

目录

前言

1 硬件

1.1 模块硬件

1.2 模组与 MCU 硬件连接图

1.3 模块管脚描述

2 模块寄存器

2.1 串口可操作的寄存器

- 2.1.1 模块名称（寄存器地址：1）
- 2.1.2 模块识别码（寄存器地址：2）
- 2.1.3 用户自定义数据（寄存器地址：3）
- 2.1.4 广播周期（寄存器地址：4）
- 2.1.5 广播发送功率（寄存器地址：5）
- 2.1.6 广播使能（寄存器地址：6）
- 2.1.7 连接间隔（寄存器地址：7）
- 2.1.8 模块蓝牙地址（寄存器地址：8）
- 2.1.9 固件版本号（寄存器地址：9）
- 2.1.10 蓝牙连接状态（寄存器地址：10）
- 2.1.11 模块 RSSI（寄存器地址：11）
- 2.1.12 串口波特率（寄存器地址：12）
- 2.1.13 串模块休眠（寄存器地址：13）

2.2 APP 可操作的寄存器

- 2.2.1 PWM0 初始化（寄存器地址：50）
- 2.2.2 PWM1 初始化（寄存器地址：51）
- 2.2.3 PWM2 初始化（寄存器地址：52）
- 2.2.4 PWM3 初始化（寄存器地址：53）
- 2.2.5 SPI 初始化（寄存器地址：60）
- 2.2.6 SPI 读写（寄存器地址：61）
- 2.2.7 I2C 初始化（寄存器地址：70）
- 2.2.8 I2C 读写（寄存器地址：71）
- 2.2.9 ADC 初始化（寄存器地址：80）
- 2.2.10 ADC 读数据（寄存器地址：81）

3 数据透传

3.1 MCU---->蓝牙模块----->移动设备 APP

3.2 移动设备 APP---->蓝牙模块----->MCU

前言

蓝牙模块Uart透传设计的理念是把蓝牙模块当成一个普通的传感器或者普通的IC去操作，所有的操作指令是于普通IC的寄存器读写操作方式去进行，用户基本无需任何蓝牙技术知识都可以灵活的使用蓝牙模块进行无线蓝牙产品的开发。串口通讯参数默认为**9600，8，无校验位，1停止位**。串口波特率可通过读写寄存器进行修改。

模块做为智能手机外设的桥梁，使得主机端应用开发异常简单。本模块设计另一个理念就是模块分为**桥接模式**和**直驱模式**，

模块的桥接模式是指，通过通用串口和用户 CPU 相连，建立用户 CPU 和移动设备之间的双向通讯，用户的现有产品或者方案配合此透传模块，能十分方便地和移动设备(需支持蓝牙 4.0)相互通，快速的开发无线蓝牙相应产品。**在桥接模式下桥接模式用户可以通过串口读写寄存器进行修改和获取蓝牙模块的一些参数，非常适合硬件产品开发和 MCU 固件开发的用户群**

在直驱模式下，用户无需 MCU，直接使用模块扩展简单外围（如 PWM 控制灯，SPI 读写各种传感器，I2C 读写各种传感器 IC，ibeacon 等），**在直驱模式下，用户可以通过手机 APP 读写寄存器进行模块 IO 口功能的设置，扩展简单的外围接口，快速设计出方案甚至产品，以最低成本最高效地推出特有的个性化移动设备新外设。直驱模式非常适合 APP 开发者。**

本方案的数据包分为**寄存器操作数据包**，和**纯数据透传数据包**。

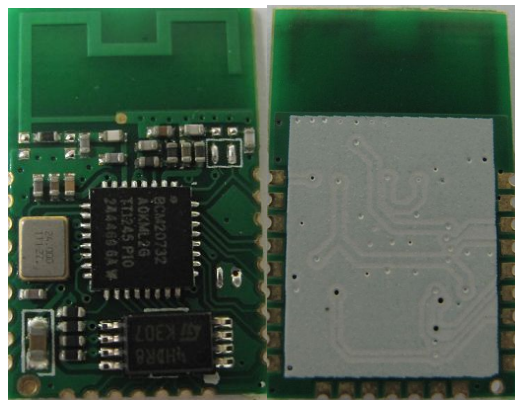
当蓝牙接收到用户 MCU 串口 RX 发过来的数据包不是正确的读写寄存器指令时候，即纯透传数据包，蓝牙模块会无条件的把接收的数据发送给移动设备 APP。

