

激光颗粒物传感器模块

MPM14-CS

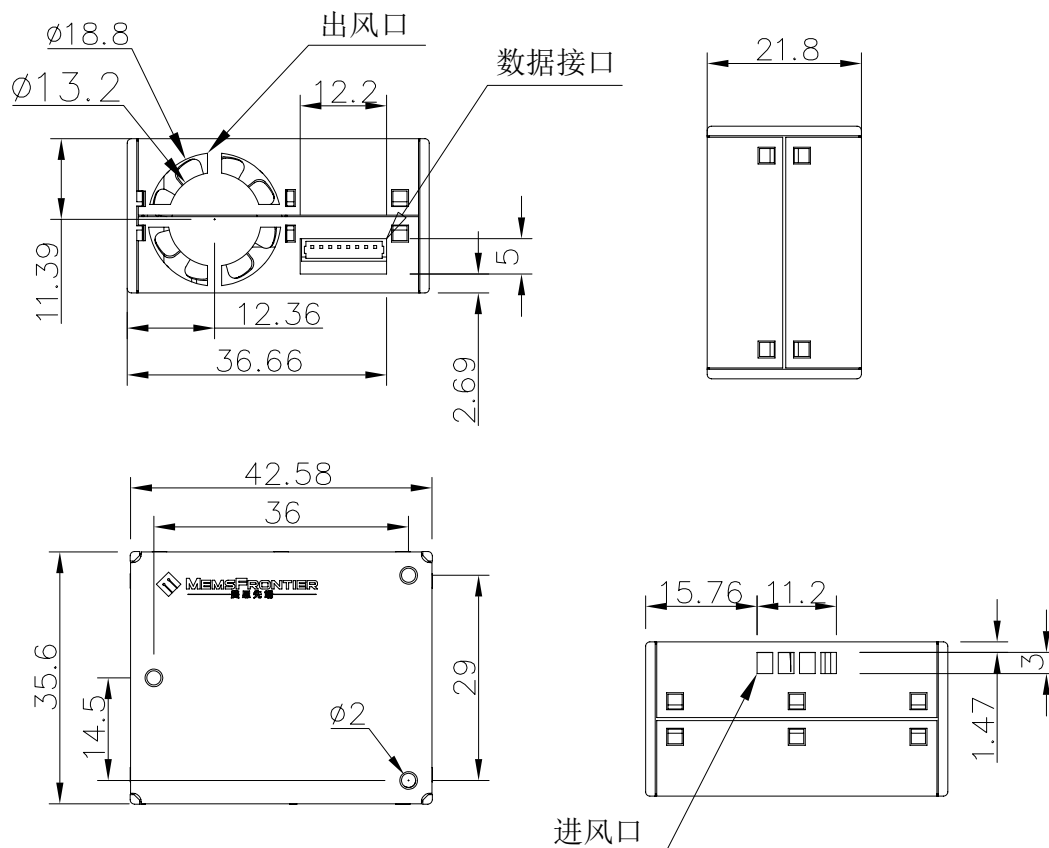
MPM14 系列激光粉尘传感器基于激光散射原理，可以精确检测空气中 0.3 μ m 至 10 μ m 悬浮颗粒物浓度。科学的风道设计与积灰补偿算法，高一致性与稳定性，多种输出形式，易于终端产品集成。



