

LonHand 郎汉德®

高精度激光 PM2.5/10、PM100 传感器 使用说明书

适用产品系列/型号：ZZ-SDS011, SDS198



郎汉德

可信赖的物联网终端设备

历史版本

修订日期	修订记录	版本号	修订人
2022/03/01	版式修订, 错误修改	V2.2	李世涛
2022/04/08	修改错误	V2.3	李世涛

目录

1. 产品介绍	- 2 -
2. 规格参数	- 2 -
3. 产品尺寸	- 4 -
4. 上位机的使用	- 4 -
5. 调试流程	- 9 -
6. 通信协议与报文解析	- 11 -
6.1. 通信协议说明	- 11 -
6.2. 注意事项	- 11 -
6.3. 示例报文解析	- 12 -
6.3.1. 查询上报	- 12 -
6.3.2. 主动上报	- 15 -
7. 安装方式	- 17 -
7.1. 基本结构	- 17 -
7.2. 基本尺寸	- 17 -
7.3. 推荐安装方向	- 17 -
7.4. 其他事项	- 18 -
8. 产品维护保养	- 18 -
8.1. 设备使用环境	- 18 -
9. 售后服务	- 18 -
9.1. 售后服务承诺	- 19 -
9.2. 免责声明	- 19 -
9.3. 联系方式	- 19 -

用户须知

- ❖ 使用前请仔细阅读本说明书，并保存以供参考。
- ❖ 请遵守本说明书操作规程及注意事项。
- ❖ 在收到仪器时，请小心打开包装，检视仪器及配件是否因运送而损坏，如有发现损坏，请立即通知生产厂家及经销商，并保留包装物，以便寄回处理。
- ❖ 当仪器发生故障，请勿自行修理，请直接联系生产厂家的维修部门。

1. 产品介绍

本系列 PM 传感器使用激光散射原理，能够得到空气中 0.3 ~ 10 微米悬浮颗粒物浓度，使用进口激光器与感光部件，数据稳定可靠；内置风扇，数字化输出，集成度高。可广泛应用于 PM2.5 检测仪、空气净化器、新风机、TSP 监测、扬尘监测，道路、工厂、矿场、石子加工厂、建筑工地环境监测。

工作原理：

当激光照射到通过检测位置的颗粒物时会产生微弱的光散射，在特定方向上的光散射波形与颗粒直径有关，通过不同粒径的波形分类统计及换算公式可以得到不同粒径的实时颗粒物的数量浓度，按照标定方法得到跟官方单位统一的质量浓度。

主要特点：

- 1、数据准确：激光检测，稳定、一致性好；
- 2、响应快速：场景变换响应时间小于 10 秒；
- 3、便于集成：串口输出（或 IO 口输出可定制），自带风扇；
- 4、分辨率高：分辨颗粒最小直径达 0.3 微米；

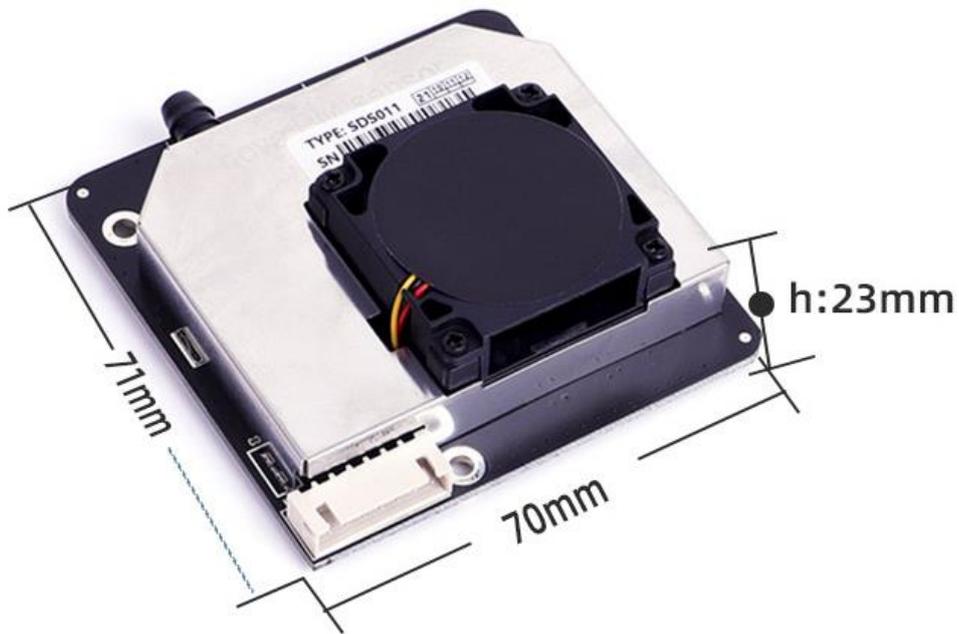
2. 规格参数

参数	ZZ-SDS011	SDS198
测量项目	PM2.5、PM10	PM100
量程	PM2.5: 0.0-999.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10: 0-1999.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM100: 0-20000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
信号输出	TTL, 3.3V	
供电电压	5V (4.7~5.3V)	

