

BC26

重要注意事项及常见问题

LPWA 模块系列

版本：BC26_重要注意事项及常见问题_V1.0

日期：2019-03-29

状态：受控文件

上海移远通信技术股份有限公司始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司

上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦 7 楼 邮编：200233

电话：+86 21 51086236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：

<http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm>

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，可随时登陆如下网址：

<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm>

或发送邮件至：support@quectel.com

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

版权申明

本文档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2019，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2019.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2019-03-29	饶晨/刘伟/ 孙鹏鹏	初始版本

目录

文档历史	2
目录	3
表格索引	4
1 引言	5
2 重要注意事项.....	6
2.1. 不支持 USIM 卡热插拔	6
2.2. APN/PDN 配置	6
2.3. 模块工作模式.....	7
2.3.1. 模块工作状态概述.....	7
2.3.2. 影响模块进入深睡眠的因素	7
2.3.3. 模块可以进入深睡眠的场景	8
2.4. 模块 IMEI 与 SN 号	8
2.5. AT+EPORT 命令	8
2.6. 自适应波特率.....	9
2.7. 关于时间同步.....	9
2.8. 不同波特率下的频偏.....	9
3 常见问题答疑.....	11
3.1. 软件相关常见问题	11
3.2. 硬件相关常见问题	14
4 附录 A 深睡眠模式下模块引脚状态.....	16
5 附录 B 术语缩写	19

表格索引

表 1: 不同波特率下 BC26 的 RX 频偏结果 (常温: 26°C)	10
表 2: 不同波特率下 BC26 的 RX 频偏结果 (低温: -40°C)	10
表 3: 不同波特率下 BC26 的 RX 频偏结果 (高温: 85°C)	10
表 4: 深睡眠 (DEEP SLEEP) 模式下 BC26 模块的引脚状态	16
表 5: 术语缩写	19

1 引言

本文档主要介绍了移远通信 BC26 模块使用过程中的重要注意事项及常见问题答疑。

2 重要注意事项

2.1. 不支持 USIM 卡热插拔

目前模块不支持 USIM 卡热插拔，因此在带电插拔 USIM 卡时会出现各种异常的情况，请注意不要作此类操作。如果意外出现此类情况，如掉卡时，MCU 在检测到掉卡时会上报 **+CPIN: NOT READY**，随后用户可尝试重启或者通过 **AT+CFUN** 命令切换模块状态以重新找卡。

备注

本文所提及的全部 AT 命令，若无特别说明，请参阅 *Quectel_BC26_AT_Commands_Manual* 以了解详情。

2.2. APN/PDN 配置

目前国内运营商都支持 MME 自动修正 APN，因此配置不正确的 APN 也能接入；但仍不建议随意配置，因为运营商不同的 APN 会配置不同的网络参数，这将影响 T3324/T3412 的值，进而影响终端的功耗。但 PDN Type 配置错误，将导致不能入网。

请参考如下 AT 命令配置 APN，该命令仅对默认激活的 PDN 有效（开机自动激活），其他多路 PDN 的配置请使用 **AT+CGDCONT/AT+QGACT** 命令。

//配置 APN 举例

AT+QCGDEFCONT?

//查询模块当前的 APN 设置

+QCGDEFCONT: "IP","ims"

//采用 IPV4，APN 为 ims

OK

AT+QCGDEFCONT="IP","

