



Perfect Wireless Experience  
完美无线体验

---

## FIBOCOM\_L610

# 应用指南\_TCP&UDP&透传

文档版本：V1.0.0

更新日期：2020-02-10



适用型号

序号	产品型号	说明
1	L610 系列	AT 指令交互

FIBOCOM  
Confidential

## 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	王兵	舒敏	龙忠友	2020-02-10	初始版本

# 目录

1	前言 .....	5
2	参考文档 .....	5
3	TCP 和 UDP .....	5
3.1	基本查询类 AT 命令 .....	5
3.2	TCP 和 UDP 功能相关的 AT 命令 .....	5
3.3	TCP、UDP 测试 LOG .....	8
3.4	终端 TCP/UDP 设计推荐流程 .....	11
3.5	补充说明 .....	12
3.5.1	设置格式和收发模式 (AT+GTSET="IPRFMT",X) .....	12
3.5.2	多路 SOCKET 举例 .....	14
4	透传 .....	15
4.1	透传业务使用的 AT 指令 .....	15
4.2	透传测试 LOG .....	15
4.3	终端透传参考流程 .....	18
5	FAQ .....	18
5.1	调试时 AT 指令返回 ERROR，怎么看到原因？ .....	18
5.2	为什么 AT+MIPCALL= 、 AT+MIOPEN= 和 AT+MIPCLOSE 是异步 AT 指令，不能做成立即返回结果的吗？ .....	19
5.3	APN 是什么？怎么设置？ .....	19
5.4	有时候观察到+MIPXON 和+MIPXOFF？是什么含义？ .....	19
6	术语 .....	20

1 前言

TCP/UDP 是物联网行业最普遍的传输方式之一。为了方便客户使用，模块在内部集成了 TCP/IP 协议栈，主机侧（如 MCU）通过收发 AT 指令的形式实现 TCP/IP 数据传输功能。AT 指令的收发遵循广和通的 AT 手册《XXX AT Commands\_TCPUDP》。为了让用户更方便的使用 AT 指令完成开发，本文介绍了参考流程、常用 AT 指令、异常处理和 FAQ。

约定：本文 TCP 即标准 TCP 传输。UDP 即标准 UDP。透传，也叫透明传输，当模块进入透传模式时，可以直接和服务端收发数据，要退出透传模式，才能响应 AT 指令。

2 参考文档

基本查询类 AT 见《FIBOCOM\_L610\_AT\_Commands\_User\_Manual》  
TCP/UDP 和透传功能相关的命令见《FIBOCOM\_L610\_AT\_Commands\_User\_Manual\_TCP&UDP》

3 TCP 和 UDP

3.1 基本查询类 AT 命令

见《FIBOCOM 模块应用指南\_开机初始化和前置查询》。

3.2 TCP 和 UDP 功能相关的 AT 命令

重要原则：先发设置命令，AT+MIPCALL=、AT+MIOPEN=、AT+MIPCLOSE= 和网络有关，是异步命令，必须等到该命令结束才发下一条，不然会得到错误的状态。

AT 指令举例	预期返回	AT 指令最长持续时间(秒)	如果判断失败或超时则最少连续重发次	描述
AT+GTSET="IP RFMT",0	OK	<1	重发	设置收到服务器的数据的格式，最后一个参数的取值范围（0,1,2,5 ）缺省 0 简单说明如下

