



# **FSC-BT691 用户指南**

Release 2.7



# Table of contents

<b>1</b>	<b>硬件说明</b>	<b>2</b>
1.1	1. 引脚说明	2
1.2	2. 硬件设计说明	3
<b>2</b>	<b>功能说明</b>	<b>4</b>
2.1	1. 模块默认配置	4
2.2	2. GPIO 指示	4
2.2.1	LED 引脚 PIN 17	4
2.2.2	连接状态引脚 PIN 18	5
2.2.3	Mode 引脚 PIN 6	5
2.2.4	Disconnect 引脚 PIN 15	5
2.3	3. 工作模式	5
2.3.1	透传模式	6
2.3.2	指令模式	6
2.4	4. 低功耗模式介绍	6
2.4.1	低功耗模式设置	6
2.4.2	低功耗工作策略	6
2.5	5. GATT 透传服务	6
2.6	6. 数据传输速率	7
2.6.1	7. 上电时序	7
<b>3</b>	<b>数传通讯原理</b>	<b>8</b>
3.1	1. 工作原理	8
3.2	2. 模块与单片机 MCU 等设备连接	9
3.3	3. 模块之间的连接通讯	9
3.4	4. 模块与手机连接通讯	10
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?	10
3.4.2	4.2 通讯应用	10
<b>4</b>	<b>快速开发套件</b>	<b>11</b>

4.1	1. 技术规格书	11
4.2	2. 快速评估板	11
4.3	3. AT 命令集	11
4.4	4. 串口调试工具	11
4.5	5. App&SDK	11
4.6	6. 固件升级	12
4.6.1	6.1 空中升级	12
<b>5</b>	<b>快速测试</b>	<b>13</b>
5.1	1. 硬件准备	13
5.2	2. 软件准备	13
5.3	3. 硬件连接方式	13
5.4	4. 通讯测试	15
5.4.1	AT - 串口通信测试	15
5.4.2	AT+NAME - 读/写蓝牙名称	16
5.4.3	AT+VER - 读取当前固件版本	16
<b>6</b>	<b>应用开发示例</b>	<b>17</b>
6.1	BLE 数据透传应用	17
6.1.1	什么是透传?	17
6.1.2	模块与手机间透传应用	17
6.1.3	模块与模块间透传应用	18
6.2	查询/修改模块默认参数	20
6.3	发送数据的流程	21
6.4	模块做主机连接远端设备	22
<b>7</b>	<b>固件升级</b>	<b>24</b>
7.1	1. 空中升级	24
7.1.1	1.1 空中升级工具	24
7.1.2	1.2 空中升级操作指导	24
7.1.3	1.3 空中升级操作图示	25
<b>8</b>	<b>常见问题汇总</b>	<b>26</b>
8.1	1. 为什么手机上需要使用 APP 来进行蓝牙连接和通讯?	26
8.2	2. iOS 手机如何获取蓝牙 MAC 地址?	26
<b>9</b>	<b>附录</b>	<b>28</b>

本指南适用于：

**FSC-BT691** 系列蓝牙 BLE 数据透传模块，该模块支持 BLE（GATT Client/GATT Server）蓝牙协议。

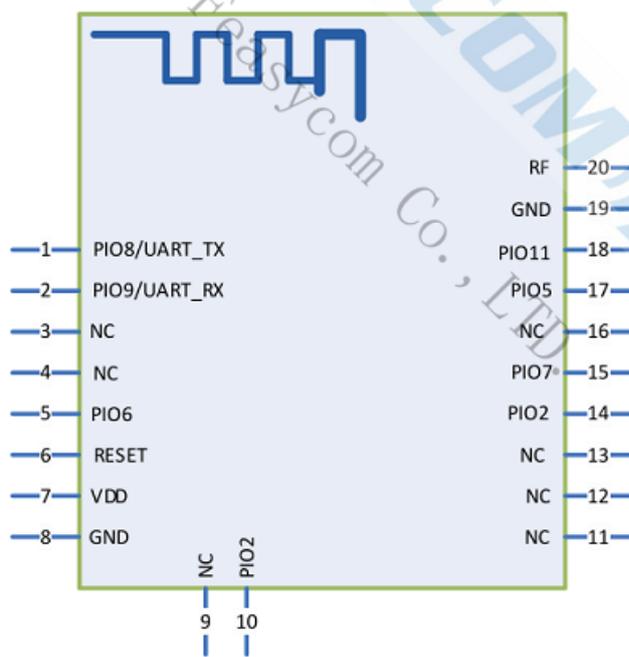
本指南详细介绍了 **FSC-BT691** 系列模块的硬件说明、功能说明、数传通讯原理、快速开发套件、快速测试、典型应用开发示例、以及固件升级方法和 FAQs，由以下章节组成：

Shenzhen Feasycom Co., Ltd.

