

Rockchip Development Guide ISP2x

文件标识: RK-KF-GX-601

发布版本: V1.5.0

日期: 2020-11-2

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 © 2020 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

本文旨在描述RkAiq (Rk Auto Image Quality) 模块的作用, 整体工作流程, 及相关的API接口。主要给

使用RkAiq模块进行ISP功能开发的工程师提供帮助。

产品版本`

芯片名称	内核版本
RV1126/RV1109	Linux 4.19

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

ISP模块软件开发工程师

系统集成软件开发工程师

各芯片系统支持状态

芯片名称	BuildRoot	Debian	Yocto	Android
RV1126	Y	N	N	N
RV1109	Y	N	N	N

修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0.0	钟以崇 张云龙 徐鸿飞	2020-06-09	初始版本
V1.0.1	张云龙 徐鸿飞 朱林靖 池晓芳	2020-08-04	增加统计信息章节
V1.1.0	张云龙	2020-08-14	增加背光补偿、强光抑制等接口说明
v1.2.0	胡克俊	2020-9-25	增加AF统计值说明
v1.3.0	胡克俊	2020-10-14	增加AF模块API说明
v1.4.0	张云龙 胡克俊 钟以崇 朱林靖	2020-10-20	1. 增加暗区提升、畸变校正API说明 2. 增加AF统计框图，用户AF算法开发说明了 3. 增加3a统计值获取的帧同步阻塞接口 4. AE模块更新api及模块参数、增加常见问题debug方法
v1.5.0	朱林靖 张云龙 欧阳亚凤 李仁奎	2020-11-2	1. AE模块api增加使用demo、更新模块级api数据类型 2. 增加去马赛克接口说明 3. 增加NR/Sharp 的模块api及数据类型 4. 增加Gamma说明

目录

[功能描述](#)

[RkAiq架构](#)

[软件架构](#)

[软件流程](#)

[API说明](#)

[系统控制](#)

[功能概述](#)

[API参考](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_init](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_deinit](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_prepare](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_start](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_stop](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_getStaticMetas](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_enumStaticMetas](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_setModuleCtl](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_getModuleCtl](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_regLib](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_unRegLib](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_enableAxlib](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_getAxlibStatus](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_getEnabledAxlibCtx](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl setCpsLtCfg](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl getCpsLtInfo](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_queryCpsLtCap](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_getBindedSnsEntNmByVd](#)

[数据类型](#)

[rk_aiq_working_mode_t](#)

[rk_aiq_static_info_t](#)

[rk_aiq_sensor_info_t](#)

[rk_aiq_module_id_t](#)

[rk_aiq_cpsl_cfg_t](#)

[rk_aiq_cpsl_info_t](#)

[rk_aiq_cpsl_cap_t](#)

[AE](#)

[概述](#)

[重要概念](#)

[功能描述](#)

[功能级API参考](#)

[rk_aiq_uapi_setExpMode](#)

[rk_aiq_uapi_getExpMode](#)

[rk_aiq_uapi_setAeMode](#)

[rk_aiq_uapi_getAeMode](#)

[rk_aiq_uapi_setManualExp](#)

[rk_aiq_uapi_setExpGainRange](#)

[rk_aiq_uapi_getExpGainRange](#)

[rk_aiq_uapi_setExpTimeRange](#)

[rk_aiq_uapi_getExpTimeRange](#)

[rk_aiq_uapi_setBLCMode](#)

[rk_aiq_uapi_setBLCStrength](#)

[rk_aiq_uapi_setHLCMode](#)

[rk_aiq_uapi_setHLCStrength](#)

[rk_aiq_uapi_setDarkAreaBoostStrth](#)

[rk_aiq_uapi_getDarkAreaBoostStrth](#)

[rk_aiq_uapi_setAntiFlickerMode](#)

[rk_aiq_uapi_getAntiFlickerMode](#)

[rk_aiq_uapi_setExpPwrLineFreqMode](#)

[rk_aiq_uapi_getExpPwrLineFreqMode](#)

功能级API数据类型

- opMode_t
- aeMode_t
- paRange_t
- aeMeasAreaType_t
- expPwrLineFreq_t
- antiFlickerMode_t

模块级API参考

- rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr
- rk_aiq_user_api_ae_getExpSwAttr
- rk_aiq_user_api_ae_setLinAeDayRouteAttr
- rk_aiq_user_api_ae_getLinAeDayRouteAttr
- rk_aiq_user_api_ae_setHdrAeDayRouteAttr
- rk_aiq_user_api_ae_getHdrAeDayRouteAttr
- rk_aiq_user_api_ae_setLinAeNightRouteAttr
- rk_aiq_user_api_ae_getLinAeNightRouteAttr
- rk_aiq_user_api_ae_setHdrAeNightRouteAttr
- rk_aiq_user_api_ae_getHdrAeNightRouteAttr
- rk_aiq_user_api_ae_queryExpResInfo
- rk_aiq_user_api_ae_setLinExpAttr
- rk_aiq_user_api_ae_getLinExpAttr
- rk_aiq_user_api_ae_setHdrExpAttr
- rk_aiq_user_api_ae_getHdrExpAttr

模块级API数据类型

- Uapi_ExpSwAttr_t
- Uapi_IrisAttr_t
 - CalibDb_PIris_Attr_t
 - CalibDb_DCiris_Attr_t
- Uapi_AntiFlicker_t
- Uapi_AeAttr_t
 - CalibDb_AeSpeed_t
 - CalibDb_AeRange_t
 - CalibDb_LinAeRange_t
 - CalibDb_HdrAeRange_t
 - CalibDb_AeFrmRateAttr_t
- Uapi_MeAttr_t
 - CalibDb_LinMeAttr_t
 - CalibDb_HdrMeAttr_t
- Uapi_ExpInitExp_t
 - CalibDb_LinExpInitExp_t
 - CalibDb_HdrExpInitExp_t
- Uapi_LinAeRouteAttr_t
 - AecExpSeparateName_t
- Uapi_HdrAeRouteAttr_t
- Uapi_LinExpAttr_t
 - CalibDb_AecDynamicSetpoint_t
- Uapi_HdrExpAttr_t
- Uapi_ExpQueryInfo_t

常见问题定位及debug方法

- 曝光统计同步测试功能
- 曝光变化时出现闪烁

AWB

概述

重要概念

功能描述

功能级API参考

- rk_aiq_uapi_setWBMode
- rk_aiq_uapi_getWBMode

rk_aiq_uapi_lockAWB
rk_aiq_uapi_unlockAWB
rk_aiq_uapi_setMWBScene
rk_aiq_uapi_getMWBScene
rk_aiq_uapi_setMWBGain
rk_aiq_uapi_getMWBGain
rk_aiq_uapi_setMWBCT
rk_aiq_uapi_getMWBCT

功能级API数据类型

rk_aiq_wb_op_mode_t
rk_aiq_wb_scene_t
rk_aiq_wb_gain_t
rk_aiq_wb_cct_t

模块级API参考

rk_aiq_user_api_awb_SetAttrib
rk_aiq_user_api_awb_GetAttrib
rk_aiq_user_api_awb_GetCCT
rk_aiq_user_api_awb_QueryWBInfo

模块级API数据类型

rk_aiq_wb_op_mode_t
rk_aiq_wb_mwb_mode_t
rk_aiq_wb_gain_t
rk_aiq_wb_scene_t
rk_aiq_wb_cct_t
rk_aiq_wb_mwb_attrib_t
rk_aiq_wb_awb_attrib_t
rk_aiq_wb_attrib_t
rk_aiq_wb_query_info_t

AF

概述

重要概念

功能描述

开发用户AF算法

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setFocusMeasCfg
rk_aiq_uapi_setFocusMode
rk_aiq_uapi_getFocusMode
rk_aiq_uapi_setFixedModeCode
rk_aiq_uapi_getFixedModeCode
rk_aiq_uapi_setFocusWin
rk_aiq_uapi_getFocusWin
rk_aiq_uapi_lockFocus
rk_aiq_uapi_unlockFocus
rk_aiq_uapi_oneshotFocus
rk_aiq_uapi_manualTrigerFocus
rk_aiq_uapi_trackingFocus
rk_aiq_uapi_setVcmCfg
rk_aiq_uapi_getVcmCfg
rk_aiq_uapi_setOpZoomPosition
rk_aiq_uapi_getOpZoomPosition

功能级API数据类型

rk_aiq_af_algo_meas_t
opMode_t
rk_aiq_lens_vcmcfg

模块级API参考

rk_aiq_user_api_af_SetAttrib
rk_aiq_user_api_af_GetAttrib

模块级API数据类型

RKAIQ_AF_MODE

rk_aiq_af_attrib_t

其它说明

VCM驱动验证

Normal模式提高对焦速度

IMGPROC

概述

FEC

功能描述

重要概念

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setFecEn

rk_aiq_uapi_setFecBypass

rk_aiq_uapi_setFecCorrectLevel

性能优化

LDCH

功能描述

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setLdchEn

rk_aiq_uapi_setLdchCorrectLevel

HDR

功能描述

重要概念

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setHDRMode

rk_aiq_uapi_getHDRMode

rk_aiq_uapi_setMHDRStrth

rk_aiq_uapi_getMHDRStrth

功能级API数据类型

hdr_OpMode_t

FastMode_t

DarkArea_t

模块级API参考

rk_aiq_uapi_ahdr_SetAttrib

rk_aiq_uapi_ahdr_GetAttrib

模块级API数据类型

hdr_OpMode_t

mgeCtrlData_t

amgeAttr_t

tmoCtrlData_t

AGlobalTmoData_t

atmoAttr_t

ahdrAttr_t

mmgeAttr_t

mtmoAttr_t

mhdrAttr_t

FastMode_t

DarkArea_t

CurrCtlData_t

CurrRegData_t

CalibDb_HdrMerge_t

TMO_en_t

GlobalLuma_t

DetailsHighLight_t

DetailsLowLight_t

LocalTMO_t

'GloboTMO_t

CalibDb_HdrTmo_t

CalibDb_Ahdr_Para_t
hdrAttr_t

Noise Removal

功能描述

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setNRMode
rk_aiq_uapi_getNRMode
rk_aiq_uapi_setANRStrth
rk_aiq_uapi_getANRStrth
rk_aiq_uapi_setMSpaNRStrth
rk_aiq_uapi_getMSpaNRStrth
rk_aiq_uapi_setMTNRStrth
rk_aiq_uapi_getMTNRStrth

模块级API参考

rk_aiq_user_api_anr_SetAttrib
rk_aiq_user_api_anr_GetAttrib
rk_aiq_user_api_anr_SetIQPara
rk_aiq_user_api_anr_GetIQPara

模块级API数据类型

rk_aiq_nr_attr_t
ANROPMode_t
ANR_Auto_Attr_t
ANR_Manual_Attr_t
rk_aiq_nr_IQPara_t
rk_aiq_nr_module_t
CalibDb_BayerNr_t
CalibDb_BayerNr_ModeCell_t
CalibDb_BayerNR_Params_t
CalibDb_MFNR_t
CalibDb_MFNR_ModeCell_t
CalibDb_MFNR_Dynamic_t
CalibDb_MFNR_Setting_t
CalibDb_MFNR_ISO_s
CalibDb_UVNR_t
CalibDb_UVNR_ModeCell_t
CalibDb_UVNR_Params_t
CalibDb_YNR_t
CalibDb_YNR_ModeCell_t
CalibDb_YNR_Setting_t
CalibDb_YNR_ISO_t

Defog

功能描述

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setDhzMode
rk_aiq_uapi_getDhzMode
rk_aiq_uapi_setMDhzStrth
rk_aiq_uapi_getMDhzStrth
rk_aiq_uapi_enableDhz
rk_aiq_uapi_disableDhz

ACM

功能描述

API参考

rk_aiq_uapi_setBrightness
rk_aiq_uapi_getBrightness
rk_aiq_uapi_setContrast
rk_aiq_uapi_getContrast
rk_aiq_uapi_setSaturation
rk_aiq_uapi_getSaturation

[rk_aiq_uapi_setHue](#)

[rk_aiq_uapi_getHue](#)

Sharpen

[功能描述](#)

[功能级API参考](#)

[rk_aiq_uapi_setSharpness](#)

[rk_aiq_uapi_getSharpness](#)

Gamma

[功能描述](#)

[功能级API参考](#)

[rk_aiq_uapi_setGammaCoef](#)

[功能级API数据类型](#)

[rk_aiq_gamma_op_mode_t](#)

[rk_gamma_curve_type_t](#)

[rk_gamma_curve_usr_define1_para_t](#)

[rk_gamma_curve_usr_define2_para_t](#)

[Agamma_api_manual_t](#)

[CalibDb_Gamma_t](#)

[rk_aiq_gamma_attr_t](#)

[模块级API参考](#)

[rk_aiq_uapi_agamma_SetAttrib](#)

[rk_aiq_uapi_agamma_GetAttrib](#)

ASD

[功能级API参考](#)

[rk_aiq_user_api_asd_GetAttrib](#)

[数据类型](#)

[asd_attr_t](#)

Demosaic

[功能描述](#)

[模块级API参考](#)

[rk_aiq_user_api_adebayer_SetAttrib](#)

[rk_aiq_user_api_adebayer_GetAttrib](#)

[数据类型](#)

[adebayer_attr_t](#)

其他

[API参考](#)

[rk_aiq_uapi_setGrayMode](#)

[rk_aiq_uapi_getGrayMode](#)

[rk_aiq_uapi setFrameRate](#)

[rk_aiq_uapi_getFrameRate](#)

[rk_aiq_uapi_setMirroFlip](#)

[rk_aiq_uapi_getMirroFlip](#)

[数据类型](#)

[rk_aiq_gray_mode_t](#)

统计信息

[概述](#)

[功能描述](#)

[AE统计信息](#)

[基于raw图的AE统计](#)

[基于RGB图的AE统计](#)

[AWB统计信息](#)

[AF统计信息](#)

[API参考](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStats](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStatsBlk](#)

[rk_aiq_uapi_sysctl_release3AStatsRef](#)

[数据类型](#)

rk_aiq_isp_stats_t	
RKAiqAecStats_t	
RKAiqAecExpInfo_t	
RkAiqExpParamComb_t	
RkAiqAecHwStatsRes_t	
Aec_Stat_Res_t	
rawaebig_stat	
rawaelite_stat	
rawhist_stat	
yuvae_stat	
sihist_stat	
rk_aiq_awb_stat_res_v200_t	
rk_aiq_awb_stat_wp_res_light_v200_t	
rk_aiq_awb_stat_wp_res_v200_t	
rk_aiq_awb_stat_blk_res_v200_t	
rk_aiq_af_algo_stat_t	
Debug & FAQ	
如何获取版本号	
版本号匹配规则说明	
AIQ Log	
Log开关	
Log解读	
AE	
AF	
AWB	
动态抓取raw/yuv图像	
抓取raw图原理说明	
抓raw图步骤	
运行rkisp_demo,抓raw及对应的yuv图像步骤	
错误码	
缩略语	

概述

ISP20 包含了一系列的图像处理算法模块，主要包括：暗电流矫正、坏点矫正、3A、HDR、镜头阴影矫正、镜头畸变矫正、3DLUT、去噪（包括RAW域去噪，多帧降噪，颜色去噪等）、锐化等。

ISP20包括硬件算法实现及软件逻辑控制部分，RkAiq即为软件逻辑控制部分的实现。

RkAiq软件模块主要实现的功能为：从ISP驱动获取图像统计，结合IQ Tuning参数，使用一系列算法计算出新的ISP、Sensor等硬件参数，不断迭代该过程，最终达到最优的图像效果。

功能描述

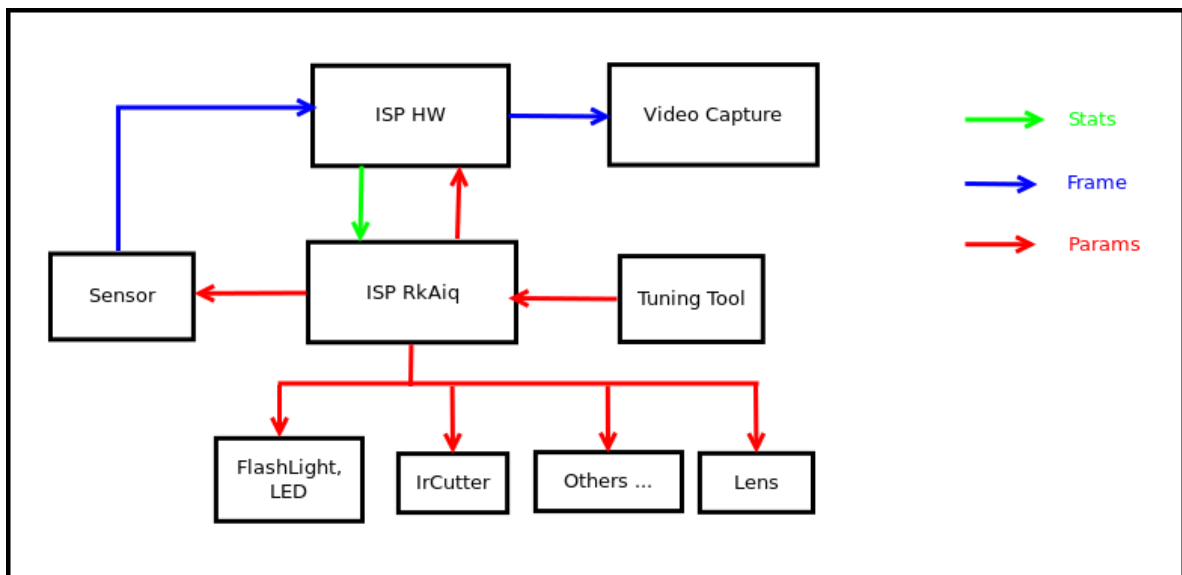


图1-1 ISP20 系统框图

ISP20总体软硬件框图如图1-1所示。Sensor输出数据流给ISP HW，ISP HW再输出经过一系列图像处理算法后的图像。RkAiq不断从ISP HW获取统计数据，并经过3A等算法生成新的参数反馈给各硬件模块。Tuning tool可在线实时调试参数，调试好后可保存生成新的iq参数文件。

RkAiq架构

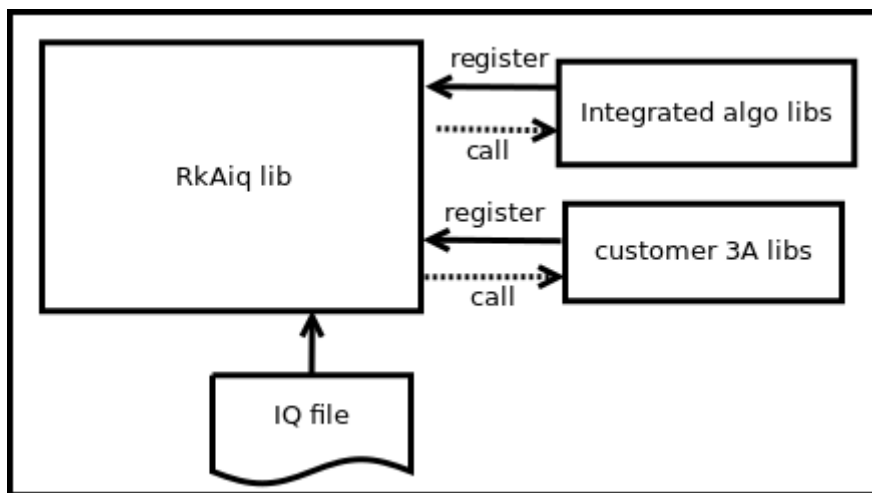


图1-2 RkAiq总体架构图

ISP20 RkAiq软件设计思路如图1-2所示。主要分成以下四个部分：

1. RkAiq lib 动态库。该库包含了主要的逻辑部分，负责从驱动获取统计，并传送给各个 算法库。
2. Integrated algo libs。Rk提供的静态算法库，已默认注册到RkAiq lib动态库。
3. customer 3A libs。客户可根据算法库接口定义实现自己的3A算法库，或者其他算法库。将自定义算法库注册给RkAiq lib动态库后，可根据提供的接口选择跑自定义库还是跑Rk库。
4. IQ file。iq tuning结果文件，保存的是算法相关参数以及CIS等一些系统静态参数。

软件架构

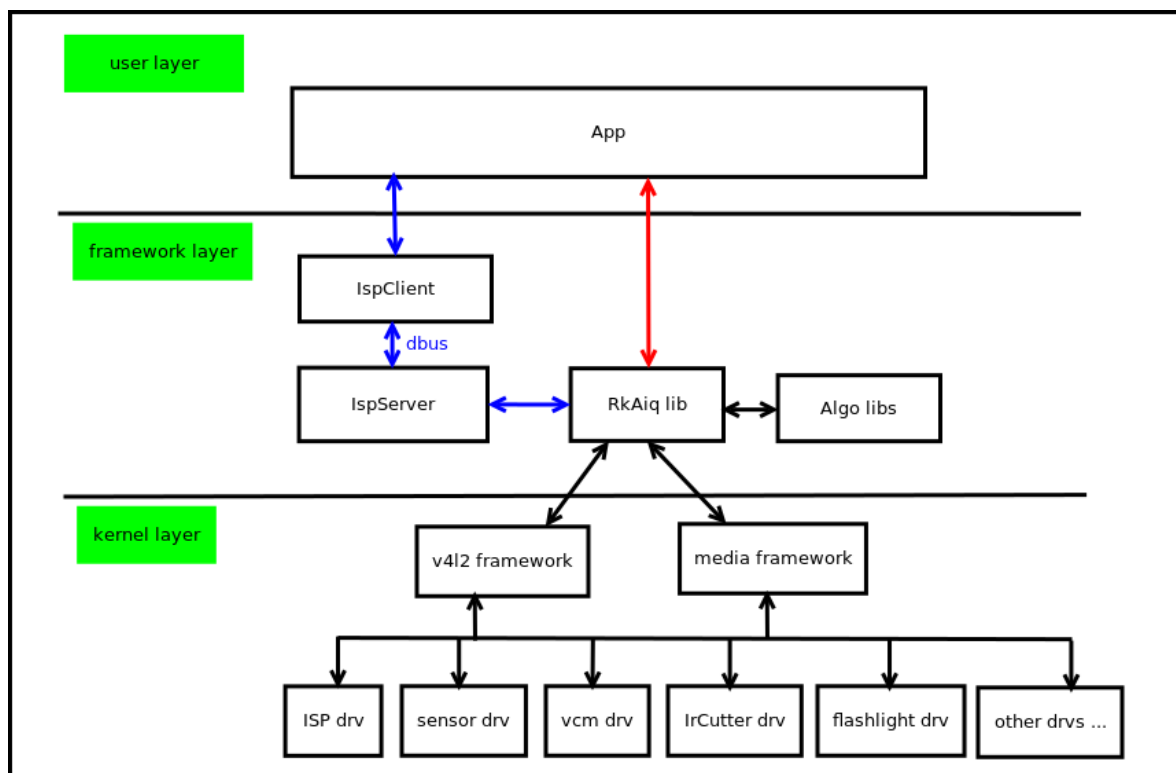


图1-3 软件架构框图

ISP20 软件框图如图1-3所示。主要分成以下三层：

1. kernel layer。该层包含所有Camera系统的硬件驱动，主要有ISP驱动、sensor驱动、vcm驱动、flashlight驱动、IrCutter驱动等等。驱动都基于V4L2及Media框架实现。
2. framework layer。该层为RkAiq lib的集成层，Rkaiq lib有两种集成方式：
 - IspServer 方式
该方式Rkaiq lib跑在 IspServer独立进程，客户端通过dbus与之通信。此外，该方式可为v4l-ctl等现有第三方应用，在不修改源码的情况下，提供具有ISP调试效果的图像。
 - 直接集成方式
RkAiq lib可直接集成进应用。
3. user layer。用户应用层。

软件流程

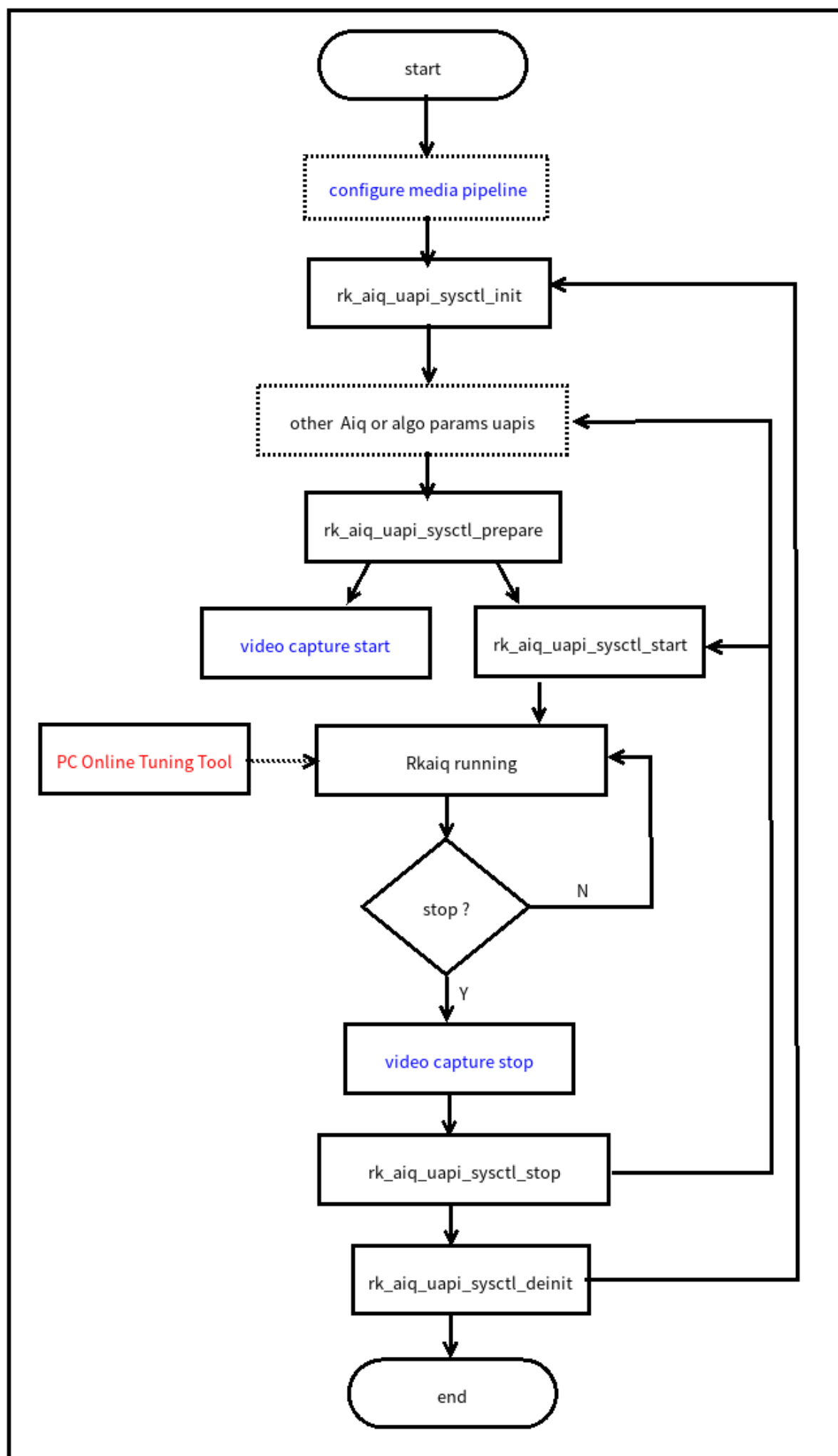


图1-4 流程图

RkAiq接口调用流程如图1-4所示。图中虚线框部分为可选部分，蓝色字体部分为应用需要配合RkAiq流程所作的配置。

- configure media pipeline。可选项，配置ISP20 pipeline，如sensor输出分辨率等等，驱动已有默认配置。
- rk_aiq_uapi_sysctl_init。初始化RkAiq，包括IQ tuning参数及各算法库初始化。
- other Aiq or algo params uapis。可选项，可通过各算法提供的API接口配置需要的参数，以及注册第三方算法库等等。
- rk_aiq_uapi_sysctl_prepare。准备各算法库及各硬件模块的初始化参数，并设置到驱动。
- video capture start。该流程为应用端ISP数据流的开启，该流程需要在rk_aiq_uapi_sysctl_prepare后调用。
- rk_aiq_uapi_sysctl_start。启动RkAiq内部流程，该接口调用成功后，sensor开始输出数据，ISP开始处理数据，并输出处理后的图像。
- Rkaiq running。RkAiq不断从ISP驱动获取统计数据，调用3A等算法计算新参数，并应用新参数到驱动。
- PC Online Tuning Tool。PC端可通过Tuning Tool在线调整参数。
- video capture stop。停止RkAiq流程前需要先停止数据流部分。
- rk_aiq_uapi_sysctl_stop。停止 RkAiq running 流程。可调整参数后再启动或者直接再启动。
- rk_aiq_uapi_sysctl_deinit。反初始化RkAiq。

API说明

RKAiq提供的API分为两个级别：功能级别API 与 模块级别API。其中功能级别API是基于模块级别API封装而成，主要是面对产品应用基于该模块的一些简单功能设计。模块级别API提供对该模块的详细参数设置以及查询，未对功能进行API区分。

系统控制

功能概述

系统控制部分包含了AIQ 公共属性配置，初始化 AIQ、运行 AIQ、退出AIQ，设置 AIQ各模块等功能。

API参考

rk_aiq_uapi_sysctl_init

【描述】

初始化AIQ上下文。

【语法】

```
rk_aiq_sys_ctx_t*  
rk_aiq_uapi_sysctl_init (const char* sns_ent_name,  
                        const char* iq_file_dir,  
                        rk_aiq_error_cb err_cb,  
                        rk_aiq_metas_cb metas_cb);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sns_ent_name	sensor entity name	输入
iq_file_dir	标定参数文件路径	输入
err_cb	出错回调函数，可为NULL	输入
metas_cb	meta数据回调函数，可为NULL	输入

【返回值】

返回值	描述
rk_aiq_sys_ctx_t*	AIQ上下文指针

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

【注意】

- 应先于其他函数调用。

rk_aiq_uapi_sysctl_deinit

【描述】

反初始化AIQ上下文环境。

【语法】

```
void
rk_aiq_uapi_sysctl_deinit( rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
无	无

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

【注意】

- 不应在AIQ处于start状态调用。

rk_aiq_uapi_sysctl_prepare

【描述】

准备AIQ运行环境。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_prepare(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
                           uint32_t width,
                           uint32_t height,
                           rk_aiq_working_mode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
width	sensor输出的分辨率宽度，仅用于校验	输入
height	sensor输出的分辨率高度，仅用于校验	输入
mode	ISP Pipeline工作模式(NORMAL/HDR)	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