AT 指令举例	预期返回	AT 指令 最长持续 时间(秒)	如果判 断失败 或超时 则最少 连续重 发次	描述
				<p>“0”- 原始输出格式（1 字节转 2 字节）</p> <p>“1”-不转换直接输出，且不带标识头</p> <p>“2”-不转换直接输出，带标识头</p> <p>“5”-缓存模式（使用+MIPREAD 指令读数据）</p> <p>AT 指令用法详见文末举例。</p> <p>设置指令立即生效、掉电保存。</p>
AT+CGDCONT= 1,"IP","CMNET"	OK	<1	重发	<p>设置激活时的 APN。</p> <p>“1”所在的位置是 cid，“1”表示模块内部数据通道 1。“APN”所在的位置填写 SIM 卡的 APN，请咨询 SIM 卡供应商。一般移动用 cmnet 或者物联网卡 cmiot，联通 3gnet，电信 ctnet。如果还需要配用户名密码，请查看通用 AT 手册+MGAUTH 设置 username 和 password</p>
AT+MIPCALL?	+MIPCALL	<1	重发	<p>查询命令用于查询当前是否已经获取到 IP</p>
AT+MIPCALL=1	+MIPCALL	<150	2 次	<p>尝试请求运营商分配 IP，启动 IPV4/IPV6 内置协议栈。</p> <p>注意此命令是异步命令，回复 OK 不表示执行结束。发生以下 4 种情况之一表示结束。在命令结束前，向模块重复发命令会报错并且不被处理。</p> <p>上报+MIPCALL: 本次拨号模块拿到 IP 地址</p> <p>上报 ERROR</p> <p>上报+MIPCALL: 0</p> <p>没有上面的情况直到指令超时。</p>
AT+MIOPEN?	+MIOPEN	1	重发	<p>查询命令用于查询当前哪些 socket id 可用，间接说明每个 socket id 的状态是连接还是关闭。</p> <p>如果用 socket 1 创建 TCP 链接。假如这里返</p>

AT 指令举例	预期返回	AT 指令 最长持续 时间(秒)	如果判 断失败 或超时 则最少 连续重 发次	描述
				回+MIOPEN: 2,3,4 则表示链接存在。返回 +MIOPEN: 1,2,3,4 则表示链接不存在。收到 返回+MIOPEN: 2,3,4 则进行下一步。
AT+MIOPEN=1 ,,"sz3.fibocom.co m",9000,0 或者 AT+MIOPEN=1 ,," 183.47.42.41",90 00,0	+MIOPEN: 1,1	<60	2 次	尝试创建到服务器端口的 TCP 连接。 第一个参数是 <b>socket id</b> ，默认用 1 第二个参数是本地端口，默认缺省。 第三个参数是服务器域名或者 IP，例如 183.47.42.41 或者 sz3.fibocom.com 第四个参数是服务器端口，例如 9000，9001 注意此命令是异步命令，回复 OK 不表示执行 结束。发生以下 4 种情况之一。 (1) 上报+MIOPEN: 1,1 (2) 上报+MIPSTAT (3) ERROR (4) 没有上面的情况直到超时。 异步命令没有执行完成时重发，会收到 ERROR 并且不被处理。
+MIPSEND=1,1 5	> 然后输入 数据 以后是 +MIPSEND	<12	3 次	推荐使用定长的方式发送，收到">"后一次性下 发数据。 第一个参数是 <b>socket id</b> ，默认用 1 第二个参数是本次数据的长度，例如 15。少于 2048 Bytes（部分型号是 512 Bytes） 输入 ASCII 码字符数达到长度或者时间达到 12 秒自动发送。超出 15Bytes 的多余数据不 会处理。发送后等+MIPSEND 上报。建议最少 等 30 秒。

AT 指令举例	预期返回	AT 指令 最长持续 时间(秒)	如果判 断失败 或超时 则最少 连续重 发次	描述
AT+MIPCLOSE= 1	+MIPCLOSE	<60	2 次	<p>尝试关闭模块和服务器的链接</p> <p>异步命令，回 OK 表示开始处理，不表示指令结束。等上报+MIPCLOSE 或 ERROR 或超时。</p> <p>(1) +MIPCLOSE: 1,0 连接立刻断开</p> <p>(2) +MIPCLOSE: 1,1 服务器没回，因超时关闭。</p> <p>(3) +MIPCLOSE: 1,2 其他（比如重传超时）。</p> <p>(4) 没有上面的情况直到超时。</p> <p>推荐命令结束后用 AT+MIOPEN? 确认 socket 状态</p>
AT+MIPCALL=0	+MIPCALL	<40	2 次	<p>尝试释放 IP。</p> <p>异步命令，回 OK 表示开始处理，不表示指令结束。异步命令，回 OK 表示开始处理，不表示指令结束。</p> <p>(1) +MIPCALL: 0</p> <p>(2) ERROR</p> <p>(3) 没有上面的情况直到 60 秒超时。</p> <p>推荐命令结束后 AT+MIPCALL? 确认 IP 情况。</p>
AT+CPWROFF	OK	<1	1 次	<p>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。</p>

