



安森美蓝牙低功耗5.2微控制器 RSL15

用于工业及汽车应用

行业最低功耗的蓝牙低功耗 (BLE) MCU

工业

资产追踪和标签

- >比竞争对手低6倍的休眠电流，使**标签的寿命长达10年** – 减少电池和相关电子废物的消耗，对环境产生积极影响

医疗设备

- Rx/Tx峰值电流降低25%，可使用更小的电池 – **更小的可穿戴医疗设备**，使用户更舒适

楼宇控制

- 低启动功耗支持**能量采集照明控制**—无需复杂布线



汽车

汽车无匙进入

- **低睡眠电流**实现了在汽车不运行时无需消耗汽车电池电量--对电动车尤为重要
- BLE的“特殊”设计可靠地支持使用单个BLE器件（竞争对手需要两个）将8部手机联接到车上一**物料单(BOM)减半**，成本优势是用其他器件无法实现的

胎压监测系统(TPMS)

- 保质期的要求需要低休眠电流—**安森美休眠电流**比竞争对手的车规级器件**低10-20倍**

安森美蓝牙低功耗系列



BLE 5.0

BLE 5.0

BLE 5.0

BLE 5.0

BLE 5.2

BLE 5.2 *

- 适用于消费电子和医疗应用

- 专为讲究省空间的应用而设计

- 一体化方案，设计导入极其轻松
- 包括天线、电源管理、滤波电路和无源元件
- 通过蓝牙和区域标准的认证

- 可湿润侧面镀层 QFN
- 符合AEC-Q100 (Grade 2)
- 温度范围更宽 (-40°C至+105°C)

- 符合工业物联网应用要求，最小 QFN 封装
- AoA/AoD
- 远程编码 PHY
- 广告扩展
- 安防: Trust Zone
- CryptoCell 312

- 符合工业物联网应用要求，最小 QFN 封装
- AoA/AoD 远程编码 PHY符合 AEC-Q100 标准 (2 级)

RSL10 QFN
6 x 6

RSL10 WLCSP
2.3 x 2.3

RSL10 模块 (SiP)
6 x 8

RSL10 汽车级 QFN
7 x 7

RSL15 QFN
5 x 5

RSL15 汽车级 QFN
6 x 6

2017

2019

2023

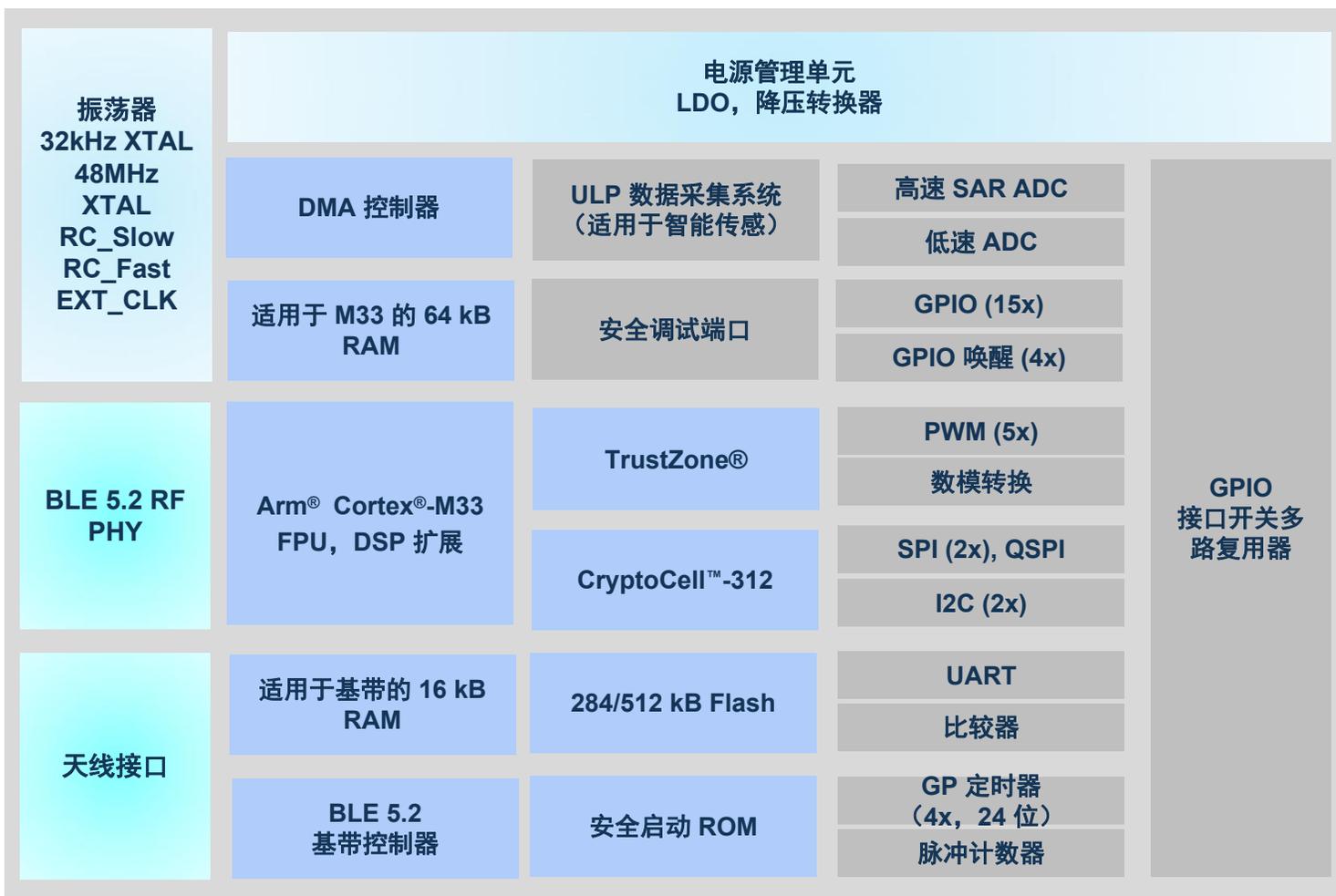
2017

2018

2021

RSL15内部结构

RSL15框图



RSL15主要属性

BLE5.2基带控制器
(不包括 LE 音频)

内部射频巴伦,
<500ppm RC 振荡器*

内置 PMU (1.2V-
3.3V VBAT 典型值),
多种睡眠模式

安全 (安全调试、安
全密钥、CryptoCell、
TrustZone)

Arm Cortex-M33
处理器

客户获得的益处

- HW 基带, 连接稳定, 处理器开销极低
- 远程 (编码 PHY)
- FOTA 速度更快、功耗更低

- 减少外部器件数
- 减少了总物料单(BoM) 成本

- 总物料成本降低
- 经过优化, 可实现最低功耗

- 针对制造管理 (包括安全启动) 的生命周期管理
- 禁止未经授权访问专有源代码

- 行业认可的微控制器内核
- CMSIS 数据包, 包含丰富示例

价值定位 #1：根据基准测试，性能最好的通用型 MCU

价值定位 #1: 根据基准测试, 性能最好的通用型 MCU

EEMBC 开发了行业标准基准测试, 适用于汽车驾驶、移动成像、物联网、移动设备许多应用中使用的硬件和软件。EEMBS 不隶属于任何微处理器公司, 亦未获得任何微处理器公司的赞助, 因此完全没有任何偏见。



CoreMark®

CoreMark 是一个简单而又复杂的基准测试, 专门用于测试处理器内核的功能。

RSL15 的 CoreMark 得分为 **177**
在原始处理能力方面领先于竞争产品

<input type="checkbox"/>	STMicroelectronics STM32WLEx/5x R...	✓	IAR C/C++ Compiler ...	Code in SRAM	164.60
<input type="checkbox"/>	STMicroelectronics STM32WLEx/5x R...	✓	IAR C/C++ Compiler ...	Flash with ART and p...	163.43
<input type="checkbox"/>	ON Semiconductor RSL10 (ARM Corte...	✓	IAR 8.11.2	SRAM	159.46

ULPMark™-CoreMark

ULPMark-CoreMark 是 EEMBC 的第一个有效功率嵌入式基准测试, 使用 CoreMark 作为工作负载。

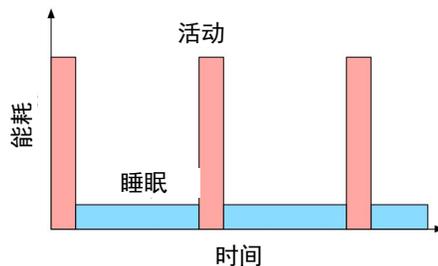
RSL15 在 ULPMark-CoreMark 中表现最出色
有源处理中最高效的 MCU

Hardware	Core	Vendor Score	Cert.	Performance ₁
ON Semiconductor RSL15 SV2	ARM Cortex-M33	✓	✓	60.5 1.8V [177]
Eta Compute ECM3531 RevA	Cortex-M3	✓	✓	60.0 2.2V [332]
Dialog Semiconductor DA14531 rev AD	M0+	✓	✓	46.7 1.8V [40.3]
STMicroelectronics STM32U585 RevB	Cortex-M33	✓		35.6 1.8V [627]
STMicroelectronics STM32L452 RevY	Cortex-M4	✓		23.4 2.2V [269]
Dialog Semiconductor DA14585 rev AC	M0	✓	✓	22.9 1.8V [37.4]

RSL15 的 ULPMark-CoreProfile 得分为 **1070**
仅次于 RSL10

ULPMark™-CoreProfile

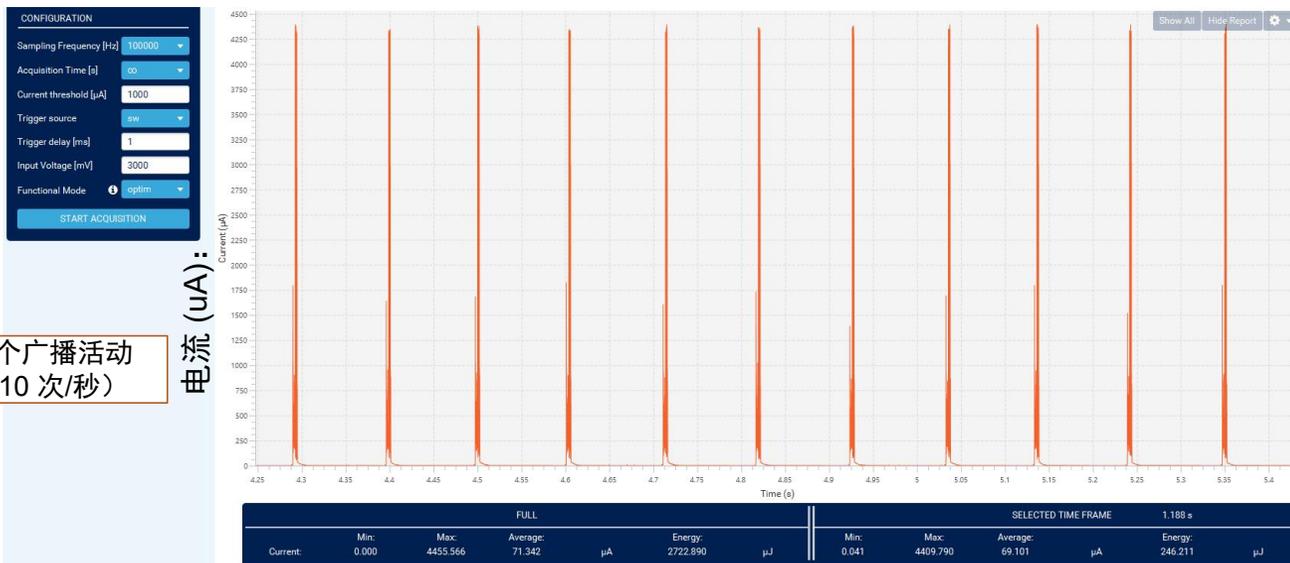
ULPMark-CoreProfile 基准测试侧重于 MCU 内核, 特别是睡眠模式下的能耗, 以及有源模式的转换。



Hardware	Vendor Score	Cert.	Core Profile (3.0V) ₁	Core Profile (User)	Periph. Profile (3.0V)	Periph. Profile (User)	Date
ON Semiconductor RSL10 Rev 1.0	✓	✓	1090	1260 2.1V			2018-02-08
Nanjing Low Power IC Technology Institute Co., Ltd LP5100 Rev.1	✓	✓	856				2020-11-18
Beijing Zhongke Xinrui Technology Co., Ltd XRM32UL051	✓		451				2021-08-06
Ambiq Micro APOLLO512-KBR Rev.A3			395	553 2.2V	33.0	54.8 2.2V	2017-09-11

价值定位 #2: RSL15: 超低功耗和电池计算

价值定位 #2: RSL15: 广播期间的功耗

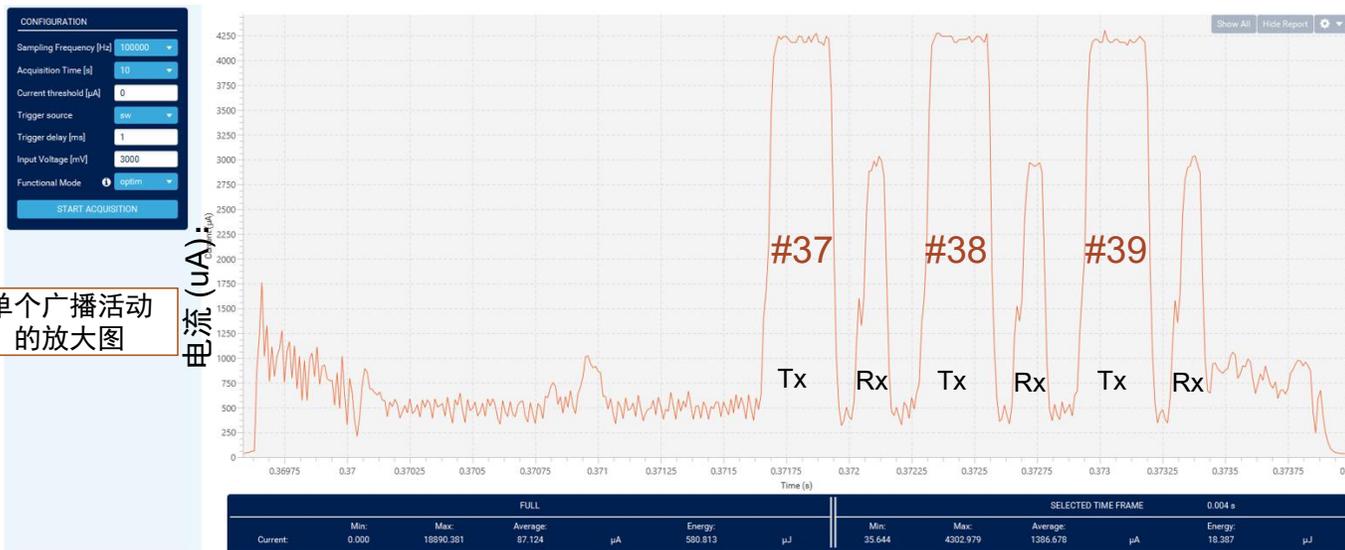


多个广播活动
(10次/秒)

