

WS63V100 AT 命令

使用指南

文档版本 03

发布日期 2024-10-30

前言

概述

本文介绍 WS63V100 的 AT 指令式及场景，为用户提供相应的指令格式和参数示例解释。

产品版本

与本文档相对应的产品版本如下。

产品名称	产品版本
WS63	V100

读者对象






本文档主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 软件开发工程师

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
----	----

符号	说明
 危险	表示如不避免则将会导致死亡或严重伤害的具有高等级风险的危害。
 警告	表示如不避免则可能导致死亡或严重伤害的具有中等级风险的危害。
 注意	表示如不避免则可能导致轻微或中度伤害的具有低等级风险的危害。
 须知	用于传递设备或环境安全警示信息。如不避免则可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “须知”不涉及人身伤害。
 说明	对正文中重点信息的补充说明。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害信息。

修改记录

文档版本	发布日期	修改说明
03	2024-10-30	<ul style="list-style-type: none">更新 “3.1.2 BLE AT 指令描述” 小节内容。更新 “3.2.2 SLE AT 指令描述” 小节内容。更新 “5.15 写入第二个用户预留位” 小节内容。更新 “5.17 AT+SETUART 配置串口功能” 小节内容。
02	2024-07-01	<ul style="list-style-type: none">新增 “2.4 Repeater 相关 AT 指令” 小节内容。新增 “2.2.2.7 AT+SCANPRSSID 指定 ssid 前缀扫描” 小节内容。更新 “2.2.2.13 AT+PBC PBC 连接” 、 “2.2.2.14 AT+PIN PIN 连接” 和 “2.2.2.15 AT+PINSHOW 生成 PIN 码” 小节内容。新增 “2.3.2.6 AT+APSCAN softap 扫描” 小节

文档版本	发布日期	修改说明
		内容。 <ul style="list-style-type: none">更新 “2.6.2 测试调试相关 AT 指令描述” 小节内容。更新 “3.1.2 BLE AT 指令描述” 小节内容。更新 “3.2.2 SLE AT 指令描述” 小节内容。更新 “5 平台模块 AT 命令” 小节内容。
01	2024-04-10	第一次正式版本发布。 <ul style="list-style-type: none">更新 “2.6.1 测试调试相关 AT 指令一览表” 小节内容。更新 “2.6.2 测试调试相关 AT 指令描述” 小节内容。更新 “3.2.2 SLE AT 指令描述” 小节内容。更新 “5 平台模块 AT 命令” 小节内容。
00B06	2024-03-29	<ul style="list-style-type: none">更新 “3.1.2.1.5 AT+BLESETNAME 设置本地设备名称” 小节内容。更新 “4.3 设置雷达退出延时” 小节内容。更新 “5.1 读取 NV 项” 小节内容。更新 “5.5 写入用户预留位” 小节内容。
00B05	2024-03-14	<ul style="list-style-type: none">更新 “2.6 测试调试相关 AT 指令” 小节内容。更新 “5 平台模块 AT 命令” 章节内容。
00B04	2024-02-22	<ul style="list-style-type: none">更新 “2.2.2.12 AT+STASTAT 查看 STA 连接状态” 小节内容。更新 “3.1 BLE” 小节内容。更新 “3.2 SLE” 小节内容。
00B03	2024-01-15	<ul style="list-style-type: none">更新 “2.2.2.9 AT+CONN 发起与 AP 的连接” 小节内容。更新 “2.3.2.1 AT+STARTAP 普通模式启动 SoftAP” 小节内容。更新 “3 BLE&SLE 模块 AT 指令” 章节内容，

文档版本	发布日期	修改说明
		新增 BLE/SLE 常发常收命令。 <ul style="list-style-type: none">新增 “2.4 Repeater 相关 AT 指令” 章节内容。
00B02	2023-12-18	新增 “4 雷达模块 AT 命令” 小节内容。
00B01	2023-11-27	第一次临时版本发布。

目 录

前言i

1 指令说明.....1

1.1 命令简介1

1.2 指令类型1

1.3 注意事项2

2 Wi-Fi 模块 AT 指令4

2.1 通用 AT 指令4

2.1.1 通用 AT 指令一览表4

2.1.2 通用 AT 指令描述5

2.1.2.1 AT+HELP 查看当前可用 AT 命令5

2.1.2.2 AT+MAC MAC 地址管理5

2.1.2.3 AT+IPERF 性能测试.....6

2.1.2.4 AT+SYSINFO 查看系统信息8

2.1.2.5 AT+PING 测试 IPV4 网络连接.....8

2.1.2.6 AT+PING6 测试 IPV6 网络连接.....9

2.1.2.7 AT+DNS 设置单板 dns 服务器地址10

2.1.2.8 AT+NETSTAT 查看网络状态11

2.1.2.9 AT+DHCP dhcp 客户端命令.....12

2.1.2.10 AT+DHCPs dhcps 服务器端命令.....12

2.1.2.11 AT+IFCFG 接口配置.....13

2.1.2.12 AT+PS Wi-Fi 低功耗设置14

2.1.2.13 AT+RST 复位单板14

2.1.2.14 AT+SENDPKT 发送任意帧.....15

2.2 STA 相关 AT 指令	15
2.2.1 STA 相关 AT 指令一览表	15
2.2.2 STA 相关 AT 指令描述	16
2.2.2.1 AT+STARTSTA 启动 STA	16
2.2.2.2 AT+STOPSTA 关闭 STA	17
2.2.2.3 AT+RECONN 配置重连策略	17
2.2.2.4 AT+SCAN 启动 STA 扫描	18
2.2.2.5 AT+SCANCHN 指定信道扫描	19
2.2.2.6 AT+SCANSSID 指定 ssid 扫描	19
2.2.2.7 AT+SCANPRSSID 指定 ssid 前缀扫描	20
2.2.2.8 AT+SCANRESULT 查看 STA 扫描结果	20
2.2.2.9 AT+CONN 发起与 AP 的连接	21
2.2.2.10 AT+FCNN 发起与 AP 的快速连接	23
2.2.2.11 AT+DISCONN 断开与 AP 的连接	24
2.2.2.12 AT+STASTAT 查看 STA 连接状态	24
2.2.2.13 AT+PBC PBC 连接	25
2.2.2.14 AT+PIN PIN 连接	25
2.2.2.15 AT+PINSHOW 生成 PIN 码	26
2.3 SoftAP 相关 AT 指令	26
2.3.1 SoftAP 相关 AT 指令一览表	26
2.3.2 SoftAP 相关 AT 指令描述	27
2.3.2.1 AT+STARTAP 普通模式启动 SoftAP	27
2.3.2.2 AT+SETAPADV 配置 SoftAP 启动参数	28
2.3.2.3 AT+STOPAP 停止 SoftAP	29
2.3.2.4 AT+SHOWSTA 显示当前连接的 STA 信息	29
2.3.2.5 AT+DEAUTHSTA 断开 STA 连接	30
2.3.2.6 AT+APSCAN softap 扫描	30
2.4 Repeater 相关 AT 指令	31
2.4.1 Repeater 相关 AT 指令一览表	31
2.4.2 Repeater 相关 AT 指令描述	31
2.5 TCP/IP 相关 AT 指令	32

2.5.1 TCP/IP 相关 AT 指令一览表	32
2.5.2 TCP/IP 相关 AT 指令描述	32
2.5.2.1 AT+IPSTART 创建 socket, TCP 协议发起连接	32
2.5.2.2 AT+IPSEND 发送 TCP/UDP 数据	33
2.5.2.3 AT+IPLISTEN 启动 TCP 监听	33
2.5.2.4 AT+IPCLOSE 关闭连接	34
2.5.2.5 +IPD 接收网络数据	34
2.6 测试调试相关 AT 指令	35
2.6.1 测试调试相关 AT 指令一览表	35
2.6.2 测试调试相关 AT 指令描述	35
2.6.2.1 AT+ALTX 设置常发功能	35
2.6.2.2 AT+ALRX 设置常收功能	36
2.6.2.3 AT+RXINFO 查询常收	37
2.6.2.4 AT+CALTONE 设置单音功能	38
2.6.2.5 AT+CC 设置/查看国家码	38
2.6.2.6 AT+SETRPWR 设置功率	39
2.6.2.7 AT+TPC 设置发送功率模式	39
2.7 使用场景示例	40
2.7.1 启动/停止 SoftAP	40
2.7.2 启动/停止 STA	40
2.7.3 启动/停止 Repeater	41
2.7.4 吞吐量测试	42
2.7.5 RF 测试	42
2.7.5.1 RF 常发测试	42
2.7.5.2 RF 常收测试	43
3 BLE&SLE 模块 AT 指令	44
3.1 BLE	44
3.1.1 BLE AT 指令一览表	44
3.1.1.1 gap 模块 AT 命令	44
3.1.1.2 gatts 模块 AT 命令	45
3.1.1.3 gattc 模块 AT 命令	46

