

*ACPWorkbench\_AP82xx\_DU56x  
\_DU26x\_BPxx  
使用手册*

---

*V2.38.1*

# 目录

1. 简介.....	5
2. 开始.....	6
2.1 启动.....	6
3. 界面与菜单.....	7
3.1 界面.....	7
3.2 菜单.....	10
3.2.1 文件.....	10
3.2.2 设置.....	10
3.2.3 下载.....	12
3.2.4 Effects .....	12
3.2.5 帮助.....	13
4. 系统控制.....	14
5. 音频模块设置.....	16
5.1 PGA.....	16
5.1.1 模拟输入.....	16
5.1.2 MIC Gain Boost .....	16
5.2 ADC .....	16
5.2.1 使能.....	16
5.2.2 采样率（局部） .....	16
5.2.3 MCLK 源（局部） .....	17
5.2.4 Fade Time.....	17
5.2.5 LR Swap.....	17
5.2.6 DC Blocker(直流阻断).....	17
5.2.7 AGC 控制 .....	17
5.2.8 噪声抑制.....	18
5.3 DAC 数字部分 .....	18
5.3.1 使能.....	18
5.3.2 采样率（局部） .....	18
5.3.3 MCLK 源（局部） .....	18
5.3.4 Fade Time.....	18
5.3.5 Dither .....	18
5.3.6 Scramble.....	19
5.3.7 输出模式.....	19
5.4 I2S 数字部分 .....	19
5.4.1 使能.....	19
5.4.2 采样率（局部） .....	19
5.4.3 MCLK 源（局部） .....	19
5.4.4 Fade Time.....	19

5.4.5	主从模式.....	20
5.4.6	字宽.....	20
5.4.7	对齐格式.....	20
5.4.8	BCLK/LRCLK 反相 .....	20
5.5	SPDIF 部分 .....	20
5.6	GPIO 部分 .....	20
5.7	音量设置.....	20
5.7.1	PGA0 音量设置.....	20
5.7.2	ADC0 音量设置 .....	21
5.7.3	PGA1 音量设置.....	21
5.7.4	ADC1 音量设置 .....	21
5.7.5	DAC0 .....	21
5.7.6	DAC1 .....	22
5.7.7	Link Left and Right.....	22
6.	音效模块设置.....	23
6.1	音效介绍.....	23
6.1.1	Auto Tune(电音).....	24
6.1.2	DC Blocker (软件实现) .....	24
6.1.3	DRC(动态范围压缩).....	24
6.1.4	Echo(回声).....	25
6.1.5	EQ(均衡器).....	26
6.1.6	Noise Suppressor Expander (噪声抑制).....	27
6.1.7	Frequency Shifter(移频) .....	27
6.1.8	Howling Control(啸叫控制).....	27
6.1.9	Noise Gating.....	27
6.1.10	Pitch Shifter(变调).....	27
6.1.11	Reverb(混响).....	27
6.1.12	Silence Detector(信号量检测).....	28
6.1.13	MV3D .....	28
6.1.14	MV Bass(MV 低音).....	28
6.1.15	Voice Changer(变声).....	28
6.1.16	Gain Control(软件实现) .....	28
6.1.17	Vocal Cut(人声消除) .....	29
6.1.18	Reverb Plate (金属板式混响).....	29
6.1.19	Reverb Pro(专业级立体混响) .....	29
6.1.20	Voice Changer Pro(专业级变声).....	29
6.1.21	Phase Control(相位控制).....	30
6.1.22	Vocal Remover(人声消除专业版).....	30
6.1.23	Pitch Shifter Pro(变调专业版).....	30
6.1.24	MVBass Classic(MV 低音经典版) .....	30
6.1.25	PCM Delay.....	30
6.1.26	Harmonic Exciter(人声激励器).....	30
6.1.27	Chorus(合唱).....	30
6.1.28	Auto Wah(哇音).....	31

6.1.29	Stereo Widener(立体声扩音器)	31
6.1.30	Ping Pong(乒乓效果)	31
6.1.31	MV3D Plus(3D Plus)	31
6.1.32	Sine Generator	31
6.1.33	Noise Suppressor Blue	32
6.1.34	Flanger(镶边音效)	32
6.1.35	Frequency Shifter Pro(专业版移频)	32
6.1.36	Overdrive(过载效果器)	32
6.1.37	Distortion_exp(失真效果器)	32
6.1.38	EQ_DRC(EQ_DRC 联合体)	33
6.1.39	AEC(回声消除器)	33
6.1.40	Compander(压缩扩展器)	33
6.1.41	Low Level Compressor	33
6.1.42	Howling Suppressor Fine(专业版啸叫抑制)	34
6.1.43	Biquad(二次滤波器)	34
6.2	修改音效列表功能	35
6.3	快速音效对比功能	36
7.	LOG 界面	37
8.	CPU 与内存使用状态	37
8.1	CPU 使用状态	37
8.2	内存使用状态	37
9.	参数 EQ 编辑器	38
9.1	新建 设计 EQ	38
9.2	采样率选择	38
9.3	EQ 参数导出	38
	联系方式	40

# 1. 简介

音频在线调音工具 (ACPWorkbench.exe) 主要是为 AP82x 系列, DU56x, DU26x 以及 BPxx 系列的芯片实现在线实时调音而设计的, 其主要特点如下:

- ✓ 通过 UART 或 USB 总线实时操作芯片。
- ✓ 通过 GUI 间接操作寄存器, 简化芯片配置。
- ✓ EQ 图形化设计均衡器滤波器参数。
- ✓ DRC 图形化设计参数。

## 2. 开始

ACPWorkbench.exe.软件包含如下文件。

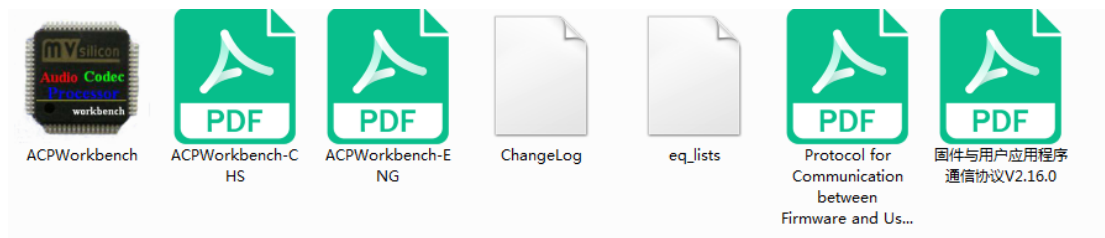


图 1. 程序文件

- ✓ ACPWorkbench.exe 为主程序。
- ✓ eq\_lists.xml 是以 XML 格式存储的 EQ 数据文件。
- ✓ ACPWorkbench -CHS.pdf 为中文帮助文档。
- ✓ ACPWorkbench-ENS.pdf 为英文帮助文档。
- ✓ ChangeLog 为修改日志。
- ✓ 固件与用户应用程序通信协议.pdf 为中文版的通信协议。
- ✓ Protocol for Communication between firmware and User Application.pdf 为英文版的通信协议。

### 2.1 启动

软件启动时会枚举 UART / USB 口并自动连接到演示板/开发板，如果连接成功，ACPWorkbench.exe 会读出芯片的所有配置参数值并刷新界面，如果 ACPWorkbench.exe 界面显示为灰色并且没有刷新数据，请检查演示板/开发板是否已连接并上电。ACPWorkbench.exe 支持演示板/开发板热插拔功能，演示板/开发板任何时刻插拔都会被软件识别到并重新连接。

## 3. 界面与菜单

### 3.1 界面

ACPWorkbench.exe 主程序包含 3 个功能页面，分别为音频模块页面和音效算法页面以及 Log 页面，其视图分别如下。对于不同的固件，例如 DU56x, DU26x, DU56Pro, AP82xx Karaoke SDK, AP82xx AudioPlay SDK 以及 BPxx SDK，音频模块的界面有所差异。特别是 PGA 界面，其输入端口引脚根据芯片封装自适应显示。



