



密级：公开资料

低功耗蓝牙（BLE）5.1 CC264X 系列透传规格书

文档版本：V1.0

深圳市昇润科技有限公司

2021 年 03 月 16 日

版权所有

目 录

1. 概述.....	1
1.1. BLE 应用领域.....	1
1.2. 功能特点.....	1
1.3. 主要功能特点.....	1
2. 硬件规格.....	3
2.1. 模组对比.....	3
2.2. 模组脚位及尺寸.....	4
名 称: HY-40R2L4 C.....	4
2.3. 引脚定义说明.....	5
2.4. 电气特性.....	6
2.5. 工作模式.....	7
2.5.1. 桥接模式.....	7
2.6. 电路连接.....	8
2.6.1. 模块通信接口选择.....	8
2.6.2. 两种通信方式连接示意图.....	8
3. 软件规格.....	10
3.1. 指令速查表.....	10
3.2. 指令格式说明.....	13
3.2.1. UART 通信方式.....	13
3.2.3. SPI 通信方式(暂不支持).....	22
3.3. APP 指令.....	26
3.4. 指令集说明.....	27
3.4.1. UART 测试指令 (/).....	27
3.4.2. 扫描从机 (0x03).....	27
3.4.3. 连接从机 (0x04).....	27
3.4.4. SPI 蓝牙数据收发 (0x0C).....	28
3.4.5. 设置模组名称 (0x0E).....	28
3.4.6. RSSI 读取 (0x10).....	29
3.4.7. 本机地址 (0x11).....	30
3.4.8. RSSI 刷新周期 (0x12).....	30
3.4.9. 从机数目 (0x13).....	31
3.4.10. 从机 MAC 地址 (0x14-0x1B).....	31
3.4.11. 断开所有连接 (0x1C).....	32
3.4.12. 状态 0 寄存器 (0x1D) (保留).....	32
3.4.13. 状态寄存器 1 (0x1E) (保留).....	33
3.4.14. 发射功率寄存器 (0x24).....	33
3.4.15. 接收增益寄存器 (0x25).....	34

3. 4. 16. 广播间隔寄存器 (0x26)	34
3. 4. 17. 连接间隔寄存器 (0x27)	35
3. 4. 18. 广播开关寄存器 (0x29)	36
3. 4. 19. 软件复位 (0x2A)	37
3. 4. 20. 软件版本号 (0x3D)	37
3. 4. 21. 从机延迟寄存器 (0x42)	37
3. 4. 22. 连接超时寄存器 (0x43)	37
3. 4. 23. 参数更新延迟寄存器 (0x45)	38
3. 4. 24. 广播数据中的厂商标识符数据设置 (0x47)	39
3. 4. 25. 读取 1-8 号从机厂商标识数据 (0x49-0x50)	40
3. 4. 26. RSSI0-RSSI7 读取 (0x51-0x58)	40
3. 4. 27. 指定 MAC 地址连接 (0x59)	41
3. 4. 28. 数据通道 (0x5C)	42
3. 4. 29. 连接状态查询 (0x5D)	42
3. 4. 30. 断开指定连接 (0x5E)	43
3. 4. 31. 已连接设备数量 (0x5F)	43
3. 4. 32. 查询扫描列表信息 (/)	44
3. 4. 33. 查询已连接设备的信息 (/)	44
3. 4. 34. UART 参数设置 (0x73)	45
3. 4. 35. 系统信息查询寄存器 (0x76)	46
3. 4. 36. GPIO 输入输出电平 (0x78)	46
3. 4. 37. GPIO 方向控制 (0x79)	47
3. 4. 38. 连接间隔最小值寄存器 (0x82)	47
3. 4. 39. 连接间隔最小值寄存器 (0x83)	48
4. 蓝牙协议 (APP 接口)	50
4. 1. BLE 模组 UUID 说明	50
4. 2. APP 指令操作说明	50
5. 工具使用说明	51
5. 1. 手机 APP (TTC-BLE)	51
5. 1. 1. 手机 APP 下载	51
5. 1. 2. 数据加密选项设置	52
5. 1. 3. 接收/发送透传数据	52
5. 1. 4. 参数同步与设置	53
5. 1. 4. 蓝牙从机 OAD 升级	54
5. 2. PC 端软件 (BleConfig)	54
6. 模组认证证书	55
6. 1. HY-40R201	55
6. 1. 1. BQB	55
6. 1. 2. FCC	56
6. 1. 3. EU-RED	57
6. 1. 4. Canada IC	58

6. 2. HY-40R204.....	59
6. 2. 1. BQB.....	59
6. 2. 2. FCC.....	60
6. 2. 3. RED.....	61
6. 2. 4. Canada IC.....	62
7. 文档修订说明.....	63
8. 软件版本说明.....	64
8. 1. 蓝牙从机版本.....	64
9. 联系我们.....	65

公开资料

1. 概述

1.1. BLE 应用领域

- **健身类：**运动手环，计步器，运动计量（跑步，自行车，高尔夫）。
- **智能家居类：**插座改造，遥控开关，调光调色照明，门锁，窗帘，温湿度计，智能秤，环境烟雾探测器，宠物监管
- **健康医疗类：**医疗检测/追踪（心率，血压，血氧，脉搏，体温）。
- **婴幼儿护理：**实时体温检测，智能婴儿床，防丢失。
- **玩具类：**互动遥控玩具，机器人，飞行器，玩具车，防丢器。
- **汽车电子：**胎压检测，汽车自动锁，车位记录，电动车防盗器，数据采集监控。
- **人机界面：**HID 键盘、鼠标、遥控器、手柄。



1.2. 功能特点

CC264X 透传支持**蓝牙从机版本**。透传模组作为蓝牙从机。目前只支持单链接版本。模组只能与 1 个蓝牙主机进行连接，进行大包数据传输时，每包数据最多可达到 248Byte，最高速率单向 30 KBytes/s 稳定速率，瞬间爆发速率可达 40 KBytes /s 以上（蓝牙 5.0 手机）。BLE 4.2 设备速率双向可达 12Kbytes/s。

1.3. 主要功能特点

说明：如果手机 APP 与蓝牙从机需进行大包数据传输，手机蓝牙需支持 BLE4.2 或以上版本；同时，如果用我司“TTC-BLE”APP 进行大包数据传输，需要切换到“Large MTU”界面。

- 基于 BLE 5.1 协议，支持蓝牙从机角色。
- 串口数据包长度，单链接版本最多支持 248Byte。
- 高速双向透传转发，单向支持 30KB/S 速率，最快双向分别可达 12KByte/s

- (单链接大包传输)。
- 单链接版本默认 20ms 连接间隔, 连接快速。
 - 用户接口使用通用串口设计, 全双工双向通讯, 波特率范围 1200bps ~ 460800bps (默认)。
 - 支持 UART 指令软件复位模块, 获取 MAC 地址。
 - 支持 UART 指令调整蓝牙连接间隔, 控制不同的转发速率。
 - 支持 UART 指令调整发射功率, 修改广播间隔/连接超时时间, 修改串口波特率, 修改模块名, 均会掉电保存。
 - 支持移动设备 UART 修改模块名称, 掉电保存, 修改串口波特率, 自定义广播内容, 广播周期, 均掉电保存。
 - 支持连接状态, 广播状态提示脚/普通 IO 灵活配置。
 - 极低功耗的待机模式。
 - 支持 UART 设置 TX 功率, 调节不同的传输灵敏度以实现应用距离调节。
 - 支持 UART 自由开/关广播, 实现真正的深度睡眠。

2. 硬件规格

2.1. 模组对比

点击对应的产品名称，可查看模组的实物图、脚位图及尺寸，如 [2.2 节](#)。“大模组”和“小模组”使用的芯片相同均为 CC2640R2L，均有 4 种天线形式可选，每个模组的屏蔽盖可选。

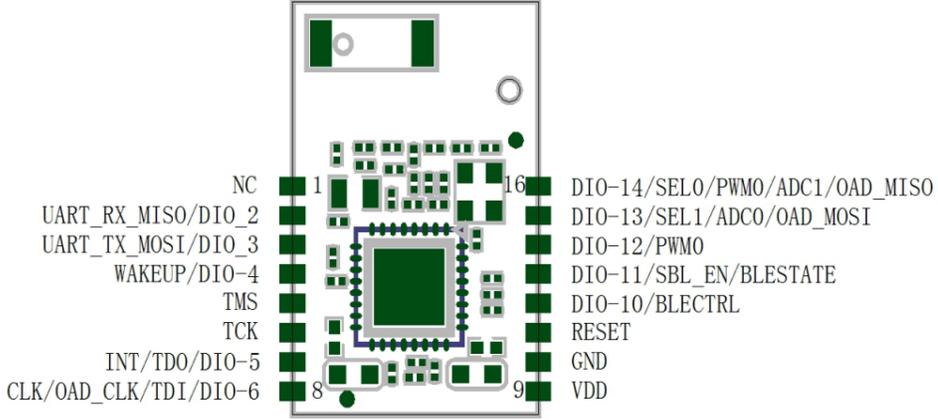
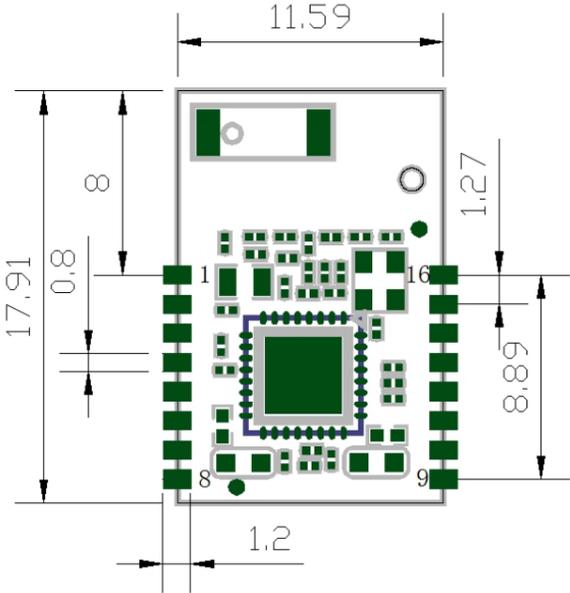
类型	产品名称	通讯方式	尺寸(mm)	模组脚位数	天线形式	认证
小模块	HY-40R2L4C	UART	11.59*17.9*2.6	10pin	陶瓷天线	暂无

备注：

- (1) 模组支持 UART 种通信方式
- (2) 通讯方式的选择参见 [2.6.1 节](#)，两种通讯方式的软件特性见 [3.2 节](#)。
- (3) 如果小模块需要使用 ADC/PWM 功能，需出厂设置好与主控 MCU 的通信方式。

公开资料

2.2. 模组脚位及尺寸

规格参数	实物图	引脚图	尺寸图
<p>名称: HY-40R2L4 C</p> <p>通信方式: UART</p> <p>尺寸(mm): 11.59*17.9*2.6</p> <p>脚位数: 10pin</p> <p>天线形式: 陶瓷天线</p> <p>屏蔽盖: 可选</p> <p>认证: 暂无</p>		 <p>NC 1 16 DIO-14/SEL0/PWM0/ADC1/OAD_MISO</p> <p>UART_RX_MISO/DIO_2 2 DIO-13/SEL1/ADC0/OAD_MOSI</p> <p>UART_TX_MOSI/DIO_3 3 DIO-12/PWM0</p> <p>WAKEUP/DIO-4 4 DIO-11/SBL_EN/BLESTATE</p> <p>TMS 5 DIO-10/BLECTRL</p> <p>TCK 6 RESET</p> <p>INT/TDO/DIO-5 7 GND</p> <p>CLK/OAD_CLK/TDI/DIO-6 8 9 VDD</p>	

备注: 距离测试环境: 默认发射功率 +5 dBm, 模块与 iPhone 6P 手机在空旷环境最大断线距离

公开资料

2.3. 引脚定义说明

功能	引脚名	功能描述	模组引脚编号	备注
			HY-40R2L4 C	
通信接口选择	SELO	MCU 与 BLE 通讯方式(UART/SPI)选择引脚, 参见 2.6.1 节	\	下拉输入 (模组软件配置)
	SEL1		\	下拉输入 (模组软件配置)
UART	INT	中断输出端 (UART/SPI)	7	推挽输出 (模组软件配置)
	Wakeup/CS	低电平唤醒 BLE 模组, 高电平时模块自动睡眠	4	(1) WAKEUP/CS 引脚, 并不影响蓝牙广播、连接 (2) 上拉输入 (模组软件配置)
	TX	串口总线数据发送端	3	推挽输出, 空闲高电平 (模组软件配置)
	RX	串口总线数据接收端	2	(1) 输入, 内部无上下拉电阻 (模组软件配置)。Uart 模式下, 此引脚不能悬空。
SPI	INT	中断输出端 (UART/SPI)	\	推挽输出 (模组软件配置)
	Wakeup/CS	低电平唤醒 BLE 模组, 高电平时模块自动睡眠	\	上拉输入 (模组软件配置)
	MOSI	主机输出, 从机输入端	\	/
	MISO	主机输入, 从机输出端	\	/
	CLK	SPI 总线时钟信号端	\	下拉输入 (模组软件配置)
复位	REST	模组硬件复位引脚, 低电平复位	11	(1) 无需外接 RC 复位电路 (2) 蓝牙主机 SBL 升级时需使用 RESET 引脚
电源	VDD	模组电源引脚, 范围 1.8V - 3.8V DC, 推荐电压 2.7 - 3.3V DC。	9	烧录估计、透传需掉电保存的参数设置时, Vdd 电压 2.4 - 3.3V
地	GND	模组接地引脚	10	/
蓝牙开关	BleCtrl	外部 MCU 拉高 BleCtrl, 断开已有连接, 并关闭广播 外部 MCU 拉低 BleCtrl, 开启广播	12	(1) “蓝牙开关”功能默认不开启 (2) 如需开启此功能, 请与我司联系
状态指示	BleState	BleState=1, 模块处于断开状态 BleState=0, 模块处于连接状态	13	(1) “状态指示”功能默认开启 (2) 推挽输出 (模组软件配置)
SBL 使能	SBL_EN	SBL 升级使能, 此功能仅主机支持, 从机无此功能	\	上拉输入 (模组软件配置)
主机清除配对 MAC 地址	CLEAR	主机清除配对的 MAC 地址, 高电平有效	\	主机 V1.2 及以上版本有效

备注:

1. 蓝牙开关功能

- (1) 外部 MCU 拉高 BleCtrl: 当模组处于广播状态时, 模组停止广播; 当模组处于连接状态时, 模组主动断开蓝牙连接并停止广播。
- (2) 外部 MCU 拉低 BleCtrl: 模组再次启动广播。

2. 灰色部分, 表示当前暂无此功能!

2.4. 电气特性

测试条件: $T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $V_{DD} = 3.0\text{V}$ 带内部 DC-DC 稳压器, 测试标准: 1Mbps GFSK 调制, $FRF = 2440\text{MHz}$ 蓝牙低功耗模式.