当蓝牙接收到移动设备 APP 发过来的数据包不是正确的读写寄存器指令时，即纯透传数据包，蓝牙模块会无条件的把接收到的数据发送给用户 MCU。

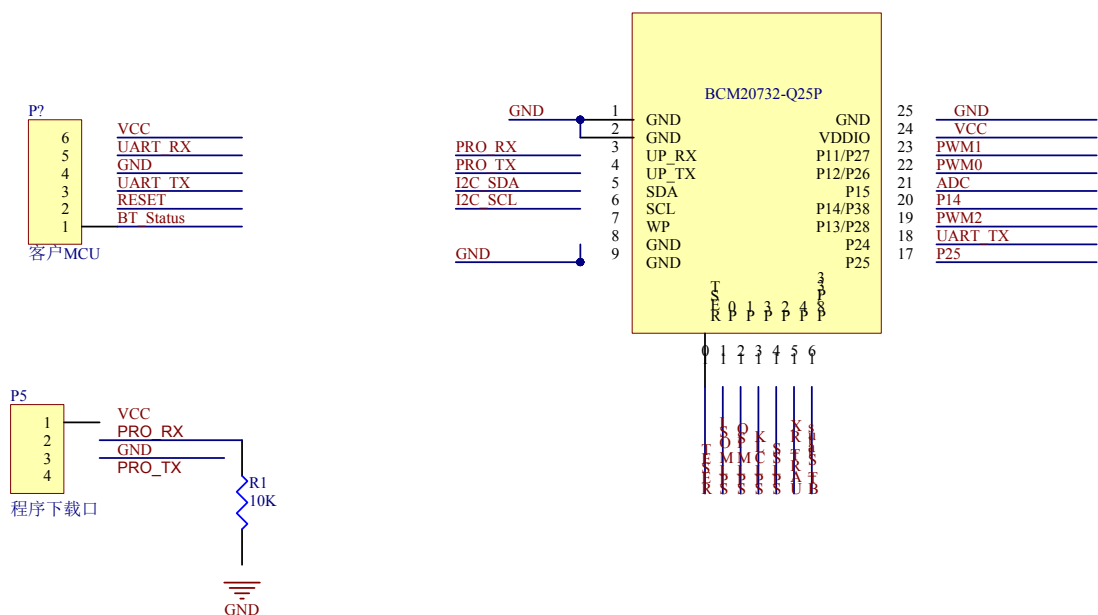
1 硬件

1.1 模组硬件

模组实物图见下图

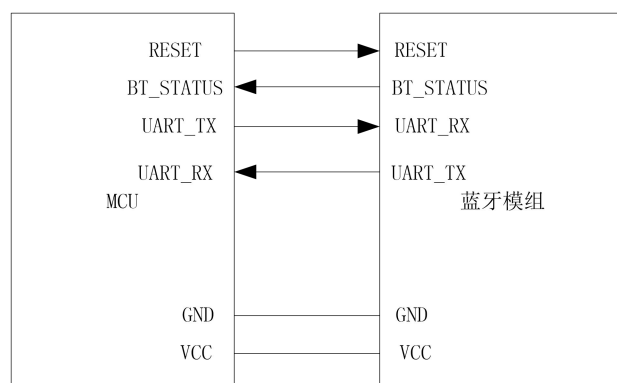


模组做透传参考原理图如下图



1.2 MCU 与模块硬件连接图

蓝牙模块与 MCU 通讯接口为 Uart，硬件连接框图如下：



1.3 模组管脚描述

模组管脚描述表如下表：

模块脚位序号	模块脚位名称	芯片脚位名称	描述
1	GND	GND	模块接地管脚
2	GND	GND	模块接地管脚
3	PRO_RX	UP_RX	模块程序下载口
4	PRO_TX	UP_TX	模块程序下载口
5	I2C_SDA	SDA	I2C 接口的数据管脚 SDA
6	I2C_SCL	SCL	I2C 接口的数据管脚 SCL
7	WP	P32	EEPROM 的写保护口
8	GND	GND	模块接地管脚
9	GND	GND	模块接地管脚
10	RESET	REST	模块复位脚
11	SPI_MOSI	P0	SPI 接口 MOSI 管脚

