

移远串口 16 进制协议 V1.3.2

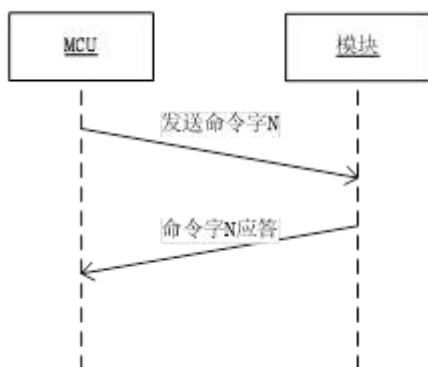
串口通信约定

- 波特率：115200
- 数据位：8
- 奇偶校验：无
- 停止位：1
- 数据流控：无
- MCU：用户控制板控制芯片，与移远模组通过串口进行通信

帧格式

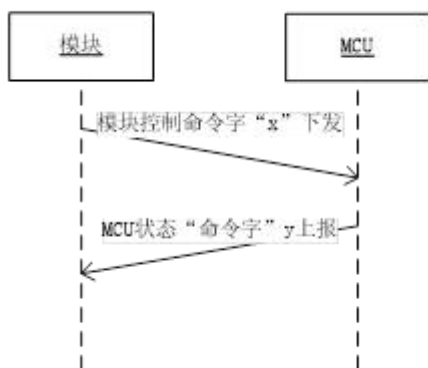
字段	字节数	说明
帧头	2	固定为 0x55aa
版本	1	升级扩展用
命令字	1	具体帧类型
数据长度	2	大端
数据	N	实体数据
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

- 所有大于 1 个字节的数据均采用大端模式传输。
- 一般情况下，采用同命令字一发一收同步机制。
即一方发出命令，另一方应答，若发送方超时未收到正确的响应包，则超时传输，如下图所示：

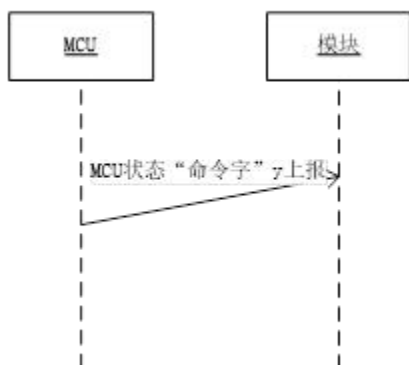


具体通信方式以 **协议列表** 章节中为准。

- 模组控制命令下发及 MCU 状态上报则采用异步模式，假设模组控制命令下发的命令字为 x ，MCU 状态上报的命令字为 y ，如下所示：
- 模组控制命令下发：



- MCU 状态上报：



- 版本字段

版本用于拓展功能使用，为兼容新老版本协议，模组发送版本号均为 0x00，根据 MCU 回复版本号确定使用协议的版本。新用户默认使用协议版本为 0x03 即可。

联网模组串口缓冲区大小

芯片平台	接收缓冲区大小	发送缓冲区大小	备注
------	---------	---------	----

FC41D	最小为 1024 字节	最小为 1024 字节	
-------	-------------	-------------	--

MCU 完整数据大小（即从帧头开始计算到校验和结束计算）不可超出模组接收缓冲区大小值。如果数据包长度超出，则会出现数据通信异常情况。

状态数据单元

命令和状态数据单元（datapoint）如下所示：

数据段	字节数	说明
dpid	2	datapoint 序号,大端传输
type	1	参考下表中 type 字段说明
len	2	长度对应 value 的字节数，参考下表中 type 字段说明
value	1/2/4/N/L	用 16 进制表示，大于 1 字节采用大端传输

datapoint 中的 type 字段说明：

type	数据类型	字节数	说明
0x00	Raw	N	对应 RAW 物模型，用于上报纯二进制数据
0x01	Bool	1	对应 Bool 物模型，范围：0x00/0x01
0x02	Value	4	对应 Int 或者枚举物模型，采用大端表示
0x03	String	N	对应 TEXT 物模型，字符串数据
0x05	FAULT	1/2/4	会将数据的每一 Bit 作为 bool 型上报，如上报长度大于 1 字节时，大端表示

