你需要知道的无损音乐知识

作者：
Nancy
QQ 2609805956

阅读本教程，你将会了解：

- 无损音乐基础知识：无损音乐格式与相关参数
- 音乐文件大小计算：文件越大音质越好么？
- 高解析度 (Hi-Res) 音频：看频谱图能判断真假么？如何找到正版Hi-Res资源？
- 音源相关软件分享和群聊推荐

需要注意：

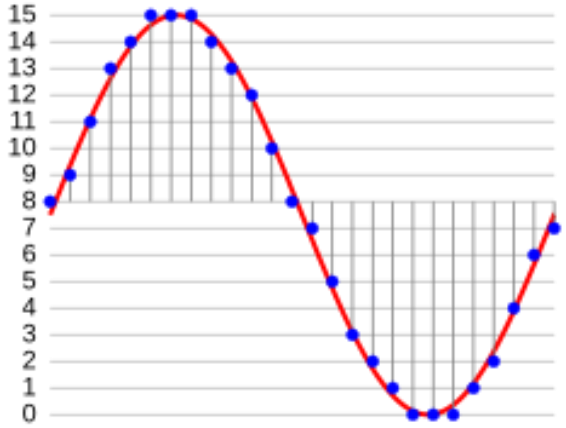
听不出区别就是没区别

拿不到一手资源就别谈真无损

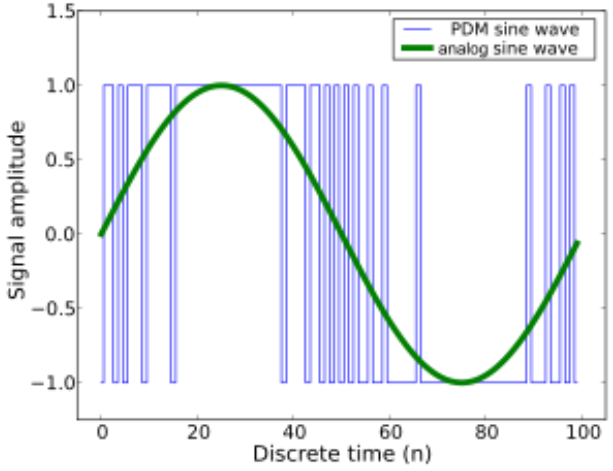
1. 常见格式

PCM（脉冲编码调制，Pulse Code Modulation）是一种模拟信号的数字化方法。PCM将信号的强度依照同样的间距分成数段，然后用独特的数字记号（通常是二进制）来量化。PCM常用于数字电信系统上，也是电脑和红皮书中的标准形式。常见的 PCM 音频文件格式包括 WAV、AIFF，以及基于 PCM 的无损压缩格式 FLAC、ALAC 等。

PDM（脉冲密度调制，Pulse Density Modulation）是一种二进制信号的模拟信号调制方法。在PDM信号中，脉冲的相对密度对应模拟信号的幅度，并不像PCM中那样，特定的幅度值不被编码成不同权重的脉冲码。PDM 在音频领域最具代表性的应用就是 DSD（Direct Stream Digital）格式。



PCM



PDM

1. 常见格式——无损格式

Waveform Audio File Format（WAVE，或WAV），是微软与IBM公司所开发在个人电脑存储音频流的编码格式，在Windows平台的应用软件受到广泛的支持，地位上类似于麦金塔电脑里的AIFF。此格式属于资源交换文件格式（RIFF）的应用之一，通常会将采用PCM的音频资源存储在区块中，也是音乐发烧友中常用的指定规格之一。由于此音频格式未经过压缩，所以在音质方面不会出现失真的情况，但文件的体积在众多音频格式中较大。

AIFF（音频交换文件格式，Audio Interchange File Format）是用于在个人电脑和其他电子音频设备中存储音频数据的一种音频格式。该格式由苹果公司于1988年在艺电公司的交换档案格式（Interchange File Format，缩写为IFF）的基础上开发而成，并被应用在苹果公司的macOS操作系统上。标准AIFF文件的扩展名为.aiff或.aif，而压缩过的AIFF文件则使用.aifc作为扩展名。 官网：https://macosforge.github.io/alac/

