



## E54-24LD12C 产品规格书



## 目录

免责声明和版权公告 .....	1
第一章 概述 .....	2
1.1 产品简介 .....	2
1.2 产品特点 .....	2
1.3 应用场景 .....	2
第二章 系统描述 .....	3
第三章 硬件说明 .....	4
3.1 产品尺寸 .....	4
3.2 硬件说明 .....	4
第四章 软件说明 .....	5
4.1 固件配置 .....	5
4.2 上位机工具说明 .....	6
第五章 通信协议 .....	11
5.1 上报数据格式 .....	11
5.2 发送命令与 ACK .....	12
第六章 安装与探测范围 .....	17
第七章 安装说明 .....	18
第八章 注意事项 .....	19
修订历史 .....	19
关于我们 .....	19

## 免责声明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为亿佰特实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

最终解释权归成都亿佰特电子科技有限公司所有。

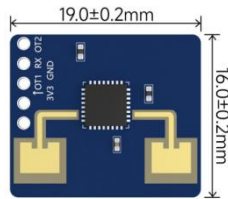
### 注意：

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。亿佰特电子科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，成都亿佰特电子科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是成都亿佰特电子科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

# 第一章 概述

## 1.1 产品简介

E54-24LD12C 是亿佰特设计的电池供电超低功耗人体存在毫米波传感器，包含极简化 24GHz 毫米波传感器和低功耗人体存在感应智能算法固件，搭载 AIoT 毫米波传感器、高性能 24GHz 一发一收天线和外围电路；低功耗智能人体感应算法采用毫米波传感器距离测量技术和毫米波传感器芯片先进的专有雷达信号处理和低功耗控制技术，实现对运动/微动和静坐/静卧人体的精确感知。



## 1.2 产品特点

- 搭载单芯片智能毫米波传感器 SoC 和智能算法固件；
- 超小传感器尺寸：19mm×16mm；
- 加载默认感应配置，即插即用；
- 24GHz ISM频段，可通过FCC、CE、无委会频谱法规认证；
- 3.3V电源供电，支持3.0V~3.6V宽电压范围；
- 典型工作电流低至65 μ A，感应延迟时间250ms；
- 探测目标为运动/微动及静坐/静卧人体；
- 实时上报探测结果；
- 提供可视化工具，支持配置探测距离区间和目标消失延迟时间，及自动生成检测门限；
- 支持感应范围划分，完全屏蔽区间外任何干扰；
- 0.35m近距离感应，无检测盲区；
- 运动人体最远触发距离6m；
- 探测角度大，挂壁安装时水平覆盖角度±60°；
- 支持挂壁/挂顶安装；
- 支持IAP在线升级。

## 1.3 应用场景

E54-24LD12C 电池供电超低功耗人体存在毫米波传感器可对运动/微动和静坐/静卧人体进行探测、识别，广泛应用于各种 AIoT 场景，涵盖以下类型：

- 智能家居  
感知人体等运动物体的存在和距离，上报检测结果，以供主控模块智能控制家电运行。
- 智能商业

在设置的距离区间内识别人体接近或远离；及时点亮屏幕，在人体存在状态下保持设备长亮。

- 智慧安防

智能门锁，感应门禁，楼宇对讲机，电子猫眼等。

- 智慧照明

识别和感知人体，精确位置检测，可用于公共场所照明设备(感应灯、球泡灯等)。

## 第二章 系统描述

E54-24LD12C 是基于毫米波传感器芯片研发的电池供电超低功耗人体存在毫米波传感器。传感器采用 FMCW 调频连续波，结合雷达信号处理、内置智能低功耗人体感应算法，对设定空间内的人体目标进行探测并实时更新探测结果。使用本毫米波传感器参考方案，用户可快速开发自己的精确低功耗人体感应产品。

E54-24LD12C 主要由全集成智能毫米波传感器 SoC、24GHz 一发一收天线和主控 MCU 构成；软件部分搭配亿佰特发布的低功耗人体存在感应算法固件和可视化配置工具，实现可灵活配置感应距离、触发和保持门限、无人上报时间和数据刷新率的人体感应功能，并支持空间回波能量扫描，自动确定检测门限。

E54-24LD12C 规格参数如表 2-1 所示。

表 2-1 E54-24LD12C 规格参数

参数	最小	典型	最大	单位	备注
硬件规格					
支持频段	24	-	24.25	GHz	符合 FCC、CE、无委会认证标准
支持最大扫频带宽	-	0.25	-	GHz	-
最大等效全向辐射功率	-	10	-	dBm	-
工作电压	3.0	3.3	3.6	V	-
尺寸	-	19.0*16.0	-	mm	±0.2mm
通信接口	-	UART	-	-	-
工作温度	-40	25	85	°C	-
重量	-	1.1	-	g	±0.2g
系统性能					
距离探测范围 (挂壁，挂高 1.5 米)	-	6	-	m	运动人体目标探测
	-	5	-	m	微动人体目标探测
	-	4	-	m	静止人体目标探测
探测精度	-	0.35	-	m	-
工作电流	-	65	-	μA	-
感应延迟时间	-	250	-	ms	-
数据刷周期	-	1	-	s	可配置

### 第三章 硬件说明

#### 3.1 产品尺寸

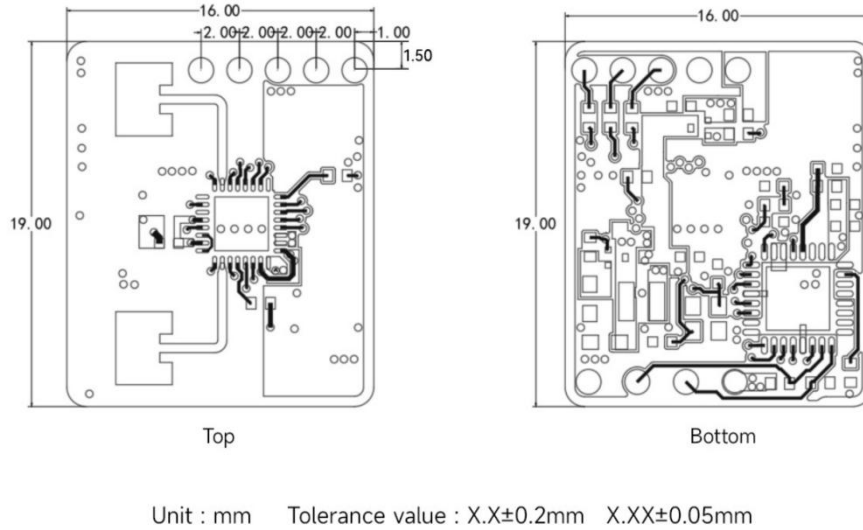


图 3-1 E54-24LD12C 尺寸图

#### 3.2 硬件说明

图3-2为E54-24LD12C的正反面实物图。硬件E54-24LD12C预留5个插针孔(出厂不配插针)称为J2，用于供电和通信；J1为SWD接口，用于烧录与调试 MCU 程序。

