

NearLink_DK_WS63E 星閃开发板

使用手册 V1.0



更改记录

版本	日期	作者	审核者	备注
V1.0	2024-7-2	赵鹏飞		

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

1 概述

型号: NearLink_DK_WS63E

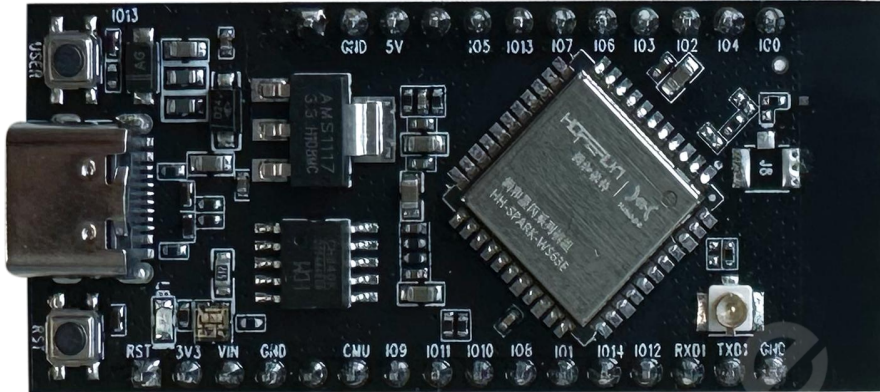


图 1-1 NearLink_DK_WS63E 星闪开发板

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

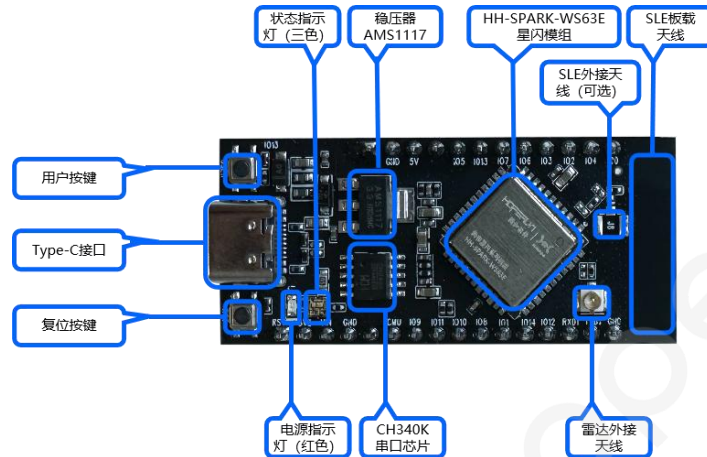


图 2-1 NearLink_DK_WS63E 星闪开发板功能

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 GPIO5 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

