

---

# FR508X AT 命令及事件定义

FreqChip Confidential

---

Version 1.3

[www.freqchip.com](http://www.freqchip.com)

---

## Table of Contents

1. 综述.....	4
1.1 文档说明.....	4
1.2 版本更新说明.....	4
2. AT 命令.....	5
2.1 接听电话.....	6
2.2 挂断电话.....	6
2.3 回拨电话.....	6
2.4 拨打指定号码.....	7
2.5 手机音乐播放.....	7
2.6 手机音乐暂停.....	7
2.7 手机音乐上一曲.....	7
2.8 手机音乐下一曲.....	7
2.9 搜索附近设备.....	8
2.10 取消搜索附近设备.....	8
2.11 发起蓝牙连接.....	8
2.12 断开蓝牙连接.....	8
2.13 查询蓝牙状态.....	9
2.14 关闭经典蓝牙.....	9
2.15 进入配对状态.....	9
2.16 切换为 SOURCE 模式.....	9
2.17 切换为 SINK 模式.....	10
2.18 设置本地 SPK 音量.....	10
2.19 本地播放开始.....	10
2.20 本地播放暂停.....	10
2.21 本地播放下一曲.....	11
2.22 本地播放上一曲.....	11
2.23 耳机播放开始.....	11
2.24 耳机播放暂停.....	11
2.25 耳机播放下一曲.....	11
2.26 耳机播放上一曲.....	12
2.27 播放本地提示音.....	12
2.28 开启 MIC 录音.....	12
2.29 关闭 MIC 录音.....	12
2.30 开始 MIC 回环测试.....	12
2.31 关闭 MIC 回环测试.....	13
2.32 打开 SIRI.....	13

2.33	关闭 SIRI.....	13
2.34	获取 MP3 详细信息 .....	13
2.35	获取 MP3 简要信息 .....	14
2.36	获取 SD 卡中 MP3 总数 .....	14
2.37	建立 PBAP 连接.....	14
2.38	断开 PBAP 连接.....	14
2.39	拉取电话本信息 .....	15
3.	事件定义.....	17
3.1	搜索结果返回 .....	17
3.2	连接建立成功 .....	18
3.3	连接断开 .....	18
3.4	接入状态改变 .....	18
3.5	来电提醒 .....	18
3.6	来电号码提示 .....	18
3.7	语音通路建立 .....	19
3.8	语音通路断开 .....	19
3.9	媒体通路建立 .....	19
3.10	媒体通路断开 .....	19
3.11	播放歌曲改变 .....	19
3.12	歌曲名称时长提示 .....	19
3.13	蓝牙音量变化提示 .....	20
3.14	MP3 歌曲详细信息提示 .....	20
3.15	MP3 歌曲简要信息提示 .....	21
3.16	MP3 歌曲总数 .....	22
3.17	MP3 播放进度提示 .....	22
3.18	PBAP 完成事件.....	22
3.19	PBAP 故障.....	22
3.20	PBAP 电话本信息 .....	23
4.	主从串口通信协议 .....	26
4.1	串口接收流程 .....	26
4.2	串口发送流程 .....	27
5.	注意事项 .....	28

## 1. 综述

### 1.1 文档说明

该文档主要描述了 FR508X 系列 AT 命令及事件定义，用户可参考该定义实现与主处理器数据交互。

### 1.2 版本更新说明

版本号	更新内容	备注
v0.1	Draft By Marvin	2020.10.22
v1.0	添加本地播放相关，及部分命令及事件调整	2021.08.10
v1.1	添加 MP3 歌曲名解析相关命令及事件	2021.08.23
v1.2	添加 pbap 相关命令和事件，添加串口通信协议	2021.08.30
v1.3	添加获取地址，版本，关机的命令，修改部分事件返回格式	2021.09.06

## 2. AT 命令

用户可以通过串口助手或者 MCU 向 FR508X 发送命令，调用 FR508X 内部 API 实现相关功能，例如播放，暂停，接听，挂断电话等。这些命令格式都被定义为“AT#xx”格式，以\r\n结尾，简称为 AT 命令。下面章节将详细介绍各种 AT 命令具体功能。

