



SIM7070_SIM7080_SIM7090 系列_低功耗模式_应用文档

LPWA 模组

芯讯通无线科技(上海)有限公司
上海市长宁区金钟路633号晨讯科技大楼B座6楼
电话: 86-21-31575100
技术支持邮箱: support@simcom.com
官网: www.simcom.com

名称:	SIM7070_SIM7080_SIM7090系列_低功耗模式_应用文档
版本:	1.02
日期:	2020.07.08
状态:	已发布

版权声明

本手册包含芯讯通无线科技（上海）有限公司（简称：芯讯通）的技术信息。除非经芯讯通书面许可，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，并不得以任何形式传播，违反者将被追究法律责任。对技术信息涉及的专利、实用新型或者外观设计等知识产权，芯讯通保留一切权利。芯讯通有权在不通知的情况下随时更新本手册的具体内容。

本手册版权属于芯讯通，任何人未经我公司书面同意进行复制、引用或者修改本手册都将承担法律责任。

芯讯通无线科技(上海)有限公司

上海市长宁区金钟路 633 号晨讯科技大楼 B 座 6 楼

电话：86-21-31575100

邮箱：simcom@simcom.com

官网：www.simcom.com

了解更多资料，请点击以下链接：

<http://cn.simcom.com/download/list-230-cn.html>

技术支持，请点击以下链接：

<http://cn.simcom.com/ask/index-cn.html> 或发送邮件至 support@simcom.com

版权所有 © 芯讯通无线科技(上海)有限公司 2020，保留一切权利。

关于文档

版本历史

版本	日期	作者	备注
1.00	2019-09-02	何万川	第一版
1.01	2020-02-26	来文洁	增加产品型号
1.02	2020-07-08	来文洁	修改文档结构和风格

适用范围

本文档适用于以下产品型号：

型号	类别	尺寸 (mm)	备注
SIM7080G	CAT-M/NB	17.6*15.7*2.3	N/A
SIM7070G/SIM7070E	CAT-M/NB/GPRS	24*24*2.4	N/A
SIM7070G-NG	NB/GPRS	24*24*2.4	N/A
SIM7090G	CAT-M/NB	14.8*12.8*2.0	N/A

目录

版权声明.....	2
关于文档.....	3
版本历史.....	3
适用范围.....	3
目录.....	4
1 介绍.....	6
1.1 本文目的.....	6
1.2 参考文档.....	6
1.3 术语和缩写.....	6
2 低功耗模式功能描述.....	7
2.1 关于 PSM.....	7
2.2 关于 DRX.....	7
2.3 关于 eDRX.....	7
2.4 三种模式的区别.....	8
3 PSM 简介.....	9
3.1 PSM 唤醒.....	9
3.2 PSM 相关 ATC.....	9
3.3 特性.....	10
3.4 说明.....	10
4 eDRX 简介.....	12
4.1 eDRX 介绍.....	12
4.1.1 eDRX 模式.....	12
4.1.2 PTW.....	12
4.1.3 eDRX 周期设置指令.....	13
4.2 eDRX 相关 ATC.....	14
4.3 说明.....	14
5 Sleep 模式.....	15
6 网络承载设置.....	16
6.1 PDN 自激活.....	16
6.2 手动改变 APN 配置.....	17
7 PSM 应用实例.....	19
7.1 PSM 模式.....	19
7.1.1 开启/关闭 PSM 模式.....	19
7.2 eDRX 模式.....	20
7.2.1 打开 eDRX 模式.....	20

7.2.2	设置 eDRX cycle length 20.48s.....	21
7.2.3	设置 eDRX cycle length 20.48s 和 PTW 10.24s.....	21
7.2.4	关闭 eDRX 模式.....	22
7.3	Sleep 模式.....	22

