



CV184X 智能编码使用手册

Version: 1.0.0

Release date: 2025-3-10

©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 | GOP 结构和适用场景 | 3 |
| 2.1 | GOP 模式列表 | 3 |
| 2.2 | NormalP 模式结构说明 | 3 |
| 2.2.1 | NormalP 模式结构说明 | 3 |
| 2.2.2 | Normal 模式使用方法 | 4 |
| 2.3 | SmartP 模式 GOP 结构说明及使用方法 | 4 |
| 2.3.1 | SmartP 模式结构说明 | 4 |
| 2.3.2 | SmartP 模式使用方法 | 5 |
| 2.4 | 不同 GOP 结构 Buffer 占用情况 | 6 |
| 3 | 感兴趣区域设置 | 7 |
| 3.1 | ROI 接口定义 | 7 |
| 3.1.1 | CVI_VENC_SetRoiAttr | 7 |
| 3.1.2 | CVI_VENC_GetRoiAttr | 9 |
| 4 | 智能编码设置 | 10 |
| 4.1 | 智能编码接口定义 | 10 |
| 4.1.1 | CVI_VENC_EnableSvc | 10 |
| 4.1.2 | CVI_VENC_SetSvcParam | 11 |
| 4.1.3 | CVI_VENC_GetSvcParam | 12 |

修订记录

| Revision | Date | Description |
|----------|------------|-------------|
| 0.1 | 2025/03/20 | 初稿 |

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 GOP 结构和适用场景

2.1 GOP 模式列表

| 模式 | 说明 |
|---------|-------------------------------|
| NormalP | P 帧只向前参考前一张参考帧 |
| SmartP | P 帧只向前参考前一张参考帧，VI 帧向前参考 IDR 帧 |