1. 常见格式——无损格式

FLAC（自由无损音频压缩编码，Free Lossless Audio Codec），是一款的自由音频压缩编码，其特点是可以对音频文件无损压缩。不同于其他有损压缩编码（如MP3与AAC等），压缩后不会有任何音质损失，现在已被很多软件及硬件音频产品所支持。官网：https://xiph.org/flac/

Apple Lossless（Apple Lossless Audio Codec，缩写为ALAC）为苹果公司推出的无损音频压缩编码格式，可将非压缩音频格式（WAV、AIFF）压缩至原先容量的40%至60%左右，编解码速度很快。也因为是无损压缩，听起来与原文件完全一样，不会因解压缩和压缩而改变。ALAC数据通常存储在MP4容器中，文件扩展名为.m4a。苹果也将此扩展名用于MP4容器中的AAC（一种有损格式）（容器相同，但音频编码不同）。官网： https://support.apple.com/zh-cn/118295

Monkey's Audio，是一种常见的无损音频压缩编码格式，扩展名为.ape。与有损音频压缩（如MP3、Ogg Vorbis或者AAC等）不同的是，Monkey's Audio压缩时不会丢失数据。一个压缩为Monkey's Audio的音频文件听起来与原文件完全一样。Monkey's Audio文件的播放列表使用.apl。官网：https://www.monkeysaudio.com/

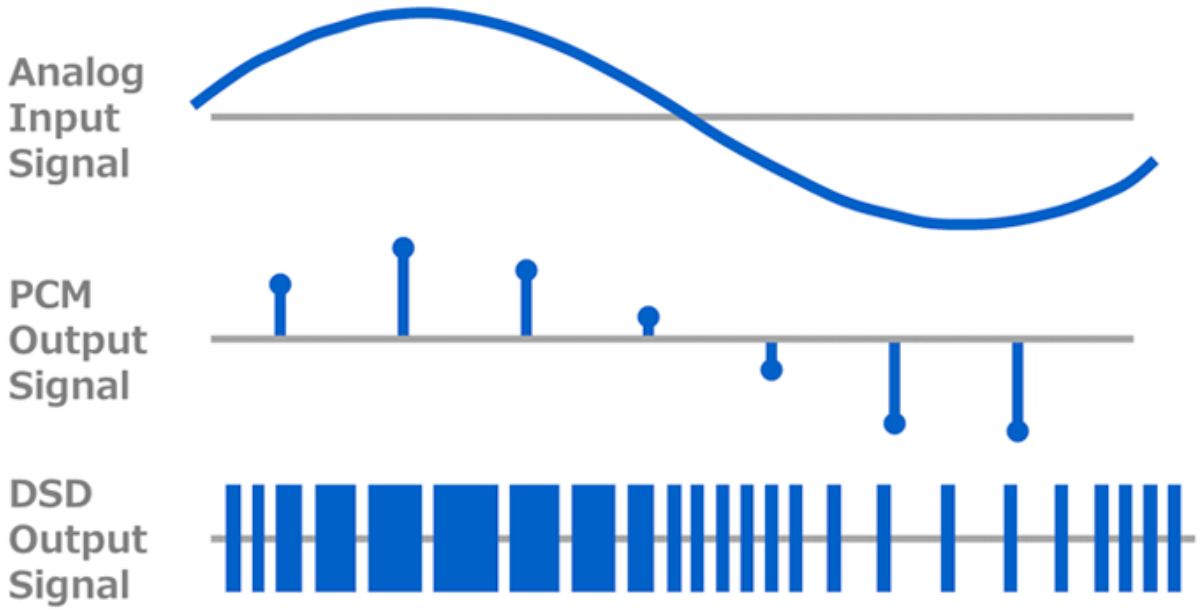
1. 常见格式——无损格式

Direct Stream Digital（DSD）是一项属于Sony和飞利浦的专利，利用PDM编码将音频信号存储在数字媒体上的科技，这项技术的应用对象是SACD。与传统音频CD等所使用的PCM技术不同，DSD采用1位脉冲密度编码方式：它通过“1”或“0”的密度变化，表达声音信号的强弱变化。