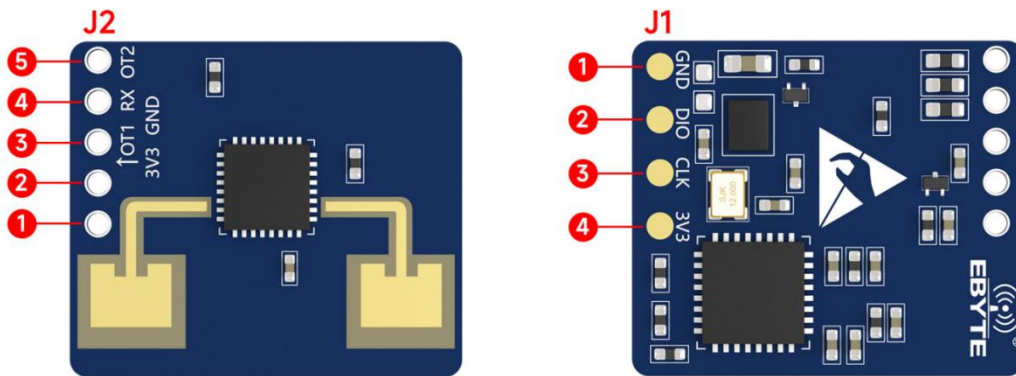


图 3-2 E54-24LD12C 正面与反面实物图

J1 和 J2 的引脚说明请参考表 3-1 和表 3-2

表 3-1 J1 引脚说明

J1	名称	功能	说明
1	GND	电源地	-
2	DIO	SWD 接口数据线	0~3.3V

3	CLK	SWD 接口时钟线	0~3.3V
4	3V3	电源输入	3.0V~3.6V, Typ. 3.3V

表 3-2 J2 引脚说明

J2	名称	功能	说明
1	3V3	电源输入	3.0V~3.6V, Typ. 3.3V
2	GND	电源地	-
3	OT1	UART_TX	0~3.3V
4	RX	UART_RX	0~3.3V
5	OT2	IO, 用于上报检测状态: 高电平为有人, 低电平为无人	0~3.3V

## 第四章 软件说明

本章介绍 E54-24LD12C 的固件调试和上位机工具的使用。在调试或使用毫米波传感器时，可以通过 USB 串口转接板使用上位机供电，同时连接毫米波传感器的 TX、RX 和 GND 到 USB 串口转接板的相应接口即可(传感器与 USB 串口转接板的引脚连接对应关系请参考表 4-1)；用户也可以使用电池板供电，同时连接电池板的 TX、RX 和 GND 到 USB 串口转接板的相应接口即可(电池板的 TX、RX 和 GND 与传感器相应的同名引脚相通)。由于两种供电方式的连接方式相似，本章只介绍使用上位机供电时的使用方法。

E54-24LD12C 出厂已烧录低功耗人体存在感应算法固件，固件版本详见传感器外包装。亿佰特提供针对硬件 E54-24LD12C 的可视化上位机配置工具软件，方便开发者根据使用场景对 E54-24LD12C 进行参数配置，优化感应效果。

### 4.1 固件配置

本节介绍使用第三方串口工具调试传感器 E54-24LD12C 固件的方式。

步骤一、通过 USB 转 TTL 串口转接板连接上位机和毫米波传感器，引脚连接方式如表 4-1 和图 4-1 所示；

表4-1 毫米波传感器与USB串口转接板连接时引脚的对应关系

毫米波传感器	串口转接板
RX	TXD
OT1	RXD
GND	GND
3V3	3.3V

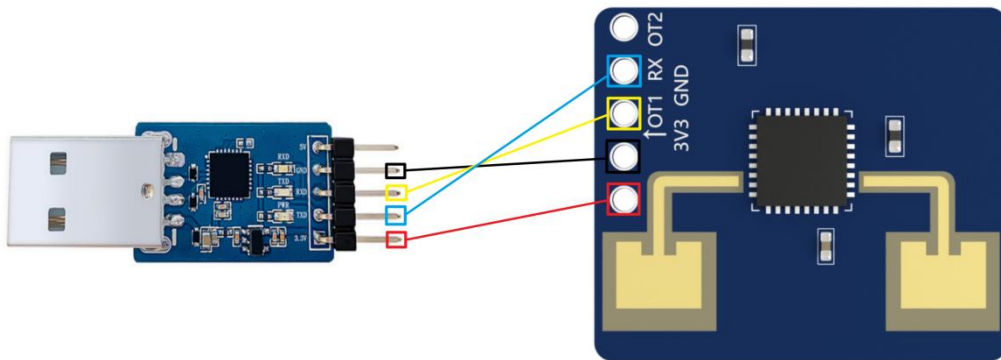


图 4-1 E54-24LD12C 与 USB 串口转接板的连接方式

步骤二、打开上位机的设备管理器，获得毫米波传感器所在串口的串口号；

步骤三、打开第三方串口工具，选择毫米波传感器的串口号，设置串口波特率为 115200bps，然后点击“打开串口”（或相同功能）按钮即可在工具界面的输出端查看当前传感器的检测结果。