产品尺寸

MPM13-CS

单位: mm

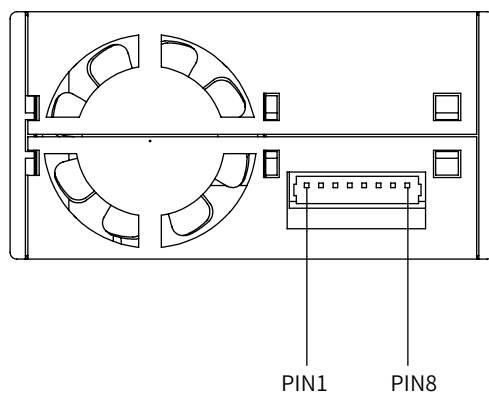


产品参数

| 参数 | 指标 |
|-------------------------------|---|
| 颗粒物检测种类 | PM1.0, PM2.5, PM10 |
| 颗粒物粒径范围 | 0.3-10 μ m |
| 颗粒物质量浓度量程 (PM2.5 标准值) | 0~1000 μ g/m ³ |
| 颗粒物质量浓度分辨率 | 1 μ g/m ³ |
| 颗粒物质量浓度一致性 (PM2.5 标准值) * 注 | $\pm 10\%$ (@100~500 μ g/m ³) $\pm 10\mu$ g/m ³ (@ 0~100 μ g/m ³) |
| 单次响应时间 | ≤ 1 s |
| 综合响应时间 | ≤ 10 s |
| 直流供电电压 | Typ:5.0V Min:4.5V Max: 5.5V |
| 工作电流 | ≤ 80 mA |
| 待机电流 | $\leq 20\mu$ A |
| 输出方式 | UART / IIC / PWM |
| 数据输出电平 | L < 0.8 (@3.3V); H > 2.7(@3.3V) |
| 存储温度 | -30~+70 $^{\circ}$ C |
| 工作温度范围 | -10~+60 $^{\circ}$ C |
| 工作湿度范围 | 0~99%RH (无凝结) |
| 平均无故障时间 | ≥ 3 Y |
| 外形尺寸 | 42.58x35.6x21.8mm(L \times W \times H) |

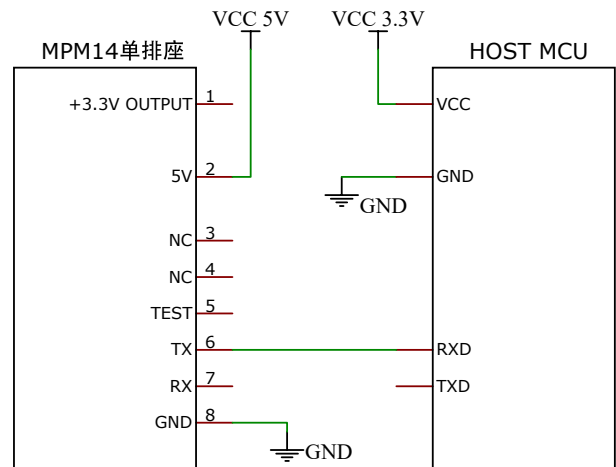
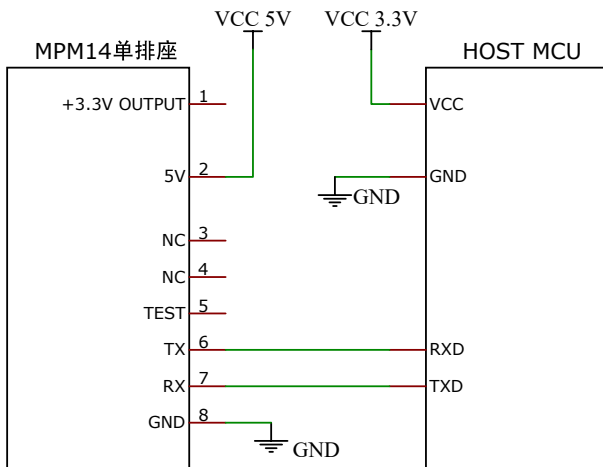
注：颗粒物浓度一致性数据为通讯协议中的数据 2（测试条件：25 \pm 2 $^{\circ}$ C，50 \pm 10%RH）。

引脚图示



| 引脚序号 | 引脚名称定义 | 引脚功能描述 | 引脚电气特性 |
|-------|--------|--------------------|--------|
| Pin 1 | +3.3V | 3.3V/100mA 输出 | |
| Pin 2 | 5V | +5V 电源输入 | 无反接保护 |
| Pin 3 | NC | 悬空 | |
| Pin 4 | NC | 悬空 | |
| Pin 5 | TEST | 测试用（悬空） | |
| Pin 6 | TX | UART TX 输出（0-3.3V） | |
| Pin 7 | RX | UART RX 输入（0-3.3V） | |
| Pin 8 | GND | 5V 电源地 | |