电流 (uA):

可连接广播:

- 根据 BLE5.2 规范, 在 3 个通道上大约每 100ms 执行一次已连接广播 (或者说 10 次/秒)
- Rx 峰值电流为 2.9mA
- Tx 峰值电流为 4.3mA
- 平均电流约为 69uA
- 总能耗为 246uJ
- @3V 电源, DCDC 模式



单个广播活动
的放大图

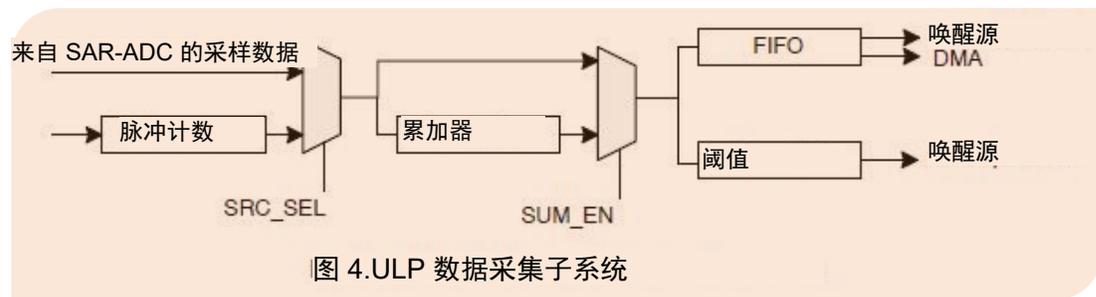
电流 (uA):

单个可连接广播活动

- 根据 BLE5.2 规范, 在 3 个通道上进行可连接广播活动
- Rx 峰值电流为 2.9mA
- Tx 峰值电流为 4.2mA
- 活动期间 (约 4 毫秒) 的平均电流约为 1.386 mA
- 总能耗为 18.387uJ
- @3V 电源, DCDC 模式

价值定位 #2: 低功耗模式

1. 运行模式 – 有源模式
2. 空闲模式 – 运行模式的一种，等待中断或事件，而不是进入待机模式
3. 待机模式 – 功耗低，唤醒时间短
4. 智能传感模式 - 低功耗模式，用于运行 SAR ADC，以不断采样并存储传感器数据
5. 睡眠模式 – 最低功耗模式

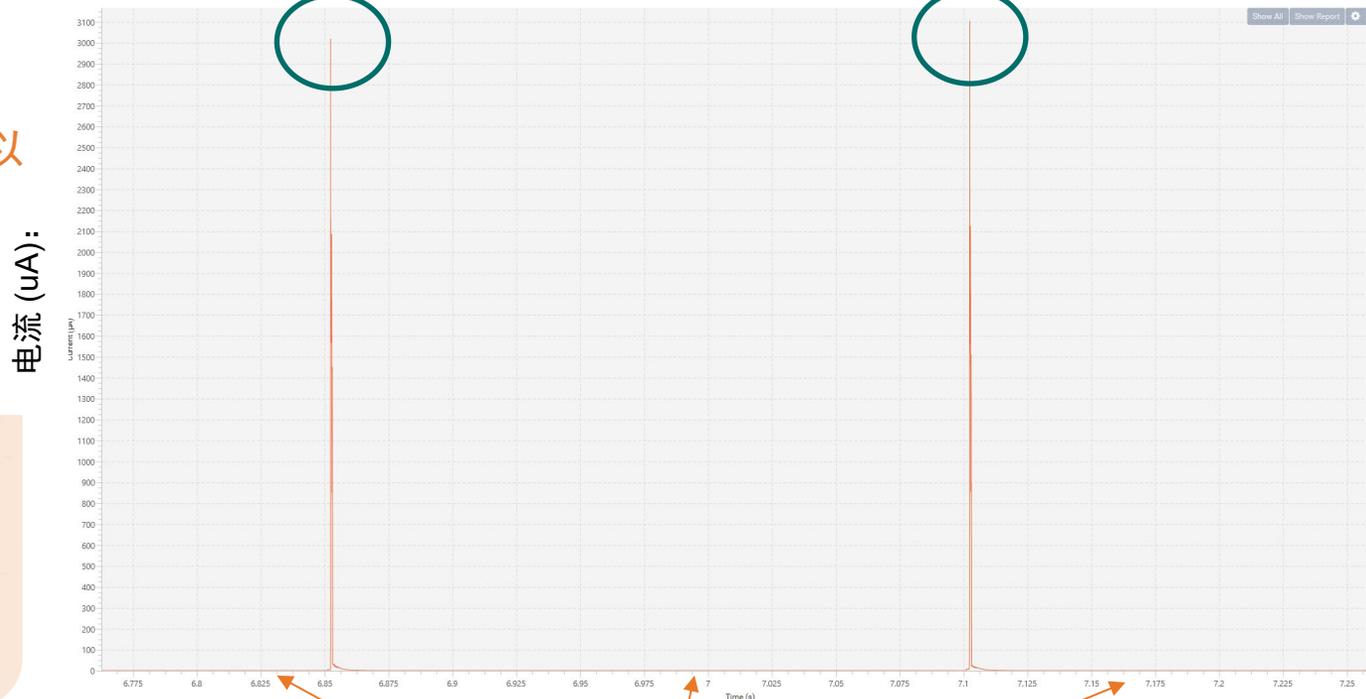


智能传感唤醒源:

- ADC 阈值
- 采样数据 FIFO 已满
- 脉冲计数器

FIFO 满中断，在运行模式下，
将 FIFO 清空至 RAM

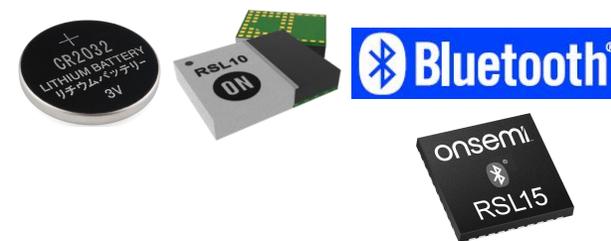
竞争产品必须在运行模式下才能读取 ADC



智能传感模式下，持续读取 ADC，同时填充 FIFO
186nA: 在达到 ADC 阈值或 FIFO 满时唤醒

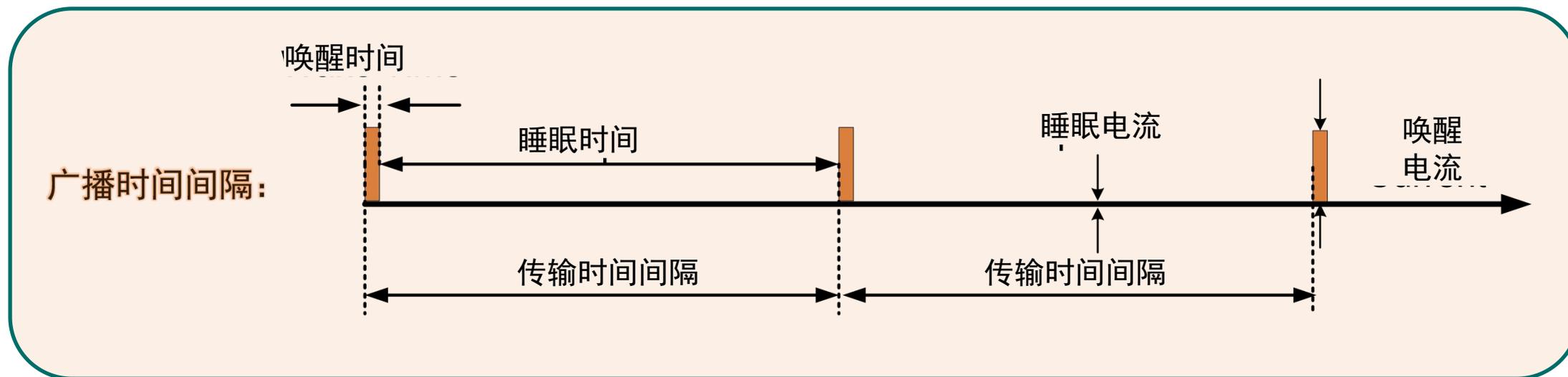


价值定位 #2: 功耗 BLE 广播时间间隔

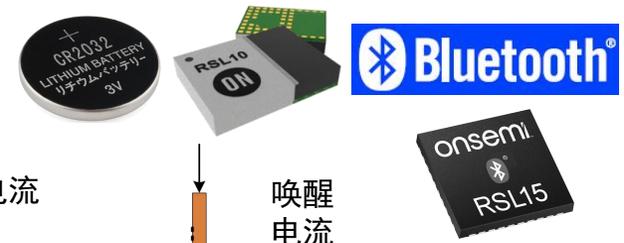


广播时间间隔（唤醒时间与睡眠时间的占空比）会对电池寿命产生影响：

- ADV 时间间隔：2.5 秒 → 电池寿命更短
- ADV 时间间隔：5 秒 → 电池寿命更长



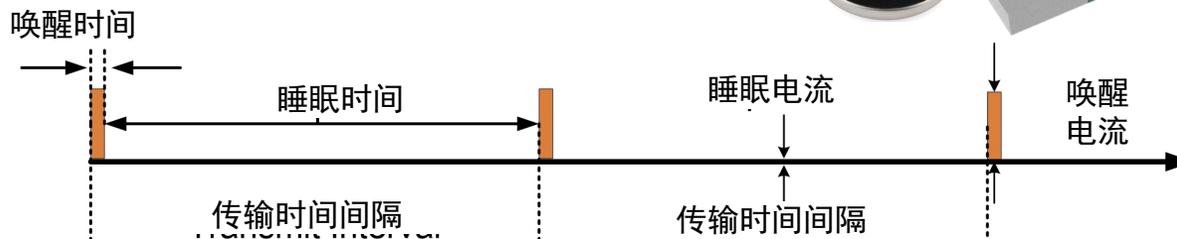
价值定位 #2: “纽扣电池寿命”的“主要”影响因素



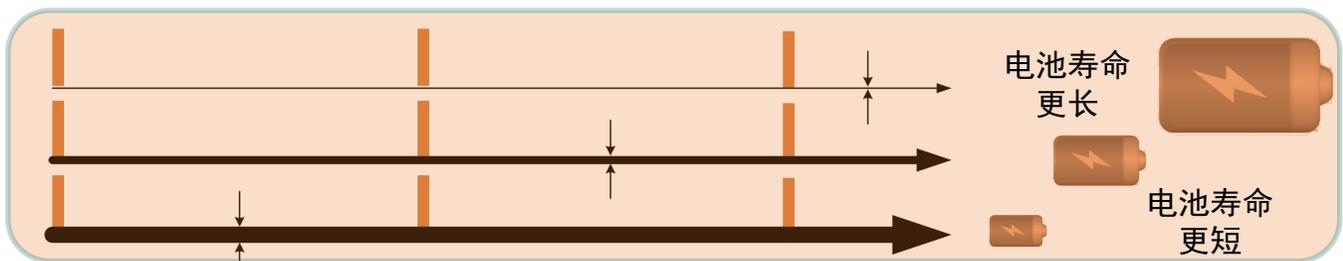
关系:



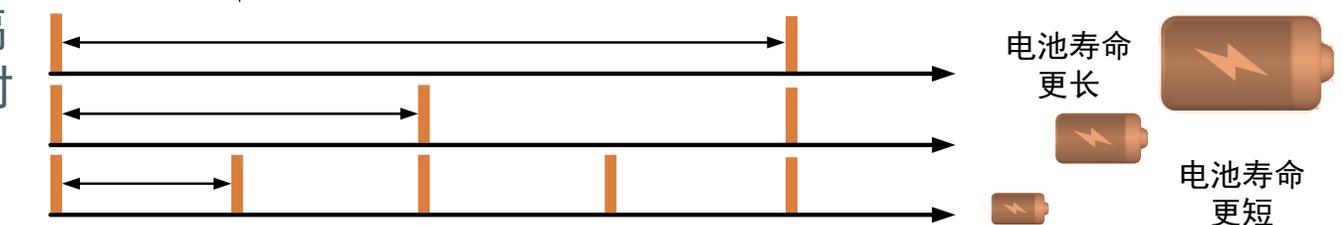
影响电池寿命的其他因素:
• 电池容量



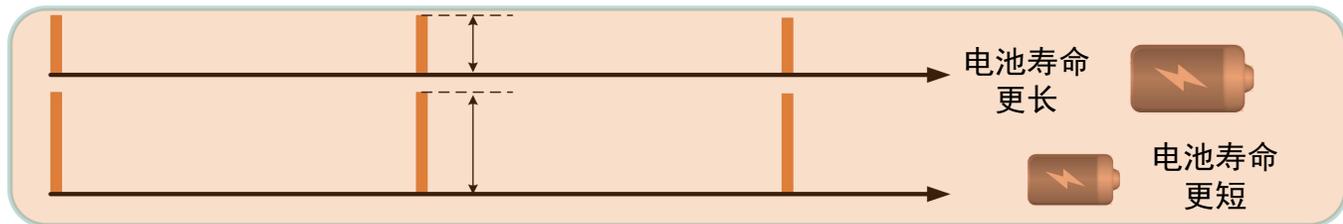
睡眠电流:



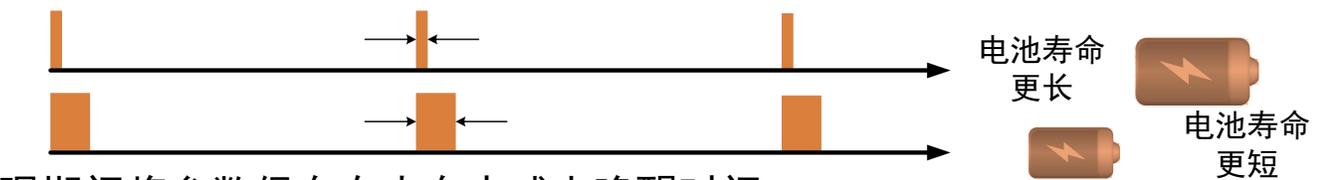
发射时间间隔
(唤醒/睡眠时间占空比):