## 4.2 上位机工具说明

本节介绍 E54-24LD12C 配套的上位机工具的使用，以帮助用户理解相关参数的含义，及相关参数的获取方法。注意：上位机工具和第三方串口工具不能同时使用！

在使用上位机工具的各项功能前，用户应先连接 E54-24LD12C 与上位机工具，步骤如下：

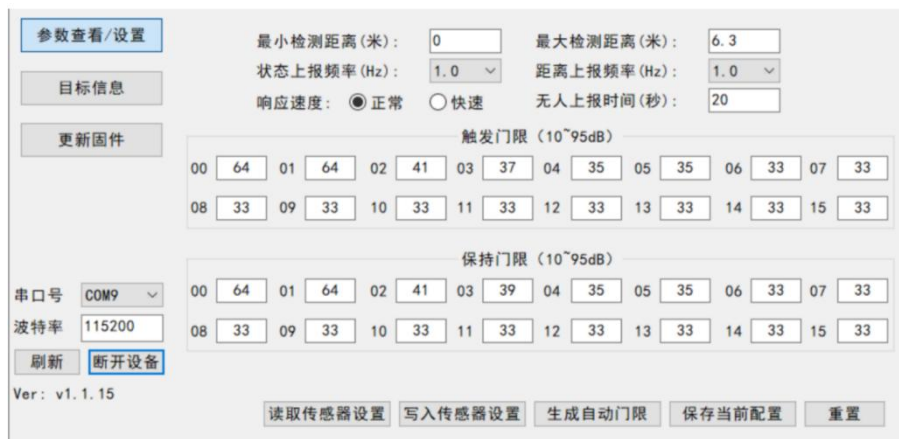
步骤一、从亿佰特官网获取 E54-24LD12C 配套的上位机工具“RF\_Setting\_E54\_C\_V1.0”；

步骤二、按照图 4-1 的方式使用串口转接板连接毫米波传感器和上位机；

步骤三、打开上位机工具，点击“刷新”按钮，在“串口号”下拉框中悬着毫米波传感器的串口号，确认“波特率”为 115200bps 后，点击“连接设备”按钮开始连接上位机与传感器。



(a) 设备连接前



(b) 设备连接后

图 4-2 RF\_Setting\_E54\_C\_V1.0

如图 4-2(a) 所示，上位机工具界面可以分为 3 个区域：设备操作区域 (Zone1)，功能按钮区域 (Zone2)，和功能页面区域 (Zone3)。

上位机工具与毫米波传感器连接成功后，会在界面 Zone1 区域显示传感器的固件版本号和传感器的 SN (即 SerialNumber，序列号；传感器的默认序列号为 E54-24LD12C)， “参数查看/设置” 的功能页面区域显示毫米波传感器的当前参数值，如图 4-2(b) 所示。

### 4.2.1 参数查看/设置

上位机工具的 “参数查看/设置” 页面如图 4-2 所示，可供用户查看毫米波传感器当前的参数，修改参数配置以满足具体应用场景需求，以及自动生成检测门限。

上位机工具 “参数查看/设置” 页面的参数解释详见表 4-2。

表 4-2 上位机工具界面的参数解释

参数名称	参数功能	参数范围	单位
最小检测距离	传感器的最小有效探测距离	0~8.4	m
最大检测距离	传感器的最大有效探测距离	0.7~8.4	m
状态上报频率	传感器上报有人/无人状态的频率	1~8	Hz
距离上报频率	有人状态下，传感器上报目标距离的频率	1~8	Hz
响应速度	传感器检测区域内无人到有人的反应速度	正常/快速	-
无人上报时间	传感器上报的目标状态从有人切换到无人需要的延时时间	10~120	s
触发门限	无人到有人状态时 0~15 距离门的能量值绝对门限	10~95	dB
保持门限	检测静止人体和保持有人状态时 0~15 距离门的能量值绝对门限	10~95	dB

#### 4.2.1.1 参数配置操作

参数配置操作包括 “读取传感器设置” “写入传感器设置” “重置” 和 “保存当前配置”，其操作步骤分别介绍如下。

##### 读取传感器设置

连接 E54-24LD12C 与上位机工具之后，在 “参数查看/设置” 功能页面，点击 “读取传感器设置” 按钮，页面会弹出 “读取参数成功” 提示窗口，点击 “确定” 关闭提示窗口，上位机工具会显示最新参数。

##### 写入传感器设置

步骤一、连接 E54-24LD12C 与上位机工具之后，在“参数查看/设置”功能页面，为所有需要更改的参数输入新的参数数值；

步骤二、点击“写入传感器设置”按钮，上位机工具会将当前界面中的参数数值写入传感器，成功后页面会弹出“写入参数成功”提示窗口，点击“确定”完成参数设置。

### 重置参数配置

步骤一、连接 E54-24LD12C 与上位机工具之后，在“参数查看/设置”功能页面，点击“重置”按钮，上位机工具会用默认值重置各配置参数；

步骤二、点击“写入传感器设置”按钮即可完成参数重置，成功后页面会弹出“写入参数成功”提示窗口，点击“确定”完成参数设置，上位机工具会显示最新参数。

### 保存当前配置

步骤一、连接 E54-24LD12C 与上位机工具之后，在“参数查看/设置”功能页面点击“保存当前配置”按钮，上位机工具会将当前的参数配置保存至应用程序文件同目录的 appConfig.xml 文件中；

步骤二、关闭上位机工具再次打开时，上位机工具会去读取 xml 文件中的配置信息，并显示在“参数查看/设置”功能页面。

### 4.2.1.2 生成自动门限

使用上位机工具生成自动门限的步骤如下：

步骤一、连接 E54-24LD12C 与上位机工具之后，在“参数查看/设置”功能页面，点击“生成自动门限”按钮，页面会弹出如图 4-3 所示的“门限生成”窗口；

步骤二、输入触发/保持门限生成系数和扫描时间，扫描时间有 30 秒和 120 秒可选，当扫描环境较为复杂，无法长时间保持无人，选择 30 秒扫描，反之选择 120 秒扫描。点击“开始/停止”切换按钮即可进行门限生成，窗口下方的进度条会实时显示生成进度，在门限生成的整个过程中，请务必保证检测范围内无人；

步骤三、门限生成完成后，窗口左下角会显示“门限生成成功”的文字提示；关闭“门限生成”窗口后，可在“参数查看/设置”功能页面的触发/保持门限区域查看生成的自动门限。