type	数据类型	字节数	说明
0x11	Double	8 Byte	大端，对应 Double/Float 类物模型，用于传递小数（Float 类物模型需要强转为 Double 格式），遵循格式与 C 语言遵循的 IEEE 754 标准一致。
0x12	Struct	L Byte	对应结构体/数组类型物模型，该类物模型为多种物模型的组合。L 为结构体所有成员依序排列后所占用的字节长度。

- 状态数据可含多个 **datapoint** 命令数据单元。

协议列表

心跳检测

- Wi-Fi 模组上电后，将会以 1 秒/次的频率持续发送心跳包，等待 MCU 回复。模组若收正确的心跳包回复，心跳包发送间隔变为 15 秒/次，继续执行其余初始化指令。模组若未收到正确回复，将保持 1 秒/次心跳包发送频率，直到收到正确回复。
- MCU 也可依据心跳定期检测模组是否正常工作。若模组无心跳下发，则 MCU 可通过模组提供的硬件复位引脚复位 Wi-Fi 模组。若模组在 60 秒内没有收到 MCU 心跳回复，则认为 MCU 离线。

模组发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x00
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

发送示例：55 aa 00 00 00 00 ff

MCU 返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x00
数据长度	2	0x0001
数据	1	<ul style="list-style-type: none">0x00: MCU 重启后第一次心跳返回值，仅发送一次，用于模组判断工作过程中 MCU 是否重启0x01: 除 MCU 重启后第一次返回 0 外，其余均返回此值
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

- MCU 第一次返回示例: 55 aa 03 00 00 01 00 03
- 除第一次外，正常返回: 55 aa 03 00 00 01 01 04

查询产品信息

产品信息由 ProductKey, ProductSecret 和 MCU 软件版本构成:

- ProductKey: 即产品的唯一性标识，对应移远开发者中心对应产品 PID，由移远开发者中心平台生成，用于云端记录产品相关信息。
- ProductSecret: 对应 ProductKey 的密钥，需要同时上报才会被移远云平台识别
- MCU 软件版本: 采用点分十进制形式，格式为 x.x.x，其中 x 为十进制数，取值范围为 0-99。

模组发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x01

字段	字节数	说明
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余
示例：55 aa 00 01 00 00 00		
MCU 返回		

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x01
数据长度	2	N
数据	N	{“p”:“p11***_Qkh2*****bUpZ”, “v”:“1.0.0” }
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：{"p": "p11***_Qkh2*****bUpZ", "v": "1.0.0", "new_dp": 1 }

产品信息示例字段说明:

字段	说明
p	表示 ProductKey 为 p11***，ProductSecret 为 Qkh2*****bUpZ。两者之间通过下划线“_”连接。 ProductKey 和 ProductSecret 可通过开发者中心创建的产品中获取。
v	表示 MCU 版本为 1.0.0

报告设备联网状态

设备联网状态	描述	状态值
--------	----	-----

设备联网状态	描述	状态值
状态 1	Wi-Fi 配网状态（蓝牙处于配网状态）	0x00
状态 3	Wi-Fi 已配置但未连上路由器	0x02
状态 4	Wi-Fi 已配置且连上路由器	0x03
状态 5	设备成功连接到云端	0x04

- 设备联网状态：
 - Wi-Fi 配网配置状态（蓝牙处于配网状态）
 - Wi-Fi 配置成功但未连上路由器
 - Wi-Fi 配置成功且连上路由器
 - 设备成功连接到云端。
- 当模组的联网状态发生变化，则主动下发设备联网状态至 MCU。

模组发送		
字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x03
数据长度	2	0x0001
数据	1	<div>指示 Wi-Fi 工作状态：<ul style="list-style-type: none">• 0x00: 状态 1• 0x02: 状态 3• 0x03: 状态 4• 0x04: 状态 5</div>
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 00 03 00 01 00 03