- 调制模式: GFSK。
- 支持 2M、1M、500K、250K 几个等级的 PHY, 可实现 long range 功能。
- 频率范围: 2400 MHz - 2480MHz (2.4G ISM 频段)。
- 发射功率范围: -21dBm - +5dBm (差动模式输出点特性, 可由软件编程控制)。
- 工作环境温度范围: $-40\text{ }^\circ\text{C} - +85\text{ }^\circ\text{C}$ 。
- 储存环境温度范围: $-40\text{ }^\circ\text{C} - +125\text{ }^\circ\text{C}$ 。
- 电源电压: 1.8V - 3.8V DC (推荐电压 2.7 - 3.3V DC, 最大消耗电流时需能保持住)。烧录估计、透传需掉电保存的参数设置时, V_{dd} 电压 2.4 - 3.3V。
- 电源电压噪声应小于 10mVpp, 过大的电源噪声, 会降低射频性能。
- RX 灵敏度: -97dBm typical (差动模式输出点特性)
- 接收模式瞬间最大电流 (高增益设置): 5.9mA。
- 发射模式瞬间最大电流 (设定 0dBm) : 6.1mA。
- 发射模式瞬间最大电流 (设定+5dBm) : 9.1mA。
- 功耗测试 (使用默认发射功率+5dBm, 平均电流)

状态 \ 设置	广播/连接间隔 (ms)	Wakeup 拉高	Wakeup 拉低
广播	20	982.76uA	2.84mA
	100	224.47uA	2.38mA
	500	41.76uA	2.27mA
	1000	18.18uA	2.25mA
连接	20	726.65uA	2.56mA
	100	113.25uA	2.23mA
	200	56.46uA	2.19mA
	500	22.64uA	2.23mA
	1000	12.61uA	2.25mA
睡眠	3.97uA (关闭广播, wakeup 拉高)		
数据传输	2.75mA		

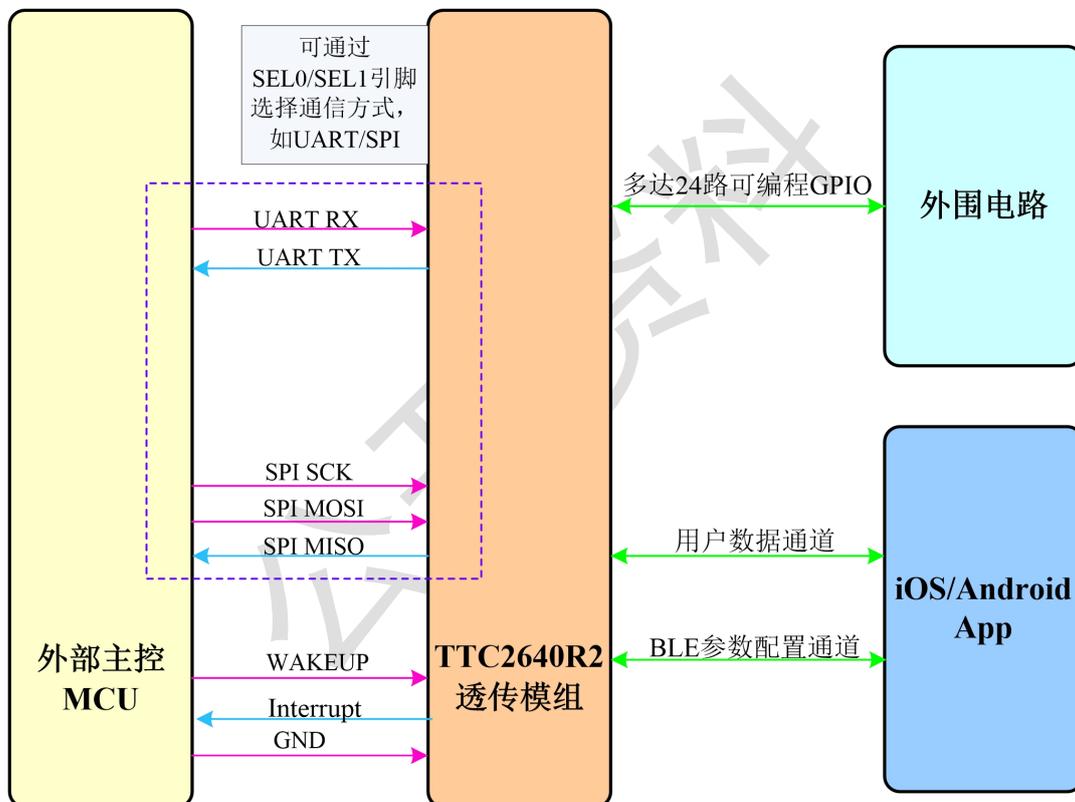
2.5. 工作模式

目前仅支持数据透传模式，说明如下：

2.5.1. 桥接模式

外部主控 MCU 可以通过模块的通用串口和移动设备进行双向通讯，用户也可以通过特定的串口 AT 指令，对某些通讯参数进行管理控制。用户数据的具体含义由上层应用程序自行定义。移动设备可以通过 APP 对模块进行写操作，写入的数据将通过串口发送给外部主控 MCU。模块收到来自外部主控 MCU 串口的数据包后，将自动转发给移动设备。此模式下的开发，用户必须外部主控 MCU 的代码设计，以及智能移动设备端 APP 代码设计。当然，此处手机端 APP 也可以是蓝牙主机模组。

注意：红色箭头表示透传模组输出，蓝色箭头表示透传模组输入，绿色箭头表示双向传输。



如何通过 SEL0/SEL1 引脚设定桥接模式下，透传模组与外部 MCU 的通信方式，见 2.6 节 ([电路连接](#))。

2.6. 电路连接

2.6.1. 模块通信接口选择

2.6.1.1. 硬件设置

透传程序，暂时只支持 UART 通讯方式，模组默认需要通过 SEL 引脚确定通信方式。硬件设计时，需通过设定 SEL 引脚的高低电平，选择通讯方式，见下表。

SEL 引脚选择通讯模式

序号	通道选择 PIN 状态		通讯接口状态		备注
	SEL1	SEL0	UART	SPI	
1	0	0	OK	/	硬件连接示意图， 参见 2.6.2 节
2	0	1	/	/	
3	1	0	/	/	
4	1	1	/	/	
5	X	X	OK	/	

备注：

0 表示低电平，1 表示高电平，X 表示悬空

UART 方式：SEL1=0, SEL0=0 或者 SEL0, SEL1 悬空

SPI 方式：SEL1=1, SEL0=0

2.6.1.2. 出厂预先配置

倘若硬件设计时，为了更优化硬件资源的使用，欲将 SEL 引脚作为 GPIO，可与我司业务取得联系，在模组出厂时预先配置好通信接口。

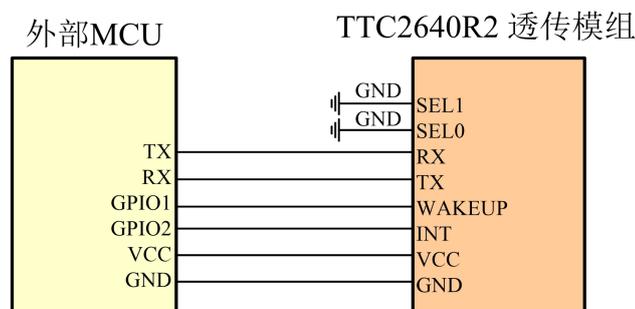
2.6.2. 两种通信方式连接示意图

外部 MCU 与透传模组通信时，需严格按照通信时序操作。当然，在测试时，可将透传模组 WAKEUP 引脚拉低，使模组一直处于唤醒状态，便于测试。说明：以下仅为基本通信所需的引脚连接，其他引脚如蓝牙状态、蓝牙开关等引脚说明，参见 2.3 节。

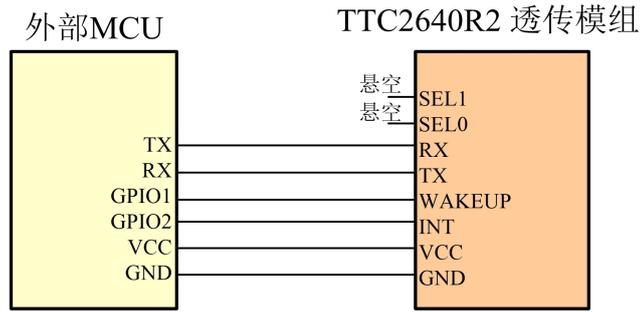
2.6.2.1. UART 连接示意图

UART 方式，SEL0/SEL1 连接方式以后以下两种：

- (1) SEL1=0, SEL0=0 (推荐)

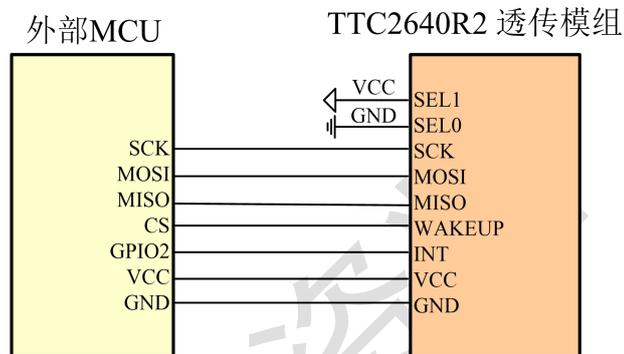


(2) SEL0 及 SEL1 均悬空



2.6.2.2.SPI 连接示意图(暂不支持)

SPI 方式，SEL0/SEL1 连接方式，如 SEL1=1, SEL0=0:



3. 软件规格

CC2640R2L 透传仅支持**从机版本**。

(1) 使用 SPI 通信方式时，所有功能均通过命令实现；

(2) 当使用 UART 通信方式时，上电即可发送 AT 指令，建立连接后即可传输数据。如需发送 AT 指令，需先等待上一笔数据（或上一条命令回复）发送完成（或者，指令之间，指令与数据之间，间隔需大于 6ms），以保证 AT 指令正常识别。

3.1. 指令速查表

注意：

- AT 指令均以”↵”结尾，指令正确时均会回复”AT+OK↵”，在以下表格中不再重复；（”↵”为回车换行符，ASCII 码为 0x0D0A）。
- 下表中“×”表示不支持此功能，“√”表示支持此功能；
- 主/从有效：指令在特定蓝牙角色时才有效（M 表示主机有效，S 表示从机有效，MS 表示主机和从机均有效）；
- AT 指令、SPI 指令、APP 指令具体格式，[参见 3.2 节指令格式说明](#)；

指令速查表

序号	AT 指令	SPI 指令	APP 指令	读写	掉电保存	主/从有效	指令功能
1.	AT	/	/	W	×	S	UART 测试指令
2.	AT+SCA=x	0x03	/	W	×	S	扫描从机
3.	AT+CON#n	0x04	/	W	×	S	连接从机
4.	/	0x0c	/	R/W	×	S	SPI 蓝牙数据接收发
5.	AT+NAME=xxxx	0x0e	0x0e	R/W	√	S	设置模组名称
6.	AT+RSSI_READ=?	0x10	0x10	R		S	RSSI 读取
7.	AT+DEVID=?	0x11	0x11	R	×	S	本机 MAC 地址
8.	AT+RSSI_PERIOD=X	0x12	0x12	R/W	×	S	RSSI 刷新周期
9.	AT+LIST_NUM=?	0x13	/	R	×	S	从机数目
10.	AT+LIST0_MAC=?	0x14	/	R	×	S	1 号从机 MAC 地址
11.	AT+LIST1_MAC=?	0x15	/	R	×	S	2 号从机 MAC 地址
12.	AT+LIST2_MAC=?	0x16	/	R	×	S	3 号从机 MAC 地址
13.	AT+LIST3_MAC=?	0x17	/	R	×	S	4 号从机 MAC 地址
14.	AT+LIST4_MAC=?	0x18	/	R	×	S	5 号从机 MAC 地址
15.	AT+LIST5_MAC=?	0x19	/	R	×	S	6 号从机 MAC 地址

16.	AT+LIST6_MAC=?	0x1a	/	R	×	S	7号从机 MAC 地址
17.	AT+LIST7_MAC=?	0x1b	/	R	×	S	8号从机 MAC 地址
18.	AT+DISA	0x1c	0x1c	W	×	S	断开所有连接
19.	AT+FUNSTATE0=n	0x1d	0x1d	R/W	×	S	功能状态 0 寄存器 (保留)
20.	AT+FUNSTATE1=n	0x1e	0x1e	R/W	×	S	功能状态 1 寄存器 (保留)
21.	AT+TX=n	0x24	0x24	R/W	√	S	发射功率寄存器
22.	AT+RX=n	0x25	0x25	R/W	√	S	接收增益寄存器 (保留)
23.	AT+ADV_INTERVAL=n	0x26	0x26	R/W	√	S	广播间隔寄存器
24.	AT+CON_INTERVAL=n	0x27	0x27	R/W	√	S	连接间隔寄存器
25.	AT+ADV=n	0x29	/	R/W	×	S	广播开关寄存器
26.	AT+SOFT_RST=1	0x2a	0x2a	W	×	S	软件复位
27.	AT+VERION=?	0x3d	0x3d	R	×	S	软件版本号
28.	AT+SLAVE_LATENCY=n	0x42	0x42	R/W	√	S	从机延迟寄存器
29.	AT+CONN_TIMEOUT=n	0x43	0x43	R/W	√	S	连接超时寄存器
30.	AT+PARA_TIMEOUT=n	0x45	0x45	R/W	√	S	参数更新延迟寄存器
31.	AT+ADV_MFR_SPC=xxx	0x47	0x47	R/W	√	S	广播数据的厂商标识符数据设置
32.	AT+MFR0=?	0x49	/	R	×	S	1号从机厂商标识数据
33.	AT+MFR1=?	0x4a	/	R	×	S	2号从机厂商标识数据
34.	AT+MFR2=?	0x4b	/	R	×	S	3号从机厂商标识数据
35.	AT+MFR3=?	0x4c	/	R	×	S	4号从机厂商标识数据
36.	AT+MFR4=?	0x4d	/	R	×	S	5号从机厂商标识数据
37.	AT+MFR5=?	0x4e	/	R	×	S	6号从机厂商标识数据
38.	AT+MFR6=?	0x4f	/	R	×	S	7号从机厂商标识数据
39.	AT+MFR7=?	0x50	/	R	×	S	8号从机厂商标识数据
40.	AT+RSSI0=?	0x51	/	R	×	S	1号从机 RSSI

41.	AT+RSSI1=?	0x52	/	R	×	S	2号从机 RSSI
42.	AT+RSSI2=?	0x53	/	R	×	S	3号从机 RSSI
43.	AT+RSSI3=?	0x54	/	R	×	S	4号从机 RSSI
44.	AT+RSSI4=?	0x55	/	R	×	S	5号从机 RSSI
45.	AT+RSSI5=?	0x56	/	R	×	S	6号从机 RSSI
46.	AT+RSSI6=?	0x57	/	R	×	S	7号从机 RSSI
47.	AT+RSSI7=?	0x58	/	R	×	S	8号从机 RSSI
48.	AT+CON_MAC=xxxxxx	0x59	/	R/W	√	S	指定 MAC 地址连接
49.	AT+DCH=X	0x5c	0x5c	R/W	×	S	数据通道
50.	AT+STATE=?	0x5d	0x5d	R	×	S	连接状态查询
51.	AT+DIS=X	0x5e	0x5e	W	×	S	断开指定连接
52.	AT+CNNT_NUM=?	0x5f	0x5f	R	×	S	已连接设备数量
53.	AT+CNNT_INF0=?	/	/	R	×	S	连接设备信息查询
54.	AT+SCAN_INFn=?	/	/	R	×	S	扫描信息列表查询
55.	AT+UART_CFG=b,d,s,p	0x73	0x73	R/W	√	S	设置 UART 参数
56.	AT+SYS_INFO=?	/	/	R	×	S	系统信息查询
57.	AT+IO=XXXXXXXX	0x78	0x78	R/W	×	S	GPIO 输入输出电平
58.	AT+DIR=XXXXXXXX	0x79	0x79	R/W	×	S	GPIO 方向控制
59.	AT+CNN_INT_MIN=xx	0x82	0x82	R/W	√	S	连接间隔最小值
60.	AT+CNN_INT_MAX=xx	0x83	0x83	R/W	√	S	连接间隔最大值

3.2. 指令格式说明

3.2.1. UART 通信方式

- 格式：默认参数为波特率 460800bps, 8bits 数据长度, 1bit 停止位, 无校验位。
- 数据传输说明
 - 从机透传分为单链接、多链接两种版本, 请先确认程序版本。
 - (1) 单链接数据传输：单包传输最高可达 248 字节 (使用加密功能为 245 字节, 不使用加密功能为 248 字节), 发包间隔大于等于 20ms。
 - (2) 多链接数据传输：最多可与 4 个手机连接, 每包数据 20 字节, 4 个手机发包间隔默认依次为 100ms/85ms/70ms/55ms。

3.2.1.1. 引脚说明

- TX: BLE 模组数据发送。
- RX: BLE 模组数据接收。
- WAKEUP: 唤醒引脚 (BLE 模组的输入引脚)
 - (1) WAKEUP 与蓝牙的关系
 - WAKEUP 的电平并不影响 BLE 模组的广播, 以及蓝牙连接。
 - (2) WAKEUP 与 UART 的关系
 - 选择 UART 通信方式时, 外部 MCU 拉低 WAKEUP 时, RX/TX 才能进行数据传输。
- INT: 中断引脚 (BLE 模组的输出引脚)
 - (1) 当外部 MCU 需要向 BLE 模组发送数据时, INT 引脚仅作为状态指示, 可忽略: BLE 模组被唤醒之后, 会将 INT 引脚拉低, 告知外部 MCU 可以开始发送数据。
 - (2) 当 BLE 模组需向外部发送数据时, 会先自动拉低 INT 引脚 (可用于唤醒外部 MCU)。BLE 模组数据发送完毕后, 会自动拉高。

3.2.1.2. 指令格式

指令示例: "AT+ADV_INTERVAL=800↵"

指令格式:

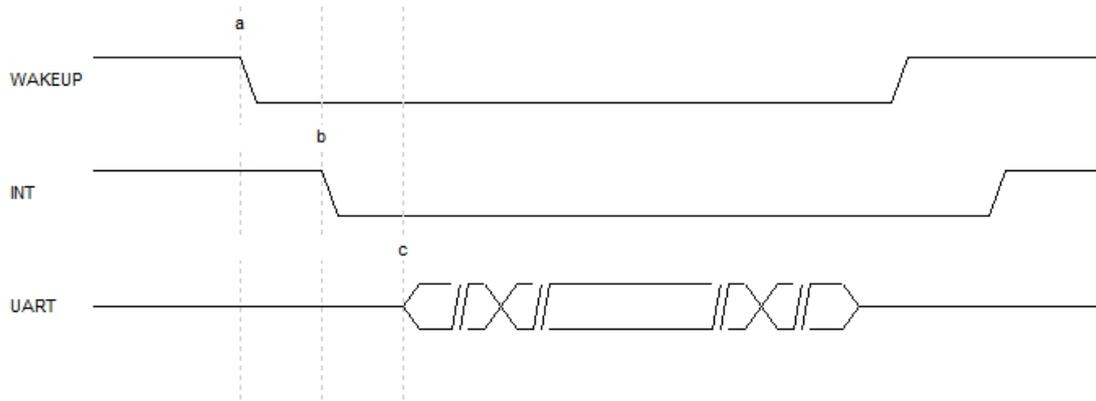
- | 指令头 | 指令功能 | 操作符 | 参数 | 结束符 |
|-----|------|-----|----|-----|
|-----|------|-----|----|-----|
- 指令头: "AT+"
 - 指令功能: 如示例中"ADV_INTERVAL", 设置广播间隔。详情见 [3.1 节指令速查表](#)
 - 操作符: 如示例中"="
 - 参数: 如示例中"800", 表示广播间隔, 对应为 800*0.625ms, 即 500ms。
 - 结束符: 每条指令结束符相同, 如示例中"↵"

3.2.2.2. 时序图

(1) 外部 MCU 写数据（外部 MCU 发送数据给 BLE 模组）

时序操作如下：需先将 WAKEUP 拉低，以便唤醒 BLE 模组，模组才能准备好接收 UART 数据；此时可等待 INT 拉低，或者延迟 600us 以上，再发送 UART 数据；在数据发送完成后，将 WAKEUP 拉高（INT 也会随之拉高）。

注意事项： $\Delta b-a \geq 600\mu s$, $\Delta c-a > \Delta c-b$.



