

目录

目录

目录	1
1 引言	3
1.1 概述	3
1.2 AT 命令语句	3
1.2.1 定义	3
1.2.2 AT 命令语法	3
1.2.3 AT 命令响应	4
1.3 AT 命令示例声明	4
1.4 特殊符号定义	4
2 模块 AT 命令	5
2.1 通用 AT 指令	5
2.1.1 AT+SYSINFO 查看系统信息	5
2.1.2 AT+MAC MAC 地址管理	5
2.1.3 AT+RESET 重启	6
2.1.4 AT+PING 测试 IPV4 网络连接	7
2.2 W I F I 连接命令	8
2.2.1 AT+STARTAP创建AP	8
2.2.2 AT+IFCFG 接口配置	9
2.2.3 AT+DHCPS dhcp 服务器端命令	10
2.2.4 AT+STARTSTA 启动 STA	11
2.2.5 AT+SCAN 启动 STA 扫描	12
2.2.6 AT+CONN 发起与 AP 的连接	12
2.2.7 AT+STASTAT 查看 STA 连接状态	13
2.2.8 AT+DHCPS dhcp 客户端命令	14
2.3 S L E AT指令描述	15
2.3.1 AT+SLENAME 设置设备名称	15
2.3.2 AT+SLEMAC 设备地址	15
2.3.3 AT+SLEADVINT 广播间隔	16
2.3.4 AT+SLESCAN 扫描广播	17
2.3.5 AT+SLEADV 广播状态	18
2.3.6 AT+SLECONNBYNUM 建立连接	19
2.3.7 AT+SLEDISCONNBYID 断开连接	20
2.3.8 AT+SLELINK 查询已连接链路	21
2.3.9 AT+SLESEND 单次透传	21
2.3.10 AT+SLETC 主动透传模式	22
2.3.11 AT+SLEAUTOTC 自动透传	23
2.3.12 +++ 退出透传模式	24
2.4 B L E A T 指令描述	24
2.4.1 AT+BLENAME 设置设备名称	24
2.4.2 AT+BLEMAC 设备地址	25
2.4.3 AT+BLEADVINT 广播间隔	26
2.4.4 AT+BLESCAN 扫描广播	27
2.4.5 AT+BLEADV 广播状态	28
2.4.6 AT+BLECONNBYNUM 建立连接	29
2.4.7 AT+BLEDISCONNBYID 断开连接	30
2.4.8 AT+BLELINK 查询已连接链路	30

2.4.9 AT+BLESEND 单次透传	31
2.4.10 AT+BLETC 透传模式	32
2.4.11 AT+BLEAUTOTC 自动透传	33
2.4.12 +++ 退出透传模式	33
3 附录	35
3.1 公开数据	35
3.1.1 数据格式	35
3.1.2 数据类型	36
3.2 服务	38
3.2.1 数据结构	38
3.2.2 句柄	38
3.2.3 类别	38
3.2.4 标识	39
3.2.5 数据	39

深圳触觉智能科技有限公司

1 引言

1.1 概述

本文档介绍 F63 系列模块支持的AT 命令集。

1.2 AT 命令语句

1.2.1 定义

表 1-1 定义

<CR>	回车符(\r)
<LF>	换行符(\n)
<... >	参数名称。实际命令行中不包含尖括号
[...]	可选参数或AT 信息响应的可选部分。实际命令行中不包含方括号。若无特别说明，配置命令中的可选参数被省略时，将默认使用其之前已设置的值或其默认值
,	各参数必须用逗号(英文)隔开
“... ”	如果某参数为字符串，该字符串必须放在双引号内

1.2.2 AT 命令语法

AT 命令的语法及响应类型如下表所示。

表 1-2 AT 命令语法及响应类型

指令类型	指令格式	指令响应
测试命令	AT+<cmd>=?	返回相应设置命令或内部程序可支持的 参数取值列表或范围
查询命令	AT+<cmd>?	返回相应设置命令的当前参数设置值
设置命令	AT+<cmd>=<p1>[,<p2>[,<p3>[...]]]	设置用户可自定义的参数值
执行命令	AT+<cmd>	主动执行内部程序实现的功能集

- 前缀AT 或at 必须加在每个命令行的开头。输<CR>将终止命令行。
- 可以用分号(;)将多个命令放在同一行。此时只有第一个命令带有AT 前缀。
- 命令可以是大写或小写。输入AT 命令时，将忽略AT 前的无效字符。

- 输入AT 命令时，至少需要一个回车符。换行符会被忽略，因此在输入时允许使用一个回车符/换行符对。
- 如果只输入了AT 标记，未携带命令，则会返回OK；如果输入的是无效命令，则会返回ERROR。
- 对于可选参数，除非明确说明，否则需要提供可选参数，直到输入的最后一个参数为止。
- AT 指令按照发起端区分，部分指令在特别说明中限制发起端，未做说明则均可发起。

