

SPI 部分描述

1.1.1 H-SPI 模式

1.1.1.1 硬件接口

本产品的 H-SPI 硬件接口具体通信流程可参见《HED10W07SN 芯片使用手册》，其主要技术规格如下：

- 主从设置：Slave
- 硬件时序：CPOL=0, CPHA=0 (Motorola)
- 传输方式：半双工，按帧传输。帧格式包括命令域和数据域两部分，如下图所示，

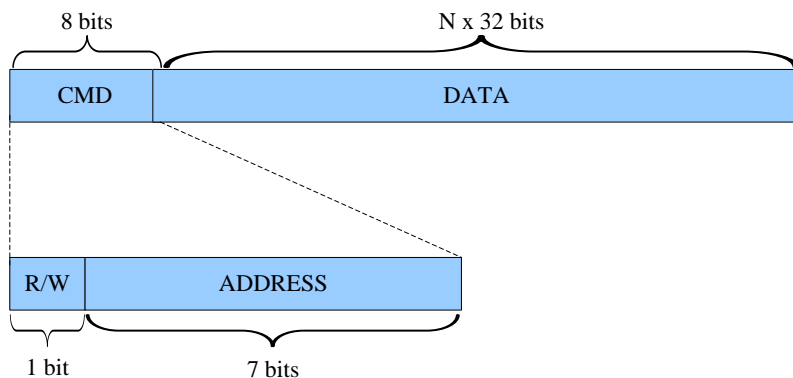


图 1 H-SPI 数据通信格式

其中：

CMD: 命令域，固定长度为 8bit，命令域的最高 bit 为读写标志位，0 表示从后边 7bit 地址处读数据，1 表示向后边 7bit 地址写数据。

DATA: 数据域，长度为 32 的整数倍。

1.1.1.2 数据格式

本节描述的内容为上图中的 DATA 域，即用户接口数据格式，如下所示：

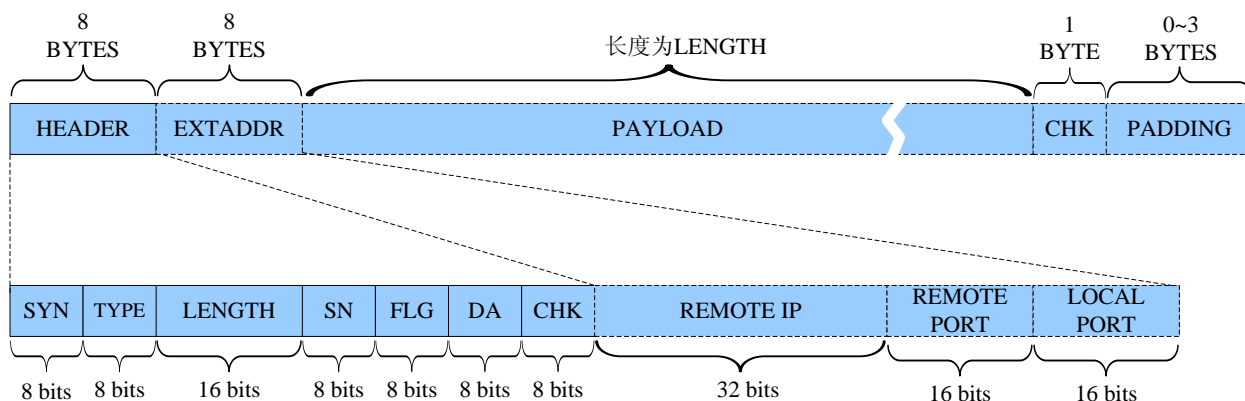


图 2 H-SPI 用户数据格式 (DATA 域)

其中:

SYN: 同步字节, 固定取值为 0xAA

TYPE: 数据类型, 定义如下,

| 值 | 含义 |
|------|--|
| 0x00 | 用户数据 (注: 在 H-SPI 模式下, 需要使用 SPI 接口的数据端口传输) |
| 0x01 | 精简指令数据 (注: 在 H-SPI 模式下, 需要使用 SPI 接口的命令端口传输) |
| 0x02 | AT+指令数据 (注: 在 H-SPI 模式下, 需要使用 SPI 接口的命令端口传输) |

LENGTH: 负载数据长度 (PAYLOAD 域, 不含 PADDING), 字节序为大端 (注: 后续所有长度在 16bit 以上字段的字节序均为大端)

SN: 帧序号

FLG: 标识域, 定义如下,

| | 值 | 含义 |
|-----------------|--------|-------------------|
| FLG_PAYLOAD_CHK | Bit0 | PAYLOAD 域是否包含校验字段 |
| | Bit1~7 | 保留 |

DA: 用户数据帧地址, (注: 仅适用于类型为用户数据帧, 其它类型帧此字段填 0), 定义如下,

| 名称 | 值 | 含义 |
|--------------|--------|---|
| DA_TCPSOCKET | Bit0~5 | TCP 连接 Socket 号 (仅当 DA_TYPE=0 时) |
| DA_TYPE | Bit6~7 | 0x0: TCP 连接 0x1: UDP 连接 0x2: WEB 服务器 (XML-RPC) 0x3: 保留 |

CHK: 校验和, 帧头校验和的计算范围包括 TYPE~DA 之间所有字段, 帧体校验和的计算范围为 PAYLOAD 域

EXTADDR: 负载数据地址信息, 为可选字段, 仅当 UDP 用户数据帧 (TYPE=0, DA_TYPE=1) 时有效, 其中:

| 值 | 含义 |
|-------------|----------|
| REMOTE IP | 对端 IP 地址 |
| REMOTE PORT | 对端端口号 |
| LOCAL PORT | 本端端口号 |

PAYLOAD: 负载数据，根据 **TYPE** 字段设置，可以为用户数据、精简指令协议数据或 AT+指令协议数据

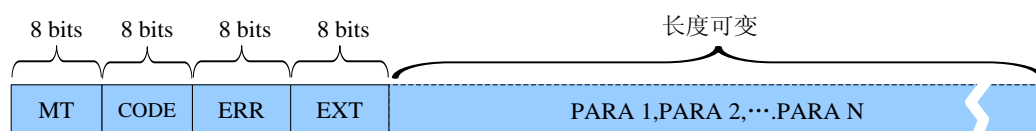
PADDING: 填充字段，保证整个帧的长度数据长度为 4 的整数倍

1.1.1.3 精简指令协议

本协议采用一套基于 HEX 编码的指令集，下面对其语法格式和处理流程进行描述。

■ 格式说明

本协议包括三种不同类型的消息，即命令（**CMD**）、响应和事件，采用统一的帧格式，定义如下所示：



其中，

MT: 消息类型，定义如下，

| 值 | 含义 |
|------|-------------------|
| 0x00 | 事件消息，在本系统中用户仅接收事件 |
| 0x01 | 命令消息，在本系统中用户仅发送命令 |
| 0x02 | 响应消息，在本系统中用户仅接收响应 |

CODE: 消息代码，根据不同的类型，其中命令和响应消息采用指令代码（详见第 4.1.4.1 节），事件消息采用事件代码（详见第 4.1.4.2 节）。

ERR: 在响应消息中表示命令返回的错误代码（定义详见第 4.1.4.3 节），其它消息未定义。

EXT: 扩展标识，定义如下，

| 标识位 | 含义 |
|--------|-----------------------------|
| Bit0 | 是否携带后续参数，0 - 否，1 - 是（下同） |
| Bit1 | 是否将参数保存至 Flash（仅适用于参数设置类命令） |
| Bit2~7 | 保留 |

PARA: 参数字段，详见第 4.1.4.4 节各指令定义。

■ 处理流程

本指令协议采用命令+响应的形式，不支持并发处理，一条命令消息发出后

需要接收方在处理完成后返回对应的响应消息，如果在前一个命令处理过程中，再次接收到新的命令，则将其静静丢弃，不返回任何消息，如下图所示。

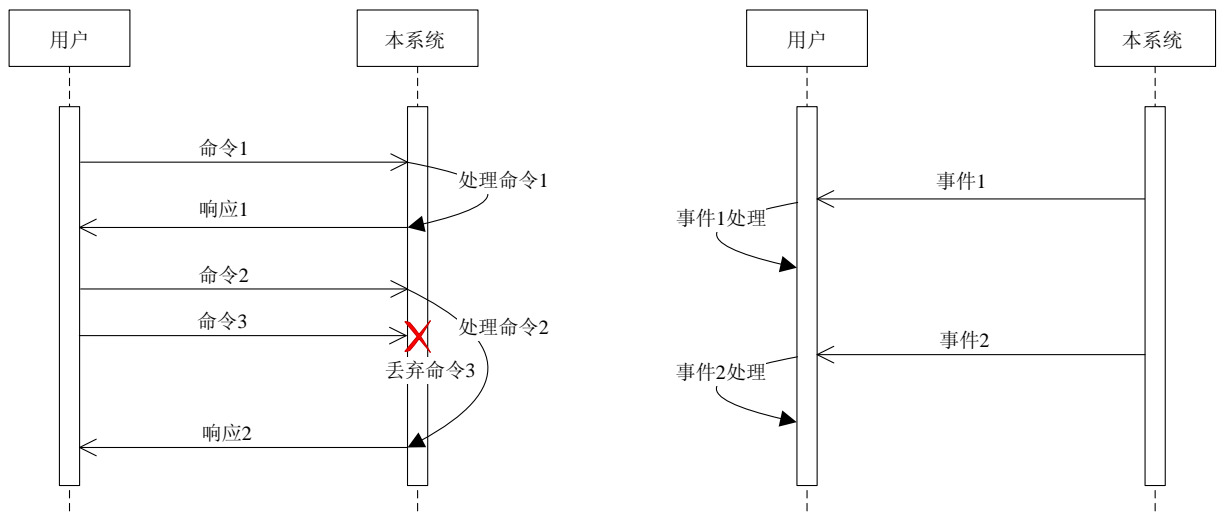


图 3 AT+指令及事件处理时序图

本指令协议还支持事件上传机制，如上图所示。本系统可将系统中发生的事件通过事件消息上传给用户，用户接收到事件后进行处理，无需返回响应消息。

1.1.2 控制指令协议

1.1.2.1 命令代码

本部分内容为用户命令，需要开放给产品的最终用户，用于实现产品的参数配置及联网传输等功能，命令列表如下：

| ASCII | HEX | 功能 |
|--------|------|-------------------|
| (null) | 0x00 | 空指令 |
| Z | 0x01 | 复位指令 |
| E | - | 切换串口回显指令 |
| ENTM | - | 进入串口透明传输模式指令 |
| ENTS | 0x02 | 系统睡眠指令 |
| RSTF | 0x03 | 恢复出厂设置 |
| PMTF | 0x04 | 将内存中所有参数更新到 Flash |
| IOC | 0x05 | GPIO 控制 |
| QMAC | 0x06 | 查询物理地址 |
| QVER | 0x07 | 查询版本信息 |
| | | |
| WJOIN | 0x20 | 加入/创建无线网络 |