模拟输入信号：平滑的正弦波，对应现实中话筒或乐器采集到的模拟音频。

PCM输出信号：用较低的采样率（如44.1 kHz），每个点记录精确的振幅值（多位位深，如16 bit），形成“阶梯”状波形。

DSD输出信号：用极高的采样率（DSD 64是2.8224 MHz），但每个采样只有1位（0或1），通过“密度的多寡”模拟原始波形。



1. 常见格式——有损格式

MP3（MPEG-1或MPEG-2 Audio Layer III）是一种数字音频编码和有损压缩格式，它被设计来大幅降低音频数据量，通过舍弃PCM音频资料中对人类听觉不重要的部分，达成压缩成较小文件的目的。而对于大多数用户的听觉感受来说，MP3的音质与最初的不压缩音频相比没有明显的下降。它是在1991年，由位于德国埃尔朗根的研究组织弗劳恩霍夫协会的一组工程师发明和标准化的。MP3的普及，曾对音乐产业造成冲击与影响。

AAC（高级音频编码，Advanced Audio Coding）是有损音频压缩的专利数字音频编码标准，由Fraunhofer IIS、杜比实验室、贝尔实验室、Sony、Nokia等公司共同开发。出现于1997年，为一种基于MPEG-2的标准，2000年，MPEG-4标准在原本的基础上加上了PNS（Perceptual Noise Substitution）等技术，并提供了多种扩展工具。为了区别于传统的MPEG-2 AAC又称为MPEG-4 AAC。其作为MP3的后继者而被设计出来，在相同的比特速率之下，AAC相较于MP3通常可以达到更好的声音质量。

Vorbis是一种有损音频压缩格式，由Xiph.Org基金会所领导并开放源代码的一个免费的开源软件项目。该项目为有损音频压缩产生音频编码格式和软件参考编解码器。Vorbis通常以Ogg作为容器格式，所以常合称为Ogg Vorbis。官网：https://xiph.org/ogg/

1. 常见格式——其他格式

MQA（Master Quality Authenticated）是一种**有损**的音频压缩格式，用于将高品质的音频传输到智能手机或音频设备上。这项技术由Meridian Audio在2014年推出，现在由MQA Ltd.拥有和授权。MQA是一个专有系统，使用时需要支付授权费用。官网： https://mqalabs.com/ 【自2024年7月24日起， Tidal 不再支持 MQA 或 360 Reality Audio 格式的音乐。】

杜比全景声（Dolby Atmos）是杜比实验室于2012年4月发表的三维环绕声技术，首部使用该技术的电影为皮克斯动画工作室制作的《勇敢传说》。这款新技术可以呈现64个独立扬声器的内容，亦可同时发送多达128个声道或对象，比7.1声道更为细致。Dolby Atmos音频比特流格式分为Dolby Digital Plus（Enhanced AC-3，EAC-3）版本和Dolby TrueHD版本，其中EAC-3版本被ETSI记录为ETSI TS 103 420。官网： https://www.dolby.com/zh-cn/Technologies/dolby-atmos/

DXD（Digital eXtreme Definition）由Merging Technologies公司研发，可支持还原出码率高达352.8 kHz / 24 bit的声音信号，曾广泛应用于DSD（SACD）录音的母带制作流程中。由于DSD所采用的1bit直流编码无法直接编辑，一些母带工程师倾向于使用DXD作为DSD的替代文件对录音动态、均衡及其他效果做最终调校。

2. 无损参数

采样率（也称为采样速度或者采样频率，Sampling Rate）定义了每秒从连续信号中提取并组成离散信号的采样个数，它用赫兹（Hz）来表示。采样频率的倒数叫作采样周期或采样时间，它是采样之间的时间间隔。**常见采样率：44.1kHz、48kHz、88.2kHz、96kHz、176.4kHz、192kHz。**

