

MN316

OpenCPU 电源管理指导手册

NB-IoT 系列

版本：V1.0.0

日期：2020 年 12 月

服务与支持

如果您有任何关于模组产品及产品手册的评论、疑问、想法，或者任何无法从本手册中找到答案的疑问，请通过以下方式联系我们。



中移物联网有限公司

OneMO 官网: onemo10086.com

邮箱: SmartModule@cmiot.chinamobile.com

客户服务热线: 400-110-0866

微信公众号: CMOneMO



中国移动
China Mobile

文档声明

注意

本手册描述的产品及其附件特性和功能，取决于当地网络设计或网络性能，同时也取决于用户预先安装的各种软件。由于当地网络运营商、ISP，或当地网络设置等原因，可能也会造成本手册中描述的全部或部分产品及其附件特性和功能未包含在您的购买或使用范围之内。

责任限制

除非合同另有约定，中移物联网有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证，并且不对特定目的适销性及适用性或者任何间接的、特殊的或连带的损失承担任何责任。

在适用法律允许的范围内，在任何情况下，中移物联网有限公司均不对用户因使用本手册内容和本手册中描述的产品而引起的任何特殊的、间接的、附带的或后果性的损坏、利润损失、数据丢失、声誉和预期的节省而负责。

因使用本手册中所述的产品而引起的中移物联网有限公司对用户的最大赔偿（除在涉及人身伤害的情况下根据适用法律规定的损害赔偿外），不应超过用户为购买此产品而支付的金额。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。公司保留随时修改本手册中任何信息的权利，无需进行提前通知且不承担任何责任。

商标声明



为中国移动注册商标。

本手册和本手册描述的产品中出现的其他商标、产品名称、服务名称和公司名称，均为其各自所有者的财产。

进出口法规

出口、转口或进口本手册中描述的产品（包括但不限于产品软件和技术数据），用户应遵守相关进出口法律和法规。

隐私保护

关于我们如何保护用户的个人信息等隐私情况，请查看相关隐私政策。

操作系统更新声明

操作系统仅支持官方升级；如用户自己刷非官方系统，导致安全风险和损失由用户负责。

固件包完整性风险声明

固件仅支持官方升级；如用户自己刷非官方固件，导致安全风险和损失由用户负责。

版权所有©中移物联网有限公司。保留一切权利。

本手册中描述的产品，可能包含中移物联网有限公司及其存在的许可人享有版权的软件，除非获得相关权利人的许可，否则，非经本公司书面同意，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本手册内容的部分或全部，并以任何形式传播。



关于文档

修订记录

| 版本 | 发布日期 | 作者 | 描述 |
|--------|------------|---------|----|
| V1.0.0 | 2020/12/23 | 张雄威/任亚洲 | 初版 |