AT 命令列表

命令	标签	描述
AT#CA	接听电话	经典蓝牙连接成功后，可以接听手机来电
AT#CB	挂断电话	挂断或者拒接电话
AT#CC	回拨电话	回拨最后次接通的电话
AT#CN<param>	拨打电话	拨打指定号码
AT#CD	手机音乐暂停	暂停手机音乐播放
AT#CE	手机音乐播放	开始手机音乐播放
AT#CF	手机音乐下一曲	控制手机下一曲
AT#CG	手机音乐上一曲	控制手机上一曲
AT#CH	搜索设备	搜索附近的蓝牙设备（经典蓝牙 BT）
AT#CI	取消搜索	取消搜索
AT#CJ<param>	连接蓝牙设备	连接手机或耳机
AT#CK	断开连接	断开蓝牙连接
AT#CL	查询蓝牙状态	查询蓝牙相关状态
AT#CX	关闭蓝牙	仅支持非连接状态下，切换到不可发现，不可连接状态
AT#CY	进入配对	进入配对状态，可被连接，可被搜索
AT#CO	切换到 SOURCE	切换到 source 模式，须在非连接状态进行
AT#CQ	切换到 SINK	切换到 sink 模式，须在非连接状态进行
AT#CR	调节音量	调节通话或者音乐音量，需要带参数
AT#AB	本地播放下一曲	播放 sd 卡中的下一曲
AT#AC	本地开始播放	开始播放 sd 卡中音乐
AT#AD	本地暂停播放	暂停播放 sd 卡中音乐
AT#AE	本地播放上一曲	播放 sd 卡中的上一曲
AT#AW	耳机开始播放	Source 模式，控制耳机开始播放
AT#AV	耳机播放下一曲	Source 模式，控制耳机播放下一曲
AT#AX	耳机暂停播放	Source 模式，控制耳机暂停播放
AT#AY	耳机播放上一曲	Source 模式，控制耳机播放上一曲
AT#AM	开启 MIC 回环	开启 MIC 回环模式，mic 进，spk 出，用于测试
AT#AN	关闭 MIC 回环	关闭 MIC 回环模式

AT#AS	开启 MIC 录音	开始 MIC 录音，从 cdc_isr_imp 获取 MIC 数据
AT#AT	关闭 MIC 录音	关闭 MIC 录音
AT#AL	播放本地提示音	播放内部 flash 上的提示音，需带参数
AT#BR	打开 SIRI	打开手机 siri
AT#BS	关闭 SIRI	关闭手机 siri
AT#FA	歌曲详细信息	请求当前歌曲的详细信息，可以通过参数查找上下曲的信息
AT#FB	歌曲简要信息	请求当前歌曲的简要信息，可以通过参数查找上戏曲的信息
AT#FC	获取歌曲总数目	请求 SD 卡中可以识别的歌曲总数目
AT#PC	建立 PBAP 连接	建立蓝牙电话本通信协议
AT#PT	断开 PBAP 连接	断开蓝牙电话本通信协议
AT#PP	拉取手机电话本	拉取手机上电话本信息
AT#FD	获取蓝牙地址	获取本地蓝牙地址
AT#FE	获取蓝牙版本	获取 SDK 版本号
AT#FF	使能事件上报	使能相关事件上报
AT#FG	关机	关闭 BT，BLE 进入深睡眠

## 2.1 接听电话

指令	响应	参数
AT#CA	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当有电话拨进时，发送该指令，返回 OK 并接听电话，若处于其他状态，则返回 FAIL。

## 2.2 挂断电话

指令	响应	参数
AT#CB	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当有电话拨进、播出或正在通话时，发送该指令，返回 OK 并挂断电话，否则返回 FAIL 无操作。

## 2.3 回拨电话

指令	响应	参数
AT#CC	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当蓝牙已连接并处于非电话状态，可以发送该指令，返回 OK 并回拨最后一次拨打的电话，否则返回 FAIL。

## 2.4 拨打指定号码

指令	响应	参数
AT#CN<param>	2、OK—成功 2、FAIL—失败	Param:电话号码

当蓝牙已连接并处于非电话状态，可以发送该指令，返回 OK 并拨打指定的电话号码，否则返回 FAIL。例如 AT#CN10086，表示拨出的电话号码为“10086”。

## 2.5 手机音乐播放

指令	响应	参数
AT#CE	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当蓝牙连接上手机后，发送该命令播放音乐，若成功则返回 OK，失败则返回 FAIL。

## 2.6 手机音乐暂停

指令	响应	参数
AT#CD	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当蓝牙连接上手机后，发送该命令暂停音乐，若成功则返回 OK，失败则返回 FAIL。

## 2.7 手机音乐上一曲

指令	响应	参数
AT#CG	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当蓝牙连接上手机后，发送该命令播放下一曲，若成功则返回 OK，失败则返回 FAIL。

## 2.8 手机音乐下一曲

指令	响应	参数
AT#CF	1、OK—成功	无

## 2、FAIL—失败

当蓝牙连接上手机后，发送该命令播放下一曲，若成功则返回 OK，失败则返回 FAIL。

**注意：**

某些手机需要调出音乐播放器后，发送关于控制音乐相关的命令才有效。

## 2.9 搜索附近设备

指令	响应	参数
AT#CH	1、OK—成功 2、FAIL—失败 +INQ: <param1>,<param2>,<name_len><name>	Param1:蓝牙地址 Param2: 信号强度 Name_len: 蓝牙名称长度 Name: 蓝牙名称

搜索附近的蓝牙设备，需要在配对状态下，否则返回 FAIL。若搜索到设备，则按表中规则返回，蓝牙名称编码为 utf-8。注意：搜索设备默认设置为循环搜索，若要停止搜索，需要发送 AT#CI。