# Chapter 1

## 硬件说明

### 1.1 1. 引脚说明



FSC-BT691 PIN Diagram(Top View)

引脚描述:

Pin	Pin Name	Type	Pin Descriptions
1	UART_TX	O	串口数据脚
2	UART_RX	I	串口数据脚
5	MODE	I	低电平透传模式，高电平指令模式
6	RESET	I	低电平复位
7	VDD	Power	3.3V 供电，建议使用 LDO 供电
8	GND	GND	GND
15	DISCONNECT	I/O	高电平断开连接（需已连接）
17	LED	O	蓝牙未连接输出方波，蓝牙连接输出高电平
18	STATUS	O	蓝牙未连接输出低电平，蓝牙连接输出高电平
20	EXT_ANT	ANT	改变天线附近的 0 欧电阻，可以外接蓝牙天线

## 1.2 2. 硬件设计说明

- 模组只需要连接 VDD/GND/STATUS/UART\_RX/UART\_TX 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（18 脚）
- 如果用户要获取蓝牙的工作状态，可以将 LED 灯连接到 LED 引脚（17 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

<b>Name</b>	Feasycom
<b>Service UUID</b>	FFF0
<b>Write UUID</b>	FFF2
<b>Notify UUID</b>	FFF1
<b>UART Baudrate</b>	115200/8/N/1

#### 2.2 2. GPIO 指示

##### 2.2.1 LED 引脚 PIN 17

状态	描述
低电平	未启动
1Hz 方波	蓝牙未连接
高电平	蓝牙已连接

## 2.2.2 连接状态引脚 PIN 18

状态	描述
低电平	蓝牙未连接
高电平	蓝牙连接

## 2.2.3 Mode 引脚 PIN 6

状态	描述
低电平	透传模式
高电平	指令模式

### Note:

使用此功能需用 AT+PIOCFG 指令开启引脚功能详见 AT+PIOCFG - FSC-BT691 通用 BLE 数传应用 AT 命令集

## 2.2.4 Disconnect 引脚 PIN 15

状态	描述
低电平	-
高电平	断开蓝牙连接

### Note:

使用此功能需用 AT+PIOCFG 指令开启引脚功能详见 AT+PIOCFG - FSC-BT691 通用 BLE 数传应用 AT 命令集

## 2.3 3. 工作模式

FSC-BT691 系列蓝牙 BLE 数传模块，工作模式包含两种数据传输模式：**透传模式** (默认) 和 **指令模式**。

FSC-BT691 系列通用数据透传应用固件默认工作模式是透传模式，如需切换，可参考 FSC-BT691 通用 BLE 数传应用 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：

### 2.3.1 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，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。

### 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，会包含特定数据包头和包围。要发送数据时，需使用 AT 指令来发送数据，如 **AT+LESEND**。

## 2.4 4. 低功耗模式介绍

### 2.4.1 低功耗模式设置

通过指令 **AT+LPM{=Param}** 来使能或关闭低功耗功能。

### 2.4.2 低功耗工作策略

- **AT+LPM=1**: BT 串口超过 10s 没有收到数据自动进入低功耗，BT 串口第一帧数据唤醒蓝牙，连接成功，不进入低功耗

## 2.5 5. GATT 透传服务

类型	UUID	权限	描述
Service	0xFFF0		透传服务
Write	0xFFF2	Write, Write Without Response	APP 发给模组
Notify	0xFFF1	Notify	模组发给 APP

## 2.6 6. 数据传输速率

波特率	数据包	发送间隔	连接间隔	发送方式	速率
921600	182	20ms	7.5ms	Notify	4000 Byte/s

### 2.6.1 7. 上电时序

阶段	操作	时序要求	关键信号/响应
电源稳定	模块供电 3.3V (典型价)	100ms (典型值)	电源纹波 ≤100mV
模块启动	内部初始化完成	300ms~1.5s	/
基础配置	发送 AT 指令 (如 AT+NAME=FSC-BT691)	每条指令间隔 ≥100ms	返回 OK 或 ERROR

