



芯亿达科技

CYD24LD02  
触发雷达规格说明书

深圳市芯亿达有限公司发布  
2023-12-1

---



---

## 目录

1. 产品功能介绍 .....	3
2. 产品参数介绍 .....	4
2.1. 产品外形 .....	4
2.2. 产品尺寸 .....	5
3. 产品特性介绍 .....	6
4. 电气特性 .....	6
4.1. 引脚说明 .....	6
4.2. 极限额定参数 .....	7
4.3. 典型工作参数 .....	7
4.4. 模块功耗 .....	7
5. 环境搭建 .....	7
5.1. 硬件组成 .....	7
5.2. 安装位置 .....	8
6. 模块使用 .....	8
7. 雷达模块数据通信协议说明 .....	8



## 1. 产品功能介绍

相对于传统红外、激光等感知手段，毫米波雷达不受光照和温度影响，无需开孔，能够全天时实现无感主动对人员感知监测，且具有个人隐私保护功能，是目前家居场景应用最佳传感器。

针对目前智能门锁对于低功耗场景的需求，本产品采用全国产 24G 频段 SOC 芯片，射频和处理全集成，无需外部芯片，实现对门锁外边人员的准确感知触发，降低整个门锁功耗。本产品具有低成本、全国产、高可靠、高性能等优点。

本产品采用的 24G 毫米波雷达相比目前市面上采用的 5.8G 方案具有如下优点：

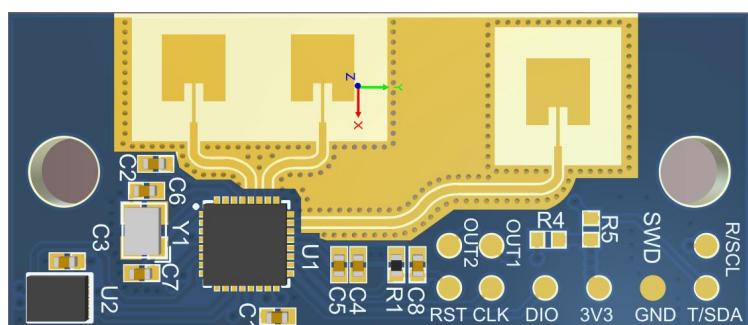
对比事项	5.8G 方案	本产品 24G 方案
工作体制	CW（连续波）	FMCW（调频连续波）
测距功能	不具备测距功能，靠不同距离提前标定的目标强度来统计，不同人强度不同距离也不同，尤其大人小孩差别很大	具备测距功能，不依赖人员类型
测速功能	具备测速功能	具备测速功能
测角功能	不具备	1 发 2 收，可实现方位角测量
穿透性	穿透性强，可穿透墙体，造成墙体后目标运动引起误报	穿透性弱，无法穿透墙体，消除干扰
频段	5.725-5.875GHz 与 wifi 频段有重合，容易被干扰	24GHz 无频段干扰
背后干扰	由于 5.8G 波长长，容易室内人员运动误报为室外人员运动	不存在
功耗	40uA/s	41uA/s

