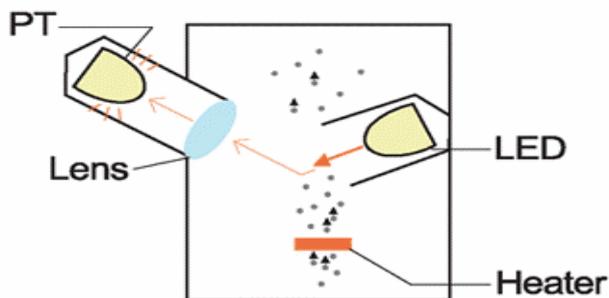


图2： 原理示意1

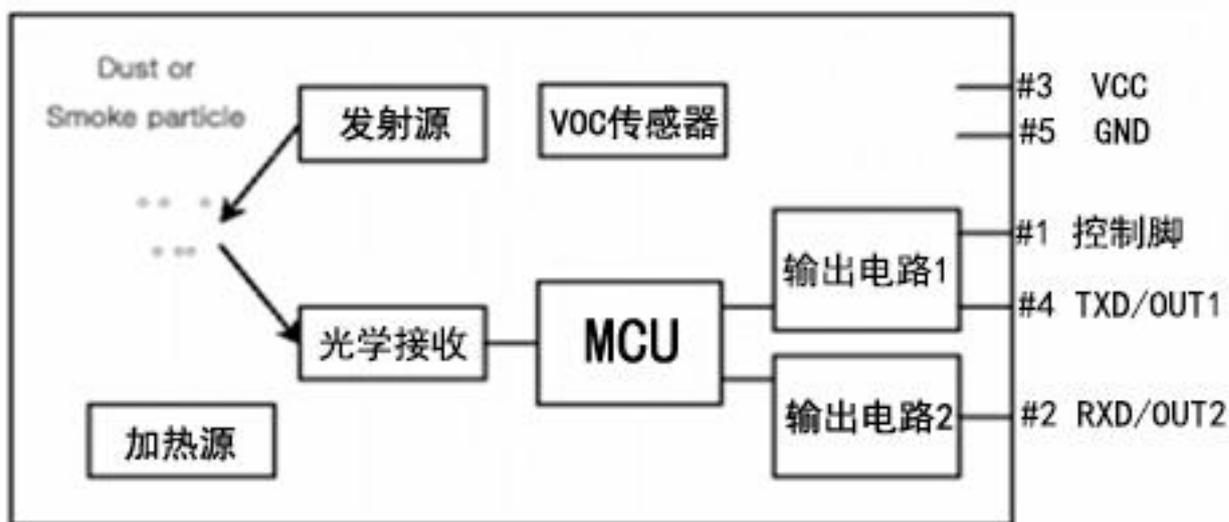


图3： 原理示意2

管脚定义

表 2

PIN1	控制脚 (详见说明)
PIN2	输出脚 RXD/OUT2
PIN3	电源正 (VCC)
PIN4	输出脚 TXD/OUT2
PIN5	电源地 (GND)

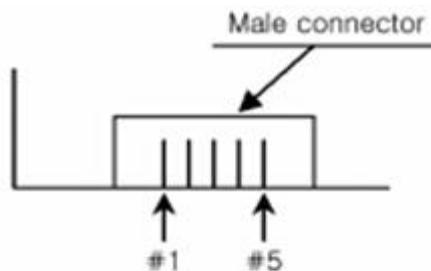


图 4： 引脚图

- 说明：1、加热源：传感器内置一个加热器，加热引起气流上升使外部空气流进传感器内部。
 2、检测的粒子类型：此传感器被设计成可以检测 $1\mu\text{m}$ 以上粒子，如香烟、房屋灰尘、霉菌、花粉、孢子。
 3、粉尘颗粒的低脉冲率以及空污等级经 MCU 计算处理后以串口的模式输出。
 4、控制脚：此脚位为输出模式控制。（悬空为串口输出，GND 为 PWM 模式）
 5、输出脚 RXD/OUT2：此脚位串口模式下为 RXD，PWM 模式下为普通输出脚位，灵敏度已预设，最小粒子检出能力为 $1\mu\text{m}$ 。
 6、输出脚 TXD/OUT1：此脚位串口模式下为 TXD，PWM 模式下为普通输出脚位，输出 VOC 等级。