1.2.3 AT 命令响应

当AT 命令处理器处理完一条命令后，会返回OK 或 ERROR，表示已经准备好接收新命令。在返回最终的OK 或 ERRO 之前，会发送请求的响应消息。

以下是响应消息的格式：

```
<CR><LF>+CMD1: <parameters><CR><LF>
```

```
<CR><LF>OK<CR><LF>
```

或者：

```
<CR><LF><parameters><CR><LF>
```

```
<CR><LF>OK<CR><LF>
```

1.3 AT 命令示例声明

本文档所提供的AT 指令示例是方便用户了解AT 指令使用方法，不代表对终端设备流程设计的建议或意见。部分AT 指令存在多个示例，这些示例之间不存在承接关系或连续性。

1.4 特殊符号定义

* 指令前带有*表示该指令当前版本不支持，处于正在开发状态

2 模块AT命令

2.1 通用 AT 指令

2.1.1 AT+SYSINFO 查看系统信息

2.1.1.1 命令描述

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。

2.1.1.2 命令语法

指令类型	指令响应
查询命令 AT+SYSINFO	+SYSINFO: OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.1.1.3 命令示例

```
AT+SYSINFO
SDK Version:1.10.101
OK
```

2.1.2 AT+MAC MAC 地址管理

2.1.2.1 命令描述

该命令用于设置MAC 地址。

该命令用于查看MAC 地址。

2.1.2.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+MAC=<MAC>	OK 若出现任何错误: ERROR
查询命令 AT+MAC?	+MAC:<MAC> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	<ul style="list-style-type: none">● 该参数掉电保存, 重启后生效● 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.

2.1.2.3 参数描述

<MAC> MAC地址

2.1.2.4 命令示例

```
AT+MAC=56:00:73:30:c5:c7
OK

AT+MAC?
+MAC:56:00:73:30:c5:c7
OK
```

2.1.3 AT+RESET 重启

2.1.3.1 命令描述

该命令用于控制产品重启。

2.1.3.2 命令语法

指令类型	指令响应
执行命令 AT+RESET	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	10 秒

特别说明

2.1.3.3 命令示例

```
AT+RESET
```

```
OK
```

2.1.4 AT+PING 测试 IPV4 网络连接

2.1.4.1 命令描述

该命令用于测试 IPV4 网络连接

2.1.4.2 命令语法

指令类型	指令响应
创建命令 AT+PING=[<-x>,<IP>	[<index>]Reply from <IP>: time=<time> TTL=<TTL> <tx_count> packets transmitted, <rx_count> received, <loss_count> loss OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.1.4.3 参数描述

<-x>	参数类型 -n,count: 发送 count 指定的数据包数，默认值为 4 -t: Ping 指定的主机，直到 AT+PING=-k 停止 -w,interval: 相邻两次 ping 包的时间间隔，参数范围 1~INT_MAX，单位为毫秒 -W,timeout: ping 超时时间设置，参数范围 1000~10000，单位 为毫秒 -l,size: 单次发送数据长度，参数范围 0~65344，单位为字节， 默认 48 字节 -k: 停止 ping 包，-k 后不带参数
<IP>	目的主机 IP 地址

<index>	ping 包序号
<time>	ping 包耗时
<TTL>	生存时间 TTL
<tx_count>	发包数
<rx_count>	收包数
<loss_count>	丢包数。

2.1.4.4 命令示例

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。

2.2 WIFI 连接命令

2.2.1 AT+STARTAP创建AP

2.2.1.1 命令描述

该命令用于创建AP热点。

2.2.1.2 命令语法

指令类型	指令响应
创建命令 AT+STARTAP=<SSID>,<CHN>,<AUTH_TYPE>,<PASSWD>	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	<CHN>不同区域取值范围有差异, 中国为 1~13. <AUTH_TYPE>设置为 WEP-SHARED 或 WEP-OPEN 时, <PASSWD> 参数长度只能为 5/10/13/26.

