

SounDevil 音乐播放软件

使用说明书 1.1

介绍

简介

SounDevil 是一款现代的 Windows 平台本地音乐播放软件.
专注于高质量音乐播放,追求极致音质和高可靠性.
针对现代软硬件进行优化,放弃对老旧系统和低端设备的兼容性.
易于使用,无需设置就能良好工作,有实用的错误提示信息.

音频引擎为 Surreal Engine(超现实引擎)

输入文件格式,支持 WAV,DSD,FLAC,APE,MP3.
输出界面,支持 ASIO,WASAPI 独占模式.
输出格式,支持 PCM,DSD native,DoP.
DSP 使用 64 位浮点数,采用现代高质量算法,支持现代高性能指令集,具有声道转换,采样率转换(软件升频),编码转换,参数滤波器,卷积滤波器,音量控制等功能.

用户界面为 DiVect UI(直接矢量界面)

渲染引擎为 Direct2D,使用显卡加速,速度远超传统的 GDI/GDI+,画质也更好.
采用浮点坐标和矢量图形,支持任意比例无损缩放.
拥有显示器同步刷新技术,可获得最佳能效.
支持非常高的屏幕刷新率.
支持任意高的屏幕分辨率,能自动适应屏幕 DPI,并支持应用程序缩放.
可支持多种语言.

运行环境

	最低配置	推荐配置
操作系统	Windows7	Windows10 或 11
中央处理器	4 线程,支持 AVX 指令集	
内存	可用内存 100M	
硬盘	可用空间 50M	
显示器	分辨率 800*600	高分屏
声卡	支持 44100Hz 或 48000Hz,位深 16bit	同时支持 44100Hz 和 48000Hz, 位深 24bit 以上

安装运行

本软件分为安装版(install)和便携版(portable).

安装版,运行安装程序,安装完成后,在桌面和开始菜单会生成快捷方式,运行 SounDevil 即可.

便携版不需要安装,解压缩,进入生成的文件夹,运行 SounDevil.exe 即可.

软件组成

本软件主要包括可执行程序,配置文件,使用说明书.

可执行程序主要包括:

SounDevil.exe-主程序

dui.dll-用户界面库

surreal.dll-播放引擎库

配置文件主要包括:

用户界面相关文件,包括 XML 文件,SVG 图形,语言文件

用户设置文件(不包括数据)

本软件附带一些第三方库,相关授权文件位于 license 文件夹内.

数据流程

音源->输入->DSP->输出->终端

音源通常是一个文件,例如"海阔天空.wav".

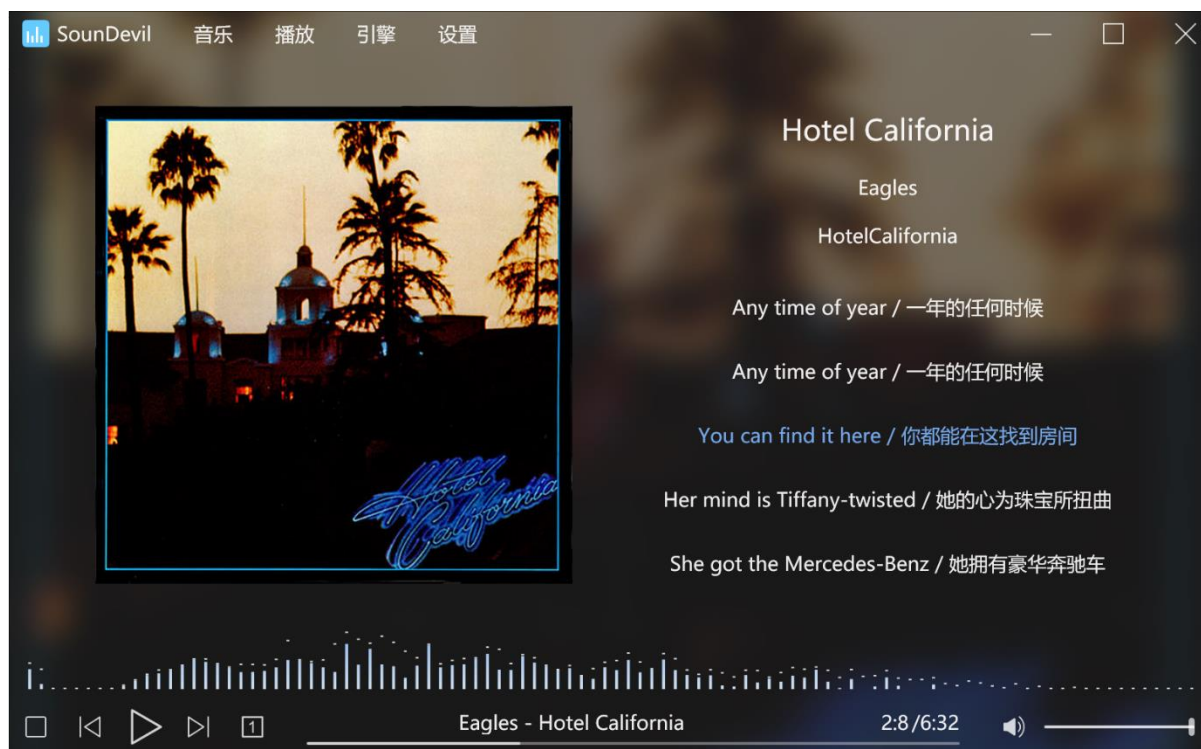
输入从音源获取数据并转换为 PCM 格式,包括 DSD 也是转为 PCM.

DSP对数据进行各种处理,例如 频率转换,音量调节,格式转换.

输出通过 API 接口(例如 ASIO,WASAPI)将数据传给终端.

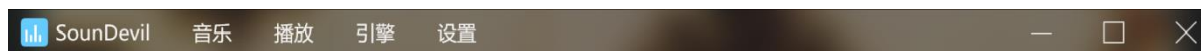
终端通常是声卡及其连接的设备,例如"扬声器(Realtek(R) Audio)"包括声卡"Realtek(R) Audio"以及它连接的扬声器.

用户界面



主窗口分为三部分,从上到下依次是标题栏,页面,播放控制栏.

标题栏



左边是程序图标和名字,中间是页面标签,右边是窗口控制按钮.

鼠标左键点按空白处并拖动可用移动窗口.

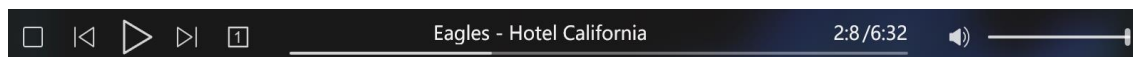
双击空白处可以将窗口最大化或者还原.

左键点按窗口右下角并拖动可以改变窗口大小形状.

点击标签可以切换到相应页面.

点击右侧按钮,可以将窗口最小化,最大化/还原,关闭应用程序.

播放控制栏



左边按钮,依次是停止,上一首,播放/暂停,下一首,播放顺序.

点击播放顺序可以选择其它顺序.

中间显示当前歌曲的艺术家和标题,播放位置和歌曲长度.

中间下部是播放进度条,点击进度条或者拖动滑块可以改变播放位置.

右边,点击喇叭按钮控制静音开关,点击/拖动音量滑块控制音量.

