



Perfect Wireless Experience
完美无线体验

FIBOCOM_L610

应用指南_开机初始化和重启

文档版本：V1.0.0

更新日期：2020-02-14



适用型号

序号	产品型号	说明
1	L610 系列	AT 指令交互

版权声明

版权所有©2020 深圳市广和通无线股份有限公司。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

注意

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。

商标申明



为深圳市广和通无线股份有限公司的注册商标，由所有人拥有。

版本记录

文档版本	编写人	主审人	批准人	更新日期	说明
V1.0.0	金彪	程涛涛	龙忠友	2020-02-14	初始版本

目录

1	前言	5
2	参考文档	6
3	开机初始化和重启	7
3.1	基本查询类 AT 命令	7
3.2	参考流程图	10
3.3	测试 LOG	11
4	FAQ	14
4.1	调试时 AT 指令返回 ERROR, 怎么看到原因?	14
4.2	APN 是什么? 怎么设置?	14
4.3	找不到 SIM 卡可能的原因有哪些?	14
4.4	如何手动注网?	14
4.5	数据链接断开时有什么处理建议?	15
	术语	16

1 前言

工业级模组可用于多种物联网场景。模块有开机关机控制引脚、复位引脚，有软件关机功能，会在开机或者离线后自动搜索可用网络。当无线模块开机后会自动和附近基站取得联系，实现网络服务并受 AT 等方式控制实现语音、短信、数据等功能。

模块提供 AT 指令设置网络接入点名称 (APN) 功能。结合模块的硬件手册，本文介绍了模块在做 TCP、UDP、透传、FTP、HTTP 等内置协议栈，以及 PPP、ECM 拨号之前做模块信息查询和设置，以及可能因为网络波动等原因断网、离线后的处理对策。及时地根据当前的情形，再决定下一步，可以更快的恢复设备在线，减小频繁异常掉电损坏 flash 的风险。

2 参考文档

基本查询类 AT 见《FIBOCOM_L610_AT_Commands_User_Manual》

应用文档《FIBOCOM_网络注册及优先网络类型切换流程及指导》

FIBOCOM
Confidential

3 开机初始化和重启

3.1 基本查询类 AT 命令

相关 AT 指令举例	预期返回举例	建议 超时 (秒)	如果超时 或者 ERROR 重试建议	描述
AT	OK	<1	300 秒	功能：判断串口是否可用
ATE0	OK	<1	90 秒	功能：关闭回显 注意：掉电不保存
AT+CFUN?	+CFUN: 1 OK	<1	90 秒	功能：查询模块工作模式 参数 1 工作模式：1 为正常工作模式 注意：参数 1 为其它值表示工作模式异常，可以发 AT+CFUN=1 尝试把工作模式设置为 1
AT+GTRAT=10,3,0	OK	<1	90 秒	功能：查询搜网顺序、第一优选网络顺序、第二优选网络顺序和第三网络顺序。注意：在不清楚当前使用的是那个运营商的卡以及不清楚当前 SIM 卡支持那些网络制式的情况下，建议用自动搜网模式
AT+CMEE=1	OK	<1	90 秒	下发后 AT 指令每次遇到 ERROR 时会尽量附带错误码，可以在 AT 手册查询结果。设置 AT+CMEE=2 后会尽量附带错误详情。常用于调试。模块复位后此设置不保存。
AT+CPIN?	+CPIN: READY OK	<1	90 秒	功能：检查 SIM 卡状态 如果需要设置 PIN 用设置命令设置，掉电不保存 注意：SIM 卡不存在的情况下，注意控制给模块掉电的频率，掉电之前需要先发 AT+CPWROFF 让模块关机
AT+CIMI?	+CIMI: 460042172609878 OK	<1	90 秒	功能：查询 IMSI，确认是那个运营商的 SIM 卡
AT+CGDCONT=1,"IPV4V6","APN"	OK	<1	90 秒	功能：设置 APN 根据查到的 IMSI 判断是那家运营商，配置对应的 APN，如果是专网配置专网 APN

