



上海合宙WIFI模组(Air601系列)AT命令手册V1.0.3

适用模块: **Air601-12F**系列

发布时间: **2023/7/16**

修改记录

| 版本 | 日期 | 作者 | 变更表述 |
|--------|------------|-----|----------------------------|
| V1.0.0 | 2023-05-25 | 沈园园 | 文档创建 |
| V1.0.1 | 2023-06-05 | 沈园园 | AT+SYSTIMESTAMP功能暂未实现先标注一下 |
| V1.0.2 | 2023-06-12 | 沈园园 | 添加AT+CIPSTA和AT+CIPA |
| V1.0.3 | 2023-07-16 | 沈园园 | 添加蓝牙配网指令 |

目录

| | |
|---|----|
| 1 概述 | 5 |
| 2 基本命令 | 6 |
| 2.1 AT: 测试AT启动 | 6 |
| 2.2 AT+RST: 重启模块 | 6 |
| 2.3 AT+GMR: 查看版本信息 | 6 |
| 2.4 AT+GSLP: 进入Deep-sleep模式 | 7 |
| 2.5 ATE: 开启或关闭AT回显功能 | 7 |
| 2.6 AT+RESTORE: 恢复出厂设置 | 8 |
| 2.7 AT+UART_CUR: 设置UART当前临时配置, 不保存到flash | 8 |
| 2.8 AT+UART_DEF: 设置UART默认配置, 保存到flash | 9 |
| 2.9 AT+SLEEP: 设置睡眠模式 | 10 |
| 2.10 AT+SYSTIMESTAMP: 查询/设置本地时间戳 | 11 |
| 2.11 AT+RFPOWER: 查询/设置RF TX Power | 12 |
| 3 Wi-Fi AT 命令集 | 14 |
| 3.1 AT+CWMODE: 查询/设置Wi-Fi模式 (Station/SoftAP/Station+SoftAP) | 14 |
| 3.2 AT+CWLJAP: 连接AP | 15 |
| 3.3 AT+CWLAPOPT: 设置AT+CWLAP命令扫描结果的属性 | 17 |
| 3.4 AT+CWLAP: 扫描当前可用的AP | 18 |
| 3.5 AT+CWQAP: 断开与AP的连接 | 19 |
| 3.6 AT+CWSAP: 配置Air601 SoftAP参数 | 20 |
| 3.7 AT+CWLIF: 查询连接到Air601 SoftAP的station信息 | 21 |
| 3.8 AT+CWQIF: 断开station与Air601 SoftAP的连接 | 21 |
| 3.9 AT+CWDHCP: 启用/禁用DHCP | 22 |
| 3.10 AT+CWDHCPSP: 查询/设置Air601 SoftAP DHCP分配的IPv4地址范围 | 23 |
| 3.11 AT+CIPSTAMAC: 查询/设置Air601 Station的MAC地址 | 24 |
| 3.12 AT+CIPAPMAC: 查询/设置Air601 SoftAP的MAC地址 | 25 |
| 3.13 AT+CIPSTA: 查询/设置 Air601 Station 的 IP 地址 | 26 |
| 3.14 AT+CIPAP: 查询/设置 Air601 Station 的 IP 地址 | 27 |
| 3.15 AT+CWHOENAME: 查询/设置Air601 Station的主机名称 | 28 |
| 4 TCP/IP AT 命令 | 29 |
| 4.1 AT+CIPSTATUS: 查询TCP/UDP/SSL连接状态和信息 | 29 |
| 4.2 AT+CIPDOMAIN: 域名解析 | 29 |
| 4.3 AT+CIPSTART: 建立TCP连接、 UDP传输或SSL连接 | 30 |
| 4.4 AT+CIPSTARTEX: 建立自动分配ID的TCP连接、 UDP传输或SSL连接 | 34 |
| 4.5 AT+CIPSEND: 在普通传输模式或Wi-Fi透传模式下发送数据 | 34 |
| 4.6 AT+CIPSENDEX: 在普通传输模式下采用扩展的方式发送数据 | 35 |
| 4.7 AT+CIPCLOSE: 关闭 TCP/UDP/SSL连接 | 36 |
| 4.8 AT+CIFSR: 查询本地IP地址和MAC地址 | 37 |
| 4.9 AT+CIPMUX: 启用/禁用多连接模式 | 38 |
| 4.10 AT+CIPSERVER: 建立/关闭TCP或SSL服务器 | 38 |
| 4.11 AT+CIPSERVERMAXCONN: 查询/设置服务器允许建立的最大连接数 | 40 |
| 4.12 AT+CIPMODE: 查询/设置传输模式 | 41 |

| | |
|--|----|
| 4.13 AT+SAVETRANSLINK: 设置开机Wi-Fi透传模式信息 | 42 |
| 4.14 AT+CIPSTO: 查询/设置本地TCP/SSL服务器超时时间 | 43 |
| 4.15 AT+CIPSNTPCFG: 查询/设置时区和 SNTP 服务器 | 44 |
| 4.16 AT+CIPSNTPTIME: 查询SNTP时间 | 45 |
| 4.17 AT+CIUPDATE: 通过 Wi-Fi 升级固件 | 46 |
| 4.18 AT+CIPDINFO: 设置 +IPD 消息详情 | 48 |
| 4.19 AT+CIPSSLCCONF: 查询/设置SSL客户端配置 | 49 |
| 4.20 AT+CIPRECONNINTV: 查询/设置Wi-Fi透传模式下的 TCP/UDP/SSL 重连间隔 | 50 |
| 4.21 AT+CIPRECVDATA: 获取被动接收模式下的套接字数据 | 50 |
| 4.22 AT+CIPRECVLEN: 查询被动接收模式下套接字数据的长度 | 51 |
| 4.23 AT+PING : ping 对端主机 | 52 |
| 4.24 AT+CIPDNS: 查询/设置 DNS 服务器信息 | 53 |
| 4.25 使用方法举例 | 54 |
| 4.25.1 Air601设备作为TCP客户端建立单连接 | 54 |
| 4.25.2 远端IP地址和端口固定的UDP通信 | 56 |
| 4.25.3 远端IP地址和端口可变的UDP通信 | 57 |
| 4.25.4 Air601设备作为SSL客户端建立单连接 | 59 |
| 4.25.5 Air601设备作为TCP服务器建立多连接 | 61 |
| 5 蓝牙配网命令 | 63 |
| 5.1 AT+BLUFI: 开启或关闭 BluFi | 63 |
| 5.2 AT+BLUFINAME: 查询/设置 BluFi 设备名称 | 64 |
| 5.3 AT+BLUFISEND:发送BluFi用户自定义数据 | 65 |

1 概述

Air601-AT是可直接用于量产的物联网应用固件，旨在降低客户开发成本，快速形成产品。通过Air601-AT指令，您可以快速加入无线网络、连接云平台、实现数据通信以及远程控制等功能，真正的通过无线通讯实现万物互联。

Air601-AT组作为从机，MCU作为主机。MCU发送AT命令给Air601-AT模组，控制Air601-AT模组执行不同的操作，并接收Air601模组返回的AT响应。

AT命令以“AT”开始，以新的一行(CR LF)为结尾。输入的每条命令都会返回OK或ERROR的响应，表示当前命令的最终执行结果。注意，所有AT命令均为串行执行，每次只能执行一条命令。因此，在使用AT命令时，应等待上一条命令执行完毕后，再发送下一条命令。如果上一条命令未执行完毕，又发送了新的命令，则会返回busy p . . . 提示。更多有关AT命令的信息可参见AT命令集。

默认配置下，MCU通过UART连接至Air601模组、发送AT命令以及接收AT响应。

2 基本命令

2.1 AT：测试AT启动

执行命令

命令：

```
AT
```

响应：

```
OK
```

2.2 AT+RST：重启模块

执行命令

命令：

```
AT+RST
```

响应：

```
OK
```

2.3 AT+GMR：查看版本信息

执行命令

命令：

```
AT+GMR
```

响应：

```
< AT      version      info>
< SDK      version      info>
< compile      time>
```

```
OK
```

参数

- <AT version info>： AT固件版本信息。
- <SDK version info>： AT使用的平台SDK版本信息。
- <compile time>： 固件生成时间。

说明

- 如果您在使用Air601固件中有任何问题，请先提供AT+GMR版本信息。

示例

```
AT+GMR
AT version:AirM2M_601_V1001_WIFI_AT
SDK version:1.00.10
compile time:May 19 2023 14:30:40
OK
```

2.4 AT+GSLP：进入Deep-sleep模式

设置命令

命令：

```
AT+GSLP=<time>
```

响应：

```
<time>
OK
```

参数

- **<time>**: 设备进入Deep-sleep的时长，单位：毫秒。设定时间到后，设备自动唤醒，调用深度睡眠唤醒桩，然后加载应用程序。
 - 0 表示立即重启
 - 最大 Deep-sleep 时长约为 28.8 天($2^{31}-1$ 毫秒)。

说明

- 由于外部因素的影响，所有设备进入 Deep-sleep 的实际时长与理论时长之间会存在差异。

2.5 ATE：开启或关闭AT回显功能

执行命令

命令：

```
ATE0
```

或

```
ATE1
```

响应：

```
OK
```

参数

- ATE0: 关闭回显
- ATE1: 开启回显

2.6 AT+RESTORE: 恢复出厂设置

执行命令

命令:

```
AT+RESTORE
```

响应:

```
OK
```

说明

- 该命令将擦除所有保存到 flash 的参数，并恢复为默认参数。
- 运行该命令会重启设备。

2.7 AT+UART_CUR: 设置UART当前临时配置，不保存到flash

查询命令

命令:

```
AT+UART_CUR?
```

响应:

```
+ UART_CUR: < baudrate> , < databits> , < stopbits> , < parity> , < flow control>
```

```
OK
```

设置命令

命令:

```
AT+ UART_CUR= < baudrate> , < databits> , < stopbits> , < parity> , < flow control>
```

响应:

```
OK
```


参数

- **<baudrate>** : UART 波特率
 - Air601设备: 支持范围为80~5000000
- **<databits>**: 数据位
 - 5 : 5 bit 数据位
 - 6 : 6 bit 数据位
 - 7 : 7 bit 数据位
 - 8 : 8 bit 数据位
- **<stopbits>**: 停止位
 - 1: 1 bit 停止位
 - 2: 1.5 bit 停止位
 - 3 : 2 bit 停止位
- **<parity>**: 校验位
 - 0 : None
 - 1 : Odd
 - 2 : Even
- **<flow control>**: 流控
 - 0: 不使能流控
 - 1: 使能 RTS
 - 2: 使能 CTS
 - 3: 同时使能 RTS 和 CTS

说明

- 查询命令返回的是UART配置参数的实际值，由于时钟分频的原因，可能与设定值有细微的差异。
- 本设置不保存到 flash。
- 使用硬件流控功能需要连接设备的 CTS/RTS管脚

示例

```
AT+UART_CUR=115200,8,1,0,3
```

2.8 AT+UART_DEF: 设置UART默认配置，保存到flash

查询命令

命令:

```
AT+UART_DEF?
```

响应:

```
+ UART_DEF: < baudrate> , < databits> , < stopbits> , < parity> , < flow control>
OK
```

设置命令

命令:

```
AT+ UART_DEF= < baudrate> , < databits> , < stopbits> , < parity> , < flow control>
```

响应:

OK

参数

- **<baudrate>** : UART波特率
 - Air601设备: 支持范围为80~5000000
- **<databits>**: 数据位
 - 5 : 5 bit 数据位
 - 6 : 6 bit 数据位
 - 7 : 7 bit 数据位
 - 8 : 8 bit 数据位
- **<stopbits>**: 停止位
 - 1: 1 bit 停止位
 - 2: 1.5 bit 停止位
 - 3 : 2 bit 停止位
- **<parity>**: 校验位
 - 0 : None
 - 1 : Odd
 - 2 : Even
- **<flow control>**: 流控
 - 0: 不使能流控
 - 1: 使能 RTS
 - 2: 使能 CTS
 - 3: 同时使能 RTS 和 CTS

说明

- 配置更改将保存在NVS分区, 当设备再次上电时仍然有效。
- 使用硬件流控功能需要连接设备的CTS/RTS管脚

示例

AT+UART_DEF=115200,8,1,0,3

2.9 AT+SLEEP: 设置睡眠模式

查询命令
命令:

AT+ SLEEP?