2.2.1.3 参数描述

<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
<PASSWORD>	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。

2.2.1.4 命令示例

```
AT+STARTAP="F64",9,2,"87654321"  
at_start_softap ssid[F64]  
OK
```

2.2.2 AT+IFCFG 接口配置

2.2.2.1 命令描述

设置命令用于配置网卡AP0的IP、子网掩码、网关。

2.2.2.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+IFCFG=<ifname>,<IP>,<netmask>,<netmask>,<gateway>,<gateway>	OK 若出现任何错误： ERROR

查询命令 AT+IFCFG?	+IFCFG: <ifname>,ip=<IP>,netmask=<netmask>,gateway=<gateway>,ip6=<IP6>,HWaddr=<HWaddr>,MTU=<MTU value>,RunStatus=<RunStatus> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.2.2.3 参数描述

<ifname>	网卡名称。
<IP>	IP 地址。
<netmask>	子网掩码。
<gateway>	网关地址。

2.2.2.4 命令示例

```
AT+IFCFG=ap0,192.168.3.1,netmask,255.255.255.0,gateway,192.168.3.1
```

```
ok
```

2.2.3 AT+DHCPS dhcps 服务器端命令

2.2.3.1 命令描述

设置命令用于设置服务端参数。

2.2.3.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+DHCPS=<ifname>,<stat>	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	网卡名称与 AT+IFCFG 查看的 AP 网卡名称保持一致

2.2.3.4 参数描述

<ifname>	网卡名称
	DHCP 开关。
<stat>	0 停止
	1 启动

2.2.3.4 命令示例

```
AT+DHCP=ap0,1
```

```
Ok
```

2.2.4 AT+STARTSTA 启动 STA

2.2.4.1 命令描述

设置命令用于启动STA。

2.2.4.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+STARTSTA	OK 若出现任何错误： ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	<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

2.2.4.3 命令示例

```
AT+STARTSTA
```

```
OK
```

2.2.5 AT+SCAN 启动 STA 扫描

2.2.5.1 命令描述

设置命令用于启动STA扫描AP

2.2.5.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SCAN	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	命令返回 OK 表示启动扫描成功, 执行“AT+SCANRESULT”查看扫描结果

2.2.5.3 命令示例

```
AT+SCAN
```

```
OK
```

2.2.6 AT+CONN 发起与 AP 的连接

2.2.6.1 命令描述

设置命令用于发起与 AP 的连接

2.2.6.2 命令语法

指令类型	指令响应
查看命令 AT+CONN=<ssid>[, <bssid>, <passwd>] [, <psk_type>]	+SCANRESULT:<ssid>,<bssid>,<chn>,<rssi>,<auth_type> Ok 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒

特别说明	<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。 ● 如果密码为 HEX 类型，需要将 psk_type 置为 1。
------	--

2.2.6.3 参数描述

<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
<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。

2.2.6.4 命令示例

```
AT+STARTAP="XXX",6,2,"123456789"
OK

AT+CONN="XXX"

OK
```

2.2.7 AT+STASTAT 查看 STA 连接状态

2.2.7.1 命令描述

设置命令用于查看 STA 连接状态

2.2.7.2 命令语法

指令类型	指令响应
查看命令 AT+STASTAT	+SCANRESULT:<ssid>,<bssid>,<chn>,<rssi>,<auth_type> Ok 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	执行扫描命令成功后才能查询到扫描结果

2.2.7.3 参数描述

<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

2.2.7.4 命令示例

```
AT+STASTAT
```

```
OK
```

2.2.8 AT+DHCPS dhcps 客户端命令

2.2.8.1 命令描述

设置命令用于设置客户端参数。

2.2.8.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+DHCP=<ifname>,<stat>	OK 若出现任何错误： ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	网卡名称与 AT+IFCFG 查看的 AP 网卡名称保持一致

2.2.8.3 参数描述

<ifname>	网卡名称
<stat>	DHCP 开关。 0 停止 1 启动

2.2.8.4 命令示例

```
AT+DHCP=wlan0,1
```

```
Ok
```

2.3 SLE AT指令描述

2.3.1 AT+SLENAME 设置设备名称

2.3.1.1 命令描述

该指令用于设置本设备名称。

2.3.1.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SLENAME =<NAME>	OK 若出现任何错误： ERRO
查询命令 AT+SLENAME?	+SLENAME:<NAME> OK 若出现任何错误： ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.3.1.3 参数描述

<NAME> 设备名称，可以是数字或字母。

2.3.1.4 命令示例

```
AT+SLENAME=ABCD
```

```
OK
```

```
AT+SLENAME?  
+SLENAME:ABCD  
OK
```

2.3.2 AT+SLEMAC 设备地址

2.3.2.1 命令描述

设置命令用于设置产品的星闪的MAC地址。

查询命令用于查看产品的星闪的MAC地址。

2.3.2.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SLEMAC=<address>	OK 若出现任何错误: ERROR
查询命令 AT+SLEMAC?	+SLEMAC:<address> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.3.2.3 参数描述

- 十六进制字符串，6 个字节 SLE 设备的媒体接入层标识
- 默认 MAC 地址为 申请的工厂 MAC ， 用户可直接使用

2.3.2.4 命令示例

```
AT+SLEMAC=062233445566
```

```
OK
```

```
AT+MAC ?
```

```
+SLEMAC:062233445566
```

```
OK
```

2.3.3 AT+SLEADVINT 广播间隔

2.3.3.1 命令描述

设置命令用于设置产品的星闪广播间隔。

查询命令用于查看产品的星闪广播间隔。

2.3.3.2 命令语法

指令类型	指令响应
------	------

设置命令 AT+SLEADVINT=<NUM>	OK 若出现任何错误: ERROR
查询命令 AT+SLEADVINT?	+SLEADVINT:<NUM> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.3.3.3 参数描述