图 2 音效模块界面

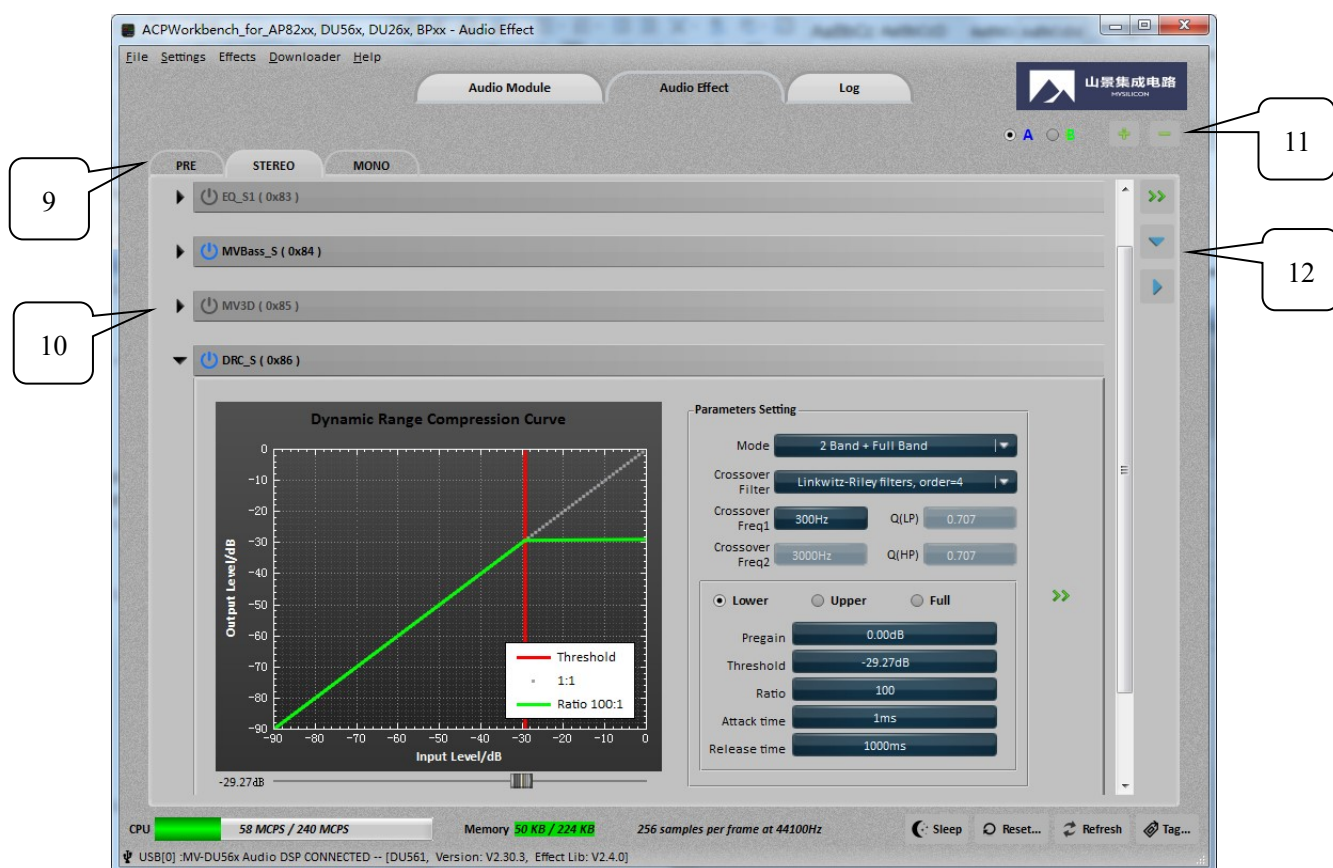


图 3 音效算法界面



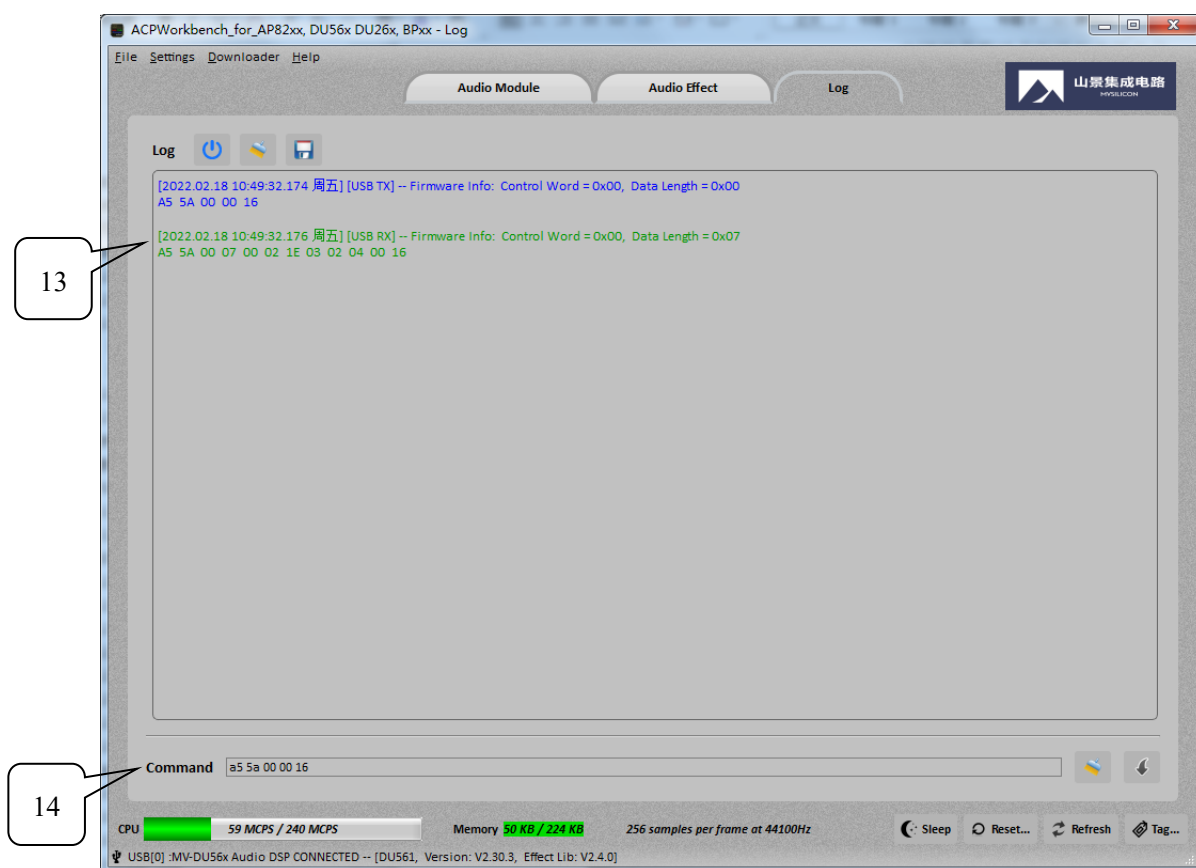


图 4 LOG 界面

1. 主菜单：Audio Module 界面的主菜单包含了 File, Settings, Downloader and Help。Audio Effect 界面下的主菜单比 Audio Module 界面下多出 Effects 菜单。
2. PGA 相关：包含音频通路选择以及 MIC 的 Gain boost 参数配置。
3. 数字模块相关：包含 ADC0, ADC1, DAC0, DAC1, I2S0, I2S1, SPDIF 以及 GPIO 的参数配置。
4. 音量设置：包含 PGA0 和 PGA1 的左右声道的音量控制, ADC0 和 ADC1 的左右声道音量控制, DAC0 的左右声道音量控制以及 DAC1 的音量控制。
5. Link Left and Right: 选中该选项, 则每个模块的左右音量同时控制, 如果未选中, 则左右声道音量单独控制。
6. CPU 和 Memory 使用情况实时显示信息
7. 状态栏：演示板\开发板连接状态信息
8. 系统控制相关操作：Sleep:系统进入休眠模式；Reset:复位操作；Refresh:手动刷新系统所有参数；Tag:用户定义标签读取和设置
9. 每组音效的组名称
10. 每个音效控制界面
11. 音效对比模式：包含音效模式可添加、可减少和切换
12. 音效控制按钮：可修改音效列表，一键展开或关闭当前页面所有音效界面
13. LOG 界面接收信息区
14. LOG 界面控制区

## 3.2 菜单

### 3.2.1 文件

文件菜单包含导入导出所有参数，导出 flash bin 文件和退出操作。文件菜单显示如下：

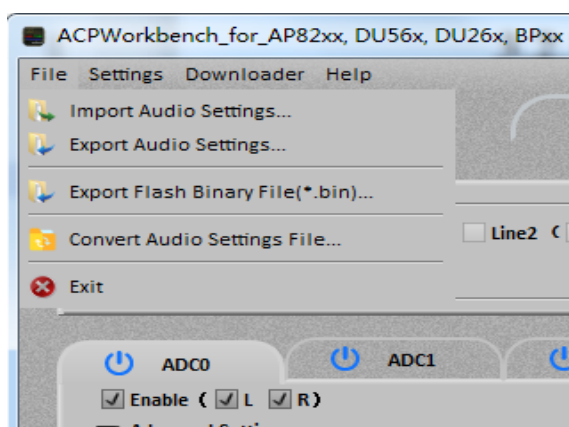


图 5 文件菜单显示界面

**Import Audio Settings:** 从音频配置文件中导入音频参数。

**Export Audio Settings:** 将音频设置导出为音频配置文件。

**Export Flash Binary File:** 导出带配置的 FLASH BIN 文件

**Convert Audio Settings File:** 当导入的 INI 文件与当前固件的中版本号或大版本号不同时，ACPWorkbench 禁止导入，用于防止版本不同引入的错误。如果需要使用旧版本 INI 文件中的参数，需要通过 Convert Audio Settings File 去转换 INI 文件，转换后的 INI 文件便可导入当前固件。

### 3.2.2 设置

设置菜单包含了通讯类型选择，全局采样率选择和全局 MCLK 源选择操作，设置菜单如下所示。

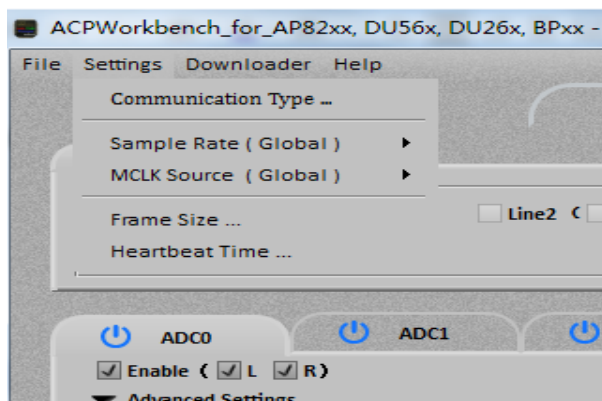


图 6 设置菜单显示界面

**Communication type:** 包含两种 UART 和 USB 两种通讯方式，通过点击

Communication Type 会弹出通讯方式的设置界面如下图所示：



图 7 通讯方式设置界面

**Sample rate ( global ):** 包含 Inactive 和 9 种采样率（8000-48000Hz）。选择 9 种采样率时，全局采样率使能，所有的音效模块按照当前采样率配置；选择 Inactive 时，全局采样率不起效，每个音效模块按照局部采样率参数进行配置。

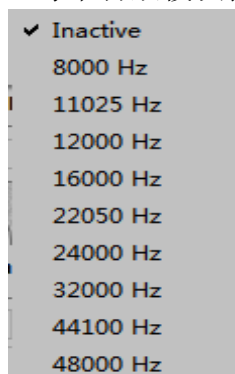


图 8 全局 sample rate 显示界面

**MCLK source ( global ):** 包含 Inactive 和 5 种 MCLK 源选择。选择 5 种 MCLK 源: PLL Clock1、PLL Clock2、OSC IN、MCLK IN0、MCLK IN1 以及全局 MCLK 无效 Inactive；选择 5 种源时，局部 MCLK 源不起作用；选择 Inactive 时，全局 MCLK 源不起效，每个模块按照局部 MCLK 源进行配置。