电源功率	大于 1W (电流大于 200mA)	
电源电压纹波	小于 20mV	
最大工作电流	90mA±10mA	
休眠电流	< 4mA (备注: 激光器, 风扇停止工作)	
工作温湿度	-10-50°C, <70%RH	
存储温湿度	-20-60°C, <90%RH	
工作大气压	86KPa~110KPa	
响应时间	1 秒	
串口数据输出频率	1Hz	
最小分辨粒径	0.3μm	1μm
计数效率	70%@0.3μm; 98%@0.5μm	
相对误差	±15%和±10μg/m ³ 的最大值 (25°C,50%RH)	±20%和±30μg/m ³ 的最大值 (25°C,50%RH)
标准认证	CE/FCC/RoHS	
产品尺寸	L*W*H=71x70x23mm	

使用寿命是激光粉尘传感器的关键指标之一, 我司粉尘传感器使用高质量长寿命的进口激光二极管,使用寿命长达 8000 小时,对于连续使用时间不长的应用场合(例如检测仪)可使用默认配置 1Hz 连续测量, 对于需要连续使用的应用场合(例如净化器, 空气质量监控等), 可以使用间接开机测量的方式延长使用寿命, 例如 5 分钟开机 60 秒, 关机 240 秒可将使用寿命延长至 5 倍。

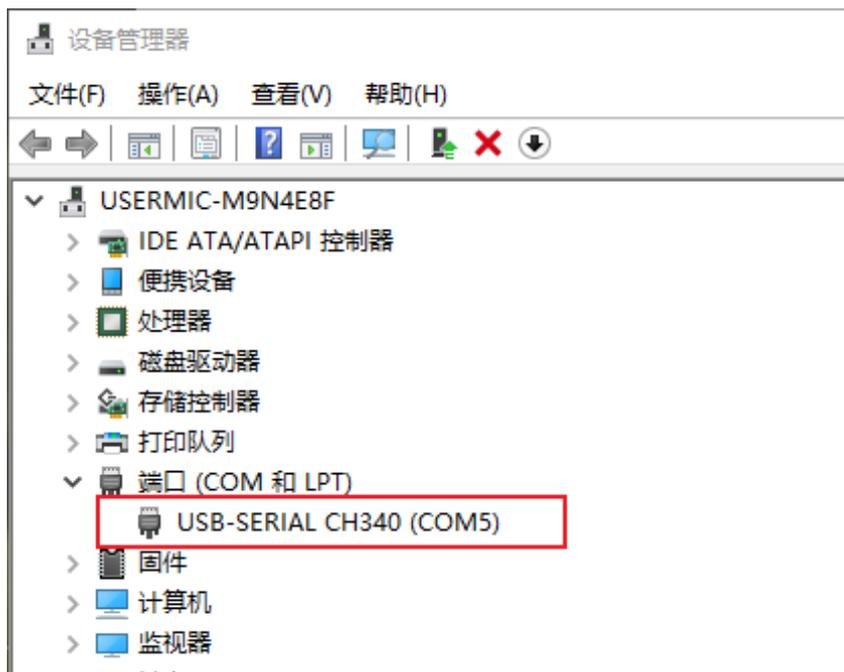
3. 产品尺寸



产品尺寸图

4. 上位机的使用

- 1.本软件用于采集激光传感器的数据；
- 2.需要的硬件设备：usb 转 uart 模块，数据线，传感器；
- 3.连线：用数据线将 usb 转 uart 模块和传感器连接好后，插入到计算机的 usb 口；检测仪直接安卓的数据线连接电脑的 usb 口。
- 4.如图从设备管理器中如果看不到新出现的串口设备，则传感器需要安装 usb 转 uart 模块的驱动,而检测仪需要安装“激光 PM2.5 检测仪的驱动”



5.安装 usb 转 uart 模块驱动：安装好驱动后重新插拔 USB 接口，就会看到如上图的设备。

6.运行软件 SPM25Data.exe

7.先选择设备类型：

① 自动配置串口：好处是不需要了解哪个设备用了哪个串口，但会将所有搜索到的串口打 开，并配置为选中的设备进行采集数据；有客户反映这样会使其他串口不工作了，有时也会被其他串口设备卡住程序走不动，所以此时可以用手动配置：

