

XF AT 指令使用指南-V2.0.x（WIFI篇）

文档版本：2.0.x

发布日期：2025-02-24

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
2.0.x	2025-02-24	首次释放版本（WIFI篇）

前言

概述

本文介绍 XFusion 的 AT WIFI部分的指令，为《XF AT 指令使用指南》的补充文档，为用户提供相应的指令格式和参数示例解释。

AT Wi-Fi 指令

Station 相关 AT 命令

AT+STASTART：以 Station 模式启动 Wi-Fi

查询

1. 功能：

查询 Wi-Fi 当前是否以 Station 模式启动。

2. 命令：

```
AT+STASTART?
```

3. 响应：

1. 响应格式：

```
+STASTART:<sta_started>
```

2. 正常响应:

```
+STASTART:1
```

```
OK
```

或

```
+STASTART:0
```

```
OK
```

3. 异常响应:

```
ERROR
```

设置

1. 功能:

以指定参数启动 Station 模式 Wi-Fi。

2. 备注:

1. 暂未支持 AP 与 Station 共存。

3. 命令:

```
AT+STASTART=<mac>
```

4. 参数:

1. **<mac>** :

1. **说明:** mac 地址。如果设置了该参数, 则先设置 mac 地址后启动 Station 模式的 Wi-Fi。
2. **类型:** 字符串。
3. **示例:** "1a:fe:35:98:d3:7b" , 不区分大小写。

4. **默认值：**根据具体平台与芯片决定。

5. **响应：**

1. **正常响应：**

```
OK
```

2. **异常响应：**

```
ERROR
```

6. **示例：**

```
$ AT+STASTATR="1a:fe:35:98:d3:1b"
```

```
OK
```

执行

1. **功能：**

以默认参数启动 Station 模式 Wi-Fi。

2. **备注：**

1. 暂未支持 AP 与 Station 共存。

3. **命令：**

```
AT+STASTART
```

4. **响应：**

1. **正常响应：**

```
OK
```

2. 异常响应:

已经启用了 AP 模式或者已经启用了 Station 模式。

```
+STASTATR:ERR:enabled
```

```
ERROR
```

AT+STASTOP：停止 Station 模式的 Wi-Fi

执行

1. 命令:

```
AT+STASTOP
```

2. 响应:

1. 正常响应:

```
OK
```

2. 异常响应:

1. Wi-Fi 未启用:

```
+STASTATR:ERR:wifi_not_enabled
```

```
ERROR
```

2. Station 模式未启用:

```
+STASTATR:ERR:sta_not_enabled
```

```
ERROR
```

AT+STASCAN：启动 AP 扫描

查询

1. 功能:

查询后台是否正在扫描。

2. 命令:

```
AT+STASCAN?
```

3. 响应:

1. 响应格式:

```
+STASCAN:<scanning>
```

2. 正常响应:

```
+STASCAN:1
```

```
OK
```

或

```
+STASCAN:0
```

```
OK
```

3. 异常响应:

1. Wi-Fi 未启用:

```
+STASCAN:ERR:wifi_not_enabled
```

```
ERROR
```

2. Station 模式未启用:

```
+STASCAN:ERR:sta_not_enabled
```

```
ERROR
```

设置

1. 功能:

以指定参数启动一次 AP 扫描。

2. 命令:

```
AT+STASCAN=<channel>[,<nonblock>[,<stop>]]
```

3. 参数:

1. <channel> :

1. **说明:** 需要扫描的通道。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 1 ~ 14 , 根据国家码决定, 不同区域取值范围有差异, 中国为 1 ~ 13 。"0" 为全通道扫描。

2. <nonblock> :

1. **说明:** 是否非阻塞扫描。非阻塞扫描时, 返回 OK 不代表扫描完毕。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 1 。默认值为阻塞扫描("0")。在某些平台, 非阻塞扫描可能扫描的结果没有阻塞扫描的完整。通常推荐阻塞扫描。

3. <stop> :

1. **说明:** 停止后台扫描。当此值为 1 时, 前两个参数无效。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 1 。

4. 响应:

1. 正常响应:

OK

2. 异常响应:

ERROR

执行

1. 功能:

启动全通道 AP 扫描。

2. 命令:

AT+STASCAN

3. 响应:

1. 正常响应:

OK

2. 异常响应:

1. Wi-Fi 未启用:

+STASCAN:ERR:wifi_not_enabled

ERROR

2. Station 模式未启用:

+STASCAN:ERR:sta_not_enabled

ERROR

备注

1. 在某些平台上，必须开启一次扫描才能连接。为了防止内存泄漏，请注意清除扫描结果。程序内会在以下情况下清除扫描结果：
 1. 开启扫描前自动清除前一次扫描结果。
 2. 扫描启动失败后自动清除扫描结果。
 3. 运行 `AT+STASTOP` 命令自动清除扫描结果。
 4. 运行 `AT+STASCANRESULT` 命令且内部申请内存失败时自动清除扫描结果。
 5. 运行 `AT+STACLEARSCANRESULT` 命令手动清除扫描结果。
 6. 运行 `AT+CONN` 后自动清除（不管是否成功连接）。
 7. STA 模式下连接到 AP 和断开连接时自动清除扫描结果。

AT+STASCANRESULT：查看上一次 AP 扫描结果

执行

1. 功能：

查看上一次 AP 扫描结果。

2. 命令：

```
AT+STASCANRESULT
```

3. 响应：

1. 响应格式：

```
+STASCANRESULT:<ssid>,<bssid>,<rssi>,<channel>,<authmode>
```

1. 参数：

1. `<ssid>`：

1. **说明：**已连接的 AP 的广播名称。
2. **类型：**带双引号的转义字符串。

3. **示例：** "myssid" , "abc\x11\x22\x33\44def" , "" (只用 bssid 连接)。
2. **<bssid> :**
 1. **说明：** 已连接的 AP 的 mac 地址。
 2. **类型：** 带双引号的字符串。
 3. **示例：** "1a:fe:35:98:d3:7b" 。
3. **<rssi> :**
 1. **说明：** 连接信号。
 2. **类型：** 整型。
 3. **范围：** ≥ -127 。只有信号极强的情况下才可能大于等于 0。
4. **<channel> :**
 1. **说明：** 已连接的 AP 的通道。
 2. **类型：** 无符号整型。
 3. **范围：** 0 ~ 14 。0 为无效值。
5. **<authmode> :**
 1. **说明：** 目标 AP 的认证模式。见《AT+STACONN: 连接 AP》。
 2. **类型：** 无符号整型。
 3. **范围：** 0 ~ 11 。结果为 0 时有两种可能，一是程序未保存认证模式；二是开放 AP。