## 2.10 取消搜索附近设备

指令	响应	参数
AT#CI	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

取消搜索附近的蓝牙设备，若取消成功则返回 OK，否则返回 FAIL

## 2.11 发起蓝牙连接

指令	响应	参数
AT#CJ<param>	1、OK—成功 2、FAIL—失败	Param:蓝牙地址 若为空，则连接最后一次连接过的设备

发起连接，若带参数，则连接该地址，若不带参数，则回连最后一次连接过的设备。返回 OK 表示命令发送成功，FAIL 表示当前状态不对，不支持连接。需注意，返回 OK 不代表连接建立成功，是否成功，请等待后续事件返回或查询蓝牙状态。例：AT#CJ1234567890ab 连接地址为 0xab9078563412 的设备。

## 2.12 断开蓝牙连接

指令	响应	参数
AT#CK	1、OK—成功	无



## 2、FAIL—失败

断开当前连接，命令发送成功返回 OK，否则返回 FAIL。成功断开连接后，会有断开事件返回。

## 2.13 查询蓝牙状态

指令	响应	参数
AT#CL	+STATE:<param>	Param:连接状态 返回值如下： “0” ---配对状态 “1” ---查询状态 “2”---正在连接状态 “3” ---连接状态 “4” ---通话状态 “5” ---播放音乐状态 “6” ---其他状态

查询当前经典蓝牙的连接状态。

## 2.14 关闭经典蓝牙

指令	响应	参数
AT#CX	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

需要再配对在状态下进行，否则返回 FAIL，关闭 BT，进入不可发现不可连接状态。若在连接状态，需要先断开蓝牙连接。

## 2.15 进入配对状态

指令	响应	参数
AT#CY	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

该命令需要在空闲状态下进行，否则返回 FAIL，打开 BT，进入可发现可连接状态开始 BLE 广播。

## 2.16 切换为 SOURCE 模式

指令	响应	参数
AT#CO	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

需要在配对或者空闲状态下切换，若有蓝牙连接存在，需要先手动断开连接，否则返回 FAIL。

## 2.17 切换为 SINK 模式

指令	响应	参数
AT#CQ	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

需要在配对或者空闲状态下切换，若有蓝牙连接存在，需要先手动断开连接，否则返回 FAIL。

## 2.18 设置本地 SPK 音量

指令	响应	参数
AT#CR<param1>_<param2>	1、OK—成功 2、FAIL—失败	Param1:音量类型 “HF”---通话音量 “AD”---媒体音量 Param2:音量值 取值范围[0x00,0x3f]

例：AT#CRHF\_20 将通话音量设置为 0x20，注意设置通话音量时，需要在通话状态，设置媒体音量时，需要在播放状态（仅针对 audio sink）。若参数不满足要求，或者状态不对，将返回 FAIL。

## 2.19 本地播放开始

指令	响应	参数
AT#AC	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当蓝牙在非连接状态或者连接空闲状态（没有通话和播放手机音乐），并且该命令执行成功，则返回 OK，否则返回 FAIL。

## 2.20 本地播放暂停

指令	响应	参数
AT#AD	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

执行成功返回 OK，否则返回 FAIL。

## 2.21 本地播放下一曲

指令	响应	参数
AT#AB	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当蓝牙在非连接状态或者连接空闲状态（没有通话和播放手机音乐），并且该命令执行成功，则返回 OK，否则返回 FAIL。

## 2.22 本地播放上一曲

指令	响应	参数
AT#AE	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当蓝牙在非连接状态或者连接空闲状态（没有通话和播放手机音乐），并且该命令执行成功，则返回 OK，否则返回 FAIL。

## 2.23 耳机播放开始

指令	响应	参数
AT#AW	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

SOURCE 模式下，若蓝牙处于连接状态（非播放），并且命令执行成功，返回 OK，否则返回 FAIL。

## 2.24 耳机播放暂停

指令	响应	参数
AT#AX	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

SOURCE 模式下，若蓝牙处于播放状态，并且命令执行成功，返回 OK，否则返回 FAIL。

## 2.25 耳机播放下一曲

指令	响应	参数
AT#AV	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

SOURCE 模式下，若蓝牙处于连接状态或蓝牙播放状态，并且命令执行成功，返回 OK，否则返回 FAIL。

## 2.26 耳机播放上一曲

指令	响应	参数
AT#AY	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

SOURCE 模式下，若蓝牙处于连接状态或蓝牙播放状态，并且命令执行成功，返回 OK，否则返回 FAIL。

## 2.27 播放本地提示音

指令	响应	参数
AT#AL<param>	1、OK—成功 2、FAIL—失败	Param: 提示音序号

播放指定的提示音，该指令需要工具先导入提示音，写入 flash，用户通过参数选择播放哪一个序号的提示音。  
例如：AT#AL01，播放工具中导入的“0x81”号提示音。

