



处理器码率控制使用说明

Version: 1.3.0

Release date: 2022-06-13

©2022 北京晶视智能科技有限公司
本文件所含信息归北京晶视智能科技有限公司所有。
未经授权，严禁全部或部分复制或披露该等信息。

目录

| | | |
|----------|-------------------------|----------|
| 1 | 声明 | 2 |
| 2 | 码率控制参数意义和使用方法 | 3 |
| 2.1 | CBR 参数说明及使用方法 | 3 |
| 2.2 | VBR 参数说明及使用方法 | 4 |
| 2.3 | AVBR 参数说明及使用方法 | 4 |
| 2.4 | 宏块级码率控制参数说明及使用方法 | 6 |
| 2.5 | 码率过高丢帧参数及使用说明 | 6 |
| 3 | GOP 结构参数意义和使用方法 | 7 |
| 3.1 | 单参考 P 帧 GOP 结构属性说明及使用方法 | 7 |
| 3.2 | 智能 P 帧 GOP 结构属性说明及使用方法 | 7 |
| 4 | 码率控制专题 | 8 |
| 4.1 | 码率稳定 | 8 |
| 4.2 | 图像质量提升 | 8 |
| 4.3 | 调节呼吸效应 | 8 |
| 4.4 | 限制 I 帧幅度 | 9 |
| 4.5 | 减少运动拖影 | 9 |
| 4.6 | 减少色度偏移 | 9 |
| 4.7 | 码率控制的起始 QP | 9 |
| 4.8 | 低码率场景 | 9 |
| 4.9 | 注意事项 | 10 |

修订记录

| Revision | Date | Description |
|----------|------------|--|
| 0.1 | 2021/05/24 | Start from CV181x/CV180x 处理器码率控制使用说明 _v0.2.0.3 |
| 1.1.1 | 2021/06/09 | Start from CV181x/CV180x 处理器码率控制使用说明 _v0.1 |
| 0.1 | 2021/06/10 | 增加 AVBR 参数说明及使用方法 |
| 1.2.0 | 2021/09/22 | Start from CV181x/CV180x 处理器码率控制使用说明 _v1.1.1 |
| 1.3.0 | 2022/06/13 | Start from CV181x/CV180x 处理器码率控制使用说明 _v1.2.0 |

1 声明



法律声明

本数据手册包含北京晶视智能科技有限公司（下称“晶视智能”）的保密信息。未经授权，禁止使用或披露本数据手册中包含的信息。如您未经授权披露全部或部分保密信息，导致晶视智能遭受任何损失或损害，您应对因之产生的损失/损害承担责任。

本文件内信息如有更改，恕不另行通知。晶视智能不对使用或依赖本文件所含信息承担任何责任。本数据手册和本文件所含的所有信息均按“原样”提供，无任何明示、暗示、法定或其他形式的保证。晶视智能特别声明未做任何适销性、非侵权性和特定用途适用性的默示保证，亦对本数据手册所使用、包含或提供的任何第三方的软件不提供任何保证；用户同意仅向该第三方寻求与此相关的任何保证索赔。此外，晶视智能亦不对任何其根据用户规格或符合特定标准或公开讨论而制作的可交付成果承担责任。