唤醒电流:



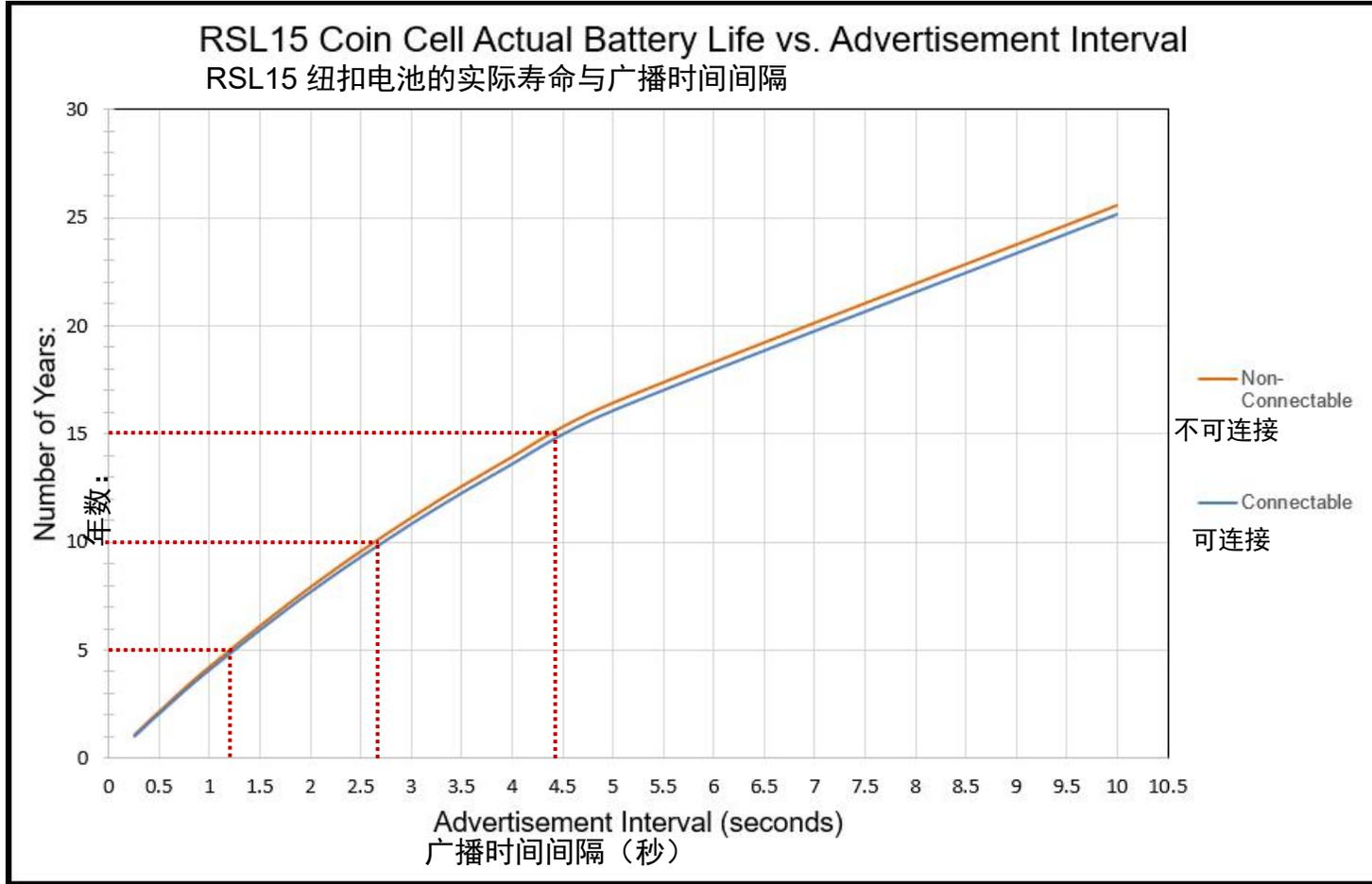
唤醒时间:



可通过在睡眠期间将参数保存在内存中减少唤醒时间

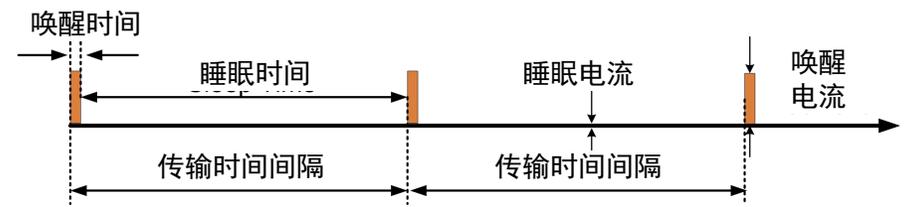
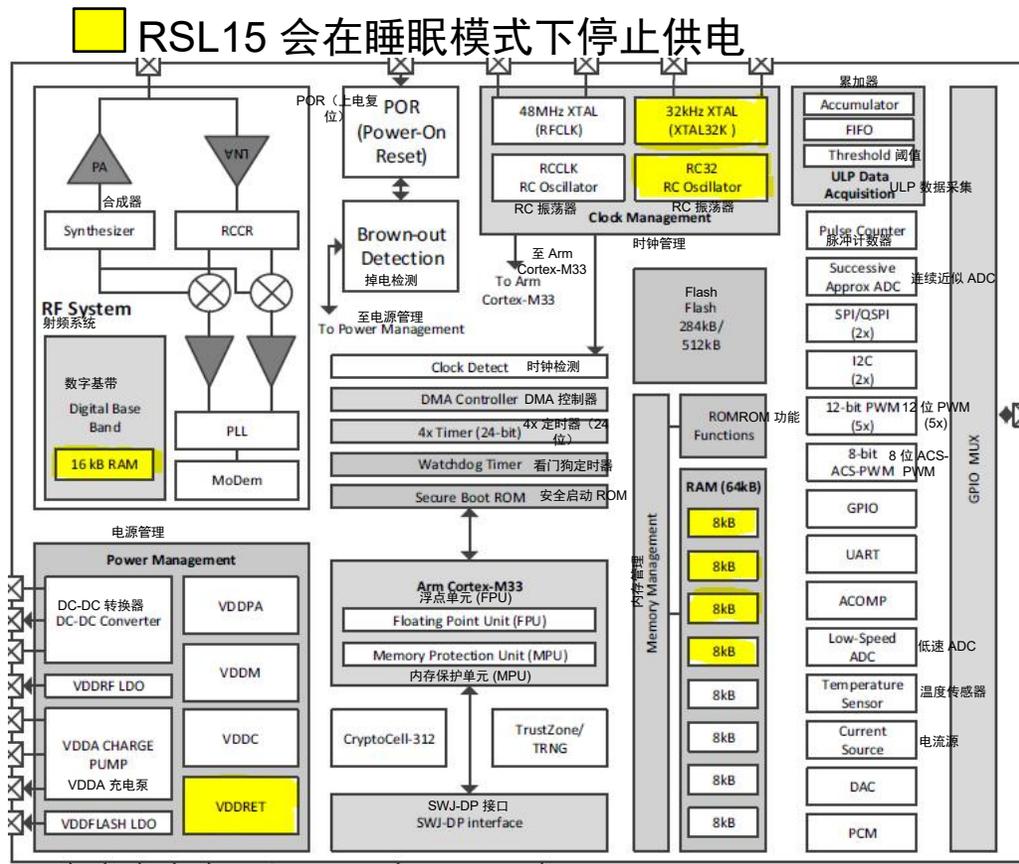


RSL15 纽扣电池寿命与广播时间间隔



条件:

- 根据 BLE5.2 规范, 在 3 个通道上进行广播活动
- 保留 32kB 内存 (总计 48kB: 16KB BB + 32kB DRAM) 唤醒时间约 4 毫秒
- 有效负载: 11 字节
- 0dBm 发射功率
- Vbat = 3V CR2032, 240mAh 纽扣电池 (包括 15% 降额, 因此非常保守)
- 不包括纽扣电子本身的放电和极端温度波动。



使用安森美电池计算器提前规划



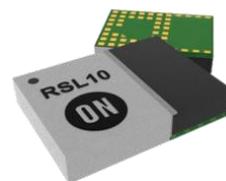
RSL15 Peripheral Power Estimator

可连接广播计算器

Input Variables	Output Calculations
Supply Voltage [1.8V - 3.3V] 3.3 (V)	Sleep Time 4995.62 (ms)
Extended Advertising None	Average Sleep Current 373.6 (nA)
Advertising Interval [20ms - 10240ms] 5000 (ms)	Advertising Time 4.38 (ms)
TX Payload [3bytes - 31bytes] 11 (bytes)	Average Advertising Current 1086.76 (uA)
TX Power 0 (dBm)	Average Total Current 1.33 (uA)
Battery Capacity [> 0mAh] 240 (mAh)	Average Total Power 4.39 (uW)
	Battery Life Estimate 17.51 (Years)

Buttons: Calculate, Reset

BLE 信标



RTLS 标签



或



电池寿命约 10 年

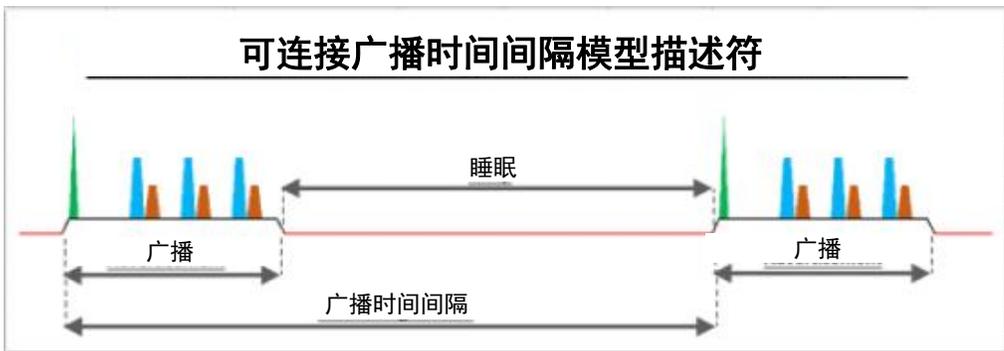


新产品开发阶段:



开发时间节省数周到数月!!!

可连接广播时间间隔模型描述符



RSL10 和 RSL15 电池寿命计算器.....



onsemi 产品 方案 设计 支持 公司介绍 工作机会

搜索站内信息和竞品对比信息

第 1 步

车规级
低功耗蓝牙MCU
NCV-RSL15低功耗蓝牙微控制器，结合了行业最低功耗技术和最新的嵌入式安全技术，用于车辆接入、胎压监测等功能。
了解更多

免费下载



支持

第 2 步

论坛社区
技术支持中心
问答数据库

联系我们
供应商服务

销售和代理网点
产品安全漏洞



低功耗关键数据比较

RSL15 电池计算工具: <https://www.onsemi.com/forum/t/kb-rsl15-power-consumption-and-battery-estimator/1841>

Power Conditions	RSL10 onsemi	RSL15 onsemi	N-公司	S-公司	T-公司
Rx Peak @ 1 Mbps, 1.25V	7.0 mW (5.6 mA)	7.25 mW (5.8 mA)	---	---	---
Rx Peak @ 1 Mbps, 3V	9 mW (3 mA)	8.1 mW (2.7 mA)	13.8 mW (4.6 mA)	10.8 mW (3.6 mA)	20.7 mW (6.9 mA)
Tx Peak @ 0 dBm, 1 Mbps, 1.25V	11.1 mW (8.9 mA)	11.4 mW (9.1 mA)	---	---	---
Tx Peak @ 0 dBm, 1 Mbps, 3V	13.8 mW (4.6 mA)	12.9 mW (4.3 mA)	N >23x more power consumption than RSL15!!!	10.8 mW (3.6 mA)	T >4x more power consumption than RSL15!!!
Sleep mode, I/O Wake-up, 0kB Retention, 1.25V (**Ids1)	68.75nW (55 nA)	75nW (60 nA)	---	---	---
Sleep mode, I/O Wake-up, 0kB Retention, 3V (**Ids1)	75nW (25 nA)	108nW (36 nA)	2.58 uW (860 nA)	---	450 nW (150 nA)
* Sleep mode, RTC Wake-up, 0kB Retention, 1.25V (**Ids7)	112.5 nW (90 nA)	121.25 nW (97 nA)	---	---	---
* Sleep mode, RTC Wake-up, 0kB Retention, 3V (**Ids7)	120 nW (40 nA)	171 nW (57 nA)	4.5 uW (1.5 uA)	N >26x more power consumption than RSL15!!!	---
* Sleep mode, RTC Wake-up, 8kB Retention, 1.25V (**Ids9)	375 nW (300 nA)	418.75 nW (335 nA)	---	---	---
* Sleep mode, RTC Wake-up, 8kB Retention, 3V (**Ids9)	300 nW (100nA)	450 nW (150nA)	---	3.09 uW (1.03uA)	---
* Sleep mode, RTC Wake-up, 16kB Retention, 1.25V (**Ids11)	---	566.25 nW (453 nA)	---	---	S >6x more power consumption than RSL15!!!
* Sleep mode, RTC Wake-up, 16kB Retention, 3V (**Ids11)	---	579 nW (193 nA)	---	---	---
* Sleep mode, RTC Wake-up, 24kB Retention, 3V	---	---	---	3.96 uW (1.32uA)	---
* Sleep mode, RTC Wake-up, 32kB Retention, 1.25V (**Ids13)	---	851.25 nW (681 nA)	---	---	---
* Sleep mode, RTC Wake-up, 32kB Retention, 3V (**Ids13)	---	864 nW (288 nA)	---	4.2 uW (1.4 uA)	---
* Standby mode, RTC Wake-up, 80kB Retention, 3.6V	---	---	---	---	0.20 uW (950 nA)
* Sleep mode, RTC Wake-up, 256kB Retention, 3V	---	---	9.48uW (3.16 uA)	---	S >4x more power consumption than RSL15!!!