| | | |
|---------|------|-----------------------------|
| WLEAV | 0x21 | 断开/停止无线网络 |
| WSCAN | 0x22 | 扫描网络 |
| LKSTT | 0x23 | 查询网络连接状态 |
| WPSST | 0x24 | 启动 WPS |
| SKCT | 0x28 | 创建 Socket 连接 |
| SKSTT | 0x29 | 查询 Socket 连接状态 |
| SKCLS | 0x2A | 关闭 Socket 连接 |
| SKSDF | 0x2B | 设置默认发送 Socket 连接 |
| SKSND | - | 通过 Socket 连接发送数据 |
| SKRCV | - | 通过 Socket 连接接收数据 |
| | | |
| WPRT | 0x40 | 设置无线网络类型 (STA、AP、Adhoc) |
| SSID | 0x41 | 设置无线网络名称 |
| KEY | 0x42 | 设置无线网络密钥 |
| ENCRY | 0x43 | 设置无线网络安全模式 (AP、Adhoc) |
| BSSID | 0x44 | 设置指定无线网络的 bssid 地址 |
| BRDSSID | 0x45 | 设置软 AP 模式下的 SSID 广播 |
| CHL | 0x46 | 设置指定无线信道方式 |
| WREG | 0x47 | 设置无线管制国家区域 |
| WBGR | 0x48 | 设置无线网络 BG 模式和最大发射速率 |
| WATC | 0x49 | 设置自动创建 Adhoc 网络 |
| WPSM | 0x4A | 设置 STA 节能模式 |
| WARM | 0x4B | 设置 STA 无线漫游 |
| WWPS | 0x4C | 设置 WPS (关闭/使能、PIN 码) |
| | | |
| NIP | 0x60 | 设置本机地址 (IP、GW、MASK、DNS) |
| ATM | 0x61 | 设置模块自动运行模式 |
| ATRM | 0x62 | 设置默认 socket 连接信息 |
| AOLM | 0x63 | 设置 Always-online 模式 |
| PORTM | 0x64 | 设置模块接口模式 (HSPI、HUART、LUART) |
| UART | 0x65 | 设置串口数据格式 (波特率等) |
| ATLT | 0x66 | 设置串口自动组帧数据长度 (透明传输模式) |
| PASS | | 设置系统密码 |
| DNS | 0x67 | 设置本机域名 |

| | | |
|-------|------|----------------------|
| DDNS | 0x68 | 设置 DDNS 关闭/使能、用户名、密码 |
| UPNP | 0x69 | 设置 upnp（关闭/使能） |
| DNAME | 0x6A | 设置设备名称 |

本部分内容作为系统保留命令，仅供厂商用于实现产品的维护与测试功能，命令列表如下：

| AT+指令 | 精简指令 | 功 能 |
|---------|------|-------------------------|
| &DBG | 0xF0 | 设置系统调试模式 |
| ®R | 0xF1 | 读取寄存器或内部 RAM 空间 |
| ®W | 0xF2 | 修改寄存器或内部 RAM 空间 |
| &RFR | 0xF3 | 读取 RF 寄存器空间 |
| &RFW | 0xF4 | 修改 RF 寄存器空间 |
| &FLSR | 0xF5 | 读取 SPI Flash 地址空间 |
| &FLSW | 0xF6 | 修改 SPI Flash 地址空间 |
| &UPDM | 0xF7 | 设置用户接口（UART/SPI）的固件升级模式 |
| &UPDD | 0xF8 | 发送固件升级数据 |
| &TXG | - | 设置 RF 发射增益 |
| &MAC | - | 设置模块 MAC 地址 |
| &HWV | - | 设置模块硬件版本号 |
| &SPIF | - | 设置 SPI Flash 初始参数 |
| &LPCHL | - | 生产测试指令，设置信道 |
| &LPTSTR | - | 生产测试指令，开始发射 |
| &LPTSTP | - | 生产测试指令，停止发射 |
| &LPTSTT | - | 生产测试指令，查询发射测试结果 |
| &LPRSTR | - | 生产测试指令，开始接收 |
| &LPRSTP | - | 生产测试指令，停止接收 |
| &LPRSTT | - | 生产测试指令，查询接收测试结果 |
| &LPPSTR | - | 生产测试指令，开始校准 |
| &LPPSTP | - | 生产测试指令，完成校准 |
| &LPRFPS | - | 芯片自动测试指令, 设置 RF 类型 |
| &LPCHRS | - | 芯片自动测试指令, 设置信道和带宽 |
| &LPTBD | - | 芯片自动测试指令, 开始发射 |
| &LPSTPT | - | 芯片自动测试指令, 停止发射 |
| &LPCHLR | - | 芯片自动测试指令, 开始接收 |

| | | |
|---------|---|--------------------|
| &LPSTPR | - | 芯片自动测试指令, 停止接收 |
| &LPRAGC | - | 芯片自动测试指令, 查询接收结果 |
| &LPRSR | - | 芯片自动测试指令, 查询单帧接收信息 |

1.1.2.2 事件代码

本系统支持的事件定义如下（注，事件仅适用于精简指令协议）：

| ASCII | HEX | 功能 |
|--------|------|---|
| INITED | 0xE0 | 启动完成，满足下列条件之一时发出： <ul style="list-style-type: none"> ✧ 软件复位，初始化完成后 |
| CRCERR | 0xE1 | 传输帧 CRC 错误，满足下列条件之一时发出： <ul style="list-style-type: none"> ✧ 检测到传输 CRC 错误 |
| WSCRES | 0xE2 | 无线网络扫描结果，满足下列条件之一时发出： <ul style="list-style-type: none"> ✧ 用户扫描网络命令完成后 |
| WJNRES | 0xE3 | 无线网络联网结果，满足下列条件之一时发出： <ul style="list-style-type: none"> ✧ Infra 网络，本端为 STA，加入 AP 成功 ✧ Infra 网络，本端为 STA，加入 AP 失败 |
| WSTAJN | 0xE4 | 无线网络节点已连接，满足下列条件之一时发出： <ul style="list-style-type: none"> ✧ Infra 网络，本端为 AP，当有 STA 成功加入时 ✧ Adhoc 网络，当有其它 STA 加入时 |
| WSTALV | 0xE5 | 无线网络节点已离开，满足下列条件之一时发出： <ul style="list-style-type: none"> ✧ Infra 网络，本端为 AP，当有 STA 离开时 ✧ Adhoc 网络，当前已连接的 STA 离开时 |
| LINKUP | 0xE6 | 网络层已就绪，满足下列条件之一时发出： <ul style="list-style-type: none"> ✧ 设置完成静态 IP 地址 ✧ Infra 网络，本端为 STA，DHCP 成功获取并设置 IP 地址 |
| LINKDN | 0xE7 | 网络层已断开，满足下列条件之一时发出： <ul style="list-style-type: none"> ✧ Infra 网络，本端为 STA，DHCP 获取 IP 地址失败 |

| | | |
|--------|------|--|
| | | ✧ Infra 网络，本端为 STA，无线网络被动断开 |
| TCPCON | 0xE8 | TCP 已连接，满足下列条件之一时发出： ✧ 本端为 TCP Client，连接 Server 成功时 ✧ 本端为 TCP Client，连接 Server 失败时 |
| TCPCJN | 0xE9 | TCP 客户端已加入，满足下列条件之一时发出： ✧ 本端为 TCP Server，当有 Client 加入时 |
| TCPDIS | 0xEA | TCP 连接已断开，满足下列条件之一时发出： ✧ 当前 TCP 连接被动断开时 |
| TXFAIL | 0xEB | 数据发送失败，满足下列条件之一时发出： ✧ 当前为 TCP 连接，数据发送失败时 |

1.1.2.3 错误代码

本系统支持的错误代码定义如下，适用于精简指令协议和 AT+指令协议中的响应消息：

| ASCII | HEX | 含义 |
|-------|------|-------------|
| - | 0x00 | 成功 |
| -1 | 0x01 | 无效的命令格式 |
| -2 | 0x02 | 命令不支持 |
| -3 | 0x03 | 无效的操作符 |
| -4 | 0x04 | 无效的参数 |
| -5 | 0x05 | 操作不允许 |
| -6 | 0x06 | 内存不足 |
| -7 | 0x07 | FLASH 错误 |
| -8 | 0x08 | |
| -9 | 0x09 | |
| -10 | 0x0A | 加入网络失败 |
| -11 | 0x0B | 无可用的 socket |
| -12 | 0x0C | 无效的 socket |
| -13 | 0x0D | Socket 连接失败 |
| -100 | 0x64 | 未定义错误 |

1.1.2.4 指令定义

1.1.2.4.1 null(0x00)

功能:

空操作，可用于检测程序是否正常响应。

格式 (ASCII):

```
AT+<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 01 | 00 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

| | | | |
|----|----|----|----|
| 02 | 00 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.2 Z(0x01)

功能:

复位系统。

格式 (ASCII):

```
AT+Z<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 01 | 01 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

| | | | |
|----|----|----|----|
| 02 | 01 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.3E(-)

功能:

切换串口指令回显。

格式 (ASCII):

```
AT+E<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

无

1.1.2.4.4ENTM(-)

功能:

串口进入透明传输模式。系统在透明传输模式下接收到符合触发条件的逃逸字符时退出此模式。

格式 (ASCII):

```
AT+ENTM<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

无

1.1.2.4.5ENTS(0x02)

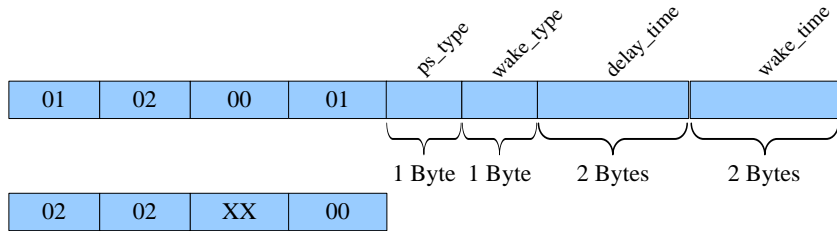
功能:

设置系统进入节能模式（睡眠/待机状态）。

格式 (ASCII):

```
AT+ENTS=[ps_type],[wake_type],[delay_time],[wake_time]<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

ps_type: 节能模式

| 值 | 含义 |
|---|---------|
| 0 | Sleep |
| 1 | Standby |

wake_type: Sleep 模式/Standby 唤醒模式

| 值 | Sleep 模式 | Standby 唤醒模式 |
|---|----------|--------------|
| 0 | 退出 Sleep | GPIO 方式 |
| 1 | 进入 Sleep | Timer 方式 |

delay_time: 进入 Standby 模式的延时时间, 单位 10ms, 有效值 100 ~ 10000ms

wake_time: 在 Standby 模式下的唤醒时间, 仅当 timer0 唤醒时有效, 单位 ms, 1000 ~ 65535ms

1.1.2.4.6 RSTF(0x03)

功能:

恢复 FLASH 中的出厂设置。恢复后的设置需系统重启后才能生效。

格式 (ASCII):

```
AT+RSTF<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 01 | 03 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

| | | | |
|----|----|----|----|
| 02 | 03 | XX | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.7PMTF(0x04)

功能:

将保存在内存中的参数全部更新至 FLASH。

格式 (ASCII):

```
AT+PMTF<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 01 | 04 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

| | | | |
|----|----|----|----|
| 02 | 04 | XX | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.8IOC(0x05)

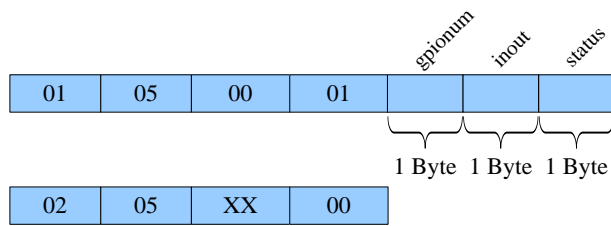
功能:

GPIO 输入/输出控制。当 GPIO 设置为输入模式时, 允许读取 IO 状态, 当 GPIO 设置为输出模式时, 允许设置 IO 状态。

格式 (ASCII):

```
AT+IOC=<gpionum>,<inout>,[status]<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

gpionum: IO 编号

inout: IO 方向

| 值 | 含义 |
|---|----|
| 0 | 输入 |
| 1 | 输出 |

status: IO 状态

| 值 | 含义 |
|---|-----|
| 0 | 低电平 |
| 1 | 高电平 |

1.1.2.4.9 QMAC(0x06)

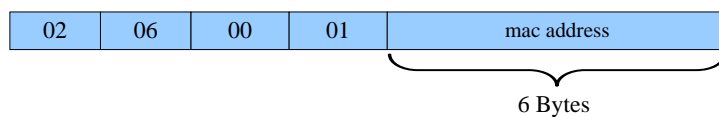
功能:

获取模块的物理地址。

格式 (ASCII):

```
AT+QMAC<CR>
+OK=<mac address><CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

mac address: 物理地址, 返回格式如下,

| | 含义 |
|--|----|
|--|----|

| | |
|------------|---|
| ASCII 格式命令 | 长度为 12 的十六进制数，格式为 001EE3A34455 |
| HEX 格式命令 | 长度为 6 的十六进制数，格式为 0x00 0x1E 0xE3 0xA3 0x44 0x55 |

1.1.2.4.10 QVER(0x07)

功能:

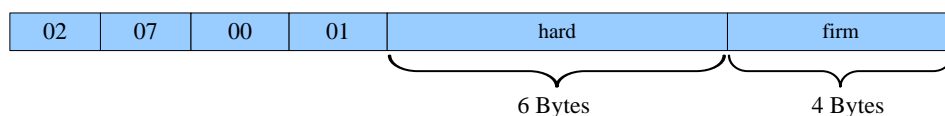
获取系统版本信息，包括硬件版本和固件版本。

格式 (ASCII):

```
AT+QVER<CR>
+OK=<hard,firm><CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 01 | 07 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|



参数:

hard: 硬件版本信息，两种格式表示含义如下所示，

| 格式 | 含义 |
|-------|-------------------------------|
| ASCII | 字符串格式，如“H1.00.00.1029” |
| HEX | 0x48 0x01 0x00 0x00 0x10 0x29 |

firm: 固件版本信息，

| 格式 | 含义 |
|-------|--|
| ASCII | 字符串格式，如“F6.10.11@ 18:25:25 Jul 28 2012” |
| HEX | 0x46 0x06 0x10 0x11 (注: 不含编译时间信息) |

1.1.2.4.11 WJOIN(0x20)

功能:

根据设置的网络类型的不同，加入\创建指定网络。如果当前网络类型为 Infra 且模块作为 STA 时，本指令功能为连接 AP。如果当前网络类型为 Infra 且模块作为软 AP 时，本指令功能为创建 AP。如果当前网络类型为 Adhoc，本指令功能为连接指定 Adhoc 网络，并可根据设置参数选择是否在未检测到指定 SSID 的网络，则自动创建该网络。

如果当前网络已经处于联网或已创建状态，则直接返回网络连接信息。

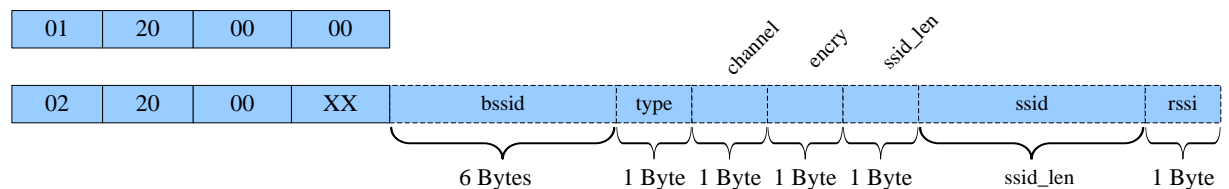
对于 ASCII 格式，系统在网络连接成功后返回响应消息。

对于 HEX 格式，系统在处理指令后立即返回响应消息，如果当前网络已经处于连接状态则直接返回当前网络信息，否则网络连接的结果信息由后续的事件（WJNRES）通知上位机。

格式 (ASCII):

```
AT+WJOIN<CR>
+OK=<bssid>,<type>,<channel>,<encry>,<ssid>,<rssi><CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

bssid: 网络 BSSID，长度为 12 的十六进制数，格式为 001EE3A34455

type: 网络类型

| 值 | 含义 |
|---|----------------|
| 0 | infra 网络 (STA) |
| 1 | adhoc 网络 |
| 2 | adhoc 网络 (AP) |

channel: 信道号

encry: 加密模式

| 值 | 含义 |
|---|------|
| 0 | OPEN |

| | |
|---|---------------------|
| 1 | WEP64 |
| 2 | WEP128 |
| 3 | WPA-PSK (TKIP) |
| 4 | WPA-PSK (CCMP/AES) |
| 5 | WPA2-PSK (TKIP) |
| 6 | WPA2-PSK (CCMP/AES) |

ssid_len: 网络名称长度 (仅 HEX 格式命令)

ssid: 无线网络名称, 1~32 个字符

rsssi: 网络信号强度, 不含负号, 单位 Db, 即 50 表示信号强度为-50Db

1.1.2.4.12 WLEAV(0x21)

功能:

根据设置的网络类型的不同, 断开\停止指定当前无线网络。

格式 (ASCII):

```
AT+WLEAV<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 01 | 21 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

| | | | |
|----|----|----|----|
| 02 | 21 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.13 WSCAN(0x22)

功能:

扫描无线网络。

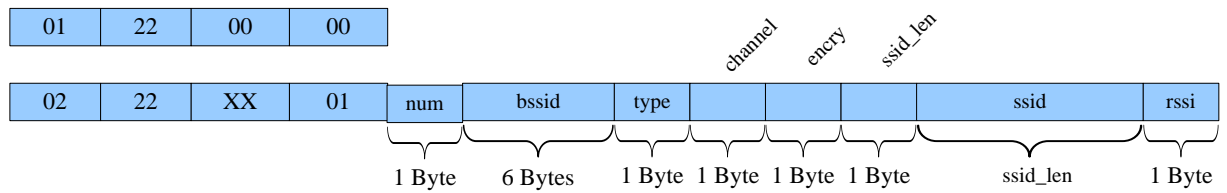
对于 ASCII 格式, 系统在扫描完成后返回响应消息。

对于 HEX 格式, 系统在处理指令后立即返回响应消息, 网络扫描的结果由后续的事件通知上位机。

格式 (ASCII):

```
AT+WSCAN<CR>
+OK=<bssid>, <type>, <channel>, <encry>, <ssid>, <rssi><CR><LF>
    <bssid>, <type>, <channel>, <encry>, <ssid>, <rssi><CR><LF>
    .....
    <CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

num: 网络个数 (仅 HEX 格式命令)

同 AT+WJOIN

1.1.2.4.14 LKSTT(0x23)

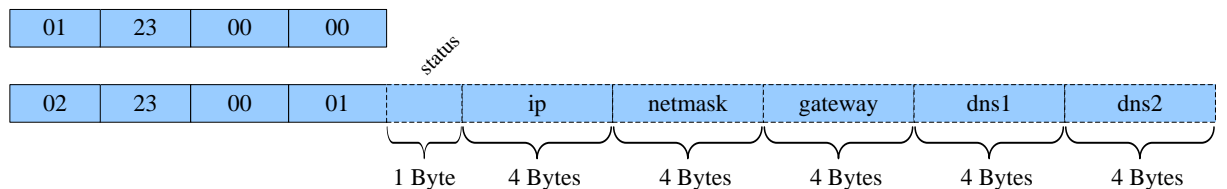
功能:

查询本端网络连接状态。

格式 (ASCII):