联系我们

地址 北京市海淀区丰豪东路 9 号院中关村集成电路设计园（ICPARK）1 号楼

深圳市宝安区福海街道展城社区会展湾云岸广场 T10 栋

电话 +86-10-57590723 +86-10-57590724

邮编 100094（北京）518100（深圳）

官方网站 <https://www.sophgo.com/>

技术论坛 <https://developer.sophgo.com/forum/index.html>

2 码率控制参数意义和使用方法

2.1 CBR 参数说明及使用方法

CBR 参数说明如下表所示。

| 参数 | 说明 | 使用建议 |
|-------------|---------------------|--|
| u32Gop | I 帧间隔 | 建议设置为帧率的整数倍 |
| u32StatTime | 码率统计时间长度 (单位: 秒) | 建议设置为 (Gop/帧率) 的整数倍 较小的统计时间长度使短期码率波动较小 较大的统计时间长度使短期码率波动较大而 图像质量较佳 |
| u32BitRate | 目标码率 | 依照应用场景设置, 目标码率越大图像质量越 佳, 所需带宽亦越高 |
| u32MaxQp | 最大 Qp | 限制宏块最大 Qp。 即限制最差的图像质量, 设定过低可能导致码 率上冲机会较大。 建议值: [40, 51] |
| u32MinQp | 最小 Qp | 限制宏块最小 Qp。 即限制最好的图像质量, 在质量足够好时节省 码率。设定过高可能导致码率不足。 建议值: [12, 20] |
| u32MaxIQp | 最大 I 帧 Qp | 限制 I 帧宏块最大 Qp。 对于静止场景, 建议设置较小的最大 Qp, 使 图像静止部分的质量较佳。 建议值: [36, 44] |
| u32MinIQp | 最小 I 帧 Qp | 限制 I 帧宏块最小 Qp。在质量足够好时节省 码率。 建议值: [16, 24] |

2.2 VBR 参数说明及使用方法

VBR 参数说明如下表所示。

| 参数 | 说明 | 使用建议 |
|---------------|---------------------|--|
| u32Gop | I 帧间隔 | 建议设置为帧率的整数倍 |
| u32StatTime | 码率统计时间长度 (单位: 秒) | 建议设置为 (Gop/帧率) 的整数倍。 较小的统计时间长度使短期码率波动较小。 较大的统计时间长度使短期码率波动较大而 图像质量较佳 |
| u32MaxBitRate | 最大码率 | 依照应用场景设置, 最大码率越大图像质量越 佳, 所需带宽亦越高 |
| s32ChangePos | 码率调节阈值 | 建议调整区间为 [75, 90]。 如果对码率超出较重视, 建议设置 75。 反之码率超出影响不大设置 90 即可 |
| u32MaxQp | 最大 Qp | 限制宏块最大 Qp。 即限制最差的图像质量, 设定过低可能导致码 率上冲机会较大。 建议值: [40, 51] |
| u32MinQp | 最小 Qp | 限制宏块最小 Qp。 即限制最好的图像质量, 在质量足够好时节省 码率。设定过高可能导致码率不足。 建议值: [12, 20] |
| u32MaxIQp | 最大 I 帧 Qp | 限制 I 帧宏块最大 Qp。 对于静止场景, 建议设置较小的最大 Qp, 使 图像静止部分的质量较佳。 建议值: [36, 44] |
| u32MinIQp | 最小 I 帧 Qp | 限制 I 帧宏块最小 Qp。在质量足够好时节省 码率。 建议值: [16, 24] |

2.3 AVBR 参数说明及使用方法

AVBR 参数说明如下表所示。

| 参数 | 说明 | 使用建议 |
|----------------------|---------------------|---|
| u32Gop | I 帧间隔 | 建议设置为帧率的整数倍 |
| u32StatTime | 码率统计时间长度 (单位: 秒) | 建议设置为 (Gop/帧率) 的整数倍。 较小的统计时间长度使短期码率波动较小。 较大的统计时间长度使短期码率波动较大而图像质量较佳。 |
| u32MaxBitRate | 最大码率 | 依照应用场景设置, 最大码率越大图像质量越佳, 所需带宽亦越高 |
| s32ChangePos | 码率调节阀值 | 建议调整区间为 [75, 90]。 如果对码率超出较重视, 建议设置 75。 反之码率超出影响不大设置 90 即可 |
| u32MaxQp | 最大 Qp | 限制宏块最大 Qp。 即限制最差的图像质量, 设定过低可能导致码率上冲机会较大。 建议值: [40, 51] |
| u32MinQp | 最小 Qp | 限制宏块最小 Qp。 即限制最好的图像质量, 在质量足够好时节省码率。设定过高可能导致码率不足。 建议值: [12, 20] |
| u32MaxIQp | 最大 I 帧 Qp | 限制 I 帧宏块最大 Qp。 对于静止场景, 建议设置较小的最大 Qp, 使图像静止部分的质量较佳。 建议值: [36, 44] |
| u32MinIQp | 最小 I 帧 Qp | 限制 I 帧宏块最小 Qp。在质量足够好时节省码率。 建议值: [16, 24] |
| s32MinStillPercent | 场景完全静止时的目标码率百分比 | 静止场景之最小码率为最大码率乘上设置之百分比。设置越小, 静止场景码率下降越显著。 建议值: [10, 50] |
| u32MaxStillQp | 场景静止时的最大 Qp | 设置越小, 越能保证静止场景以及微小运动时画面质量。 建议值: [32, 40] |
| u32MotionSensitivity | 运动敏感度 | 场景运动程度对应码率调整的敏感度设置。该值越大表示码率控制对运动的变化反应更快。 建议值: [12, 40] |
| s32AvbrPureStillThr | 静止门坎值 | 低于门坎值视为完全静止。 建议值: [0, 20] |
| s32AvbrFrmLostOpen | AVBR 丢帧开关 | 开启完全静止画面丢帧模式, 在画面静止时降低码率。 |
| s32AvbrFrmGap | AVBR 连续丢帧最大个数。 | 限制 AVBR 静止画面最大连续丢帧。 建议值: 1 |

