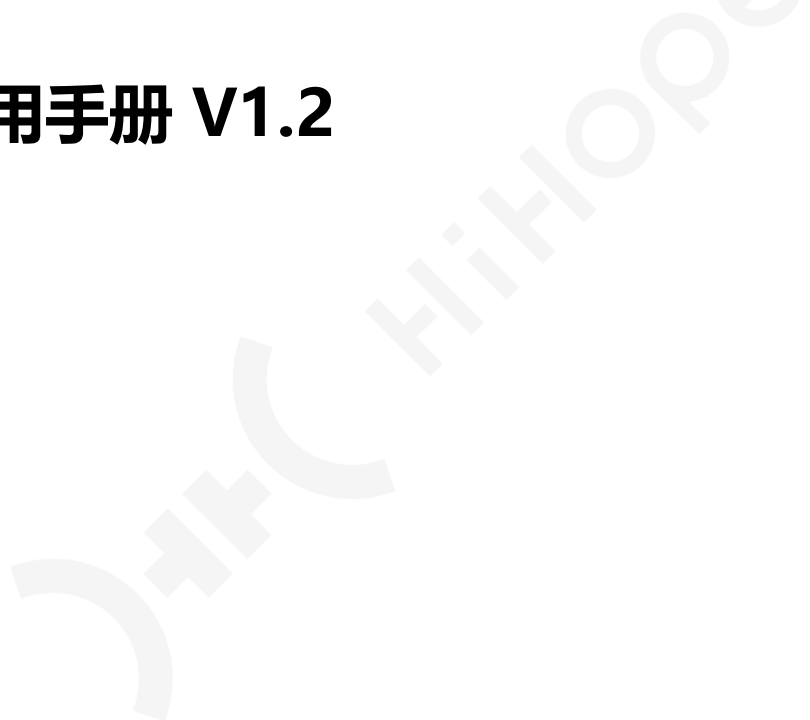


# NearLink\_DK\_WS63E 星闪开发板

## 使用手册 V1.2



## 更改记录

版本	日期	作者	审核者	备注
V1.0	2024-7-2	赵鹏飞		
V1.1	2024-8-6	陈思维	赵鹏飞	添加BLE AT指令示例
V1.2	2024-9-2	赵鹏飞		修改USER按键由“GPIO5”改为“GPIO13”

版权声明：

本文档著作权由 HiHope 所有，保留一切权利。未经书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

本文档中的信息将随着 HiHope 产品和技术的进步不断更新，恕不再通知此类信息的更新。

## 目录

1 概述 .....	5
2 硬件说明 .....	6
2.1 功能布局 .....	6
2.2 功能框图 .....	7
3 烧录指导 .....	7
4 指令说明 .....	9
4.1 命令简介 .....	9
4.2 指令类型 .....	10
4.3 注意事项 .....	10
5 指令说明 .....	11
5.1 通用 AT 指令 .....	11
5.2 STA 相关 AT 指令 .....	23
5.3 SoftAP 相关 AT 指令 .....	36
5.4 Repeater 相关 AT 指令 .....	41
5.5 TCP/IP 相关 AT 指令 .....	42
5.6 测试调试相关 AT 指令 .....	46
5.7 使用场景示例 .....	50
6 指令说明 .....	55
6.1 BLE .....	55
6.2 SLE .....	83

7 指令说明 .....	111
7.1 设置雷达状态 .....	111
7.2 查询雷达状态 .....	111
7.3 设置雷达退出延时 .....	112
7.4 查询雷达退出延时 .....	112
7.5 查询雷达天线隔离度信息 .....	113
8 开发板操作示例 .....	114
8.1 硬件配置 .....	114
8.2 软件配置 .....	114
8.3 sle连接并发送数据操作示例 .....	114
8.4 ble连接并发送数据操作示例 .....	118

## 1 概述

型号: NearLink\_DK\_WS63E

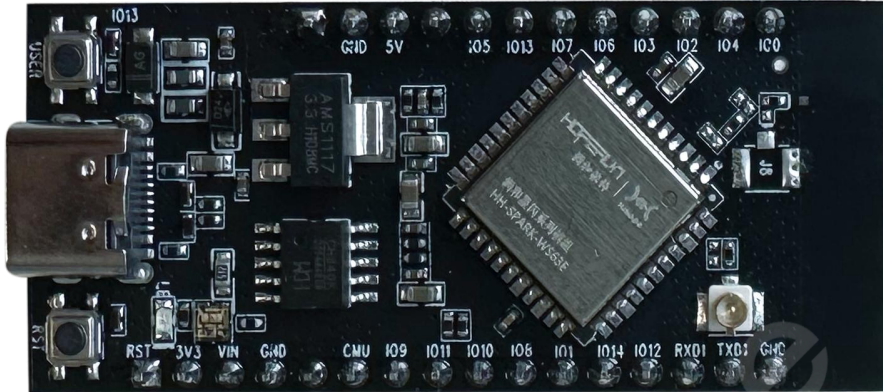


图 1-1 NearLink\_DK\_WS63E 星闪开发板

NearLink\_DK\_WS63E采用海思星闪WS63E的解决方案，具备对802.11b/g/n/ax无线通信协议的支持，同时兼容BLE5.3协议，具备BLE Mesh和BLE网关能力；支持SLE1.0协议及SLE网关功能；具备雷达人体活动检测能力；可基于OpenHarmony轻量系统开发物联网场景功能，是物联网智能终端领域的理想选择。

### 主要支持功能如下：

- 支持支持 Wi-Fi、BLE 或 SLE 三种组网方式，BLE Mesh 组网
- 支持雷达感知功能
- 支持USB 5V 供电，以及USB转UART用于下载升级固件和主机通信。
- 支持 power-on 复位按键，支持用户自定义按键
- 支持板载 PCB 天线或 IPEX 座子外置天线。
- 支持19个 GPIO，可复用为 PWM、ADC 采集通道、SPI 接口、QSPI接口、I2C接口、I2S 接口、UART 接口。

## 2 硬件说明

### 2.1 功能布局

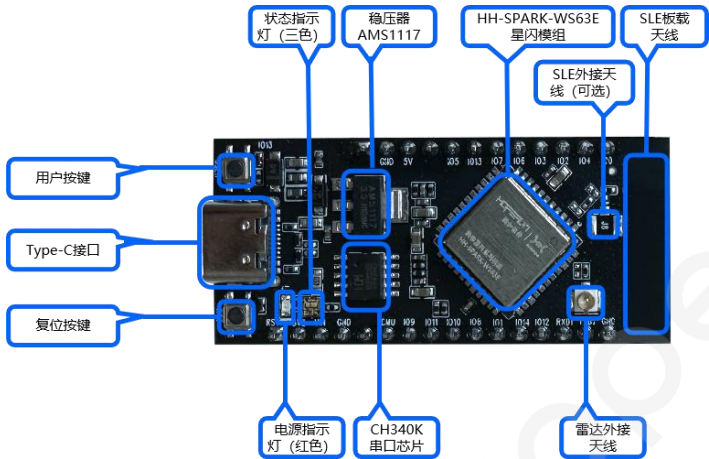


图 2-1 NearLink\_DK\_WS63E 星闪开发板功能

表 2-1 NearLink\_DK\_WS63E 星闪开发板功能

序号	模块	功能	备注说明
1	用户按键	自定义按键	开关S2 通过 GPIO13 引脚向 WS63E 上报 “按下/释放” 状态。功能由软件定制
2	Type-C 接口	供电、烧录和串口通讯	可对主板及整个套件进行供电，或连接至电脑进行串口调试、系统烧录
3	复位按键	复位按键	可以对主板进行复位
4	电源指示灯	电源指示	正常上电后红色电源指示灯亮
5	三色指示灯	状态指示	通过相关的IO口PWM控制
6	稳压器AMS1117	模组供电	串口5V供电转换为芯片的3.3V供电
7	CH340K USB 转串口芯片	USB-UART 转换	使用串口功能时，需要在 PC 上安装该芯片的驱动程序。
8	HH-SPARK_WS63E 模组	星闪模组	高度集成2.4G Soc Wi-Fi 6、BLE 和 SLE，具有高速传输、低延迟、高性能、低功耗的特点，Type-C 型 USB 接口及丰富的管脚功能。
9	SLE板载天线	信号增强	用于增强SLE/BLE/Wifi的信号
10	SLE 外接天线（可选）	信号增强	用于增强SLE/BLE/Wifi的信号，使用1代IPEX接口，特殊场景下需要很强的信号可以使用，通过更换焊接电阻实现。
11	雷达外接天线	信号增强	用于增强雷达信号，使用1代IPEX接口
12	GPIO管脚	GPIO管脚	将HH-SPARK_WS63E 模组所有GPIO管脚引出到开发板两边 2.54mm 排针上

## 2.2 功能框图

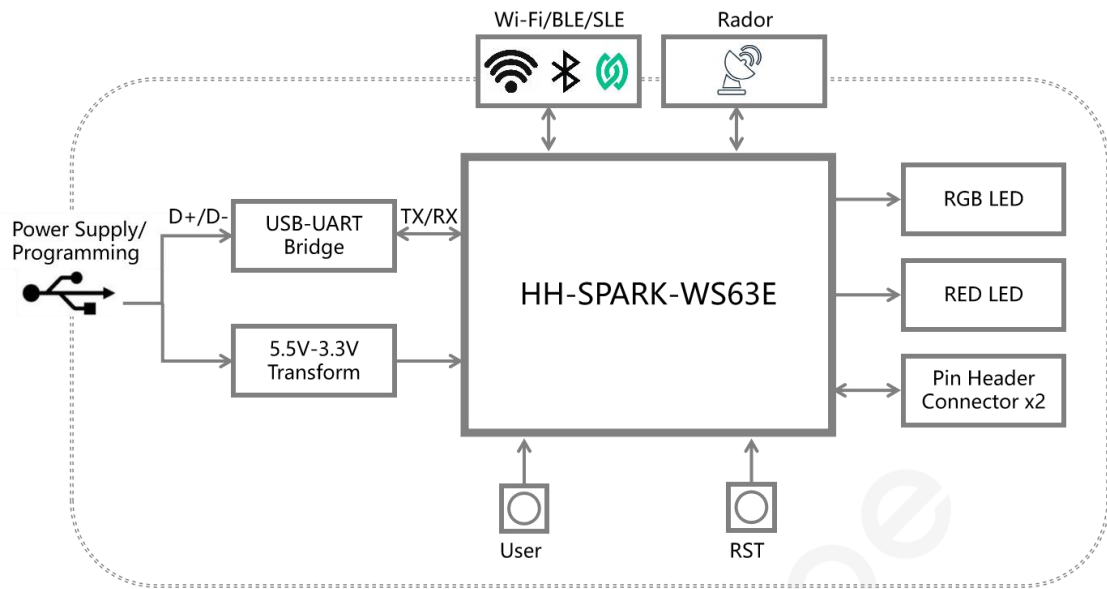


图 2-2 NearLink\_DK\_WS63E 星闪开发板功能框图

## 3 烧录指导

### 1) 硬件连接

PC端下载安装ch340串口驱动，并通过USB转Type-C数据线将开发板连接到PC上，此时电源指示灯亮起红灯

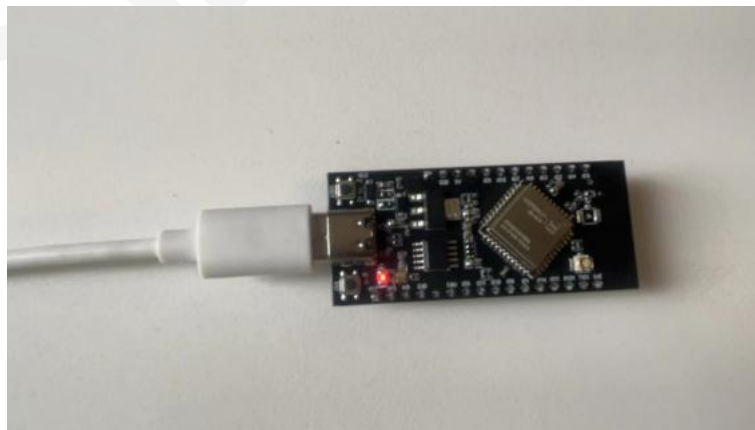


图 3-1 硬件连接

### 2) 串口查看

右击我的电脑，点开管理，打开“设备管理器->端口”，出现如图 4-1 所示新

增端口（COM17）。

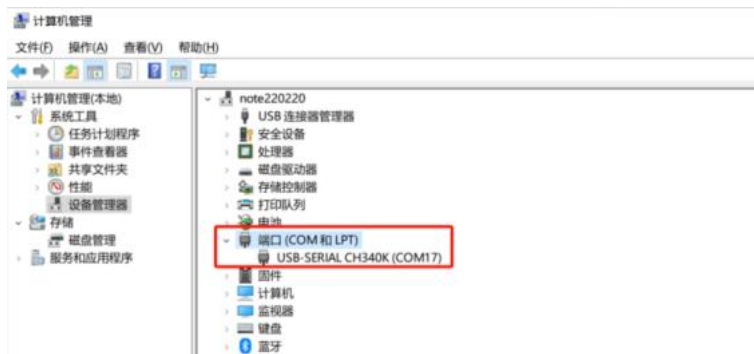


图 3-2 获取串口

### 3) 开始烧录

打开烧录工具，点开Option选项，选择对应的芯片，WS63E与WS63属于同一款系列，芯片选择WS63即可。

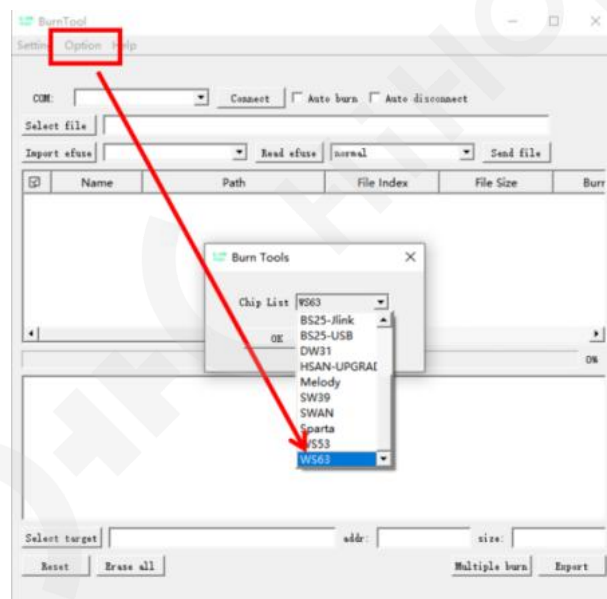


图 3-3 设置

选择对应的串口（COM17），以及烧录的固件，勾选Auto burn和Auto disconnect，点击connect开始烧录，烧录完成会有 “All images burn successfully” 的提示。