```
AT+LKSTT<CR>
+OK[=status, ip, netmask, gateway, dns1, dns2]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

status: 连接状态

| 值 | 含义 |
|---|----|
| 0 | 断开 |
| 1 | 连接 |

ip: ip 地址, 数据格式为"192.168.1.22"

netmask: 子网掩码, 数据格式同 ip 地址

gateway: 网关地址, 数据格式同 ip 地址

dns1: DNS 地址, 数据格式同 ip 地址

dns2: DNS 地址, 数据格式同 ip 地址

1.1.2.4.15 WPSST(0x24)

功能:

启动/停止 WPS 功能, 此命令执行成功后会修改 Flash 中的如下配置参数, 包括 ssid 和密钥。

格式 (ASCII):

```
AT+WPSST<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 01 | 24 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

| | | | |
|----|----|----|----|
| 02 | 24 | XX | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.16 SKCT(0x28)

功能:

建立 socket。在 server 模式下, 创建完成后直接返回。

在 tcp client 模式下,

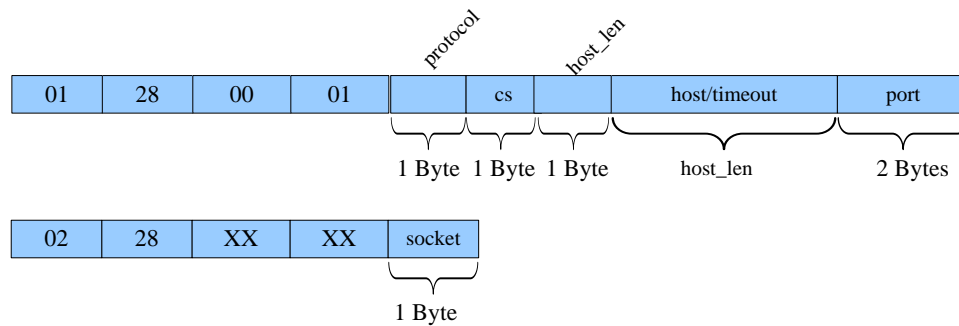
对于 ASCII 格式, 系统在等待连接完成 (成功或失败) 后返回响应消息。

对于 HEX 格式，系统在处理指令后立即返回响应消息，网络连接的结果由后续的事件通知上位机。

格式 (ASCII):

```
AT+SKCT=[protocol], [cs], [host/timeout], <port><CR>
+OK=<socket><CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

protocol: 协议类型,

| 值 | 含义 |
|---|-----|
| 0 | TCP |
| 1 | UDP |

cs: C/S 模式,

| 值 | 含义 |
|---|--------|
| 0 | Client |
| 1 | Server |

host_len: 目的服务器名称名称长度 (仅 HEX 格式命令), 当 host_timeout 字段输入为域名时, 表示域名长度, 其它情况下固定等于 4

host/timeout: 根据 protocol 及 cs, 其含义分别如下

| cs | protocol | 含义 |
|----|----------|---|
| 0 | X | 目的服务器名称/地址, 支持域名或 ip 地址, 如"192.168.1.100"或 www.sina.com.cn |
| 1 | 0 | TCP 连接超时时间, 即连接到本服务器的客户端超过本时间不发送任何数据后即被自动踢掉, 有效取值范围 1~10000000, 单位: 秒, 0 表示永远不, 缺省 120 秒 |
| 1 | 1 | 无意义 |

port: 端口号
 socket: socket 号

1.1.2.4.17 SKSTT(0x29)

功能:

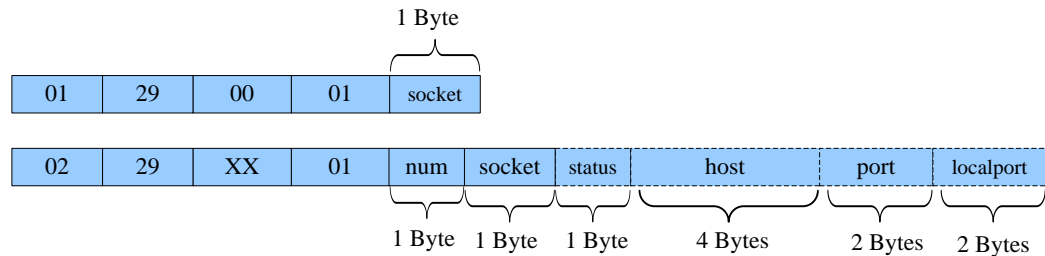
获取指定的 socket 状态, 返回值的每一行表示的是用户指定的 socket 的状态信息, 如果该 socket 类型为 TCP 服务器, 那么从下一行开始每一行表示一个接入的 client 的 socket 状态。

格式 (ASCII):

```

AT+SKSTT=<socket><CR>
+OK=<socket>,<status>,[host],[port],[rx_data]<CR><LF>
    [socket],[status],[host],[port],[rx_data]<CR><LF>
...
<CR><LF>
  
```

格式 (HEX):



参数:

num: socket 个数 (仅 HEX 格式命令)

socket: socket 号

status: socket 状态

| 值 | 含义 |
|---|----|
| 0 | 断开 |
| 1 | 监听 |
| 2 | 连接 |

host: 对端 ip 地址

port: 对端端口号

localport: 本端端口号 (仅 HEX 格式命令)

rx_data: 接收 buffer 中数据长度 (仅 ASCII 格式命令)

1.1.2.4.18 SKCLS(0x2A)

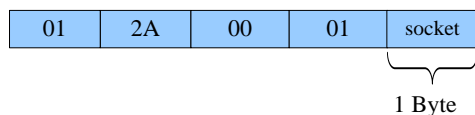
功能:

关闭指定的 socket。

格式 (ASCII):

```
AT+SKCLS=<socket><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

socket: socket 号

1.1.2.4.19 SKSDF(0x2B)

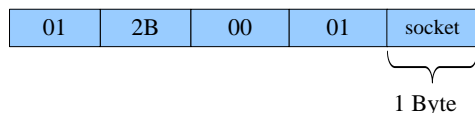
功能:

设置系统默认发送的 socket。当用户需要在命令模式下进入透明传输模式时，使用本命令可以指定将串口的透明数据发送的目的地。

格式 (ASCII):

```
AT+SKSDF=<socket><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

socket: socket 号

1.1.2.4.20 SKSND(-)

功能:

通过指定的 socket 发送数据，完成后返回。此命令使用二进制格式发送数据，用户应在接收到模块的响应消息（+OK）之后再开始发送原始数据。模块接收完指定长度的数据后自动结束数据传输阶段，并将数据发送到网络上，多余的数据将被丢弃。否则，模块在等待超时（1s）后，强制结束数据传输阶段并将已经接收到的数据发送到网络上。

格式 (ASCII):

```
AT+SKSND=<socket>,<size><CR>
+OK=<actualsize><CR><LF><CR><LF>
[data steam]
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

socket: socket 号

size: 准备发送的数据长度，字节数

actualsize: 允许发送的数据长度，字节数

data steam: 原始数据

1.1.2.4.21 SKRCV(-)

功能:

读取指定 socket 的接收缓冲区中的数据，完成后返回。接收到此命令后，模块将在发送完成相应消息（+OK）后使用二进制格式传送指定长度数据。

格式 (ASCII):

```
AT+SKRCV=<socket>,<maxsize><CR>
+OK=<size><CR><LF><CR><LF>
[data steam]
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

- socket: socket 号
- maxsize: 可接收的最大数据长度
- size: 实际接收到的数据长度
- data steam: 原始数据

1.1.2.4.22 WPRT(0x40)

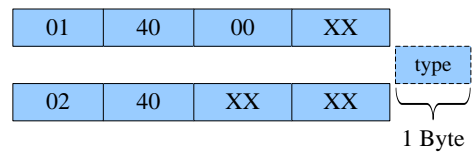
功能:

设置/查询无线网络类型。

格式 (ASCII):

```
AT+WPRT=[!?][type]<CR>
+OK[=type]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

type: 无线网络类型

| 值 | 含义 |
|---|---------------------|
| 0 | infra 网络 (模块作为 STA) |
| 1 | adhoc 网络 |
| 2 | infra 网络 (模块作为 AP) |

1.1.2.4.23 SSID(0x41)

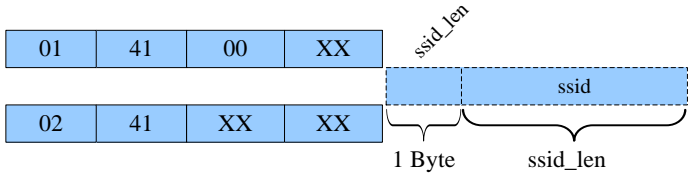
功能:

设置/查询无线网络名称, 即 ssid。

格式 (ASCII):

```
AT+SSID=[!?][ssid]<CR>
+OK[=ssid]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

ssid_len: 网络名称长度 (仅 HEX 格式命令)

ssid: 无线网络名称, 1~32 个字符

1.1.2.4.24 KEY(0x42)

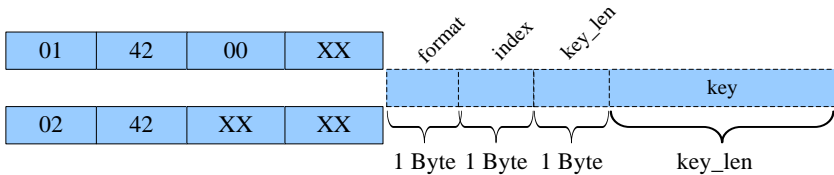
功能:

设置/查询网络密钥。

格式 (ASCII):

```
AT+KEY=[!?][format],[index],[key]<CR>
+OK[=format,index,key]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

format: 密钥格式

| 值 | 含义 |
|---|----------|
| 0 | HEX 字符 |
| 1 | ASCII 字符 |

index: 密钥索引号, 1~4 用于 WEP 加密密钥, 其它加密方式固定为 0

key_len: 密钥长度 (仅 HEX 格式命令)

key: 密钥, 根据不同的安全模式, 密钥使用的长度与格式要求定义如下,

| 安全模式 | 密钥格式 | |
|---------------------|-----------------------|--------------------|
| | HEX 字符 | ASCII 字符 |
| WEP64 | 10 个 16 进制字符 (注 1) | 5 个 ASCII 字符 (注 2) |
| WEP128 | 26 个 16 进制字符 | 13 个 ASCII 字符 |
| WPA-PSK (TKIP) | 64 个 16 进制字符 | 8~63 个 ASCII 字符 |
| WPA-PSK (CCMP/AES) | 64 个 16 进制字符 | 8~63 个 ASCII 字符 |
| WPA2-PSK (TKIP) | 64 个 16 进制字符 | 8~63 个 ASCII 字符 |
| WPA2-PSK (CCMP/AES) | 64 个 16 进制字符 | 8~63 个 ASCII 字符 |

注 1: 16 进制字符指 0~9、a~f (不区分大小写), 如"11223344dd"

注 2: ASCII 字符指国际标准化组织 (ISO) 规定的标准 ASCII 字符集中的数字 0~9 与字母 a~z (区分大小写), 如"14u6E"

1.1.2.4.25 ENCRY(0x43)

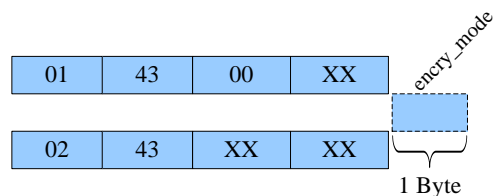
功能:

设置/查询无线网络安全模式。需要特别说明的是除了 OPEN 模式以外, 其它安全模式都需要配合 AT+KEY 指令设置正确的网络密钥。

格式 (ASCII):

```
AT+ENCRY=[!?][encry mode]<CR>
+OK[=encry mode]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

encry mode: 安全模式

| 值 | 含义 |
|---|-------|
| 0 | OPEN |
| 1 | WEP64 |

| | |
|---|---------------------|
| 2 | WEP128 |
| 3 | WPA-PSK (TKIP) |
| 4 | WPA-PSK (CCMP/AES) |
| 5 | WPA2-PSK (TKIP) |
| 6 | WPA2-PSK (CCMP/AES) |

1.1.2.4.26 BSSID(0x44)

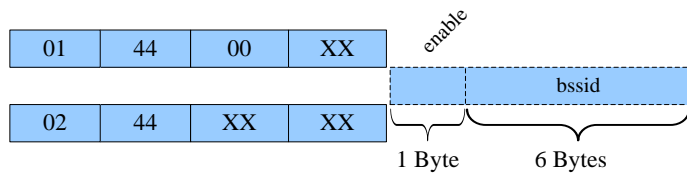
功能:

设置/查询指定 AP 的 bssid 地址。本设置仅在模块作为 STA 时 infra 网络下有效。

格式 (ASCII):

```
AT+BSSID=[!?][enable], [bssid]<CR>
+OK[=enable, bssid]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

enable: 是否使能指定 BSSID 模式

| 值 | 含义 |
|---|----|
| 0 | 关闭 |
| 1 | 使能 |

bssid: 网络 BSSID, 输入格式如下,

| | 含义 |
|------------|---|
| ASCII 格式命令 | 长度为 12 的十六进制数, 格式为 001EE3A34455 |
| HEX 格式命令 | 长度为 6 的十六进制数, 格式为 0x00 0x1E 0xE3 0xA3 0x44 0x55 |

1.1.2.4.27 BRDSSID(0x45)

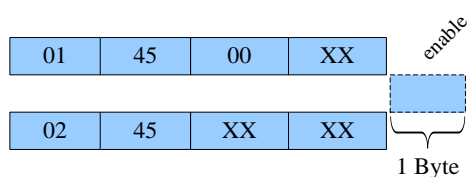
功能:

使能/禁止 AP SSID 广播，该设置仅在模块作为 AP 时有效。

格式 (ASCII):

```
AT+BRDSSID=[!?][enable]<CR>
+OK[=enable]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

enable: 是否使能 SSID 广播

1.1.2.4.28 CHL(0x46)

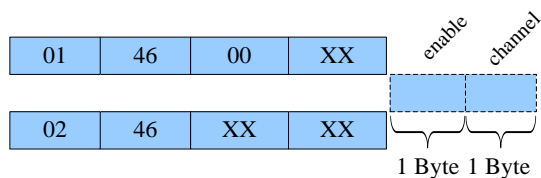
功能:

设置/查询指定无线信道方式。

格式 (ASCII):

```
AT+CHL=[!?][enable], [channel]<CR>
+OK[=enable, channel]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

enable: 是否使能指定信道模式

channel: 无线信道号，有效范围 1~14

1.1.2.4.29 WREG(0x47)

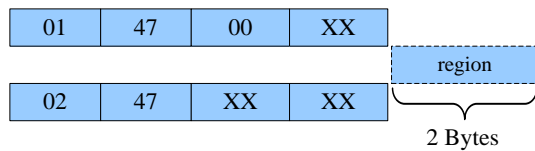
功能:

设置/查询无线信道的国家区域。

格式 (ASCII):

```
AT+WREG=[!?][region] <CR>
+OK[=region]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

region: 国家区域码

| 值 | 含义 |
|---|----|
| | |
| | |

1.1.2.4.30 WBGR(0x48)

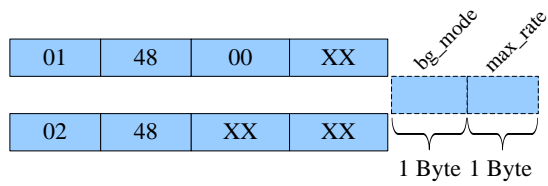
功能:

设置/查询无线网络 BG 模式及最高发射速率。

格式 (ASCII):

```
AT+WBGR=[!?][bg_mode], [max_rate] <CR>
+OK[=bg_mode, max_rate] <CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

bg_mode: BG 模式

| 值 | 含义 |
|---|--------|
| 0 | B/G 混合 |
| 1 | B |

max_rate: 最高发送速率，在 B 模式下，仅 0~3 有效。

| 值 | 含义 |
|----|----------|
| 0 | 1 Mbps |
| 1 | 2 Mbps |
| 2 | 5.5 Mbps |
| 3 | 11 Mbps |
| 4 | 6 Mbps |
| 5 | 9 Mbps |
| 6 | 12 Mbps |
| 7 | 18 Mbps |
| 8 | 24 Mbps |
| 9 | 36 Mbps |
| 10 | 48 Mbps |
| 11 | 54 Mbps |

1.1.2.4.31 WATC(0x49)

功能:

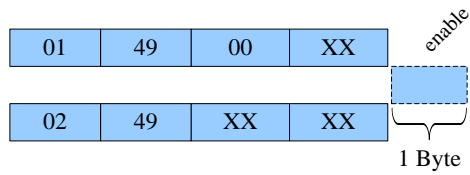
设置/查询是否使能自动创建 adhoc 网络功能。本设置仅在无线网络类型设置为 adhoc 时有效，表示当加入网络失败时是否自动创建同名的 adhoc 网络。

格式 (ASCII):

```
AT+WATC=[!?][enable]<CR>
+OK[=enable]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

//待添加



参数:

enable: 是否使能自动创建 adhoc 网络

1.1.2.4.32 WPSM(0x4A)

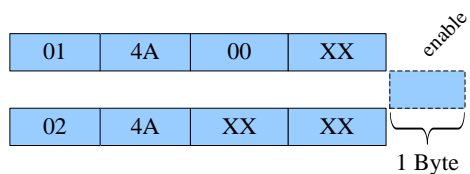
功能:

设置/查询自动节能模式。

格式 (ASCII):

```
AT+WPSM=[!?][enable]<CR>
+OK[=enable]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

enable: 是否使能节能模式

1.1.2.4.33 WARM(0x4B)

功能:

设置/查询是否使能无线网络漫游功能, 本设置仅在模块作为 STA 时 infra 网络下有效。

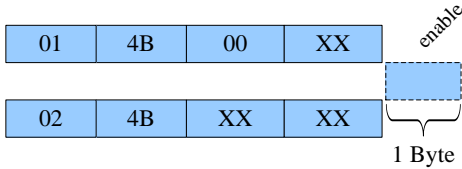
格式 (ASCII):

```

AT+WARM=[!?] [enable]<CR>
+OK [=enable]<CR><LF><CR><LF>

```

格式 (HEX):



参数:

enable: 使能标志

1.1.2.4.34 WWPS(0x4C)

功能:

设置/查询 WPS 功能。

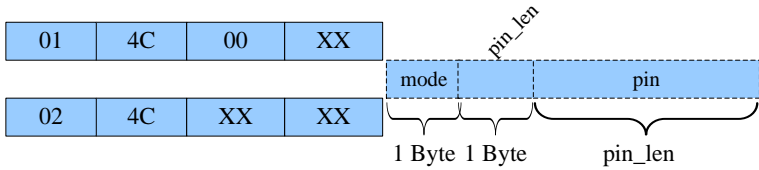
格式 (ASCII):

