



敏思传感技术有限公司

MinSi (Henan) Sensing Technology Co., Ltd.

产品承认书

SPECIFICATION

客户名称 CUSTOMER	
产品名称 PRODUCTION	多合一空气质量传感器模组
产品型号 MODEL	MS-AIO-20BMCD
版本号 VERSION NO	A2.0

敏思传感技术有限公司

电话：400-8638-732

网址：[http:// www.minsisensor.com](http://www.minsisensor.com)

邮箱：[minsi@ minsensorm.com](mailto:minsi@minsensorm.com)



客户确认 CUSTOMER CONFIRMATION	审 核 CHECKED BY	编 制 PREPARED BY
	张毅	王洪波



声明

本说明书版权属敏思传感技术有限公司(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。

感谢您使用敏思传感的系列产品。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。如果用户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。

敏思传感技术有限公司



第一章 产品概述

1.1 产品简介

MS-AIO-20BMCD是一款集成多种功能的空气质量传感器。可同时输出 pm10、pm2.5、pm1.0、TVOC、甲醛等多项空气质量参数。设计紧凑、占用空间小、性能稳定、性价比高，方便空气质量相关设备和气体检测仪器仪表的开发和应用。

粉尘传感器基于激光散射原理，可同时检测单位体积内的 pm10、pm2.5、pm1.0 的质量浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。

TVOC、甲醛采用 MEMS 微热盘技术的金属氧化物半导体传感器。

1.2 产品特点

- 结构紧凑、占用空间小
- 功能齐全、可检测多项指标
- 使用寿命长、长期性能稳定
- 响应迅速、数据精准
- 性价比极高



1.3 应用场景

- 空气质量监测设备、便携式仪表、空气净化器
- 新风换气系统、空调、智能家居设备
- 医院、酒店、学校等公共场所



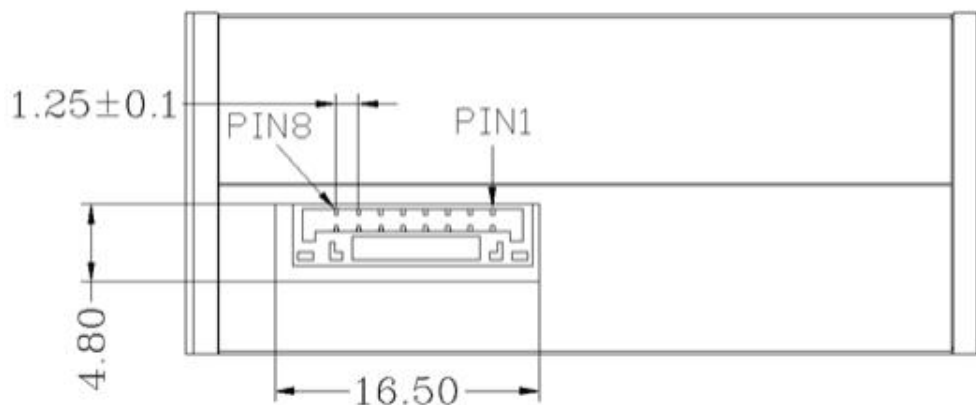
第二章 规格参数

检测类型	量程	分辨率	精准度	使用寿命
pm10、pm2.5、pm1.0	0~1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\pm 10\%$ reading	$\geq 40000\text{h}$
TVOC	0~5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq \pm 10\%$ 读数	10 年 (空气)
甲醛	0~1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq \pm 20\%$ 读数	10 年 (空气)

参数类型	参数指标	
工作电压	DC 5V $\pm$ 0.1V	
工作电流	$\leq 100\text{mA}$ (@5V 供电)	
稳定时间	$\leq 8\text{s}$	
检测频率	数据每秒更新 1 次 (默认)	
输出方式	默认输出	UART (3.3V_TTL 电平)
	预留	IIC (3.3V_TTL 电平)
参考尺寸	50.0x38.0x21.2mm	
工作温度	$-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$	
工作湿度	15%RH~99%RH (无凝结)	
储存温度	$-30^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$	
储存湿度	0~99%RH (无凝结)	



