

产品规格书

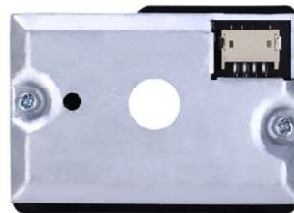
产品名称	红外粉尘传感器
产品型号	PM1026
版本	V1.0
制定人	YG. Z
审核人	CY



PM1026红外粉尘传感器

◆ 产品概述

本红外粉尘传感器产品利用光学照射的原理，通过光路与电路的转换，测量出检测范围内的粉尘浓度，可灵敏检测直径为 $1\mu\text{m}$ 以上粉尘颗粒物，直接应用单片机进行通信，输出数字信号。产品体积小、精度高、功耗低、测量范围宽、响应时间短、应用方便快捷。



◆ 传感器特点

- 长期稳定性好
- 功耗低
- 抗干扰性好
- 灵敏度高
- 一致性好
- 体积小

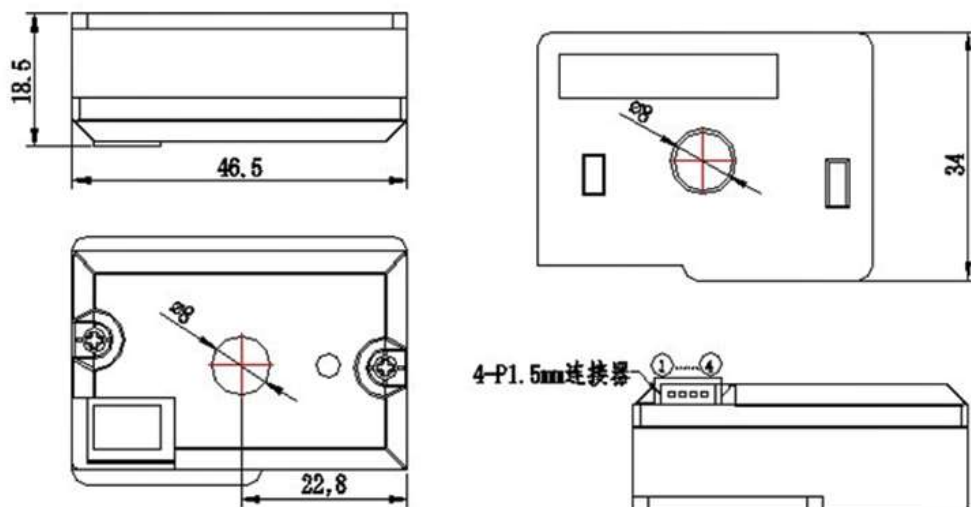
◆ 应用领域

- 空气净化器
- 空调
- 除湿器
- 便携检测仪
- 汽车空气净化
- 新风系统
- 智能检测仪

◆ 产品参数

红外粉尘传感器模块规格参数	
检测种类	PM2.5~PM10
工作电压	DC 5V $\pm$ 5%，纹波50mV以下
工作电流	$\leq$ 15mA
检测范围	5~2500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （微克/立方米）
检测精度	$\pm 20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 或 $\pm 20\%$ 读数（@25 $\pm$ 2 $^{\circ}\text{C}$ ，50% $\pm$ 10%RH）
上电稳定时间	$\leq$ 10s
输出方式	UART，PWM
物理接口	ZH1.5mm-4P插座
工作条件	-20 $^{\circ}\text{C}$ ~+75 $^{\circ}\text{C}$ ，0~95%RH（非凝结）
存储条件	-40 $^{\circ}\text{C}$ ~+85 $^{\circ}\text{C}$ ，0~95%RH（非凝结）
产品寿命	$\geq$ 8 年
外形尺寸	46 * 34 * 18.15mm（L $\times$ W $\times$ H）