电路连接

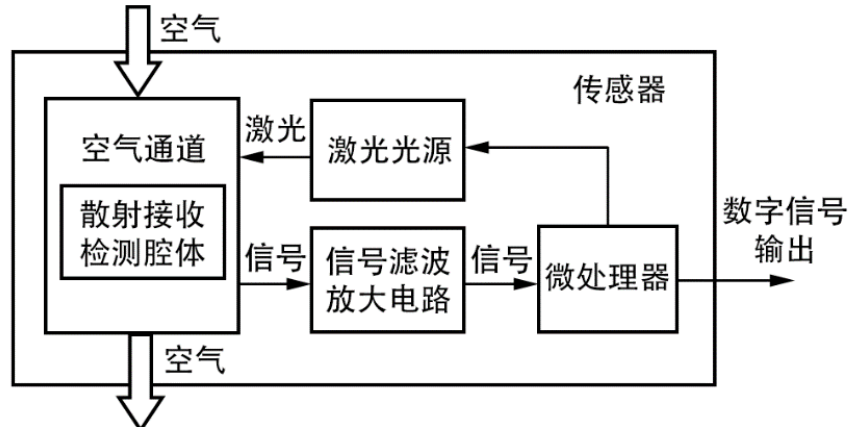


电路设计应注意：

1. MPM14-CS 模组的供电电压为 5V。数据通讯和控制管脚都是 3.3V 作为高电平，因此与之连接通讯的主板 MCU 应为 3.3V 供电。如果主板 MCU 为 5V 供电，则在通讯线（RX、TX）上应当加入电平转换芯片或电路。
2. 应用休眠功能时应注意：休眠时风扇停止工作，而风扇重新启动需要至少 30 秒的稳定时间，因此为获得准确的数据，休眠唤醒后模组工作时间不应低于 30 秒。

工作原理

根据激光散射原理，激光器发射的激光光束照射在空气中的悬浮颗粒物上产生散射，激光光电接收器放置某特定位置以收集散射光，得到散射光强随时间变化的曲线。微处理实时采集接收器的电信号，利用基于米氏理论的算法，得出颗粒物的等效粒径及单位体积内不同粒径的颗粒物数量。传感器功能框图如下图所示



通讯协议

串口输出分为自动输出和被动输出两种状态。模组上电后默认状态为自动输出，即模组主动向主机发送串行数据，时间间隔为 1sec。主机 MCU 可以发送指令使模组转为被动输出模式，被动输出由主机 MCU 发起查询指令，查询一次模组回应输出一组数据。

默认波特率：9600bps 校验位：无 停止位：1 位，数据总长度：32 字节

串口自动输出数据格式：

| 序号 | 字段 | 数值 | 说明 |
|----|----------|------|---|
| 0 | 帧头字节 1 | 0x42 | (固定) |
| 1 | 帧头字节 2 | 0x4d | (固定) |
| 2 | 帧长度高字节 | ** | 帧长度 = 2x13+2(数据 + 校验位) |
| 3 | 帧长度低字节 | ** | |
| 4 | 数据 1 高字节 | ** | 保留 |
| 5 | 数据 1 低字节 | ** | |
| 6 | 数据 2 高字节 | ** | PM2.5 浓度值 (标准颗粒物) , 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ * |
| 7 | 数据 2 低字节 | ** | |
| 8 | 数据 3 高字节 | ** | PM10 浓度值 (标准颗粒物) , 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ * |
| 9 | 数据 3 低字节 | ** | |
| 10 | 数据 4 高字节 | ** | 保留 |
| 11 | 数据 4 低字节 | ** | |
| 12 | 数据 5 高字节 | ** | 保留 |
| 13 | 数据 5 低字节 | ** | |
| 14 | 数据 6 高字节 | ** | 保留 |
| 15 | 数据 6 低字节 | ** | |