# Chapter 3

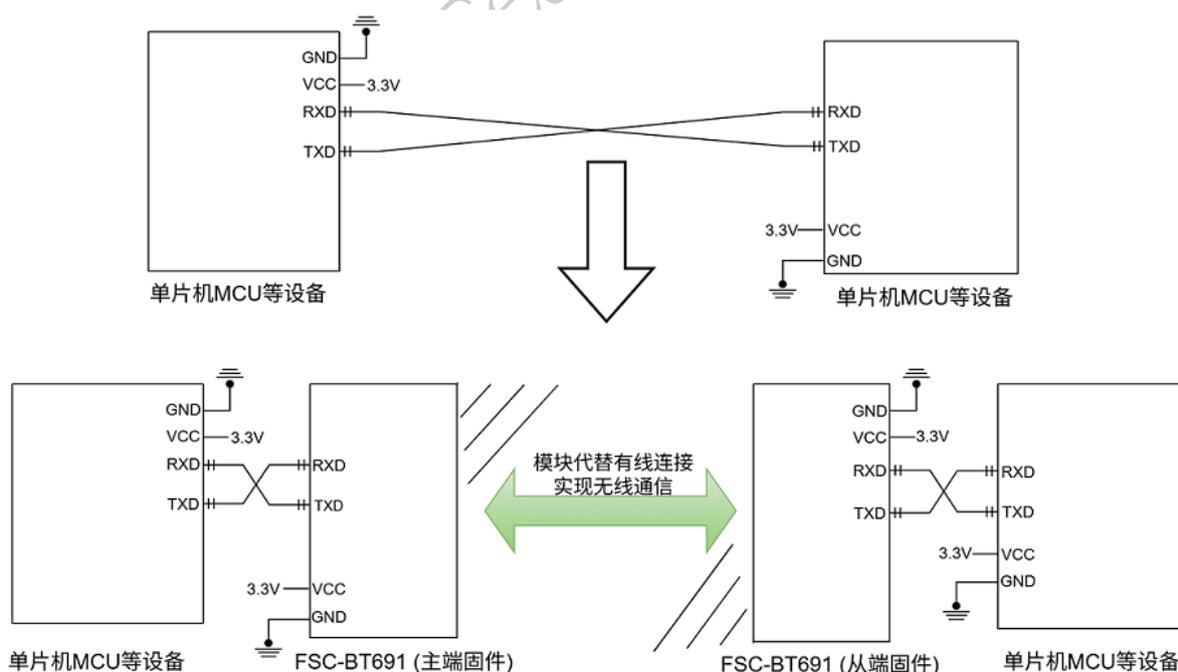
## 数传通讯原理

### 3.1 1. 工作原理

FSC-BT691 蓝牙数传模块基于 BLE（蓝牙低功耗）协议实现设备间无线通信。

- **BLE 通讯：**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。

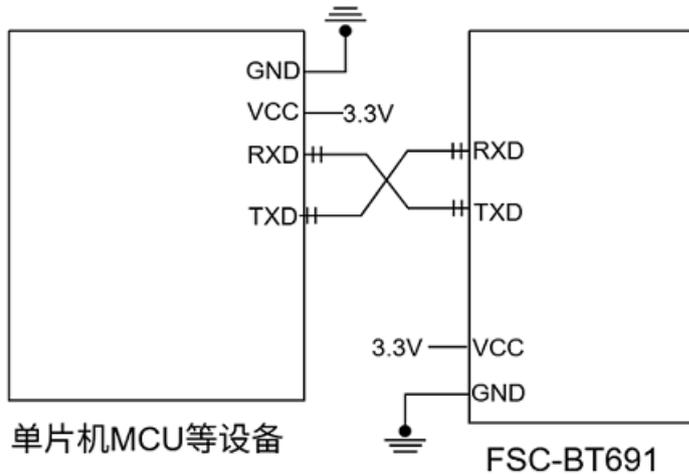
模块与主机设备（手机/MCU）间可通过 UART 发送 AT 指令或透传数据，完成连接建立、数据交换及状态管理。



如上图所示，FSC-BT691 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 FSC-BT691（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 FSC-BT691，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

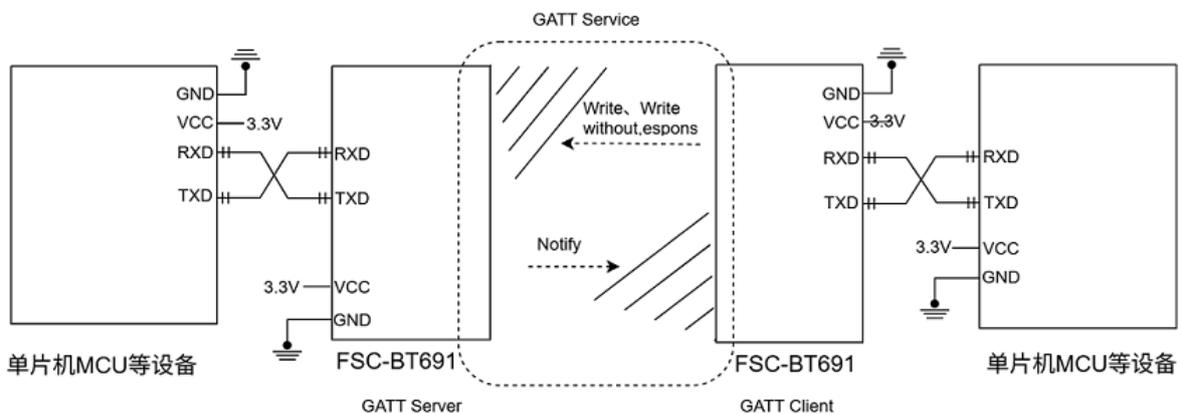


该图示展示了一个主控 MCU（微控制单元）和一个 FSC-BT691 蓝牙模块连接示意图，通过串口交叉互联实现主控与蓝牙模块的指令交互，支持无线通信功能，适用于物联网设备、远程控制等场景。

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 供电，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-BT691，上电即可进行蓝牙连接。



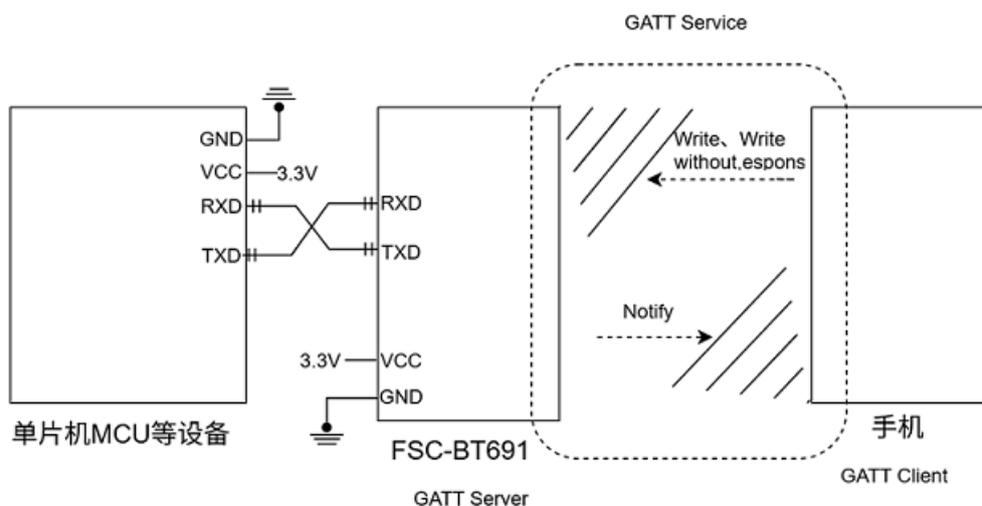
FSC-BT691 模块具备主从设备功能，左侧模块可配置为主设备，右侧模块作为从设备。主设备能够通过发送指令，实现蓝牙扫描、建立连接、数据传输及断开连接等操作。其中，主动发起蓝牙连接的设备定义为主设备，接收连接请求的设备即为从设备。