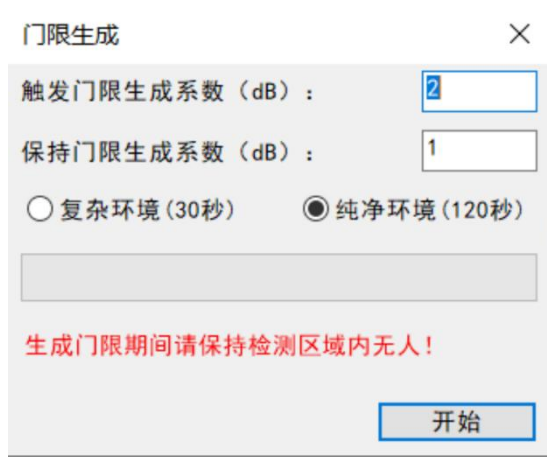


图 4-3 门限生成窗口

### 4.2.2 目标信息

上位机工具的“目标信息”页面展示了人体感应检测结果和实时数据，并提供保存毫米波传感器检测数据的相关操作。

如图 4-4 所示，“目标信息”页面的功能页面可以划分为五个区域，分别是：

- a 目标结果显示区；
- b 功能按钮区；

- c 实时能量值显示区；
- d 实时距离/状态信息显示区；
- e 数据保存操作区。



图 4-4 上位机“目标信息”页面

“目标信息”的功能页面各区域介绍如表 4-3 所示。

表 4-3 “目标信息”页面各区域功能介绍

页面区域		功能	说明
a	彩灯图标	彩灯颜色表示探测区域内人体目标的运动/微动/无人情况	绿色表示无人； 红色表示有人； 蓝色表示人体处于静止状态，同时出现“红心”图标
	目标信息文本框	显示检测到的目标信息	显示有无人体目标及其运动状态、人体与传感器间的直线距离(米)和当前状态下的预估平均工作电流(mA)。
b	“回放/停止”切换按钮	回放/停止显示指定的检测数据	“开始/停止”切换按钮显示“开始”时，此按钮可以点击，否则此按钮为灰色不可点击。
	“开始/停止”切换按钮	开启/暂停传感器的人体存在感应检测	-
c	“功率 VS 距离门”实时检测数据显示	实时显示检测范围内各距离门的能量值和门限信息	-
d	“距离 VS 时间”实时检测数据显示	显示最近 60 秒内传感器检测到的有无人信息以及检测到的人体目标的距离信息	坐标上方的彩色进度条实时显示探测区域内有人/无人：绿色时表示无人，红色表示有人；蓝色表示有人且人体处于静止状态。 坐标图下方的红色曲线显示最近 60s 内的目标与传感器之间的直线距离历史数据。

e	保存数据	供用户选择是否保存检测数据，以及设置检测数据的保存路径	此区域只有在 b 区“开始/停止”按钮文字显示“开始”时可操作；勾选“数据保存”选项后，可以通过点击“选择路径”按钮自主选择检测数据的保存路径；如未选择保存路径，则检测数据会保存在上位机软件所在目录下。
---	------	-----------------------------	---

目标信息”功能页面支持用户查看、保存和回放检测数据，其操作步骤分别介绍如下。

#### 查看检测数据

步骤一、连接 E54-24LD12C 与上位机工具之后，点击“目标信息”按钮切换至该功能页面，上位机工具会自动开启毫米波传感器的检测功能（“开始/停止”切换按钮显示“停止”），页面的 a、c、d 区域开始实时显示相应目标信息；

步骤二、再次点击“开始/停止”切换按钮可暂停毫米波传感器的检测。

#### 保存检测数据

步骤一、连接 E54-24LD12C 与上位机工具之后，点击“目标信息”按钮切换至该功能页面，上位机工具会自动开启毫米波传感器的检测功能；

步骤二、点击“开始/停止”切换按钮停止传感器的检测功能，此时 e 区保存数据的功能控件变为可操作状态；

步骤三、点击“保存数据”前的复选框开启保存数据功能；

步骤四(可选)、点击“选择路径”按钮，选择一个用于保存检测数据的路径；

步骤五、点击“开始/停止”切换按钮，重新开始传感器的检测功能；检测结束后，用户可以在步骤四中设置的保存路径下查看保存的检测数据；如用户未设置保存路径，则检测数据会默认保存至应用程序文件同目录的 SaveData 路径下。