* 无连接
 ** RSL15 数据表条件
 -- 未指定

睡眠与保留内存（典型）：
 启动/唤醒时间更短，睡眠电流更高

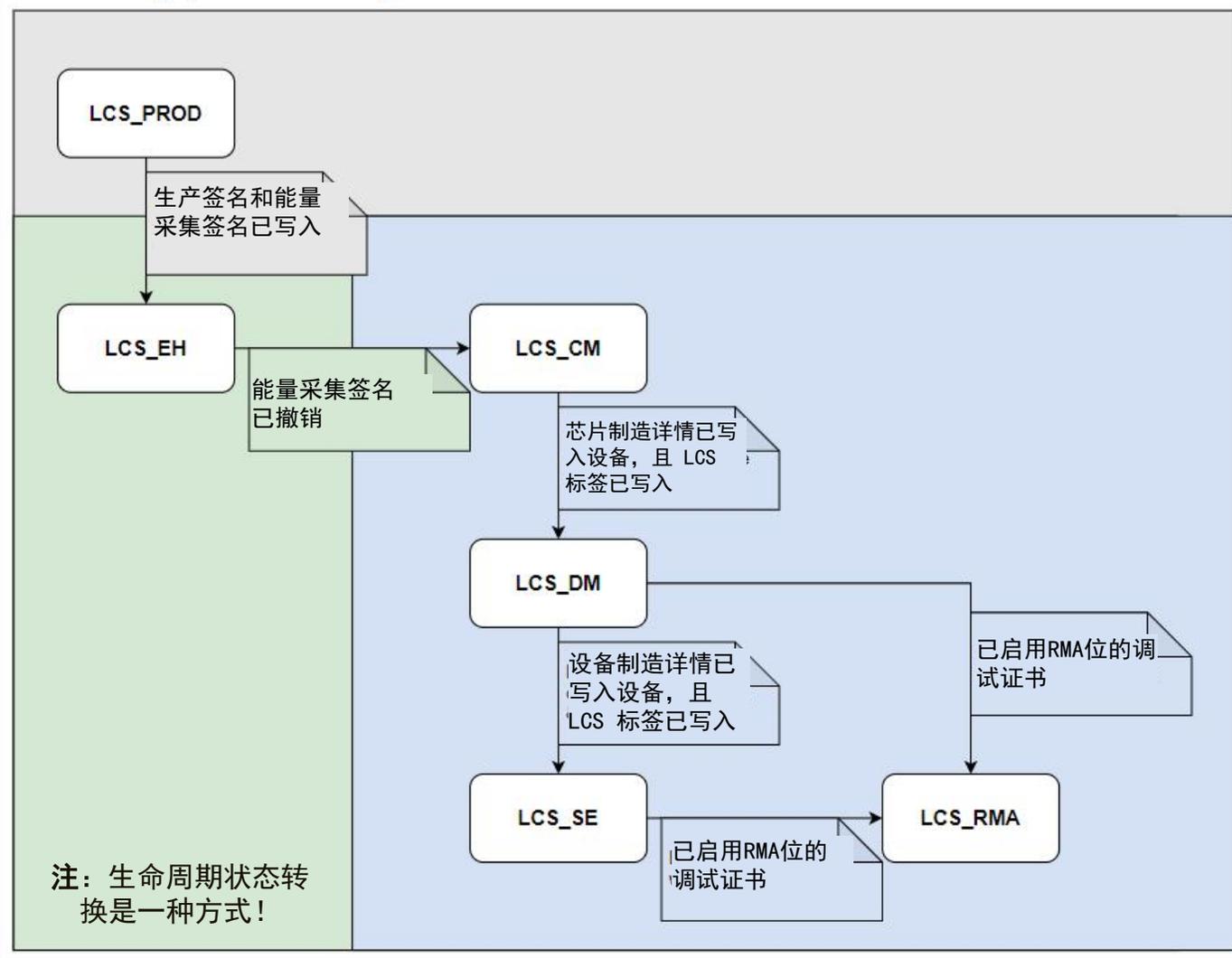
RSL10 和 RSL15:
 Vbat ≥ 1.8V, 降压模式
 Vbat < 1.8V, LDO 模式



价值定位 #3: 安全/汽车级/信标/ AOA / AOD

价值定位 #3: 安全 — 生命周期状态 (LCS)

可能的生命周期状态流程



- 生命周期状态用于管理产品各种状态下所需的安全防护
- 在最初的工程开发阶段, 无需启用安全防护
- 随着产品状态的变化, 可逐步增加安全防护, 并最终在交付消费者时实现完全安全

- **能量采集状态 (LCS_EH)**
这是安森美交付之时的默认状态 — 它支持最快速启动, 以适应能量采集设备, 因为默认情况下, 安全防护会被禁用
- **芯片制造状态 (LCS_CM)**
在该状态下, 可配置密钥, 设置可信根并生成加密密钥 — 通常用于创建第一个安全引导程序
- **器件制造状态 (LCS_DM)**
与芯片制造状态类似, 在该状态下, 可配置密钥, 设置可信根并生成加密密钥 — 通常用于创建第二个安全引导程序
- **安全状态 (LCS_SE)**
这是将设备交付给客户时使用的状态 — 除非具有适当的身份验证, 否则任何人都不能更改设备内容
- **RMA 状态 (LCS_RMA)**
如果设备从现场退回以进行故障排除, 则使用该状态

价值定位 #3: 安全 — 生命周期管理

使用 RSL15 安全特性的两个组件:

1) PC 命令行应用 *RSLSec*

- 密钥创建
- 应用签名
- 密钥、哈希和证书生成
- 管理 LCS 和安全调试

2) RSL15 上的嵌入式应用

- 与 *RSLSec* 通信
- 执行特定的生命周期转换

```
Command Prompt
C:\>RSLSec --help
usage: RSLSec [-h] {eh,icv,oem,secure,rma,trust,util} ...

RSL Security Tooling

positional arguments:
  {eh,icv,oem,secure,rma,trust,util}
    eh                Available Security Functions
    icv               EH Mode Operations
    oem               Chip Manufacture Operations
    secure            Device Manufacture Operations
    rma               Secure Operations
    trust             Return to Manufacture Operations
    util              Root of Trust Operations
                    Utility helper operations

optional arguments:
  -h, --help          show this help message and exit

C:\>RSLSec eh -h
usage: RSLSec eh [-h] {update,revoke,unlock,rellock} ...

EH Mode Operations

positional arguments:
  {update,revoke,unlock,rellock}
    update            Available LCS_EH Operations
    revoke            Update the LCS_EH configuration
    unlock            Revoke LCS_EH, transition to LCS_CM
    rellock           Unlock a locked device with the key
                    Relock a previously unlocked device

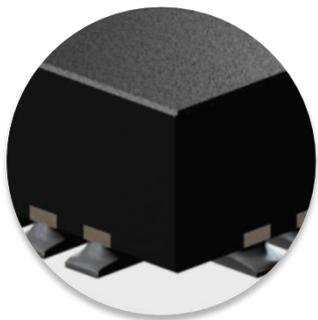
optional arguments:
  -h, --help          show this help message and exit

C:\>
```

价值定位 #3: 汽车级 BLE



用于汽车的RSL10 汽车级 RSL15 将于 2023 年推出

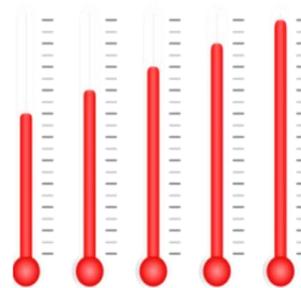


可靠的装配
(更坚固、更明显的
焊点)

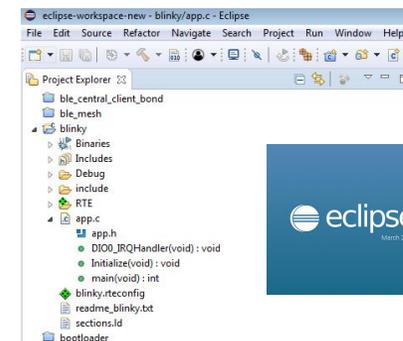
AEC-Q100



符合车规



更高温度范围
(汽车 2 级)



全面的软件开发套件

BLE 汽车级认证



AEC-Q100



PPAP





价值定位 #3: 服务 BLE 定位技术

信标和标签通常使用纽扣电池供电!!!



UUID: 唯一的用户 ID
 RSSI: 接收信号强度指示器
 RTLS: 实时定位服务
 IPS: 室内定位系统
 AoA: 到达角
 AoD: 偏离角
 HADM: 高精度测距
 CS: 通道探测
 资料来源: 蓝牙 SIG (特别兴趣小组)

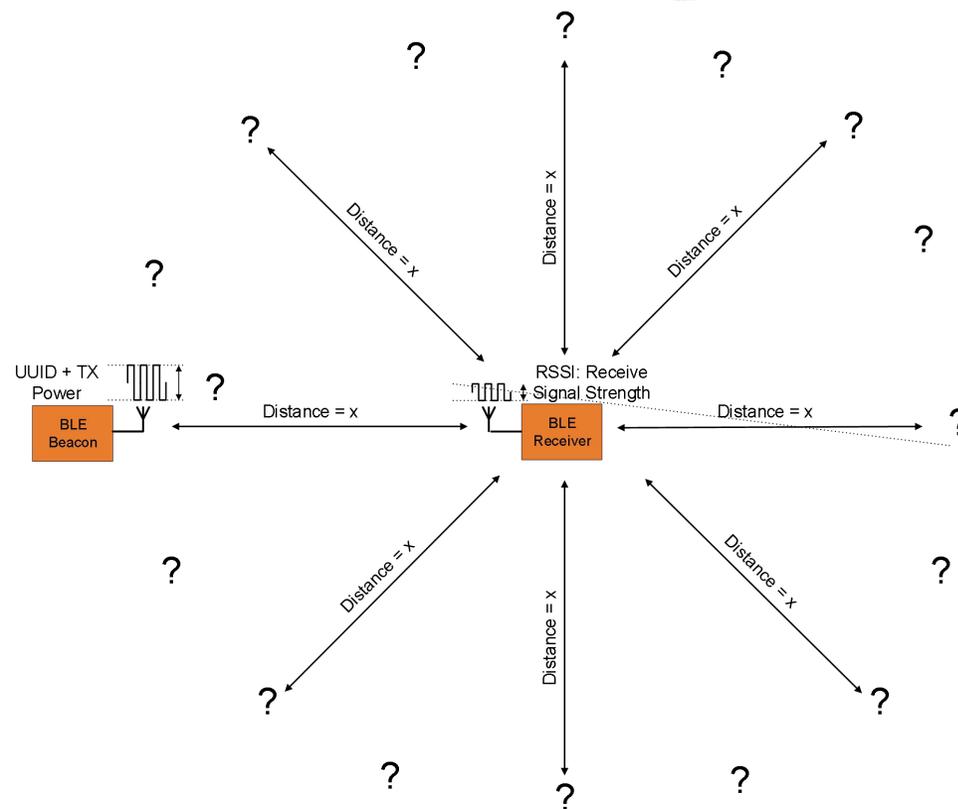
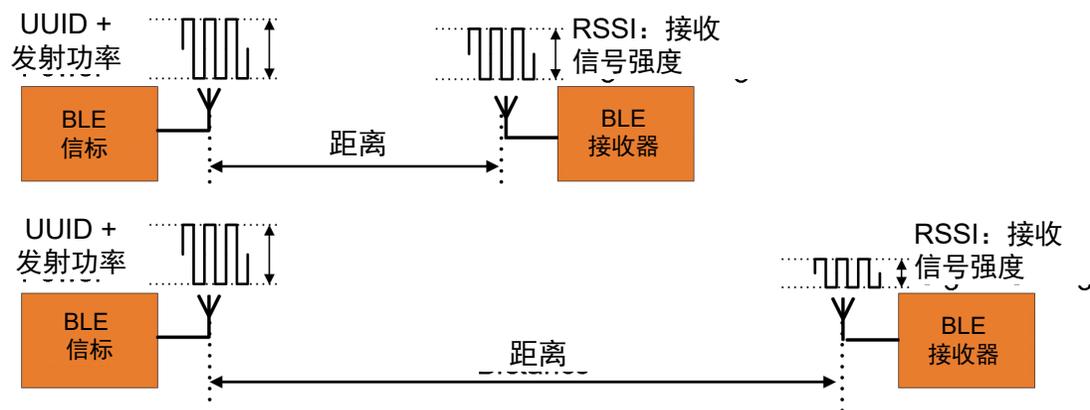


- 信标: 使用 BLE 广播向附近的其他 BLE 设备广播自己的存在和距离信息。
- 标签: 利用 AoA (RTLS) 以及 RSSI 和 UUID 启用附近的定位器, 以便计算标签的位置。
- 移动设备: 使用 AoD (IPS) 以及 RSSI 和 UUID 根据从附近定位器接收到的声音信号计算自己的位置
- HADM/CS: 预计精度比 AoA/AoD 更高, 但仍在开发中 (SIG)

信标：存在和距离（使用 UUID 和 RSSI）

信标（标签）持续向智能手机、可穿戴设备或网关传输标识符的 (UUID/UID) 和发射功率水平，从而触发后续操作。

合理放置的信标可实现基于位置的服务和接近应用（发射信号强度）。

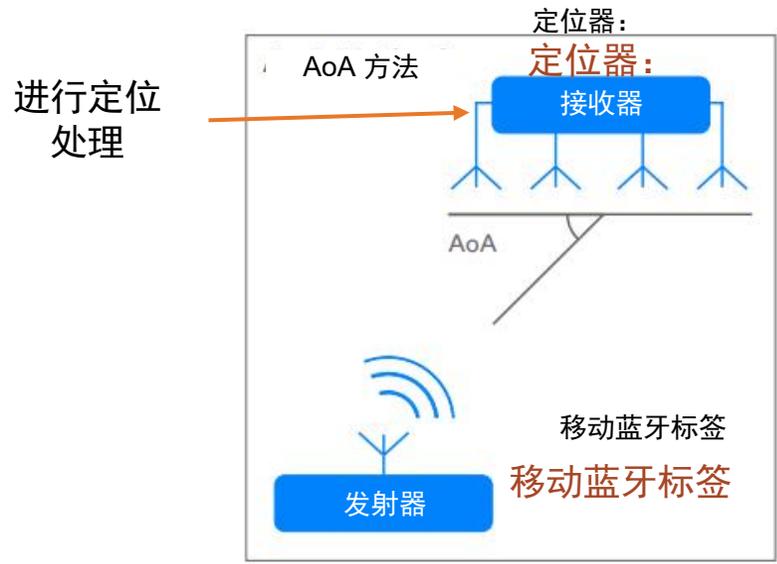


信标通常使用纽扣电池供电!!!





AOA: RTLS (实时定位服务)



RTLS 工作原理

- 附在人或物上的移动蓝牙标签使用单天线传输 250Khz 声音信号 (CTE)。
- 固定蓝牙定位器由射频开关和天线阵列组成, 会在接收声音信号 (AoA) 的同时切换天线, 捕获 I/Q 采样数据, 用于计算标签方向。

IQ: 同相正交

使用到达角 (AoA) 的蓝牙测向



资产跟踪



员工安全



门禁控制



球员表现

信标和标签通常使用纽扣电池供电!!!

