
AH 模组 AT 指令开发指南

保密等级	A	AH 模组 AT 指令开发指南	文件编号	
发行日期	2022-2-23		文件版本	V3.0

修订记录

日期	版本	描 述	修订人
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
2021-4-19	V1.9	添加广播模式使用说明: at+mode=group at+joingroup	DY
2021-3-31	V1.8	修改笔误	WY
2021-3-6	V1.7	添加 AT+BEACON_INT/AT+DTIM 指令	DY
2021-1-11	V1.6	修改笔误	WY
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

保密等级	A	AH 模组 AT 指令开发指南	文件编号	
发行日期	2022-2-23		文件版本	V3.0

目录

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
3.3 组网高级命令.....	7
3.3.1 AT+TXPOWER: 设置最大发送功率.....	7
3.3.2 AT+ACKTMO: 设置 ACK TIMEOUT 时间.....	7
3.3.3 AT+TX_MCS: 设置 tx mcs.....	8
3.4 调试命令.....	8
3.4.1 AT+FWUPG: 串口固件升级.....	8
3.4.2 AT+LOADDEF: 恢复出厂设置.....	9
3.5 组播相关命令.....	9
3.5.1 AT+JOINGROUP: 加入组播网络.....	9
3.6 中继相关设置命令.....	10
3.6.1 AT+R_SSID: 设置中继的 SSID.....	10
3.6.2 AT+R_PSK: 设置中继的加密密码.....	10
3.7 漫游相关设置命令.....	11
3.7.1 AT+ROAM: 设置漫游的使能.....	11
3.8 其他命令.....	11
3.8.1 AT+TXDATA: 发送数据指令.....	11
4 AT 指令使用示例.....	14
4.1 模块建立连接基本指令.....	14
4.2 配置中继网络指令.....	14

保密等级	A	AH 模组 AT 指令开发指南	文件编号	
发行日期	2022-2-23		文件版本	V3.0

4.2.1 AP 模块.....	14
4.2.2 中继模块.....	14
4.2.3 STA 模块.....	15

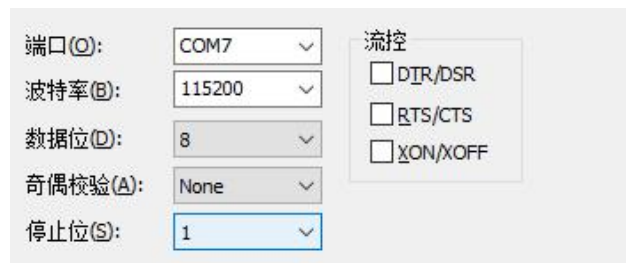
1 概述

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。

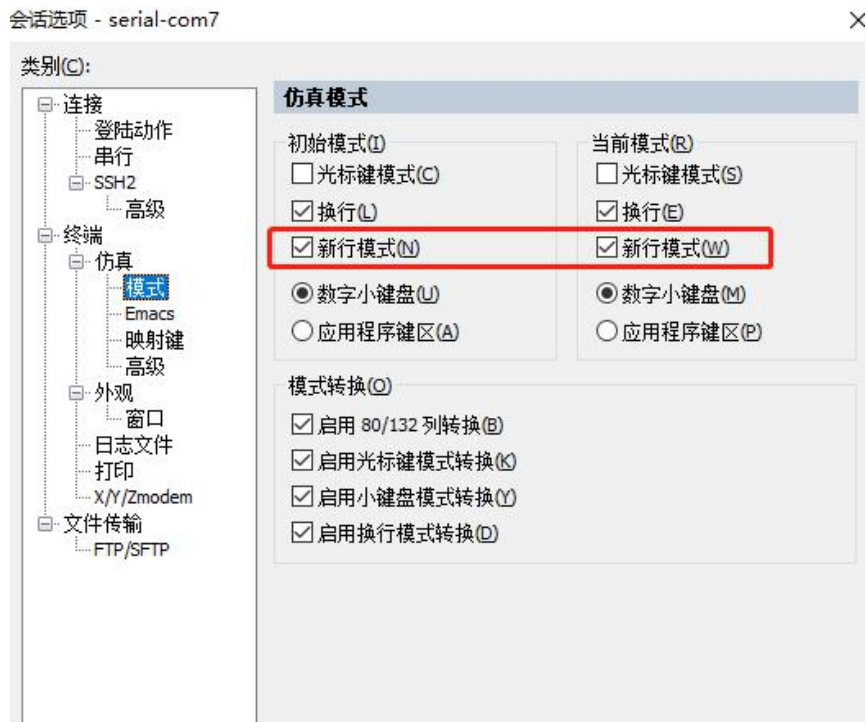


The image shows a configuration window for a serial port. It includes the following fields and options:

- 端口(O): COM7
- 波特率(B): 115200
- 数据位(D): 8
- 奇偶校验(A): None
- 停止位(S): 1
- 流控 (Flow Control):
 - DTR/DSR
 - RTS/CTS
 - XON/XOFF

图 2-1 串口参数配置

另外，请注意选中新行模式，以 SecureCRT 为例：



The image shows the '会话选项 - serial-com7' dialog box in SecureCRT. The '仿真模式' (Simulation Mode) section is highlighted, and the '新行模式(N)' (New Line Mode) checkbox is checked and highlighted with a red box. Other options include:

- 初始模式(I):
 - 光标键模式(C)
 - 换行(L)
 - 新行模式(N)
 - 数字小键盘(U)
 - 应用程序键区(A)
- 当前模式(R):
 - 光标键模式(S)
 - 换行(E)
 - 新行模式(W)
 - 数字小键盘(M)
 - 应用程序键区(P)
- 模式转换(O):
 - 启用 80/132 列转换(B)
 - 启用光标键模式转换(K)
 - 启用小键盘模式转换(Y)
 - 启用换行模式转换(D)

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，我们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：在配对过程中 STA 会获取到 AP 的 SSID 和密码。 2. AP 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，需要执行 AT+PAIR=0 停止配对。 配对停止后会自动建立连接。</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 : MHz</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表。 ● start 和 end 的值为中心频点*10.

