

DATA SHEET

SC2416E

24G 毫米波雷达感应器

版本号：V1.6

产品说明:

SC2416E 是一款低功耗 24G 毫米波雷达传感器, 模块尺寸 16*23mm, 芯片工作频率覆盖了 24 GHz 全频段 (23-27 GHz), 且包含了完整的收-发链路和 ADC 转换器, 提供最大 11dbm 的输出功率; 高灵敏度的 24GHz 人体存在状态感应模组。其工作原理是利用 FMCW 及 CW 调频连续无线电波, 对设定空间内的所有人体运动、微弱运动、呼吸的目标进行探测, 结合雷达信号处理、精确人体感应算法, 实现高灵敏度的人体存在状态感应, 可识别运动和静止状态下的人体, 并可计算出目标的距离等辅助信息。

本产品主要应用在室内场景, 感知区域内是否有运动或者微动的人体, 实时输出检测结果。最远感应距离可达 6 米, 距离分辨率 0.3m。提供可视化的配置工具, 可轻松配置感应距离范围、不同区间的感应灵敏度和无人延时时间等, 适应不同的具体应用需求。

支持 GPIO 和 UART 输出, 即插即用, 可灵活应用于不同的智能场景和终端产品。

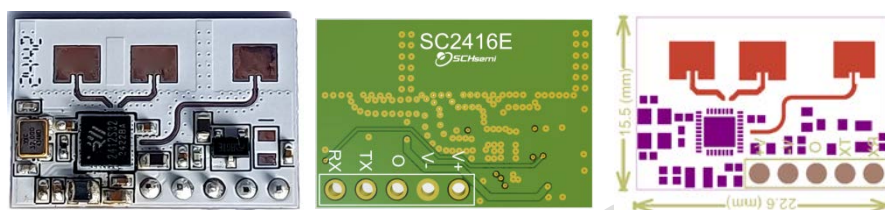
与 5G 频段互不干扰, 隐藏式安装及不受环境温度、湿度、雾霾、灰尘的影响等优势。该传感器可用于检测人体存在或移动目标感应的各种场景, 包括智能家居、物联网以及智能照明等, 特别在照明领域。

上电带自检功能, 上电 2 秒内模块自检不工作, 2S 后工作, 感应到物体移动输出高电平信号。

特点:

- 电压输入:DC5-12V $\geq 20\text{mA}$ (最低待机电流可达 300uA)
- 模块集成了 1 发 2 收 (1T2R) 贴片天线
- 存在检测: 可检测站着不动、蹲着不动、坐着不动等静止状态下的人体。
- 距离测量: 多目标距离测量功能, 可准确过滤区域外目标
- 探测: 存在 3-5M, 微动 5~8M 角度大无死角

- 信号输出： PWM 信号输出
- 延时时间可调
- 亮度值可调 (PWM 信号输出专用可选)
- 可选装光敏，更智能与节能
- 产品符合： UL、CE、FCC、ROHS 认证标准。



产品信息： (PCB 尺寸:16*23)

SC2416E

- 产品型号

X L

- 0表示无光敏
- 1表示有光敏

X S

- X时间 (30S 表示延时30S)

| 脚位 | 功能描述 |
|-----|---------------------------------|
| VCC | 电源供电端, VCC : 3.3-12, Icc: 20mA, |
| GND | 接地端 |
| OUT | 信号输出端, 默认输出 3V PWM 信号输出 |
| TX | UART TX 串口通讯 串口波特率 : 921600 bps |
| RX | UART RX 串口通讯 |
| J1 | 排针: P2.54=5P |

应用于领域：

智能照明：感知所在空间是否有人存在，自动控制灯光，感应灯、球泡灯等。

广告屏等设备的人体感应唤醒：人来自动开启，无人自动休眠节电，信息投放更精准高效

生命安全防护：UV 灯工作保护，防止 UV 灯在周边有人时开启对人身造成伤害

危险场所自动检测告警，防止有人进入特定高危空间，如煤矿爆破的进制人员进入的高危场所

智能家电：房间内长时间无人，电视空调等电器自动关闭，节能又安全

智能安防：对指定范围内有人侵入、逗留等的检测识别、电子智能锁。

工作参数:

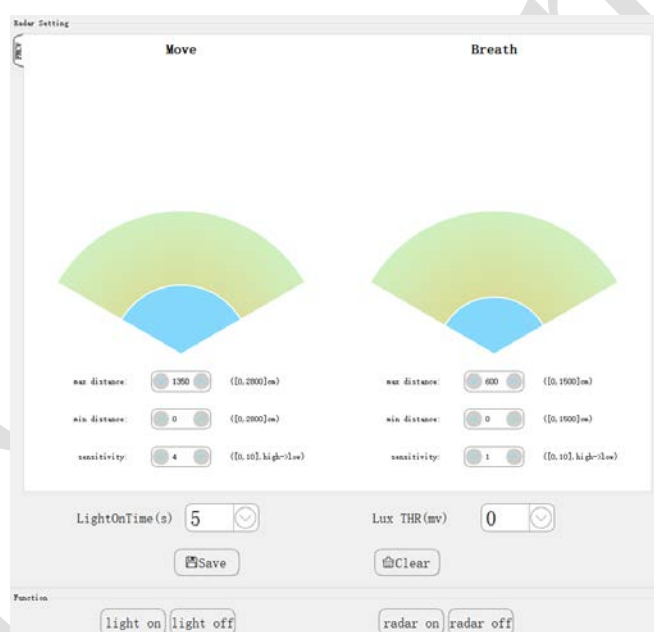
| 参数 | | 最小 | 正常 | 最大 | 单位 |
|----------------------|---|-----|-----|-------|--------|
| 工作电压(DC) | | 3.3 | 5 | 12 | V |
| 工作电流 | | | 15 | 20 | mA |
| 待机静态电流 | | 0.3 | 12 | | mA |
| RF 发射功率 | | | | 11 | dBm |
| Rx 接收功率 | | | 12 | | dB |
| G _{RX} 增益 | | 30 | | 75 | dB |
| 中频 ADC 采样率 | | | 10 | | Msp/s |
| IF LPF 中频低通滤波 | | | | 2 | MHz |
| 工作频率 | | | 24 | 24.25 | GHz |
| 带宽 (扫频带宽) | | | | 4 | GHz |
| Chirp 扫频速率 | | | | 50 | MHz/μs |
| 相位噪声 | | | -92 | | dBc/Hz |
| PWM 输出信号 (占空比高有效) | 高 | | 100 | 100 | % |
| | 低 | 0 | 0 | | |
| 探测角度(半球面) | | 130 | 150 | 170 | °C |
| 运动探测距离 | | | 3 | 5 | M |
| 存在感应 | | | 2 | 3 | |
| 挂高(测试值) | | | 3 | | M |
| 工作延时 (可选) | | 1 | 30 | | 秒 |

| | | | | |
|----------------------------|-----|----|-----------|----------|
| ※守候时间 (可选) 需电源 PWM 功能支持 | 1 | | $+\infty$ | 秒 |
| ※守候亮度 (可选) | | | | % |
| ※光敏值 (可选) | | 30 | | LUX |
| 工作环境温度 | -30 | | 85 | °C |
| ESD Protection | | | 2 | KV (HBM) |

