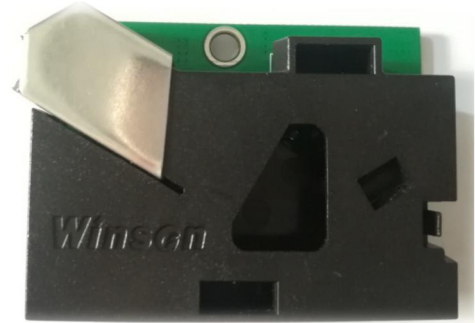


## ZPH04 红外粉尘传感器

### 产品描述

本传感器整合红外PM2.5检测技术，采用粒子计数原理对环境中的PM2.5进行检测。可灵敏检测直径1 $\mu$ m以上灰尘颗粒物。

传感器在出厂前经过老化、调试、标定、校准，具有良好的一致性和较好的灵敏度。



### 传感器特点

- 长期稳定性好
- 接口输出方式丰富
- 模块化设计, 抗干扰性好
- 灵敏度高
- 一致性好
- 易安装、维护

### 主要应用

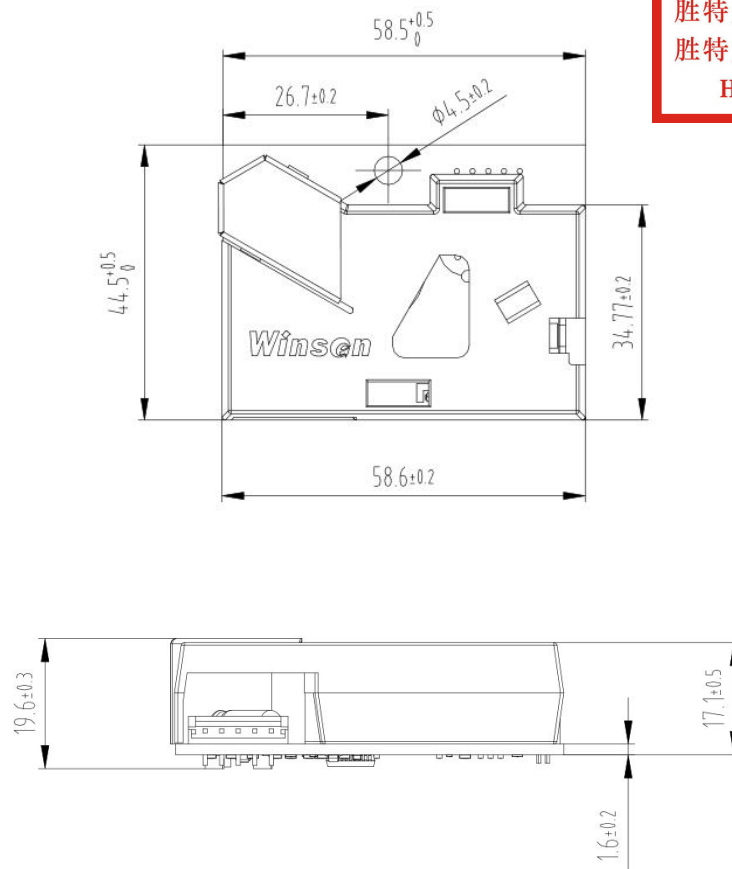
- 空气净化器
- 空气清新机
- 民用及商用空调
- 新风系统
- 空调系统
- 烟雾报警器

### 技术指标

表 1

<b>产品型号</b>		<b>ZPH04</b>
工作电压范围		5 $\pm$ 0.2 V (DC)
纹波要求		$\leq$ 50mv
输出方式		UART / PWM
输出信号电压		4.3 $\pm$ 0.2 V
检测能力		检出粉尘最小粒子1 $\mu$ m
检测范围		0-500 $\mu$ g/m <sup>3</sup>
一致性		$\pm$ 25% or $\pm$ 25 $\mu$ g/m <sup>3</sup>
预热时间		1min (整机热稳定时间)
工作电流		$\leq$ 150mA
湿度范围	储存环境	$\leq$ 95%RH (非凝结)
	工作环境	$\leq$ 95%RH (非凝结)
温度范围	储存环境	-30 $^{\circ}$ C $\sim$ 60 $^{\circ}$ C
	工作环境	0 $^{\circ}$ C $\sim$ 50 $^{\circ}$ C
外形尺寸 (L $\times$ W $\times$ H)		59.5 $\times$ 44.5 $\times$ 20mm
物理接口		EH2.54-5P端子插座
重量		25.2g