(2) 中断时序 (BLE 模组发送数据给外部 MCU)

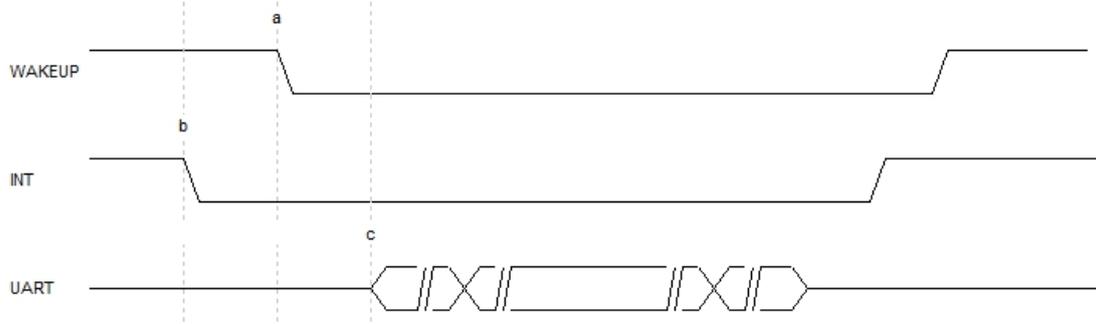
当 BLE 模块接收到数据，立刻拉低“INT”信号，主控制器未读取数据情况下，BLE 模块会持续拉低“INT”信号，一直到主控制器被 BLE 模块唤醒，并拉低“WAKEUP”信号为止。



(3) 外部 MCU 中断方式读数据 (BLE 模组发送数据给外部 MCU)

当 BLE 模组向外部 MCU 发送 UART 数据时，BLE 模组会将 INT 拉低以唤醒外部 MCU。此时，MCU 在检测到 INT 低电平后，需将 WAKEUP 引脚拉低，BLE 模组才会启动 UART 数据发送。当 BLE 模组 UART 数据发送完毕时，会将 INT 拉高作为指示。

注意事项： $\Delta a-b \geq 300\mu s$, $\Delta c-b > \Delta c-a$.



3.2.1.2. 模组主动输出的提示信息

R2 从机单链接，模组通过 UART 主动发送的提示消息：

(1) 蓝牙连接/断开提示

连接成功：AT+CON=SUCCESS\r\n

连接失败：AT+CON=FAILURE\r\n

断开连接：AT+CON=STOP#0\r\n

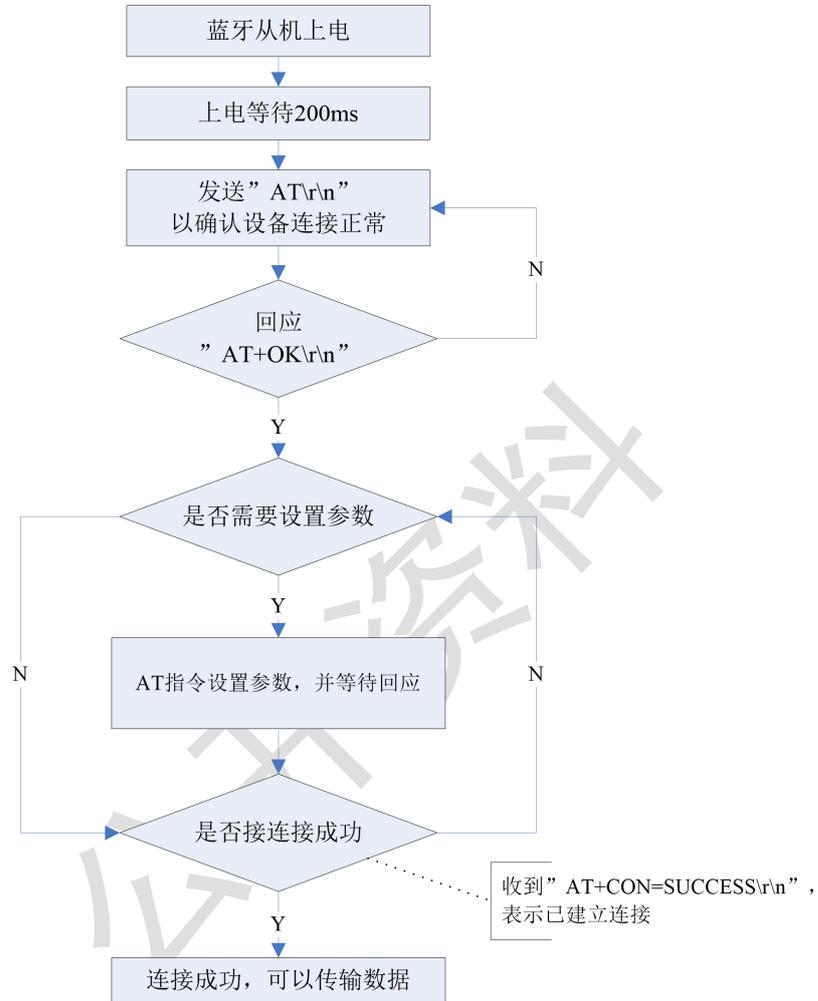
(2) app 发送数据的通道提示

单链接版本，仅在第一次收到 APP 数据时提示 1 次：AT+DCH=0\r\n

3.2.2.2. 蓝牙从机操作流程

以下流程，适配从机软件 V1.3 及以上版本：上电即可发送 AT 指令，建立连接后即可传输数据。

(1) 蓝牙从机操作流程

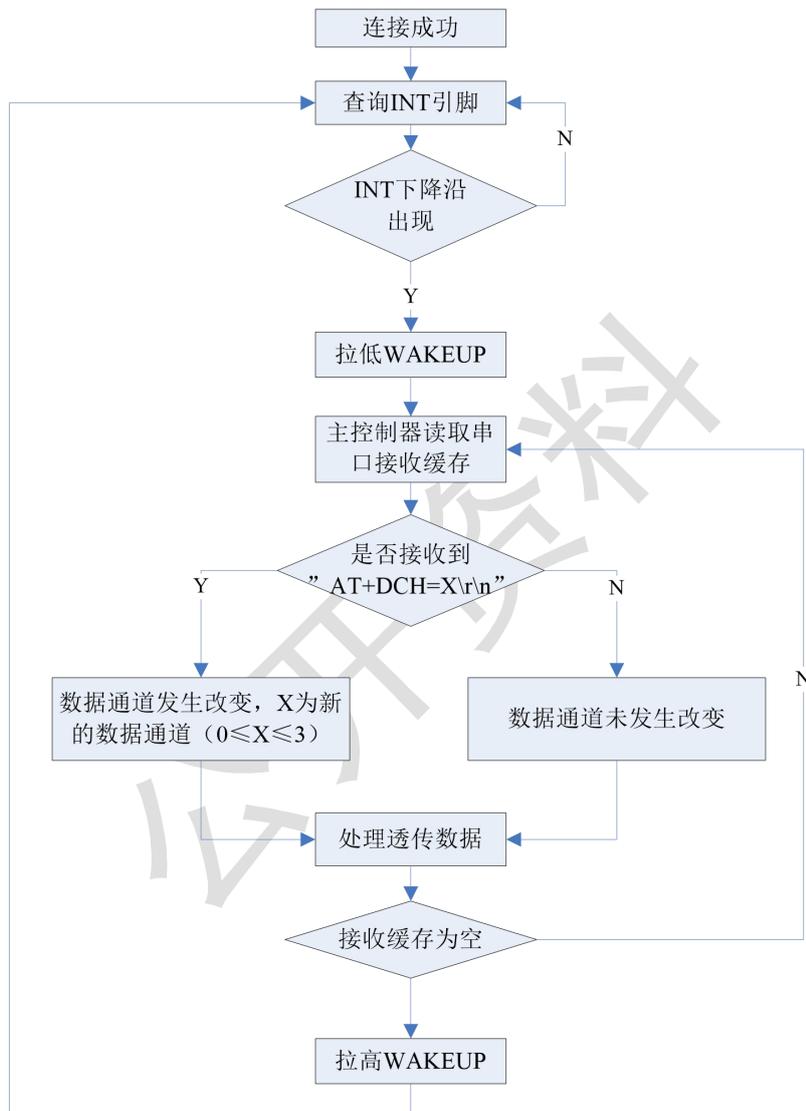


(2) 外部 MCU 读蓝牙数据

蓝牙模组接收蓝牙数据，通过 UART 将数据转发给外部 MCU。此时，外部 MCU 通过 UART 读数据。

蓝牙模组建立多达 4 个连接，每个连接对应一个通道号，范围 0~3。注意：接收到“AT+DCH=X↵”后，后续接收到的数据就来自于通道 X。如果多个通道都有数据，则模组会以“AT+DCH=X↵”字符串通知外部 MCU 切换了通道。

备注：若为单链接的程序，则只有通道 0，则不存在切换数据通道的情况。

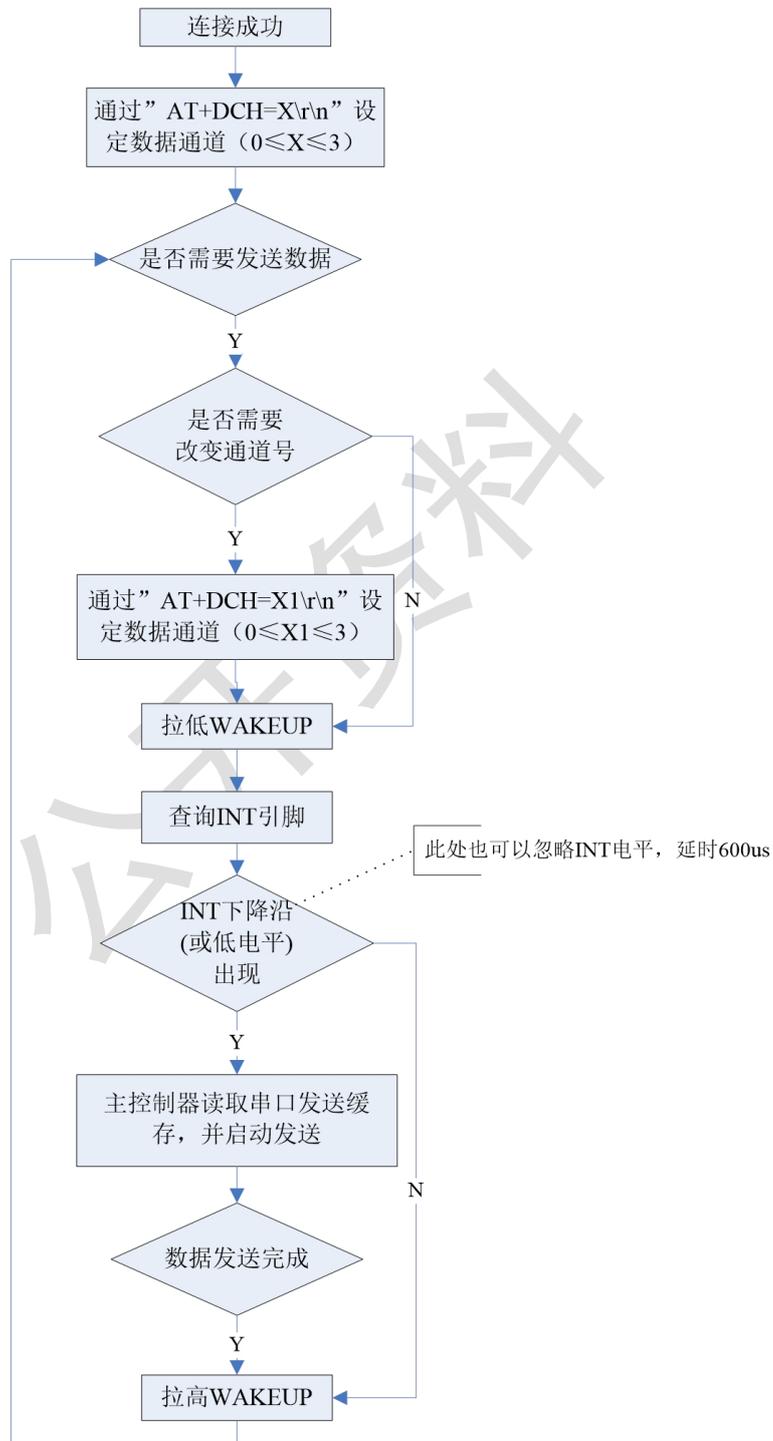


(3) 外部 MCU 写蓝牙数据

外部 MCU 通过 UART 发数据给蓝牙模组，模组再将数据通过蓝牙转发出去。

蓝牙模组建立多达 4 个连接，每个连接对应一个通道号，范围 0~3。外部 MCU 发送数据前，需要先通过” AT+DCH=X\r\n” 指定通道号，再发送透传数据。如果需要切换数据通道，可使用” AT+DCH=X1\r\n” 改变通道号。

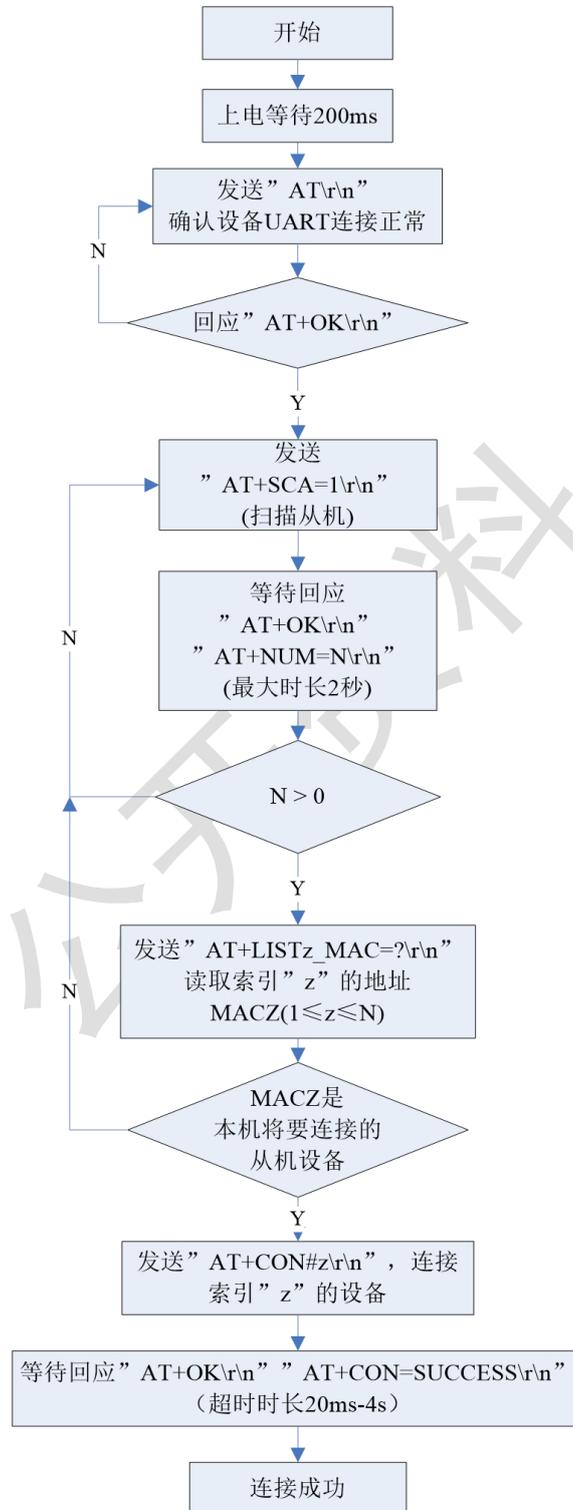
备注：若为单链接的程序，则只有通道 0，则不存在切换数据通道的情况。



3.2.2.3. 蓝牙主机操作流程图(暂不支持)