## 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



**蓝牙模块端 (FSC-BT691):** 上电会持续向外发送广播数据;

**手机端:** 可通过 FeasyBlue APP 搜索获取到 FSC-BT691 模块的广播包，并向模块端 (FSC-BT691) 发起 MAC 地址/UUID 连接请求，同时获取设备提供的所有服务和特征。连接成功后，蓝牙模块 (FSC-BT691) 会拉高连接状态脚和上报连接状态指令 (指令模式下有效) 通知主机端蓝牙连接成功;

**主控端:** 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。

# Chapter 4

## 快速开发套件

### 4.1 1. 技术规格书

- FSC-BT691 技术规格书

### 4.2 2. 快速评估板

- FSC-DB006：飞易通蓝牙数据透传模块开发板；
- （可选）FSC-DB005：飞易通 USB 转串口蓝牙数传应用开发板。

### 4.3 3. AT 命令集

- FSC-BT691 通用数传应用 AT 命令集：适用于 FSC-BT691 通用数传应用固件程序。

### 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 资源包，可支持 BLE、SPP 数据通讯调试和 固件版本读取、参数配置等功能；

## 4.6 6. 固件升级

### 4.6.1 6.1 空中升级

- 升级工具：SUOTA（基于 Android 系统）
- 升级指导：FSC-BT691 - 空中升级

Shenzhen Feasycom Co., Ltd.

# Chapter 5

## 快速测试

### 5.1 1. 硬件准备

- 1 x FSC-DB006-BT691 快速开发套件（已集成 FSC-BT691 蓝牙模块的 FSC-DB006 快速开发套件）（建议）
- 1 x FSC-DB006-BT691 快速开发套件（FSC-DB005 USB 转 TTL 已与 FSC-BT691 进行 GND/VDD/TXD/RXD 引脚连接）（可选）
- 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-DB006-BT691 快速开发套件通过 USB 接入 PC 端，PC 端自动识别串口并生成虚拟 COMx 端口。



2.PC 端运行飞易通串口助手，设置正确的 串口号、波特率和 打开串口，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 FSC-BT691 通用 BLE 数传应用 AT 命令集

### 5.4.1 AT - 串口通信测试

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

Example:

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

### 5.4.2 AT+NAME - 读/写蓝牙名称

Example: 读取蓝牙名称

```
发送: <<AT+NAME\r\n
响应: >>\r\n+NAME=Feasycom\r\n           //响应示例, 请以实际获取结果为准
响应: >>\r\nOK\r\n
```

### 5.4.3 AT+VER - 读取当前固件版本

Example:

```
发送: <<AT+VER\r\n
响应: >>\r\n+VER=1.0.0,FSC-BT691\r\n           //响应示例, 请以实际获取结果为准
响应: >>\r\nOK\r\n
```

# Chapter 6

## 应用开发示例

### 6.1 BLE 数据透传应用

#### 6.1.1 什么是透传？

FSC-BT691 蓝牙 BLE 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（主端固件只有透传模式，从端固件有透传和指令模式两种模式）。

FSC-BT691 通用数传固件一般默认数据透传模式，如需切换，可参考 FSC-BT691 通用 BLE 数传应用 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 BLE 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-BT691（主端固件）与 FSC-BT691（从端固件）蓝牙模块间 BLE 通讯数据透传演示，如下：

- 扫描附近的 BLE 设备

FSC-BT691 扫描附近的蓝牙 BLE 设备，操作如下：

```

1  发送： <<AT+SCAN=1                //扫描附近的蓝牙 BLE 设备
2  响应： >>OK
3      >>+SCAN={                      //扫描开始
4      >>+SCAN=0,dc0d30000a09,-84,8,Feasycom
5      >>+SCAN=1,dd0d3040201c,-86,13,FSC-BW256B-LE
6      >>+SCAN=0,e0798db74d3c,-93,9,FSC-WY001
7      >>+SCAN=1,dc0daa7e5cbf,-86,10,FSC-BP106G
8      >>+SCAN=1,559f3d6e9d2f,-85,15,LAPTOP-81TBTP4L
9      >>+SCAN=}                      //扫描结束

```

- 发送建立 BLE 连接请求

#### 6.1. BLE 数据透传应用

FSC-BT691（主端固件）通过 AT+LECCONN 指令与 FSC-BT691（从端固件）建立 BLE 协议连接，操作如下：

```
1 发送： <<AT+LECCONN=DC0D30000A090 //向远端 FSC-BT691 发起 BLE 链接
2 响应： >>OK
```

