



FSC-BT2064x 用户指南

Release 2.3

Table of contents

1	硬件说明	2
1.1	1. 模块引脚图	2
1.2	2. 模块引脚说明	3
1.3	2 硬件设计说明	3
2	功能说明	4
2.1	1. 模块默认配置	4
2.2	2. GPIO 指示	4
2.2.1	2.1 LED 引脚	4
2.2.2	2.2 BT 连接状态引脚	5
2.3	3. 工作模式	5
2.3.1	3.1 透传模式	5
2.3.2	3.2 指令模式	5
2.4	4. GATT 透传服务	5
3	数传通讯原理	6
3.1	1. 工作原理	6
3.2	2. 模块与单片机 MCU 等设备连接	7
3.3	3. 模块之间的连接通讯	7
3.4	4 模块与手机连接通讯	8
3.4.1	4.1 为什么手机上需要使用 APP 来进行蓝牙连接和通讯?	8
3.4.2	4.2 通讯应用框图	8
4	快速开发套件	10
4.1	1. 技术规格书	10
4.2	2. 快速评估板	10
4.3	3. AT 指令集	10
4.4	4. 串口调试工具	10
4.5	5. App&SDK	10
4.6	6. 固件升级工具	11

5	快速测试	12
5.1	1. 硬件准备	12
5.2	2. 软件准备	12
5.3	3. 硬件连接方式	12
5.4	4. 通讯测试	14
5.4.1	4.1 AT - 串口通信测试	14
5.4.2	4.2 AT+NAME - 读/写 BR/EDR 蓝牙名称	14
5.4.3	4.3 AT+VER - 读取当前固件版本	14
6	应用开发示例	15
6.1	数据透传应用	15
6.1.1	什么是透传?	15
6.1.2	模块与手机间透传应用	15
6.1.3	模块与模块间透传应用	16
6.2	查询/修改模组默认参数	17
6.3	发送数据的流程	18
6.4	模组做主机连接远端设备	19
7	固件升级	21
7.1	1. 空中升级	21
7.1.1	1.1 空中升级工具	21
7.1.2	1.2 空中升级操作指导	21
7.1.3	1.3 空中升级操作图示	22
7.2	2. 升级常见问题	23
8	常见问题汇总	24
8.1	1. 为什么手机上需要使用 APP 来进行蓝牙连接和通讯?	24
8.2	2. iOS 手机如何获取蓝牙 MAC 地址?	24
9	附录	26

本指南适用于 **FSC-BT2064x** 系列蓝牙双模数传应用模块，具体模块型号包含：

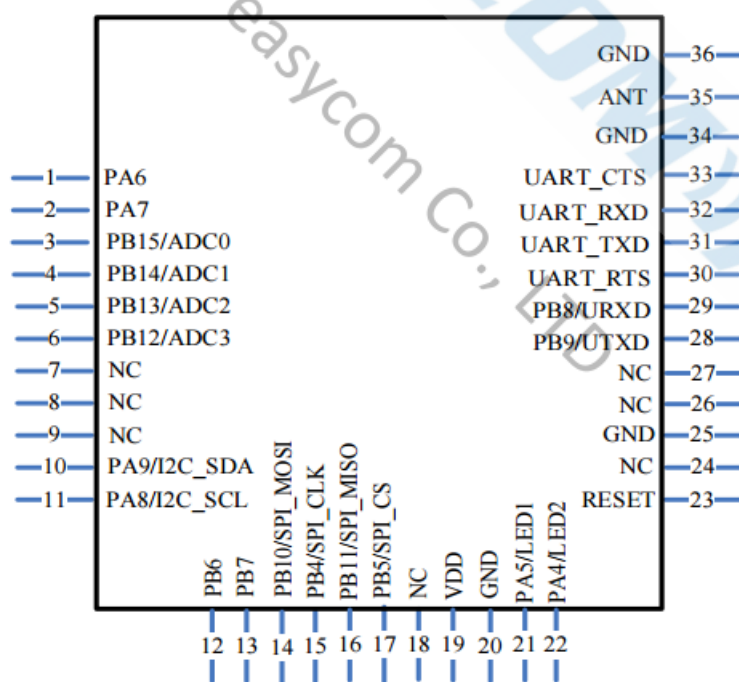
- FSC-BT2064FI

本指南详细介绍了 **FSC-BT2064x** 系列模块的硬件说明、功能说明、数传通讯原理、快速开发套件、快速测试、典型应用开发示例、以及固件升级方法和 FAQs，由以下章节组成：

Chapter 1

硬件说明

1.1 1. 模块引脚图



FSC-BT2064FI PIN Diagram (Top View)

1.2 2. 模块引脚说明

Pin	Pin Name	Type	Pin Descriptions
31	UART_TXD	O	串口数据脚
32	UART_RXD	I	串口数据脚
33	UART_CTS	I	串口流控脚
30	UART_RTS	O	串口流控脚
23	RESET	I	低电平复位
19	VDD	Power	3.3V 供电, 建议使用 LDO 供电
29	URXD	I	烧录脚, 程序下载 RXD
28	UTXD	O	烧录脚, 程序下载 TXD
21	PA5/LED1	O	复用: LED; 上电: 灯光慢闪; 已连接: 灯光常亮
22	PA4/LED2	O	复用: 连接状态指示; 未连接: 低电平; 已连接: 高电平
35	ANT	ANT	改变天线附近的 0 欧电阻, 可以外接蓝牙天线

1.3 2 硬件设计说明

- 模组只需要连接 VDD/GND/UART_RXD/UART_TXD 即可使用
- 如果 MCU 需要获取蓝牙模组的连接状态, 需要接 STATUS 引脚
- 画完原理图后请发给飞易通进行审核, 避免蓝牙距离达不到最佳效果