SIMCom
Confidential

1 介绍

1.1 本文目的

基于 AT 指令手册扩展，本文主要介绍 PSM, eDRX 和 sleep 三种低功耗模式业务流程。
参考此应用文档，开发者可以很快理解并快速开发相关业务。

1.2 参考文档

[1] SIM7070_SIM7080_SIM7090 Series_AT Command Manual

1.3 术语和缩写

2 低功耗模式功能描述

Cat-M/NB-IoT 支持三种省电模式：PSM (Power Saving Mode，省电模式)、DRX (Discontinuous Reception，不连续接收模式)，eDRX (Extended DRX，扩展不连续接收模式)。

Cat-M/NB 中采用了 PSM(power saving mode)和 eDRX(extended Discontinuous Reception)来节省功耗。在 PSM 模式下，终端无需接收 paging 以检测是否有下行服务，而 eDRX 模式相对于 DRX，具有更长的寻呼检测周期，因此可能导致更长的时间延时，对于数据的实时性有影响。PSM 和 eDRX 是否使用取决于终端和网络的能力及配置，在能力方面，终端不支持的能力网络必不会配置，而终端支持的能力在网络不同情况下，配置亦可以不同。

2.1 关于 PSM

PSM 模式下，终端不去检测下行是否有寻呼数据。只要在 TAU 和上行需要发送数据时刻，才会退出 PSM 状态。T3412 为 TAU(Tracking Area Update)的时间，而 T3324 为在 IDLE 模式下进入 PSM 的定时器。

2.2 关于 DRX

DRX 可以认为下行业务随时可达终端设备，在每个 DRX 周期 (1.28s, 2.56s, 5.12s 或者 10.24s)，终端都会检测一次是否有下行业务到达，适用于对时延有高要求的业务。终端设备一般采取供电的方式，如路灯业务。

- 由于 DRX 周期短 (1.28s, 2.56s, 5.12s 或者 10.24s，由运营商网络侧设置决定)，可认为下行业务随时可达，时延小。
- 适用于对时延有高要求的业务，但功耗相对较高，终端设备一般采用供电方式。

2.3 关于 eDRX

eDRX 比 DRX 拥有更长的寻呼周期，使得终端能够更好的节省功率，同时也会导致更长的下行数据延时 (如 drx 取值 1.28s/2.56s 等，而 eDRX 取值可以为 20.48s，甚至 2.9h)，所以适合用在时间紧迫性不是很高

的场景中。

2.4 三种模式的区别

序号	方法	描述
1	PSM	可能需要一两天才能找到设备
2	DRX	能够随时随地找到设备
3	eDRX	需要花几分钟至一两个小时才能找到设备

3 PSM 简介

本章节主要介绍 SIM7070_SIM7080_SIM7090 系列模块的 PSM 应用特性。

PSM 在数据连接终止或周期性 TAU 完成后启动。数据连接终止后，终端首先进入 idle 模式，并进入不连续接收（DRX）状态，当定时器 T3324 超时后，终端进入 PSM 模式。

PSM 模式下，终端处于休眠状态，近似于关机，耗流 3.5 微安，可大幅度省电。在定时器 T3412 超时后，终端唤醒。此外也可通过按 power key 的方式唤醒终端。