【注意】

- 应在rk_aiq_uapi_sysctl_start函数之前调用。
- 如果需要在rk_aiq_uapi_sysctl_start之后调用本函数，那么先调用rk_aiq_uapi_sysctl_stop函数，再调用rk_aiq_uapi_sysctl_prepare重新准备运行环境。

rk_aiq_uapi_sysctl_start

【描述】

启动AIQ控制系统。AIQ启动后，会不断的从ISP驱动获取3A统计信息，运行3A算法，并应用计算出的新参数。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_start(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

【注意】

- 应在rk_aiq_uapi_sysctl_prepare函数之后调用。

rk_aiq_uapi_sysctl_stop

【描述】

停止AIQ控制系统。

【语法】

```
XCamReturn  
rk_aiq_uapi_sysctl_stop(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_getStaticMetas

【描述】

查询sensor对应静态信息，如分辨率，数据格式等。

【语法】


```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_getStaticMetas(const char* sns_ent_name,
rk_aiq_static_info_t* static_info);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sns_ent_name	sensor entity name	输入
static_info	静态信息结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_enumStaticMetas

【描述】

枚举AIQ获取到的静态信息。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_enumStaticMetas(int index, rk_aiq_static_info_t*
static_info);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
index	索引号，从0开始	输入
static_info	静态信息结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h

- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_setModuleCtl

【描述】

AIQ模块开关设置。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_setModuleCtl(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, rk_aiq_module_id_t
mId, bool mod_en);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mId	模块ID	输入
mod_en	true为开启，false为关闭	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_getModuleCtl

【描述】

AIQ模块状态查询。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_getModuleCtl(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, rk_aiq_module_id_t
mId, bool *mod_en);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mId	模块ID	输入
mod_en	当前状态	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_regLib

【描述】

注册自定义算法库。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_regLib(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
                           RKAiqAlgoDesComm* algo_lib_des);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
algo_lib_des	算法描述结构体，字段id为AIQ生成的标识ID	输入&输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_unRegLib

【描述】

注销自定义算法库。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_unRegLib(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
                             const int algo_type,
                             const int lib_id);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
algo_type	要操作的算法模块类型	输入
lib_id	算法库标识ID	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_enableAxlLib

【描述】

设置自定义算法库运行状态。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_enableAxlLib(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
                                const int algo_type,
                                const int lib_id,
                                bool enable);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
algo_type	要操作的算法模块类型	输入
lib_id	算法库标识ID	输入
enable	状态设置	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

【注意】

- 如果lib_id等同于当前运行的算法库，本函数可以在除未初始化外的任何状态下调用。
- 其他情况，仅在prepared状态下调用，并且algo_type所标识的算法库将被lib_id标识的新算法库替代。

rk_aiq_uapi_sysctl_getAxlibStatus

【描述】

获取算法库状态。

【语法】

```
bool
rk_aiq_uapi_sysctl_getAxlibStatus(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
                                   const int algo_type,
                                   const int lib_id);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
algo_type	要操作的算法模块类型	输入
lib_id	算法库标识ID	输入

【返回值】

返回值	描述
false	关闭状态
true	使能状态

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_getEnabledAxlibCtx

【描述】

获取使能算法库的上下文结构体。

【语法】

```
const RkAiqAlgoContext*
rk_aiq_uapi_sysctl_getEnabledAxlibCtx(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, const int
algo_type);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
algo_type	要操作的算法模块类型	输入

【返回值】

返回值	描述
NULL	获取失败
非NULL	获取成功

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

【注意】

- 返回的算法上下文结构体将被内部私有函数使用。对于用户自定义的算法库，该函数应在rk_aiq_uapi_sysctl_enableAxlLib之后调用，否则将返回NULL。

rk_aiq_uapi_sysctl setCpsLcCfg

【描述】

设置补光灯控制信息。

【语法】

```
XCamReturn  
rk_aiq_uapi_sysctl setCpsLcCfg(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,  
                                rk_aiq_cpsl_cfg_t* cfg);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
cfg	补光灯配置结构体指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_getCpsLtInfo

【描述】

获取补光灯控制信息。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_getCpsLtInfo(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
                                rk_aiq_cpsl_info_t* info);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
info	补光灯配置结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_queryCpsLtCap

【描述】

查询补光灯的支持能力。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_queryCpsLtCap(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
                                  rk_aiq_cpsl_cap_t* cap);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
cap	补光灯支持能力查询结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_getBindedSnsEntNmByVd

【描述】

查询video结点所对应的sensor entity name。

【语法】

```
const char* rk_aiq_uapi_sysctl_getBindedSnsEntNmByVd(const char* vd);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
vd	video路径，如/dev/video20	输入

【返回值】

返回值
sensor entity name字符串指针

【注意】

- 参数必须为ISPP scale结点路径。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

数据类型

rk_aiq_working_mode_t

【说明】

AIQ pipeline工作模式

【定义】

```
typedef enum {
    RK_AIQ_WORKING_MODE_NORMAL,
    RK_AIQ_WORKING_MODE_ISP_HDR2    = 0x10,
    RK_AIQ_WORKING_MODE_ISP_HDR3    = 0x20,
} rk_aiq_working_mode_t;
```


【成员】

成员名称	描述
RK_AIQ_WORKING_MODE_NORMAL	普通模式
RK_AIQ_WORKING_MODE_ISP_HDR2	两帧HDR模式
RK_AIQ_WORKING_MODE_ISP_HDR3	三帧HDR模式

【注意事项】

- 需要先查询sensor及AIQ所支持的模式，若设置的模式不支持则设置无效。

rk_aiq_static_info_t

【说明】

AIQ 静态信息

【定义】

```
typedef struct {  
    rk_aiq_sensor_info_t    sensor_info;  
    rk_aiq_lens_info_t      lens_info;  
    bool has_lens_vcm;  
    bool has_fl;  
    bool fl_strth_adj_sup;  
    bool has_irc;  
    bool fl_ir_strth_adj_sup;  
} rk_aiq_static_info_t;
```

【成员】

成员名称	描述
sensor_info	sensor的名称、支持的分辨率等描述
lens_info	镜头信息
has_lens_vcm	是否带vcm
has_fl	是否带闪光灯
fl_strth_adj_sup	带闪光灯是否可调
bool has_irc	是否带IR-CUT
bool fl_ir_strth_adj_sup	

rk_aiq_sensor_info_t

【说明】

sensor信息

【定义】

```
typedef struct {
    char sensor_name[32];
    rk_frame_fmt_t support_fmt[SUPPORT_FMT_MAX];
    int32_t num;
    /* binded pp stream media index */
    int8_t binded_strm_media_idx;
} rk_aiq_sensor_info_t;
```

【成员】

成员名称	描述
sensor_name	sensor的名称
support_fmt	支持的格式
num	支持的格式个数
has_fl	是否带闪光灯
binded_strm_media_idx	该sensor挂载的media节点号

rk_aiq_module_id_t

【说明】

AIQ 模块ID

【定义】

```
typedef enum {
    RK_MODULE_INVALID = 0,
    RK_MODULE_DPCC,
    RK_MODULE_BLS,
    RK_MODULE_LSC,
    RK_MODULE_AWB_GAIN,
    RK_MODULE_CTK,
    RK_MODULE_GOC,
    RK_MODULE_SHARP,
    RK_MODULE_AE,
    RK_MODULE_AWB,
    RK_MODULE_NR,
    RK_MODULE_GIC,
    RK_MODULE_3DLUT,
    RK_MODULE_LDCH,
    RK_MODULE_TNR,
    RK_MODULE_FEC,
    RK_MODULE_MAX
}rk_aiq_module_id_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RK_MODULE_DPCC	坏点检测与纠正
RK_MODULE_BLS	黑电平
RK_MODULE_LSC	镜头阴影校正
RK_MODULE_AWB_GAIN	白平衡增益
RK_MODULE_CTK	颜色校正
RK_MODULE_GOC	伽玛
RK_MODULE_SHARP	锐化
RK_MODULE_AE	曝光
RK_MODULE_AWB	白平衡
RK_MODULE_NR	去噪
RK_MODULE_GIC	绿平衡
RK_MODULE_3DLUT	3DLUT
RK_MODULE_LDCH	LDCH
RK_MODULE_TNR	3D去噪
RK_MODULE_FEC	鱼眼校正

rk_aiq_cpsl_cfg_t

【说明】
补光灯设置信息结构体

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_cpsl_cfg_s {
    RKAIqOPMode_t mode;
    rk_aiq_cpsls_t lght_src;
    bool gray_on; /*!< force to gray if light on */
    union {
        struct {
            float sensitivity; /*!< Range [0-100] */
            uint32_t sw_interval; /*!< switch interval time, unit  seconds */
        } a; /*< auto mode */
        struct {
            uint8_t on; /*!< disable 0, enable 1 */
            float strength_led; /*!< Range [0-100] */
            float strength_ir; /*!< Range [0-100] */
        } m; /*!< manual mode */
    } u;
} rk_aiq_cpsl_cfg_t;
```

【成员】

成员名称	描述
mode	工作模式
lght_src	光源类型
gray_on	切换为夜晚模式后是否将画面切为黑白
sensitivity	自动模式下的切换灵敏度，范围[0,100]
sw_interval	自动模式下的切换间隔，单位秒
on	手动模式下是否切换为夜晚模式
strength_led	手动模式下的LED灯强度，范围[0,100]
strength_ir	手动模式下的红外灯强度，范围[0,100]

rk_aiq_cpsl_info_t

【说明】

补光灯查询信息结构体

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_cpsl_info_s {
    int32_t mode;
    uint8_t on;
    bool gray;
    float strength_led;
    float strength_ir;
    float sensitivity;
    uint32_t sw_interval;
    int32_t lght_src;
} rk_aiq_cpsl_info_t;
```

【成员】

成员名称	描述
mode	工作模式
lght_src	光源类型
gray	切换为夜晚模式后是否将画面切为黑白
sensitivity	自动模式下的切换灵敏度，范围[0,100]
sw_interval	自动模式下的切换间隔，单位秒
on	手动模式下是否切换为夜晚模式
strength_led	手动模式下的LED灯强度，范围[0,100]
strength_ir	手动模式下的红外灯强度，范围[0,100]

rk_aiq_cpsl_cap_t

【说明】

补光灯支持能力结构体

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_cpsl_cap_s {
    int32_t supported_modes[RK_AIQ_OP_MODE_MAX];
    uint8_t modes_num;
    int32_t supported_lght_src[RK_AIQ_CPSLS_MAX];
    uint8_t lght_src_num;
    rk_aiq_range_t strength_led;
    rk_aiq_range_t sensitivity;
    rk_aiq_range_t strength_ir;
} rk_aiq_cpsl_cap_t;
```

【成员】

成员名称	描述
supported_modes	支持的工作模式
modes_num	支持的模式个数
gray	切换为夜晚模式后是否将画面切为黑白
supported_lght_src	支持的光源
lght_src_num	支持的光源个数
strength_led	LED的强度范围
sensitivity	灵敏度范围
strength_ir	红外灯的强度范围

AE

概述

AE 模块实现的功能是：根据自动测光系统获得当前图像的曝光量，再自动配置镜头光圈、sensor 快门及增益来获得最佳的图像质量。

重要概念

- 曝光时间：sensor 积累电荷的时间，是 sensor pixel 从开始曝光到电量被读出的这段时间。
- 曝光增益：对 sensor 的输出电荷的总的放大系数，一般有数字增益和模拟增益，模拟增益引入的噪声会稍小，所以一般优先用模拟增益。
- 光圈：光圈是镜头中可以改变通光孔径大小的机械装置。
- 抗闪烁：由于电灯的电源工频与 sensor 的帧率不匹配而导致的画面闪烁，一般通过限定曝光时间和修改 sensor 的帧率来达到抗闪烁的效果。

功能描述

AE 模块有AE 统计信息及 AE 控制策略的算法两部分组成。

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setExpMode

【描述】
设置曝光模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setExpMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	曝光模式	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getExpMode

【描述】
获取曝光模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getExpMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t *mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	曝光模式	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setAeMode

【描述】

设置AE工作模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setAeMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, aeMode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	工作模式	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 曝光模式切为手动模式时的增益和曝光时间采用图像效果文件中定义的初始值。如果切换手动模式同时需要设置曝光值，可以使用rk_aiq_uapi_setManualExp接口。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getAeMode

【描述】

获取AE工作模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getAeMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, aeMode_t *mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	工作模式	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setManualExp

【描述】

使用手动曝光模式，并且设置增益和曝光时间。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setManualExp(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, float gain, float time);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
gain	曝光增益	输入
time	曝光时间	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setExpGainRange

【描述】

设置增益范围。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setExpGainRange(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, paRange_t* gain);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
gain	曝光增益范围	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getExpGainRange

【描述】

获取增益范围。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getExpGainRange(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, paRange_t* gain);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
gain	曝光增益范围	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h

- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setExpTimeRange

【描述】

设置曝光时间范围。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setExpTimeRange(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, paRange_t* time);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
time	曝光时间范围	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getExpTimeRange

【描述】

获取曝光时间范围。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getExpTimeRange(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, paRange_t* time);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
time	曝光时间范围	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setBLCMode

【描述】

背光补偿开关、区域设置。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setBLCMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool on, aeMeasAreaType_t areaType);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输入
areaType	补偿区域选择	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 该接口仅在线性模式下可用。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setBLCStrength

【描述】

设置暗区提升强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setBLCStrength(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, int strength);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
strength	提升强度，范围[1,100]	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 该接口仅在线性模式下可用。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setHLCMode

【描述】

强光抑制开关。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setHLCMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool on);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 该接口仅在线性模式下可用。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h

- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setHLCStrength

【描述】

设置强光抑制强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setHLCStrength(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, int strength);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
strength	抑制强度，范围[1,100]	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 该接口仅在线性模式下可用。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setDarkAreaBoostStrth

【描述】

设置暗区提升强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setDarkAreaBoostStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	暗区提升强度，范围[1,10]	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 该接口仅在线性模式下有效。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getDarkAreaBoostStrth

【描述】

获取当前暗区提升强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setDarkAreaBoostStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int *level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	暗区提升强度	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 该接口仅在线性模式下有效。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setAntiFlickerMode

【描述】

设置抗闪模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setAntiFlickerMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
antiFlickerMode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	抗闪模式	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getAntiFlickerMode

【描述】

获取抗闪模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getAntiFlickerMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
antiFlickerMode_t *mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	抗闪模式	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setExpPwrLineFreqMode

【描述】

设置抗闪频率。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setExpPwrLineFreqMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
expPwrLineFreq_t freq);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
freq	抗闪频率	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getExpPwrLineFreqMode

【描述】

获取抗闪频率。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getExpPwrLineFreqMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
expPwrLineFreq_t *freq);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
freq	抗闪频率	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

功能级API数据类型

opMode_t

【说明】

定义自动手动模式

【定义】

```
typedef enum opMode_e {
    OP_AUTO = 0,
    OP_MANUAL = 1,
    OP_INVALID
} opMode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
OP_AUTO	自动模式
OP_MANUAL	手动模式
OP_INVALID	无效值

aeMode_t

【说明】

定义AE工作模式

【定义】

```
typedef enum aeMode_e {
    AE_AUTO = 0,
    AE_IRIS_PRIOR = 1,
    AE_SHUTTER_PRIOR = 2
} aeMode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
OP_AUTO	自动选择
AE_IRIS_PRIOR	光圈优先
AE_SHUTTER_PRIOR	快门优先

paRange_t

【说明】
定义参数范围

【定义】

```
typedef struct paRange_s {
    float max;
    float min;
} paRange_t;
```

【成员】

成员名称	描述
max	上限值
min	下限值

aeMeasAreaType_t

【说明】
定义AE测量区域类型

【定义】

```
typedef enum aeMeasAreaType_e {
    AE_MEAS_AREA_AUTO = 0,
    AE_MEAS_AREA_UP,
    AE_MEAS_AREA_BOTTOM,
    AE_MEAS_AREA_LEFT,
    AE_MEAS_AREA_RIGHT,
    AE_MEAS_AREA_CENTER,
} aeMeasAreaType_t;
```

【成员】

成员名称	描述
AE_MEAS_AREA_AUTO	自动
AE_MEAS_AREA_UP	上方区域
AE_MEAS_AREA_BOTTOM	下方区域
AE_MEAS_AREA_LEFT	左边区域
AE_MEAS_AREA_RIGHT	右边区域
AE_MEAS_AREA_CENTER	中心区域

expPwrLineFreq_t

【说明】

定义抗闪频率

【定义】

```
typedef enum expPwrLineFreq_e {
    EXP_PWR_LINE_FREQ_DIS    = 0,
    EXP_PWR_LINE_FREQ_50HZ   = 1,
    EXP_PWR_LINE_FREQ_60HZ   = 2,
} expPwrLineFreq_t;
```

【成员】

成员名称	描述
EXP_PWR_LINE_FREQ_DIS	
EXP_PWR_LINE_FREQ_50HZ	50赫兹
EXP_PWR_LINE_FREQ_60HZ	60赫兹

antiFlickerMode_t

【说明】

定义抗闪模式

【定义】

```
typedef enum antiFlickerMode_e {
    ANTIFLICKER_NORMAL_MODE = 0,
    ANTIFLICKER_AUTO_MODE   = 1,
} antiFlickerMode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
ANTIFLICKER_NORMAL_MODE	普通模式
ANTIFLICKER_AUTO_MODE	自动选择模式

模块级API参考

rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr

【描述】
设定 AE曝光软件属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
                                const Uapi_ExpSwAttr_t expSwAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
expSwAttr	AE公共功能控制参数结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

【举例】

- 设置手动曝光属性

```
Uapi_ExpSwAttr_t expSwAttr;
ret = rk_aiq_user_api_ae_getExpSwAttr(ctx, &expSwAttr);
expSwAttr.AecOpType = RK_AIQ_OP_MODE_MANUAL;
//LinearAE
expSwAttr.stManual.stLinMe.ManualGainEn = true;
expSwAttr.stManual.stLinMe.ManualTimeEn = true;
expSwAttr.stManual.stLinMe.ManualIspDgainEn = true;
expSwAttr.stManual.stLinMe.ManualIrisEn = true;
expSwAttr.stManual.stLinMe.GainValue = 1.0f; /*gain = 1x*/
expSwAttr.stManual.stLinMe.TimeValue = 0.02f; /*time = 1/50s*/
expSwAttr.stManual.stLinMe.IspDGainValue = 1.0f; /*IspDgain = 1x*/
expSwAttr.stManual.stLinMe.PIRisGainValue = 512; /*p-iris F#=1.4*/
expSwAttr.stManual.stLinMe.DCIrisValue = 20; /*dc-iris PwmDuty=20*/
//HdrAE
expSwAttr.stManual.stHdrMe.ManualGainEn = true;
expSwAttr.stManual.stHdrMe.ManualTimeEn = true;
expSwAttr.stManual.stHdrMe.ManualIspDgainEn = true;
expSwAttr.stManual.stHdrMe.ManualIrisEn = true;
expSwAttr.stManual.stHdrMe.GainValue[0] = 1.0f; /*sframe gain = 1x*/
```

```
expSwAttr.stManual.stHdrMe.TimeValue[0] = 0.02f; /*sframe time = 1/50s*/
expSwAttr.stManual.stHdrMe.IspDGainValue[0] = 1.0f; /*sframe IspDgain = 1x*/
expSwAttr.stManual.stHdrMe.PIrisGainValue = 512; /*p-iris F#=1.4*/
expSwAttr.stManual.stHdrMe.DCIrisValue = 20; /*dc-iris PwmDuty=20*/

ret = rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(ctx, expSwAttr);
```

- 设置自动曝光属性

```
Uapi_ExpSwAttr_t expSwAttr;
ret = rk_aiq_user_api_ae_getExpSwAttr(ctx, &expSwAttr);
expSwAttr.AecOpType = RK_AIQ_OP_MODE_AUTO;

//set gain range
expSwAttr.stAuto.SetAeRangeEn = true;
expSwAttr.stAuto.stLinAeRange.stGainRange.Max = 32.0f; /*gain_max = 32x*/
expSwAttr.stAuto.stLinAeRange.stGainRange.Min = 1.0f; /*gain_min = 1x*/
expSwAttr.stAuto.stHdrAeRange.stGainRange[0].Max = 32.0f; /*sframe gain_max = 32x*/
expSwAttr.stAuto.stHdrAeRange.stGainRange[0].Min = 1.0f; /*sframe gain_min = 1x*/
ret = rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(ctx, expSwAttr);

//set ae speed
expSwAttr.stAuto.stAeSpeed.DampOver = 0.2f;
expSwAttr.stAuto.stAeSpeed.DampUnder = 0.5f;
ret = rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(ctx, expSwAttr);

//set fixed framemode
expSwAttr.stAuto.stFrmRate.isFpsFix = true;
expSwAttr.stAuto.stFrmRate.FpsValue = 25; /*fps = 25*/
ret = rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(ctx, expSwAttr);
//set auto framemode
expSwAttr.stAuto.stFrmRate.isFpsFix = false;
/*一般自动降帧模式由tuning人员事先配置好最低帧率和切换帧率对应的gain值*/

//set ae delay
expSwAttr.stAuto.BlackDelayFrame = 2;
expSwAttr.stAuto.WhiteDelayFrame = 4;
ret = rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(ctx, expSwAttr);
```

- 设置光圈控制参数

```
Uapi_ExpSwAttr_t expSwAttr;
ret = rk_aiq_user_api_ae_getExpSwAttr(ctx, &expSwAttr);
expSwAttr.stIris.enable = true; /*run AIRIS*/

//set P-iris attributes
expSwAttr.stIris.IrisType = IRIS_P_TYPE;
expSwAttr.stIris.PIrisAttr.TotalStep = 81;
expSwAttr.stIris.PIrisAttr.EffcStep = 44;
expSwAttr.stIris.PIrisAttr.ZeroIsMax = true;
uint16_t StepTable[1024] = {
512, 511, 506, 499, 491, 483, 474, 465, 456,
446, 437, 427, 417, 408, 398, 388, 378, 368,
359, 349, 339, 329, 319, 309, 300, 290, 280,
```

```

271, 261, 252, 242, 233, 224, 214, 205, 196,
187, 178, 170, 161, 153, 144, 136, 128, 120,
112, 105, 98, 90, 83, 77, 70, 64, 58,
52, 46, 41, 36, 31, 27, 23, 19, 16,
13, 10, 8, 6, 4, 3, 1, 1, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0};
memcpy(expSwAttr.stIris.PIRisAttr.StepTable, StepTable, sizeof(expSwAttr.stIris.PIRisAttr.StepTable));
ret = rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(ctx, expSwAttr);

//set DC-iris attributes
expSwAttr.stIris.IrisType = IRIS_DC_TYPE;
expSwAttr.stIris.DCIrisAttr.Kp= 0.5f;
expSwAttr.stIris.DCIrisAttr.Ki= 0.2f;
expSwAttr.stIris.DCIrisAttr.Kd = 0.3f;
expSwAttr.stIris.DCIrisAttr.OpenPwmDuty = 40;
expSwAttr.stIris.DCIrisAttr.ClosePwmDuty = 22;
expSwAttr.stIris.DCIrisAttr.MinPwmDuty = 0;
expSwAttr.stIris.DCIrisAttr.MaxPwmDuty = 100;
ret = rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(ctx, expSwAttr);

//set manual iris with auto ae
expSwAttr.AecOpType = RK_AIQ_OP_MODE_MANUAL;
expSwAttr.stManual.stLinMe.ManualGainEn = false;
expSwAttr.stManual.stLinMe.ManualTimeEn = false;
expSwAttr.stManual.stLinMe.ManualIspDgainEn = false;
expSwAttr.stManual.stLinMe.ManualIrisEn = true;
if(expSwAttr.stIris.IrisType == IRIS_P_TYPE);
    expSwAttr.stManual.stLinMe.PIRisGainValue = 512; /*p-iris F#=1.4*/
if(expSwAttr.stIris.IrisType == IRIS_DC_TYPE);
    expSwAttr.stManual.stLinMe.DCIrisValue = 20; /*dc-iris PwmDuty=20*/

```

- 设置其他曝光功能

```

Uapi_ExpSwAttr_t expSwAttr;
ret = rk_aiq_user_api_ae_getExpSwAttr(ctx, &expSwAttr);

//set antiflicker mode
expSwAttr.stAntiFlicker.enable = true;
expSwAttr.stAntiFlicker.Frequency = AEC_FLICKER_FREQUENCY_50HZ;
expSwAttr.stAntiFlicker.Mode = AEC_ANTIFLICKER_AUTO_MODE;
ret = rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(ctx, expSwAttr);

//set aec weight
uint8_t DayGridWeights[25]={
0, 1, 1, 1, 0,
1, 2, 3, 2, 1,
3, 5, 7, 5, 3,
2, 3, 4, 4, 2,
1, 2, 2, 2, 1
};
uint8_t NightGridWeights[25]={
0, 1, 1, 1, 0,
1, 2, 3, 2, 1,
3, 5, 7, 5, 3,
2, 3, 4, 4, 2,
1, 2, 2, 2, 1
};

```

```
};
for(int i=0;i<25;i++){
    expSwAttr.DayGridWeights.uCoeff[i] = DayGridWeights[i];
    expSwAttr.DayGridWeights.uCoeff[i] = DayGridWeights[i];
}
ret = rk_aiq_user_api_ae_setExpSwAttr(ctx, expSwAttr);
```

rk_aiq_user_api_ae_getExpSwAttr

【描述】

获取 AE 曝光软件属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_getExpSwAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
                                Uapi_ExpSwAttr_t* pExpSwAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
pExpSwAttr	AE曝光软件属性结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_setLinAeDayRouteAttr

【描述】

设置线性模式下AE的白天场景曝光分配策略。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_setLinAeDayRouteAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, const
Uapi_LinAeRouteAttr_t linAeRouteAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
linAeRouteAttr	AE曝光分配策略结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

【举例】

```
Uapi_LinAeRouteAttr_t stLinDayRoute;
ret = rk_aiq_user_api_ae_getLinAeDayRouteAttr(ctx,&stLinDayRoute);

float TimeDot[6] = {0.0, 0.03, 0.03, 0.03, 0.03, 0.03};
float GainDot[6] = {1, 1, 4, 4, 8, 8};
float LinIspdGainDot[6] = {1, 1, 1, 5, 5, 5};
int LinPirisGainDot[6] = {1, 1, 1, 1, 1, 2};

stLinDayRoute.array_size = 6;
for(int i =0; i < stLinDayRoute.array_size; i++){
    stLinDayRoute.TimeDot[i]=TimeDot[i];
    stLinDayRoute.GainDot[i]=GainDot[i];
    stLinDayRoute.IspgainDot[i]=LinIspdGainDot[i];
    stLinDayRoute.PirisGainDot[i]=LinPirisGainDot[i];
}
ret = rk_aiq_user_api_ae_setLinAeDayRouteAttr(ctx,stLinDayRoute);
```

rk_aiq_user_api_ae_getLinAeDayRouteAttr

【描述】

获取线性模式下AE的白天场景曝光分配策略。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_getLinAeDayRouteAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
Uapi_LinAeRouteAttr_t* pLinAeRouteAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
pLinAeRouteAttr	AE曝光分配策略结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_setHdrAeDayRouteAttr

【描述】

设置HDR模式下AE的白天场景曝光分配策略。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_setHdrAeDayRouteAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, const
Uapi_HdrAeRouteAttr_t hdrAeRouteAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
hdrAeRouteAttr	AE曝光分配策略结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

【举例】

```
Uapi_HdrAeRouteAttr_t stHdrDayRoute;
ret = rk_aiq_user_api_ae_getHdrAeDayRouteAttr(ctx,&stHdrDayRoute);
float HdrTimeDot[3][6] = {0.0, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01, 0.01,
                           0.0, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02, 0.02,
                           0.0, 0.03, 0.03, 0.03, 0.03, 0.03
                           };
float HdrGainDot[3][6] = {1, 1, 4, 6, 8, 12,
                           1, 1, 4, 6, 8, 12,
                           1, 1, 4, 6, 8, 12
                           };
```

```

        };
float HdrIspdGainDot[3][6] = {1, 1, 1, 1, 1, 1,
                               1, 1, 1, 1, 1, 1,
                               1, 1, 1, 1, 1, 1
                               };
int   HdrPIrisGainDot[6] = {1, 1, 1, 1, 1, 1};

stHdrDayRoute.array_size = 6;
for(int j =0; j < stHdrDayRoute.array_size; j++){
    for(int i = 0; i < 3; i++){
        stHdrDayRoute.TimeDot[i][j]=HdrTimeDot[i][j];
        stHdrDayRoute.GainDot[i][j]=HdrGainDot[i][j];
        stHdrDayRoute.IspgainDot[i][j]=HdrIspdGainDot[i][j];
    }
    stHdrDayRoute.PIRisGainDot[j]=HdrPIrisGainDot[j];
}
ret = rk_aiq_user_api_ae_setHdrAeDayRouteAttr(ctx,stHdrDayRoute);

```

rk_aiq_user_api_ae_getHdrAeDayRouteAttr

【描述】

获取HDR模式下AE的白天场景曝光分配策略。

【语法】

```

XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_getHdrAeDayRouteAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
Uapi_HdrAeRouteAttr_t* pHdrAeRouteAttr);

```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
pHdrAeRouteAttr	AE曝光分配策略结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_setLinAeNightRouteAttr

【描述】

设置线性模式下AE的夜晚场景曝光分配策略。

【语法】

```
XCamReturn  
rk_aiq_user_api_ae_setLinAeNightRouteAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, const  
Uapi_LinAeRouteAttr_t linAeRouteAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
linAeRouteAttr	AE曝光分配策略结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_getLinAeNightRouteAttr

【描述】

获取线性模式下AE的夜晚场景曝光分配策略。

【语法】

```
XCamReturn  
rk_aiq_user_api_ae_getLinAeNightRouteAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,  
Uapi_LinAeRouteAttr_t* pLinAeRouteAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
pLinAeRouteAttr	AE曝光分配策略结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h

- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_setHdrAeNightRouteAttr

【描述】

设置HDR模式下AE的夜晚场景曝光分配策略。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_setHdrAeNightRouteAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, const
Uapi_HdrAeRouteAttr_t hdrAeRouteAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
hdrAeRouteAttr	AE曝光分配策略结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_getHdrAeNightRouteAttr

【描述】

获取HDR模式下AE的夜晚场景曝光分配策略。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_getHdrAeNightRouteAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
Uapi_HdrAeRouteAttr_t* pHdrAeRouteAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
pHdrAeRouteAttr	AE曝光分配策略结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_queryExpResInfo

【描述】

获取 AE 内部状态信息。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_queryExpResInfo(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
Uapi_ExpQueryInfo_t* pExpResInfo);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
pExpResInfo	AE内部状态信息结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_setLinExpAttr

【描述】

设置AE线性模式曝光参数。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_setLinExpAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, const
Uapi_LinExpAttr_t linExpAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
linExpAttr	AE曝光参数结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_getLinExpAttr

【描述】

获取AE线性模式曝光参数。

【语法】

```
XCamReturn  
rk_aiq_user_api_ae_getLinExpAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, Uapi_LinExpAttr_t*  
pLinExpAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
pLinExpAttr	AE曝光参数结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_setHdrExpAttr

