

IS2083/BM83 Bluetooth® 应用设计指南

简介

BM83 模块是一种基于闪存的蓝牙立体声音频模块，由 Microchip 的 IS2083 SoC 构建而成。表 1 中所述的一站式解决方案集成了蓝牙协议栈、配置文件和音频/语音处理功能，可使能蓝牙音频功能并针对最终用户应用自定义 DSP 调整方案。

本应用笔记介绍了如何利用 BM83 模块实现和使用以下解决方案：

- 多扬声器（MSPK）：
 - Microchip 的无线音乐会技术（Wireless Concert Technology, WCT）是一种分布式音频解决方案，可对使用同一音频源的多个扬声器进行同步。此方案也称为多扬声器（MSPK）解决方案。
- 音频收发器（Audio Transceiver, AT）：
 - 借助 AT 固件，可将 BM83 用作将 A2DP 音乐传输到标准蓝牙设备的音频源。

- Google 快速配对（Google Fast Pairing, GFP）：
 - 使用蓝牙低功耗模式发现附近的 Android 设备，从而省去配对过程中的某些步骤。

BM83 支持以下标准功能以及下表中列出的其他功能。

- HFP、A2DP 和 AVRCP
- 蓝牙低功耗透明服务
- OTA 调整和 OTA DFU
- 适用于主机 MCU 的 UART 命令
- Microchip 蓝牙音频（Microchip Bluetooth Audio, MBA）应用程序兼容性

通过 Microchip 蓝牙音频（MBA）移动应用程序连接到 BM83 蓝牙设备后，可创建音频网络、调整 EQ 设置、控制音量以及以无线（Over-the-Air, OTA）方式调整 DSP 调整和升级固件。

表 1: BM83 支持的功能

功能	固件目标			
	PBAP	GFP	SPP	AT
类型	代码和二进制映像			
标准功能	Y	Y	Y	Y（接收模式）
A2DP 源	N	N	N	Y（发送模式）
PBAB	Y	N	N	N
iAP2/SPP	N	N	Y	N
MSPK	N	Y	Y	N
AVRCP 浏览	Y	N	Y	N
Google 快速配对	N	Y	N	N

图注： Y = 支持，N = 不支持

表 1 列出了为支持不同功能而创建的固件目标，因为存储器的限制，无法在一个固件映像中实现所有功能。每个目标都包含一个固件映像和默认的配置设置。固件目标包括：

- 电话簿访问配置文件（Phone Book Access Profile, PBAP）
- Google 快速配对（GFP）
- 串口配置文件（Serial Port Profile, SPP）
- 音频收发器（AT）

BM83 模块随附 Config GUI 工具，用于优化降噪（Noise Reduction, NR）、声学回声消除（Acoustic Echo Cancellation, AEC）和均衡器（Equalizer, EQ）滤波效果。BM83 模块支持以下模式：

- 主机模式（默认配置）：
 - 使用主机 MCU 进行高级系统控制
 - 请参见图 51 了解如何使用 Config GUI 工具使能此模式

- 嵌入式模式：
 - 不需要用到主机MCU
 - 请参见图52，了解如何使用Config GUI工具使能此模式

IS2083 软件开发工具包（Software Development Kit, SDK）可用于开发自定义代码，从而不再需要使用外部主机（请参见 *IS2083 SDK User's Guide*（DS50002894））。

BM83 支持使用 JTAG 进行调试。有关更多详细信息，请参见 *IS2083 SDK Debugger User's Guide*（DS50002892）。

注： 有关 SDK、SDK 用户指南和 SDK 调试器指南的更多信息，请联系 Microchip 销售代表。

BM83 固件包括：

- 8051 固件
- DSP 固件
- 配置设置

Config GUI 工具用于自定义参数。有关更多详细信息，请参见附录 B：“自定义 UI 和 DSP 参数”。

可通过以下方法之一升级 BM83 固件：

1. 常规方法——通过 P3_4 GPIO 将 BM83 设备置于测试模式，然后通过 UART 使用 isUpdate 工具更新 BM83 映像。
2. OTA DFU ——通过 MBA 应用程序更新 BM83 映像。有关更多详细信息，请参见附录 L：“DFU 无线升级过程”。
3. MCU DFU ——通过 MCU 使用 DFU 命令 #0x49 更新 BM83 映像。有关更多详细信息，请参见附录 R：“MCU DFU”。

1.0 快速参考

注： 有关开发支持工具、文档和软件工具下载的完整列表，请访问<http://www.microchip.com/BM83>或<http://www.microchip.com/IS2083>。

1.1 参考文档

有关更多信息，请参见以下文档：

- *BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide* (DS50002902)
- IS2083 蓝牙立体声音频 SoC 数据手册 (DS70005403B_CN)
- *BM83 Bluetooth® Stereo Audio Module Data Sheet* (DS70005402)
- *IS2083 SDK User's Guide*
- *IS2083 SDK Debugger User's Guide*
- *IS2083 isUpdate Debugger User's Guide*

1.2 软件准备工作

- IS2083 固件
- 主机 MCU 固件
- isUpdate 工具
- Config GUI 工具
- 适用于智能手机的 Microchip 蓝牙音频应用程序

2.0 多扬声器解决方案

多扬声器（MSPK）蓝牙音频解决方案利用了Microchip的专有技术，通过修改后的蓝牙协议将主扬声器连接到一个或多个从扬声器。多扬声器功能是通过Microchip的IS2083BM器件实现的。其中一个（主）扬声器可以连接到支持蓝牙功能的设备（如智能手机、平板电脑和笔记本电脑）。该主扬声器/扬声器通过蓝牙或辅助输入插孔连接到设备（手机或平板电脑），然后将两个音频源中的任意一个重新发送到一个或多个从扬声器。

多扬声器解决方案可通过IS2083BM器件实现，该器件支持扩展范围。这是一项应用广泛的技术，常用于PA会议系统或室内外无线音频等应用。

可以将多扬声器解决方案配置为音乐会模式（一个主扬声器和一个或多个从扬声器）或立体声模式（一个左声道扬声器和一个右声道扬声器）。有关更多详细信息，请参见“MSPK演示设置”和“固件功能/特性”。

图1给出了一个典型的音乐会模式应用，其中主扬声器与支持蓝牙功能的设备相连接。

图1： 音乐会模式：主扬声器通过蓝牙连接到支持蓝牙功能的设备

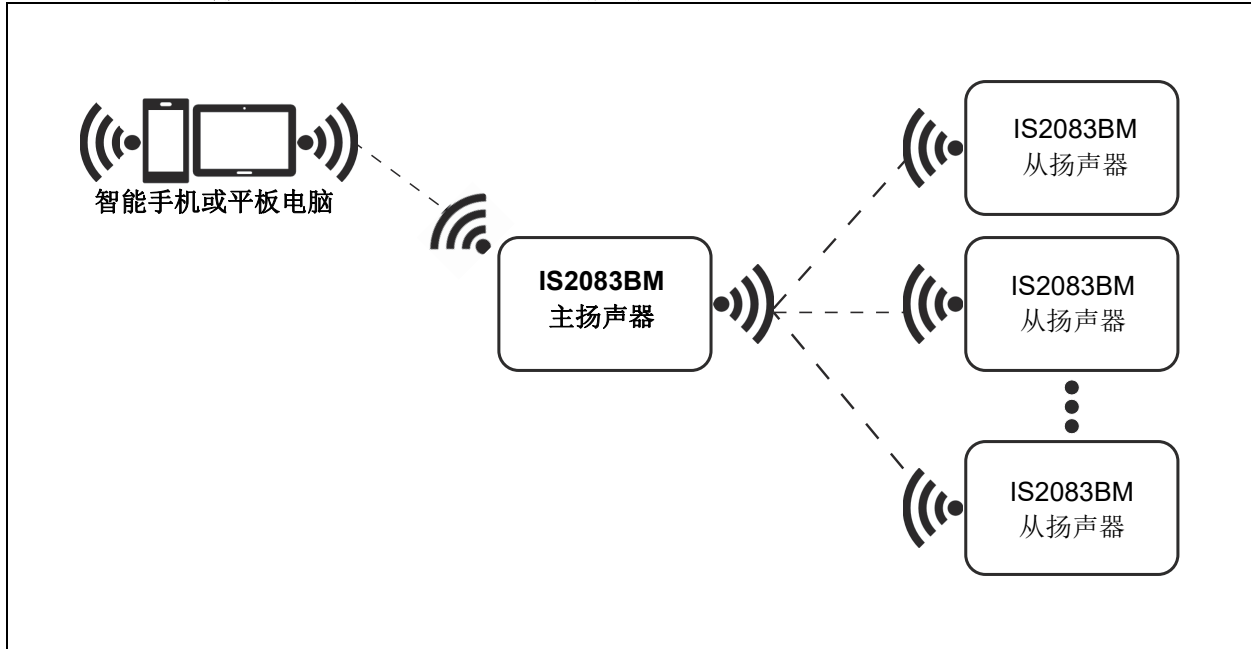


图2给出了一个典型的音乐会模式应用，其中主扬声器通过辅助输入与支持蓝牙功能的设备相连接。

图2： 音乐会模式：主扬声器通过辅助输入连接到支持蓝牙功能的设备

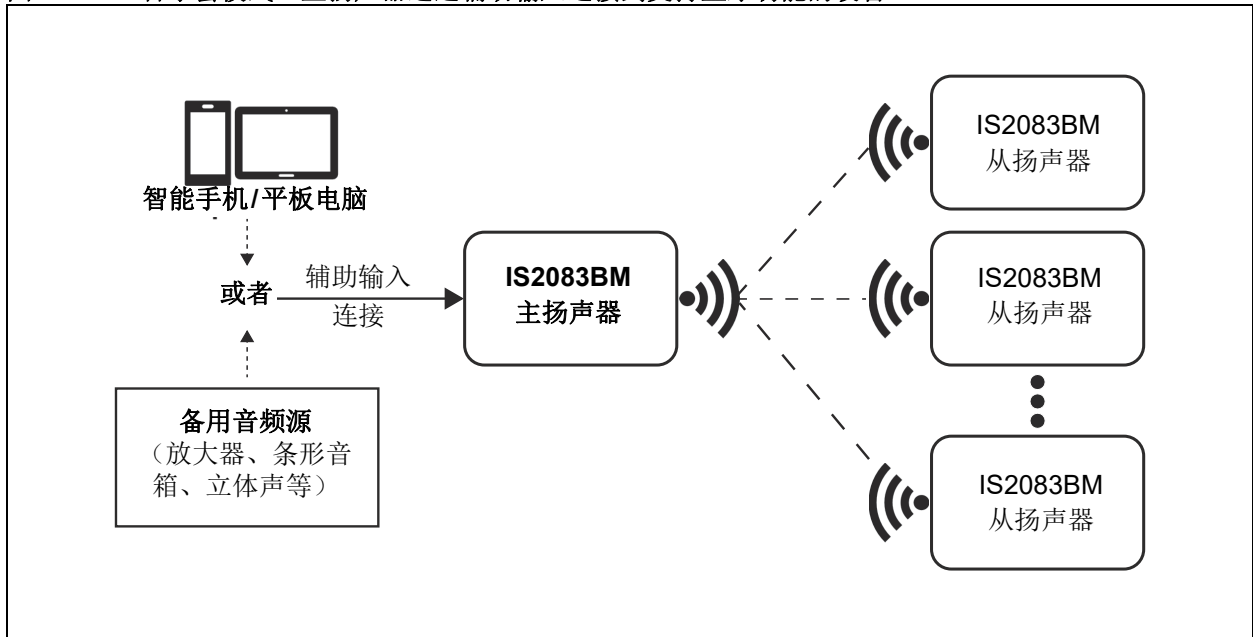


图3给出了一个典型的立体声模式应用，其中主扬声器与支持蓝牙功能的设备相连接。

图3： 立体声模式：主扬声器连接到支持蓝牙功能的设备

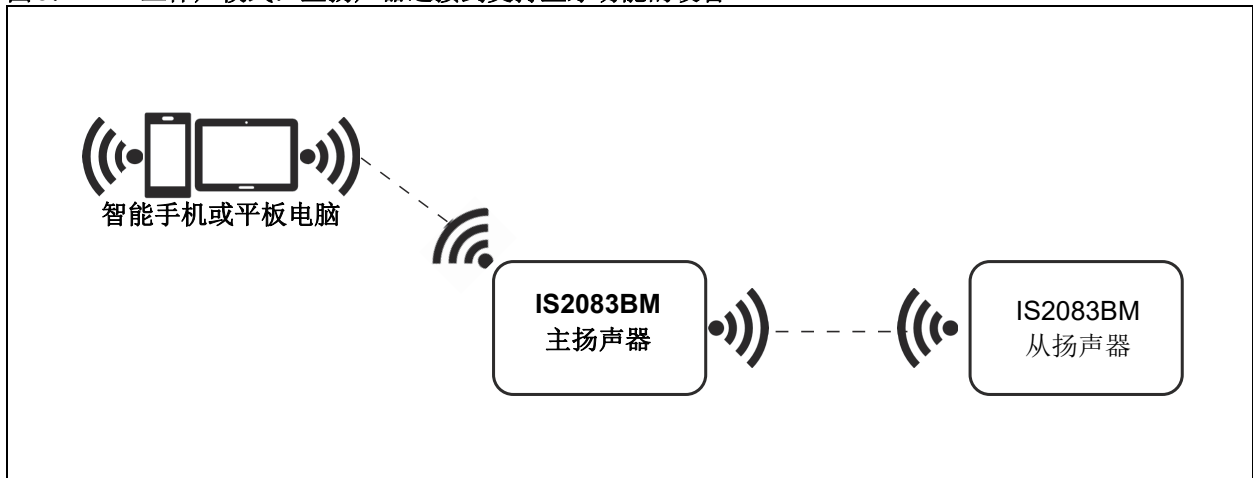
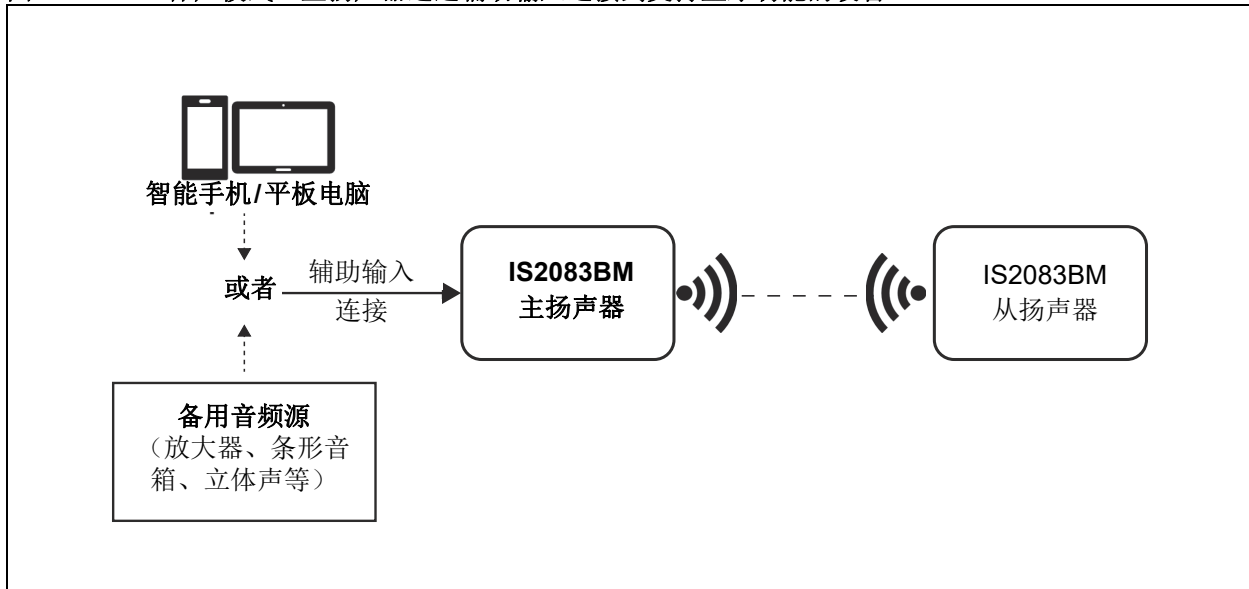


图4给出了一个典型的立体声模式应用，其中主扬声器通过辅助输入与支持蓝牙功能的设备相连接。

图4： 立体声模式：主扬声器通过辅助输入连接到支持蓝牙功能的设备



2.1 MSPK演示要求

2.1.1 软件要求

- 8051 固件
- DSP 固件
- 配置设置
- Microchip 蓝牙音频 (MBA) 移动应用程序

2.1.2 硬件要求

- BM83 蓝牙音频开发工具包 (DM164152) :
 - BM83 评估板 (BM83 EVB)
 - Type-A 转 Micro-B USB 线
 - 15V 直流电源适配器
- 支持蓝牙功能的智能手机:
 - 运行 Android 6.0 或更高版本的 Android™ 设备
 - iOS 手机
- 扬声器、麦克风或耳麦
- MPLAB REAL ICE™/MPLAB ICD 3/PICKit™ 3
- 带 L+/- 和 R+/- 输入口的扬声器

2.1.3 工具

- isUpdate 工具
- Config GUI 工具
- MPLAB® 集成开发环境 (MPLAB X IDE) 工具
- Microchip 蓝牙音频 (MBA) 移动应用程序

2.2 MSPK演示设置

BM83模块支持多扬声器解决方案的以下工作模式：

- 嵌入式模式
- 主机模式

2.2.1 嵌入式模式演示设置

1. 将SW300推到ON位置，使BM83进入测试模式。
2. 使用mini USB连接BM83 EVB，并将SW200开关切换至5V_USB位置。
3. 使用isUpdate工具将BM83 MSPK2v1.x软件包（IS2083 Turnkey v1.x\Software\IS2083 Image\MSPK2v1.y\SPP\Embedded Mode）中的MSPK固件、DSP固件和配置设置（嵌入式模式）编程到BM83。有关详细信息，请参见*BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide*的第5章“闪存更新”。

注： 要编程MSPK固件（image1）、DSP固件（image2）和配置设置（image3），必须在isUpdate工具中将映像编号值选为3。

4. 编程完成后，将SW300推到位置1，使器件进入应用模式。有关嵌入式模式按钮的功能，请参见表2。默认情况下，BM83 EVB会预先配置为嵌入式模式。
5. 对所有其他EVB重复步骤1至4。

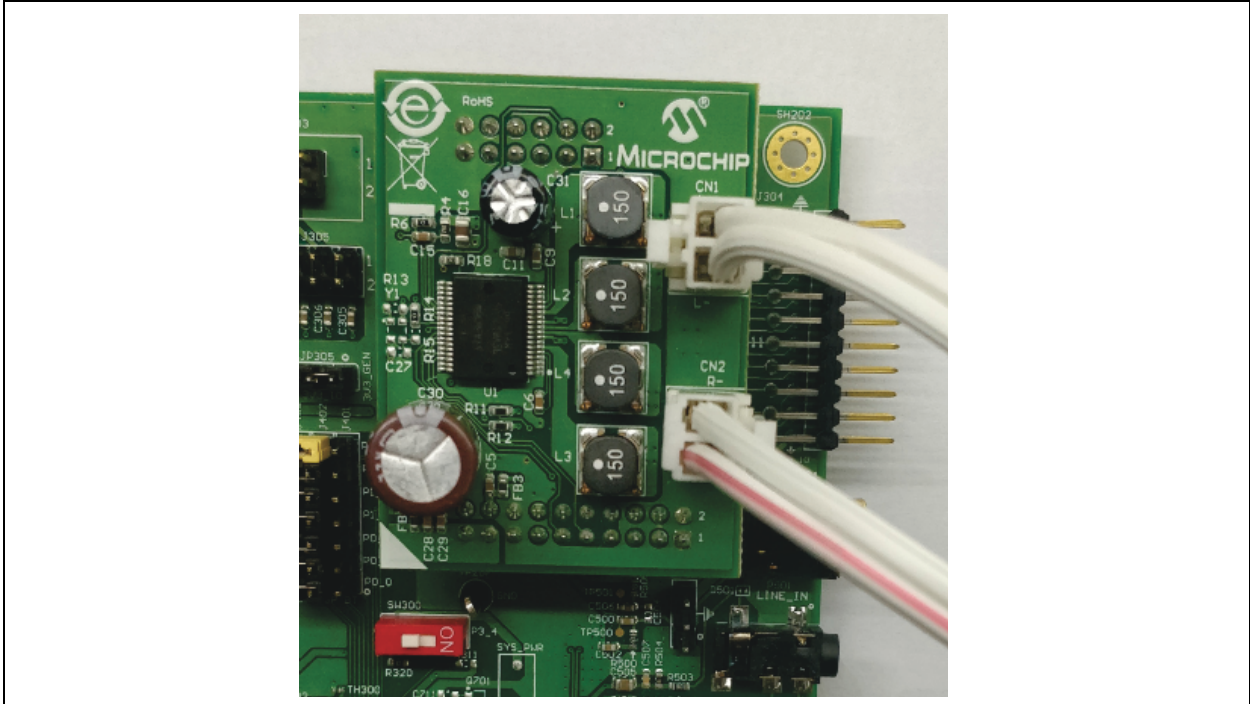
2.2.2 主机模式演示设置

1. 遵循第2.2.1节“嵌入式模式演示设置”中的步骤1和步骤2，然后在步骤3中，从BM83 MSPK2v1.x软件包（IS2083 Turnkey v1.x\Software\IS2083 Image\MSPK2v1.y\SPP\Host Mode）中选择主机模式固件。
2. 编程完成后，将SW300推到位置1，使器件进入应用模式。请参见*BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide*的附录F：主机MCU模式下应用演示的硬件设置。有关主机模式按钮的功能，请参见表2。
3. 使用软件包中提供的PIC32十六进制文件（IS2083 Turnkey v1.x\Software\PIC32 Image\MSPK2v1.y）编程PIC32。请参见*BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide*的附录E：更新PIC32 MCU参数。
4. 对所有其他EVB重复步骤1至3。

2.2.3 连接

如下图所示，将扬声器连接到BM83 EVB上的R/L+/-（CN1和CN2）。

图5: 扬声器连接到音频子卡



2.2.4 上电

将所有BM83 EVB连接到15V电源，并将SW200开关切换至5V_DC位置以接通系统。

2.2.5 安装

在Android 6.0或更高版本的设备上安装Microchip蓝牙音频应用程序。有关安装Android应用程序的步骤，请参见附录A：“Android应用程序安装”。

Android版本的Microchip蓝牙音频应用程序可通过Google Play™商店下载，iOS版本的应用程序可通过Apple iTunes®商店下载。

2.2.6 配置

可以通过按下BM83 EVB上的按钮，或通过Microchip蓝牙音频应用程序的BLE UART透明模式命令，将多扬声器配置为音乐会/立体声模式。

2.2.7 BM83 EVB上的按钮功能

BM83 EVB提供各种按钮功能。下表给出了主机模式和嵌入式模式之间不同按钮功能的映射关系。

表2: BM83 EVB 按钮功能

功能	主机模式 ⁽¹⁾	嵌入式模式
上电并进入配对模式	短按SEL (SW711)	超长按MFB (SW701)
在音乐会模式下进入主/从模式并开始分组	长按VOL UP (SW702)	长按VOL UP (SW702)
在立体声模式下进入主/从模式并开始分组	长按VOL DN (SW705)	长按VOL DN (SW705)
在音乐会模式下为主设备添加新的从设备	短按两次VOL UP (SW702)	同时长按VOL UP和VOL DN按钮
掉电	短按SEL (SW711)	超长按MFB (SW701)
进入配对模式	长按SEL (SW711)	长按MFB

注 1: 有关这些按钮的位置, 请参见图6。

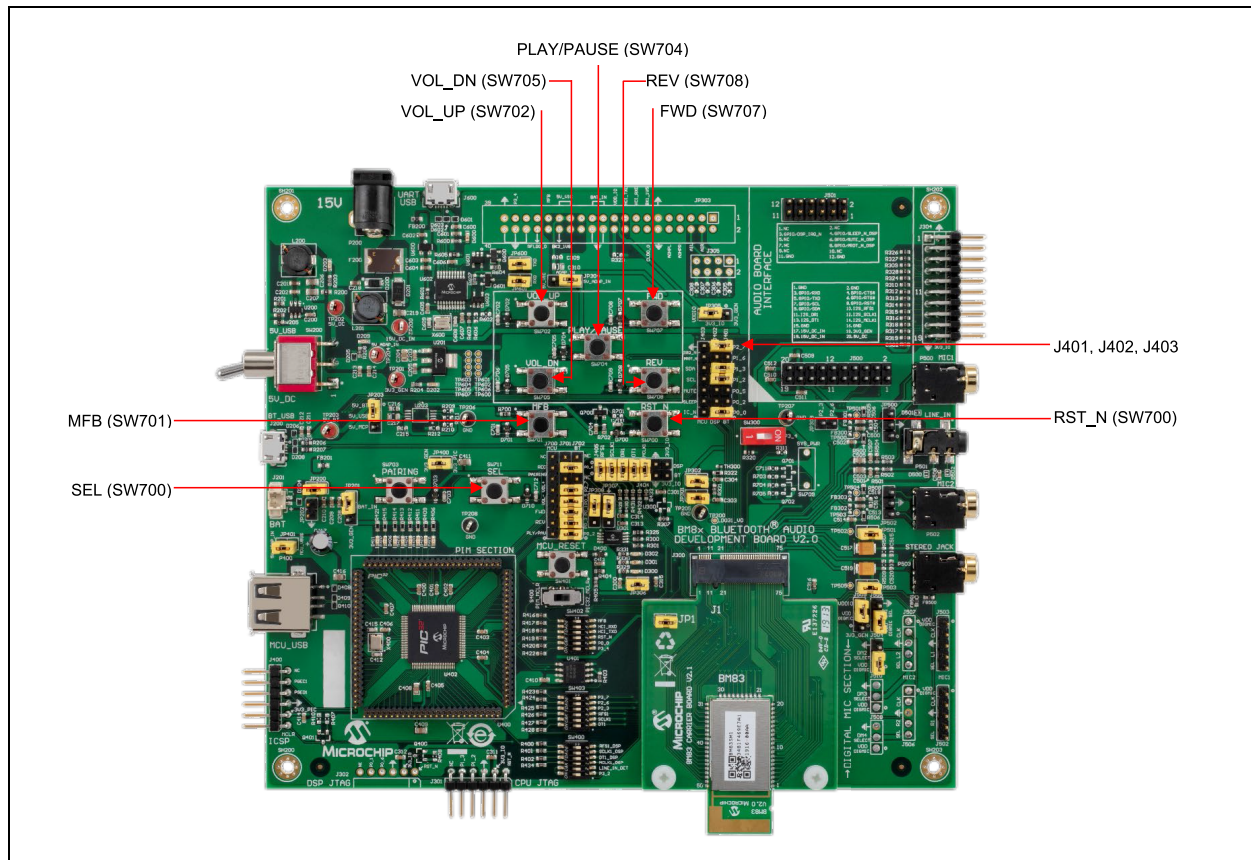
上表给出了主机模式下的默认按钮功能, 这些功能在PIC32源代码中是固定的。但是, 可以通过更改与按钮关联的命令来更改PIC32代码中的按钮功能。

类似地, 在嵌入式模式下, 也可以通过在Config UI工具中重新分配GPIO来更改按钮功能。可以使用Config UI工具配置按钮功能。请参见附录I: “按钮配置”。

注: 长按表示按下超过3秒, 超长按表示按下超过5秒, 短按表示按下不到1秒。

图6给出了BM83 EVB上所有可用按钮的功能。

图6: BM83 EVB



音乐会模式和立体声模式的以下演示步骤基于嵌入式模式。这些功能同样适用于主机模式。

2.3 音乐会模式演示

在所有BM83 EVB上长按MFB。随后EVB将上电并完成初始化。可以看到绿色LED (D401) 点亮, 蓝色LED (D300) 和绿色LED (D402) 闪烁。在所有EVB上长按VOL UP (SW702)。一小段时间后, EVB 的红色LED常亮, 或者蓝色LED闪烁。红色LED (D301) 常亮的EVB (作为从扬声器) 连接到蓝色LED (D300) 闪烁的EVB (作为主扬声器)。先按下VOL UP (SW702) 的EVB被配置为主扬声器, 其他EVB被配置为从扬声器。

要将主扬声器与蓝牙流媒体设备连接, 长按主扬声器 (蓝色LED 闪烁的EVB) 上的MFB按钮进入配对模式, 与支持蓝牙功能的音频流媒体设备配对。配对完成

并建立连接后, 主EVB上闪烁的蓝色LED将变为蓝色常亮。如果在音频流媒体设备上播放音乐, 主扬声器和从扬声器上都将听到声音。

要添加新的从扬声器, 同时长按主机上的VOL UP和VOL DN按钮, 然后长按新的从扬声器上的VOL UP (SW702)。新的从扬声器的红色LED将常亮, 指示该扬声器已添加到组中。新添加的从扬声器以及原有的主扬声器和从扬声器上都将听到音乐。

如需通过辅助输入播放音频, 将主扬声器 (蓝色LED 闪烁/常亮) 通过辅助输入线连接到音频流媒体设备。如果在音频流媒体设备上播放音乐, 主扬声器和从扬声器上都将听到声音。如果在插入辅助输入之前播放了蓝牙音频, 系统将暂停蓝牙音频, 开始播放辅助输入音频。拔下辅助输入线后, 蓝牙音频将恢复到先前的状态。

超长按主扬声器上的MFB, 主扬声器和连接的从扬声器将掉电。

2.4 立体声模式演示

在所有BM83 EVB上长按MFB。随后EVB将上电并完成初始化。在所有EVB上长按VOL DN (SW705)。最初，所有EVB上的红色LED将闪烁。一段时间后，EVB的红色LED常亮，或者蓝色LED闪烁。红色LED常亮的EVB（作为从扬声器）连接到蓝色LED闪烁的EVB（作为主扬声器）。先按下VOL DN (SW705)的EVB被配置为主扬声器，其他EVB被配置为从扬声器。

要将主扬声器与蓝牙流媒体设备连接，长按主扬声器（蓝色LED闪烁）上的MFB进入配对模式，与支持蓝牙功能的流媒体设备配对。EVB上的蓝色LED将由闪烁变为常亮。如果在音频流媒体设备上播放音乐，主扬声器和从扬声器上都将听到声音。

如需通过辅助输入播放音频，将主扬声器（蓝色LED闪烁/常亮）通过辅助输入线连接到音频流媒体设备。如果在音频流媒体设备上播放声音，主扬声器和从扬声器

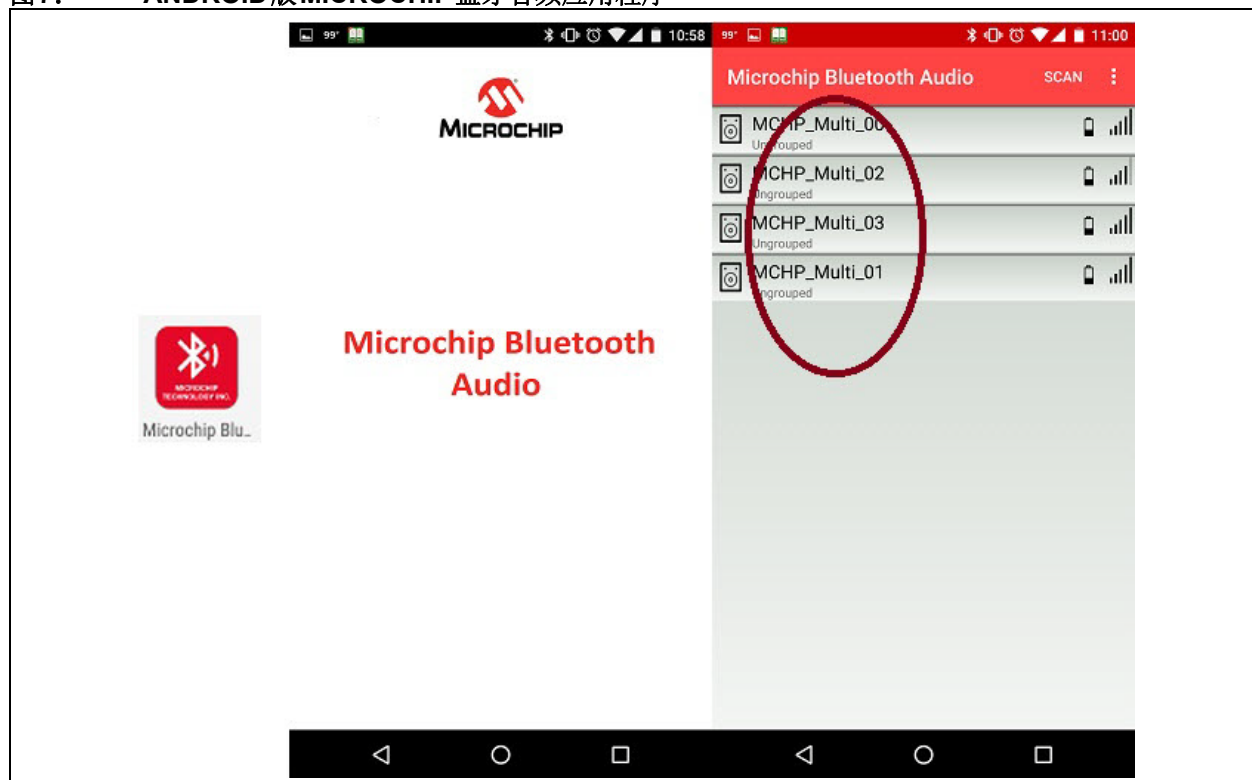
上都将听到音乐。如果在插入辅助输入之前播放了蓝牙音频，系统将暂停蓝牙音频，开始播放辅助输入音频。拔下辅助输入线后，蓝牙音频将恢复到先前的状态。

超长按主扬声器上的MFB，主扬声器和连接的从扬声器将掉电。

2.5 使用Microchip蓝牙音频应用程序配置音乐会模式

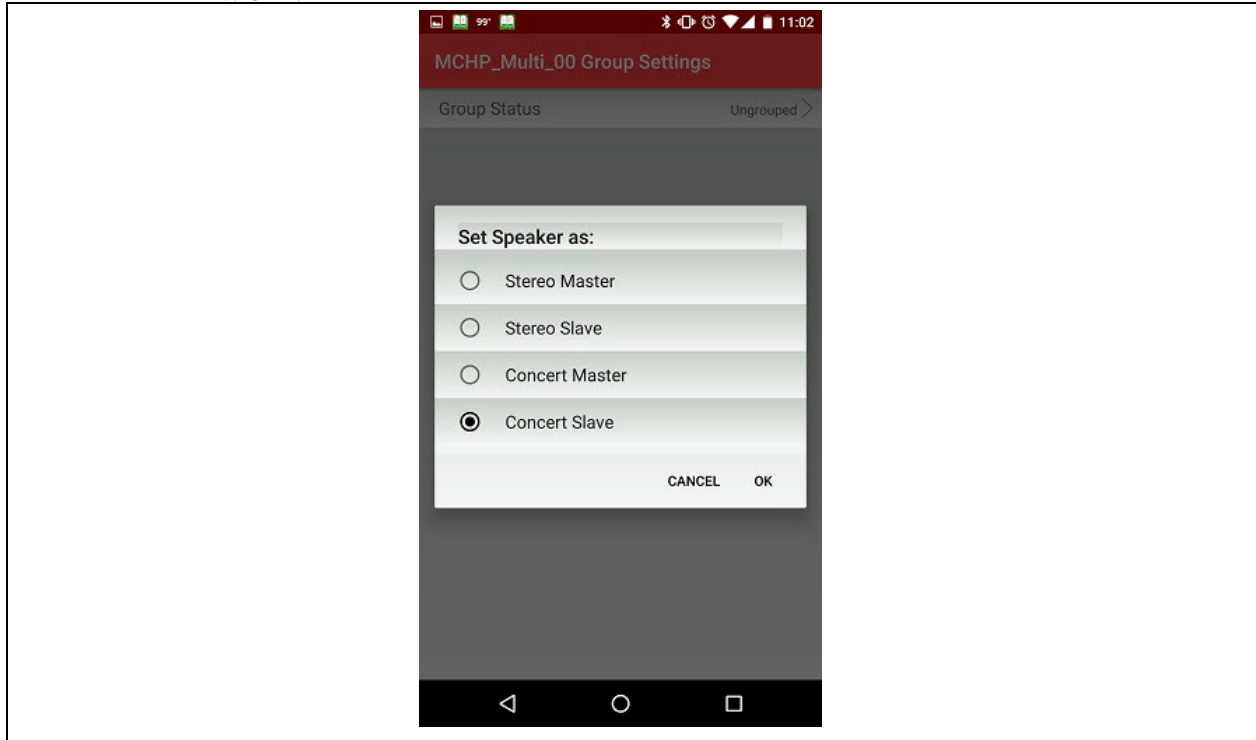
1. 长按所有BM83 EVB上的MFB，使EVB上电并初始化。也可以使用Android应用程序对单个BM83EVB上电。有关更多详细信息，请参见[附录D：“Android应用程序电源模式”](#)。
2. 打开Android手机上的Microchip蓝牙音频应用程序。将显示下面图7所示的屏幕。

图7: ANDROID版MICROCHIP蓝牙音频应用程序



3. 将显示可连接的BLE设备列表。选择任意一个设备（**MCHP_Multi_x**）（见图7）并分配主扬声器/从扬声器角色。在音乐会模式下，将一个设备指定为主扬声器，其他设备指定为从扬声器。选择**Concert Slave**（音乐会从扬声器），将其中一个BM83 EVB指定为从扬声器，如图8所示。

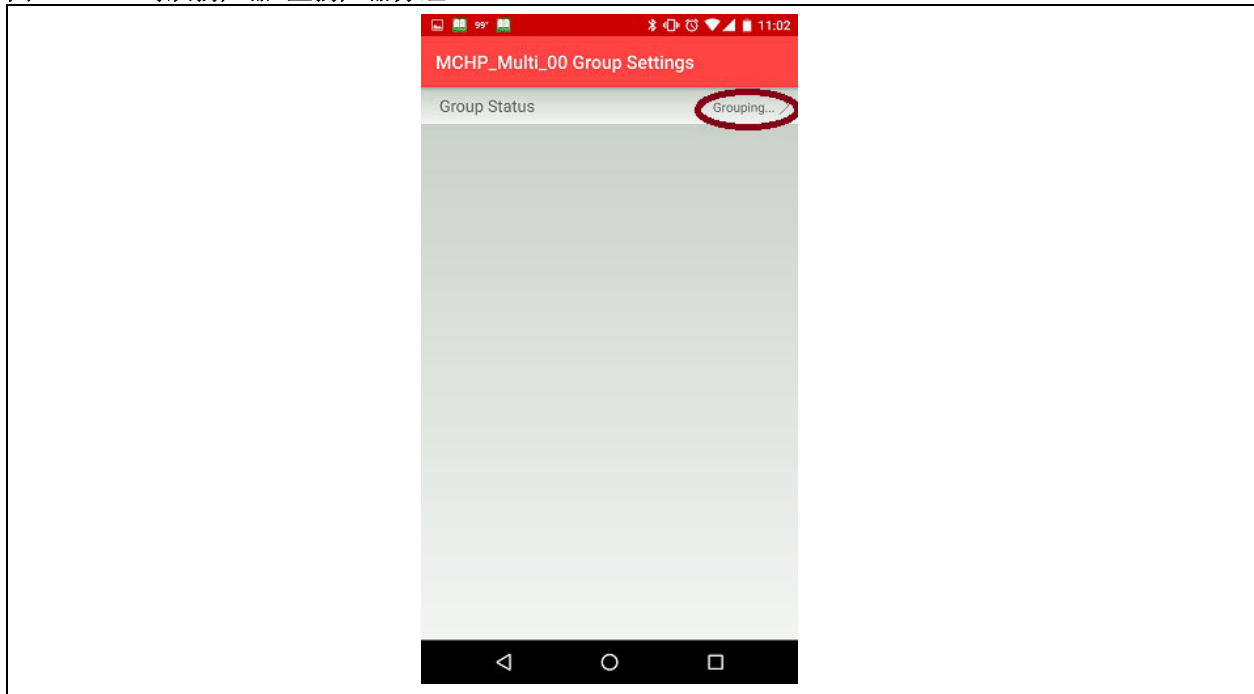
图8： 选择工作模式



4. 当设备被选为从扬声器/主扬声器时，**Group Status**（组状态）显示为“grouping”（正在分

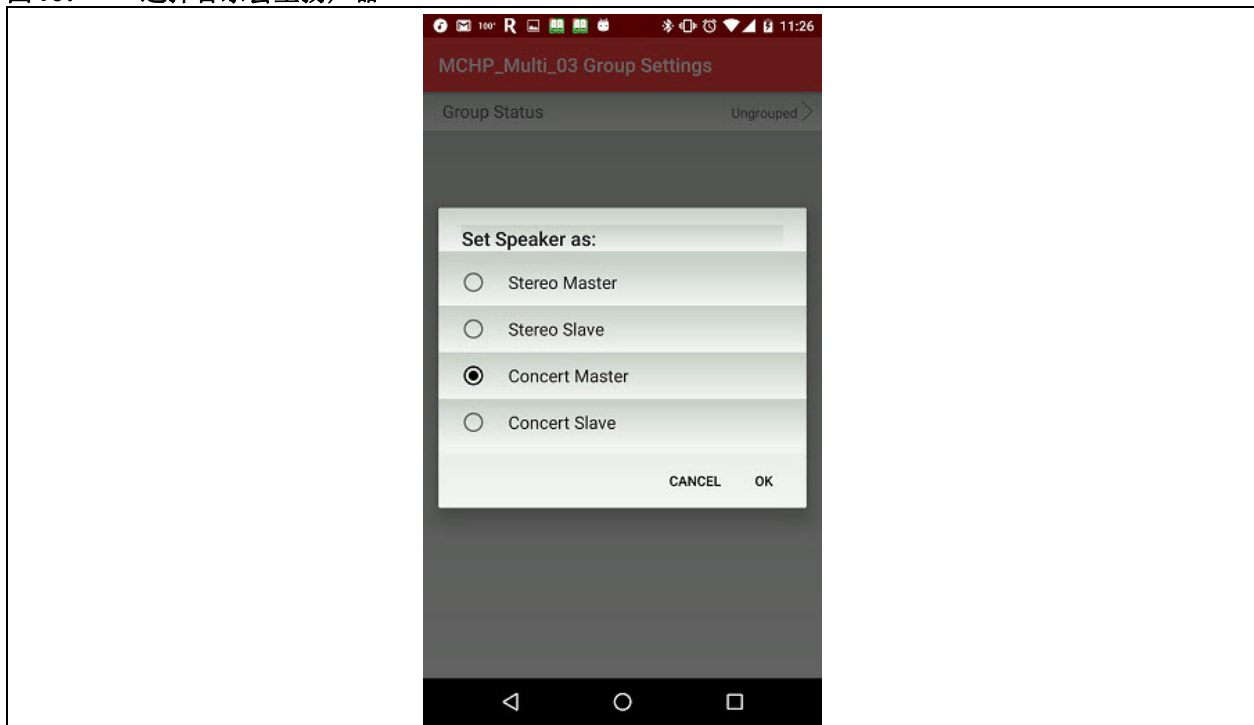
组），如图9所示。随后，BM83 EVB上的红色LED开始闪烁。对其他从EVB重复此步骤。

图9： 对从扬声器/主扬声器分组



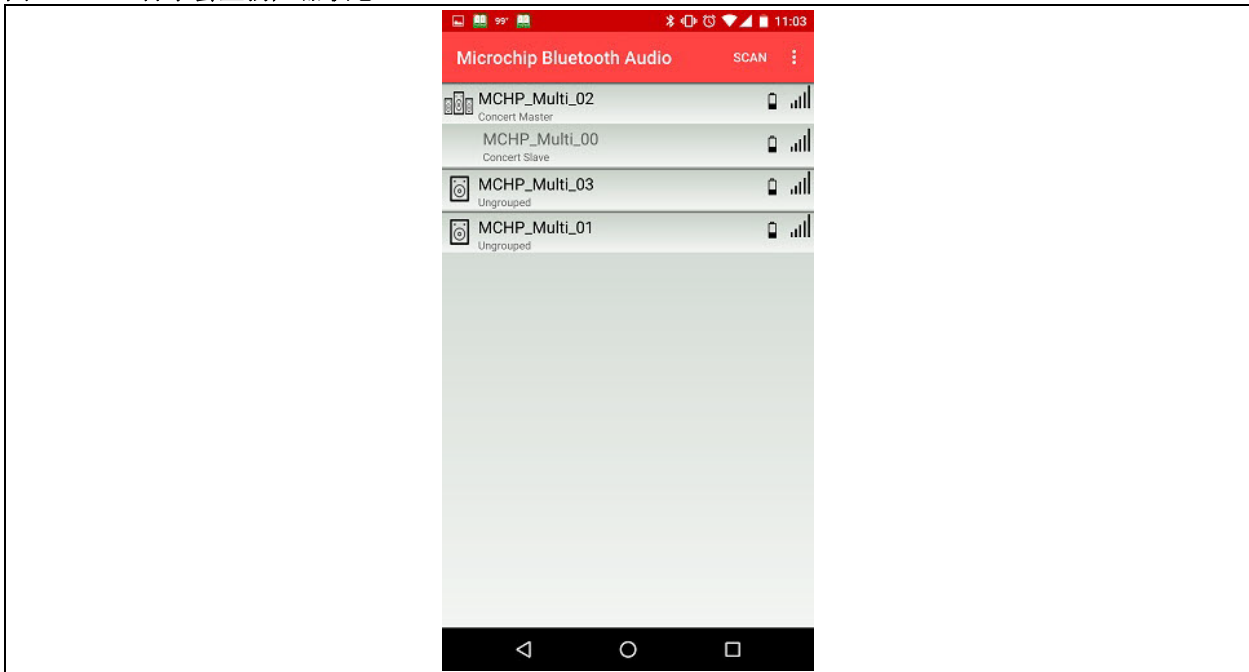
5. 选择**Concert Master**（音乐会主扬声器），将其中一个BM83 EVB指定为主扬声器，如图10所示。