第三章 引脚定义

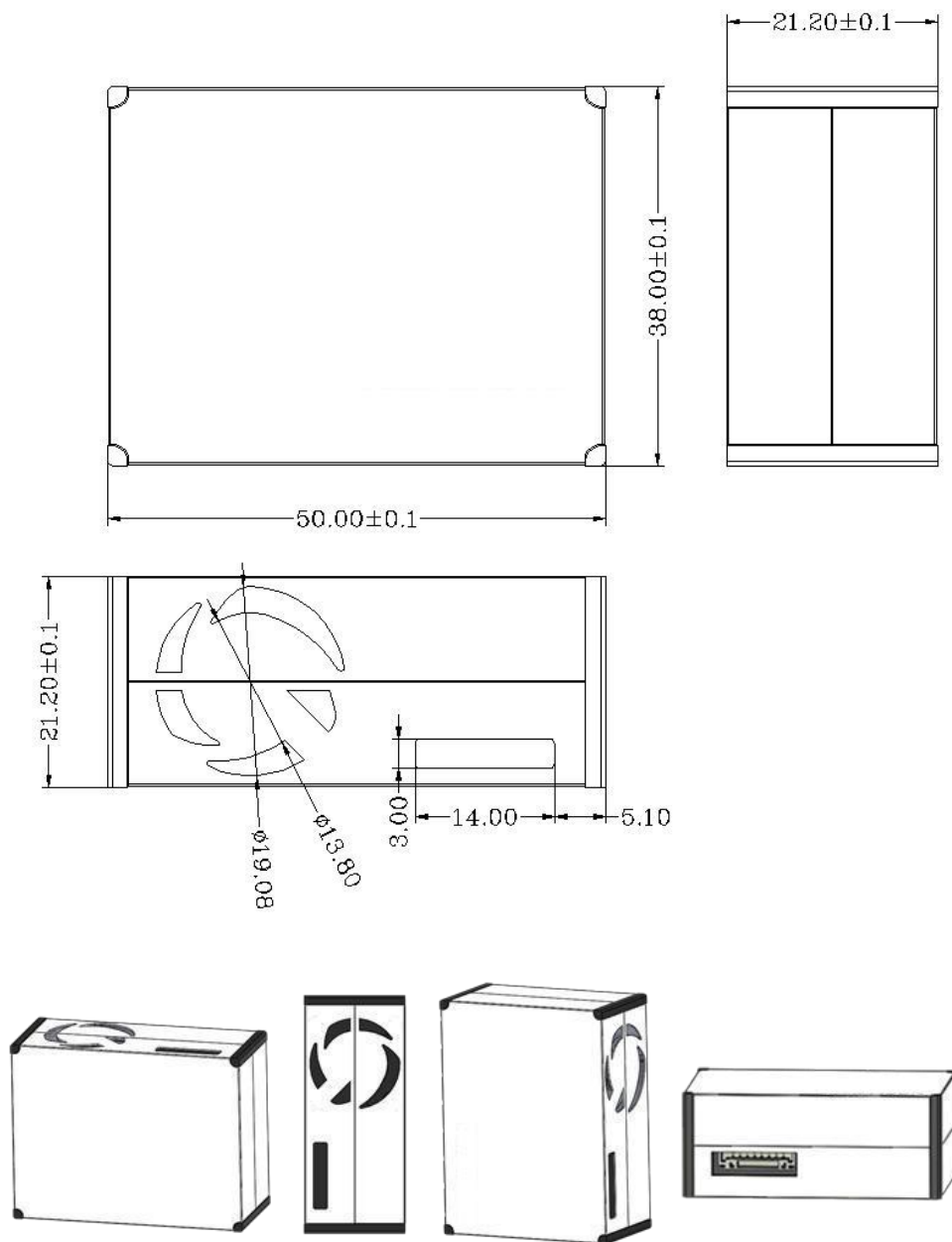


排座间距 1.25mm

PIN	定义	说明
01	VCC	功率输入 +5V
02	GND	接地端子
03	N/C	—
04	RXD/SDA	UART-RXD / IIC-SDA (数据输入 @3.3V/5V)
05	TXD/SCL	UART-TXD / IIC-SCL (数据输出 @3.3V/5V)
06	RESET	模块复位信号(低电平 @3.3V)
07	N/C	—
08	N/C	—