### ⚠ Warning

AT+LECCONN= 目标蓝牙 MAC 地址 +1 位地址类型，一般情况下地址类型为” 0”或者” 1”。

#### 地址类型获取方式：

使用 AT+SCAN=1 扫描，返回结果中的第二个参数为地址类型，如下示例：

```
1 响应： >>+SCAN=0,0,DC0D30001ED4,-65,10,FSC-BT946 //示例，地址类型
为第二个参数 0
```

### 3. 建立 BLE 连接成功

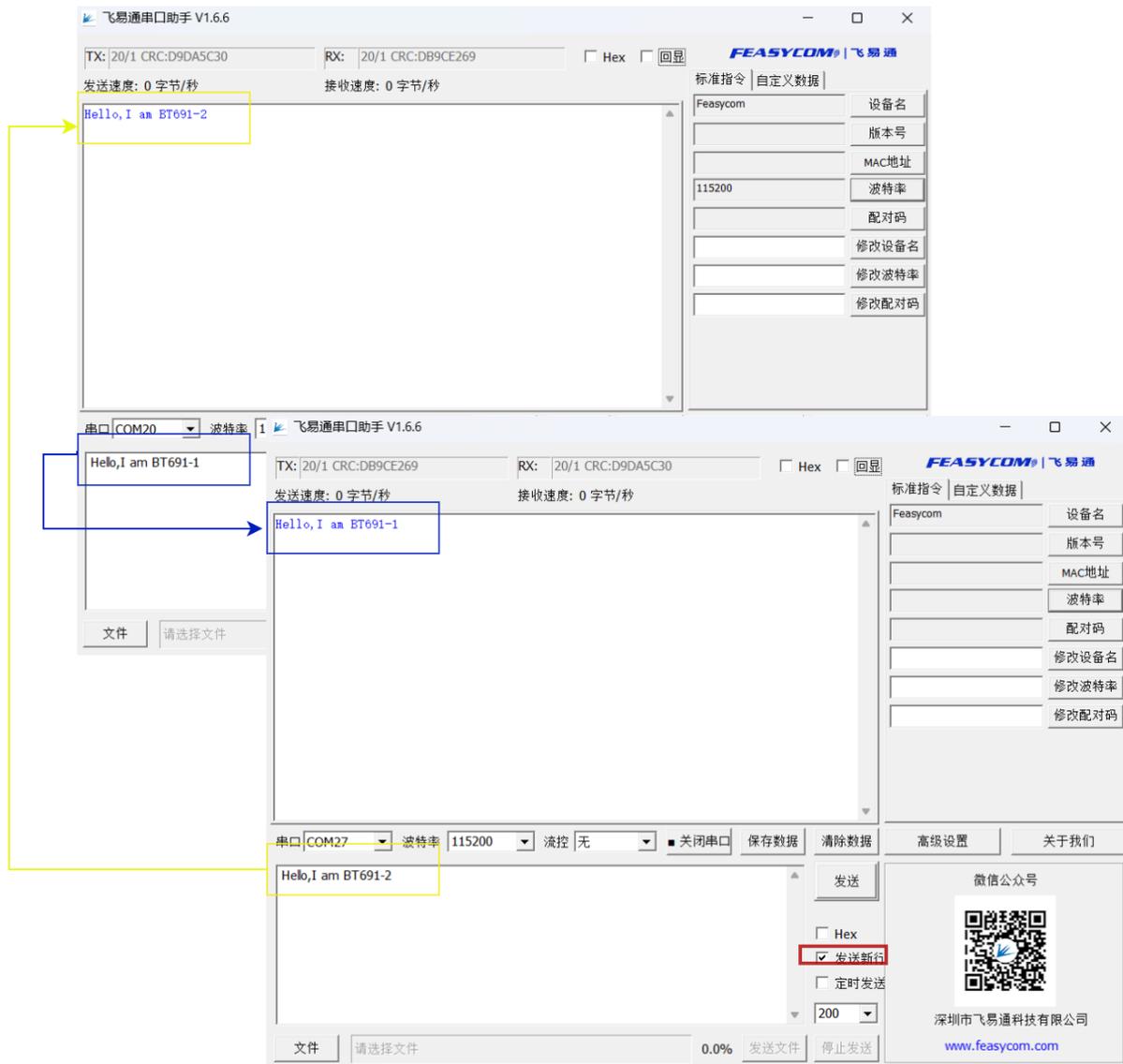
在数据透传模式下，当蓝牙连接成功后，串口无法收到事件响应指示，可通过 FSC-BT691 的 **Pin18** 状态指示引脚电平状态来判断当前连接状态，具体如下：