图10： 选择音乐会主扬声器



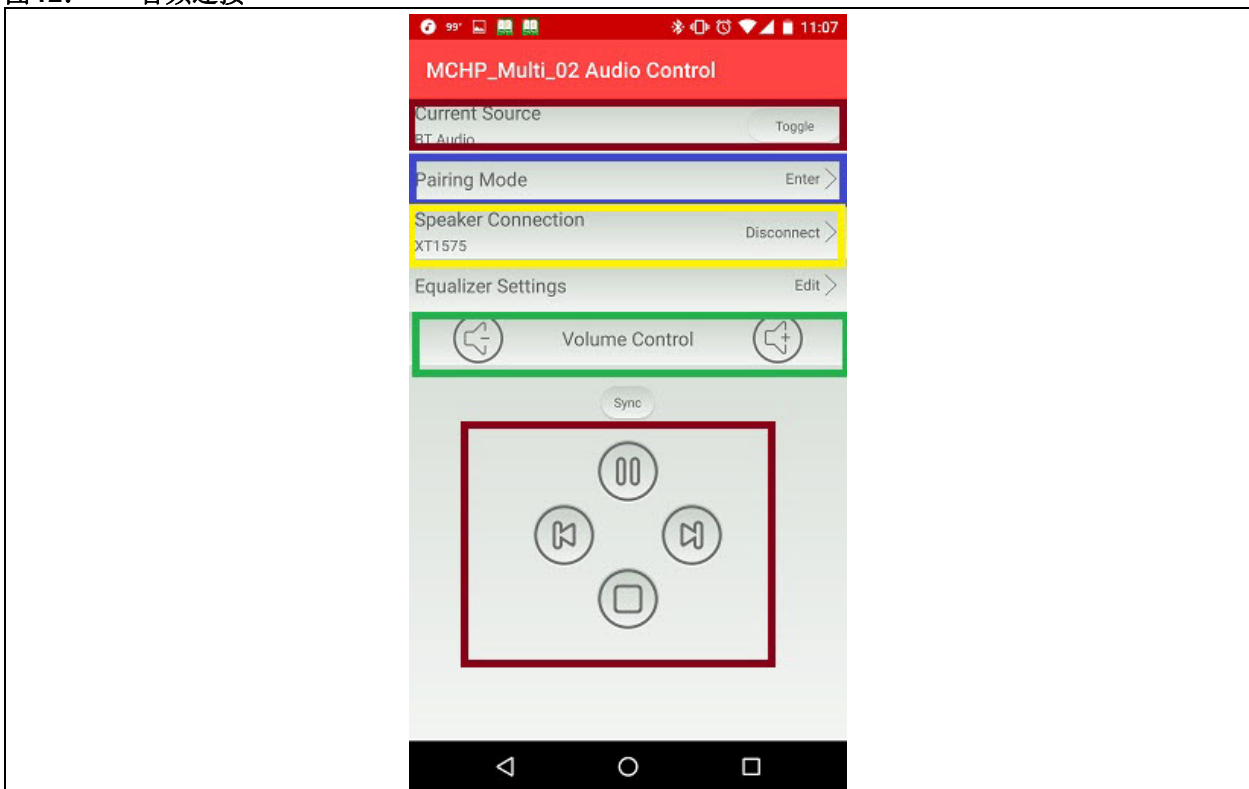
6. “Concert Master” 已分配给某个BM83 EVB，如图11所示。

图 11: 音乐会主扬声器状态



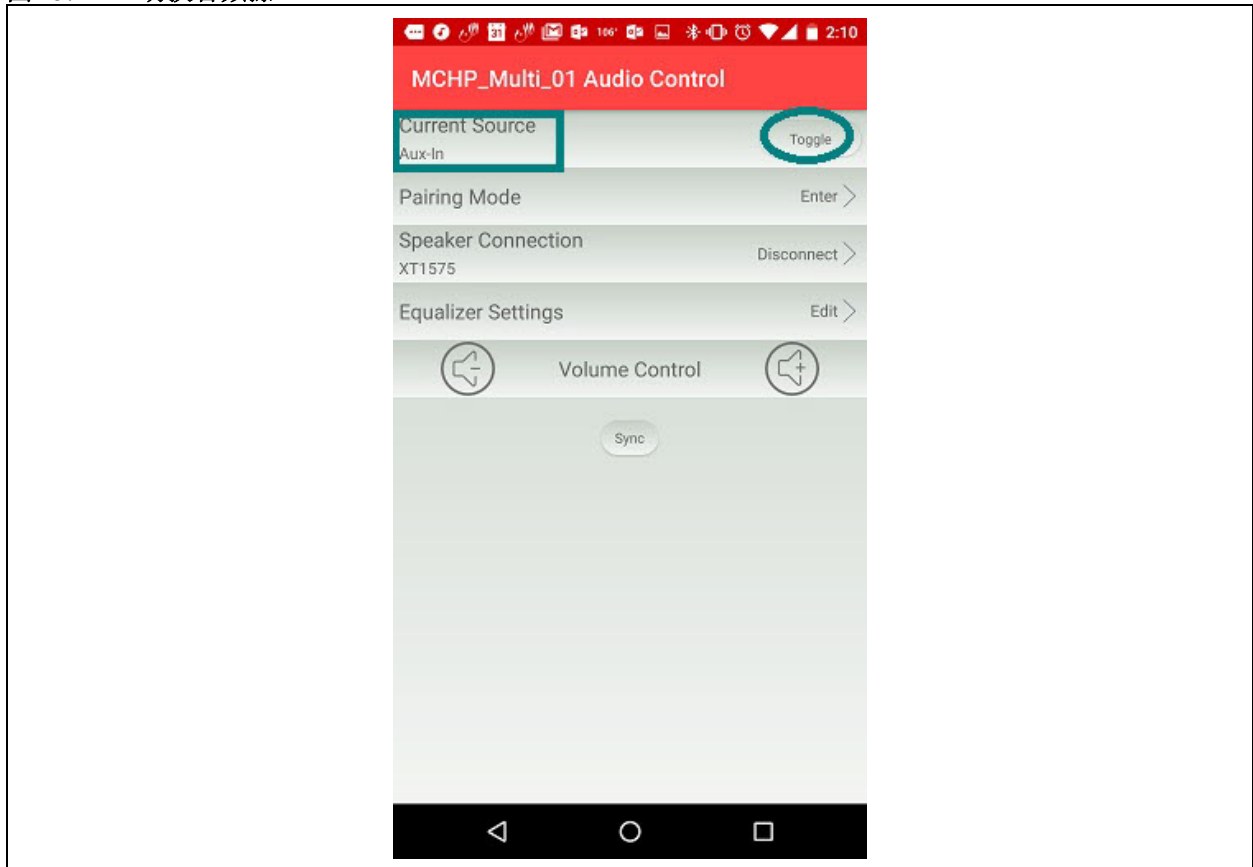
7. 在应用程序中，单击音乐会主设备，然后单击 **Audio**（音频），选择 **Pairing Mode Enter**（进入配对模式）以进入配对模式，如图12所示。选择 **Speaker Connection**（扬声器连接），Android手机上将显示发现的蓝牙设备列表；选择名称为 **MCHP_Multi_x** 的设备进行配对并连接。随后就会连接到音乐会主扬声器的音频。

图 12: 音频连接



8. 可通过应用程序中的**Music Control**（音乐控制）来控制音乐，如图12所示。单击**Play**（播放）按钮，主扬声器和从扬声器上都将播放音乐。
9. 对于辅助输入模式，使用音频辅助输入线将音频流媒体设备与主扬声器相连（蓝色LED常亮/闪烁）并播放音乐。主扬声器和从扬声器上都将播放音乐。
10. 要切换音频源，单击应用程序上的**Toggle**（切换）按钮，如图13所示。

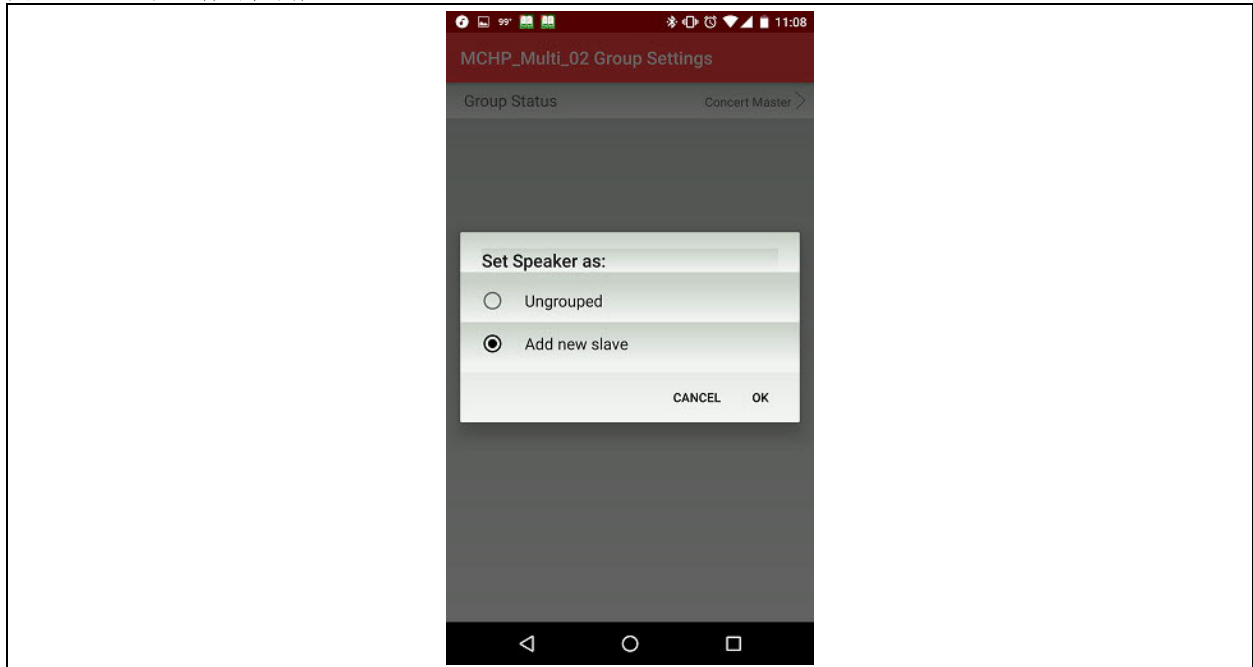
图 13: 切换音频源



2.5.1 添加新的从扬声器

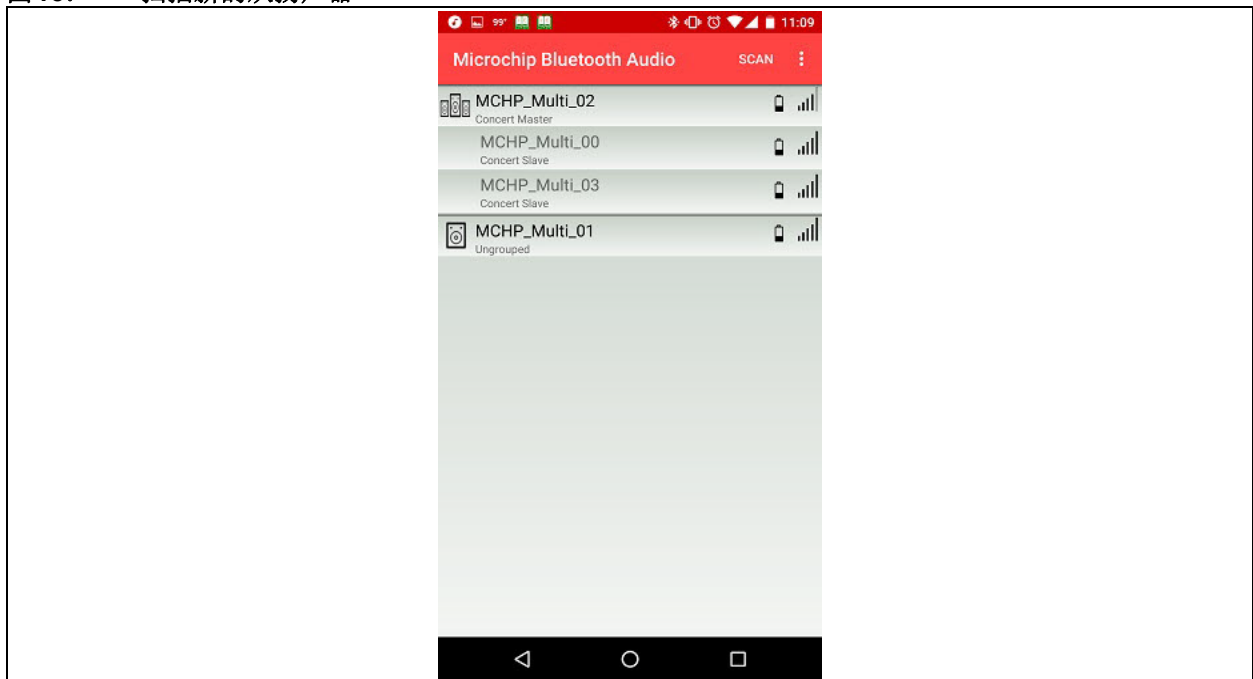
1. 在应用程序中暂停音乐播放。单击 **Group Setting**（组设置）选项卡，选择 **Concert Master**。将弹出一个小窗口。要添加新的从扬声器，选择 **Add new slave**（添加新的从扬声器），如图 14 所示。

图 14: 添加新的从扬声器



2. 进入扫描模式，然后单击 **Scan**（扫描）。屏幕将显示“Waiting for new slave”（正在等待新的从扬声器），如图 15 所示。选择 **Concert Slave** 添加从扬声器。

图 15: 扫描新的从扬声器



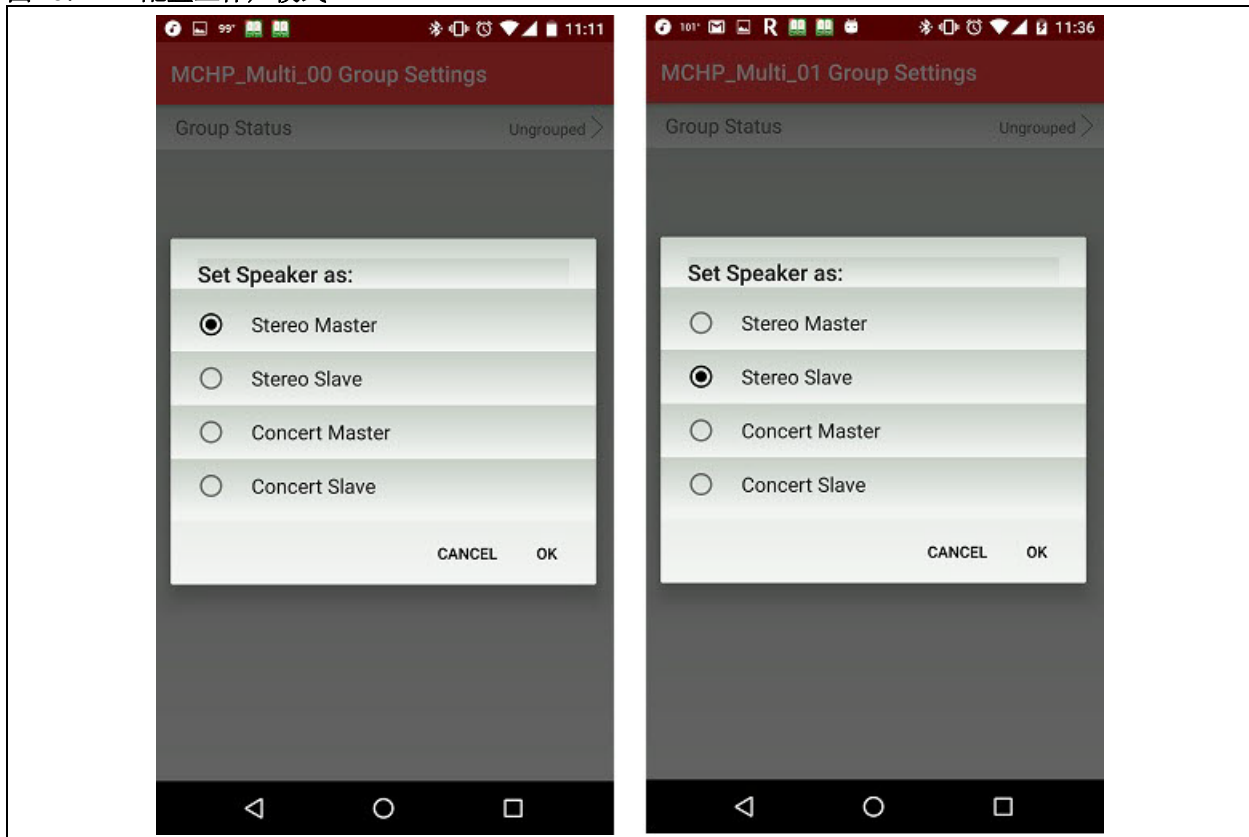
3. 新的从扬声器将添加到主扬声器。单击 **Scan**，然后选择 **Concert Master**。从 **Audio** 选项卡播放音乐（如图 12 所示）。主扬声器和从扬声器（包括新添加的从扬声器）上都将播放音乐。

2.6 使用 Android 版 Microchip 蓝牙音频应用程序配置立体声模式

1. 在立体声模式下，将使用两个扬声器：一个作为主扬声器，另一个作为从扬声器。通过 Android 版 Microchip 蓝牙音频应用程序配置立体声模式的步骤与配置音乐会模式的步骤类似。具体步骤可参照音乐会模式主扬声器和从扬声器设置中的第1到第8步（“使用 Microchip 蓝牙音频应用程序配置音乐会模式”），唯一的区别是在应用程序中选择 **Stereo Master**（立体声主扬声器）和 **Stereo Slave**（立体声从扬声器），如图 16 所示。从扬声器的红色 LED 将常亮，而主扬声器的蓝色 LED 将闪烁/常亮。
2. 对于辅助输入音频，使用辅助输入线将主扬声器（蓝色 LED 常亮/闪烁）连接到音频流媒体设备。
3. 可通过应用程序中的切换按钮切换辅助输入和蓝牙源，如图 12 所示。

注： 蓝牙流媒体设备和配置设备不一定相同，可以将一个 Android/iOS 设备用于配置，然后将另一个蓝牙音频设备用于音乐播放。通过 BLE 进行配置。

图 16: 配置立体声模式

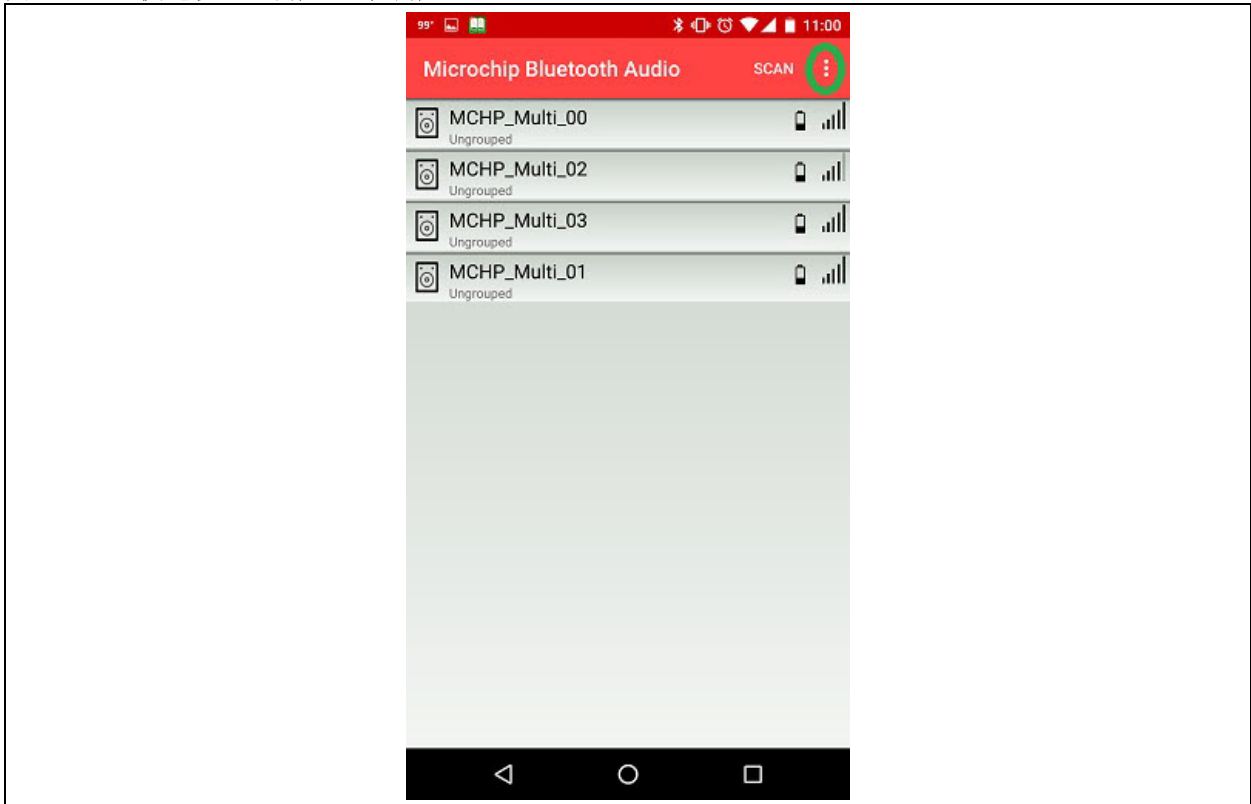


2.6.1 快速设置主扬声器/从扬声器

Microchip 蓝牙音频应用程序中有一项新增功能，可以快速设置主扬声器和从扬声器。

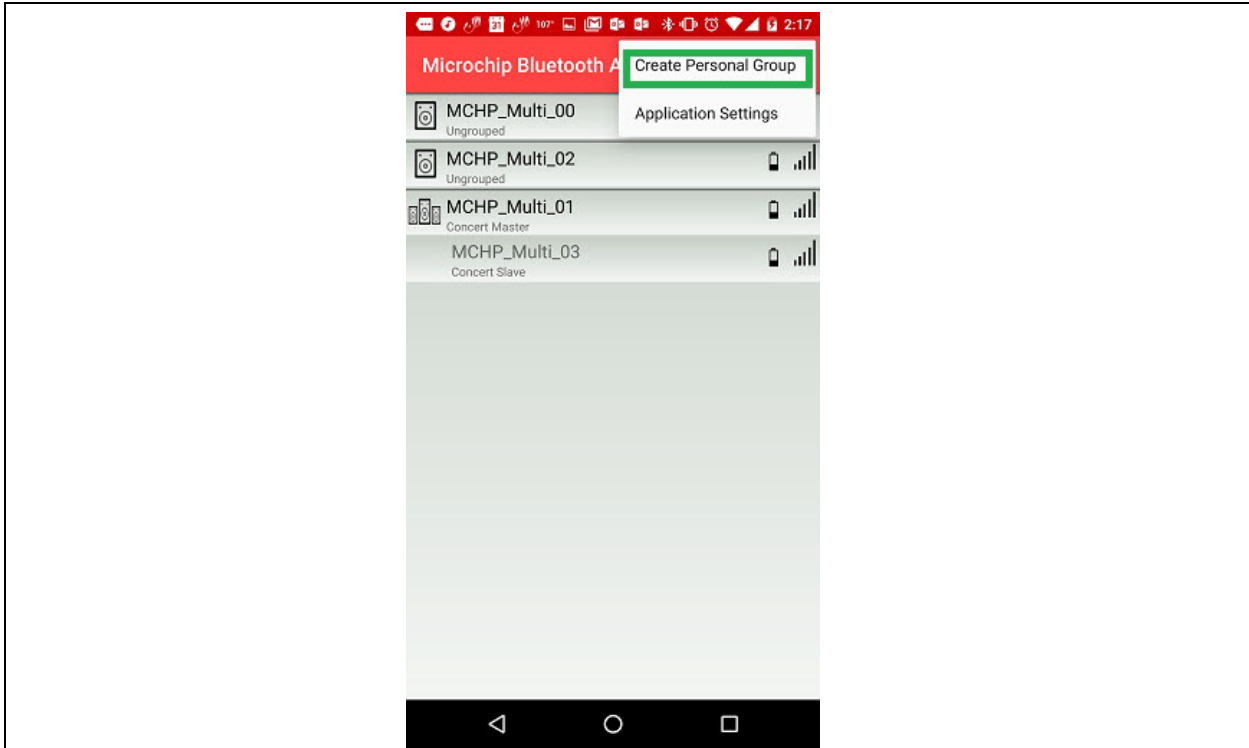
1. 在 Microchip 蓝牙音频应用程序中单击 **Settings** (设置)，如图 17 所示。

图 17: 快速设置主扬声器/从扬声器



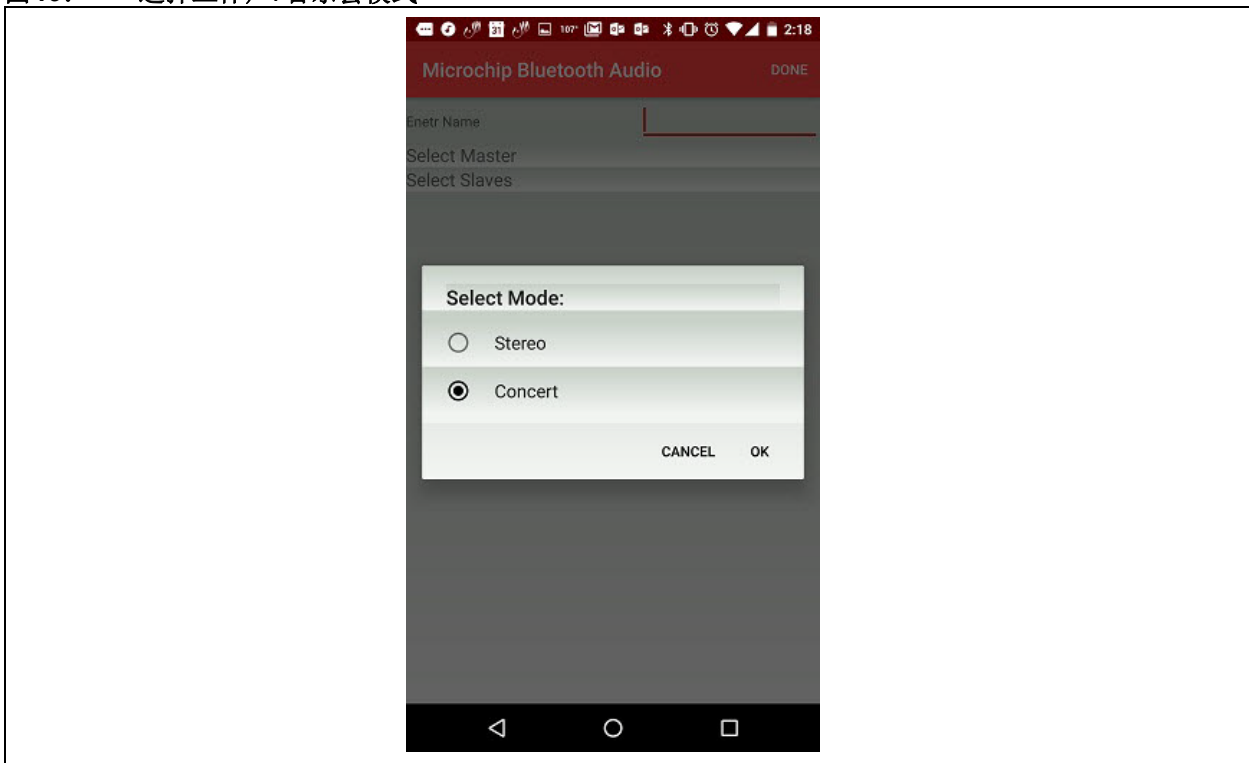
2. 选择 **Create Personal Group**（创建个人组），如图 18 所示。

图 18: 创建个人组



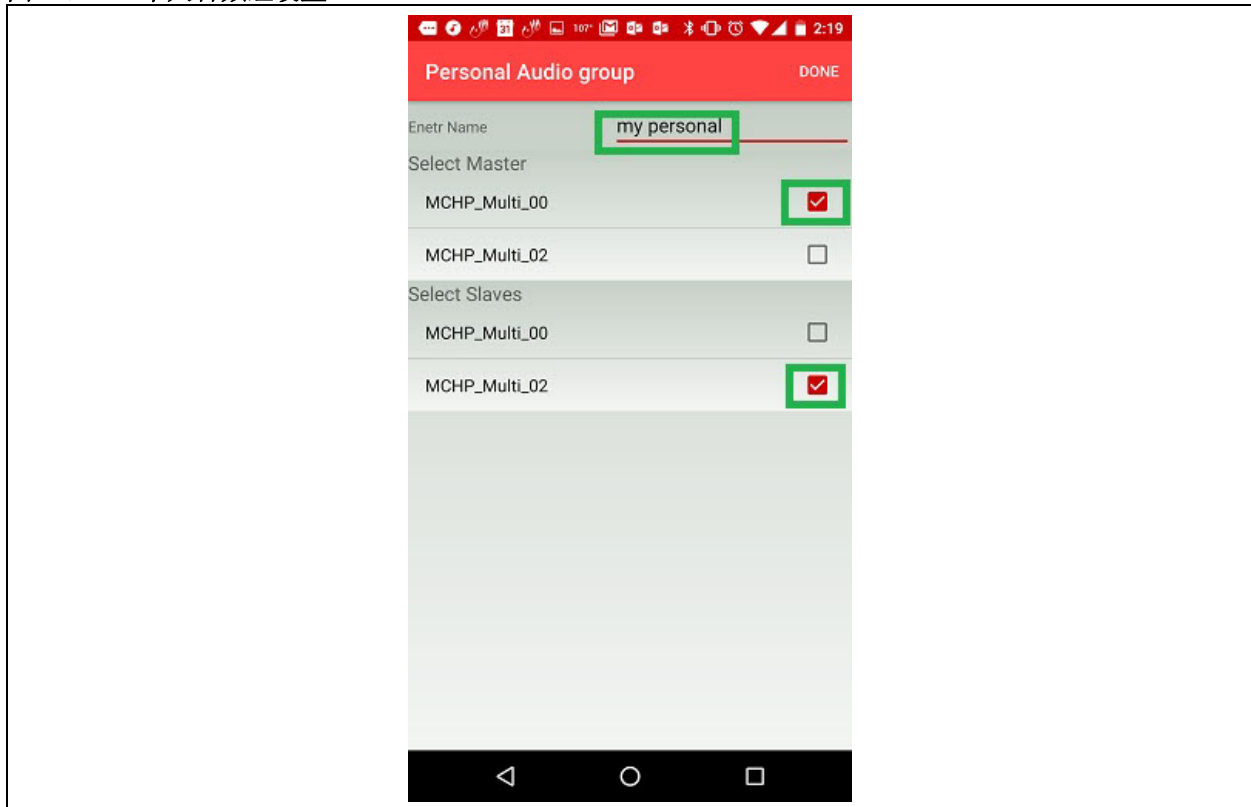
3. 在弹出窗口中选择 **Stereo**（立体声）/**Concert**（音乐会）模式，如图 19 所示。

图 19: 选择立体声/音乐会模式



- 选定模式后，将显示 Personal Audio group（个人音频组）页面。输入名称（可输入任何名称），然后选择主扬声器和从扬声器，如图20所示。

图20: 个人音频组设置



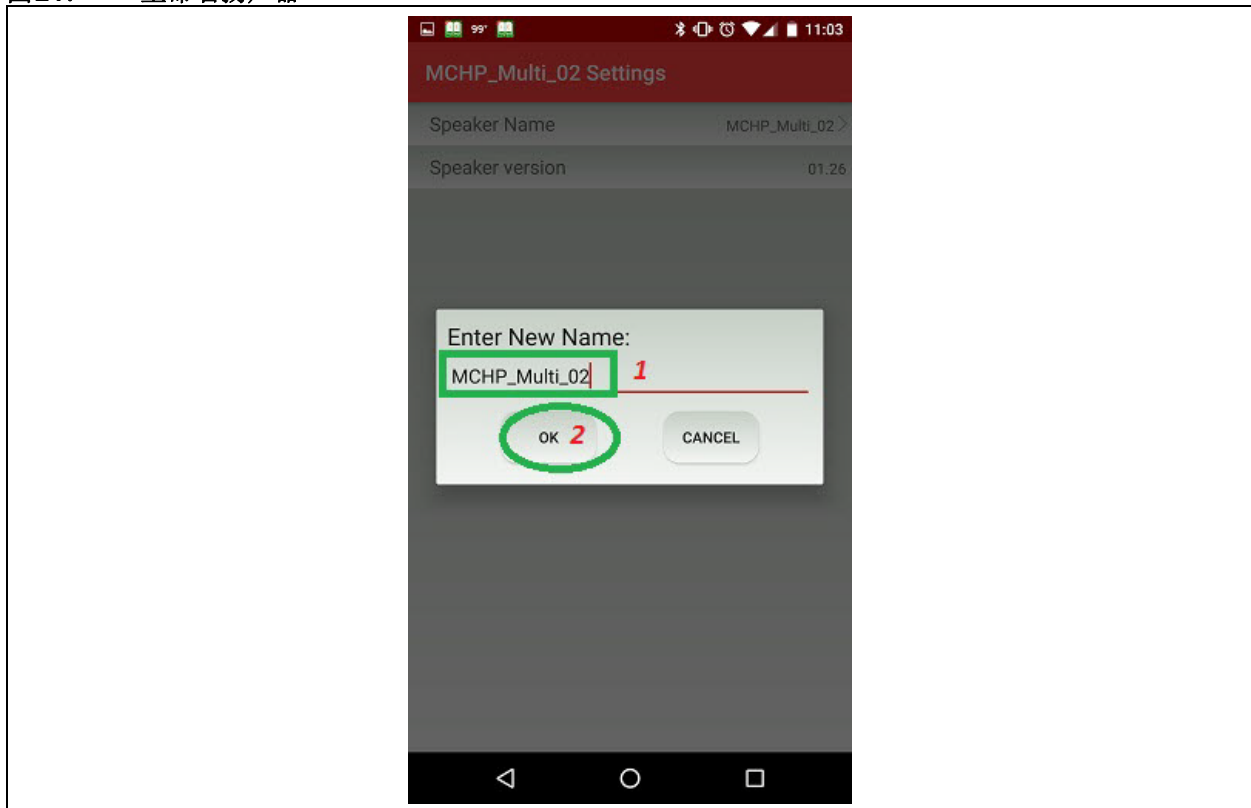
- 随后将创建主扬声器和从扬声器。要播放音乐，请遵循“使用 Microchip 蓝牙音频应用程序配置音乐会模式”中的步骤7到10进行操作。

2.7 重命名扬声器

可以通过应用程序更改扬声器名称，如图21所示。扬声器名称的更改永久生效，也就是说，在经过掉电再上电后，就会保留新的扬声器名称。

注： 按下掉电按钮（在主机模式下短按 SEL 或在嵌入式模式下超长按 MFB 按钮），将新的扬声器名称存储到非易失性存储器中。

图21： 重命名扬声器

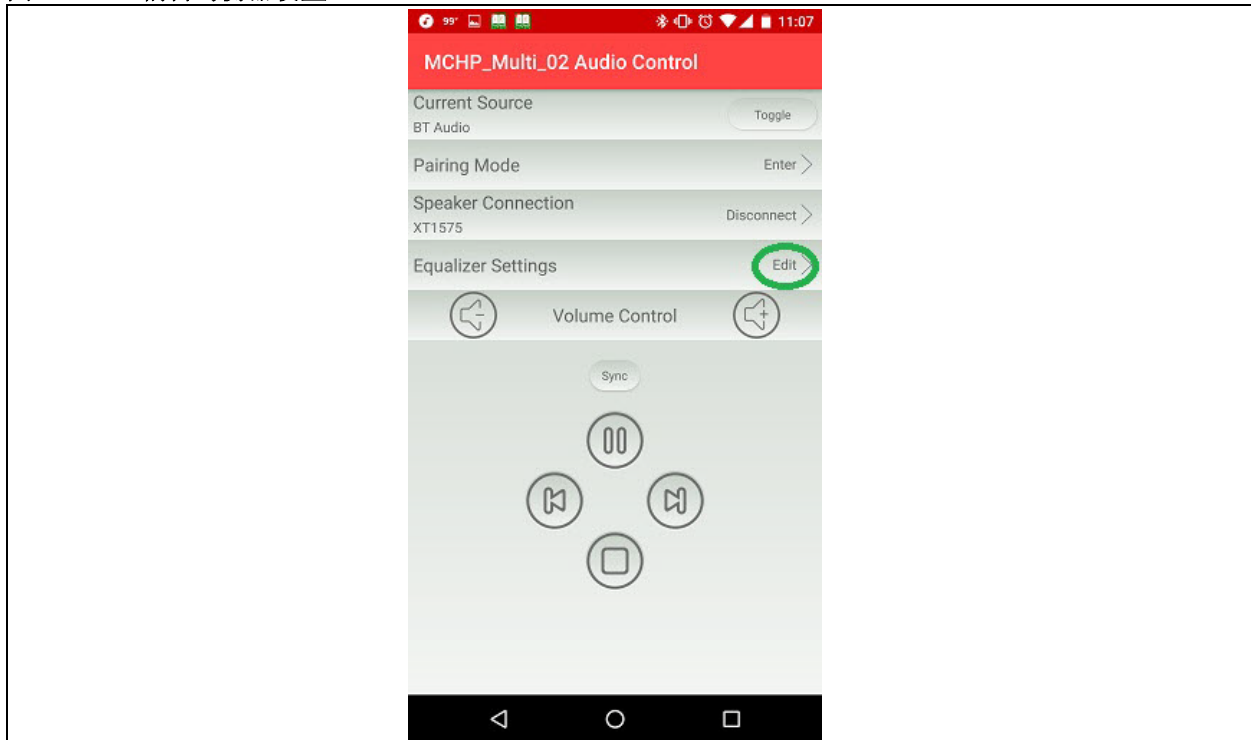


2.8 均衡器设置

可通过Microchip 蓝牙音频应用程序设置/更改均衡器参数。

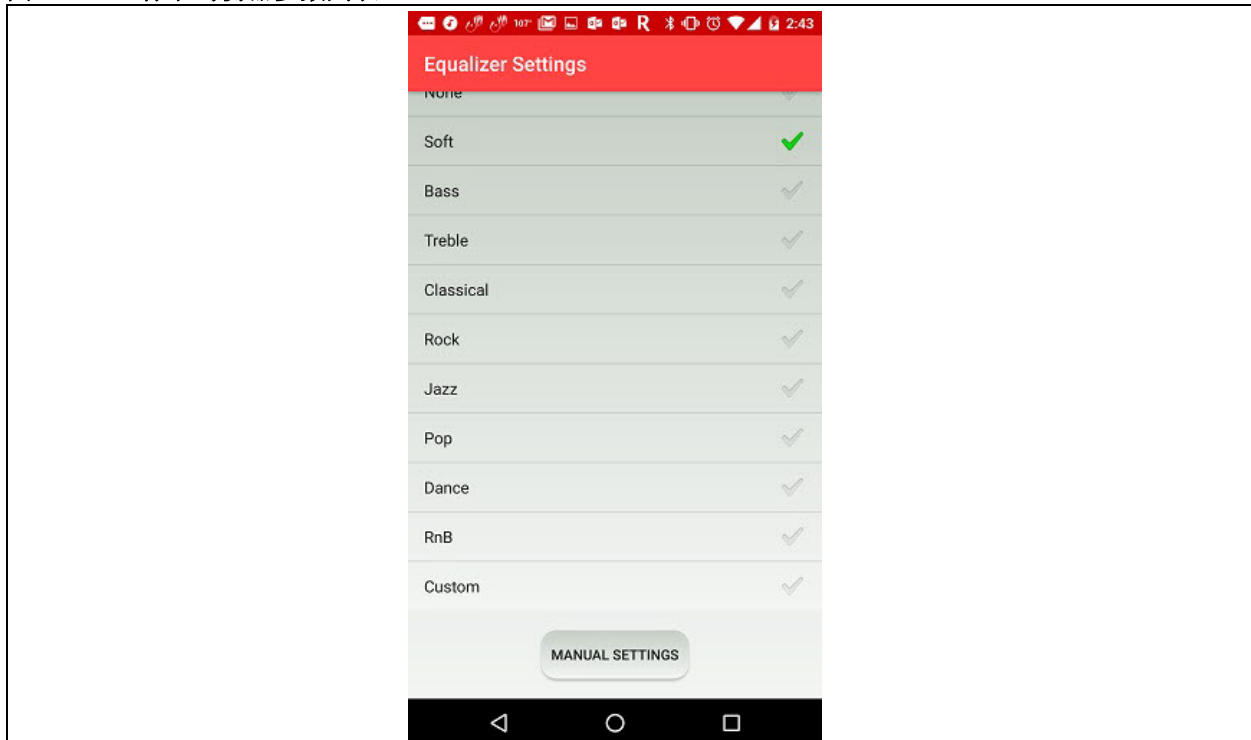
1. 选择**Audio > Equalizer Settings > Edit**（音频 > 均衡器设置 > 编辑）编辑均衡器参数，如图22所示。

图22: 编辑均衡器设置



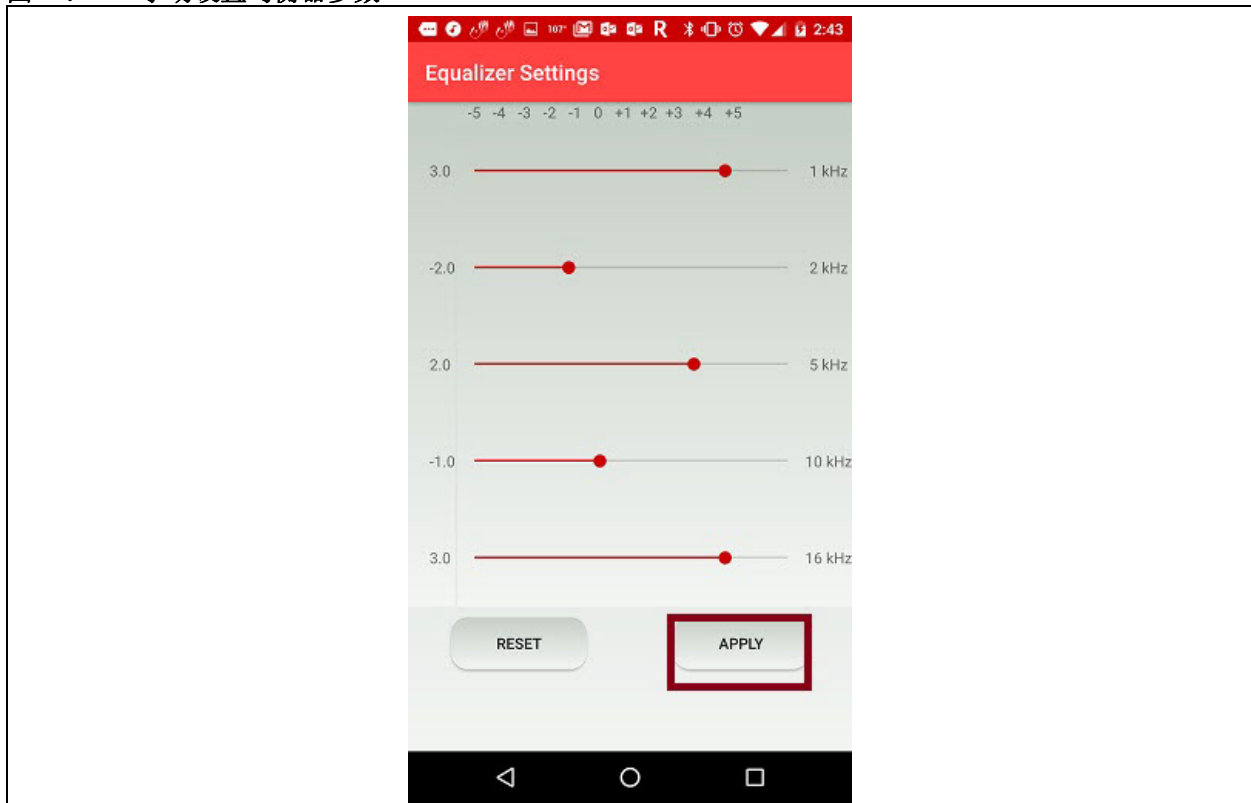
2. 从列表中选择标准均衡器参数，如图23所示。

图23: 标准均衡器参数列表



3. 选择 **Manual Settings**（手动设置）手动设置均衡器参数，如图24所示。

图24: 手动设置均衡器参数

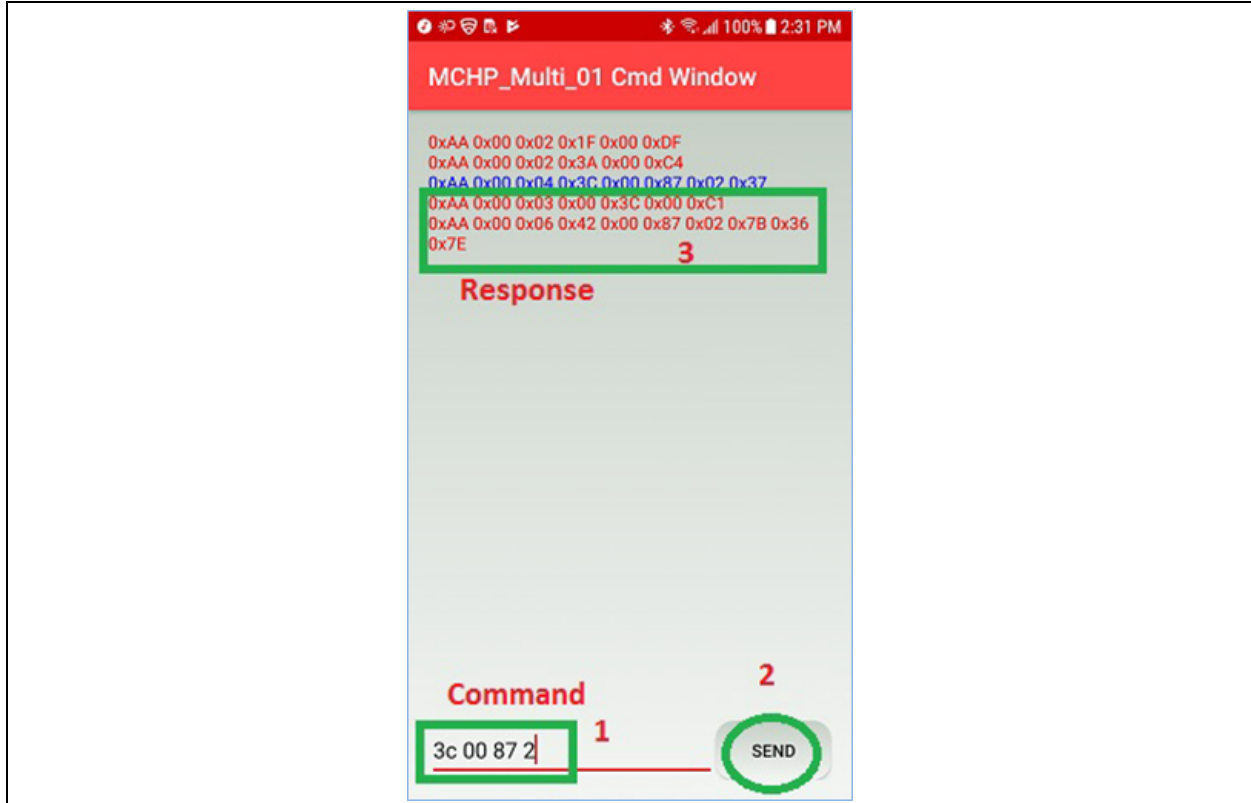


2.9 命令提示符功能

Microchip 蓝牙音频应用程序提供命令提示符功能。可通过此命令提示符将任何命令发送至连接的BM83设备，如图25所示。此功能用于测试自定义命令，如照

明控制、特定扬声器的音量控制、区域信息提取和重新编程等。

图25: 命令提示符



2.10 固件功能/特性

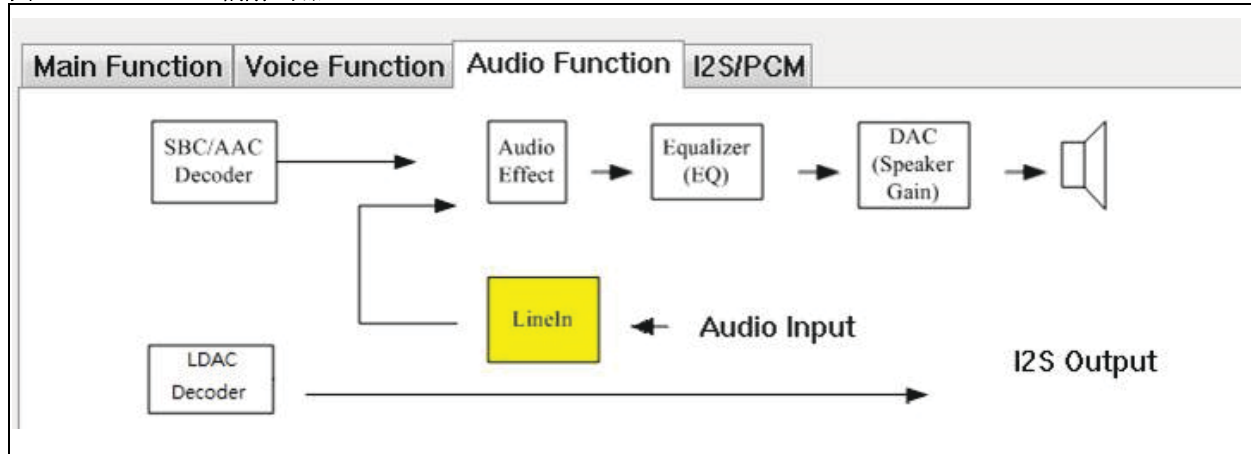
MSPK2v1.x 固件支持以下功能：

LDAC™ 编解码器

- 注 1:** 本文中提到的BM83模块不支持LDAC功能。
- 2:** IS2083BM-2L2 SoC支持使用Sony的LDAC编解码器进行解码。但是，Sony要求签署保密协议（Non-disclosure Agreement, NDA）。有关更多详细信息，请联系Microchip代表。