相关 AT 指令举例	预期返回举例	建议 超时 (秒)	如果超时 或者 ERROR 重试建议	描述
AT+CCID?	+CCID: 898604011017009 99378 OK	<1	90 秒	功能：查询 ICCID，确认 ICCID 号段
AT+CSQ? （可不判断结果）	+CSQ: 31,99 OK	<1	90 秒	功能：查询当前信号值。 参数 1 信号值：参数范围 0-31 或 99，小于 31 时数值越大信号越好，12 以下弱信号（含），21（含）以上信号好，99 网络未知或者不可用。 参数 2 误码率：参数范围 0-7 或 99，99 表示未知，7 以下数值越小越好，暂时不支持查询误码率。 注意：如果要提高拨号成功率可以判断返回的第一个数是否大于 15（含）并且小于等于 31，否则循环查询信号。不作为注网标志。
AT+COPS?	+COPS: 0,0,"CHINA MOBILE",7 OK	<1	90 秒	功能：查询运营商信息、驻网网络制式、搜网模式、运营商信息显示格式 注意：1、参数 1 如果不为 0，可以用 AT+COPS=0 设置成自动搜网。 2、设置命令可用于设置字符格式以及搜网模式，搜网制式
AT+CGREG=2	OK	<1	90 秒	功能：设置查询指令上报格式 参数配置成 2 会上报基站 ID 以及驻网制式，并且当小区发生变化时会主动上报，不使用 LBS 可以不用设置
AT+CEREG?	+CEREG: 0,1 OK	<1	300 秒	功能：查询 LTE 注册情况、基站 ID、驻网制式 参数 2 注册状态：1 表示本地网，数据服务可用，5 表示漫游（运营商漫游），数据服务可用 注册网络时间与 SIM 卡和环境有关，建议不要设置太短以免一直无法注册上网络。
AT+CGREG?	+CGREG:	<1	300 秒	功能：查询 PS 业务注册情况、基站 ID、驻网制

本文件版权属深圳市广和通无线股份有限公司所有，未经批准，不得复制。

相关 AT 指令举例	预期返回举例	建议 超时 (秒)	如果超时 或者 ERROR 重试建议	描述
	2,1,"90F3","0FB35 202",7 OK			式 参数 2 注册状态: 1 表示本地网, 数据服务可用, 5 表示漫游 (运营商漫游), 数据服务可用 注册网络时间与 SIM 卡和环境有关, 建议不要设置太短 以免一直无法注册上网络。
AT+CREG?	+CREG: 0,1 OK	<1	300 秒	功能: 查询 CS 业务注册情况、基站 ID、驻网制式 参数 2 注册状态: 1 表示本地网, 数据服务可用, 5 表示漫游 (运营商漫游), 数据服务可用 注册网络时间与 SIM 卡和环境有关, 建议不要设置太短 以免一直无法注册上网络。部分 SIM 卡没有语音功能, 会提示+CREG: 0,3 表示被禁止注册, 但不影响数据服务。
AT+CPWROFF	OK	1	1 次	建议 1 秒内收到 OK 后延时 1 秒再断电。自动开机电路不支持发 AT 命令软件正常关机或者软件复位。