2. 正常响应示例：

```
$ AT+STASCANRESULT

+STASCANRESULT:"", "11:22:33:44:55:66", -31, 11
+STASCANRESULT:"myssid", "11:22:33:44:55:67", -40, 11
+STASCANRESULT:"my\xe4\xb8\xad\xe6\x96\x87ssid", "11:22:33:44:55:68", -89,
6

# ...

OK
```

3. 异常响应：

1. **Wi-Fi 未启用:**

```
+STASCANRESULT:ERR:wifi_not_enabled  
  
ERROR
```

2. **Station 模式未启用:**

```
+STASCANRESULT:ERR:sta_not_enabled  
  
ERROR
```

AT+STACLEARSCANRESULT : 清除上一次 AP 扫描结果

执行

1. **功能:**

清除上一次 AP 扫描结果。

2. **命令:**

```
AT+STACLEARSCANRESULT
```

3. **响应:**

1. **正常响应:**

```
OK
```

2. **异常响应:**

1. **Wi-Fi 未启用:**

```
+STASCAN:ERR:wifi_not_enabled  
  
ERROR
```

2. **Station 模式未启用:**

```
+STASCAN:ERR:sta_not_enabled
```

```
ERROR
```

AT+STACONN：连接 AP

查询

1. **功能:**

查询是否已连接到 AP。

2. **命令:**

```
AT+STACONN?
```

3. **响应:**

1. **正常响应:**

```
+STACONN:1
```

```
OK
```

或

```
+STACONN:0
```

```
OK
```

2. **异常响应:**

1. **Wi-Fi 未启用:**

```
+STACONN:ERR:wifi_not_enabled
```

```
ERROR
```

2. Station 模式未启用:

```
+STACONN:ERR:sta_not_enabled
```

```
ERROR
```

设置

1. 功能:

以指定参数连接 AP。

连接后自动启用 DHCP 客户端。

2. 命令:

```
AT+STACONN=<ssid>[,<pwd>[,<authmode>[,<channel>[,<bssid>]]]]
```

3. 参数:

1. <ssid> :

1. **说明:** 目标 AP 的广播名称。

2. **类型:** 字符串。

3. **示例:** "myssid", "abc\x11\x22\x33\x44def", "" (只用 bssid 连接时填入空字符串)。

4. 备注:

1. 不能和 [<bssid>] 同时为空。

2. ssid 的总长度 (对于 16 进制 "\x11" 字符算一个字节) 小于等于 32, 对于 ssid 长度超过 32 字节的 AP, 请扫描后用 bssid 连接。

2. [<pwd>] :

1. **说明:** 目标 AP 的密码。

2. **类型:** 字符串。

3. **示例:** "mypassword", "" (连接开放 AP 时填入空字符串)。

4. **备注:**

1. 为空时自动默认 `authmode` 为 OPEN("0")。

3. **[<authmode>]:**

1. **说明:** 目标 AP 的认证模式。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:**

```
0:OPEN
1:WEP
2:WPA_PSK
3:WPA2_PSK
4:WPA_WPA2_PSK
5:ENTERPRISE
6:WPA3_PSK
7:WPA2_WPA3_PSK
8:WAPI_PSK
9:OWE
10:WPA3_ENT_192
11:MAX
```

4. **备注:**

1. 不一定所有芯片都支持所有的认证模式，由具体平台及对接决定。
2. 认证模式未知时填"11"。
3. 当密码长度为 0 时，内部自动转换认证模式为 OPEN。

4. **[<channel>]:**

1. **说明:** 目标 AP 的通道。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 正常范围为 1 ~ 14，根据国家码决定，不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。通道未知时填 "0"。

5. **[<bssid>]:**

1. **说明:** 目标 AP 的 mac 地址。
2. **类型:** 字符串。
3. **示例:** "1a:fe:35:98:d3:7b"，不区分大小写。

4. 响应:

1. 正常响应:

只代表当前命令执行成功, 不代表已连接。

```
OK
```

2. 异常响应:

```
ERROR
```

5. 示例:

```
# 内部扫描目标 AP ("mypassword") 并连接

$ AT+STACONN="myssid","mypassword"

# 通过 bssid 连接

$ AT+STACONN="", "mypassword", 0, 0, "11:22:33:44:55:66"
```

6. 备注:

1. 如果连接

AT+STADISCONN : 断开与 AP 的连接

执行

1. 命令:

```
AT+STADISCONN
```

2. 响应:

1. 正常响应:

```
OK
```

2. 异常响应:

1. Wi-Fi 未启用:

```
+STACONN:ERR:wifi_not_enabled  
  
ERROR
```

2. Station 模式未启用:

```
+STACONN:ERR:sta_not_enabled  
  
ERROR
```

AT+STASTATE : 查看连接到的 AP 信息

执行

1. 命令:

```
AT+STASTATE
```

2. 响应:

1. 响应格式:

```
+STASTATE:<connected>,<ssid>,<bssid>,<rssi>,<channel>,<authmode>
```

1. 参数:

1. <connected> :

1. **说明:** 是否已经连接。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 1。如果此处为 0, 则之后的参数无效。

2. **<ssid>** :

1. **说明**: 已连接的 AP 的广播名称。
2. **类型**: 带双引号的转义字符串。
3. **示例**: "myssid" , "abc\x11\x22\x33\44def" , "" (只用 bssid 连接) 。

3. **<bssid>** :

1. **说明**: 已连接的 AP 的 mac 地址。
2. **类型**: 带双引号的字符串。
3. **示例**: "1a:fe:35:98:d3:7b" 。

4. **<rssi>** :

1. **说明**: 连接信号。
2. **类型**: 整型。
3. **范围**: ≥ -127 。只有信号极强的情况下才可能大于等于 0。

5. **<channel>** :

1. **说明**: 已连接的 AP 的通道。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **范围**: 0 ~ 14 。0 为无效值。

6. **<authmode>** :

1. **说明**: 目标 AP 的认证模式。见《AT+STACONN: 连接 AP》。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **范围**: 0 ~ 11 。结果为 0 时有两种可能，一是程序未保存认证模式；二是开放 AP。