【描述】

设置AE HDR模式曝光参数。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_setHdrExpAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, const
Uapi_HdrExpAttr_t hdrExpAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
hdrExpAttr	AE曝光参数结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_ae_getHdrExpAttr

【描述】

获取AE HDR模式曝光参数。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_ae_getHdrExpAttr(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, Uapi_HdrExpAttr_t*
pHdrExpAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
pHdrExpAttr	AE曝光参数结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_ae.h、rk_aiq_uapi_ae_int.h
- 库文件：librkaiq.so

模块级API数据类型

Uapi_ExpSwAttr_t

【说明】

AE公共功能控制参数结构体

【定义】

```
typedef struct Uapi_ExpSwAttr_s {  
    CalibDb_CamRawStatsMode_t      RawStatsMode;  
    CalibDb_CamHistStatsMode_t     HistStatsMode;  
    CalibDb_CamYRangeMode_t        YRangeMode;  
    uint8_t                         AecRunInterval;  
    RKAiqOPMode_t                   AecOpType;  
    Cam5x5UCharMatrix_t             DayGridWeights;  
    Cam5x5UCharMatrix_t             NightGridWeights;  
    uint8_t                         DNTrigger;  
    Uapi_IrisAttr_t                  stIris;  
    Uapi_AntiFlicker_t               stAntiFlicker;  
    Uapi_AeAttr_t                    stAuto;  
    Uapi_MeAttr_t                    stManual;  
    Uapi_ExpInitExp_t                stInitExp;  
} Uapi_ExpSwAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RawStatsMode	Aec模块亮度统计模式。共四种模式分别为：Y/R/G/B，默认为Y模式。
HistStatsMode	Aec模块直方图统计模式。共五种模式分别为：Y/R/G/B/RGB，默认为Y模式。
YRangeMode	Aec模块Y通道Range模式。共两种模式分别为FULL/LIMITED，默认为FULL模式。
AecRunInterval	Ae算法运行间隔，取值范围[0,255]，默认值为0。取值为0时，每帧运行AE；取值为1时，每隔1帧运行AE；以此类推。
AecOpType	曝光模式，分为自动曝光(AUTO)模式/手动(MANUAL)曝光模式。默认为AUTO模式。手动曝光模式需要与stManual一起配合，进行手动曝光值的设置。
DayGridWeights	day模式下窗口（直方图）权重，包含5*5个数组元素
NightGridWeights	night模式下窗口（直方图）权重，包含5*5个数组元素
DNTrigger	AEC参数切换使能。0：AEC参数不随白天、夜晚模式进行切换，默认固定使用白天参数；1：AEC参数随白天、夜晚模式进行切换。
stIris	光圈控制参数结构体
stAntiFlicker	抗工频闪烁参数结构体
stInitExp	曝光初始值结构体
stAuto	自动曝光参数结构体
stManual	手动曝光参数结构体

【相关数据类型】

- Uapi_IrisAttr_t
- Uapi_AntiFlicker_t
- Uapi_AeAttr_t
- Uapi_MeAttr_t
- Uapi_ExpInitExp_t

Uapi_IrisAttr_t

【说明】

光圈控制参数

【定义】

```
typedef struct CalibDb_AecIrisCtrl_s {
    uint8_t          enable;
    CalibDb_IrisType_t  IrisType;
    CalibDb_PIris_Attr_t  PIrisAttr;
    CalibDb_DCiris_Attr_t  DCIrisAttr;
} CalibDb_AecIrisCtrl_t;
typedef CalibDb_AecIrisCtrl_t Uapi_IrisAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
Enable	自动光圈功能的使能
IrisType	光圈类型，P（即P-iris光圈）或DC（即DC-iris光圈）
PIrisAttr	P光圈属性参数
DCIrisAttr	DC光圈属性参数

CalibDb_PIris_Attr_t

【说明】

P光圈属性参数

【定义】

```
#define AEC_PIRIS_STAP_TABLE_MAX (1024)
typedef struct CalibDb_PIris_Attr_s {
    uint16_t      TotalStep;
    uint16_t      EffcStep;
    bool          ZeroIsMax;
    uint16_t      StepTable[AEC_PIRIS_STAP_TABLE_MAX];
} CalibDb_PIris_Attr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
TotalStep	P-iris步进电机总步数，具体大小与P-iris镜头有关。
EffcStep	P-iris步进电机的可用步数，具体大小与P-iris镜头有关。
ZeroIsMax	P-iris步进电机step0是否对应最大光圈位置，具体取值与P-iris镜头有关。该值为0，代表步进电机位置为step0时，光圈开到最小；该值为1，代表步进电机位置为step0时，光圈开到最大。
StepTable	P-iris步进电机位置与光圈等效增益的映射表，具体数值与P-iris镜头有关。

CalibDb_DCIris_Attr_t

【说明】

DC光圈属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_DCiris_Attr_s {
    float      Kp;
    float      Ki;
    float      Kd;
    int        MinPwmDuty;
    int        MaxPwmDuty;
    int        OpenPwmDuty;
    int        ClosePwmDuty;
} CalibDb_DCiris_Attr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
Kp	比例系数, 用于限制光圈剧烈变化时光圈的开关速度, 该值越大, 光线剧烈变化时光圈打开和关闭的速度越慢。该值过大, 调节过程制动就会超前, 致使调节时间过长; 该值过小, 调节过程制动就会落后, 从而导致超调增加。该值的合理设置与DC-iris镜头及电路特性有关。建议值为0.5。取值范围[0, 1]。
Ki	积分系数, 用于调节光圈的开关速度, 该值越大光圈打开和关闭的速度越大。该值过大, 容易出现超调导致振荡; 该值过小, 光圈调节速度较慢、环境亮度变化较剧烈时容易发生振荡。建议值为0.2。取值范围[0, 1]。
Kd	微分系数, 用于调节光圈的开关速度, 该值越大光圈打开和关闭的速度越大。建议值为0.3。取值范围[0, 1]。
MinPwmDuty	最小PWM占空比, 具体大小与DC-iris镜头、电路特性有关, 单位为%。该值越小, 所支持的光圈关闭速度越快, 但容易导致光圈振荡。取值范围[0,100], 默认值为0。
MaxPwmDuty	最大PWM占空比, 具体大小与DC-iris镜头、电路特性有关, 单位为%。该值越大, 所支持的光圈打开速度越快, 该值过小, 可能导致光圈尚未达到最大时就退出光圈控制。取值范围[0,100], 默认值为100。
OpenPwmDuty	光圈打开时的PWM占空比阈值, 当光圈PWM占空比高于 (不含) OpenPwmDuty时, 光圈处于打开状态。具体大小与DC-iris镜头有关, 单位为%。
ClosePwmDuty	光圈关闭时的PWM占空比阈值, 当光圈PWM占空比小于 (不含) ClosePwmDuty时, 光圈处于关闭状态。具体大小与DC-iris镜头有关, 单位为%。

【注意事项】

- 自动光圈功能关闭时, 对于DC-iris光圈, 默认会打开到最大; 对于P-iris光圈, 默认会打开到最大光圈所对应的步进电机位置。如想改变上述光圈位置, 可至AecInitValue模块中修改 InitPIrisGainValue、InitDCIrisDutyValue。

- 自动光圈Airis算法的基本控制流程如下:

针对DC-iris镜头, Airis根据当前亮度与目标亮度的偏差值, 控制DC-iris镜头的光圈大小。当曝光达到最小值时, 且当前亮度超出目标亮度容忍度范围, 将退出AE控制, 曝光时间及曝光增益固定不变, 进入AIris控制范围。若当前画面亮度稳定且DC-iris的PWM占空值大于OpenPwmDuty时, 认为当前光圈达到最大, 退出AIris光圈控制, 控制权交由AE。

针对P-iris镜头, 光圈控制通过AecRoute模块进行。P-iris镜头的光圈大小换算为等效增益, 参与曝光分解计算。

- P-iris的步进电机位置与光圈等效增益映射表StepTable一般根据镜头厂家提供的步进电机位置与光圈孔径对应关系制作。P-iris的控制是通过AE的AecRoute模块来控制的，该模块将光圈孔径大小换算成等效增益，因此要求P-iris的光圈控制需要具有较好的线性度。等效增益的取值范围为[1,1024]，用等效增益1024表示F1.0,等效增益512表示F1.4，以此类推，等效增益1表示F32.0。制作表时，需要将步进电机位置对应的光圈孔径换算为等效增益，填入StepTable中，并固定按照步进电机位置递增（即step0、step1.....stepN）的顺序填入。
- TotalStep表示P-iris步进电机总步数，具体大小与P-iris镜头有关。EffcStep表示 P-iris步进电机的可用步数，一般要求小于TotalStep。因为为靠近光圈关闭端的位置，其对应等效增益的值误差较大，光圈调节过程中容易出现振荡，所以通常不会使用光圈关闭端附近的步进位置。
- 表4-1为P-iris步进电机位置与光圈孔径和等效增益的对应表，以此表为例来说明StepTable该如何设置。表4-1中第1-2、4-5列的步进电机位置step和光圈孔径面积的对应关系为某镜头原厂提供。该款P-iris镜头的步进电机调节总步数为81，step0时对应的光圈孔径最大，标称最大光圈数为1.4。光圈数为1.4时对应的等效增益为512，故step0处对应的等效增益为512。其他孔径面积对应的等效增益，此处以step3为例，计算方式如下： $\text{step3的孔径面积} \div \text{step0的孔径面积} \times 512 = 195.869 \div 201.062 \times 512 = 499$ （四舍五入）。以此类推，其他步进电机位置对应的等效增益值也可据此算出。从表1-1中可知，步进电机位置靠近关闭端时，对应的孔径面积很小，与最大的孔径面积相差可达几千倍，对应的等效增益值误差较大，因此建议靠近光圈关闭端的步进电机位置不要使用，以免因为误差导致曝光振荡。将表中各步进电机位置对应的等效增益按照步进电机位置递增（即step0、step1.....stepN）的顺序填入StepTable。
- DC-iris的OpenPwmDuty与ClosePwmDuty取值需要进行实测，其具体值与DC-iris镜头相关。对于部分镜头，存在当PWM占空比大于OpenPwmDuty时，光圈执行打开操作；当PWM占空比小于OpenPwmDuty时，光圈执行关闭操作；当PWM占空比大于等于ClosePwmDuty且小于等于OpenPwmDuty时，光圈稳定在当前位置，该区间内的值皆为HoldValue。另存在某些镜头，只存在在一个光圈开关的阈值，即当PWM占空比大于该阈值时，光圈执行打开操作；当PWM占空比小于该阈值时，光圈执行关闭操作；当PWM占空比等于该阈值时，光圈稳定在当前位置，该阈值即为HoldValue。此时可令ClosePwmDuty = OpenPwmDuty = HoldValue。
- 光圈的手动模式参数设置与曝光的手动模式一致。需要使用手动光圈功能时，需将AecOpType设置为手动模式，并使能AecManualCtrl模块中的ManualIrisEn参数。当IrisType为P-iris时，仅PirisGainValue有效；当IrisType为DC-iris时，仅DCIrisValue有效。

表4-1 P-iris步进电机位置与光圈孔径和等效增益的对应表

Step	孔径面积(mm2)	等效增益	Step	孔径面积(mm2)	等效增益
0	201.062	512	41	56.653	144
1	200.759	511	42	53.438	136
2	198.583	506	43	50.282	128
3	195.869	499	44	47.188	120
4	192.879	491	45	44.159	112
5	189.677	483	46	41.197	105
6	186.293	474	47	38.307	98
7	182.744	465	48	35.49	90
8	179.035	456	49	32.751	83
9	175.271	446	50	30.093	77
10	171.484	437	51	27.519	70
11	167.681	427	52	25.034	64
12	163.865	417	53	22.642	58
13	160.036	408	54	20.347	52
14	156.198	398	55	18.154	46
15	152.351	388	56	16.068	41
16	148.499	378	57	14.096	36
17	144.642	368	58	12.245	31
18	140.783	359	59	10.522	27
19	136.925	349	60	8.935	23
20	133.069	339	61	7.484	19
21	129.217	329	62	6.169	16
22	125.371	319	63	4.987	13
23	121.535	309	64	3.936	10
24	117.709	300	65	3.014	8
25	113.897	290	66	2.22	6
26	110.1	280	67	1.55	4
27	106.321	271	68	1.003	3
28	102.562	261	69	0.577	1
29	98.826	252	70	0.268	1

Step	孔径面积(mm2)	等效增益	Step	孔径面积(mm2)	等效增益
30	95.115	242	71	0.075	0
31	91.431	233	72	close	0
32	87.777	224	73	close	0
33	84.156	214	74	close	0
34	80.569	205	75	close	0
35	77.02	196	76	close	0
36	73.51	187	77	close	0
37	70.043	178	78	close	0
38	66.621	170	79	close	0
39	63.247	161	80	close	0
40	59.923	153			

Uapi_AntiFlicker_t

【说明】
定义抗闪属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_AntiFlickerAttr_s {
    bool enable;
    CalibDb_FlickerFreq_t Frequency;
    CalibDb_AntiFlickerMode_t Mode;
} CalibDb_AntiFlickerAttr_t;
typedef CalibDb_AntiFlickerAttr_t Uapi_AntiFlicker_t;
```

【成员】

成员名称	描述
enable	工频抗闪功能使能状态，0：关闭抗闪功能；1：开启抗闪功能
Frequency	抗闪频率属性，共包含3种帧率，分别为：AEC_FLICKER_FREQUENCY_OFF、AEC_FLICKER_FREQUENCY_50HZ、AEC_FLICKER_FREQUENCY_60HZ，默认为AEC_FLICKER_FREQUENCY_50HZ（工频50赫兹）。
Mode	抗闪模式，共包含两种抗闪模式：AEC_ANTIFLICKER_NORMAL_MODE（普通抗闪模式）、AEC_ANTIFLICKER_AUTO_MODE（自动抗闪模式）

【注意事项】

- AEC_ANTIFLICKER_NORMAL_MODE为普通抗闪模式，曝光时间可以根据亮度进行调节，最小曝光时间固定为 1/120 sec（60Hz）或 1/100 sec(50Hz)，不受曝光时间最小值的限制。
有灯光的环境：曝光时间可与光源频率相匹配，能够防止图像闪烁。

高亮度的环境：亮度越高，要求曝光时间就最短。而普通抗闪模式的最小曝光时间不能匹配光源频率，产生过曝。

- AEC_ANTIFLICKER_AUTO_MODE为自动抗闪模式，曝光时间可以根据亮度进行调节，最小曝光时间可达到 sensor 的最小曝光时间。与普通抗闪模式的差别主要在高亮度的环境体现。

高亮度的环境：最小曝光时间可以达到 sensor 的最小曝光时间，能够有效抑制过曝，但此时抗闪失效。

Uapi_AeAttr_t

【说明】

定义AE自动曝光 属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_AeAttr_s {
    CalibDb_AeSpeed_t      stAeSpeed;
    uint8_t                BlackDelayFrame;
    uint8_t                WhiteDelayFrame;
    bool                   SetAeRangeEn;
    CalibDb_LinAeRange_t   stLinAeRange;
    CalibDb_HdrAeRange_t   stHdrAeRange;
    CalibDb_AeFrmRateAttr_t stFrmRate;
} CalibDb_AeAttr_t;
typedef CalibDb_AeAttr_t  Uapi_AeAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
stAeSpeed	自动曝光调节速度
BlackDelayFrame	自动曝光延时属性，图像亮度低于目标值超过BlackDelayFrame帧时，Ae开始调节
WhiteDelayFrame	自动曝光延时属性，图像亮度高于目标值超过WhiteDelayFrame帧时，Ae开始调节
SetAeRangeEn	是否设置自动曝光参数范围
stLinAeRange	线性模式自动曝光量范围结构体
stHdrAeRange	Hdr模式自动曝光量范围结构体
stFrmRate	自动曝光帧率模式结构体，固定帧率模式或自动降帧模式

【注意事项】

- 通过api设置AE参数范围时，需要将SetAeRangeEn置1，否则默认使用系统自动曝光参数范围。曝光参数范围的设置，按照曝光模式的不同，分为stLinAeRange和stHdrAeRange两套。其中stHdrAeRange内支持各帧自动曝光参数范围的设置。

CalibDb_AeSpeed_t

【说明】

定义AE条件速度属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_AeSpeed_s {
    float          DampOver;
    float          DampUnder;
    float          DampDark2Bright;
    float          DampBright2Dark;
} CalibDb_AeSpeed_t;
```

【成员】

成员名称	描述
DampOver	环境亮度稳定，图像亮度高于目标值时对应的曝光调节速度，取值范围[0,1]
DampUnder	环境亮度稳定，图像亮度低于目标值时对应的曝光调节速度，取值范围[0,1]
DampDark2Bright	环境亮度突变，从暗到亮时对应的曝光调节速度，取值范围[0,1]
DampBright2Dark	环境亮度突变，从亮到暗时对应的曝光调节速度，取值范围[0,1]

CalibDb_AeRange_t

【说明】

定义AE参数范围

【定义】

```
typedef struct CalibDb_AeRange_s {
    float          Min;
    float          Max;
} CalibDb_AeRange_t;
```

【成员】

成员名称	描述
Min	下限值
Max	上限值

CalibDb_LinAeRange_t

【说明】

定义AE线性模式的参数范围

【定义】

```
typedef struct CalibDb_LinAeRange_s {
    CalibDb_AeRange_t    stExpTimeRange;
    CalibDb_AeRange_t    stGainRange;
    CalibDb_AeRange_t    stIspDGainRange;
    CalibDb_AeRange_t    stPIrisRange;
} CalibDb_LinAeRange_t;
```


【成员】

成员名称	描述
stExpTimeRange	曝光时间范围，设置最大值和最小值，以毫秒为单位
stGainRange	Sensor 模拟增益范围，设置最大值和最小值
stIspDGainRange	ISP数字增益范围，设置最大值和最小值
stPIrisRange	光圈等效增益范围，仅支持P-Iris光圈大小控制

【注意事项】

- 各曝光分量最大值/最小值为默认值0时，设置的曝光分量范围不生效，各曝光分量实际最大值/最小值以AecRoute曝光分解路线节点最小值和最大值决定。
- 各曝光分量最大值/最小值不为0时，设置的曝光分量范围生效，当设置的曝光分量范围不超过sensor或ISP的限制，则各曝光分量实际最大值/最小值以设置的曝光分量范围为准，并对AecRoute曝光分解路线做校正，节点最大值/最小值改为设置的曝光分量最大值/最小值；若超过sensor或ISP的限制，则各曝光分量实际最大值/最小值以AecRoute曝光分解路线节点最大值和最小值为准。

CalibDb_HdrAeRange_t

【说明】

定义AE HDR模式的参数范围

【定义】

```
typedef struct CalibDb_HdrAeRange_s {  
    CalibDb_AeRange_t      stExpTimeRange[3];  
    CalibDb_AeRange_t      stGainRange[3];  
    CalibDb_AeRange_t      stIspDGainRange[3];  
    CalibDb_AeRange_t      stPIrisRange;  
} CalibDb_HdrAeRange_t;
```

【成员】

成员名称	描述
stExpTimeRange	曝光时间范围，设置最大值和最小值，以秒为单位，数组0/1/2分别为短帧、中帧、长帧。
stGainRange	Sensor 模拟增益范围，设置最大值和最小值，数组0/1/2分别为短帧、中帧、长帧。
stIspDGainRange	ISP数字增益范围，设置最大值和最小值，数组0/1/2分别为短帧、中帧、长帧。
stPIrisRange	光圈等效增益值范围，设置最大值和最小值

【注意事项】

- stExpTimeRange、stGainRange、stIspDGainRange预定义为包含3个成员的数组。2帧HDR模式下，仅成员0、1有效、分别表示短帧和长帧对应的曝光分量范围；3帧HDR模式下，0-2皆有效，分别表示短、中、长帧对应的曝光分量范围。

- 各曝光分量最大值/最小值为默认值0时，设置的曝光分量范围不生效，此时各曝光分量实际最大值/最小值以算法校正过的曝光分解路线节点最小值和最大值决定。
- 各曝光分量最大值/最小值不为0时，设置的曝光分量范围生效，当设置的曝光分量范围不超过sensor或ISP的限制，则各曝光分量实际最大值/最小值以设置的曝光分量范围为准，并对曝光分解路线做校正，节点最大值/最小值改为设置的曝光分量最大值/最小值；若超过sensor或ISP的限制，则各曝光分量实际最大值/最小值以曝光分解路线节点最大值和最小值为准。

CalibDb_AeFrmRateAttr_t

【说明】

定义AE 帧率属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_AeFrmRateAttr_s {
    bool            isFpsFix;
    uint8_t         FpsValue;
} CalibDb_AeFrmRateAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
isFpsFix	自动曝光固定帧率模式的使能，默认值为FALSE, 即采用自动降帧模式；值为TRUE时，表示固定帧率模式。
FpsValue	仅在固定帧率时有效，默认值为0时，固定使用驱动默认的帧率；值不会0时，使用设定的帧率值。

Uapi_MeAttr_t

【说明】

手动曝光参数设置，根据曝光模式分为LinearAE和HdrAE两套参数。

【定义】

```
typedef struct CalibDb_MeAttr_s {
    CalibDb_LinMeAttr_t    stLinMe;
    CalibDb_HdrMeAttr_t    stHdrMe;
} CalibDb_MeAttr_t;
typedef CalibDb_MeAttr_t Uapi_MeAttr_t;
```

【相关数据类型】

- CalibDb_LinMeAttr_t
- CalibDb_HdrMeAttr_t

CalibDb_LinMeAttr_t

【说明】

LinearAE的手动曝光控制参数

【定义】

```
typedef struct CalibDb_LinMeAttr_s {
    bool            ManualTimeEn;
    bool            ManualGainEn;
    bool            ManualIspDgainEn;
    bool            ManualIrisEn;
    float           TimeValue;
    float           GainValue;
    float           IspDGainValue;
    int             PIrisGainValue;
    int             DCIrisValue;
} CalibDb_LinMeAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
ManualTimeEn	手动曝光时间使能，默认值为1
ManualGainEn	手动sensor增益使能，默认值为1
ManualIspDgainEn	手动ISP数字增益使能，默认值为1
ManualIrisEn	手动光圈使能，默认值为1
TimeValue	手动曝光时间值，以s为单位，参数值受sensor限制
GainValue	手动sensor增益值，参数值受sensor限制
IspDGainValue	手动ISP数字增益值，参数值受ISP限制
PIrisGainValue	手动P光圈等效增益值，参数值受P光圈设备限制，取值范围为[1, 1024]
DCIrisValue	DC光圈HoldValue值，参数值与DC光圈设备有关，取值范围为[0, 100]

【注意事项】

- 该模块仅在AeOptype = MANUAL时有效。ManualTimeEn,ManualGainEn, ManualIspDgainEn,ManualPIrisEn 皆为1时，为手动模式；以上四者中只要任意一项不使能，则为半自动模式；以上四者皆为0，则等同自动模式，系统会报错提醒。
- 手动/半手动模式下，手动曝光时间和增益会受自动模式下的最大/最小曝光时间和增益限制。超出自动曝光限制的范围之后，将使用自动模式下最大/最小值替代。
- ManualIrisEn，手动光圈使能。当光圈类型为P光圈时，仅PIrisGainValue有效；当光圈类型为DC光圈时，仅DCIrisValue有效。
- DCIrisValue，手动模式下直接设置电机的PWM占空比值，取值范围[0, 100]。手动模式下若设置为HoldValue值（即AeIrisCtrl中ClosePwmDuty到OpenPwmDuty区间内的值），则DC光圈孔径维持在当前大小；若设置的值大于OpenPwmDuty，则光圈处于打开状态，该值越大打开的速度越大；若设置的值小于ClosePwmDuty，则光圈处于关闭状态，该值越小关闭的速度越大。
- RV1109/RV1126目前不支持ISP数字增益，故ManualIspDgainEn、IspDGainValue皆无效。

CalibDb_HdrMeAttr_t

【说明】

HdrAE的手动曝光控制参数

【定义】

```
typedef struct CalibDb_HdrMeAttr_s {
    bool                ManualTimeEn;
    bool                ManualGainEn;
    bool                ManualIspDgainEn;
    bool                ManualIrisEn;
    Cam3x1FloatMatrix_t TimeValue;
    Cam3x1FloatMatrix_t GainValue;
    Cam3x1FloatMatrix_t IspDGainValue;
    int                 PIrisGainValue;
    int                 DCIrisValue;
} CalibDb_HdrMeAttr_t;
```

【成员】

变量含义与CalibDb_LinMeAttr_t相同

【注意事项】

- 该模块仅在AeOptype = MANUAL时有效。ManualTimeEn,ManualGainEn,ManualIspDgainEn,ManualPIrisEn 皆为1时，为手动模式；以上四者中只要任意一项不使能，则为半自动模式；以上四者皆为0，则等同自动模式，系统会报错提醒。
- TimeValue/GainValue/IspDGainValue皆为成员个数为3的数组。Hdr 2帧模式下，数组[0-1]成员有效，分别表示短、长帧；Hdr 3帧模式下，数组[0-2]成员皆有效，分别对应短、中、长帧。
- 手动/半手动模式下，手动曝光时间和增益会受自动模式下的最大/最小曝光时间和增益限制。超出自动曝光限制的范围之后，将使用自动模式下最大/最小值替代。
- ManualIrisEn，手动光圈使能。当光圈类型为P光圈时，仅PIrisGainValue有效；当光圈类型为DC光圈时，仅DCIrisValue有效。
- DCIrisValue，手动模式下直接设置电机的PWM占空比值，取值范围[0, 100]。手动模式下若设置为HoldValue值（即AeIrisCtrl中ClosePwmDuty到OpenPwmDuty区间内的值），则DC光圈孔径维持在当前大小；若设置的值大于OpenPwmDuty，则光圈处于打开状态，该值越大打开的速度越大；若设置的值小于ClosePwmDuty，则光圈处于关闭状态，该值越小关闭的速度越大。
- RV1109/RV1126目前不支持ISP数字增益，故ManualIspDgainEn、IspDGainValue皆无效。

Uapi_ExpInitExp_t

【说明】

曝光初始值参数

【定义】

```
typedef struct CalibDb_ExpInitExp_s {
    CalibDb_LinExpInitExp_t    stLinExpInitExp;
    CalibDb_HdrExpInitExp_t    stHdrExpInitExp;
} CalibDb_ExpInitExp_t;
typedef CalibDb_ExpInitExp_t Uapi_ExpInitExp_t;
```

【相关数据类型】

- CalibDb_LinExpInitExp_t
- CalibDb_HdrExpInitExp_t

CalibDb_LinExpInitExp_t

【说明】

线性曝光初始曝光参数

【定义】

```
typedef struct CalibDb_LinExpInitExp_s {
    float          InitTimeValue;
    float          InitGainValue;
    float          InitIspDGainValue;
    int            InitPIrisGainValue;
    int            InitDCIrisDutyValue;
} CalibDb_LinExpInitExp_t;
```

【成员】

成员名称	描述
InitTimeValue	初始sensor曝光时间值
InitGainValue	初始sensor曝光增益值
InitIspDGainValue	初始ISP数字增益值
InitPIrisGainValue	初始P光圈等效增益值
InitDCIrisDutyValue	初始DC光圈占空比值

CalibDb_HdrExpInitExp_t

【说明】

Hdr曝光初始曝光参数

【定义】

```
typedef struct CalibDb_HdrExpInitExp_s {
    Cam3x1FloatMatrix_t  InitTimeValue;
    Cam3x1FloatMatrix_t  InitGainValue;
    Cam3x1FloatMatrix_t  InitIspDGainValue;
    int                  InitPIrisGainValue;
    int                  InitDCIrisDutyValue;
    int                  array_size;
} CalibDb_HdrExpInitExp_t;
```

【成员】

成员描述同CalibDb_LinExpInitExp_t一致

【注意事项】

- InitTimeValue/InitGainValue/InitIspDGainValue皆为成员个数为3的数组。Hdr 2帧模式下，数组[0-1]成员有效，分别表示短、长帧；Hdr 3帧模式下，数组[0-2]成员皆有效，分别对应短、中、长帧。

Uapi_LinAeRouteAttr_t

【说明】

定义AE线性策略属性

【定义】

```
#define AEC_ROUTE_MAX_NODES (10)
typedef struct CalibDb_LinAeRoute_Attr_s {
    AecExpSeparateName_t    name;
    float                   TimeDot[AEC_ROUTE_MAX_NODES];
    float                   GainDot[AEC_ROUTE_MAX_NODES];
    float                   IspgainDot[AEC_ROUTE_MAX_NODES];
    int                     PlrisGainDot[AEC_ROUTE_MAX_NODES];
    int                     array_size;
} CalibDb_LinAeRoute_Attr_t;
typedef CalibDb_LinAeRoute_Attr_t    Uapi_LinAeRouteAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	模式名称，分为day模式和night模式
TimeDot	sensor曝光时间节点，单位为s
GainDot	sensor曝光增益节点
IspgainDot	Isp数字增益节点
PlrisGainDot	光圈等效增益节点
array_size	曝光分解节点个数

【注意事项】

- 曝光分解曲线节点个数至多10个，建议至少设置6个节点
- 节点的曝光量是曝光时间、sensor增益、ISP数字增益、光圈等效增益等各分量的乘积。节点曝光量必须单调递增，即后一个节点的曝光量必须大于前一个节点的曝光量。第一个节点的曝光量最小，第二个节点的曝光量最大。
- 节点中曝光时间分量的单位为秒，最小值允许为0，实际最小曝光时间代码内部会根据sensor限制进行校正。
- 光圈分量仅支持P-Iris, 不支持DC-Iris。P-iris等效增益分量仅在Airis自动光圈功能使能时有效，否则默认光圈固定为初始值大小。P-iris等效增益的计算详见AecIrisCtrl模块。
- 设置的曝光分解路线节点不是最终生效的曝光分解路线。系统最终各曝光分量的实际最大/小值由曝光分解节点和手动配置的曝光分量最大/小值共同决定。先对曝光分解路线节点最大/小值做第一次校正，当节点最大/小值不超过sensor或isp的限制时，节点最大/小值不变；当节点最大/小值超过sensor或isp的限制时，节点最大/小值以sensor或isp的限制为准。当手动配置的曝光分量最大/小值为0时，最终生效的曝光分解路线以第一次校正的分解路线为准；当手动配置的曝光分量最大/小值不为0时，且设置的最大/小值不超过sensor或isp的限制时，对曝光分解路线做第二次校正，节点最大/小值以手动设置的范围为准；若设置曝光分量的最大/小值超过sensor或isp的限制时，曝光分解路线曝光分量的节点最大/小值以第一次校正结果为准。
- 如果相邻节点的曝光量增加，则应该只有一个曝光分量增加，其他曝光分量固定。增加的分量决定该段路线的分配策略。例如增益分量增加，其他分量固定，那么该段路线的分配策略是增益优先。
- RV1109/RV1126目前不支持ISP数字增益，故IspgainDot无效。

【相关数据类型】

- AEC_ROUTE_MAX_NODES
- AecExpSeparateName_t

AecExpSeparateName_t

【说明】

定义Name字符串类型

【定义】