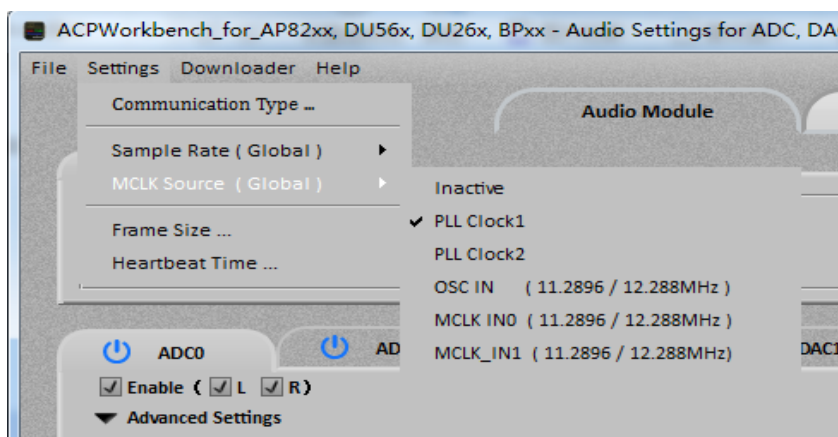


图 9 全局 MCLK source 显示界面

**Frame Size:** 支持对帧大小的设置。

**HeartbeatTime:** 心跳包设置。

### 3.2.3 下载

#### 3.2.3.1 下载

ACPWorkbench.exe 支持在线固件升级功能，通过点击“Downloader”菜单，“Firmware Upgrader”窗口就会弹出来。然后选择下载的 bin 文件，点击下载按钮便可将升级升级。并且升级过程实时显示在升级窗口的状态栏中。

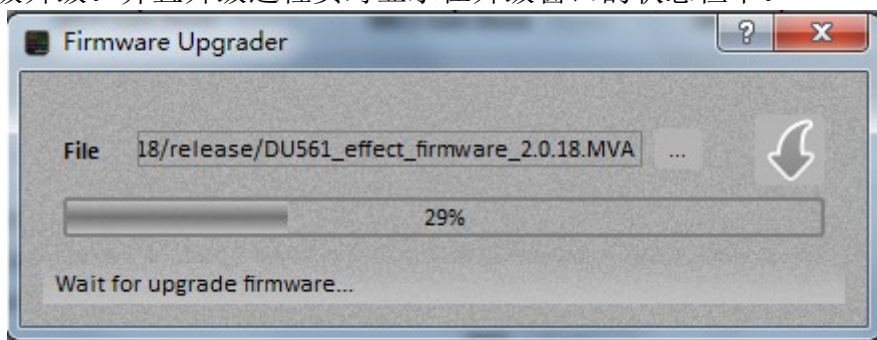


图 10 下载显示界面

#### 3.2.3.2 在线保存参数到 flash

下载菜单支持在线保存参数到 flash 功能。保存参数之后，固件下次上电时会从 flash 中读取参数。支持多种保存 flash 参数的命令，用于兼容多种芯片类型；

### 3.2.4 Effects

当 ACPWorkbench.exe 切换到 Audio Effect 页面时，主菜单会多出 effects 功

能显示。

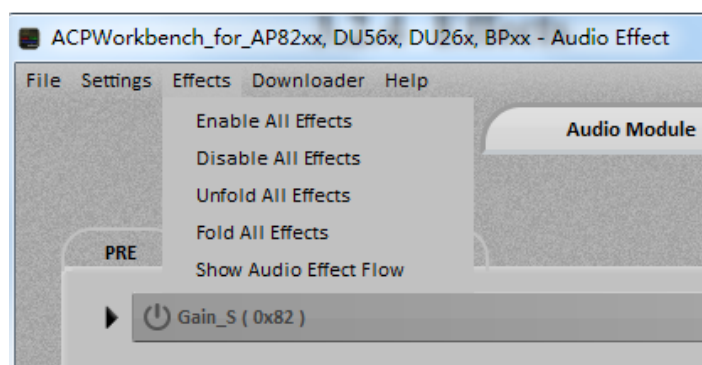


图 11 Effects 相关控制

**Enable all effects:** 通过点击该菜单，使能音效列表中所有的音效。

**Disable all effects:** 通过点击该菜单，关闭音效列表中所有的音效。

**Unfold all effects:** 通过点击该菜单，将音效中的所有参数显示出来。

**Fold all effects:** 通过点击该菜单，将音效中的所有音效参数隐藏起来。

**Show Audio Effect Flow:** 通过点击该菜单，将显示当前固件的默认音效流框图。

以上功能，也可以在音效界面中通过点击鼠标右键，在弹出的菜单界面中选择。

### 3.2.5 帮助

**中文内容:** 点击该菜单，可打开 ACPWorkbench.exe 的中文帮助文档。

**英文内容:** 点击该菜单，可打开 ACPWorkbench.exe 的英文帮助文档。

**密钥:** 当固件或 SDK 加密时，可以通过点击该菜单来输入密钥获取音效参数。

**关于:** 点击该菜单，会显示软件相关信息

## 4. 系统控制

**Sleep:** 点击该按钮后，固件进入休眠状态，上位机界面显示如下图所示，点击闹钟图标，系统退出休眠进入正常工作状态。

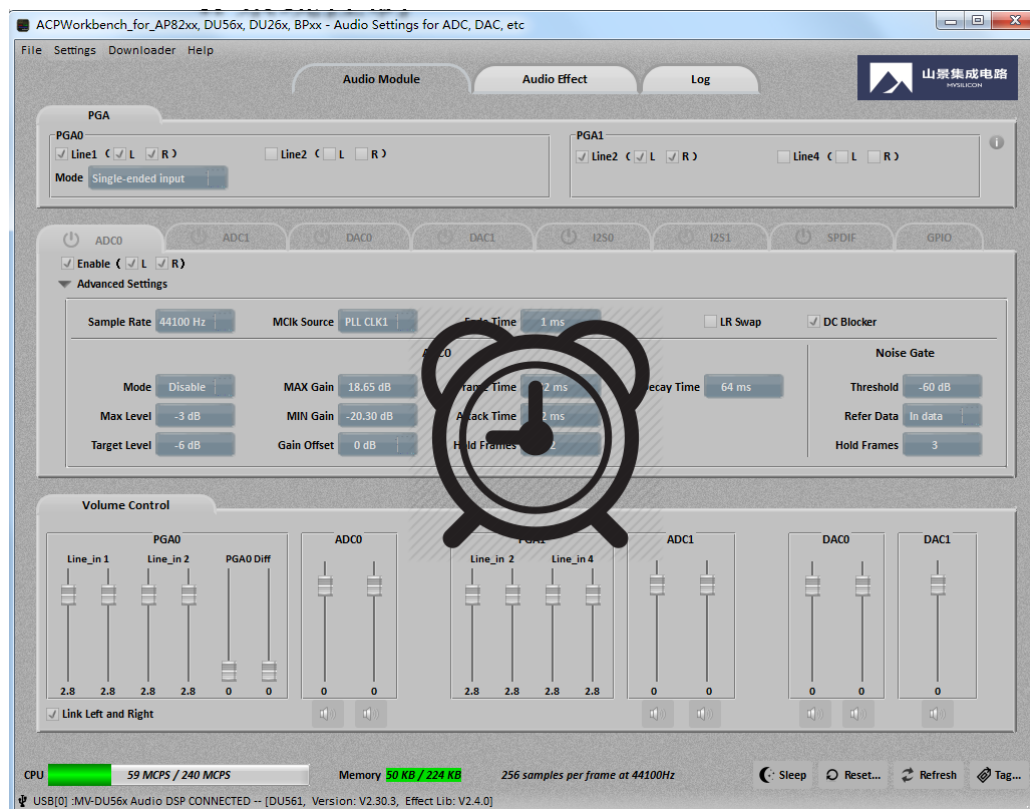


图 12 系统进入休眠显示界面

**Reset:** 点击该按钮，固件将会软件复位。

**Refresh:** 点击该按钮，上位机会刷新所有的参数。

**Factory Reset:** 点击该按钮，固件将一键还原出厂默认参数。

**Tag:** 点击该按钮，上位机将会读取固件的自定义标签，如下图。可以通过 ASCII 界面或 HEX 界面修改参数，点击“SET”设置新的标签。



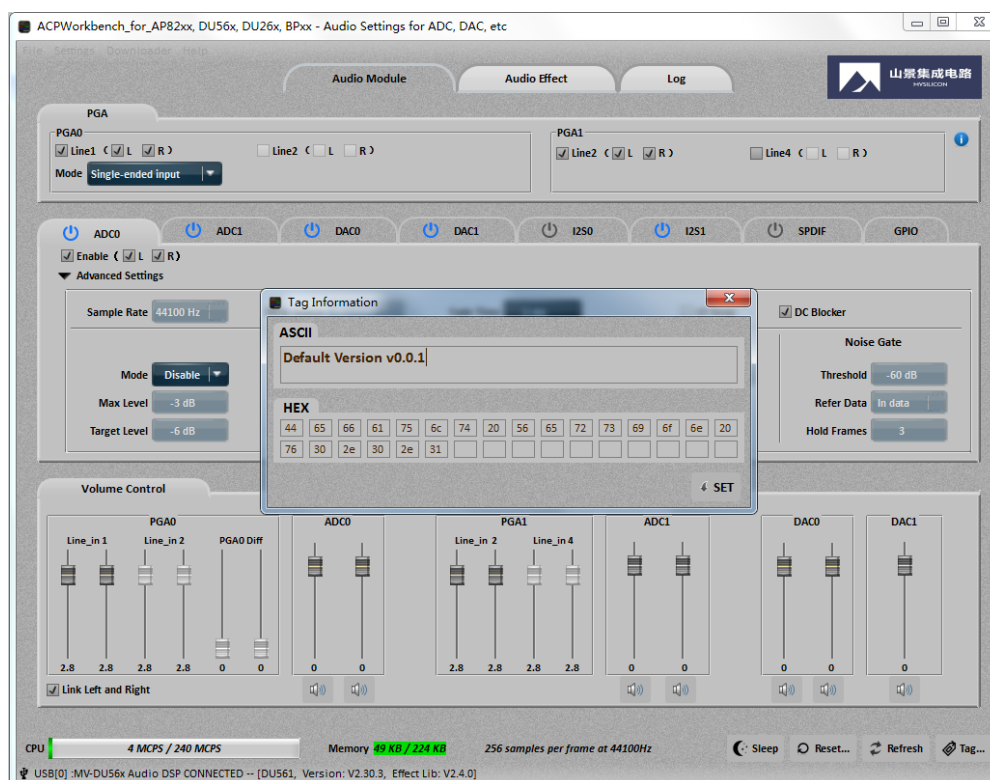


图 13 用户自定义 TAG 显示界面

## 5. 音频模块设置

音频设置包含 PGA 模拟输入、ADC 数字部分，DAC 数字部分，I2S 数字部分，S/PDIF 部分，GPIO 部分以及 VOL 配置。

### 5.1 PGA

#### 5.1.1 模拟输入

对于 AP82xx, DU56x, DU26x 系列：

**Line1,2,4:** 使能或禁能 line 1, line 2, line4

**MIC1,2,3,4:** 使能或禁能 microphone 1,2,3,4

**PGA0 Input Mode:** 包含 Line1/Line2 Single-ended input、line1 and line2 left channel differential input、line1 and line2 right channel differential input、line1 以及 line2 both channel differential input.