3.1.2 BLE AT 指令描述	47
3.1.2.1 gap 模块 AT 命令	47
3.1.2.1.1 AT+BLEENABLE 使能 ble 协议栈	47
3.1.2.1.2 AT+BLEDISABLE 关闭 ble 协议栈	47
3.1.2.1.3 AT+BLESETADDR 设置本地设备地址	47
3.1.2.1.4 AT+BLEGETADDR 获取本地设备地址	48
3.1.2.1.5 AT+BLESETNAME 设置本地设备名称	48
3.1.2.1.6 AT+BLEGETNAME 获取本地设备名称	48
3.1.2.1.7 AT+BLESETAPPEARANCE 设置本地设备外观	49
3.1.2.1.8 AT+BLESETADVDATA 设置 BLE 广播数据	49
3.1.2.1.9 AT+BLESETADVPAR 设置广播数据参数	50
3.1.2.1.10 AT+BLESTARTADV 开始发送 BLE 广播	51
3.1.2.1.11 AT+BLESTOPADV 停止发送 BLE 广播	51
3.1.2.1.12 AT+BLESETSCANPAR 设置 BLE 扫描参数	52
3.1.2.1.13 AT+BLESTARTSCAN 启动 BLE 扫描	52
3.1.2.1.14 AT+BLESTOPSCAN 停止 BLE 扫描	52
3.1.2.1.15 AT+BLEPAIR 与对端设备发起配对	53
3.1.2.1.16 AT+BLEGETPAIREDNUM 获取 BLE 设备配对设备数量	53
3.1.2.1.17 AT+BLEGETPAIREDDEV 获取 BLE 设备配对设备	53
3.1.2.1.18 AT+BLEGETPAIREDSTA 获取 BLE 设备配对状态	54
3.1.2.1.19 AT+BLEUNPAIR 取消配对	54
3.1.2.1.20 AT+BLEUNPAIR 取消所有配对	55
3.1.2.1.21 AT+BLECONNPARDUPD 更新连接参数	55
3.1.2.1.22 AT+BLECONN 与 BLE 设备连接	55
3.1.2.1.23 AT+BLEDISCONN 与 BLE 设备断开连接	56
3.1.2.1.24 AT+BLEGAPREGCBK 注册 BLE 回调函数	56
3.1.2.1.25 AT+BLEREADPEERRSSI 读取 RSSI 值	57
3.1.2.2 gatts 模块 AT 命令	57
3.1.2.2.1 AT+GATTSREGSRV 创建一个 GATT server	57
3.1.2.2.2 AT+GATTSUNREG 删除 GATT server, 释放资源	57
3.1.2.2.3 AT+GATTSSYNCAIDSERV 添加一个 GATT 服务 (同步)	58

3.1.2.2.4 AT+GATTSSYNCADDCHAR 为 GATT 服务添加一个特征（同步）	58
3.1.2.2.5 AT+GATTSSYNCADDDESCR 为最新的特征添加一个描述符（同步）	59
3.1.2.2.6 AT+GATTSTARTSERV 启动指定的 GATT 服务	59
3.1.2.2.7 AT+GATTSDALLSERV 删除指定 server 上的所有服务	60
3.1.2.2.8 AT+GATTSENDRESP 发送响应	60
3.1.2.2.9 AT+GATTSSNDNTFY 发送通知或指示	60
3.1.2.2.10 AT+GATTSSNDNTFYBYUUID 根据 uuid 发送通知或指示	61
3.1.2.2.11 AT+GATTAREGCBK 注册 GATT 服务端回调函数	61
3.1.2.2.12 AT+GATTSETMTU 在连接之前设置 server rx mtu	62
3.1.2.3 gattc 模块 AT 命令	62
3.1.2.3.1 AT+GATTCREG 创建一个 GATT client	62
3.1.2.3.2 AT+GATTUNREG 删除 GATT client，释放资源	62
3.1.2.3.3 AT+GATTDFNDSERV 发现服务	63
3.1.2.3.4 AT+GATTDFNDCHAR 发现特征	63
3.1.2.3.5 AT+GATTDFNDDESCR 发现描述符	64
3.1.2.3.6 AT+GATTREADBYHDL 读取 by hdl	64
3.1.2.3.7 AT+GATTREADBYUUID 读取 by_uuid	64
3.1.2.3.8 AT+GATTWRITEREQ 写 by hdl req	65
3.1.2.3.9 AT+GATTWRITECMD 写 by hdl cmd	65
3.1.2.3.10 AT+GATTCEXCHMTU 交换 MTU 请求	66
3.1.2.3.11 AT+GATTAREGCBK 注册 GATT 客户端回调函数	66
3.2 SLE	67
3.2.1 SLE AT 指令一览表	67
3.2.2 SLE AT 指令描述	69
3.2.2.1 SLE 使能	69
3.2.2.2 注册启停广播与扫描回调	69
3.2.2.3 设置 SLE 广播参数	69
3.2.2.4 设置 SLE 广播数据	70
3.2.2.5 起 SLE 广播	71
3.2.2.6 停 SLE 广播	71
3.2.2.7 设置扫描参数	71
3.2.2.8 使能扫描	72

3.2.2.9 关闭扫描	72
3.2.2.10 设置本端名称	73
3.2.2.11 获取本端名称	73
3.2.2.12 设置本端地址	73
3.2.2.13 获取本端地址	74
3.2.2.14 建立 SLE 连接	74
3.2.2.15 星闪逻辑链路更新参数	74
3.2.2.16 星闪读取远端 rssi	75
3.2.2.17 断开 SLE 连接	75
3.2.2.18 设置 SLE PHY	76
3.2.2.19 设置 SLE 默认连接参数	76
3.2.2.20 进行加密配对	77
3.2.2.21 移除加密配对	77
3.2.2.22 获取配对设备数目	78
3.2.2.23 获取配对设备	78
3.2.2.24 获取设备配对状态	79
3.2.2.25 获取绑定设备	79
3.2.2.26 注册服务端	79
3.2.2.27 添加服务同步	80
3.2.2.28 添加属性同步	80
3.2.2.29 添加属性描述符同步	81
3.2.2.30 服务端向客户端发送通知	81
3.2.2.31 服务端向客户端通过 uuid 发送通知	82
3.2.2.32 服务端发送响应	83
3.2.2.33 服务端注册回调	83
3.2.2.34 start service	83
3.2.2.35 注册 SSAPC 回调函数	84
3.2.2.36 发现 service	84
3.2.2.37 客户端向服务端写入数据	85
3.2.2.38 客户端向服务端发送写请求	85
3.2.2.39 客户端发起信息交换	86
3.2.2.40 客户端通过 uuid 发送读请求	86

3.2.2.41 客户端读取服务端属性数据.....	87
4 雷达模块 AT 命令.....	90
4.1 设置雷达状态.....	90
4.2 查询雷达状态.....	91
4.3 设置雷达退出延时.....	91
4.4 查询雷达退出延时.....	92
4.5 查询雷达天线隔离度信息.....	92
4.6 设置雷达维测参数.....	93
4.7 设置雷达算法参数套选择.....	94
4.8 设置对应雷达算法参数套下的算法参数值.....	95
5 平台模块 AT 命令.....	96
5.1 读取 NV 项.....	97
5.2 修改 NV 项.....	97
5.3 写入 efuse mac.....	98
5.4 读取 efuse mac.....	98
5.5 写入用户预留位.....	99
5.6 查询用户预留位.....	100
5.7 打印版本号.....	100
5.8 打印死机信息.....	100
5.9 设置打印等级.....	101
5.10 设置 IO 工作模式.....	102
5.11 查询 IO 工作模式.....	102
5.12 设置 GPIO 工作为输入或输出.....	103
5.13 设置 GPIO 的电平状态.....	103
5.14 读取 GPIO 的电平状态.....	104
5.15 写入第二个用户预留位.....	104
5.16 查询第二个用户预留位.....	105
5.17 AT+SETUART 配置串口功能.....	105