2. **正常响应**:

OK

3. **异常响应**:

1. **Wi-Fi 未启用**:

```
+STACONN:ERR:wifi_not_enabled
```

```
ERROR
```

2. Station 模式未启用:

```
+STACONN:ERR:sta_not_enabled
```

```
ERROR
```

AP 相关 AT 命令

AT+APSTART : 以 AP 模式启动 Wi-Fi

查询

1. 功能:

查询 Wi-Fi 当前是否以 AP 模式启动。

2. 命令:

```
AT+APSTART?
```

3. 响应:

1. 响应格式:

```
+APSTART:<ap_started>
```

1. <ap_started> :

1. **说明:** 是否以 AP 模式启动。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 1。

2. 正常响应:

OK

3. 异常响应:

ERROR

设置

1. 功能:

以指定参数启动 AP 模式 Wi-Fi。

2. 备注:

1. 启动后内部自动启动 DHCP 服务器。
2. 暂不支持设置 mac 地址。
3. 暂未支持 AP 与 Station 共存。

3. 命令:

```
AT+APSTART=<ssid>,<pwd>,<channel>,<authmode>[,<mac>]
```

4. 参数:

1. **<ssid>** :

1. **说明:** AP 的广播名称。
2. **类型:** 带双引号的转义字符串。
3. **示例:** "myssid", "abc\x11\x22\x33\44def", "" (只用 bssid 连接)。
4. **备注:** 总长度 (对于 16 进制 "\x11" 字符算一个字节) 小于等于 32。

2. **[<pwd>]** :

1. **说明:** 目标 AP 的密码。
2. **类型:** 字符串。
3. **示例:** "mypassword", "" (AP 开放时填入空字符串)。
4. **备注:**

1. 总长度小于等于 32。

3. **<channel>** :

1. **说明**: AP 的通道。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **范围**: 0 ~ 14 。
4. **备注**: 0 为不指定信道, 自动选择通道, 但是不一定对接了此功能, 推荐使用 1 ~ 13 内的值。

4. **<authmode>** :

1. **说明**: 目标 AP 的认证模式。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **范围**:

```
0:OPEN
1:WEP
2:WPA_PSK
3:WPA2_PSK
4:WPA_WPA2_PSK
5:ENTERPRISE
6:WPA3_PSK
7:WPA2_WPA3_PSK
8:WAPI_PSK
9:OWE
10:WPA3_ENT_192
11:MAX
```

4. **备注**:

1. 不一定所有芯片都支持所有的认证模式, 由具体平台及对接决定。

5. **<mac>** :

1. **备注**: 暂未支持。
2. **说明**: mac 地址。如果设置了该参数, 则先设置 mac 地址后启动 AP 模式的 Wi-Fi。
3. **类型**: 字符串。
4. **示例**: "1a:fe:35:98:d3:7b" , 不区分大小写。

5. **默认值：**根据具体平台与芯片决定。

5. **响应：**

1. **正常响应：**

```
OK
```

2. **异常响应：**

```
ERROR
```

6. **示例：**

```
$ AT+APSTART="myssid","mypassword",6,3,""
```

```
OK
```

AT+APSTOP：停止 AP 模式的 Wi-Fi

执行

1. **命令：**

```
AT+APSTOP
```

2. **响应：**

1. **正常响应：**

```
OK
```

2. **异常响应：**

1. **Wi-Fi 未启用：**

```
+APSTOP:ERR:wifi_not_enabled
```

```
ERROR
```

2. Station 模式未启用:

```
+APSTOP:ERR:ap_not_enabled
```

```
ERROR
```

AT+APSHOWSTA : 显示已经连接的站点

执行

1. 命令:

```
AT+APSHOWSTA
```

2. 响应:

1. 响应格式:

1.

```
+APSHOWSTA:<mac>,<rssi>,<ipv4>
```

2. 参数:

1. **<mac>** :

1. **说明:** 已连接的 STA 的 mac 地址。

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "1a:fe:35:98:d3:7b" 。

2. **<rssi>** :

1. **说明:** 连接信号。

2. **类型:** 整型。

3. **范围:** `>= -127` 。只有信号极强的情况下才可能大于等于 0。

3. **<ipv4>** :

1. **说明**: 分配给站点的 IPv4。
2. **类型**: 带双引号的字符串。
3. **示例**: "192.168.4.3" 。
4. **备注**: 暂未支持 IPv6。

2. **正常响应**:

```
OK
```

3. **异常响应**:

1. **Wi-Fi 未启用**:

```
+APSTOP:ERR:wifi_not_enabled  
  
ERROR
```

2. **Station 模式未启用**:

```
+APSTOP:ERR:ap_not_enabled  
  
ERROR
```

AT+APDEAUTHSTA : 断开已经连接的站点

设置

1. **命令**:

```
AT+APDEAUTHSTA=<mac>
```

2. **参数**:

1. **<mac>** :

1. **说明**: 已连接的 STA 的 mac 地址。

2. **类型：**带双引号的字符串。
3. **示例：** "1a:fe:35:98:d3:7b" 。

3. 响应：

1. 正常响应：

```
OK
```

2. 异常响应：

1. Wi-Fi 未启用：

```
+APSTOP:ERR:wifi_not_enabled  
  
ERROR
```

2. Station 模式未启用：

```
+APSTOP:ERR:ap_not_enabled  
  
ERROR
```

NET 相关 AT 命令

AT+DNS：设置 DNS 地址

查询

1. 功能：

查询本机 DNS 地址。

2. 命令：

```
AT+DNS=<ifname>
```

3. 响应：

1. 响应格式:

1.

```
+DNS:<ifname>,<dns_main>,<dns_backup>
```

2. 参数:

1. **<ifname>** :

1. **说明:** 要查询 DNS 地址的接口名称。目前固定为 "wlan0" 或 "ap0" 。

```
"wlan0" - wifi station 网卡接口  
"ap0"   - wifi ap 网卡接口
```

2. **类型:** 带双引号的字符串。除双引号的长度小于 32 字节。

3. **示例:** "wlan0" 、 "ap0" 。

4. **备注:** 在 ws63 上暂不支持 "wlan0" 和 "ap0" 独立 DNS, 该参数暂无作用。

2. **<dns_main>** :

1. **说明:** 主 DNS 地址。

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "223.5.5.5" , "240e:001f:0001:0000:0000:0000:0000:0001" 。

