

Table of Contents

- 媒体文件的编码方式 1
- 音频编码** 1
- WAV 1
- FLAC 1
- MP3 1
- AAC 2
- Opus 3
- Vorbis 3
- 视频编码** 4
- H.264/MPEG-4 AVC 4
- H.265/HEVC 5
- VP8 5
- VP9 5
- MPEG-4/Xvid/DivX 6
- 媒体文件的格式** 6
- 光盘的格式** 6
- CD 6
- VCD 6
- DVD 6

媒体文件的编码方式

本文介绍常见音频、视频文件的编码与格式。内容冗长，如仅需结论可只看**红字**部分。实际操作请参考[使用ffmpeg编码媒体文件](#)

音频编码

音频编码很多，其中一部分编码主要在电话中被应用，这些编码在本文不作介绍。常用于音频、视频文件的编码方式有如下几种。其中以MP3和AAC最为常用。

WAV

WAV是一种未经压缩的原始音频编码，通常用于录音。理论上，它是无损¹⁾的。

WAV被各系统广泛支持。

FLAC

FLAC是一种无损压缩的音频编码，压缩率大约在一半左右。FLAC目前基本被各系统支持，但部分便携式音乐播放器可能尚未支持。

该项目的主页：[FLAC](#)

MP3

MP3是支持最为广泛的有损压缩的音频编码。

MP3有一些限制：

- 最高码率320kbps。一般认为该比特率接近无损。
- 最高采样频率48kHz。

目前使用最多的开源MP3编码器是LAME。LAME编码的128kbps音频人耳测试已难以与无损音频区别。LAME提供固定码率CBR、平均码率ABR、可变码率VBR三种方式。

CBR

固定码率，有如下选择（单位：kbps）

8, 16, 24, 32, 40, 48, 64, 80, 96, 112, 128, 160, 192, 224, 256, 320²⁾

固定码率文件较大。如需进一步节省空间，建议使用VBR。

MP3 CBR建议双声道码率128kbps以上，推荐192kbps。

ABR

平均码率，介于CBR和VBR之间。

VBR

可变码率，在设定等级-lame为参数-Vffmpeg中为参数-q:a两者等价)后编码器会选择一定的码率范围。见下表(单位-kbps等级0码率最高，音质最好；等级9码率最低，音质最差。

VBR等级	平均码率	码率范围
0	245	220-260
1	225	190-250
2	190	170-210
3	175	150-195
4	165	140-185
5	130	120-150
6	115	100-130
7	100	80-120
8	85	70-105
9	65	45-85

如何选择等级：

- 等级0 ~ 3听觉无损。
- 等级4为默认。
- 等级6为可以接受。

MP3 VBR建议选择2级。 LAME在高码率时表现较佳。如码率较低，建议选择其他编码，如AAC

AAC

AAC是一种有损音频压缩，最常见于MP4文件中的音频编码，在MKV文件中也常用AAC有多种编码器，其中推荐使用[Fraunhofer FDK AAC](#)

AAC的压缩比很高，可达到约18:1 ~ 20:1。支持多声道。最高采样频率为96kHzAAC有多种规格，最主要的是AAC-LC AAC-HE和AAC-HEv2以下码率如无说明，均指双声道。非双声道时根据声道数计算。比如5.1环绕声为6声道，将每声道的码率乘以声道数即可。)

- 低复杂度LC为最常用的规格，码率在96-192kbps范围时，音质、压缩比均比较平衡。最广泛。
- 高性能HEv1除LC的功能外，添加了谱带复制SBR技术，适合48-64kbps以下的低码率场合。常用于数字广播。
- HEv2在HEv1的基础上增加了参数化双声道PS技术，适合码率低至32kbps的场合。仅支持双声道。常用于数字广播。

注意：支持AAC的播放器可能仅支持AAC-LC

FDK AAC对以上三种规格均支持FDK AAC有CBR VBR两种方式。

CBR

每个声道建议64kbps（即双声道128kbps）5.1环绕声384kbps

- **AAC-LC** 建议双声道码率**128kbps**以上。
- **AAC-HE** 建议双声道码率**48-80kbps**
- **AAC-HEv2** 建议双声道码率**48kbps**以下。

VBR

在设定等级后编码器会选择相应的码率，见下表（单位kbps）等级5为最高，1为最低。

VBR等级	每声道码率	可指定规格
1	20-32	LC, HE, HEv2
2	32-40	LC, HE, HEv2
3	48-56	LC, HE , HEv2
4	64-72	LC
5	96-112	LC

LC为默认规格。当码率较低时，指定profile为aac_he或aac_he_v2会获得更高压缩比。上表加粗部分为该码率范围内的推荐规格。

Opus

Opus编码也是有损压缩，其尚未在媒体文件中被广泛使用，但在任何码率中都全面领先现有的其他编码，可能在未来的媒体文件中被广泛应用。目前Opus在语音通话中已成为首选编码。

为获得较好音质，**双声道码率至少32kbps**建议**64kbps**以上。

Vorbis

Vorbis是一个完全无专利的开源音频编码方式，每声道的码率范围16-128kbps。Vorbis支持固定码率和可变码率，这里仅介绍可变码率VBR的指定方法类似MP3但数字越大码率越高。见下表（单位kbps）

VBR等级	码率范围
0	64-80
1	80-96
2	96-112
3	112-128
4	128-160
5	160-192
6	192-224
7	224-256
8	256-320
9	320-500