12	SPI_MISO	P1	SPI 接口 MISO 管脚
13	SPI_CLK	P3	SPI 接口 CLK 管脚
14	SPI_SS	P2	SPI 接口 SS 管脚
15	UART_RX	P4	串口接收端
16	BT_ST 读 写 寄存器 US	P8/P33	蓝牙连接状态指示管脚，高电平表示模块处于蓝牙连接状态，低电平表示模块处于蓝牙断开状态
17	P25	P25	普通 IO 口
18	UART_TX	P24	串口发送端
19	PWM2	P13/P28	PWM2
20	P14	P14/P38	普通 IO 口
21	ADC	P15	ADC 采集口
22	PWM0	P12/P26	PWM0
23	PWM1	P11/P27	PWM1
24	VCC	VCC	模块电源正极管脚（1.8V~3.3V）
25	GND	GND	模块接地管脚

2: 读写寄存器指令

读写寄存器指令是指模块寄存器的读写，分为串口读写寄存器指令和 APP 读写寄存器指令。

串口读写寄存器指令是用户 MCU 通过串口发送一些命令去设置（获取）模块寄存器参数，从而使通用的蓝牙模块符合自己产品的标准。

APP 读写寄存器指令是用户移动设备通过 APP 发送一些命令去设置（获取）模块寄存器参数，从而使通用的蓝牙模块符合自己产品的标准。

寄存器列表

寄存器含义	属性	寄存器地址	寄存器数据长度	默认值	掉电复位保存	指令所属的范围
模块名称	可读/可写	1	8	"BT4_UART"	是	串口读写寄存器指令
模块识别码	可读/可写	2	2	0xFF00	是	串口读写寄存器指令
用户自定义数据	可读/可写	3	12	"Made in ITON"	是	串口读写寄存器指令
广播周期	可读/可写	4	1	1(单位 20ms)	是	串口读写寄存器指令
广播发射功率	可读/可写	5	1	0	是	串口读写寄存器指令
广播使能	可读/可写	6	1	0	否	串口读写寄存器指令
连接间隔	可读/可写	7	1	1(单位为 20ms)	是	串口读写寄存器指令
模块蓝牙地址	可读	8	6	-----	是	串口读写寄存

						器指令
固件版本号	可读	9	1	-----	是	串口读写寄存器指令
蓝牙连接状态	可读	10	1	-----	-----	串口读写寄存器指令
模块 RSSI 值	可读	11	2	-----	-----	串口读写寄存器指令
串口波特率	可读/ 可写	12	1	9600	是	串口读写寄存器指令
模块休眠	可写	13	1	0	否	串口读写寄存器指令
PMW0 接口参数	可读/ 可写	50			否	APP 读写寄存器指令
PMW1 接口参数	可读/ 可写	51			否	APP 读写寄存器指令
PMW2 接口参数	可读/ 可写	52			否	APP 读写寄存器指令
PMW3 接口参数	可读/ 可写	53			否	APP 读写寄存器指令
SPI 接口初始化	可读/ 可写	60		Mode3,CLK=1MHZ,MSB	否	APP 读写寄存器指令
SPI 读写数据	可写	61				APP 读写寄存器指令
I2C 接口初始化	可读/ 可写	70		CLK=1MHZ	否	APP 读写寄存器指令
I2C 读写数据	可写	71			否	APP 读写寄存器指令
ADC 接口初始化	可读/ 可写	80			否	APP 读写寄存器指令
ADC 读数据	可读	81			否	APP 读写寄存器指令

一些名称解释:

蓝牙和手机连接机制:

手机和模块模块要进行连接,首先模块要处于广播配对状态,移动设备扫描到模块发送的广播配对请求后,发送允许连接,蓝牙模块接收到此数据,建立连接。

广播数据包:模块处于广播的时候,会发送一些广播数据,APP开发者可以通过这些广播数据有条件的去连接自己需要连接的设备. 用户也可以利用第三方一些蓝牙 BLE 扫描蓝牙 4.0 设备的手机 APP 查看广播数据包,推荐 IOS APP 为 **Light Blue**,安卓操作系统工具用 Nordic 公司开发的 APP, 名称为: **Master Control Panel** 。

