

UNISOC Android 9.0 UDS710+UDX710

ISP Tuning User Guide

适用产品信息	UDS710_UDX710
适用版本信息	Android 9.0
关键字	ISP Tuning

声明

本文件所含数据和信息都属于紫光展锐所有的机密信息，紫光展锐保留所有相关权利。本文件仅为信息参考之目的提供，不包含任何明示或默示的知识产权许可，也不表示有任何明示或默示的保证，包括但不限于满足任何特殊目的、不侵权或性能。当您接受这份文件时，即表示您同意本文件中内容和信息属于紫光展锐机密信息，且同意在未获得紫光展锐书面同意前，不使用或复制本文件的整体或部分，也不向任何其他方披露本文件内容。紫光展锐有权在未经事先通知的情况下，在任何时候对本文件做任何修改。紫光展锐对本文件所含数据和信息不做任何保证，在任何情况下，紫光展锐均不负责任何与本文件相关的直接或间接的、任何伤害或损失。

请参照交付物中说明文档对紫光展锐交付物进行使用，任何人对紫光展锐交付物的修改、定制化或违反说明文档的指引对紫光展锐交付物进行使用造成的任何损失由其自行承担。紫光展锐交付物中的性能指标、测试结果和参数等，均为在紫光展锐内部研发和测试系统中获得的，仅供参考，若任何人需要对交付物进行商用或量产，需要结合自身的软硬件测试环境进行全面的测试和调试。

版本历史

版本	日期	备注
V1.0	2020/5/21	初稿

Unisoc Confidential For hiar

目录

<u>声明</u>	2
<u>版本历史</u>	3
<u>目录</u>	4
<u>前言</u>	9
<u>1 概览</u>	10
1.1 ISP Tuning Tool功能简介	10
1.2 参数文件版本要求	10
<u>2 ISP Tuning Tool 基本操作</u>	13
2.1 驱动安装	13
2.2 工作模式简介	14
2.3 界面简介	14
2.4 连接	16
2.5 预览	18
2.6 读取ISP参数	19
2.7 写入ISP参数	20
2.8 保存ISP参数	21
2.9 获取图像数据	22
2.10 Img sensor寄存器读写	24
2.11 将参数push到手机指定目录下	25
2.12 查看sensor的输出size	28
2.13 打开ISP参数	28
2.14 保存ISP参数	29
2.15 打开图像数据	30
2.16 保存图像数据	33
2.17 缩放图像数据	34
2.18 选择数据图像的Bayer Pattern	34
2.19 Debug tool	35
<u>3 ISP Tuning Tool 基础调试方法</u>	36

3.1	环境准备.....	36
3.2	调试准备.....	38
3.3	增加/删除/修改所需的Mode.....	41
3.3.1	增加Mode	42
3.3.2	删除Mode	43
3.3.3	修改Mode	44
3.4	Raw图的拍摄.....	46
3.4.1	拍摄RAW方法	46
3.4.2	LNC模块的RAW图拍摄	47
3.4.3	AWB模块的RAW图拍摄	47
3.5	DVT.....	48
3.5.1	Shutter/gain dvt	50
3.5.2	VCM DVT	52
3.6	BLC	54
3.6.1	调试步骤.....	54
3.6.2	参考自检方法.....	56
3.7	RGBGAIN.....	56
3.7.1	总述.....	56
3.7.2	调试步骤.....	57
3.7.3	Param list	58
3.8	AEM	59
3.8.1	参数位置.....	59
3.8.2	添加AEM Block	59
3.9	AE	60
3.9.1	调试步骤.....	60
3.9.2	参考自检方法.....	93
3.10	LNC.....	94
3.10.1	调试步骤.....	94
3.10.2	参考自检方法.....	97
3.10.3	Easy Lsc	97
3.10.4	Sync Lsc	98
3.10.5	Lsc DebugTool.....	98
3.11	ALSC.....	100
3.11.1	参数调试.....	100
3.11.2	编译新参数版本.....	104
3.12	PDAF	104
3.12.1	调试准备.....	104
3.12.2	参数调试.....	105
3.12.3	编译新参数版本.....	106
3.13	AF	106
3.13.1	调试准备.....	106
3.13.2	AF调试	107
3.13.3	参考自检方法.....	118

3.13.4 AF失焦排除参考方法	119
3.14 AF Trigger	121
3.14.1 AF Trigger V1参数	121
3.14.2 参考自检方法	126
3.15 AWB	126
3.15.1 AWB3.0升级	127
3.15.2 OTP	128
3.15.3 GRAYCHART/COLORCHART	129
3.15.4 BOUNDARY	131
3.15.5 COLOR METHOD	133
3.15.6 WEIGHT CT	135
3.15.7 WEIGHT LUM	137
3.15.8 COLOR PREF	139
3.15.9 OTHER	140
3.15.10 MWB	142
3.16 SMART	143
3.16.1 调试准备	143
3.16.2 调试步骤	143
3.16.3 参考自检方法	151
3.17 RGB GAMMA	152
3.17.1 调试步骤	152
3.17.2 调试经验	154
3.17.3 多组RGBGAMMA参数选择过程	154
3.18 CMC	155
3.18.1 环境准备工作	155
3.18.2 调试准备	155
3.18.3 调试步骤	156
3.18.4 参考自检方法	165
3.19 HSV	165
3.19.1 调试准备	166
3.19.2 调试步骤	167
3.20 NR	171
3.20.1 调试准备	171
3.20.2 调试步骤	171
3.20.3 多组NR参数配置	237
3.20.4 手机端多组NR参数选择过程	242
3.21 Dual Flash	243
3.21.1 界面介绍	243
3.21.2 调试步骤	250
3.21.3 V6参数介绍	251
3.21.4 BRIGHT	253
3.21.5 编译新参数版本	254
3.21.6 FLASH Debuginfo	254

3.22 AE Sync	255
3.22.1 增加模块.....	255
3.22.2 参数介绍.....	256
3.22.3 编译新参数版本	257
3.23 超级夜景.....	257
3.23.1 编译新参数版本	258
3.24 Effect.....	258
3.24.1 调试步骤.....	259
3.24.2 参考自检方法.....	261
3.25 ANTI_FLICKER.....	261
3.25.1 增加ANTI_FLICKER模块.....	262
3.25.2 参数调试.....	262
3.25.3 编译新参数版本	264
3.26 AI场景调试	264
3.26.1 亮度调试.....	265
3.26.2 色彩和饱和度 调试.....	266
3.26.3 EE调试.....	270

4 Q&A..... 272

4.1 Mlog工具的安装和使用.....	272
4.1.1 Mlog的安装.....	272
4.1.2 Mlog查看Smart debug 信息	272
4.1.3 Mlog查看AE debug 信息.....	274
4.1.4 Mlog查看LSC debug 信息.....	276
4.1.5 Mlog查看AWB debug信息	278
4.1.6 Mlog无法运行解决方法.....	280
4.2 OTP Tool.....	280
4.2.1 Main Module Info.....	280
4.2.2 AF	281
4.2.3 AWB.....	281
4.2.4 Shading.....	282
4.2.5 PDAF	284
4.2.6 AE	284
4.3 Pdaf calibration	285
4.3.1 CONFIG	286
4.3.2 Calibration.....	287
4.4 Bokeh.....	290
4.4.1 打开软件.....	290
4.4.2 调试参数介绍.....	290
4.4.3 BlurIndex-用户可变调节模糊程度	292
4.4.4 ZOOM-放大图像.....	292

4.5	如何解决拍照预览亮度不一致	294
4.5.1	添加AE ADAPT SETTING模块	294
4.5.2	参数调试	295
4.6	4IN1 sensor调试	295

Unisoc Confidential For hiar

前 言

范围

本文档适用于所有需要进行紫光展锐ISP图像质量效果调试的人员。它介绍了使用紫光展锐ISP Tuning Tool进行基本效果调试的方法。包括基本操作的介绍和各个模块的基础调试方法的介绍。

本文档适用于紫光展锐的UDS710_UDX710系列芯片。

缩略语

名称	全称	定义
AE	Auto Exposure	自动曝光
AF	Auto Focus	自动对焦
AWB	Auto White Balance	自动白平衡
BLC	Black Level Correction	黑电平校正
LNC	Lens Shading Correction	镜头阴影校正
NR	Noise Reduce	噪声去除
CMC	Color Matrix Correction	颜色校正
HSV	Hue Saturation Value	色调饱和度调节
PDAF	Phase Detection Auto Focus	相位检测自动对焦

1 概览

1.1 ISP Tuning Tool功能简介

ISP Tuning Tool是一款专门用于进行紫光展锐ISP图像质量效果调试的工具。它支持：

- 在线方式：从手机实时读取ISP参数，保存成文件，或修改后实时写入手机。
- 在线方式：在pc端直接预览手机图像，并抓取mipi_raw/yuv420/jpg图片数据。
- 在线方式：实时读/写手机中img sensor寄存器。
- 在线方式：与手机特效交互（AE/AWB/...）。
- 离线方式：读/写ISP参数文件，对各模块进行Tuning。

离线方式保存的ISP参数，可直接替换手机工程中相应参数，编译后，即可使用。

下表描述了紫光展锐ISP各模块的调试方式

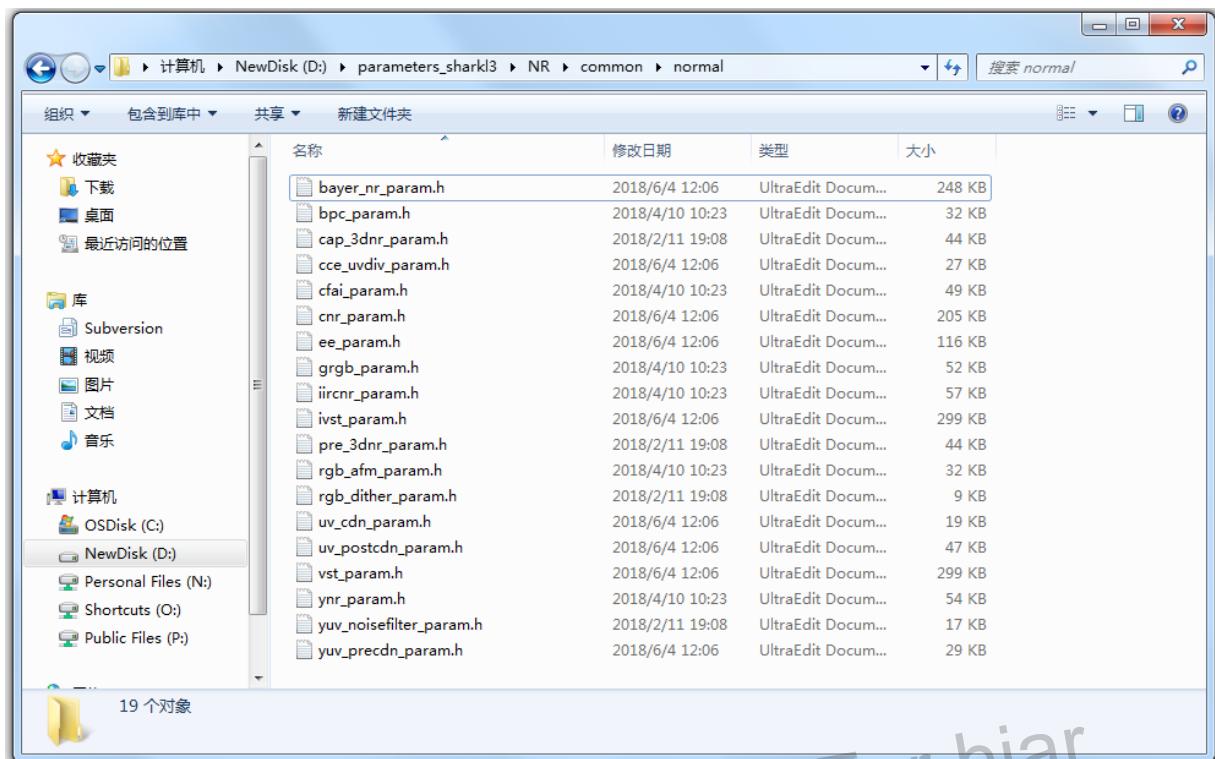
模块名称	在线调试	离线调试
BLC	支持	支持
AE	支持	支持
LNC	支持	支持
AF	支持	支持
AWB	支持	支持
Smart	支持	支持
RGB Gamma	支持	支持
Y Gamma	支持	支持
CMC	支持	支持
NR	支持	支持
HSV	支持	支持

1.2 参数文件版本要求

UDS710_UDX710平台ISP Tuning参数版本为0x000A0008,参数文件为一系列文件，可能含有如下一些：

- sensor_****_raw_param_main.c：基本文件，必须有
- sensor_****_raw_param_common.c：common mode的描述文件，必须有
- sensor_****_raw_param_prv_0.c:prv_0 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_prv_1.c:prv_1 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_prv_2.c:prv_2 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_prv_3.c:prv_3 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_cap_0.c:cap_0 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_cap_1.c:cap_1 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_cap_2.c:cap_2 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_cap_3.c:cap_3 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_video_0.c:video_0 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_video_1.c:video_1 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_video_2.c:video_2 mode的描述文件,非必须
- sensor_****_raw_param_video_3.c:video_3 mode的描述文件,非必须
- isp_nr.h NR基本文件,必须有

参数文件中还会含有NR目录，里面包含一系列的.h文件,如下图



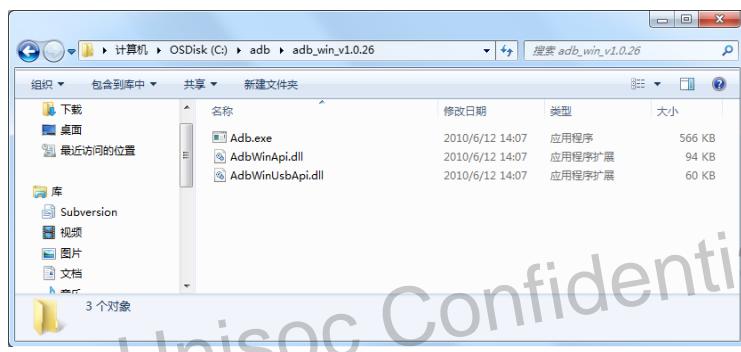
2 ISP TUNING TOOL 基本操作

2.1 驱动安装

请在windows环境下使用紫光展锐ISP Tuning Tool。

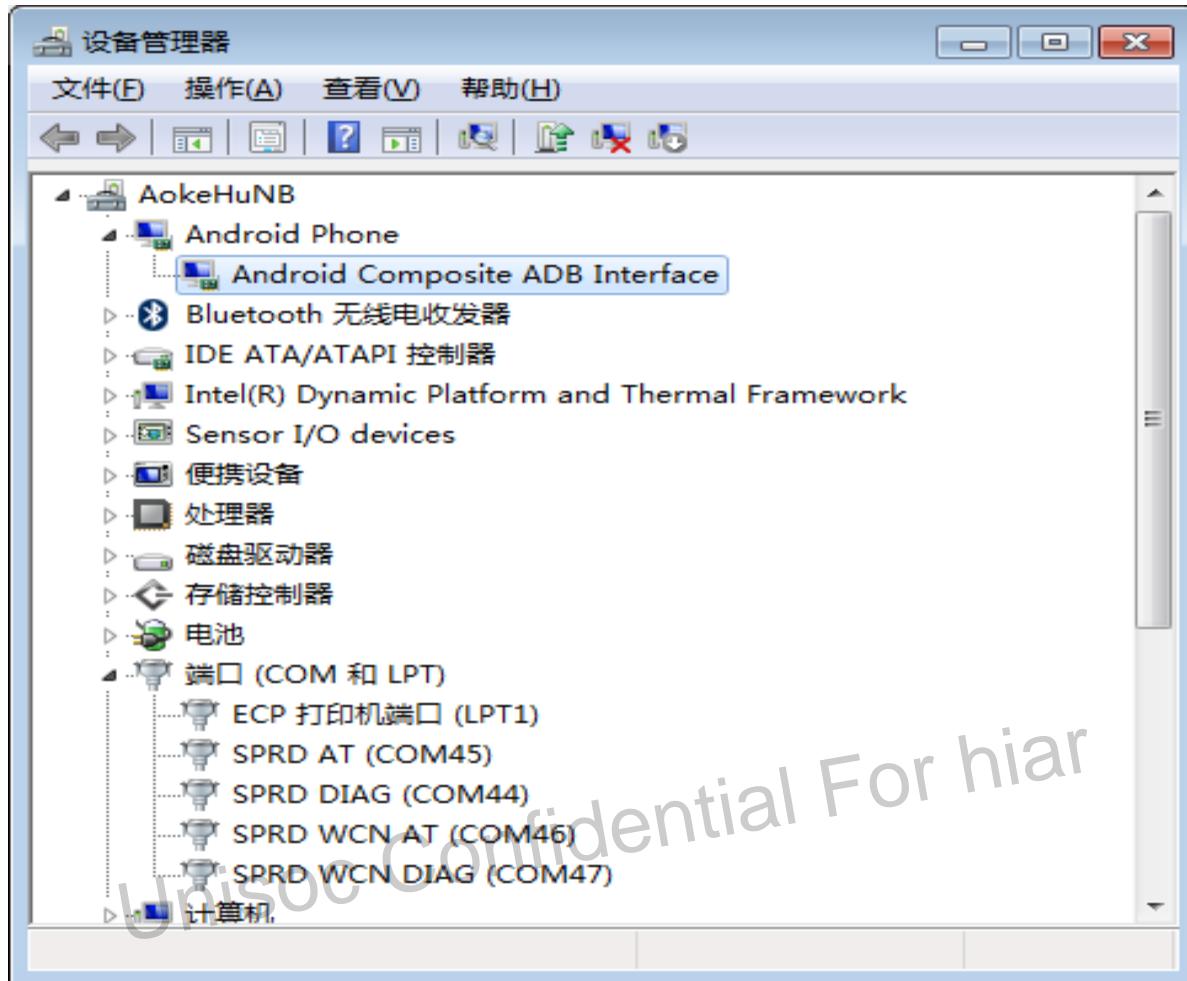
➤ ADB安装

双击ISP Tuning Tool根目录下的Adb_Install.bat。安装完成后,确认C盘根目录有\adb\adb_win_v1.0.26文件夹。文件夹内有如下图3个文件。



➤ 驱动安装

手机与PC连接需要安装驱动：DriverCoding-MUX-1.0.0.xx。安装时，请注意根据自己电脑的型号选择32位或64位的安装程序。安装成功后连接手机会出现如下显示：



注意：如果用户自行修改过手机端口配置，DriverCoding-MUX-1.0.0.xx驱动可能出现无效，
请用户提供相应的驱动。

2.2 工作模式简介

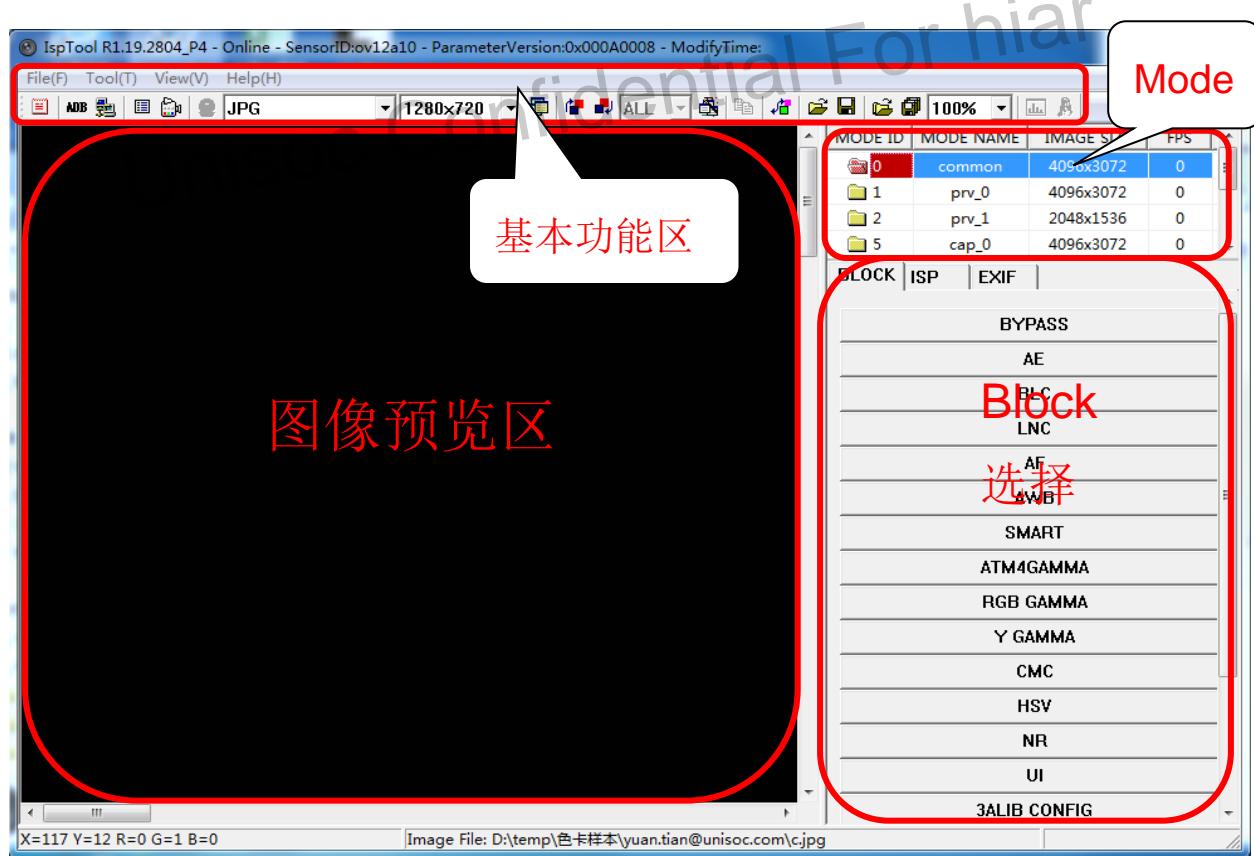
ISP Tuning Tool的工作模式分为：

- 在线模式：按[2.4](#)描述方式连接手机成功后视为在线模式。主要进行参数实时调整。
- 离线模式：未连接/断开连接手机的情况视为离线模式。按[2.13](#)打开ISP参数文件、再按[2.15](#)打开图像，即可调试。主要进行参数的标定。

2.3 界面简介

ISP Tuning Tool的界面大致分为如下几个区域:

- 图像预览区:用于在线模式的图像预览 , 或者在线/离线模式下打开图片后的图片显示。
- 基本功能区:用于进行基本的连接 , 预览 , 保存等操作。该区域的操作方法将在本章节中介绍。
- Mode编辑区:用于添加/修改/删除各种调试Mode。该区域的操作方法将在下一个章节中介绍。
- Block选择区:用于选择要调试的Block。这个区域上显示的Block会随着Mode的切换而变化。每个Mode支持的Block项可以在Mode编辑区进行指定 ([参见3.3](#))。

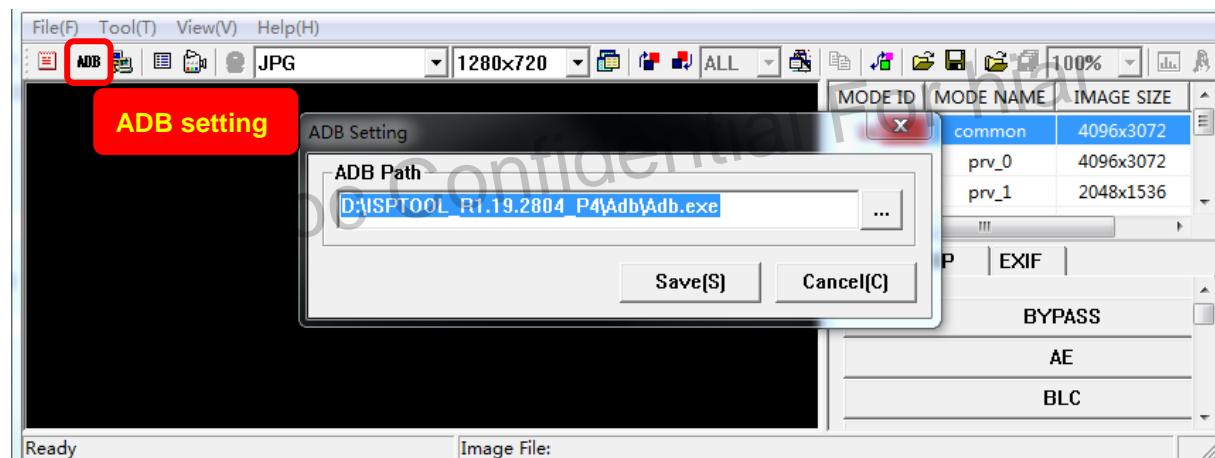


2.4 连接

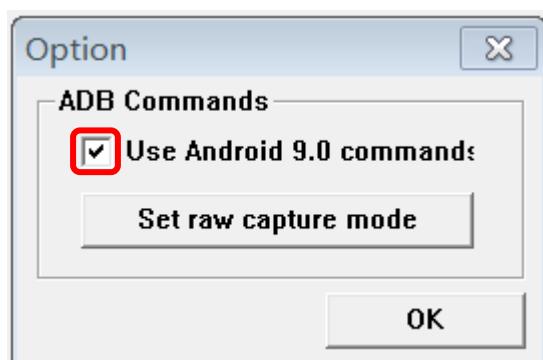
连接前，需确定驱动安装成功，PC端与手机通过USB线连接，手机UI进入到DC preview状态。

如果第一次使用，工具可能会出现ADB按钮，（如果工具已经自己识别到ADB路径，则不会有ADB按钮）此时需要点击ADB按钮，在弹出的ADB setting对话框中确认adb的路径就是[2.1](#)中安装的ADB路径。如果不是，需要修改成[2.1](#)中安装的ADB路径。如下图。此步骤仅在第一次使用工具时有可能需要。

连接ISPTool前需要关闭Camera Idle Sleep功能，输入*#*#83781#*#*进入工程模式，HARDWARETEST页面下关闭Camera Idle Sleep，重启手机。

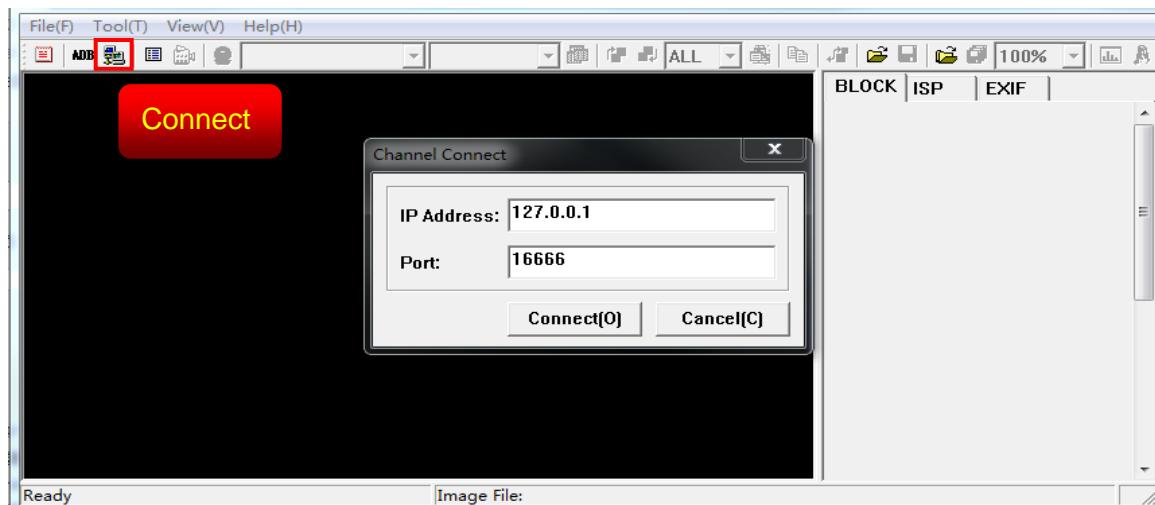


Android9.0手机连接ISPTool前勾选tool->option菜单下的User Android9.0 commands。

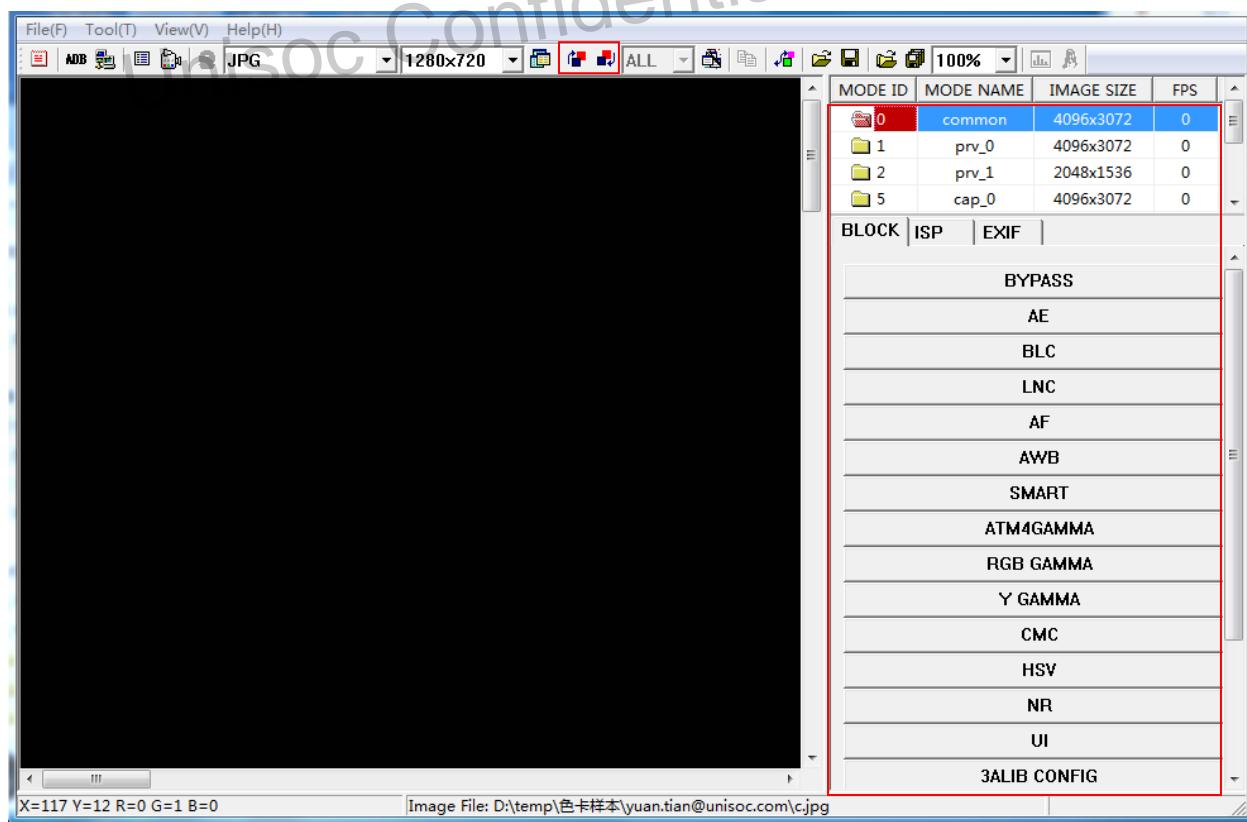


点击Socket Channel按钮，在弹出的Channel Connect对话框中，输入IP地址：127.0.0.1和

Port : 16666。再点connect , 可以进行连接。如下图。连接成功后会自动获取手机的ISP信息/参数。



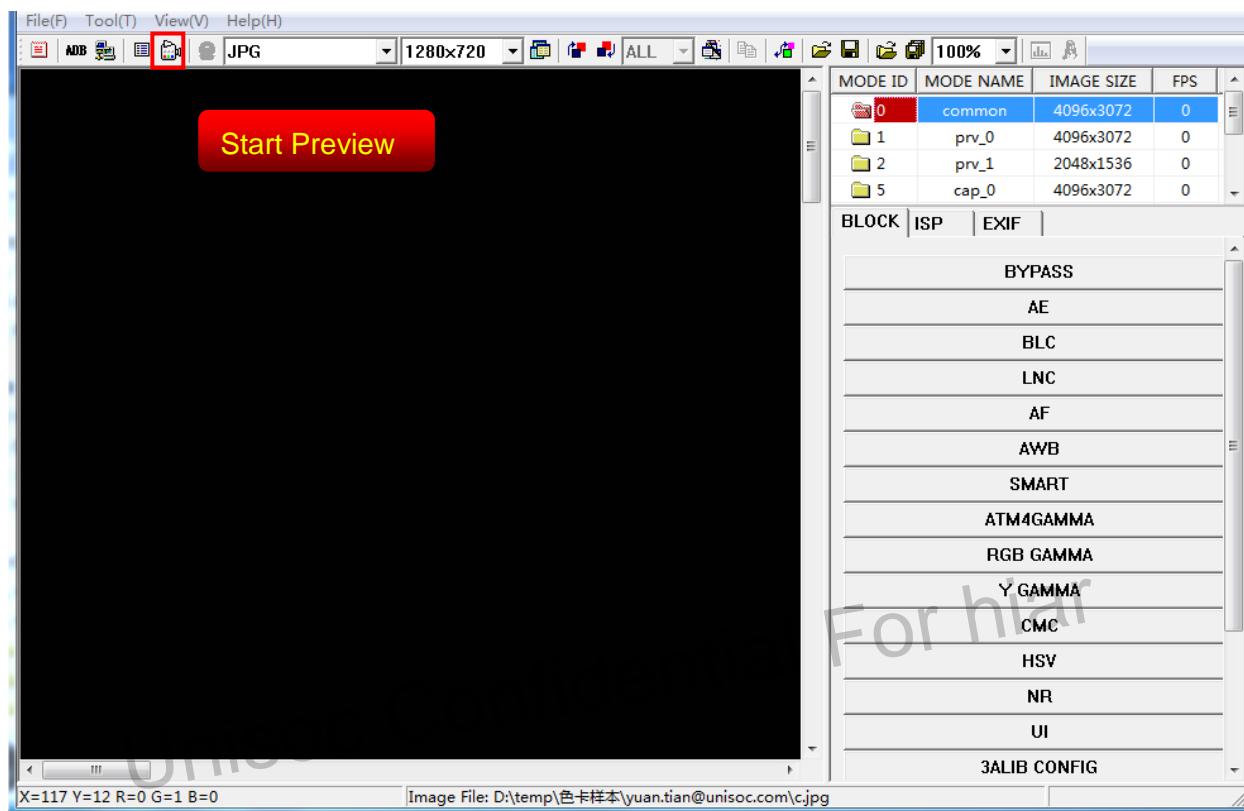
连接成功后 , 读写按钮高亮,tuning参数从手机读出,界面如下图 :



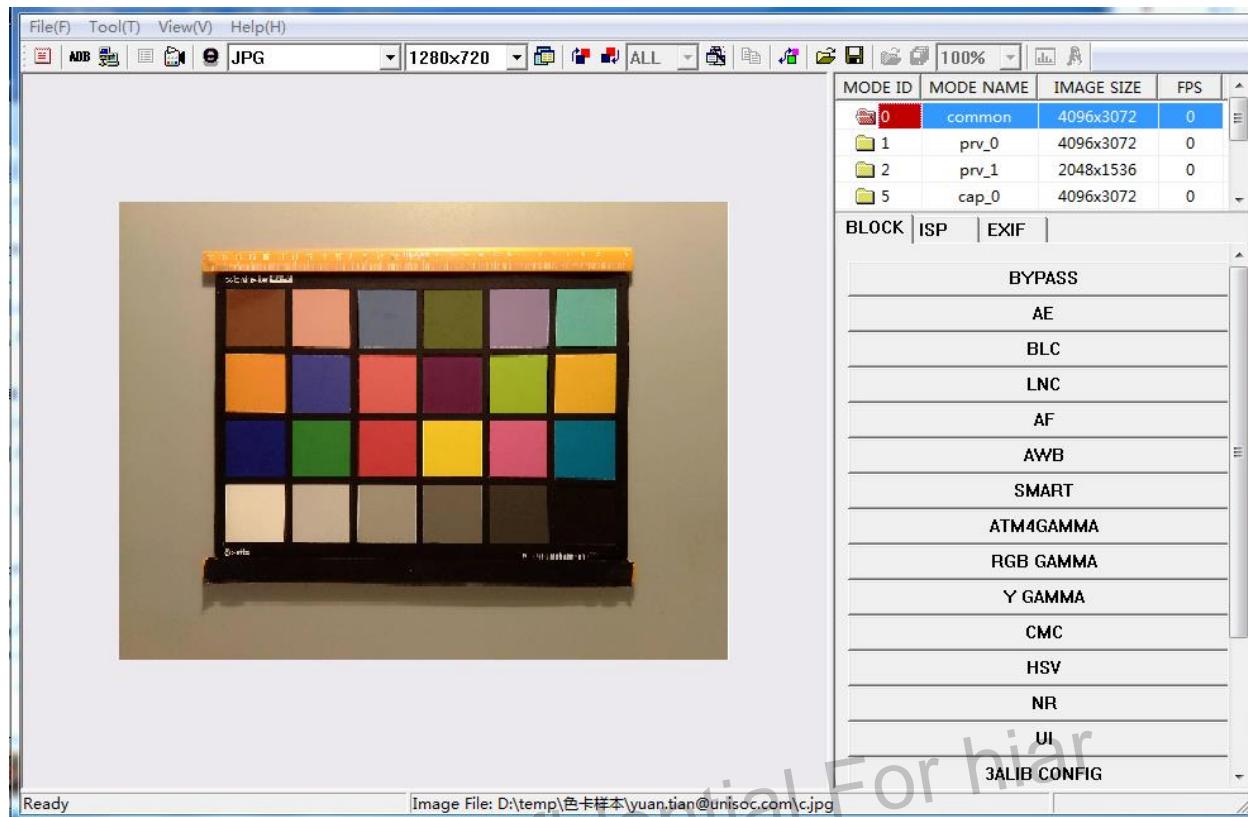
断开连接 , 仍点此按钮 , 再点disconnect即可。

2.5 预览

在线模式下，点击Start Preview按钮，可以进入预览，如下图。

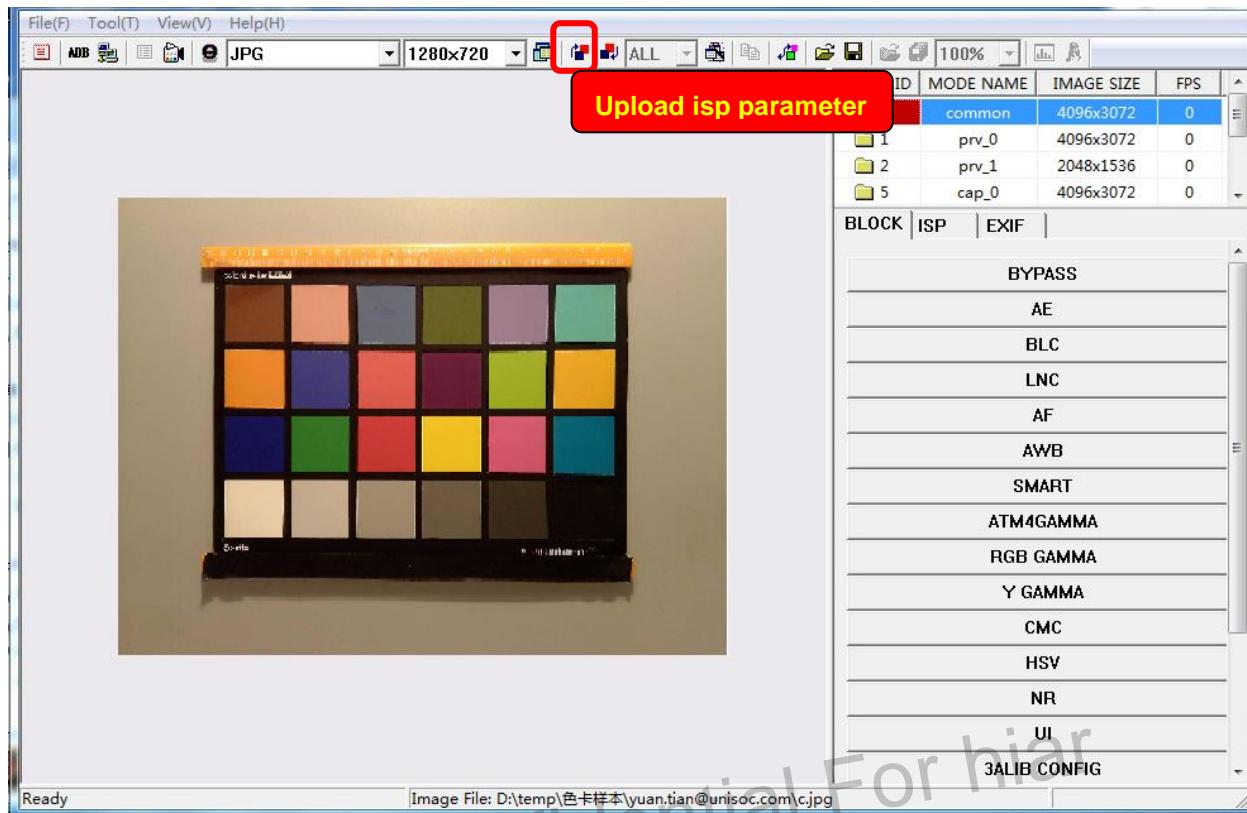


预览成功，如下图。



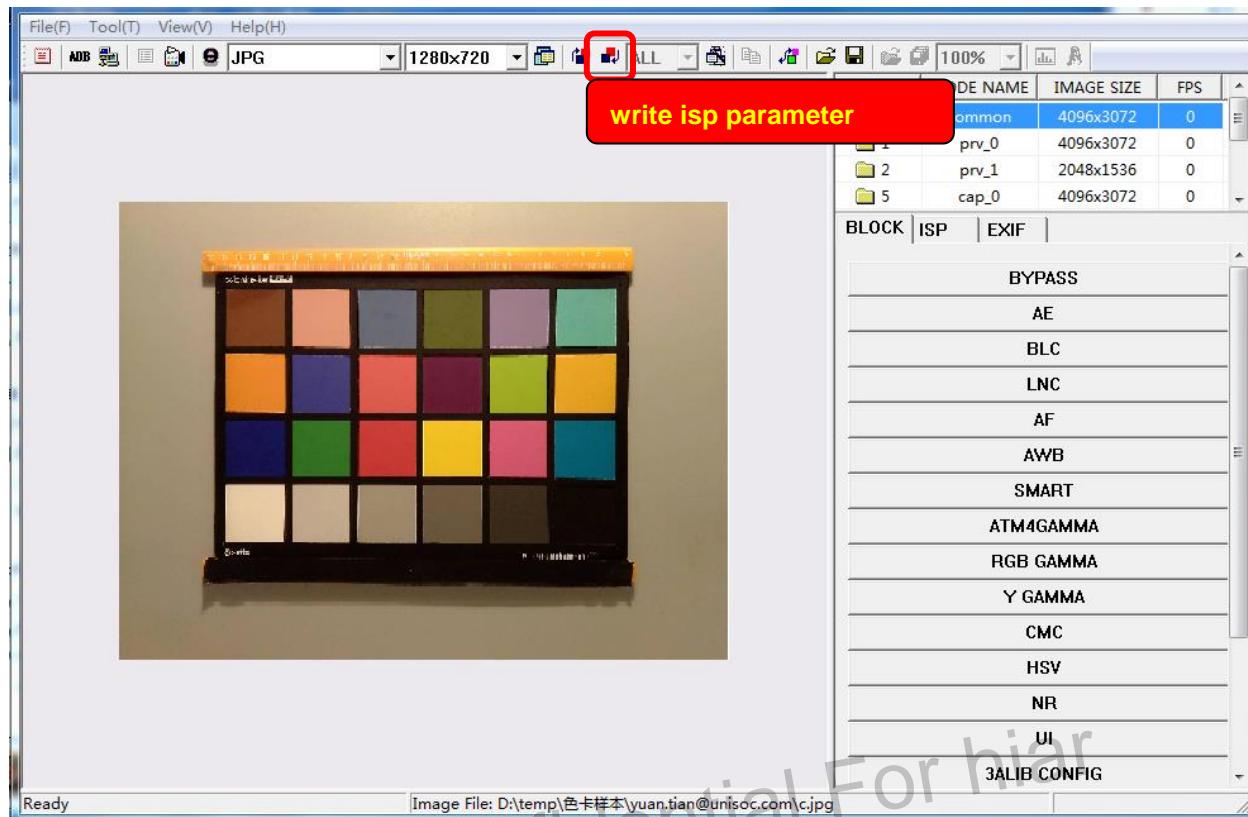
2.6 读取ISP参数

在线模式下，点击Read ISP Parameter按钮，可以在线读取ISP参数，如下图。



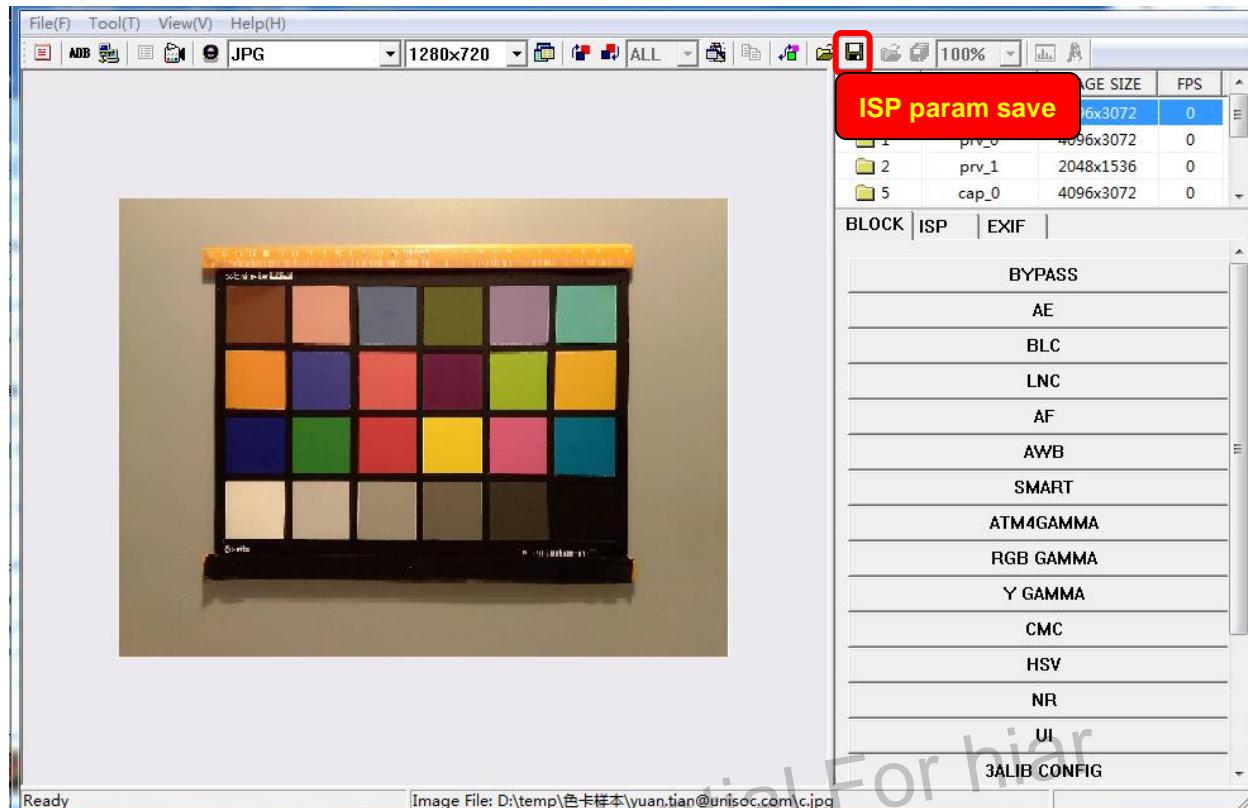
2.7 写入ISP参数

在线模式下，点击Write ISP Parameter按钮，可以将ISP参数在线写入手机并立即生效，如下图。但LSC Table, AE Table, NR参数写入手机需要在对应模块界面下点击“Write”按钮（NR参数点击“Set”）。在线状态写入离线参数文件，所有参数都会被写入手机。

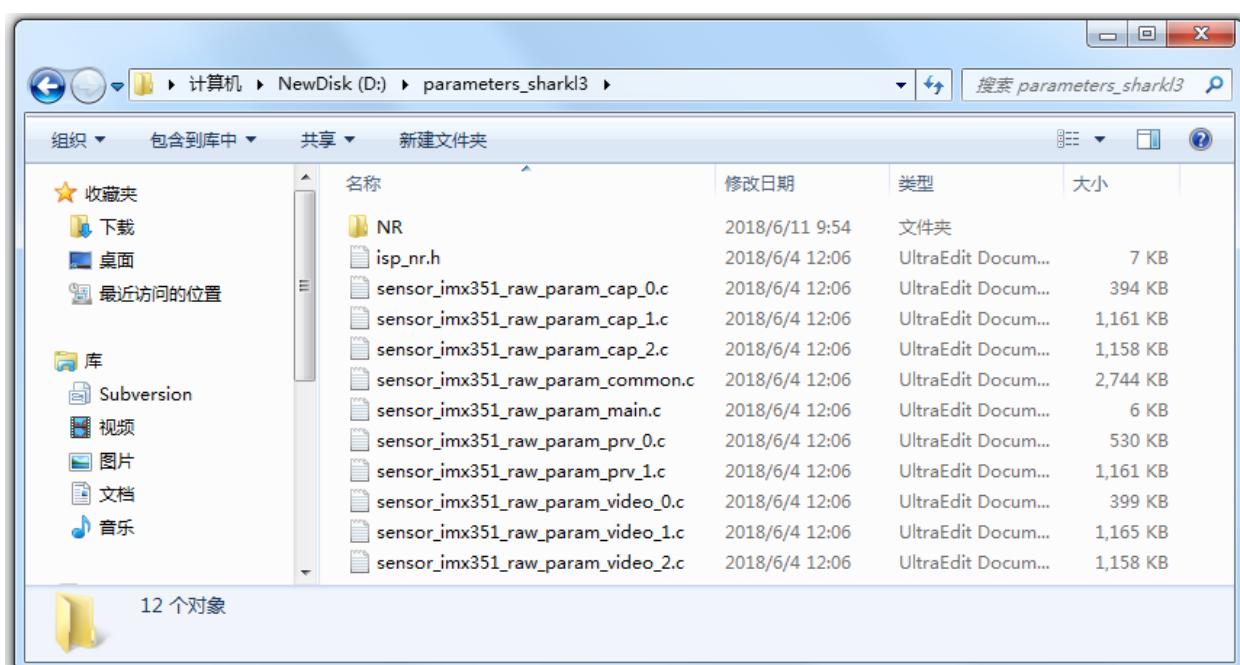


2.8 保存ISP参数

在线模式下，点击Save ISP File按钮，可以将手机的ISP Tuning参数保存成文件。

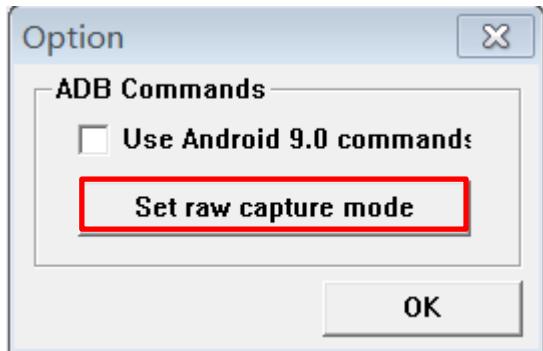


保存下来的参数如下图,根据size的不同 ,文件个数可能不同 :



2.9 获取图像数据

在手机进入预览前选择拍摄图像格式，界面入口Tool->Option，点击下面按钮为raw模式，界面显示切换为Set jpg capture mode。切换为jpg/yuv模式需要断开连接，在非预览状态点击Set jpg capture mode。

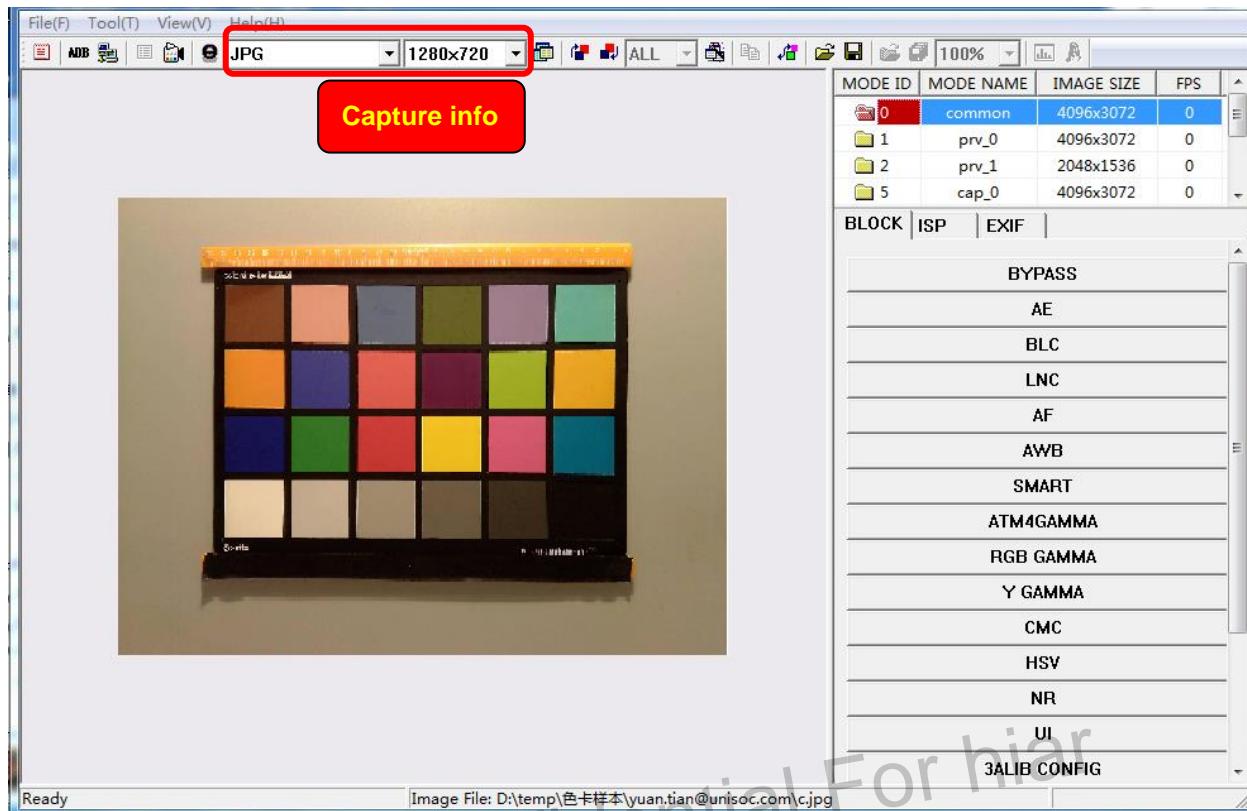


在预览状态下,选择图像大小和格式后，点击Capture Image按钮，可以获取图像数据，如下图。

可选的图像格式有：

- mipi_raw10
- yuv420_2frame
- jpeg

可选的图像大小为sensor的输出大小。



2.10 Img sensor寄存器读写

在线模式下，点击Register Setting按钮，可以进行Image sensor寄存器的读写，如下图。



2.11 将参数push到手机指定目录下

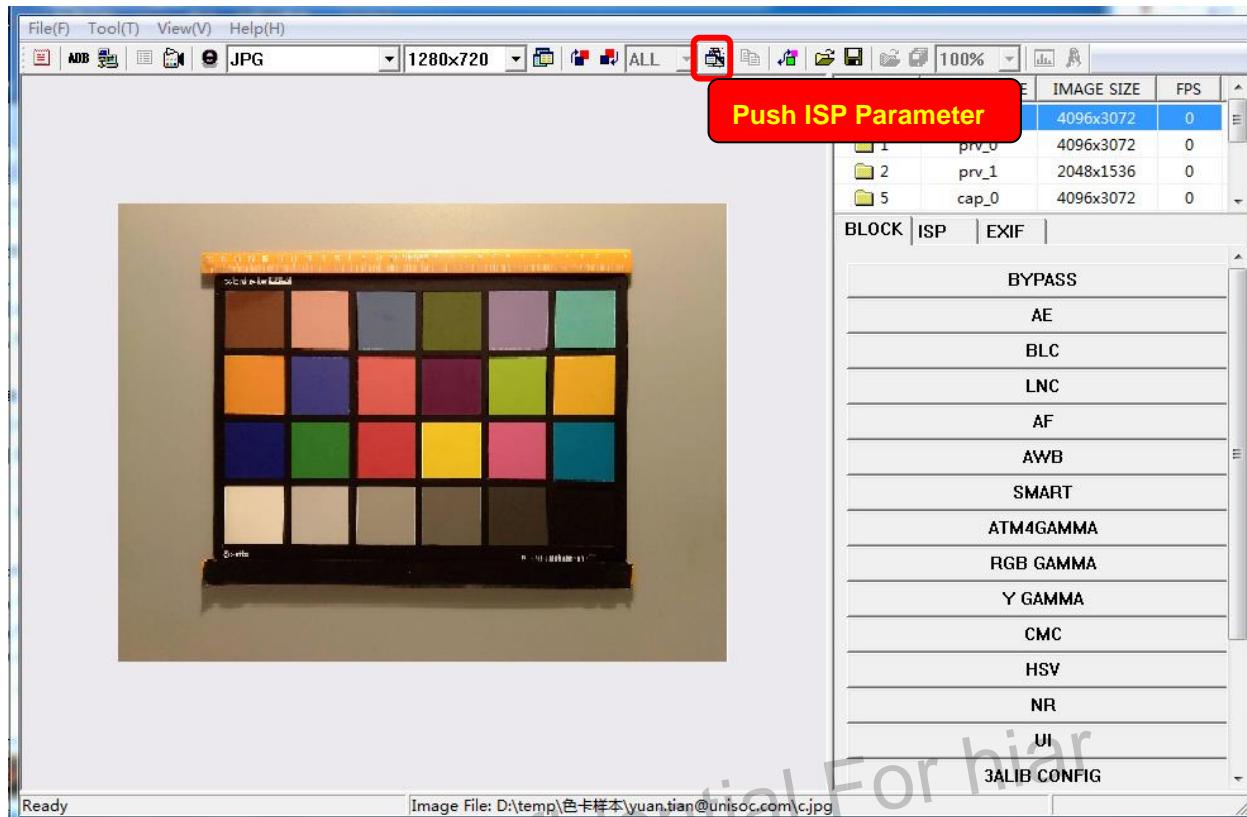
在线模式下，点击Push ISP Parameter按钮弹出目录选择界面，可以选择push到手机的目录。

离线模式下，只要手机与电脑用USB连接，也可以使用该功能。

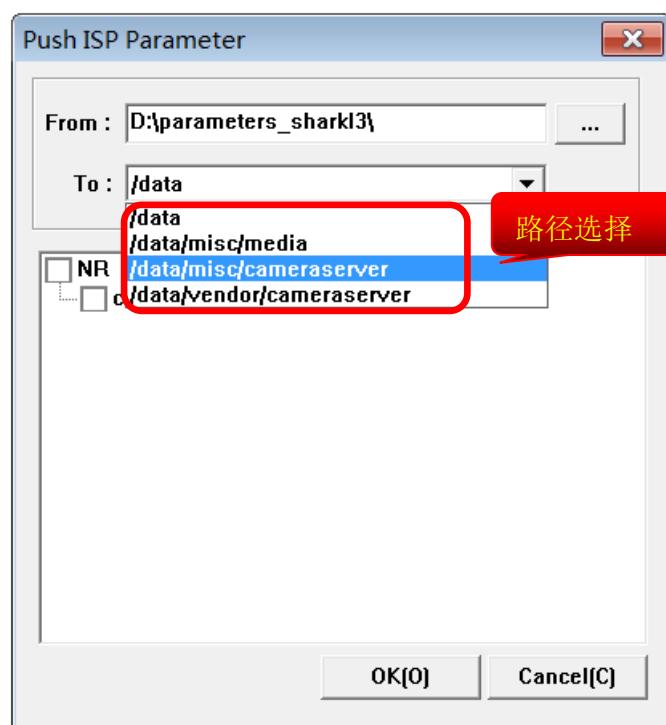
Push参数时，指定文件夹内的参数文件(.c)文件会被直接push到/data/misc/cameraserver