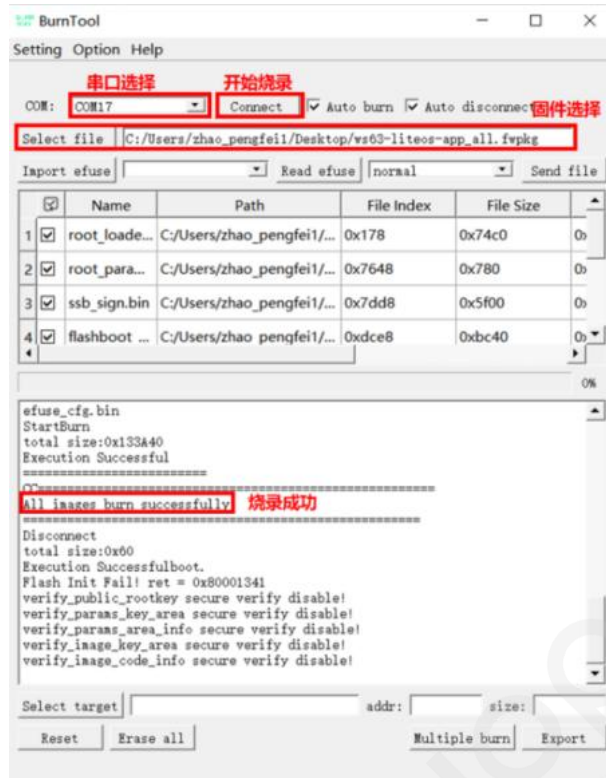


图 3-4 烧录

#### 4) 串口打印

通过串口工具连接，波特率选择115200，上电后可以看到相关的串口打印。

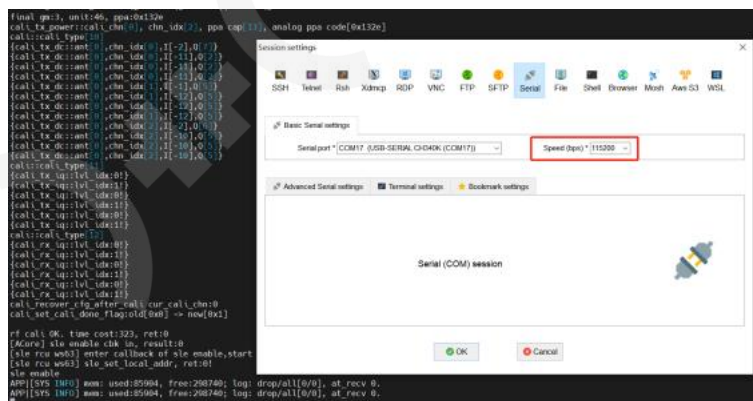


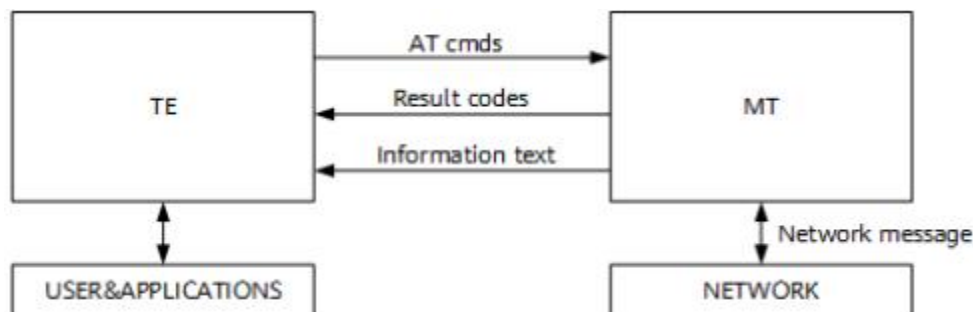
图 3-5 串口打印

## 4 指令说明

### 4.1 命令简介

AT 命令用于 TE（例如：PC 等用户终端）和 MT（例如：移动台等移动终端）之间控制信息的交互，如图 4-1 所示。

图4-1AT 命令示意图



## 4.2 指令类型

AT 指令类型如表 4-1 所示。

表4-1AT 指令类型说明

类型	格式	用途
测试指令	AT+ <cmd> =?	该命令用于查询设置指令的参数以及取值范围。
查询指令	AT+ <cmd> ?	该命令用于返回参数的当前值。
设置指令	AT+ <cmd> = <parameter>, ...	设置参数值或执行。
执行指令	AT+ <cmd>	用于执行本指令的功能。

## 4.3 注意事项

不是每一条指令都具备表 1-1 中的 4 种类型的命令。

如果存在当前软件版本不支持的 AT 指令，会返回 ERROR。

双引号表示字符串数据 "string"，例如：AT+SCANSSID="XXX"。

串口通信默认：波特率为 115200、8 个数据位、1 个停止位、无校验，无流量控制。

<>为必选参数；[]内为可选值，参数可选。

命令中的参数以 “,” 作为分隔符, 除双引号括起来的字符串参数外, 不支持参数 本身带 “,” 。

AT 指令中的参数不能有多余的空格。

AT 指令必须大写, 且必须以回车换行符作为结尾 (CR LF)

## 5 指令说明

### 5.1 通用 AT 指令

#### 5.1.1 通用 AT 指令一览表

指令	描述
AT+HELP	查看当前可用 AT 命令。
AT+MAC	MAC 地址管理。
AT+IPERF	性能测试。
AT+SYSINFO	查看系统信息。
AT+PING	测试 IPV4 网络连接。
AT+PING6	测试 IPV6 网络连接。
AT+DNS	设置单板 dns 服务器地址。
AT+NETSTAT	查看网络状态。
AT+DHCP	dhcp 客户端命令。
AT+DHCPs	dhcps 服务器端命令。
AT+IFCFG	接口配置。
AT+PS	Wi-Fi 低功耗设置。
AT+RST	复位单板。

#### 5.1.2 通用 AT 指令描述

### 5.1.2.1 AT+HELP 查看当前可用 AT 命令

格式	AT+HELP
响应	+HELP: 显示当前支持的 AT 命令 OK
参数说明	-
示例	AT+HELP
注意	包含 Wi-Fi、 BLE、 GLE 命令。

### 5.1.2.2 AT+MAC MAC 地址管理

格式	设置命令： AT+MAC=<MAC>	查询命令： AT+MAC?
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功： OK</li> <li>失败： ERROR</li> </ul>	+MAC: <MAC> <ul style="list-style-type: none"> <li>成功： OK</li> <li>失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<MAC>： MAC 地址	-
示例	AT+MAC=90:2B:D2:E4:CE:28	AT+MAC?
注意	设置命令在 AT+STARTSTA/AT+STARTAP 前下发有效。该 mac 地 址重启之 后丢失，设置的地址为 sta mac地 址， softAP mac 地址会 在此地 址的基础上将倒数第二个字节加 2 派生。	

### 5.1.2.3 AT+IPERF 性能测试

格式	AT+IPERF= <-x>
响应	<p>+IPERF:</p> <p>&lt;Interval&gt; &lt;Bandwidth&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;-x&gt; : 参数类型</li> <li>-s : 以 server 模式启动</li> <li>-c,IP: 以 client 模式启动, IP 为 server 端地址 -u: 使用 udp 协议</li> <li>-i,sec: 以秒为单位显示报告间隔</li> <li>-t,sec: 测试时间, 默认 30s</li> <li>-b,Bandwidth: udp 发送带宽, 单位为 bps, 如设置为 10K、20M, 默认值为 1Mbps</li> <li>-l,length: 单次发送数据长度, 单位为字节</li> <li>-B, IP: 绑定一个主机 IP 地址, 当主机有多个地址或接口时使用该参数</li> <li>-S,value: 指定 tos, value 不同取值范围分别对应 tid0~tid7, value 取值与 tid 对应关系如下: <ul style="list-style-type: none"> <li>0~31 : tid0</li> <li>32~63 : tid1</li> <li>64~95 : tid2</li> <li>96~127 : tid3</li> </ul> </li> </ul>

	<p>128~159: tid4</p> <p>160~191 : tid5</p> <p>192~223 : tid6</p> <p>224~255: tid7</p> <p>-p,portNum: 指定服务器端使用的端口或客户端所连接的端口 -k: 停止 iperf 服务</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;Interval&gt;: 统计时间间隔, 单位为 s。</li> <li>• &lt;Bandwidth&gt;: 测试吞吐量, 显示统计间隔内的平均吞吐量。</li> </ul>
示例	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AT+IPERF=-s,-i,1: 以 server 模式启动 iperf, 使用协议默认为 tcp, 显示报告以 1s 为间隔。</li> <li>• AT+IPERF=-s,-u,-i,1: 以 server 模式启动 iperf, 使用协议 udp, 显示报告以 1s 为间隔。</li> <li>• AT+IPERF=-c,192.168.3.1,-t,5,-i,1: 以 client 模式启动 iperf, 使用协议默认为 tcp, 测试 5s, 显示报告以 1s 为间隔。</li> <li>• AT+IPERF=-c,192.168.3.1,-u,-b,10M,-t,5,-i,1: 以 client 模式启动 iperf, 使用协议 udp, 发送带宽为 10Mbps, 测试 5s, 显示报告以 1s 为间隔。</li> <li>• AT+IPERF=-c,192.168.3.1,-u,-b,10M,-t,5,-i,1,-l,1000,-B,192.168.3.2,-p,5001,-S,28: 以 client 模式启动 iperf, 使用协议 udp, 发送带宽为 10Mbps, 测试 5s, 显示报告以 1s 为间隔, 单次发送数据包最大为 1000Byte, 绑定本次 iperf 命令的主机 IP 地址为 192.168.3.2, 设定使用端口 5001, 指定 tos 为 28。</li> <li>• AT+IPERF=-k: 手动停止 iperf 性能测试。</li> </ul>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -c 或者-s须放在第一个参数位置。</li> <li>• -s 使用时, 须使用-k 结束才能进行下一次启动。</li> <li>• -s 使用时, 如果打流结束, iperf server 进程会自动关闭, 再次测试需要重新起 server</li> <li>• 仅支持一次执行, 不支持多实例同时进行。</li> </ul>

#### 5.1.2.4 AT+SYSINFO 查看系统信息

格式	AT+SYSINFO
响应	<p>+SYSINFO:</p> <p>显示 SDK 版本号和系统当前所有任务详细信息，如任务 ID、优先级、栈内存大小、调度状态等。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SYSINFO
注意	-

#### 5.1.2.5 AT+PING 测试 IPV4 网络连接

格式	AT+PING=[<-x>,<IP>
响应	<p>[&lt;index&gt;]Reply from &lt;IP&gt;: time=&lt;time&gt; TTL=&lt;TTL&gt; &lt;tx_count&gt; packets transmitted, &lt;rx_count&gt; received, &lt;loss_count&gt; loss</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>

参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;-x&gt; : 参数类型。</li> <li>-n,count: 发送 count 指定的数据包数, 默认值为 4</li> <li>-t: Ping 指定的主机, 直到 AT+PING=-k 停止</li> <li>-w,interval: 相邻两次 ping 包的时间间隔, 参数范围 1~INT_MAX, 单位为毫秒</li> <li>-W,timeout: ping 超时时间设置, 参数范围 1000~10000, 单位为毫秒</li> <li>-l,size: 单次发送数据长度, 参数范围 0~65344, 单位为字节, 默认 48 字节</li> <li>-k: 停止 ping 包, -k 后不带参数</li> <li>• &lt;IP&gt;: 目的主机 IP 地址。</li> <li>• &lt;index&gt; : ping 包序号。</li> <li>• &lt;time&gt; : ping 包耗时。</li> <li>• &lt;TTL&gt;: 生存时间 TTL。</li> <li>• &lt;tx_count&gt;: 发包数。</li> <li>• &lt;rx_count&gt; : 收包数。</li> <li>• &lt;loss_count&gt;: 丢包数。</li> </ul>
示例	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AT+PING= 192.168.3.1 : 执行 ping 192.168.3.1, 默认 ping 4 个包。</li> <li>• AT+PING=-n,6,192.168.3.1 : 执行 ping 192.168.3.1, ping 6 个包。</li> <li>• AT+PING=-w,1,192.168.3.1 : 执行 ping 192.168.3.1, 相邻两次 ping 包的时间间隔为 1ms。</li> <li>• AT+PING=-l,100,192.168.3.1 : 执行 ping 192.168.3.1, 设置单次发送包长最大为 100Byte。</li> <li>• AT+PING=-t,192.168.3.1 : 执行 ping 192.168.3.1, 直到输入 ping 的-k 命令停止。</li> <li>• AT+PING=-k: 停止 ping 包。</li> </ul>
注意	-



### 5.1.2.6 AT+PING6 测试 IPV6 网络连接

格式	AT+PING6=[<-x>,< IP>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [&lt;index&gt;]Reply from &lt;IP&gt;: time=&lt;time&gt;</li> <li>• &lt;tx_count&gt; packets transmitted, &lt;rx_count&gt; received, &lt;loss_count&gt; loss</li> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;-x&gt; : 参数类型</li> <li>-c,count: 执行 count 值对应次数, 默认为 4 次 -t: Ping 指定的主机, 直到 AT+PING6=-k 停止 -k: 停止 ping 包, -k 后不带-l 和 IP 参数</li> <li>• &lt; IP &gt;: 目的主机 IPV6 地址</li> <li>• &lt;index&gt;: 发包序列号</li> <li>• &lt;time&gt;: 单次 ping 包耗时时长</li> <li>• &lt;tx_count&gt;: 总发包数</li> <li>• &lt;rx_count&gt;: 总收包数</li> <li>• &lt;loss_count&gt;: 丢包数</li> </ul>
示例	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AT+PING6=2001:a:b:c:d:e:f:b</li> <li>• AT+PING6=-c,100,2001:a:b:c:d:e:f:b</li> <li>• AT+PING6=-k</li> </ul>
注意	-

### 5.1.2.7 AT+DNS 设置单板 dns 服务器地址

格式	设置命令： AT+DNS=<dns_num> ,<IP>	查 询 命 令 : AT+DNS?
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>	+DNS: <Dns1_IP> <Dns2_IP> <ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;dns_num&gt;：选择设置第一个还是第二个 DNS 服务器。</li> <li>1：第一个 DNS 服务器。</li> <li>2：第二个 DNS 服务器。</li> <li>&lt;IP&gt;：服务器 IP 地址。</li> <li>&lt;Dns1_IP&gt;：DNS1 的 IP 地址。</li> <li>&lt;Dns2_IP&gt;：DNS2 的 IP 地址。</li> </ul>	
示例	<ul style="list-style-type: none"> <li>AT+DNS?</li> <li>AT+DNS=1,192.168.3.1</li> <li>AT+DNS=2,192.168.3.2</li> </ul>	
注意	-	

### 5.1.2.8 AT+NETSTAT 查看网络状态

格式	AT+NETSTAT
----	------------

响应	<p>Proto Recv-Q Send-Q Local Address Foreign Address State</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proto: 协议类型。 tcp udp</li> <li>Recv-Q: 未被用户读取的数据量。</li> <li>Send-Q: 对 TCP 连接, 已发送但未确认的数据量; 对 UDP 连接, 由于 IP 地址解析未完成而缓存的数据量。</li> <li>Local Address: 本地地址和端口。</li> <li>Foreign Address: 远程地址和端口。</li> <li>State: TCP 连接状态; UDP 不包含此项。TCP 连接态描述如下: <ul style="list-style-type: none"> <li>CLOSED, 即没有任何连接状态。</li> <li>LISTEN, 即侦听来自远方的 TCP 端口的连接请求。</li> <li>SYN_SENT, 即在发送连接请求后等待匹配的连接请求。</li> <li>SYN_RCVD, 即在收到和发送一个连接请求后等待对方对连接请求的确认。</li> <li>ESTABLISHED, 即代表一个打开的连接。</li> <li>FIN_WAIT_1, 即等待远程 TCP 连接中断请求, 或先前的连接中断请求的确认。</li> <li>FIN_WAIT_2, 即从远程 TCP 等待连接中断请求。</li> <li>CLOSE_WAIT, 即等待从本地用户发来的连接中断请求。</li> <li>CLOSING, 即等待远程 TCP 对连接中断的确认。</li> <li>LAST_ACK, 即等待原来的发向远程 TCP 的连接中断请求的确认。</li> <li>TIME_WAIT, 即等待足够的时间以确保远程 TCP 接收到连接中断请求的确认。</li> </ul> </li> </ul>
示例	AT+NETSTAT
注意	-

### 5.1.2.9 AT+DHCP dhcp 客户端命令

格式	AT+DHCP= < ifname> , < stat>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; ifname&gt;： 网卡名称。</li> <li>• &lt; stat&gt;： DHCP 开 关。 0： 停止 1： 启动</li> </ul>
示例	AT+DHCP=wlan0,1
注意	网卡名称与 AT+IFCFG 查看的 STA 网卡名称保持一致。

### 5.1.2.10 AT+DHCPs dhcps 服务器端命令

格式	AT+DHCPs= < ifname> , < stat>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; ifname&gt;： 网卡名称。</li> <li>• &lt; stat&gt;： DHCPs 开 关。 0： 停止 1： 启动</li> </ul>
示例	AT+DHCPs= ap0,1
注意	网卡名称与 AT+IFCFG 查看的 AP 网卡名称保持一致。

### 5.1.2.11 AT+IFCFG 接口配置

格式	设置指令： AT+IFCFG= < ifname> ,< IP> ,netmask,< netmask> , gateway,< gateway> AT+IFCFG= < ifname> [,< switch>]	查 询 指 令： AT+ IFCFG
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功： OK</li> <li>失败： ERROR</li> </ul>	+IFCFG:< ifname> ,ip= < IP> , netmask = < netmask> ,gateway = < gateway> , ip6= < IP6> , HWaddr = < HWaddr> ,MTU= < MTU value> , RunStatus = < RunStatus> <ul style="list-style-type: none"> <li>成功： OK</li> <li>失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; ifname&gt;： 网卡名称。</li> <li>• &lt; IP&gt;： IP 地址。</li> <li>• &lt; netmask&gt;： 子网掩码。</li> <li>• &lt; gateway&gt;： 网关地址。</li> <li>• &lt; switch&gt;： 网卡开关。 up： 启用网卡； down： 停用网卡。</li> <li>• &lt; IP6&gt;： IPV6 地址。</li> <li>• &lt; HWaddr&gt;： 硬件地址。</li> <li>• &lt; MTU value&gt;： 数据帧最大长度。</li> <li>• &lt; RunStatus&gt;： 网卡是否正在运行。 0： 网卡没有运行； 1： 网卡正在运行。</li> </ul>	

示例	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AT+IFCFG=ap0,192.168.3.1,netmask,255.255.255.0,gateway,192.168.3.1：配置网卡 ap0 的 IP、子网掩码、网关。</li> <li>• AT+IFCFG=ap0,up：启动网卡 ap0。</li> <li>• AT+IFCFG=ap0,down：停用网卡 ap0。</li> <li>• AT+IFCFG：查询网卡各类配置信息。</li> </ul>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 启动 STA/SOFTAP 后，方可查询到有效 &lt;HWaddr&gt;。</li> <li>• 配置 IP 地址时，需将&lt;IP&gt;紧跟&lt;ifname&gt;之后。</li> <li>• 启用/关闭网卡时，需将&lt;switch&gt;紧跟&lt;ifname&gt;之后。</li> <li>• 启用/关闭网卡和网卡的 IP/netmask/gateway 配置，不能在一条命令中配置。</li> </ul>