3.2 参考流程图

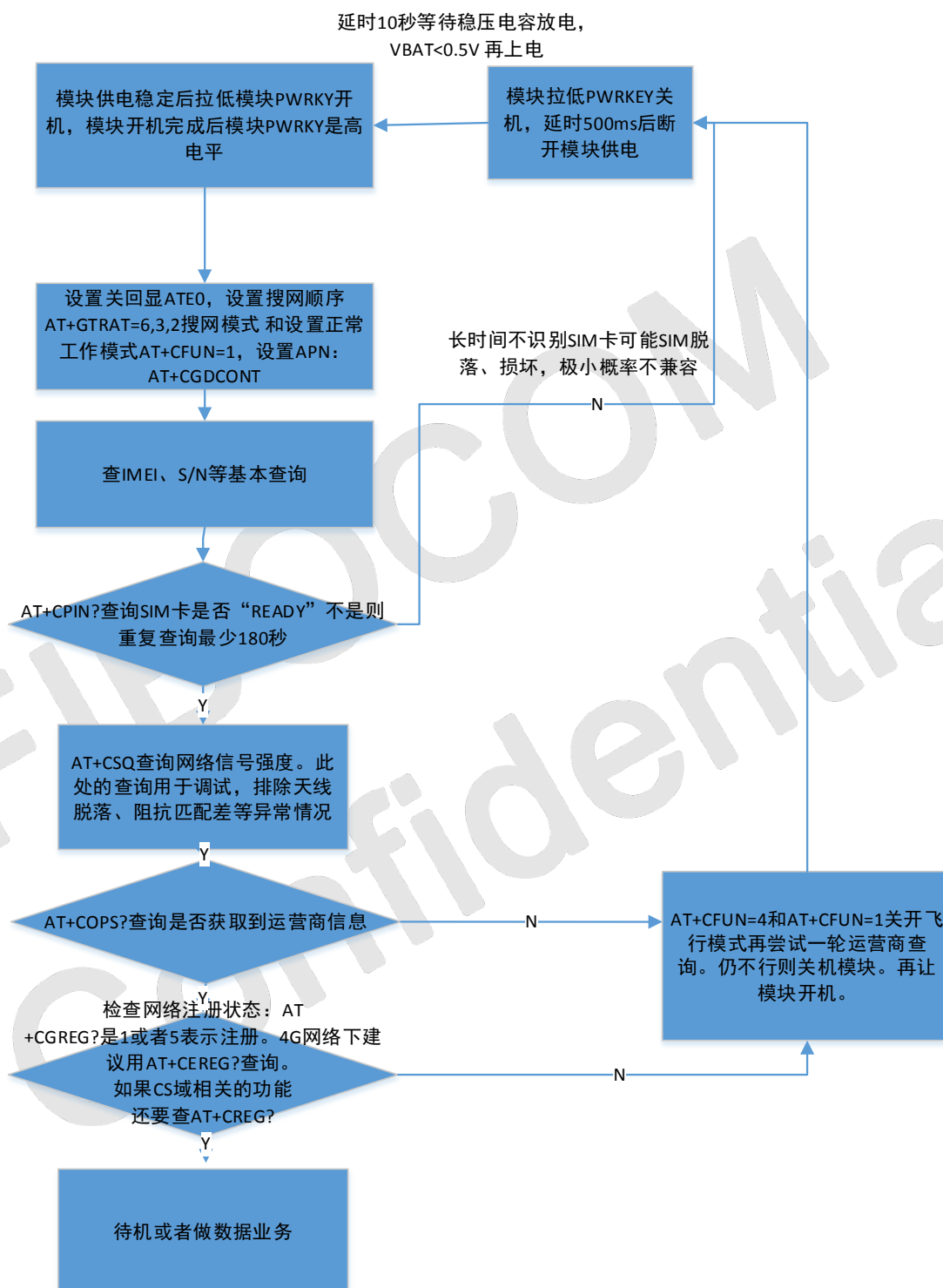
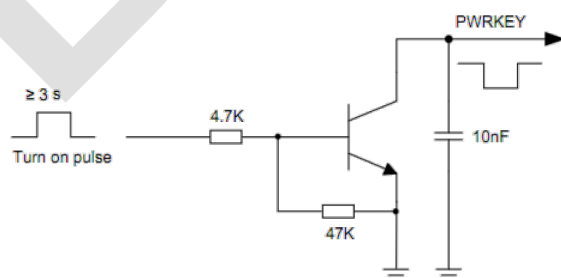


图 3-1 参考流程图

说明:

- 1、重发: 如果连续的重发仍然得不到预期返回, 可能模块选择的网络或者电路通信存在异常, 可以尝试让模块关机和开机来恢复。因为模块本身有 **Flash**, 连续频繁关机开机可能造成数据没有及时存储或者外部电容充放电引起供电电压持续临界。建议相邻两次断电建议间隔大于等于 **300** 秒。也可以做成超过 **5** 次则进一步延长重启时间。
- 2、+MIPSTAT 表示断开 **socket** 时的上报。
- 3、如果长时间不能注册网络, 可能是环境、配置原因, 可以考虑重启模块。高通平台的模组可以把 **AT+CFUN=4** (飞行模式) 换成 **AT+CFUN=0** (最小工作模式)。非高通平台的模块 **AT+CFUN=0** 可能会引起模块关机, 不会再响应 **AT+CFUN=1** 指令。**AT+CGREG?** 一直无法注册, 可以用 **AT+CFUN=4** 和 **AT+CFUN=1** 来重新搜网。如果仍然无法搜。
- 4、PWRKEY 拉低电平开机时, 最短低电平持续时间 **2s**, 拉低电平关机时, 最短电平持续时间 **3.1s**
- 5、拉低电平开机时, 最短低电平持续时间 **2s**, 拉低电平关机时, 最短电平持续时间 **3.1s**
- 6、RESET_N 模块在工作时, 给 **RESET** 一个 **Tst (100ms)** 低电平, 然后拉高, 模块复位。可以给这个引脚加一个 **1uF** 的电容防抖。