音频位深度（Audio Bit Depth）是指在数字音频与PCM中每次采样存储着多少比特（Bit）的信息，数值直接对应着每次采样的分辨率。比如，数字音乐光盘采用16位存储采样，则每个采样点可以存储65,536（2^{16}）种可能振幅值之一。**常见采样位深：16bit、24bit。**

比特率（Bit Rate）在电信和计算领域是指单位时间内传输送或处理的比特的数量。比特率经常在电信领域用作连接速度、传输速度、信息传输速率和数字带宽容量的同义词。多媒体行业在指音频或者视频在单位时间内的数据传输率时通常使用码流或码率，单位是kbps（千位每秒）。

声道（Sound Channel）是指声音在录制或播放时在不同空间位置采集或回放的相互独立的音频信号，所以声道数也就是声音录制时的音源数量或回放时相应的扬声器数量。立体声（Stereo）是使用两个独立的音效通道，在一对以对称方式配置的扬声器上出现，与之相对的是单声道（Mono）。**常见声道：2.0、5.0、5.1。**

时长：一首歌时间的长度。

3. 音乐文件大小计算：文件越大音质越好么？

不一定。以一首3 min的歌为例，未压缩PCM（如WAV、AIFF）：

$$\text{文件大小（MB）} = \frac{\text{采样率} \times \text{位深} \times \text{声道数} \times \text{时长（秒）}}{8 \times 1024^2}$$

用上面的例子计算（CD音质）：

$$\text{文件大小(MB)} = \frac{44100 \times 16 \times 2 \times 180}{8 \times 1024^2} \approx 30.3\ \text{MB}$$

压缩格式（FLAC、ALAC）：压缩率一般在40~60%左右，

因此：CD规格FLAC一般：15~25 MB/首，Hi-Res（24bit/96kHz）FLAC：50~100 MB/首

对于固定码率的有损格式（MP3、AAC）文件：

$$\text{文件大小(MB)} = \frac{\text{比特率（kbps）} \times \text{时长（秒）}}{8 \times 1024}$$

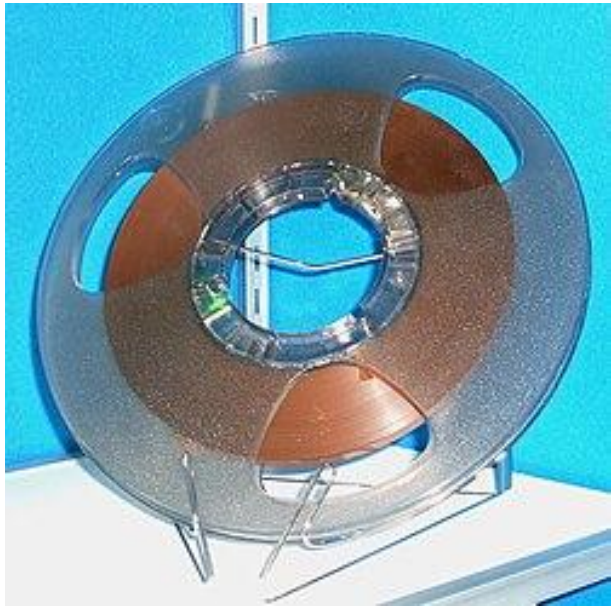
例如比特率为320kbps的MP3，3分钟：

$$\text{文件大小(MB)} = \frac{320 \times 180}{8 \times 1024} \approx 7.0\ \text{MB}$$

3. 音乐文件大小计算：文件越大音质越好么？

国内部分流媒体平台的“臻品母带”“超清母带”，**本质上是平台通过后期算法处理后的高码率版本，并不等于录音室原始母带。**如果你开通流媒体会员，一般选择“SQ 无损音质”已经能满足大多数需求。

母带是指在工作室里制作或录制出的最初的、且不再做任何修改、可以直接大批量复制的原始音乐或视频、电影的电子档或其他实体卡带以及录音带。母带制作完成后，就要拿到工厂里进行复制。所有副本均来自于母带。