响应:

+ SLEEP: < sleep mode>

OK

设置命令
命令:

AT+ SLEEP=< sleep mode>

响应:

OK

参数

- **<sleep mode>**:
 - 0: 禁用睡眠模式
 - 1: Modem-sleep 模式
 - * 单 Wi-Fi 模式
 - 射频模块将根据 AP 的 DTIM 定期关闭
 - * 单 BLE 模式
 - 在 BLE 广播态下, 射频模块将根据广播间隔定期关闭
 - 在 BLE 连接态下, 射频模块将根据连接间隔定期关闭
 - 2: Light-sleep 模式
 - * 无 Wi-Fi 模式
 - CPU 将自动进入睡眠, 射频模块将关闭
 - * 单 Wi-Fi 模式
 - CPU 将自动进入睡眠, 射频模块也将根据 AT+CWJAP 命令设置的 listen interval 参数定期关闭
 - * 单 Bluetooth 模式
 - 在 Bluetooth 广播态下, CPU 将自动进入睡眠, 射频模块也将根据广播间隔定期关闭
 - 在 Bluetooth 连接态下, CPU 将自动进入睡眠, 射频模块也将根据连接间隔定期关闭
 - * Wi-Fi 和 Bluetooth 共存模式
 - CPU 将自动进入睡眠, 射频模块根据电源管理模块定期关闭
 - 3: Modem-sleep listen interval 模式
 - * 单 Wi-Fi 模式
 - 射频模块将根据 AT+CWJAP 命令设置的 listen interval 参数定期关闭
 - * 单 BLE 模式
 - 在 BLE 广播态下, 射频模块将根据广播间隔定期关闭
 - 在 BLE 连接态下, 射频模块将根据连接间隔定期关闭

说明

- 当禁用睡眠模式后, Bluetooth LE 不可以被初始化。当 Bluetooth LE 初始化后, 不可以禁用睡眠模式。
- Modem-sleep 模式和 Light-sleep 模式均可以在 Wi-Fi 模式或者 BLE 模式下设置, 但在 Wi-Fi 模式下, 这两种模式只能在 station 模式下设置
- 设置 Light-sleep 模式前, 建议提前通过 AT+SLEEPWKCFG 命令设置好唤醒源, 否则没法唤醒, 设备将一直处于睡眠状态
- 设置 Light-sleep 模式后, 如果 Light-sleep 唤醒条件不满足时, 设备将自动进入睡眠模式, 当 Light-sleep 唤醒条件满足时, 设备将自动从睡眠模式中唤醒
- 对于 BLE 模式下的 Light-sleep 模式, 用户必须确保外接 32KHz 晶振, 否则, Light-sleep 模式会以 Modem-sleep 模式工作。

示例

AT+SLEEP=0

2.10 AT+SYSTIMESTAMP: 查询/设置本地时间戳

此功能暂未实现

查询命令

功能:

查询本地时间戳

命令:

```
AT+SYSTIMESTAMP?
```

响应:

```
+ SYSTIMESTAMP: < Unix_ timestamp>
OK
```

设置命令**功能:**

设置本地时间戳，当 SNTP 时间更新后，将与之同步更新

命令:

```
AT+ SYSTIMESTAMP= < Unix_ timestamp>
```

响应:

```
OK
```

参数

- <Unix-timestamp> : Unix 时间戳，单位：秒。

示例

```
AT+SYSTIMESTAMP=1565853509 //2019- 08- 15 15 : 18 :29
```

2.11 AT+RFPOWER: 查询/设置RF TX Power

查询命令**功能:**

查询 RF TX Power

命令:

```
AT+RFPOWER?
```

响应:

```
+ RFPOWER: < wifi_ power> , < ble_ adv_ power> , < ble_ scan_ power> , < ble_ conn_ power>
OK
```

设置命令**命令:**

```
AT+ RFPOWER= < wifi_ power> [ , < ble_ adv_ power> , < ble_ scan_ power> , < ble_ conn_ power> ]
```

响应:

OK

参数

- **<wifi_power>**: 单位为 0.25 dBm, 比如设定的参数值为 78, 则实际的 RF Power 值为 $78 * 0.25 \text{ dBm} = 19.5 \text{ dBm}$ 。配置后可运行 `AT+RFPOWER?` 命令确认实际的 RF Power 值。
 - Air601 设备的取值范围为 [40,84]:

| 设定值 | 读取值 | 实际值 | 实际 dBm |
|---------|-----|-----|--------|
| [40,43] | 34 | 34 | 8.5 |
| [44,51] | 44 | 44 | 11 |
| [52,55] | 52 | 52 | 13 |
| [56,59] | 56 | 56 | 14 |
| [60,65] | 60 | 60 | 15 |
| [66,71] | 66 | 66 | 16.5 |
| [72,77] | 72 | 72 | 18 |
| [78,84] | 78 | 78 | 19.5 |

- **<ble_adv_power>** : Bluetooth LE 广播的 RF TX Power。
 - 0: 7 dBm
 - 1: 4 dBm
 - 2: 1 dBm
 - 3: -2 dBm
 - 4: -5 dBm
 - 5: -8 dBm
 - 6: -11 dBm
 - 7: -14 dBm
- **<ble_scan_power>** : Bluetooth LE 扫描的 RF TX Power, 参数取值同 **<ble_adv_power>** 参数。
- **<ble_conn_power>** : Bluetooth LE 连接的 RF TX Power, 参数取值同 **<ble_adv_power>** 参数。

3 Wi-Fi AT 命令集

3.1 AT+CWMODE: 查询/设置Wi-Fi模式

(Station/SoftAP/Station+SoftAP)

查询命令

功能:

查询 Air601 设备的 Wi-Fi 模式

命令:

```
AT+CWMODE?
```

响应:

```
+CWMODE:<mode>  
OK
```

设置命令

功能:

设置 Air601 设备的 Wi-Fi 模式

命令:

```
AT+ CWMODE= < mode> [ , < auto_ connect> ]
```

响应:

```
OK
```

参数

- **<mode>**: 模式
 - 0: 无 Wi-Fi 模式, 并且关闭 Wi-Fi RF
 - 1: Station 模式
 - 2: SoftAP 模式
 - 3: SoftAP+Station 模式
- **<auto_connect>**: 切换 Air601 设备的 Wi-Fi 模式时(例如, 从 SoftAP 或无 Wi-Fi 模式切换为 Station 模式或 SoftAP+Station 模式), 是否启用自动连接 AP 的功能, 默认值: 1。参数缺省时, 使用默认值, 也就是能自动连接。
 - 0: 禁用自动连接 AP 的功能
 - 1: 启用自动连接 AP 的功能, 若之前已经将自动连接 AP 的配置保存到 flash 中, 则 Air601 设备将自动连接 AP

说明

- 若AT+SYSSTORE=1, 本设置将保存在 NVS 分区

示例

```
AT+CWMODE=3
```

3.2 AT+CWJAP：连接AP

查询命令

功能：

查询与 Air601 Station 连接的 AP 信息

命令：

```
AT+CWJAP?
```

响应：

```
+ CWJAP: < ssid> , < bssid> , < channel> , < rssi> , < pci_en> , < reconn_interval> , < listen_interval> c-
,< scan_mode> , < pmf>
OK
```

设置命令

功能：

设置 Air601 Station 需连接的 AP

命令：

```
AT+ CWJAP= [ < ssid> ] , [ < pwd> ] [ , < bssid> ] [ , < pci_en> ] [ , < reconn_interval> ] [ , < listen_
c- interval> ] [ , < scan_mode> ] [ , < jap_timeout> ] [ , < pmf> ]
```

响应：

```
WIFI CONNECTED
WIFI GOT IP
```

OK

```
[ WIFI GOT IPv6 LL]
[ WIFI GOT IPv6 GL]
```

或

```
+ CWJAP: < error code>
ERROR
```

执行命令

功能：

将 Air601 station 连接至上次 Wi-Fi 配置中的 AP

命令：

```
AT+CWJAP
```

响应：

```

WIFI CONNECTED
WIFI GOT IP

OK
[WIFI GOT IPv6 LL]
[WIFI GOT IPv6 GL]
    
```

或

```

+ CWJAP: < error code>
ERROR
    
```

参数

- **<ssid>**: 目标 AP 的 SSID
 - 如果 SSID 和密码中有 , 、 " 、 \ 等特殊字符, 需转义
 - AT 支持连接 SSID 为中文的 AP, 但是某些路由器或者热点的中文 SSID 不是 UTF-8 编码格式。您可以先扫描 SSID, 然后使用扫描到的 SSID 进行连接。
- **<pwd>**: 密码最长 63 字节 ASCII
- **<bssid>**: 目标 AP 的 MAC 地址, 当多个 AP 有相同的 SSID 时, 该参数不可省略
- **<channel>**: 信道号
- **<rssi>**: 信号强度
- **<pci_en>**: PCI 认证
 - 0: Air601 station 可与任何一种加密方式的 AP 连接, 包括 OPEN 和 WEP
 - 1: Air601 station 可与除 OPEN 和 WEP 之外的任何一种加密方式的 AP 连接
- **<reconn_interval>**: Wi-Fi 重连间隔, 单位: 秒, 默认值: 1, 最大值: 7200
 - 0: 断开连接后, Air601 station 不重连 AP
 - [1,7200]: 断开连接后, Air601 station 每隔指定的时间与 AP 重连
- **<listen_interval>**: 监听 AP beacon 的间隔, 单位为 AP beacon 间隔, 默认值: 3, 范围: [1,100]
- **<scan_mode>**: 扫描模式
 - 0: 快速扫描, 找到目标 AP 后终止扫描, Air601 station 与第一个扫描到的 AP 连接
 - 1: 全信道扫描, 所有信道都扫描后才终止扫描, Air601 station 与扫描到的信号最强的 AP 连接
- **<jap_timeout>**: AT+CWJAP 命令超时的最大值, 单位: 秒, 默认值: 15, 范围: [3,600]
- **<pmf>**: PMF (Protected Management Frames, 受保护的管理帧), 默认值 1
 - 0 表示禁用 PMF
 - bit 0: 具有 PMF 功能, 提示支持 PMF, 如果其他设备具有 PMF 功能, 则 Air601 设备将优先选择以 PMF 模式连接
 - bit 1: 需要 PMF, 提示需要 PMF, 设备将不会关联不支持 PMF 功能的设备
- **<error code>**: 错误码, 仅供参考
 - 1: 连接超时
 - 2: 密码错误
 - 3: 无法找到目标 AP
 - 4: 连接失败
 - 其它值: 发生未知错误

说明

- 如果 AT+SYSSTORE=1, 配置更改将保存到 NVS 分区
- 使用本命令需要开启 station 模式
- 当 Air601 station 已连接上 AP 后, 推荐使用此命令查询 Wi-Fi 信息; 当 Air601 station 没有连接上 AP 时, 推荐使用 AT+CWSTATE 命令查询 Wi-Fi 信息
- 本命令中的 <reconn_interval> 参数与 AT+CWRECONNCFG 命令中的 <interval_second> 参数相同。如果运行本命令时不设置 <reconn_interval> 参数, Wi-Fi 重连间隔时间将采用默认值 1
- 如果同时省略 <ssid> 和 <password> 参数, 将使用上一次设置的值
- 执行命令与设置命令的超时时间相同, 默认为 15 秒, 可通过参数 <jap_timeout> 设置
- 想要获取 IPv6 地址, 需要先设置 AT+CIPV6=1
- 回复 OK 代表 IPv4 网络已经准备就绪, 而不代表 IPv6 网络准备就绪。当前 ESP-AT 以 IPv4 网络为主, IPv6 网络为辅。

- WIFI GOT IPv6 LL 代表已经获取到本地链路 IPv6 地址，这个地址是通过 EUI-64 本地计算出来的，不需要路由器参与。由于并行时序，这个打印可能在 OK 之前，也可能在 OK 之后。
- WIFI GOT IPv6 GL 代表已经获取到全局 IPv6 地址，该地址是由 AP 下发的前缀加上内部计算出来的后缀进行组合而来的，需要路由器参与。由于并行时序，这个打印可能在 OK 之前，也可能在 OK 之后；也可能由于 AP 不支持 IPv6 而不打印。

示例

```
// 如果目标 AP 的 SSID 是 "abc"，密码是 "0123456789"，则命令是：
AT+ CWJAP=" abc", "0123456789"

// 如果目标 AP 的 SSID 是 "ab\c"，密码是 "0123456789\"，则命令
是： AT+ CWJAP=" ab\\,c", "0123456789\\"

// 如果多个 AP 有相同的 SSID "abc"，可通过 BSSID 找到目标 AP：
AT+ CWJAP=" abc", "0123456789", "ca: d7: 19: d8: a6: 44"

// 如果 ESP-AT 要求通过 PMF 连接 AP，则命令是：
AT+ CWJAP=" abc", "0123456789",,,,,,3
```

3.3 AT+CWLAPOPT：设置AT+CWLAP命令扫描结果的属性

设置命令

命令：

```
AT+ CWLAPOPT= < reserved> , < print mask> [ , < rssi filter> ] [ , < authmode mask> ]
```

响应：

```
OK
```

或者

```
ERROR
```

参数

- <reserved>: 保留项
- <print mask>: AT+CWLAP 的扫描结果是否显示以下参数，默认值： 0x7FF，若 bit 设为 1，则显示对应参数，若设为 0，则不显示对应参数
 - bit 0: 是否显示 <ecn>
 - bit 1: 是否显示 <ssid>
 - bit 2: 是否显示 <rssi>
 - bit 3: 是否显示 <mac>
 - bit 4: 是否显示 <channel>
 - bit 5: 是否显示 <freq_offset>
 - bit 6: 是否显示 <freqcal_val>
 - bit 7: 是否显示 <pairwise_cipher>
 - bit 8: 是否显示 <group_cipher>
 - bit 9: 是否显示 <bgn>
 - bit 10: 是否显示 <wps>
- [<rssi filter>]: AT+CWLAP 的扫描结果是否按照本参数过滤，也即，是否过滤掉信号强度低于 rssi filter 参数值的 AP，单位： dBm，默认值： - 100，范围： [- 100,40]
- [<authmode mask>]: AT+CWLAP 的扫描结果是否显示以下认证方式的 AP，默认值： 0xFFFF，如果 bit x 设为 1，则显示对应认证方式的 AP，若设为 0，则不显示
 - bit 0: 是否显示 OPEN 认证方式的 AP