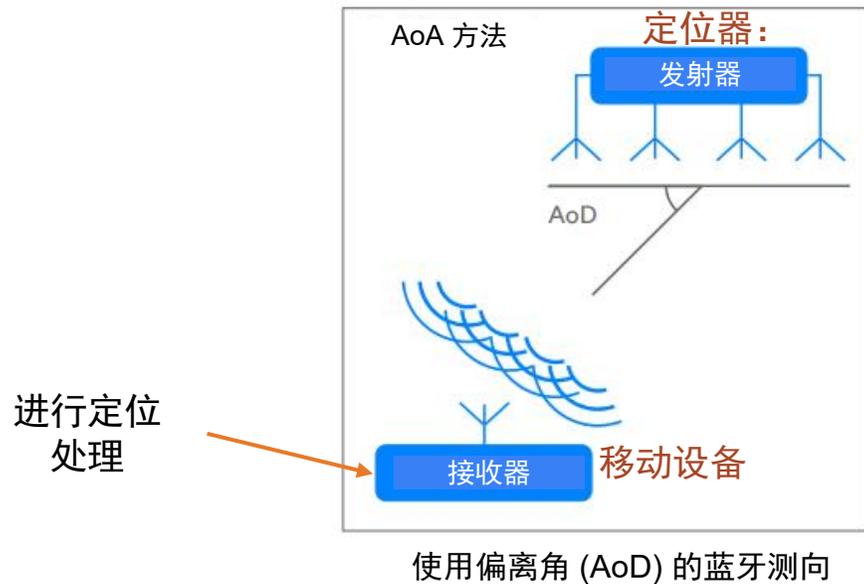


RTLS 标签通常使用纽扣电池供电!!!



资料来源: 蓝牙 SIG (特别兴趣小组)

AOD: IPS (室内定位系统)



室内导航

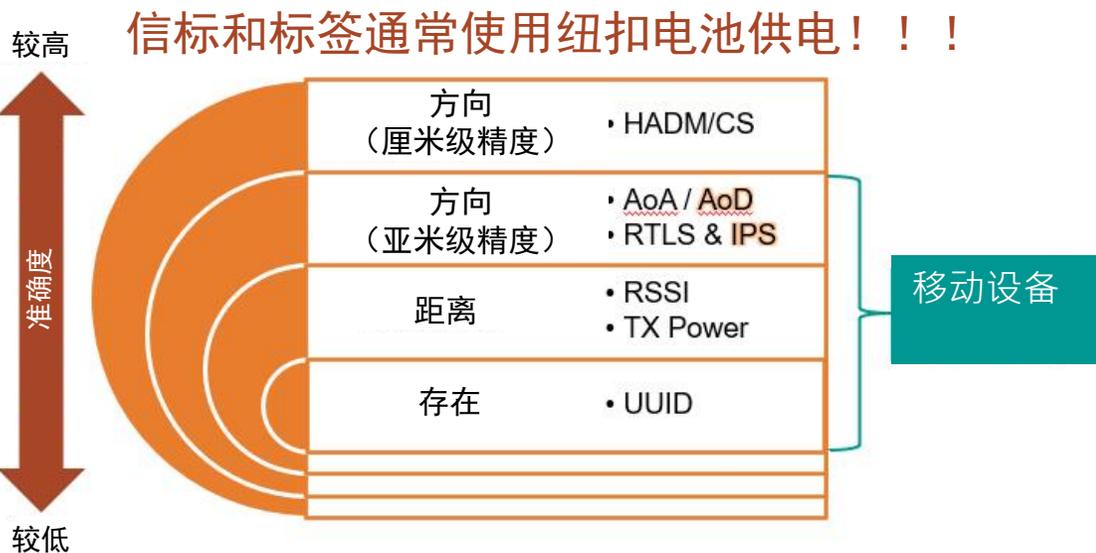


自动引导车辆

IPS 工作原理

- 静态蓝牙定位器由射频开关和天线阵列组成，在传输 250kHz 声音信号 (CTE) 的同时切换天线。
- 移动蓝牙设备使用单天线接收声音信号 (AoD)，捕获 I/Q 采样数据，并在知晓定位器天线阵列布局的情况下，计算自身相对于定位器的位置。

IQ: 同相正交



IPS 移动设备通常不是由纽扣电池供电，因为定位引擎需要进行大量处理操作

资料来源: 蓝牙 SIG (特别兴趣小组)

使用 RSL15 的蓝牙定位服务

- 电池寿命更长，标签更小

Table 9. SLEEP MODE CURRENT CONSUMPTION

Operating Conditions	Symbol	Wakeup Source	VBAT	DC Conversion	Min	Typ	Max	Unit
Clocks stopped All peripherals disabled No RAM retained 32 kHz RC32 inactive 32 kHz XTAL32K inactive	Ids1	GPIO	3.0 V	BUCK Mode		36		nA
			1.8 V	BUCK Mode		37		
			1.25 V	LDO Mode		60		

- 使用 QFN/WLCSP 或 Murata SIP 封装，简化硬件设计

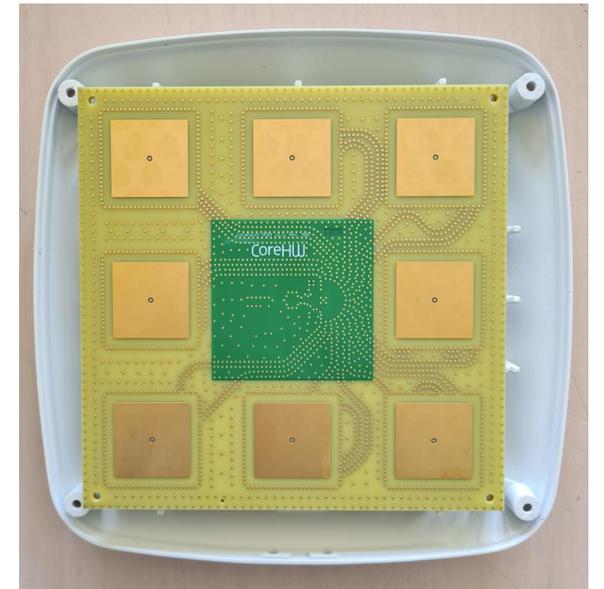
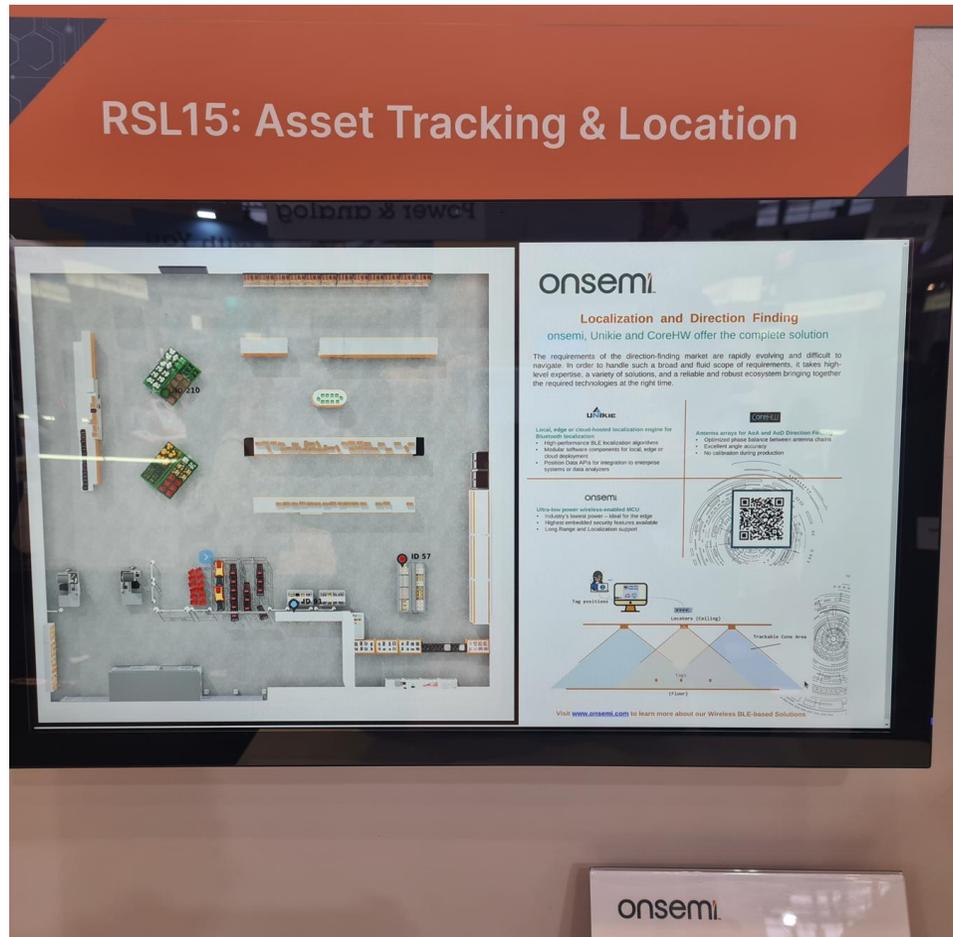


- 使用测向示例代码，简化软件设计

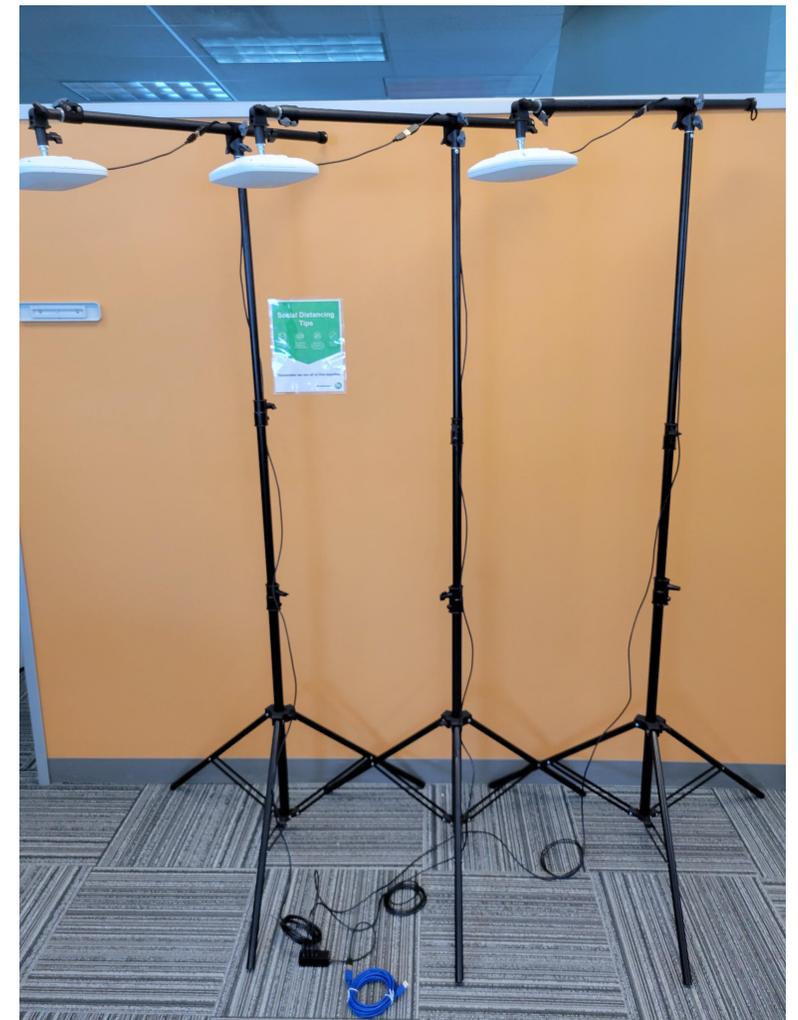
Example	Action	Description
ble_advertiser_direction_finding (RSL15 Evaluation Board)	Copy	Connectionless AoA direction finding using Bluetooth periodic advertising
ble_central_direction_finding (RSL15 Evaluation Board)	Copy	Connection-oriented direction finding using Bluetooth CTE request/response packets
ble_peripheral_direction_finding (RSL15 Evaluation Board)	Copy	Connection-oriented direction finding using Bluetooth CTE request/response packets
ble_scanner_direction_finding (RSL15 Evaluation Board)	Copy	Connectionless AoA direction finding using Bluetooth IQ sampling

使用 RSL15 的蓝牙定位服务及合作伙伴

- Unikia 提供“定位引擎”软件
- CoreHW 提供天线阵列和射频开关 IC



BLE测向演示套件



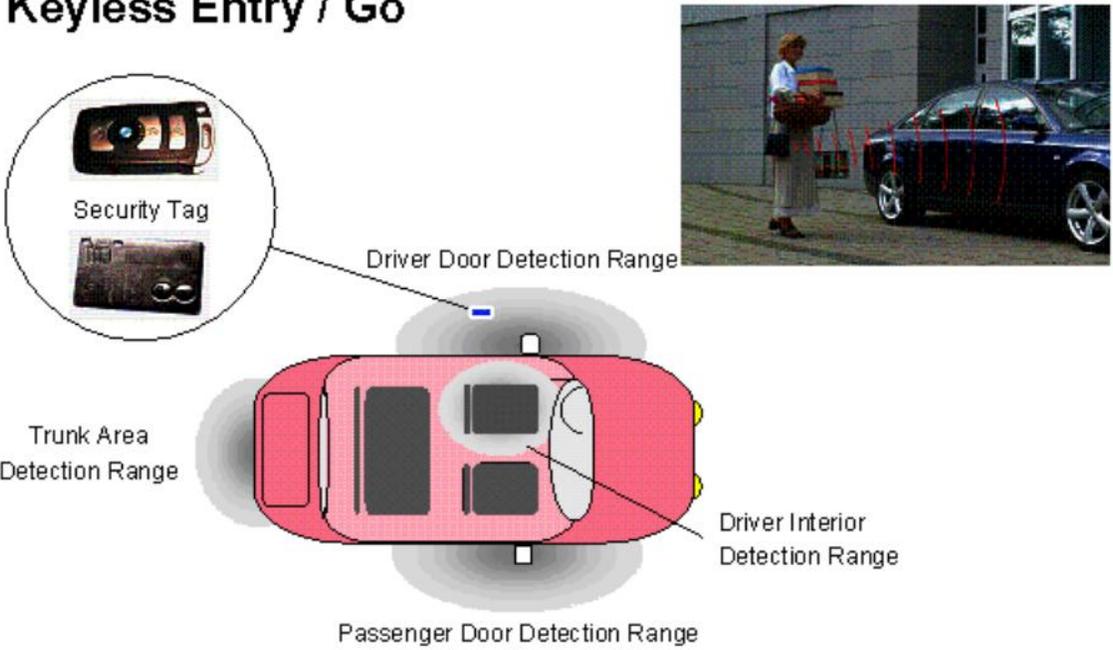
RSL10/15 汽车级 PKE 解决方案和成功案例

BLE PKE 系统简介

无源遥控开锁 (PKE) 系统是近几年开发的一种汽车电子技术。安装了 PKE 系统的车主只需将其随身携带，无需拿出钥匙即可解锁、锁定和打开后备箱。

蓝牙无钥匙进入系统结合了蓝牙通信技术和 PKE 系统，可免除车主找钥匙的烦恼，并可提高车主的使用体验。车主无需随身携带车钥匙，只需一部普通的智能手机（智能手环、智能手表及其他智能设备）即可通过 BLE 虚拟车钥匙打开汽车。