基本外形尺寸:



勝特力材料 886-3-5753170  
勝特力电子(上海) 86-21-34970699  
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787  
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

图 1

传感器检测原理说明:

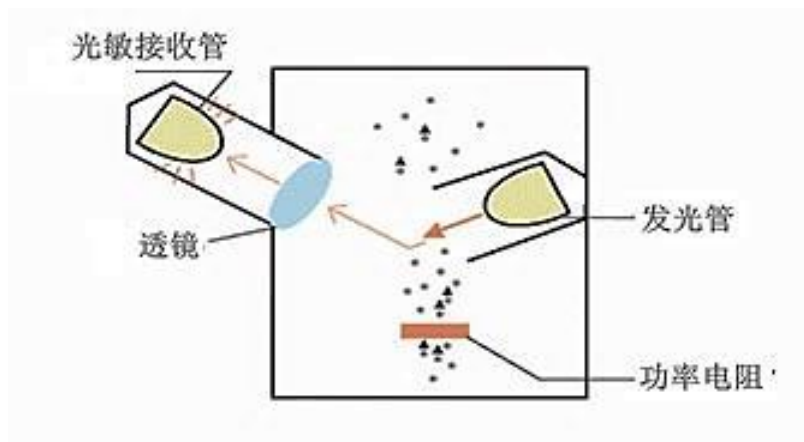


图2 原理示意1

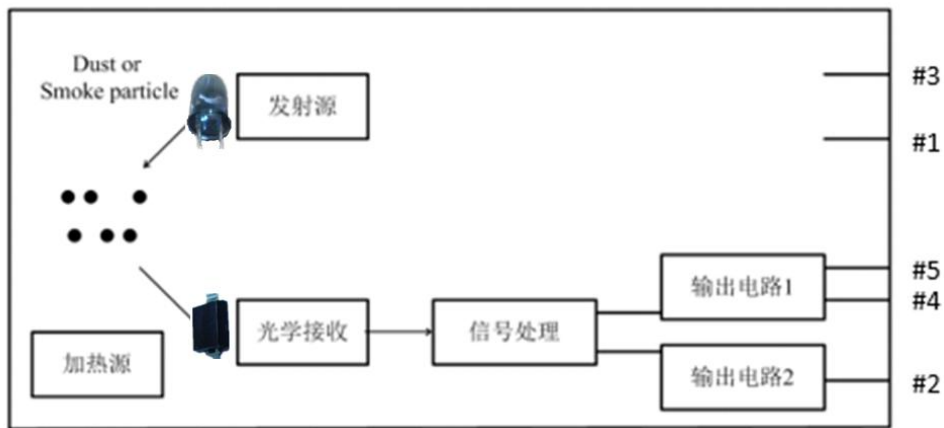


图3 原理示意2

注意:

ZPH04 粉尘传感器利用功率电阻加热空气，热空气上升带动环境气体（PM2.5）进入探测光路，从而进行探测。该光学结构决定了传感器的安装摆放有一定的规范要求，否则将导致探测数据出现异常。

### 管脚定义

表 2

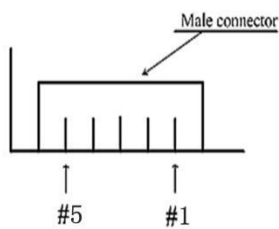


图 4 引脚图

Pin 脚	PWM 模式	UART 模式
1	电源地（GND）	电源地（GND）
2	NC	TXD
3	电源正（VCC）	电源正（VCC）
4	PWM	NC
5	NC	接 GND

注意:

ZPH04 的两种模式设定，必须在传感器正常通电前进行，请提前做好硬件连接。Pin5 管脚为模式控制管脚，不承担模块供电 GND 功能，否则电源故障会导致模组不可修复性损坏。

