



粉尘传感器规格书

SM-PWM-01C



目 录

概述	1
产品特征	1
应用领域	1
检测原理图	1
电器特征	2-3
香烟小颗粒和室内大颗粒区分方法	4
低脉冲宽度与粉尘大小区分	4
注释	4-6
可靠性	6
LED寿命	7
传感器标准	7
包装规格	7
外形尺寸	7
订货信息	8
文件修订历史	8

概述

SM-PWM-01C是一款利用光学方法检测空气中粉尘浓度的传感器。在传感器中一个红外LED 和一个光接收器光轴相交，当带粉尘的气流通过交叉区域，产生折射光。光接收器检测到粉尘反射的红外LED光线，根据输出信号的强弱判断粉尘的浓度。此款粉尘传感器能检测像香烟颗粒大小的颗粒物与室内灰尘等大颗粒，通过输出PWM脉冲信号宽度来区分。

产品特征

- 紧凑外形，质量轻(W59x H46x D18 mm, ~20g)
- PWM (pulse width modulation) 输出 (低脉冲输出)
- 能够区分室内香烟等小颗粒和灰尘（花粉，尘埃，毛屑）等大颗粒
- 低脉冲的宽度比例表示颗粒大小和浓度
- 粉尘传感器通过加热电阻形成恒定的气流
- 无铅和RoHS认证



图1

应用领域

- 空气中的粉尘监测，室内空气质量监控
- 空气过滤器，空气净化机，空调
- 室外灰尘监测（需要客户特殊的外形结构设计）
- 烟雾报警

检测原理图

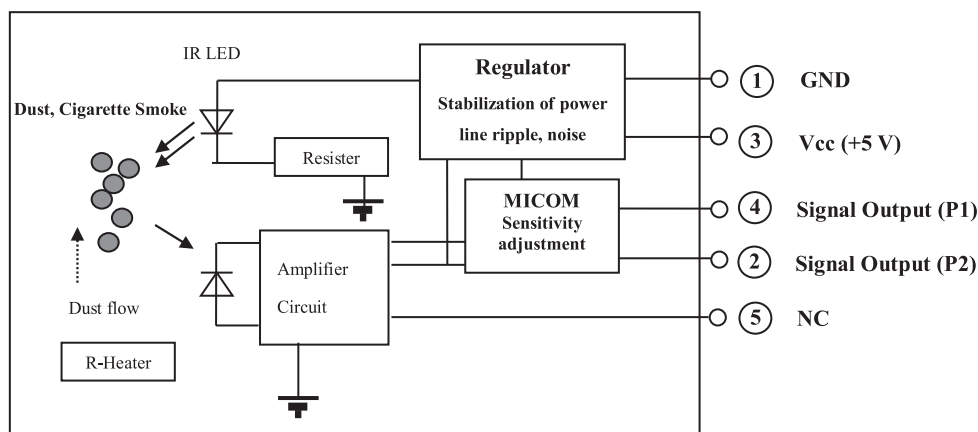


图2

P1: small particle (1~2μm), P2: large particle (3 ~10μm)

- SM-PWM-01C粉尘传感器不可用于计数，不能测量粉尘数量级，颗粒大小仅做参考

电气特性

绝对最大额定参数

(Ta=25 °C)

参数	符号	范围	单位
电源电压	Vcc	-0.3 to + 7	V
工作温度	Topr	-10 to 65	°C
储存温度	Tstg	-30 to 80	°C

表1

工作电压和信号输出

(Ta=25 °C)

参数	符号	范围	单位
电源电压	Vcc	DC 5 ± 5%, Ripple < 30mV	V
功耗	Icc	< 90± 10% ^[1]	mA
信号输出	P1,P2	—	—

*1粉尘传感器加热电阻稳定时间30s

表2

接口

标准接头(SM-PWM-01C)

连接器	型号	管角间距	生产商
塑壳	A1252WR-5P	2.5mm pitch	CJT
端子	—		

• SM-PWM-01C 的标准接头

表3

客户可定制接头 (model: SM-PWM-01C-JS)