//设置 APN 为空，即使用默认 APN。

OK

2.3. 模块工作模式

2.3.1. 模块工作状态概述

模块 Modem 的状态分为 Connected、Idle 和 PSM 三种，满足 3GPP 协议标准。

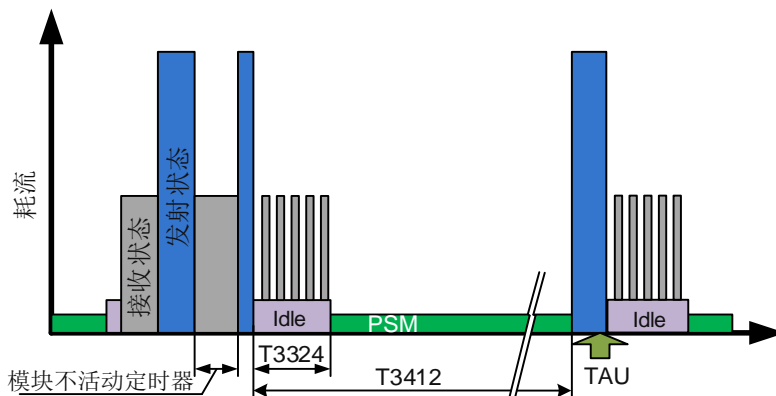


图 1: BC26 模块功耗参考示意图

模块状态分为工作态（Active）、轻休眠态（Light Sleep）和深睡眠态（Deep Sleep）。

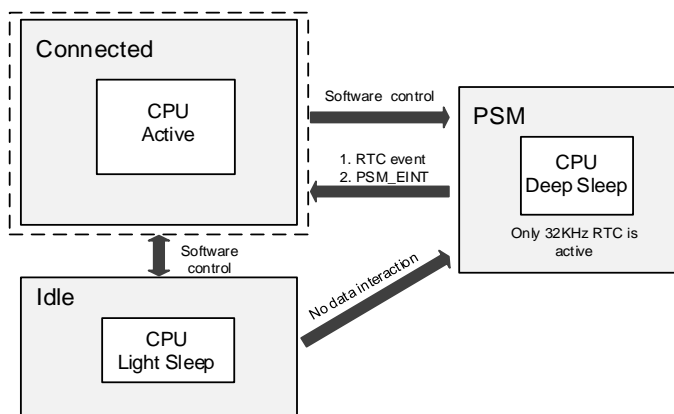


图 2: BC26 模块工作模式示意图

2.3.2. 影响模块进入深睡眠的因素

如下因素将可能影响模块进入深睡眠:

- 1) USB 口有 USB 数据线插入
- 2) AT+QSClk=0 或 2

- 3) AP 侧有任务在处理，如 AT 交互；默认每次发送 AT 命令后，模块会被锁住 10s 无法进入深睡眠；客户可以执行 **AT+QRELOCK** 快速解锁
- 4) PWRKEY 一直被拉低
- 5) TCP 链路处于 Open 状态
- 6) PSM_EINT 电平在一直触发
- 7) PSM 状态被关闭
- 8) 未插入 USIM 卡

2.3.3. 模块可以进入深睡眠的场景

当满足如下任一条件时，系统可进入深睡眠：

- 1) **AT+CFUN=0**
- 2) Modem 进入 PSM
- 3) 底层上报无网（OOS）
- 4) eDRX 周期在 81.92s 以上

2.4. 模块 IMEI 与 SN 号

BC26 模块出厂时均已写入 IMEI 号和 SN 号且无法修改。

2.5. AT+EPORT 命令

该命令主要用于重新配置 GKI/HSL Log 的输出端口和波特率，推荐配置如下：

- 如果使用 USB 口抓取 Log：emmi 设置成 4，uls 设置成 5，无需设置波特率。

//使用 USB 口抓取 Log 时的推荐配置方案

AT+EPORT=1,uls,5 //切换 HSL Log 输出端口为 USB 口
AT+EPORT=1,emmi,4 //切换 GKI Log 输出端口为 USB 口

- 如果使用 UART 口抓取 Log：需要将 DBG 口和 AUX 口引出，emmi 设置成 2，uls 设置成 1，波特率建议设置成 921600bps 波特率以上。

//使用 UART 口抓取 Log 时的推荐配置方案

AT+EPORT=1,uls,1 //切换 HSL Log 输出端口为 UART 口
AT+EPORT=1,emmi,2 //切换 GKI Log 输出端口为 UART 口
AT+EPORT=3,2,12 //设置 HSL Log 输出端口的波特率为 921600bps
AT+EPORT=3,1,12 //设置 GKI Log 输出端口的波特率为 921600bps

