



Combo 模组通用指令

版本

V4.18P_0.0.1

版权 ©2021

修订记录

| 文档版本 | 更新时间 | 更新人 | 审核人 | 重要变更内容 |
|------------|----------|-----|-----|--------|
| DOC-V0.0.1 | 2024/4/1 | 林圻炜 | | 初版 |
| | | | | |

目录

| | |
|--------------------------------------------------|----|
| 1. 指令格式和默认配置说明 | 5 |
| 1.1 串口默认配置 | 5 |
| 1.2 启动信息 | 5 |
| 1.3 指令格式 | 6 |
| 1.4 指令响应格式 | 6 |
| 1.4.1 指令执行成功响应格式 | 6 |
| 1.4.2 指令执行错误响应格式 | 6 |
| 1.4.3 查询功能执行成功响应格式 | 6 |
| 1.4.4 未知指令响应格式 | 6 |
| 1.5 URC 主动数据 | 7 |
| 1.6 errorno 错误码说明 | 7 |
| 2. 基础指令 | 10 |
| 2.1 AT 测试指令 | 10 |
| 2.2 AT+HELP 查看 AT 指令集 | 10 |
| 2.3 AT+RST 模块重启指令 | 10 |
| 2.4 AT+RESTORE 恢复出厂设置 | 11 |
| 2.5 ATE1 打开回显 | 11 |
| 2.6 ATE0 关闭回显 | 11 |
| 2.7 AT+SYMSMSG 查询或设置系统提示信息 | 11 |
| 2.8 AT+GMR 查询版本信息 | 12 |
| 2.9 AT+SOCID 查询 SOC ID | 13 |
| 2.10 AT+SLEEP 睡眠模式 | 13 |
| 2.11 AT+UARTCFG 串口设置指令 | 14 |
| 2.12 AT+UARTFLOWCONTROL 串口设置流控 | 15 |
| 3. IO 控制指令 | 15 |
| 3.1 AT+SYSIOMAP 查询或设置 IO 映射表 | 15 |
| 3.2 AT+SYSGPIOWRITE 设置 GPIO 输出电平 | 16 |
| 3.3 AT+SYSGPIOREAD 读取 GPIO 电平 | 17 |
| 3.4 AT+PWMCFG 配置 PWM 功能 | 17 |
| 3.5 AT+PWMCFGS 配置 PWM 功能 | 17 |
| 3.6 AT+PWMSTOP 关闭 PWM 功能 | 18 |
| 3.7 AT+PWMDUTYSET 更新 PWM 占空比 | 18 |
| 3.8 AT+PWMDUTYSETS 更新 PWM 占空比 | 18 |
| 4. SLE 专有指令 | 19 |
| 4.1 基础指令 | 19 |
| 4.1.1 AT+SLEMAC 设置和查询星闪 MAC 地址 | 19 |
| 4.1.2 AT+SLEMODE 查询和设置星闪模式 | 19 |
| 4.1.3 AT+SLERFPWR 星闪设置或查询发射功率 | 20 |
| 4.1.4 AT+SLESTATE 查询连接状态 | 20 |
| 4.1.5 AT+SLEDISCON 断开星闪连接 | 21 |
| 4.1.6 AT+SLEMTU 查询或者设置 MTU | 21 |
| 4.1.7 AT+SLESEND 向星闪透传通道发送数据 | 21 |
| 4.1.8 AT+SLESENDRAW 向星闪透传通道发送数据（支持 hex 数据） | 22 |

| | |
|-------------------------------------------|----|
| 4.1.9 AT+SLESERUUID 查询或者设置服务 UUID | 22 |
| 4.1.10 AT+SLETXUUID 查询或设置星闪 TX UUID | 23 |
| 4.1.11 AT+SLETXUUID 查询或设置星闪 RX UUID | 23 |
| 4.1.12 AT+TRANSEENTER 进入星闪透传模式 | 24 |
| 4.2 从机指令 | 24 |
| 4.2.1 +DATA 主机模式下收到星闪透传数据 | 24 |
| 4.2.2 AT+SLENAME 设置星闪设备名称 | 25 |
| 4.2.3 AT+SLECONINTV 查询或设置星闪连接间隔 | 25 |
| 4.2.4 AT+SLEADVINTV 查询或设置星闪广播间隔 | 26 |
| 4.2.5 AT+SLEADVDATA 查询或设置星闪广播数据 | 26 |
| 4.2.6 AT+SLEADVEN 星闪设置或查询广播使能 | 27 |
| 4.3 主机指令 | 27 |
| 4.3.1 AT+SLESCAN 星闪主机模式下发起扫描 | 27 |
| 4.3.2 AT+SLECONNECT 主机发起一次连接 | 28 |
| 5. 产测指令 | 28 |
| 5.1 标准指令 | 28 |
| 5.1.1 ##boot 开发板按键触发信号 | 28 |
| 5.1.2 AT+NodeMCUTEST 开发板测试使能 | 28 |
| 5.1.3 AT+LEDTEST 开发板 LED 测试指令 | 29 |
| 6. 附件 | 29 |
| 6.1 附件 1 各个型号模组 IOMap 表 | 29 |

1. 指令格式和默认配置说明

1.1 串口默认配置

如果没有特殊说明 AT 指令串口和下载串口使用同一个串口，配置为 115200,8N1

1.2 启动信息

#####

```
arch:<芯片型号>,<芯片版本流水号> //流水号没有的时候显示为 NULL
company: Ai-Thinker|B&T
sle_mac:<星闪 MAC> //eg: 94c960123456(小写字母)如果没有本行不打印
wifi_mac:<WIFI STA MAC> //eg: 94c960123456(小写字母)如果没有本行不打印
sdk_version:<SDK 版本号> //芯片原厂 SDK 的版本号(根据原厂 SDK 的版本号显示)
firmware_version:<固件版本号> //固件版本号，格式“release/v1.0.0”
```

