

T212A

24GHz 毫米波雷达模组

产品手册

2026 年 1 月 28 日



Toplight Sensor Technology (Xiamen) Co., Ltd

版权所有 侵权必究

版本历史

日期	版本	版本描述	修订者	审核者
2025 年 6 月 26 日	V1.0	初始公版	张笑笑	林碧
2025 年 9 月 1 日	V1.1	更新端口说明	张笑笑	林碧
2026 年 1 月 28 日	V1.2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 更新端口说明 2. 增加标准外壳尺寸图 3. 增加附录-通讯协议 	张笑笑	林碧

一. 产品概述

T212A 模块工作在 24GHz 频段,通过板载微带天线发射毫米波和接收目标反射的回波信号,当感应到信号覆盖范围内的物体相对移动信号回波后,经模块内部高增益中频信号放大处理后,经过微控制器内部信号采集和信号处理后,通过 I/O 电平信号或串口协议输出。

二. 特征说明

- 智能卫浴
- 智慧照明
- 智能家居

三. 应用领域

- 24GHz 频段
- FMCW 模式
- 高性能的 MMIC 收发器
- 高性能的 32 位 MCU
- 串口通讯
- 可穿透一定厚度陶瓷、玻璃、塑料等介质,无需开孔
- 不受温度、湿度、噪声、气流、尘埃、光照等影响,适合恶劣环境

四. 产品参数

参数	典型值	单位
发射频率	24.00-24.250	GHz
输出功率	9	dBm
测距范围	0.6~6	m
测距精度	±0.1	m
天线波束 角度范围	-57° ~ +55°	°
	-36° ~ +42°	°
工作电压	5	V
工作电流	46	mA
模块功耗	0.23	W
尺 寸	20*14	mm
重 量	0.95	g
工作温度	-20~85	°C
工作湿度	<85% 不凝露	%

五. 天线角度说明

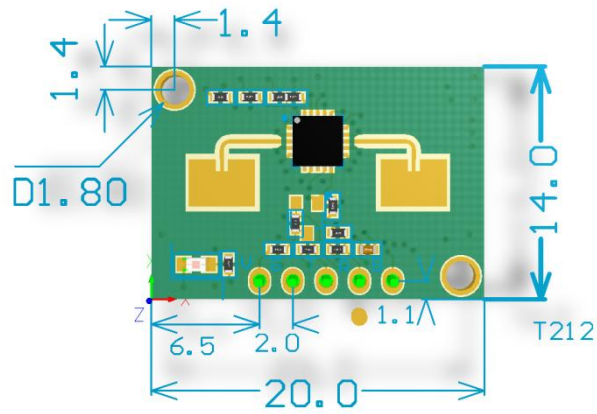
产品型号	天线波束	模块摆放图	天线角度说明
T212A			<p>水平角度： -57° ~ +55°</p> <p>垂直角度： -36° ~ +42°</p>

六. 端口说明

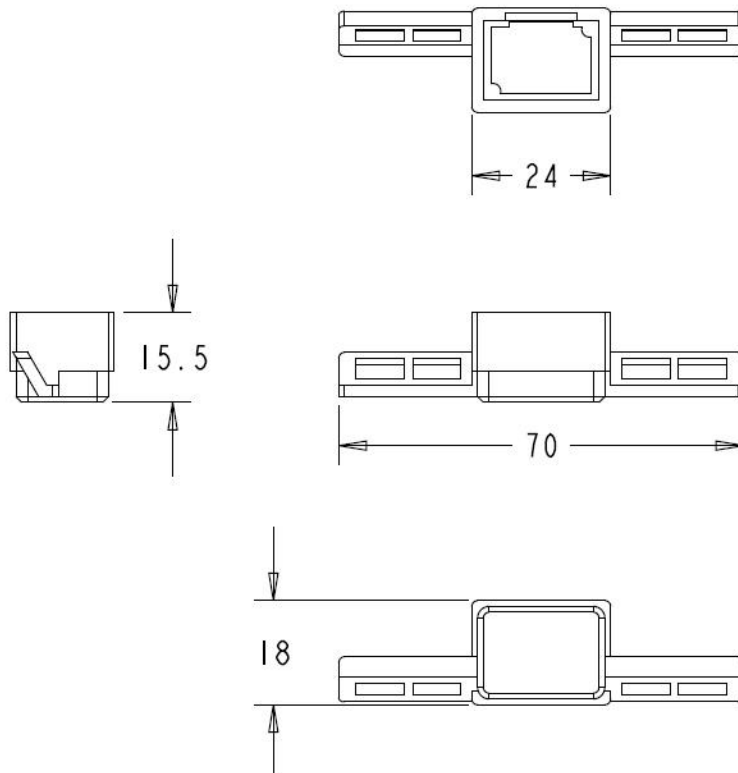
	序号	接口	接口定义	说明
	1	VCC	电源	5V
	2	GND	地	
	3	TX/GPIO	UART 发送/电平信号	TTL
	4	RX	UART 接收	TTL
5	BOOT	NC		

