



BT2024NI 使用说明书

Release 1.0.1

Table of contents

1	介绍	1
1.1	描述	1
1.2	模组默认配置	1
2	硬件说明	2
2.1	引脚图	2
2.2	引脚描述	3
2.3	硬件设计说明	3
3	功能说明	4
3.1	GPIO 指示	4
3.2	GATT 透传服务	4
4	AT 指令说明	5
4.1	规范说明	5
4.2	指令	5
4.3	指令格式	5
4.4	通知	6
4.5	通知格式	6
5	指令列表	7
5.1	AT+VER - 读取固件版本	7
5.2	AT+ADDR - 读取蓝牙地址	7
5.3	AT+NAME - 读写蓝牙名称	7
5.4	AT+BAUD - 读写串口波特率	8
5.5	AT+TXPOWER - 读写发射功率	8
5.6	AT+TPMODE - 透传模式	8
5.7	AT+CHINFO - 查询连接状态	8
5.8	AT+LPM - 低功耗配置	9
5.9	AT+REBOOT - 软件复位	9

5.10	AT+RESTORE - 恢复出厂	9
5.11	AT+ADVIN - 广播间隔	9
5.12	AT+ADVDATA - 修改自定义厂商数据	10
5.13	AT+BADVDATA - 修改 Beacon 数据	10
5.14	AT+ADVEN - 广播开关	10
5.15	AT+LEDISC - 断开连接	10
5.16	AT+LESEND - 发送数据	11
5.17	AT+LEHCNT - 最大连接数	11
5.18	AT+LECCONN - 向指定地址发起连接	12
5.19	AT+FILTER - 读/写搜索过滤条件	13
5.20	AT+SCAN - 搜索附近的设备	15
6	通知列表	17
6.1	+SCAN - AT+SCAN=1 扫描结果上报	17
6.2	+SCAN - AT+SCAN=2 扫描结果上报	18
6.3	+GATTSTAT - 连接状态上报	18
6.4	+DATA - 指令模式下的透传数据	19
7	应用场景	20
7.1	查询/修改模组默认参数	20
7.2	发送数据的流程	21
8	FAQ	23
8.1	IOS 手机如何获取蓝牙 MAC 地址?	23
9	附录	25
9.1	下载 PDF 版本	25

Chapter 1

介绍

1.1 描述

本设计指南适用于工程师开发 FSC-BT2024NI 系列蓝牙模组

1.2 模组默认配置

Name	FSC-BT2024NI
Service UUID	FFF0
Write UUID	FFF2
Notify UUID	FFF1
UART Baudrate	115200/8/N/1

Chapter 2

硬件说明

2.1 引脚图

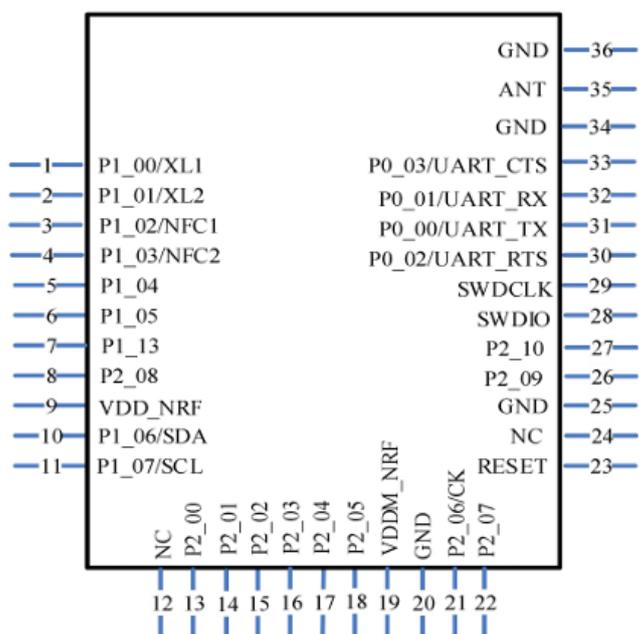


Figure 3- 2:FSC-BT2024NI PIN Diagram(Top View)