| | | | |
|----|-----------|----|---|
| 16 | 数据 7 高字节 | ** | 保留 |
| 17 | 数据 7 低字节 | ** | |
| 18 | 数据 8 高字节 | ** | 保留 |
| 19 | 数据 8 低字节 | ** | |
| 20 | 数据 9 高字节 | ** | 保留 |
| 21 | 数据 9 低字节 | ** | |
| 22 | 数据 10 高字节 | ** | 保留 |
| 23 | 数据 10 低字节 | ** | |
| 24 | 数据 11 高字节 | ** | 保留 |
| 25 | 数据 11 低字节 | ** | |
| 26 | 数据 12 高字节 | ** | 保留 |
| 27 | 数据 12 低字节 | ** | |
| 28 | 数据 13 高字节 | ** | 保留 |
| 29 | 数据 13 低字节 | ** | 保留 |
| 30 | 数据和校验高字节 | ** | 校验码 = 起始符 1 + 起始符 2 + + 数据 13 低字节 |
| 31 | 数据和校验低字节 | ** | |

注：标准颗粒物质量浓度值是指用工业金属颗粒物作为等效颗粒进行密度换算得到的质量浓度值，适用于工业生产车间等环境。大气环境颗粒物质量浓度值以空气中主要污染物为等效颗粒进行密度换算，适用于普通室内外大气环境。

通讯协议指令功能描述与格式说明：

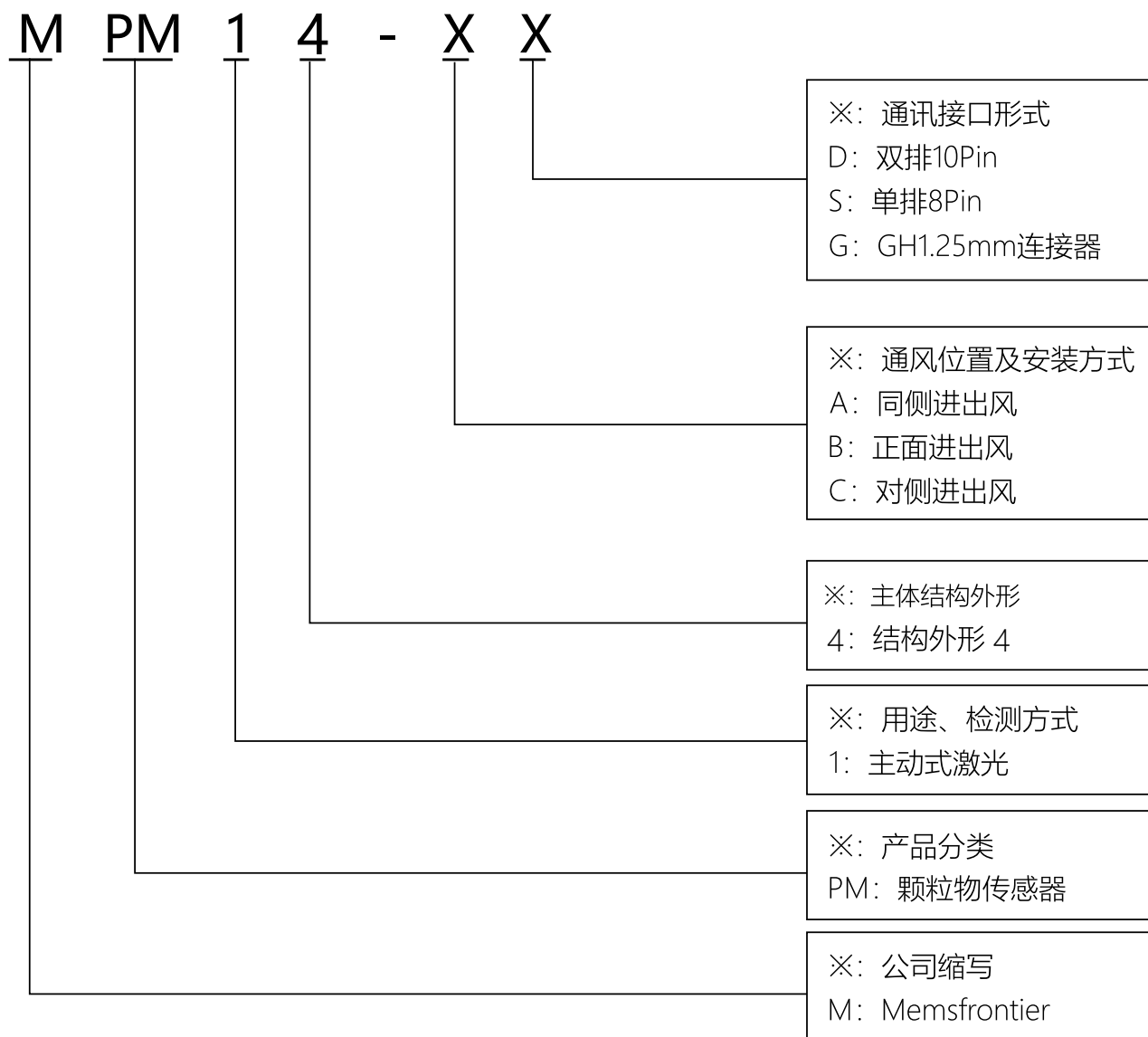
| 指令功能描述 | 帧头 | 长度 LEN | 指令 CMD | 数据 DATA | 校验字节 CS | 示例 |
|-----------|--------|--------|--------|---------|---|-------------|
| 停止自动发送 | 0x68 | 0x01 | 0x20 | NA | CS = MOD (((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256) | 68 01 20 77 |
| 应答正常 | 0xA5A5 | | | | | |
| 应答异常 | 0x9696 | | | | | |
| 使能自动发送 | 0x68 | 0x01 | 0x40 | NA | CS = MOD (((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256) | 68 01 40 57 |
| 应答正常 | 0xA5A5 | | | | | |
| 应答异常 | 0x9696 | | | | | |
| 开始测量颗粒物浓度 | 0x68 | 0x01 | 0x01 | NA | CS = MOD (((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256) | 68 01 01 96 |
| 应答正常 | 0xA5A5 | | | | | |
| 应答异常 | 0x9696 | | | | | |