连接器	型号	管角间距	生产商
塑壳	S5B-EH	2.5mm pitch	CJT
端子	EHR-5		

表4

管脚定义

序号	型号	管角定义
1	GND	地，连接系统地
2	P2	大颗粒粉尘的低脉冲输出P2
3	Vcc	电源电压
4	P1	小颗粒粉尘的低脉冲输出P1
5	NC	—

• 请参考外形尺寸图上的管脚顺序

表5

光电特性

参数	型号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
灵敏度	S	*1*2*5	0.3	0.5	1.0	mSec/μg
低脉冲占空比	Loo	*3*4	0	5.0	26	%
检测范围	M	*4	0.01	100	700	ug/m3

表6

*1 灵敏度定义为在30 sec内，粉尘浓度变化100μg/m³，所确定的低脉冲宽度变化的总量。30s是在AAS的测试腔内，粉尘浓度的稳定时间。

*2 粉尘传感器的灵敏度如图3所示 – 测试条件如下：

- 1. 测试腔体 30m³，符合国标对实验舱的要求，配置有净化器，搅拌风机
- 2. 尘源：采用香烟颗粒物，使用自动点烟器点烟，点烟器流量（4L/min）
- 3. 测试标准仪器：TSI8530（环境校准模式）

注：远离高压电源及电源噪声

测试过程中，不能触摸传感器

除香烟外，无其它污染源

*3 Low pulse occupancy (%) 低脉冲占空比 (%) =全部低脉冲宽度（mSec）/30,000mSec*100

每个测试的浓度点（参考颗粒大小为 微米）

移动平均计算方法是在绝对的测量操作时间内，用来判断连续的空气污染等级。

*4 低脉冲输出由P1，P2输出信号测量，粉尘传感器接口pin4，Pin2表示

粉尘浓度：2.0 mg/m3 ≈ Cigarette of 1.5pieces in 10m3 ≈ 800,000 pcs of 1um smoke particle .

*5 颗粒大小和浓度由TSI8530在标准气溶胶条件下测量。

SM-PWM-01C在0~20%占空比保持正相关，细节参考下图。

低脉冲占空比与粉尘浓度关系

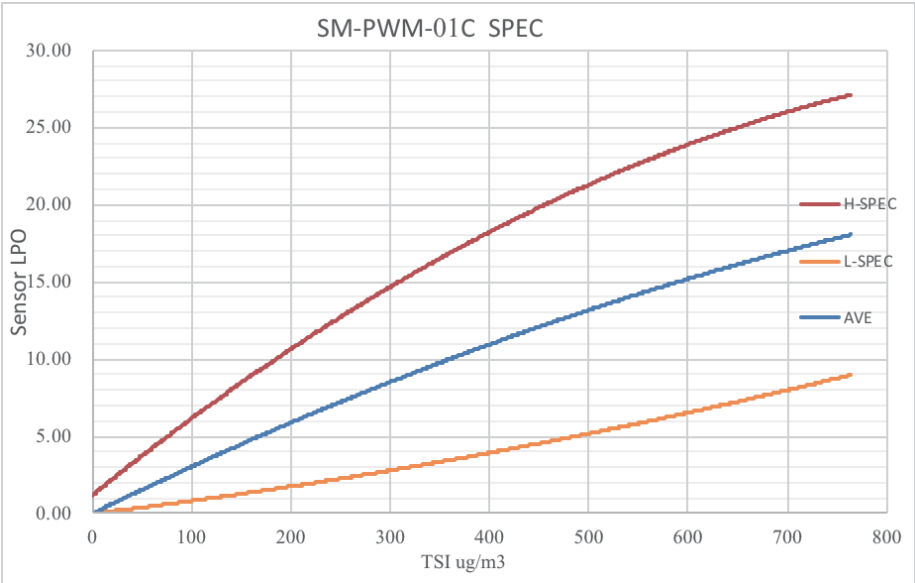


图3

该特性曲线是以香烟颗粒物为被测对象，采用30s移动平均得到的浓度和LPO之间的关系。测量值对比TSI仪器标准气溶胶条件下的数值输出。实际测量中，如果被测对象颗粒物特性（粒径，物理特性等）发生变化，测试结果可能存在差异。

