



## 蓝牙 AT 协议介绍

Rev 0.0.1 —— 2020 年 06 月 02 日

This translated version is for reference only, and the English version shall prevail in case of any discrepancy between the translated and English versions.

版权所有 2020 杰理科技有限公司未经许可，禁止转载



Chapter 1 蓝牙 AT 协议.....	5
1.1 UART 默认配置.....	5
1.2 协议说明.....	6
1.3 包格式.....	7
1.4 CMD 命令.....	8
1.4.1 CMD_SET_BT_ADDR.....	9
1.4.2 CMD_SET_BLE_ADDR.....	9
1.4.3 CMD_SET_BLE_VISIBILITY.....	10
1.4.4 CMD_SET_BT_NAME.....	10
1.4.5 CMD_SET_BLE_NAME.....	11
1.4.6 CMD_SEND_SPP_DATA.....	11
1.4.7 CMD_SEND_BLE_DATA.....	12
1.4.8 CMD_SEND_DATA.....	12
1.4.9 CMD_STATUS_REQUEST.....	13
1.4.10 CMD_VERSION_REQUEST.....	13
1.4.11 CMD_BT_DISCONNECT.....	14
1.4.12 CMD_BLE_DISCONNECT.....	14
1.4.13 CMD_SET_COD.....	14
1.4.14 CMD_ENTER_SLEEP_MODE.....	15
1.4.15 CMD_SET_ADV_DATA.....	15
1.4.16 CMD_SET_SCAN_DATA.....	15
1.4.17 CMD_SET_DCDC.....	16
1.4.18 CMD_GET_BT_ADDR.....	16
1.4.19 CMD_GET_BLE_ADDR.....	16
1.4.20 CMD_GET_BT_NAME.....	17
1.4.21 CMD_GET_BLE_NAME.....	17
1.5 EVENT 命令.....	18
1.5.1 EVENT_BT_CONNECTED.....	18
1.5.2 EVENT_BLE_CONNECTED.....	19
1.5.3 EVENT_BT_DISCONNECTED.....	19
1.5.4 EVENT_BLE_DISCONNECTED.....	19
1.5.5 EVENT_CMD_COMPLETE.....	20



1.5.6 EVENT_SPP_DATA_RECEIVED.....	20
1.5.7 EVENT_BLE_DATA_RECEIVED.....	21
1.5.8 EVENT_SYSTEM_READY.....	21
1.5.9 EVENT_STATUS_RESPONSE.....	22
1.5.10 EVENT_INDICATE_COMPLETE.....	22
1.5.11 EVENT_UART_EXCEPTION.....	23



## 修改日志

版本	日期	描述
0.0.1	2020/ 06 / 02	
更新:	<ul style="list-style-type: none"><li>● 建立初始版本</li><li>● 定义文档格</li><li>● 描述协议</li></ul>	



## Chapter 1 蓝牙 AT 协议

### 1.1 UART 默认配置

类别	说明	备注
波特率	115200	
数据位	8	
停止位	1	
校验位	无	
流控	无	
PIN	PC02 (TX), PC03 (RX)	TX 为芯片 UART 输出, RX 为芯片 UART 输入。可以通过固件修改



## 1.2 协议说明

---

(1) MCU 发给芯片的数据包称为 CMD（命令），MCU 通过发送 CMD 来完成配置蓝牙，控制蓝牙连接，发送数据等操作。

(2) 芯片发给 MCU 的数据包称为 EVENT（事件），芯片通过发送 EVENT 来通知 MCU 蓝牙状态的变化以及上报数据等行为。

(3) MCU 每发送一个 CMD，都需要等待芯片应答一个 EVENT；遵循一去一回的原则；此机制作为软件流控处理。

(4) 芯片的状态变化和上报数据 EVENT 为实时发送给 MCU，不需要等待 MCU 的查询。

(5) CMD 和 EVENT 包均为小端传输，即低字节先传输。

(6) 用户有固件程序，可以自己添加 CMD 和 EVENT 扩展。



### 1.3 包格式

---

Byte offset	Name	名称
0	Packet type	包类型，0x01--CMD 包，0x02--EVENT 包
1	Op	操作码，根据包类型指示不同的 CMD 和 EVENT 指令
2	length	内容长度
3~ (length + 3)	payload	内容