2.2 引脚描述

Pin	Pin Name	Type	Pin Descriptions
19	VDD	Power	3.3v 供电
20	GND	GND	GND
22	STATUS	O	蓝牙未连接输出低电平，蓝牙连接输出高电平
23	RESET	I	复位引脚
28	SWDDIO	I/O	烧录引脚
29	SWDCLK	I/O	烧录引脚
31	UART_TX	I/O	串口引脚
32	UART_RX	I/O	串口引脚
35	EXT_ANT	ANT	改变天线附近的 0 欧电阻，可以外接蓝牙天线

2.3 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
- 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
- 模组支持通过串口唤醒
- VDD/GND/RESET/SWCLK/SWDIO 是烧录口，可以预留测试点

Chapter 3

功能说明

3.1 GPIO 指示

连接状态引脚 PIN 22

状态	描述
低电平	蓝牙未连接
高电平	蓝牙连接

3.2 GATT 透传服务

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

Chapter 4

AT 指令说明

4.1 规范说明

适用于整个文档

- {} : 包括与 {...} 中的内容为可选项
- << : 主机发给模组的 **COMMAND**
- >> : 模组回复主机的 **RESPONSE**

4.2 指令

指令是主机主动发给模组的控制命令，模组在收到指令后需要回复 <CR><LF>OK<CR><LF> 作为应答。

4.3 指令格式

AT+Command{=Param1{,Param2{,Param3...}}}<CR><LF>

- 所有的指令使用 **AT** 开头，使用 <CR><LF> 结尾
- <CR> 代表回车符，对应 HEX 为 0x0D
- <LF> 代表换行符，对应 HEX 为 0x0A
- 若指令包含参数，参数应使用 = 分隔
- 若指令包含多项参数，参数应使用 , 分隔

- 若指令有响应返回, 响应使用 <CR><LF> 开始, 使用 <CR><LF> 结束
- 模组应当总是返回指令执行的结果 (成功返回 **OK**, 失败时返回 **ERROR**)

Example:

读取模块固件版本

```
<< AT+VER
```

```
>> +VER=1.0.0,FSC-BT2024NI
```

写入不支持的波特率

```
<< AT+BAUD=0
```

```
>> ERROR
```

4.4 通知

通知是模组主动发给主机的数据。一般用来指示状态的变化或收到的数据。

4.5 通知格式

```
<CR><LF>+Indication{=Param1{,Param2{,Param3...}}}<CR><LF>
```

- 所有的通知使用 <CR><LF> 开始, 使用 <CR><LF> 结束
- 若通知包含参数, 参数应位于 “=” 后面
- 若通知包含多项参数, 参数应使用 “,” 分割

Example:

指令模式下收到 APP 发来的数据

```
>> +DATA=0,10,1234567890
```

Chapter 5

指令列表

5.1 AT+VER - 读取固件版本

Command	AT+VER
参数范围	不接受参数
Response	+VER=<version>,<device_name>
Description	查询软件版本号和模块型号

5.2 AT+ADDR - 读取蓝牙地址

Command	AT+ADDR
参数范围	不接受参数
Response	+ADDR=<12 位 HEX>
Description	返回当前使用的 BLE 地址（ASCII 十六进制）

5.3 AT+NAME - 读写蓝牙名称

Command	AT+NAME{=Param1{,Param2}}
Param1	1~31 字节 ASCII
Param2	0/1, 控制是否在广播中拼接 MAC 后缀
Response	+NAME=<name>
Description	设置或读取模块名称, 修改后立即更新

5.4 AT+BAUD - 读写串口波特率

Command	AT+BAUD{=Param}
Param	1200/2400/4800/9600/19200/38400/ 57600/115200/230400/460800/921600
Response	+BAUD=<rate>
Description	超出列表范围的数值会被拒绝，成功写入后立即切换 UART

5.5 AT+TXPOWER - 读写发射功率

Command	AT+TXPOWER{=Param}
Param	-20~10 (dBm, 整数)
Response	+TXPOWER=<value>
Description	设置 BLE 发射功率，范围外数值返回 ERROR