PWM模式下PM2.5输出波形

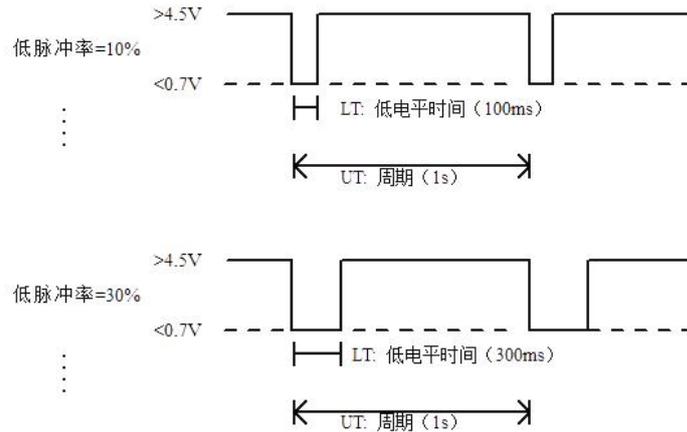


图5：PWM模式下PM2.5输出波形图

- 备注：1、LT 一个周期内低电平的脉宽。
 2、UT 一个周期的脉宽
 3、低脉冲率RT: $RT = LT / UT \times 100\%$

PWM模式下VOC输出波形

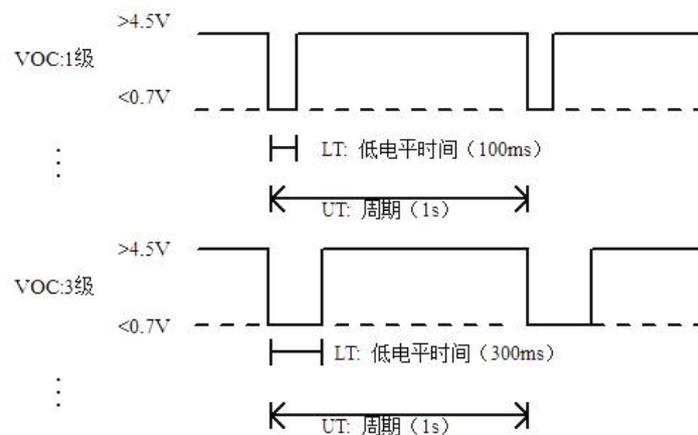


图6：PWM模式下VOC输出波形图

VOC传感器灵敏度曲线

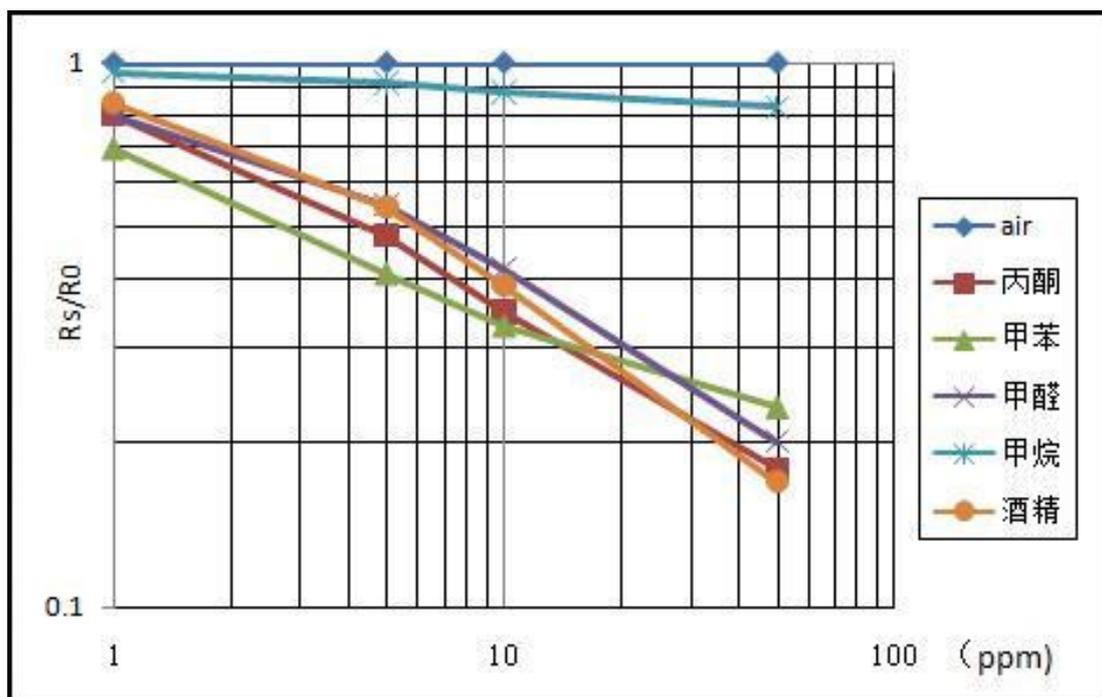


图7: 不同气体灵敏度曲线对比

备注: 空气检测领域中常用“优、良、中、差”区分当前空气质量状况。模组内部经过标定校准, 直接输出0x00-0x03四个等级, 依次对应“优、良、中、差”