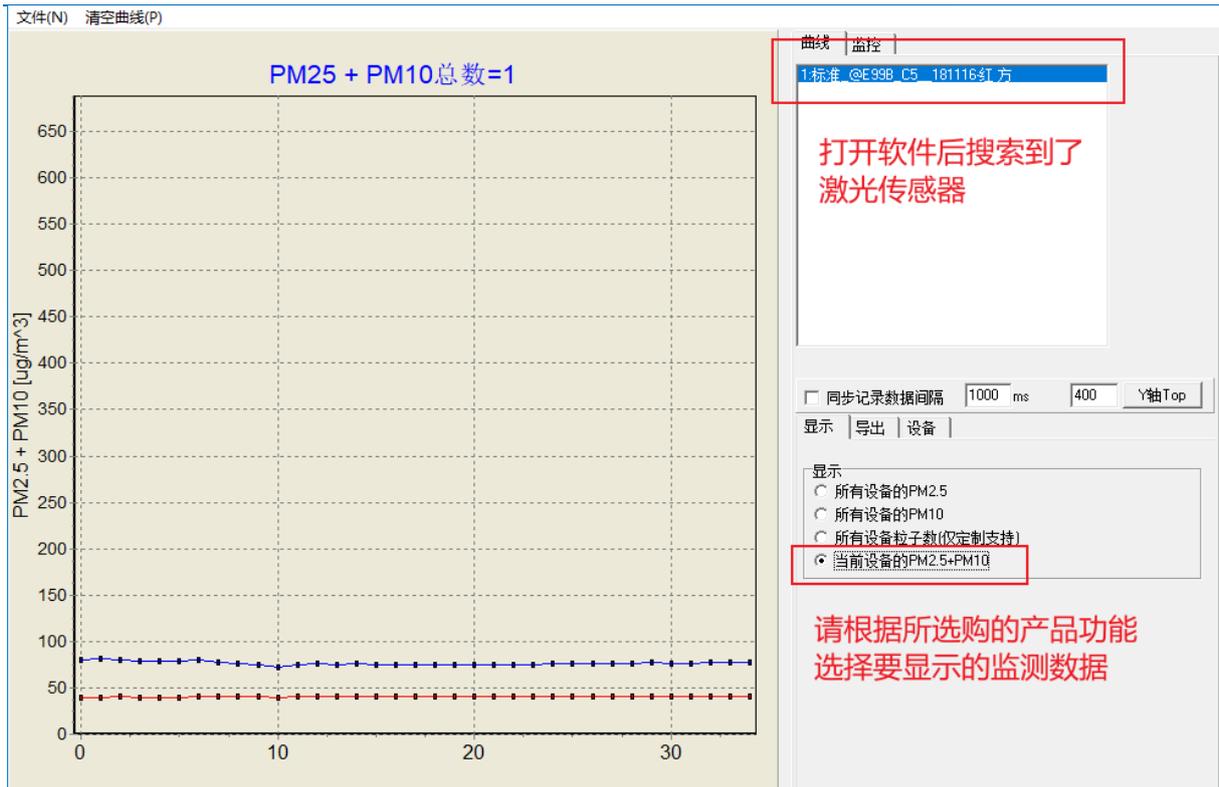


② 手动配置串口：选择设备类型和对应的串口，然后点击添加，这样就需要事先知道哪个串口接了哪个设备，【了解的办法是用设备管理软件，插拔设备的时候，对应的设备串口就会消失出现，记下这个设备对应的串口号，在此配置即可】