## 2.28 开启 MIC 录音

指令	响应	参数
AT#AS	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

当蓝牙处于空闲状态时（非音乐播放和通话状态时），用户发送该命令开启 MIC 录音，并返回 OK，否则返回失败。

## 2.29 关闭 MIC 录音

指令	响应	参数
AT#AT	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

关闭 MIC 录音，执行成功返回 OK，否则返回 FAIL。

## 2.30 开始 MIC 回环测试

指令	响应	参数
AT#AM	1、OK—成功	无

	2、FAIL—失败	
--	-----------	--

开启 MIC 回环测试，若 BT 在手机音乐播放或通话状态，则返回 FAIL，否则返回 OK。

### 2.31 关闭 MIC 回环测试

指令	响应	参数
AT#AN	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

关闭 MIC 回环测试。

### 2.32 打开 SIRI

指令	响应	参数
AT#BR	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

打开 SIRI，若执行成功则返回 OK，否则返回 FAIL。

### 2.33 关闭 SIRI

指令	响应	参数
AT#BS	1、OK—成功 2、FAIL—失败	无

关闭 SIRI，若执行成功则返回 OK，否则返回 FAIL

### 2.34 获取 MP3 详细信息

指令	响应	参数
AT#FA<param>	1、+MP3:<info> 2、FAIL—失败	Param: 查找方向 00---当前歌曲的详细信息 01---下一首歌曲的详细信息 02---上一首歌曲的详细信息

查询 MP3 的详细信息，包含 mp3 地址，文件实际长度，播放总时长，歌曲名，专辑名，作者信息，具体事件定义参考章节 3.14。参数的含义是获取当前还是上下曲的信息。例如：AT#FA01 为获取下一首歌曲的详细信息。

### 2.35 获取 MP3 简要信息

指令	响应	参数
AT#FB<param>	1、+NAME:<info> 2、FAIL—失败	Param: 查找方向 00---当前歌曲的简要信息 01---下一首歌曲的简要信息 02---上一首歌曲的简要信息

查询 MP3 的简要信息，返回 mp3 地址，文件名信息，具体事件定义参考章节 3.15。参数的含义是获取当前还是上下曲的信息。例如：AT#FB01 为获取下一首歌曲的简要信息。注意文件名信息可能不完整，如需完整的文件名，需要改头文件，使能长名字选项。

### 2.36 获取 SD 卡中 MP3 总数

指令	响应	参数
AT#FC	+MNUM:<resp>	Resp: mp3 文件总数，16 进制表示

获取 SD 卡中 MP3 文件数量，供用户循环查询 MP3 时使用。

### 2.37 建立 PBAP 连接

指令	响应	参数
AT#PC	1、+PEC:<resp> 2、FAIL—失败	resp:命令执行完成，具体参考+PEC 事件定义

蓝牙连接建立好后，发送该指令，建立 PBAP 连接。拉取电话本信息需要在建立 PBAP 连接的基础上，另外建立 PBAP 连接需要手机端确认权限，需要打开访问权限。执行成功返回"+PEC:0x01"事件，失败返回 FAIL

### 2.38 断开 PBAP 连接

指令	响应	参数
AT#PT	1、+PEC:<resp> 2、FAIL—失败	resp:命令执行完成，具体参考+PEC 事件定义

断开 PBAP 连接，断开成功返回+PECL:0x02，失败则返回 FAIL。

## 2.39 拉取电话本信息

指令	响应	参数
AT#PP<type>_<offset>_<size>	1、+PP:<resp> 2、FAIL—失败	type:2 字节, 电话本类型 0: 通讯录 1: 来电 2: 去电 3: 未接来电 4: 通话记录 5: 快速拨号 6: 收藏号码 offset:4 字节, 电话本读取偏移, [0x0000,0xffff] size:4 字节, 电话本信息个数 [0x0000,0xffff] resp:电话本具体信息, 当前仅提供姓名和 电话号码, 具体格式+PP 事件

PBAP 连接建立后, 才可以拉取电话本信息, 否则返回 FAIL。若执行成功, 返回+PP 事件, 参考章节 3.20, 所有查询的电话本信息成功返回后, 返回+PEC:0x10。例, 发送 AT#PP00\_0000\_0010, 从通讯录中第 1 条记录开始, 拉取 16 条通讯记录; 发送 AT#PP03\_000a\_ffff, 从未接来电记录中, 拉取第 10 条记录直至到底。注意: 返回信息大于单次蓝牙传输长度时, 会拆包处理。

## 2.40 获取本地蓝牙地址

指令	响应	参数
AT#FD	1、+MAC:<addr>	Addr: 蓝牙地址

查询本地 BT 的蓝牙地址, 例如: +MAC:112233445566, 表示蓝牙地址为 0x66: 0x55: 0x44: 0x33: 0x22: 0x11。

## 2.41 获取版本号

指令	响应	参数
AT#FE	1、+VER:<version>	Version: SDK 版本号

查询本地 SDK 版本号, 例如: +VER:1.3.4

## 2.42 用户事件上报使能

指令	响应	参数
AT#FF<param>	1、OK	param:使能用户事件 0x01 --- 本地 mp3 信息上报 0x02 --- 本地 mp3 播放进度上报 0x04 --- 手机音乐信息上报 0x08 --- 蓝牙音量变化上报