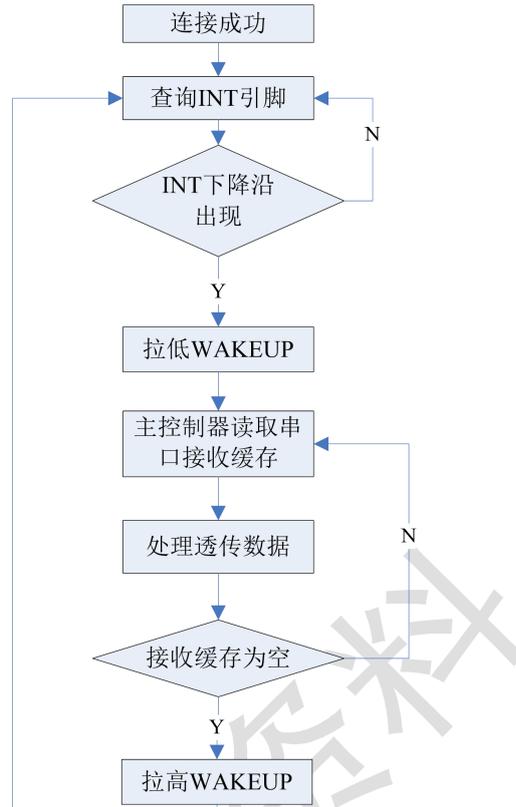
以下流程，适配主机软件 V1.1 及以上版本：上电即可发送 AT 指令，建立连接后即可传输数据。

蓝牙主机初始化，扫描再连接从机，操作流程如下：



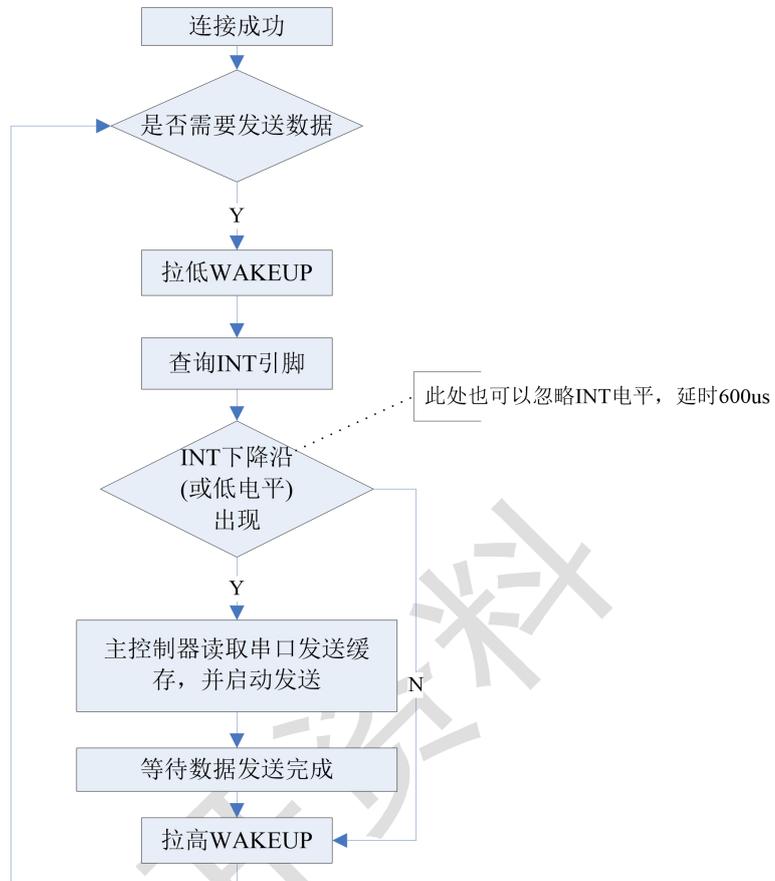
(2) 外部 MCU 读蓝牙数据

蓝牙主机收到从机发的数据后，外部 MCU 读蓝牙数据步骤如下：



(3) 外部 MCU 写蓝牙数据

外部 MCU 通过 UART 将数据发给蓝牙主机，蓝牙主机再将数据转发给蓝牙从机，操作步骤如下：



3.2.3. SPI 通信方式(暂不支持)

- 格式：SPI 总线接口，SPI Mode 1(CPOL=0,CPHA=1),MSB First, SCLK 最高支持 4MHz，调试时频率可以先设置为 1MHz；
- 模式：SPI 指令控制、数据传输均使用指令的方式实现。

3.2.3.1.引脚说明

- MISO：主机输入，从机输出。
- MOSI：主机输出，从机输入。
- SCK：SPI 总线时钟线。
- WAKEUP：唤醒引脚（BLE 模组的输入引脚）
 - (1)WAKEUP 与蓝牙的关系
WAKEUP 的电平并不影响 BLE 模组的广播，以及蓝牙连接。
 - (2)WAKEUP 与 SPI 的关系
选择 SPI 通信方式时，WAKEUP 即为 SPI 的 CS(chip select)。
- INT：中断引脚（BLE 模组的输出引脚）
 - (2) 当外部 MCU 需要向 BLE 模组发送数据时，INT 引脚仅作为状态指示，可忽略：BLE 模组被唤醒之后，会将 INT 引脚拉低，告知外部 MCU 可以开始发送数据。
 - (2) 当 BLE 模组需向外部发送数据时，会先自动拉低 INT 引脚（可用于唤醒外部 MCU）。BLE 模组数据发送完毕后，会自动拉高。

3.2.3.2.指令格式

由数据头、数据长度、寄存器地址、数据、校验五个部分组成。

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	...	Byte n	Byte n+1
数据头	数据长度	指令	数据内容	...	数据内容	校验

- 数据头：固定为 0xFE。
- 指令：参考 3.1 节指令速查表。
- 数据长度：1（寄存器地址 1 字节）+ n（数据内容长度 n 字节）
- 校验：数据长度^寄存器地址^数据 1^数据 2^...数据 n。

• SPI 写指令（n 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	...	数据 n	校验
入	0xFE	n+1	cmd	X1	...	Xn	checkSum

• SPI 读指令（n 字节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	cmd	checkSum

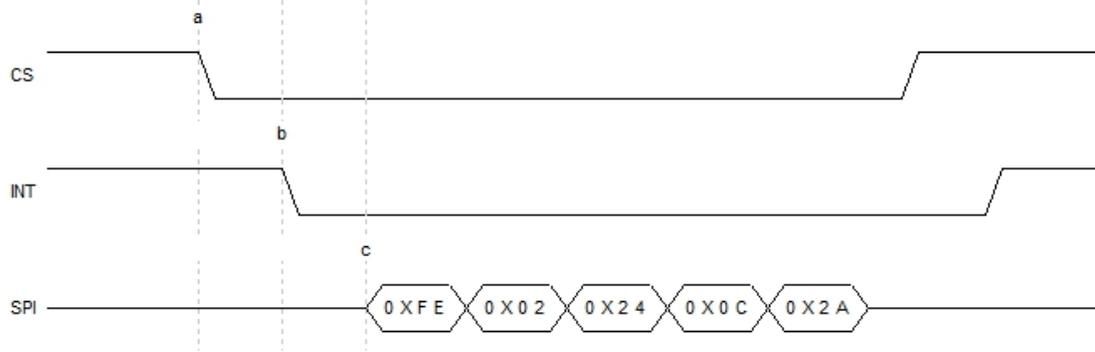
读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	...	读数据 n	校验
取	0x00	0xFE	n+1	cmd	X1	...	Xn	checkSum

注意：在 SPI 读寄存器之前，需要先“写入”，即选定所需要读取的寄存器。

3.2.3.3. 时序图

(1) SPI 写指令示例（外部 MCU 向 BLE 模组发送数据）：

说明	数据头	数据长度	寄存器	字节 1	校验
实例	0XFE	0X02	0x24	0x0C	0X2A



注意事项： $\Delta b-a \geq 1.6ms$ ， $\Delta c-a > \Delta c-b$ 。

解析：

- 0XFE: 固定数据头
- 0X02: 数据长度，减去寄存器对应的 1Byte，数据内容长度为 1Byte
- 0X24: 寄存器 0x0C 为发射功率设置寄存器。
- 0X0C: SPI 数据内容第 1 个字节，0X0C 表示 +5dBm。
- 0X2A: 检验值， $0X02 \oplus 0X24 \oplus 0X0C = 0X2A$

(2) 数据读 (BLE 模组向外部 MCU 发送数据)

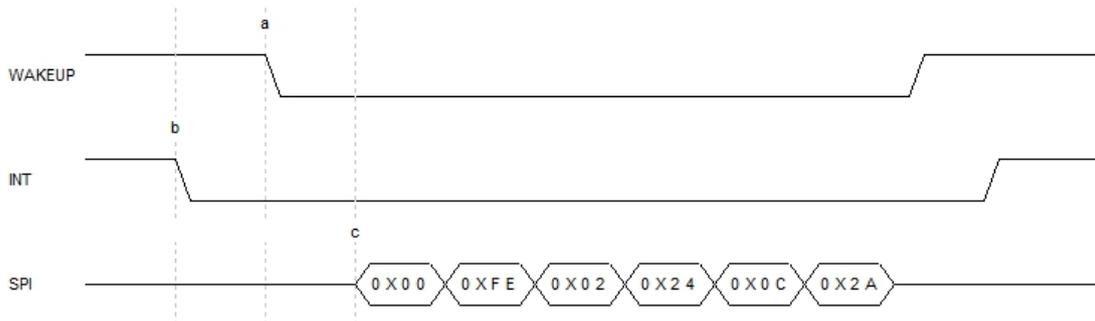
读数据需要注意:

读数据过程需要首先空读第一字节 (读到的第一字节必须丢弃), 然后再开始后续的字节的读取与识别。同样, 当 BLE 模组收到蓝牙数据时, 会将 INT 拉低, 已唤醒外部 MCU 读取蓝牙数据。

说明	空读	数据头	数据长度	指令	字节 1	校验
实例	0x00	0xFE	0x02	0x24	0x0C	0x2A

注意: SPI 时序是 Mode0 (CPOL=0, CPHA=1), 高位在前。

注意事项: $\Delta a-b \geq 50\mu s$, $\Delta c-b > \Delta c-a$ 。



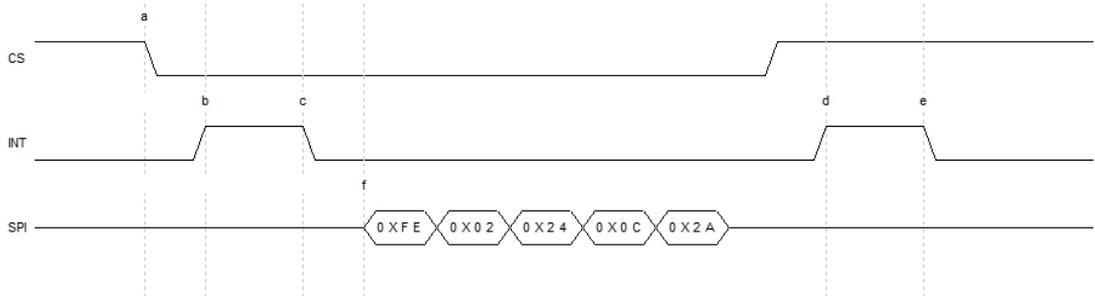
解析:

- 0x00: 第一字节为空读, 需丢弃
- 0xFE: 固定数据头
- 0x02: 数据长度, 减去寄存器对应的 1Byte, 数据内容长度为 1Byte
- 0x24: 寄存器 0x0C 为发射功率设置寄存器。
- 0x0C: SPI 数据内容第 1 个字节, 0x0C 表示 +5dBm.
- 0x2A: 检验值, $0x02 \oplus 0x24 \oplus 0x0C = 0x2A$

(3) 如果 BLE 模组接收到蓝牙数据, 而外部 MCU 未及时读取, INT 引脚会持续拉低。此时, 外部 MCU 未及时读取蓝牙数据, 而进行其他读写指令时, 时序如下:

- 写操作: INT 引脚会出现一个 1ms 宽的上“凸起”, 便于用户检测下降沿。写数据结束后, INT 再次出现下降沿, 提示外部 MCU 读取蓝牙数据。

注意事项: $\Delta b-a \approx 340\mu s$, $\Delta c-b \geq 1ms$, $\Delta e-d \geq 1ms$ 。



- 读操作:

注意: 读操作需要先“写入” (选定需要读取的寄存器), 这次“写入”后紧接着读操作, 数据传输完毕后, INT 也将恢复到高电平。

3.2.3.2. 操作流程图

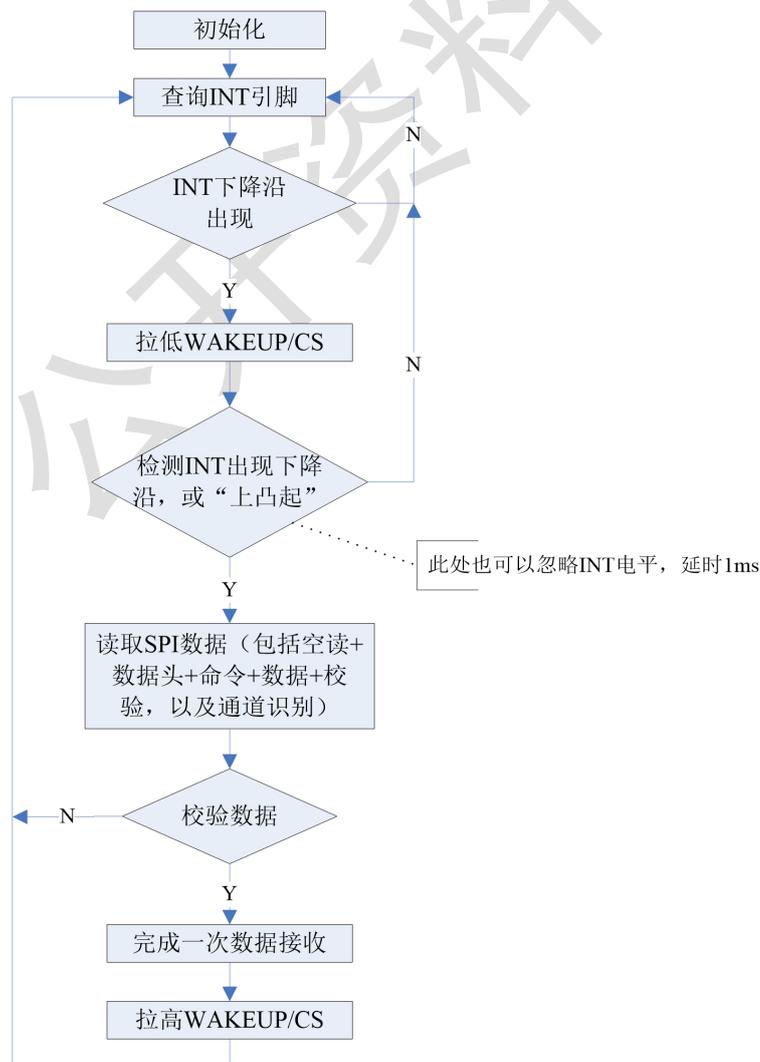
(1) 读蓝牙数据

蓝牙模组接收蓝牙数据，通过 SPI 将数据转发给外部 MCU。此时，外部 MCU 通过 SPI 读数据。

蓝牙模组建立多达 4 个连接，每个连接对应一个通道号，范围 0~3。注意：如果多个通道都有数据，则模组会以特定字符串作为通道标志。例如，模组作为从机，与 2 个 APP 连接，2 个 APP 同时向模组发送数据，即 2 个通道有蓝牙数据，则模组将 2 个通道的蓝牙数据打包，通过 SPI 发给外部 MCU。打包的数据格式为：
空读 + 数据头 + 数据长度 + 指令 + 通道识别码 + 通道号 1 + 通道号 1 反码 + 透传数据 1 + 通道识别码 + 通道号 2 + 通道号 2 反码 + 透传数据 2 + checksum.

