

Rockchip Introduction Android Smart Encoder

文件标识：RK-SM-YF-E25

发布版本：V1.0.0

日期：2025-05-23

文件密级：绝密 秘密 内部资料 公开

免责声明

本文档按“现状”提供，瑞芯微电子股份有限公司（“本公司”，下同）不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因，本文档将可能在未经任何通知的情况下，不定期进行更新或修改。

商标声明

“Rockchip”、“瑞芯微”、“瑞芯”均为本公司的注册商标，归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标，由其各自拥有者所有。

版权所有 © 2025 瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴，非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics Co., Ltd.

地址：福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址：www.rock-chips.com

客户服务电话：+86-4007-700-590

客户服务传真：+86-591-83951833

客户服务邮箱：fae@rock-chips.com

前言

概述

本文档介绍 Android RK3576\RK3588 平台下支持的智能编码模式，旨在分享智能编码模式的技术特点及使用方法，以便开发者在自己的编码应用中按需集成使用。

芯片名称	Android版本
RK3576	>= Android12
RK3588	>= Android12

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

技术支持工程师

软件开发工程师

修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0.0	陈锦森	2025-05-23	初始版本
V1.0.1	陈锦森	2025-07-01	支持用户前后景 delta qp 设置

目录

Rockchip Introduction Android Smart Encoder

1. 简介
 - 1.1 Smart v1.0
 - 1.2 Smart v2.0
 - 1.3 Smart v3.0
2. Smart v3.0 模式资源使用率分析
3. 应用集成使用
 - 3.0.1 应用调试，打开感兴趣区域识别结果框

1. 简介

依托客户对传统编码器 **降码率\提升画质** 的需求，智能编码技术应运而生。RK 智能编码总共迭代了三个版本，下面对三个版本的技术特征做简要介绍。

1.1 Smart v1.0

v1.0 版本主要以 **降码率** 需求为主，通过输入视频的帧内复杂度信息、帧间复杂度信息、ROI 区域占比、输入的最大、最小码率，自适应调整编码器参数，例如根据复杂度调整量化参数等，引导编码器优化码率分配。



根据输入图像信息自适应分配码率，对于不同场景下的图像会适当优化编码策略且调整码率以达到节省的目的，相较于 CBR 方案，复杂区域分配更多码率，提升主观效果，优化了运动拖尾及马赛克等问题。

HEVC 1080P@25fps 测试场景，相较于 CBR 码率设置：

场景	码率节省
静止场景	90%+
小运动场景	85%
大运动场景	31%

智能编码模式下，码率设置依旧有效，只是相对于 CBR 码率模式，智能编码模式允许更大的码率波动（基于所设置码率），在相近画质的基础上，尽可能压缩码率。

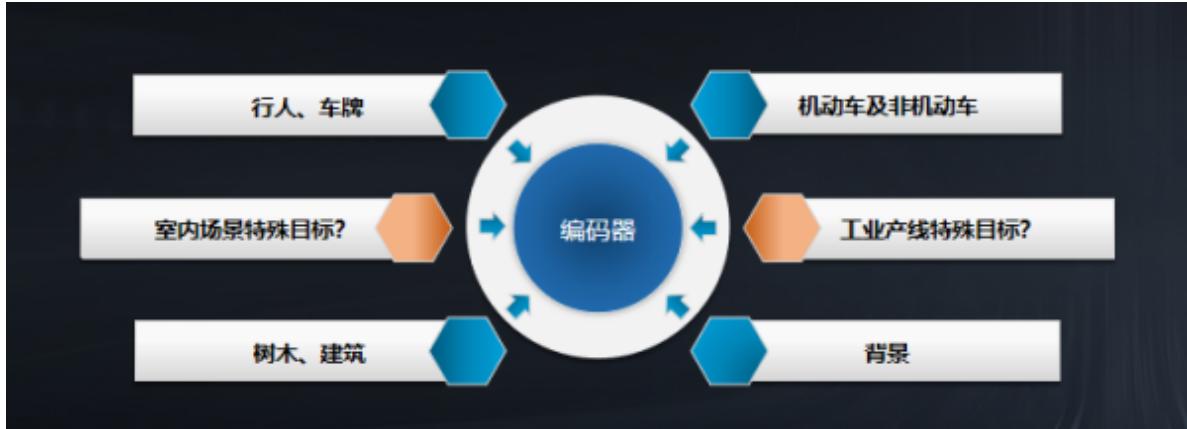
1.2 Smart v2.0

v2.0 版本在 v1.0 版本基础上加入了：

- 更加丰富的统计信息，更加平稳的码控策略，在静态、动态、白天、黑夜下，主观效果相当时，码率更低。
- 在运营商要求的静态场景，码率可以进一步节省（主要是 I 帧上的优化力度更强）。
- 进一步优化静态带弱纹理细节的场景下的清晰度。