**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

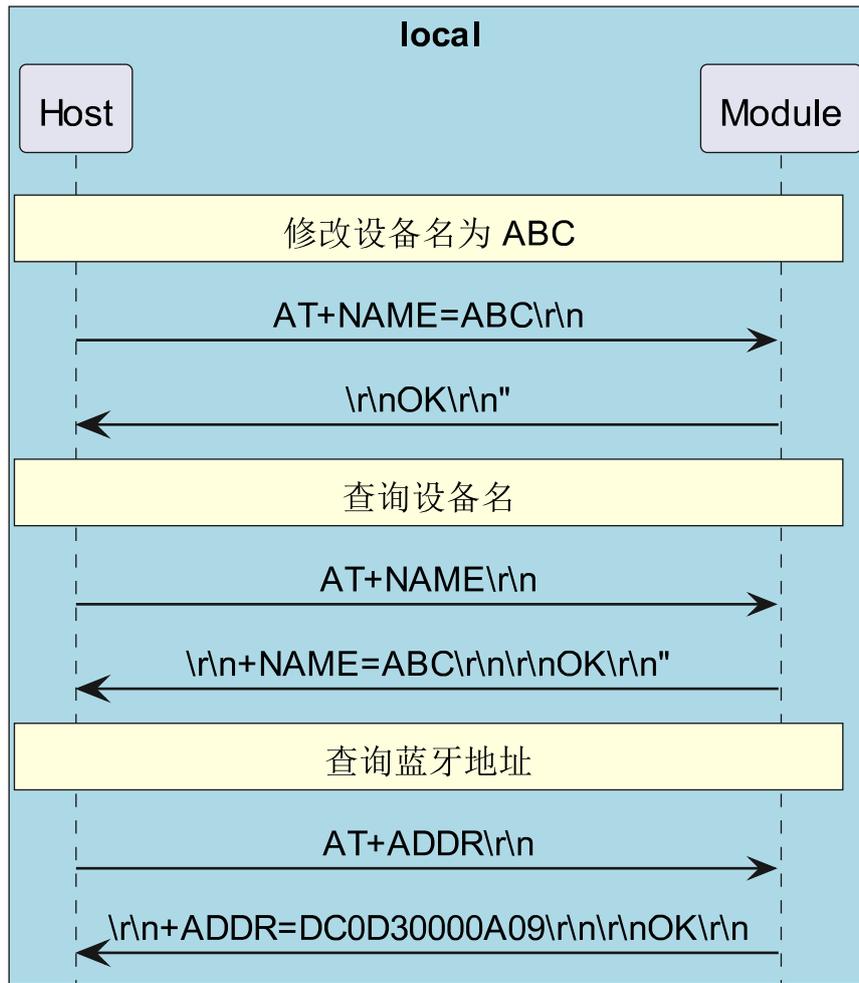
通用数传固件透传模式默认开启，BLE 建立连接成功后，即可直接发送数据，而不需要通过 AT 指令来发送数据，如下图示：



## 6.2 查询/修改模块默认参数

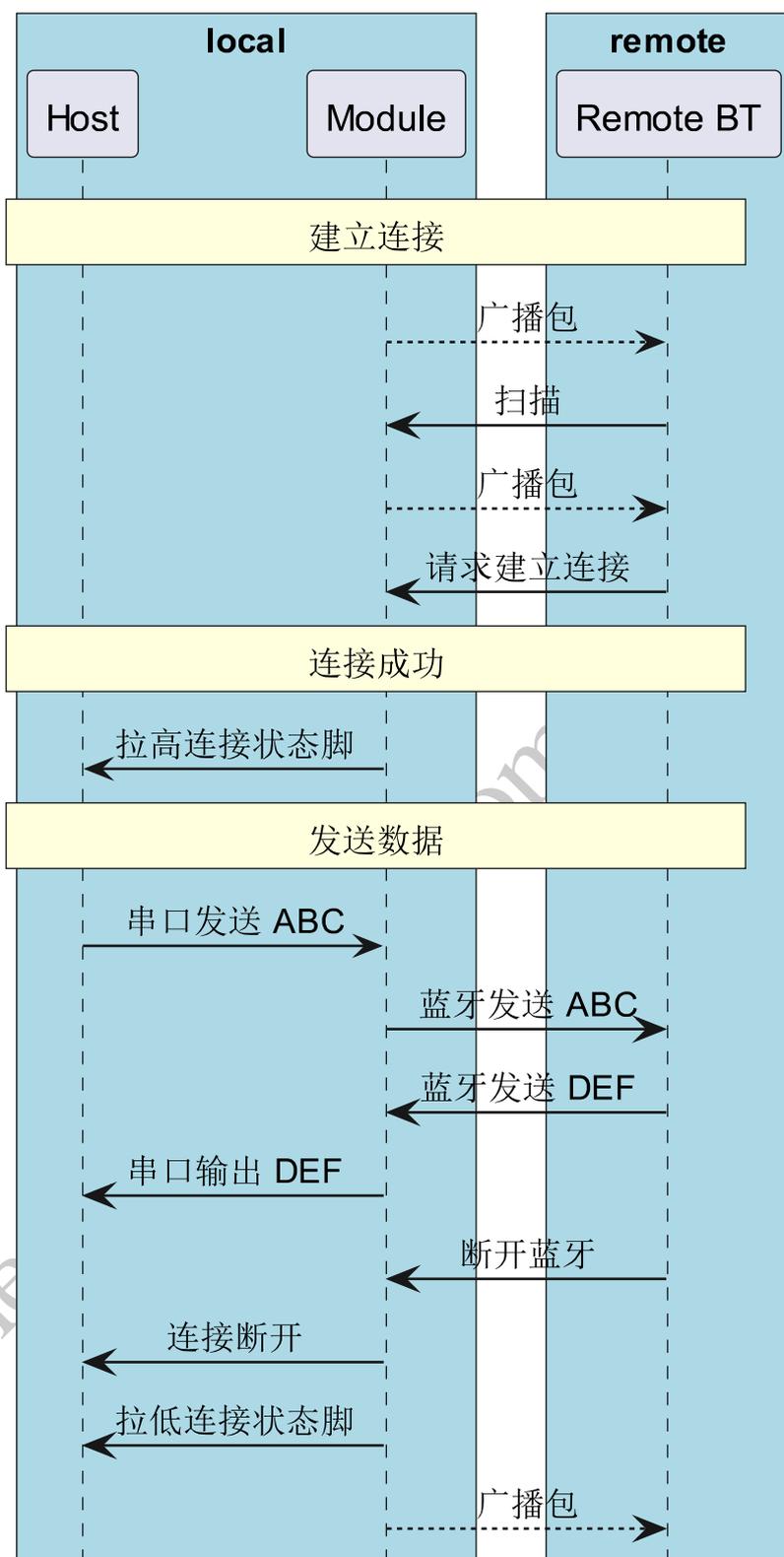
模块在蓝牙没有连接的状态下，会将串口数据按照 AT 指令解析。主机可以对模块的默认参数进行查询和修改，下图展示了：