- bit 1: 是否显示 WEP 认证方式的 AP
- bit 2: 是否显示 WPA_PSK 认证方式的 AP
- bit 3: 是否显示 WPA2_PSK 认证方式的 AP
- bit 4: 是否显示 WPA_WPA2_PSK 认证方式的 AP
- bit 5: 是否显示 WPA2_ENTERPRISE 认证方式的 AP
- bit 6: 是否显示 WPA3_PSK 认证方式的 AP
- bit 7: 是否显示 WPA2_WPA3_PSK 认证方式的 AP
- bit 8: 是否显示 WAPI_PSK 认证方式的 AP

示例

```
// 第一个参数为 1，表示 AT+CWLAP 命令扫描结果按照信号强度 RSSI 值排序
// 第二个参数为 31，即 0x1F，表示所有值为 1 的 bit 对应的参数都会显示出来
AT+CWLAPOPT=1,31
AT+CWLAP

// 只显示认证方式为 OPEN 的 AP
AT+CWLAPOPT=1,31,- 100,1
AT+CWLAP
```

3.4 AT+CWLAP：扫描当前可用的AP

设置命令

功能：

列出符合特定条件的 AP，如指定 SSID、MAC 地址或信道号

命令：

```
AT+ CWLAP= [ < ssid> , < mac> , < channel> , < scan_type> , < scan_time_min> , < scan_time_max> ]
```

执行命令

功能：

列出当前可用的 AP

命令：

```
AT+CWLAP
```

响应：

```
+ CWLAP: < ecn> , < ssid> , < rssi> , < mac> , < channel> , < freq_offset> , < freqcal_val> , < pairwise_
c-> cipher> , < group_cipher> , < bgn> , < wps>
OK
```

参数

- <ecn>：加密方式
 - 0: OPEN
 - 1: WEP
 - 2: WPA_PSK
 - 3: WPA2_PSK
 - 4: WPA_WPA2_PSK
 - 5: WPA2_ENTERPRISE
 - 6: WPA3_PSK
 - 7: WPA2_WPA3_PSK
 - 8: WAPI_PSK
 - 9: OWE

- **<ssid>**: 字符串参数, AP 的 SSID
 - **<rsssi>**: 信号强度
 - **<mac>**: 字符串参数, AP 的 MAC 地址
 - **<channel>**: 信道号
 - **<scan_type>**: Wi-Fi 扫描类型, 默认值为: 0
 - 0: 主动扫描
 - 1: 被动扫描
 - **<scan_time_min>**: 每个信道最短扫描时间, 单位: 毫秒, 范围: [0,1500], 如果扫描类型为被动扫描, 本参数无效
 - **<scan_time_max>**: 每个信道最长扫描时间, 单位: 毫秒, 范围: [0,1500], 如果设为 0, 固件采用参数默认值, 主动扫描为 120 ms, 被动扫描为 360 ms
 - **<freq_offset>**: 频偏(保留项目)
 - **<freqcal_val>**: 频率校准值(保留项目)
 - **<pairwise_cipher>**: 成对加密类型
 - 0: None
 - 1: WEP40
 - 2: WEP104
 - 3: TKIP
 - 4: CCMP
 - 5: TKIP and CCMP
 - 6: AES-CMAC- 128
 - 7: 未知
 - **<group_cipher>**: 组加密类型, 与 **<pairwise_cipher>** 参数的枚举值相同
 - **<bgn>**: 802.11 b/g/n, 若 bit 设为 1, 则表示使能对应模式, 若设为 0, 则表示禁用对应模式
 - bit 0: 是否使能 802.11b 模式
 - bit 1: 是否使能 802.11g 模式
 - bit 2: 是否使能 802.11n 模式
 - **<wps>**: wps flag
 - 0: 不支持 WPS
 - 1: 支持 WPS

示例

```
AT+CWLAP= "Wi-Fi" , "ca:d7:19:d8:a6:44" , 6 , 0 , 400 , 1000

// 寻找指定 SSID 的 AP
AT+CWLAP= "Wi-Fi"
```

3.5 AT+CWQAP: 断开与AP的连接

执行命令

命令:

```
AT+CWQAP
```

响应:

```
OK
```

3.6 AT+CWSAP: 配置Air601 SoftAP参数

查询命令

功能:

查询 Air601 SoftAP 的配置参数

命令:

```
AT+CWSAP?
```

响应:

```
+ CWSAP: <ssid> ,<pwd> ,<channel> ,<ecn> ,<max conn> ,<ssid hidden>
OK
```

设置命令

功能:

设置 Air601 SoftAP 的配置参数

命令:

```
AT+ CWSAP=<ssid> ,<pwd> ,<chl> ,<ecn> [, <max conn> ][, <ssid hidden> ]
```

响应:

```
OK
```

参数

- **<ssid>**: 字符串参数, 接入点名称
- **<pwd>**: 字符串参数, 密码, 范围: 8~63 字节 ASCII
- **<channel>**: 信道号
- **<ecn>**: 加密方式, 不支持 WEP
 - 0: OPEN
 - 2: WPA_PSK
 - 3: WPA2_PSK
 - 4: WPA_WPA2_PSK
- **[<max conn>]**: 允许连入 Air601 SoftAP 的最多 station 数目, 取值范围: 参考[max_connection](#) 描述。
- **[<ssid hidden>]**:
 - 0: 广播 SSID (默认)
 - 1: 不广播 SSID

说明

- 本指令只有当 **AT+CWMODE=2** 或者 **AT+CWMODE=3** 时才有效
- 若 **AT+SYSSTORE=1**, 配置更改将保存在 NVS 分区
- 默认 SSID 因设备而异, 因为它由设备的 MAC 地址组成。您可以使用 **AT+CWSAP?** 查询默认的 SSID。

示例

```
AT+CWSAP= "ESP" , " 1234567890 " , 5 , 3
```

3.7 AT+CWLIF：查询连接到Air601 SoftAP的station信息

执行命令

命令：

```
AT+CWLIF
```

响应：

```
+CWLIF:<ip addr> ,<mac>
```

```
OK
```

参数

- <ip addr>: 连接到Air601 SoftAP的station的IP地址
- <mac> : 连接到Air601 SoftAP的station的MAC地址

说明

- 本指令无法查询静态IP，仅支持在Air601 SoftAP和连入的station DHCP均使能的情况下有效

3.8 AT+CWQIF：断开station与Air601 SoftAP的连接

执行命令

功能：

断开所有连入 Air601 SoftAP 的 station

命令：

```
AT+CWQIF
```

响应：

```
OK
```

设置命令

功能：

断开某个连入 Air601 SoftAP 的 station

命令：

```
AT+CWQIF=<mac>
```

响应：

```
OK
```

参数

- **<mac>** : 需断开连接的 station 的 MAC 地址

3.9 AT+CWDHCP: 启用/禁用DHCP

查询命令

命令:

```
AT+CWDHCP?
```

响应:

```
+ CWDHCP: < state>
OK
```

设置命令

功能:

启用/禁用 DHCP

命令:

```
AT+ CWDHCP=< operate> ,< mode>
```

响应:

```
OK
```

参数

- **<operate>**:
 - 0: 禁用
 - 1: 启用
- **<mode>**:
 - Bit0: Station 的 DHCP
 - Bit1: SoftAP 的 DHCP
- **<state>** : DHCP 的状态
 - Bit0:
 - * 0: 禁用 Station 的 DHCP
 - * 1: 启用 Station 的 DHCP
 - Bit1:
 - * 0: 禁用 SoftAP 的 DHCP
 - * 1: 启用 SoftAP 的 DHCP
 - Bit2:
 - * 0: 禁用 Ethernet 的 DHCP
 - * 1: 启用 Ethernet 的 DHCP

说明

- 若 `AT+SYSSTORE=1`，配置更改将保存到 NVS 分区
- 本设置命令与设置静态 IPv4 地址的命令会相互影响，如 `AT+CIPSTA` 和 `AT+CIPAP`
 - 若启用 DHCP，则静态 IPv4 地址会被禁用
 - 若启用静态 IPv4，则 DHCP 会被禁用
 - 最后一次配置会覆盖上一次配置

示例

```
// 启用 Station DHCP，如果原 DHCP mode 为 2，则现 DHCP mode 为 3
AT+CWDHCP=1,1

// 禁用 SoftAP DHCP，如果原 DHCP mode 为 3，则现 DHCP mode 为 1
AT+CWDHCP=0,2
```

3.10 AT+CWDHCPs：查询/设置 Air601 SoftAP DHCP 分配的 IPv4 地址范围

查询命令

命令：

```
AT+CWDHCPs?
```

响应：

```
+CWDHCPs=<lease time> ,< start IP> ,< end IP>
OK
```

设置命令

功能：

设置 Air601 SoftAP DHCP 服务器分配的 IPv4 地址范围

命令：

```
AT+CWDHCPs=<enable> ,<lease time> ,< start IP> ,< end IP>
```

响应：

```
OK
```

参数

- **<enable>**:
 - 1: 设置 DHCP server 信息，后续参数必须填写
 - 0: 清除 DHCP server 信息，恢复默认值，后续参数无需填写
- **<lease time>** : 租约时间，单位：分钟，取值范围： [1,2880]
- **<start IP>** : DHCP SoftAP DHCP 服务器 IPv4 地址池的起始 IP

- **<end IP>** : DHCP SoftAP DHCP 服务器 IPv4 地址池的结束 IP

说明

- 若**AT+SYSSTORE=1**，配置更改将保存到 NVS 分区
- 本命令必须在 Air601 SoftAP 模式使能，且开启 DHCP server 的情况下使用
- 设置的 IPv4 地址范围必须与 Air601 SoftAP 在同一网段

示例

```
AT+CWDHCPS=1,3," 192.168.4.10 "," 192.168.4.15 "
```

```
AT+CWDHCPS=0 // 清除设置，恢复默认值
```

3.11 AT+CIPSTAMAC：查询/设置Air601 Station的MAC地址

查询命令

功能：

查询Air601 Station的MAC地址

命令：

```
AT+CIPSTAMAC?
```

响应：

```
+CIPSTAMAC:<mac>  
OK
```

设置命令

功能：

设置 Air601 Station 的 MAC 地址

命令：

```
AT+CIPSTAMAC=<mac>
```

响应：

```
OK
```

参数

- **<mac>** : 字符串参数，表示Air601 Station的MAC地址

说明

- 若**AT+SYSSTORE=1**，配置更改将保存到 NVS 分区
- Air601 Station 的 MAC 地址与 Air601 Ethernet 和 Air601 SoftAP 不同，不要为二者设置同样的 MAC 地址
- MAC 地址的 Bit 0 不能为 1，例如，MAC 地址可以是“1a:…” ，但不可以是“15:…”

- FF:FF:FF:FF:FF:FF 和 00:00:00:00:00:00 是无效地址，不能设置

示例

```
AT+CIPSTAMAC= " 1 a: fe: 3 5 : 9 8 : d3 : 7 b"
```

3.12 AT+CIPAPMAC：查询/设置Air601 SoftAP的MAC地址

查询命令

功能：

查询 Air601 SoftAP的MAC地址

命令：

```
AT+CIPAPMAC?
```

响应：

```
+CIPAPMAC:<mac>  
OK
```

设置命令

功能：

设置 Air601 SoftAP的MAC地址

命令：

```
AT+CIPAPMAC=<mac>
```

响应：

```
OK
```

参数

- <mac>：字符串参数，表示Air601 SoftAP的MAC地址

说明

- 若AT+SYSSTORE=1，配置更改将保存到 NVS 分区
- Air601 SoftAP 的 MAC 地址与 Air601 Station 和 Air601 Ethernet 不同，不要为二者设置同样的 MAC 地址
- MAC 地址的 Bit 0 不能为 1，例如，MAC 地址可以是“18:…” ，但不可以是“15:…”
- FF:FF:FF:FF:FF:FF 和 00:00:00:00:00:00 是无效地址，不能设置

示例

```
AT+CIPAPMAC= " 1 8 : fe: 3 5 : 9 8 : d3 : 7 b"
```

3.13 AT+CIPSTA: 查询/设置 Air601 Station 的 IP 地址

查询命令

功能:

查询 Air601 Station 的 IP 地址

命令:

```
AT+ CIPSTA?
```

响应:

```
+ CIPSTA: ip: < " ip " >
+ CIPSTA: gateway: < " gateway " >
+ CIPSTA: netmask: < " netmask " >
+ CIPSTA: ip6 ll: < " ipv6 addr" >
+ CIPSTA: ip6 gl: < " ipv6 addr" >
```

OK

设置命令

功能:

设置 Air601 Station 的 IPv4 地址

命令:

```
AT+ CIPSTA=<"ip "> [, <"gateway "> , <"netmask ">]
```

响应:

OK

参数

- <" ip" >: 字符串参数, 表示 Air601 station 的 IPv4 地址
- <" gateway" >: 网关
- <" netmask" >: 子网掩码
- <" ipv6 addr" > : Air601 station 的 IPv6 地址

说明

- 使用查询命令时, 只有 Air601 station 连入 AP 或者配置过静态 IP 地址后, 才能查询到它的 IP 地址
- 若 AT+SYSSSTORE=1, 配置更改将保存到 NVS 分区
- 本设置命令与设置 DHCP 的命令相互影响, 如 AT+CWDHCP
 - 若启用静态 IPv4 地址, 则禁用 DHCP
 - 若启用 DHCP, 则禁用静态 IPv4 地址
 - 最后一次配置会覆盖上一次配置

示例

```
AT+CIPSTA= " 192.168.6.100 " , " 192.168.6.1 " , "255.255.255.0 "
```

3.14 AT+CIPAP: 查询/设置 Air601 Station 的 IP 地址

查询命令
功能:

查询 Air601 SoftAP 的 IP 地址

命令:

```
AT+CIPAP?
```

响应:

```
+ CIPAP: ip: < " ip " >
+ CIPAP: gateway: < " gateway " >
+ CIPAP: netmask: < " netmask " >
+ CIPAP: ip6 ll: < " ipv6      addr" >
```

```
OK
```

设置命令
功能:

设置 Air601 SoftAP 的 IPv4 地址

命令:

```
AT+CIPAP=<"ip "> [,< "gateway "> ,< "netmask ">]
```

响应:

```
OK
```

参数

- <" ip" > : 字符串参数, 表示 ESP32 SoftAP 的 IPv4 地址
- <" gateway" > : 网关
- <" netmask" > : 子网掩码
- <" ipv6 addr" > : Air601 SoftAP 的 IPv6 地址

说明

- 本设置命令仅适用于 IPv4 网络, 不适用于 IPv6 网络
- 若 AT+SYSSTORE=1, 配置更改将保存到 NVS 分区
- 本设置命令与设置 DHCP 的命令相互影响, 如 AT+CWDHCP
 - 若启用静态 IPv4 地址, 则禁用 DHCP
 - 若启用 DHCP, 则禁用静态 IPv4 地址

- 最后一次配置会覆盖上一次配置

示例

```
AT+CIPAP= " 192.168.5.1 " , " 192.168.5.1 " , "255.255.255.0 "
```

3.15 AT+CWHOSTNAME：查询/设置Air601 Station的主机名称

查询命令

功能：

查询 Air601 Station 的主机名称

命令：

```
AT+CWHOSTNAME?
```

响应：

```
+CWHOSTNAME: <hostname>
```

```
OK
```

设置命令

功能：

设置 Air601 Station 的主机名称

命令：

```
AT+CWHOSTNAME=<hostname>
```

响应：

```
OK
```

若没开启 Station 模式，则返回：

```
ERROR
```

参数

- **<hostname>**：Air601 Station 的主机名称，最大长度：32 字节

说明

- 配置更改不保存到 flash

示例

```
AT+CWMODE=3  
AT+CWHOSTNAME= "my_test "
```

4 TCP/IP AT 命令

4.1 AT+CIPSTATUS: 查询TCP/UDP/SSL连接状态和信息

执行命令

命令:

```
AT+ CIPSTATUS
```

响应:

```
STATUS: < stat>
+ CIPSTATUS: < link ID> , < " type " > , < " remote IP " > , < remote port> , < local port>
, < tetype>
OK
```

参数

- **<stat>** : Air601 station 接口的状态
 - 0: Air601 station 为未初始化状态
 - 1: Air601 station 为已初始化状态, 但还未开始 Wi-Fi 连接
 - 2: Air601 station 已连接 AP, 获得 IP 地址
 - 3: Air601 station 已建立 TCP、UDP 或 SSL 传输
 - 4: Air601 设备所有的 TCP、UDP 和 SSL 均断开
 - 5: Air601 station 开始过 Wi-Fi 连接, 但尚未连接上 AP 或从 AP 断开
- **<link ID>**: 网络连接 ID (0 ~ 4), 用于多连接的情况
- **<" type">**: 字符串参数, 表示传输类型: " TCP"、" UDP"、" SSL"、" TCPv6"、" UDPv6" 或 "SSLv6"
- **<" remote IP">** : 字符串参数, 表示远端 IPv4 地址或 IPv6 地址
- **<remote port>**: 远端端口值
- **<local port>** : Air601 本地端口值
- **<tetype>**:
 - 0: Air601 设备作为客户端
 - 1: Air601 设备作为服务器

4.2 AT+CIPDOMAIN: 域名解析

设置命令

命令:

```
AT+ CIPDOMAIN=< " domain name " > [, < ip network>]
```

响应:

```
+ CIPDOMAIN: < " IP address " >
OK
```

参数

- **<" domain name">** : 待解析的域名
- **<ip network>**: 首选 IP 网络。默认值: 1
 - 1: 首选解析为 IPv4 地址
 - 2: 只解析为 IPv4 地址
 - 3: 只解析为 IPv6 地址
- **<" IP address">** : 解析出的 IP 地址

示例

```

AT+CWMODE=1 // 设置station模式
AT+ CWJAP= " SSID" , " password" // 连接网络
AT+ CIPDOMAIN= " iot. espressif. cn " // 域名解析

// 域名解析, 只解析为 IPv4 地址
AT+ CIPDOMAIN= " iot. espressif. cn " , 2

// 域名解析, 只解析为 IPv6 地址
AT+ CIPDOMAIN= " ipv6 . test- ipv6 . com " , 3

// 域名解析, 首选解析为 IPv4 地址
AT+ CIPDOMAIN= " ds. test- ipv6 . com " , 1
    
```

4.3 AT+CIPSTART: 建立TCP连接、UDP传输或SSL连接

建立 TCP 连接

设置命令 命令:

```

// 单连接 (AT+CIPMUX=0):
AT+ CIPSTART=<" type "> , <" remote host "> , <remote port> [ , <keep_alive> ] [ , <" local IP"> ]

// 多连接 (AT+CIPMUX=1):
AT+ CIPSTART=<link ID> , <" type "> , <" remote host "> , <remote port> [ , <keep_alive> ] [ , <
c- " local IP"> ]
    
```

响应:

单连接模式下, 返回:

```

CONNECT
OK
    
```

多连接模式下, 返回:

```

<link ID> , CONNECT
OK
    
```

参数

- **<link ID>**: 网络连接 ID (0 ~ 4), 用于多连接的情况。该参数范围取决于 menuconfig 中的两个配置项。一个是 AT 组件中的配置项 AT_SOCKET_MAX_CONN_NUM, 默认值为 5。另一个是 LWIP 组件中的配置项 LWIP_MAX_SOCKETS, 默认值为 10。要修改该参数的范围, 您需要

修改配置项 AT_SOCKET_MAX_CONN_NUM 的值并确保该值不大于 LWIP_MAX_SOCKETS 的值。

- **<" type" >** : 字符串参数, 表示网络连接类型, " TCP" 或 "TCPv6"。默认值: " TCP"
- **<" remote host" >** : 字符串参数, 表示远端 IPv4 地址、IPv6 地址, 或域名。最长为 64 字节。
- **<remote port>**: 远端端口值
- **<keep_alive>**: 配置套接字的 SO_KEEPALIVE 选项(参考: [SO_KEEPALIVE 介绍](#)), 单位: 秒。
- 范围: [0,7200]。
 - 0: 禁用 keep-alive 功能; (默认)
 - 1~7200: 开启 keep-alive 功能。TCP_KEEPIDLE 值为 <keep_alive>, TCP_KEEPINTVL 值为 1, TCP_KEEPCNT 值为 3。
- 本命令中的 <keep_alive> 参数与 AT+CIPTCPOPT 命令中的 <keep_alive> 参数相同, 最终值 由后设置的命令决定。如果运行本命令时不设置 <keep_alive> 参数, 则默认使用上次配置的值。
- **<" local IP" >** : 连接绑定的本机 IPv4 地址或 IPv6 地址, 该参数在本地多网络接口时和本地多 IP 地址时非常有用。默认为禁用, 如果您想使用, 需自行设置, 空值也为有效值

说明

- 如果您想基于 IPv6 网络建立一个 TCP 连接, 请执行以下操作:
 - 确保 AP 支持 IPv6
 - 设置 AT+CIPV6=1
 - 通过 AT+CWJAP 命令获取到一个 IPv6 地址
 - (可选)通过 AT+CIPSTA? 命令检查 Air601 是否获取到 IPv6 地址

示例

```
AT+ CIPSTART= " TCP" , " iot. espressif. cn " , 8 0 0 0
AT+ CIPSTART= "TCP" , " 192.168.101.110 " , 1000
AT+ CIPSTART= "TCP" , " 192.168.101.110 " , 2500 , 60
AT+ CIPSTART= "TCP" , " 192.168.101.110 " , 1000 ,, " 192.168.101.100 "
AT+ CIPSTART= " TCPv6 " , " test- ipv6 . com " , 8 0
AT+ CIPSTART= " TCPv6 " , " fe80::860d:8eff:fe9d:cd90 " , 1000 ,, " fe80::411c:1fdb:22a6:4d24 "

//已通过 AT+CWJAP 获取到 IPv6 全局地址
AT+ CIPSTART= "TCPv6" , "2404:6800:4005:80b::2004" , 80 ,,
c- " 240e:3a1:2070:11c0:32ae:a4ff:fe80:65ac"
```

建立 UDP 传输

设置命令 命令:

```
// 单连接: (AT+CIPMUX=0)
AT+ CIPSTART=< " type" > , < " remote host" > , < remote port> [ , < local port> , < mode> , < " local IP" > ]
c- ">]

// 多连接: (AT+CIPMUX=1)
AT+ CIPSTART=< link ID> , < " type" > , < " remote host" > , < remote port> [ , < local port> , < mode> , < c- " local IP" > ]
```

响应:

单连接模式下, 返回:

```
CONNECT
OK
```

多连接模式下, 返回:

```
<link ID>,CONNECT
```

```
OK
```

参数

- **<link ID>**: 网络连接 ID (0 ~ 4), 用于多连接的情况
- **<" type" >**: 字符串参数, 表示网络连接类型, "UDP" 或 "UDPv6"。默认值: "TCP"
- **<" remote host" >**: 字符串参数, 表示远端 IPv4 地址、IPv6 地址, 或域名。最长为 64 字节。
- **<remote port>**: 远端端口值
- **<local port>**: Air601 设备的 UDP 端口值
- **<mode>**: 在 UDP Wi-Fi 透传下, 本参数的值必须设为 0
 - 0: 接收到 UDP 数据后, 不改变对端 UDP 地址信息(默认)
 - 1: 仅第一次接收到与初始设置不同的对端 UDP 数据时, 改变对端 UDP 地址信息为发送数据 设备的 IP 地址和端口
 - 2: 每次接收到 UDP 数据时, 都改变对端 UDP 地址信息为发送数据的设备的 IP 地址和端口
- **<" local IP" >**: 连接绑定的本机 IPv4 地址或 IPv6 地址, 该参数在本地多网络接口时和本地多 IP 地址时非常有用。默认为禁用, 如果您想使用, 需自行设置, 空值也为有效值

说明

- 如果 UDP 连接中的远端 IP 地址是 IPv4 组播地址 (224.0.0.0 ~ 239.255.255.255), Air601 设备将发送 和接收 UDPv4 组播
- 如果 UDP 连接中的远端 IP 地址是 IPv4 广播地址 (255.255.255.255), Air601 设备将发送 和接收 UDPv4 广播
- 如果 UDP 连接中的远端 IP 地址是 IPv6 组播地址 (FF00:0:0:0:0:0:0 ~ FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF), Air601 设备将基于 IPv6 网络, 发送 和接收 UDP 组播
- 使用参数 <mode> 前, 需先设置参数 <local port>
- 如果您想基于 IPv6 网络建立一个 UDP 传输, 请执行以下操作:
 - 确保 AP 支持 IPv6
 - 设置 `AT+CIPV6=1`
 - 通过 `AT+CWJAP` 命令获取到一个 IPv6 地址
 - (可选)通过 `AT+CIPSTA?` 命令检查 Air601 是否获取到 IPv6 地址
- 最大接收长度为 1460 字节。

示例

```
// UDPv4 单播
AT+CIPSTART="UDP","192.168.101.110",1000,1002,2
AT+CIPSTART="UDP","192.168.101.110",1000,,,"192.168.101.100"

// 基于 IPv6 网络的 UDP 单播
AT+CIPSTART="UDPv6","fe80::32ae:a4ff:fe80:65ac",1000,,,"fe80::5512:f37f:bb03:5d9b"

// 基于 IPv6 网络的 UDP 多播
AT+CIPSTART="UDPv6","FF02::FC",1000,1002,0
```

建立 SSL 连接

设置命令 命令:

```
// 单连接: (AT+CIPMUX=0)
AT+CIPSTART=<" type" >, <" remote host" >, <remote port> [, <keep_alive>, <" local IP" >]

// 多连接: (AT+CIPMUX=1)
AT+CIPSTART=<link ID>, <" type" >, <" remote host" >, <remote port> [, <keep_alive>, <" local IP" >]
```