如果是调试版本需要将 release 改为 debug;

版本小写 v

版本号三个字段

第一个表示删除了接口或者改变了现有接口，等可能导致兼容性问题的修改(已经发布的内容修复打印错误，现有指令增加功能或新增响应内容，新增 URC 指令，都属于不兼容的修改);

第二个版本号表示添加了内容(一般是指新增了一个指令)，不影响兼容性;

第三个字段表示修复了 bug 或者逻辑优化，对指令接口没有任何修改的情况(例如 AT+WJAP? 查询出来的状态错误，修复了这个 bug 后可以按照文档规定正常显示的属于这类)

```
compile_time:<编译时间: 月/日/年/时/分/秒>
```

```
ready
```

#####

备注:

(1) 换行使用\r\n

(2) 客户建议检测 ready 来检测启动信息，不建议检测固件版本号和编译时间(后续版本可能进行版本更新)

(3) 固件版本号

启动信息中的固件版本号是表示该模组的固件版本号，不是 combo 指令的版本号，combo 框架的版本号需要通过版本查询指令查看。

格式为三段式格式 v 主版本号.次版本号.迭代号

其中当主版本号发生改变的时候表示发生的不兼容的修改(例如删除指令或者修改了现

有指令):

次版本号表示添加了新的接口(新的 AT 指令或者向下兼容的修改),
 迭代版本号表示 bug 修复(不涉及接口的修改)

1.3 指令格式

CMD[opt][param1,param2,...]命令以回车换行(\r\n)结束(实际检测的是\n 结束 ASCII 码 0x0D, 前面的\r 会被忽略)

所有的换行统一使用\r\n

| | | 描述 | 示例 |
|-----|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|
| CMD | | 指令名称(不区分大小写) | AT |
| opt | NA | 不带任何参数表示直接执行指定指令 | AT |
| | ? | 查询状态 | AT? |
| | =param1,param2,... | 带参指令, 多个参数使用逗号分隔, 如果某个参数中包含逗号则需要用双引号引起来(参数中不能出现\n, 且第一个和最后一个参数为空的时候必须使用双引号括起来) | AT=1 |

1.4 指令响应格式

1.4.1 指令执行成功响应格式

\r\nOK\r\n //中间不能有任何其他消息(其他消息可以在 log 口打印)

1.4.2 指令执行错误响应格式

\r\n+<CMD>:<error_code>\r\nERROR\r\n

//errorno 表示错误码(部分平台支持), AT 串口不能打印其它任何错误信息(其他消息可以在 log 口打印)

1.4.3 查询功能执行成功响应格式

\r\n 查询结果(这个查看具体指令的响应字段, 必须规定死, 不能有任何修改)\r\nOK\r\n

1.4.4 未知指令响应格式

没有匹配到指令的时候的响应

Unknown cmd:<串口输入的所有内容, 包含参数>

Eg: 例如 ATAA 不存在那么
 输入 ATAA\r\n 会返回 Unknown cmd:ATAA
 输入 ATAA=123\r\n 会返回 Unknown cmd:ATAA=123

1.5 URC 主动数据

```

//WIFI 事件
+EVENT:WIFI_DISCONNECT //WIFI 断开
+EVENT:WIFI_GOT_IP //获取到 IP
+EVENT:WIFI_CONNECT //wifi 连接
+EVENT:WIFI_APCLIENTDISCONNECT:<MAC> //AP 模式客户端断开连接，后面接 MAC
地址，小写无冒号
+EVENT:WIFI_APCLIENTCONNECTED:<MAC> //AP 模式有新的客户端连接，后面接 MAC 地
址，小写无冒号
+EVENT:WIFI_SCAN_DONE //WIFI 扫描结束
//SOCKET 事件
+EVENT:SocketDown,<ConID>,<length>[,<data>] //收到 socket 数据
+EVENT:SocketSeed,<seed ConID>,<server ConID> //收到新的客户端连接
+EVENT:SocketDisconnect,<ConID> //socket 断开
+EVENT:SocketReconnect,<ConID> //socket 断开自动重连成功
+EVENT:SocketAutoDel,<ConID> //socket 自动删除
//MQTT 事件
+EVENT:MQTT_MALLOC_ERROR //MQTT malloc 错误
+EVENT:MQTT_CONNECT //MQTT 连接成功
+EVENT:MQTT_DISCONNECT //MQTT 连接断开
+EVENT:MQTT_SUB,<Topic>,<len>,<data> //接收到了订阅消息
//星闪数据
+EVENT:SLE_DISCONNECT //星闪断开状态
+EVENT:SLE_CONNECTED //星闪连接成功
+DATA:<len>,<data> //主机模式下收到星闪透传数据

//云端
aliGenie_data //天猫精灵下发数据
+EVENT:CloudDown,<type>,<data>

//产测
##boot //开发板按键触发信号
    
```

1.6 errorno 错误码说明

```

//系统框架相关错误码
0: 成功
1: 不支持该指令(combo 框架包含该指令但是当前平台没有移植或者适配不支持)
    
```

- 2: 指令参数包含不支持的操作(当前平台对该指令的操作只支持部分操作)
- 3: 指令格式错误(这个是指参数数量错误, 例如需要两个参数, 但是只输入了一个参数的情况)
- 4: 参数错误(参数的内容错误, 例如需要输入一个 0~9 的数字, 传入了 10 或者 xyz, 此时就是参数错误)
- 5: 参数长度错误(指令长度超过最大支持的长度)
- 31: 当前指令未结束, 需要异步上报状态, 该数值用于状态机判断指令使用, 不返回消息
- 32: 未知错误(或者没有处理的错误类型)