目录下，指定文件夹下如果有NR参数(.h)文件，该文件则会被转成.bin文件后push到选择的目录下。

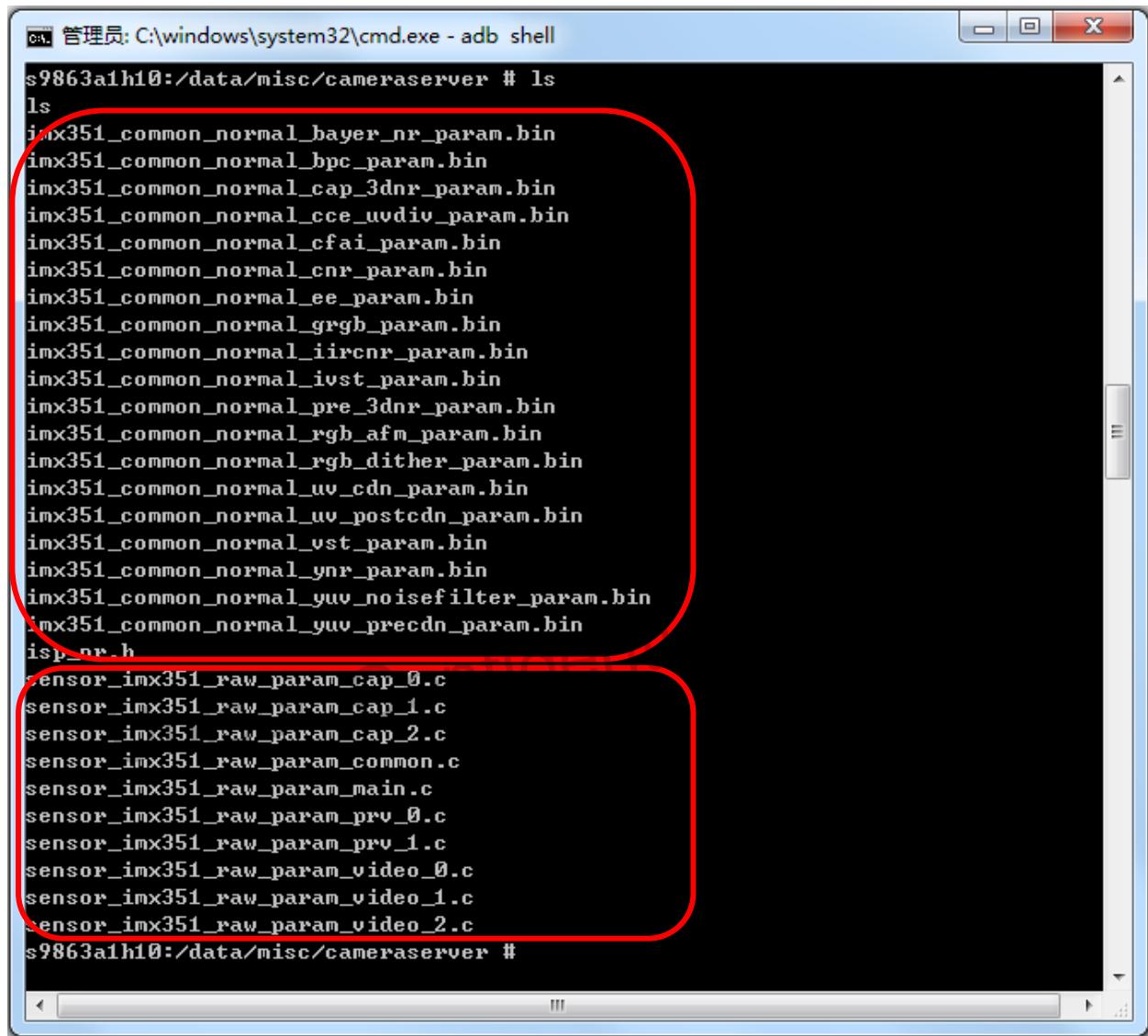
注意:Android9.0版本push路径是/data/vendor/cameraserver



选择目录界面



Push后目录下的文件如下图：



```
管理员: C:\windows\system32\cmd.exe - adb shell
s9863a1h10:/data/misc/cameraserver # ls
ls
imx351_common_normal_bayer_nr_param.bin
imx351_common_normal_bpc_param.bin
imx351_common_normal_cap_3dnr_param.bin
imx351_common_normal_cce_uvdv_param.bin
imx351_common_normal_cfai_param.bin
imx351_common_normal_cnr_param.bin
imx351_common_normal_ee_param.bin
imx351_common_normal_grgb_param.bin
imx351_common_normal_iircnr_param.bin
imx351_common_normal_ivst_param.bin
imx351_common_normal_pre_3dnr_param.bin
imx351_common_normal_rgb_afm_param.bin
imx351_common_normal_rgb_dither_param.bin
imx351_common_normal_uv_cdn_param.bin
imx351_common_normal_uv_postcdn_param.bin
imx351_common_normal_vst_param.bin
imx351_common_normal_ynr_param.bin
imx351_common_normal_yuv_noisefilter_param.bin
imx351_common_normal_yuv_precdn_param.bin
isp_nr.h
sensor_imx351_raw_param_cap_0.c
sensor_imx351_raw_param_cap_1.c
sensor_imx351_raw_param_cap_2.c
sensor_imx351_raw_param_common.c
sensor_imx351_raw_param_main.c
sensor_imx351_raw_param_prv_0.c
sensor_imx351_raw_param_prv_1.c
sensor_imx351_raw_param_video_0.c
sensor_imx351_raw_param_video_1.c
sensor_imx351_raw_param_video_2.c
s9863a1h10:/data/misc/cameraserver #
```

Push到指定目录下的参数会在下次进入相机时起效。

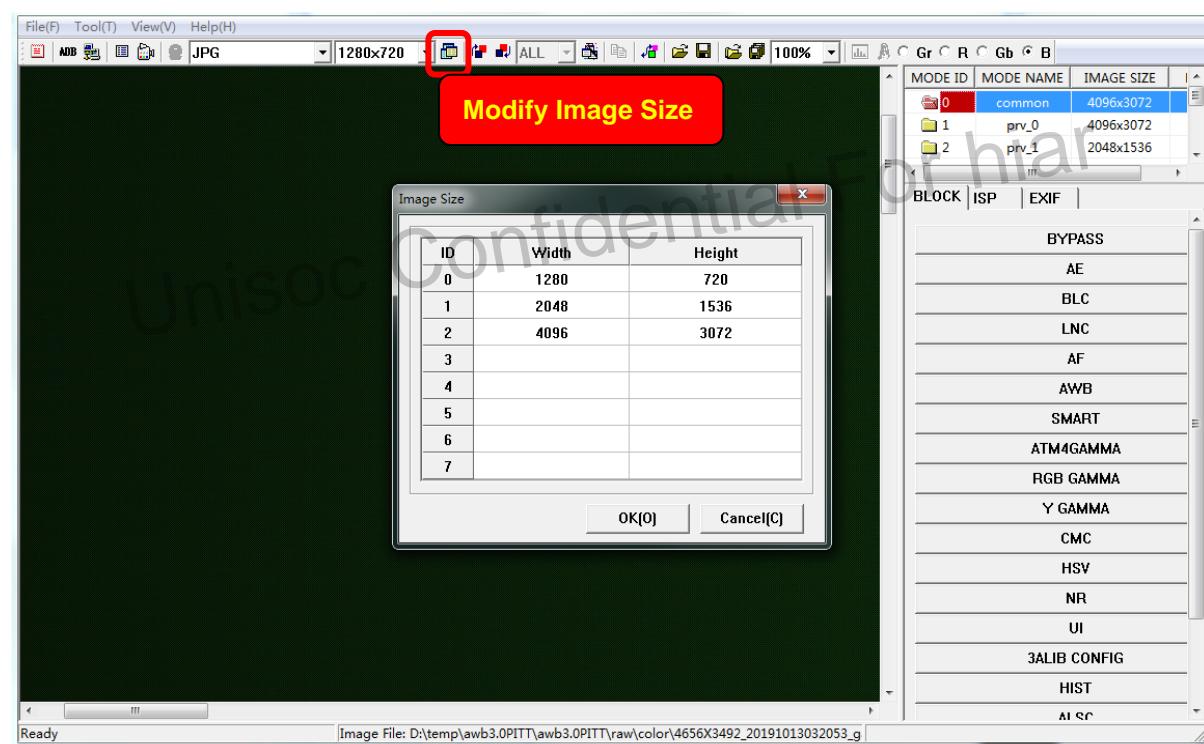
如果指定目录下有参数，又通过工具用2.7的方法在线写入过参数，则下次进入相机时（未进行adb shell stop camerасerver;adb shell start camerасerver的操作），生效的为在线写入的参数。这种情况下，如果想让对应目录下的参数生效，需要进行adb shell stop camerасerver;adb shell start camerасerver的操作。

2.12 查看sensor的输出size

在线模式下，点击Modify Image Size按钮，可以查看sensor所支持的所有输出size。如下图。

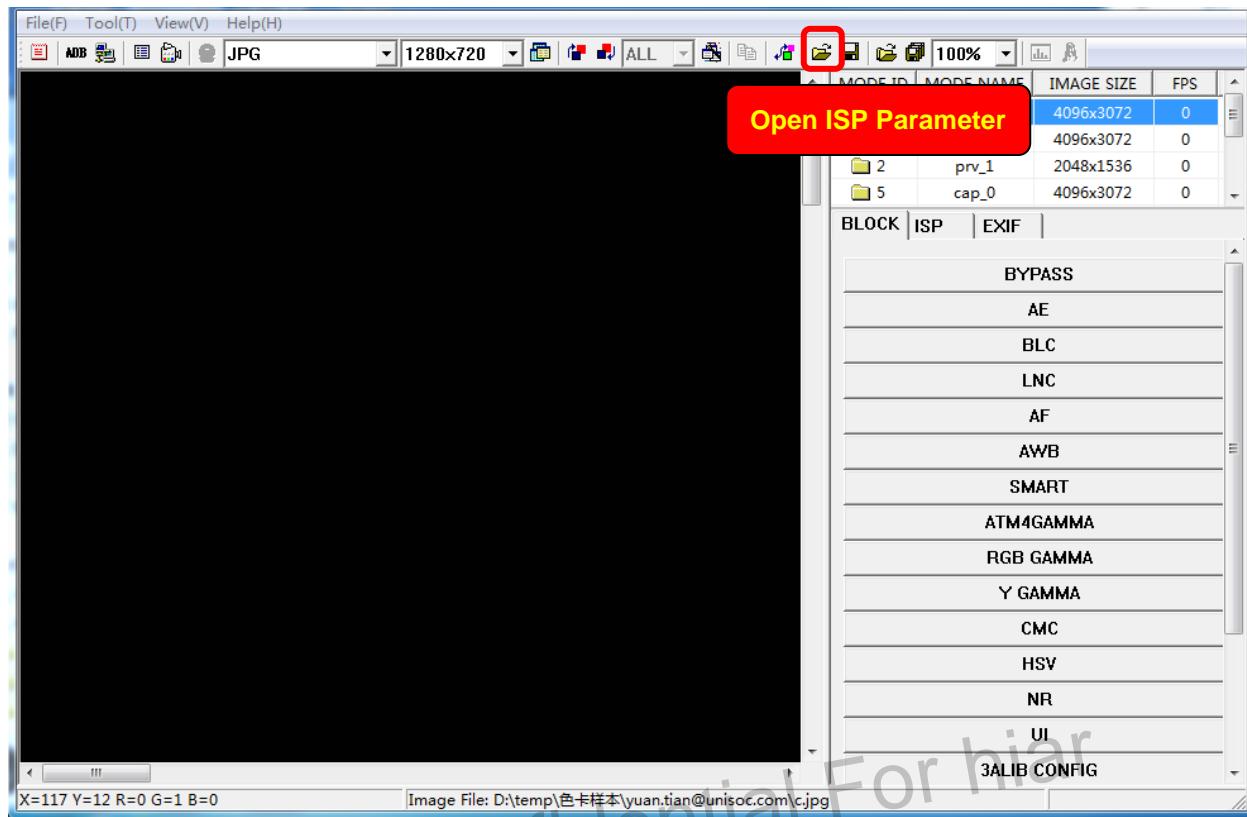
离线模式下，也可以点击Modify Image Size按钮，来查看或修改sensor所支持的所有输出size。

NOTE：如需修改这里的size，请务必与driver中定义的sensor输出size保持一致。否则，会造成预览异常，tuning结果错误。



2.13 打开ISP参数

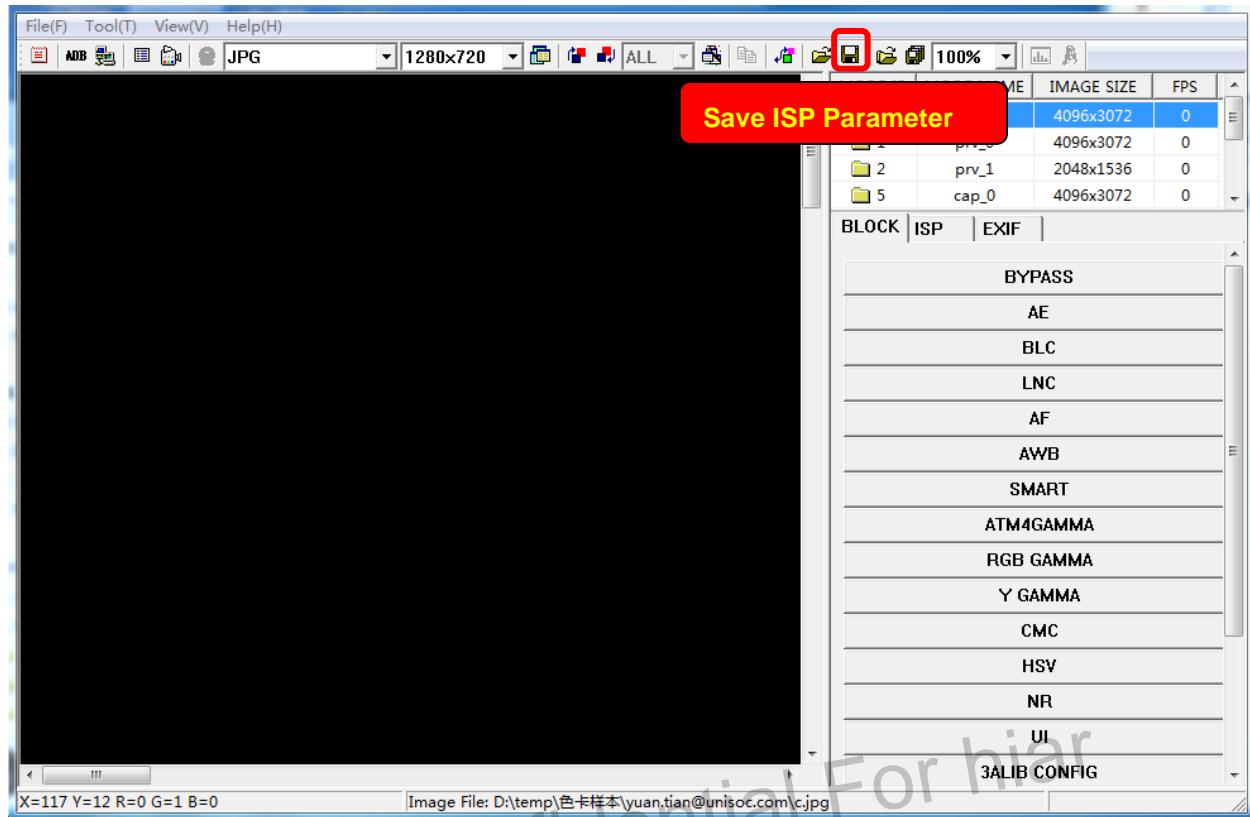
离线或在线模式下，点击Open ISP File按钮，可以打开ISP参数文件，如下图。



在线模式下打开ISP参数文件，会用打开的参数文件替换掉之前从手机上读取出的参数。

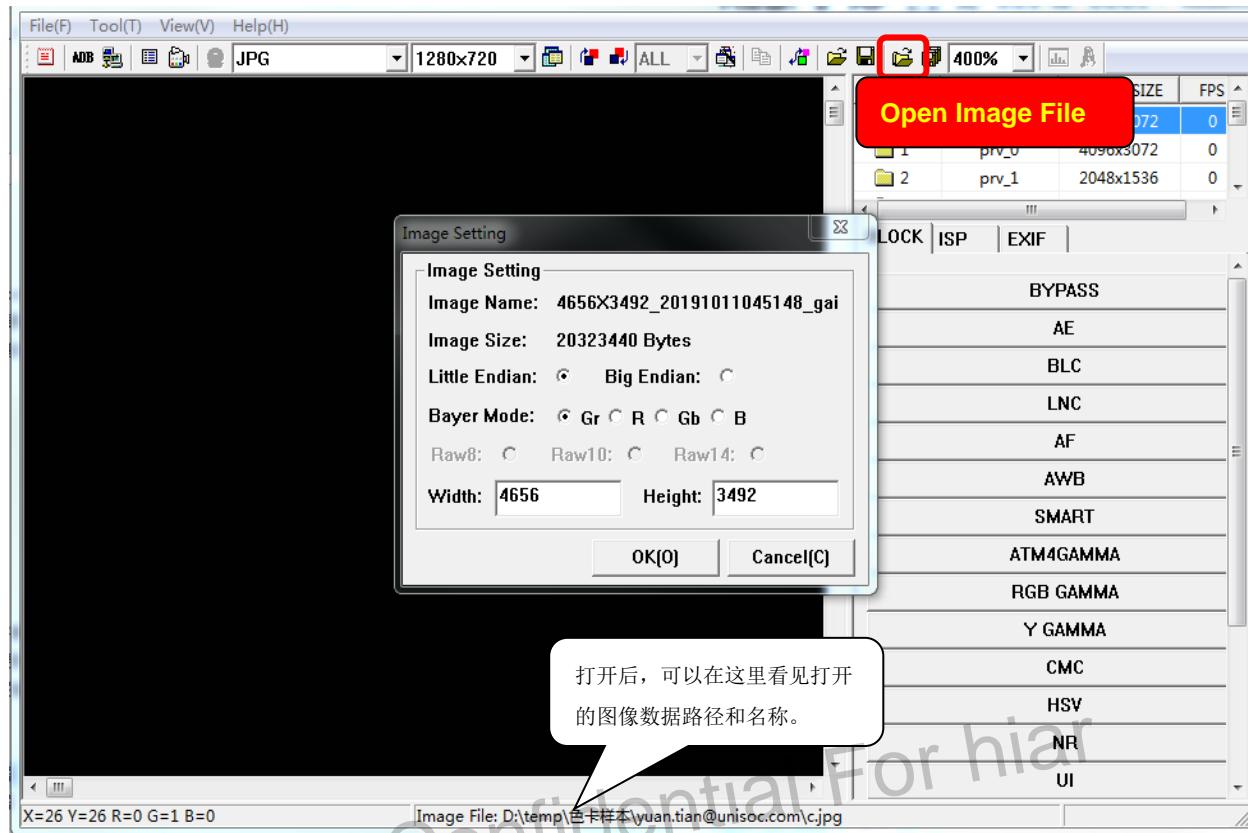
2.14 保存ISP参数

离线模式下，点击Save ISP File按钮，可以将修改保存进刚才打开的ISP参数文件，如下图

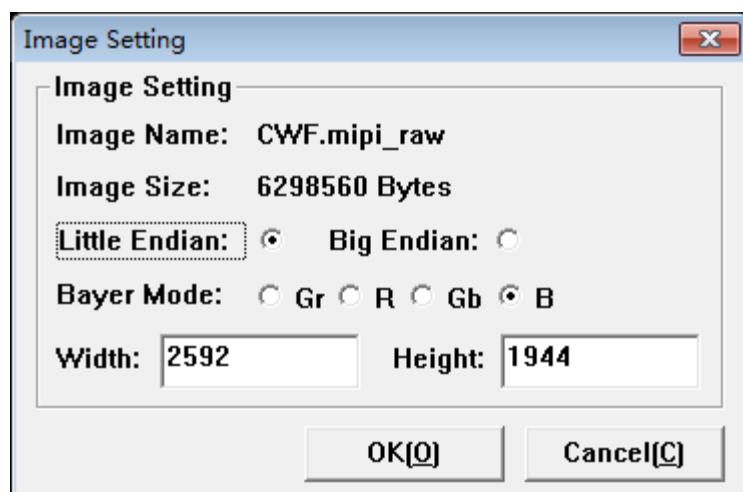


2.15 打开图像数据

离线模式下，点击Open Image File按钮，可以打开图像数据（raw/yuv/jpg），如下图：



若打开的是raw格式的图片，会弹出Image setting对话框。需要填入raw图的宽高和Raw图使用的Endian和Bayer Mode.如下图：



Raw图的Bayer Mode可以在相应sensor的mipi_raw.h (比如：

sensor_ov13855_mipi_raw.h) 中的s_***_module_info_tab中找到，如下图：

```

static struct sensor_module_info s_imx351_module_info_tab[VENDOR_NUM] = {
    {.module_id = MODULE_SUNNY,
     .module_info = {.major_i2c_addr = 0x34 >> 1,
                    .minor_i2c_addr = 0x10 >> 1,
                    .reg_addr_value_bits = SENSOR_I2C_REG_16BIT |
                                          SENSOR_I2C_VAL_8BIT |
                                          SENSOR_I2C_FREQ_400,
                    .avdd_val = SENSOR_AVDD_2800MV,
                    .iovdd_val = SENSOR_AVDD_1800MV,
                    .dvdd_val = SENSOR_AVDD_1200MV,
                    .image_pattern = SENSOR_IMAGE_PATTERN_RAWRGB_B,
                    .preview_skip_num = 1,
                    .capture_skip_num = 1,
                    .flash_capture_skip_num = 6,
                    .mipi_cap_skip_num = 0,
                    .preview_deci_num = 0,
                    .video_preview_deci_num = 0,
    }
}

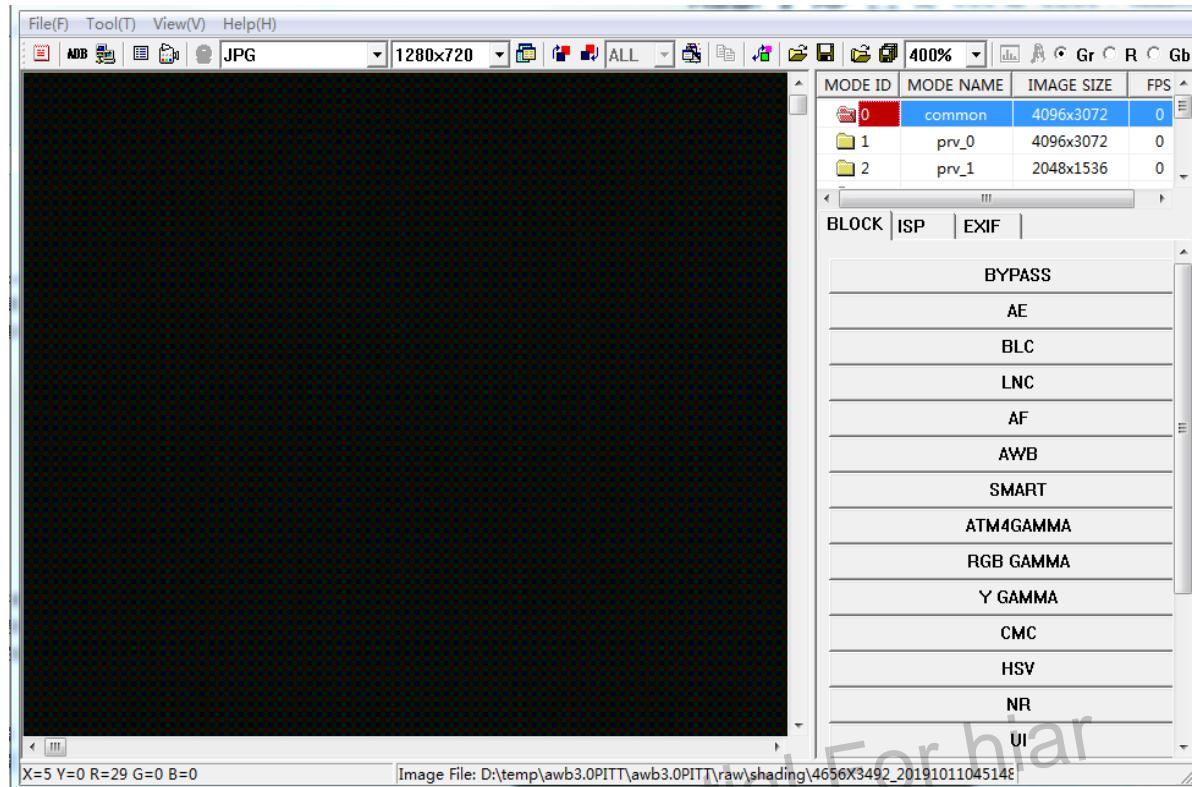
```

其中的对应关系如下

Value in g_***_mipi_raw_info	Bayer Mode
SENSOR_IMAGE_PATTERN_RAWRGB_GR	GR
SENSOR_IMAGE_PATTERN_RAWRGB_R	R
SENSOR_IMAGE_PATTERN_RAWRGB_B	B
SENSOR_IMAGE_PATTERN_RAWRGB_GB	GB

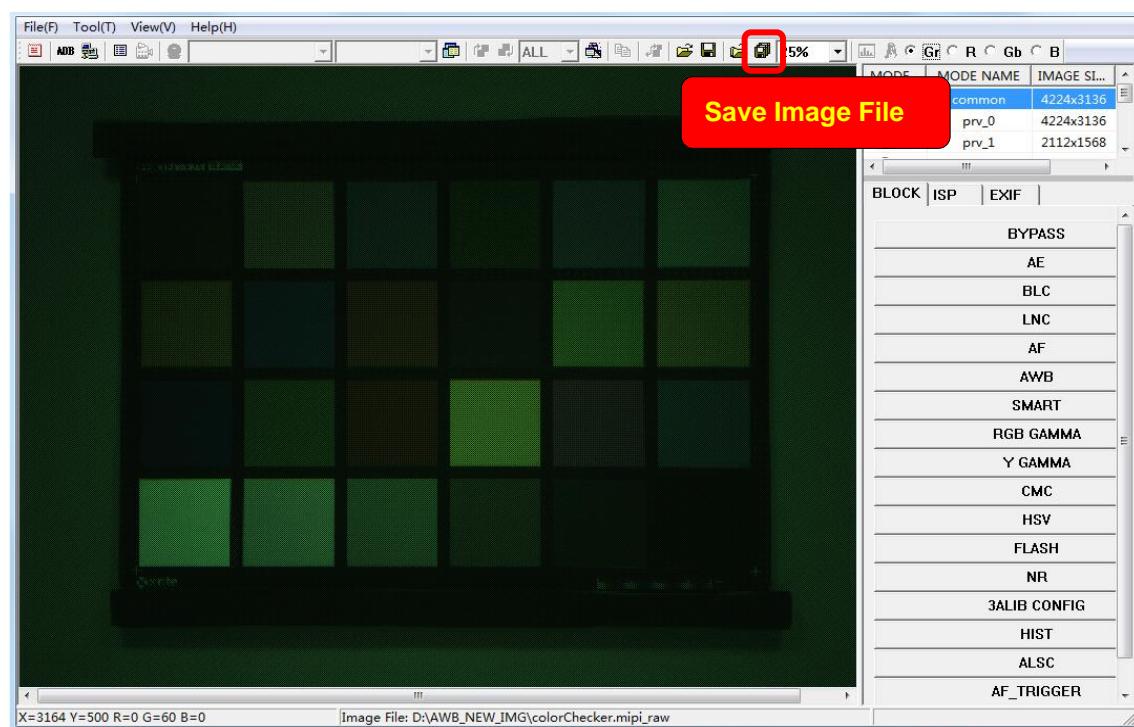
Bayer Mode如果设置错误，可以参照2.18的方法，直接修改。

如果Endian选择错误，图像会出现如下图所示的竖条纹。此时需要重新打开这个RAW图，重新设置Endian。



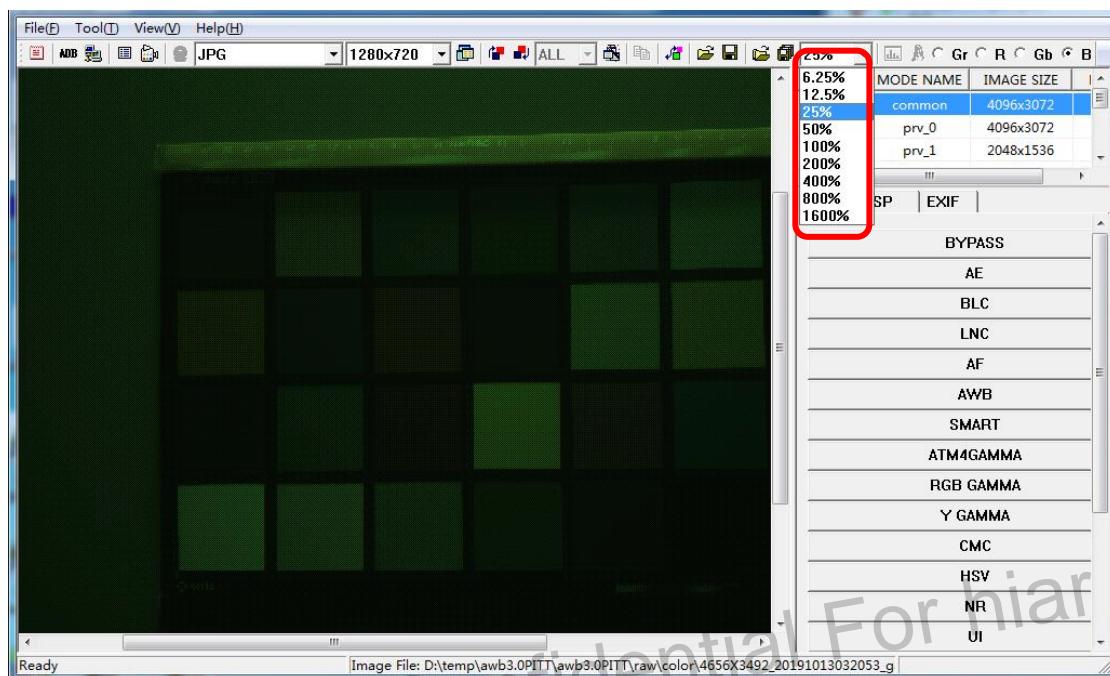
2.16 保存图像数据

离线模式下，点击Save Image File按钮，可以保存处理后图像数据，如下图



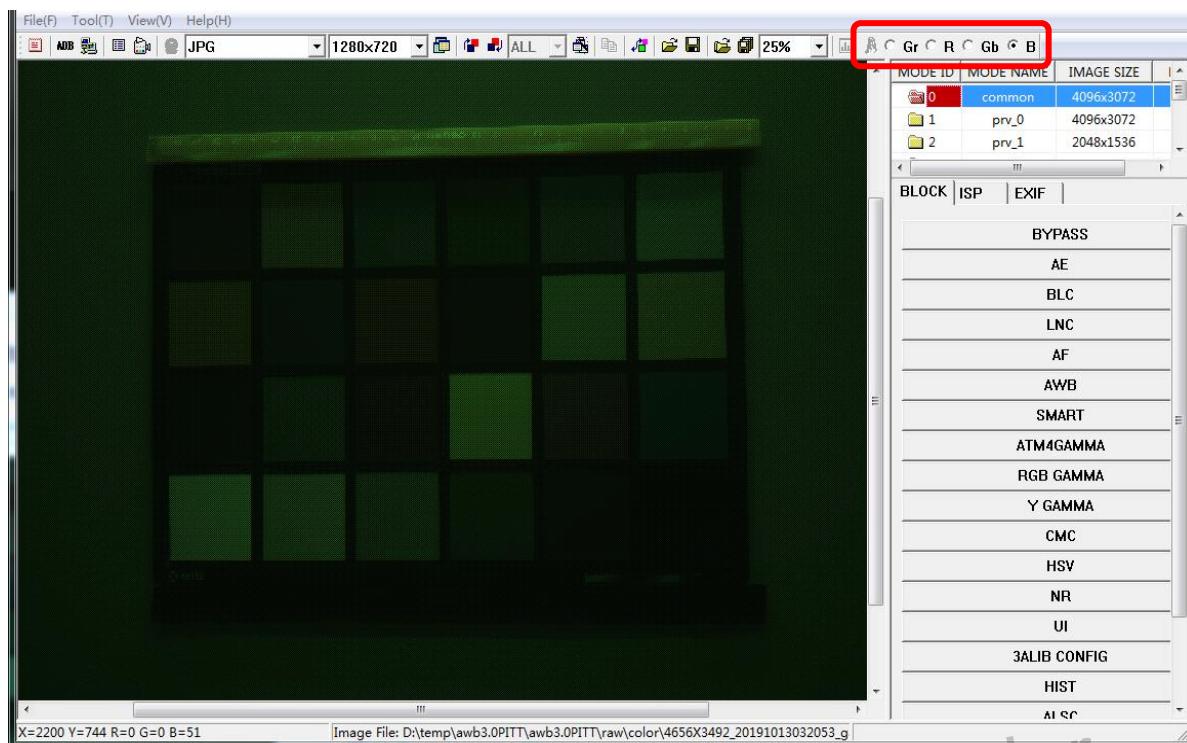
2.17 缩放图像数据

离线模式下，已打开图像数据后，可以通过尺寸选择来缩放打开的图像数据。如下图。



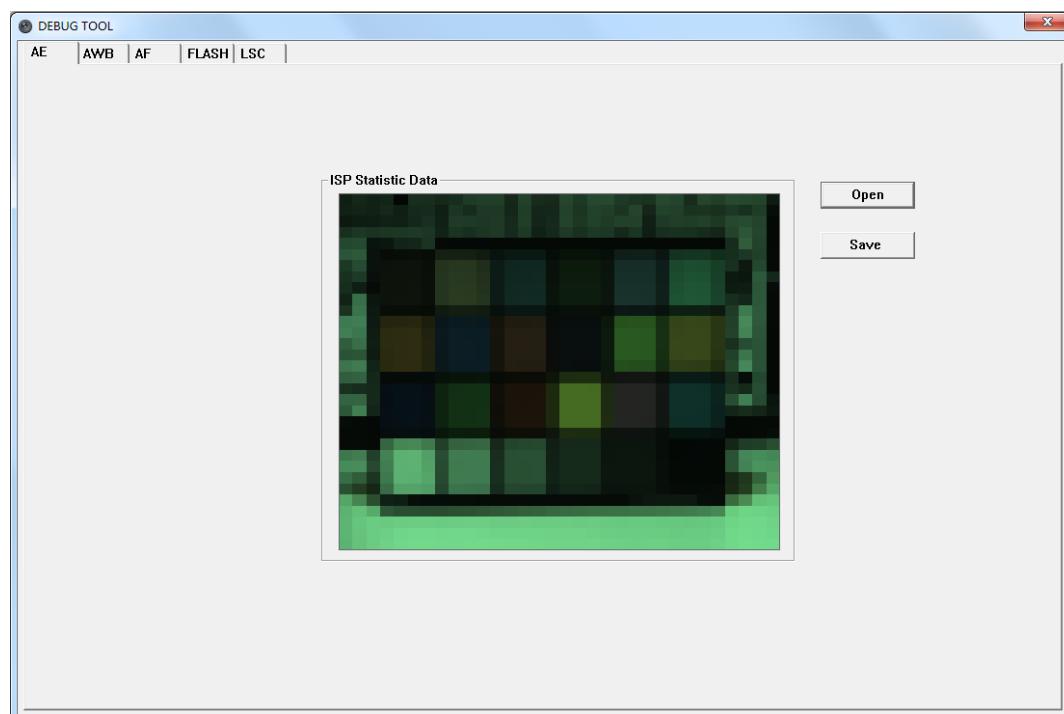
2.18 选择数据图像的Bayer Pattern

离线模式下，已打开图像数据后，可以选择图像的bayer pattern。如下图。



2.19 Debug tool

在菜单栏中点击 Tool -> Debug Tool 打开Debug Tool,详细功能在对应模块介绍。



3 ISP TUNING TOOL 基础调试方法

本节将介绍如何利用紫光展锐ISP Tuning Tool逐个模块进行图像质量效果调试的方法。

将分别介绍调试步骤，检查标准，常见问题。

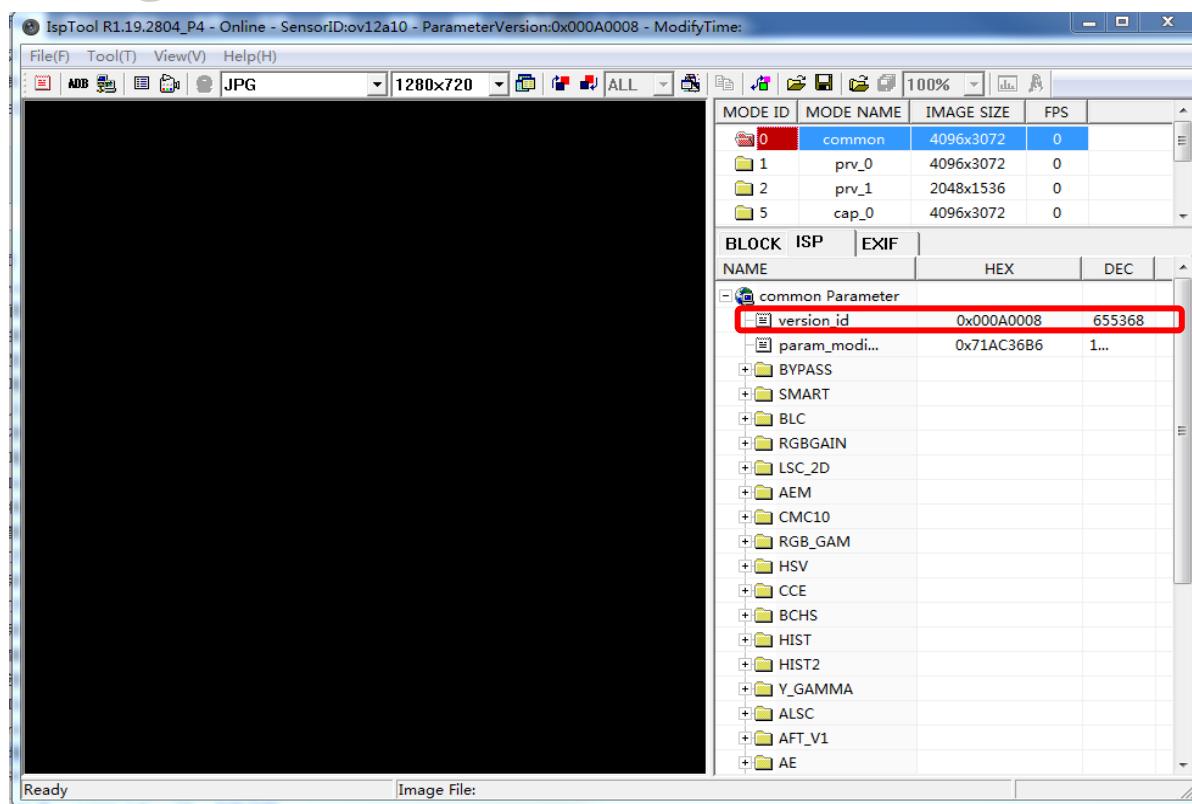
3.1 环境准备

1. 确认img sensor功能正常：

- 确定img sensor在手机上预览、拍照正常
- 确定raw图拍摄正常

2. ISP parameter准备：

- 如下图，用工具离线打开ISP parameter文件，查看ISP->Parameter->version_id。确认其与芯片版本一致。



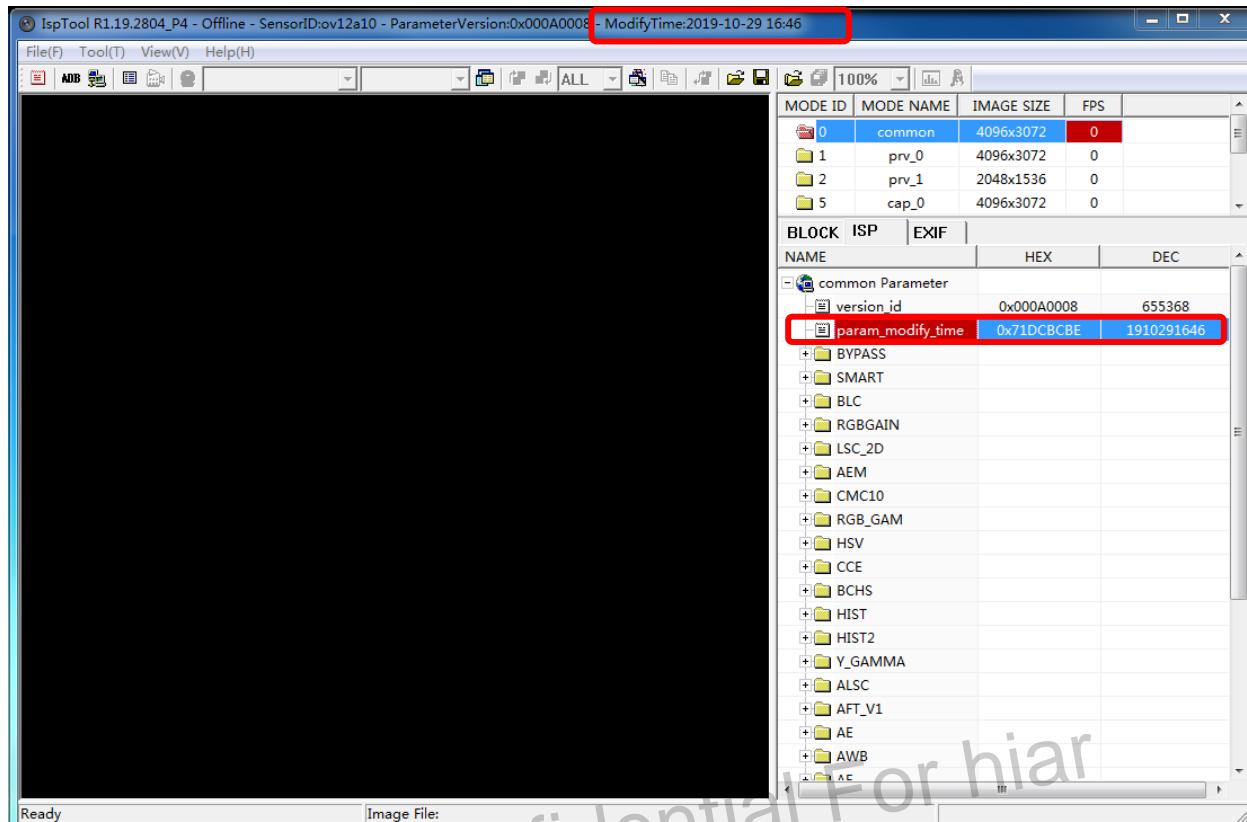
version_id与芯片版本的关系如下：

version_id	芯片
0x0001xxxx	7731系列
0x0002xxxx	9830系列,9820
0x00030002	8730,7731c,7730SW,9830i和9838系列的芯片
0x00030004	Pike(7731c)
0x00040004	Sharkls(9832)/Tshark2
0x00050004	Sharklt8(9838)
0x00060004	Tshark3
0x00070005	Sharkl2(9850KA)/Sharklj1(9850KH)/iSharkl2(9853i)/SharklE(9832E)
0x00080006	Pike2(7731E)
0x00090007	SC9863A
0x000A0008	SharkL5(UMS312)/Roc1(UDS710_UDX710)

➤ 如下图，用工具离线打开ISP parameter文件，查看ISP -> Parameter->param_modify_time，确认其就是需要的版本。

该时间为上次用工具保存参数文件的时间。格式为:年月日时分。

如：1805291708：表示2018年05月29日，17:08。



➤ 检查OTP

与模组厂商确认sensor是否带有OTP。如果带有OTP，需要检查OTP是否生效

对于LNC OTP，检查方法是：打开和关闭OTP情况下，拍摄LNC Raw图，查看两幅Raw图是否有差别，如果没有差别，则OTP不起效，需要驱动检查。

对于AWB OTP，检查方法是：对照模组Spec，读出AWB OTP值，和寄存器中的值，判断其是否正确。

➤ 关闭所有mode下的所有的ISP Block(所有Block的bypass置1)使用img sensor ae/awb (如果img sensor支持) ,保证preview/capture正常

3.2 调试准备

准备步骤如下：

1. 安装ISP调试APK

安装mlog.apk应用，用于辅助调试。Mlog的安装方法可[参见4.1.1](#)。

2. 生成参数文件

ISP Tuning Tool与手机连接（[参见2.4](#)），然后保存ISP参数（[参见2.8](#)），此时会在指定路径下生成对应的参数文件。

3. 离线加载参数文件

断开手机连接，离线加载参数文件（[参见2.13](#)）

4. 增加/删除/修改所需的mode

根据sensor的输出尺寸，按照[3.3](#)的方式增加/删除/修改所需的mode。

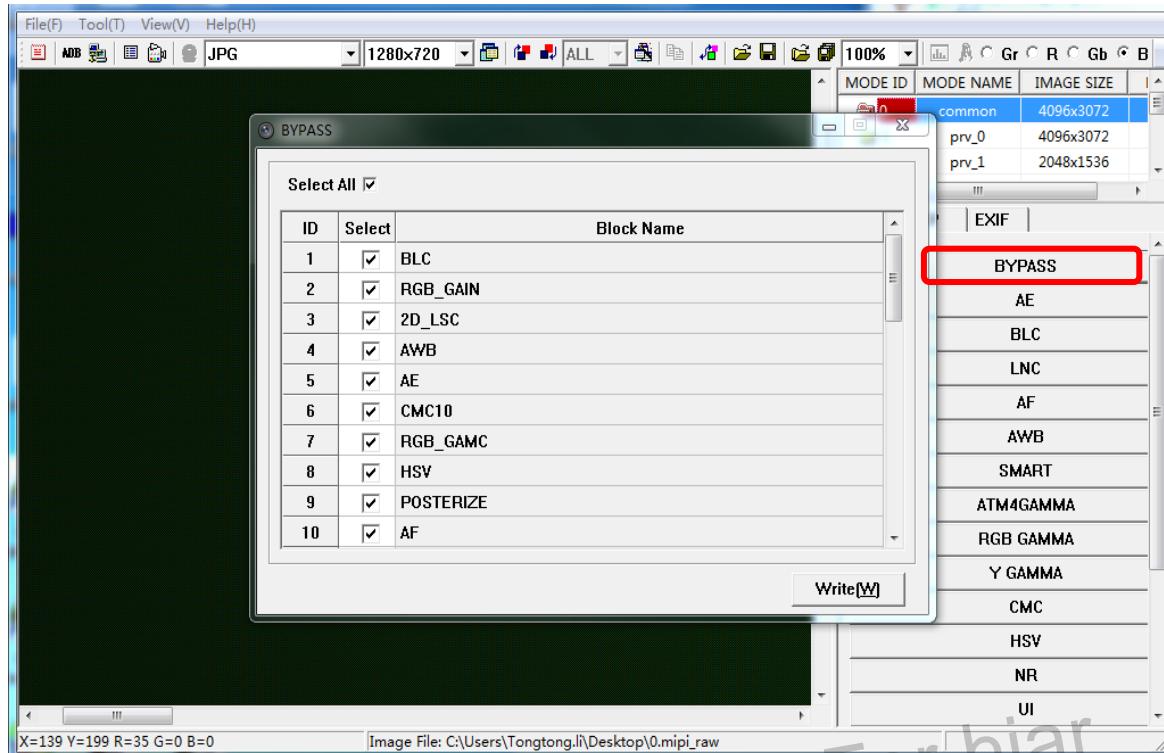
如果preview和capture时，sensor的输出尺寸相同，可以只含有一个common mode。

如果preview和capture时，sensor的输出尺寸不同，需要至少增加一个capture尺寸的mode。

该mode中LNC, BLC, 2个Block必选。

5. 关闭所有ISP模块

设置所有mode下所有Block为bypass，如下图。



6. 按步骤开始调试

接下来按下面介绍顺序进行图像质量效果调试.

BYPASS
AE
BLC
LNC
AF
AWB
SMART
RGB GAMMA
Y GAMMA
CMC
HSV
FLASH
NR
3ALIB CONFIG
HIST
ALSC
AF_TRIGGER

3.3 增加/删除/修改所需的Mode

参数支持如下总共13种Mode :

- Common : common mode
- Prv_0 : preview 0 mode
- Prv_1 : preview 1 mode
- Prv_2: preview 2 mode
- Prv_3:preview 3 mode
- Cap_0 : capture 0 mode
- Cap_1 : capture 1 mode
- Cap_2 : capture 2 mode
- Cap_3 : capture 3 mode
- video_0 : video 0 mode
- video_1 : video 1 mode
- video_2 : video 2 mode
- video_3 : video 3 mode

其中：

common mode是公用的一些设置，是必选的，一般对应于preview时的sensor输出尺寸。

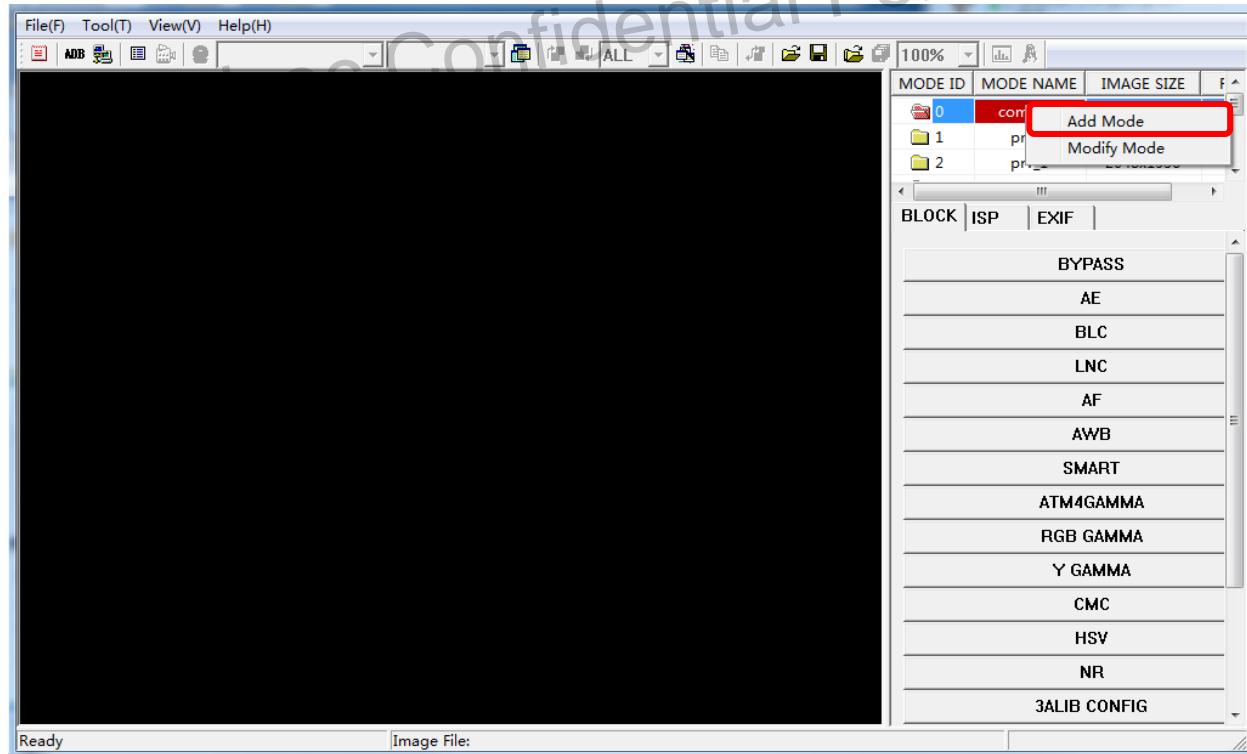
preview的4种mode是用来描述preview时特有的，不同于common的设置，是可选的。4种preview的mode可以分别对应于4种sensor的输出尺寸。

capture的4种mode是用来描述capture时特有的，不同于common的设置，是可选的。4种capture的mode可以分别对应于4种sensor的输出尺寸。

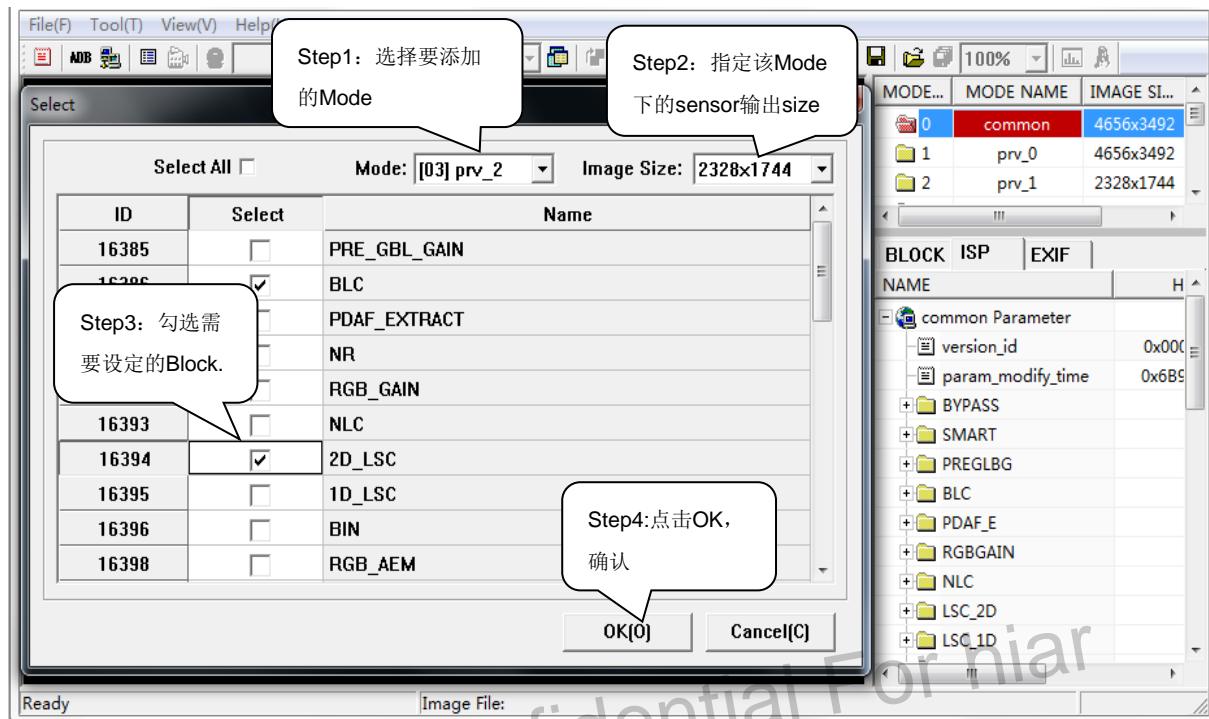
video的4种mode是用来描述video时特有的，不同于common的设置，是可选的。4种video的mode可以分别对应于4种sensor的输出尺寸。如果有SlowMotion功能，video mode需要配置size为1280*720的video mode,根据驱动中高帧率setting的尺寸进行配置。

3.3.1 增加Mode

1. 在Mode编辑区,点击鼠标右键,在弹出的Mode编辑类型选择框中,选择“Add Mode”。



2. 在弹出的对话框中,分别选择需要的Mode, Image size ,并勾选该Mode下需要特殊设定的Block。(设置与common相同的Block无需勾选)

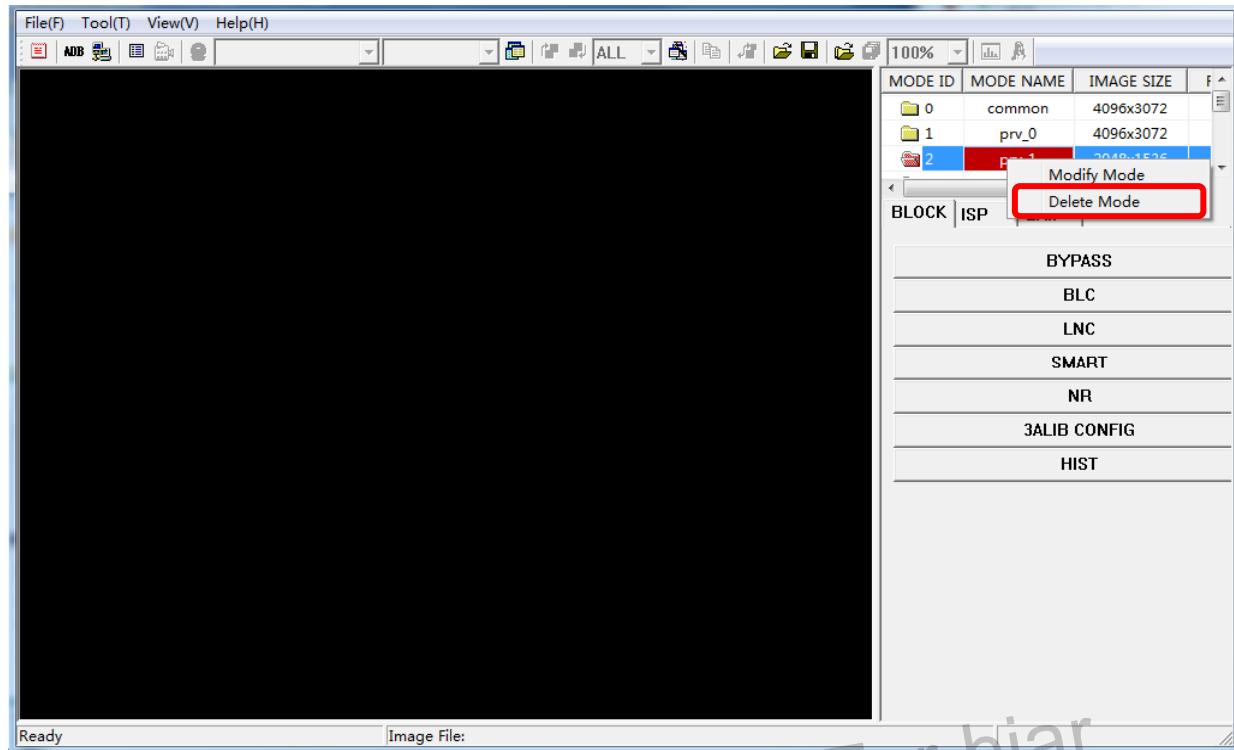


注：如果增加LNC Block， BLC block也必须增加。除了common mode，其它mode下不能含有3A的模块。

若Image Size中没有所需要的分辨率，需要先参照[2.12](#)的方法，增加需要的分辨率，然后再在这里进行选择。

3.3.2 删除Mode

在Mode编辑区,选中想要删除的Mode,点击鼠标右键,在弹出的Mode编辑类型选择框中，选择“Delete Mode”即可。

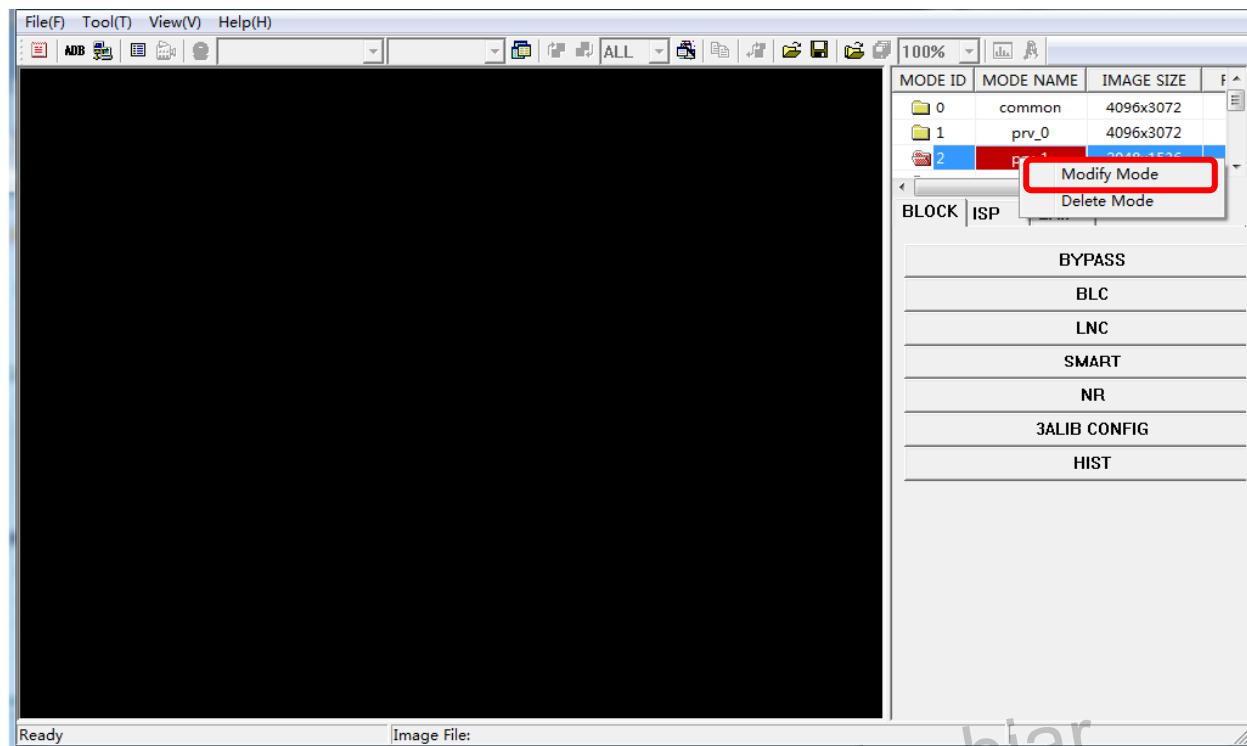


3.3.3 修改Mode

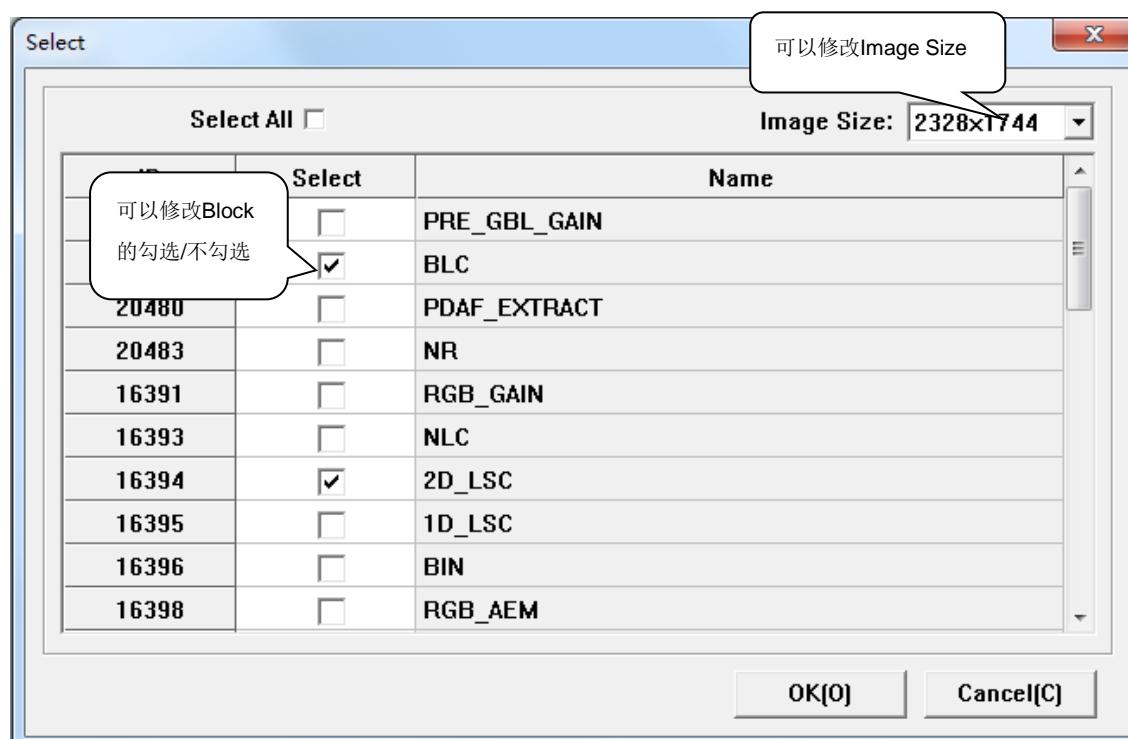
修改mode允许对Mode对应的image size进行修改，也可以增删Mode中对应的Block。具体