Chapter 2

功能说明

2.1 1. 模块默认配置

通用双模数传应用固件程序默认配置：

Name	FSC-BT2064
LE-Name	FSC-BT2064-LE
Pin Code	0000
Secure Simple Pairing Mode	Off
Service UUID	FFF0
Write UUID	FFF2
Notify UUID	FFF1
UART Baudrate	115200/8/N/1

2.2 2. GPIO 指示

2.2.1 2.1 LED 引脚

PIN	状态	描述
PIN21	灯光慢闪	上电 & 蓝牙未连接
PIN21	常亮	蓝牙已连接

2.2.2 2.2 BT 连接状态引脚

PIN	状态	描述
PIN22	低电平	蓝牙未连接
PIN22	高电平	蓝牙已连接

2.3 3. 工作模式

2.3.1 3.1 透传模式

- 蓝牙未连接，串口收到的数据按照 AT 指令进行解析；
- 蓝牙连接后，串口收到的数据全部原样发送到远端蓝牙。

2.3.2 3.2 指令模式

- 蓝牙未连接，串口收到的数据按照 AT 指令进行解析；
- 蓝牙连接后，串口收到的数据仍然按照 AT 指令进行解析，需要通过 AT 指令发送数据给远端，如 AT+SPPSEND。

2.4 4. GATT 透传服务

类型	UUID	权限	描述
Service	0xFFFF0		透传服务
Write	0xFFFF2	Write, Write Without Response	APP 发给模组
Notify	0xFFFF1	Notify	模组发给 APP

Chapter 3

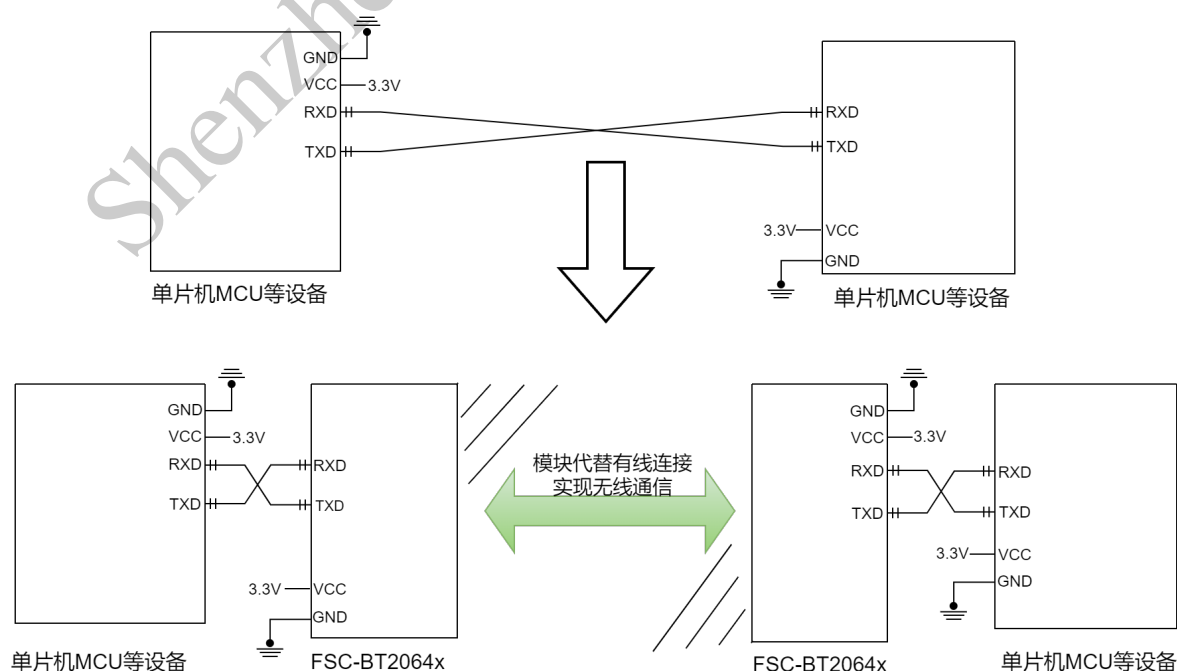
数传通讯原理

3.1 1. 工作原理

FSC-BT2064x 系列蓝牙双模数据模块基于 SPP（串口端口协议）和 BLE（蓝牙低功耗）双模协议实现设备间无线通信。

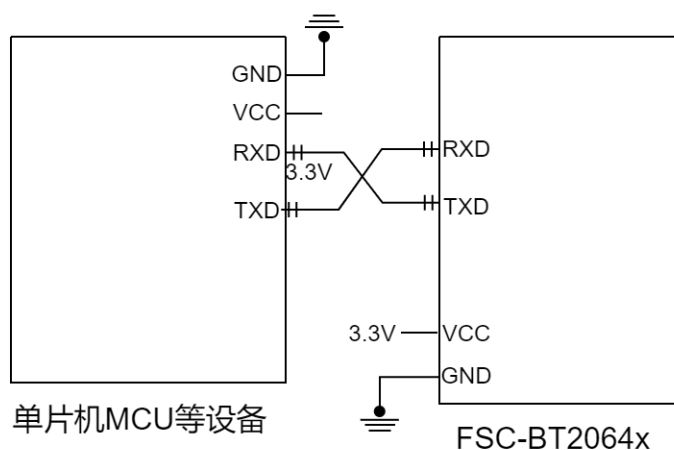
- **SPP 模式：**模拟传统串口通信，通过射频层建立虚拟串行链路，支持持续大数据传输（如文件传输），适用于打印机等场景。
- **BLE 模式：**采用事件驱动的低功耗架构，通过 GATT 协议定义“服务-特征值”模型，实现间歇性小数据交互（如传感器数据），适用于物联网设备。