```

AT+WWPS=[!?] [mode], [pin]<CR>
+OK [=mode], [pin]<CR><LF><CR><LF>

```

格式 (HEX):



参数:

mode: WPS 功能选择

| 值 | 含义 |
|---|-----------|
| 0 | Button 方式 |
| 1 | PIN 方式 |

pin_len: PIN 码长度 (仅 HEX 格式命令)

pin: 无线路由器的 PIN 码, 十六进制数格式

1.1.2.4.35 NIP(0x60)

功能:

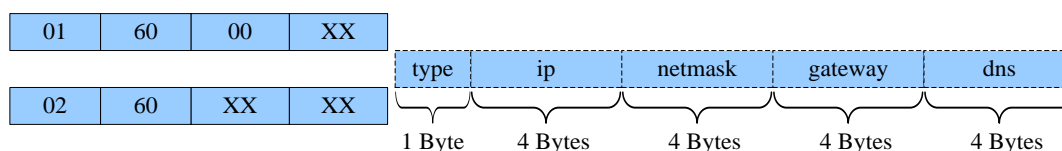
当模块作为 STA 时, 该指令用于设置/查询本端 ip 地址。需要说明的是, 当地址类型设置为 DHCP 时, 使用本命令无法查询模块实际动态分配到的 IP 地址信息。查询可以使用 AT+LKSTT 命令。

当模块作为 AP 时, 该指令仅本端的 ip 地址和子网掩码有效, 其它字段值无意义。 ,

格式 (ASCII):

```
AT+NIP=[!?][type],[ip],[netmask],[gateway],[dns]<CR>
+OK[=type,ip,netmask,gateway,dns]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

type: 地址类型

| 值 | 含义 |
|---|--------------|
| 0 | 使用 DHCP 动态分配 |
| 1 | 使用静态 IP 地址 |

ip: ip 地址, 数据格式为"192.168.1.22", 不含引号

netmask: 子网掩码, 数据格式同 ip 地址

gateway: 网关地址, 数据格式同 ip 地址号

dns: DNS 地址, 数据格式同 ip 地址

1.1.2.4.36 ATM(0x61)

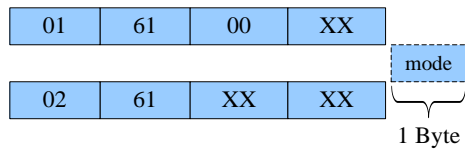
功能:

设置/查询模块工作模式。

格式 (ASCII):

```
AT+ATM=[!?][mode]<CR>
+OK[=mode]<CR><LF><CR><LF>
```


格式 (HEX):



参数:

mode: 工作模式

| 值 | 含义 |
|---|--------|
| 0 | 自动工作模式 |
| 1 | 命令工作模式 |

1.1.2.4.37 ATRM(0x62)

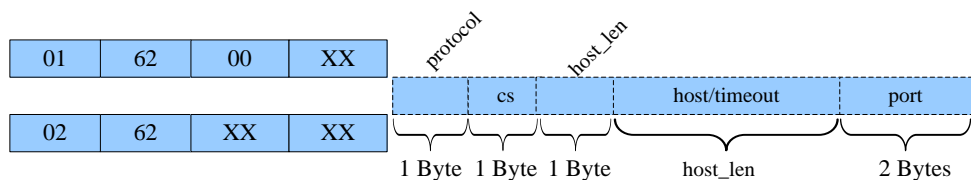
功能:

设置/查询自动工作模式下模块自动创建的 socket 连接信息。

格式 (ASCII):

```
AT+ATRM=[!?][protocol],[cs],[host/timeout],[port]<CR>
+OK[=protocol,cs, host/timeout,port]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

同 AT+SKCT

1.1.2.4.38 AOLM(0x63)

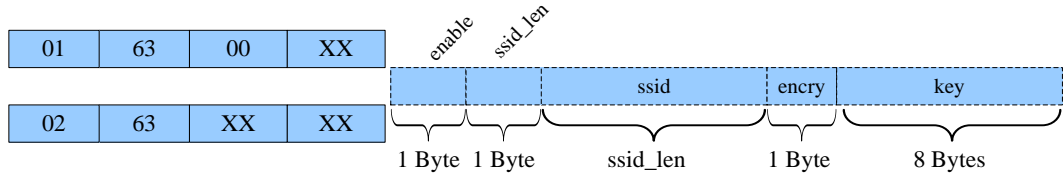
功能:

设置/查询模块的 always-online 模式 (注, 此模式仅在模块在自动工作模式且网络类型为 STA 的情况下有效)。

格式 (ASCII):

```
AT+AOLM=[!?][enable],[ssid],[encry],[key]<CR>
+OK[=enable],[ssid],[encry],[key]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

- enable: 是否使能 always-online 模式
- ssid: 无线网络名称, 1~32 个字符
- encry: 安全模式

| 值 | 含义 |
|---|------------------------|
| 0 | 开放 |
| 1 | 加密 (WPA2-PSK、CCMP/AES) |

key: 密钥, 长度固定为 8 个 ASCII 字符

1.1.2.4.39 PORTM(0x64)

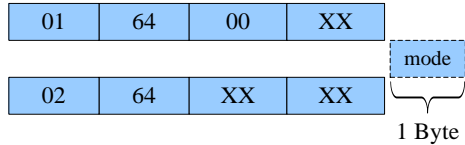
功能:

设置/查询模块的接口模式。

格式 (ASCII):

```
AT+PORTM=[!?][mode]<CR>
+OK[=mode]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

mode: 接口模式

| 值 | 含义 |
|---|---------|
| 0 | 低速 UART |

| | |
|---|---------|
| 1 | 高速 UART |
| 2 | H-SPI |

1.1.2.4.40 UART(0x65)

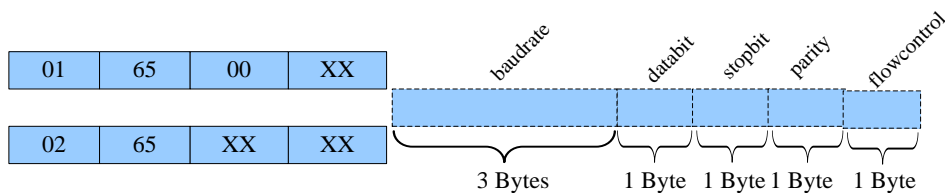
功能:

设置/查询 uart 接口数据格式。

格式 (ASCII):

```
AT+UART=[!?][baudrate],[databit],[stopbit],[parity],[flowcontrol]<CR>
+OK[=baudrate,databit,stopbit,parity]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

baudrate: 波特率, 有效值范围 1200~2000000bps

databit: 数据位

| 值 | 含义 |
|---|-----|
| 0 | 8 位 |
| 1 | 不支持 |

stopbit: 停止位

| 值 | 含义 |
|---|-----|
| 0 | 1 位 |
| 1 | 不支持 |
| 2 | 2 位 |

parity: 校验

| 值 | 含义 |
|---|-----|
| 0 | 无校验 |
| 1 | 奇校验 |
| 2 | 偶校验 |

flowcontrol: 流控位

| 值 | 含义 |
|---|---------------|
| 0 | 关闭 |
| 1 | 硬件 RTS/CTS 流控 |

1.1.2.4.41 ATLT(0x66)

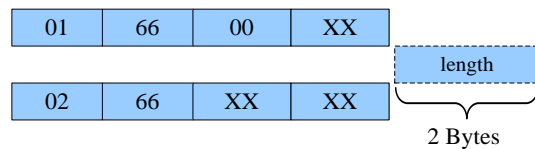
功能:

设置/查询数据自动组帧数据长度。本参数仅在串口透明传输模式下有效。

格式 (ASCII):

```
AT+ATLT=[!?][length]<CR>
+OK[=length]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

length: 自动组帧长度, 32~1024, 单位字节

1.1.2.4.42 DNS(0x67)

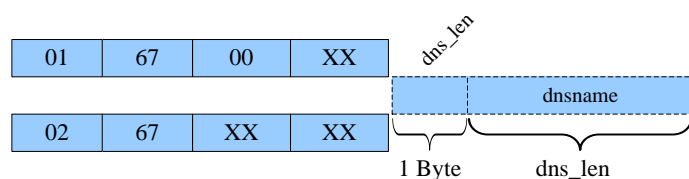
功能:

设置/查询网卡模块域名, 该设置仅在模块作为 AP 时有效。

格式 (ASCII):

```
AT+DNS=[!?][dnsname]<CR>
+OK[=dnsname]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

dns_len: 域名长度 (仅 HEX 格式命令)
dnsname: 网卡模块域名, 1~31 个字符

1.1.2.4.43 DDNS(0x68)

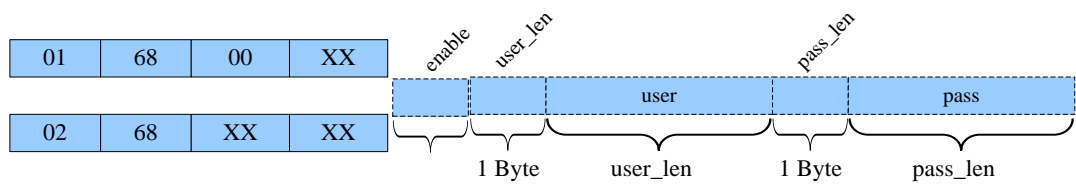
功能:

设置/查询花生壳动态域名用户信息。

格式 (ASCII):

```
AT+DDNS=[!?][enable],[user],[pass]<CR>
+OK[=user],[pass]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

enable: 是否使能 ddns 功能
user: 用户名, 1~31 个字符, 仅当 ddns 功能使能时有效
pass: 密码, 1~31 个字符, 仅当 ddns 功能使能时有效

1.1.2.4.44 UPNP(0x69)

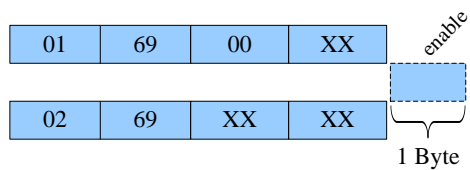
功能:

设置/查询 upnp 功能。

格式 (ASCII):