#### 5.1.2.12 AT+PS Wi-Fi 低功耗设置

格式	AT+PS= < switch>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;switch&gt;：低功耗模式使能开关。0：关闭低功耗； 1：使能 FAST-PS 低功耗模式； 2：使能 PS-POL● 低功耗模式； 3：关闭 PS-POL● 模式，使能 FAST-PS 低功耗模式； 255：永久关闭低功耗设置（仅认证使用，重启后恢复）。</li> </ul>

示例	AT+PS=0
注意	低功耗命令，需要在 Wi-Fi 关联并获取 IP 之后下发，否则有可能不生效。

### 5.1.2.13 AT+RST 复位单板

格式	执行命令： AT+RST
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+RST
注意	软重启

## 5.2 STA 相关 AT 指令

### 5.2.1 STA 相关 AT 指令一览表

指令	描述
AT+STARTSTA	启动 STA。
AT+STOPSTA	关闭 STA。
AT+RECONN	配置重连策略。
AT+SCAN	发起 STA 扫描。
AT+SCANCHN	指定信道扫描。
AT+SCANSSID	指定 ssid 扫描。

AT+SCANRESULT	查看 STA 扫描结果。
AT+CONN	发起与 AP 的连接。
AT+FCONN	发起与 AP 的快速连接。
AT+DISCONN	断开与 AP 的连接。
AT+STASTAT	查看 STA 状态。
AT+PBC	wps pbc 连接。
AT+PIN	wps_pin 连接。
AT+PINSHOW	显示生成的 pin 码。

## 5.2.2 STA 相关 AT 指令描述

### 5.2.2.1 AT+STARTSTA 启动 STA

格式	带参数执行指令： AT+STARTSTA=[<protocol_mode>],[<pinmode>]	不带参数执行指令： AT+STARTSTA
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>



参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;protocol_mode&gt;: 协议类型, 默认为 4</li> <li>0: 未配置;</li> <li>1: 802.11b;</li> <li>2: 802.11b + 802.11g;</li> <li>3: 802.11b + 802.11g + 802.11n;</li> <li>4: 802.11b + 802.11g + 802.11n + 802.11ax。</li> <li>• &lt;pmf&gt;: 管理帧保护策略, 默认为 1。</li> <li>0: 不保护;</li> <li>1: 自适应;</li> <li>2: 强制保护。</li> </ul>	-
示例	AT+STARTSTA AT+STARTSTA=1,1	AT+STARTSTA
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 不带参数指令执行时, 上述参数使用系统默认值。</li> <li>• 不支持重复启动 STA。</li> </ul>	

### 5.2.2.2 AT+STOPSTA 关闭 STA

格式	AT+STOPSTA
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+STOPSTA
注意	执行 AT+STOPSTA 后, 无需先执行 "AT+DHCP=wlan0, 0"关闭 DHCP 服务, 会自动关闭 DHCP 服务。

### 5.2.2.3 AT+RECONN 配置重连策略

格式	AT+RECONN=<enable>[,<period>,<count>[,<timeout>]]
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;enable&gt;：重连使能。0：不执行重连；1：执行重连。</li> <li>&lt;period&gt;：重连间隔周期，单位为 s，取值范围：1 ~ 65535。</li> <li>&lt;count&gt;：重连最大次数，取值范围：1 ~ 65535。</li> <li>&lt;timeout&gt;：单次重连超时时间，取值范围：2~65535，默认 2，当取值为 65535 时，表示无限次循环重连。</li> </ul>
示例	<p>AT+RECONN=1,10,3600,50</p> <p>AT+RECONN=1,10,3600,</p> <p>AT+RECONN=0</p>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>当重连使能位为 0（关闭使能）时，不用再输入后面的参数，否则会响应 ERROR。</li> <li>当重连使能位为 1（开启使能）时，需要输入后面的参数，参数个数必须 3 个，或者 4 个。</li> <li>命令在 AT+STARTSTA 之后才能使用，执行 AT+STOPSTA 关闭 STA 以后，本命令配置的参数会恢复成默认值。</li> </ul>

#### 5.2.2.4 AT+SCAN 启动 STA 扫描

格式	AT+SCAN
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SCAN
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>此命令为非阻塞式命令。</li> <li>命令返回 OK 表示启动扫描成功，执行 “AT+SCANRESULT” 查看扫描结果。</li> </ul>

#### 5.2.2.5 AT+SCANCHN 指定信道扫描

格式	AT+SCANCHN= <chn>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<chn>：信道号，取值范围 1~14，只支持单信道扫描。
示例	AT+SCANCHN=3
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>此命令为非阻塞式命令。</li> <li>命令返回 OK 表示启动扫描成功。</li> <li>&lt;chn&gt;不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。</li> </ul>

#### 5.2.2.6 AT+SCANSSID 指定 ssid 扫描

格式	AT+SCANSSID= <ssid>
----	---------------------

响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ssid>：服务集标识符，即路由器名称，参数需使用双引号。
示例	<p>AT+SCANSSID="XXX"</p> <p>AT+SCANSSID=P"\xe4\xba\xad\xe5\x9b\xbd"：指定ssid为“中国”并启动扫描</p>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>此命令为非阻塞式命令。</li> <li>命令返回OK表示启动扫描成功。</li> <li>&lt;ssid&gt;如果为非ASCII编码的字符（例如：名称为“中国”的ssid），按照如下格式输入“中国”的编码： P"\xe4\xba\xad\xe5\x9b\xbd"。</li> <li>&lt;ssid&gt;内容包含特殊符号“或者”，需使用\转义，如ssid名称为"ab,c"，命令参数应为"ab\c"。</li> </ul>

#### 5.2.2.7 AT+SCANRESULT 查看 STA 扫描结果

格式	AT+SCANRESULT
响应	<p>+SCANRESULT:&lt;ssid&gt;,&lt;bssid&gt;,&lt;chn&gt;,&lt;rssi&gt;,&lt;auth_type&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;ssid&gt;：服务集标识符，即路由器名称</li> <li>&lt;bssid&gt;：基本服务集标识符，通常为路由器MAC地址</li> <li>&lt;chn&gt;：信道号，取值范围1~14</li> <li>&lt;rssi&gt;：信号强度</li> <li>&lt;auth_type&gt;：认证方式。</li> </ul>

	<p>-1: 无效安全类型</p> <p>0 : OPEN</p> <p>1 : WEP</p> <p>2 : WPA2_PSK</p> <p>3 : WPA_WPA2_PSK</p> <p>4: WPA_PSK</p> <p>5 : WPA</p> <p>6 : WPA2</p> <p>7: SAE</p> <p>8 : WPA3_WPA2_PSK_MIX</p> <p>9: WPA3-Enterprise</p> <p>10: OWE</p> <p>11 : WAPI-PSK</p> <p>12 : WAPI-CERT</p> <p>13 : WPA3/WPA2-Enterprise</p> <p>MIX 14: 未知类型</p>
示例	AT+SCANRESULT
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;chn&gt; : 不同区域取值范围有差异, 中国为 1 ~ 13。</li> <li>• 执行扫描命令成功后才能查询到扫描结果。</li> <li>• &lt;ssid&gt; 如果为非 ASCII 编码的字符, 则按照原编码显示。例如: 名称为“中国”的 ssid, 显示格式为: P"\xe4\xb8\xad\xe5\x9b\xbd"。</li> <li>• &lt;bssid&gt; 会遵循隐私要求, 例如: 2c:00:73:7e:**:**</li> </ul>

### 5.2.2.8 AT+CONN 发起与 AP 的连接

格式	AT+CONN=<ssid>[,<bssid>,<passwd>][,<psk_type>]
----	--

响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
----	---

参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;ssid&gt;：服务集标识符，即路由器名称，参数需使用双引号。</li> <li>• &lt;bssid&gt;：基本服务集标识符，通常为路由器 MAC 地址。</li> <li>• &lt;passwd&gt;：密码，需使用双引号。</li> <li>• &lt;psk_type&gt;：密码类型，0 表示 ASCII 格式，1 表示 HEX 格式，默认值为 0。</li> </ul>
示例	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AT+CONN="XXX"：连接名称为 XXX，且加密方式为 open 的路由器。</li> <li>• AT+CONN="XXX","123456789"：连接名称为 XXX，且加密方式非 open 的路由器。</li> <li>• AT+CONN="90:2B:D2:E4:CE:28","123456789"：连接 bssid 为 90:2B:D2:E4:CE:28 的路由器。</li> <li>• AT+CONN="P"\\xe4\\xb8\\xad\\xe5\\x9b\\xbd","123456789"：连接名称为“中国”的路由器。</li> <li>• AT+CONN="XXX","3132333435",1：路由器设置认证方式为 WEP，且密码为 HEX 格式，需要将 psk_type 置为 1。</li> </ul>

<p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;ssid&gt;与&lt;bssid&gt;不能同时为空。</li> <li>• &lt;ssid&gt;与&lt;bssid&gt;都不为空时，如果&lt;ssid&gt;与&lt;bssid&gt;不匹配，则连接失败。</li> <li>• &lt;ssid&gt;如果为非 ASCII 编码的字符（例如：名称为“中国”的 ssid），按照如下格式输入“中国”的编码： P"\xe4\x8\xad\xe5\x9b\xbd"。</li> <li>• &lt;ssid&gt;和&lt;passwd&gt;内容如果包含特殊符号“或者，需使用\转义，如 ssid 名称为"ab,c"，命令参数应为 "ab\c"。</li> <li>• 如果密码为 HEX 类型，需要将 psk_type 置为 1。</li> <li>• 此命令为非阻塞式命令。</li> <li>• STAUT 关联 WPA、WPA2 以及 WPA-WPA2 混合加密时，设置 psk_type=0，passwd 不能大于等于 64 位</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STAUT 关联 WEP 加密时，设置 psk_type=0，passwd 不能为 10/26 位，或者设置 psk_type=1，passwd 不能为 5/13 位</li> <li>• STAUT 关联 WAPI 加密时，设置 psk_type=1，passwd 应大于等于 8 位且小于等于 32 位；设置 psk_type=0 时，passwd 应大于等于 8 位且小于等于 64 位</li> <li>• 命令返回 OK 表示连接命令下发成功，连接结果通过 +NOTICE 上报，+NOTICE 信息如下： +NOTICE:CONNECTED，表示连接成功； +NOTICE:DISCONNECTED，表示连接失败。</li> </ul>

5.2.2.9 AT+FCONN 发起与 AP 的快速连接

格式	AT+FCONN=<ssid>,<bssid>,<chn>,<auth_type>[,<passwd>]
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;ssid&gt;：服务集标识符，即路由器名称，参数需使用双引号。</li> <li>&lt;bssid&gt;：基本服务集标识符，通常为路由器MAC地址。</li> <li>&lt;chn&gt;：信道号，取值范围 1 ~ 14。</li> <li>&lt;auth_type&gt;：认证方式。  0：OPEN  1：WEP  2：WPA2_PSK  3：WPA_WPA2_PSK  7：WPA3-SAE  8：WPA2_PSK_WPA3-SAE  11：WAPI-PSK </li> <li>&lt;passwd&gt;：密码，需使用双引号，如果对端网络认证方式为 WEP，并且密码为 ASCII 格式，此处密码输入需要双层双引号。</li> </ul>
	证方式为 WEP，并且密码为 ASCII 格式，此处密码输入需要双层双引号。



<p>示例</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AT+FCNN="XXX",6,3,"123456789": 连接名称为 XXX 的路由器, 指定 6 信道。</li> <li>• AT+FCNN= P"\xe4\x8\xad\xe5\x9b\xbd",6,3,"123456789": 连接名称为 “中国” 的路由器, 指定 6 信道。</li> <li>• AT+FCNN=,90:2B:D2:E4:CE:28,6,3,"123456789": 连接 bssid 为 90:2B:D2:E4:CE:28 的路由器, 指定 6 信道。</li> <li>• AT+FCNN="XXX",6,1,"1234567890123" : 连接名称为 XXX 的路由器, 对端路由器设置的认证方式为 WEP, 密码为 ASCII 格式, 此处使用双层双引号。</li> </ul>
<p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;ssid&gt;与&lt;bssid&gt;不能同时为空。</li> <li>• &lt;ssid&gt;与&lt;bssid&gt;都不为空时, 如果&lt;ssid&gt;与&lt;bssid&gt;不匹配则连接失败。</li> <li>• &lt;ssid&gt;如果为非 ASCII 编码的字符 (例如: 名称为 “中国” 的 ssid), 按照如下格式输入 “中国” 的 编 码 : P"\xe4\x8\xad\xe5\x9b\xbd".</li> <li>• &lt;ssid&gt;和&lt;passwd&gt;内容如果包含特殊符号 “或者, 需使用\转义, 如 ssid 名称为"ab,c", 命令参数应为 "ab\c".</li> <li>• &lt;auth_type&gt; 设置为 OPEN 时, 无需&lt;passwd&gt;参数 及参数前的逗号。</li> <li>• &lt;chn&gt;不同区域取值范围有差异, 中国为 1 ~ 13。</li> <li>• 此命令为阻塞式命令, 先返回连接结果再返回 OK 或 ERROR。</li> <li>• 连接结果通过+NOTICE 上报, +NOTICE 信息如下: +NOTICE:CONNECTED, 表示连接成功; +NOTICE:DISCONNECTED, 表示连接失败。</li> </ul>

### 5.2.2.10 AT+DISCONN 断开与 AP 的连接

格式	AT+DISCONN
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+DISCONN
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>此命令为非阻塞式命令。</li> <li>命令返回 OK 表示断开连接命令下发成功。</li> </ul>

### 5.2.2.11 AT+STASTAT 查看 STA 连接状态

格式	AT+STASTAT
响应	+STASTAT: <status>, <ssid>, <bssid>, <chn>, <rssi> <ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;status&gt;：当前连接状态。 0：未连接； 1：已连接。</li> <li>&lt;ssid&gt;：服务集标识符，即路由器名称。</li> <li>&lt;bssid&gt;：基本服务集标识符，通常为路由器 MAC 地址。</li> <li>&lt;chn&gt;：信道号，取值范围 1 ~ 14。</li> <li>&lt;rssi&gt;：路由器信号强度，取值范围-100 ~ 0。</li> </ul>
示例	AT+STASTAT

注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;chn&gt;不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。</li> <li>• &lt;ssid&gt;如果为非 ASCII 编码的字符，则按照原编码显示。例如：名称为“中国”的 ssid，显示格式为： P"\xe4\xb8\xad\xe5\x9b\xbd"。</li> </ul>
----	--

#### 5.2.2.12 AT+PBC PBC 连接

格式	AT+PBC
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+PBC
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 此命令为非阻塞式命令。</li> <li>• 命令返回 OK 表示 PBC 连接命令下发成功，连接结果通过+NOTICE 上报，+NOTICE 信息如下： +NOTICE:CONNECTED，表示连接成功。</li> </ul>

#### 5.2.2.13 AT+PIN PIN 连接

格式	AT+PIN=<pin>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<pin>：PIN 码
示例	AT+PIN=03882368

注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 此命令为非阻塞式命令。</li> <li>• 命令返回 OK 表示 PIN 连接命令下发成功，连接结果通过 +NOTICE 上报，+NOTICE 信息如下： +NOTICE:CONNECTED，表示连接成功。</li> </ul>
----	--

#### 5.2.2.14 AT+PINSHOW 生成 PIN 码

查询指令	AT+PINSHOW
响应	+PINSHOW:<pin> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<pin>：PIN 码
示例	AT+PINSHOW
注意	-

### 5.3 SoftAP 相关 AT 指令

#### 5.3.1 SoftAP 相关 AT 指令一览表

指令	描述
AT+STARTAP	普通模式启动 SoftAP。
AT+SETAPADV	配置 SoftAP 启动参数。
AT+STOPAP	停止 SoftAP。
AT+SHOWSTA	AP 显示当前连接的 STA 信息。

AT+DEAUTHSTA	AP 断开 STA 连接。
--------------	---------------

5.3.2 SoftAP 相关 AT 指令描述

5.3.2.1 AT+STARTAP 普通模式启动 SoftAP

格式	AT+STARTAP=<ssid>,<chn>,<auth_type>[,<passwd>]
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;ssid&gt;：服务集标识符，即路由器名称，参数需使用双引号。</li> <li>&lt;chn&gt;：信道号，取值范围 1 ~ 14 或者取值 0 表示不指定信道，使用自动信道选择(ACS)算法，此时会触发一次自动信道扫描。</li> <li>&lt;auth_type&gt;：认证方式。  0：OPEN  1：WEP-SHARED  2：WPA2_PSK  3：WPA_WPA2_PSK  7：WPA3-SAE  8：WPA2_PSK_WPA3-SAE  14：WEP-OPEN </li> <li>&lt;passwd&gt;：密码，参数需使用双引号，认证方式为 2/3/7/8 要求密码长度为 8 位或以上，1/14 密码为固定长度 5/10/13/26。</li> </ul>
示例	AT+STARTAP="XXX",6,2,"123456789" AT+STARTAP="XXX",6,0