操作如下：

1. 在Mode编辑区,选中想要增删Block的Mode,点击鼠标右键,在弹出的Mode编辑类型选择框中,选择“Modify mode”



2. 在弹出的对话框中，可以修改image Size，也可以修改Block的勾选与不勾选，之后点击“OK”确认即可。



3.4 Raw图的拍摄

在调试前，还需要拍摄一些RAW图片。

3.4.1 拍摄RAW方法

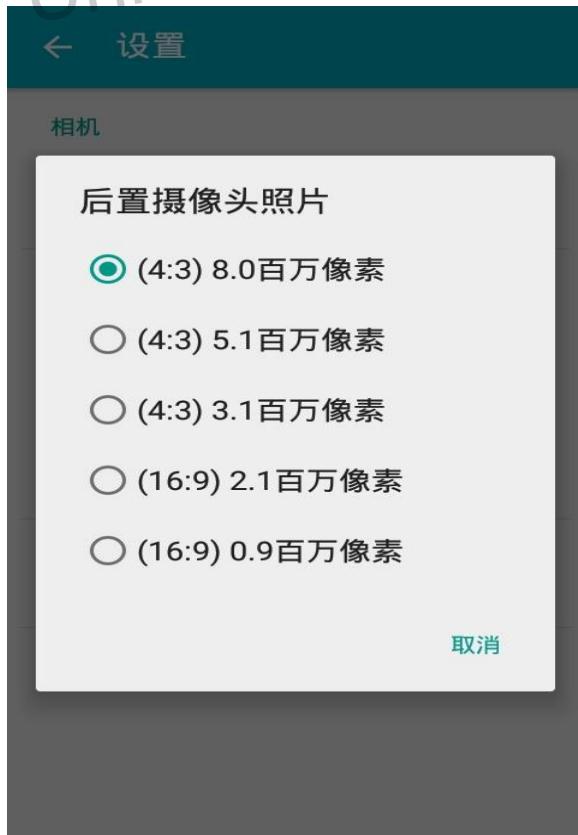
RAW图的拍摄有两种方式：

- 1) 手机连tool，在线模式拍raw图。([参见2.9](#))
- 2) 手机拍摄raw和jpg。Raw图路径为/data/vendor/cameraserver
 - Android9.0，命令为:

```
adb shell setprop persist.vendor.cam.raw.mode raw //生成raw和jpg
```

```
adb shell setprop persist.vendor.cam.raw.mode jpg //生成jpg
```

- Raw图的size可以通过相机-设置修改。如下图。



3.4.2 LNC模块的RAW图拍摄

拍摄前，可以参照[2.12](#)的方法，先查看sensor所有输出的size。对于每组size，分别参照[2.9](#)的方法，在DNP/A/TL84/D65/CWF/H光源下，在镜头上覆盖Diffuser,拍摄均匀图像。步骤如下：

1. 挑选golden模组。
2. 使用黑胶带固定毛玻璃在手机镜头前，使毛玻璃的雾面紧贴着镜头。



3. 设置光源亮度为最大亮度。
4. 调整手动AE拍摄raw图，确保raw图中心亮度约为最大亮度的80%且无flicker。

- Android9.0，手动AE：

```
adb shell setprop persist.vendor.isp.ae. exp_gain "0 shutter gain" //手动AE
```

```
adb shell setprop persist.vendor.isp.ae. exp_gain "" //自动AE
```

shutter为曝光时间（单位us），gain为增益（128为1倍）

5.在A/TL84/D65/CWF/H/DNP 灯下重复上述拍照手法并保存raw图。

3.4.3 AWB模块的RAW图拍摄

1. 中性光源灰卡图，至少拍摄D65/TL84/A，使用照度计(CL200)记录准确色温值，灰卡占满全屏。（推荐拍摄D65/TL84/A/H/CWF/D50）

2. CWF下灰卡图，灰卡占满全屏。
3. D65下色卡图，ColorChart在图片中央，占图片面积的1/9。
4. 推荐使用LNC golden模组。

3.5 DVT

TOOL-DVT(Driver Verify Tool)，用途是测试sensor的线性度，开始调试之前必须完成DVT测试，check driver准确度。



- ① Enable Manual Control执行下列adb 命令（必要操作）

android9.0命令：

adb root

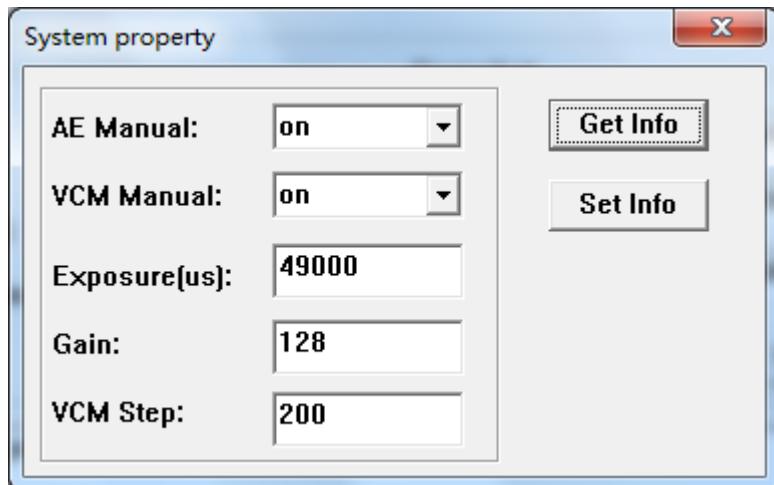
adb shell setprop persist.vendor.isp.ae.manual on

adb shell setprop persist.vendor.isp.ae.tuning.type user_def

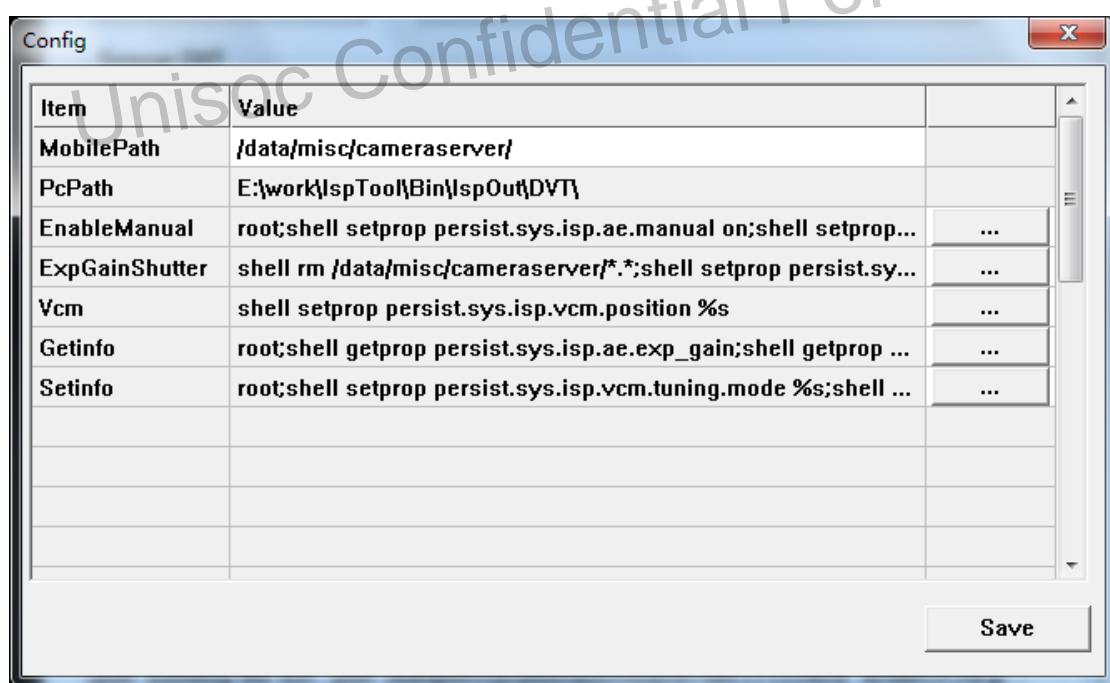
adb shell setprop persist.vendor.cam.camera.raw.mode raw

adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.vcm.tuning.mode 1

② System info Get和Set相关参数



③ Config 根据软件版本修改相关文件路径及adb命令



Item	Value
MobilePath	/data/misc/cameraserver/
PcPath	E:\work\ispTool\Bin\ispOut\DT\
EnableManual	root;shell setprop persist.sys.isp.ae.manual on;shell setprop...
ExpGainShutter	shell rm /data/misc/cameraserver/*.*;shell setprop persist.sy...
Vcm	shell setprop persist.sys.isp.vcm.position %s
Getinfo	root;shell getprop persist.sys.isp.ae.exp_gain;shell getprop ...
Setinfo	root;shell setprop persist.sys.isp.vcm.tuning.mode %s;shell ...

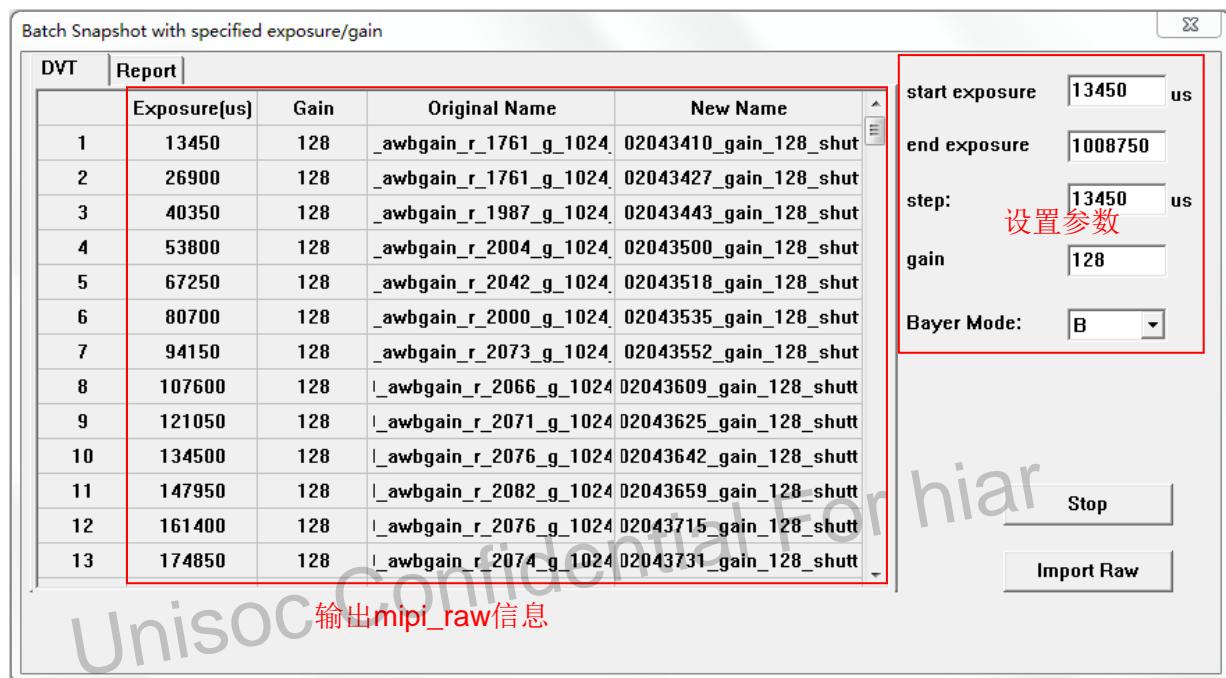
MobilePath : 表示手机拍照时产生文件的存放路径。

PcPath : 工具所产生图片存放路径的父目录，具体拍照是根据时间所建子文件夹，存放在该目录下。不可编辑，仅供用户查看。

其他几项都是关于ADB命令，可修改，通过点击最后一列按钮会加载对应命令集列表。

3.5.1 Shutter/gain dvt

④ Exposure linearity dvt



Original Name是原始mipi_raw文件名，New Name是根据exposure和gain修改后的文件名，示例如下：

4656X3492_20120102031336_gain_128_shutter_13450.mipi_raw

文件默认可以在工具的IspOut\DVT\系统时间文件夹

点击Report按钮计算4通道mean,

Batch Snapshot with specified exposure/gain

DVT	Report						
	Name	Exposure[us]	Gain	R-mean	Gr-mean	Gb-mean	B-mean
2043410_gain_128_shu		13450	128	192.089	193.365	188.371	189.933
2043427_gain_128_shu		26900	128	192.205	193.036	183.557	186.787
2043443_gain_128_shu		40350	128	195.367	194.924	185.293	189.676
2043500_gain_128_shu		53800	128	197.179	194.349	189.025	193.625
2043518_gain_128_shu		67250	128	197.255	193.598	193.259	197.747
2043535_gain_128_shu		80700	128	200.128	195.928	196.725	203.265
2043552_gain_128_shu		94150	128	204.079	199.806	201.429	206.862
'043609_gain_128_shu		107600	128	210.364	204.379	205.563	211.617
'043625_gain_128_shu		121050	128	214.962	207.224	208.379	216.817
'043642_gain_128_shu		134500	128	218.552	210.852	212.403	221.594
'043659_gain_128_shu		147950	128	223.721	215.262	216.049	226.321
'043715_gain_128_shu		161400	128	228.705	219.288	219.994	230.698
'043731_gain_128_shu		174850	128	232.354	222.369	224.799	235.235
'043748_gain_128_shu		188300	128	237.588	225.830	228.292	239.884

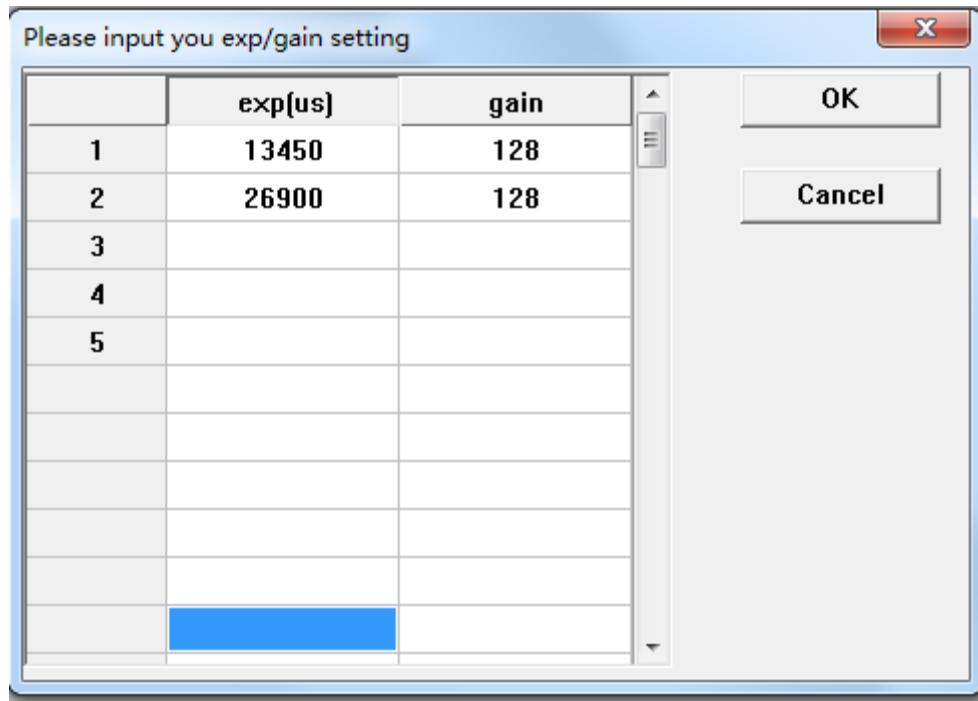
start exposure: us
 end exposure:
 step: us
 gain:
 Bayer Mode:

点击Load Chart按钮可以将曲线图保存成bmp

Import Raw可以导入分析已有的raw图。

⑤ Gain linearity dvt与Exposure linearity dvt操作类似

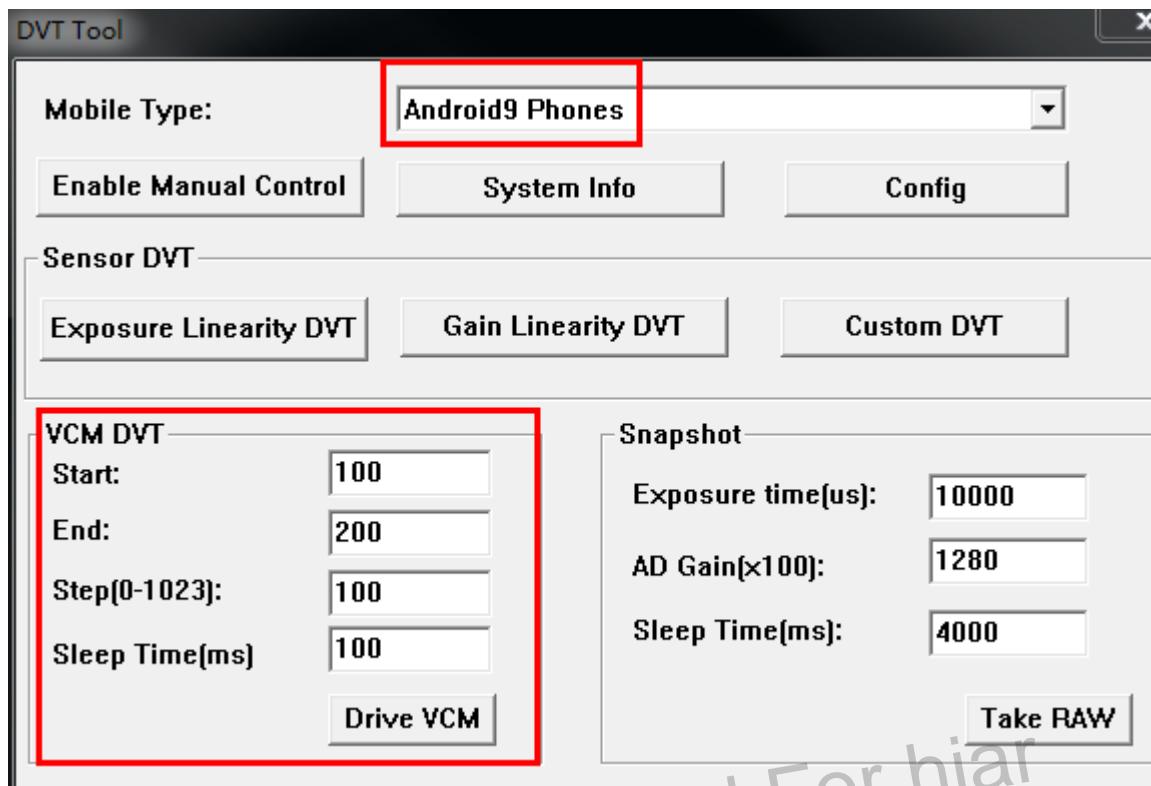
⑥ Custom DVT , 设置特定的shutter和gain拍图



3.5.2 VCM DVT

3.5.2.1 Linearity:

验证并确定马达的线性区间，即找出模组 vcm 的机械最小最大值，确保设置的 step 与 vcm 实际的 position 是线性的，如果没有则需要 driver 同事介入。



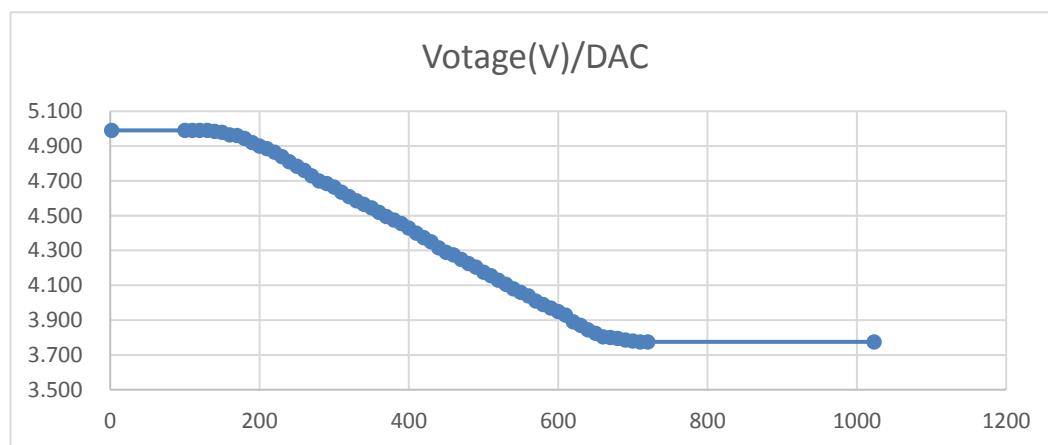
亦可通过命令行：

```
adb shell setenforce 0
```

```
adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.vcm.tuning.mode 1
```

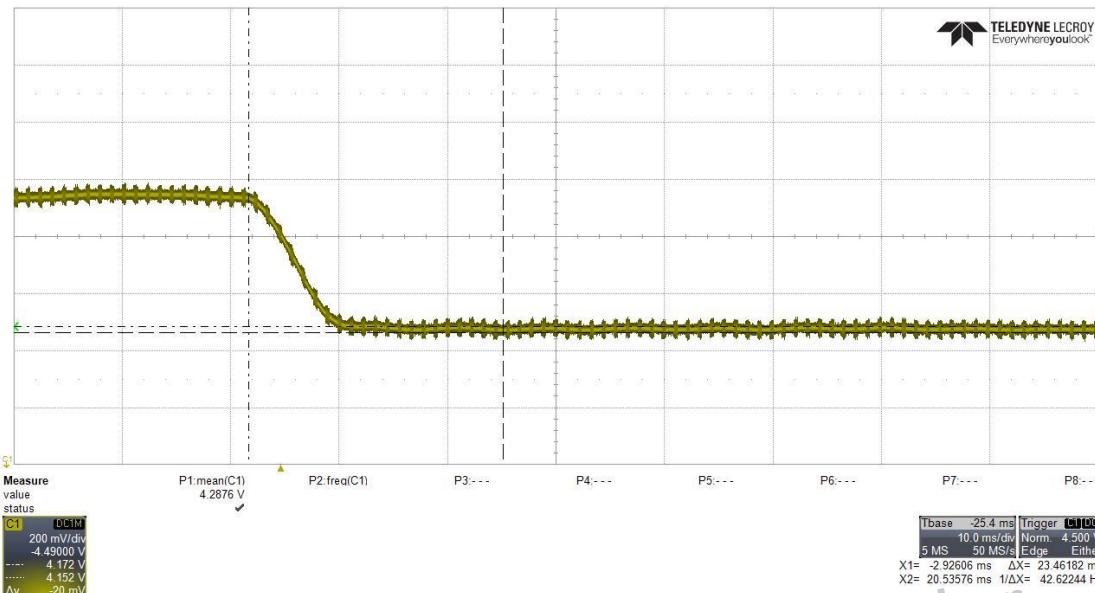
```
adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.vcm.position 400
```

获取电压与位置的关系图，即得如下曲线，便可找出线性的区间，舍去不线性的部分。



3.5.2.2 Damping time:

测试 damping time 是否在规格之内。



Driver 中实现 set_test_vcm_mode 测试接口，可以动态验证 vcm setting. 原则上 setting 由模组方提供,如需帮助请联系模组厂 FAE 或 Driver IC 厂 FAE 支持，若不想手动验证,请忽略此步骤。命令为：

```
adb shell setenforce 0
```

```
adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.vcm.tuning.mode 1
```

```
adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.vcm.position 400 //position 可改
```

```
adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.vcm.position 600 //position 可改
```

3.6 BLC

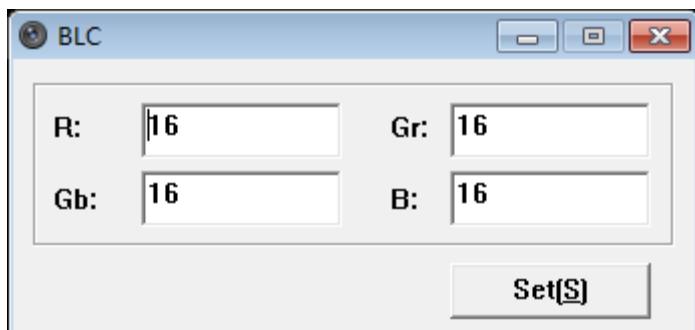
3.6.1 调试步骤

1. 使能BLC模块

离线模式下 ,点击bypass按钮 ,去掉BLC的勾选。该步骤需要在每个添加了BLC block的Mode 下都进行一次。

2. 填写BLC参数

点击BLC按钮。在弹出的BLC对话框中填写BLC参数。该步骤需要在每个添加了BLC block的Mode下都进行一次。



其中输入参数如下，（参数均是针对raw10的数据）：

- R:r 通道ob值（参数范围：0-1023）。
- Gr: gr 通道ob值（参数范围：0-1023）。
- Gb: gb 通道ob值（参数范围：0-1023）。
- B: b 通道ob值（参数范围：0-1023）。

填写完毕后点set保存。

NOTE : 相关参数请务必与sensor厂商确认，并确保准确。若BLC参数不准确，后续模块的效果都会受影响。BLC参数变更可能会引发后续所有模块重调。

3. 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机，即可生效。

3.6.2 参考自检方法

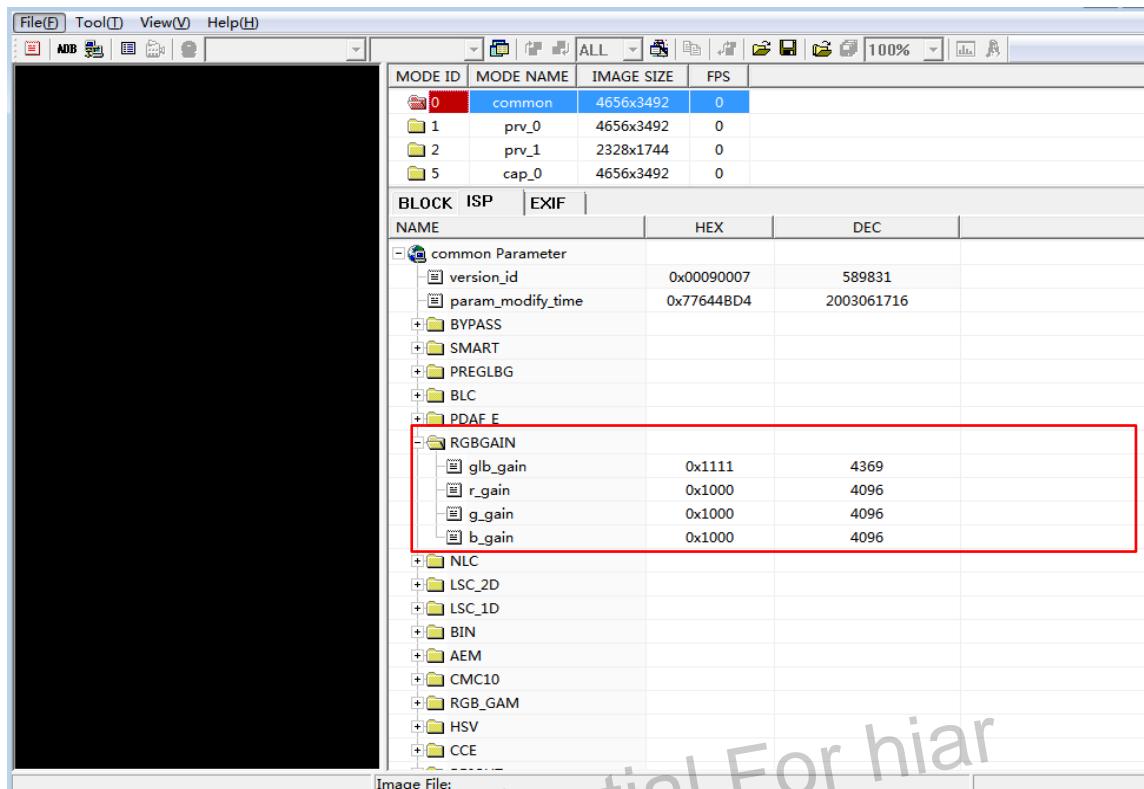
在全黑环境下,拍jpg后,用photoshop分析,观察直方图情况。平均值应该接近0。如下图所示:



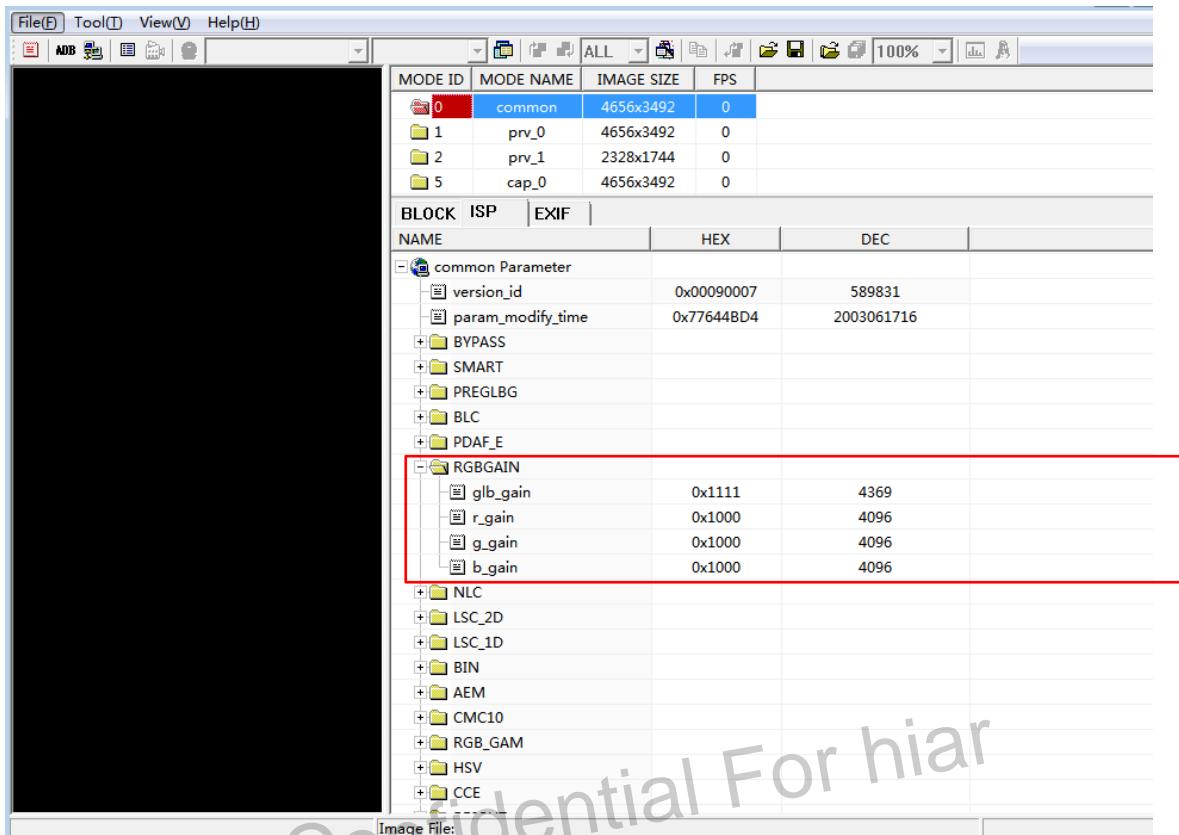
3.7 RGBGAIN

3.7.1 总述

RGBGAIN模块主要是对图像精度做补偿,根据图像blc值不同而不同。



3.7.2 调试步骤



- ① 导入调试参数
- ② 打开RGBGAIN参数调试模块 - 点击ISP 按钮。列表选择RGBGAIN。
- ③ RGBGAIN参数调试模块中填写RGBGAIN参数

r_gain、r_gain、r_gain 设置固定值4096

glb_gain 设置固定值4096×1024/(1024-blc)

- ④ 填写完毕后保存参数。

3.7.3 Param list

Parameters	Description	Range	Default
glb_gain	全局补偿增益	[0,~]	根据实际情况设置
r_gain	R通道增益	[4096]	4096 (设置固定值)
g_gain	G通道增益	[4096]	4096 (设置固定值)
b_gain	B通道增益	[4096]	4096 (设置固定值)

3.8 AEM

设置统计窗口个数模块。

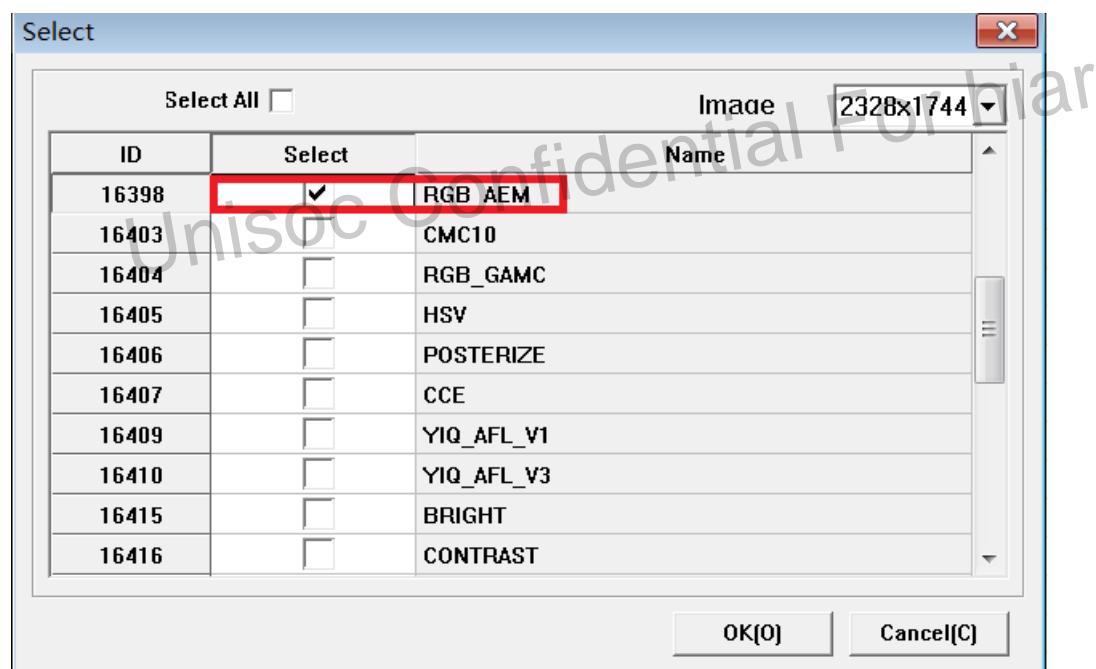
3.8.1 参数位置

参数位于ISP List下

AEM		0x80	128
	win_num_w	0x80	128
	win_num_h	0x80	128

3.8.2 添加AEM Block

在Common mode下需添加AEM Block。



AEM最大支持128×128，针对不同size的sensor，fullsize/binning/slow motion mode下AEM的推荐配置参数如下表：

0.3	32x32
720P	32x32
1080P	64x64
2M	64x64

5M	128x128
8M	128x128
12M	128x128
13M	128x128
16M	128x128

3.9 AE

AE模块通过分析亮度统计信息，计算Sensor校正曝光时间、增益和ISP增益。

3.9.1 调试步骤

3.9.1.1 使能AE模块

离线模式下，点bypass按钮，去掉AE的勾选，使能AE模块。

3.9.1.2 生成AE参数

AE表分为Normal AE表和Scene AE表两种。Scene AE表中可以分别定义NIGHT,SPORT,PORTRAIT,LANDSCAPE四种标准场景以及四个用户自定义场景。Normal AE表示正常场景时用的，必须有。Scene AE表是用于选定场景时用的特殊AE表，根据客户需求决定是否需要建立。

AE表的生成方法分为自动生成曝光参数NORMAL AE0和分段生成曝光参数NORMAL AE1两种方法。

作为基础调试，可以使用自动生成曝光参数的方法生成全部曝光参数。但是如果效果不满意，或者对其中一组参数有特定要求，就必须使用分段生成曝光参数方法生成曝光参数。

目前AE2.0的block如下，其中CONVERGENCE模块在AE2.0中无需调试。

NORMAL AE0	NORMAL AE1	SCENE AE0	SCENE AE1	WEIGHT	EXP_DUMMY_GAIN	ISO	
CONVERGENCE	TOUCH AE	FACE AE	AE CHART	AE CONFIG	MULAES	REGION	FLAT

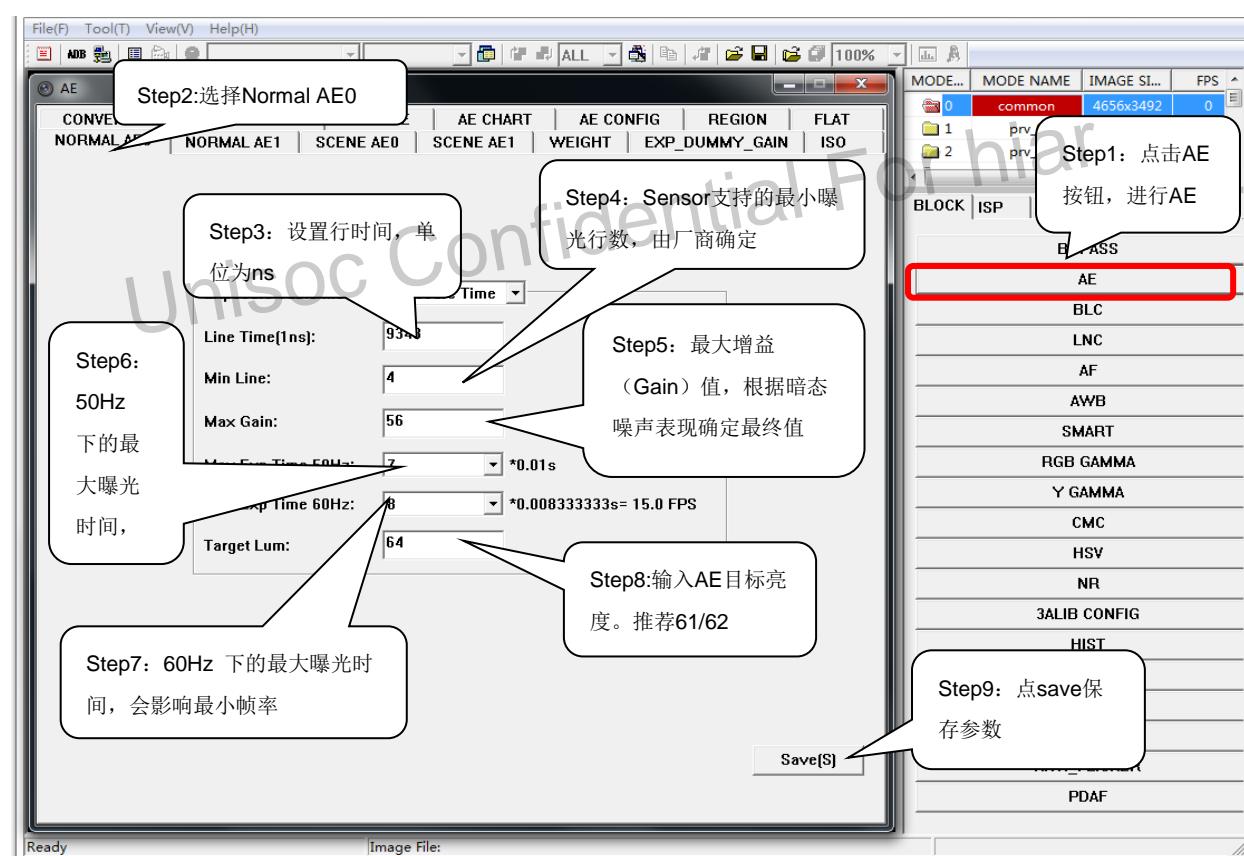
NORMAL AE0

➤ NORMAL AE0 自动生成曝光参数的方法生成Normal AE表

自动生成曝光参数的方法可以一次性生成50Hz/60Hz下的所有AE表。ISP2.1及以后只需生成50Hz AUTO模式下的AE table，其余ISO及60Hz下AE TABLE由算法库计算获得。

按下图步骤打开AE模块，并填入适当的参数后保存（参数请向sensor厂商获取）。

NOTE : 相关参数请务必与sensor厂商确认，并确保准确。若AE参数不准确，后续模块的效果都会受影响，AE参数变更可能会引发后续所有模块重调。



其中输入参数如下：

- Line time: preview状态下img sensor曝光一行所占用的时间,单位为ns。(同img sensor

厂确认)

- Min line:preview状态下img sensor 支持的最小曝光行。 (同img sensor厂确认)
- Max gain:AE table使用的最大gain。
- Max shutter 50Hz:50hz 下所支持的最大曝光时间。它会影响最小帧率。 (最小帧率 $<=1/\text{max shutter}$) (根据客户需求 ,sensor也必须支持) ,这里的max shutter = $n*0.01s$ 。
(n为输入值)
- Max shutter 60Hz:60hz下所支持的最大曝光时间。它会影响最小帧率。 (最小帧率 $<=1/\text{max shutter}$) (根据客户需求 , sensor也必须支持) , 这里的max shutter = $n*0.008333333s$ 。 (n为输入值)
- Target Lum : AE的目标亮度 (Gamma前的亮度) 。 (推荐61或62 , 可根据客户需求 , 再作调整。)
- Exposure Table Mode:选择exposure time生成ae table , 数组ae_exp参数为曝光时间 ;
选择exposure line生成ae table , 数组ae_exp参数为曝光行。 Normal AE1/Scene AE0/
Normal AE1/Scene AE1界面Exposure Table Mode作用与Normal AE0相同。无特殊
需求推荐使用exposure time生成ae table。

NORMAL AE1

➤ NORMAL AE1 分段生成曝光参数的方法生成Normal AE表

分段生成曝光参数的方法 , 需要针对50Hz环境分段生成AE Table。

需要按下图步骤 :

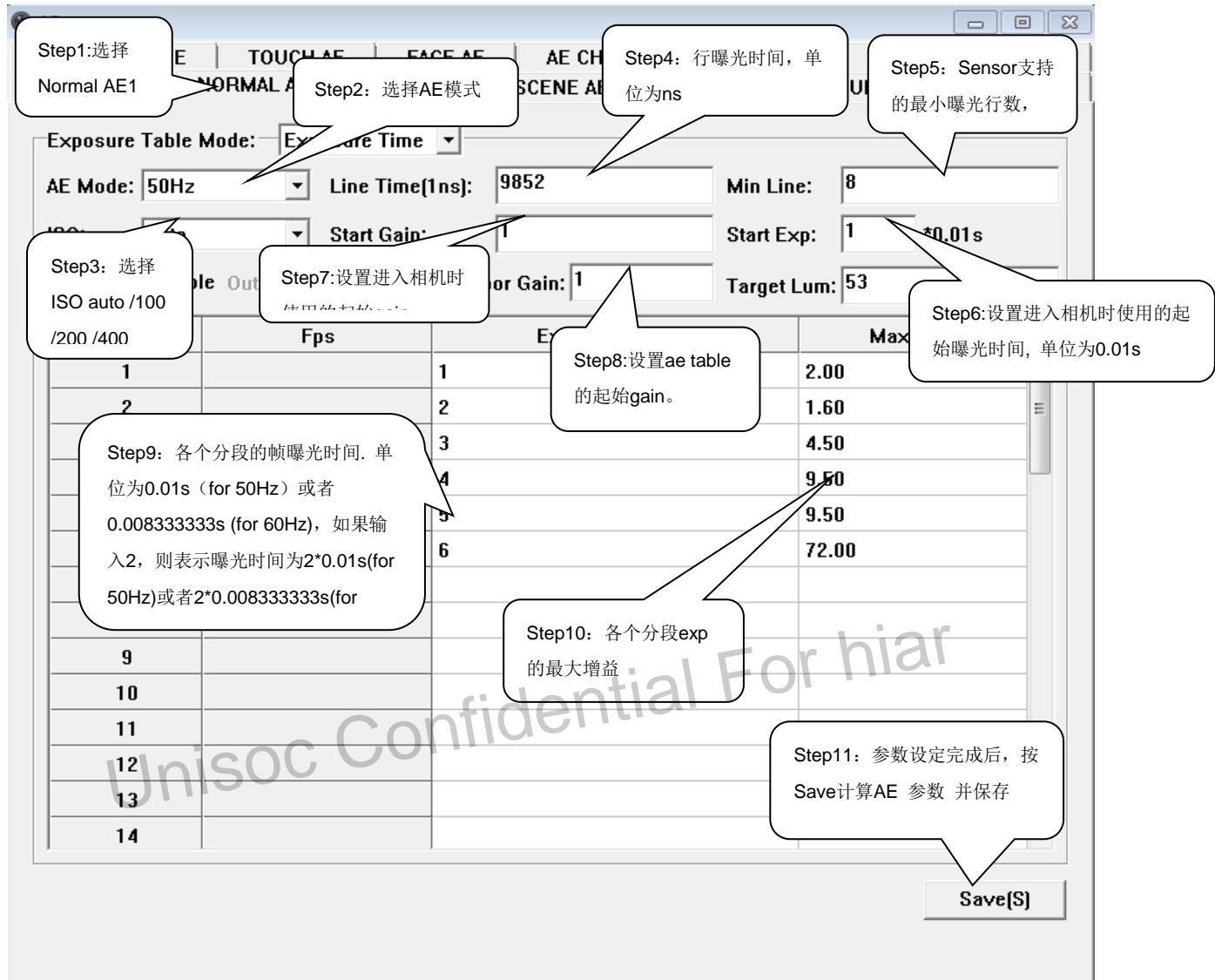
1. 对比参考机，在调试之前需从高亮到遮黑尽可能细的拍摄参考机在各种scene mode和resolution下的图片，分析整理参考机的所有的shutter和gain/ISO。

如果条件允许的话，可在AE lightbox从LV4 ~ LV14.5，每0.5LV拍摄一次，通过图片的EXIF信息记录并整理每个LV下图片的shutter与gain/ISO及对应的JPEG亮度。

2. 根据记录的min_ISO和max_ISO，推算出gain和ISO的对应关系，将所有用到的shutter和对应shutter下会走到的最大gain，填写到Normal AE1 Tab后保存。

NORMAL AE1界面详细的参数说明如下：

Unisoc Confidential For hiar



➤ **NOTE :**

- Line Time*Min Line决定对应ae table的最小曝光时间
- Start Exp*Start Gain决定对应ae table的init index，即进入相机时使用的初始index (AE1.0)，在AE2.0中，该值作为ae实际使用的ae table的min index
- Outdoor Gain决定对应ae table的最小gain
- Max gain*Max exp决定对应ae table的最大index

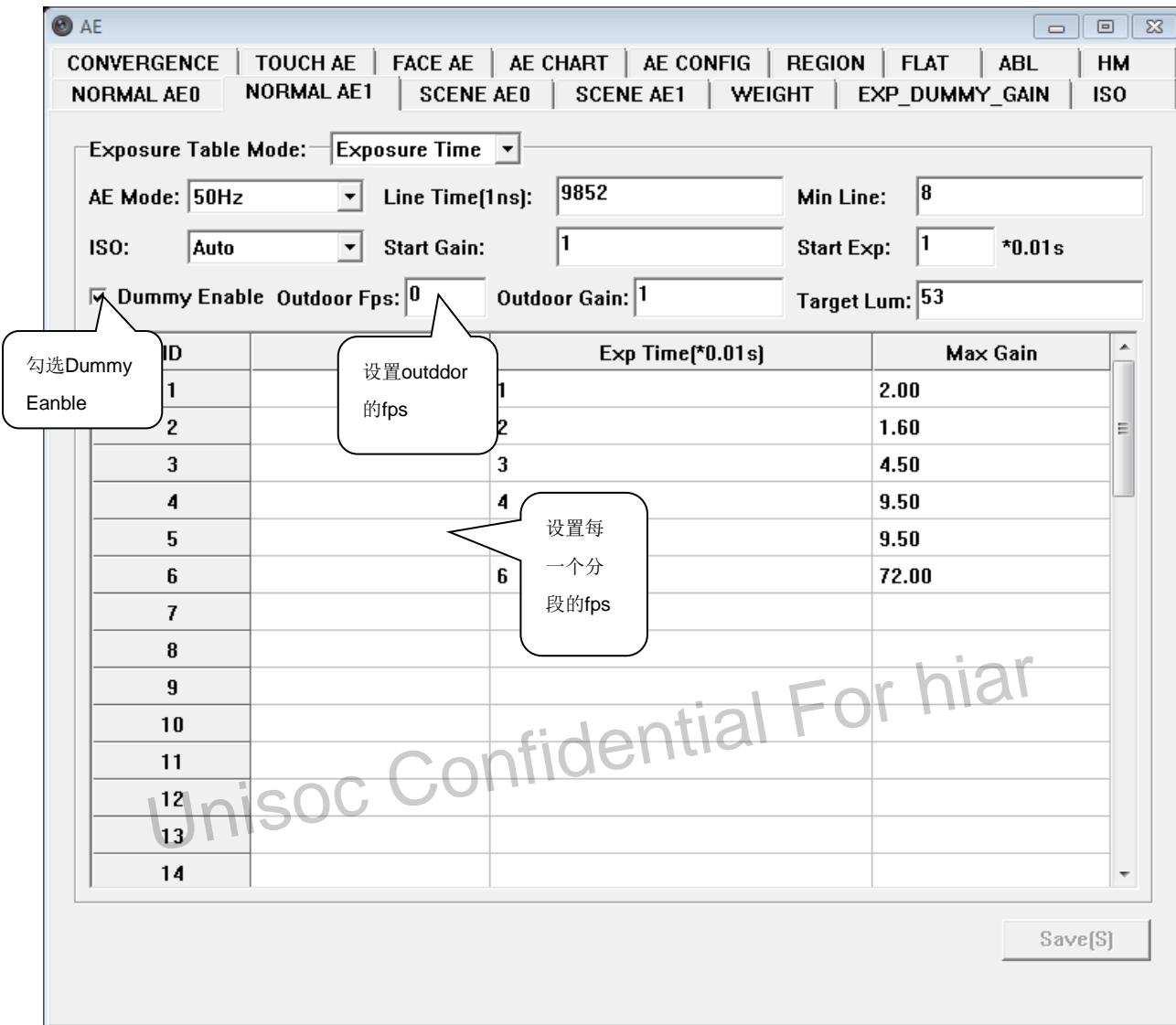
这里的 outdoor 指的是曝光时间小于可消除 flicker 最小时间的区间。

分段参数配置要求：

1. 每一个希望用到的曝光时间都需要填写上，并填写这个曝光时间下，可能用到的最大Gain.
2. 曝光时间必须按照递增的顺序填写。即第N段曝光时间小于第N+1段曝光时间。
3. 第N段曝光时间*第N段最大增益 大于 第N+1段的曝光时间
4. 第N段曝光时间*第N段最大增益 小于 第N+1段曝光时间*第N+1段最大增益
5. 第一段的最大gain 大于等于 outdoor条件下的最大gain
6. 第1段曝光时间为可消除flicker最长时间 (60Hz:0.00833333s 50Hz:0.01s)
7. 其他段曝光时间为可消除flicker最长时间整数倍

分段生成曝光参数的方法支持生成固定fps的AE table。生成的方法如下，需要使能Dummy

Enable选项，生成的AE table中会包含有效的dummy line信息。



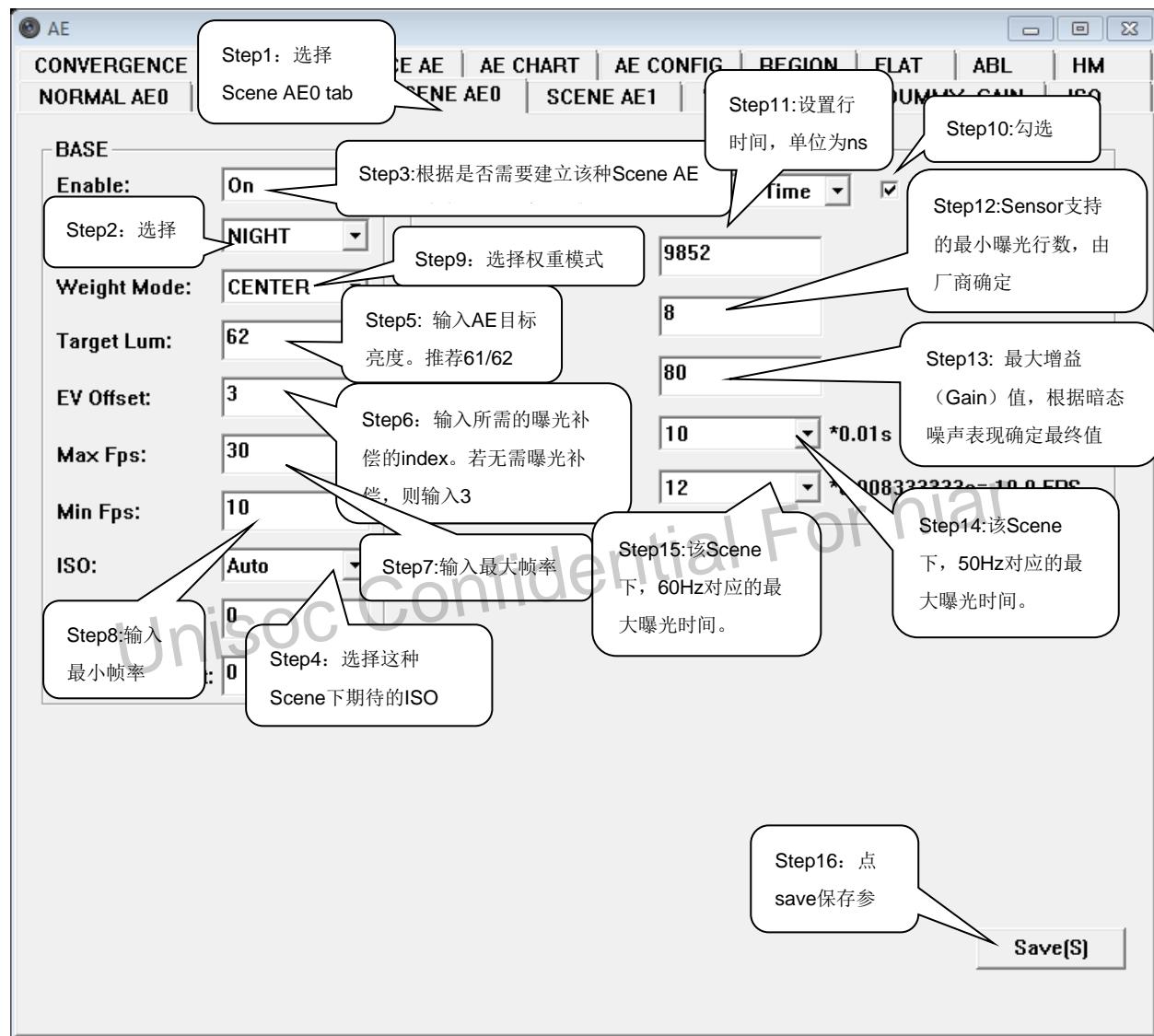
按照如上规则，填写AE mode 50Hz auto下的分段参数。

NOTE : 自动生成曝光参数的方法与分段生成曝光参数的方法是两种不同的生成AE表的方式，他们生成的AE表保存在参数文件的相同位置上，只需要选取一种使用即可。若两种都使用，后SAVE的那种有效。

SCENE AE0

➤ SCENE AE0 自动生成曝光参数的方法生成Scene AE表

Scene AE表为可选AE表，可根据客户需求，决定是否建立，或者建立哪些AE表。



NOTE :这里的EV Offset对应的是曝光补偿的index。其作用是在Target Lum上加上一个补偿量。

这个补偿量若可以在ISP->AE->ev_table参数中找到对应ev_itemx.lum_diff。如下图：

NAME	HEX	DEC
convergence_speed	0x20	32
iso_special_mode	0x00	0
flicker_index	0x00	0
min_line	0x08	8
start_index		
+ stat_req		
- ev_table		
ev_item0.lum_diff	0xFFDE	-34
ev_item0.stable_zone_in	0x06	6
ev_item0.stable_z...	0x04	4
ev_item1.lum_diff	0xFFE4	-28
ev_item1.stable_zone_in	0x06	6
ev_item1.stable_z...	0x04	4
ev_item2.lum_diff	0xFFF2	-14
ev_item2.stable_zone_in	0x06	6
ev_item2.stable_z...	0x04	4
ev_item3.lum_diff	0x00	0
ev_item3.stable_zone_in	0x06	6
ev_item3.stable_z...	0x04	4
ev_item4.lum_diff	0x17	23
ev_item4.stable_zone_in	0x06	6
ev_item4.stable_z...	0x04	4
ev item5.lum diff	0x3A	58