### 3.3 TCP、UDP 测试 LOG

//下面描述蓝色字体是发送给模块的 AT 命令，黑色字体是模块/串口回复，绿色字体是注释

AT

AT

//回显开机需要时间初始化，可能不会一开机就回复 OK

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。



AT command ready //开机主动上报，可用 AT+MSTART 关闭，时间不固定

+SIM READY //开机后识别到 SIM 卡的主动上报，时间不固定

AT //判断串口是否可用，如果没回复则一直发，第一条指令用于稳定波特率，尽量不要用设置类的命令

AT //回显，可用 ATE0 关闭，为了方便阅读，后续的回显不显示。

OK //这个 OK 表示串口可用。

//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。

AT+CPIN? //确认 SIM 卡是否被识别。

ERROR //和 SIM 卡通信可能需要时间，这时候 SIM 卡还没有被识别

AT+CPIN?

+CPIN: READY // SIM 卡被识别。

OK

AT+CSQ? //确认当前信号强度。

+CSQ: 31,99

OK

AT+CGREG? //查询数据服务是否可用。如果 4G 建议再查一下 AT+CEREG?

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

OK

AT+GTSET="IPRfmt",0 //设置当模块收到服务器的数据时，上报数据的格式。默认 0，掉电保存。

OK

AT+MIPCALL?

+MIPCALL: 0

AT+MIPCALL=1,"CMIOT" //设置选择哪个运营商网络做 PDP 激活请求 IP

OK //因为受网络环境影响，回 OK 表示开始处理，不表示处理完成。

+MIPCALL: 10.166.80.147 //必须等收到+MIPCALL 或者 ERROR 或者超时再下面操作。

AT+MIPCALL?

+MIPCALL: 1,10.166.80.147

OK

AT+MIPOPEN?

+MIPOPEN: 1,2,3,4,5,6 //socket ID 都可用说明当前没有 TCP 链接。

//对于最多支持 6 个 socket ID 时, 查询之前的异步指令结束且没有链接时回复 +MIPOPEN: 1,2,3,4,5,6

//假设仅最多支持 4 个 socket ID, 则是 +MIPOPEN: 1,2,3,4

AT+MIPOPEN=1,,"sz3.fibocom.com",9000,0 // TCP 测试服务器端口, 如果无法连接尝试 9001 或者 9002

OK //因为创建到服务器的连接受网影响, OK 表示执行, 不表示结束。

+MIPOPEN: 1,1 //异步命令执行结束, 表示模块在 SOCKET ID 1 成功建立到服务器的链路

AT+MIPOPEN? //查询 socket 状态, 注意必须等到前面的异步命令都结束再查询。

+MIPOPEN: 2,3,4, 5, 6 //socket ID 1 不可用说明 socket 1 上存在 TCP 链接。

OK

AT+MIPSEND=1,15

> //输入 15 个 HEX 格式的字符: "313233343536373839306162636465"