两者共用底层射频硬件，通过协议栈自动切换，模块与主机设备（手机/MCU）间通过 UART 发送 AT 指令或透传数据，完成连接建立、数据交换及状态管理。



如图所示，蓝牙模块用于代替全双工通信时的物理连线。单片机 MCU 等设备（左）通过 TXD 给到蓝牙模块（左），蓝牙模块的 RXD 端口收到串口数据后，自动将数据以无线电波的方式经空中发送到远端蓝牙模块，远端蓝牙模块（右）接收到空中数据，并经 TXD 给到本地单片机 MCU 等设备（右）。

3.2 2. 模块与单片机 MCU 等设备连接

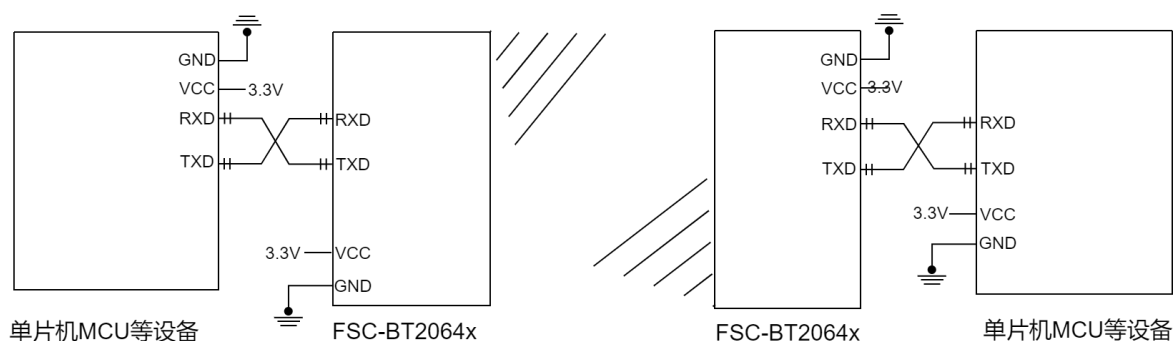


该图示展示了一个主控 MCU（微控制单元）和一个 FSC-BT2064x 蓝牙模块连接示意图，通过串口交叉互联实现主控与蓝牙模块的指令交互，支持无线通信功能，适用于物联网设备、远程控制等场景。

1. **串口通信接口**：主 MCU 的发送端（MCU_TX）与蓝牙模块的接收端（UART_RX）交叉连接，接收端（MCU_RX）同理连接至蓝牙模块的发送端（UART_TX），构成双向数据传输通道；
2. **电源与接地**：蓝牙模块通过 VDD_3V3 引脚接入 3.3V，并与主 MCU 共地（GND），确保电平兼容性及信号稳定性。

3.3 3. 模块之间的连接通讯

两个蓝牙模块 FSC-BT9101AI，上电即可进行蓝牙连接。



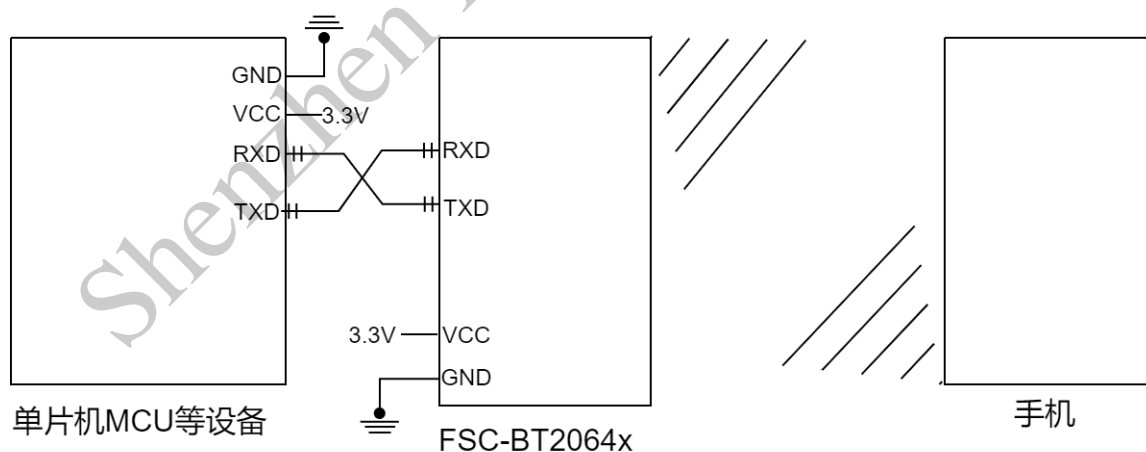
模块可以作为主设备去连接从设备，主机可以发送指令控制模块进行蓝牙扫描、建立链接、数据传输和链接断开。

3.4 4 模块与手机连接通讯

3.4.1 4.1 为什么手机上需要使用 APP 来进行蓝牙连接和通讯？

手机原生蓝牙功能仅支持通用场景，如音频传输、文件传输，部分蓝牙外围设备能通过手机内置的设置程序连接上，如蓝牙外放器，蓝牙耳机，蓝牙键盘，蓝牙鼠标等，当蓝牙外围设备无法被手机原生设置程序连接，例如蓝牙模块仅支持 SPP/GATT 协议，为了连接这种模块，一般需要手机安装特定的手机应用，例如 FeasyBlue 应用。

3.4.2 4.2 通讯应用框图



蓝牙模块端（FSC-BT2064x）：上电会持续向外发送广播数据；

手机端：可通过搜索获取到广播包，并向模块端（FSC-BT2064x）发起连接请求。连接成功后，蓝牙模块（FSC-BT2064x）会拉高连接状态脚和响应指示指令（指令模式下有效）通知主机端蓝牙连接成功；

主机端：可通过串口经蓝牙模块将数据发送给远端（手机端）蓝牙，远端（手机端）蓝牙也可以把数据发送给主机。

Shenzhen Feasycom Co., Ltd.