该特性曲线粉尘浓度的标准值是基于TSI标准仪器为参考。

受到测试腔体内空气循环速度不同，LPO输出可能会有差异。

香烟小颗粒和室内大颗粒区分方法

在下图4，香烟小颗粒输出由窄脉冲或重叠的连续的脉冲波形表示。但大粉尘颗粒输出由宽脉冲或不重叠脉冲表示。因此，系统利用MICOM读取确定的时间输出脉冲的变化，区分大颗粒和小颗粒。

(A) 多种尺寸的粉尘 (b) 大的颗粒 (c) 小的颗粒

这样系统也能分辨出什么类型和多大量级的空气污染。

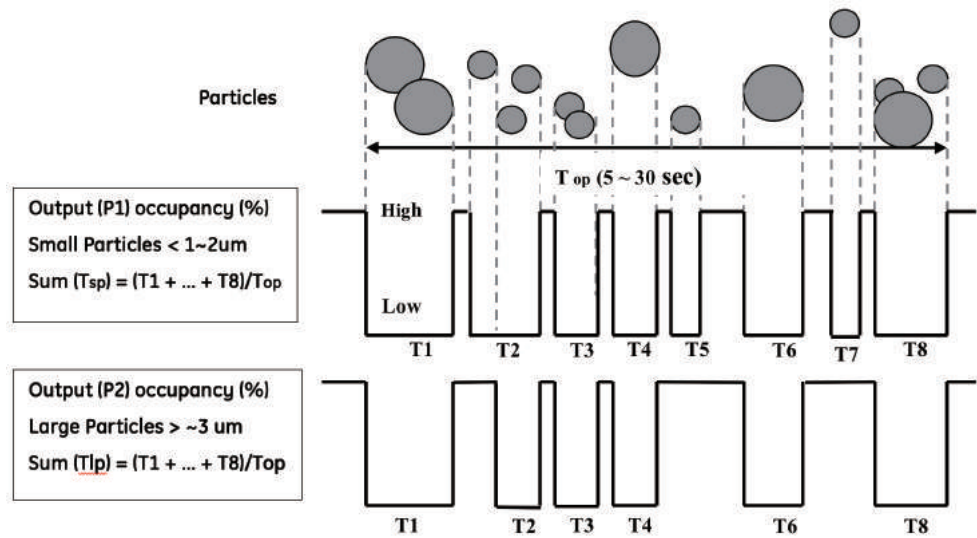


图4

低脉冲宽度与粉尘大小区分

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
(P1)小颗粒物的低脉冲宽度	Tsp	*1 Cigarette smoke	1	100	—	mSec
(P2)大颗粒物的低脉冲宽度	Tlp	*2 House dust	—	100	—	mSec

表7

*1. 由粉尘的大小和浓度决定低脉冲的宽度。在没有严重污染，100~300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 的香烟颗粒条件下，P1管脚输出低脉冲宽度是平均1 μm 大小的香烟颗粒，在确定时间周期检测的平均结果。