5.6 AT+TPMODE - 透传模式

Command	AT+TPMODE{=Param}
Param	0/1, 0= 指令模式, 1= 透传模式
Response	+TPMODE=<value>
Description	切换指令模式和透传模式

5.7 AT+CHINFO - 查询连接状态

Command	AT+CHINFO{=Param}
Param	0: 停止; 1: 上报一次; 2: 1 s 周期 + 自动上报
Response	+CHINFO=<idx>,<state>,<role>,<cs>,<addr>
Description	state=1/2/3 对应未连接/连接中/已连接, role=0/1 对应从机/主机

5.8 AT+LPM - 低功耗配置

Command	AT+LPM{=Param}
Param	0: 禁用; 1: 串口 5 s 超时休眠; 2: GPIO 联动休眠
Response	+LPM=<mode>
Description	模式以 f_mod_power_manager 定义为准, 取值仅限 0~2

5.9 AT+REBOOT - 软件复位

Command	AT+REBOOT
参数范围	不接受参数
Response	OK
Description	软件复位

5.10 AT+RESTORE - 恢复出厂

Command	AT+RESTORE
参数范围	不接受参数
Response	OK
Description	清空 NVM 并恢复出厂默认值

5.11 AT+ADVINT - 广播间隔

Command	AT+ADVINT{=Param}
Param	20~10000 (毫秒)
Response	+ADVINT=<interval_ms>
Description	超出范围会提示 ERROR, 修改后立即重新

5.12 AT+ADVDATA - 修改自定义厂商数据

Command	AT+ADVDATA{=payload}
Param	1~31 字节二进制（推荐 \xAA 形式）
Response	+ADVDATA=<payload>
Description	修改自定义厂商数据

5.13 AT+BADVDATA - 修改 Beacon 数据

Command	AT+BADVDATA{=payload}
Param	1~31 字节二进制
Response	+BADVDATA=<payload>
Description	修改 Beacon 数据

5.14 AT+ADVEN - 广播开关

Command	AT+ADVEN{=Param}
Param	0: 关闭; 1: 开启
Response	+ADVEN=<1/0>
Description	设置广播开关

5.15 AT+LEDISC - 断开连接

Command	AT+LEDISC{=idx}
idx	索引, 省略则全部断开
Response	OK
Description	索引非法会返回 ERROR

5.16 AT+LESEND - 发送数据

Command	AT+LESEND=idx,len,data
idx	0~ 最大连接数
len	数据长度（十进制）
data	原始二进制负载
Response	OK
Description	

5.17 AT+LECHCNT - 最大连接数

Command	AT+LECHCNT{=Param}
Param	1~8
Response	+LECHCNT=<value>
Description	配置最大连接数

5.18 AT+LECCONN - 向指定地址发起连接

Command	AT+LECCONN{=Param1{,Param2{,Param3{,Param4}}}}
Param1	12 字节设备地址 +1 字节地址类型
Param2	通信服务 UUID
Param3	通信写权限特征值 UUID
Param4	通信通知权限特征值 UUID
Response	OK
Description	<p>向指定设备发起连接，参数由 12 字节（设备地址）和 1 字节（地址类型）组成，一般情况下地址类型为“0”或者“1”。地址类型获取方式：</p> <p>使用 AT+SCAN 扫描返回的第二个参数，例： +SCAN=0,0,DC0D30001ED4,-65,10,FSC-BT946</p> <p>连接命令： AT+LECCONN=DC0D30001ED40</p>

Example:

连接指定设备,0 为地址类型

```
<< AT+LECCONN=DC0D3000039E0
```

```
>> OK
```

向指定地址发起连接，使用 FFF0，FFF2，FFF1 进行通信

```
<< AT+LECCONN=DC0D3000039E0,FFF0,FFF2,FFF1
```

```
>> OK
```

