



## 激光粉尘传感器

(型号：ZH03/ZH03A/ZH03B)

# 使用说明书

版本号：2.0

实施日期：2016.12.10

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

## ZH03系列激光粉尘传感器

### 产品描述

激光粉尘传感器是一个通用性、小型化模组。利用米氏散射原理，对空气中存在的粉尘颗粒物进行检测，具有良好的一致性、稳定性。具有串口输出和 PWM 输出，方便使用。体积小，便于集成。产品系列包含 ZH03、ZH03A、ZH03B。

### 传感器特点

- 一致性好
- 实时响应
- 数据准确
- 低功耗
- 最小分辨颗粒直径 0.3 μm

### 主要应用

空气净化器、新风系统、便携式仪表、空气质量监测设备、空调、智能家居设备等场所。

### 技术指标

表 1

产品型号	ZH03/ZH03A/ZH03B
检测气体	PM1.0、PM2.5、PM10
输出数据	UART 输出 (3V 电平)
	PWM 输出
工作电压	5V ± 0.1V
工作电流	<120mA
休眠电流	<10mA
响应时间	T <sub>90</sub> < 45s
工作湿度	0~80%RH (无凝结)
工作温度	-10~50℃
存储温度	-30~70℃
使用寿命	3 年 (空气中)
外形尺寸	50×32.4×21mm (L×W×H)

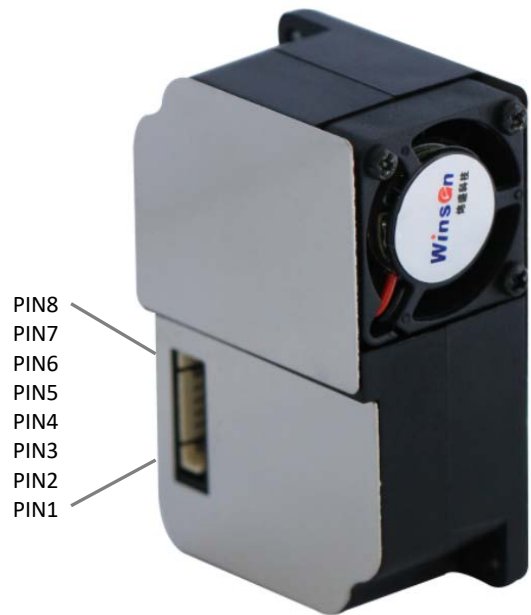
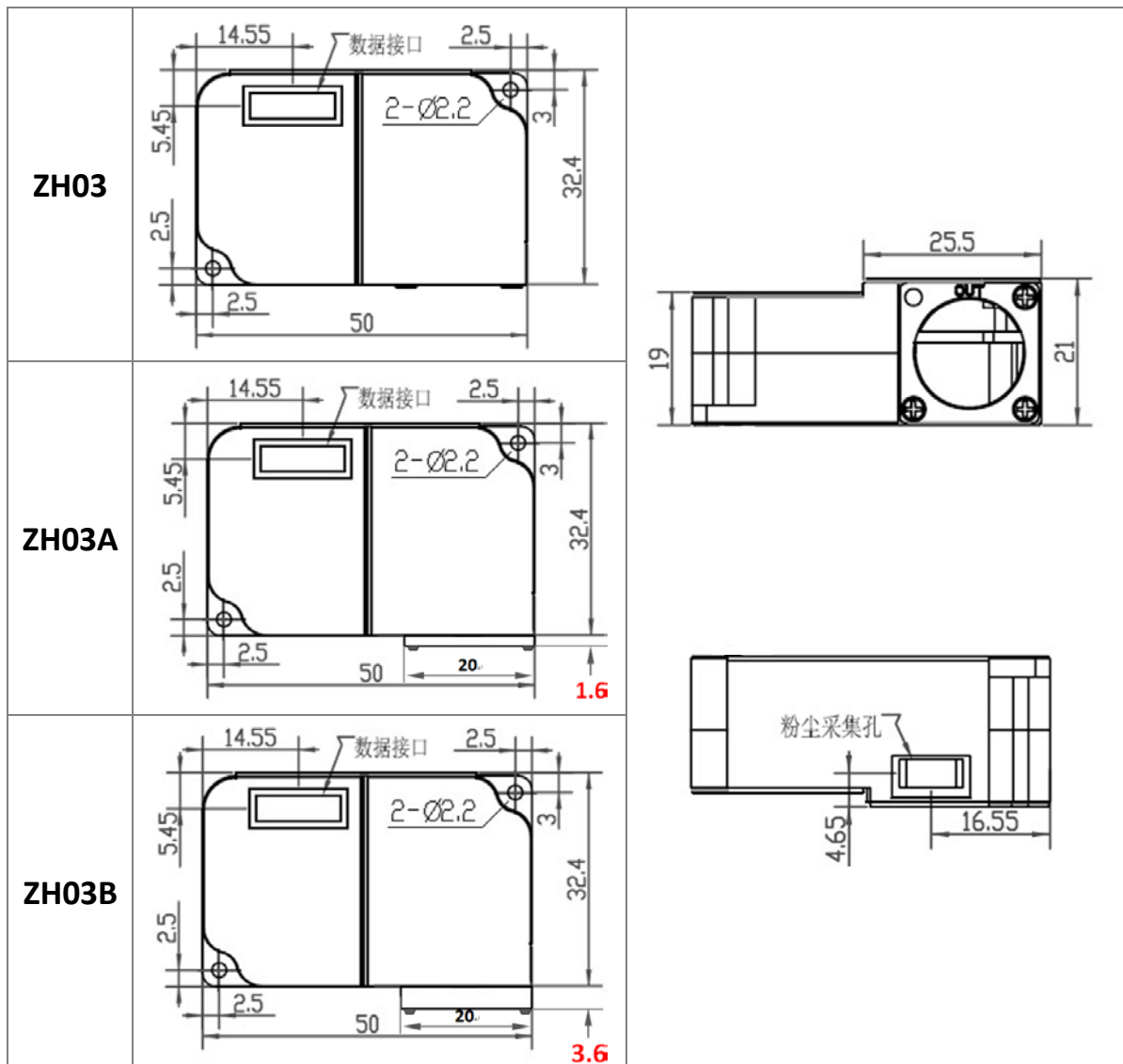


