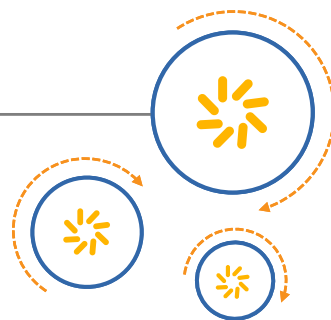




Qualcomm Technologies, Inc.



QACT v5.x.x 用户指南

80-VM407-8SC 版本 F

2015 年 4 月 21 日

机密和专有信息 – Qualcomm Technologies, Inc.

© 2014, 2015 Qualcomm Technologies, Inc.和/或其附属公司。保留所有权利。

严禁公开披露：如若发现本文档在公共服务器或网站上发布，请报告至：DocCtrlAgent@qualcomm.com。

未经Qualcomm Technologies, Inc.的明确书面许可，不得使用、拷贝、复制或修改其全部或部分内容，或以任何方式泄露其内容。

问题或建议: <https://support.cdmatech.com/>

限制分发: 未经Qualcomm配置管理部门的明确批准, 不得向非Qualcomm Technologies, Inc.员工或非Qualcomm Technologies, Inc.附属公司员工分发。

Qualcomm是Qualcomm Incorporated在美国及其他国家/地区的注册商标。所有Qualcomm Incorporated商标均经过许可使用。其他产品和品牌名称可能是其各自所有者的商标或注册商标。

本技术数据可能受美国和国际出口、再出口或转让(统称为“出口”)法律的约束。严禁违反美国和国际法。

Qualcomm Incorporated
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121
U.S.A.

修订记录

	日期	描述
A	2014 年 10 月	初始版本
B	2014 年 11 月	新增第 5.6.4 节
C	2014 年 11 月	更新第 2.1 节
D	2014 年 10 月	初始版本
E	2015 年 2 月	本文档已经过多次修改，应阅读整个文档
F	2015 年 4 月	本版多处被修改以更加符合中文表达方式

目录

1 简介	7
1.1 文档用途	7
1.2 符号惯例	7
1.3 技术协助	8
2 系统要求与安装	9
2.1 系统要求	9
2.2 验证 QACT 版本兼容性	9
2.3 安装 QACT	9
2.4 安装 QPST 和 USB 驱动程序	10
2.5 在 QPST 中连接目标设备	10
3 QACT 界面	12
3.1 拓扑视图	12
3.2 数据库视图	14
3.3 基于语音编解码器的校准(PVC)	15
4 入门指南	18
4.1 连接至目标设备	18
4.2 使用校准文件	18
5 项目配置过程	21
5.1 删除未使用的设备 ID 和设备对	21
5.1.1 删除设备	21
5.1.2 删除语音设备对	22
5.2 添加新设备 ID 和设备对	22
5.2.1 添加设备	22
5.2.2 添加设备对	24

5.3 编辑拓扑 ID	25
5.3.1 编辑语音拓扑 ID	25
5.3.2 编辑音频拓扑 ID	26
5.4 配置编解码器	28
5.4.1 添加编解码器	28
5.4.2 删除编解码器	29
5.5 ADIE 校准	29
5.5.1 执行 ADIE 校准	29
5.5.2 导出寄存器当前值	30
5.6 管理一些特殊配置	31
5.6.1 配置 ANC 设备对	31
5.6.2 配置 AANC 设备对	32
5.6.3 配置音频 EC 设备对	33
5.6.4 配置 AFE SpeakerFeedback 设备对	34
5.7 APQ 和 MDM 设备匹配	35
5.7.1 添加 APQ-MDM 设备对	35
5.7.2 删除 APQ-MDM 设备对	36
5.8 配置音量等级的数量	36
5.9 设置 FSID 和应用类型 (AppType)	37
6 自定义拓扑设计过程	38
6.1 配置参数	38
6.1.1 添加参数	38
6.1.2 编辑参数	40
6.1.3 删除参数	40
6.2 为模块添加参数	40
6.2.1 创建新模块	40
6.2.2 删除模块	41
6.3 为新建模块分配拓扑 ID	41
6.3.1 创建新拓扑	41
6.3.2 删除拓扑	43
6.4 将拓扑分配给数据库	44
6.4.1 将拓扑添加到 DSP 区域	44
6.4.2 更改模块的增益相关性	46

6.4.3 删除拓扑	46
6.4.4 导入/导出 HAP 文件	47
6.5 确定模块在拓扑中的顺序.....	48
6.6 创建自定义的专用 GUI 视图.....	48
7 调试过程	50
7.1 获取默认音频参数	50
7.1.1 使用 QuickStartWizard 获取最新的默认值.....	50
7.1.2 使用 Diff/Merge 比较/合并数据	50
7.2 执行常规调试	53
7.2.1 离线校准	53
7.2.2 在线校准	56
7.2.3 RTC	58
7.3 调试 IIR 和 MBDR	61
7.3.1 配置 IIR 滤波器	61
7.3.2 配置 MBDR	67
7.4 调试其他获得许可的功能.....	72
7.4.1 喇叭保护 (SpeakerProtection)	72
7.4.2 主动噪声消除 (ANC/AANC)	72
7.4.3 Fluence.....	73
7.5 批量复制数据	73
7.5.1 在粗略模式下执行批量复制	74
7.5.2 在精细模式下执行批量复制	75
7.6 将文件加载到目标设备.....	76
7.6.1 LA 平台	76
7.6.2 QNX 平台	77
7.6.3 WA 和 WP 平台	77
8 请求支持	78
8.1 QACT 日志.....	78
8.2 Logcat 空间日志	79
8.3 内核日志	79
8.4 QXDM 日志	80

1 简介

1.1 文档用途

本文档为 QACT™ v5.x.x 用户指南。QACT 是专为客户设计的，用于调试基于 DSP 的语音和音频后处理模块的工具。本文描述了 QACT 在 PC 工作站上的安装和操作方法，并简要介绍了该工具的运行方式。

QACT v5.x.x 支持以下芯片组/产品线(SWP):

- MSM8974.LA.1.0
- MSM8974.WP.1.0
- MSM8974.QX.1.0
- MDM9x25.TN.1.0
- MSM8626.LA.1.0
- MSM8626.WP.1.0
- MSM8610.LA.1.0
- MSM8610.WP.1.0
- MSM8974.LA.2.0
- MSM8974.QX.2.0
- MDM9x25.TN.2.0
- MSM8994.LA.1.0
- MSM8939.LA.2.0
- MSM9x45.TN.1.0

1.2 符号惯例

函数声明、函数名称、类型声明、属性以及代码示例以不同字体表示，例如`#include`。

按钮和按键名称以粗体显示，例如，单击 **Save** 或按 **Enter** 键。

带阴影的部分表示本版本文档中新增的或已进行更改的内容。

1.3 技术协助

针对本文档中的信息，如需协助或说明，请通过 <https://support.cdmatech.com>/向 Qualcomm Technologies, Inc. (QTI)提交支持案例。

如果没有权限访问 CDMATech 支持网站，请通过注册以获得访问权限，或发送电子邮件至 support.cdmatech@qti.qualcomm.com。

2 系统要求与安装

本章介绍 QACT 对 PC 机的系统要求和安装说明。

2.1 系统要求

- 操作系统 – Windows 7 或 XP
- 显示器 – 1024 x 768
- Microsoft .NET 4.0 Framework – 安装期间将验证该 Microsoft .NET Framework 版本。如果未检测到 NET 4.0，安装程序将提示必要的系统要求并中止安装。
- QPST™服务器（通过 QPST 安装）
- Trace32 (T32)调试器或 QPST 软件下载工具
- Android 调试桥(ADB) – 设备终端使用 Linux Android(LA)版本时需要

2.2 验证QACT版本兼容性

QACT v5.x.x 支持第 1.1 节中所列芯片的任何一个使用了 ACDB 技术的软件版本(SWP)。要确定给定的目标设备和软件版本是否采用了 ACDB 技术，请确认它们包含 ACDB 文件，如 Handset_cal.acdb。最简单的方法是在软件版本文件中搜索文件*.acdb。

2.3 安装QACT

1. 卸载任何以前安装的旧版本的 QACT。
2. 单击 **Start** 并键入文件的全名（例如，C:\DNLOAD\xxxxx.exe），以启动安装向导。或者打开保存 QACT 的文件夹，双击 xxxxx.exe 文件，开始安装。
3. 在“Welcome”对话框中，单击 **Next**。
4. 阅读软件许可协议，如果同意协议内容，请单击 **I Agree** 以便继续安装。
5. 安装程序将检测系统中是否安装有必需的 .NET Framework 版本。如果未安装，将打开一个描述必要系统要求的窗口并中止安装。

如果系统中安装了必需的 .NET Framework，安装过程将继续进行。

6. QTI 建议将 QACT 安装到默认位置。如果希望更改安装位置，可单击 **Browse** 并找到 QACT 应用程序的安装位置。单击 **Install**。

7. 在关闭“Completing Installation”对话框前，可执行以下操作：
 - 单击 **Show QACT release notes**（默认）复选框，以便在安装完成时显示版本说明。
8. 单击 **Finish** 结束安装并关闭窗口。

2.4 安装QPST和USB驱动程序

1. 安装并设置 QPST。有关 QPST 连接设置的说明，请参见《*Qualcomm 产品支持工具 (QPST™) 2.7 用户指南*》(80-V1400-3)。
2. 安装 USB 驱动程序，以通过 USB 启用虚拟 COM 端口。

注： 为使 QPST 能够与目标/客户设备进行通信，必须在 PC 工作站上安装 ActiveSync Microsoft 驱动程序或同等软件。

3. 单击 **Start>Programs>QPST>QPST Configuration**，以启动 QPST Configuration 应用程序。
4. 在“IP Server”选项卡上，单击 **Accept client connections** 复选框。

2.5 在QPST中连接目标设备

1. 在运行 QPST Configuration 应用程序期间，通过 USB 线将目标设备连接到安装 QACT 的工作站。
2. 开启目标设备。
3. 在“QPST Ports”选项卡上，单击 **Add New Port**。
4. 在“Add New Port”对话框中，执行以下操作：
 - 选择适用的 USB 端口。
 - 验证 **Port** 和 **Port Label** 值。
 - 选中 **Show Serial and USB/QC Diagnostic ports only** 复选框。
5. 单击 **OK**。
6. 单击 **Ports** 选项卡，以便看到新端口。
7. 单击 **Active Phones** 选项卡，以便确认已经检测到该设备。**Active Phones** 选项卡将显示所有检测到的设备。
8. 执行以下步骤，以确保目标设备的嵌入式文件系统(EFS)能被访问。
 - a. 单击 **Start Clients>EFS Explorer**。
 - b. 在“Phone Selection”对话框中，单击选择当前连接的设备。然后，单击 **OK**。

注： QPST 和 QACT 必需安装在 PC 系统的相同帐户下（同一用户或系统管理员帐户），否则 QACT 有可能不能成功连接 QPST。

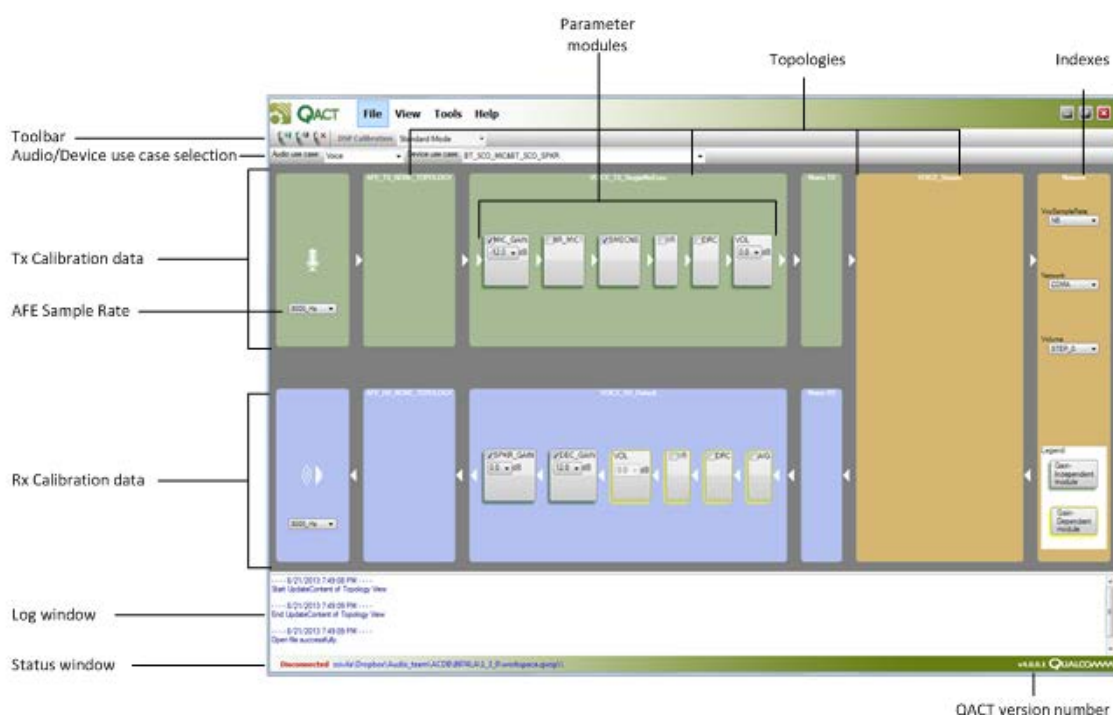
注： 不提倡在系统管理员帐户下安装 QPST，因为有可能会影响一些文件的属性从而产生问题。

3 QACT 界面

用户可以通过 QACT 的图形界面来修改音频校准文件中的参数。

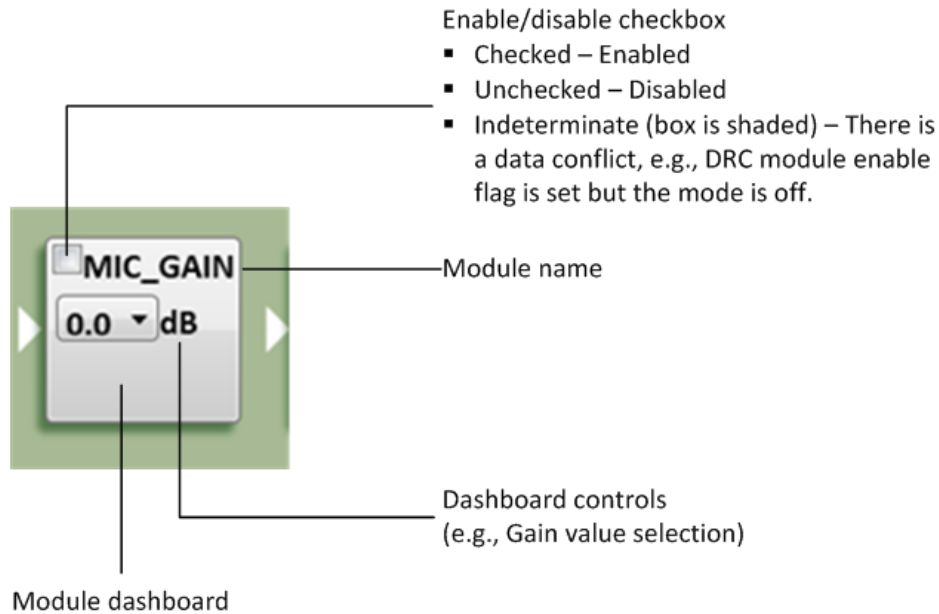
3.1 拓扑视图

下图显示了 QACT 界面中拓扑视图的组成部分。



某些模块（例如 ADIE 校准和大部分全局模块）不显示在拓扑视图中。如要访问这些模块，请选择数据库视图模式(**View>Database View**)。

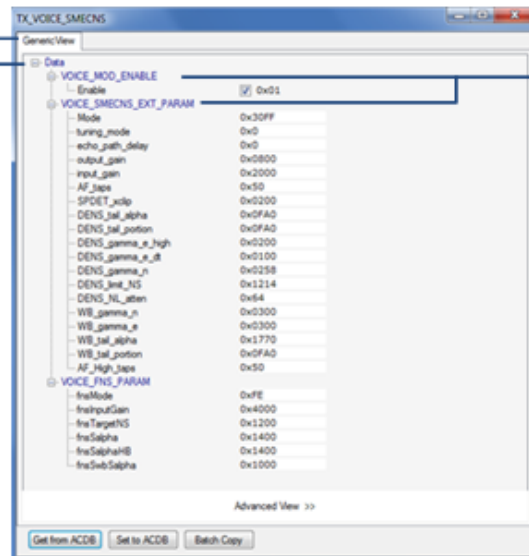
模块控制面板由以下部分组成：



在拓扑视图中双击某个模块后，QACT 将显示该模块的参数设置窗口。

Parameter list

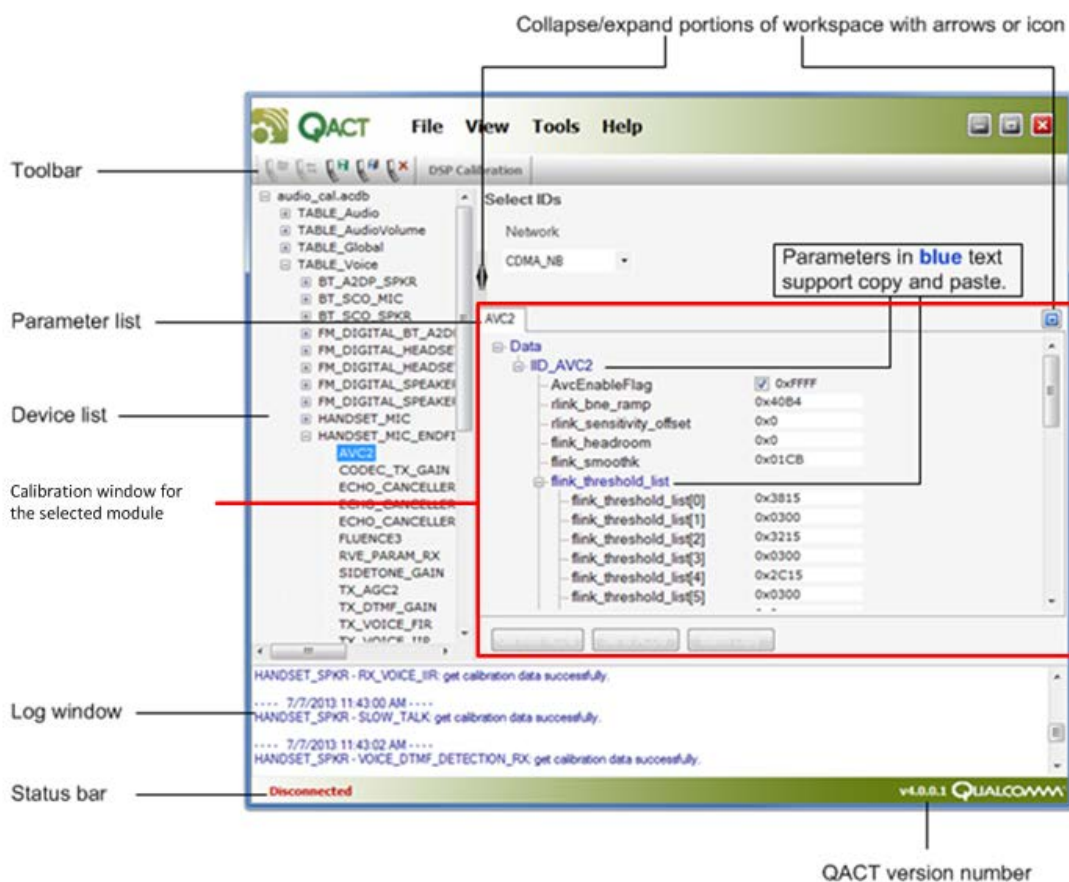
Collapse/expand portions of the workspace



Parameters in **blue** text support copy and paste

3.2 数据库视图

下图显示了在 QACT 界面中数据库视图的组成部分：

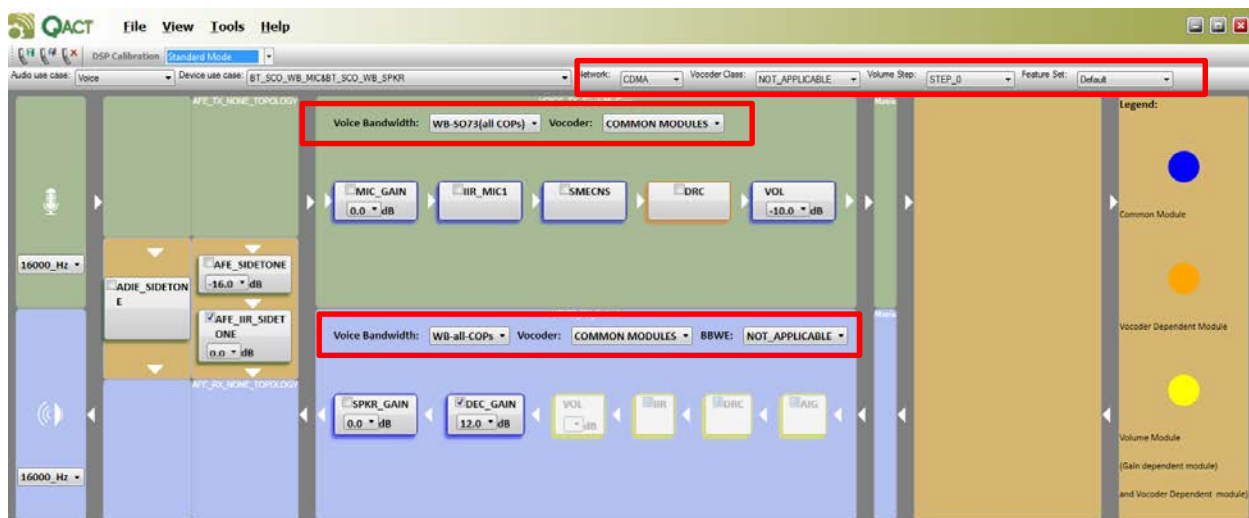


3.3 基于语音编解码器的校准(PVC)

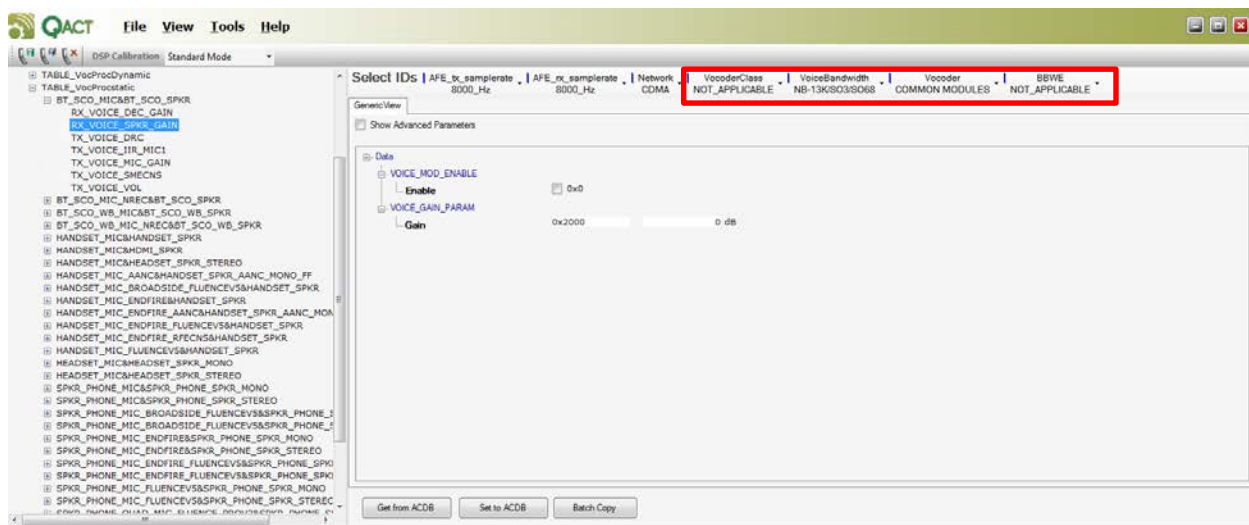
通过 PVC(Per Vocoder Calibration)功能，用户可以基于使用的语音编解码器来校准参数，以提高语音质量。MSM8994/MSM8909 及所有后续芯片组支持该功能。

PVC 功能可以通过以下几个视图中红框部分得到体现（非 PVC 校准文件被打开后不会显示这些信息）。

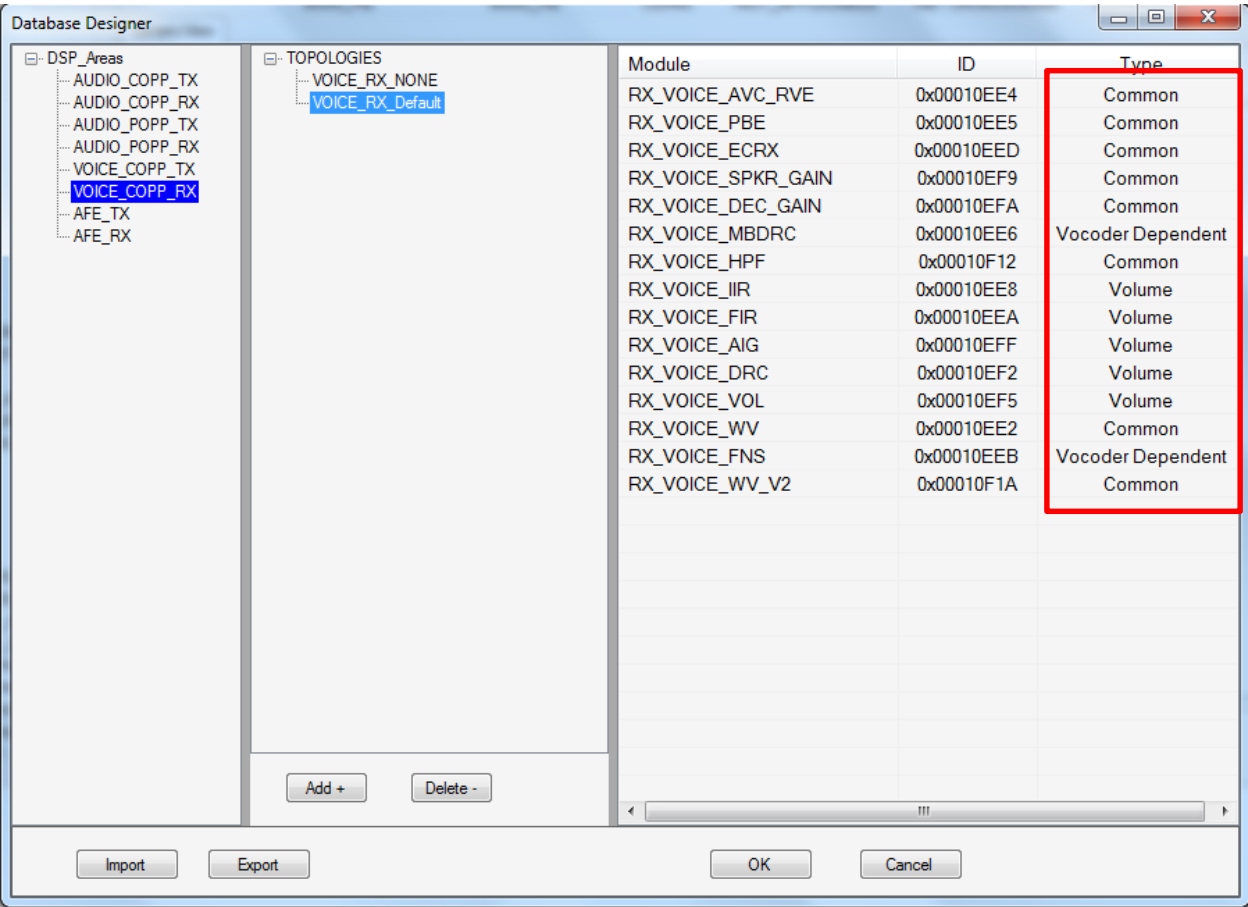
拓扑视图



数据库视图



数据库设计器



为支持 PVC，拓扑中的模块分为三种类型：通用模块、音频编解码器相关模块以及音量模块。

通用模块

通用模块包含在多个音频编解码器间共享的校准参数。

例如，WCDMA 支持三种不同的音频编解码器：AMR-WB、eAMR-WB 和 NB-eAMR-NB。这三种不同的编解码器都可使用通用模块校准参数。如果对某个通用模块的调试参数做了校准，校准结果将被这些所有的编解码采用。