3. **<dns_backup>** :

1. **说明:** 备用 DNS 地址。

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "223.5.5.5" , "240e:001f:0001:0000:0000:0000:0000:0001" 。

2. 正常响应示例:

```
+DNS:"wlan0","223.5.5.5","223.6.6.6"
```

```
OK
```

3. 异常响应:

1. Wi-Fi 未启用:

```
+STASCAN:ERR:wifi_not_enabled  
  
ERROR
```

设置

1. 命令:

```
AT+DNS=<ifname>,<dns_type>,<dns>
```

2. 参数:

1. <ifname> :

1. **说明:** 要设置 DNS 地址的接口名称。目前固定为 "wlan0" 或 "ap0"。

```
"wlan0" - wifi station 网卡接口  
"ap0"   - wifi ap 网卡接口
```

2. **类型:** 带双引号的字符串。除双引号的长度小于 32 字节。
3. **示例:** "wlan0"、"ap0"。
4. **备注:** 在 ws63 上暂不支持 "wlan0" 和 "ap0" 独立 DNS, 该参数暂无作用。

2. <dns_type> :

1. **说明:** DNS 类型。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:**

```
0 - dns_main    # 设置主 DNS 地址  
1 - dns_backup  # 设置备用 DNS 地址
```

3. <dns> :

1. **说明：** DNS 服务器 IP。
2. **类型：** 带双引号的字符串。
3. **示例：** "223.5.5.5" 。
4. **备注：** 暂未支持 IPv6。

3. 响应：

1. 正常响应：

```
OK
```

2. 异常响应：

1. Wi-Fi 未启用：

```
+DNS:ERR:wifi_not_enabled  
  
ERROR
```

2. 参数错误或其他错误：

```
ERROR
```

AT+IFCFG：网络接口配置

查询

1. 功能：

查询所有网卡网络状态（ip、子网掩码、网关）。

2. 命令：

```
AT+IFCFG
```

3. 响应：

1. 响应格式：

1.

```
+IFCFG:<ifname>,<ipv4>,<netmask>,<gateway>,<ipv6>,<mac>
```

2. **参数:**

1. **<ifname> :**

1. **说明:** 接口名称。目前固定为 "wlan0" 或 "ap0" 。

```
"wlan0" - wifi station 网卡接口
"ap0"    - wifi ap 网卡接口
```

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "wlan0" 、 "ap0" 。

2. **<ipv4> :**

1. **说明:** 指定网络接口的 IPv4。

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "192.168.4.3" 。

3. **<netmask> :**

1. **说明:** IPv4 子网掩码。

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "255.255.255.0" 。

4. **<gateway> :**

1. **说明:** IPv4 网关。

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "192.168.4.1" 。

5. **<ipv6> :**

1. **备注:** 目前暂不支持, 固定为空字符串 ("") 。

2. **说明:** 指定网络接口的 IPv6。

3. **类型:** 带双引号的字符串。

4. **示例:** "FC00:0000:130F:0000:0000:09C0:876A:130B" 。

6. **<mac>** :

1. **说明**: 接口的 mac 地址。
2. **类型**: 带双引号的字符串。
3. **示例**: "1a:fe:35:98:d3:7b" 。

7. **备注**: 暂不支持回环 lo0 。

2. **正常响应示例**:

```
+IFCFG:"wlan0","192.168.4.3","255.255.255.0","192.168.4.1","", "1a:fe:35:98:d3:7b"

OK
```

3. **异常响应**:

1. **Wi-Fi 未启用**:

```
+IFCFG:ERR:wifi_not_enabled

ERROR
```

2. **AP 模式未启用**:

```
+IFCFG:ERR:ap_not_enabled

ERROR
```

3. **Station 模式未启用**:

```
+IFCFG:ERR:sta_not_enabled

ERROR
```

4. **参数错误或其他错误**:

ERROR

设置

1. 功能:

设置指定网卡的网络。

2. 命令:

```
AT+IFCFG=<ifname>,<ipv4>,<netmask>,<gateway>
```

3. 参数:

1. <ifname> :

1. **说明:** 接口名称。目前固定为 "wlan0" 或 "ap0" 。

```
"wlan0" - wifi station 网卡接口
"ap0"    - wifi ap 网卡接口
```

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "wlan0" 、 "ap0" 。

2. <ipv4> :

1. **说明:** 指定网络接口的 IPv4。不设置该参数时填入空字符串 "" 。

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "192.168.4.3" 。

3. <netmask> :

1. **说明:** IPv4 子网掩码。不设置该参数时填入空字符串 "" 。

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "255.255.255.0" 。

4. <gateway> :

1. **说明：**IPv4 网关。不设置该参数时填入空字符串 ""。
 2. **类型：**带双引号的字符串。
 3. **示例：** "192.168.4.1" 。
5. **备注：** 目前暂不支持 IPv6。

4. **响应：**

1. **正常响应：**

```
OK
```

2. **异常响应：**

1. **Wi-Fi 未启用：**

```
+DNS:ERR:wifi_not_enabled  
  
ERROR
```

2. **参数错误或其他错误：**

```
ERROR
```

AT+DHCP：设置 DHCP 客户端

设置

1. **功能：**

设置 DHCP 客户端是否启用。

2. **命令：**

```
AT+DHCP=<ifname>,<enable>
```

3. **参数：**

1. **<ifname>：**

1. **说明：** 接口名称。目前固定为 "wlan0" 或 "ap0" 。

```
"wlan0" - wifi station 网卡接口  
"ap0"   - wifi ap 网卡接口
```

2. **类型：** 带双引号的字符串。
3. **示例：** "wlan0" 、 "ap0" 。
4. **备注：** 仅在 STA 模式下有效。STA 启用后默认启用 DHCP 客户端。

2. **<enable> :**

1. **说明：** 是否启动 DHCP 客户端。
2. **类型：** 无符号整型。
3. **范围：**

```
0 - 禁用 DHCP 客户端  
1 - 启用 DHCP 客户端
```

4. **响应：**

1. **正常响应：**

```
OK
```

2. **异常响应：**

1. **Wi-Fi 未启用：**

```
+DNS:ERR:wifi_not_enabled  
  
ERROR
```

2. **Station 模式未启用：**

```
+IFCFG:ERR:sta_not_enabled
```

ERROR

3. 参数错误或其他错误:

ERROR

AT+DHCP : 设置 DHCP 服务器

设置

1. 功能:

设置 DHCP 服务器是否启用。

2. 命令:

```
AT+DHCP=<ifname>,<enable>
```

3. 参数:

1. <ifname> :

1. **说明:** 接口名称。目前固定为 "wlan0" 或 "ap0" 。

```
"wlan0" - wifi station 网卡接口  
"ap0"   - wifi ap 网卡接口
```

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **示例:** "wlan0" 、 "ap0" 。

4. **备注:** 仅在 AP 模式下有效。AP 启用后默认启用 DHCP 服务器。

2. <enable> :

1. **说明:** 是否启动 DHCP 服务器。

2. **类型:** 无符号整型。

3. **范围:**

- 0 - 禁用 DHCP 服务器
- 1 - 启用 DHCP 服务器

4. 响应:

1. 正常响应:

OK

2. 异常响应:

1. Wi-Fi 未启用:

+DNS:ERR:wifi_not_enabled
ERROR

2. AP 模式未启用:

+IFCFG:ERR:ap_not_enabled
ERROR

3. 参数错误或其他错误:

ERROR

AT+IPERF : 吞吐量测试

设置

1. 功能:

设置 iperf2 以服务器或客户端, 以及 udp 或 tcp 测试吞吐量。

2. 命令:

```
AT+IPERF=<enable>,<protocol>,<as_server>,<enable_ipv6>,<dest_addr>,<dest_port>,<src_addr>,<src_port>,<interval_s>,<time_s>,<send_buf_len>,<bw_lim>
```

3. 参数:

1. <enable> :

1. **说明:** 启用或停止 iperf。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:**

```
0 - 禁用 iperf
1 - 启用 iperf
```

4. **备注:** 当此参数为 0 时, 后续参数无效。

2. <protocol> :

1. **说明:** 协议字符串。固定为 "udp" 或 "tcp"。

```
"udp" - udp 协议
"tcp" - tcp 协议
```

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. <as_server> :

1. **说明:** 是否作为服务器启动。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:**

```
0 - 作为 iperf 客户端启动
1 - 作为 iperf 服务器启动
```

4. <enable_ipv6> :

1. **说明:** 目标地址与本机地址是否为 IPv6 地址。

2. **类型：**无符号整型。

3. **范围：**

0 - 是 IPv4 地址
1 - 是 IPv6 地址

4. **备注：**目前暂不支持 IPv6。

5. **<dest_addr>：**

1. **说明：**目标地址。不设置该参数时填入空字符串 ""。

2. **类型：**带双引号的字符串。

3. **示例：** "192.168.4.3" 。

6. **<dest_port>：**

1. **说明：**目标端口。

2. **类型：**无符号整型。

3. **范围：** 0 ~ 65535 。

4. **备注：**不指定时填 0，默认使用 5001 端口。

7. **<src_addr>：**

1. **说明：**源地址(本机地址)。不设置该参数时填入空字符串 ""。

2. **类型：**带双引号的字符串。

3. **示例：** "192.168.4.3" 。

8. **<src_port>：**

1. **说明：**源端口(本机端口)。

2. **类型：**无符号整型。

3. **范围：** 0 ~ 65535 。

4. **备注：**不指定时填 0，默认使用 5001 端口。

9. **<interval_s>：**

1. **说明：**报告间隔，单位秒 (s)。

2. **类型：**无符号整型。

3. **备注：**不指定时填 0，默认为 1 s。

10. **<time_s>** :

1. **说明**: iperf 运行时长, 单位秒 (s)。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **备注**: 不指定时填 0, 默认为 1 s。

11. **<send_buf_len>** :

1. **说明**: 每包发送字节长度, 单位字节 (byte)。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **备注**: 不指定时填 0, 默认为 16384 (tcp) 或 1470 (udp)。

12. **<bw_lim>** :

1. **说明**: 带宽限制, 单位比特每秒 (bps)。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **备注**: 不指定时填 0, 默认为无限制。

4. **响应**:

1. **正常响应**:

OK

2. **异常响应**:

1. **参数错误或其他错误**:

ERROR

3. **运行响应**:

1. **报告**:

```
+IPERF:REPORT:<curr_time>,<curr_time_add_interval>,  
<actual_bandwidth>
```

1. **参数**:

1. **<curr_time> :**

1. **说明:** 当前报告时刻, 单位 s。
2. **类型:** 无符号整型。

2. **<curr_time_add_interval> :**

1. **说明:** 当前报告时刻加上报告间隔, 单位 s。
2. **类型:** 无符号整型。

3. **<actual_bandwidth> :**

1. **说明:** 本次报告周期内的实际带宽(单位 Mbits/sec)。
2. **类型:** 无符号浮点型。

2. **示例:**

```
+IPERF:REPORT:0,1,7.4  
+IPERF:REPORT:1,2,7.3  
+IPERF:REPORT:2,3,7.33
```

2. **结束:**

```
+IPERF:END:<start_time>,<total_time>,<average_bandwidth>
```

1. **参数:**

1. **<start_time> :**

1. **说明:** 开始时间, 单位 s。固定为 0。
2. **类型:** 无符号整型。

2. **<total_time> :**

1. **说明:** 总时间, 单位 s。
2. **类型:** 无符号整型。

3. **<average_bandwidth> :**

1. **说明:** 总的平均带宽(单位 Mbits/sec)。
2. **类型:** 无符号整型。

2. 示例:

```
+IPERF:END:0,5,7.16
```

5. 示例:

```
# 启动 tcp 服务端, 运行 5 s, 其余使用默认参数
$ AT+IPERF=1,"tcp",1,0,"",0,"",0,0,5,0,0
# 或者
# $ AT+IPERF=1,"tcp",1

# 启动 tcp 客户端, 连接服务端 "192.168.4.1", 运行 5 s, 其余使用默认参数
# 注意需要等到 tcp 服务端启动后再创建
$ AT+IPERF=1,"tcp",0,0,"192.168.4.1",0,"",0,0,5,0,0

# 启动 udp 服务端, 运行 5 s, 其余使用默认参数
$ AT+IPERF=1,"udp",1,0,"",0,"",0,0,5,0,0
# 或者
# $ AT+IPERF=1,"udp",1

# 启动 udp 客户端, 连接服务端 "192.168.4.1", 运行 5 s, 其余使用默认参数
# 注意需要等到 udp 服务端启动后再创建
$ AT+IPERF=1,"udp",0,0,"192.168.4.1",0,"",0,0,5,0,0

# 停止 iperf
$ AT+IPERF=0
```