音乐页



用于选择音源。

左侧为歌单列表,右边为歌单内容。

歌单列表包括默认歌单,最近播放,用户自建歌单,左键点击其中之一,则其内容会在右侧显示,右键点击会显示菜单。

歌单左边的黄色标志是当前显示的歌单,绿色标志是当前播放的歌单。

点击我的歌单右边的加号可以创建歌单。

右边顶部显示歌单名字。

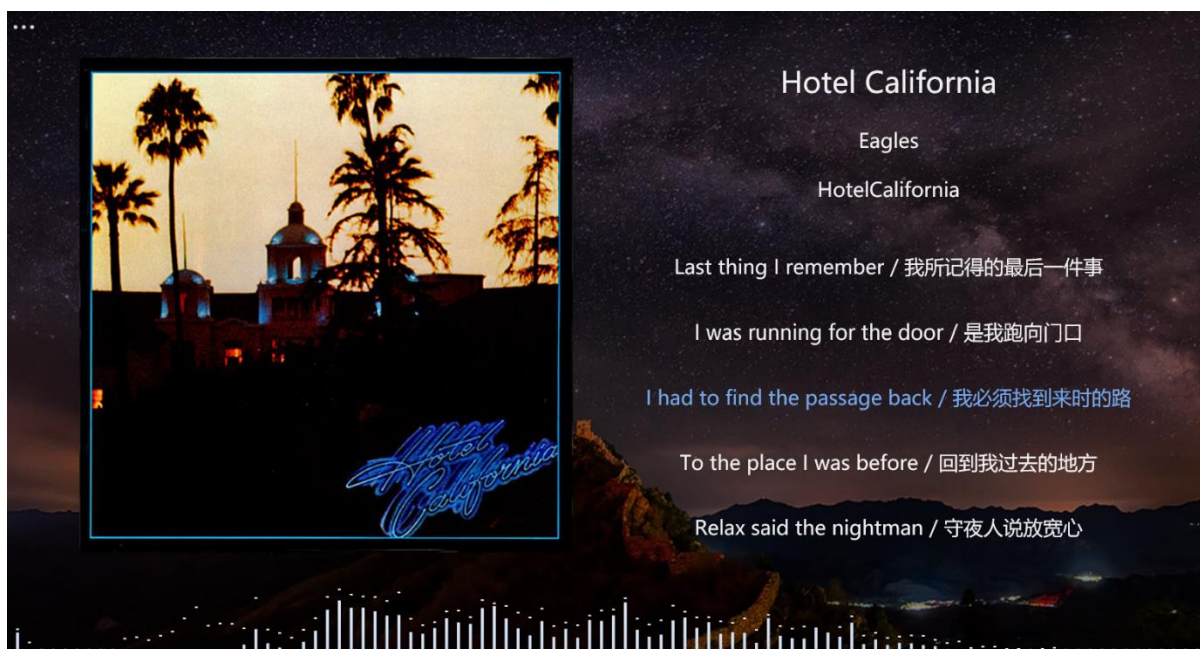
工具条按钮可以添加文件,文件夹到歌单,清空歌单。

左键点击歌曲会开始播放,右键点击会弹出菜单。

从 Windows 资源管理器选择文件(夹)(可以同时选中多个),拖放到本窗口,可以将歌曲添加到当前显示的歌单。

后续版本计划加入媒体库功能,方便管理海量本地文件。

播放页



显示当前音源的相关信息.

左边是专辑封面,右边是标签和歌词,

底部是迷你可视化.

将来版本计划加入从网络下载相关信息的功能.

封面

支持的格式

JPEG,BMP,PNG

搜索顺序(以下例子,假设歌曲路径为 D:\Album\Track1.wav)

- 1 内嵌图片;
- 2 与歌曲文件同路径的图片文件(例如 D:\Album\Track1.jpg);
- 3 与歌曲文件同文件夹,文件名为文件夹名的图片文件(例如 D:\Album\Album.jpg);
- 4 与歌曲文件同文件夹,文件名为 cover 的图片文件(例如 D:\Album\cover.jpg).
- 5 与歌曲文件同文件夹,文件名为 front 的图片文件(例如 D:\Album\front.jpg).
- 6 与歌曲文件同文件夹,文件名为 folder 的图片文件(例如 D:\Album\folder.jpg).

歌词

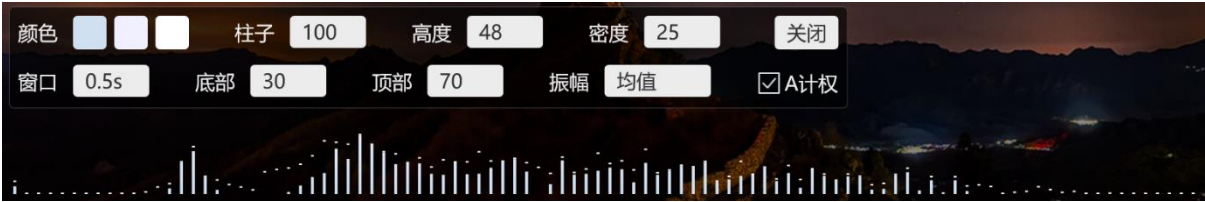
支持的格式

.lrc

搜索顺序

- 1 内嵌歌词;
- 2 与歌曲同路径,扩展名为.lrc 的歌词文件.

迷你可视化



显示当前音乐的频谱,横坐标是频率,纵坐标是音量.

每根柱子的频率范围并不是等宽的,基本上是按"十二平均律"划分的.鼠标停在柱子上会显示其频率范围.

点击右键会显示菜单,点击菜单项可以显示设置和隐藏迷你可视化.

迷你可视化隐藏后,左下角会出现一个图标,点击它可以重新显示迷你可视化.

设置:

点击颜色按钮可以选择颜色,分别是柱子底部,柱子顶部,峰值的颜色.

还可以设置 柱子的数量,高度,疏密.

窗口时长是指离散傅里叶变换的时间长度,越短则变化越快,适合快速的音乐节奏,越长则越平缓,适合慢节奏音乐.

底部可以设置下阈值,低于下阈值则不显示,因为小声音听感不明显,没必要显示,而且变化激烈,累眼睛.

顶部可以设置上阈值,超过上阈值则输出最大值,因为平均值一般达不到最大值,所以放大来填充.

振幅,均值是指显示区间内的平均值,峰值是指显示区间内的最大值.

A 计权的,简单来说就低频和高频做了衰减,中频略微提升,使视觉更接近人的听觉感受,不做 A 计权的话,最明显就是低频看起来比听起来更响.

引擎页



显示 播放引擎状态,设置引擎参数.

引擎

状态

状态		
播放状态	已暂停	
数据错误	从未	
音量溢出	从未	最大分贝 -2.2969 dB
缓冲失效	0 次	

数据错误 是指 音源出现数据错误,或者 音源格式未能识别(例如 使用了较新的编码器).

音量溢出 是指 音量 超出了 输出数据类型的范围.

最大分贝超过 0dB 即发生了溢出.

由于有防溢出功能,实际输出不会超过范围,但会发生削顶,所以应该避免.

溢出通常是 DSP 内部引起的,例如 参数滤波器没有正确设置抵消增益,这种情况 应该修改滤波器设置.

已知 SoXR 频率转换算法可能会产生零点几 dB 的增益,使用该算法时,音量上限宜设置在-1dB 以下.

缓冲失效 是指正常播放过程中,当终端需要数据而引擎未能及时提供数据.通常使用较大的缓冲能减少失效概率.

音量

音量										
下限	-infdB	-inf	-192	-96	-48	-24	-18	-12	-6	0
上限	-1.00dB	-	+	0	-3	-6	-9	-12	-18	-24
音量	-1.00dB	<div><div></div></div>								

设置播放器音量.

可以在编辑框输入数值,或者 点击右侧按钮/拖动滑块 选择数值.

音量上限 主要有两个作用,一是为 DSP 提供余地,二是避免音量意外地设置过大.

本软件具有音量控制功能,因为:

- 有些音源需要 ReplayGain(回放增益);

- 有些 API(例如 ASIO),有些 DAC(例如 DSD 直通)本身不支持音量调节,需要其它环节提供.

本软件使用的是内部机制,而不是操作系统的音量控制,因为:

- 输出格式(16 到 32bit 整数)比内部格式(64 位浮点数)精度低,以浮点数计算音量再转为输出格式,比以输出格式计算音量的误差小一点点;

- 避免影响其他软件.

本软件的音量控制是可以关闭的,不使用 ReplayGain 并且将音量拉满就是了.