输出低脉冲率与灰尘颗粒物个数对照表

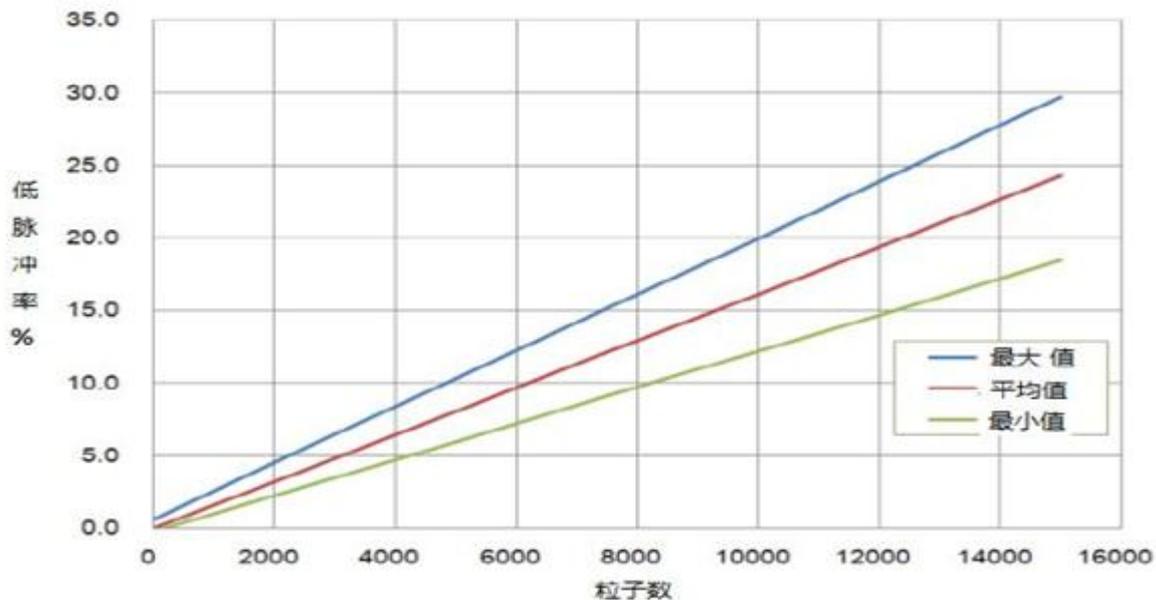


图8: PM2.5低脉冲率与灰尘颗粒物个数对照

输出低脉冲率与灰尘颗粒物浓度对照表

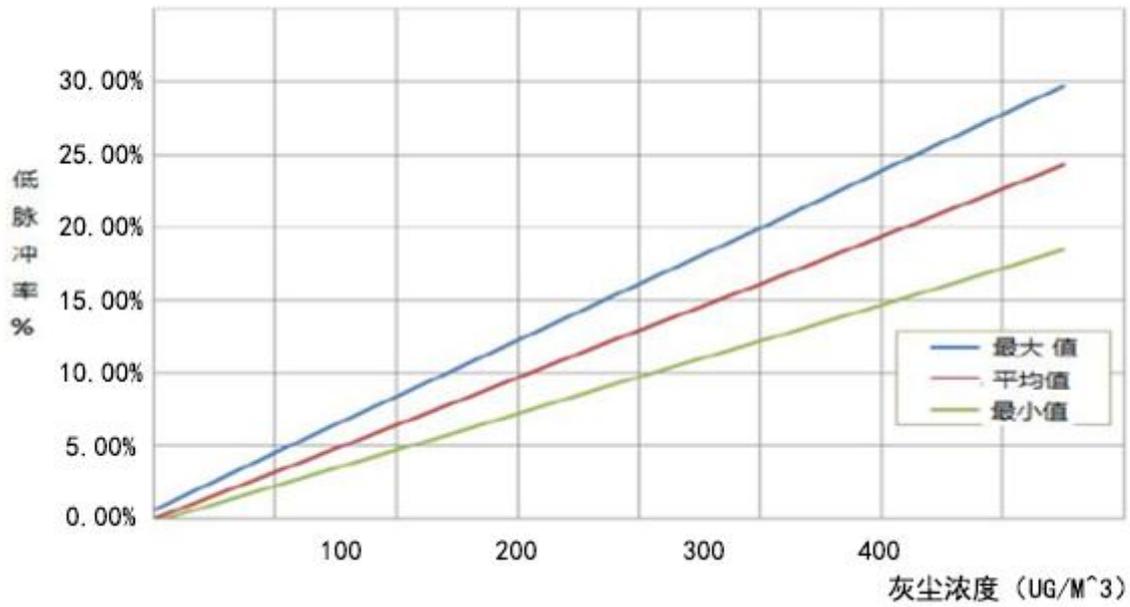


图9: PM2.5低脉冲率与灰尘颗粒物浓度对照

备注: 空气检测领域中常用“优、良、中、差”区分当前空气质量状况, 业内常用划分等级标准为:

1: 较高灵敏度方案: 优: 0.00%-2.00%

良: 2.00%-4.00%

中: 4.00%-6.00%

差: 6.00%以上

2: 较好一致性方案: 优: 0.00%-4.00%

良: 4.00%-8.00%

中: 8.00%-12.00%

差: 12.00%以上

1 通用设置

表 3

波特率	9600
数据位	8 位
停止位	1 位
校验位	无

2 通讯命令

模块每间隔1S发送一次浓度值, 只发送不接收。命令行格式如下

表 4

0	1	2	3	4	5	6	7	8
起始位	检测类型名称编码	单位 (低脉冲率)	低脉冲率整数部分	低脉冲率小数部分	预留	预留	VOC等级	校验值
0XFF	0X18	0X00	0x00-0xFF	0x00-0xFF	0x00	0x00	0x00-0x03	0x00-0xFF

3 校验和计算

```

/*****
* 函数名: ucharFucCheckSum(uchar *i,uchar ln)
* 功能描述:求和校验（取发送、接收协议的1\2\3\4\5\6\7的和取反+1）