<NUM>	模块广播间隔 0: 50ms 1: 100ms 2: 200ms 3: 500ms 4: 1000ms 5: 2000ms
-------	---

2.3.3.4 命令示例

```
AT+SLEADVINT=3
OK
```

```
AT+SLEADVINT?
+SLEADVINT:3
OK
```

2.3.4 AT+SLESCAN 扫描广播

2.3.4.1 命令描述

设置命令设置扫描状态下的扫描间隔。

搜索命令返回搜索周围的从机。

2.3.4.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SLESCAN=<TIME>	OK 若出现任何错误： ERROR
搜索命令 AT+SLESCAN	Num:<num> Addr:<mac>Rssi:<sizeBm> OK 若出现任何错误： ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 扫描间隔应根据实际 应用调整 ● 该参数掉电保存

2.3.4.3 参数描述

<TIME>	整形 设置扫描的时间，单位：秒
<NUM>	搜索到从设备的索引号
<ADDR>	十六进制字符串，6 个字节 目标星闪设备的媒体接入层标识
<RSSI>	搜索到从设备的信号强度

2.3.4.4 命令示例

```
AT+SLESCAN=2

OK

AT+SLESCAN
Num:1 mac:000000000001 rssi:2110

OK
```

2.3.5 AT+SLEADV 广播状态

2.3.5.1 命令描述

设置命令设置星闪模组的广播状态。

查询命令返回广播状态。

2.3.5.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置工作模式 AT+SLEADV=B	OK 若出现任何错误: ERROR
设置空闲模式 (默认) AT+SLEADV=I	OK 若出现任何错误: ERROR
查询命令 AT+SLEADV?	+SLEADV:<state> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.3.5.3 参数描述

<STATES> 星闪模块广播所处状态

2.3.5.4 命令示例

```
AT+SLEADV=B
OK

AT+SLEADV=I
OK

AT+SLEADV?
+SLEADV:I
OK
```

2.3.6 AT+SLECONNBYNUM 建立连接

2.3.6.1 命令描述

设置命令用于两台设备之间建立连接

2.3.6.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SLECONNBYNUM=<NUM>	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	该参数掉电保存

2.3.6.3 参数描述

<NUM> 通过扫描广播后得到的索引号

2.3.6.4 命令示例

```
AT+SLECONNBYNUM=1
OK
[Conneted] addr:000xxxxxx01 handle:00
```

2.3.7 AT+SLEDISCONNBYID 断开连接

2.3.7.1 命令描述

设置命令用于断开两台已连接设备

2.3.7.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SLEDISCONNBYID=<NUM>	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	该参数掉电不保存

2.3.7.3 参数描述

<NUM> 通过扫描广播后得到的索引号

2.3.7.4 命令示例

```
AT+SLEDISCONNBYID=0
<Disconnected> addr:000xxxxx01 handle:00
Ok
```

2.3.8 AT+SLELINK 查询已连接链路

2.3.8.1 命令描述

查询命令查询星闪模块的已连接的链路。

2.3.8.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SLELINK?	+SLELINK:CNNID:<ID> PEERADDR:<ADDR> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	该参数掉电不保存

2.3.8.3 参数描述

<ID>	连接号
<ADDR>	十六进制字符串，6 个字节 目标星闪设备的媒体接入层标识

2.3.8.4 命令示例

```
AT+SLELINK?
ConnId:00 PeerAddr:000000000001
OK
```

2.3.9 AT+SLESEND 单次透传

2.3.9.1 命令描述

设置命令用于向已连接的对端设备发送数据，会进入单次透传模式，发送超过设置的len长度后会自动退出透传。

2.3.9.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SLESEND=<con_idx>,<len>	AT+SLESEND=<con_idx>,<len> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	如果超时20s后没有输入数据自动退出, 并打印error

2.3.9.3 参数描述

<CON_IDX>	连接号, 可从AT+SLELINK?中获取
<LEN>	整形: 数据长度

2.3.9.4 命令示例

```
AT+SLESEND=0,40  
  
AT+SLESEND=0,40  
AT+SLESEND=0,40  
AT+SLESEND=0,40  
>
```

2.3.10 AT+SLETC 主动透传模式

2.3.10.1 命令描述

设置命令用于控制模块进入透传模式, 此时不会解析AT指令

2.3.10.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SLETC	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.3.10.3 命令示例

```
AT+SLETC
```

```
11111111
```

```
11111111
```

```
11111111
```

```
.....
```