AT+PING : 测试网络连通

设置

1. 功能:

测试网络连通性。

2. 命令:

```
AT+PING=<enable>,<target_addr>,<count>,<interval_ms>,<timeout_ms>,<data_size>,<tos>,<ttl>
```

3. 参数:

1. **<enable>** :

1. **说明**: 启用或停止 ping 会话。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **范围**:

```
0 - 禁用 ping
1 - 启用 ping
```

4. **备注**: 当此参数为 0 时, 后续参数无效。

2. **<target_addr>** :

1. **说明**: 目标地址。
2. **类型**: 带双引号的字符串。
3. **示例**: "192.168.4.3" 。
4. **备注**: 目前暂不支持 IPv6 与域名, 如需 ping 具体域名, 请通过 AT+IPDOMAIN 命令解析域名后 ping 域名对应的 ip。

3. **<count>** :

1. **说明**: 次数。不填该参数时默认为 5 次。
2. **类型**: 无符号整型。

4. **<interval_ms>** :

1. **说明**: 每两个 ping 的间隔时间(单位 ms)。
2. **类型**: 无符号整型。

5. **<timeout_ms>** :

1. **说明**: 每次 ping 的超时时间(单位 ms)。
2. **类型**: 无符号整型。

6. **<data_size>** :

1. **说明**: ICMP 数据包标头旁边的数据大小。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **备注**: 不指定时填 0, 默认为 1 s。

7. **<tos>** :

1. **说明：**服务类型，IP 标头中指定的字段。

2. **类型：**无符号整型。

3. **范围：**0 ~ 255。

8. **<ttl>：**

1. **说明：**生存时间，IP 标头中指定的字段。

2. **类型：**无符号整型。

3. **范围：**0 ~ 255。

4. **响应：**

1. **正常响应：**

OK

2. **异常响应：**

1. **参数错误或其他错误：**

ERROR

3. **运行响应：**

1. **成功：**

+PING:SUC:<recv_len>,<target_addr>,<seqno>,<ttl>,<elapsed_time_ms>

1. **参数：**

1. **<recv_len>：**

1. **说明：**接收到的数据包的大小。

2. **类型：**无符号整型。

2. **<target_addr>：**

1. **说明：**目标地址。

2. **类型**: 带双引号的字符串。

3. **<seqno>** :

1. **说明**: ping 序列号。

2. **类型**: 无符号整型。

4. **<tll>** :

1. **说明**: ping 生存时间。

2. **类型**: 无符号整型。

5. **<elapsed_time_ms>** :

1. **说明**: 请求和回复数据包之间经过的时间, 单位毫秒(ms)。

2. **类型**: 无符号整型。

2. 示例:

```
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",1,52,11
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",2,52,15
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",3,52,27
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",4,52,9
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",5,52,36
```

2. 超时:

```
+PING:TIMEOUT:<target_addr>,<seqno>
```

1. 参数:

1. **<target_addr>** :

1. **说明**: 目标地址。

2. **类型**: 带双引号的字符串。

2. **<seqno>** :

1. **说明**: ping 序列号。

2. **类型**: 无符号整型。

2. 示例:

```
+PING:TIMEOUT:"183.2.172.42",6
```

3. 结束:

```
+PING:END:<target_addr>,<transmitted>,<received>,<loss>,  
<total_time_ms>
```

1. 参数:

1. <target_addr> :

1. **说明:** 目标地址。
2. **类型:** 带双引号的字符串。

2. <transmitted> :

1. **说明:** 发出的请求数据包数量。
2. **类型:** 无符号整型。

3. <received> :

1. **说明:** 收到的回复数据包数量。
2. **类型:** 无符号整型。

4. <loss> :

1. **说明:** 丢失的数据包数量。
2. **类型:** 无符号整型。

5. <total_time_ms> :

1. **说明:** 整个 ping 会话所用的时间, 不含每次的间隔时间, 单位毫秒 (ms)。
2. **类型:** 无符号整型。

2. 示例:

```
+PING:END:"183.2.172.42",5,5,0,98
```

5. 示例:

```
# ping "www.baidu.com" 示例

# 1. 解析域名
$ AT+IPDOMAIN="www.baidu.com"

+IPDOMAIN:"183.2.172.185"

OK

# 2. 以默认参数 ping
$ AT+PING=1,"183.2.172.42"

OK
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",1,52,21
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",2,52,25
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",3,52,17
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",4,52,24
+PING:SUCC:64,"183.2.172.42",5,52,20
+PING:END:"183.2.172.42",5,5,0,107

# 停止 ping
$ AT+PING=0

OK
```

TCPIP 相关 AT 命令

AT+IPSTART : 创建 socket 连接

设置

1. 功能:

创建 tcp 或 udp 的 socket 连接, 并且开启内部监听任务。

2. 命令:

```
AT+IPSTART=<link_id>,<protocol>,<remote_ip>,<remote_port>,<local_port>
```

3. 参数:

1. **<link_id> :**

1. **说明:** 网络连接号, 与本机 socket 绑定, AT 场景仅做功能验证, 支持 6 个 TCP 连接和 4 个 UDP 传输, 但总数不超过 8 个。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 7 。

2. **<protocol> :**

1. **说明:** 协议字符串。固定为 "udp" 或 "tcp"。

```
"udp" - udp 协议  
"tcp" - tcp 协议
```

2. **类型:** 带双引号的字符串。

3. **<remote_ip> :**

1. **说明:** 目标地址。
2. **类型:** 带双引号的字符串。
3. **示例:** "192.168.4.3" 。
4. **备注:** 目前暂不支持 IPv6。

4. **<remote_port> :**

1. **说明:** 远端端口。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 65535 。
4. **备注:** 不指定时填 0, 填 0 时自动使用一个未被占用的端口。

5. **<local_port> :**

1. **说明:** 远端端口。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 65535 。
4. **备注:** 不指定时填 0, 填 0 时自动使用一个未被占用的端口。

4. **响应:**

1. **正常响应:**

OK

2. 异常响应:

1. 参数错误或其他错误:

ERROR

5. 示例:

```
# 1. 以 tcp 客户端的方式连接到地址为 "192.168.4.1", 端口为 3333 的服务器,  
# 并且随机分配本地地址, 指定连接 ID 为 0  
$ AT+IPSTART=0,"tcp","192.168.4.1",3333,0
```

OK

```
# 2. 创建一个端口为 3333 的 udp 监听  
# 并且随机分配本地地址, 指定连接 ID 为 1  
$ AT+IPSTART=1,"udp","",0,3333
```

OK

AT+IPSEND : 通过 socket 发送数据

设置

1. 功能:

通过 socket 发送数据。

2. 命令:

```
AT+IPSEND=<link_id>,<length>,<remote_ip>,<remote_port>,<data>
```

3. 参数:

1. <link_id> :

1. **说明:** 网络连接号, 通过 AT+IPSTART 创建或者由 TCP 服务器自动创建。

2. **类型**：无符号整型。
 3. **范围**：0 ~ 7。
2. **<length>** :
 1. **说明**：数据长度，单位字节 (byte)。
 2. **类型**：无符号整型。
3. **<remote_ip>** :
 1. **说明**：目标地址，仅 "udp" 连接时有效，无效时填空字符串 ""。
 2. **类型**：带双引号的字符串。
 3. **示例**："192.168.4.3"。
 4. **备注**：目前暂不支持 IPv6。
4. **<remote_port>** :
 1. **说明**：远端端口，仅 "udp" 连接时有效，无效时填 0。
 2. **类型**：无符号整型。
 3. **范围**：0 ~ 65535。
5. **<data>** :
 1. **说明**：支持转义字符的数据字符串，最长 128 字节，目前支持 \n、\r、\t、\"、\\、\x 的解析。
 2. **类型**：带双引号的字符串。
 3. **示例**："hello, I'm sta.\r\n"。
 4. **备注**：暂不支持透传模式。
4. **响应**:
 1. **正常响应**:

OK
 2. **异常响应**:
 1. **参数错误或其他错误**:

ERROR

5. 示例:

```
# 1. 向 tcp 连接发送数据
$ AT+IPSEND=0,16,"",0,"hello, I'm sta."

OK

# 2. 通过 udp 发送数据
$ AT+IPSEND=1,16,"192.168.4.1",3333,"hello, I'm sta."

OK
```

AT+IPLISTEN : 设置 TCP 服务器

设置

1. 功能:

设置 TCP 服务器。

2. 命令:

```
AT+IPLISTEN=<ctrl>,<port>
```

3. 参数:

1. <ctrl> :

1. **说明:** 启用或停止 TCP 服务器。只支持一个 TCP 服务器。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:**

```
0 - 禁用 TCP 服务器
1 - 启用 TCP 服务器
```

4. **备注:** 当此参数为 0 时, 后续参数无效。

2. **<port> :**

1. **说明:** 监听端口。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 65535。

4. **响应:**

1. **正常响应:**

```
OK
```

2. **异常响应:**

1. **参数错误或其他错误:**

```
ERROR
```

AT+IPCLOSE : 关闭指定连接

设置

1. **功能:**

关闭指定连接。

2. **命令:**

```
AT+IPCLOSE=<link_id>
```

3. **参数:**

1. **<link_id> :**

1. **说明:** 网络连接号。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 7。

4. **响应:**

1. 正常响应:

OK

2. 异常响应:

1. 参数错误或其他错误:

ERROR

AT+IPLINKSTATE : 查看所有连接信息

运行

1. 功能:

设置 TCP 服务器。

2. 命令:

AT+IPLISTEN

3. 响应:

1. 响应格式:

+IPLINKSTATE:<link_id> ,

1. 参数:

1. <link_id> :

1. 说明: 网络连接号。

2. 类型: 无符号整型。

3. 范围: 0 ~ 8。

4. 备注: 其中连接号 8 为 tcp 服务端监听的连接, 不可通过 AT+IPCLOSE 关闭。

2. **<protocol>** :

1. **说明**: 协议字符串, 连接对应的协议。

```
"udp" - udp 协议  
"tcp" - tcp 协议
```

2. **类型**: 带双引号的字符串。

3. **<local_ip>** :

1. **说明**: 本地地址。
2. **类型**: 带双引号的字符串。
3. **示例**: "192.168.4.3"。
4. **备注**: 目前暂不支持 IPv6。

4. **<local_port>** :

1. **说明**: 本地端口。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **范围**: 0 ~ 65535。

5. **<remote_ip>** :

1. **说明**: 目标地址。
2. **类型**: 带双引号的字符串。
3. **示例**: "192.168.4.3"。
4. **备注**: 目前暂不支持 IPv6。

6. **<remote_port>** :

1. **说明**: 远端端口。
2. **类型**: 无符号整型。
3. **范围**: 0 ~ 65535。

2. **正常响应**:

OK

3. 异常响应:

1. 参数错误或其他错误:

```
ERROR
```

4. 响应示例:

```
$ AT+IPLINKSTATE
+IPLINKSTATE:0,"tcp","192.168.4.1",3333,"192.168.4.2",58852
+IPLINKSTATE:1,"udp","0.0.0.0",3333,"",0
+IPLINKSTATE:8,"tcp","0.0.0.0",3333,"",0

OK
```

AT+IPDOMAIN：解析域名

设置

1. 功能:

解析域名为 ip。暂不支持 IPv6。

2. 命令:

```
AT+IPDOMAIN=<domain_name>
```

3. 参数:

1. <domain_name> :

1. **说明:** 域名字符串。
2. **类型:** 无符号整型。

4. 响应:

1. 响应格式:

```
+IPDOMAIN:<addr>
```

1. 参数:

1. `<addr>` :

1. **说明:** 域名对应的地址。
2. **类型:** 带双引号的字符串。

2. 示例:

```
$ AT+IPDOMAIN="www.baidu.com"
+IPDOMAIN:"183.2.172.185"

OK
```

2. 正常响应:

```
OK
```

3. 异常响应:

1. 参数错误或其他错误:

```
ERROR
```

+IPD : 数据报告

1. 功能:

当系统处于 TCP 连接态或 UDP 监听态时, 如果收到远端 TCP/UDP 数据, 会主动上报。

2. 响应:

1. 接收到数据:

```
+IPD:RCV:<link_id>,<ret>,<remote_ip>,<remote_port>,<data>
```

1. 参数:

1. `<link_id>` :