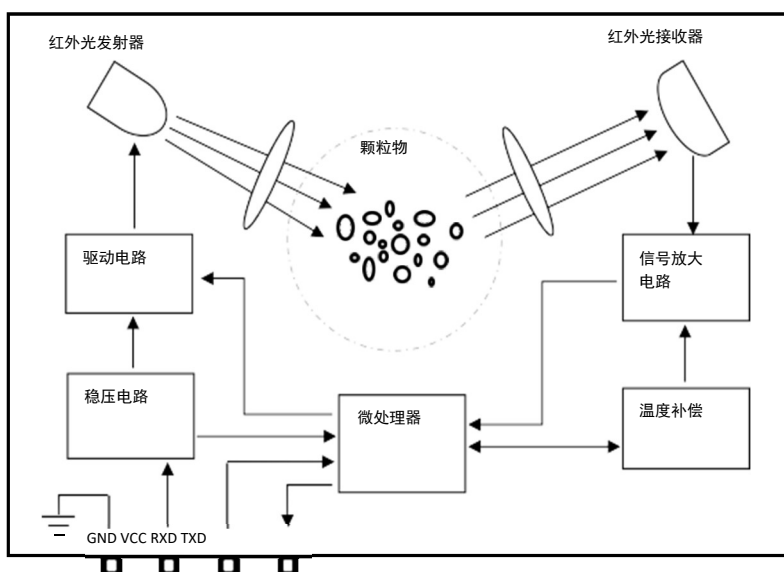
◆ 产品外观及尺寸(公差: $\pm 0.5\text{mm}$)



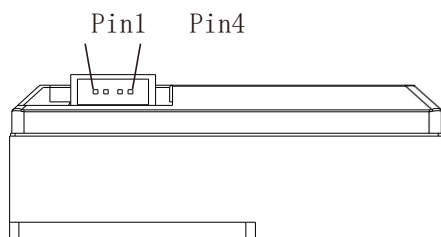
注: 未注公差: $\pm 0.5\text{mm}$

◆ 工作原理

根据光的散射原理, 红外光发射器经驱动电路驱动发射出脉冲红外光束, 光束通过透镜汇聚后照射在空气中的悬浮颗粒物上产生散射, 散射光经透镜汇聚后由红外光电接收器接收到, 转换为电脉冲信号, 脉冲信号的强度与颗粒物的浓度成相应的比例关系, 根据此脉冲信号的强度可判断出粉尘的浓度。信号经放大器放大后输入到微处理器进行计算和处理, 从微处理器的通讯接口输出检测结果数据。

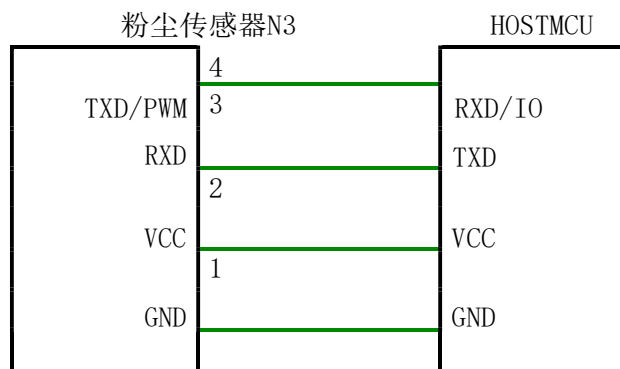


◆ 引脚图示



引脚序号	引脚名称定义	引脚功能描述	引脚电气特性
Pin 1	GND	电源负	无反接保护
Pin 2	VCC	电源正 (+5V)	
Pin 3	RXD	模块UART接口的RXD脚	(TTL电平@5v)
Pin 4	TXD	模块UART接口的TXD脚	(TTL电平@5v) 开路输出, 内部有上拉电阻连到电源正

◆ 电路连接



◆ 串口通讯协议

模块采用标准UART串口通信, 在应用过程中只需接收粉尘浓度数据, 模块默认状态下为持续工作, UART串口每间隔1秒钟自动上传检测数据, 串口数据解码后得到粉尘浓度值, 单位为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

UART 配置

波特率: 9600bps 数据位: 8 停止位: 1 校验位: 无

串口输出一帧数据包括4个字节, 数据格式如下:

特征字节	数据字节 1	数据字节 2	校验字节
0xA5	DATAH	DATAL	SUM

特征字节: 固定值0xA5。

数据字节: DATAH为浓度值的高7 位, DATAL为浓度值的低7 位。校验字节: 校验字节之前所有字节累加和的低7位。

串口数据转换公式:

$$\text{浓度值} = \text{DATAH}(\text{bit}[6:0]) \times 128 + \text{DATAL}(\text{bit}[6:0])$$

(注: 用户读取到的粉尘传感器原始 PM2.5 粉尘度, 需要参照 TSI 仪器光度法标定一个 K 值系数, 一般建议 0.4)

例如, 串口输出4字节数据为: 0xA5 0x01 0x2C 0x52, 则

DATAH = 0x01=1, DATAL= 0x2C =44,

浓度值 = $1 \times 128 + 44 = 172$ 微克/立方米

◆ PWM输出 (传感器有两种输出方式: PWM或UART, 出厂时已设定)

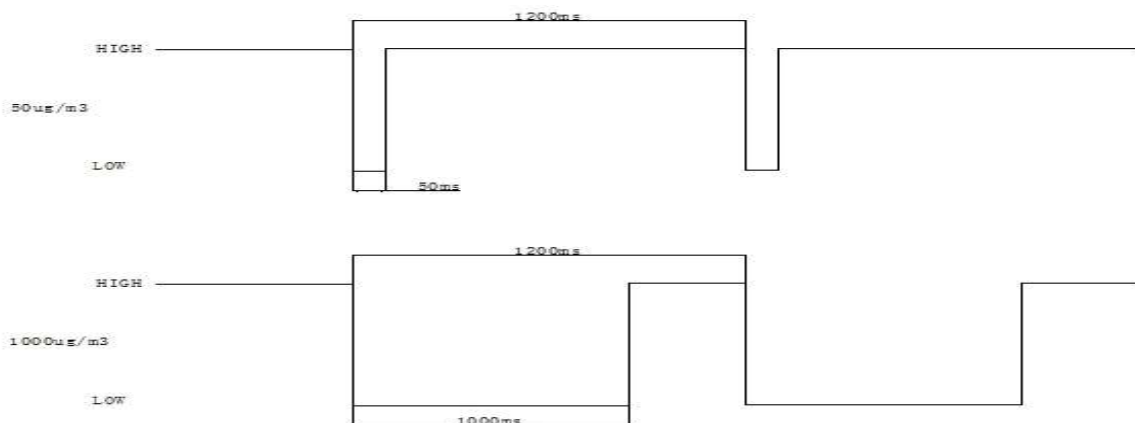
传感器通过 PWM 口 (第4脚) 输出 PWM 信号, 该PWM 周期为 1.2S, 按低电平宽度计算粉尘浓度值。

例如: 低电平宽度为 50ms, 则对应粉尘浓度为 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$,

浓度输出范围为 $5\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

该浓度值内部进行了软件滤波处理, 跳动幅度相对较小。

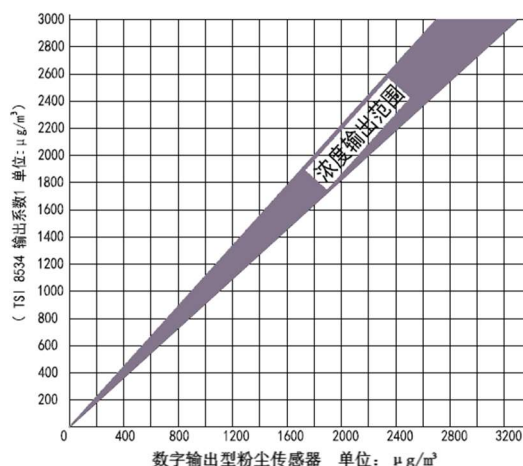
注: 因产品个体差异, 输出最高值在 990~1010 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 范围。