SBC和AAC音频数据将经过DSP音频效果模块和均衡器，而LDAC将绕过这些模块直接连接到I2S输出，如图26所示。用户无法在LDAC流媒体传输期间更改EQ。因此，LDAC不适用于内部编解码器配置。

图26: LDAC 编解码器



有关LDAC应用的详细信息，请参见附录G：“LDAC应用”。

注： 默认情况下，固件中会使能LDAC功能，但只有IS2083BM-2L2器件才支持该功能。

2.11 音乐会模式

音乐会模式使用两个或多个扬声器。一个扬声器作为主扬声器，其余为从扬声器，通过蓝牙连接到主扬声器。主扬声器通过蓝牙或辅助输入线连接到支持蓝牙功能的流媒体设备（例如智能手机）。图1和图2给出了典型的音乐会模式应用。音频数据包使用中等质量设置进行SBC编码（也可以使用AAC编码的音频数据包，参见附录N：“在音乐会/立体声模式下使能AAC编码”），从扬声器不会应答此音频数据包。从扬声器和主扬声器之间没有受保障的反馈机制。按下主扬声器上的按钮，可与从扬声器通信，同理，按下从扬声器上的按钮，也可与主扬声器通信。其遵循的传输过程与主扬声器接收蓝牙数据包的过程相同。从扬声器的辅助输入音频仅在从扬声器上播放，不会传输到主扬声器。

音乐会模式已使能自动重连功能；也就是说，主扬声器和从扬声器在掉电再上电后会重新连接。有关更多详细信息，请参见附录K：“自动重连”。

2.12 立体声模式

立体声模式使用两个扬声器。一个扬声器作为主扬声器，另一个作为从扬声器，通过蓝牙连接到主扬声器。主扬声器通过蓝牙连接到支持蓝牙功能的流媒体设备，或通过辅助输入线连接到音频流媒体设备。图3和图4给出了典型的立体声模式应用。音频数据包使用高质量设置进行SBC编码（也可以使用AAC编码的音频数据包，参见附录N：“在音乐会/立体声模式下使能AAC编码”），从扬声器会应答每个数据包。丢失的数据包或未确认的数据包将由主扬声器重新发送。主扬声器和

从扬声器上的按钮是同步的，也就是说，在主扬声器和从扬声器上按下播放、暂停、音量、上/下按钮，效果是相同的。主扬声器使用高质量设置对辅助输入音频进行SBC编码。其遵循的传输过程与主扬声器接收蓝牙数据包的过程相同。从扬声器上的辅助输入音频在从扬声器上播放，不会传输到主扬声器。立体声模式已使能自动重连功能；也就是说，主扬声器和从扬声器在掉电再上电后会重新连接。有关更多详细信息，请参见附录K：“自动重连”。

2.12.1 切换蓝牙和辅助输入音频

可通过Microchip蓝牙音频应用程序上的切换按钮切换音频源，如图13所示。

2.12.2 可编程的AVRCP版本

可将音频/视频远程控制配置文件（Audio/Video Remote Control Profile, AVRCP）版本编程为v1.6/v1.3。有关更多详细信息，请参见附录E：“AVRCP版本”。

2.12.3 音频输出和SRC

MSPK 2.x支持以下采样率的I²S音频输出。请找到合适的外部编解码器来支持具有这些采样频率的I²S。

表3: 采样率

音频输出	采样率 (kHz)
LDAC	44.1、48、88.2和96
语音提示/音调	8
HFP/HSP	8和16
A2DP (SBC和AAC)	44.1和48

如果在Config UI工具中使能了ASRC和VSRC, 则非LDAC位流将转换为48 kHz采样率。客户可以在初始化期间将编解码器的采样率设置为48 kHz, 此频率在运行期间不会更改。

2.12.4 音频效果

IS2083BM平台提供了应用MCU内核(通过SDK)选项以及用于控制外部设备的主时钟(MCLK), 因此可灵活实现多种用例。此外, Config工具(附录O: “使能内部DSP音频效果”)支持以下音频后处理效果, 这些效果在默认情况下均为“禁用”状态。

- 多频段动态范围压缩 (Multi-Band Dynamic Range Compression, MB-DRC)
- 均衡器 (EQ)
- 音频加宽 (Audio Widening, AW)

下面列出了可通过Config工具设置的常用可配置IS2083BM选项:

- 应用: 单扬声器和多扬声器
- 解码: SBC、AAC和LDAC (不支持任何音频效果)

注: 按下掉电按钮 (在主机模式下短按 SEL 或在嵌入式模式下超长按 MFB 按钮), 将分组详细信息存储到非易失性存储器中。只有完成上述操作, 才能使用自动重连功能。

2.12.10 语音提示和免提配置文件

语音提示和HFP默认采用单声道模式, 也可以在立体声模式(左声道和右声道)下使能。请参见C.1 “选择UI参数”。

2.12.11 多连接

BM83一次最多支持三个A2DP连接。这意味着, 该设备最多可以连接三部手机而无需中途断开连接。可通过任何一部手机播放音频。在一部手机上播放音频时, 其他手机上的音频将暂停。上次播放的手机音频

- IS2083BM为音频放大器的外部编解码器提供I²S主时钟(MCLK)

2.12.5 语音效果

单MIC耳机/扬声器应用默认支持HPD、DC消除器、NR、AEC/AES、DRC、CNG、AVC和内部DSP中的数字MIC增益等语音效果。双MIC应用不支持AEC/AES和NR。

2.12.6 AAC编解码器

要使能高级音频编码(Advanced Audio Coding, AAC)编解码器, 请参见附录F: “使能AAC编解码器”。AAC编解码器是iOS设备的首选。

2.12.7 自动重连

音乐会/立体声模式支持自动重连功能, 即在掉电再上电后, 主扬声器和从扬声器会重新连接。

要使能此自动重连功能, 请参见附录K: “自动重连”。

2.12.8 DFU无线升级

IS2083BM固件支持无线升级功能, 可利用透明UART接口升级IS2083BM器件上的固件, 具体信息请参见附录L: “DFU无线升级过程”。

2.12.9 通过USB实现DFU

IS2083BM固件支持通过片上USB接口进行器件固件升级。需要为IS2083BM同时提供BAT_IN和ADAP_IN电源, 才能使USB DFU生效。仅当ADAP_IN电源从低电平变为高电平时, 才会检测并枚举USB插件。有关BM83 EVB的USB DFU更新过程, 请参见BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide。

的音量会保留在BM83中。再次播放时, 将恢复上次的音量。有关使能此多连接功能的信息, 请参见附录J: “多连接”。

连接一部手机后, 在主机模式下长按SEL按钮或在嵌入式模式下长按MFB按钮, 可使能配对功能以连接另一部手机。

2.12.12 OTA DSP调整

添加了实时iOS MBA OTA DSP调整功能, 这样便无需复位DUT即可调整DSP音频参数并比较音频性能。

此功能已添加到iOS MBA应用程序（v1.5.5或更高版本）和Config UI工具的DSP GUI中。请参见附录P：“使用iOS MBA进行OTA DSP调整”。此外，Config GUI工具还允许用户编辑配置参数，并通过BLE接口将其应用于BM83。有关此功能的更多详细信息，请参见\Tools\OTA DSP Tuning文件夹中的**BM83 MCHP OTA DSP调整应用笔记**。

2.13 MCU和编解码器

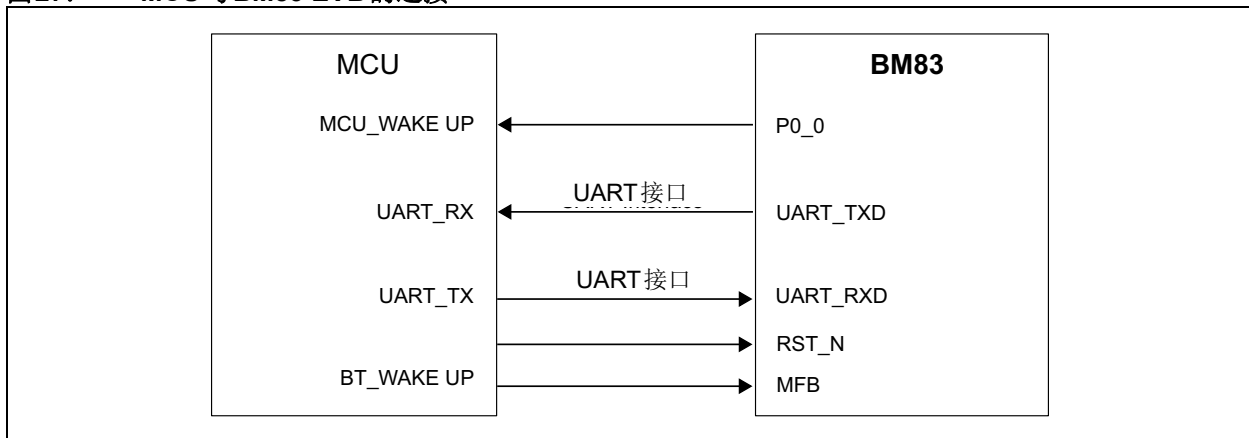
BM83 EVB包含BM83模块、PIC32 MCU和ST编解码器。PIC32和ST编解码器可使用其他MCU和编解码器替换，但BM83模块是必需的。

注： BM83支持44.1K到48K的音频SRC（ASRC）和8/16K到48K的语音SRC（VSRC）。因此，可以使用任何编解码器/D类放大器。可以在Config GUI中选择ASRC和VSRC，具体信息请参见C.1“选择UI参数”。

2.13.1 主机MCU与BM83的通信

MCU通过UART与BM83模块通信。必须满足最低的硬件连接要求才能将MCU连接到BM83模块。图27给出了BM83模块上相关硬件引脚的最低连接要求。

图27: MCU与BM83 EVB的连接



2.13.2 MCU命令

MCU通过UART命令与BM83模块通信。

AudioUARTCommandSet_v2.x.pdf中汇总了这些命令，有关命令的详细信息，请参见**BM83 Host Device Firmware Development Guide**。上述两个文档均包含在MSPK2v1.x软件包内。

2.14 多扬声器用户应用

- 博物馆导游
- 餐厅
- 户外娱乐
- 家庭娱乐
- 零售商店

3.0 音频收发器解决方案

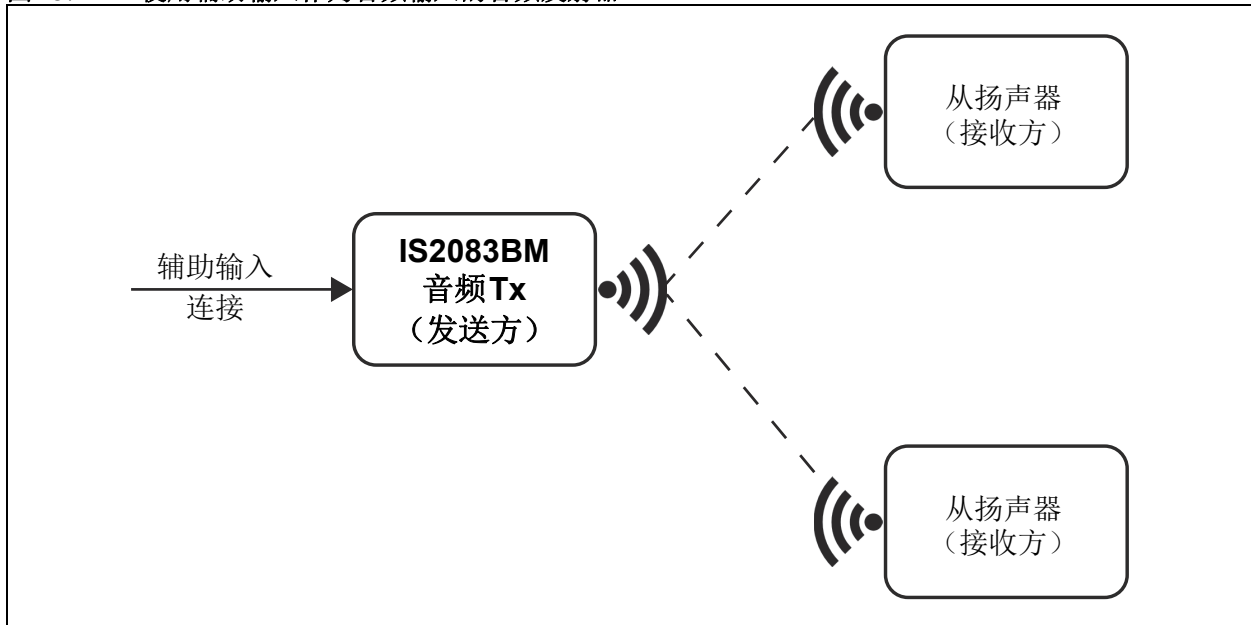
Microchip 的音频收发器（AT）解决方案可在非蓝牙音频设备中使能蓝牙功能。AT 通过辅助输入或 I2S 引脚接收音频输入，并将音频流传输至两个通过蓝牙配对的接收设备。

AT 解决方案可以用作 A2DP 源（其中 BM83 是主设备）或 A2DP/HFP 接收方（其中 BM83 是接收设备）。

注： 当前的 Microchip 音频收发器解决方案不支持 HFP 源。

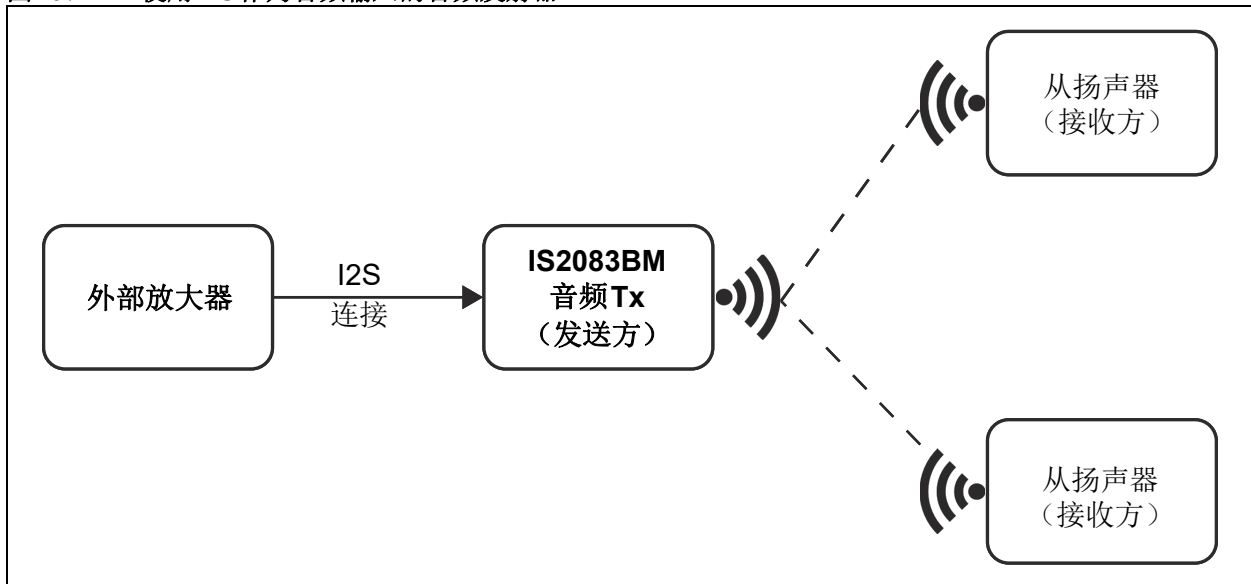
下图给出了一个典型示例，说明了音频发射器从辅助输入接收输入信号并将信号发送至两个连接的接收设备的过程。

图 28： 使用辅助输入作为音频输入的音频发射器



下图给出了一个典型示例，说明了音频发射器使用 I2S 作为输入并将信号发送至两个连接的接收设备的过程。

图 29： 使用 I2S 作为音频输入的音频发射器



在嵌入式模式下，系统通过切换GPIO来控制发送方和接收方配置。主机模式使用UART命令更改工作模式。有关发送方/接收方模式的详细信息，请参见第3.5节“**A2DP发送模式**”。

BM83音频收发器可以连接两个接收设备，并且可以从辅助输入或I2S接收音频输入。可以在嵌入式模式下通过切换GPIO，或者在主机模式下通过UART命令控制辅助输入和I2S音频输入。有关详细信息，请参见第3.6节“**音频输入**”。

BM83音频发射器将音频输入（来自辅助输入或I2S输入）打包，编码为SBC，并通过蓝牙发送到连接的接收设备。BM83支持44.1 kHz和48 kHz采样率，用户可根据需要自行选择（请参见第3.8节“**I2S采样率更改**”）。

3.1 AT演示要求

3.1.1 软件要求

- 8051 AT固件
- DSP固件
- 配置设置

3.1.2 硬件要求

- EVB工具包：
 - BM83评估板
 - Type-A转Micro-B USB线
 - 15 V直流电源适配器

3.1.3 工具

- isUpdate工具
- Config GUI工具
- SPKCommandSetTool

3.2 AT演示设置

按照*BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide*中提及的步骤为评估板上电。软件和工具位于BM83AT软件包中，可以访问www.microchip.com/BM83来下载。BM83 AT代码可以在嵌入式模式和主机模式下工作。

3.2.1 嵌入式模式演示设置

1. 将SW300推到ON位置，使BM83进入测试模式。
2. 将BM83 EVB与mini USB相连接，并将SW200开关切换至5V_USB位置。
3. 使用isUpdate工具将AT固件、DSP固件和配置设置（嵌入式模式）从BM83 AT软件包（IS2083 Turnkey v1.x\Software\IS2083 Image\AT v1.y\Embedded Mode）编程到BM83。有关详细信

息，请参见*BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide*的第5章“闪存更新”。

注： 要编程AT固件（image1）、DSP（image2）和配置（image3），必须将映像编号值选为3。

4. 编程完成后，将SW300推到位置1，使器件进入应用模式。
5. 按住MFB，使BM83进入发现模式。红色LED和蓝色LED将开始交替闪烁，指示BM83处于发现模式。
6. 将接收设备置于配对模式，使其与BM83配对（使接收设备靠近BM83）。接收设备与BM83配对成功后，蓝色LED将周期性闪烁。
7. 要连接第二个接收设备，先使已连接的接收设备掉电，然后按照步骤5和6连接第二个接收设备。
8. 然后，对第一个接收设备上电，将其与BM83相连。
9. 将音频源连接到辅助输入/I2S，并通过两个连接的接收设备播放和流输出音乐。

3.2.2 主机模式演示设置

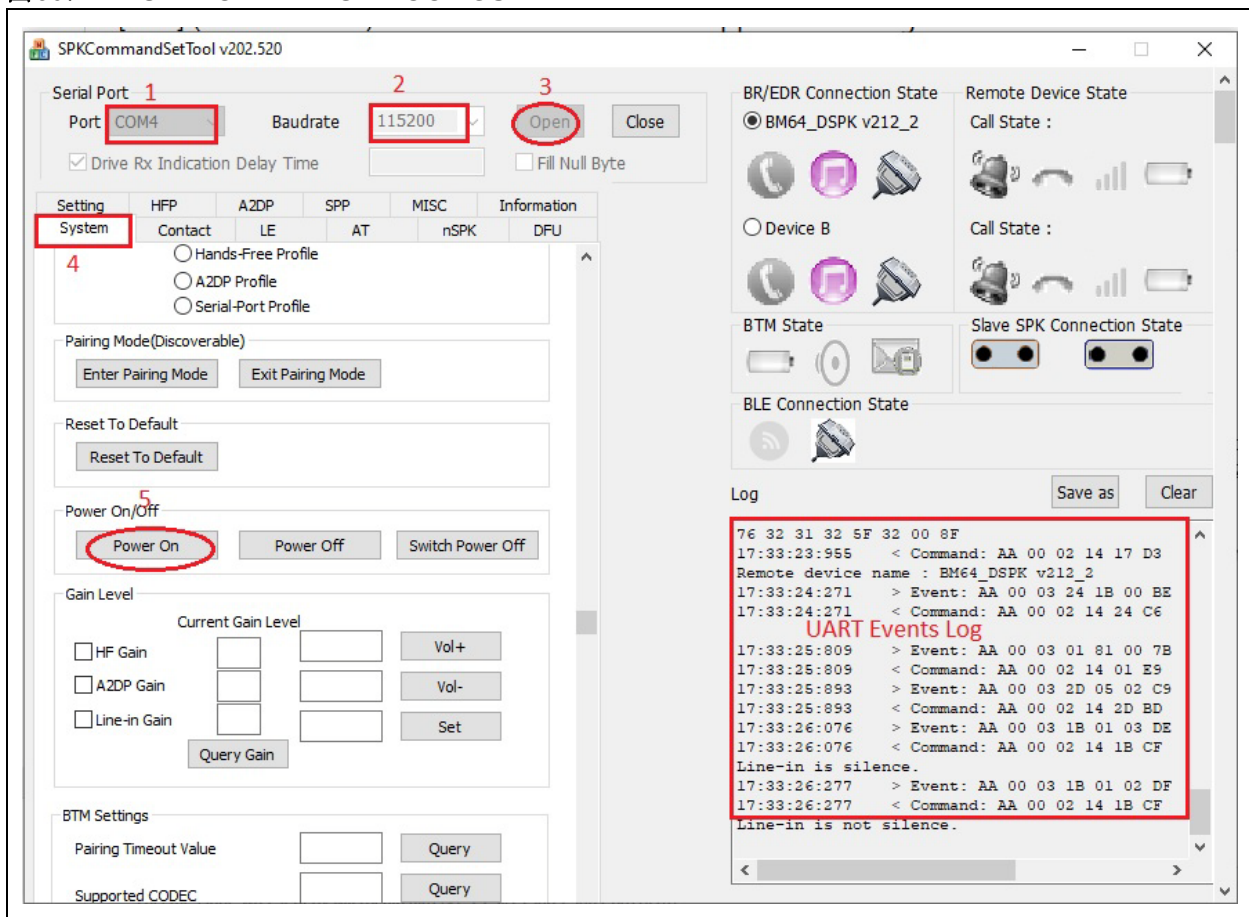
1. 将SW300推到ON位置，使BM83进入测试模式。
2. 将BM83 EVB与mini USB相连接，并将SW200开关切换至5V_USB位置。
3. 使用isUpdate工具将AT固件、DSP固件和配置设置（主机模式）从BM83 AT软件包（IS2083 Turnkey v1.x\Software\IS2083 Image\AT v1.y\Host Mode）编程到BM83。有关详细信息，请参见*BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide*的第5章“闪存更新”。

注： 要编程AT固件（image1）、DSP（image2）和配置（image3），必须将映像编号值选为3。

4. 编程完成后，将SW300推到位置1，使器件进入应用模式。

5. 启动 SPKCommandSetTool.exe, 选择合适的串口, 然后单击“Open” (打开) 和“Power On” (上电), 如下图所示

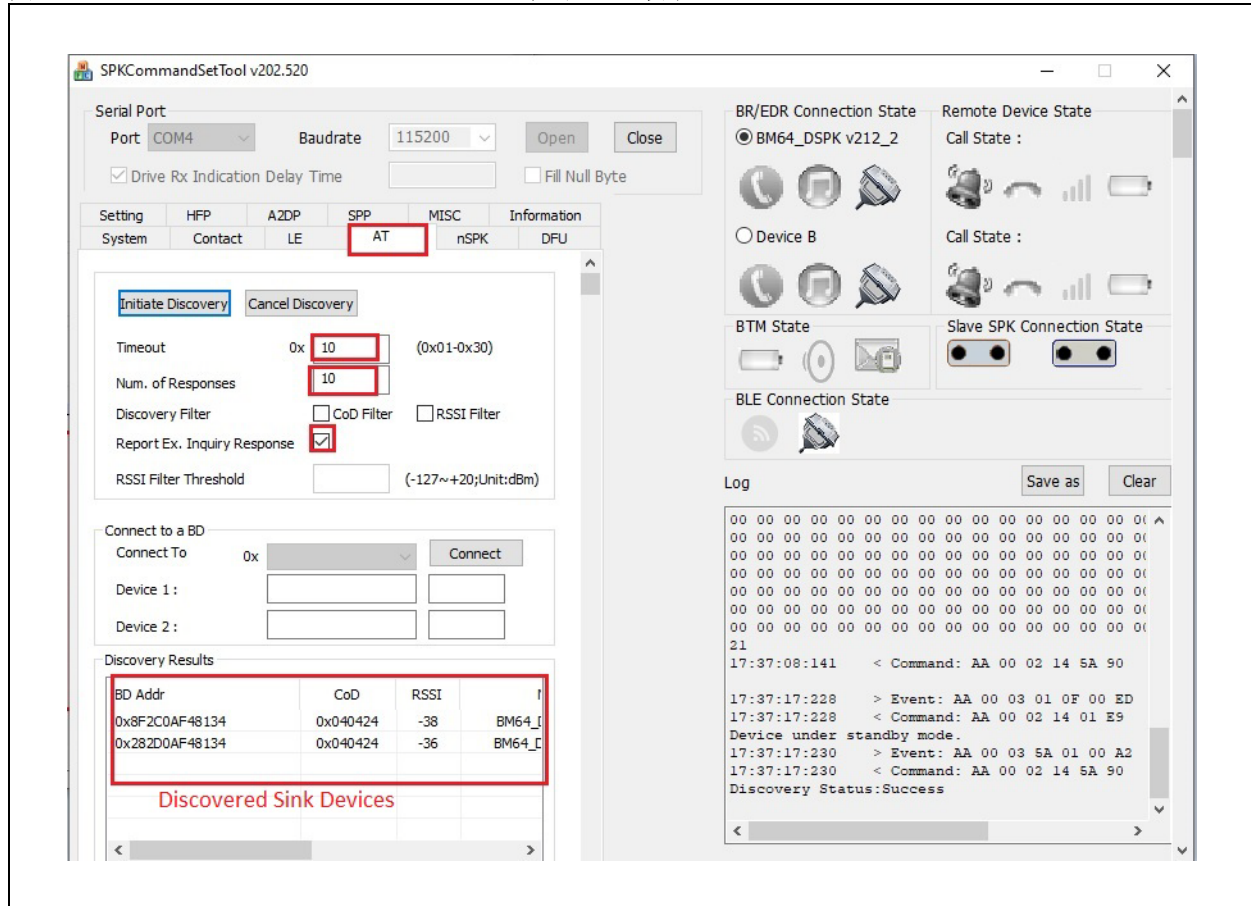
图 30: SPKCOMMANDSETTOOL GUI



6. 转至 **AT** 选项卡, 填写参数并发出命令, 如图 31 所示。

注: 需使用查询模式命令来获取附近的接收设备进行配对。

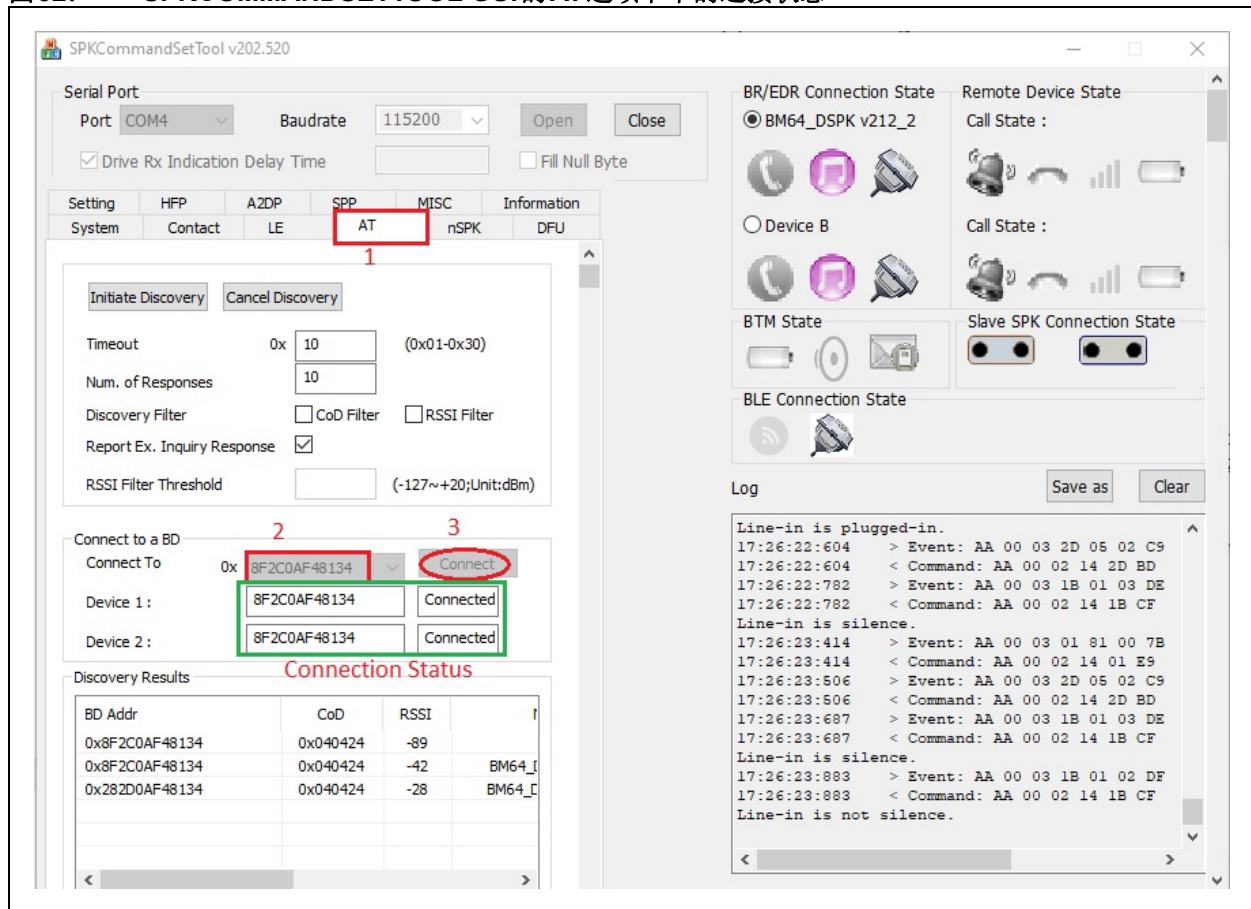
图 31: SPKCOMMANDSETTOOL GUI 中的 AT 选项卡



7. 查询结果将显示在查询结果窗口中，如上图所示。现在，选择一个设备并发出连接命令，如图 32 所示。

注： 等待查询成功或取消查询，然后再发送连接命令。

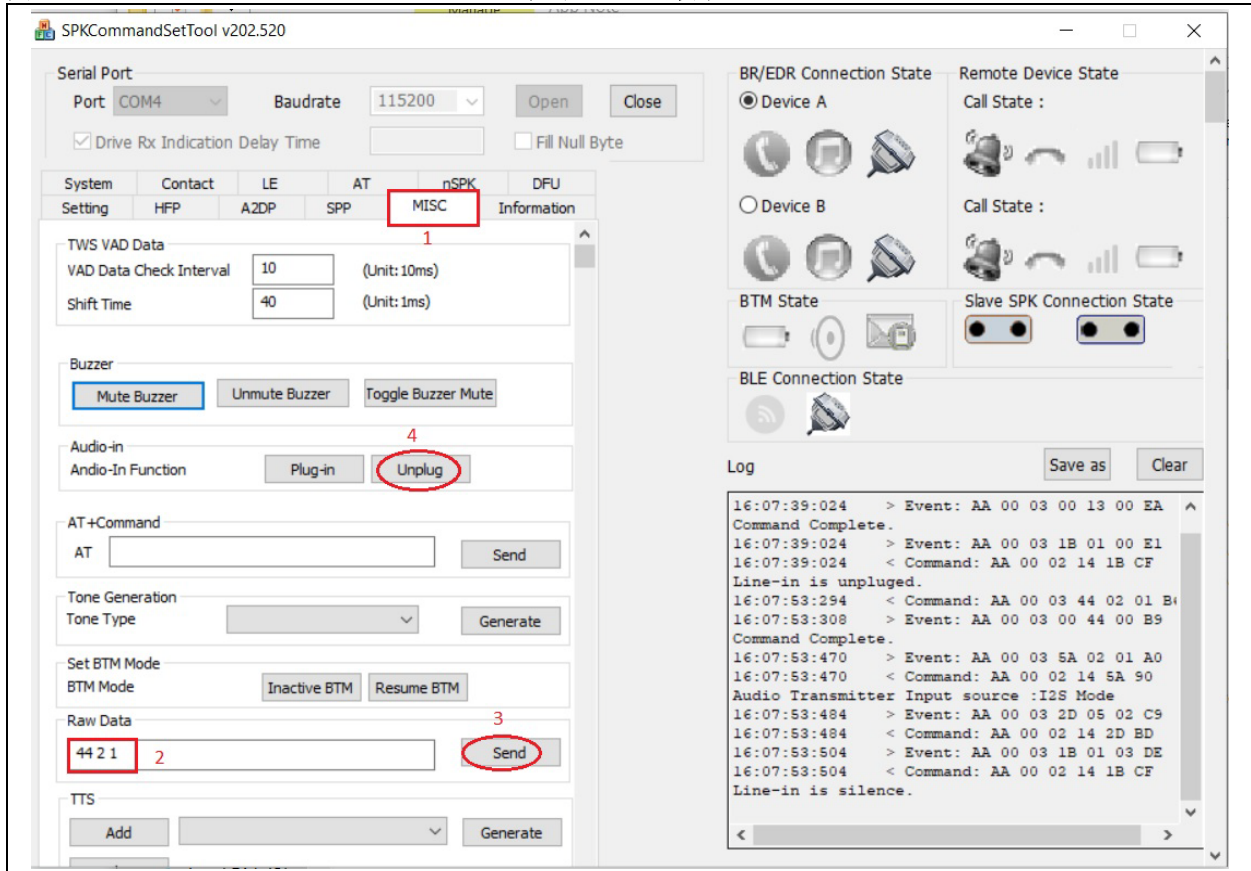
图 32: SPKCOMMANDSETTOOL GUI的AT选项卡中的连接状态



8. 两个接收设备已连接到BM83 AT，如上图所示。将辅助输入和/或I2S输入连接到BM83，如第3.6节“音频输入”所示。辅助输入是BM83的默认输入源。要将输入源切换为I2S，发出44 2 1和13 1 0命令，如图33所示。要将输入切换回辅助输入，发出44 2 0和13 1 1命令。

注： 在与第二个设备配对前，外部主机需要发出0x44 0x08 0x00命令来屏蔽A2DP流。配对完成后，再发出0x44 0x08 0x01来解除对A2DP流的屏蔽。

图 33: SPKCOMMANDSETTOOL GUI 中的 MISC 选项卡



- BM83 AT 会记住先前连接过的接收设备。在断电再上电后，BM83 AT 会与接收设备重新建立连接。现在，可以通过编程嵌入式模式配置设置将 BM83 配置为嵌入式模式。BM83 无需外部主机即可在嵌入式模式下运行。

3.3 PIC32 的主机模式

- 将 SW300 推到 ON 位置，使 BM83 进入测试模式。
- 将 BM83 EVB 与 mini USB 相连接，并将 SW200 开关切换至 5V_USB 位置。
- 使用 isUpdate 工具将 AT 固件、DSP 固件和配置设置（主机模式）从 BM83 AT 软件包（IS2083 Turnkey v1.x\Software\IS2083 Image\AT v1.y\Host Mode）编程到 BM83。有关详细信息，请参见 *BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide* 的第 5 章“闪存更新”。

注： 要编程 MSPK 固件（image1）、DSP（image2）和配置（image3），必须在 isUpdate 工具中将映像编号值选为 3。

- 编程完成后，将 SW300 推到位置 1，使设备进入应用模式并使跳线切换为主机模式设置。有关主机模式的跳线设置，请参见 *BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide* 的附录 F。
- 使用 PIC32 AT 固件（IS2083 Turnkey v1.x\Software\PIC32 Image\AT v1.y）对 PIC32 进行编程。有关详细信息，请参见 *BM83 Bluetooth Audio Development Board User's Guide* 的附录 E。
- 按住 SEL，使 BM83 进入发现模式。蓝色 LED 和红色 LED 将开始交替闪烁，指示 BM83 处于发现模式。
- 将接收设备置于配对模式，使其与 BM83 配对（使接收设备靠近 BM83）。接收设备与 BM83 配对成功后，蓝色 LED 将周期性闪烁。
- 要连接第二个接收设备，先使已连接的接收设

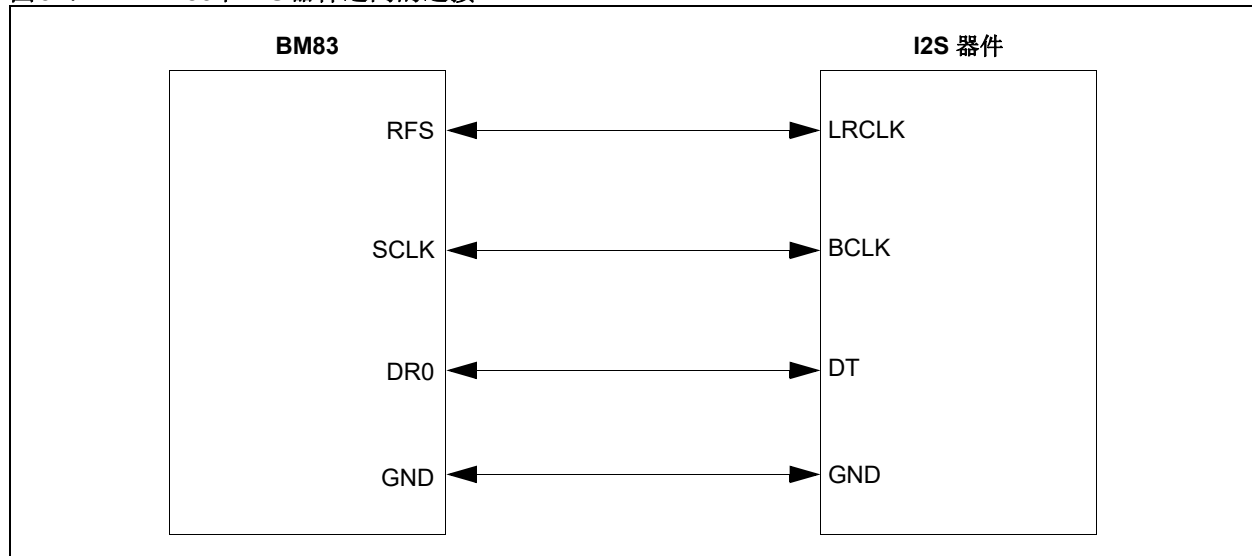
- 备掉电，然后按照步骤5和6连接第二个接收设备。
9. 然后，对第一个接收设备上电，将其与BM83相连。
 10. 将音频源连接到辅助输入/I2S，并通过两个连接的接收设备播放和流输出音乐。
 11. 双击Vol-按钮切换模式(Tx/Rx)
 12. 短按Rev按钮切换音频源
 13. 短按Fwd按钮切换采样率

3.4 BM83源的音频输入

BM83源模式同时使用I2S和辅助输入作为输入。将辅助输入线插入BM83 EVB，将另一端连接至辅助输入源（例如PC）。两个连接的接收设备上都将播放音频。

对于I2S输入，需要在I2S输入设备和BM83之间建立连接，如下图所示。

图34: BM83和I2S器件之间的连接



发出44 2 1和13 01 00命令，可在主机模式下将音频源切换为I2S。要将音频源切换回辅助输入，发出44 2 0和13 01 01命令。在嵌入式模式下，要在I2S和辅助输入之间切换输入源，需要进行GPIO切换（见第3.6节“音频输入”）。

3.5 A2DP发送模式

通过使用支持AT的固件对BM83进行编程，可以将BM83用作A2DP发送设备或接收设备。BM83可以作为A2DP发送设备或接收设备工作，但不能同时充当两种角色。在嵌入式模式下通过扳动连接到GPIO的开关（通过Config_GUI_Tool配置），或在主机模式下通过发送Change_APP_Mode(0x44 03 00/01)UART命令，可以将BM83用作发送设备或接收设备。BM83发送设备可以同时连接两个接收设备。

注：默认情况下，BM83 AT固件在主机模式下被配置为A2DP源模式，在嵌入式模式下则取决于GPIO状态（1：发送设备，0：接收设备）。

下面是BM83发射器可用的UART命令：

- Device_Discovery(0x44 0x00)
- Discovery_Cancel(0x44 0x01)
- Change_Audio_Source(0x44 0x02)
- Change_APP_Mode(0x44 0x03)
- Read_App_Mode(0x44 0x04)
- Read_Audio_Input_Source(0x44 0x05)
- Change_Audio_In_Sampling_Rate_Cmd(0x44 0x06)
- Read_Audio_In_Sampling_Rate_Cmd(0x44,0x07)
- Block_Unblock_A2DP_Stream(0x44 0x08)

下面是音频发射器的UART事件：

- Discovery_Response(0x5A 0x00)
- Discovery_Complete(0x5A 0x01)
- Audio_Input_Source(0x5A 0x02)
- Audio_Application_Mode(0x5A 0x03)
- Audio-In Sampling Rate(0x5A,0x04)

