



蓝牙 AT 协议介绍

V0.03-----20200911

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



目录

| | |
|--|----|
| 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..... | 13 |
| 1.4.12 CMD_BLE_DISCONNECT..... | 14 |
| 1.4.13 CMD_SET_COD..... | 14 |
| 1.4.14 CMD_ENTER_SLEEP_MODE..... | 14 |
| 1.4.15 CMD_SET_ADV_DATA..... | 15 |
| 1.4.16 CMD_SET_SCAN_DATA..... | 15 |
| 1.4.17 CMD_SET_DCDC..... | 15 |
| 1.4.18 CMD_GET_BT_ADDR..... | 16 |
| 1.4.19 CMD_GET_BLE_ADDR..... | 16 |
| 1.4.20 CMD_GET_BT_NAME..... | 16 |
| 1.4.21 CMD_GET_BLE_NAME..... | 17 |
| 1.4.21 CMD_SET_RF_MAX_TXPOWER..... | 17 |
| 1.4.22 CMD_SET_BT_TXPOWER..... | 18 |
| 1.4.23 CMD_SET_BLE_TXPOWER..... | 18 |
| 1.4.24 CMD_BLE_CONN_PARAM_REQUEST..... | 19 |
| 1.4.25 CMD_SET_BLE_SCAN_PARAM..... | 19 |



| | |
|--|----|
| 1.4.26 CMD_SET_BLE_SCAN_ENABLE..... | 20 |
| 1.4.27 CMD_BLE_CREAT_CONNECT..... | 21 |
| 1.4.28 CMD_BLE_CREAT_CONNECT_CANNEL..... | 21 |
| 1.4.29 CMD_BLE_PROFILE_SEARCH..... | 21 |
| 1.4.30 CMD_BLE_ATT_ENABLE_CCC..... | 22 |
| 1.4.31 CMD_BLE_ATT_READ..... | 22 |
| 1.4.32 CMD_BLE_ATT_WRITE..... | 23 |
| 1.4.33 CMD_BLE_ATT_WRITE_NO_RSP..... | 23 |
| 1.5 EVENT 命令..... | 25 |
| 1.5.1 EVENT_BT_CONNECTED..... | 25 |
| 1.5.2 EVENT_BLE_CONNECTED..... | 26 |
| 1.5.3 EVENT_BT_DISCONNECTED..... | 26 |
| 1.5.4 EVENT_BLE_DISCONNECTED..... | 26 |
| 1.5.5 EVENT_CMD_COMPLETE..... | 27 |
| 1.5.6 EVENT_SPP_DATA_RECEIVED..... | 27 |
| 1.5.7 EVENT_BLE_DATA_RECEIVED..... | 27 |
| 1.5.8 EVENT_SYSTEM_READY..... | 28 |
| 1.5.9 EVENT_STATUS_RESPONSE..... | 28 |
| 1.5.10 EVENT_INDICATE_COMPLETE..... | 29 |
| 1.5.11 EVENT_UART_EXCEPTION..... | 29 |
| 1.5.12 EVENT_BLE_CONN_PARAM_UPDATE_COMPLETE..... | 29 |
| 1.5.13 EVENT_BLE_ADV_REPORT..... | 30 |
| 1.5.14 EVENT_BLE_PROFILE_REPOFT..... | 31 |
| 1.5.15 EVENT_BLE_PROFILE_SEARCH_END..... | 32 |



修改日志

| 版本 | 日期 | 描述 |
|-------|---------------|---|
| 0.0.1 | 2020/ 05 / 28 | |
| 更新: | | <ul style="list-style-type: none">● 建立初始版本● 定义文档格● 描述协议 |
| 0.0.2 | 2020/ 06 / 12 | |
| 更新: | | <ul style="list-style-type: none">● 添加可设置 BT 的发射功率 |
| 0.0.3 | 2020/ 08 / 06 | |
| 更新: | | <ul style="list-style-type: none">● 增加主机控制命令 |



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 | PB04 (TX), PB05 (RX) | TX 为芯片 UART 输出, RX 为芯片 UART 输入; 可以通过固件修改。代码定义如下: #define UART_DB_TX_PIN IO_PORTB_04 #define UART_DB_RX_PIN IO_PORTB_05 |
| | | |