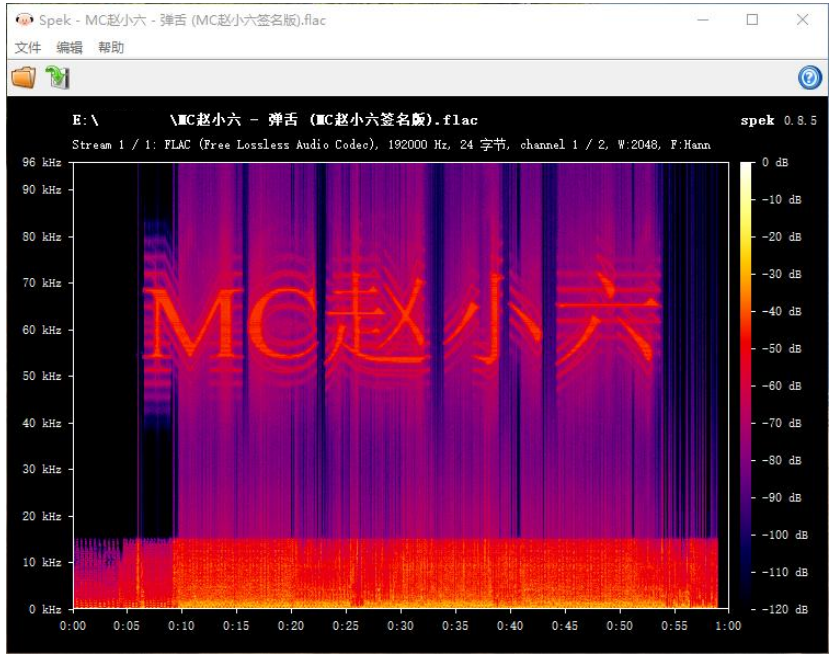
母带

打个比方，**音频文件就像一杯水**，采样率、位深这些参数只是杯子。把 MP3 转换成 24bit/192kHz 的高码率 WAV，甚至 DSD512、DSD1024，相当于把这杯水倒进一个更大的杯子里——杯子变大了，水还是原来那点水，并不会凭空多出来。多出来的空间，要么是空的，要么是算法插值“灌”进去的，不是原始录音里真实存在的细节。

4. 高解析度 (Hi-Res) 音频：看频谱图能判断真假么？

高解析度音频（High-resolution audio或Hi-Res audio）是一些录制音乐零售商和高保真还音设备供应商所使用的营销术语，指的是采样率高于或等于48kHz和（或）位深高于16bit的音频。但也存在被标为HD Audio的44.1kHz，24bit的音乐。

很多人喜欢用**频谱分析软件**Spek（官网：https://www.spek.cc/ ）查看频谱图看高频有没有“一刀切”，觉得超过 22kHz 就是真 Hi-Res。但这种方法**非常不可靠**。因为把 44.1kHz 文件升频到96kHz甚至192kHz，频谱图上一样会出现很多高频信号。这些高频可能是算法插值、镜像噪声，甚至是人为添加的内容，并不是原始录音里真实存在的细节。



只要会用 Audacity、SoX 这些免费软件，

就能做出一张“看起来很 Hi-Res”的频谱图。

左图为“MC赵小六 - 弹舌 (MC赵小六签名版).flac”频谱图

4. 高解析度 (Hi-Res) 音频：如何找到正版Hi-Res资源？ **大部分平台需要网络环境**

常见Hi-Res音源分发平台（按照平台提供的音源粗略排序：全语言→华语→韩语→日语）

Apple Music：https://music.apple.com/； Spotify：https://open.spotify.com/；

Qobuz： https://play.qobuz.com/discover ； Tidal：https://tidal.com/；

Beatport：https://beatport.com/； Deezer：https://www.deezer.com/；

Amazon Music：https://music.amazon.com/； YouTube Music：https://music.youtube.com/

HDtracks：https://www.hdtracks.com/； IDAGIO： https://www.idagio.com/；

KKBOX：https://www.kkbox.com/； MOOV：https://moov.hk/ （**存在平台升频**）；

Bugs：https://music.bugs.co.kr/ ； Genie Music：http://www.genie.co.kr/；

Melon：https://www.melon.com/； mora：https://mora.jp/； OTOTOY：https://ototoy.jp/top/