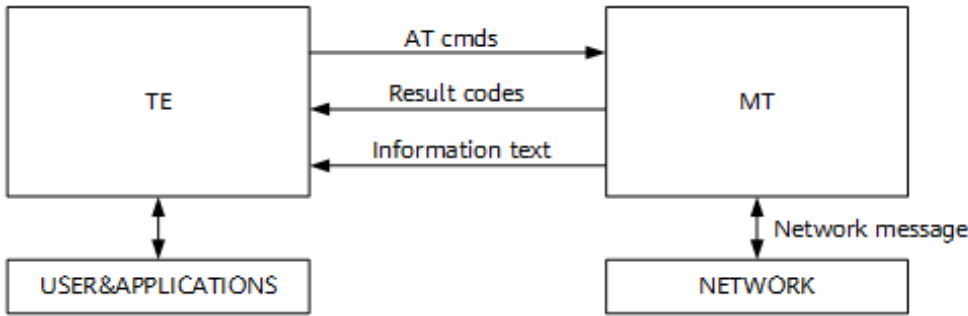
1 指令说明

- 1.1 命令简介
- 1.2 指令类型
- 1.3 注意事项

1.1 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 1-1 所示。

图1-1 AT 命令示意图



1.2 指令类型

AT 指令类型如表 1-1 所示。

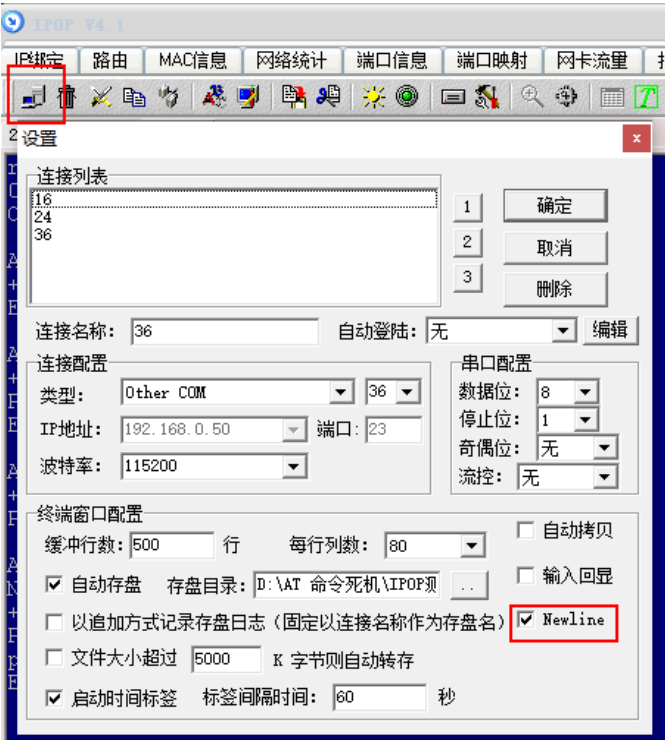
表1-1 AT 指令类型说明

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。

1.3 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），部分串口工具在用户敲击键盘回车键时只有回车符（CR）没有换行符（LF），导致 AT 指令无法识别，如需使用串口工具手动输入 AT 指令，需在串口工具中将回车键设置为回车符（CR）+换行符（LF）。以 IPOP V4.1 为例，说明如图 1-2 所示。

图1-2 IPOP V4.1 CR+LF 设置示例



2 Wi-Fi 模块 AT 指令

- 2.1 通用 AT 指令
- 2.2 STA 相关 AT 指令
- 2.3 SoftAP 相关 AT 指令
- 2.4 Repeater 相关 AT 指令
- 2.5 TCP/IP 相关 AT 指令
- 2.6 测试调试相关 AT 指令
- 2.7 使用场景示例

2.1 通用 AT 指令

2.1.1 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。

指令	描述
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。
AT+SENDPKT	发送任意帧。

2.1.2 通用 AT 指令描述

2.1.2.1 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。默认不使能。	

2.1.2.2 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	<ul style="list-style-type: none">+MAC: <MAC>成功：OK

		<ul style="list-style-type: none">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。	

2.1.2.3 AT+IPERF 性能测试

格式	AT+IPERF=<-x>
响应	+IPERF: <Interval> <Bandwidth> <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<ul style="list-style-type: none">-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: tid032~63: tid164~95: tid2

	<p>96~127: tid3</p> <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</p> <p>-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。

2.1.2.4 AT+SYSINFO 查看系统信息

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

2.1.2.5 AT+PING 测试 IPV4 网络连接

格式	AT+PING=[<-x>,<IP>
响应	[<index>]Reply from <IP>: time=<time> TTL=<TTL> <tx_count> packets transmitted, <rx_count> received, <loss_count> loss <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。<ul style="list-style-type: none">-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。

	<ul style="list-style-type: none">• <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	-

2.1.2.6 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-l 和 IP 参数

	<ul style="list-style-type: none">• < 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	-

2.1.2.7 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	-	

2.1.2.8 AT+NETSTAT 查看网络状态

格式	AT+NETSTAT
响应	<div>Proto Recv-Q Send-Q Local Address Foreign Address State</div> <div><ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR</div>
参数说明	<div><ul style="list-style-type: none">Proto：协议类型。 tcp udpRecv-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。<p>TCP 连接态描述如下：</p><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。</div>

示例	AT+NETSTAT
注意	-

2.1.2.9 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。

2.1.2.10 AT+DHCPs dhcp 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。

2.1.2.11 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">成功：OK失败：ERROR	+IFCFG:<ifname>,ip=<IP>,netmask=<netmask>,gateway=<gateway>,ip6=<IP6>, HWaddr=<HWaddr>,MTU=<MTU value>, RunStatus=<RunStatus> <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，不能在同一条命令中配置。
----	--

2.1.2.12 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-POLL 低功耗模式； 3：关闭 PS-POLL 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。

2.1.2.13 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
----	-----

2.1.2.14 AT+SENDPKT 发送任意帧

格式	AT+SENDPKT=<type>,<data>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<p><type>：vap 类型，取值范围 0,1，依次为 STA、AP。</p> <p><data>：报文内容，字符长度最大为 2800，即报文最大为 1400 字节。</p>
示例	<p>以下已关联状态的 STA 发送 RST 帧为例，其他类型报文请自行参考报文结构构造：</p> <p>AT+SENDPKT=0,B4010000D45D64A4CCD05CED93A10503</p> <p>【0，1】位：B4，表示报文的 SubType 和 Type；</p> <p>【2，3】位：01，表示报文的 Frame Control Flag 字段；</p> <p>【4，7】位：0000，表示报文的 Duration 字段；</p> <p>【8，19】位，D45D64A4CCD0，根据 RTS 报文，表示 RA 地址；</p> <p>【20，31】位，5CED93A10503，根据 RTS 报文，表示 TA 地址。</p>
注意	STA 未关联场景，如果需要发送任意帧，请先指定信道。

2.2 STA 相关 AT 指令

2.2.1 STA 相关 AT 指令一览表

指令	描述
AT+STARTSTA	启动 STA。
AT+STOPSTA	关闭 STA。

指令	描述
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+SCANPRSSID	指定前缀 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。

2.2.2 STA 相关 AT 指令描述

2.2.2.1 AT+STARTSTA 启动 STA

格式	带参数执行指令： AT+STARTSTA=[<protocol_mode>],[<pmf>]	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；	-

	<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">• <pmf>: 管理帧保护策略，默认为 1。 <p>0: 不保护;</p> <p>1: 自适应;</p> <p>2: 强制保护。</p>	
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。	

2.2.2.2 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。

2.2.2.3 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	AT+RECONN=1,10,3600,50 AT+RECONN=1,10,3600, AT+RECONN=0
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。

2.2.2.4 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。

2.2.2.5 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。

2.2.2.6 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"。

2.2.2.7 AT+SCANPRSSID 指定 ssid 前缀扫描

格式	AT+SCANPRSSID=<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+SCANPRSSID="XXX"
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\x b8\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"。

2.2.2.8 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。 -1：无效安全类型 0：OPEN 1：WEP 2：WPA2_PSK

	3: WPA_WPA2_PSK 4: WPA_PSK 5: WPA 6: WPA2 7: SAE 8: WPA3_WPA2_PSK_MIX 9: WPA3-Enterprise 10: OWE 11: WAPI-PSK 12: WAPI-CERT 13: WPA3/WPA2-Enterprise MIX 14: 未知类型
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:***.