#### 回放检测数据

步骤一、连接 E54-24LD12C 与上位机工具之后，点击“目标信息”按钮切换至该功能页面，上位机工具会自动开启传感器的检测功能；

步骤二、点击“开始/停止”切换按钮停止传感器的检测功能，此时“回放/停止”按钮变为可点击状态；

步骤三、点击“回放/停止”按钮，选择需要回放的检测数据所在的路径，完成后上位机工具的功能页面即开始播放检测数据，“回放/停止”按钮的文字切换为“停止”；

步骤四(可选)、点击“回放/停止”切换按钮可停止数据回放；用户也可以等待回放过程完成后继续进行其他操作。

### 4.2.3 更新固件

上位机“更新固件”页面如图 4-5 所示，其操作步骤如下：

步骤一、连接 E54-24LD12C 与上位机工具之后，点击“更新固件”功能按钮切换至该功能页面；

步骤二、点击“获取固件信息”按钮，按钮下方和右侧提示信息会显示当前设备的 ID 信息以及固件信息；

步骤三、点击“选择 bin 文件路径”按钮，选择需要的 .bin 文件；

步骤四、点击“烧录”按钮开始更新固件，右侧提示信息框会实时显示下载结果，下方显示 bin 文件信息和当前的下载进度。

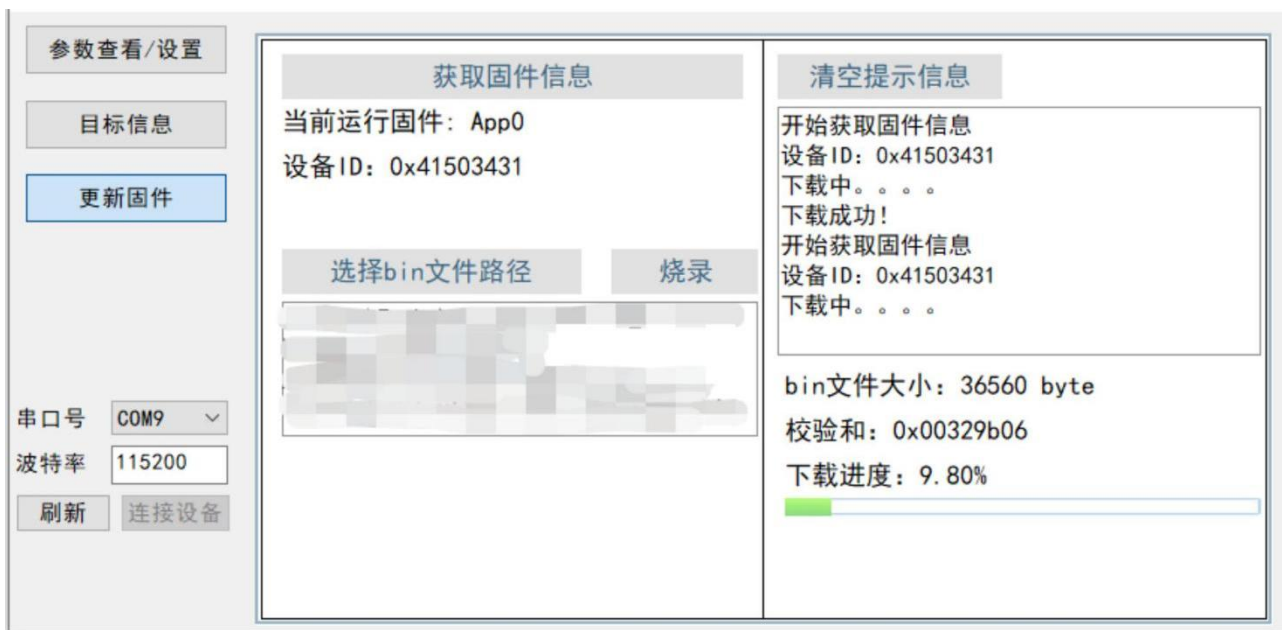


图 4-5 上位机固件升级页面

固件升级成功后, 页面提示信息框中会显示“下载成功! ”。固件升级失败时, 提示信息框中会显示相应出错信息。

## 第五章 通信协议

本通信协议主要供需要脱离可视化工具进行二次开发的用户使用。E54-24LD12C 电池供电超低功耗人体存在毫米波传感器通过串口 (TTL 电平) 与外界通信。传感器的数据输出与参数配置命令均在本协议下进行。传感器串口默认波特率为 115200bps, 1 停止位, 无奇偶校验位。

使用命令进行参数配置的基本流程是:

1. 进入命令模式;
2. 配置参数命令/获取参数命令;
3. 退出命令模式。

E54-24LD12C 的数据通信使用小端格式, 以下表格中所有数据均为十六进制。

### 5.1 上报数据格式

表 5-1 展示了传感器上报数据的格式。E54-24LD12C 上报数据类型有三种, 分别为极简数据上报格式、标准数据上报格式和自动门限进度上报数据格式。传感器默认上报极简数据格式; 标准数据上报格式用于搭配上位机工具使用; 自动门限进度上报数据格式仅在生成自动门限时使用。

表 5-1 上报数据格式

极简数据	帧头	目标状态			目标距离			帧尾
	6E	1 字节 (0/1 表示无人; 2/3 表示有人)			2 字节 (单位: 厘米)			62
	帧头	帧内数据长度	数据类型	目标状态	目标距离	保留位	各距离门能量值	帧尾

标准数据	F4 F3 F2 F1	2 字节	0x01	1 字节 (0/1 表示无人; 2/3 表示有人)	2 字节 (单位: 厘米)	2 字节	64 字节	F8 F7 F6 F5
自动门限 进度数据	帧头	帧内数据 长度	数据类型	门限生成进度				帧尾
	F4 F3 F2 F1	2 字节	0x03	2 字节 (进度*100)				F8 F7 F6 F5

## 5.2 发送命令与 ACK

### 5.2.1 读取固件版本命令

此命令读取传感器固件版本信息。

命令字: 0x0000

命令值: 无

返回值: 2 字节主版本号+2 字节次版本号+2 字节 patch 版本号发送数据:

帧头	帧内数据长度	命令字	帧尾
FD FC FB FA	02 00	00 00	04 03 02 01

ACK(成功):

帧头	帧内数据长度	命令字	主版本号	次版本号	patch 版本号	帧尾
FD FC FB FA	08 00	00 01	0x <sup>2</sup> 00	0x00	0x00	04 03 02 01

<sup>2</sup>此表格中, X 表示版本号

### 5.2.2 使能配置命令

对传感器下发的任何其他命令必须在此命令下发后方可执行, 否则无效。

命令字: 0x00FF

命令值: 0x0001

返回值: 2 字节协议版本 (0x0001)

发送数据:

帧头	帧内数据长度	命令字	命令值	帧尾
FD FC FB FA	04 00	FF 00	01 00	04 03 02 01

ACK(成功):

帧头	帧内数据长度	命令字	返回结果	协议版本	接收缓冲大小	帧尾
FD FC FB FA	08 00	FF 01	00 00	03 00	80 00	04 03 02 01

### 5.2.3 结束配置命令

此命令使传感器结束参数配置模式, 恢复工作模式。如需再次下发其他命令, 需要先发送使能配置命令。

命令字: 0x00FE

命令值: 无

返回值: 2 字节 ACK 状态 (0 成功, 1 失败)

发送数据:

帧头	帧内数据长度	命令字	帧尾

FD FC FB FA	02 00	FE 00	04 03 02 01
-------------	-------	-------	-------------

ACK(成功):

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	帧尾
FD FC FB FA	04 00	FE 01	00 00	04 03 02 01

### 5.2.4 写入序列号命令

此命令写入传感器序列号。

命令字: 0x0010

命令值: 2 字节序列号长度+8 字节序列号

返回值: 2 字节 ACK 状态(0 成功, 1 失败)

发送数据: (示例: SN 为 12345678)

帧头	帧内数据长度	命令字	序列号长度	序列号	帧尾
FD FC FB FA	0C 00	10 00	08 00	31 32 33 34 35 36 37 38	04 03 02 01

ACK(成功)

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	帧尾
FD FC FB FA	04 00	10 01	00 00	04 03 02 01