2.4 宏块级码率控制参数说明及使用方法

宏块级码率控制参数如下表所示。

| 参数 | 说明 | 使用建议 |
|----------------------|---------------------|---|
| u32RowQpDelta | 宏块级码率控制 Qp delta 参数 | 设置大于 0 表示宏块级码率控制针对码率稳定进行控制建议值: 1 行的 Qp delta 目前调整效果不是特别明显 |
| s32FirstFrameStartQp | 第一帧的起始 Qp | 根据目标码率分辨率场景设置适合的起始 Qp。 建议值: 36 取值如下: H.264: 1~51 H.265: 1~51, 63(内部决定) |
| u32ThrdLv | 纹理宏块级码率自动控制参数 | 系统自适应调适纹理级码率控制之阈值级别。 默认值: 2。取值为 0~4 用于控制帧内编码的 Qp 分布范围, 取值越小, 帧内编码的 max Qp 和 min Qp 差异越小, 可用于调节呼吸效应和拖影问题 |

2.5 码率过高丢帧参数及使用说明

码率过高丢帧参数如下表所示。

| 参数 | 说明 | 使用建议 |
|------------------|----------|--|
| bFrmLostOpen | 码率过冲丢帧开关 | 当码率超过阈值时开启丢帧, 确保区间码率尖峰值不会过高。 |
| u32FrmLostBpsThr | 码率过冲丢帧阈值 | 依照系统能力设置, 建议至少设置码率的 1.2 倍以上 |
| enFrmLostMode | 丢帧模式选择 | 仅支持编码为 PSkip 帧之丢帧方式 |
| u32EncFrmGaps | 连续丢帧最大个数 | 限制最大连续丢帧个数 可使丢帧时期之画面较顺畅, 区间码率尖峰值可能较高。 设置为 0 时表示为不限制连续丢帧数 |

3 GOP 结构参数意义和使用方法

3.1 单参考 P 帧 GOP 结构属性说明及使用方法

单参考 P 帧编码 GOP 结构参数如下表所示。

| 参数 | 说明 | 使用建议 |
|--------------|-----------------|--|
| s32IPQpDelta | I 帧与 P 帧的 QP 差值 | 调节 I 帧质量及控制 I 帧大小。正数代表 I 帧 QP 小于 P 帧 QP, 设置适当差值可以减少呼吸效应 建议值: [2, 6] |

3.2 智能 P 帧 GOP 结构属性说明及使用方法

SmartP 帧编码 GOP 结构参数如下表所示。

| 参数 | 说明 | 使用建议 |
|---------------|-----------------------|---|
| u32BgInterval | 长期参考帧间隔 | 需设置为 Gop 的整数倍, 建议为 10~12 倍帧率 |
| s32BgQpDelta | 长期参考帧相对于普通 P 帧的 QP 差值 | 正数代表 IDR 帧 QP 小于 P 帧 QP。 建议值: [4, 6] |

4 码率控制专题

4.1 码率稳定

- 设置码率超出阈值丢帧，可以在图像变动剧烈时减少瞬时码率波动且维持图像质量
- 建议设置：

```
VENC_FRAMELOST_S::bFrmLostOpen = TRUE
VENC_FRAMELOST_S::u32FrmLostBpsThr = u32BitRate * 1.2
VENC_FRAMELOST_S::enFrmLostMode = FRMLOST_PSKIP
VENC_FRAMELOST_S::u32EncFrmGaps = 1
```