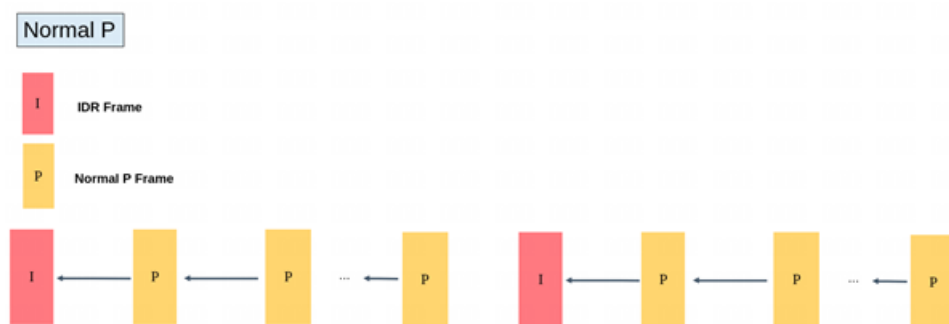
2.2 NormalP 模式结构说明

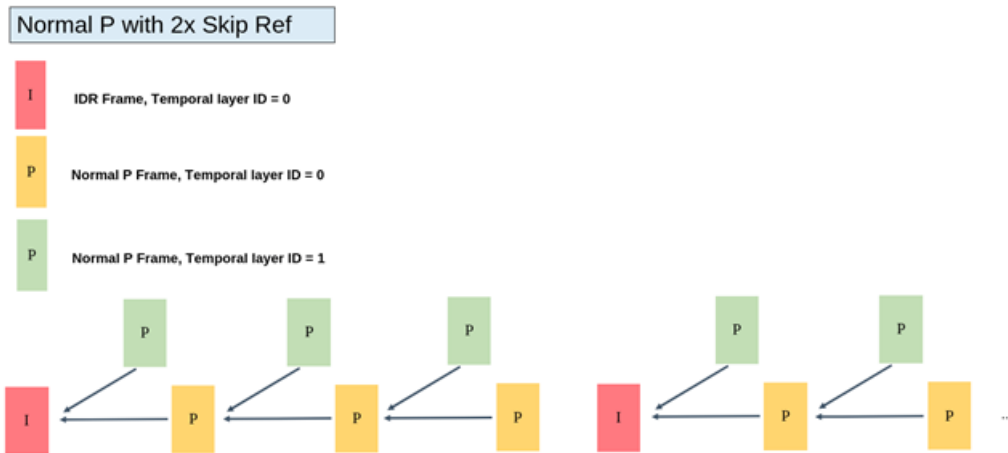
2.2.1 NormalP 模式结构说明

NormalP（也称为 IPPP 编码）是视频编码中最基础、最常用的 GOP（Group of Pictures）结构，其帧类型排列遵循严格的前向参考模式

在一般无特殊需求场景下，建议使用 NormalP 模式

NormalP 模式 GOP 结构，如下图所示。





2.2.2 Normal 模式使用方法

- 相关接口

CVI_VENC_CreateChn

- 相关参数

```
VENC_CHN_ATTR_S::stGopAttr.enGopMode = VENC_GOPMODE_NORMALP
VENC_CHN_ATTR_S::stRcAttr.u32Gop = 60
VENC_CHN_ATTR_S::stGopAttr.stNormalP.
↪s32IPQpDelta推荐设为3，数值越大I帧码率越大，图像质量越好
```

2.3 SmartP 模式 GOP 结构说明及使用方法

2.3.1 SmartP 模式结构说明

SmartP 是一种专为监控场景优化的视频编码模式，通过引入 Virtual-I 帧和长期参考帧机制，在保持低码率的同时减少关键帧（IDR）的强制插入频率

核心创新点

- 两种 P 帧融合
 - 普通 P 帧：短期参考，向前参考前一帧（类似 NormalP）
 - Virtual-I 帧：长期参考，直接向前参考最近的 IDR 帧（跨越多帧）
- 通过减少 IDR 帧的频繁插入，避免因关键帧重建导致的画面瞬时码率波动

适用场景与限制

- 最佳场景
 - 固定摄像头监控：如商场、停车场等背景静止、仅有局部运动的场景
 - 低带宽传输时可显著降低整体码率

- 局限性

- 动态背景适应性差：若摄像头移动或场景全局变化（如切换灯光），Virtual-I 帧效率下降
- 解码复杂度略高：需维护长期参考帧缓冲区

SmartP 模式 GOP 结构，如下图所示。



2.3.2 SmartP 模式使用方法

- 相关接口

CVI_VENC_CreateChn

- 相关参数

```
VENC_CHN_ATTR_S::stGopAttr.enGopMode = VENC_GOPMODE_SMARTP
VENC_CHN_ATTR_S::stGopAttr.stSmartP.u32BgInterval = 300 // 10secs for fps=30
VENC_CHN_ATTR_S::stRcAttr.u32Gop = 60 // virtual I interval, 2secs for fps=30
VENC_CHN_ATTR_S::stRcAttr.u32StatTime = 10 // secs
VENC_CHN_ATTR_S::stGopAttr.stSmartP.s32BgQpDelta = 2
VENC_CHN_ATTR_S::stGopAttr.stSmartP.s32ViQpDelta = 0
```

2.4 不同 GOP 结构 Buffer 占用情况

| 模式 | DDR 占用 | 适用场景 |
|---------|-----------|------|
| NormalP | 2*PicSize | 一般场景 |
| SmartP | 3*PicSize | 监控场景 |

编码时编码器需要缓存当前待编码帧的 YUV 以及参考帧的 YUV，对 NormalP 而言，其参考帧只有前面 P 帧，而 SmartP 除了缓存前面 P 帧的重建帧，还需要缓存长期参考帧的重建