+MIPPUSH: 1,0

+MIPSEND: 1,0,2048

OK

+MIPRTCP: 1,0,313233343536373839306162636465

//假如服务器端口设置自动回复, 则能收到服务器回复模块的数据, 设置数据格式请参考文末 IPRFMT。

//服务器自动回复, 下发给模块的数据。格式或方式请参考文末 IPRFMT

AT+MIPCLOSE=1 //假如数据收发结束或者异常, 尝试关闭到服务器的 TCP 连接

OK

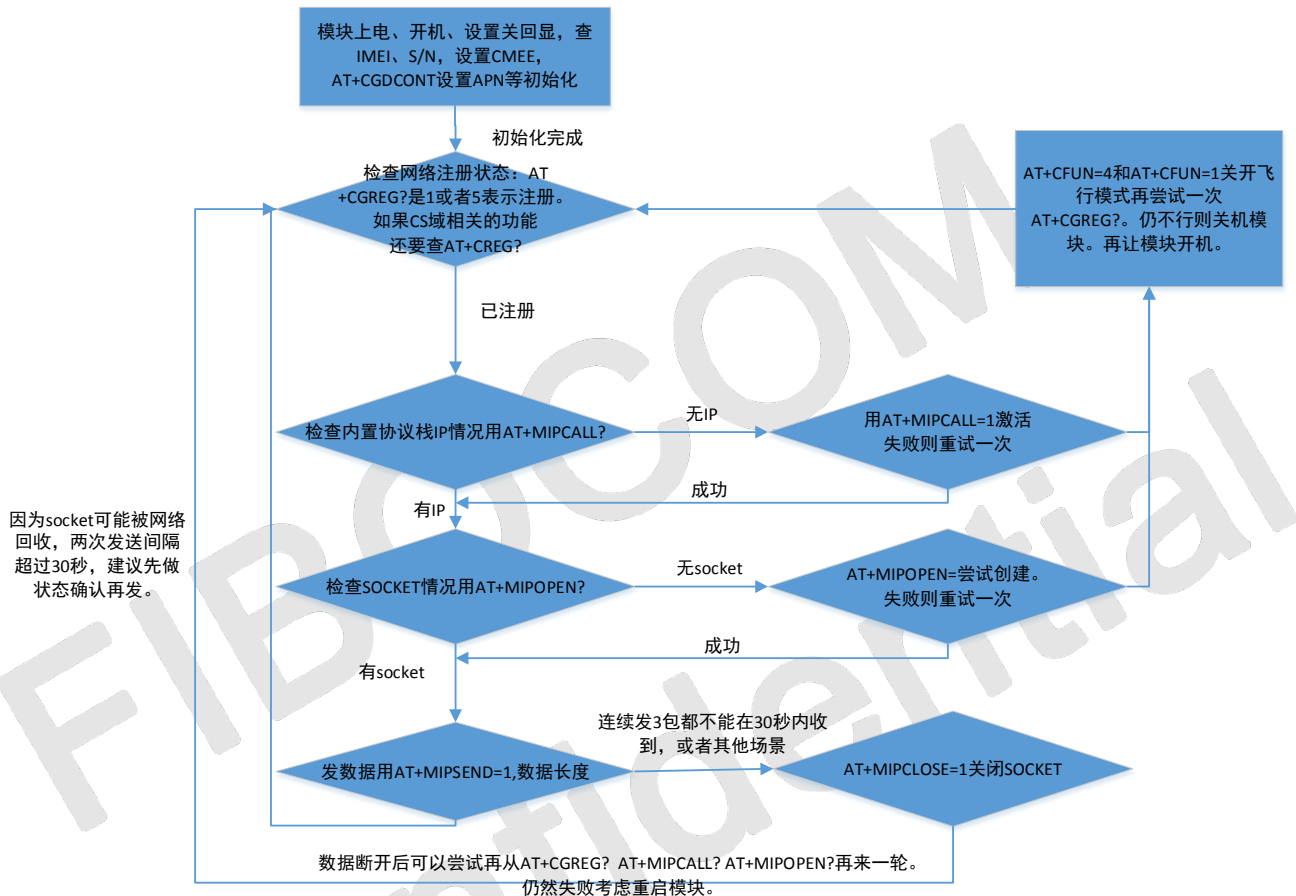
+MIPCLOSE: 1,0 //成功关闭到服务器的 TCP 连接, +MIPSTAT 表示 socket 断开

AT+MIPCALL=0 //尝试释放模块本次激活后获取的 IP 地址

OK

+MIPCALL: 0 //模块释放 IP 成功 (指令结束的一种情况)