//常见通用错误码

- 33: malloc 错误
- 34: 读取 buf 失败
- 35: 写 buf 失败
- 36: 配置错误(从内存中加载的配置错误, 例如我们设置 OTA 升级的端口-1, 执行 AT+OTA 的时候检查端口错误, 此时就会报配置错误)
- 37: 创建任务失败
- 38: Flash 读写失败
- 39: 串口配置错误, 不支持的波特率
- 40: 串口配置错误, 不支持的数据位
- 41: 串口配置错误, 不支持的停止位
- 42: 串口配置错误, 不支持的校验位
- 43: 串口配置错误, 不支持的流控
- 44: 串口配置失败
- 45: 用户名/密码错误
- 46: 低功耗模式错误或者不支持的低功耗模式
- 47: 未初始化配置数据错误 (包含 io 映射数据)
- 63: 通用错误码(没有携带其它信息)

//wifi 相关错误码

- 64: wifi 未初始化或初始化失败
- 65: wifi 模式错误(单 AP 模式无法连接 wifi)
- 66: wifi 连接失败
- 67: wifi 连接成功, 获取 IP(DHCP)错误
- 68: 获取加密方法失败
- 69: 没有扫描到指定 AP
- 70: wifi 扫描启动失败
- 71: wifi 扫描超时
- 72: 开启 AP 热点失败
- 73: 获取路由器的 wifi 信息或者自己开启的 AP 信息失败
- 74: 网卡(STA/AP)未运行
- 75: wifi 国家码错误(不支持的 wifi 国家码)
- 76: 当前配网模式错误
- 95: wifi 连接未知错误

//socket 相关错误码

- 96: 创建 socket 失败

- 97: socket 连接失败
- 98: DNS 失败
- 99: socket 状态错误(例如 tcp 还没有连接)
- 100: socket 类型错误
- 101: socket 发送失败
- 102: socket 接收失败
- 103: socket 监控线程创建失败
- 104: socket bind 出错
- 105: 当前连接无法进行透传链接(socket 类型不对或者数量不对)
- 106: PING 测试失败(全部丢包)
- 107: PING 测试有部分丢包
- 108: SSL Config 错误
- 109: SSL 校验错误(一般是 SSL 加密类型不支持或者证书错误导致的)
- 127: socket 未知错误
- //GPIO 控制相关错误码
 - 128: GPIO 模式错误(例如配置了输入, 然后执行输出指令)
 - 129: 操作的 IO 未烧录 GPIO 映射表(例如设置了 0~4 引脚的 IO 映射, 操作 5 号引脚就回报这个错误)
 - 130: NC 引脚, 无法控制(例如串口、VCC、GND 等就用 AT 指令控制)
 - 131: 引脚模式设置错误, 或者不支持的模式
 - 132: 设置 GPIO 上下拉错误, 或者不支持的上下拉模式)
 - 133: 硬件不支持的 PWM 周期
 - 159: GPIO 操作未知错误
- //HTTP(S)相关错误码
 - 160: HTTP(S)响应头格式错误
 - 191: HTTP(S)请求未知错误
- //MQTT 相关
 - 192: MQTT 连接方式错误
 - 193: MQTT 连接失败
 - 194: MQTT 配置错误
 - 195: 发布 MQTT 消息失败
 - 196: MQTT 消息订阅列表已满
 - 197: MQTT 没有收到响应
 - 198: MQTT 忙或者连接超时
 - 199: MQTT 取消订阅失败
 - 224: MQTT 未知错误
- //SLE 星闪相关
 - 225: 星闪启动或关闭错误
 - 226: 设置星闪 MAC 失败(226: 设置星闪 MAC; 237: 获取星闪 MAC 失败)
 - 227: 不支持修改星闪 MAC
 - 228: 不支持的状态或者正在执行的操作在当状态不允许执行
 - 229: 星闪断开连接失败
 - 230: 星闪设置 MTU 失败(236 获取 MTU 失败)
 - 231: 星闪发送数据失败

- 232: 设置星闪从机广播状态
- 233: 星闪主机扫描失败
- 234: 没有扫描到指定星闪
- 235: 星闪连接失败
- 236: 获取 MTU 失败(230 设置 MTU 失败)
- 237: 获取星闪 MAC 失败(226: 设置星闪 MAC; 237: 获取星闪 MAC 失败)
- 255: 未知星闪错误

2. 基础指令

2.1 AT 测试指令

| | |
|-------------|-------------------|
| AT | |
| 描述 | 测试 AT 框架是否正常工作的指令 |
| 响应 | OK |
| 示例 | AT OK |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Test cmd |

2.2 AT+HELP 查看 AT 指令集

| | |
|-------------|-----------------------------------------|
| AT+HELP | |
| 描述 | 查询 AT 指令集列表 |
| 响应 | <指令名称>:<注释> ... <指令名称>:<注释> OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Show cmd list |

2.3 AT+RST 模块重启指令

| | |
|-------------|------|
| AT+RST | |
| 描述 | 重启模组 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |

| | |
|----|--------------|
| 响应 | Soft restart |
|----|--------------|

2.4 AT+RESTORE 恢复出厂设置

| | |
|-------------|----------------------------|
| AT+RESTORE | |
| 描述 | 恢复出厂模式，擦除配置信息(三元组、IO 映射除外) |
| 响应 | OK |
| 备注 | 成功后自动重启 默认参数： |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Restore setting |

2.5 ATE1 打开回显

| | |
|-------------|----------------------------|
| ATE1 | |
| 描述 | 打开回显 |
| 响应 | OK |
| 示例 | ATE1 OK |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Enable echo |
| 注释 | PB 系列默认回显打开 TB 系列默认回显打开 |