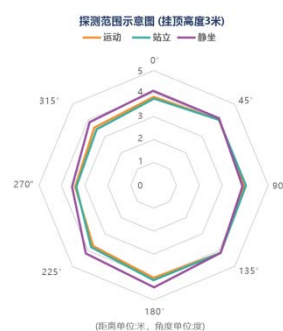
注：1、可选项：样品默认无功能。延时默认为30S,无光敏。

※项：样品无特色要求。送样时无功能。如需要此项功能请单独提出要求。

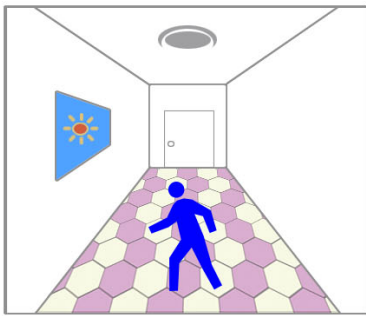
2、更多参数要求可通过UART 串口通讯调整。



参数示意图：



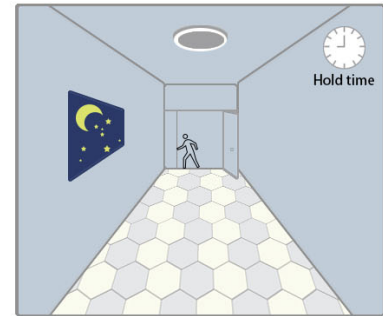
光敏工作原理场景示意图：



当环境光线充足时，感应区有人经过，灯不会亮。



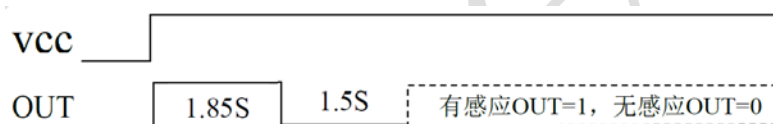
当环境光线不足时，感应器检测到有人走动，灯自动100%全亮。



当延迟时间结束后，感应器没有再检测到有人走动，灯自动熄灭。

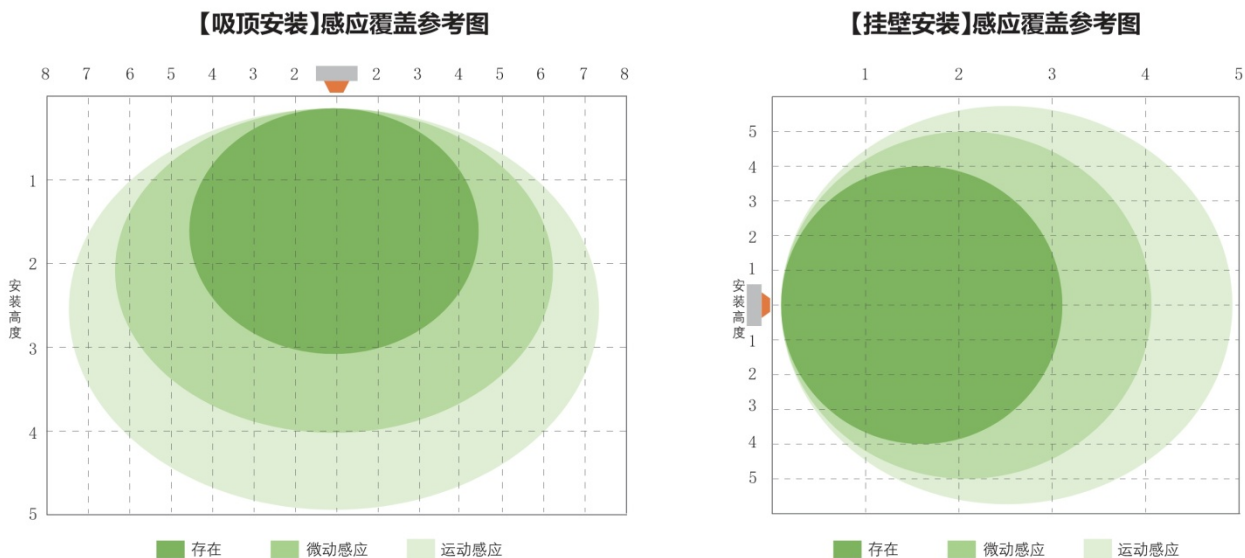
微波雷达感应模块的功能与特点：

1、模块上电后，延时 2mS 后 OUT 脚输出高电平，延迟 1.85S 后输出低电平，低电平延迟 1.5S（其中前面 0.5S 为软件初始化时间）后进入正常感应模式，以下是模块上电后控制信号的时序图：



2、探测范围示意图

雷达传感器的感应灵敏度可通过 MCU 来配置，其极限感应距离10米，实际感应距离可根据需要适当调节。以下是挂高情况下雷达探测范围示意图，如果灵敏度设置的更高，探测范围也会相应变大，图中深色区域为存在感应，该区域内可完全探测到人坐着不动。其他为微动与动运感应。