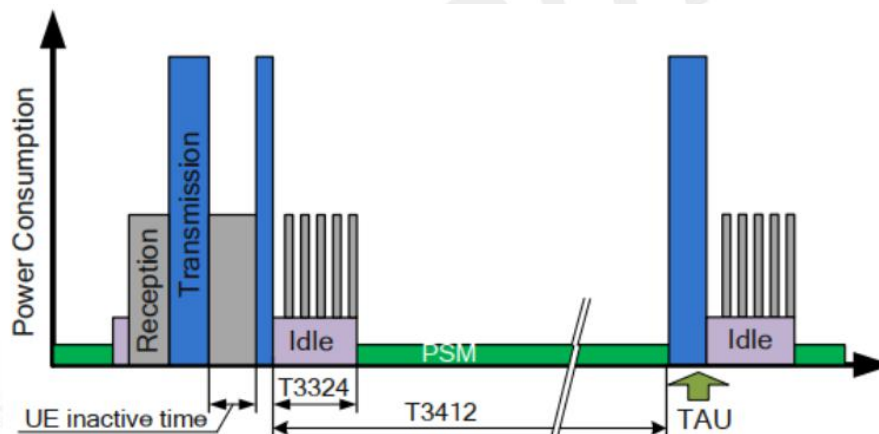


图 1 PSM 模式

3.1 PSM 唤醒

PSM 唤醒的条件：

- 1) T3412 定时器超时。
- 2) PWRKEY 拉低。

3.2 PSM 相关 ATC

命令	描述
AT+CPSMS	Power Saving Mode Setting
AT+CPSMRDP	Read PSM Dynamic Parameters

AT+CPSMSTATUS	Enable Deep Sleep Wakeup Indication
AT+CPSMCFG	Configure PSM version and Minimum Threshold Value
AT+CPSMCFGEXT	Configure Modem Optimization of PSM

更多详情，请参考“SIM7070_SIM7080_SIM7090 Series_AT Command Manual”文档。

3.3 特性

AT+CPSMS，可以用来设置 PSM 的相关参数，其中参数 <Requested_Periodic-RAU> 和 <Requested_GPRS-READY-timer> 不需要配置。<Requested_Periodic-TAU> 代表 T3412_ext，<Requested_Active-Timer>代表 T3324。参数值都是以八位二进制数表示，高三位为 unit，低五位为 value，换算方法如下。

<Requested_Periodic-TAU>

Unit	基数	能够表示的最小秒数	能够表示的最大秒数
0	10min	2400	18600
1	1h	21600	111600
2	10h	144000	1116000
3	2sec	0	62
4	30sec	90	930
5	1min	960	1860
6	320h	1152000	35712000

表 1 AT+CPSMS 命令的参数<Requested_Periodic-TAU>

所以 01000111 表示的值就是 unit=2(010)，value=7(00111)，时间就是 70h(10h * 7)。

<Requested_Active-Time>

Unit	基数	能够表示的最小秒数	能够表示的最大秒数
0	2sec	0	62
1	1min	120	1860
2	6min	2160	11160

3.4 说明

- 1、关于进入 PSM 过程中+CPSMSTATUS: "ENTER PSM"的上报，代表模块准备进入到 PSM 睡眠

模式。当模块从 PSM 退出时会上报+CPSMSTATUS:"EXIT PSM"。AT+CPSMSTATUS 可以控制是否上报这些 URC。

2、 模块通过 AT+CPSMS 命令来使能和关闭 PSM 功能,该命令也可以配置终端的 T3324 和 T3412 的值。模块只有从 CPSMS 为 0 切换到 CPSMS 为 1 时会做网络请求,获取运营商下发的参数,当 CPSMS 的值已经为 1 时,再次配置 AT+CPSMS=1 将不会做网络请求的动作。

3、 目前 T3324 和 T3412 最终起作用的值应该是运营商网络下发的值,使 AT+CPSMS 配置的值在某些情况下可能会与网络分配的值不一致。AT+CPSMRDP 命令可以用来查询终端配置和网络下发的 T3324 和 T3412 的值。

4、 AT+CPSMCFG 的使用说明,如果在某些情况下终端无法进入到 PSM 中可以检查下 T3412 与 T3324 的差值是否小于默认最小的门限值。如果是小于的情况,可以通过 AT+CPSMCFG 来调整这个门限值。

5、 AT+CPSMCFGEXT 主要用来配置 PSM 扩展参数,这些参数主要包括网络搜索等相关内容。如果在实际应用中有需要,可以参考该命令的文档进行设置。

6、 如果 SIM 卡开启 PIN 码等相关功能,可能导致无法进入到 PSM 中。如果要使用 PSM 功能,请首先确认关闭 SIM 卡 PIN 码等相关功能。

7、 如果模组不是在 T3412 的时间到的情况下被唤醒,在这种情况下需要和网络进行交互才能再次进入 PSM 模式。交互方式可为发送一包数据。

4 eDRX 简介

该章节主要介绍 SIM7070_SIM7080_SIM7090 系列模块的 eDRX 应用特性。

4.1 eDRX 介绍

4.1.1 eDRX 模式

eDRX 模式作为 Rel-13 中新增的功能，主要目的是支持更长周期的寻呼监听，从而达到省电的目的。传统的 2.56 秒寻呼间隔对 UE 的电量消耗较大，而下行数据发送频率小时，通过核心网和用户终端的协商配合，用户终端跳过大部分的寻呼监听，从而达到省电的目的。