示例		at+freq_range=9080,9240 设置 start freq=908MHz end freq=924MHz 生成的 channel list 为 908M, 916M,924M 注意, 如果同时设置了 AT+CHAN_LIST, 参数以设置的 CHAN_LIST 优先。
----	--	---

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		at+chan_list=9080,9240 设置 2 个频点, 分别是: 908MHz, 924MHz

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 index: 指定查询的设备索引, 从 1 开始。 mac_addr: 指定查询的设备 mac 地址。
示例	AT+RSSI //未指定参数, 则查询第 1 个设备的 RSSI

	AT+RSSI=1 //指定查询第 1 个设备的 rssi AT+RSSI=f4:de:09:68:6c:20 //指定根据 MAC 地址查询 RSSI
--	---

3.2.2 AT+CONN_STATE: 查看连接状态

执行指令	查询: AT+CONN_STATE
响应	+CONNECTED //已连接 +DISCONNECT //未连接
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

3.3 组网高级命令

3.3.1 AT+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

3.3.2 AT+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；	如果通信距离超过 3km，每增加 3km 需要增加 20us 的 ACK 超时时间； 修改值掉电保存；
示例		AT+ACKTMO=100 增加 100us 的 ACK 包超时时间

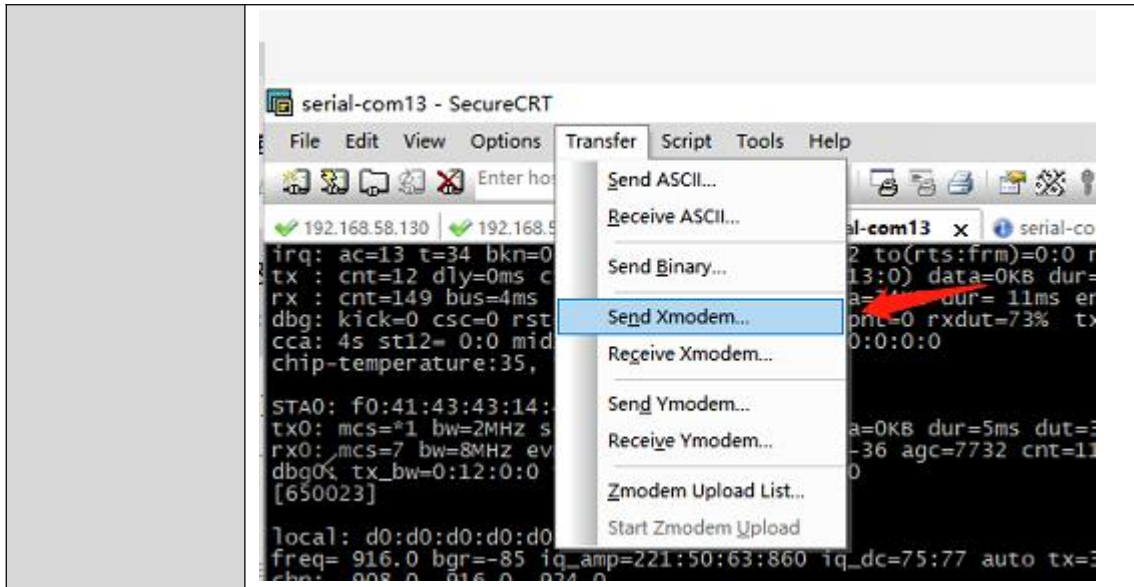
3.3.3AT+TX_MCS: 设置 tx mcs

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

3.4 调试命令

3.4.1AT+FWUPG: 串口固件升级

执行指令	AT+FWUPG
响应	执行成功后串口打印: CCCCCCCCCC 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

3.5 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。

执行指令		设置: AT+JOINGROUP=11:22:33:44:55:66, 3
响应		成功: OK 失败: ERROR
参数说明		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: 1~255。网络中各个设备的 AID 应保持唯一。

		<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。
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	漫游的使能只在 STA 端需要设置。 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。 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。 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。	
示例		AT+ROAM=1

3.8 其他命令

3.8.1 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送。 执行步骤: 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】

	<p>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。</p> <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，需要将原始数据+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，是由固件编译时决定的，根据实际应用需求进行设定。默认固件是一对多模式。</p>
<p>示例</p>	<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>22222222222288888888888899991234567890</u> 前面 14 个 byte 为填充的以太网帧头，后 10byte 为原始数据。 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 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 <p>以太网帧头填充说明：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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： <ul style="list-style-type: none"> ➤ 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 0 即可。

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：

+RXDATA:10\r\n

1234567890

接收到 10byte 数据。

2. 1 对多：

+RXDATA:24\r\n

22222222222288888888888899991234567890

接收到 24byte 数据，其中前面 14byte 为以太网帧头数据，从第 15 byte 开始是真实数据。

- 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。

uart 主控端接收到+RXDATA 后请按以上格式进行解析接收数据。

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+KEY_MGMT=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
```