本软件的音量计算方法为:

$$\text{Output} = \text{Input} * \text{ReplayGain} * \text{Volume}$$

缓冲

缓冲		实际长度	实时数据
DSP输入缓冲	3s	3000 ms	<div></div>
DSP输出缓冲	3x	75.03 ms	<div></div>
终端缓冲	25ms	25.01 ms	

播放引擎内部有三级缓冲,

音源数据经过输入转换为 PCM,在 DSP 经过声道转换,滤波,存入第一级缓冲区;

从一级缓冲区读取数据,经过音量调节,频率转换,编码转换,存入第二级缓冲区;

从二级缓冲区读取数据,放入与终端交换数据的第三级缓冲区.

缓冲区太小会导致破音,太大会浪费内存.只要没发生破音,越小越好.

声道转换,滤波,可视化的设置改变到听到效果,这中间的时间(起效时间)等于三级缓冲区的总和.

音量控制的起效时间等于第二和第三级缓冲区的和.

一级缓冲区默认是 6 秒,建议是 2 到 6 秒,机械硬盘建议用较大值,固态硬盘可以用较小值.

二级缓冲区是三级缓冲区的整数倍,默认是 4 倍,建议是 2 到 4 倍,电脑性能好且负载低的可以用较小值.

三级缓冲区默认是 50 毫秒,建议是 25 到 100 毫秒.实际值取决于终端.

如果反复出现缓存失效,则可以尝试调大缓冲.

如果实时数据充盈,则可以尝试调小缓冲.

电源

电源

☒播放时阻止系统睡眠

☒播放时阻止显示器待机

可以设置在播放时阻止系统进入睡眠状态.

输入

引擎

音源

输入

URL D:\Music\FLAC\林子祥-男儿当自强.flac

DSP

输出

输入

数据格式

Free Lossless Audio Codec (FLAC) input

回放增益

DSD转PCM的音量增益(dB) +5

可以查看音源和输入的信息,并进行设置.

音源格式

原则上只支持无损格式,并且是所属领域里性能最好或者已广泛应用的.

目前支持的格式

APE(Monkey's audio), *.ape *.mac

Cue sheet, *.cue

FLAC(Free Lossless Audio Codec), *.flac *.fla

MP3(MPEG Audio Layer 3), *.mp3

SACD(Super Audio CD), *.dff *.dsf *.iso *.dat

WAV, *.wav *.wave

支持 MP3 的原因:

- 1 致敬经典;
- 2 作为对比,观察它跟无损的差别;
- 3 用来测试对音源进行音质修复的效果,(修复功能暂未发布).

回放增益

目前仅支持 DSD 转 PCM 的增益设置,后续可能会提供完整的回放增益支持.

按照标准, DSD 转 PCM 应该增益 6dB(否则音量偏小),但某些音源不符合标准,可能发生溢出.

应根据音源并结合溢出情况进行设置,例如 5dB.

DSD 转 PCM

DSD 音源会被转换为 PCM 进行处理.

为什么要转换

因为

DSD 不支持音量,EQ 等处理,与转码产生的细微坏处而言,这些处理获得的好处更大;

很多输出设备不支持 DSD,需要软解码;

支持 DSD 硬解的设备,很多是内部转换为 PCM 处理的,软解码的质量可以更高.

转换损失了什么

损失的基本上是噪声.

DSD 转 PCM 一般是有损的,是指不能用转换后的 PCM 完全复原 DSD.

DSD 使用超高的采样率,并不是为了储存超声波,而是为了更好地储存可听频段,因为其只有 1 位的位深会产生很大的采样误差,通过超高采样率和噪声整形将大部分噪声放在超高频段.

SACD 标准规定,回放 DSD 信号都要经过一个低通滤波器,把超高频段的噪声过滤掉,软件转换基本上也会使用低通滤波器,所得的 PCM 当然就不能完全恢复原来的 DSD.

无损转换其实是可以的,例如 PCM 的采样率跟 DSD 一致,每个 sample 用 32bit,但是没必要.

本软件的 DSD 滤波器

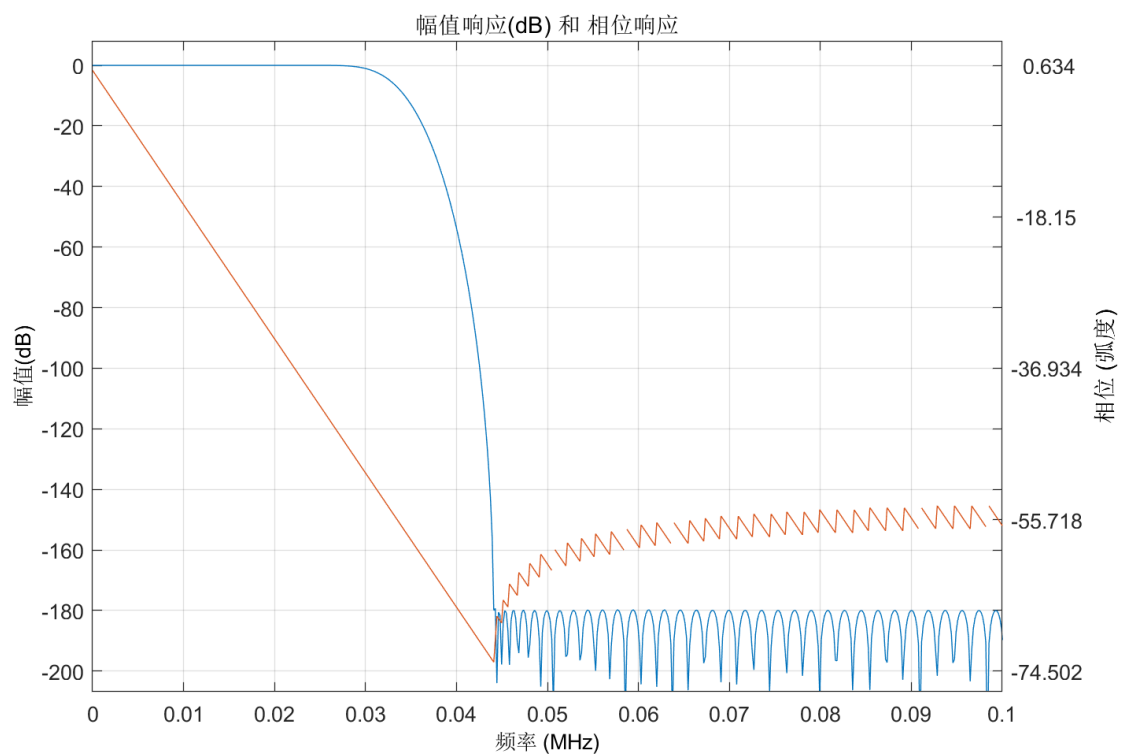
是线性相位 FIR 滤波器,长度约 1500,每种输入频率分别使用针对性优化的参数.