2.1 串口可操作的寄存器

为了方便用户编程高效,我们所有的串口读写寄存器指令对寄存器读写操作模式是一样的,使**寄存器读写模式模块化,扩展性强**。

说明:读写寄存器指令是指读写蓝牙模块寄存器,读写寄存器指令数据包含义: BYTE0,后面跟的数据包长度, BYTE1~BYTE2 为"读写寄存器"字符串,表示是读写寄存器指令,, BYTE3 为'W'字符,表示写操作,为'R'字符,表示为读操作; BYE4 为寄存器地址,所有的操作数据流都是 LSB 规则。

串口读写寄存器指令寄存器写操作数据通用格式

写操作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据, 写寄存器值					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (N+4)
	N+4 (N:为寄存器数据长度, 4 为读写寄存器写命令+寄存器地址)	'A'	'T'	'W'	寄存器地址	寄存器值
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 会把接收到的数据作为用户透传数据, 无条件上传给 APP, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	寄存器地址	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

串口读写寄存器指令寄存器读操作数据通用格式

读操作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据, 读取寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	寄存器地址	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 会把接收到的数据作为用户透传数据, 无条件上传给 APP, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (N+4)
	N+4 (N:为寄存器数据长度, 4 为读写寄存器写命令+寄存器地址)	'A'	'T'	'R'	寄存器地址	寄存器值

2.1. 1 模块名称寄存器

蓝牙模块利用广播 Local Name 做为模块名称，此名称会在广播数据包中显示，用户修改后可以发送读命令查看模块名称，也可以利用第三方 APP 查看广播数据包。模块名称数据长度包为 8 个字节，不够补 0，默认为“BT4 UART”字符串。

寄存器写操作

写操作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据，写寄存器值					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(12)
	12	'A'	'T'	'W'	1	模块名称
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	1	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

例子：设置模块名称为 "yangkeqi"字符串(以下数据为 16 机制)。写操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

0C 41 54 57 01 79 61 6E 67 6B 65 71 69

如果设置成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 01 55

如果设置不成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 01 A5

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU

寄存器读操作

读操作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据，读取寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	1	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(12)
	12	'A'	'T'	'R'	1	模块名称

例子：假设存储的模块名称为"yangkeqi"字符串，

读操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 01

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

0C 41 54 52 01 79 61 6E 67 6B 65 71 69

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.2 模块识别码寄存器

同一个产品的蓝牙模块名称是一样的，而在有一些产品中有不同的型号，为了区分同一产品不同的型号，我们设置了模块识别码，即产品的型号。蓝牙模块利用广播 Service UUID 作为模块识别码，可以利用第三方 APP 查看广播数据包。默认为 0xFF00

寄存器写操作

写操作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据，写寄存器值					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (6)
	6	'A'	'T'	'W'	2	模块识别码
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	2	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

例子：设置模块识别码为 0x1234(以下数据为 16 机制)。写操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

06 41 54 57 02 34 12

如果设置成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 02 55

如果设置不成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 02 A5

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU

寄存器读操作

读操作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据，读取寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	2	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (6)
	6	'A'	'T'	'R'	2	模块识别码

例子：假设存储的模块识别码为 0x1234

读操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 02

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

06 41 54 52 02 34 12

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.3 用户自定义数据寄存器

用户可以自己定义一个 12 字节的数据包，一般把制造商的名称设置为自定义的一些数据，或者需要变动的数据，蓝牙模块利用**广播 Manufacturer** 作为用户自定义数据，可以利用第三方 APP 查看广播数据包。默认为**"Made in ITON"**

寄存器写操作

写操作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 写寄存器值					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(16)
	16	'A'	'T'	'W'	3	用户自定义的数据
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	3	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

例子: 设置**用户自定义的数据**为 **"Made In Yang"** 字符串(以下数据为 16 机制)。写操作: MCU 向蓝牙模块发送如下数据:

10 41 54 57 03 4D 61 64 65 20 49 6E 20 59 61 6E 67

如果设置成功: MCU 会接收到如下数据:

05 41 54 57 03 55

如果设置不成功: MCU 会接收到如下数据:

05 41 54 57 03 A5

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令, 蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据, 无条件上传给 APP, 无任何数据返回给 MCU

寄存器读操作

读操作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 读取寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	3	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(16)
	16	'A'	'T'	'R'	3	用户自定义的数据

例子: 假设存储的**用户自定义的数据**为**"Made In Yang"** 字符串

读操作: MCU 向蓝牙模块发送如下数据:

04 41 54 52 03

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令, MCU 会接收到如下数据包,

10 41 54 52 03 4D 61 64 65 20 49 6E 20 59 61 6E 67

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令, 蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据, 无条件上传给 APP, 无任何数据返回给 MCU。

2.1.4 广播周期寄存器

广播周期是模块在广播配对下的启动广播函数的周期，这个和广播持续时间是两个概念，我们的模块上电就会广播，一直持续，直到接收到禁止广播的读写寄存器命令。**广播周期单位为 20ms, 单位为 20ms,默认为 1(20ms)**

寄存器写操作

写操作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 写寄存器值					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (5)
	5	'A'	'T'	'W'	4	广播周期
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	4	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

例子：设置**广播周期**为 **100ms**(以下数据为 16 机制)。写操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

05 41 54 57 04 05

如果设置成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 04 55

如果设置不成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 04 A5

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU

寄存器读操作

读操作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 读取寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	4	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (5)
	5	'A'	'T'	'R'	4	广播周期

例子：假设存储的**广播周期**为 **100ms**

读操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 04

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

05 41 54 52 04 05

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.5 广播发射功率寄存器

广播发射功率数据包长度为 1,默认为 0(0db)

寄存器写操作

写操作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 写寄存器值					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (5)
	5	'A'	'T'	'W'	5	=0:表示 0db =1:表示-25db =2:表示 4db
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	5	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

例子：设置广播发射功率为 -25db(以下数据为 16 机制)。写操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

05 41 54 57 05 01

如果设置成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 05 55

如果设置不成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 05 A5

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU

寄存器读操作

读操作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 读取寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	5	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (5)
	5	'A'	'T'	'R'	5	广播发射功率

例子：假设存储的广播发射功率为-25db

读操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 05

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

05 41 54 52 05 01

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.6 广播使能状态寄存器

可以通过发送广播使能读写寄存器命令，开启广播和停止广播,默认为上电复位开启广播

寄存器写操作

写操作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据，写寄存器值					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (5)
	5	'A'	'T'	'W'	6	=0:表示广播使能 =1:表示广播禁止
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	6	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

例子：设置广播使能状态为禁止广播（以下数据为 16 机制）。写操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

05 41 54 57 06 01

如果设置成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 06 55

如果设置不成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 06 A5

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU

寄存器读操作

读操作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据，读取寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	6	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (5)
	5	'A'	'T'	'R'	6	广播使能状态

例子：假设存储的广播使能状态为禁止广播

读操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 06

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

05 41 54 52 06 01

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.7 连接间隔时间寄存器

连接间隔影响透传数据速率和功耗，间隔越大，uart 透传速率，功耗越低，所以用户需要根据你需要透传传输的速率和功耗，寻求一个平衡，单位为 20ms,默认为 20ms ,最大不能超过 2S,如果是与安卓手机连接，建议最大不能超过 1 秒。

寄存器写操作

写操作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据，写寄存器值					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (5)
	5	'A'	'T'	'W'	7	连接间隔时间
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	7	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

例子：设置连接间隔时间为 100ms （以下数据为 16 机制）。写操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

05 41 54 57 07 05

如果设置成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 07 55

如果设置不成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 07 A5

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU

寄存器读操作

读操作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据，读取寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	7	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (5)
	5	'A'	'T'	'R'	7	连接间隔时间

例子：假设存储的广播使能状态为禁止广播

读操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 06

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

05 41 54 52 06 05

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.8 蓝牙地址码寄存器

蓝牙地址码是我司生产烧录的 6 位蓝牙地址码，每个蓝牙模块的地址码都不一样。此操作只可读操作。

寄存器读操作

读 操 作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 读取 寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	8	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(10)
	10	'A'	'T'	'R'	8	蓝牙地址码