七. 尺寸说明

- 模块尺寸图



- 标准外壳尺寸图



八. 功能说明

- 运动目标探测：0.6m ~ 6m，识别目标距离及目标反射能量
- 支持 UART 串口通讯
- 支持 IO 输出

九. 注意事项

1. 雷达模块前方不可有金属材料覆盖或遮挡天线；
2. 雷达辐射范围受覆盖材质与厚度影响。对于 24GHz 毫米波雷达，根据经验，外壳推荐塑料材料（ABS、PE、PVC 等）厚度 3mm，厚度超过 3mm 时要考虑损耗的增加；
3. 如需自行设计外壳，应尽量使外壳与天线面保持约 6mm 间距；
4. 雷达最远探测距离与天线及安装位置相关，探测最远距离指在裸板测试条件下的成人作为探测目标。
5. 本手册中产品性能指标、技术参数及兼容性要求可能因技术迭代、供应链调整或法规更新而变化，恕不另行通知。建议定期访问官网或联系销售顾问获取最新信息。感谢您的理解与支持，共同推动产品优化。

附录

通讯协议																																									
通讯机制	<p>模块上电有 2~3 秒的启动时间</p> <p>采用主从 Uart 方式，主机控制板块为主，雷达模块为从，主机控制板向雷达模块发指令时间间隔>=100 毫秒，建议指令间隔时间在 100~120 毫秒，如有其它时间间隔需求可咨询销售顾问。</p>																																								
串口配置	波特率默认为 115200BPS，8 位数据，无检验位，1 位停止位。																																								
通讯指令	<p>模式一：距离输出模式 模式二：档位输出模式 模式三：高低电平输出模式</p> <p>1. 模式一：距离输出模式</p> <p>帧头：0x55 0x5A 主板发送(模块接收)； 0x55 0xA5 模块返回数据(主板接收) 指令码：0xD1-开关雷达指令， 0xD2-设置波特率， 0xD3-查询模块检测信息 0xB3-模式三切换指令， 0xE5-设置报警距离， 检验码：和校验；</p> <p>1) 设置波特率：</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>帧头</th> <th>数据长度</th> <th>指令码</th> <th>波特率编号</th> <th>和效验</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 字节</td> <td>1 字节</td> <td>1 字节</td> <td>1 字节</td> <td>1 字节</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">波特率编号：</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>0x01</th> <th>0x02</th> <th>0x03</th> <th>0x04</th> <th>0x05</th> <th>0x06</th> <th>0x07</th> <th>0x08</th> <th>0x09</th> <th>0x0A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>115200</td> <td>57600</td> <td>38400</td> <td>28800</td> <td>19200</td> <td>14400</td> <td>9600</td> <td>4800</td> <td>2400</td> <td>1200</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">例：设置模块波特率为 115200BPS： 主机发送：55 5A 03 D2 01 85 模块返回：55 A5 03 D2 01 D0</p> <p>2) 开关雷达指令</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>帧头</th> <th>数据长度</th> <th>指令码</th> <th>雷达状态</th> <th>和效验</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 字节</td> <td>1 字节</td> <td>1 字节</td> <td>1 字节</td> <td>1 字节</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-left: 20px;">雷达开关指示：1 表示打开雷达，0 表示关闭雷达</p> <p>A. 雷达打开指令</p>	帧头	数据长度	指令码	波特率编号	和效验	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0A	115200	57600	38400	28800	19200	14400	9600	4800	2400	1200	帧头	数据长度	指令码	雷达状态	和效验	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节
帧头	数据长度	指令码	波特率编号	和效验																																					
2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节																																					
0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	0x09	0x0A																																
115200	57600	38400	28800	19200	14400	9600	4800	2400	1200																																
帧头	数据长度	指令码	雷达状态	和效验																																					
2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节																																					