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。

另外命令有蓝牙主从机公共使用和主从单独使用，详见标记。

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（从） |
| CMD_SET_BLE_ADDR | 0x01 | 设置蓝牙 BLE 地址（主从） |
| CMD_SET_VISIBILITY | 0x02 | 设置蓝牙可发现和广播（从） |
| CMD_SET_BT_NAME | 0x03 | 设置蓝牙 EDR 名称（从） |
| CMD_SET_BLE_NAME | 0x04 | 设置蓝牙 BLE 名称（主从） |
| CMD_SEND_SPP_DATA | 0x05 | 发送蓝牙 EDR(SPP)数据（从） |
| CMD_SEND_BLE_DATA | 0x09 | 发送蓝牙 BLE(ATT)数据（从） |
| CMD_SEND_DATA | 0x0A | 发送数据（自动选择通道 SPP 或 BLE）（从） |
| CMD_STATUS_REQUEST | 0x0B | 请求蓝牙状态（主从） |
| CMD_VERSION_REQUEST | 0x10 | 获取固件版本（主从） |
| CMD_BT_DISCONNECT | 0x11 | 断开蓝牙 EDR 连接（从） |
| CMD_BLE_DISCONNECT | 0x12 | 断开蓝牙 BLE 连接（主从） |
| CMD_SED_COD | 0x15 | 设置蓝牙的 Class of Device（从） |
| CMD_SET_RF_MAX_TXPOWER | 0x16 | 设置蓝牙 RF 的可配置的最大发设功率（主从） |
| CMD_SET_BT_TXPOWER | 0x17 | 设置蓝牙 EDR 的发设功率（从） |
| CMD_SET_BLE_TXPOWER | 0x18 | 设置蓝牙 BLE 的发设功率（主从） |
| CMD_ENTER_SLEEP_MODE | 0x27 | 进入软关机睡眠(需要 IO 唤醒功能)（主从） |
| CMD_SET_ADV_DATA | 0x2D | 设置蓝牙 BLE 广播包数据（从） |
| CMD_SET_SCAN_DATA | 0x2E | 设置蓝牙 BLE 响应包数据（从） |
| CMD_SET_DCDC | 0x31 | 设置电源 DCDC 使能（主从） |
| CMD_GET_BT_ADDR | 0x34 | 获取蓝牙 EDR 地址（从） |
| CMD_GET_BLE_ADDR | 0x35 | 获取蓝牙 BLE 地址（主从） |
| CMD_GET_BT_NAME | 0x36 | 获取蓝牙 EDR 名称（从） |



| | | |
|------------------------------|------|------------------------|
| CMD_GET_BLE_NAME | 0x37 | 获取蓝牙 BLE 名称（主从） |
| CMD_BLE_CONN_PARAM_REQUEST | 0x38 | 请求 BLE 更新连接参数（主从） |
| CMD_SET_BLE_SCAN_PARAM | 0x50 | 设置蓝牙 BLE 主机 SCAN 参数（主） |
| CMD_SET_BLE_SCAN_ENABLE | 0x51 | 设置蓝牙 BLE 主机 SCAN 使能（主） |
| CMD_BLE_CREAT_CONNECT | 0x52 | 蓝牙 BLE 主机创建连接（主） |
| CMD_BLE_CREAT_CONNECT_CANNEL | 0x53 | 蓝牙 BLE 主机创建连接（主） |
| CMD_BLE_PROFILE_SEARCH | 0x54 | 蓝牙 BLE 主机搜索 profile（主） |
| CMD_BLE_ATT_ENABLE_CCC | 0x55 | 蓝牙 BLE 主机使能通知操作（主） |
| CMD_BLE_ATT_READ | 0x56 | 蓝牙 BLE 主机读操作（主） |
| CMD_BLE_ATT_WRITE | 0x57 | 蓝牙 BLE 主机写操作（有应答）（主） |
| CMD_BLE_ATT_WRITE_NO_RSP | 0x58 | 蓝牙 BLE 主机写操作（没有应答）（主） |

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：该命令需要在未连接状态，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。



该命令需要在未连接状态，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：该命令需要在未连接状态，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：该命令需要在未连接状态，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：该命令需要在未连接状态，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 |

