

VCB-Studio 教程 10 x265 v2.9 参数设置

本教程旨在讲述 x265 参数设计的技巧。编码器版本适用 x265 v2.9+8, 10bit 版本。

1. 参数分类

一般来说, 编码器都有 document 来描述有哪些参数供你设置, 这些参数大概是做什么的。测试的第一步就是先阅读 doc, 根据你的经验, 把参数分为这三类:

编码规范/specification, 这类参数一般是规定编码一些格式规范、编码器工作的。比如 x264/x265 中 `--profile --level --matrix, --display-window --sar` 等等。这些参数一般无需测试, 该怎样就怎样。一般这些参数的调整也不会显著影响编码速度和编码画质。

取舍性/trade off, 这类参数一般是时间换画质的, 比如 x264/x265 中 `--ref --bframes --me --subme --merange --rect --amp` 等。这些参数对画质的影响往往是通用性的, 不随片源类型、码率高低变化太多。

码率控制/rate control, 这类参数决定码率的分配, 分配的多少, 怎么个分配法。比如 x264/x265 中 `--crf --qcomp --aq --psy` 等等。这些参数对画质的影响往往体现在目视效果上, 跑分并不能很好的体现, 且不同类型片源、码率表现很不一样。

本教程将从这三个分类的角度, 讲述 x265 一些参数的设置技巧。

2. 编码规范/specification

spec 相关的参数一般没多少需要手动指定的，一般只有这几个：

--depth 10/-D 10，表示输出精度，10 就是 10bit。如果已经使用了对应精度的 x265，这一项无需指定。

--no-open-gop，关闭 OpenGOP，屏蔽一些设备上不能正确解码 opengop 的问题。

--keyint 360 --min-keyint 1，GOP 区间长度。注意 HEVC 解码压力相比 AVC 较大，GOP 区间不宜设置太长。

--colormatrix bt709 --range limited, YUV 转 RGB 相关。

--deblock -1:-1，类似 x264。

3. 取舍性/trade off

--preset slower, preset 是官方给你准备的“一键设置”, 因此当你不是很了解 x265 参数的时候, 建议使用。

--ctu 32, 表示最大允许 32x32 的 transform unit。虽然 x265 允许 64x64, 但是过大的 TU 会增加平面的涂抹, 增加运算量, 降低多线程优化可能, 总体来说在 $\leq 1080p$ 的编码下弊大于利。因此限制一下比较好。

--qg-size 8, 表示 qp 值调整的最低单位是 8x8 的 coding unit。这个数字越低, x265 调整一帧内 qp 值的灵活度越高。编码表现来看, 固定其他参数 (crf 模式下), 这个值越低, 画质越好, 码率也越高。微调 crf 至同档码率, 我们依旧认为 --qg-size 8 的效果是最好的。

--me 3, 使用 star search。star search 综合来说好于 umh, 但是不要试图用 full。因为 x265 目前还没有对 full 做优化, 太慢了。

--subme 4, 最低建议 3 (preset = slow 时候自动设置为 3)。subme=3 开始在 ME 过程中考虑 chroma residual

--me-range 38, 官方建议 57, 事实证明有点大。1080p 给 38 左右就绰绰有余了。

--b-intra, 允许 B 帧中出现 Intra Block。动画建议

--no-rect/--no-amp。rect 和 amp 是 HEVC 规范中对 block 的创新。一般来说 block 都是正方形, 比如 32x32, 8x8 之类的。rect 启用 1x2/2x1 类型的, 比如允许 32x16 的 block, 8x16 的 block; amp 允许 1x4/3x4/4x1/4x3 类型的 block, 比如 8x32, 12x16 之类的。amp 的启用必须启用 rect, 反之则不需要。--no-rect 表示不启用 rect (也顺道相当于 --no-amp)。通常来说, $\leq 1080p$ 下, rect 基本上没什么作用, amp 是几乎完全没作用, 但是这两都是速度黑洞。因此从效率角度建议关闭, 或者至少关闭 amp

如果 --rect 开启, 建议开启 --limit-tu 4 来限制 x265 对分块的 (可能) 无效尝试。

--ref 4。ref 的意义和 x264 中相似; 不过实测 ref 增加在 x265 中作用不明显。建议不超过 6

--weightb。允许 b 帧的加权预测, 在一些渐变场景比较有用。

--bframes 8。b 帧并不是越高越好, 建议给 6~10 左右。

--rc-lookahead 60。编码时候往前看多少帧来规划 Coding Unit Tree (CUTree, 相当于 MBTree) 一般设置为 60~80 比较合理; 帧率越高的片源适合给的越高。

--rd 3。Rate distortion optimization 的模式, 越高, 计算度越复杂。3 是一个比较平衡的选择。目前 5 是实际最高选择。根据官方 doc, --rd 3 和 --rd 4 相同, --rd 5 和 --rd 6 相同。