对于 BPxx 系列：

**Line1,2,3,4,5:** 使能或禁能 microphone 1,2,3,4,5

**MIC1,2:** 使能或禁能 microphone1,2

**PGA0 Input Mode:** 包含 Line1/Line2 Single-ended input、line1 and line2 left channel differential input、line1 and line2 right channel differential input、line1 以及 line2 both channel differential input.

#### 5.1.2 MIC Gain Boost

当选择 MIC 作为模拟输入时，对应的 MIC gain boost 的选择将会起效。MIC gain boost 参数包括：

对于 AP82xx, DU56x, DU26x 系列: Bypass、0dB、6dB、12dB 以及 20dB;

对于 BPxx 系列: Bypass、9dB、18dB 以及 27dB;

### 5.2 ADC

#### 5.2.1 使能

使能或禁能 ADC 数字部分。

#### 5.2.2 采样率（局部）

ADC 支持 9 种采样率：8000Hz、11025Hz、12000Hz、16000Hz、22050Hz、



24000Hz、32000Hz、44100Hz 以及 48000Hz。ADC 数字部分里的采样率是局部采样率，当全局采样率使能时，局部采样率将会失效。如果想使用局部的采样率，需将全局采样率禁能。

### 5.2.3 MCLK 源（局部）

ADC 支持 5 种 MCLK 源：PLL1 生成、PLL2 生成、OSC 灌入、GPIO0 灌入、GPIO1 灌入以及 1 种系统 MCLK 源无效 Inactive 选项。选择 5 种 MCLK 源时，模块内部的 MCLK 源无效。当选择系统 MCLK 源无效 inactive 选项时，模块内部的 MCLK 源才有效。

对于 BPxx 系列，MCLK 源不支持 osc\_clk 灌入。

### 5.2.4 Fade Time

Fade time 数值的大小决定 mute/unmute 时淡入淡出的时间长短。

### 5.2.5 LR Swap

支持左右通道交换。

### 5.2.6 DC Blocker(直流阻断)

直流阻断主要用于过滤掉 ADC 数据中的直流分量。

### 5.2.7 AGC 控制

AP82xx, DU56x, DU26x 包含 AGC0 和 AGC1 两个模块。BPxx 系列只包含 AGC1 模块。

**Mode:** AGC 功能选择，可选参数有：右声道使能 AGC，左声道使能 AGC 和左右声道使能 AGC。

**Max Level:** AGC 最大目标，范围：-34dBFS~-3dBFS。

**Target Level:** AGC 最小目标，范围：-34dBFS~-3dBFS。

**Min Gain:** AGC 最小增益。

对于 AP82xx, DU56x, DU26x 系列，其范围：-20.3dB ~ 39.64 dB。

对于 BPxx 系列，其范围：-18.29dB ~ 21.14 dB。

**Max Gain:** AGC 最大增益。

对于 AP82xx, DU56x, DU26x 系列，其范围：-20.3dB ~ 39.64 dB。

对于 BPxx 系列，其范围：-18.29dB ~ 21.14 dB。

**Gain Offset:** 范围：-4~3.5dB

**Frame Time:** AGC 一帧的时间，范围：1ms ~ 4096ms

**Attack Time:** AGC 上升时间，范围：1ms ~ 4096ms

**Hold N Frames:** AGC 保持 N 个 Frame Time 时间，范围: 0~31

**Decay Time:** AGC 释放时间，范围: 1ms ~ 4096ms

### 5.2.8 噪声抑制

**Threshold:** 门限值.

对于 AP82xx, DU56x, DU26x, 其范围: -76.5 dBFS~-30dBFS。

对于 BPxx, 其范围: -90dBFS~-28dBFS。

**Type:** 噪声抑制的类型: Out data level 和 in data level.

**Noise Hold N Frames:** 噪声抑制保持 N 个 Frames. 范围: 0~31.

## 5.3 DAC 数字部分

### 5.3.1 使能

使能或禁能 DAC 的数字模块。

### 5.3.2 采样率（局部）

DAC 采样率支持: 8K, 11.025K, 12K, 16K, 22.05K, 24K, 32K, 44.1K 和 48K。  
当全局采样率使能时，该采样不起作用。直到全局采样率禁能时，该采样率才会对模块起作用。

### 5.3.3 MCLK 源（局部）

DAC 支持 5 种 MCLK 源: PLL1 生成、PLL2 生成、OSC 灌入、GPIO0 灌入以及 GPIO1 灌入。选择 5 种 MCLK 源时，模块内部的 MCLK 源无效。当选择系统 MCLK 源无效 inactive 选项时，模块内部的 MCLK 源才有效。

对于 BPxx 系列，MCLK 源不支持 osc\_clk 灌入。

### 5.3.4 Fade Time

同 ADC Fade Time 章节。

### 5.3.5 Dither

抖动功能使能

### 5.3.6 Scramble

对于 AP82xx, DU56x, DU26x 模式选择, 可配置值有: Off \ DWA \ Random DWA \ BUTTERFLY DWA.

对于 BPxx 模式选择, 可配置值有: Off \ DWA \ Random DWA \ POS NEG Separation.

### 5.3.7 输出模式

立体声和单声道的选择, 参数如下:

**Stereo(L,R):** 标准输出, 左声道输出左声道的数据, 右声道输出右声道的数据。

**Stereo(R,L):** LR 交换输出, 左声道输出右声道的数据, 右声道输出左声道的数据。

**Mono1:**  $(L+R)/2$  之后同时从左右声道输出。

**Mono2:** 左声道输出  $(L+R)/2$ , 右声道输出  $-(L+R)/2$ ;

## 5.4 I2S 数字部分

### 5.4.1 使能

使能或禁能 I2S 的数字模块。

### 5.4.2 采样率 (局部)

I2S 采样率支持: 8K, 11.025K, 12K, 16K, 22.05K, 24K, 32K, 44.1K, 48K, 88.2K, 96K, 176.4K 和 192K。当全局采样率使能时, 该采样不起作用。直到全局采样率禁能时, 该采样率才会对模块起作用。

### 5.4.3 MCLK 源 (局部)

I2S 支持 5 种 MCLK 源: PLL1 生成、PLL2 生成、OSC 灌入、GPIO0 灌入以及 GPIO1 灌入。选择 5 种 MCLK 源时, 模块内部的 MCLK 源无效。当选择系统 MCLK 源无效 inactive 选项时, 模块内部的 MCLK 源才有效。

对于 BPxx 系列, MCLK 源不支持 osc\_clk 灌入。

### 5.4.4 Fade Time

同 ADC Fade Time 章节。

### 5.4.5 主从模式

I2S 支持两种模式：主模式和从模式。

### 5.4.6 字宽

I2S 支持 4 种数据位宽：16bits, 20bits, 24bits 和 32bits.

### 5.4.7 对齐格式

支持 5 种对齐格式：右对齐，左对齐，I2S 对齐，DSP A 对齐以及 DSP B 对齐。

### 5.4.8 BCLK/LRCLK 反相

I2S 支持 BCLK 和 LRCLK 反相控制。

## 5.5 SPDIF 部分

**TX / RX:** S/PDIF 支持发送使能或接收使能。.

**IO:** 支持几种 S/PDIF IO 的复用，包括: SPDIF\_IN0 and SPDIF\_IN1.

**Sample Rate:** 范围: 8K~192K.

**Channel:** 支持立体声和单声道数据传输。

## 5.6 GPIO 部分

支持 GPIO1 和 GPIO2 的相关控制，包括输入输出控制（I/O）,上拉下拉控制（Pull），输出高低电平控制（out）和输入电平检测（value）。

## 5.7 音量设置

### 5.7.1 PGA0 音量设置

对于 AP82xx, DU56x 以及 DU26x, 其增益设置如下:

**MIC4(麦克风):** 控制麦克风 4 的模拟增益，增益范围为：-18.4dB~41.6dB

**MIC3(麦克风):** 控制麦克风 3 的模拟增益，增益范围为：-18.4dB~41.6dB

**Line-in1(线路输入 1):** 控制线路输入 1 的左右声道增益，增益范围均为：-46.1dB ~13.6dB

**Line-in2(线路输入 2):** 控制线路输入 2 的左右声道增益，增益范围均为：

-46.1dB ~13.6dB

对于 BPxx 系列，其增益设置如下：

**Line-in1(线路输入 1)**: 控制线路输入 1 的左右声道增益，增益范围均为：  
-16.3dB ~13.25dB

**Line-in2(线路输入 2)**: 控制线路输入 2 的左右声道增益，增益范围均为：  
-16.3dB ~13.25dB

**Line-in4(线路输入 1)**: 控制线路输入 1 的左右声道增益，增益范围均为：  
-19.17dB ~44.31dB

**Line-in5(线路输入 2)**: 控制线路输入 2 的左右声道增益，增益范围均为：  
-19.17dB ~44.31dB

### 5.7.2 ADC0 音量设置

**ADC0 Digital**: 控制 ADC0 的左右声道增益，范围：mute ~ 12dB。

**Mute**: 控制 ADC0 的左声道或右声道进入 mute 状态。

### 5.7.3 PGA1 音量设置

对于 AP82xx, DU56x 以及 DU26x, 其增益设置如下：

**Line-in2(线路输入 2)**: 控制线路输入 2 的左右声道增益，增益范围为：-46.1dB ~ 13.6dB

**Line-in4(GPIO 模拟输入)**: GPIO 模拟输入的左右声道增益，增益范围为：  
-46.1dB ~ 13.6dB

**MIC2(麦克风)**: 控制麦克风 2 的增益，增益范围为：-18.4dB~41.6dB

**MIC1(麦克风)**: 控制麦克风 1 的增益，增益范围为：-18.4dB~41.6dB

对于 BPxx 系列，其增益设置如下：

**Line-in3(线路输入 3)**: 控制线路输入 3 的左右声道增益，增益范围为：  
-18.29dB~21.14dB

**MIC2(麦克风)**: 控制麦克风 2 的增益，增益范围为：-18.29dB~21.14dB

**MIC1(麦克风)**: 控制麦克风 1 的增益，增益范围为：-18.29dB~21.14dB

### 5.7.4 ADC1 音量设置

**ADC1 Digital**: 控制 ADC1 的左右声道增益，范围：mute ~ 12dB。

**Mute**: 控制 ADC1 的左声道或右声道进入 mute 状态。

### 5.7.5 DAC0

**DAC0 Digital**: 控制 DAC0 的左右声道的音量，范围：mute ~12dB

**Mute**: 控制 DAC0 的左声道或右声道进入 mute 状态。

### 5.7.6 DAC1

**DAC1 Digital:** 控制 DAC1 的音量，范围：mute ~12dB

**Mute:** 控制 DAC1 进入 mute 状态。

### 5.7.7 Link Left and Right

选中"Link Left and Right "时，左右声道的调整将为同步调整。未选中时，左右声道独立调整音量。

## 6. 音效模块设置

### 6.1 音效介绍

音效算法界面的音效是根据固件或者 SDK 上传的音效列表动态刷新。

音效类型码	音效名
0	Auto Tune
1	DC Blocker
2	Dynamic Range Compressor ( DRC )
3	Echo
4	EQ
5	Noise Suppressor Expander
6	Frequency Shifter
7	Howling Control
8	Noise Gate
9	Pitch Shifter
10	Reverb
11	Silence Detector
12	MV3D
13	MVBass
14	Voice Changer
15	Gain Control
16	Vocal Cut
17	Reverb Plate
18	Reverb Pro
19	Voice Changer Pro
20	Phase Control
21	Vocal Remover
22	Pitch Shifter Pro
23	MVBass Classic

24	PCM Delay
25	Harmonic Exciter
26	Chorus
27	Auto Wah
28	Stereo Widener
29	Ping Pong
30	MV3D Plus
31	Sine Generator
32	Noise Suppressor Blue
33 ~ 99	预留
100 ~255	用户自定义

### 6.1.1 Auto Tune(电音)


电音音效主要是根据预设的音调对人声进行调纠正。该音效主要参数有预设音调和调整方式。

**Key(设置调):** 降 A 大调、 A 大调、降 B 大调、 B 大调、C 大调、降 D 大调、 D 大调、降 E 大调、 E 大调、F 大调、降 G 大调、 G 大调、半音音阶

**Snap mode(调整方式):** 临近调整、向上调整、向下调整

### 6.1.2 DC Blocker（软件实现）

### 6.1.3 DRC(动态范围压缩)

DRC 的功能是在输入幅度未知或在很大范围内变化的情况下用来调整信号增益。在 DRC 界面上通过点击  按钮，便可弹出 DRC 的可视化设计工具。

**Pregain (预增益):** 音效处理前对全部输入信号进行预增益处理设置，取值范围为: -72~18 dB。

**Threshold (阈值):** 如果音频信号幅度超过设定的阈值时，该信号将被压缩。

**Ratio(压缩比例):** 指音频信号压缩前后信号幅度比。

**Attack Time(起控时间):** 描述压缩起效的速度。

**Release Time(释放时间):** 描述压缩失效的速度。



**DRC Mode(DRC 模式):** 支持七种 DRC 模式，全频段、3 种双频段加 3 种全频段加双频段动态范围压缩。

**Crossover Frequency(交叉频率):** 描述双频段动态范围压缩模式下两个频段的分界频率。

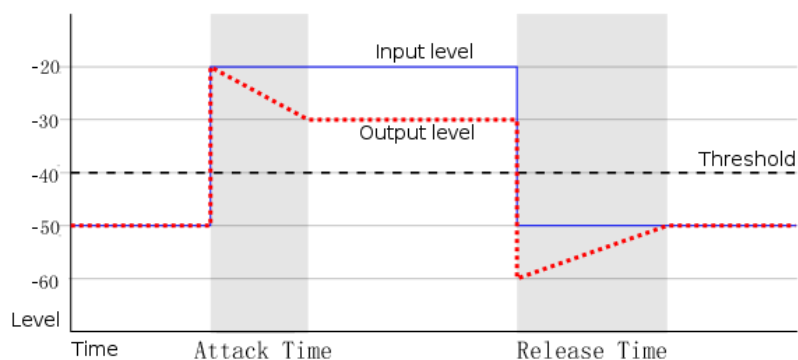


图 14. DRC 起控时间和释放时间

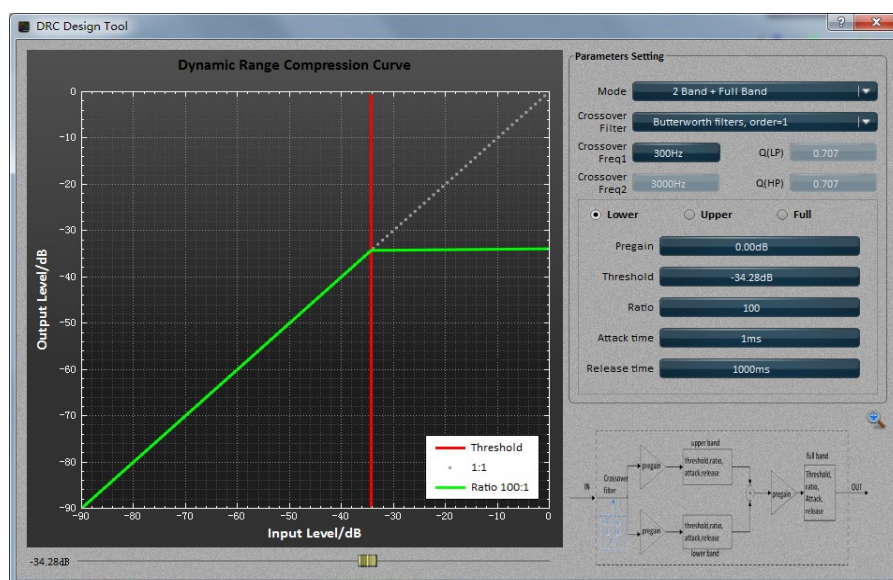


图 15. DRC 参数设计工具

## 6.1.4 Echo(回声)

回声音效可控制参数有延迟时间和回声强度。


**Delay(延迟时间):** 取值范围为: 0~1000ms。

**Attenuation(回声衰减幅度):** Q(1.15)格式, 取值范围为: 0~-90dB。

**Direct Sound Enable(直达声使能):** 用于开启或关闭直达声。

**Cutoff Frequency(低频截止频率):** 设置低通滤波器截止频率波, 取值范围为: 0~24000Hz。

### 6.1.5 EQ(均衡器)

EQ 分为大界面和小界面，小界面如下图所示，不能对界面进行缩放。通过点击  按钮便可弹出可视化的 EQ 大界面，大界面可以进行缩放。更多 EQ 相关内容请参考章节参数 EQ 编辑器章节。