基于音频编解码器的模块

每个特定的音频编解码器可以有各自独立的校准参数。

例如，选择 WCDMA 后，基于音频编解码器的模块针对 AMR-WB、eAMR-WB 和 NB-eAMR-NB 可能会有不同的校准值。如果改模块进行调试，则调试结果仅对特定的编解码器生效。

音量模块

音量模块既与音量等级相关，又与音频编解码器相关。

对音量等级相关模块进行校准后，校准值仅对所选择的音量等级生效。要使校准值对所有音量等级生效，必须执行批量复制，并且必须选择/高亮显示所有音量等级。

关于批量复制的操作，请参见第 7.4 节。

4 入门指南

QACT 有两种获取校准文件的工作方式。一种是通过 USB 连接到目标设备获取，另一种是直接载入本地校准文件修改。

4.1 连接至目标设备

1. 单击 **Connect to Phone**。
2. 如果 QACT 已连接两个目标设备，“Connecting”对话框将显示这两个目标设备。在“Connecting”对话框中，选择相应目标设备并单击 **Connect**。如果 QACT 仅连接一个目标设备，“Connecting”对话框将不显示；继续执行步骤 3。
3. 连接某个目标设备后，QACT 中的设备列表和参数列表将被自动填充。状态栏将指示目标设备是否已经连接。用户可以通过下面任何一种方式修改目标设备的配置参数：
 - 在线模式 - 将用户校准的参数保存到.acdb 文件，请参见第 7.2.2 节。
 - 实时校准(RTC)模式 - 将用户校准的参数直接写入目标设备上的 DSP 中，请参见第 7.2.3 节。

要关闭 QACT 与目标设备的连接，请选择 **File>Close**。

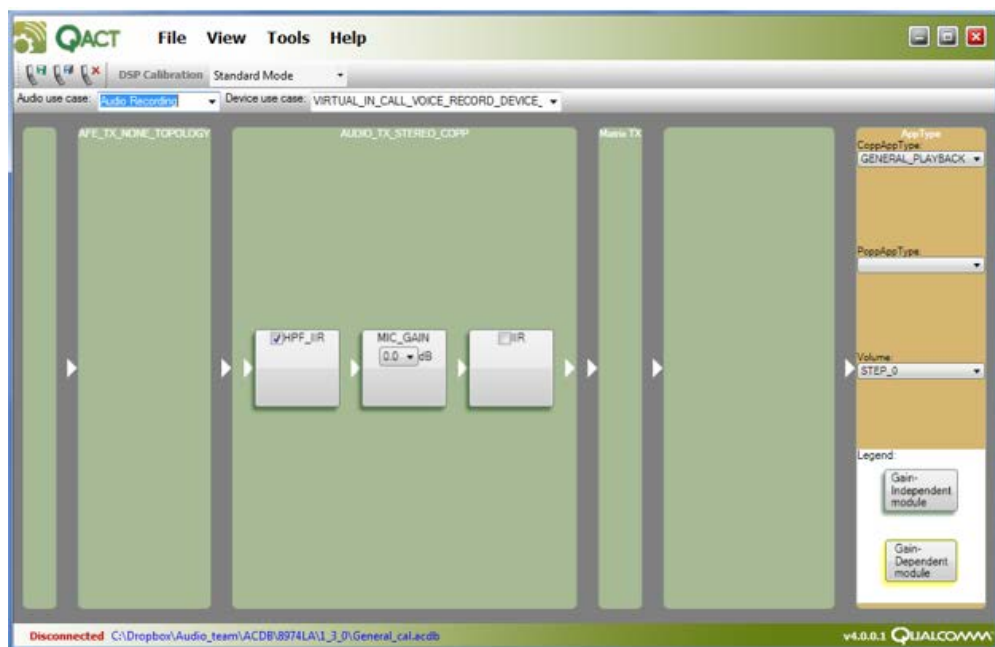
4.2 使用校准文件

QACT 可以编辑以下类型的校准文件：

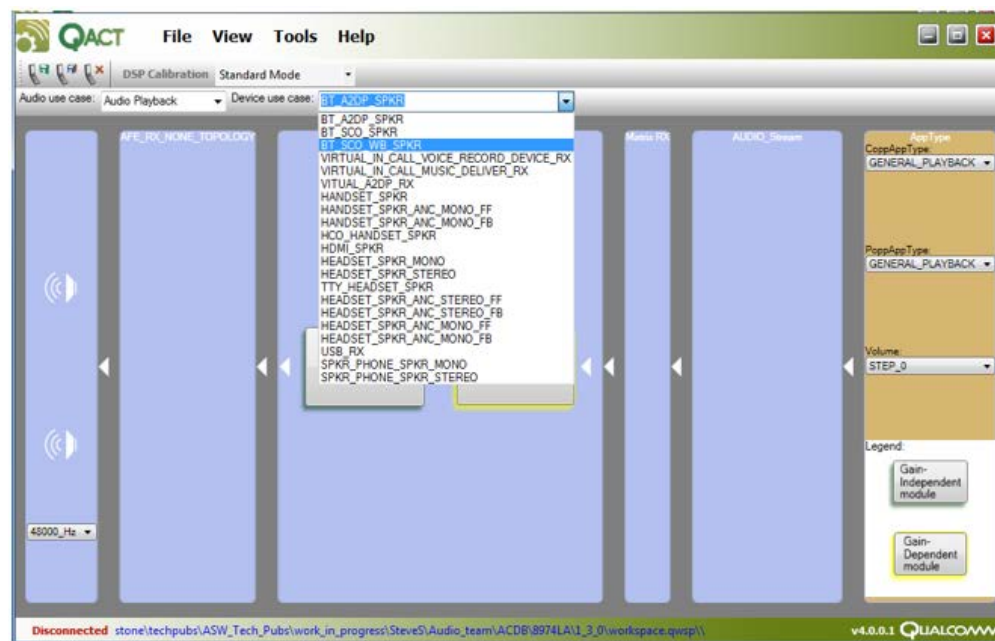
- .acdb 文件 - .acdb 文件用于存储和更改目标设备上的参数，而无需重新编译目标设备的源文件。
- 工程配置文件(.qwsp) - 工程配置文件仅供 QACT 所需要的额外信息。下列情况下可能需要使用工程配置文件：
 - 新添加的自定义拓扑信息，自定义拓扑的名称和结构信息不会被存储在.acdb 文件中，而是存储在.qwsp 文件中。

要打开校准文件，请执行以下操作：

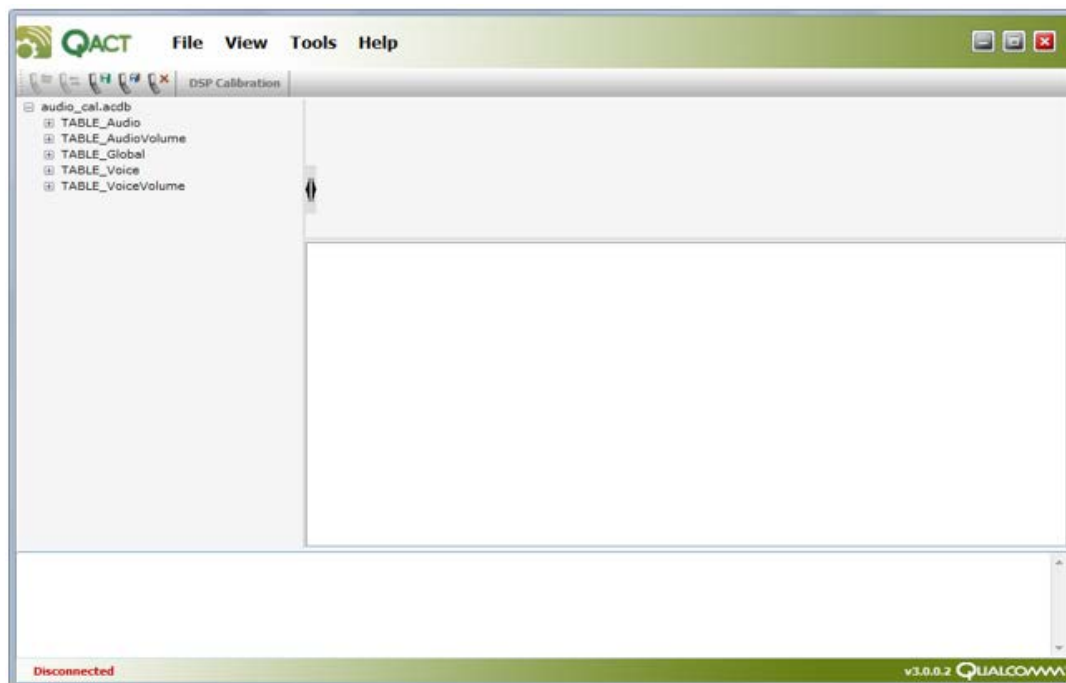
1. 在主页面中单击 **Open File**。可以选择校准(*.acdb)或工程配置(*.qwsp)文件。
2. 打开的校准文件所在路径，单击选择该文件，然后单击 **Open**。
 - a. 拓扑视图 - 主窗口将显示校准文件的可用拓扑和参数。



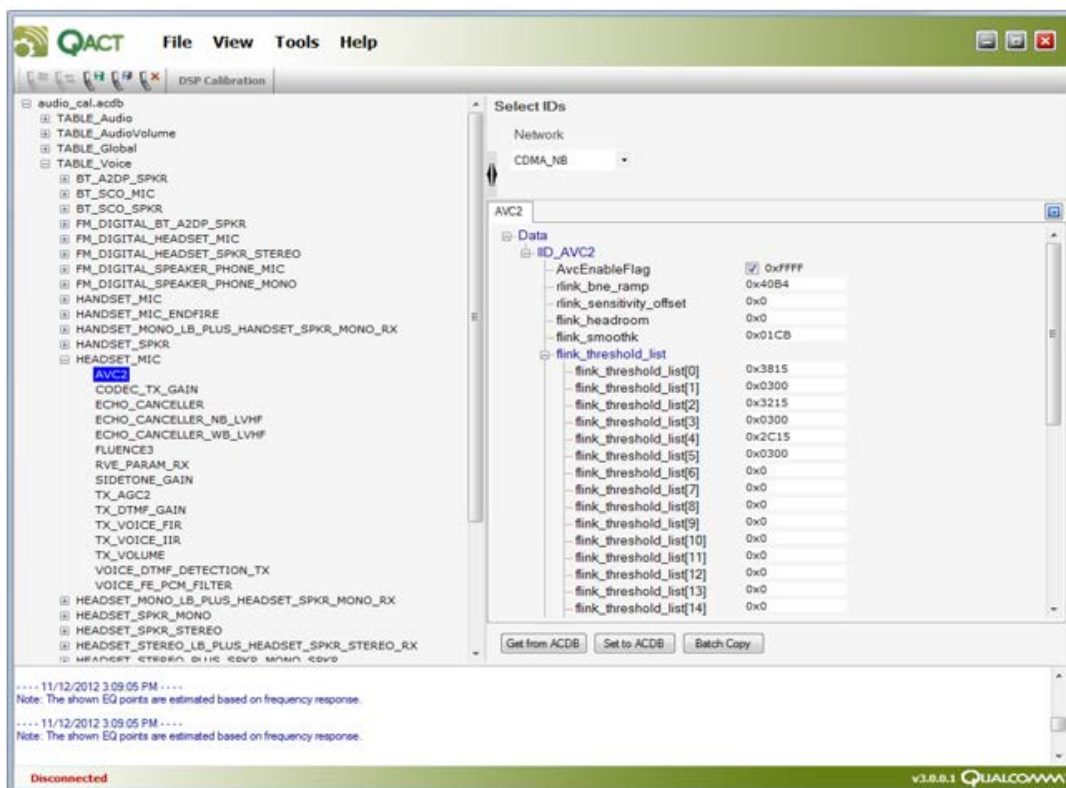
可单击“Device use case”下拉列表以显示整个设备列表。单击列表中的某个设备，可以显示该设备所使用的拓扑及其相应参数。



- b. 数据库视图 - 校准文件的所有数据表格列表显示在 QACT 显示画面的最左侧区域中。



可单击设备左侧的+以显示整个设备列表。单击设备列表中的某个选项，以在 QACT 显示画面的右侧显示该选项的参数列表。



5 项目配置过程

项目配置过程负责定制音频调试节点，配置音频设备和音频通路，为其他的进一步工作过程奠定必要的基础。

项目配置工作流程如下：

1. 删除未使用的设备 ID 和设备对 - 第 5.1 节
2. 基于项目配置添加新的设备 ID 和设备对 - 第 5.2 节
3. 编辑语音和音频拓扑 ID - 第 5.3 节
4. 配置编解码器；此过程因 HLOS 而异 - 第 5.4 节
5. 进行 ADIE 校准；此过程因 HLOS 而异 - 第 5.5 节

此外，根据 OEM 需要，项目配置过程还可以执行以下任务：

- 管理个别使用案例。例如主动噪声消除(ANC)、自适应主动噪声消除(AANC)和喇叭保护(Speaker Protection) - 第 5.6 节
- 将 APQ 上的设备与 MDM 上的设备相关联。此任务仅使用于具有 FUSION 架构的产品 - 第 5.7 节
- 根据所需要的音频/语音的音量等级的数量，在音量表中配置音量等级- 第 5.8 节
- 设置语音的功能集 ID (FSID)和音频的应用类型 - 第 5.9 节

5.1 删除未使用的设备ID和设备对

5.1.1 删除设备

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 从窗口左侧的设备列表窗格中选择设备。
3. 单击 **Delete-**。

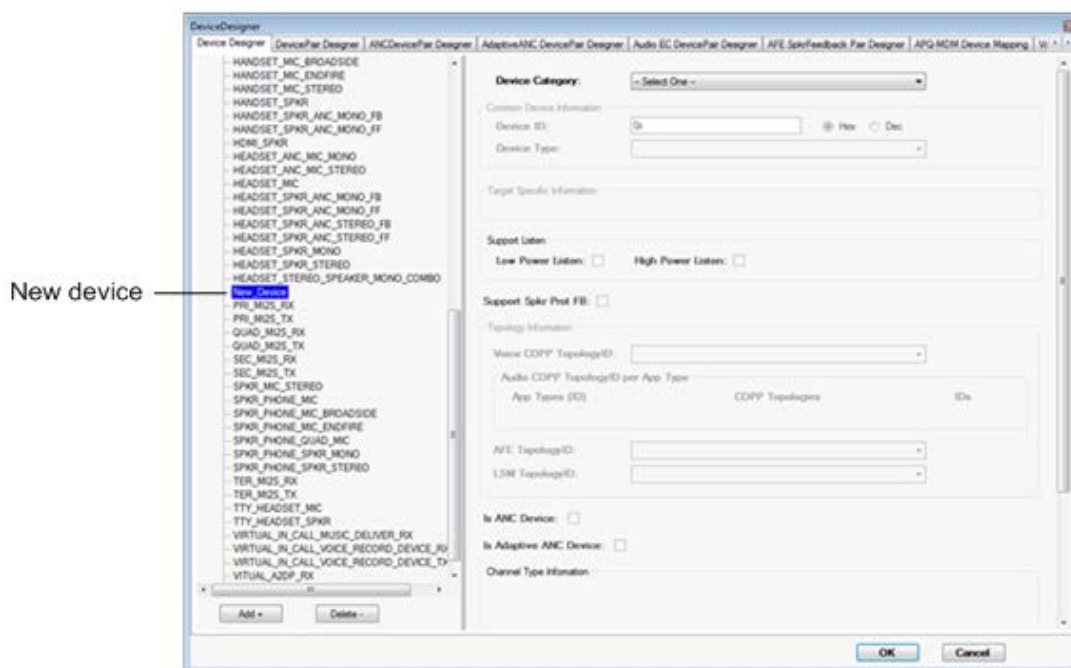
5.1.2 删除语音设备对

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **DevicePair Designer** 选项卡。
3. 在窗口右侧选择设备对。
4. 单击 **Delete-**。
5. 单击 **OK** 以关闭窗口。

5.2 添加新设备ID和设备对

5.2.1 添加设备

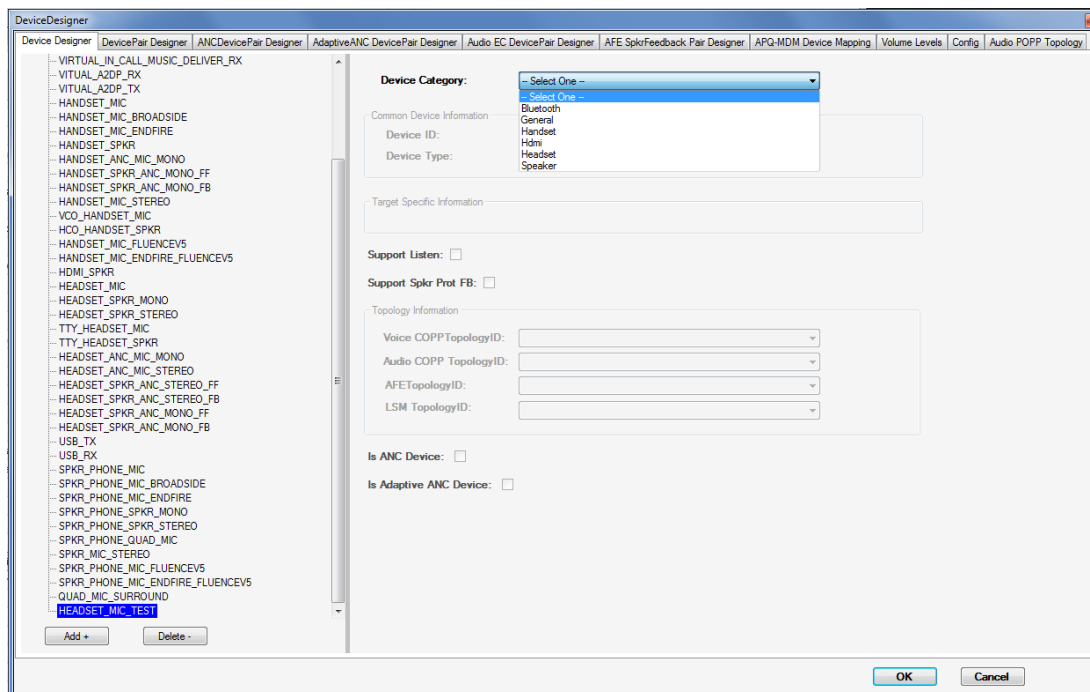
1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **Add+**。设备列表中出现 **New_Device** 节点。



3. 双击设备列表中的 **New_Device** 并修改设备名称。确保该设备的名称与现有设备的名称不同。

注： 建议使用标准化的前缀，以便相关设备在设备列表中排列在一起。例如，与手机听筒相关的设备应以 **HANDSET_** 开头，与耳机相关的设备应以 **HEADSET_** 开头，依此类推。

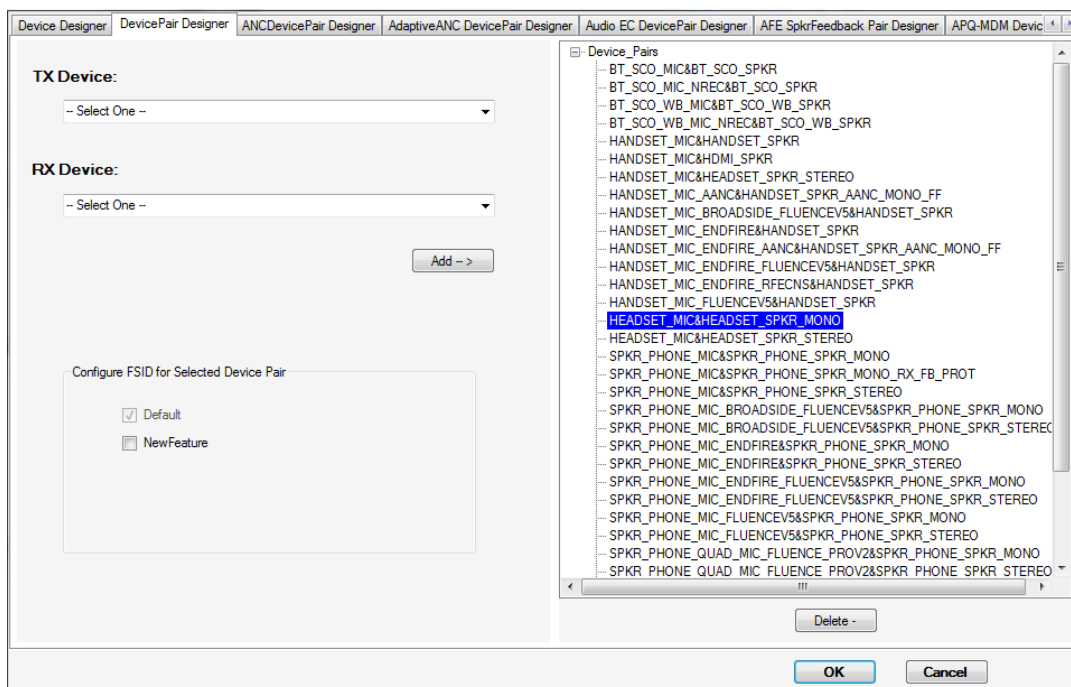
4. 在设备的明细框中，针对各个参数填入适当的值。这些参数因目标设备而异。在输入设备 ID 时，确保 ID 与现有设备的 ID 不同。



5. 单击 **OK**。QACT 将验证设备 ID 的唯一性并保存更新的校准文件。

5.2.2 添加设备对

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **DevicePair Designer** 选项卡。现有设备对将按行显示在“DevicePair Designer”窗口右侧。

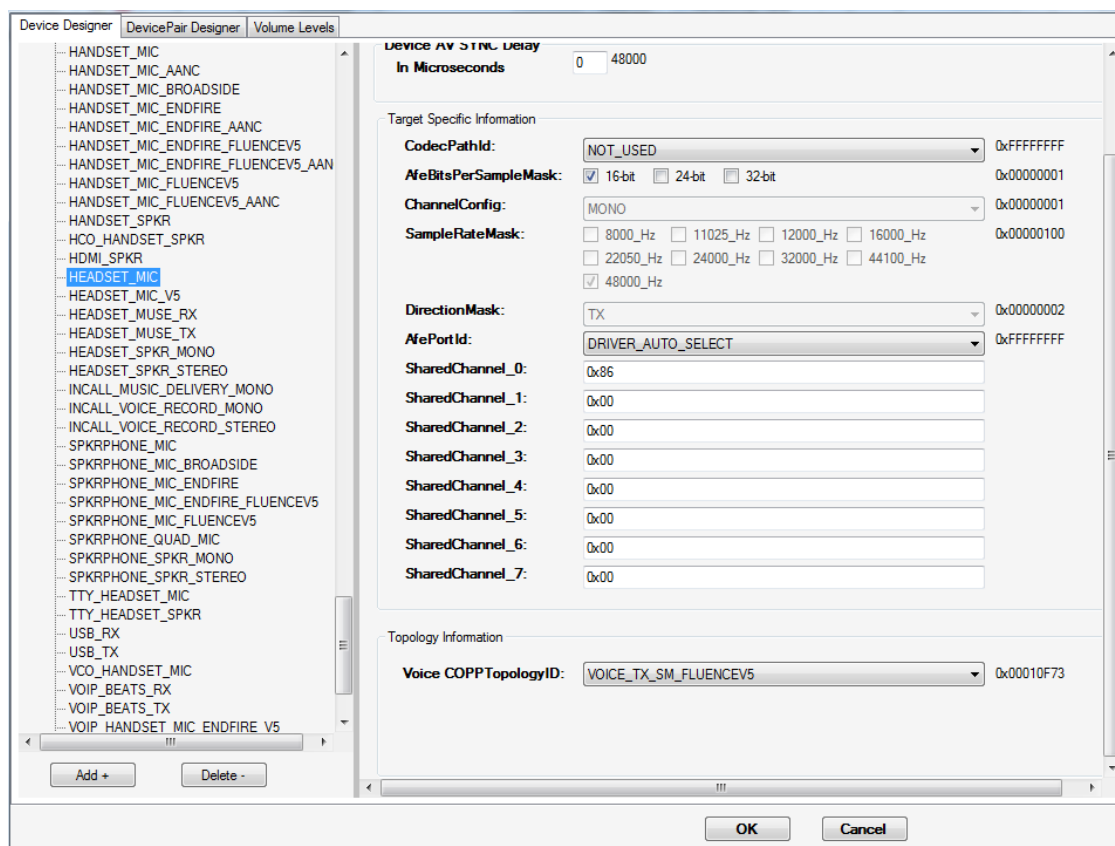


3. 在 **TX Device** 字段中，选择要分配给设备对的 Tx 设备。
4. 在 **RX Device** 字段中，选择要分配给设备对的 Rx 设备。
5. 使用默认的 FSID, 或者选择适用于此设备对的任何其他 FSID。有关创建 FSID 的信息，请参见第 5.9 节。
6. 单击 **Add**，将所选设备组合为设备对。
7. 单击 **OK**，关闭“DevicePair Designer”窗口。