```
AT+UPNP=[!?][enable] <CR>
+OK[=enable]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

enable: 是否使能 upnp 功能

1.1.2.4.45 DNAME(0x6A)

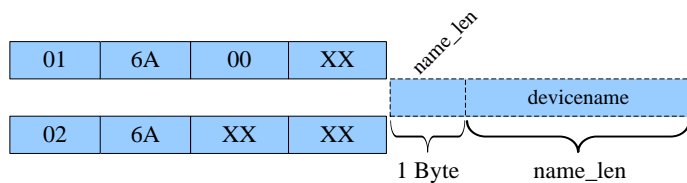
功能:

设置/查询设备名称。

格式 (ASCII):

```
AT+DNAME=[!?][devicename]<CR>
+OK[=devicename]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

name_len: 名称长度 (仅 HEX 格式命令)

devicename: 设备名称, 1~32 个字符

1.1.2.4.46 PASS(0x6B)

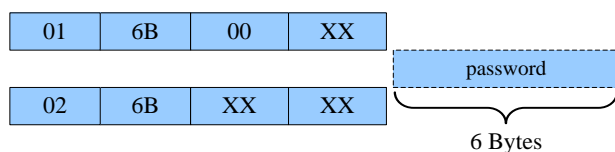
功能:

设置/查询系统管理密码。

格式 (ASCII):

```
AT+PASS=[!?][password]<CR>
+OK[=password]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

password: 密码字符, 长度固定为 6 个字符

1.1.2.4.47 &DBG(0xF0)

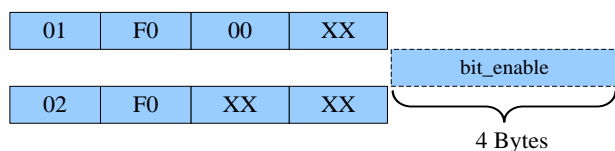
功能:

设置系统调试模式。

格式 (ASCII):

```
AT+&DBG=<bit_enable><CR>
+OK[=bit_enable]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

bit_enable: 十六进制表示, 每一位对应一种调试功能, 0 - disable, 1 - enable

1.1.2.4.48 ®R(0xF1)

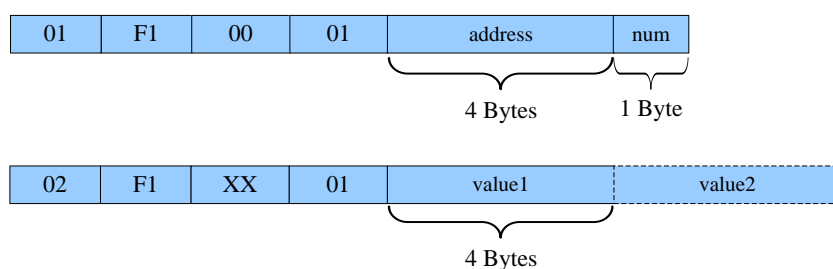
功能:

读取寄存器或内存空间, 单位为 32bit 字, 最多支持 8 个字。

格式 (ASCII):

```
AT+&REGR=<address>, [num]<CR>
+OK=<value1>, [value2]...<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

address: 寄存器基地址

num: 寄存器个数, 缺省为 1

value: 寄存器值

1.1.2.4.49 ®W(0xF2)

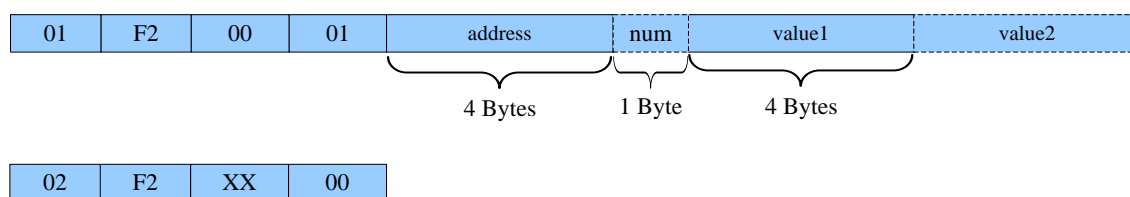
功能:

修改寄存器或内存空间, 单位为 32bit 字, 最多支持 8 个字。

格式 (ASCII):

```
AT+&REGW=<address><value1>, [value2]... <CR>  
+OK=<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

address: 寄存器地址

num: 寄存器个数 (仅 HEX 格式命令)

value: 寄存器值

1.1.2.4.50 &RFR(0xF3)

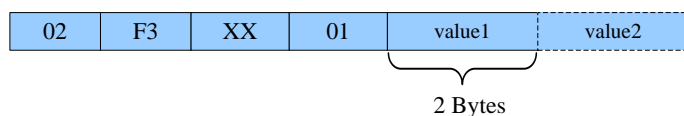
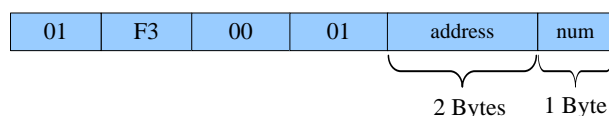
功能:

读取 RF 寄存器空间，单位为 16bit 字，最多支持 8 个字。

格式 (ASCII):

```
AT+&RFR=<address>, [num]<CR>
+OK=<value1>, [value2]...<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

- address: 寄存器基地址
- num: 寄存器个数，缺省为 1
- value: 寄存器值

1.1.2.4.51 &RFW(0xF4)

功能:

修改 RF 寄存器空间，单位为 16bit 字，最多支持 8 个字。

格式 (ASCII):

```
AT+&RFW=<address><value1>, [value2]...<CR>
+OK=<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

//待添加



参数:

address: 寄存器地址

num: 寄存器个数 (仅 HEX 格式命令)

value: 寄存器值

1.1.2.4.52 &FLSR(0xF5)

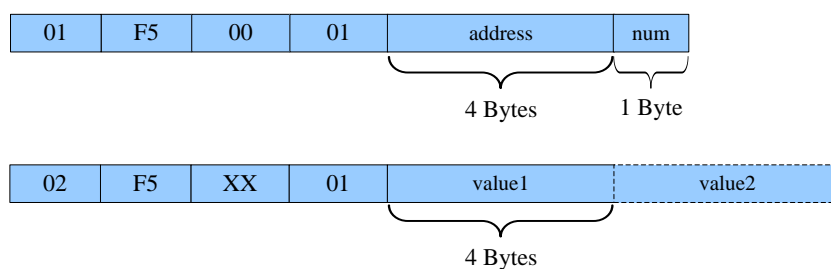
功能:

读取 SPI Flash 空间, 单位为 32bit 字, 最多支持 8 个字。

格式 (ASCII):

```
AT+&FLSR=<address>, [num]<CR>
+OK=<value1>, [value2]...<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

address: 寄存器基地址

num: 寄存器个数, 缺省为 1

value: 寄存器值

1.1.2.4.53 &FLSW(0xF6)

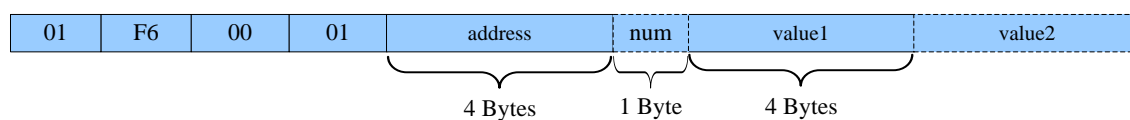
功能:

修改 SPI Flash 空间, 单位为 32bit 字, 最多支持 8 个字。

格式 (ASCII):

```
AT+&FLSW=<address><value1>, [value2]...<CR>
+OK=<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

address: 寄存器地址

num: 寄存器个数 (仅 HEX 格式命令)

value: 寄存器值

1.1.2.4.54 &UPDM(0xF7)

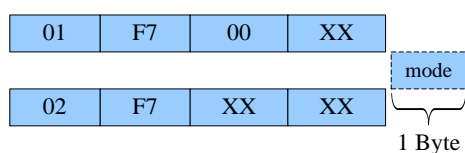
功能:

设置通过用户接口 (UART/SPI) 的固件升级模式。

格式 (ASCII):

```
AT+&UPDM=?! [mode] <CR>
+OK [=mode] <CR> <LF> <CR> <LF>
```

格式 (HEX):



参数:

mode: 系统运行模式

0 - 正常

1 - 升级模式

1.1.2.4.55 &UPDD(0xF8)

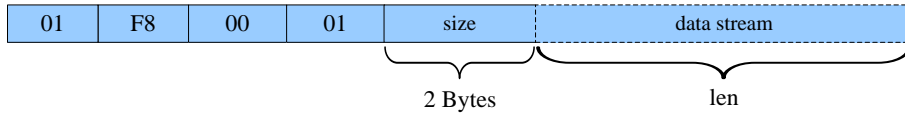
功能:

发送在线升级数据。

格式 (ASCII):

```
AT+&UPDD=<size><CR>[data stream]
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):



参数:

size: 数据长度

data stream: 升级数据

1.1.2.4.56 &TXG(-)

功能:

设置/查询 RF 的发射增益, 此命令操作的是 Efuse 地址空间。

格式 (ASCII):

```
AT+&TXG=[!?][gain]<CR>
+OK[=gain]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

gain: 发送功率值, 格式为 12 个十六进制表示的 ascii 字符

1.1.2.4.57 &MAC(-)

功能:

设置/查询模块的 MAC 地址, 此命令操作的是 Efuse 地址空间。

格式 (ASCII):

```
AT+&MAC=[?][mac address]<CR>
+OK[=mac address]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

mac address: 长度为 12 的十六进制数, 格式为 001EE3A34455

1.1.2.4.58 &HWV(-)

功能:

设置/查询模块的硬件版本信息。

格式 (ASCII):

```
AT+&HWV=[?][version]<CR>
+OK[=version]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

version: 硬件版本信息, 字符串格式

1.1.2.4.59 &SPIF(-)

功能:

设置/查询用于 Bootloader 引导的 SPI Flash 配置参数。

格式 (ASCII):

```
AT+&SPIF=[!?][size]<CR>[data stream]
+OK<CR><LF><CR><LF>[data stream]
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

size: 待发送的数据长度, 字节数

data steam: Flash 配置参数数据, 具体格式定义参见第 3.1.2.3 小节 EFUSE 空间分配

1.1.2.4.60 &LPCHL(-)