5.19 AT+FILTER - 读/写搜索过滤条件

Command	AT+FILTER{=Param1{,Param2}}
Param1	过滤类型（0~3） 0: 删除全部条件 1: 地址过滤 2: 广播数据过滤 3: 信号强度过滤
Param2	过滤类型为 1，参数为地址 过滤类型为 2，参数为广播数据 过滤类型为 3，参数为信号强度
Response	+FILTER=1,Param1 +FILTER=2,Param2 +FILTER=3,Param3
Description	过滤指令只会影响 AT+SCAN=2 过滤广播数据时，参数字段依次为：tag, offset, len, data 配置完毕后启动 AT+SCAN=2 时按照设置参数过滤扫描到的设备 AT+FILTER=0，删除全部过滤条件。 过滤参数不会保存到 flash。

Example:

地址过滤

```
<< AT+FILTER=1,DC0D30010203
```

>> OK

过滤广播数据 \x 是十六进制

<< AT+FILTER=2,\xFF,\x04,\x02,\xDC\x0D

>> OK

清除过滤条件

<< AT+FILTER=0

>> OK

Shenzhen Feasycom Technology Co., Ltd.

5.20 AT+SCAN - 搜索附近的设备

Command	AT+SCAN{=Param}
Param	扫描方式（0~2） 0: 停止扫描 1: 扫描附近的设备，过滤重复地址，最多可以搜到 8 个设备 2: 扫描 BLE 广播包，输出原始广播数据包，可以通过 AT+FILTER 指令进行过滤
Response	+SCAN=Param1,Param2,Param3,Param4,Param5,Param6 (AT+SCAN=1 格式) +SCAN=Param21,Param22,Param23,Param24,Param25,Param26 (AT+SCAN=2 格式)
Param1	列表序号
Param2	地址类型（1 字节）
Param3	地址（12 字节）
Param4	RSSI
Param5	设备名长度
Param6	设别名名
Param21	地址类型（1 字节）
Param22	地址（12 字节）
Param23	RSSI
Param24	广播数据包类型
Param25	广播数据包长度
Param26	广播数据包
Description	AT+SCAN=1 常用于连接前的搜索 AT+SCAN=2 常用于作为蓝牙网关使用，搜索周围的 Beacon 设备

Example:

搜索设备

```
<< AT+SCAN=1
```

```
>> +SCAN={
```

```
>> +SCAN=0,1,70CFC9A98840,-43,24,LE-Bose QuietControl 30
```

```
>> +SCAN=1,1,DC0D30001ED4,-65,10,FSC-BT946
```

```
>> +SCAN=}
```

嗅探 BLE 广播，并返回原始数据（乱码部分为原始数据，使用 hex 格式）

```
<< AT+SCAN=2
```

```
>> +SCAN{
```

```
>> +SCAN=0,DC0D24CFB6D0,-70,1,31,?. 曹 $ 隙街翳 40#-BP104D
```

```
>> +SCAN}
```

Chapter 6

通知列表

6.1 +SCAN - AT+SCAN=1 扫描结果上报

Indication	+SCAN=Param1,Param2,Param3,Param4,Param5,Param6
Param1	列表序号
Param2	地址类型（1 字节）
Param3	地址（12 字节）
Param4	RSSI
Param5	设备名长度
Param6	设备名
Description	模组收到 AT+SCAN=1 后，会持续扫描，发现设备后通过 +SCAN 进行上报

Example:

搜索设备

```
<< AT+SCAN=1
```

```
>> +SCAN={
```

```
>> +SCAN=0,1,70CFC9A98840,-43,24,LE-Bose QuietControl 30
```

```
>> +SCAN=1,1,DC0D30001ED4,-65,10,FSC-BT946
```

```
>> +SCAN=}
```

6.2 +SCAN - AT+SCAN=2 扫描结果上报

Indication	+SCAN=Param1,Param2,Param3,Param4,Param5,Param6
Param1	地址类型（1 字节）
Param2	地址（12 字节）
Param3	RSSI
Param4	广播数据包类型
Param5	广播数据包长度
Param6	广播数据包
Description	模组收到 AT+SCAN=2 后，会持续扫描，发现设备后通过 +SCAN 进行上报

Example:

嗅探 BLE 广播，并返回原始数据（乱码部分为原始数据，使用 hex 格式）

```
<< AT+SCAN=2
```

```
>> +SCAN{
```

```
>> +SCAN=0,DC0D24CFB6D0,-70,1,31,?.曹$隙街翳40#-BP104D
```

```
>> +SCAN}
```