国内平台的“臻品母带”：是平台自己用算法对已有音频进行升频、加空间效果等后期处理，包装成“母带”概念。它并不是唱片公司提供的原始母带，更多是平台为了差异化会员权益而制造的营销产物。

海外平台的“Hi-Res”：虽然也存在官方升频、频谱不够“好看”的情况，但它是唱片公司/版权方正式授权的数字版本。即使源头是升频，至少是官方渠道发行的正版，有明确的来源和版本信息，不是平台自己“造”出来的。**常见格式：FLAC、ALAC**

4. 高解析度 (Hi-Res) 音频：正版Hi-Res资源之间的差异

影响同一首 FLAC 文件大小的因素主要有：

原始音频规格：采样率、位深、声道数越高，文件越大；

FLAC 压缩级别：0～8 级，数字越大压缩率越高，文件越小，但音质完全一样；

内嵌元数据：封面、封底、歌词、专辑信息等，图片越大，文件越大；

编码器版本和设置：不同平台或软件可能使用不同 FLAC 编码器，导致大小不同；

是否保留额外块：例如 seektable、padding、校验信息等，也会略微影响体积。

所以同一首歌，mora 比 Qobuz 大一点，

通常只是压缩级别或内嵌信息不同，音质几乎没有差别。

4. 高解析度 (Hi-Res) 音频：如何找到正版DSD资源？

常见DSD音源分发平台：

国内：索尼精选：https://music.sonyselect.net/；

海外：NativeDSD：https://www.nativedsd.com/；2L Music Store：https://shop.2l.no/

市面上流传的华语流行 DSD 资源大多数是假货，

所谓 SACD 抓轨，很多是用MP3升频后伪造的。

辨别方法：去 **Discogs**： https://www.discogs.com/ 或者**国内官方唱片商城**查询这张专辑有没有发行过 SACD。没出过 SACD，那么 DSD 文件必然是假货。但即使出过 SACD，你下载到的文件也不一定就是从那张 SACD 抓取的，因为文件名、标签、封面都可以伪造。

建议初次接触无损音乐的群友，默认华语流行 DSD 为假货。

5. 音源相关软件分享

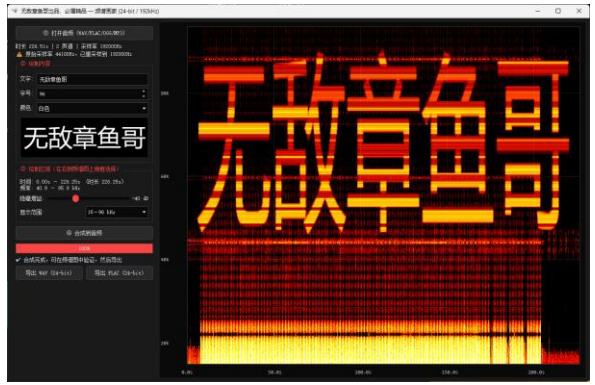
播放器： Foobar2000：https://www.foobar2000.org/； AIMP：https://aimp.ru/