### 3.4 终端 TCP/UDP 设计推荐流程



#### 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、AT+CGREG?一直无法注册，可以用 AT+CFUN=4 和 AT+CFUN=1 来重新搜网。如果仍然无法搜索到网络，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。

## 3.5 补充说明

### 3.5.1 设置格式和收发模式（AT+GTSET="IPRFMT",X）

这条指令用于设置服务器上报格式和读取服务器，用 L710 模块时，X 支持 0、1、2 或者 5 四个参数。

这条指令默认的设置时参数 0，可以设置，设置后立即生效。模块重启后仍然保存。下面测试 log 用串口调试助手发送的 15 个字节（勾选 HEX 模式），发送的字符是 01234567891234，服务器开启透明回复。UDP 时把+MIPRTCP 换成+MIPRUDP。

//下面是 X=0，HEX 格式带标识头+MIPRTCP，默认模式

AT+GTSET="IPRFMT",0

OK

AT+MIPSEND=1,15

> //输入 15 个字符的 HEX 模式 "303132333435363738393031323334" 或者字符 "012345678901234"

OK

+MIPPUSH: 1,0

+MIPSEND: 1,0,2048

OK

+MIPRTCP: 1,0,303132333435363738393031323334 //X=0，HEX 格式带标识头+MIPRTCP，默认

//下面是 X=1，字符，不带标识头+MIPRTCP

AT+GTSET="IPRFMT",1

OK

AT+MIPSEND=1,15

> //输入"012345678901234"

OK

+MIPPUSH: 1,0

+MIPSEND: 1,0,2048

OK

012345678901234

//X=1, 字符, 不带标识头+MIPRTCP

//下面是 X=2, HEX 格式, 带标识头+MIPRTCP

AT+GTSET="IPRfmt",2

OK

AT+MIPSEND=1,15

>

//输入"012345678901234"

OK

+MIPPUSH: 1,0

+MIPSEND: 1,0,2048

OK

+MIPRTCP: 1,15,012345678901234

//X=2, HEX 格式, 带标识头+MIPRTCP

//下面是 X=5 时, 缓存收发模式

AT+GTSET="IPRfmt",5

OK

AT+MIPSEND=1,15

>

//输入"012345678901234"

OK

+MIPPUSH: 1,0

+MIPSEND: 1,0,2048

OK

+MIPREAD: 1,15

AT+MIPREAD=1,15

+MIPDATA: 1,15

+MIPREAD

012345678901234

OK

AT+MIPCLOSE=1

OK

+MIPCLOSE: 1,0

//X=5, 缓存模式（需要使用+MIPREAD 指令读数据）

//默认情况下假如没有及时读取，新数据都会上报

### 3.5.2 多路 SOCKET 举例

AT+MIOPEN=1,,"183.47.42.41",9000,0

OK

+MIOPEN: 1,1

AT+MIOPEN=2,,"183.47.42.41",9002,0

OK

+MIOPEN: 2,1

AT+MIPSEND=1,15

>

//收到>后一次性输入 15Bytes 数据，达到长度后自动发送

OK

+MIPPUSH: 1,0

+MIPSEND: 1,0,2048

OK

AT+MIPSEND=2,15

>

//收到>后一次性输入 15Bytes 数据，达到长度后自动发送

OK

+MIPSEND: 2,0,2048

//表示放入缓冲区。服务器下发的数据会区分 socket ID。

OK

4 透传

4.1 透传业务使用的 AT 指令

AT 指令	超 时 (秒)	如 果 失 败 重 试 次 数	描述
AT+MIPCALL=1( 要 先 用 AT+CGDCONT 设置 APN)	150	2 次	请求运营商分配 IP。“cmnet”所在的位置填写 SIM 卡的 APN，请咨询供应商。一般移动用 cmnet 或者 cmiot，联通 3gnet。如果需要配用户名密码，请查看 AT 手册 MIPCALL
AT+MIPCALL?	<1	3 次	查询命令用于查询当前 IP
AT+MIPODM=1,, "sz3.fibocom.com",9000,0	60	3 次	创建一个 socket，进入透传模式 最后一个参数表示通信使用的协议类型，0 表示 TCP 协议，1 表示 UDP 协议，可按照需要选择
+++	<1	3 次	返回 AT 模式 +++指令前后 1 秒不能有数据，不能有回车换行
ATO	30	3 次	退出 ODM 模块
AT+MIPCALL=0	40	2 次	释放 IP