Chapter 4

快速开发套件

4.1 1. 技术规格书

- FSC-BT2064FI 技术规格书

4.2 2. 快速评估板

- FSC-DB005 : 飞易通 USB to TTL 数传应用开发板;

4.3 3. AT 指令集

- FSC-BT2064FI 通用数传应用命令集 : 适用于 FSC-BT2064FI 通用双模数传应用固件程序;

4.4 4. 串口调试工具

- 飞易通串口调试助手 : 基于 Windows 系统 PC 端的串口调试工具;

4.5 5. App&SDK

- FeasyBlue : 支持 Android 和 iOS 平台的飞易通 App&SDK 资源, 可支持 蓝牙 BLE、SPP 数据通讯调试、和 飞易通模块固件版本读取、固件空中升级、参数配置等;

4.6 6. 固件升级工具

- 空中升级
 - 工具: FeasyBlue
 - 空中升级指南: 参考 固件升级 - 空中升级内容章节

Shenzhen Feasycom Co., Ltd.

Chapter 5

快速测试

5.1 1. 硬件准备

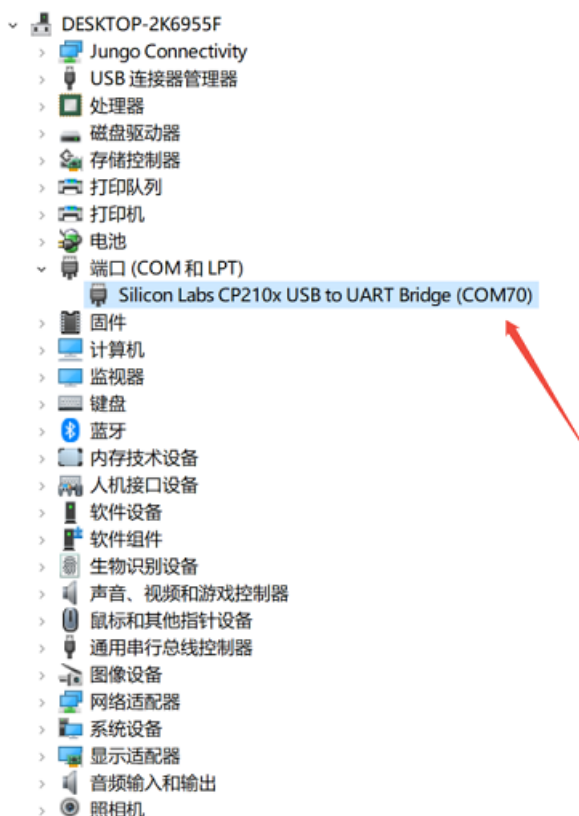
- 1 x FSC-DB005-BT2064x (FSC-DB005 USB to TTL 评估板与 FSC-BT2064x 模块已连接 VDD/GND/UART_RXD/UART_TXD)
- 1 x 电脑 (Windows / Mac)
- 1 x 手机 (Android / iOS)

5.2 2. 软件准备

- 飞易通串口调试助手: PC 端调试软件
- 飞易通 FeasyBlue App: 移动端调试应用
- 通讯接口: UART
- 串口配置: 115200/8/N/1

5.3 3. 硬件连接方式

1. 将 FSC-DB005-BT2064x 通过 USB 接入 PC 端, PC 端自动识别串口并生成虚拟 COM 口。



2. PC 端运行飞易通串口助手，设置正确的 串口号和 波特率，并勾选 发送新行。



5.4 4. 通讯测试

如下列示几个基础通用 AT 指令测试示例，更多指令可参考配套适用 FSC-BT2064FI 通用数传应用命令集。

5.4.1 4.1 AT - 串口通信测试

Command	AT\r\n
Response	\r\nOK\r\n
Description	当上电或更改波特率时，测试主机和模块之间的 UART 通讯

Example:

```
<< AT\r\n
>> \r\nOK\r\n    //串口收到 OK 事件响应，说明串口通讯已连接成功
```

5.4.2 4.2 AT+NAME - 读/写 BR/EDR 蓝牙名称

Example: 读取 BR/EDR 蓝牙名称

```
<< AT+NAME\r\n
>> \r\n+NAME=FSC-BT2064-XXXX\r\n    //通用固件默认开启后缀，一般为 MAC 地址后 4 位
>> \r\nOK\r\n
```

5.4.3 4.3 AT+VER - 读取当前固件版本

Example: 读取当前固件版本

```
<< AT+VER\r\n
>> \r\n+VER=1.0.0,FSC-BT2064\r\n
>> \r\nOK\r\n
```

Chapter 6

应用开发示例

6.1 数据透传应用

6.1.1 什么是透传？

FSC-BT2064x 蓝牙双模数传模块，工作模式包含两种数据传输模式：透传模式和指令模式。

FSC-BT2064x 系列通用数传固件一般默认数据透传模式，如需切换，可参考 **FSC-BT2064x AT 命令集** 使用 **AT+TPMODE** 指令来进行切换。两种数据传输模式工作机制与区别如下：