注意：单链接程序，只有通道 0。

- 通道识别码：4 个通道的识别码均为同一个固定值 (0xcc33c33c)。
- 通道号：4 个连接对应的通道号依次为 0/1/2/3。
- 通道号反码：4 个连接对应的通道号反码依次为 0xff/0xfe/0xfd/0xfc。
- 透传数据：APP 发送的蓝牙数据。

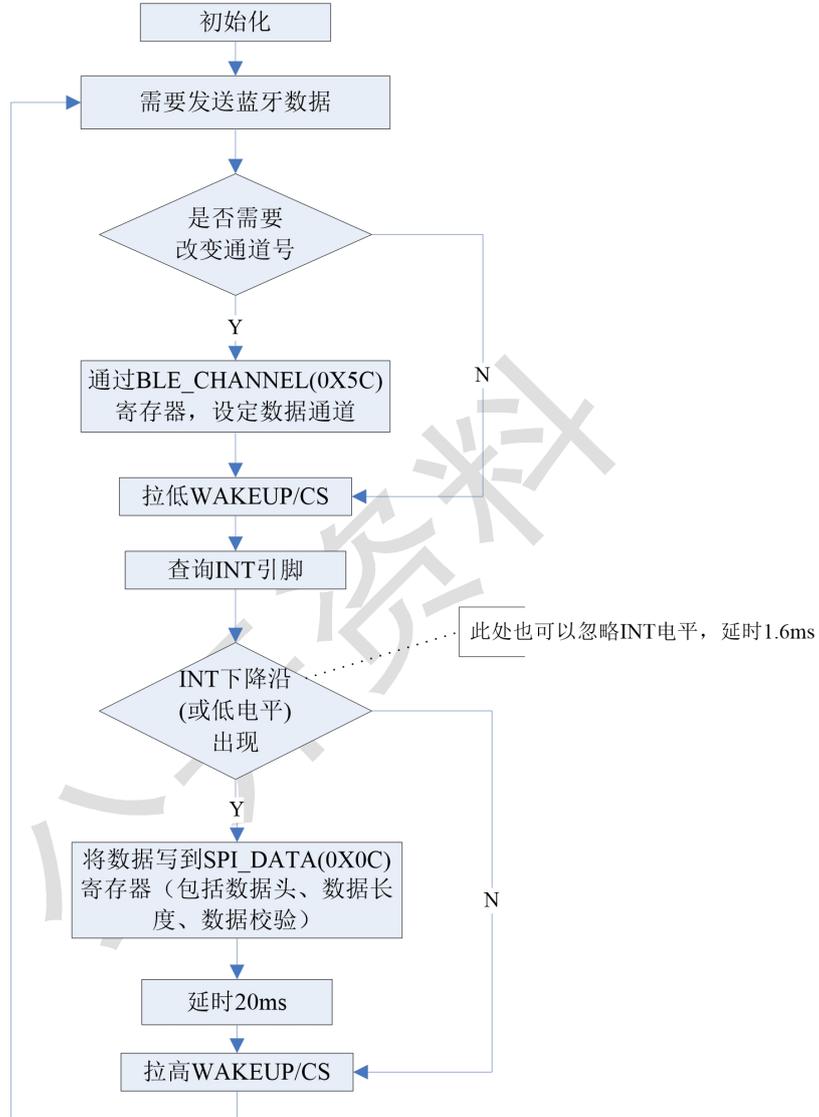


(4) 写蓝牙数据

外部 MCU 通过 SPI 发数据给蓝牙模组，模组再将数据通过蓝牙转发出去。

蓝牙模组建立多达 4 个连接，每个连接对应一个通道号，范围 0~3。外部 MCU 发送数据前，需要先通过 BLE_CHANNEL (0X5C) 寄存器设定数据通道，再发送透传数据。如果需要切换数据通道，可使用 BLE_CHANNEL (0X5C) 寄存器改变通道号。

注意：单链接程序，只有通道 0。



3.3. APP 指令

每种模组均支持 APP 指令，指令表参见 [3.1 节指令速查表](#)，APP 指令操作方法在章节 [4. 蓝牙协议 \(APP 接口\) 单独说明](#)。

3.4. 指令集说明

每条指令支持的通信接口有所不同，大部分指令均支持 UART/SPI 两种接口，而部分指令支持其中一种接口。

3.4.1. UART 测试指令 (/)

➤ AT 指令

- AT 写指令：

AT↓

说明：UART 测试使用，若通讯成功则会回复 AT+OK↓。串口通信格式：256000bps, 8bit, 1bit stop, no parity.

➤ 不支持 SPI 指令

3.4.2. 扫描从机 (0x03)

模组作为蓝牙主机角色时，可扫描从机。启动扫描后，若中途停止扫描，则立即返回当前扫描结果。主机 V1.2 及以前版本扫描最大个数为 8，主机 V1.3 及以后版本最大扫描个数为 20。

参数说明：x=0 停止扫描，x=1 开启扫描

➤ AT 指令

- AT 写指令：

AT+SCA=x↓

说明：

扫描启动后，主机持续扫描外围设备约 800ms，扫描完成后，主机主动返回扫描结果。例如，返回 AT+NUM=5↓表示共扫描到 5 个设备。

➤ SPI 指令

- SPI 写指令（1 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0x03	x	checkSum

备注：从机模式下，此指令无效

3.4.3. 连接从机 (0x04)

➤ AT 指令

- AT 写指令：

AT+CON#n↓

说明：参数 n 取值范围 1-8.

连接成功，会返回 AT+CON=SUCCESS↓

连接失败，会返回 AT+CON=FAILURE↓

当设备被断开时，会发送 AT+CON=STOP#n 告知用户连接已断开。

➤ SPI 指令

• SPI 写指令（1 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	数据 2	校验
入	0xFE	0x02	0x04	n	x	checkSum

说明：

- (1) 数据 1 (n) 使能连接，1 表示连接，0 表示断开；
- (2) 数据 2 (x) 从机索引，取值范围 1-8，具体需要连接哪个从机，请通过查询指令 0X05 来获取相关信息，具体参考指令说明。

例如：

- (1) 连接扫描列表中 1 号设备，则 n=0x01 (连接)，x=0x01 (序号)。
- (2) 断开与 1 号设备的连接，则 n=0x00 (断开)，x=0x01 (序号)。

3.4.4. SPI 蓝牙数据收发（0x0C）

➤ SPI 指令

说明：

- (1) MCU 写：MCU 通过此指令，将要上传给 APP 的数据发给模组，模组再上传至 APP。
- (2) MCU 读：模组接收蓝牙数据，并通过 int 引脚提示外部 MCU，MCU 通过此指令读取蓝牙数据；

• SPI 写数据（n 字节，n 最大值为 248）

写	数据头	数据长度	命令	数据 1	...	数据 n	校验
入	0xFE	n+1	0X0C	X1	...	Xn	checkSum

• SPI 读指令（n 字节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0X0C	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	...	读数据 n	校验
取	0x00	0xFE	n+1	0X0C	X1	...	Xn	checkSum

说明：读取数据，需要由中断信号触发，此处仅说明数据读取格式，具体参考 [SPI 读写时序](#)。

➤ 不支持 AT 指令

3.4.5. 设置模组名称（0x0E）

➤ AT 指令

• AT 写指令：

AT+NAME=XXXX↓

例如：AT+NAME=TTC-BLE↓

回复：AT+OK↓

• AT 读指令：

AT+NAME=?↓

例如回复：AT+OK↓TTC-BLE↓

说明：

BLE 模块名称设置，XXXX 为 ASCII 字符，长度不超过 18 字节。

➤ SPI 指令

• SPI 写指令（n 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	...	数据 n	校验
入	0xFE	n+1	0X0E	X1	...	Xn	checkSum

• SPI 读指令（n 字节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0X0E	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	...	读数据 n	校验
取	0x00	0xFE	n+1	0X0E	X1	...	Xn	checkSum

说明：ASCII 码字符，n 取值 1-18

3.4.6. RSSI 读取（0x10）

每次建立连接后，先设置 **RSSI 刷新周期**，然后才能读取正确 RSSI 值。

蓝牙断开连接，RSSI 清 0。如果是单链接版本透传，则返回的 RSSI 为 1 个字节；如果是多连接版本，则返回的 RSSI 为 4 字节。

➤ AT 指令

• AT 读命令：

AT+RSSI_READ=?↓

例如，**单链接版本**以下返回，表示-0x31dBm，即-49dBm。

AT+OK↓

31↓

例如，**多链接版本**以下返回，表示通道 0 对应的 RSSI 为-0x31dBm，即-49dBm；通道 1 对应的 RSSI 为-0x35dBm，即-53dBm；0x00 表示未连接。

AT+OK↓

31350000↓

➤ SPI 指令

• SPI 读命令（1 字节）

写	数据头	数据长度	命令	校验
入	0xFE	0x01	0x10	0X11

读	空读	数据头	数据长度	命令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x02	0x10	X	checkSum

例如，X=31，表示-0x31dBm，即-49dBm。

3.4.7. 本机地址 (0x11)

说明：

获取本机 MAC 地址，DEVICE_IDn：本机地址字节，长度 6 字节，LSB：DEVICE_ID1,MSB：DEVICE_ID6。

➤ AT 指令

- AT 读指令：

AT+DEVID=?↵

比如返回：AT+OK↵B09122C24C0B↵，则 Mac 地址为 0xB09122C24C0B。

➤ SPI 指令

- SPI 读指令 (6 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x11	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	...	读数据 6	校验
取	0x00	0xFE	0x07	0x11	DEVICE_ID1	...	DEVICE_ID6	checkSum

3.4.8. RSSI 刷新周期 (0x12)

设置、读取 RSSI 刷新周期。长度为 2 个字节，取值范围 20-5000，对应 20ms-5000ms，0 表示关闭 RSSI (默认为 0)。需注意：

(1) 此操作，需要处于 **蓝牙连接状态** 才有效，设置周期后则按周期刷新 RSSI 值。

(2) **每次连接** 成功后，均需要设置刷新周期。

(3) 若为多连接版本，假设已经与 2 个主机建立连接，则 2 个 RSSI 刷新需要 2 个刷新周期。

(4) 为降低功耗，如果不使用 RSSI，请设置此项为 0 以关闭 RSSI 从而降低功耗。

➤ AT 指令

- AT 写命令：

AT+RSSI_PERIOD=X↵

例如，设置刷新周期为 1000ms，则对应的指令为 AT+RSSI_PERIOD=1000↵

- AT 读命令：

AT+RSSI_PERIOD=?↵

➤ SPI 指令

• SPI 写命令 (2 字节)

写	数据头	数据长度	命令	读数据 1	读数据 2	校验
入	0xFE	0x03	0X12	LSB	MSB	checkSum

例如，设置周期为 1000ms，即 0x03E8，则数据 1 为 0XE8，数据 2 为 0X03。

• SPI 读命令 (2 字节)

写	数据头	数据长度	命令	校验
入	0xFE	0x01	0X12	0X13

读	空读	数据头	数据长度	命令	读数据 1	读数据 2	校验
取	0x00	0xFE	0X03	0X12	LSB	MSB	checkSum

例如，LSB=0XE8，MSB=0X03，0X03E8 对应 1000ms。

3.4.9. 从机数目 (0x13)

主机扫描结束后，可查询扫描列表中从机设备的数目。

➤ AT 指令

• AT 读指令：

AT+LIST_NUM=?↓

返回：

AT+OK↓

X↓

说明：X 取值 0-8，0 表示没有搜索到从机设备

➤ SPI 指令

X 取值 0-8，0 表示没有搜索到从机设备

• SPI 读指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x13	0x12

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x02	0x13	X	checkSum

3.4.10. 从机 MAC 地址 (0x14-0x1B)

主机扫描完成后，可查询扫描列表中每个设备的 Mac 地址。

➤ AT 指令

• AT 读指令：

AT+LISTX_MAC=?↓

说明：获取从机列表第“X”号从机地址，这里“X”位置 ASCII 可以取值“0”-“7”之间。

例如：发送 AT+LIST2_MAC=?↓表示查询扫描列表中 2 号设备的 Mac 地址，返回 0x2471891D00BB↓，则表示返回的 Mac 地址为 0x2471891D00BB。

➤ SPI 指令

• SPI 读指令（6 节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x14-0x1B	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	...	读数据 6	校验
取	0x00	0xFE	0x07	0x14-0x1B	X1	...	X6	checkSum

MACn: 已经搜索到设备的 MAC 地址，MAC 1 最低字节，MAC 6 示最高字节

例如，MAC1~MAC6 依次为 0x0D, 0x0F, 0x1E, 0xE5, 0xA6, 0x44, 则对应的 MAC 地址为 0X44A6E51E0F0D。

3.4.11. 断开所有连接 (0x1C)

➤ AT 指令

• AT 写指令：

AT+DISA↓

返回：AT+OK↓

说明：断开当前所有蓝牙连接。

➤ SPI 指令 TBD

• SPI 写指令（1 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0x1C	X	checkSum

3.4.12. 状态 0 寄存器 (0x1D)（保留）

说明：以下三种返回结果参照下表

➤ AT 指令

• AT 读指令：

AT+FUNSTATE0=?↓

➤ SPI 指令

• SPI 读指令（1 字节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x1D	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x02	0x1D	X	checksum

3.4.13. 状态寄存器 1 (0x1E) (保留)

➤ AT 指令

- AT 写指令:
AT+FUNSTATE1=X↓
- AT 读指令:
AT+FUNSTATE1=?↓

➤ SPI 指令

- SPI 写指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	读数据 1	...	读数据 4	校验
入	0xFE	0x05	0x1E	X1	...	X4	checksum

- SPI 读指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x1E	checksum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	...	读数据 4	校验
取	0x00	0xFE	0x05	0x1E	X1	...	X4	checksum

3.4.14. 发射功率寄存器 (0x24)

说明:

以下三种指令中 x 参数值请参考下表

参数范围	发射功率(单位: dbm)
0	-21
1	-18
2	-15
3	-12
4	-9
5	-6
6	-3
7	0
8	1
9	2
10	3
11	4
12 (默认值)	5 (默认值)

➤ AT 指令

• AT 写指令:

AT+TX=X↓

例如: AT+TX=12↓

返回: AT+OK↓

• AT 读指令:

AT+TX=?↓

例如返回: AT+OK↓12↓

➤ SPI 指令

SPI 写指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0x24	X	checkSum

• SPI 读指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x24	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x02	0x24	X	checkSum

3.4.15. 接收增益寄存器 (0x25)

说明: CC2640R2 不支持接收增益修改, 指令删除。

3.4.16. 广播间隔寄存器 (0x26)

设置广播间隔, 单位 0.625ms, X 取值范围: "32"- "48000", 实际对应 20ms-10s, 广播间隔越长, 连接速度越慢, 功耗越小, 广播间隔越短, 连接速度越快, 功耗越大, 默认 160 (100ms)。不同广播间隔对应的实际功耗, 请参见 [2.4 节电气特性](#)。

注意: 如果用手机 APP 修改广播间隔并非立即生效, 断开所有连接时参数生效。

➤ AT 指令

• AT 写指令:

AT+ADV_INTERVAL=X↓

例如, 需设置广播间隔为 200ms, 则参数为 200/0.625=320

发送: AT+ADV_INTERVAL=320↓

回复: AT+OK↓

• AT 读指令:

AT+ADV_INTERVAL=?↓

例如返回: AT+OK↓320↓, 则对应的广播间隔为 320*0.625ms=200ms

➤ SPI 指令

• SPI 写指令（2 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	数据 2	校验
入	0xFE	0X03	0x26	LSB	MSB	checkSum

• SPI 读指令（2 字节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0X26	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	读数据 2	校验
取	0x00	0xFE	0x03	0X26	LSB	MSB	checkSum

3.4.17. 连接间隔寄存器（0x27）

说明：设置连接间隔，主从机连接后，交换数据的间隔，单位 1.25ms，X 范围为：“16”-“3200”，实际时间对应 20ms-4s。

实际数据传输间隔，需大于等于蓝牙的连接间隔。连接间隔越长传输速度越慢，功耗越低；连接间隔越短，传输速越快，功耗越大，默认参数 16（20ms）。不同连接间隔对应的实际功耗，请参见 2.4 节电气特性。

注意事项：iOS 系统对 BLE 连接参数（[连接间隔 Interval Max](#)、[从机延迟 Slave Latency](#)、[连接超时 ConnSupervisionTimeout](#)）有一定的限制，如下；另外，由于安卓系统不同手机会有所差异，建议也按照 iOS 系统规范来设置参数，以免参数设置失败。