4.2 透传测试 LOG

AT

AT

AT command ready

+SIM READY

//回显开机需要时间初始化，可能不会一开机就回复 OK

//开机主动上报，可用 AT+MSTART 关闭，时间不固定

//开机后识别到 SIM 卡的主动上报，时间不固定

AT //判断串口是否可用，如果没回复则一直发，第一条指令用于稳定波特率，尽量不要用设置类的命

AT //回显，可用 ATE0 关闭，为了方便阅读，后续的回显不显示。

OK //这个 OK 表示串口可用。

//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。

AT+CPIN? //确认 SIM 卡是否被识别。

ERROR //和 SIM 卡通信可能需要时间，这时候 SIM 卡还没有被识别

AT+CPIN?

+CPIN: READY // SIM 卡被识别。

OK

AT+CSQ? //查询当前信号强度

+CSQ: 31,99

OK

AT+CGREG? //查询数据服务是否可用

+CGREG: 0,1 //收到+CGREG: 0,1 表示数据服务可用，则继续；收到 ERROR 则继续查询，

OK

AT+MIPCALL=1,"CMNET" //设置 APN，模块和运营商核心网做 PDP 激活，请求运营商给模块分配 IP

OK //地址。

+MIPCALL: 10.40.216.79 //必须等返回 IP 再下面操作。

AT+GTSET="IPRFRMT",1 //设置收到服务器的数据的格式，等待串口上报 OK。

OK

AT+MIPODM=1,,"183.47.42.41",9000,0 //建立 TCP 连接，开始透传业务并进入数据模式。

OK

+MIPODM: 1,1 //激活成功，后面的 1 表示成功。

4567890abcdef1234567890abcdef1231234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef12

34567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234

567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef123456

7890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef12345678



90abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890  
abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890ab  
cdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcd  
ef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1  
234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef1234567890abcdef

//发送数据。发送结束后以字符串形式连续不间断发送“+++”返回 AT 模式，前后 1 秒不要有数据

//不要加换行符。ATO 返回数据模式。

OK

AT+MIPODM?

+MIPODM: 2,3,4

OK

AT+MIPCLOSE=1

OK

+MIPCLOSE: 1,0

AT+MIPODM?

//查看 socket 状态，透传时也可以用 AT+MIPODM?