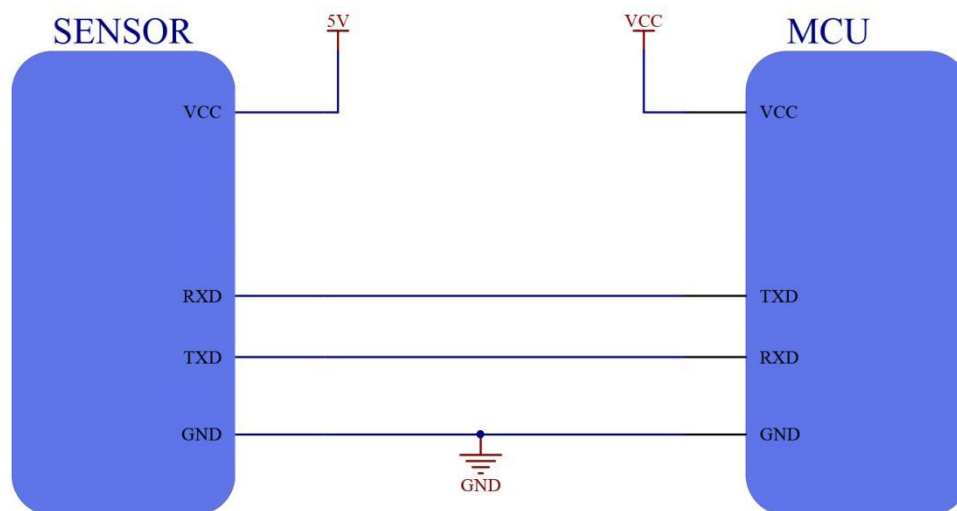
第四章 外观尺寸



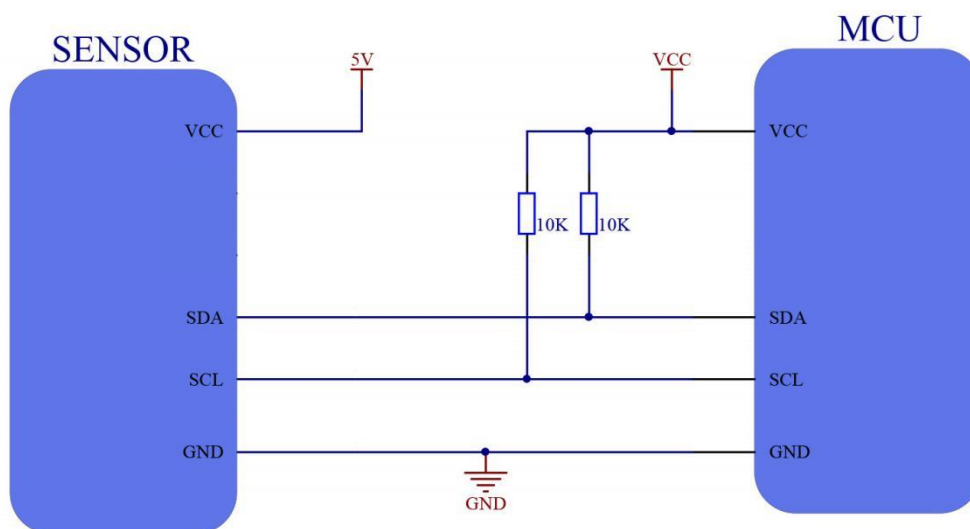
单位: mm, 误差 ≤ 0.1 mm



第五章 推荐接线图



UART 通信接口



IIC 通信接口



第六章 通信协议

6.1 UART 通信协议

6.1.1 UART 串行通信参数

波特率	9600bps
数据位	8 bits
停止位	1 bit
校验位	无

6.1.2 UART 数据定义

起始符 1	0x42(固定)
起始符 2	0x4d(固定)
帧长度 高八位+低八位	帧长度=2×17+2(数据+校验位)
数据 01 高八位+低八位	PM1.0 浓度(CF=1,标准颗粒物,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
数据 02 高八位+低八位	PM2.5 浓度(CF=1,标准颗粒物,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
数据 03 高八位+低八位	PM10 浓度(CF=1,标准颗粒物,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
数据 04 高八位+低八位	PM1.0 浓度(大气环境下,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
数据 05 高八位+低八位	PM2.5 浓度(大气环境下,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
数据 06 高八位+低八位	PM10 浓度(大气环境下,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
数据 07 高八位+低八位	0.1 升空气中直径在 $0.3\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
数据 08 高八位+低八位	0.1 升空气中直径在 $0.5\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
数据 09 高八位+低八位	0.1 升空气中直径在 $1.0\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
数据 10 高八位+低八位	0.1 升空气中直径在 $2.5\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
数据 11 高八位+低八位	0.1 升空气中直径在 $5.0\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数