表 2

PIN1	VDD	5V±0.1V
PIN2	GND	
PIN3	保留	
PIN4	RXD 串口接收	TTL: 0~3V
PIN5	TXD 串口发送	TTL: 0~3V
PIN6	保留	用户悬空
PIN7	保留	
PIN8	PWM 输出	TTL: 0~3V

传感器尺寸:



安装方式:

粉尘采集孔为传感器内部气流进气口，需要和外部空气保持良好接触；风扇安装位置为传感器内部气流出气口。传感器安装使用时，避免传感器周围有强气流干扰；如无法避免，尽量使外部气流方向与传感器内部气流方向保持垂直。

通讯协议

1. 串口通讯设置

波特率	9600
数据位	8 位
停止位	1 位
校验位	无

## 2. 主动上传

第 1 字节	起始字节 1		0x42
第 2 字节	起始字节 2		0x4D
第 3 字节	帧长度	高 8 位	0x00
第 4 字节		低 8 位	0x14
第 5 字节	数据 1	高 8 位	保留
第 6 字节		低 8 位	
第 7 字节	数据 2	高 8 位	保留
第 8 字节		低 8 位	
第 9 字节	数据 3	高 8 位	保留
第 10 字节		低 8 位	
第 11 字节	数据 4	高 8 位	PM1.0 浓度（大气环境下）
第 12 字节		低 8 位	
第 13 字节	数据 5	高 8 位	PM2.5 浓度（大气环境下）
第 14 字节		低 8 位	
第 15 字节	数据 6	高 8 位	PM10 浓度（大气环境下）
第 16 字节		低 8 位	
第 17 字节	数据 7	高 8 位	保留
第 18 字节		低 8 位	
第 19 字节	数据 8	高 8 位	保留
第 20 字节		低 8 位	
第 21 字节	数据 9	高 8 位	保留
第 22 字节		低 8 位	
第 23 字节	校验值	高 8 位	主动上传校验值 = 第 1 字节+……+第 22 字节
第 24 字节		低 8 位	

说明：

1. 传感器默认通信方式为主动上传，通电前 10s 内 PM2.5 浓度数据为版本号；
2. 主动上传数据帧的校验值计算示例

数据帧：42 4D 00 14 00 54 00 6E 00 7C 00 54 00 6E 00 7C 00 00 00 00 00 00 03 1F

校验值 = 0x42+0x4D+0x00+0x14+0x00+0x54+0x00+0x6E+0x00+0x7C+0x00+0x54+0x00+0x6E+0x00  
+0x7C+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00+0x00 = 0x031F

校验值的高 8 位 0x03 放在数据帧的第 23 字节，低 8 位 0x1F 放在数据帧的第 24 字节。

### 3. 问答式

用户发送指令：

0	1	2	3	4	5	6	7	8
起始	保留	命令	保留	保留	保留	保留	保留	校验值
0xFF	0x01	0x86	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x79

传感器返回值格式如下：

0	1	2	3	4 <sup>①</sup>	5 <sup>①</sup>	6 <sup>①</sup>	7 <sup>①</sup>	8
起始	命令	PM 2.5		PM 10		PM 1.0		校验值
		高8位 (ug/m <sup>3</sup> )	低8位 (ug/m <sup>3</sup> )	高8位 (ug/m <sup>3</sup> )	低8位 (ug/m <sup>3</sup> )	高8位 (ug/m <sup>3</sup> )	低8位 (ug/m <sup>3</sup> )	
0xFF	0x86	0x00	0x85	0x00	0x96	0x00	0x65	0xFA