2.2.2.9 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\x8\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。
注意	<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• 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。

2.2.2.10 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。
示例	<ul style="list-style-type: none">AT+FCONN="XXX",6,3,"123456789"：连接名称为 XXX 的路由器，指定 6 信道。AT+FCONN=P"\\xe4\\xb8\\xad\\xe5\\x9b\\xbd",6,3,"123456789"：连接名称为“中国”的路由器，指定 6 信道。AT+FCONN=,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+FCONN="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。
注意	<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

	<p>接失败。</p> <ul style="list-style-type: none">• <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。
--	--

2.2.2.11 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。

2.2.2.12 AT+STASTAT 查看 STA 连接状态

格式	AT+STASTAT
响应	<p>+STASTAT: <status>,<ssid>, <bssid >,<chn>,<rssi></p> <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"。

2.2.2.13 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">• 默认未使能。• 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。

2.2.2.14 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">默认未使能。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。

2.2.2.15 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失败：ERROR
参数说明	<pin>：PIN 码
示例	AT+PINSHOW
注意	<ul style="list-style-type: none">默认未使能。

2.3 SoftAP 相关 AT 指令

2.3.1 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。

指令	描述
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。
AT+APSCAN	AP 扫描。

2.3.2 SoftAP 相关 AT 指令描述

2.3.2.1 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。 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。

	<ul style="list-style-type: none">• <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；
--	--

2.3.2.2 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 2: 802.11b + 802.11g 3: 802.11b + 802.11g + 802.11n 4: 802.11b + 802.11g + 802.11n + 802.11ax• <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，默认值为 1。 1: 不隐藏； 2: 隐藏。• <sgi>：short GI 开关，默认为 0。 0: 关闭 short GI； 1: 开启 short GI。

示例	AT+SETAPADV=3,100,2,3600,1,1 AT+SETAPADV=,100,2,3600,
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。

2.3.2.3 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+DHCP=AP0,0"关闭 DHCP 服务。

2.3.2.4 AT+SHOWSTA 显示当前连接的 STA 信息

格式	AT+SHOWSTA
响应	+SHOWSTA:<STA_MAC>, rssi: <RSSI>,rate<RATE> <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。• <RSSI>：信号接收强度。

	<ul style="list-style-type: none">• <RATE>: 当前速率
示例	AT+SHOWSTA
注意	-

2.3.2.5 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	-

2.3.2.6 AT+APSCAN softap 扫描

格式	AT+APSCAN
响应	<ul style="list-style-type: none">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	-
示例	AT+APSCAN
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 softap 启动扫描成功。

2.4 Repeater 相关 AT 指令

2.4.1 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。默认未使能。

2.4.2 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 dhcp 服务器

2.5 TCP/IP 相关 AT 指令

2.5.1 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。

2.5.2 TCP/IP 相关 AT 指令描述

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

格式	TCP: AT+IPSTART=<link_ID>,<IP_protocol>,<remote_IP>,<remote_port>	UDP: AT+IPSTART=<link_ID>,<IP_protocol>,<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"><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。<ul style="list-style-type: none">TCP：TCP 连接。UDP：UDP 监听。<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	-

2.5.2.2 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。

2.5.2.3 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

	<ul style="list-style-type: none">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=1,5001 AT+IPLISTEN=0
注意	<control>取值为 0 时不需要<local_port>参数。

2.5.2.4 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	-

2.5.2.5 +IPD 接收网络数据

格式	+IPD,<link_ID>,<len>,<remote_IP>,<remote_port>:<data>
响应	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： +IPD,<link_ID>,<len>,<remote_IP>,<remote_port>:<data>
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。

	<ul style="list-style-type: none">• <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。

2.6 测试调试相关 AT 指令

2.6.1 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。
AT+CC	设置/查看国家码
AT+TPC	设置发送功率模式

2.6.2 测试调试相关 AT 指令描述

2.6.2.1 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 0: 关闭 1: 打开

	<ul style="list-style-type: none">• <protocol_mode>: 协议类型 0: 802.11n 1: 802.11g 2: 802.11b 3: 802.11ax 5: 11n 40plus 6: 11n 40minus• <bw>: 带宽 20: 20MHz 带宽 40: 40MHz 带宽• <chn>: 信道号, 取值范围 1 ~ 14
示例	<ul style="list-style-type: none">• 开启常发功能 AT+STARTSTA AT+ALTX=1,0,20,2 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。• 开启 11n 40M 常发时 AT+ALTX=1,5,40,1 其中: 5 表示 40plus AT+ALTX=1,6,40,11 其中: 6 表示 40minus
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。

2.6.2.2 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。 0: 关闭 1: 打开

	<ul style="list-style-type: none">• <protocol_mode>: 协议类型。 0: 802.11n 1: 802.11g 2: 802.11b 3: 802.11ax 5: 11n 40plus 6: 11n 40minus <bw>: 带宽 20: 20M 带宽 40: 40M 带宽• <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) 。 0: 关闭 1: 打开
示例	AT+ALRX=1,0,20,1,1 开启常收 11n 40M 时: <ul style="list-style-type: none">• AT+ALRX=1,5,40,1,0 40plus• AT+ALRX=1,6,40,11,0 40minus
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。

2.6.2.3 AT+RXINFO 查询常收

格式	AT+RXINFO
响应	+RXINFO: rx succ num[mpdu,ampdu]:[<pkt>,<pkt>] fail num:<pkt> rssi:<d> mac mpdu[<pkt>,<pkt>] ampdu[<pkt>,<pkt>] phy dotb[<pkt>,<pkt>] ht[<pkt>,<pkt>] vht[<pkt>,<pkt>] lega[<pkt>,<pkt>] <ul style="list-style-type: none">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none">• <pkt>: 接收报文数量。

	<ul style="list-style-type: none">• 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。

2.6.2.4 AT+CALTONE 设置单音功能

格式	AT+CALTONE=<sw>, <tone_freq>
响应	<ul style="list-style-type: none">• 成功：OK• 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none">• <sw>：开关，1：开启 0：关闭。• <tone_freq>:单音偏移频率，单位 kHz
示例	<ul style="list-style-type: none">• 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。

2.6.2.5 AT+CC 设置/查看国家码

格式	AT+CC=<country>
响应	<ul style="list-style-type: none">• 成功：OK• 失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none">• <country>：国家码简称。• 默认值为 CN。• 可配置范围： CN,JP,US,CA,KHRU,AU,MY,ID,TR,PL,FR,PT,IT,DE,ES,AR,ZA,MA,PH,TH,GB,CO,MX,EC,PE,CL,SA,EG,AE.
示例	AT+CC=CN
注意	AT+CC? 用于查看当前配置的国家码。

2.6.2.6 AT+SETRPWR 设置功率

格式	AT+SETRPWR=<protocol_mode>,<rate>,<power_offset>
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>：协议模式 0: 802.11b 1: 802.11g 2: 802.11n 20M/802.11ax 20M 3: 802.11n 40M<rate>：速率 802.11b: 0~3 表示 1,2,5.5,11Mbps; 4 表示全速率修改; 802.11g: 0-7 表示 6,9,12,18,24,36,48,54Mbps; 8 表示全速率修改; 11n/11ax 20M: 0-9 表示 mcs0~mcs9; 10 表示全速率修改; 11n 40M: 0~9 表示 mcs0~mcs9, 10 表示 mcs32; 11 表示全速率修改。<power_offset>：功率偏移值。 范围：-100~40，单位 0.1dB，表示相对当前功率的偏移值。
示例	AT+SETRPWR=0,0,-10
注意	此命令需在 AT+STARTAP/AT+STARTSTA 执行后下发。 11n 20M 和 11n 40M 最大支持到 mcs7。

2.6.2.7 AT+TPC 设置发送功率模式

格式	AT+TPC=<tpc_mode>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR

参数说明	<ul style="list-style-type: none"><tpc_mode>：发送功率模式 <p>0：关闭 TPC 动态调整；</p> <p>1：打开 TPC 动态调整，更激进调整 TPC，可以突破发送功率法规限制；</p> <p>2：打开 TPC 动态调整，不能突破发送功率法规限制。</p>
示例	AT+TPC=2
注意	-

2.7 使用场景示例

2.7.1 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+DHCPD=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

2.7.2 启动/停止 STA

启动 STA 示例
AT+MAC=90:2B:D2:E4:CE:28 AT+STARTSTA AT+SCAN AT+SCANRESULT

启动 STA 示例

AT+CONN="XXX",,"123456789"
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： -

2.7.3 启动/停止 Repeater

启动 Repeater 示例

AT+MAC=90:2B:D2:E4:CE:28
AT+STARTSTA
AT+SCAN
AT+SCANRESULT
AT+CONN="XXX",,"123456789"
AT+STASTAT
AT+STARTAP="XXX",6,2,"123456789"
AT+BRCTL=addbr
AT+BRCTL=addif,wlan0
AT+BRCTL=addif,ap0
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,wlan0
AT+BRCTL=delif,ap0
AT+BRCTL=delbr

停止 Repeater 示例
注意： -

2.7.4 吞吐量测试

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

2.7.5 RF 测试

2.7.5.1 RF 常发测试

RF 常发
AT+RST AT+STARTSTA AT+ALTx=1,0,20,1

2.7.5.2 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。

3 BLE&SLE 模块 AT 指令

- 3.1 BLE
- 3.2 SLE

3.1 BLE

3.1.1 BLE AT 指令一览表

3.1.1.1 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

指令	描述
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+BLECONNPARUPD=<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