备注

1. 由于 `connl` 口通常用于 AT 命令通信，因此不推荐使用 `connl` 口抓取 Log，以防配置为 Log 输出端口后无法再配置为 AT 命令通信端口。
2. 建议使用如上所述命令配置 GKI/HSL Log 的输出端口和波特率；有关 **AT+EPORT** 命令的更多详情，请咨询移远通信技术支持。

2.6. 自适应波特率

模块开机后默认处于自适应波特率模式（目前只支持 115200bps 以下波特率的同步），MCU 需要发送 AT 和模块进行波特率同步，返回 **OK** 后代表同步成功；休眠唤醒后模块会直接使用开机后同步成功的波特率，无需重新同步。客户也可使用 **AT+IPR** 命令配置固定波特率，该命令配置会立即生效并保存到 NVRAM。

备注

自适应模式下，模块休眠唤醒后无需同步波特率，会记忆开机同步的波特率。重启后需要重新同步。

2.7. 关于时间同步

目前 BC26 支持两种时间同步的方式：NTP 时间同步和网络下发时间同步。

- **AT+CCLK** 可用于查询当前的日期和时间
- **AT+QNTP** 可用于指定通过 NTP 服务器同步时间并更新到 RTC
- 模块在收到网络下发的 MM NETWORK INFO 消息后，会自动同步时间到 RTC

备注

有关 **AT+QNTP** 的详情，请参阅 *Quectel_BC26_TCP(IP)_AT_Commands_Manual*。

2.8. 不同波特率下的频偏

如下所示为 BC26 模块在不同温度、不同波特率条件下 Rx 频偏测试结果：

表 1: 不同波特率下 BC26 的 Rx 频偏结果 (常温: 26°C)

Baud Rate	Stop Bit	Under 26°C			
		Min (bps)	Max (bps)	Error (%)	
				Negative	Positive
115200	1	109757	121064	-4.72%	5.09%
38400	1	36588	39957	-4.72%	4.05%
9600	1	9136	10083	-4.83%	5.03%
4800	1	4567	5044	-4.85%	5.08%

表 2: 不同波特率下 BC26 的 Rx 频偏结果 (低温: -40°C)

Baud Rate	Stop Bit	Under -40°C			
		Min (bps)	Max (bps)	Error (%)	
				Negative	Positive
115200	1	109865	120843	-4.63%	4.90%
38400	1	36511	39721	-4.92%	3.44%
9600	1	9141	10062	-4.78%	4.81%
4800	1	4563	4989	-4.94%	3.94%

表 3: 不同波特率下 BC26 的 Rx 频偏结果 (高温: 85°C)

Baud Rate	Stop Bit	Under 85°C			
		Min (bps)	Max (bps)	Error (%)	
				Negative	Positive
115200	1	111421	122321	-3.28%	6.18%
38400	1	36583	40265	-4.73%	4.86%
9600	1	9135	10077	-4.84%	4.97%
4800	1	4566	5044	-4.88%	5.08%

3 常见问题答疑

3.1. 软件相关常见问题

- 1) Q: 模块支持哪些网络制式？如何设置优先级？
A: BC26 仅支持 NB-IoT，不支持其他的网络制式，因此也不存在优先级设置的问题。
- 2) Q: BC26 模块可以直接用在海外吗？
A: 不可以。如需应用于海外市场的产品，请咨询移远通信技术支持或当地销售代表。
- 3) Q: BC26 模块如何获取信号信息？如何判断信号好坏？
A: 可以通过 **AT+QENG=0** 查询信号质量，当 RSRP 大于-100 且 RSRQ 大于-9，表示信号质量较好，当 RSRP 小于 -115 或 RSRQ 小于 -15，表示网络信号质量较差。详情请参阅 *Quectel_BC26_AT_Commands_Manual*。
- 4) Q: BC26 模块支持 NB-IoT 异频组网吗？
A: 如何组网是由运营商决定，与模块本身无关。BC26 支持异频重选和同频重选。
- 5) Q: BC26 模块进入 PSM 之后为什么 AT 命令不通？
A: BC26 进入 PSM 是可以 AT 命令通信的，进入 Deep Sleep 模式将不允许 AT 命令通信。
- 6) Q: PSM 与 Deep Sleep 是相同的概念吗？
A: 不是，具体的区别请参阅 **2.3 章节**内容。
- 7) Q: 为什么模块已经进入 PSM 状态，但是功耗降低依然不明显？
A: 功耗与整个系统的状态有关；Modem 进入 PSM 后，还要模块进入 Deep Sleep，系统功耗才能降到很低。
- 8) Q: BC26 模块调试过基于 MQTT 协议对接的平台吗？
A: 有，阿里云平台。
- 9) Q: BC26 支持 GNSS 或 GSM 么？
A: BC26 不支持 GNSS、也不支持 GSM。如有相关需求，请咨询移远通信技术支持或当地销售代表。
- 10) Q: BC26 的主芯片型号是什么？支持 3GPP Rel.14 吗？
A: 联发科的 MT2625 芯片，暂不支持 3GPP Rel.14。