eDRX 模式的节电效果比 PSM 模式要差一些，但是相对于 PSM 模式，大幅度提升了下行通信链路的可达性。

eDRX 周期如图 3 所示，用户可通过查阅相关 AT 指令（AT+CEDRXS）进行 eDRX 周期设置。

4.1.2 PTW

在每个 eDRX 周期内，有一个寻呼时间窗口 PTW（Paging Time Window，PTW），UE 只能在 PTW 内按 DRX 周期监听寻呼信道，以便接收下行业务，PTW 外的时间处于睡眠态，不监听寻呼信道，不能接收下行业务。

用户可通过查阅相关 AT 指令（AT+CEDRX）进行 PTW 周期设置。

※ 特别注意

用户终端和核心网通过附着和 TAU 过程来协商 eDRX 的长度。

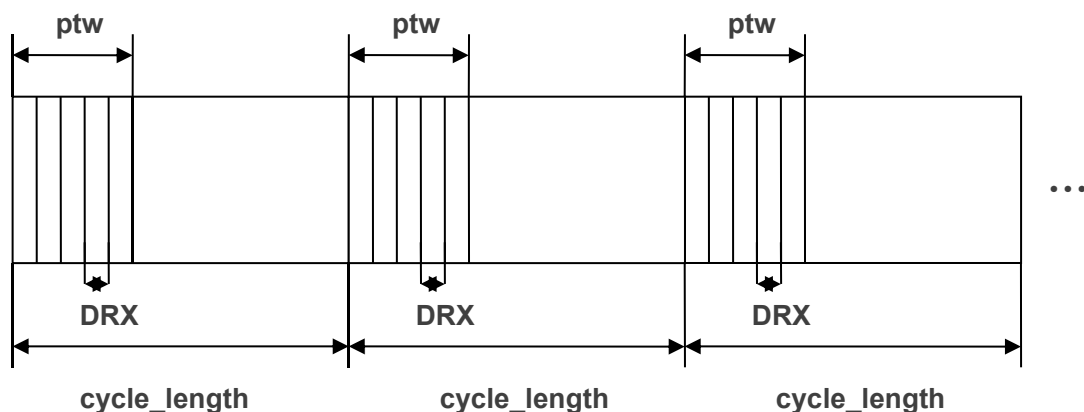


图 2 eDRX 示意图

4.1.3 eDRX 周期设置指令

eDRX 值，八位位组 3（位 4 到 1）包含了 eDRX 值。该值如表 6 中所列。

4	3	2	1	eDRX cycle length duration
0	0	0	0	5.12 seconds
0	0	0	1	10.24 seconds
0	0	1	0	20.48 seconds
0	0	1	1	40.96 seconds
0	1	0	0	61.44 seconds
0	1	0	1	81.92 seconds
0	1	1	0	102.4 seconds
0	1	1	1	122.88 seconds
1	0	0	0	143.36 seconds
1	0	0	1	163.84 seconds
1	0	1	0	327.68 seconds
1	0	1	1	655.36 seconds
1	1	0	0	1310.72 seconds
1	1	0	1	2621.44 seconds
1	1	1	0	5242.88 seconds
1	1	1	1	10485.76 seconds

表 3 eDRX 周期

4.2 eDRX 相关 ATC

命令	描述
AT+CEDRXS	Extended-DRX Setting
AT+CEDRXRDP	eDRX Read Dynamic Parameters
AT+CEDRX	Configure EDRX parameters
AT+CEDRXS	Extended-DRX Setting

AT 命令的详细解释请参考"SIM7070_SIM7080_SIM7090 Series AT Command Manual".