中国移动
China Mobile

目录

服务与支持.....2

文档声明.....3

关于文档.....5

 修订记录.....5

目录.....6

1 低功耗设计.....7

 1.1 低功耗设计流程.....7

 1.2 PSM 参数设置及查询.....9

 1.3 NB-IoT 功耗图谱.....10

 1.4 RTC 唤醒深睡眠.....10

2 附录.....11

 2.1 参考文档.....11

 2.2 缩略语.....11



1 低功耗设计

用户进行程序设计时，建议合理利用模组深睡眠功能以降低使用功耗。

1.1 低功耗设计流程

低功耗程序参考设计流程如下。

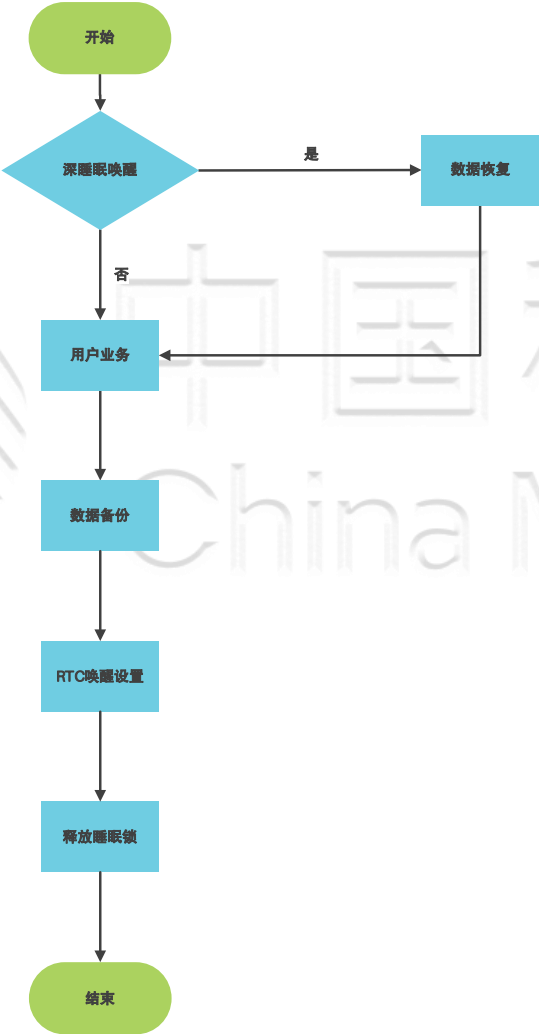


图 1-1：低功耗设计流程

OpenCPU 程序运行时需要在起始处设置睡眠锁 (`cm_sys_work_lock`), 以保证模组不会自动进入深睡眠; 用户业务执行完毕, 调用 `cm_sys_work_unlock` 释放睡眠锁, 程序会根据 PSM 参数设置自行进入深睡眠状态。睡眠锁的申请和释放需配对使用, 例如: 用户执行三次申请, 只需执行三次释放, 即可解除睡眠锁, 模组将自动进入深睡眠。

模组进入深睡眠, RTC 时钟正常运行, 其它部分均断电, 程序不运行; 模组被唤醒, 程序由 main 函数重新执行。使用模组深睡眠功能时, 需注意数据的备份恢复等。使用 `cm_sys_is_boot_from_deepsleep` 接口可判断模组是否已被唤醒。

唤醒深睡眠模组的方式包括:

- (1) TAU 到期;
- (2) RTC 定时器到期;
- (3) 外部 WakeUp 高电平持续 100us 至 5s。



1.2 PSM 参数设置及查询

通过配置 PSM 参数控制模组在 Active、Idle、PSM 三态间切换，可降低模组使用功耗。该配置包括 T3324 和 T3412 两个定时器的参数设置。

| PSM 参数设置 | |
|--|--------|
| 函数原型 | |
| int cm_ril_set_cpsms(cm_cpsms_info_t* psm) | |
| 参数描述 | |
| <psm->periodic_tau> bit5-bit1 为定时时间；bit8-bit6 为定时单位，有效说明如下。 | |
| 000 | 10 分钟 |
| 001 | 1 小时 |
| 010 | 10 小时 |
| 011 | 2 秒 |
| 100 | 30 秒 |
| 101 | 1 分钟 |
| 110 | 320 小时 |
| 111 | 去激活 |
| <psm->active_time> bit5-bit1 为定时时间；bit8-bit6 为定时单位，有效说明如下。 | |
| 000 | 2 秒 |
| 001 | 1 分钟 |
| 010 | 6 分钟 |
| 111 | 去激活 |
| 备注 | |
| <periodic_tau>和<active_time>分别对应 T3412 和 T3324 的设置；设置完成后模组 NB 基站即时协商后生效的 PSM 参数由 cm_ril_get_cereg 接口获得。 | |
| 示例 | |
| <pre>cm_cpsms_info_t psm = {0}; psm.periodic_tau = 0x22; psm.active_time = 0x01; psm.mode = 1; cm_ril_set_cpsms(&psm);</pre> | |
| //设置 T3412 时长 2 小时，T3324 时长 2 秒。 | |

| PSM 参数查询 |
|--|
| 函数原型 |
| int cm_ril_get_cereg(cm_cereg_stats_t* cereg) |
| 备注 |
| PSM 参数设置后，间隔一段时间查询，T3324 和 T3412 含义与上述参数设置相同。 如果使用此接口查询出 T3412 值为 0，则表示为无效值，实际 TAU 值以设置值为准。 如果使用此接口查出的 T3324 值为 0，则表示基站允许 T3324 设置为 0。 |

