

泰芯 AH 模组 AT 指令开发指南



保密等级	A	泰芯 AH 模组 AT 指令开发指南	文件编号	
发行日期	2023-5-23		文件版本	V4.3
修订记录				
日期	版本	描 述	修订人	
2023-5-23	V4.3	修改 JOINGROUP 的说明;	WY	
2023-4-7	V4.2	修改 TXDATA 的目的地址的说明;	WY	
2022-12-6	V4.1	修改 PING 的说明; 增加 BAUDRATE 命令;	WY	
2022-11-23	V4.0	增加 SCAN_AP/TCPTEST/PING/IP;	CWY	
2022-10-1	V3.9	修改 HEART_INT 的描述;	WY	
2022-9-23	V3.8	增加 PS_CONNCET 命令;	CWY	
2022-9-6	V3.7	增加 UNPAIR 和休眠相关的命令; 补充 STA_INFO 的说明;	WY	
2022-8-1	V3.6	修改 TXDATA 的说明;	WY	
2022-7-24	V3.5	修改 PAIR 的说明;	WY	
2022-7-15	V3.4	增加 STA_INFO 和 SYSDBG 的描述;	WY	
2022-6-12	V3.3	修改 ACKTMO 的说明;	WY	
2022-3-14	V3.2	增加心跳包间隔 HEART_INT 的描述;	WY	
2022-3-3	V3.1	增加 PAIR 的描述;	WY	
2022-2-23	V3.0	调整命令的顺序; 修改 logo;	WY	
2021-9-2	V2.2.1	修正 ACKTMO 的笔误;	WY	
2021-8-24	V2.2	增加: AT+WAKEUP/AT+HEART_INT;	DY	
2021-8-23	V2.1	将 ack_to 改成 acktmo;	WY	
2021-8-19	V2.0	增加 ack_to 命令	WY	
2021-6-1	V1.12	修改 txpower 的笔误	WY	
2021-4-29	v1.11	添加中继模式使用说明	DY	
2021-4-29	V1.10	添加 AT+DSLEEP 指令使用说明	DY	




珠海泰芯半导体有限公司
Taixin Semiconductor Co., Limited

版权所有侵权必究
Copyright © 2023 by Taixin Semiconductor All rights reserved

保密等级	A	泰芯 AH 模组 AT 指令开发指南	文件编号	
发行日期	2023-5-23		文件版本	V4.3

2021-4-19	V1.9	添加广播模式使用说明：at+mode=group at+joingroup	DY
2021-3-6	V1.7	添加 AT+BEACON_INT/AT+DTIM 指令	DY
2021-1-7	V1.5	添加 AT+FWUPG 命令使用说明	DY
2020-11-18	V1.4	添加 AT+PAIR/AT+CONN_STATE 命令	DY
2020-11-10	V1.3	添加 AT+RSSI 使用说明	DY
2020-10-24	V1.2	添加 AT 指令结束符说明及串口工具设置说明	DY
2020-9-22	V1.1	添加 AT+KEYMGMT/AT+AGGCNT 命令	DY
2020-09-16	V1.0	第一版	DY

泰芯保密文件

	珠海泰芯半导体有限公司 Taixin Semiconductor Co., Limited	
---	--	--

版权所有侵权必究 Copyright © 2023 by Taixin Semiconductor All rights reserved
--

--

保密等级	A	泰芯 AH 模组 AT 指令开发指南	文件编号	
发行日期	2023-5-23		文件版本	V4.3

目录

泰芯 AH 模组 AT 指令开发指南	1
1 概述	1
2 接口说明	1
2.1 串口设置	1
2.2 网口	2
2.2.1 Netat.exe	2
2.2.2 Netlog.exe	3
3 AT 指令使用说明	3
3.1 组网基本命令	3
3.1.1 AT+MODE: 设置工作模式	3
3.1.2 AT+SSID: 设置 SSID	4
3.1.3 AT+KEYMGMT: 设置加密模式	4
3.1.4 AT+PSK: 设置加密密码	4
3.1.5 AT+PAIR: 配对控制	4
3.1.6 AT+BSS_BW: 设置 BSS 带宽	5
3.1.7 AT+FREQ_RANGE: 设置工作频点范围	5
3.1.8 AT+CHAN_LIST: 设置工作频点列表	6
3.2 状态查询命令	6
3.2.1 AT+RSSI: 查看设备信号质量 RSSI	6
3.2.2 AT+CONN_STATE: 查看连接状态	7
3.2.3 AT+WNBCFG: 查看设备参数信息	7
3.2.4 AT+STA_INFO: 查看 STA 信息	7
3.3 组网高级命令	8
3.3.1 AT+TXPOWER: 设置最大发送功率	8
3.3.2 AT+ACKTMO: 设置 ACK TIMEOUT 时间	8
3.3.3 AT+TX_MCS: 设置 tx mcs	9
3.3.4 AT+HEART_INT: 设置心跳包间隔	9
3.3.5 AT+UNPAIR: 设置解除指定 STA 的配对	9
3.4 调试命令	10
3.4.1 AT+FWUPG: 串口固件升级	10
3.4.2 AT+LOADDEF: 恢复出厂设置	10
3.4.3 AT+SYSDBG: 设置打印调试信息	10
3.5 组播相关命令	11
3.5.1 AT+JOINGROUP: 加入组播网络	11
3.6 中继相关设置命令	12
3.6.1 AT+R_SSID: 设置中继的 SSID	12
3.6.2 AT+R_PSK: 设置中继的加密密码	12
3.7 漫游相关设置命令	13
3.7.1 AT+ROAM: 设置漫游的使能	13
3.8 休眠相关命令	13