注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;chn&gt;不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。</li> <li>• &lt;auth_type&gt; 设置为 OPEN 时，无 &lt;passwd&gt; 参数及 参数前的逗号。</li> <li>• &lt;auth_type&gt; 设置为 WEP-SHARED 或 WEP-OPEN 时，&lt;passwd&gt; 参 数 长 度 只 能 为 5/10/13/26。</li> <li>• &lt;ssid&gt;和&lt;passwd&gt;内容如果包含特殊符号“或者，需使用\转义，如 ssid 名称为"ab,c"，命令参数应为 "ab\\,c"。</li> <li>• 如需进行高级参数配置，请先执行 AT+SETAPADV，再启动 AP；</li> </ul>
----	---

#### 5.3.2.2 AT+SETAPADV 配置 SoftAP 启动参数

格式	AT+SETAPADV=[<protocol_mode>],[<bcn_period>],[<dtim_period>],[<group_rekey>],[<ssid_hide>],[<sgi>]
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;protocol_mode&gt;：协议类型，默认为 4</li> <li>1：802.11b</li> </ul>

	<p>2: 802.11b + 802.11g</p> <p>3: 802.11b + 802.11g + 802.11n</p> <p>4: 802.11b + 802.11g + 802.11n + 802.11ax</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;bcn_period&gt; : beacon 周期, 参数取值范围 25 ~ 1000, 单位为 ms, 默认为 100。传 0 表示使用默认值。</li> <li>• &lt;dtim_period&gt; : DTIM 周期, 参数取值范围 1~30, 默认为 2。传 0 表示使用默认值</li> <li>• &lt;group_rekey&gt; : 配置组播秘钥更新时间, 参数取值范围 30~86400, 单位为秒, 默认 86400。传 0 表示使用默认值。</li> <li>• &lt;ssid_hide&gt;: softap 是否隐藏 ssid 1: 不隐藏; 2: 隐藏。</li> <li>• &lt;sgj&gt; : short GI 开关, 默认为 0。 0: 关闭 short GI; 1: 开启 short GI。</li> </ul>
示例	<p>AT+SETAPADV=3,100,2,3600, 1,1</p> <p>AT+SETAPADV=,100,2,3600,</p>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 此命令需在 AT+STARTAP 前下发。</li> <li>• 如果不需要改变上述参数默认值, 无需下发此命令。</li> <li>• AT+STOPAP 不会改变上述参数设置值。</li> <li>• 参数可以省略, 省略的参数使用系统默认值。</li> <li>• &lt;group_rekey&gt;参数的使用依赖于 AT+STARTAP 命令中的&lt;auth_type&gt;参数, &lt;group_rekey&gt;手动配置的值仅当&lt;auth_type&gt;配置为 WPA_WPA2_PSK 时生效, 如果 &lt;auth_type&gt; 配置成 WPA2_PSK, &lt;group_rekey&gt; 默认为</li> </ul>

	86400。
--	--------

### 5.3.2.3 AT+STOPAP 停止 SoftAP

格式	AT+STOPAP
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+STOPAP
注意	执行 AT+STOPAP 后，无需先执行 "AT+DHCPS=AP0,0" 关闭 DHCP 服务。

### 5.3.2.4 AT+SHOWSTA 显示当前连接的 STA 信息

格式	AT+SHOWSTA
----	------------



响应	+SHOWSTA:<STA_MAC>, mcs: <MCS>, protocol: <PROTOCOL>, rssi: <RSSI> <ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;STA_MAC&gt;: 当前已连接的 STA MAC 地址。</li> <li>&lt;MCS&gt;: 实时收包物理速率。</li> <li>&lt;PROTOCOL&gt;: 实时收包协议。</li> <li>&lt;RSSI&gt;: 信号接收强度。</li> <li>&lt;nss_mode&gt;: 设备的空间流情况</li> </ul>
示例	AT+SHOWSTA
注意	-

### 5.3.2.5 AT+DEAUTHSTA 断开 STA 连接

格式	AT+DEAUTHSTA= <MAC>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<MAC>: 要断开的 STA MAC 地址。
示例	AT+DEAUTHSTA=90:2B:D2:E4:CE:28
注意	-

## 5.4 Repeater 相关 AT 指令

### 5.4.1 Repeater 相关 AT 指令一览表

指令	描述
AT+BRCTL	配置 Repeater 特性开关、网络接口以及相关信息显示。

#### 5.4.2 Repeater 相关 AT 指令描述

格式	AT+BRCTL= <cmd> [, <ifname>]
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;cmd&gt;： Repeater 配置命令字。 addbr：使能 Repeater 功能 delbr：去使能 Repeater 功能 addif：添加网络接口，与&lt;ifname&gt;参数配合使用 delif：删除网络接口，与&lt;ifname&gt;参数配合使用 show：打印维测信息，包含 Repeater 特性是否使能以及网络接口</li> <li>&lt;ifname&gt;：网络接口名</li> </ul>
示例	AT+BRCTL=addbr AT+BRCTL=addif,wlan0 AT+BRCTL=show
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用 Repeater 功能需保证 Repeater 特性使能以及 STA、Softap 网络接口均已添加</li> <li>添加 STA 网络接口需保证已连接成功</li> <li>Softap 不需要启用 dhcps 服务器</li> </ul>

### 5.5 TCP/IP 相关 AT 指令

#### 5.5.1 TCP/IP 相关 AT 指令一览表

指令	描述
AT+IPSTART	创建 socket , TCP 协议发起连接。
AT+IPSEND	发送 TCP/UDP 数据。
AT+IPLISTEN	启动 TCP 监听。
AT+IPCLOSE	删除 socket , TCP 协议断开连接。
+IPD	接收 TCP/UDP 数据的主动上报。

## 5.5.2 TCP/IP 相关 AT 指令描述

### 5.5.2.1 AT+IPSTART 创建 socket , TCP 协议发起连接

格式	<p>TCP:</p> <p>AT+IPSTART= &lt;link_ID&gt; , &lt;IP_protocol&gt; , &lt;remote_IP&gt; , &lt;remote_port&gt;</p> <p>UDP:</p> <p>AT+IPSTART= &lt;link_ID&gt; , &lt;IP_protocol&gt; , &lt;remote_IP&gt; , &lt;remote_port&gt;</p>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;link_ID&gt;: 网络连接号, 与本机 socket 绑定, 取值范围需要根据业务场景确定, 配置网络协议栈 socket 资源, 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, 取值范围 0~7。</li> <li>&lt;IP_protocol&gt;: IP 协议类型。</li> <li>TCP: TCP 连接。</li> <li>UDP: UDP 监听。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;remote_IP&gt;：远端 IP 地址。</li> <li>• &lt;remote_port&gt;：远端端口号。</li> <li>• &lt;local_port&gt;：本地端口号。</li> </ul>
示例	AT+IPSTART=0,tcp, 192.168.3.1,5001 AT+IPSTART=0,udp,5001
注意	-

### 5.5.2.2 AT+IPSEND 发送 TCP/UDP 数据

格式	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 发送 TCP 数据： AT+IPSEND=&lt;link_ID&gt;,&lt;len&gt;,&lt;string&gt;</li> <li>• 发送 UDP 数据： AT+IPSEND=&lt;link_ID&gt;,&lt;len&gt;,&lt;remote IP&gt;,&lt;remote port&gt;,&lt;string&gt;</li> </ul>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;link ID&gt;：网络连接号，与本机 socket 绑定，取值范围：0~7。</li> <li>• &lt;len&gt;：发送数据的长度，最大长度为 1024。</li> <li>• &lt;remote_IP&gt;：远端 IP 地址。</li> <li>• &lt;remote_port&gt;：远端端口号。</li> <li>• &lt;string&gt;：要发送的数据。</li> </ul>
示例	AT+IPSEND=0,9,data test OK AT+IPSEND=0,9,192.168.3.1,5001,data test OK

注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• \0 作为发送结束符，如果要发送\0，需转义成\\0。</li> <li>• TCP 和 UDP 发送数据场景，需要组网内开启 Server 端接收数据。</li> </ul>
----	---

### 5.5.2.3 AT+IPLISTEN 启动 TCP 监听

格式	AT+IPLISTEN= <control> [, <local_port> ]
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;control&gt; : 0：关闭 TCP 监听 1：启动 TCP 监听</li> <li>• &lt;local_port&gt; : 本地端口号。</li> </ul>
示例	AT+IPLISTEN=1,50 01 AT+IPLISTEN=0
注意	<control>取值为 0 时不需要<local_port>参数。

### 5.5.2.4 AT+IPCLOSE 关闭连接

格式	AT+IPCLOSE= <link_ID>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<link_ID>：网络连接号，与本机 socket 绑定，取值范围：0 ~ 7。
示例	AT+IPCLOSE=0
注意	-

### 5.5.2.5 +IPD 接收网络数据

格式	+IPD,<link_ID>,<len>,<remote_IP>,<remote_port>:<data>
响应	<p>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：</p> <p>+IPD,&lt;link_ID&gt;,&lt;len&gt;,&lt;remote_IP&gt;,&lt;remote_port&gt;:&lt;data&gt;</p>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;link_ID&gt;：网络连接号，与本机 socket 绑定，取值范围：0~7。</li> <li>• &lt;len&gt;：本次接收数据的长度。</li> <li>• &lt;remote_IP&gt;：远端 IP 地址。</li> <li>• &lt;remote_port&gt;：远端端口号。</li> <li>• &lt;data&gt;：收到的数据。</li> </ul>
示例	+IPD,0,4,192.168.3.1,5001:abcd
注意	<p>单次接收数据长度最大为 1024，长度超过 1024 的数据分多次上报。</p>

## 5.6 测试调试相关 AT 指令

### 5.6.1 测试调试相关 AT 指令一览表

指令	描述
AT+ALTX	设置常发功能。

AT+ALRX	设置常收功能。
AT+RXINFO	查询常收。
AT+CALTONE	设置单音功能。

## 5.6.2 测试调试相关 AT 指令描述

### 5.6.2.1 AT+ALTx 设置常发功能

格式	AT+ALTx= <control> [, <protocol_mode> , <bw> , <chn> ]
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;control&gt;：使能开关 <ul style="list-style-type: none"> <li>0：关闭</li> <li>1：打开</li> </ul> </li> <li>&lt;protocol_mode&gt;：协议类型 <ul style="list-style-type: none"> <li>0：802.11n</li> <li>1：802.11g</li> <li>2：802.11b</li> <li>3：802.11ax</li> <li>5：11n 40plus</li> <li>6：11n 40minus</li> </ul> </li> <li>&lt;bw&gt;：带宽 <ul style="list-style-type: none"> <li>20：20MHz 带宽</li> <li>40：40MHz 带宽</li> </ul> </li> <li>&lt;chn&gt;：信道号，取值范围 1 ~ 14</li> </ul>

示例	<ul style="list-style-type: none"> <li>开启常发功能</li> </ul> <p>AT+STARTSTA</p> <p>AT+ALTX=1,0,20,2</p> <p>其中：1 表示使能开关开启，0 表示 11n 协议，20 表示 20M 带宽，2 表示 2 信道。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>开启 11n 40M 常发时</li> </ul> <p>AT+ALTX=1,5,40,1      其中：5 表示 40plus</p> <p>AT+ALTX=1,6,40,11    其中：6 表示 40minus</p>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;chn&gt;不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。</li> <li>&lt;control&gt;设置为 0 时，其他参数不配置。</li> </ul>

5.6.2.2 AT+ALRX 设置常收功能

格式	AT+ALRX= <control>[,<protocol_mode>,<bw>,<chn>,< mac_filter>]
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;control&gt;：使能开关。</li> </ul>



	<p>0：关闭</p> <p>1：打开</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;protocol_mode&gt;：协议类型。</li> </ul> <p>0：802.11n</p> <p>1：802.11g</p> <p>2：802.11b</p> <p>3：802.11ax</p> <p>5：11n 40plus</p> <p>6：11n 40minus</p> <p>&lt;bw&gt;：带宽</p> <p>20：20M 带宽</p> <p>40：40M 带宽</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;chn&gt;：信道号，取值范围 1 ~ 14。</li> <li>• &lt;mac_filter&gt;：MAC 地址过滤使能开关（暂不支持）。</li> </ul> <p>0：关闭</p> <p>1：打开</p>
示例	<p>AT+ALRX=1,0,20,1,</p> <p>1 开启常收 11n 40M</p> <p>时：</p> <p>40plus</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AT+ALRX=1,5,40,1,0 40minus</li> <li>•</li> </ul> <p>AT+ALRX=1,6,40,11,0</p>
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;chn&gt;不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。</li> <li>• &lt;control&gt;设置为 0 时，其他参数不配置。</li> </ul>

### 5.6.2.3 AT+RXINFO 查询常收

格式	AT+RXINFO
响应	+RXINFO: rx succ num[mpdu,ampdu]:<pkt> <pkt> fai • num:<pkt> rssi:<d> • 成功: OK • 失败: ERROR
参数说明	• <pkt>: 接收报文数量。 • rssi:<d>:最后一个收包 rssi 强度。
示例	AT+RXINFO
注意	仪器发包完成后再执行，执行后会清除当前统计值。

#### 5.6.2.4 AT+CALTONE 设置单音功能

格式	AT+CALTONE= <sw>, <tone_freq>
响应	• 成功: OK • 失败: ERROR
参数说明	• <sw>: 开关, 1: 开启 0: 关闭。 • <tone_freq>:单音偏移频率, 单位 kHz
示例	开启单音, 单音频移中心频率 2.5MHz AT+CALTONE=1, 2500 关闭单音 AT+CALTONE=0, 0
注意	单音功能的命令在 WIFI 常发后使用。

## 5.7 使用场景示例

### 5.7.1 启动/停止 SoftAP

启动 SoftAP 示例
AT+MAC=90:2B:D2:E4:CE:28 AT+STARTAP="XXX",6,2,"123456789" AT+IFCFG=ap0, 192.168.3.1,netmask,255.255.255.0,gateway,192.168.3.1 AT+DHCP=ap0,1
注意：设置 MAC 地址命令可选，如果不设置则使用随机 MAC；设置的 MAC 地址为 STA 的地址，SoftAP 的地址为 STA 的地址+1。

停止 SoftAP 示例
AT+STOPAP

### 5.7.2 启动/停止 STA

启动 STA 示例
AT+MAC=90:2B:D2:E4:CE: 28 AT+STARTSTA AT+SCAN AT+SCANRESULT AT+CONN="XXX",,"123456 789" AT+STASTAT AT+DHCP=wlan0,1
注意：设置 MAC 地址命令可选，如果不设置则使用随机 MAC；设置的 MAC 地址为 STA 的地址，SoftAP 的地址为 STA 的地址+1。

停止 STA 示例
-----------

AT+STOPSTA
注意： -

### 5.7.3 启动/停止 Repeater

启动 Repeater 示例
<div>AT+MAC=90:2B:D2:E4:CE:28</div> <div>AT+STARTST</div> <div>A AT+SCAN</div> <div>AT+SCANRESULT</div> <div>AT+CONN="XXX",,"123456</div> <div>789" AT+STASTAT</div> <div>AT+STARTAP="XXX",6,2,"123456</div> <div>789" AT+BRCTL=addbr</div> <div>AT+ BRCTL= addif,wlan0</div>

启动 Repeater 示例
<div>AT+ BRCTL= addif,a</div> <div>p0 AT+BRCTL=show</div>
<div>注意：设置 MAC 地址命令可选， 如果不设置则使用随机 MAC；设置的 MAC 地址 为 STA 的地址， SoftAP 的地址为 STA 的地址+1。</div>

停止 Repeater 示例
<div>AT+ BRCTL= delif,wl</div> <div>an0</div> <div>AT+ BRCTL= delif,ap0</div> <div>AT+BRCTL=delbr</div>
<div>注意： -</div>

5.7.4 吞吐量测试

吞吐量测试示例
<div> <div>AT+STARTSTA</div> <div>AT+SCAN</div> <div>AT+SCANRESULT</div> <div>AT+CONN="XXX</div> <div>",,0</div> <div>AT+DHCP=wlan0,1</div> <div>AT+IFCFG</div> <div> <div>AT+PING=</div> <div>192.168.3.1</div> </div> <div>AT+PING=-k</div> <div> <div>#UDP 测试， 192.168.3.1 为对端 iperf server IP</div> <div>地 址 AT+IPERF=-c,192.168.3.1,-u,-b,100M,-</div> <div>t,30,-i,1</div> <div>AT+IPERF=-s,-i,1,-u</div> <div>#TCP 测试</div> <div>AT+IPERF=-c,192.168.3.1,-i,1,-t,30</div> <div>AT+IPERF=-s,-</div> <div>i,1 AT+IPERF=-k</div> </div> </div>
<div>注意： AT+IPERF 测试启动前， 要保证对端 IP 可 ping 通。</div>