```
#define AEC_EXP_SEPARATE_NAME          ( 20U )
typedef char AecExpSeparateName_t[AEC_EXP_SEPARATE_NAME];
```

Uapi_HdrAeRouteAttr_t

【说明】

定义AE HDR策略属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_HdrAeRoute_Attr_s {
    AecExpSeparateName_t    name;
    float                   HdrTimeDot[3][AEC_ROUTE_MAX_NODES];
    float                   HdrGainDot[3][AEC_ROUTE_MAX_NODES];
    float                   HdrIspDGainDot[3][AEC_ROUTE_MAX_NODES];
    int                     PIRisGainDot[AEC_ROUTE_MAX_NODES];
    int                     array_size;
} CalibDb_HdrAeRoute_Attr_t;
typedef CalibDb_HdrAeRoute_Attr_t Uapi_HdrAeRouteAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	模式名称，分为day模式和night模式
HdrTimeDot	sensor曝光时间节点，单位为s，数组0/1/2分别为短帧、中帧、长帧
HdrGainDot	sensor曝光增益节点，数组0/1/2分别为短帧、中帧、长帧
HdrIspDGainDot	Isp数字增益节点，数组0/1/2分别为短帧、中帧、长帧
PIrisDot	光圈节点，数组0/1/2分别为短帧、中帧、长帧
array_size	曝光分解节点个数，数组0/1/2分别为短帧、中帧、长帧

【注意事项】

- 曝光分解曲线节点个数至多10个，建议至少设置6个节点
- HdrTimeDot、HdrGainDot、HdrIspDGainDot定义为二维数组，第一维表示帧数，第二维表示各帧对应的曝光分量节点。2帧HDR模式下，第一维中仅0、1有效，分别表示短、长帧；3帧HDR模式下，第一维中0-2皆有效，分别表示短、中、长帧。
- 节点的曝光量是曝光时间、sensor增益、ISP数字增益、光圈等效增益等各分量的乘积。节点曝光量必须单调递增，即后一个节点的曝光量必须大于前一个节点的曝光量。第一个节点的曝光量最小，第二个节点的曝光量最大。
- 节点中曝光时间分量的单位为秒，最小值允许为0，实际最小曝光时间代码内部会根据sensor限制进行校正。
- 光圈分量仅支持P-Iris, 不支持DC-Iris。P-iris等效增益分量仅在Airis自动光圈功能使能时有效，否则默认光圈固定为初始值大小。P-iris等效增益的计算详见AecIrisCtrl模块。

- 设置的曝光分解路线节点不是最终生效的曝光分解路线。系统最终各曝光分量的实际最大/小值由曝光分解节点和手动配置的曝光分量最大/小值共同决定。先对曝光分解路线节点最大/小值做第一次校正，当节点最大/小值不超过sensor或isp的限制时，节点最大/小值不变；当节点最大/小值超过sensor或isp的限制时，节点最大/小值以sensor或isp的限制为准。当手动配置的曝光分量最大/小值为0时，最终生效的曝光分解路线以第一次校正的分解路线为准；当手动配置的曝光分量最大/小值不为0时，且设置的最大/小值不超过sensor或isp的限制时，对曝光分解路线做第二次校正，节点最大/小值以手动设置的范围为准；若设置曝光分量的最大/小值超过sensor或isp的限制时，曝光分解路线曝光分量的节点最大/小值以第一次校正结果为准。
- 如果相邻节点的曝光量增加，则应该只有一个曝光分量增加，其他曝光分量固定。增加的分量决定该段路线的分配策略。例如增益分量增加，其他分量固定，那么该段路线的分配策略是增益优先。
- RV1109/RV1126目前不支持ISP数字增益，故HdrIspDGainDot无效。

【相关定义】

- AEC_ROUTE_MAX_NODES
- AecExpSeparateName_t

Uapi_LinExpAttr_t

【说明】

定义AE线性曝光调试参数

【定义】

```
typedef struct CalibDb_LinearAE_Attr_s {
    uint8_t          RawStatsEn;
    float            SetPoint;
    float            NightSetPoint;
    float            ToleranceIn;
    float            ToleranceOut;
    float            Evbias;
    CalibDb_AeStrategyMode_t      StrategyMode;
    bool             DySetPointEn;
    CalibDb_AecDynamicSetpoint_t DySetpoint[AEC_DNMODE_MAX];

    CalibDb_AecBacklight_t  BackLightConf;
    CalibDb_AecOverExpCtrl_t OverExpCtrl;
} CalibDb_LinearAE_Attr_t;

typedef CalibDb_LinearAE_Attr_t Uapi_LinExpAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RawStatsEn	线性曝光使用Raw域统计亮度功能使能
SetPoint	day模式下，自动曝光调节时的目标亮度值，取值范围[0,255]
NightSetPoint	night模式下，自动曝光调节时的目标亮度值，取值范围[0,255]
EvBias	自动曝光调节时，曝光量的偏差百分比，单位为%，取值范围为[-200,+200]
ToleranceIn/Out	自动曝光调节时，画面亮度的容忍度。单位为%，取值范围为[0,100]
StrategyMode	自动曝光策略模式，高光优先或低光优先
DySetPointEn	自动曝光调节的动态目标亮度值使能开关。动态目标亮度值的使能，enable=TRUE时，采用动态目标亮度值，enable=FALSE时，使用固定目标亮度值，动态目标亮度值失效
DySetpoint	自动曝光调节的动态目标亮度值属性，随曝光量动态变化，分为normal模式和夜间/IR模式
BackLightConf	背光补偿功能
OverExpCtrl	强光抑制模块

【注意事项】

- SetPoint 代表normal模式下的目标亮度值，即未开启夜间模式或IR模式时使用的目标亮度值。NightSetPoint 代表夜间模式或IR模式下的目标亮度值。夜间模式与IR模式不可同时开启，IR模式的开启需要硬件上的支持。
- DySetPointEn = TRUE时，固定目标亮度值SetPoint、NightSetPoint无效，使用动态目标亮度值；DySetPointEn = FALSE时，动态目标亮度值无效，所有场景始终使用同一目标亮度。
- 曝光量偏差EvBias，用于特殊场景下对（固定/动态）目标亮度值（SetPoint/IRSetPoint）进行微调。真实生效目标亮度为 $(\text{SetPoint}/\text{IRSetPoint}) * (1 + \text{EvBias}/100)$
- 自动曝光画面亮度的容忍度为Tolerance，当自动曝光收敛时画面亮度值B应在 $[\text{真实生效目标亮度} * (1 - \text{Tolerance}/100), \text{真实生效目标亮度} * (1 + \text{Tolerance}/100)]$ 范围内。
- StrategyMode暂无效。

【相关数据类型】

- CalibDb_AecDynamicSetpoint_t
- CalibDb_AecBacklight_t
- CalibDb_AecOverExpCtrl_t

CalibDb_AecDynamicSetpoint_t

【说明】

定义AE动态目标值

【定义】

```
#define AEC_SETPOINT_MAX_NODES 10

typedef struct CalibDb_AecDynamicSetpoint_s {
    AecDynamicSetpointName_t      name;
    float  ExpValue[AEC_SETPOINT_MAX_NODES];
    float  DySetpoint[AEC_SETPOINT_MAX_NODES];
    int    array_size;
} CalibDb_AecDynamicSetpoint_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	模式名称，分为day模式和night模式
ExpValue	动态曝光量节点属性，节点值为当前曝光量与最大曝光量的比值，按照递增顺序设置，取值范围为[0,1]
DySetpoint	动态目标亮度值节点属性，节点值随曝光量动态变化，曝光量节点值越大，目标亮度节点值越小，并与曝光量节点一一对应
array_size	动态目标亮度值的节点数

Uapi_HdrExpAttr_t

【说明】

定义AE HDR曝光调试参数

【定义】

```
typedef struct CalibDb_HdrAE_Attr_s {
    float          ToleranceIn;
    float          ToleranceOut;
    CalibDb_AeHdrLongFrmMode_t      LongfrmMode;
    CalibDb_AeStrategyMode_t        StrategyMode;
    float          Evbias;
    CalibDb_HdrAeRatioType_t        ExpratioType;
    Cam1x6FloatMatrix_t              RatioExpDot;
    Cam1x6FloatMatrix_t              M2SRatioFix;
    Cam1x6FloatMatrix_t              L2MRatioFix;
    Cam1x6FloatMatrix_t              M2SRatioMax;
    Cam1x6FloatMatrix_t              L2MRatioMax;
    CalibDb_LFrameCtrl_t              LframeCtrl;
    CalibDb_MFrameCtrl_t              MframeCtrl;
    CalibDb_SFrameCtrl_t              SframeCtrl;
} CalibDb_HdrAE_Attr_t;
typedef CalibDb_HdrAE_Attr_t Uapi_HdrExpAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
ToleranceIn/Out	自动曝光调节时，画面亮度的容忍度。单位为%，取值范围为[0,100]
LongfrmMode	长帧模式参数
StrategyMode	自动曝光策略模式，高光优先或低光优先
Evbias	自动曝光调节时，曝光量的偏差百分比，单位为%，取值范围为[-200,+200]
ExpRatioType	曝光比模式，仅在Hdr模式多帧合成下有效，AUTO：根据场景，自动计算长短帧的曝光比；FIX：长短帧采用固定曝光比
RatioExpDot	表示曝光量节点，根据曝光量，动态设置曝光比固定值或曝光比最大值，二者一一对应。节点个数固定为6
M2SRatioFix	节点个数固定为6。ExpRatioType为AUTO时，无效。ExpRatioType为FIX时，表示中帧与短帧的曝光比，与曝光量节点RatioExpDot一一对应
L2MRatioFix	节点个数固定为6。ExpRatioType为AUTO时，无效。ExpRatioType为FIX时，表示长帧与中帧的曝光比,与曝光量节点RatioExpDot一一对应。Hdr为2帧合成时无效，3帧合成时有效
M2SRatioMax	节点个数固定为6。ExpRatioType为AUTO时，表示中帧与短帧的曝光比动态最大值，与曝光量节点RatioExpDot一一对应。ExpRatioType为FIX时，无效
L2MRatioMax	节点个数固定为6。ExpRatioType为AUTO时，表示长帧与中帧的曝光比动态最大值,与曝光量节点RatioExpDot一一对应。Hdr为2帧合成时无效，3帧合成时有效。ExpRatioType为FIX时，无效
LframeCtrl	长帧控制参数
MframeCtrl	中帧控制参数，仅在HDR 3帧模式下有效
SframeCtrl	短帧控制参数

【注意事项】

- ExpRatioType为AUTO，采用自动曝光比模式。2帧模式下，长短帧的最大曝光比受M2SratioMax限制；3帧模式下，中短帧的最大曝光比受M2SratioMax限制，长中帧的最大曝光比受L2MratioMax限制。最小曝光比无限制，不得低于1。ExpRatioType为FIX，采用固定曝光比模式。2帧模式下，长短帧的曝光比为M2SRatioFix；3帧模式下，中短帧的曝光比为M2SRatioFix，长中帧的曝光比为L2MratioFix。

【相关数据类型】

- CalibDb_LFrameCtrl_t
- CalibDb_MFrameCtrl_t
- CalibDb_SFrameCtrl_t

Uapi_ExpQueryInfo_t

【说明】

定义AE曝光参数查询

【定义】

--

```
typedef struct Uapi_ExpQueryInfo_s {

    bool            IsConverged;
    bool            IsExpMax;
    float           LumaDeviation;
    float           HdrLumaDeviation[3];

    float           MeanLuma;
    float           HdrMeanLuma[3];

    float           GlobalEnvLux;
    float           BlockEnvLux[ISP2_RAWAE_WINNUM_MAX];

    RKAIqAecExpInfo_t CurExpInfo;
    unsigned short   Piris;
    float            LinePeriodsPerField;
    float            PixelPeriodsPerLine;
    float            PixelClockFreqMHZ;

} Uapi_ExpQueryInfo_t;
```

【成员】

成员名称	描述
IsConverged	自动曝光是否收敛
IsExpMax	ISP曝光是否达到最大值
LumaDeviation	线性模式下，AEC的目标值与实际画面亮度的差值，该值为正，表示实际亮度大于目标亮度；该值为负，表示实际亮度小于目标亮度；该值为0，表示实际画面亮度在目标值的容忍度范围内。
HdrLumaDeviation	Hdr模式下，各帧的亮度目标值与实际画面亮度的差值，该值为正，表示实际亮度大于目标亮度；该值为负，表示实际亮度小于目标亮度；该值为0，表示实际画面亮度在目标值的容忍度范围内。2帧模式下，仅0、1有效，分别表示短、长帧；3帧模式下，0-2皆有效，分别表示短、中、长帧。
MeanLuma	线性模式下，当前画面的平均亮度。
HdrMeanLuma	HDR模式下，各帧当前画面的平均亮度。2帧模式下，数组仅0、1成员有效，分别表示短、长帧；3帧模式下，数组0-2成员皆有效，分别表示短、中、长帧。
CurExpInfo	当前曝光参数，包括sensor曝光时间、sensor曝光增益值。按照曝光模式，分为LinearExp和HdrExp[3] 2套曝光参数。
Piris	光圈
LinePeriodsPerField	sensor的VTS
PixelPeriodsPerLine	sensor的HTS
PixelClockFreqMHZ	sensor的像素时钟频率(单位：兆赫兹)

常见问题定位及debug方法

若出现画面亮度闪烁、过冲、亮度不符合预期等问题时，建议通过抓取有问题场景的AE LOG进行分析，有助于快速定位问题、提高工作效率。

曝光统计同步测试功能

标定ISP模块前，需要驱动人员或tuning人员填写调试IQ XML中的SensorInfo和System模块参数。这两个模块的涉及到曝光参数的设置，如设置错误可能发生曝光出错、闪烁等现象。建议配置完sensorinfo参数之后，开启AecSyncTest功能进行自测。[sensorinfo、System参数含义说明参考《Rockchip_Tuning_Guide_ISP2x》。](#)

AecSyncTest功能通过循环设置N组不同曝光值，可测试sensor的曝光时间和曝光增益、及DCG切换生效帧数是否正确，还可用于测试曝光的线性度，从而确认曝光时间和曝光增益的寄存器值转换公式及相关参数是否正确。

AecSyncTest功能参数介绍如下：

【描述】

曝光与统计的同步测试功能，支持按照给定间隔帧数，循环设置N组不同的曝光值，用于debug及验证曝光分量（曝光时间、曝光增益）的生效帧数及sensor曝光参数设置是否正确。

【成员】

成员名称	描述
Enable	曝光与统计同步测试功能的使能
IntervalFrm	曝光切换间隔帧数
AlterExp	曝光切换参数

- AlterExp

根据模式的不同，分为LinearAE和HdrAE两套参数。

成员名称	描述
TimeValue	曝光时间值
GainValue	曝光增益值
IspDgainValue	Isp数字增益值
DcgMode	Dcg模式值
PlrisGainValue	P-iris等效增益值

如参数设置正确，LOG示例如下（仅截取LOG中的关键信息）。红框所示为曝光切换位置，可见亮度并无发生突变且与曝光值相匹配，无延迟或提前线性，此时可基本判断sensorinfo和System参数设置正确。

```
>>> Framenum=116 Cur gain=5.988304,time=0.019991,Meanluma=44.751110,piris=0
>>> Framenum=117 Cur gain=5.988304,time=0.019991,Meanluma=44.755554,piris=0
>>> Framenum=118 Cur gain=5.988304,time=0.019991,Meanluma=44.755554,piris=0
>>> Framenum=119 Cur gain=5.988304,time=0.019991,Meanluma=44.764446,piris=0
>>> Framenum=120 Cur gain=5.988304,time=0.019991,Meanluma=44.755554,piris=0
>>> Framenum=121 Cur gain=5.988304,time=0.019991,Meanluma=44.755554,piris=0
>>> Framenum=122 Cur gain=5.988304,time=0.019991,Meanluma=44.768890,piris=0
>>> Framenum=123 Cur gain=5.988304,time=0.019991,Meanluma=44.782223,piris=0
>>> Framenum=124 Cur gain=1.000000,time=0.019991,Meanluma=24.568890,piris=0
>>> Framenum=125 Cur gain=1.000000,time=0.019991,Meanluma=24.484444,piris=0
>>> Framenum=126 Cur gain=1.000000,time=0.019991,Meanluma=24.484444,piris=0
>>> Framenum=127 Cur gain=1.000000,time=0.019991,Meanluma=24.484444,piris=0
>>> Framenum=128 Cur gain=1.000000,time=0.019991,Meanluma=24.480000,piris=0
>>> Framenum=129 Cur gain=1.000000,time=0.019991,Meanluma=24.480000,piris=0
>>> Framenum=130 Cur gain=1.000000,time=0.019991,Meanluma=24.471111,piris=0
>>> Framenum=131 Cur gain=1.000000,time=0.019991,Meanluma=24.475555,piris=0
```

曝光变化时出现闪烁

可能导致曝光变化时出现闪烁的几种原因：

(1) EXP_DELAY模块中的gain、time生效时刻帧数错误。常见LOG示例如下（仅截取每帧关键LOG行）：

```
Cur gain=1.937500,time=0.010015,RawMeanluma=24.622223,YuvMeanluma=34.124443,IsConverged=0
Cur gain=1.937500,time=0.010015,RawMeanluma=37.795555,YuvMeanluma=54.217777,IsConverged=0
Cur gain=1.937500,time=0.010015,RawMeanluma=37.257778,YuvMeanluma=52.435555,IsConverged=0
Cur gain=1.328125,time=0.020000,RawMeanluma=37.288887,YuvMeanluma=52.480000,IsConverged=0
Cur gain=1.390625,time=0.020000,RawMeanluma=60.342224,YuvMeanluma=82.528893,IsConverged=0
Cur gain=1.453125,time=0.020000,RawMeanluma=46.471111,YuvMeanluma=63.831112,IsConverged=0
Cur gain=1.000000,time=0.030015,RawMeanluma=48.048889,YuvMeanluma=66.195557,IsConverged=0
Cur gain=1.187500,time=0.020000,RawMeanluma=65.511108,YuvMeanluma=87.622223,IsConverged=0
Cur gain=1.125000,time=0.020000,RawMeanluma=38.071110,YuvMeanluma=53.022221,IsConverged=0
Cur gain=1.062500,time=0.020000,RawMeanluma=42.928890,YuvMeanluma=60.355556,IsConverged=0
Cur gain=1.640625,time=0.010015,RawMeanluma=41.328888,YuvMeanluma=57.666668,IsConverged=0
Cur gain=1.593750,time=0.010015,RawMeanluma=25.453333,YuvMeanluma=35.293335,IsConverged=0
Cur gain=1.562500,time=0.010015,RawMeanluma=33.360001,YuvMeanluma=47.897778,IsConverged=0
Cur gain=1.531250,time=0.010015,RawMeanluma=32.595554,YuvMeanluma=46.084446,IsConverged=0
```

红框所标为亮度出错位置，可见随着曝光增长或降低，对应亮度与曝光变化趋势相反。通过观察，可发现亮度突变都发生在曝光时间和曝光增益同时变化后的第二帧。亮度的变化趋势与曝光时间变化趋势一致，因此可以判断gain、time的生效帧数出错，曝光时间和曝光增益的变化并未同时生效，导致亮度和曝光不匹配。可以通过修改gain、time生效帧数解决此问题。

(2) AE后续模块导致的闪烁，常见LOG示例如下（仅截取每帧关键LOG行）：

```
AecRun: SMeanLuma=12.698849, MMeanLuma=240.257675,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=104.390663,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=12.944373, MMeanLuma=244.828003,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=104.161766,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=12.950768, MMeanLuma=245.728897,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=102.967392,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=10.402813, MMeanLuma=222.482101,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=79.687981,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=8.134911, MMeanLuma=159.046036,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=60.763428,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=6.737852, MMeanLuma=127.505112,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=54.783249,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=6.527493, MMeanLuma=123.283249,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=54.739769,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=6.310742, MMeanLuma=119.683502,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=63.102303,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=5.210998, MMeanLuma=95.413681,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=53.315216,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=5.067775, MMeanLuma=86.629799,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=49.849743,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=4.646420, MMeanLuma=78.632355,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=46.617645,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=4.376598, MMeanLuma=76.865089,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=45.372761,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=4.205883, MMeanLuma=74.497444,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=43.842072,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=3.946291, MMeanLuma=74.496162,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=43.543480,Isconverged=0,Longfrm=0
AecRun: SMeanLuma=3.789642, MMeanLuma=74.514069,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=43.231457,Isconverged=0,Longfrm=0
```

从LOG中可知左侧SMeanLuma和MMeanLuma递减的过程中，TmoMeanluma模块输出的亮度发生了突变，发生这种情况时需至TMO模块进行debug。

AWB

概述

AWB模块的功能是通过改变拍摄设备的色彩通道的增益，对色温环境所造成的颜色偏差和拍摄设备本身所固有的色彩通道增益的偏差进行统一补偿，从而让获得的图像能正确反映物体的真实色彩。

重要概念

- 色温：色温是按绝对黑体来定义的，光源的辐射在可见区和绝对黑体的辐射完全相同时，此时黑体的温度就称此光源的色温。
- 白平衡：在不同色温的光源下，白色在传感器中的响应会偏蓝或偏红。白平衡算法通过调整 R, G, B 三个颜色通道的强度，使白色真实呈现。

功能描述

AWB 模块有WB 信息统计及 AWB 策略控制算法两部分组成。

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setWBMode

【描述】

设置白平衡工作模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setWBMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	白平衡工作模式	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 若设置为手动模式，白平衡增益值为当前场景下的增益值。若需要切换手动模式的同时设置增益值，可以使用rk_aiq_uapi_setMWBGain接口。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getWBMode

【描述】

获取白平衡工作模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getWBMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t *mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	白平衡工作模式	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_lockAWB

【描述】

锁定当前白平衡参数。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_lockAWB(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_unlockAWB

【描述】

解锁已被锁定的白平衡参数。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_unlockAWB(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```


【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setMWBScene

【描述】

设置白平衡场景。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setMWBScene(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, rk_aiq_wb_scene_t scene);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
scene	白平衡场景	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getMWBScene

【描述】

获取白平衡场景。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getMWBScene(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
rk_aiq_wb_scene_t *scene);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
scene	白平衡场景	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setMWBGain

【描述】

设置白平衡增益系数。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setMWBGain(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, rk_aiq_wb_gain_t
*gain);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
gain	白平衡增益系数	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getMWBGain

【描述】

获取白平衡增益系数。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getMWBGain(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, rk_aiq_wb_gain_t* gain);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
gain	白平衡增益系数	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setMWBCT

【描述】

设置白平衡色温参数。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setMWBCT(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int ct);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
ct	白平衡色温参数	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getMWBCT

【描述】

获取白平衡增益系数。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getMWBCT(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int *ct);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
ct	白平衡色温	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

功能级API数据类型

rk_aiq_wb_op_mode_t

【说明】

定义白平衡工作模式

【定义】

```
typedef enum rk_aiq_wb_op_mode_s {  
    RK_AIQ_WB_MODE_INVALID           = 0,  
    RK_AIQ_WB_MODE_MANUAL            = 1,  
    RK_AIQ_WB_MODE_AUTO              = 2,  
    RK_AIQ_WB_MODE_MAX  
} rk_aiq_wb_op_mode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RK_AIQ_WB_MODE_MANUAL	手动模式
RK_AIQ_WB_MODE_AUTO	自动模式

rk_aiq_wb_scene_t

参见前述。

rk_aiq_wb_gain_t

参见前述。

rk_aiq_wb_cct_t

参见前述。

模块级API参考

rk_aiq_user_api_awb_SetAttrib

【描述】

获取白平衡属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_awb_SetAttrib(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,
rk_aiq_wb_attr_t attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	白平衡的参数属性	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_awb.h、rk_aiq_uapi_awb_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_awb_GetAttrib

【描述】

获取白平衡属性。

【语法】

```
XCamReturn  
rk_aiq_user_api_awb_GetAttrib(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,  
rk_aiq_wb_attr_t *attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	白平衡的参数属性	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_awb.h、rk_aiq_uapi_awb_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_awb_GetCCT

【描述】

获取白平衡色温参数。

【语法】

```
XCamReturn  
rk_aiq_user_api_awb_GetCCT(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx, rk_aiq_wb_cct_t  
*cct);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
cct	白平衡的色温参数	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_awb.h、rk_aiq_uapi_awb_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_awb_QueryWBInfo

【描述】

获取白平衡增益系数，检测色温。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_awb_QueryWBInfo(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,
rk_aiq_wb_query_info_t *wb_query_info);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
wb_query_info	颜色相关状态参数	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_awb.h、rk_aiq_uapi_awb_int.h
- 库文件：librkaiq.so

模块级API数据类型

rk_aiq_wb_op_mode_t

【说明】

定义白平衡工作模式

【定义】

```
typedef enum rk_aiq_wb_op_mode_s {
    RK_AIQ_WB_MODE_INVALID      = 0,
    RK_AIQ_WB_MODE_MANUAL      = 1,
    RK_AIQ_WB_MODE_AUTO        = 2,
    RK_AIQ_WB_MODE_MAX
} rk_aiq_wb_op_mode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RK_AIQ_WB_MODE_MANUAL	白平衡手动模式
RK_AIQ_WB_MODE_AUTO	白平衡自动模式

rk_aiq_wb_mwb_mode_t

【说明】

定义手动白平衡模式类型

【定义】

```
typedef enum rk_aiq_wb_mwb_mode_e {
    RK_AIQ_MWB_MODE_INVALID    = 0,
    RK_AIQ_MWB_MODE_CCT        = 1,
    RK_AIQ_MWB_MODE_WBGAIN     = 2,
    RK_AIQ_MWB_MODE_SCENE      = 3,
} rk_aiq_wb_mwb_mode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RK_AIQ_MWB_MODE_CCT	色温
RK_AIQ_MWB_MODE_WBGAIN	增益系数
RK_AIQ_MWB_MODE_SCENE	场景

rk_aiq_wb_gain_t

【说明】

定义白平衡增益参数

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_wb_gain_s {
    float rgain;
    float grgain;
    float gbgain;
    float bgain;
} rk_aiq_wb_gain_t;
```

【成员】

成员名称	描述
rgain	R通道增益
grgain	G通道增益
gbgain	GB通道增益
bgain	B通道增益

rk_aiq_wb_scene_t

【说明】

定义白平衡增益参数

【定义】

```
typedef enum rk_aiq_wb_scene_e {
    RK_AIQ_WBCT_INCANDESCENT = 0,
    RK_AIQ_WBCT_FLUORESCENT,
    RK_AIQ_WBCT_WARM_FLUORESCENT,
    RK_AIQ_WBCT_DAYLIGHT,
    RK_AIQ_WBCT_CLOUDY_DAYLIGHT,
    RK_AIQ_WBCT_TWILIGHT,
    RK_AIQ_WBCT_SHADE
} rk_aiq_wb_scene_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RK_AIQ_WBCT_INCANDESCENT	白炽灯
RK_AIQ_WBCT_FLUORESCENT	荧光灯
RK_AIQ_WBCT_WARM_FLUORESCENT	暖荧光灯
RK_AIQ_WBCT_DAYLIGHT	日光
RK_AIQ_WBCT_CLOUDY_DAYLIGHT	阴天
RK_AIQ_WBCT_TWILIGHT	暮光
RK_AIQ_WBCT_SHADE	阴影

rk_aiq_wb_cct_t

【说明】

定义白平衡增益参数

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_wb_cct_s {
    float CCT;
    float CCRI;
} rk_aiq_wb_cct_t;
```

【成员】

成员名称	描述
CCT	相关色温
CCRI	相关显色指数

rk_aiq_wb_mwb_attrib_t

【说明】

定义手动白平衡属性

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_wb_mwb_attrib_s {
    rk_aiq_wb_mwb_mode_t mode;
    union MWBPara_u {
        rk_aiq_wb_gain_t gain;
        rk_aiq_wb_scene_t scene;
        rk_aiq_wb_cct_t cct;
    } para;
} rk_aiq_wb_mwb_attrib_t;
```

【成员】

成员名称	描述
mode	模式选择
para	模式对应的参数配置

rk_aiq_wb_awb_attrib_t

【说明】

定义自动白平衡属性

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_wb_awb_attrib_s {
    rk_aiq_wb_awb_alg_method_t algMethod;
    float tolerance;
    unsigned int runInterval;
    bool sceneAdjustEn;
    bool colorBalanceEn;
    bool cagaEn;
    bool wbGainAdjustEn;
    bool wbGainDaylightClipEn;
    bool wbGainClipEn;
} rk_aiq_wb_awb_attrib_t;
```

【成员】

成员名称	描述
algMethod	白平衡策略选择
tolerance	容忍度
runInterval	运行帧间隔
sceneAdjustEn	场景调节
colorBalanceEn	色调调整使能
cagaEn	白平衡校正后的图像尽可能与人眼感知的色彩外貌一致的使能
wbGainAdjustEn	色调调整使能
wbGainDaylightClipEn	室外最低色温限制使能
wbGainClipEn	色温范围限制使能

rk_aiq_wb_attrib_t

【说明】

定义白平衡属性

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_wb_attrib_s {
    bool byPass;
    rk_aiq_wb_op_mode_t mode;
    rk_aiq_wb_mwb_attrib_t stManual;
    rk_aiq_wb_awb_attrib_t stAuto;
} rk_aiq_wb_attrib_t;
```

【成员】

成员名称	描述
byPass	跳过模块处理
mode	模式选择
stManual	手动模式下参数配置
stAuto	自动模式下参数配置

rk_aiq_wb_query_info_t

【说明】

定义白平衡查询信息

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_wb_query_info_s {
    rk_aiq_wb_gain_t gain;
    rk_aiq_wb_cct_t cctGloabl;
    bool awbConverged;
} rk_aiq_wb_query_info_t;
```