2.3.11 AT+SLEAUTOTC 自动透传

2.3.11.1 命令描述

设置命令用于控制模块连接后自动进入透传模式，此时不会解析AT指令

2.3.11.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+SLEAUTOTC=SET	OK 若出现任何错误： ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.3.11.3 参数描述

<SET>	Y 模块连接后自动进入透传 N 不会自动进入透传
-------	-----------------------------

2.3.11.4 命令示例

```
AT+SLEAUTOTC=Y
```

```
11111111
```

```
11111111
```

```
11111111
```

```
.....
```

```
AT+SLEAUTOTC=N
```

```
OK
```

2.3.12 +++ 退出透传模式

2.3.12.1 命令描述

设置命令用于控制模块退出透传模式。

2.3.12.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置退出命令 +++	OK 若出现任何错误： ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.3.12.3 命令示例

```
+++  
OK
```

2.4 BLE AT 指令描述

2.4.1 AT+BLENAME 设置设备名称

2.4.1.1 命令描述

该指令用于设置本设备名称。

2.4.1.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLENAME =<NAME>	OK 若出现任何错误： ERRO
查询命令 AT+BLENAME?	+BLENAME:<NAME> OK 若出现任何错误： ERROR

最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.4.1.3 参数描述

<NAME> 设备名称，可以是数字或字母。

2.4.1.4 命令示例

```
AT+BLENAME=ABCD
```

```
OK
```

```
AT+BLENAME?  
+BLENAME:ABCD  
OK
```

2.4.2 AT+BLEMAC 设备地址

2.4.2.1 命令描述

设置命令用于设置产品的星闪的MAC地址。

查询命令用于查看产品的星闪的MAC地址。

2.4.2.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLEMAC=<address>	OK 若出现任何错误: ERROR
查询命令 AT+BLEMAC?	+BLEMAC:<address> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.4.2.3 参数描述

- 十六进制字符串，6 个字节 SLE 设备的媒体接入层标识
- 默认 MAC 地址为 申请的工厂 MAC ， 用户可直接使用

2.4.2.4 命令示例

```
AT+BLEMAC=062233445566
```

```
OK
```

```
AT+MAC ?
```

```
+BLEMAC:062233445566
```

```
OK
```

2.4.3 AT+BLEADVINT 广播间隔

2.4.3.1 命令描述

设置命令用于设置产品的广播间隔。

查询命令用于查看产品的广播间隔。

2.3.3.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLEADVINT=<NUM>	OK 若出现任何错误: ERROR
查询命令 AT+BLEADVINT?	+SLEADVINT:<NUM> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.4.3.3 参数描述

<NUM>	模块广播间隔
	0: 50ms
	1: 100ms
	2: 200ms
	3: 500ms
	4: 1000ms
5: 2000ms	

2.4.3.4 命令示例

```

AT+BLEADVINT=3
OK

AT+BLEADVINT?
+BLEADVINT:3
OK

```

2.4.4 AT+BLESCAN 扫描广播

2.4.4.1 命令描述

设置命令设置扫描状态下的扫描间隔。

搜索命令返回搜索周围的从机。

2.4.4.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLESCAN=<TIME>	OK 若出现任何错误: ERROR
搜索命令 AT+BLESCAN	Num:<num> Addr:<mac>Rssi:<sizeBm> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	<ul style="list-style-type: none"> ● 扫描间隔应根据实际 应用调整 ● 该参数掉电保存

2.4.4.3 参数描述

<TIME>	整形 设置扫描的时间，单位：秒
<NUM>	搜索到从设备的索引号
<ADDR>	十六进制字符串，6 个字节 目标星闪设备的媒体接入层标识
<RSSI>	搜索到从设备的信号强度

2.4.4.4 命令示例

```
AT+BLESCAN=2

OK

AT+BLESCAN
Num:1 mac:000000000001 rssi:2110

OK
```

2.4.5 AT+BLEADV 广播状态

2.4.5.1 命令描述

设置命令设置模组的广播状态。

查询命令返回广播状态。

2.4.5.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置工作模式 AT+BLEADV=B	OK 若出现任何错误： ERROR
设置空闲模式（默认） AT+BLEADV=I	OK 若出现任何错误： ERROR
查询命令 AT+BLEADV?	+BLEADV:<state> OK 若出现任何错误： ERROR

最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.4.5.3 参数描述

<STATES> 星闪模块广播所处状态

2.4.5.4 命令示例

```
AT+BLEADV=B
OK
```

```
AT+BLEADV=I
OK
```

```
AT+BLEADV?
+BLEADV:I
OK
```

2.4.6 AT+BLECONNBYNUM 建立连接

2.4.6.1 命令描述

设置命令用于两台设备之间建立连接

2.4.6.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLECONNBYNUM=<NUM>	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	该参数掉电保存