珠海泰芯半导体有限公司
Taixin Semiconductor Co., Limited

版权所有侵权必究
Copyright © 2023 by Taixin Semiconductor All rights reserved

保密等级	A	泰芯 AH 模组 AT 指令开发指南	文件编号	
发行日期	2023-5-23		文件版本	V4.3

3.8.1 AT+PS_MODE: 设置 STA 休眠模式	13
3.8.2 AT+DTIM: 设置休眠 DTIM 时间	14
3.8.3 AT+DSLEEP: 设置进入休眠	14
3.8.4 AT+WAKEUP: 设置远程唤醒	15
3.8.5 AT+PS_CONNECT: 设置 PS Connect 行为	15
3.9 其他命令	15
3.9.1 AT+TXDATA: 发送数据指令	16
4 AT 指令使用示例	19
4.1 模块建立连接基本指令	19
4.2 配置中继网络指令	20
4.2.1 AP 模块	20
4.2.2 中继模块	20
4.2.3 STA 模块	20

泰芯保密文件

1 概述

泰芯 AH 模组支持 AT 指令工作模式，可以通过 uart 或者网口发送 AT 指令，可以进行参数设置，数据通信。

2 接口说明

2.1 串口设置

串口配置按照下图进行。

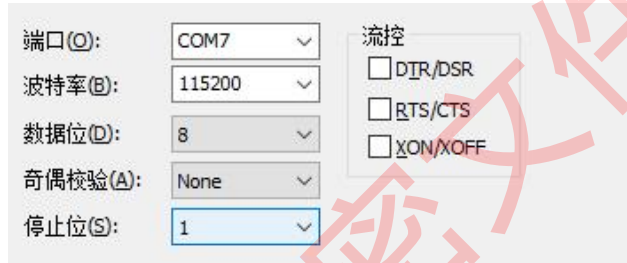


图 2-1 串口参数配置

另外，请注意选中新行模式，以 SecureCRT 为例：

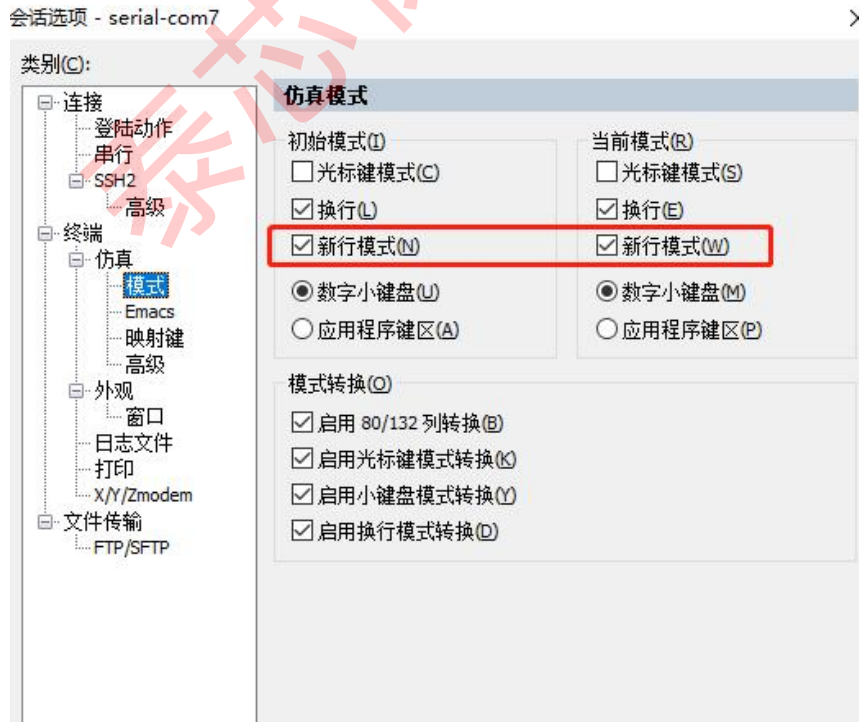


图 2-2 选中新行模式

测验是否串口正常方法，输入 AT+，会打印如下图所示：

```
valid cmds:
0. AT+REG_RD
1. AT+REG_WT
2. AT+TEST_START
3. AT+TX_FC
4. AT+TX_FLAGS
5. AT+TX_DST_ADDR
6. AT+TX_LEN
7. AT+TX_TYPE
8. AT+TX_PHA_AMP
9. AT+TX_STEP
10. AT+TX_CONT
11. AT+TX_START
12. AT+TX_TRIG
13. AT+TX_MCS
14. AT+TX_MCS_MAX
15. AT+TX_BW
16. AT+TX_PWR_AUTO
```