5.3 编辑拓扑ID

5.3.1 编辑语音拓扑ID

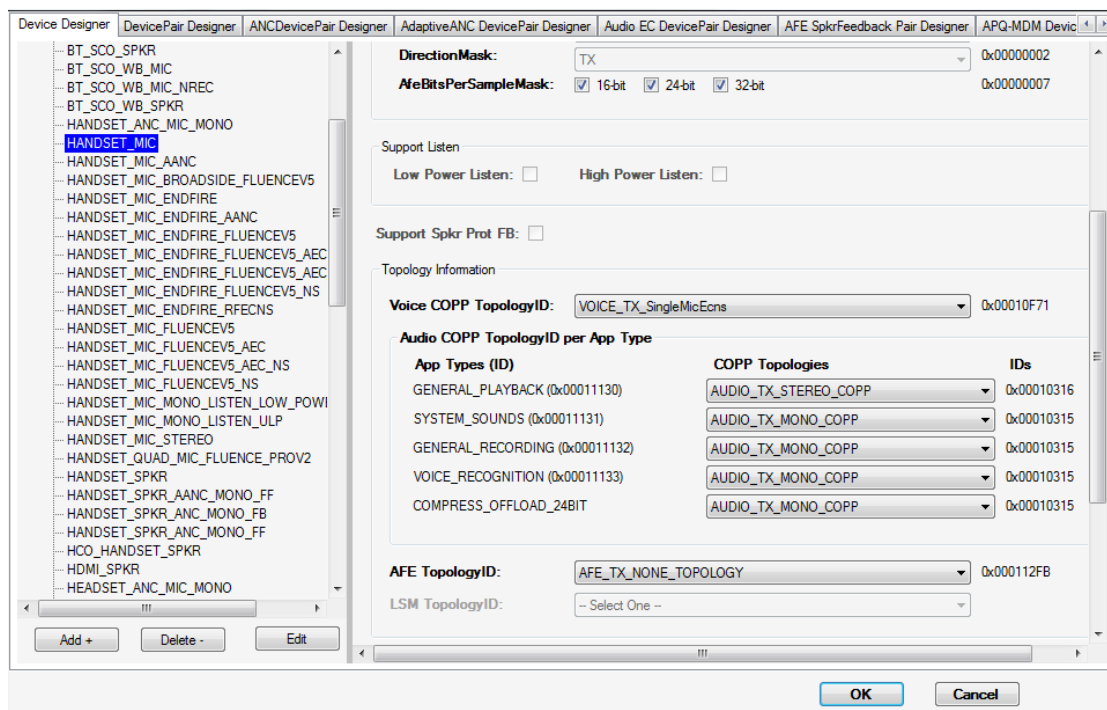
1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 从设备列表中选择设备。
3. 单击“Voice COPP Technology ID”字段，并选择需要的拓扑 ID。
4. 单击 **OK**。



5.3.2 编辑音频拓扑ID

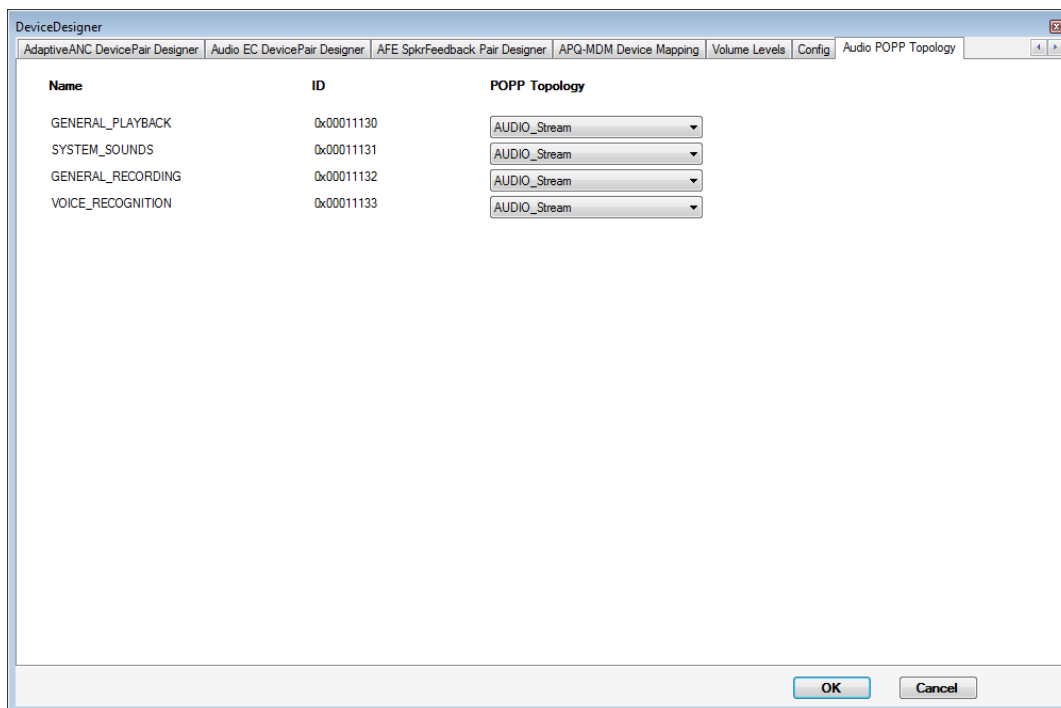
编辑音频 COPP 拓扑 ID

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 从设备列表中选择设备。
3. 对需要编辑的每个应用类型（App Types），单击相关的“COPP Topologies”字段，并选择需要的拓扑 ID。
4. 单击 **OK**。



编辑音频 POPP 拓扑 ID

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 选择 “Audio POPP Topology” 选项卡。
3. 对需要编辑的每个应用类型，单击相关的 “POPP Topology” 字段，并选择需要的拓扑 ID。
4. 单击 **OK**。



5.4 配置编解码器

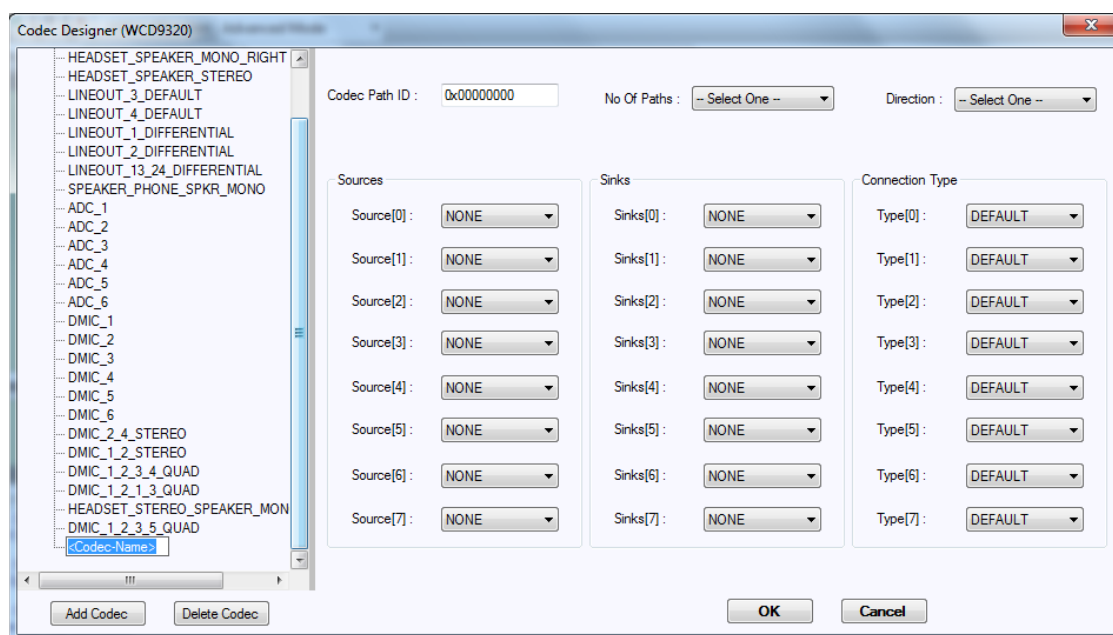
编解码器(Codec)配置过程因 HLOS 而异。对于 Windows、QNX 和 MDM，应使用“Codec Designer”窗口。对于 LA，用户则必须配置 mixer_paths.xml 文件，而 QACT 中的编解码器设计器 (CodecDesigner) 就不会显示。

有关配置 mixer_paths.xml 文件的信息，请参见《MSM8974 音频定制与调试》(80-NA157-193)的第 5 章。

5.4.1 添加编解码器

注： 本节中的信息不适用于 LA 目标设备。

1. 选择 **Tools>Codec Designer**。
2. 单击 **Add Codec**。



3. 在编解码器列表中，输入编解码器的名称。
4. 在 **Codec Path ID** 字段中，输入编解码器的 ID。
5. 选择以下内容：
 - 路径数 (No Of Path)
 - 方向 (Direction)
 - 来源设备、接收设备和连接类型值 (Sources, Sinks and Connection Type)
6. 单击 **OK**。

5.4.2 删除编解码器

注： 本节中的信息 不适用于 LA 目标设备。

1. 选择 **Tools>Codec Designer**。
2. 从列表中选择编解码器。
3. 单击 **Delete Codec**。

5.5 ADIE校准

5.5.1 执行ADIE校准

注： 对于 LA 目标设备，使用 ADIE 前必须运行以下命令：

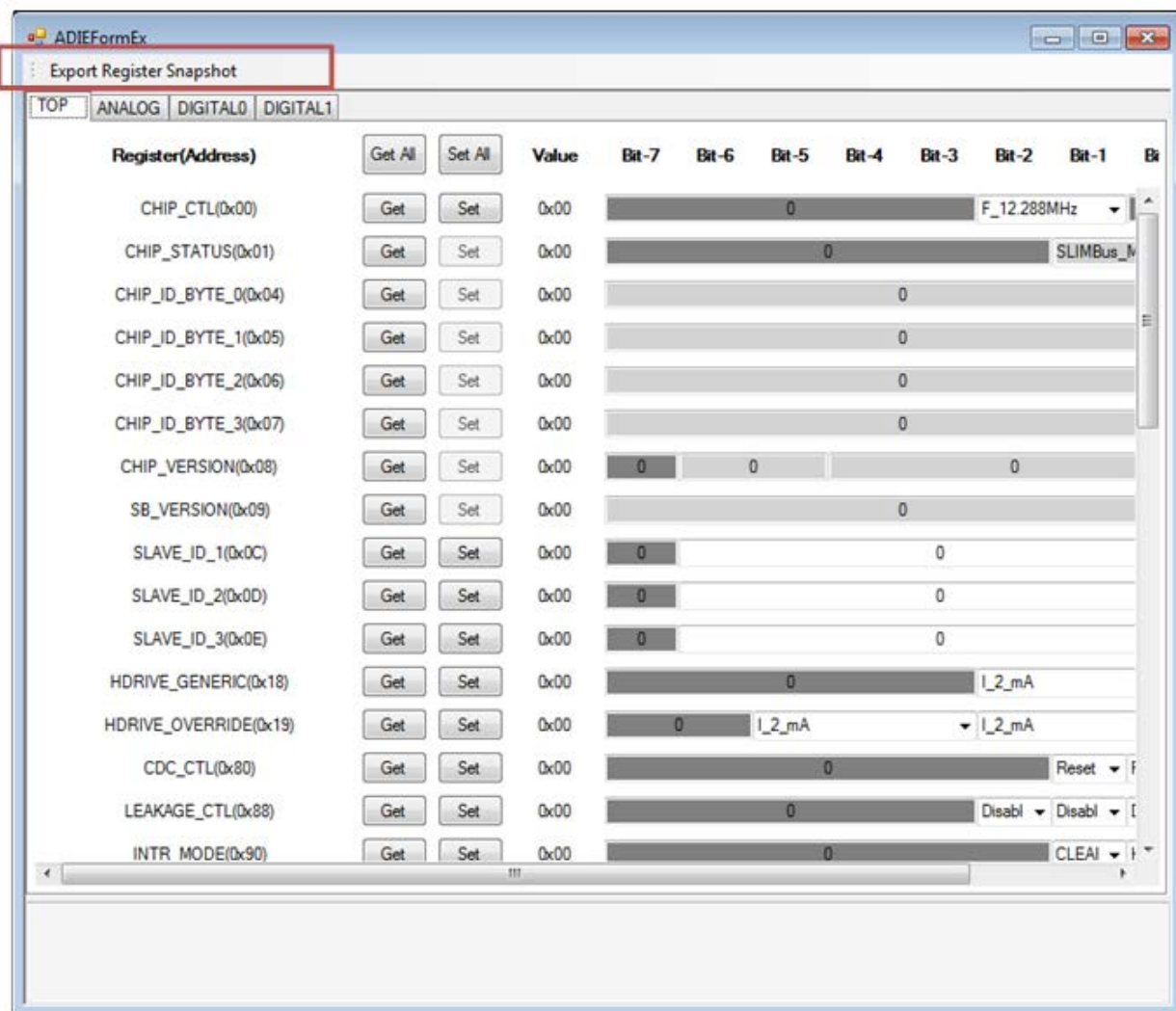
```
adb root
adb shell
adb remount
chmod 777 /sys/kernel/debug/asoc/*-snd-card/*_codec/codec_reg
```

1. 在 QACT 主画面上，单击 **ADIE RTC**。
2. 单击 **Refresh**，用以访问目标设备中所有 ADIE 寄存器的内容，并显示在 ADIECalibratorTable 中。
3. 单击比特位 0 到比特位 7 的各复选框，以配置寄存器的值。对于设为 1 的比特位，其对应的复选框应出现选中标记。
4. 单击 **Commit**，用以将 ADIECalibratorTable 中所输入的值送回到目标设备。

5.5.2 导出寄存器当前值

借助此功能，用户可将寄存器当前值另存为可读 ASCII 格式。这有助于离线分析 ADIE 寄存器设置。可以在 QCET 中将导出的文件打开进行分析。

1. 在 QACT 主画面上，单击 **ADIE RTC**。
2. 选择 **Menu>Export Register Snapshot**。
3. 在“Save”对话框中输入文件名，然后单击 **OK**。



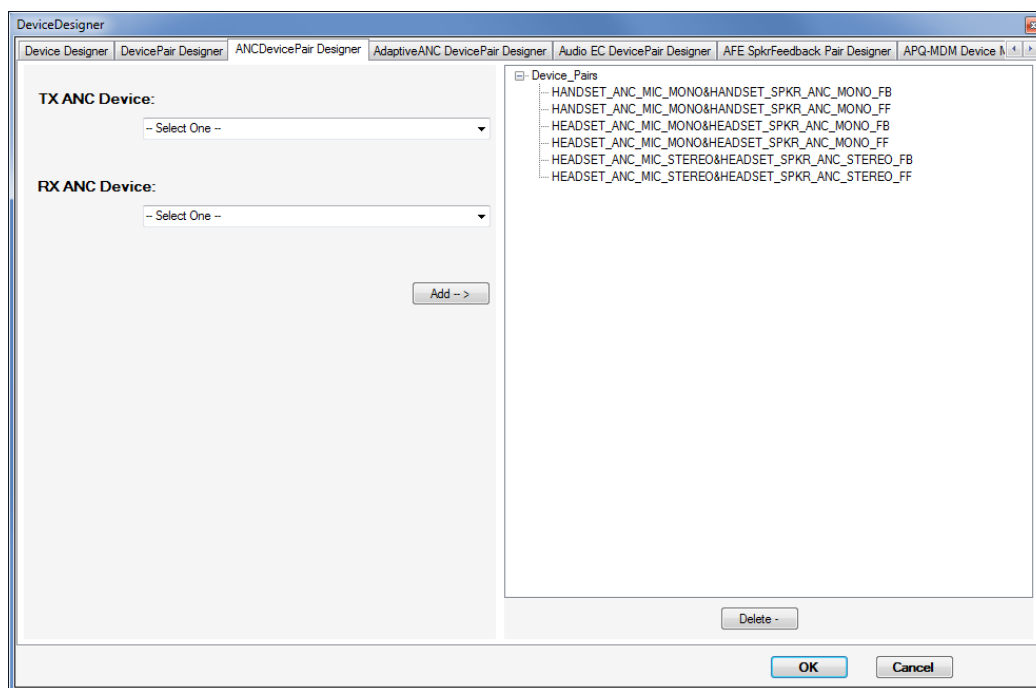
5.6 管理一些特殊配置

5.6.1 配置ANC设备对

ANCDevicePair Designer 用于配置具有 ANC 功能的 Rx/Tx 语音设备对。要运行此功能，设备必须具有 ANC 功能。

添加 ANC 设备对

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **ANCDevicePair Designer** 选项卡。已配置的 ANC 设备对将分行显示在“ANCDevicePair Designer”窗口右侧。



3. 在 **TX ANC Device** 字段中，选择具有 ANC 功能的 Tx 设备。
4. 在 **RX ANC Device** 字段中，选择具有 ANC 功能的 Rx 设备。
5. 单击 **Add**，将所选设备组合为 ANC 设备对。
6. 单击 **OK**，关闭窗口。

删除 ANC 设备对

要从校准文件中删除 ANC 语音设备对，请执行以下操作：

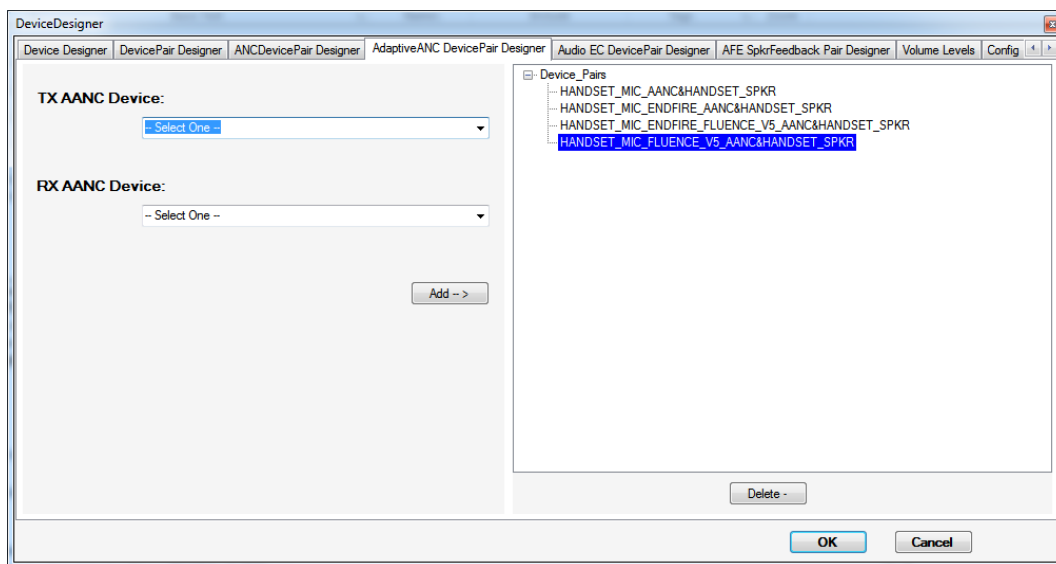
1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **ANCDevicePair Designer** 选项卡。
3. 在窗口右侧选择 ANC 设备对。
4. 单击 **Delete-**。
5. 单击 **OK** 以关闭窗口。

5.6.2 配置AANC设备对

AdaptiveANC DevicePair Designer 用于配置具有 AANC 功能的 Rx/Tx 语音设备对。要运行此功能，设备必须具有 AANC 功能。

添加 AANC 设备对

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **AdaptiveANCDevicePair Designer** 选项卡。已配置的 AANC 设备对将分行显示在窗口右侧。



3. 在 **TX AANC Device** 字段中，选择具有 AANC 功能的 Tx 设备以分配给设备对。
4. 在 **RX AANC Device** 字段中，选择具有 AANC 功能的 Rx 设备以分配给设备对。
5. 单击 **Add**，将所选设备组合为 AANC 设备对。
6. 单击 **OK**，关闭窗口。

删除 AANC 设备对

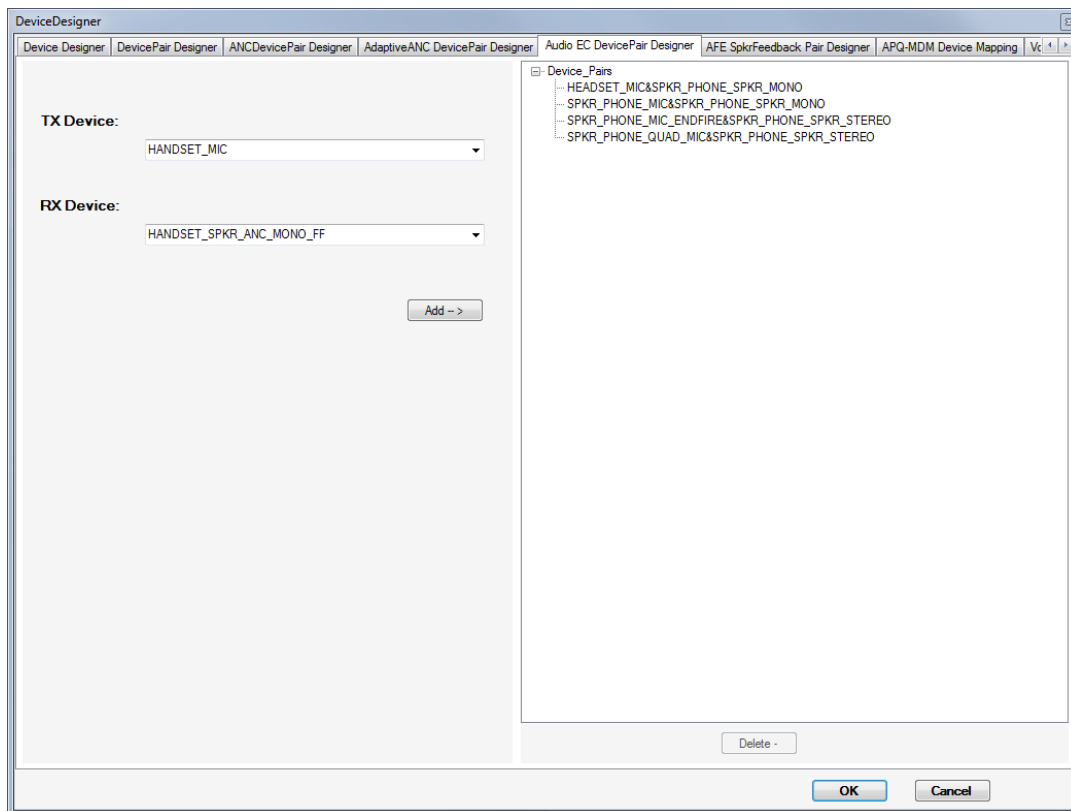
1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **AdaptiveANCDevicePair Designer** 选项卡。
3. 在窗口右侧选择 AANC 设备对。
4. 单击 **Delete-**。
5. 单击 **OK** 以关闭窗口。

5.6.3 配置音频EC设备对

Audio EC DevicePair Designer 用于配置具有音频 EC 功能的 Rx/Tx 语音设备对。

添加音频 EC 设备对

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **Audio EC DevicePair Designer** 选项卡。已配置的音频 EC 设备对将分行显示在窗口右侧。



3. 在 **TX Device** 字段中，选择要分配给设备对的 Tx 设备。
4. 在 **RX Device** 字段中，选择要分配给设备对的 Rx 设备。
5. 单击 **Add**，将所选设备组合为音频 EC 设备对。
6. 单击 **OK**，关闭窗口。

5.6.3.1 删除音频EC设备对

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **Audio EC DevicePair Designer** 选项卡。
3. 在窗口右侧选择音频 EC 设备对。
4. 单击 **Delete-**。
5. 单击 **OK** 以关闭窗口。

5.6.4 配置AFE SpeakerFeedback设备对

AFE SpeakerFeedback Pair Designer 用于配置具有 AFE SpeakerProtection 功能的 Rx/Tx 语音设备对。要运行此功能，设备必须具有喇叭保护功能。

添加 AFE SpeakerFeedback 设备对

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **AFE SpkrFeedback Pair Designer** 选项卡。
3. 在 **Tx Spkr Prot Device** 字段中，选择具有喇叭保护功能的 Tx 设备以分配给设备对。
4. 在 **Rx Spkr Prot Device** 字段中，选择具有喇叭保护功能的 Rx 设备以分配给设备对。
5. 单击 **Add**，将所选设备组合为 AFE SpeakerFeedback 设备对。
6. 单击 **OK**，关闭窗口。

删除 AFE SpeakerFeedback 设备对

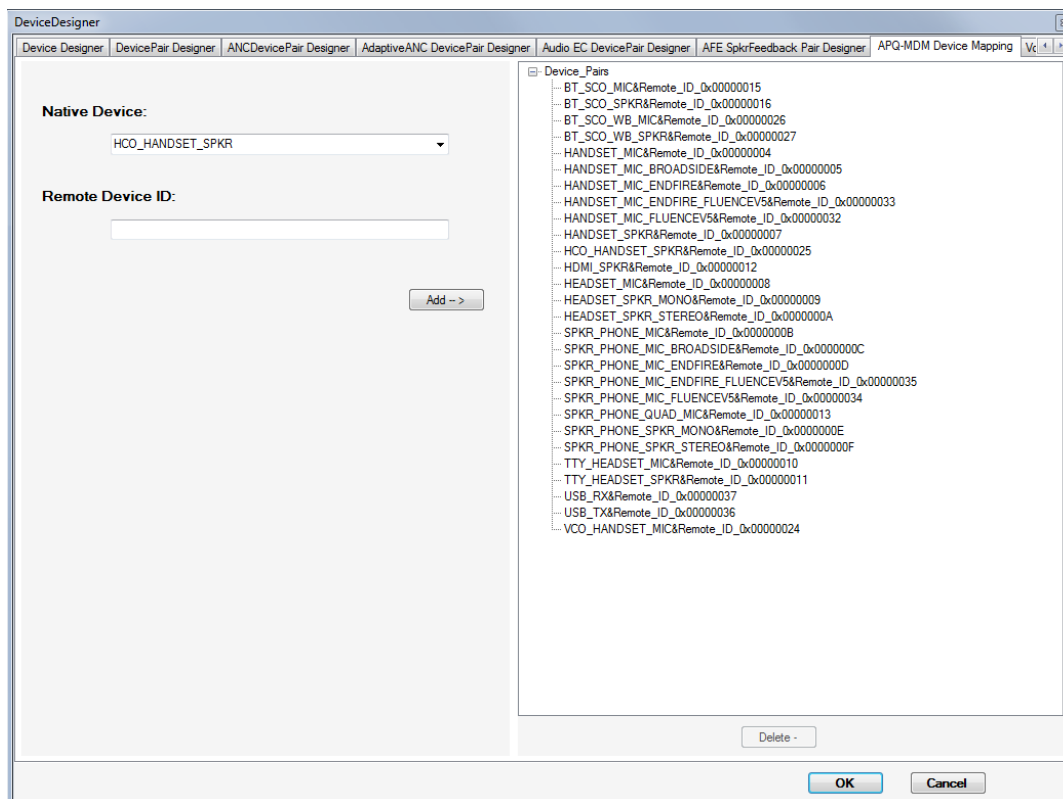
1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **AFE SpkrFeedback Pair Designer** 选项卡。
3. 在窗口右侧选择 AFE SpeakerFeedback 设备对。
4. 单击 **Delete-**。
5. 单击 **OK** 以关闭窗口。

5.7 APQ和MDM设备匹配

APQ-MDM 设备匹配功能可用来配置具有 FUSION 架构的产品的本地设备与远程设备之间的设备设置。

5.7.1 添加APQ-MDM设备对

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **APQ-MDM Device Mapping** 选项卡。已配置的设备对分行显示在窗口右侧。



3. 在 **Native Device** 字段中，选择要作为本地主设备的设备。
4. 在 **Remote Device ID** 字段中，输入要与 **Native Device** 字段中所选的本地主设备配对的远程设备的 ID。
5. 单击 **Add**，将所选设备组合为 APQ-MDM 设备对。