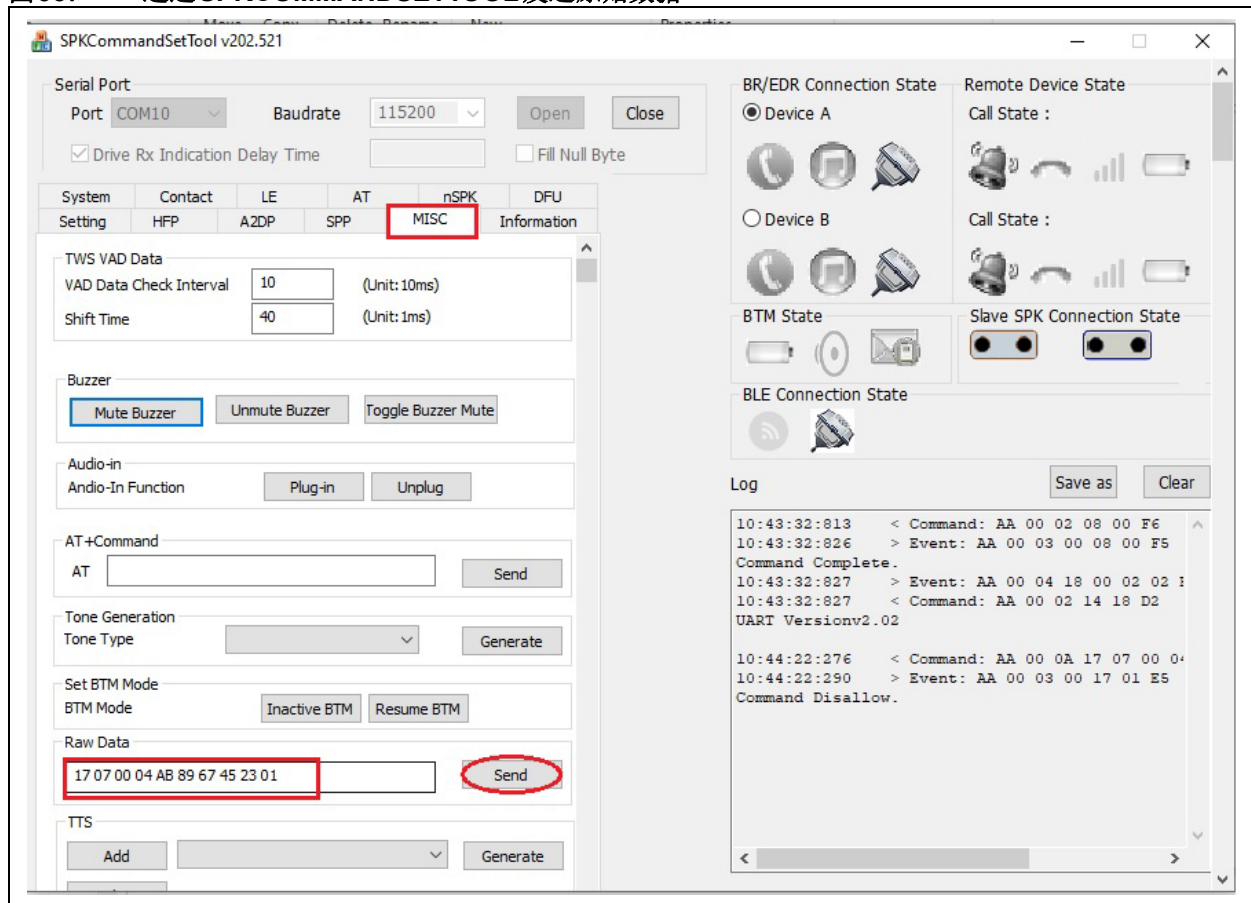
有关这些命令和事件的详细信息，请参见 *AudioUARTCommandSet_v2 0x.pdf*。该文档位于BM83 AT 软件包中。如果知道接收设备的蓝牙MAC ID，可以使用类型7的 `Profile_Link_Back(0x17)` 命令建立连接。蓝牙MAC ID的长度为6个字节，并且必须采用相反的字节顺序（LSB在前，MSB在后），才能由此命令使用。

例如，如果接收设备的BT MAC ID为0x0123456789AB，则MCU可以使用以下UART命令建立连接：

```
17 07 00 04 AB 89 67 45 23 01
```

注： 上述命令没有前缀和校验和。但是，可以在 `SpkCommandSetTool` 的 **MISC** 选项卡中以原始数据形式直接发送该命令，如下图所示。

图 35: 通过SPKCOMMANDSETTOOL发送原始数据



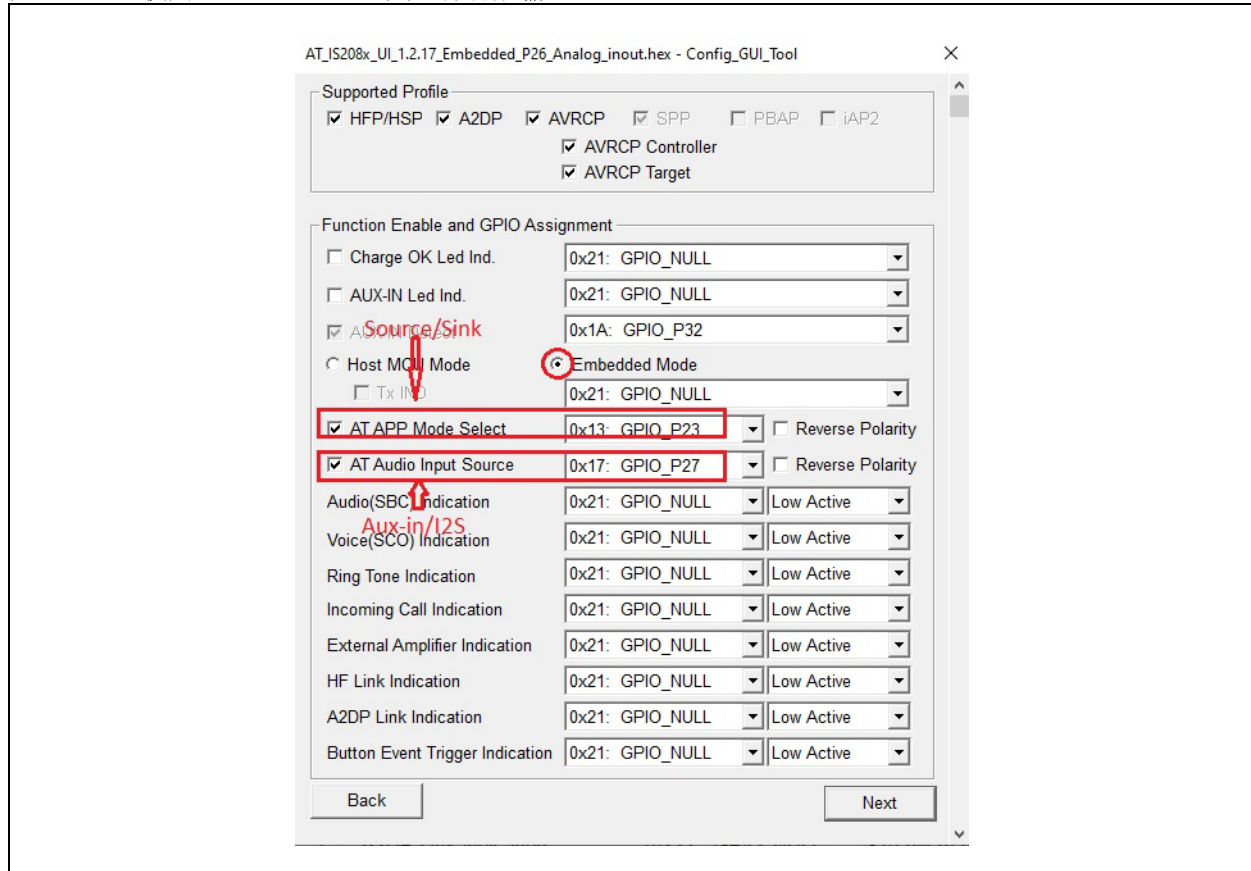
要获取附近通告接收设备的名称和BT MAC ID，`Device_Discovery(0x44)` 命令中应包含扩展查询响应（**Extended Inquiry Response, EIR**）参数。如果系统具有MCU和显示屏，则查询模式结果也可在显示屏上显示，用户可以选择接收设备并与BM83音频发射器建立连接。一旦音频发射器与接收设备相连，连接密钥就会保存到存储器中，掉电再上电后，发射器可以自

动与先前连接过的接收设备建立连接，或者，MCU会读取这些连接密钥并发出回连命令，从而与先前连接过的接收设备建立连接。

3.6 音频输入

可以通过在嵌入式模式下扳动连接到GPIO的开关来切换音频输入。可以使用Config GUI工具配置该GPIO，如图36所示。在主机模式下，应取消选中AT音频输入源，并发送Change_Audio_Source(0x44 2 0/1)和13 1 1/0命令，以便在辅助输入和I2S之间切换音频源。

图 36: 使用 CONFIG GUI 工具选择音频输入



3.7 模式选择

可以通过在嵌入式模式下扳动连接到GPIO的开关，使BM83的角色在发送设备和接收设备之间切换，如图36所示。在主机模式下，应取消选中AT APP模式，并发送Change_APP_Mode(0x44 3 0/1)命令，以便在发送设备和接收设备之间切换。

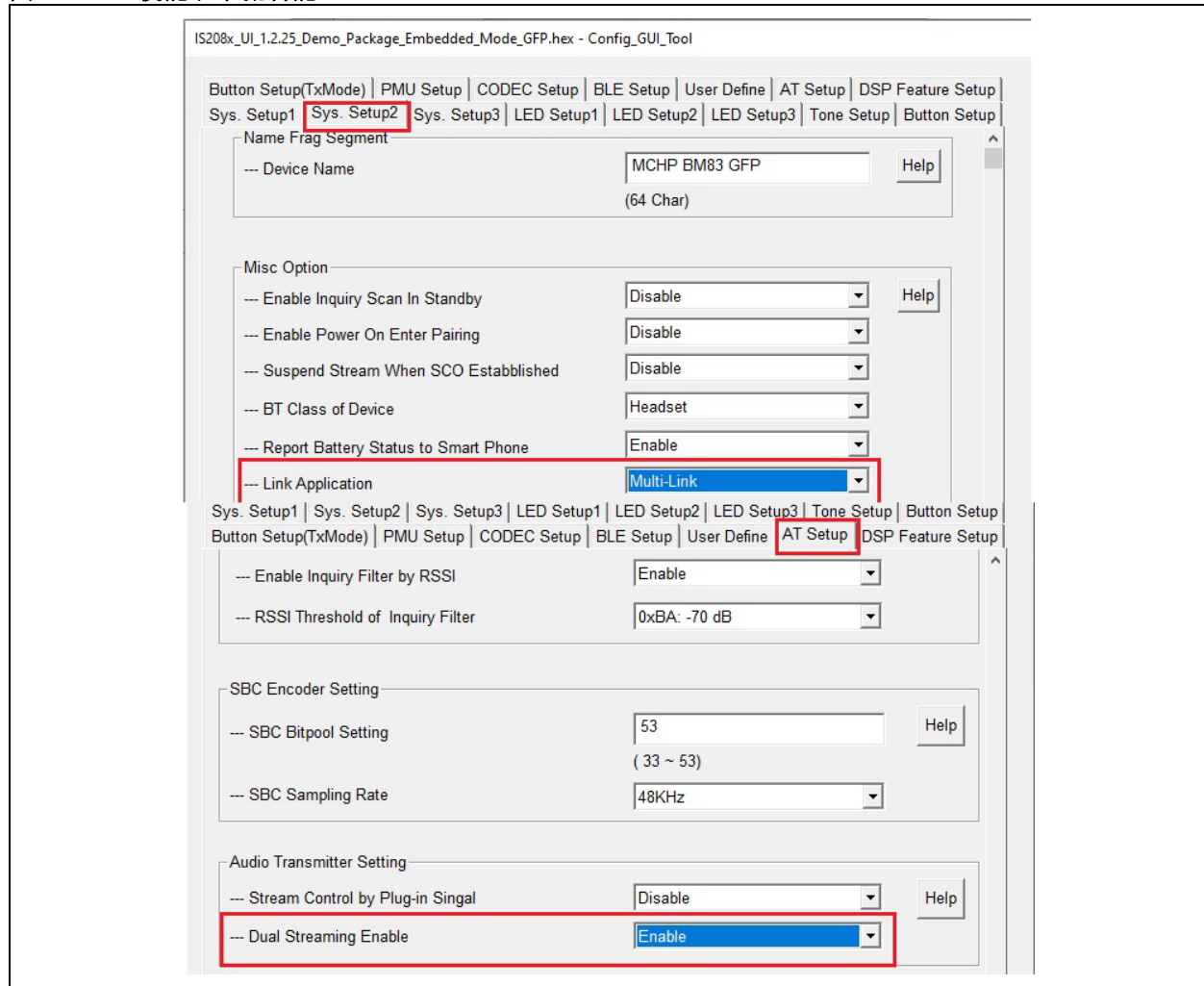
3.8 I2S采样率更改

BM83发射器可使用I2S作为输入。默认情况下，BM83在发送音频时使用48 kHz的采样率。可通过发出Change_Audio_In_Sampling_Rate_Cmd(44 6 1)命令将采样率更改为44.1 kHz。可通过发出44 6 0命令将采样率改回48 kHz。

3.9 双串流

可以在Config GUI工具中使能双串流和多连接功能，如下图所示。

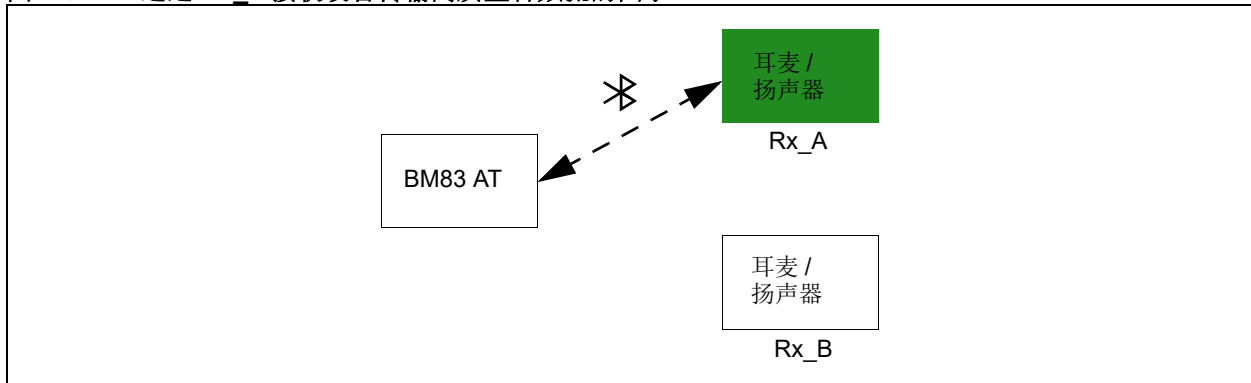
图 37: 使能双串流功能



将双流使能配置编程到BM83中后，可以按如下所示演示此功能。

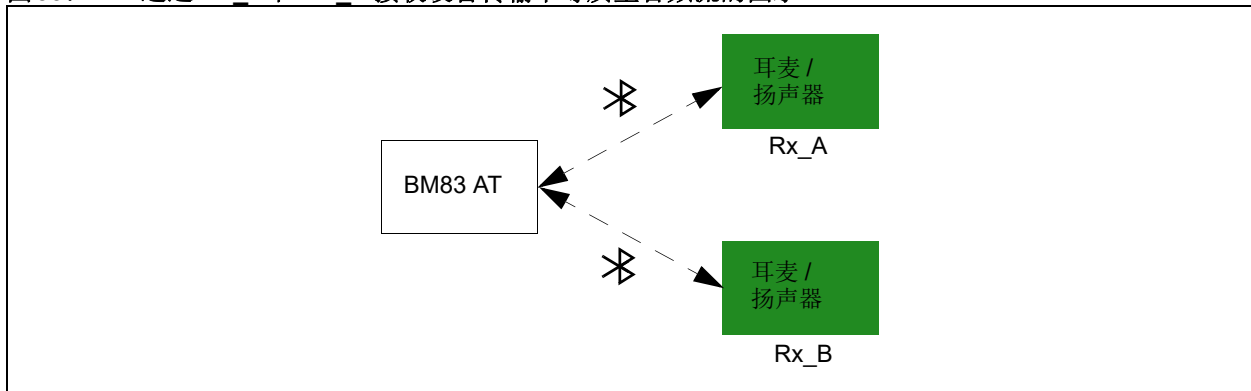
1. 发现两个蓝牙音频接收设备，如主机/嵌入式模式演示设置中所示。
2. 与Rx_A建立连接后，将在Rx_A扬声器/耳麦上播放高质量音频。

图 38: 通过RX_A接收设备传输高质量音频流的图示



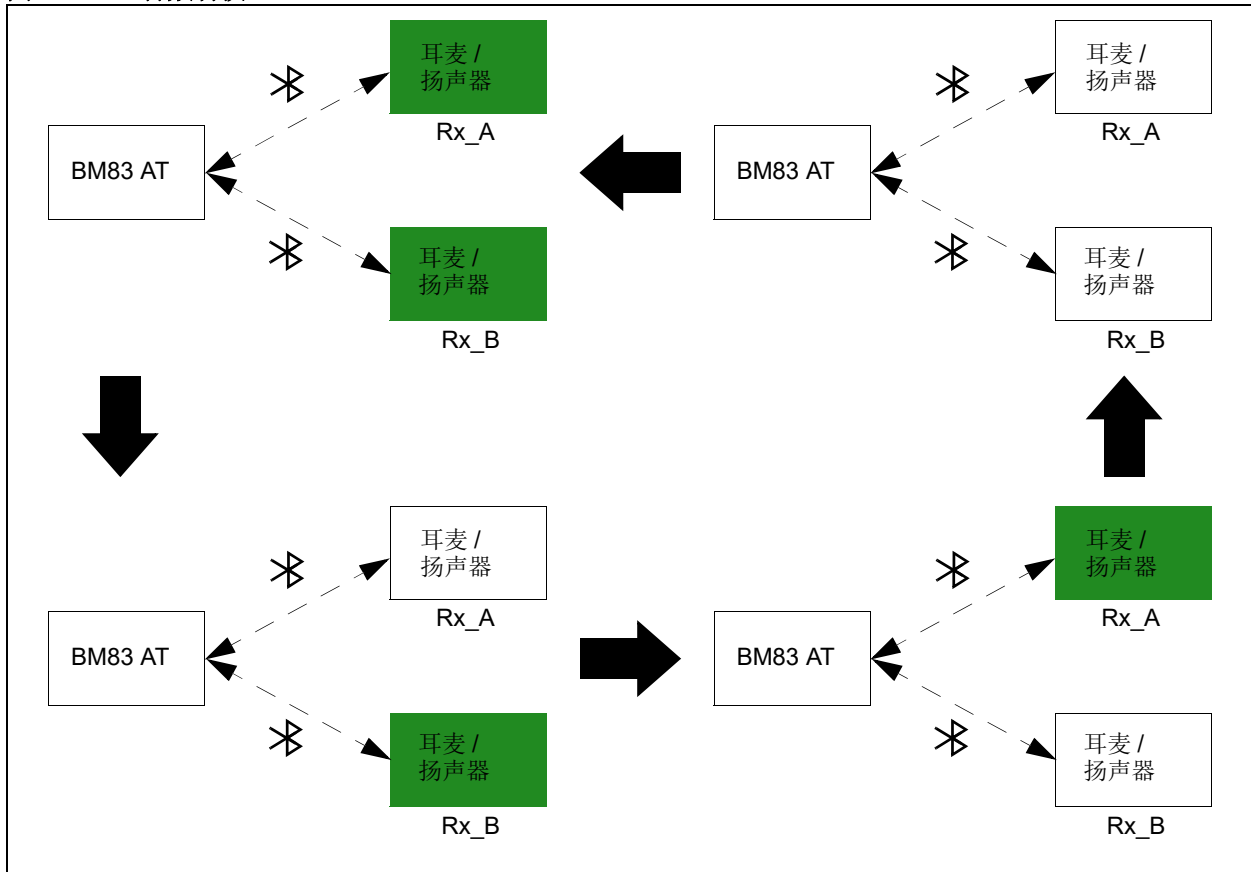
3. Rx_B建立连接后，Rx_A和Rx_B扬声器/耳麦上都会播放中等质量的音频。

图 39: 通过RX_A和RX_B接收设备传输中等质量音频流的图示



4. 通过重复发送 Toggle Audio Playback (2 0 41) 命令或反复短按 MFB，音频将依次在 Rx_B 和 Rx_A 上播放，随后 Rx_A 和 Rx_B 静音，接着在 Rx_A 和 Rx_B 上同时播放，此过程将不断循环（见下图）。

图 40: 音频切换



4.0 BM83 GOOGLE 快速配对

Google 快速配对 (GFP) 是一种通过蓝牙低功耗模式发现附近的蓝牙设备并进行配对的蓝牙服务，该服务不会消耗过多的手机电量，而且只需要少量用户交互。GFP 能够简化耳机 (或扬声器) 首次连接手机的过程。点击接受通知，即可将设备连接到 Android 手机。在某些情况下，该操作可能会触发另一个通知，提示为设备安装配套应用程序 (如果存在)，这可能涉及多个步骤。

以下部分介绍了 BM83 GFP 的设置和连接过程。

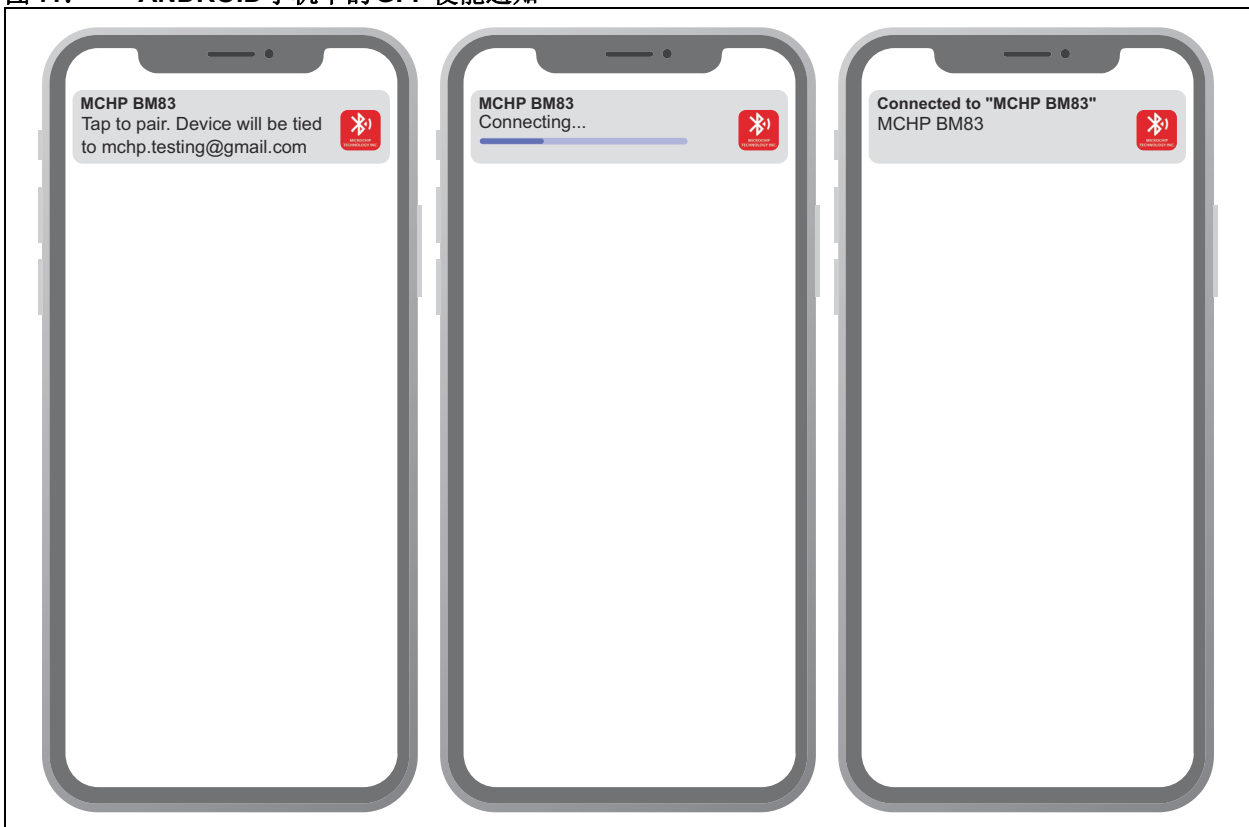
4.1 演示设置

- 使用 GFP 固件、DSP 固件和 GFP 配置设置 (嵌入

式模式或主机模式: IS2083 Turnkey v1.x\Software\IS2083 Image\MSPK2v1.y\GFP) 对 BM83 进行编程。有关嵌入式模式的演示设置, 请参见 [第 2.2.1 节 “嵌入式模式演示设置”](#); 有关主机模式的演示设置, 请参见 [第 2.2.2 节 “主机模式演示设置”](#)。

- 使 BM83 EVB 上电并进入配对模式 (见表 2 中的按钮功能)。
- 在 Android 手机中使能 Google 快速配对选项 (见 [Q.2 “在 Android 手机上使能 GFP”](#))。
- 使能通知后, 如果 Android 手机位于 BM83 器件的 24 英寸范围内, 将弹出一条消息, 如下图所示。

图 41: ANDROID 手机中的 GFP 使能通知



- 收到通知后, 点击该通知, BM83 即与 Android 手机建立连接。
- 可以使用 Config GUI 工具自定义 GFP 配置设置。有关更多详细信息, 请参见 [Q.1 “在 Config GUI 工具中使能 GFP”](#)。

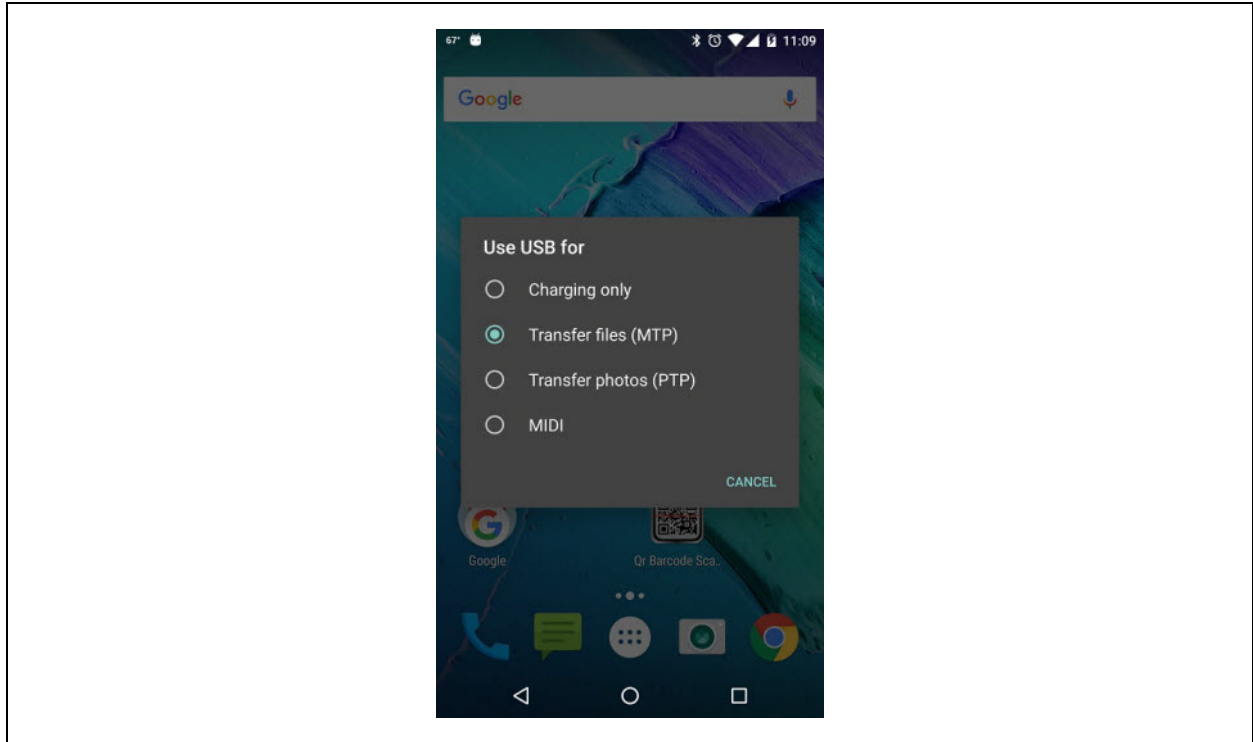
附录 A: ANDROID 应用程序安装

要安装应用程序，请按以下步骤操作：

1. 使用mini-B USB线将Android手机连接到计算机。

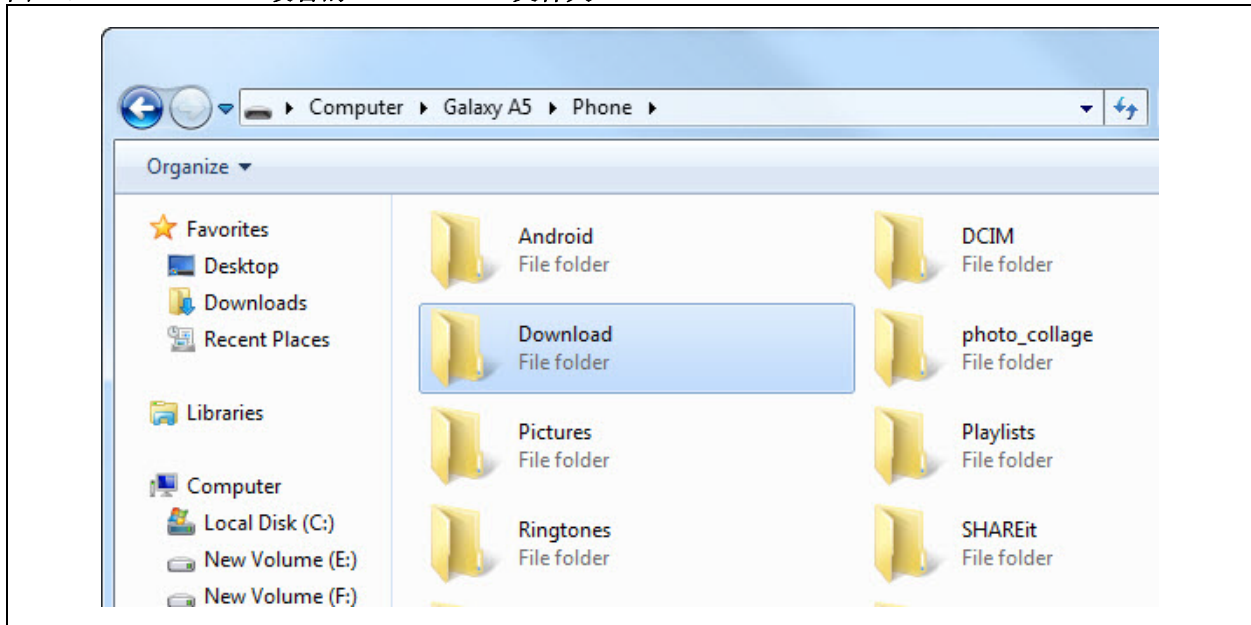
注： 最新的Android版本（Android 6.0及更高版本）不会显示手机中的任何目录。在手机中启用“Transfer files”（传输文件）以访问手机存储器，如图42所示。

图42: USB 传输



- 建议将Android版Microchip 蓝牙音频应用程序复制到Android移动设备的**Download**（下载）文件夹，如图43所示。

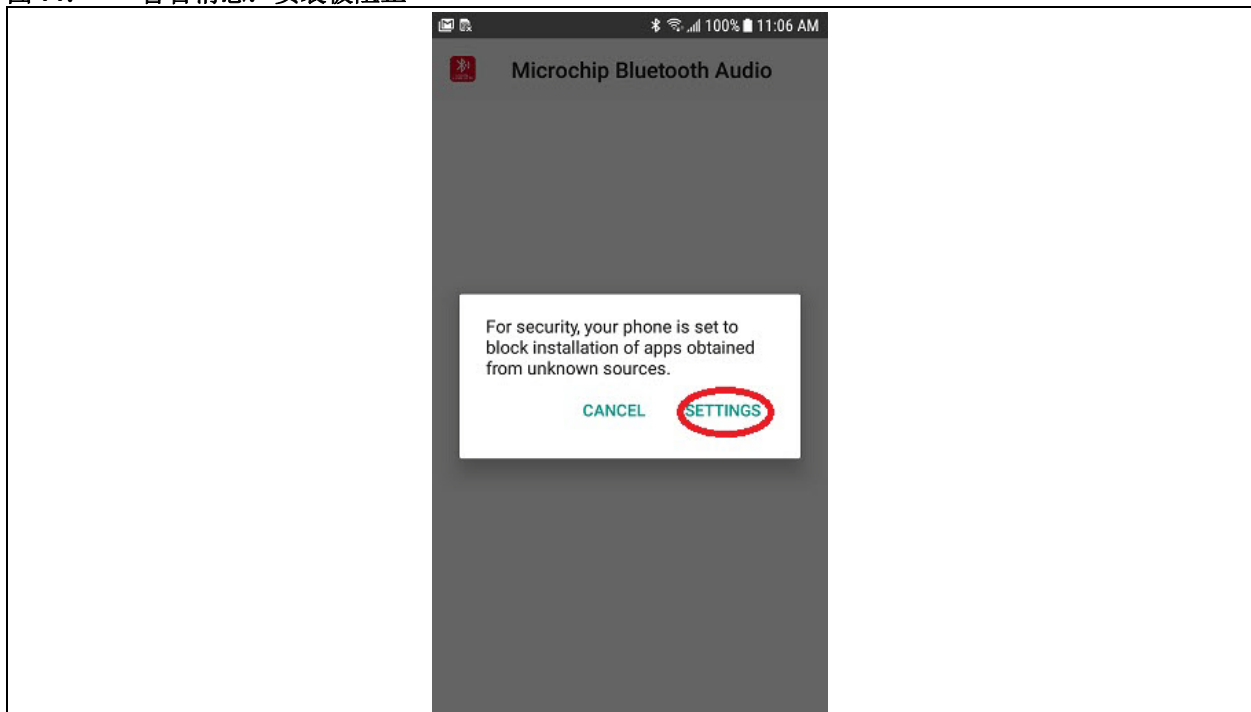
图43: ANDROID设备的DOWNLOAD文件夹



- 在移动设备的**File Manager**（文件管理器）中选择 *My Files > All Files > Download > MBA3_x_Android.apk*（我的文件 > 所有文件 > 下载 > MBA3_x_Android.apk）。

选择文件后，将显示一条警告消息，指示安装被阻止，如图44所示。

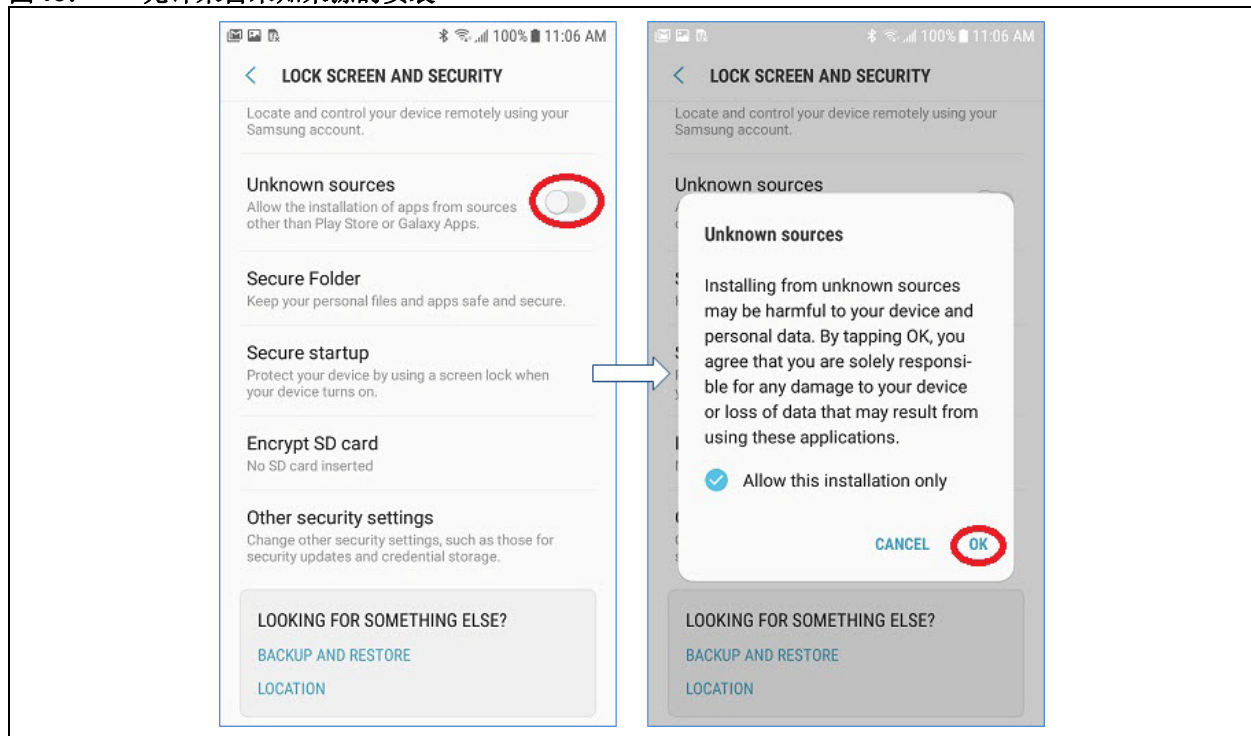
图44: 警告消息：安装被阻止



4. 进入 **Settings**（设置），打开 **Security**（安全）屏幕并允许来自 **Unknown sources**（未知来源）

源)的安装，然后单击 **OK**（确定）确认更改，如 **图45**所示。

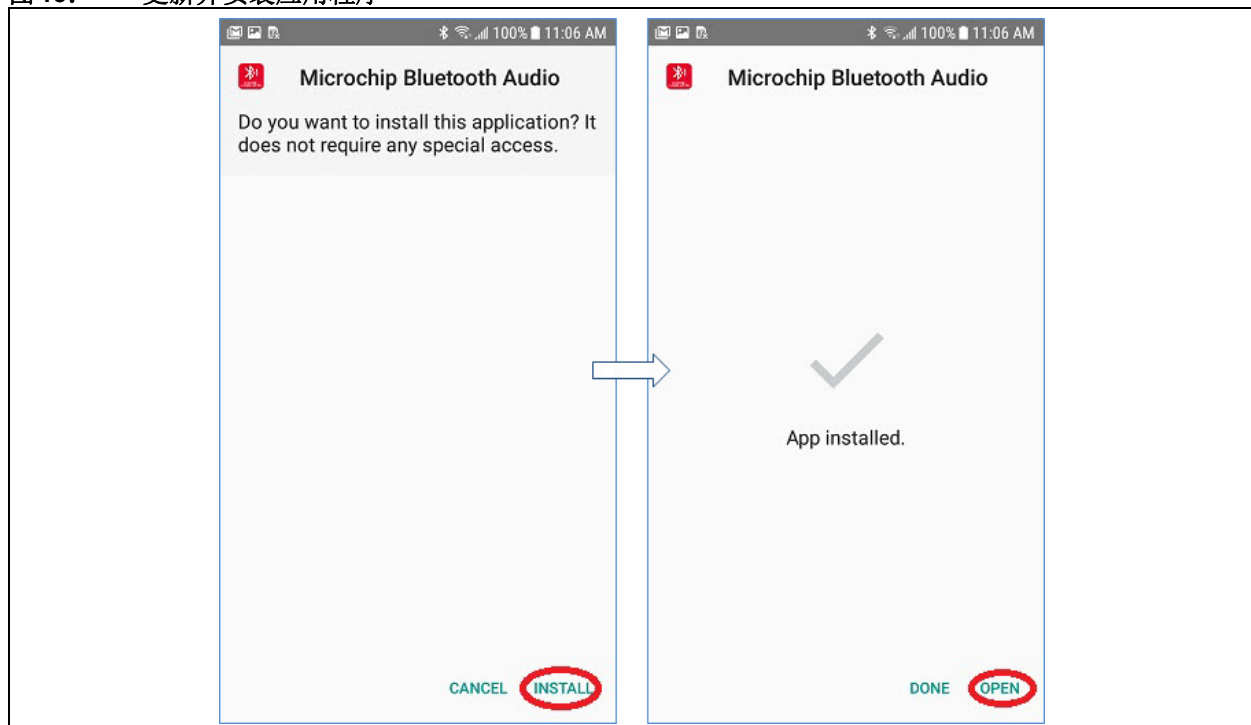
图45: 允许来自未知来源的安装



5. 将显示一条消息，询问是否要为现有应用程序安装更新。单击 **Install**（安装）。应用程序安装完

成后，将显示确认屏幕，然后单击 **Open**（打开）运行该应用程序，如 **图46**所示。

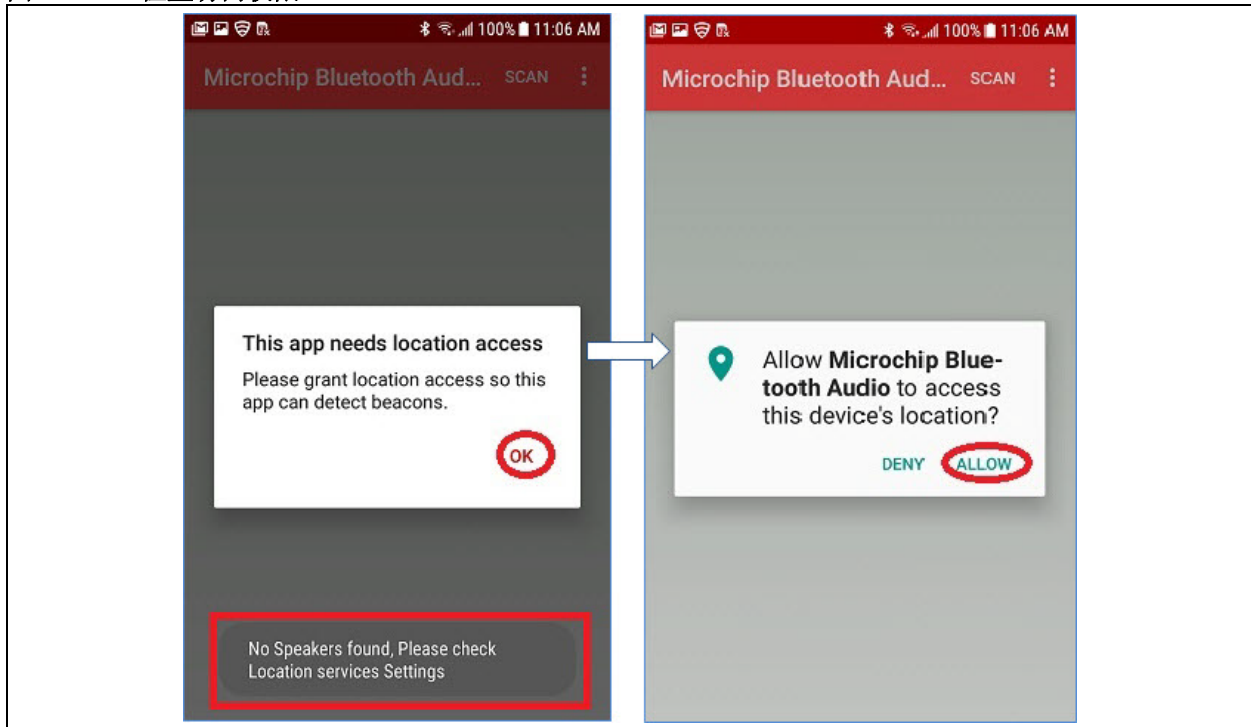
图46: 更新并安装应用程序



6. 应用程序将开始扫描，超时时间为30秒。屏幕将显示“**This app needs location access**”（此应

用程序需要位置访问权限）的通知，单击**OK**，然后选择**Allow**（允许），如图47所示。

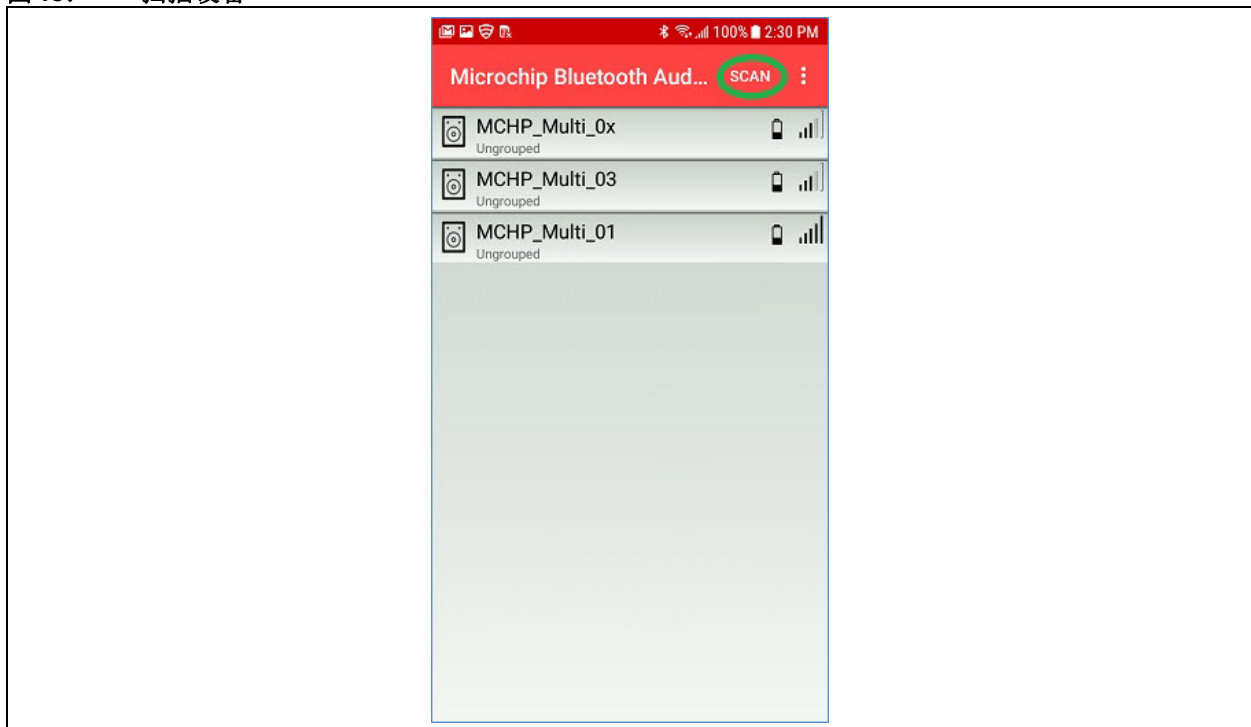
图47: 位置访问权限



7. 单击**SCAN**（扫描）查看附近发现的设备的列表，

如图48所示。

图48: 扫描设备



附录B： 自定义UI和DSP参数

注： UI和DSP参数已合并到一款名为Config GUI的工具中。

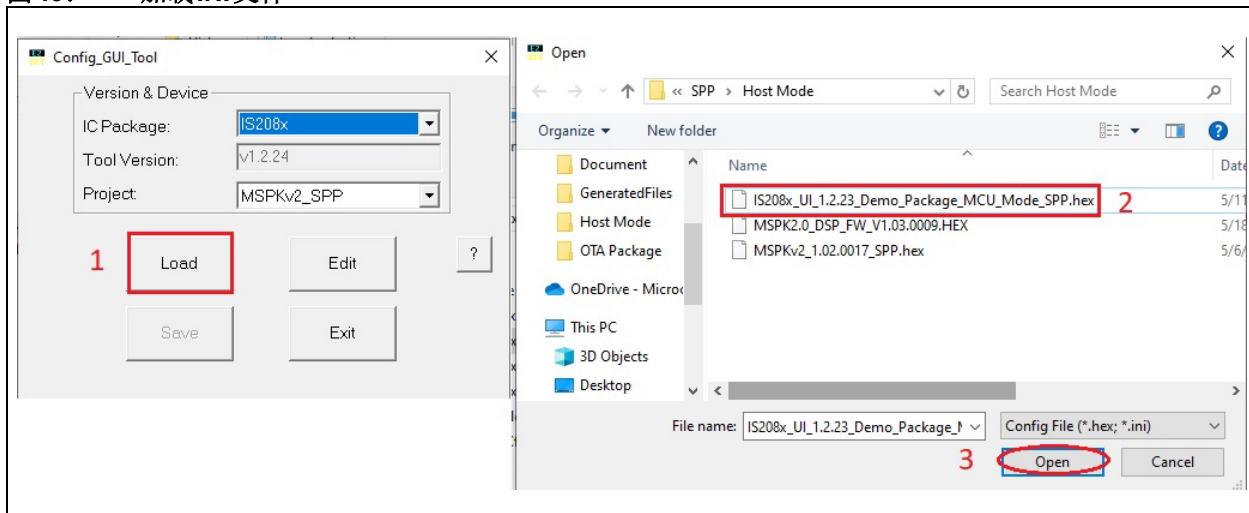
请遵循以下示例中的步骤，在嵌入式/主机模式下将BM83配置为支持外部编解码器的I²S主模式。

B.1 自定义UI参数

要自定义UI参数，请执行以下步骤：

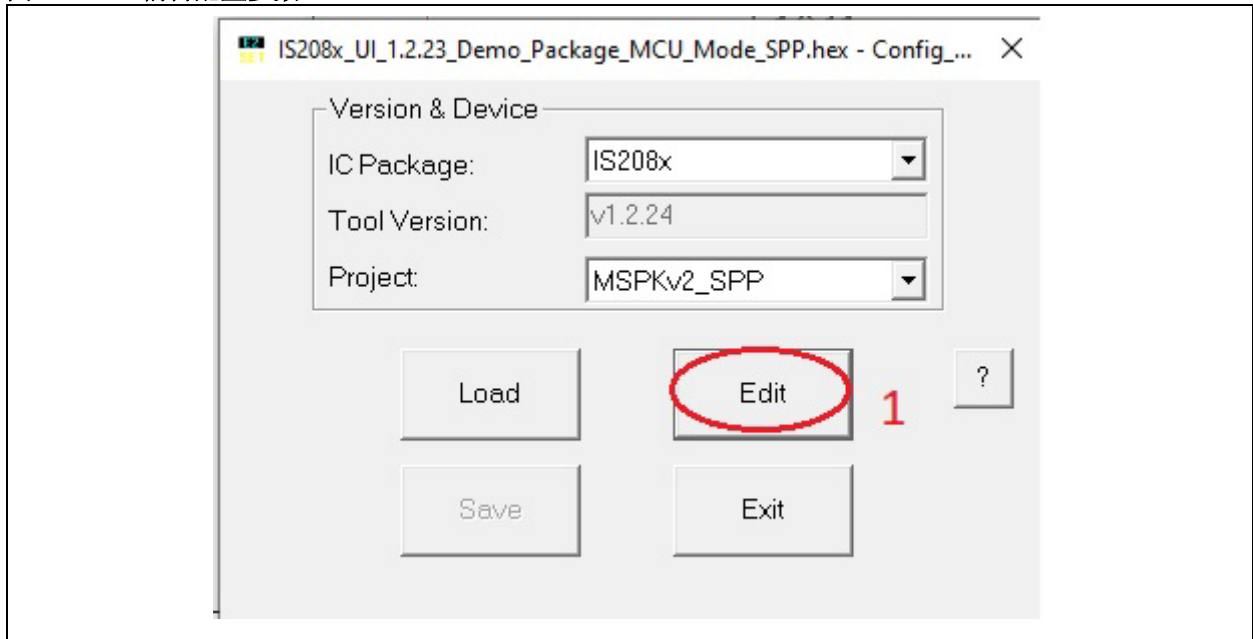
1. 打开Config GUI工具，方法为在Tools\Config Tool选择IS208x_Config_GUI_Tool vx.xx.exe。单击**Load**（加载），加载IS2083 Turnkey v1.x\Software\IS2083 Image\MSPK2v1.y\SPP\Host Mode文件夹中的IS208x_UI_1.2.xy_Demo_Package_MCU_Mode_SPP.hex文件，然后单击**Open**，如图49所示。每个固件目标都包含自定义设置，这些设置已添加到目标文件夹中。建议使用这些设置进行自定义。

图49： 加载INI文件



2. 在Config工具中，单击**Edit**（编辑），如图50所示。

图 50: 编辑配置参数



3. 将显示一个窗口。

- a. 对于主机模式，选择“Host MCU Mode”（主机MCU模式），然后单击Next（下一步），如图51所示。

- b. 对于嵌入式模式，选择“Embedded Mode”（嵌入式模式），然后单击Next，如图52所示。

图 51: 主要功能设置——主机模式

The screenshot shows a configuration window with the following sections:

- Supported Profile:**
 - HFP/HSP
 - A2DP
 - AVRCP
 - SPP
 - PBAP
 - iAP
 - AVRCP Controller
 - iAP2
 - AVRCP Target
- Function Enable and GPIO Assignment:**
 - Charge OK Led Ind. (GPIO: 0x21: GPIO_NULL)
 - AUX-IN Led Ind. (GPIO: 0x21: GPIO_NULL)
 - AUX-IN Detect (GPIO: 0x1A: GPIO_P32)
 - CP Reset (iAP) (GPIO: 0x21: GPIO_NULL)
 - Host MCU Mode** (highlighted with a red box)
 - Embedded Mode (GPIO: 0x21: GPIO_NULL)
 - Audio(SBC) Indication (GPIO: 0x21: GPIO_NULL, Low Active)
 - Voice(SCO) Indication (GPIO: 0x21: GPIO_NULL, Low Active)
 - Ring Tone Indication (GPIO: 0x21: GPIO_NULL, Low Active)
 - Incoming Call Indication (GPIO: 0x21: GPIO_NULL, Low Active)
 - External Amplifier Indication (GPIO: 0x21: GPIO_NULL, Low Active)
 - HF Link Indication (GPIO: 0x21: GPIO_NULL, Low Active)
 - A2DP Link Indication ¹ (GPIO: 0x21: GPIO_NULL, Low Active)
 - Button Event Trigger Indication (GPIO: 0x21: GPIO_NULL, Low Active)

At the bottom, there are two buttons: "Back" and "Next". The "Next" button is highlighted with a red box, and a red number "2" is placed to its left.