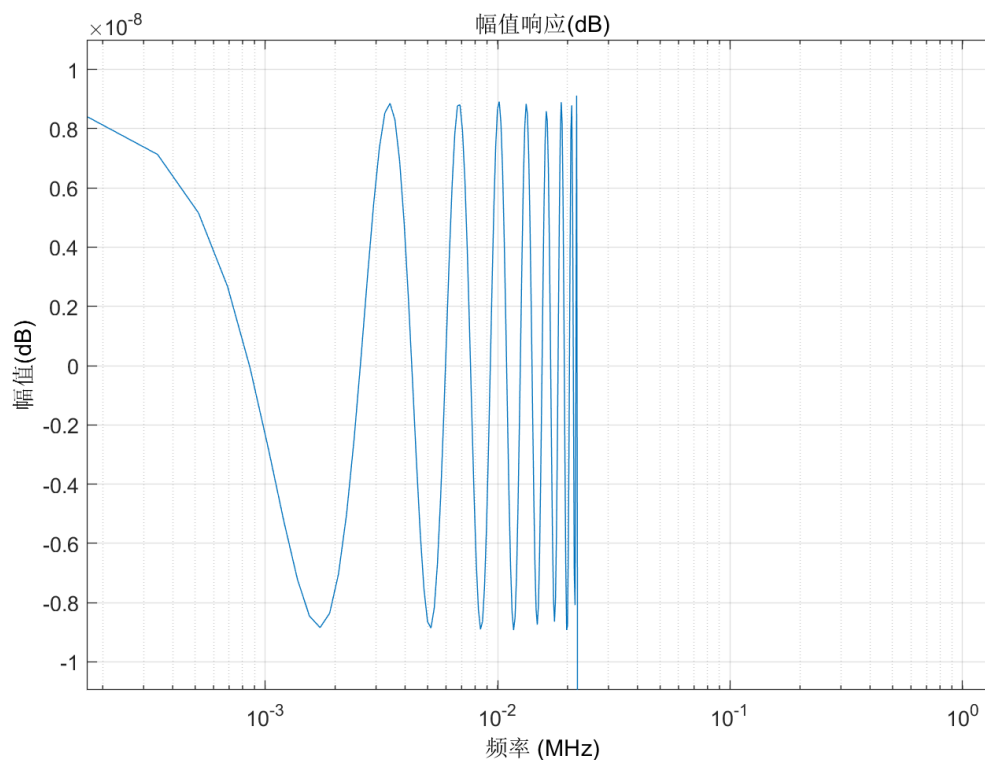
性能指标 优于 SACD 标准滤波器,已经远超过实际需要.

以下为本软件用于 DSD64 转 PCM 的滤波器:

/*

```
* 离散时间 FIR 滤波器(实数)
* -----
* 滤波器结构 : Direct-Form FIR
* 滤波器长度 : 1496
* 稳定      : 是
* 线性相位  : 是 (Type 2)
* Fs:2822400
* Fpass:22050
* Fstop:44100
* Apass:<0.00000001dB,通带波纹小于 1 亿分之一
* Astop:>180dB,阻带响应低于 1 亿分之一
*/
```





DSP

滤波器

请转到[滤波器](#)

频率转换

引擎会根据输入输出格式的需要自动进行采样频率转换.

支持 44,100Hz 到 1,536,000Hz 之间的转换.

频率转换

算法

SoXR 线性相位

质量

理想

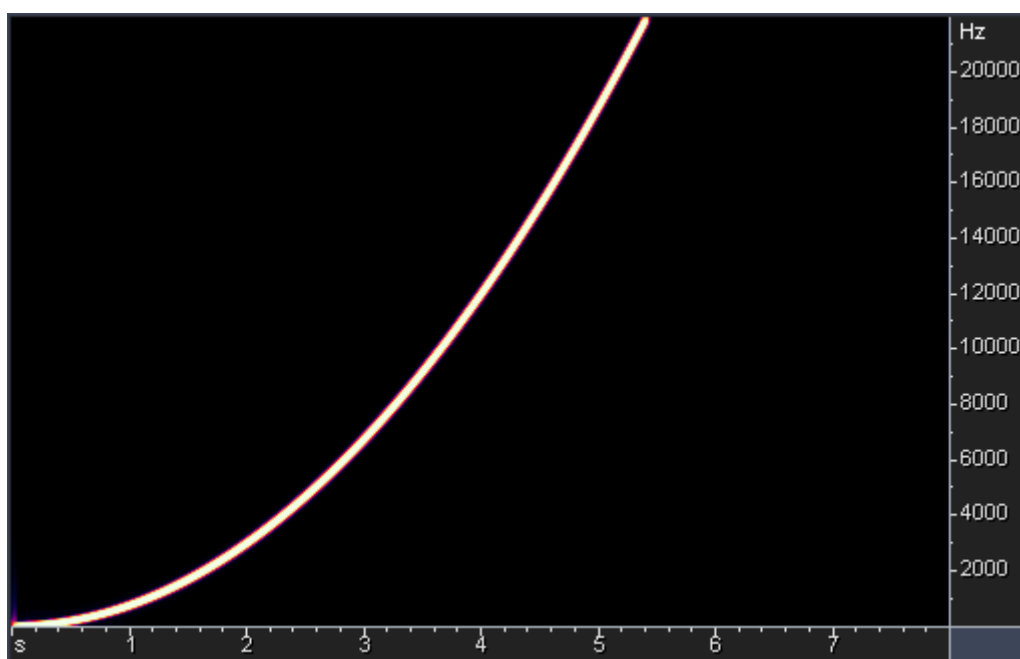
算法的选择,如果您能听出好坏就选择最喜欢的,如果不能就随意.

质量,良好跟理想的差异有可能听得出来,理想跟极致的差异在理论上听不出来,一般选理想即可.

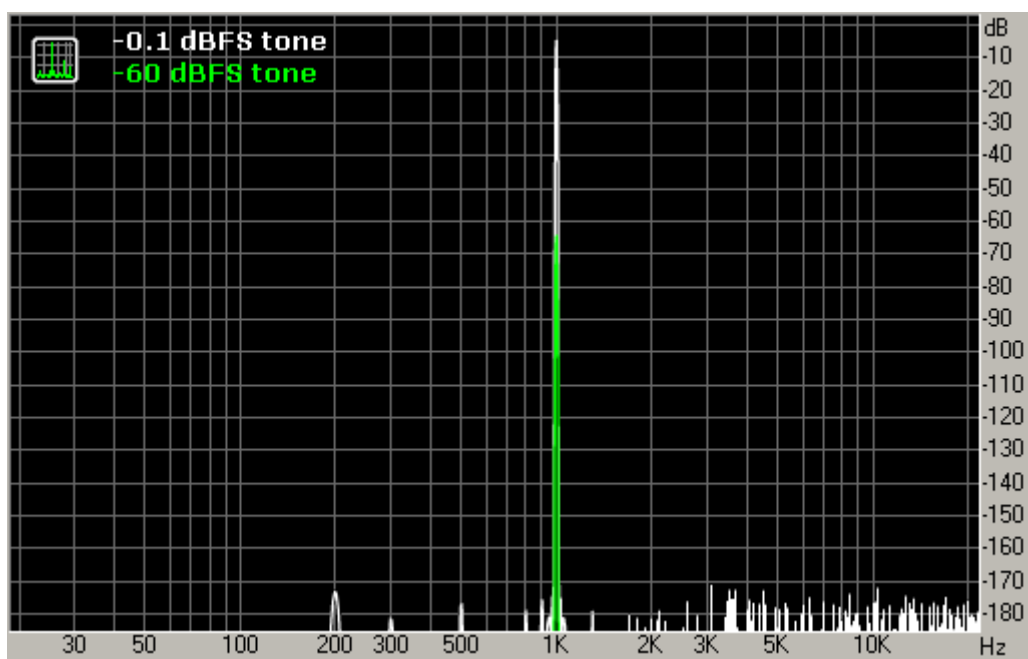
更改的设置在下次播放才会生效.

软件算法可以优于大多数硬件内置的算法,可以用于软件升频.