| | | | | | | |
|---------------|--------|------|------|--|--|----------------------------|
| 结束测量 颗粒物浓度 | 0x68 | 0x01 | 0x02 | NA | CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256) | 68 01 02 95 |
| 应答正常 | 0xA5A5 | | | | | |
| 应答异常 | 0x9696 | | | | | |
| | | | | | | |
| 读取 测量结果 | 0x68 | 0x01 | 0x04 | NA | CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256) | 68 01 04 93 |
| 应答正常 | 0x40 | 0x05 | 0x04 | “Df1, DF2, DF3, DF4 PM2.5 = DF1 * 256 + DF2 PM10 = DF3 * 256 + DF4” | CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256) | 40 05 04 00 30 00 31 56 |
| 应答异常 | 0x9696 | | | | | |
| | | | | | | |
| 读取用户调 整系数 | 0x68 | 0x01 | 0x10 | NA | CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256) | 68 01 02 95 |
| 应答正常 | 0x40 | 0x02 | 0x10 | Df1: 30 ~ 200 (Defalut:100) | CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256) | 40 02 10 64 4A |
| 应答异常 | 0x9696 | | | | | |
| | | | | | | |
| 设定用户 调整系数 | 0x68 | 0x02 | 0x08 | Df1: 30 ~ 200 (Default, 100) | CS = MOD ((65536-(HEAD+LEN+CMD+DATA)), 256) | 68 02 08 64 2A |
| 应答正常 | 0xA5A5 | | | | | |
| 应答异常 | 0x9696 | | | | | |