触发距离配置	一档	可配置两档不同触发距离
测距精度	与被测人员相关, 波动角度	20cm 测距精度

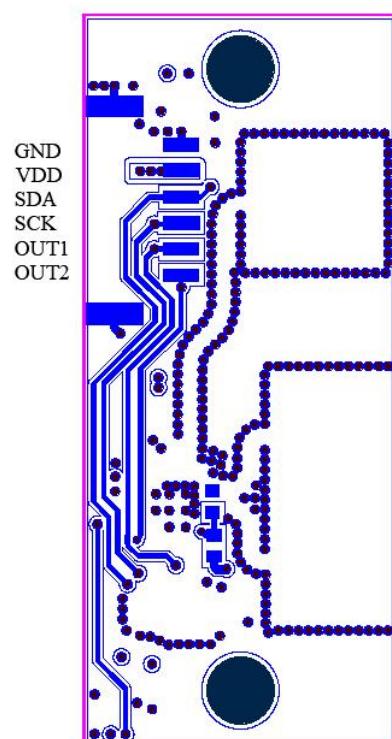
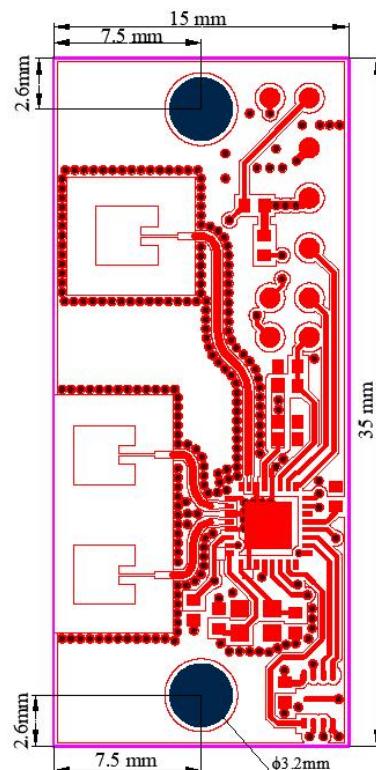
## 2. 产品参数介绍

序号	参数	序号	参数
1	安装方式: 侧装	6	峰值功耗: 0.3W
2	探测距离: 0~4m	7	供电电压: 3.3V
3	方位角度覆盖: ±60°	8	工作周期: 警戒模式 300ms, 全速运行模式 50ms
4	俯仰角度覆盖: ±60°	9	尺寸: 15*35mm
5	平均电流: 35uA/S		

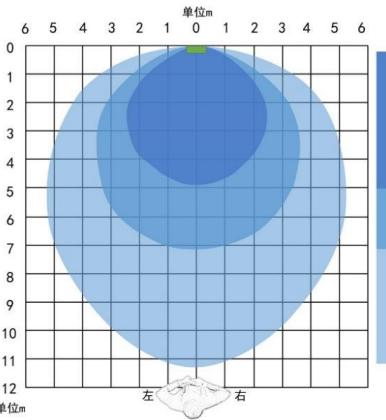
### 2.1. 产品外形



## 2.2. 产品尺寸



### 3. 产品特性介绍

序号	特性	详细介绍
1	安装场景	<p>雷达感应距离如下图所示，颜色越深表示感应越灵敏。本产品探测距离：0 ~ 4m。</p>  <p>(注：检测距离与安装环境、人体体积、相对角度以及运动幅度等因素相关，上述参数为我司测试结果，不同测试条件下，以实际测试结果为准。)</p>
2	不受环境影响	不受温湿度、灰尘、光线、噪音等影响。

### 4. 电气特性

#### 4.1. 引脚说明

引脚	说明
GND	模块地
VDD	3.3V 模块供电输入
SDA	IIC 通信数据线
SCK	IIC 通信时钟线
OUT1	输出触发信号 IO1
OUT2	输出触发信号 IO2

## 4.2. 极限额定参数

引脚	最小值	最大值	单位
3.3V	3.0	3.6	V
I/O (SDA/SCK/VO)	-0.5	3.6	V

## 4.3. 典型工作参数

引脚	典型值	单位
3.3V	3.1 ~ 3.5	V
I/O (SDA/SCK/VO)	-0.5 ~ VDD+0.3	V

注：上表中 VDD 指供电输入

## 4.4. 模块功耗

雷达模块含有射频器件，在启动射频收发的工作时间段，电流约 60mA，在关闭射频收发的工作时间段，电流约 5mA。低功耗休眠状态电流约 13uA。综合情况下，警戒模式(默认为每秒 3 帧)平均电流约 35uA，全速运行模式（默认为每秒 20 帧）平均电流约 125uA。