MCU 返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x03
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 03 03 00 00 05

重置 Wi-Fi

配网相关命令，模组收到该指令后会重启，初始化相关命令交互完成后模组进入配网模式，可以使用 App 进行配网。

MCU 发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x04
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 03 04 00 00 06

模组返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x04
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 00 04 00 00 03

命令下发

- “命令下发可含多个 **datapoint** 状态数据单元。
- “命令下发为异步处理协议，通常下发数据解析完成后，MCU 会根据 **datapoint** 数据执行对应功能，若 **datapoint** 状态发生改变，MCU 还需使用状态上报命令

模组发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x06
数据长度	2	取决于命令数据单元类型以及个数
数据	N	<u>状态数据单元</u> 组
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：系统开关对应 3 号物模型，使用 bool 型变量，开机数值为 1

55 aa 00 06 00 06 00 03 01 00 01 01 11

状态上报（异步）

- datapoint 状态数据单元说明，请参考 [状态数据单元](#)。
- 该协议为异步处理协议，状态上报触发机制有三类：
 - MCU 收到命令下发处理帧时，正确执行相应 datapoint 命令。再通过状态上报帧，将变化后的 datapoint 状态发送至模组。
 - MCU 主动检测到 datapoint 有变化，将变化后的 datapoint 状态发送至模组。
 - MCU 收到 [状态查询](#) 帧时，将所有的 datapoint 状态发送至模组。
- 状态上报可含多个 datapoint [状态数据单元](#)。
 - 建议在 datapoint 状态改变时上报即可，有利于保证数据传输稳定性。请避免在短时间内，持续循环进行数据上报。
 - 在设备待机或者工作稳定状态下，请尽量控制重复 datapoint 的循环上报频率。建议最小上报间隔为 1 分钟。

MCU 发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x07
数据长度	2	取决于 状态数据单元 类型以及个数
数据	N	状态数据单元 组
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：

- 湿度对应 5 号 物模型，使用 value 型变量，湿度为 30°C

55 aa 03 07 00 09 00 05 02 00 04 00 00 00 1e 3b

状态上报（同步）

- 此命令为同步指令，MCU 数据状态上报后，需要等待模组返回结果。
- 每次状态上报，模组都会有响应。模组未响应前，不可多次上报。
- 网络环境差、数据难以及时上报时，模组会在 5 秒后返回失败。此时，MCU 需要等待 5 秒以上。
- datapoint 状态数据单元说明，请参考 [状态数据单元](#)。

- 状态上报可含多个 **datapoint** 命令数据单元。
 - 建议在 **datapoint** 状态改变时上报即可，有利于保证数据传输稳定性。请避免在短时间内，持续循环进行数据上报。
 - 在设备待机或者工作稳定状态下，请尽量控制重复 **datapoint** 的循环上报频率。建议最小上报间隔为 1 分钟。

MCU 发送		
字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x22
数据长度	2	取决于 状态数据单元 类型以及个数
数据	N	<u>状态数据单元</u> 组
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余
示例：上报 bool 型 dp2，状态为 true		
55 aa 03 22 00 06 00 02 01 00 01 01 2f		
模组返回		

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x23
数据长度	2	0x0001
数据	Data	<ul style="list-style-type: none">• 0x00：表示失败• 0x01：表示成功
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例: 55 aa 00 23 00 01 01 24

状态查询

- 状态查询为异步处理协议，主要用于模组查询 MCU 所有类型的 datapoint 状态，当 MCU 收到此帧时，通过状态上报帧上报 datapoint 状态。
- 状态查询发送时机主要有两种：
 - 模组首次上电，通过心跳与 MCU 建立连接后，查询发送。
 - 模组工作过程中检测到 MCU 重启或发生了离线再上线的过程，查询发送。