*2. 大的室内粉尘比香烟颗粒输出的低脉冲宽度大。室内粉尘颗粒大小通常在5到20 μm 或更大。

*3. 上面的测量是在连续操作时间内检测粉尘，在空气净化装置中应用，通常最快是5s到10s才能感应到。

注释

1. 电磁干扰和电源线性噪声保护和故障

塑料外壳是高分子聚合物材料或通过处理的具有相同功能的材料。传感器顶部的金属屏蔽外壳和塑料外壳与传感器的GND相连，减少外部干扰。光接收器信号很弱，容易受到电磁干扰影响。为了防止光接收器信号受电机和高压电源的电磁干扰影响，底部的金属屏蔽层可以根据客户要求焊接在PCB上。通常，外壳的屏蔽情况足够保护来自电源的电磁干扰。然而，为了防止来自高压负离子发生器和静电除尘器的电源线性噪声的电磁干扰，请在高压发生器的另一面安装粉尘传感器，并且注意使用噪声滤波器带来的电源线性噪声。粉尘传感器的故障可以通过传感器壳体上没有被遮盖的安装孔观察到。清理粉尘传感器的腔体后，盖住壳体上的所有孔，不让粉尘进入传感器光学区和测量区，在这个实验中粉尘传感器没有显示任何低脉冲的输出。如果它被电磁干扰和线路噪声干扰，将会显示许多低脉冲输出信号，在这种情况下，请咨询AAS的技术团队。

2. 粉尘传感器的安装方法

客户在空气净化设备上安装粉尘传感器，必须垂直安装在不易受到电机风扇转动引起的空气流动影响的地方。我们建议将粉尘传感器安装在前面板上。粉尘传感器能检测到像粉尘一样的水蒸气，请不在像浴室或空气加湿器附近有蒸汽的地方使用粉尘传感器。粉尘传感器使用对红外线和可见光敏感的光接收器，在光学区域灯光的辐射会引起粉尘传感器的故障。请用海绵遮盖粉尘传感器中心三角形孔，防止外部光照进入传感器的镜头。请不要覆盖测量粉尘的上部和下部的空气流量的孔。PCB板中心的孔是用螺杆与系统连接的。请使用PH 3 的螺钉连接。请注意，不要破坏和接触传感器的内部。

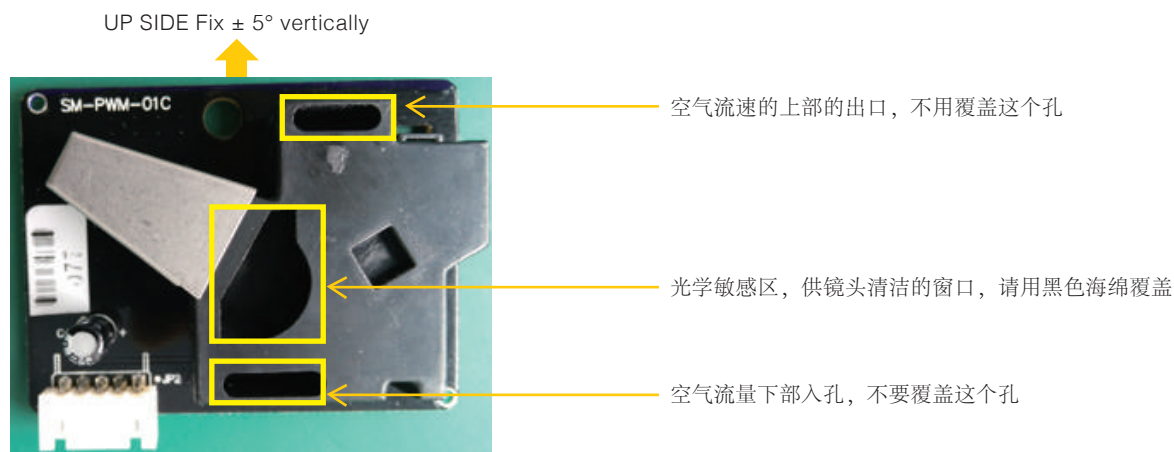


图5

加热电阻安装在粉尘传感器内部形成空气对流，加热的空气从底部流向上部。因此，粉尘传感器的垂直安装对进入光学区域气流的流向和流速是很重要的。空气流向和流速会影响粉尘传感器的信号输出，请保持 $\pm 5^\circ$ 的垂直安装位置。

3. 清洁镜头

透镜上的香烟焦油会影响粉尘传感器的灵敏度。请用沾上酒精的棉签轻轻擦拭清洁镜头并干燥。通常不推荐使用湿清洗法清洁镜头，因为这类特殊传感器不满足湿清洗特性。如果大颗粒物像室内粉尘堆积在粉尘传感器的镜头上，请考虑使用类似吸尘器和吹风的清洁方式。