图 52: 主要功能设置——嵌入式模式

Supported Profile

- HFP/HSP
- A2DP
- AVRCP
- SPP
- PBAP
- iAP
- AVRCP Controller
- iAP2
- AVRCP Target

Function Enable and GPIO Assignment

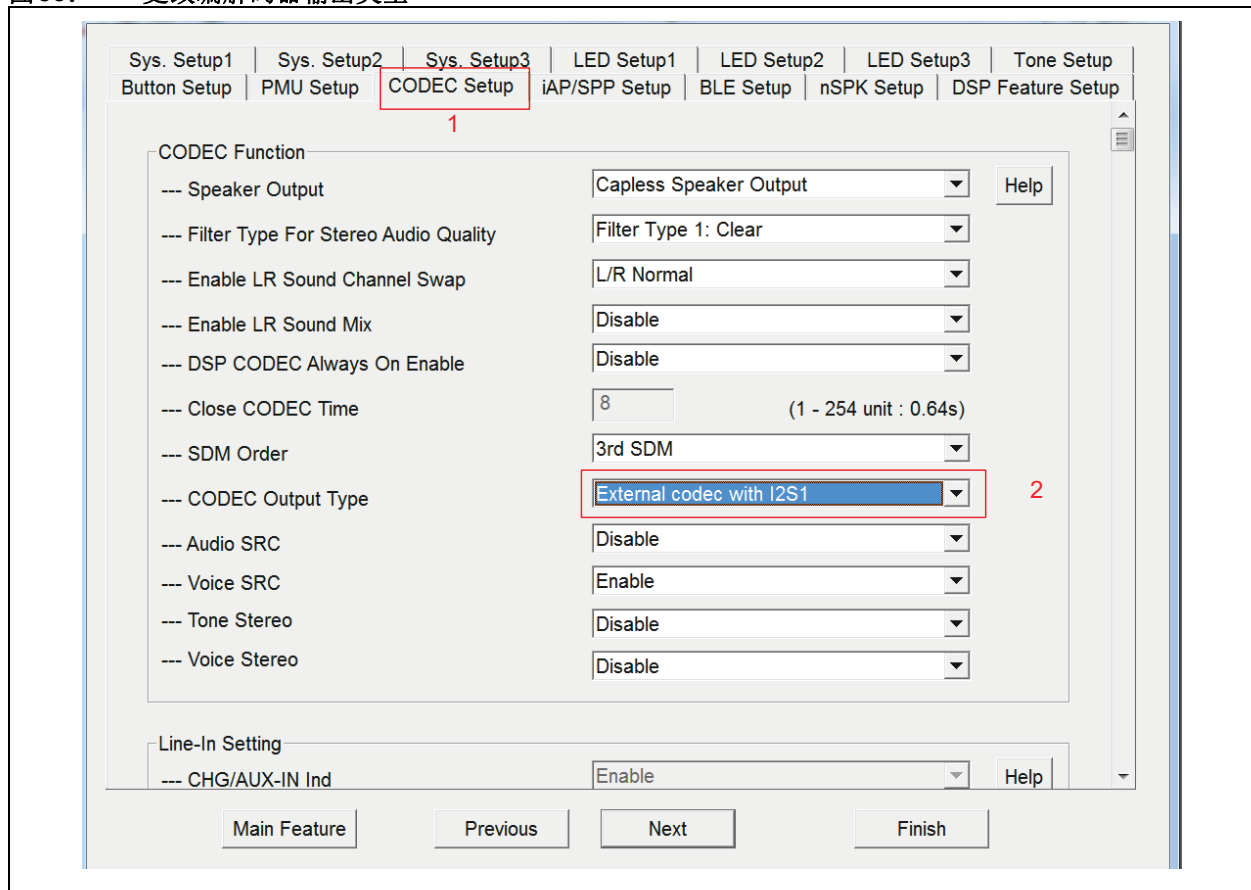
<input type="checkbox"/> Charge OK Led Ind.	0x21: GPIO_NULL
<input type="checkbox"/> AUX-IN Led Ind.	0x21: GPIO_NULL
<input checked="" type="checkbox"/> AUX-IN Detect	0x1A: GPIO_P32
<input type="checkbox"/> CP Reset (iAP)	0x21: GPIO_NULL
<input type="radio"/> Host MCU Mode	<input checked="" type="radio"/> Embedded Mode ¹
<input type="checkbox"/> Tx IND	0x21: GPIO_NULL
Audio(SBC) Indication	0x21: GPIO_NULL Low Active
Voice(SCO) Indication	0x21: GPIO_NULL Low Active
Ring Tone Indication	0x21: GPIO_NULL Low Active
Incoming Call Indication	0x21: GPIO_NULL Low Active
External Amplifier Indication	0x21: GPIO_NULL Low Active
HF Link Indication	0x21: GPIO_NULL Low Active
A2DP Link Indication	0x21: GPIO_NULL Low Active
Button Event Trigger Indication	0x21: GPIO_NULL Low Active

Back 2 Next

4. 单击“CODEC Setup”（编解码器设置）选项卡，在CODEC Output Type（编解码器输出类型）中选择External codec（外部编解码器）。

如果需要内部编解码器，则在CODEC Output Type中选择Internal codec（内部编解码器）。

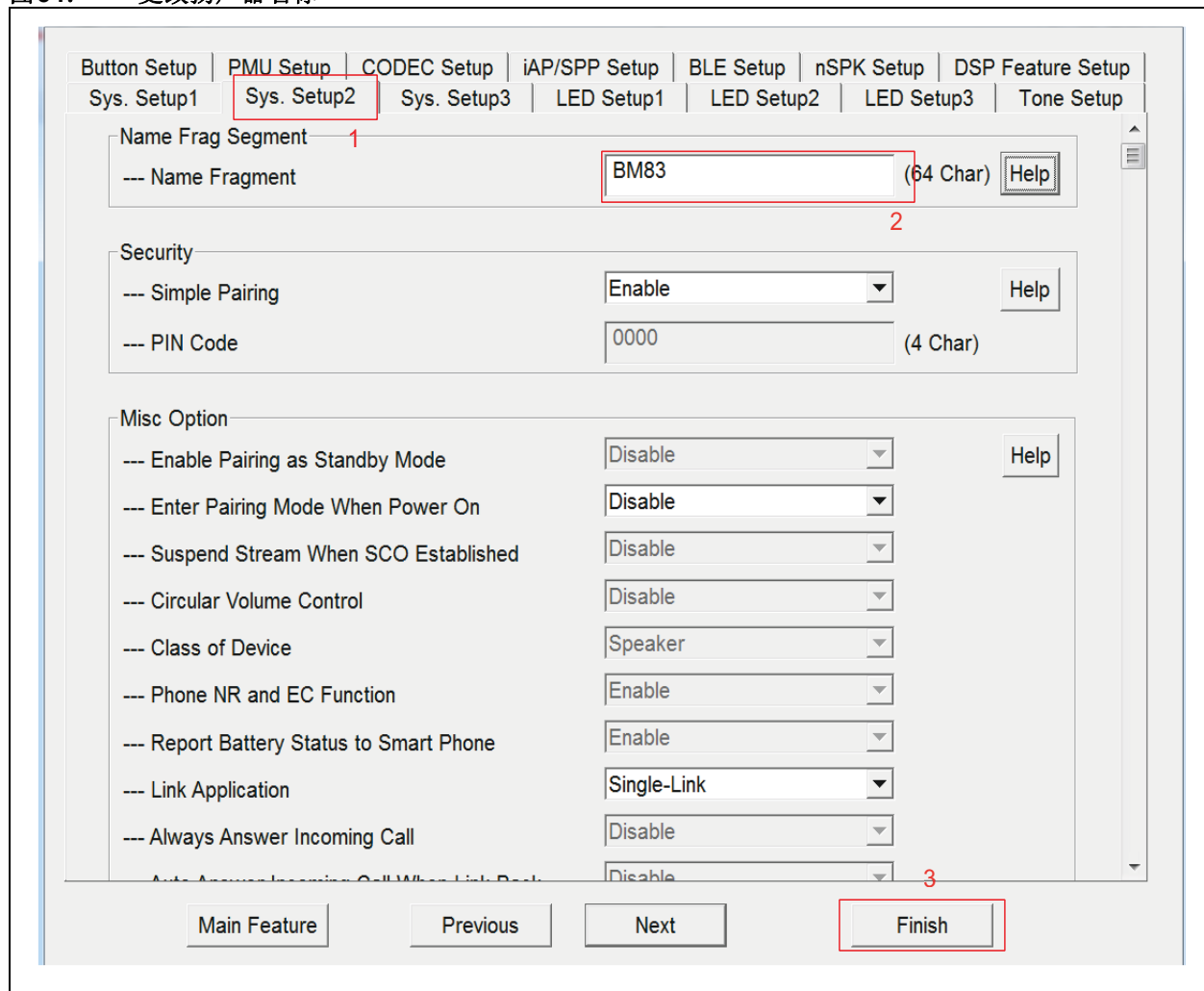
图 53: 更改编解码器输出类型



5. 仅嵌入式模式需要此步骤。配置BM83 GPIO，使其与BM83 EVB板上的按钮和辅助输入检测相连，如[附录H：“辅助输入检测”](#)和[附录I：“按钮配置”](#)所述。

6. 单击**Sys.Setup2**（系统设置2）选项卡更改扬声器名称，如图54所示，然后单击**Finish**（完成）。

图54: 更改扬声器名称



B.2 自定义DSP参数

7. 单击**Finish**打开DSP工具，如图55所示。
8. 单击I2S/PCM选项卡，选择与I2S相关的选项，如图56所示。主时钟（MCLK）是提供给外部I2S编解码器器件的主时钟输出，用作其系统时钟。该信号是可选的，如果外部I2S器件提供自己的系统时钟，则无需该信号。内部音频编解码器不使用此信号。BM83 EVB使用ST编解码器并使能MCLK。

Save As（另存为）窗口中选择文件位置，然后单击**Save**（保存），如图58所示。

B.3 创建*.HEX文件

9. 单击**Save**（保存）保存DSP参数，然后关闭DSP窗口，如图57所示。
10. 单击**Exit**（退出），随后将显示一个窗口。在

图 55: IS208X DSP 配置工具

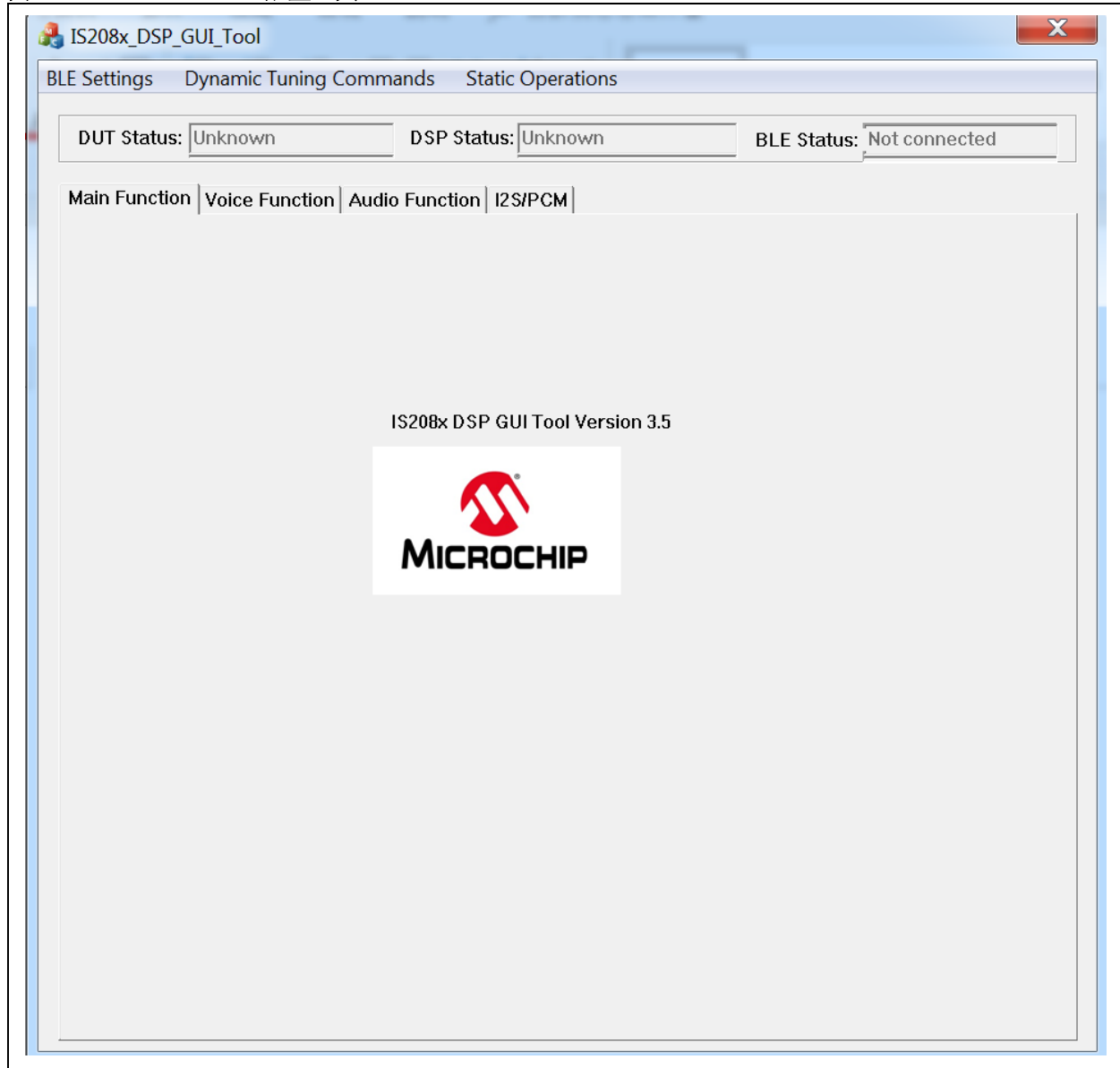


图 56: IS208X DSP 配置工具——I2S/PCM 模式选择

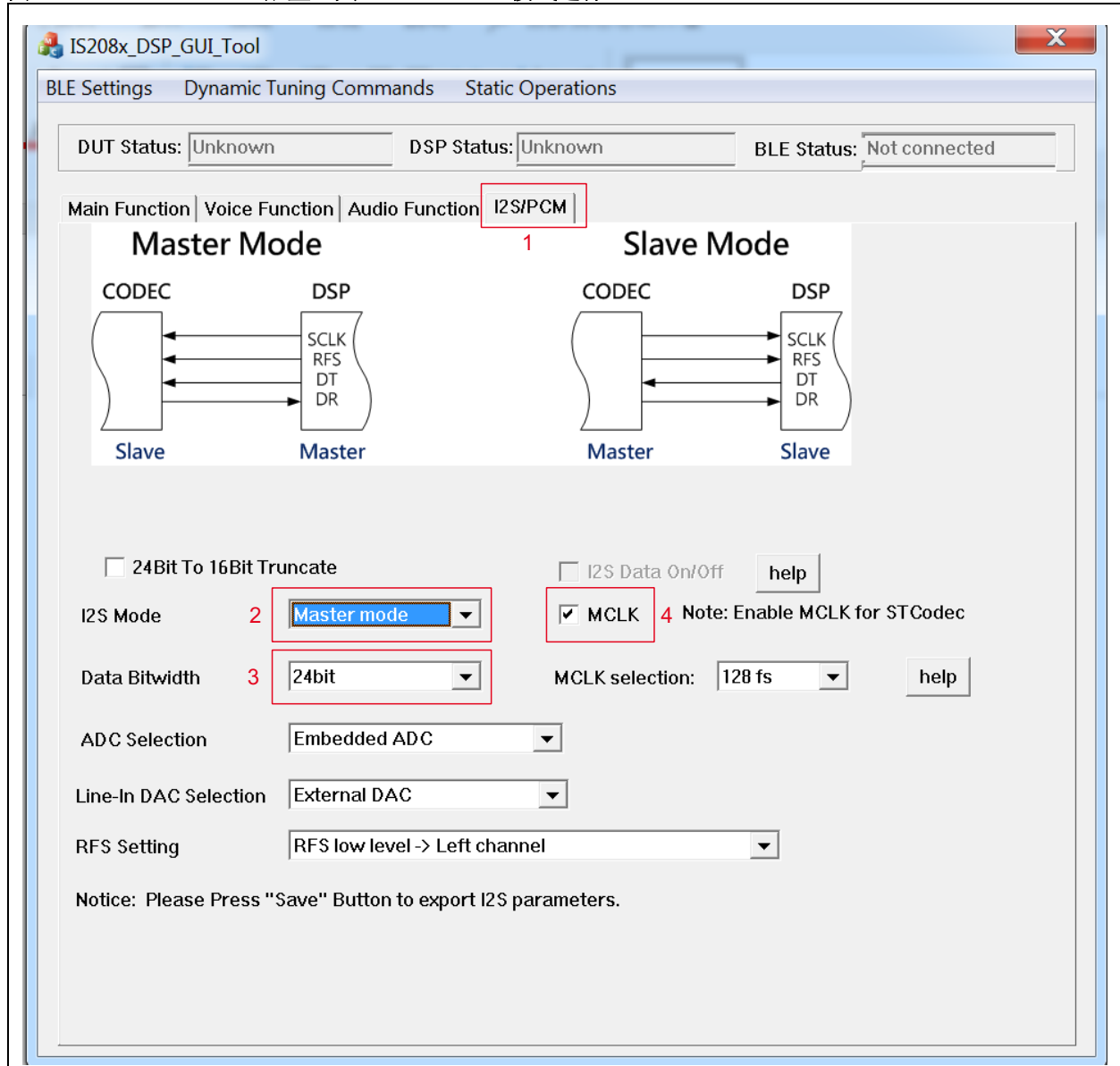


图 57: 保存UI参数

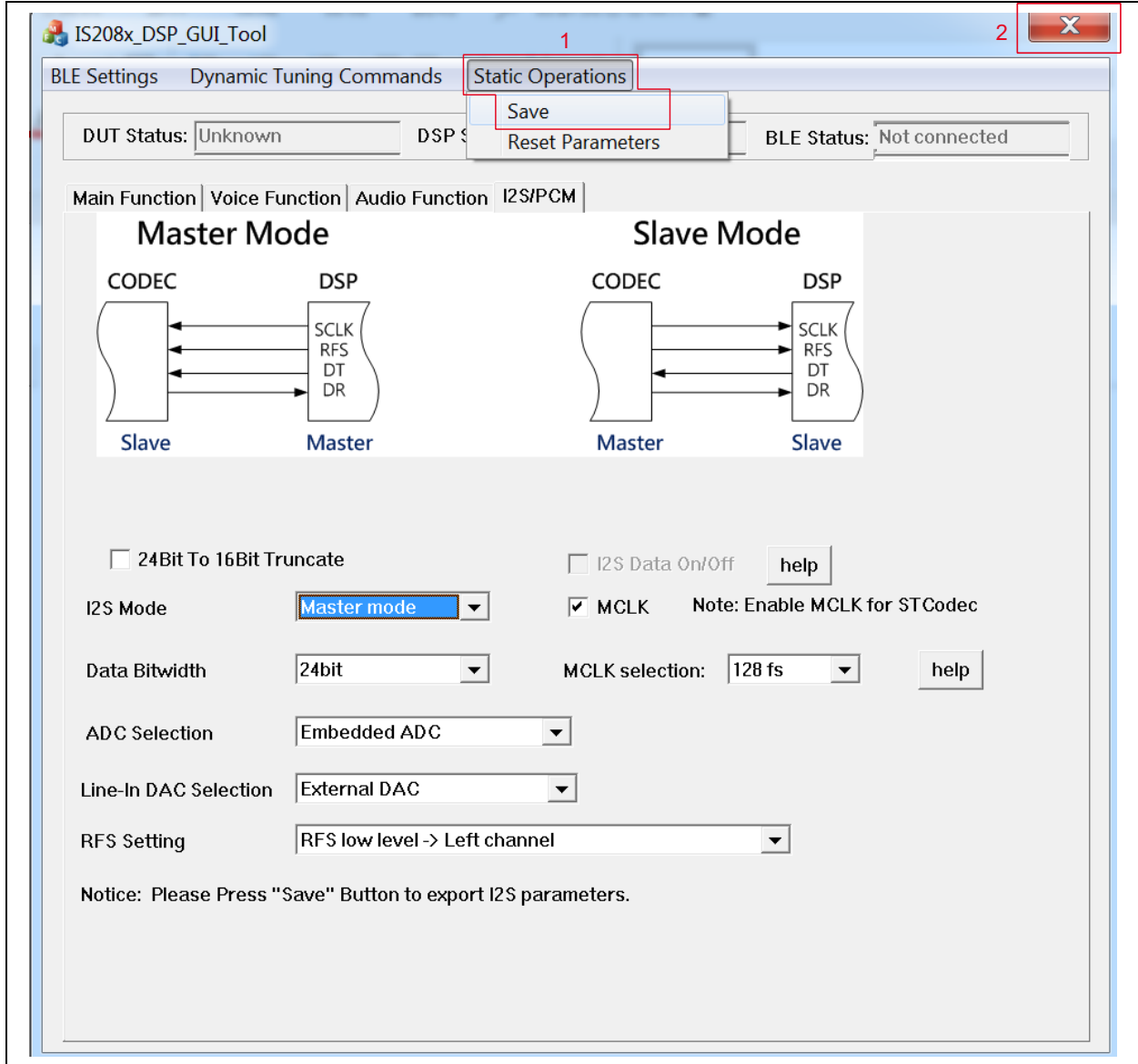
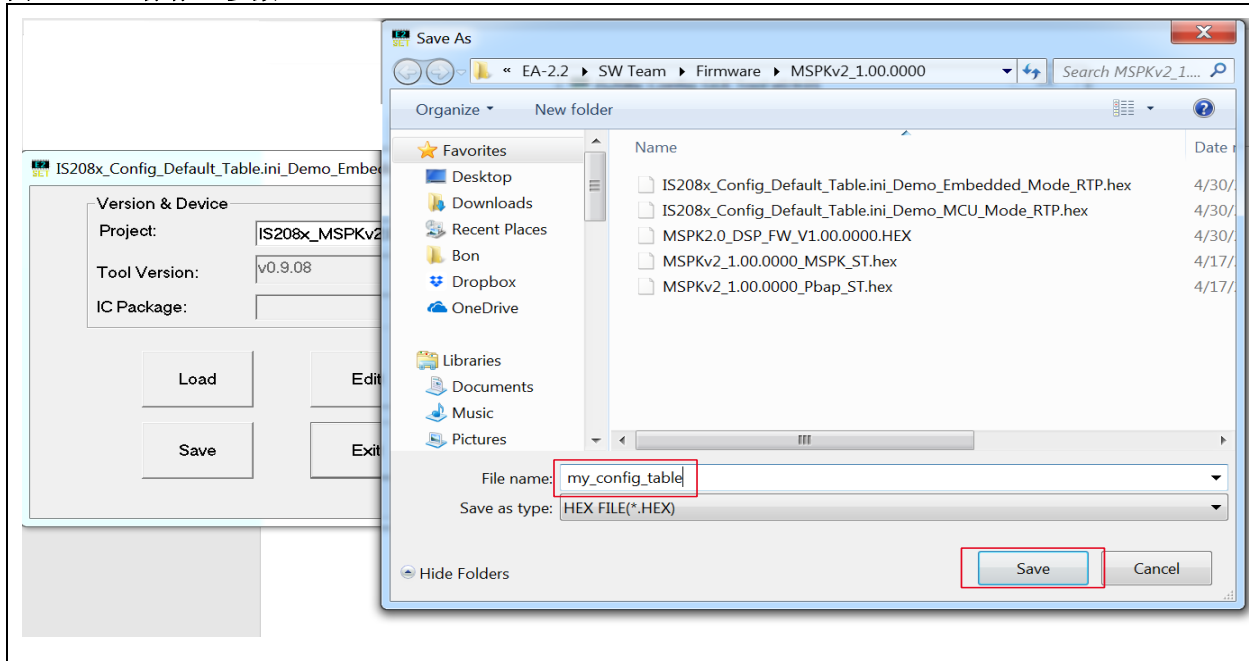


图 58: 保存UI参数



11. 按照 *BM83 Bluetooth® Audio Development Board User's Guide* (第5章“固件更新”) 中提及的步骤, 可将生成的*.HEX文件直接编程到BM83模块中。可以仅更新此配置文件, 方法是在更新过程中仅选择此*.HEX文件并在isUpdate工具中将映像编号选为1。

附录C： 在48 kHz下配置BM83 I²S主/从模式

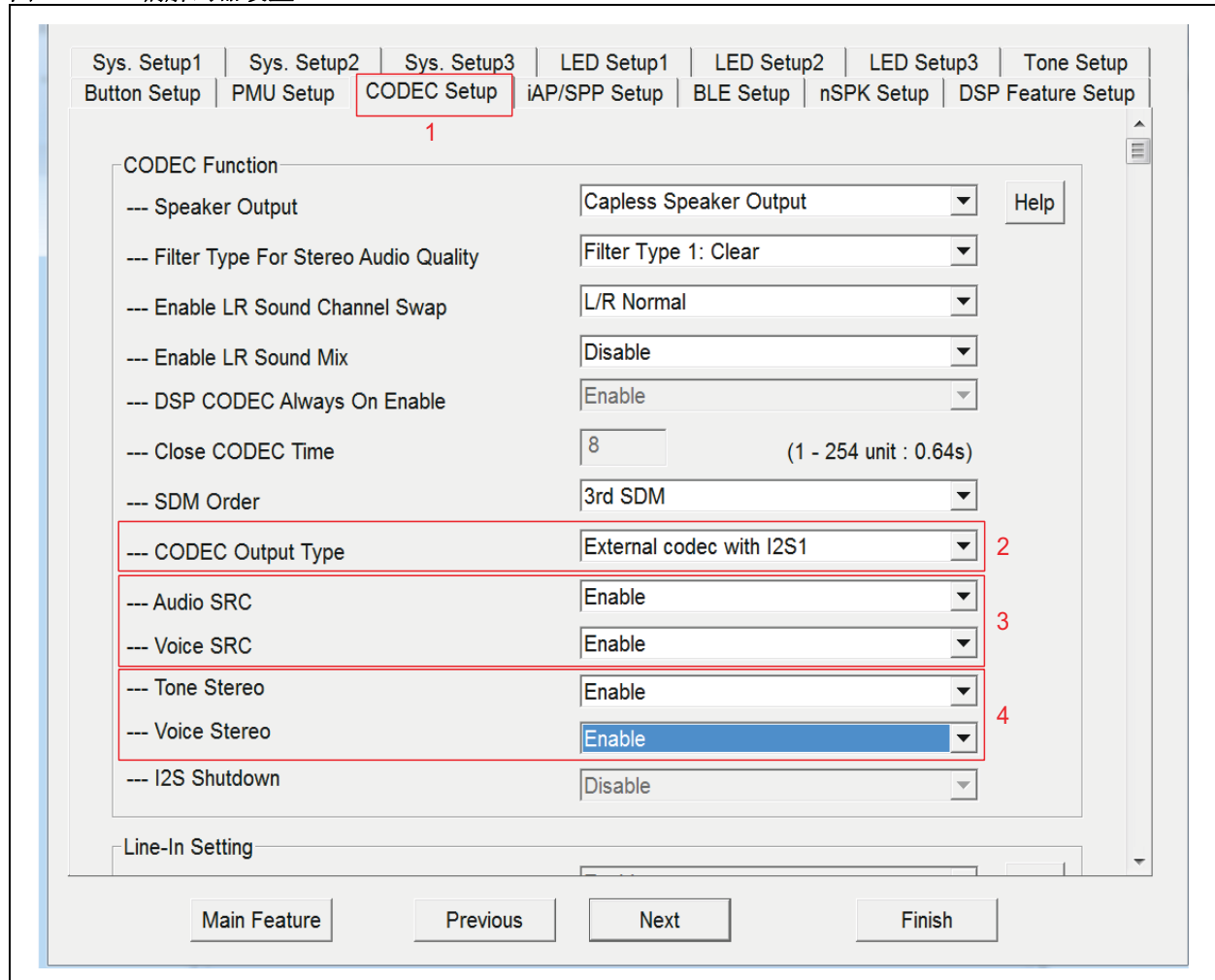
BM83 I²S可配置为I²S主模式和I²S从模式。附录B：“自定义UI和DSP参数”介绍配置为I²S主模式的BM83。本节介绍配置为I²S从模式的BM83。

C.1 选择UI参数

执行B.1“自定义UI参数”中的所有步骤。唯一的区别是使能音频SRC和语音SRC，如图59所示。单击**CODEC Setup**选项卡，使能**Audio SRC**（音频SRC）和**Voice SRC**（语音SRC），然后将“CODEC Output Type”选为**External codec**。

可以在立体声模式下使能语音提示和HFP。使能**Tone Stereo**（音调立体声）和**Voice Stereo**（语音立体声），如图59所示。

图59： 编解码器设置



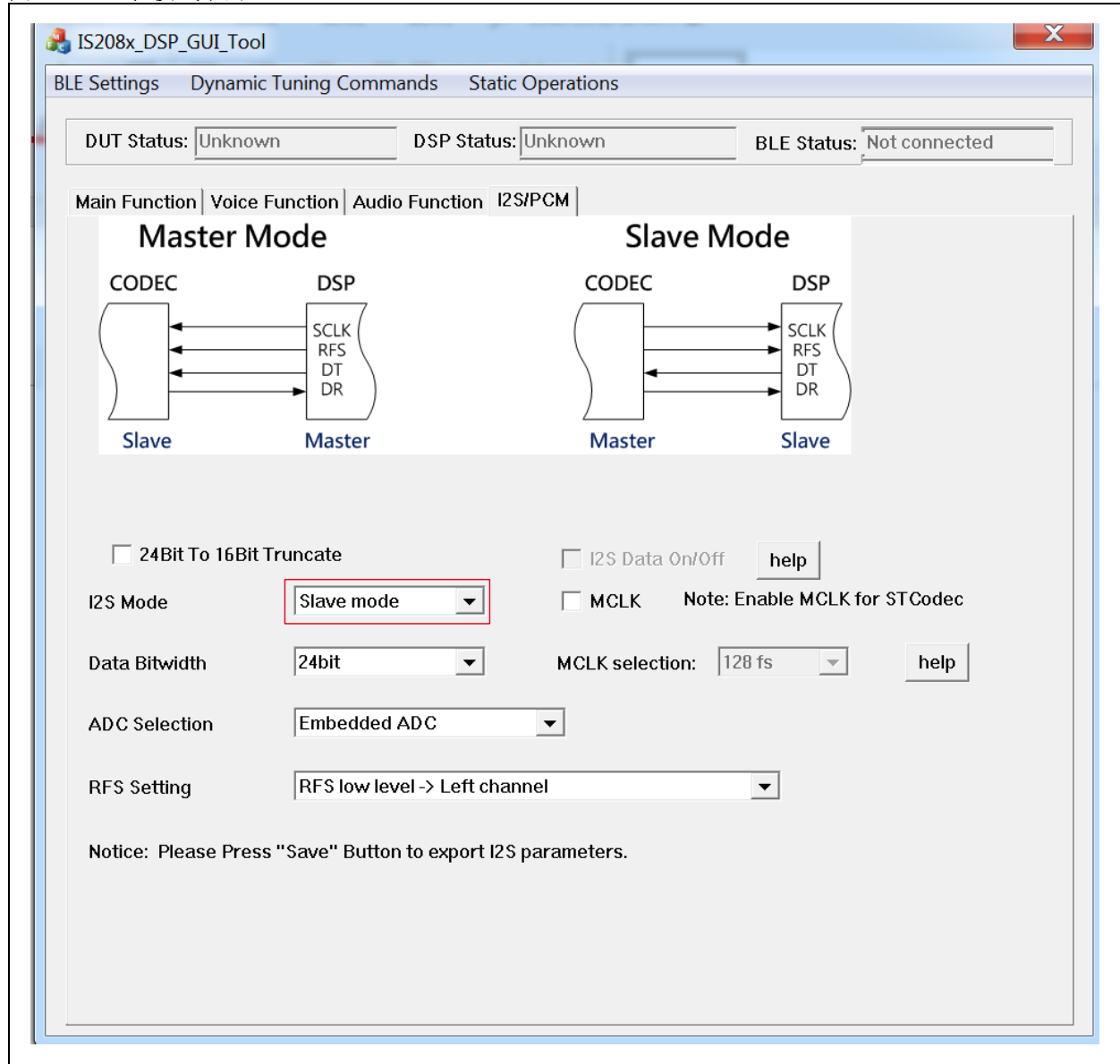
注 1： 如果将“CODEC Output Type”选为Internal codec，则音频将连接到模拟扬声器输出。

2： 有关48 kHz下的BM83 I²S主模式，请参见C.1“选择UI参数”、附录C：“在48 KHz下配置BM83 I2S主/从模式”和C.3“创建配置*.HEX”。

C.2 选择DSP参数

执行附录C：“在48 KHz下配置BM83 I2S主/从模式”中的所有步骤。唯一的区别将I2S模式选为从模式，如图60所示。

图60： 从模式下的I²S



注： 在从模式下，I2S中不应使能MCLK。

C.3 创建配置*.HEX

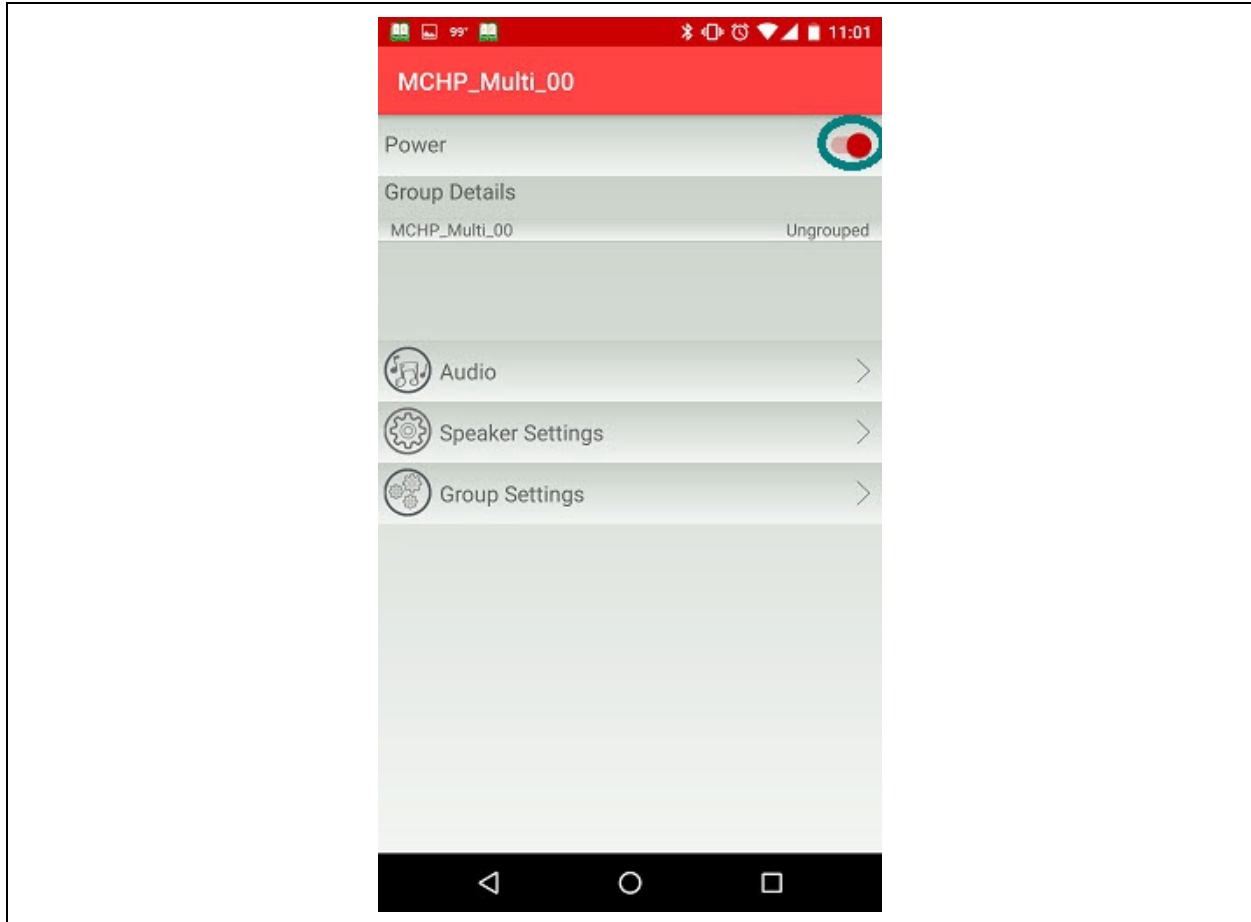
有关创建*.HEX文件的步骤，请参见B.3“创建*.HEX文件”。

附录 D: ANDROID 应用程序电源模式

也可使用Microchip蓝牙音频应用程序对单个BM83扬声器进行上电/掉电。点击**Power**（电源）打开/关闭BM83扬声器，如图61所示。如果关闭主扬声器的电源，则

主扬声器和所有连接的从扬声器都将关闭，其效果类似于在主机模式下短按SEL或在嵌入式模式下长按MFB按钮。

图61: 开启/关闭电源模式

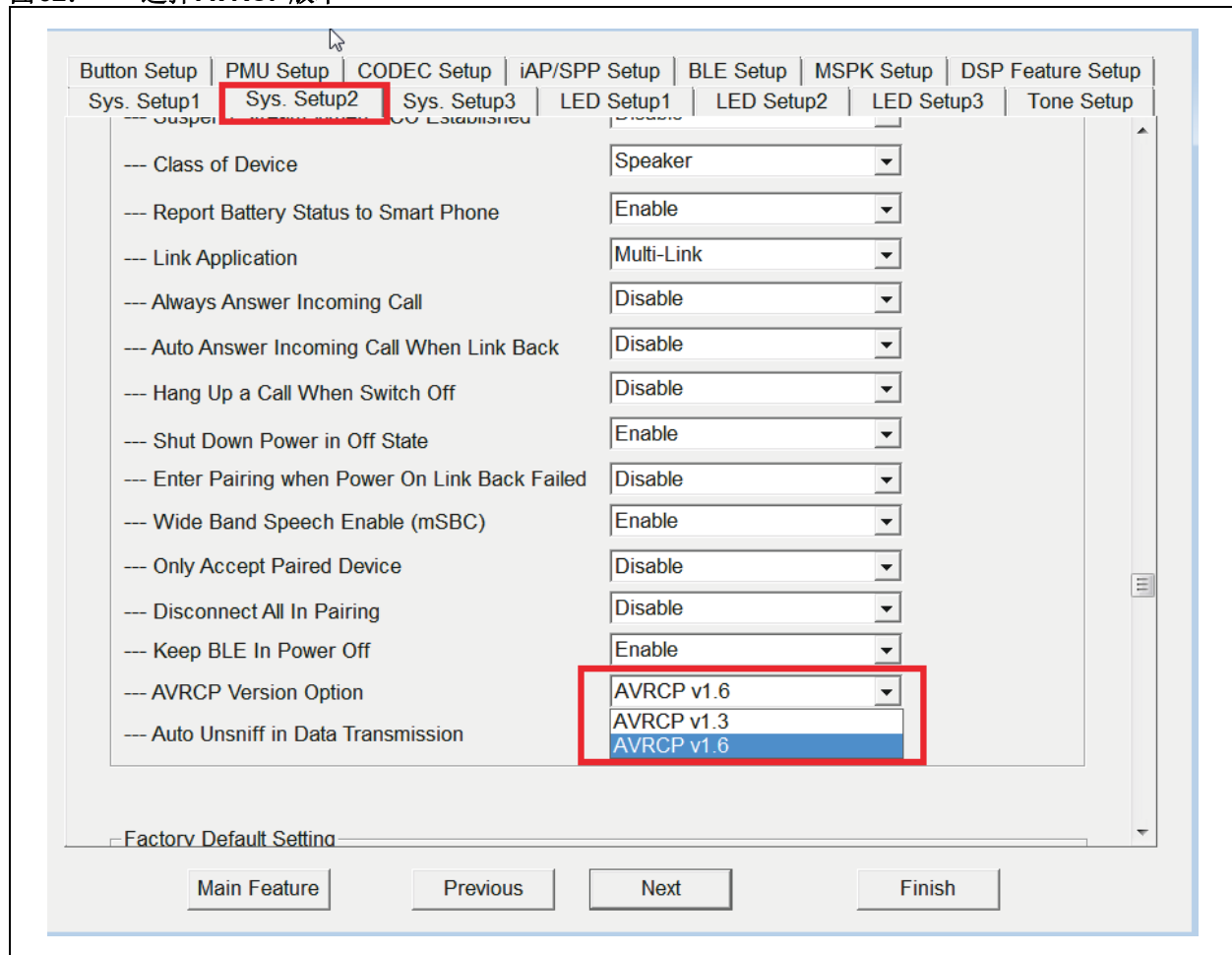


附录 E: AVRCP 版本

可以对 AVRCP 1.6/1.3 版本进行编程，如图 62 所示。

音量控制在 AVRCP v1.3 版本的发送设备上执行。绝对音量会发送到 AVRCP v1.6 版本的接收设备。

图 62: 选择 AVRCP 版本



附录 F： 使能 AAC 编解码器

可通过 **CODEC Setup** 选项卡使能或禁止 AAC 编解码器，如下图所示。

图 63： 使能 AAC 编解码器

The screenshot displays the 'CODEC Setup' configuration window. The 'CODEC Setup' tab is selected and highlighted with a red box. The 'CODEC Type Mask' section shows both 'SBC' and 'AAC' checkboxes checked, with the 'AAC' checkbox also highlighted by a red box. Other settings include 'Line In CSB' set to 'Enable', 'Line In Latency' at 240, and 'Initial Line In SPK Gain' at 0x0A. The 'Amplifier Control Settings' section has 'Cut Off Amplifier When Mute' set to 'Disable'. The 'Audio Equalizer Setting' section has 'Equalizer Function Enable' set to 'Enable' and 'Initial Equalizer Mode' set to 'OFF'. Navigation buttons at the bottom include 'Main Feature', 'Previous', 'Next', and 'Finish'.