**勝特力材料 886-3-5753170**  
**勝特力电子(上海) 86-21-34970699**  
**勝特力电子(深圳) 86-755-83298787**  
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

PM2.5输出波形

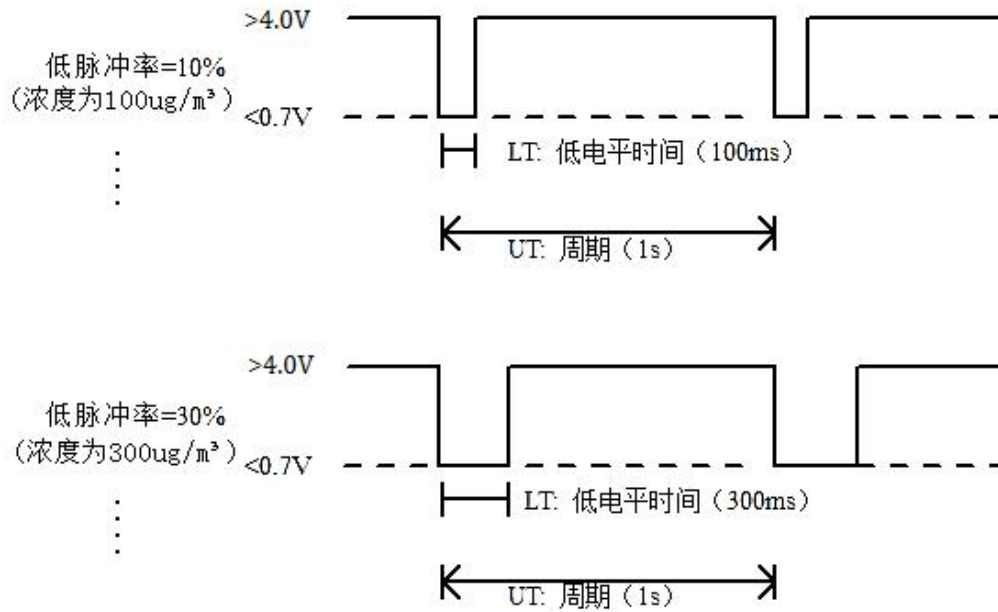


图5 PM2.5输出波形图

- 备注： 1、LT 一个周期内低电平的脉宽（单位：ms）；  
2、UT 一个周期的脉宽（单位：ms）；  
3、低脉冲率RT:  $RT = LT / UT \times 100\%$ ；  
4、低脉冲率与浓度成对应关系。

勝特力材料 886-3-5753170  
勝特力电子(上海) 86-21-34970699  
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787  
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

输出低脉冲率与灰尘颗粒物浓度对照表

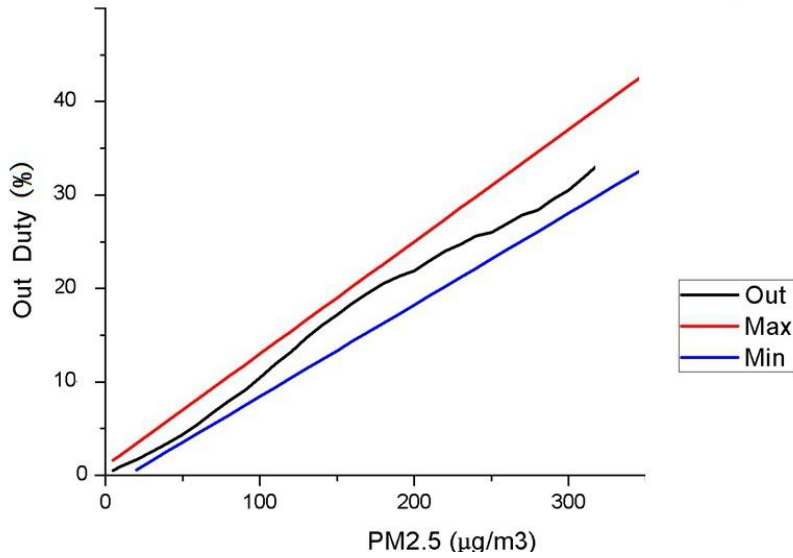


图6 PM2.5低脉冲率与灰尘颗粒物浓度对照

备注：通常灰尘颗粒物浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）=K\*低脉冲率（%），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：

