



# *ECR6600 SDK 低功耗开发指南*

---

*Rev 1.0*

*2021/03/15*

## 版权声明

本文档著作权归属于北京奕斯伟计算技术有限公司及其关联方（“奕斯伟”）所有。未经许可，任何人不得擅自修改、复制、改编、翻译或发行本文档。

## 商业机密

本文档全部内容均属于奕斯伟的保密信息，未经授权禁止使用或以任何方式向第三方披露本文档的全部或部分内容。

## 免责声明

奕斯伟保留随时更新本文档或改进本文档所述产品的权利，且无需承担通知义务。本文档内容仅供参考，奕斯伟不对本文档承担任何权利保证或赔偿责任。

## 修改记录

版本	时间	说明
1.0	2021/03/15	初始版本

目 录

第一篇 概述..... 1

1. 引言..... 1

    1.1 编写目的..... 1

    1.2 文档约定..... 1

2. 术语、定义和缩略语..... 1

    2.1 术语、定义..... 1

    2.2 缩略语..... 1

3. 编写依据..... 2

第二篇 低功耗方案..... 3

4. ECR6600 低功耗简介..... 3

5. MODEM SLEEP..... 4

    5.1 特点..... 4

    5.2 配置接口..... 4

    5.3 外部唤醒..... 4

6. LIGHT SLEEP..... 5

    6.1 特点..... 5

    6.2 接口配置..... 5

    6.3 外部唤醒..... 5

7. DEEP SLEEP..... 6

    7.1 特点..... 6

    7.2 接口配置..... 6

    7.3 外部唤醒..... 6

第一篇 概述

1. 引言

1.1 编写目的

本文介绍了 ECR6600 的睡眠模式和低功耗解决方案，适用于 ECR6600 SDK 研发人员。

1.2 文档约定

无。

2. 术语、定义和缩略语

2.1 术语、定义

本文使用的专用术语、定义见表 2-1。

表 2-1 本文使用的专用术语

术语/定义	英文	说 明

2.2 缩略语

本文使用的专用缩略语见表 2-2。

表 2-2 本文使用的专用缩略语

缩略语	原文	中文含义
RTC	Real-Time Clock	实时时钟
DTIM	Delivery Traffic Indication Message	使用无线路由器时，Wi-Fi 发送数据包 的频率。

### 3. 编写依据

本文涉及的相关文档见表 3-1。

表 3-1 涉及的文档

文件名称	版本号	说明

## 第二篇 低功耗方案

### 4. ECR6600 低功耗简介

ECR6600 系列芯片提供以下三种可配置的睡眠模式：

- *Modem sleep*
- *Light sleep*
- *Deep sleep*

针对这些睡眠模式，我们提供了多种低功耗解决方案，用户可以根据需求选择睡眠模式并进行配置。三种睡眠模式的区别如表 4-1 所示。

表 4-1 三种睡眠模式比较

睡眠模式		<i>Modem Sleep</i>	<i>Light Sleep</i>	<i>Deep Sleep</i>
触发方式		自动	自动	强制
Wi-Fi 状态		连接	连接	断开
系统时钟		开启	关闭	关闭
RTC 状态		开启	开启	开启
CPU		开启	停止	关闭
衬底电流		3.8 mA	61 uA	39 uA
平均电流	DTIM1	8.7 mA	2.1 mA	
	DTIM3	6.8 mA	750 uA	
	DTIM10	4.2 mA	291 uA	

SDK 分别为三种睡眠模式提供了接口函数，用于触发睡眠。对于 *Modem Sleep* 和 *Light Sleep* 模式，用户在调用接口函数使能睡眠模式后，由系统底层决定何时进入睡眠，请参考第 5 章 *Modem Sleep* 和第 6 章 *Light Sleep*。而 *Deep Sleep* 模式则是由用户调用接口函数来控制何时进入睡眠。在调用接口

函数后，可立即进入Deep Sleep 模式，请参考第 7 章 Deep Sleep。

## 5. Modem Sleep

### 5.1 特点

ECR6600 的 Modem Sleep 仅工作在 Station 模式下，并且在连接路由器后生效。ECR6600 通过 Wi-Fi 的 DTIM Beacon 机制与路由器保持连接。