参考电路:



OC/OD 驱动参考开机电路

3.3 测试 LOG

下面是参考 LOG, 蓝字是发送给模块的命令, 黑字是模块/串口回复或者回显, 绿字是注释

```

AT                                     //连续下发“AT”给模块直到模块回复 OK,
AT                                     //回显。如果第一条 AT 指令是设置类命令, 建议收到 OK 后再发一次。
AT command ready                       //开机主动上报, 表示可用, 时间不固定, 可用 AT+MSTART 设置关闭

+SIM READY                             //开机后识别到 SIM 卡的主动上报, 时间不固定, 可用 AT+MSTART 设置
关闭

AT
  
```

AT //回显。可用 ATE0 关闭，为了方便阅读，后续的回显不显示。

OK

//波特率自适应可能引起第一条设置类命令不生效。ATE0 掉电不保存、立即生效。

ATE0 //关回显

ATE0

OK

AT+GTRAT=6,3,2 //搜网顺序 LTE 优先

OK

AT+CFUN=1 //设置工作模式是正常工作模式

OK

AT+CPIN? //确认 SIM 卡是否被识别。

+CPIN: READY // READY 表示 SIM 卡被识别。如果 ERROR 可能是没识别或者需要 PIN 码

OK

AT+CIMI? //查询 IMSI

+CIMI: 460046616008063

OK

AT+CGDCONT=1,"IP","cmnet" //建议先设置 APN

OK

AT+CSQ? //确认当前信号强度。

+CSQ: 25,99 //25 所在的位置是信号强度

OK

AT+COPS? //查询运营商信息

+COPS: 0,0,"CHINA MOBILE",7 //7 表示 4G,

OK

AT+CGREG? //查询 PS 域是否注册。如果 4G 建议再查一下 AT+CEREG?

+CGREG: 0,1 //1 或 5 可用

OK

AT+CEREG? //查询 LTE 是否注册

+CEREG: 0,1 //1 或 5 可用

OK

AT+CREG? //查询 CS 域是否注册，不做 CS 域相关业务可不查

+CREG: 0,1 //是 1 或者 5。只要其中 1 条回 1 或者 5 即可。

OK

AT+MIPCALL? //查询 IP 是否已经获取到

+MIPCALL: 0 //0 表示无 IP

OK

AT+MIPCALL=1 //在用 AT+CGDCONT 设置 APN 后，和网络激活 PDP 请求 IP

OK //因为受网络环境影响，OK 表示执行，不表示执行结束。

+MIPCALL: 10.225.11.107 //必须等收到+MIPCALL 或者 ERROR 或者超时再下面操作。

AT+MIPCALL? //查询 IP 是否已经获取到

+MIPCALL: 1,10.225.11.107 //非 0 表示有 IP

OK

4 FAQ

4.1 调试时 AT 指令返回 ERROR，怎么看到原因？

首先发 `AT+CMEE=2`，再重发之前的命令，大部分遇到 ERROR 时情况下，能同时返回错误的原因。

如果先发 `AT+CMEE=1`，能看到错误码。错误码含义在对应的含义在相关 AT 手册结尾的 ERROR CODE。

4.2 APN 是什么？怎么设置？

APN 是接入点名称，是发起网络请求注册网络或者激活 PDP 数据链路时的参数配置。APN 建议根据所选用的 SIM 卡对应的运营商的要求设置。如果难以判断，可以根据 `AT+CIMI` 查到的 SIM 卡的返回值预置一些常用的 APN，保证覆盖大部分场景，并且在更换 SIM 卡时做充分验证。另外建议预留窗口根据实际 SIM 卡的情况设置 APN。