* 函数说明:将数组的元素1-倒数第二个元素相加后取反+1（元素个数必须大于2）
*****/
unsigned char FucCheckSum(unsigned char *i,unsigned char ln)
{
    unsigned char j,tempq=0;
    i+=1;
    for(j=0;j<(ln-2);j++)
    {
        tempq+=*i;
        i++;
    }
    tempq=(~tempq)+1;
    return(tempq);
}
    
```

传感器使用时须注意的事项:

- 1、传感器必须垂直安装，避免接触有机溶剂(包括硅胶及其他胶粘剂)、涂料、药剂、油类及高浓度气体。远离人工气流如风扇，如当用于空气清新机时，风扇的前方和后方都不能安装，可任选外壳一侧安装，但
- 2、外壳上要保留通风口以保证外部气流可以流进来。
- 3、粉尘传感器能检测到像粉尘一样的水蒸气，请不要在有水蒸气的地方像浴室或空气加湿器附近使用传感器。
- 4、粉尘传感器利用红外线的 LED 和可见光截止的光电传感器，在光学区域灯光的辐射会影响粉尘传感器的输出准确度。使用时建议用海绵遮盖粉尘传感器中心三角孔，防止外部光照照进传感器的镜头。切记勿遮挡传感器的进气口和出气口。
- 5、模组初次上电使用需要预热 5 分钟以上，切勿应用到涉及人身安全的系统中。
- 6、当传感器受潮湿将会影响它的正常功能，因此应避免受潮。
- 7、透镜需要根据使用环境定时进行清洁，约 6 个月一次。清洁时用棉签一头蘸清水轻擦，然后用另一头擦干。不可以用酒精等有机溶剂擦拭透镜。