4.3 说明

- 1、AT+CEDRXS 可以用来使能和关闭模组的 EDRX 功能，如果已经注册到网络上，执行该命令将会发起一个 TAU 更新过程，如果被网络所接受，这些参数会立即生效。
- 2、AT+CEDRXRDP 命令可以用来查询模组向网路发送的请求是否被网络接受。如果应答 "+CEDRXRDP: 0"，表示 EDRX 的请求没有被运营商的网络所接受。
- 3、AT+CEDRX 命令可以配置 EDRX 的寻呼周期和 PTW 参数，但该配置参数需要重启生效。对于有修改 PTW 参数的需求，可以使用该命令。

5 Sleep 模式

本章节主要介绍 SIM7070_SIM7080_SIM7090 系列模块的 sleep 模式应用特性。

在休眠模式下，模块的电流消耗会降到最低，但模块仍能接收寻呼信息和 SMS。

SIMCom
Confidential

6 网络承载设置

模块开机机会自动激活 PDN 并获取 PS 业务地址。前提是数据卡和天线正常。

6.1 PDN 自激活

//PDN 自动激活示例.

AT+CPIN?

+CPIN: READY

OK

AT+CSQ

+CSQ: 13,99

OK

AT+CGATT?

+CGATT: 1

OK

AT+CGACT?

+CGACT: 1,1

+CGACT: 2,0

OK

AT+COPS?

+COPS: 0,0,"CHN-CT",9

OK

AT+CGNAPN

+CGNAPN: 1,"ctnb"

OK

AT+CNCFG=0,1,"ctnb"

OK

//检查 SIM 卡状态

//检查射频信号

//检查是否成功注册 PS 服务. 1 表示已经注册成功。

//PDN 激活成功

//查询网络信息，运营商及网络制式
//9 即 NB-IOT 网络

//在 CAT-M 或 NB-IOT 网络注册成功后查询网络下发的 APN。
// "ctnb" 是 CAT-M 或 NB-IOT 网络下发的 APN。
GSM 网络下 APN 为空。

//如果需要的话激活之前请使用 AT+CNCFG 设置 APN\用户名\密码等。

AT+CNACT=0,1

//激活网络承载.

OK

+APP PDP: 0,ACTIVE

AT+CNACT?

//查询注册网络成功后分配的 IP 地址。

+CNACT: 0,1,"10.94.36.44"

+CNACT: 1,0,"0.0.0.0"

+CNACT: 2,0,"0.0.0.0"

+CNACT: 3,0,"0.0.0.0"

OK

6.2 手动改变 APN 配置

若有需要改变 APN 配置的情景，请参照如下步骤。

//APN 配置示例.

AT+CFUN=0

//关闭RF

+CPIN: NOT READY

OK

AT+CGDCONT=1,"IP","ctnb"

//配置APN。有些运营商网络注册需要先设置APN。

OK

AT+CFUN=1

//打开RF

OK

+CPIN: READY

AT+CGATT?

//检查是否成功注册 PS 服务. 1 表示已经注册成功。

+CGATT: 1

OK

AT+CGNAPN

//在 CAT-M 或 NB-IOT 网络注册成功后查询网络下发的 APN。GSM 网络下 APN 为空。

+CGNAPN: 1,"ctnb"

OK

AT+CNCFG=0,1,"ctnb"

//如果需要的话激活之前请使用 AT+CNCFG 设置 APN\用户名\密码等。

OK

AT+CNACT=0,1

//激活网络承载.

OK

+APP PDP: 0,ACTIVE

AT+CNACT?

//查询注册网络成功后分配的 IP 地址。

+CNACT: 0,1,"10.94.36.44"

+CNACT: 1,0,"0.0.0.0"

+CNACT: 2,0,"0.0.0.0"

+CNACT: 3,0,"0.0.0.0"

OK

SIMCom
Confidential

7 PSM 应用实例

7.1 PSM 模式

7.1.1 开启/关闭 PSM 模式

//开启/关闭 PSM 模式示例.