频谱分析： Spek：https://www.spek.cc/

标签制作： MP3TAG：https://www.mp3tag.de/en/； TagScanner：https://www.xdlab.ru/en/

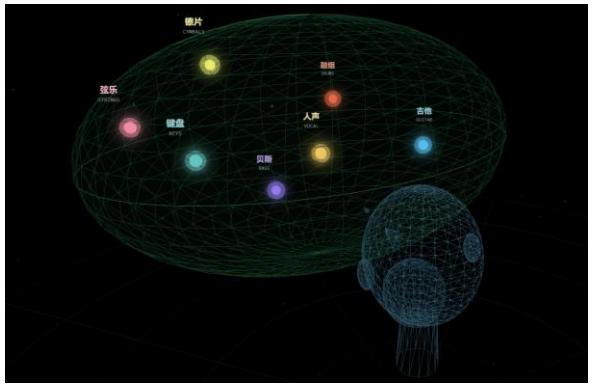
章鱼哥的妙妙工具：

频谱画家



把文字和图片藏进声音里
耳朵听不见，频谱看得见

声场图鉴



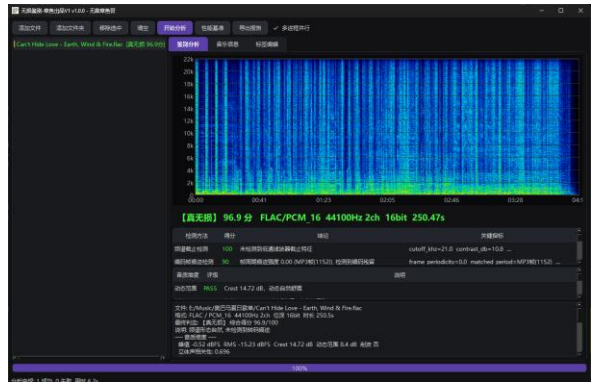
耳机与音箱空间听感
3D 交互式对比可视化工具

DSDtrans



一键转换DSD
最高支持DSD2048

无损分析

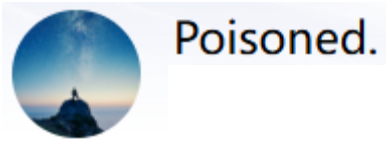


辅助判断无损资源
4 种检测算法并行

更多妙妙工具持续更新中

6. 音源群联盟

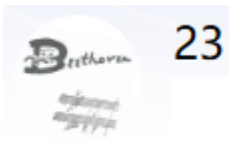
资源广播豪华阵营



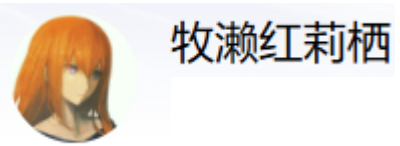
Qobuz热门专辑广播
曲库建设资深大佬