Tab	Setting	Value	Unit / Range
Sys. Setup1	Line In Indicate Led	Disable	
Sys. Setup2	Line In CSB	Enable	
Sys. Setup3	Line In Latency	240	(0 - 240 unit : 1/3ms)
Sys. Setup3	Initial Line In SPK Gain	0x0A	
LED Setup1	Cut Off Amplifier When Mute	Disable	
LED Setup2	Off Amplifier T0	0	(0 - 3 unit : 1s)
LED Setup2	Off Amplifier T1	0	(0 : Disable; 1 - 7 unit : 100ms)
LED Setup2	Off Amplifier T2	0	(0 : Disable; 1 - 7 unit : 100ms)
LED Setup3	CODEC Type Mask	<input checked="" type="checkbox"/> SBC, <input checked="" type="checkbox"/> AAC	
Tone Setup	Equalizer Function Enable	Enable	
Tone Setup	Initial Equalizer Mode	OFF	

附录 G: LDAC 应用

未分组模式 A2DP 播放:

通过 Sony 移动设备或 Android 8.x 版本的设备进行未分组 A2DP 播放期间, 可以使用 LDAC 音频编解码器。另一方面, 如果扬声器处于立体声模式或音乐会模式, 则使用 SBC 编解码器。

LDAC 格式

Microchip 使用 Sony LDAC 音频编解码器, 该编解码器可在未分组模式下提供高分辨率音频。

表 4: 传输速率

模式	比特率
音质优先	990 kbps
标准	660 kbps
连接优先	330 kbps

LDAC 认证

品牌客户可使用 Microchip LDAC 测试报告获取 LDAC 徽标。非品牌客户必须与品牌客户合作才能申请许可证。

LDAC 蓝牙音频流

大多数 Sony 手机和 Android 8.x 移动设备都支持 LDAC 蓝牙音频流。

手机具备默认的蓝牙音频编解码器设置。某些手机即使连接到 LDAC 扬声器, 也会默认使用 SBC 或 LDAC。

与未分组的扬声器配对并连接后, 用户需要检查手机是否正在使用 LDAC 编解码器。以下示例展示了如何使用 Sony Xperia[®] Z5 和 Google Pixel™ 进行 LDAC 流传输。有关手机中 LDAC 设置的更多详细信息, 请参见以下步骤。

Sony 手机提供了一个设置页面, 可在其中选择以下 LDAC 音频质量:

- 质量优先模式
- 正常模式
- 连接优先模式

Android 8.x 设备可能不提供用于选择 LDAC 设置的页面。

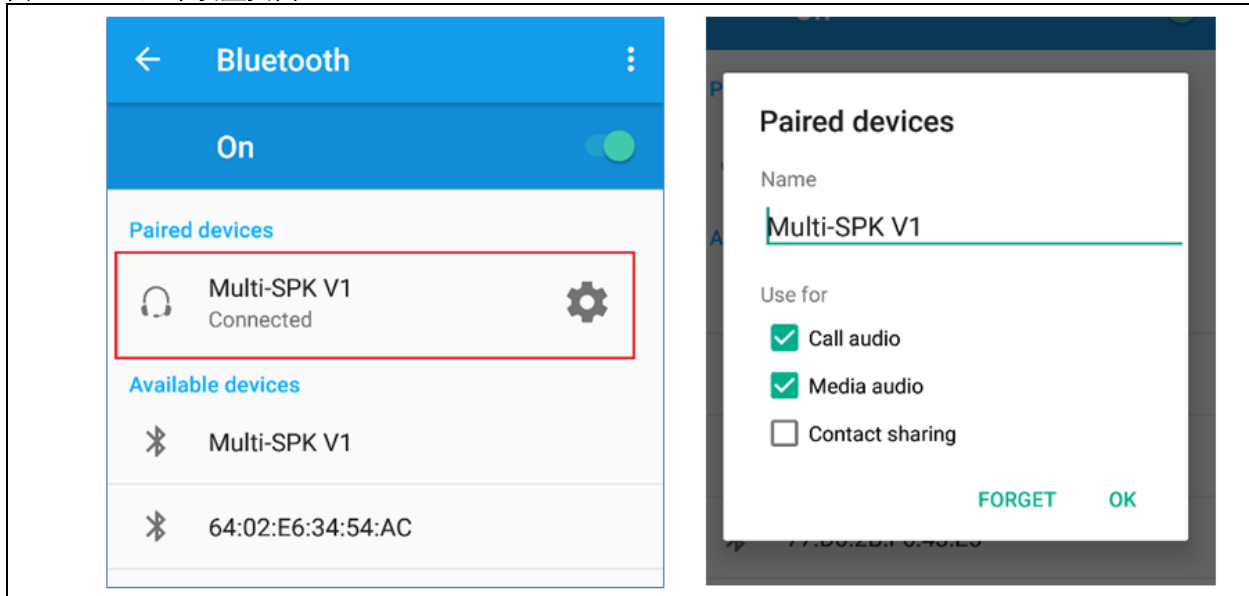
例如, 对于 Sony Xperia Z5 (E6663) 和 Android 6.0 设备:

1. 当 Android 6.0 移动设备连接到扬声器时, 蓝牙设置页面中不会显示“LDAC”, 如图 64 所示。

LDAC 比特率可以为 990 kbps (质量优先模式)、660 kbps (正常模式) 或 330 kbps (连接优先模式)。用户可以在移动设备上选择比特率, 扬声器将自动为其提供支持。此外, 扬声器还支持 44.1 kHz、48 kHz、88.2 kHz 和 96 kHz, 因此用户可以使用 LDAC 移动设备确定采样率。

根据 Sony LDAC 网页 <https://www.sony.net/Products/LDAC/>, 表 4 中列出了相应的模式和比特率。

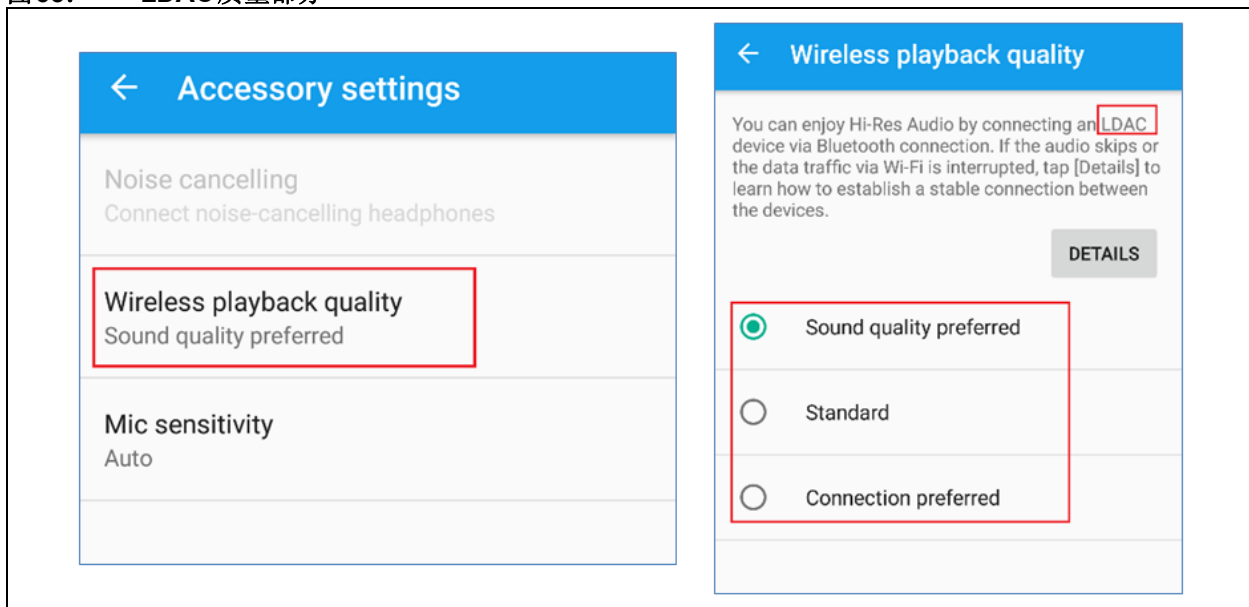
图 64: 蓝牙设置页面



2. 转到 **Settings > Sound and Notification > Accessory Settings** (设置 > 声音和通知 > 配件

设置), 选择所需的LDAC质量, 如图65所示。

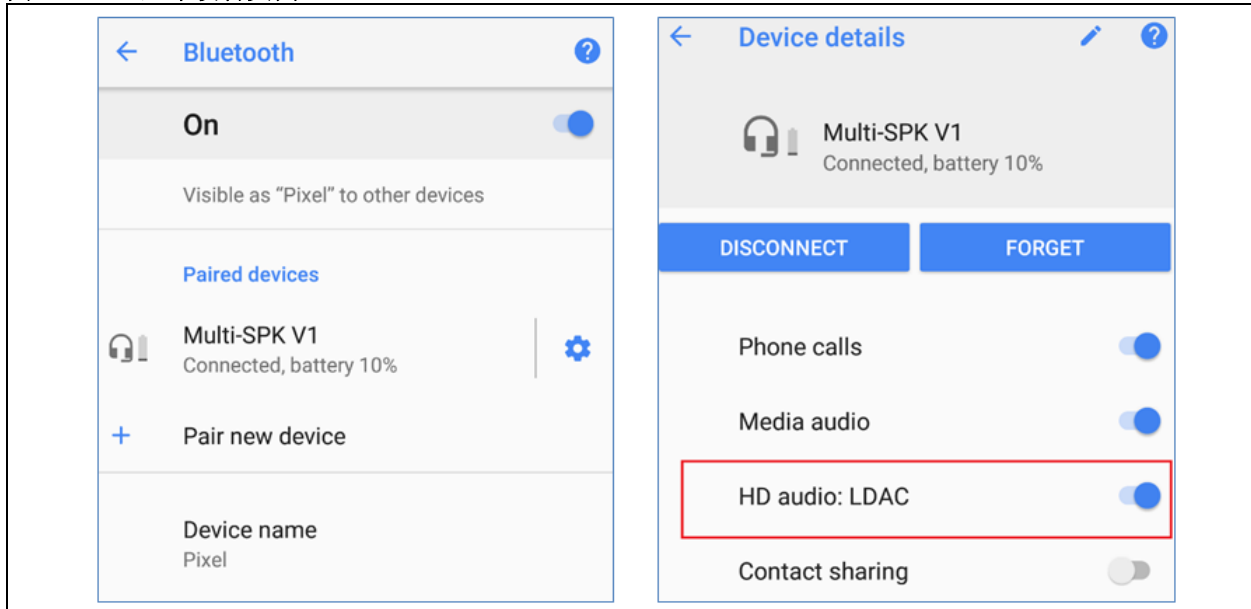
图 65: LDAC质量部分



例如，对于 Google Pixel 和 Android 8.1 设备：

1. 当 Android 8.x 移动设备连接到扬声器时，蓝牙设备页面的设备详细信息部分将显示“LDAC”，如图 66 所示。

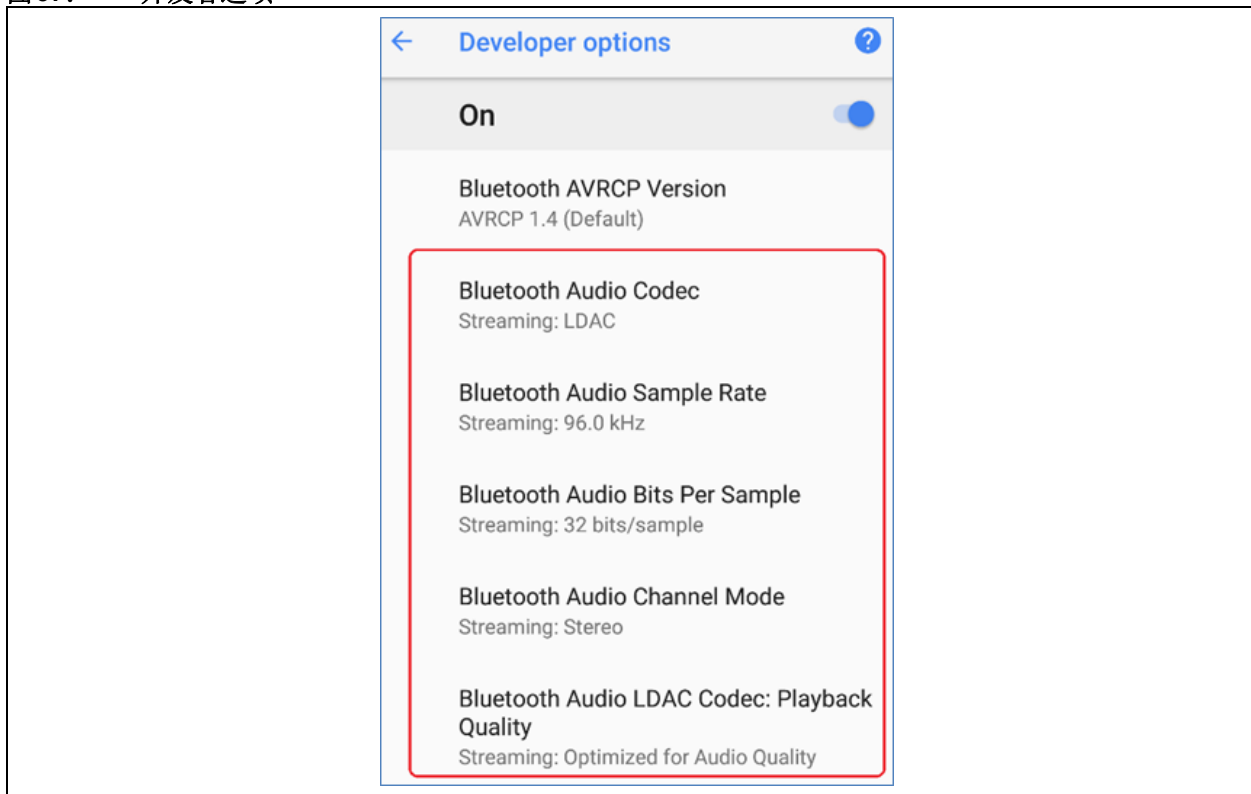
图 66: 蓝牙设备页面



2. 如果用户需要测试某个特定的 LDAC 参数，可通过在 Android 手机上启用 **Developer Options**（开发者选项）来选择 LDAC 选项。在 Google Pixel

手机中启用 **Developer Options** 后，用户可以在手机设置中看到 **Developer Options** 菜单。此菜单中提供多个蓝牙音频选项，如图 67 所示。

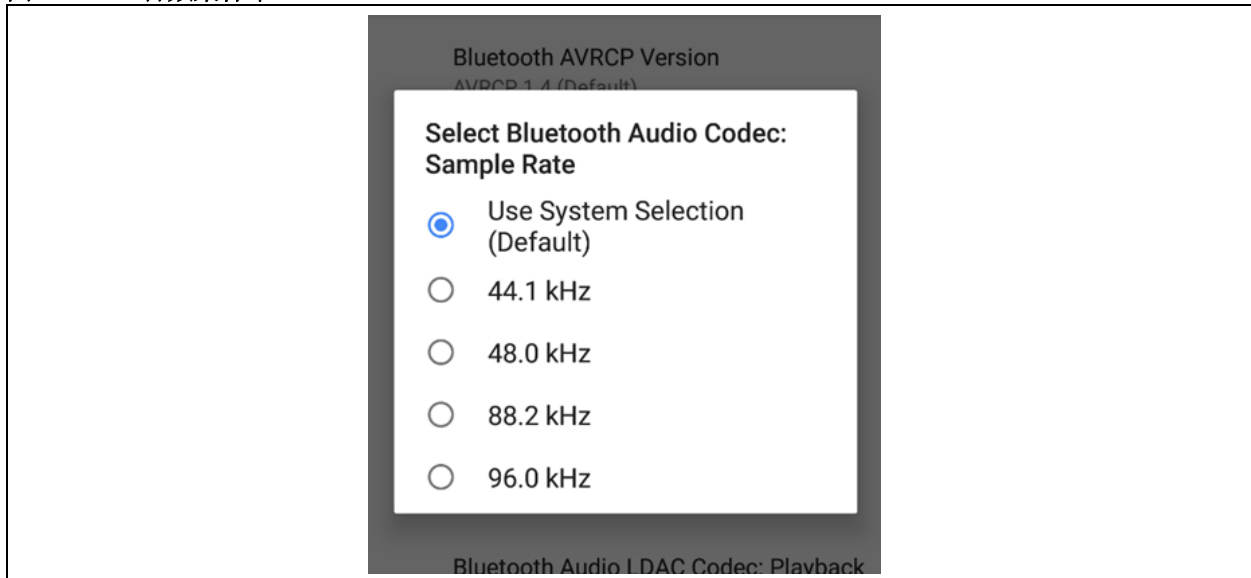
图 67: 开发者选项



- a) 如果用户选择 **Bluetooth Audio Sample Rate** (蓝牙音频采样率)，将弹出一个窗口，其

中显示采样率的列表，如图68所示。

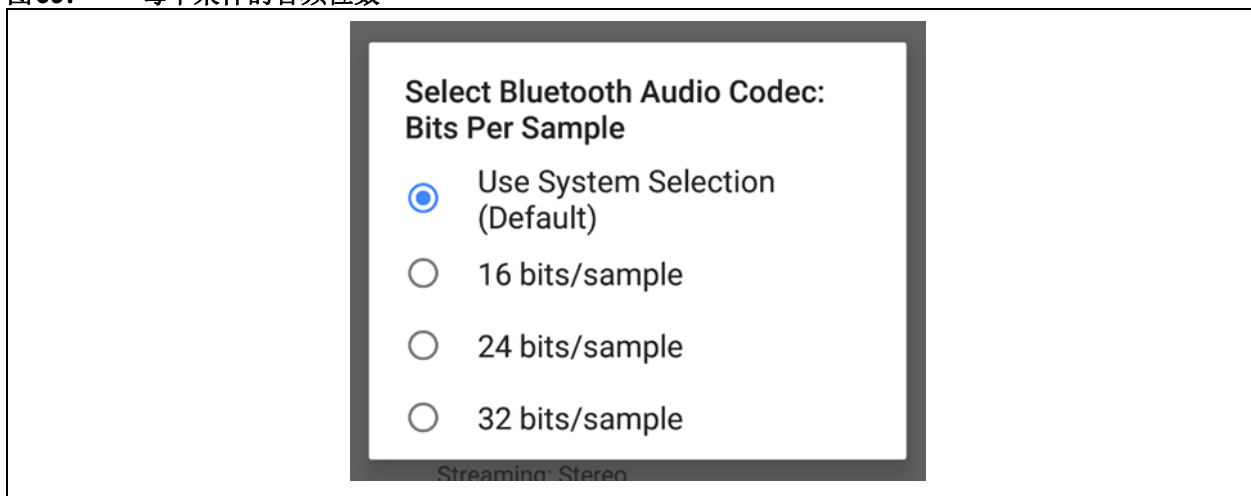
图 68: 音频采样率



- b) 如果用户选择 **Bluetooth Audio Bits Per Sample** (每个采样的蓝牙音频位数)，将

弹出一个窗口，其中显示采样位深度的列表，如图69所示。

图 69: 每个采样的音频位数

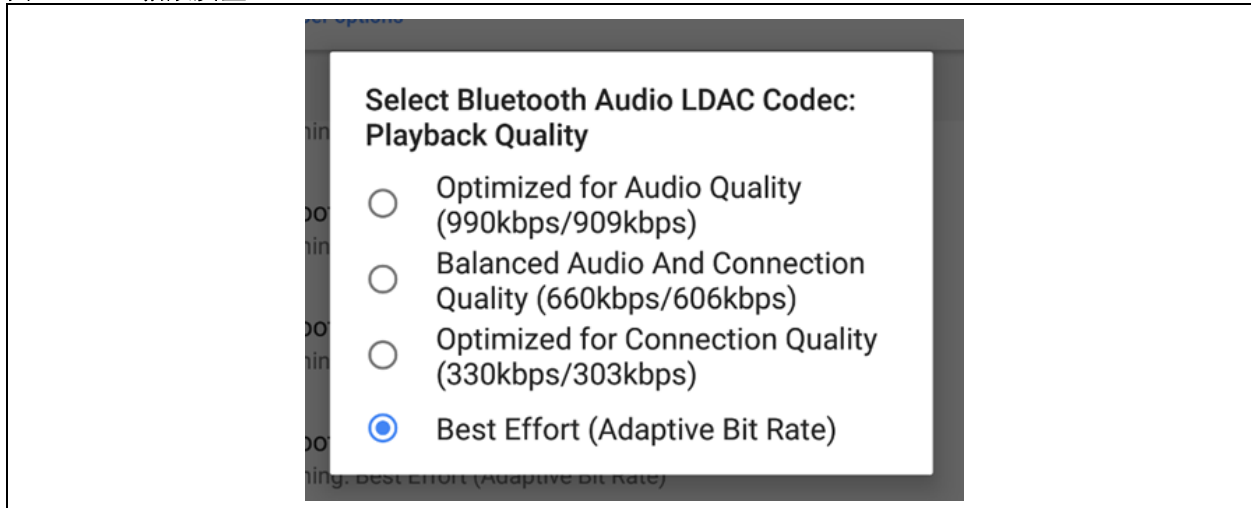


- c) 如果用户选择 **Playback Quality**（播放质量），将弹出一个窗口，其中显示LDAC质量选项的列表，如下图所示。

此页面与索尼Xperia Z5设备相似。

选择最高的LDAC比特率时，某些手机可能不支持相应的带宽。在手机上选择 **Best Effort**（尽力），可对带宽进行调整，找到合适的LDAC比特率。

图 70: 播放质量



附录 H: 辅助输入检测

BM83上的任何GPIO都可以配置为嵌入式模式下的辅助输入检测器。在下图中，配置P3_2用于辅助输入检测。

图71: 辅助输入检测

The screenshot shows a configuration window with two main sections:

- Supported Profile:** Contains several checked options: HFP/HSP, A2DP, AVRCP, SPP, AVRCP Controller, and AVRCP Target. Unchecked options include PBAP, iAP, and iAP2.
- Function Enable and GPIO Assignment:** A list of functions with checkboxes and dropdown menus for GPIO assignment. The 'AUX-IN Detect' row is highlighted with a red box. Its checkbox is checked, and the dropdown menu is set to '0x1A: GPIO_P32'. Other functions like 'Charge OK Led Ind.', 'AUX-IN Led Ind.', 'CP Reset (iAP)', and various 'Indication' functions are currently set to '0x21: GPIO_NULL'.

At the bottom of the window are 'Back' and 'Next' buttons.

附录I: 按钮配置

BM83上的任何GPIO都可以配置为嵌入式模式下的按钮功能。例如，在BM83 EVB中，VOL UP按钮连接到BM83的P2_7引脚。在下图中，配置P2_7来实现双重功能（短按可调高音量，长按可进入音乐会模式）。

图72: 按钮设置

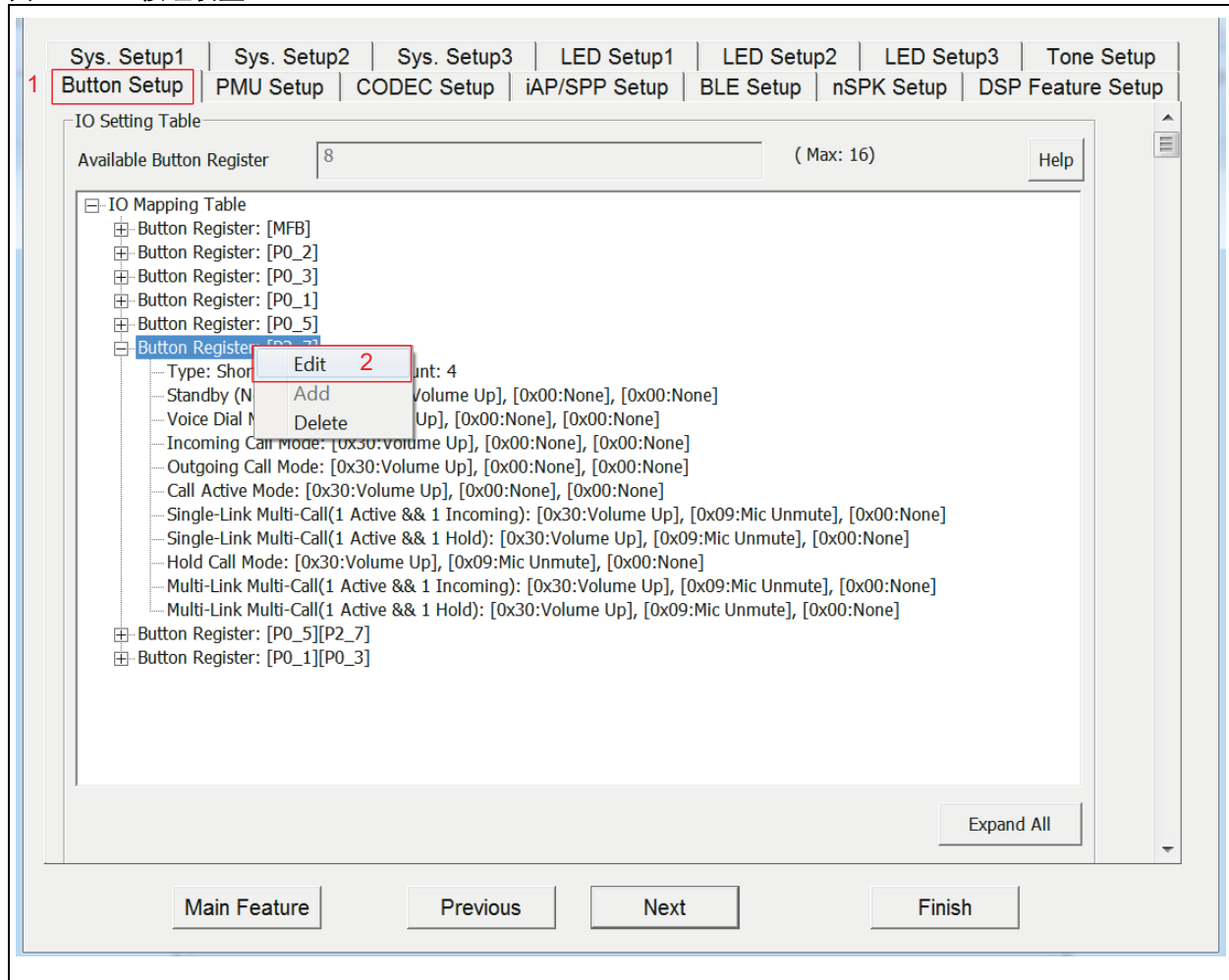


图 73: P2_7 的按钮映射配置为调高音量和进入音乐会模式

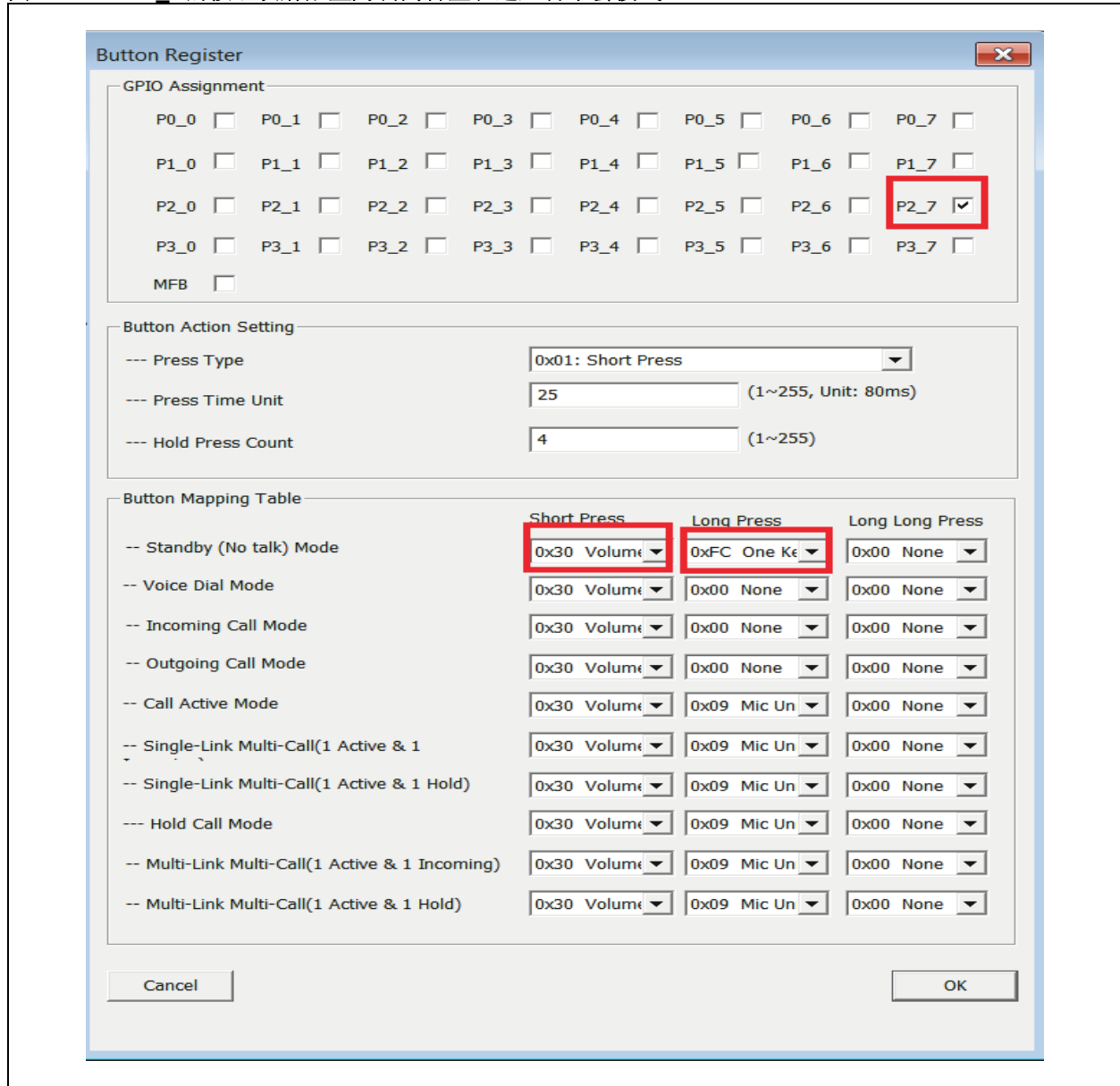


图 74: MFB 按钮

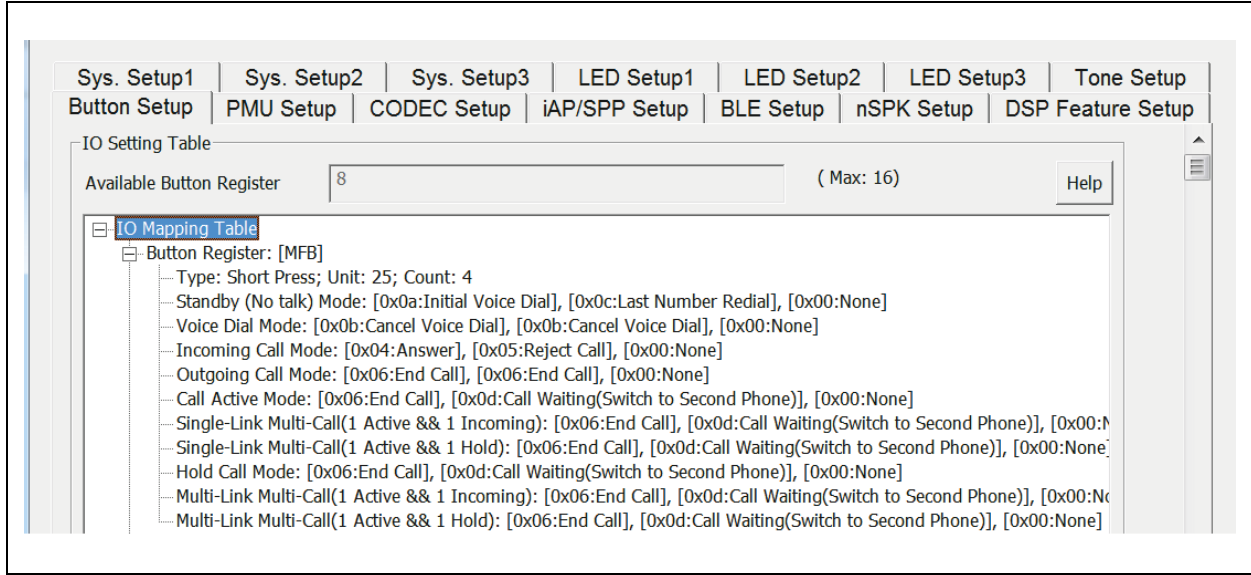


图 75: GPIO P0_2 配置为播放/停止

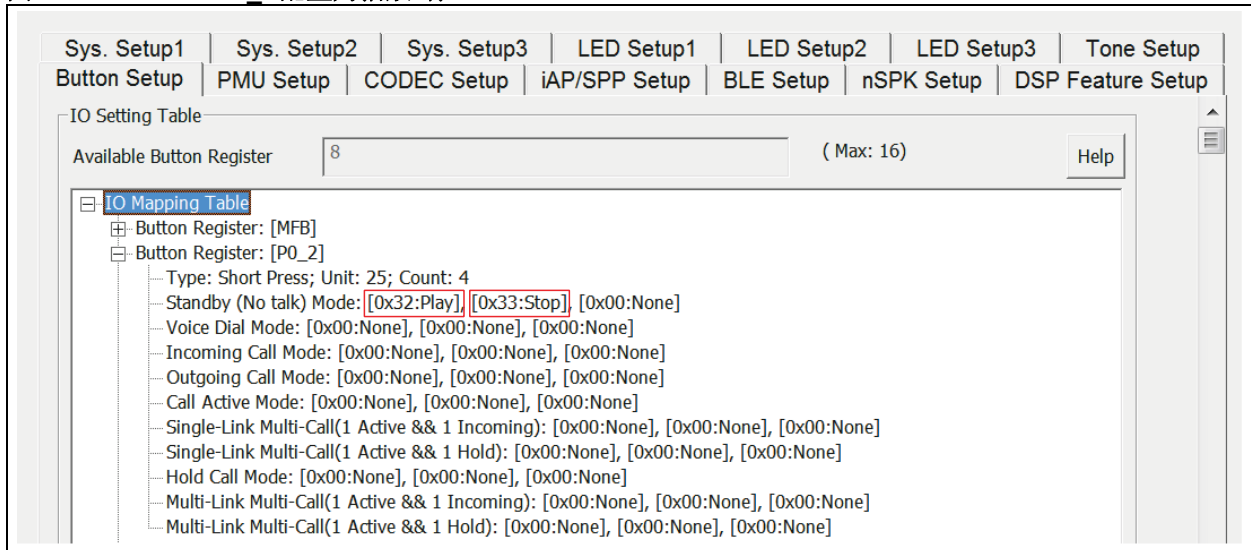


图 76: GPIO P0_3 配置为后退/快退功能

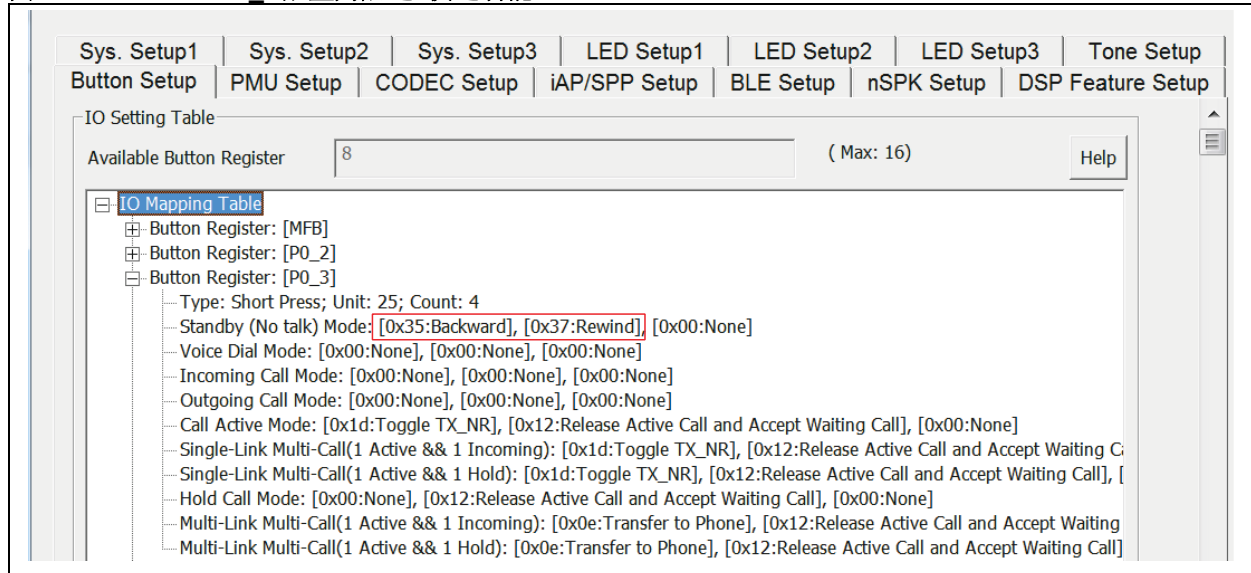


图 77: GPIO P0_1 配置为前进/快进

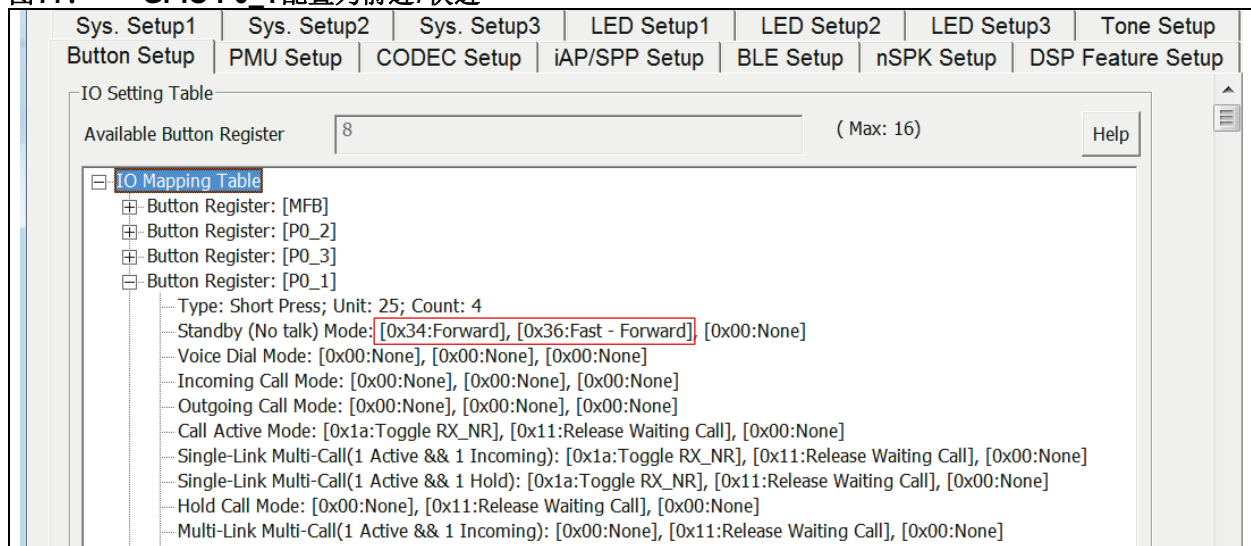


图 78: GPIO P0_5 配置为调低音量和进入立体声模式

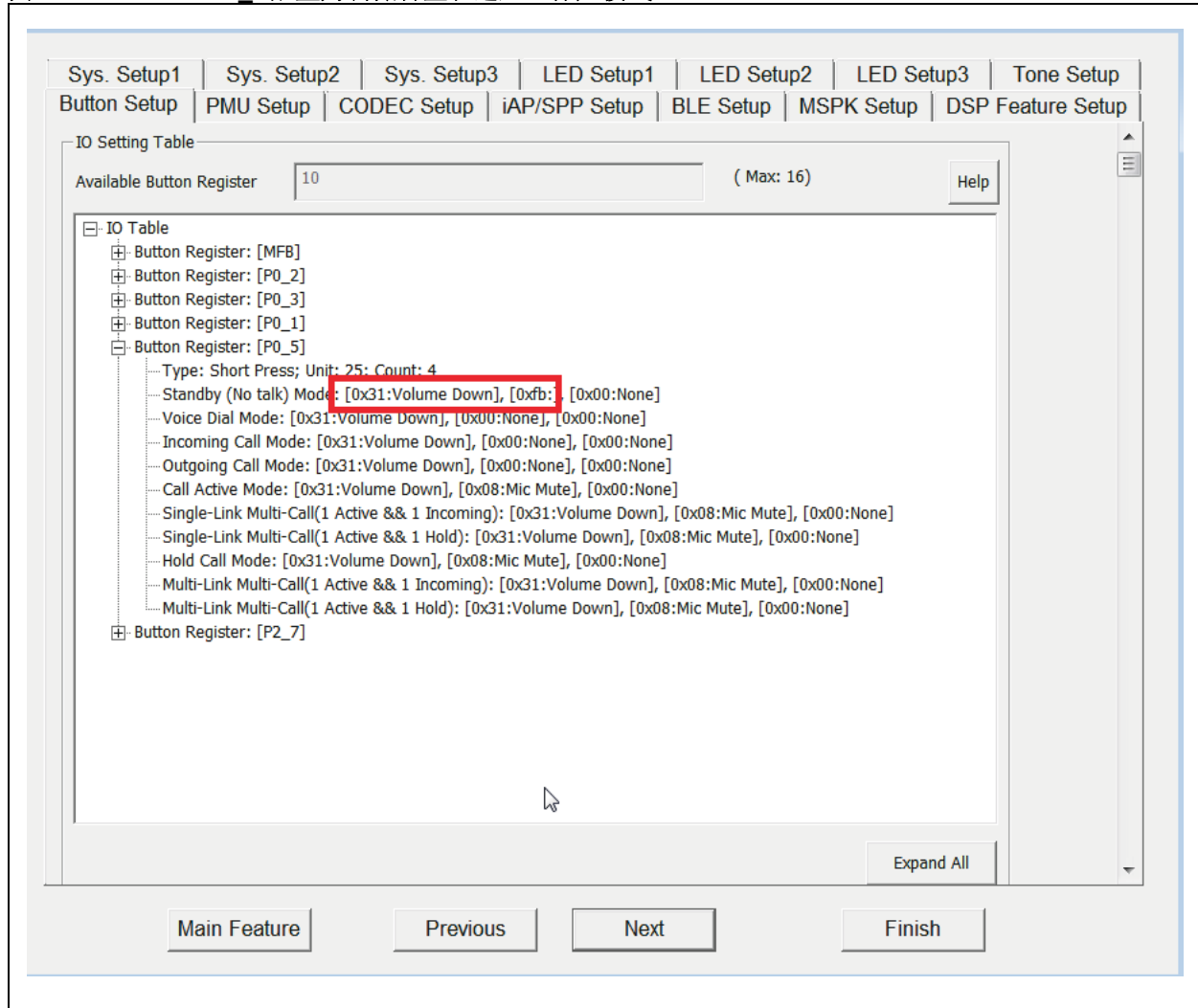
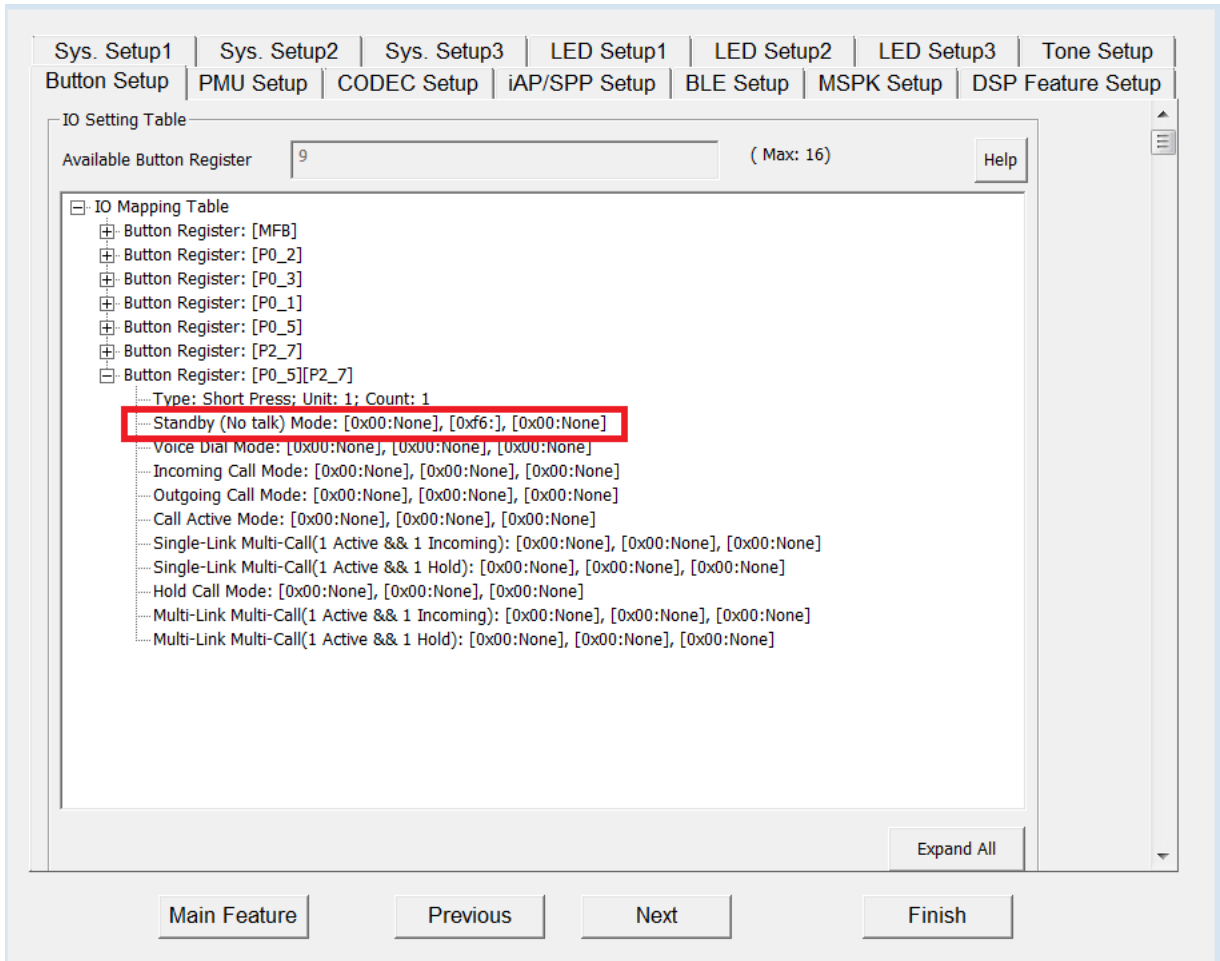