1.3 Smart v3.0

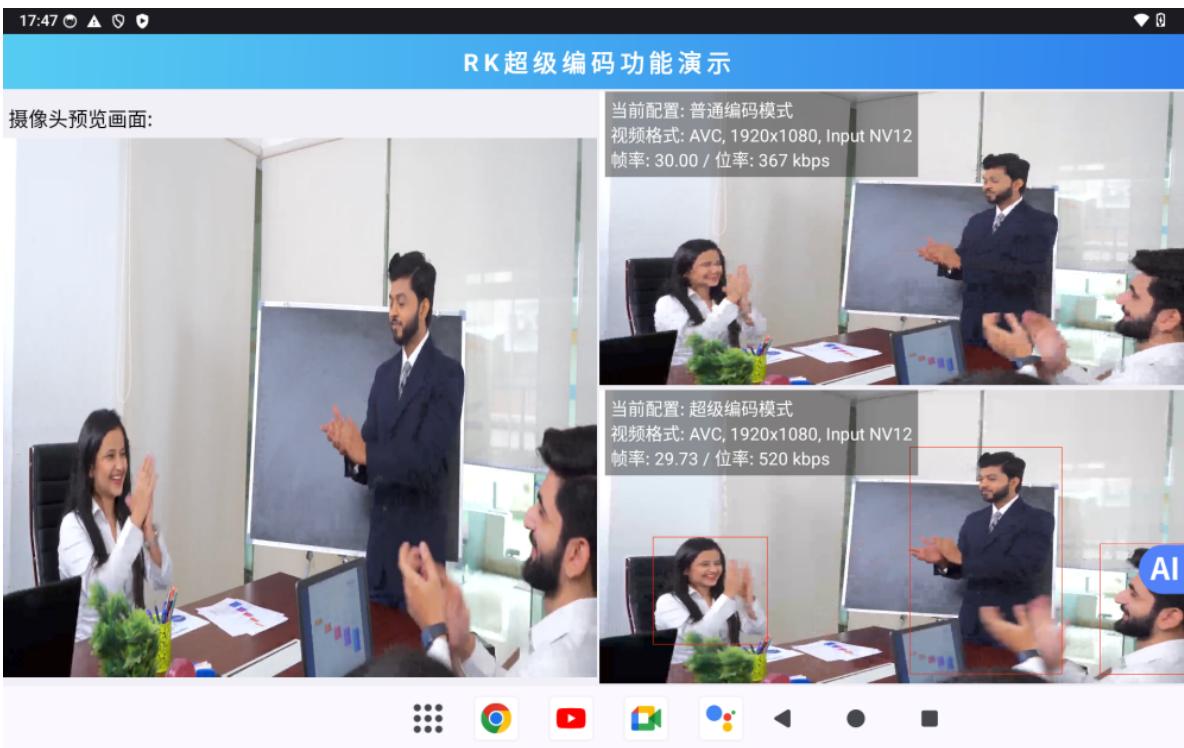
v3.0 版本加入了 AI 智能检测感兴趣目标，使用 yolov 目标检测算法识别人像\车牌\机动车等感兴趣目标，自适应的调整码率分配，从而达到提升画质，节省码率的目的。



Smart v3.0 模式创新性支持原型掩码的目标输出方式，相较于长方形框目标输出，可以保持更精细的目标码率控制。



在同等码率下，对感兴趣区域做画质调优分配，相较于 CBR 码率模式，尤其是低码率下，整体观感明显提升。如下测试场景为视频会议模拟场景，1080P@30fps 输入，码率设置为 300kbps。



普通编码(右上) vs 智能编码(右下), 可以看到在 300kbps 低码率下, 智能编码模式通过引导码率优化分配, 降低部分背景区域的画质, 依旧能保持人像区域较好的画质输出。

2. Smart v3.0 模式资源使用率分析

测试场景, RK3576 1080P@30fps camera 录像编码, 其中 CPU 统计为多核 800% 占用, 统计进程为系统编码 hal 进程。

场景	NPU 使用率	GPU 使用率	CPU 使用率
普通编码	0%	0%	5%
智能编码	单核38%	0%	74%

v3.0 模式依赖 CPU 做原型掩码矩阵后处理计算, 因此相较于普通编码模式, CPU 使用率会高出一些, 后处理计算依据编码输入分辨率, 分辨率越高, CPU 额外占用越多。

3. 应用集成使用

系统中集成支持 MediaCodec 扩展参数配置的方式来支持智能编码模式, 通过配置 vendor.c2-encoding.super-encoding.mode 来使能智能编码模式。

使用须知:

- RK3576\RK3588 支持智能编码模式, 其他芯片目前不支持配置
- Android 支持配置智能编码 v1.0 和 v3.0
- v3.0 模式包含 rknn 目标检测及耗时后处理, 目前支持规格为 1080P@30fps

参考配置方式:

```
mediaFormat->setInt32("vendor.c2-enc-super-encoding.mode", 1);  
  
// 设置值:  
// 1 ===== smart v1.0 模式, 画质优先, 追求更高的 psnr 和 vmaf 值  
// 2 ===== smart v1.0 模式, 追求更高的视频压缩率  
// 3 ===== smart v3.0 模式, ROI 区域自适应识别, 增强画质
```

v3.0 模式支持根据用户偏好来配置前后景编码质量，支持配置前后景的 delta qp。

```
mediaFormat.setInteger("vendor.c2-enc-super-encoding.mode", 3);  
mediaFormat.setInteger("vendor.c2-enc-super-encoding.bg_delta_qp", -10);  
mediaFormat.setInteger("vendor.c2-enc-super-encoding.fg_delta_qp", 8);  
mediaFormat.setInteger("vendor.c2-enc-super-encoding.map_min_qp", 10);  
mediaFormat.setInteger("vendor.c2-enc-super-encoding.map_max_qp", 42);
```

其中，bg_delta_qp\fg_delta_qp 分别为背景\前景的 delta qp 值，前景即为自适应识别到的兴趣区域。

量化单位为 QP，delta_qp 取值为负数时代表质量劣化，取数为正数时代表质量优化，为满足码率设置的要求，通常通过劣化背景，优化前景来达到特定的码率下优化显示效果的目的。前后景差异化处理后 QP 支持范围为 map_min_qp ~ map_max_qp。

3.0.1 应用调试，打开感兴趣区域识别结果框

编码输入中将 RKNN 识别到的兴趣区域用长方形框显示标记出来，用于查看 RKNN 运行结果结果正确。

输入中增加框图会增加编码复杂度，影响码控，因此该功能仅用于调试。

```
setprop codec2_yolov5_enable_draw_rect 1
```