5.7.5 RF 测试

5.7.5.1 RF 常发测试

RF 常发
AT+ RST AT+STARTSTA AT+ALT <sub>X</sub> =1,0,20,1

### 5.7.5.2 RF 常收测试

RF 常收
AT+ RST AT+MAC=90:2B:D2:E4:CE: 28 AT+STARTSTA AT+ALR <sub>X</sub> =1,0,20,1,1 ... AT+RXINFO
注意： AT+RXINFO 为查看常收结果命令。

## 6 指令说明

### 6.1 BLE

#### 6.1.1 BLE AT 指令一览表

##### 6.1.1.1 gap 模块 AT 命令

指令	描述
AT+BLEENABLE	使能 BLE 协议栈
AT+BLEDISABLE	关闭 BLE 协议栈
AT+BLESETADDR= < 参数 >	设置本地设备地址
AT+BLEGETADDR	获取本地设备地址
AT+BLESETNAME= < 参数 >	设置本地设备名称
AT+BLEGETNAME	获取本地设备名称
AT+BLESETAPPEARANCE= < 参数 >	设置本地设备外观
AT+BLESETADVDATA= < 参数 >	设置 BLE 广播数据
AT+BLESETADVPAR= < 参数 >	设置 BLE 广播参数
AT+BLESTARTADV= < 参数 >	开始发送 BLE 广播
AT+BLESTOPADV= < 参数 >	停止发送 BLE 广播
AT+BLESETSCANPAR= < 参数 >	设置 BLE 扫描参数
AT+BLESTARTSCAN	启动 BLE 扫描
AT+BLESTOPSCAN	停止 BLE 扫描
AT+BLEPAIR= < 参数 >	与对端设备发起配对
AT+BLEGETPAIREDNUM	获取 BLE 设备配对设备数量
AT+BLEGETPAIREDDEV	获取 BLE 设备配对设备

AT+ BLEGETPAIREDSTA= < 参数 >	获取 BLE 设备配对状态
AT+ BLEUNPAIR= < 参数 >	取消配对
AT+ BLEUNPAIRALL	取消所有配对
AT+ BLECONNPARDUPD= < 参数 >	连接参数更新
AT+ BLECONN= < 参数 >	与 BLE 设备连接
AT+ BLEDISCONN= < 参数 >	断开 BLE 设备连接
AT+ BLEGAPREGCBK	注册 gap 回调函数

### 6.1.1.2 gatts 模块 AT 命令

指令	描述
AT+ GATTSGSRV= < 参数 >	创建一个 GATT server
AT+ GATTSGUNREG= < 参数 >	删除 GATT server, 释放资源
AT+ GATTSGADDSERV= < 参数 >	添加一个 GATT 服务
AT+ GATTSSYNCSADDSERV= < 参数 >	添加一个 GATT 服务 (同步)
AT+ GATTSGADDCHAR= < 参数 >	为 GATT 服务添加一个特征
AT+ GATTSSYNCSADDCHAR= < 参数 >	为 GATT 服务添加一个特征 (同步)
AT+ GATTSGADDDESCR= < 参数 >	为最新的特征添加一个描述符
AT+ GATTSSYNCSADDDESCR= < 参数 >	为最新的特征添加一个描述符 (同步)
AT+ GATTSGSTARTSERV= < 参数 >	启动指定的 GATT 服务
AT+ GATTSGDELALLSERV= < 参数 >	删除指定 server 上的所有服务
AT+ GATTSGSENDERSP= < 参数 >	发送响应
AT+ GATTSGSNDNTFY= < 参数 >	发送通知或指示
AT+ GATTSGSNDNTFYBYUUID= < 参数 >	根据 uuid 发送通知或指示
AT+ GATTSGREGCBK	注册 GATT 服务端回调函数



AT+GATTSSETMTU= <参数>	在连接之前设置 server rx mtu
----------------------	-----------------------

### 6.1.1.3 gattc 模块 AT 命令

指令	描述
AT+GATTCREG= <参数>	创建一个 GATT client
AT+GATTCUNREG= <参数>	删除 GATT client, 释放资源
AT+GATTCFNDSEV= <参数>	发现所有服务(可 by uuid)
AT+GATTCFNDCHAR= <参数>	发现所有特征
AT+GATTCFNDDESCR= <参数>	发现所有描述符
AT+GATTCREADBYHDL= <参数>	读取 by hdl
AT+GATTCREADBYUUID= <参数>	读取 by_uuid
AT+GATTCWRITEREQ= <参数>	写 by hd● req
AT+GATTCWRITECMD= <参数>	写 by hd● cmd
AT+GATTCEXCHMTU= <参数>	交换 mtu 请求
AT+GATTCREGCBK	注册 GATT 客户端回调函数

## 6.1.2 BLE AT 指令描述

### 6.1.2.1 gap 模块 AT 命令

#### 6.1.2.1.1 AT+BLEENABLE 使能 ble 协议栈

格式	AT+BLEENABLE
响应	打开 BLE 开 关 OK

参数说明	-
示例	AT+BLEENABLE
注意	-

#### 6.1.2.1.2 AT+BLEDISABLE 关闭 ble 协议栈

格式	AT+BLEDISABLE
响应	关闭 BLE 开 关 OK
参数说明	-
示例	AT+BLEDISABLE
注意	-

#### 6.1.2.1.3 AT+BLESETADDR 设置本地设备地址

格式	AT+ BLESETADDR= < addr_type, addr>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确： OK</li> <li>• 错误： ERROR</li> </ul>
参数说明	<addr_type>： 蓝牙设备 类型 <addr>： 蓝牙设备地 址
示例	AT+ BLESETADDR=0,0x112233445566
注意	设备类型取值范围为{0（公共设备地址）,1（随机设备地址）,2（公共本端地址）,3（随机静态本端地址）},设备地址 为长度为 14 的字符串

#### 6.1.2.1.4 AT+BLEGETADDR 获取本地设备地址

格式	AT+BLEGETADDR
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确：本地设备地址</li> <li>• 错误：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+BLEGETADDR
注意	-

#### 6.1.2.1.5 AT+BLESETNAME 设置本地设备名称

格式	AT+BLESETNAME= < len,name>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确：OK</li> <li>• 错误：ERROR</li> </ul>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;len&gt;：本地设备名称长度。</li> <li>• &lt;name&gt;：本地设备名称。</li> </ul>
示例	AT+BLESETNAME=9,atcmdtest
注意	名称长度取值范围为[0,255],设备名称长度为 len-1 的字符串，名称最后默认存在' /0'

#### 6.1.2.1.6 AT+BLEGETNAME 获取本地设备名称

格式	AT+BLEGETNAME
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确：本地设备名称</li> <li>• 错误：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+BLEGETNAME
注意	-

#### 6.1.2.1.7 AT+BLESETAPPEARANCE 设置本地设备外观

格式	AT+BLESETAPPEARANCE= <appearance>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确：OK</li> <li>• 错误：ERROR</li> </ul>
参数说明	<appearance>：本地设备外观
示例	AT+ BLESETAPPEARANCE= 9 6 1
注意	参数值应为规定值，示例中 961 为键盘的外观值，具体请参考附录表 1

#### 6.1.2.1.8 AT+BLESETADVDATA 设置 BLE 广播数据

格式	AT+ BLESETADVDATA= <adv_length,adv_data,scan_rsp_length,scan_rsp_data,adv_id>
----	---

响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 正确：OK</li> <li>• 错误：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;adv_length&gt;：广播数据长度； &lt;adv_data&gt;：广播数据；</p> <p>&lt;scan_rsp_length&gt;：扫描返回数据长度； &lt;scan_rsp_data&gt;：扫描返回数据；</p> <p>&lt;adv_id&gt;：广播 id。</p>
示例	AT+BLESETADVDATA=6,0x112233445566,0,0,1
注意	广播数据长度单位为 Byte，所以广播数据应为长度两倍的字符串，扫描返回数据同理，广播 ID 取值范围为[1,255]

#### 6.1.2.1.9 AT+BLESETADVPAR 设置广播数据参数

格式	AT+BLESETADVPAR=<min_interval,max_interval,adv_type,own_addr,peer_addr_type,peer_addr,channel_map,adv_filter_policy,tx_power,duration,adv_id>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>

参数说明	<p>&lt;min_interval&gt;：最小扫描间隔；取值范围[0x20, 0x4000],Time=N*0.625ms</p> <p>&lt;max_interval&gt;：最大扫描间隔；取值范围[0x20, 0x4000],Time=N*0.625ms</p> <p>&lt;adv_type&gt;：广播类型；</p> <p>&lt;own_addr&gt;：本端地址；</p> <p>&lt;peer_addr_type&gt;：对端地址类型； &lt;peer_addr&gt;：对端地址；</p> <p>&lt;channel_map&gt;：信道；取值范围为[0x01, 0x07]</p> <p>&lt;adv_filter_policy&gt;：过滤策略；</p> <p>&lt;tx_power&gt;：扫描功率；</p> <p>&lt;duration&gt;：扫描周期；仅取值为 0；</p> <p>&lt;adv_id&gt;：广播 ID；取值范围[1, 255]。</p>
示例	AT+BLESETADVPAR=48,48,0,0x112233445577,0,0x112233 445566,7,0,1,0,1
注意	-

#### 6.1.2.1.10 AT+BLESTARTADV 开始发送 BLE 广播

格式	AT+ BLESTARTADV= < adv_id>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<adv_id>：广播 id
示例	AT+ BLESTARTADV= 1
注意	-

#### 6.1.2.1.11 AT+BLESTOPADV 停止发送 BLE 广播

格式	AT+ BLESTOPADV= < adv_id>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<adv_id>： 广播 id
示例	AT+ BLESTOPADV= 1
注意	-

#### 6.1.2.1.12 AT+BLESETSCANPAR 设置 BLE 扫描参数

格式	AT+BLESETSCANPAR= <scan_interval,scan_window,scan_type,scan_phy,scan_rsp_policy>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;scan_interval&gt;： 扫描间隔； 取值范围 [0x04, 0x4000], Time=N*0.625ms</p> <p>&lt;scan_window&gt;： 扫描窗口； 取值范围 [0x04, 0x4000], Time=N*0.625ms</p> <p>&lt;scan_type&gt;： 扫描类型； {0（被动扫描）,1（主动扫描）} &lt;scan_phy&gt;： 扫描 phy;</p> <p>&lt;scan_rsp_policy&gt;： 扫描过滤策略;</p>
示例	AT+BLESETSCANPAR=0x48,0x48,0,1,0
注意	-

#### 6.1.2.1.13 AT+BLESTARTSCAN 启动 BLE 扫描

格式	AT+BLESTARTSCAN
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 成功：OK</li> <li>● 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+BLESTARTSCAN
注意	-

#### 6.1.2.1.14 AT+BLESTOPSCAN 停止 BLE 扫描

格式	AT+BLESTOPSCAN
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 成功：OK</li> <li>● 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+BLESTOPSCAN
注意	-

#### 6.1.2.1.15 AT+BLEPAIR 与对端设备发起配对

格式	AT+BLEPAIR= < addr_type,addr>
----	-------------------------------



响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;addr_type&gt;：蓝牙设备类型</p> <p>&lt;addr&gt;：蓝牙设备地址</p>
示例	AT+BLEPAIR=0,0x112233445566
注意	设备类型取值范围为{0（公共设备地址）,1（随机设备地址）,2（公共本端地址）,3（随机静态本端地址）}, 设备地址为长度为 14 的字符串

#### 6.1.2.1.16 AT+BLEGETPAIREDNUM 获取 BLE 设备配对设备数量

格式	AT+BLEGETPAIREDNUM
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：配对设备数量</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+BLEGETPAIREDNUM
注意	-

#### 6.1.2.1.17 AT+BLEGETPAIREDDEV 获取 BLE 设备配对设备

格式	AT+BLEGETPAIREDDEV
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：配对设备地址</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>

参数说明	-
示例	AT+BLEGETPAIREDDEV
注意	-

#### 6.1.2.1.18 AT+BLEGETPAIREDSTA 获取 BLE 设备配对状态

格式	AT+BLEGETPAIREDSTA=<addr_type,addr>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：BLE 设备配对状态</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;addr_type&gt;：蓝牙设备类型</p> <p>&lt;addr&gt;：蓝牙设备地址</p>
示例	AT+BLEGETPAIREDSTA=0,0x112233445566
注意	设备类型取值范围为{0（公共设备地址）,1（随机设备地址）,2（公共本端地址）,3（随机静态本端地址）},设备地址为长度为 14 的字符串

#### 6.1.2.1.19 AT+BLEUNPAIR 取消配对

格式	AT+BLEUNPAIR=<addr_type,addr>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：断连</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;addr_type&gt;：蓝牙设备类型</p> <p>&lt;addr&gt;：蓝牙设备地址</p>
示例	AT+BLEUNPAIR=0,0x112233445566

注意	设备类型取值范围为{0（公共设备地址）,1（随机设备地址）,2（公共本端地址）,3（随机静态本端地址）}, 设备地址为长度为 14 的字符串
----	--

#### 6.1.2.1.20 AT+BLEUNPAIR 取消所有配对

格式	AT+BLEUNPAIR
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：断连</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+BLEUNPAIR
注意	-

#### 6.1.2.1.21 AT+BLECONNPARDUPD 更新连接参数

格式	AT+BLECONNPARDUPD=<conn_handle,interval_min,interval_max,slave_latency,timeout_multiplier>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;conn_handle&gt;：连接句柄；</p> <p>&lt;interval_min&gt;：链路调度最小间隔，[0x06, 0x0C80], Time=N*1.25ms</p> <p>&lt;interval_max&gt;：链路调度最大间隔，[0x06, 0x0C80], Time=N*1.25ms</p> <p>&lt;slave_latency&gt;：延迟周期，单位 slot(该值表示在设置值的周期内可以不回复，为 0 时表示每包都需回复)</p> <p>&lt;timeout_multiplier&gt;：超时断连间隔</p>

示例	AT+BLECONNPARDUPD=0 , 0x48,0x48,0,500
注意	-

#### 6.1.2.1.22 AT+BLECONN 与 BLE 设备连接

格式	AT+BLECONN= < addr_type,addr>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<addr_type>： 蓝牙设备 类型 <addr>： 蓝牙设备地 址
示例	AT+BLECONN=0,0x112233445566
注意	设备类型取值范围为{0（公共设备地址）,1（随机设备地 址）,2（公共本端地址）,3（随机静态本端地址）},设备地 址为 长度为 14 的字符串

#### 6.1.2.1.23 AT+BLEDISCONN 与 BLE 设备断开连接

格式	AT+BLEDISCONN= < addr_type,addr>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>

参数说明	<addr_type> : 蓝牙设备类型 <addr> : 蓝牙设备地址
示例	AT+BLEDISCONN=0,0x112233445566
注意	设备类型取值范围为{0 (公共设备地址) ,1 (随机设备地址) ,2 (公共本端地址) ,3 (随机静态本端地址) },设备地址为长度为 14 的字符串

#### 6.1.2.1.24 AT+BLEGAPREGCBK 注册 BLE 回调函数

格式	AT+BLEGAPREGCBK
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+BLEGAPREGCBK
注意	-

#### 6.1.2.2 gatts 模块 AT 命令

##### 6.1.2.2.1 AT+GATTSREGSRV 创建一个 GATT server

格式	AT+ GATTSREGSRV= < uuid>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<uuid> : 应用 uuid
示例	AT+ GATTSREGSRV=0x1122

注意	-
----	---

#### 6.1.2.2.2 AT+GATTSUNREG 删除 GATT server, 释放资源

格式	AT+GATTSUNREG= <uuid>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<uuid>: 应用 uuid
示例	AT+GATTSUNREG=0x1122
注意	-

#### 6.1.2.2.3 AT+GATTSADDSERV 添加一个 GATT 服务

格式	AT+GATTSADDSERV= <server_id,svc_uuid,is_primary_flag>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;server_id&gt;: 服务端 id</p> <p>&lt;svc_uuid&gt;: 服务 uuid</p> <p>&lt;is_primary_flag&gt;: 是否是首要服务</p>
示例	AT+GATTSADDSERV=1,0x1812,1
注意	-

#### 6.1.2.2.4 AT+GATTSSYNCADDSERV 添加一个 GATT 服务 (同步)

格式	AT+GATTSSYNCADDSERV=<server_id,svc_uuid,is_primary_flag>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;server_id&gt; : 服务端 id</p> <p>&lt;svc_uuid&gt; : 服务 uuid</p> <p>&lt;is_primary_flag&gt; : 是否是首要服务</p>
示例	AT+GATTSSYNCADDSERV=1,0x1812,1
注意	-