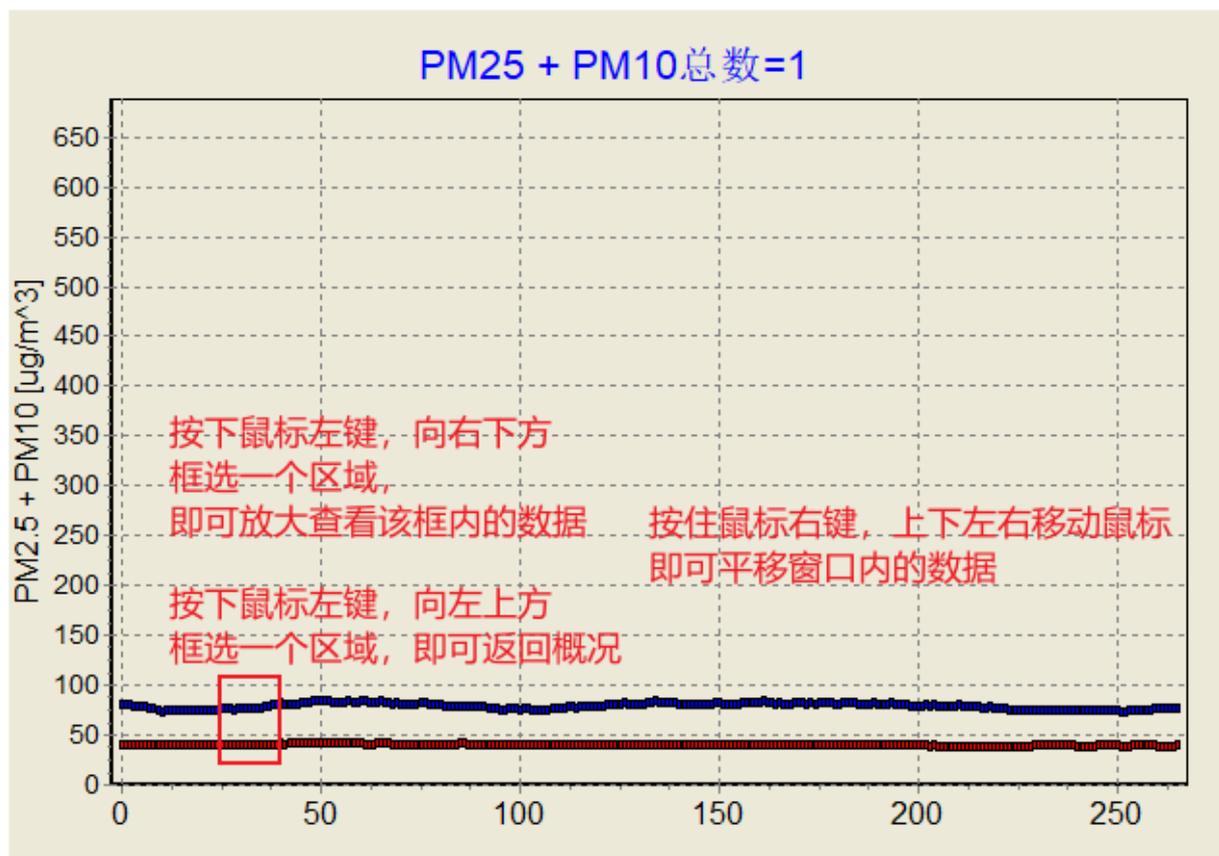


③ 如果检测仪或者传感器已经插上了，设备管理器里面也有相应的串口，但是上图的串口选择中却没有串口列表，则需要在上右键“以管理员身份运行”。配置结束后，点击确定即可。

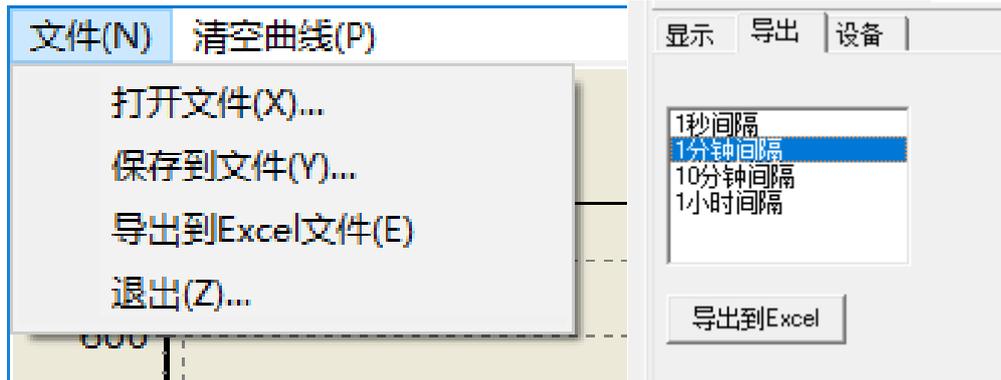
8.如下图可以查看不同模式的数据曲线，如果想同时查看 PM2.5 和 PM10 的曲线，则只能先选择当前设备。



9.数据缩放:



10.文件打开和文件保存功能



11.配置功能

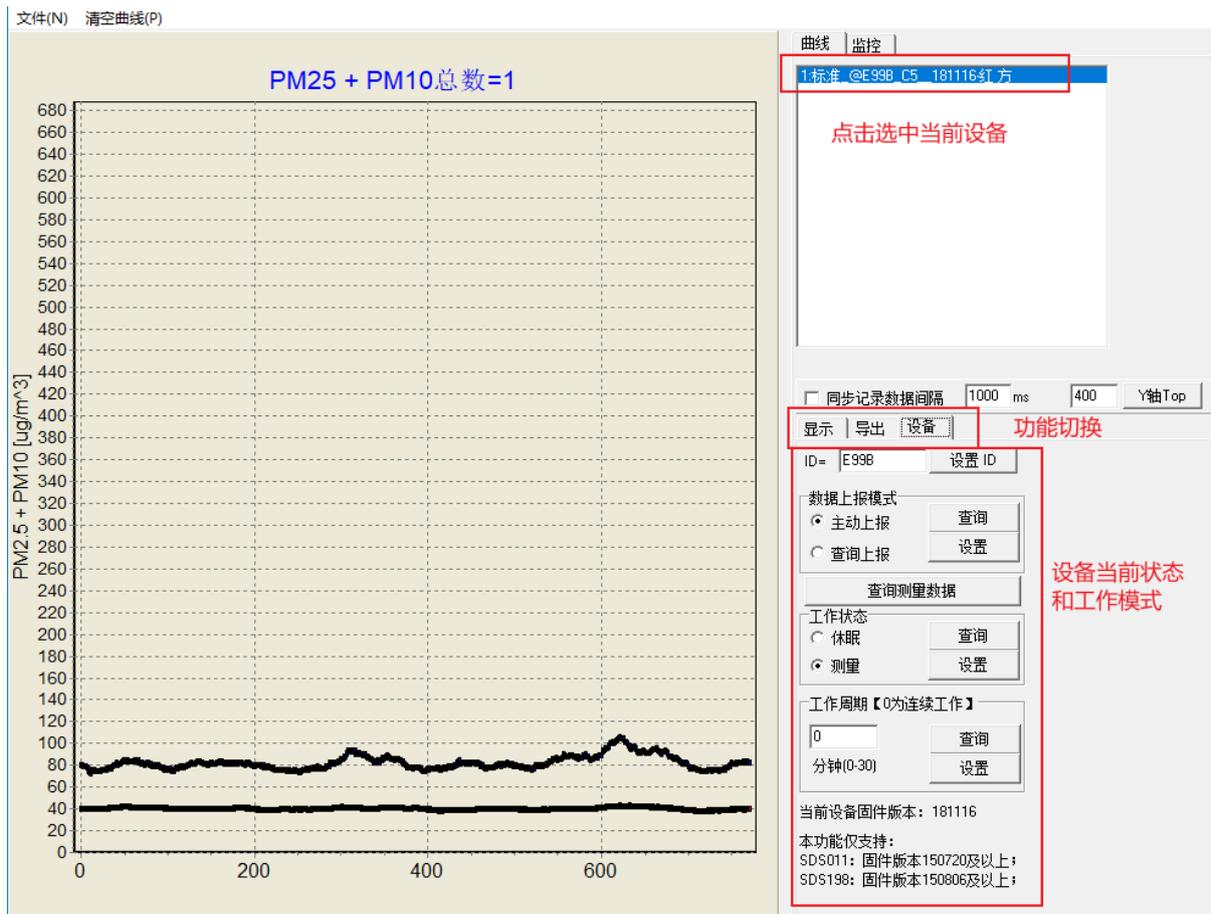
配置被选中的一个设备（仅支持部分型号的部分固件版本以上），如果按钮可以点击就支持



E99B【传感器 ID】

C5【串口号为 com 5】

181116【固件版本号为 18 年 11 月 16 日】



产品支持主动上报模式和查询上报模式切换。可在上位机软件进行设置。如上图。

5. 调试流程

接口说明

管脚号	名称	ZZ-SDS011	SDS198
1	NC	悬空	悬空
2	1μm	PM2.5 数值 0-999, PWM 输出	备用
3	5V	5V 电源输入	5V 电源输入
4	2.5μm	PM10 数值 0-999, PWM 输出	备用
5	GND	地线 (负极)	地线 (负极)

6	R	串口接收 RX, TTL 电平@3.3V	串口接收 RX, TTL 电平@3.3V
7	T	串口发送 TX, TTL 电平@3.3V	串口发送 TX, TTL 电平@3.3V

备注：接口间距采用 2.54 mm，无特殊说明采用 90 度插针接口。

PWM 输出说明

输出范围：

PM2.5: 0-999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

PM10: 0-999 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

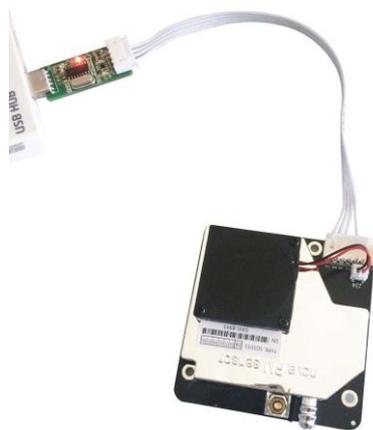
周期: 1004ms \pm 1%

周期起始段高电平输出: 2ms

中部周期: 1000ms \pm 1%

周期结束段低电平输出: 2ms

- 1) 若用户搜过产品·所购产品包含 USB 转 TTL 模块，请先安装我们提供的驱动程序。
- 2) USB 转 TTL 串口线，接上 PM2.5 传感器，插上电脑如下图