图 2-3 输入 AT+的回显

如果没有这个打印，说明串口输入不对，需要联系我司 FAE。

2.2 网口

对于串口使用不方便的场景，泰芯提供两个基于网口的工具方便客户进行参数配置（netat.exe）和查看 log（netlog.exe）。注意这两个工具都要在网桥固件版本 12954 之后才能工作。下面分别介绍使用说明。

2.2.1 Netat.exe

需要用 AT+命令进行网桥参数配置的时候，可以用 netat.exe。

用网线连接网桥设备和 PC。双击运行，输入 pc 的 IP 地址，会显示连到的 device 的 mac。

如果只连一个设备，会 auto select device 1。

```
select ipaddr for bind:10.10.10.151
----- Discover 1 Device -----
1: fa-de-09-8a-9b-38
>:auto select device 1
```

图 2-4 Netat 选择设备只有一个的情况

如果通过交换机连了几个设备，可以通过输入数字选择设备

```
1>:
---- Discover 3 Device ----
1: f6-de-09-9b-a7-60
2: f6-de-09-60-96-60
3: f6-de-09-99-6f-60

1>:2
select device 2

2>:3
select device 3
```

显示识别了3台设备

默认选择第一台设备，输入数字可以切换选择其他设备

图 2-5 Netat 选择设备有多个的情况

选择设备后，输入 AT 命令，则执行 AT 命令，用法和串口一致。

2.2.2 Netlog.exe

需要用网线查看网桥的调试 log 时，可以用 netlog.exe。
用网线连接网桥设备和 PC。双击运行 netlog.exe，输入 pc 的 IP 地址，自动打印 log。只会显示网线连的 device 的 log。使用时注意不要用交换机连多个 device。

3 AT 指令使用说明

3.1 组网基本命令

3.1.1 AT+MODE: 设置工作模式

执行指令	查询: AT+MODE?	设置: AT+MODE=ap/sta
响应	+MODE:ap/sta OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		支持 ap/sta/group/apsta 4 种模式
示例		<ul style="list-style-type: none">● at+mode=ap: ap 模式● at+mode=sta: sta 模式● at+mode=group: 广播模式● at+mode=apsta: 中继模式，中继模式的设备既作为 sta 连接上一级 AP，又作为 ap 为其它 sta 提供连接服务。使用 at+r_ssid 和 at+r_psk 设置上一级 AP 的连接参数。

3.1.2 AT+SSID: 设置 SSID

执行指令	查询: AT+SSID?	设置: AT+SSID=ssid_char
响应	+SSID:hgic_ah_test OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		ssid_char 长度小于 32 个字符
示例		at+ssid=hgic_ah_test

3.1.3 AT+KEYMGMT: 设置加密模式

执行指令	查询: AT+KEYMGMT?	设置: AT+KEYMGMT=WPA-PSK/NONE
响应	+KEYMGMT:WPA-PSK OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		WPA-PSK: 开启加密 NONE: 关闭加密
示例		at+keymgmt=WPA-PSK at+keymgmt=NONE

3.1.4 AT+PSK: 设置加密密码

执行指令	查询: AT+PSK?	设置: AT+PSK=psk_char
响应	+PSK:baa58569a9edd7c3a55e4 46bc658ef76a7173d023d25678 6832474d737756a82 OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		psk_char 必须为 64 个 hex 字符。
示例		at+psk=baa58569a9edd7c3a55e446bc6 58ef76a7173d023d256786832474d7377 56a82

3.1.5 AT+PAIR: 配对控制

执行指令	查询: AT+PAIR=0/1
------	-----------------

响应	OK
参数说明	<p>此命令在 SSID 未设置的时候，可实现快速配对组网。启动配对时：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AP 配置了 SSID 和密码，但 STA 未配置：在配对过程中 STA 会获取到 AP 的 SSID 和密码。 2. AP 和 STA 都没有配置 SSID 和密码：在配对过程中 AP 会为每个 STA 产生随机密码。 <p>配对成功后会产生 PAIR SUCCESS 消息，但不会自动退出配对，需要执行 AT+PAIR=0 停止配对。</p> <p>配对停止后会自动建立连接。</p> <p>如果 AP 和 STA 都设置了 SSID 等参数，就不用启动 PAIR 了，会依靠 SSID 等参数自动连接。</p>
示例	<p>AT+PAIR=1 //启动配对</p> <p>AT+PAIR=0 //停止配对</p>

