



粉尘传感器

(型号: ZPH04)

使用说明书

版本号: 1.1

实施日期: 2023-03-04

郑州炜盛电子科技有限公司

Zhengzhou Winsen Electronic Technology Co., Ltd

声明

本说明书版权属郑州炜盛电子科技有限公司（以下称本公司）所有，未经书面许可，本说明书任何部分不得复制、翻译、存储于数据库或检索系统内，也不可以电子、翻拍、录音等任何手段进行传播。

感谢您使用炜盛科技的系列产品。为使您更好地使用本公司产品，减少因使用不当造成的产品故障，使用前请务必仔细阅读本说明书并按照所建议的使用方法进行使用。如果您不依照本说明书使用或擅自去除、拆解、更换传感器内部组件，本公司不承担由此造成的任何损失。

您所购买产品的颜色、款式及尺寸以实物为准。

本公司秉承科技进步的理念，不断致力于产品改进和技术创新。因此，本公司保留任何产品改进而不预先通知的权力。使用本说明书时，请确认其属于有效版本。同时，本公司鼓励使用者根据其使用情况，探讨本产品更优化的使用方法。

请妥善保管本说明书，以便在您日后需要时能及时查阅并获得帮助。

郑州炜盛电子科技有限公司

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

主要应用

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

技术指标

表 1

产品型号		ZPH04
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 μ m
检测范围		0-500 μ g/m ³
一致性		\pm 25% or \pm 25 μ g/m ³
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:

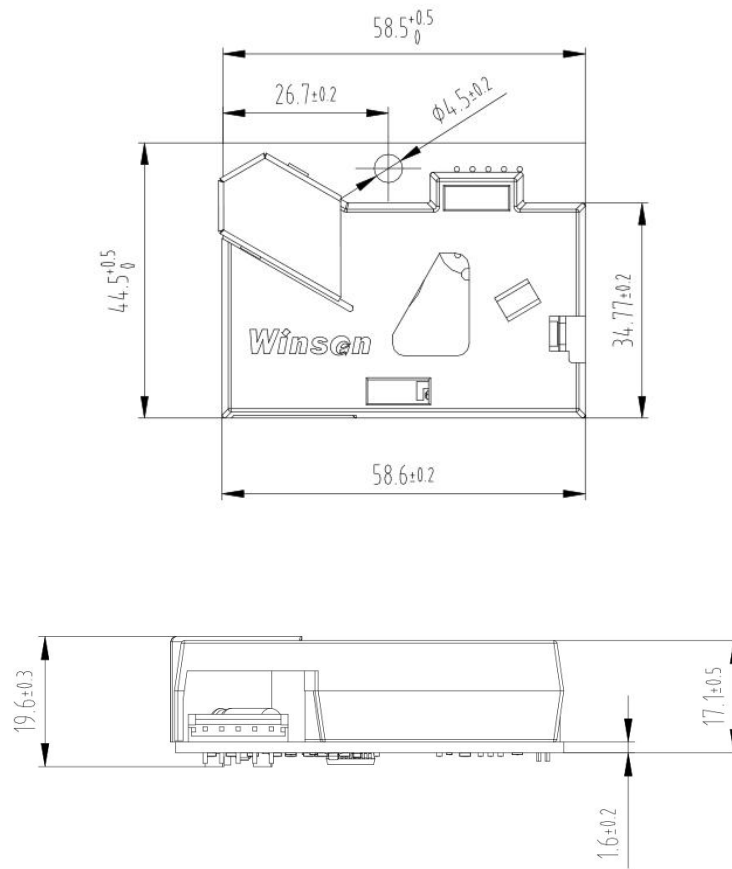


图 1

传感器检测原理说明:

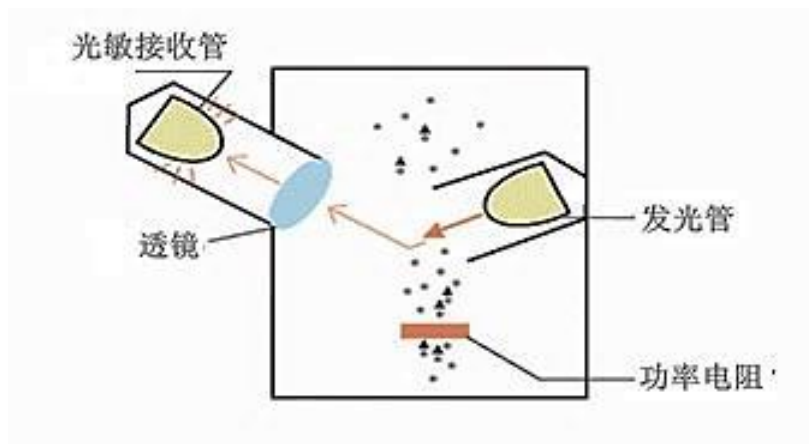


图2 原理示意1

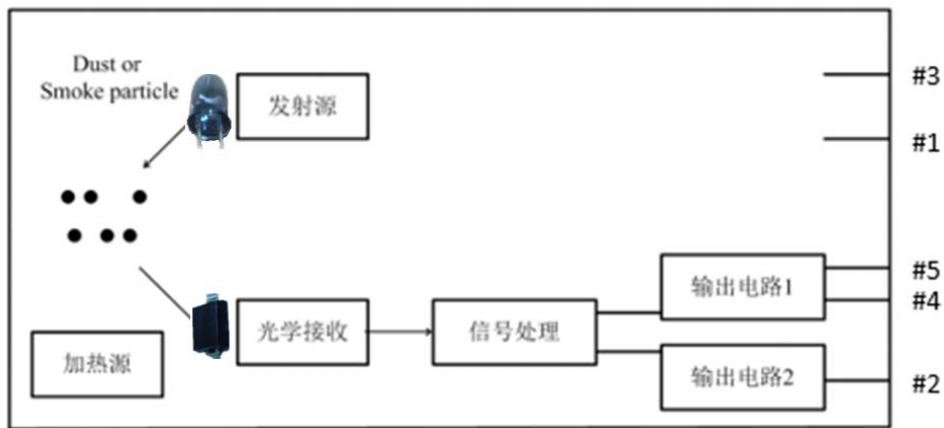


图3 原理示意2

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

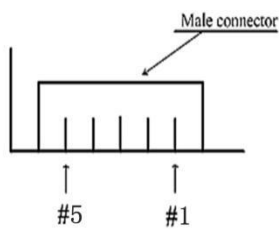


图 4 引脚图

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。

PM2.5输出波形

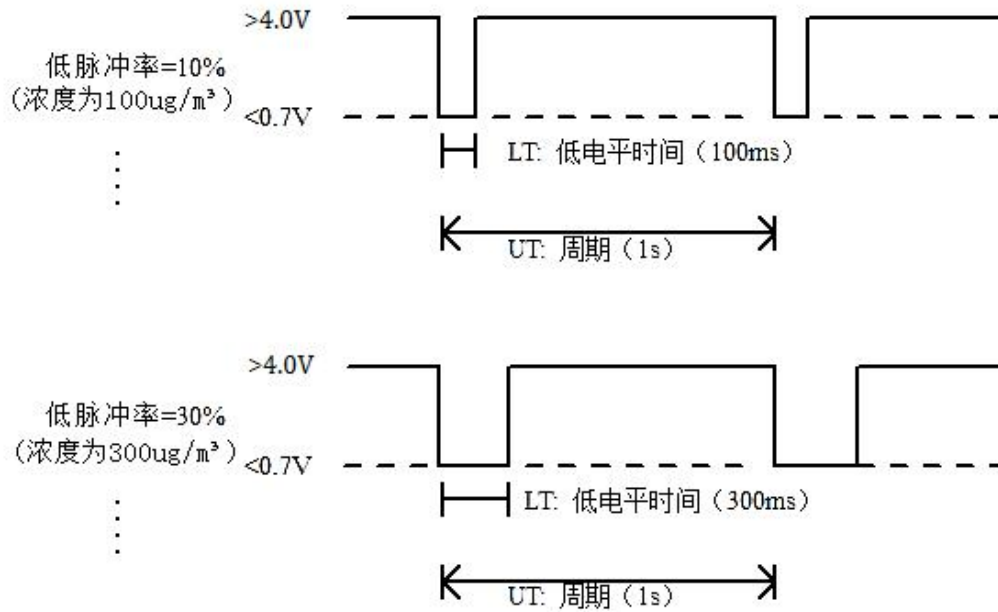


图5 PM2.5输出波形图

- 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。

输出低脉冲率与灰尘颗粒物浓度对照表

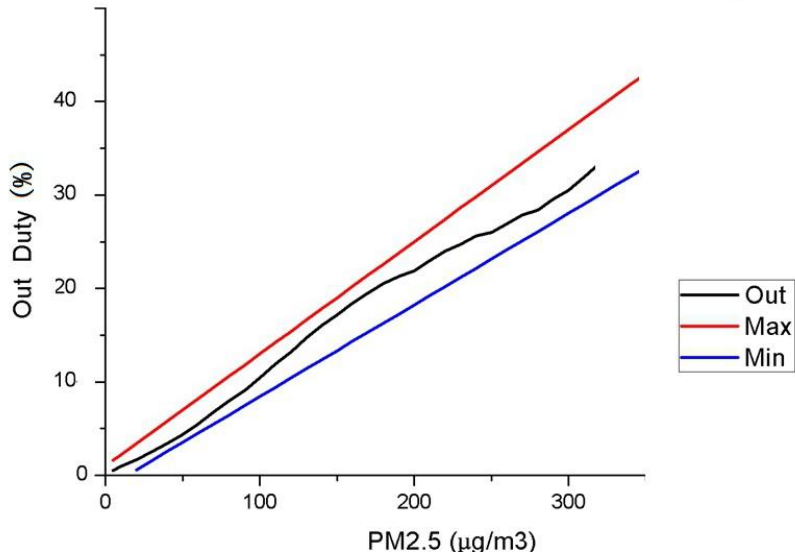


图6 PM2.5低脉冲率与灰尘颗粒物浓度对照