响应:

单连接模式下，返回：

```
CONNECT
```

```
OK
```

多连接模式下，返回：

```
< link ID> , CONNECT
```

```
OK
```

参数

- **<link ID>**: 网络连接 ID (0 ~ 4)，用于多连接的情况
- **<" type" >**: 字符串参数，表示网络连接类型，" SSL" 或 "SSLv6"。默认值：" TCP"
- **<" remote host" >**: 字符串参数，表示远端 IPv4 地址、 IPv6 地址，或域名。最长为 64 字节。
- **<remote port>**: 远端端口值
- **<keep_alive>**: 配置套接字的 SO_KEEPALIVE 选项(参考：[SO_KEEPALIVE 介绍](#))，单位：秒。
- 范围： [0,7200]。
 - 0: 禁用 keep-alive 功能；(默认)
 - 1 ~ 7200: 开启 keep-alive 功能。TCP_KEEPIDLE 值为 <keep_alive>, TCP_KEEPINTVL 值为 1, TCP_KEEPCNT 值为 3。
- 本命令中的 <keep_alive> 参数与 AT+CIPTCPOPT 命令中的 <keep_alive> 参数相同，最终值 由后设置的命令决定。如果运行本命令时不设置 <keep_alive> 参数， 则默认使用上次配置的值。
- **<" local IP" >**: 连接绑定的本机 IPv4 地址或 IPv6 地址，该参数在本地多网络接口时和本地多 IP 地址时非常有用。默认为禁用，如果您想使用，需自行设置，空值也为有效值

说明

- SSL 连接数量取决于可用内存和最大连接数量
- SSL 连接需占用大量内存，内存不足会导致系统重启
- 如果 AT+CIPSTART命令是基于 SSL 连接， 且每个数据包的超时时间为 10 秒，则总超时时间会变得更长，具体取决于握手数据包的个数
- 如果您想基于 IPv6 网络建立一个 SSL 连接，请执行以下操作：
 - 确保 AP 支持 IPv6
 - 设置AT+CIPV6=1
 - 通过AT+CWJAP命令获取到一个 IPv6 地址
 - (可选)通过AT+CIPSTA?命令检查 Air601 是否获取到IPv6 地址

示例

```
AT+ CIPSTART= " SSL" , " iot. espressif. cn " , 8 4 4 3
AT+CIPSTART= "SSL" , " 192.168.101.110 " , 1000 ,, " 192.168.101.100 "
```

// esp-at 已通过 AT+CWJAP 获取到 IPv6 全局地址

```
AT+ CIPSTART= "SSLv6" , "240e:3a1:2070:11c0:6972:6f96:9147:d66d" , 1000 ,,
c- "240e:3a1:2070:11c0:55ce:4e19:9649:b75"
```

4.4 AT+CIPSTARTEX：建立自动分配ID的TCP连接、UDP传输或SSL连接

本命令与AT+CIPSTART相似，不同点在于：在多连接的情况下 (AT+CIPMUX=1) 无需手动分配 ID，系统会自动为新建的连接分配ID。

4.5 AT+CIPSEND：在普通传输模式或Wi-Fi透传模式下发送数据

设置命令

功能：

普通传输模式下，指定长度发送数据。如果您要发送的数据长度大于8192字节，请使用AT+CIPSENDL 命令发送。

命令：

```
// 单连接：(AT+CIPMUX=0)
AT+ CIPSEND= < length>

// 多连接：(AT+CIPMUX=1)
AT+ CIPSEND= < link      ID> , < length>

// UDP 传输可指定对端主机和端口
AT+ CIPSEND= [ < link      ID> , ] < length> [ , < " remote      host" > , < remote      port> ]
```

响应：

```
OK
>
```

上述响应表示AT 已准备好接收串行数据，此时您可以输入数据，当AT 接收到的数据长度达到<length> 后，数据传输开始。

如果未建立连接或数据传输时连接被断开，返回：

```
ERROR
```

如果所有数据被成功发往协议栈(不代表数据已经发送到对端)，返回：

```
SEND OK
```

执行命令

功能：

进入 Wi-Fi 透传模式

命令：

AT+ CIPSEND

响应:OK
>

或

ERROR

进入 Wi-Fi 透传模式，Air601 设备每次最大接收 8192 字节，最大发送 2920 字节。如果收到的数据长度大于等于 2920 字节，数据会立即被分为每 2920 字节一组的块进行发送，否则会等待 20 毫秒或等待收到的数据大于等于 2920 字节再发送数据(您可以通过 AT+TRANSINTVL 命令配置此间隔)。当输入单独一包 +++ 时，退出透传模式下的数据发送模式，请至少间隔 1 秒再发下一条 AT 命令。

本命令必须在开启透传模式以及单连接下使用。若为 Wi-Fi UDP 透传，AT+CIPSTART 命令的参数 <mode> 必须设置为 0。

参数

- <link ID>: 网络连接 ID (0 ~ 4)，用于多连接的情况
- <length> : 数据长度，最大值：8192 字节
- <" remote host" > : UDP 传输可以指定对端主机：IPv4 地址、IPv6 地址，或域名
- <remote port> : UDP 传输可以指定对端端口

说明

- 您可以使用 AT+CIPTCPPOPT 命令来为每个 TCP 连接配置套接字选项。例如：设置 <so_sndtimeo> 为 5000，则 TCP 发送会在 5 秒内返回，无论成功还是失败。这可以节省 MCU 等待 AT 命令回复的时间。

4.6 AT+CIPSENDER: 在普通传输模式下采用扩展的方式发送数

据

设置命令**功能:**

普通传输模式下，指定长度发送数据，或者使用字符串 \0 (0x5c, 0x30 ASCII) 触发数据发送

命令:

```
// 单连接： (AT+CIPMUX=0)
AT+ CIPSENDER= < length>

// 多连接： (AT+CIPMUX=1)
AT+ CIPSENDER= < link ID> , < length>

// UDP 传输可指定对端 IP 地址和端口：
AT+ CIPSENDER= [ < link ID> , ] < length> [ , < " remote host" > , < remote port> ]
```

响应:OK
>

上述响应表示 AT 已准备好接收串行数据，此时您可以输入指定长度的数据，当 AT 接收到的数据长度达到 `<length>` 后或数据中出现 `\0` 字符时，数据传输开始。

如果未建立连接或数据传输时连接被断开，返回：

```
ERROR
```

如果所有数据被成功发往协议栈(不代表数据已经发送到对端)，返回：

```
SEND OK
```

参数

- `<link ID>`: 网络连接 ID (0 ~ 4)，用于多连接的情况
- `<length>`: 数据长度，最大值：8192 字节
- `<" remote host">`: UDP 传输可以指定对端主机：IPv4 地址、IPv6 地址，或域名
- `<remote port>`: UDP 传输可以指定对端端口

说明

- 当数据长度满足要求时，或数据中出现 `\0` 字符时 (0x5c , 0x30 ASCII)，数据传输开始，系统返回普通命令模式，等待下一条 AT 命令
- 如果数据中包含 `\<any>`，则会去掉反斜杠，只使用 `<any>` 符号
- 如果需要发送 `\0`，请转义为 `\\0`
- 您可以使用 `AT+CIPTCPOPT` 命令来为每个 TCP 连接配置套接字选项。例如：设置 `<so_sndtimeo>` 为 5000，则 TCP 发送会在 5 秒内返回，无论成功还是失败。这可以节省 MCU 等待 AT 命令回复的时间。

4.7 AT+CIPCLOSE：关闭 TCP/UDP/SSL连接

设置命令

功能：

关闭多连接模式下的 TCP/UDP/SSL 连接

命令：

```
AT+CIPCLOSE=<link ID>
```

响应：

```
<link ID>, CLOSED
```

```
OK
```

执行命令

功能：

关闭单连接模式下的 TCP/UDP/SSL 连接

```
AT+CIPCLOSE
```

响应：

```
CLOSED
```

```
OK
```

参数

- **<link ID>**: 需关闭的网络连接 ID, 如果设为 5, 则表示关闭所有连接

4.8 AT+CIFSR: 查询本地IP地址和MAC地址

执行命令

命令:

```
AT+ CIFSR
```

响应:

```
+CIFSR:APIP,<"APIP">
+CIFSR:APIP6LL,<"APIP6LL">
+CIFSR:APIP6GL,<"APIP6GL">
+CIFSR:APMAC,<"APMAC">
+CIFSR:STAIP,<"STAIP">
+CIFSR:STAIP6LL,<"STAIP6LL">
+CIFSR:STAIP6GL,<"STAIP6GL">
+CIFSR:STAMAC,<"STAMAC">
+CIFSR:ETHIP,<"ETHIP">
+CIFSR:ETHIP6LL,<"ETHIP6LL">
+CIFSR:ETHIP6GL,<"ETHIP6GL">
+CIFSR:ETHMAC,<"ETHMAC">
```

```
OK
```

参数

- **<"APIP">**: Air601 SoftAP 的 IPv4 地址
- **<"APIP6LL">**: Air601 SoftAP 的 IPv6 本地链路地址
- **<"APIP6GL">**: Air601 SoftAP 的 IPv6 全局地址
- **<"APMAC">**: Air601 SoftAP 的 MAC 地址
- **<"STAIP">**: Air601 station 的 IPv4 地址
- **<"STAIP6LL">**: Air601 station 的 IPv6 本地链路地址
- **<"STAIP6GL">**: Air601 station 的 IPv6 全局地址
- **<"STAMAC">**: Air601 station 的 MAC 地址
- **<"ETHIP">**: Air601 ethernet 的 IPv4 地址
- **<"ETHIP6LL">**: Air601 ethernet 的 IPv6 本地链路地址
- **<"ETHIP6GL">**: Air601 ethernet 的 IPv6 全局地址
- **<"ETHMAC">**: Air601 ethernet 的 MAC 地址

说明

- 只有当Air601设备获取到有效接口信息后, 才能查询到它的IP地址和MAC地址

4.9 AT+CIPMUX: 启用/禁用多连接模式

查询命令

功能:

查询连接模式

命令:

```
AT+CIPMUX?
```

响应:

```
+CIPMUX:<mode>  
OK
```

设置命令

功能:

设置连接模式

命令:

```
AT+CIPMUX=<mode>
```

响应:

```
OK
```

参数

- **<mode>** : 连接模式, 默认值:
 - 0: 单连接
 - 1: 多连接

说明

- 只有当所有连接都断开时才可更改连接模式
- 只有普通传输模式 (**AT+CIPMODE=0**), 才能设置为多连接
- 如果建立了 TCP/SSL 服务器, 想切换为单连接, 必须关闭服务器 (**AT+CIPSERVER=0**)

示例

```
AT+CIPMUX=1
```

4.10 AT+CIPSERVER: 建立/关闭TCP或SSL服务器

查询命令

功能:

查询 TCP/SSL 服务器状态

命令:

```
AT+CIPSERVER?
```

响应:

```
+ CIPSERVER: <mode> [, <port> , < " type " >] [, <CA enable> ]  
OK
```

设置命令**命令:**

```
AT+CIPSERVER=<mode> [, <param2>] [, < " type " >] [, <CA enable> ]
```

响应:

```
OK
```

参数

- **<mode>:**
 - 0: 关闭服务器
 - 1: 建立服务器
- **<param2>:** 参数 <mode> 不同, 则此参数意义不同:
 - 如果 <mode> 是 1, <param2> 代表端口号。默认值: 333
 - 如果 <mode> 是 0, <param2> 代表服务器是否关闭所有客户端。默认值:
 - 0: 关闭服务器并保留现有客户端连接
 - 1: 关闭服务器并关闭所有连接
- **<" type ">:** 服务器类型: " TCP ", " TCPv6 ", " SSL ", 或 " SSLv6 ". 默认值: " TCP "
- **<CA enable>:**
 - 0: 不使用 CA 认证
 - 1: 使用 CA 认证

说明

- 多连接情况下 (**AT+CIPMUX=1**), 才能开启服务器。
- 创建服务器后, 自动建立服务器监听, 最多只允许创建一个服务器。
- 当有客户端接入, 会自动占用一个连接 ID。
- 如果您想基于 IPv6 网络创建一个 TCP/SSL 服务器, 请首先设置**AT+CIPV6=1**, 并获取一个 IPv6 地址。
- 关闭服务器时参数 <"type"> 和 <CA enable> 必须省略。

示例

```
// 建立 TCP 服务器
AT+CIPMUX=1
AT+CIPSERVER=1,80

// 建立 SSL 服务器
AT+CIPMUX=1
AT+CIPSERVER=1,443,"SSL",1

// 基于 IPv6 网络，创建 SSL 服务器
AT+CIPMUX=1
AT+CIPSERVER=1,443,"SSLv6",0

// 关闭服务器并且关闭所有连接
AT+CIPSERVER=0,1
```