例子：假设存储的**蓝牙地址码**为 **0xDC2C26010203**

读操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 08

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

0A 41 54 52 08 03 02 01 26 2C DC

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.9 模块固件版本号寄存器

读取固件版本号，用户可查询手上模块烧录的固件版本号。此操作只可读操作。

寄存器读操作

读 操 作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 读取 寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	9	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(5)
	5	'A'	'T'	'R'	9	固件版本号

例子：假设存储的**固件版本号**为 **0x01**

读操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 09

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

05 41 54 52 09 01

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.10 蓝牙连接状态寄存器

蓝牙连接状态除了可通过蓝牙连接状态管脚 BT_ST 读写寄存器 US 获取，也可通过读命令获取。此操作只可读操作。

寄存器读操作

读 操 作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 读取 寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	10	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(5)
	5	'A'	'T'	'R'	10	0: 蓝牙断开 1: 蓝牙连接成功

例子：假设此时的**蓝牙连接状态**为**断开**

读操作： MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 0A

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

05 41 54 52 0A 0

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.11 模块 RSSI 寄存器

当蓝牙和移动设备（手机）连接成功后，蓝牙模块可以读取 RSSI,从而判断蓝牙接收灵敏度，一般情况手机和蓝牙设备距离越远，RSSI 越小，**此参数为有符号数,只有连接的时候读取的数据才有效。**

寄存器读操作

读 操 作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 读取 寄存器的值					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	11	
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，若接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(6)
	6	'A'	'T'	'R'	11	RSSI 的值（有符号数）

例子：假设此时的读取的 RSSI 值为-16

读操作： MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 0B

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

06 41 54 52 0B F0 FF

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传

数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.12 串口波特率寄存器

用户可以通过读写寄存器指令修改串口波特率，默认值为 9600。

寄存器写操作

写操作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 写寄存器值				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	5	'A'	'T'	'W'	12
	=0: 9600 =1: 19200 =2: 38400 =3: 57600 =4: 115200				
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，若接收到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
读操作	5	'A'	'T'	'W'	12
	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	4	'A'	'T'	'R'	12
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，若接收到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
写操作	5	'A'	'T'	'R'	12
	串口波特率				

例子：设置**连串口波特率**为 115200 (以下数据为 16 机制)。写操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

05 41 54 57 0C 4

如果设置成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 0C 55

如果设置不成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 0C A5

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU

寄存器读操作

读操作	(1) 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 读取寄存器的值				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	4	'A'	'T'	'R'	12
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，若接收到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	5	'A'	'T'	'R'	12
写操作	串口波特率				

例子：假设存储的**串口波特率**为 115200

读操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

04 41 54 52 0C

如果模块接收到的是正确的读写寄存器读命令，MCU 会接收到如下数据包，

05 41 54 52 0C 04

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传

数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU。

2.1.13 模块休眠寄存器

用户可以通过读写寄存器指令使模块进入深度休眠，当模块休眠后，需要复位唤醒模块。

寄存器写操作

写 操 作	(1) 客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据， 写寄存器值					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(5)
	5	'A'	'T'	'W'	13	=0: 不进入休眠 =1: 进入休眠
	(2) 如果蓝牙模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	13	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

例子：设置**模块进入休眠**(以下数据为 16 机制)。写操作：MCU 向蓝牙模块发送如下数据：

05 41 54 57 0D 01

如果设置成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 0D 55

如果设置不成功：MCU 会接收到如下数据：

05 41 54 57 0D A5

如果模块接收到的是非正确的读写寄存器读命令，蓝牙模块会把接收到的数据作为用户透传数据，无条件上传给 APP，无任何数据返回给 MCU

2.2 APP 可操作的寄存器

APP 读写寄存器指令的数据通道表如下:

UUID (hex)	Type(DEFINE)	Length	Permissions	Note
0xFFE0	SERVICE_UUID		READ	
0xFFE1	APP send data to Bluetooth IC	20	Write	APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片
0xFFE2	Bluetooth IC Notify Data to APP	20	Read Notify	蓝牙芯片发送数据给 APP
0x2902	GATT_CLIENT_CHAR_CFG	2	Read Write	0x0000(Disable notify) 0x0001(Enable notify)