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

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);
}

```


包装方法

1. 将粉尘传感器按照同一方向放入吸塑托盘中。
2. 按照包装箱规格，将装好传感器的吸塑托盘摆放相应层数。
3. 将打包好的传感器放入纸箱。
4. 纸箱封口，打包。
5. 单次发货数量小于最小包装箱的订单，不限于此规范。

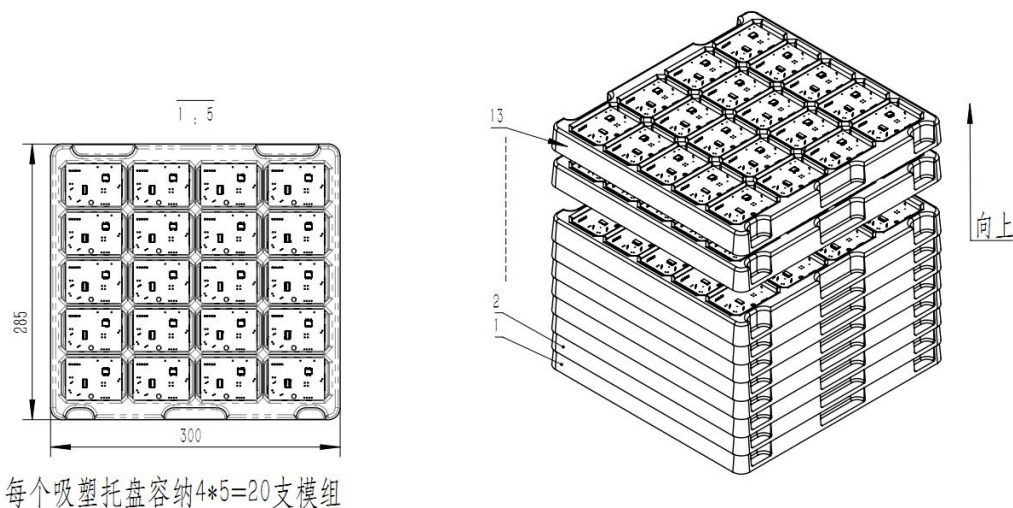


图7 吸塑托盘容纳传感器

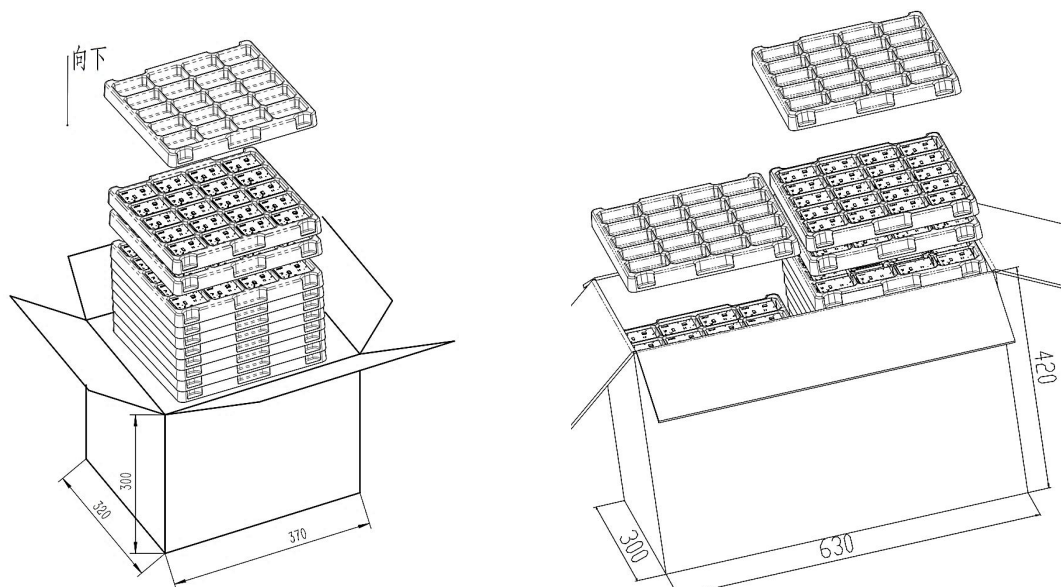


图8 不同规格包装箱容纳传感器

箱体尺寸：

包装箱1：355×310×285mm，可装入 $20 \times 13 = 260$ 支传感器。

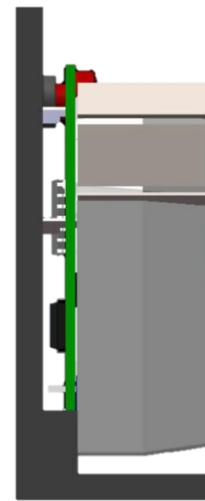
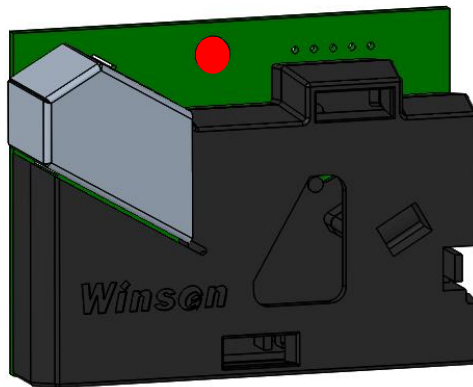
包装箱2：630×280×405mm，可装入 $20 \times 2 \times 19 = 760$ 支传感器。

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出气口。

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。

三、运输存储:

- 1、避免振动 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。
- 2、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。

郑州炜盛电子科技有限公司

地址: 郑州市高新技术开发区金梭路 299 号

电话: 0371-60932955/60932966/60932977

传真: 0371-60932988

微信号: winsensor

E-mail: sales@winsensor.com

Http://www.winsensor.com