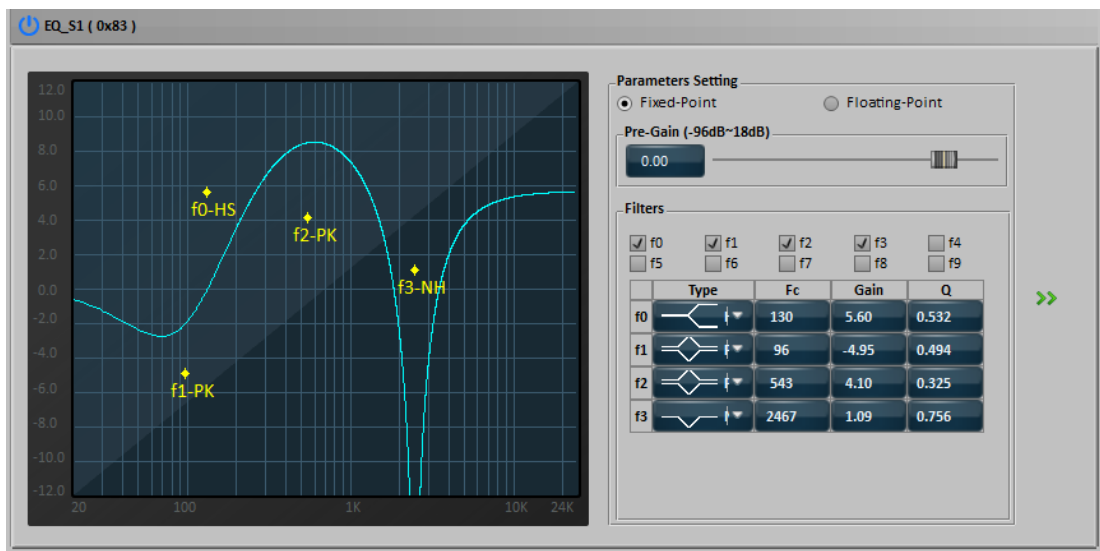


图 16 EQ 音效小界面

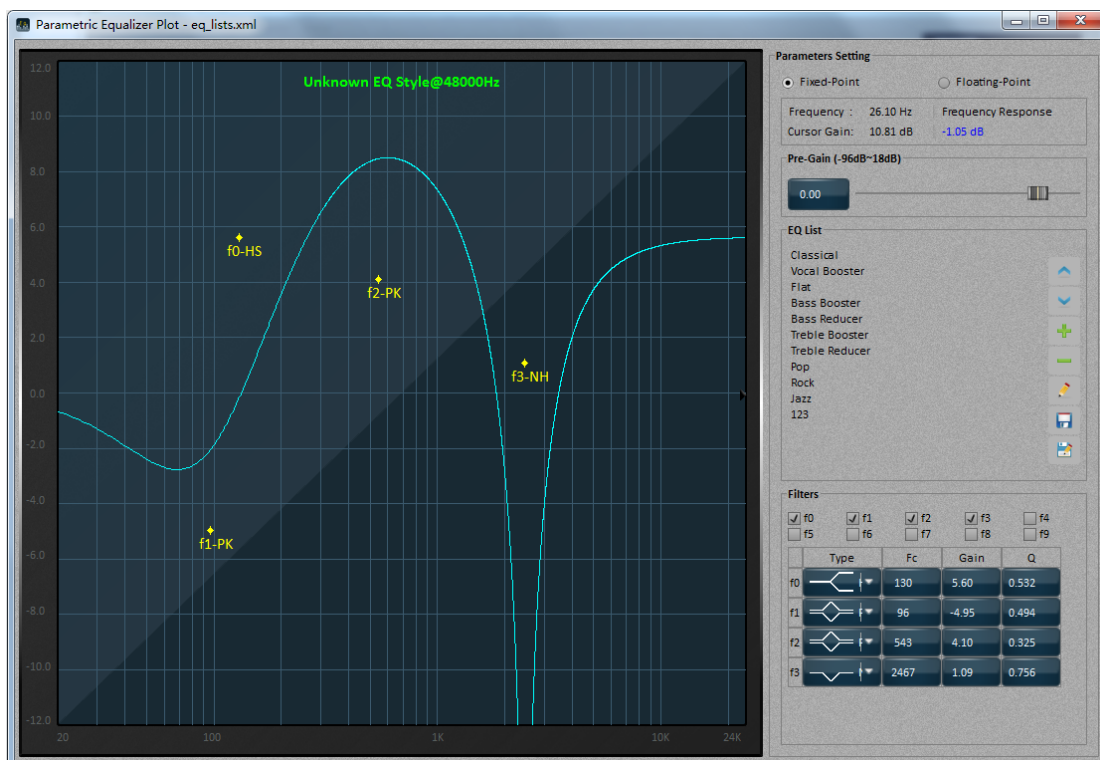


图 17 EQ 音效大界面

### 6.1.6 Noise Suppressor Expander (噪声抑制)

**Threshold(阈值):** 如果音频信号幅度低于设定的阈值时, 该信号将被压制。

范围: -90 ~ 0dB

**Ratio(比例):** 指输出与输入信号的比值。范围: 1 ~ 1000

**Attack Time(起控时间):** 描述压缩起效的速度。范围: 0 ~ 7500ms

**Release Time(释放时间):** 描述压缩失效的速度。范围: 0 ~ 7500ms

### 6.1.7 Frequency Shifter(移频)

移频是指将输入信号中的所有频率上移或下移一定量。

**Frequency Shifter:** 移频参数。可允许的值为: -7, -5, -3, +3, +5, +7Hz。

### 6.1.8 Howling Control(啸叫控制)

**啸叫抑制模式:** 用于开启或关闭啸叫抑制功能。

### 6.1.9 Noise Gating

噪声抑制主要是为了在无人说话的情况下消除底噪。噪声抑制主要有以下参数控制。

**Lower Threshold(最低阈值):** -90 ~ 0dB

**Upper Threshold(最高阈值):** -90 ~ 0dB

**Attack Time(起控时间):** 0 ~ 7500ms

**Release Time(释放时间):** 0 ~ 7500ms

**Hold Time(保持时间):** 0 ~ 7500ms

### 6.1.10 Pitch Shifter(变调)

变调音效是指将输入信号的调变高或变低。变调音效可配置参数如下:

**Key Control(音调控制):** 控制变调半音步长, 取值范围为: -12.0 ~ 12.0 semitone。

### 6.1.11 Reverb(混响)

混响音效可控制参数如下。

**Dry(干声比例):** 直达声(声源发出的直接到达的声音)在输出时的比例, 取值范围为: 0 ~ 200%。

**Wet(湿声比例):** 混响声在输出时的比例, 取值范围为: 0 ~ 300%。

**Width(立体声宽度):** 数值越大, 左右声道差异越大, 立体声感觉也就越明显,

取值范围为：0~100%

**Room Size(空间大小):** 空间可以体现出声场的宽度和纵深度。该数值越大，声场越宽旷，空间感越大。该数值间接控制着混响时间（T60，即室内声源停止发声后，声压级衰减 60dB 所经历的时间）。取值范围为：0~100%。

**Damping(衰减程度):** 一般来说混响中的高频是很容易大幅度衰减的。空间越大，空间内物体越多，物体和墙壁表面越不光滑，高频的衰减就越厉害。该参数控制着随着频率的变高，混响时间（T60）以多快的速度缩短。数值越高，高频的衰减就越快。取值范围为：0~100%。

**Mono(单声道处理):** 使能该位，用于单声道处理；关闭该位，用于立体声处理。

### 6.1.12 Silence Detector(信号量检测)

信号量检测主要是通过一定的算法获取当前帧的信号量幅度。

**PCM amplitude:** 范围：0~32768

### 6.1.13 MV3D

3D 音效。3D 音效可配置参数如下：

**Intensity(3D 强度):** 取值范围为：0% ~ 100%。

### 6.1.14 MV Bass(MV 低音)

MV 低音是一种增强低音感觉的虚拟低音效果，对小型扬声器更有用。

**Cutoff Frequency(低频截止频率):** 设置外放的低音截止频率。取值范围为：30~300 Hz。

**Intensity(低音强度):** 取值范围为：0%~100%。

**BassEnhanced:** 低音加强

### 6.1.15 Voice Changer(变声)

变声主要是通过一定的算法产生男声变女声或女声变男声的效果。变声主要控制音调和共振峰比例来实现。

**Pitch Ratio(音调比例):** 50 ~ 300%

**Formant Ratio(共振峰比例):** 66 ~ 200%

### 6.1.16 Gain Control(软件实现)

**mute:** 静音或非静音

**gain:** 范围：-72.2 ~ 12dB.

### 6.1.17Vocal Cut(人声消除)

人声消除是指把音乐中的人声过滤掉，只剩下背景音乐。

wetdrymix(干湿比例): 0~100%.

### 6.1.18Reverb Plate (金属板式混响)

High Cutoff Frequency: 低通滤波器的截止频率，0 ~ sample\_rate/2。

Predelay: 预延时，0~4410.

Diffusion: 混响尾部密度，0~100%。

Decay: 混响尾部衰变，0~100%。

Damping: 高频阻尼，0~100%。

Wetdrymix: 干湿的混合比，0~100%。

Modulation: 延时调制使能或禁能。

### 6.1.19Reverb Pro(专业级立体混响)

Dry: 最终干声，-70~10dB

Wet: 最终湿声，-70~10dB

Erwet: 最终湿（早期反射）混合，-70 to 10dB

Erfactor: 早期反射因子，50~250%

Erwidth:早期反射宽度，-100~100%。

Ertolate: 早期反射量，0~100%。

Rt60: 混响时间衰减[ 100 到 15000 ]毫秒。

Delay: 延迟量（0 到 100）毫秒。

Width: 混响 L/R 混音的宽度[ 0 到 100 ] %。

Wander: 低频振荡频率（10~60）%。

Spin: 低频振荡器（自旋振荡器）自旋量（0 至 1000）%。

Inputlpf: 输入[ 200 到 18000 ] Hz 的低通截止频率。

Damplpf: 用于衰减低通截止频率，[200 至 18000 ] Hz 的

Basslpf:低音截止频率，[50 至 1050]Hz

Bassb: 低音增强[ 0 到 50 ] %

Outputlpf:输出低通截止频率，[200 到 18000]Hz.

### 6.1.20Voice Changer Pro(专业级变声)

专业级变声与普通变声参数一致，但是比普通变声：

- delay 小
- 输出音质高
- 由于无需侦测基频(pitch)，可以无惧歌手的超高音和超低音，而且哪怕在通常人声范围内，也不会发生在时域里由于偶尔基频侦测错误导致的输