串口读写寄存器指令寄存器写操作数据通用格式

写操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片, 写寄存器值 (UUID:FFE1)				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	N+4 (N:为寄存器数据长度, 4 为读写寄存器写命令+寄存器地址)	'A'	'T'	'W'	寄存器地址
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	5	'A'	'T'	'W'	寄存器地址

串口读写寄存器指令寄存器读操作数据通用格式

读操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片, 读寄存器值 (UUID:FFE1)				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	4	'A'	'T'	'R'	寄存器地址
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	N+4 (N:为寄存器长度, 4 为读写寄存器写)	'A'	'T'	'R'	寄存器地址

命令+寄存器地址)					
-----------	--	--	--	--	--

2.2.1 PWM0 初始化寄存器

写操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 写寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (8)
	8	'A'	'T'	'W'	50	BTYT5: PWM 使能 0: PWM 禁止 1: PWM 使能 BTYT7~BYTE6: PWM 频率 (单位 HZ) BTYT8: 占空比, 取值范围为 0~100
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	50	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

读操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 读寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	50	
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (8)
	8	'A'	'T'	'R'	50	寄存器值

2.2.2 PWM1 初始化寄存器

写操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 写寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (8)
	8	'A'	'T'	'W'	51	BTYT5: PWM 使能 0: PWM 禁止 1: PWM 使能 BTYT7~BYTE6: PWM 频率 (单位 HZ) BTYT8: 占空比, 取值范围为 0~100
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	51	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

读操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 读寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	51	
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (8)
	8	'A'	'T'	'R'	51	寄存器值

2.2.2 PWM2 初始化寄存器

写操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 写寄存器值 (UUID:FFE1)				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令		寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	8	'A'	'T'	'W'	52
	BTYT5: PWM 使能 0: PWM 禁止 1: PWM 使能 BTYT7~BYTE6: PWM 频率 (单位 HZ) BTYT8: 占空比, 取值范围为 0~100				
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令		寄存器地址	ACK
读操作	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	5	'A'	'T'	'W'	52
	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败				

读操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 读寄存器值 (UUID:FFE1)				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令		寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	4	'A'	'T'	'R'	52
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令		寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
写操作	8	'A'	'T'	'R'	52
	寄存器值				

2.2.3 PWM3 初始化寄存器

写操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 写寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (8)
	8	'A'	'T'	'W'	53	BTYT5: PWM 使能 0: PWM 禁止 1: PWM 使能 BTYT7~BYTE6: PWM 频率 (单位 HZ) BTYT8: 占空比, 取值范围为 0~100
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	53	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

读操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 读寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	53	
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (8)
	8	'A'	'T'	'R'	53	寄存器值

2.2.4 SPI 初始化寄存器

写操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 写寄存器值 (UUID:FFE1)				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	9	'A'	'T'	'W'	60
	BYTE5: 模式设置: 0: Mode 0 1: Mode 1 2: Mode 2 3: Mode 3 BYTE6: 0:MSB-FIRST 1:LSB_FIRST BYTE8~BYTE7: SPI CLK 时钟设置,单位为 KHZ BYTE9:SPI 使能 0: 禁止 1: 使能				
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，接收到的数据作为透传数据，无条件通过串口传给用户 MCU，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包 (UUID:FFE2)				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	5	'A'	'T'	'W'	60
	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败				

读操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 读寄存器值 (UUID:FFE1)				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	4	'A'	'T'	'R'	60
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，接收到的数据作为透传数据，无条件通过串口传给用户 MCU，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包 (UUID:FFE2)				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	9	'A'	'T'	'R'	60
	寄存器值				

2.2.5 SPI 读写数据寄存器

写 操 作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 写寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (N+4)
	N+4	'A'	'T'	'W'	61	寄存器值
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，接收到的数据作为透传数据，无条件通过串口传给用户 MCU，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	61	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

读 操 作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 读寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	61	
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，接收到的数据作为透传数据，无条件通过串口传给用户 MCU，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (N+4)
	N+4	'A'	'T'	'R'	61	寄存器值

2.2.6 I2C 初始化寄存器

写 操 作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 写寄存器值 (UUID:FFE1)				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	5	'A'	'T'	'W'	70
	BYTE5: CLK 时钟设置 (单位为 100HZ)				
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，接收到的数据作为透传数据，无条件通过串口传给用户 MCU，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包 (UUID:FFE2)				
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			ACK
读 操 作	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	5	'A'	'T'	'W'	70
	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败				