数据 12 高八位+低八位	0.1 升空气中直径在 10 μm 以上的颗粒物个数
数据 13 高八位+低八位	TVOC 浓度值 单位: μg/m ³
数据 14 高八位+低八位	-
数据 15 高八位+低八位	-
数据 16 高八位+低八位	-
数据 17 高八位+低八位	甲醛浓度 单位: μg/m ³
数据和校验 高八位+低八位	校验码=起始符 1+起始符 2+……+数据 17 低八位

6.14 UART 校验算法

主动上传数据帧的校验值计算示例:

数据帧: 42 4D 00 1C 00 54 00 6E 00 7C 00 54 00 6E 00 7C
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 03 27

校验值

$$\begin{aligned}
 &= 0x42 + 0x4D + 0x00 + 0x1C + 0x00 + 0x54 + 0x00 + 0x6E + 0x00 + 0x7C \\
 &+ 0x00 + 0x54 + 0x00 + 0x6E + 0x00 + 0x7C + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 \\
 &+ 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 + 0x00 \\
 &= 0x0327
 \end{aligned}$$

校验值的高八位 0x03 放在数据帧的第 31 字节

低八位 0x27 放在数据帧的第 32 字节



6.2 IIC 通信协议

6.21 IIC 常用通讯术语		
START	启动信号	主控板发送
STOP	停止信号	主控板发送
ACK	应答信号	主控板或传感器发送
NACK	非应答信号	主控板发送

6.22 IIC 协议格式
1. 仅发送模块地址模式: START+地址 (0XA1)+ACK+寄存器00+ACK+寄存器01+ACK+寄存器02+.....+寄存器32+NACK+STOP
2. 发送块地址+寄存器地址模式: START+地址 (0XA0)+ACK +命令 (0X00)+ACK+START+地址 (0XA1)+ACK+寄存器00+ACK+寄存器01+ACK+寄存器02+.....+寄存器32+NACK+STOP
传感器模块采用I²C通信协议时, 无法开启主动上传模式, 通讯由主控板控制, 主控板发送控制指令及读取数据命令; 通讯时钟频率 ≤100KHZ。