曝光补偿
index

曝光补偿的值

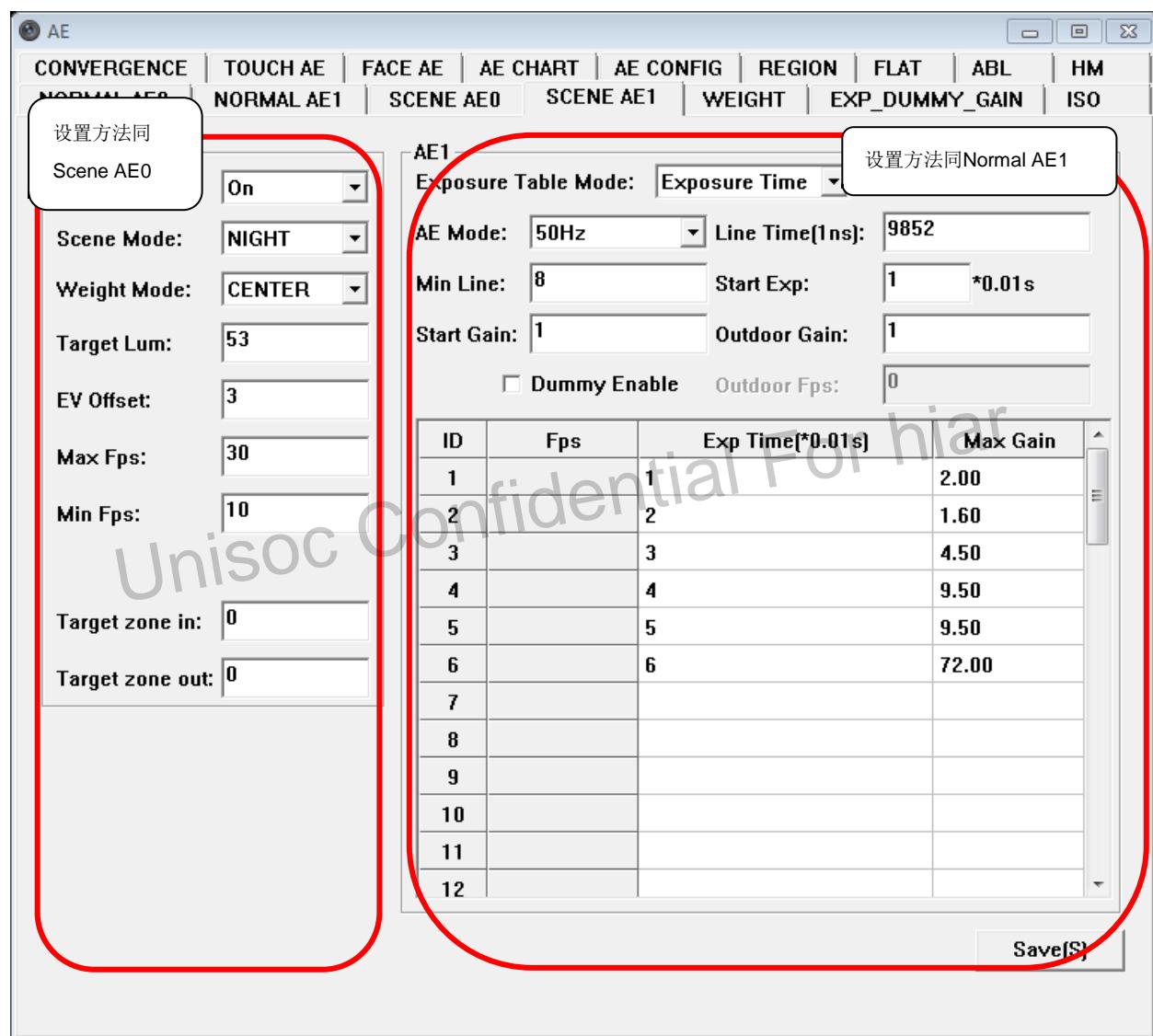
可以用上述方法分别建立NIGHT, SPORT, PORTRAIT, LANDSCAPE的四种Scene表，以及四种用户自定义得scene表。

勾选界面Table Enable生成Scene AE table,生成参数有效 ,否则使用Auto的AE Table。Scene AE1界面Table Enable作用与Scene AE0相同。

SCENE AE1

➤ SCENE AE1 分段生成曝光参数的方法生成Scene AE表

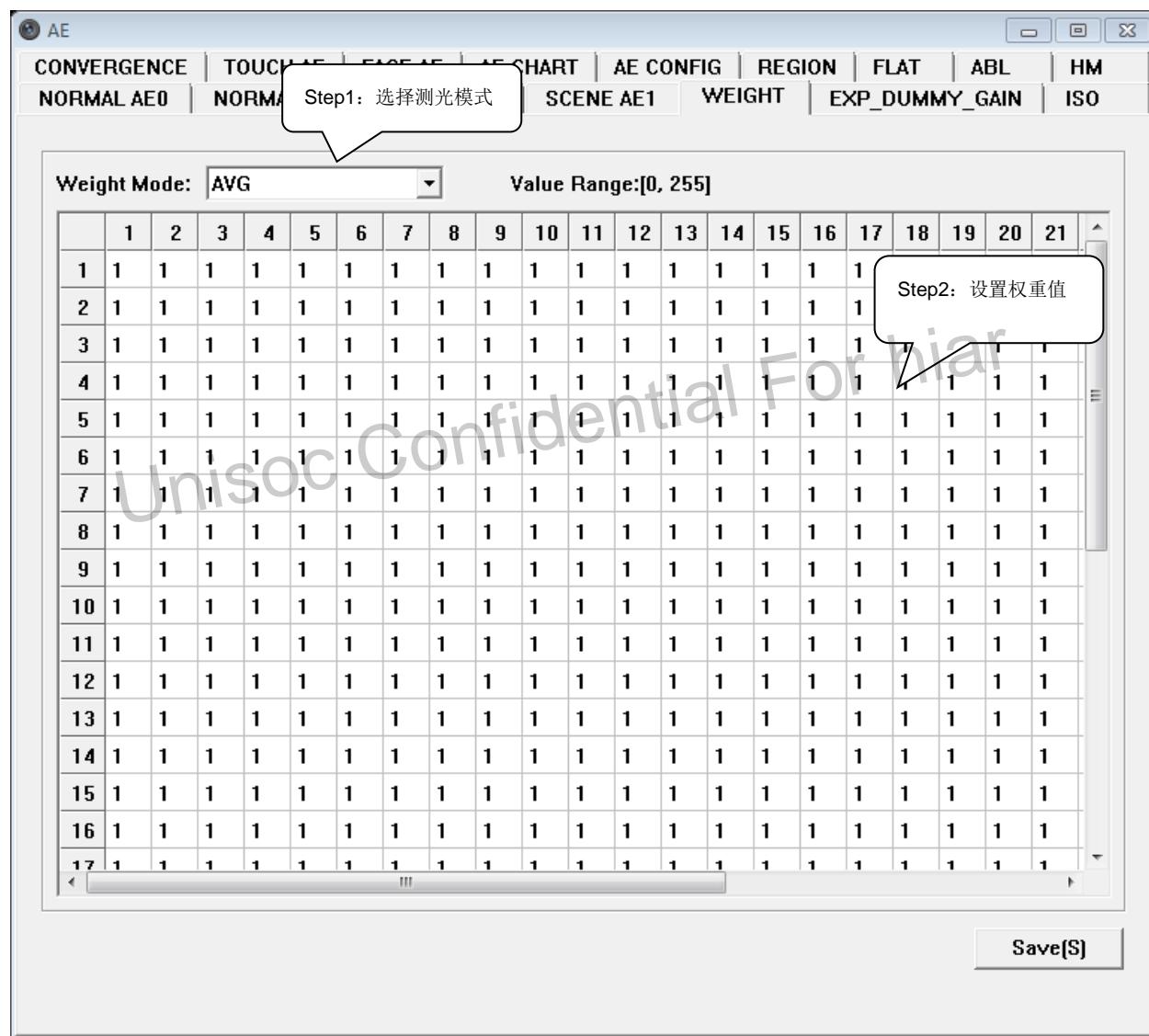
用分段生成曝光参数的方法生成Scene AE表和用分段生成曝光参数的方法生成Normal AE表的方法类似。



WEIGHT

➤ WEIGHT 修改权重表

在Weight tab中可以修改各种测光模式下的权重表。这个权重表是一个32*32的表格，会对应图像的不同区域。测光表的权重可以根据需要填写，可以直接在工具中改，也可以copy至excel中改，最后再copy回来。

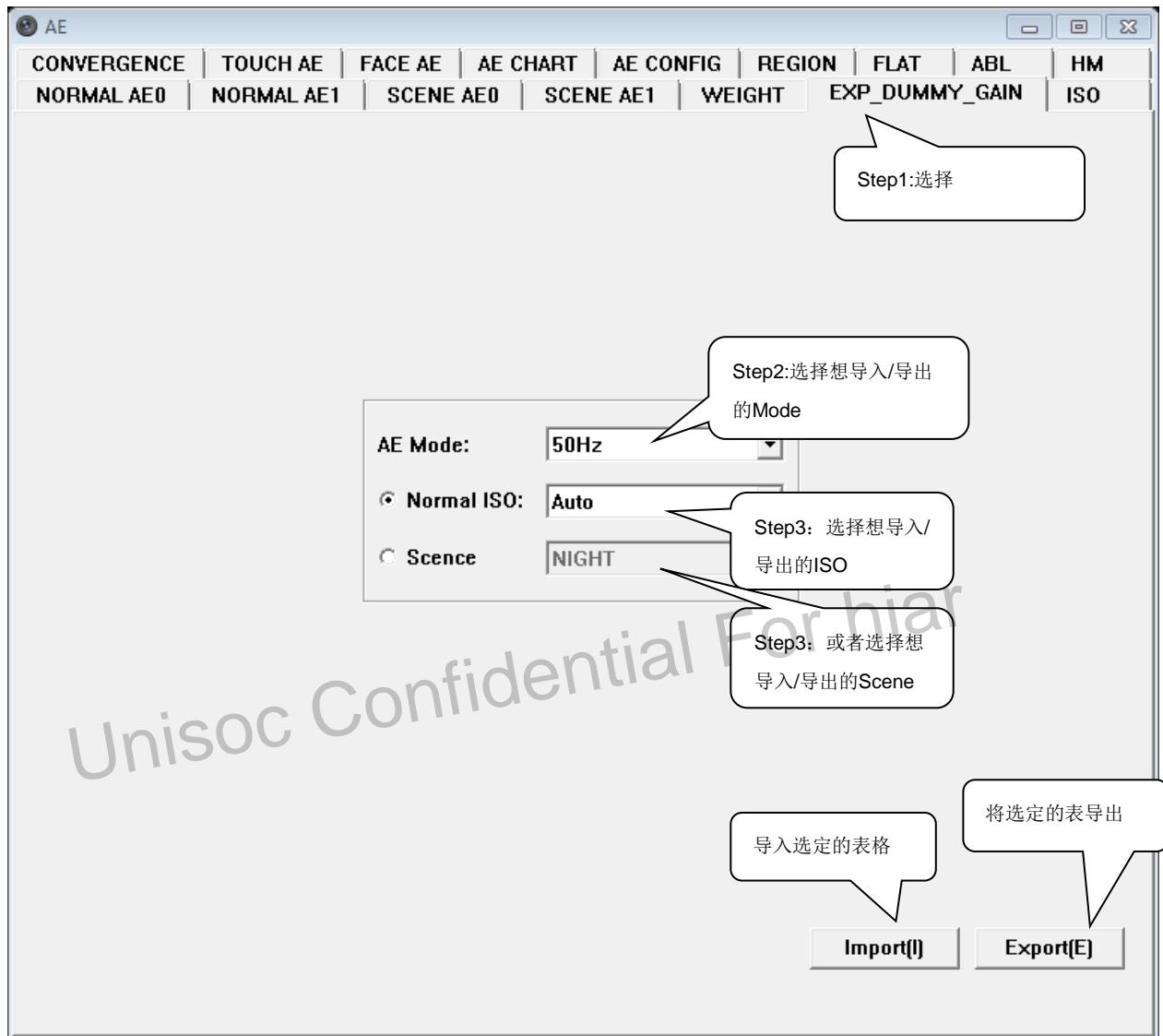


EXP_DUMMY_GAIN

- EXP_DUMMY_GAIN导入导出ae table表

ISP Tuning Tool 支持导出导入 AE 表。可以将现有的 50/60Hz 下各 iso 的 AE 表，或者各个

场景的 AE 表，通过 Export 导出，也可以将在外部修改过的 AE 表，通过 Import 导入。



导入导出的表可分为.c和.csv文件。其中.c格式为：

```
1  uint32_t ae_range[2]=
2  {
3      179, 378
4  } // Max index
5
6
7  uint32_t ae_exp[512]=
8  {
9      0x0000A0F0,
10     0x0000A0F0,
11     0x0000A0F0,
12     0x0000A0F0,
13     0x0000A0F0,
14
15     0x00000000,
16     0x00000000,
17     0x00000000
18 };
19
20 uint32_t ae_dummy[512]=
21 {
22     0x00000000,
23     0x00000000,
24     0x00000000,
25     ,
26     0x00000000,
27     0x00000000,
28     0x00000000
29 };
30
31 uint16_t ae_gain[512]=
32 {
33     0x0080,
34     0x0084,
35     0x0088,
36     0x008C,
37
38     0x0000,
39     0x0000,
40     0x0000,
41     0x0000
42 };
```

.csv格式为：

index	exp(hex)	dummy(hex)	again(hex)	start_index	max_index	exp	dummy	again/128
0	0000AOFO	00000000	0080		378	41200	0	1
1	0000AOFO	00000000	0084			41200	0	1.03125
2	0000AOFO	00000000	0088				0	1.0625
3	0000AOFO	00000000	008C				0	1.09375
4	0000AOFO	00000000	0090				0	1.125
5	0000AOFO	00000000	0095				0	1.164063
6	0000AOFO	00000000	0099				0	1.195313
7	0000AOFO	00000000	009E				0	1.234375

Start index: 在AE1.0中，该值作为init index，即进入相机的初始index；在AE2.0中，该值作为ae实际使用的ae table的min index。Max index: ae table的最大index

ISO

➤ ISO

可导入、导出50HZ及60HZ AUTO模式下的AE table

CONVERGENCE

➤ CONVERGENCE

AE2.0中该模块无需调试。

TOUCH AE

➤ TOUCH AE

控制Touch AE的参数

* Touch AE enable Touch AE 的开关

* Win1_weight(主要关注win1_weight/ win2_weight比值关系，5M 8M建议4:3默认设置)

参数解释: 整个图像的亮度权重，这个值越大得到的lum 越靠近整个图像的base lum

默认值：4

建议范围: win1_weight/ win2_weight 为4 : 3

* Win2_weight

参数解释: touch 区域的亮度权重 , 这个值越大touch ROI 的权重越大 , touch效果越明显

默认值 : 3

建议范围: win1_weight/ win2_weight 为4 : 3

* Touch_zone_width

参数解释: Touch window 的宽

默认值 : image width/13 例如图片宽度为3264 , 则此处默认值为251 , 需要注意的是 , touch窗口的宽高比例与图像宽高比例保持一致。

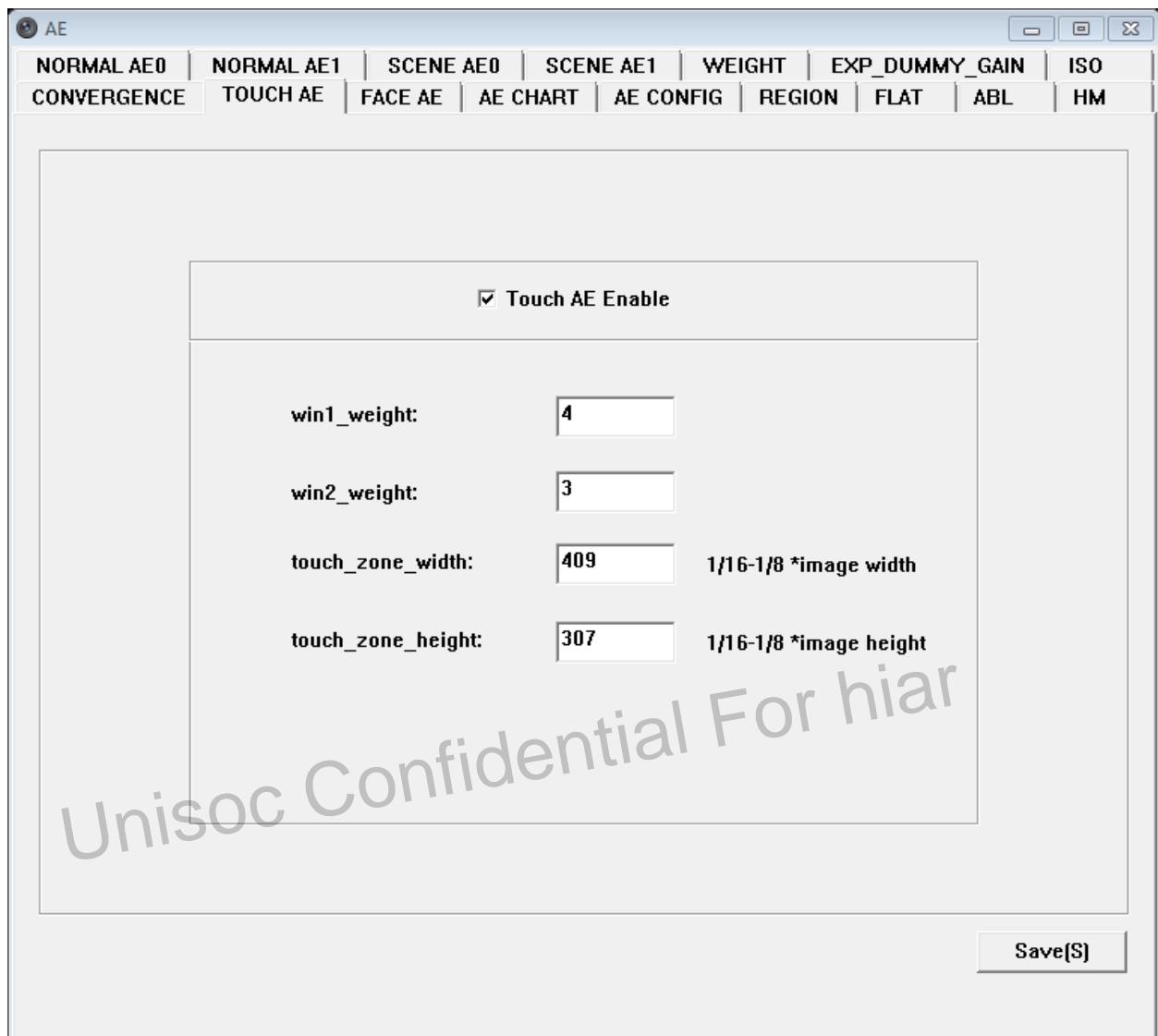
建议范围: [image width/16 , image width/8]

* Touch_zone_height

参数解释: Touch window 的高

默认值 : image height/13 例如图片高度为2448 , 则此处默认值为188 , 需要注意的是 , touch窗口的宽高比例与图像宽高比例保持一致。

建议范围: [image width/16 , image width/8]



FACE AE

Face AE的参数：

- * Face_ae_enable Face AE 的开关 0 表示关闭；1 表示打开
- * LV:对环境亮度BV进行分段
- * Face_Target : 分段设置的Face目标亮度，推荐值45，范围[0~255]

* Up_Offset: 基于基础亮度增加的上门限值 , 可根据分段进行调整并线性插值 , 推荐值30 , 范围[0~255]

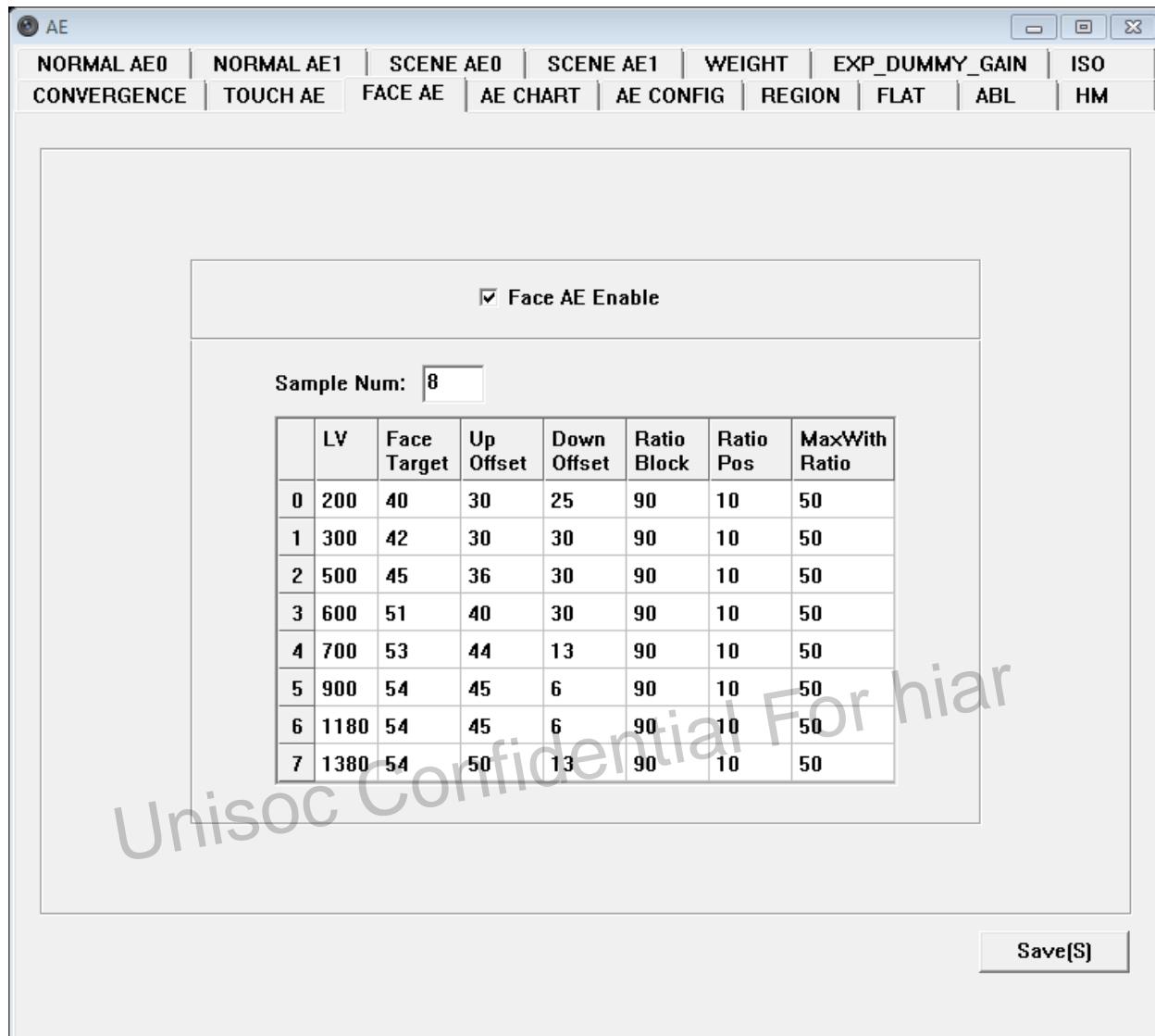
* Down_Offset: 基于基础亮度减少的下门限值 , 可根据分段进行调整并线性插值 , 推荐值30 , 范围[0~255]

* Ratio_Block: 多人脸的计算方式权重 , 值越大侧重与人脸大小的方式调整 , 与Ratio_Pos成对调整 (Ratio_Block + Ratio_Pos = 100) , 可根据分段进行调整并线性插值 , 推荐值90 , 范围 [0~100]

* Ratio_Pos: 多人脸的计算方式权重 , 值越大侧重与人脸位置的方式调整 , 与Ratio_Block成对调整 (Ratio_Block + Ratio_Pos = 100) , 可根据分段进行调整并线性插值 , 推荐值10 , 范围 [0~100]

* MaxWRatio : 多人脸过亮抑制权重 , 值越大多人脸场景会根据最亮人脸的抑制能力越强 , 可根据分段进行调整并线性插值 , 推荐值50 , 范围[0~100]

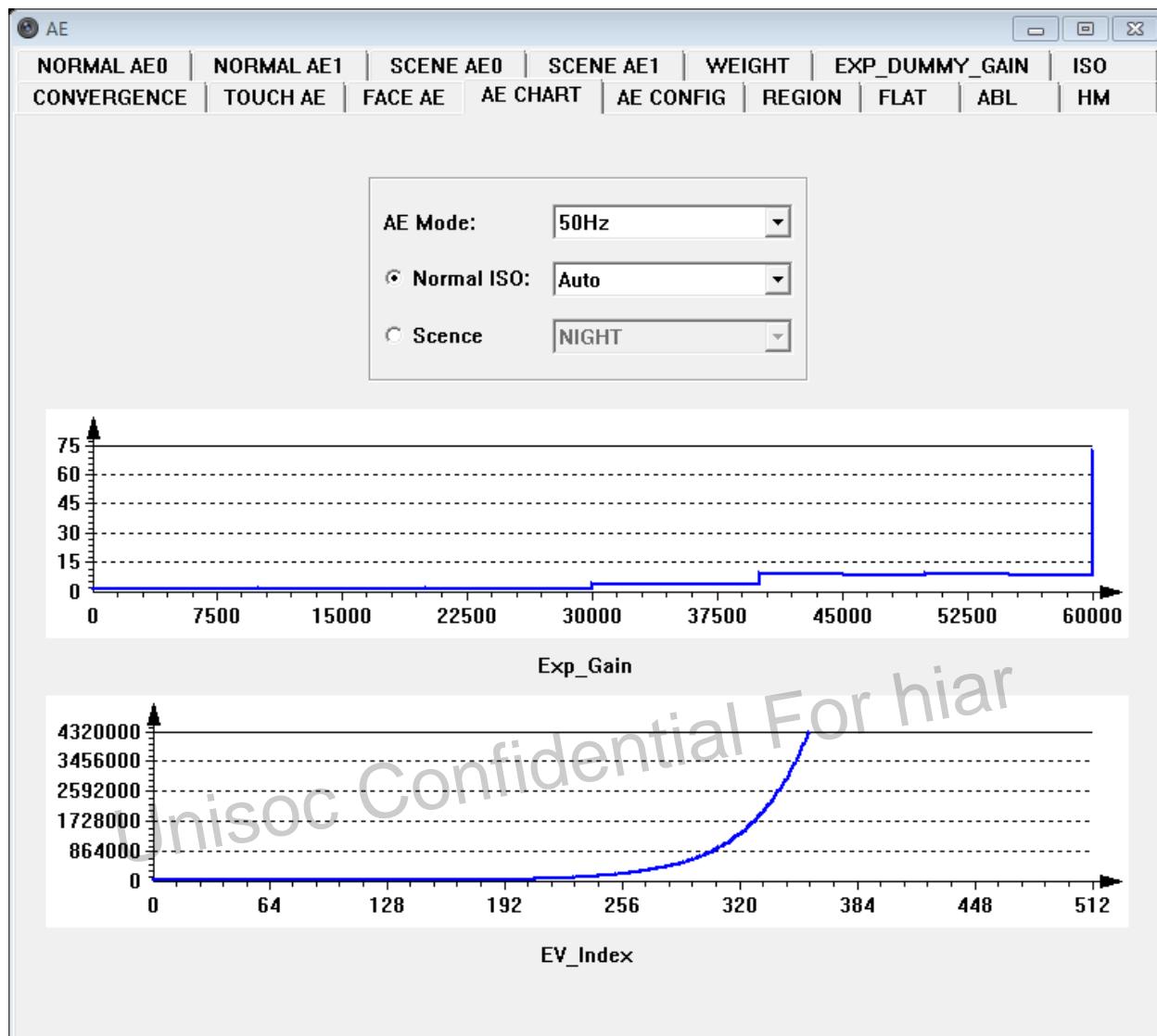
注意 : 成对出现的参数不要做剧烈调整。



AE CHART

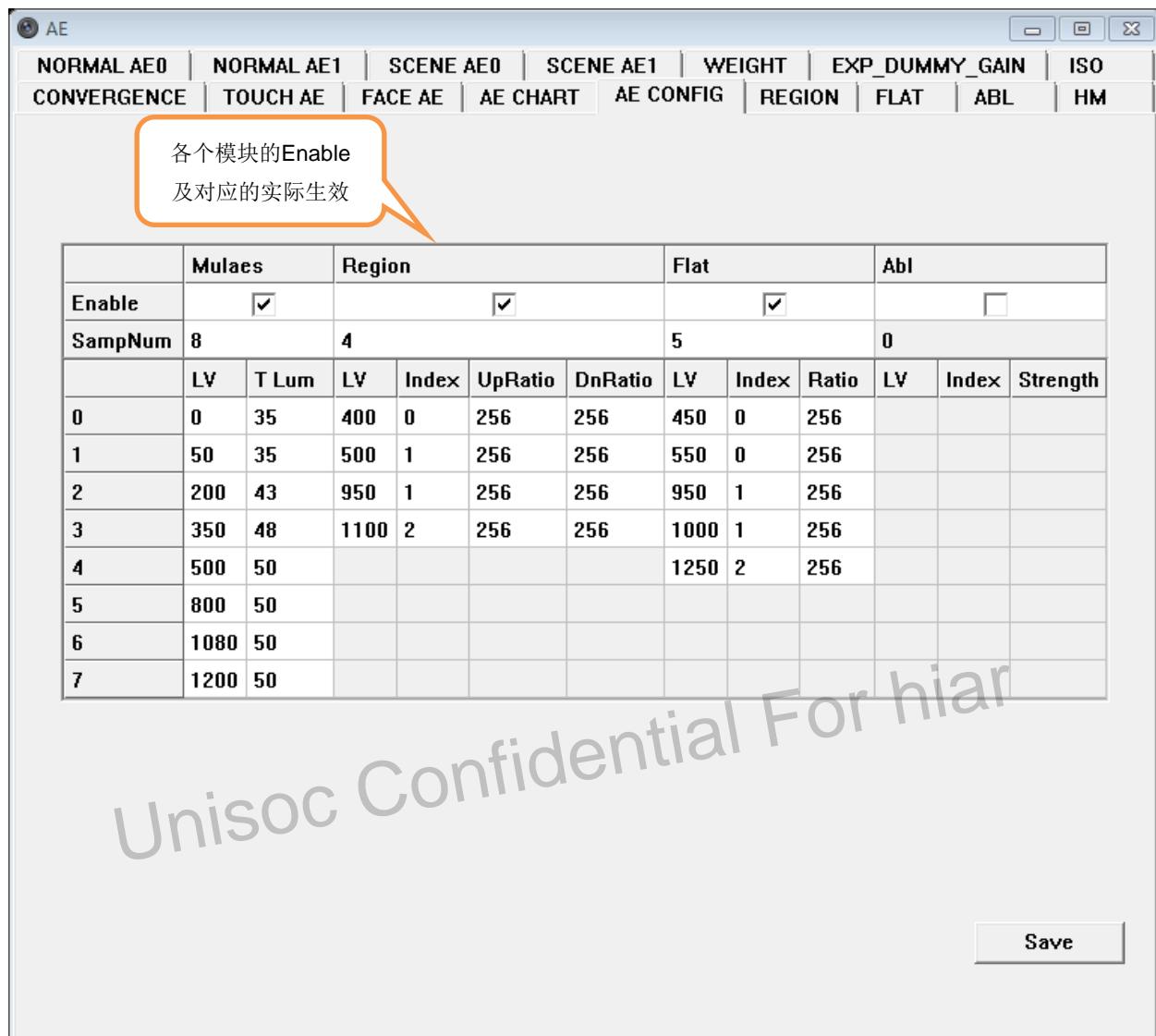
通过该模块，可直观显示各AE mode、ISO及Scene下AE table中Exp和gain的配比关系。

其中上面一副图表示随着曝光时间(/100)的增加 ,Gain的变化趋势 ;下面一幅图表示AE table 中随着index的增加 , Exp*gain二者乘积的变化 (/100) 。



AE CONFIG

该模块负责配置Advanced AE中MULAES、REGION和FLAT的三个模式下的参数，MULAES、Region和Flat模块会根据配置的LV区间范围、对应index及当前环境的LV值进行插值计算。



- ratio

调整offset输出的ratio，256表示全幅输出，目前默认设置256，即表示对输出的offset不做处理

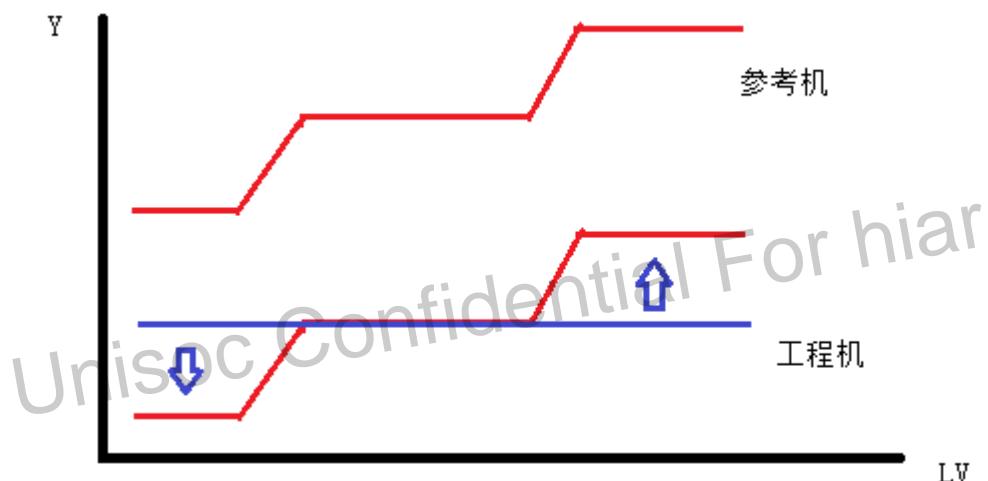
➤ **MULAES**

客户可能需求不同曝光程度的影像，该模块可在不同亮度下(lowlux、indoor、outdoor)

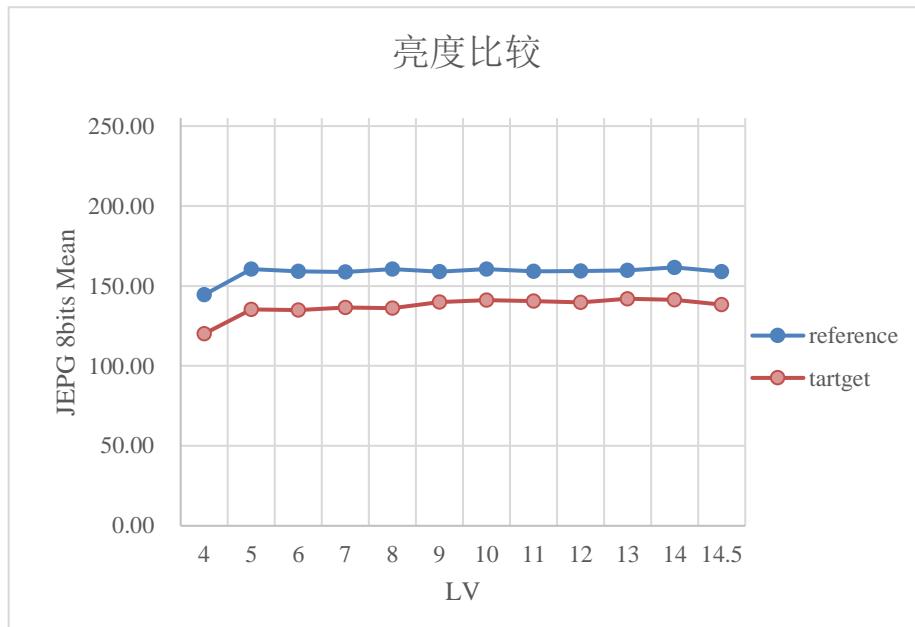
设置不同的ae target，Multiae的目的就是根据当前环境的lv (若ISP-> lv_cali完成后，可参

考MLOG中显示的LV/100) 值调整AE target.

1. 使用箱式光源机从最低lv扫描至最高lv，并以0.5lv为间隔，使用工程机与参考机拍照jpg
2. 绘制lv-Y曲线，找出target关于lv的转折点，以及各stage亮度比例
3. 使用ISP tool对multiae模块按2中数值曲线进行tuning，调整不同LV下的Target_lum设置，然后复测，达到与参考机器类似的Ylum曲线。



reference		target	
LV	Y(8bit)值	LV	Y(8bit)值
4	144.51	4	120.10
5	160.52	5	135.38
6	159.08	6	134.85
7	158.77	7	136.54
8	160.55	8	136.11
9	159.00	9	139.85
10	160.52	10	141.10
11	159.24	11	140.57
12	159.35	12	139.76
13	159.69	13	142.02
14	161.63	14	141.33
14.5	159.00	14.5	138.40



- MLOG->MULAES

在MLOG AE生效的情况下，可输入Android9.0命令：adb shell setprop

persist.vendor.isp.ae.mulaes.mlog yes/no查看/关闭mulaes模块实时参数显示。

```
adv info:  
mulaes:  
lv:0, tar_oft:-1
```

lv 当前量测的lv值

tar_oft mulaes模块计算的target offset

REGION

➤ REGION

该模块主要用于解决过曝与欠曝问题。Region的目的就是划分当前图像，找到存在曝光不合理的区块从而调整AE target，减轻过曝与欠曝的程度。此模块的fine tuning要使用real image与Debug Tool。

Region模块会针对5个AE统计区域即上下左右中（以0°为基准）进行亮度配对：比较(CU)(CD)(CL)(CR)(UD)(LR) ,根据设定的5个区域亮度的Threshold_Min和Threshold_Max及每个区域的计算权重，最后根据当前环境的LV确定两组插值index及插值的权重（具体信息可通过Debug Tool获得），获得Region这个模块对Target lum最终的offset。

- Index

表示该组参数的index，为AE CONFIG模块中插值的index

- up_max_offset/down_max_offset

Target_lum_offset调整的上下限

- output_up_ratio/output_down_ratio

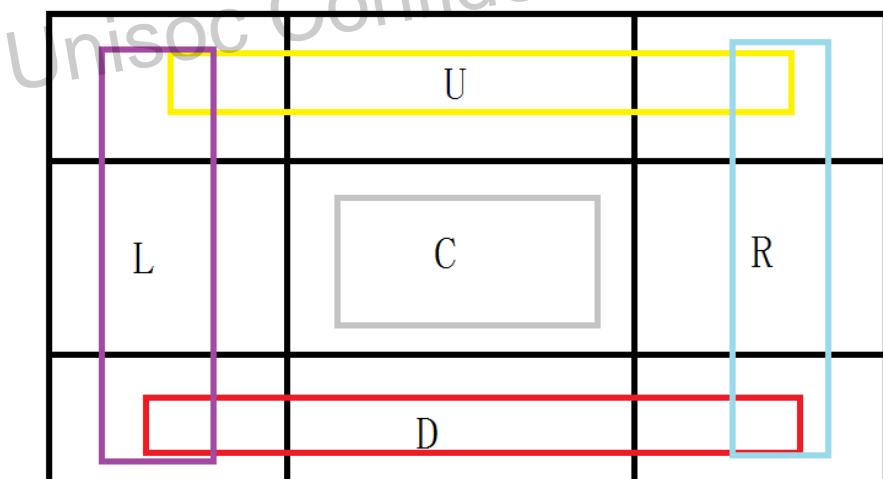
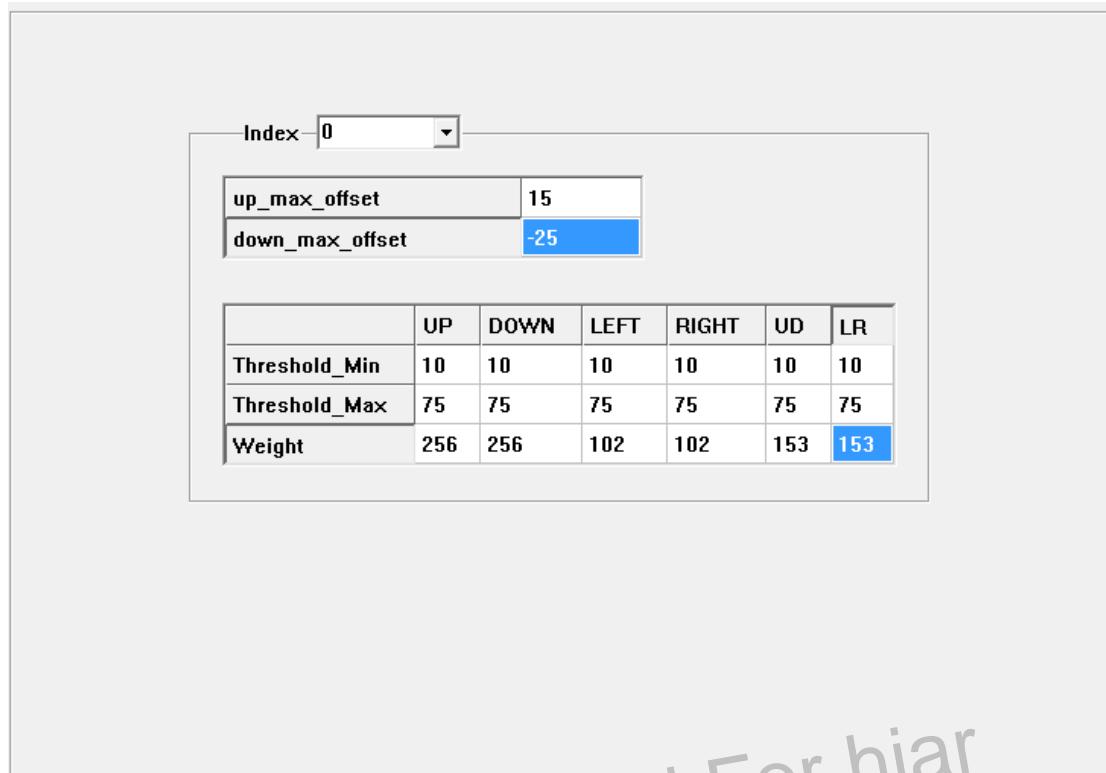
down和up调整offset输出的ratio，256表示全幅输出，目前默认设置256，即表示对输出的offset不做处理

- Threshold_Min/Threshold_Max

上下左右中5个区域亮度阈值，若Threshold_Min < 亮度 < Threshold_Max，则该区域不对Target做调整，即认为图片的该区域的亮度介于[10,75]之间则亮度正常，未过曝或过暗

- Weight

表示该区域Target offset的叠加在总Target的权重，6个block权重数值之和需为1024，建议UP与DOWN、LEFT与RIGHT、UD与LR权重值设置相同。



FLAT

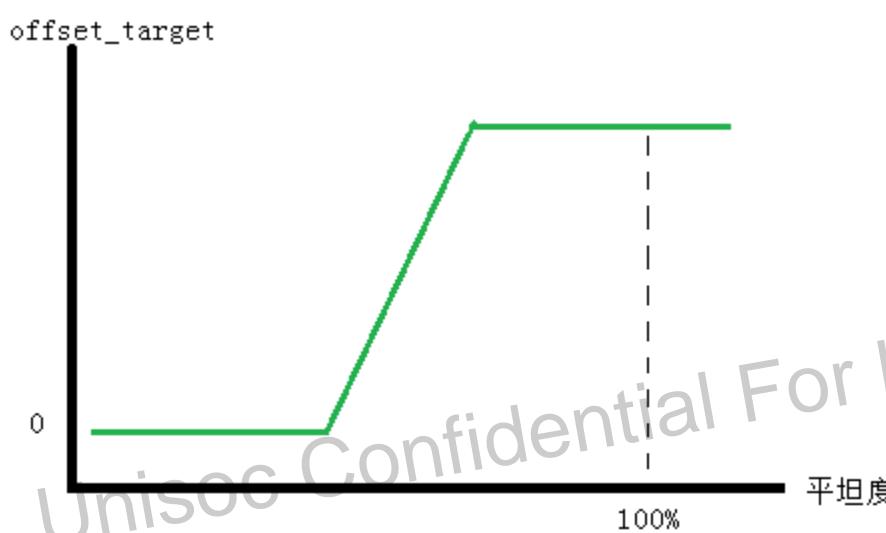
➤ FLAT

针对某些平坦场景，例如晴空，雪地，草坪，白墙等等，多数客户需求增加影像的亮度。

Flat的目的就是根据当前场景的平坦度调整AE target。

1.如在multiae tuning的结果之后，工程机与参考机的亮度趋势相同，但在数值上还存在gap，而光源机是平坦场景，可以使用flat target offset补足gap

2.使用ISP tool对flat按下图的概念进行tuning，然后复测



- Index

表示改组参数的index，为AE CONFIG模块中插值的index

- Output Ratio

调整offset输出的ratio ,256表示全幅输出 ,目前默认设置256 ,即表示对输出的offset不做处理

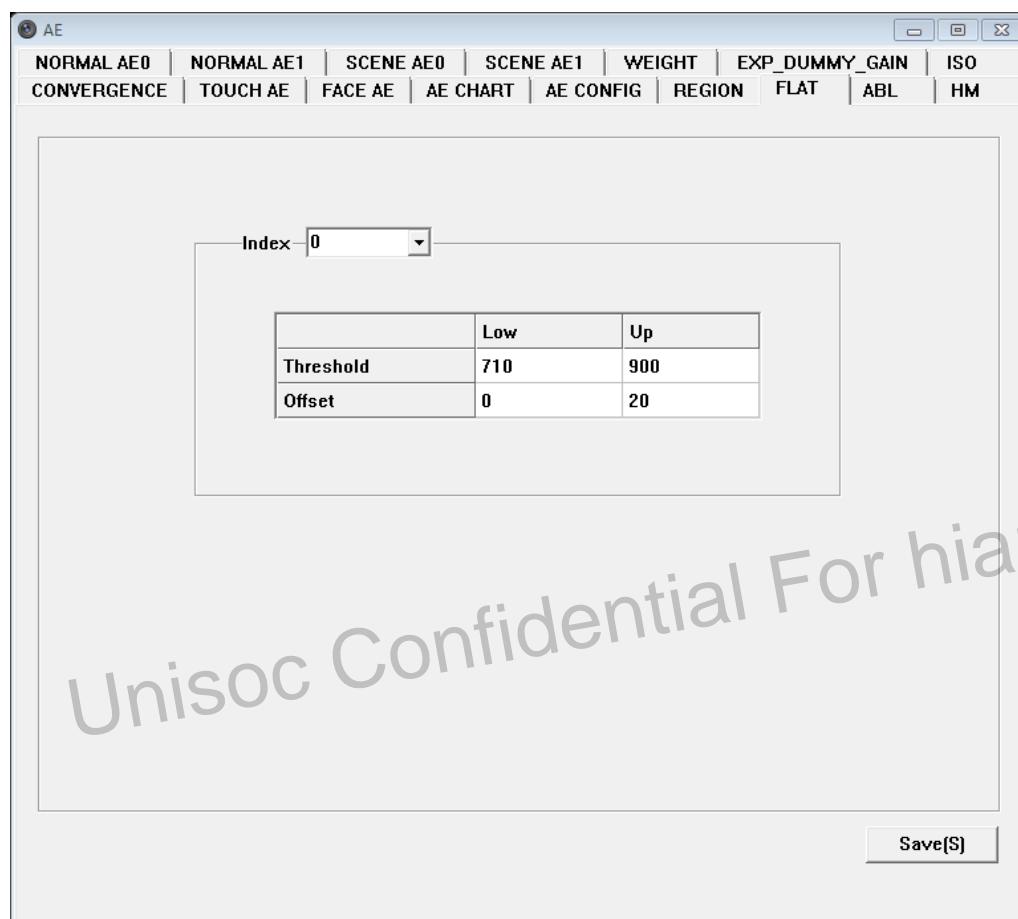
- Threshold Low/Threshold Up表示平坦度的上下阈值

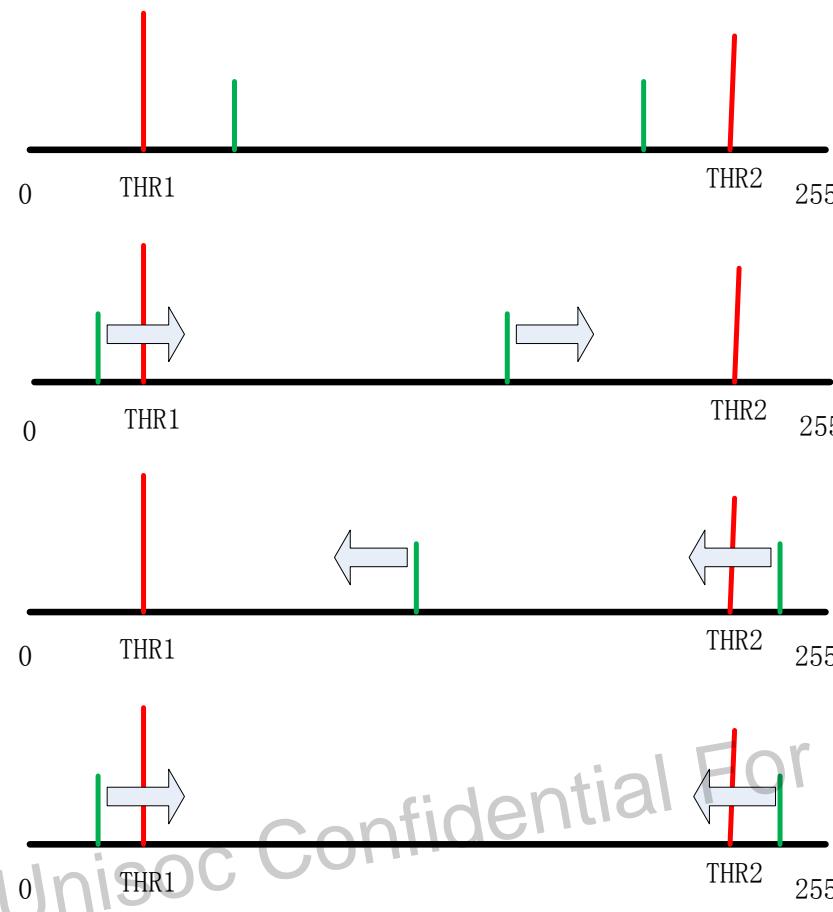
- Offset Low/Offset Up表示Flat模块对Target lum的offset

若Threshold Low < 平坦度 < Threshold Up，会对offset进行线性插值

平坦度<Threshold Low , Flat offset不会起效

Threshold Up <平坦度 , Flat offset=Offset Up





- MLOG->FLAT

在 MLOG AE 生效的情况下，Android9.0 命令：adb shell setprop persist.vendor.isp.ae.flat.mlog yes/no 查看/关闭flat模块实时参数显示。

```
adv info:  
flat:  
thr[0.68,0.88], dgr:1.00, tar_ofst:  
[0.00, 20.00]:20.00
```

thr[0.68, 0.88] 设定的low/up threshold

thr[0, 20]20.00 设定的low/up offset ,

及实际计算的target offset

➤ **ABL**

AE2.0中该模块无需调试。

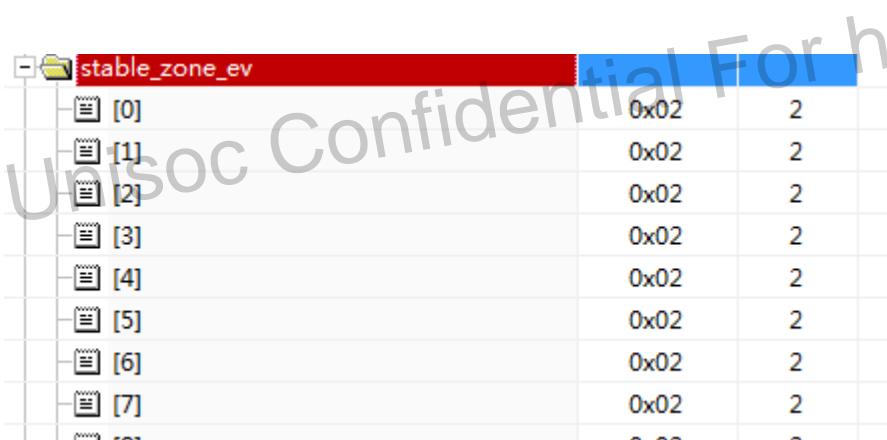
HM

➤ **HM**

AE2.0中该模块无需调试。

➤ **ISP-> stable_zone**

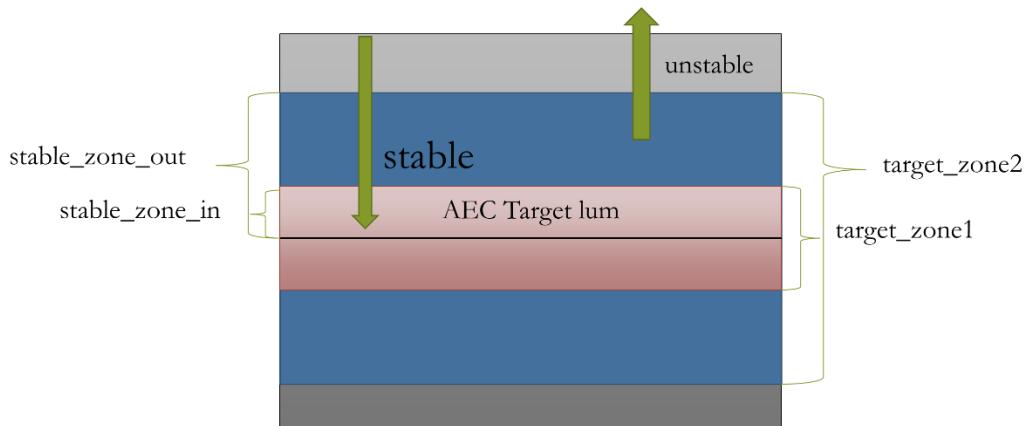
当使用版本alg_id 为2时 , target zone使用isp->stable_zone_ev,初始默认参数为2



[]	[]	0x02	2
[] [0]		0x02	2
[] [1]		0x02	2
[] [2]		0x02	2
[] [3]		0x02	2
[] [4]		0x02	2
[] [5]		0x02	2
[] [6]		0x02	2
[] [7]		0x02	2
...

