

# 1 文档介绍

## 1.1 文档范围

本手册详细介绍了UC8288 WIOTA终端模块提供的AT指令集。

## 1.2 命令语法

### 1.2.1 命令格式

本手册中所有命令行必须以“AT”或“at”作为开头，以回车（`\n`）作为结尾。响应通常紧随命令之后，且通常以“<回车><换行><响应内容><回车><换行>”（<响应内容>）的形式出现。在命令介绍时，“<回车><换行>”（`\n`）通常被省略了。

### 1.2.2 命令类型

通常命令可以有如下表所示的四种类型中的一种或多种形式。

类型	格式	说明
测试命令	AT+<cmd>=?	用于查询设置命令或内部程序设置的参数及其取值范围
查询命令	AT+<cmd>?	用于返回参数的当前值
设置命令	AT+<cmd>=<...>	用于设置用户自定义的参数值
执行命令	AT+<cmd>	用于读取只读参数或不需要额外参数的情况

### 1.2.3 参数类型

命令参数虽然多种多样，但是都可以简单地归结为整数类型和字符串类型（包括不带双引号的字符串和带双引号的字符串）这两种基本的类型，如下表所示。

类型	示例
10进制类型	123
16进制数据	fc
字符串类型	abc
字符串类型	"abc"

### 1.2.4 注意事项

- AT串口输入时不支持回删键(backspace)功能
- 本文档+ERROR指+CME ERROR或者+EXT ERROR

# 2 基础 AT命令详细说明

## 2.1 AT

&AT测试命令。

Command	Possible response(s)
AT	OK

## 2.2 AT+RST 重启

系统重启。

Command	Possible response(s)
+RST	OK or ERROR

watchdog重启，执行RST返回OK后，1s后watchdog重启。

## 2.3 ATE 回显

AT指令回显功能。

Command	Possible response(s)
ATE	OK or ERROR

- <value>：默认AT回显关闭
- 0：关闭回显
- 1：打开回显

## 2.4 AT&L 查询AT列表

查询支持的AT列表。

Command	Possible response(s)
AT&L	OK or ERROR

## 2.5 AT+UART UART0配置

UART0配置。

Command	Possible response(s)
AT+UART=<baudrate>,<databits>,<stopbits>,<parity>,<flow_control>	OK or ERROR

- <baudrate>：波特率，最大支持的波特率921600.
- <databits>：有效数据长度

- <stopbits>: 停止位
- <parity>: 奇偶检验
- <flow\_control>: 流控。不支持流控。

## 3 WITOA AT命令详细说明

### 3.1 AT+WIOTAVERSION 查询版本信息

查询当前wiota库的版本号、git 信息、编译生成库的时间。

Command	Possible response(s)
+WIOTAVERSION	+VERSION:\r\n +GITINFO:\r\n +TIME:\r\n OK or ERROR

- VERSION:  
当前库版本号
- GITINFO:  
当前库的git信息
- TIME:  
当前库的生成时间

### 3.2 AT+WIOTAINIT 初始化

初始化wiota终端的资源。

Command	Possible response(s)
+WIOTAINIT	OK or ERROR

### 3.3 AT+WIOTALPM 低功耗

低功耗设置

Command	Possible response(s)
+WIOTALPM=<mode>,<state>	OK or ERROR

- <mode>:
- 0: sleep模式。外部串口唤醒后重新启动。
- 1: Gatting模式。Wiota协议栈在没有空闲的时候进去Gatting。
- <state>:
- 0: 关闭Gatting。
- 1: 打开Gatting。

### 3.4 AT+WIOTAMCS 传输速率配置

设置最大速率级别，同时关闭自动速率匹配功能。

Command	Possible response(s)
+WIOTAMCS=<mcs>	OK or ERROR

- <mcs>:

```
typedef enum {
    UC_MCS_LEVEL_0 = 0,
    UC_MCS_LEVEL_1,
    UC_MCS_LEVEL_2,
    UC_MCS_LEVEL_3,
    UC_MCS_LEVEL_4,
    UC_MCS_LEVEL_5,
    UC_MCS_LEVEL_6,
    UC_MCS_LEVEL_7,
    UC_MCS_LEVEL_INVALID = 8,
}UC_MCS_LEVEL;
```