PM2.5输出波形图

◆ 粉尘传感器 Vs 专业仪器粉尘测定输出对比曲线

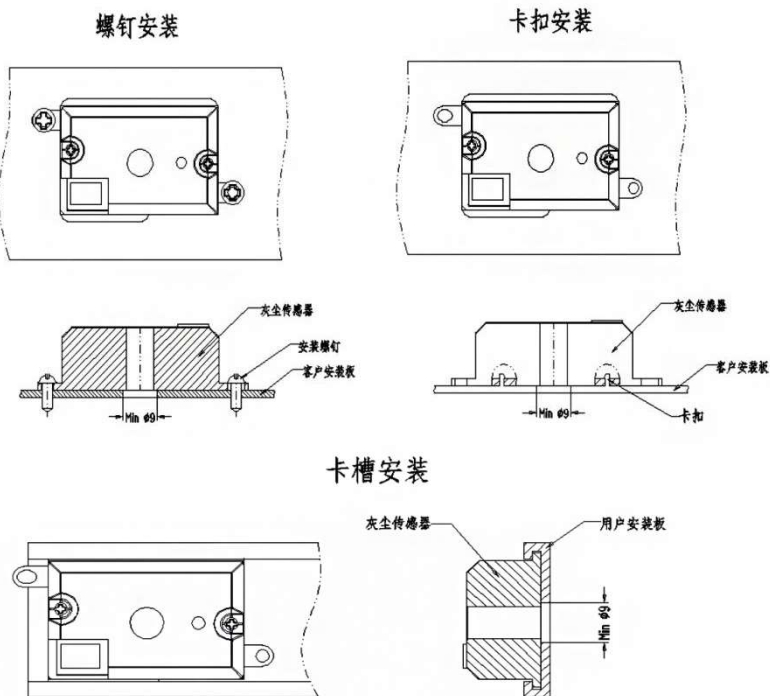
数字型传感器粉尘浓度输出参考曲线



- 粉尘浓度是使用了数字粉尘仪 (美国制 TSI8530), 测量 8mg 中南海香烟的烟雾浓度值。
- TSI 仪器输出系数为: 1, 户读取到的粉尘传感器原始 PM2.5 粉尘度, 需要参照 TSI 仪器光度

法标定一个 K 值系数，一般建议 0.4。

◆ 安装方式



- 本产品提供 3 种安装方案，客户可根据自身需求选择合适的安装方式；
- 安装应处于空气流通的位置，避免安装在串流、扰流的位置，避免安装在粉尘容易聚集的地方；
无风扇型传感器建议：空气流速：0.5~3 m/s；
- 检测中心孔周围不能有反光和浅色面，请安装于背光处，传感器 8mm 中心孔周围 $\varnothing 12 \times H8\text{mm}$ 内不能有物体。

◆ 使用注意事项

1. 模块应安装于空气流通的位置，保持进气口通风；
2. 模块尽量安装于背光处，防止外界光从通气孔射入模块内部，造成模块误差增大；
3. 模块壳体为导电材料并且与电路GND连接，防止模块GND管脚接入高于人体安全电压的系统中；
4. 模块避免接触有机溶剂，不要在有机气体和可燃气体的环境使用；
5. 模块避免接触到水雾，水雾会使模块数据出现异常波动；水雾会使 PM2.5 数据出现异常波动；溅上水或浸到水中会造成传感器敏感特性下降或损坏；
6. 避免振动，模块受到剧烈震动会造成测量误差增大；运输及组装过程中频繁、过度振动会导致光电器件错位影响原始标定数据；
7. 避免强电磁干扰，模块尽量远离高频高压发生源强电磁环境，防止对模块造成干扰；传感器具有一定的抗干扰性能，但仍应避免强电磁环境。使用无线通信模块(如WiFi、蓝牙、GPRS 等)时，应与传感器保持足够远的距离，具体安全距离请用户自行验证；
8. 长期贮存，密封袋密封保存避免接触腐蚀性气体损伤电路板和光学器件。