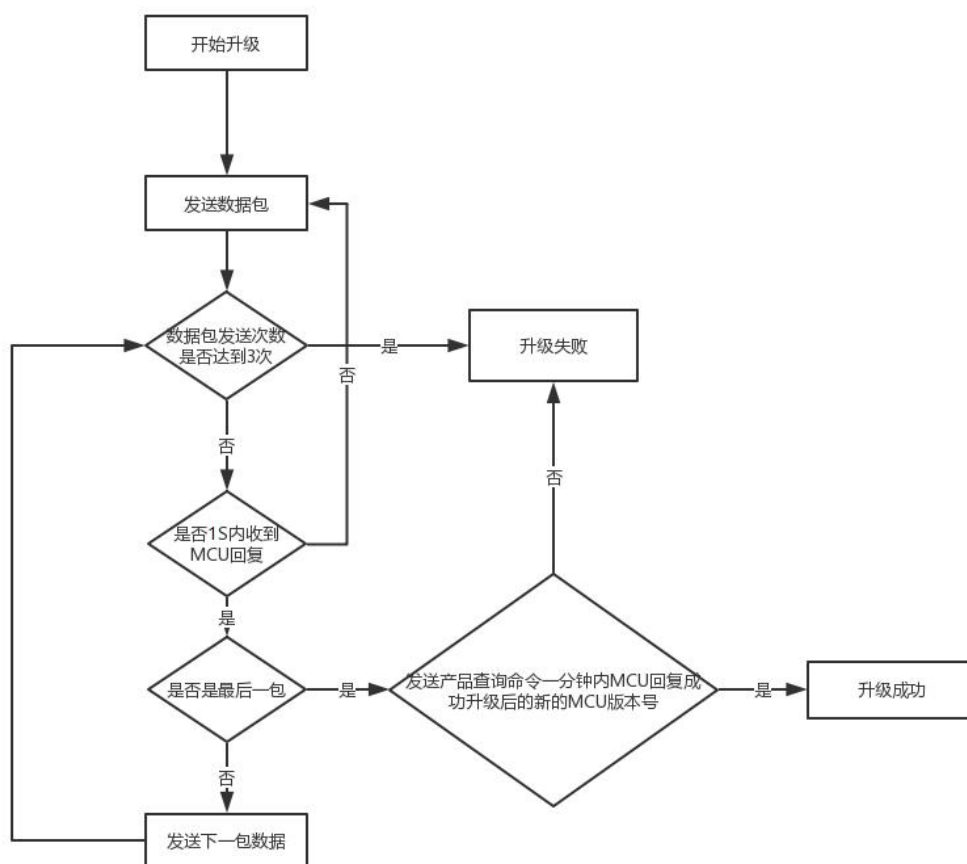
模组发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x08
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例: 55 aa 00 08 00 00 00 07

MCU 升级服务

- MCU 升级相关流程图：
Wi-Fi 模组发送完所有的升级包，重新发送 01 命令字，MCU 需要在一分钟回复产品信息中的 MCU 软件版本号（升级后的版本号）。



注意：如果数据包较大，模组FLASH放不下全部数据，
在FLASH存储的数据发送完毕到模组下载完新的数据内这段时间内会有短暂延时

升级启动（升级包大小通知）

模组发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x0a
数据长度	2	0x0004
数据	4	固件包字节数，unsigned int，大端
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 00 0a 00 04 00 00 68 00 75

表示固件包长度 26624，即 26KB。

MCU 返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x0a
数据长度	2	0x0001
数据	1	升级包分包传输大小： <ul style="list-style-type: none">0x00：默认 256byte0x01：512byte0x02：1024byte
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 03 0a 00 01 00 0d

升级包传输

- 升级包传输数据格式：包偏移 + 包数据。
- MCU 若收到该帧数据长度为 4 字节，并且包偏移 \geq 固件大小，则包传输结束。

模组发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x0b
数据长度	2	0x0004+N

字段	字节数	说明
数据	4+N	<ul style="list-style-type: none">data[0]–data[3]: 固定为包偏移data[4]–data[n]: 数据包内容
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：