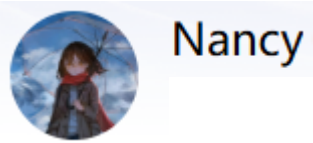
Qobuz热门专辑广播
妙妙工具开发专家



古典CD抓轨广播
古典淘碟大师

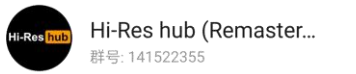


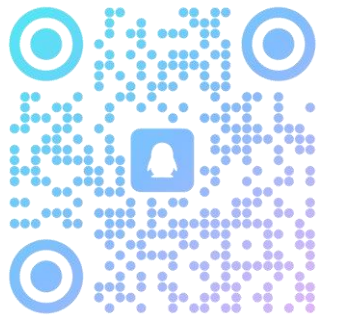
ACG CD抓轨广播
ACG淘碟大师



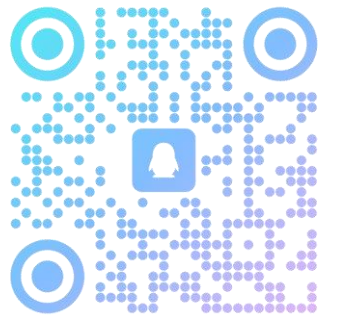
HiFi新闻广播
奇闻轶事+深夜放毒

扫码加入音源群联盟

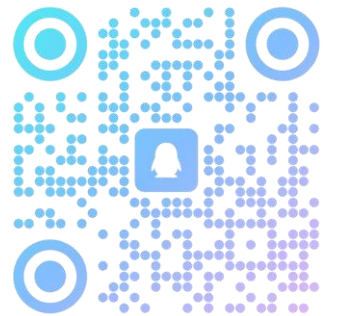












音源群联盟均提供Apple Music与Qobuz解析教程和多对一教学

群内机器人支持解析QQ/WY/KW/KG/QS等国内流媒体

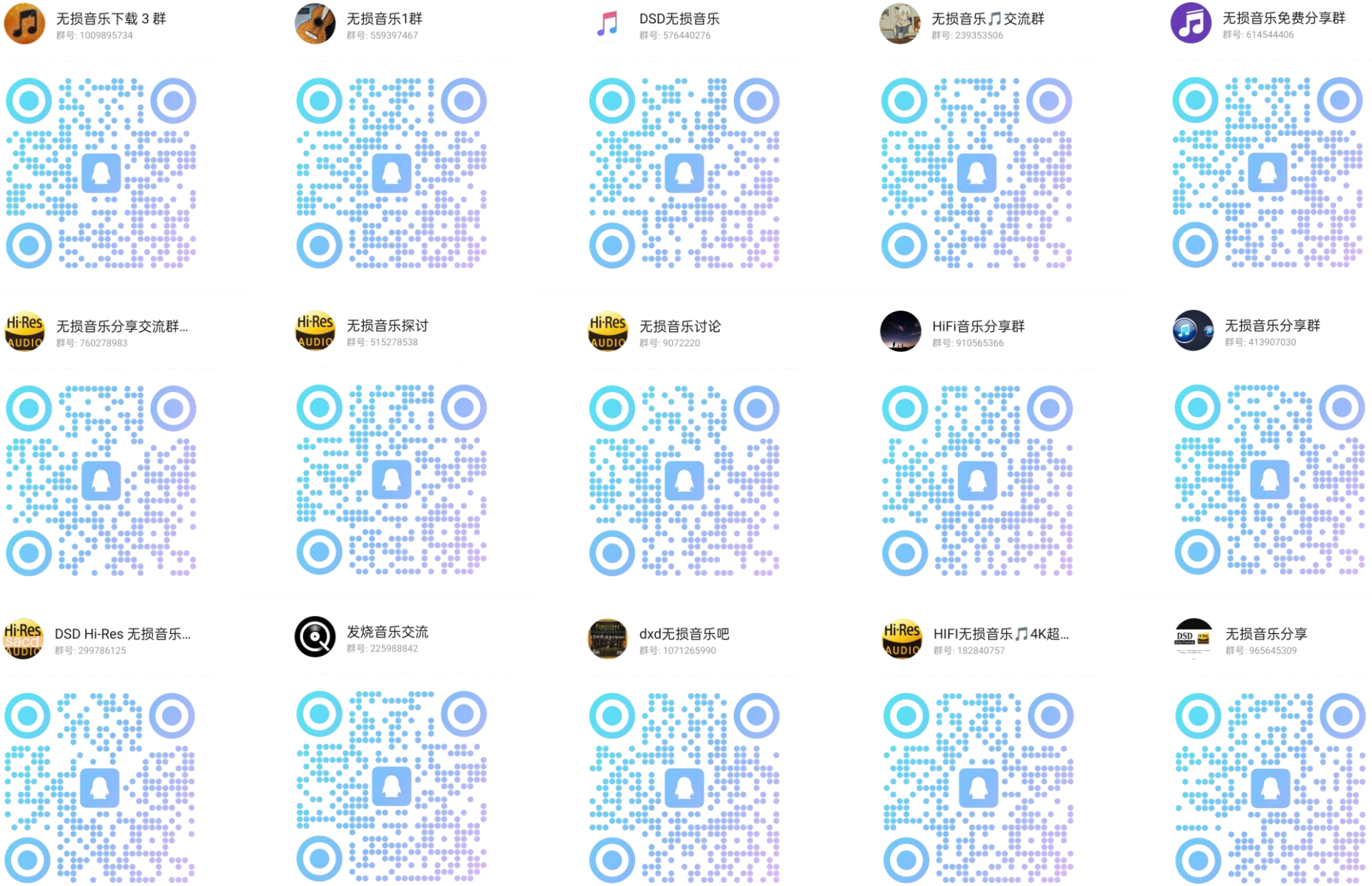
6. 音源群联盟——安妮广播范围（HiFi耳机群）



群内机器人支持解析QQ/WY/KW/KG/QS等国内流媒体

群文件提供**洛雪音乐**下载教程

6. 音源群联盟——章鱼广播范围（无损音乐群）



群文件提供洛雪音乐下载教程