4. 由MICOM程序控制灵敏度调整及定制化的低脉冲数据输出

SM-PWM-01C的灵敏度是由粉尘传感器的MICOM程序调整，客户不需要通过调节可调电阻阻值来改变灵敏度。MICOM根据粉尘的浓度发送低脉冲数据比例。MICOM也可以通过编程发送代码与系统的MICOM通信。如果客户想使用粉尘传感器在特殊用途像火焰探测，MICOM程序能够通过改变输出低脉冲数据给火警报警器。请联系AAS技术人员以获得更多的信息。

5. 责任

产品的外壳不包含以下被RoHS指令禁用的材料（2002/95 /EC）—Pb, Hg, Cd, Cr+6, PBB, PBDE。

AAS对使用AAS设备的第三方所导致的任何知识产权的问题不负责任。AAS对不满足规格书中说明的不正确的条件下使用而导致的设备损坏，概不负责任。例如：绝对最大额定参数不满足说明书中规定，或可靠性和安全性要求很高的条件下，像安全设备、洁净室监测、火灾报警、生命支持设备等。本著作是AAS公司的专利产品，并保留所有权。根据著作权法，没有AAS公司的书面许可，本著作的任何部分不得以任何形式或任何用途复制或传播。任何第三方使用该著作需要获得书面的许可。

如有任何问题，请联系AAS的销售或技术人员。

可靠性

1	Drop 跌落	距离硬质木板100cm的高低，自由跌落3次。	无损坏，无破损，裂缝，电气特性失效	n=2 C=0
2	高温、高湿储存	存储在60°C—95%湿度 1000H	Output <UpperX1.3 LowerX0.7 <Output (Within ±30% of the original value)	n=4 C=0
3	低温储存	存储在-30°C 500H		
4	热循环	在下面条件下重复10次 -25°C的空气中贮存2.5H后，把它转移到+60°C的空气中存储2.5H 温度变化率0.2K/min。 —2K/min。		
5	热冲击	在下面条件下重复10次 在-25°C的环境中放置2.5H，然后在10秒内，把它转移到+40°C的环境中放置2.5H		
6	高温高湿工作	在60°C，90% RH 的空气中工作1000 小时。		
7	低温工作	在-10°C空气中工作1000 小时。	Not to cause failure	n=1 C=0
8	ON-OFF 开关	在40°C, 90~95%RH的空气中进行如下的开关试验测试500小时。 上电：5分钟/关断：5分钟		
9	机械振动	5~55~5Hz/1min，振幅1.5mm, X,Y,Z 方向，各两小时。		
10	盐雾	把5%的盐水溶液，每次间隔30秒喷射在印制板上200次。		

表8

*1. 测试后需要在正常温度湿度条件下保存2小时后进行测试。并且确保透镜和电路板上没有污渍残留。

*2 测试条件试验前后要一致

LED 寿命

LED的寿命：常温25℃条件下，连续工作7年

传感器标准

第一个标准是经过认证的标定用的标准粒子计数器或浓度计重器。

第二个标准是用标准粉尘传感器，标准粉尘传感器是用来控制生产过程中的质量。

包装规格

包装箱尺寸: W400 x H400 x D400 [mm]

