

PM2.5 监测中光电二极管的使用

本应用指南作者：

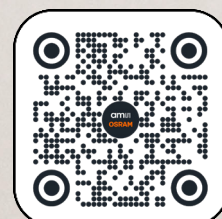
莫德旺 熊丽媛
亚太区高级应用工程师 亚太区高级市场经理

© 06/2026 by ams-OSRAM AG.

即刻关注艾迈斯欧司朗

官方微信，留言回复需求

扫描二维码关注艾迈斯欧司朗，
获取更多应用指南。



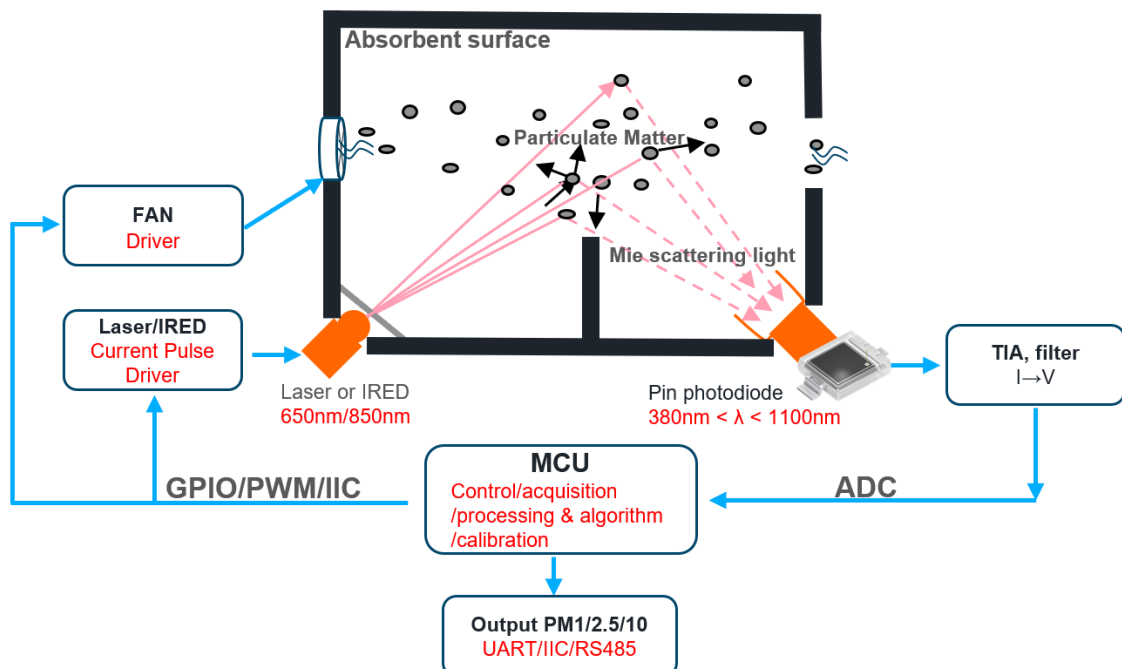
方案摘要

PM2.5 能入肺及血液，其长期超标会引发哮喘、呼吸道疾病、心血管病等，严重影响人体健康。实时监测 PM2.5 能确保及时提醒，提前防护和处理。因此 PM2.5 传感器广泛用于智能家居、汽车智能座舱等领域。目前市面上 PM2.5 传感器最广泛应用的监测方式为光散射法，其核心原理是红光或近红外光发射到微小颗粒物，产生的 Mie 散射光通过光电二极管转换成电流信号，MCU 通过 ADC 通道和电流转电压电路检测 Mie 散射光的强度结合核心算法换算成浓度数据。其中光电二极管是 PM2.5 传感器的光电转换核心部件，其品质直接影响传感器的精度、稳定性和寿命。

艾迈斯欧司朗提供优质的光电二极管 **BPW 34** 系列，高灵敏度、高可靠性、低噪声，超大感应面，让 **PM2.5** 监测更精准，更安心。

PM 2.5 监测的工作原理：

- 当 PM 2.5 浓度低于一定值时，几乎没有散射光照射到光电二极管上，光电二极管几乎无感应电流输出；
- 当 PM 2.5 浓度上升，光源发射出的光子照到颗粒物后发生 Mie 散射，从而大量散射光照到光电二极管上，光电二极管接收到光能量后转化为光电流，经过 TIA 电路把电流转成电压信号，电压信号经过 MCU ADC 通道检测，然后 MCU 把信号强度数据经过特定算法换算成浓度，最后通过通用接口 UART/IIC/RS485 输出 PM2.5 浓度等信息。



PM2.5 监测模组，在实际设计和使用中，有哪些痛点？

- 光电二极管的光电流太小

光电流太小 $\Rightarrow$ 无法检测到有效信号 $\Rightarrow$ 影响数据判断

- 光电二极管的暗电流太大

暗电流太大 $\Rightarrow$ 信噪比太小 $\Rightarrow$ 有效数据被噪声淹没 $\Rightarrow$ 无法检测到有效信号 $\Rightarrow$ 影响数据判断

- 光电二极管敏感面积太小

面积过小 $\Rightarrow$ 多数散射光无法入射到光电管上 $\Rightarrow$ 感应光电流微弱 $\Rightarrow$ 无法检测到有效信号

- 光电二极管可靠性不够，例如使用温度范围过小，寿命太短等

使用温度范围过窄，将不能应对严苛环境，例如厨房高温等环境

艾迈斯欧司朗 BPW 34 系列产品，在 PM 2.5 监测中有怎样的优势？

更敏感：同等条件下，更大光电流；

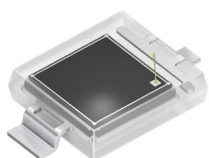
更可靠：BPW 34 产品家族都支持车规级别AEC-Q101-REV-C；

低噪声：极小暗电流 2nA，高信噪比；

高速度：超短上升下降沿时间 20-40ns，提供更高采样率应用；

超大感应面积：7.02 mm²，接收更多光。

BPW 34 S



特性	参数
车规认证 AEC-Q	AEC-Q101-REV-C
频谱感应范围	420nm ~ 1120nm (BPW 34 S); 330nm ~ 1110nm (BPW 34 S E9601)
最高灵敏度波长 λ_s max (nm)	920nm
光电流 I_p [μA]	80μA ($\geq 55 \mu A$; $E_v = 1000 \text{ lx}$; Std. Light A; $V_R = 5 \text{ V}$)
暗电流 (nA); ($V_R=10V$, $E_v=0$)	2nA ($\leq 30 \text{ nA}$)
X	0.62A/W@850nm
最大反向电压 V_R (unit: V)	32
开关时间 T_r/T_f (unit: ns); ($V_R=5V$, $R_L=50$, $R=850nm$)	20 (BPW 34 S); 40 (BPW 34 S E9601)
感光区域尺寸: 长 x 宽 (单位毫米)	2.65mm x 2.65mm
感光有效面积 A (unit: mm ²)	7.02 mm ²
工作/存储温度 [°C]	-40°C ~ 100 °C
感应半角 [°]	60°
尺寸 L x W x H [mm]	6.45mm x 3.85mm x 1.15mm

应用场景

- 智能家居中的空调、油烟机、空气净化器附加的空气质量监测
- 汽车智能座舱中的空气质量监测



*本数据手册中所包含的人工智能 (AI) 生成图像, 按“原样”提供, 仅供视觉效果展示之用。艾迈斯欧司朗不对该等图像的准确性作出任何保证。最终产品外观及规格以书面技术参数为准, 且可能根据需要进行调整。