2.6 ATE0 关闭回显

| | |
|-------------|--------------|
| ATE0 | |
| 描述 | 关闭回显 |
| 响应 | OK |
| 示例 | ATE0 OK |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Disable echo |

2.7 AT+SYSMSG 查询或设置系统提示信息

| | |
|------------|---------------|
| AT+SYSMSG? | |
| 描述 | 查询 URC 数据打印掩码 |
| 响应 | +SYSMSG: |

| | |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <pre><mode1>,<mask1> ... <modeN>,<maskN> OK</pre> |
| 示例 | <pre>AT+SYMSMSG? +SYMSMSG: 1,FFFFFFFF OK</pre> |
| AT+SYMSMSG=<mode>,<mask>,<saveFlash> | |
| 描述 | 设置 URC 数据打印掩码 |
| 参数 | <p>mode: 指定需要设置掩码的模式</p> <p> 1: 透传模式（包括 socket 透传和星闪透传）</p> <p>mask: 打印掩码，这个是 u32 的一个 16 进制数据(字符串长度为 8)，每个 bit 表示一种消息，0 表示禁止打印，1 表示允许打印</p> <p> Bit0: +EVENT:WIFI_DISCONNECT</p> <p> Bit1: +EVENT:WIFI_CONNECT</p> <p> Bit2: +EVENT:WIFI_APCLIENTDISCONNECT:<MAC></p> <p> Bit3: +EVENT:WIFI_APCLIENTCONNECTED:<MAC></p> <p> Bit4: +EVENT:SocketDown,<ConID>,<length>[,<data>]</p> <p> Bit5: +EVENT:SocketSeed,<seed ConID>,<server ConID></p> <p> Bit6: +EVENT:SocketDisssconnect,<ConID></p> <p> Bit7: +EVENT:SocketReconnect,<ConID></p> <p> Bit8: +EVENT:SocketAutoDel,<ConID></p> <p> Bit9: +EVENT:MQTT_CONNECT</p> <p> Bit10: +EVENT:MQTT_DISCONNECT</p> <p> Bit11: +EVENT:MQTT_SUB,<Topic>,<len>,<data></p> <p> Bit12: +EVENT:BLE_DISCONNECT</p> <p> Bit13: +EVENT:BLE_CONNECTED</p> <p> Bit14: +DATA:<len>,<data></p> <p> Bit15: +EVENT:WIFI_GOT_IP</p> <p> Bit16: +EVENT:WIFI_SCAN_DON</p> <p>saveFlash:</p> <p> 0: 本次生效，不保存到 flash</p> <p> 1: 本次生效，并保存到 flash</p> |
| 示例 | <pre>AT+SYMSMSG=1,2468abcd,0 OK</pre> |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set system message |

2.8 AT+GMR 查询版本信息

| |
|--------|
| AT+GMR |
|--------|

| | |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 描述 | 查询版本信息 |
| 响应 | <at version:>: AT 版本信息(combo 版本) <sdk version:>: SDK 版本信息 <firmware version:>: 固件版本 OK |
| 示例 | AT+GMR at version:release/v2.0.0 sdk version:amebaD-6.2c firmware version:release/v1.2.3 OK |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Show version info |

2.9 AT+SOCID 查询 SOC ID

| | |
|-------------|-------------------------------------------------------|
| AT+SOCID | |
| 描述 | 查询 SOC ID |
| 响应 | +SOCID:141e414510c8482730d949861506f0aa2611c750 OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query SOC ID |
| 备注 | 已适配型号 BS21 |

2.10 AT+SLEEP 睡眠模式

| | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+SLEEP=<mode>[,<wakeup source>,<param1>,<param2>] | |
| 描述 | 设置睡眠模式 |
| 参数 | Mode: 0: 进入浅睡眠, 上电不自动进入浅睡眠状态 1: 进入浅睡眠, 上电自动进入浅睡眠 2: 进入深度睡眠状态 3: 普通模式 wakeup source: 设置唤醒源(仅 mode=0/1/2 时有效) 0: 定时器唤醒 2: GPIO 唤醒 param1: 仅 wakeup source=0/2 时有效 wakeup source=0 时表示使用定时唤醒, 该参数表示定时时间, 单位为 ms |

| | |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>wakeup source=2 表示使用 GPIO 唤醒，该参数表示唤醒脚的序号（从模组左上角逆时针排序，引脚序号从 1 开始）</p> <p>Param2:</p> <p>仅 wakeup source=2 时有效，表示 GPIO 唤醒时的唤醒电平</p> <p>0: 低电平唤醒</p> <p>1: 高电平唤醒</p> <p>2: 下降沿唤醒</p> <p>3: 上升沿唤醒</p> <p>4: 双边沿唤醒</p> |
| 响应 | OK |
| 备注 | 通过向串口发送任意数据唤醒模组 |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Set low power mode |
| 注释 | <p>BS21 系列暂不支持</p> <p>PB 系列默认模式为 3，普通模式</p> <p>TB 系列默认模式为 3，普通模式</p> <p>Ai-WB2 系列支持 mode 2/3，默认为 3</p> <p>注意：Ai-WB2 系列的 GPIO 唤醒配置时 param1 指定的引脚是没有映射的，也就是芯片实际的引脚，且仅支持 IO7 引脚(IO7 是 RX 引脚，所以串口唤醒我们一般设置 IO7 低电平环境即可，也就是 AT+SLEEP=2,2,7,0)</p> |