- 3) 传感器通电，并打开串口调试助手，串口选择 USB 转 TTL 串口线使用的端口，波特率使用 9600，打开串口后即可与设备通信。

主动上报模式

返回报文如下图：



查询上报模式

需通过串口调试助手向设备发送查询指令后，设备返回测量值。

6. 通信协议与报文解析

6.1. 通信协议说明

串口通讯协议：9600，8，n，1（串口速率：9600，数据位：8，校验位：无，停止位：1）

串口上报通讯周期：1±0.5 秒

数据帧（10 字节）：报文头+指令号+数据(6 字节)+校验和+报文尾

6.2. 注意事项

1.ZZ-SDS011 读取的 PM2.5 和 PM10 数值含有一位定点小数，即获得所得数值除以 10 为测量结果，SDS198 读取的数值不含定点小数。

2.主动上报模式与查询上报模式，返回的报文数据帧不同

6.3. 示例报文解析

6.3.1. 查询上报

读取 PM2.5 的值

主机发送 C0 03 00 B4 00 01 D4 FD

从机地址	功能码	起始寄存器地址（高低）	读取寄存器数量（高低）	CRC 校验（低高）
0xC0	0x03	0x00 0xB4	0x00 0x01	0xD4 0xFD

返回值 C0 03 02 01 2C 85 D8

从机地址	功能码	返回字节数	PM2.5 值（高低）	CRC 校验（低高）
0xC0	0x03	0x02	0x01 0x2C	0x85 0xD8

读取 PM10 的值

主机发送 C0 03 00 B5 00 01 85 3D

从机地址	功能码	起始寄存器地址（高低）	读取寄存器数量（高低）	CRC 校验（低高）
0xC0	0x03	0x00 0xB5	0x00 0x01	0x85 0x3D

返回值 C0 03 02 20 6F DC 79

从机地址	功能码	返回字节数	PM10 值（高低）	CRC 校验（低高）
0xC0	0x03	0x02	0x20 0x6F	0xDC 0x79

读取 PM100 的值

主机发送 C1 03 00 B6 00 01 74 EC

从机地址	功能码	起始寄存器地址 (高低)	读取寄存器数量 (高低)	CRC 校验 (低高)
0xC1	0x03	0x00 0xB6	0x00 0x01	0x74 0xEC

返回值 C1 03 02 20 6F E1 B9

从机地址	功能码	返回字节数	PM100 值 (高低)	CRC 校验 (低高)
0xC1	0x03	0x02	0x20 0x6F	0xE1 0xB9

读取 PM2.5 和 PM10 的值

主机发送 C0 03 00 B4 00 02 94 FC

从机地址	功能码	起始寄存器地址 (高低)	读取寄存器数量 (高低)	CRC 校验 (低高)
0xC0	0x03	0x00 0xB4	0x00 0x02	0x94 0xFC

返回值 C0 03 04 01 2C 20 6F B3 26

从机地址	功能码	返回字节数	PM 2.5 (高低)	PM 10(高低)	CRC 校验 (低高)
0xC0	0x03	0x04	0x01 0x2C	0x20 0x6F	0xB3 0x26

设置传感器工作周期 (设置为 1 分钟)

主机发送 C0 06 00 B2 00 01 F8 FC

从机地址	功能码	设置寄存器地址 (高低)	设置寄存器数值 (高低)	CRC 校验 (低高)
0xC0	0x06	0x00 0xB2	0x00 0x01	0xF8 0xFC

返回值 C0 06 00 B2 00 01 F8 FC

从机地址	功能码	设置寄存器地址（高低）	设置寄存器数值（高低）	CRC 校验（低高）
0xC0	0x06	0x00 0xB2	0x00 0x01	0xF8 0xFC

备注：工作周期设置范围为 0-30，其中 0 代表连续工作每秒更新数据，1-30 代表工作周期为 1-30 分钟，每个工作周期更新一次数据。在每个工作周期内，传感器自动工作和休眠，以尽量延长传感器使用寿命。该设置参数断电保存，请注意不频繁设置传感器的工作周期，以避免 Flash 被频繁读写影响传感器寿命。