3.1.1.2 gatts 模块 AT 命令

指令	描述
AT+GATTSREGSRV=<参数>	创建一个 GATT server
AT+GATTSUNREG=<参数>	删除 GATT server，释放资源
AT+GATTSADDSERV=<参数>	添加一个 GATT 服务
AT+GATTSSYNCADDSERV=<参数>	添加一个 GATT 服务（同步）
AT+GATTSADDCHAR=<参数>	为 GATT 服务添加一个特征
AT+GATTSSYNCADDCHAR=<参数>	为 GATT 服务添加一个特征（同步）

指令	描述
AT+GATTSADDDDESCR=<参数>	为最新的特征添加一个描述符
AT+GATTSSYNCADDDDESCR=<参数>	为最新的特征添加一个描述符（同步）
AT+GATTSSTARTSERV=<参数>	启动指定的 GATT 服务
AT+GATTSDELALLSERV=<参数>	删除指定 server 上的所有服务
AT+GATTSSENDRSP=<参数>	发送响应
AT+GATTSSNDNTFY=<参数>	发送通知或指示
AT+GATTSSNDNTFYBYUUID=<参数>	根据 uuid 发送通知或指示
AT+GATTSREGCBK	注册 GATT 服务端回调函数
AT+GATTSSETMTU=<参数>	在连接之前设置 server rx mtu

3.1.1.3 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+GATTCFNDSERV=<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 hdl req
AT+GATTCWRITECMD=<参数>	写 by hdl cmd
AT+GATTCEXCHMTU=<参数>	交换 mtu 请求
AT+GATTCREGCBK	注册 GATT 客户端回调函数

3.1.2 BLE AT 指令描述

3.1.2.1 gap 模块 AT 命令

3.1.2.1.1 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	使用 BLE 功能需首先下发该指令

3.1.2.1.2 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	-

3.1.2.1.3 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。
----	--

3.1.2.1.4 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	-

3.1.2.1.5 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 的字符串，名称最后默认存在' /0' 。

3.1.2.1.6 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	-

3.1.2.1.7 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=961
注意	参数值应为规定值，示例中 961 为键盘的外观值,962 为鼠标的外观，在手机蓝牙列表中搜索到该设备时会显示键盘/鼠标图标。

3.1.2.1.8 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（最大 190 字节，≤31 是传统广播，>31 是拓展广播）</p> <p><adv_data>：广播数据(广播数据的设定需符合蓝牙协议规定,自行定义的数据可能导致对端设备无法识别)</p> <p><scan_rsp_length>：扫描返回数据长度（长度限制与广播数据一致）</p> <p><scan_rsp_data>：扫描返回数据（当对端设备扫描到本端广播后会发送 req，此时如果配置了 rsp_data，则本端可主动给对端回复 rsp，若设置为 0 则不回复）</p> <p><adv_id>：广播 id[1, 0xEF]</p>

示例	AT+BLESETADVDATA=0,0,0,0,1
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[1,0xEF]。

3.1.2.1.9 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>0：可连接可扫描非定向广播</p> <p>1：可连接不可扫描高频定向广播</p> <p>2：不可连接可扫描非定向广播</p> <p>3：不可连接不可扫描非定向广播</p> <p>4：可连接不可扫描低频定向广播</p> <p><own_addr>：本端地址</p> <p><peer_addr_type>：对端地址类型（当广播类型设置为定向广播时，此参数生效）</p> <p><peer_addr>：对端地址（当广播类型设置为定向广播时，此参数生效）</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（传值范围[-127, 20] 或 0x7F，传 0x7F 时表示使用 BTC 的默认值）</p> <p><duration>：扫描周期；仅取值为 0</p> <p><adv_id>：广播 ID，取值范围[1, 0xEF]</p>

示例	AT+BLESETADVPAR=48,48,0,0x112233445577,0,0x112233445566,7,0,0x7F,0,1
注意	<p>1. 广播参数里的本端地址主要用于起广播，set_addr 主要用于设置 mac 地址和发起广播。当广播参数里的本端地址全 0 时，set_addr 既用于设置 mac 地址，也用于起广播；当广播参数里的本端地址非全 0 时，set_addr 就用来设置 mac 地址，广播参数里的非全 0 地址用来起广播。</p> <p>2. 用广播参数设置地址后，广播类型默认是 1，连接时需用指定广播类型为 1 去连接。</p>

3.1.2.1.10 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，对应 set_adv_para 里的 adv_id, [1-0xEF]
示例	AT+BLESTARTADV=1
注意	-

3.1.2.1.11 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	-

3.1.2.1.12 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）}</p> <p><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	-

3.1.2.1.13 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	-

3.1.2.1.14 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	-

3.1.2.1.15 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	<addr_type>：蓝牙设备类型 <addr>：蓝牙设备地址
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。

3.1.2.1.16 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	-

3.1.2.1.17 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	-

3.1.2.1.18 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	<addr_type>：蓝牙设备类型 <addr>：蓝牙设备地址
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。

3.1.2.1.19 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	<addr_type>：蓝牙设备类型 <addr>：蓝牙设备地址
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。
--	----------

3.1.2.1.20 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	-

3.1.2.1.21 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 时则表示每包都需回复)</p> <p><timeout_multiplier>：超时断连间隔</p>
示例	AT+BLECONNPARDUPD=0,0x48,0x48,0,500
注意	-

3.1.2.1.22 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。

3.1.2.1.23 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。

3.1.2.1.24 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	-
----	---

3.1.2.1.25 AT+BLEReadPeerRSSI 读取 RSSI 值

格式	AT+BLEReadPeerRSSI=<conn_handle>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><conn_handle>：连接句柄
示例	AT+BLEReadPeerRSSI=0
注意	-

3.1.2.2 gatts 模块 AT 命令

3.1.2.2.1 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（长度：2 字节或 16 字节）
示例	AT+GATTSREGSRV=0x1122
注意	-

3.1.2.2.2 AT+GATTSUNREG 删除 GATT server，释放资源

格式	AT+GATTSUNREG=<server_id>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<server_id>：注册 server 时生成的 server id，默认为 1

示例	AT+GATTSSUNREG=1
注意	-

3.1.2.2.3 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	-

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

格式	AT+GATTSSYNCADDCHAR=<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+GATTSSYNCADDCHAR=1,14,0x1234,0x01,0x02,4,01010003

注意	值是长度为值长度两倍的字符串。
----	-----------------

3.1.2.2.5 AT+GATTSSYNCADDDESCR 为最新的特征添加一个描述符（同步）

格式	AT+GATTSSYNCADDDESCR=<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 uuid</p> <p><permissions>：权限</p> <p><value_len>：值长度</p> <p><value>：值</p>
示例	AT+GATTSSYNCADDDESCR=1,14,0x2902,0x03,2,0100
注意	值是长度为值长度两倍的字符串。

3.1.2.2.6 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	<p><server_id>：服务端 id</p> <p><service_handle>：服务句柄</p>
示例	AT+GATTSSSTARTSERV=1,14
注意	-

3.1.2.2.7 AT+GATTSDelAllServ 删除指定 server 上的所有服务

格式	AT+GATTSDelAllServ=<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+GATTSDelAllServ=1
注意	-

3.1.2.2.8 AT+GATTSSendRsp 发送响应

格式	AT+GATTSSendRsp=<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	<server_id>：服务端 id <conn_handle>：连接句柄 <request_id>：请求 id（client 端发 read/write 后触发的回调中上报 req_id） <status>：请求结果 <offset>：偏移 <value_len>：值长度 <value>：值
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。

3.1.2.2.9 AT+GATTSSndNotify 发送通知或指示

格式	AT+GATTSSndNotify=<server_id,conn_handle,attr_handle,value_len,value>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK

	<ul style="list-style-type: none">失败：ERROR
参数说明	<server_id>：服务端 id <conn_handle>：连接句柄 <attr_handle>：偏移 <value_len>：值长度 <value>：值
示例	AT+GATTSSNDNTFY=1,0,9,7,0x00000000000014
注意	值是长度为值长度两倍的字符串。

3.1.2.2.10 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 (0~255) <end_handle>：结束句柄 (0~255) <value_len>：值长度 <value>：值
示例	AT+GATTSSNDNTFYBYUUID=1,0,0x2a4d,1,9,7,0x00000000000014
注意	值是长度为值长度两倍的字符串。

3.1.2.2.11 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

	<ul style="list-style-type: none">失败：ERROR
参数说明	-
示例	AT+GATTSREGCBK
注意	-

3.1.2.2.12 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 (最大 517)
示例	AT+GATTSSETMTU=1,23
注意	MTU 默认值为 23。

3.1.2.3 gattc 模块 AT 命令

3.1.2.3.1 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	-

3.1.2.3.2 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	-

3.1.2.3.3 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	-

3.1.2.3.4 AT+GATTCFNDCHAR 发现特征

格式	AT+GATTCFNDCHAR=<client_id,conn_id,server_handle,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 <service_handle>: 服务句柄 <uuid>: 应用 uuid
示例	AT+GATTCFNDCHAR=1,1,0,0x1212