1.4.21 CMD_SET_RF_MAX_TXPOWER

设置芯片蓝牙 RF 的发射功率的最大限制值。

当收到该命令后，会回复 EVENT_CMD_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：该命令需要在未连接状态，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 | 0x16 |
| 2 | length | 0x04 |
| 3 | Payload | edr 的连接的发射功率（范围：0~9，推荐值 5） |
| 4 | Payload | edr 的可以连接状态的发射功率（范围：0~9，推荐值 5） |
| 5 | Payload | edr 的可以发现状态的发射功率（范围：0~9，推荐值 7） |



| | | |
|---|---------|-------------------------|
| 6 | Payload | ble 的发射功率（范围：0~9，推荐值 8） |
|---|---------|-------------------------|

1.4.22 CMD_SET_BT_TXPOWER

设置芯片蓝牙 EDR 的发射功率，工作状态下随时都可以动态调整。

当收到该命令后，会回复 EVENT_CMD_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：该命令设置值小于等于 CMD_SET_RF_MAX_TXPOWER 的设置值

命令格式：

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|---------|-----------------------------|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x17 |
| 2 | length | 0x01 |
| 3 | Payload | edr 的发射功率（范围：0~9，受限最大功率的设置） |

1.4.23 CMD_SET_BLE_TXPOWER

设置芯片蓝牙 BLE 的发射功率，工作状态下随时都可以动态调整。

当收到该命令后，会回复 EVENT_CMD_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：该命令设置值小于等于 CMD_SET_RF_MAX_TXPOWER 的设置值

命令格式：

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|---------|------------------------------|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x18 |
| 2 | length | 0x01 |
| 3 | Payload | ble 的发射功率（范围：0~9，，受限最大功率的设置） |



1.4.24 CMD_BLE_CONN_PARAM_REQUEST

设置芯片蓝牙 BLE 的请求更新连接参数。

当收到该命令后，会回复 EVENT_CMD_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：若主机接受调参数调整，会通过事件 EVENT_BLE_CONN_PARAM_UPDATE_COMPLETE 上报。

命令格式：

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|------------|---|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x38 |
| 2 | length | 0x08 |
| 3~4 | N = 0xFFFF | 连接周期 interval_min (\leq interval_max, 建议值 0x10) Range: 0x0006 to 0x0C80 Time = N * 1.25 ms Time Range: 7.5 ms to 4 s. |
| 5~6 | N = 0xFFFF | 连接周期 interval_max (\geq interval_min, 建议值 0x18) Range: 0x0006 to 0x0C80 Time = N * 1.25 ms Time Range: 7.5 ms to 4 s. |
| 7~8 | N = 0xFFFF | 连接 latency (建议值 0) Range: 0x0000 to 0x01F3 |
| 9~10 | N = 0xFFFF | 连接超时时间 (建议值 0x258) Range: 0x000A to 0x0C80 Time = N * 10 ms Time Range: 100 ms to 32 s |

1.4.25 CMD_SET_BLE_SCAN_PARAM

设置芯片蓝牙 BLE 主机的 SCAN 参数。

当收到该命令后，会回复 EVENT_CMD_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：该命令需要在未连接状态，先关闭蓝牙搜索功能，即用命令 CMD_SET_BLE_SCAN_ENABLE，设置



搜索为 0。

命令格式:

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|------------|--|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x50 |
| 2 | length | 0x04 |
| 3~4 | N = 0xXXXX | 扫描周期 scan_interval (\geq scan_window, 建议值 0x30) Range: 0x0004 to 0x4000 Default: 0x0010 (10 ms) Time = N * 0.625 ms Time Range: 2.5 ms to 10.24 s |
| 5~6 | N = 0xXXXX | 扫描窗口 scan_window (\leq scan_interval, 建议值 0x10) Range: 0x0004 to 0x4000 Default: 0x0010 (10 ms) Time = N * 0.625 ms Time Range: 2.5 ms to 10.24 s |

1.4.26 CMD_SET_BLE_SCAN_ENABLE

设置芯片蓝牙 BLE 主机 SCAN 操作使能。

当收到该命令后, 会回复 EVENT_CMD_COMPLETE, 回复内容长度为 0x00。

注: 该命令使能开搜索时, 需要提前用命令 CMD_SET_BLE_SCAN_PARAM 先配置 SCAN 参数。

搜索到设备会通过事件 EVENT_BLE_ADV_REPORT 上报 SCAN 信息。

命令格式:

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|--------|------------------------|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x51 |
| 2 | length | 0x01 |
| 3 | enable | 使能标记 1: 开搜索, 0: 关搜索 |