#### 6.1.2.2.5 AT+GATTSADDCHAR 为 GATT 服务添加一个特征

格式	AT+GATTSADDCHAR=<server_id,service_handle,chara_uuid,permissions,properties,value_len,value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;server_id&gt; : 服务端 id</p> <p>&lt;service_handle&gt; : 服务句柄</p> <p>&lt;chara_uuid&gt; : 特征 uuid</p> <p>&lt;permissions&gt; : 权限</p> <p>&lt;propertise&gt; : 特性</p> <p>&lt;value_len&gt; : 值长度</p> <p>&lt;value&gt; : 值</p>

示例	AT+GATTSADDCHAR=1,1,0x1234,0x01,0x02,4,01010003
注意	值是长度为值长度两倍的字符串

#### 6.1.2.2.6 AT+GATTSSYNCADDCHAR 为 GATT 服务添加一个特征（同步）

格式	AT+GATTSSYNCADDCHAR=<server_id,service_handle, char a_uuid,permissions,properties,value_len,value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;server_id&gt;：服务端 id</p> <p>&lt;service_handle&gt;：服务句柄</p> <p>&lt;chara_uuid&gt;：特征 uuid</p> <p>&lt;permissions&gt;：权限</p> <p>&lt;propertise&gt;：特性</p> <p>&lt;value_len&gt;：值长度</p> <p>&lt;value&gt;：值</p>
示例	AT+GATTSSYNCADDCHAR=1,1,0x2a4a,0x01,0x02,4,01010003
注意	值是长度为值长度两倍的字符串

#### 6.1.2.2.7 AT+GATTSADDDECSR 为最新的特征添加一个描述符

格式	AT+GATTSADDDECSR=<server_id,service_handle,chara_uuid,permissions,value_len,value>
----	--



响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;server_id&gt;：服务端 id</p> <p>&lt;service_handle&gt;：服务句柄</p> <p>&lt;chara_uuid&gt;：特征 uuid &lt;permissions&gt;：权限</p> <p>&lt;value_len&gt;：值长度 &lt;value&gt;：值</p>
示例	AT+GATTSADDDDESCR=1,1,0x2902,0x03,2,0100
注意	值是长度为值长度两倍的字符串

#### 6.1.2.2.8 AT+GATTSSYNCADDDDESCR 为最新的特征添加一个描述符（同步）

格式	AT+GATTSSYNCADDDDESCR=<server_id,service_handle,char a_uuid,permissions,value_len,value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;server_id&gt;：服务端 id</p> <p>&lt;service_handle&gt;：服务句柄</p> <p>&lt;chara_uuid&gt;：特征 uuid &lt;permissions&gt;：权限</p> <p>&lt;value_len&gt;：值长度 &lt;value&gt;：值</p>
示例	AT+GATTSSYNCADDDDESCR=1,1,0x2902,0x03,2,0100
注意	值是长度为值长度两倍的字符串

#### 6.1.2.2.9 AT+GATTSSSTARTSERV 启动指定的 GATT 服务

格式	AT+GATTSSSTARTSERV= <server_id,service_handle>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<server_id>: 服务端 id <service_handle>: 服务句柄
示例	AT+ GATTSSSTARTSERV= 1,1
注意	-

#### 6.1.2.2.10 AT+GATTSDDELALLSERV 删除指定 server 上的所有服务

格式	AT+ GATTSDDELALLSERV= < server_id>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<server_id>: 服务端 id
示例	AT+GATTSDDELALLSERV=1
注意	-

#### 6.1.2.2.11 AT+GATTSSSENDRESP 发送响应

格式	AT+GATTSSSENDRESP= <server_id,conn_handle,request_id,status,offset,value_len,value>
----	---

响应	<ul style="list-style-type: none"><li>成功：OK</li><li>失败：ERROR</li></ul>
参数说明	<p>&lt;server_id&gt;：服务端 id</p> <p>&lt;conn_handle&gt;：连接句柄</p> <p>&lt;request_id&gt;：请求 id</p> <p>&lt;status&gt;：请求结果</p> <p>&lt;offset&gt;：偏移</p> <p>&lt;value_len&gt;：值长度 &lt;value&gt;：值</p>
示例	AT+GATTSSENDRSP=1,0,req_id,0,0,2,0x4562
注意	值是长度为值长度两倍的字符串

#### 6.1.2.2.12 AT+GATTSSNDNTFY 发送通知或指示

格式	AT+GATTSSNDNTFY=<server_id,conn_handle,attr_handle,value_len,value>
响应	<ul style="list-style-type: none"><li>成功：OK</li><li>失败：ERROR</li></ul>
参数说明	<p>&lt;server_id&gt;：服务端 id</p> <p>&lt;conn_handle&gt;：连接句柄</p> <p>&lt;attr_handle&gt;：偏移</p> <p>&lt;value_len&gt;：值长度</p> <p>&lt;value&gt;：值</p>
示例	AT+GATTSSNDNTFY=1,0,9,7,0x0000000000000014
注意	值是长度为值长度两倍的字符串

#### 6.1.2.2.13 AT+GATTSSNDNTFYBYUUID 根据 uuid 发送通知或指示

格式	AT+GATTSSNDNTFYBYUUID=<server_id,conn_handle,chara_uuid,st art_handle,end_handle,value_len,value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<server_id>：服务端 id <conn_handle>：连接句柄 <chara_uuid>：特征 uuid <start_handle>：起始句柄
	<end_handle>：结束句柄 <value_len>：值长度 <value>：值
示例	AT+GATTSSNDNTFYBYUUID=1,0,0x2a4d,1,9,7,0x0000000000000014
注意	值是长度为值长度两倍的字符串

#### 6.1.2.2.14 AT+GATTSREGCBK 注册 GATT 服务端回调函数

格式	AT+GATTSREGCBK
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+GATTSREGCBK

注意	-
----	---

#### 6.1.2.2.15 AT+GATTSSETMTU 在连接之前设置 server rx mtu

格式	AT+GATTSSETMTU=<server_id,mtu_size>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<server_id> : 服务端 id <mtu_size> : mtu 大小
示例	AT+GATTSSETMTU=1,23
注意	-

#### 6.1.2.3 gattc 模块 AT 命令

##### 6.1.2.3.1 AT+GATTCREG 创建一个 GATT client

格式	AT+GATTCREG=<uuid>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<uuid>: 应用 uuid
示例	AT+GATTCREG=0x1212
注意	-

##### 6.1.2.3.2 AT+GATTCUNREG 删除 GATT client, 释放资源

格式	AT+ GATTCUNREG= < client_id>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	< client_id>： 客户端 id
示例	AT+ GATTCUNREG= 1
注意	-

#### 6.1.2.3.3 AT+GATTCFNDSEV 发现服务

格式	AT+ GATTCFNDSEV= < client_id, conn_id, uuid>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	< client_id>： 客户端 id < conn_id>： 连接 id < uuid>： 应用 uuid
示例	AT+ GATTCFNDSEV=1,1,0x1212
注意	-

#### 6.1.2.3.4 AT+GATTCFNDCHAR 发现特征

格式	T+GATTCFNDCHAR=<client_id,conn_id,server_h and• e,uuid>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>

参数说明	<p>&lt;client_id&gt; : 客户端 id; &lt;conn_id&gt; : 连接 id</p> <p>&lt;server_handle&gt; : 服务句柄 &lt;uuid&gt; : 应用 uuid</p>
示例	AT+GATTCFNDCHAR=1,1,0,0x1212
注意	-

#### 6.1.2.3.5 AT+GATTCFNDDESCR 发现描述符

格式	AT+ GATTCFNDDESCR= < client_id,conn_id, handle >
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;client_id&gt; : 客户端 id &lt;conn_id&gt; : 连接 id</p> <p>&lt;handle&gt; : 服务句柄</p>
示例	AT+ GATTCFNDDESCR= 1,1,0
注意	-

#### 6.1.2.3.6 AT+GATTCREADBYHD• 读取 by hdl

格式	AT+ GATTCREADBYHDL= < client_id,conn_id,handle >
----	--

响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;client_id&gt;：客户 端 id &lt;conn_id&gt;：连 接 id</p> <p>&lt;handle&gt;：服务句柄</p>
示例	AT+GATTCREADBYHDL=1,1,0
注意	-

#### 6.1.2.3.7 AT+GATTCREADBYUUID 读取 by\_uuid

格式	AT+GATTCREADBYUUID= < client_id,conn_id,start_hdl,end_hdl,u uuid>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;client_id&gt;：客户 端 id &lt;conn_id&gt;：连 接 id</p> <p>&lt;start_hdl&gt;：起始 句柄 &lt;end_hdl&gt;：结 束句柄 &lt;uuid&gt;：想 要读的 uuid</p>
示例	AT+GATTCREADBYUUID=1,0,13,13,2a4d
注意	-



#### 6.1.2.3.8 AT+GATTWRITEREQ 写 by hd• req

格式	AT+GATTWRITEREQ=<client_id,conn_id,handle,data_•en,data>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<client_id> : 客户端 id <conn_id> : 连接 id

	<handle> : 句柄 <data_len> : 数据长度 <data> : 数据
示例	AT+GATTWRITEREQ=1,0,13,1,0x11
注意	-

#### 6.1.2.3.9 AT+GATTWRITECMD 写 by hd• cmd

格式	AT+GATTWRITECMD=<client_id,conn_id,handle,data_•en,data>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<client_id> : 客户端 id <conn_id> : 连接 id <handle> : 句柄 <data_len> : 数据

	长度 <data>: 数据
示例	AT+GATTWRITECMD=1,0,13,1,0x11
注意	-

#### 6.1.2.3.10 AT+GATTCEXCHMTU 交换 MTU 请求

格式	AT+GATTCEXCHMTU= < server_id,conn_id,mtu_size>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<server_id> : 服务 端 id <conn_id> : 连接 id <mtu_size> : client rx mtu 大小
示例	AT+GATTCEXCHMTU=1,0,100
注意	-

#### 6.1.2.3.11 AT+GATTCREGCBK 注册 GATT 客户端回调函数

格式	AT+GATTCREGCBK
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>

参数说明	-
示例	AT+GATTCREGCBK
注意	-

## 6.2 SLE

### 6.2.1 SLE AT 指令一览表

指令	描述
AT+SLEENABLE	SLE 使能
AT+SLESETADVPAR	设置 SLE 广播参数
AT+SLESETADVDATA	设置指令
AT+SLESTARTADV	起 SLE 广播
AT+SLESTOPADV	停 SLE 广播
AT+SLESTARTSCAN	启动扫描
AT+SLESTOPSCAN	关闭扫描
AT+SLESETNAME	设置本端名称
AT+SLEGETNAME	获取本端名称
AT+SLESETADDR	设置本端地址

指令	描述
AT+SLEGETADDR	获取本端地址
AT+SLECONN	建立 SLE 连接
AT+SLEDISCONN	断开 SLE 连接
AT+SLESETPHY	设置 SLE PHY

AT+SLEDEFAULTCON N	设置 SLE 默认连接参数
AT+SLEPAIR	进行加密配对
AT+SLEUNPAIR	移除加密配对
AT+SLEGETPAIREDNUM	获取配对设备数目
AT+SLEGETPAIRDEV	获取配对设备
AT+SLEGETPAIRSTA	获取配对状态
AT+SLEGETBONDDEV	获取绑定设备状态
AT+SLECONNPARUPD	星闪逻辑链路更新参数
AT+SLEREADPEERRSSI	读取对端 rssi
AT+SSAPSADDSRV	注册服务端
AT+SSAPSDELALLSRV	删除服务端
AT+SSAPSADDSERV	添加服务
AT+SSAPSSYNCADDSERV	添加服务同步
AT+SSAPSADDPROPERTY	添加属性
AT+SSAPSSYNCADDPROPERTY	添加属性同步
AT+SSAPSADDDESCR	添加属性描述符
AT+SSAPSSYNCADDDDESCR	添加属性描述符同步
AT+SSAPSSTARTSERVICE	start service

指令	描述
----	----

AT+SSAPSSNDNTFY	服务端向客户端发送通知
AT+SSAPSNTFYBYU UI D	服务端向客户端通过 uuid 发送通知
AT+SSAPSSNDRESP	服务端向客户端发送响应
AT+SSAPSREGCBK	服务端注册回调函数
AT+SSAPCREGCBK	注册 SSAPC 回调函数
AT+SSAPCFNDSTRU	发现 service
AT+SSAPCWRITECMD	客户端向服务端写入数据
AT+SSAPCWITEREQ	客户端向服务端发送写请求
AT+SSAPCEXCHINFO	客户端发起信息交换
AT+SSAPCREADBYU U ID	客户端通过 uuid 发送读请求
AT+SSAPCREADREQ	客户端读取服务端属性数据
AT+SLESETSCANPAR	设置扫描参数

## 6.2.2 SLE AT 指令描述

### 6.2.2.1 SLE 使能

设置指令	AT+SLEENABLE
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SLEENABLE
注意	-

## 6.2.2.2 设置 SLE 广播参数

设置指令	AT+SLESETADVPAR= < announce_handle> , < announce_mode> , < announce_interval_min> , < announce_interval_max> , < own_addr_type> , < own_addr_addr> , < peer_addr_type> , < peer_addr_addr>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt; announce_handle&gt;：设备公开句柄，取值范围[0, 0x10]</p> <p>&lt; announce_mode&gt;：设备公开类型</p> <p>&lt; announce_interval_min&gt;：最小设备公开周期，0x000020~0xffffffff, 单位 125us</p> <p>&lt; announce_interval_max&gt;：最大设备公开周期, 0x000020~0xffffffff, 单位 125us</p> <p>&lt; own_addr_type&gt;：SLE 本端地址类型，取值范围：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0：公有地址。</li> <li>• 6：随机地址。</li> </ul> <p>&lt; own_addr_addr&gt;：SLE 本端设备地址</p> <p>&lt; peer_addr_type&gt;：SLE 对端设备地址类型 取值： 0 - 公有地址, 6 - 随机地址</p> <p>&lt; peer_addr_addr&gt;：SLE 对端设备地址</p>
示例	AT+SLESETADVPAR=1,3,200,200,0,000000000000,0,00000000 0000
注意	此命令需在 SLE 使能 AT+SLEENABLE 后下发。

## 6.2.2.3 设置指令

设置指令	AT+ SLESETADVDATA= < adv_handle> ,< announce_data_len > ,< seek_rsp_data_len> ,< announce_data> ,< seek_rsp_data>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;adv_handle&gt;：广播 handle，取值范围[0, 0x10]</p> <p>&lt;announce_data_len&gt;：设备公开数据长度</p>
	<p>&lt;seek_rsp_data_len&gt;：扫描响应数据长度</p> <p>&lt;announce_data&gt;：设备公开数据(hex 类型字符串，最大长度 521 个字符)</p> <p>&lt;seek_rsp_data&gt;：扫描响应数据(hex 类型字符串，最大长度 521 个字符)</p>
示例	AT+ SLESETADVDATA=1,10,4,aabbccddeeff11223344,1122 4455
注意	此命令需在 SLE 使能 AT+SLEENABLE 后下发。

#### 6.2.2.4 起 SLE 广播

设置指令	AT+ SLESTARTADV= < adv_enable>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<adv_handle>：adv handle，取值范围[0, 0x10]
示例	AT+ SLESTARTADV= 1
注意	此命令需在 SLE 使能 AT+SLEENABLE 后下发

### 6.2.2.5 停 SLE 广播

设置指令	AT+ SLESTOPADV= <adv_handle>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<adv_handle> : adv handle
示例	AT+ SLESTOPADV= 1
注意	此命令需在 SLE 起广播 AT+SLESTARTADV=1 后下发

### 6.2.2.6 设置扫描参数

设置指令	AT+ SLESETSCANPAR= <scan_type> , <scan_interval> , <scan_window>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;scan_type&gt; : 扫描类型。 0: 被动扫描; 1: 主动扫描</p> <p>&lt;scan_interval&gt; : 扫描间隔。取值范围[0x14, 0xFFFF] ,单位 125 <math>\mu</math>s</p> <p>&lt;scan_window&gt; : 扫描窗口。取值范围[0x14, 0xFFFF] ,单位 125 <math>\mu</math>s</p>
示例	AT+ SLESETSCANPAR=0,0x48,0x48
注意	此命令需在 SLE 起广播 AT+SLESTARTSCAN 前下发

### 6.2.2.7 使能扫描

设置指令	AT+SLESTARTSCAN
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>



参数说明	-
示例	AT+SLESTARTSCAN
注意	-

#### 6.2.2.8 关闭扫描

设置指令	AT+SLESTOPSCAN
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-

示例	AT+SLESTOPSCAN
注意	-

#### 6.2.2.9 设置本端名称

设置指令	AT+SLESETNAME
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;len&gt;:name</p> <p>长度 &lt;name&gt; :</p> <p>名字</p>
示例	AT+SLESETNAME=7,SDKTEST
注意	-