2.3.6.3 参数描述

<NUM> 通过扫描广播后得到的索引号

2.3.6.4 命令示例

```
AT+SLECONNBYNUM=1
OK
[Conneted] addr:000xxxxxx01 handle:00
```

2.4.7 AT+BLEDISCONNBYID 断开连接

2.4.7.1 命令描述

设置命令用于断开两台已连接设备

2.4.7.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLEDISCONNBYID=<NUM>	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	该参数掉电不保存

2.3.7.3 参数描述

<NUM> 通过扫描广播后得到的索引号

2.4.7.4 命令示例

```
AT+BLEDISCONNBYID=0
<Disconnected> addr:000xxxxxx01 handle:00
Ok
```

2.4.8 AT+BLELINK 查询已连接链路

2.4.8.1 命令描述

查询命令查询模块的已连接的链路。

2.4.8.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLELINK?	+BLELINK:CNNID:<ID> PEERADDR:<ADDR> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	该参数掉电不保存

2.4.8.3 参数描述

<ID>	连接号
<ADDR>	十六进制字符串, 6 个字节 目标星闪设备的媒体接入层标识

2.4.8.4 命令示例

```
AT+BLELINK?  
ConnId:00 PeerAddr:000000000001  
OK
```

2.4.9 AT+BLESEND 单次透传

2.4.9.1 命令描述

设置命令用于向已连接的对端设备发送数据, 会进入单次透传模式, 发送超过设置的len长度后会自动退出透传。

2.4.9.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLESEND=<con_idx>,<len>	AT+BLESEND=<con_idx>,<len> OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	如果超时20s后没有输入数据自动退出, 并打印error

2.4.9.3 参数描述

<CON_IDX>	连接号, 可从AT+BLELINK?中获取
<LEN>	整形: 数据长度

2.4.9.4 命令示例

```
AT+BLESEND=0,40

AT+BLESEND=0,40
AT+BLESEND=0,40
AT+BLESEND=0,40
>
```

2.4.10 AT+BLETC 透传模式

2.4.10.1 命令描述

设置命令用于控制模块进入透传模式，此时不会解析AT指令

2.4.10.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLETC	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.3.10.3 命令示例

```
AT+SLETC

11111111
11111111
11111111
.....
```

2.4.11 AT+BLEAUTOTC 自动透传

2.4.11.1 命令描述

设置命令用于控制模块连接后自动进入透传模式，此时不会解析AT指令

2.4.11.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置命令 AT+BLEAUTOTC=SET	OK 若出现任何错误： ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.4.11.3 参数描述

<SET>	Y 模块连接后自动进入透传 N 不会自动进入透传
-------	-----------------------------

2.4.11.4 命令示例

```
AT+BLEAUTOTC=Y
```

```
11111111
```

```
11111111
```

```
11111111
```

```
.....
```

```
AT+BLEAUTOTC=N
```

```
OK
```