## 1.4 CMD 命令

CMD 是 MCU 发送给蓝牙芯片的指令，用于配置蓝牙，控制蓝牙连接和发送数据等。

芯片收到每个 CMD 后都会回复一个对应的 EVENT 作为应答（通常为 EVENT\_CMD\_COMPLETE）。

即 MCU 发送 CMD 后应等待一个与之对应的 EVENT，收到此 EVENT 后再发送新的 CMD。

已定义的 CMD 如下：

CMD	OP 操作码	描述
CMD_SET_BT_ADDR	0x00	设置蓝牙 EDR 地址
CMD_SET_BLE_ADDR	0x01	设置蓝牙 BLE 地址
CMD_SET_VISIBILITY	0x02	设置蓝牙可发现和广播
CMD_SET_BT_NAME	0x03	设置蓝牙 EDR 名称
CMD_SET_BLE_NAME	0x04	设置蓝牙 BLE 名称
CMD_SEND_SPP_DATA	0x05	发送蓝牙 EDR(SPP)数据
CMD_SEND_BLE_DATA	0x09	发送蓝牙 BLE(ATT)数据
CMD_SEND_DATA	0x0A	发送数据（自动选择通道 SPP 或 BLE）
CMD_STATUS_REQUEST	0x0B	请求蓝牙状态
CMD_VERSION_REQUEST	0x10	获取固件版本
CMD_BT_DISCONNECT	0x11	断开蓝牙 EDR 连接
CMD_BLE_DISCONNECT	0x12	断开蓝牙 BLE 连接
CMD_SED_COD	0x15	设置蓝牙的 Class of Device
CMD_ENTER_SLEEP_MODE	0x27	进入软关机睡眠(需要 IO 唤醒功能)
CMD_SET_ADV_DATA	0x2D	设置蓝牙 BLE 广播包数据
CMD_SET_SCAN_DATA	0x2E	设置蓝牙 BLE 响应包数据
CMD_SET_DCDC	0x31	设置电源 DCDC 使能
CMD_GET_BT_ADDR	0x34	获取蓝牙 EDR 地址
CMD_GET_BLE_ADDR	0x35	获取蓝牙 BLE 地址
CMD_GET_BT_NAME	0x36	获取蓝牙 EDR 名称
CMD_GET_BLE_NAME	0x37	获取蓝牙 BLE 名称





#### 1.4.1 CMD\_SET\_BT\_ADDR

设置芯片的 EDR 地址。

收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：该命令需要先关闭蓝牙可见性，即用命令 CMD\_SET\_VISIBILITY，设置可见为 0。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x00
2	length	0x06
3~8	Payload	地址 (例如内容: 66 55 44 33 22 11, 显示格式: 11:22:33:44:55:66)

#### 1.4.2 CMD\_SET\_BLE\_ADDR

设置芯片的 BLE 地址。

收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：该命令需要先关闭蓝牙可见性，即用命令 CMD\_SET\_VISIBILITY，设置可见为 0。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x01
2	length	0x06
3~8	Payload	地址 (例如内容: 66 55 44 33 22 11, 显示格式: 11:22:33:44:55:66)



#### 1.4.3 CMD\_SET\_BLE\_VISIBILITY

设置芯片蓝牙的可发现和广播状态。

收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：该命令需要先关闭蓝牙可见性，即用命令 CMD\_SET\_VISIBILITY，设置可见为 0。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x02
2	length	0x01
3	Payload	Bit0: edr 可发现 Bit1: edr 可连接 Bit2: ble 可发现 (adv 广播) 其他 Bit 未用，默认 0

#### 1.4.4 CMD\_SET\_BT\_NAME

设置芯片的 EDR 名称。

收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：该命令需要先关闭蓝牙可见性，即用命令 CMD\_SET\_VISIBILITY，设置可见为 0。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x03
2	length	0x01~0x20， 最大长度为 32 bytes
3~N	Payload	蓝牙名称（ASCII 编码的字符串）