VBR等级	码率范围
10	500-1000

如何选择等级：

- 等级5以上认为与无损格式几乎无区别。
- 等级3为默认。
- 等级3 ~ 6的质量都比较好。

总结：如何选择音频编码



- 无损 FLAC
- 最兼容 MP3
- 兼容且音质好 AAC-LC
- 体积小、省流量且音质可 AAC-HE AAC-HEv2
- 不考虑兼容性，有损编码中的最高音质 Opus

还有一些编码未介绍。这些编码的音质排序大致如下（名称按ffmpeg中的命名）：

libopus > libvorbis ≥ libfdk_aac > libmp3lame ≥ eac3/ac3 > libtwolame

未在此列的编码不建议使用。

视频编码

视频编码较多，且多数为有损压缩算法，故视频编辑时应以原视频而不是导出（渲染）的视频为基础进行改动。视频编码对机器性能要求高，目前主流编码方式一般可经GPU加速运算，推荐使用合适的显卡，并正确安装含硬件解码功能的驱动程序。以下仅介绍部分常见的视频编码。

H.264/MPEG-4 AVC

H.264是目前最常见的视频编码，在卫星电视、视频网站（包括直播）等方面均被广泛使用。推荐使用的编码器为x264。如果有硬件支持，则推荐使用h264_vaapi Intel h264_nvenc NVIDIA 等。不同编码器的参数不同。以下分别详述libx264 h264_vaapi h264_nvenc三个编码器应了解的参数设置。

libx264

libx264有CRF和Two-Pass ABR两种码率控制。前者指定所需要的质量等级，无法知道文件大小；后者则指定文件大小。故质量优先时选前者，文件大小有限制时选后者。这里不介绍后一种方式。

1. CRF

- 范围0 ~ 51³⁾，0为无损，51最差；
- 建议17 ~ 28；
- 17 ~ 18视觉无损；
- 默认23；
- 每+6，文件大小加倍。

2. preset

- 可选择- 默认medium
- 不要选择placebo此时压缩率提升已经很有限，但用时更长，无意义；
- 越慢则压缩率越高，根据需求和耐心选择。

3. tune

- 用于特殊情况下的优化，可选项见下，可多选（以逗号隔开）：
 1. film用于高质量电影，减少马赛克；
 2. animation用于卡通，进一步减少马赛克，增加参考帧；
 3. grain保留老电影的颗粒感；
 4. stillimage适合类似幻灯片的静止画；
 5. fastdecode通过禁止部分滤镜以加速解码；
 6. zerolatency快速编码，适合低延迟直播；

4. profile

- 该选项为了兼容性⁴⁾考虑，通常选择high如不兼容，改为main选择baseline可兼容所有播放器。

h264_vaapi

利用Intel集成显卡中的硬件编码以加速，基于vaapi库。另有一个闭源库libmfx利用Intel Quick Sync技术，在Linux平台限制多且使用较麻烦，不建议使用。

需要额外指定的参数：

```
-vaapi_device /dev/dri/renderD128 -vf 'format=nv12,hwupload'
```

可调整的主要参数是-qp范围0~52，默认20。其含义同libx264中的crf其他参数按默认即可。

按上述方法，编码时就利用硬件加速了，但这里仅仅是编码时加速；如果源文件的编码被硬件支持，则在读入文件过程中也可利用硬件加速。其具体方法以及上述额外参数的含义，见[使用ffmpeg编码媒体文件](#)

h264_nvenc

利用NVIDIA显卡中的硬件编码以加速。这里假定文件用于保存、视频网站投稿等非直播情况，简单粗暴地给出质量最佳且兼容较好的参数。

- -preset slow
- -profile yuv420p
- -cq 同libx264的参数crf范围0~51)

H.265/HEVC

VP8

VP9

MPEG-4/Xvid/DivX

媒体文件的格式

通常，扩展名即表示了媒体文件的格式。需要注意的是，尽管部分文件的扩展名与该文件的编码相同，但一些格式仅仅是一种“容器”，其支持的编码不止一种，因而在扩展名相同的时候，也可能因为系统缺少一些解码器而不能播放所有文件。下表列举了常见格式及其支持的编码，加粗部分为ffmpeg默认编码。

格式 (扩展名)	视频编码	音频编码
MP4 (.mp4, .m4a ⁵⁾)	H.264 , MPEG-4, MPEG-2, MPEG-1	AAC , MP3, others
AVI (.avi)	MPEG-4 , any	MP3 , any
Matroska (.mkv)	H.264 , any	Vorbis , any
WebM (.webm)	VP9 , VP8	Opus , Vorbis
Ogg Video (.ogg)	Theora , Dirac	Vorbis , FLAC
MPEG-1 (.mpg, .mpeg)	MPEG-1	MP3, MP2
MPEG-2 (.mpg, .mpeg)	MPEG-2	MP2, AAC
RealMedia (.rm)	RealVideo	AC-3

光盘的格式

CD

音频：双声道，16位PCM 44.1kHz

VCD

视频

编码 MPEG-1 分辨率 NTSC 352x240 PAL 352x288 帧率 NTSC 29.97 PAL 25 码率 1150kbps

音频

双声道 编码 MP2 采样频率 44.1kHz 码率 224kbps

DVD

1)

如果是其他已经有损格式转换成WAV格式，就不是无损了。

2)

320kbps是比较浪费的。用最高码率的有损压缩不如用无损压缩。

3)

x264为8位颜色，为多数情况；少数情况为10位，此时范围0 ~ 63。

4)

通常还需要指定参数-pix_fmt yuv420p以兼容多数设备，尽管这样做可能导致失真。

5)

本质上和mp4相同，但只包含音频。改为mp4没有问题。

From:

<https://exile.tk/> - 漂流記

Permanent link:

<https://exile.tk/doku.php?id=zh:misc:codec>

Last update: **2018/07/02 06:28**