2.11 AT+UARTCFG 串口设置指令

| | |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+UARTCFG? | |
| 描述 | 查询 AT 串口配置 |
| 响应 | +UARTCFG:<baudrate>,<databits>,<stopbits>,<parity> OK |
| 示例 | |
| AT+UARTCFG=<baudrate>,<databits>,<stopbits>,<parity> | |
| 描述 | 设置 AT 串口配置指令，6212,6252,8258 只支持 baudrate 流控默认为关闭状态，使用“AT+UARTFLOWCONTROL”设置 |
| 参数 | <p>baudrate: 串口波特率</p> <p>databits: 数据位</p> <p>5: 5 bit 数据位</p> <p>6: 6 bit 数据位</p> <p>7: 7 bit 数据位</p> <p>8: 8 bit 数据位</p> <p>stopbits: 停止位</p> <p>1: 1 bit 停止位</p> <p>2: 1.5 bit 停止位</p> <p>3: 2 bit 停止位</p> |

| | |
|----|---------------------------------------------|
| | parity: 校验位 0: None 1: Odd 2: Even |
| 注释 | PB 系列只支持 baudrate TB 系列只支持 baudrate |

2.12 AT+UARTFLOWCONTROL 串口设置流控

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| AT+UARTFLOWCONTROL? | |
| 描述 | 查询 AT 串口流控配置 |
| 响应 | +UARTFLOWCONTROL:<flowcontrol> OK |
| 示例 | AT+UARTFLOWCONTROL? +UARTFLOWCONTROL:0 OK |
| AT+UARTFLOWCONTROL=<flowcontrol> | |
| 描述 | 设置 AT 串口流控 |
| 参数 | flowcontrol: 流控 0: 无流控 1: 使能 RTS 2: 使能 CTS 3: 同时使能 RTS 和 CTS |
| 响应 | OK //注意该 OK 是设置成功后才回复，如果开启了流控，接收端也需要配置流控后才可以收到数据 |
| 示例 | AT+UARTFLOWCONTROL=3 OK |
| 注释 | 已适配型号 BW16 系列(RTS:PA_14/CTS:PA_15) |

3. IO 控制指令

3.1 AT+SYSIOMAP 查询或设置 IO 映射表

| |
|--------------|
| AT+SYSIOMAP? |
|--------------|

| | |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 描述 | 查询 IO 管脚映射关系表 |
| 响应 | +SYSIOMAP:PinNumber:<PinNumber>,PinMap:<pin1>,<pin2>,...,<pinN> //状态介绍 PinNumber: 表示当前映射表一共有几组数据 |
| 示例 | #AT+SYSIOMAP? +SYSIOMAP:PinNumber:6,PinMap:NC,5,20,NC,15,NC OK |
| AT+SYSIOMAP=<PinNumber>,<pin1>,<pin2>,...,<pinN> | |
| 描述 | 设置 IO 管脚映射关系 |
| 参数 | pinNumber: 要设置的 IO 总数 pinxx: 模组 IO 引脚（从模组左上角逆时针排序，引脚序号从 1 开始）对应的芯片引脚编号(1~254，这个根据芯片手册上的引脚编号来就可以) 如果模组没有对应芯片引脚则设置为 NC |
| 响应 | OK |
| 示例 | #AT+SYSIOMAP=4,3,5,NC,1 OK 这个指令含义 一共设置 4 个 IO 的映射关系 模组的 1 号引脚对应芯片的 3 号引脚； 模组的 2 号引脚对应芯片的 5 号引脚； 模组的 3 号引脚没有连接到芯片或者该引脚禁止使用 AT 指令控制 模组的 4 号引脚对应芯片的 1 号引脚 各个型号的 IOMap 映射表参考 附件 1 各个型号模组 IOMap 表 |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set IO map |

3.2 AT+SYSGPIOWRITE 设置 GPIO 输出电平

| | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| AT+SYSGPIOWRITE=<pin>,<level> | |
| 描述 | 设置 GPIO 输出电平，电平为 1 默认上拉，电平为 0 默认下拉 |
| 参数 | pin: 模组 IO 引脚号（从模组左上角逆时针排序，引脚序号从 1 开始） level: 0: 低电平 1: 高电平 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Set GPIO out level |

3.3 AT+SYSGPIOREAD 读取 GPIO 电平

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+SYSGPIOREAD=<pin> | |
| 描述 | 读取 GPIO 电平，默认浮空 |
| 参数 | pin: 模组 IO 引脚号（从模组左上角逆时针排序，引脚序号从 1 开始） |
| 响应 | +SYSGPIOREAD:<pin>,<level> OK 状态字段说明 pin: 模组 IO 引脚号（从模组左上角逆时针排序，引脚序号从 1 开始） level: 读取到的电平 0: 低电平 1: 高电平 |
| 示例 | |
| AT+SYSGPIOREAD=? | |
| 响应 | Get GPIO level |
| 示例 | |

3.4 AT+PWMCFG 配置 PWM 功能

| | |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+PWMCFG=<pin>,<cycle>,<duty> | |
| 描述 | 配置 PWM 功能 |
| 注意 | Ai-WB2 系列模组一共有 5 路 PWM，同时开启时必须注意芯片引脚的 IO 序号对 5 取余不能重复，否则只会有一个生效，例如设置了 IO1/2/6 实际只有 IO2/6 生效，IO1 被 IO6 覆盖了 |
| 参数 | pin: 模块上的引脚(从模组左上角开始逆时针排序，从 1 开始) cycle:pwm 周期 duty: 占空比时间 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Set PWM config |
| 备注 | BS21 系列暂不支持 PWM 该指令设置的单位是芯片的周期寄存器，相同参数在不同的模组上的效果可能不同，如果在精度可以满足要求的情况下推荐使用 AT+PWMCFG5 设置，这个指令相同参数在不同模组上的效果会基本保持一致(不同芯片可能会存在几 us 的差异) |