#### 6.2.2.10 获取本端名称

设置指令	AT+SLEGETNAME
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SLEGETNAME
注意	-

#### 6.2.2.11 设置本端地址

设置指令	AT+SLESETADDR
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>

参数说明	<p>&lt;addr_type&gt;：地址</p> <p>类型 &lt;addr&gt;：地址</p>
示例	AT+SLESETADDR=0,0x0000000000001
注意	-

#### 6.2.2.12 获取本端地址

设置指令	AT+SLEGETADDR
------	---------------

响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SLEGETADDR
注意	-

#### 6.2.2.13 建立 SLE 连接

设置指令	AT+SLECONN= < sle_addr_type> , < sle_addr>
响应	<p>连接成功后会打印[connected]字样以及对端设备地址与 handle 值</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt; sle_addr_type &gt; : SLE 设备地址类型 取值范围如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0：公有地址；</li> <li>6：随机地址。</li> </ul> <p>&lt;sle_addr&gt; : SLE 设备地址</p>
示例	AT+SLECONN=0,0000000000000
注意	-

#### 6.2.2.14 星闪逻辑链路更新参数

设置指令	AT+SLECONNPARUPD= < conn_id> , < interval_min> , < interval_max> , < max_latency> , < supervision_timeout>
------	--

响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;conn_id&gt;：连接 ID</p> <p>&lt;interval_min&gt;：链路调度最小间隔，取值范围 [0x0002, 0x32000]，单位 125μs</p> <p>&lt;interval_max&gt;：链路调度最大间隔，取值范围 [0x0002, 0x32000]，单位 125μs</p> <p>&lt;max_latency&gt;：延迟周期，单位 slot(该值表示在设置值的周期内 可以不回复，为 0 时则表示每包都需回复)</p> <p>&lt;supervision_timeout&gt;：超时时间，单位 10ms</p>
示例	AT+SLECONNPARUPD=0,20,20,0,500
注意	-

#### 6.2.2.15 星闪读取远端 rssi

设置指令	AT+SLEREADPEERRSSI= < conn_id>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<conn_id>：连接 ID
示例	AT+SLEREADPEERRSSI=0
注意	-

#### 6.2.2.16 断开 SLE 连接

设置指令	AT+SLEDISCONN= < sle_addr_type>, < sle_addr>
------	--

响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul> <p>连接成功后会打印[disconnected]字样以及对端设备地址与 handle 值。</p>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; sle_addr_type &gt;：SLE 设备地址类型。</li> </ul> <p>取值范围如下：</p> <p>0：公有地址；</p> <p>6：随机地址。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;sle_addr&gt;：SLE 设备地址。</li> </ul>
示例	AT+SLEDISCONN=0,000000000000
注意	-

#### 6.2.2.17 设置 SLE PHY

设置指令	AT+SLESETPHY=<conn_id>,<tx_phy>,<rx_phy>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;conn_id&gt;：连接 id</p> <p>&lt;tx_phy&gt;：tx phy 值，取值如下</p> <p>0：1M PHY； 1：2M PHY； 2：4M PHY；</p> <p>&lt;rx_phy&gt;：tx phy 值，取值如下</p> <p>0：1M PHY； 1：2M PHY； 2：4M PHY；</p>
示例	AT+SLESETPHY=0,1,1
注意	-

### 6.2.2.18 设置 SLE 默认连接参数

设置指令	AT+SLESETPHY= <enable_filter_policy>,<initiate_phys> ,<gt_n egotiate>,<scan_interval>,<scan_window>,<max_interva l>,<mi n_interval>,<timeout>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<enable_filter_policy> : 是否打开链 路过滤 <initiate_phys> : 链路扫描带宽 <gt_negotiate> : 链路建立时是否进行 G 和 T 交互 <scan_interval> : 扫描对端设备的 interval • <scan_window> : 扫描对端设 备的 windows <max_interval> : 链路最 大调度 interval <min_interval> : 链路最小调度 interval <timeout> : 链路超时时间
示例	AT+SLEDEFAULTCONN=0,1,0x1,0x20,0x20,0x64,0x64,0x1 FC
注意	-

### 6.2.2.19 进行加密配对

设置指令	AT+SLEPAIR= <sle_addr_type>,<sle_addr>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>

参数说明	<p>&lt; sle_addr_type &gt; : SLE 设备地址</p> <p>类型 取值范围如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: 公有地址;</li> <li>• 6: 随机地址。</li> </ul> <p>&lt;sle_addr&gt; : SLE 设备地址</p>
示例	AT+SLEPAIR=0,000000000000
注意	需在 sle 建立连接以后, 和对端启动加密配对

#### 6.2.2.20 移除加密配对

设置指令	AT+SLEUNPAIR=<sle_addr_type>,<sle_addr>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt; sle_addr_type &gt; : SLE 设备地址</p> <p>类型 取值范围如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: 公有地址;</li> <li>• 6: 随机地址。</li> </ul> <p>&lt;sle_addr&gt; : SLE 设备地址</p>
示例	AT+SLEUNPAIR=0,000000000000
注意	-

#### 6.2.2.21 获取配对设备数目

设置指令	AT+SLEGETPAIREDNUM
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>

参数说明	-
示例	AT+SLEGETPAIREDNUM
注意	-

#### 6.2.2.22 获取配对设备

设置指令	AT+SLEGETPAIRDEV
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-

示例	AT+SLEGETPAIRDEV
注意	-

#### 6.2.2.23 获取设备配对状态

设置指令	AT+SLEGETPAIRSTA= < sle_addr_type> , < sle_addr>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt; sle_addr_type &gt; : SLE 设备地址类型 取值范围如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0：公有地址；</li> <li>6：随机地址。</li> </ul> <p>&lt;sle_addr&gt; : SLE 设备地址</p>
示例	AT+SLEUNPAIR=0,000000000000



注意	-
----	---

#### 6.2.2.24 获取绑定设备

设置指令	AT+SLEGETBONDDEV
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SLEGETBONDDEV
注意	-

#### 6.2.2.25 注册服务端

设置指令	AT+SSAPSADDSRV= <uuid>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SSAPSADDSRV=0x1234
注意	-

#### 6.2.2.26 添加服务

设置指令	AT+SSAPSADDSERV= <uuid> , <is_primary>
------	--

响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SSAPSADDSERV=0x2222,1
注意	-

#### 6.2.2.27 添加服务同步

设置指令	AT+SSAPSSYNCADDSERV= < uuid> , < is_primary>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SSAPSSYNCADDSERV=0x2222,1
注意	-

#### 6.2.2.28 添加属性

设置指令	AT+SSAPSADDPROPERTY= < service_handle> , < uuid> , < permissions> , < operate_indication> , < value_len> , < value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;service_handle&gt;：服务的 handle</p> <p>&lt;uuid&gt;：SSAP 特征 UUID</p> <p>&lt;permissions&gt;：特征权限</p>

	<p>&lt;operate_indication&gt; : 操作指示</p> <p>&lt;value_len&gt; : 响应的数据长度</p> <p>&lt;value&gt; : 响应的数据</p>
示例	AT+SSAPSADDPROPERTY=1,0x2323,5,5,2,0x1234
注意	-

#### 6.2.2.29 添加属性同步

设置指令	AT+SSAPSSYNCADDPROPERTY= <service_handle> , <uuid> , <permissions> , <operate_indication> , <value_len> , <value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;service_handle&gt; : 服务的handle</p> <p>&lt;uuid&gt; : SSAP 特征UUID</p> <p>&lt;permissions&gt; : 特征权限</p> <p>&lt;operate_indication&gt; : 操作指示</p> <p>&lt;value_len&gt; : 响应的数据长度</p> <p>&lt;value&gt; : 响应的数据</p>
示例	AT+SSAPSSYNCADDPROPERTY=1,0x2323,5,5,2,0x1234
注意	-

6.2.2.30 添加属性描述符

设置指令	AT+SSAPSADDDESCR= <service_handle>,<property_handle>,<uuid>,<permissions>,<operate_indication>,<type>,<value_len>,<value>
响应	ue> <ul style="list-style-type: none"> <li>成功： OK</li> <li>失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<service_handle> ： 服 务 handle <property_handle> ： 属性 handle <uuid> ： SSAP 描述符 UUID。 <permissions>： 特征权限。 <operate_indication> ： 操作指示 <type> ： 描述符类型。 <value_len> ： 数据长度。 <value>： 数据。
示例	AT+SSAPSADDDESCR=1,2,0x3333,5,5,2,2,0x0200
注意	-

6.2.2.31 添加属性描述符同步

设置指令	AT+SSAPSSYNCADDDESCR= <service_handle>,<property_handle>,<uuid>,<permissions>,<operate_indication>,<type>,<value_len>,<value>
------	---

响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;service_handle&gt; : 服务 handle</p> <p>&lt;property_handle&gt; : 属性 handle</p> <p>&lt;uuid&gt; : SSAP 描述符 UUID</p> <p>&lt;permissions&gt; : 特征权限</p> <p>&lt;operate_indication&gt; : 操作指示</p> <p>&lt;type&gt; : 描述符类型</p> <p>&lt;value_len&gt; : 数据长度</p> <p>&lt;value&gt; : 数据</p>
示例	AT+SSAPSSYNCADDDESCR=1,2,0x3333,5,5,2,2,0x0200
注意	-

#### 6.2.2.32 服务端向客户端发送通知

设置指令	AT+SSAPSSNDNTFY=<conn_id>,<handle>,<type>,<value_len>,<value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功：OK</li> <li>• 失败：ERROR</li> </ul>

参数说明	<p>&lt;conn_id&gt; : 服 务</p> <p>handle &lt;handle&gt; : 属</p> <p>性 handle &lt;type&gt; :</p> <p>SSAP 特征类型 • 0: 特</p> <p>征值;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1: 属性说明描述符</li> <li>• 2: 客户端配置描述符</li> <li>• 3: 服务端配置描述符</li> <li>• 4: 格式描述符</li> <li>• 5: 服务管理保留描述符, 0x05–0x1F</li> <li>• 0xFF: 厂商自定义描述</li> </ul> <p>符 &lt;value_len&gt; : 数据长度</p> <p>&lt;value&gt; : 数据</p>
示例	AT+SSAPSSNDNTFY=0,0,0,0x0200
注意	-

### 6.2.2.33 服务端向客户端通过 uuid 发送通知

设置指令	AT+SSAPSNTFYBYUUID=<conn_id>,<uuid>,<start_hdl>,<end_hdl>,<type>,<value_len>,<value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<conn_id>: 服务 handle

	<p>&lt;uuid&gt;: 属性 uuid</p> <p>&lt;start_hdl&gt;: 开始句柄 &lt;end_hdl&gt;: 结束句柄</p> <p>&lt;type&gt;: SSAP 特征类型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: 特征值</li> <li>• 1: 属性说明描述符</li> <li>• 2: 客户端配置描述符</li> <li>• 3: 服务端配置描述符</li> <li>• 4: 格式描述符</li> <li>• 5: 服务管理保留描述符, 0x05–0x1F</li> <li>• 0xFF: 厂商自定义描述符</li> </ul> <p>&lt;value_len&gt;: 数据长度</p> <p>&lt;value&gt;: 数据</p>
示例	AT+SSAPSNTFYBYUUID=0,0x1234,0,0xFFFF,0,0x0200
注意	-

#### 6.2.2.34 服务端发送响应

设置指令	AT+SSAPSSNDRESP= <conn_id>, <request_id>, <status>, <value len>, <value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功: OK</li> <li>• 失败: ERROR</li> </ul>

参数说明	<p>&lt;conn_id&gt; : 服务 handle &lt;request_id&gt; : 请求 id</p> <p>&lt;status&gt; : 发送响应原因 &lt;value_len&gt; : 数据长度 &lt;value&gt; : 数据</p>
示例	AT+SSAPSSNDRESP=0,0,0,2,0x0200
注意	-

#### 6.2.2.35 服务端注册回调

设置指令	AT+SSAPSREGCBK
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SSAPSREGCBK
注意	-

#### 6.2.2.36 start service

设置指令	AT+SSAPSSTARTSERV=<service_handle>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<service_handle> : 服务 handle



示例	AT+SSAPSSTARTSERV=1
注意	-

### 6.2.2.37 注册 SSAPC 回调函数

设置指令	AT+SSAPCREGCBK
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+SSAPCREGCBK
注意	-

### 6.2.2.38 发现 service

设置指令	AT+SSAPCFNDSTRU= <client_id>,<conn_id>,<type>,<uid>,<start_hdl>,<end_hdl>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;client_id&gt;：客户端 id</p> <p>&lt;conn_id&gt;：连接 id</p> <p>&lt;type&gt;：查找类型，取值如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0：服务结构</li> <li>1：首要服务</li> <li>3：属性</li> </ul>
示例	AT+SSAPCFNDSTRU=0,0,1,0x1234,0,0xff

注意	-
----	---

6.2.2.39 客户端向服务端写入数据

设置指令	AT+SSAPCWRITECMD=<client_id>,<conn_id>,<handle>,<type>,<len>,<write_data>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;client_id&gt;：客户端 id</p> <p>&lt;conn_id&gt;：连接 id</p> <p>&lt;handle&gt;：连接 handle</p> <p>&lt;type&gt;：客户端类型，取值：0/1/3</p> <p>&lt;len&gt;：写入数据长度</p> <p>&lt;write_data&gt;：写入数据段</p>
示例	AT+SSAPCWRITECMD=0,0,2,0,2,0x8899
注意	-

6.2.2.40 客户端向服务端发送写请求

设置指令	AT+SSAPCWITEREQ=<client_id>,<conn_id>,<handle>,<type>,<len>,<write_data>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>

参数说明	<p>&lt;client_id&gt; : 客户端 id</p> <p>&lt;conn_id&gt; : 连接 id</p> <p>&lt;handle&gt; : 连接 handle</p> <p>&lt;type&gt; : 客户端类型, 取值: 0/1/3</p> <p>&lt;len&gt; : 写入数据长度</p> <p>&lt;write_data&gt; : 写入数据段</p>
示例	AT+SSAPCWRITEREQ=0,0,2,0,2,0x8899
注意	-

#### 6.2.2.41 客户端发起信息交换

设置指令	AT+SSAPCEXCHINFO= < client_id> , < conn_id> , < mtu_size> , < version>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功: OK</li> <li>失败: ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;client_id&gt; : 客户端 id</p> <p>&lt;conn_id&gt; : 连接 id</p> <p>&lt;mtu_size&gt; : ssap 通道 mtu</p> <p>&lt;version&gt; : 版本号</p>
示例	AT+SSAPCEXCHINFO=0,0,251,1
注意	-

#### 6.2.2.42 客户端通过 uuid 发送读请求

设置指令	AT+SSAPCREADBYUUID= < client_id> , < conn_id> , < uuid> ,
------	---

	<type>, <start_hdl>, <end_hdl>
响应	<ul style="list-style-type: none"><li>• 成功: OK</li><li>• 失败: ERROR</li></ul>
参数说明	<p>&lt;client_id&gt; : 客户端 id &lt;conn_id&gt; : 连接 id &lt;handle&gt; : 连接 handle &lt;type&gt; : 客户端类型, 取值: 0/1/3 &lt;start_hdl&gt; : 开始 handle &lt;end_hdl&gt; : 结束 handle</p>
示例	AT+SSAPCREADBYUUID=0,0,0x1234,0,0,0xFFFF
注意	-

#### 6.2.2.43 客户端读取服务端属性数据

设置指令	AT+SSAPCREADREQ=<client_id>,<conn_id>,<handle>,<type>
响应	<ul style="list-style-type: none"><li>• 成功: OK</li><li>• 失败: ERROR</li></ul>
参数说明	<p>&lt;client_id&gt; : 客户端 id(预留参数) &lt;conn_id&gt; : 连接 id &lt;handle&gt; : 连接 handle(连接成功后的回调里会打印) &lt;type&gt; : 客户端类型, 取值: 0/1/3</p>
示例	AT+SSAPCREADREQ=0,0,2,0
注意	读数据时的 handle 需与写入数据时的 handle 一致

表3-1设备外观值一览表

设备外观	值	说明
BLE_APPEARANCE_UNKNOWN	0	None
BLE_APPEARANCE_GENERIC_PHONE	64	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_COMPUTER	128	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_WATCH	192	Generic category
BLE_APPEARANCE_WATCH_SPORTS_WATCH	193	Watch subtype
BLE_APPEARANCE_GENERIC_CLOCK	256	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_DISPLAY	320	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_REMOTE_CONTROL	384	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_EYE_GLASSES	448	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_TAG	512	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_KEYRING	576	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_MEDIA_PLAYER	640	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_BARCODE_SCANNER	704	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_THERMOMETER	768	Generic category
BLE_APPEARANCE_THERMOMETER_EAR	769	Thermometer subtype
BLE_APPEARANCE_GENERIC_HEART_RATE_SENSOR	832	Generic category
BLE_APPEARANCE_HEART_RATE_SENSOR_HEART_RATE_BELT	833	Heart Rate Sensor subtype
BLE_APPEARANCE_GENERIC_BLOOD_PRESSURE	896	Generic category
BLE_APPEARANCE_BLOOD_PRESSURE_ARM	897	Blood Pressure subtype