6.3 +GATTSTAT- 连接状态上报

字段	描述
Param1	连接索引。
Param2	连接状态：1= 未连接、2= 连接中、3= 已连接。

6.4 +DATA - 指令模式下的透传数据

字段	描述
Param1	连接索引。
Param2	数据长度。
Param3	原始数据（不做转义），使用 AT+TPMODE=0 时才会上报。

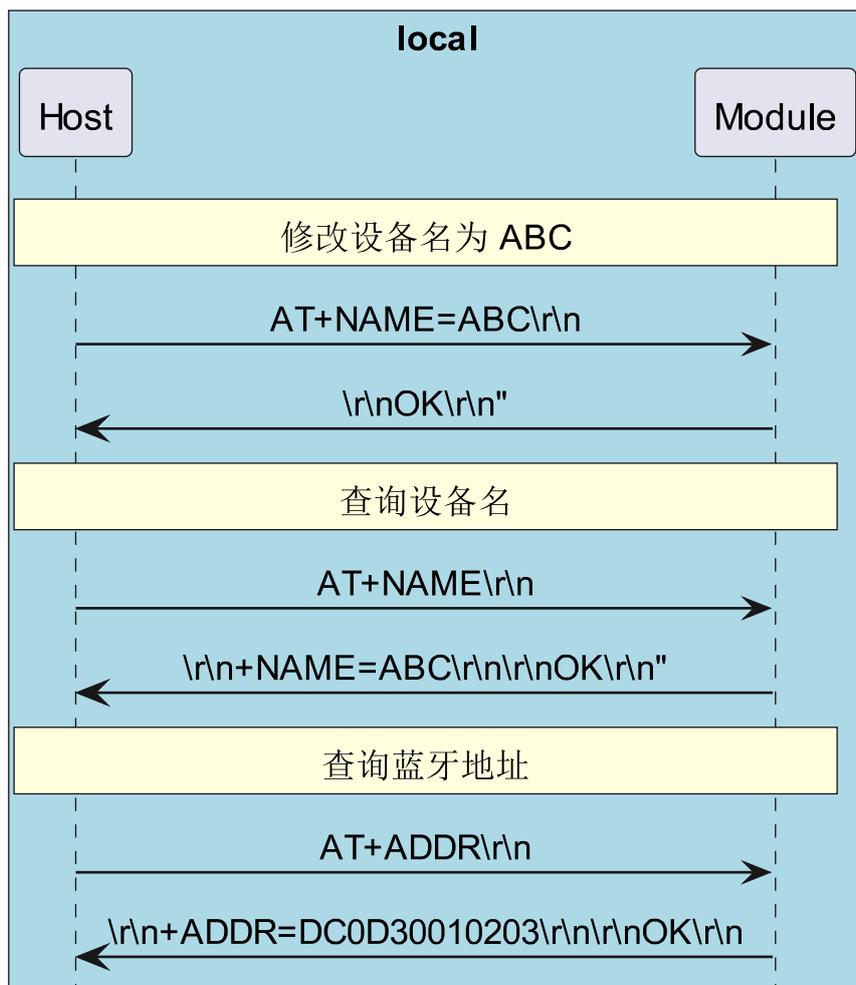
Chapter 7

应用场景

7.1 查询/修改模组默认参数

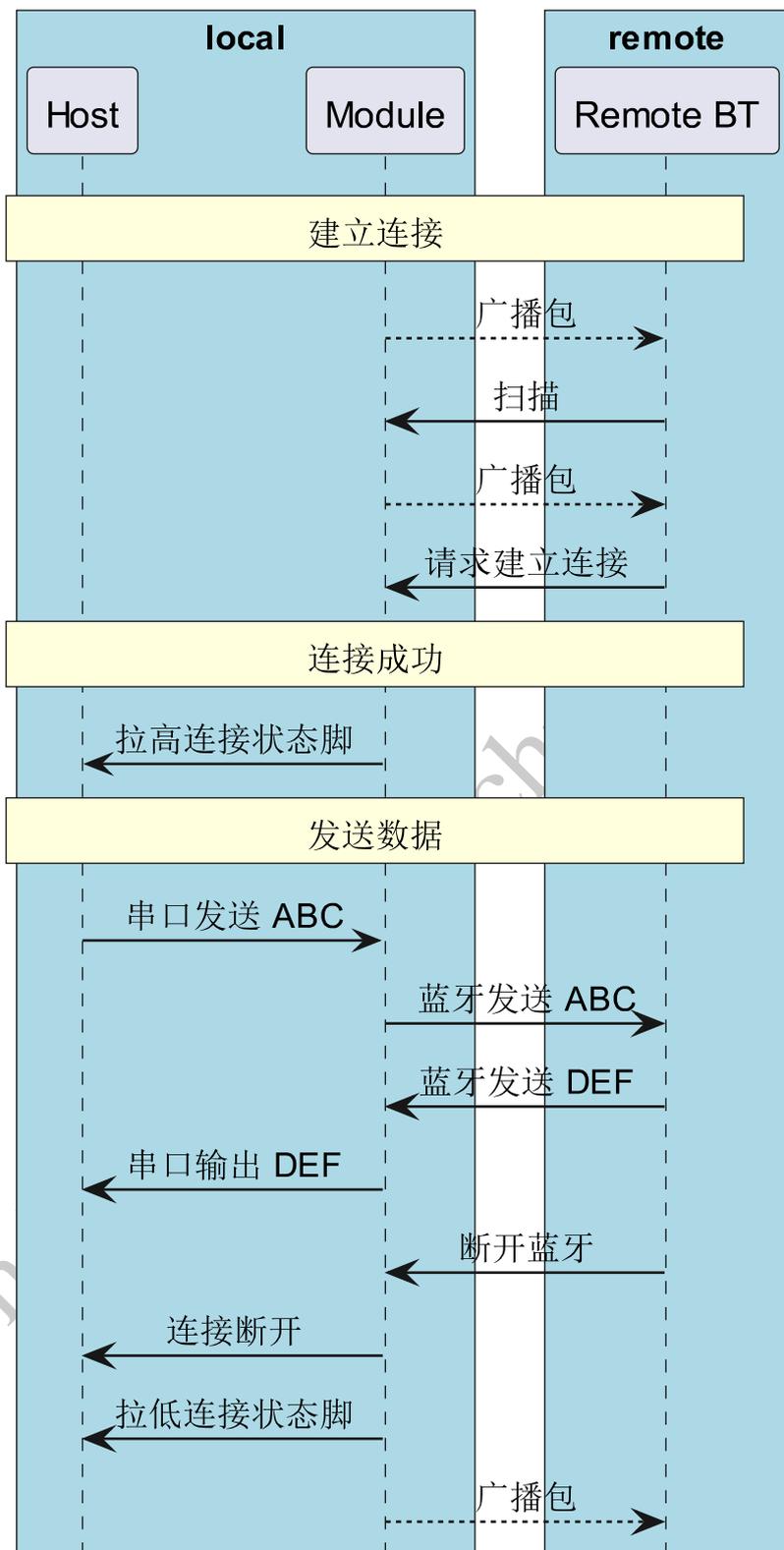
模组在蓝牙没有连接的状态下，会将串口数据按照 AT 指令解析。主机可以对模组的默认参数进行查询和修改，下图展示了：

1. 修改设备名为 ABC
2. 查询设备名
3. 查询蓝牙地址



7.2 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。



Chapter 8

FAQ

8.1 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-BT2024NI 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 *)centralManager
↳didDiscoverPeripheral:(CBPeripheral *)peripheral
↳advertisementData:(NSDictionary *)advertisementData
↳RSSI:(NSNumber *)RSSI
{
    if (![self describeDictionary:advertisementData])
    {
        NSLog(@"is not fsc module");
        return;
    }
}

- (Boolean)describeDictionary:(NSDictionary *) dict
{
    NSArray *keys;
    id key;
    keys = [dict allKeys];
```

(continues on next page)

(continued from previous page)

```
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

9.1 下载 PDF 版本

下载 PDF 版本

Shenzhen Feasycom Technology Co., Ltd.