3.5 AT+PWMCFG5 配置 PWM 功能

| | |
|---------------------------------|--|
| AT+PWMCFG5=<pin>,<cycle>,<duty> | |
| 描述 | |

| | |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 注意 | 参考 AT+PWMCFG 配置 PWM 功能 中注意事项 |
| 参数 | pin: 模块上的引脚(从模组左上角开始逆时针排序, 从 1 开始) cycle:pwm 周期, 单位 us duty: 整数 0~100 表示占空比的百分比 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Set PWM config |
| 备注 | BS21 系列暂不支持 |

3.6 AT+PWMSTOP 关闭 PWM 功能

| | |
|------------------|------------------------------------|
| AT+PWMSTOP=<pin> | |
| 描述 | 关闭 PWM 功能 |
| 参数 | pin: 模块上的引脚(从模组左上角开始逆时针排序, 从 1 开始) |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Stop PWM function |
| 备注 | BS21 系列暂不支持 |

3.7 AT+PWMDUTYSET 更新 PWM 占空比

| | |
|----------------------------|----------------------------------------------------------|
| AT+PWMDUTYSET=<pin>,<duty> | |
| 描述 | 更新指定引脚的 PWM 占空比 |
| 参数 | pin: 模块上的引脚(从模组左上角开始逆时针排序, 从 1 开始) duty: 占空比时间, 单位 us |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Update PWM duty |
| 备注 | BS21 系列暂不支持 |

3.8 AT+PWMDUTYSETS 更新 PWM 占空比

| | |
|-----------------------------|-----------------|
| AT+PWMDUTYSETS=<pin>,<duty> | |
| 描述 | 更新指定引脚的 PWM 占空比 |

| | |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| 参数 | pin: 模块上的引脚(从模组左上角开始逆时针排序, 从 1 开始) duty: 整数 0~100 表示占空比的百分比 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Update PWM duty |
| 备注 | BS21 系列暂不支持 |

4. SLE 专有指令

4.1 基础指令

4.1.1 AT+SLEMAC 设置和查询星闪 MAC 地址

| | |
|-----------------|---------------------------------------------|
| AT+SLEMAC? | |
| 描述 | 查询星闪 MAC 地址 |
| 响应 | +SLEMAC:<MAC> OK |
| 示例 | |
| AT+SLEMAC=<MAC> | |
| 描述 | 设置星闪 MAC 地址(重启后生效) |
| 参数 | MAC: 要设置的星闪 MAC 地址, 格式小写无分隔 eg:ab5f8d9ebb01 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE MAC |

4.1.2 AT+SLEMODE 查询和设置星闪模式

| | |
|-------------------|----------------------------------------------------|
| AT+SLEMODE? | |
| 描述 | 查询工作模式 |
| 响应 | +SLEMODE :<mode> OK |
| 示例 | |
| AT+SLEMODE=<mode> | |
| 描述 | 设置星闪工作模式 注意: 设置星闪模式后会立即执行, 如果是启动星闪需要先设置好星闪参数后再启 |

| | |
|-------------|----------------------------------------------------------------|
| | 动星闪 |
| 参数 | mode: 0: 从机模式 1: 主机模式 2: iBeacon 模式 9: 星闪关闭 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| 注意 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE mode |
| 注释 | PB 系列默认模式为 0，从机模式 TB 系列默认模式为 0，从机模式 |

4.1.3 AT+SLERFPWR 星闪设置或查询发射功率

| | |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+SLERFPWR? | |
| 描述 | 查询星闪发射功率 |
| 响应 | +SLERFPWR:MAX:<max_power> MIN:<min_power> CURRENT:<cur_power> OK //参数说明 max_power: 当前模组支持的星闪最大发射功率 min_power: 当前模组支持的星闪最小发射功率 cur_power: 当前模组设置的星闪发射功率 |
| 示例 | |
| AT+SLERFPWR=<power> | |
| 描述 | 设置星闪发射功率(需要在星闪关闭状态下设置) |
| 参数 | power: 星闪发射功率, 取值为整数、MAX(最大发射功率)、MIN(最小发射功率) |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE RF power |
| 注释 | PB 系列默认当前发射功率为最大发射功率 10 TB 系列默认当前发射功率为最大发射功率 10 |

4.1.4 AT+SLESTATE 查询连接状态

| | |
|--------------|---------------------------|
| AT+SLESTATE? | |
| 描述 | 查询星闪连接状态 |
| 响应 | + SLESTATE:<status> OK |
| 参数 | status: |

| | |
|-------------|--------------------------|
| | 0: 未连接 1: 已连接 |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query SLE connect status |

4.1.5 AT+SLEDISCON 断开星闪连接

| | |
|--------------|----------------|
| AT+SLEDISCON | |
| 描述 | 断开星闪连接 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Disconnect SLE |

4.1.6 AT+SLEMTU 查询或者设置 MTU

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| AT+SLEMTU? | |
| 描述 | 查询星闪 MTU |
| 响应 | +SLEMTU:<MTU> OK |
| 示例 | |
| AT+SLEMTU=<mtu> | |
| 描述 | 设置星闪 MTU |
| 参数 | mtu: 设置星闪的 MTU, 取值 23~250 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE MTU |
| 注释 | PB 系列默认 MTU 为 23 TB 系列默认 MTU 为 247 |

4.1.7 AT+SLESEND 向星闪透传通道发送数据

| | |
|-------------------------|----------------------------------------------------|
| AT+SLESEND=<len>,<data> | |
| 描述 | 向星闪透传 UUID 通道发送数据 |
| 参数 | len:要发送的数据长度, 单位为字节 data: 要发送的数据内容, 长度应与 len 一致 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Send by SLE transparent transmission |

4.1.8 AT+SLESENDRAW 向星闪透传通道发送数据（支持 hex 数据）

| | |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------|
| AT+SLESENDRAW=<len> | |
| 描述 | 向星闪透传 UUID 通道发送数据 |
| 参数 | len:要发送的数据长度，单位为字节 |
| 响应 | > //收到这个字符之后开始输入要发送的数据 OK //当收到指定字节数据后就会发送数据(可以是任意数据)，发送完成会显示 OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Send by SLE transparent transmission |