BLE_APPEARANCE_BLOOD_PRESSURE_WRI ST	898	Blood Pressure subtype
BLE_APPEARANCE_HUMAN_INTERFACE_D E VICE_HID	960	HID Generic
BLE_APPEARANCE_KEYBOARD	961	HID subtype

设备外观	值	说明
BLE_APPEARANCE_MOUSE	962	HID subtype
BLE_APPEARANCE_JOYSTICK	963	HID subtype
BLE_APPEARANCE_GAMEPAD	964	HID subtype
BLE_APPEARANCE_DIGITIZER_TABLET	965	HID subtype
BLE_APPEARANCE_CARD_READER	966	HID subtype
BLE_APPEARANCE_DIGITAL_PEN	967	HID subtype
BLE_APPEARANCE_BARCODE_SCANNER	968	HID subtype
BLE_APPEARANCE_GENERIC_GLUCOSE_ME TER	1024	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_RUNNING_WA LKING_SENSOR	1088	Generic category
BLE_APPEARANCE_RUNNING_WALKING_SE NSOR_IN_SHOE	1089	Running Walking Sensor subtype
BLE_APPEARANCE_RUNNING_WALKING_SE NSOR_ON_SHOE	1090	Running Walking Sensor subtype
BLE_APPEARANCE_RUNNING_WALKING_SE NSOR_ON_HIP	1091	Running Walking Sensor subtype
BLE_APPEARANCE_GENERIC_CYCLING	1152	Generic category
BLE_APPEARANCE_CYCLING_CYCLING_COM PUTER	1153	Cycling subtype
BLE_APPEARANCE_CYCLING_SPEED_SENS OR	1154	Cycling subtype
BLE_APPEARANCE_CYCLING_CADENCE_SE NSOR	1155	Cycling subtype
BLE_APPEARANCE_CYCLING_POWER_SENS OR	1156	Cycling subtype

BLE_APPEARANCE_CYCLING_SPEED_AND_C ADENCE_SENSOR	1157	Cycling subtype
BLE_APPEARANCE_INVALID	65536	out of uint16_t

## 7 指令说明

### 7.1 设置雷达状态

设置指令	AT+RADARSETST= < status>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功： OK</li> <li>失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<p>&lt;status&gt;： 雷达状态。</p> <p>0: stop</p> <p>1: start</p> <p>2: reset</p> <p>3: •</p> <p>resume</p> <p>4: iso-cali</p>
示例	AT+RADARSETST=1 启动雷达， AT+RADARSETST=0 停止雷 达。
注意	<p>1. 启动雷达之前，需启动 STA 或 SoftAp，STA 处于关联或断开连接状态均可使用。</p> <p>2. 默认当感知模块 1 米范围内检测到目标时，感知指示灯亮。</p>

### 7.2 查询雷达状态

设置指令	AT+RADARGETST
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功： OK</li> <li>失败： ERROR</li> </ul>

参数说明	-
示例	AT+RADARGETST
注意	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 返回雷达当前状态：</li> </ul> <p>0: idle;</p> <p>1: running。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 执行 AT+RADARSETST=1 命令后，查询状态应为 1，否则雷 达功能异常。</li> </ul>

### 7.3 设置雷达退出延时

设置指令	AT+ RADARSETDLY= < dly_time>
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	<dly_time> ： 雷达有目标到无目标状态退出时间： 范围： 1~43200， 单位： s。
示例	AT+RADARSETDLY=20 设置雷达有目标到无目标状态退出 时间 为 20s。
注意	从有目标状态切换到无目标状态后，感知指示灯灭。

### 7.4 查询雷达退出延时

设置指令	AT+RADARGETDLY
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 成功： OK</li> <li>• 失败： ERROR</li> </ul>
参数说明	-



示例	AT+RADARGETDLY
注意	返回雷达当前有目标到无目标状态退出时间。

## 7.5 查询雷达天线隔离度信息

设置指令	AT+RADARGETISO
响应	<ul style="list-style-type: none"> <li>成功：OK</li> <li>失败：ERROR</li> </ul>
参数说明	-
示例	AT+RADARGETISO
注意	返回雷达当前所使用信道条件下的天线隔离度信息。

## 8 开发板操作示例

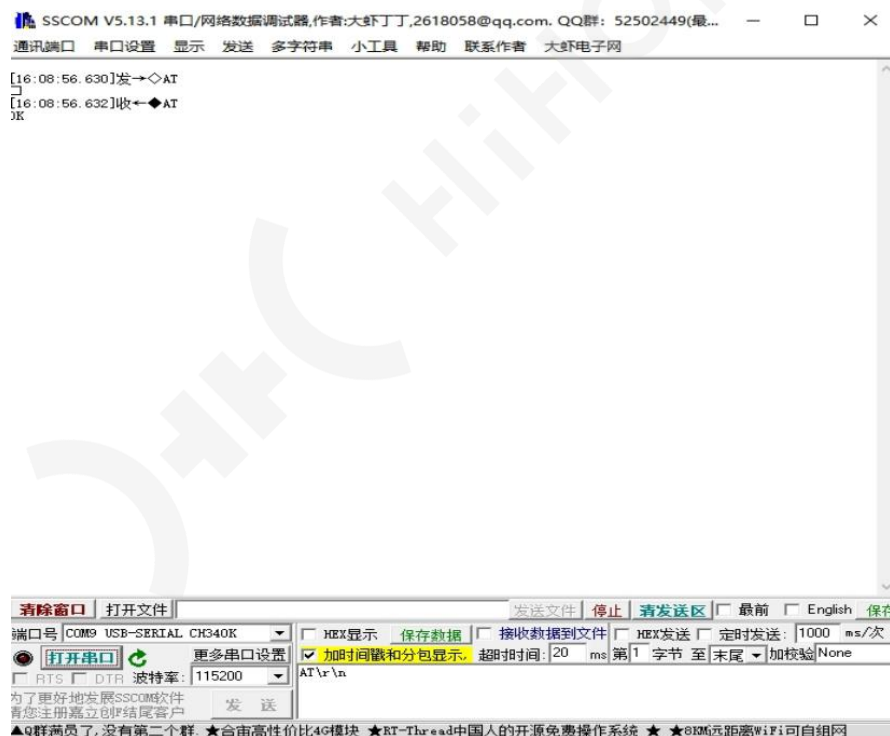
## 8.1 硬件配置

(1) 通过 USB 线将两块开发板与电脑连接，LED 灯亮并在电脑端检测到两个串口说明开发板连接正常。

(2) 配置串口工具波特率为115200、8个数据位、1个停止位、无校验、无流量控制。

## 8.2 软件配置

(1) 使用串口工具发送AT指令，发送字符串“AT”，需注意勾选回车换行，测试返回如图，说明AT指令通行正常。



### 8.3 sle连接并发送数据操作示例

### 8.3.1 配置服务端，启动广播

(1) 选择一块开发板作为服务端，使用串口工具发送使能SLE指令(AT+SLEENABLE\r\n)，返回值为OK,说明AT通信正常。

```
[16:17:47.020]发→◇AT+SLEENABLE
[16:17:47.024]收←◆AT+SLEENABLE
[ACore] sle enable cbk in, result:0
sle enable
OK
```

发送注册服务端指令 (AT+SSAPSADDSRV=0x1234\n) , 返回值为OK,说明AT通信正常。

```
[16:26:27.937]发→◇AT+SSAPSADDSRV=0x1234
[16:26:27.940]收←◆AT+SSAPSADDSRV=0x1234
ssaps register server handle (1).
OK
```

(3) 发送添加服务指令 (AT+SSAPSADDSRV=0x2222,1\n) , 返回值为OK,说明AT通信正常。

```
[16:30:42.717]发→◇AT+SSAPSADDSRV=0x2222,1
[16:30:42.722]收←◆AT+SSAPSADDSRV=0x2222,1
ssaps add_service ret (0).
OK
```

(4) 发送添加属性指令 (AT+SSAPSADDPROPERTY=1,0x2323,5,5,2,0x1234\n) , 返回值为OK,说明AT通信正常。

```
[16:33:24.284]发→◇AT+SSAPSADDPROPERTY=1,0x2323,5,5,2,0x1234
[16:33:24.288]收←◆AT+SSAPSADDPROPERTY=1,0x2323,5,5,2,0x1234
ssaps add property ret (0).
OK
```

(5) 发送添加属性描述符指令

(AT+SSAPSADDDESCR=1,2,0x3333,5,5,2,2,0x0200\n) , 返回值为OK,说明AT通信正常。

```
[16:36:26.320]发→◇AT+SSAPSADDDESCR=1,2,0x3333,5,5,2,2,0x0200
[16:36:26.324]收←◆AT+SSAPSADDDESCR=1,2,0x3333,5,5,2,2,0x0200
ssaps add descriptor ret (0).
OK
```

(6) 发送注册SSAPS回调函数指令 (AT+SSAPSREGCBK\n) , 返回值为OK,说明AT通信正常。

```
[17:08:26.930]发→◇AT+SSAPSREGCBK
[17:08:26.934]收←◆AT+SSAPSREGCBK
[AT] ssaps register cbks.
OK
```

(7) 发送开启服务指令 (AT+SSAPSSTARTSERV=1\n) , 返回值为OK,说明AT通

信正常。

```
[16:38:50.583]发->◇AT+SSAPSSTARTSERV=1
□
[16:38:50.587]收<-◆AT+SSAPSSTARTSERV=1
ssaps_start_service handle:1, ret:0.
OK
```

#### (8) 发送配置广播参数指令

(AT+SLESETADVPAR=1,3,200,200,0,0x112233445588,0,0x112233445588\n) , 返

回值为OK,说明AT通信正常。

```
[16:40:00.341]发->◇AT+SLESETADVPAR=1,3,200,200,0,0x112233445588,0,0x112233445588
□
[16:40:00.345]收<-◆AT+SLESETADVPAR=1,3,200,200,0,0x112233445588,0,0x112233445588
[ACore] sle set announce param, handle:1, mode:3, min_interval:c8, max_interval:c8, tx_power: 0
[ACore] sle set announce param, own addr:0x11:***:***:55:88
[ACore] sle set announce param, peer addr:0x11:***:***:55:88
OK
```

#### (9) 发送配置广播数据指令

(AT+SLESETADVDATA=1,10,4,aabbccddeeff11223344,11 224455\n) , 返回值为

OK,说明AT通信正常。

```
[16:41:11.653]发->◇AT+SLESETADVDATA=1,10,4,aabbccddeeff11223344,11224455
□
[16:41:11.657]收<-◆AT+SLESETADVDATA=1,10,4,aabbccddeeff11223344,11224455
OK
```

#### (10) 发送开始广播指令 (AT+SLESTARTADV=1\n) , 返回值为OK,说明AT通信正

常。

```
[16:42:45.387]发->◇AT+SLESTARTADV=1
□
[16:42:45.391]收<-◆AT+SLESTARTADV=1
[ACore] sle start announce in, adv_id:1
OK
[ACore] sle adv cbk in, event:0 status:0
[ACore] sle adv cbk in, event:1 status:0
[ACore] sle adv cbk in, event:2 status:0
[ACore] sle adv cbk in, event:3 status:0
```

### 8.3.2 配置客户端, 启动扫描

#### (1) 选择一块开发板作为客户端, 使用串口工具发送使能SLE指令

(AT+SLEENABLE\n) , 返回值为OK,说明AT通信正常。

#### (2) 发送注册SSAPC回调函数指令 (AT+SSAPCREGCBK\n) , 返回值为OK,说明

AT通信正常。

```
[16:47:52.509]发->◇AT+SSAPCREGCBK
[16:47:52.513]收<-◆AT+SSAPCREGCBK
[ssap client] client register cbk
OK
```

(3) 发送建立SLE连接指令 (AT+SLECONN=0,112233445588\n) , 返回值为OK, 说明AT通信正常。

```
[16:54:10.968]收<-◆AT+SLECONN=0,112233445588
OK
[Connected]
addr:11:**:**:55:88, handle:00
```

### 9.3.3 服务端与客户端通信

(1) 服务端向客户端发送通知 (AT+SSAPSSNDNTFY=0,1,0,2,0xAA55\n) , 服务端返回值为OK,客户端打印出服务端发送的数据, 说明AT通信正常。

```
[16:59:39.076]发->◇AT+SSAPSSNDNTFY=0,1,0,2,0xAA55
[16:59:39.081]收<-◆AT+SSAPSSNDNTFY=0,1,0,2,0xAA55
update ssap send report handle: pre handle:ffff, current:0
ssaps notify indicate ret:0.
OK

[16:59:39.094]收<-◆[ssap client] notification info cbk client 0,handle:1, type:0, status:0
data
aa 55
```

(2) 客户端向服务端发送通知 (AT+SSAPCWRITECMD=0,0,2,0,2,0x8899\n) , 客户端返回值为OK,服务端打印出客户端发送的数据, 说明AT通信正常。

```
[17:08:30.280]发->◇AT+SSAPCWRITECMD=0,0,2,0,2,0x8899
[17:08:30.283]收<-◆AT+SSAPCWRITECMD=0,0,2,0,2,0x8899
OK

[17:08:30.295]收<-◆[AT] ssaps write request cb server_id(1) conn id(0) handle(2) status(0).
[AT] ssaps write request cb request_id(0) type(0) need_rsp(0) need_authorize(0).
[AT] ssaps write request cb data len(2).
data
88 99
```

## 8.4 ble连接并发送数据操作示例

### 8.4.1 配置服务端

选择一块开发板作为服务端，依次发送以下指令，串口返回OK说明配置成功，串口返回ERROR说明配置失败。

- (1) AT+BLEENABLE\n
- (2) AT+BLESETADDR=0,0x112233445566\n
- (3) AT+GATTSREGCBK\n
- (4) AT+GATTSREGSRV=0x1122\n
- (5) AT+GATTSSYNCADDSERV=1,0x1122,1\n
- (6) AT+GATTSSYNCADDCHAR=1,14,0x2a4a,0x03,0,1,0x01\n
- (7) AT+GATTSSYNCADDDESCRIPTOR=1,14,0x2a4a,0x03,1,0x02\n
- (8) AT+GATTSSTARTSERV=1,14\n
- (9) AT+BLESETADVDATA=6,0x112233445566,0,0,1\n
- (10)

AT+BLESETADVPAR=48,48,0,0x000000000000,0,0x000000000000,7,0,1,0,1\n

- (11) AT+BLESTARTADV=1\n

### 8.4.2 配置客户端

选择一块开发板作为客户端，依次发送以下指令，串口返回OK说明配置成功，串口返回ERROR说明配置失败。

- (1) AT+BLEENABLE\n
- (2) AT+BLESETADDR=0,0x112233445577\n
- (3) AT+GATTCREGCBK\n
- (4) AT+GATTCREG=0x3434\n
- (5) AT+BLESETSCANPAR=0x48,0x48,0,1,0\n
- (6) AT+BLECONN=0,0x112233445566\n
- (7) AT+BLEPAIR=0,0x112233445566\n
- (8) AT+BLEGETPAIREDDEV\n
- (9) AT+GATTCFNDSESRV=1,0,0x1122\n

### 8.4.3 客户端向服务端发送消息

客户端发送AT+GATTCWRITEREQ=1,0,17,1,0x11\n指令，服务端打印客户端发送内容说明收发正常。

[14:31:21.308]发→◇AT+GATTCWRITEREQ=1,0,17,1,0x11

□

[14:31:21.313]收←◆AT+GATTCWRITEREQ=1,0,17,1,0x11

[14:31:21.404]收←◆[GATTClient]Write result——client:1 conn\_id:0 handle:17  
status:0  
OK

```
[14:31:21.355]收←◆[GATTServer]WriteReqReceiveCallback—server_id:1 conn_id:0
request_id:6 handle:17 offset:0 need_authorize:0 need_rsp:1 is_prep:0
data_len:1 data:
11
status:0
```

#### 8.4.4 服务端向客户端发送消息

服务端发送AT+GATTSSNDNTFY=1,0,14,1,0x11\n指令，客户端发送

AT+GATTCREADBYPHDL=1,0,14\n指令，客户端打印服务端发送内容说明收发正常。

```
[14:34:29.191]发→◇AT+GATTSSNDNTFY=1,0,14,1,0x11
```

□

```
[14:34:29.196]收←◆AT+GATTSSNDNTFY=1,0,14,1,0x11
```

OK

```
[14:34:45.611]发→◇AT+GATTCREADBYPHDL=1,0,14
```

□

```
[14:34:45.616]收←◆AT+GATTCREADBYPHDL=1,0,14
```

OK

```
[14:34:45.710]收←◆[GATTClient]Read result—client:1 conn_id:0
handle:14 data_len:1
data:11
status:0
```