- 11) Q: 模块支持哪些主要功能?
A: BC26 主要支持: ① PS 域业务; ②支持基于 IPv4、IPv6、Non-IP 承载的数据传输; ③支持 CP/UP 优化方案; ④支持短信业务; ⑤支持 Multi-tone、Multi-carrier。
- 12) Q: 模块为何不能基于 Non-IP 做业务? 要如何设置才能实现 Non-IP 业务?
A: 模块支持基于 Non-IP 做业务的, 但该功能不仅需要模块支持, 也需要网络支持, 请先咨询运营商是否开通此项功能。同理, UP 优化方案、短信业务、IPv4/IPv6、Multi-tone/Multi-carrier 等功能也需要网络支持方可实现。
- 13) Q: 模块支持到哪个版本的 3GPP 协议? 3GPP Rel.14 有哪些主要特性?
A: 模块目前支持到 3GPP Rel.13, 暂不支持 3GPP Rel.14。3GPP Rel.14 主要特性: ① 峰值速率的提升; ② 定位功能的增强; ③ 多播能力增强; ④ Non-anchor 上功能增强; ⑤ 定义了新的功率类型。
- 14) Q: 模块是否支持 RRC 重建、RRC 挂起、RRC 恢复?
A: 在 3GPP Rel.13 中, 以上特性均只有用户面支持, BC26 模块可支持用户面优化方案; 但最终这些特性是否能被支持还取决于网络侧。
- 15) Q: 什么是用户面方案、控制面方案?
A: NB-IoT 网络为了压缩信令, 重新设计了网络业务流程, 即分别基于 LTE 用户面、控制面进行优化。
- 基于控制面优化的 eNB 与核心网不建立 S1-U 接口, 只建立 S1-C 接口; 用户数据通过 eNB 转发到 MME, 由 MME 进行转发;
 - 基于用户面优化的 eNB 与核心网同时建立 S1-C/S1-U 的连接, 用户数据直接通过基站转发给 SGW。
 - 控制面适合发送小包数据; 用户面适合发送较大包的数据, 但功耗会稍微大一些。
- 16) Q: 模块支持哪些频段?
A: BC26 目前已经支持 B1/B3/B5/B8/B20, 后续也将开通 B28。另外, BC26 还有其他版本可供可选择: 如仅支持 B1/B3/B5/B8 的版本、仅支持 B5 的版本、仅支持 B8 的版本等。
- 17) Q: 为什么开机选网没有选择信号最强的小区?
A: 模块开机后将按照一定的逻辑搜索小区, 并在其第一个找到的、且满足小区选择条件 (即满足 S 准则) 的小区上驻留; 因此不一定选择到信号最强的小区。
- 18) Q: 为什么模块没有重选到最好的小区?
A: 模块并非无条件的选择信号最好的小区: 为了避免在两个信号接近的小区之间产生乒乓效应, 模块仅在两个小区之间信号差值达到一定程度时才会进行小区重选; 具体的门限差值由网络下发, 各个小区配置的不尽相同。因此模块在小区之间信号差值不大的时候, 不一定会发生重选。
- 19) Q: eDRX、PSM 是什么?
A: 都是节能技术, 其中 PSM 是 3GPP Rel.12 引入的, eDRX 是 3GPP Rel.13 引入的。
- eDRX (Extended Discontinuous Reception): 扩展的非连续接收, 在该模式下只能在 PTW 时间窗内监听下行, 最长周期能达到 2.91 小时;
 - PSM (Power Saving Mode): 节能模式。在此状态下下行不可达, 不能响应网络寻呼, 也不能