【成员】

成员名称	描述
gain	增益
cctGloabl	全局色温参数
awbConverged	白平衡是否收敛

AF

概述

AF模块的功能是指调整相机镜头，使被拍物成像清晰的过程。

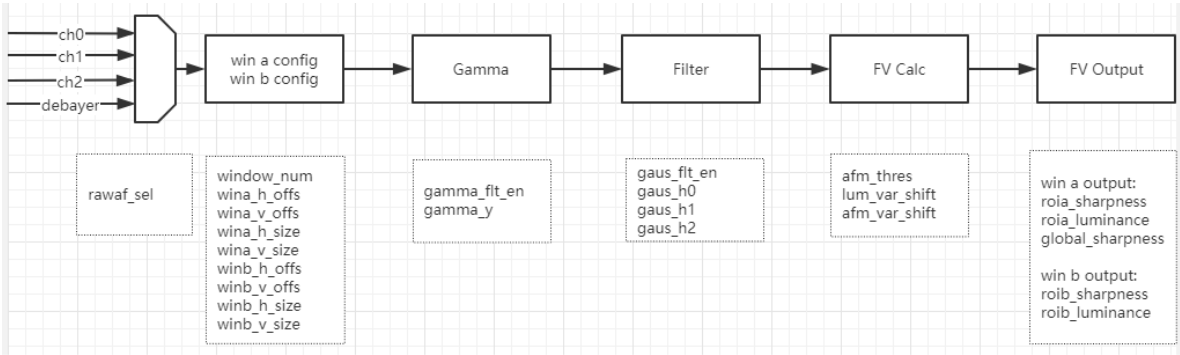
重要概念

- VCM：音圈马达或音圈电机

功能描述

AF 模块由AF 信息统计及AF控制算法两部分组成。

下图为AF信息统计模块框图



其中，ch0/ch1/ch2对应hdr模式下S/M/L帧，debayer为hdr模式下的合成帧。

FV Calc 使用固定算子计算图像水平方向和垂直方向的边缘信息。

windowA的输出主要包含15*15的FV信息，亮度信息未提供，需要将AE窗口设置成与AF一致，然后直接借用AE 15x15的亮度统计信息。

windowsB的输出主要包含一个FV信息和亮度信息。

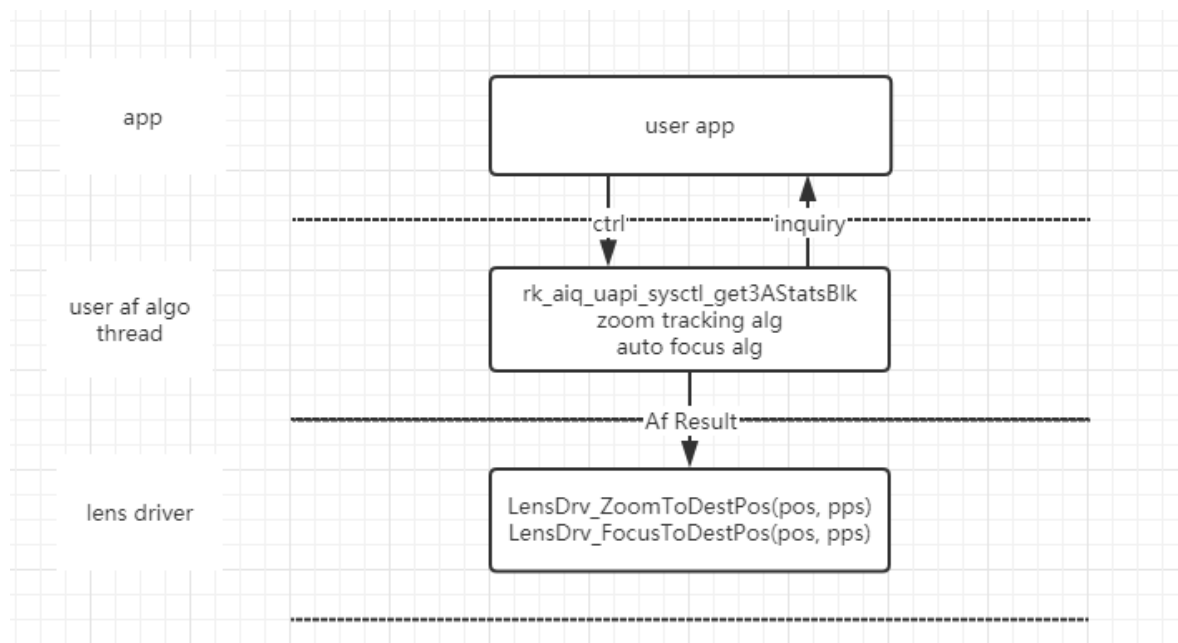
开发用户AF算法

用户实现AF算法时，可参考上图设置rk_aiq_af_attr_t中的rk_aiq_af_algo_meas_t结构体，然后调用rk_aiq_user_api_af_SetAttrib进行af信息统计模块的配置。

之后可单独启动一个线程调用rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStatsBlk获取af/ae/awb统计信息，af统计信息对应结构体为rk_aiq_af_algo_stat_t。

详细信息可参考rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStatsBlk函数说明。

用户AF算法参考统计信息完成目标 zoom 和 focus 位置的计算，调用Lens Driver 将镜头镜片驱动到设定的位置即完成当前帧的操作。



参考代码

// Set AF meas config

```
rk_aiq_user_api_af_SetAttrib(ctx, &attr);
```

```
while (1)
```

```
{
```

```
    rk_aiq_isp_stats_t *stats_ref = NULL;
```

```
    // Get 3A stats, return 3a stats on each frame
```

```
    ret = rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStatsBlk(ctx->aiq_ctx , &stats_ref, -1);
```

```
    if (ret == XCAM_RETURN_NO_ERROR && stats_ref != NULL) {
```

```
    {
```

```
        // User Auto Focus Alg Source
```

```
        UsrAfAlgRun();
```

```
        // Update Lens Position
```

```
        LensDrv_ZoomToDestPos(pos, pps);
```

```
        LensDrv_FocusToDestPos(pos, pps);
```

```
        // Release 3A stats
```

```
        rk_aiq_uapi_sysctl_release3AStatsRef(ctx->aiq_ctx, stats_ref);
```

```
    }
```

```
}
```

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setFocusMeasCfg

【描述】

配置AF 信息统计，一般自行实现af算法时调用。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setFocusMeasCfg(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,  
rk_aiq_af_algo_meas_t* meascfg);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
meascfg	AF信息统计配置	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setFocusMode

【描述】 配置对焦模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setFocusMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	对焦模式	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h

- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getFocusMode

【描述】 获取当前对焦模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getFocusMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t *mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	对焦模式	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setFixedModeCode

【描述】 设置手动对焦模式下的对焦位置。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setFixedModeCode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned short code);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
code	对焦code值，取值范围0-64	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getFixedModeCode

【描述】 获取当前对焦位置。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getFixedModeCode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned short *code);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
code	对焦code值	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setFocusWin

【描述】 设置自动对焦窗口。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setFocusWin(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, paRect_t *rect);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
rect	对焦窗口	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getFocusWin

【描述】 设置自动对焦窗口。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getFocusWin(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, paRect_t *rect);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
rect	对焦窗口	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_lockFocus

【描述】 锁定自动对焦，对焦暂停动作。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_lockFocus(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_unlockFocus

【描述】 解锁自动对焦，对焦继续动作。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_unlockFocus(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_oneshotFocus

【描述】 触发单次对焦，对焦完成后，不会继续对焦。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_oneshotFocus(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_manualTrigerFocus

【描述】 手动触发对焦，对焦完成后，继续监视画面是否模糊，如果画面模糊，再次执行对焦。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_manualTrigerFocus(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_trackingFocus

【描述】 继续监视画面是否模糊，如果画面模糊，再次执行对焦，一般执行rk_aiq_uapi_oneshotFocus后使用。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_trackingFocus(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setVcmCfg

【描述】 对vcm驱动进行配置。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setVcmCfg(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,  
rk_aiq_lens_vcmcfg* cfg);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
cfg	vcm配置	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getVcmCfg

【描述】 获取当前vcm驱动配置。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getVcmCfg(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,  
rk_aiq_lens_vcmcfg* cfg);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
cfg	vcm配置	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setOpZoomPosition

【描述】 设置zoom设备的位置。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setOpZoomPosition(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, int pos);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
pos	zoom position，取值范围0-2000	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getOpZoomPosition

【描述】 设置zoom设备的位置。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getOpZoomPosition(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, int *pos);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
pos	zoom position，取值范围0-2000	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

功能级API数据类型

rk_aiq_af_algo_meas_t

【说明】

定义AF信息统计工作模式

【定义】

```
typedef struct {
    unsigned char contrast_af_en;
    unsigned char rawaf_sel;

    unsigned char window_num;
    unsigned short wina_h_offs;
    unsigned short wina_v_offs;
    unsigned short wina_h_size;
    unsigned short wina_v_size;

    unsigned short winb_h_offs;
    unsigned short winb_v_offs;
    unsigned short winb_h_size;
    unsigned short winb_v_size;

    unsigned char gammaflt_en;
    unsigned short gamma_y[RKAIQ_RAWAF_GAMMA_NUM];

    unsigned char gausflt_en;
    unsigned char gaus_h0;
    unsigned char gaus_h1;
    unsigned char gaus_h2;

    unsigned char line_en[RKAIQ_RAWAF_LINE_NUM];
    unsigned char line_num[RKAIQ_RAWAF_LINE_NUM];

    unsigned short afm_thres;
```

```
    unsigned char lum_var_shift[RKAIQ_RAWAF_WIN_NUM];  
    unsigned char afm_var_shift[RKAIQ_RAWAF_WIN_NUM];  
} rk_aiq_af_algo_meas_t;
```

【成员】

成员名称	描述
contrast_af_en	是否使能AF 信息统计，0为关闭，1为打开
rawaf_sel	选择AF信息统计的通道，取值范围0-3，对应hdr模式的长/中/短帧通道选择，一般AF选择中帧通道，非hdr模式设置为0，hdr模式设置为1
window_num	生效的窗口数，window_num为1时，wina(主窗口)生效；window_num为1时，wina(主窗口)和winb(独立窗口)生效
wina_h_offs	wina(主窗口)左上角第一个像素的水平坐标，该值必须大于等于2
wina_v_offs	wina(主窗口)左上角第一个像素的垂直坐标，该值必须大于等于1
wina_h_size	wina(主窗口)的窗口宽度，该值必须小于图像宽度-2-wina_h_offs；同时该值必须为15的倍数；
wina_v_size	wina(主窗口)的窗口高度，该值必须小于图像高度-2-wina_v_offs；同时该值必须为15的倍数；
winb_h_offs	winb(独立窗口)左上角第一个像素的水平坐标，该值必须大于等于2
winb_v_offs	winb(独立窗口)左上角第一个像素的垂直坐标，该值必须大于等于1
winb_h_size	winb(独立窗口)的窗口宽度，该值必须小于图像宽度-2-wina_h_offs
winb_v_size	winb(独立窗口)的窗口高度，该值必须小于图像高度-2-wina_v_offs
gammaflt_en	gamma模块使能开关，0为关闭，1为打开
gamma_y	gamma table的y值，取值范围0-1023；x坐标分段为0 to 1023: 16 16 16 16 32 32 32 32 64 64 64 128 128 128 128 128
gausflt_en	高斯滤波模块使能开关，0为关闭，1为打开
gaus_h0	高斯滤波3x3系数h0，3x3系数最中间的系数值，取值范围为0-255
gaus_h1	高斯滤波3x3系数h1，3x3系数最中间系数的上下左右四个系数值，取值范围为0-127
gaus_h2	高斯滤波3x3系数h2，3x3系数中其它的系数值，取值范围为0-127
line_en	目前暂未生效
line_num	目前暂未生效
afm_thres	AF统计阈值，计算出的sharpness值小于该值时，sharpness值改为0，可减少噪声的影响，取值范围为0-0xFFFF
lum_var_shift	luminance值的shit bit值，会按照该值将luminance值向右移位，避免得到的sharpness值溢出，取值范围为0-7
afm_var_shift	sharpness值的shit bit值，会按照该值将sharpness值向右移位，避免得到的sharpness值溢出，取值范围为0-7

opMode_t

【说明】

定义AF信息统计工作模式

【定义】

```
typedef enum opMode_e {  
    OP_AUTO    = 0,  
    OP_MANUAL  = 1,  
    OP_SEMI_AUTO = 2,  
    OP_INVALID  
} opMode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
OP_AUTO	自动对焦模式，运行内置AF算法
OP_MANUAL	手动对焦模式，停止内置AF算法
OP_SEMI_AUTO	半自动对焦模式，set zoom position api调用后执行一次自动对焦

rk_aiq_lens_vcmcfg

【说明】 定义vcm驱动的配置

【定义】

```
typedef struct {  
    int start_ma;  
    int rated_ma;  
    int step_mode;  
} rk_aiq_lens_vcmcfg;
```

【成员】

成员名称	描述
start_ma	vcm启动电流，单位为mA
rated_ma	vcm截止电流，单位为mA
step_mode	Linear slope control模式下使用的step control和step period值

模块级API参考

rk_aiq_user_api_af_SetAttrib

【描述】

设置对焦属性。

【语法】

```
XCamReturn  
rk_aiq_user_api_af_SetAttrib(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx, rk_aiq_af_attr_t  
attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	对焦的参数属性	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_awb.h、rk_aiq_uapi_awb_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_af_GetAttrib

【描述】

获取对焦属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_af_GetAttrib(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx, rk_aiq_af_attrib_t
*attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	对焦的参数属性	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_af.h、rk_aiq_uapi_af_int.h
- 库文件：librkaiq.so

模块级API数据类型

RKAIQ_AF_MODE

【说明】

定义对焦工作模式

【定义】

```
typedef enum _RKAIQ_AF_MODE
{
    RKAIQ_AF_MODE_NOT_SET = -1,
    RKAIQ_AF_MODE_AUTO,
    RKAIQ_AF_MODE_MACRO,
    RKAIQ_AF_MODE_INFINITY,
    RKAIQ_AF_MODE_FIXED,
    RKAIQ_AF_MODE_EDOF,
    RKAIQ_AF_MODE_CONTINUOUS_VIDEO,
    RKAIQ_AF_MODE_CONTINUOUS_PICTURE,
    RKAIQ_AF_MODE_ONESHOT_AFTER_ZOOM,
} RKAIQ_AF_MODE;
```

【成员】

成员名称	描述
RKAIQ_AF_MODE_NOT_SET	对焦模式未设置
RKAIQ_AF_MODE_AUTO	自动对焦模式
RKAIQ_AF_MODE_MACRO	微距对焦模式
RKAIQ_AF_MODE_INFINITY	远距对焦模式
RKAIQ_AF_MODE_FIXED	固定对焦模式
RKAIQ_AF_MODE_EDOF	景深对焦模式
RKAIQ_AF_MODE_CONTINUOUS_VIDEO	平滑持续对焦模式
RKAIQ_AF_MODE_CONTINUOUS_PICTURE	快速持续对焦模式
RKAIQ_AF_MODE_ONESHOT_AFTER_ZOOM	半自动对焦模式，set zoom position调用后，自动触发一次对焦

rk_aiq_af_attr_t

【说明】

对焦配置信息

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_af_attr_s {
    RKAIQ_AF_MODE AfMode;

    bool contrast_af;
    bool laser_af;
    bool pdaf;
    bool GammaEnable;
    bool GausEnable;

    int h_offs;
```

```
int v_offs;
unsigned int h_size;
unsigned int v_size;

unsigned short fixedModeDefCode;
unsigned short macroModeDefCode;
unsigned short infinityModeDefCode;

rk_aiq_af_algo_meas_t manual_meascfg;
} rk_aiq_af_attrib_t;
```

【成员】

成员名称	描述
AfMode	对焦模式
contrast_af	使能反差对焦
laser_af	使能激光对焦
pdaf	使能相位对焦
h_offs	对焦窗口起始水平坐标
v_offs	对焦窗口起始垂直坐标
h_size	对焦窗口宽度
v_size	对焦窗口高度
fixedModeDefCode	固定对焦模式下对焦code值
macroModeDefCode	微距对焦模式下终止code值，对焦范围为0-该值
infinityModeDefCode	远距对焦模式下起始code值，对焦范围为该值-64
manual_meascfg	自定义对焦统计信息配置

其它说明

VCM驱动验证

1) vcm驱动的起动电流、终止电流是否设置正确，
首先要从模组厂获取起动电流、终止电流的相关信息。
其次选取几个模组，确认这些信息是否正确，方法如下：
dts中将起始电流，终止电流设置为VCM可支持的最大范围。
对焦模式切换为手动模式，从64开始逐步调整vcm position，当图像画面发生变化，lens开始移动时，记录当前的position值，
起始电流为 $(vcm_max_mA - vcm_min_mA) * (64 - curPos) / 64$ 。
继续调整vcm位置，当无限远处图像画面清晰时，记录当前的position值，
终止电流为 $(vcm_max_mA - vcm_min_mA) * (64 - curPos) / 64$ 。

2) 不同方向移动vcm，最终停留位置是否稳定。

对焦模式切换为手动模式，选取一个position，从0移动到该位置和从64移动到该位置，比较两次的图像清晰程度是否一致，AF 统计值是否接近。

Normal模式提高对焦速度

sensor不通过vicap直接连到isp，且使用非HDR模式时，在应用启动前可设置export normal_no_read_back=1，启用直通模式，

这样sensor数据不用存到ddr再回读到isp，减小有效的AF统计值获取时间，提高对焦速度。

IMGPROC

概述

imgproc 是指影响图像效果的模块。

FEC

功能描述

光学系统、电子扫描系统失真而引起的斜视畸变、枕形、桶形畸变等，都可能使图像产生几何特性失真。图像的畸变矫正是以某种变换方式将畸变图像转换为理想图像的过程。

该模块对x和y方向的图像畸变进行校正。

重要概念

- 畸变实际上指的是拍摄出来的物体相对于物体本身而言的失真。

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setFecEn

【描述】 鱼眼畸变校正功能开关。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setFecEn(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool en);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
en	校正开关	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 该接口只能在rk_aiq_uapi_sysctl_prepare之前调用有效，即不能在AIQ运行的状态下开关。若需要动态开关畸变校正效果，可以使用rk_aiq_uapi_setFecBypass接口。
- 开启鱼眼畸变校正后，会增加DDR带宽和CPU负载，对摄像头的采集帧率可能会有影响。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_afec.h、rk_aiq_uapi_afec_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setFecBypass

【描述】 鱼眼畸变校正bypass开关，使能后，fec不进行校正。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setFecBypass(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool bypass);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
bypass	校正效果开关	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_afec.h、rk_aiq_uapi_afec_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setFecCorrectLevel

【描述】 设置鱼眼畸变校正等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setFecCorrectLevel(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, int correctLevel);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
correctLevel	校正等级	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_afec.h、rk_aiq_uapi_afec_int.h
- 库文件：librkaiq.so

性能优化

- fec模块的处理速度受ddr带宽影响，不优化的情况下，fec在5Mega和8Mega摄像头支持的帧率为

sensor	Maximum fps
imx415 3840*2160 Raw10bit NORMAL	20fps
imx415 3840*2160 Raw10bit HDR2	17fps
imx335 2592*1944 Raw10bit NORMAL	25fps
imx335 2592*1944 Raw10bit HDR2	22fps

- 优化fec处理速度方案如下
 1. ispp video buffer使用cma内存，修改如下
 - 内核dts修改ispp使用cma buffer，size根据实际sensor分辨率分配

```
diff --git a/arch/arm/boot/dts/rv1126-ipc.dtsi
b/arch/arm/boot/dts/rv1126-ipc.dtsi
index d9c69e9..3580f0b 100644
--- a/arch/arm/boot/dts/rv1126-ipc.dtsi
+++ b/arch/arm/boot/dts/rv1126-ipc.dtsi
@@ -169,7 +169,7 @@
     };

     &rkispp_mmu {
-        status = "okay";
+        status = "disabled";
     };

     &rkvddec {
diff --git a/arch/arm/boot/dts/rv1126.dtsi
b/arch/arm/boot/dts/rv1126.dtsi
index 59b97244..77a8f81 100644
--- a/arch/arm/boot/dts/rv1126.dtsi
+++ b/arch/arm/boot/dts/rv1126.dtsi
```

```

@@ -320,7 +320,7 @@
    isp_reserved: isp {
        compatible = "shared-dma-pool";
        reusable;
-       size = <0x10000000>;
+       size = <0x20000000>;
    };

    ramoops: ramoops@8000000 {
@@ -1962,7 +1962,8 @@
        assigned-clock-rates = <500000000>, <250000000>,
                                <400000000>;
        power-domains = <&power RV1126_PD_ISPP>;
-       iommus = <&rkispp_mmu>;
+       /* iommus = <&rkispp_mmu>; */
+       memory-region = <&isp_reserved>;
        status = "disabled";
    };

```

- app确认Streaming I/O 方式为Memory Mapping 方式

```

memset(&reqbuf, 0, sizeof(reqbuf));
reqbuf.type = V4L2_BUF_TYPE_VIDEO_CAPTURE;
reqbuf.memory = V4L2_MEMORY_MMAP;
reqbuf.count = 20;

if (-1 == ioctl (fd, VIDIOC_REQBUFS, &reqbuf)) {
    if (errno == EINVAL)
        printf("video capturing or mmap-streaming is not
supported\\n");
    else
        perror("VIDIOC_REQBUFS");
    exit(EXIT_FAILURE);
}

```

2. 修改fec的输入输出格式

yuyv -> fec -> fbc, yuyv为默认输入格式, fbc输出需要修改app的数据输出格式为fbc

3. 调整ispp m1 qos

需要再uboot里面修改。启动ispp后, 通过io命令临时修改的方式以便测试的方式为

```

io -4 0xfe88008c 0x0
io -4 0xfe880088 0x302

```

4. fec只校正y方向的畸变

目前需要在代码中修改, 后续会提供uapi接口, 用户可以通过调用uapi配置。

该方案的畸变校正方式为: Idch校x方向 + fec校正y方向


```
diff --git a/rk_aiq/algos/afec/rk_aiq_algo_afec_itf.cpp
b/rk_aiq/algos/afec/rk_aiq_algo_afec_itf.cpp
index 971d81f..ed00f94 100755
--- a/rk_aiq/algos/afec/rk_aiq_algo_afec_itf.cpp
+++ b/rk_aiq/algos/afec/rk_aiq_algo_afec_itf.cpp
@@ -290,7 +290,7 @@ prepare(RkAiQAlgoCom* params)

    #if GENMESH_ONLINE
        fecCtx->user_config.correct_level = correct_level;
-    fecCtx->fecParams.correctX = 1;
+    fecCtx->fecParams.correctX = 0;
        fecCtx->fecParams.correctY = 1;
        fecCtx->fecParams.saveMesh4bin = 0;
        sprintf(fecCtx->fecParams.mesh4binPath, "/tmp/");
```

5. 确认isp/ispp频率

isp clk: 600M, isp aclk: 500M, qos: 0x101

ispp clk: 500M, isp aclk: 500M, qos m0: 0x202, m1: 0x302

```
# cat /sys/kernel/debug/clk/clk_summary |grep isp
clk_isp_div      0      0      0  142857143      0      0
50000
clk_isp_np5      0      1      0  500000000      0      0
50000
clk_isp          0      2      0  500000000      0      0
50000
clk_ispp_np5     0      0      0  111111112      0      0
50000
clk_ispp_div     0      1      0  500000000      0      0
50000
clk_ispp         0      2      0  500000000      0      0
50000
aclk_isp        0      2      0  594000000      0      0
50000
hclk_isp 0      2      0  297000000      0      0
50000
aclk_pdispp_np5 0      0      0  475200000      0      0
50000
aclk_pdispp_div 0      1      0  594000000      0      0
50000
aclk_pdispp     0      2      0  594000000      0      0
50000
aclk_pdispp_niu 0      0      0  594000000      0
0 50000
aclk_ispp      0      4      0  594000000      0      0
50000
hclk_pdispp 0      1      0  297000000      0      0
50000
hclk_pdispp_niu 0      0      0  297000000      0
0 50000
hclk_ispp 0      4      0  297000000      0      0
50000
```

LDCH

功能描述

光学系统、电子扫描系统失真而引起的斜视畸变、枕形、桶形畸变等，都可能使图像产生几何特性失真。图像的畸变矫正是以某种变换方式将畸变图像转换为理想图像的过程。

该模块只对x方向的图像畸变进行校正。

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setLdchEn

【描述】 水平畸变校正功能开关。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setLdchEn(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool en);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
en	校正开关	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_afec.h、rk_aiq_uapi_afec_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setLdchCorrectLevel

【描述】 设置水平畸变校正等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setLdchCorrectLevel(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, int correctLevel);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
correctLevel	校正等级	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_afec.h、rk_aiq_uapi_afec_int.h
- 库文件：librkaiq.so

HDR

功能描述

HDR(高动态范围成像, High Dynamic Range Imaging, HDRI 或 HDR), 在计算机图形学与摄影中, 是通过计算实现使用现有设备获得比普通数字图像技术更大曝光动态范围（即更大的明暗差别）图像的一种技术。HDR 的目的就是要正确地还原出超出现有设备动态范围的现实场景光亮比例。

重要概念

- 模块包含Merge和Tmo两个部分，Tmo可单独使用，Merge需要与Tmo一起使用

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setHDRMode

【描述】 设置HDR工作模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setHDRMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	工作模式	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getHDRMode

【描述】 获取HDR工作模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getHDRMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t *mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	工作模式	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setMHDRStrth

【描述】 设置手动模式下的HDR强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setMHDRStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool on, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输入
level	强度 取值范围：[1,100]	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件: rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件: librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getMHDRStrth

【描述】 获取手动模式下的HDR强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getMHDRStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool *on, unsigned int* level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输出
level	强度	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件: rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件: librkaiq.so

功能级API数据类型

hdr_OpMode_t

【说明】

定义白平衡工作模式

【定义】

```
typedef enum hdr_OpMode_s {
    HDR_OpMode_Api_OFF      = 0,
    HDR_OpMode_Auto         = 1,
    HDR_OpMode_MANU         = 2,
    HDR_OpMode_SET_LEVEL    = 3,
    HDR_OpMode_DarkArea     = 4,
    HDR_OpMode_Too1        = 5,
} hdr_OpMode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
HDR_OpMode_Api_OFF	api关闭模式
HDR_OpMode_Auto	自动模式
HDR_OpMode_MANU	手动模式
HDR_OpMode_SET_LEVEL	快速模式，通过设置等级调整HDR效果
HDR_OpMode_DarkArea	暗区提升模式，linear、HDR均可使用
HDR_OpMode_Tool	工具模式

FastMode_t

【说明】

定义HDR快速模式属性

【定义】

```
typedef struct FastMode_s {
    int level;
} FastMode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
level	快速模式等级

DarkArea_t

【说明】

定义HDR暗区提升模式属性

【定义】

```
typedef struct DarkArea_s {
    int level;
} DarkArea_t;
```

【成员】

成员名称	描述
level	暗区提升等级

模块级API参考

rk_aiq_uapi_ahdr_SetAttrib

【描述】

设定 HDR软件属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_ahdr_SetAttrib(RkAiqAlgoContext* ctx,
                           ahdr_attr_t attr,
                           bool need_sync);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	AHDR软件属性结构体	输入
need_sync	参数更新开关	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_uapi_ahdr_int.h
- 库文件：librkaiq.so

【说明】

rk_aiq_uapi_ahdr_GetAttrib

【描述】

获取 HDR软件属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_ahdr_GetAttrib(RkAiqAlgoContext* ctx,
                           ahdr_attr_t attr,
                           bool need_sync);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	AHDR软件属性结构体	输入
need_sync	参数更新开关	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_uapi_ahdr_int.h
- 库文件：librkaiq.so

【说明】

模块级API数据类型

hdr_OpMode_t

【说明】

定义HDR工作模式

【定义】

```
typedef enum hdr_OpMode_s {  
    HDR_OpMode_Api_OFF    = 0,  
    HDR_OpMode_Auto       = 1,  
    HDR_OpMode_MANU       = 2,  
    HDR_OpMode_SET_LEVEL  = 3,  
    HDR_OpMode_DarkArea   = 4,  
    HDR_OpMode_Tool       = 5,  
} hdr_OpMode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
HDR_OpMode_Api_OFF	api关闭模式
HDR_OpMode_Auto	自动模式
HDR_OpMode_MANU	手动模式
HDR_OpMode_SET_LEVEL	快速模式，通过设置等级调整HDR效果
HDR_OpMode_DarkArea	暗区提升模式，linear、HDR均可使用
HDR_OpMode_Tool	工具模式

mgeCtrlData_t

【说明】

定义自动Merge参数属性

【定义】


```
typedef struct mgeCtrlData_s {
    float stCoef;
    float stCoefMax;
    float stCoefMin;
    int stSmthMax;
    int stSmthMin;
    int stOfstMax;
    int stOfstMin;
} mgeCtrlData_t;
```

【成员】

成员名称	描述
stCoef	当前控制参数
stCoefMax	控制参数最大值
stCoefMin	控制参数最小值
stSmthMax	曲线斜率最大值
stSmthMin	曲线斜率最小值
stOfstMax	曲线偏移值最大值
stOfstMin	曲线偏移值最小值

amgeAttr_t

【说明】

定义自动Merge属性

【定义】

```
typedef struct amgeAttr_s {
    mgeCtrlData_t stMDCurveLM;
    mgeCtrlData_t stMDCurveMS;
    mgeCtrlData_t stOECurve;
} amgeAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
stMDCurveLM	长中帧运动曲线参数
stMDCurveMS	中短帧运动曲线参数
stOECurve	过曝曲线参数

tmoCtrlData_t

【说明】

定义自动Tmo参数属性

【定义】

```
typedef struct tmoCtrlData_s {
    float stCoef;
    float stCoefMax;
    float stCoefMin;
    int    stMax;
    int    stMin;
} tmoCtrlData_t;
```

【成员】

成员名称	描述
stCoef	当前控制参数
stCoefMax	控制参数最大值
stCoefMin	控制参数最小值
stMax	被控制参数最大值
stMin	被控制参数最小值

AGlobalTmoData_t

【说明】

定义自动Tmo中Global Tmo参数属性

【定义】

```
typedef struct AGlobalTmoData_s {
    bool    en;
    float stCoef;
    float stCoefMax;
    float stCoefMin;
    int    stMax;
    int    stMin;
} AGlobalTmoData_t;
```

【成员】

成员名称	描述
en	开关功能
stCoef	当前控制参数
stCoefMax	控制参数最大值
stCoefMin	控制参数最小值
stMax	被控制参数最大值
stMin	被控制参数最小值

atmoAttr_t

【说明】

定义自动Tmo属性

【定义】

```
typedef struct atmoAttr_s {
    tmoCtrlData_t    stGlobeLuma;
    tmoCtrlData_t    stDtlsLL;
    tmoCtrlData_t    stDtlsHL;
    tmoCtrlData_t    stLocalTMO;
    AGlobalTmoData_t stGlobalTMO;
} atmoAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
stGlobeLuma	整体亮度参数
stDtlsLL	低亮区参数
stDtlsHL	高亮区参数
stLocalTMO	Local Tmo参数
stGlobalTMO	Global Tmo参数

ahdrAttr_t

【说明】

定义自动HDR属性

【定义】

```
typedef struct ahdrAttr_s {
    bool    bUpdateTmo;
    bool    bUpdateMge;
    amgeAttr_t stMgeAuto;
    atmoAttr_t stTmoAuto;
} ahdrAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
bUpdateTmo	更新Tmo参数开关
bUpdateMge	更新Merge参数开关
stMgeAuto	自动Merge参数
stTmoAuto	自动Tmo参数

mmgeAttr_t

【说明】

定义手动HDR中Merge工作模式

【定义】