控制是否使能相关的用户事件上报，AT#FFff 表示使能所有的事件，AT#FF01 表示仅使能本地 mp3 信息上报。

## 2.43 关机

指令	响应	参数
AT#FG	1、OK	无

关闭蓝牙，进入深度睡眠状态，可通过 io 唤醒，需要关机前配置。



### 3. 事件定义

FR508X 在各种状态改变时或者响应 MCU 命令时，会返回各种事件给用户或者 MCU，具体格式定义见下述章节。

事件	标签	描述
+INQ	搜索结果	AT#CH 的返回事件，附近蓝牙设备的地址，名称及信号强度
+CONN	蓝牙已连接	蓝牙连接已成功建立
+DISC	蓝牙断开	蓝牙连接断开
+ACC	接入模式改变	接入状态改变
+RING	来电振铃	来电振铃提示，会循环间隔提示
+CLI	来电号码	来电号码提示，会循环间隔提示
+AC	语音通路建立	通话链路建立成功，通常表示通话已接通
+AD	语音通路断开	通话链路断开，表示通话已挂断
+MS	音乐通路建立	音乐已播放
+MT	音乐通路暂停	音乐已暂停
+MC	歌曲改变	手机播放歌曲改变时提示
+MN	歌曲名称时长	手机名称，时长提示（部分手机歌词提示）
+VOL	音量改变	蓝牙音量变化
+MP3	歌曲详细信息	本地歌曲详细信息，包括歌曲名，作者，专辑，时长等信息
+NAME	歌曲简要信息	本地歌曲简要信息，包括文件地址，文件名信息
+MNUM	MP3 总数量	本地歌曲总数量
+PROG	MP3 播放进度	本地歌曲播放的进度，返回当前已播放 MP3 数据长度
+PEC	PBAP 完成	PBAP 相关操作执行完毕事件
+PEA	PBAP 故障	PBAP 执行故障
+PP	PBAP 电话本信息	PBAP 电话本详细信息
+MAC	蓝牙地址	获取本地 BT 地址
+VER	蓝牙 SDK 版本	获取 SDK 版本号

#### 3.1 搜索结果返回

事件	参数
+INQ: <param1>,<param2>,<param3>	Param1:蓝牙地址 Param2:蓝牙名称

	Param3:信号强度
--	-------------

例如：“+INQ:326ba03aced8,Sharan,rssi=-81”该事件说明搜索到的设备名称为 Sharan，蓝牙地址是 0xd8ce3aa06b32，信号强度为-81dbm

### 3.2 连接建立成功

事件	参数
+CONN	无

### 3.3 连接断开

事件	参数
+DISC: <param>	Param:断开原因 “LL”---连接超时断开 “UT”---用户断开 “LT”---本地断开 “OT”---其他原因

### 3.4 接入状态改变

事件	参数
+ACC: <param>	Param:接入状态 “H”---可发现可连接状态 “IJ”---可连接状态 “IK”---不可发现不可连接状态

### 3.5 来电提醒

事件	参数
+RING	无

### 3.6 来电号码提示

事件	参数
+CLI: <param>	Param:来电号码

	例: +CLI:13911111111
--	---------------------

### 3.7 语音通路建立

事件	参数
+AC	无

### 3.8 语音通路断开

事件	参数
+AD	无

### 3.9 媒体通路建立

事件	参数
+MS	无

### 3.10 媒体通路断开

事件	参数
+MT	无

### 3.11 播放歌曲改变

事件	参数
+MC	无

### 3.12 歌曲名称时长提示

事件	参数
+MN:<param1>,<param2>,<param3>,<param4>	Param1:歌曲名称长度 Param2:歌曲名称 Param3:歌曲总长长度 Param4:歌曲总长

例如: +MN:19,Yesterday Once More,06,238000 表示歌曲的长度为 19, 名称是 Yesterday Once More,歌曲总时长长度为 6 个字节, 歌曲总长为 238000ms, 字符编方式为 utf-8。若手机端支持歌词提示, +MN 事件对应的名称信息即是歌词信息。