接收网络下发的数据。只能通过模块发送上行数据，或者 TAU 定时器超时唤醒，最长周期达到 410 多天。

20) Q: 如何通过 AT 命令查看 T3324 和 T3412 的值？

A: 设置 **AT+CEREG=4** 或者 **AT+CEREG=5** 时，通过 **AT+CEREG?** 命令可以查询 T3324 和 T3412 extended 的值；T3412 的值暂不支持 AT 命令方式查询。

```
[2019-01-21_10:05:00:695]OK
[2019-01-21_10:05:04:355]at+CEREG=5
[2019-01-21_10:05:04:454]OK
[2019-01-21_10:05:06:559]at+CEREG?
[2019-01-21_10:05:06:687]+CEREG: 5,1,"69C9","ODDA1452",9,0,0,"00000001","00111000"
```

T3324

T3412 extended

如果 T3412 extended 值存在，周期性位置更新将使用这个值；如果不存在将使用 T3412 值。但 T3412 值目前不能通过 AT 指令查询。关于 **AT+CEREG** 命令查询的结果具体值表示多少，请参见 *Quectel_BC26_AT_Commands_Manual* 文档。

21) Q: DRX、eDRX、PSM 是否支持配置？

A: DRX 周期不支持配置，也不支持功能开启或关闭；eDRX 和 PSM 的周期均可配置，也支持功能开启和关闭，但网络是否接受配置依赖于运营商设置。如果网络不支持配置 eDRX 和 PSM 的周期，建议咨询运营商特定 APN 对应的 eDRX、PSM 时长，以期找到一个符合业务模型的节能周期。

22) Q: 典型的进入空闲态 (Idle)、进入连接态 (Connected)、进入 PSM 的场景是什么？

A: 空闲态：开机后完成小区驻留、RRC 连接释放或无线链路失败时，模块将进入空闲态；
连接态：发送任何上/下行数据、信令时，模块均需要进入连接态；
PSM：在空闲态活动定时器 T3324 超时后，模块进入 PSM。

23) Q: 如何快速释放 RRC 连接？

A: 通过 **AT+QNBIOTRAI=<rai>** 命令可以配置；有关该命令的详细信息，请参见 *Quectel_BC26_AT_Commands_Manual* 文档。

目前 NB-IoT 网络中，都是网络侧主动发起释放；但是可以通过所述 **AT+QNBIOTRAI=<rai>** 命令通知网络：UE 再也没有数据传送了；这样网络会决定是否立即释放 RRC 连接。

<rai>参数值选项如下：

- 0 No information available (or none of the other options apply) (default)
- 1 TE will send only 1 UL packet and no DL packets expected
- 2 TE will send only 1 UL packet and only 1 DL packet expected

若想要快速释放，需要设置<rai>参数值为 1 或者 2：

- 1 是指终端发送一个上行，不期望有下行包的，比如 UDP 协议，发送完上行就会释放 RRC。
- 2 是指终端发送一个上行，且有下行 ACK 包，那么收到下行包后会立即释放 RRC，比如 PING；如果这类场景使用了参数 1，上行发送完成后也会被立即释放，但是因为网络要给终端回复 ACK，所以网络会再次寻呼终端重新建立 RRC 连接。

- 24) Q: 如何清除模块的历史频点信息?
A: 使用 **AT+QCSEARFCN** 命令可清除历史频点信息, 如果返回 **0** 代表清频成功, 返回 **3** 代表历史频点信息为空。模块最多能保存 10 条历史频点信息。
- 25) Q: BC26 是否支持内部看门狗?
A: 支持。当模块出现死机、线程卡死等异常时, 会自动触发看门狗自动重启; 如果有接 Genie 工具, 在工具收集完 COREDUMP 之后, 模块会自动重启。