1. 修改设备名为 ABC
2. 查询设备名
3. 查询蓝牙地址



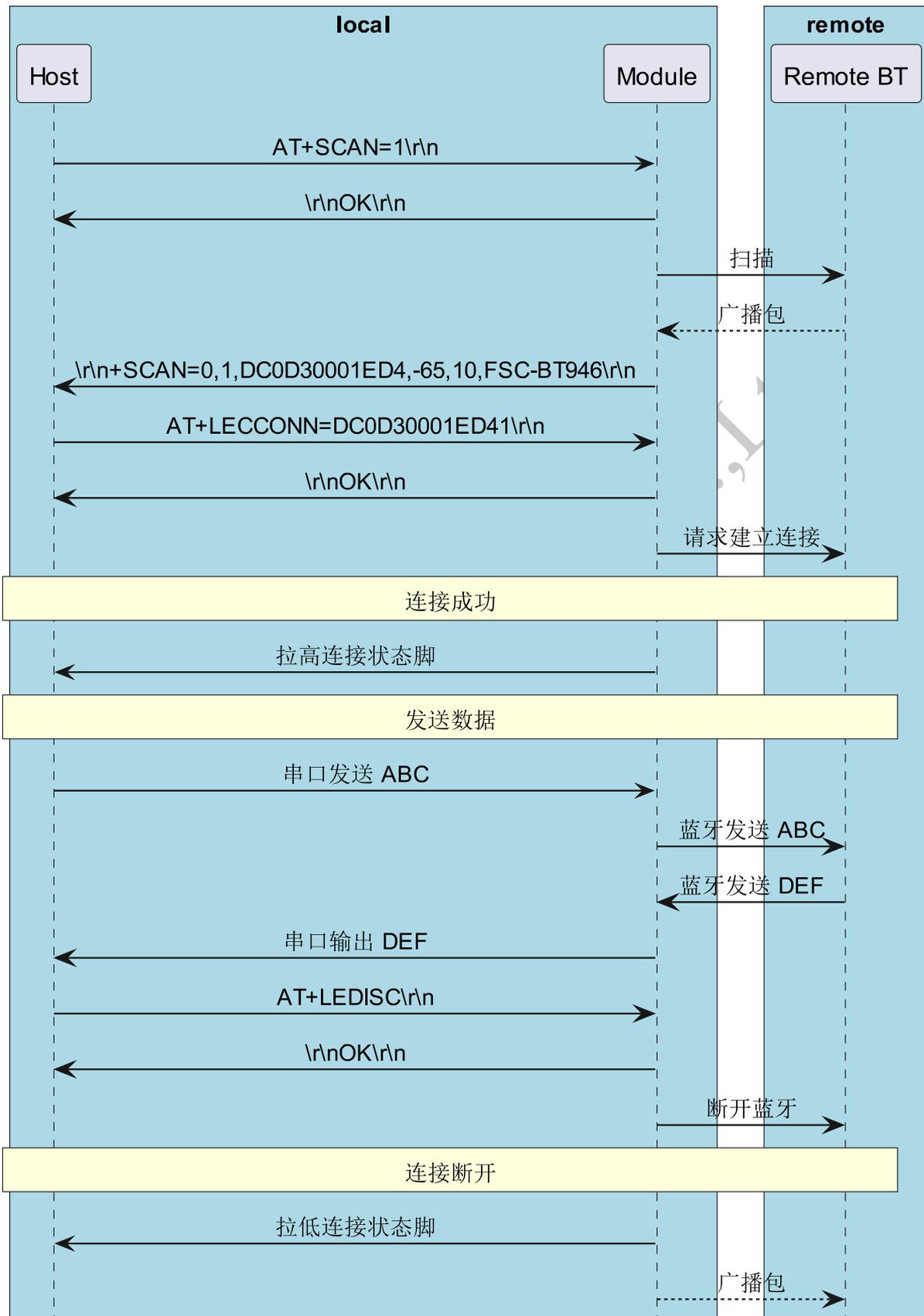
### 6.3 发送数据的流程

模块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，并向模块发起连接请求。连接成功后模块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块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 模块做主机连接远端设备