4.1.9 AT+SLESERUUID 查询或者设置服务 UUID

| | |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+SLESERUUID? | |
| 描述 | 查询星闪透传服务的 UUID |
| 响应 | +SLESERUUID:<UUID> OK |
| 示例 | |
| AT+SLESERUUID=<UUID> | |
| 描述 | 设置星闪透传服务 UUID(仅允许在星闪关闭状态下设置星闪名称) |
| 参数 | UUID: 支持两种模式 16 位和 128 位模式 128 位模式(默认就是 128 位模式) 字符串长度 32 位 eg:00112233445566778899aabbccddeeff 16 位模式 当 128 位 UII 为 0000XXXX00001000800000805F9B34FB 时，第 17~32 位会设置为 16 位模式的 UUID。Eg: 0000FFF100001000800000805F9B34FB 表示将 16 位 UUID 设置为 0XFFF1 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE TT server UUID |
| 注释 | 默认主服务 UUID:55535343fe7d4ae58fa99fafd205e455 模式支持 BW16: 128 位模式 WB2 系列 |

| |
|------------|
| 16/128 位模式 |
|------------|

4.1.10 AT+SLETXUUID 查询或设置星闪 TX UUID

| | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+SLETXUUID? | |
| 描述 | 查询星闪透传服务 TX 特征的 UUID |
| 响应 | +SLETXUUID:<UUID> OK |
| 示例 | |
| AT+SLETXUUID=<UUID> | |
| 描述 | 设置星闪透传服务 TX 特征 UUID(仅允许在星闪关闭状态下设置星闪名称) |
| 参数 | UUID: 支持两种模式 16 位和 128 位模式 128 位模式(默认就是 128 位模式) 字符串长度 32 位 eg:00112233445566778899aabbccddeeff 16 位模式 当 128 位 UII 为 0000XXX00001000800000805F9B34FB 时, 第 17~32 位会设置为 16 位模式的 UUID。Eg: 0000FFF100001000800000805F9B34FB 表示将 16 位 UUID 设置为 0XFFF1 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE TX UUID |
| 注释 | 默认 TX UUID:49535343884143f4a8d4ecbe34729bb3 TX 对应的星闪服务属性为 NOTIFY 模式支持 BW16: 128 位模式 WB2 系列 16/128 位模式 |

4.1.11 AT+SLERXUUID 查询或设置星闪 RX UUID

| | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+SLERXUUID? | |
| 描述 | 查询星闪透传服务 RX 特征 UUID |
| 响应 | +SLERXUUID:<UUID> OK |
| 示例 | |
| AT+SLERXUUID=<UUID> | |
| 描述 | 设置星闪透传服务 RX 特征 UUID(仅允许在星闪关闭状态下设置星闪名称) |
| 参数 | UUID: 支持两种模式 16 位和 128 位模式 128 位模式(默认就是 128 位模式) 字符串长度 32 位 eg:00112233445566778899aabbccddeeff |

| | |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 16 位模式 当 128 位 UUID 为 0000XXXX00001000800000805F9B34FB 时，第 17~32 位会设置为 16 位模式的 UUID。Eg: 0000FFF100001000800000805F9B34FB 表示将 16 位 UUID 设置为 0XFFF1 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE RX UUID |
| 注释 | 默认 RX UUID:495353431e4d4bd9ba6123c647249616 RX 对应的星闪属性为 WRITE 模式支持 BS21: 128 位模式 |

4.1.12 AT+TRANSETER 进入星闪透传模式

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+TRANSETER | |
| 描述 | 进入星闪透传模式 |
| 响应 | OK |
| 备注 | 输入+++后可以退出透传模式，进入 AT 指令模式 |
| 示例 | |
| AT+TRANSETER=<autoEntry>,<saveFlash> | |
| 描述 | 配置自动连接配置 |
| 参数 | autoEntry: 连接后是否自动进入透传模式 0: 星闪连接后不自动进入透传模式 1: 星闪连接后自动进入透传模式 saveFlash: 配置是否保存到 flash 0: 不保存到 flash 1: 保存到 flash |
| 响应 | OK |

4.2 从机指令

4.2.1 +DATA 主机模式下收到星闪透传数据

| | |
|--------------------|----------------------------|
| +DATA:<len>,<data> | |
| 描述 | 主机模式下收到星闪透传 UUID 通道发送过来的数据 |
| 参数 | len: 收到的数据长度，单位为字节 |

| | |
|----|-------------------------------------|
| | data: 收到的数据内容，长度应与 len 一致 |
| 备注 | 该指令只在 AT 模式下有效，透传模式下会直接收到原始 data 数据 |
| 示例 | |

4.2.2 AT+SLENAME 设置星闪设备名称

| | |
|------------------------------------|-------------------------------------------------|
| AT+SLENAME? | |
| 描述 | 查询星闪名称 |
| 响应 | +SLENAME :<SLE name> OK |
| 示例 | |
| AT+SLENAME=<SLE name> | |
| 描述 | 设置星闪设备名称(仅允许在星闪关闭状态下设置星闪名称) 默认名称“ai-thinker” |
| 参数 | SLE name: 星闪名称(UTF-8 格式，支持中文) |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE name |
| 注释 | 默认星闪名称: ai-thinker |