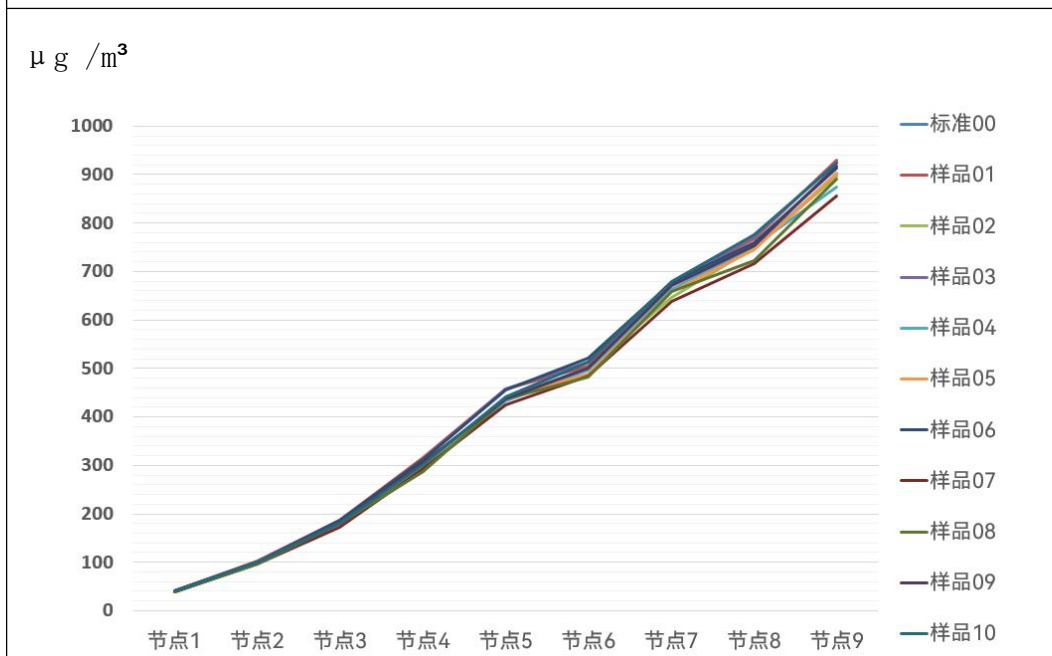
6.23 IIC 数据定义

寄存器地址		数据位	数据定义
高八位	低八位		
0x00	0x01	起始符	0x42(固定) 0x4d(固定)
0x02	0x03	帧长度	帧长度=2×17+2(数据+校验位)
0x04	0x05	数据 01	PM1.0 浓度(CF=1,标准颗粒物,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0x06	0x07	数据 02	PM2.5 浓度(CF=1,标准颗粒物,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0x08	0x09	数据 03	PM10 浓度(CF=1,标准颗粒物,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0x0a	0x0b	数据 04	PM1.0 浓度(大气环境下,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0x0c	0x0d	数据 05	PM2.5 浓度(大气环境下,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0x0e	0x0f	数据 06	PM10 浓度(大气环境下,单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)
0x10	0x11	数据 07	0.1 升空气中直径在 $0.3\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
0x12	0x13	数据 08	0.1 升空气中直径在 $0.5\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
0x14	0x15	数据 09	0.1 升空气中直径在 $1.0\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
0x16	0x17	数据 10	0.1 升空气中直径在 $2.5\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
0x18	0x19	数据 11	0.1 升空气中直径在 $5.0\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
0x1a	0x1b	数据 12	0.1 升空气中直径在 $10\mu\text{m}$ 以上的颗粒物个数
0x1c	0x1d	数据 13	TVOC 浓度值 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
0x1e	0x1f	数据 14	—
0x20	0x21	数据 15	—
0x22	0x23	数据 16	—
0x24	0x25	数据 17	甲醛浓度 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$
0x26	0x27	数据和校验	校验码=起始符 1+起始符 2+……+数据 17 低八位