2.4.12 +++ 退出透传模式

2.4.12.1 命令描述

设置命令用于控制模块退出透传模式。

2.4.12.2 命令语法

指令类型	指令响应
设置退出命令 +++	OK 若出现任何错误: ERROR
最大响应时间	5 秒
特别说明	

2.4.12.3 命令示例

```
+++  
OK
```

3 附录

3.1 公开数据

3.1.1 数据格式

设备公开信息数据结构见下图：



其中：

数据子结构：设备公开信息数据可以包含多个数据子结构，每个子结构承载一种类型的 数据。

数据类型指示：长度 1 字节，表示该数据子结构中的数据类型。

数据长度指示：长度 1 字节，指示数据内容的长度，单位是字节。

数据内容部分：数据内容长度由数据长度指示域给出，表示该数据子结构中的数据内容。
。 数据内容不应包含填充字节。

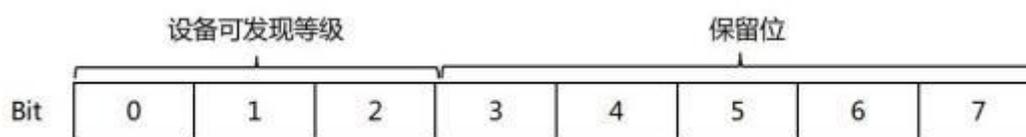
3.1.2 数据类型

设备公开信息的数据类型由 1 字节的值表示，取值为 0x00-0xFF。当前可携带信息类型定义见下表。

数据类型值	数据类型名称	描述
0x01	发现等级	指示被发现方的发现等级
0x02	星闪接入层能力	指示设备支持的星闪接入层能力
0x03	标准服务数据信息	单一标准服务数据信息，16bit UUID 和数据信息
0x04	自定义服务数据信息	单一自定义服务数据信息，128bit UUID 和数据信息
0x05	完整标准服务标识列表	设备支持的所有标准服务 UUID(16bit)列表
0x06	完整自定义服务标识列表	设备支持的所有自定义服务 UUID(128bit)列表
0x07	部分标准服务标识列表	设备支持的部分标准服务 UUID(16bit)列表
0x08	部分自定义服务标识列表	设备支持的部分自定义服务 UUID(128bit)列表
0x09	服务结构散列值	服务结构的散列值
0x0A	设备缩写本地名称	设备本地名称缩写
0x0B	设备完整本地名称	完整的设备本地名称
0x0C	广播发送功率	广播的发送功率
0x0D	SLB 通信域域名	SLB 通信域域名
0x0E	SLB 媒体接入层标识	SLB 媒体接入层标识
0x0F~0xFD	-	保留位
0xFE	数据类型扩展	当数据类型超过 255 个时，可以使用该类型进行数据类型扩展
0xFF	厂商自定义信息	厂商自定义信息

3.1.2.1 发现等级

发现等级由 1 字节值表示，比特 0~2 表示发现等级，比特 3~7 预留，发现等级数据结构定义见图，发现等级具体数值定义见下表。



发现等级取值	描述
0	不可见发现 不将设备和其信息进行展示
1	一般可发现 不做特殊处理
2	优先可发现 优先处理或展示该设备和信息
3	被配对过的设备发现 需要检查是否配对过。若配对过，则将设备信息上报；否则丢弃该设备信息
4	被指定设备发现 比对标识，相同则将设备信息上报

3.1.2.2 星闪接入层能力

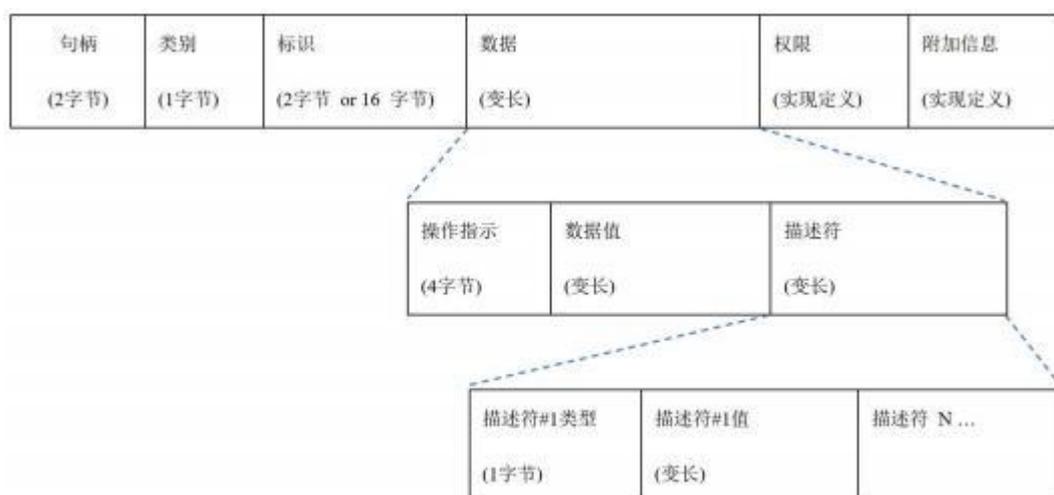
星闪接入层能力数据由 1 字节表示，比特 0 指示星闪接入层是否支持 SLB 接入技术，使用比特 1 指示星闪接入层是否支持 SLE 接入技术，比特 2~7 保留。星闪接入层能力数据值定义见下表。

比特位	描述
0	取值 0 表示不支持 SLB；取值 1 表示支持 SLB；
1	取值 0 表示不支持 SLE；取值 1 表示支持 SLE；
2~7	预留

3.2 服务

3.2.1 数据结构

服务以条目的方式进行呈现。一个条目可以表达一个服务声明或一个服务引用或一个属性或一个方法或一个事件。条目由句柄、类别、标识、数据、权限和附加信息组成。数据字段中又分为操作指示、数据值、描述符。在一个条目中，句柄、类别、标识是必须存在的，数据字段、权限和附加信息是可选的。



3.2.2 句柄

句柄是服务端生成的条目的索引号，指示该条目在服务端的位置。在一个服务端上，句柄的值不允许重复；一个条目由唯句柄索引。句柄长度2个字节。客户端可以通过句柄对条目的内容进行访问。