ECR6600 在 Modem Sleep 模式下，关闭 Wi-Fi 模块电路，从而达到省电效果。但仍保持与路由器的 Wi-Fi 连接，并通过路由器接受来自手机或者服务器的交互信息。

睡眠时间由路由器的 DTIM Beacon 时间决定，一般路由器的 DTIM Beacon 间隔为 100-1,000 ms。在下次 Beacon 到来前，ECR6600 将被自动唤醒。

### 5.2 配置接口

系统通过以下接口使能 Modem Sleep 模式。

原型	bool psm_set_sleep_mode(unsigned int sleep_mode, unsigned char listen_interval)
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><li>sleep_mode: 睡眠模式。设置为 MODEM_SLEEP 进入 Modem sleep 模式。</li><li>listen_interval: 聆听时间，Station 两次苏醒之间经历的 Beacon 间隔数。默认值为 0，即 Station 使用路由器的 DTIM。</li></ul>
返回值	true: success Other: fail

### 5.3 外部唤醒

在 Modem Sleep 模式下，系统可以在下一次的 DTIM Beacon 到来前自动唤醒芯片。也可通过外部 GPIO 中断唤醒芯片，ECR6600 可以提供外部中断唤醒源的引脚有 GPIO0，GPIO1，GPIO2，GPIO17 和 GPIO18。在唤醒后可以立刻进入工作状态。



## 6. Light Sleep

### 6.1 特点

*Light sleep* 的工作模式与 *Modem Sleep* 相似。不同的是，除了关闭 Wi-Fi 模块电路以外，在 *Light Sleep* 模式下，还会将 PD (Power Domain) 区断电，比 *Modem Sleep* 功耗更低。

### 6.2 接口配置

系统通过以下接口使能 *Light Sleep* 模式。

原型	<code>bool psm_set_sleep_mode(unsigned int sleep_mode, unsigned char listen_interval)</code>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><li><code>sleep_mode</code>: 睡眠模式。设置为 <code>LIGHT_SLEEP</code> 进入 <i>Light Sleep</i> 模式。</li><li><code>listen_interval</code>: 聆听时间，<i>Station</i> 两次苏醒之间经历的 Beacon 间隔数。默认值为 0，即 <i>Station</i> 使用路由器的 DTIM 默认值为 0。</li></ul>
返回值	<i>true</i> : success <i>Other</i> : fail

### 6.3 外部唤醒

在 *Light Sleep* 模式下，系统可以通过 RTC 自动唤醒芯片。由于 CPU 在暂停状态下不会响应来自外围硬件接口的信号与中断，因此需要通过外部 GPIO 信号将 ECR6600 唤醒。ECR6600 可以提供外部中断唤醒源的引脚有 GPIO0，GPIO1，GPIO2，GPIO17 和 GPIO18。

由于 Wi-Fi 初始化过程需要大约 1 ms，所以建议用户在输入 GPIO 中断唤醒源 5 ms 之后再对芯片进行操作。

## 7. Deep Sleep

### 7.1 特点

相对于其他两种模式，系统无法自动地进入 *Deep Sleep*，需要由用户调用接口函数来控制。在该模式下，芯片会断开所有 *Wi-Fi* 连接与数据连接，进入睡眠模式。只有 *RTC* 模块仍然工作，负责芯片的定时唤醒。

### 7.2 接口配置

系统通过以下接口进入 *Deep Sleep* 模式。

原型	<code>bool psm_set_deep_sleep(unsigned int sleep_time)</code>
参数说明	<code>sleep_time</code> : 芯片两次苏醒之间的间隔，默认值为 6。单位: 秒。
返回值	<code>true</code> : success <code>Other</code> : fail

### 7.3 外部唤醒

在 *Deep Sleep* 模式下，系统可以通过 *RTC* 自动唤醒。也可以通过外部 *GPIO* 中断唤醒。*ECR6600* 可以提供外部中断唤醒源的引脚有 *GPIO0*，*GPIO1*，*GPIO2*，*GPIO17* 和 *GPIO18*。