出跳变现象。

### 6.1.21 Phase Control(相位控制)

目前只支持  $0^{\circ}$  和  $180^{\circ}$  的控制。

### 6.1.22 Vocal Remover(人声消除专业版)

相比 vocal cut 算法，vocal remover 效果更明显，更专业。

**Lower Frequency:** 人声检测的下限频率。

**Higher Frequency:** 人声检测的上限频率。

### 6.1.23 Pitch Shifter Pro(变调专业版)

相比 Pitch Shifter 算法，Pitch Shifter Pro 效果更理想，更专业。

**Key Control(音调控制):** 控制变调半音步长，取值范围为:  $-12.0 \sim 12.0$  semitone。

### 6.1.24 MVBass Classic(MV 低音经典版)

**Cutoff Frequency(低频截止频率):** 设置外放的低音截止频率。取值范围为: 30~300 Hz。

**Intensity(低音强度):** 取值范围为: 0%~100%。

### 6.1.25 PCM Delay

数据流延时功能，最大延时为 50ms。

**Delay:** 数据流延时的时间，范围: 0~50ms。

### 6.1.26 Harmonic Exciter(人声激励器)

人声激励器音效可提高人声的清晰度和穿透力，使声音听起来更加动听。

**Cutoff Frequency:** 截止频率，范围: 1000 ~ 10000Hz。

**Dry:** 最终干声，范围: 0~100%。

**Wet:** 最终湿声，范围: 0~100%。

### 6.1.27 Chorus(合唱)

**Delay length:** delay 的时间长度，范围: 1~25ms。

**Modulation depth:** 调制深度，范围为: 0~ (Delay length-1) ms。

**Modulation rate:** 调制比例, 范围 1~100 (0.1~10.0Hz)。

**Feedback:** 反馈比例, 范围: 0~50%。

**Dry:** 干声比例, 范围 0~100%。

**Wet:** 湿声比例, 范围 0~100%。

### 6.1.28 Auto Wah(哇音)

**modulation rate:** 调制速率, 范围: 0.0~10.0Hz。

**minimum frequency:** 最小频率, 范围: 100~500Hz。

**maximum frequency:** 最大频率, 范围: 500~5000Hz。

**depth:** 深度, 范围: 1~100。

**dry:** 干比例, 范围: 0~100。

**wet:** 湿比例, 范围: 0~100。

### 6.1.29 Stereo Widener(立体声扩音器)

**Shaping:** 逻辑值。

### 6.1.30 Ping Pong(乒乓效果)

**Attenuation(衰减幅度):** Q(1.15)格式, 取值范围为: -1~ -90dB。

**Delay(延迟时间):** 取值范围为: high quality enable =1: 1 ~1000ms。  
high quality enable =0: 1 ~3000ms。

**High Quality Enable(高质量使能):** 用于开启或关闭高质量效果。

**Wet Dry Mix(干湿比例):** 干湿声混合比例, 取值范围为: 0~100。

### 6.1.31 MV3D Plus(3D Plus)

3D Plus 版本音效。3D Plus 音效可配置参数如下:

**Intensity(3D 强度):** 取值范围为: 0% ~ 100%。

### 6.1.32 Sine Generator

正弦波生成器。Sine Generator 音效可配置参数如下:

**Channel Enable(通道使能):** 枚举值: 左右声道均不生成、左声道生成、右声道生成、左右声道均生成。

**Left Frequency(左声道正弦波的频率):** 1 ~ SampleRate/2。

**Right Frequency(右声道正弦波的频率):** 1 ~ SampleRate/2。

**Left Amplitude(左声道正弦波的振幅):** -96~0 dB。

**Right Amplitude(右声道正弦波的振幅):** -96~0 dB。



### 6.1.33 Noise Suppressor Blue

基于频谱的噪声消除音效。Noise Remover 音效可配置参数如下：

**Level(降噪等级):** 取值范围为:0 ~ 5。

### 6.1.34 Flanger(镶边音效)

Flanger 音效同合唱音效原理类似，不同之处其处理后的声音具有旋转、飘逸、晚代感觉，缓慢时如同太空梦幻，悠悠钟声。快速时发水波或发鸡哇音。在歌曲伴奏中添加 Flanger 音效时可以增强艺术感染力。

**Delay Length:** 延时时间，范围是 1~15ms.

**Mod Depth:** 调制深度，范围是 0~Delay Length.

**Mod Rate:** 调制比例，范围是 0~10.00Hz.

**Feedback:** 反馈百分比，范围是 0~100%.

**Dry:** 直达声比例，范围是 0~100%.

**Wet:** 湿声比例，范围是 0~100%.

### 6.1.35 Frequency Shifter Pro(专业版移频)

相比 Frequency Shifter 音效，该音效可调精度更高，效果更专业。

**Delta:** 移频参数，可调范围为：-10.00 ~ 10.00Hz.

### 6.1.36 Overdrive(过载效果器)

Overdrive 效果器是一种失真效果器，它模拟了一些吉他手常用的经典效果器踏板。与许多失真单元不同，他可以在不牺牲动态范围的情况下进行大幅度增益。该音效常用于乡村、布鲁斯、摇滚等音乐流派。

**Threshold Compression:** 压缩阈值，范围是-18.0~-9.5dB.

### 6.1.37 Distortion\_exp(失真效果器)

Distortion\_exp 效果器能够让声音信号产生非消顶失真的过载效果，常用于吉他或领奏音色处理和修饰。这种音效常被广泛用于硬摇滚和各种金属乐当中，其失真与阿奴眼强于过载效果器。

**Gain:** 失真之前的增益控制，范围是 0~48dB.

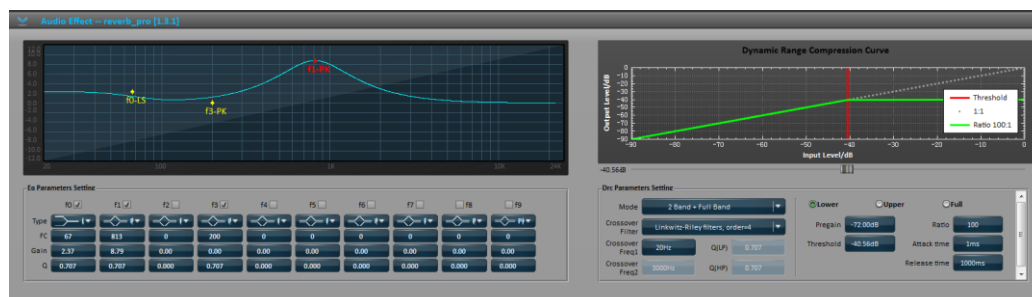
**Dry:** 直达声的比例，范围是 0~100%.

**Wet:** 湿声的比例，范围是 0~100%.



### 6.1.38 EQ\_DRC(EQ\_DRC 联合体)

EQ\_DRC 音效是将 EQ 和 DRC 音效组合在一起，先进行 EQ，再进行 DRC，保留了更高精度数据，下图为 EQ\_DRC 联合体调参界面，具体参数解释可参考 EQ 和 DRC 章节。



### 6.1.39 AEC(回声消除器)

AEC 效果器可以有效地消除通话中的回音，支持单讲和双讲。

**Echo Suppressor Level:** 回声抑制等级，数值越高，压制等级越高。范围：0: off, 1~5: 适用于单讲, 11~15: 适用于双讲。

**Noise Suppressor Level:** 噪声抑制等级，数值越高，压制等级越高。0~9, 其中 0 为 off。

### 6.1.40 Compander(压缩扩展器)

Compander 是在可执行动态范围的压缩和扩展的压缩器。

**Threshold:** 阈值参数决定了 Compander 起效期间的输入信号水平。范围：-90.00~0.00dB。

**Ratio Below:** 输入信号水平低于阈值时的输出和输入的比值。

**Ratio Above:** 输入信号水平高于阈值时的输出和输入的比值。

**Attack Time(起控时间):** 描述压缩起效的速度。范围：0 ~ 32767ms

**Release Time(释放时间):** 描述压缩失效的速度。范围：0 ~ 32767ms

**Pregain(预增益):** Compander 起效前的增益预处理。

### 6.1.41 Low Level Compressor

Low Level Compressor 是一个常用的动态效果器，属于音频压缩的一种。对音乐制作和混音来说是非常重要的音频动态处理工具。

**Threshold:** 阈值参数决定了 Low Level Compressor 起效期间的输入信号水平。范围：-96.00~0.00dB。

**Gain:范围:** 0.00~48.00dB

**Attack Time(起控时间):** 描述压缩起效的速度。范围：0 ~ 32767ms

**Release Time(释放时间):** 描述压缩失效的速度。范围：0 ~ 32767ms

### 6.1.42 Howling Suppressor Fine(专业版啸叫抑制)

相比 Howling Suppressor，该音效抑制效果更好。

**Minimum Q:** Q 因子等于滤波器的中心频率除以在这个中心频率上显著衰减 3dB 的带宽(即 3dB 带宽)。也就是说,Q 因子反映了滤波器在中心频率的频率选择性或修整程度。范围：0.25 ~ Maximum Q;

**Maximum Q:** 原理同上，范围： Minimum Q ~ 16.00;

### 6.1.43 Biquad(二次滤波器)

**Use Float:**逻辑值

**Output Saturation:**逻辑值

**Filter Type:**参考 EQ;

**Filter F0:** 参考 EQ;

**Filter Q:** 参考 EQ;

**Filter Gain:** 参考 EQ;

## 6.2 修改音效列表功能

Karaoke SDK 或者 Normal SDK 不支持该功能，但是对于 DU 系列，支持音效列表的修改，包括添加、删减、上移、下移以及修改名称。另外音效列表和每个音效界面都可以折叠和展开。

- a) 展开或折叠音效时，通过点击音效列表左边的“▼”或“▶”，效果如下：

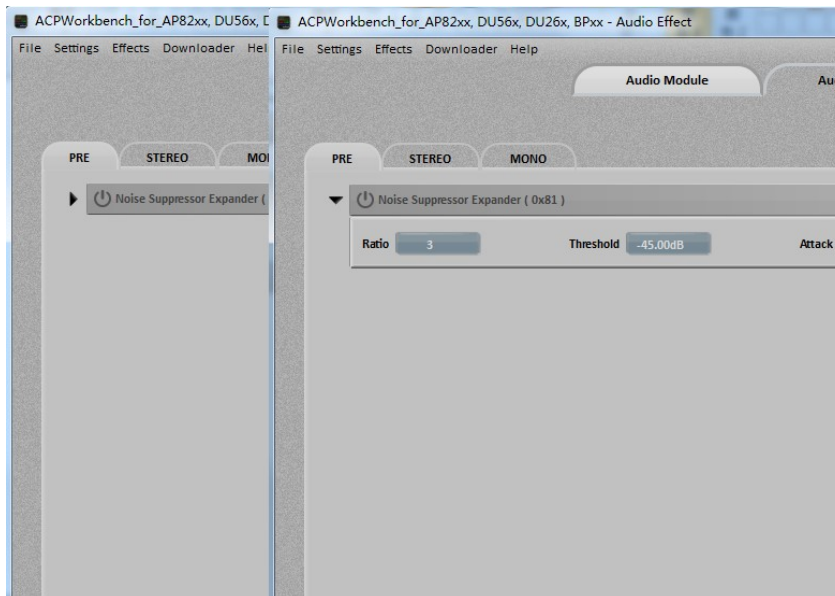


图 18 音效列表展开操作

- b) 添加、删减、上移、下移以及修改音效名称

点击音效列表栏的右侧按钮“>>”，会弹出当前音效列表的音效。如下图所示。可通过点击该窗口的“▲”上移音效，“▼”下移音效，“+”添加音效，“-”删减音效以及通过“✎”修改当前音效的名称。点击 OK 确认操作，点击 Cancel 取消操作。