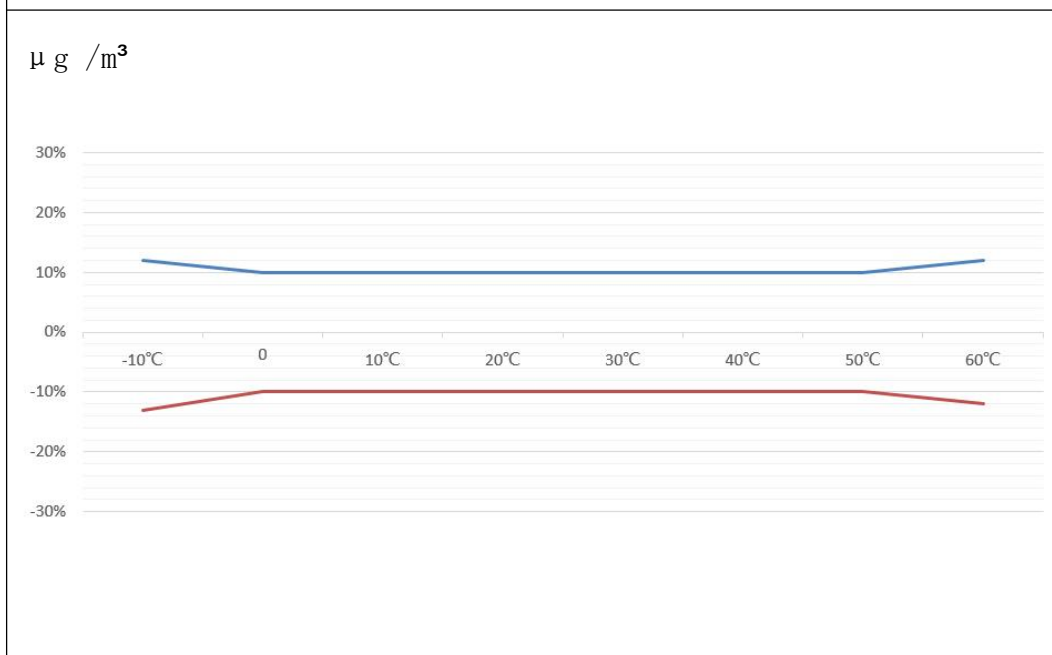


第七章 可靠性测试

传感器常温常压下输出一致性



传感器特殊环境下数据精准度





测试项目	试验条件	标准	样品数量 : N
			缺陷数量 : C
低温储存	将传感器放在 $-30\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中不通电贮存 72 小时后置于常温环境下测量其误差。	常温环境中恢复 2 小时后, 传感器应能正常工作。	N=5 C=0
高温储存	将传感器放在 $60\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的环境中不通电贮存 72 小时后置于常温环境下测量其误差。	常温环境中恢复 2 小时后, 传感器应能正常工作。	N=5 C=0
低温工作	将传感器置于 $-10\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的低温环境中, 施加额定电压, 工作 72 小时, 然后置于常温环境下测量传感器的测量误差。	常温环境中恢复 2 小时后, 传感器应能正常工作。	N=5 C=0
高温工作	将传感器置于 $50\pm 2^{\circ}\text{C}$ 的高温环境中, 施加额定电压, 工作 72 小时, 然后置于常温环境下测量传感器的测量误差。	常温环境中恢复 2 小时后, 传感器应能正常工作。	N=5 C=0
高低温冲击	在 -30°C 保持 60 分钟后, 10s 内切换到 60°C 再保持 60 分钟, 重复循环 10 次。在测试期间, 样品不通电。	常温环境中恢复 2 小时后, 传感器应能正常工作。	N=5 C=0
高温高湿工作	将传感器放置在 $45\pm 2^{\circ}\text{C}$, $90\pm 5\%\text{RH}$ 的环境中, 通以最大电压(可接受的工作电压范围内)工作 72 小时。	常温环境中恢复 2 小时后, 传感器应能正常工作。	N=5 C=0
盐雾试验	根据 GB/T2423. 17, 将传感器置于 35°C 的盐雾箱中, 用 5%氯化钠盐水喷洒 24 小时。实验后, 用蒸馏水洗涤, 用空气吹干。	在标准环境下, 恢复应不小于 1h, 不大于 2h, 外观应无不良和腐蚀。	N=2 C=0
振动	在 X / Y / Z 轴裸机应能承受以下条件的振动测试: 频率范围: $10\sim 55\sim 10\text{Hz/min}$; 振幅: 1. 5mm; 扫描周期: 2H	测试后, 外观应无不良。传感器满足基本性能测试标准。	N=4 C=0
包装跌落	下落高度: 根据 GB/T4857. 18 规定的重量高度来设定高度。按照 GB/T4857. 5 包装运输包装跌落试验方法进行试验。跌落试验顺序为一角、三楞、六面。	包装跌落试验后, 传感器应无不良外观, 无部件脱落, 传感器应正常工作。	N=1 C=0



第八章 注意事项

- 禁止私自拆卸传感器相关零器件。以免造成传感器性能变差或产生故障。

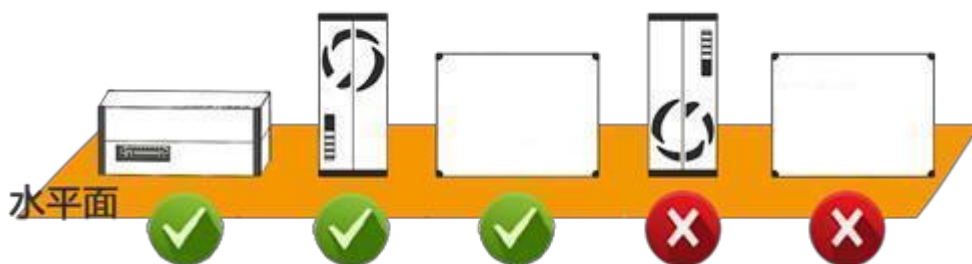
- 在传感器保存、运输、使用过程中应避免过度撞击和振动。

- 传感器安装建议采取减震措施，避免传感器紧密接触金属以及其他硬质结构。

- 本传感器适用于普通室内环境粉尘颗粒物检测，实际使用尽量避免油烟、粉尘颗粒物过大、高湿环境。如在此环境内使用，用户设备须增加相应的防护措施，避免粘性粒子或大颗粒物进入传感器形成存积，从而影响传感器性能或产生故障。