1.4.27 CMD_BLE_CREAT_CONNECT

设置芯片蓝牙 BLE 主机创建连接监听。

当收到该命令后，会回复 EVENT_CMD_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：若连接成功，会通过事件 EVENT_BT_CONNECTED 上报已连接。

命令格式：

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|---------------|--------------------------------|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x52 |
| 2 | length | 0x07 |
| 3 | 0xX | 目标地址类型： Range: 0x00 to 0x03 |
| 4~9 | 0XXXXXXXXXXXX | 目标地址: 6 个 byte，低位在前，高位在后 |

1.4.28 CMD_BLE_CREAT_CONNECT_CANNEL

设置芯片蓝牙 BLE 主机取消连接创建监听。

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 | 0x53 |
| 2 | length | 0x00 |

1.4.29 CMD_BLE_PROFILE_SEARCH

设置芯片蓝牙 BLE 主机搜索从机 profile 的方式。

当收到该命令后，会回复 EVENT_CMD_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：若搜索到服务 Services 信息会通过事件 EVENT_BLE_PROFILE_REPOFT 上报。



命令格式:

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|-------------|---|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x54 |
| 2 | length | ? |
| 3 | Search_type | 1---指定 16bit UUID 服务搜索,payload 为 16bit 的 UUID(小端) 2---指定 128bit UUID 的服务搜索,payload 为 128bit 的 UUID (按 UUID 顺序填入) 3---遍历所有的服务(推荐), payload 为 0 |
| 4~? | payload | |

1.4.30 CMD_BLE_ATT_ENABLE_CCC

设置芯片蓝牙 BLE 主机使能从机的通知功能(notify or indicate)。

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 | 0x55 |
| 2 | length | 0x03 |
| 3~4 | Att_handle | 带 notify 或 indicate 属性的 handle |
| 5 | CCC_TYPE | 0---off, 1---notify, 2--indicate |

1.4.31 CMD_BLE_ATT_READ

设置芯片蓝牙 BLE 主机执行读操作。

当收到该命令后, 会回复 EVENT_CMD_COMPLETE, 回复内容长度为 0x00。

注:

命令格式:



| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|------------|-------------------|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x56 |
| 2 | length | 0x02 |
| 3~4 | Att_handle | 带 read 属性的 handle |

1.4.32 CMD_BLE_ATT_WRITE

设置芯片蓝牙 BLE 主机执行写操作，操作成功有 response 响应。

当收到该命令后，会回复 EVENT_CMD_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：。

命令格式：

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|------------|--------------------|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x57 |
| 2 | length | 0x02 + ? |
| 3~4 | Att_handle | 带 write 属性的 handle |
| 5~? | Payload | 数据 |

1.4.33 CMD_BLE_ATT_WRITE_NO_RSP

设置芯片蓝牙 BLE 主机执行写操作，操作成功没有 response 响应。

当收到该命令后，会回复 EVENT_CMD_COMPLETE，回复内容长度为 0x00。

注：

命令格式：

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|--------|--------|
| 0 | CMD | 0x01 |
| 1 | OP | 0x58 |
| 2 | length | 0x02+? |



| | | |
|-----|------------|--------------------------------|
| 3~4 | Att_handle | 带 write_no_response 属性的 handle |
| 5~? | Payload | 数据 |



1.5 EVENT 命令

EVENT 有蓝牙主从机公共使用和主从单独使用，详见标记。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（从） |
| EVENT_BLE_CONNECTED | 0x02 | 蓝牙 BLE 连接建立（主从） |
| EVENT_BT_DISCONNECTED | 0x03 | 蓝牙 EDR 连接已经断开（从） |
| EVENT_BLE_DISCONNECTED | 0x05 | 蓝牙 BLE 连接已经断开（主从） |
| EVENT_CMD_COMPLETE | 0x06 | 命令已完成（主从） |
| EVENT_SPP_DATA_RECEIVED | 0x07 | 接收到蓝牙 EDR(SPP)数据（从） |
| EVENT_BLE_DATA_RECEIVED | 0x08 | 接收到蓝牙 BLE(ATT)数据（主从） |
| EVENT_SYSTEM_READY | 0x09 | 芯片已准备好（主从） |
| EVENT_STAUS_RESPONSE | 0x0A | 状态回复（主从） |
| EVENT_INDICATE_COMPLETE | 0x0C | 收到 BLE 的 indicate 操作 response（从） |
| EVENT_UART_EXCEPTION | 0x0F | UART 传输包格式错误（主从） |
| EVENT_BLE_CONN_PARAM_UPDATE_COMPLETE | 0x10 | BLE 更新连接参数完成（主从） |
| EVENT_BLE_ADV_REPORT | 0x20 | BLE 主机获取到的广播包数据（主） |
| EVENT_BLE_PROFILE_REPOFT | 0x21 | BLE 主机获取到的 PROFILE 信息（主） |
| EVENT_BLE_PROFILE_SEARCH_END | 0x22 | BLE 主机 PROFILE 搜索结束（主） |