3.2. 硬件相关常见问题

- 1) Q: 模块在开机和关机状况下, 开始下载的方式是否有区别?
A: 模块与 PC 建立连接进入下载模式后, 若模块处于关机状态, 则拉低 PWRKEY 开始下载; 若模块已经开机, 则拉低 RESET 开始下载。
- 2) Q: 是否有 BC26 的各种工作模式下的耗流数据?
A: 有, 具体请参见 *Quectel_BC26_Power_Consumption_Report*。
- 3) Q: 模块开机后能否快速进入睡眠模式? 工厂如何测试模块的低功耗?
A: 不能快速进入睡眠模式。工厂测试过程中, 可发送 **AT+CFUN=0** 以模拟深睡眠模式下的功耗。
- 4) Q: PSM_EINT 可以硬件唤醒 PSM, 但该引脚电压域在硬件设计手册里并没有做说明?
A: PSM_EINT 的电压域为 VBAT, 内部默认上拉到 VBAT, 建议客户使用 GPIO 通过 OC 电路控制。
- 5) Q: 不用 PSM_EINT, 模块能从 PSM 模式唤醒吗?
A: 可以, T3412 定时器超时后, 模块将自动退出 PSM。
- 6) Q: PWRKEY 引脚内部有上拉吗?
A: PWRKEY 和 RESET 均默认内部上拉到 VBAT。
- 7) Q: PCBA 上电瞬间有 800mA 的 ms 级别脉冲, 为何与耗流测试报告中有差异?
A: 首先要给模块单独供电测试, 排除 PCBA 上因其他因素而引起的开机瞬时电流过高。若单独测试发现所述问题没有改善, 请重点关注设备 PCBA 上的电容容值: 若有使用 220uF 钽电容, 且开机瞬时峰值电流为 800mA, 建议将所述电容容值改为 100uF 再重新测试。
- 8) Q: 模块 VBAT 的 TVS 管是否有型号推荐?
A: 推荐用韦尔半导体的 ESD56181W04; 请注意 TVS 管都会有一定的漏电流, 设计时请考虑在内。
- 9) Q: 网络指示灯是否已经开通了?
A: 已经开通, 详情请见 *Quectel_BC26_硬件设计手册*。
- 10) Q: PSM_EINT 需要拉低多久方可将模块从 PSM 模式唤醒?
A: 只需要下降沿即可, 下降沿触发。

11) Q: BC26 开机或者复位瞬间, 为何会有 200us 左右约 750mA 的大电流产生?

A: 此类大电流通常由 DC-DC 芯片内部产生, 是使用 DC-DC 芯片的共性问题。

- 模块的 BB 芯片提供一个专门的引脚用于 DC-DC 芯片的使能控制; 当 VBAT 开始供电并拉低 PWRKEY 开机后, 所述的使能控制引脚将从低电平变成高电平以使能 DC-DC 芯片工作 (复位时, 此引脚发生同样的电平转换); 使能的瞬间, DC-DC 芯片内部将产生瞬时大电流。
- 在模块 VBAT 端口加 100uF 的钽电容, 将有一定改善作用; VBAT 端口所使用的电容容值越大, 可降低的耗流也越多; 推荐使用 100uF 钽电容并且将电容靠近模块摆放。
- 经过移远通信内部测试验证, 如果使用移远通信推荐的锂锰电池供电, 则所述瞬时大电流即便存在也不会影响模块的正常工作; 而其他供电方式下, 所述瞬时大电流则很可能造成电压跌落导致异常关机。

12) Q: 按 RESET 复位后, 测试的 VDD_EXT 波形为方波形式是否正常?

A: 正常。在 RESET 拉低过程中会出现方波, 直至 RESET 被松开。

13) Q: 开机或者唤醒时 VDD_EXT 存在方波形式么?

A: 不会。VDD_EXT 只在复位过程为方波形式。

14) Q: 在 Deep sleep 模式下, 模块的各个引脚状态如何? 是否会造成外部 MCU 漏电?