4.11 AT+CIPSERVERMAXCONN：查询/设置服务器允许建立的最大连接数

查询命令

功能：

查询 TCP 或 SSL 服务器允许建立的最大连接数

命令：

```
AT+CIPSERVERMAXCONN?
```

响应：

```
+CIPSERVERMAXCONN:<num>
OK
```

设置命令

功能：

设置 TCP 或 SSL 服务器允许建立的最大连接数

命令：

```
AT+CIPSERVERMAXCONN=<num>
```

响应：

```
OK
```

参数

- **<num>**：TCP 或 SSL 服务器允许建立的最大连接数，范围：[1,5]。如果您想修改该参数的上限阈值，请参考 [AT+CIPSTART](#) 命令中参数 **<link ID>** 的描述。

说明

- 如需设置最大连接数 (AT+CIPSERVERMAXCONN=<num>)，请在创建服务器之前设置。

示例

```
AT+CIPMUX=1  
AT+CIPSERVERMAXCONN=2  
AT+CIPSERVER=1,80
```

4.12 AT+CIPMODE: 查询/设置传输模式

查询命令

功能:

查询传输模式

命令:

```
AT+CIPMODE?
```

响应:

```
+CIPMODE:<mode>  
OK
```

设置命令

功能:

设置传输模式

命令:

```
AT+CIPMODE=<mode>
```

响应:

```
OK
```

参数

- **<mode>**:
 - 0: 普通传输模式
 - 1: Wi-Fi 透传接收模式，仅支持 TCP 单连接、UDP 固定通信对端、SSL 单连接的情况

说明

- 配置更改不保存到 flash。
- 在 Air601 进入 Wi-Fi 透传接收模式后，任何蓝牙功能将无法使用。

示例

```
AT+CIPMODE=1
```

4.13 AT+SAVETRANSLINK：设置开机Wi-Fi透传模式信息

设置开机进入 TCP/SSL 透传模式信息

设置命令 命令：

```
AT+ SAVETRANSLINK=< mode> ,< " remote host " > ,< remote port> [, < " type " > ,< keep_alive> ]
```

响应：

```
OK
```

参数

- **<mode>**:
 - 0: 关闭 Air601 上电进入 Wi-Fi 透传模式
 - 1: 开启 Air601 上电进入 Wi-Fi 透传模式
- **<" remote host" >**: 字符串参数, 表示远端 IPv4 地址、 IPv6 地址, 或域名。最长为 64 字节。
- **<remote port>**: 远端端口值
- **<" type" >**: 字符串参数, 表示传输类型: " TCP ", " TCPv6 ", " SSL ", 或 " SSLv6 "。默认值: " TCP "
- **<keep_alive>**: 配置套接字的 SO_KEEPALIVE 选项(参考: [SO_KEEPALIVE 介绍](#)), 单位: 秒。
- 范围: [0,7200]。
 - 0: 禁用 keep-alive 功能; (默认)
 - 1~7200: 开启 keep-alive 功能。TCP_KEEPIDLE 值为 <keep_alive>, TCP_KEEPINTVL 值为 1, TCP_KEEPCNT 值为 3。
- 本命令中的 <keep_alive> 参数与 AT+CIPTCPOPT 命令中的 <keep_alive> 参数相同, 最终值 由后设置的命令决定。如果运行本命令时不设置 <keep_alive> 参数, 则默认使用上次配置的值。

说明

- 本设置将 Wi-Fi 开机透传模式信息保存在 NVS 区, 若参数 <mode> 为 1, 下次上电自动进入透传模式。需重启生效。

示例

```
AT+SAVETRANSLINK=1,"192.168.6.110",1002,"TCP"
AT+SAVETRANSLINK=1,"www.baidu.com",443,"SSL"
AT+SAVETRANSLINK=1,"240e:3a1:2070:11c0:55ce:4e19:9649:b75",8080,"TCPv6"
AT+SAVETRANSLINK=1,"240e:3a1:2070:11c0:55ce:4e19:9649:b75",8080,"SSLv6"
```

设置开机进入 UDP 透传模式信息

设置 命令：

```
AT+ SAVETRANSLINK=< mode> ,< " remote host " > ,< remote port> [, < " type " > ,< local port> ]
```

响应：

```
OK
```

参数

- **<mode>**:
 - 0: 关闭 Air601 上电进入 Wi-Fi 透传模式
 - 1: 开启 Air601 上电进入 Wi-Fi 透传模式

- **<" remote host">** : 字符串参数, 表示远端 IPv4 地址、IPv6 地址, 或域名。最长为 64 字节。
- **<remote port>**: 远端端口值
- **<" type">** : 字符串参数, 表示传输类型: "UDP" 或 "UDPv6"。默认值: "TCP"
- **[<local port>]**: 开机进入 UDP 传输时, 使用的本地端口

说明

- 本设置将 Wi-Fi 开机透传模式信息保存在 NVS 区, 若参数 <mode> 为 1, 下次上电自动进入透传模式。需重启生效。
- 如果您想基于 IPv6 网络建立一个 UDP 传输, 请执行以下操作:
 - 确保 AP 支持 IPv6
 - 设置 AT+CIPV6=1
 - 通过 AT+CWJAP 命令获取到一个 IPv6 地址
 - (可选)通过 AT+CIPSTA? 命令检查 Air601 是否获取到 IPv6 地址

示例

```
AT+SAVETRANSLINK= 1, "192.168.6.110", 1002, "UDP", 1005
AT+SAVETRANSLINK= 1, "240e:3a1:2070:11c0:55ce:4e19:9649:b75", 8081, "UDPv6", 1005
```

4.14 AT+CIPSTO: 查询/设置本地TCP/SSL服务器超时时间

查询命令

功能:

查询本地 TCP/SSL 服务器超时时间

命令:

```
AT+ CIPSTO?
```

响应:

```
+ CIPSTO: < time>
OK
```

设置命令

功能:

设置本地 TCP/SSL 服务器超时时间

命令:

```
AT+ CIPSTO=< time>
```

响应:

```
OK
```

参数

- **<time>**: 本地 TCP/SSL 服务器超时时间, 单位: 秒, 取值范围: [0,7200]

说明

- 当 TCP/SSL 客户端在 <time> 时间内未发生数据通讯时, Air601 服务器会断开此连接。

- 如果设置参数 <time> 为 0，则连接永远不会超时，不建议这样设置。
- 在设定的时间内，当客户端发起与服务器的通信或者服务器发起与客户端的通信时，计时器将重新计时。超时后，客户端被关闭。

示例

```
AT+CIPMUX=1
AT+CIPSERVER=1,1001
AT+CIPSTO=10
```

4.15 AT+CIPSNTPCFG：查询/设置时区和 SNTP 服务器

查询命令

命令：

```
AT+ CIPSNTPCFG?
```

响应：

```
+ CIPSNTPCFG: < enable> , < timezone> , < SNTP server1 > [ , < SNTP server2 > , < SNTP server3 > ]
OK
```

设置命令

命令：

```
AT+ CIPSNTPCFG= < enable> , < timezone> [ , < SNTP server1 > , < SNTP server2 > , < SNTP server3 > ]
```

响应：

```
OK
```

参数

<enable>：设置 SNTP 服务器：

- 1：设置 SNTP 服务器；
- 0：不设置 SNTP 服务器。

<timezone>：支持以下两种格式：

- 第一种格式的范围：[-12,14]，它以小时为单位，通过与协调世界时 (UTC) 的偏移来标记大多数时区 (UTC-12:00 至 UTC+14:00)；
- 第二种格式为 UTC 偏移量，UTC 偏移量指定了你需要加多少时间到 UTC 时间上才能得到本地时间，通常显示为 [+/-][hh]mm。如果当地时区在本初子午线以西，则为负数，如果在东边，则为正数。小时 (hh) 必须在 -12 到 14 之间，分钟 (mm) 必须在 0 到 59 之间。例如，如果您想把时区设置为新西兰查塔姆群岛，即 UTC+12:45，您应该把 <timezone> 参数设置为 1245，更多信息请参考 [UTC 偏移量](#)。

[<SNTP server1>]：第一个 SNTP 服务器。

[<SNTP server2>]：第二个 SNTP 服务器。

[<SNTP server3>]：第三个 SNTP 服务器。

说明

- 设置命令若未填写以上三个 SNTP 服务器参数，则默认使用“cn.ntp.org.cn”、“ntp.sjtu.edu.cn”和“us.pool.ntp.org”其中之一。

- 对于查询命令，查询的 <timezone> 参数可能会和设置的 <timezone> 参数不一样。因为 <timezone> 参数支持第二种 UTC 偏移量格式，例如：设置 AT+CIPSNTPCFG=1,015，那么查询时，ESP-AT 会忽略时区参数的前导 0，即设置值是 15。不属于第一种格式，所以按照第二种 UTC 偏移量格式解析，也就是 UTC+00:15，也就是查询出来的是 0 时区。

示例

```
// 使能 SNTP 服务器，设置中国时区 (UTC+08:00)
AT+ CIPSNTPCFG= 1 , 8 , " cn. ntp. org. cn " , " ntp. sjtu. edu. cn "
或
AT+ CIPSNTPCFG= 1 , 8 0 0 , " cn. ntp. org. cn " , " ntp. sjtu. edu. cn "

// 使能 SNTP 服务器，设置美国纽约的时区 (UTC-05:00)
AT+ CIPSNTPCFG= 1 , - 5 , " 0 . pool. ntp. org " , " time. google. com "
或
AT+ CIPSNTPCFG= 1 , - 5 0 0 , " 0 . pool. ntp. org " , " time. google. com "

// 使能 SNTP 服务器，设置新西兰时区查塔姆群岛的时区 (Chatham Islands,
UTC+12:45)

AT+ CIPSNTPCFG= 1 , 1 2 4 5 , " 0 . pool. ntp. org " , " time. google. com "
```

4.16 AT+CIPSNTPTIME：查询SNTP时间

查询命令

命令：

```
AT+ CIPSNTPTIME?
```

响应：

```
+ CIPSNTPTIME: < asctime      style      time>
OK
```

说明

- 有关 asctime 时间的定义请见 [asctime man page](#)。

示例

```
AT+CWMODE=1
AT+ CWJAP="1234567890","1234567890"
AT+ CIPSNTPCFG= 1 , 8 , " cn. ntp. org. cn " , " ntp. sjtu. edu. cn "
AT+ CIPSNTPTIME?
+ CIPSNTPTIME: Tue Oct 19 17:47:56 2021
OK

或

AT+CWMODE=1
AT+ CWJAP="1234567890","1234567890"
AT+ CIPSNTPCFG= 1 , 5 3 0
```

```
AT+ CIPSNTPTIME?  
+CIPSNTPTIME: Tue Oct 19 15:17:56 2021  
OK
```

4.17 AT+CIUPDATE: 通过 Wi-Fi 升级固件

ESP-AT 在运行时，通过 Wi-Fi 从指定的服务器上下载新固件到某些分区，从而升级固件。

查询命令

功能:

查询 Air601 设备的升级状态

命令:

```
AT+CIUPDATE?
```

响应:

```
+CIUPDATE: <state>  
OK
```

执行命令

功能:

在阻塞模式下通过 OTA 升级到 TCP 服务器上最新版本的固件

命令:

```
AT+CIUPDATE
```

响应:

请参考设置命令中的[响应](#)

设置命令

功能:

升级到服务器上指定版本的固件

命令:

```
AT+CIUPDATE= <ota mode> [ , <version> ] [ , <firmware name> ] [ , <nonblocking> ]
```

响应:

如果 OTA 在阻塞模式下成功，返回:

```
+CIPUPDATE: 1
+CIPUPDATE: 2
+CIPUPDATE: 3
+CIPUPDATE: 4

OK
```

如果 OTA 在非阻塞模式下成功，返回：

```
OK
+CIPUPDATE: 1
+CIPUPDATE: 2
+CIPUPDATE: 3
+CIPUPDATE: 4
```

如果在阻塞模式下 OTA 失败，返回：

```
+ CIPUPDATE: < state>

ERROR
```

如果在非阻塞模式下 OTA 失败，返回：

```
OK
+ CIPUPDATE: < state>
+CIPUPDATE: - 1
```

参数

- **<ota mode>**:
 - 0: 通过 HTTP OTA;
 - 1: 通过 HTTPS OTA, 如果无效, 请检查 `./build.py menuconfig > Component config > AT > OTA based upon ssl` 是否使能, 更多信息请见 [本地编译 ESP-AT 工程](#)。
- **<version>**: AT 版本, 如 `v1.2.0.0`、`v1.1.3.0` 或 `v1.1.2.0`。
- **<firmware name>**: 升级的固件, 如 `ota`、`mqtt_ca`、`client_ca` 或其它 `at_customize.csv` 中自定义的分区。
- **<nonblocking>**:
 - 0: 阻塞模式的 OTA (此模式下, 直到 OTA 升级成功或失败后才可以发送 AT 命令);
 - 1: 非阻塞模式的 OTA (此模式下, 升级完成后 (+CIPUPDATE:4) 需手动重启)。
- **<state>**:
 - 1: 找到服务器;
 - 2: 连接至服务器;
 - 3: 获得升级版本;
 - 4: 完成升级;
- -1: 非阻塞模式下 OTA 失败。