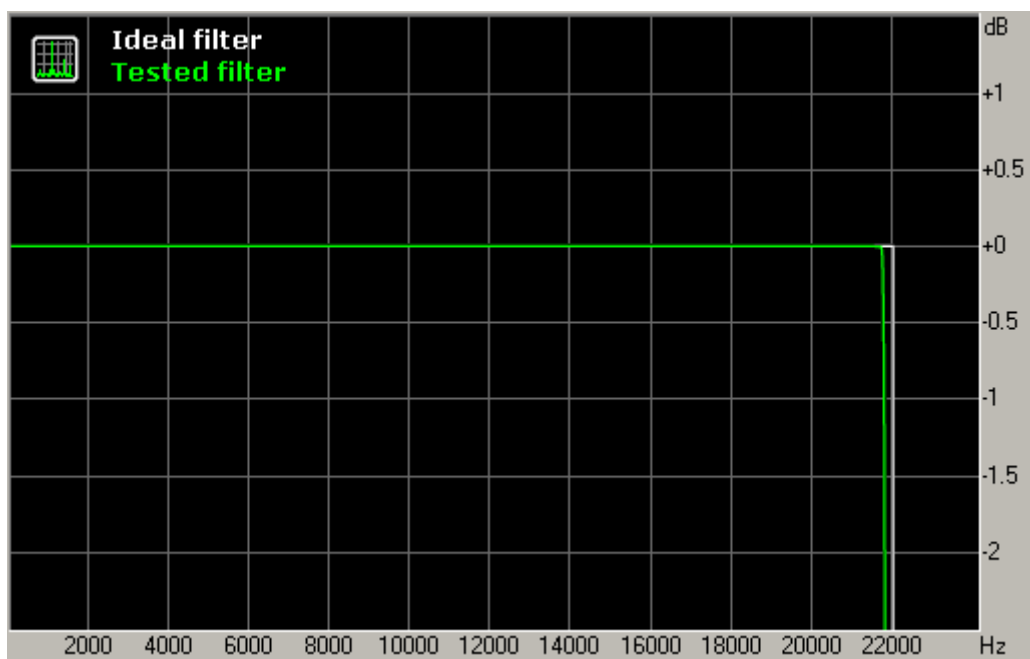
以下为 96kHz 转 44.1kHz,线性相位的测试结果(来源 [SRC Comparisons \(infinetwave.ca\)](https://infinetwave.ca/src-comparisons)):



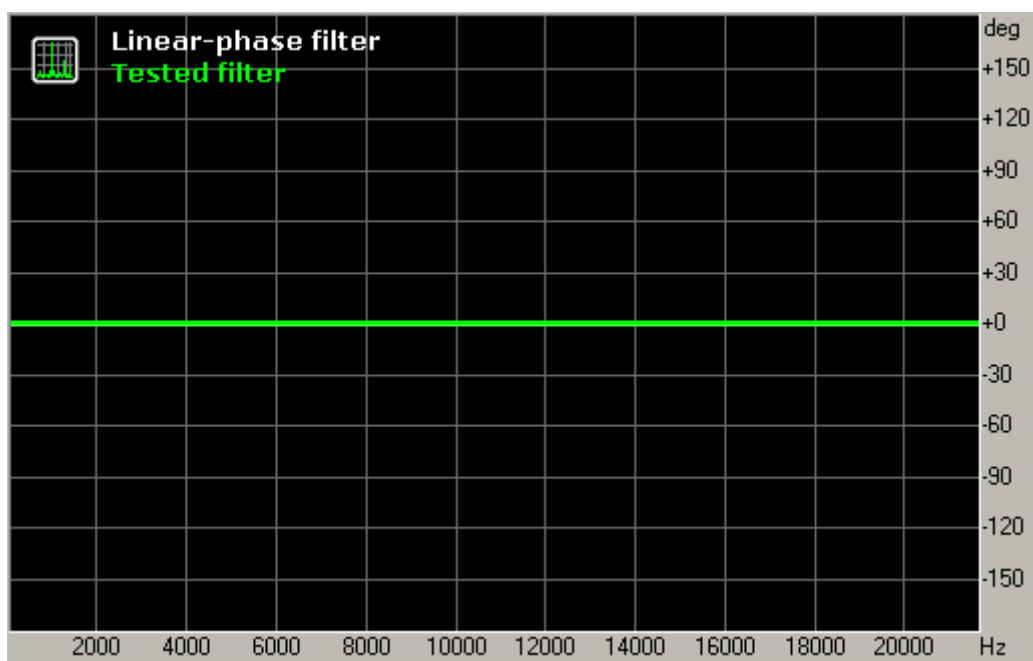
Sweep



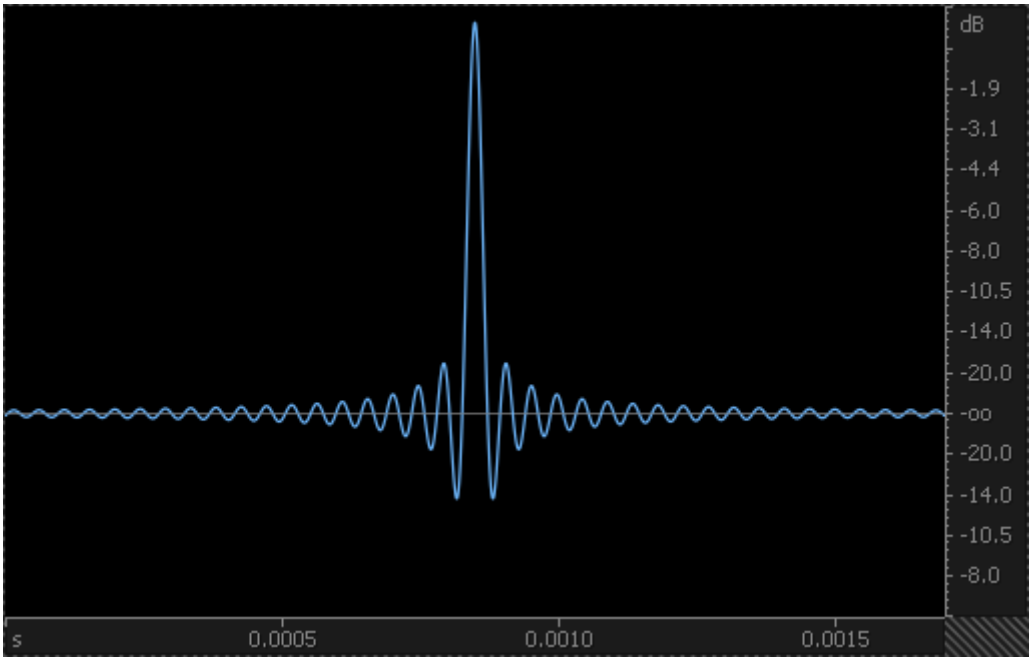
1kHz Tone



Passband



Phase



Impulse

声道转换

声道转换

转换规则 **混音**

☒ 如果布局未定义, 使用常见布局

引擎会根据需要自动进行声道转换.用户可以选择转换的规则.

如果输入或者输出(例如 ASIO)的声道布局未定义,则会根据声道数量将其设为常见布局.例如两个声道就会当作立体声进行处理.

更改的设置在下次播放才会生效.

声道定义

声道名称	说明	简称
Left	左声道	L
Right	右声道	R
Center	中置声道	C
Low Frequency	低音	LF
Back Left	后左声道	BF
Back Right	后右声道	BR
Side Left	侧左声道	SL
Side Right	侧右声道	SR

布局定义

布局名称	说明	声道组成
Mono	单声道	C

Stereo	立体声	L,R
Quad	四方声道	L,R,BL,BR
5.1 Surround	5.1 环绕声	L,R,C,LF,BL,BR
7.1 Surround	7.1 环绕声	L,R,C,LF,BL,BR,SL,SR

转换规则目前有两种,后续会增加第三种(虚拟环绕声).

离散

取输入声道数与输出声道数的较小值为 M,将输入的前 M 个声道复制到输出的前 M 个声道,

如果输入声道数大于 M,则多出的声道被舍弃,

如果输出声道数多于 M,则多出的声道填充静音.