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 连接建立成功。

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、write_no_response、read、indicate 和 notify 等 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 Bit5--ble 执行搜索 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 indicate 操作的 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 |

1.5.12 EVENT_BLE_CONN_PARAM_UPDATE_COMPLETE

芯片收到蓝牙 BLE 的连接参数调整成功，会通过该事件发送给 MCU。



事件格式:

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|------------|--|
| 0 | EVENT | 0x02 |
| 1 | OP | 0x10 |
| 2 | Length | 0x06 |
| 3~4 | N = 0xXXXX | 连接周期 interval Range: 0x0006 to 0x0C80 Time = N * 1.25 ms Time Range: 7.5 ms to 4 s. |
| 5~6 | N = 0xXXXX | 连接 latency Range: 0x0000 to 0x01F3 |
| 7~8 | N = 0xXXXX | 连接超时时间 Range: 0x000A to 0x0C80 Time = N * 10 ms Time Range: 100 ms to 32 s |

1.5.13 EVENT_BLE_ADV_REPORT

芯片的蓝牙 BLE 主机搜索到的设备信息, 会通过该事件发送给 MCU。

事件格式:

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|----------------|------------------------------|
| 0 | EVENT | 0x02 |
| 1 | OP | 0x20 |
| 2 | Length | 8+? |
| 3 | pdu_type | pdu 包类型, Range: 0x00 to 0x04 |
| 4 | address_type | 目标地址类型, Range: 0x00 to 0x03 |
| 5~10 | address | 目标地址, 6 个 byte, 低位在前, 高位在后 |
| 6~? | N * adv_info_t | 广播包信息结构组合 |

Struct { //广播包信息结构



```
u8 len;// 1+n  
u8 adv_type;  
u8 adv_data[n];  
}adv_info_t;
```

1.5.14 EVENT_BLE_PROFILE_REPOFT

芯片的蓝牙 BLE 主机搜索到的 profile 信息，会通过该事件发送给 MCU。

事件格式：

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|----------------|----------------------|
| 0 | EVENT | 0x02 |
| 1 | OP | 0x21 |
| 2 | Length | 0x00 |
| 3 | uuid_type | 1--uuid16,2--uuid128 |
| 6~? | handle_info_t; | Profile 信息 |

struct { //profile 信息结构

```
u16 services_uuid16; //非 0: 16bit uuid, 为 0: 128bit uuid  
u8 services_uuid128[16]; // 128 bit uuid  
u16 characteristic_uuid16; //非 0: 16bit uuid, 为 0: 128bit uuid  
u8 characteristic_uuid128[16]; // 128 bit uuid  
u16 value_handle; //操作 handle  
u8 properties; //属性 bits
```

}handle_info_t;

//properties 属性 bits 定义

```
#define ATT_PROPERTY_BROADCAST 0x01  
#define ATT_PROPERTY_READ 0x02  
#define ATT_PROPERTY_WRITE_WITHOUT_RESPONSE 0x04  
#define ATT_PROPERTY_WRITE 0x08  
#define ATT_PROPERTY_NOTIFY 0x10  
#define ATT_PROPERTY_INDICATE 0x20
```

All information provided in this document is subject to legal disclaimers © JL.V. 2020. All rights reserved.



1.5.15 EVENT_BLE_PROFILE_SEARCH_END

芯片的蓝牙 BLE 主机搜索 profile 结束，会通过该事件发送给 MCU。

事件格式：

| Byte offset | 描述 | 取值 |
|-------------|--------|------|
| 0 | EVENT | 0x02 |
| 1 | OP | 0x22 |
| 2 | Length | 0x00 |