- H.264

$\text{PicSize} = \text{FrameBufSize} + \text{mvBufSize} + \text{recBufSize}$

- H.265

$\text{PicSize} = \text{FrameBufSize} + \text{mvBufSize} + \text{recBufSize}$

- 各子项计算方法请参考文档《CV184x 媒体软件开发参考》的“视频编码”章节

3 感兴趣区域设置

3.1 ROI 接口定义

ROI (Region Of Interest) 编码：感兴趣区域编码。

用户可以通过配置 ROI 区域，调适该区域的图像 Qp，实现图像中局部区域画质的差异化。

H.264 和 H.265 均支持 8 个 ROI 设置，重复区域按照 0~7 的 ROI 索引号依次提高优先级

ROI 区域可配置绝对 Qp 和相对 Qp 两种模式。

绝对 Qp 模式：ROI 区域的 Qp 为用户设定的 Qp 值。

相对 Qp 模式：ROI 区域的 Qp 为码率控制之 Qp 加上用户设定的 Qp 偏移值。

注意事项

当码率控制模式不为 FixedQP 模式时，ROI 区域可配置。

H.264 当 ROI 使能时，宏块级码率控制失效。

绝对 QP 模式因为码率控制调适宏块 QP，实际编码 QP 与设置之 QP 可能会有差异。

3.1.1 CVI_VENC_SetRoiAttr

【描述】

设置 H.264/H.265 通道的 ROI 属性。

【语法】

```
CVI_S32 CVI_VENC_SetRoiAttr(VENC_CHN VeChn, const VENC_ROI_ATTR_S_
↪ *pstRoiAttr)
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
|------------|----------------|-------|
| VeChn | VENC Channel 号 | 输入 |
| pstRoiAttr | ROI 区域参数 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
|-------------|-----------|
| CVI_SUCCESS | 成功 |
| 非 0 | 失败，其值为错误码 |

【需求】

- 头文件：cvi_comm_venc.h、cvi_venc.h
- 库文件：libvenc.a

【注意】

- u32Index：支持每个通道可设置 8 个 ROI 区域，按照 0~7 索引号对 ROI 区域进行管理，u32Index 表示用户设置的 ROI 的索引号。重复区域按照 0~7 的 ROI 索引号依次提高优先级。
- bEnable：指定当前的 ROI 区域是否使能。
- bAbsQp：指定当前的 ROI 区域使用绝对 QP 或是相对 QP 模式。
- s32Qp：当 bAbsQp 为 CVI_TRUE 时，s32Qp 为对 ROI 区域设定的 Qp 值，当 bAbsQp 为 CVI_FALSE 时，s32Qp 表示对 ROI 区域内部码率控制之 Qp 加上设定的 Qp 偏移值。
- stRect：指定当前的 ROI 区域的位置坐标和区域的大小。ROI 区域必须在图像范围内。
- 系统默认没有 ROI 区域使能，用户必须在编码通道创建之后，编码通道销毁之前设置调用此接口启动 ROI。此接口在编码过程中被调用时，等到下一个帧时生效。
- 建议用户在创建通道之后，启动编码之前调用此接口，减少在编码过程中调用的次数。建议用户在调用此接口之前，先调用 CVI_VENC_GetRoiAttr 接口，获取当前信道的 ROI 配置后再进行设置。
- 设置该接口后，如果当前帧判断编码为 pskip 帧，以 pskip 帧效果优先。
- 当码率控制模式不为 FixedQP 模式时，ROI 区域可配置。
- H.264 当 ROI 始能时，宏块级码率控制失效。
- 绝对 Qp 模式因为码率控制调适宏块 QP，实际编码 QP 与设置之 QP 可能会有些差异。

【举例】

- 无

3.1.2 CVI_VENC_GetRoiAttr

【描述】

获取 H.264/H.265 通道的 ROI 属性。

【语法】

```
CVI_S32 CVI_VENC_GetRoiAttr(VENC_CHN VeChn, CVI_U32 u32Index, VENC_
    ROI_ATTR_S *pstRoiAttr);
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
|------------|----------------|-------|
| VeChn | VENC Channel 号 | 输入 |
| u32Index | 道 ROI 区域索引 | 输入 |
| pstRoiAttr | ROI 区域参数 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
|-------------|-----------|
| CVI_SUCCESS | 成功 |
| 非 0 | 失败，其值为错误码 |

【需求】

- 头文件：cvi_comm_venc.h、cvi_venc.h
- 库文件：libvenc.a

【注意】

- 依照 u32Index 索引获取该 ROI 区域配置
- 用户必须在编码通道创建之后，编码通道销毁之前设置调用此接口
- 建议用户在调用 CVI_VENC_SetRoiAttr 接口之前，先调用此接口，获取当前信道的 ROI 配置后再进行设置