### 3.13 蓝牙音量变化提示

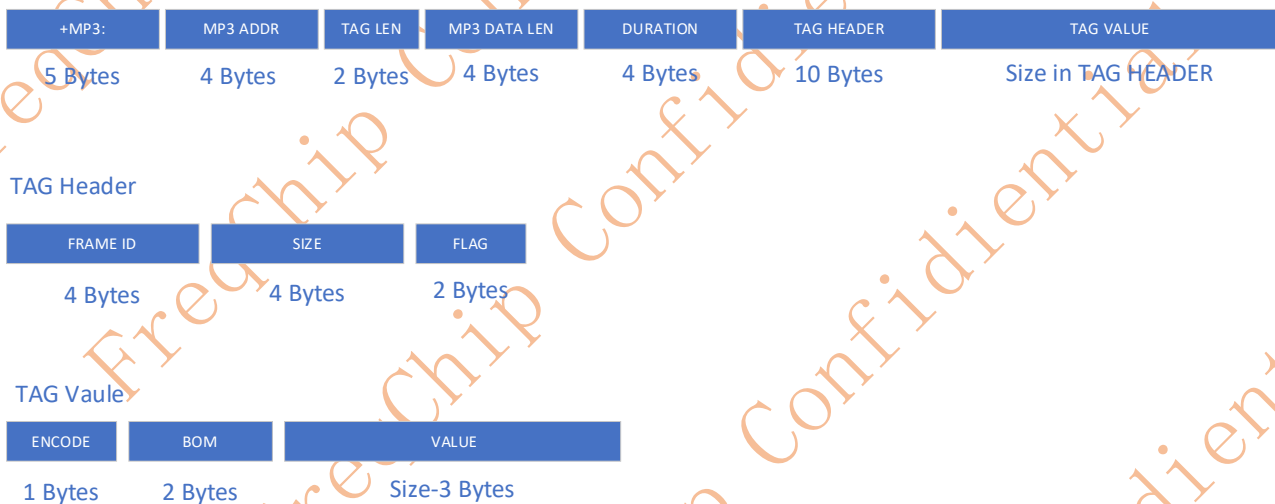
事件	参数
+VOL:<param1>	Param1:音量大小

音量大小范围为[0,0x3f], 值越大表示音量越大。

### 3.14 MP3 歌曲详细信息提示

事件	参数
+MP3:<param>	Param:详细信息

MP3详细信息事件格式



字节存储格式为大端模式, TAG value 中 Encode 表示编码方式, 00 代表的是 ISO-8859-1, 01 代表的是 UTF-16, 10 代表的是 UTF16BE, 03 表示 UTF8。一般采用 UTF16, 后面 BOM 两个字节若读出来是 FF FE 表示字节流是小端模式, 若读出来是 FE FF, 表示字节流是大端模式。FRAME ID 有很多种定义, 当前仅提取歌曲名, 作者, 专辑信息, 其定义分别为 “TIT2”, “TPE1”, “TALB”。具体定义参考 MP3 帧格式。



例如上图中的 MP3 信息，返回给用户的数据格式如下：

```
2b 4d 50 33 3a 20 01 66 c0 00 45 00 8c 66 da 00 03 82 78 54 41 4c
42 00 00 00 0b 00 00 01 ff fe 50 9f 29 59 27 59 db 76 54 50 45 31
00 00 00 0b 00 00 01 ff fe f3 81 0a 4e b1 52 08 54 54 49 54 32 00
00 00 07 00 00 01 ff fe 41 7e 1f 66
```

“2b 4d 50 33 3a”表示“+MP3:”，“20 01 66 c0”表示 MP3 的文件地址，“00 45”表示返回数据长度，不包含“+MP3:”和文件地址信息长度，“00 8c 66 da”表示 MP3 的总有效数据长度，“00 03 82 78”表示音乐时长，等于 230008 ms，“54 41 4c 42 00 00 00 0b 00 00”表示该 tag 为“TALB”，即专辑信息，长度为 0x0000000b，内容为“01 ff fe 50 9f 29 59 27 59 db 76”，实际含义表示采用 utf-16 编码，有效内容为“50 9f 29 59 27 59 db 76”，汉字解码后为“齐天大盛”。后续 tag 以此类推。

### 3.15 MP3 歌曲简要信息提示

事件	参数
+NAME:<param>	Param:简要信息

此事件返回歌曲的简要信息，包括 MP3 的文件地址和文件名信息。需注意代码默认采用短文件名，显示名字与实际文件名存在差异，如需完整文件名，需使能长文件名及中文字库，可以在 ffconf.h 中将 FF\_USE\_LFN 设置为 1 控制，使用后会额外增加 170K flash 存储空间。返回详细格式见下图：

## MP3简要信息事件

+NAME:	MP3 ADDR	SIZE	FILE NAME
6 Bytes	4 Bytes	2 Bytes	Depends

## 3.16 MP3 歌曲总数

事件	参数
+MNUM:<param>	Param:歌曲总数

最多存放 255 首歌曲，param 为 16 进制显示，例如+MNUM:0A 表示有 10 首 MP3 歌曲。

## 3.17 MP3 播放进度提示

事件	参数
+PROG:<param>	Param:歌曲进度

返回当前已播放的 MP3 数据长度，用户通过与文件详细信息中的总数据长度和总时长信息计算，可以获取当前的播放进度。Param 为 32 位字符串显示，例如+PROG:00069000 表示已播放 0x69000 个字节。

## 3.18 PBAP 完成事件

事件	参数
+PEC:<param>	Param: PBAP 事件完成状态返回 0x0000:无当前操作 0x0001:连接 0x0002:断开连接 0x0004:设置电话本 0x0008:通用拉操作 0x0010:拉取电话本 0x0020:拉取 vCard 列表 0x0040:拉入 vCard