3.1.6 AT+BSS_BW：设置 BSS 带宽

执行指令	查询：AT+BSS_BW?	设置：AT+BSS_BW=bss_bw
响应	+BSS_BW:8MHz OK	成功：OK 失败：ERROR
参数说明		<p>bss_bw 只选择以下 4 个值：</p> <p>1 : 1MHz</p> <p>2 : 2MHz</p> <p>4 : 4MHz</p> <p>8 : 8MHz</p>
示例		at+bss_bw=4

3.1.7 AT+FREQ_RANGE：设置工作频点范围

执行指令	查询：AT+FREQ_RANGE?	设置：AT+FREQ_RANGE=start,end
响应	+FREQ_RANGE:9080-9240 OK	成功：OK 失败：ERROR
参数说明		<ul style="list-style-type: none"> ● 该命令用于设置连续使用的频点范围，指定开始中心频点和结束中心频点，AH 模组会自动计算频点列

		<p>表。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● start 和 end 的值为中心频点*10.
示例		<p>at+freq_range=9080,9240</p> <p>设置</p> <p>start freq=908MHz</p> <p>end freq=924MHz</p> <p>生成的 channel list 为 908M, 916M, 924M</p> <p>注意，如果同时设置了 AT+CHAN_LIST, 参数以设置的 CHAN_LIST 优先。</p>

3.1.8 AT+CHAN_LIST: 设置工作频点列表

执行指令	查询: AT+CHAN_LIST?	设置: AT+CHAN_LIST=freq1,freq2
响应	+CHAN_LIST:9080,9240 OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		<ul style="list-style-type: none"> ● 该命令用于设置非连续的频点列表。 ● 指定的频点值为中心频点*10. ● 最多支持 16 个频点，以逗号分隔
示例		<p>at+chan_list=9080,9240</p> <p>设置 2 个频点，分别是：908MHz，924MHz</p>

3.2 状态查询命令

3.2.1 AT+RSSI: 查看设备信号质量 RSSI

执行指令	查询: AT+RSSI?
响应	+RSSI:-30 OK
参数说明	AT+RSSI=index/mac_addr

	<p>index: 指定查询的设备索引, 从 1 开始。</p> <p>mac_addr: 指定查询的设备 mac 地址。</p>
示例	<p>AT+RSSI //未指定参数, 则查询第 1 个设备的 RSSI</p> <p>AT+RSSI=1 //指定查询第 1 个设备的 rssi</p> <p>AT+RSSI=f4:de:09:68:6c:20 //指定根据 MAC 地址查询 RSSI</p>

3.2.2 AT+CONN_STATE: 查看连接状态

执行指令	查询: AT+CONN_STATE
响应	<p>+CONNECTED //已连接</p> <p>+DISCONNECT //未连接</p>
参数说明	
示例	AT+CONN_STATE

3.2.3 AT+WNBCFG: 查看设备参数信息

执行指令	AT+WNBCFG
响应	
说明	查看设备的参数信息

3.2.4 AT+STA_INFO: 查看 STA 信息

执行指令	AT+STA_INFO=ID
响应	<pre>STA1: f6:de:09:79:6c:50 txl: mcs=0 bw=2MHz snr=86 cnt=7 agg=1 data=0kB(0kbps) dur=4ms dut=32% txq=0 cca=28 ack=0kB(7) drop=0kB(0) per= 0% est_rate=450kbps rxl: mcs=0 bw=2MHz evm(avg:std)=0:0 rssi=0 agc=0 cnt=10 agg=1 data=0kB(2kbps) dur=9ms dut=67% fcserr=0, freqDev =595Hz adv_bw=0:0:0:0 sta_cnt=1</pre>
说明	<p>查看对应 ID 的 STA 的 LMAC 统计, 包括 RSSI, EVM 等信息;</p> <p>AP 可以用这个命令, STA 不用这个命令;</p> <p>ID 是 STA 的序号, 从 1 开始计算;</p> <p>使用这个命令时, 可以先将默认 LMAC 的打印关掉: AT+SYSDBG=LMAC, 0</p>

3.2.5 AT+SCAN_AP: 扫描周围 AP 信息

执行指令	AT+SCAN_AP
响应	OK
说明	在 STA 模式执行该命令, 用于扫描周围 AP 信息。

3.2.6AT+BSSLIST: 获取扫描的 AP 列表

执行指令	查询: AT+BSSLIST
响应	[508727]BSS List: [508727]ah_1, freq:7720, signal:-14, en:0, bssid:fa:de:09:83:84:38, repeater:0 [508734]ah_2, freq:7800, signal:-17, en:0, bssid:f6:de:09:6e:5a:50, repeater:0
说明	执行 scan_ap 命令后, 可以通过这个命令获取扫描的 AP 列表(ap 设置了 ssid 才能被扫到)

3.3 组网高级命令

3.3.1AT+TXPOWER: 设置最大发送功率

执行指令	查询: AT+TXPOWER?	设置: AT+TXPOWER=txpower
响应	+TXPOWER:20dbm OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		该命令用于手动设置最大发射功率。 范围是 6~20, 1db 步进。
示例		at+txpower=20 将最大发射功率设置为 20dbm