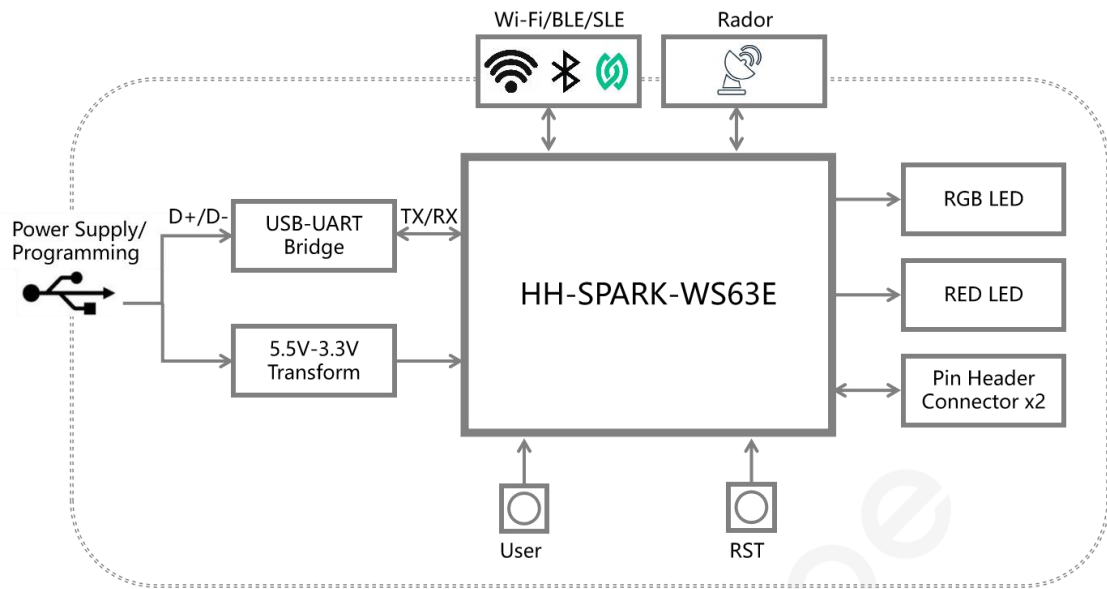


图 2-2 NearLink_DK_WS63E 星闪开发板功能框图

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

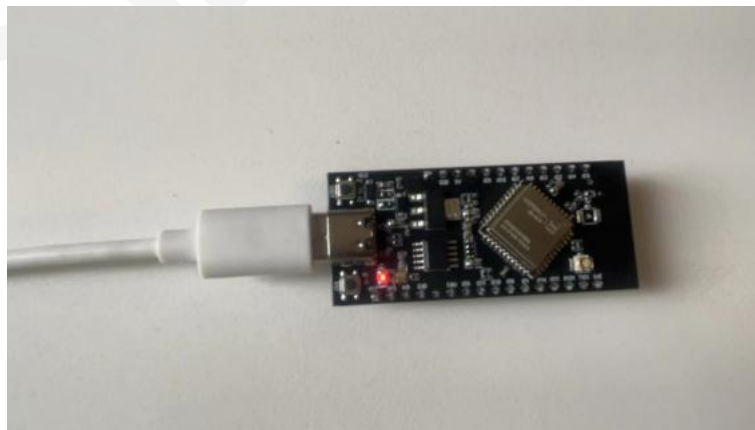


图 3-1 硬件连接

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）。

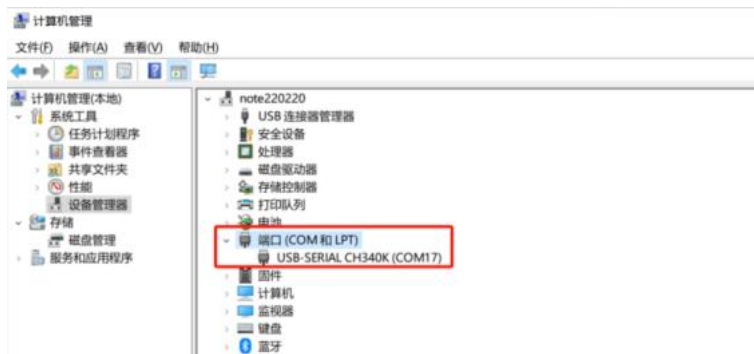


图 3-2 获取串口

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。

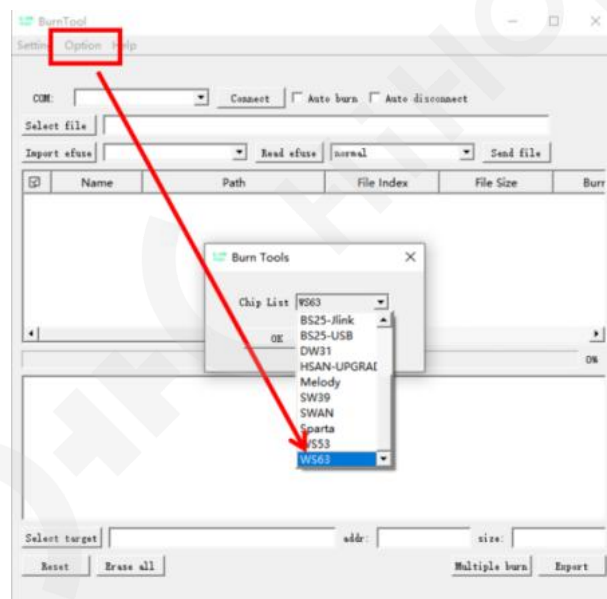


图 3-3 设置

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。

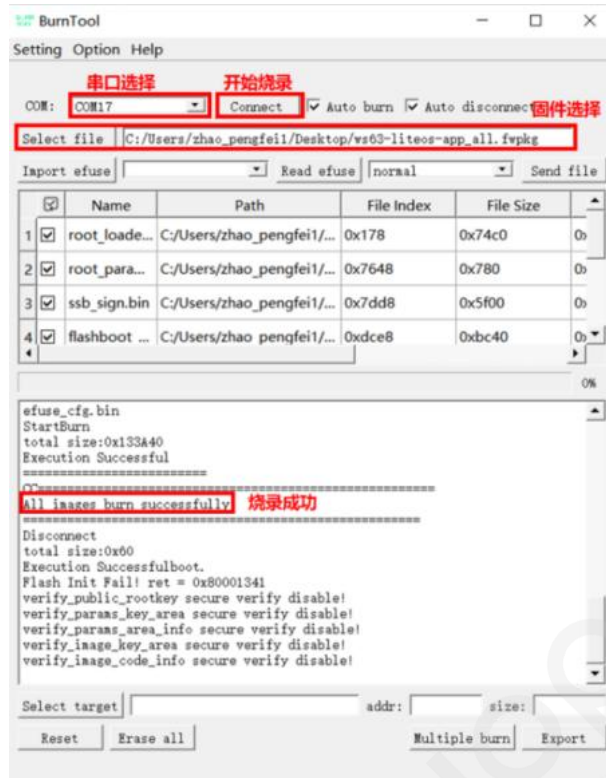


图 3-4 烧录

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。

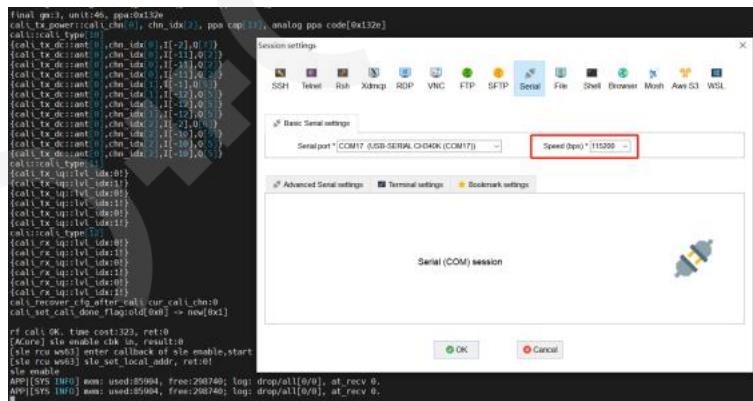


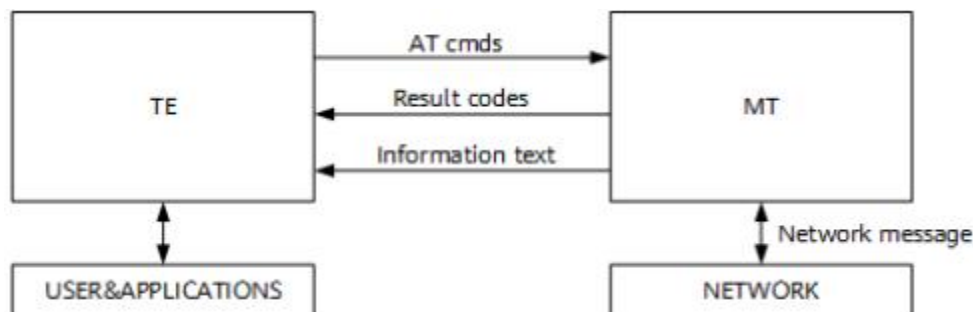
图 3-5 串口打印

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"> 成功： OK 失败： ERROR 	+MAC: <MAC> <ul style="list-style-type: none"> 成功： OK 失败： ERROR
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><Interval> <Bandwidth></p> <ul style="list-style-type: none"> • 成功: OK • 失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • <-x> : 参数类型 -s : 以 server 模式启动 -c,IP: 以 client 模式启动, IP 为 server 端地址 -u: 使用 udp 协议 -i,sec: 以秒为单位显示报告间隔 -t,sec: 测试时间, 默认 30s -b,Bandwidth: udp 发送带宽, 单位为 bps, 如设置为 10K、20M, 默认值为 1Mbps -l,length: 单次发送数据长度, 单位为字节 -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 -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"> 0~31 : tid0 32~63 : tid1 64~95 : tid2 96~127 : tid3

	<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">• <Interval>: 统计时间间隔, 单位为 s。• <Bandwidth>: 测试吞吐量, 显示统计间隔内的平均吞吐量。
示例	<ul style="list-style-type: none">• 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。• 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。• 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。• 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。• 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。• AT+IPERF=-k: 手动停止 iperf 性能测试。
注意	<ul style="list-style-type: none">• -c 或者-s须放在第一个参数位置。• -s 使用时, 须使用-k 结束才能进行下一次启动。• -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• 仅支持一次执行, 不支持多实例同时进行。

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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
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>[<index>]Reply from <IP>: time=<time> TTL=<TTL> <tx_count> packets transmitted, <rx_count> received, <loss_count> loss</p> <ul style="list-style-type: none"> • 成功：OK • 失败：ERROR