混音

Input	Output	Rules
Mono	Stereo	output.L = input.C output.R = input.C
Mono	Quad	output.L = input.C output.R = input.C output.BL = 0 output.BR = 0
Mono	5.1	output.L = 0 output.R = 0 output.C = input.C output.LFE = 0 output.BL = 0 output.BR = 0
Stereo	Mono	output.C = 0.5 * (input.L + input.R)
Stereo	Quad	output.L = input.L output.R = input.R output.BL = 0 output.BR = 0
Stereo	5.1	output.L = input.L output.R = input.R output.C = 0 output.LFE = 0 output.BL = 0 output.BR = 0
Quad	Mono	output.C = 0.25 * (input.L + input.R + input.BL + input.BR)
Quad	Stereo	output.L = 0.5 * (input.L + input.BL) output.R = 0.5 * (input.R + input.BR)
Quad	5.1	output.L = input.L

		$\text{output.R} = \text{input.R}$ $\text{output.C} = 0$ $\text{output.LFE} = 0$ $\text{output.BL} = \text{input.BL}$ $\text{output.BR} = \text{input.BR}$
5.1	Mono	$\text{output.C} = 0.7071 * (\text{input.L} + \text{input.R}) + \text{input.C} + 0.5 * (\text{input.BL} + \text{input.BR})$
5.1	Stereo	$\text{output.L} = \text{input.L} + 0.7071 * (\text{input.C} + \text{input.BL})$ $\text{output.R} = \text{input.R} + 0.7071 * (\text{input.C} + \text{input.BR})$
5.1	Quad	$\text{output.L} = \text{input.L} + 0.7071 * \text{input.C}$ $\text{output.R} = \text{input.R} + 0.7071 * \text{input.C}$ $\text{output.BL} = \text{input.BL}$ $\text{output.BR} = \text{input.BR}$
Others	Others	使用离散规则

格式转换

引擎会根据输出格式的需要而自动进行转换.

输入

PCM 64 位浮点数, 44100Hz - 1,536,000Hz

输出

PCM 16 – 32 位整数, 32 或 64 位浮点数, 44100Hz - 1,536,000Hz

DSD 64 – 2048, 1 位

DoP 64 – 2048, 1 位

PCM 转 DSD 的步骤是升频->滤波->SDM.

DSD 静音数据使用的是 0x69

杂项

防溢出

是指防止音量超出输出数据类型的最大值(最小值).

例如输出 16 位整数,最大值是 32767,假设音量是 32769,如果没有防溢出功能,则输出值是个负值,产生破音,如果有防溢出功能,则输出值是 32767,发生了削顶,但听不大出来.

MMCSS

使用更多的计算资源,以实现更低的延迟,更高的稳定性.

输出

界面	<input checked="" type="checkbox"/> ASIO	<input checked="" type="checkbox"/> WASAPI
	<input checked="" type="checkbox"/> 隐藏不可用的终端	
	<input type="checkbox"/> 检测ASIO终端状态	刷新终端列表
终端	M200 (2- XMOS XS1-U8 MFA (ST))	
状态	就绪	刷新终端状态
格式	支持格式56种	启用格式56种
样本	未设置	
频率	未设置	<input checked="" type="checkbox"/> 自适应频率系列
声道	未设置	布局 未设置
	<input checked="" type="checkbox"/> 独占模式	<input checked="" type="checkbox"/> 事件驱动 <input checked="" type="checkbox"/> MMCSS
应用并恢复当前播放状态		

界面

原则上只支持高质量的输出界面.

目前支持的界面

ASIO

WASAPI exclusive event mode

考虑支持的界面

WASAPI exclusive push mode

理论上,在不发生缓存失效的情况下,push 跟 event 的音质是一样的,event 的性能更好,如果实际音质有差异,大概是驱动程序的问题.

选择终端

界面	<input checked="" type="checkbox"/> ASIO	<input checked="" type="checkbox"/> WASAPI
	<input checked="" type="checkbox"/> 检测ASIO终端状态	
	<input checked="" type="checkbox"/> 隐藏不可用的终端	刷新终端列表
终端	XMOS USB Audio 2.0 ST 3066	

终端组合框显示当前终端的名字,点击会弹出终端列表,可以选择其它终端.

第一行选择显示哪些界面的终端.例如想要只显示 ASIO 终端,则勾选 ASIO,取消其它界面的勾选.

WASAPI 有监视终端状态的机制,不需要手动刷新.

由于 ASIO 没有监视终端状态的机制,需要手动检测,而检测需要短暂占用设备,如果设备在使用中,可能导致短暂失声或其它后果.

如果不勾选"检测 ASIO 终端状态",则终端列表里的状态会显示"未知",选中作为当前终端时才会检测其状态.

勾选"隐藏不可用的终端",则终端列表只显示状态为"活动"或者"未知"的终端.这对于 WASAPI 很有用,

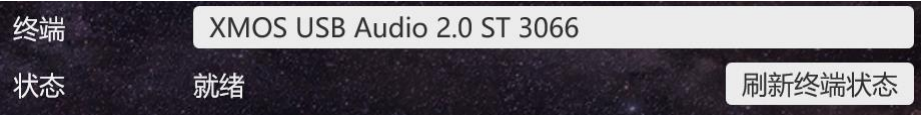
因为这个界面可能有几十个不可用的设备.

终端状态的含义:

状态	含义
未知	对于 ASIO 终端,是指未检测状态.
活动	适配器和终端已经通电和连接,并且没有被禁用. 只有活动状态才能使用. 但活动状态不一定就能使用,因为可能被其他程序占用.
禁用	对于 WASAPI 终端,是指终端已经被禁用.在系统控制面板可以解除禁用.
不存在	对于 WASAPI 终端,是指适配器被禁用或移除,或者,终端未通电或未连接. 对于 ASIO 终端,是指不是活动状态的其它状态.
未插入	对于 WASAPI 终端,是指适配器与终端未连接.

对于当前选中的终端,会进一步获取其支持的数据格式.

如果一切顺利,其状态会显示为"就绪",可以开始播放.



如果遇到问题,例如设备不可用,则会显示其它状态,不可以开始播放.

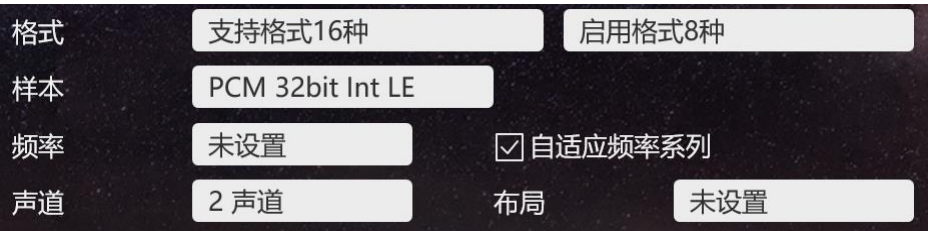
对于 WASAPI 终端,当终端重新变得可用时(或者从可用变成不可用时),会自动更新状态,无需手动刷新.

对于 ASIO 终端,当终端状态改变时,需要手动点击"刷新终端状态"按钮以获取最新状态.

建议不要将音乐播放使用的设备作为操作系统的默认输出设备,特别是使用 ASIO 时,由于 ASIO 跟操作系统没有良好的沟通机制,加上各个 ASIO 驱动良莠不齐,可能会产生各种奇怪的故障.

在某些版本的 Windows11 系统,应用软件通过 WASAPI 独占使用默认输出设备,占用结束之后,可能发生其它软件不能通过共享模式使用该设备.手动将默认输出设备改为另一个设备,再改为前一个设备,可能恢复正常.

设置格式



格式是指样本种类,采样频率,声道数,声道布局的一种组合.

支持格式是指终端能接受的所有格式,点击会弹出列表,可以查看.

启用格式是指用户允许使用的格式,是支持格式的子集,点击会弹出列表.

用户可以对格式作部分或者全部指定,对于未指定的部分,引擎会根据输入格式和终端支持格式自动选择.

本引擎有完善的规则,即使用户完全不做设置,也能够根据输入输出,动态地选用较好的格式.

更改的设置在下次播放才会生效.

样本

如果没有指定,则使用最大位深的 PCM.

编码

一般应该选 PCM,因为播放器的 DSP 使用 PCM 格式,只有当设备支持"DSD 直通"(内部不会转换为 PCM)时,才考虑使用 DSD 输出.

原生 DSD 优先于 DoP,因为 效率更高 而且 通常能支持更高一档的频率.

DoP 模式,需要(在系统设置里面)将设备音量设为最大值,因为 DoP 使用特殊的标志位,音量如果不是 100%就会改变这些标志,从而导致输出设备不能识别它是 DoP,而当作 PCM.DoP 模式下,可以用本软件控制音量.