```
typedef struct mmgeAttr_s {  
    float OECurve_smooth;  
    float OECurve_offset;  
    float MDCurveLM_smooth;  
    float MDCurveLM_offset;  
    float MDCurveMS_smooth;  
    float MDCurveMS_offset;  
    float dampOE;  
    float dampMDLM;  
    float dampMDMS;  
} mmgeAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
OECurve_smooth	过曝曲线斜率
OECurve_offset	过曝曲线偏移值
MDCurveLM_smooth	长中帧运动曲线斜率
MDCurveLM_offset	长中帧运动曲线偏移值
MDCurveMS_smooth	中短帧运动曲线斜率
MDCurveMS_offset	中短帧运动曲线偏移值
dampOE	过曝曲线平滑系数
dampMDLM	长中帧运动曲线平滑系数
dampMDMS	中短帧运动曲线平滑系数

mtmoAttr_t

【说明】

定义手动HDR中Tmo工作模式

【定义】

```
typedef struct mtmoAttr_s {  
    float stGlobeLuma;  
    float stDt1sHL;  
    float stDt1sLL;  
    float stLocalTMOstrength;  
    float stGlobalTMOstrength;  
    float damp;  
} mtmoAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
stGlobeLuma	整体亮度参数
stDtlsHL	低光处亮度参数
stDtlsLL	高光处亮度参数
stLocalTMOStrength	Local Tmo参数
stGlobalTMOStrength	Global Tmo参数
damp	Tmo参数平滑系数

mhdrAttr_t

【说明】
定义手动HDR工作模式

【定义】

```
typedef struct mhdrAttr_s {
    bool      bUpdateTmo;
    bool      bUpdateMge;
    mmgeAttr_t stMgeManual;
    mtmoAttr_t stTmoManual;
} mhdrAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
bUpdateTmo	更新Tmo参数开关
bUpdateMge	更新Merge参数开关
stMgeManual	手动Merge参数
stTmoManual	手动Tmo参数

FastMode_t

【说明】
定义HDR快速模式属性

【定义】

```
typedef struct FastMode_s {
    int level;
} FastMode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
level	快速模式等级

DarkArea_t

【说明】
定义HDR暗区提升模式属性

【定义】

```
typedef struct DarkArea_s {  
    int level;  
} DarkArea_t;
```

【成员】

成员名称	描述
level	暗区提升等级

CurrCtlData_t

【说明】
定义当前控制量属性

【定义】

```
typedef struct CurrCtlData_s {  
    int    SceneMode;  
    float  GlobalLumaMode;  
    float  DetailsHighLightMode;  
    float  DetailsLowLightMode;  
    float  GlobalTmoMode;  
    float  LocalTMOMode;  
    float  Envlv;  
    float  MoveCoef;  
    float  ISO;  
    float  OEPdf;  
    float  FocusLuma;  
    float  DarkPdf;  
    float  DynamicRange;  
} CurrCtlData_t;
```

【成员】

成员名称	描述
SceneMode	场景模式
GlobalLumaMode	整体亮度参数控制值模式
DetailsHighLightMode	高光处亮度参数控制值模式
DetailsLowLightMode	低光处亮度参数控制值模式
GlobalTmoMode	Global Tmo控制值模式
LocalTMOMode	Local Tmo控制值模式
Envlv	环境亮度
MoveCoef	运动系数
ISO	ISO
OEPdf	过曝区域占比
FocusLuma	对焦处亮度
DarkPdf	暗区占比
DynamicRange	画面动态范围

CurrRegData_t

【说明】
定义当前被控制量属性

【定义】

```
typedef struct CurrRegData_s{
    float OECurve_smooth;
    float OECurve_offset;
    float MDCurveLM_smooth;
    float MDCurveLM_offset;
    float MDCurveMS_smooth;
    float MDCurveMS_offset;
    float GlobalLuma;
    float DetailsLowlight;
    float DetailsHighlight;
    float LocalTmoStrength;
    float GlobaltmoStrength;
} CurrRegData_t;
```

【成员】

成员名称	描述
OECurve_smooth	过曝曲线斜率
OECurve_offset	过曝曲线偏移值
MDCurveLM_smooth	长中帧运动曲线斜率
MDCurveLM_offset	长中帧运动曲线偏移值
MDCurveMS_smooth	中短帧运动曲线斜率
MDCurveMS_offset	中短帧运动曲线偏移值
GlobalLuma	整体亮度
DetailsLowlight	低光处亮度
DetailsHighlight	高光处亮度
LocalTmoStrength	Local Tmo力度
GlobaltmoStrength	Global Tmo力度

CalibDb_HdrMerge_t

【说明】

定义stTool中Merge属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_HdrMerge_s{
    float envLevel[13];
    float oeCurve_smooth[13];
    float oeCurve_offset[13];
    float moveCoef[13];
    float mdCurveLm_smooth[13];
    float mdCurveLm_offset[13];
    float mdCurveMs_smooth[13];
    float mdCurveMs_offset[13];
    float oeCurve_damp;
    float mdCurveLm_damp;
    float mdCurveMs_damp;
} CalibDb_HdrMerge_t;
```

【成员】

成员名称	描述
envLevel	环境亮度
oeCurve_smooth	过曝曲线斜率
oeCurve_offset	过曝曲线偏移值
mdCurveLm_smooth	长中帧运动曲线斜率
mdCurveLm_offset	长中帧运动曲线偏移值
mdCurveMs_smooth	中短帧运动曲线斜率
mdCurveMs_offset	中短帧运动曲线偏移值
oeCurve_damp	过曝曲线平滑系数
mdCurveLm_damp	长中帧运动曲线平滑系数
mdCurveMs_damp	中短帧运动曲线平滑系数

TMO_en_t

【说明】
定义stTool中Tmo的开关属性

【定义】

```
typedef struct TMO_en_s{
    char    name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];
    float  en;
} TMO_en_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	模式名称
en	开关功能

GlobalLuma_t

【说明】
定义stTool中Tmo的整体亮度属性

【定义】

```
typedef struct GlobalLuma_s{
    char    name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];
    float  GlobalLumaMode;
    float  envLevel[13];
    float  ISO[13];
    float  Tolerance;
    float  globalLuma[13];
} GlobalLuma_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	模式名称
GlobalLumaMode	整体亮度控制量模式
envLevel	环境亮度
ISO	ISO
Tolerance	控制量容忍值
globalLuma	整体亮度

DetailsHighLight_t

【说明】

定义stTool中Tmo的高光处亮度属性

【定义】

```
typedef struct DetailsHighLight_s{
    char    name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];
    float DetailsHighLightMode;
    float OEPdf[13];
    float EnvLv[13];
    float Tolerance;
    float detailsHighLight[13];
} DetailsHighLight_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	模式名称
DetailsHighLightMode	高光处亮度控制量模式
OEPdf	过曝区域占比
EnvLv	环境亮度
Tolerance	控制量容忍度
detailsHighLight	高光处亮度

DetailsLowLight_t

【说明】

定义stTool中Tmo的低光处亮度属性

【定义】

```
typedef struct DetailsLowLight_s{
    char    name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];
    float DetailsLowLightMode;
    float FocusLuma[13];
    float DarkPdf[13];
    float ISO[13];
    float Tolerance;
    float detailsLowLight[13];
} DetailsLowLight_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	模式名称
DetailsLowLightMode	低光处亮度控制量模式
FocusLuma	对角处亮度
DarkPdf	暗区亮度占比
ISO	ISO
Tolerance	控制量容忍度
detailsLowLight	低光处亮度

LocalTMO_t

【说明】

定义stTool中Tmo的Local Tmo属性

【定义】

```
typedef struct LocalTMO_s{
    char    name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];
    float LocalTMOMode;
    float DynamicRange[13];
    float EnvLv[13];
    float Tolerance;
    float Strength[13];
} LocalTMO_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	模式名称
LocalTmoMode	Local Tmo控制量模式
DynamicRange	画面动态范围
EnvLv	环境亮度
Tolerance	控制量容忍值
Strength	Local Tmo力度

‘GlobaTMO_t

【说明】

定义stTool中Tmo的Global Tmo属性

【定义】

```
typedef struct GlobaTMO_s{
    char    name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];
    float  en;
    float  iir;
    float  mode;
    float  DynamicRange[13];
    float  EnvLv[13];
    float  Tolerance;
    float  Strength[13];
} GlobaTMO_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	模式名称
en	开关功能
iir	Global Tmo稳定帧数
mode	Global Tmo控制量模式
DynamicRange	画面动态范围
EnvLv	环境亮度
Tolerance	控制量容忍值
Strength	Global Tmo力度

CalibDb_HdrTmo_t

【说明】

定义stTool中Tmo属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_HdrTmo_s{
    TMO_en_t          en[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];
    GlobalLuma_t      luma[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];
    DetailsHighLight_t HighLight[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];
    DetailsLowLight_t LowLight[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];
    LocalTMO_t        LocalTMO[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];
    GlobaTMO_t        GlobaTMO[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];
    float             damp;
} CalibDb_HdrTmo_t;
```

【成员】

成员名称	描述
en	开关功能
luma	整体亮度参数
HighLight	高光处亮度参数
LowLight	低光处亮度参数
LocalTMO	Local Tmo参数
GlobaTMO	Global Tmo参数
damp	Tmo参数平滑系数

CalibDb_Ahdr_Para_t

【说明】

定义stTool属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_Ahdr_Para_s{
    CalibDb_HdrMerge_t merge;
    CalibDb_HdrTmo_t   tmo;
} CalibDb_Ahdr_Para_t;
```

【成员】

成员名称	描述
merge	Merge参数
tmo	Tmo参数

hdrAttr_t

【说明】

定义HDR属性

【定义】

```
typedef struct hdrAttr_s {
    hdr_opMode_t      opMode;
    ahdrAttr_t        stAuto;
    mhdrAttr_t        stManual;
    FastMode_t        stSetLevel;
    DarkArea_t        stDarkArea;
    CurrCtlData_t      CtlInfo;
    CurrRegData_t      RegInfo;
    CalibDb_Ahdr_Para_t stTool;
} hdrAttr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
opMode	HDR模式
stAuto	自动HDR
stManual	手动HDR
stSetLevel	HDR快速模式，通过设置等级调整HDR效果
stDarkArea	暗区提升模式，linear、HDR均可使用
CtlInfo	控制量信息
RegInfo	参数信息
stTool	HDR工具模式

Noise Removal

功能描述

图像噪声是指存在于图像数据中的不必要的或多余的干扰信息。图像去噪是减少数字图像中噪声的过程。

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setNRMode

【描述】 设置去噪模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setNRMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	工作模式	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getNRMode

【描述】 获取当前去噪模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getNRMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t* mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	工作模式	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setANRStrth

【描述】 设置普通去噪强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setANRStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	去噪强度	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getANRStrth

【描述】 获取普通去噪强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getANRStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int* level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	去噪强度	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setMSpanRStrth

【描述】 设置空域去噪强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setMSpanRStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool on, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输入
level	去噪强度	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getMSpaNRStrth

【描述】 获取空域去噪强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getMSpaNRStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool *on, unsigned int *level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输出
level	去噪强度	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setMTNRStrth

【描述】 设置时域去噪强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setMTNRStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool on, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输入
level	去噪强度	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getMTNRStrth

【描述】 获取时域去噪强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getMTNRStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool *on, unsigned int *level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输出
level	去噪强度	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

模块级API参考

rk_aiq_user_api_anr_SetAttrib

【描述】

设置去噪算法属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_anr_SetAttrib(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,
rk_aiq_nr_attrib_t *attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	去噪的参数属性	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 此attr属性参数为软件算法最终使用参数结构体，而非IQ xml对应参数结构体。IQ有些参数还需要转换成算法值。但是两者参数基本相同，差异较小。建议使用rk_aiq_user_api_anr_SetIQPara来设置自动参数，便于参数与IQ参数一一对应。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_anr.h、RkAiqHandleInt.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_anr_GetAttrib

【描述】

获取去噪算法属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_anr_GetAttrib(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,
rk_aiq_nr_attrib_t *attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	去噪的参数属性	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 此attr属性参数为软件算法最终使用参数结构体，而非IQ xml对应参数结构体。IQ有些参数还需要转换成算法值。但是两者参数基本相同，差异较小。建议使用rk_aiq_user_api_anr_GetIQPara来获取自动参数，便于参数与IQ参数一一对应。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_anr.h、RkAiqHandleInt.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_anr_SetIQPara

【描述】

设置去噪IQxml参数。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_anr_SetIQPara(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,
rk_aiq_nr_IQPara_t *para);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
para	去噪的IQxml参数属性	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 此para属性参数为IQ xml对应参数结构体。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_anr.h、RkAiqHandleInt.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_anr_GetIQPara

【描述】

获取去噪IQxml参数。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_anr_GetIQPara(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,
rk_aiq_nr_IQPara_t *para);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
para	去噪的IQxml参数属性	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【注意】

- 此para属性参数为IQ xml对应参数结构体。

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_anr.h、RkAiqHandleInt.h
- 库文件：librkaiq.so

模块级API数据类型

rk_aiq_nr_attr_t

【说明】

定义去噪模块的参数

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_nr_attr_s {
    ANROPMode_t eMode;
    ANR_Auto_Attr_t stAuto;
    ANR_Manual_Attr_t stManual;
} rk_aiq_nr_attr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
eMode	去噪模块属性
stAuto	去噪模块自动模式参数
stManual	去噪模块手动模式参数

ANROPMode_t

【说明】

定义去噪模块的模式

【定义】

```
typedef enum ANROPMode_e {
    ANR_OP_MODE_INVALID        = 0,
    ANR_OP_MODE_AUTO          = 1,
    ANR_OP_MODE_MANUAL        = 2,
    ANR_OP_MODE_MAX
} ANROPMode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
ANR_OP_MODE_INVALID	去噪模块无效模式
ANR_OP_MODE_AUTO	去噪模块自动模式
ANR_OP_MODE_MANUAL	去噪模块手动模式
ANR_OP_MODE_MAX	去噪模块模式最大值，是一个无效模式

ANR_Auto_Attr_t

【说明】

定义去噪模块的自动属性

【定义】

```
typedef struct ANR_Auto_Attr_s
{
    //bayernr
    int bayernrEn;
```

```
RKAnr_Bayernr_Params_t stBayernrParams;
RKAnr_Bayernr_Params_Select_t stBayernrParamSelect;

//mfnr
int mfnrEn;
RKAnr_Mfnr_Params_t stMfnrParams;
RKAnr_Mfnr_Params_Select_t stMfnrParamSelect;

//ynr
int ynrEn;
RKAnr_Ynr_Params_t stYnrParams;
RKAnr_Ynr_Params_Select_t stYnrParamSelect;

//uvnr
int uvnrEn;
RKAnr_Uvnr_Params_t stUvnrParams;
RKAnr_Uvnr_Params_Select_t stUvnrParamSelect;

RKAnr_Mfnr_Dynamic_t stMfnr_dynamic;

} ANR_Auto_Attr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
int bayernrEn	bayernr模块使能位
stBayernrParams	bayernr模块各个iso对应算法属性参数
stBayernrParamSelect	bayernr模块根据当前iso计算出来属性参数
mfnrEn	mfnr模块使能位
stMfnrParams	mfnr模块各个iso对应算法属性参数
stMfnrParamSelect	mfnr模块根据当前iso计算出来属性参数
ynrEn	ynr模块使能位
stYnrParams	ynr模块各个iso对应算法属性参数
stYnrParamSelect	ynr模块根据当前iso计算出来属性参数
uvnrEn	uvnr模块使能位
stUvnrParams	uvnr模块各个iso对应算法属性参数
stUvnrParamSelect	uvnr模块根据当前iso计算出来属性参数

ANR_Manual_Attr_t

【说明】

定义去噪模块的手动属性

【定义】

```
typedef struct ANR_Manual_Attr_s
{
    int bayernrEn;
    RKAnr_Bayernr_Params_Select_t stBayernrParamSelect;

    int mfnrEn;
    RKAnr_Mfnr_Params_Select_t stMfnrParamSelect;

    int ynrEn;
    RKAnr_Ynr_Params_Select_t stYnrParamSelect;

    int uvnrEn;
    RKAnr_Uvnr_Params_Select_t stUvnrParamSelect;

} ANR_Manual_Attr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
int bayernrEn	bayernr模块使能位
stBayernrParamSelect	bayernr手动设置算法参数
mfnrEn	mfnr模块使能位
stMfnrParamSelect	mfnr手动设置算法参数
ynrEn	ynr模块使能位
stYnrParamSelect	ynr手动设置算法参数
uvnrEn	uvnr模块使能位
stUvnrParamSelect	uvnr手动设置算法参数

rk_aiq_nr_IQPara_t

【说明】

定义去噪模块的IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_nr_IQPara_s {
    int module_bits;

    CalibDb_BayerNr_t stBayernrPara;
    CalibDb_MFNR_t stMfnrPara;
    CalibDb_UVNR_t stUvnrPara;
    CalibDb_YNR_t stYnrPara;

} rk_aiq_nr_IQPara_t;
```

【成员】

成员名称	描述
module_bits	nr4个模块对应标志位，根据标志位来分别设置各个模块IQ参数
stBayernrPara	bayernr模块对应IQ参数
stMfnrPara	mfnr模块对应IQ参数
stUvnrPara	uvnr模块对应IQ参数
stYnrPara	ynr模块对应IQ参数

rk_aiq_nr_module_t

【说明】

定义去噪模块的设置IQ参数对应模块对应的标志位，各个模块可分开设置，也可统一设置，靠这个标志位识别。

【定义】

```
typedef enum rk_aiq_nr_module_e{
    ANR_MODULE_BAYERNR      = 0,
    ANR_MODULE_MFNR         = 1,
    ANR_MODULE_UVNR         = 2,
    ANR_MODULE_YNR          = 3,
} rk_aiq_nr_module_t;
```

【成员】

成员名称	描述
ANR_MODULE_BAYERNR	bayernr模块对应标志位为bit 0
ANR_MODULE_MFNR	mfnr模块对应标志位为bit 1
ANR_MODULE_UVNR	uvnr模块对应标志位为bit 2
ANR_MODULE_YNR	ynr模块对应标志位为bit 3

CalibDb_BayerNr_t

【说明】

bayernr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_BayerNr_s {
    int enable;
    char version[64];
    CalibDb_BayerNr_ModeCell_t mode_cell[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];
} CalibDb_BayerNr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
enable	bayernr模块使能位
version	硬件参数版本号
mode_cell	不同模式，如normal，hdr.gray模式对应去噪参数。

CalibDb_BayerNr_ModeCell_t

【说明】
bayernr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_BayerNr_ModeCell_s{
    char name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];
    CalibDb_BayerNR_Params_t setting[CALIBDB_NR_SHARP_SETTING_LEVEL];
} CalibDb_BayerNr_ModeCell_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	bayernr模块不同模式名称，normal, hdr, gray三种模式
setting	bayernr一个模块下，还有lcg, hcg等对应2种配置。

CalibDb_BayerNR_Params_t

【说明】
定义bayernr模块IQ参数。

【定义】

```
typedef struct CalibDb_BayerNR_Params_s {
    char snr_mode[CALIBDB_NR_SHARP_NAME_LENGTH];
    char sensor_mode[CALIBDB_NR_SHARP_MODE_LENGTH];
    float iso[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
    float filtPara[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
    float luLevel[8];
    float luLevelVal[8];
    float luRatio[8][CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
    float fixW[4][CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
    float lamda;
    unsigned char gauss_en;

    //下面参数目前暂未使用
    float RGainOff;
    float RGainFilp;
    float BGainOff;
    float BGainFilp;
    float edgeSoftness;
```

```

float gaussweight0;
float gaussweight1;
float bilEdgeFilter;
float bilFilterStreng[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float bilEdgeSoft;
float bilEdgeSoftRatio;
float bilRegWgt;
} CalibDb_BayerNR_Params_t;

```

【成员】

成员名称	描述
snr_mode	噪声模式，HSNR, LSNR,对应hcg, lcg模式
sensor_mode	sensor hcg, lcg模式, 如未有此两个模式，默认使用lcg里的参数
iso	不同iso对应的参数配置
filtPara	单帧降噪力度，取值范围[0, 15.9]。此值越大，降噪力度越大。
luLevel	根据像素亮度调整降噪强度, 此为x轴亮度，0-255划分出8个点。
luRatio	与上面luLevel 一一对应，为y轴降噪强度。
fixW	分段噪声的4个等级的权重。取值范围[0 7.9]。
lamda	分段噪声阈值，lamda 越大，调节范围越大。取值范围[0 16383]。
gauss_en	高斯导向滤波 3x3 使能位. 0：关闭， 1：打开。
其余参数	其余参数目前模块均未使用，直接忽略。

CalibDb_MFNR_t

【说明】

mfnr模块IQ参数结构体

【定义】

```

typedef struct CalibDb_MFNR_s {
    int enable;
    char version[64];
    unsigned char local_gain_en;
    unsigned char mode_3to1;
    CalibDb_MFNR_ModeCell_t mode_cell[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];

    //下面参数目前暂未使用
    unsigned char max_level;
    unsigned char max_level_uv;
    unsigned char back_ref_num;
    struct CalibDb_awb_uv_ratio_s uv_ratio[4];
} CalibDb_MFNR_t;

```

【成员】

成员名称	描述
enable	mfnr模块使能位
version	硬件参数版本号
local_gain_en	是否支持采用前级的局部增益模式。 1：前级局部增益模式，0：全局增益模式
mode_3to1	是否使用3to1模式。 1： 使用3to1模式，0：使用2to1模式。
mode_cell	不同模式，如normal，hdr.gray模式对应去噪参数。
其余参数	参数目前未使用

CalibDb_MFNR_ModeCell_t

【说明】

mfnr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_MFNR_ModeCell_s {
    char name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];
    CalibDb_MFNR_Setting_t setting[CALIBDB_NR_SHARP_SETTING_LEVEL];
    CalibDb_MFNR_Dynamic_t dynamic;
} CalibDb_MFNR_ModeCell_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	mfnr模块不同模式名称，normal, hdr, gray三种模式
setting	mfnr模块下，还有lcg, hcg等对应2种配置。
dynamic	根据曝光动态打开或者关闭mfnr功能。

CalibDb_MFNR_Dynamic_t

【说明】

mfnr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_MFNR_Dynamic_s {
    int enable;
    float lowth_iso;
    float lowth_time;
    float highth_iso;
    float highth_time;
} CalibDb_MFNR_Dynamic_t;
```

【成员】

成员名称	描述
enable	动态开关mfnr模块功能的使能位，1：动态开关 0：保持常开或者常关状态
lowth_iso	曝光对应iso低阈值。当低于此曝光iso和下面曝光时间的低阈值时，才关闭mfnr。
lowth_time	曝光对应曝光时间低阈值。
highth_iso	曝光对应iso高阈值。当高于此曝光iso和下面曝光时间的高阈值时，mfnr才打开。
highth_time	曝光对应曝光时间高阈值。

CalibDb_MFNR_Setting_t

【说明】

mfnr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_MFNR_Setting_s {
    char snr_mode[CALIBDB_NR_SHARP_NAME_LENGTH];
    char sensor_mode[CALIBDB_NR_SHARP_MODE_LENGTH];
    struct CalibDb_MFNR_ISO_s mfnr_iso[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
} CalibDb_MFNR_Setting_t;
```

【成员】

成员名称	描述
snr_mode	mfnr模块下，有HSNR和LSNR，对应着hcg和lcg等对应2种配置。
sensor_mode	sensor模式lcg, hcg等对应2种配置。如未有dcg模式，则默认使用lcg对应的参数。
mfnr_iso	不同iso下，对应不同去噪参数。

CalibDb_MFNR_ISO_s

【说明】

mfnr模块IQ参数结构体

【定义】

```
struct CalibDb_MFNR_ISO_s {
    float iso;
    float weight_limit_y[4];
    float weight_limit_uv[3];
    float ratio_frq[4];
    float luma_w_in_chroma[3];

    double noise_curve[5];
```

```

double noise_curve_x00;
float y_lo_noiseprofile[4];
float y_hi_noiseprofile[4];
float y_lo_bfscale[4];
float y_hi_bfscale[4];
float y_lumanrpoint[6];
float y_lumanrcurve[6];
float y_denoisestrength;

float uv_lo_noiseprofile[3];
float uv_hi_noiseprofile[3];
float uv_lo_bfscale[3];
float uv_hi_bfscale[3];
float uv_lumanrpoint[6];
float uv_lumanrcurve[6];
float uv_denoisestrength;

float y_lo_lv10_gfdelta[6];
float y_hi_lv10_gfdelta[6];
float y_lo_lv11_gfdelta[3];
float y_hi_lv11_gfdelta[3];
float y_lo_lv12_gfdelta[3];
float y_hi_lv12_gfdelta[3];
float y_lo_lv13_gfdelta[3];
float y_hi_lv13_gfdelta[3];

float uv_lo_lv10_gfdelta[6];
float uv_hi_lv10_gfdelta[6];
float uv_lo_lv11_gfdelta[3];
float uv_hi_lv11_gfdelta[3];
float uv_lo_lv12_gfdelta[3];
float uv_hi_lv12_gfdelta[3];

float lv10_gfsigma[6];
float lv11_gfsigma[3];
float lv12_gfsigma[3];
float lv13_gfsigma[3];

//下面参数目前暂未使用到
float y_lo_denoiseweight[4];
float y_hi_denoiseweight[4];
float uv_lo_denoiseweight[3];
float uv_hi_denoiseweight[3];
};

```

【成员】

成员名称	描述
iso	不同iso等级，对应不同去噪参数。
weight_limit_y	亮度第0-3层前向权重值的最小值。
weight_limit_uv	se度第0-2层前向权重值的最小值。
ratio_frq	亮度/色度的低频第0层纹理值判断时的低位和高位边界。
luma_w_in_chroma	色度第0层相似度判断中亮度指导色度去噪的权重值。
noise_curve	y分量噪声sigma曲线，y值。工具标定出来的值。
noise_curve_x00	y分量噪声sigma曲线，y值。工具标定出来的值。
y_lo_noiseprofile	y分量低频4层噪声曲线修正参数。工具标定出来的值。
y_hi_noiseprofile	y分量高频4层噪声曲线修正参数。工具标定出来的值。
y_lo_bfscale	y分量低频4层去噪力度。
y_hi_bfscale	y分量高频4层去噪力度。
y_lumanrpoint	y分量根据像素亮度，微调不同亮度pixel的去噪力度。此为x轴亮度。
y_lumanrcurve	y分量根据像素亮度，微调不同亮度pixel的去噪力度。此为y轴去噪力度。
y_denoisestrength	y分量高低频4层整体去噪力度调整分量。
uv_lo_noiseprofile	uv分量低频3层噪声曲线修正参数。工具标定出来的值。
uv_hi_noiseprofile	uv分量高频3层噪声曲线修正参数。工具标定出来的值。
uv_lo_bfscale	uv分量低频3层去噪力度。
uv_hi_bfscale	uv分量高频3层去噪力度。
uv_lumanrpoint	uv分量根据像素亮度，微调不同亮度pixel的去噪力度。此为x轴亮度。
uv_lumanrcurve	uv分量根据像素亮度，微调不同亮度pixel的去噪力度。此为y轴去噪力度。
uv_denoisestrength	y分量高低频4层整体去噪力度调整分量。
xxx_xxx_xxx_gfdelta	y和uv低频相似度算子。
xxx_gfsigma	高斯滤波算子参数。
其余参数	目前暂未使用到。

【说明】

uvnr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_UVNR_s {  
    int enable;  
    char version[64];  
    CalibDb_UVNR_ModeCell_t mode_cell[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];  
} CalibDb_UVNR_t;
```

【成员】

成员名称	描述
enable	uvnr模块使能位
version	硬件参数版本号
mode_cell	不同模式，如normal，hdr. gray模式对应去噪参数。

CalibDb_UVNR_ModeCell_t

【说明】

uvnr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_UVNR_ModeCell_s {  
    char name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];  
    CalibDb_UVNR_Params_t setting[CALIBDB_NR_SHARP_SETTING_LEVEL];  
} CalibDb_UVNR_ModeCell_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	uvnr模块不同模式名称，normal, hdr, gray三种模式
setting	uvnr一个模块下，还有lcg, hcg等对应2种配置。

CalibDb_UVNR_Params_t

【说明】

uvnr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_UVNR_Params_s {  
    char snr_mode[CALIBDB_NR_SHARP_NAME_LENGTH];  
    char sensor_mode[CALIBDB_NR_SHARP_MODE_LENGTH];  
    float ISO[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];  
    float step0_uvgrad_ratio[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];  
}
```



```

float step0_uvgrad_offset[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];

float step1_median_ratio[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step1_bf_sigmaR[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step1_bf_uvgain[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step1_bf_ratio[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];

float step2_median_ratio[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_bf_sigmaR[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_bf_uvgain[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_bf_ratio[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];

float step3_bf_sigmaR[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step3_bf_uvgain[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step3_bf_ratio[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];

float kernel_3x3[3];
float kernel_5x5[5];
float kernel_9x9[8];
float kernel_9x9_num;

//下面参数暂未使用到
float step1_nonMed1[4];
float step1_nonBf1[4];
float step1_downSample_w[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step1_downSample_h[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step1_downSample_meansize[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step1_median_size[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step1_median_IIR[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step1_bf_size[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];

float step1_bf_isRowIIR[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step1_bf_isYcopy[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];

float step2_nonExt_block[4];
float step2_nonMed[4];
float step2_nonBf[4];
float step2_downSample_w[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_downSample_h[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_downSample_meansize[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_median_size[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_median_IIR[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_bf_size[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_bf_sigmaD[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_bf_isRowIIR[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step2_bf_isYcopy[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];

float step3_nonBf3[4];
float step3_bf_size[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step3_bf_isRowIIR[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step3_bf_isYcopy[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
float step3_bf_sigmaD[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];

float sigma_adj_luma[9];
float sigma_adj_ratio[9];
float threshold_adj_luma[9];
float threshold_adj_thre[9];

```

```
} CalibDb_UVNR_Params_t;
```

【成员】

成员名称	描述
snr_mode	mfnr模块下，有HSNR和LSNR，对应着hcg和lcg等对应2种配置。
sensor_mode	sensor模式lcg, hcg等对应2种配置。如未有dcg模式，则默认使用lcg对应的参数。
ISO	不同iso等级，对应不同去噪参数。
step0_uvgrad_ratio	梯度比例因子，值越小，梯度大地方颜色损失越多。取值范围[1 63]。
step0_uvgrad_offset	梯度加权因子，值越大，图像颜色损失越多。取值范围[0, 1]。
step1_median_ratio	4x4下采样后滤波中值后图像和未去噪图像加权因子，取值范围[0, 1]
step1_bf_sigmaR	双边1滤波sigma比例因子，值越大，去噪越大。
step1_bf_uvgain	双边1的uv比例因子，即y通道指导uv通道去噪权重，取值范围[0, 7.9]。
step1_bf_ratio	双边1去噪后图像和未去噪图像进行加权的权重，取值范围[0, 1]。
step2_median_ratio	32x32下采样后滤波中值后图像和未去噪图像加权因子，取值范围[0, 1]
step2_bf_sigmaR	双边2滤波sigma比例因子，值越大，去噪越大。
step2_bf_uvgain	双边2的uv比例因子，即y通道指导uv通道去噪权重，取值范围[0, 7.9]。
step2_bf_ratio	双边2去噪后图像和未去噪图像进行加权的权重，取值范围[0, 1]。
step3_bf_sigmaR	双边3滤波sigma比例因子，值越大，去噪越大。
step3_bf_uvgain	双边3的uv比例因子，即y通道指导uv通道去噪权重，取值范围[0, 7.9]。
step3_bf_ratio	双边3去噪后图像和未去噪图像进行加权的权重，取值范围[0, 1]。
kernel_3x3	双边3的，距离权重配置。
kernel_5x5	双边2的，距离权重配置。
kernel_9x9	双边1的，距离权重配置。
kernel_9x9_num	双边1的，双边使用点模式，共4种。取值范围[0-3]。
其余参数	目前暂未使用。

CalibDb_YNR_t

【说明】

ynr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_YNR_s {
    int enable;
    char version[64];
    CalibDb_YNR_ModeCell_t mode_cell[CALIBDB_MAX_MODE_NUM];
} CalibDb_YNR_t;
```