BT=0.3时在不同symbol length和不同MCS时，对应每帧传输的应用数据量（byte），表中0表示不支持该MCS

symbol length	mcs0	mcs1	mcs2	mcs3	mcs4	mcs5	mcs6	mcs7
128	5	7	50	64	78	0	0	0
256	5	13	20	50	106	155	190	0
512	5	13	29	40	71	134	253	295
1024	5	13	29	61	106	218	449	617

初始化协议栈时为自动速率匹配功能打开状态，调用该接口入参为0~7时，设置最大速率级别，同时关闭自动速率匹配功能，再次调用该接口入参为8（或者不是0~7）时，会打开自动速率匹配功能。重启协议栈也会恢复初始功能。

为了保证接入成功率，目前接入短消息暂只使用mcs0，由于其中需要携带user id，正常会再减去4个字节空间，实际给应用的数据量只有1个字节。

接入短消息的MCS还有其他限制，symbol length为128/256/512/1024时，接入短消息的MCS最高为1/2/3/3。

每帧时间长度（frameLen）的粗略计算公式：（单位微妙）

```
groupNum = (1 << dlGroupNum) + (1 << ulGroupNum); // dlGroupNum和ulGroupNum取值0,1,2,3, ulGroupNum即系统参数配置中的group_number
symbolNum = 11 + 2 * (1 << pn_num) + 64 * groupNum; // pn_num目前固定为1
frameLen = symbolNum * 4 * 128 * (1 << symbol_length); // symbol_length取值为0,1,2,3
```

举例：系统配置中group\_number为0，dlul\_ratio为0，symbol\_length为1，则

```
groupNum = 1 + 1 = 2;  
symbolNum = 15 + 128 = 143;  
frameLen = 143 * 4 * 128 * 2 = 146432 us
```

在此帧结构配置情况下，如果选择MCS2，则应用数据速率为  $8 \times 20 / 0.146432 = 1093$  bps  
(计算上行数据速率时，一般不考虑第一个包即随机接入包)

- 注意  
一味提高速率，可能导致上行始终无法成功

## 3.5 AT+WIOTAPOWER 发射功率配置

低功耗设置

Command	Possible response(s)
+WIOTAPOWER=<mode>,<power>	OK or ERROR

- <mode>:
  - 0: 设置当前发射功率。
  - 1: 设置最大发射功率。
- <power>: 发射功率。范围-16 ~ 21db。

## 3.6 AT+WIOTAFREQ 锁频

设置频点，iote和ap需要设置相同频点才能同步。在初始化系统之后，在系统启动之前调用，否则无法生效。

Command	Possible response(s)
+WIOTAFREQ=<freqpint>	OK or ERROR
+WIOTAFREQ?	+WIOTAFREQ:<freqpint>

- <freqpint>:  
频点idx，范围0~200，代表频点  $(470M + 0.2 \times idx)$ 。

## 3.7 AT+WIOTADCXO 设置频偏

设置终端频偏。在初始化系统之后，在系统启动之前调用，否则无法生效。

Command	Possible response(s)
+WIOTADCXO=<dcxo>	OK or ERROR

- <dcxo>:
  - 硬件的频偏参数，输入参数是16进制。

## 3.8 AT+WIOTAUSERID 设置用户ID

设置终端userid。获取用户id，此id为终端唯一标识。在初始化系统之后，在系统启动之前调用，否则无法生效。  
目前只支持4字节长度的user id.

Command	Possible response(s)
+WIOTAUSERID=<id0>	OK or ERROR
+WIOTAUSERID?	+WIOTAUSERID:<id0>

- <id0>:  
获取用户id，此id为终端唯一标识。长度为4个字节。每个id是0-0xFFFFFFFF.(16进制格式输入)

### 3.9 AT+WIOTACONFIG 系统配置

设置系统配置。

Command	
+WIOTACONFIG=<id_len>,<symbol>,<dlul>,<bt>,<group_num>,<systemid>,<subsystemid>	
+WIOTACONFIG?	+1

- <id\_len>: user id长度，取值0,1,2,3代表2,4,6,8字节
- <symbol>: 帧配置，取值0,1,2,3代表128,256,512,1024
- <dlul>: 帧配置，下上行比例，取值0,1代表1:1和1:2
- <bt>: 调制信号的滤波器带宽对应，BT越大，信号带宽越大，取值0,1代表1.2和0.3，BT=1.2的数据率比BT=0.3
- <group\_num>: 帧配置，取值0,1,2,3代表1,2,4,8个上行group数量
- <subsystemid>: 子系统id