A: 在 Deep sleep 模式下, 模块的 VDD_EXT 会被关闭, 各引脚的状态请参阅附录 A。

如附录 A 所示, 模块引脚分为四类:

- 电源、地引脚;
- PWRKEY、RESET、PSM_EINT: 电压域为 VBAT, 按照推荐 OC 电路设计做好电平匹配则不会造成漏电;
- 其他 I/O 口: 电压域为 VDD_EXT, 均处于悬空状态, 阻抗为 10MΩ 以上, 故不会造成漏电;
- USB 引脚: 电压域为外部供电的 VUSB_3V3, 处于悬空状态。

15) Q: PWRKEY/PSM_EINT 一直拉低可否进入 PSM?

A: PSM 为 Modem 侧状态, 其行为完全遵循 3GPP 协议, 与 PWRKEY 和 PSM_EINT 都没有关系。

拉低 PWRKEY 无法使模块进入 Deep Sleep; PSM_EINT 的下降沿可将模块从 Deep Sleep 唤醒, 由于是下降沿触发而非电平触发, 因此一直拉低 PSM_EINT 不会对模块是否能够进入 Deep Sleep 产生任何影响。

4 附录 A 深睡眠模式下模块引脚状态

表 4: 深睡眠（Deep Sleep）模式下 BC26 模块的引脚状态

引脚号	引脚名称	Deep Sleep 模式下模块引脚状态 (悬空/高阻态/上拉/下拉)
1	GND	GND
2	RESERVED	悬空
3	SPI_MISO	悬空
4	SPI_MOSI	悬空
5	SPI_SCLK	悬空
6	SPI_CS	悬空
7	PWRKEY	上拉
8	RESERVED	悬空
9	ADC0	悬空
10	SIM_GND	GND
11	SIM_DATA	悬空
12	SIM_RST	悬空
13	SIM_CLK	悬空
14	SIM_VDD	/
15	RESET	上拉
16	NETLIGHT	悬空
17	RXD	悬空
18	TXD	悬空
19	PSM_EINT	上拉

20	RI	悬空
21	RESERVED	悬空
22	RESERVED	悬空
23	RESERVED	悬空
24	VDD_EXT	/
25	RESERVED	悬空
26	RESERVED	悬空
27	GND	GND
28	RXD_AUX	悬空
29	TXD_AUX	悬空
30	RESERVED	悬空
31	RESERVED	悬空
32	RESERVED	悬空
33	RESERVED	悬空
34	GND	GND
35	RF_ANT	/
36	GND	GND
37	GND	GND
38	DBG_RXD	悬空
39	DBG_TXD	悬空
40	GND	GND
41	GND	GND
42	VBAT_BB	VBAT
43	VBAT_RF	VBAT
44	RESERVED	悬空
47	USB_MODE	悬空

49	VUSB_3V3	/
50	USB_DP	悬空
51	USB_DM	悬空

5 附录 B 术语缩写

表 5: 术语缩写

缩写	描述
APN	Access Point Name
AUX	Auxiliary
CP	Control Plane
DBG	Debug
eDRX	Extended Discontinuous Reception
eNB	Evolved Node B
GNSS	Global Navigation Satellite System
GSM	Global System for Mobile Communication
IMEI	International Mobile Equipment Identity
IPv4	Internet Protocol version 4
IPv6	Internet Protocol version 6
MME	Mobility Management Entity
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
NB-IoT	Narrow Band Internet of Things
NTP	Network Time Protocol
OC	Open Collector
OOS	Out of Service
PDN	Public Data Network
PRB	Physical Resource Block

RRC	Radio Resource Control
PS	Packet Switch
PSM	Power Saving Mode
RSRP	Reference Signal Received Power
RSRQ	Reference Signal Received Quality
RTC	Real Time Clock
SGW	Serving Gateway
SN	Serial Number
TCP	Transmission Control Protocol
TVS	Transient Voltage Suppression
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter
USB	Universal Serial Bus
USIM	Universal Subscriber Identity Module
UP	User Plane