- Slave Latency <= 30
 - 2 s <= ConnSupervisionTimeout <= 6 s
 - Interval Min >= 15ms
- 取值选择以下其中一种
- Interval Min + 15ms <= Interval Max
 - Interval Min == Interval Max == 15ms
 - Interval Max * (Slave Latency + 1) <= 2s
 - Interval Max * (Slave Latency + 1) * 3 < ConnSupervisionTimeout

说明：从机延迟暂不支持修改，只能为初始值 0。

➤ AT 指令

• AT 写指令：

AT+CON_INTERVAL=X↓

例如，需设置连接间隔为 500ms，则对应的参数为 500/1.25=400。

发送：AT+CON_INTERVAL=400↓

返回：AT+OK↓

• AT 读指令：

AT+CON_INTERVAL=?↓

例如返回：AT+OK↓400↓，则对应连接间隔为 400*1.25=500ms。

➤ SPI 指令

• SPI 写指令（2 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	数据 2	校验
入	0xFE	0X03	0x27	LSB	MSB	checksum

• SPI 读指令（2 字节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0X27	checksum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	读数据 2	校验
取	0x00	0xFE	0x03	0X27	LSB	MSB	checksum

3.4.18. 广播开关寄存器（0x29）

设置广播开启/关闭，X 取值：“0”关闭广播，“1”开启广播，开启广播会增加功耗，建议不与主机连接情况下，关闭广播以节省功耗。注意：此功能仅在广播模式有效。

➤ AT 指令

• AT 写指令：

AT+ADV=X↓

例如发送：AT+ADV=1↓

返回：AT+OK↓

• AT 读指令：

AT+ADV=?↓

例如返回：AT+OK↓1↓

➤ SPI 指令

• SPI 写指令（1 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0x29	X	checksum

• SPI 读指令（1 字节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x29	checksum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x02	0x29	X	checksum

3.4.19. 软件复位 (0x2A)

说明：设置软件复位。

➤ AT 指令

- AT 写指令：

AT+SOFT_RST=1↵

➤ SPI 指令

- SPI 写指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0x2A	X	checksum

X=0x00 无效

3.4.20. 软件版本号 (0x3D)

说明：获取版本号，返回值为十六进制，例如：0103, 即 V1.3 版本。

➤ AT 指令

- AT 读指令：

AT+VERSION=?↵

例如返回：AT+OK↵0103↵

➤ SPI 指令

- SPI 写指令 (2 字节)

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	数据 2	校验
入	0xFE	0x03	0x3D	LSB	MSB	checksum

- SPI 读指令 (2 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x3D	checksum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	读数据 2	校验
取	0x00	0xFE	0x03	0x3D	LSB	MSB	checksum

3.4.21. 从机延迟寄存器 (0x42)

说明：从机延迟 n 的取值只能为 0，暂不支持修改为其他参数。

3.4.22. 连接超时寄存器 (0x43)

说明：连接超时时 n 的取值范围是 0~1000 个单位，每个单位 10ms。连接超时参数规范，请参考[连接间隔](#)相关说明。建议按照 iOS 规范，连接间隔小于等于 6 秒，即此参数小于等于 600。

➤ AT 指令

• AT 写指令:

AT+CONN_TIMEOUT=X↓

例如, 需设置连接超时为 6 秒, 对应参数为 600.

发送: AT+CONN_TIMEOUT=600↓

返回: AT+OK↓

• AT 读指令:

AT+CONN_TIMEOUT=?↓

例如返回: AT+OK↓600↓, 则对应连接超时为 600*10ms=6 秒。

➤ SPI 指令

• SPI 写指令 (2 字节)

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	数据 2	校验
入	0xFE	0X03	0X43	LSB	MSB	checkSum

• SPI 读指令 (2 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0X43	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	读数据 2	校验
取	0x00	0xFE	0x03	0X43	LSB	MSB	checkSum

注: 连接超时时间 LSB、MSB 的取值范围是 0x0000~0x03e8 个单位, 每个单位 10ms 在设置时低 8 位在前。

3.4.23. 参数更新延迟寄存器 (0x45)

蓝牙模组与 APP 建立连接成功后, 延迟一段时间发起连接参数更新请求, 即参数更新延迟。如果手机系统蓝牙判定参数是合理的, 则接受参数更新请求, 可使用新的连接参数进行通信; 若参数不合理, 则参数更新失败, 继续使用默认连接参数。另外, 需要注意, 蓝牙模组与 APP 连接后, 在参数更新前, 使用手机系统蓝牙默认的参数: iOS 默认连接间隔为 30ms, 安卓手机不同厂商参数有所差异。

说明: 参数更新延时 X 的取值范围是 0~20, 每个单位 1s, 时间范围是 0~20s。

➤ AT 指令

• AT 写指令:

AT+PARAM_TIMEOUT=X↓

例如, 需设置延迟更新时间为 2 秒, 对应参数为 2.

发送: AT+PARAM_TIMEOUT=2↓

返回: AT+OK↓

• AT 读指令:

AT+PARAM_TIMEOUT=?↓

例如返回: AT+OK↓2↓, 则对应延迟更新为 2 秒。

➤ SPI 指令

• SPI 写指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0x45	X	checkSum

• SPI 读指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x45	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x02	0x45	X	checkSum

3.4.24. 广播数据中的厂商标识符数据设置 (0x47)

从机角色有效。此功能出厂设置中，默认开启。说明：设置广播包数据，数据长度不超过 22 字节。

备注：

(1) 出厂默认自动将 Mac 地址写入厂商标识符数据中，以便于 iOS 端 APP 获取设备 Mac 地址。需要注意：此时，用户可修改广播数据但掉电不会保存。

(2) 如果无需将 MAC 地址写入厂商标识符数据中，请与我司联系。此时，厂商标识符数据初始值为 0x000d，即 TI Company ID，用户可自定义修改。此时，用户可修改广播数据且掉电保存。

➤ AT 指令

• AT 写指令：

AT+ADV_MFR_SPC=XXXXX↓

例如，需设置厂商标识符为“TTC168”，对应 16 进制为 0x545443313638。

发送：AT+ADV_MFR_SPC=545443313638↓

返回：AT+OK↓

• AT 读指令：

AT+ADV_MFR_SPC=?↓

例如返回：AT+OK↓545443313638↓，则表示厂商标识符为 0x545443313638，即“TTC168”。

➤ SPI 指令

• SPI 写指令 (n 字节)

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	...	数据 n	校验
入	0xFE	n+1	0x47	X1	...	Xn	checkSum

• SPI 读指令 (n 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	n+1	0x47	checkSum

入	0xFE	0x01	0x47	checkSum
---	------	------	------	----------

读 取	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	...	读数据 n	校验
	0x00	0xFE	n+1	0x47	X1	...	Xn	checkSum

3.4.25. 读取 1-8 号从机厂商标识数据 (0x49-0x50)

主机角色有效。主机扫描结束后，可依次获取扫描列表中各从机设备的厂商标识符数据。

➤ AT 指令

- AT 读指令：

AT+MFRX=?↓

X 取值范围 0-7，依次对应 1-8 号设备。

➤ SPI 指令

- SPI 读指令 (n 字节)

写 入	数据头	数据长度	指令	校验
	0xFE	0x01	0x49	0X48

读 取	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	...	读数据 n	校验
	0x00	0xFE	n+1	0x49	X1	...	Xn	checkSum

3.4.26. RSSI0-RSSI7 读取 (0X51-0X58)

蓝牙主机角色有效。扫描后，读取扫描列表中指定的一个从机的 RSSI，1 号~8 号从机 RSSI0~RSSI7 值。参数范围 0~7，此处返回 RSSI 为补码格式。

➤ AT 指令

- AT 读指令：

AT+RSSI0=?↓

AT+RSSI7=?↓

例如，以下返回，表示 $(0XE0 - 256) = -32$ ，即 -32dBm。

AT+OK↓

E0↓

➤ SPI 指令

- SPI 读指令 (1 字节)

写 入	数据头	数据长度	指令	校验
	0xFE	0x01	0X51-0X58	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
---	----	-----	------	----	-------	----

取	0x00	0xFE	0x02	0X51-0X58	RSSI0-RSSI7	checkSum
---	------	------	------	-----------	-------------	----------

例如，返回 0Xe0，表示 $(0XE0 - 256) = -32$ ，即 -32dBm。

3.4.27. 指定 MAC 地址连接 (0X59)

此指令蓝牙主机有效，主机 V1.2 版本起添加此功能。

主机可只连接某个指定的从机，并可自动重连。流程如下（假设目标从机 Mac 地址为 0xB09122C24C0B，另一个目标设备地址为 0x0C61CF382784）：

- (1) 主机初始化；
- (2) 向主机发送指令，连接指定此目标从机：AT+CON_MAC=B09122C24C0B↓；
- (3) 主机收到 AT+CON=SUCCESS↓提示连接成功；假设连接断开，主机会自动扫描此目标从机设备，若再次扫描到，主机则自动发起连接。需注意，如果是主机主动断开连接（主机接收到主控 MCU 断开指令，如 AT+DISA），主机则不会再次自动连接此目标指令。备注：此时主机不会连接其他 Mac 地址的设备；
- (4) 如需更改目标设备的 MAC 地址，例如发送 AT+CON_MAC=0C61CF382784，即可断开主机与之前目标设备的连接，并指定新的目标设备 MAC 地址。
- (5) 主机清除配对 MAC 地址：方法 1，发送指令 AT+CON_MAC=000000000000↓即可；方法 2，也可通过[特定 IO 口](#)清除主机配对 Mac 地址。

➤ AT 指令

• AT 写命令：

AT+CON_MAC=MAC0MAC1MAC2MAC3MAC4MAC5↓

例如，扫描列表中有目标设备，Mac 地址为 0xB09122C24C0B，则指定 Mac 地址的指令为 AT+CON_MAC=B09122C24C0B↓。

• AT 读命令：

AT+CON_MAC=?↓

➤ SPI 指令

• SPI 写命令（6 字节）

写	数据头	数据长度	命令	数据 1	...	数据 6	校验
入	0xFE	0x07	0X59	MAC5	...	MAC0	checkSum

假设此目标从机 Mac 地址为 0x44A6E51E0F0D0A，则指定 Mac 时，MAC5~MAC0 依次为 0x44, 0xA6, 0xE5, 0x1E, 0x0F, 0x0D, 0x0A。

• SPI 读命令（6 字节）

写	数据头	数据长度	命令	校验
入	0xFE	0x01	0X59	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	命令	读数据 1	...	读数据 6	校验
取	0x00	0xFE	0x07	0x59	MAC5	...	MAC0	checkSum

3.4.28. 数据通道 (0x5C)

当模组与多个设备建立连接时，每个设备对应一个数据传输通道。例如，模组使用通道 2 与设备 2 进行通信。若为单链接程序，则只有通道 0。需注意，当所有链接断开时，通道号恢复默认值 0。

- (1) 蓝牙模组收到 APP 发送的数据，发送至串口：每个通道的数据均会以通道号开始，紧接着为此通道的数据，见 [UART 通信方式操作流程图](#)。
- (2) 当蓝牙模组与其他设备建立连接后，外部 MCU 也需要先设定通道，再进行数据传输，见 [UART 通信方式操作流程图](#)。

➤ AT 指令

- AT 读指令：

AT+DCH=?↓

说明：返回当前数据通道。

- AT 写指令：

AT+DCH=X↓

成功：AT+OK↓

失败：AT+ERR=X↓

说明：X 表示通道号，范围是 0~3，根据当前连接的设备数量而定。当模组已经与多个设备建立连接时，与指定设备（蓝牙主机，如手机 APP）进行数据传输前，需要先选定对应的通道。例如，模组需要上传数据给设备 2，则需要先选定通道 2，再进行数据传输。若指定的通道不存在（未建立蓝牙连接或已经断开），则提示通道 X 设置失败。

➤ SPI 指令

- SPI 写指令（1 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0x5C	X	checkSum

- SPI 读指令（1 字节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x5C	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x02	0x5C	X	checkSum

3.4.29. 连接状态查询 (0x5D)

此指令可查询模组的蓝牙连接状态。模组为蓝牙从机角色，多链接程序最多可建立 4 个蓝牙连接，此参数则为 4Byte。若为单链接程序，则最多可建立 1 个蓝牙连接，此参数则为 1Byte。

➤ AT 指令

- AT 读指令：

AT+STATE=?↓

返回值说明：参数字节长度等于最大连接个数！多链接时，4 个字节，分别代表每个对应设备的连接状态。比如未连接时，返回状态为 0x00000000，与第 1 个设备建立连接时返回 0x01000000，同时与 4 个设备建立连接时返回值为 0x01010101。注意，断开连接后，对应的状态会清 0。

➤ SPI 指令

• SPI 读指令（4 字节）

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0X5D	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	读数据 2	读数据 3	读数据 4	校验
取	0x00	0xFE	0x05	0X5D	X1	X2	X3	X4	checkSum

3.4.30. 断开指定连接（0x5E）

➤ AT 指令

• AT 写指令：

AT+DIS=X↓

成功：AT+CON=STOP#X↓

失败：AT+ERR=X↓

说明：断开指定编号 X 的连接。例如，单链接时，AT+DIS=0↓表示断开编号为 0 的连接。若指定的蓝牙连接不存在（未建立蓝牙连接或已经断开），则提示断开指定连接失败。

另外，发送断开连接指令，蓝牙连接会立即断开，蓝牙连接状态也随之立即更新。如果是手机关闭蓝牙或者 APP 退出，而非发送断开指令，则蓝牙状态会延迟一定时间更新，与连接超时有关。

➤ SPI 指令

• 断开从机 / SPI 写指令（1 字节）

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0X5E	X	checkSum

X：需要断开的连接的序号。

3.4.31. 已连接设备数量（0x5F）

➤ AT 指令

• AT 读指令：

AT+CNNT_NUM=?↓

说明：与模组建立连接的设备数量，范围是 0~4。例如返回 AT+OK↓2↓，表示

已经连接了 2 个设备。

➤ SPI 指令

- SPI 读指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0X5F	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x05	0X5F	X1	checkSum

3.4.32. 查询扫描列表信息 (/)

此功能主机 V1.3 及以上版本有效，从机版本无效。

➤ AT 指令

- AT 读命令:

AT+SCAN_INF_n=?

例如，查询连接设备 0 的信息:

AT+CNNT_INFO=?↓

AT+OK↓

+0, 44A6E51A10EE, 40, 0, BLE#0x44A6E51A10EE

说明：返回扫描列表的相关信息，格式如下：

索引	Mac 地址	RSSI	绑定标志	蓝牙名称
+n,	mmmmmmmmmmmm,	-rrdBm	x	xxxx

- (1)索引:0-7, 对应 AT+SCAN_INF_n=?指令中的 n, 标识返回的索引号
- (2)MAC 地址:扫描到的设备的 MAC 地址, 如果是手机, 此 MAC 地址是随机的。
- (3)RSSI:信号强度, 此值是负数, 比如 40, 就是-40dBm。
- (4)绑定标志:绑定标志, 如果已经跟此设备连接过, 并密码配对过, 此处为真值。
- (5)广播名称:从机设备(手机)广播名称。

3.4.33. 查询已连接设备的信息 (/)

此功能主机 V1.3 及以上版本有效，从机版本无效。

➤ AT 指令

- AT 读命令:

查询连接设备 0 的信息: AT+CNNT_INFO=?↓

说明：返回扫描列表的相关信息，格式如下：

索引	蓝牙角色	Mac 地址	状态	连接间隔	RSSI	Local name
+n,	r,	mmmmmmmmmmmm,	s,	xxxx,	-rrdBm	xxxx

3.4.34. UART 参数设置(0x73)

默认参数为波特率 256000bps, 8bits 数据长度, 1bit 停止位, 无校验位。注意: 修改参数后, 需要调用[软件复位指令](#), 或者重新上电, 才能使用新的参数进行通信。另外, 如果不清楚模组当前波特率, 可使用 APP 进行“参数同步”获取。

➤ AT 指令

• AT 写指令:

AT+UART_CFG=b, d, s, p↓

其中参数 b 表示波特率(baud rate), 参数 d 表示数据位长度(data length), 参数 s 表示停止位(stop bit), 参数 p 表示校验类型(parity type)。例如, 需设置波特率为 9600bps, 数据位长度为 8bits, 1bit 停止位, 无校验位。

发送: AT+UART_CFG=9600, 3, 0, 0↓

回复: AT+OK↓

需再发送复位指令: AT+SOFT_RST=1↓

• AT 读指令:

AT+UART_CFG=?↓

例如, 返回默认值: AT+OK↓+256000, 3, 0, 0↓

参数说明:

参数 b:波特率(baud rate)	参数说明
1200	1200bps, 最小波特率
256000 (默认值)	256000bps, 默认波特率
256000	256000bps, 最大波特率

参数 d :数据长度(data length)	参数说明
3 (默认值)	8 bits
2	7 bits
1	6 bits
0	5 bits

参数 s :停止位(stop bit)	参数说明
0 (默认值)	1 bit
1	2 bits

参数 p :校验类型(parity type)	参数说明
0 (默认值)	无校验位
1	偶校验
2	奇校验
3	校验位固定为 0
4	校验位固定为 1

- 不支持 SPI 指令

3.4.35. 系统信息查询寄存器 (0x76)

- AT 指令

- AT 读指令:

AT+SYS_INFO=?↓

如返回: AT+OK↓IC:6ID, ConNum:4, MTU:20, Role: S, V1.1, 2017-8-8↓

说明: IC 代表 IC 封装 (4 表示 4*4 封装, 6 表示 6*6 封装), ConNum 为最大连接个数 (1 表示单链接, 4 表示最多可建立 4 个连接), MTU 为每包蓝牙数据的最大字节数 (20 表示每包数据最多为 20Byte), s 代表 Slave 即蓝牙从机, V1.1 为程序版本信息, 2017-8-8 表示程序日期信息。

3.4.36. GPIO 输入输出电平 (0x78)

- AT 指令

- AT 写指令:

设置 GPIO 输出电平, 高电平或者低电平。

AT+IO=XXXXXXXX↓

- AT 读指令:

读取到 GPIO 的电平, 高电平或者低电平。

AT+IO=?↓

例如返回: AT+OK↓24000000↓, 低字节在前, 对应的参数为 0x00000024.