当使用版本alg_id 为3时 , target zone使用ev_table中的stable_zone_in和stable_zone_out分别控制。当

cur_lum进入target_zone1时判为稳定。当cur_lum超出target_zone2时判为不稳定 , 重新触发AE收敛。



`Ev_item*.stable_zone_in` (or `ev_item*.stable_zone_out`) /100 单位ev。初始值如下图

`stable_zone_in`最大值限定：当前 $target\ lum \times \frac{1}{2}$

ev_table			
<code>ev_item0.lum_diff</code>	0xFFD0	-48	
<code>ev_item0.stable_zone_in</code>	0x06	6	
<code>ev_item0.stable_zone_out</code>	0x04	4	
<code>ev_item1.lum_diff</code>	0xFFE4	-28	
<code>ev_item1.stable_zone_in</code>	0x06	6	
<code>ev_item1.stable_zone_out</code>	0x04	4	
<code>ev_item2.lum_diff</code>	0xFFF0	-16	
<code>ev_item2.stable_zone_in</code>	0x06	6	
<code>ev_item2.stable_zone_out</code>	0x04	4	
<code>ev_item3.lum_diff</code>	0x00	0	
<code>ev_item3.stable_zone_in</code>	0x06	6	
<code>ev_item3.stable_zone_out</code>	0x04	4	
<code>ev_item4.lum_diff</code>	0x14	20	

➤ ISP-> sensor_cfg

sensor_cfg			
<code>max_gain</code>	0xF00	3840	
<code>min_gain</code>	0x80	128	
<code>isp_gain_skip_num</code>	0x00	0	
<code>gain_precision</code>	0x01	1	
<code>exp_skip_num</code>	0x01	1	
<code>gain_skip_num</code>	0x01	1	

- max_gain

该sensor配置的analog gain的倍数 (x128) , 典型可取该sensor支持的最大模拟gain。

- min_gain

当前ISP的base gain (128) , 典型可取该sensor的最小模拟gain

- isp_gain_skip_num

使用默认值0即可

- gain_precision

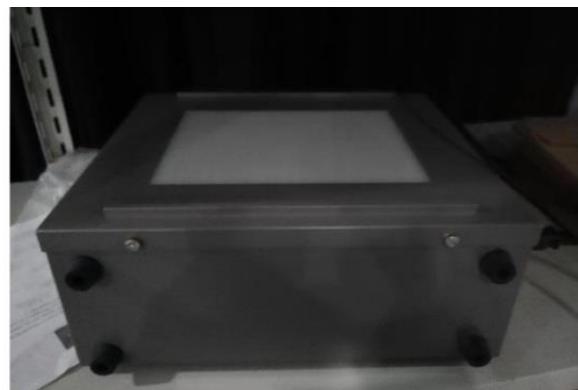
gain精度 , 需根据sensor gain与real gain配置

- exp_skip_num和gain_skip_num

需根据具体sensor exp和gain生效机制配置 , 如exp比gain晚一帧则可配置1/0 , 当前AE2.0无需配置sensor的group 机制

➤ ISP-> lv_cali

- 设备 :



Light Source Box

DNP光源

- AE lux_value/bv定标步骤

Step1: 暗室中，将光源调至合适亮度，使用照度计测量其照度值，记为 L；

Step2: 开启相机，如下图放置，镜头距光源1cm左右即可；



Step3: 使用Mlog工具获取log中的cali_bv，记为B；(下图中cali_bv)

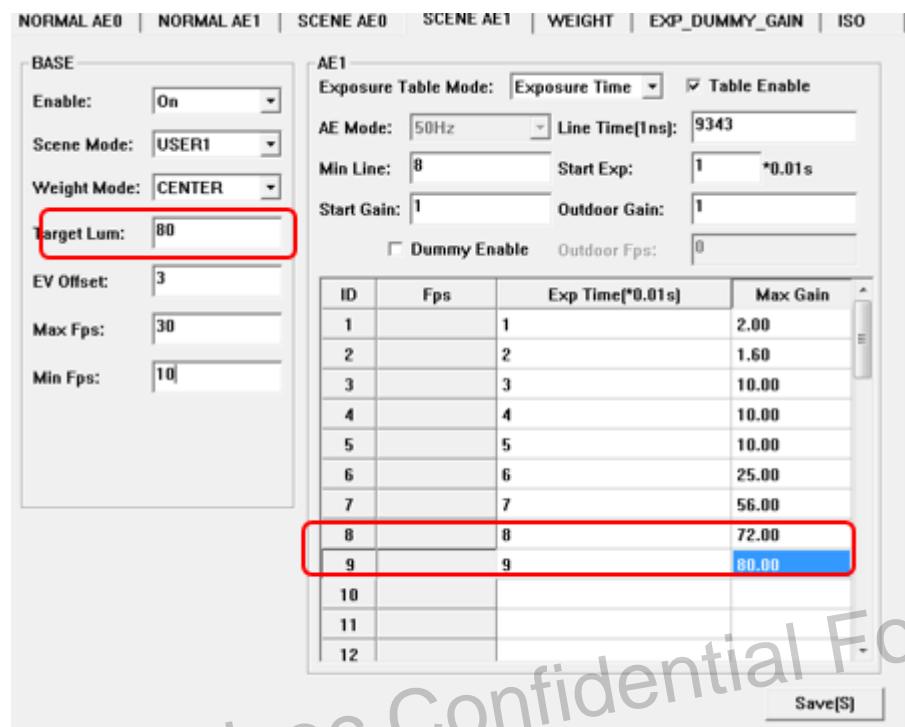
Step4: 使用Isp Tool中填写LV cali参数，lux_value填写L值，bv_value填写B值。



```
can_id:0 freq_id:1587 flicker:0
idx(0-358):215 cur:160, tar:161,
bv(bv): 802, ref_bv: 883 exp(19343):
3211, snat: 33000375, gain:322,
dby:0, Freq:200.38.00
ladv info:
0.368676, 0.332786, 0.341844
abs_delta:2.980939, 0.288376,
0.832426, 0.031307,
```

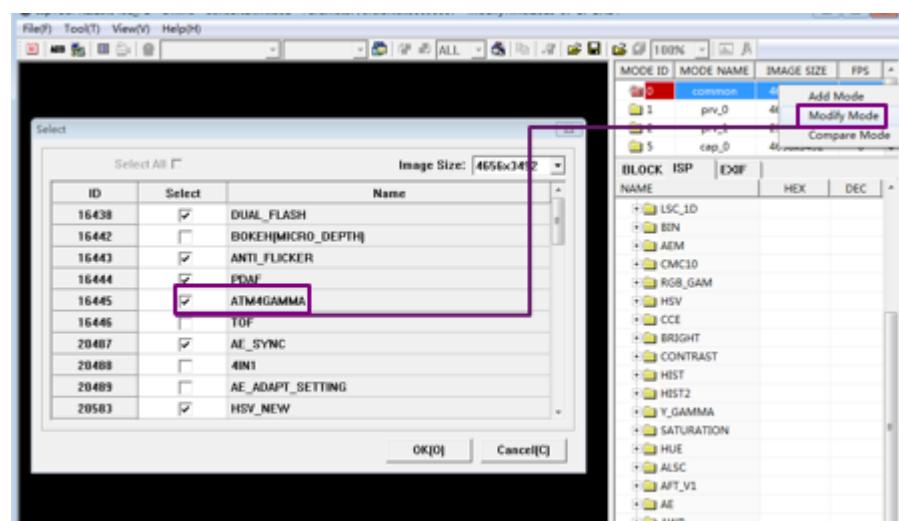
FACEID

faceid的参数默认SCENE AE1中的USER1。



ATM4GAMMA

增加Atm4gamma参数，暂时使用默认参数即可。



other

-	hdr_param			
-	ev_minus_offset	0x00	0	
-	ev_plus_offset	0x00	0	
-	flash_swith_param			
-	flash_open_thr	0x00	0	
-	flash_close_thr	0x00	0	
-	flash_control_param			
-	pre_flash_skip	0x00	0	
-	aem_effect_delay	0x00	0	
-	pre_open_count	0x00	0	
-	pre_close_count	0x00	0	
-	main_flash_set_count	0x00	0	
-	main_capture_count	0x00	0	
-	main_flash_notify_delay	0x00	0	
-	ae_video_fps			
-	fps_thr_low	0x00	0	
-	fps_thr_high	0x00	0	
+	monitor_param			

✧ Hdr_param : 调节HDR 正负ev的参数，这里应填入100*ev_offset,如实际ev_offset为1,这里应填100。 auto HDR 功能合入后，该参数不生效。

✧ Flash_swith_param : 设置前后摄闪光灯开关的BV阈值。

✧ Flash control param

Pre_flash_skip : 预闪几帧后flash算法进行计算,解决preflash爬坡时间的控制参数。

Aem_effect_delay : 设置间隔几帧将统计信息传给flash计算。

Pre_open_count : 设置预闪几帧后配置电流下发开灯命令。

Pre_close_count : 设置预闪几帧后配置电流下发关灯命令。

Main_flash_set_count : 设置主闪几帧后配置电流下发开灯命令。

Main_capture_count: : 设置主闪几帧后通知上层启动抓帧命令。

Main_flash_notify_delay : 规避主闪对闪光灯开关造成影响的参数。

- ✧ Ae_video_fps : 控制video帧率的参数。 cur_bv > fps_thr_high时使用最大帧率 ,
cur_bv < fps_thr_low时使用最小帧率。之间使用浮动帧率。
- ✧ Monitor_param : 无需调试 , 用AEM模块替代。
- ✧ 以下参数可以根据AI判断的场景调整对应的target lum。见3.25

ai			
blacklight_enable	0x00	0	
blacklight_y_lum	0x00	0	
sky_enable	0x00	0	
sky_y_lum	0x00	0	
foliage_enable	0x00	0	
foliage_y_lum	0x00	0	
night_enable	0x00	0	
night_y_lum	0x00	0	
outdoor_enable	0x00	0	
outdoor_y_lum	0x00	0	
indoor_enable	0x00	0	
indoor_y_lum	0x00	0	

备注 : blacklight不再支持 , 为无效参数。

3.9.1.3 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件 , push到手机后 , 重启手机 , 即可生效。

3.9.2 参考自检方法

改变sensor取景环境的亮度等级时, 预览界面随亮度变化,而且画面亮度没有震荡 , 且没有banding , 各个场景下亮度合适 , 满足客户需求。

3.10 LNC

3.10.1 调试步骤

3.10.1.1 使能LNC模块

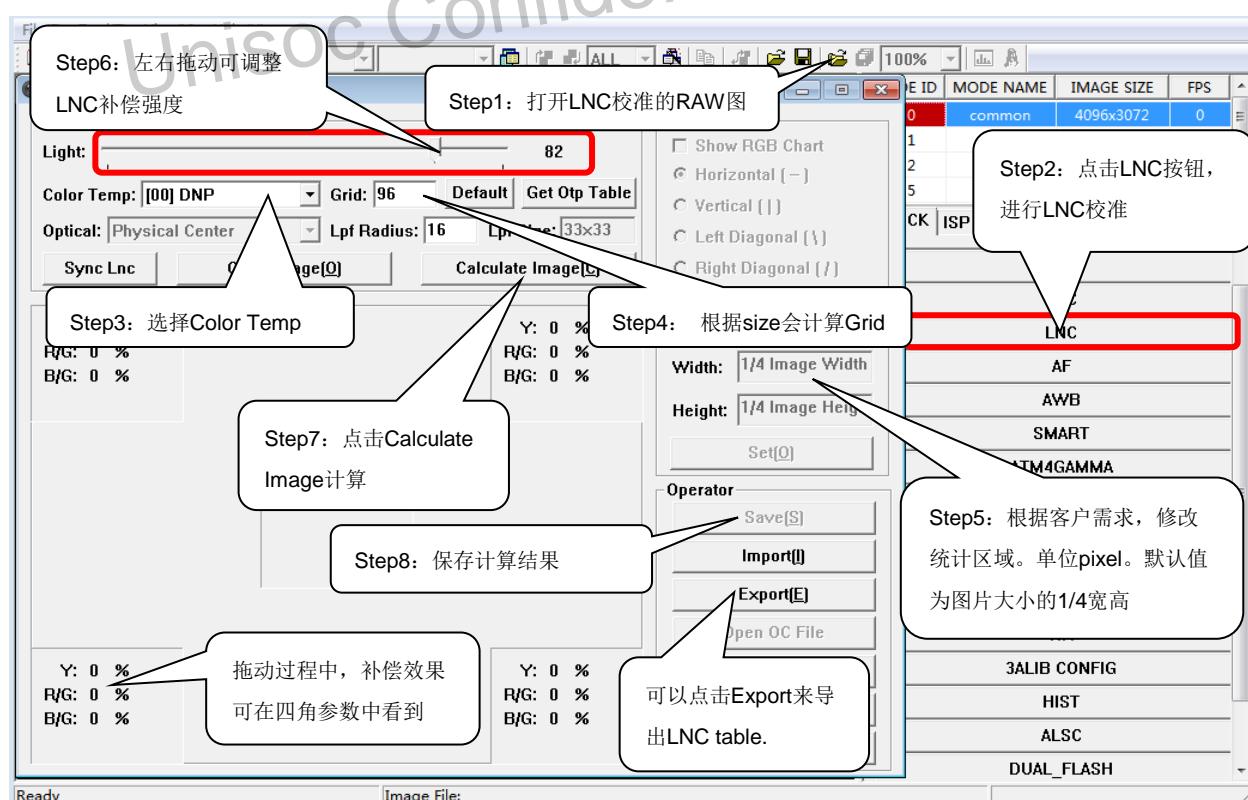
离线模式下，点bypass按钮，去掉LNC的勾选。该步骤需要在每个添加了LNC block的Mode下都进行一次。

- 按如下步骤，对采集的mipi_raw图片进行lnc校正。

该步骤需要在每个添加了LNC block的Mode下都进行一次。

PS：注意这里的mode如果存在不同尺寸情况，要进行对应尺寸的拍图。然后再进行LSC的调试校正。

单图调试：



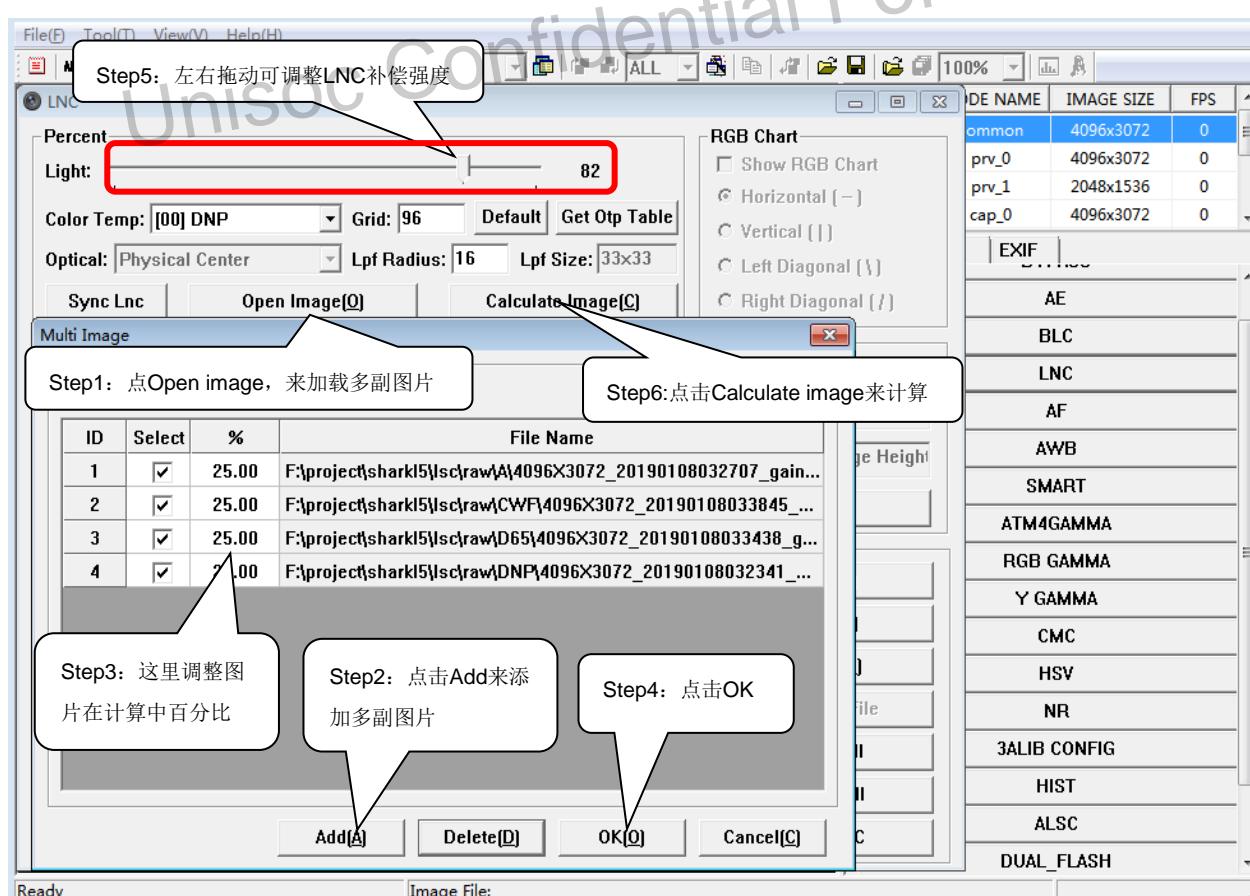
其中，Light表示图像上离中心最远像素的亮度占中心亮度的比重。校正时需要调整light值，

使得Y百分比达标（一般80%以上，尽量保证各光源及各size Y的百分比接近），Lpf Radius表示滤波半径，建议5M~13M用16，5M以下用12，13M以上用20。

全尺寸Grid规则如下表, binning size的grid为全尺寸grid的一半。

Resolution	Img_size	Description	Default	Table_size
0.5M	800x600	0.5M size 对应的grid值	32	16x13
720P	1280x720	720P size 对应的grid值	32	23x15
1080P	1920x1080	1080P size 对应的grid值	48	23x15
2M	1600x1200	2M size 对应的grid值	64	16x13
5M	2592x1944	5M size 对应的grid值	64	24x19
8M	3264x2448	8M size对应的grid值	96	20x16
13M	4224x3136	13M size对应的grid值	96	25x20
16M	4672x3504	16M size对应的grid值	128	22x17

多图调试：工具需要使用10幅图片调整得到一个LNC table。方法如下：



注意：多图LSC时，每次拖动Light滑块都需要通过点击Calculate Image来进行计算，否则四角显示的Y百分比不更新。

有OTP的模组，还需导入Golden模组的OTP Bin到参数文件LSC Color Temp的08组。

Dump otp bin方法：

Android9.0依次执行下面adb cmd:

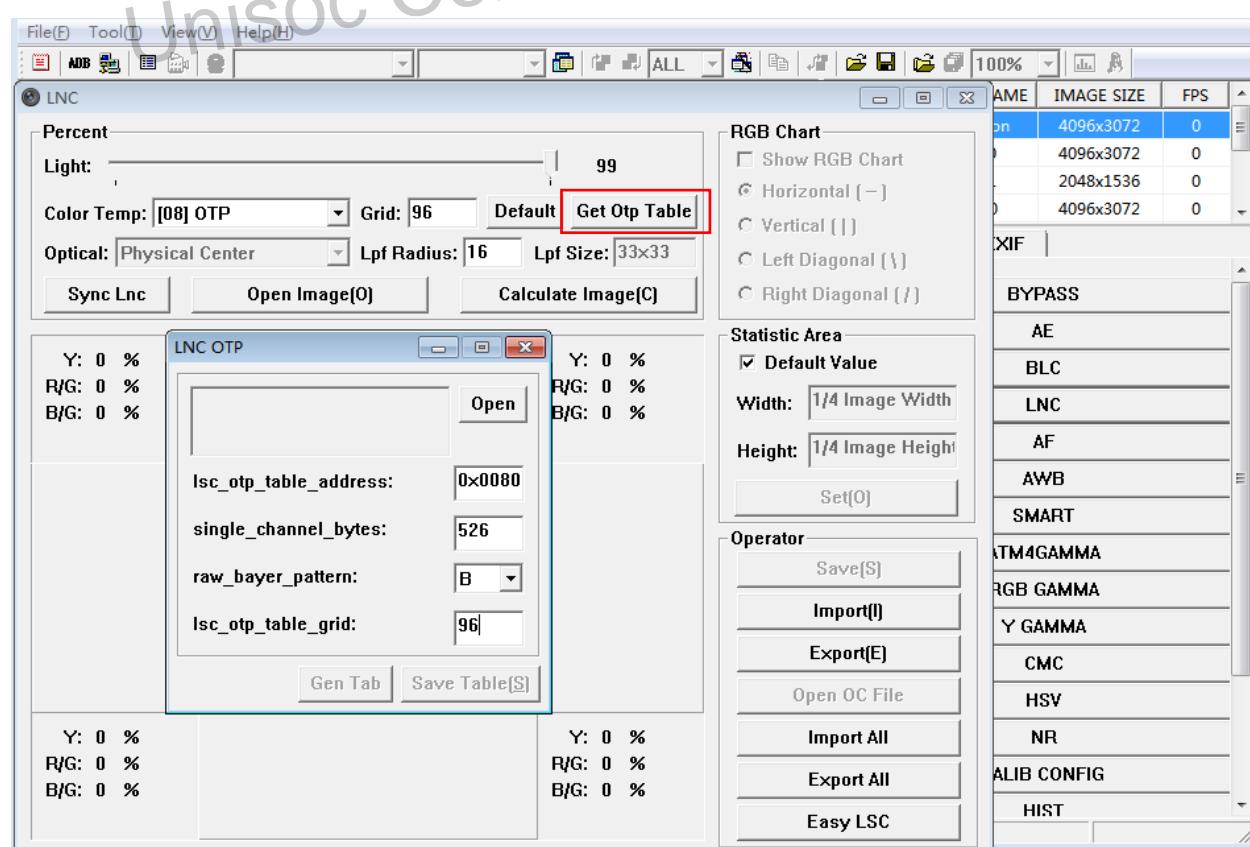
```
adb shell setprop debug.camera.save.otp.raw.data 1
```

```
adb shell stop camerasheriver
```

```
adb shell start camerasheriver
```

将data/vendor/camerasheriver/xxxx_mipi_raw_otp_dump.bin pull到本地。

Step1. 打开common mode LNC界面



Step2 点击Get Otp Table

Step3 LNC OTP界面，Open按钮打开xxxx_otp_dump.bin,根据otp map文档填写下面参数

Lsc_otp_table_address: lsc otp table 起始地址

Single_channel_bytes:单通道字节数

Lsc_otp_table_grid:grid值，当前mode其他table grid必须与otp grid一致,

Raw_bayer_pattern:raw image bayer pattern

Step4 点击Gen tab，从.bin解析lsc table

Step5 点击Save Table，自动将otp lsc table保存到文件lsc参数08组(Color Temp不需选08组)。

关注文档如下区域，grid搜索关键字LSC table grid size

LSC Parameter	Rgain	Single channel bytes	442	0x0000_0033	LSC 14bit(Packing)	Start address
	GRgain		442	0x0000_01ED	LSC 14bit(Packing)	
	GBgain		442	0x0000_03A7	LSC 14bit(Packing)	Library Output
	Bgain		442	0x0000_0561	LSC 14bit(Packing)	Library Output

2. 按同样的步骤校正完所有图片。

3. 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

3.10.2 参考自检方法

这里先不做验证。待全部模块调试完成后，对于sensor所支持的每组size，在spec要求的光源下，拍摄18%灰卡的jpeg图，用Imatest验证。

3.10.3 Easy Lsc

只需导入full size raw图，点击LSC界面Easy LSC生成当前色温full size lsc table的同时会生

成binning size的lsc table。另外支持的尺寸2328*1744,1600*1200,1280*720。

3.10.4 Sync Lsc

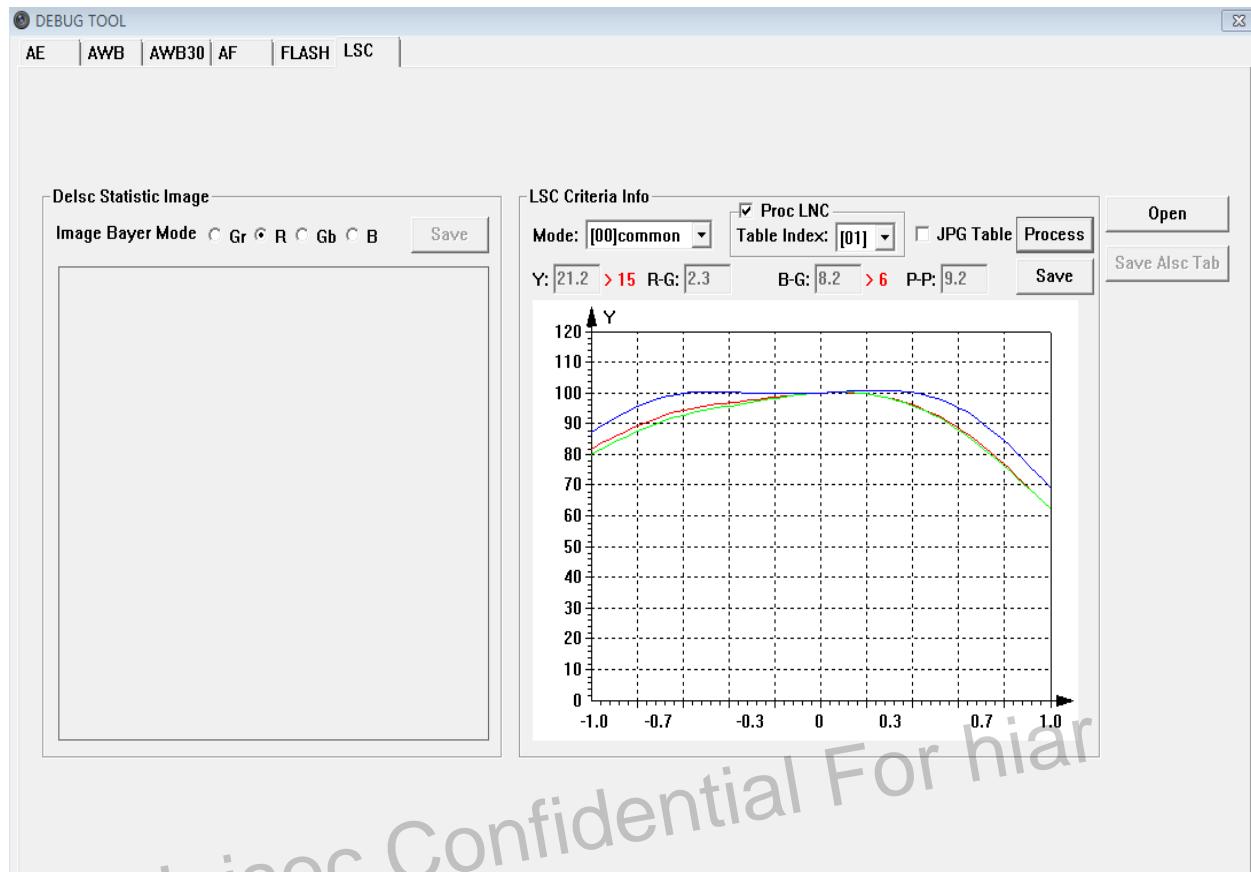
该功能是将common lsc table同步到lsc table数据大小一样的mode中，0~8号表table必须一致。只需在common lsc的界面点击sync lsc即可。

操作步骤是：1，先导入raw图，2，选择正确的grid，3，选择对应raw图光源，4，调试到合适的light亮度，5，进行calculate，6，计算easy LSC确保table size保持一致，7，保存参数，last，同步各mode LSC参数，确保切换mode LSC连续性。最后点击保存。

注意：

“Sync Lsc” 功能必須在K 完所有表之后操作，包含OTP 的8 号表，并保证0~8 号表的table size 都是一致的，方可运行成功。

3.10.5 Lsc DebugTool



◆ DeLsc Statistic Image

上图左侧为移除lsc gain的统计图，通过Open按钮打开含有lsc debuginfo的jpg图片，将统计图显示出来，点击save可以保存为bmp。

◆ LSC Criteria info

上图右侧为LSC Table Verification，使用方法：

Step1:点击open按钮，选取预验证的标准光源的raw图，

Step2:选择raw图对应参数的mode和index，0:DNP, 1:A, 2:TL84, 3:D65, 4:CWF,

5:H，如果Proc LNC取消勾选lsc table将不会作用到raw图上。如果勾选jpg

Table lsc table将来自jpg debuginfo中的lsc table.

Step3:点击Process将blc和lsc table作用到raw上，输出评价值，若超出标准则红色字体显示。

客观标准： $Y < 15$, $R-G < 6$, $B-G < 6$, $P-P < 10$

Y 为四角亮度的差异,四角亮度越均匀则该值越小,其为相对值,与强度无关。

如果不达标,说明四个角补偿y shading有差异,建议检查拍摄时手机是否平行于灰卡,拍摄的raw图四角亮度差异是否小于20%,或者修改四角的补偿比例。

$R-G$ 为R channel与G channel分歧的量, R越重合G曲线则该值越小。

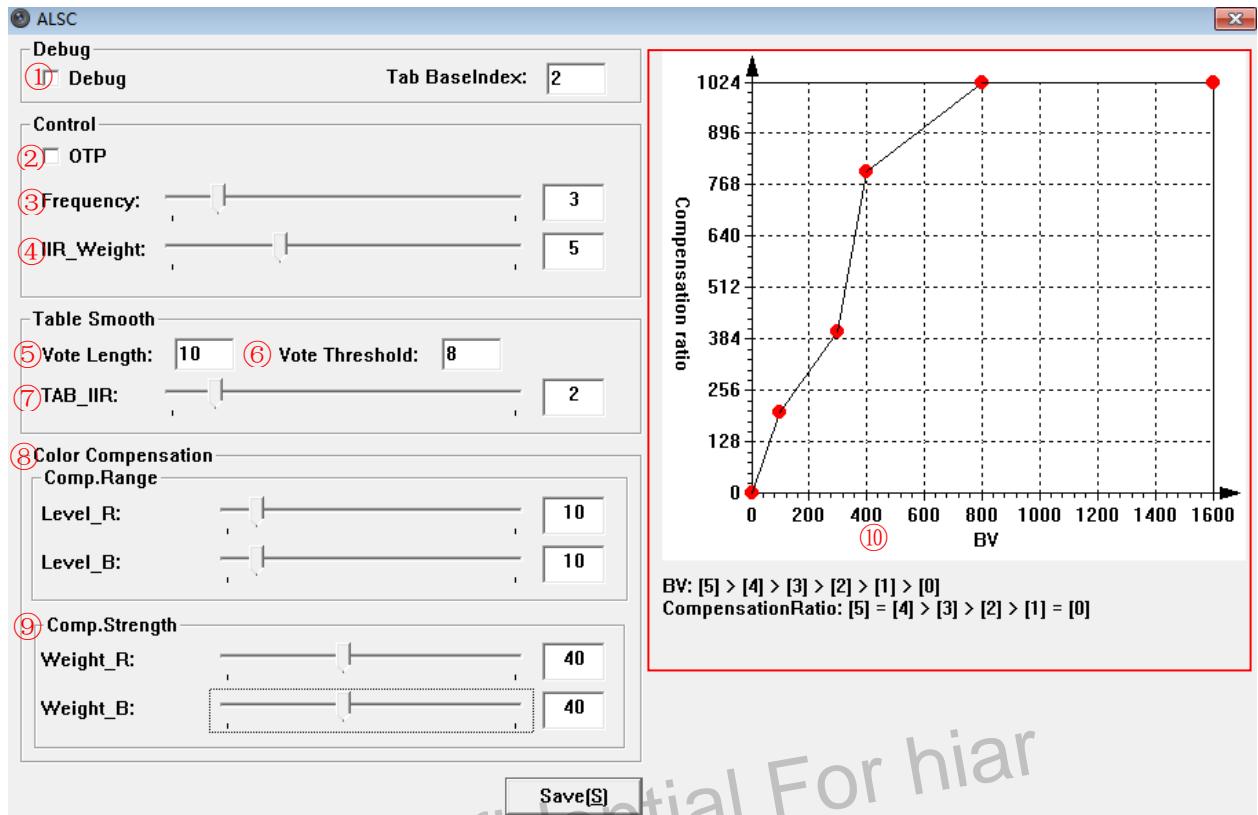
$B-G$ 为B channel与G channel分歧的量, 意义同 $R-G$ 。

$P-P$ 为Rchannel与Bchannel与G分歧的综合评价的量, 若R,B越重合G曲线则该值越小。

如果以上3项不达标,说明图像color shading明显。如 $R-G$ 偏差不达标,可调整补偿shading的R分量。

3.11 ALSC

3.11.1 参数调试



➤ Debug

① Debug

勾选 Debug 将打开 Debug 模式, 只送 Table Base Index 的表作 Shading 补偿以不用。ALSC2.1 的 Flash 会自动修正, 与 Table Base Index 无关。

➤ Control settings

②OTP

如果勾选OTP,要确保Sensor Module OTP中有LSC Table , 指ISP OTP,不是Sensor OTP。

③Frequency

调用算法帧率

默认值 : 5

取值范围: [1 , 16] 。

④IIR weight

Table表参数平滑因子。

默认值 : 5

取值范围: [0 , 16] 。

➤ Table Smooth

⑤Vote Length

算法在最近Vote Length次计算出的色温类型中考虑是否切换lsc table , 值越小越易切换。

默认值 : 10

取值范围: [3 , 16] 。

⑥Vote Threshold

切换lsc table阈值 , 值越小越易切换。

Vote Length个色温类型中 , 同一色温次数大于Vote Threshold。则切换lsc table。

默认值 : 8

取值范围: [3 , 16] , 小于Vote Length

⑦TAB_IIR

LSC table滤波强度

默认值 : 2

取值范围: [0 , 16] 。

➤ Color Compensation

⑧COMP. Range

Level_R,Level_B表示R和B通道color shading补偿范围，值越大补偿范围越大；值为0时，不做补偿。

默认值：10

取值范围: [0 , 100] 。

⑨COMP. Strength

Weight_R,Weight_B表示R和B通道color shading补偿强度，值越大补偿越强；值为0时，不做补偿。

默认值：40

取值范围: [0 , 100] 。

⑩Postgain参数

spd_ver = 4,根据**BV**调整补偿强度，1024 = 1.0x , 717 = 0.7x。

spd_ver = 5根据**Gain**调整补偿强度。

spd_ver 4升级到5时,可以先点击default按钮将postgain参数改为默认值在调整参数。

参数路径：isp->alsc->spd_ver

注意:

1. 预设参数 level_r = 10, level_b = 10, weight_r = 40, weight_b = 40 是一组 general 的参数，可以从这组参数出发去做调试。
2. 若手机的 shading 不明显，可以试着调低参数值减少颜色补偿作用，若手机较容易出现 shading，则可以试着调高参数值。
3. 不论是调高或调低数值，可以先保持 weight = 40，先从 level 调起，先确认了修正的范围后，再调整修改的强度 weight。

3.11.2 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

3.12 PDAF

3.12.1 调试准备

(1) Type3 PD sensor

Type3 PD Sensor如有对焦问题，请优先确认sensor driver设定是否正确、OTP烧录是否有依照Sensor厂烧录规范烧录。

(2) Type1 or Type2 PD sensor

确认PDAF OTP烧录数据内容是否正确，如存在问题，会出现如下log。

```
HAL_LOGD("SPC NUM ERROR! 1[%d], 2[%d]", *(g_ucOTPBuffer+0),  
*(g_ucOTPBuffer+1));
```

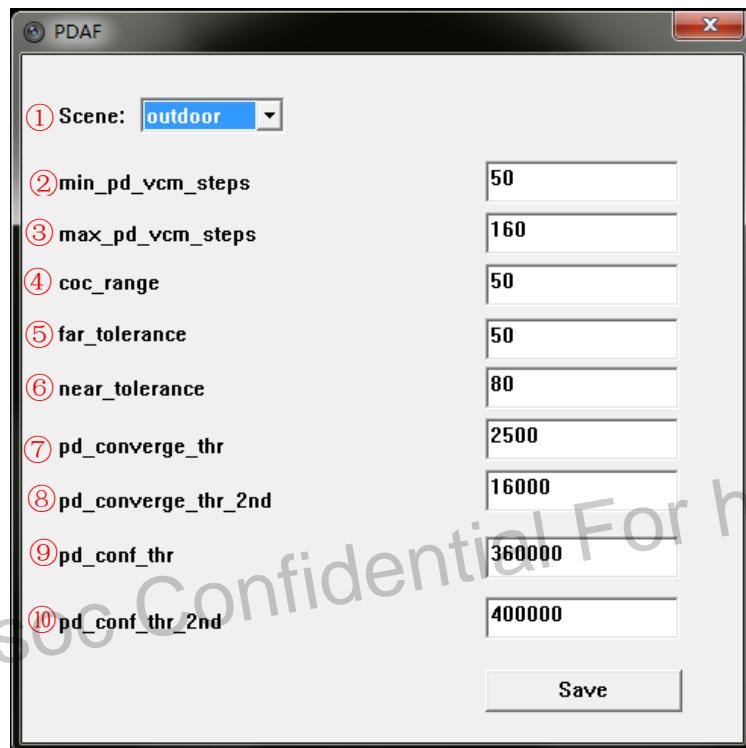
检查PDAF烧录数据是否正确传递到算法库，如存在问题，会出现如下log。

```
HAL_LOGD("Calibration[%d]: OTP Buffer is NULL! ",
```

pdGSetting->dCalibration); // OTP Buffer is NULL

- ◆ Type2 sensor需要保证厂商规范 SPC 正确应用到sensor 端。

3.12.2 参数调试



- ① 选择outdoor or Indoor or Dark Scene调试参数。

注 : outdoor: 小于等于4倍gain ; indoor: 大于4倍gain小于等于16倍gain ;

dark:大于16倍gain。

- ② 默认50，暂不建议调整。
- ③ 默认为160, 此数值为Golden 模组 (水平Macro – 水平Inf)/2, 如果希望更快, 可增加此数值, 但可能造成overshoot。
- ④ 默认为50 , 此数值为PD to CD 的VCM预留步数, 数字越小, PD 越接近Peak点, 理论上整体AF越快。但如果数值太小 , 当PD误判时会让整体AF时间增加许多, 建议此数值不小

于25。

- ⑤ 默认为50, 此数值用来判断PD predict peak pos 是否正确, 建议使用Golden 模组(水平Inf 位置 - 向下Inf 位置)/2为调试基准。
- ⑥ 默认为80, 此数值用来判断PD predict peak pos 是否正确, 建议使用Golden 模组(向上Mac 位置 - 水平Mac 位置)/2为调试基准。
- ⑦ 默认为2500, 如PD相位差小于此数值, 则不做PD对焦也不做CD对焦。重新等待下次Trigger; 如大于此数值, 则会开始做PD对焦。
- ⑧ 默认为16000, 第一次PD对焦完, 会检查相位差数值, 如相位差小于此数值, 代表已到准焦点, 结束当次对焦 (会跟⑩一同考虑); 反之如相位差大于此数值, 则会接着做第二次CD对焦。
- ⑨ 默认为360000, 如PD信心度小于此数值, 则会enable ④VCM预留步数; 反之如大于此数值, 代表PD相位差信心度可靠, 则disable④VCM预留步数。
- ⑩ 默认为400000, 第一次PD对焦完, 会检查信心度数值, 如信心度大于此数值, 代表已到准焦点, 结束当次对焦(会跟⑧一同考虑); 反之如信心度小于此数值, 则会接着做第二次CD对焦。

3.12.3 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

3.13 AF

3.13.1 调试准备

1. 在 AF 调试之前需要保证 pipeline 中 AF 之前的模块是粗调过的，尤其是去噪模块如

BayerNR。

2. 在 AF 调试之前需要模组厂保证模组的 vcm linearity 和 damping time 满足要求。

Linearity: 远近焦位置的code与实际位置是正比关系。

Damping time : 移动200 code稳定时间20ms之内，上下波动电压为移动5个code对应的电压之内，则视为稳定。

3. 在 AF 调试之前，需要保证手机 gsensor 数据正确传给 AF 算法，gsensor trigger 开启 (AF trigger 章节有介绍)

a) 首先输入 ADB 命令，设置 ISP log level

android9.0命令：adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.log 5

b) 搜索关键字 “sensor type” ，查看 gsensor 信息,log 如下

```
08-09 22:51:51.995 2975 31452 D af_spred_adpt_v1: 1712, caf_monitor_process_sensor: [2] sensor type 0 -0.917280 0.000000 9.478559
08-09 22:51:52.096 2975 31452 D af_spred_adpt_v1: 1712, caf_monitor_process_sensor: [2] sensor type 0 -0.917280 -0.152880 9.478559
08-09 22:51:52.202 2975 31452 D af_spred_adpt_v1: 1712, caf_monitor_process_sensor: [2] sensor type 0 -0.917280 0.000000 9.4785
```

c) 注意：Sensor type 0 代表是 gsensor，展锐 AF 算法支持，后面数字表示 gsensor 当前数据，若出现其他类型的 sensor type,需要和展锐提前确定 AF 算法支持情况。

3.13.2 AF调试

3.13.2.1 Scan Table

Scan Table界面介绍：



①Scan Table Peak position

②选择图片文件夹，解析出图片debuginfo中Peak position显示在①中

③根据①计算出④中的值

④Scan Setting Value

⑤打开含有AF debuginfo的jpg

⑥AF Curve显示区

Scan Table调试步骤如下：

1) 拍摄不同方向、不同位置下的聚焦图片

Hz INF : 水平无穷远场景，建议使用 ISO12233 chart或更大张的高对比度chart，确保

相机与chart的距离在1.5M以上，建议3M。

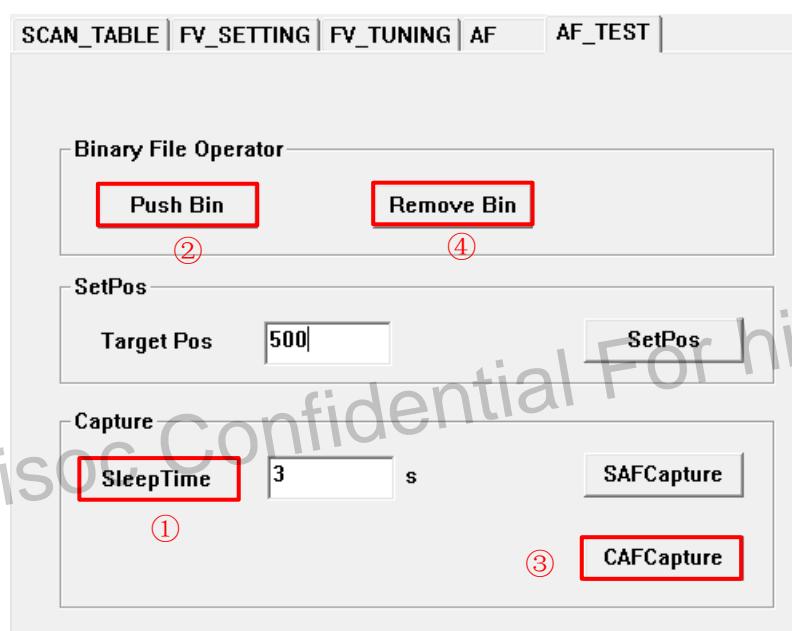
Down INF :向下无穷远场景 ,可打印A3或更大的Simens chart 来拍摄 ,拍摄距离同Hz INF。

Up 10 cm :向上10cm场景 ,建议使用Siemens Chart来拍摄, 相机与chart的距离为10cm。

Hz 10cm :水平10cm场景 ,建议使用Siemens Chart来拍摄, 相机与chart的距离为10cm。

注意 :拍照时 ,请确保Chart中心位于手机屏中间 ,且环境亮度大于700Lux。

拍照场景准备好之后 ,连接手机 ,进入AF_test页面 ,页面如下图所示 :

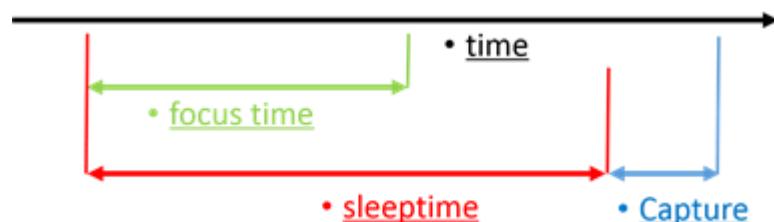


① 根据帧率调整好SleepTime的大小 , 确保每次对焦动作完成。

SleepTime含义 :设定一个等待时间来拍照 ,由于每次拍摄照片时 ,对焦花费的时间都不确定 ,

所以设定一个等待时间来等待对焦完成 ,之后做拍照动作。

如下图所示 , SleepTime应大于对焦时间 :



SleepTime的值可依据如下公式来计算 ,一般设置为3秒。

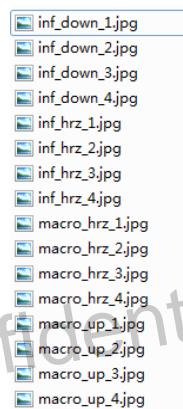
$$\text{CAF Capture} = \text{MAX}(3,((\text{POS_L4}-\text{POS_L1})/4)/\text{FPS}) + (30/\text{FPS}) + 1$$

Sleepetime建议值：当帧率较高时，可设置为1秒；当帧率较低时，至少设置为3秒。

- ② 点击Push Bin按钮，向手机推送默认建表参数
- ③ 点击CAF Capture按钮，触发全局对焦并拍图
- ④ 拍照完成后，点击Remove Bin按钮移除参数

2) 图片重命名

建议将拍摄的图片按照下图命名规则命名，放在同一个目录下：

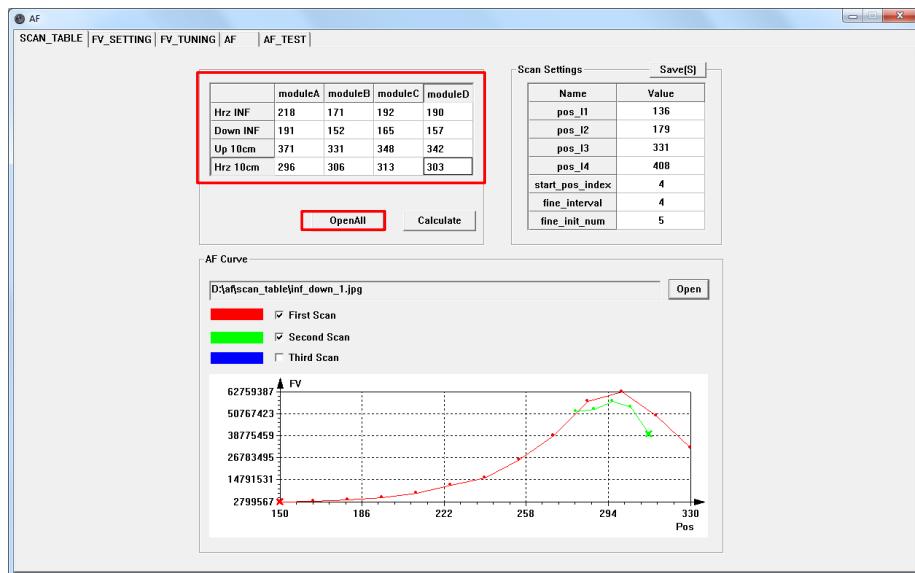


建议命令规则：xxx (物距) _xxx (拍摄方向) _n (模组编号)

3) 导入图片

这一步开始，回到Scan Table界面，点击OpenAll按钮，导入存放图片的文件夹，ISP tool将

自动解析出每张图片的聚焦位置填在表格中，也可以手动修改表格中的数据。

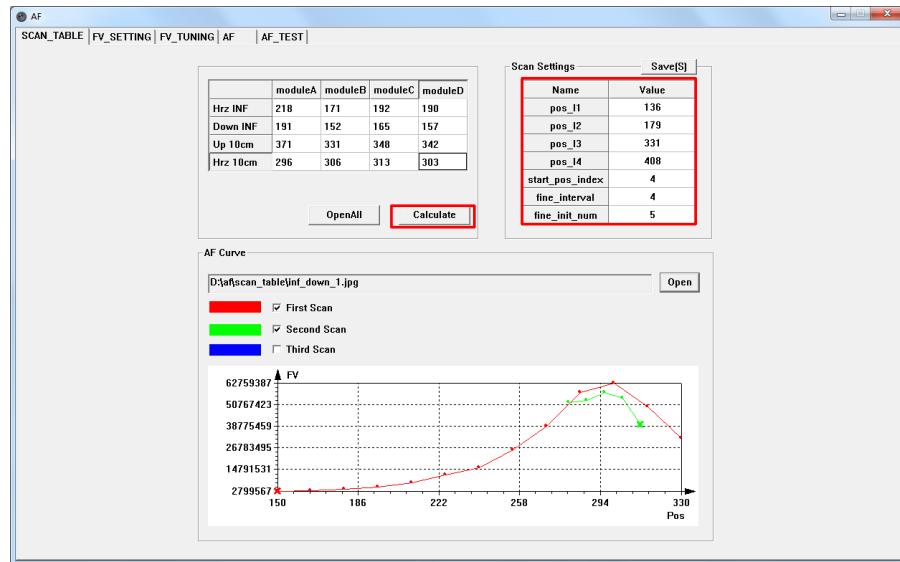


4) 计算Scan Setting Value

第3)步中的数据确认无误后，点击Calculate按钮，工具将自动计算出Scan Setting Value中的值，同样，Scan Setting Value中的值支持手动修改。

Scan Setting Value中的值应满足：

马达机械值min值<pos_I1<posI2<posI3<posI4马达机械值max值

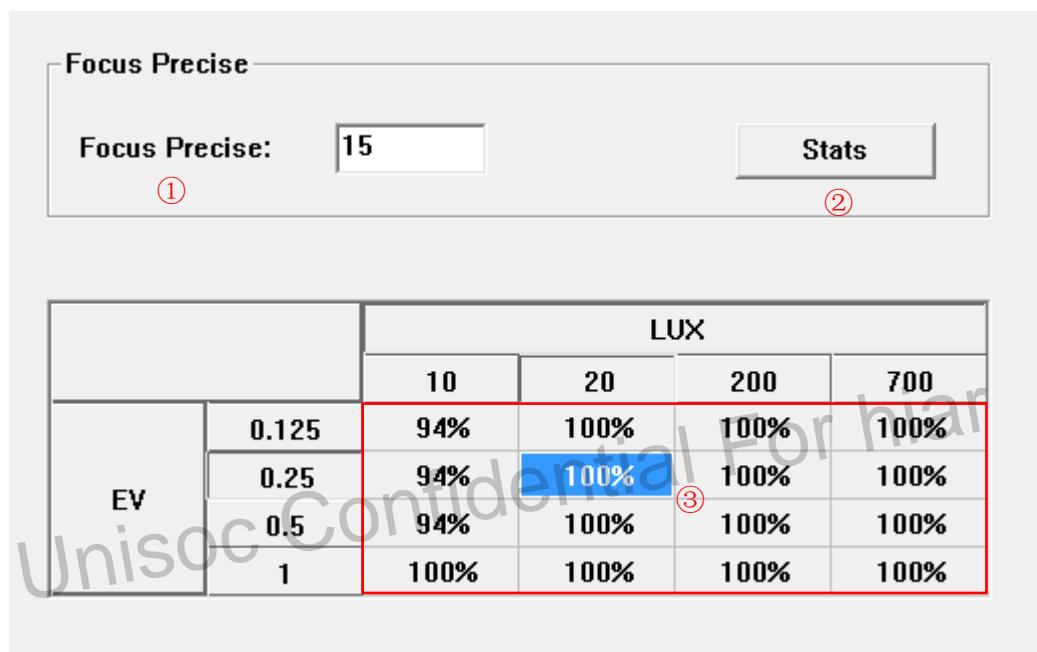


数据确认无误后点击保存，Scan table调试完毕后，需要将参数文件编译，并将编译后的.so文件push至手机，再进行后续调试。

另 : Scan Setting Value中的最后三个参数 , start_pos_index、fine_interval、fine_init_num 暂时不用。

3.13.2.2 FV Setting

FV Setting界面介绍 :



- ① 对焦准确容忍度，例如，当Focus Precise=15时，认为在target±15 code范围内对焦准确。
- ② 选择图片文件夹，计算准焦率。
- ③ 准焦率数据

FV Setting调试步骤如下:

1) 挑选手机

使用几台已经生成Scan Table的测试样机做解析力测试，拍分辨率卡，最终选择解析力居中的模组进行后面的步骤。

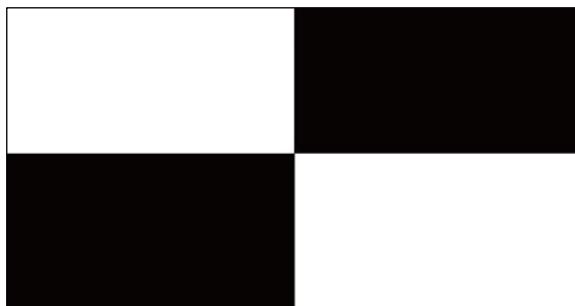
例如：假设现在有4台手机，解析力分别为1100线对、1200线对、1200线对、1300线对，则选择一台解析力为1200线对的手机。

2) 拍摄图片

拍摄光源：10lux、20lux、200lux、700lux

拍摄chart：在每一种光源下，分别拍摄四张chart的照片：1EV、0.5EV、0.25EV、0.125EV

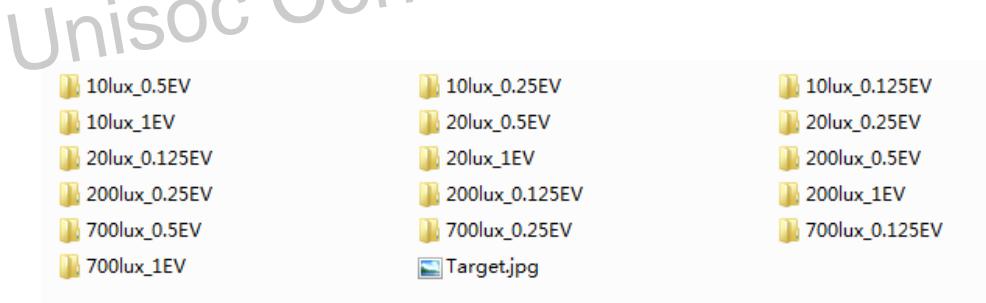
拍摄要求：图片画面的四角，对应于所拍chart的四角，如下图所示。



拍摄方法：进入AF_TEST页面，点击SAFCapture按钮拍图，Sleeptime值需要根据帧率调整，

确保对焦动作完成。建议每种场景下拍摄10张图片。

命令规则：建议拍下图片的命名规则为，xxlux_xxEV，如下图所示。



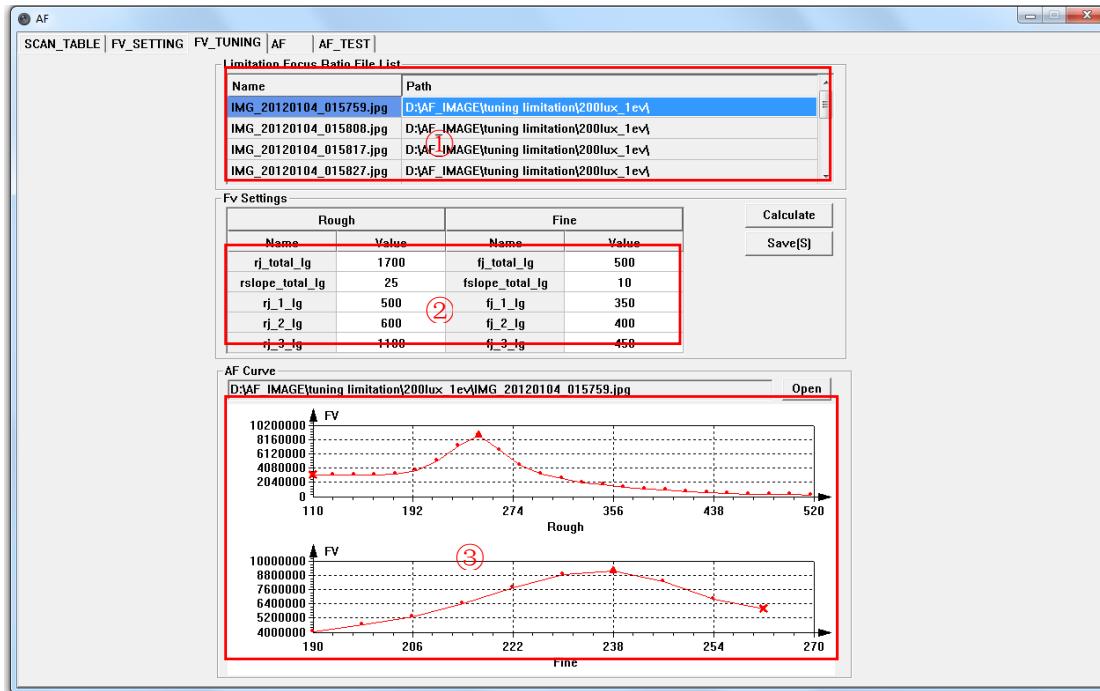
选取标准图：从拍下的图片中选择一张作为target图，作为标准图。

3) 导入图片计算准焦率

点击FV Setting界面中的Stats按钮，计算准焦率。

3.13.2.3 FV Tuning

FV Tuning界面介绍：



①image file list

②FV Setting

③AF Curve, ×表示扫描起始点，▲表示扫描peak点

参数说明

J_3_LG, 代表距离Peak点的第三个点的下降百分比, 参数范围100 ~ 9999。

J_2_LG, 代表距离Peak点的第二个点的下降百分比, 参数范围100 ~ 9999。

J_1_LG, 代表距离Peak点的第一个点的下降百分比, 参数范围100 ~ 9999。

SLOPE_TOTAL_LG, 代表搜寻过程中整条曲线的斜率, 此参数应用于判断当前是否为Sky scene, 数值越大, 越容易判断当前为Sky scene 将VCM推向Inf, 参数范围1 ~ 99。

J_TOTAL_LG, 代表搜寻过程中, Peak点与最小FV的下降百分比, 参数范围100 ~ 9999。

参数调试基础原则为(J_Total > J3 > J2 > J1)。

AF基础工作流程为 1. Rough search (Rough peak存在) -> fine search (Fine peak存在)
-> go to final peak.