参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • <-x>：参数类型。 -n,count：发送 count 指定的数据包数，默认值为 4 -t：Ping 指定的主机，直到 AT+PING=-k 停止 -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 -W,timeout：ping 超时时间设置，参数范围 1000~10000，单位为毫秒 -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 -k：停止 ping 包，-k 后不带参数 • <IP>：目的主机 IP 地址。 • <index>：ping 包序号。 • <time>：ping 包耗时。 • <TTL>：生存时间 TTL。 • <tx_count>：发包数。 • <rx_count>：收包数。 • <loss_count>：丢包数。
示例	<ul style="list-style-type: none"> • AT+PING= 192.168.3.1：执行 ping 192.168.3.1，默认 ping 4 个包。 • AT+PING=-n,6,192.168.3.1：执行 ping 192.168.3.1，ping 6 个包。 • 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。 • 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。 • 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。 • AT+PING=-k：停止 ping 包。
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"> • [<index>]Reply from <IP>: time=<time> • <tx_count> packets transmitted, <rx_count> received, <loss_count> loss • 成功: OK • 失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • <-x> : 参数类型 -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-I 和 IP 参数 • < IP >: 目的主机 IPV6 地址 • <index>: 发包序列号 • <time>: 单次 ping 包耗时时长 • <tx_count>: 总发包数 • <rx_count>: 总收包数 • <loss_count>: 丢包数
示例	<ul style="list-style-type: none"> • AT+PING6=2001:a:b:c:d:e:f:b • AT+PING6=-c,100,2001:a:b:c:d:e:f:b • AT+PING6=-k
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"> 成功：OK 失败：ERROR 	+DNS: <Dns1_IP> <Dns2_IP> <ul style="list-style-type: none"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <dns_num>：选择设置第一个还是第二个 DNS 服务器。 1：第一个 DNS 服务器。 2：第二个 DNS 服务器。 <IP>：服务器 IP 地址。 <Dns1_IP>：DNS1 的 IP 地址。 <Dns2_IP>：DNS2 的 IP 地址。 	
示例	<ul style="list-style-type: none"> AT+DNS? AT+DNS=1,192.168.3.1 AT+DNS=2,192.168.3.2 	
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"> 成功: OK 失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> Proto: 协议类型。 tcp udp Recv-Q: 未被用户读取的数据量。 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。 Local Address: 本地地址和端口。 Foreign Address: 远程地址和端口。 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"> CLOSED, 即没有任何连接状态。 LISTEN, 即侦听来自远方的 TCP 端口的连接请求。 SYN_SENT, 即在发送连接请求后等待匹配的连接请求。 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。 ESTABLISHED, 即代表一个打开的连接。 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。 FIN_WAIT_2, 即从远程 TCP 等待连接中断请求。 CLOSE_WAIT, 即等待从本地用户发来的连接中断请求。 CLOSING, 即等待远程 TCP 对连接中断的确认。 LAST_ACK, 即等待原来的发向远程 TCP 的连接中断请求的确认。 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。
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • < ifname>： 网卡名称。 • < stat>： DHCP 开 关。 0： 停止 1： 启动
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • < ifname>： 网卡名称。 • < stat>： DHCPs 开 关。 0： 停止 1： 启动
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	<p>设置指令:</p> <p>AT+IFCFG= < ifname> ,< IP> ,netmask,< netmask> , gateway,< gateway></p> <p>AT+IFCFG= < ifname> [,< switch>]</p>	<p>查 询 指 令:</p> <p>AT+IFCFG</p>
响应	<ul style="list-style-type: none"> 成功: OK 失败: ERROR 	<p>+IFCFG:< ifname> ,ip= < IP> , netmask = < netmask> , gateway = < gateway> , ip6= < IP6> , HWaddr = < HWaddr> ,MTU= < MTU value> , RunStatus = < RunStatus></p> <ul style="list-style-type: none"> 成功: OK 失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> < ifname> : 网卡名称。 < IP> : IP 地址。 < netmask> : 子网掩码。 < gateway> : 网关地址。 < switch> : 网卡开关。 up: 启用网卡; down: 停用网卡。 < IP6> : IPV6 地址。 < HWaddr> : 硬件地址。 < MTU value> : 数据帧最大长度。 < RunStatus> : 网卡是否正在运行。 0: 网卡没有运行; 1: 网卡正在运行。 	

示例	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 • AT+IFCFG=ap0,up：启动网卡 ap0。 • AT+IFCFG=ap0,down：停用网卡 ap0。 • AT+IFCFG：查询网卡各类配置信息。
注意	<ul style="list-style-type: none"> • 启动 STA/SOFTAP 后，方可查询到有效 <HWaddr>。 • 配置 IP 地址时，需将<IP>紧跟<ifname>之后。 • 启用/关闭网卡时，需将<switch>紧跟<ifname>之后。 • 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。

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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • <switch>：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）。

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"> 成功：OK 失败：ERROR
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>],[<pin>] mf>]	不带参数执行 指令： AT+STARTSTA
响应	<ul style="list-style-type: none"> 成功：OK 失败：ERROR 	<ul style="list-style-type: none"> 成功：OK 失败：ERROR

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

5.2.2.2 AT+STOPSTA 关闭 STA

格式	AT+STOPSTA
响应	<ul style="list-style-type: none"> • 成功: OK • 失败: ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <enable>：重连使能。0：不执行重连；1：执行重连。 <period>：重连间隔周期，单位为 s，取值范围：1 ~ 65535。 <count>：重连最大次数，取值范围：1 ~ 65535。 <timeout>：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。
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"> 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。 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。 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。

5.2.2.4 AT+SCAN 启动 STA 扫描

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

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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
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"> • 此命令为非阻塞式命令。 • 命令返回 OK 表示启动扫描成功。 • <chn>不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。

5.2.2.6 AT+SCANSSID 指定 ssid 扫描

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

响应	<ul style="list-style-type: none"> 成功：OK 失败：ERROR
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	AT+SCANSSID="XXX" AT+SCANSSID=P"\xe4\xba\xad\xe5\x9b\xbd"：指定 ssid 为“中国”并启动扫描
注意	<ul style="list-style-type: none"> 此命令为非阻塞式命令。 命令返回 OK 表示启动扫描成功。 <ssid>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"。 <ssid>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"。

5.2.2.7 AT+SCANRESULT 查看 STA 扫描结果

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

	<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"> • <chn> : 不同区域取值范围有差异, 中国为 1 ~ 13。 • 执行扫描命令成功后才能查询到扫描结果。 • <ssid> 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"。 • <bssid> 会遵循隐私要求, 例如: 2c:00:73:7e:**:**

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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
----	---

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

<p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <ssid>与<bssid>不能同时为空。 • <ssid>与<bssid>都不为空时，如果<ssid>与<bssid>不匹配，则连接失败。 • <ssid>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"。 • <ssid>和<passwd>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"。 • 如果密码为 HEX 类型，需要将 psk_type 置为 1。 • 此命令为非阻塞式命令。 • 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
	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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 • 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。

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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <ssid>：服务集标识符，即路由器名称，参数需使用双引号。 <bssid>：基本服务集标识符，通常为路由器MAC地址。 <chn>：信道号，取值范围 1 ~ 14。 <auth_type>：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 <passwd>：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。