5.7.2 删除APQ-MDM设备对

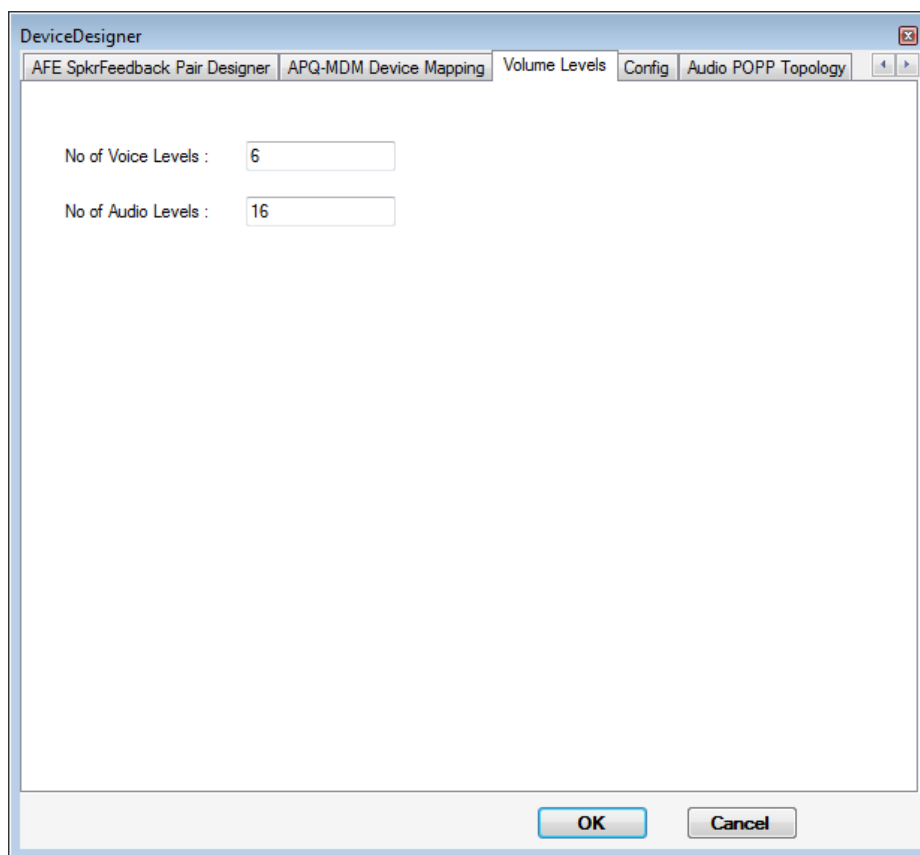
1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **APQ-MDM Device Mapping** 选项卡。
3. 在窗口右侧选择 APQ-MDM 设备对。
4. 单击 **Delete-**。
5. 单击 **OK** 以关闭窗口。

5.8 配置音量等级的数量

与增益相关的校准数据,是按照语音和音频的音量等级来分组的。

要配置音量等级的数量,请执行以下操作:

1. 选择 **Tools>Device Designer**。
2. 单击 **Volume Levels** 选项卡。



3. 在 **No of Voice Levels** 字段中,输入需要的语音等级的数量。
4. 在 **No of Audio Levels** 字段中,输入需要的音频等级的数量。
5. 单击 **OK**,以更新音量等级的数量并关闭“Volume Levels”窗口。

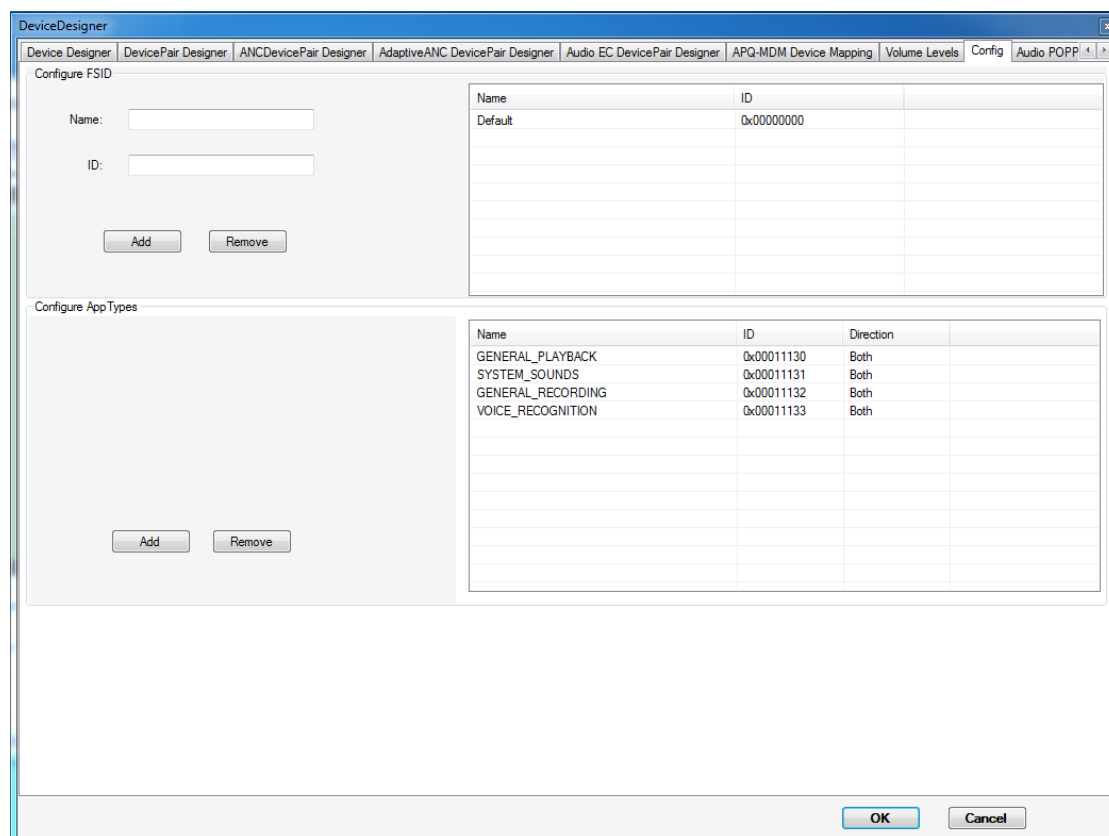
5.9 设置FSID和应用类型（AppType）

Device Designer 中的“Config”选项卡用于配置语音设备的 FSID(Feature Set ID)和音频设备的 AppType。

要添加 FSID，请输入名称和 ID 并单击 **Add**。要删除现有 FSID，请从窗口右侧的列表中选择 FSID，并单击 **Remove**。

要添加 AppType，请单击 **Add**，并输入名称、ID 及方向。然后，单击 **Done**。要删除现有 AppType，请从窗口右侧的列表中选择 AppType，并单击 **Remove**。

注： 添加新的 FSID 和 AppType ID 可能会导致校准文件数据增多。请与 QTI 支持部门联系。



6 自定义拓扑设计过程

自定义拓扑设计过程负责通过 Hexagon 访问程序(HAP)将第三方技术引入 Hexagon™。为执行此工作，需要软件部门做一些 QACT 操作之外的软件修改，并且在 QACT 中添加新参数后，还必须将这些参数添加到 DSP 版本中。

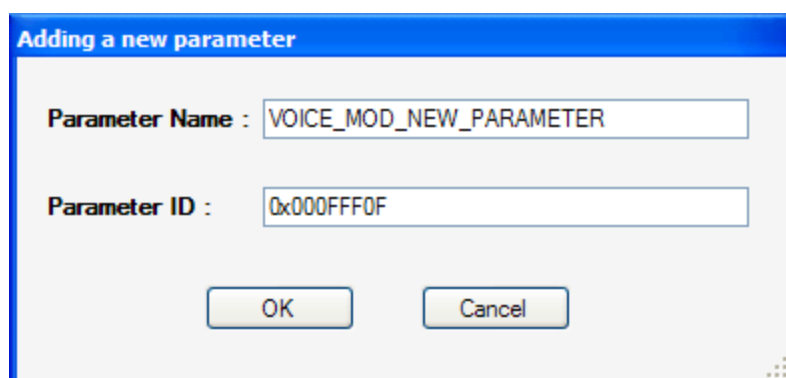
自定义拓扑的工作流程如下：

1. 配置参数 - 请参见第 6.1 节。
2. 创建模块并将参数添加到该模块 - 请参见第 6.2 节。
3. 为新建模块分配拓扑 ID - 请参见第 6.3 节。
4. 将拓扑分配给数据库 - 请参见第 6.4 节。
5. 确定拓扑中音频模块的顺序。此步骤仅适用于音频用例 - 请参见 6.5 节。

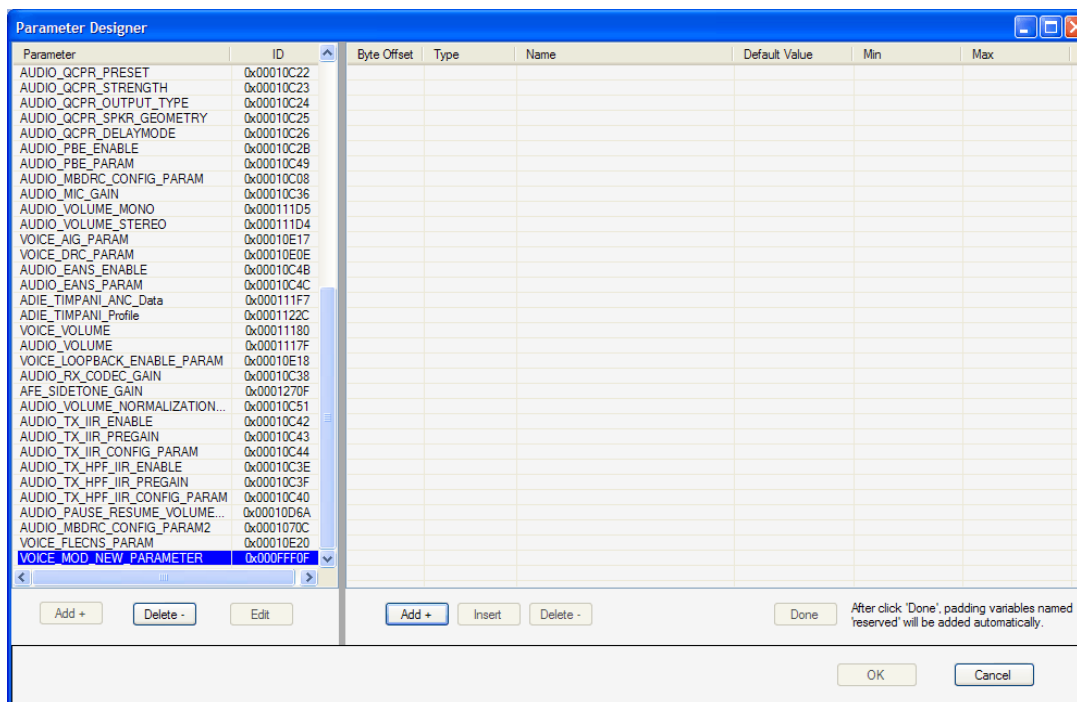
6.1 配置参数

6.1.1 添加参数

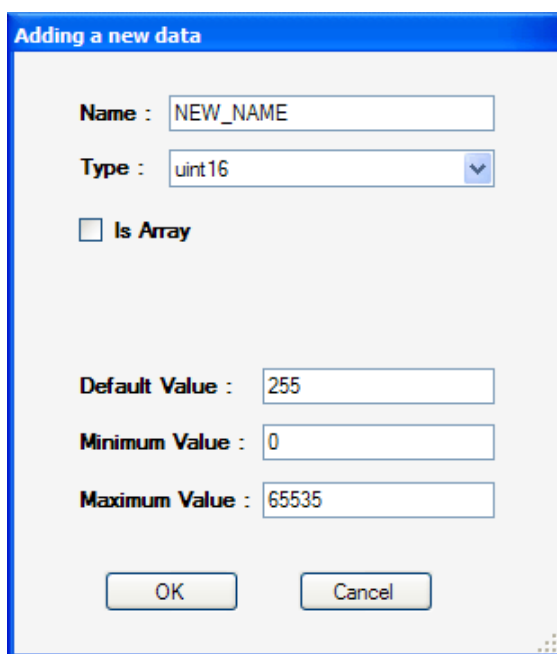
1. 选择 **Tools>Parameter Designer**。
2. 单击 **Add+**。
3. 在 **Parameter Name** 字段中，输入新参数的名称。
4. 在 **Parameter ID** 字段中，输入参数的十六进制 ID。此 ID 必须唯一。请向 HAP 团队咨询，以确定哪些 ID 可用。



5. 单击 **OK** 将新参数添加到列表。



6. 单击右侧窗格中的 **Add+**。
7. 在 **Name** 字段中，输入新参数的名称。
8. 在 **Type** 字段中，选择数据类型（int16、uint16、int32 或 uint32）。当选择一种数据类型时，QACT 会自动填充 “Minimum Value” 和 “Maximum Value” 字段。



9. 如果新参数是一个数组，请选择 **Is Array** 字段并输入数组大小。
10. 在 **Default Value** 字段中，输入参数的默认值。该值必须介于最小值和最大值之间。
11. 单击 **OK**。
12. 要添加更多参数，请执行以下操作：
 - 单击 **Add+** 将参数添加到列表的末尾。
 - 选择任一参数并单击 **Insert**，以将新参数添加到列表中当前选中参数的上方。
13. 单击 **File>Save as**，选择 **WorkspaceFile.qwsp**。

6.1.2 编辑参数

只有用户自定义的参数可以编辑（QTI 默认设置已被锁定）。

1. 从窗口左侧的列表中选择参数。
2. 单击 **Edit**。
3. 画面右侧此时将解锁。有关添加其他数据的信息，请参见第 6.1.1 节。

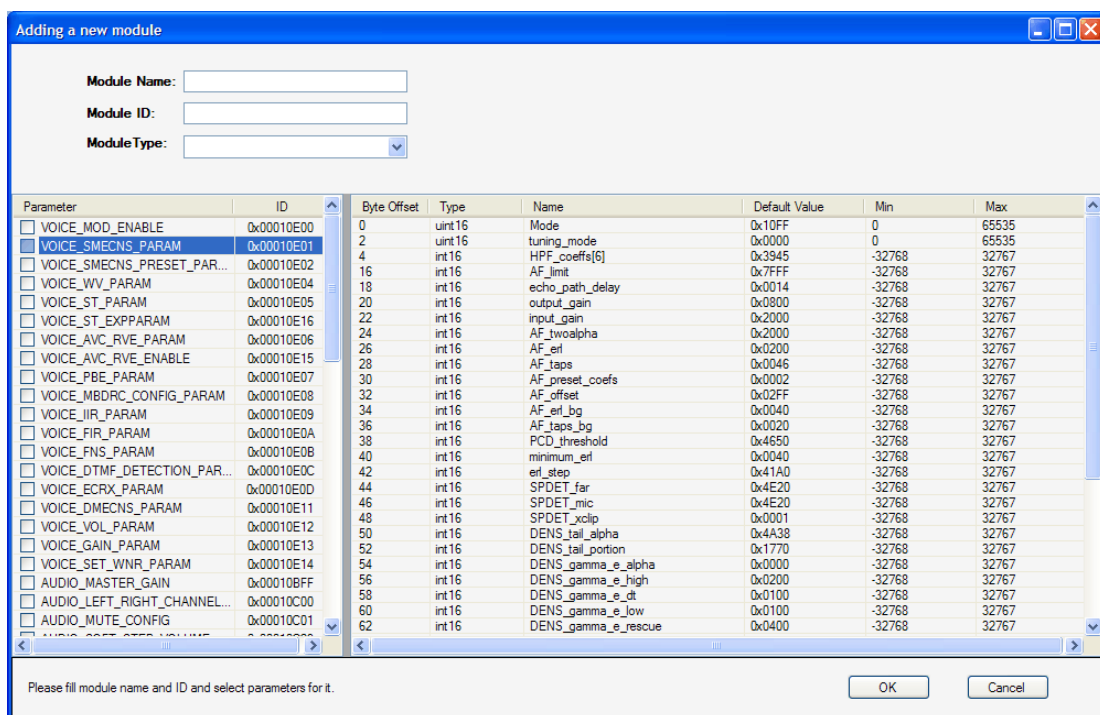
6.1.3 删除参数

1. 从窗口左侧的列表中选择参数。
2. 单击 **Delete-**。
3. 单击 **OK** 以关闭窗口。

6.2 为模块添加参数

6.2.1 创建新模块

1. 单击 **Add+**。
2. 在 **Module Name** 字段中，输入新模块的名称。
3. 在 **Module ID** 字段中，输入模块的十六进制 ID。
4. 在 **Module Type** 字段中，选择“RX”、“TX”或“BOTH”。
5. 选中想分配到该模块的参数左侧的复选框，以将该参数添加到新建模块。



- 单击 **OK**。
- 单击 **File>Save as** 并选择 WorkspaceFile.qwsp。

注： 新的模块属性必须保存为 WorkspaceFile.qwsp 格式。QACT 需要通过.qwsp 文件以理解用户新建模块定义。

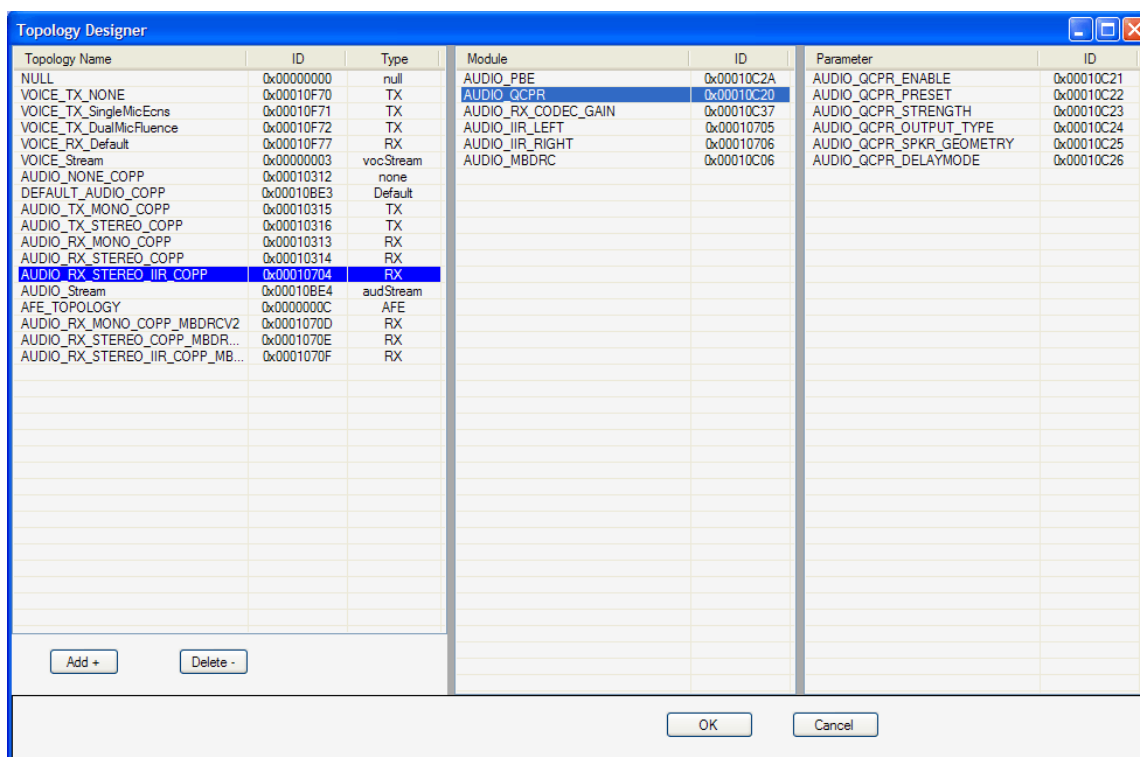
6.2.2 删除模块

- 从列表中选择模块。
- 单击 **Delete-**。
- 单击 **OK** 以关闭窗口。

6.3 为新建模块分配拓扑ID

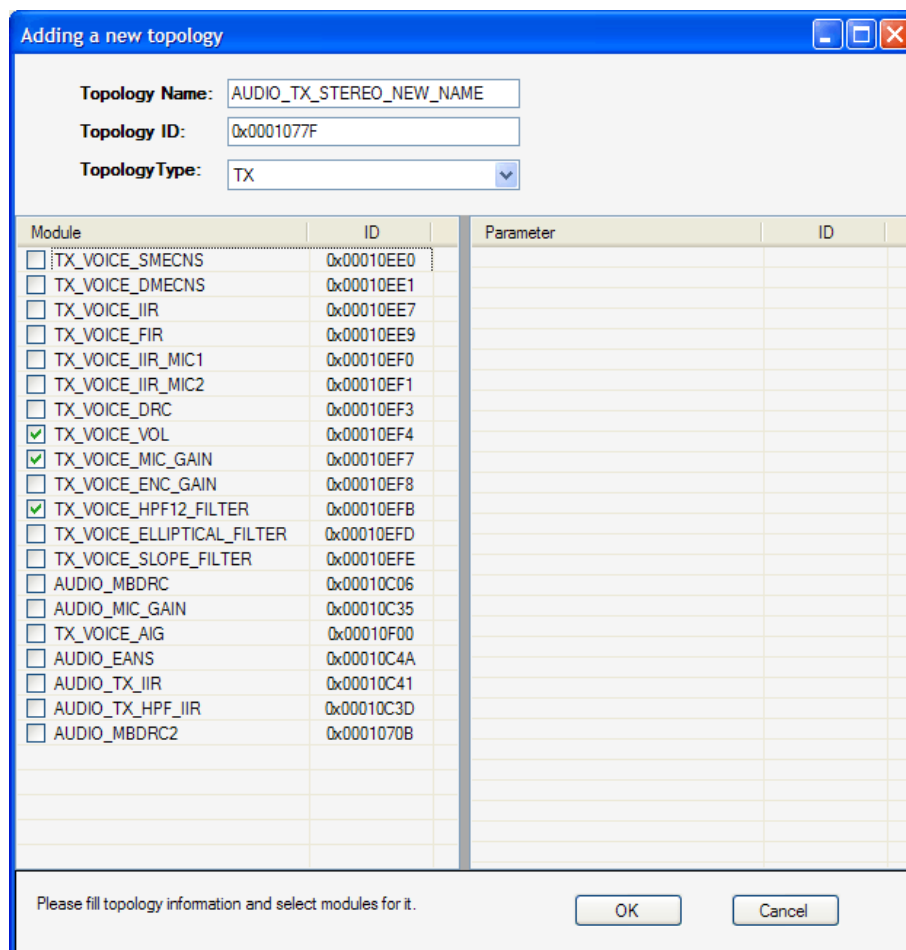
6.3.1 创建新拓扑

- 选择 **Tools>Topology Designer**。“Topology Designer”窗口将列出已配置的现有拓扑。



2. 单击 **Add+**。
3. 在 **Topology Name** 字段中输入新拓扑的名称。
4. 在 **Topology ID** 字段中，输入十六进制拓扑 ID。

- 在 **Topology Type** 字段中，选择“TX”或“RX”。模块列表中将列出 QTI 默认模块和第 6.2.1 节中创建的定制模块。



- 选择任意模块的复选框，以将此模块分配到该拓扑图。
- 单击 **OK**，以创建新配置的拓扑。
- 单击 **File>Save as**，选择 WorkspaceFile.qwsp。

6.3.2 删除拓扑

- 从“Topology Designer”窗口左侧，单击选择要删除的拓扑。
- 单击 **Delete**-删除该拓扑。
- 单击 **OK**，以关闭“Topology Designer”窗口。

6.4 将拓扑分配给数据库

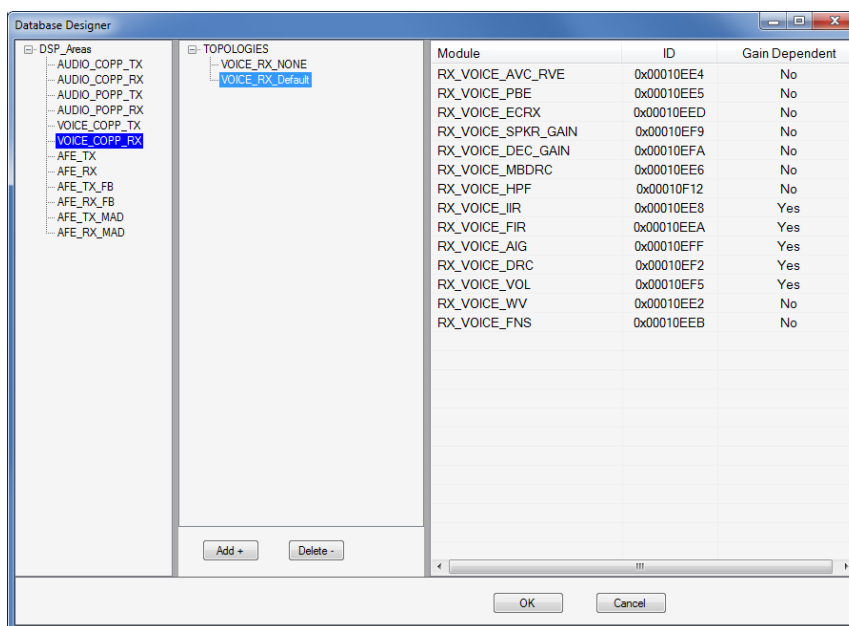
将拓扑图添加到数据库后，QACT 会决定其所属的 DSP 区域，以及当创建新的单一设备或设备对时校准数据的位置（即针对各 DSP 区域，校准数据是在与增益无关的表中，还是在与增益相关的表中）。可用 DSP 区域如下：

- AUDIO_COPP_TX
- AUDIO_COPP_RX
- AUDIO_POPP_TX
- AUDIO_POPP_RX
- VOICE_COPP_TX
- VOICE_COPP_RX
- AFE_TX
- AFE_RX
- AFE_TX_FB
- AFE_RX_FB
- AFE_TX_MAD
- AFE_RX_MAD