主机发送: 55 5A 03 D1 01 84

模块返回: 55 A5 03 D1 01 CF

B. 雷达关闭指令

主机发送: 55 5A 03 D1 00 83

模块返回: 55 A5 03 D1 00 CE

3) 查询指令

A. 主机发送 : 55 5A 02 D3 84

帧头	数据长度	指令码	和效验
2 字节	1 字节	1 字节	1 字节

B. 模块返回数据:

帧头	数据长度	指令码	检测距离	速度	信号强度	特殊功能标识位	雷达关闭提示	和效验
2 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	1 字节	1 字节	1 字节

两个字节的参数默认先发高位。

检测距离: 单位为: cm

速度: 采用有符号数, 正数表示远离, 负数表示靠近。 单位为: cm/s

特殊功能标识位:

- 1 表示识别到手势信号
- 2 表示识别到流水信号
- 3 表示识别到坐姿信号
- 4 表示有微小动作

非所有模块包含此功能, 根据雷达及软件实际情况而定

雷达关闭提示: 如果查询时候雷达处于关闭, 该字节显示“01”表示雷达关闭。
如果查询时候雷达处于开启, 该字节显示“00”表示雷达开启。

例 1:

检测距离数据为 50cm 速度数据 0cm/s 信号强度为 100, 雷达识别到手势信号, 雷达开启状态:

模块返回: 55 A5 0A D3 00 32 00 00 00 64 01 00 6E

例 2:

检测距离数据为 0cm 速度数据 0cm/s 信号强度为 0, 雷达未识别到特殊标志信号, 雷达关闭状态:

模块返回: 55 A5 0A D3 00 00 00 00 00 00 00 01 D8

4) 设置报警距离

帧头	数据长度	指令码	报警距离	和效验
2 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节

指令码: E5

报警距离: 单位为 cm

例: 设置 1m 为触发报警距离

主机发送: 55 5A 04 E5 00 64 FC

模块返回: 55 A5 04 E5 00 64 47

2. 模式二: 档位输出模式 (主动上报)

1) 设置档位指令, 设置档位后, 雷达主动切换为档位输出模式

帧头	档位	保留	保留	和校验
1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节

帧头: 0xaa

档位: 0x01-0x05 表示 1~05 档

例:

aa 01 00 00 ab 1 档 80±10cm
 aa 02 00 00 ac 2 档 100±10cm
 aa 03 00 00 ad 3 档 120±10cm
 aa 04 00 00 ae 4 档 150±10cm
 aa 05 00 00 af 5 档 180±10cm

2) 雷达数据回示:

帧头	状态码	档位	保留	和校验
1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节

帧头: 0x55

状态码: 0x00: 无物体 (状态)

0x01: 有物体靠近

0x02: 有物体离开

例:

55 00 03 00 58 : 无物体 (状态), 档位为 3。
 55 01 03 00 59 : 有物体靠近, 档位为 3。
 55 02 03 00 5a : 有物体离开, 档位为 3。

3. 模式三: 高低电平输出模式

发模式三切换指令即可切换成模式三, 高电平输出模式, TX 变为的 IO 输出, 默认为低电平, 有人进入触发距离时高电平, 远离时低电平。模式一时设置的报警距离, 作为触发距离。

模式三切换指令: 55 5A 02 B3 64

帧头	数据长度	指令码	和校验
2 字节	1 字节	1 字节	1 字节

指令码: B3