有些设备不能从 DoP 模式立刻切换到 PCM 模式,如果有问题,请停止播放几秒之后再播放.

位深

强烈建议使用 24 位或以上的输出设备.

在输出设置里永远应该选择该设备支持的最大位深.

低位深的音源(例如 CD 规格)转为高位深的输出,只是在末尾添加几个零,并不会影响音质.

为什么没有“抖动”功能

因为 24 位以上不需要抖动,

抖动对 16 位有改善,但仍远不及 24 位,

如果对音质有追求,特别是使用软件控制音量时,请使用 24 位以上的设备.

频率

如果不需要软件升频,就选“未设置”,会自动选择最接近输入频率的输出频率.(实际规则较复杂,总之会选最适合的频率)

如果需要软件升频,就指定一个频率,通常是设备所能支持的最高频率,并勾选“自适应频率系列”.

“自适应频率系列”会根据输入频率,自动选择与指定输出频率同档次,且与输入频率同系列的作为输出频率,因为同系列之间的转换效果最好.例如输入 44.1kHz,指定输出 192kHz,则实际输出 176.4kHz.

声道

声道一般应根据实际的扬声器配置来选择.

如果终端支持指定布局,则指定布局;

如果不支持指定布局(例如 ASIO),则指定声道数.

指定布局有助于进行声道转换.

如果“未设置”,引擎会自动选择最接近输入声道的输出声道配置.

独占模式

就是一个输出设备被一个程序独占,其它程序不能用它发声.

ASIO 只有独占模式.

WASAPI 有独占和共享两种模式.本软件只支持独占模式.

共享模式需要将音频数据都转换为同一种共享格式,然后混合,再输出.

首先,这会增加延迟,

其次,不能防止其它程序发声,
还有,共享格式不好选择.
音乐通常是 44.1kHz,电脑和网络视频常用 48kHz,两者的转换并不友好,谁迁就谁?
最后,操作系统要适配低端设备,其算法质量可想而知不会很好.
如果被独占使用的设备是系统的默认输出设备,则其它使用该设备的软件可能会不正常,例如视频网页停止播放.解决办法是,不要同时使用,停止播放之后,刷新网页或者重启软件.

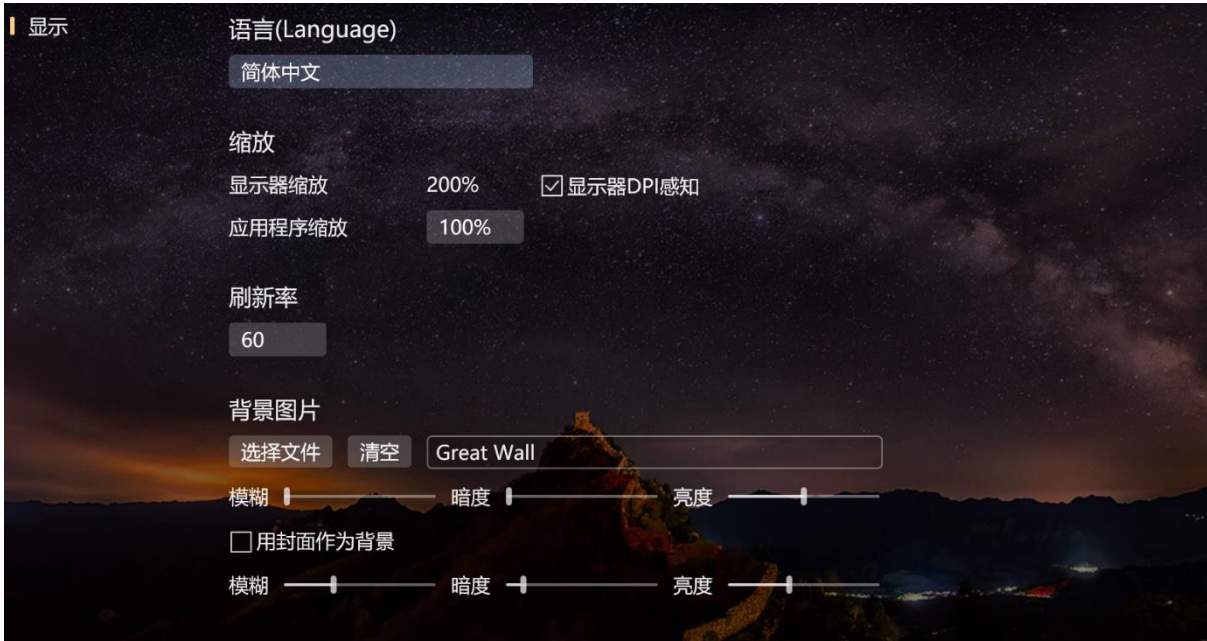
数据格式

可以查看各个部分的数据格式.

	样本	频率	声道	布局
音源				
	FLAC 16bit	44.1kHz	2 声道	立体声
输入				
	PCM 64bit Float LE	44.1kHz	2 声道	立体声
DSP				
	PCM 24bit Int LE	44.1kHz	2 声道	未设置
输出				
	PCM 24bit Int LE	44.1kHz	2 声道	未设置
终端				

设置页

显示



语言

选择 显示语言.

缩放

控制 用户界面的文字,图标等等一切的显示大小.

实际呈现的缩放率 等于 显示器缩放率 与 应用程序缩放率 的乘积.

如果勾选 显示器 DPI 适配,则显示器的 DPI 发生改变时,显示器缩放率会随之改变,如果不勾选,则显示器缩放率等于 100%.

刷新率

控制 用户界面每秒更新帧数的上限.

当界面的内容没有变化时,是不会更新的.

帧率越高则动画越流畅,但 CPU 和 GPU 的负荷也更大.

一般 60 帧到 120 帧比较适中.

背景图片

控制 主窗口的背景.

为了与 其它界面元素 不冲突,背景图片可以进行模糊和亮度调整.

如果勾选 用封面作为窗口背景,则如果当前歌曲有封面图片,就会被用作背景图片.

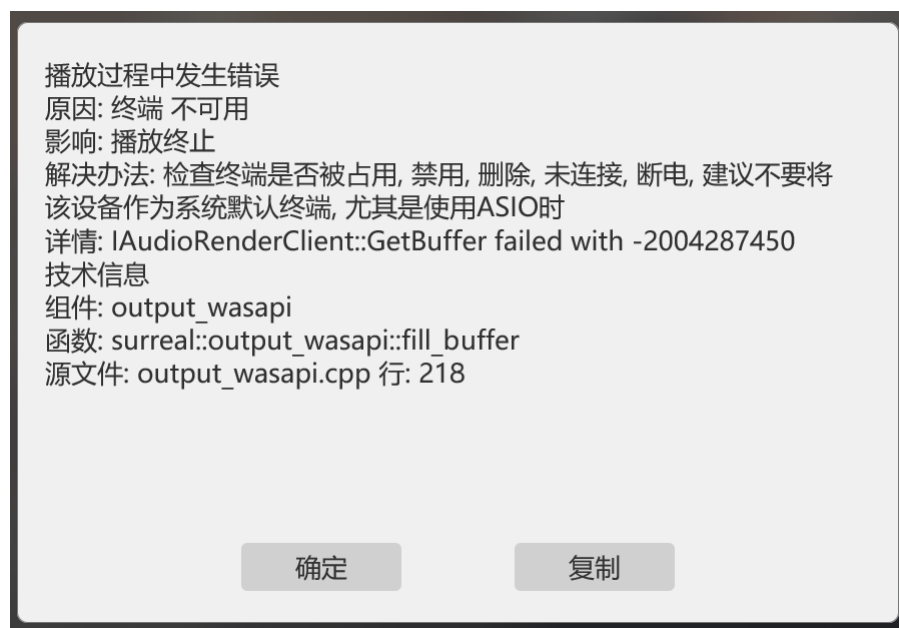
为了适应各种背景图片,主窗口的各个部分没有边框,并且使用统一的背景色,这算是一种妥协.建议使用背景图片,当然您喜欢裸色也可以.