3.3.2AT+ACKTMO: 设置 ACK TIMEOUT 时间

执行指令	查询: AT+ACKTMO?	设置: AT+ACKTMO=0
响应	+ACKTMO:0 OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明	默认值, 不额外增加 ACK 超时时间;	设置增加 AH 模块 WiFi 协议参数 ack timeout 值, 单位为微秒, 默认为 0。 只有在进行超过 1km 通信时才需要设置该参数。计算公式为 10*(距离公里数-1), 例如 2km 设置 acktmo=10。 修改值掉电保存;
示例		AT+ACKTMO=100 增加 100us 的 ACK 包超时时间

3.3.3 AT+TX_MCS: 设置 tx mcs

执行指令	查询: AT+TX_MCS?	设置: AT+TX_MCS=255
响应	+TX_MCS:255 OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		设置 tx mcs, 范围在 0~7 或 1M 模式下 10 时表示固定成某个 mcs, 其他值表示 mcs 自动调整; 此命令会掉电保存;
示例		AT+TX_MCS=2 固定传输的 MCS 为 2

3.3.4 AT+HEART_INT: 设置心跳包间隔

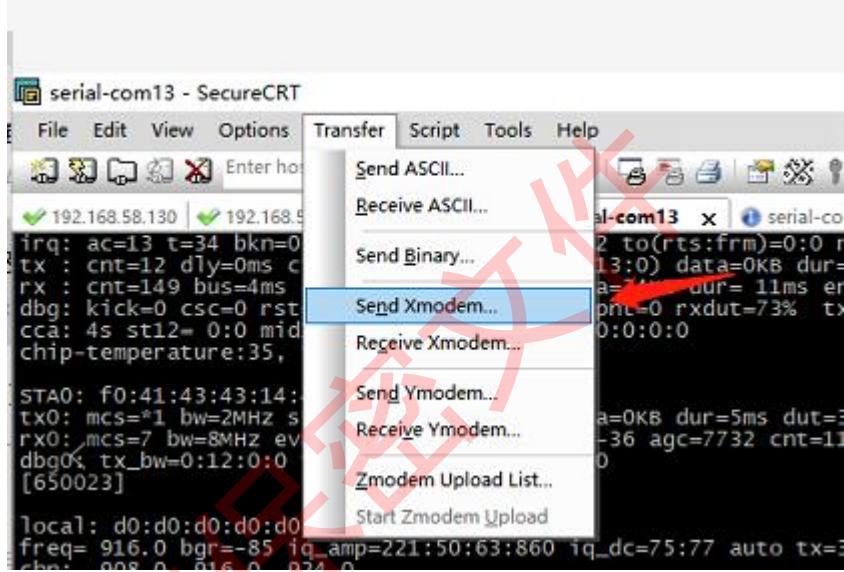
执行指令	查询: AT+HEART_INT?	设置: AT+HEART_INT=500
响应	+HEART_INT:500 OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		设置心跳包间隔, 单位 mS, 最小设置为 500; STA 数量越多, 建议设置的心跳包间隔越大, 心跳包大概的合适长度是 STA_count*50; 较早软件版本需要将 AP 和 STA 设置相同的心跳包间隔, 否则连接会有问题; 此命令会掉电保存; V1.6.2 版本开始只要设置 AP 的心跳包间隔即可, AP 会自动同步给 STA, 这个命令对于 STA 无效了。
示例		AT+HEART_INT=2000 设置心跳包间隔为 2S

3.3.5 AT+UNPAIR: 设置解除指定 STA 的配对

执行指令	查询: AT+UNPAIR?	设置: AT+UNPAIR=mac_addr
响应	无响应	成功: unpair sta:mac_addr 失败: sta:mac_addr is not exist
参数说明		mac_addr 是对方的 mac 地址
示例		at+unpair=f6:de:09:75:a3:61

3.4 调试命令

3.4.1 AT+FWUPG: 串口固件升级

执行指令	AT+FWUPG
响应	执行成功后串口打印：CCCCCCCCC 表示模块已进入升级模式，可以使用 xmodem 协议下载固件。
说明	支持 xmodem 协议的串口工具有：secureCRT, xshell 

3.4.2 AT+LOADDEF: 恢复出厂设置

执行指令	AT+LOADDEF=1
响应	
说明	恢复出厂设置

3.4.3 AT+SYSDBG: 设置打印调试信息

执行指令	查询：不支持	设置：AT+SYSDBG=XXX, VALE
响应		成功：OK
参数说明		XXX 可以选择 LMAC（空口统计信息）， WNB（网络层统计信息）； VALE=0 表示关闭相应打印，=1 表示打

		开相应打印。 LMAC 统计信息是默认打开的，很多，如果有需要可以关闭； WNB 统计信息是默认不开的。
示例		AT+SYSDBG=LMAC, 0 关闭 LMAC 的打印