3、智能感应：当有人进入本产品的探测范围，微波雷达感应模块输出端OUT输出TTL高电平，如人一直在探测范围内OUT口一直输出高电平信号，待人离开后经过一个延时周期（工作延时），输出端恢复到TTL低电平。

4、智能延时：感应模块启动后，在延时时间段内，感应范围内如有人体持续活动，模块输出端OUT将持续输出TTL高电平，直到人离开并经过一个延时周期（工作延时）后输出低电平。

5、智能守候（需电源有PWM调光功能支持）：当延时结束后亮度降低到设定亮度值，待设定的守候时间结束后关灯。

5、集成光敏管（可选）；附加的使能端可接光敏控制信号打开/关闭雷达感应功能。可选装光敏控制，当测光值超过预设值，雷达感应功能关闭；测光值低于预设值，雷达感应功能打开。（请根据光敏阈值确定光敏器件参数）。

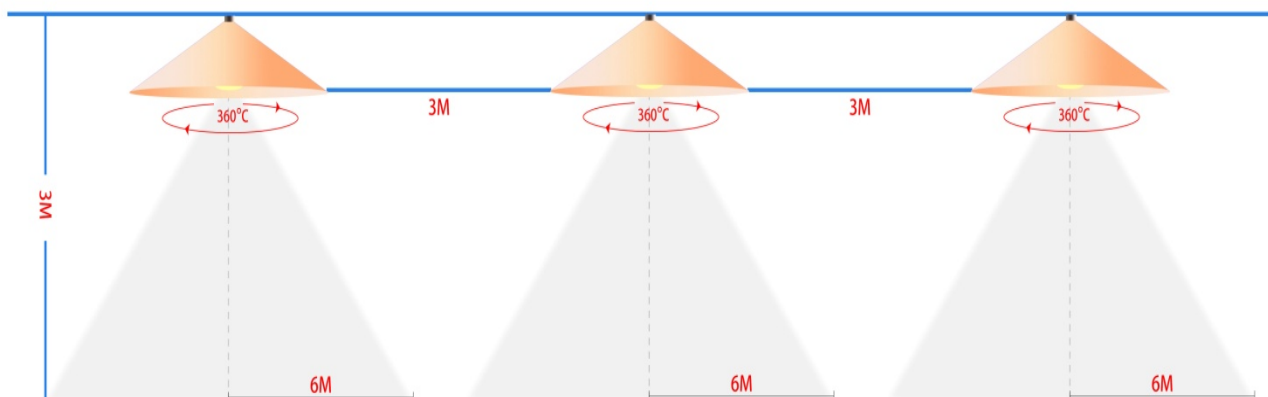
6、与红外人体感应、声光控产品比较：微波雷达感应模块感应距离更远，角度广，无死区，不受环境温度、灰尘等影响。

7、集成度高，体积小，寄生干扰小，性能稳定；小型化设计，白色绝缘漆更适用于小型灯具内降低对光通量的影响。

微波雷达感应模块的应用与注意事项:

- 多灯按装时：建意同一平面空内两灯之间，间隔3M 或以上距离安装。

安装示意图：



注意：

- 安装时天线正面应避免有金属材质的外壳或部件，以免屏蔽信号，允许有塑料或玻璃等遮挡物，但遮挡物不要紧贴天线前方；
- 尽量避免将雷达天线方向正对着大型金属设备或管道等；
- 多个雷达模块安装时，应尽量保证各雷达模块的天线相互平行，避免各天线间正对照射，并且模块与模块间保持1m以上间距；
- 雷达传感器应避免正对交流驱动电源，尽量远离驱动电源的整流桥，以免工频干扰雷达信号；
- 雷达模块的供电电源驱动能力需要大于50mA，否则将引起传感器工作异常。
- 雷达模块对电源的纹波非常敏感，外接的电源质量直接影响模块的性能，请选择纹波较小的电源方案对模块供电，并做好电源的去耦和滤波。
- 测试延时时间应从第二次开始计算延时周期，第一次为芯片启动工作反映过程有间差。

声明：

- 1、SCHsemi保留DATA SHEET 的更改权，恕不另外通知。客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 2、任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用本公司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生。
- 3、产品提升永无止境，我公司将竭诚为客户提供更优秀的产品。