说明：

- 注①，PM1.0、PM10 在软件版本 V1.41 之前无效，从 V1.41 版开始实施；
- 问答式数据帧校验值计算方法与主动上传数据帧的校验方法不同，请参考问答式校验值计算示例代码；

### 4. 问答式和主动上传切换

用户发送指令：设置问答模式

0	1	2	3	4	5	6	7	8
起始	保留	命令	问答	保留	保留	保留	保留	校验值
0xFF	0x01	0x78	0x41	0x00	0x00	0x00	0x00	0x46

用户发送指令：设置主动上传模式

0	1	2	3	4	5	6	7	8
起始	保留	命令	上传	保留	保留	保留	保留	校验值
0xFF	0x01	0x78	0x40	0x00	0x00	0x00	0x00	0x47

说明：数据帧校验值计算请参考示例代码；

### 5. 休眠模式<sup>②</sup>

用户发送指令：设置问答模式

0	1	2	3	4	5	6	7	8
起始	保留	主命令	休眠命令	保留	保留	保留	保留	校验值
0xFF	0x01	0xA7	进入：0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x57
			退出：0x00					0x58

传感器返回数据

0	1	2	3	4	5	6	7	8
起始	主命令	返回标志	保留	保留	保留	保留	保留	校验值
0xFF	0xA7	成功：0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x58
		失败：0x00						0x59

说明：

- 注②，该条指令在软件版本 V1.41 之前无效，从 V1.41 版开始实施；
- 数据帧校验值计算请参考示例代码；

## 校验值计算

问答模式下传感器返回数据示例 “FF 86 00 47 00 C7 03 0F 5A”

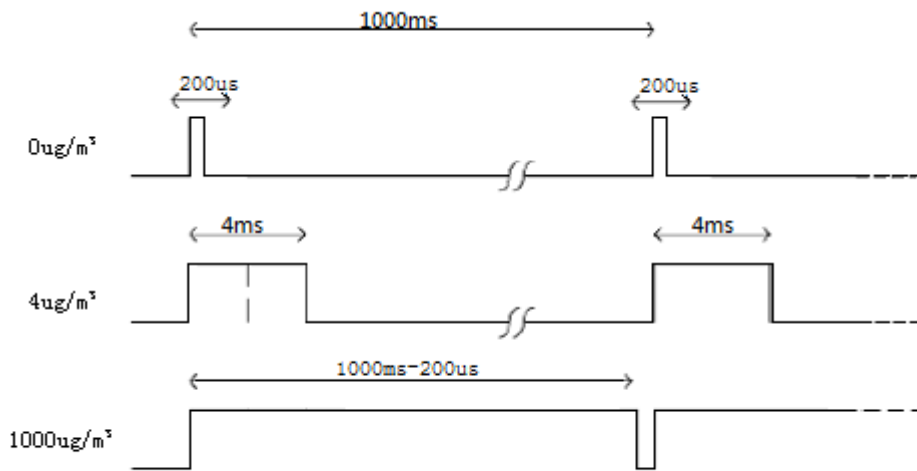
$$\begin{aligned} \text{校验值} &= 0x86 + 0x00 + 0x47 + 0x00 + 0xC7 + 0x03 + 0x0F \\ &= 0xA6 \text{ (仅保留低 8 位)} \\ &= 0x59 \text{ (取反)} \\ &= 0x5A \text{ (加 1)} \end{aligned}$$

## 示例代码

```
/*  
* 函数名: unsigned char FucCheckSum(unsigned char *i, unsigned char 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);  
}
```

**PWM 输出方式**

PWM 输出	
测量范围为 0~1000ug/m <sup>3</sup>	
PM2.5 浓度输出范围	0~1000ug/m <sup>3</sup>
周期	1000ms±5%
周期起始段高电平输出	200us(理论值)
中部周期	1000ms±5%
周期结束段低电平输出	200us(理论值)
通过 PWM 获得当前 PM2.5 浓度值的计算公式: $P(\text{ug/m}^3) = 1000 \times (\text{TH}) / (\text{TH} + \text{TL})$	
P (ug/m <sup>3</sup> ) 为通过计算得到的 PM2.5 浓度值, 单位为 ug/m <sup>3</sup>	
TH 为一个输出周期中输出为高电平的时间	
TL 为一个输出周期中输出为低电平的时间	



**注意事项**

- 1、禁止改动、移位电子元件安装状态;
- 2、模组不可经受过度的撞击或震动;
- 3、避免传感器内部气流受外部气流影响;
- 4、安装时保证粉尘采集孔空气流通正常;
- 5、避免粘性粒子进入传感器,防潮湿,以防影响性能。

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

