

1. 文档介绍

1.1 文档范围

本手册详细介绍了UC8088 WIOTA AP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>”的形式出现。在命令介绍时，“<回车><换行>”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
整数类型	123
字符串类型	abc
	"hellow ,world"

1.2.4 注意事项

- AT串口输入时不支持回删键(backspace)功能

2. 基础 AT命令详细说明

2.1 AT

AT测试命令。

Command	Possible response(s)
AT	OK ERROR

2.2 AT+RST 重启

系统重启，先重启ap8288，后重启ap8088。

Command	Possible response(s)
+RST	OK 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<value>	OK 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 ERROR

2.5 AT+UART UART0配置

UART0配置。

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

2.6 AT+YMODEM 进入Ymodem刷机模式

进入Ymodem串口刷机模式。

Command	Possible response(s)
+YMODEM=<type>	OK ERROR

- <type>: 刷新的设备。
8088: 刷新UC8088的FLASH;
8288: 刷新UC8288 (基带) 的FLASH。

2.7 系统上报

Command	Mean
+CHOOSEMODEM:D or M	等待2S输入'D'或'M'进入Ymodem下载模式
+SYSTEM:START	启动RT-THREAD系统

2.8 AT+REFLASH 基站侧基带恢复

恢复成UC8088中保存的镜像，重刷一次UC8288 (基带) 的FLASH。

Command	Possible response(s)
+REFLASH	OK ERROR

3. WITOA AT命令详细说明

3.1 AT+WIOTAINIT 初始化

初始化wiota AP的资源。

Command	Possible response(s)
+WIOTAINIT	OK ERROR

3.2 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=<freq_idx>	OK ERROR
+WIOTAFREQ?	+WIOTAFREQ=<freq_idx>

3.3 AT+WIoTAACTIVETIME 设置连接态超时时间

设置AP连接态超时时间，必须和终端保持一致，否则会导致丢包。

Command	Possible response(s)
+WIOTAACTIVETIME = <active_time>	OK ERROR
+WIOTAACTIVETIME ?	+WIOTAACTIVETIME =<active_time>

3.4 AT+WIOTACONFIG 系统配置

设置系统配置。

Command	Possible response(s)
+WIOTACONFIG=<id_len>, <symbol_len>,<dlul_ratio>, <bt_value>,<group_num>, <ap_max_pow>,<specturm_idx>, <system_id>,<subsystem_id>	OK ERROR
+WIOTACONFIG?	+WIOTASYSTEMCONFIG:<id_len>,<symbol_len>, <dlul_ratio>,<bt_value>,<group_num>, <ap_max_pow>,<specturm_idx>,<system_id>, <subsystem_id> OK

- <id_len>: user id长度，取值0,1,2,3代表2,4,6,8字节
- <symbol_len>: 帧配置，取值0,1,2,3代表128,256,512,1024
- <dlul_ratio>: 帧配置，下上行比例，取值0,1代表1:1和1:2
- <bt_value>: 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
- <ap_max_pow>: ap射频最大功率，默认27，由于该值可能为负数，但at暂不支持负数解析，tag0.09版本之后，实际需要设置的功率加20则为输入值，例如想要设置功率-10，则at+wiotapow=0,10，想要设置功率20，则 at+wiotapow=0,40
- <specturm_idx>: 频谱，默认为3，不建议更改
- <system_id>: 系统id，每个id是0-0xFFFFFFFF (16进制格式输入，不需要0x)
- <subsystem_id>: 子系统id，每个id是0-0xFFFFFFFF (16进制格式输入，不需要0x)

3.5 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:<user_id>,<data_len>,<data>

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

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

3.6 AT+WIOTABLACKLIST 添加或移除黑名单

添加一个user_id到黑名单或从黑名单中移除一个user_id。

Command	Possible response(s)
+WIOTABLACKLIST=<user_id>,<mode>	OK ERROR
+WIOTABLACKLIST?	+WIOTABLACKLIST=<user_id>

- <userid>: 要添加或移除的user_id
- <mode>:
 - 0: 添加黑名单
 - 1: 移除黑名单

3.7 AT+WIOTAIOTEINFO 查询iote信息

查询当前时刻下在线的iote信息和离线的iote信息，iote_status为0时表示离线，为1时表示在线，con_num表示在线的iote数量，discon_num表示离线的iote数量。

Command	Possible response(s)
+WIOTAIOTEINFO?	+WIOTAIOTEINFO=<user_id>,<iote_status>,<con_num>,<discon_num>