读取传感器工作周期

主机发送 C0 03 00 B2 00 01 34 FC

从机地址	功能码	设置寄存器地址（高低）	设置寄存器数值（高低）	CRC 校验（低高）
0xC0	0x03	0x00 0xB2	0x00 0x01	0x34 0xFC

返回值 C0 03 02 00 00 95 85

从机地址	功能码	返回字节数	寄存器数值（高低）	CRC 校验（低高）
0xC0	0x03	0x02	0x00 0x00	0x95 0x85

备注：表示该传感器工作周期为 0，代表连续工作，每秒更新一次数据

修改设备地址

主机发送 00 06 00 00 00 01 49 DB

从机地址	功能码	设置寄存器地址（高低）	设置寄存器数值（高低）	CRC 校验（低高）
0x00	0x06	0x00 0x00	0x00 0x01	0x49 0xDB

返回值 00 06 00 00 00 01 49 DB

从机地址	功能码	设置寄存器地址（高低）	设置寄存器数值（高低）	CRC 校验（低高）
0x00	0x06	0x00 0x00	0x00 0x01	0x49 0xDB

6.3.2. 主动上报

数据格式（ZZ-SDS011）

AA	C0	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	数据 5	数据 6	校验和	AB
报文头	指令号	PM2.5 低字节	PM2.5 高字节	PM10 低字节	PM10 高字节	ID	ID	校验和	报文尾

校验和：数据 1 到数据 6 的字节加和。

PM2.5 数据内容： $PM2.5(\mu g/m^3) = ((PM2.5 \text{ 高字节} * 256) + PM2.5 \text{ 低字节}) / 10$

PM10 数据内容： $PM10(\mu g/m^3) = ((PM10 \text{ 高字节} * 256) + PM10 \text{ 低字节}) / 10$

SN 低字节与高字节为传感器粘贴条码的后四位。

根据上文 4.2 中的报文如：AA C0 71 01 CA 01 B9 93 89 AB

AA	C0	71	01	CA	01	B9	93	89	AB
报文头	指令号	PM2.5 低字节	PM2.5 高字节	PM10 低字节	PM10 高字节	ID	ID	校验和	AB

备注：

1.C0 指令号，客户开发产品时，看到接收到有 C0，即表示是由 PM2.5 传感器输出的信号。

2.89 校验和，即 $71+01+CA+01+B9+93=289$ 即 0x0289，这里我们舍弃了高字节

02, 只保留了低字节 89。

3.因为输出的是 16 进制数据, 请转换成 10 进制数进行计算。

PM2.5 值的计算:71 01:

低字节 71: $7*16+1=113$

高字节 01: $0*16+1=1$

$((PM2.5 \text{ 高字节}*256) + PM2.5 \text{ 低字节})/10$

$$(1*256+113) /10=36.9\mu\text{g}/\text{m}^3$$

PM10 值的计算:CA 01

低字节 CA: $C*16+A=202$

高字节 01: $0*16+1=1$

$((PM10 \text{ 高字节}*256) + PM10 \text{ 低字节})/10$

$$(1*256+202)/10=45.8\mu\text{g}/\text{m}^3$$

数据格式 (SDS198)

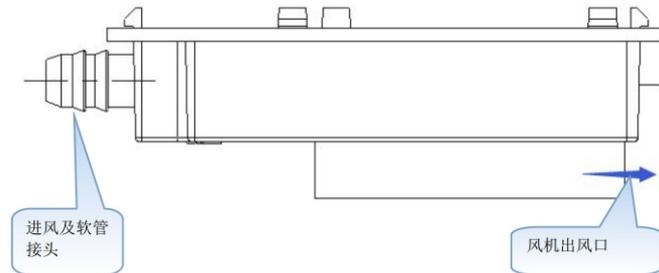
AA	CF	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4	数据 5	数据 6	校验和	AB
报文头	指令号	保留	保留	PM100 低字节	PM100 高字节	ID 字节 1	ID 字节 2	校验和	报文尾