若要升级的文件大小 530Byte，(最后一包数据可不回复)

- 第一包数据，包偏移为 0x00000000，数据包长度为 256
55 aa 00 0b 01 04 00000000 xx...xx XX
- 第二包数据，包偏移为 0x00000100，数据包长度为 256
55 aa 00 0b 01 04 00000100 xx...xx XX
- 倒数第 2 包数据，包偏移为 0x00000200，数据包长度为 18
55 aa 00 0b 00 16 00000200 xx...xx XX
- 最后一包，包偏移为 0x00000212，数据包长度为 0
55 aa 00 0b 00 04 00000212 xx...xx XX

MCU 返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x0b
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 03 0b 00 00 0d

获取系统时间(格林时间)

- 格林时间不带有时区的因素，是一个国际标准的时间基准。

- 当模组连接上网络后，本地的时间戳校准完成才会返回成功，并携带有效的时间数据。

- 当接收到模组的 **报告设备联网连接状态** 状态值为 0x04（设备成功连接到云端）后，模组会执行时间戳校准功能。
- 模组时间戳校准的功能，需要一定的时间消耗，MCU 在收到模组对应状态通知后立刻获取时间，可能会出现获取失败情况，此时请重试。

MCU 发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x0c
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 03 0c 00 00 0e

模组返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x0c
数据长度	2	0x0007
数据	7	数据长度为 7 字节： <ul style="list-style-type: none">Data[0] 为是否获取时间成功标志，为 0 表示失败，为 1 表示成功Data[1] 为年份，0x00 表示 2000 年

字段	字节数	说明
		<ul style="list-style-type: none">• Data[2] 为月份，从 1 开始到 12 结束• Data[3] 为日期，从 1 开始到 31 结束• Data[4] 为时钟，从 0 开始到 23 结束• Data[5] 为分钟，从 0 开始到 59 结束• Data[6] 为秒钟，从 0 开始到 59 结束
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：格林时间 2016 年 4 月 19 日 5 时 6 分 7 秒

55 aa 00 0c 00 07 01 10 04 13 05 06 07 4c

获取本地时间

- 本地时间是在格林时间的基础上加上当地(设备所在地)时区。设备所在地的时区通过当前设备的 IP 获取
- 当模组连接上网络后，本地的时间戳校准完成才会返回成功，并带有有效的时间数据。
- 当接收到模组的 报告**设备联网连接状态** 状态值为 0x04（设备成功连接到云端）后，模组会执行时间戳校准功能。
- 模组时间戳校准的功能，需要一定的时间消耗，MCU 在收到模组对应状态通知后立刻获取时间，可能会出现获取失败情况，此时请重试。

MCU 发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x1c
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 03 1c 00 00 1e

模组返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x1c
数据长度	2	0x0008
数据	8	<p>数据长度为 8 字节:</p> <ul style="list-style-type: none">• Data[0] 为是否获取时间成功标志, 为 0 表示失败, 为 1 表示成功• Data[1] 为年份, 0x00 表示 2000 年• Data[2] 为月份, 从 1 开始到 12 结束• Data[3] 为日期, 从 1 开始到 31 结束• Data[4] 为时钟, 从 0 开始到 23 结束• Data[5] 为分钟, 从 0 开始到 59 结束• Data[6] 为秒钟, 从 0 开始到 59 结束• Data[7] 为星期, 从 1 开始到 7 结束, 1 代表星期一
校验和	1	从帧头开始, 按字节求和, 得出的结果对 256 求余
<ul style="list-style-type: none">• 如设备所使用的网络在国内, 则当地时间为北京时间(东 8 区)。 例: 北京时间 2016 年 4 月 19 日 5 时 6 分 7 秒 55 aa 00 1c 00 08 01 10 04 13 05 06 07 02 5f• 如果设备在国外使用, 则当地时间为设备所处时区时间。•		