## 3.19 PBAP 故障

事件	参数
+PEA:<param>	Param: 故障响应 0x40:错误请求

	0x41:未授权 0x43:禁止操作 0x44:没有发现 0x46:不可接受 0x4C:先决条件失败 0x51:未执行 0x52:服务不可用 0x80:传输连接已经断开
--	---

### 3.20 PBAP 电话本信息

事件	参数
+PP:<len> \r\n<param>	Len:电话本信息长度 Param:电话本协议

例，发送 AT#PP00\_0000\_0010,拉取通讯录 16 条记录信息，返回信息如下：

+PP:01d3

BEGIN:VCARD

FN:鍾 滿縻风燮

TEL;TYPE=CELL:+861123456789

END:VCARD

BEGIN:VCARD

FN:鐸 晓(二)

TEL;TYPE=WORK:123-2222-1111

END:VCARD

BEGIN:VCARD

FN:Arun Ab

TEL;TYPE=HOME: 123456789

END:VCARD

BEGIN:VCARD

FN:Abcd

TEL;TYPE=HOME:123456789

END:VCARD

BEGIN:VCARD

FN:縻哥 縻

TEL;TYPE=WORK: 123456789

END:VCARD

BEGIN:VCARD

FN:鋹咄崑蹇  
TEL;TYPE=WORK: 123456789  
END:VCARD  
BEGIN:VCARD  
FN:鋹瑰嘒  
TEL;TYPE=WORK: 123456789  
END:VCARD  
BEGIN:VCARD  
+PP:FN:闌塢嘲  
TEL;TYPE=CELL: 123456789  
END:VCARD  
BEGIN:VCARD  
FN:闌塢嘲  
TEL:  
END:VCARD  
BEGIN:VCARD  
FN:闌塢憖  
TEL;TYPE=CELL: 123456789  
END:VCARD  
BEGIN:VCARD  
FN:闌塢仞  
TEL;TYPE=WORK: 123456789  
END:VCARD  
BEGIN:VCARD  
FN:闌塢塿  
TEL;TYPE=WORK: 123456789  
END:VCARD  
BEGIN:VCARD  
FN:闌塢簌鋹  
TEL;TYPE=WORK: 123456789  
END:VCARD  
BEGIN:VCARD  
FN:给  
TEL;TYPE=CELL:123 4567 1111  
END:VCARD  
BEGIN:VCARD  
FN:澶 y 鋹  
TEL;TYPE=CELL: 123456789



```
END:VCARD
BEGIN:VCARD
+PP:FN:澧 y 弼
TEL;TYPE=WORK: 123456789
END:VCARD
+PEC:0x10
```

上图中，有乱码是因为汉字信息串口没有解析。每条通讯记录都是以“BEGIN:”开始，“END:”结束，“+FN”表示联系人姓名，“TEL:”或“TEL;”表示联系人号码，号码后面可以有 TYPE 子选项，电话号码之间可能有空格或者符号，用户需注意区分。

注意：1、上图中 16 条记录信息分两次消息传输给主机，即有两个+PP 事件。2、每条信息都是以“\r\n”结尾。

### 3.21 蓝牙地址信息

事件	参数
+MAC:<addr>	addr: 蓝牙地址 aabbccddeeff

### 3.22 蓝牙版本信息

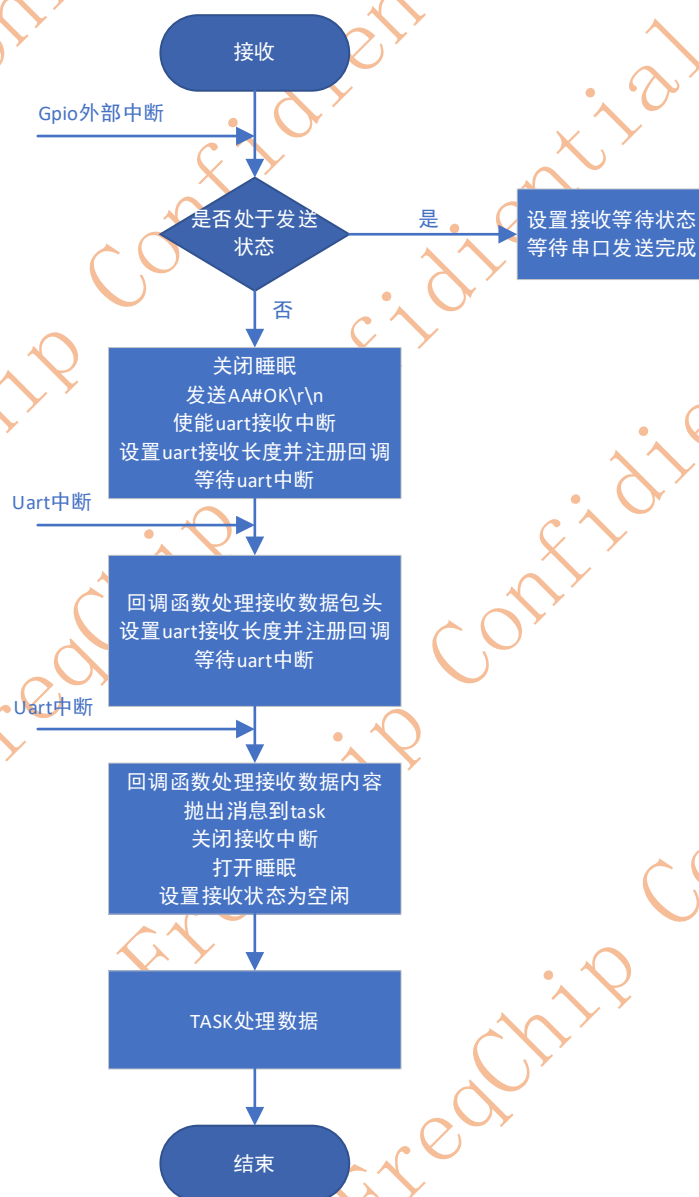
事件	参数
+VER:<version>	version: 蓝牙版本 x.y.z