推荐方案：  
优：0.1%-4.00%  
良：4.00%-8.00%  
中：8.00%-12.00%  
差：12.00%以上

勝特力材料 886-3-5753170  
勝特力电子(上海) 86-21-34970699  
勝特力电子(深圳) 86-755-83298787  
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

此推荐方案不作为标准的等级判断依据，用户可参考自己实际情况重新设定。

## 通讯协议

### 1 通用设置

表 3

波特率	9600
接口电平	4.3±0.2 V (TTL)
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	预留	校验值
0xFF	0x18	0x00	0x00-0x63	0x00-0x63	0x00	0x00	0x00	0x00-0xFF

#### 备注:

1. 对占空比的换算:

举例: 传感器发出一帧正常数据中, 第 3 位 0X12, 第 4 位 0X13。则表示: 传感器输出的占空比为 18.19%。

2. 对 PM2.5 的换算:

将比例系数 k \* 18.19% 即可得到探测到的环境 PM2.5 浓度。按照经验系数 k 取 1000, 即:

$$1000 * 18.19\% = 181.9\mu\text{g}/\text{m}^3$$

### 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);
}

```

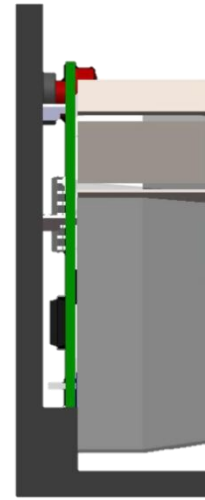
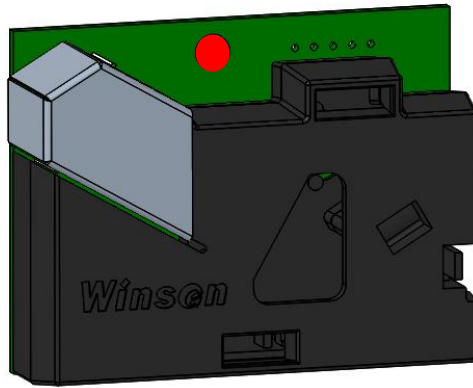
**勝特力材料 886-3-5753170**  
**勝特力电子(上海) 86-21-34970699**  
**勝特力电子(深圳) 86-755-83298787**  
[Http://www.100y.com.tw](http://www.100y.com.tw)

## 传感器使用时须注意的事项:

### 一、使用规范:

1、安装要求: 传感器垂直固定安装, 保证探测气路顺畅, 避免接触有机溶剂。

1.1 必须垂直安装 传感器整体必须垂直于水平面进行固定安装, 如图3所示, 功率电阻将空气加热, 热空气上升带动外界气体进入光路并及时排除, 错误的安装方式会使传感器读数异常。



1.2 保证探测气路顺畅 外部气流可以平顺进入传感器光学腔体并及时排出。当应用于空气清新机时, 风扇的进出气流都不能影响传感器探测气路的稳定性, 可任选机体一侧安装。

1.3 避免光照 粉尘传感器利用特定波长光线 LED 和可见光截止的光电传感器探测粉尘颗粒物, 外部灯光辐射会影响粉尘传感器的光学信号, 建议使用海绵遮盖粉尘传感器中心三角孔, 但切勿遮挡传感器的进口气口。

2、供电要求: 模组金属屏蔽罩和电路 GND 连接, 应防止 GND 管脚接入高于人体安全电压的系统中, 切勿应用到涉及人身安全的系统中。

3、清洁透镜: 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透镜表面, 然后用另一头及时擦干水渍。不可以用酒精等有机溶剂擦拭透镜。

### 二、避免不良干扰:

1、避免接触到水汽 远离浴室或空气加湿器, 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。

2、避免强电磁干扰 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。