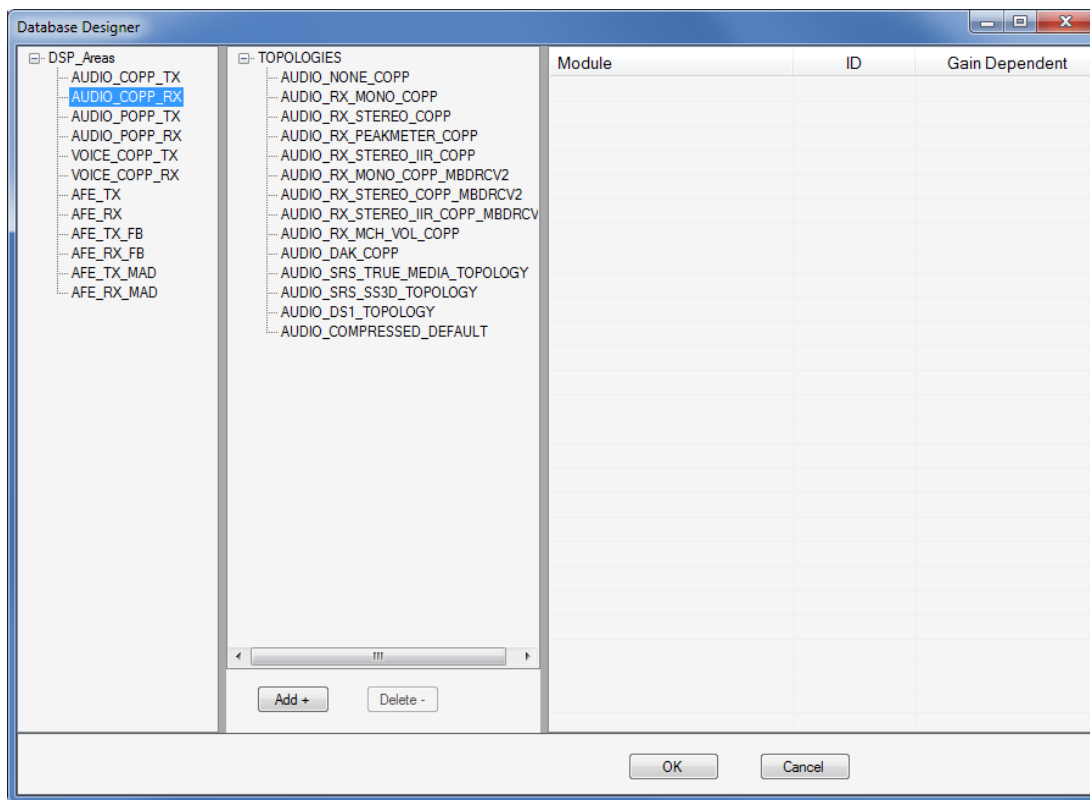
注： QACT v5.x.x 在音频方面不支持与增益相关的校准。LA 驱动程序仅调用最大音量等级的校准参数。

6.4.1 将拓扑添加到DSP区域

1. 单击 **Tools>Database Designer**。“Database Designer”窗口将列出已配置的 DSP 区域。



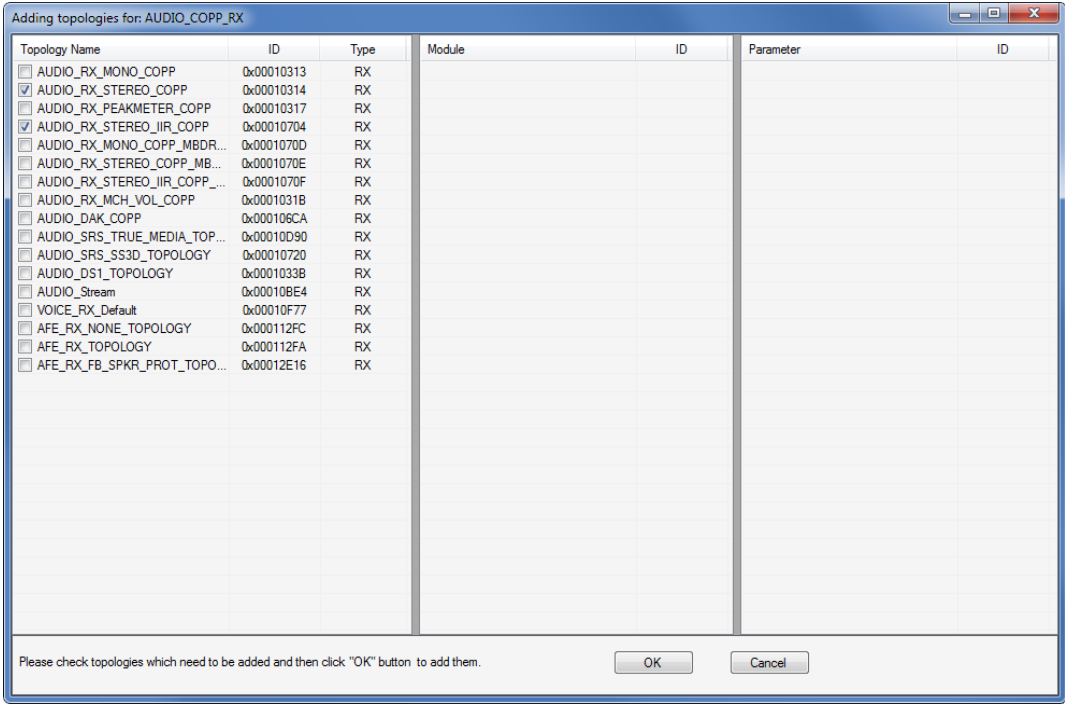
- 在窗口左侧单击要添加拓扑的 DSP 区域。适用拓扑的列表随即显示。



- 单击 **Add+**。

4. 单击选中要添加到 DSP 区域的各拓扑左侧的复选框。

注：添加拓扑时，通过 **Add+** 按钮只能添加新拓扑。如果要被添加的拓扑图已存在于数据库中，QACT 会提示错误。



5. 单击 **OK** 将拓扑添加到 DSP 区域。

6.4.2 更改模块的增益相关性

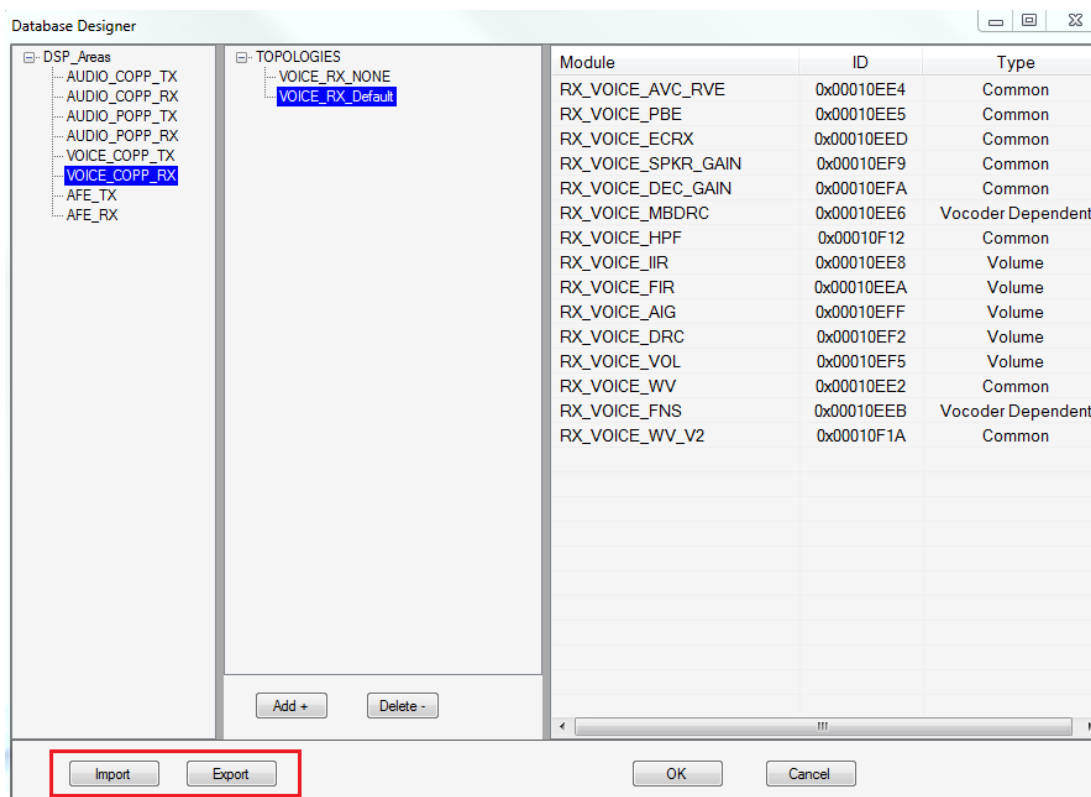
- 1. 选择 DSP 区域。
- 2. 选择拓扑。
- 3. 双击 “Gain Dependent” 列中的某个值并选择：
 - No - 模块与增益无关
 - Yes - 模块与增益相关
- 4. 单击 **OK**。

6.4.3 删除拓扑

- 1. 选择 DSP 区域。
- 2. 单击 **Delete-** 从 DSP 区域删除该拓扑。
- 3. 单击 **OK**，以关闭 “Database Designer” 窗口。

6.4.4 导入/导出HAP文件

Database Designer 允许用户在 QACT 中导入或导出*.hap 文件。*.hap 文件用于存储新添加的拓扑图、模块及其参数，这些定义与.qwsp 文件中存储的定义相同。该文件有助于在用户之间传递新添加的拓扑图、模块及其参数。导入*.hap 文件后，其内容将添加到当前 QACT 会话。如果保存工作区文件，这些导入的定义也将保存在工作区文件中。

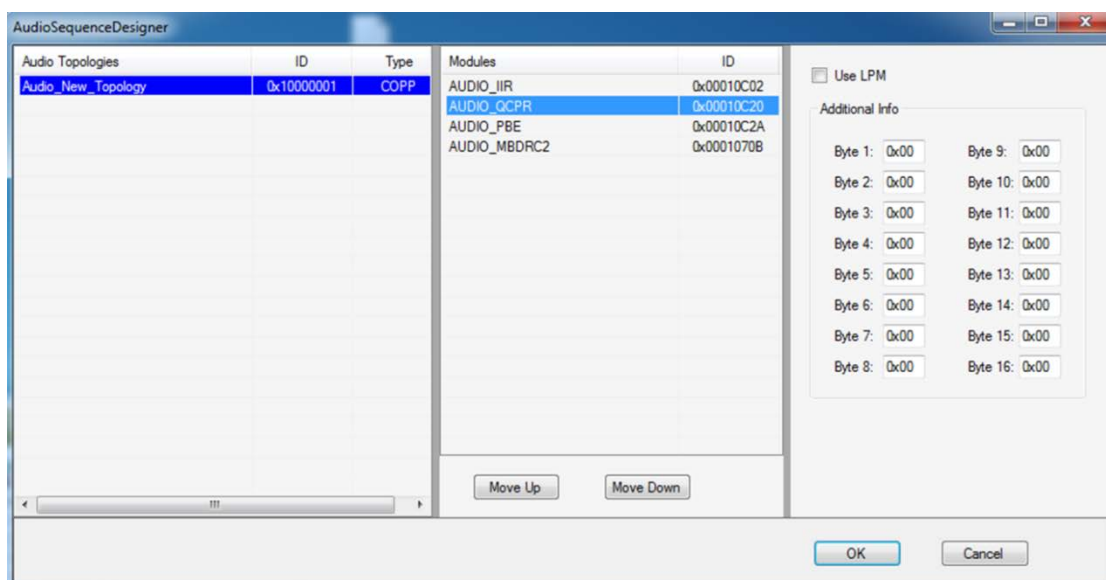


6.5 确定模块在拓扑中的顺序

注： 本节内容仅适用于音频用例。目前 DSP 语音不支持动态定义拓扑中模块的顺序。

要修改在“Audio COPP Tx/Rx”新添加的拓扑图的模块序列，请执行以下操作：

1. 单击 **Tools>Database Designer**。
2. 选择音频拓扑。模块序列将显示在“Modules”面板中。
3. 选择需要进行顺序调整的模块，相应地单击 **Move Up** 或 **Move Down**。根据需要重复此过程。
4. 要将模块设置为使用 LPM 模式，请选择模块，并单击 **Use LPM**。



6.6 创建自定义的专用GUI视图

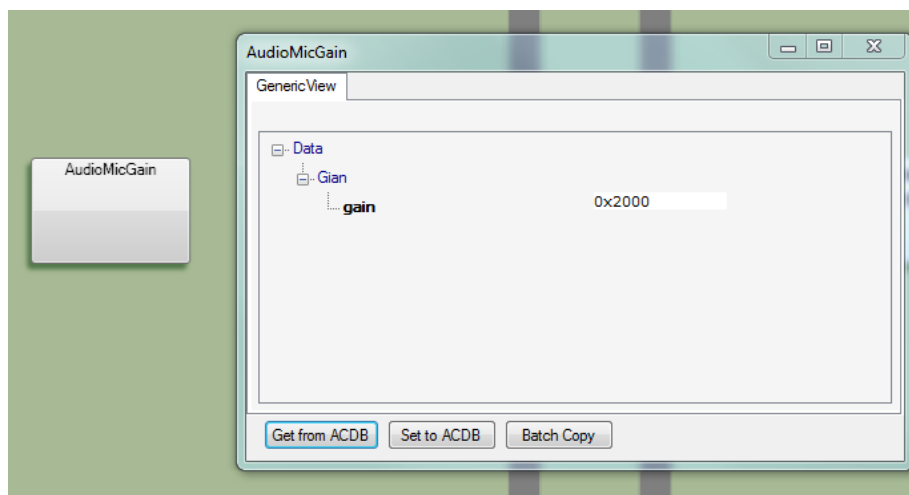
QACT 允许用户为新增模块开发自定义的图形化视图。新的图形化视图在 QACT 中作为 GUI 插件使用。

找到“QACT 安装文件夹\Examples\UIPlugins”文件夹，可查看 GUI 插件示例。该示例在 .Net 3.5 下以 C# 语言开发，实例创建了模块 ID 为 0xFFFF0001 的音频麦克风增益模块（包含 PID 0xFFFF0002C），其数据结构如下：

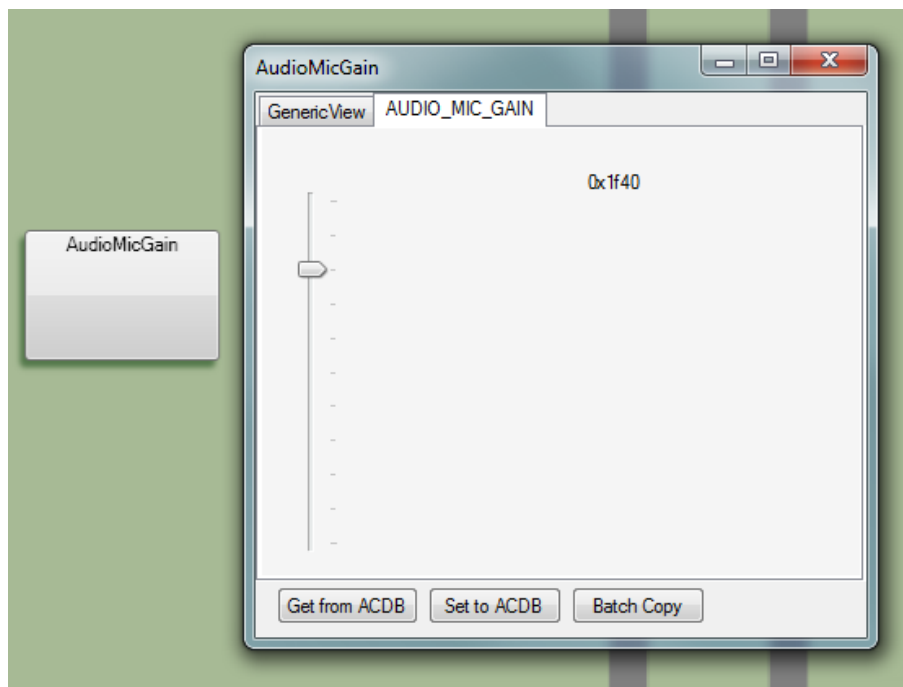
```
{
    UInt16 gain;
    UInt16 reserved;
}
```

使用此示例可以为创建的模块和 PID 开发定制的 GUI 视图。建议使用 Winform（如源代码示例中所示）。

以下是音频麦克风增益模块的原始模块校准视图。



以下是带有 GUI 插件的音频麦克风增益模块的校准视图。



要在 QACT 中使用定制的 GUI 插件，请执行以下操作：

1. 编译 GUI 插件源代码，以生成.dll 文件。
2. 在 QACT 安装文件夹中，创建一个名为“Plugins”的文件夹。
3. 将编译的.dll 文件保存在“Plugins”文件夹中。
4. 打开包含相应模块的 ACDB，该模块与 GUI 插件具有相同的模块 ID。
5. 选择模块。校准视图中应出现一个新选项卡。
6. 新选项卡将显示在包含专用 GUI 视图的校准视图中。

7 调试过程

此过程调试音频通路，以满足对产品的音频质量要求。当项目配置过程中的工作确保设备就位并实现映射后，可以启动此调试过程。要更好地理解项目配置过程所做的配置，请参见第 5 章。

调试过程的工作流程如下：

1. 可以通过以下两种方式获取默认音频参数：
 - 获取默认音频参数, 使用 QuickStartWizard 获取最新的默认参数 - 请参见第 7.1.1 节
 - 以先前项目的调试作为基准，执行比较/合并，将先前项目的参数合到当前项目中 - 请参见第 7.1.2 节
2. 进行常规调试，在“在线”、“离线”或 RTC 模式下校准参数 - 请参见第 7.2 节
3. 调试 IIR 和 MBDRC - 请参见第 7.3 节
4. 针对其他授权的功能进行调试；使用 QACT 进行喇叭保护、ANC 及 MBDRC 等功能的调试 - 请参见第 7.3 节
5. 通过批量复制将文件保存在本地 - 请参见第 7.4 节
6. 将文件加载到手机 - 请参见第 7.5 节

7.1 获取默认音频参数



7.1.1 使用QuickStartWizard获取最新的默认值

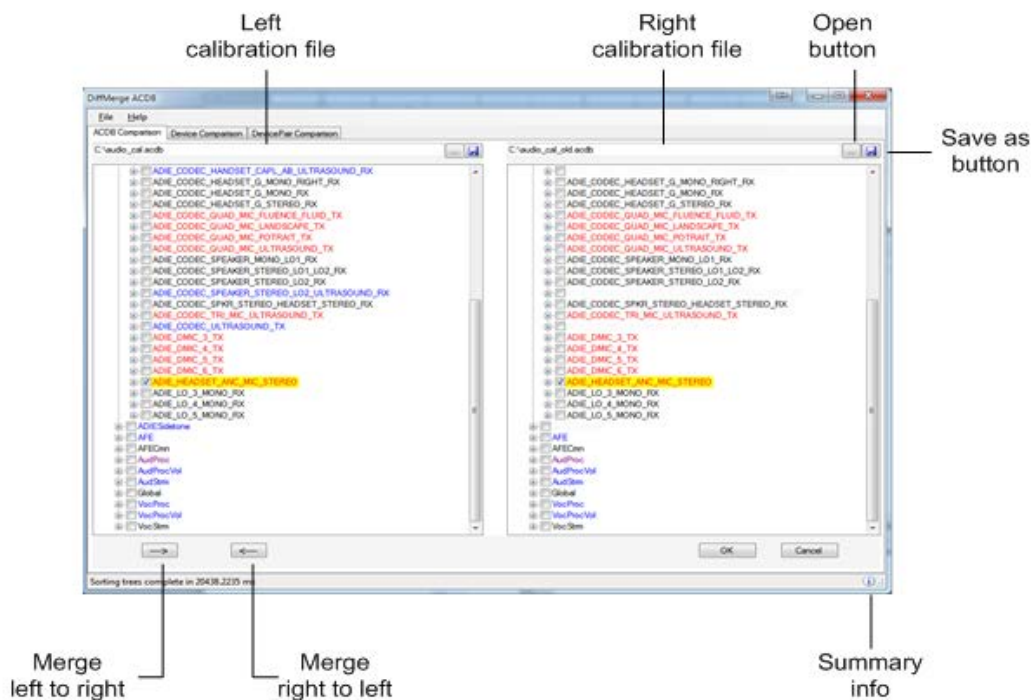
1. 单击 **Tools>Quick Start Wizard**。
2. 选择要更新的文件。
3. 单击 **Start**。将文件中所有调制参数改为系统默认值。

7.1.2 使用Diff/Merge比较/合并数据

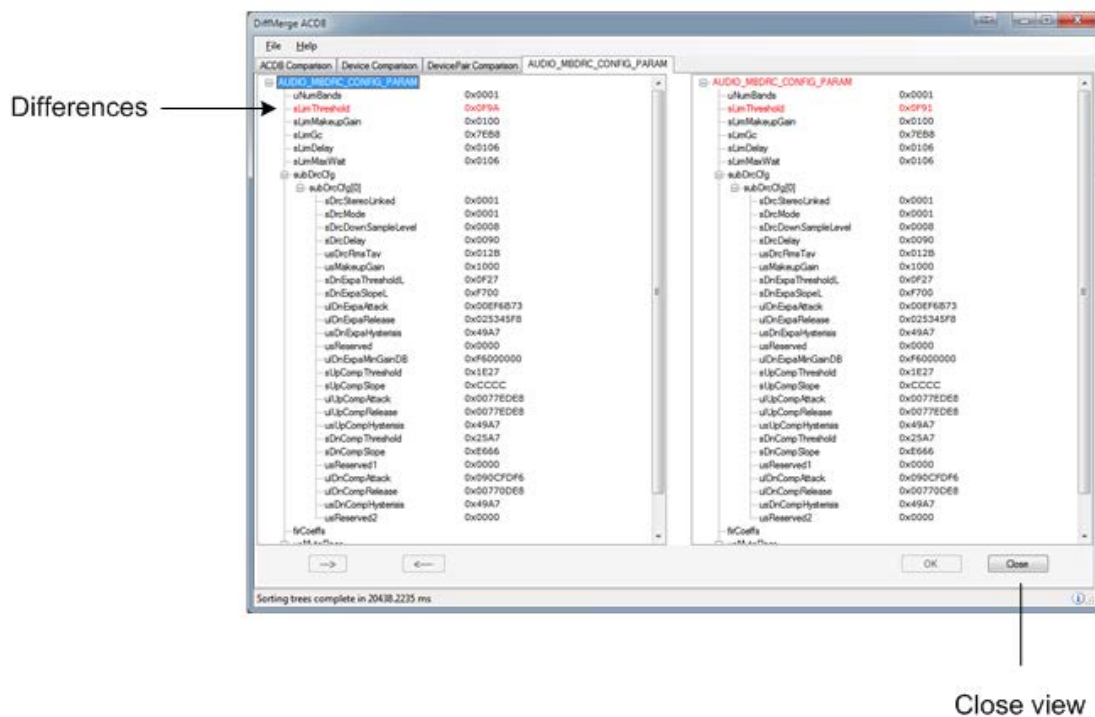
注：该方法需要利用已有的校准文件（例如，先前项目的校准文件）中的一些数据。


1. 拷贝一份已有的调试过的校准文件，作为文件 1。
2. 针对初始的需要更新的校准文件执行第 7.1.1 节中所述的步骤，得到初步更新的校准文件，作为文件 2。
3. 单击 **Diff/Merge ACDB files**。

4. 在左侧窗格中：
 - a. 单击 （打开）。
 - b. 选择新拷贝的调试过的文件的所在位置(文件 1 所在的位置)。
 - c. 选择文件 1 并单击 **Open**。
5. 在右侧窗格中：
 - a. 单击 （打开）。
 - b. 选择步骤 2 中初步更新过的校准文件的所在位置(文件 2 所在的位置)。
 - c. 选择校准文件 2 并单击 **Open**。
6. 加载两个文件时，将使用以下 ID 对文件划分结构：
 - Device
 - Algorithm block
 - Network
 - Sample Rate
 - Interface



7. 双击以红色显示的最低层级节点，以查看详细的校准数据。两个文件中不同的值以红色显示。



8. 在左侧窗格中，选择要从先前调试文件(文件 1)中保留下来的值。
9. 单击 ，以将所选值合并到需要更新的新的文件(文件 2)。
10. 单击 **OK**。

7.2 执行常规调试

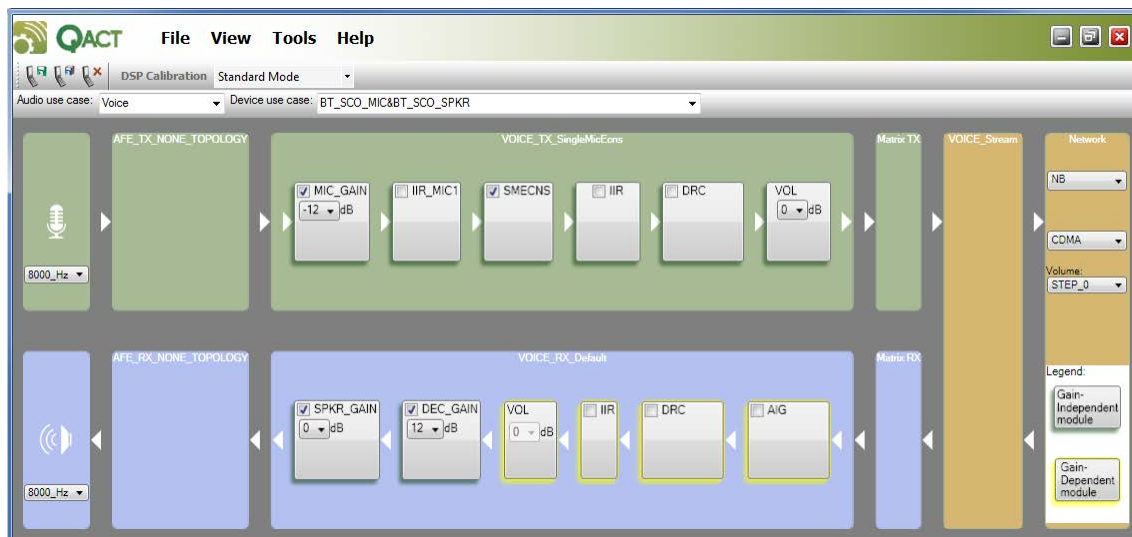
可用的校准模式共有三种：

- 离线 - 第 7.2.1 节
- 在线 - 第 7.2.2 节
- RTC - 第 7.2.3 节

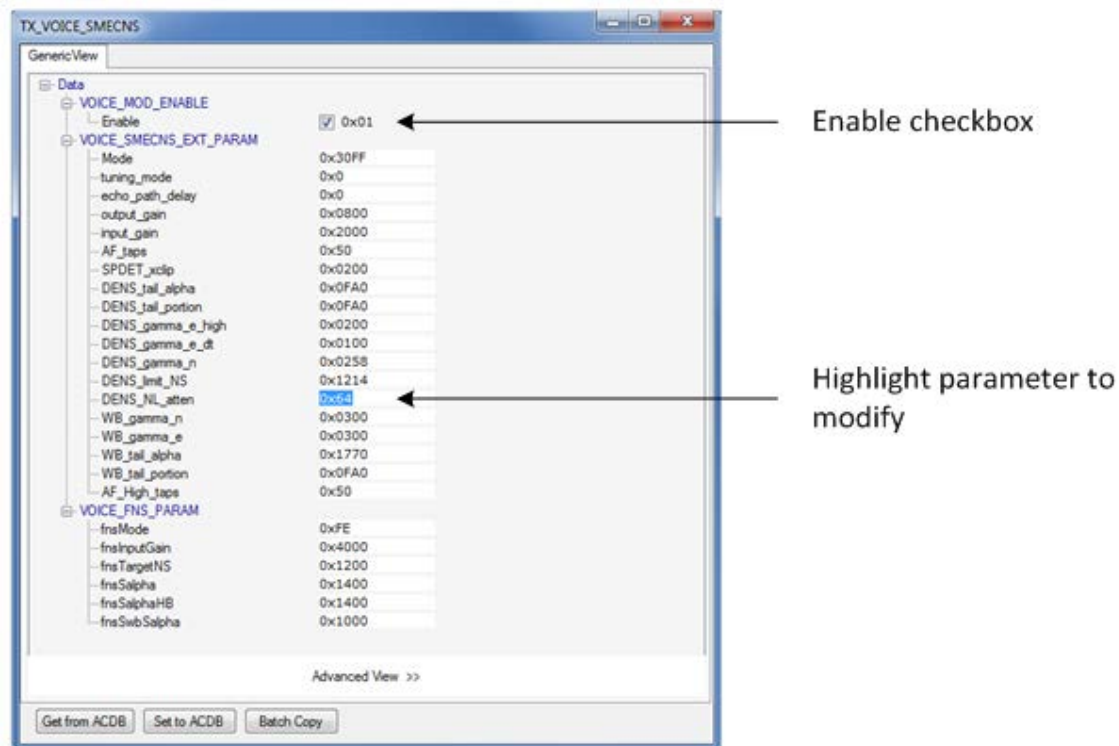
7.2.1 离线校准

在离线校准模式中，用户无需连接目标设备，使用 QACT 打开并修改校准文件。调试完成后，将修改保存到校准文件中，然后将新的校准文件写入目标设备，重启目标设备，以将更新的参数加载到内存中。