说明

- 升级速度取决于网络状况。
- 如果网络条件不佳导致升级失败, AT 将返回 ERROR, 请等待一段时间再试。
- 如果您直接使用乐鑫提供的 ATBIN, 本命令将从 Espressif Cloud 下载 AT 固件升级。
- 如果您使用的是自行编译的 AT BIN, 请自行实现 AT+CIUPDATE FOTA 功能或者使用 [AT+USEROTA](#) 或者 [AT+WEBSERVER](#) 命令, 可参考 ESP-AT 工程提供的示例 [FOTA](#)。
- 建议升级 AT 固件后, 调用 [AT+RESTORE](#) 恢复出厂设置。
- OTA 过程的超时时间为 3 分钟。

- 非阻塞模式响应中的 OK 和 +CIPUPDATE:<state> 在输出顺序上没有严格意义上的先后顺序。OK 可能在 +CIPUPDATE:<state>之前输出，也有可能是在 +CIPUPDATE:<state>之后输出。
- 不建议升级到旧版本。
- 请参考[如何实现 OTA 升级](#) 获取更多 OTA 命令。

示例

```
AT+CWMODE=1
AT+CWJAP= " 1234567890 ", " 1234567890 "
AT+CIUPDATE
AT+CIUPDATE= 1
AT+ CIUPDATE= 1, "v1.2.0.0 "
AT+ CIUPDATE= 1, "v2.2.0.0 ", "mqtt_ca"
AT+ CIUPDATE= 1, "v2.2.0.0 ", "ota", 1
AT+CIUPDATE= 1 ,, 1
AT+CIUPDATE= 1 ,, "ota " , 1
AT+ CIUPDATE= 1, "v2.2.0.0 ", , 1
```

4.18 AT+CIPDINFO: 设置 +IPD 消息详情

查询命令

命令:

```
AT+ CIPDINFO?
```

响应:

```
+ CIPDINFO: true
OK
```

或

```
+ CIPDINFO: false
OK
```

设置命令

命令:

```
AT+ CIPDINFO=< mode>
```

响应:

```
OK
```

参数

- <mode>:
 - 0: 在“+IPD”和“+CIPRECVDATA”消息中，不提示对端 IP 地址和端口信息
 - 1: 在“+IPD”和“+CIPRECVDATA”消息中，提示对端 IP 地址和端口信息

示例

```
AT+CIPDINFO= 1
```


4.19 AT+CIPSSLCCONF：查询/设置SSL客户端配置

查询命令

功能：

查询 Air601 作为 SSL 客户端时每个连接的配置信息

命令：

```
AT+ CIPSSLCCONF?
```

响应：

```
+ CIPSSLCCONF: < link ID> , < auth_mode> , < pki_number> , < ca_number>
OK
```

设置命令

命令：

```
// 单连接： (AT+CIPMUX=0)
AT+ CIPSSLCCONF= < auth_mode> [ , < pki_number> ] [ , < ca_number> ]

// 多连接： (AT+CIPMUX=1)
AT+ CIPSSLCCONF= < link ID> , < auth_mode> [ , < pki_number> ] [ , < ca_number> ]
```

响应：

```
OK
```

参数

- **<link ID>**: 网络连接 ID (0 ~ max), 在多连接的情况下, 若参数值设为 max, 则表示所有连接, 本参数默认值为 5。
- **<auth_mode>**:
 - 0: 不认证, 此时无需填写 <pki_number> 和 <ca_number> 参数;
 - 1: Air601 提供客户端证书供服务器端 CA 证书校验;
 - 2: Air601 客户端载入 CA 证书来校验服务器端的证书;
 - 3: 相互认证。
- **<pki_number>**: 证书和私钥的索引, 如果只有一个证书和私钥, 其值应为 0。
- **<ca_number>**: CA 的索引, 如果只有一个 CA, 其值应为 0。

说明

- 如果想要本配置立即生效, 请在建立 SSL 连接前运行本命令。
- 配置更改将保存在 NVS 区, 如果您使用 **AT+SAVETRANSLINK** 命令设置开机进入 Wi-Fi SSL透传模式, Air601 将在下次上电时基于本配置建立 SSL 连接。
- 如果您想使用自己的证书或者使用多套证书, 请参考文档: [如何生成 PKI 文件](#)。
- 如果 <auth_mode> 配置为 2 或者 3, 为了校验服务器的证书有效期, 请在发送 **AT+CIPSTART** 命令前确保 Air601 已获取到当前时间。(您可以发送 **AT+CIPSNTPCFG** 命令来配置 SNTP, 获取当前时间, 发送 **AT+CIPSNTPTIME?** 命令查询当前时间。)

4.20 AT+CIPRECONNINTV：查询/设置Wi-Fi透传模式下的TCP/UDP/SSL 重连间隔

查询命令

功能：

查询 Wi-Fi透传模式下的自动重连间隔

命令：

```
AT+CIPRECONNINTV?
```

响应：

```
+ CIPRECONNINTV: < interval>  
OK
```

设置命令

功能：

设置 Wi-Fi透传模式下 TCP/UDP/SSL 传输断开后自动重连的间隔

命令：

```
AT+ CIPRECONNINTV= < interval>
```

响应：

```
OK
```

参数

- <interval>：自动重连间隔时间，单位：100 毫秒，默认值：1，范围：[1,36000]。

说明

- 若AT+SYSTORE=1 时，配置更改将保存在 NVS 区。

示例

```
AT+CIPRECONNINTV=10
```

4.21 AT+CIPRECVDATA：获取被动接收模式下的套接字数据

设置命令

命令:

```
// 单连接: (AT+CIPMUX=0)
AT+ CIPRECVDATA=< len>

// 多连接: (AT+CIPMUX=1)
AT+ CIPRECVDATA= < link_ id> , < len>
```

响应:

```
+ CIPRECVDATA: < actual_ len> , < data>
OK
```

或

```
+ CIPRECVDATA: < actual_ len> , < remote IP> , < remote port> , < data>
OK
```

参数

- <link_id>: 多连接模式下的连接 ID。
- <len> : 最大值为: 0x7ffffff, 如果实际收到的数据长度比本参数值小, 则返回实际长度的数据。
- <actual_len> : 实际获取的数据长度。
- <data> : 获取的数据。
- [<remote IP>]: 字符串参数, 表示对端 IP 地址, 通过AT+CIPDINFO=1命令使能。
- [<remote port>]: 对端端口, 通过AT+CIPDINFO=1 命令使能。

示例

```
AT+CIPRECVMODE=1

// 例如, 如果主机 MCU 从 0 号连接中收到 100 字节的数据,
// 则会提示消息 "+IPD,0,100",
// 然后, 您可以通过运行以下命令读取这 100 字节的数据:
AT+ CIPRECVDATA=0,100
```

4.22 AT+CIPRECVLEN: 查询被动接收模式下套接字数据的长度

查询命令
功能:

查询某一连接中缓存的所有数据长度

命令:

```
AT+ CIPRECVLEN?
```

响应:

```
+ CIPRECVLEN: < data length of link0 > , < data length of link1 > , < data length of link2 > , link3 > , < data length of link4 >
OK
```

参数

- **<data length of link>** : 某一连接中缓冲的所有数据长度。

说明

- SSL 连接中，Air601 将返回加密数据的长度，所以返回的长度会大于真实数据的长度。

示例

```
AT+CIPRECVLEN?
+CIPRECVLEN:1 0 0 , , , ,
OK
```

4.23 AT+PING : ping 对端主机

设置命令

功能:

ping 对端主机

命令:

```
AT+PING=<"host">
```

响应:

```
+PING: <time>
```

```
OK
```

或

```
+PING:TIMEOUT // 只有在域名解析失败或PING 超时情况下，才会有这个回复
```

```
ERROR
```

参数

- **<"host">** : 字符串参数，表示对端主机的 IPv4 地址，IPv6 地址，或域名。
- **<time>** : ping 的响应时间，单位：毫秒。

说明

- 如果您想基于 IPv6 网络 Ping 对端主机，请执行以下操作：
 - 确保 AP 支持 IPv6

- 设置AT+CIPV6=1
- 通过AT+CWJAP命令获取到一个 IPv6 地址
- (可选)通过AT+CIPSTA?命令检查 Air601 是否获取到IPv6 地址
- 如果远端主机是域名字符串，则 ping 将先通过 DNS 进行域名解析(优先解析 IPv4 地址)，再 ping 对端主机 IP 地址

示例

```
AT+PING= " 192.168.1.1 "  
AT+PING= " www.baidu.com "  
  
// 下一代互联网国家工程中心  
AT+PING= "240c::6666"
```

4.24 AT+CIPDNS：查询/设置 DNS 服务器信息

查询命令

功能：

查询当前 DNS 服务器信息

命令：

```
AT+CIPDNS?
```

响应：

```
+CIPDNS:<enable> [,< "DNS IP1 ">][,< "DNS IP2 ">][,< "DNS IP3 ">]  
OK
```

设置命令

功能：

设置 DNS 服务器信息

命令：

```
AT+ CIPDNS=<enable> [,< "DNS IP1 ">][,< "DNS IP2 ">][,< "DNS IP3 ">]
```

响应：

```
OK
```

或

```
ERROR
```

参数

- <enable>：设置 DNS 服务器
 - 0：启用自动获取 DNS 服务器设置，DNS 服务器将会恢复为 208.67.222.222 和 8.8.8.8，只有当 Air601 station 完成了 DHCP 过程，DNS 服务器才有可能更新。

- 1: 启用手动设置 DNS 服务器信息，如果不设置参数 <DNS IPx> 的值，则使用默认值 208.67.222.222 和 8.8.8.8。
- <DNS IP1>: 第一个 DNS 服务器 IP 地址，对于设置命令，只有当 <enable> 参数为 1 时，也就是启用手动 DNS 设置，本参数才有效；如果设置 <enable> 为 1，并为本参数设置一个值，当您运行查询命令时，ESP-AT 将把该参数作为当前的 DNS 设置返回。
- <DNS IP2>: 第二个 DNS 服务器 IP 地址，对于设置命令，只有当 <enable> 参数为 1 时，也就是启用手动 DNS 设置，本参数才有效；如果设置 <enable> 为 1，并为本参数设置一个值，当您运行查询命令时，ESP-AT 将把该参数作为当前的 DNS 设置返回。
- <DNS IP3>: 第三个 DNS 服务器 IP 地址，对于设置命令，只有当 <enable> 参数为 1 时，也就是启用手动 DNS 设置，本参数才有效；如果设置 <enable> 为 1，并为本参数设置一个值，当您运行查询命令时，ESP-AT 将把该参数作为当前的 DNS 设置返回。

说明

- 若 AT+SYSTORE=1，配置更改将保存在 NVS 区。
- 这三个参数不能设置在同一个服务器上。
- 当 <enable> 为 0 时，DNS 服务器可能会根据 Air601 设备所连接的路由器的配置而改变。

示例

```

AT+CIPDNS=0
AT+CIPDNS=1,"208.67.222.222 "," 114.114.114.114 "," 8.8.8.8 "

// 第一个基于 IPv6 的 DNS 服务器：下一代互联网国家工程中心
// 第二个基于 IPv6 的 DNS 服务器：google-public-dns-a.google.com
// 第三个基于 IPv6 的 DNS 服务器：江苏省主 DNS 服务器
AT+CIPDNS=1,"240c::6666","2001:4860:4860::8888","240e:5a::6666"
    
```

4.25 使用方法举例

4.25.1 Air601设备作为TCP客户端建立单连接

1. 设置Wi-Fi模式为station。

命令:

```
AT+CWMODE=1
```

响应:

```
OK
```

2. 连接到路由器。

命令:

```
AT+CWJAP="test","12345678"
```

响应:

```

WIFI CONNECTED
OK
WIFI GOT IP
    
```

说明:

- 您输入的 SSID 和密码可能跟上述命令中的不同。请使用您的路由器的 SSID 和密码。

3. 查询Air601设备IP地址。

命令:

```
AT+CIPSTA?
```

响应:

```
AT+CIPSTA?
+CIPSTA:ip:"192.168.1.1"
+CIPSTA:gateway:"192.168.1.1"
+CIPSTA:netmask:"255.255.255.0"
OK
```

说明:

- 您的查询结果可能与上述响应中的不同。

4. PC与Air601设备连接同一个路由。

5. 通过<https://netlab.luatos.com/>连接打开一个测试服务器。



6. Air设备作为客户端通过TCP连接到TCP服务器，服务器IP地址为192.168.3.102，端口为8080。

命令:

```
AT+CIPSTART="TCP","112.125.89.8",35080
```

响应:

```
CONNECT
OK
```

7.发送4字节数据。

命令:

```
AT+CIPSEND=4
```

响应:

```
OK
>
```

输入 4 字节数据，例如输入数据是 test，之后 AT 将会输出以下信息。

```
Recv    4    bytes
SEND OK
```

说明:

- 若输入的字节数目超过 AT+CIPSEND 命令设定的长度 (n)，则系统会响应 busy p...，并发送数据的前 n 个字节，发送完成后响应 SEND OK。