### 5.2.5 读取序列号命令

此命令读取传感器序列号。

命令字: 0x0011

命令值: 无

返回值: 2 字节 ACK 状态(0 成功, 1 失败)+2 字节序列号长度+8 字节序列号

发送数据:

帧头	帧内数据长度	命令字	帧尾
FD FC FB FA	02 00	11 00	04 03 02 01

ACK: (成功, 示例: SN 为 12345678)

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	序列号长度	序列号	帧尾
FD FC FB FA	0E 00	11 01	00 00	08 00	31 32 33 34 35 36 37 38	04 03 02 01

### 5.2.6 写入通用参数命令

此命令用于设置传感器的通用参数。

命令字: 0x0070

命令值: (2 字节参数字+4 字节参数值)\*N

返回值: 2 字节 ACK 状态(0 成功, 1 失败)

发送数据: (示例: “探测最远距离门<sup>3</sup>”=12; “探测最近距离门”=0; “无人延迟时间(秒)”=40; “状态上报频次<sup>4</sup>”=1Hz; “距离上报频次”=1Hz; “响应速度”=正常)

<sup>3</sup> 一个距离门单位对应 0.7m。

<sup>4</sup> 在本协议中, 状态/距离上报频次的参数值是对应频率×10。

帧头	帧内数据长度	命令字	探测最远距离门	探测最近距离门
FD FC FB FA	26 00	70 00	05 00 0C 00 00 00	0A 00 00 00 00 00
无人延迟时间(秒)	状态上报频次	距离上报频次	响应速度	帧尾
06 00 28 00 00 00	02 00 0A 00 00 00	0C 00 0A 00 00 00	0B 00 0A 00 00 00	04 03 02 01

ACK(成功):

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	帧尾
FD FC FB FA	04 00	70 01	00 00	04 03 02 01

通用参数的参数字与取值范围定义如表 5-2 所示。

表 5-2 通用参的参数字与取值范围定义

参数名称	参数字	数值范围	单位
探测最远距离门	05	1~16	-
探测最近距离门	0A	0~16	-
无人延迟时间	06	10~120	s
状态上报频次	02	1~8(1 步进)	Hz
距离上报频次	0C	1~8(1 步进)	Hz
响应速度	0B	10(正常)/20(快速)	-

### 5.2.7 读取通用参数命令

此命令读取传感器的配置参数。

命令字: 0x0071

命令值: (2 字节参数字)\*N

返回值: (4 字节参数字)\*N

发送数据:

帧头	帧内数据长度	命令字	探测最远距离门	探测最近距离门
FD FC FB FA	0E 00	71 00	05 00	0A 00
无人延迟时间	状态上报频次	距离上报频次	响应速度	帧尾
06 00	02 00	0C 00	0B 00	04 03 02 01

ACK: (成功示例: “探测最远距离门”=12; “探测最近距离门”=0; “无人延迟时间(秒)”=40; “状态上报频次”=1Hz; “距离上报频次”=1Hz; “响应速度”=正常)

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	探测最远距离门	探测最近距离门
FD FC FB FA	1A 00	71 01	00 00	0C 00 00 00	00 00 00 00
无人延迟时间	状态上报频次	距离上报频次	响应速度	帧尾	
28 00 00 00	0A 00 00 00	0A 00 00 00	0A 00 00 00	04 03 02 01	

### 5.2.8 写入触发门限参数命令

此命令用于配置传感器 0~15 距离门的触发门限参数。

命令字: 0x0072

命令值: (2 字节参数字+4 字节参数值)\*N

返回值: 2 字节 ACK 状态(0 成功, 1 失败)

发送数据: (示例: 触发门限=[50, 46, 34, 32, 32, 32, 32, 32, 50, 46, 34, 32, 32, 32, 32])

帧头	帧内数据长度	命令字	0 距离门 触发门限	1 距离门 触发门限	2 距离门 触发门限	3 距离门 触发门限
----	--------	-----	---------------	---------------	---------------	---------------

FD FC FB FA	62 00	72 00	00 00 32 00 00 00	01 002E 00 00 00	02 00 2E 00 00 00	03 00 20 00 00 00
4 距离门 触发门限	5 距离门 触发门限	6 距离门 触发门限	7 距离门 触发门限	8 距离门 触发门限	9 距离门 触发门限	10 距离门 触发门限
04 00 20 00 00 00	05 00 20 00 00 00	06 00 20 00 00 00	07 00 20 00 00 00	08 00 32 00 00 00	09 00 2E 00 00 00	0A 00 20 00 00 00
11 距离门 触发门限	12 距离门 触发门限	13 距离门 触发门限	14 距离门 触发门限	15 距离门 触发门限	帧尾	
0B 00 1E 00 00 00	0C 00 1E 00 00 00	0D 00 1E 00 00 00	0E 00 1E 00 00 00	0F 00 1E 00 00 00	04 03 02 01	

ACK(成功):

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	帧尾
FD FC FB FA	04 00	72 01	00 00	04 03 02 01

### 5.2.9 读取触发门限参数命令

此命令用于读取传感器 0~15 距离门的触发门限参数。

命令字: 0x0073

命令值: (2 字节参数字)\*N

返回值: (4 字节参数值)\*N

发送数据:

帧头	帧内数据长度	命令字	0 距离门 触发门限	1 距离门 触发门限	2 距离门 触发门限	3 距离门 触发门限
FD FC FB FA	22 00	73 00	00 00	01 00	02 00	03 00
4 距离门 触发门限	5 距离门 触发门限	6 距离门 触发门限	7 距离门 触发门限	8 距离门 触发门限	9 距离门 触发门限	10 距离门 触发门限
04 00	05 00	06 00	07 00	08 00	09 00	0A 00
11 距离门 触发门限	12 距离门 触发门限	13 距离门 触发门限	14 距离门 触发门限	15 距离门 触发门限	帧尾	
0B 00	0C 00	0D 00	0E 00	0F00	04 03 02 01	

ACK(成功): (示例: 触发门限=[50, 46, 34, 32, 32, 32, 32, 32, 50, 46, 34, 32, 32, 32, 32, 32])