4.2.3 AT+SLECONINTV 查询或设置星闪连接间隔

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+SLECONINTV? | |
| 描述 | 查询星闪连接间隔 |
| 响应 | +SLECONINTV:<min_interval>,< max_interval>,<latency>,< timeout> OK |
| 示例 | |
| AT+SLECONINTV=<min_interval>,< max_interval>,<latency>,< timeout> | |
| 描述 | 设置星闪连接间隔(仅允许在星闪关闭状态下设置) |
| 参数 | min_interval: 最小连接间隔，取值 6~3200(实际时间是 minInterval*1.25ms，要求在 7.5ms~4s) max_interval: 最大连接间隔，取值 6~3200(实际时间是 minInterval*1.25ms，要求在 7.5ms~4s) Latency: 延时(可以跳过几次连接)，要求在 0~499 之间 Timeout: 超时时间，取值 10~3200,实际时间是 Timeout*10ms 即 100ms~32*1000ms 且 Timeout*10>(1+Latency)*max_interval*1.25 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE connect interval |

| | |
|----|------------------------------------------------------------------------|
| 注释 | PB 系列默认参数: +SLECONINTV:6,12,0,200 TB 系列默认参数: +SLECONINTV:8,8,99,400 |
|----|------------------------------------------------------------------------|

4.2.4 AT+SLEADVINTV 查询或设置星闪广播间隔

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| AT+SLEADVINTV? | |
| 描述 | 查询星闪广播间隔 |
| 响应 | +SLEADVINTV:<intv> OK |
| 示例 | |
| AT+SLEADVINTV=<intv> | |
| 描述 | 设置星闪广播间隔(仅允许在星闪关闭状态下执行设置) |
| 参数 | <intv>: 广播间隔, 单位取值为 160~16384, 广播间隔为 iNtv*0.625ms |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE broadcast time |
| 注释 | PB 默认参数 320 TB 默认参数 800 |

4.2.5 AT+SLEADVDATA 查询或设置星闪广播数据

| | |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+SLEADVDATA? | |
| 描述 | 查询当前设置的星闪广播数据 默认广播数据有 8 字节, 前 6 字节为星闪 MAC 地址+透传服务 UUID 的前两个字节 |
| 响应 | +SLEADVDATA:<data> OK |
| 示例 | |
| AT+SLEADVDATA=<data> | |
| 描述 | 设置星闪广播数据内容(仅允许在星闪关闭状态下执行设置) |
| 参数 | data: 设置的星闪数据 (这个是字符串形式的 hex 数据, 最大长度 32 字节 eg:00112233445566778899aabbccddeeff) |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE broadcast data |
| 注释 | 默认参数: MAC+55e4(主服务 uuid 前四个), 例如: 40154641871855e4 |

4.2.6 AT+SLEADVEN 星闪设置或查询广播使能

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| AT+SLEADVEN? | |
| 描述 | 查询星闪广播使能 |
| 响应 | +SLEADVEN:<status> OK |
| 示例 | |
| AT+SLEADVEN=<status> | |
| 描述 | 启停星闪广播(仅允许在星闪从机状态下执行设置) |
| 参数 | status: 0 关闭, 1 开启 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Query and set SLE broadcast status |
| 注释 | 默认开启 |

4.3 主机指令

4.3.1 AT+SLESCAN 星闪主机模式下发起扫描

| | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+SLESCAN | |
| 描述 | 星闪主机模式下发起扫描 |
| 响应 | OK //注意这里这个 OK 只是表示指令发送成功了, 扫描实际并没有结束 Devices Found:id/total //index/total 表示当前扫描到的星闪设备的序号和总共扫描到的数量 name:<name> //星闪名称, 如果没有则显示 N/A MAC:<MAC> //小写不加冒号 rssi:<rssi> Devices Found:<id/total> name:<name>N/A MAC:<MAC> rssi:<rssi> |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Start SLE scan |
| 注释 | |

4.3.2 AT+SLECONNECT 主机发起一次连接

| | |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|
| AT+SLECONNECT=<MAC> | |
| 描述 | 连接指定星闪(仅允许在星闪主机状态下连接) 注意：这个只是单次连接，连接失败后不会自动重连，连接成功后断开也不会自动重连 |
| 参数 | MAC: 连接目标 mac 地址(eg:A4C13812505C) |
| 响应 | Connecting... ... OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Set SLE connect |

5. 产测指令

5.1 标准指令

5.1.1 ##boot 开发板按键触发信号

| | |
|----------------|-----------------------------|
| \r\n##boot\r\n | |
| 描述 | 当使能开发板测试后，如果按键触发就会在串口打印这个数据 |
| 示例 | |

5.1.2 AT+NodeMCUTEST 开发板测试使能

| | |
|------------------------|-------------------------------------|
| AT+NodeMCUTEST=<start> | |
| 描述 | 使能开发板测试功能 |
| 参数 | start: 0: 关闭 1: 开启 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Set development board test function |
| 备注 | BS21 系列暂不支持 |

5.1.3 AT+LEDTEST 开发板 LED 测试指令

| | |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT+LEDTEST=<start>[,<ledLev>,<ledNum>,<ledPin1>,...,<ledPinN>] | |
| 描述 | 开发板 LED 测试指令 |
| 参数 | start: 0: 关闭跑马灯 1: 开始跑马灯 (红、绿、蓝、黄、白切换, 每个亮 1000ms) ledLev: led 有效电平(部分模组支持) 0: 低电平点亮 1: 高电平点亮 ledNum: (部分模组支持) 一共有多少个 LED ledPinX: (部分模组支持) LED 对应的 GPIO 序号, 多个引脚用逗号分开 |
| 响应 | OK |
| 示例 | |
| HELP 中的描述信息 | |
| 响应 | Start test board LED test |

6. 附件

6.1 附件 1 各个型号模组 IOMap 表

Ai-BS21-32S

AT+SYSIO MAP=38,NC,NC,NC,NC,25,2,26,27,11,12,13,28,29,30,31,NC,0,1,3,NC,NC,4,5,6,9,10,22,NC,N
 C,14,15,16,NC,NC,NC,NC,23,24,NC