



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：

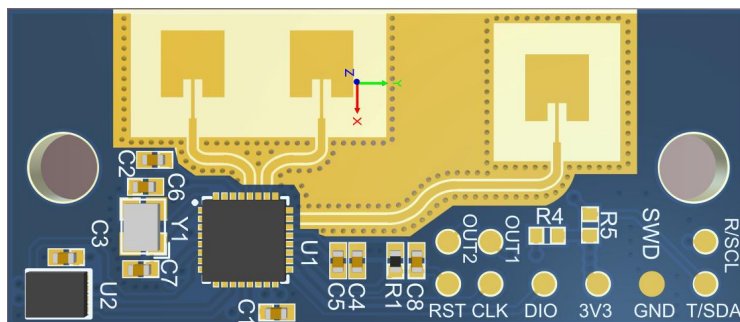
对比事项	5.8G 方案	本产品 24G 方案
工作体制	CW（连续波）	FMCW（调频连续波）
测距功能	不具备测距功能，靠不同距离提前标定的目标强度来统计，不同人强度不同距离也不同，尤其大人小孩差别很大	具备测距功能，不依赖人员类型
测速功能	具备测速功能	具备测速功能
测角功能	不具备	1 发 2 收，可实现方位角测量
穿透性	穿透性强，可穿透墙体，造成墙体后目标运动引起误报	穿透性弱，无法穿透墙体，消除干扰
频段	5.725-5.875GHz 与 wifi 频段有重合，容易被干扰	24GHz 无频段干扰
背后干扰	由于 5.8G 波长长，容易室内人员运动误报为室外人员运动	不存在
功耗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

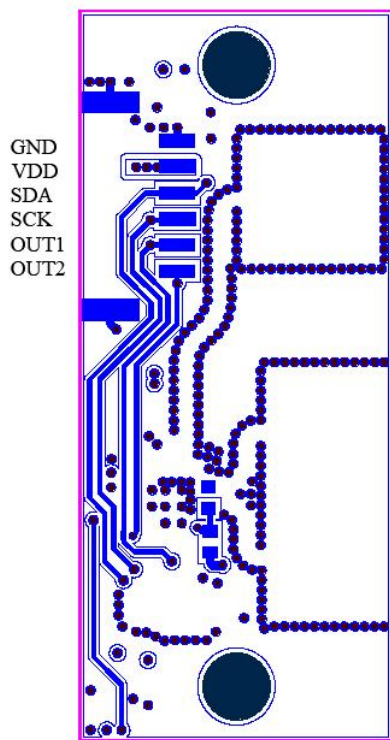
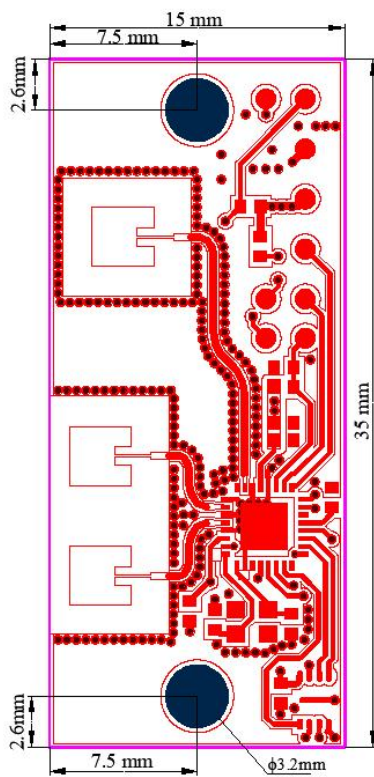
2. 产品参数介绍

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: $\pm 60^\circ$	8	工作周期: 警戒模式 300ms, 全速运行模式 50ms
4	俯仰角度覆盖: $\pm 60^\circ$	9	尺寸: 15*35mm
5	平均电流: 35uA/S		

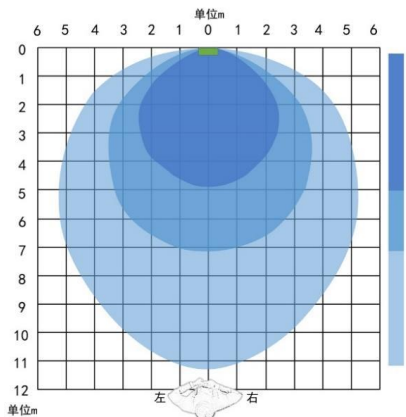
2.1. 产品外形



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

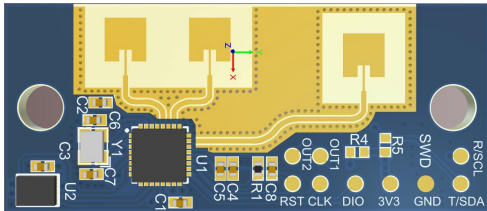

注：上表中 VDD 指供电输入

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		USB 延长线，用于连接 PC 与 USB 转 TTL 模块的线缆。
---	---------	---	------------------------------------