【成员】

成员名称	描述
enable	ynr模块使能位
version	硬件参数版本号
mode_cell	不同模式，如normal，hdr.gray模式对应去噪参数。

CalibDb_YNR_ModeCell_t

【说明】

ynr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_YNR_ModeCell_s {
    char name[CALIBDB_MAX_MODE_NAME_LENGTH];
    CalibDb_YNR_Setting_t setting[CALIBDB_NR_SHARP_SETTING_LEVEL];
} CalibDb_YNR_ModeCell_t;
```

【成员】

成员名称	描述
name	ynr模块不同模式名称，normal, hdr, gray三种模式
setting	ynr模块下，有lcg, hcg等对应2种配置。

CalibDb_YNR_Setting_t

【说明】

ynr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_YNR_Setting_s {
    char snr_mode[CALIBDB_NR_SHARP_NAME_LENGTH];
    char sensor_mode[CALIBDB_NR_SHARP_MODE_LENGTH];
    CalibDb_YNR_ISO_t ynr_iso[CALIBDB_NR_SHARP_MAX_ISO_LEVEL];
} CalibDb_YNR_Setting_t;
```

【成员】

成员名称	描述
snr_mode	ynr模块下，有HSNR和LSNR，对应着hcg和lcg等对应2种配置。
sensor_mode	sensor模式lcg, hcg等对应2种配置。如未有dcg模式，则默认使用lcg对应的参数。
ynr_iso	不同iso下，对应不同去噪参数。

CalibDb_YNR_ISO_t

【说明】

ynr模块IQ参数结构体

【定义】

```
typedef struct CalibDb_YNR_ISO_s {
    float iso;
    double sigma_curve[5];
    float ynr_lci[4];
    float ynr_lhci[4];
    float ynr_hlci[4];
    float ynr_hhci[4];

    float lo_lumaPoint[6];
    float lo_lumaRatio[6];
    float lo_directionStrength;
    float lo_bfScale[4];
    float imerge_ratio;
    float imerge_bound;
    float denoise_weight[4];

    float hi_lumaPoint[6];
    float hi_lumaRatio[6];
    float hi_bfScale[4];
    float hwith_d[4];
    float hi_denoiseStrength;
    float hi_detailMinAdjDnw;
    float hi_denoiseweight[4];

    float y_luma_point[6];
    float hgrad_y_level1[6];
    float hgrad_y_level2[6];
    float hgrad_y_level3[6];
    float hgrad_y_level4[6];
    float hi_soft_thresh_scale[4];
} CalibDb_YNR_ISO_t;
```

【成员】

成员名称	描述
iso	不同iso等级，对应不同去噪参数。
sigma_curve	噪声sigma曲线。ynr模块标定工具标定的噪声曲线值。
ynr_lci	低频频 LL 噪声曲线的比例,1~4 分别对应四层.
ynr_lhci	高频频 LH 噪声曲线的比例,1~4 分别对应四层.
ynr_hlci	高频 HL噪声曲线的比例,1~4 分别对应四层.
ynr_hhci	高频 HH 噪声曲线的比例,1~4 分别对应四层.
lo_lumaPoint	在pixel亮度域上，增加低频sigma调节因子。对应pixel的亮度。取值范围[0 255].
lo_lumaRatio	在pixel亮度域上，增加低频sigma调节因子。对应调节因子。取值范围[0 2].
lo_directionStrength	低频sigma 调整因子最大值。取值范围[0 16)。
lo_bfScale	低频sigma调整因子最小值。分1-4层。取值范围[0-16).
imerge_ratio	低频纹理区域，双边和高斯加权权重，值大，高斯占比多，值下，双边占比多。
imerge_bound	上面说的纹理阈值。
denoise_weight	低频去噪的结果和未去噪原图加权比例，值大，去噪占比大，值小，去噪占比小。
hi_lumaPoint	在pixel亮度域上，增加高频sigma调节因子。对应pixel的亮度。取值范围[0 255]。
hi_lumaRatio	在pixel亮度域上，增加高频sigma调节因子。对应调节因子。取值范围[0 2)。
hi_bfScale	高频双边滤波sigma影响因子，值越大，降噪强度越大。取值范围[0-16)。
hwith_d	高频1-4层的双边滤波的空间权重。
hi_denoiseStrength	高频去噪的强度调节. 值越大，降噪强度越大。取值范围[0 16)。
hi_detailMinAdjDnW	高频限制阈值调整的范围. 取值范围[0 2)。
hi_denoiseWeight	高频去噪的结果和未去噪原图加权比例，值大，去噪占比大，值小，去噪占比小。
y_luma_point	梯度分区。梯度计算阈值调节参数
hgrad_y_level1/2/3/4	梯度阈值调节因子。高频1-4层，梯度调节因子对应曲线y轴。取值范围[0-4) 。
hi_soft_thresh_scale	软阈值调节因子。对应高频1-4层整体调节因子。取值范围[0-1) 。

Defog

功能描述

Defog 是通过动态的改变图象的对比度和亮度来实现的去雾增强。

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setDhzMode

【描述】

设置去雾工作模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setDhzMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	模式	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getDhzMode

【描述】

获取当前去雾工作模式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getDhzMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, opMode_t* mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	模式	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setMDhzStrth

【描述】

设置去雾工作强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setMDhzStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool on, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输入
level	强度	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getMDhzStrth

【描述】

获取去雾工作强度。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getMDhzStrth(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool *on, unsigned int *level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
on	开关	输出
level	强度	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_enableDhz

【描述】

开启去雾功能。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_enableDhz(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_disableDhz

【描述】

关闭去雾功能。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_disableDhz(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

ACM

功能描述

ACM(Auto Color Managment) 提供基本的喜好色调节功能，通过对一定区间内的亮度、对比度、饱和度、色度的调节，达到对喜好色的调节。

API参考

rk_aiq_uapi_setBrightness

【描述】

设置亮度等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setBrightness(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	亮度值等级 取值范围：[0,255] 默认值为128	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getBrightness

【描述】

获取亮度等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getBrightness(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int* level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	当前亮度等级	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setContrast

【描述】

设置对比度等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setContrast(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	对比度等级 取值范围：[0,255] 默认值为128	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getContrast

【描述】

获取对比度等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getContrast(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int *level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	当前对比度等级	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setSaturation

【描述】

设置饱和度等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setSaturation(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	饱和度等级 取值范围：[0,255] 默认值为128	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getSaturation

【描述】

获取饱和度等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getSaturation(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int* level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	当前饱和度等级	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setHue

【描述】

设置色度等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setHue(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	色度等级 取值范围：[0,255] 默认值为128	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getHue

【描述】

获取色度等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getHue(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int* level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	当前色度等级	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

Sharpen

功能描述

Sharpen 模块用于增强图像的清晰度，包括调节图像边缘的锐化属性和增强图像的细节和纹理。

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setSharpness

【描述】

设置锐化等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setSharpness(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	锐化等级 取值范围：[0,100] 默认值为50	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getSharpness

【描述】

获取锐化等级。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getSharpness(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, unsigned int* level);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
level	锐化等级	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

Gamma

功能描述

Gamma 模块对图像进行亮度空间非线性转换以适配输出设备。

功能级API参考

rk_aiq_uapi_setGammaCoef

【描述】

设置伽玛。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setGammaCoef(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, rk_aiq_gamma_attr_t gammaAttr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
gammaAttr	Gamma软件属性结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

【说明】

Api中Gamma曲线未按照场景进行切换，若场景变化，请重新通过api设置gamma曲线。

功能级API数据类型

rk_aiq_gamma_op_mode_t

【说明】

定义白平衡工作模式

【定义】

```
typedef enum rk_aiq_gamma_op_mode_s {
    RK_AIQ_GAMMA_MODE_OFF          = 0,
    RK_AIQ_GAMMA_MODE_MANUAL       = 1,
    RK_AIQ_GAMMA_MODE_TOOL        = 2,
} rk_aiq_gamma_op_mode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RK_AIQ_GAMMA_MODE_OFF	Api关闭模式
RK_AIQ_GAMMA_MODE_MANUAL	Api自动模式
RK_AIQ_GAMMA_MODE_TOOL	Api工具模式

rk_gamma_curve_type_t

【说明】

定义手动模式下Gamma曲线工作模式

【定义】

```
typedef enum rk_gamma_curve_type_s {
    RK_GAMMA_CURVE_TYPE_DEFAULT          = 0,
    RK_GAMMA_CURVE_TYPE_SRGB             = 1,
    RK_GAMMA_CURVE_TYPE_HDR              = 2,
    RK_GAMMA_CURVE_TYPE_USER_DEFINE1     = 3,
    RK_GAMMA_CURVE_TYPE_USER_DEFINE2     = 4,
} rk_gamma_curve_type_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RK_GAMMA_CURVE_TYPE_DEFAULT	使用IQ文件中Gamma曲线
RK_GAMMA_CURVE_TYPE_SRGB	使用sRGB标准Gamma 2.2曲线
RK_GAMMA_CURVE_TYPE_HDR	使用HDR模式Gamma曲线
RK_GAMMA_CURVE_TYPE_USER_DEFINE1	使用用户定义Gamma曲线1
RK_GAMMA_CURVE_TYPE_USER_DEFINE2	使用用户定义Gamma曲线2

rk_gamma_curve_usr_define1_para_t

【说明】

定义手动模式下用户定义Gamma曲线1属性

【定义】

```
typedef struct rk_gamma_curve_usr_define1_para_s {
    float coef1;
    float coef2;
} rk_gamma_curve_usr_define1_para_t;
```

【成员】

成员名称	描述
coef1	控制Gamma曲线形状
coef2	控制Gamma曲线零点斜率

rk_gamma_curve_usr_define2_para_t

【说明】

定义手动模式下用户定义Gamma曲线2属性

【定义】

```
typedef struct rk_gamma_curve_usr_define2_para_s {
    int gamma_out_segnum;
    int gamma_out_offset;
    int gamma_table[45];
} rk_gamma_curve_usr_define2_para_t;
```

【成员】

成员名称	描述
gamma_out_segnum	定义Gamma曲线X轴间距，0：非等间距，1：等间距
gamma_out_offset	Gamma曲线偏移值
gamma_table	Gamma曲线

Agamma_api_manual_t

【说明】

定义手动Gamma属性

【定义】

```
typedef struct Agamma_api_manual_s {  
    bool en;  
    rk_gamma_curve_type_t CurveType;  
    rk_gamma_curve_usr_define1_para_t user1;  
    rk_gamma_curve_usr_define2_para_t user2;  
} Agamma_api_manual_t;
```

【成员】

成员名称	描述
en	开关功能
CurveType	曲线种类
user1	用户定义Gamma曲线1
user2	用户定义Gamma曲线2

CalibDb_Gamma_t

【说明】

定义工具模式下Gamma属性

【定义】

```
typedef struct CalibDb_Gamma_s {  
    unsigned char gamma_en;  
    unsigned char gamma_out_segnum;  
    unsigned char gamma_out_offset;  
    float curve_normal[45];  
    float curve_hdr[45];  
    float curve_night[45];  
} CalibDb_Gamma_t;
```

【成员】

成员名称	描述
gamma_en	开关功能
gamma_out_segnum	定义Gamma曲线X轴间距，0：非等间距，1：等间距
gamma_out_offset	Gamma曲线偏移值
curve_normal	线性模式下Gamma曲线
curve_hdr	HDR模式下Gamma曲线
curve_night	夜视模式下Gamma曲线

rk_aiq_gamma_attr_t

【说明】

定义Gamma属性

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_gamma_attr_s {
    rk_aiq_gamma_op_mode_t mode;
    Agamma_api_manual_t      stManual;
    CalibDb_Gamma_t          stTool;
    int                       Scene_mode;
} rk_aiq_gamma_attr_t;
```

【成员】

成员名称	描述
mode	Api模式
stManual	手动Gamma参数
stTool	工具Gamma参数
Scene_mode	场景模式

模块级API参考

rk_aiq_uapi_agamma_SetAttrib

【描述】

设定 Gamma软件属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_agamma_SetAttrib(RkAiqAlgoContext *ctx,
                              rk_aiq_gamma_attr_t attr,
                              bool need_sync);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	Gamma软件属性结构体	输入
need_sync	参数更新开关	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件: rk_aiq_uapi_agamma_int.h
- 库文件: librkaiq.so

【说明】

Api中Gamma曲线未按照场景进行切换，若场景变化，请重新通过api设置gamma曲线。

rk_aiq_uapi_agamma_GetAttrib

【描述】

获取 Gamma 软件属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_agnostic_GetAttrib(RkAiqAlgoContext *ctx,
                                rk_aiq_gamma_attr_t *attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	Gamma软件属性结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件: rk_aiq_uapi_agamma_int.h
- 库文件: librkaiq.so

【说明】

ASD

功能级API参考

rk_aiq_user_api_asd_GetAttrib

【描述】

获取当前环境亮度的计算结果。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_user_api_asd_GetAttrib(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,
asd_attrib_t* attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	计算结果	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_asd.h
- 库文件：librkaiq.so

数据类型

asd_attrib_t

【说明】

当前环境亮度的计算结果

【定义】

```
typedef struct asd_attrib_s {  
    float cur_m2r;  
} asd_attrib_t;
```

【成员】

成员名称	描述
cur_m2r	当前平均亮度 计算方法为： $\text{exp_val_ratio} = \text{cur_exp_val} / \text{max_exp_va}$ $\text{cur_m2r} = \text{mean_luma} / \text{exp_val_ratio}$

Demosaic

功能描述

去马赛克主要指将输入的 Bayer 数据转化成 RGB 域数据。

模块级API参考

rk_aiq_user_api_adebayer_SetAttrib

【描述】

设置去马赛克属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_adebayer_SetAttrib(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,
adebayer_attr_t attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	去马赛克属性	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_adebayer.h、rk_aiq_uapi_adebayer_int.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_user_api_adebayer_GetAttrib

【描述】

获取去马赛克属性。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_user_api_adebayer_GetAttrib(const rk_aiq_sys_ctx_t* sys_ctx,
adebayer_attr_t *attr);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
sys_ctx	AIQ上下文指针	输入
attr	去马赛克属性	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_adebayer.h、rk_aiq_uapi_adebayer_int.h
- 库文件：librkaiq.so

数据类型

adebayer_attrib_t

【说明】

定义ISP去马赛克属性。

【定义】

```
typedef struct adebayer_attrib_s {
    unsigned char enable;
    unsigned char enhance_strength[9];
    unsigned char low_freq_thresh;
    unsigned char high_freq_thresh;
} adebayer_attrib_t;
```

【成员】

成员名称	描述
enable	Demosaic模块使能 0: 关闭 1: 使能
enhance_strength[9]	不同ISO下的细节纹理增强强度 index 0 - ISO 50 index 1 - ISO 100 index 2 - ISO 200 index 3 - ISO 400 index 4 - ISO 800 index 5 - ISO 1600 index 6 - ISO 3200 index 7 - ISO 6400 index 8 - ISO 12800 值越大细节细碎度和清晰度越好，同时伪细节也会相应增强
low_freq_thresh	低频权重选取阈值 值越大选取低频权重的概率越小
high_freq_thresh	高频权重选取阈值 值越大选取高频权重的概率越小

其他

API参考

rk_aiq_uapi_setGrayMode

【描述】

设置黑白图像模式的工作方式。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setGrayMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, rk_aiq_gray_mode_t mode);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mode	工作模式	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getGrayMode

【描述】

设置黑白图像模式的工作方式。

【语法】

```
rk_aiq_gray_mode_t rk_aiq_uapi_setGrayMode(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入

【返回值】

返回值	描述
rk_aiq_gray_mode_t	工作模式

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h

- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setFrameRate

【描述】

设置图像输出帧率。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setFrameRate(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, frameRateInfo_t info);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
frameRateInfo_t	帧率信息结构体	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getFrameRate

【描述】

获取图像输出帧率信息。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getFrameRate(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, frameRateInfo_t* info);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
frameRateInfo_t	帧率信息结构体	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_setMirroFlip

【描述】

设置图像镜像、翻转。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_setMirroFlip(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool mirror, bool flip);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mirror	是否镜像	输入
flip	是否翻转	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_getMirroFlip

【描述】

获取图像镜像、翻转信息。

【语法】

```
XCamReturn rk_aiq_uapi_getMirrorFlip(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, bool* mirror, bool* flip);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
mirror	是否镜像	输出
flip	是否翻转	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_imgproc.h
- 库文件：librkaiq.so

数据类型

rk_aiq_gray_mode_t

【说明】

黑白切换工作模式

【定义】

```
typedef enum rk_aiq_gray_mode_e {
    RK_AIQ_GRAY_MODE_CPSL,
    RK_AIQ_GRAY_MODE_OFF,
    RK_AIQ_GRAY_MODE_ON,
} rk_aiq_gray_mode_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RK_AIQ_GRAY_MODE_CPSL	由cpsl算法控制
RK_AIQ_GRAY_MODE_OFF	关闭黑白模式
RK_AIQ_GRAY_MODE_ON	开启黑白模式

统计信息

概述

ISP提供的3A统计信息以及相关配置

功能描述

AE统计信息

AE硬件统计信息主要包含以下几个部分：基于raw图的256段带权重直方图统计信息、基于raw图的分块R/G/B/Y 均值统计信息；基于gamma前RGB图的32段带权重直方图统计信息、基于gamma前RGB图的分块R/G/B/Y 均值统计信息。

基于raw图的AE统计

- 该模块统计分为分块亮度统计和直方图统计。根据支持的分块大小和是否含有子窗口统计，统计模式又可分为big模式、lite模式。
- big模式：最大支持全局15X15分块，最小支持1X1分块，每个分块均可输出10bit R/B通道亮度均值和12bit G通道均值，默认采用15X15分块；在全局分块的基础上，支持独立设置4个子窗口，每个子窗口均可输出29bit R/B通道亮度总和和32bit G通道总和，亮度均值需要在软件中除以每个子窗口的像素数求得。该模式下的带权重直方图统计，根据分块数和对应分配的权重，进行256段8bit亮度统计，每个亮度分段内像素数的有效bit数为28bit。
- lite模式：最大支持5X5分块，最小支持1X1分块，每个分块均可输出10bit R/B通道亮度均值和12bit G通道均值，默认采用5X5分块；不支持独立设置子窗口。该模式下的带权重直方图统计，根据分块数和对应分配的权重，进行256段8bit亮度统计，每个亮度分段内像素数的有效bit数为28bit。

基于RGB图的AE统计

- 该模块统计分为分块亮度统计和直方图统计。
- 分块亮度统计，最大支持15X15分块，最小支持1x1分块，每个分块均可输出10bit R/B通道亮度均值和12bit G通道均值，默认采用15X15分块；在全局分块的基础上，支持独立设置4个子窗口，每个子窗口均可输出32bit Y通道亮度总和，亮度均值需要在软件中除以每个子窗口的像素数求得。
- 直方图统计，最大支持15X15分块，最新支持5X5分块，该模式下的带权重直方图统计，根据分块数和对应分配的权重，进行32段8bit亮度统计，每个亮度分段内像素数的有效bit数为16bit。

AWB统计信息

AWB硬件统计信息包含全局统计信息和区域统计信息。

全局统计信息：图像全局AWB统计窗口内分色温区域的R,G,B均值，以及有效统计点的个数，色温区域支持7个色温。

分块统计信息：图像全局AWB统计窗口内15x15分块，每个分块的R,G,B均值。

AF统计信息

AF硬件统计信息包含2个主窗口统计信息以及1个主窗口中分块统计信息。

主窗口统计信息：AF统计主窗口内AF统计信息。

分块统计信息：AF统计主窗口内15x15分块的统计信息。

API参考

rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStats

【描述】

获取3A统计信息。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStats(const rk_aiq_sys_ctl_t* ctx, rk_aiq_isp_stats_t
*stats);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
stats	统计信息结构体指针	输出

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStatsBlk

【描述】

同步获取3A统计信息。

【语法】

```
XCamReturn
rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStats(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx, rk_aiq_isp_stats_t
**stats, int timeout_ms);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
stats	统计信息结构体指针	输出
timeout_ms	超时时间，-1意思是无限等待，直到有统计数据	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

rk_aiq_uapi_sysctl_release3AStatsRef

【描述】

释放获取的3A统计信息，与rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStatsBlk配套使用。

【语法】

```
void
rk_aiq_uapi_sysctl_release3AStatsRef(const rk_aiq_sys_ctx_t* ctx,
rk_aiq_isp_stats_t *stats);
```

【参数】

参数名称	描述	输入/输出
ctx	AIQ上下文指针	输入
stats	统计信息结构体指针	输入

【返回值】

返回值	描述
0	成功
非0	失败，详见错误码表

【需求】

- 头文件：rk_aiq_user_api_sysctl.h
- 库文件：librkaiq.so

参考代码

```
// Set AF meas config
```

```
rk_aiq_user_api_af_SetAttrib(ctx, &attr);
```

```
while (1)
```

```
{
```

```
    rk_aiq_isp_stats_t *stats_ref = NULL;
```

```
    // Get 3A stats, return 3a stats on each frame
```

```
    ret = rk_aiq_uapi_sysctl_get3AStatsBlk(ctx->aiq_ctx , &stats_ref, -1);
```

```
    if (ret == XCAM_RETURN_NO_ERROR && stats_ref != NULL) {
```

```
    {
```

```
        // User Auto Focus Alg Source
```

```
        UsrAfAlgRun();
```

```
        // Update Lens Position
```

```
        LensDrv_ZoomToDestPos(pos, pps);
```

```
        LensDrv_FocusToDestPos(pos, pps);
```

```
        // Release 3A stats
```

```
        rk_aiq_uapi_sysctl_release3AStatsRef(ctx->aiq_ctx, stats_ref);
```

```
    }
```

```
}
```

数据类型

rk_aiq_isp_stats_t

【说明】
AIQ 3A统计信息

【定义】

```
typedef struct {
    rk_aiq_isp_aec_stats_t aec_stats;
    rk_aiq_awb_stat_res_v200_t awb_stats_v200;
    rk_aiq_isp_af_stats_t af_stats;
} rk_aiq_isp_stats_t;
```

【成员】

成员名称	描述
aec_stats	ae统计信息
awb_stats_v200	awb统计信息
af_stats	af统计信息

RKAiqAecStats_t

【说明】
定义AE数据信息，详细内容参见AE章节的功能描述。

【定义】

```
typedef struct RKAiqAecStats_s {
    RkAiqAecHwStatsRes_t ae_data;
    RKAiqAecExpInfo_t ae_exp;
} RKAiqAecStats_t;
```

【成员】

成员名称	描述
RkAiqAecHwStatsRes_t	AE模块硬件统计信息
RKAiqAecExpInfo_t	AE模块sensor曝光信息

RKAiqAecExpInfo_t

【说明】
AE模块曝光参数信息

【定义】

```
typedef struct RKAiqAecExpInfo_s {
    RkAiqExpParamComb_t LinearExp;
    RkAiqExpParamComb_t HdrExp[3];
    unsigned short line_length_pixels;
    unsigned short frame_length_lines;
    float pixel_clock_freq_mhz;
} RKAiqAecExpInfo_t;
```

【成员】

成员名称	描述
LinearExp	非HDR模式的曝光参数信息
HdrExp	HDR模式的曝光参数信息
line_length_pixels	hts，其值由sensor的配置序列决定
frame_length_lines	vtls，其值由sensor的配置序列决定
pixel_clock_freq_mhz	pclk，单位MHz，其值由sensor的配置序列决定

【注意事项】

- HdrExp表示HDR模式下的曝光参数信息，至多支持3TO1。HDR 2TO1：下标0表示短帧曝光参数，下标1表示长帧曝光参数，下标2无效；HDR 3TO1：下标0表示短帧曝光参数，下标1表示中帧曝光参数，下标2表示长帧曝光参数。

RkAiqExpParamComb_t

【说明】

AE模块曝光参数信息详细内容

【定义】

```
typedef struct {
    RkAiqExpRealParam_t exp_real_params; //real value
    RkAiqExpSensorParam_t exp_sensor_params; //reg value
} RkAiqExpParamComb_t;
```

```
typedef struct RkAiqExpRealParam_s {
    float integration_time;
    float analog_gain;
    float digital_gain;
    float isp_dgain;
    int iso;
    int dcg_mode;
} RkAiqExpRealParam_t;
```



```
typedef struct RkAiqExpSensorParam_s {
    unsigned short fine_integration_time;
    unsigned short coarse_integration_time;
    unsigned short analog_gain_code_global;
    unsigned short digital_gain_global;
    unsigned short isp_digital_gain;
} RkAiqExpSensorParam_t;
```

【成员】

成员名称	描述
integration_time	曝光积分时间，单位为秒
analog_gain	sensor的模拟增益/Total增益
digital_gain	sensor的数字增益，暂时无效。数字增益大小合并到analog_gain
isp_dgain	isp的数字增益，暂时无效
iso	感光度，暂时无效
dcg_mode	dual conversion gain模式
fine_integration_time	fine曝光积分时间寄存器值，暂时无效
coarse_integration_time	曝光积分时间寄存器值【行数】
analog_gain_code_global	sensor模拟增益寄存器值
digital_gain_global	sensor数字增益寄存器值，暂时无效
isp_digital_gain	isp数字增益寄存器值，暂时无效

【注意事项】

- 不同sensor的数字增益作用不同，有的是用于增大感光度范围，有的是用于补足模拟增益的精度。因此目前先不将数字增益单独列出，其大小和对应寄存器值全部并入模拟增益中。
- dual conversion gain模式共有三种状态，值为-1代表sensor不支持dcg，值为0代表LCG，值为1代表HCG

RkAiqAecHwStatsRes_t

【说明】

AE模块硬件统计信息

【定义】

```
typedef struct RkAiqAecHwStatsRes_s {
    Aec_Stat_Res_t chn[3];
    Aec_Stat_Res_t extra;
    struct yuvae_stat yuvae;
    struct sihist_stat sihist;
} RkAiqAecHwStatsRes_t;
```

【成员】

成员名称	描述
Aec_Stat_Res_t	AE模块基于raw图的统计信息，兼容HDR与非HDR模式，至多支持HDR 3TO1 S/M/L的统计信息。
yuvae_stat	AE模块基于gamma前RGB图的分块信息
sihist_stat	AE模块基于gamma前RGB图的直方图信息

【注意事项】

- Aec_Stat_Res_t chn[3]：代表HDR Merge模块前3个Raw数据通路的统计信息。非HDR模式，对应下标为0，其他下标均无效；HDR 2TO1模式，对应下标为0时表示短帧数据通路统计信息、下标1表示长帧数据通路统计信息，下标2无效；HDR 3TO1模式，对应下标为0时表示短帧数据通路统计信息、下标1表示中帧数据通路统计信息、下标2表示长帧数据通路统计信息。基于raw图的统计模块之前有BLC AWB模块，因此基于raw图的统计信息受BLC、AWB的增益值影响。
- Aec_Stat_Res_t extra：HDR模式下，extra表示HDR合成后经debayer的raw图统计信息。该统计模块之前有BLC、AWB、HDRMERGE、TMO模块，因此该模块的统计信息受BLC、AWB、HDRMERGE、TMO的增益影响。

Aec_Stat_Res_t

【说明】

AE模块基于raw图的统计信息

【定义】

```
typedef struct Aec_Stat_Res_s {
    //rawae
    struct rawaebig_stat rawae_big;
    struct rawaelite_stat rawae_lite;
    //rawhist
    struct rawhist_stat rawhist_big;
    struct rawhist_stat rawhist_lite;
} Aec_Stat_Res_t;
```

【成员】

成员名称	描述
rawaebig_stat	基于raw图的big模式分块统计信息
rawaelite_stat	基于raw图的lite模式分块统计信息
rawhist_stat	基于raw图的直方图统计信息

【注意事项】

- 有关基于raw图统计的big、lite模式区别详见功能描述模块。由于big与lite模式的主要区别在于分块统计均值亮度的块数及是否支持子窗口均值亮度统计，故此处于raw图的big、lite模式直方图统计具有相同的数据结构。

rawaebig_stat

【说明】

基于raw图的big模式统计信息，包含全局窗口分块R/G/B均值亮度、子窗口R/G/B亮度总和

【定义】

```
struct rawaebig_stat {
    unsigned short channelr_xy[RAWAEBIG_WIN_NUM];
    unsigned short channelg_xy[RAWAEBIG_WIN_NUM];
    unsigned short channelb_xy[RAWAEBIG_WIN_NUM];
    unsigned int   channely_xy[RAWAEBIG_WIN_NUM]; //not HW!
    unsigned long int wndx_sumr[RAWAEBIG_SUBWIN_NUM];
    unsigned long int wndx_sumg[RAWAEBIG_SUBWIN_NUM];
    unsigned long int wndx_sumb[RAWAEBIG_SUBWIN_NUM];
    unsigned short wndx_channelr[RAWAEBIG_SUBWIN_NUM]; //not HW!
    unsigned short wndx_channelg[RAWAEBIG_SUBWIN_NUM]; //not HW!
    unsigned short wndx_channelb[RAWAEBIG_SUBWIN_NUM]; //not HW!
    unsigned char  wndx_channely[RAWAEBIG_SUBWIN_NUM]; //not HW!
};
#define RAWAEBIG_WIN_NUM    225
#define RAWAEBIG_SUBWIN_NUM  4
```

【成员】

成员名称	描述
channelr_xy	big模式全局窗口分块的r通道均值亮度信息。有效比特数：10bit。
channelg_xy	big模式全局窗口分块的g通道均值亮度信息。有效比特数：12bit。
channelb_xy	big模式全局窗口分块的b通道均值亮度信息。有效比特数：10bit。
wndx_sumr	big模式子窗口的r通道亮度和信息。有效比特数：29bit。
wndx_sumg	big模式子窗口的g通道亮度和信息。有效比特数：32bit。
wndx_sumb	big模式子窗口的b通道亮度和信息。有效比特数：29bit。

【注意事项】

- 基于raw图的big模式统计信息，仅包含R/G/B 3通道的统计信息，如需Y通道统计信息，可在软件中添加代码根据R/G/B统计值计算。
- 基于raw图的big模式全局窗口分块统计信息为做了除法的均值亮度统计信息，但子窗口为整个窗口的亮度和信息，需要在软件添加代码计算子窗口的均值亮度统计信息。
- 结构体中的channely_xy、wndx_channelr、wndx_channelg、wndx_channelb、wndx_channely参数皆为软件计算参数，需要添加代码，根据硬件统计值计算求得。

rawaelite_stat

【说明】

基于raw图的lite模式统计信息，包含全局窗口分块R/G/B均值亮度

【定义】