1. 在主页面中单击 **Open File**。
2. 选择.acdb 文件并单击 **Open**。
3. 主窗口将显示校准文件的拓扑和参数。参数模块名称旁的复选框如果被选中，表示该模块已启用。

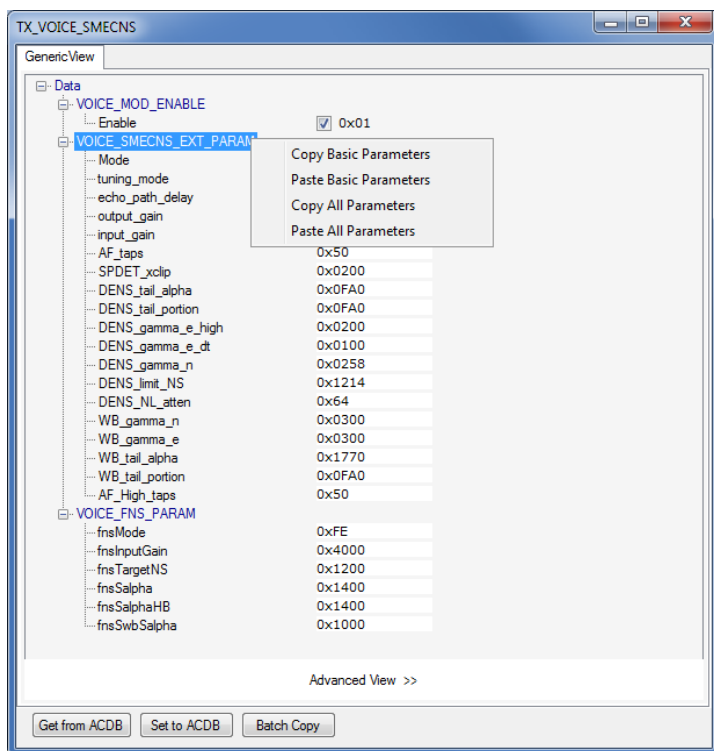


4. 双击任何模块，以显示其参数。在下面的示例中，已选择 TX_Voice_SMECNs。



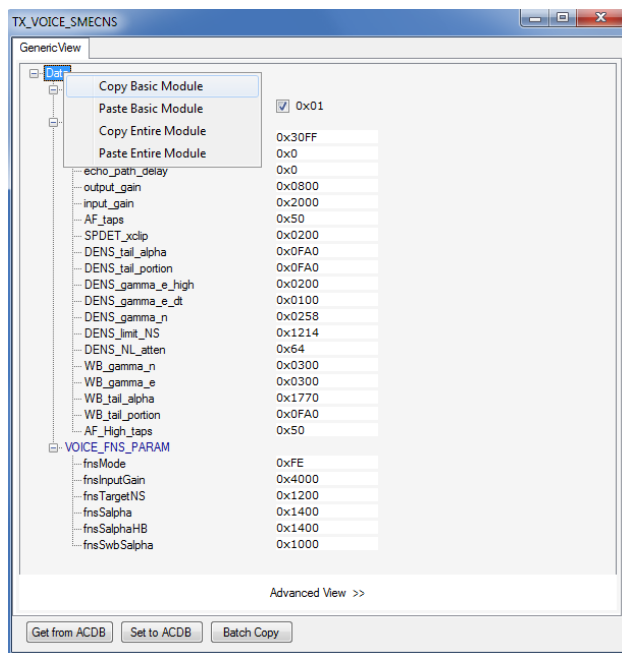
5. 要修改具体值，请在相应字段中输入新值。

6. QACT 支持整个模块参数的复制/粘贴操作。右键单击参数名称后，将出现可供选择的上下文菜单（如下图所示）。



例如，将 TX_Voice_SMECNs 值从一个设备用例复制到另一个：

- 双击 SMECNs 模块。
- 右键单击根目录(Data)，并选择 **Copy Basic Module** 或 **Copy Entire Module**。

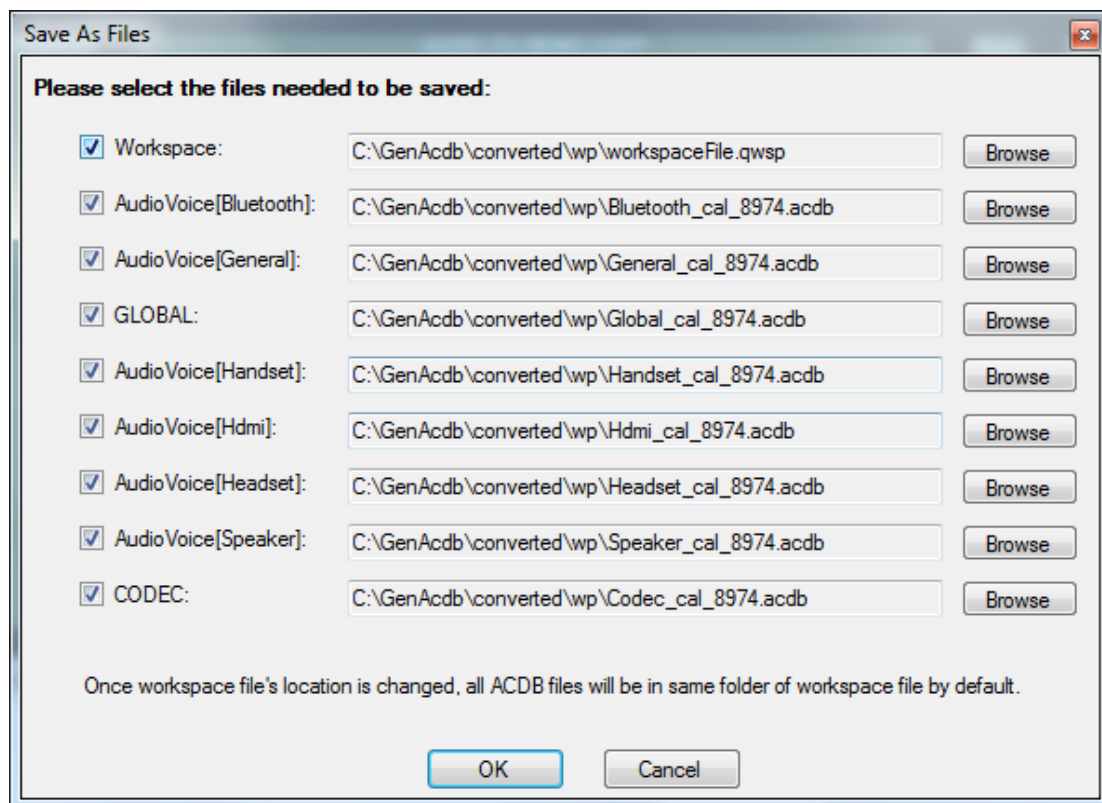


- c. 关闭 SMECNS 参数窗口，并从“Device use case”下拉菜单中选择另一个用例。
 - d. 双击要将所复制值粘贴到的参数模块(同样以 SMECNS 为例)。
 - e. 右键单击根目录(Data)，并选择 **Paste Basic Module** 或 **Paste Entire Module**。(与先前 copy 过程对应)。
7. 单击 **Set to ACDB**，确保将新参数更改到.acdb 文件。
 8. 完成所有修改后，单击 **File>Save** 或 **File>Save as**。

7.2.2 在线校准

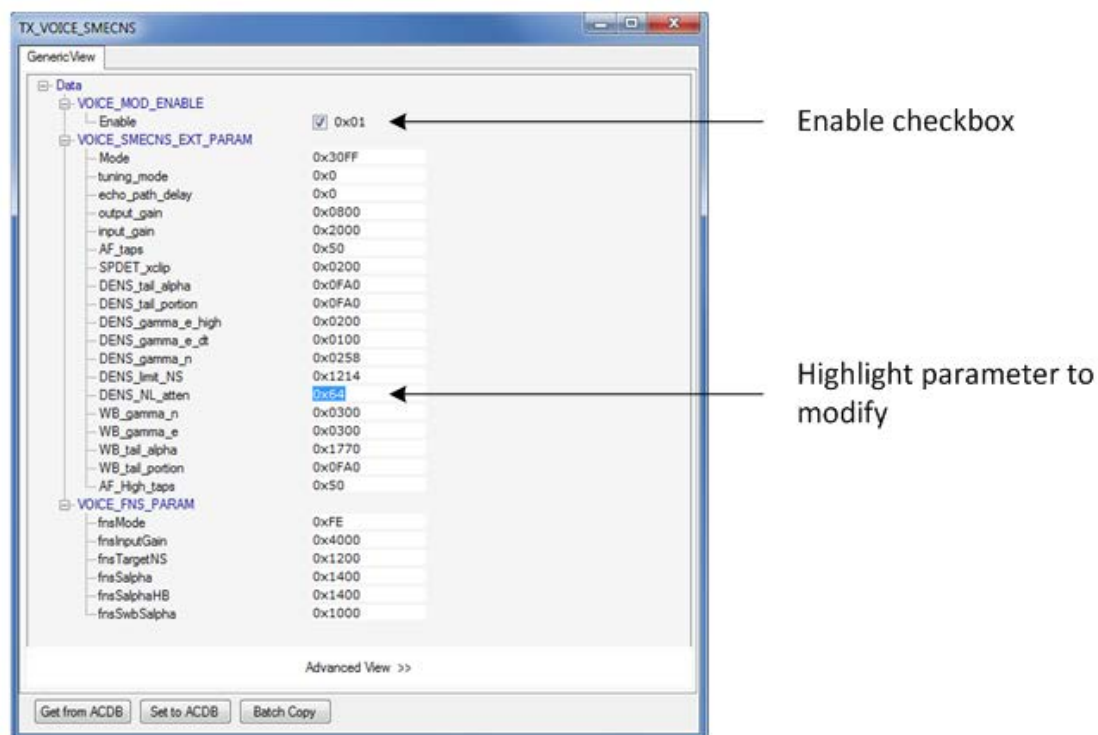
在线校准模式下，QACT 从目标设备的内存获取所有校准文件数据，并且直接更改目标设备内存中的数据。

1. 在主页面中单击 **Connect to Phone**。连接成功后，状态栏将指示目标设备已经连接。
2. 要将目标设备内存中的校准参数保存到.acdb 文件，请执行以下操作：
 - a. 单击 **File>Save as**。
 - b. 单击工作区文件路径右侧的 **Browse**，并找到要保存校准文件的目录。单击 **OK**。

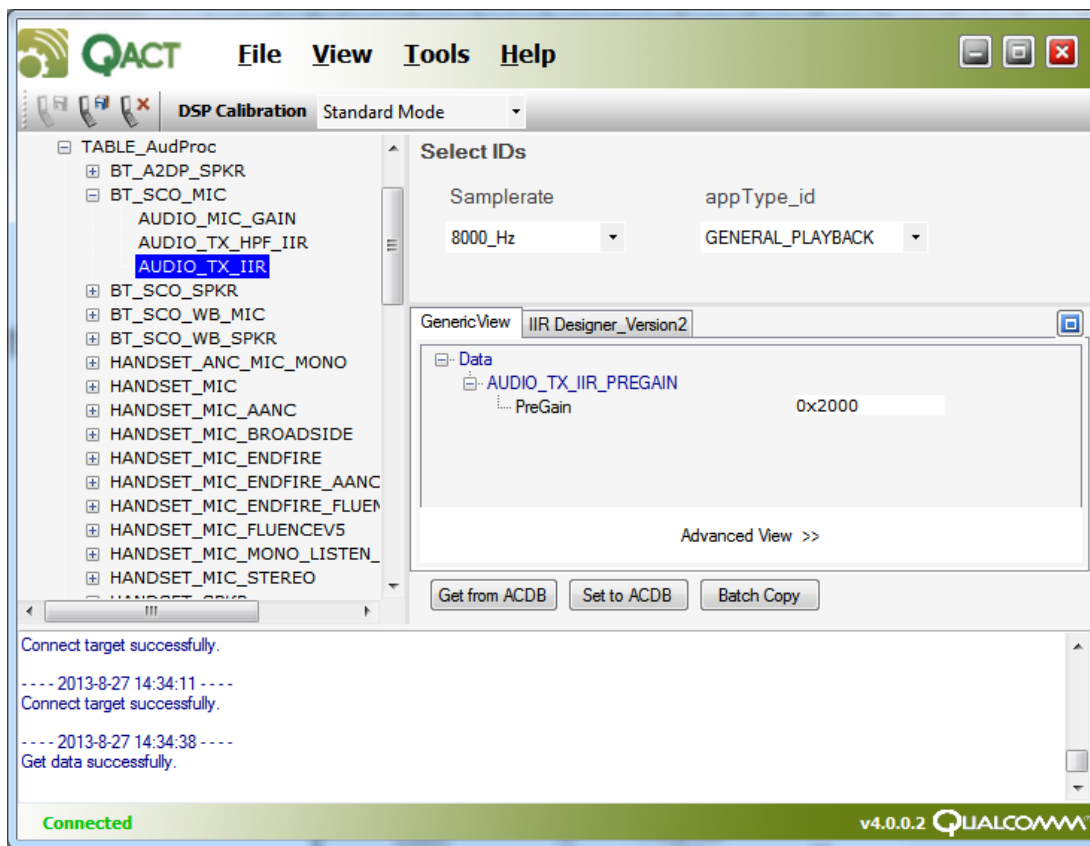


3. 选择设备。
 - a. 对于拓扑视图，请从“Device use case”列表中选择设备。
 - b. 对于数据库视图，设备则显示在 QACT 窗口左侧的设备列表中。单击+以展开设备列表。单击选择设备列表中的设备，以在参数列表中显示该设备的参数。
4. 选择模块。
 - a. 对于拓扑视图，请双击某个模块以显示其校准数据。
 - b. 对于数据库视图，请单击模块旁的+，以展开其参数列表。
5. 选择相应的参数。如果存在复选框，请选中复选框以启用参数。要修改具体参数值，请输入新值。

拓扑视图



数据库视图



6. 在“Select IDs”组中，确保从下拉列表中选择正确的采样率和 appType_id。
7. 要保存到目标设备的内存中，请单击 **Set to ACDB**。
8. 要从内存中获取某个模块的当前值，请单击 **Get from ACDB**。
9. 当 ACDB 中的修改全部完成后，可将整个校准参数推送到目标设备。请参见第 7.6 节。

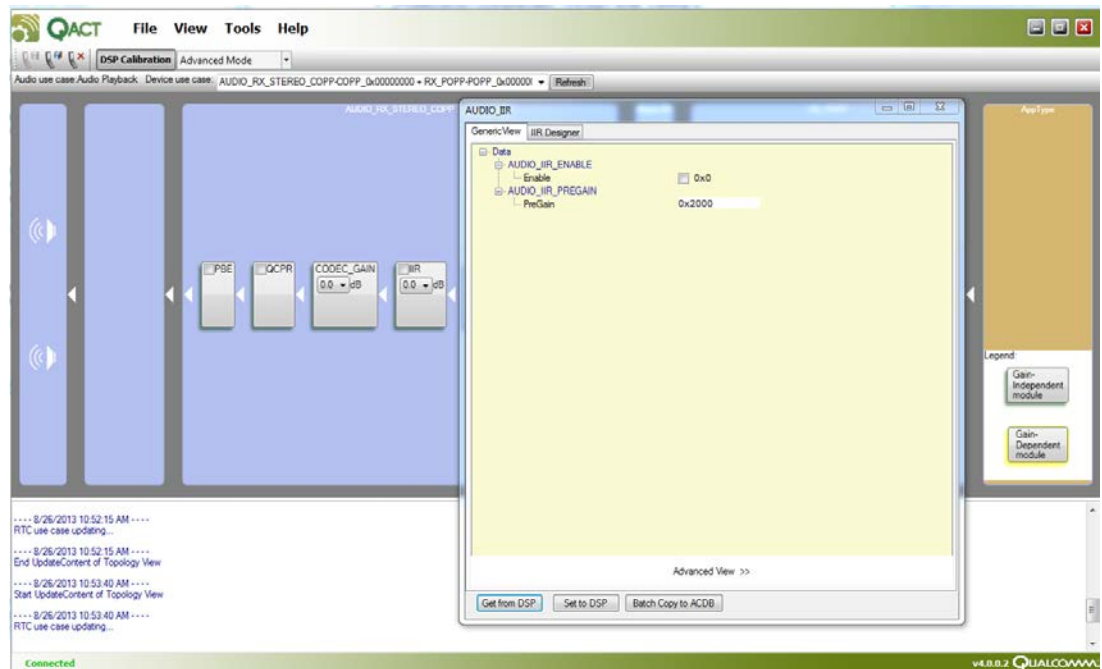
7.2.3 RTC

在 RTC 模式中，用户可以直接读取/更改当前目标设备的 DSP 中的校准数据，使音频参数的修改实时生效。RTC 不提供对整个校准文件的访问，而只是访问 DSP 当前正在使用的校准数据。因此，执行 RTC 时，不必将更新的校准数据推送到目标设备，或强制执行设备重启来加载更新的校准数据。要执行 RTC，请执行以下操作：

1. 确保正常运行的目标设备通过 USB 连接到工作站：
 - a. 在主页面中单击 **Connect to Phone**。
 - b. 确保工具栏上的 **DSP Calibration** 按键处于活动状态。只有“DSP Calibration”按钮处于活动状态时，才支持 RTC。

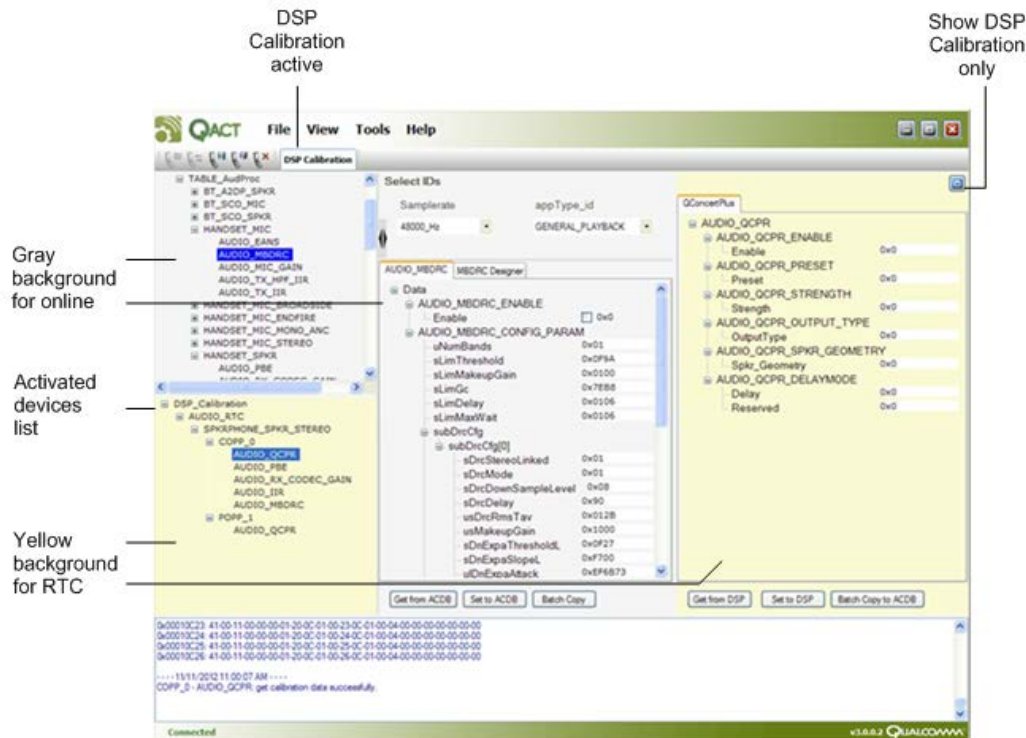
2. 单击 **DSP Calibration**。DSP 中当前用例随即显示。

拓扑视图



- 一次只能查看一个用例。如果存在多个正在进行的 RTC 用例，可以从“Device use case”下拉菜单选择其他用例进行查看。
- 此时在拓扑视图中只有 RTC 用例是可见的。要显示在线用例，必须将“DSP Calibration”按钮弹起。
- 可以双击模块，显示模块的 RTC 调试窗口。
- 单击 **Refresh** 时，将更新所有拓扑模块的最新状态。QACT 会定期查询 DSP（默认每 5 秒钟一次），以检查 DSP 中是否有任何更改，例如呼叫建立/释放、音频播放启动/停止、音频录制启动/停止等。如果有变化，则自动刷新显示画面，以反映当前时刻的 DSP 状态。如果没有变化，即使个别模块的状态发生变化（如启用/禁用状态变化、增益值变化等等），显示画面仍将保持原有状态。

数据库视图



- 可同时查看多个用例。如果存在多个正在进行的 RTC 用例，这些用例将在活动设备列表中列出。
- 可同时查看 RTC 和在线用例。
- 通过单击设备列表中的模块，可以在主窗口中显示模块的 RTC 校准窗口。

注：在 RTC 中，必须激活要调试的模块。例如，要调试音频模块，必须激活音频模块；要进行语音调试，则必须建立语音呼叫。

3. 完成 DSP 校准后，单击 **Set to DSP** 将更改过的数据传送到连接的设备的 DSP。
4. 如果要保留这些 DSP 校准，以供将来参考或应用到其他目标设备，请单击 **Batch Copy to ACDB**。这样会将调试数据从 RTC 模式写入目标设备的内存，也就是把 DSP 中的校准数据保存到在线模式。要将目标设备内存中的校准参数保存到工作站上的.acdb 文件，还要执行 **File>Save as**，参考前面在线模式说明。

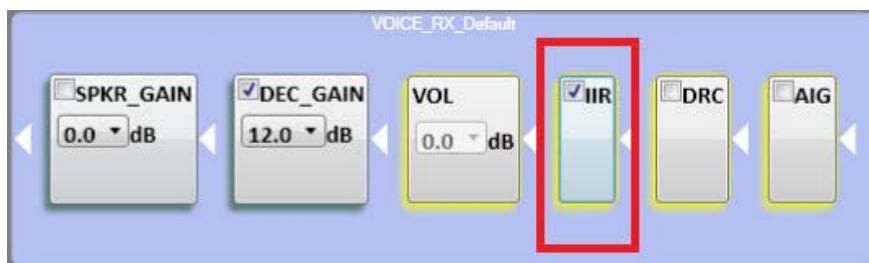
7.3 调试IIR和MBDRC

7.3.1 配置IIR滤波器

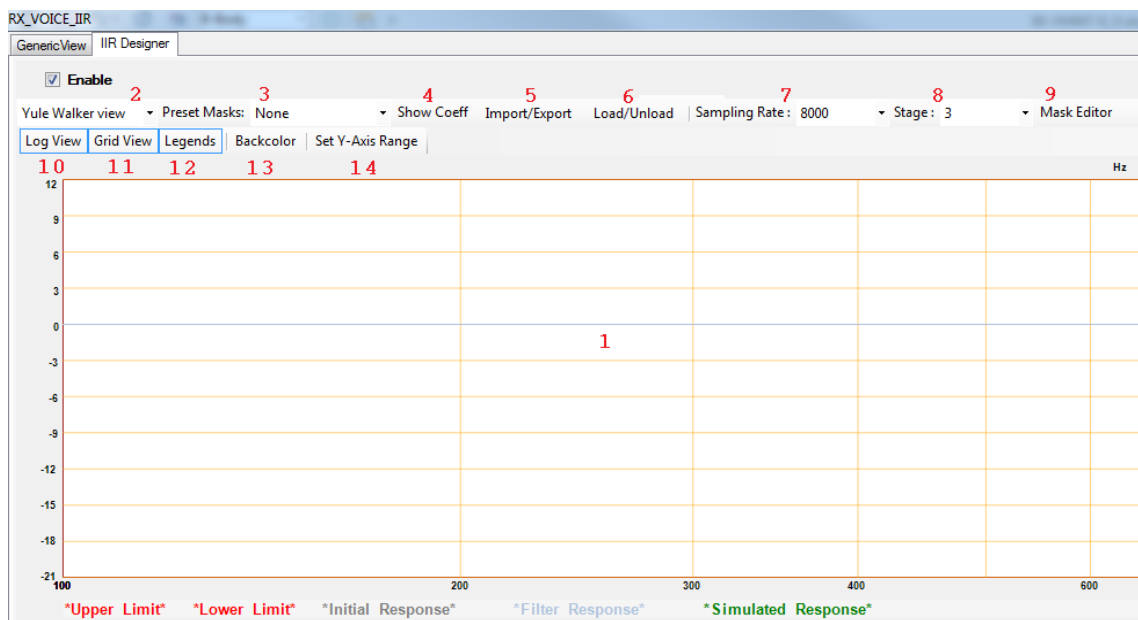
调试工程师可以使用 IIR 设计器调试 IIR 滤波器。IIR 设计器具备图形化的滤波器设计界面，调试工程师可用来设计并保存所需的滤波器参数，以获得理想的频率响应特性。

7.3.1.1 使用IIR设计器

要启动 IIR 设计器，请在要调试的音频通路上启动 IIR 模块。例如，进行语音 Rx 路径调试时，通过双击 RX_IIR 模块启动 IIR 设计器。



IIR 设计器窗口顶部包含滤波器输出图形。

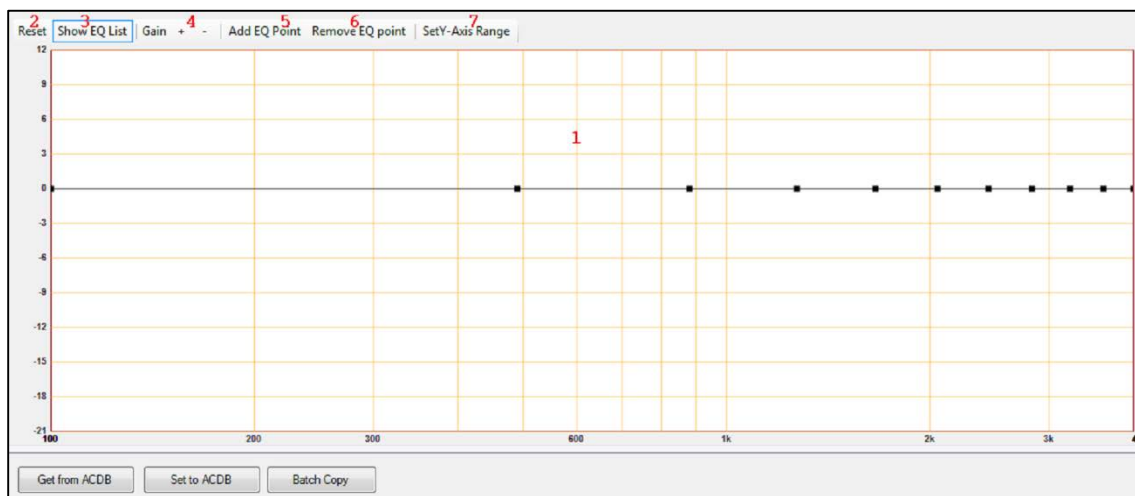


以下界面项目与上面的屏幕截图相对应。

1. 滤波器输出图形 - 显示滤波器响应、初始响应（如果加载）、模拟输出响应（如果加载初始响应曲线）和预置的频率响应边界（如果加载）
2. “Yule Walker” 下拉列表 - 在 “Yule Walker” 与 “Parametric” 滤波器设计方法之间切换
3. Preset Masks - 允许使用 QACT 安装所提供的预定义频率响应容差掩码