3.4.4 AT+BAUDRATE: 设置 UART-BUS 的波特率

执行指令	查询: AT+BAUDRATE=?	设置: AT+BAUDRATE=VALUE
响应	VALUE	成功: OK
参数说明		注意，这个命令是选择 UART BUS 固件的时候，设置 UART0 (A10/A11) 的波特率，通过 UART1 (A12/A13) 来设置； VALUE 范围是 9600-400K，超过范围 UART-BUS 有可能工作不正常；
示例		AT+BAUDRATE=115200

3.5 组播相关命令

3.5.1 AT+JOINGROUP: 加入组播网络

在设置 WiFi 模块的工作模式为 group 之后，可以使用该命令设置 WiFi 模块加入某个组播网络。加入组播网络后，WiFi 模块将只接收该组播网络中的数据。所有的数据通信都以组播地址进行通信。如果设置了工作模式为 group，但是没有加入组播网络，则所有的数据通信都以广播形式进行收发。

注意 JOINGROUP 命令，需要在设置了 GROUP 模式后才能设置。

执行指令	AT+JOINGROUP=?	设置: AT+JOINGROUP=11:22:33:44:55:66, 3
响应	失败: ERROR	成功: OK 失败: ERROR
参数说明	不支持查询	AT+JOINGROUP=group_addr, AID group_addr: 需要加入的组播网络的地址 AID: 该设备在组播网络中的 AID, AID 有效值: 1~N (N 为固

		<p>件支持的最大 STA 个数)。网络中各个设备的 AID 应保持唯一。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 设置有效 AID: WiFi 模块将会定时在组播网络中发送心跳, 向其它 WiFi 模块宣示自己的存在。 ● 设置无效 AID: WiFi 模块不会发送心跳, 不会通知其它 WiFi 模块。如果所有设备都设置 AID 为 0, 则可以不受固件支持最大 STA 个数的限制。
示例		AT+JOINGROUP=11:22:33:44:55:66,3 加入组播地址:11:22:33:44:55:66 AID 设置为 3

3.6 中继相关设置命令

3.6.1 AT+R_SSID: 设置中继的 SSID

执行指令	查询: AT+R_SSID?	设置: AT+R_SSID=repeater_ssid
响应	+R_SSID:repeater_ssid OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		设置中继连接上一级 AP 的 SSID。
示例		

3.6.2 AT+R_PSK: 设置中继的加密密码

执行指令	查询: AT+R_PSK?	设置: AT+R_PSK=psk_char
响应	+R_PSK:baa58569a9edd7c3a55 e446bc658ef76a7173d023d256 786832474d737756a82 OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		中继连接上一级 AP 的密码。psk_char 必须为 64 个 hex 字符。
示例		

3.7 漫游相关设置命令

3.7.1 AT+ROAM: 设置漫游的使能

执行指令	查询: AT+ROAM?	设置: AT+ROAM=0/1
响应	OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明	<p>漫游的使能只在 STA 端需要设置。</p> <p>漫游网络中 AP 的 SSID 可以按全字匹配, 也可以按模糊匹配来设置。</p> <p>全字匹配: 所有 AP 的 SSID 设置成同 1 个 SSID, SSID 长度不限制, 不超过 32 个字符即可。STA 也都设置成这个 SSID。</p> <p>模糊匹配: 不同 AP 的 SSID 后面 3 个字符不同。SSID 总长度要大于 8 个字符, 由共通字符串 (位于 SSID 的串首) 和 3 个字符的 ID (位于串尾) 来组成。例如共通字符串为 HUGE_IC_AH, 那么可以设置 AP1 的 SSID 为 HUGE_IC_AH001, AP2 的 SSID 为 HUGE_IC_AH002, 以此类推。STA 的 SSID 要设置成跟其中的一个 AP 的 SSID 一致。</p>	
示例		AT+ROAM=1

3.8 休眠相关命令

3.8.1 AT+PS_MODE: 设置 STA 休眠模式

执行指令	查询: AT+PS_MODE?	设置: AT+PS_MODE=0/1/2/3/4
响应	+PS_MODE:0 OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明	<p>PS_MODE 可选择以下值:</p> <p>0: 未设置 sleep 模式, 效果与模式 3 一样。</p> <p>1: 模块进入 sleep 时与服务器之间保活 (模块自己与服务器保活)。</p> <p>2: 模块进入 sleep 时与服务器之间保活 (AP 代替模块与服务器保活, 功耗最低)。</p> <p>3: 模块进入 sleep 时只与 AP 之间保持</p>	

		连接，任意单播包可以唤醒模块。 4: 模块进入 sleep 只与 AP 保活，只能通过 AP 输入:at+wakeup 唤醒。
示例		AT+PS_MODE=4

3.8.2AT+DTIM: 设置休眠 DTIM 时间

执行指令	查询: AT+DTIM?	设置: AT+DTIM=1000/2000/3000 等
响应	+DTIM:1000 OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		DTIM 可选择以下值: 1000: 1S 起来接收 DTIM 包 2000: 2S 起来接收 DTIM 包 3000: 3S 起来接收 DTIM 包 ...
示例		AT+DTIM=1000