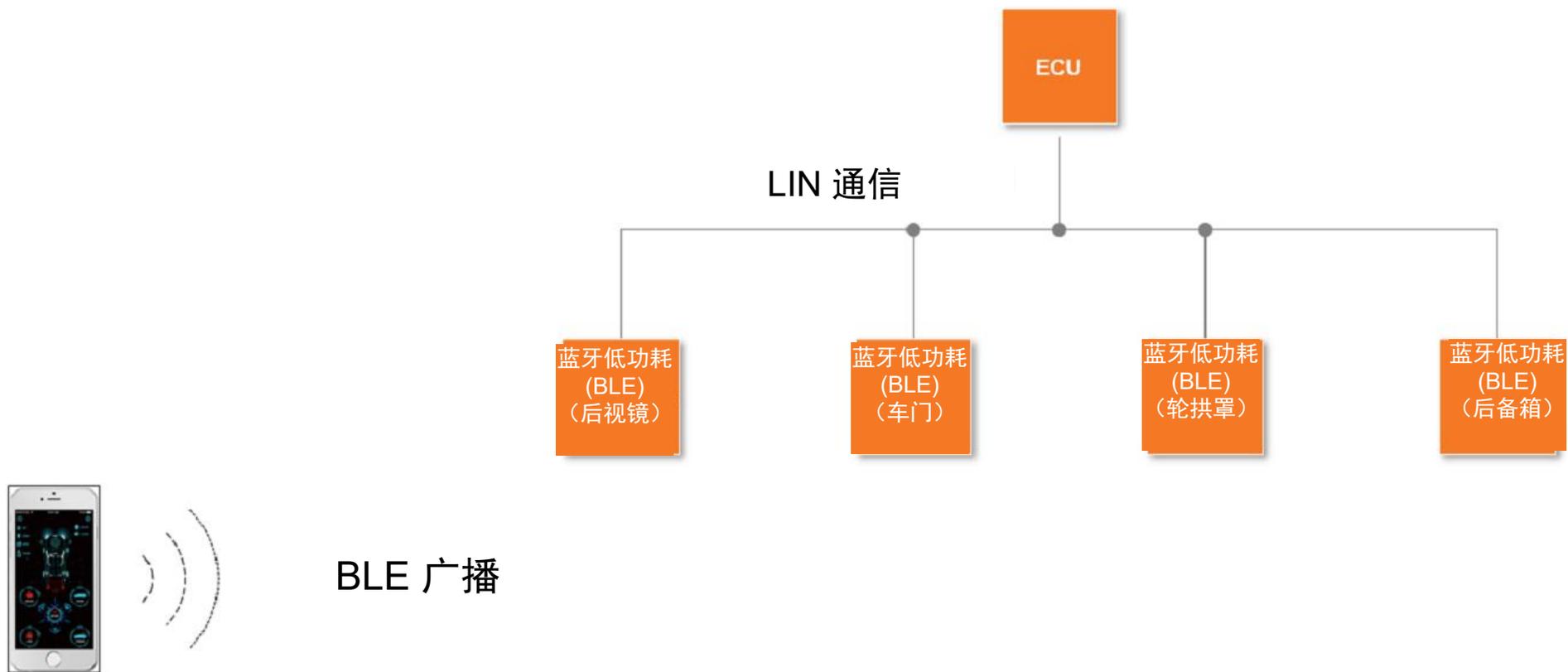
Keyless Entry / Go



使用 LIN 解决方案的 PKE 解决方案

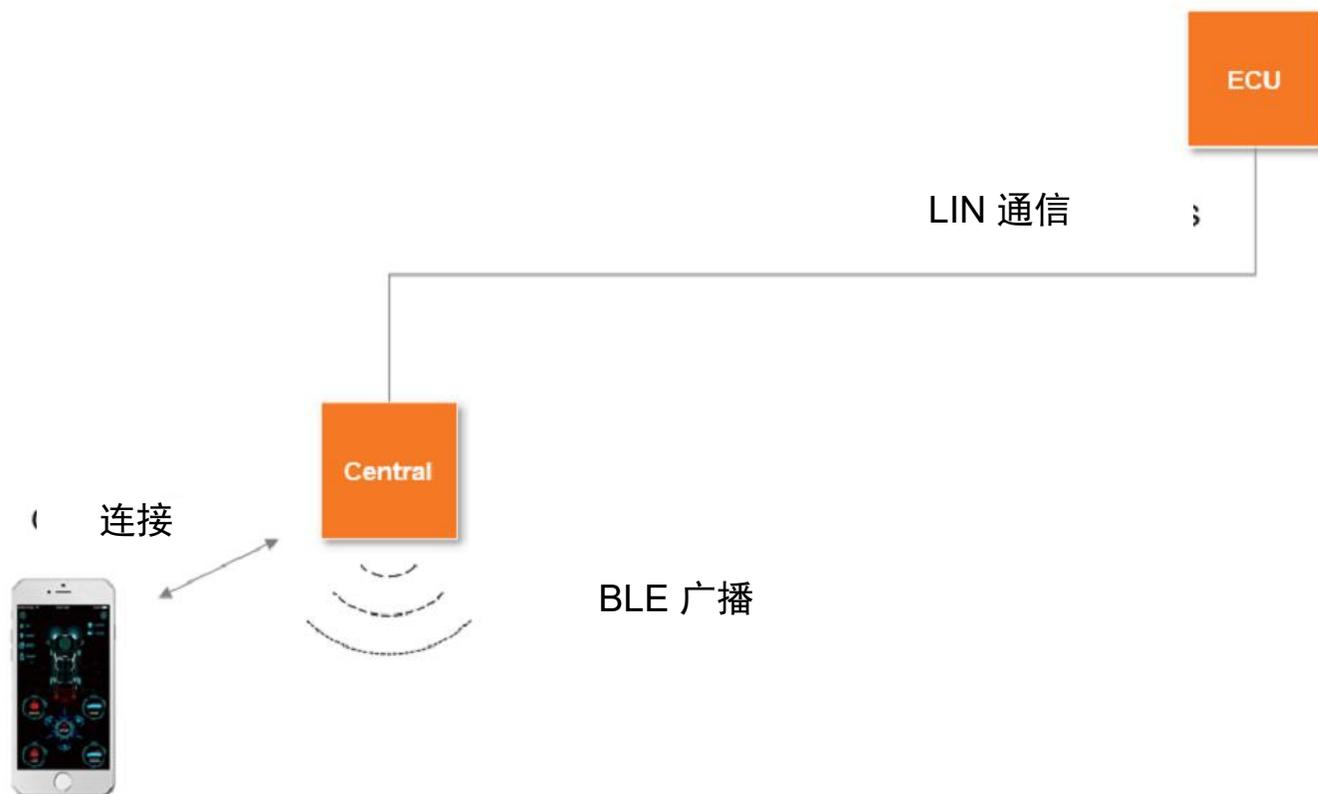
针对 LIN 的 BLE PKE 解决方案简介

BLE 车载部署（广播）



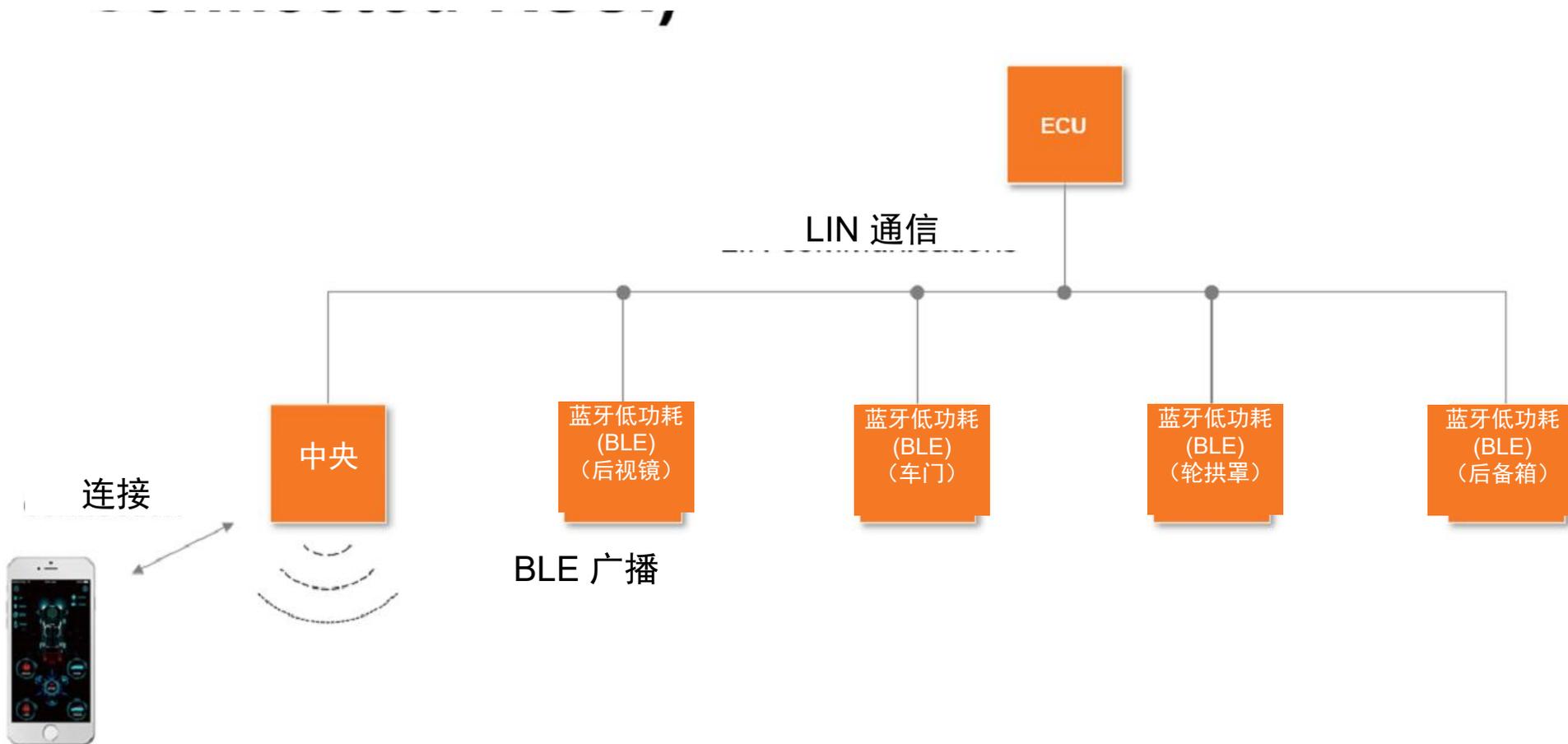
针对 LIN 的 BLE PKE 解决方案简介

BLE 车载部署（单连接 RSSI）



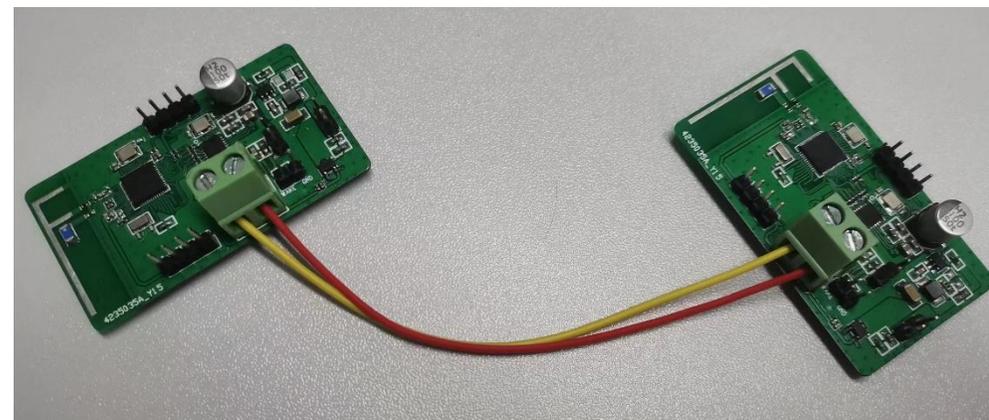
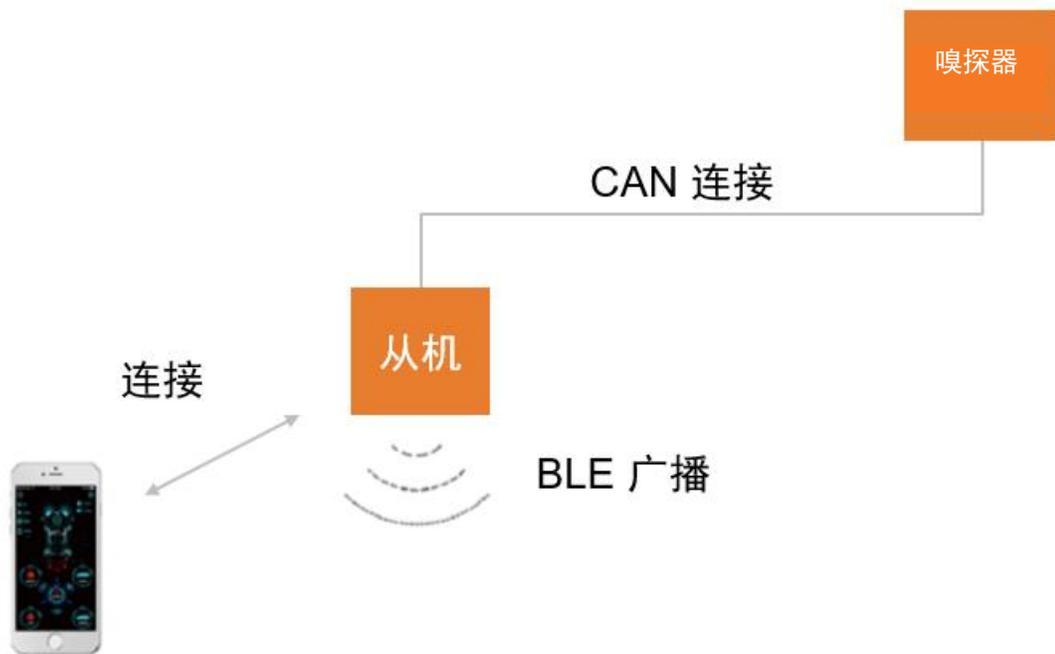
针对 LIN 的 BLE PKE 解决方案简介