安装注意事项

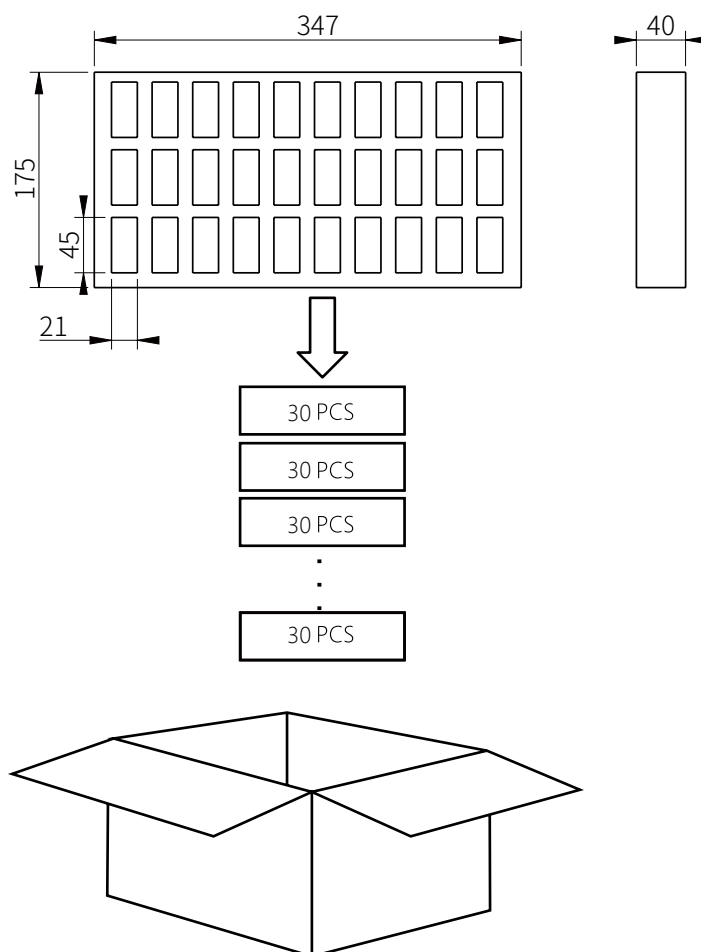
1. 模组金属外壳与内部电源地导通，注意不要和其他电路或机箱外壳短接。
2. 进风口和出风口所在的平面紧贴用户机内壁与外界连通的气孔为最佳安装方式，如无法实现，则出风口周围 2cm 之内无遮挡。进风口和出风口之间应有结构使气流隔离，避免气流在用户机内部从出风口直接回流到进风口。
3. 用户机内壁为进风口所开的通气孔不应小于进风口的尺寸。
4. 应用于净化器类产品时，尽量避免将模组直接置于净化器自身风道中，如果无法避免，应单独设置一个独立的结构空间，将模组置于其中，使其与净化器自身风道隔离。
5. 应用于净化器或固定检测设备时，模组位置应高于地面 20cm 以上。否则有可能被近地面的大尘埃颗粒甚至絮状物污染导致风扇缠绕阻转。
6. 模组应用于户外固定设备时，对于沙尘暴、雨雪等天气以及杨柳絮的防护，应由设备完成。
7. 模组是一个整体元件，用户切勿将其拆解，包括金属屏蔽壳，以防出现不可逆破坏。

编号说明



包装方式

| 每盘数量 | 包装层数 | 包装数量 | 纸箱尺寸 | 包装材质 |
|------|------|------|----------------|-------|
| 30 | 15 | 450 | L530*W320*H250 | 红色珍珠棉 |



版本历史

| 日期 | 版本 | 变更 |
|----------|-----|------|
| 2022.3.5 | 1.0 | 最初版本 |



扫码关注美思先端
了解更多产品

深圳市美思先端电子有限公司
Shenzhen MFrontier Electronics Co.,Ltd.
Web: www.memsf.cn
Tel: 0755-21386871
Add: 深圳市光明区凤凰街道招商局光明科技园 B2 栋