4. Show Coeff - 显示/隐藏滤波器系数
5. Import/Export - 导入/导出滤波器系数或 EQ 点
6. Load/Unload - 加载/卸载初始频率响应曲线或预置的频响边界
 - 初始频率响应曲线可以从测试系统（例如 Head Acoustics ACQUA 和 Rhode&Schwarz UPV）获得。
 - 频响边界可根据 OEM 要求进行设计。
7. Sampling Rate - 设置采样率；在线和离线模式下，此字段已有预选设置；而在 RTC 模式下，用户必须手动选择合适的采样率
8. Stages - 设置 IIR 滤波器的阶数；对于语音，最大阶数为 10，而对于音频录制/播放，最大阶数则为 20；MSM6xxx 和 MSM7xxx 芯片组的滤波器不支持这么大阶数的滤波器。
9. Mask Editor - 调试工程师用以设计频响边界；可使用“Load/Unload”按钮加载预置的频响边界
10. Log View - 将频率轴标度在对数与线性之间切换
11. Grid View - 显示/隐藏图上的网格线
12. Legend - 显示/隐藏图例
13. Backcolor - 设置图的背景颜色
14. Set Y-Axis Range - 设置 Y 轴范围

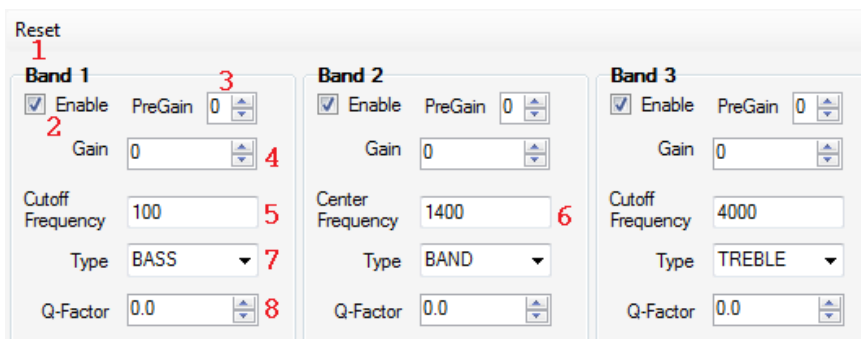
IIR 设计器窗口底部包含 EQ 点设计图形。此界面因所选视图（“Yule Walker”或“Parametric”）而异。



如果选择“Yule Walker”视图，以下界面项目可用，这些项目与上面屏幕截图中的数字相对应。

1. EQ 点图形 - 可以使用拖放操作来编辑 EQ 点
2. Reset - 重置滤波器
3. Show EQ list - 显示/隐藏 EQ 点列表；该列表便于更精细地控制频率和振幅点

4. Gain +/- - 增大/减小所选 EQ 点的增益
5. Add EQ Point - 添加新的 EQ 点，用以更精细地控制滤波器
6. Remove EQ Point - 删除现有 EQ 点
7. Set Y-Axis Range - 调整 Y 轴范围

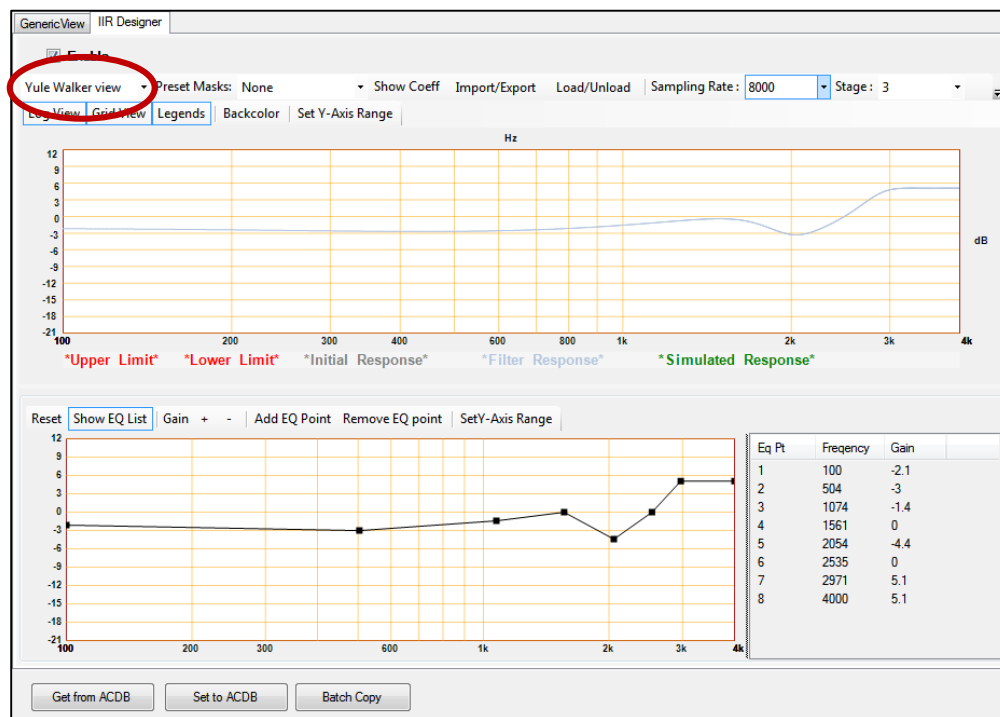


如果选择“Parametric”视图，以下界面项目可用，这些项目与上面屏幕截图中的数字相对应。

1. Reset - 重置滤波器
2. Enable - 为关联频段启用滤波器；如果未选中，则该频段处于全通状态（阶）
3. PreGain - 调整在关联频段之前应用的增益量
4. Gain - 针对关联频段调整滤波器设计中的增益量
5. Cutoff Frequency - 针对低音和高音滤波器类型设置截止频率
6. Center Frequency - 针对频段滤波器类型设置中心频率
7. Type - 设置滤波器类型
 - Bass - 低音增强或低音削减雪弗滤波器；在指定截止频率之下应用增益
 - Band - 频段增强或频段削减滤波器；在中心频率附近的频段应用增益；频段宽度取决于 Q 因子的选择
 - Treble - 高音增强或高音削减雪弗滤波器；在指定截止频率之上应用增益
8. Q-factor - 设定频段滤波器类型的锐度；Q 因子越高，滤波器越尖锐，工作带宽也越小

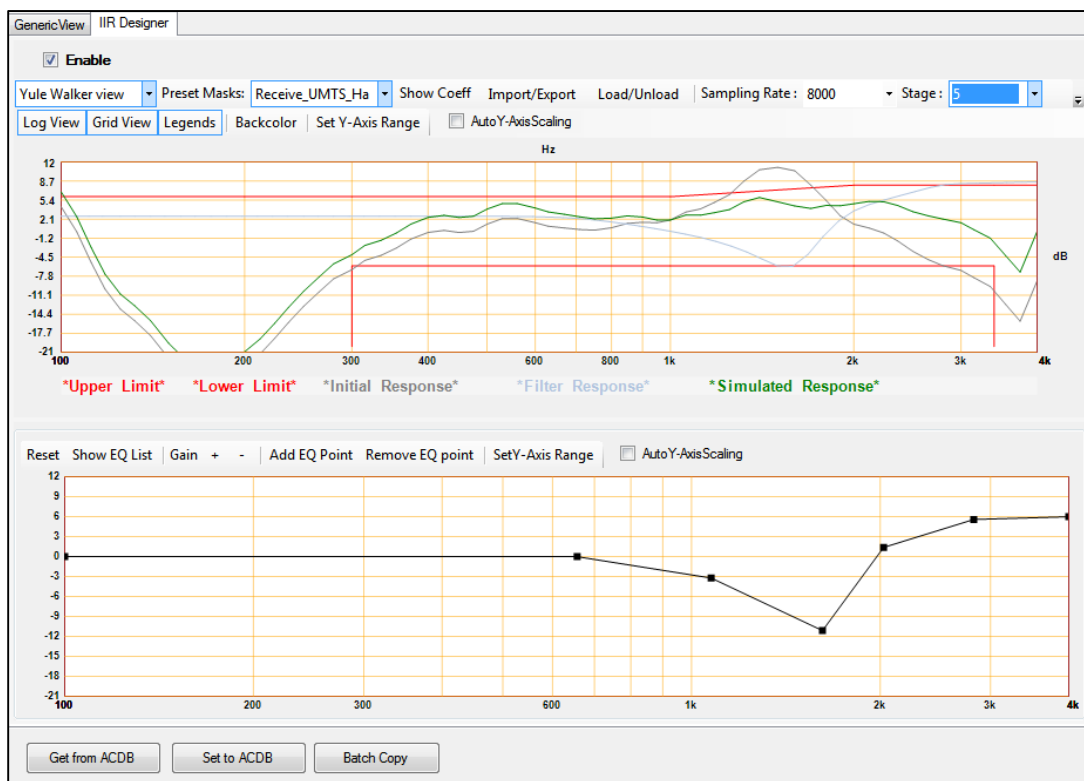
7.3.1.2 使用Yulewalk方法设计滤波器

使用 Yulewalk 方法时，调试工程师可以通过在底部图形上单击并拖动 EQ 点来绘制曲线。有关此方法的详细信息，请参见 <http://www.mathworks.com/help/signal/ref/yulewalk.html>。采样率较高时，Yulewalk 方法受低频率分辨率的限制。



1. 双击 IIR 模块，以打开 IIR 设计器。
2. 确保已选择 Yulewalker 视图。
3. 如果处于 RTC 模式，请选择合适的采样率（在非 RTC 模式下，采样率会自动显示所选择设备的采样率）。
4. 拖动底部图形中的标记点，以获得理想的滤波器响应。
5. 要辅助滤波器的设计过程，可以导入初始响应曲线和频率响应边界。
 - a. 要加载初始响应曲线，请单击 **Load/Unload** 并选择 **Load Initial Response**。
 - b. 要加载预设的频响边界，请单击 **Preset Masks** 并选择适当的频响边界。
 - c. 要加载自定义的频响边界，请依次单击 **Load/Unload** 和 **Load Mask**。
 - d. 要设计自定义的频响边界，请单击 **Mask Editor**。根据需要设计并保存频响边界，然后如步骤 C 所述加载频响边界。

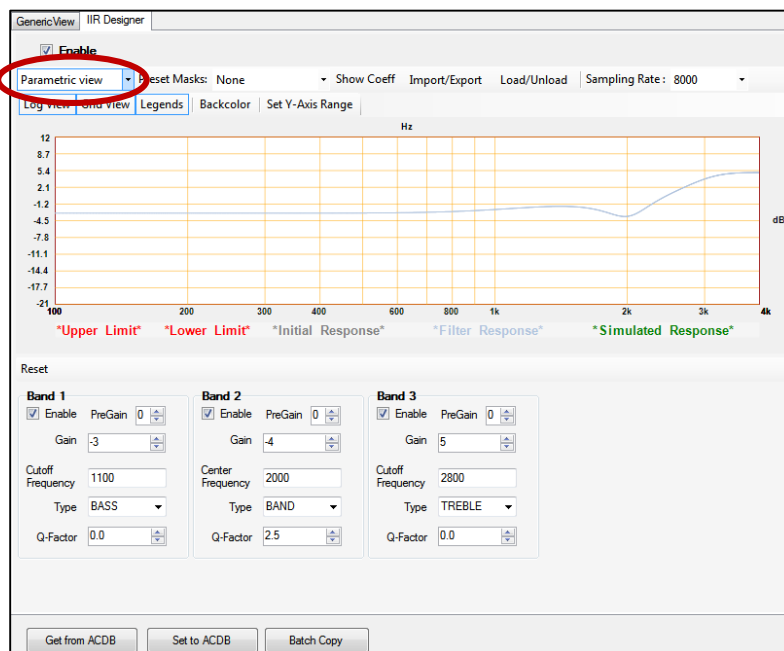
下面的示例图形是执行完各调试步骤后的状况。绿色曲线是仿真的频率响应曲线，将与测试系统（例如 Head Acoustics ACQUA）上的频率响应测量值相匹配。



7.3.1.3 使用参数化设计器设计滤波器

参数化设计器提供参数化的均衡器界面，用以设计滤波器。该设计器可支持 10 个频段，每个频段均可配置为低音、高音或频段滤波器。低音和高音滤波器是雪弗滤波器，而频段滤波器是带通/带阻滤波器。频段滤波器还具有品质因子（Q 因子），供用户调整频段滤波器的锐度。

1. 双击 IIR 模块，以打开 IIR 设计器。
2. 单击 **Yule Walker view** 并将选择更改为“Parametric view”。



3. 如果处于 RTC 模式，请选择合适的采样率（在非 RTC 模式下，采样率会自动显示所选择设备的采样率）。
4. 从频段 1 开始，通过“Type”字段将滤波器类型设置为低音、高音或频段。
5. 设置截止/中心频率。
6. 通过“Gain”字段将增益值设置为所需的均衡量。
7. 如果频段为频段滤波器类型，请通过“Q-Factor”字段调整 Q 因子，以确定滤波器的锐度。
8. 如果需要进一步修正，请重复第 4 至 7 步，以添加更多频段。
9. 要指导滤波器的设计过程，可以导入初始响应曲线和频率响应掩码：
 - a. 要加载初始响应曲线，请单击 **Load/Unload** 并选择 **Load Initial Response**。
 - b. 要加载预设的频响边界，请单击 **Preset Masks** 并选择适当的频响边界。
 - c. 要加载自定义的频响边界，请依次单击 **Load/Unload** 和 **Load Mask**。
 - d. 要设计频响边界，请单击 **Mask Editor**。根据需要设计并保存频响边界，然后如步骤 C 所述加载频响边界。

7.3.1.4 保存创建的滤波器

1. 单击 **Import/Export**。
2. 选择 **Export EQ Points**。
3. 找到保存 EQ 点的位置。
4. 单击 **Save**。

要保存 IIR 模块的校准数据，请执行以下操作：

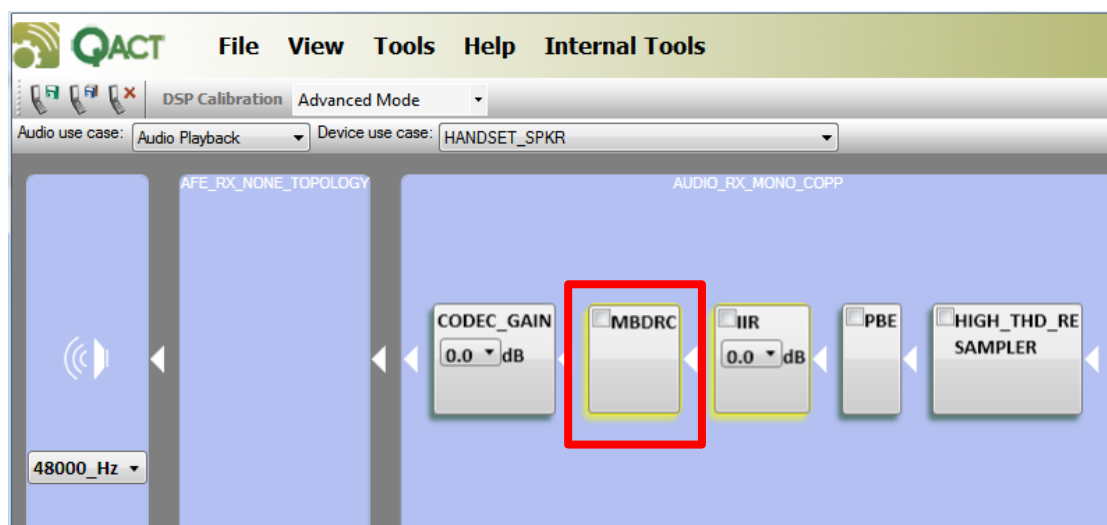
- 离线模式 - 单击 **Set to ACDB**。要将滤波器复制到其他相应的用例，请单击 **Batch Copy**，并选择要复制滤波器的目标位置索引。
- 在线模式 - 单击 **Set to ACDB**，以将滤波器保存到目标设备上的数据库。要将滤波器复制到其他相应的用例，请单击 **Batch Copy**，并选择要复制滤波器的目标位置索引。单击 **File>Save As**，保存新的校准数据到 acdb 文件。然后按照工作流程操作，将新的校准数据更新到设备。
- RTC 模式 - 单击 **Set to DSP** 以将滤波器保存到 DSP。如果音频用例（如正在进行的语音呼叫）结束，该校准数据将丢失。为防止数据丢失，请单击 **Batch Copy** 将数据复制到在线模式下的该活动用例。这样会将校准数据保存到目标设备上的缓存。然后按照在线模式的流程操作，以永久保存校准数据(单击 **File>Save As**，保存新的校准数据到工作站上的 acdb 文件)。

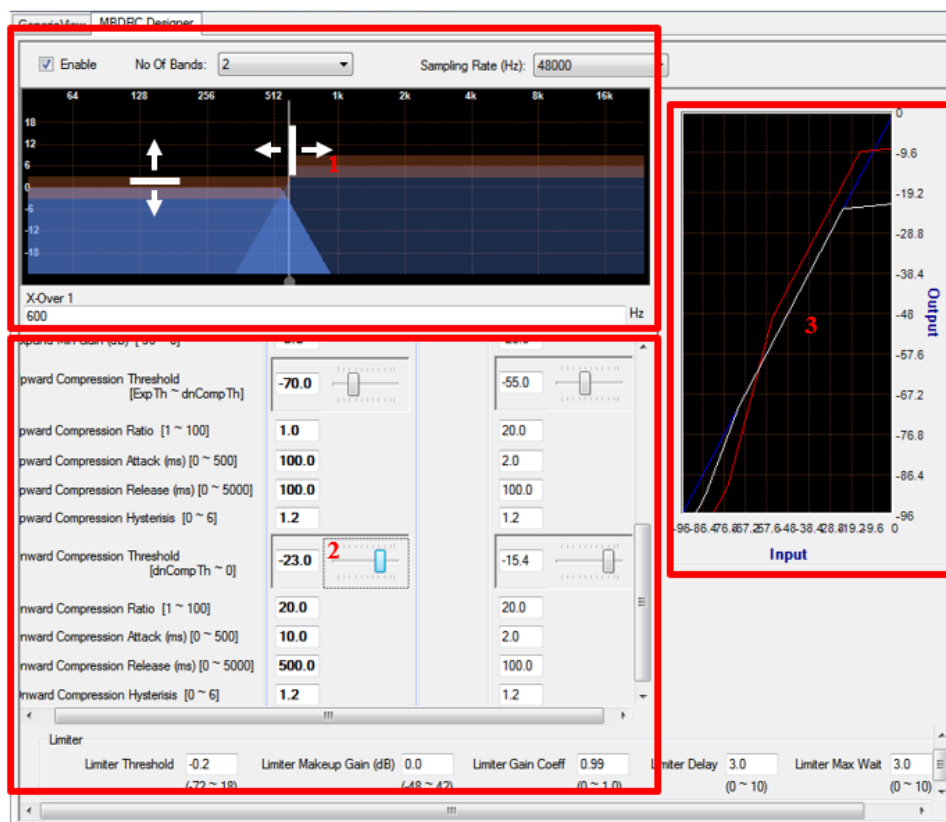
7.3.2 配置MBDRC

调试工程师可以使用 MBDRC 设计器配置 MBDRC。MBDRC 设计器具备一个专门的设计界面，供调试工程师方便地调试 MBDRC 模块。

7.3.2.1 使用MBDRC设计器

要启动 MBDRC 设计器，请在要调试的音频通路上启动 MBDRC 模块。例如，当调试语音 Rx 路径时，可通过双击 RX_MBDRC 模块启动 MBDRC 设计器。





MBDR 设计器界面由以下三部分组成（各项目与上面屏幕截图中的数字相对应）。

1. MBDR 配置 - 微调 MBDR 前的基本设置，可以设置以下内容：

- Enable - 启用/禁用 MBDR
- No. of Bands - 设置所需的 DRC 频段数
- Sampling Rate - 设置采样率；在在线和离线模式下，此字段已有预选设置；而在 RTC 模式下，用户则必须手动选择合适的采样率
- X-Over Frequencies - 可以在文本框中手动输入分频点的交叉频率，或者通过左移或右移垂直光标来调整分频点的交叉频率
- Makeup Gain - 可以通过上移或下移水平光标来以图形方式调整补偿增益

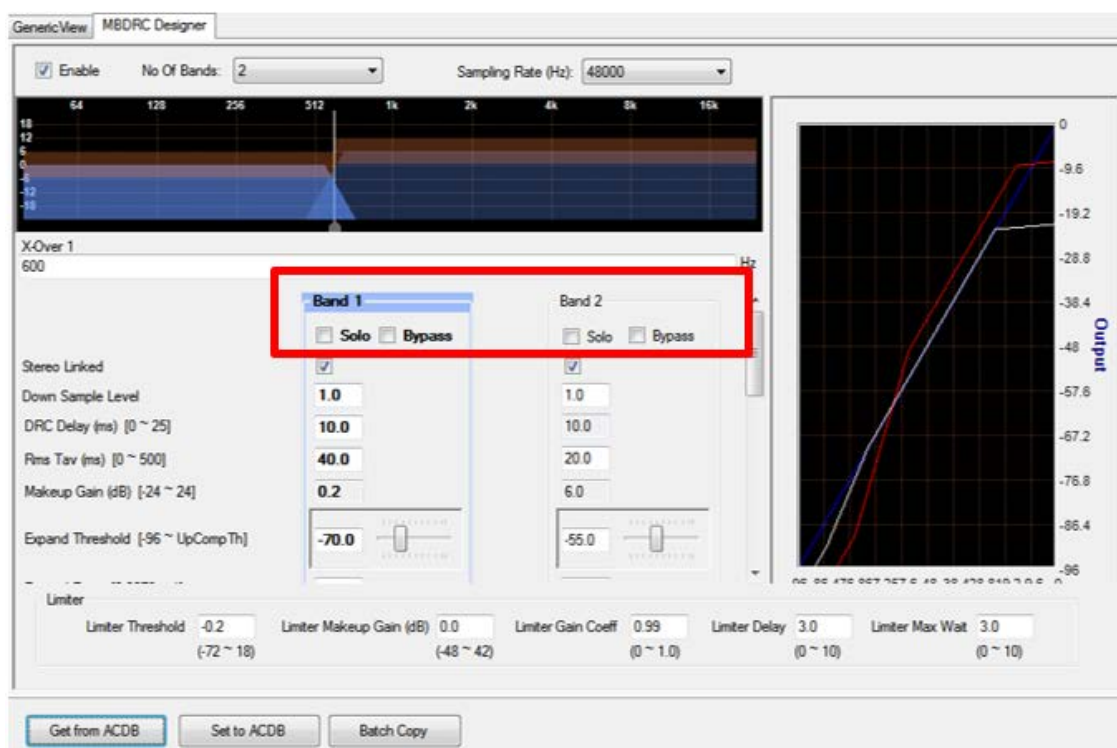
2. 参数调试框 - 此区域列出 DRC 可调参数，用户可以根据需要调整参数值。

3. 静态电平曲线 - 此区域显示各 DRC 频段设计的静态电平曲线。此曲线是描述输出电平与输入电平之间关系的图形，能够反映各个 DRC 的压缩、扩展阈值以及补偿增益的设置。白色曲线显示当前正在编辑或上一时刻编辑的频段设置，红色曲线显示的是其他频段。蓝线是斜率为 1 的参考曲线。

7.3.2.2 配置MBDR

1. 启用 MBDR。
2. 设置所需频段数。以后可在微调时调整该参数。

3. 设置分频点的交叉频率。记下各个交叉频率值以供将来参考。有关详细信息，请参见第 7.3.2.4 节。
4. 根据需要为各频段选择“Solo”或“Bypass”：
 - Solo - 将所有其他频段静音；如果有多个频段启用了“Solo”，则所有启用“Solo”的频段处于活动状态，而其他频段静音
 - Bypass - 该频段的 DRC 设置将不起作用；但补偿增益(Makeup Gain)的设置仍然有效。
5. 调整各频段的 DRC 参数，以获得理想的静态电平曲线。
6. 根据需要微调 DRC 参数。



7.3.2.3 保存MBDRC的校准数据

要保存 MBDRC 的校准数据（交叉频率除外），请执行以下操作：

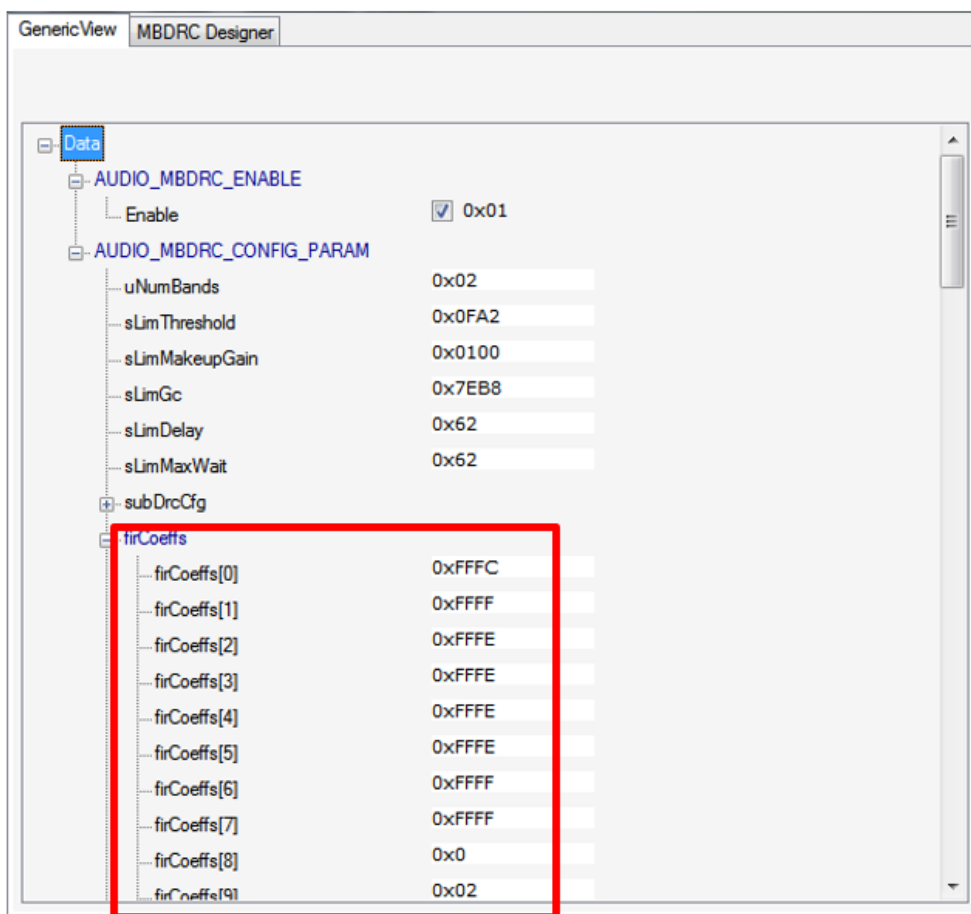
- 离线模式 - 单击 **Set to ACDB**。要将滤波器复制到其他相应的用例，请单击 **Batch Copy**，并选择要复制滤波器的目标位置索引。
- 在线模式 - 单击 **Set to ACDB**，以将滤波器保存到目标设备上的数据库。要将滤波器复制到其他相应的用例，请单击 **Batch Copy**，并选择要复制滤波器的目标位置索引。单击 **File>Save As**，保存新的校准数据到 acdb 文件。然后按照工作流程操作，将新的校准数据更新到设备。
- RTC 模式 - 单击 **Set to DSP** 以将滤波器保存到 DSP。如果音频用例（如正在进行的语音呼叫）结束，该校准数据将丢失。为防止数据丢失，请单击 **Batch Copy** 将数据复制