<p>示例</p>	<ul style="list-style-type: none"> • AT+FCNN="XXX",6,3,"123456789": 连接名称为 XXX 的路由器, 指定 6 信道。 • 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。 • 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。 • 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。
<p>注意</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <ssid>与<bssid>不能同时为空。 • <ssid>与<bssid>都不为空时, 如果<ssid>与<bssid>不匹配则连接失败。 • <ssid>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". • <ssid>和<passwd>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". • <auth_type> 设置为 OPEN 时, 无需<passwd>参数 及参数前的逗号。 • <chn>不同区域取值范围有差异, 中国为 1 ~ 13。 • 此命令为阻塞式命令, 先返回连接结果再返回 OK 或 ERROR。 • 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。

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

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

注意	<ul style="list-style-type: none"> • <chn>不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。 • <ssid>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"。
----	--

5.2.2.12 AT+PBC PBC 连接

格式	AT+PBC
响应	<ul style="list-style-type: none"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	-
示例	AT+PBC
注意	<ul style="list-style-type: none"> • 此命令为非阻塞式命令。 • 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。

5.2.2.13 AT+PIN PIN 连接

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

注意	<ul style="list-style-type: none"> • 此命令为非阻塞式命令。 • 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。
----	---

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"> • 成功：OK

	<ul style="list-style-type: none"> • 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <ssid>：服务集标识符，即路由器名称，参数需使用双引号。 <chn>：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。 <auth_type>：认证方式。 <ul style="list-style-type: none"> 0：OPEN 1：WEP-SHARED 2：WPA2_PSK 3：WPA_WPA2_PSK 7：WPA3-SAE 8：WPA2_PSK_WPA3-SAE 14：WEP-OPEN <passwd>：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。
示例	AT+STARTAP="XXX",6,2,"123456789" AT+STARTAP="XXX",6,0

注意	<ul style="list-style-type: none"> • <chn>不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。 • <auth_type> 设置为 OPEN 时，无 <passwd> 参数及 参数前的逗号。 • <auth_type> 设置为 WEP-SHARED 或 WEP-OPEN 时，<passwd> 参 数 长 度 只 能 为 5/10/13/26。 • <ssid>和<passwd>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"。 • 如需进行高级参数配置，请先执行 AT+SETAPADV，再启动 AP；
----	---

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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • <protocol_mode>：协议类型，默认为 4 1：802.11b

	<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"> • <bcn_period> : 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。 • <dtim_period> : DTIM 周期, 参数取值范围 1~30, 默认为 2。传 0 表示使用默认值 • <group_rekey> : 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。 • <ssid_hide>: softap 是否隐藏 ssid 1: 不隐藏; 2: 隐藏。 • <sgj> : short GI 开关, 默认为 0。 0: 关闭 short GI; 1: 开启 short GI。
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"> • 此命令需在 AT+STARTAP 前下发。 • 如果不需要改变上述参数默认值, 无需下发此命令。 • AT+STOPAP 不会改变上述参数设置值。 • 参数可以省略, 省略的参数使用系统默认值。 • <group_rekey>参数的使用依赖于 AT+STARTAP 命令中的<auth_type>参数, <group_rekey>手动配置的值仅当<auth_type>配置为 WPA_WPA2_PSK 时生效, 如果 <auth_type> 配置成 WPA2_PSK, <group_rekey> 默认为

	86400。
--	--------

5.3.2.3 AT+STOPAP 停止 SoftAP

格式	AT+STOPAP
响应	<ul style="list-style-type: none"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <STA_MAC>: 当前已连接的 STA MAC 地址。 <MCS>: 实时收包物理速率。 <PROTOCOL>: 实时收包协议。 <RSSI>: 信号接收强度。 <nss_mode>: 设备的空间流情况
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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <cmd>： 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<ifname>参数配合使用 delif：删除网络接口，与<ifname>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 <ifname>：网络接口名
示例	AT+BRCTL=addbr AT+BRCTL=addif,wlan0 AT+BRCTL=show
注意	<ul style="list-style-type: none"> 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 添加 STA 网络接口需保证已连接成功 Softap 不需要启用 dhcps 服务器

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= <link_ID> , <IP_protocol> , <remote_IP> , <remote_port></p> <p>UDP:</p> <p>AT+IPSTART= <link_ID> , <IP_protocol> , <remote_IP> , <remote_port></p>
响应	<ul style="list-style-type: none"> 成功: OK 失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <link_ID>: 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。 <IP_protocol>: IP 协议类型。 TCP: TCP 连接。 UDP: UDP 监听。

	<ul style="list-style-type: none"> • <remote_IP>：远端 IP 地址。 • <remote_port>：远端端口号。 • <local_port>：本地端口号。
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"> • 发送 TCP 数据： AT+IPSEND=<link_ID>,<len>,<string> • 发送 UDP 数据： AT+IPSEND=<link_ID>,<len>,<remote IP>,<remote port>,<string>
响应	<ul style="list-style-type: none"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • <link ID>：网络连接号，与本机 socket 绑定，取值范围：0~7。 • <len>：发送数据的长度，最大长度为 1024。 • <remote_IP>：远端 IP 地址。 • <remote_port>：远端端口号。 • <string>：要发送的数据。
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"> • \0 作为发送结束符，如果要发送\0，需转义成\\0。 • TCP 和 UDP 发送数据场景，需要组网内开启 Server 端接收数据。
----	---