- 透传模式：

蓝牙未连接，串口收到的数据按照 AT 指令进行解析；

蓝牙连接后，串口收到的数据全部原样发送到远端蓝牙，不会包含任何数据包头和包围，不需要通过 AT 指令来发送数据。

- 指令模式：

蓝牙未连接，串口收到的数据按照 AT 指令进行解析；

蓝牙连接后，串口收到的数据仍然按照 AT 指令进行解析，会包含特定响应指示数据包头和包围，需要通过 AT 指令发送数据给远端，如 AT+LESEND。

6.1.2 模块与手机间透传应用

1. 模块端：上电后，模块会持续发送广播包数据；

- 手机端：打开 FeasyBlue APP，扫描附近的蓝牙设备广播包，找到目标蓝牙模块，并建立连接；
- 连接成功后，模块端状态引脚将拉高电平，说明已连接；
- 连接成功后，在透传模式下，模块端收到串口数据后，会自动透传经空中发送到远端（手机端）



6.1.3 模块与模块间透传应用

FSC-BT2064x 与 FSC-BT9101AI 蓝牙模块间 SPP 通讯数据透传演示，如下：

1. 扫描附近的 SPP 设备

FSC-BT2064x 扫描附近的蓝牙 SPP 设备，操作如下：

```

1 发送： <<AT+SCAN=1                                //扫描附近的蓝牙 SPP 设备
2 响应： >>OK
3         >>+SCAN={                                    //扫描开始
4         >>+SCAN=0,0,DC0D3000044F,-45,10,FSC-BT9101AI
5         >>+SCAN=1,1,DC0D3023CA1C,-71,14,0000-1007Z ggg
6         >>+SCAN=2,0,DC0D30000015,-88,23,FSC-BT1038C-LE-AKM-0015
7         >>+SCAN=3,0,DC0D300017A8,-85,11,FSC-BT3721V
8         >>+SCAN=5,0,A4405B28A838,-89,10,AirGo AS01
9         >>+SCAN=}                                    //扫描结束
  
```

2. 发送建立 SPP 连接请求

FSC-BT2064x 通过 AT+SPPCONN 指令与 FSC-BT9101AI 建立 SPP 协议连接，操作如下：

- 1 发送：<<AT+SPPCONN=DC0D3000044F //向远端 FSC-BT9101AI 发起 SPP 链接
- 2 响应：>>OK

3. 建立 SPP 连接成功

在数据透传模式下，当蓝牙连接成功后，串口将无法收到事件响应指示，可通过 FSC-BT2064x 的 Pin22 连接状态指示引脚电平状态来判断当前连接状态，具体如下：