注意	-
----	---

3.1.2.3.5 AT+GATTCFNDDDESCR 发现描述符

格式	AT+GATTCFNDDDESCR=<client_id,conn_id,handle>
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>: 服务句柄
示例	AT+GATTCFNDDDESCR=1,1,0
注意	-

3.1.2.3.6 AT+GATTCREADBYHDL 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	<client_id>: 客户端 id <conn_id>: 连接 id <handle>: 服务句柄
示例	AT+GATTCREADBYHDL=1,1,0
注意	-

3.1.2.3.7 AT+GATTCREADBYUUID 读取 by_uuid

格式	AT+GATTCREADBYUUID=<client_id,conn_id,start_hdl,end_hdl,uuid>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功: OK

	<ul style="list-style-type: none">失败：ERROR
参数说明	<client_id>：客户端 id <conn_id>：连接 id <start_hdl>：起始句柄（1~255） <end_hdl>：结束句柄（1~255） <uuid>：想要读的 uuid
示例	AT+GATTCREADBYUUID=1,0,13,13,2a4d
注意	-

3.1.2.3.8 AT+GATTCWRITEREQ 写 by hdl req

格式	AT+GATTCWRITEREQ=<client_id,conn_id,handle,data_len,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+GATTCWRITEREQ=1,0,13,1,0x11
注意	注册服务时, character 的 property 配置为"写特征值并且不需要响应"时, write_req 不会打印回显, 如果配置正常写特征值就会打印。

3.1.2.3.9 AT+GATTCWRITECMD 写 by hdl cmd

格式	AT+GATTCWRITECMD=<client_id,conn_id,handle,data_len,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;

	<p><conn_id>: 连接 id</p> <p><handle>: 句柄</p> <p><data_len>: 数据长度</p> <p><data>: 数据</p>
示例	AT+GATTCWRITECMD=1,0,13,1,0x11
注意	-

3.1.2.3.10 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	<p><server_id>: 服务端 id</p> <p><conn_id>: 连接 id</p> <p><mtu_size>: client rx mtu 大小 (23~517)</p>
示例	AT+GATTCEXCHMTU=1,0,100
注意	-

3.1.2.3.11 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	-

3.2 SLE

3.2.1 SLE AT 指令一览表

指令	描述
AT+SLEENABLE	SLE 使能
AT+SLEATCOMMONREGCBK	注册启停广播与扫描回调
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
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+SLEDEFAULTCONN	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

指令	描述
AT+SLEGETBONDDEV	获取绑定设备状态
AT+SLECONNPARDUPD	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+SSAPSSYNCADDDESCR	添加属性描述符同步
AT+SSAPSSTARTSERV	start service
AT+SSAPSSNDNTFY	服务端向客户端发送通知
AT+SSAPSNTFYBYUUID	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+SSAPCREADBYUUID	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

3.2.2 SLE AT 指令描述

3.2.2.1 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	-

3.2.2.2 注册启停广播与扫描回调

设置指令	AT+SLEATCOMMONREGCBK
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	-
示例	AT+SLEATCOMMONREGCBK
注意	此命令需在 SLE 使能 AT+SLEENABLE 后下发，注册该回调后才会启停广播与扫描的回调结果。

3.2.2.3 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>,[tx_power]
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[1, 0x10]</p> <p><announce_mode>: 设备公开类型</p> <p><announce_interval_min>: 最小设备公开周期, 0x000020~0xfffff, 单位 125us</p> <p><announce_interval_max>: 最大设备公开周期, 0x000020~0xfffff, 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</p> <p>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> <p>[tx_power]: 功率, 取值范围: -127~20, 或者 127, (缺省参数, 默认值为 0)</p>
示例	AT+SLESETADVPAR=1,3,200,200,0,000000000000,0,000000000000
注意	此命令需在 SLE 使能 AT+SLEENABLE 后下发。

3.2.2.4 设置 SLE 广播数据

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[1, 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</p>

	521 个字符)
示例	AT+SLESETADVDATA=1,10,4,aabbccddeeff11223344,11224455
注意	此命令需在 SLE 使能 AT+SLEENABLE 后下发。

3.2.2.5 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[1, 0x10]
示例	AT+SLESTARTADV=1
注意	此命令需在 SLE 使能 AT+SLEENABLE 后下发。

3.2.2.6 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, 取值范围[1, 0x10], 需与 STARTADV 命令保持一致
示例	AT+SLESTOPADV=1
注意	此命令需在 SLE 起广播 AT+SLESTARTADV=1 后下发。

3.2.2.7 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

	<ul style="list-style-type: none">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。

3.2.2.8 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	需先 AT+SLEATCOMMONREGCBK, 扫描结果会在串口打印, 相同地址打印一次。

3.2.2.9 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	-

3.2.2.10 设置本端名称

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

3.2.2.11 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	-

3.2.2.12 设置本端地址

设置指令	AT+SLESETADDR=<addr_type>,<addr>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<addr_type>: 地址类型, 当前仅支持联盟分配地址标识-0 <addr>: 地址
示例	AT+SLESETADDR=0,0x0000000000001
注意	-

3.2.2.13 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	-

3.2.2.14 建立 SLE 连接

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

3.2.2.15 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	-

3.2.2.16 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	在读取远端 RSSI 前要执行 AT+SLEREGCONNCBK

3.2.2.17 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。 取值范围如下: 0: 公有地址; 6: 随机地址。• <sle_addr>: SLE 设备地址。
示例	AT+SLEDISCONN=0,000000000000
注意	-

3.2.2.18 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	<conn_id>: 连接 id <tx_phy>: tx phy 值, 取值如下 0: 1M PHY; 1: 2M PHY ; 2: 4M PHY; <rx_phy>: tx phy 值, 取值如下 0: 1M PHY; 1: 2M PHY ; 2: 4M PHY;
示例	AT+SLESETPHY=0,1,1
注意	-

3.2.2.19 设置 SLE 默认连接参数

设置指令	AT+SLESETDEFAULTCONNP=<enable_filter_policy>,<initiate_p hys>,<gt_negotiate>,<scan_interval>,<scan_window>,<max_inter val>,<min_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

	<p><initiate_phys>: 链路扫描带宽</p> <p><gt_negotiate>: 链路建立时是否进行 G 和 T 交互</p> <p><scan_interval>: 扫描对端设备的 interval</p> <p><scan_window>: 扫描对端设备的 windows</p> <p><max_interval>: 链路最大调度 interval</p> <p><min_interval>: 链路最小调度 interval</p> <p><timeout>: 链路超时时间</p>
示例	AT+SLESETDEFAULTCONNP=0,1,0x1,0x20,0x20,0x64,0x64,0x1FC
注意	-

3.2.2.20 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 设备地址类型</p> <p>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。

3.2.2.21 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	< sle_addr_type >: SLE 设备地址类型 取值范围如下: <ul style="list-style-type: none">• 0: 公有地址;• 6: 随机地址。 <sle_addr>: SLE 设备地址
示例	AT+SLEUNPAIR=0,000000000000
注意	-

3.2.2.22 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	-

3.2.2.23 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	-

3.2.2.24 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</p> <p>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+SLEGETPAIRSTA=0,000000000000
注意	-

3.2.2.25 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	-

3.2.2.26 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	-

3.2.2.27 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	-

3.2.2.28 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	-

3.2.2.29 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	-

3.2.2.30 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 handle</p> <p><handle>：属性 handle</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

	<ul style="list-style-type: none">• 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=0,2,0,2,0x0200
注意	-

3.2.2.31 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	<p><conn_id>: 服务 handle</p> <p><uuid>: 属性 uuid</p> <p><start_hdl>: 开始句柄</p> <p><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 0• 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,0,2,0x0200

注意	-
----	---

3.2.2.32 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	<conn_id>: 服务 handle <request_id>: 请求 id <status>: 发送响应原因 <value_len>: 数据长度 <value>: 数据
示例	AT+SSAPSSNDRESP=0,0,0,2,0x0200
注意	-

3.2.2.33 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	-

3.2.2.34 start service

设置指令	AT+SSAPSSTARTSERV=<service_handle>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功: OK

	<ul style="list-style-type: none">失败：ERROR
参数说明	<service_handle>：服务 handle
示例	AT+SSAPSSTARTSERV=1
注意	-

3.2.2.35 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	-

3.2.2.36 发现 service

设置指令	AT+SSAPCFNDSTRU=<client_id>,<conn_id>,<type>,[uuid],<start_hdl>,<end_hdl>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><client_id>：客户端 id<conn_id>：连接 id<type>：查找类型<ul style="list-style-type: none">0：服务结构1：首要服务3：属性<uuid>：缺省参数，默认为 0，输入任意 UUID 查询所有服务<start_hdl>：service 的 handle<end_hdl>：对应的 PROPERTY 与 DESCRIPTOR 的最大 handle