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

### 7.1 1. 空中升级

#### 7.1.1 1.1 空中升级工具

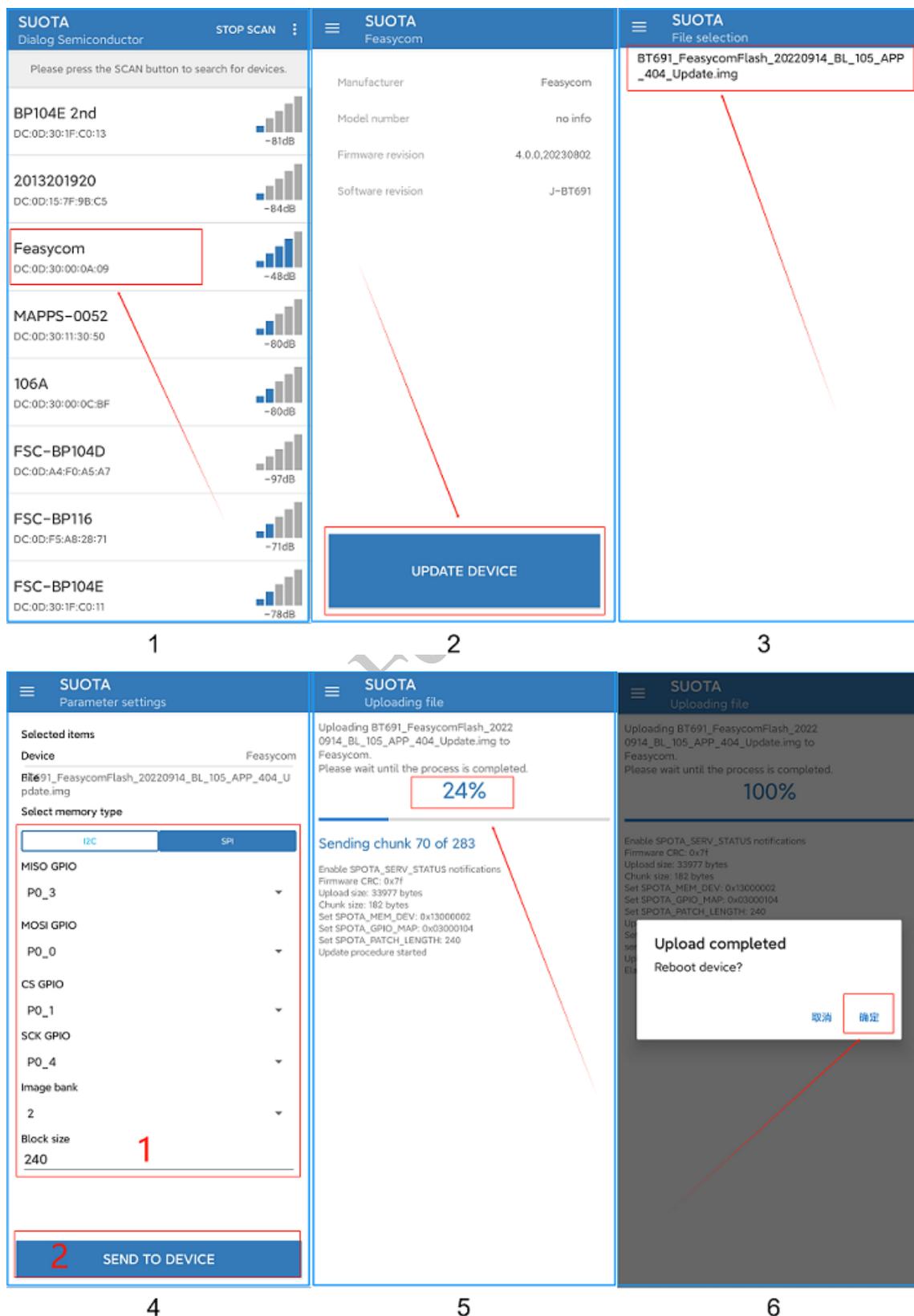
- SUOTA App

#### 7.1.2 1.2 空中升级操作指导

1. 下载安装 **SUOTA App**，在安装成功后，手机根目录会自动生成 **Suota** 文件夹；
2. 将需要升级的固件文件（.img 格式文件，由飞易通提供）存储于 **SUOTA App** 自动生成的 **Suota** 文件夹下（App 将会自动识别到此文件夹内的固件升级文件）；
3. 打开 **SUOTA App**，点击 **SCAN** 按钮扫描并连接目标蓝牙设备，如 **Feasycom**（如下面操作图示 1）；
4. 在连接成功后界面，点击 **UPDATA DEVICE**，进入 **File selection** 界面（如下面操作图示 2）；
5. 在 **File selection** 界面，从 App 已识别到的固件升级文件，选择并导入要升级的固件升级文件，导入成功后，将跳转至 **Parameter settings** 参数设置界面（如下面操作图示 3）；
6. 在 **Parameter settings** 参数设置界面，按 下面操作图示 4 中配置参数修改对应配置，完成后点击 **SEND TO DEVICE** 按钮发送到模块，并进入升级模式；
7. 在 **Uploading file** 界面显示升级进度，即表示已进入升级模式并开始升级（如下面操作图示 5）；

- 在 **Uploading file** 界面显示 **Upload Completed**, 即表示升级完成, 点击确定, 重启设备即可 (如下面操作图示 6)。

### 7.1.3 1.3 空中升级操作图示



# 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-BT691 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:@"kCBAAdvDataManufacturerData"])
        {
            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:@"kCBAAdvDataLocalName"])
        {
            //there is name
            //NSString *szName = [dict objectForKey: key];
        }
    }
    return false;
}
```

## Chapter 9

### 附录

下载 PDF 版本

Shenzhen Feasycom Co., Ltd.