4.2 图像质量提升

- `u32MaxIQp`, `u32MaxQp` 为限制宏块最大 QP 参数。设置较低最大 QP 参数可确保低码率编码或场景剧烈变化时图像质量受到保证，同时也容易造成码率过冲。建议依照应用需求调整适当的最大 QP

4.3 调节呼吸效应

- `s32IPQPDelta` 为 IP 帧之间的 QP 差值。设置差值适当时可以减少呼吸效应。当场景为静态时建议设置较大的差值。静态场景建议值：[2, 6]，动态场景建议值：[2, 4]
- 低照场景画面噪声较大时，可以稍微降低 `s32IPQPDelta`。藉由降低 I 帧码率以提高 P 帧码率可避免高质量 I 帧引入过多噪声造成呼吸效应。

4.4 限制 I 帧幅度

- 设置 I 帧最小 QP 有机会降低 I 帧码率, 但有降低画面质量风险。使用上不容易控制, 需要对场景有使用上的经验才可以有较佳的设定。码率过高情况仍可能发生。

4.5 减少运动拖影

- 透过纹理级码率控制可以有效减少容易察觉的平坦区域拖影, 可以适当微调纹理宏块级码率控制参数减少平坦区域拖影且增加细节。同时因增加复杂纹理区域 QP 使该区域失真较多。建议依照目标码率及场景调整取得平衡。

4.6 减少色度偏移

- `cb_qp_offset`, `cr_qp_offset` 为色度质量调整参数。藉由降低色度 QP 增加色度图像质量, 减少图像色偏现象。同时可能降低亮度图像。建议依照目标码率及场景调整取得平衡。

4.7 码率控制的起始 QP

- 合适的起始 QP 应考虑场景, 码率, 分辨率等来设置。用户可以通过 `VENC_RC_PARAM_S::s32FirstFrameStartQp` 配置合适的起始 QP 值。该接口在创建通道后, 开始第一帧编码之前调用有效。

4.8 低码率场景

- 打开基于纹理的宏块级码率控制, 设置推荐参数或适当微调。例如室外场景设置 `u32ThrdLv=3`
- 依照场景适当降低帧率。例如目标帧率设置为 20fps。
- 设置编码 PSkip 的方式动态降低帧率 `VENC_FRAMELOST_S::enFrmLostMode = FRM-LOST_PSKIP`; `VENC_FRAMELOST_S::u32EncFrmGaps = 1`。
- 设置较大的 Gop, 并且码率统计时间 `u32StatTime` 建议与 Gop 值设置相匹配。Gop 建议设置为帧率的 5~10 倍, 例如帧率 =30fps, Gop 设置为 150~300, `u32StatTime` 设置为 5~10 秒。
- 对于固定安装摄像头等偏静止场景, 建议使用 SmartP 模式。编码当使用 SmartP 模式时, `u32BgInterval` 应该与 `u32StatTime` 相匹配。
- 降低 ISP 模块 AE 的灵敏度, 增加 AE 反应延迟可避免光线明暗变化后 AE 的频繁调节。
- 增加 3DNR 去噪强度, 并适当降低 Sharpen 强度, 降低图像细节。

4.9 注意事项

- `u32Gop`: 建议设置为编码帧率的整数倍, 如果不是整数倍会因 I 帧的在时间上分布不均匀而导致瞬时码率波动。
- `u32StatTime`: 建议设置为 (`Gop/fps`) 的整数倍, 例如帧率 30fps, `Gop=60`, 统计时间应该设为 2 秒的整数倍。如果不是整数倍码率可能会不太准确。
- `u32MaxIQp`, `u32MaxQp`: 帧内最大 QP 进行限制。关注质量时建议设置为 [40, 46], 而较容易出现码率上冲。
- `u32MinQp`, `u32MinIQp`: 帧内最小 QP 进行限制。适当设置能够在图像静止或小运动的时候节省码率。
- ROI 设置 Qp 过低时会影响码率控制稳定度。应根据目标码率适当设置 ROI。
- OSD 图像通常为边缘较锐利的字体, 若 OSD 区域过大可能会增加编码压力。