## 5. 环境搭建

### 5.1. 硬件组成

序号	名称	图片	描述
1	雷达模组		型号： CYD24LD02
2	USB 转 TTL 模块		USB 转 TTL 模块，可实现供电串口通信功能

3	USB 延长 线		<b>USB 延长线， 用于连接 PC 与 USB 转 TTL 模块的线缆。</b>
---	----------------	---	--

## 5.2. 安装位置

模组安装在门锁面板后面。模组安装时尽量保持固定，避免模组抖动，周边环境尽量空旷，USB 延长线尽量固定，避免线造成干扰。

## 6. 模块使用

- 1)、用 USB 转 TTL 采用 3.3V 电压给雷达供电
- 2)、当有目标进入 1.5m 范围内，OUT1 口电平拉高，当有目标进入 3m 范围内，OUT2 口电平拉高（默认值）；
- 3)、3.3m（设置的最远距离+0.3m）内无人时，雷达工作在警戒模式，每秒 3 帧，当 3.3m 内发现目标时，雷达切换到全速运行模式，每秒 20 帧
- 4)、检测距离，每帧间隔、灵敏度等参数均可通过 IIC 通信进行配置

## 7. 雷达模块数据通信协议说明

### A. 参数配置

- 1)、通信频率：100K
- 2)、从机地址：0x5C（查询指令为 0x5D）
- 3)、唤醒雷达后，向 AA 寄存器写入 0xF7 进入参数配置模式（进入此模式后方可进行其他参数写入，写入参数前等待约 7ms）  
 0x5C 0xAA 0xF7
- 4)、灵敏度调整，默认值 29，数值越小灵敏度越高  
 0x5C 0x5C gain
- 5)、目标丢失后拉低电平所需时长，默认值 5，即 0.5S  
 0x5C 0x42 time 0x5C 0x43 time>>8
- 6)、无目标时切换到低功耗所需周期数，此时也会拉底电平，默认值为 20  
 0x5C 0x4e time 0x5C 0x4f time>>8



- 
- 7)、out1 口检测距离, 默认值 150, 单位 cm  
0x5C 0x10 range 0x5C 0x11 range>>8
  - 8)、out2 口检测距离, 默认值 350, 单位 cm  
0x5C 0x12 range 0x5C 0x13 range>>8
  - 9)、低功耗模式帧间隔, 默认值 300, 单位 ms  
0x5C 0x31 time1 0x5C 0x32 time1>>8
  - 10)、全速模式帧间隔, 默认值 50, 单位 ms  
0x5C 0x3e time2 0x5C 0x3f time2>>8
  - 11)、out2 口触发所需帧数, 默认值 3, 即 4 帧触发  
0x5C 0x61 frame
  - 12)、向 00 寄存器写入 0x01 完成配置, 退出参数配置模式, 60ms 后雷达恢复正常工作  
0x5C 0x00 0x01
  - 13)、向 AA 寄存器写入 0xEE 擦除 flash 保存参数, 恢复默认值, 擦除后雷达自动重启, 2S  
后开始正常工作  
0x5C 0xAA 0xEE

注: 1.因雷达模块工作间隔进入睡眠模式, iic 通信前需要拉低 SDA 电平 7ms 进行唤醒。成功唤醒标志为发送从机地址有 ACK 响应, 同时雷达功耗增高。  
2.参数配置模式时, 写入的数据会保存在 flash 中, 每次上电初始化均会读取, 直至擦除参数或配置为 0xFF, 使用默认值工作。