### 3.10 AT+WIOTARUN 启动wiota协议栈

启动wiota系统，进入NULL状态。  
启动wiota后，收到数据会主动上报，数据最长为1024字节。  
格式是：+WIOTARECV:.,。

Command	Possible response(s)
+WIOTARUN=<state>	OK or ERROR

- <state>:
- 0: 退出协议栈，回收wiota资源
- 1: 启动协议栈，进入NULL 状态

### 3.11 AT+WIOTASCANF 扫频

在wiota启动后扫描频点信息。

Command	Possible response(s)
+WIOTASCANF=<timeout>,<len>	+WIOTASCAF:(freq,rssi,snr,is_synced) OK or > or ERROR
+WIOTASCANF	+WIOTASCAF:(freq,rssi,snr,is_synced) OK or ERROR

- <timeout>: 扫描超时时间, 单位ms。默认超时时间是2分钟。
- <len>:扫描频点集合的长度。长度为0时自动进入全网扫频。

开始发送频点集合数据：

- freq: 频点信息
- rssi: 信号强度
- snr: 信噪比
- is\_synced: 该频点是否能同步

## 3.12 AT+WIOTARADIO 无线状态

只有在wiota同步成功后才能查询wiota无线状态信息，否则数据没有任何参考意义。

Command	Possible response(s)
+WIOTARADIO?	+WIOTARADIO=<temp>,<rssi>,<ber>,<snr><power> OK or ERROR

无线状态数据：

- temp: 当前芯片温度
- rssi: 信号强度
- ber: 误码率
- snr: 信噪比, 范围 -25dB ~ 30dB
- cur\_power: 当前发射功率, 范围 -16~21dBm
- max\_power: 最大发射功率, 范围 -16~21dBm

## 3.13 AT+WIOTACONNECT wiota连接ap

断开与AP的同步连接，回到NULL状态。

Command	Possible response(s)
+WIOTARUN=<state>,<activetime>	OK or ERROR

- <state>:
  - 0: 断开连接, wiota进入NULL状态
  - 1: wiota 连接ap, 进入同步状态
- <connecttimeout>:
  - 连接保持时间,单位是秒 (s)。默认是3s, 最小参数值为1.参数为0, 表示不修改参数。

## 3.14 AT+WIOTASEND wiota发送数据

断开与AP的同步连接，回到NULL状态。

Command	Possible response(s)
+WIOTASEND=<timeout>,<len>	OK or > or ERROR
+WIOTASEND	> or data or OK or ERROR

- <len>: 数据的长度
- <timeout>:发送超时时间，单位ms。取值范围0-65535. 0代表试用默认值（60s）。

数据透传流程：

- > :运行发送数据标志。一包数据最长为1024字节。数据超过最长包1023将被丢掉。
- 0x1A:透传数据结束符。发送失败返回"ERROR"，发送数据成功返回"OK"。

### 3.15 +WIOTARECV wiota数据上报

数据上报。格式是：+WIOTARECV:<type>,<len>\r\n<data>

- <type>：上报数据类型
  - 0：短消息
  - 1：广播消息
  - 2：OTA消息
  - 4：同步异常
- <len>：上报的数据长度
- <data>：数据长度不为0时，上报的数据

## 4 WIOTA 测试 AT

```
[10:22:37.038]发→◇at+wiotainit
□
[10:22:37.051]收←◆
OK

[10:22:38.473]发→◇at+wiotafreq=135
□
[10:22:38.481]收←◆
OK

[10:22:39.894]发→◇at+wiotafreq?
□
[10:22:39.899]收←◆+WIOTAFREQ=135
OK

[10:22:40.509]发→◇at+wiotauserid=f2345678,2
□
[10:22:40.522]收←◆
OK

[10:22:41.164]发→◇at+wiotauserid?
□
[10:22:41.179]收←◆+WIOTAUSERID=0xf2345678,0x0
OK
```



☐

OK



OK

9

OK

9



```
←◆+WIOTARECV,0,80,!,,,,,,,,,,,,,"#####$$$$$$$$%%%%%%%%%&&&&&&&""  
""""(((((((
```

```
←◆+WIOTARECV,0,80,!,,,,,,,,,",,,,,,,,,,,,,"#####$$$$$$$$$%%%%%%%%%%&&&&&&&&'"
,,,,,,,,(((((
```

☐

OK

☐

OK