图 79: GPIO P0_5和GPIO P2_7配置为在音乐会模式下添加新的从扬声器



附录J: 多连接

可以按下图所示的方法使能多连接功能。

图 80: 多连接

Button Setup	PMU Setup	CODEC Setup	iAP/SPP Setup	BLE Setup	nSPK Setup	DSP Feature Setup
Sys. Setup1	1 Sys. Setup2	Sys. Setup3	LED Setup1	LED Setup2	LED Setup3	Tone Setup
--- Enter Pairing Mode When Power On	Disable			▼		
--- Suspend Stream When SCO Established	Disable			▼		
--- Circular Volume Control	Disable			▼		
--- Class of Device	Speaker			▼		
--- Phone NR and EC Function	Enable			▼		
--- Report Battery Status to Smart Phone	Enable			▼		
--- Link Application	Multi-Link			▼ 2		
--- Always Answer Incoming Call	Disable			▼		
--- Auto Answer Incoming Call When Link Back	Disable			▼		
--- Hang Up a Call When Switch Off	Disable			▼		
--- Shut Down Power in Off State	Enable			▼		
--- Enter Pairing when Power On Link Back Failed	Disable			▼		
--- Wide Band Speech Enable (mSBC)	Enable			▼		
--- Disable Link Back When Remoto No Link Key	Enable			▼		
--- Only Accept Paired Device	Disable			▼		
--- Disconnect All In Pairing	Disable			▼ 3		
--- Keep BLE In Power Off	Disable			▼		

Main Feature Previous Next Finish

附录 K: 自动重连

可以按下图所示的方法使能重连功能。

图 81: 自动重连

Sys. Setup1	Sys. Setup2	Sys. Setup3	LED Setup1	LED Setup2	LED Setup3	Tone Setup
Button Setup	PMU Setup	CODEC Setup	iAP/SPP Setup	BLE Setup	MSPK Setup	DSP Feature Setup
--- Twin Pairing Duration		30 (1~255;unit:1s)		total : 02 min 30 sec		
--- Twin Aux. Pairing Duration (For one key operation)		3 (1~255;unit:2s)		total : 6.00 sec		
--- General Twin Mode Group Code		0x 7B36 (2bytes)				
--- Stereo Model ID		0x 0000 (2bytes)				
--- Recover MSPK Link As Twin Speaker Link Loss (For stereo mode (2-SPK))		Recovery				
--- Default Multi Speaker Mode		Concert Mode				
--- Concert Mode Resync		Enable				
--- Concert Mode Link Status Record		Enable				
--- ADV Policy in Concert Mode Slave		0x03: Connectable Advertisi				
--- ADV Policy in Stereo Slave		0x03: Connectable Advertisi				
--- A2DP Latency		240 (0~255;unit: 1ms)				
--- Enable AAC Codec in CSB		Enable				

Main Feature Previous Next Finish

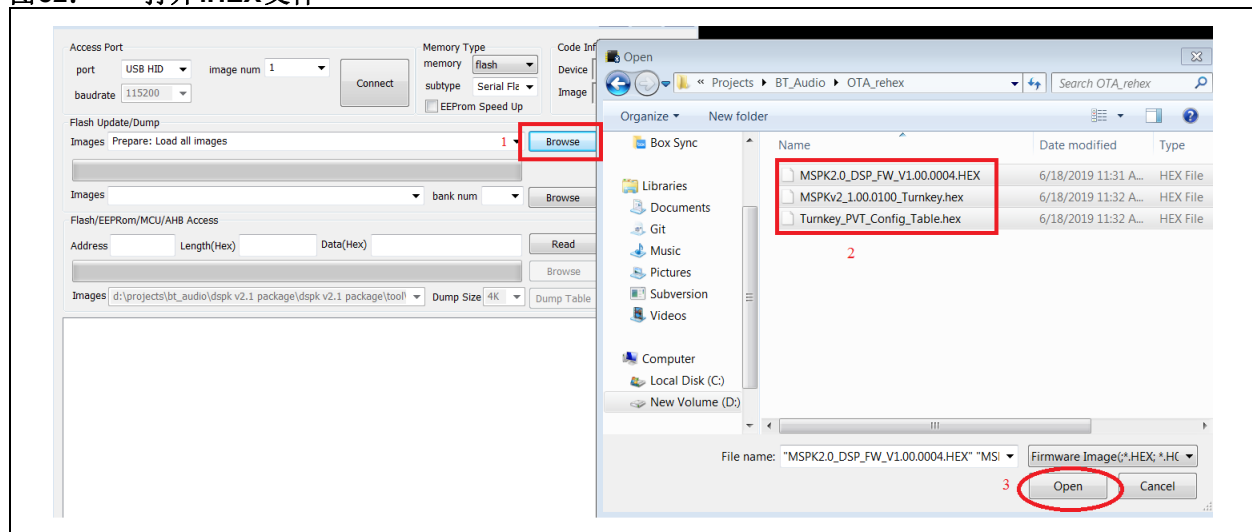
附录 L: DFU 无线升级过程

本节详细介绍了如何使用 Android 手机上的 Microchip 蓝牙音频移动应用程序升级 IS2083BM 固件。iOS 移动设备中的 MBA 应用程序也可以用于 OTA 升级。此过程对于嵌入式模式和主机模式是通用的。

1. 对可升级的 OTA 映像进行逆向十六进制转换——可以单独升级 IS2083BM MCU (8051) 固件, 或将 IS2083BM MCU 固件、DSP 固件和配置映像全部升级为一个逆向十六进制映像。DSP 映像中还可以包括语音提示。对于 OTA, 需要对映像进行逆向十六进制转换。执行以下步骤以从原始映像生成逆向十六进制映像。

a. 打开 \Tools\isUpdate 中的 isUpdate 工具, 浏览需要升级的 MCU 映像或 MCU、DSP 和配置映像, 如下图所示。

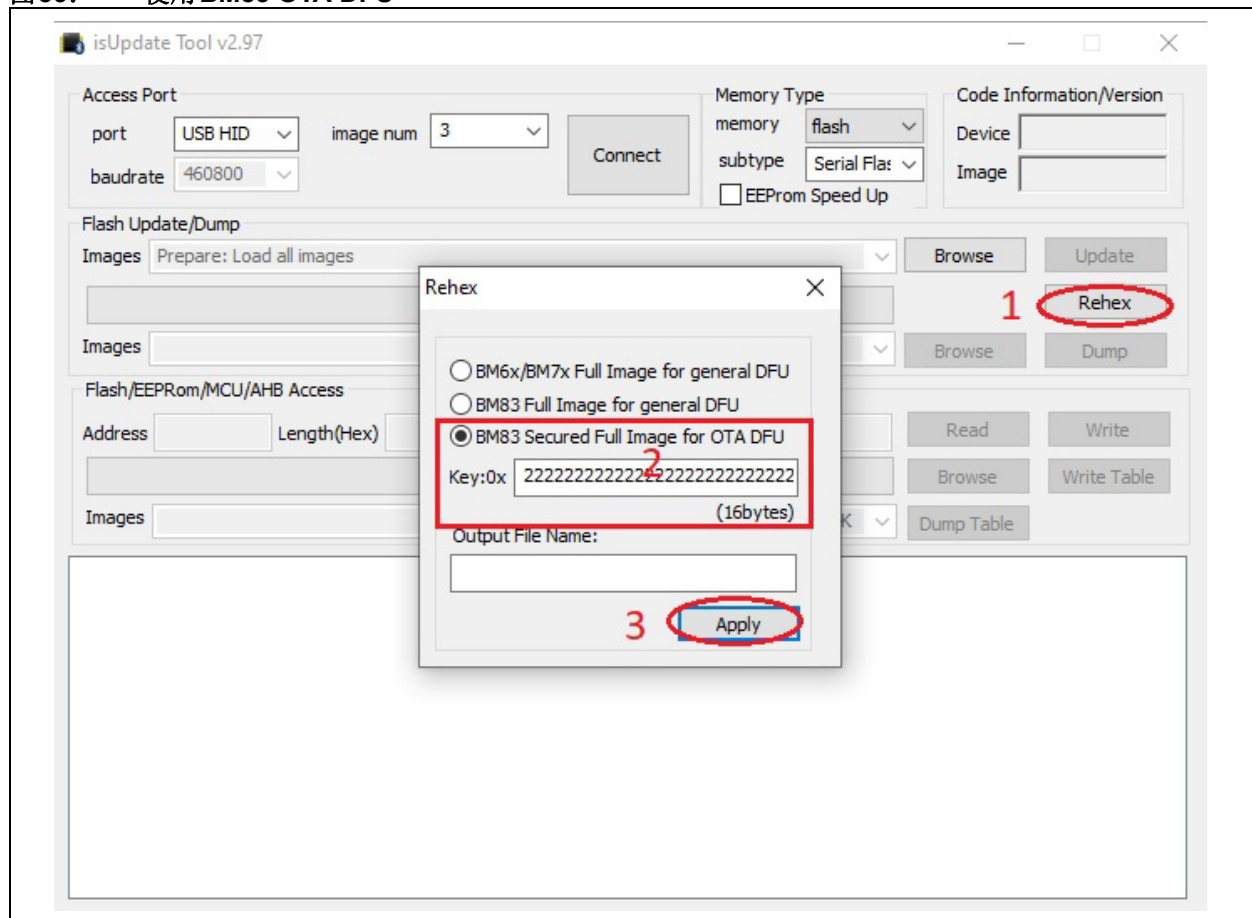
图 82: 打开 .HEX 文件



b. 单击 **Rehex**（逆向十六进制转换）并选择 *使用 BM83 OTA DFU*。也可在 **Key**（密钥）中提供 OTA 映像的加密密钥，如下图所示。通过 BLE 链路发送可升级映像时，使用密码反馈模式（Cipher Feedback Mode, CFB）加密密钥来确保映像安全，接收映像时，使用 IS2083BM 中的相同密钥进行解密。此处提供的密钥需与 BM83 固件中的密钥相匹配。**Key**（密钥）中已提供默认密钥。

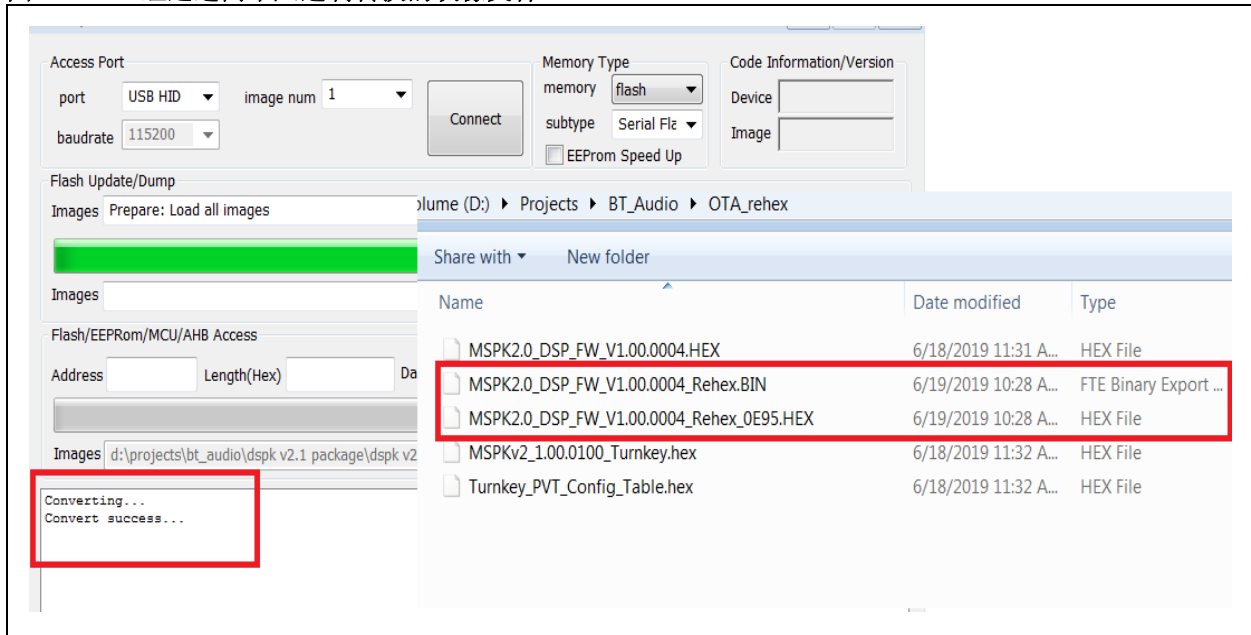
c. 单击 **Apply**（应用）启动逆向十六进制转换。

图 83: 使用 BM83 OTA DFU



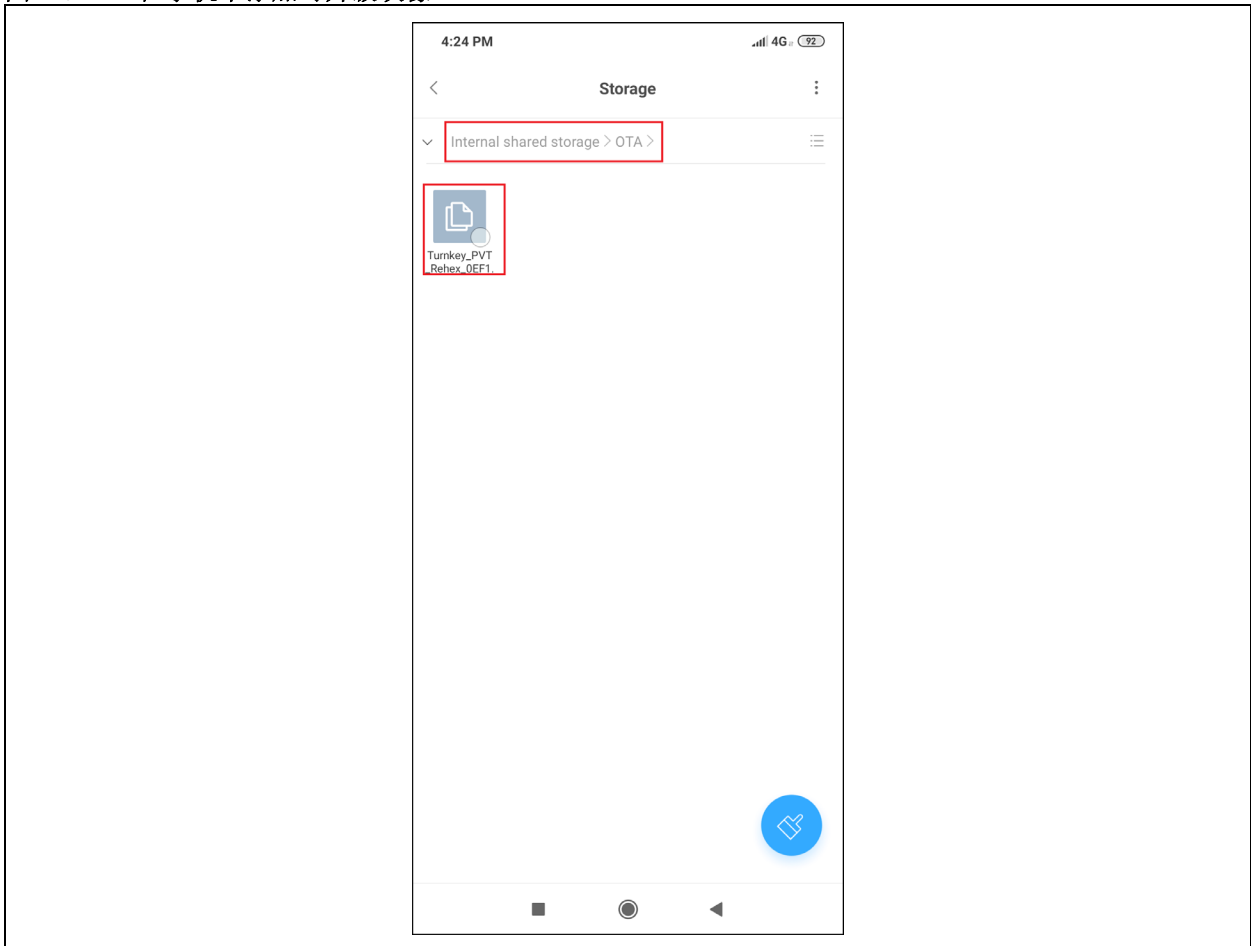
完成转换后，经过逆向十六进制转换的映像必须与原始映像位于同一文件夹中，如下图所示。

图 84: 经过逆向十六进制转换的映像文件



2. 在手机内部存储空间中创建\OTA文件夹，并将可升级映像放入\OTA文件夹，如下图所示。只有Android应用程序需要在内部存储空间创建\OTA文件夹。

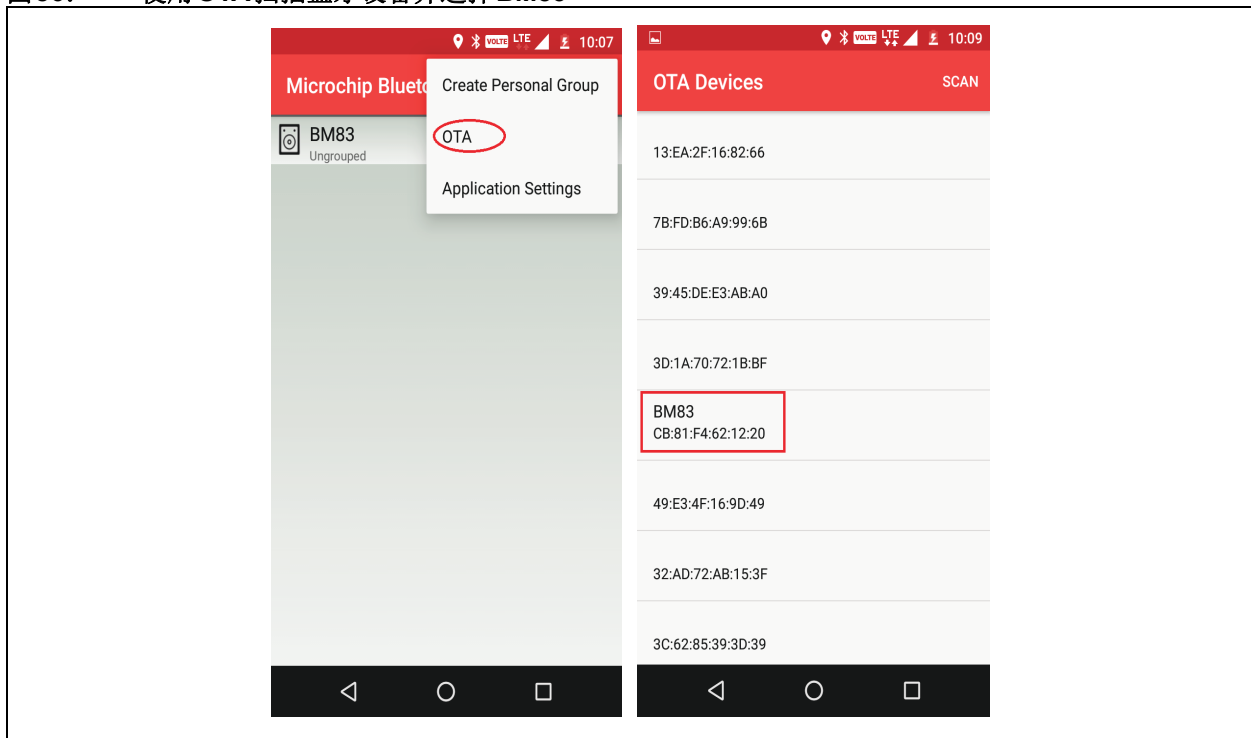
图 85: 在手机中添加可升级映像



3. 确保IS2083BM处于上电状态，然后打开MBA应用程序。

4. 单击 **OTA**，然后开始扫描附近的蓝牙低功耗设备，如下图所示。

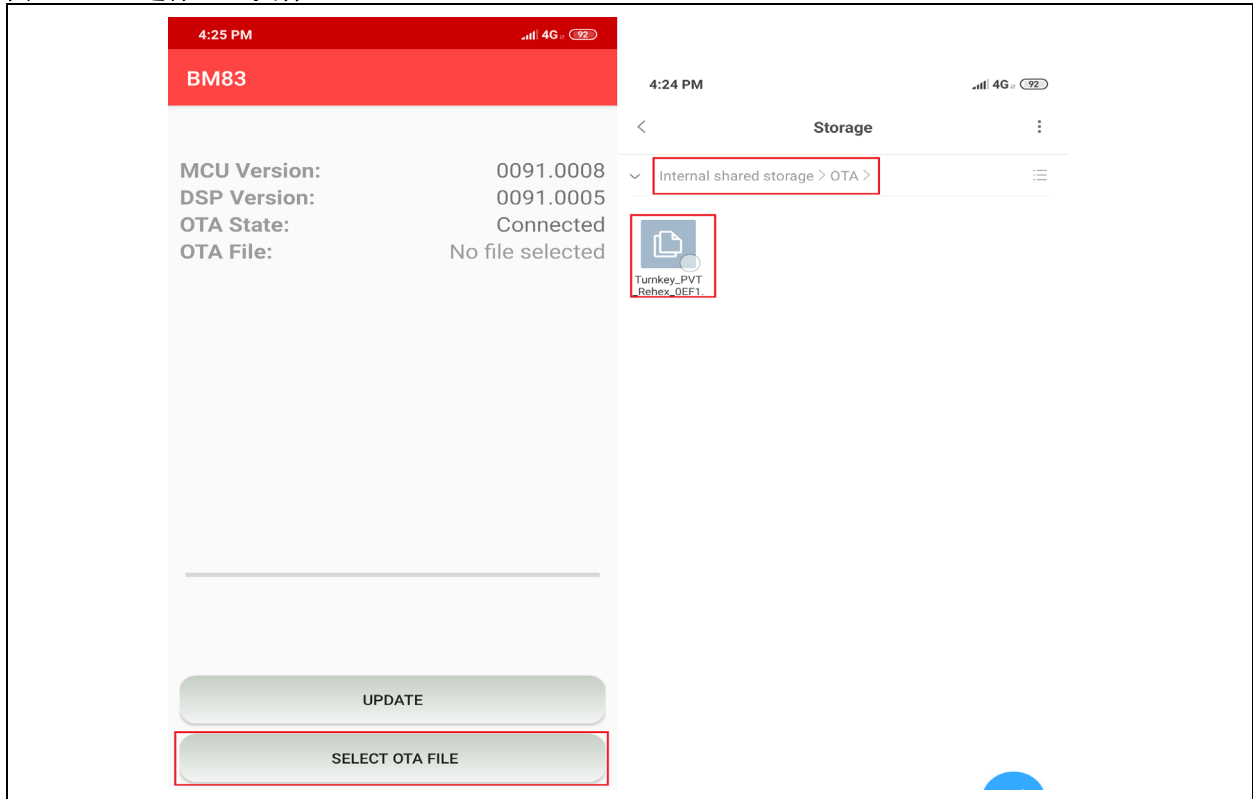
图 86: 使用 OTA 扫描蓝牙设备并选择 BM83



5. 从扫描到的设备列表中单击要升级的设备，如上图所示。

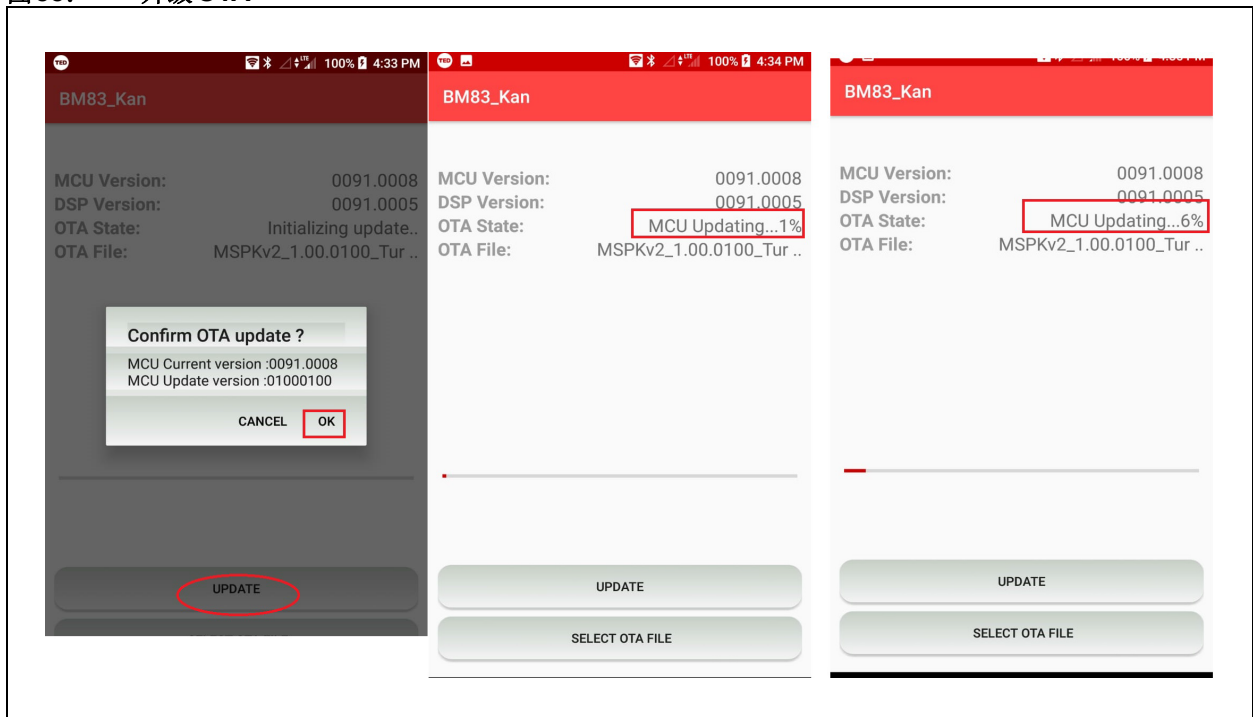
6. 单击 **Select OTA File**（选择 OTA 文件），从 /OTA 文件夹中选择映像，如下图所示。

图 87: 选择OTA文件



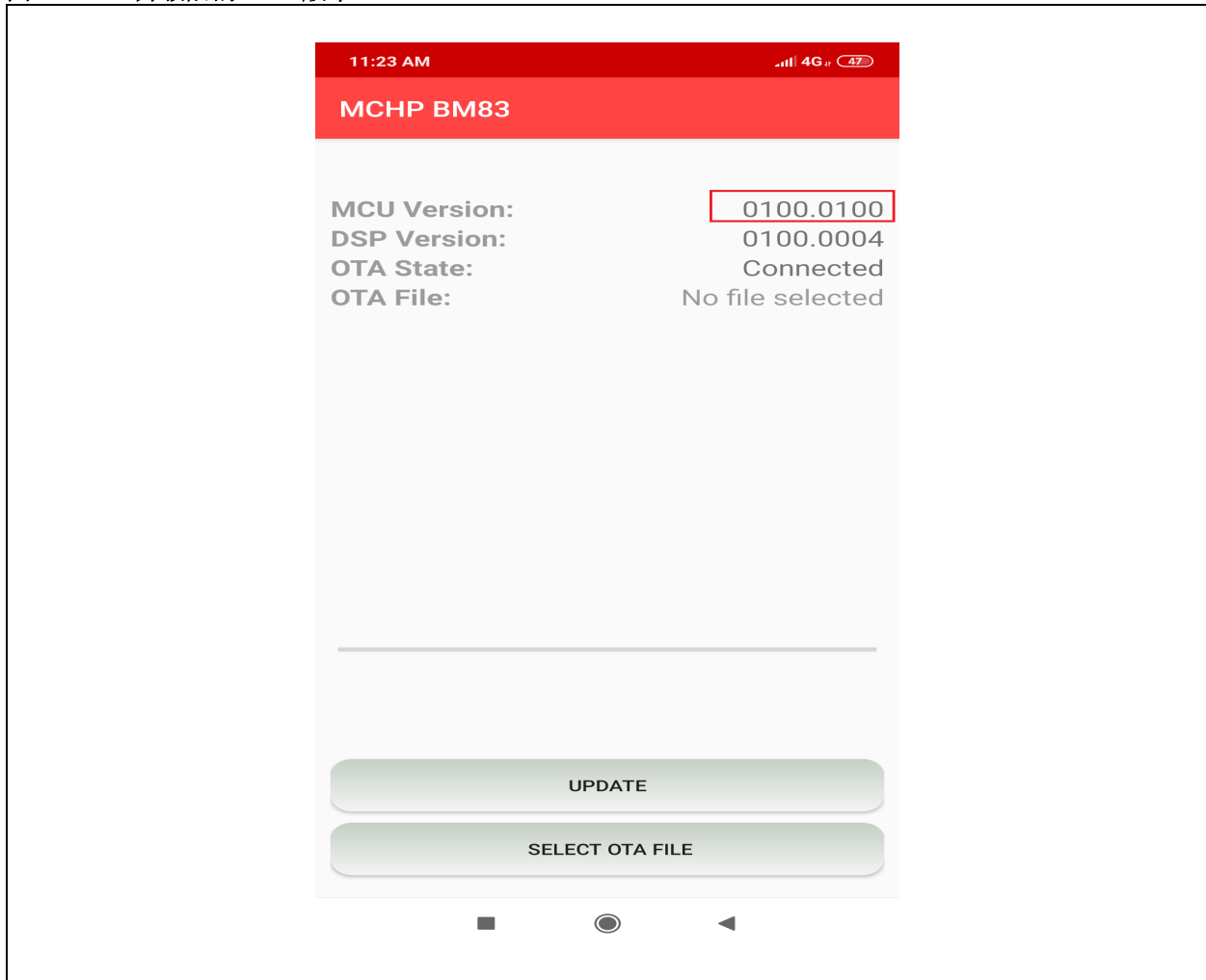
8. 单击 **UPDATE**（更新）开始升级，如下图所示。

图 88: 升级OTA



9. 升级成功后，移动设备将显示完成消息。
10. BM83 在扫描设备时会自动重启，并显示升级后的映像版本，如下图所示。

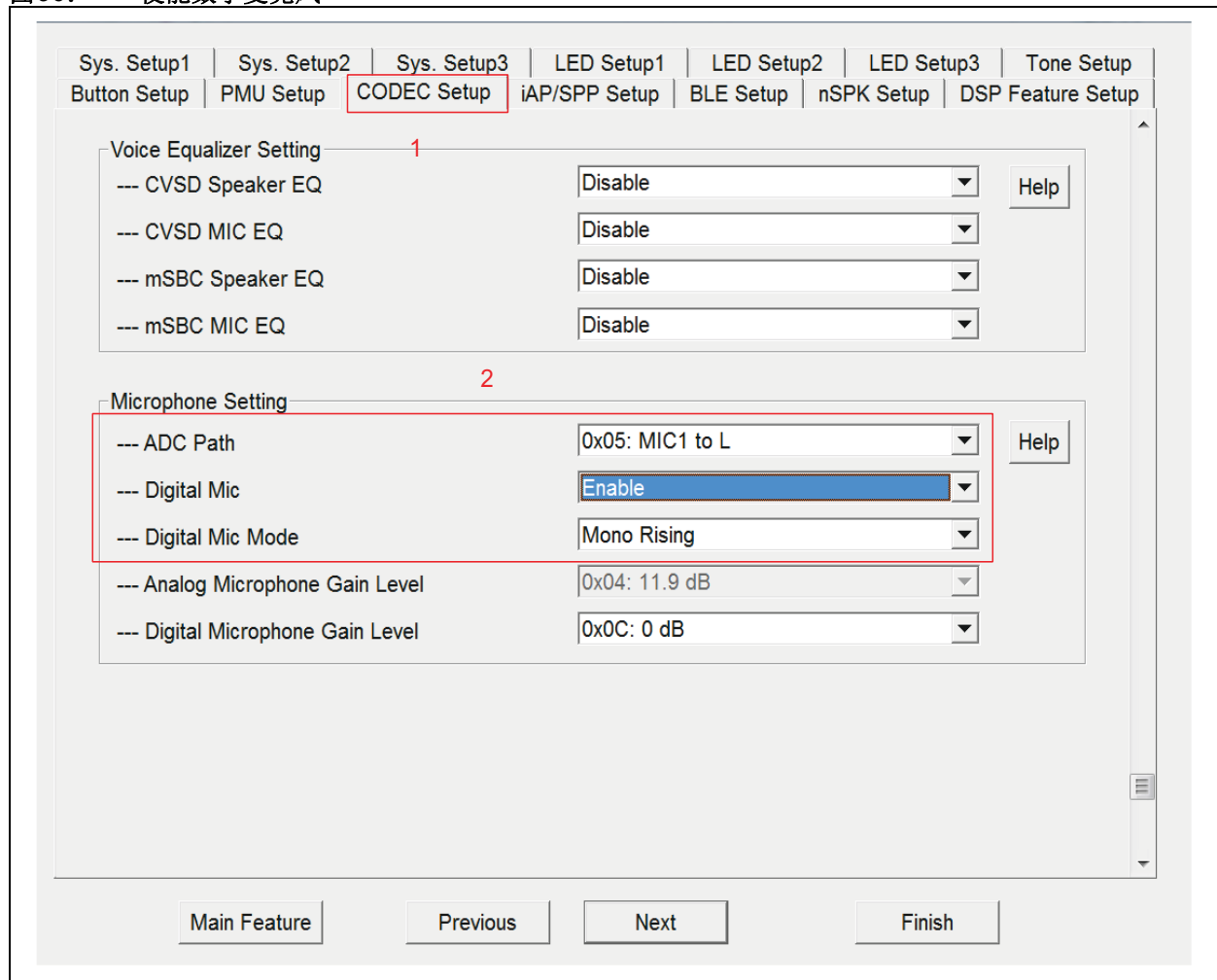
图 89: 升级后的 MCU 版本



附录 M: 使能数字麦克风

BM83/IS208x支持数字麦克风。可以按下图所示的方法使能数字麦克风。

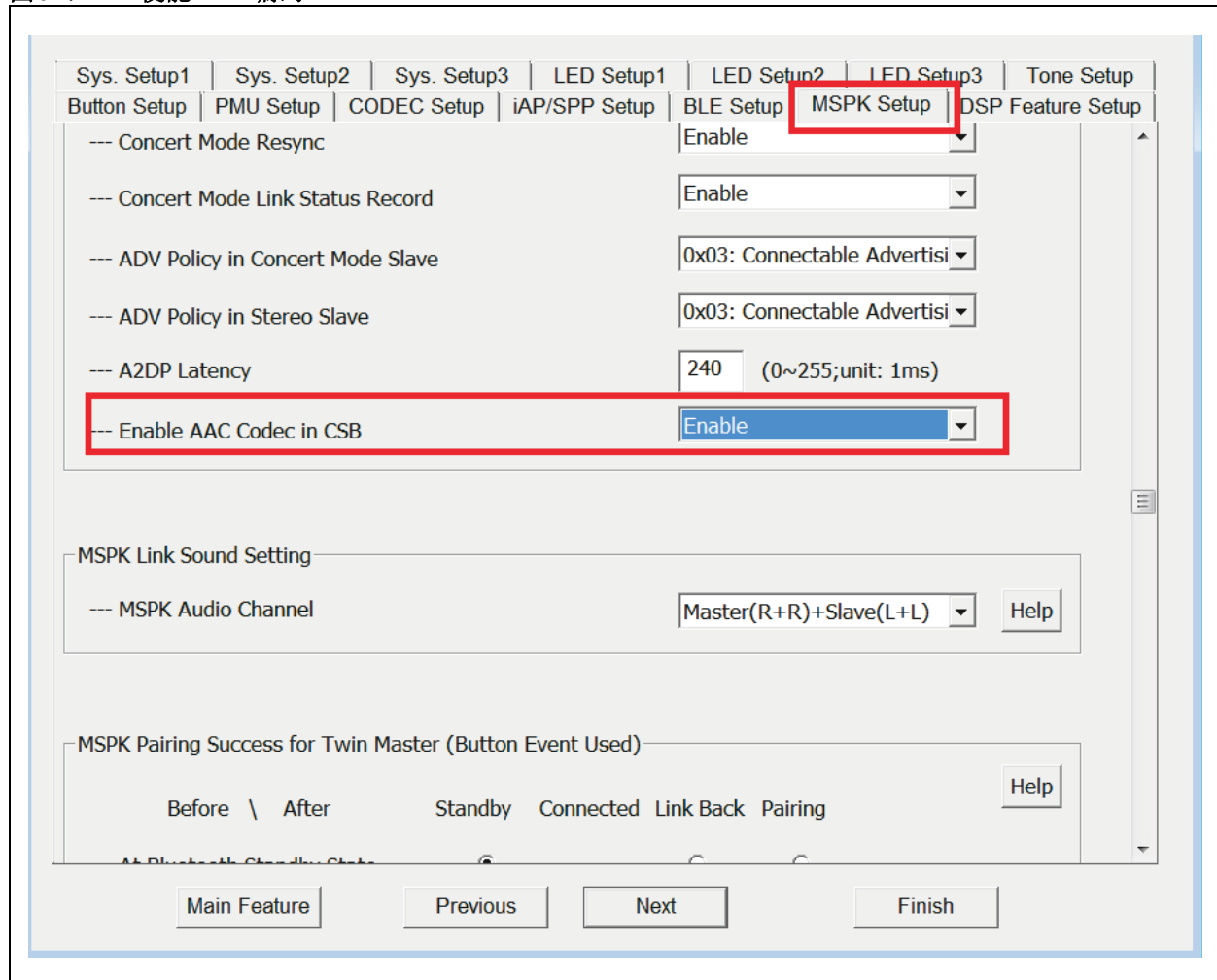
图90: 使能数字麦克风



附录 N: 在音乐会/立体声模式下使能 AAC 编码

MSPK 支持在音乐会/立体声模式下使用 SBC 编码音频。使能相应功能后, 还可支持 AAC 编码, 如下图所示。

图 91: 使能 AAC 编码

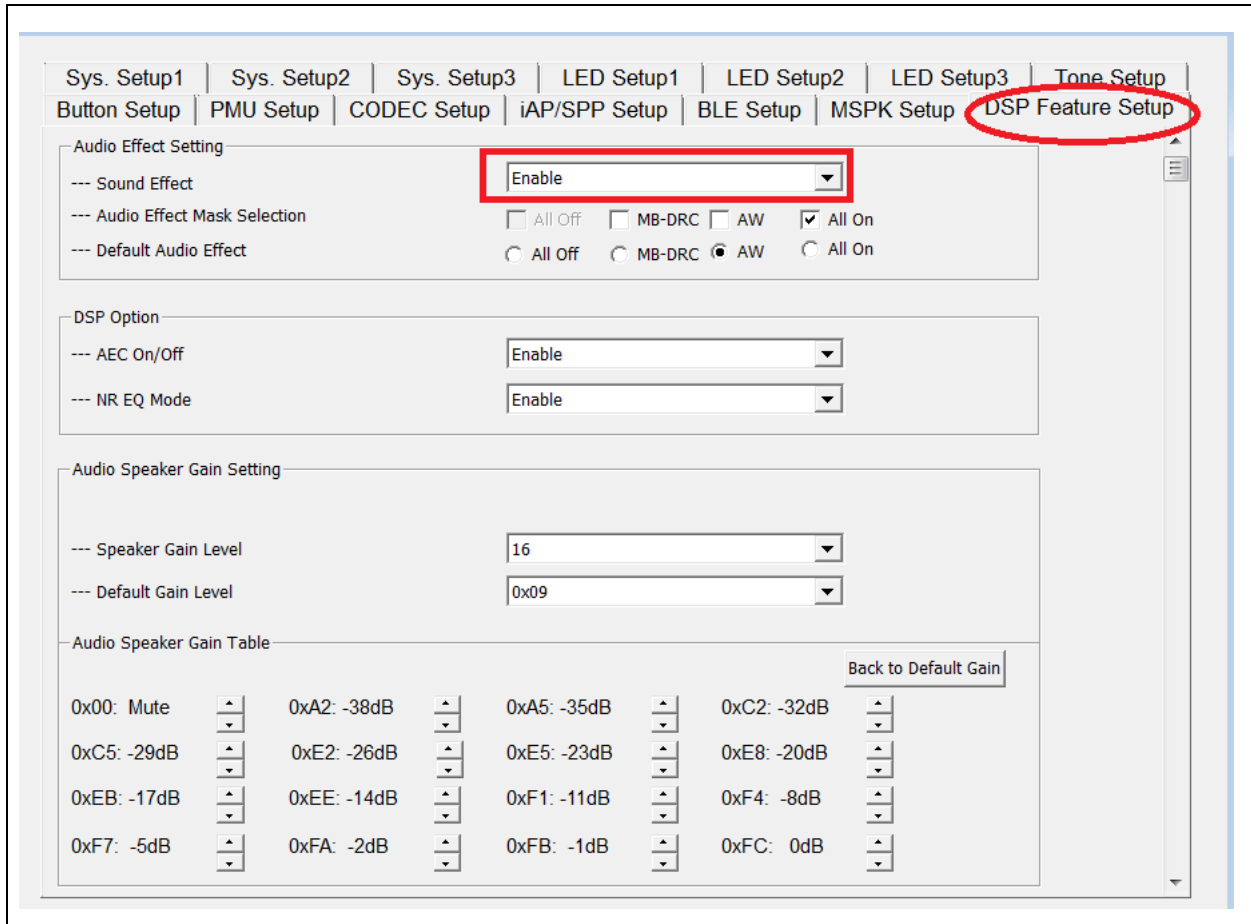


附录 O: 使能内部 DSP 音频效果

可以按下图所示的方法使能内部 DSP 音频效果。
“Audio Effect - Mask Selection”（音频效果——模板选择）用于选择音频效果的组合，可通过复选框 All Off

（全部关闭）、MB-DRC、AW 和 All On（全部开启）进行选择。“默认音频效果”（Default Audio Effect）参数用于在器件上电后选择初始音频效果模式。

图 92: 使能内部 DSP 音频效果



附录 P: 使用 iOS MBA 进行 OTA DSP 调整

iOS MBA 支持通过 v1.5.5 及以上版本的蓝牙低功耗服务来进行 OTA DSP 调整，以配置音频和语音路径的 DSP 参数。当 iOS MBA 进入 DSP 调整模式时，MBA 将从连接的 BM83 加载 DSP 参数。在 A2DP/辅助输入音乐播放（音频功能）和 HFP/HSP（语音功能）期间，用户可以实时调整参数。调整音频输出性能后，应用程序可以在 Config GUI 工具中导出一个 HEX 文件，以获得这些音频和语音参数。

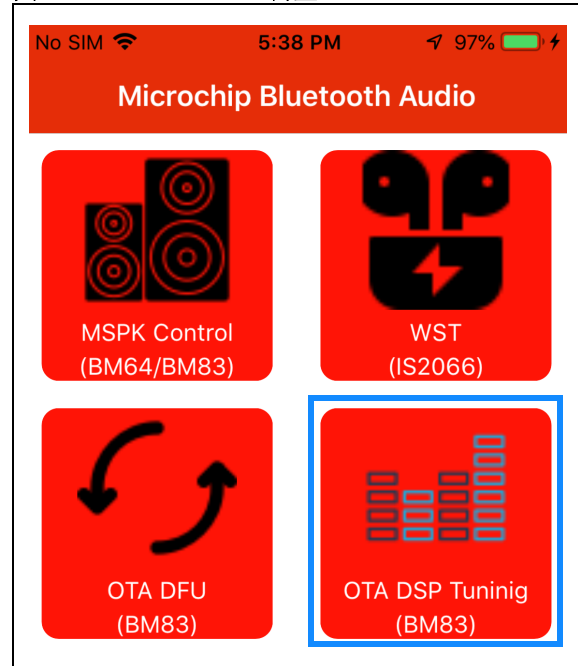
P.1 音频和语音调整

用户可按照以下步骤来执行 OTA DSP 调整：

- 打开 Microchip 蓝牙音频应用程序，点击 **OTA DSP Tuning (BM83)**（OTA DSP 调整（BM83））（见下图）来查找蓝牙设备，然后从列表中选择要调整的设备。