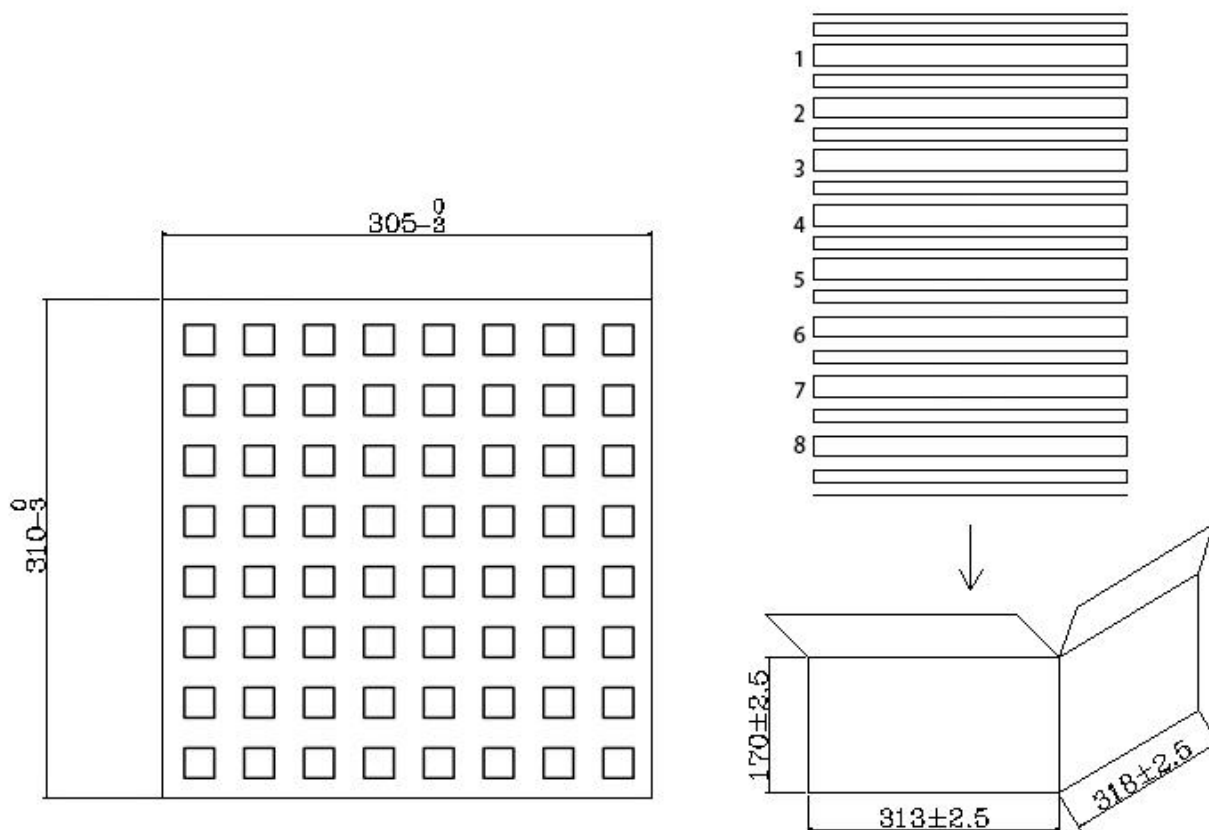
- 需要将传感器安装在人体不能直接触碰到位置，禁止在未断电情况下触碰传感器。

- 传感器须正确安装，确保传感器进出气口气流畅通，避免强气流直接冲击。以下正确的安装方式供参考：





第九章 包装方式



每层数量	层数	整箱	外箱尺寸 (mm)	包装材料	单箱重量
25 pcs	8	200 pcs	W318*L313*H170 mm	红色珍珠棉 (EPE)	7.0 kg