+MIPOPEN: 1,2,3,4

//注意必须等到前面的异步命令都结束再查询。

OK

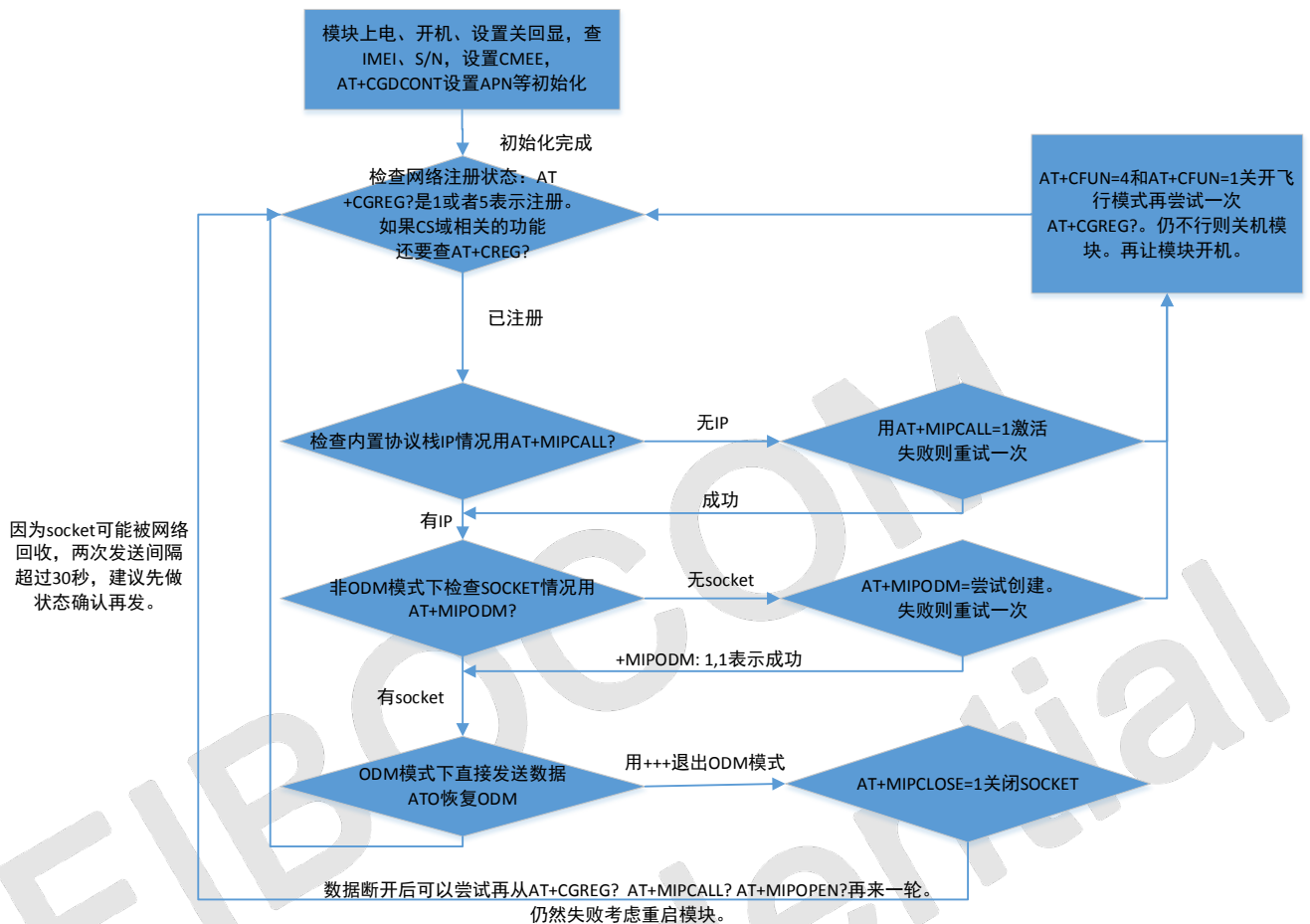
AT+MIPCALL=0

//异常或者其他情况需要尝试 PDP 去激活，释放 IP

OK

+MIPCALL: 0

## 4.3 终端透传参考流程



## 5 FAQ

### 5.1 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。

## 5.2 为什么 AT+MIPCALL= 、 AT+MIPOPEN= 和 AT+MIPCLOSE 是异步 AT 指令，不能做成立即返回结果的吗？

这三个命令的含义，分别是向网络请求分配 IP，从网络创建一个到服务器的 TCP 链路，关闭一个到服务器的链路。这三个命令和网络环境有关，网络不一定可以实时的完成连接、返回的过程。如果做成同步，很难 1 秒内成功，会造成网络差的环境下反复超时。所以综合客户使用场景，异步是成功率更高、效率更高的方式。

## 5.3 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。

## 5.4 有时候观察到+MIPXON 和+MIPXOFF？是什么含义？

网络阻塞时，数据无法发送出去，会上报+MIPXOFF。提醒 MCU 不要再往模块的 buff 发数据。等到 +MIPXON 上报出现，意味着可以继续 AT+MIPSEND 发数据。强制下发可能会引起 socket 被释放。一般建议等+MIPXON 最长等 30 秒，后续可以发 AT+MIPCLOSE 断开 socket 然后发指令恢复数据连接等操作。

## 6 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