4. 码率控制/rate control

码率控制这块是 x265 调节的重中之重。x265 的威力只有配合高度定制化的参数才能真正显露出来。

--no-sao。SAO 官方名称叫 “Sample Adaptive Offset”，然而我一般称为 “Smoothing All Objects”。sao 的启用虽然可以减少 DCT ringing 等欠码瑕疵，但是代价是极其暴力的涂抹效果。除非是极低码率编码，否则一般不推荐开启 SAO

--crf 18.0。--crf 依旧是调节体积/画质最有效，最直接的参数。默认的 28.0 大概是为了强调 x265 在低码率的优势。日常编码怎么着 23 以上吧。对于动漫的高画质编码，建议至少 18.0 起。

--aq-mode 2。x265 目前有三种 aq 模式。aq-mode 1 是最安全稳定的 aq，适合高码率/高画质编码；aq-mode 2 相对来说效率最高，适合中低码率的编码；aq-mode 3 对暗场进行加强，适合 8bit 编码防止暗场压烂。一般 10bit 编码根据 crf 高低决定 aq 选取，个人建议在 crf <= 16 时候使用 aq-mode 1，否则使用 aq-mode 2。注意同 crf 下，不同 aq-mode 出来的体积是不一样的，3>1>2。

--aq-strength 0.9。aq-strength 决定了 aq 的强度，一般来说，动漫的 aq-strength 不用太高（太高了码率也会浪费）。通常，aq-mode=1，aq-strength 给 0.8 比较合理；aq-mode=2，aq-strength 给 0.9 左右，aq-mode=3，aq-strength 给 0.7 左右。

--psy-rd 2.0。psy 是目前 x265 调节锐利度和细节保留的重要工具，低了会糊高了会出现动态瑕疵。默认的 2.0 其实是个不错的数值。如果中低码率编码，可以考虑降低到 1.5 左右。

--psy-rdoq 1.0。作用类似 x264 种的 psy-trellis，开一点有助于保留细节和噪点。

--rdoq-level 2。注意默认的--preset medium 下它是 0，这时候 rdoq 是没有用的。slow 及以上自动开启。

--pbratio 1.2，降低 p 帧和 b 帧间画质差距。动漫编码 b 帧数量庞大，且 pb 之间分工不明显，因此降低这个参数对全局有利。

--cbqpoffs -2 --crqpoffs -2，类似 x264 里 chroma-qp-offset。x264 里，开启 psy 同时会降低这两个参数，因为 psy 作用于 luma 平面，会倾向于将码率较多的分配给 luma 平面，所以 x264 会根据 psy 强度自动调整 chroma-qp-offset，强行提高 chroma 平面的码率分配。x265 中无此机制，导致 x265 经常出现 chroma 欠码导致的色彩纹理削弱。给 -2 左右的 offset 可以较好的缓解问题。

--qcomp 0.65，略高于默认的 0.6，对时域分配采取略保守的策略，来针对中高画质优化。

5. VCB-Studio 常用参数分析

vcb-s 常用的参数如下:

```
x265-10b --y4m -D 10 --preset slower --deblock -1:-1 --ctu 32 --qg-size 8 --crf 15.0 --pbratio 1.2
--cbqpoffs -2 --crqpoffs -2 --no-sao --me 3 --subme 5 --merange 38 --b-intra --limit-tu 4 --no-amp --ref
4 --weightb --keyint 360 --min-keyint 1 --bframes 6 --aq-mode 1 --aq-strength 0.8 --rd 5 --psy-rd 2.0
--psy-rdoq 1.0 --rdoq-level 2 --no-open-gop --rc-lookahead 80 --scenecut 40 --qcomp 0.65
--no-strong-intra-smoothing --output "EP01.hevc" -
```

编码规范方面, 主要是关闭了 open-gop;

tradeoff 方面, 主要是基于 preset slower, 然后针对 1080p 的分辨率微调了 --ctu, ME 相关的一些 (x265 默认参数针对的是 >1080p 分辨率), 而动漫特性编码, --ref/bframes 这些则予以加强。amp 实测没有发现在 1080p 下有太多效果, 不建议开启。

rc 方面详细调整的较多, 主要方向是通过关闭 sao, 调节 psy/aq/cqpoff 等来强化细节保留和编码效率。总体来说, aq 针对默认略低, 而 psy 相比较默认提高 (其实是 rdoq 开启), offset 则手动加强 Chroma 画质 (当然, 如果你编码 444 请记得手动降低)

6. x265 官方的 --tune animation

x265 官方给出的 --tune animation 多少有点照抄 x264 的意思:

--psy-rd 0.4。从 2.0 直接降到 0.4 也是够拼的; 在官方看来 animation 大概就是 flash 动画的效果。不过动漫压制确实可以调低一些, 有时候不强调平面细节, 希望把码率加到线条上, 给到 1.5 左右也是可以的。

--aq-strength 0.4。同上。

--deblock 1:1。同上。

--bframes 增加 2。默认的 bframes 为 4, 增加 2 就是 6。这个改动也是比较合理的。