AT+CPSMSTATUS=1

//开启 PSM 事件上报

OK

AT+IPR=115200

//固定波特率

OK

AT+CEREG=4

OK

AT+CEREG?

+CEREG:

4,1,"5B57","195071B",9,,,"00000000","01100000"

OK

AT+CPSMS=1,,,"01011111","00000001"

//开启 PSM 模式，并且设置 T3412_ext 和 T3324

OK

+CEREG:

1,"5B57","195071B",9,,,"00000001","01011111"

+CEREG:

1,"5B57","195071B",9,,,"00000001","01011111"

+CPSMSTATUS: "ENTER PSM"

AT+CEREG?

//查询网络配置的定时器

+CEREG:

4,1,"5B57","195071B",9,,,"00000001","01011111"

1"

```
OK
AT+CEREG=0 //禁用网络注册 URC
OK
AT+CPSMS=0 //关闭 PSM
OK
```

7.2 eDRX 模式

※ 特别注意

- 1) 打开 eDRX 后，需要进入 sleep mode，要关闭 eDRX，需要先退出 sleep mode.这样才能达到真正省电目的。
- 2) 打开 eDRX 后，不进入 sleep mode，这是待机状态下进入 eDRX。

7.2.1 打开 eDRX 模式

//打开 eDRX 示例.

```
AT+COPS? //查询网络信息，运营商及网络制式

//9 即 NB-IOT 网络

+COPS:
0,0,"CHINA MOBILE CMCC",9

OK
AT+CEDRXS=1,5,"0000" //打开 eDRX 功能.
OK
AT+CEDRXS? //查询 edrx 设置状态
+CEDRXS: 4,"0001"
+CEDRXS: 5,"0000"

OK
AT+CEDRXRDP //如果 eDRX 支持,
//第一个"0000" 请求的 cycle length
//第二个"0010" 网络下发的 Cycle length
//第三个"0100" 网络下发的 PTW
```

```
+CEDRXRDP:
5,"0000","0010","0100"
```

OK

AT+CEDRXRDP

//如果 eDRX 不支持, 返回 0.

+CEDRXRDP: 0

OK

7.2.2 设置 eDRX cycle length 20.48s

//打开 eDRX 示例.

AT+CEDRXS?

//查询 eDRX 目前状态

+CEDRXS: 4,"0001"

+CEDRXS: 5,"0000"

OK

AT+CEDRXS=1,5,"0010"

//设置 eDRX 的 cycle length 为"0010",即 20.48 s.

OK

AT+CEDRXRDP

//第一个"0010" 请求的 cycle length

//第二个"0010" 网络下发的 Cycle length

//第三个"0100" PTW

+CEDRXRDP: 5,"0010","0010","0100"

OK

7.2.3 设置 eDRX cycle length 20.48s 和 PTW 10.24s

//设置 eDRX cycle length 20.48s 和 PTW 10.24s 示例.

AT+CEDRXS?

//查询 eDRX 目前状态

+CEDRXS: 5,"0000"

OK

AT+CEDRX=2,1,3,2

//设置 PTW 为 3(10.24s).

//重启生效.

OK

AT+CEDRXDP

//第一个“0010” 请求的 cycle length

//第二个“0010” 网络下发的 Cycle length

//第三个“0011” 网络下发的 PTW

+CEDRXDP: 5,"0010","0010","0011"

OK

7.2.4 关闭 eDRX 模式

//关闭 eDRX 模式.

AT+CEDRXS=0

//关闭 eDRX 功能

OK

AT+CEDRXDP

+CEDRXDP: 0

OK

7.3 Sleep 模式

//Sleep 模式.

AT+CSCLK=1

//进入慢时钟模式，然后拉高 DTR，模块就会进入休眠模式

OK

//拉低 DTR，模块会退出休眠模式