示例	AT+SSAPCFNDSTRU=0,0,1,0,0,0xff
注意	发送服务发现指令时需要指定对应 service 或者 PROPERTY 的 UUID，回调中会打印对应的 UUID 与 hdl 或传 0 会打印所有 service 的信息。

3.2.2.37 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	-

3.2.2.38 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>

	<len>: 写入数据长度 <write_data>: 写入数据段
示例	AT+SSAPCWRITEREQ=0,0,2,0,2,0x8899
注意	-

3.2.2.39 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	<client_id>: 客户端 id <conn_id>: 连接 id <mtu_size>: ssap 通道 mtu <version>: 版本号
示例	AT+SSAPCEXCHINFO=0,0,251,1
注意	-

3.2.2.40 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	<client_id>: 客户端 id <conn_id>: 连接 id <handle>: property handle <type>: 客户端类型, 取值: 0/1/3 <start_hdl>: 开始 handle <end_hdl>: 结束 handle

示例	AT+SSAPCREADBYUUID=0,0,0x1234,0,0,0xFFFF
注意	-

3.2.2.41 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)</p> <p><conn_id>：连接 id</p> <p><handle>：property handle(服务发现的回调里会打印)</p> <p><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

设备外观	值	说明
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_WRIST	898	Blood Pressure subtype
BLE_APPEARANCE_HUMAN_INTERFACE_DEVICE_HID	960	HID Generic
BLE_APPEARANCE_KEYBOARD	961	HID subtype
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_METER	1024	Generic category
BLE_APPEARANCE_GENERIC_RUNNING_WALKING_SENSOR	1088	Generic category
BLE_APPEARANCE_RUNNING_WALKING_SENSOR_IN_SHOE	1089	Running Walking Sensor subtype
BLE_APPEARANCE_RUNNING_WALKING_SENSOR_OUT_OF_SHOE	1090	Running Walking

设备外观	值	说明
NSOR_ON_SHOE		Sensor subtype
BLE_APPEARANCE_RUNNING_WALKING_SENSOR_ON_HIP	1091	Running Walking Sensor subtype
BLE_APPEARANCE_GENERIC_CYCLING	1152	Generic category
BLE_APPEARANCE_CYCLING_CYCLING_COMPUTER	1153	Cycling subtype
BLE_APPEARANCE_CYCLING_SPEED_SENSOR	1154	Cycling subtype
BLE_APPEARANCE_CYCLING_CADENCE_SENSOR	1155	Cycling subtype
BLE_APPEARANCE_CYCLING_POWER_SENSOR	1156	Cycling subtype
BLE_APPEARANCE_CYCLING_SPEED_AND_CADENCE_SENSOR	1157	Cycling subtype
BLE_APPEARANCE_INVALID	65536	out of uint16_t

4 雷达模块 AT 命令

- 4.1 设置雷达状态
- 4.2 查询雷达状态
- 4.3 设置雷达退出延时
- 4.4 查询雷达退出延时
- 4.5 查询雷达天线隔离度信息
- 4.6 设置雷达维测参数
- 4.7 设置雷达算法参数套选择
- 4.8 设置对应雷达算法参数套下的算法参数值

4.1 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	<status>：雷达状态。 0：stop 1：start 2：reset 3：resume

	4: iso-cali
示例	AT+RADARSETST=1 启动雷达，AT+RADARSETST=0 停止雷达。
注意	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。

4.2 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。

4.3 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。

4.4 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。

4.5 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。

4.6 设置雷达维测参数

设置指令	AT+RADARSETPARA=<times>,<loop>,<ant>,<wave>,<dbg_type>,<period>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<p><times>：雷达子帧发送次数， 0：无限次，雷达开启后一直发送，直到雷达关闭， 1~20：1次~20次，用于调试。</p> <p><loop>：单个子帧雷达波形循环发送次数，默认设置为 8。</p> <p><ant>：接收通路选择，默认设置为 0。</p> <p><wave>：雷达发射波形类型选择，默认设置为 2。</p> <p><dbg_type>：维测信息输出选择，范围 0~4， 0：UART0 只输出基础流程日志，UART1 无输出， 1：UART0 输出基础流程日志+单帧基础检测结果，UART1 输出脉压后原始数据+单帧维测结果， 2：UART0 输出基础流程日志+单帧基础检测结果，UART1 输出 ADC 原始数据+单帧维测结果（<period>需调至 15000 以上）， 3：UART0 输出基础流程日志+单帧基础检测结果，UART1 输出单帧维测结果， 4：UART0 输出基础流程日志+单帧基础检测结果+单帧维测结果，UART1 无输出。</p> <p><period>：雷达子帧间隔，单位μs，范围 3000~100000，默认设置为 5000，调试中可设置更大值。</p>
示例	AT+RADARSETPARA=0,8,0,2,0,5000
注意	无

4.7 设置雷达算法参数套选择

设置指令	AT+RADARLAGCTRL=<height>,<material>,<scenario>,<fusion_track>,<fusion_ai>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<p><height>：模组安装位置架高信息，范围 0~2。</p> <p>0：安装架高为 0~1.5 米；</p> <p>1：安装架高为 1.5~2.5 米；</p> <p>2：安装架高为 2.5~3.5 米。</p> <p><material>：模组天线前方或周围覆盖的材料信息，范围 0~1。</p> <p>0：塑料，或其他对天线影响不大的材料；</p> <p>1：金属，PCB，显示面板等，对天线影响较大的材料。</p> <p><scenario>：模组使用环境，范围 0~1。</p> <p>0：家居环境，或其他空间类似家居等环境 30 m²以下，层高 3 米以下</p> <p>1：空旷环境，30 m²以上，层高 3 米以上。</p> <p><fusion_track>：是否开启距离跟踪算法，默认开启，范围 0~1。</p> <p>0：不开启；</p> <p>1：开启。</p> <p><fusion_ai>：是否开启 AI 人体识别算法（可对抗风吹动的窗帘、绿植，摇头的扇叶为塑料材质的风扇），默认开启，范围 0~1。</p> <p>0：不开启；</p> <p>1：开启。</p>
示例	AT+RADARLAGCTRL=1,0,0,1,1
注意	<p>前三个参数设置，再加上当前 wifi 是 ap 还是 sta 模式，在固件中可以映射到 16 套参数。</p> <p>需按照协议范围设置，超出后会导致设置不成功，从而选择默认参数套。</p>

4.8 设置对应雷达算法参数套下的算法参数值

设置指令	AT+RADARALGPARA=<d_th_1m>,<d_th_2m>,<p_th>,<t_th_1m>,<t_th_2m>,<b_th_ratio>,<b_th_cnt>,<a_th>,<write_to_flash>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<p><d_th_1m>：靠近 1 米档检测门限，单位 dB，范围 0~99。</p> <p><d_th_2m>：靠近 2 米档检测门限，单位 dB，范围 0~99。</p> <p><p_th>：存在 6 米档位检测门限，单位 dB，范围 0~99。</p> <p><t_th_1m>：距离跟踪 1 米档位检测门限，单位分米，范围 0~30。</p> <p><t_th_2m>：距离跟踪 2 米档位检测门限，单位分米，范围 0~30。</p> <p><b_th_ratio>：抗频谱对称干扰百分比门限，范围 0~99。</p> <p><b_th_cnt>：抗频谱对称干扰数量门限，范围 0~99。</p> <p><a_th>：AI 人体识别相似度门限，范围 0~99。</p> <p><write_to_flash>：是否写入 flash，1 为写入 flash，范围 0~1。</p>
示例	AT+RADARALGPARA=38,28,30,10,20,50,15,70,0
注意	需按照协议范围设置，超出后会导致设置不成功，从而使用默认参数。

5 平台模块 AT 命令

- 5.1 读取 NV 项
- 5.2 修改 NV 项
- 5.3 写入 efuse mac
- 5.4 读取 efuse mac
- 5.5 写入用户预留位
- 5.6 查询用户预留位
- 5.7 打印版本号
- 5.8 打印死机信息
- 5.9 设置打印等级
- 5.10 设置 IO 工作模式
- 5.11 查询 IO 工作模式
- 5.12 设置 GPIO 工作为输入或输出
- 5.13 设置 GPIO 的电平状态
- 5.14 读取 GPIO 的电平状态
- 5.15 写入第二个用户预留位
- 5.16 查询第二个用户预留位
- 5.17 AT+SETUART 配置串口功能