高电平（H）：表示蓝牙已成功连接。

低电平（L）：表示蓝牙未连接或连接已断开。

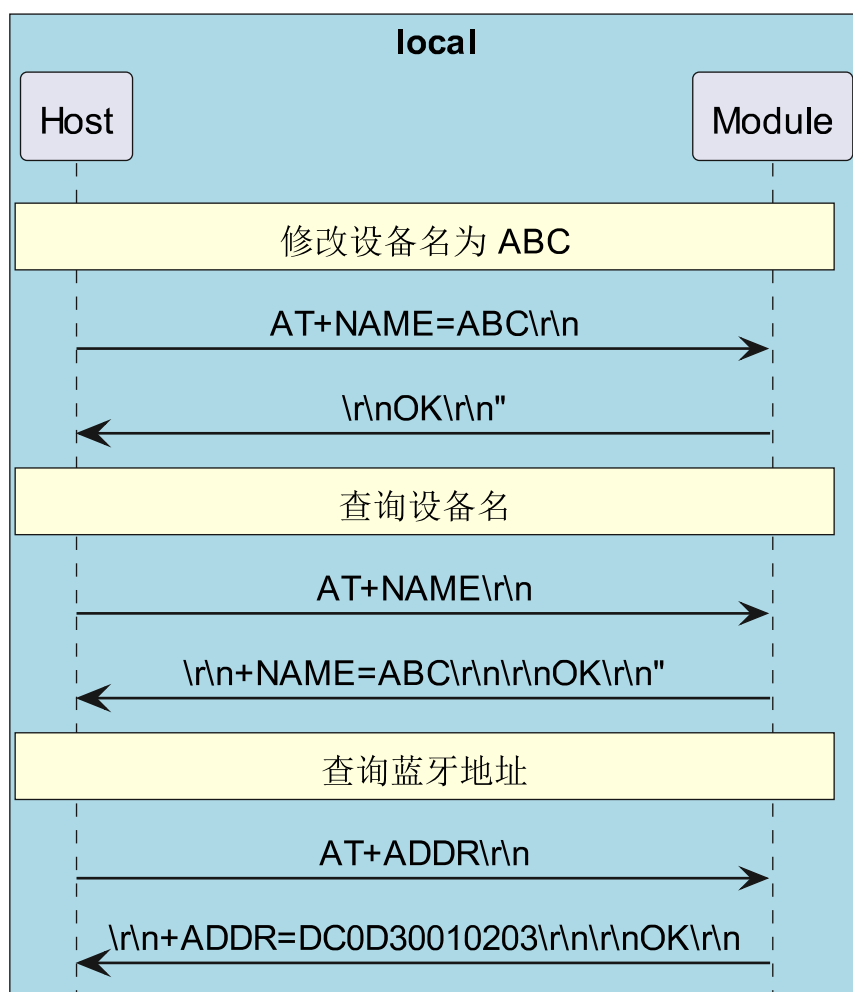
4. 发送数据

通用数传固件透传模式默认开启，SPP 建立连接成功后，即可直接发送数据，而不需要通过 AT 指令来发送数据。

6.2 查询/修改模组默认参数

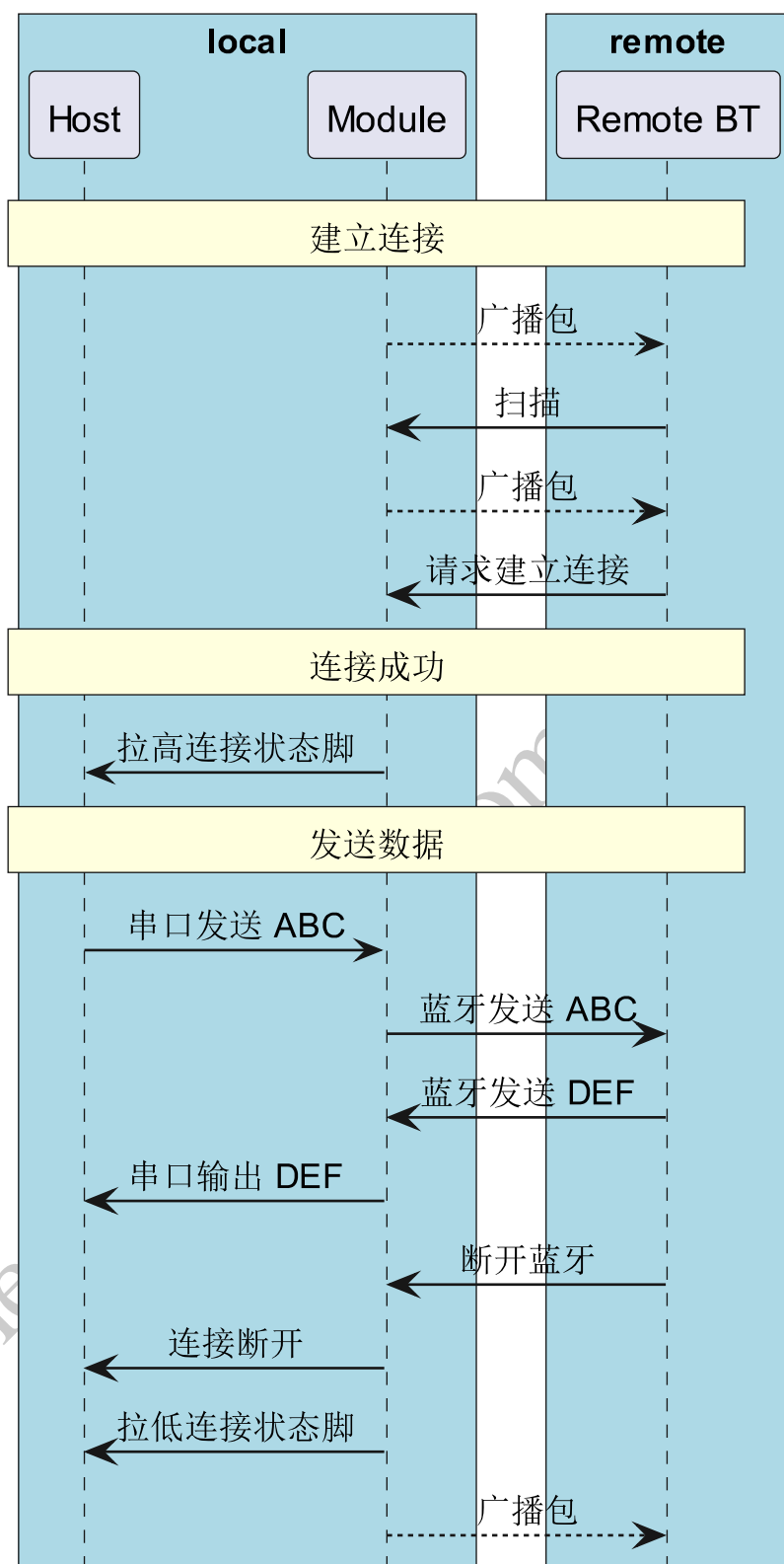
模组在蓝牙没有连接的状态下，会将串口数据按照 AT 指令解析。主机可以对模组的默认参数进行查询和修改，下图展示了：