3.8.3AT+DSLEEP: 设置进入休眠

执行指令	查询: AT+DSLEEP?	设置: AT+DSLEEP=1/120 或者其他数值
响应	+DSLEEP:awake OK	成功: OK 失败: undef DEEP_SLEEP
参数说明	休眠后不能读取	在连接状态，设置=1，使得设备进入休眠保活状态； 在非连接状态，设置非零值 X 表示设备进入休眠 X 秒后唤醒。 如果 STA 保留了 AP 的连接信息，唤醒后 STA 会回连 AP，如果回连超时，会重新进入休眠，然后定时唤醒再回连，超时再休眠（ps-connecnt 状态）。 如果希望未连接状态的设备唤醒后不再次休眠，需要将 ps-mode 改成 0；
示例		AT+DSLEEP=1

3.8.4 AT+WAKEUP: 设置远程唤醒

执行指令	查询: AT+WAKEUP?	设置: AT+WAKEUP=mac_addr
响应	无效	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		AP 端输入此命令, 唤醒休眠的 STA
示例		AT+WAKEUP=11:22:33:44:55:66

3.8.5 AT+PS_CONNECT: 设置 PS Connect 行为

执行指令	查询: AT+PS_CONNECT?	AT+PS_CONNECT=60, 3
响应	+PS_CONNECT=60, 3 OK	成功: OK 失败: ERROR
参数说明	设置 ps connect 的 sleep 间隔 (单位 S), 和最大递增次数。 STA 的 WiFi 模块在休眠状态下断线后, 将会唤醒重新连接 AP。如果连接失败 WiFi 模块将会进入 PS Connect 模式: 循环的 sleep/唤醒/重连。中间 Sleep 是为了防止一直重连功耗太大。 最大递增次数如果设置为 1 则表示不递增。	第 1 次连接失败 sleep 1 分钟, 第 2 次连接失败 sleep 2 分钟, 第 3 次连接失败 sleep 3 分钟。sleep 时间递增 3 次后, 回绕到第 1 次的间隔, 依次规律循环。
示例		AT+PS_CONNECT=60, 3

3.9 IoT 工程相关命令

3.9.1 AT+TCPTEST: 打 tcp 流量

执行指令	AT+TCPTEST=ip_addr, port, tcpmode
响应	
参数说明	ip_addr: 对方的 IP 地址 port: 端口号

	tcpmode: 缺省则为客户端做发送, “s” 则为服务器做接收
示例	做发送端: AT+TCPTEST=10.10.10.3,5002 做接收端: AT+TCPTEST=10.10.10.3,5002,s

3.9.2AT+IP: 查询或设置 ip 地址

执行指令	查询: AT+IP=?	设置: AT+IP=ip_addr
响应	+IP:10.10.10.3 (成功分配到 ip) +IP:0.0.0.0 (未成功分配到 ip)	成功: OK 失败: ERROR
参数说明		输入此命令, 设置 IP 地址
示例		AT+IP=10.10.10.3

3.9.3AT+PING: ping 功能

执行指令	AT+PING=ip_domain, send_times, pktsize
响应	Pinging 10.10.10.201 with 1024 bytes of data: [57969]qs_end [57981]Reply from 10.10.10.201: bytes=1024 time:13ms TTL=255 [58977][02:40:49:81:69:70] is expired, del it (1000) [58996]Reply from 10.10.10.201: bytes=1024 time:11ms TTL=255 [60008]Reply from 10.10.10.201: bytes=1024 time:8ms TTL=255
参数说明	“ip_domain” 可为 IP 地址或域名; pktsize: ping 包的数据大小, 缺省则为 32byte; 注意, ping 的同时不能输入其他 at 命令。
示例	AT+PING=10.10.10.201,5,1024

3.10 其他命令

3.10.1 AT+TXDATA: 发送数据指令

执行指令	查询: 不支持	设置: AT+TXDATA=length, txbw, txmcs, priority
响应		成功: OK 失败: ERROR
参数说明		该命令用于 UART 非透传模式时, 通过串口进行数据发

	<p>送。</p> <p>执行步骤：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 先执行 AT+TXDATA 命令,设置数据发送的参数,如: length: 需要发送的数据长度【必选】 txbw: 指定该数据的 tx 带宽【可选】 txmcs: 指定该数据的 tx mcs【可选】 priority:指定该数据的优先级, 0~7【可选】 2. 执行 at+txdata 命令返回 OK 后, 开始发送数据, 发送数据的长度需满足参数指定的 length。 <ul style="list-style-type: none"> ● 在 1 对 1 模式下, AT+TXDATA 可以直接发送原始数据。 ● 在 1 对多模式, AT+TXDATA 不能直接发送原始数据, 需要在原始数据前+14Byte 以太网帧头后再发送。设置 length 也应该包含以太网帧头长度。 <p>其中 1 对 1 模式或 1 对多模式, 是由固件编译时设置的 MAX_STA 决定的, MAX_STA=1, 就是 1 对 1 模式, MAX_STA>1, 就是 1 对多模式, 可以根据实际应用需求进行设定。默认固件是 1 对多模式。</p>
示例	<ul style="list-style-type: none"> ● 1 对 1 模式: at+txdata=10 //需要发送 10byte 数据 OK 1234567890 //10byte 原始数据直接发送 ● 1 对多模式: at+txdata=24 //需要发送 10byte 数据 OK <u>2222222222228888888888889999</u>1234567890 前面 14 个 byte 为填充的以太网帧头 (写成 16 进制), 后 10byte 为原始数据 (写成可见字符的形式, 其实应该统一写为 16 进制形式)。 ◆ 222222222222: 为以太网目的地址 ◆ 888888888888: 为以太网源地址