注： IS2083 固件提供专有蓝牙低功耗服务来进行 DSP 调整。

图 93: OTA DSP 调整



- 下图展示了 OTA DSP 调整支持的功能。

表 4-1: 动态 OTA DSP 调整功能

功能	说明	备注
音频	在 A2DP/ 辅助输入音乐播放期间调整 DSP 参数	辅助输入、音效和 EQ
语音	在通过 HFP 进行通话期间调整 DSP 参数	滤波器、降噪、EQ、MIC 增益、舒适噪声和 AEC/AES
动态调整命令 ⁽¹⁾	设备控制： <ul style="list-style-type: none"> - 恢复出厂设置 - 复位 DSP - 复位 DUT - 保存到闪存 - 复位参数 	复位并保存命令
导出 DSP 调整数据 ⁽¹⁾	将 DSP 参数导出到文件	可通过 iTunes 访问文件

注 1： 从 BM83 加载 DSP 参数后，可执行动态调整命令并导出 DSP 调整数据。

- 仅限在A2DP/辅助输入音乐播放或通过HPF进行通话期间使用调整功能。
- 进入上述任一选项后，用户可在 DSP/DUT 下看到相应状态。
- 例如，上图显示所选蓝牙设备的DSP状态为SBC DECODE READY（SBC解码就绪），DUT状态为ACTIVE（激活）。下表列出了各种DSP和DUT状态及其说明：

图95: DSP/DUT 状态

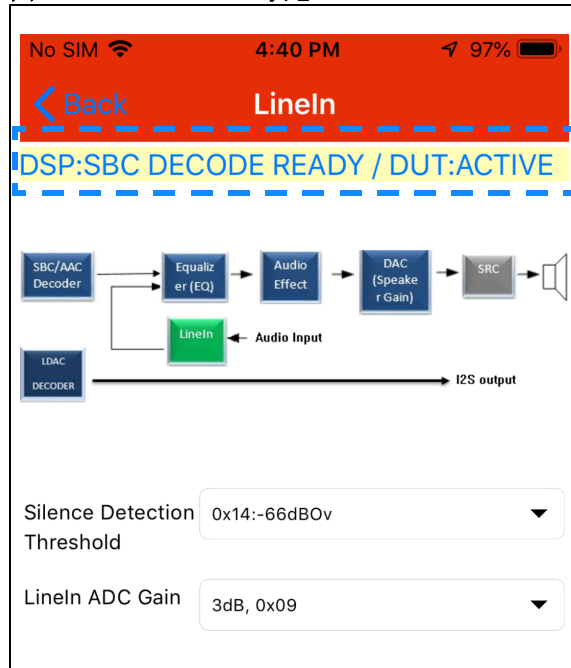


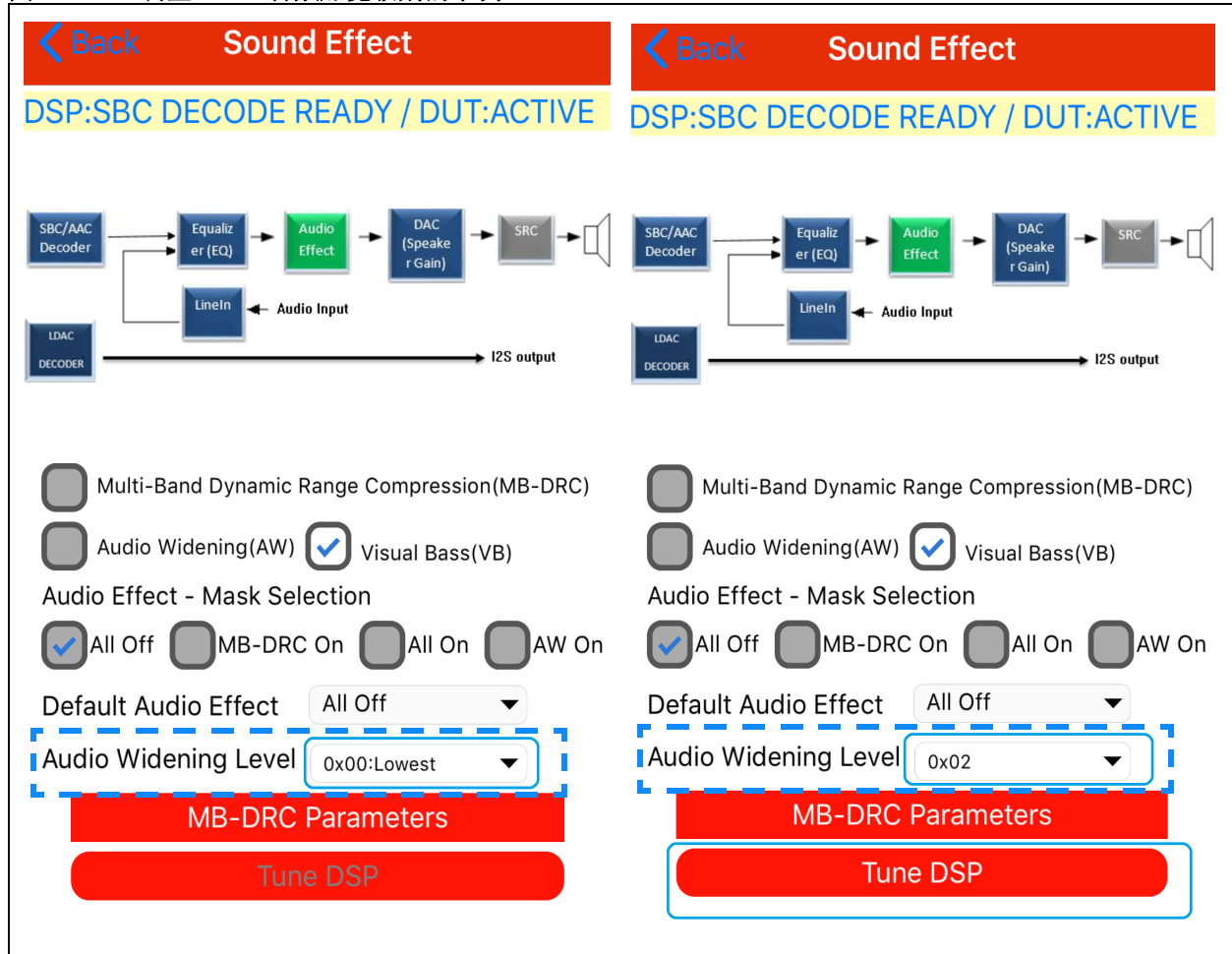
表4-2: DSP 和 DUT 状态说明

状态	说明
DSP 状态	
STANDBY（待机）	DSP 编解码器开启，但处于空闲状态，在此阶段无法调整参数
SBC DECODE READY（SBC 解码就绪）	A2DP: SBC 编解码器已激活，可以播放音乐，并且可以调整音频功能。
SCO Ready（SCO 就绪）	HFP: SCO 链路已激活，可以打电话，并且可以调整语音功能
DUT 状态	
OFF（关闭）	掉电
Standby（待机）	已上电，但处于空闲状态
Paging（寻呼）	已上电，正在寻呼上次连接的设备
Pairing（配对）	已上电，正在配对
Active（激活）	已上电，设备已连接

P.1.1 A2DP 音乐播放调整

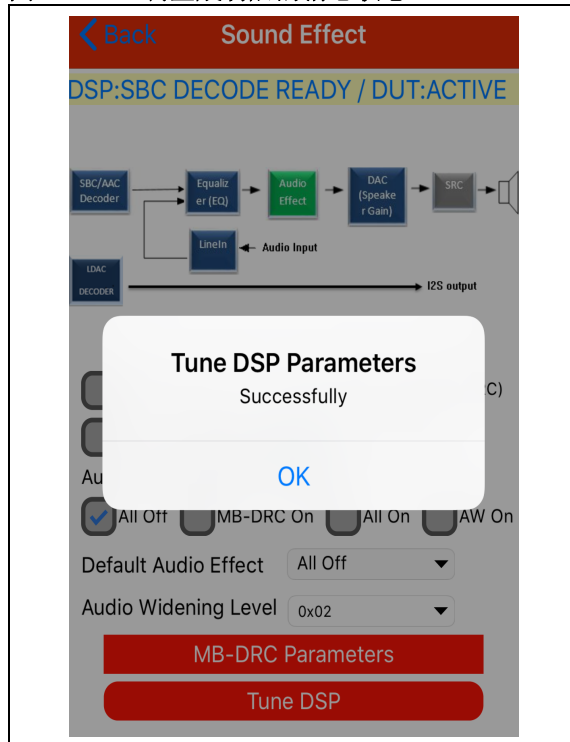
下图给出了可供用户调整音频功能参数的GUI页面。例如，要调整音频加宽级别，在Audio Widening Level（音频加宽级别）处选择适当的值，随后系统将使能Tune DSP（调整DSP）选项，以便实时调整音频功能（见下图）。

图96: 调整A2DP音频加宽级别的示例



- 调整成功后，将出现下图所示的消息：

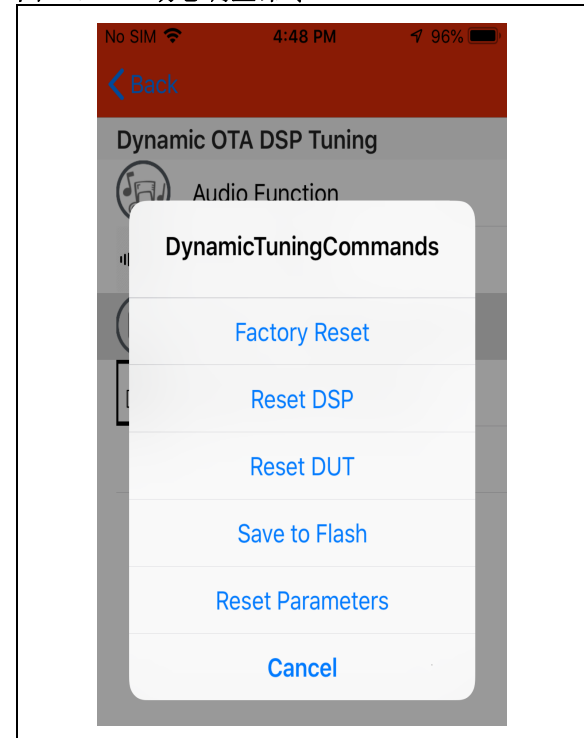
图97: 调整成功后的消息状态



P.1.2 动态调整命令

下面的一系列命令（见下图）可用于有效地调整参数：

图98: 动态调整命令



- 复位参数
 - 从闪存重新加载参数。将复位所有未保存的参数
- 复位DSP
 - 复位IS2083的DSP
- 复位DUT
 - 复位IS2083（8051和DSP），将复位所有参数
- 将参数保存到闪存
 - 将调整后的参数保存到闪存（运行时部分），以便在掉电再上电后恢复保存的参数
- 恢复出厂默认设置
 - 将参数恢复为出厂设置，随后复位IS2083

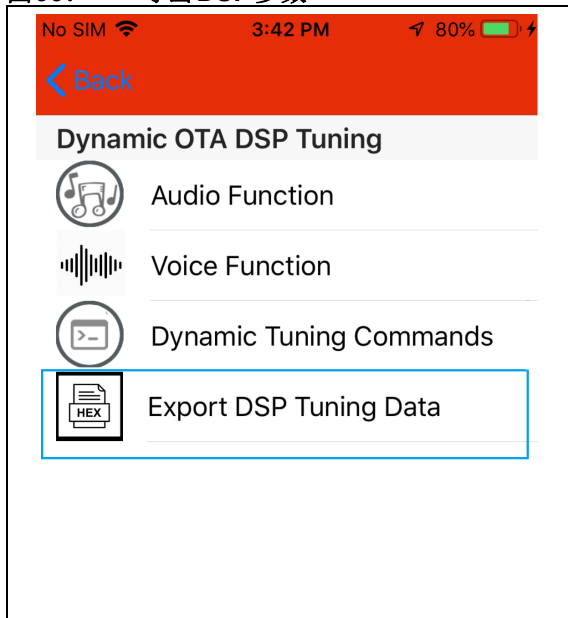
P.1.3 导出调整后的参数

MBA应用程序可以将所有音频和语音功能参数保存到HEX文件中。可以通过Config GUI工具访问此文件。

- 要导出这些参数，在MBA应用程序的Dynamic OTA DSP Tuning（动态OTA DSP调整）下单击Export DSP Tuning Data（导出DSP调整数据），如下图所示：

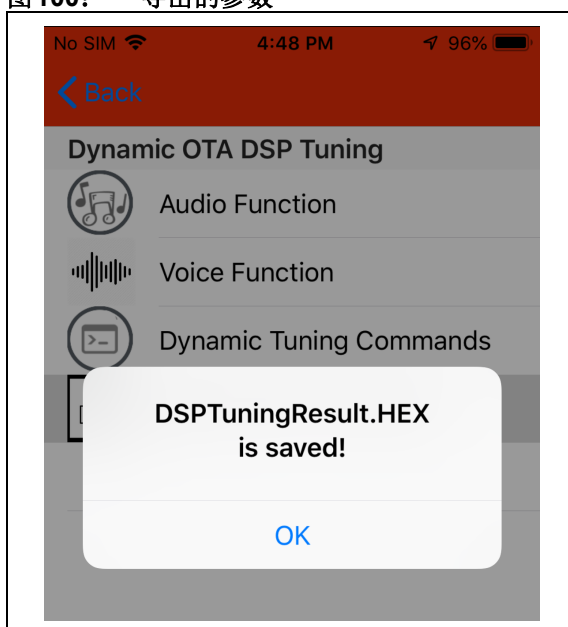
- 导出的DSPTuningResult.HEX文件将存储在iDevices文件夹中。
- 该设置（HEX）文件仅包含音频和语音功能参数。可以使用Config GUI工具将该设置文件与其他HEX文件合并。

图99: 导出DSP参数



- 成功导出HEX文件后，将显示以下消息。

图100: 导出的参数



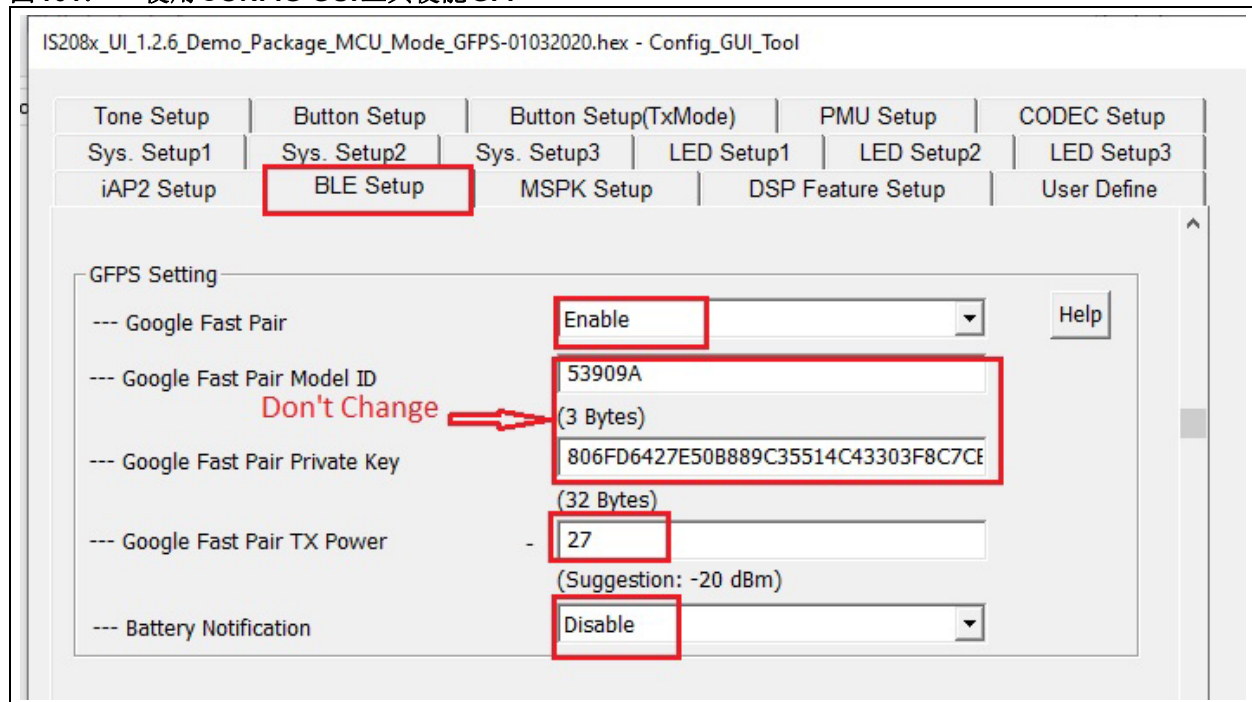
附录 Q: 使能GOOGLE快速配对功能

Q.1 在 Config GUI 工具中使能 GFP

使用 Config GUI 工具使能 Google 快速配对的步骤如下:

1. 打开 Config GUI 工具, 进入 **BLE Setup** (BLE 设置) 选项卡, 如下图所示。

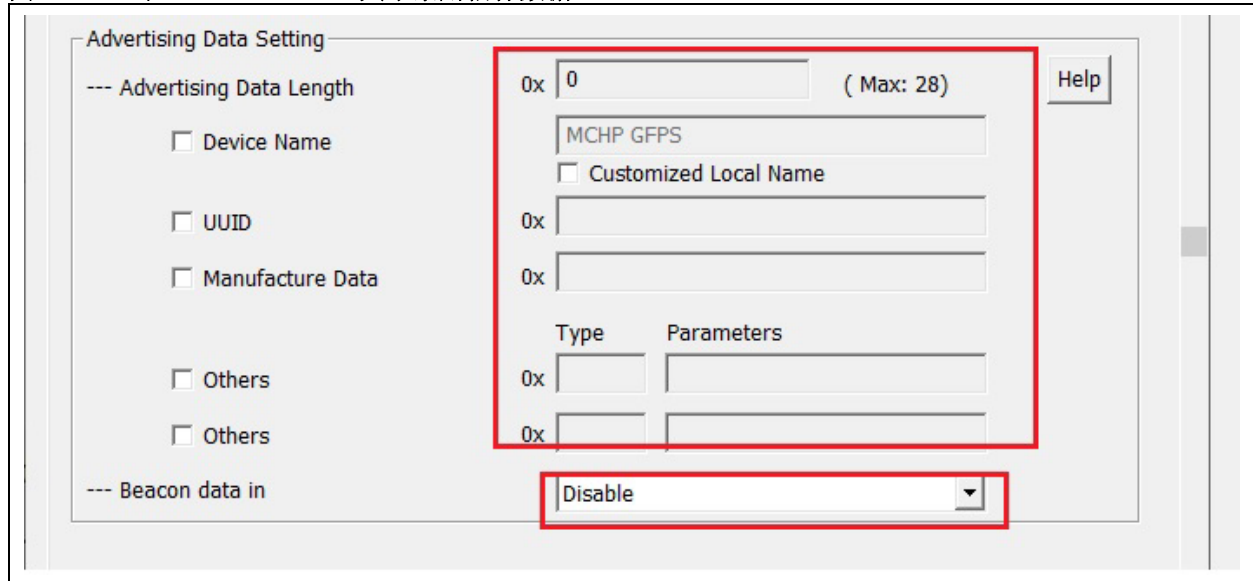
图 101: 使用 CONFIG GUI 工具使能 GFP



注: 默认情况下, 型号ID和私钥由Google分配。因此, 请勿更改这些值。

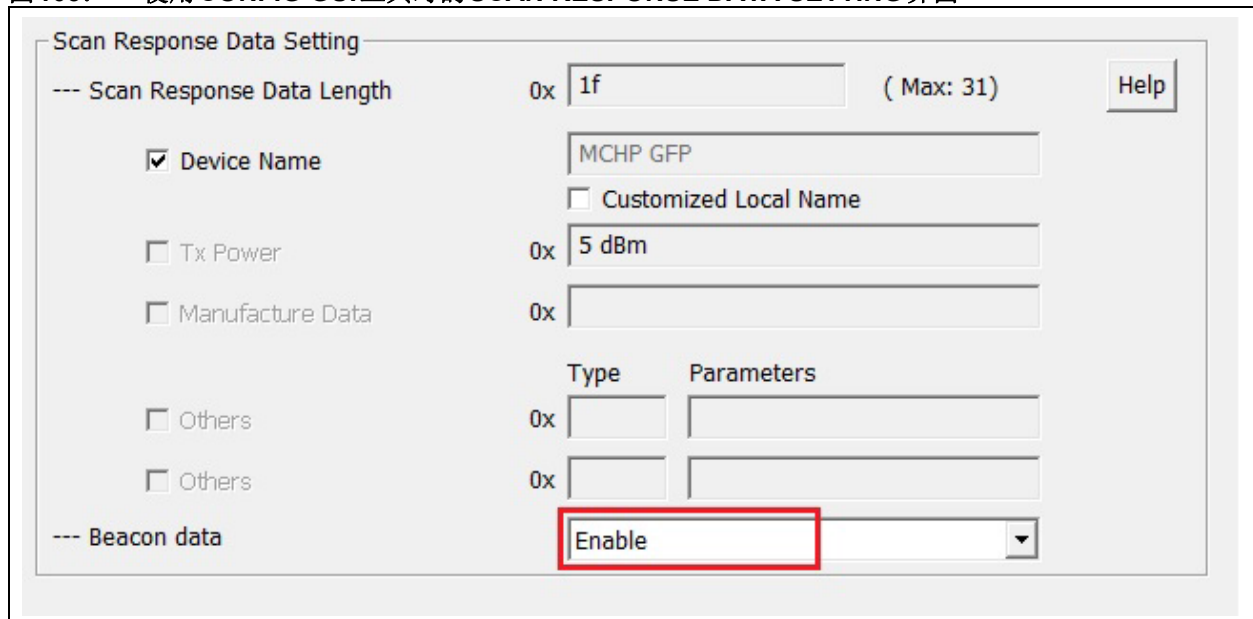
2. Tx Power (Tx功率) 的默认值为-27 dB, 可以更改该值。
3. 可启用/禁用 Battery level (电池电量)。
4. Advertising Data Setting (通告数据设置) 将灰显, 如下图所示。
5. 可以使用 Config GUI 工具禁用信标数据, 如下图所示。

图 102: 在 CONFIG GUI 工具中禁用信标数据



6. 在 Scan Response Data Setting（扫描响应数据设置）中：
- 设置MBA功能时，可以默认使能音频信标数据。
 - 设备名称必须与蓝牙设备的名称一致，并且最大长度为8字节。下图为Scan Response Data Setting（扫描响应数据设置）界面。

图 103: 使用 CONFIG GUI 工具时的 SCAN RESPONSE DATA SETTING 界面



Q.2 在 Android 手机上使能 GFP

在 Android 手机上使能 GFP 功能的步骤：

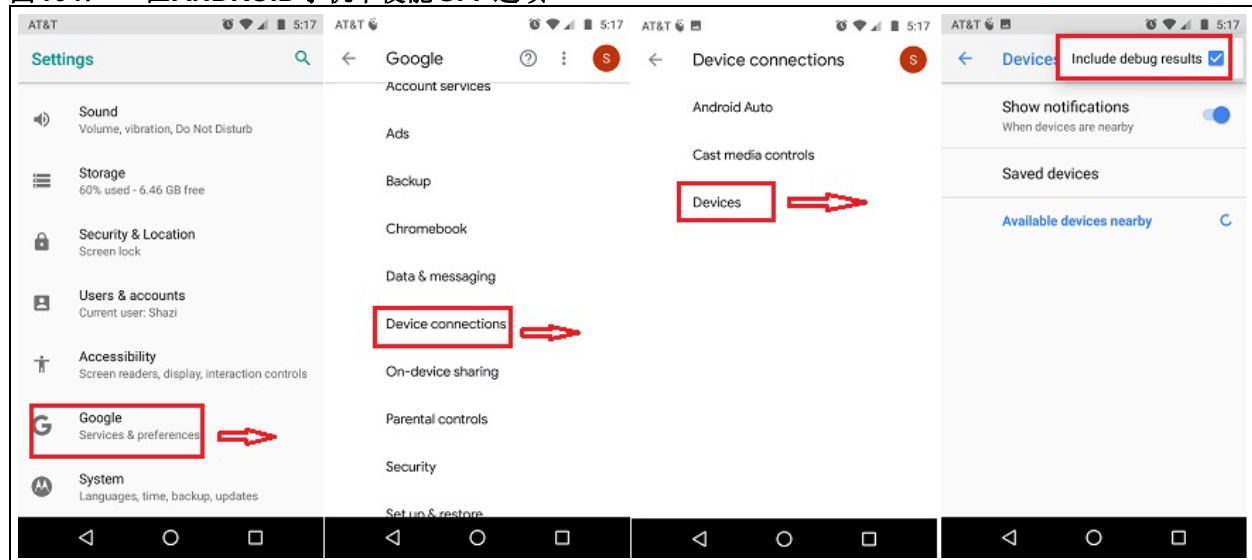
1. Android 手机必须连网（移动网络/Wi-Fi）。

2. 根据Google快速配对功能官网 (<https://developers.google.com/nearby/fast-pair/help>) 中提到的策略, 因为BM83不是最终产品, 因此在Google上注册的BM83的型号ID将处于调试模式。因此, 建议在Android手机中使能“Include debug results” (包含调试结果) 选项, 以使能

Google快速配对功能。有关更多详细信息, 请参见https://developers.google.com/nearby/fast-pair/help#debug_model_id。

3. 转到Android手机的Settings (设置) -> Google -> Device Connections (设备连接) -> Devices (设备), 然后将调试结果包含在内, 如下图所示。

图 104: 在ANDROID手机中使能GFP选项



4. 在下列情况下, GFP通告将被禁止:

- LE已连接
- 正在建立立体声/音乐会模式
- 在立体声/音乐会模式下, BM83以从设备角色进行连接
- 连接的设备数达到最大限制 (三个设备)

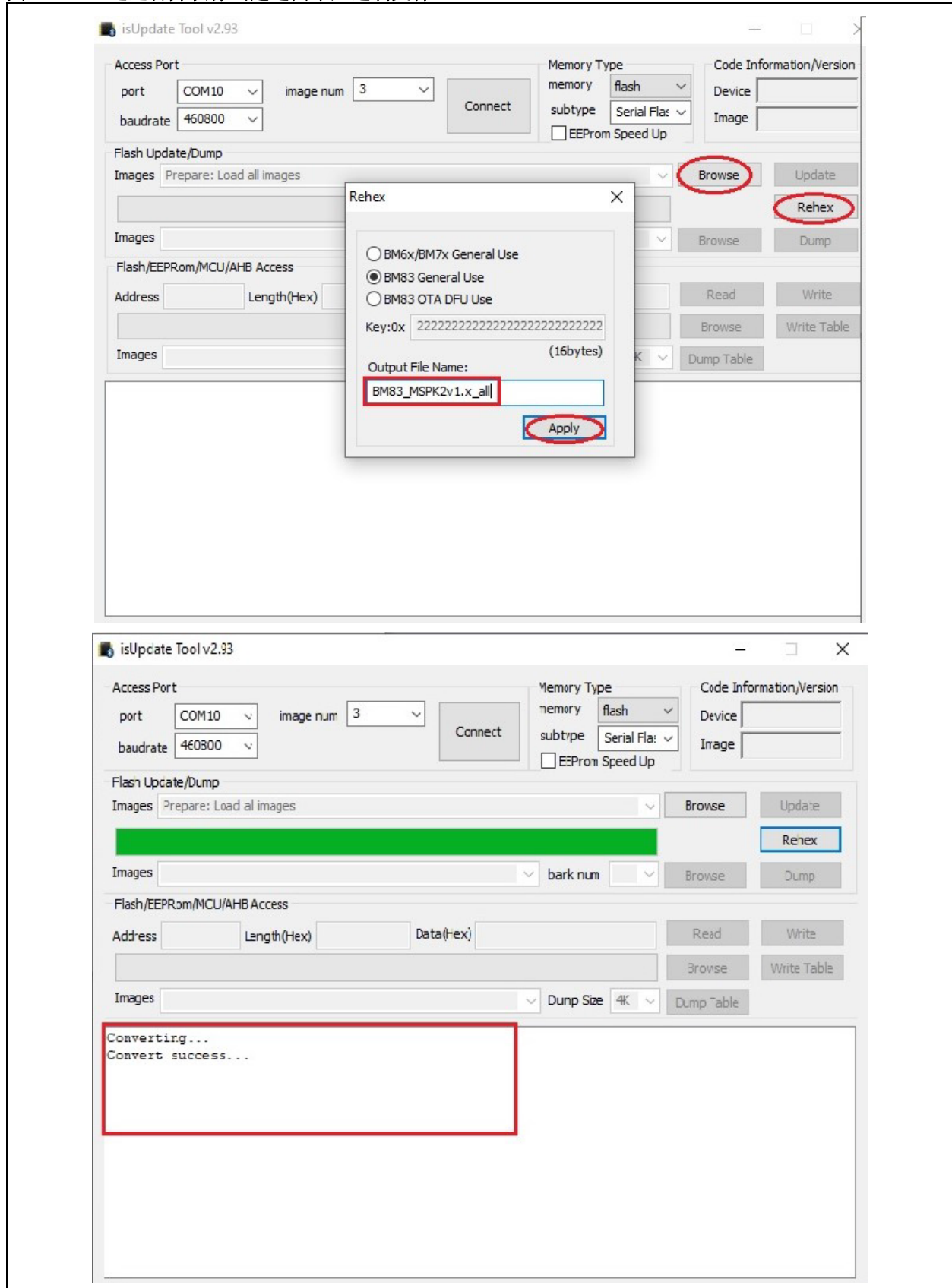
附录 R: MCU DFU

R.1 对 BM83 进行逆向十六进制转换

按照以下步骤，使用 isUpdate 工具对 BM83 映像进行逆向十六进制转换：

1. 启动 isupdate.exe
2. 单击 **Browse**（浏览），选择 MCU、DSP 和配置设置或三者之间的任意组合。映像编号应和组合方式对应。
3. 单击 **Rehex**（逆向十六进制转换）并提供输出文件名，然后单击 **Apply**（应用），如下图所示。
 - 下图中的绿色状态栏指示转换进度。
4. 成功合并后，日志控制台将显示 Convert Success（转换成功）消息，如下图所示。

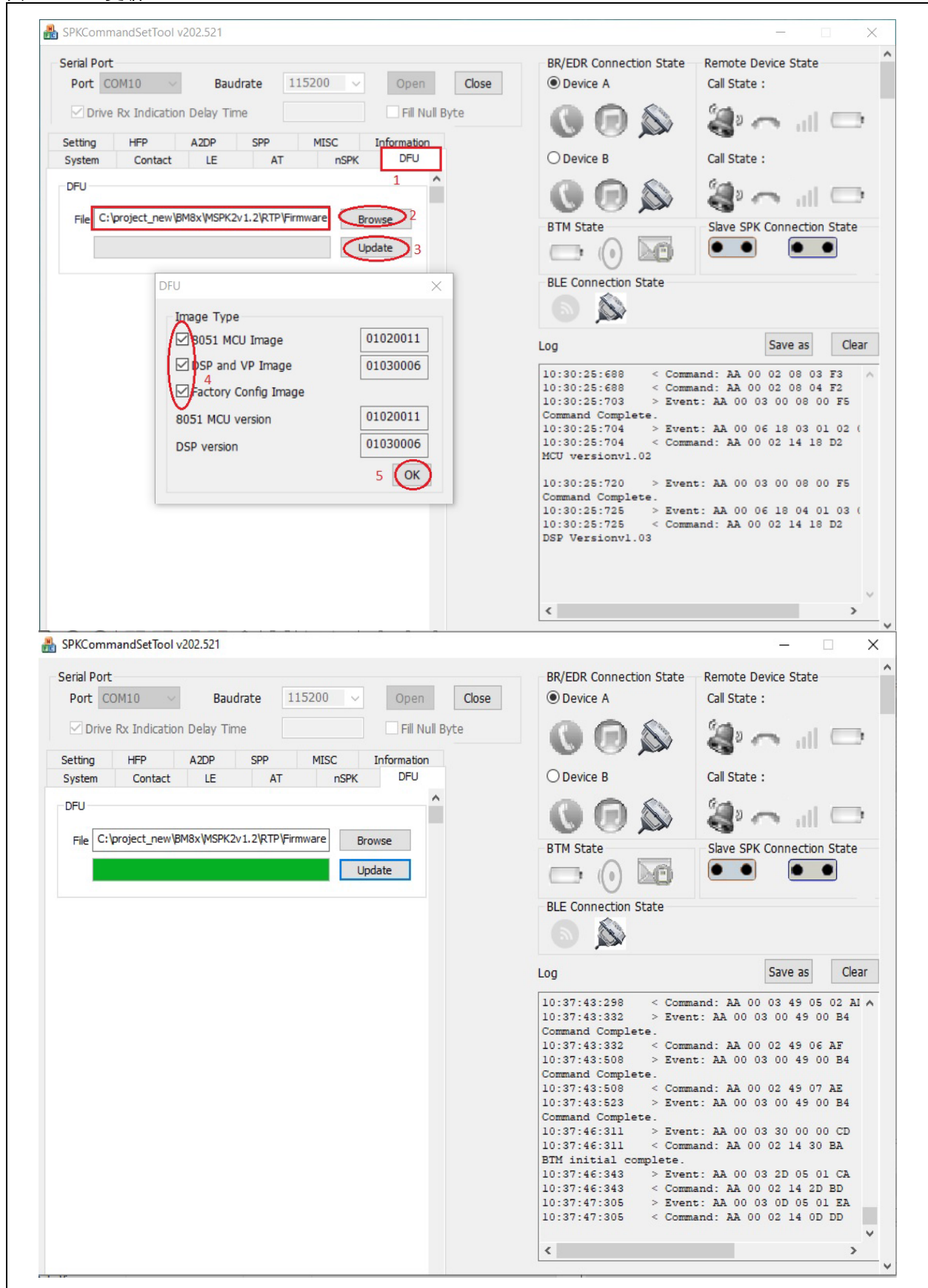
图 105: 通过合并映像创建逆向十六进制文件



R.2 更新BM83

1. 启动SPKCommandsetTool，选择合适的Serial Port（串口）和Baudrate（波特率），如下图所示。
2. 单击**DFU**选项卡（1）。
3. 单击**Browse**按钮（2），选择逆向十六进制文件，然后单击**Update**按钮（3）。
4. 在DFU窗口（4）中选择映像，然后单击**OK**（5）以更新BM83，如下图所示。
 - 下图中的绿色状态栏指示更新进度。
5. 在BM83闪存中更新映像后，BM83将使用新映像重启。

图 106: 更新BM83



附录 S: 版本历史

版本	日期	章节	说明
B	2020年6月	文档	<ul style="list-style-type: none"> 对文档进行了少量修改和更新。 将 MSPK 版本从 MSPK V2.x 更新为 MSPKv2 1.x。
		<ul style="list-style-type: none"> “软件要求” “OTA DSP 调整” 	更新了内容。
		“BM83 Google 快速配对”	增加了新的章节。
		附录 B: “自定义 UI 和 DSP 参数”	删除了与嵌入式模式配置相关的备注。
		<ul style="list-style-type: none"> 附录 P: “使用 iOS MBA 进行 OTA DSP 调整” 附录 Q: “使能 Google 快速配对功能” 附录 R: “MCU DFU” 	增加了新的附录。
A	2019年7月	文档	初始版本

请注意以下有关 Microchip 器件代码保护功能的要点：

- Microchip 的产品均达到 Microchip 数据手册中所述的技术规范。
- Microchip 确信：在正常使用的情况下，Microchip 系列产品非常安全。
- 目前，仍存在着用恶意、甚至是非法的方法来试图破坏代码保护功能的行为。我们确信，所有这些行为都不是以 Microchip 数据手册中规定的操作规范来使用 Microchip 产品的。这种试图破坏代码保护功能的行为极可能侵犯 Microchip 的知识产权。
- Microchip 愿与那些注重代码完整性的客户合作。
- Microchip 或任何其他半导体厂商均无法保证其代码的安全性。代码保护并不意味着我们保证产品是“牢不可破”的。代码保护功能处于持续发展之中。Microchip 承诺将不断改进产品的代码保护功能。任何试图破坏 Microchip 代码保护功能的行为均可视为违反了《数字千年版权法案 (Digital Millennium Copyright Act)》。如果这种行为导致他人在未经授权的情况下，能访问您的软件或其他受版权保护的成果，您有权依据该法案提起诉讼，从而制止这种行为。

提供本文档的中文版本仅为了便于理解。请勿忽视文档中包含的英文部分，因为其中提供了有关 Microchip 产品性能和使用情况的有用信息。Microchip Technology Inc. 及其分公司和相关公司、各级主管与员工及事务代理机构对译文中可能存在的任何差错不承担任何责任。建议参考 Microchip Technology Inc. 的英文原本文档。

本出版物中提供的信息仅仅是为了方便您使用 Microchip 产品或使用这些产品来进行设计。本出版物中所述的器件应用信息及其他类似内容仅为您提供便利，它们可能由更新之信息所替代。确保应用符合技术规范，是您自身应负的责任。

Microchip “按原样”提供这些信息。Microchip 对这些信息不作任何明示或暗示、书面或口头、法定或其他形式的声明或担保，包括但不限于针对非侵权性、适销性和特定用途的适用性的暗示担保，或针对其使用情况、质量或性能的担保。

在任何情况下，对于因这些信息或使用这些信息而产生的任何间接的、特殊的、惩罚性的、偶然的或间接的损失、损害或任何类型的开销，Microchip 概不承担任何责任，即使 Microchip 已被告知可能发生损害或损害可以预见。在法律允许的最大范围内，对于因这些信息或使用这些信息而产生的所有索赔，Microchip 在任何情况下所承担的全部责任均不超出您为获得这些信息向 Microchip 直接支付的金额（如有）。如果将 Microchip 器件用于生命维持和 / 或生命安全应用，一切风险由买方自负。买方同意在由此引发任何一切损害、索赔、诉讼或费用时，会维护和保障 Microchip 免于承担法律责任。除非另外声明，在 Microchip 知识产权保护下，不得暗或以其他方式转让任何许可证。

有关 Microchip 质量管理体系的更多信息，请访问 www.microchip.com/quality。

商标

Microchip 的名称和徽标组合、Microchip 徽标、Adaptec、AnyRate、AVR、AVR 徽标、AVR Freaks、BesTime、BitCloud、chipKIT、chipKIT 徽标、CryptoMemory、CryptoRF、dsPIC、FlashFlex、flexPWR、HELDO、IGLOO、JukeBlox、KeeLoq、Kleer、LANCheck、LinkMD、maXStylus、maXTouch、MediaLB、megaAVR、Microsemi、Microsemi 徽标、MOST、MOST 徽标、MPLAB、OptoLyzer、PacTime、PIC、picoPower、PICSTART、PIC32 徽标、PolarFire、Prochip Designer、QTouch、SAM-BA、SenGenuity、SpyNIC、SST、SST 徽标、SuperFlash、Symmetricom、SyncServer、Tachyon、TimeSource、tinyAVR、UNI/O、Vectron 及 XMEGA 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家或地区的注册商标。

AgileSwitch、APT、ClockWorks、The Embedded Control Solutions Company、EtherSynch、FlashTec、Hyper Speed Control、HyperLight Load、IntelliMOS、Liberio、motorBench、mTouch、Powermite 3、Precision Edge、ProASIC、ProASIC Plus、ProASIC Plus 徽标、Quiet-Wire、SmartFusion、SyncWorld、Temux、TimeCesium、TimeHub、TimePictra、TimeProvider、WinPath 和 ZL 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国的注册商标。

Adjacent Key Suppression、AKS、Analog-for-the-Digital Age、Any Capacitor、AnyIn、AnyOut、Augmented Switching、BlueSky、BodyCom、CodeGuard、CryptoAuthentication、CryptoAutomotive、CryptoCompanion、CryptoController、dsPICDEM、dsPICDEM.net、Dynamic Average Matching、DAM、ECAN、Espresso T1S、EtherGREEN、IdealBridge、In-Circuit Serial Programming、ICSP、INICnet、Intelligent Paralleling、Inter-Chip Connectivity、JitterBlocker、maxCrypto、maxView、memBrain、Mindi、MiWi、MPASM、MPF、MPLAB Certified 徽标、MPLIB、MPLINK、MultiTRAK、NetDetach、Omniscient Code Generation、PICDEM、PICDEM.net、PICkit、PICtail、PowerSmart、PureSilicon、QMatrix、REAL ICE、Ripple Blocker、RTAX、RTG4、SAM-ICE、Serial Quad I/O、simpleMAP、SimpliPHY、SmartBuffer、SMART-I.S.、storClad、SQI、SuperSwitcher、SuperSwitcher II、Switchtec、SynchroPHY、Total Endurance、TSHARC、USBCheck、VariSense、VectorBlox、VeriPHY、ViewSpan、WiperLock、XpressConnect 和 ZENA 均为 Microchip Technology Incorporated 在美国和其他国家或地区的商标。

SQTP 为 Microchip Technology Incorporated 在美国的服务标记。

Adaptec 徽标、Frequency on Demand、Silicon Storage Technology 和 Symmcom 均为 Microchip Technology Inc. 在除美国外的国家或地区的注册商标。

GestIC 为 Microchip Technology Inc. 的子公司 Microchip Technology Germany II GmbH & Co. KG 在除美国外的国家或地区的注册商标。

在此提及的所有其他商标均为各持有公司所有。

© 2021, Microchip Technology Incorporated 版权所有。

ISBN: 978-1-5224-7921-5



全球销售及服务中心

美洲

公司总部 Corporate Office
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 1-480-792-7200
Fax: 1-480-792-7277

技术支持:
<http://www.microchip.com/support>

网址: www.microchip.com

亚特兰大 Atlanta
Duluth, GA

Tel: 1-678-957-9614
Fax: 1-678-957-1455

奥斯汀 Austin, TX
Tel: 1-512-257-3370

波士顿 Boston
Westborough, MA
Tel: 1-774-760-0087
Fax: 1-774-760-0088

芝加哥 Chicago
Itasca, IL
Tel: 1-630-285-0071
Fax: 1-630-285-0075

达拉斯 Dallas
Addison, TX
Tel: 1-972-818-7423
Fax: 1-972-818-2924

底特律 Detroit
Novi, MI
Tel: 1-248-848-4000

休斯敦 Houston, TX
Tel: 1-281-894-5983

印第安纳波利斯 Indianapolis
Noblesville, IN
Tel: 1-317-773-8323
Fax: 1-317-773-5453
Tel: 1-317-536-2380

洛杉矶 Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 1-949-462-9523
Fax: 1-949-462-9608
Tel: 1-951-273-7800

罗利 Raleigh, NC
Tel: 1-919-844-7510

纽约 New York, NY
Tel: 1-631-435-6000

圣何塞 San Jose, CA
Tel: 1-408-735-9110
Tel: 1-408-436-4270

加拿大多伦多 Toronto
Tel: 1-905-695-1980
Fax: 1-905-695-2078

亚太地区

中国 - 北京
Tel: 86-10-8569-7000

中国 - 成都
Tel: 86-28-8665-5511

中国 - 重庆
Tel: 86-23-8980-9588

中国 - 东莞
Tel: 86-769-8702-9880

中国 - 广州
Tel: 86-20-8755-8029

中国 - 杭州
Tel: 86-571-8792-8115

中国 - 南京
Tel: 86-25-8473-2460

中国 - 青岛
Tel: 86-532-8502-7355

中国 - 上海
Tel: 86-21-3326-8000

中国 - 沈阳
Tel: 86-24-2334-2829

中国 - 深圳
Tel: 86-755-8864-2200

中国 - 苏州
Tel: 86-186-6233-1526

中国 - 武汉
Tel: 86-27-5980-5300

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7252

中国 - 厦门
Tel: 86-592-238-8138

中国 - 香港特别行政区
Tel: 852-2943-5100

中国 - 珠海
Tel: 86-756-321-0040

台湾地区 - 高雄
Tel: 886-7-213-7830

台湾地区 - 台北
Tel: 886-2-2508-8600

台湾地区 - 新竹
Tel: 886-3-577-8366

亚太地区

澳大利亚 Australia - Sydney
Tel: 61-2-9868-6733

印度 India - Bangalore
Tel: 91-80-3090-4444

印度 India - New Delhi
Tel: 91-11-4160-8631

印度 India - Pune
Tel: 91-20-4121-0141

日本 Japan - Osaka
Tel: 81-6-6152-7160

日本 Japan - Tokyo
Tel: 81-3-6880-3770

韩国 Korea - Daegu
Tel: 82-53-744-4301

韩国 Korea - Seoul
Tel: 82-2-554-7200

马来西亚 Malaysia - Kuala Lumpur
Tel: 60-3-7651-7906

马来西亚 Malaysia - Penang
Tel: 60-4-227-8870

菲律宾 Philippines - Manila
Tel: 63-2-634-9065

新加坡 Singapore
Tel: 65-6334-8870

泰国 Thailand - Bangkok
Tel: 66-2-694-1351

越南 Vietnam - Ho Chi Minh
Tel: 84-28-5448-2100

欧洲

奥地利 Austria - Wels
Tel: 43-7242-2244-39
Fax: 43-7242-2244-393

丹麦 Denmark - Copenhagen
Tel: 45-4485-5910
Fax: 45-4485-2829

芬兰 Finland - Espoo
Tel: 358-9-4520-820

法国 France - Paris
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

德国 Germany - Garching
Tel: 49-8931-9700
德国 Germany - Haan
Tel: 49-2129-3766400

德国 Germany - Heilbronn
Tel: 49-7131-72400

德国 Germany - Karlsruhe
Tel: 49-721-625370

德国 Germany - Munich
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

德国 Germany - Rosenheim
Tel: 49-8031-354-560

以色列 Israel - Ra'anana
Tel: 972-9-744-7705

意大利 Italy - Milan
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

意大利 Italy - Padova
Tel: 39-049-7625286

荷兰 Netherlands - Drunen
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

挪威 Norway - Trondheim
Tel: 47-7288-4388

波兰 Poland - Warsaw
Tel: 48-22-3325737

罗马尼亚 Romania - Bucharest
Tel: 40-21-407-87-50

西班牙 Spain - Madrid
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

瑞典 Sweden - Gothenberg
Tel: 46-31-704-60-40

瑞典 Sweden - Stockholm
Tel: 46-8-5090-4654

英国 UK - Wokingham
Tel: 44-118-921-5800
Fax: 44-118-921-5820