读 操 作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 读寄存器值 (UUID:FFE1)				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
	4	'A'	'T'	'R'	70
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，接收到的数据作为透传数据，无条件通过串口传给用户 MCU，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包 (UUID:FFE2)				
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4
写 操 作	5	'A'	'T'	'R'	70
	寄存器值				

2.2.7 I2C 读写数据寄存器

写 操 作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片, 写寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (N+4)
	N+4	'A'	'T'	'W'	71	寄存器值
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	71	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

读 操 作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片, 读寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	71	
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令, 接收到的数据作为透传数据, 无条件通过串口传给用户 MCU, 如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令, 返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE (N+4)
	N+4	'A'	'T'	'R'	71	寄存器值

2.2.8 ADC 初始化寄存器

写操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 写寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(6)
	6	'A'	'T'	'W'	80	BYTE6~BYTE5: 采样周期 (单位为 1s)
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，接收到的数据作为透传数据，无条件通过串口传给用户 MCU，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器写操作命令			寄存器地址	ACK
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5
	5	'A'	'T'	'W'	80	0x55: 表示写操作成功 0xA5: 表示写操作失败

读操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 读寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	80	
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，接收到的数据作为透传数据，无条件通过串口传给用户 MCU，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(6)
	6	'A'	'T'	'R'	80	寄存器值

2.2.7 ADC 读数据寄存器

读操作	(1) APP 发送读写寄存器指令给蓝牙芯片， 读寄存器值 (UUID:FFE1)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	
	4	'A'	'T'	'R'	81	
	(2) 如果模块接收到的是非正确的读写寄存器命令，接收到的数据作为透传数据，无条件通过串口传给用户 MCU，如果蓝牙模块接到的是正确读写寄存器命令，返回如下数据包 (UUID:FFE2)					
	数据包长度	读写寄存器读操作命令			寄存器地址	寄存器值
	BYTE0	BYTE1	BYTE2	BYTE3	BYTE4	BYTE5~BYTE(5)
	5	'A'	'T'	'R'	81	ADC 采集值

3 数据透传

当蓝牙接收到用户 MCU 串口 RX 发过来的数据包不是正确的读写寄存器指令时候，蓝牙模块会无条件的把接收的数据发送给移动设备 APP.

当蓝牙接收到移动设备 APP 发过来的数据包不是正确的读写寄存器指令时，蓝牙模块会无条件的把接收到的数据发送给用户 MCU.

3.1 MCU---->蓝牙模块----->移动设备 APP

数据流	MCU---->蓝牙模块----->移动设备 APP
(1)客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据	
数据包长度	数据包
BYTE0	BYTE (1) ~BYTE (N)
N	N 个数据
(2) 蓝牙模块接收第一步的数据后，通过特征值的 UUID 为 FF02，发送透传数据给手机 APP	
数据包长度包	数据包
BYTE0	BYTE (1) ~BYTE (N)
N	N 个数据

3.2 移动设备 APP---->蓝牙模块----->MCU

数据流	移动设备 APP---->蓝牙模块----->MCU
(1)客户 MCU 向蓝牙模块串口 Rx 发送如下数据	
数据包长度	数据包
BYTE0	BYTE (1) ~BYTE (N)
N	N 个数据
(2) 蓝牙模块接收第一步的数据后，通过特征值的 UUID 为 FF02，发送透传数据给手机 APP	
数据包长度包	数据包
BYTE0	BYTE (1) ~BYTE (N)
N	N 个数据

3.3 数据透传手机 APP 编写说明(蓝牙 4.0)

数据透传 GATT 服务如下表。

UUID (hex)	Type(DEFINE)	Length	Permissions	Note
0xFF00	SERVICE_UUID		READ	
0xFF01	APP send data to Bluetooth IC	20	Write	APP 发送数据给蓝牙芯片
0xFF02	Bluetooth IC Notify Data to APP	20	Read Notify	蓝牙芯片发送数据给 APP
0x2902	GATT_CLIENT_CHAR_CFG	2	Read Write	0x0000(Disable notify) 0x0001(Enable notify)