包装箱上贴B等级

重量：最大12Kg

Electrostatic bag, 50ea/2 tray/bag

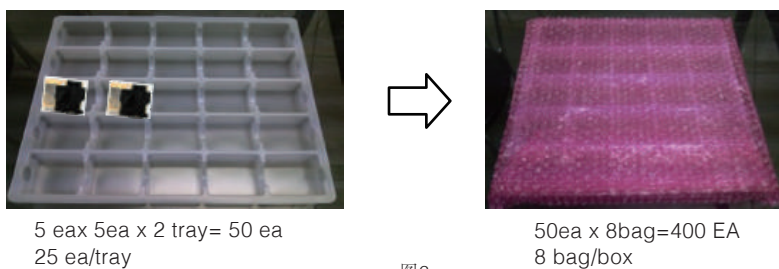
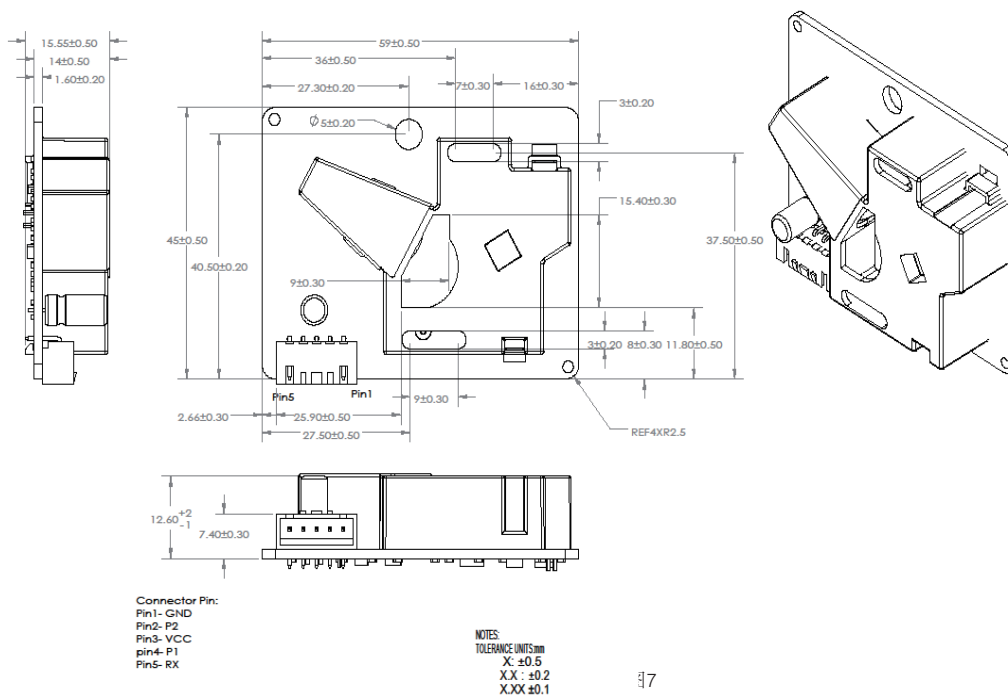


图6

外形尺寸



注:数据表内容如有更改恕不另行通知

订货信息

SM-PWM-01C

等级	生产年份		生产月份		生产日期				生产班次		测试箱	状态	
A	A	2015年	1	1月	1	1号	G	16号	A	早班	A	A	正常
B	B	2016年	2	2月	2	2号	H	17号	B	中班	B	Z	二次校准
C	C	2017年	3	3月	3	3号	I	18号	C	晚班	C	Y	返工
	D	2018年	4	4月	4	4号	J	19号					
	E	2019年	5	5月	5	5号	K	20号					
	F	2020年	6	6月	6	6号	L	21号					
	G	2021年	7	7月	7	7号	M	22号					
	H	2022年	8	8月	8	8号	N	23号					
	I	2023年	9	9月	9	9号	O	24号					
	J	2024年	A	10月	A	10号	P	25号					
	K	2025年	B	11月	B	11号	Q	26号					
	L	2026年	C	12月	C	12号	R	27号					
	M	2027年			D	13号	S	28号					
	N	2028年			E	14号	T	29号					
	O	2029年			F	15号	U	30号					
	P	2030年					V	31号					

表9

文件修订历史

版本号	修改历史	日期	发布者
0.0	首次发布	2015-9-30	Gao Bo
AAS-930-185A	增加等级分类信息和打码信息	2016-04-28	Gao Bo
AAS-930-185C	更新产品SPEC	2017.12.4	Hou qishan

表10

Amphenol
Advanced Sensors



服务热线：400 620 8986

www.amphenol-sensors.com

© 2018安费诺公司版权所有。我公司保留未经通知更改技术规格的权利。

本文件中提及的其他公司名称或产品名称可能是其他公司的商标。

AAS-930-185C 08/2018