校验和: 数据 1 到数据 6 的字节加和。

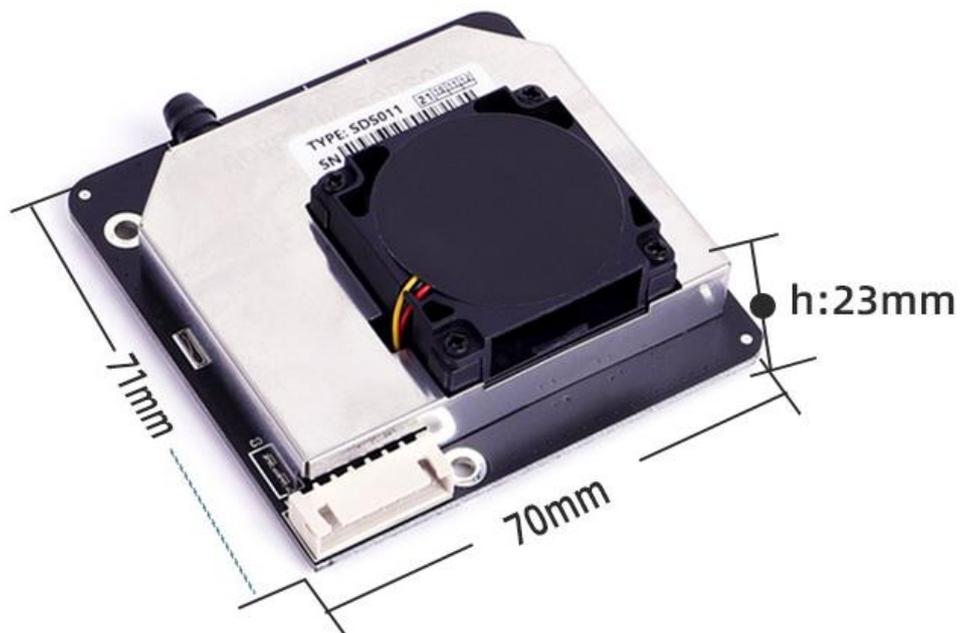
PM100 数据内容: $PM100 (\mu\text{g}/\text{m}^3) = ((PM100 \text{ 高字节}*256) + PM100 \text{ 低字节})$

7. 安装方式

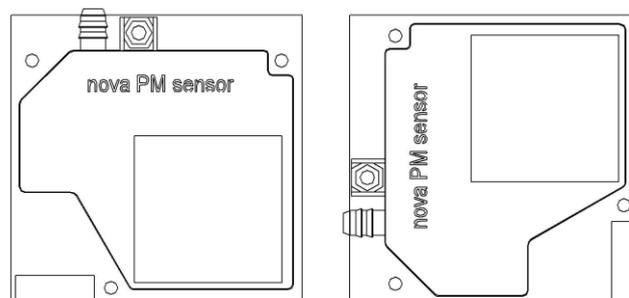
7.1. 基本结构

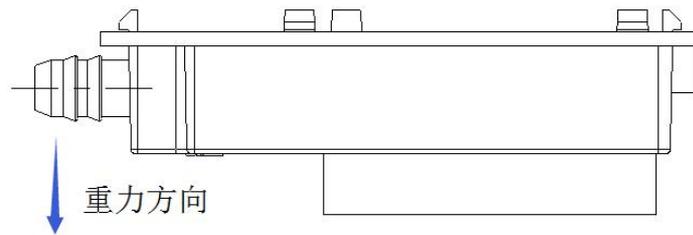


7.2. 基本尺寸



7.3. 推荐安装方向





7.4. 其他事项

1. 外接软管：不接也可以，如需要可接内 6 外 8 的软管，尽可能短，软管最长 1m，并尽量减少弯折。
2. 防强光：传感器内部已经做了一定的遮光处理，在普通光照环境下能够正常工作，安装时要注意防强光直射进风口，出风口。
3. 进出风口要保持通畅，勿阻挡。
4. 防尘：SDS 系列传感器内部已经做了防尘风道措施，最怕的是柳絮等，在这样的场景宜安装防柳絮的纱网等措施防止柳絮等进入传感器。

8. 产品维护保养

8.1. 设备使用环境

1. 请在该传感器供电范围内使用传感器；
2. 请注意工艺设计，保证该传感器的气流平滑性和稳定性；
3. 请特别注意该传感器的供电部分，保证供电进行过预处理；
4. 请保证该传感器工作在正常的温湿度环境下；
5. 运输过程中避免剧烈的震动，以免影响检测的精度和准确性；
6. 使用过程中，请按本规格书正确安装该传感器；
7. 使用过程中，禁止强光照射进风口

9. 售后服务

9.1. 售后服务承诺

质保条款遵循郎汉德传感器售后条款，对于传感器主机电路部分质保一年，气敏类探头质保一年，配件（外壳、插头、线缆等）质保三个月，但不包括不当使用所造成的损坏，若需要维修或调整，请寄回，但运费需自付，寄回时需确定包装良好以避免运送途中损坏。

9.2. 免责声明

本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示、或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

9.3. 联系方式

地址：山东省济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 12 层

网址：www.lonhand.com

电话：0531-88783739 接通后转 0