功能:

Litepoint 测试命令，设置无线信道号。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPCHL=<channel><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

channel: 无线信道号，有效范围 1~14,, 十六进制表示

1.1.2.4.61 &LPTSTR(-)

功能:

Litepoint 测试命令，开始发送。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPTSTR=<Channel>,<PacketCount>,<PsduLen>,<TxGain>,<DataRate><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

Channel: 无线信道号，有效范围 1~14, 十六进制表示

PacketCount: 发送帧个数，0 表示永远，十六进制表示

PsduLen: 发送帧长度，十六进制表示

TxGain: 发送增益，根据天联六号芯片定义，表示含义发射增益映射表的索引号，有效取值范围 0~31, 十六进制表示

DateRate: 发送速率，有效取值定义如下:

S2M = 0x0000,

S5M5 = 0x0001,

S11M = 0x0002,

L1M = 0x0003,

L2M = 0x0004,
L5M5 = 0x0005,
L11M = 0x0006,
R06M = 0x0100,
R09M = 0x0101,
R12M = 0x0102,
R18M = 0x0103,
R24M = 0x0104,
R36M = 0x0105,
R48M = 0x0106,
R54M = 0x0107,

1.1.2.4.62 &LPTSTP(-)

功能:

Litepoint 测试命令，停止发送。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPTSTP<CR>  
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

无

1.1.2.4.63 &LPTSTT(-)

功能:

Litepoint 测试命令，获取发送统计信息。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPTSTT<CR>  
+OK=<TransCnt><CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

TransCnt: 发送帧个数, 十六进制表示

1.1.2.4.64 &LPRSTR(-)

功能:

Litepoint 测试命令, 开始接收。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPRSTR=<Channel><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

Channel: 无线信道号, 有效范围 1~14, 十六进制表示

1.1.2.4.65 &LPRSTP(-)

功能:

Litepoint 测试命令, 停止接收。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPRSTP<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

无

1.1.2.4.66 &LPRSTT(-)

功能:

Litepoint 测试命令，获取接收统计信息。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPRSTT<CR>
+OK=<TotalRecvCnt>,<CorrectRecvCnt>,<FcsErrorCnt><CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

TotalRecvCnt: 接收帧总数，十六进制表示

CorrectRecvCnt: 接收正确帧个数，十六进制表示

FcsErrorCnt: 接收错误帧个数，十六进制表示

1.1.2.4.67 &LPPSTR(-)

功能:

Litepoint 测试命令，开始 L0-Leakage 参数校准。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPPSTR= <init_param>,<flag_start><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

init_param: L0-Leakage 初始参数，十六进制表示

flag_start: 初次校准标志，十六进制表示

1.1.2.4.68 &LPPSTP(-)

功能:

Litepoint 测试命令，完成 L0-Leakage 参数校准，并保存校准结果。此命令

操作的是 Efuse 空间。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPPSTP= <result_param><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

result_param: IQ-Mismatch 结果, 十六进制表示

1.1.2.4.69 &LPRFPS(-)

功能:

兼容天联六号芯片自动测试指令, 原功能未设置 RF 类型, 此处无意义。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPRFPS<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

无

1.1.2.4.70 &LPCHRS(-)

功能:

兼容天联六号芯片自动测试指令, 原功能为设置无线信道和带宽, 此处仅支持信道设置, 具体实现同 LPCHL。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPCHRS =<channel>, <rxcbw><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

channel: 无线信道号, 有效范围 1~14

rxcbw: 接收对应信道带宽 0: 20M; 1: 40M

1.1.2.4.71 &LPTBD(-)

功能:

兼容天联六号芯片自动测试指令, 原功能为发送测试, 此处不支持 801.11n 相关参数, 具体实现同 LPTSTR。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPTBD=<psdulen>,<txgain>,<datarate><txcbw>,<gi>,<gf>,<rifs><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

psdulen: 数据长度, 有效范围 14~65535

txgain: 发射增益

datarate: 数据速率

txcbw: 发射带宽 0:20M;1:40M

gi: 0:normal gi;1:short gi

gf: 0:no green field;1: green field

rifs: 0:no rifs;1:rifs

Data Rate: 发送速率

1.1.2.4.72 &LPSTPT(-)

功能:

兼容天联六号芯片自动测试指令, 原功能为停止发送测试, 此处具体实现同 LPTSTP。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPSTPT<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

无

1.1.2.4.73 &LPCHLR(-)

功能:

兼容天联六号芯片自动测试指令，原功能为设置开始接收测试，此处仅支持信道设置参数，具体实现同 LPRSTR。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPCHLR=<channel>,<rxcbw><CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

channel: 无线信道号，有效范围 1~14

rxcbw: 接收对应信道带宽 0: 20M; 1: 40M

1.1.2.4.74 &LPSTPR(-)

功能:

兼容天联六号芯片自动测试指令，原功能为停止接收测试，此处具体实现同 LPRSTP。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPSTPR<CR>
+OK<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

无

1.1.2.4.75 &LPRAGC(-)

功能:

兼容天联六号芯片自动测试指令，原功能为查询接收结果，此处具体实现同LPRSTT。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPRAGC<CR>  
+OK=<TotalRecvCnt>,<CorrectRecvCnt>,<FcsErrorCnt><CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

TotalRecvCnt: 接收帧总数，十六进制表示

CorrectRecvCnt: 接收正确帧个数，十六进制表示

FcsErrorCnt: 接收错误帧个数，十六进制表示

1.1.2.4.76 &LPRSR(-)

功能:

兼容天联六号芯片自动测试指令，功能为查询单帧接收结果信息。

格式 (ASCII):

```
AT+&LPRSR<CR>  
+OK[=valid,rcpi,snr]<CR><LF><CR><LF>
```

格式 (HEX):

不支持

参数:

valid: 接收帧是否有效

rcpi: 接收帧 RCPI 值，十六进制表示

snr: 接收帧 SNR 值, 十六进制表示

1.1.2.4.77 INITED(0xE0)

功能:

通知用户系统初始化完成。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 00 | E0 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.78 CRCERR(0xE1)

功能:

通知用户接收数据 CRC 错误。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 00 | E1 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.79 WSCRES(0xE2)

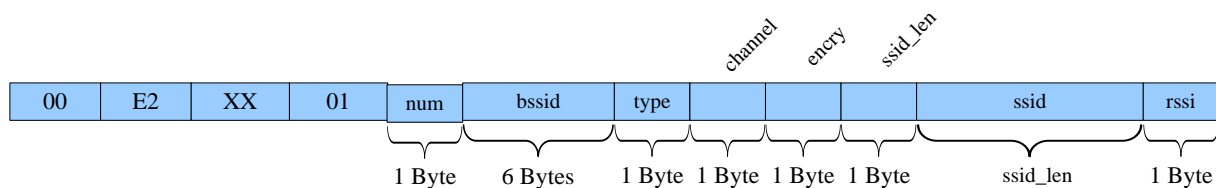
功能:

通知用户无线网络扫描的结果。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):



参数:

num: 网络个数 (仅 HEX 格式命令)

同 AT+WJOIN

1.1.2.4.80 WJNRES(0xE3)

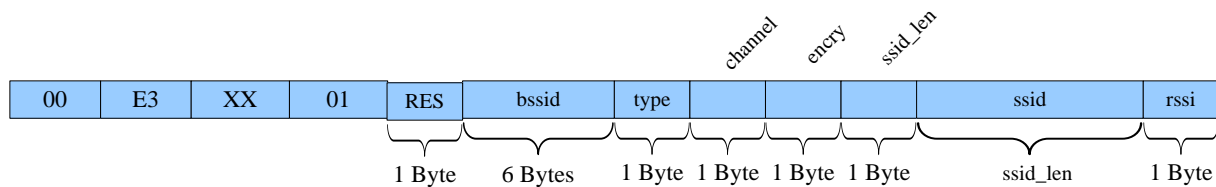
功能:

通知用户无线网络联网的结果。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):



参数:

res: 联网结果, 含义如下,

| 值 | 含义 |
|---|-----|
| 0 | 失败 |
| 1 | 成功, |

Bssid 等:

含义同 AT+WJOIN 命令参数, 仅当联网成功是返回

1.1.2.4.81 WSTAJN(0xE4)

功能:

通知用户无线网络节点已连接。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 00 | E4 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.82 WSTALV(0xE5)

功能:

通知用户无线网络节点已离开。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 00 | E5 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.83 LINKUP(0xE6)

功能:

通知用户网络层已就绪。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 00 | E6 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.84 LINKDN(0xE7)

功能:

通知用户网络层已断开。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 00 | E7 | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无

1.1.2.4.85 TCPCON(0xE8)

功能:

通知用户 TCP 已连接。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):

| | | | | | |
|----|----|----|----|---------------|-----|
| 00 | E8 | 00 | 01 | socket | RES |
| | | | | 1 Byte 1 Byte | |

参数:

socket: socket 号

res: TCP 连接结果, 含义如下,

| 值 | 含义 |
|---|-----|
| 0 | 失败 |
| 1 | 成功, |

1.1.2.4.86 TCPCJN(0xE9)

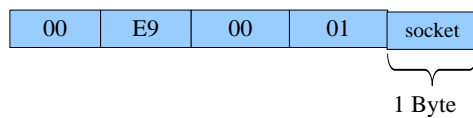
功能:

通知用户 TCP 客户端已加入。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):



参数:

socket: socket 号

1.1.2.4.87 TCPDIS(0xEA)

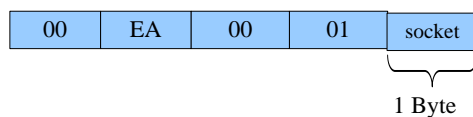
功能:

通知用户 TCP 连接已断开。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):



参数:

socket: socket 号

1.1.2.4.88 TXFAIL(0xEB)

功能:

通知用户数据发送失败。

格式 (ASCII):

不支持

格式 (HEX):

| | | | |
|----|----|----|----|
| 00 | EB | 00 | 00 |
|----|----|----|----|

参数:

无