8.接收 4 字节数据。

假设 TCP 服务器发送 4 字节的数据(数据为 test)，则系统会提示:

```
+ IPD, 4 : test
```

4.25.2 远端IP地址和端口固定的UDP通信

1. 设置 Wi-Fi 模式为 station。

命令:

```
AT+CWMODE=1
```

响应:

```
OK
```

2. 连接到路由器。

命令:

```
AT+CWJAP="test","12345678"
```

响应:

```
WIFICONNECTED
```

```
OK
```

```
WIFIGOTIP
```

说明:

- 您输入的 SSID 和密码可能跟上述命令中的不同。请使用您的路由器的 SSID 和密码。

3. 查询Air601设备IP地址。

命令:

```
AT+ CIPSTA?
```

响应:

```
AT+CIPSTA?
```

```
+CIPSTA:ip:"192.168.1.1"
```

```
+CIPSTA:gateway:"192.168.1.1"
```

```
+CIPSTA:netmask:"255.255.255.0"
```

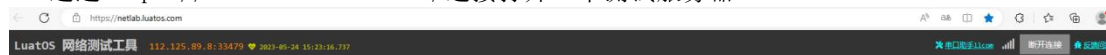
```
OK
```

说明:

- 您的查询结果可能与上述响应中的不同。

4. PC与Air601设备连接同一个路由。

5. 通过<https://netlab.luatos.com/>连接打开一个测试服务器。



6. 使能多连接。

命令:

```
AT+CIPMUX=1
```

响应:

```
OK
```

7. 创建UDP传输。分配网络连接ID为4，远程IP地址为112.125.89.8，远端端口为33479，本地端口为1112，模式为0。

重要： AT+CIPSTART命令的参数 mode决定了UDP通信的远端IP地址和端口否固定。若参数为0，则代表系统会分配一个特定网络连接 ID，以确保通信过程中远端的IP地址和端口不会被改变，且数据发送端和数据接收端不会被其它设备代替。

命令：

```
AT+CIPSTART=4,"UDP","112.125.89.8",33479,1112,0
```

响应：

```
4,CONNECT
```

```
OK
```

说明：

- "112.125.89.8"和33479为UDP传输的远端IP地址和远端端口，也就是PC建立的UDP配。
- 1112 为 Air601 设备的UDP本地端口，您可自行设置，如不设置则为随机值。
- 0 表示 UDP 远端 IP 地址和端口是固定的，不能更改。比如有另外一台PC 创建了 UDP 端并且向 Air601 设备端口 1112 发送数据，Air601 设备仍然会接收来自UDP 端口 1112 的数据，如果使用 AT 命令 AT+CIPSEND=4,X，那么数据仍然只会发送到第一台 PC 端。但是如果这个参数未设置为 0，那么数据将会被发送到新的PC端。

8. 发送 7 字节数据到网络连接 ID 为 4 的链路上。

命令：

```
AT+CIPSEND=4,7
```

响应：

```
OK
```

```
>
```

输入 7 字节数据，例如输入数据是 abcdefg，之后 AT 将会输出以下信息。

```
Recv    7    bytes
```

```
SEND OK
```

说明：

- 若输入的字节数目超过 AT+CIPSEND 命令设定的长度 (n)，则系统会响应 busy p...，并发送数据的前 n 个字节，发送完成后响应 SEND OK。

9. 从网络连接 ID 为 4 的链路上接收 4 字节数据。

假设 PC 发送 4 字节的数据(数据为 test)，则系统会提示：

```
+ IPD, 4 , 4 : test
```

10. 关闭网络连接 ID 为 4 的 UDP 连接。

命令：

```
AT+CIPCLOSE=4
```

响应：

```
4,CLOSED
```

```
OK
```

4.25.3 远端IP地址和端口可变的UDP通信

1. 设置 Wi-Fi 模式为 station。

命令:

```
AT+CWMODE=1
```

响应:

```
OK
```

2. 连接到路由器。

命令:

```
AT+CWJAP="test","12345678"
```

响应:

```
WIFI CONNECTED
```

```
OK
```

```
WIFI GOT IP
```

说明:

- 您输入的 SSID 和密码可能跟上述命令中的不同。请使用您的路由器的 SSID 和密码。

3. 查询Air601设备IP地址。

命令:

```
AT+ CIPSTA?
```

响应:

```
AT+CIPSTA?
```

```
+CIPSTA:ip:"192.168.1.1"
```

```
+CIPSTA:gateway:"192.168.1.1"
```

```
+CIPSTA:netmask:"255.255.255.0"
```

```
OK
```

说明:

- 您的查询结果可能与上述响应中的不同。

4. PC与Air601设备连接同一个路由。

5. 通过<https://netlab.luatos.com/>连接打开一个测试服务器。

6. 使能单连接

命令

```
AT+CIPMUX=0
```

响应:

```
OK
```

7. 创建UDP传输。远程IP地址为112.125.89.8，远端端口为33617，本地端口为1112，模式为2。

命令:

```
AT+CIPSTART="UDP","112.125.89.8",33617,1112,2
```

响应:

```
CONNECT
```

```
OK
```

说明:

- "112.125.89.8"和33617为UDP传输的远端IP地址和远端端口，也就PC建立的UDP配置。
- 1112 为Air601设备的UDP本地端口，您可自行设置，如不设置则为随机值。
- 2 表示当前 UDP 传输建立后，UDP 传输远端信息仍然会更改；UDP 传输的远端信息会自动更改为最近一次与Air601设备 UDP 通信的远端 IP 地址和端口。

8. 发送 UDP 包给其它 UDP 远端。例如发送 4 字节数据，远端主机的 IP 地址为 112.125.89.8，远端端口为 1000。

若需要发 UDP 包给其它 UDP 远端，只需指定对方 IP 地址和端口即可。

命令:

```
AT+CIPSEND=4,"112.125.89.8",1000
```

响应:

```
OK
```

```
>
```

输入 4 字节数据，例如输入数据是 test，之后 AT 将会输出以下信息。

```
Recv 4 bytes
```

```
SEND OK
```

9. 接收 4 字节数据。

假设 PC 发送 4 字节的数据(数据为 test)，则系统会提示:

```
+ IPD, 4 : test
```

10. 关闭 UDP 连接。

命令:

```
AT+CIPCLOSE
```

响应:

```
CLOSED
```

```
OK
```

4.25.4 Air601设备作为SSL客户端建立单连接

1. 设置 Wi-Fi 模式为 station。

命令:

```
AT+CWMODE=1
```

响应:

```
OK
```

2. 连接到路由器。

命令:

```
AT+CWJAP="test","12345678"
```

响应:

```
WIFICONNECTED
```

```
OK
```

```
WIFIGOTIP
```

说明:

- 您输入的 SSID 和密码可能跟上述命令中的不同。请使用您的路由器的 SSID 和密码。

3. 查询Air601设备IP地址。

命令:

```
AT+CIPSTA?
```

响应:

```
AT+CIPSTA?
```

```
+CIPSTA:ip:"192.168.1.1"
```

```
+CIPSTA:gateway:"192.168.1.1"
```

```
+CIPSTA:netmask:"255.255.255.0"
```

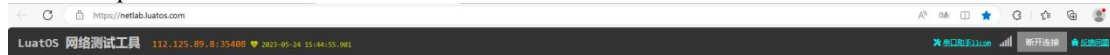
```
OK
```

说明:

- 您的查询结果可能与上述响应中的不同。

4. PC与Air601设备连接同一个路由。

5. 通过<https://netlab.luatos.com/>连接打开一个测试服务器。



6. Air601设备作为客户端通过SSL连接到SSL服务器，服务器IP地址为112.125.89.8，端口为35408。

命令:

```
AT+CIPSTART="SSL","112.125.89.8",35408
```

响应:

```
CONNECT
```

```
OK
```

7. 发送 4 字节数据。

命令:

```
AT+CIPSEND=4
```

响应:

```
OK
```

```
>
```

输入 4 字节数据，例如输入数据是 test，之后 AT 将会输出以下信息。

说明:

- 若输入的字节数目超过 AT+CIPSEND 命令设定的长度 (n)，则系统会响应 busy p...，并发送数据的前 n 个字节，发送完成后响应 SEND OK。

8. 接收 4 字节数据

假设 TCP 服务器发送 4 字节的数据(数据为 test)，则系统会提示：

```
+ IPD, 4 : test
```

4.25.5 Air601设备作为TCP服务器建立多连接

当Air601设备作为TCP服务器时，必须通过AT+CIPMUX=1命令使能多连接，因为可能有多个TCP客户端连接到Air601设备。

以下是Air601设备作为softAP建立TCP服务器的示例；如果是Air601设备作为station，可在连接路由器后按照同样方法建立服务器。

1. 设置Wi-Fi模式为softAP。

命令：

```
AT+CWMODE=2
```

响应：

```
OK
```

2. 使能多连接。

命令：

```
AT+CIPMUX=1
```

响应：

```
OK
```

3. 设置 softAP。

命令：

```
AT+CWSAP="Air601_softAP","1234567890",5,3
```

响应：

```
OK
```

4. 查询 softAP 信息。

命令：

```
AT+ CIPAP?
```

响应：

```
AT+ CIPAP?  
+ CIPAP: ip: " 192.168.4.1 "  
+ CIPAP: gateway: " 192.168.4.1 "  
+ CIPAP: netmask: " 255.255.255.0 "
```

```
OK
```

说明：

- 您查询到的地址可能与上述响应中的不同。

5. 建立TCP服务器, 端口为8008。

命令:

```
AT+CIPSERVER=1,8008
```

响应:

```
OK
```

6. PC连接到Air601设备的softAP。



7. 在PC上使用网络调试工具创建一个TCP客户端, 连接到Air601设备创建的TCP服务器。

8. 发送 4 字节数据到网络连接 ID 为 0 的链路上。 命令:

```
AT+CIPSEND=0,4
```

响应:

```
OK
```

```
>
```

输入 4 字节数据, 例如输入数据是 test, 之后 AT 将会输出以下信息。

```
Recv 4 bytes
```

```
SEND OK
```

说明:

- 若输入的字节数目超过 AT+CIPSEND 命令设定的长度 (n), 则系统会响应 busy p... , 并发送数据的前 n 个字节, 发送完成后响应 SEND OK。

9. 从网络连接 ID 为 0 的链路上接收 4 字节数据。

假设 TCP 服务器发送 4 字节的数据 (数据为 test), 则系统会提示:

```
+ IPD, 0, 4 : test
```

10. 关闭 TCP 连接。

命令:

```
AT+CIPCLOSE=0
```

响应:

```
0,CLOSED
```

```
OK
```

5 蓝牙配网命令

5.1 AT+BLUFI: 开启或关闭 BluFi

查询命令

功能:

查询 BluFi 状态

命令:

```
AT+BLUFI?
```

响应:

若 BluFi 未开启, 则返回:

```
+BLUFI: 0  
OK
```

若 BluFi 已开启, 则返回:

```
+BLUFI: 1  
OK
```

设置命令

功能:

开启或关闭 BluFi

命令:

```
AT+BLUFI=<option> [ , <auth floor> ]
```

响应:

```
OK
```

参数

- **<option>**:
 - 0: 关闭 BluFi;
 - 1: 开启 BluFi。
- **<auth floor>** : Wi-Fi 认证模式阈值, Air601 不会连接到认证模式低于此阈值的 AP:
 - 0: OPEN (默认);
 - 1: WEP;
 - 2: WPA_PSK;
 - 3: WPA2_PSK;

- 4: WPA_WPA2_PSK;
- 5: WPA2_ENTERPRISE;
- 6: WPA3_PSK;
- 7: WPA2_WPA3_PSK。

说明

- 您只能在 Bluetooth LE 未初始化情况下开启或关闭 BluFi (AT+BLEINIT=0)。

示例

```
AT+BLUFI= 1
```

5.2 AT+BLUFINAME: 查询/设置 BluFi 设备名称

查询命令

功能:

查询 BluFi 名称

命令:

```
AT+BLUFINAME?
```

响应:

```
+ BLUFINAME: < device_name>  
OK
```

设置命令

功能:

设置 BluFi 设备名称

命令:

```
AT+ BLUFINAME= < device_name>
```

响应:

```
OK
```

参数

- <device_name> : BluFi 设备名称。

说明

- 如需设置 BluFi 设备名称, 请在运行 AT+BLUFI=1 命令前设置, 否则将使用默认名称 BLUFI_DEVICE。

- BluFi 设备名称最大长度为 29 字节。

示例

```
AT+BLUFINAME="BLUFI_DEV"
AT+BLUFINAME?
```

5.3 AT+BLUFISEND:发送BluFi用户自定义数据

设置命令

功能:

发送 BluFi 用户自定义数据给手机端

命令:

```
AT+ BLUFISEND= < length>
```

Response:

```
>
```

符号 > 表示 AT 准备好接收串口数据，此时您可以输入数据，当数据长度达到参数 <length> 的值时，开始传输数据。

若数据传输成功，则提示：

```
OK
```

参数

- <length> : 数据长度，单位：字节。

说明

- 自定义数据的长度不能超过 600 字节。
- 如果 Air601 收到手机发来的用户自定义数据，那么会以 +BLUFIDATA:<len>,<data> 格式打印。

示例

```
AT+BLUFISEND=4
// 提示 ">" 符号后，输入 4 字节的数据即可，如 "1234"，然后数据会被自动发送给手机
```