BLE 车载部署（多连接 RSSI）



使用 CAN 解决方案的 PKE 解决方案

针对 CAN 的 BLE PKE 解决方案简介



```
J-Link RTT Viewer V6.72c
File Terminals Input Logging Help
All Terminals Terminal 0 Terminal 1
00> Sniffer RTT Test
00> (#) Received Connection Indication; Access Address = 67CCC8CC
00> (#) Received Parameter Update;
00> (#) Received Parameter Update;
00> Single RSSI: -63
00> Single RSSI: -72
00> Single RSSI: -65
00> Single RSSI: -65
00> Single RSSI: -69
00> Single RSSI: -66
00> Single RSSI: -67
00> Single RSSI: -68
00> Single RSSI: -65
00> Single RSSI: -70
00> Single RSSI: -66
00> Single RSSI: -70
00> Single RSSI: -72
00> Single RSSI: -65
00> Single RSSI: -70
00> Single RSSI: -73
00> Single RSSI: -63
00> Single RSSI: -70
00> Single RSSI: -72
00> Single RSSI: -65
00> Single RSSI: -70
00> Single RSSI: -71
00> Single RSSI: -73
00> Single RSSI: -62
00> Single RSSI: -71
00> Single RSSI: -72
00> Single RSSI: -61
00> Single RSSI: -70
00> Single RSSI: -69
00> Single RSSI: -71
00> (#) RSSI = -68 SkipPkts: 1; FailRx 47
00> Single RSSI: -70
00> Single RSSI: -64
00> Single RSSI: -74
00> Single RSSI: -67
00> Single RSSI: -63
00> Single RSSI: -73
00> Single RSSI: -65
00> Single RSSI: -62
00> Single RSSI: -72
00> Single RSSI: -66
00> Single RSSI: -66
00> Single RSSI: -69
00> Single RSSI: -65
```

安森美 BLE PKE 演示软件简介 — OBU

LF RSSI

RF RSSI



-100 dBm



-100 dBm

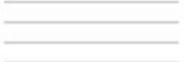


LB RSSI

RB RSSI



-100 dBm

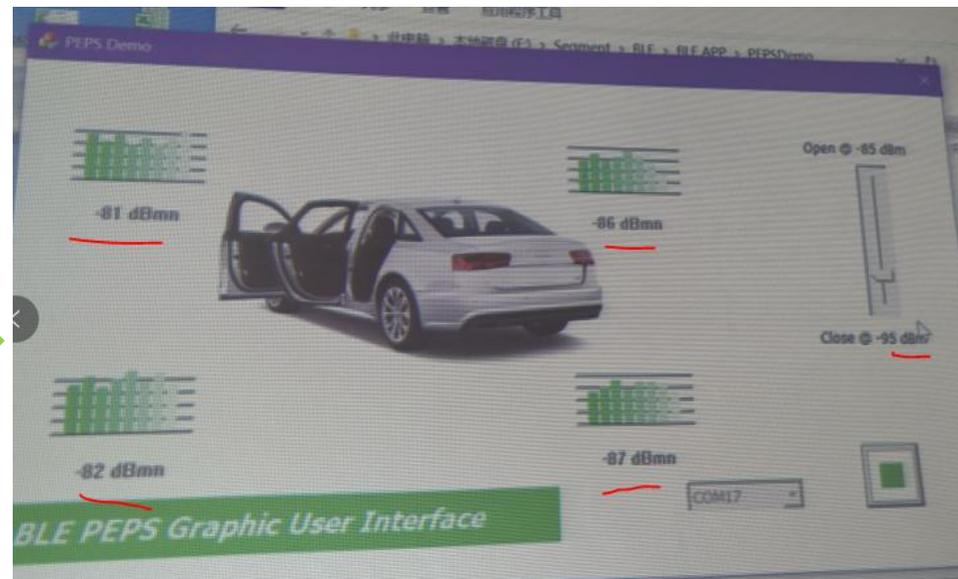


-100 dBm

-85 dBm 时打开



-95 dBm 时关闭



BLE PEPS 图形用户界面



启动/停止

编号	BLE节点	状态
1	左前车门	RSSI 值
2	右前车门	RSSI 值
3	左后车门	RSSI 值
4	右后车门	RSSI 值

判断	操作
大于 RSSI 上限值	解锁车门
小于 RSSI 下限值	锁定车门

汽车：智能车钥匙

通过使用 RSSI，已使用 RSL10 成功实现，并将通过使用 RSL15 和安全性更高的系统来提高性能

• 广告业 BLE

BLE 当然支持任何设备都能够收听、面向公众的广告功能。这就导致了 sOBURity 问题。同时，广告模式采用的链路并不可靠，其信号质量不足以在 RSSI 更新速率较低、RSSI 分辨率欠佳的情况下提供定位信息。

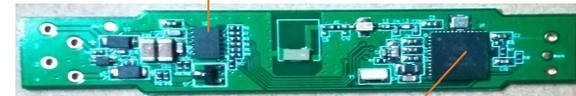
• 互连 BLE

互连 BLE 链路专用于两个 BLE 设备之间的通信，在公共监听技术之前，提供了一个更 sOBURe、更优质且可跟踪的链路。

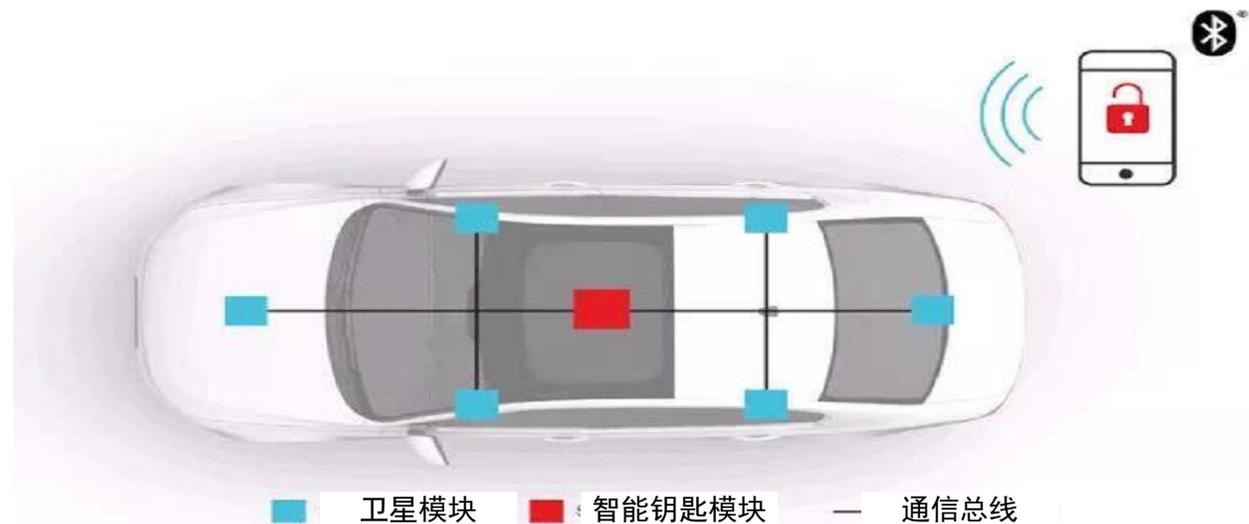
适用于 IWM 角色的 BLE 模块



LIN 驱动器



适用于车门传感器的 BLE 模块



■ 卫星模块 ■ 智能钥匙模块 — 通信总线

关键数据表比较

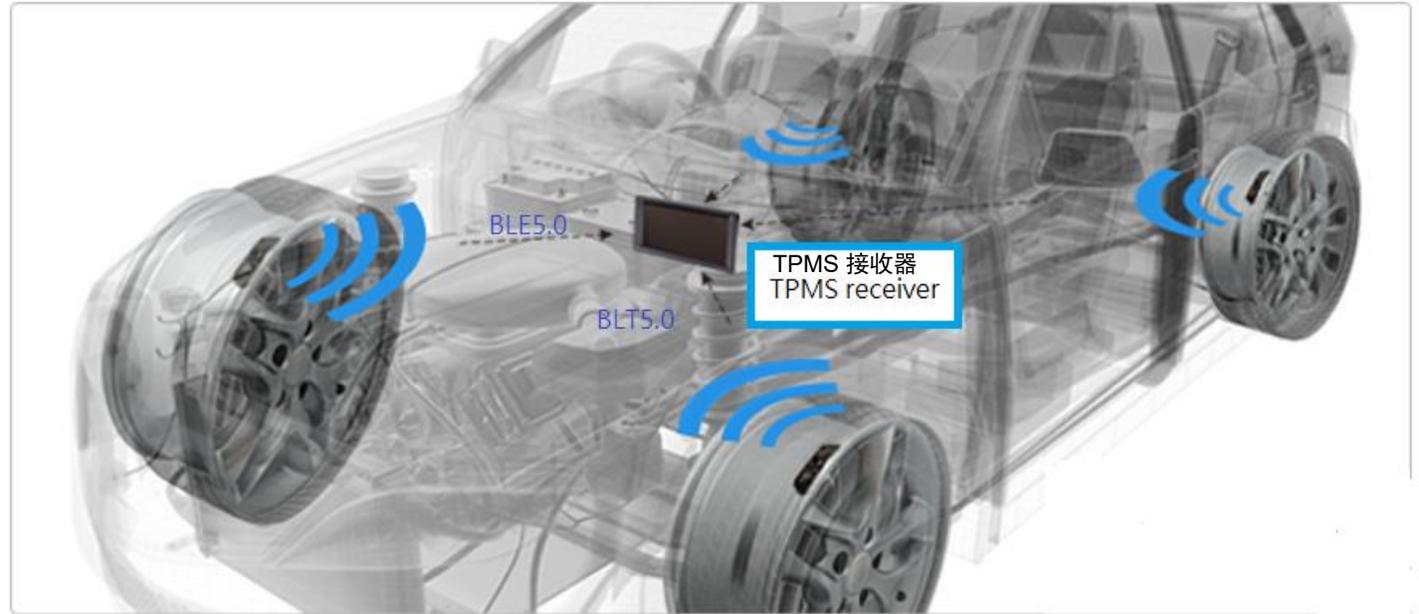
	RSL10 onsemi 	RSL15 onsemi 	N-Company	T-Company
支持的标准	BLE 5	BLE 5.2	BLE 5	BLE 5.2
内核	CM3 (14.6 uA/MHz @ 3V from Flash, 12.3 uA/MHz @ 3V from RAM) + DSP (8.2 uA/MHz from RAM)	CM33 (30 uA/MHz @ 3V from Flash) (21 uA/MHz @ 3V from RAM)	CM0+ (140 uA/MHz @ 3V from Flash running CoreMark)	CM4F (71 uA/MHz @ 3V running CoreMark) + CM0 (for Link Layer) + proprietary CPU (for sensor controller)
存储器	384 kB Flash plus ECC, 176kB RAM(72kB PRAM, 88kB DRAM, 16 kB baseband RAM) 4 kB ROM	512 kB / 284 kB Flash plus ECC, 80 kB RAM (64 kB user RAM, 16 kB baseband RAM) 20 kB ROM	KW35Z/35A: 512 kB Flash, 64 kB RAM KW36Z/36A: 256 kB Flash, 64 kB RAM, 8 kB EEPROM	CC2652R7: 704 kB Flash, 256 kB ROM, 144 kB ULL SRAM, 8 kB Cache, 4kB SRAM for sensor controller
电压范围	1.1V to 3.6V	1.2V to 3.6V	1.71V - 3.6V	1.8V - 3.8V
天线	Single-ended	Single-ended	Single-ended	Differential
1 Mbps 时的峰值接收功耗	7.0 mW (5.6 mA @ 1.25 V) 9 mW (3 mA @ 3V)	7.25 mW (5.8 mA @ 1.25V) 8.1 mW (2.7 mA @ 3V)	22.7 mW (6.3 mA @ 3.6V)	20.7 mW (6.9 mA @ 3V)
0 dBm, 1 Mbps 时的 峰值发射功耗	11.1 mW (8.9 mA @ 1.25 V) 13.8 mW (4.6 mA @ 3V)	11.4 mW (9.1 mA @ 1.25V) 12.9 mW (4.3 mA @ 3V)	20.5 mW (5.7 mA @ 3.6V)	21.9 mW (7.3 mA @ 3V)
LIN	Yes	Yes	Yes	Yes
CAN FD	No (TCAN4550-Q1)	No (TCAN4550-Q1)	Yes	No (TCAN4550-Q1)

安森美 BLE 汽车应用

层级	车辆门禁	TPMS	气囊
   <p>KOSTAL</p>	  	 	
  	  		
  	   		
 	   		
   	   		