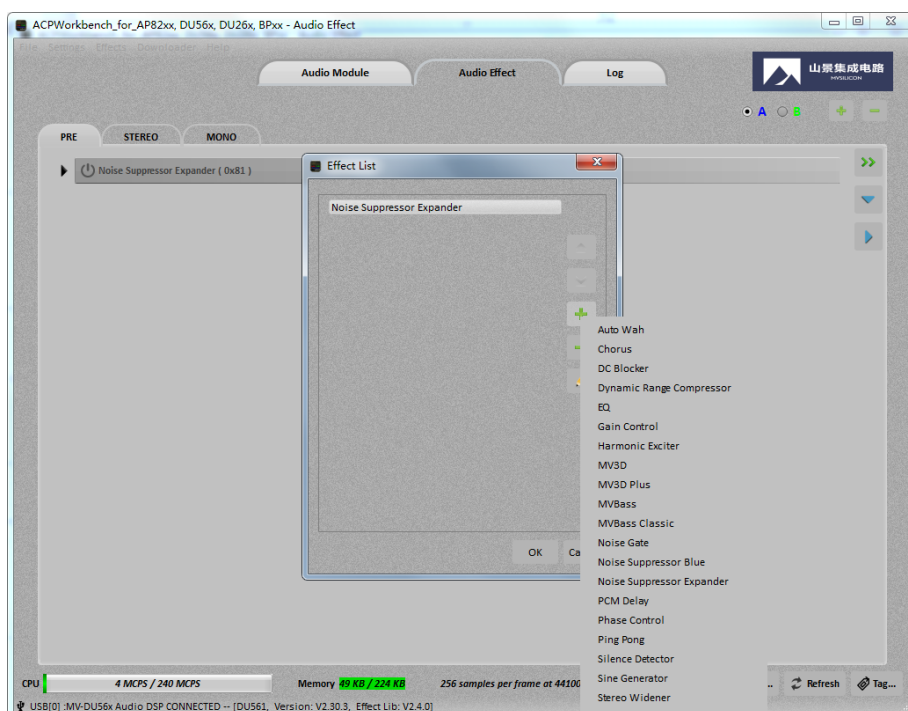



图 19 修改音效列表

## 6.3 快速音效对比功能

音效界面中实现了一个快速音效切换  功能，默认是两种 A\B，可以通过‘+’或‘-’增加或减少音效类型，最多支持 10 种。先以 A\B 两种作为示例介绍其操作方法，如下：

1. 选中 A，以下的音效设置将会保存在 A 音效中。
2. 选中 B，以下的音效设置将会保存在 B 音效中。
3. 分别设置好 A\B 音效后，就可以通过快速的切换 A\B 按钮来对比试听 A\B 两组音效的差异。
4. 调好 A\B 音效参数后，可以将两组音效参数以 BIN 的形式全部或者部分导出。如下图所示

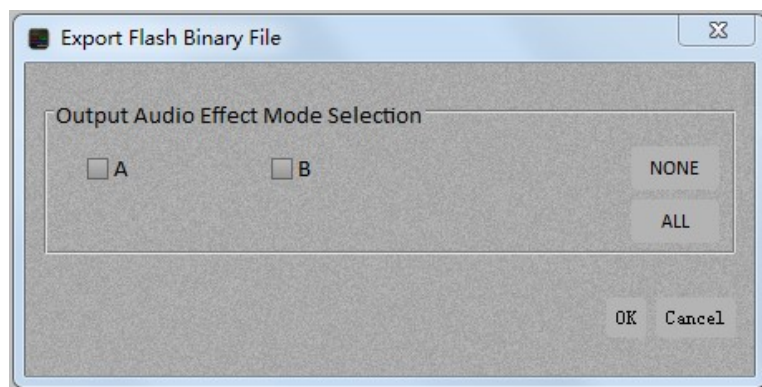






图 20 音效导出设置界面

## 7. LOG 界面

Log 界面可以用于观察上位机与固件的交互命令，默认状态为关闭状态，可通过点击“”开启。按钮变蓝色之后，表示 LOG 接收功能已开启。可通过“”清空窗口中的数据，通过“”保存数据。

Log 界面也支持直接往固件发送命令包，可通过点击“”将发送区的数据传送给固件。

在升级固件程序或快速调节音量参数时，建议关闭 Log 显示功能，避免影响升级或调节参数的速度。

## 8. CPU 与内存使用状态

ACPWorkbench 在启动连接演示版或开发板后，会定时读取芯片的 CPU 和内存使用状态寄存器值并更新至界面。

### 8.1 CPU 使用状态

CPU 使用进度条表示 CPU 占用情况。单位 MCPS(Mega Cycles Per Second)，表示每秒消耗的百万时钟周期。CPU 消耗超过最大时钟频率时，进度条颜色将会变成红色以示警告，这时候芯片已不能实时工作，听感上会有噪声或迟钝感。

### 8.2 内存使用状态

Memory 内存消耗状态以数字形式显示，表示范围为 0~224KB，单位为 Kbyte。

## 9. 参数 EQ 编辑器

参数 EQ 编辑器是图形化的 EQ 设计工具，通过设计滤波器参数(center frequency  $f_0$ , gain, Q)实时获取 EQ 曲线。

参数 EQ 编辑器主要特点有：

- 1). 支持鼠标拖拽、滚轮方式设置滤波器参数。
- 2). 支持直接输入滤波器参数。
- 3). 支持 EQ 添加、删除、编辑、保存操作。
- 4). 支持 EQ 参数导出。
- 5). 支持 EQ 绘图设置。

### 9.1 新建|设计 EQ



点击  按钮添加新的 EQ 至列表。





图 21. 添加 EQ 窗口

设计 EQ 时，可以通过点击  $f_0 \sim f_9$  选项框来添加或删除滤波器。滤波器类型通过下拉框选择。滤波器参数( $f_0$ , gain, Q) 可以直接编辑或者通过拖拽鼠标、滚轮实现。其中  $f_0$  可编辑范围为 20Hz~24KHz，gain 可编辑范围为-12dB~+12dB。注意， $f_0$  值不可设置的过小，否则 IIR 滤波器容易发生畸变，另 gain 也不可设置过大，容易引起数据饱和。

点击  按钮修改 EQ 名。

点击  按钮删除 EQ。

设计完 EQ 滤波器后，点击  按钮保存 EQ 至 XML 文件或者点击  另存 EQ 至 XML 文件。

### 9.2 采样率选择

通过选择不同的采样率，软件会根据采样率绘制出当前采样率下的 EQ 曲线。

### 9.3 EQ 参数导出

EQ 编辑器支持导出 EQ 滤波器参数为 INI 脚本文件功能。下表描述了所有支持的导出格式详情。

在 EQ 设计界面上，鼠标右键，会弹出导入和导出参数按钮，支持将当前的 EQ 参数导出，也支持将之前导出的 EQ 参数导入到该 EQ 里面。

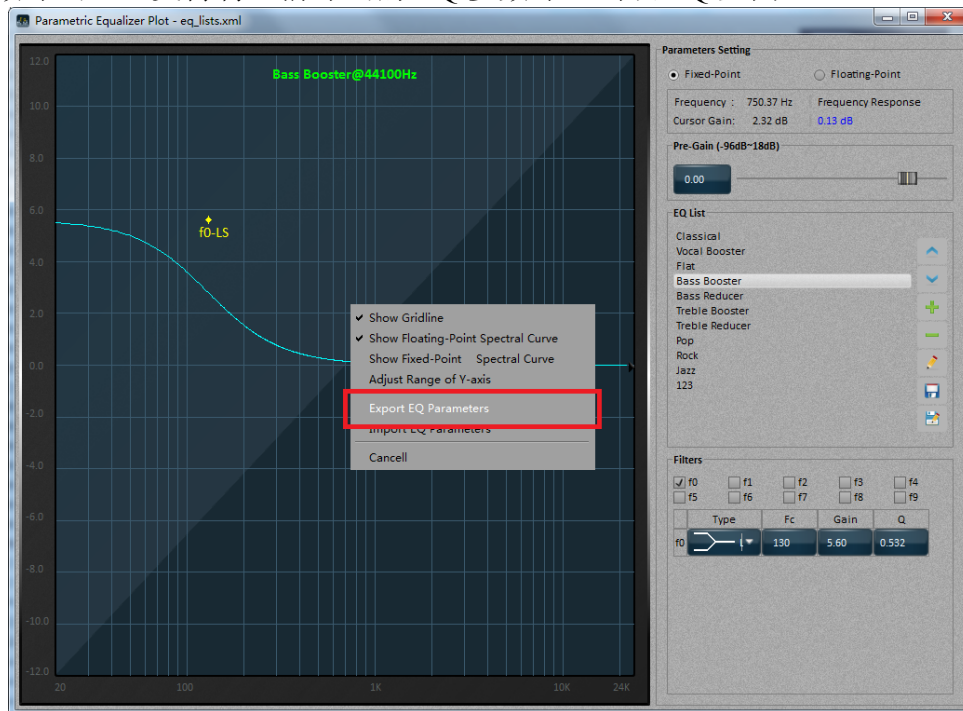


图 22 EQ 导入导出参数

## 联系方式

### 山景上海总部

地址: 上海市张江高科技园区张江路 1238 弄恒越大厦 3 号楼 4 层 C 邮编: 201203

电话: (021)68549851、68549853、68549857、50938107

传真: (021)58992765

### 山景销售与技术支持 (深圳办事处)

地址: 深圳市福田区商报路 2 号奥林匹克大厦 6 楼 邮编: 518034

电话: (0755)83522952、83522955、83522956 销售分机: 201、204、212

商务助理分机: 212

传真: (0755)83522957

电子邮件: [support@mvsilicon.com](mailto:support@mvsilicon.com)

公司主页: <http://www.mvsilicon.com>