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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • <control> : 0：关闭 TCP 监听 1：启动 TCP 监听 • <local_port> : 本地端口号。
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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
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,<link_ID>,<len>,<remote_IP>,<remote_port>:<data></p>
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • <link_ID>：网络连接号，与本机 socket 绑定，取值范围：0~7。 • <len>：本次接收数据的长度。 • <remote_IP>：远端 IP 地址。 • <remote_port>：远端端口号。 • <data>：收到的数据。
示例	+IPD,0,4,192.168.3.1,5001:abcd
注意	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。

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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <control>：使能开关
	<p>0：关闭</p> <p>1：打开</p> <ul style="list-style-type: none"> <protocol_mode>：协议类型 <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> <ul style="list-style-type: none"> <bw>：带宽 <p>20：20MHz 带宽</p> <p>40：40MHz 带宽</p> <ul style="list-style-type: none"> <chn>：信道号，取值范围 1 ~ 14

示例	<ul style="list-style-type: none"> 开启常发功能 <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"> 开启 11n 40M 常发时 <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"> <chn>不同区域取值范围有差异，中国为 1 ~ 13。 <control>设置为 0 时，其他参数不配置。

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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> <control>：使能开关。

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

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

启动 Repeater 示例
AT+ BRCTL= addif,a p0 AT+BRCTL=show 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 Repeater 示例
AT+ BRCTL= delif,wl an0 AT+ BRCTL= delif,ap0 AT+BRCTL=delbr 注意： -

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>AT+PING=-k</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+ALTX=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+ ALRX=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"> • 正确： OK • 错误： ERROR
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"> • 正确：本地设备地址 • 错误：ERROR
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"> • 正确：OK • 错误：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> • <len>：本地设备名称长度。 • <name>：本地设备名称。
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"> • 正确：本地设备名称 • 错误：ERROR
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"> • 正确：OK • 错误：ERROR
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"> • 正确：OK • 错误：ERROR
参数说明	<p><adv_length>：广播数据长度； <adv_data>：广播数据；</p> <p><scan_rsp_length>：扫描返回数据长度； <scan_rsp_data>：扫描返回数据；</p> <p><adv_id>：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"> • 成功：OK • 失败：ERROR

参数说明	<p><min_interval>：最小扫描间隔；取值范围[0x20, 0x4000],Time=N*0.625ms</p> <p><max_interval>：最大扫描间隔；取值范围[0x20, 0x4000],Time=N*0.625ms</p> <p><adv_type>：广播类型；</p> <p><own_addr>：本端地址；</p> <p><peer_addr_type>：对端地址类型； <peer_addr>：对端地址；</p> <p><channel_map>：信道；取值范围为[0x01, 0x07]</p> <p><adv_filter_policy>：过滤策略；</p> <p><tx_power>：扫描功率；</p> <p><duration>：扫描周期；仅取值为 0；</p> <p><adv_id>：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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
参数说明	<p><scan_interval>： 扫描间隔； 取值范围 [0x04, 0x4000], Time=N*0.625ms</p> <p><scan_window>： 扫描窗口； 取值范围 [0x04, 0x4000], Time=N*0.625ms</p> <p><scan_type>： 扫描类型； {0（被动扫描）,1（主动扫描）} <scan_phy>： 扫描 phy;</p> <p><scan_rsp_policy>： 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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<p><addr_type>：蓝牙设备类型</p> <p><addr>：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"> 成功：配对设备数量 失败：ERROR
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"> 成功：配对设备地址 失败：ERROR

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"> 成功：BLE 设备配对状态 失败：ERROR
参数说明	<p><addr_type>：蓝牙设备类型</p> <p><addr>：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"> 成功：断连 失败：ERROR
参数说明	<p><addr_type>：蓝牙设备类型</p> <p><addr>：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"> 成功：断连 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<p><conn_handle>：连接句柄；</p> <p><interval_min>：链路调度最小间隔，[0x06, 0x0C80], Time=N*1.25ms</p> <p><interval_max>：链路调度最大间隔，[0x06, 0x0C80], Time=N*1.25ms</p> <p><slave_latency>：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><timeout_multiplier>：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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR

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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR
参数说明	<p><server_id>: 服务端 id</p> <p><svc_uuid>: 服务 uuid</p> <p><is_primary_flag>: 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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
参数说明	<p><server_id> : 服务端 id</p> <p><svc_uuid> : 服务 uuid</p> <p><is_primary_flag> : 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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
参数说明	<p><server_id> : 服务端 id</p> <p><service_handle> : 服务句柄</p> <p><chara_uuid> : 特征 uuid</p> <p><permissions> : 权限</p> <p><propertise> : 特性</p> <p><value_len> : 值长度</p> <p><value> : 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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<p><server_id>：服务端 id</p> <p><service_handle>：服务句柄</p> <p><chara_uuid>：特征 uuid</p> <p><permissions>：权限</p> <p><propertise>：特性</p> <p><value_len>：值长度</p> <p><value>：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">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	<p><server_id>: 服务端 id</p> <p><service_handle>: 服务句柄</p> <p><chara_uuid>: 特征</p> <p>uuid <permissions> :</p> <p>权限</p> <p><value_len>: 值</p> <p>长度 <value>: 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">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	<p><server_id>: 服务端 id</p> <p><service_handle>: 服务句柄</p> <p><chara_uuid>: 特征</p> <p>uuid <permissions> :</p> <p>权限</p> <p><value_len>: 值</p> <p>长度 <value>: 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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
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">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	<p><server_id>: 服务端 id</p> <p><conn_handle>: 连接句柄</p> <p><request_id>: 请求 id</p> <p><status>: 请求结果</p> <p><offset>: 偏移</p> <p><value_len>: 值长度 <value>: 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">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	<p><server_id>: 服务端 id</p> <p><conn_handle>: 连接句柄</p> <p><attr_handle>: 偏移</p> <p><value_len>: 值长度</p> <p><value>: 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,start_handle,end_handle,value_len,value>
响应	<ul style="list-style-type: none"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR

参数说明	<p><client_id> : 客户端 id; <conn_id> : 连接 id</p> <p><server_handle> : 服务句柄 <uuid> : 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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
参数说明	<p><client_id> : 客户端 id <conn_id> : 连接 id</p> <p><handle> : 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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<p><client_id>：客户 端 id <conn_id>：连 接 id</p> <p><handle>：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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<p><client_id>：客户 端 id <conn_id>：连 接 id</p> <p><start_hdl>：起始 句柄 <end_hdl>：结 束句柄 <uuid>：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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR

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+SSAPSSTARTSERV	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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
参数说明	<p>< announce_handle>：设备公开句柄，取值范围[0, 0x10]</p> <p>< announce_mode>：设备公开类型</p> <p>< announce_interval_min>：最小设备公开周期，0x000020~0xffffffff, 单位 125us</p> <p>< announce_interval_max>：最大设备公开周期, 0x000020~0xffffffff, 单位 125us</p> <p>< own_addr_type>：SLE 本端地址类型，取值范围：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0：公有地址。 • 6：随机地址。 <p>< own_addr_addr>：SLE 本端设备地址</p> <p>< peer_addr_type>：SLE 对端设备地址类型 取值： 0 - 公有地址, 6 - 随机地址</p> <p>< peer_addr_addr>：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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
参数说明	<p><adv_handle>：广播 handle，取值范围[0, 0x10]</p> <p><announce_data_len>：设备公开数据长度</p>
	<p><seek_rsp_data_len>：扫描响应数据长度</p> <p><announce_data>：设备公开数据(hex 类型字符串，最大长度 521 个字符)</p> <p><seek_rsp_data>：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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
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"> • 成功： OK • 失败： ERROR
参数说明	<p><scan_type> : 扫描类型。0: 被动扫描; 1: 主动扫描</p> <p><scan_interval> : 扫描间隔。取值范围[0x14, 0xFFFF] ,单位 125 μs</p> <p><scan_window> : 扫描窗口。取值范围[0x14, 0xFFFF] ,单位 125 μs</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"> • 成功： OK • 失败： ERROR

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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<p><len>:name</p> <p>长度 <name> :</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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR

参数说明	<p><addr_type>：地址</p> <p>类型 <addr>：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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<p>< sle_addr_type > : SLE 设备地址类型 取值范围如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0：公有地址； • 6：随机地址。 <p><sle_addr> : 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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<p><conn_id>：连接 ID</p> <p><interval_min>：链路调度最小间隔，取值范围 [0x0002, 0x32000]，单位 125μs</p> <p><interval_max>：链路调度最大间隔，取值范围 [0x0002, 0x32000]，单位 125μs</p> <p><max_latency>：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><supervision_timeout>：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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR <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"> < sle_addr_type >：SLE 设备地址类型。 <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"> <sle_addr>：SLE 设备地址。
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<p><conn_id>：连接 id</p> <p><tx_phy>：tx phy 值，取值如下</p> <p>0：1M PHY； 1：2M PHY； 2：4M PHY；</p> <p><rx_phy>：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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR

参数说明	<p>< sle_addr_type > : SLE 设备地址</p> <p>类型 取值范围如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: 公有地址; • 6: 随机地址。 <p><sle_addr> : 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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
参数说明	<p>< sle_addr_type > : SLE 设备地址</p> <p>类型 取值范围如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: 公有地址; • 6: 随机地址。 <p><sle_addr> : 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"> • 成功: OK • 失败: ERROR

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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<p>< sle_addr_type > : SLE 设备地址类型 取值范围如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 0：公有地址； 6：随机地址。 <p><sle_addr> : 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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<p><service_handle>：服务的 handle</p> <p><uuid>：SSAP 特征 UUID</p> <p><permissions>：特征权限</p>