```
struct rawaelite_stat {
    unsigned short channelr_xy[RAWAELITE_WIN_NUM];
    unsigned short channelg_xy[RAWAELITE_WIN_NUM];
    unsigned short channelb_xy[RAWAELITE_WIN_NUM];
    unsigned int   channely_xy[RAWAELITE_WIN_NUM]; //not HW!
};
#define RAWAELITE_WIN_NUM  25
```

【成员】

成员名称	描述
channelr_xy	big模式全局窗口分块的r通道均值亮度信息。有效比特数：10bit。
channelg_xy	big模式全局窗口分块的g通道均值亮度信息。有效比特数：12bit。
channelb_xy	big模式全局窗口分块的b通道均值亮度信息。有效比特数：10bit。

【注意事项】

- 基于raw图的lite模式统计信息，仅包含R/G/B 3通道的统计信息，如需Y通道统计信息，可在软件中添加代码根据R/G/B统计值计算。
- 结构体中的channely_xy为软件计算参数，需要添加代码，根据硬件统计值计算求得。

rawhist_stat

【说明】

基于raw图的直方图统计信息

【定义】

```
struct rawhist_stat {  
    unsigned int bins[RAWHIST_BIN_N_MAX];  
};  
#define RAWHIST_BIN_N_MAX 256
```

【成员】

成员名称	描述
bins	直方图的分段，共256段，有效bit数：28bit

yuvae_stat

【说明】

基于gamma前RGB图的分块均值亮度统计信息，包含全局窗口分块Y通道均值亮度、子窗口Y通道亮度总和

【定义】

```
struct yuvae_stat {  
    unsigned long int ro_yuvae_sumy[YUVAE_SUBWIN_NUM];  
    unsigned char mean[YUVAE_WIN_NUM];  
};  
#define YUVAE_SUBWIN_NUM 4  
#define YUVAE_WIN_NUM 225
```

【成员】

成员名称	描述
ro_yuvae_sumy	子窗口的Y通道亮度总和，有效bit数：32bit
mean	全局窗口分块Y通道均值亮度，有效bit数：8bit

【注意事项】

- 基于raw图的lite模式统计信息，仅包含R/G/B 3通道的统计信息，如需Y通道统计信息，可在软件中添加代码根据R/G/B统计值计算。
- 结构体中的channel_y_xy为软件计算参数，需要添加代码，根据硬件统计值计算求得。

sihist_stat

【说明】

基于gamma前RGB图的直方图统计信息

【定义】

```
struct sihist_stat {  
    unsigned int bins[SIHIST_BIN_N_MAX];  
};  
#define SIHIST_BIN_N_MAX 32
```

【成员】

成员名称	描述
bins	直方图的分段，共32段，有效比特数：16bit

rk_aiq_awb_stat_res_v200_t

【说明】

定义白平衡硬件统计信息

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_awb_stat_res_v200_s {  
    rk_aiq_awb_stat_wp_res_light_v200_t light[RK_AIQ_AWB_MAX_WHITEREGIONS_NUM];  
    rk_aiq_awb_stat_blk_res_v200_t blockResult[RK_AIQ_AWB_GRID_NUM_TOTAL];  
    rk_aiq_awb_stat_wp_res_light_v200_t  
    multiwindowLightResult[RK_AIQ_AWB_MAX_WHITEREGIONS_NUM];  
    rk_aiq_awb_stat_wp_res_v200_t  
    excWpRangeResult[RK_AIQ_AWB_STAT_WP_RANGE_NUM_V200];  
} rk_aiq_awb_stat_res_v200_t;
```

【成员】

成员名称	描述
light	主窗口下不同光源下的白点统计结果，最多RK_AIQ_AWB_MAX_WHITEREGIONS_NUM个光源；
blockResult	每个块的RGB累加，图像进行不重叠同尺寸的15x15（RK_AIQ_AWB_GRID_NUM_TOTAL）分块
multiwindowLightResult	几个子窗口内不同光源下的白点统计结果，最多RK_AIQ_AWB_MAX_WHITEREGIONS_NUM个光源；
excWpRangeResult	落在非白点区域里的非白点统计结果，最多RK_AIQ_AWB_STAT_WP_RANGE_NUM_V200个非白点区域

【注意事项】

如果用户希望获取主窗口全局的白点统计结果，根据所有光源下的白点统计结果可以简单换算得到。

rk_aiq_awb_stat_wp_res_light_v200_t

【说明】

定义某个光源下的白点统计结果

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_awb_stat_wp_res_light_v200_s {  
    rk_aiq_awb_stat_wp_res_v200_t xyType[RK_AIQ_AWB_XY_TYPE_MAX_V200];  
} rk_aiq_awb_stat_wp_res_light_v200_t;
```

【成员】

成员名称	描述
xyType	某个光源下不同大小的XY框的白点统计结果，最多RK_AIQ_AWB_XY_TYPE_MAX_V200个框

rk_aiq_awb_stat_wp_res_v200_t

【说明】

定义某个光源某个大小的XY框下的白点统计结果，后非白点区域里的非白点统计结果

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_awb_stat_wp_res_v200_s {  
    unsigned int WpNo;  
    unsigned int Rvalue;  
    unsigned int Gvalue;  
    unsigned int Bvalue;  
} rk_aiq_awb_stat_wp_res_v200_t;
```

【成员】

成员名称	描述
WpNo	(非) 白点数量
Rvalue	(非) 白点R通道的累加和
Gvalue	(非) 白点G通道的累加和
Bvalue	(非) 白点B通道的累加和

rk_aiq_awb_stat_blk_res_v200_t

【说明】

定义每个块的统计结果

【定义】

```
typedef struct rk_aiq_awb_stat_blk_res_v200_s {
    unsigned int Rvalue;
    unsigned int Gvalue;
    unsigned int Bvalue;
    bool isWP[RK_AIQ_AWB_STORE_LS_WPFLAG_NUM];
} rk_aiq_awb_stat_blk_res_v200_t;
```

【成员】

成员名称	描述
isWP	块内是否包含某个光源白点的标志，最多纪录RK_AIQ_AWB_STORE_LS_WPFLAG_NUM个光源的标志
Rvalue	块内所有点R通道的累加和
Gvalue	块内所有点RG通道的累加和
Bvalue	块内所有点RB通道的累加和

rk_aiq_af_algo_stat_t

【说明】

定义AF统计信息

【定义】

```
typedef struct {
    unsigned int roia_sharpness;
    unsigned int roia_luminance;
    unsigned int roib_sharpness;
    unsigned int roib_luminance;
    unsigned int global_sharpness[RKAIQ_RAWAF_SUMDATA_NUM];
    struct timeval focus_starttim;
    struct timeval focus_endtim;
    int64_t sof_tim;
} rk_aiq_af_algo_stat_t;
```

【成员】

成员名称	描述
roia_sharpness	主窗口的清晰度值;
roia_luminance	主窗口的亮度值;
roib_sharpness	独立窗口的清晰度值;
roib_luminance	独立窗口的亮度值;
global_sharpness	主窗口下15*15子窗口的清晰度值;
focus_starttim	最近一次VCM移动的起始时间;
focus_endtim	最近一次VCM移动的结束时间;
sof_tim	本次数据帧的帧开始时间，单位ns;

【注意事项】

roia_sharpness/roia_luminance/roib_sharpness/roib_luminance/global_sharpness为AF硬件统计信息。

focus_starttim/focus_endtim/sof_tim为VCM移动时间和数据帧的帧开始时间，辅助确认VCM是否移动结束，AF硬件统计信息是否可靠。

Debug & FAQ

如何获取版本号

1. aiq提供了版本发布日期、aiq版本、iq解析器版本及isp各个算法模块的版本信息;
2. 默认打印级别下，加载运行aiq库不会打印，可以设置xcore模块的log级别，以打印aiq版本信息:

```
export persist_camera_engine_log=0x1000000ff2
```

3. 打印版本信息如下所示:

```
***** VERSION INFOS *****
version release date: 2020-06-05
      AIQ: v0.1.6
    IQ PARSER: v1.0.0
RK INTEGRATED ALGO MODULES:
      AWB: v0.0.9
      AEC: v0.1.1
      AF: v0.0.9
      AHDR: v0.0.9
      ANR: v0.0.9
      ASHARP: v0.0.9
      ADEHAZE: v0.0.9
      AGAMMA: v0.0.9
      A3DLUT: v0.0.9
      ABLC: v0.0.9
      ACCM: v0.0.9
      ACGC: v0.0.9
      ACP: v0.0.9
      ADEBAYER: v0.0.1
```



```

ADPCC: v0.0.9
AGIC: v0.0.9
AIE: v0.0.1
ALDCH: v0.0.9
ALSC: v0.0.9
AORB: v0.0.9
AR2Y: v0.0.9
ASD: v0.0.9
AWDR: v0.0.9

***** VERSION INFOS END *****

```

版本号匹配规则说明

AIQ与IQ Tool、ISP Driver的版本匹配规则如下：

v A . B . C

其中B为16进制表示，bit[0:3] 标识 AIQ与IQ Tool的匹配版本，bit[4:7]标识AIQ与ISP driver的匹配版本，例如：

ISP driver: v 1.0x3.0 与 AIQ: v1.0x30.0匹配，与AIQ: v1.0x40.0不匹配。

IQ tool: v 1.0x3.0 与 AIQ: v1.0x33.0匹配，与AIQ: v1.0x30.0不匹配，其中AIQ 版本号C不为0，有可能出现版本不匹配的情况，针对IQ Tool匹配建议优先采用C版本号为0的AIQ版本。

AIQ Log

Log开关

1. aiq采用64bits表示所有模块的log级别，表示各个模块的位图及说明如下：

```

bit: [63-39]  38    37    36    35    34    33    32    31
mean:  [U]    [CAMHW] [ANALYZER] [XCORE] [ASD] [AFEC] [ACGC] [AORB] [ASHARP]

bit:  30    29    28    27    26    25    24    23    22
mean: [AIE] [ACP] [AR2Y] [ALDCH] [A3DLUT] [ADEHAZE] [AWDR] [AGAMMA] [ACCM]

bit:      21    20    19    18    17    16    15    14    13    12
mean: [ADEBAYER] [AGIC] [ALSC] [ANR] [AHDR] [ADPCC] [ABLC] [AF] [AWB] [AEC]

bit:      11-4      3-0
mean:[sub modules][level]

```

[U] means unused now.

[level] : use 4 bits to define log levels.

each module log has following ascending levels:

0: error

1: warning

2: info

3: debug

4: verbose

5: low1

6-7: unused, now the same as debug

[sub modules] : use bits 4-11 to define the sub modules of each module, the specific meaning of each bit is decided by the module itself. These bits is designed to implement the sub module's log switch.

```
[modules] : AEC, AWB, AF ...
```

set debug level example:

eg. set module af log level to debug, and enable all sub modules of af:

Android:

```
setprop persist.vendor.rkisp.log 0x4ff4
```

Linux:

```
export persist_camera_engine_log=0x4ff4
```

And if only want enable the sub module 1 log of af:

Android:

```
setprop persist.vendor.rkisp.log 0x4014
```

Linux:

```
export persist_camera_engine_log=0x4014
```

2. 模块log级别配置:

如上说明, linux环境下通过设置环境变量persist_camera_engine_log来控制各个模块的开关级别。

例如开启af模块的log开关, 并且级别为verbose, 则bit[14] = 1, bit[3-0] = 4, 所以在应用程序执行前执行:

```
export persist_camera_engine_log=0x4014
```

查看当前log级别可通过如下命令:

```
[root@RV1126_RV1109:/]# echo $persist_camera_engine_log
0x4014
```

3. 各模块开关列表

模块	Debug log	Verbose log
AE	export persist_camera_engine_log=0x1ff3	export persist_camera_engine_log=0x1ff4
AF	export persist_camera_engine_log=0x4ff3	export persist_camera_engine_log=0x4ff4
AWB	export persist_camera_engine_log=0x2ff3	export persist_camera_engine_log=0x2ff4
NR	export persist_camera_engine_log=0x40fff	

Log解读

AE

由于篇幅限制, 此处仅对debug等级的log进行内容解读。

- 线性模式AE LOG

```
rk_aiq_algo_ae_itf.cpp:262: Cur-Exp: FrmId=270,gain=0x36a,time=0x576,envChange=0,dcg=-1,pirs=0
rk_aiq_algo_ae_itf.cpp:266: Last-Res:FrmId=269,gain=0x356,time=0x576,pirs=0

rk_aiq_algo.cpp:5861: ===== Linear-AE (enter)=====
rk_aiq_algo.cpp:5881: >>> Framenum=270 Cur gain=6.826667,time=0.029987,pirisGain=0,RawMeanluma=29.564444,YuvMeanluma=34.875557,IsConverged=0
rk_aiq_algo.cpp:2961: AecClnExecute: NewExposure(0.172051) SplitGain(5.735024) SplitIntegrationTime(0.030000) SplitPirisGain(0)
rk_aiq_algo.cpp:5952: calc result:SetPoint=22.000000,gain=5.720671,time=0.029987,piris=0,reggain=845,regtime=1398
rk_aiq_algo.cpp:6133: ===== (exit)=====
```

图3-1 线性模式AE LOG

如图3-1所示为线性模式的AE LOG示例。

Line1:

```
Cur-Exp: FrmId=270,gain=0x36a,time=0x576,envChange=0,dcg=-1,pirs=0
```

当前帧的曝光参数信息。

成员名称	描述
FrmId	当前帧的帧号
gain	当前帧对应的sensor曝光增益寄存器值
time	当前帧对应的sensor曝光时间寄存器值
envChange	当前帧是否发生环境亮度突变。0：环境亮度无突变；1：环境亮度突变
dcg	当前帧对应的dcg模式。-1：sensor不支持dcg模式 或 sensor内部进行dcg模式的切换；0：LCG模式；1：HCG模式
pirs	当前帧对应的p-iris光圈步进电机位置。若Airis功能关闭，该参数无效，无意义。

Line2:

```
Last-Res:FrmId=269,gain=0x356,time=0x576,pirs=0
```

上次运行AE设置的新曝光参数，部分参数与（1）中含义一致，此处不再赘述。通过比较Line1与Line2的曝光参数LOG信息，可知当前曝光是否与新曝光一致，即新曝光是否已经生效。

Line3:

```
===== Linear-AE
(enter)=====
```

进入AE控制算法模块，Linear-AE表示当前为线性曝光模式。

Line4:

```
Framenum=270
Cur
gain=6.826667,time=0.029987,pirisGain=0,RawMeanluma=29.564444,YuvMeanluma=34.875557,IsConverged=0
```

成员名称	描述
Framenum	当前帧的帧号
gain	当前帧对应的sensor曝光增益值
time	当前帧对应的sensor曝光时间值
pirisGain	当前帧对应的p-iris光圈等效增益值。若Airis功能关闭，该参数无效，无意义。
RawMeanluma	当前帧对应的debayer前raw图亮度，已扣除黑电平，并乘上awb gain。
YuvMeanluma	当前帧对应的gamma前RGB图亮度，用于判断debayer后的模块对亮度的影响。
IsConverged	当前帧曝光是否已经收敛。0：曝光未收敛；1：曝光已收敛

Line 5:

```
AecCImExecute: NewExposure(0.180993) SplitGain(6.033096)
SplitIntegrationTime(0.030000) SplitPirisGain(0)
```

成员名称	描述
NewExposure	AE控制算法得出的新曝光量值
SplitGain	新sensor曝光增益
SplitIntegrationTime	新sensor曝光时间
SplitPirisGain	新p-iris光圈等效增益值。若Airis功能关闭，该参数无效，无意义。

Line6:

```
calc
result:SetPoint=22.000000,gain=6.023529,time=0.029987,piris=0,reggain=854,regtime=
1398
```

最终设置的新曝光

成员名称	描述
SetPoint	目标亮度值
gain	最终的新曝光增益值
time	最终的新曝光时间值
piris	最终的新p-iris光圈等效增益值。若Airis功能关闭，该参数无效，无意义。
reggain	最终的新曝光增益值对应的寄存器值
regtime	最终的新曝光时间值对应的寄存器值

综上，可得知当前帧的画面亮度RawMeanLuma，以及对应的目标亮度setpoint。通过比较画面亮度和目标亮度，计算新曝光。

• Hdr模式AE LOG:

```
rk_aiq_algo_ae_itf.cpp:246: Cur-Exp: FrmId=22,S-gain=0x0,S-time=0x2b6,M-gain=0xb,M-time=0x1a5e,L-gain=0x0,L-time=0x0,envChange=1,dcg=-1--1--1,Piris=0
rk_aiq_algo_ae_itf.cpp:254: Last-Res:FrmlId=20,S-gain=0x5,S-time=0x8ca,M-gain=0x11,M-time=0x1a5e,L-gain=0x0,L-time=0x0

rk_aiq_algo_ae.cpp:5983: ===== HDR-AE (enter)=====
rk_aiq_algo_ae.cpp:6004: AecRun: SMeanLuma=9.342692, MMeanLuma=37.698597,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=37.571430,Isconverged=0,Longfrm=0
rk_aiq_algo_ae.cpp:6013: >>> Framenum=22 Cur Piris=0, Sgain=1.000000,Stime=0.002570,mgain=1.462177,mtime=0.025000,lgain=1.000000,ltime=0.000000
rk_aiq_algo_ae.cpp:3308: S-HighLightLuma=197.250000,S-Target=100.000000,S-GlobalLuma=9.342692,S-Target=19.959433
rk_aiq_algo_ae.cpp:3733: L-LowLightLuma=29.626642,L-Target=48.572094,L-GlobalLuma=37.698597,L-Target=77.620155
rk_aiq_algo_ae.cpp:6110: calc result:piris=0,sgain=1.000000,stime=0.005081,mgain=1.862087,mtime=0.025000,lgain=0.000000,ltime=0.000000
rk_aiq_algo_ae.cpp:6133: ===== (exit)=====
```

图3-2 Hdr模式AE LOG

Line1:

```
Cur-Exp: FrmId=22,S-gain=0x0,S-time=0x2b6,M-gain=0xb,M-time=0x1a5e,L-gain=0x0,L-time=0x0,envChange=1,dcg=-1--1--1,Piris=0
```

当前帧的曝光参数信息。

成员名称	描述
FrmlId	当前帧的帧号
S/M/L-gain	当前Hdr各帧对应的sensor曝光增益寄存器值。HDR 2帧模式时，S/M有效；HDR 3帧模式时，S/M/L皆有效。
S/M/L-time	当前Hdr各帧对应的sensor曝光时间寄存器值。HDR 2帧模式时，S/M有效；HDR 3帧模式时，S/M/L皆有效。
envChange	当前帧是否发生环境亮度突变。0：环境亮度无突变；1：环境亮度突变
dcg	当前帧对应的dcg模式，分别对应短中长3帧。Hdr 2帧模式时，前两个数值有效，分别代表短长帧的dcg模式；Hdr 3帧模式时，三个数值分别代表短中长的dcg模式。-1：sensor不支持dcg模式 或 sensor内部进行dcg模式的切换；0：LCG模式；1：HCG模式
pirs	当前帧对应的p-iris光圈步进电机位置。若Airis功能关闭，该参数无效，无意义。

Line2:

```
Last-Res:FrmlId=20,S-gain=0x5,S-time=0x8ca,M-gain=0x11,M-time=0x1a5e,L-gain=0x0,L-time=0x0
```

上次运行AE设置的新曝光参数，部分参数与（1）中含义一致，此处不再赘述。通过比较Line1与Line2的曝光参数LOG信息，可知当前曝光是否与新曝光一致，即新曝光是否已经生效。

Line3:

```
===== HDR-AE
(enter)=====
```

进入AE控制算法模块，HDR-AE表示当前为HDR曝光模式。

Line4:

```
AecRun: SMeanLuma=9.342692,
MMeanLuma=37.698597,LMeanLuma=0.000000,TmoMeanluma=37.571430,Isconverged=0,Longfrm=0
```

成员名称	描述
S/M/LMeanLuma	当前Hdr各帧的亮度均值。HDR 2帧模式时，S/M有效；HDR 3帧模式时，S/M/L皆有效。
TmoMeanluma	当前帧TMO模块输出的亮度均值。
Isconverged	当前Hdr各帧曝光量是否收敛。0：曝光未收敛；1：曝光已收敛。
Longfrm	当前帧的长帧模式状态。0：长帧模式关闭；1：长帧模式开启。

Line5:

```
Framenum=22 Cur Piris=0,  
Sgain=1.000000,Stime=0.002570,mgain=1.462177,mtime=0.025000,lgain=1.000000,lti  
me=0.000000
```

成员名称	描述
Framenum	当前帧的帧号
s/m/lgain	当前帧对应的sensor曝光增益值。HDR 2帧模式时，s/m有效；HDR 3帧模式时，s/m/l皆有效。
s/m/ltime	当前帧对应的sensor曝光时间值。HDR 2帧模式时，s/m有效；HDR 3帧模式时，s/m/l皆有效。
piris	当前帧对应的p-iris光圈等效增益值。若Airis功能关闭，该参数无效，无意义。

Line6:

```
S-HighLightLuma=197.250000,S-Target=100.000000,S-GlobalLuma=9.342692,S-  
Target=19.959433
```

短帧控制算法LOG

成员名称	描述
S-HighLightLuma	当前短帧高亮区域亮度。
S-Target	当前短帧高亮区域目标亮度。
S-GlobalLuma	当前短帧全局区域平均亮度。
S-Target	当前短帧全局区域目标亮度。

Line7:

```
L-LowLightLuma=29.626642,L-Target=48.572094,L-GlobalLuma=37.698597,L-  
Target=77.620155
```

长帧控制算法LOG

成员名称	描述
L-LowLightLuma	当前长帧暗区亮度
L-Target	当前长帧暗区目标亮度。
L-GlobalLuma	当前长帧全局区域平均亮度。
L-Target	当前长帧全局区域目标亮度。

Line8:

```
calc
result:piris=0,sgain=1.000000,stime=0.005081,mgain=1.862087,mtime=0.025000,lgain
=0.000000,ltime=0.000000
```

AE控制算法输出的曝光结果

成员名称	描述
s/m/lgain	最终新sensor曝光增益值。HDR 2帧模式时，s/m有效；HDR 3帧模式时，s/m/l皆有效。
s/m/ltime	最终新sensor曝光时间值。HDR 2帧模式时，s/m有效；HDR 3帧模式时，s/m/l皆有效。
piris	最终新p-iris光圈等效增益值。若Airis功能关闭，该参数无效，无意义。

AF

1) 每帧的AF统计值

rk_aiq_algo_af_itf.cpp:465: AFProcessing: sharpness roia: 2454915276 - 16253362 roib: 4770628 - 7350891 vcm_stable: 1, 1618759, 1618375, 1618382, 30.006588, sof_tim 1618712, zoom_stable 1

成员名称	描述
roia	window A的FV值和亮度值
roib	window B的FV值和亮度值
vcm_stable	vcm移动是否结束标记: 0: 未结束 1: 结束 当前时刻, 单位ms vcm移动起始时刻, 单位ms vcm移动结束时刻, 单位ms 当前帧曝光时间, 单位ms
sof_tim	当前帧的帧数据传输起始时刻, 单位ms
zoom_stable	zoom缩放是否结束

vcm_stable的判断方法

```
if (sof_time >= vcm_end_time + exposure_time + extraDelay)
    vcm_stable = true;
else
    vcm_stable = false;
```

extraDelay在IQ xml中指定, 可正, 可负, 可为零

vcm_start_time、vcm_end_time从vcm驱动查询得到

zoom_stable的判断方法

```
if (cur_time >= zoom_end_time)
    zoom_stable = true;
else
    zoom_stable = false;
```

zoom_start_time、zoom_end_time从zoom驱动查询得到

2) 对焦触发:

af_trigger.cpp:158: curSharpness: 178.780685, triggered: 1, sceneChanged 1

当前帧FV值与上次成功对焦的FV值的变化大于TrigThers, 且连续StableFrames帧的FV变化小于StableThers时, 触发对焦。

TrigThers、StableFrames、StableThers由IQ xml指定

3) 搜索路径:

af_trigger.cpp:921: Search list is:

```
af_trigger.cpp:933: ->index: 0 pos: 64 stage: 1
af_trigger.cpp:938: index: 1 pos: 56 stage: 1
af_trigger.cpp:938: index: 2 pos: 48 stage: 1
af_trigger.cpp:938: index: 3 pos: 40 stage: 1
af_trigger.cpp:938: index: 4 pos: 32 stage: 1
af_trigger.cpp:938: index: 5 pos: 24 stage: 1
af_trigger.cpp:938: index: 6 pos: 16 stage: 1
af_trigger.cpp:938: index: 7 pos: 8 stage: 1
af_trigger.cpp:938: index: 8 pos: 0 stage: 1
```

4) 显示当前iso值, 并根据iso值更新相关配置

af.cpp:1615: AfCalcMeasCfgByIso: current iso = 599, again 11.999999, dgain 1.000000!

af.cpp:171: AfUpdateMeasIsoCfg: iso = 800

5) 粗调结果

XCAM INFO (807) af_search.cpp:25: --> SearchIdx 1 route(search rough) is:
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 1, index: 0, pos: 64, sharpness: 178.836884,
dSharpness: 0.000000, abs_dSharpness: 0.000000, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 1, index: 1, pos: 56, sharpness: 177.747253,
dSharpness: -0.003056, abs_dSharpness: -0.003056, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 1, index: 2, pos: 48, sharpness: 178.024612,
dSharpness: 0.000780, abs_dSharpness: -0.002276, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 1, index: 3, pos: 40, sharpness: 180.054565,
dSharpness: 0.005669, abs_dSharpness: 0.000000, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 1, index: 4, pos: 32, sharpness: 180.206558,
dSharpness: 0.000422, abs_dSharpness: 0.000000, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 1, index: 5, pos: 24, sharpness: 180.668610,
dSharpness: 0.001280, abs_dSharpness: 0.000000, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 1, index: 6, pos: 16, sharpness: 186.813889,
dSharpness: 0.016723, abs_dSharpness: 0.000000, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 1, index: 7, pos: 8, sharpness: 196.762360,
dSharpness: 0.025936, abs_dSharpness: 0.000000, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 1, index: 8, pos: 0, sharpness: 206.649445,
dSharpness: 0.024509, abs_dSharpness: 0.000000, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:38: MaxSharpnessPos 0, MaxSharpness: 206.649445,
MinSharpness: 177.747253

6) 细调结果

XCAM INFO (807) af_search.cpp:25: --> SearchIdx 1 route(search fine) is:
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 0, index: 0, pos: 8, sharpness: 196.762360,
dSharpness: 0.000000, abs_dSharpness: 0.000000, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 0, index: 1, pos: 4, sharpness: 207.176315,
dSharpness: 0.025781, abs_dSharpness: 0.000000, skip: 0, quick_focus: 0
XCAM INFO (807) af_search.cpp:32: stage: 0, index: 2, pos: 0, sharpness: 206.649445,
dSharpness: -0.001273, abs_dSharpness: -0.001273, skip: 0, quick_focus: 1
XCAM INFO (807) af_search.cpp:38: MaxSharpnessPos 4, MaxSharpness: 207.176315,
MinSharpness: 177.747253

7) 对焦结果

af_search.cpp:1010: AfSearching: Found focus(pos: 4 sharpness: 207.176315, distance: 0.000 0)!

AWB

参考《Rockchip_Color_Optimization_Guide_ISP2x_CN》

动态抓取raw/yuv图像

抓取raw图原理说明

目前软件isp的数据流粗略流程为: sensor(raw) -> csi-tx -> isp-rx -> ... -> isp-> ... -> ispp -> ... -> out-yuv, 其中csi-tx -> isp-rx的raw图数据可以在aiq的hwi层获取到。aiq根据/tmp/.capture_cnt中间文件获取用户想保存raw文件的帧数, aiq将对应帧数的raw图写入/tmp目录下。

抓raw图步骤

1. 运行应用程序，如运行rkisp_demo，其他应用程序也支持

```
rkisp_demo --device /dev/video14 --width 1280 --height 720 --vop --rkaiq --hdr
```

2. echo要抓取的raw图帧数, 例如抓取3帧

```
echo 3 > /tmp/.capture_cnt
```

3. 在/tmp目录下会生成抓取的raw图及对应的meta信息

```
[root@RV1126_RV1109:/]# ls -l /tmp/raw_2017-08-15_20-40-58/
total 35932
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame476_2688x1520_long.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame476_2688x1520_short.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame477_2688x1520_long.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame477_2688x1520_short.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame478_2688x1520_long.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame478_2688x1520_short.raw
-rw-r--r-- 1 root root      381 Aug 15 20:40 meta_data
```

运行rkisp_demo,抓raw及对应的yuv图像步骤

1. 加--sync-to-raw参数，运行rkisp_demo，只有rkisp_demo支持

```
rkisp_demo --device /dev/video14 --width 1280 --height 720 --vop --rkaiq --hdr -
--sync-to-raw
```

2. echo要抓取的raw/yuv图帧数, 例如抓取3帧

```
echo 3 > /tmp/.capture_cnt
```

3. 在/tmp目录下会生成抓取的raw图/meta信息/yuv图像

```
[root@RV1126_RV1109:/]# ls -l /tmp/raw_2017-08-15_20-40-58/
total 35932
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame476_2688x1520_long.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame476_2688x1520_short.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame477_2688x1520_long.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame477_2688x1520_short.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame478_2688x1520_long.raw
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame478_2688x1520_short.raw
-rw-r--r-- 1 root root      381 Aug 15 20:40 meta_data

[root@RV1126_RV1109:/]# ls -l /tmp/yuv_2017-08-15_20-40-58/
total 17964
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame476.yuv
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:40 frame477.yuv
-rw-r--r-- 1 root root 6128640 Aug 15 20:41 frame478.yuv
[root@RV1126_RV1109:/]#
```

4. 如上所示，raw图/meta信息/yuv图像是一一对应

错误码

错误代码	描述
0	成功
-1	失败
-2	参数无效
-3	内存不足
-4	文件操作失败
-5	ANALYZER模块出错
-6	ISP模块出错
-7	sensor驱动出错
-8	线程操作出错
-9	IOCTL操作出错
-10	时序出错
-20	超时
-21	超出范围
-255	未知错误

缩略语

缩写	全称
CIS	Camera Image Sensor
RkAiq	Rockchip Automatical Image Quality
ISP	Image Signal Process
IQ Tuning	Image Quality Tuning