#### 1.4.5 CMD\_SET\_BLE\_NAME

设置芯片的 BLE 名称。

收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：该命令需要先关闭蓝牙可见性，即用命令 CMD\_SET\_VISIBILITY，设置可见为 0。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x04
2	length	0x01~0x18，最大长度为 24bytes
3~N	Payload	蓝牙名称（ASCII 编码的字符串）

#### 1.4.6 CMD\_SEND\_SPP\_DATA

发送 EDR 数据包（SPP 协议）。

收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x05
2	length	0x01~0xFF，最大长度为 255bytes，推荐值 128
3~N	Payload	数据



#### 1.4.7 CMD\_SEND\_BLE\_DATA

发送 BLE 数据（ATT 协议）。

收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x09
2	length	0x01~0xFF，最大长度为 255bytes，推荐值 128
3~4	Payload	Profile_data 定义的 notify handle；可用有 0x0008，0x000d，0x0010
5~N	Payload	数据

#### 1.4.8 CMD\_SEND\_DATA

发送蓝牙数据，自动判断当前连接是 EDR 还是 BLE，并从当前连接通道将数据发出。当选择 BLE 通道时，默认使用 notify handle 值 0x0008 发送。若两个通道都连上，默认值选择 EDR 发送。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x0a
2	length	0x01~0xFF，最大长度为 255bytes，推荐值 128
5~N	Payload	数据



#### 1.4.9 CMD\_STATUS\_REQUEST

请求芯片的蓝牙状态。

收到该命令后，会回复 EVENT\_STATUS\_REPONSE。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x0B
2	length	0x00

#### 1.4.10 CMD\_VERSION\_REQUEST

请求芯片的固件版本。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x04。

回复内容为固件版本好：1~65535

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x10
2	length	0x00



#### 1.4.11 CMD\_BT\_DISCONNECT

设置芯片断开蓝牙 EDR 的连接。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x11
2	length	0x00

#### 1.4.12 CMD\_BLE\_DISCONNECT

设置芯片断开蓝牙 BLE 的连接。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x12
2	length	0x00

#### 1.4.13 CMD\_SET\_COD

设置芯片蓝牙 EDR 的 Class of Device。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x15
2	length	0x03
3~5	Payload	Class of Device



#### 1.4.14 CMD\_ENTER\_SLEEP\_MODE

用于无蓝牙连接的情况下，让芯片进入 deep sleep 模式（软关机），功耗降低几微安级别。

进入 deep sleep 模式后，可以通过 UART 发送字节唤醒芯片开机工作（推荐发送 3 个全 0 的字节）。

等待芯片 EVENT\_SYSTEM\_READY 事件后，就可以正常工作。

当收到该命令后，不会有回复芯片直接进入 deepsleep 模式。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x27
2	length	0x00

#### 1.4.15 CMD\_SET\_ADV\_DATA

设置 BLE 的广播包数据。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x2d
2	length	0x01~0x1F
3~N	payload	广播数据

#### 1.4.16 CMD\_SET\_SCAN\_DATA

设置 BLE 的扫描响应包数据。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x2e



2	length	0x01~0x1F
3~N	payload	响应包数据

#### 1.4.17 CMD\_SET\_DCDC

设置电源模式 DCDC 使能；0x01 为打开 DCDC，0x00 为关闭 DCDC。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x31
2	length	0x01
3~N	payload	0x00/0x01

#### 1.4.18 CMD\_GET\_BT\_ADDR

获取蓝牙 EDR 的地址。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x08。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x34
2	length	0x00

#### 1.4.19 CMD\_GET\_BLE\_ADDR

获取蓝牙 BLE 的地址。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE，回复内容长度为 0x08。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01





1	OP	0x35
2	length	0x00

#### 1.4.20 CMD\_GET\_BT\_NAME

获取蓝牙 EDR 的名称。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x36
2	length	0x00