## 4. 主从串口通信协议

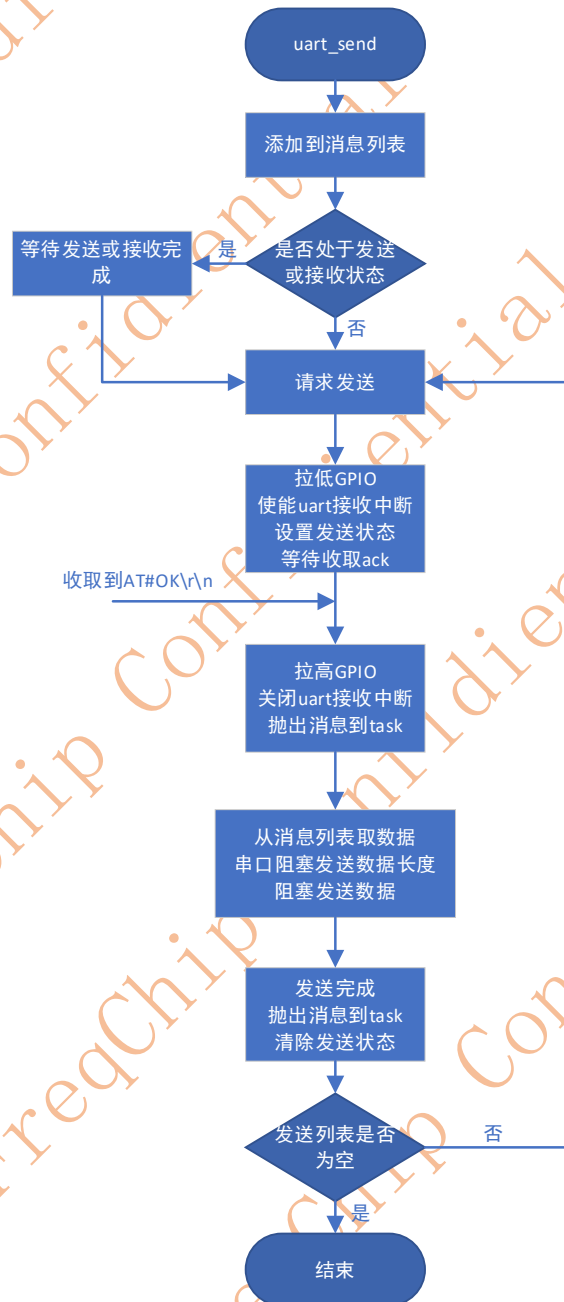
由于睡眠的原因，串口发送数据前，需要通过 `gpio` 唤醒对端设备，若对端回复 `AA#OK\r\n`，表示唤醒成功，成功后，先通过 `ZZ#xxxx` 发送数据包长度信息，‘`xxxx`’表示数据长度，16 进制表示。例如 `ZZ#0007` 表示要发送的数据长度为 7。之后发送实际数据包信息。

串口接收数据时，响应外部中断，回复 `AA#OK\r\n`，等待接收数据包包头，从包头解析实际接收长度，等待接收实际数据信息。具体流程参考 4.1 和 4.2 的流程图。

### 4.1 串口接收流程



## 4.2 串口发送流程



## 5. 注意事项

- 所有 AT 命令末尾需要添加 “\r\n”，返回的事件末尾也会加 “\r\n”。
- 搜索附近设备需要在配对状态下查询，若想连接设备，需要先发送退出搜索附近设备命令。
- 大多数 AT 命令需要在特殊状态下才有效，建议查询状态后，再发送命令。
- 当前进入睡眠状态后，AT 命令不会响应，睡眠唤醒需要额外添加 GPIO 唤醒，再发送实际 AT 命令，当前版本尚未完成。
- 双机串口通信的一些异常或超时处理，待完善。