1. 修改设备名为 ABC
2. 查询设备名
3. 查询蓝牙地址



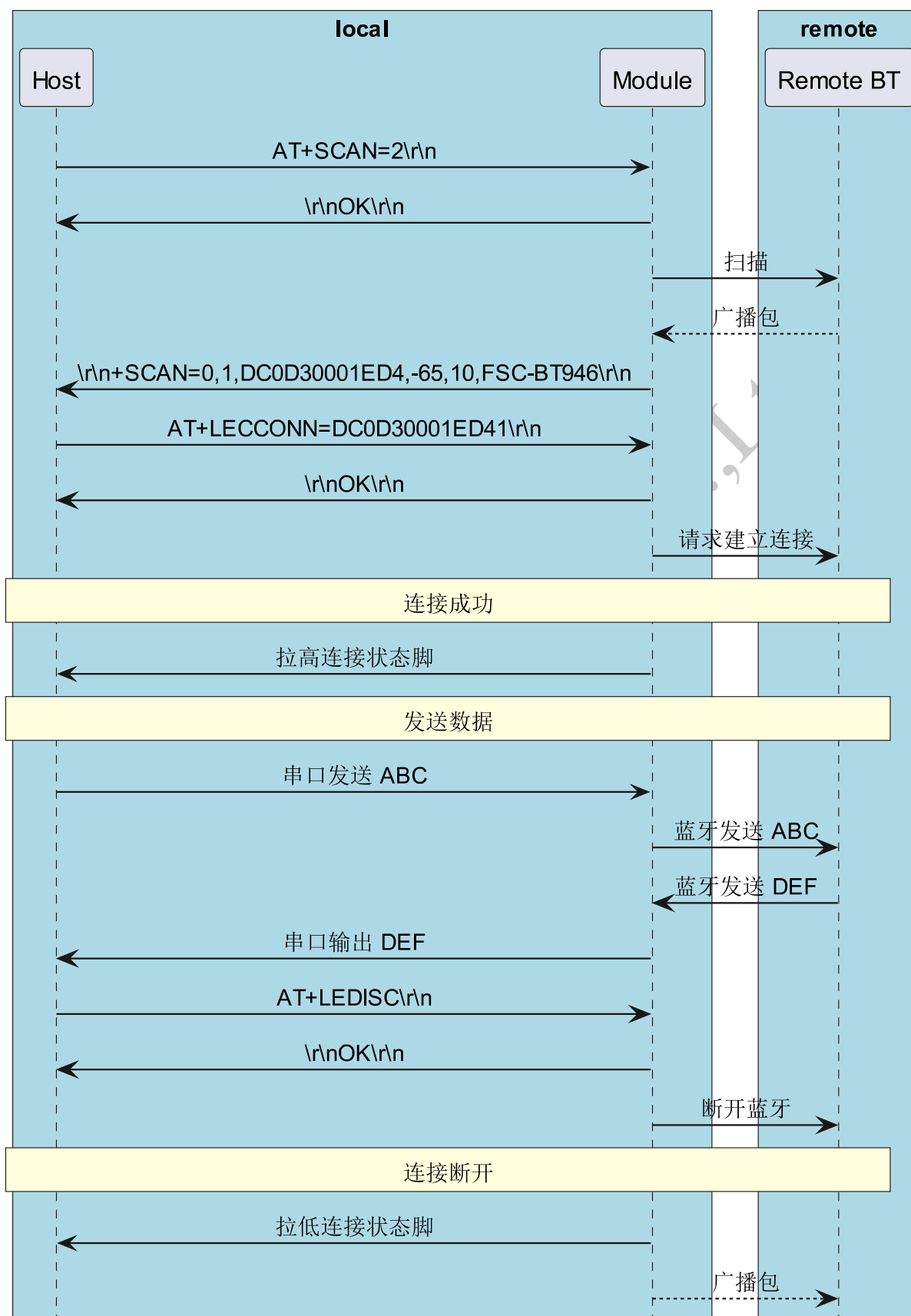
6.3 发送数据的流程

模组上电会持续向外发送广播数据，远端蓝牙（手机）可以通过搜索获取到广播包，并向模组发起连接请求。连接成功后模组会拉高连接状态脚通知主机蓝牙连接成功。主机可以通过蓝牙模组将数据发送给远端蓝牙，远端蓝牙也可以把数据发送给主机。