3.2.3 类别

类别表示该条目承载的服务结构成员类型以及标准和自定义类型的信息。类别长度为1字节。具体定义见下表

类别	取值	描述
标准首要服务	0x00	星闪标准定义的首要服务 <<StdPrimaryService>>

标准次要服务	0x01	星闪标准定义的次要服务 << StdSecondaryService >>
标准属性	0x02	星闪标准定义的服务属性 <<StdProperty>>
标准方法	0x03	星闪标准定义的服务方法 <<StdMethod>>
标准事件	0x04	星闪标准定义的服务事件 <<StdEvent>>
标准服务引用	0x05	引用星闪标准定义服务 <<StdServiceReference>>
保留	0x06~0x07	保留后续扩展
自定义首要服务	0x08	厂商自定义首要服务 <<VendorPrimaryService>>
自定义次要服务	0x09	厂商自定义次要服务 <<VendorSecondaryService>>
自定义属性	0x0A	厂商自定义服务属性 <<VendorProperty>>
自定义方法	0x0B	厂商自定义服务方法 <<VendorMethod>>
自定义事件	0x0C	厂商自定义服务事件 <<VendorEvent>>
自定义服务引用	0x0D	厂商自定义服务引用 <<VendorServiceReference>>
保留	0x0E~0xFF	保留后续扩展

3.2.4标识

标识表示该条目描述的具体内容，由通用唯一标识指示。标准服务或标准服务成员使用 16 比特通用唯一标识；自定义服务或自定义服务成员使用 128 比特的通用唯一标识。标准服务或标准服务成员使用的 16 比特通用唯一标识由星闪联盟统一进行分配，具有全局的唯一性。通过标识，客户端可以明确条目承载的是某一个服务、属性、方法、事件和引用了某一个服务。

3.2.5数据

数据字段是与标识字段关联的数据信息。数据字段中又分为操作指示，数据值和描述符。其中操作指示规定了数据值和描述符中的值域的访问方式。数据字段可以携带可变数量的描述符，也可以不携带描述符，由数据值的访问方式和上层协议确定。

3.2.5.1操作指示

操作指示规定了数据值和描述符值的访问方式。操作指示占用4字节，其中低8比特用于表示数据值的访问方式，高24比特采用位图的方式表示描述符值的访问方式。

描述符都是可读的，写入访问控制由协议和实现定义。有些描述符的写入权限在定义时就是固定的，有些则是可变的，当数据中包含这些访问方式可变的描述符时，需要在高24字节中将对应的比特置为相应的值。

比特索引	作用范围	含义	描述
b0	数据值访问控制	读取	当该比特置位后，数据值可被读取
b1		无响应写入	当该比特置位后，数据值可被写入，写入后无反馈
b2		写入	当该比特置位后，数据值可被写入，写入后产生反馈给客户端
b3		通知	当该比特置位后，数据值通过通知方式传递给客户端
b4		指示	当该比特置位后，数据值通过指示方式传递给客户端
b5		广播	当该比特置位后，数据值可携带在广播中
b6-b7		保留	
b8	描述符访问控制	数据值说明 描述符控制	当该比特置位后，数据值说明描述符可被写入
b9-b31		保留	

3.2.5.2数据值

数据值的含义由标识定义。数据值是一个字节组，可以表示为常规的整型数值，布尔值或字符串等，也可以借助描述符来表达浮点数、科学计数法表示的数值以及自定义的数据结构。

属性条目中的数据值也称为属性值。

3.2.5.3描述符

描述符主要用于承载数据值的关联信息，比如数据值的补充描述、数据值的格式说明、数据值的访问控制、或者由上层协议定义的特定功能。描述符由描述符类型和描述符数据组成。描述符值默认是可读的，当它为可写入时，应在访问控制字段体现。

描述符类型表示该描述符的功能，占用 1 字节，类型范围 0x00-0xFF。属性、方法、事件的描述符类型定义空间相互独立。

对于属性描述符，服务管理功能单元占用 0x00-0x1F，0x00 预留不做定义。0xFF 为厂商自定与描述符类型，其余值留给上层协议使用。属性描述符具体类型见下表。

类型	取值
属性说明描述符	0x01
客户端属性配置描述符	0x02
服务端属性配置描述符	0x03
属性格式描述符	0x04
服务管理保留	0x05-0x1F
上层协议使用	0x20-0xFE
厂商自定义	0xFF

描述符值的含义由描述符类型定义。描述符的值的格式也是由描述符类型决定的。具体的表达格式在各个描述符定义中给出。

这里介绍一下我们会经常用到的客户端属性配置描述符，客户端属性值配置描述符定义了特定客户端如何配置属性值。客户端可以对该描述符的值进行写入操作，控制服务端对相关属性值通知、指示权限。

客户端属性配置描述符的值长度 2 字节，以位域形式表示。

比特索引	描述
b0	如果设置为 1，允许服务端将属性值通过通知发送给客户端
b1	如果设置为 1，允许服务端将属性值通过指示发送给客户端
b2-b15	保留