3.8 AT+WIOTABC 发送广播数据

发送广播数据，执行该命令后，需在10秒内在串口工具的发送区输入长度为len的数据，并点击发送，不然会超时。

Command	Possible response(s)
AT+WIOTABC=<len>,<mode>,<timeout>	OK ERROR

- <len>: 要发送的广播数据长度，注意改长度包含了回车字符的长度
- <mode>:
 - 0: 普通广播数据
 - 1: OTA广播数据
- <timeout>: 发送数据超时时间

3.9 AT+WIOTASEND 发送数据

主动寻呼iote并发送数据，执行该命令后，需在10秒内在串口工具的发送区输入长度为len的数据，并点击发送，不然会超时。

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

- <len>: 要发送的广播数据长度，注意改长度包含了回车字符的长度
- <user_id>: 要寻呼的终端id
- <user_id_num>: 要寻呼的终端数量，目前只支持1个

- <timeout>: 发送数据超时时间

3.10 AT+WIOTASCANFREQ 扫频

ap端扫频命令，可扫一组频点和全扫，返回扫频结果，执行该命令后需要在窗口工具的发送区输入长度为dataLen（dataLen只能大于或等于输入的字符串长度，不能小于否则会获取字符串失败），个数为freqNum的字符串，并点击发送。

Command	Possible response(s)
+WIOTASCANFREQ=<timeout>,<data_len>,<freq_num>	+WIOTASCANFREQ=<freq_idx>,<rss>,<snr>,<is_synced>
+WIOTASCANFREQ	+WIOTASCANFREQ=<freq_idx>,<rss>,<snr>,<is_synced>

- <timeout>: 扫频的总超时时间，为0默认为永久等待
- <data_len>: 发送字符串的总长度+\\r\\n，比如要扫描的频点为1,2,3,4,5这五个频点
 - 1) 执行at命令AT+WIOTASCANFREQ=10000,11,5;
 - 2) 当出现>时十秒钟内在串口工具的发送区内输入字符串1,2,3,4,5
 - 3) 点击发送
 - 4) 等待扫频结果返回，结果会通过串口打印出来
- <freq_num>: 频点个数

3.11 AT+WIOTATEMP 读取ap8288芯片实时温度

读取ap8288芯片实时温度，无任务是两帧内完成结果上报，有任务会直接返回读取失败。

Command	Possible response(s)
+WIOTATEMP	OK ERROR

3.12 AT+WIOTAPOW 设置ap8288射频功率

设置ap8288射频功率，设置范围为：-1-29。

Command	Possible response(s)
+WIOTAPOW=<power>	OK ERROR

- <power>: 最大功率（-1-29），tag0.09版本之后，实际需要设置的功率加20则为输入值，例如想要设置功率-10，则 at+wiotapow=10，想要设置功率20，则 at+wiotapow=40

3.13 AT+WIOTAVERSION 查询当前软件版本

查询当前wiota库的版本号、git 信息、编译生成库的时间，如果未开启协议栈只能查到ap8088的信息，ap8288的信息需要开启协议栈后方可查询到。

Command	Possible response(s)
AT+WIOTAVERSION	+WIOTAVERSION:<version_8088>,<version_8288> +GITINFO:<gitInfo_8088>,<gitInfo_8288> +TIME:<make_time_8288>,<make_time_8288> +CCEVERSION:<cce_version> OK

- WIOTAVERSION:
当前WIOTA库版本号
- GITINFO:
当前库的git信息
- TIME:
当前库的生成时间
- CCEVERSION:
当前cce的版本

3.14 AT+WIOTAHOPPING 设置跳频

设置跳频频点或模式。

Command	Possible response(s)
+WIOTAHOPPING=<type>,<value>	OK ERROR

- <type>:
0: 设置跳频频点 (0-200)
1: 设置跳频模式 (0-3)
- <value>: 频点或模式

3.15 AT+WIOTAIOTENUM 设置连接态终端数量

设置同一个子帧上连接态终端的最大数量。

Command	Possible response(s)
+WIOTAIOTENUM=<max_num>	OK ERROR

- <max_num>: 最大数量，默认4个，最多8个

3.16 AT+WIOTABCMCS 设置广播传输速率

设置广播的mcs。

Command	Possible response(s)
+WIOTABCMCS=<bc_mcs>	OK ERROR

- <bc_mcs>: mcs等级，详见接口手册

3.17 AT+WIOTARATE 设置传输模式和速率

三种模式：

第一种基本模式，是基本速率设置，AP侧暂不支持。

在第一种模式的基础上，在系统配置中dlul_ratio为1:2时，才能打开第二种模式，打开该模式能够提高该帧结构情况下两倍速率，默认第二种模式开启状态。

在第一种模式的基础上，打开第三种模式，能够提升 $(8 \times (1 \ll \text{group_number}))$ 倍单终端的速率，但是会影响网络中其他终端的上行，建议在大数据量快速传输需求时使用。