6.4 模组做主机连接远端设备

模组可以作为主设备去连接从设备，主机可以发送指令控制模组进行扫描连接和断开。下图展示了连接其他设备的过程：



Chapter 7

固件升级

FSC-BT2064x 系列蓝牙音频模块已支持空中升级（OTA），具体如下：

7.1 1. 空中升级

7.1.1 1.1 空中升级工具

- FeasyBlue （基于移动端 Android&iOS 系统应用）

7.1.2 1.2 空中升级操作指导

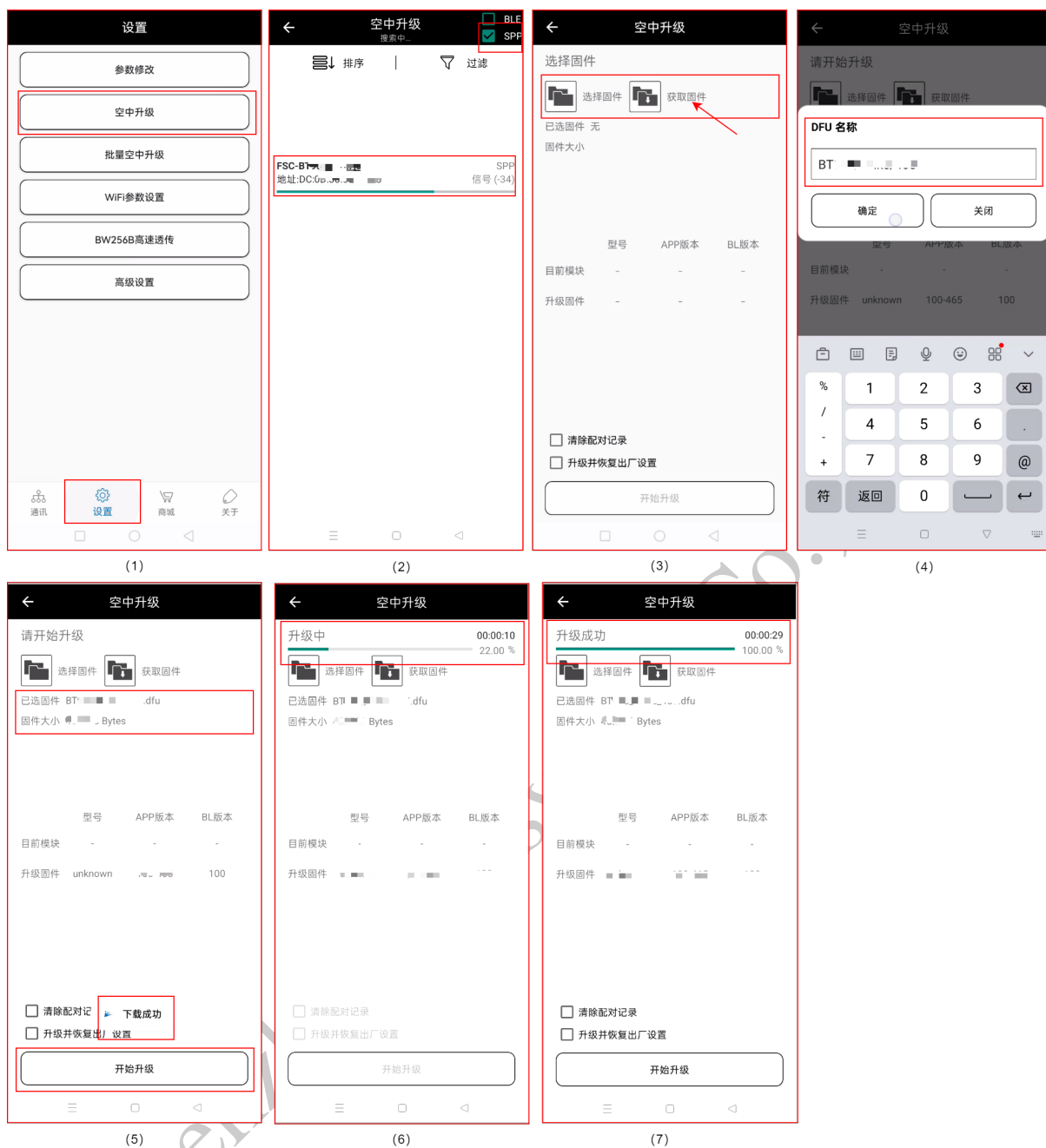
1. 运行 FeasyBlue App, 选择 **设置 - 空中升级**进入空中升级功能版块，进入后，将跳转至设备搜索界面，以选择要升级的蓝牙设备；
2. 搜索并选择需要升级的蓝牙设备，选中设备后将进入至 **加载固件**功能界面，以加载固件升级文件；
3. 加载固件升级文件有两种方式：
 - **选择固件**：选择加载存储于手机本地空间的固件升级文件（固件升级文件由飞易通提供）；
 - **获取固件**：通过输入 **DFU 名称**经网络从云服务器下载导入对应固件升级文件（DFU 名称由飞易通提供）；
4. 加载固件文件成功后，点击 **开始升级**按钮，显示 **升级中**和升级进度，即进入升级模式成功，升级进行中；
5. 等待升级进度条完成，并显示 **升级完成**，即升级完成。

Warning:

1. 安装运行 FeasyBlue App 时，请允许 App 获取 附近设备、位置信息、媒体和文件访问权限，否则会导致无法搜索附近蓝牙设备，和无法加载固件升级文件；
2. 如通过 **DFU** 名称来 获取固件来导入固件升级文件方式，需要注意手机需接入互联网，且确保 DFU 名称输入正确（区分大小写），否则可能会报错 网络或文件错误；
3. 升级过程中，不要断开电源。

7.1.3 1.3 空中升级操作图示

注意：下面图示演示基于 Android 平台操作，其中涉及设备名称、参数及固件 DFU 名称为演示示例，项目操作中请以实际为准。



7.2 2. 升级常见问题

Q: 升级过程中出现异常，例如升级中断，升级完成后，但是模块没有升级成功，怎么办

A: 可尝试重上电，重复升级操作，确认是否可以正常进入升级模式，如不能请联系飞易通技术团队。

Chapter 8

常见问题汇总

8.1 1. 为什么手机上需要使用 APP 来进行蓝牙连接和通讯?

手机原生蓝牙功能仅支持通用场景，如音频传输、文件传输，部分蓝牙外围设备能通过手机内置的设置程序连接上，如蓝牙外放器，蓝牙耳机，蓝牙键盘，蓝牙鼠标等，当蓝牙外围设备无法被手机原生设置程序连接，例如蓝牙模块仅支持 SPP/GATT 协议，为了连接这种模块，一般需要手机安装特定的手机应用，例如 FeasyBlue 应用。

8.2 2. iOS 手机如何获取蓝牙 MAC 地址?

iOS 系统出于安全考虑，在底层将蓝牙 MAC 地址变成了 UUID 发送给上层应用。所以 APP 无法获取到设备的 MAC 地址。

FSC-BT2064x 系列蓝牙模块默认会将 MAC 地址放在广播中，APP 可以通过下面的方法从广播包中获取 MAC 地址。

```
- (void)centralManager:(CBCentralManager *)central_
->didDiscoverPeripheral:(CBPeripheral *)peripheral_
->advertisementData:(NSDictionary *)advertisementData RSSI:(NSNumber_
->*)RSSI
{
    if (![self describeDictionary:advertisementData])
    {
        NSLog(@"is not fsc module");
    }
}
```

(continues on next page)

(continued from previous page)

```
        return;
    }
}

- (Boolean)describeDictionary: (NSDictionary *) dict
{
    NSArray *keys;
    id key;
    keys = [dict allKeys];
    for(int i = 0; i < [keys count]; i++)
    {
        key = [keys objectAtIndex:i];
        if([key isEqualToString:@"kCBAdvDataManufacturerData"])
        {
            NSData *tempValue = [dict objectForKey:key];
            const Byte *tempByte = [tempValue bytes];
            if([tempValue length] == 6)
            {
                // tempByte 后面参数是蓝牙地址
                return true;
            }
        }
        else if([key isEqualToString:@"kCBAdvDataLocalName"])
        {
            //there is name
            //NSString *szName = [dict objectForKey: key];
        }
    }
    return false;
}
```

Chapter 9

附录

[下载 PDF 版本]

Shenzhen Feasycom Co., Ltd.