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	0 距离门 触发门限	1 距离门 触发门限	2 距离门 触发门限
FD FC FB FA	44 00	73 01	00 00	32 00 00 00	2E 00 00 00	22 00 00 00
3 距离门 触发门限	4 距离门 触发门限	5 距离门 触发门限	6 距离门 触发门限	7 距离门 触发门限	8 距离门 触发门限	9 距离门 触发门限
20 00 00 00	20 00 00 00	20 00 00 00	20 00 00 00	20 00 00 00	32 00 00 00	2E 00 00 00
10 距离门 触发门限	11 距离门 触发门限	12 距离门 触发门限	13 距离门 触发门限	14 距离门 触发门限	15 距离门 触发门限	帧尾
20 00 00 00	1E 00 00 00	1E 00 00 00	1E 00 00 00	1E 00 00 00	1E 00 00 00	04 03 02 01

### 5.2.10 写入保持门限命令

此命令用于写入传感器 0~15 距离门的保持门限参数。

命令字：0x0076

命令值：(2 字节参数字+4 字节参数值)\*N

返回值：2 字节 ACK 状态(0 成功, 1 失败)

发送数据：(示例：保持门限=[15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 09, 09, 09, 09, 09, 09, 09])

帧头	帧内数据长度	命令字	0 距离门 保持门限	1 距离门 保持门限	2 距离门 保持门限	3 距离门 保持门限
FD FC FB FA	62 00	76 00	00 00 0F 00 00 00	01 00 0F 00 00 00	02 00 0F 00 00 00	03 00 0F 00 00 00
4 距离门 保持门限	5 距离门 保持门限	6 距离门 保持门限	7 距离门 保持门限	8 距离门 保持门限	9 距离门 保持门限	10 距离门 保持门限
04 00 0F 00 00 00	05 00 0F 00 00 00	06 00 0F 00 00 00	07 00 0F 00 00 00	08 00 09 00 00 00	09 00 09 00 00 00	0A 00 09 00 00 00
11 距离门 保持门限	12 距离门 保持门限	13 距离门 保持门限	14 距离门 保持门限	15 距离门 保持门限	帧尾	
0B 00 09 00 00 00	0C 00 09 00 00 00	0D 00 09 00 00 00	0E 00 09 00 00 00	0F 00 09 00 00 00	04 03 02 01	

ACK(成功):

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	帧尾
FD FC FB FA	04 00	76 01	00 00	04 03 02 01

### 5.2.11 读取保持门限参数命令

此命令用于读取传感器 0~15 距离门的保持门限参数。

命令字：0x0077

命令值：(2 字节参数字)\*N

返回值：(4 字节参数值)\*N

发送数据：

帧头	帧内数据长度	命令字	0 距离门 保持门限	1 距离门 保持门限	2 距离门 保持门限	3 距离门 保持门限
FD FC FB FA	22 00	77 00	00 00	01 00	02 00	03 00
4 距离门 保持门限	5 距离门 保持门限	6 距离门 保持门限	7 距离门 保持门限	8 距离门 保持门限	9 距离门 保持门限	10 距离门保持门 限
04 00	05 00	06 00	07 00	08 00	09 00	0A 00
11 距离门 保持门限	12 距离门 保持门限	13 距离门 保持门限	14 距离门 保持门限	15 距离门 保持门限	帧尾	
0B 00	0C 00	0D 00	0E 00	0F 00	04 03 02 01	

ACK(成功)：(示例：保持门限=[15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 09, 09, 09, 09, 09, 09, 09])

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	0 距离门 保持门限	1 距离门 保持门限	2 距离门 保持门限
FD FC FB FA	44 00	77 01	00 00	0F 00 00 00	0F 00 00 00	0F 00 00 00

3 距离门 保持门限	4 距离门 保持门限	5 距离门 保持门限	6 距离门 保持门限	7 距离门 保持门限	8 距离门 保持门限	9 距离门 保持门限
0F 00 00 00	0F 00 00 00	0F 00 00 00	0F 00 00 00	0F 00 00 00	09 00 00 00	09 00 00 00
10 距离门 保持门限	11 距离门 保持门限	12 距离门 保持门限	13 距离门 保持门限	14 距离门 保持门限	15 距离门 保持门限	帧尾
09 00 00 00	09 00 00 00	09 00 00 00	09 00 00 00	09 00 00 00	09 00 00 00	04 03 02 01

### 5.2.12 修改上报数据格式

此命令用于修改传感器上报数据格式。

命令字：0x007A

命令值：6 字节（标准模式：00 00 01 00 00 00，极简模式：00 00 00 00 00 00）

返回值：2 字节 ACK 状态(0 成功，1 失败)

发送数据：

帧头	帧内数据长度	命令字	命令值	帧尾
FD FC FB FA	08 00	7A 00	00 00 01 00 00 00	04 03 02 01

ACK(成功)：

帧头	帧内数据长度	命令字	ACK	帧尾
FD FC FB FA	04 00	7A 01	00 00	04 03 02 01

## 第六章 安装与探测范围

E54-24LD12C 推荐的安装方式为挂壁安装。挂壁安装时，毫米波传感器的方位如图 6-1 所示。其中，X 轴方向为 0°，Z 轴方向为 90°，Y 轴垂直于 X-Z 平面(也叫法线方向)。

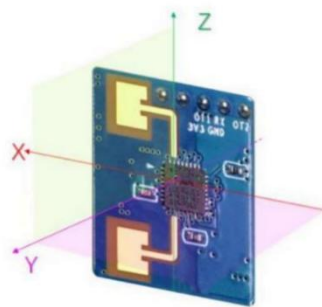


图6-1传感器方位示意图

推荐挂壁安装高度为 1.5~2m, 此时 E54-24LD12C 在默认配置下最大运动触发范围为法向 6m、水平和俯仰方向夹角±60°的圆锥形空间，如图 6-2 所示。