【举例】

- 无

4 智能编码设置

智能编码技术是一种基于 AI 的视频压缩优化方案，其核心在于实现对关键目标的精准保护与码率的高效控制。该技术通过人工智能算法智能识别场景中的关键目标，并借助图像信号处理 (ISP) 技术实时分析物体运动状态及场景复杂度。基于这些分析数据，编码器可动态调整码率控制等关键参数，从而在保证重点区域画质的同时，显著降低整体码率，实现存储资源的高效利用。

4.1 智能编码接口定义

SVC (Smart Video Code) 智能编码

4.1.1 CVI_VENC_EnableSvc

【描述】

是否开启 H.264/H.265 智能编码。

【语法】

```
CVI_S32 CVI_VENC_EnableSvc(VENC_CHN VeChn, CVI_BOOL enable)
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
|--------|----------|-------|
| VeChn | VENC 通道号 | 输入 |
| enable | 是否开启 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
|-------------|-----------|
| CVI_SUCCESS | 成功 |
| 非 0 | 失败，其值为错误码 |

【需求】

- 头文件：cvi_comm_venc.h、cvi_venc.h
- 库文件：libvenc.a

4.1.2 CVI_VENC_SetSvcParam

【描述】

设置 H.264/H.265 智能编码属性。

【语法】

```
CVI_S32 CVI_VENC_SetSvcParam(VENC_CHN VeChn, const VENC_SVC_PARAM_
↪ S *pstSvcParam)
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
|-------------|----------|-------|
| VeChn | VENC 通道号 | 输入 |
| pstSvcParam | 智能编码参数 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
|-------------|-----------|
| CVI_SUCCESS | 成功 |
| 非 0 | 失败，其值为错误码 |

【需求】

- 头文件：cvi_comm_venc.h、cvi_venc.h
- 库文件：libvenc.a

【注意】

- fg_protect_en：是否启用前景增强功能。
开启：1 禁用：0
- fg_dealt_qp：当前帧级 qp 和运动 qp 的差值。
只有正值，值越大区域保护越明显，建议值：4，取值范围 [0-8]
- complex_scene_detect_en：是否开启场景复杂度检测。
开启：1 禁用：0
- complex_scene_low_th：被认为是简单场景的最大阈值。
范围 [0, 512]，默认值 256，根据直方图离散度统计，小于该值将被认为是简单场景，推荐值：150
- complex_scene_height_th：被认为是复杂场景的最小阈值。
范围 [0, 512]，默认值 318，根据直方图离散度统计，大于该值将被认为是复杂场景，推荐值：318
- middle_min_percent：普通场景静态时的最小码率比例。
范围 [0, 100]，默认值：50
- complex_min_percent：复杂场景静态时最小码率比例。

范围 [0, 100], 默认值: 80

- smart_ai_en: 是否开启 ai map。

开启: 1 禁用: 0, 开启后需要配置 ai 生成 roimap 使用才能生效

【举例】

- 无

4.1.3 CVI_VENC_GetSvcParam

【描述】

获取 H.264/H.265 通道的智能编码属性。

【语法】

```
CVI_S32 CVI_VENC_GetSvcParam(VENC_CHN VeChn, VENC_SVC_PARAM_S_
↪ *pstSvcParam)
```

【参数】

| 参数名称 | 描述 | 输入/输出 |
|-------------|----------------|-------|
| VeChn | VENC Channel 号 | 输入 |
| pstSvcParam | 智能编码参数 | 输入 |

【返回值】

| 返回值 | 描述 |
|-------------|------------|
| CVI_SUCCESS | 成功 |
| 非 0 | 失败, 其值为错误码 |

【需求】

- 头文件: cvi_comm_venc.h、cvi_venc.h
- 库文件: libvenc.a

【注意】

- 用户必须在编码通道创建之后, 编码通道销毁之前设置调用此接口
- 建议用户在调用 CVI_VENC_SetSvcParam 接口之前, 先调用此接口, 获取当前通道的参数配置后再进行设置

【举例】

- 无