J_n_LG的数值越小，越容易被判断成合焦(Peak存在)而进行下一步，所以J_n_LG的数值越小，
AF越快,相对失焦率越高, J_n_LG的数值越大, AF越慢, 相对失焦率越低。 (n代表 1 ~ 3 &
total)

FV Tuning调试步骤如下:

Step1 : 选图

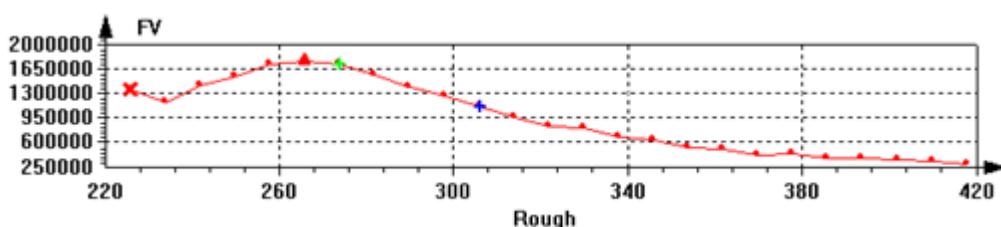
建议先在Fv Setting界面分析出极限，然后选中再切换至Fv Tuning界面，在FileList里选择
一个较为接近Target的PeakPos的图；也可以手动选择一张适合的图片，用Open按钮打开。

Step2 : 选点

使用鼠标左键选点，先选J1（绿色，J2、J3为后续点），后选Ratio(J_TOTAL_LG)（蓝色，
后续点为slope计算用点）。紧挨peak的第一点为J1,接着J2,J3, Ratio可以在J3后跳一到几个点，
跳得越少，速度越快，准确率越低；

若剩余点不足则会提示，且不允许选该点。

如果对选择的点不满意，可以在表格上单击鼠标右键清空选点，然后重新选点。



Step3:计算FV Setting

选好点后使用Calculate按钮得出FV Setting (可以手动修改)

Step4:保存到参数文件

点击Save保存调试参数。

3.13.2.4 Lens Settings(Option)

若模组已烧录AF OTP,且烧录值lens_inf,lens_macro值能正确传递到算法 , lens settings参数设置中lens_inf,lens_macro使用默认值 (算法会用otp烧录的lens_inf,lens_macro值) 。

若模组未烧录AF OTP信息, 则必须将四台样本数中的水平Inf最小(ex.218,171,192,190的数据,选择171)与四台样本数中的水平Macro最大值分别填入lens settings参数中lens_inf,lens_macro位置。

AF的页面下将lens setting填入如下表格 :

Lens Settings:	
Name	Value
lens_mc_min	140
lens_mc_max	820
lens_inf	350
lens_macro	700

不管AF OTP是否烧录 , 都需要将四台样本VCM线性度实验中机械拐点值与VCM行程结束值填入lens_mc_min(取四颗模组机械拐点最大的数值)与lens_mc_max(取四颗模组行程结束最小的数值), 保存编译 , 进入下一步。

注意: lens_mc_min<=L1 < L4<=lens_mc_max

3.13.2.5 调试CAF统计阈值(Option)

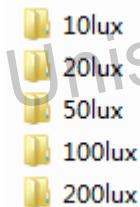
使用对比chart 0.25EV 在10/20/50/100/200Lux亮度的环境下各拍摄三张，计算CAF所需的两组各亮度下的阈值，AF页面如下图红框处。

stat_min_value						stat_min_diff					
value0	value1	value2	value3	value4	value5	value0	value1	value2	value3	value4	value5
988	1412	2081	3282	4543	5906	5181	3985	2844	1630	933	653

1.拍图及归档

在线连接工具后，AF_TEST tab中，点击CAF Capture按钮，即可拍照。sleeptime根据需要根据帧率动态来调整，目的是确保每次对焦完成。

拍摄10,20,50,100,200lux下的chart，并将各个case图片归档。图片目录最好遵循以下规则：xxxlux。



2.点击isp tool的CAF threshold calculate按钮，选择图片目录，

stat_min_value						stat_min_diff					
value0	value1	value2	value3	value4	value5	value0	value1	value2	value3	value4	value5
988	1412	2081	3282	4543	5906	5181	3985	2844	1630	933	653

每一张照片会生成两个数值分别是stat_min_value 与 stat_min_diff,根据不同亮度产生的图片,产生出不同数值填入调试界面，点击save保存。（注意需要调试outdoor/indoor/dark三个场景）个别照片产生的数值与应填入位置关系如下表

	Value 0	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5
stat_min_value	200Lux	100Lux	50Lux	20Lux	10Lux	10Lux * 1.3
stat_min_diff	200Lux	100Lux	50Lux	20Lux	10Lux	10Lux * 0.7

若无调试，请使用如下默认值。

	Value 0	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5
stat_min_value	988	1412	2081	3282	4543	5906
stat_min_diff	5181	3985	2844	1630	933	653

基于默认参数微幅调整，以下参数应用于主观调试AF速度与准确度，总共有10个参数可以调整，如下图。

现况(2018/07/29)只使用scene Indoor 作判断，所以只需要scene indoor 的调试。



参数说明如下：

参数	参数说明	参数取值
flat_rto	判断曲线是否平坦的阈值，500代表单位时间内变化小于5%则为平坦曲线。	以100为单位
falling_rto	判断曲线是否下降的阈值，300代表单位时间内下降大于3%则为下降曲线。	以100为单位
rising_rto	判断曲线是否上升的阈值，300代表单位时间内上升大于3%则为上升曲线。	以100为单位
break_rto	判断是否为Peak点，900代表下降大于9%则可判断为peak点。	以100为单位
turnback_rto	判断当前搜索方向是否正确，1200代表下降大于12%时则需要turnback。	以100为单位
forcebreak_rto	曲线单调上升时，900代表ratio变化大于9%×4，则最高点为peak点。	以100为单位
break_count	此值为3代表曲线连续3个点下降时，才判定最高点为peak点或turnback。	建议默认值
max_sft_idx	单位帧内最大移动index	建议默认值
sky_sce_thr	判断是否为天空场景BV阈值，大于此阈值，则判断为天空场景。	建议默认值
min_fine_idx	最小移动单位	大于或等于4

3.13.3 参考自检方法

基于调试模组验证以下测试项。

1. 调试准确度时可以覆盖的场景，连拍三张，需全部清楚。

2. 实景测试，拍摄近景，远景，暗处的图片，观察拍下来的JPG图是否清晰。
3. 在能够覆盖的同一场景下，反复拍照10到20张，观察拍下来的jpg是否都是清晰的。

基于random模组进行lab及field测试，遇到准确率低的主要原因有模组一致性，噪声,bv差异。

3.13.4 AF失焦排除参考方法

- 当失焦问题可能来自于 “Scan Table”
1. 使用ISPTOOL AF Debug Tool解析AF曲线，确认FV峰值所对应的VCM位置是否大于 POS_L1, 小于POS_L4)。
 2. 若FV峰值对应的VCM位置在整个scan table边界上，则可以参考3.10.3.1.2使用建表的方式找出Peak点来调整scan table.
 3. 调整后须注意调整后的scan table是否会让golden样机有明显Tick noise, 若是random 样机与Golden样机差异大会产生明显Tick noise, 这一般是在没有烧入OTP AF信息的模组容易发生，则建议向模组厂索取批量数据(80 ~ 100pcs)，分析常态样机的INF/Macro分布，重新建立Scan table与ISP OTP_INF/ISP OTP_MACRO。
 4. 基于模组厂批量数据的Scan table与ISP OTP建立方式可参考下列方式。下列所说的常态 INF及Macro 位置都是表示水平方向。

$$\text{POS_L1} = \text{常态INF位置} * 0.65$$

$$\text{POS_L2} = \text{常态INF位置} * 0.8$$

$$\text{POS_L3} = \text{常态Macro位置} * 1.3$$

$$\text{POS_L4} = \text{常态Macro位置} * 1.6$$

ISP OTP_INF = 常态范围外的最大分布INF数值(该样机INF数值小于POS_L1)

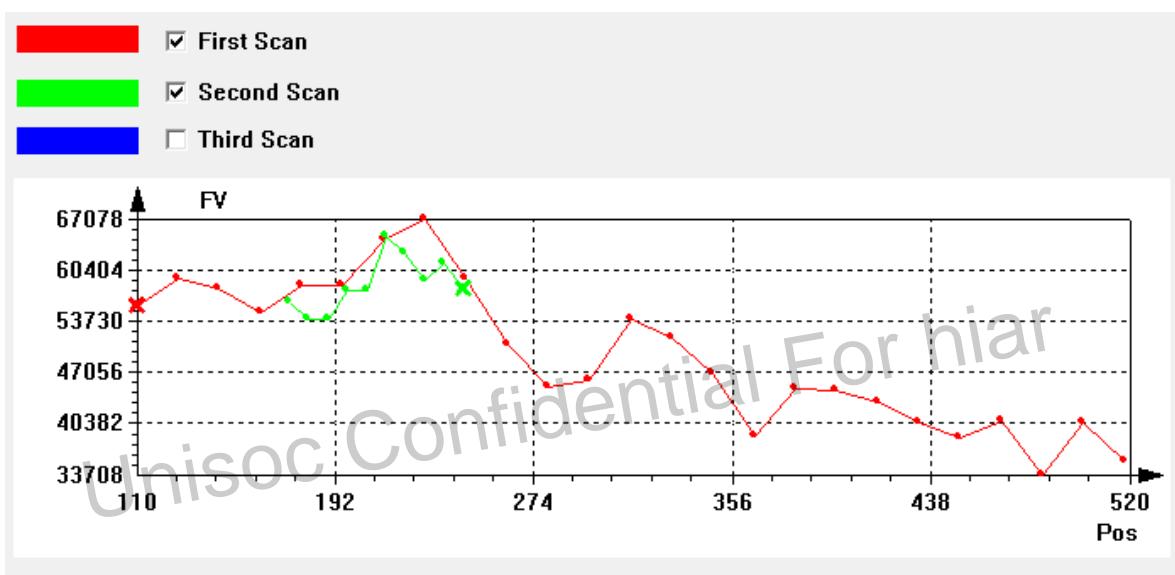
ISP OTP_MAC = 常态范围外的最大分布MAC数值(该样机MAC数值大于POS_L4)

➤ 当失焦问题不来自于“ Scan table”

1. 首先排除是否为手震问题(拍照手震/ AF过程中手震), 所以将样机固定于三脚架上。
2. 参考3.10.3.2.3, 是否属于极限场景, 场景对比度相对难取得, 可先取得当前环境的亮度数据。
3. 使用AF_TEST页面capture功能, 确认全局扫描下是否可以得到清晰点, 若无法得到清晰点则为当前的硬件限制。
4. 若全局扫描可得到清晰照片, 则使用AF debug tool解析照片, 这有机会透过调整参数来解决当前场景的失焦问题。
5. 以下图例来说, 以VCM110的位置开始搜寻, 未调整过FV Setting的样机是很容易在第四个采集点就认为Peak位置已经出现在第二个采集点, 而在第二个采集点附近做细扫。
6. 遭遇到这种问题时可以调整两个部分的参数, 以这例子来说, False peak的位子在127, 144, 161都是下降点, 第一个下降点144的下降比是2.11%, 第二个下降点7.1%, 第三个下降点1.3% 而目前的参数rj_1_lg为400(4%), rj_2_lg为500(5%), rj_3_lg为800(8%), 这时可以看出, J1与J3的数值大于此场景的下降曲线所以没有误判, 但J2的数值小于此误判场景的下降曲线, 此时只需要将J2改的数值改成大于710的数值, 即可解决误判, 但调适此数值时须注意, 能够增加准确率, 但会影响整体performance, 且数值调适原则为 $rj_total_lg > rj_3_lg > rj_2_lg > rj_1_lg$ 。

FV Settings:

Rough		Fine	
Name	Value	Name	Value
rj_total_lg	1700	fj_total_lg	500
rslope_total_lg	25	fslope_total_lg	10
rj_1_lg	500	fj_1_lg	350
rj_2_lg	600	fj_2_lg	400
rj_3_lg	1100	fj_3_lg	450



SAF_RSearchTable 110 127 144 161 178

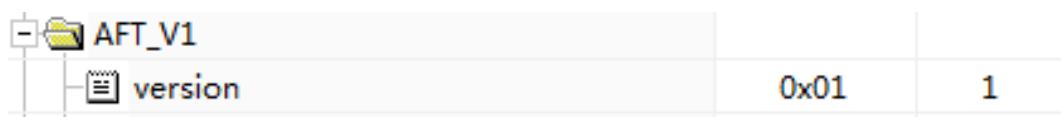
FV_Rough 55753 59180 57931 54859 58374

3.14 AF Trigger

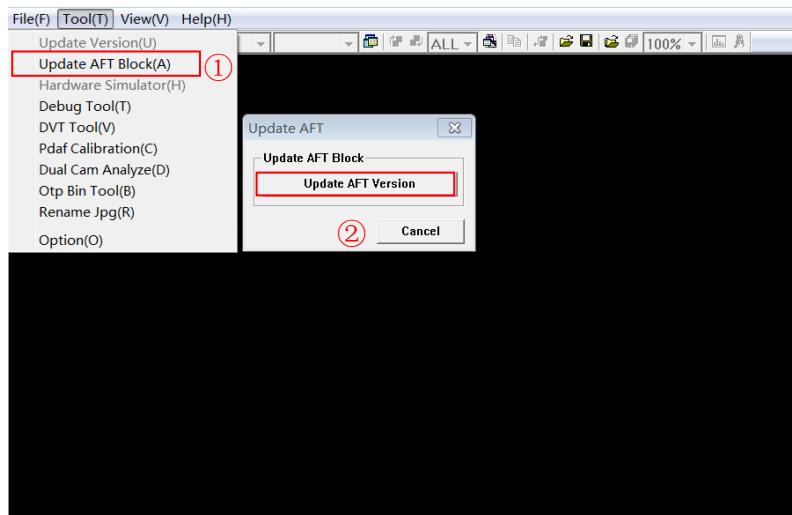
3.14.1 AF Trigger V1参数

3.14.1.1 参数升级

在参数中可以查看当前的trigger算法版本：



如果版本参数是V0，则需要升级为V1，按照下图所示方式可以将V0参数升级为V1。



- ① 打开ISP TOOL调试工具，点击Tool栏，选择Tool栏下的“Update AFT Block”选项。
- ② 点击“Update AFT Version”

升级完成后，再去参数中确认一下是否成功升级到version1。

3.14.1.2 V1调试参数

V1版本参数在ISP Parameter List下可以看到，如下图。参数分Normal、Video和Bokeh三种模式，通常情况下三种模式使用相同的参数。

BLOCK	ISP	EXIF	
NAME			HEX
-	AFT_V1		
version			0x01
-	normal		
support.face_support			0x01
support.pd_data_support			0x01
support.tof_data_support			0x00
support.img_blk_support			0x01
support.hist_support			0x01
support.afm_support			0x01
support.afm_blk_support			0x00
support.gsensor_support			0x01
support.gyro_support			0x00
+ common.scene_bv_thr			
common.caf_work_lum_thr			0x00
common.glob_ae_stab_cnt_thr			0x03
common.face_ae_stab_cnt_thr			0x02
common.llux_ae_stab_cnt_thr			0x03
common.abort_af_support			0x01
common.vcm_pos_abort_thr			0xB4
common.need_rough_support			0x00
common.dump_support			0x00
af_stats.afm_skip_cnt			0x03
+ af_stats.move.fv_diff_thr			
+ af_stats.move.af_cnt_thr			

参数含义如下：

support area

该area中的所有参数取值，1表示支持，0表示不支持

参数名称	取值范围	参数说明
support.face_support	[0,1]	参数含义为是否支持人脸对焦，建议取值1
support.pd_data_support	[0,1]	参数含义为是否支持pd对焦，建议取值1
support.tof_data_support	[0,1]	参数含义为是否支持tof对焦，建议取值0
support.img_blk_support	[0,1]	参数含义为是否支持aem判定触发，建议取值1
support.hist_support	[0,1]	保持为0
support.afm_support	[0,1]	参数含义为是否支持afm判定触发，建议取值1
support.afm_blk_support	[0,1]	保持为0
support.gsensor_support	[0,1]	参数含义为是否支持gsensor判定触发，建议取值1
support.gyro_support	[0,1]	参数含义为是否支持gyro判定触发，建议取值0

common area

参数名称	默认值	参数说明
common.scene_bv_thr[0]	1100	大于此值，判定为outdoor scene
common.scene_bv_thr[1]	400	大于此值，判定为indoor scene，小于此值，为dark scene
common.scene_bv_thr[2]	50	使用默认值50
common.caf_work_lum_thr	0	AE lum阈值，小于此值时，trigger不工作
common.glob_ae_stab_cnt_thr	3	global ae连续稳定帧数N，global ae连续稳定N帧，可触发
common.face_ae_stab_cnt_thr	2	face ae连续稳定帧数N，face ae连续稳定N帧，可触发
common.llux_ae_stab_cnt_thr	3	low lux下ae连续稳定帧数N，low lux下ae连续稳定N帧，可触发
common.abort_af_support	1	是否支持abort当前对焦，1表示支持，0表示不支持
common.vcm_pos_abort_thr	180	vcm 的位置变化阈值，小于此值时，允许abort.
common.need_rough_support	0	默认为0
common.dump_support	0	调试开关，暂时无用

af stats area

以out_scene area为例

参数名称	默认值	参数说明
af_stats.afm_skip_cnt	3	trigger init skip几帧
af_stats.afm_abort_support	1	afm是否支持abort，1表示支持，0表示不支持，建议取1
af_stats.afm_need_rough_thr	250	不再使用
af_stats.move.fv_diff_thr[OUT_SCENE]	70	[0,255]，判定场景是否有变化,小于该值，场景无变化，建议

		取值70
af_stats.move.af_cnt_thr[OUT_SCENE]	4	判定场景是否有变，小于该值，场景没变化
af_stats.stable.fv_diff_thr[OUT_SCENE]	30	[0,255]，判定场景是否有变化，小于该值，场景稳定，建议取值30
af_stats.stable.af_cnt_thr[OUT_SCENE]	4	使用默认值
af_stats.abort.fv_diff_thr[OUT_SCENE]	200	使用默认值
af_stats.abort.af_cnt_thr[OUT_SCENE]	2	使用默认值
indoor_scene area/ dark_scene area	--	参数含义同OUT_SCENE

af stats grid area

参数名称	默认值	参数说明
stats_blk.roi.left	25	使用默认值
stats_blk.roi.top	25	使用默认值
stats_blk.roi.width	50	使用默认值
stats_blk.roi.height	50	使用默认值
stats_blk.roi.num_h	16	使用默认值
stats_blk.roi.num_v	25	使用默认值
stats_blk.move.value_thr	120	使用默认值
stats_blk.move.num_thr	160	使用默认值
stats_blk.move.cnt_thr	2	使用默认值
stats_blk.stable.value_thr	50	使用默认值
stats_blk.stable.num_thr	60	使用默认值
stats_blk.stable.cnt_thr	5	使用默认值

hist area

参数名称	默认值	参数说明
hist_stab_thr	900	使用默认值
hist_stab_diff_thr	900	使用默认值
hist_base_stab_thr	900	使用默认值
hist_need_rough_cc_thr	700	使用默认值
hist_max_frame_queue	4	使用默认值
hist_stab_cnt_thr = 4	4	使用默认值

ae stats area

参数名称	默认值	参数说明
ae_stats.ae_skip_line_percent	30	[0,100]，设置aem roi，建议取值30
ae_stats.img_blk_frame_skip_cnt	0	aem skip num，建议使用默认值
ae_stats.move.img_blk_value_thr	110	建议使用默认值
ae_stats.move.img_blk_num_thr	65	[0,150]，一帧block变化个数，建议取值65
ae_stats.move.img_blk_cnt_thr	3	场景连续变化帧数大于此值认为场景变化，建议使用默认值
ae_stats.stable.img_blk_value_thr	40	建议使用默认值

ae_stats.stable.img_blk_num_thr	30	[0,100] , 小于此值判定此帧稳定，建议取值30
ae_stats.stable.img_blk_cnt_thr	2	[1,100] , 判定ae稳定的最小帧数，建议取值2
ae_stats.abort.img_blk_value_thr	185	建议使用默认值
ae_stats.abort.img_blk_num_thr	75	取消阈值，含义同move参数一样，建议使用默认值
ae_stats.abort.img_blk_cnt_thr	3	取消阈值，含义同move参数一样，建议使用默认值
ae_stats.img_partial_stab_min_cnt	9	img_blk_cnt_thr大于此值判定hist稳定，建议使用默认值
ae_stats.abort_af_y_diff_thr	10	y的变化大于此值才能abort，建议使用默认值
ae_stats.ae_calibration_support	0	建议使用默认值
ae_stats.ae_mean_sat_thr[0]	190	建议使用默认值
ae_stats.ae_mean_sat_thr[1]	200	建议使用默认值
ae_stats.ae_mean_sat_thr[2]	180	建议使用默认值

gyro method 1 area

参数名称	默认值	参数说明
sensor.gyro.move.sensor_value_thr	60	此值/1000代表x,y,z值的阈值 ,真实x y z 大于此阈值 ,说明变化。
sensor.gyro.move.sensor_cnt_thr	6	连续几帧及以上变化，判定场景变化，小于该值，判定场景没变化。
sensor.gyro.stable.sensor_value_thr	50	x, y ,z 均小于此阈值说明此帧稳定。
sensor.gyro.stable.sensor_cnt_thr	6	连续几帧稳定，判定场景稳定，小于该值，判定场景不稳定。
sensor.gyro.abort.sensor_value_thr	300	取消参数，含义同move。
sensor.gyro.abort.sensor_cnt_thr	6	取消参数，含义同move。

gyro method 2 area

参数名称	默认值	参数说明
sensor.gyro.sensor_queue_cnt	8	队列长度
sensor.gyro.gyro_move_percent_thr	95	队列中最大最小值的差值大于最大值 * 此阈值/100说明场景有变化。
sensor.gyro.gyro_stab_percent_thr	40	x y z 均满足小于此阈值，说明场景稳定。

gsensor area

参数名称	默认值	参数说明
sensor.gsensor.move.sensor_value_thr	500	此值/1000代表x,y,z值的阈值 ,真实x y z 大于此阈值 ,说明变化。
sensor.gsensor.move.sensor_cnt_thr	3	用来判定场景发生变化时最低连续几帧变化，小于该值判定场景无变化。
sensor.gsensor.stable.sensor_value_thr	500	x, y ,z 均小于此阈值说明此帧稳定。
sensor.gsensor.stable.sensor_cnt_thr	3	用来判定场景稳定时最低连续几帧稳定，小于该值判定场景不稳定。

face area

参数名称	默认值	参数说明
------	-----	------

face.diff_area_thr	6000	人脸面积大于此阈值说明人脸有变，建议使用默认值
face.diff_cx_thr	4000	人脸中心点x差值大于此阈值说明人脸有变，建议使用默认值
face.diff_cy_thr	4000	人脸中心点y差值大于此阈值说明人脸有变，建议使用默认值
face.converge_cnt_thr	5	人脸连续变化帧数，小于此值认为人脸无变化，建议使用默认值
face.percentage_base	10000	建议使用默认值
face.face_timer_cnt_down	3	检测到人脸后，默认有人脸时间（秒），建议使用默认值

pd area

参数名称	默认值	参数说明
pd.pd_value_abs_trig[0]	2500	pd均值取值阈值，小于该值，pd不触发，建议使用默认值
pd.pd_value_abs_trig[1]	2500	建议使用默认值
pd.pd_value_abs_trig[2]	2500	建议使用默认值
pd.pd_value_stable[OUT_SCENE]	3000	pd方差取值阈值，大于该值pd不触发，建议使用默认值
pd.pd_value_stable[INDOOR_SCENE]	3000	使用默认值
pd.pd_value_stable[DARK_SCENE]	3000	使用默认值
pd.pd_stable_cnt[0]	1	Pd触发时，至少连续几帧稳定，建议使用默认值
pd.pd_stable_cnt[1]	1	使用默认值
pd.pd_stable_cnt[2]	1	使用默认值
pd.pd_bv_thr = 600	50	bv取值阈值，小于此值，pd 不工作，建议使用默认值

3.14.2 参考自检方法

1. 移动手机或景物，移动过程中不应该触发 AF。
2. 待手机稳定或景物稳定后，AF 应该被触发。
3. 由近景切为远景，由远景切为近景通常 AF 需要被触发。

3.15 AWB

AWB全称为Auto White Balance，其基本概念是“不管在任何光源下，都能将白色物体还原为白色”

必调模块：

OTP、GRAYCHART、COLORCHART、BOUNDARY、COLOR METHOD、WEIGHT LUM、

WEIGHT CT、COLOR PREF、INIT GAIN、MWB

选调模块：

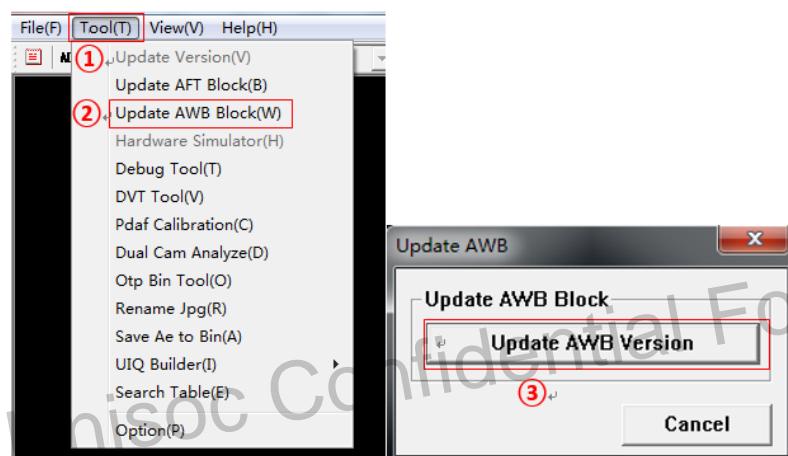
FACE AWB、AUTO SCENE、AI FOLIAGE、AI SKY

3.15.1 AWB3.0升级

3.15.1.1 总述

Auto tuning生成的参数默认为AWB2.0，androidQ支持AWB3.0，建议升级为AWB3.0进行AWB效果调试

升级方法



- ① 点击Tool
- ② 选择Update AWB Block
- ③ 选择Update AWB Version

注意：升级AWB3.0后参数结构体发生变化，需要编译，将生成的.so push到手机重启才生效。

AWB版本确认

用工具在线连接手机，点击AWB blcok查看是否为AWB3.0界面

AWB3.0界面

GRAYCHART | COLORCHART | WEIGHT LUM | BOUNDARY | COLOR METHOD | WEIGHT CT | COLOR PREF | FACE AWB | AUTO SCENE | AI FOLIAGE | AI SKY | 0 ▶ ▷

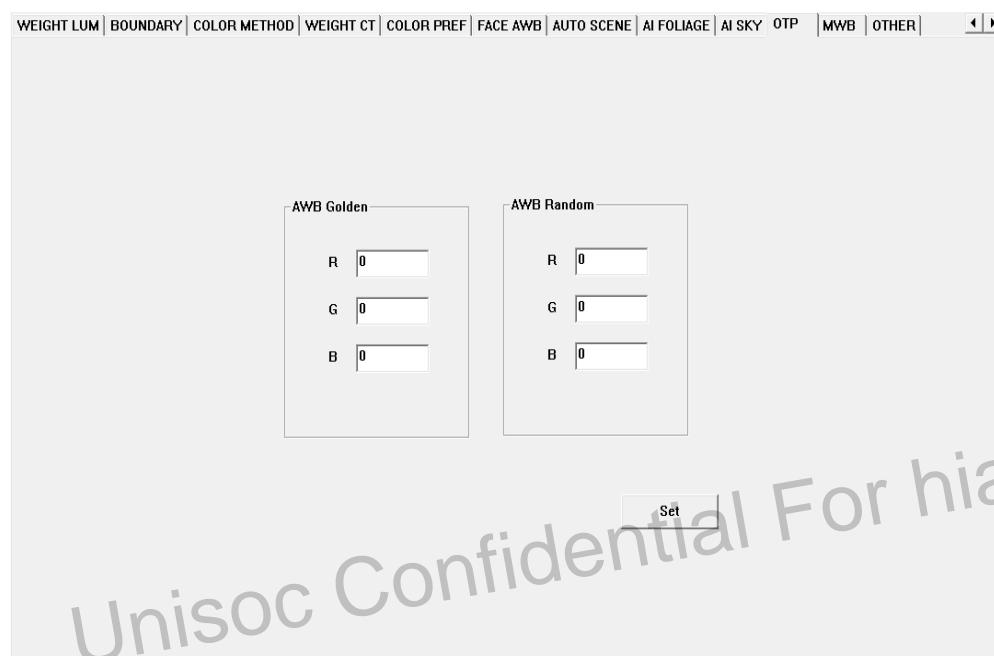
AWB2.0界面

AWB | WEIGHT TABLE | PREFERENCE | BOUNDARY | BOUNDARY2 | PURPLE | GRASS | CTS SHIFT | MWB | OTP | SIMULATION |

3.15.2 OTP

3.15.2.1 总述

OTP全称为One Time Programmable , AWB OTP目的是保证不同模组AWB效果一致



3.15.2.2 调试步骤

- ① 若使用sensor OTP或无OTP , AWB Golden和AWB Random数值都填0
- ② 若使用ISP OTP , AWB Golden模组的OTP值填入AWB Golden中 , 当前调试模组的AWB OTP值填入AWB Random中

3.15.2.3 Param list

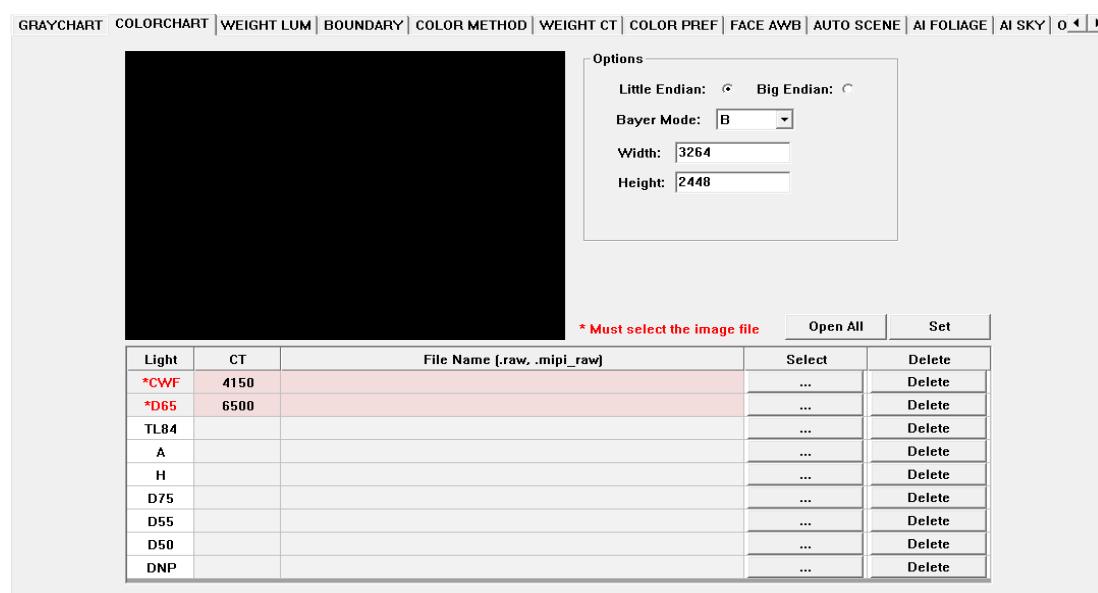
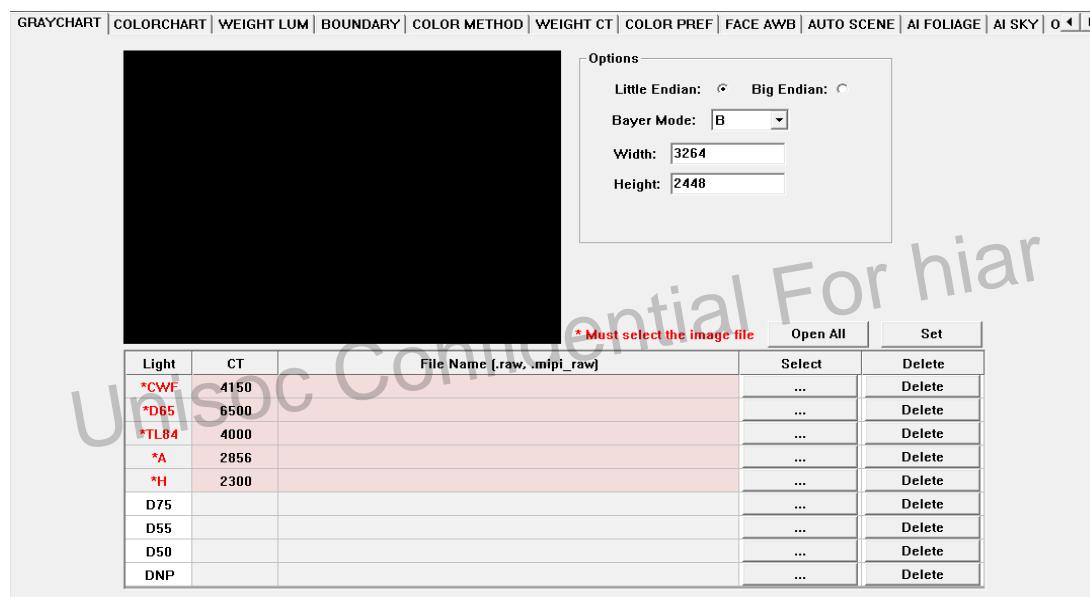
Parameters	Description	Range	Default
OTP.AWB_Golden.R	AWB Golden的R值	[0, 1024]	根据实际情况设置
OTP.AWB_Golden.G	AWB Golden的G值	[0, 1024]	根据实际情况设置
OTP.AWB_Golden.B	AWB Golden的B值	[0, 1024]	根据实际情况设置
OTP.AWB_Random.R	AWB调试模组的R值	[0, 1024]	根据实际情况设置

OTP.AWB_Random.G	AWB调试模组的G值	[0, 1024]	根据实际情况设置
OTP.AWB_Random.B	AWB调试模组的B值	[0, 1024]	根据实际情况设置

3.15.3 GRAYCHART/COLORCHART

3.15.3.1 总述

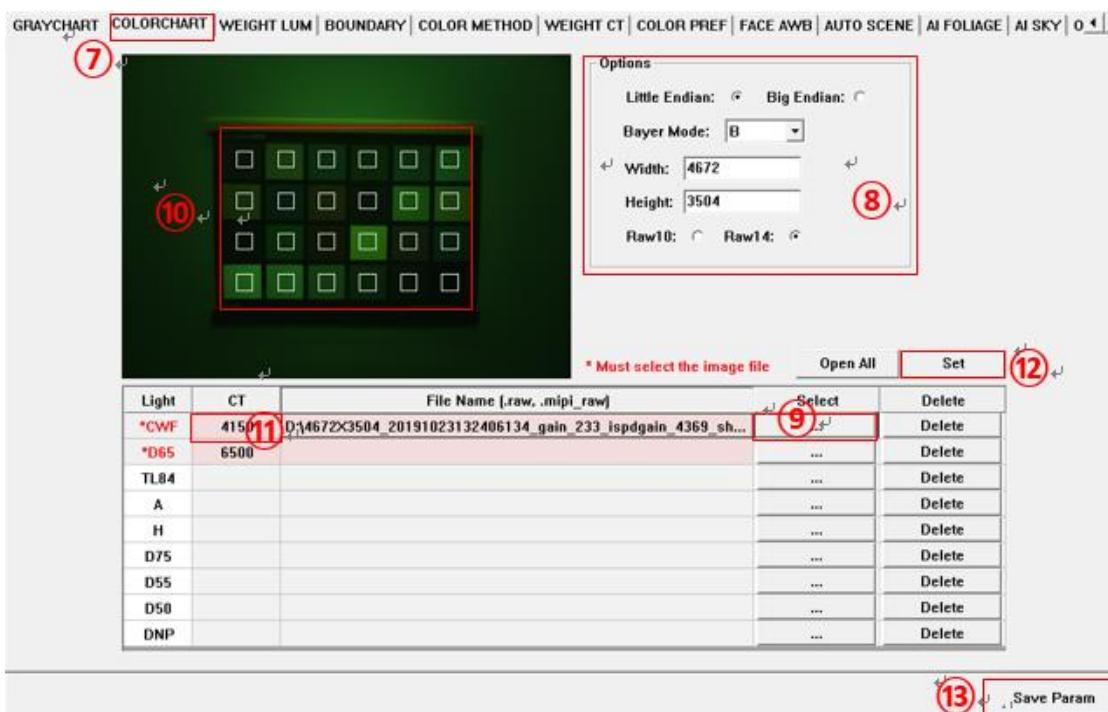
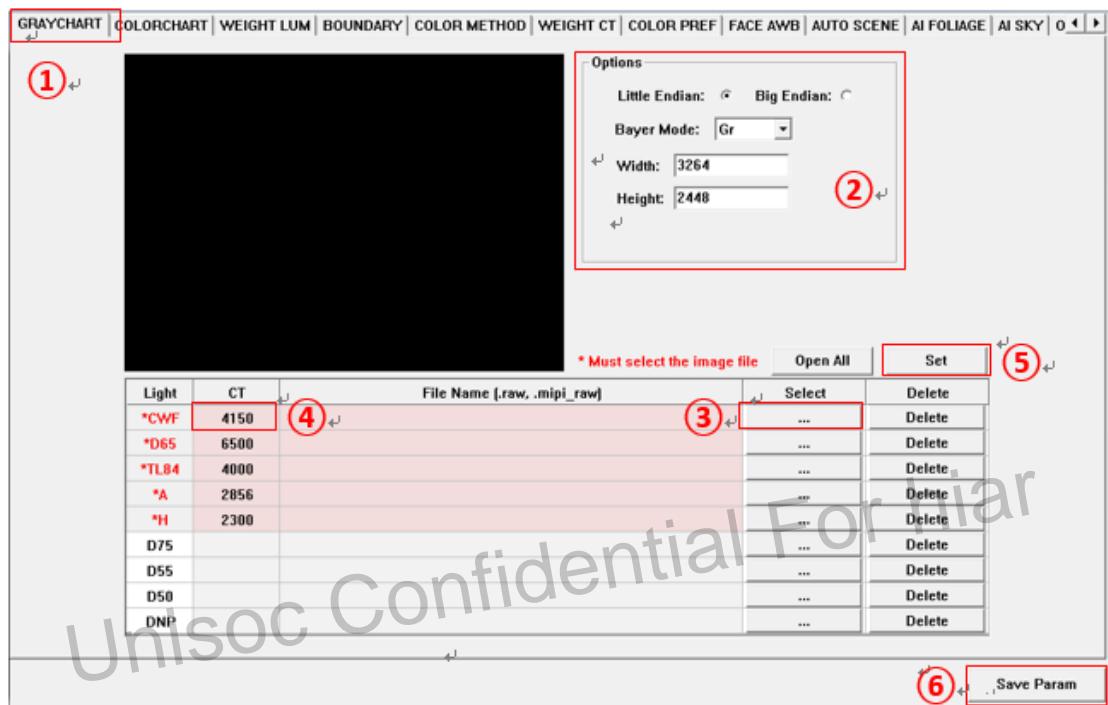
GRAYCHART/COLORCHART模块用raw图来标定色温曲线



3.15.3.2 调试步骤

分别导入灰卡的raw图和24色卡的raw图，具体步骤如下：

注意：导入raw图时，raw图的属性必须填写正确，CT值要填写用照度计测量的实际色温值。



① 点击GRAYCHART模块

② 填写raw图属性

③ 导入raw图

④ 填写实际的色温值

⑤ 点击set

⑥ 点击save param

⑦ 点击COLORCHART

⑧ 填写raw图属性

⑨ 导入raw图

⑩ 框选24 color chart

⑪ 填写实际色温值

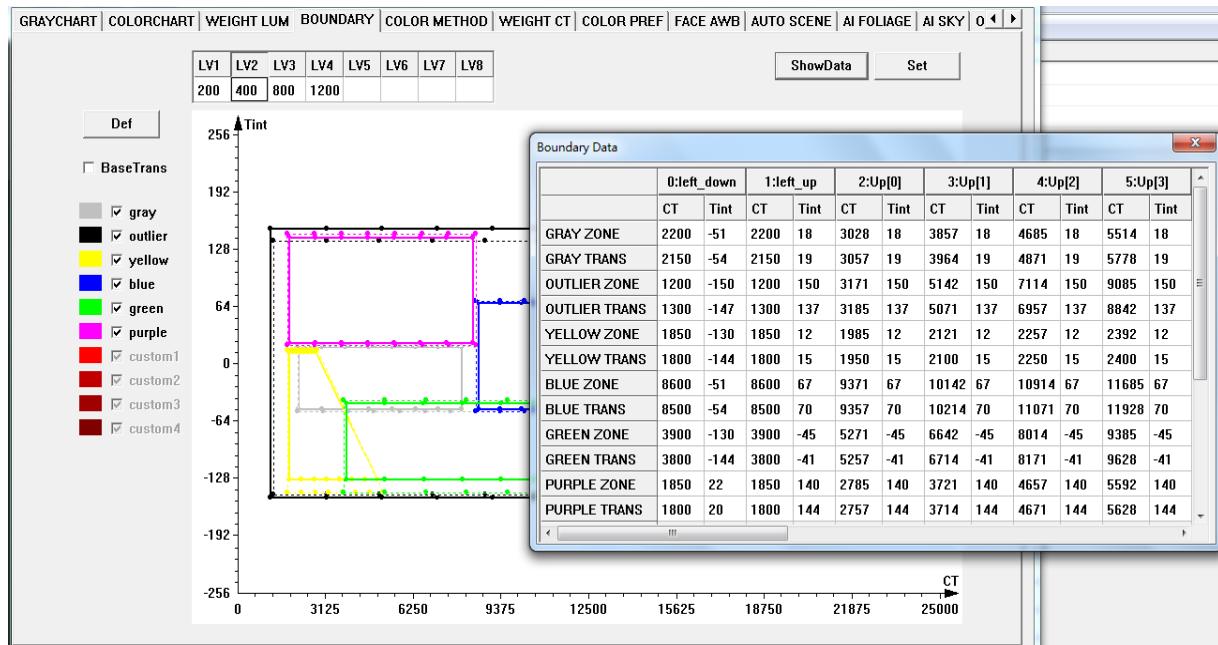
⑫ 点击set

⑬ 点击save param

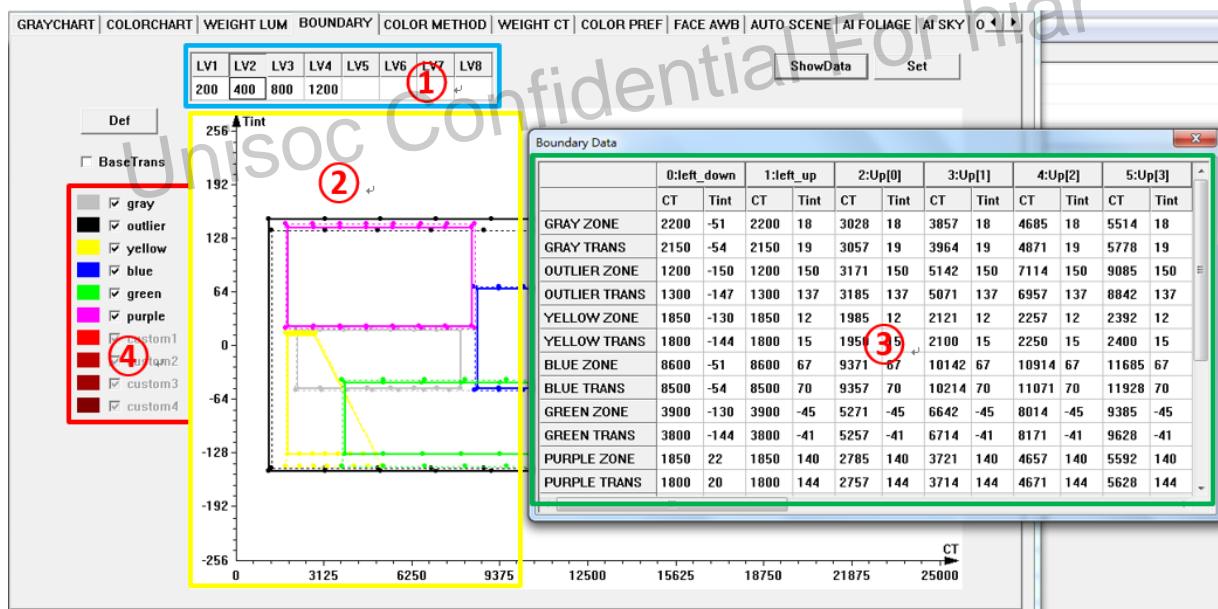
3.15.4 BOUNDARY

3.15.4.1 总述

BOUNDARY模块将AWB落点分成不同的区间，每个区间分别计算出ct和tint值



3.15.4.2 调试步骤



- ① 蓝色方框参数表示该模块最大支持8个不同亮度的档位设置
- ② 黄色方框参数表示当前亮度下的boundary图形界面设置
- ③ 绿色方框参数表示当前亮度下的boundary参数界面设置
- ④ 红色方框参数表示各区间在图形调试界面的显示开关

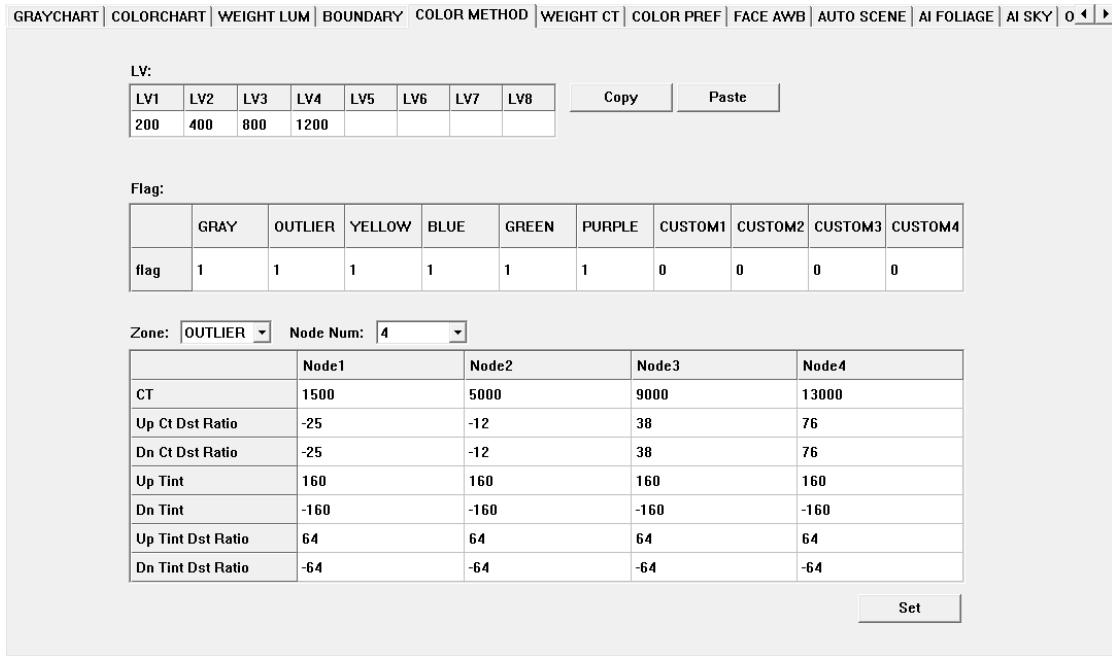
3.15.4.3 Param list

Parameters	Description	Range	Default
BOUNDARY.LV	BOUNDARY模块不同亮度下的档位设置	[0, 1600]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.left_down.CT	该区间下边界左色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.left_down.Tint	该区间下边界左色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.left_up.CT	该区间上边界左色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.left_up.Tint	该区间上边界左色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.line_up[x].CT	该区间上边界第x个node点色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.line_up[x].Tint	该区间上边界第x个node点色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.right_up.CT	该区间上边界右色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.right_up.Tint	该区间上边界右色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.right_down.CT	该区间下边界右色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.right_down.Tint	该区间下边界右色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.line_down[x].CT	该区间上边界第x个node点色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE.line_down[x].Tint	该区间上边界第x个node点色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.left_down.CT	该区间过渡区下边界左色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.left_down.Tint	该区间过渡区下边界左色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.left_up.CT	该区间过渡区上边界左色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.left_up.Tint	该区间过渡区上边界左色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.line_up[x].CT	该区间过渡区上边界第x个node点色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.line_up[x].Tint	该区间过渡区上边界第x个node点色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.right_up.CT	该区间过渡区上边界右色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.right_up.Tint	该区间过渡区上边界右色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.right_down.CT	该区间过渡区下边界右色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.right_down.Tint	该区间过渡区下边界右色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.line_down[x].CT	该区间过渡区上边界第x个node点色温阈值	[0, 20000]	根据需要设置
BOUNDARY.LV.xxx_ZONE_TRANS.line_down[x].Tint	该区间过渡区上边界第x个node点色调阈值	[-256, 256]	根据需要设置

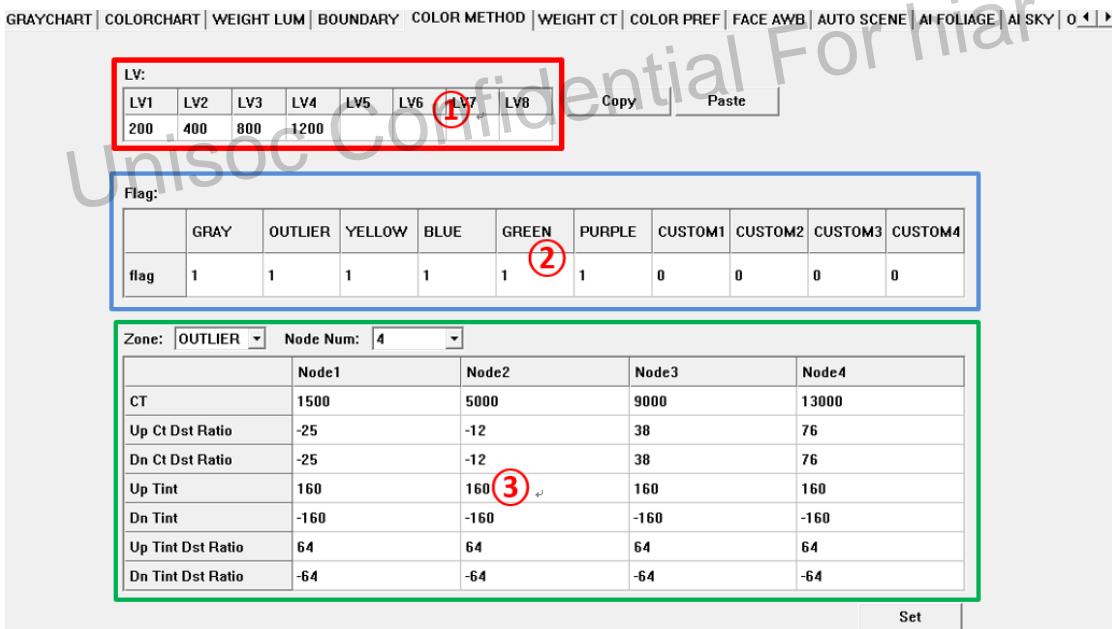
3.15.5 COLOR METHOD

3.15.5.1 总述

COLOR METHOD模块针对不同的区间设置不同的平衡法参数



3.15.5.2 调试步骤



- ① 红色方框参数表示该模块最大支持8个不同亮度的档位设置
- ② 蓝色方块参数表示当前亮度下是否enable该区间
- ③ 绿色方框参数表示不同区间的平衡法参数设置，其中gray区间不需要配置平衡法参数，green、yellow、blue、outlier、purple区间由色卡标定环节得到基本值

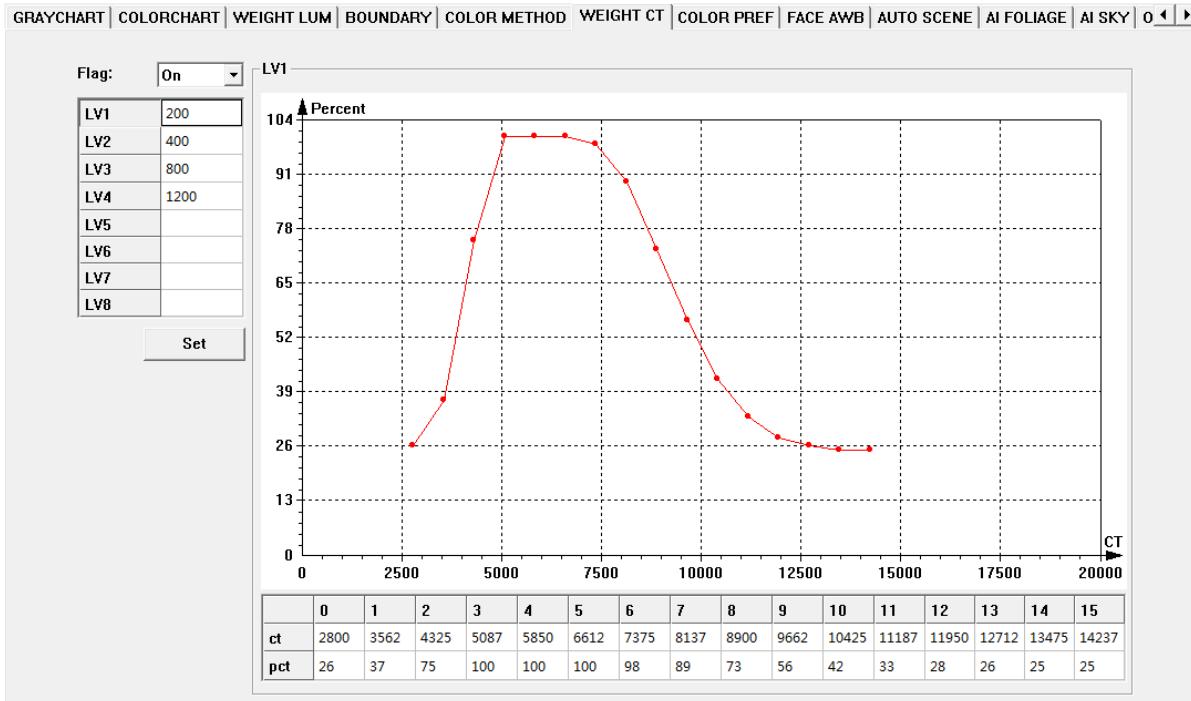
3.15.5.3 Param list

Parameters	Description	Range	Default
COLOR_METHOD.LV	COLOR_METHOD模块不同亮度下的档位设置	[0, 1600]	根据需要设置
COLOR_METHOD.LV.xxx_zone.flag	该区间的使能开关	0或1	1
COLOR_METHOD.LV.xxx_zone.Node[x].CT	该区间第x个Node点的色温值	[0, 20000]	由定标得到
COLOR_METHOD.LV.xxx_zone.Node[x].Up_Ct_Dst_Ratio	该区间第x个Node点的映射色温偏移量上限，数值越大，图像越蓝，数值越小，图像越黄	[-128, 128]	由定标得到
COLOR_METHOD.LV.xxx_zone.Node[x].Dn_Ct_Dst_Ratio	该区间第x个Node点的映射色温偏移量下限，数值越大，图像越蓝，数值越小，图像越黄	[-128, 128]	由定标得到
COLOR_METHOD.LV.xxx_zone.Node[x].Up_Tint	该区间第x个Node点的上限色调值	[-256, 256]	由定标得到
COLOR_METHOD.LV.xxx_zone.Node[x].Dn_Tint	该区间第x个Node点的下限色调值	[-256, 256]	由定标得到
COLOR_METHOD.LV.xxx_zone.Node[x].Up_Tint_Dst_Ratio	该区间第x个Node点的上限色调映射值，数值越大，图像越绿，数值越小，图像越紫	[-256, 256]	由定标得到
COLOR_METHOD.LV.xxx_zone.Node[x].Dn_Tint_Dst_Ratio	该区间第x个Node点的下限色调映射值，数值越大，图像越绿，数值越小，图像越紫	[-256, 256]	由定标得到

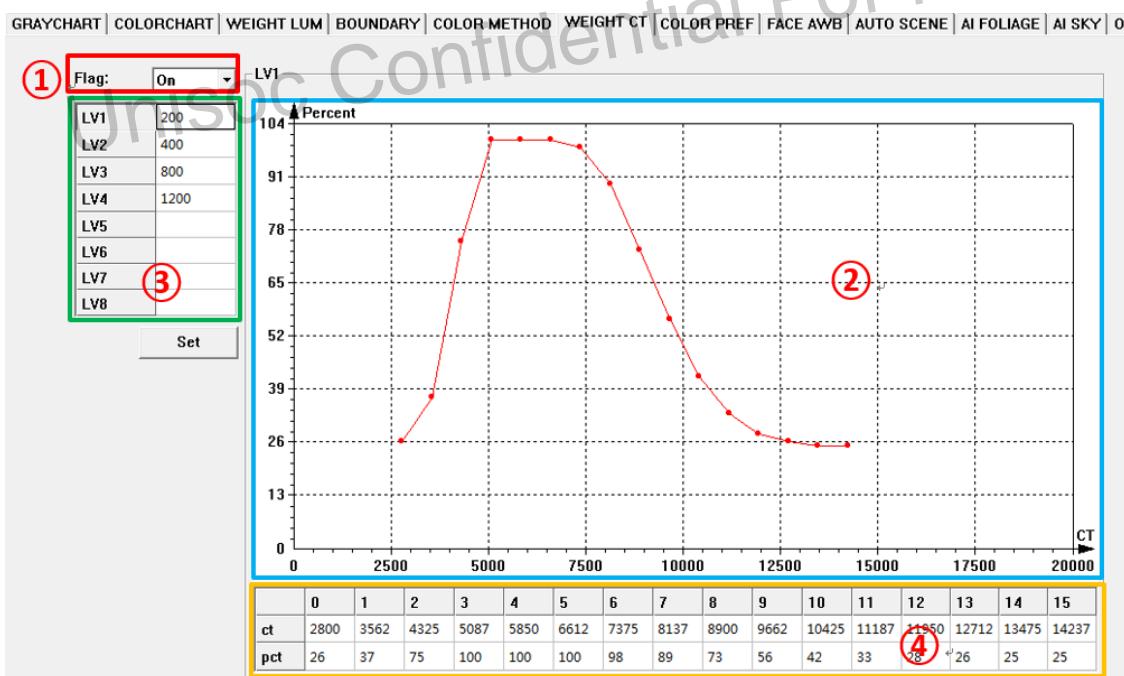
3.15.6 WEIGHT CT

3.15.6.1 总述

WEIGHT CT模块对灰区间和绿区间中不同ct的落点设置不同的权重，不建议调试。



3.15.6.2 调试步骤



- ① 红色方框参数表示WEIGHT CT模块使能开关
- ② 蓝色方框表示当前亮度下CT与weight的示意图
- ③ 绿色方框参数表示该模块最大支持8个不同亮度的档位设置

④ 黄色方框参数表示当前亮度下不同色温值的weight设置，最大支持16个档位

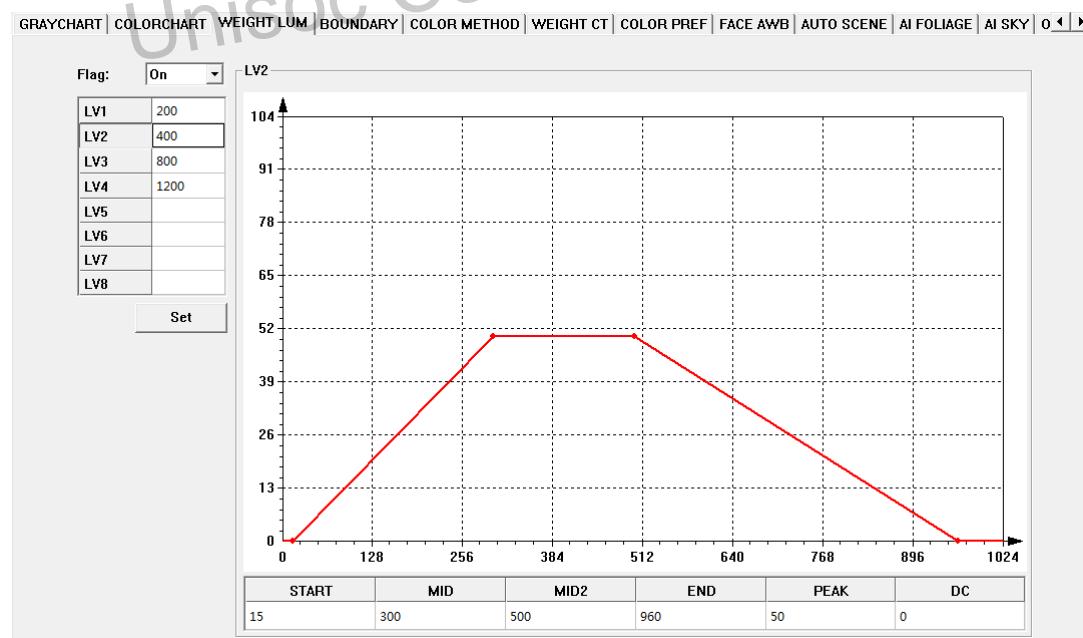
3.15.6.3 Param list

Parameters	Description	Range	Default
WEIGHT_CT.FLAG	WEIGHT CT模块的使能开关	[0, 1]	1
WEIGHT_CT.LV	WEIGHT_CT模块不同亮度下的档位设置	[0, 1600]	根据需要设置
WEIGHT_CT.LV.ct	统计点的色温值	[0, 20000]	根据需要设置
WEIGHT_CT.LV.percent	统计点色温值对应的权重	[0, 100]	根据需要设置

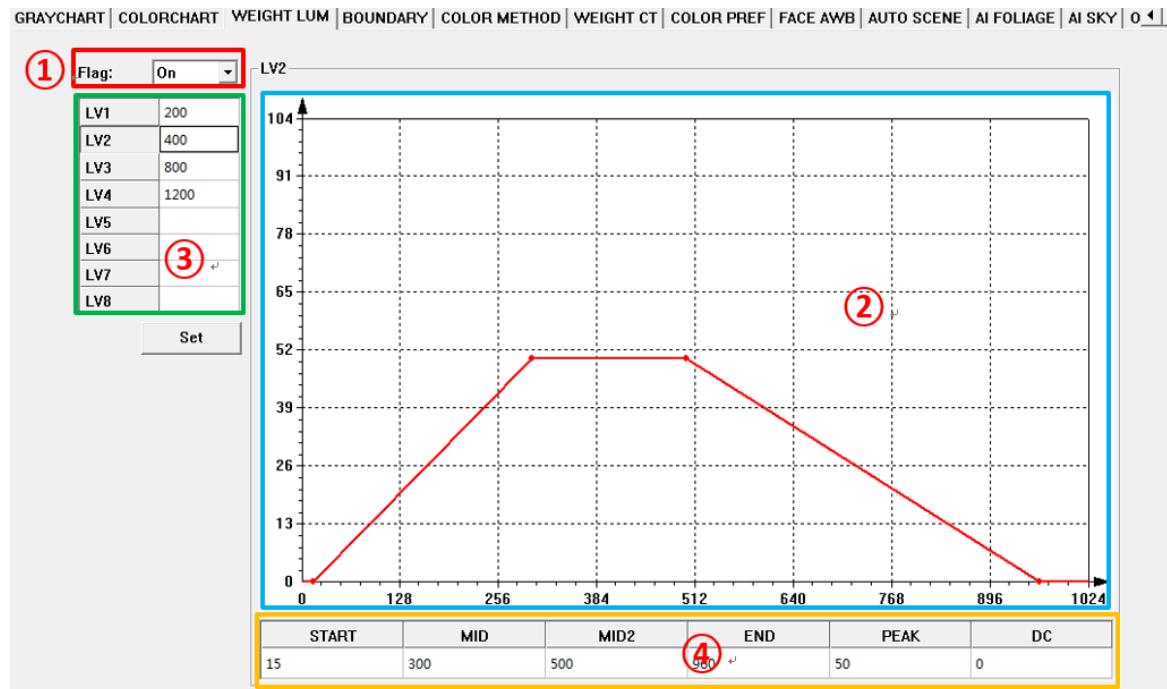
3.15.7 WEIGHT LUM

3.15.7.1 总述

WEIGHT LUM模块对各个区间中不同亮度的落点设置不同的权重，不建议调试



3.15.7.2 调试步骤



- ① 红色方框参数表示WEIGHT LUM模块使能开关
- ② 蓝色方框表示当前亮度下lum与weight的示意图
- ③ 绿色方框参数表示该模块最大支持8个不同亮度的档位设置
- ④ 黄色方框参数表示不同lum值的weight设置

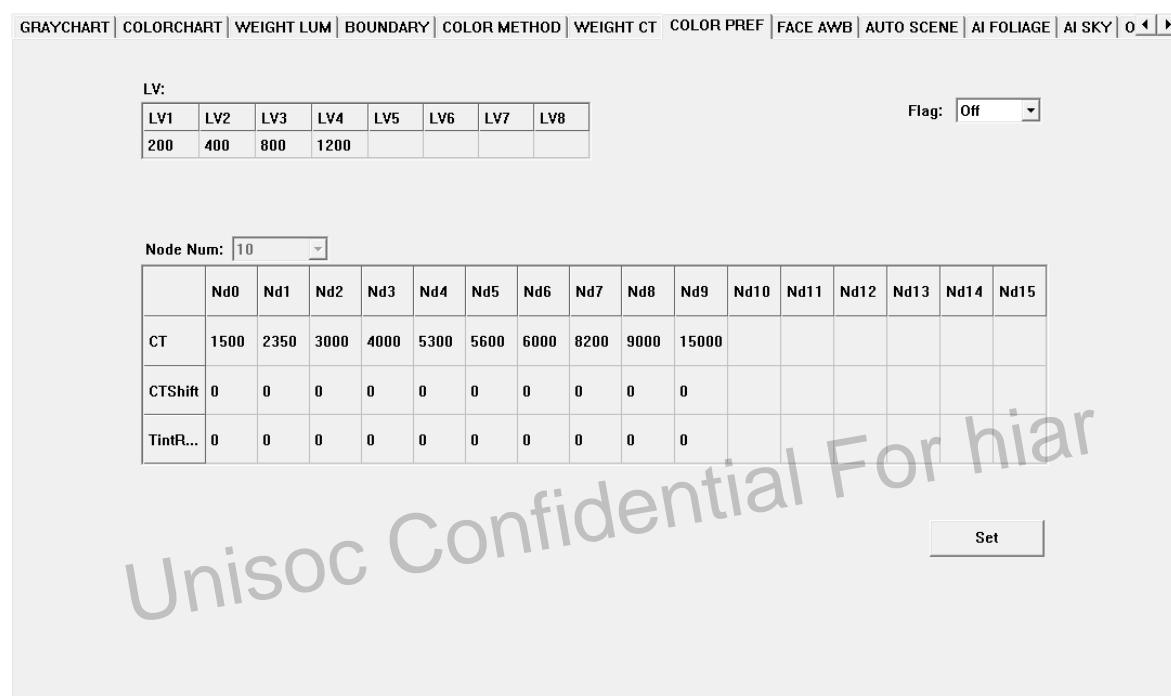
3.15.7.3 Param list

Parameters	Description	Range	Default
WEIGHT_LUM.FLAG	WEIGHT LUM模块的使能开关	[0, 1]	1
WEIGHT_LUM.LV	WEIGHT_LUM模块不同亮度下的档位设置	[0, 1600]	根据需要设置
WEIGHT_LUM.LV.START	亮度权重开始变化时的灰阶值	[0, 1023]	30
WEIGHT_LUM.LV.MID	亮度权重达到峰值时的灰阶值	[0, 1023]	300
WEIGHT_LUM.LV.MID2	亮度权重达到峰值时的灰阶值	[0, 1023]	500
WEIGHT_LUM.LV.END	亮度权重停止变化时的灰阶值	[0, 1023]	960
WEIGHT_LUM.LV.PEAK	亮度权重的最大值	[0, 100]	50