◆ 9999：以太网协议类型

以太网帧头填充说明：

- 源地址：可以填全 0
- 协议类型：可以填全 0
- 目的地址：ap 和 sta 的填充规则如下：
 - AP 端 uart 主控需要对 sta 设备进行管理，记录各个 sta 设备的 mac 地址，维护设备 ID 和 mac 地址的映射表，在发送数据前先进行查表，找到该设备的 MAC 地址后才能进行数据发送。如果是广播发送，则目的地址填充全 0xFF。
 - sta 端的 uart 主控，可以不用维护映射表，**填全 1 即可。**

如果用 SecureCRT 进行这个串口命令的测试，需要注意，前面 14 个 byte 的以太网帧头，由于是 16 进制格式的，是没法随意输入的，目的地址可以用可见字符 111111，源地址可以用可见字符 000000，以太网协议类型可以用可见字符 00，最后的输入就变为：

111111000000001234567890。这时接收端显示的源地址和以太网协议类型是乱码，因为发送端自动将它们替换成设备源地址和协议类型的 16 进制了，一般都不是可见字符，所以变成乱码。

如果用其他支持 16 进制输入的串口工具，就可以设置任何 MAC 地址了，这时注意所有字符包括 payload 都是 16 进制输入。

AP 端映射表示例如下：

设备 ID	MAC 地址
1001	00:1A:2B:3C:4D:5E

● 接收数据：

AH 模块接收到数据后，会在串口输出数据，格式如下：

1. 1 对 1：

	<pre>+RXDATA:10\r\n 1234567890</pre> <p>接收到 10byte 数据。</p> <p>2. 1 对多:</p> <pre>+RXDATA:24\r\n 222222222222888888888899991234567890</pre> <p>接收到 24byte 数据,其中前面 14byte 为以太网帧头数据(写成 16 进制字符形式),从第 15 byte 开始是真实数据(写成可见字符形式,其实应该统一写成 16 进制字符)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AP 端的 uart 主控,可保存以太网帧头的源地址,和设备 ID 进行关联,更新映射表。 ● sta 端的 uart 主控不需要维护映射表,忽略以太网帧头,接收真实数据即可。 <p><u>uart 主控端接收到+RXDATA 后请按以上格式进行解析接收数据。</u></p>
--	--

4 AT 指令使用示例

4.1 模块建立连接基本指令

使用 AT 指令对 AH 模块进行初始化设置时,主要是设置频点,带宽,SSID 和密码等参数。简单的初始化 AT 指令列表如下:

```
AT+CHAN_LIST=9080,9160,9240 #设置 3 个频点
AT+BSS_BW=8 #设置 8M 带宽
AT+SSID=hgic_ah_test #设置 SSID
AT+KEYMGMT=WPA-PSK #开启加密
AT+PSK=baa58569a9edd7c3a55e446bc658ef76a7173d023d256786832474d737756a82
AT+MODE=ap #设置为 AP 模式
```


4.2 配置中继网络指令

4.2.1 AP 模块

- 1, 配置 AP 的 ssid, 每个 AP 应该配置不一样, 可以考虑 ssid1, ssid2 这样递增, 例如:
`at+ssid=ssid1`
- 2, 配置不加密 (为了简化配置, 暂时以不加密举例)
`at+keymgmt=none`

4.2.2 中继模块

- 1, 配置中继的角色
`at+mode=apsta`
- 2, 配置不加密
`at+keymgmt=none`
- 3, 配置中继的 r_ssid, 用来让中继跟 ap 连接的, 应该与想连的 ap 的 ssid 一致, 例如:
`at+r_ssid=ssid1`
- 4, 配置中继的 ssid, 用来让中继跟 sta 连接的, 为了方便管理, 可以考虑前面跟 ap 的 ssid 一致, 后面加个后缀, 例如 ssid1_r1, ssid1_r2, ssid2_r1 等, 例如:
`at+ssid=ssid1_r1`

4.2.3 STA 模块

- 1, 配置 STA 的 ssid, 来让 sta 跟中继连接的, 应该与想连的中继的 ssid 一致, 例如:
`at+ssid=ssid1_r1`
- 2, 配置不加密
`at+keymgmt=none`