备注：group_number为系统配置中的参数。

Command	Possible response(s)
+WIOTARATE =<rate_mode>, <rate_value>	OK ERROR

- <rate_mode>:
 - 0：当rate_mode为UC_RATE_NORMAL时，rate_value为UC_MCS_LEVEL，AP侧暂不支持该模式。
 - 1：当rate_mode为UC_RATE_MID时，rate_value为0或1，表示关闭或打开，必须和终端的状态保持一致。
 - 2：当rate_mode为UC_RATE_HIGH时，rate_value为0，表示关闭，rate_value为其他值，表示当实际发送数据量（byte）大于等于该值时才会真正开启该模式，常用建议设置rate_value为100，可单独开启，建议最好和终端状态保持一致。

3.18 AT+WIOTALOG 设置wiota log

设置wiota ap log模式，可根据情况开关log和切换log 串口。

Command	Possible response(s)
+WIOTALOG=<mode>	OK ERROR

- <mode>:
 - 0：关uart log。
 - 1：开uart log。
 - 2：uart log使用uart0，如果从uart1切换到uart0，会把uart0的波特率改为460800，此时AT的波特率也是用该值。
 - 3：uart log使用uart1，如果从uart0切换到uart1，会把uart0的波特率恢复为115200。
 - 4：关spi log。
 - 5：开spi log。
- 注意：默认状态下，uart log使用uart1，波特率460800，AT使用uart0，波特率115200，在uart log的串口切换后，需要特别注意串口工具使用的波特率是否对应，如果AT的波特率不对时，发送at cmd会直接导致at挂住！

3.19 AT+WIOTACRC 设置wiota crc校验

设置wiota ap crc校验长度限制和关闭crc，默认开启，校验长度为大于等于100。

Command	Possible response(s)
+WIOTACRC=<crc_limit>	OK ERROR

- <crc_limit>:
 - 0：关闭crc校验。

大于0: crc校验的数据长度。 如，为100，则大于等于100字节的数据会在末尾自动加crc16的校验。

3.20 AT+WIOTASTATE 查询ap上下行状态

查询ap端上下行状态，可查询单个终端的单个状态，单个终端的所有状态，全部终端的所有状态。

Command	Possible response(s)
+WIOTASTATE=<get_or_reset>,<user_id>,<state_type>	OK ERROR

- <get_or_reset>:
 - 0: 查询状态。
 - 1: 重置状态。
 - <user_id>: iote的user_id。
 - <state_type>: 查询的状态类型。
 - 1: 查询上行接受成功的数据总长度。
 - 2: 查询上行成功接受的次数。
 - 3: 查询下行成功的总长度。
 - 4: 查询下行成功的次数。
 - 5: 查询下行失败的次数。
- 注: 上行失败的ap端不做统计
如: id不带0x
- 1) AT+WIOTASTATE=0,0,0为查询所有终端的所有状态。
 - 2) AT+WIOTASTATE=0,11111111,0为查询0x11111111的所有状态。
 - 3) AT+WIOTASTATE=0,11111111,1为查询0x11111111的上行接受成功的数据总长度。
 - 4) AT+WIOTASTATE=1,0,0为重置所有终端的所有状态。
 - 5) AT+WIOTASTATE=1,11111111,0为重置0x11111111的所有状态。
 - 6) AT+WIOTASTATE=1,11111111,1为重置0x11111111的上行接受成功的数据总长度。

3.21 AT+WIOTAMEM 查询某地址的内容

查询ap8088或ap8288某个地址或寄存器的内容。

Command	Possible response(s)
+WIOTAMEM =<type>,<addr>	+WIOTAMEM=<value> OK

- <type>:
 - 0: 查询ap8088内存地址内容。
 - 1: 查询ap8288内存地址内容。
- <addr>: 要查询的地址，如3b0014，注意地址不带0x。

4. 正常启动流程

[11:04:32.100]发→◇AT+WIOTAINIT

[11:04:32.100]收←◆AT+WIOTAINIT

OK

[11:04:36.162]发→◇AT+WIOTAFREQ=110

[11:04:36.162]收←◆AT+WIOTAFREQ=110

OK

[11:04:45.506]发→◇AT+WIOTARUN=1

[11:04:45.506]收←◆AT+WIOTARUN=1

OK

dlGroupNum :1 ulGroupNum:1

heap Size 122096