Wi-Fi 功能性测试（扫描指定路由）

- 模组内部目前扫描指定的 SSID: quectel_mdev_test, 返回扫描结果和信号强度百分比。
- 这里为了最大程度防止不良品这里建议客户将路由于设备距离控制在 5 米左右, 信号强度大于等于 60%为合格, 这里可以根据自己产线和工厂环境的情况自行调整。

MCU 发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa

字段	字节数	说明
版本	1	0x03
命令字	1	0x0e
数据长度	2	0x0000
数据	0	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 03 0e 00 00 10

模组返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x0e
数据长度	2	0x0002
数据	2	数据长度为 2 字节： <ul style="list-style-type: none">• Data[0]: 0x00 失败，0x01 成功。• 当 Data[0]为 0x01,即成功时，Data[1]表示信号强度 (0-100, 0 信号最差 100 信号最强)。• 当 Data[0]为 0x00, 即失败时，Data[1]为 0x00 表示未扫描到指定的 SSID，Data[1] 为 0x01 表示模组未烧录授权 key。
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：未扫描到指定的 ssid: 55 aa 00 0e 00 02 00 00 0f

获取模组内存

获取 Wi-Fi 模组剩余内存

MCU 发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x0f
数据长度	2	0x0000
数据	Data	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

例：55 aa 03 0f 00 00 11

模组返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x0f
数据长度	2	0x0004
数据	4	数据长度为 4 字节，大端格式：如 0x00 0x00 0x28 0x00 代表剩余 10240 字节内存
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

例：MemorySize: 53328 Byte: 55 aa 00 0f 00 04 50 d0 00 00 32

获取当前 Wi-Fi 信号强度（可选）

MCU 发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x24
数据长度	2	0
数据	N	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余
示例：55 aa 03 24 00 00 26		
模组返回		

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x24
数据长度	2	0x0001
数据	Data	<ul style="list-style-type: none">0x00：表示失败小于 0：表示信号强度，如(-60db)
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：RSSI: -20: 55 aa 00 24 00 01 ec 10

获取当前 Wi-Fi 联网状态

设备联网状态	描述	状态值
状态 1	Wi-Fi 配网状态	0x00

设备联网状态	描述	状态值
状态 3	Wi-Fi 已配置但未连上路由器	0x02
状态 4	Wi-Fi 已配置且连上路由器	0x03
状态 5	已连上路由器且连接到云端	0x04

与[报告设备联网状态](#)保持一致。

MCU 发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x2B
数据长度	2	0x0000
数据	Data	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例： 55 aa 03 2b 00 00 2d

模组返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x2B
数据长度	2	0x0001

字段	字节数	说明
数据	1	<ul style="list-style-type: none">0x00 : Wi-Fi 配网配置状态0x02 : Wi-Fi 已配置但未连上路由器0x03 : Wi-Fi 已配置且连上路由器0x04 : 已连上路由器且连接到云端
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：状态 4(已连上路由器且连接到云端)： 55 aa 00 2b 00 01 04 2f

获取模组 MAC

MCU 发送

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x03
命令字	1	0x2d
数据长度	2	0x0000
数据	Data	无
校验和	1	从帧头开始，按字节求和，得出的结果对 256 求余

示例：55 aa 03 2d 00 00 2f

模组返回

字段	字节数	说明
帧头	2	0x55aa
版本	1	0x00
命令字	1	0x2d

字段	字节数	说明
数据长度	2	0x0007
数据	Data	<ul style="list-style-type: none">data[0]:<ul style="list-style-type: none">获取 MAC 地址是否成功的标志:0x00 表示成功, 表示后面 6 字节的 MAC 地址有效0x01 表示获取 MAC 失败, 表示后面 6 字节的 MAC 无效data[1]~data[6]: 当获取 MAC 地址标志位 data[0]表示成功则表示模组有效的 MAC 地址
校验和	1	从帧头开始, 按字节求和, 得出的结果对 256 求余

示例: MAC: 508A0E3A2D9

55 aa 00 2d 00 07 00 50 8a 06 e3 a2 d9 71