4.3 找不到 SIM 卡可能的原因有哪些？

- (1) SIM 卡热插拔引脚异常，SIM 卡插入方向错误或者松动，SIM 卡触点接触不好。
- (2) 少数 SIM 卡电气性能差，对 SIM 信号线兼容性差，如果 SIM 卡信号线上的滤波电容超过 33pF 引起波形畸变后不识别。走线太长（超过 10 厘米）、太靠近 DC-DC、射频等干扰源。如果遇到+SIM DROP 上报说明掉卡，尝试从上面介绍的方向排查。

4.4 如何手动注网？

尝试根据下方蓝色字体的 AT 指令提示操作。

`AT+COPS=?` //查询当前可以使用的网络列表,同步处理，需要等待返回 OK

+COPS:

(1,"CHN-UNICOM","UNICOM","46001",2),(2,"CHN-UNICOM","UNICOM","46001",7),(3,"CHINA MOBILE","CMCC","46000",7,1),(1,"CHN-CT","CT","46011",7,1)

OK

`AT+COPS=1,2,"46001",2` //选择列表中的可用网络 1 来注册

OK

AT+COPS?

+COPS: 1,2,"46001",2

OK

4.5 数据链接断开时有什么处理建议？

- (1) 对应的操作顺序如下：
- (2) 首先查看当前能否继续使用数据服务。指令是 AT+CGREG?，判断返回是否为+CGREG: 0,1，超时<1 秒。如果不是则重复下发，最多尝试 300 秒，300 秒以后可以继续等待或者重启模块。注意如果允许模块使用漫游网络，AT+CGREG?返回+CGREG: 0,5 也可以。
- (3) 查看信号强度。指令是向模块下发 AT+CSQ? 超时<1 秒。返回+CSQ: xx,xx 里第一个值表示信号值。信号值是随网络环境变化的。作用是当数据收发异常时是因为天线还是服务器。如果在 0-31 范围内，越大表示信号越好，如果为 12（含）以下是信号弱，如果是 21（含）以上是信号良好。如果是 99 则表示未知网络或者没注册上。
- (4) 查看模块 IP 是否还在，指令是 AT+MIPCALL?，如果有 IP 地址则下一步，没 IP 则下发 AT+MIPCALL=1,"CMNET"激活 PDP，一般总共重复 2 次。如果还不行可以选择继续查询或者重启模块。
- (5) 判断链接是否还在。指令是 AT+MIOPEN?，如果链接不存在，需重新创建 SOCKET，多次创建 SOCKET 失败，可以继续创建或重启模块。
- (6) 恢复数据收发。还是不行则重复（1）到（4）一次或者继续等待、重启模块。
- (7) 如果一直连不上可能是 SIM 卡欠费、信号差、天线接错、服务器异常等原因，请根据实际情况解决。

术语

APN	Access Point Name,接入点接入点,决定接入网络的方式和网络
CE	Consumer Electronics, 消费电子
DTMF	双音多频 dual-tone multifrequency
FTP	File Transfer Protocol, 文件传输协议
HS 测试	有害物质测试
HTTP	Hyper Text Transport Protocol, 超文本传输协议
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer,超文本传输安全协议
IoT	Internet of Things, 物联网
LBS	Locationbasedservice, 基于位置的服务
LPWA	低功耗广覆盖
M2M 模块	Machine to Machine, 物联网模块
NB-IoT	Narrow Band Internet of Things, 基于蜂窝的窄带物联网
NTP	Network Time Protocol, 网络时间协议
SFTP	Secure File Transfer Protocol, 安全文件传送协议
SMT	Surface Mount Technology, 表面组装技
SSL	Secure Sockets Layer, 安全套接层协议
TCP	Transmission Control Protocol, 一种面向连接的传输方式
TLS	Transport Layer Security, 传输层安全
TTS	Text To Speech, 从文本到语音, 语音播报
UDP	User Datagram Protocol, 一种面向非连接的传输方式