到在线模式下的该活动用例。这样会将校准数据保存到目标设备上的缓存。然后按照在线模式的流程操作，以永久保存校准数据(单击 **File>Save As**，保存新的校准数据到工作站上的 acdb 文件)。

7.3.2.4 保存交叉频率

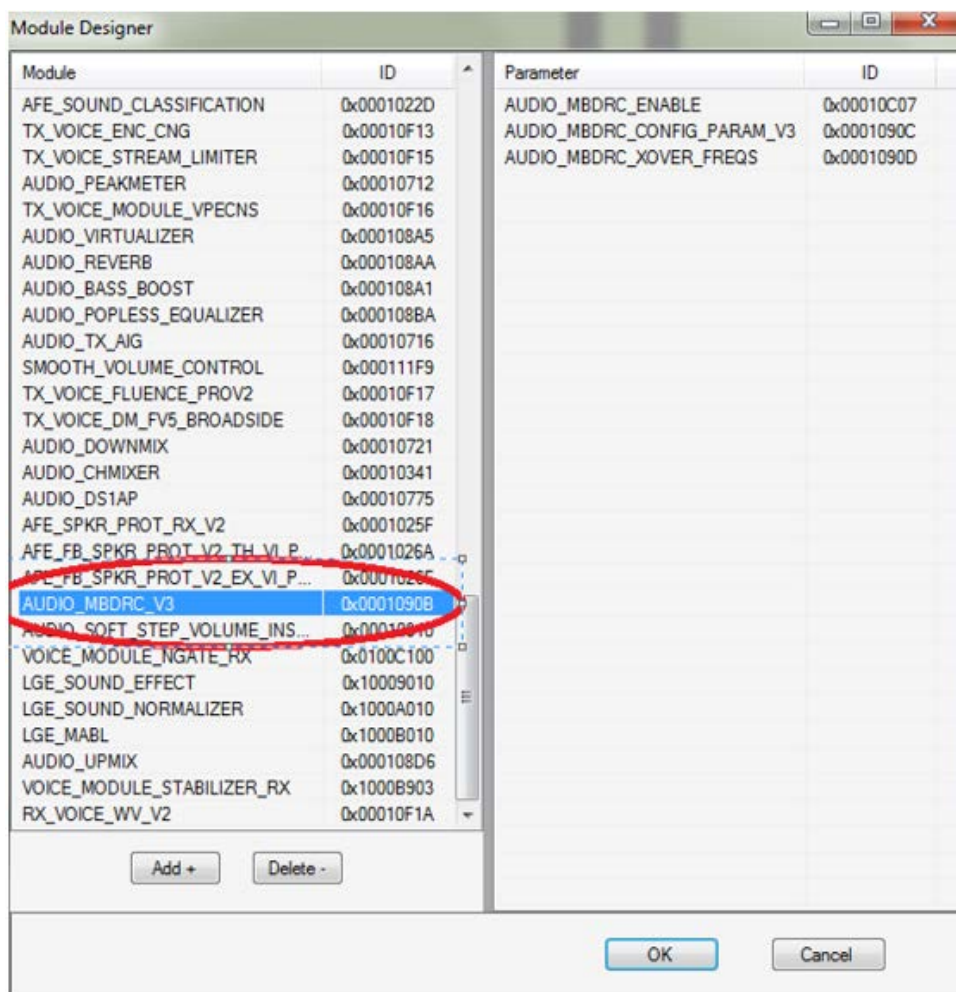
MBDRC v1 和 v2

MBDRC V1 和 V2 支持交叉频率的调试，但交叉频率不是 MBDRC V1 和 V2 音频数据结构的一部分。因此，调试的交叉频率值不会保存在 acdb 文件中，调试结束后，关闭 QACT，再重新打开 QACT，打开保存的 acdb 文件，MBDRC 设计器显示的交叉频率值不是上次调试的交叉频率值，而是 MBDRC 的初始化值。但这并不影响调试结果，因为 MBDRC 会保存根据价差频率计算的滤波器系数，并保存在校准数据中（如“Generic View”选项卡的“firCoeffs”下所示）。因此在 MBDRC 调试结束后，建议手动记录交叉频率点的值，以便下次微调 MBDRC 时使用。



MBDRC v3

MBDRC v3 支持交叉频率的保存。要检查给定软件版本是否提供 MBDRC_V3，请打开模块设计器，并检查.acdb 文件中是否定义了 AUDIO_MBDRC_V3 模块。如果已经定义，则可以通过创建使用 AUDIO_MBDRC_V3 的拓扑，来利用此项功能（有关更多信息，请参见第 5.3.2.1 节）。



7.4 调试其他获得许可的功能

7.4.1 喇叭保护 (SpeakerProtection)

当需要喇叭输出较高的音量时，可能会使喇叭超出安全工作限值，达到设备损坏点，减少喇叭使用寿命。为确保移动设备的喇叭能够安全运行并且不影响用户的听觉体验，通过分析喇叭的电压和电流信号，喇叭保护功能可以实时监测喇叭的振幅和温度，保护喇叭工作在安全状态。

高通反馈式喇叭保护 V2.0 功能包括：

- 立体声扬声器保护
- 振膜位移监控
- 过热监控
- 模拟削波监控

借助喇叭保护调试工具，用户可以通过监测喇叭保护算法中的变量，来观察喇叭保护算法的性能。通过分析 QACT 获取的喇叭数据，来产生喇叭保护算法使用的系数。

要启动喇叭保护调试工具，请单击 **Tools>Tuning>Feedback Speaker Protection** 或 **Tools>Tuning> Speaker Protection v2 Tuning Tool**。

有关喇叭保护功能的详细信息，请参见《应用指南：电压-电流反馈扬声器保护 v2.0 与调试过程》(80-NT796-1)。

7.4.2 主动噪声消除 (ANC/AANC)

主动噪声消除可以通过目标设备的听筒或耳机听筒输出反相噪声，从而直接抵消了用户不欢迎的背景噪音。这样，即使背景噪音相当大，用户也能够在耳朵附近体验到一个相对安静的环境，有助于听清楚听筒发出的声音。

高通的数字 ANC 技术基于特殊设计的数字硬件设备，这种数字硬件设备集成了编解码器。这种设计可以实现 < 40 μ s 的最小处理延迟，保证 ANC 的高性能。

ANC 可以支持多种下面几种应用：

- 耳机模式前馈主动噪声消除 (FF Headset ANC) - 该模式拾取噪声到达听筒之前的噪声做为参考信号，把噪音做反相位处理，并通过听筒播放抗噪声波。FF ANC 简单有效，适用于几乎所有的声学设计（例如，耳塞、耳机或听筒）。小的耳塞设备或听筒设备通常使用 FF ANC，因为这些设备难以在听筒后面集成麦克风。但如果不小心设计，如果噪声源的方向在三维空间中不固定时，FF 系统可能会出现噪声指向性差异的问题。
- 耳机模式反馈主动噪声消除 (FB Headset ANC) - 该模式使用麦克风捕捉耳道和扬声器之间的噪音。FB ANC 比 FF ANC 更为复杂，因为噪音麦克风同样也会拾取发送到听筒的音乐和语音信号。如果没有精确的控制，声音泄漏可能会导致音乐和语音失真。相比于 FF ANC，FB ANC 通常对于低频降噪更为有效，而且噪声指向性偏差更小。
- 手持模式自适应 ANC (AANC) - AANC 是版本 2 中新增的功能，该数字信号处理器 (DSP) 固件使用来自两个 ANC 麦克风的信号，来自适应地控制编解码器硬件中的 FF

ANC。对于听筒 ANC 应用程序，AANC 可以提供针对握持位置和压力的稳健性。AANC 与音频编解码器高度集成并支持多种编解码器工作频率。这种集成式设计使得外部处理器可以通过编解码器 PCM 接口来访问 ANC 麦克风输入信号。

借助 ANC 调试工具，用户可以调试 ANC 功能并生成 DSP AANC 参数。调试过程中，需要采集 p-path、s-path 和 e-path 的录音，将这些录音的采样率从 48 kHz 转换为 8 kHz/16 kHz，并进行分析。根据这些录音，生成 ADIE ANC 和 DSP AANC 参数。可以在 RTC/RTM 模式下监测 AANC 参数，同时进行实时调试。

要启动 ANC 调试工具，请单击 **Tools>Tuning>ANC Tuning Tool**。

有关主动噪声消除功能的详细信息，请参见《ADSP.BF.x 音频 ANC 手机软件用户指南》(80-NK803-1)和《ADSP.BF.x 音频 ANC 耳机软件用户指南》(80-NP690-1)。

7.4.3 Fluence

Fluence v5 是 Qualcomm 专有的回声消除和噪声抑制解决方案。该解决方案支持单麦克风、双麦克风端射(Endfire)和双麦克风边射(Broadside)模式。

借助 Fluence 调试工具(FTT)，用户可以通过监测 Fluence 算法中的一些变量来观察 Fluence 算法的性能。FTT 可以录音并保存数据到 PC，并通过离线模式功能进行离线分析。FTT 支持以下模块 ID：

- TX_VOICE_FV5ECNS_SM
- TX_VOICE_FV5ECNS_DM
- TX_VOICE_DM_FV5_BROADSIDE

要启动 FTT，请单击 **Tools>Tuning>Fluence Tuning Tool - Offline Mode**。

有关调试 Fluence 功能的详细信息，请参见以下文档：

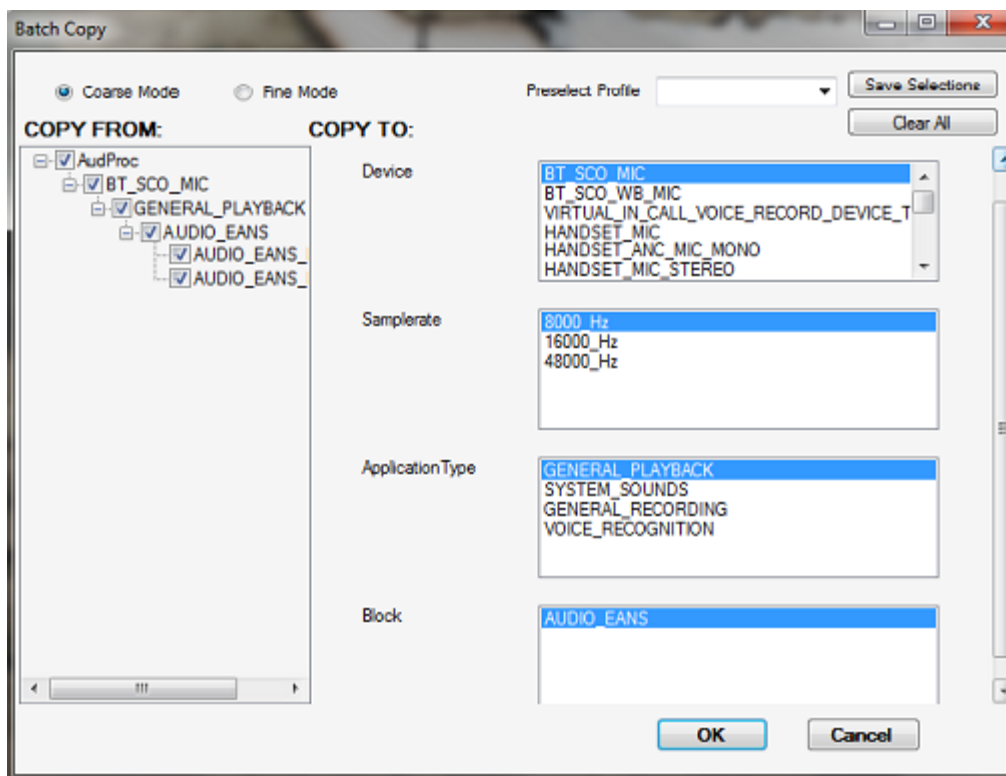
- 演示文稿：Fluence v5 声学回声消除音频调试培训(80-NK880-2)
- 演示文稿：Fluence v5 噪声抑制音频调试培训(80-NK880-3)
- 演示文稿：Fluence v5.5 边射噪声抑制音频调试培训(80-NK880-4)

7.5 批量复制数据

1. 打开文件或连接到目标设备。
2. 双击某个模块，必要时进行适当的调整。
3. 单击 **Batch Copy**。“Batch Copy”窗口随即显示。
4. 从批量复制操作的两种可用模式中进行选择：
 - 粗略模式
 - 精细模式

7.5.1 在粗略模式下执行批量复制

1. 在“COPY FROM”窗格中，选择要被复制的数据。



2. 在“COPY TO”窗格中，选择所需的索引。
3. 单击 **OK**。

批量复制配置文件

在粗略模式下，用户可以通过将选择内容保存到配置文件来进行保存。要创建配置文件，请执行以下操作：

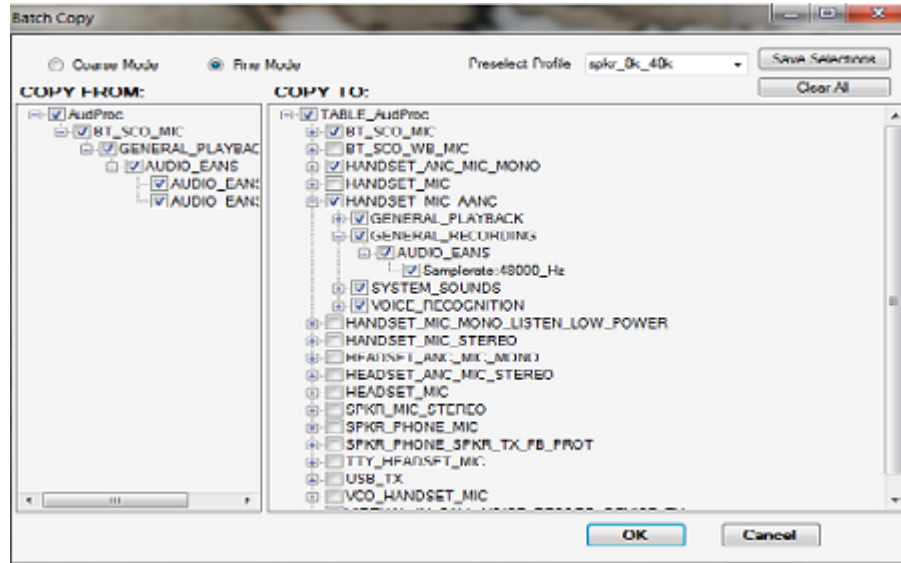
1. 在“COPY TO”窗格中进行必要的选择。
2. 在“Preselect Profile”字段中，输入配置文件的名称。
3. 单击 **Save Selections** 以保存配置文件。此时，该配置文件可以从“Preselect Profile”字段中进行选择。

要删除配置文件，请执行以下操作：

1. 单击“Preselect Profile”下拉菜单，然后选择相应的配置文件。
2. 按 **Delete** 键删除现有配置文件。
3. 在确认消息中单击 **Yes**。

7.5.2 在精细模式下执行批量复制

1. 在“COPY FROM”窗格中，选择要被复制的数据。
2. 在“COPY TO”窗格中，从设备列表中选择相应的索引。要选择所有设备，请选中设备列表顶部的方框。



3. 单击 **OK**。类似于下面的消息将出现在日志窗口中，指示批量复制的结果。

```

- - - - 7/30/2013 5:47:19 PM - - - - 11
QACT is copying data.This may take several minutes.Please wait..... 12
13
- - - - 7/30/2013 5:47:19 PM - - - - 14
Batch copy is successful.

```

4. 单击 **File>Save as** 并找到要保存文件的目录。
5. 单击 **OK**。

7.6 将文件加载到目标设备

7.6.1 LA 平台

注： 此过程可能因芯片组而异。建议用户与 QTI 客户支持部门联系。

1. 要将 ACDB 文件加载到 LA 目标设备，请在 adb shell 中执行下列命令：

```
adb root
adb remount
adb shell "rm -r etc/acdbdata"
```

2. 将所有.acdb 文件从 vendor\qcom\proprietary\mm-audio\audcal\family-b\acdbdata\<target>\<form factor>复制到本地文件夹（例如 c:\temp）。
3. 打开 PC 命令提示窗口，并转到 c:\temp。
4. 将所有.acdb 文件推送到设备上所使用的文件夹，例如：

```
adb push MTP_Bluetooth_cal.acdb /etc/.
adb push MTP_General_cal.acdb /etc/.
adb push MTP_Global_cal.acdb /etc/.
adb push MTP_Handset_cal.acdb /etc/.
adb push MTP_Hdmi_cal.acdb /etc/.
adb push MTP_Headset_cal.acdb /etc/.
adb push MTP_Speaker_cal.acdb /etc/.
```

5. adb shell sync
6. 重置手机或重启媒体服务器，以便新的.acdb 文件生效。

或者，也可以不重启设备，而是通过以下命令结束/重启媒体服务器进程：

```
adb shell
ps "mediaserver"
kill -9 <mediaserver pid>
```

7. 如果所有操作均正确，应能看到全部 7 个.acdb 文件的有效大小。将 acdb 文件 push 到手机后，运行以下命令：

```
adb root
ls -l /etc/*.acdb
```

7.6.2 QNX平台

根据本节的说明，可以将.acdb 文件加载到 MSM8974 的 EFS。

要通过文件复制和设备重启，来将离线模式下所创建的.acdb 文件加载到目标设备的文件系统中，请执行以下操作：

1. 在安装 QACT 的电脑上找到相应.acdb 文件的存储目录。
2. 在目标设备上搜索*.acdb，以确定其在目标设备上的位置。
3. 在 QACT 工作站上，复制修改的.acdb 文件。
4. 在目标设备上，粘贴并覆盖现有的.acdb 文件。
5. 重启设备。ACDB 软件将搜索.acdb 文件，并将.acdb 文件的更新内容存储在文件系统和内置数据库下。

7.6.3 WA和WP平台

根据本节的说明，可以将.acdb 文件加载到 MSM8960 WA 和 WP 目标设备的 EFS。

要通过文件复制和设备重启，来将离线模式下所创建的.acdb 文件加载到目标设备的文件系统中，请执行以下操作：

1. 在安装 QACT 的电脑上找到.acdb 文件的存储目录。可以在 ACDB 驱动程序的安装路径中找到该文件夹。
2. 在目标设备上搜索*.acdb，以确定其在目标设备上的位置。
 - 对于 WA，该目录名为 Liquid，位于 ACDB 驱动程序的安装路径中。
 - 对于 WP，该目录名为 Fluid，位于 ACDB 驱动程序的安装路径中。
3. 在 QACT 工作站上，复制修改的.acdb 文件。
4. 在目标设备上，粘贴并覆盖现有的.acdb 文件。
5. 重启设备。ACDB 软件将搜索.acdb 文件，并将.acdb 文件的更新内容存储在文件系统和内置数据库下。

8 请求支持

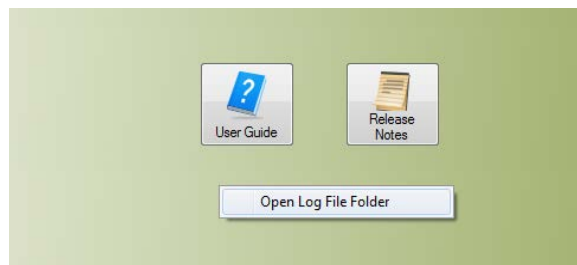
8.1 QACT日志

用户使用 QACT 做音频调试时，QACT 会创建日志文件来存储日志消息。如果收到与 QACT 相关的问题报告，QACT 开发人员可以利用这些日志文件来进行分析。

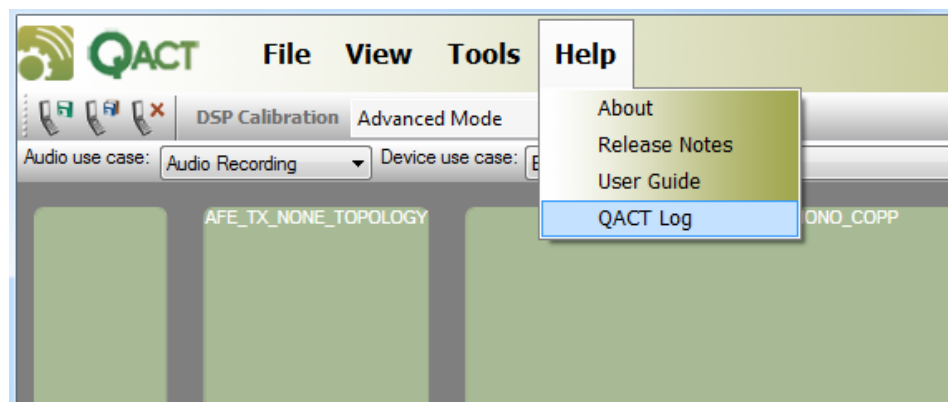
QACT 启动后，一旦打开文件或连接设备，就会按“QACT_版本_时间.log”的命名方式为该 QACT 会话创建日志文件。在 QACT 程序退出（而不是文件关闭）之前，该日志文件会被用来存储信息。

所有 QACT 日志文件均存储在“\QACT 安装文件夹\QACTLogs”中。可以通过下面两种方式访问 QACT 中的日志文件夹：

- 右键单击 QACT 窗口的任意位置，并在 QACT 主画面中选择 **Open Log File Folder**。



- 打开文件或连接目标设备后，选择 **Help>QACT Log**。



8.2 Logcat空间日志

注： 本节仅适用于 LA 平台。

可以运行以下命令获取设备的 logcat 空间日志：

```
adb shell logcat > logcat_log.txt
```

如果出现 QACT 连接问题，或者没有发现 ACDB 初始化完成的信息，或者发现.acdb 文件的数据不起作用，那么您在抓取 logcat 用户空间日志期间，需要停止/重启媒体服务器。

要停止/重启媒体服务器，可以运行以下命令：

```
adb shell
ps "mediaserver"
kill -9 <mediaserver's pid>
```

8.3 内核日志

注： 本节仅适用于 LA 平台。

要获取内核日志，请运行以下命令：

```
adb root
adb shell
mount -t debugfs debugfs /sys/kernel/debug
echo file audio_calibration.c +p > /sys/kernel/debug/dynamic_debug/control
echo file audio_cal_utils.c +p > /sys/kernel/debug/dynamic_debug/control
echo file rtac.c +p > /sys/kernel/debug/dynamic_debug/control
echo file q6adm.c +p > /sys/kernel/debug/dynamic_debug/control
echo file q6afe.c +p > /sys/kernel/debug/dynamic_debug/control
echo file q6voice.c +p > /sys/kernel/debug/dynamic_debug/control
echo file q6asm.c +p > /sys/kernel/debug/dynamic_debug/control
exit
adb shell cat /proc/kmsg > kernel_log.txt
```

8.4 QXDM日志

要获取 QXDM 日志，请执行以下操作：

1. 打开 QXDM。
2. 单击 **Options>Message View Config**。
3. 在 **Known Messages** 下，选中以下复选框：
 - ☐ QDSP6
 - ☐ APR modem
 - ☐ APR apps
 - ☐ APR ADSP
 - ☐ Audio vocoder services
 - ☐ Voice recognition
4. 单击 **Options>Communications**。
5. 在 Target Port 下拉框中选择所连接的设备，并单击 **OK**。
6. 启动当前正在调试的用例。
7. 捕捉日志后，单击 **Options>Communications**。
8. 选择 **Disconnect**，然后单击 **OK**。
9. 单击 **File>Save Items** 以保存 .isf 文件。提交问题时，提供该文件用于 Debug。

注： 用户也可以使用 QXDM 配置文件，就不需要手动做消息配置了：

\\bromberg-linux\workspace\voice_q6_apr_logs.dmc

\\audiotools01\Dropbox\Ben\QXDM_template\voice_q6_apr_logs.dmc

A 参考资料

A.1 相关文档

文档	
Qualcomm Technologies, Inc.	
Qualcomm 产品支持工具(QPST™) 2.7 用户指南	80-V1400-3
使用 QACT 定制 ACDB 拓扑	80-N7468-1
应用指南：增强型回声消除和噪声抑制调试	CL93-V1638-2
IIR PCM 滤波器	80-VR361-1
应用指南：电压-电流反馈扬声器保护 v2.0 与调试过程	80-NT796-1
ADSP.BF.x 音频 ANC 手机软件用户指南	80-NK803-1
ADSP.BF.x 音频 ANC 耳机软件用户指南	80-NP690-1
演示文稿：Fluence v5 声学回声消除音频调试培训	80-NK880-2
演示文稿：Fluence V5 噪声抑制音频调试培训	80-NK880-3
演示文稿：Fluence v5.5 边射噪声抑制音频调试培训	80-NK880-4
动态范围控制(DRC)音频调试指南	80-N2719-1
多频带动态范围控制(MBDRC)	80-N2719-2
心理声学低音增强调试指南	80-N0488-1
自适应输入增益音频调试指南	80-N2736-1
应用指南：远端噪声抑制(FENS)	80-VU805-1
Fluence Pro 单麦克风和多麦克风声学回声消除器音频调试指南	80-NB428-1
AMSS 8960 语音调试指南	80-N7634-6
MSM8974 音频定制与调试	80-NA157-193

A.2 缩略词和术语

术语	定义
ADB	Android 调试桥(Android Debug Bridge)
EFS	嵌入式文件系统(Embedded File System)
FSID	功能集 ID(Feature Set ID)
ANC	主动噪声消除(Active Noise Cancelation)
AANC	自适应主动噪声消除(Adaptive ANC)
RTC	实时校准(Real-Time Calibration)
FTT	Fluence 调试工具(Fluence Tuning Tool)
RTM	实时监控(Real-Time Monitoring)