## B.OTA 升级

- 1. 上位机向寄存器 AA (地址为:0xAA) 写入 0xF1 开始 OTA 升级, 和步骤 2 需间隔 7ms。  
0x5C 0xAA 0xF1
- 2. 上位机向寄存器 BB (地址为:0xBB) 写入大小为 128 字节 (无符号 8bit) 的 OTA 文件  
(将 ota.bin 拆分为若干个大小为 128 字节的 OTA 文件, 不足 128 字节的在后方补 0xFF  
至 128 字节。) 下位机接收后将寄存器 AA 的值修改为已接收的 OTA 文件数。  
0x5C 0xBB Data1 Data2 ..... Data128
- 3. 上位机查询寄存器 AA 确认包的个数。  
0x5C 0xAA 0x5D
- 4. 重复步骤 2,3 直到 ota.bin 文件全部发送完成。
- 5. 上位机向寄存器 BB 写入大小为 128 字节 (无符号 8bit) 的 CRC 数据。CRC 数据 格式为: 'A' 'T' '+' 'C' 'R' 'C' '=' + 四字节初始地址 (默认为 0x00) + 四字节结束地址 (默  
认为 ota.bin 文件大小) + 两字节 CRC 验证 (为 ota.Bin 的 CRC 验证) + 余下 111 字节  
均为 0xA5。  
0x5C 0xBB 'A' 'T' '+' 'C' 'R' 'C' '=' 'start\_address' 'start\_address>>8' 'start\_address>>16'  
'start\_address>>24' 'end\_address' 'end\_address>>8' 'end\_address>>16'  
'end\_address>>24' 'CRC' 'CRC>>8' 0xA5 0xA5 ..... 0xA5
- 6. 雷达模块判断升级包大小、CRC 和 ota.bin 写入区域, 若升级包大小和 CRC 正确并准备  
写入 a 区, 则修改寄存器 AA 的值为 0xFA; 若升级包大小和 CRC 正确并准备写入 b 区,  
则修改寄存器 AA 的值为 0xFB; 若升级包大小或 CRC 错误, 则修改寄存器 AA 的值为 0xFC;

发送完 CRC 校验包后间隔 7ms，上位机查询寄存器 AA，读取当前状态。

0x5C 0xAA 0x5D

8. 上位机查询寄存器 AA 后，向寄存器 AA 写入 0xF2 确认写入，成功后雷达自动重启。

0x5C 0xAA 0xF2

9. 步骤 3 到步骤 7 中可向寄存器 AA 写入 0xF3 或 0xF4 强制中断 OTA 流程。

写入 0xF3 则重新开始 OTA 升级，此时不需要重新唤醒，等待 2ms 后从头往 0xBB 写入数据包即可，写入 0xF4 则退出 OTA 升级，雷达自动重启。

0x5C 0xAA 0xF3

10. 等待 2 秒左右设备完成重启，可以读取版本号，上位机查询寄存器 0x0A 即可读取。

版本号为四位 8bit 数。

0x5C 0x0A 0x5D

**CRC (循环冗余校验) 在线计算**

Hex
Ascii
校验文件

需要校验的数据：  

```
C0 40 80 00 00 A0 30 18 00 8A 18 5C CF 71 80 00 70 11 00 90 00 AB 98 FC CC 71 80 00 20
F0 30 98 00 8A 18 5C C0 40 83 00 00 A0 30 18 01 8A 18 5C 00 00 61 01 00 FF 00 00 FF 00
00 00 01 31 00 00 C8 00 99 01 15 00 00 00 C9 00 99 81 00 00 01 00 C9 00 00 00 54 01 12 02
58 02 2C 81 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 60 00 DF 04 D3 19 00 00 7F FB FF FF 00 90 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
20 08 00 02 00 00 4E 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
1E 06 00 20 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 01 00 03 00 00 00 00 00 00 00 00
输入的数据为16进制，例如：31 32 33 34
```

参数模型 NAME:

宽度 WIDTH:

多项式 POLY (Hex) :

例如: 3D65

初始值 INIT (Hex) :

例如: FFFF

结果异或值 XOROUT (Hex) :

例如: 0000

输入数据反转 (REFIN)
输出数据反转 (REFOUT)