1. **说明：**网络连接号。

2. **类型：**无符号整型。

3. **范围：** 0 ~ 7 。

2. **<ret> :**

1. **说明：**接收到的字节数。

2. **类型：**无符号整型。

3. **<remote_ip> :**

1. **说明：**目标地址。

2. **类型：**带双引号的字符串。

3. **示例：** "192.168.4.3" 。

4. **备注：**目前暂不支持 IPv6。

4. **<remote_port> :**

1. **说明：**远端端口。

2. **类型：**无符号整型。

3. **范围：** 0 ~ 65535 。

4. **备注：**不指定时填 0，填 0 时自动使用一个未被占用的端口。

5. **<data> :**

1. **说明：**接收到的数据。暂不支持非可见字符。

2. **类型：**带双引号的字符串。

3. **备注：**目前暂不支持透传模式。

2. **示例：**

```
+IPD:0,18,"192.168.4.2",58852,"hello, I'm sta."
```

2. **数据接收错误：**

```
+IPD:ERR:RCV:<link_id>
```

1. **参数:**

1. **<link_id> :**
 1. **说明:** 网络连接号。
 2. **类型:** 无符号整型。
 3. **范围:** 0 ~ 7。

3. **TCP 服务器接受连接错误:**

```
+IPD:ERR:ACCEPT:<link_id>
```

1. **参数:**

1. **<link_id> :**
 1. **说明:** 网络连接号。
 2. **类型:** 无符号整型。
 3. **范围:** 0 ~ 7。

4. **新的 TCP 客户端连接:**

```
+IPD:CONNECTED:<link_id>
```

1. **参数:**

1. **<link_id> :**
 1. **说明:** 网络连接号。
 2. **类型:** 无符号整型。
 3. **范围:** 0 ~ 7。

5. **连接关闭:**

```
+IPD:CLOSE:<link_id>
```

1. 参数:

1. <link_id> :

1. **说明:** 网络连接号。
2. **类型:** 无符号整型。
3. **范围:** 0 ~ 7。

使用场景示例

启动/停止 AP 和 Station

备二板，一板作 AP，一板作 Station。

```
#AP#####

AT+APSTART="myssid","mypassword",6,3,""
AT+IFCFG

#Station#####

AT+STASTART="22:22:22:22:55:66"
AT+STACONN="myssid","mypassword"
AT+IFCFG

#AP#####

AT+APSHOWSTA

#Station#####

AT+STASTATE
AT+STADISCONN
AT+STASTOP

#AP#####

AT+APSTOP
```

PING 测试

备一板作 Station。

```
#Station#####  
  
AT+START="22:22:22:22:55:66"  
  
# 需要连接一个可以连接到外网的 AP  
AT+STACONN="myssid","mypassword"  
  
AT+IFCFG  
  
# 暂未支持直接 ping 域名, 需要先解析  
AT+IPDOMAIN="www.baidu.com"  
AT+PING=1,"183.2.172.185"
```

静态 IP 测试

备二板, 一板作 AP, 一板作 Station。

```
#AP#####  
  
AT+APSTART="myssid","mypassword",6,3,""  
AT+DHCP="ap0",0  
AT+IFCFG="ap0","192.168.6.6","255.255.255.0","192.168.6.6"  
AT+IFCFG  
  
#Station#####  
  
AT+START="22:22:22:22:55:66"  
AT+STACONN="myssid","mypassword"  
AT+DHCP="wlan0",0  
AT+IFCFG="wlan0","192.168.6.7","255.255.255.0","192.168.6.6"  
AT+IFCFG  
AT+PING=1,"192.168.6.6"  
  
#AP#####  
  
AT+PING=1,"192.168.6.7"
```

DHCP 修改网段测试

```
#AP#####

AT+APSTART="myssid","mypassword",6,3,""
AT+DHCPS="ap0",0
AT+IFCFG="ap0","192.168.6.1","255.255.255.0","192.168.6.1"
AT+DHCPS="ap0",1
AT+IFCFG

#Station#####

AT+STASTART="22:22:22:22:55:66"
AT+STACONN="myssid","mypassword"
AT+IFCFG
# 收到的IP的网段应当为 6 网段
```

吞吐量测试

```
#AP#####

AT+APSTART="myssid","mypassword",6,3,""

#Station#####

AT+STASTART="22:22:22:22:55:66"
AT+STACONN="myssid","mypassword"

#AP#####

AT+IPERF=1,"tcp",1,0,"",0,"",0,0,5,0,0

#Station#####

# "192.168.4.1" 为 AP 地址
AT+IPERF=1,"tcp",0,0,"192.168.4.1",0,"",0,0,5,0,0
AT+IPERF=1,"tcp",1,0,"",0,"",0,0,5,0,0

#AP#####

# "192.168.4.2" 为 Station 地址
AT+IPERF=1,"tcp",0,0,"192.168.4.2",0,"",0,0,5,0,0
AT+IPERF=1,"udp",1,0,"",0,"",0,0,5,0,0

#Station#####
```

```
AT+IPERF=1,"udp",0,0,"192.168.4.1",0,"",0,0,5,0,0
AT+IPERF=1,"udp",1,0,"",0,"",0,0,5,0,0

#AP#####

AT+IPERF=1,"udp",0,0,"192.168.4.2",0,"",0,0,5,0,0
```

TCPIP 测试

```
#AP#####

AT+APSTART="myssid","mypassword",6,3,""

#Station#####

AT+STASTART="22:22:22:22:55:66"
AT+STACONN="myssid","mypassword"

#AP#####

AT+IPLISTEN=1,3333
AT+IPSTART=1,"udp","",0,4444

#Station#####

# "192.168.4.1" 为 AP 地址
AT+IPSTART=0,"tcp","192.168.4.1",3333,3333
AT+IPSTART=1,"udp","",0,4444

AT+IPLINKSTATE

#AP#####

# TCP 服务器会报告: `+IPD:CONNECTED:0`
AT+IPLINKSTATE
AT+IPSEND=0,15,"",0,"hello, I'm ap."
# "192.168.4.2" 为 Station 地址
AT+IPSEND=1,15,"192.168.4.2",4444,"hello, I'm ap."

AT+IPCLOSE=0
AT+IPCLOSE=1
AT+IPLISTEN=0
AT+IPLINKSTATE
```

```
#Station#####  
# link_id 0 被对端关闭, 无需再次关闭  
AT+IPCLOSE=1  
AT+IPLINKSTATE
```