汽车：TPMS

已使用 RSL10 成功实现，并将通过使用 RSL15 以及智能传感器功能来提高性能



轮胎监测系统 — 韩泰轮胎

采用业界功耗最低的 Bluetooth® LE 技术



先进的赛车轮胎监测系统可提供实时信息：

- 胎压和胎温
- 单圈时间
- 是否转向不足/过度转向
- 驾驶习惯分析和反馈
- 轮胎状况

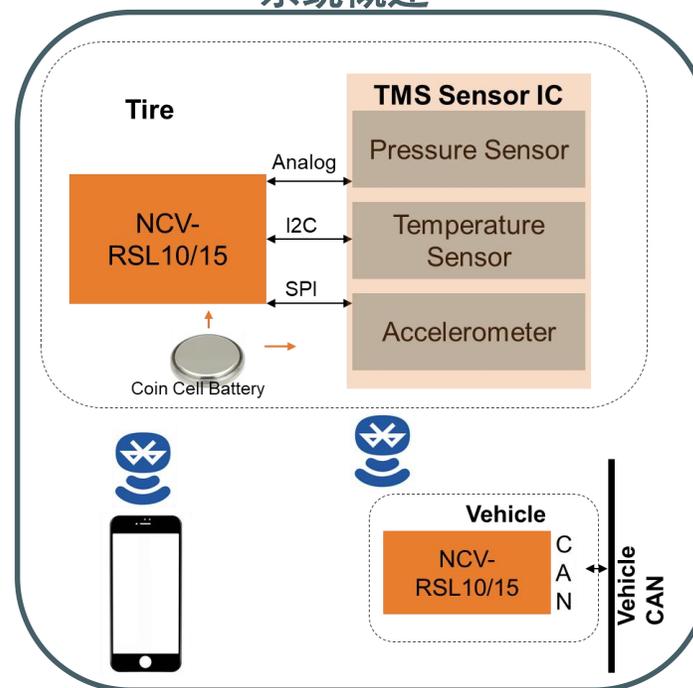


NCV-RSL10

- 最低功耗
- 符合 AEC Q100 标准
- 强有力的技术支持



系统概述



RSL10/15 其他成功案例

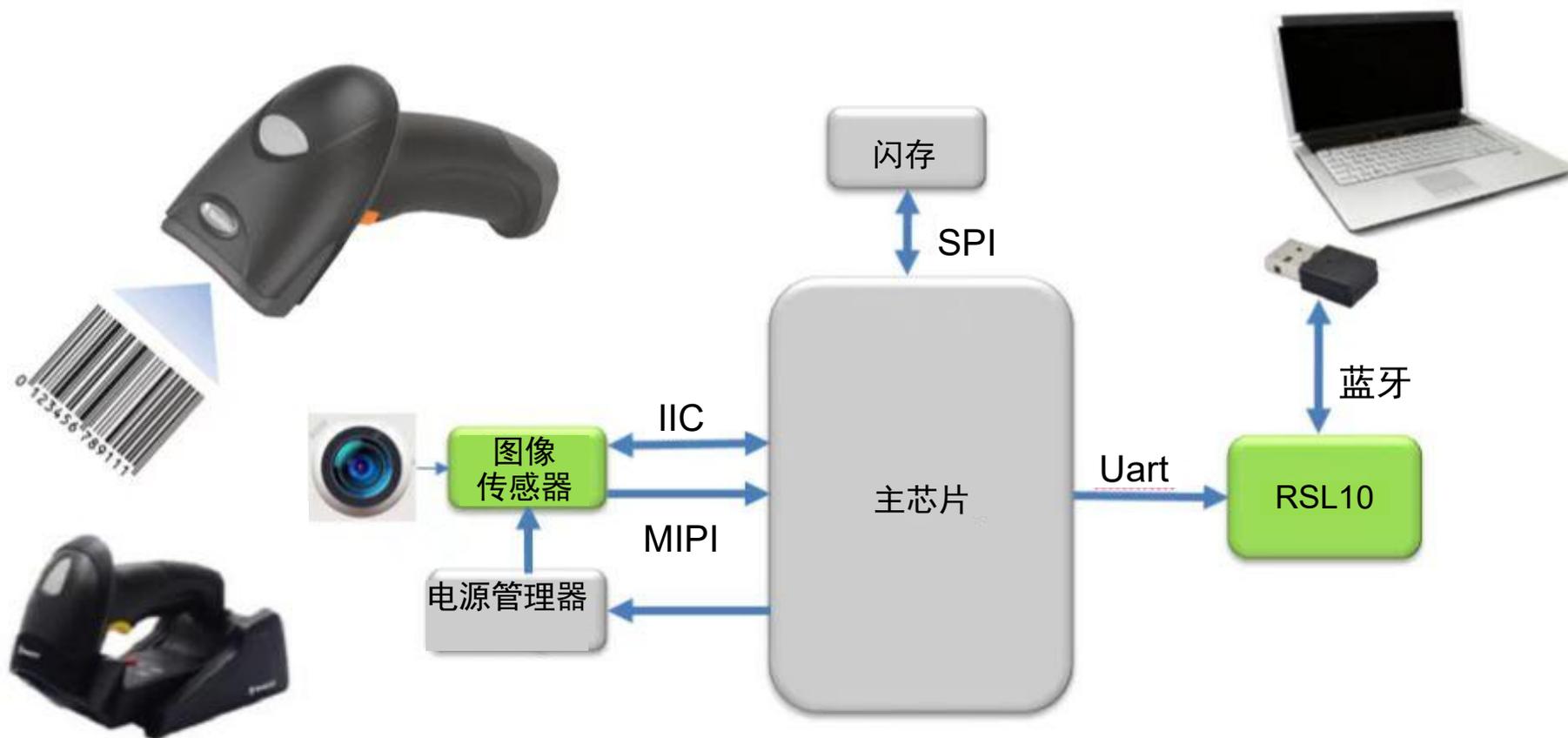
工业：智能安全帽

已使用 RSL10 成功实现，并将通过使用 RSL15 以及智能传感器和安全性更高的系统来提高性能



工业：蓝牙扫描仪

使用 RSL10 的蓝牙扫描仪，中国知名的物联网公司之一



- 支持 BLE HID 配置文件
- 支持 UART 数据传递
- 支持双通道 ADC
- 支持 FreeRTOS
- 支持 FOTA
- 兼容 Windows、Android 和 IOS

医疗: CGM

这是什么?

这是动态血糖监测系统。
它内置安森美 RSL10 SIP(最小的 BLE 5.0 模块),
可监测血糖数据并将数据持续传输至移动设备。

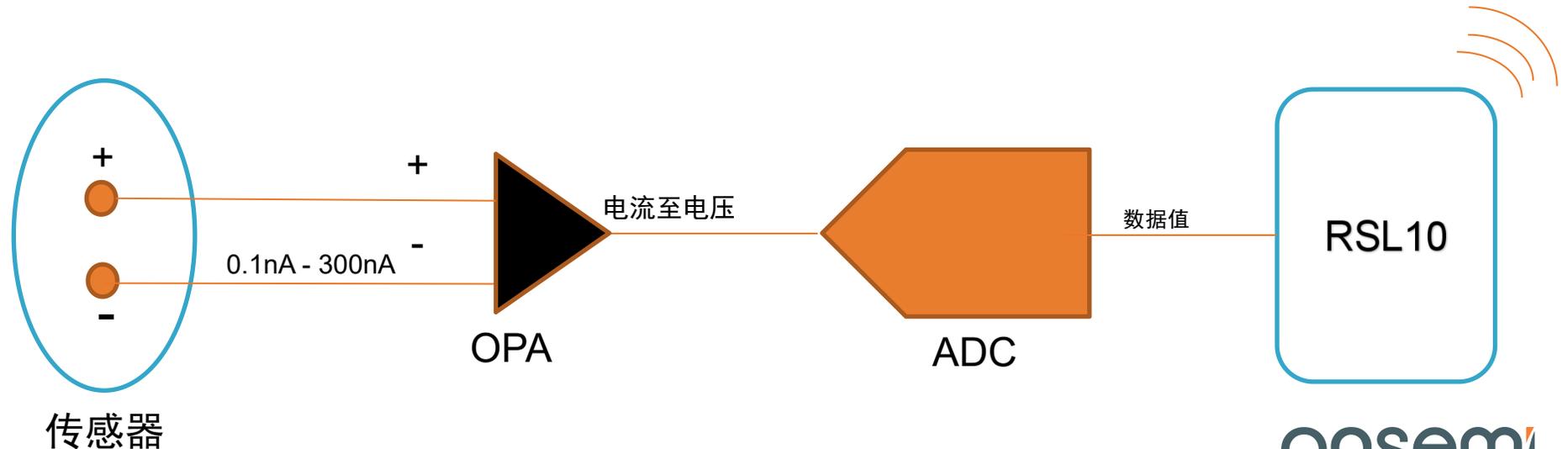
价值优势

- RSL10 SIP (最小的 BLE 5.0 模块), 6*8mm 封装,
- 安森美已完成所有 FCC/KCC.. 认证
- 最低功耗, BLE 模块平均电流约为 5 μ A, CGM 设备总电流约为 30 μ A
- 安森美产品基于数十年来面向高质量医疗和糖尿病应用 (包括 FDA 3 级应用) 提供解决方案的丰富经验
- 各种 CGM 解决方案选择, 满足不同客户需求



目标应用

CGM 制造商: 希望构建动态血糖监测系统。



RSL10/RSL15 其他用例

基于 RSL10 的相应成功案例

智能建筑

电子门禁、自动贩卖机、
烟雾报警器、暖通空调系统



智能锁

选择安森美解决方案的原因:

- 一流的功耗特性
- 轻松连接智能手机
- 卓越的客户支持

智能行业

电子标签、数据记录、员工安全、机器监控

适用于商用设备的
无线测试和报告

客户选择安森美解决方案的原因:

- 超低功耗
- 外形小巧, 质量高
- 支持团队响应及时
- FOTA (固件无线更新) 能力



智能城市

人员和资产跟踪、门禁控制、车队管理、设备控制



用于接触者跟踪和医疗物联网的信标

选择安森美解决方案的原因:

- 高性能处理
- 更高精度和更高可靠性
- 电池寿命是之前解决方案的两倍

智能行业

电子标签、数据记录、员工安全、机器监控



用于实时定位的可跟踪标签

选择安森美解决方案的原因:

- 品牌声誉
- 高精度和高可靠性
- 超低功耗

低功耗/无电源连接设备

断路器、照明开关、电表、恒温器



能量采集光照控制

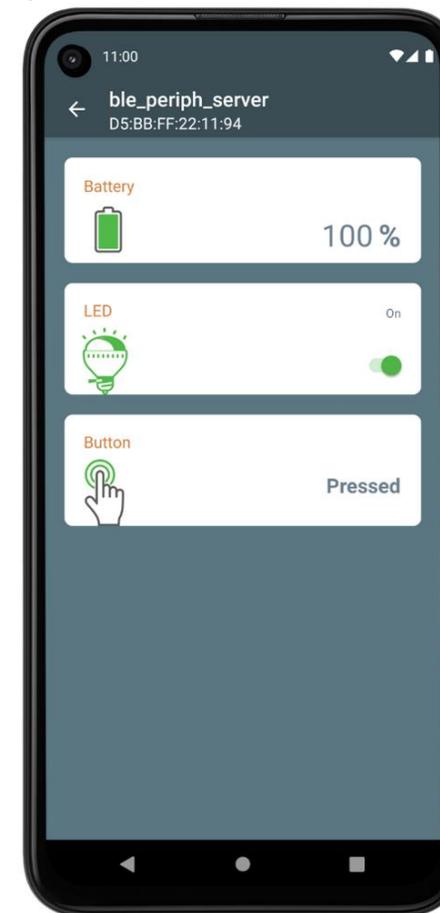
选择安森美解决方案的原因:

- 支持智能手机控制
- 从开关到照明设备之间无需布线
- 开关可以放在任何地方, 无需电池或墙壁电源

RSL10/15 EVB/SDK/模块

RSL15 EVB 开箱即用体验

- 设计简洁，可提高易用性
- 开箱即用，连接至 *RSL15 Central* 手机版应用 (App)
- CR2032 纽扣电池座



RSL15 软件生态系统概述

下载地址: www.onsemi.cn/rsl15



arm KEIL

下载 Downloads	软件产品 Software Product	描述 Description	版本 Version	Date 数据已更 Updated
	RSL15 Documentation Package	Start here. Getting Started Guide, Developer's Guide and detailed firmware and hardware documentation	1.0	Nov 2021
	onsemi IDE Installer	Eclipse-based onsemi IDE	4.1.2	Dec 2021
	RSL15 Firmware Package	RSL15 CMSIS-Pack containing drivers, libraries, and sample code and SDK release notes	1.0	Nov 2021
	RSLSec	PC application to manage device security features, lifecycle states and the manufacturing provisioning process	1.0	Nov 2021
	BLE Explorer	PC application that acts as a Bluetooth central to your peripheral device (requires RSL10-USB001GEVK)	1.8	Nov 2021
	RF Tools	PC application to help test, tune and validate Bluetooth Low Energy RF PHY performance	1.0.2	Dec 2021

Visit the **Community Forums** to learn more and join the conversation.

可搜索的 HTML 文档

包括对 Keil μ Vision[®] IDE 的支持

手机版应用下载:

- Android - [RSL15 Central](#), [RSL FOTA](#)
 - iOS - [RSL15 Central](#), [RSL FOTA](#)
- 根据需要提供应用程序源代码



OTA无线升级

onsemi

3rd Part Module – P&S 力源 RSL15 模块 DXYBT015

DXYBT015支持蓝牙5.2的超低功耗蓝牙模组，主要功能是实现数据透传、及AT指令控制蓝牙模块，通过AT指令修改蓝牙的相关参数。功能接口：UART、IO、WAKEUP及状态指示信号等；

硬件：基于RSL15芯片模组，一款小尺寸模组，小陶瓷天线，另一款大尺寸，板载天线；

软件：透传功能，及AT指令集；

技术支持：

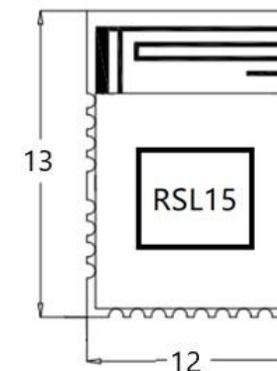
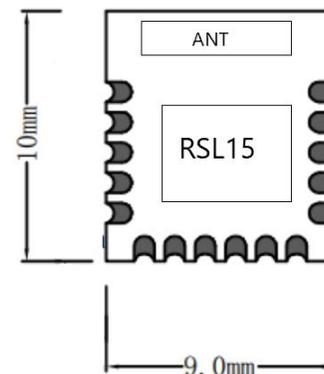
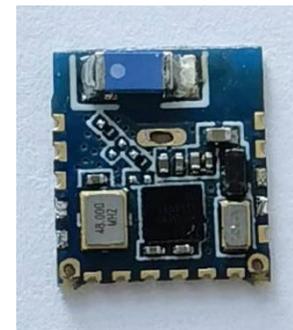
方案应用评估；软硬件设计指导；天线设计调试及PCB布局指导；

主要应用领域：

汽车电子；医疗电子；工业电子；

其他应用领域：

智能门锁；ESL电子货架标签，
Beacon, AOA, AOD 定位；商超广告；智能灯具；小家电无线数据传
输；电表数据无线传输



安森美社区论坛 RSL10 和 RSL15 主题

onsemi Community Forums

www.onsemi.com/forums

浏览知识库文章和常见问题

开始一个新的主题或回复一个帖子，分享您的见解

分享创意、固件和设计方案

使用您的 MyON 账户
登录进行投稿

与安森美 SME 和客户协作

搜索特定主题或产品

按连接类型进行筛选，
以准确查找所需内容



onsemi™

智能技术，美好未来

请关注官方微博@安森美
请关注官方微信。请搜微信号onsemi-china或扫描二维码



www.onsemi.cn