5.1 读取 NV 项

设置指令	AT+NVREAD=<key_id>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><key_id>：需要读取的 NV 项的 ID
示例	AT+NVREAD=0x3 //读取 ID 为 0x3 的 NV 项 NV[0x3] is permanent //该 NV 项持有永久属性，无法通过命令或者接口修改 NV 值 NV[0x3] is non_upgrade //该 NV 项持有不可升级属性，无法通过 OTA 修改 NV 值 nv_value[0] = [0x1] //该 NV 项长度为一个字节，第一个字节值为 1 OK
注意	-

5.2 修改 NV 项

设置指令	AT+NVWRITE=<key_id>,<attr>,<length>,<value>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<key_id>：需要修改的 NV 项的 ID <attr>：需要修改的属性值， <ul style="list-style-type: none">0：普通 NV1：永久 NV，不可修改/升级4：不可升级 NV，可修改，不可 OTA 升级 <length>：需要修改的值的长度，对于非加密 NV 项，支持最大值为 4060；加密 NV 项为 4048 <value>：需要修改的值，每两个字符识别为一个字节

示例	AT+NVWRITE=0x6,0,1,01 将 ID 为 0x6 的 NV 项的值修改为 1 AT+NVWRITE=0x5,0,6,010203040506 将 ID 为 0x5 的 NV 项的值修改为[1,2,3,4,5,6]
注意	<ul style="list-style-type: none">value 输入时不要加'0x'头，不然会影响对 length 的判断

5.3 写入 efuse mac

设置指令	AT+EFUSEMAC=<mac_addr>,<type>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功: OK失败: ERROR
参数说明	<mac_addr>: 需要设置的 mac_addr, 全 0, 全 1, 组播地址会自动返错, 设置失败 <type>: 设置 mac 地址的类型, <ul style="list-style-type: none">0: 写入 wifi mac 地址1: 写入 nv mac2: 写入 sle mac 地址
示例	AT+EFUSEMAC=00:22:33:44:55:cc,0 写入 wifi mac 地址, 最多可写四次, 软件使用最后一次写入值 AT+EFUSEMAC=00:22:33:44:55:44,2 写入 sle mac 地址, 只能写入一次
注意	-

5.4 读取 efuse mac

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

参数说明	无
示例	AT+EFUSEMAC? +EFUSEMAC: NV MAC 00:00:00:00:00:00 // 打印 NV 存储的 mac 地址 +EFUSEMAC: EFUSE MAC 00:22:33:44:55:cc // 打印写入 efuse 中的 wifi mac 地址 (打印最后一次写入的地址) +EFUSEMAC: Efuse mac chance(s) left: 0 times. // 提示 efuse 中 wifi 的 mac 地址还能写几次 (最多写四次) +EFUSEMAC: EFUSE SLE MAC 00:22:33:44:55:44 // 打印 efuse 中保存的 sle mac 地址 OK OK
注意	-

5.5 写入用户预留位

设置指令	AT+CUSTOMEFUSE=<efuse_data>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功: OK失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><efuse_data>: 0x0123456789abcdef2546565487341248, 0x 开头的 128bit 16 进制数, 高位与 efuse 高位对应
示例	AT+CUSTOMEFUSE=0x0123456789abcdef2546565487341248 OK
注意	-efuse_data 数据位宽必须为 128bit, 高位为 0 时不可省略, 该命令只在产测版本可使用。

5.6 查询用户预留位

设置指令	AT+CUSTOMEFUSE?
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	-
示例	AT+CUSTOMEFUSE? OK RESERVED EFUSE:0x1032547698badcfeefcdab8967452301 OK
注意	该命令只在产测版本可使用。

5.7 打印版本号

设置指令	AT+CSV
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	-
示例	AT+CSV SDK Version:1.10.T0 OK
注意	-

5.8 打印死机信息

设置指令	AT+DUMP
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK

	<ul style="list-style-type: none">失败：无死机信息打印
参数说明	-
示例	AT+dump No crash dump found! OK 或 打印死机信息 APP -----Last Crash info dump----- APP task:at thrdPid:0xb type:0x7 nestCnt:1 phase:Task ccause:0x1 mcause:0x7 mtval:0x0
注意	仅保存最后一次死机信息，且只打印一次，可导出后再通过脚本解析

5.9 设置打印等级

设置指令	AT+LOGL=<level>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><level>: 0: debug 级别, 1: warn 级别, 2: error 级别
示例	AT+LOGL=1 //设置打印等级 +LOGL:1 OK AT+LOGL //查询打印等级 +LOGL:1 OK

注意	无参数时为查询打印等级
----	-------------

5.10 设置 IO 工作模式

设置指令	AT+SETIOMODE=<GPIO ID>,<MODE>,<PULL>,<DS>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><GPIO ID>：0~18<MODE>：0~7，IO 管脚复用模式<PULL>：0~3，引脚上下拉状态<DS>：0~7，引脚驱动能力
示例	AT+SETIOMODE=1,2,3,4 +SETIOMODE:<GPIO ID>,<MODE>,<PULL>,<DS> OK
注意	

5.11 查询 IO 工作模式

设置指令	AT+GETIOMODE=<GPIO ID>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><ID>：0~18
示例	AT+GETIOMODE=1 +GETIOMODE:<GPIO ID>,<MODE>,<PULL>,<DS> OK <ul style="list-style-type: none"><MODE>：0~7，IO 管脚复用模式<PULL>：0~3，引脚上下拉状态

	<ul style="list-style-type: none">• <DS>: 0~7, 引脚驱动能力
注意	-

5.12 设置 GPIO 工作为输入或输出

设置指令	AT+GPIODIR=<GPIO ID>,<DIR>
响应	<ul style="list-style-type: none">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none">• <GPIO ID>: 0~18• <DIR>: 0: 输入, 1: 输出
示例	AT+GPIODIR=2,1 +GPIODIR:<GPIO ID>,<DIR> OK
注意	当查询的 ID 对应管脚不为 GPIO 复用状态时会返错

5.13 设置 GPIO 的电平状态

设置指令	AT+WTGPIO=<GPIO ID>,<LEVEL>
响应	<ul style="list-style-type: none">• 成功: OK• 失败: ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none">• <GPIO ID>: 0~18• <LEVEL>: 0: 低电平, 1: 高电平
示例	AT+WTGPIO=3,1 +WRGPIO:<GPIO ID>,<DIR>,<LEVEL> OK <ul style="list-style-type: none">• <DIR>: 0: 输入, 1: 输出
注意	当查询的 ID 对应管脚不为输出模式时会返错

5.14 读取 GPIO 的电平状态

设置指令	AT+RDGPIO=<GPIO ID>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><ID>：0~18
示例	AT+RDGPIO=2 +RDGPIO:<GPIO ID>,<DIR>,<LEVEL> OK <ul style="list-style-type: none"><DIR>：0：输入，1：输出<LEVEL>：0：低电平，1：高电平
注意	

5.15 写入第二个用户预留位

<div>须知</div> <p>该写入为不可逆操作，写入的 EFUSE 位为复用安全启动中根公钥 HASH 的 EFUSE 区域，写入该区域后，将无法使用安全启动功能。</p>	
设置指令	AT+CUSTOMEFUSEREUSEFAPC=<efuse_data>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<ul style="list-style-type: none"><efuse_data>：0x0123456789abcdef2546565487341248，0x 开头的 128bit 16 进制数，高位与 EFUSE 高位对应
示例	AT+CUSTOMEFUSEREUSEFAPC=0x0123456789abcdef2546565487341248 OK

注意	-efuse_data 数据位宽必须为 128bit，高位为 0 时不可省略，该命令只在产测版本可使用。 -该命令最多可执行成功两次，第二次写入时为在第一次写入内容的尾部追加写入，非覆盖。
----	---

5.16 查询第二个用户预留位

设置指令	AT+CUSTOMEFUSEREUSEFAPC?
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	-
示例	AT+CUSTOMEFUSEREUSEFAPC? OK RESERVED2 EFUSE:0x1032547698badcfefcdab8967452301 OK
注意	-该命令只在产测版本可使用。 -该命令优先读取第二组 128bit 数据，读取为空后(全 0)会读取第一组数据，第一组数据也为空时，返回全 0 数据。

5.17 AT+SETUART 配置串口功能

设置指令	AT+SETUART=<debug_uart>,<at_uart>,<hso_uart>
响应	<ul style="list-style-type: none">成功：OK失败：ERROR
参数说明	<debug_uart>: debug 打印串口，取值范围：0~2，默认值为 0 <at_uart>: AT 命令串口，取值范围：0~2，默认值为 0 <hso_uart>: HSO 通信串口，取值范围：0~2，默认值为 1 三个 UART 取值 0、1、2 对应的串口如下：

	0: UART 0 1: UART 1 2: UART 2
示例	AT+SETUART=0,0,1 OK AT+SETUART=0,1,2 OK
注意	<ul style="list-style-type: none">• HSO 必须独占一个串口。• 该命令配置在单板重启后才能生效。