关于页



可以查看 软件相关信息,帮助,更新历史,致谢.

错误提示



当发生错误时,会显示详细实用的信息.

内容包括,当前任务,错误原因,影响(后果),解决办法...

技术信息,是给开发人员看的.

如果您未能解决问题,可以点击复制按钮,将信息通过邮件或者讨论组发送给我们.

建议您使用本软件的较新版本,因为旧版本发现的问题可能会在新版中修正.

滤波器

可以改变音频信号不同频率的幅值,用于房间声学校正,耳机频响调整,声道平衡,电子分频...

参数滤波器

实质是双二阶滤波器,属于 IIR.

支持所有 8 种滤波器,不限个数,可以所有声道共用配置 或者 每个声道独立配置.



“启用”复选框,控制滤波器是否生效,可以在播放时开关,在短暂延迟后生效(取决于缓冲区长度).

“选择文件”按钮,选择配置文件.

“清空”按钮,清空配置文件的路径,并不会清空文件的内容.

“配置文件名”编辑框,显示配置文件的名字,点击可以编辑文件路径.

“重新载入”按钮,在文件路径不变的情况下,重新读取文件内容.可以在外部编辑并保存配置文件后,点击“重新载入”来更新配置.

“编辑”按钮,目前还不可用.

配置文件

是一个 TXT 文本文件,可以手动编辑,也可以用第三方软件生成.

分两种,一是所有声道使用相同的配置,二是每个声道独立配置,一个配置文件只能是两种之一,不能混用.

文件内,#开始的行是注释,无实际效果.

共用配置:

不需要指定声道,即不需要"Channel"行.

例子

Preamp: -6 dB

Filter: ON PK Fc 100 Hz Gain 0 dB Q 10

Filter: ON LPQ Fc 100 Hz Q 0.8071

独立配置:

需要指定声道,即需要"Channel"行.

例子

#这是一个两声道的独立配置

#左声道配置

Channel: 1

Preamp: -3 dB

Filter 1: ON PK Fc 50 Hz Gain 3 dB Q 0.48

Filter 2: ON PK Fc 100 Hz Gain -3 dB Q 0.84

#右声道配置

Channel: 2

Preamp: -12 dB

Filter 1: ON PK Fc 50 Hz Gain 2 dB Q 0.48

Filter 2: ON PK Fc 100 Hz Gain -2 dB Q 0.84

配置项目

包括 Preamp(前置放大器)和若干个 Filter(滤波器).

原则上,如果滤波器对信号有增益,则需要用 Preamp 来降低总体音量水平,以避免溢出. 例如增益最大的那个 filter 是+3dB,则 Preamp 应设为-3dB.

各种滤波器的例子:

#Preamp

Preamp: -6 dB

#Peaking

#Q

Filter: ON PK Fc 100 Hz Gain 0 dB Q 10

#Bandwidth

Filter: ON PK Fc 100 Hz Gain -6 dB BW Oct 0.1442

#Lowpass

#Default Q=0.7071

Filter: ON LP Fc 100 Hz

#Q, type name with "Q"

Filter: ON LPQ Fc 100 Hz Q 0.8071

#Highpass

#Default Q=0.7071

Filter: ON HP Fc 100 Hz

#Q, type name with "Q"

Filter: ON HPQ Fc 100 Hz Q 0.5071

#Bandpass

#Default Q=0.7071

Filter: ON BP Fc 100 Hz

#Q

Filter: ON BP Fc 100 Hz Q 0.9071

#Lowshelf

#Default S=0.9

Filter: ON LS Fc 100 Hz Gain 4 dB

#Slope

Filter: ON LSC 12 dB Fc 100 Hz Gain -5 dB

#Q

Filter: ON LSC Fc 100 Hz Gain 3.2 dB Q 0.6708

#Highshelf

#Default S=0.9

Filter: ON HS Fc 100 Hz Gain -0.5 dB

#Slope

Filter: ON HSC 3.0399 dB Fc 100 Hz Gain 4 dB

#Q

Filter: ON HSC Fc 100 Hz Gain -2 dB Q 0.6071

#Notch

#Default Q=30

Filter: ON NO Fc 100 Hz

#Q

Filter: ON NO Fc 100 Hz Q 12.1582

#Allpass

Filter: ON AP Fc 100 Hz Q 6.4397

第三方软件兼容性

由于第三方软件更新等原因可能会导致不兼容,如果遇到问题请将配置文件发给我们.

本软件支持读取:

AutoEq 生成的 ParametricEQ;

Room EQ Wizard 生成的 Generic equalizer;

Equalizer APO 生成的仅包含 Parametric filters 的配置文件,但是:

不支持 同时选中多个声道,例如"Channel: 1 2",需要分开,每次只能选中一个声道;

不支持 声道名称,例如"Channel: L"需要改为"Channel: 1";

不支持 “所有声道共用的设置”与”部分声道的设置”同时出现在一个文件,例如

Channel: all

Filter 1: ...

Channel: 1

Filter 2:...

需要改为要么所有声道共用整个文件,要么每个声道独立设置.

卷积滤波器

支持 所有声道共用配置 或者 每个声道独立配置.

支持 根据 音频数据采样率 自动切换卷积核.



“启用”复选框,控制滤波器是否生效,可以在播放时开关,在短暂延迟后生效(取决于缓冲区长度,以及读取卷积核定义文件).

“选择文件”按钮,选择配置文件.

“清空”按钮,清空配置文件的路径,并不会清空文件的内容.

“配置文件名”编辑框,显示配置文件的名字,点击可以编辑文件路径.

“重新载入”按钮,在文件路径不变的情况下,重新读取文件内容.可以在外部编辑并保存配置文件后,点击“重新载入”来更新配置.

“绘图”按钮,目前还不可用.

配置文件

卷积核定义文件 通常是一个 WAV 文件,可以用第三方软件生成,注意必须是单声道.(因为单声道的体

积,速度,灵活性都是最好的)

每一个卷积核定义文件 只适用于一种采样率的数据,所以每一种输入数据采样率都需要定义对应的卷积核.

卷积滤波器配置文件 是一个 TXT 文本文件,可以手动编辑.

配置文件 分两种,一是所有声道使用相同的配置,二是每个声道独立配置,一个配置文件只能是两种之一,不能混用.

文件内,#开始的行是注释,无实际效果.

共用配置:

不需要指定声道,即不需要"Channel"行.

例子

```
Convolution: 44100 44100.wav
```

```
Convolution: 48000 48000.wav
```

独立配置:

需要指定声道, 即需要"Channel"行.

例子

```
#这是一个两声道的独立配置
```

```
#左声道配置
```

```
Channel: 1
```

```
Convolution: 44100 FL44100.wav
```

```
Convolution: 48000 FL48000.wav
```

```
#右声道配置
```

```
Channel: 2
```

```
Convolution: 44100 FR44100.wav
```

```
Convolution: 48000 FR48000.wav
```

配置项目

以" Convolution: 44100 FL44100.wav"为例,

Convolution 表示 这是一个卷积滤波器,

44100 表示 该滤波器适用于 44100Hz 的音频数据,

FL44100.wav 表示 卷积核定义文件的路径,

如果 卷积核定义文件 跟 滤波器配置文件 在同一个目录里,则可以只写 文件名(包括扩展名),

如果不在同一个目录,则需要写完整的路径,例如" Convolution: 44100 D:\Filter\FL44100.wav"

第三方软件兼容性

由于第三方软件更新等原因可能会导致不兼容,如果遇到问题请将配置文件和卷积核定义文件发给我们.

再次提醒:卷积核定义文件 只支持 单声道.

本软件支持读取:

AutoEq 生成的 Convolution EQ WAV;

Room EQ Wizard 导出的 filters impulse response WAV.

(文档结束)