#### 1.4.21 CMD\_GET\_BLE\_NAME

获取蓝牙 BLE 的名称。

当收到该命令后，会回复 EVENT\_CMD\_COMPLETE。

命令格式：

Byte offset	描述	取值
0	CMD	0x01
1	OP	0x37
2	length	0x00



## 1.5 EVENT 命令

已定义的 EVENT 如下：

EVENT 事件名称	OP 操作码	描述
EVENT_BT_CONNECTED	0x00	蓝牙 EDR 连接建立
EVENT_BLE_CONNECTED	0x02	蓝牙 BLE 连接建立
EVENT_BT_DISCONNECTED	0x03	蓝牙 EDR 连接已经断开
EVENT_BLE_DISCONNECTED	0x05	蓝牙 BLE 连接已经断开
EVENT_CMD_COMPLETE	0x06	命令已完成
EVENT_SPP_DATA_RECEIVED	0x07	接收到蓝牙 EDR(SPP)数据
EVENT_BLE_DATA_RECEIVED	0x08	接收到蓝牙 BLE(ATT)数据
EVENT_SYSTEM_READY	0x09	芯片已准备好
EVENT_STAUS_RESPONSE	0x0A	状态回复
EVENT_INDICATE_COMPLETE	0x0C	收到 BLE 的 indicate response
EVENT_UART_EXCEPTION	0x0F	UART 传输包格式错误

### 1.5.1 EVENT\_BT\_CONNECTED

表示蓝牙 EDR 连接建立。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x00
2	Length	0x00



### 1.5.2 EVENT\_BLE\_CONNECTED

表示蓝牙 BLE 连接建立。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x02
2	Length	0x00

### 1.5.3 EVENT\_BT\_DISCONNECTED

表示蓝牙 EDR 连接已经断开。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x03
2	Length	0x00

### 1.5.4 EVENT\_BLE\_DISCONNECTED

表示蓝牙 BLE 连接已经断开。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x05
2	Length	0x00



### 1.5.5 EVENT\_CMD\_COMPLETE

芯片完成每一条命令 CMD 后都会回复事件 EVENT\_CMD\_COMPLETE。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x06
2	Length	Payload 的长度
3	Payload	完成命令操作码 OP
4	Payload	命令完成状态：0x00-成功，0x01-失败
5~N	Payload	回复内容，根据不同的命令 CMD，内容不一样

### 1.5.6 EVENT\_SPP\_DATA\_RECEIVED

芯片收到蓝牙 EDR 数据（SPP 协议）后会通过此事件发送给 MCU。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x07
2	Length	Payload 的长度，0x01~0xFF
3~N	Payload	数据



#### 1.5.7 EVENT\_BLE\_DATA\_RECEIVED

芯片收到蓝牙 EDR 数据（ATT 协议）后会通过此事件发送给 MCU。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x08
2	Length	Payload 的长度，0x01~0xFF
3~4	Payload	Attribute handle, write 或 write_no_response handle
5~N	Payload	数据

#### 1.5.8 EVENT\_SYSTEM\_READY

芯片上电/复位初始化完成后，会发送该事件通知 MCU 自己已经准备好了，可以开始工作。而 MCU 需要收到此 EVENT 后方可发送第一个 CMD。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x09
2	Length	0x00



### 1.5.9 EVENT\_STATUS\_RESPONSE

回复 CMD\_STAUS\_REQUEST。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x0a
2	Length	0x01
3	Payload	芯片状态： Bit0--edr 可发现 Bit1--edr 可连接 Bit2--ble 可发现（执行广播） Bit3--edr 的 spp 协议已经连接上 Bit4--ble 已连接 其他 Bit 保留未用，默认值为 0

### 1.5.10 EVENT\_INDICATE\_COMPLETE

芯片收到蓝牙 BLE 的 indiacte response 后会通知该事件发送给 MCU。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x0C
2	Length	0x00



#### 1.5.11 EVENT\_UART\_EXCEPTION

芯片收到无法处理的 CMD 时，会通过该命令回复。

事件格式：

Byte offset	描述	取值
0	EVENT	0x02
1	OP	0x0F
2	Length	0x00