	<p><operate_indication> : 操作指示</p> <p><value_len> : 响应的数据长度</p> <p><value> : 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"> 成功: OK 失败: ERROR
参数说明	<p><service_handle> : 服务的handle</p> <p><uuid> : SSAP 特征UUID</p> <p><permissions> : 特征权限</p> <p><operate_indication> : 操作指示</p> <p><value_len> : 响应的数据长度</p> <p><value> : 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"> 成功： OK 失败： ERROR
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"> • 成功：OK • 失败：ERROR
参数说明	<p><service_handle> : 服务 handle</p> <p><property_handle> : 属性 handle</p> <p><uuid> : SSAP 描述符 UUID</p> <p><permissions> : 特征权限</p> <p><operate_indication> : 操作指示</p> <p><type> : 描述符类型</p> <p><value_len> : 数据长度</p> <p><value> : 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"> • 成功：OK • 失败：ERROR

参数说明	<p><conn_id> : 服务</p> <p>handle <handle> : 属性 handle <type> :</p> <p>SSAP 特征类型 • 0: 特征值;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1: 属性说明描述符 • 2: 客户端配置描述符 • 3: 服务端配置描述符 • 4: 格式描述符 • 5: 服务管理保留描述符, 0x05–0x1F • 0xFF: 厂商自定义描述符 <p><value_len> : 数据长度</p> <p><value> : 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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
参数说明	<conn_id>: 服务 handle

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

参数说明	<p><conn_id> : 服务 handle <request_id> : 请求 id</p> <p><status> : 发送响应原因 <value_len> : 数据长度 <value> : 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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> 成功: OK 失败: ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<p><client_id>：客户端 id</p> <p><conn_id>：连接 id</p> <p><type>：查找类型，取值如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 0：服务结构 1：首要服务 3：属性
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"> 成功：OK 失败：ERROR
参数说明	<p><client_id>：客户端 id</p> <p><conn_id>：连接 id</p> <p><handle>：连接 handle</p> <p><type>：客户端类型，取值：0/1/3</p> <p><len>：写入数据长度</p> <p><write_data>：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"> 成功：OK 失败：ERROR

参数说明	<p><client_id> : 客户端 id</p> <p><conn_id> : 连接 id</p> <p><handle> : 连接 handle</p> <p><type> : 客户端类型, 取值: 0/1/3</p> <p><len> : 写入数据长度</p> <p><write_data> : 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"> 成功: OK 失败: ERROR
参数说明	<p><client_id> : 客户端 id</p> <p><conn_id> : 连接 id</p> <p><mtu_size> : ssap 通道 mtu</p> <p><version> : 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">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	<p><client_id> : 客户端 id <conn_id> : 连接 id <handle> : 连接 handle <type> : 客户端类型, 取值: 0/1/3 <start_hdl> : 开始 handle <end_hdl> : 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">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	<p><client_id> : 客户端 id(预留参数) <conn_id> : 连接 id <handle> : 连接 handle(连接成功后的回调里会打印) <type> : 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"> 成功： OK 失败： ERROR
参数说明	<p><status>： 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"> 成功： OK 失败： ERROR

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

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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
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"> • 成功: OK • 失败: ERROR
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"> 成功：OK 失败：ERROR
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

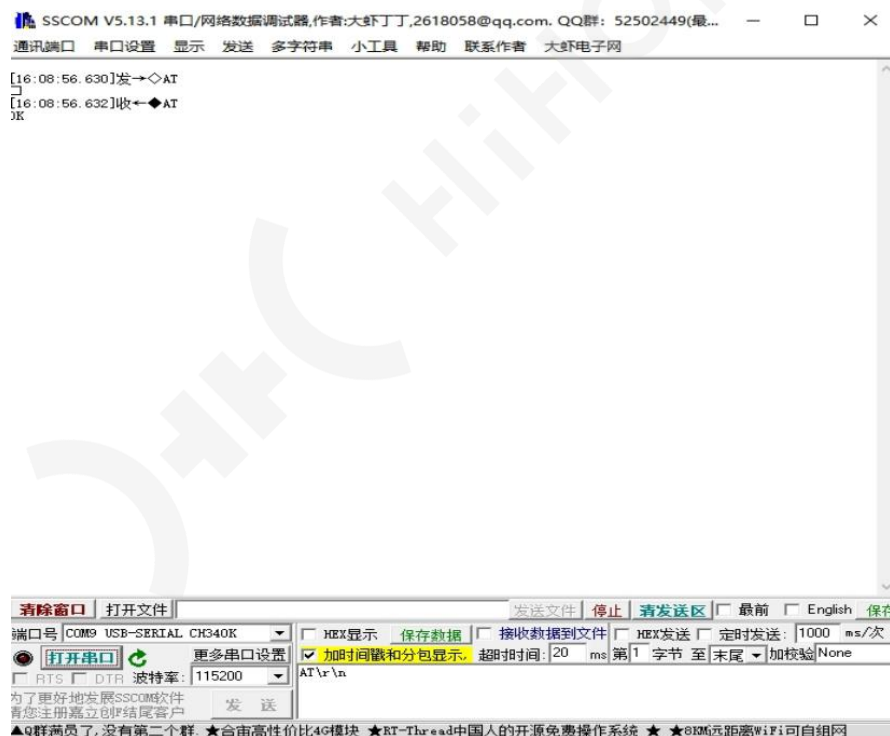
8.1 硬件配置

(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\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
```