说明:

端口读取\设置, "XX"取值"?"时表示读取端口 0 值, "XX"取值范围为 "0" - "FF" 表示设置端口值, 其中 FF 表示十六进制数, 每一位对应一个端口 (bit0~bit30 分别对应 DIO_0 ~ DIO_30), 对应为取值 '0' 表示输出低电平, 对应值 '1' 表示输出高电平。注意: 部分 GPIO 已经使用, 如 UART 相关 IO 口已经初始化, 则不能再作为 GPIO 使用。

- SPI 指令

- GPIO0 写入操作 / SPI 写指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0x78	X	checksum

- GPIO0 读取操作 / SPI 读指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x78	checksum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x02	0x78	X	checksum

3.4.37. GPIO 方向控制 (0x79)

设置 GPIO 的方向，输入或者输出。

说明：端口 0 方向读取\设置，“XX”取值“?”时表示读取端口 0 方向值，“XX”取值范围为“0”-“FF”表示设置端口方向值，其中 FF 表示十六进制数，每一位对应一个端口方向(bit0~bit30 分别对应 DIO_0 ~ DIO_30)，对应为取值‘0’表示对应端口输入，对应值‘1’表示对应端口输出。读取参数时，低字节在前。

➤ AT 指令

- AT 写指令：

AT+DIR=XXXXXXXX↓

- AT 读指令：

AT+DIR=?↓

例如返回：AT+OK↓28000000↓, 低字节在前，对应参数为 0x00000028.

➤ SPI 指令

- GPIO0 方向寄存器写入操作 / SPI 写指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	数据 1	校验
入	0xFE	0x02	0x79	X	checkSum

- GPIO0 方向寄存器读取操作 / SPI 读指令 (1 字节)

写	数据头	数据长度	指令	校验
入	0xFE	0x01	0x79	checkSum

读	空读	数据头	数据长度	指令	读数据 1	校验
取	0x00	0xFE	0x02	0x79	X	checkSum

3.4.38. 连接间隔最小值寄存器 (0x82)

说明：设置连接间隔，主从机连接后，交换数据的间隔，单位 1.25ms，X 范围为：“16”-“3200”，实际时间对应 20ms-4s。

实际数据传输间隔，需大于等于蓝牙的连接间隔。连接间隔越长传输速度越慢，功耗越低；连接间隔越短，传输速越快，功耗越大，默认参数 16 (20ms)。不同连接间隔对应的实际功耗，请参见 2.4 节电气特性。

注意事项：iOS 系统对 BLE 连接参数 ([连接间隔 Interval Max](#)、[从机延迟 Slave Latency](#)、[连接超时 ConnSupervisionTimeout](#)) 有一定的限制，如下；另外，由于安卓系统不同手机会有所差异，建议也按照 iOS 系统规范来设置参数，以免参数设置失败。

•Slave Latency <= 30

•2 s<= ConnSupervisionTimeout <= 6 s

•Interval Min >= 15ms

取值选择以下其中一种

- Interval Min + 15ms <= Interval Max
- Interval Min == Interval Max == 15ms
- Interval Max * (Slave Latency + 1) <= 2s
- Interval Max * (Slave Latency + 1) * 3 < ConnSupervisionTimeout

说明：从机延迟暂不支持修改，只能为初始值 0。

➤ AT 指令

- AT 写指令：

AT+CNN_INT_MIN=X↓

例如，需设置连接间隔为 500ms，则对应的参数为 500/1.25=400。

发送：AT+CNN_INT_MIN=400↓

返回：AT+OK↓

- AT 读指令：

AT+ CNN_INT_MIN=?↓

例如返回：AT+OK↓400↓，则对应连接间隔为 400*1.25=500ms。

3.4.39. 连接间隔最小值寄存器 (0x83)

说明：设置连接间隔，主从机连接后，交换数据的间隔，单位 1.25ms，X 范围为：“16”-“3200”，实际时间对应 20ms-4s。

实际数据传输间隔，需大于等于蓝牙的连接间隔。连接间隔越长传输速度越慢，功耗越低；连接间隔越短，传输速越快，功耗越大，默认参数 16（20ms）。不同连接间隔对应的实际功耗，请参见 2.4 节电气特性。

注意事项：iOS 系统对 BLE 连接参数（[连接间隔 Interval Max](#)、[从机延迟 Slave Latency](#)、[连接超时 ConnSupervisionTimeout](#)）有一定的限制，如下；另外，由于安卓系统不同手机会有所差异，建议也按照 iOS 系统规范来设置参数，以免参数设置失败。

- Slave Latency <= 30
 - 2 s <= ConnSupervisionTimeout <= 6 s
 - Interval Min >= 15ms
- 取值选择以下其中一种
- Interval Min + 15ms <= Interval Max
 - Interval Min == Interval Max == 15ms
 - Interval Max * (Slave Latency + 1) <= 2s
 - Interval Max * (Slave Latency + 1) * 3 < ConnSupervisionTimeout

说明：从机延迟暂不支持修改，只能为初始值 0。

➤ AT 指令

- AT 写指令：

AT+CNN_INT_MAX=X↓

例如，需设置连接间隔为 500ms，则对应的参数为 500/1.25=400。

发送：AT+CNN_INT_MAX=400↓

返回：AT+OK↓

- AT 读指令：

AT+ CNN_INT_MAX=?↓

例如返回：AT+OK↓400↓，则对应连接间隔为 $400 * 1.25 = 500\text{ms}$ 。

公开资料

4. 蓝牙协议（APP 接口）

iOS/Android APP 开发可使用我司提供的 sdk，可参见相关资料《AndroidBLE_API 使用说明》及《iOS BLE_API 使用说明》，以下为蓝牙特性的简要介绍。

4.1. BLE 模组 UUID 说明

蓝牙从机默认为 16bit UUID，且默认值如下表所示。（如需使用 128bit UUID 或者修改 UUID，请与我司联系。）

UUID 类型	UUID 值	UUID 属性	数据长度(字节)	备注	
服务 UUID	0X1000	\	\	\	
特性 UUID	用户数	0X1001	READ/WRITE/ NOTIFY	20	APP 发送
	据通道	0X1002	READ/NOTIFY	20	APP 接收
	BLE 参数	0X1003	WRITE	20	REG_WRITE
	配置	0x1004	READ	20	REG_READ
	通道	0x1005	READ/WRITE	20	REG

注：通过 UUID 1003、1004、1005 直接可以修改或设置模组寄存器。

另外，如果使用 128 bit UUID，默认值描述如下，也可自定义修改：

- Service: 00000000000000000000000000001000
- UUID1 : 00000000000000000000000000001001
- UUID2 : 00000000000000000000000000001002
- UUID3 : 00000000000000000000000000001003
- UUID4 : 00000000000000000000000000001004
- UUID5 : 00000000000000000000000000001005

4.2. APP 指令操作说明

七种模组均支持 APP 指令，指令表参见 [3.1 节指令速查表](#)。

1. 操作方法举例：查询当前发射功率(0x24)

(1) 向 REG (UUID1005) 写入 0x24;

(2) REG_READ (UUID1004) 读取，返回 12，表示发射功率为+5dBm.

2. 操作方法举例：设置模组名称(0x0B)

(1) 向 REG (UUID1005) 写入 0x0B;

(2) 向 REG_WRITE (UUID1003) 写 0x62, 0x6c, 0x75, 0x65, 0x74, 0x6f, 0x6f, 0x74, 0x68

(3) 断开连接，重新连接后名字变成“bluetooth”。

5. 工具使用说明

配合手机 APP (TTC-BLE) 以及 PC 端软件 (BleConfig)，可以完成模组功能的调试开发。

5.1. 手机 APP (TTC-BLE)

为方便客户更高效快速完成产品开发，我司可提供与模组配套的 iOS/Android APP 的 SDK, 如有需求，可与我司业务联系。

5.1.1. 手机 APP 下载

我司免费提供 APP 透传模块软件的技术支持。IOS 用户可以通过苹果的 App Store 搜索“TTC-BLE 数传”，下载安装使用。安卓用户可以通过腾讯应用宝搜索“BLE 数传模块”，下载安装使用。如果需要自行开发 APP 软件，可以联络我司业务人员索取相关平台的 SDK。APP 使用范围 Android4.3 以上的版本或 iPhone 4s 以上的版本。



5.1.2. 数据加密选项设置

点击设置，可取消勾选“加密”“数据头”。

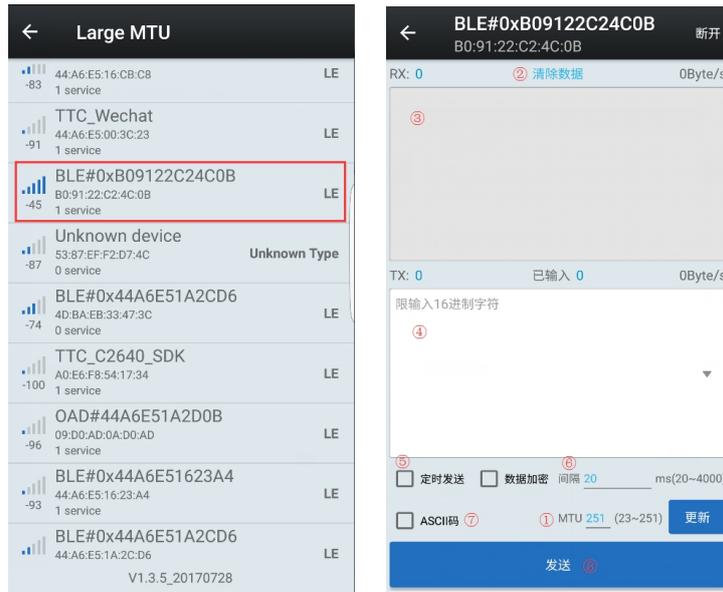


5.1.3. 接收/发送透传数据

操作说明，如下图：

1. 更新 MTU size，即每包能发送数据的大小。
2. 清空发送计数值，清空接收内容和接收计数值。
3. 显示接收到的数据内容。
4. 输入需要发送的数据。
5. 开启/关闭定时发送数据功能。
6. 修改定时发送数据的间隔时间。
7. 选择发送及显示的格式（ASCII/HEX）。
8. 单次发送数据。





5.1.4. 参数同步与设置

建立连接，进入“模组设置”界面，点击“同步”，也可查看“模块信息”如下：



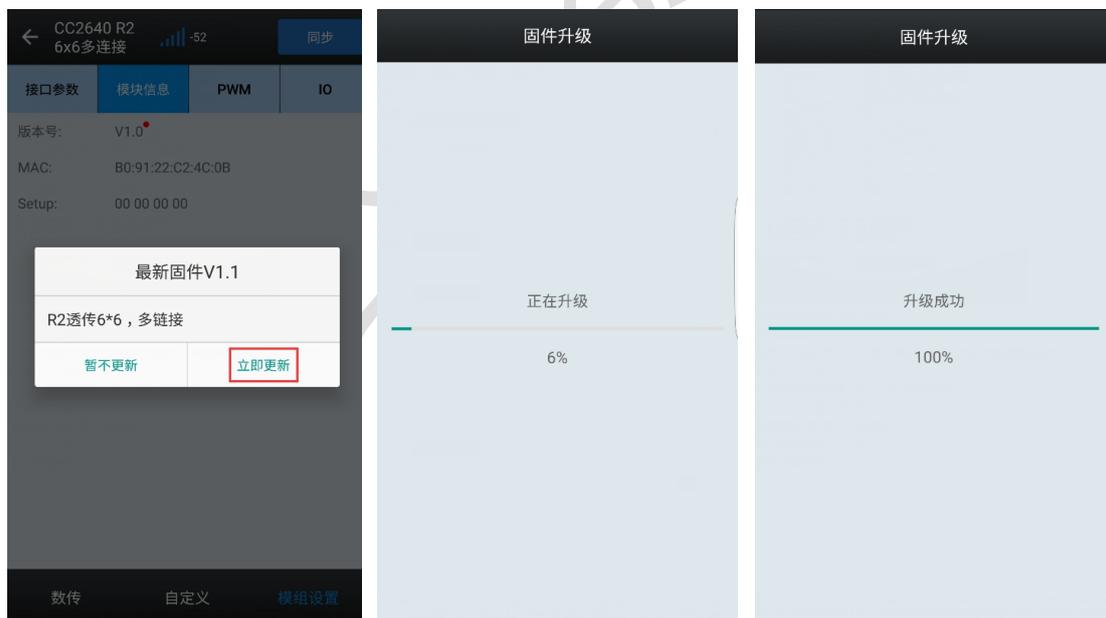
另外，也可设置模组参数，以及控制 PWM 和 GPIO。

5.1.4. 蓝牙从机 OAD 升级

建立连接，进入“模组设置”界面，点击“模块信息”，若版本号右上方出现小红点，表示有新版本，点击版本号，如下图：



核对最新版本信息，点击“立即更新”，等待设备升级至 100%，约 20 秒后设备自动重启，运行新程序。APP 断线进入扫描界面，如下：



5.2. PC 端软件 (BleConfig)

PC 端软件 (BleConfig) 用于对我司蓝牙模块进行设置、验证的配套软件，通过图形化的界面避免了记忆多条指令，方便客户进行调试。通过本软件可以轻松的对模块进行主从机连接、参数配置、数据收发、连续发送数据等操作。如有必要，本软件也可以临时作为串口工具来使用。

具体使用说明，请参见《BleConfig 使用说明》。

6. 模组认证证书

6. 1. HY-40R201

6. 1. 1. BQB



QDL Bluetooth® qualified design listing

The Bluetooth SIG Hereby Recognizes

Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd
Member Company

Bluetooth BLE 5.0 Module
Qualified Design Name

Declaration ID: D037649
Qualified Design ID: 102453
Specification Name: 5.0
Project Type: End Product
Model Number: HY-40R201PC
Listing Date: 02 November 2017
Hardware Version Number: HY-40R201P

Assessment Date: 01 November 2017
Software Version Number: simple_peripheral_c
c2640r2lp_app_PTM.hex

This certificate acknowledges the *Bluetooth®* Specifications declared by the member are achieved in accordance with the Bluetooth Qualification Process as specified within the Bluetooth Specifications and as required within the current PRD



55

6. 1. 2. FCC

TCB

**GRANT OF EQUIPMENT
AUTHORIZATION**

TCB

**Certification
Issued Under the Authority of the
Federal Communications Commission
By:**

**Intertek Testing Services NA, Inc.
70 Codman Hill Road
Boxborough, MA 01719**

**Date of Grant: 10/08/2017
Application Dated: 10/08/2017**

**Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd
Room 602 6/F, B Block of Longjing Jingu Hi-tech
Pioneer Park, Longzhu 4th Road, Xili Town
Nanshan District, Shenzhen,
China**

Attention: Da-Qing Yang

NOT TRANSFERABLE

EQUIPMENT AUTHORIZATION is hereby issued to the named GRANTEE, and is VALID ONLY for the equipment identified hereon for use under the Commission's Rules and Regulations listed below.