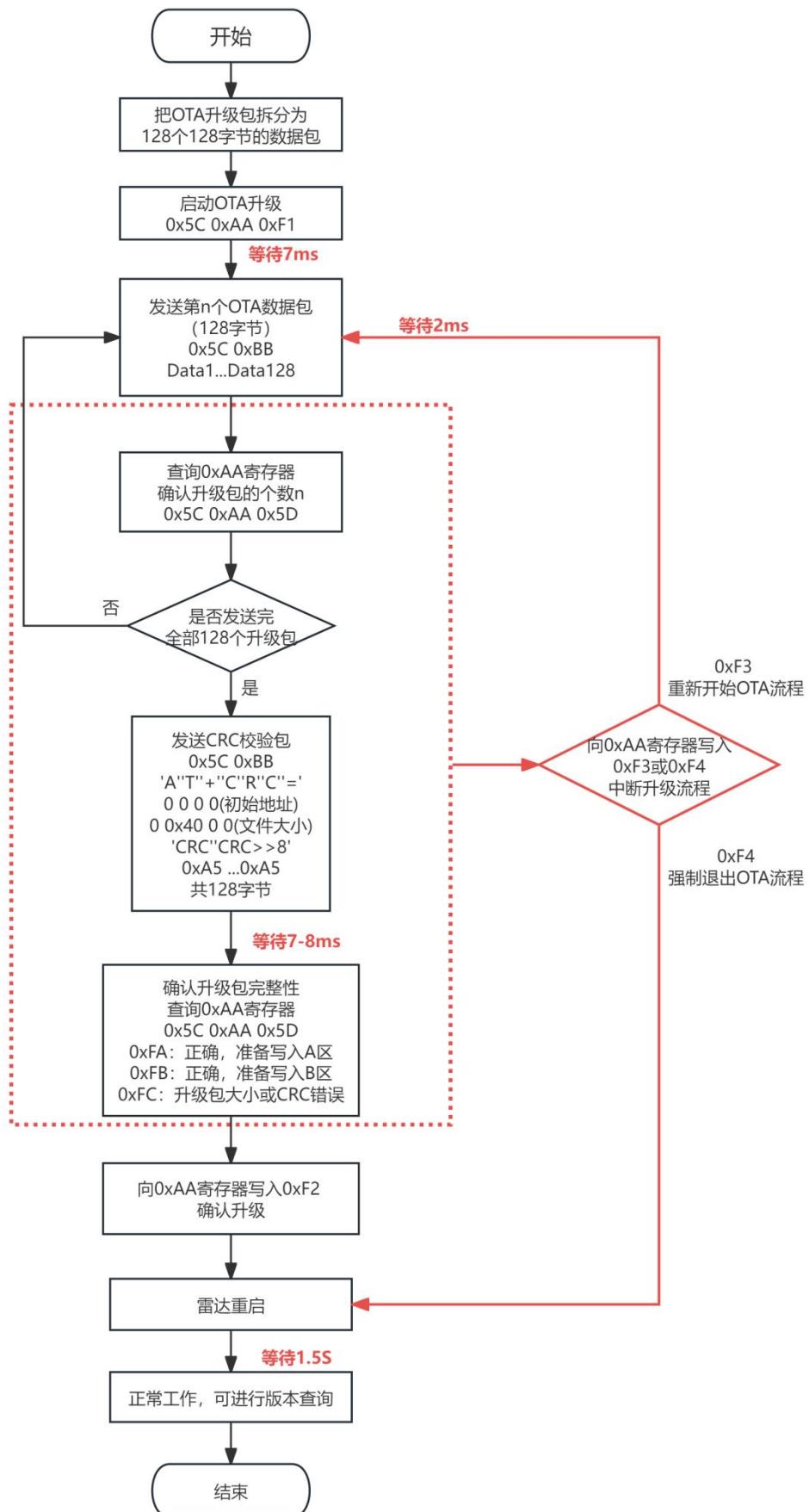
**计算**
**清空**

校验计算结果 (Hex) :

**复制**

校验计算结果 (Bin) :

**复制**



---

### C. SN 码读取

预留 5 个寄存器保存产测 SN 码用于追溯, 请勿写入以免覆盖信息, 可通过查询指令读取  
0x71 ----年份, 0x72----月份, 0x73----日期, 0x74<<8+0x75----序列号  
0x5C 0x71 0x5D