1.3 NB-IoT 功耗图谱

NB-IoT 典型功耗图谱如下所示。

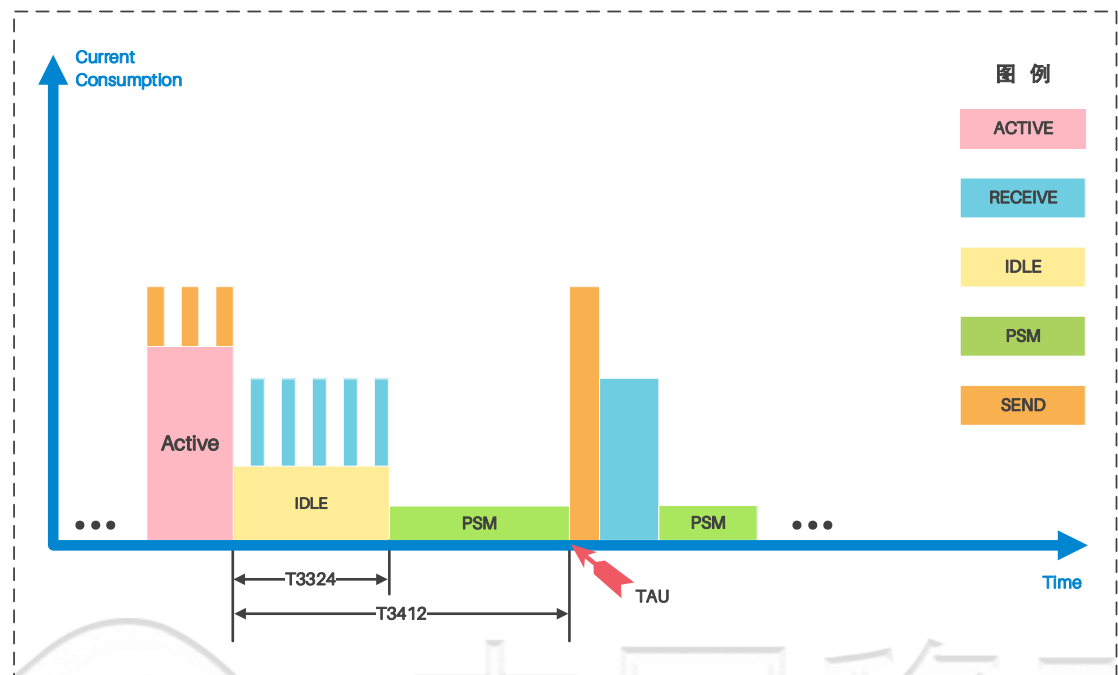


图 1-2：NB-IoT 典型功耗图谱

1.4 RTC 唤醒深睡眠

RTC 定时器可用于定时唤醒处于深睡眠状态的模组，唤醒后程序重新运行，保留网络注册状态。模组提供一路 RTC，使用示例参考 SDK 提供的 MN316_OpenCPU MANUAL 文档。

| RTC 定时器 | |
|---|-----------------------------------|
| 函数原型 | |
| int cm_rtc_timer_create(char timer_id, int timeout, cm_rtc_timer_cb cb, void* data) | |
| 示例 | |
| cm_rtc_timer_create(TEST_RTC_TIMER_ID, 60 * 5, rtc_timer_callback, NULL); | //RTC 定时 5 分钟。 |
| cm_sys_work_unlock(); | //释放睡眠锁，模组将自动进入深睡眠，5 分钟后被 RTC 唤醒。 |

2 附录

2.1 参考文档

| 序号 | 文档名称 | 备注 |
|-----|----------------------|----------|
| [1] | MN316_OpenCPU MANUAL | API 接口手册 |
| [2] | MN316_OpenCPU 资源综述 | 资源介绍 |

2.2 缩略语

| 缩写 | 英文全称 |
|-----|-----------------------|
| PSM | Power Saving Mode |
| EPS | Evolved Packet System |