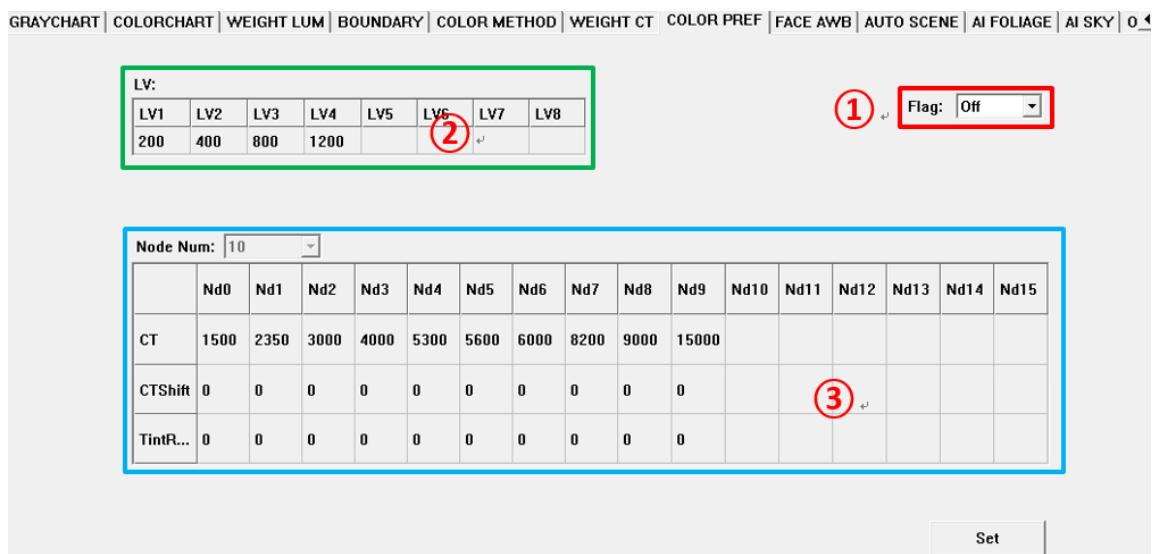
3.15.8 COLOR PREF

3.15.8.1 总述

COLOR PREF模块是用来对AWB做偏好调整，不建议使用，偏色可使用color method调试。



3.15.8.2 调试步骤



① 红色方框参数表示是否enable COLOR PREF模块

- ② 绿色方框参数表示该模块最大支持8个不同亮度的档位设置
- ③ 蓝色方框参数表示当前亮度下偏好参数设置，最大支持16个档位

3.15.8.3 Param list

Parameters	Description	Range	Default
COLOR_PREF.Flag	COLOR_PREF模块使能开关	on/off	0
COLOR_PREF.LV	COLOR_PREF模块不同亮度下的档位设置	[0, 1600]	根据需要设置
COLOR_PREF.Node[x].CT	第x个Node点的色温值	[0, 20000]	根据需要设置
COLOR_PREF.Node[x].CTShift	第x个Node点的色温偏移量，数值越大，图像越蓝，数值越小，图像越黄	[-128, 128]	0
COLOR_PREF.Node[x].TintRt oShift	第x个Node点的色调偏移量，数值越大，图像越绿，数值越小，图像越紫	[-128, 128]	0

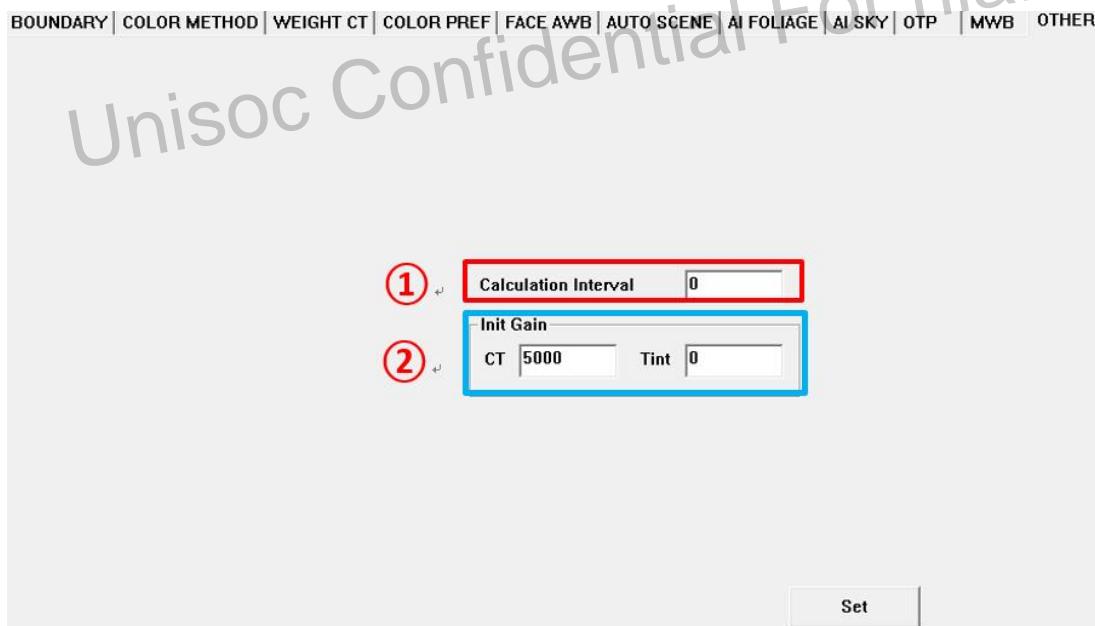
3.15.9 OTHER

3.15.9.1 总述

OTHER模块对AWB初始gain值进行设置，以及对AWB smooth进行设置



3.15.9.2 调试步骤



- ① 红色方框参数表示AWB几帧计算一次，参数默认写0，表示每帧都进行计算
- ② 蓝色方框参数表示刷完pac后第一次进入camera时的AWB初始值设置

3.15.9.3 Param list

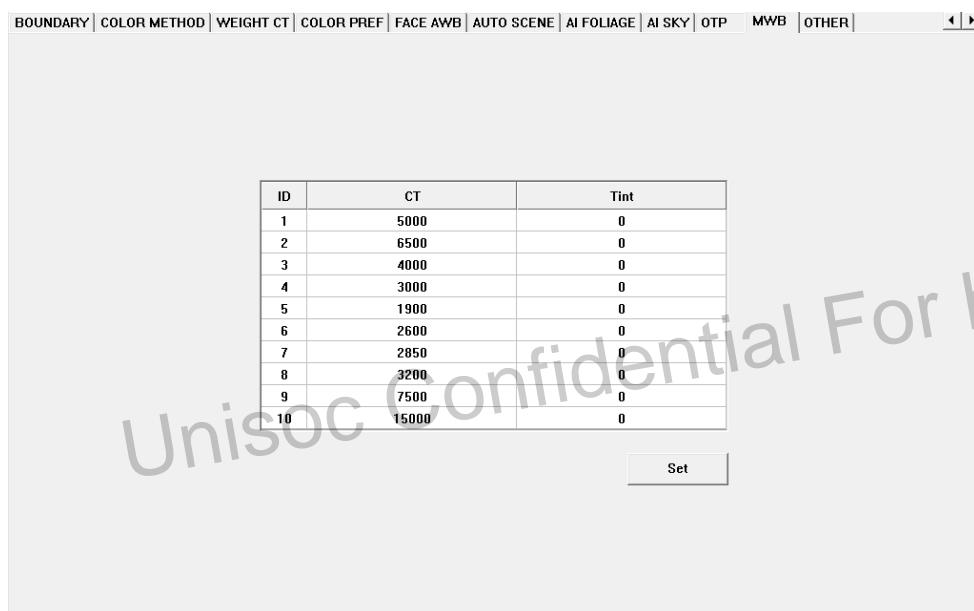
Parameters	Description	Range	Default
------------	-------------	-------	---------

OTHER.CALCULATION_INTERVAL	表示AWB几帧计算一次	[0, 10]	0
OTHER.CT	AWB色温初始值	[0, 20000]	5000
OTHER.Tint	AWB色调初始值	[-256, 256]	0

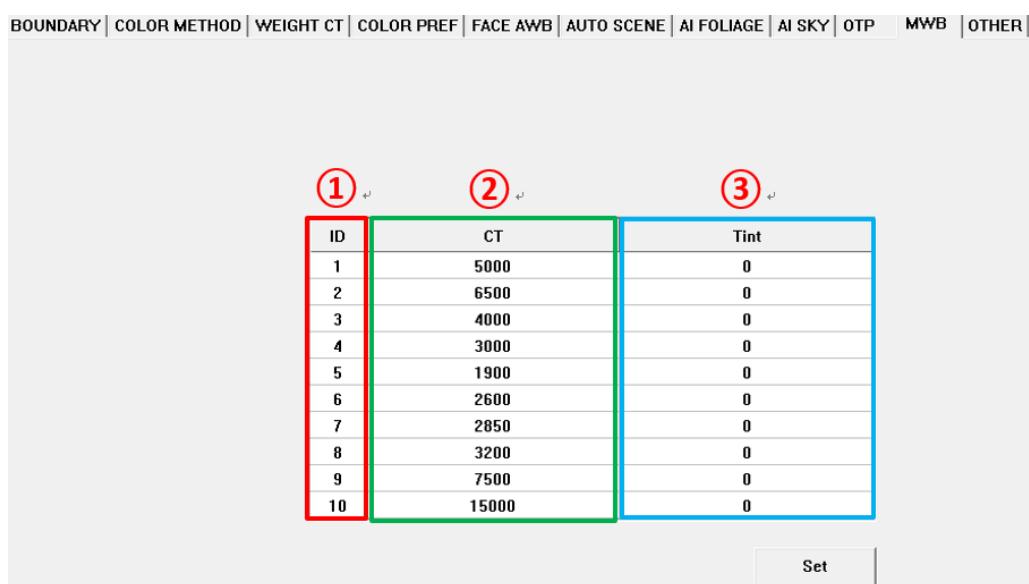
3.15.10 MWB

3.15.10.1 总述

MWB全称为manual white balance，控制手机菜单设置为手动-白平衡的效果，可自行根据需要调整偏色



3.15.10.2 调试步骤



- ① ID表示camera app中MWB菜单的index
- ② CT表示对应MWB光源的色温，数值越大，越往黄色方向偏，数值越小，越往蓝色方向偏
- ③ Tint表示对应MWB光源的色调，数值越大，越往绿色方向偏，数值越小，越往紫色方向偏

3.15.10.3 Param list

Parameters	Description	Range	Default
MWB.ID	表示camera app中MWB菜单的index	[1, 10]	根据需要设置
MWB.CT	表示对应MWB光源的色温	[0, 20000]	5000
MWB.Tint	表示对应MWB光源的色调	[-256, 256]	0

3.16 SMART

Smart模块是isp tuning中的自定义调整模块，主要通过分段线性函数的方式，自动控制各个模块参数切换。Smart模块中包含很多个小模块，本章主要介绍smart模块对各个模块的控制和调整方法，每个模块的详细tuning方法在其他章节中分别描述。

3.16.1 调试准备

Smart模块调试前，需要确定各亮度条件下的BV值。确认Inc, awb完成。确认方法如下：

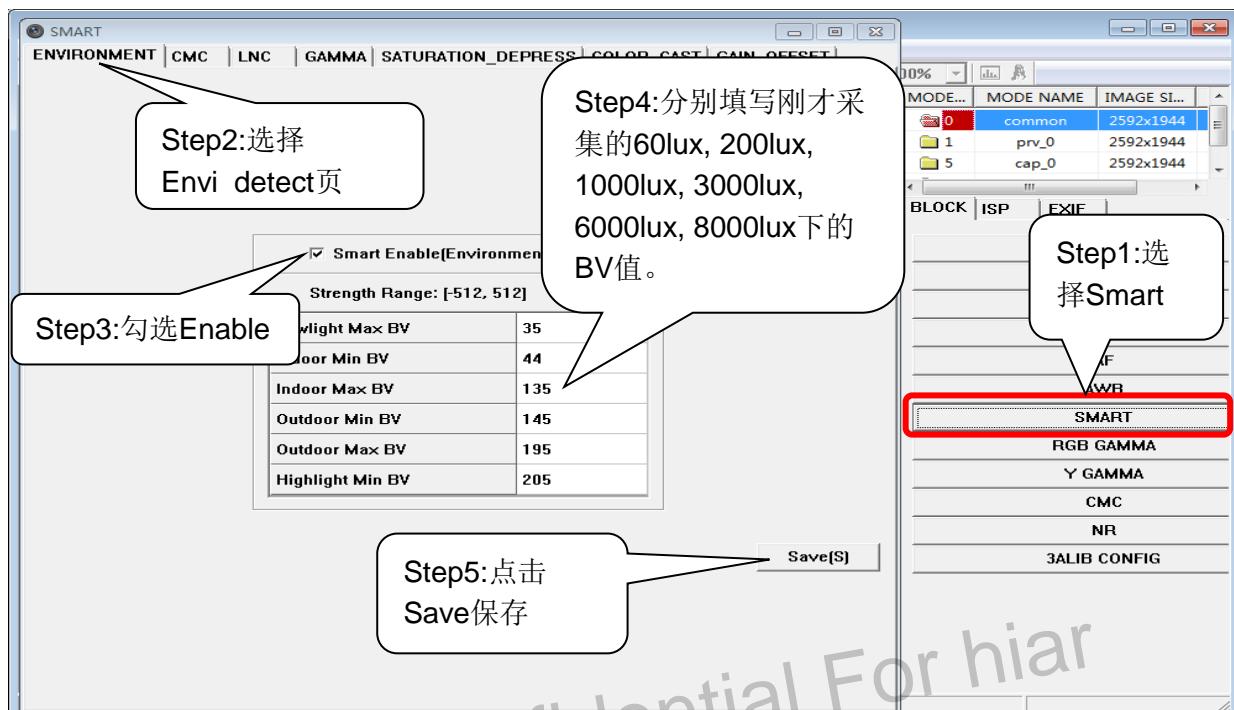
确认手机上AE模块使能，手机上安装MLog工具，打开相机preview界面，拿手机分别在60Lux, 200Lux, 1000Lux, 3000Lux, 6000Lux, 8000Lux的环境下，读取并记录MLog输出的BV值。

3.16.2 调试步骤

3.16.2.1 设置自动环境监测模块

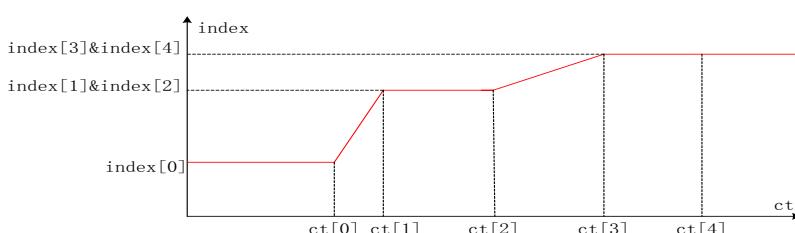
smart模块将环境分为4个场景，包括：lowlight、indoor、outdoor、highlight。自动环境监测模块根据指定的亮度范围确定当前处于何种场景。所有Smart模块都是基于本模块的环境监测

结果进行的。按照下图所示调试该模块：



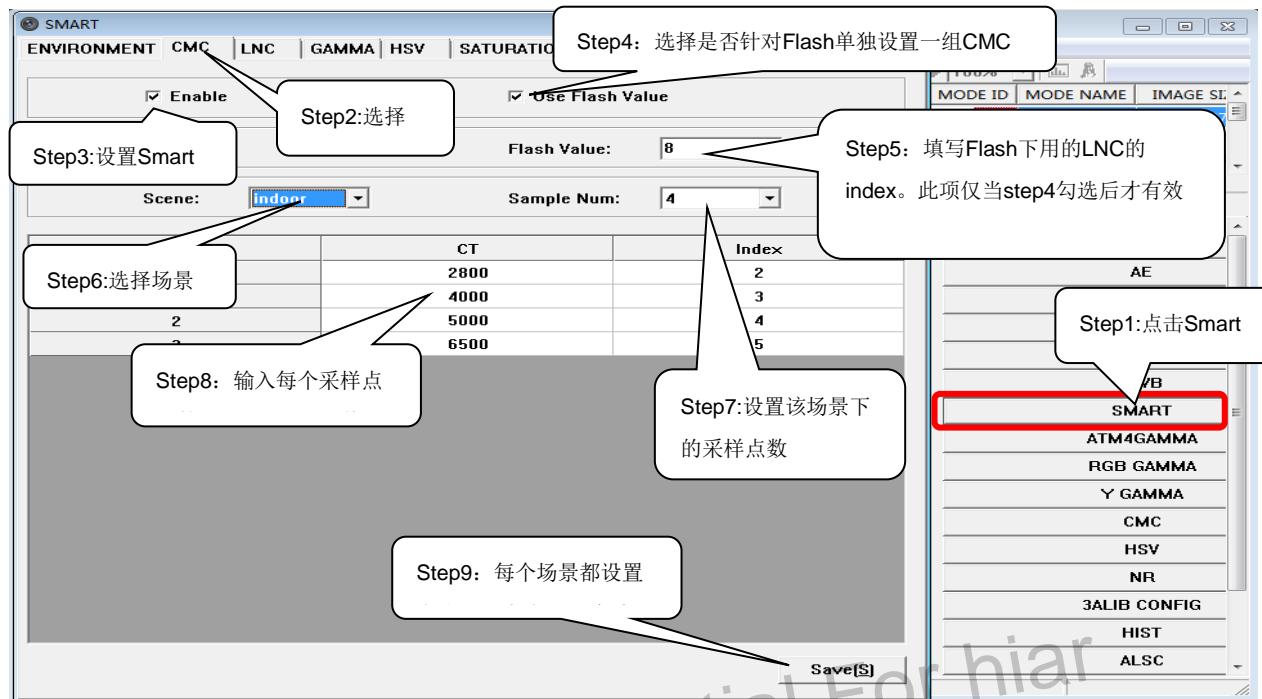
3.16.2.2 设置CMC模块

该模块会根据环境自动切换CMC的参数。支持最多四种场景。每种场景可以配置不同的分段线性函数，可以同时开启，也可以启用其中任意个环境配置。每个环境中按照ct分段函数自动切换cmc参数，两者的关系由分段线性函数确定。

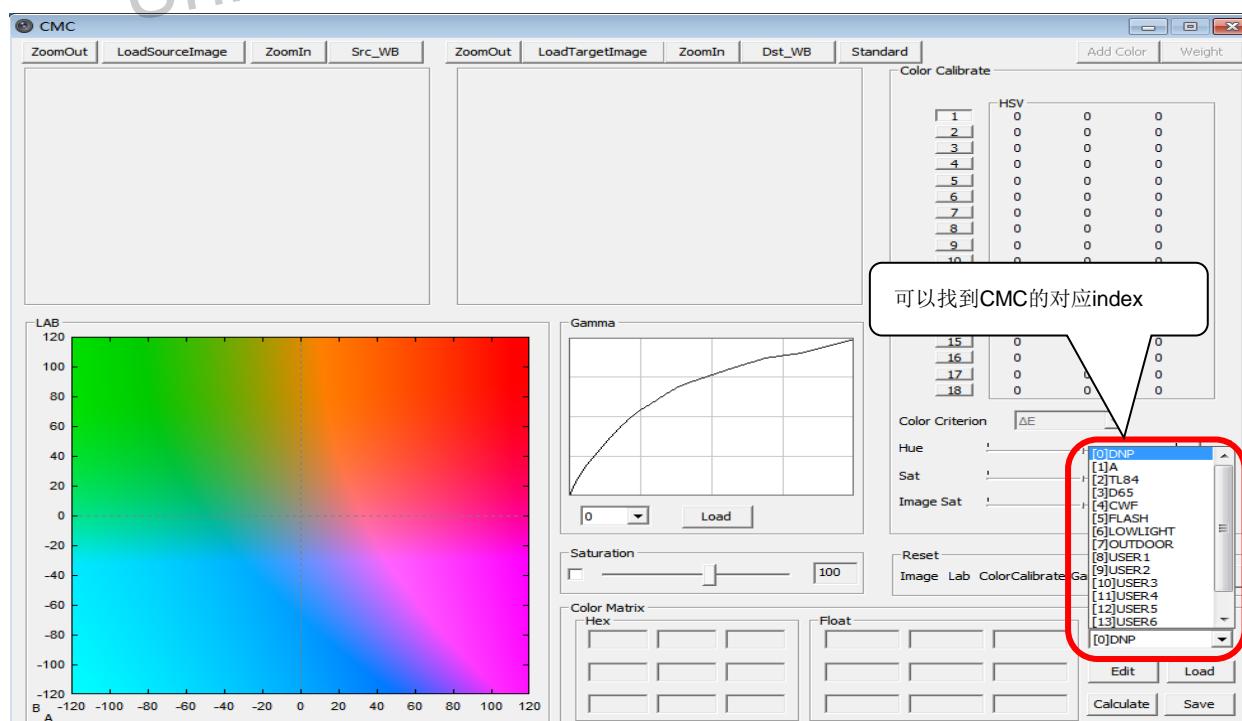


分段线性函数表示方法如上图例所示，5个采样点最多将色温分成5段，两个采样点之间点的值通过线性插值获得。参数列表中每一种环境最多支持8个采样点，可以根据调试的需求自定义采样点个数sample_num。最后设置各Sample的样值（CT, Index）。其中，CT是色温，Index是CMC10中matrix的index（取值0~8）。

调试时，可以按照下图所示步骤进行调试：



这里的index可以在CMC的调试界面确认。

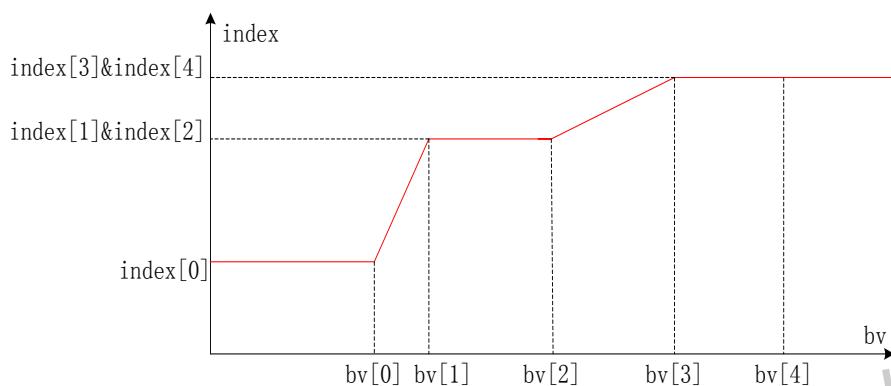


3.16.2.3 设置LNC模块

该模块会根据环境自动切换LNC的参数。调试请不要勾选此项。

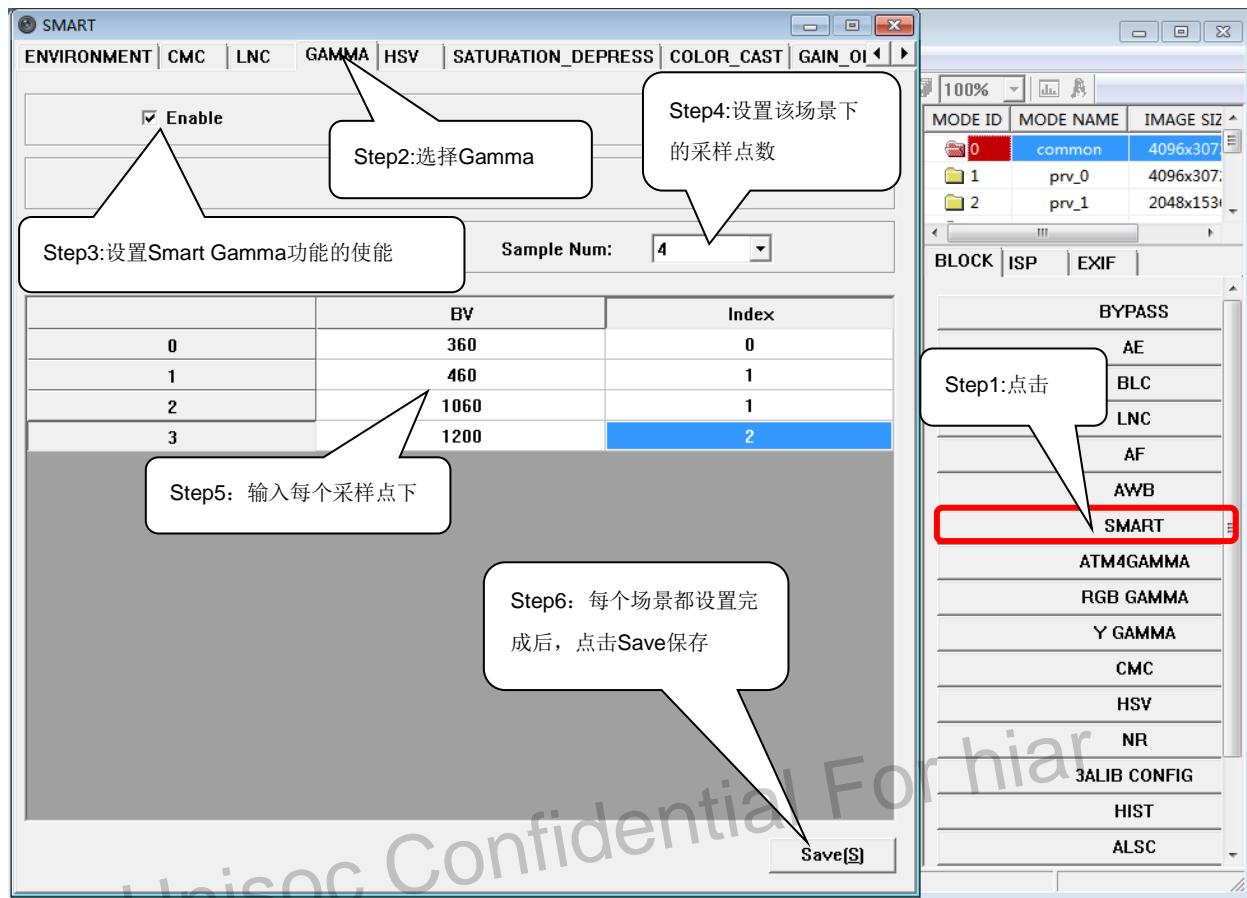
3.16.2.4 设置Gamma模块

该模块会根据亮度自动切换Gamma的index。但是与Smart LNC和Smart CMC不同。Smart Gamma不区分场景，按照BV的分段函数来自动切换gamma参数，两者关系由分段线性函数确定。



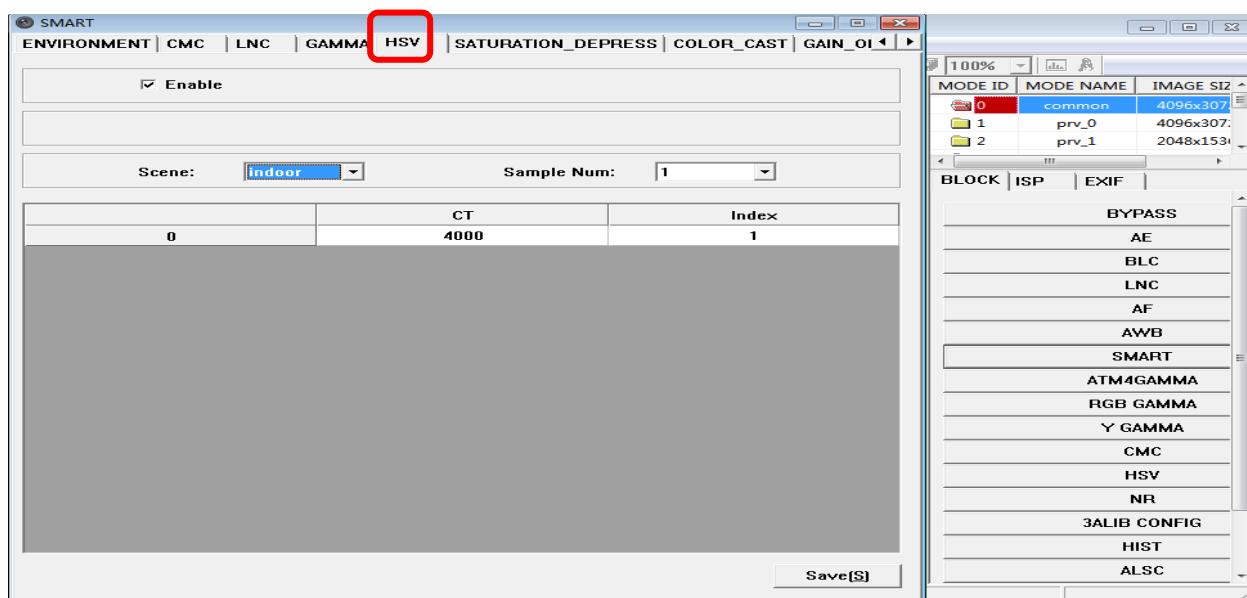
分段线性函数表示方法如上图例所示，5个采样点最多将BV分成5段，两个采样点之间点的值通过线性插值获得。参数列表中最多支持16个采样点，可以根据调试的需求自定义采样点个数sample_num。最后设置各Sample的样值 (BV , Index) 。其中，BV是亮度，Index是Gamma的index (取值0~8) 。

建议调试的时候用5个采样点分成3段，分别表示lowlight, indoor, outdoor。



3.16.2.5 设置HSV模块

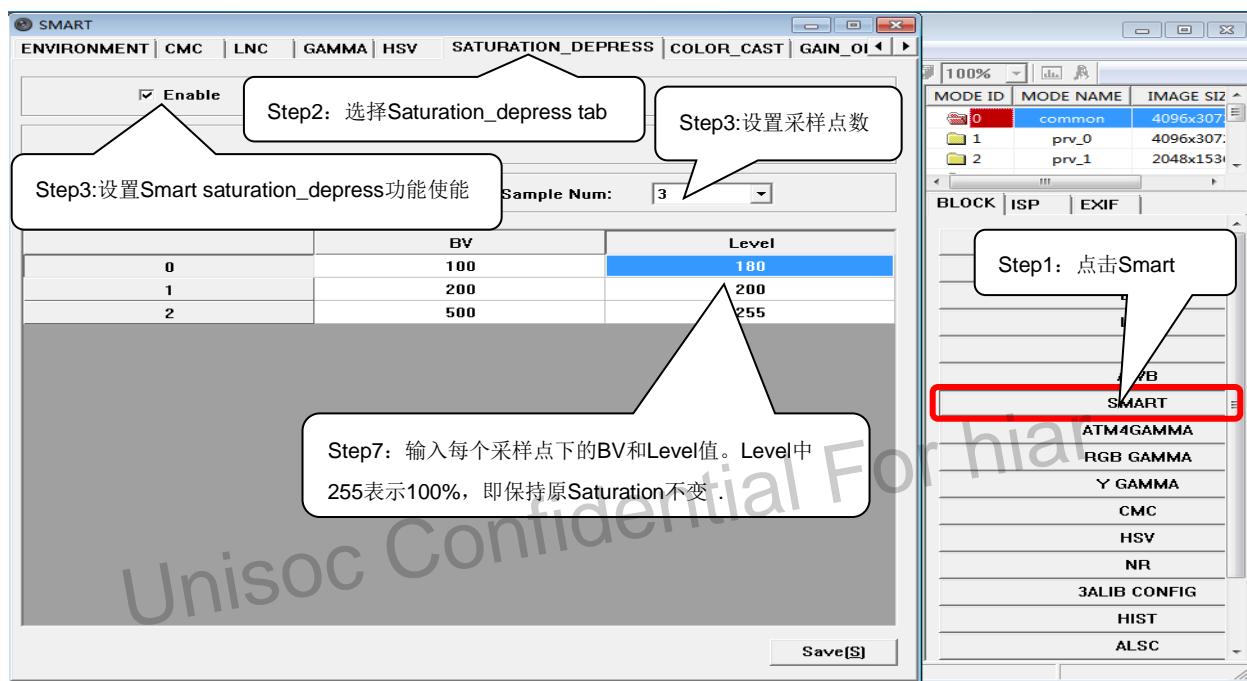
HSV Smart 的设置与 CMC 类似,可以参考 CMC 配置参数。



3.16.2.6 设置Saturation_depress模块

该模块主要用于满足lowlight环境下，降饱和度的需求。

该模块会根据BV来自动判断将饱和度降低程度。可按如下步骤进行设置。Level等于255表示100%，即保持原Saturation不变，level有效取值范围 [0,255] 。

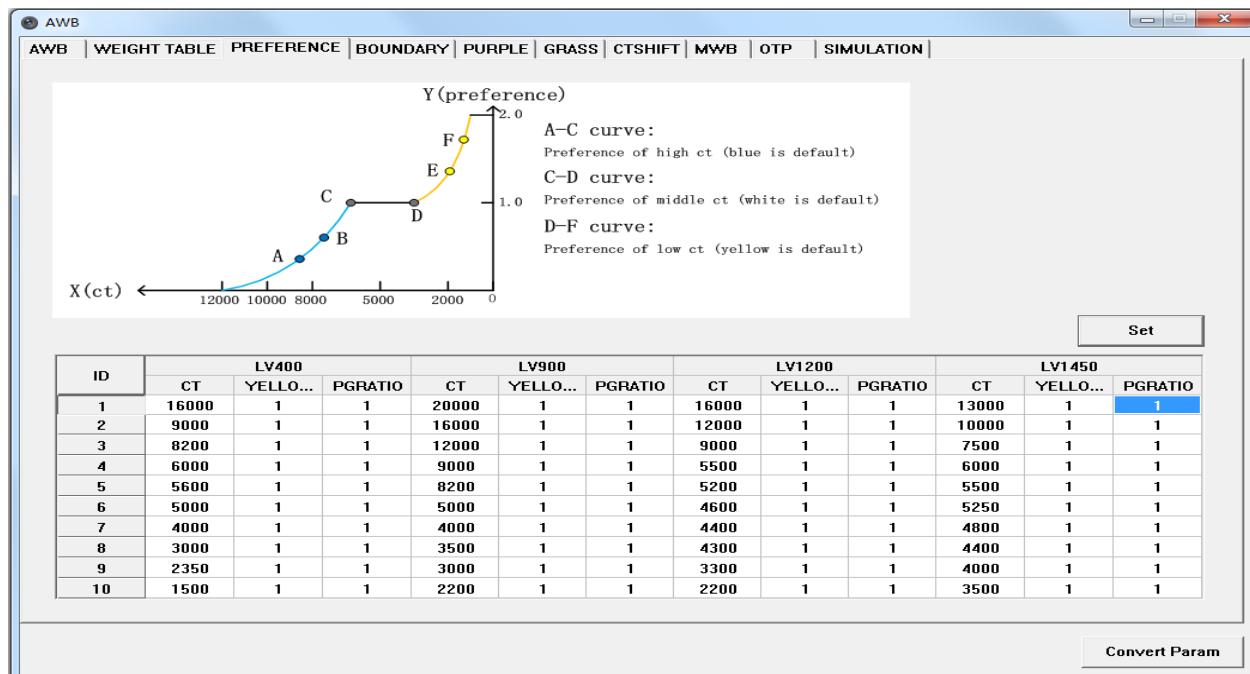


3.16.2.7 设置Color_cast模块

该模块主要用于处理低色温场景下的偏色需求。本模块当前平台建议关闭。

该模块会根据环境自动调节色调hue和饱和度sat。其原理也是采用分段函数。分段函数的方法和Smart CMC一样。

需要注意的是 Color_cast/Gain_offset 模块如果与 AWB2.0 共用，需要将 AWB 中的 PREFERENCE 失效，配置方法，将 RATIO 值全部配置为 1，如下图：

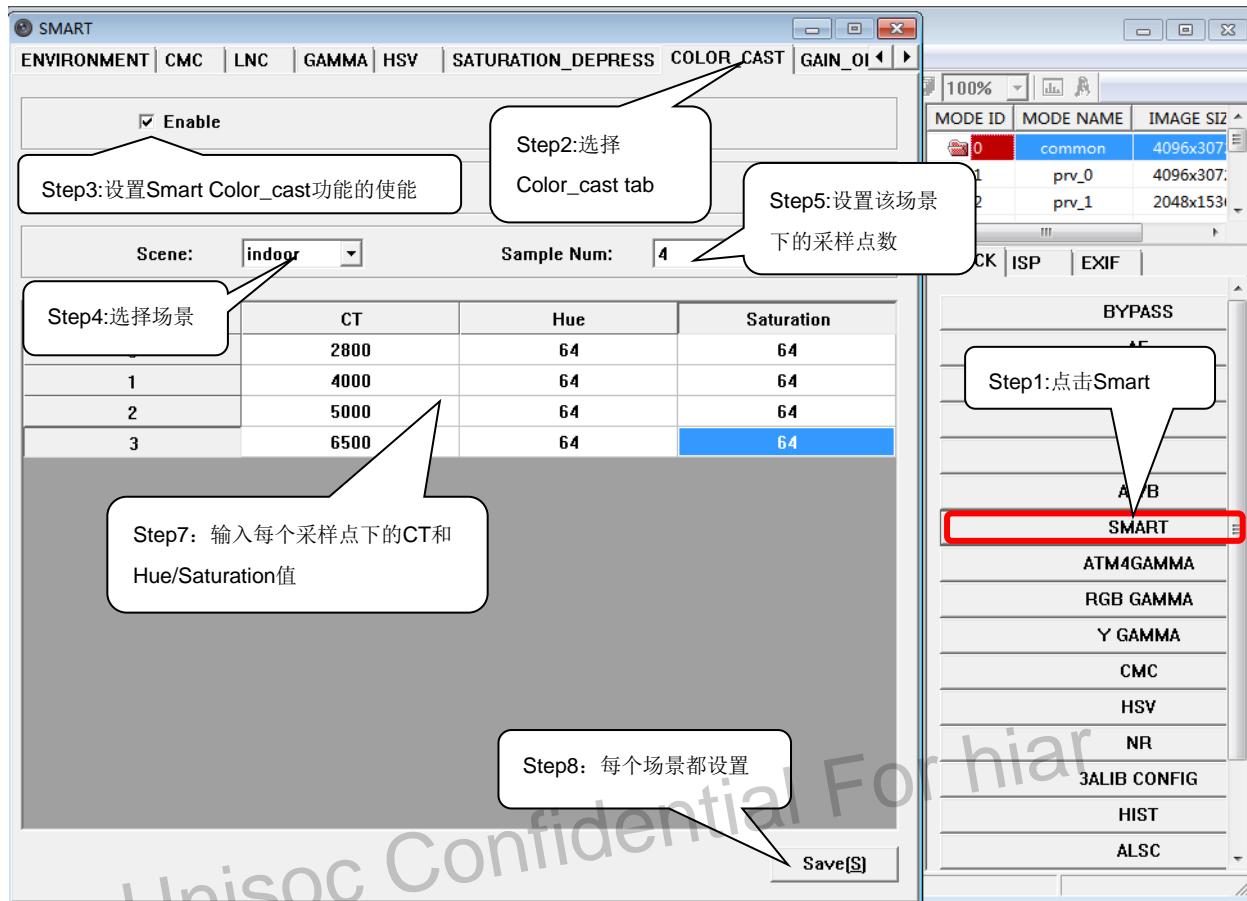


Hue的调节范围为1~60，0表示不调节。Hue越小，图像越偏红，Hue越大，图像越偏黄。

Saturation的调节范围为1~100。0表示不调节。Saturation越小，图像越淡，Saturation越大，图像越浓。

需要注意的是hue & sat参数用于调节最终图像的色调和饱和度，是以图像中白块为基础进行调节，所以需要awb模块调试完成。如果awb模块进行过fine tuning，该模块也需要进行调整。

如下图，调试时需要针对不同场景（通常这里只启用lowlight）分别设置采样点（建议设置A光，H光两个采样点），以及每个采样点上的CT和Hue/Saturation值。设置后点击“Save”保存。



3.16.2.8 设置Gain_offset模块

该模块主要用于高亮环境下，色彩的矫正。本模块当前平台建议关闭。

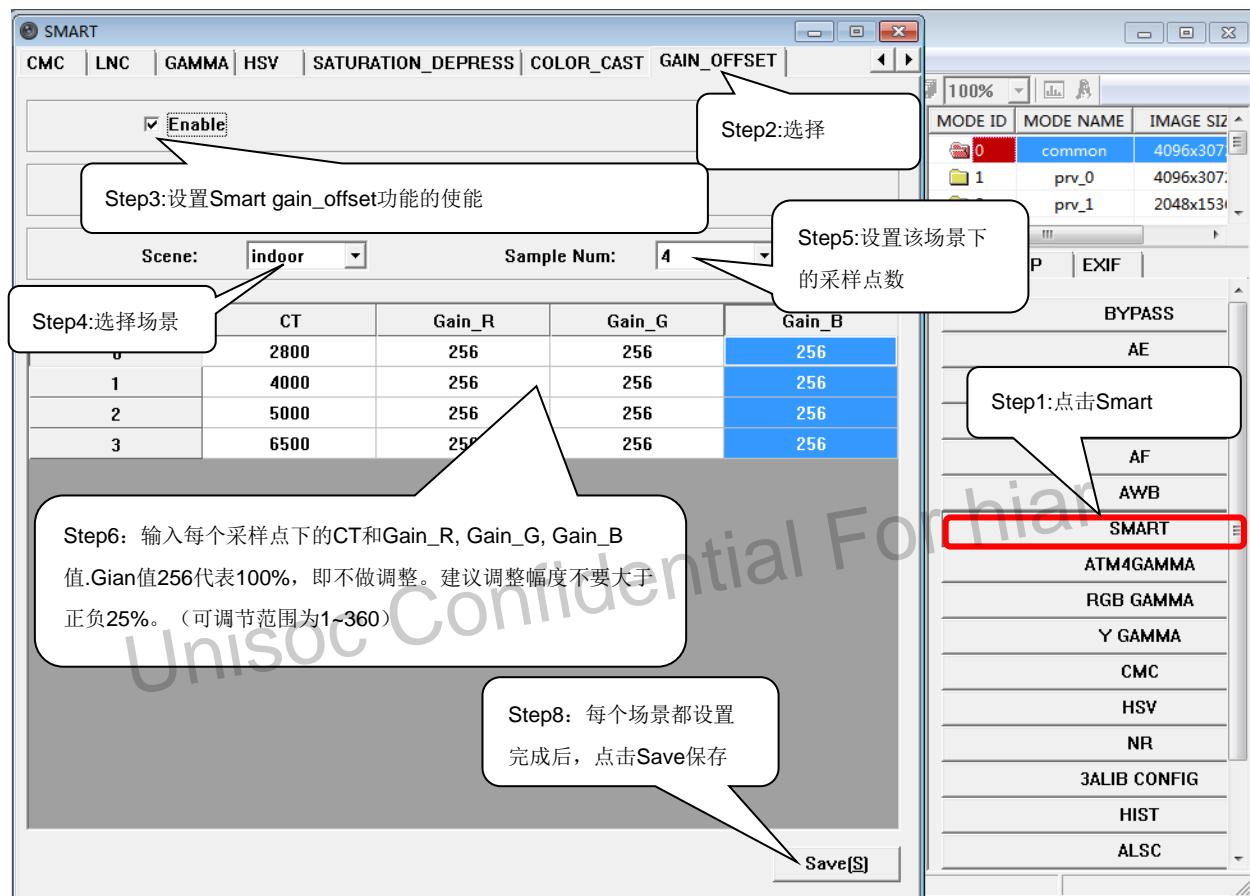
可根据色温变化来自动调整 R/B Gain 值, 来达到矫正色彩的效果。这里需要设置高亮环境下，各色温下的 R/B 调节因子(Gain_R, Gain_B)。这个调节因子，会与正常算出来的 R , B Gain 相乘，得到最终的 R , B Gain。

设置前，需先确认手机上 AE , AWB , CMC 等模块使能，在室外拍摄 5000K , 6500K , 7500K 时的蓝天，观察拍摄的照片，看色彩是否满足客户需求。如果不满意，可以设置该模块。

该模块会根据环境自动调节 R/G/B gain。其原理也是采用分段函数。分段函数的方法和 CMC 一样。

如下图，调试时，需要针对不同场景（通常这里只启用 highlight）分别设置采样点（建议设

置 5000K , 6500K , 7500K 三个采样点) , 以及每个采样点上的 CT 和 Gain_R, Gain_B 值。设置后点击 “Save” 保存。



3.16.2.9 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

3.16.3 参考自检方法

分别采集H/A/TL84/CWF/D50/D65/D75/室外正午/Flash光源下的jpeg图片，观察白色是否正确。

室外拍摄植物花卉，广告牌，雕塑，人物等场景，确认白平衡是否正常，拍摄灰阶图，观察

Gamma是否正常。

分别拍摄低色温和蓝天的照片，以确认结果是否满意，如果不满意，可以继续调节。

3.17 RGB GAMMA

3.17.1 调试步骤

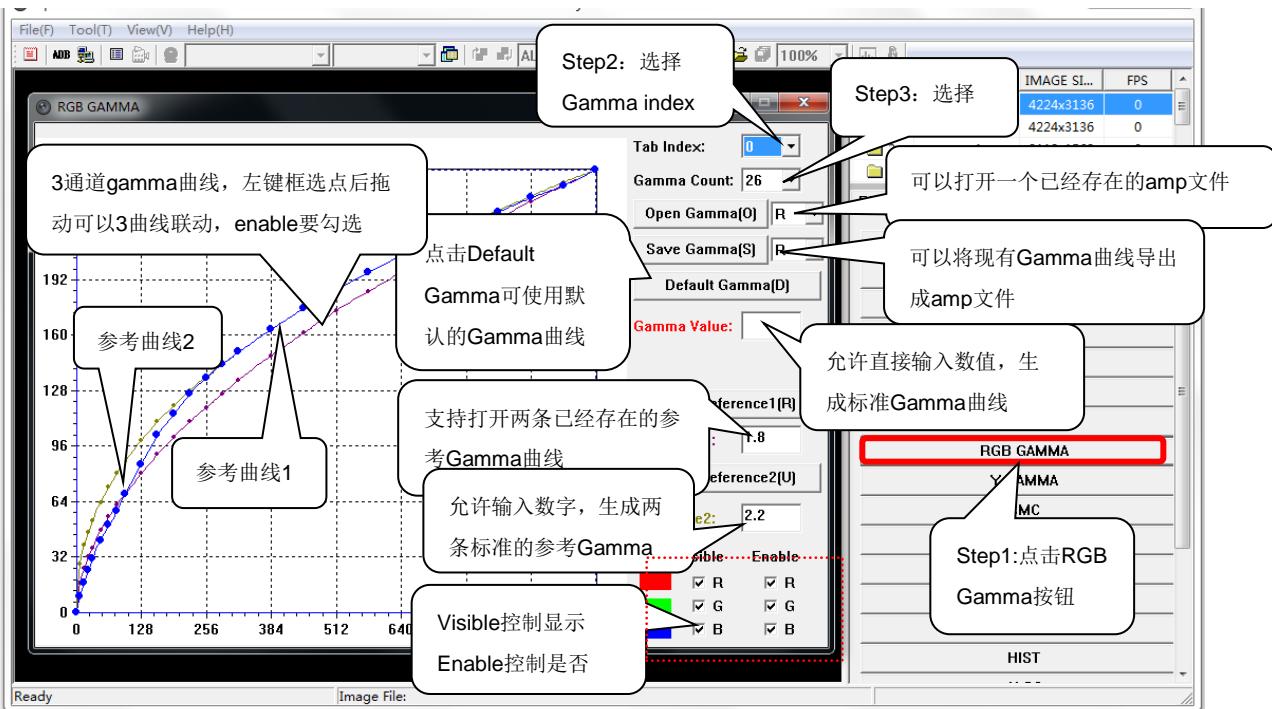
1. 使能RGB Gamma模块

离线模式下，点bypass按钮，去掉RGB Gamma的勾选。

2. 点击RGB Gamma按钮，在弹出的RGB Gamma窗口中，选择要调试的Gamma index。

ISP2.0共支持9组Gamma。建议针对lowlight, indoor, outdoor 3个环境，分别tuning 3组Gamma。建议先tuning indoor的Gamma，lowlight和 outdoor的Gamma在indoor的Gamma基础上做微调。

3. 支持26点Gamma和257点Gamma。针对客户不同的需求，可以选择不同的Gamma Count。点击Default Gamma按钮，直接使用默认的Gamma。



4. 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

5. 拍摄Kodak Q14 GrayScale Chart，用Photoshop或Imatest测试，要求：

- 最亮块亮度不小于220
- 连续两个灰阶灰度值之差大于等于8视为可分辨，3M以上识别12阶，2M 11阶
- 各阶最小差值为正1,保证单调性。

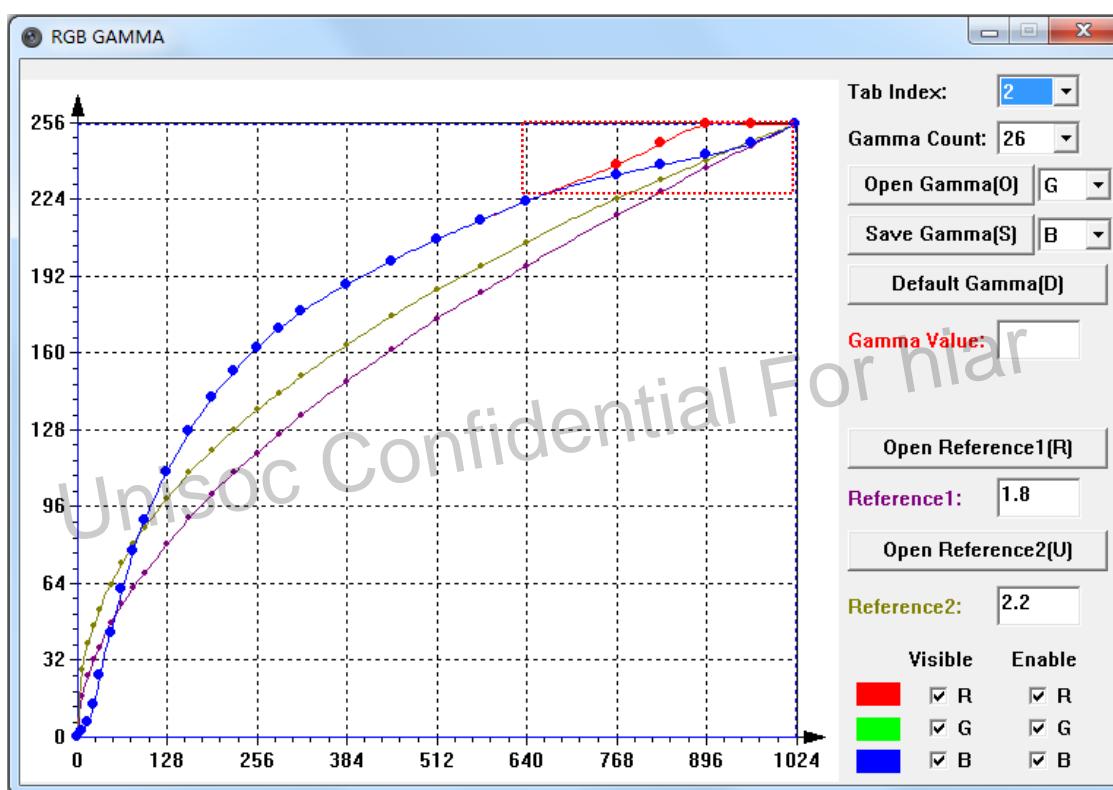
若不达标，可以通过拖动Gamma曲线上的红点来进行微调。

6. 重复步骤2~5，分别调出lowlight, indoor, outdoor的Gamma。

3.17.2 调试经验

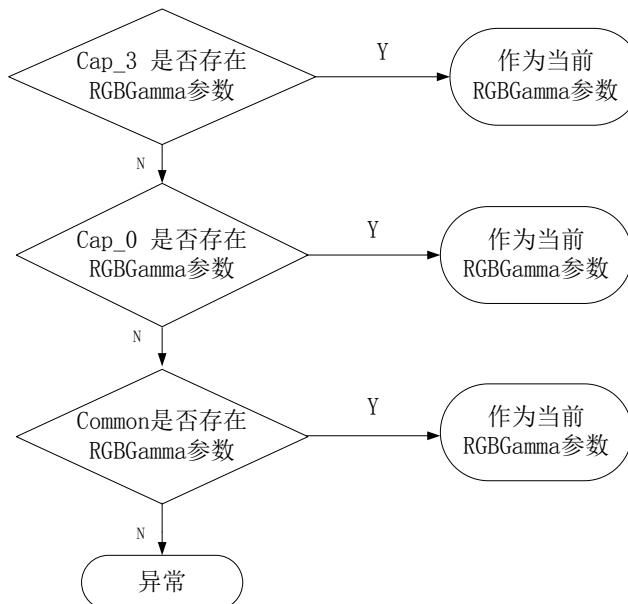
为抑制暗处噪声，通常低亮处不会调得很陡峭。

为了解决天空过曝区域与欠过曝区域颜色分层的问题。我们可以修改outdoor gamma。在输出230左右的地方将R通道快速拉到饱和。这样可以改善天空高亮色彩分层现象，但会带来过曝区域大的副作用，请综合考虑之后使用。



3.17.3 多组RGBGAMMA参数选择过程

首先判断当前mode是否配置相应的gamma，是则选中当前mode的gamma，否则尝试选中同一模式下首个mode (video_0/cap_0/prv_0) 配置的gamma，如果以上mode都没有配置gamma则用common下配置的gamma。如果当前mode为cap_3, gamma参数的查找顺序如下图。



3.18 CMC

3.18.1 环境准备工作

在 32 位 /64 位 windows7/xp 系统电脑上，确认已安装 32 位 matlab 支持软件

MCRInstaller_win32 (版本要求7.17)

3.18.2 调试准备

CMC的调试需要提前拍摄jpeg图片。拍摄前，需要确认，只使能了AE,BLC,LNC,AWB模块。

参考,分别拍摄A/CWF/D65/FLASH/Lowlight/Outdoor下的color checker的jpeg图。

Flash CMC定标是在flash定标之后进行的

- **单闪：**

在全黑环境下，打开闪光灯拍24色卡。CMC矩阵保存在index 7。

- **双闪：**

双闪两个闪光灯需要分别定标，冷光灯CMC矩阵保存在index 7，暖光灯CMC矩阵保存在index 8。由于主闪不能常亮，所以通过控制预闪来定标。命令如下：

打开冷光灯预闪：

```
adb shell "echo '12' > /sys/devices/virtual/misc/sprd_flash/test"
```

关闭冷光灯预闪：

```
adb shell "echo '13' > /sys/devices/virtual/misc/sprd_flash/test"
```

控制冷光灯预闪亮度：

```
adb shell "echo '1617' > /sys/devices/virtual/misc/sprd_flash/test"
```

打开暖光灯预闪：

```
adb shell "echo '22' > /sys/devices/virtual/misc/sprd_flash/test"
```

关闭暖光灯预闪：

```
adb shell "echo '23' > /sys/devices/virtual/misc/sprd_flash/test"
```

控制暖光灯预闪亮度：

```
adb shell "echo '1627' > /sys/devices/virtual/misc/sprd_flash/test"
```