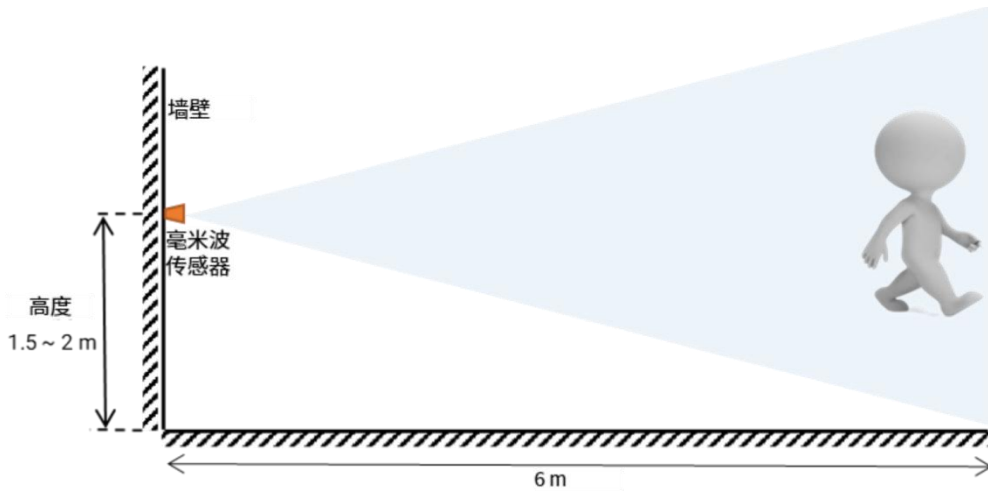


图 6-2 E54-24LD12C 检测范围示意图(挂壁)

挂壁安装高度为 1.5m 时，E54-24LD12C 在各个方向的探测范围如图 6-3 所示。

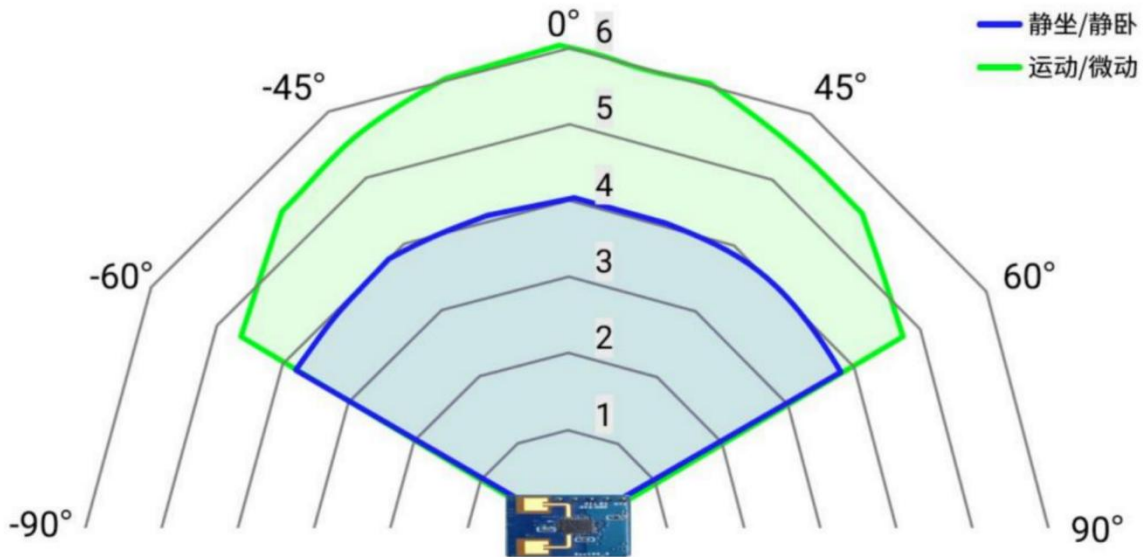


图 6-3 挂壁安装感应范围

## 第七章 安装说明

### 毫米波传感器外壳要求

如果毫米波传感器需要安装外壳，则外壳必须在 24GHz 频段具有良好的透波特性，且不能含有金属或对电磁波有屏蔽作用的材料。更多注意事项请参阅《毫米波传感器天线罩设计指南》。

### 安装环境要求

本产品需要安装在合适的环境中，如在以下环境中使用，检测效果将受到影响：

- 感应区域内存在持续运动的非人物体，如动物，持续摆动的窗帘和正对风口的大株绿植等。
- 感应区域内存在大面积强反射平面，强反射物正对传感器天线会造成干扰。
- 挂壁安装时，需要考虑室内顶部的空调、电风扇等外部的干扰因素。

### 安装时注意事项

- 尽量保证雷达天线正对要检测的区域，且天线四周开阔无遮挡。

- 要保证毫米波传感器的安装位置牢固、稳定，传感器本身的晃动将影响检测效果。
- 要保证毫米波传感器的背面不会有物体运动或震动。由于毫米波具有穿透性，天线背瓣可能会检测到传感器背面的运动物体。可以采用金属屏蔽罩或者金属背板，对天线背瓣进行屏蔽，减弱传感器背面物体造成的影响。
- 存在多个 24GHz 频段毫米波传感器时，请不要波束正对，尽量远离安装，以避免可能的相互干扰。

**电源注意事项**

电源输入电压范围为 3.0V~3.6V，电源纹波在 100kHz 以内无明显谱峰。本方案为参考设计，使用者需考虑相应的 ESD 和雷击浪涌等电磁兼容设计。

## 第八章 注意事项

**最大探测距离**

传感器 E54-24LD12C 探测目标的最大触发范围是径向距离 6m，探测范围可达 8.4m。在探测范围内，传感器会上报目标距传感器的直线距离。

**最远距离与精度**

理论上，本参考方案传感器测距误差为±0.35m；由于人体目标的体型、状态和 RCS 等不同，测距精度会有波动，同时最远探测距离也会有一定波动。

**目标消失延迟时间**

当毫米波传感器检测到目标区域内没有人体存在时，并不会立即上报区域内“无人”状态，而是有所延迟。其延迟上报的机制为：一旦在测试范围内检测不到人体目标，传感器会开启计时，时长即为无人持续时间，若在计时内持续检测到无人存在，则在计时结束后上报“无人”状态；若在此时间段内检测到有人存在，则立即结束并更新计时，上报目标信息。

## 修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2025-09-23	初始版本	Bin

## 关于我们



销售热线：4000-330-990

技术支持：[support@cdebyte.com](mailto:support@cdebyte.com)

官方网站：[www.ebyte.com](http://www.ebyte.com)

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B2 栋