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

- 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
 - 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
 - 上位机查询寄存器 AA 确认包的个数。
0x5C 0xAA 0x5D
 - 重复步骤 2,3 直到 ota.bin 文件全部发送完成。
 - 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
 - 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 60 00 DF 04 D3 19 00 00 7F FB FF FF 00 90 00 01 00 00 00 00 80 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
1E 06 00 20 00 00 00 00 00 01 00 00 00 00 00 00 00 01 00 00 01 00 03 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: 自定义

宽度 WIDTH: 16

多项式 POLY (Hex): 1021 例如: 3D65

初始值 INIT (Hex): C6C6 例如: FFFF

结果异或值 XOROUT (Hex): 0000 例如: 0000

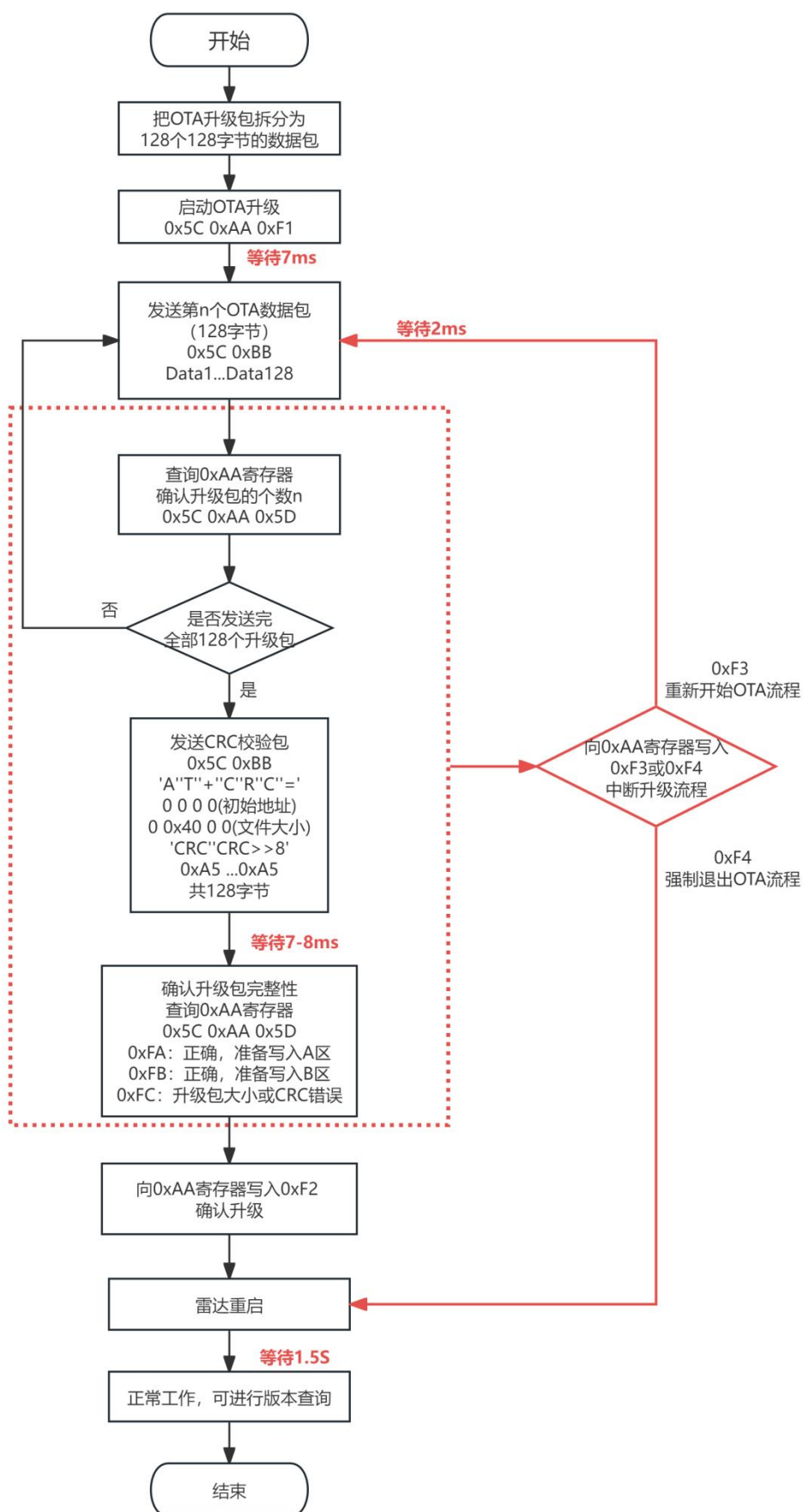
☒ 输入数据反转 (REFIN) ☒ 输出数据反转 (REFOUT)

计算清空

校验计算结果 (Hex): 22ED 复制

高位在左低位在右，使用时请注意高低位顺序!!!

校验计算结果 (Bin): 0010001011101101 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