FCC IDENTIFIER: 2ADXE-HY-40R201PC
Name of Grantee: Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd
Equipment Class: Part 15 Low Power Communication Device Transmitter
Notes: Bluetooth BLE 5.0 Module
Modular Type: Single Modular

<u>Grant Notes</u>	<u>FCC Rule Parts</u>	<u>Frequency Range (MHZ)</u>	<u>Output Watts</u>	<u>Frequency Tolerance</u>	<u>Emission Designator</u>
	15C	2402.0 - 2480.0			

Single Modular Approval. This transmitter module must not be co-located or operating in conjunction with any other antenna or transmitter, except in accordance with FCC multi-transmitter product procedures. Approval is limited to OEM installations only. OEM integrators must be provided with installation instructions and labeling requirements for finished products. OEM integrators and end-users must be provided with transmitter operation conditions for satisfying RF exposure compliance. OEM integrators are instructed to ensure that the end user has no manual instructions to remove or install the device.

6. 1. 3. EU-RED



Recognized by China National Accreditation Service for Conformity Assessment & Taiwan Accreditation Foundation

T: 0086-755-2908 1955
F: 0086-755-2600 8484
E-mail: agc@agc-cert.com
Web: Http://www.agc-cert.com

2F., Building 2, No.1-No.4, Chaxi Sanwei Technical Industrial Park, Gushu, Xixiang Street Baoan District, Shenzhen, P. R. China (518000)

EU-RED Certificate of Conformity

Radio Equipment Directive (RED) 2014/53/EU

Registration No. AGC01629170901E0
 Manufacturer Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd
 Room 602 6/F, B Block of Longjing Jingu Hi-tech Pioneer Park,
 Longzhu 4th Road, Xili Town, Nanshan District, Shenzhen
 Product Designation Bluetooth BLE 5.0 Module
 Brand Name N/A
 Model / Series Models HY-40R201P, HY-40R201I, HY-40R201W, HY-40R201C
 HY-40R201PC, HY-40R201IC, HY-40R201WC, HY-40R201CC
 Factory Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd
 Room 602 6/F, B Block of Longjing Jingu Hi-tech Pioneer Park,
 Longzhu 4th Road, Xili Town, Nanshan District, Shenzhen

Requirement	Applied Standards	Document Evidence	Result
Art.3.1(a) Health	EN 62479:2010	Test Report: AGC01629170901EH02	Conform
Art.3.1(a) Safety	EN 60950-1:2006+A11:2009 +A1:2010+A12:2011+A2:2013	Test Report: AGC01629170901ES01	Conform
Art.3.1(b) EMC	Draft EN 301 489-1 V2.2.0 Draft EN 301 489-17 V3.2.0	Test Report: AGC01629170901EE01	Conform
Art.3.2 Radio	EN 300 328 V2.1.1	Test Report: AGC01629170901EE11	Conform




Signed by Quality Manager
Issue Date: Oct. 18, 2017

Recognized by Attestation of Global Compliance (Shenzhen) Co., Ltd., in accordance with the RED Directive 2014/53/EU. The certificate doesn't imply assessment of the production. The Applicant of the certificate is authorized to use this certificate in connection with EC declaration of conformity to the Directive. The certificate is only applicable to the equipments described above. This certificate shall not be re-produced except in full without the written approval of Attestation of Global Compliance (Shenzhen) Co., Ltd.

Note: This certificate is part of the full test report(s) and should be used in conjunction with it.



6. 1. 4. Canada IC



Total Quality. Assured.

Certification Body • Organisme de certification

Innovation, Science & Economic Development Canada

No. ► HK17101014

RADIO APPARATUS CERTIFICATE LE CERTIFICAT D'APPAREIL DE RADIO

CERTIFICATION No. No. DE CERTIFICATION	►	23267-HY40R201PC
ISSUED TO/ DÉLIVRÉ A ADDRESS/ADRESSE POSTALE	►	Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd Room 602 6/F, B Block of Longjing Jingu Hi-tech Pioneer Park, Longzhu 4th Road, Xili Town, Nanshan District, Shenzhen, China
TYPE OF EQUIPMENT GENRE DE MATÉRIEL	►	Modular Approval, Bluetooth Device, Low Power Device (2400–2483.5 MHz)
PRODUCT MARKETING NAME (PMN) LE NOM DE MARQUE DU PRODUIT	►	HY-40R201PC
HARDWARE VERSION IDENTIFICATION NUMBER (HVIN) LE NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA VERSION DU MATÉRIEL	►	HY-40R201PC

FREQUENCY RANGE GAMME DE FRÉQUENCES	RF POWER PUISSANCE RF	EMISSION DESIGNATION DESIGNATION D'ÉMISSION	SPECIFICATION ISSUE/ÉDITION/DATE
2402 – 2480 MHz	98.64 dBµV/m at 3m	1M08F1D	RSS210 Issue 9 Aug 2016

ANTENNA INFORMATION
RENSEIGNEMENTS SUR L'ANTENNA

► Non-detachable

TEST LABORATORY LABORATOIRE D'ESSAIS

NAME/NOM
ADDRESS/ADRESSE POSTALE
E-MAIL/COURRIER ÉLECTRONIQUE
TELEPHONE/TÉLÉPHONE
FAX/TÉLÉCOPIER
CN IF AVAILABLE/NC SI DISPONIBLE

► Attestation of Global Compliance (Shenzhen) Co., Ltd.
2/F., Building 2, No.1-No.4, Chaxi Sanwei Technical Industrial Park, Gushu,
Xixiang, Bao'an District, Shenzhen, Guangdong, China
gmc@agc-cert.com
0755-29784310

9083A-1

NOTES INFORMATION

Certification of equipment means only that the equipment has met the requirements of the above-noted specification. License applications, where applicable to use certified equipment, are acted on accordingly by the ISED issuing office and will depend on the existing radio environment, service and location of operation. This certificate is issued on condition that the holder complies and will continue to comply with the requirements and procedures issued by ISED. The equipment for which this certificate is issued shall not be manufactured, imported, distributed, leased, offered for sale or sold unless the equipment complies with the applicable technical specifications and procedures issued by ISED.

La certification du matériel signifie seulement que le matériel a satisfait aux exigences de la norme indiquée ci-dessus. Les demandes de licences nécessaires pour l'utilisation du matériel certifié sont traitées en conséquence par le bureau de délivrance d'ISED et dépendent des conditions radio ambiantes, du service et de l'emplacement d'exploitation. Le présent certificat est délivré à la condition que le titulaire satisfasse et continue de satisfaire aux exigences et aux procédures d'ISED. Le matériel à l'égard duquel le présent certificat est délivré ne doit pas être fabriqué, importé, distribué, loué, mis en vente ou vendu à moins d'être conforme aux procédures et aux spécifications techniques applicables publiées par ISED.

I hereby attest that the subject equipment was tested and found in compliance with the above-noted specification.

J'atteste, par la présente, que le matériel a fait l'objet d'essai et a été jugé conforme à la spécification ci-dessus.

DATE 26 Oct 2017

BY



Gary Li

Authorized Certification Reviewer



Total Quality. Assured.

www.intertek.com

6. 2. HY-40R204

6. 2. 1. BQB



QDL Bluetooth® qualified design listing

The Bluetooth SIG Hereby Recognizes

Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd
Member Company

Bluetooth BLE 5.0 Module

Qualified Design Name

Declaration ID: D037650

Qualified Design ID: 102452

Specification Name: 5.0

Project Type: End Product

Model Number: HY-40R204PC

Listing Date: 02 November 2017

Hardware Version Number: HY-40R204P

Assessment Date: 01 November 2017

Software Version Number: simple_peripheral_c
c2640r2lp_app_PTM.hex

This certificate acknowledges the Bluetooth® Specifications declared by the member are achieved in accordance with the Bluetooth Qualification Process as specified within the Bluetooth Specifications and as required within the current PRD



公司

6. 2. 2. FCC

TCB

**GRANT OF EQUIPMENT
AUTHORIZATION**

TCB

Certification

Issued Under the Authority of the
Federal Communications Commission

By:

Intertek Testing Services NA, Inc.
70 Codman Hill Road
Boxborough, MA 01719

Date of Grant: 11/08/2017

Application Dated: 11/08/2017

Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd
Room 602 6/F, B Block of Longjing Jingu Hi-tech
Pioneer Park, Longzhu 4th Road, Xili Town
Nanshan District, Shenzhen,
China

Attention: Da-Qing Yang

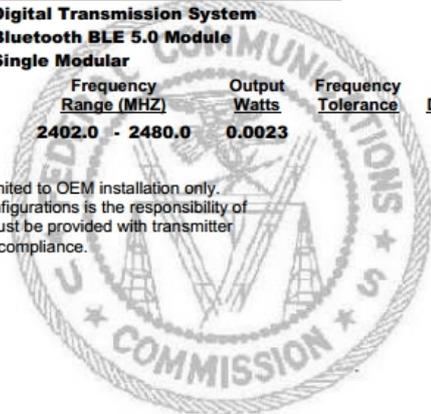
NOT TRANSFERABLE

EQUIPMENT AUTHORIZATION is hereby issued to the named GRANTEE,
and is VALID ONLY for the equipment identified hereon for use under the
Commission's Rules and Regulations listed below.

FCC IDENTIFIER: 2ADXE-HY-40R204PC
Name of Grantee: Shenzhen Sheng Run Technology
Co., Ltd
Equipment Class: Digital Transmission System
Notes: Bluetooth BLE 5.0 Module
Modular Type: Single Modular

<u>Grant Notes</u>	<u>FCC Rule Parts</u>	<u>Frequency Range (MHZ)</u>	<u>Output Watts</u>	<u>Frequency Tolerance</u>	<u>Emission Designator</u>
	15C	2402.0 - 2480.0	0.0023		

Output power listed is conducted. Approval is limited to OEM installation only.
Compliance of this device in all final product configurations is the responsibility of
the Grantee. OEM integrators and end-Users must be provided with transmitter
operation conditions for satisfying RF exposure compliance.



6. 2. 3. RED



Recognized by China National Accreditation Service for
Conformity Assessment & Taiwan Accreditation
Foundation

T: 0086-755-2908 1955
F: 0086-755-2600 8484
E-mail: agc@agc-cert.com
Web: Http://www.agc-cert.com

2F., Building 2, No.1-No.4, Chaxi Sanwei
Technical Industrial Park, Gushu, Xixiang Street
Baoan District, Shenzhen, P. R. China (518000)

EU-RED Certificate of Conformity

Radio Equipment Directive (RED) 2014/53/EU

Registration No.	AGC01629170902E0
Manufacturer	Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd Room 602 6/F, B Block of Longjing Jingu Hi-tech Pioneer Park, Longzhu 4th Road, Xili Town, Nanshan District, Shenzhen
Product Designation	Bluetooth BLE 5.0 Module
Brand Name	N/A
Model / Series Models	HY-40R204P, HY-40R204I, HY-40R204W, HY-40R204C HY-40R204PC, HY-40R204IC, HY-40R204WC, HY-40R204CC
Factory	Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd Room 602 6/F, B Block of Longjing Jingu Hi-tech Pioneer Park, Longzhu 4th Road, Xili Town, Nanshan District, Shenzhen

Requirement	Applied Standards	Document Evidence	Result
Art.3.1(a) Health	EN 62479:2010	Test Report: AGC01629170902EH02	Conform
Art.3.1(a) Safety	EN 60950-1:2006+A11:2009 +A1:2010+A12:2011+A2:2013	Test Report: AGC01629170902ES01	Conform
Art.3.1(b) EMC	Draft EN 301 489-1 V2.2.0 Draft EN 301 489-17 V3.2.0	Test Report: AGC01629170902EE01	Conform
Art.3.2 Radio	EN 300 328 V2.1.1	Test Report: AGC01629170902EE11	Conform




Signed by Quality Manager

Issue Date: Oct. 18, 2017

Recognized by Attestation of Global Compliance (Shenzhen) Co., Ltd., in accordance with the RED Directive 2014/53/EU. The certificate doesn't imply assessment of the production. The Applicant of the certificate is authorized to use this certificate in connection with EC declaration of conformity to the Directive. The certificate is only applicable to the equipments described above. This certificate shall not be re-produced except in full without the written approval of Attestation of Global Compliance (Shenzhen) Co., Ltd.

Note: This certificate is part of the full test report(s) and should be used in conjunction with it.



6. 2. 4. Canada IC



Certification Body • Organisme de certification

Total Quality. Assured.

Innovation, Science & Economic Development Canada

No. ► HK17101019

RADIO APPARATUS CERTIFICATE LE CERTIFICAT D'APPAREIL DE RADIO

CERTIFICATION No. No. DE CERTIFICATION	►	23267-HY40R204PC
ISSUED TO/ DÉLIVRÉ A ADDRESS/ADRESSE POSTALE	►	Shenzhen Sheng Run Technology Co., Ltd Room 602 6/F, B Block of Longjing Jingu Hi-tech Pioneer Park, Longzhu 4th Road, Xili Town, Nanshan District, Shenzhen, China
TYPE OF EQUIPMENT GENRE DE MATÉRIEL	►	Bluetooth; Low Power Device (2400-2483.5 MHz); Modular Approval
PRODUCT MARKETING NAME (PMN) LE NOM DE MARQUE DU PRODUIT	►	HY-40R204PC
HARDWARE VERSION IDENTIFICATION NUMBER (HVIN) LE NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA VERSION DU MATÉRIEL	►	HY-40R204PC

FREQUENCY RANGE GAMME DE FRÉQUENCES	RF POWER PUISSANCE RF	EMISSION DESIGNATION DESIGNATION D'ÉMISSION	SPECIFICATION ISSUE/ÉDITION/DATE
2402 – 2480 MHz	90.79 dBµV/m at 3m	1M08F1D	RSS210 Issue 9 Aug 2016

ANTENNA INFORMATION
RENSEIGNEMENTS SUR L'ANTENNA ► Non-detachable

TEST LABORATORY
LABORATOIRE D'ESSAIS
NAME/NOM
ADDRESS/ADRESSE POSTALE
E-MAIL/COURRIER ÉLECTRONIQUE
TELEPHONE/TÉLÉPHONE
FAX/TELECOPIER
CN IF AVAILABLE/NC SI DISPONIBLE

► Attestation of Global Compliance (Shenzhen) Co., Ltd.
2/F., Building 2, No.1-No.4, Chaxi Sanwei Technical Industrial Park, Gushu,
Xixiang, Bao'an District, Shenzhen, Guangdong, China
0755-29784310
N/A
emc@agc-cert.com
9083A-1

NOTES
INFORMATION ►

Certification of equipment means only that the equipment has met the requirements of the above-noted specification. License applications, where applicable to use certified equipment, are acted on accordingly by the ISED issuing office and will depend on the existing radio environment, service and location of operation. This certificate is issued on condition that the holder complies and will continue to comply with the requirements and procedures issued by ISED. The equipment for which this certificate is issued shall not be manufactured, imported, distributed, leased, offered for sale or sold unless the equipment complies with the applicable technical specifications and procedures issued by ISED.

La certification du matériel signifie seulement que le matériel a satisfait aux exigences de la norme indiquée ci-dessus. Les demandes de licences nécessaires pour l'utilisation du matériel certifié sont traitées en conséquence par le bureau de délivrance d'ISED et dépendent des conditions radio ambiantes, du service et de l'emplacement d'exploitation. Le présent certificat est délivré à la condition que le titulaire satisfasse et continue de satisfaire aux exigences et aux procédures d'ISED. Le matériel à l'égard duquel le présent certificat est délivré ne doit pas être fabriqué, importé, distribué, loué, mis en vente ou vendu à moins d'être conforme aux procédures et aux spécifications techniques applicables publiées par ISED.

I hereby attest that the subject equipment was tested and found in compliance with the above-noted specification.

J'atteste, par la présente, que le matériel a fait l'objet d'essai et a été jugé conforme à la spécification ci-dessus.

DATE 07 Nov 2017

BY


Gary Li
Authorized Certification Reviewer



Total Quality. Assured.

www.intertek.com

7. 文档修订说明

文档版本	软件版本	文档修订日期	文档修订内容
文档 V1.0	从机 V1.0	2021/03/16	初版发布

注意：

- 1.文档会不定期优化更新，在使用此文档前，请确认是最新版本；
- 2.获取最新协议或文档，请到昇润科技官网下载，下载地址：www.tuner168.com

公开资料

8. 软件版本说明

8.1. 蓝牙从机版本

软件版本	发布日期	软件更新
从机 V1.0	2021/03/16	初版发布

公开资料

9. 联系我们

深圳市昇润科技有限公司

ShenZhen ShengRun Technology Co.,Ltd.

Tel: 0755-86233846 Fax: 0755-82970906

官网地址: www.tuner168.com

阿里巴巴网址: <http://shop1439435278127.1688.com>

E-mail: marketing@tuner168.com

地址: 广东省深圳市龙岗区宝龙街道宝龙社区宝荷大道 76 号智慧家园 C 座 505 单元