3.18.3 调试步骤

3.18.3.1 使能CMC模块

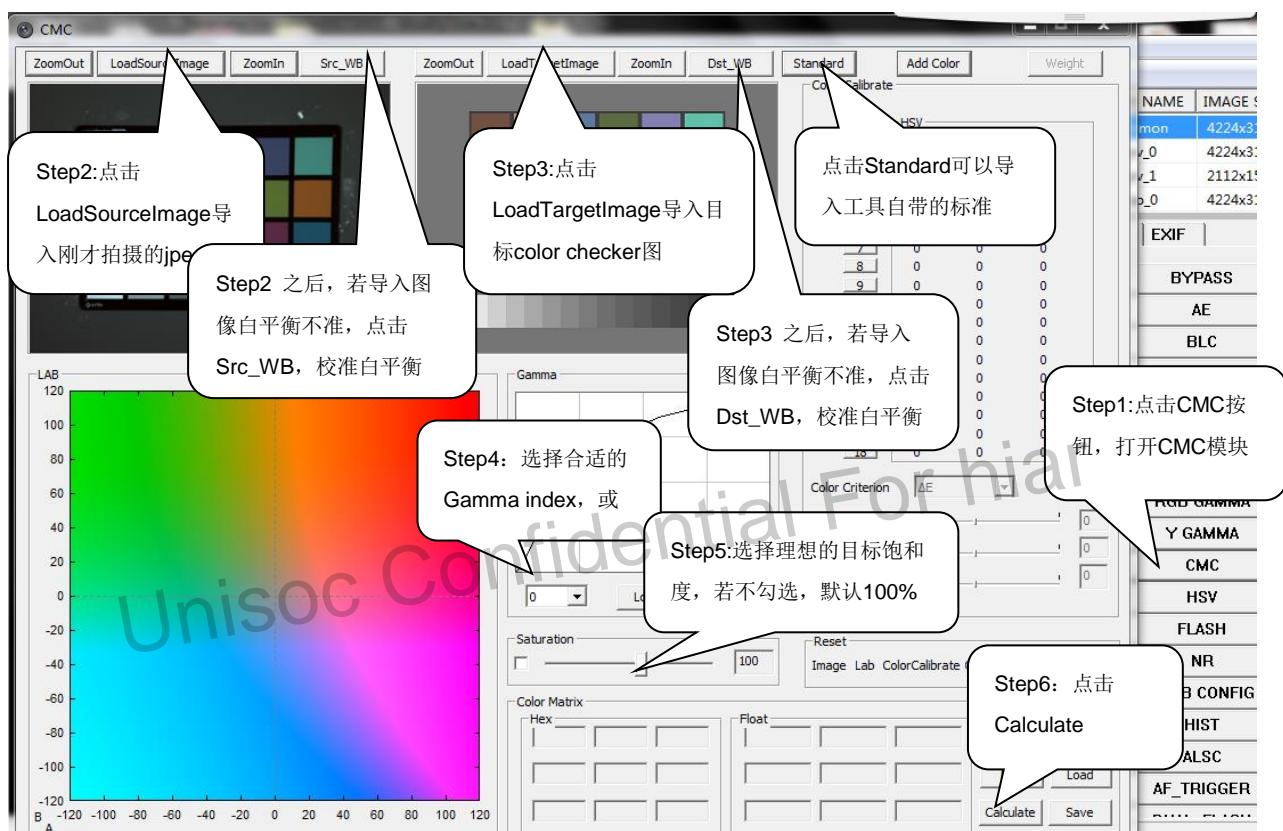
离线模式下，点bypass按钮，去掉CMC的勾选。

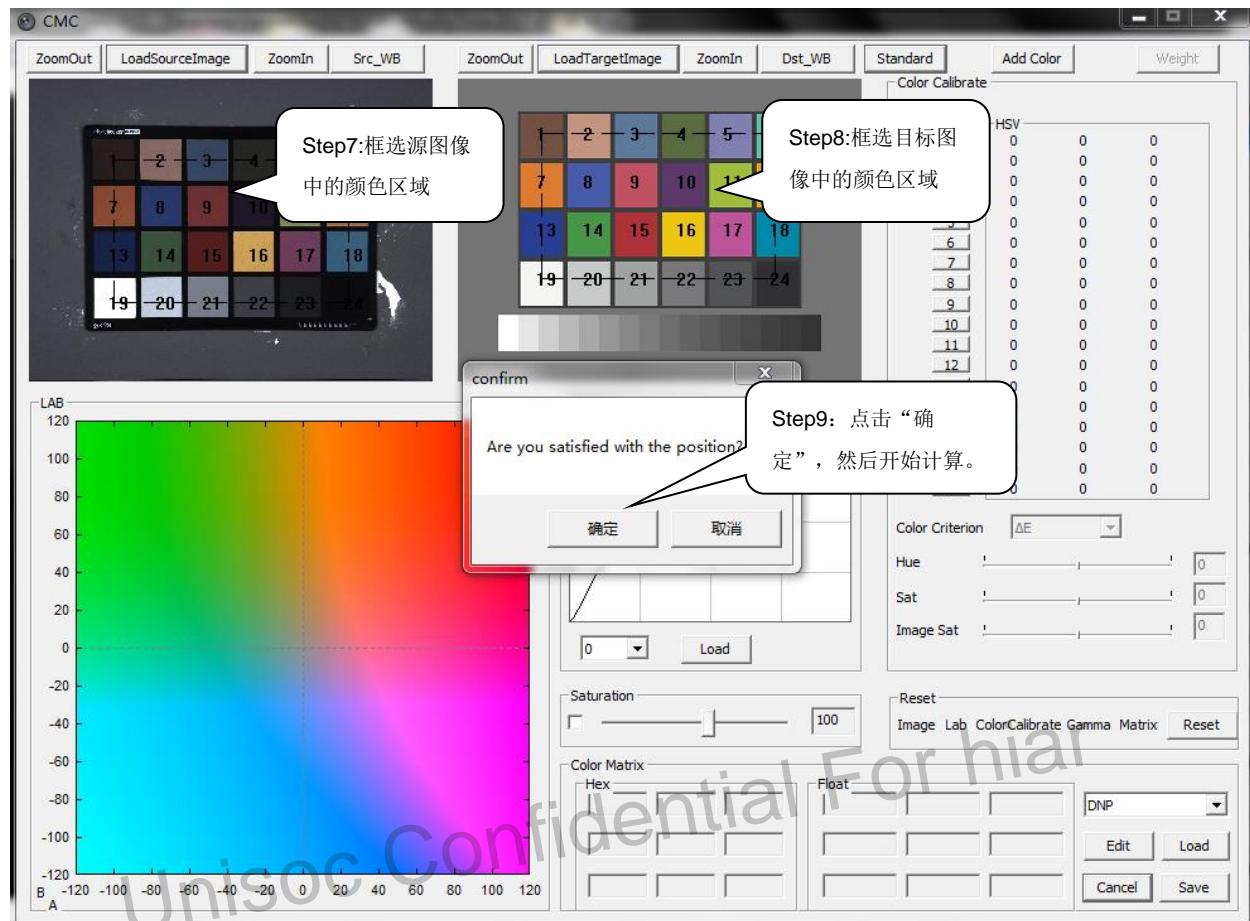
3.18.3.2 CMC调试

1. 按如下步骤调试CMC模块

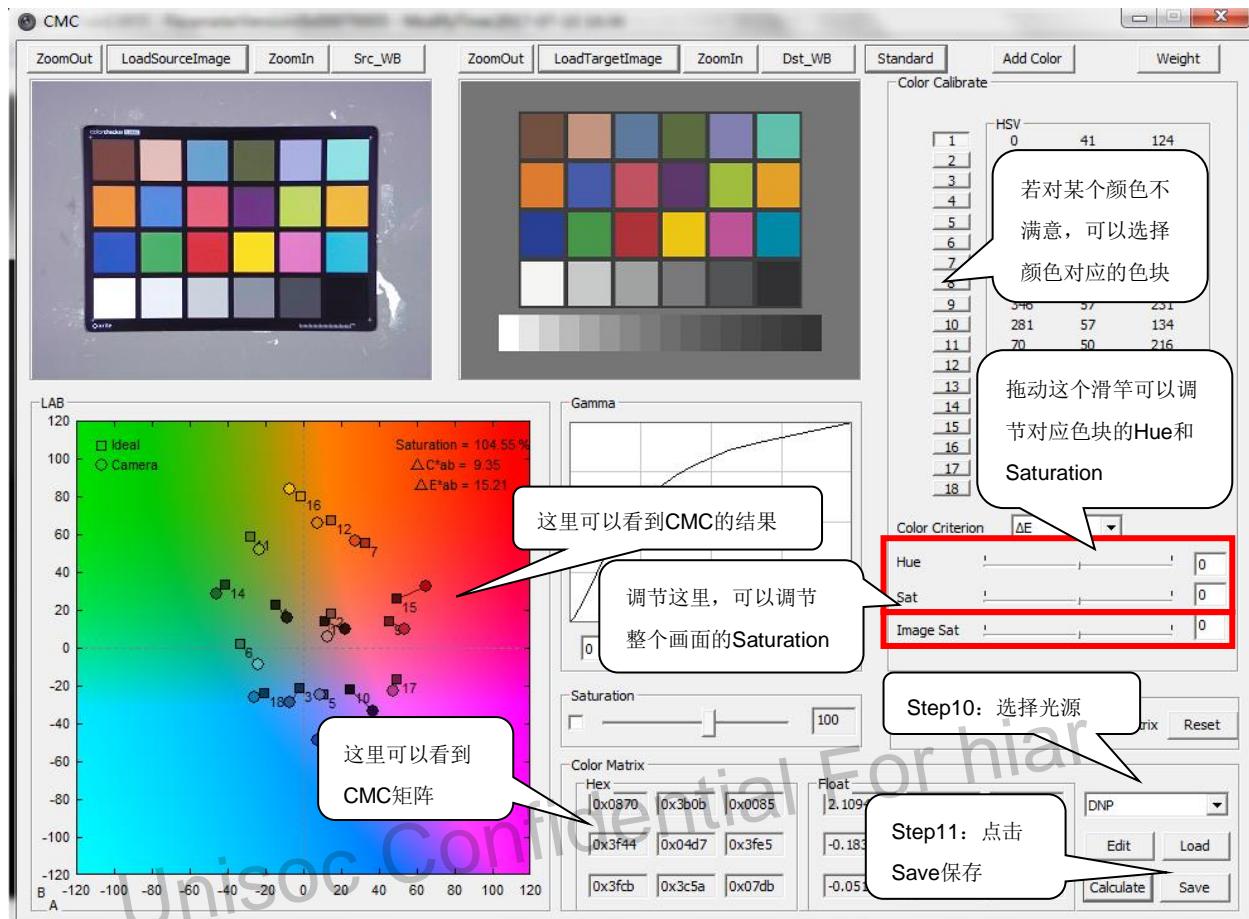
白平衡校准注意事项：

拍图时，需在灰色背景放24色卡拍摄。

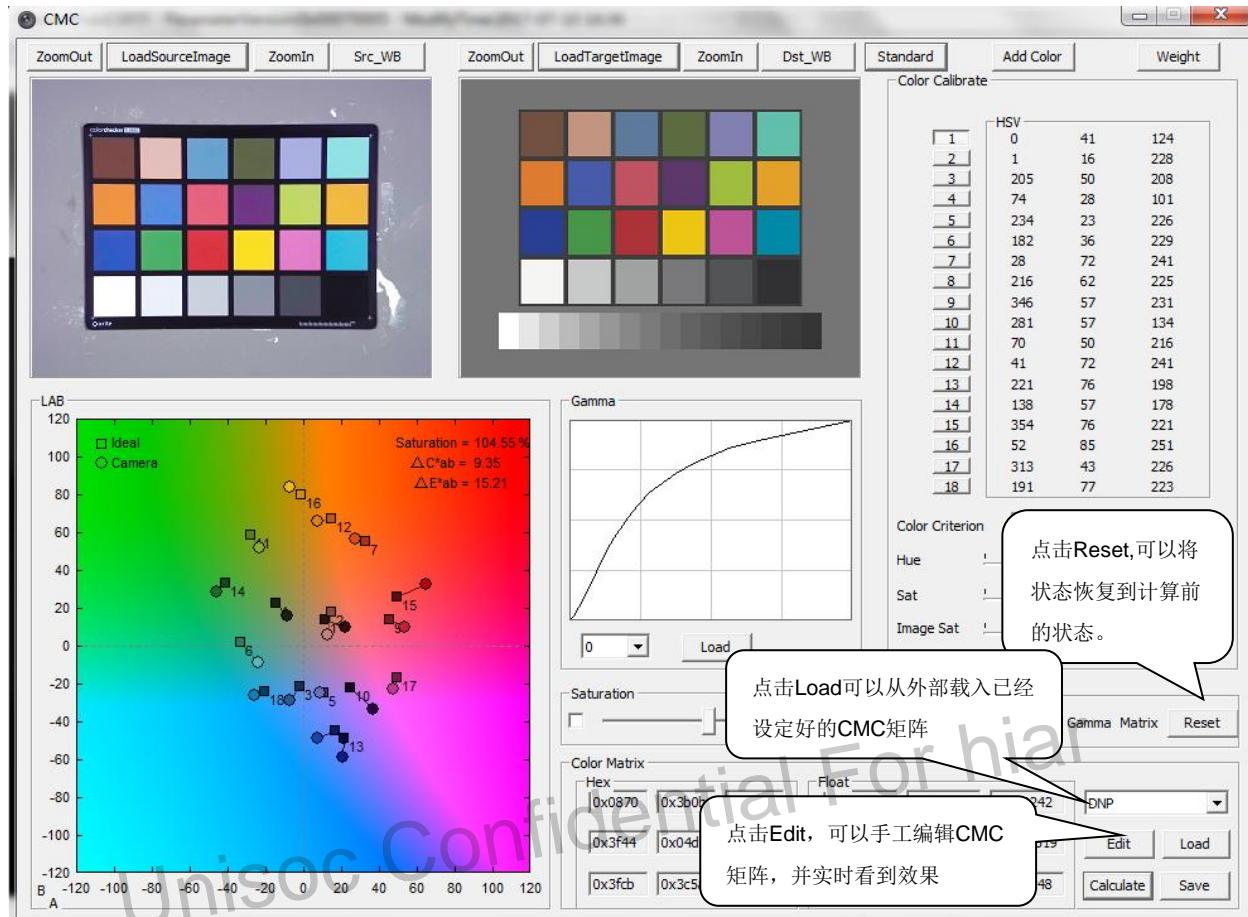




导入图像，tool会自动识别色块，如果位置不准或者没有框选，需手动框选色块。



调试闪光灯下CMC参数时，Step10选择光源时注意，双色温闪光灯高色温冷光源(LED1)对应[7]OUTDOOR，低色温暖光源(LED2)对应[8]USER1；单闪调试对应[7]OUTDOOR，[8]USER1不用调试。

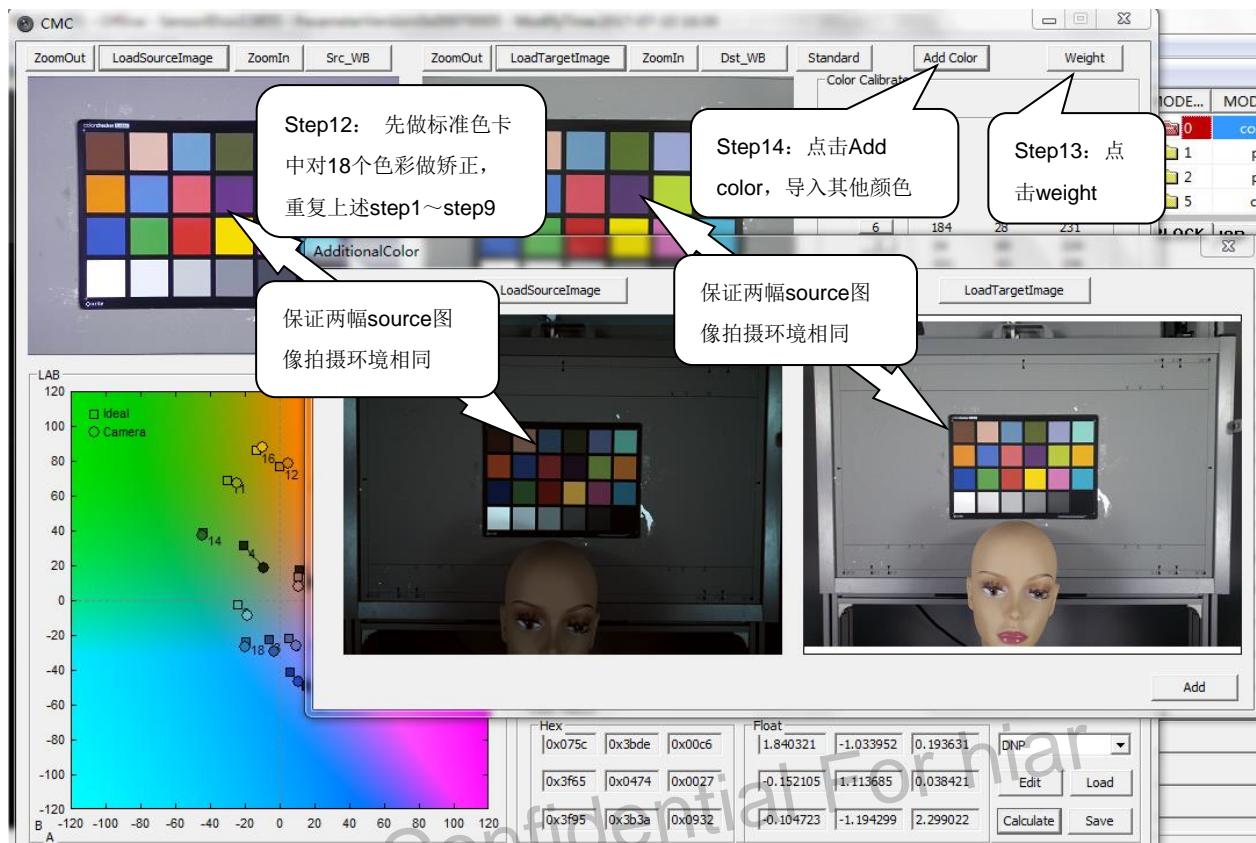


2. 24色彩的cmc矫正（选择性）

对24色卡中针对18个色彩矫正后（必须第一次是先计算18个色块），若为了更好的主观标准还需要增加其他色彩（如肤色等）矫正时，可增加到最多24个色彩计算CMC。

注意：比如对D65光源矫正时，确保24色卡和其他包含关注颜色的图像需要在同等环境下拍摄做为source和reference图像。

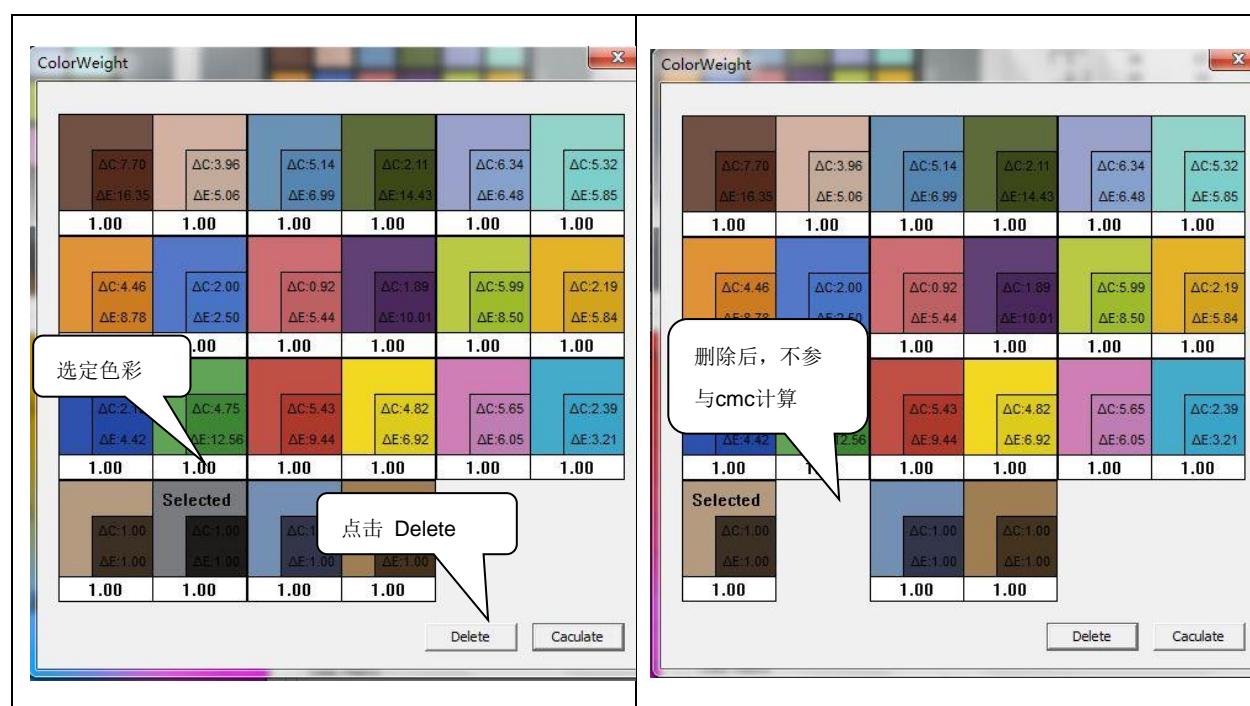
如下图所示，LoadSourceImage导入的图像和Add color中 LoadSourceImage导入的图像需在同等环境下拍摄，reference同source，因此LoadReferceImage为标准图standard的时，不建议再Add color）。



Unisoc Confidential For Internal Use Only



删除增加的颜色：

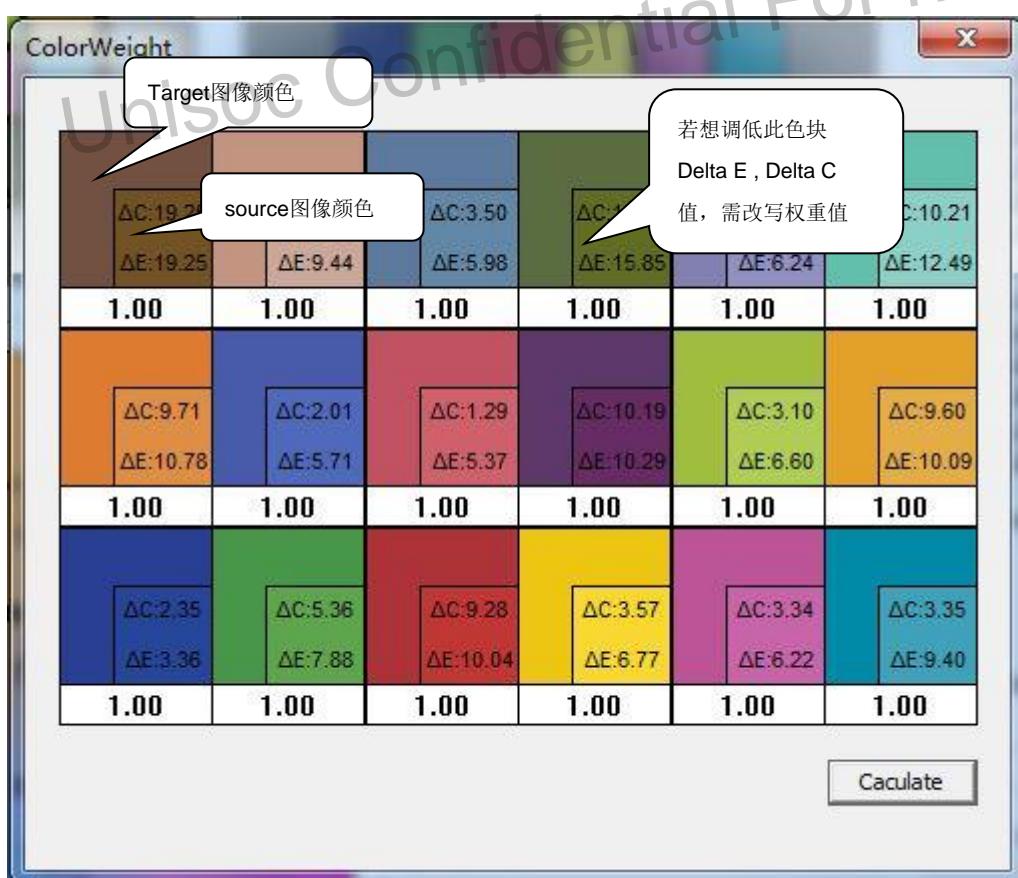
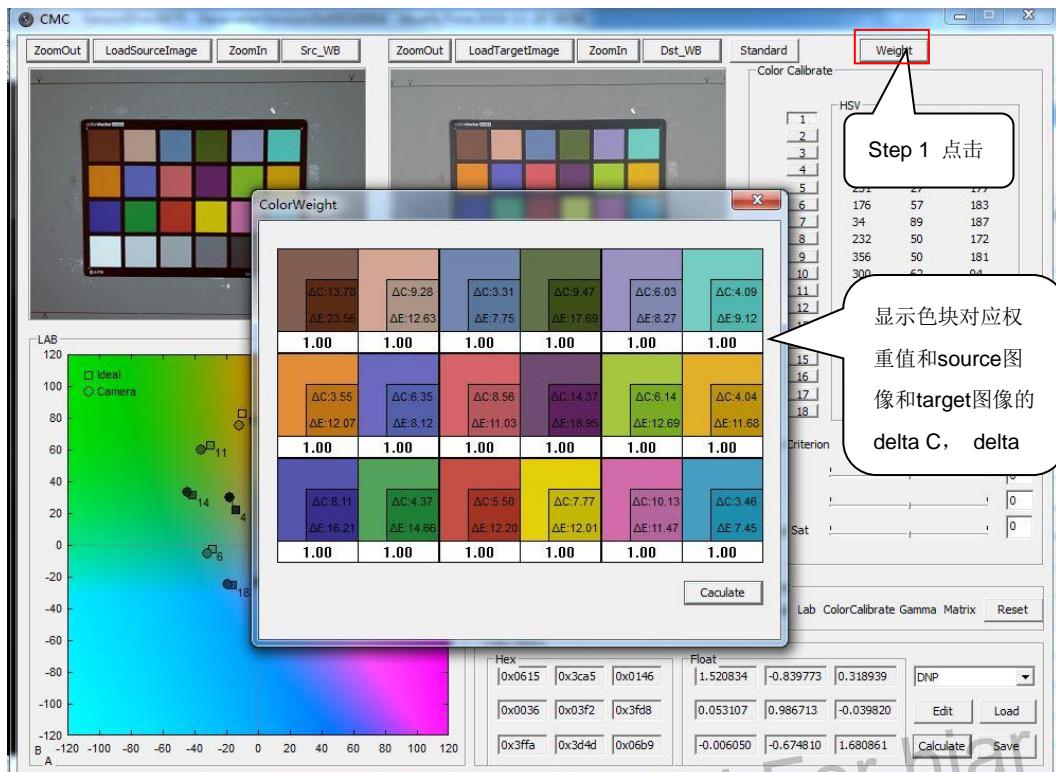


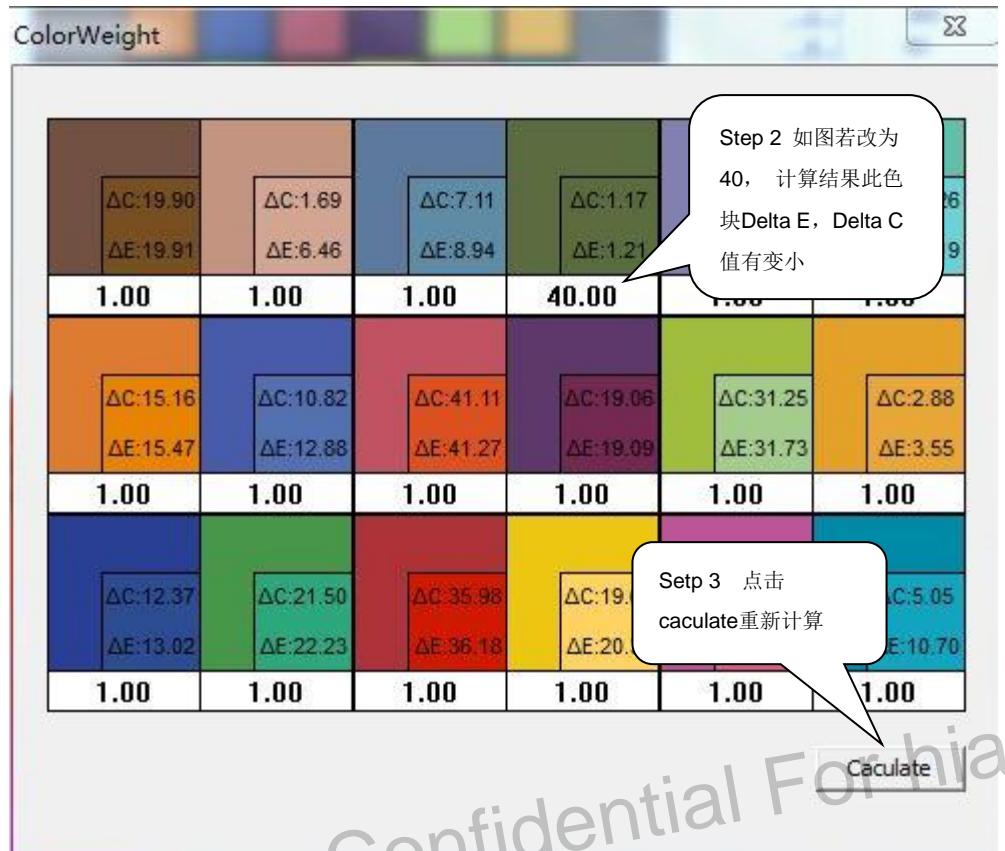
修改增加的颜色：



3. 权重功能

生成CMC参数后，若某个颜色差异大，需调节特定颜色时，用权重功能重新计算CMC。





权重值范围为0~100，权重0为此颜色不参与计算。

注意：调节一个颜色，会影响到其他颜色，需适当调节权重。

重复上一个步骤的step1 ~ step11，分别对A/CWF/D65/FLASH/Lowlight/Outdoor下的CMC都进行调整。

3.18.3.3 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

3.18.4 参考自检方法

拍摄spec要求的光源下的color checker图片，用Imatest验证。

3.19 HSV

3.19.1 调试准备

- 确认HSV Driver

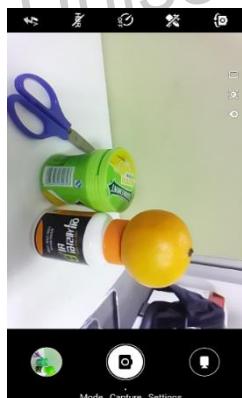
调试前，先确认HSV Driver写入参数，查看效果是否符合预期

Adb command 设置特定HSV index

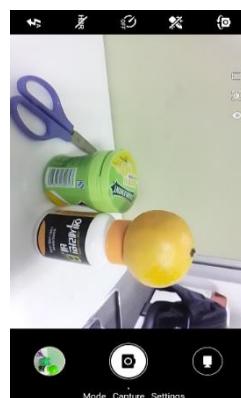
注意：一定要在AWB和CMC调试完成后，确认整体颜色正常后在进行HSV调试。

- ✓ adb shell setprop debug.isp.smart.hsv.index 5 //查看Saturation效果， 饱和度低
- ✓ adb shell setprop debug.isp.smart.hsv.index 8 //查看Hue效果， 颜色偏移， 黄->绿，

蓝->紫等效果



原始图片

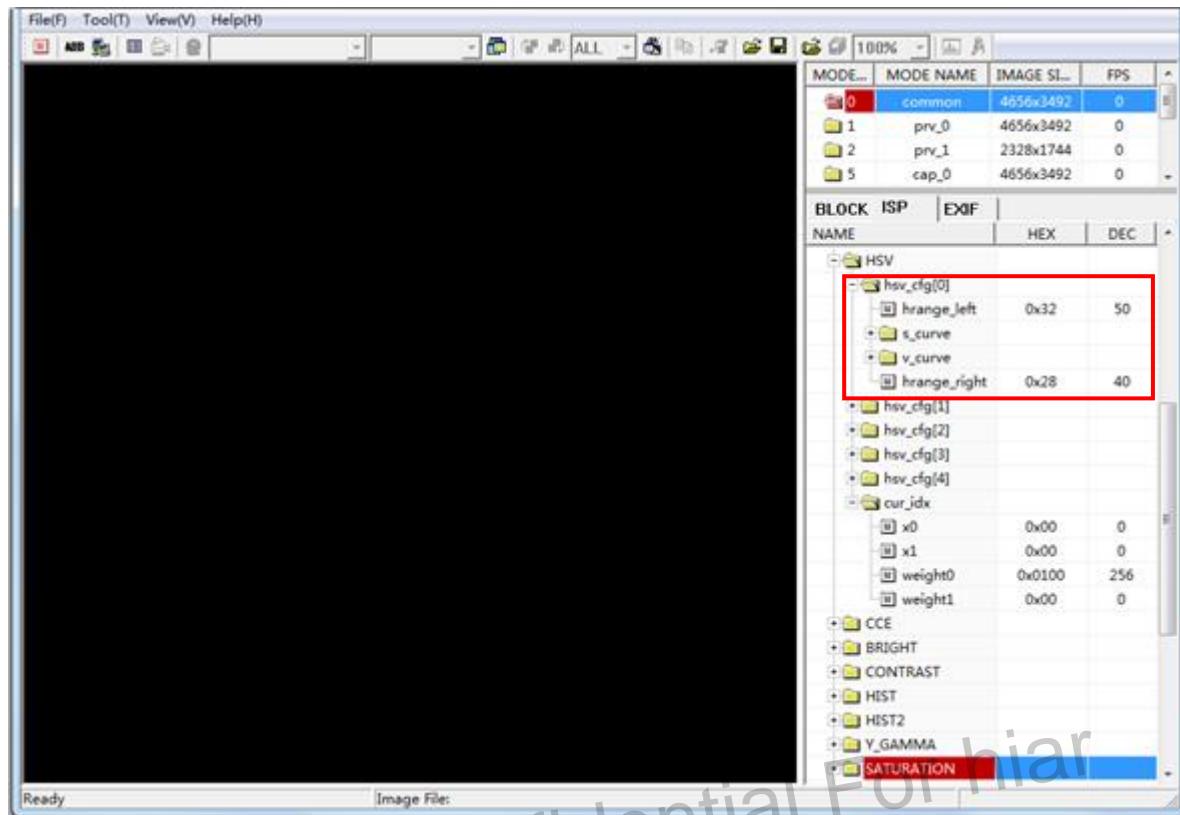


HSV index 5降低Saturation



HSV index 6 Hue颜色偏移

- HSV的调试需要提前拍摄jpeg图片。拍摄对比机和目标机偏色场景jpeg图片。
- 关闭Hsv特定区域Fine Tune



建议 ISP->HSV->hsv_cfg[0] ~ hsv_cfg[4] , 设置 hrange_left > hrange_right , 不使用分区调试。

3.19.2 调试步骤

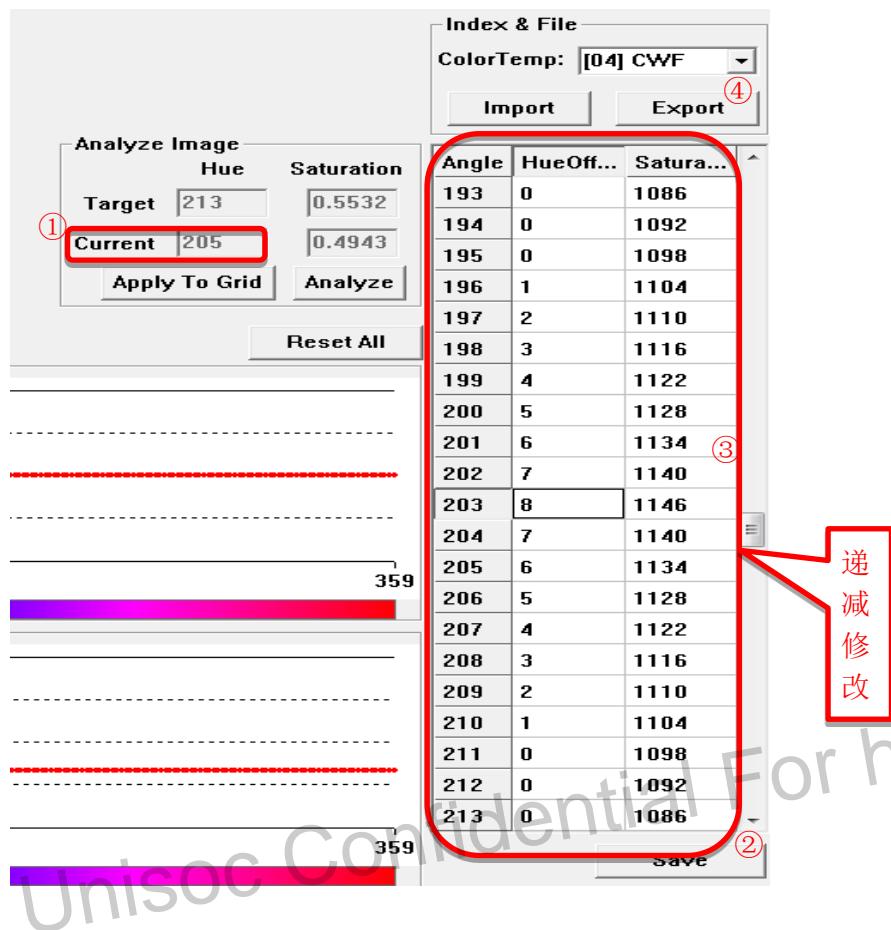
3.19.2.1 HSV调试

- 打开HSV模块，分别导入对比机图片Target Image和调试机图片Current Image(1)。
 - Ctrl+鼠标左键分别框选不满意的颜色区域(2)，点击Analyze(3)得出两张图片的Hue和Saturation值。
 - 选择上面分析得出此图调用的对应一组色温参数（第【04】组）

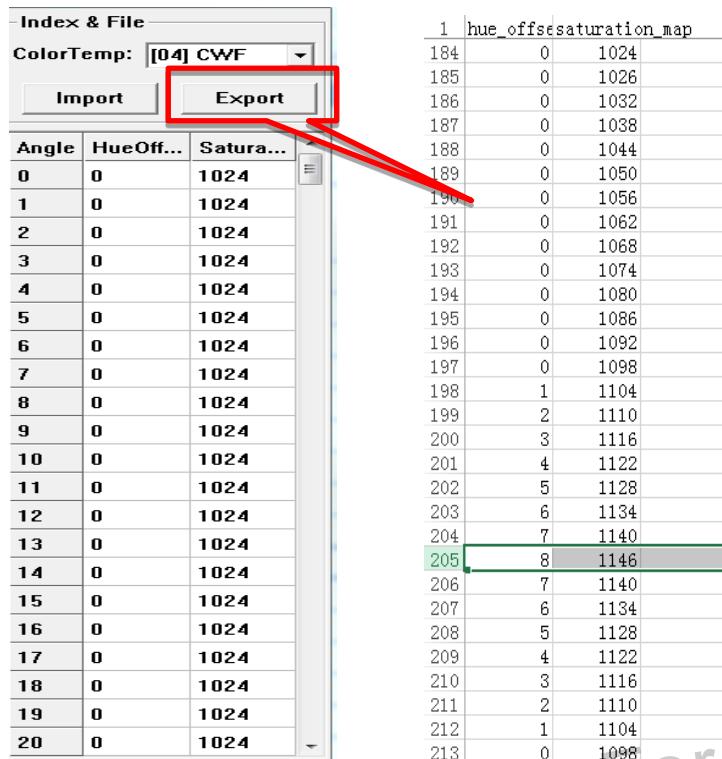


- 手动在右侧(3)中的矩阵中对应修改，以current的HUE值为起始点，向上下方向递减
 (增) 修改 (如下图中所示) , hue相邻两阶差最好不要大于2 , 否则会引起色彩跳变 , 修改程度按照如下规则:

- Hue Offset = Target – Current
- Saturation = (Target / Current) * 1024



- 精细调试可以导出对应index的excel表，根据上面框选分析的差异手动修改某段区域，导入后保存

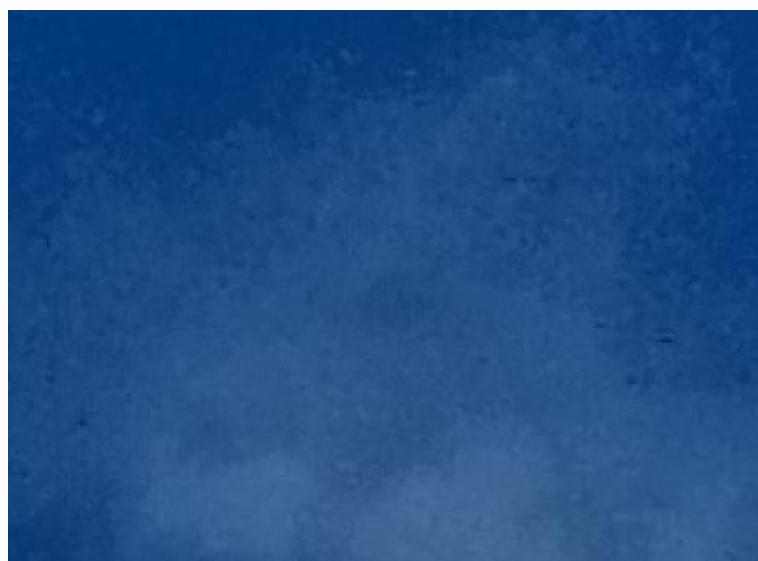


The screenshot shows a software interface with a table on the left and an Excel spreadsheet on the right. The table has columns for Angle, HueOff..., and Satura... (partially visible). The Excel spreadsheet is titled 'hue_offsetsaturation_map' and contains three columns: hue, offset, and saturation. A red arrow points from the 'Export' button in the software to the first row of the Excel sheet.

	hue	offset	saturation
184	0	1024	
185	0	1026	
186	0	1032	
187	0	1038	
188	0	1044	
189	0	1050	
190	0	1056	
191	0	1062	
192	0	1068	
193	0	1074	
194	0	1080	
195	0	1086	
196	0	1092	
197	0	1098	
198	1	1104	
199	2	1110	
200	3	1116	
201	4	1122	
202	5	1128	
203	6	1134	
204	7	1140	
205	8	1146	
206	7	1140	
207	6	1134	
208	5	1128	
209	4	1122	
210	3	1116	
211	2	1110	
212	1	1104	
213	0	1098	

注意：在导出的excel表中修改时，需要把offset+2，推荐使用导出excel表的方法进行调试。

调试时一定要确保过渡修改成smooth的曲线，减少分层side effect，否则会出现如下图现象



3.19.2.2 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

3.20 NR

3.20.1 调试准备

NR模块一般是在最后调试。在调试NR前，要尽量确保BLC，LNC，AE，AWB，AF，Gamma，CMC模块都调试完毕。

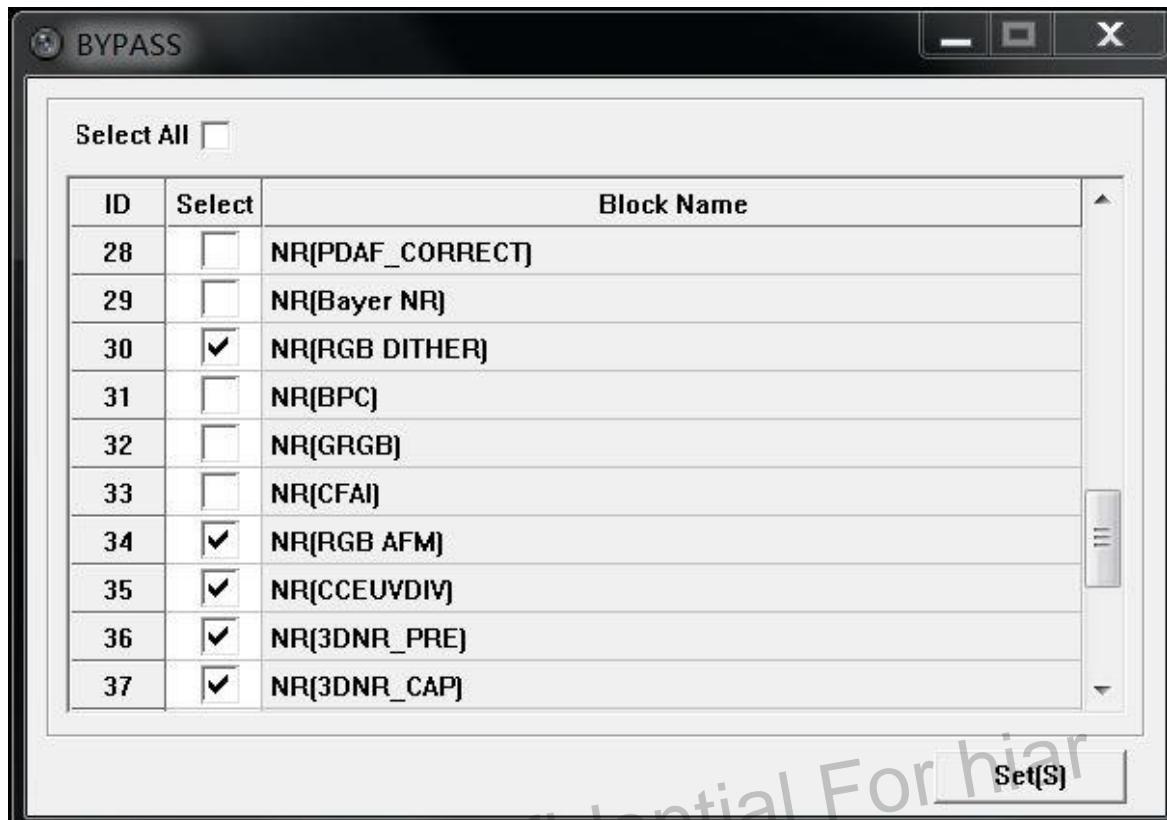
NR模块可在离线模式下进行设置。

确认手机上AE模块使能，手机上安装MLog工具，参考[4.1.3](#)，打开AE的debug信息。打开相机的preview界面，拿着手机分别在不同亮度环境下，确认MLog可以输出Gain值。

3.20.2 调试步骤

3.20.2.1 NR模块使能

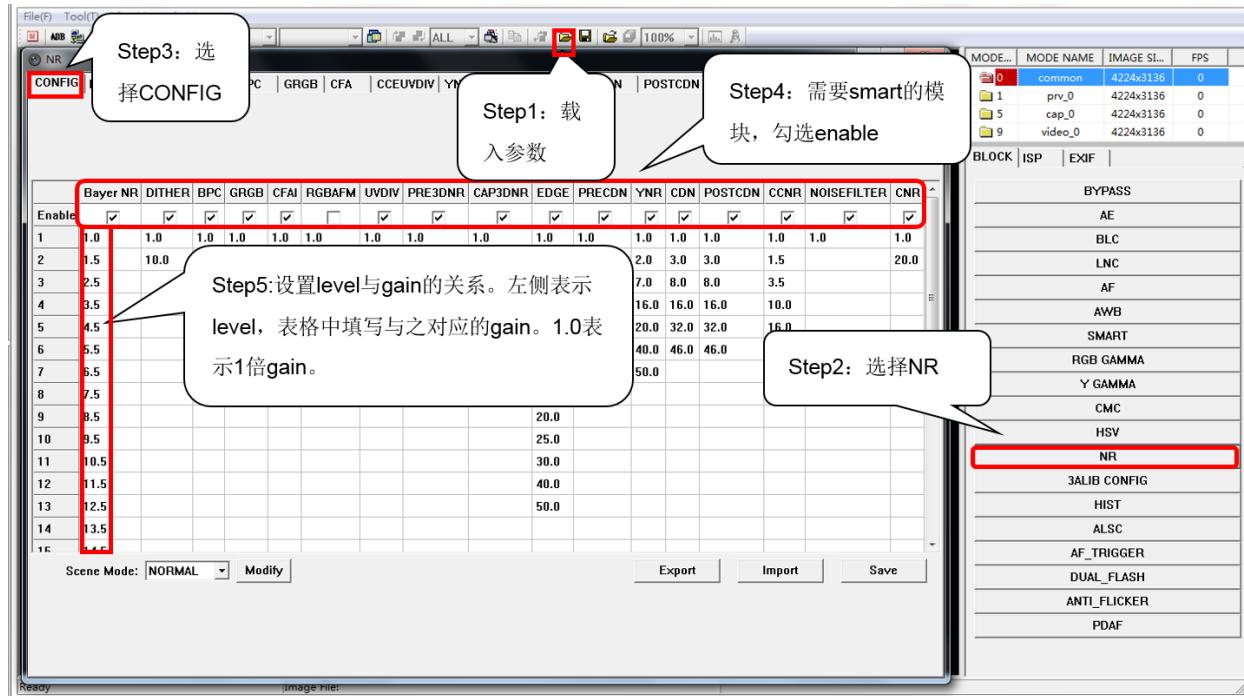
在离线模式下，确认需要调试的NR模块打开。如下图



一般经常使用的NR模块：BayerNR ,PRECDN ,CDN ,POSTCDN ,YNR ,EE ,CCNR和CNR

3.20.2.2 设置SMART Denoise

离线模式下，按下图步骤设置需要使用SMART功能的NR模块。首先需要使用工具载入Ref参数。



Bypass中的勾选表示该模块是否使能。如果勾选，表示不打开这个模块，这个模块中设置的参数将不起作用。Smart这里设置的Enable表示是否开启这个模块的smart功能，如果smart功能没有开启，则默认使用第0组参数。

Level与gain的对应关系，可以使用1套统一的对应关系，也可分别使用。一般默认Bayer NR模块在8倍gain以前以0.5为步长递增，8倍gain以后以1为步长递增。至于BPC，GRGB，CFA等不受gain值影响的模块可以只使用1套参数对应所有gain值变化。

3.20.2.3 调试Bayer NR模块

定标图的采集

采集不同照度下的24色卡的mipi raw图。如采集1500lux, 1000lux , 800lux , 700lux下多张24 color checker的图片，要求色卡占画面的70%~80%，并记录对应的Mlog输出的Analog Gain值。目前会在拍摄得到的RAW图中保存gain的信息，例如：

4096X3072_20190802081423344_gain_222_ispdgain_4369_shutter_99997_awbgain_r_11

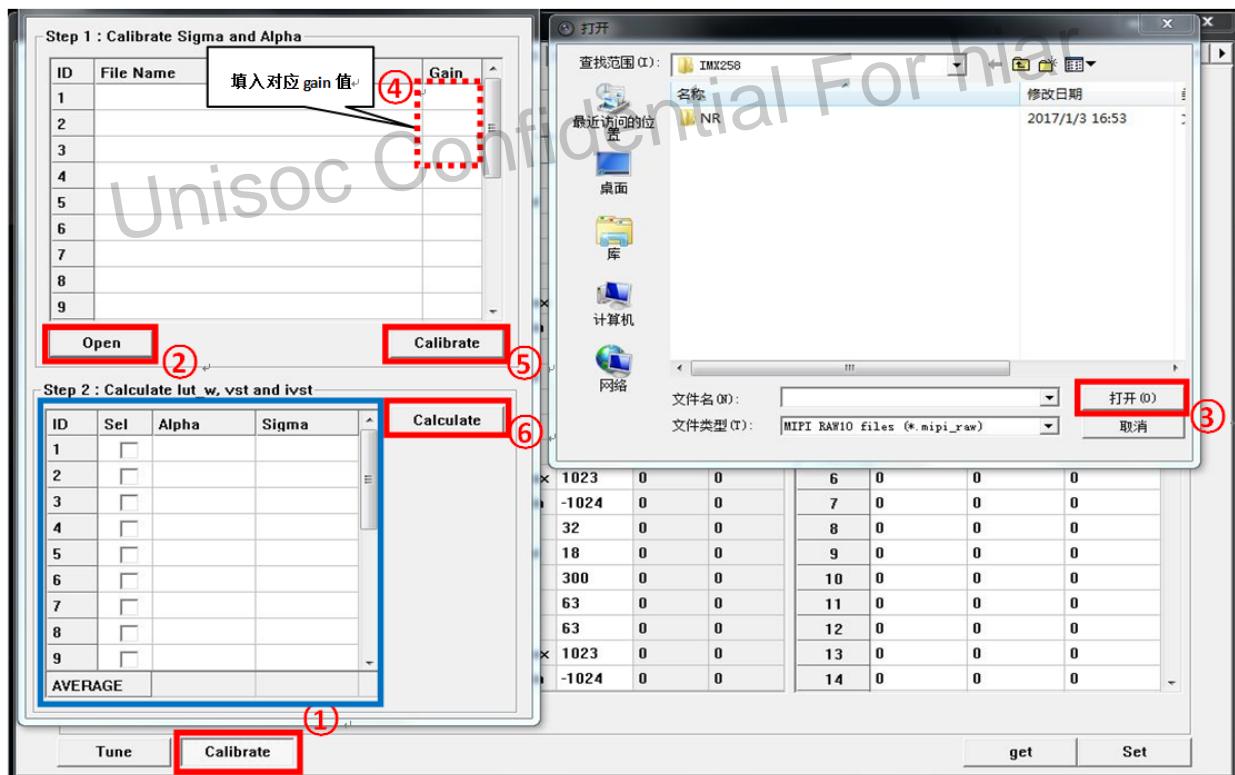
90_g_1024_b_2321_afpos_253_ct_2791_bv_938.mipi_raw 需要使用 $222/128=1.73$ 即为实际使用的Gain值。

Tuning图的采集

观察Mlog上显示的Gain值，采集不同gain值下的mipi RAW图。（注：可以根据客户需求采集客观测试相同的RAW图或者采集实际场景的RAW图）

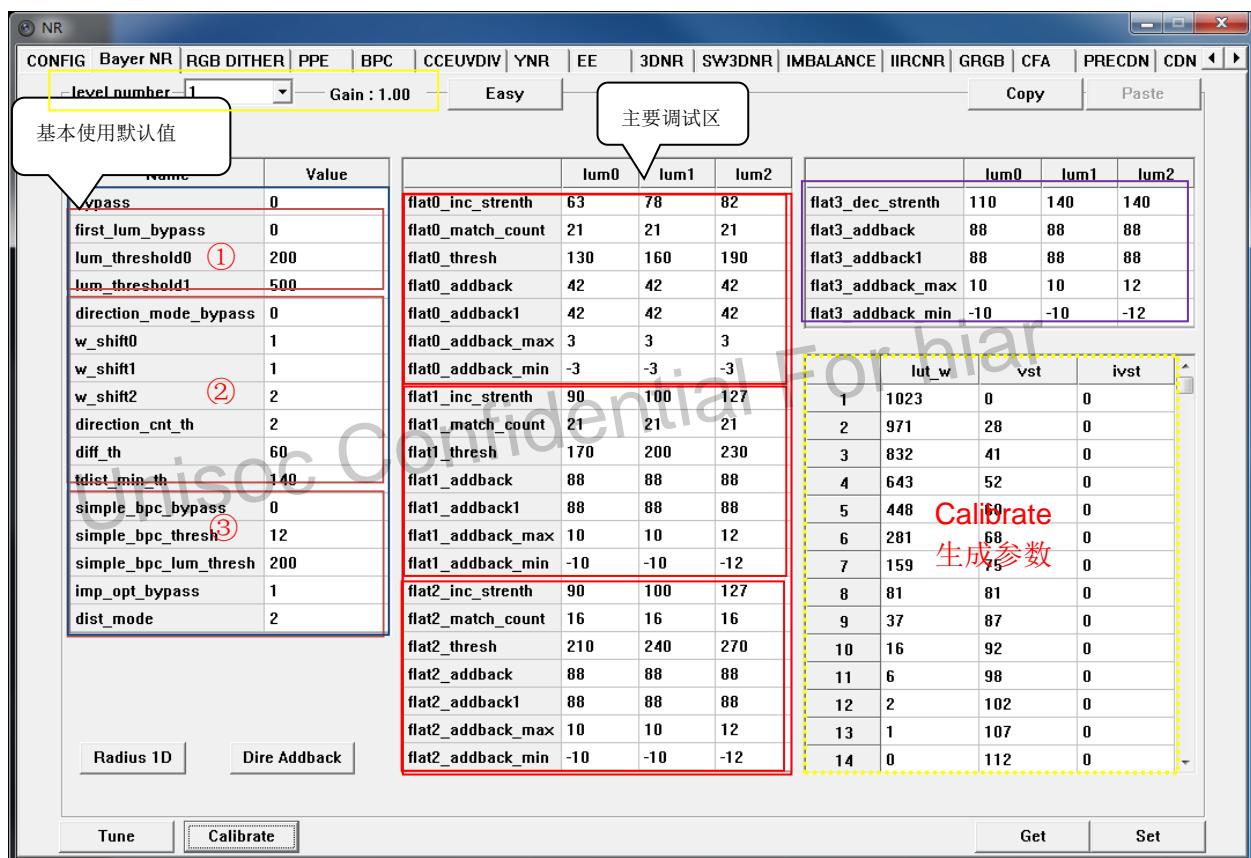
Tuning

- 在如下图所示的红色框内，打开上述采集的不同 gain 值的 raw 图片，并输入相应的 gain 值，点击 Calibrate。



- 在蓝色框内，勾选所需要的 Alpha, Sigma 值，点击 Calculate, 得到最终的 Alpha, Sigma 值。
- 每一个 Analog Gain 值会对应一组 lut_weight, vst and ivst table，以及 NLM 参数，在如下图的所示的黄色框内选择对应的 Analog Gain 值，点击 Tune，则会生成对应的 lut_weight,

VST 及 IVST table, 一般来说, 根据以往客户调试的经验, 8 倍 Gain 以前以 0.5 为阶梯, 将图片分为 15 组 (1, 1.5, 2, 2.5...7.5, 8), 调试 15 组不同的参数, 8 倍 gain 以后, 以 1 为阶梯(9,10...), 调试不同的参数。生成的 lut_weight, vst and ivst table 如下图黄色虚线框中所示。



① 亮度区分控制

② 方向控制

③ 简单 bpc 控制

参数的调试

输入 raw 图, 在如上图所示的黄色框内选择其对应的 Analog Gain 值, 则黄色虚线框内则会出现该 gain 值对应的 lut_weight, vst and ivst table 参数。在调试时, 最好先从 Analog Gain

为 1 时开始调，然后再依次递增。

调试蓝色方框中的 NLM 参数。最上方的 bypass 是控制整个 NLM 模块的总开关，将 bypass 设为 1，则 NLM 模块直接关闭，将 bypass 设为 0，则 NLM 模块开启。

- 1). First_lum_bypass： 控制 NLM 模块 luminance module 的开关。将 bypass 设为 0，则整张图像根据 NLM_lum_threshold0 和 NLM_lum_threshold1 分为 3 个部分。如果将 bypass 设为 1，则整张图片将使用 lum0 的参数进行降噪。
- 2). lum_threshold0, lum_threshold1: 这两个参数用于划分出图像中的亮度区域（图像中不同的亮度区域可以使用不同的去噪参数）。需要 $\text{lum_threshold0} \leq \text{lum_threshold1}$ ，如果 $\text{lum_threshold0} = \text{lum_threshold1}=0$ ，整张图片将使用 lum0 的参数进行降噪处理。
- 3). Direction_mode_bypass: 这个参数控制是否使用 direction mode。设置为 0，使用。设置为 1，不使用。
- 4). W_shift0, w_shift1, w_shift2: 用于 direction mode。该参数越大，则去噪强度越强，图像表现为边缘更平滑。
- 5). Direction_cnt_th: 用于 direction mode。该值越大，则会有越少的区域参与 direction 去噪。
- 6). Diff_th: 用于 direction mode。该值越大，则会有越少的区域参与 direction 去噪。
- 7). Tdist_min_th: 用于 direction mode。该值越大，则会有越多的区域参与 direction 去噪。
- 8). Simple_bpc_bypass: 这个参数控制是否使用 simple bpc mode。设置为 0，使用。设置为 1，不使用。
- 9). Simple_bpc_thresh: 该参数用来控制侦测坏点，该值越小，会有越多的坏点被侦测出来。
- 10). Simple_bpc_lum_thresh: 该参数用来保护一定亮度的像素点不被侦测为坏点。如果像素的亮

度值超过该参数，那么该像素不会被侦测为坏点。

11). Imp_otp_bypass: impulsive 噪声去除开关，imp_otp_bypass 设为 0，则会进行 impulsive 噪声去除，可以去除一些孤立点的脉冲噪声，但是对图像细节有一定的损失，在正常光照下，建议关闭，在高倍 Gain 时可以考虑打开。

12). Flat0_thresh, flat0_match_count: 这两个参数用于划分出图像中的第 0 类区域(最平坦的区域)。Flat0_inc_strength 控制第 0 类区域增加的去噪强度。Flat0_inc_strength 越大，该区域的去噪强度越弱。

13). Flat0_addback, flat0_adbcak1: 该参数用于在去噪之后回加一些噪声。在一些情况下，可以使图片看上去更自然。Flat0_addback 用来影响 G 通道，flat0_addback1 用来影响 R 和 B 通道。

14). Flat0_addback_max, flat0_addback_min: 该参数用来控制正负回加噪声的最大值。

15). Flat1_thresh, flat1_match_count: 这两个参数用于划分出图像中的第 1 类区域(次平坦的区域)。Flat1_inc_strength 控制第 1 类区域增加的去噪强度。Flat1_inc_strength 越大，该区域的去噪强度越弱。

16). Flat2_thresh, flat2_match_count: 这两个参数用于划分出图像中的第 2 类区域(弱纹理的区域)。Flat1_inc_strength 控制第 2 类区域增加的去噪强度。Flat2_inc_strength 越大，该区域的去噪强度越弱。

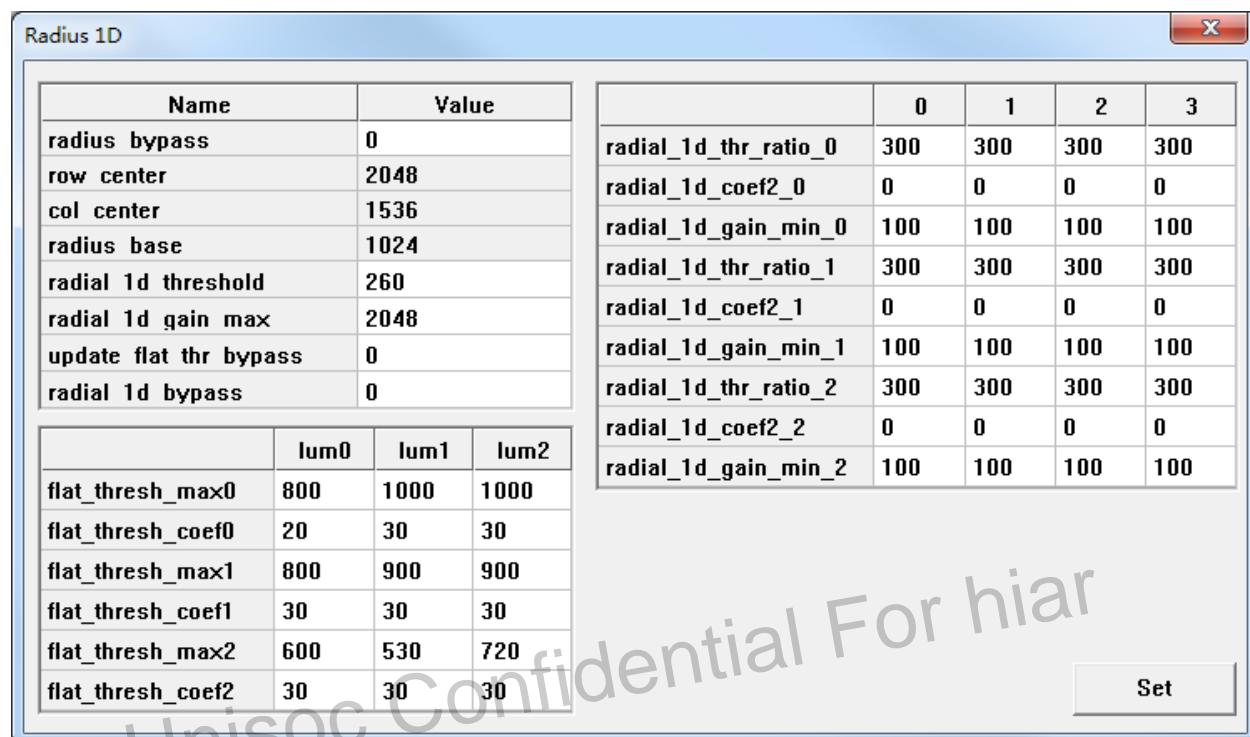
在调试时，建议按照此原则进行调试：flat0_thresh<= flat1_thresh<= flat2_thresh；

flat0_match_cnt>=flat1_match_cnt>=flat2_match_cnt;

flat0_inc_strength<= flat1_inc_strength<= flat2_inc_strength;

17). Flat3_dec_strength: 该参数用于控制第 3 类区域 (强纹理的区域) 减少的去噪强度。

Flat3_dec_strength 越大，该区域的去噪强度越弱。



Radius 1D :

18)radius_bypass:到中心距离计算模块开关，0:开启，1:关闭

19)row_center:光学中心点的 x 坐标，固定取 width/2

20)col_center:光学中心点的 y 坐标，固定取 height/2

21)radius_base : 计算 base 值，固定为 1024

22)radial_1d_threshold:保护区域阈值，区域内点到中心距离应小于该值

23)radial_1d_gain_max:最弱去噪强度

24)update_flat_thr_bypass:沿半径更新分频阈值模块开关，0:开启，1:关闭

25)radial_1d_bypass:沿半径更新去噪强度模块开关，0:开启，1:关闭

26)lum*_flat_thresh_max#:分频阈值最大值,lum0 对应 lowlight, max0 对应平坦区

* : 0 ~ 2 , 依次对应 lowlight、normal、highlight

: 0 ~ 2, 依次对应平坦区、次平坦区、弱纹理区

27)lum*_flat_thresh_coef#:沿半径分频阈值变化率。此值越大，分频阈值改变越快，更多像素将被分至平坦区

* : 0 ~ 2 , 依次对应 lowlight、normal、highlight

: 0 ~ 2, 依次对应平坦区、次平坦区、弱纹理区

28)flat*_radial_1d_thr_ratio_#:保护区域,区域半径值小于该值

* : 0 ~ 3, 依次对应平坦区、次平坦区、弱纹理区、强纹理区

: 0 ~ 2 , 依次对应 lowlight、normal、highlight

29)flat*_radial_1d_coef2 _#: 低亮度第 0 类区 (平坦区) 沿半径去噪变化系数，可以取正负,值越小去噪强度越大

* : 0 ~ 3, 依次对应平坦区、次平坦区、弱纹理区、强纹理区

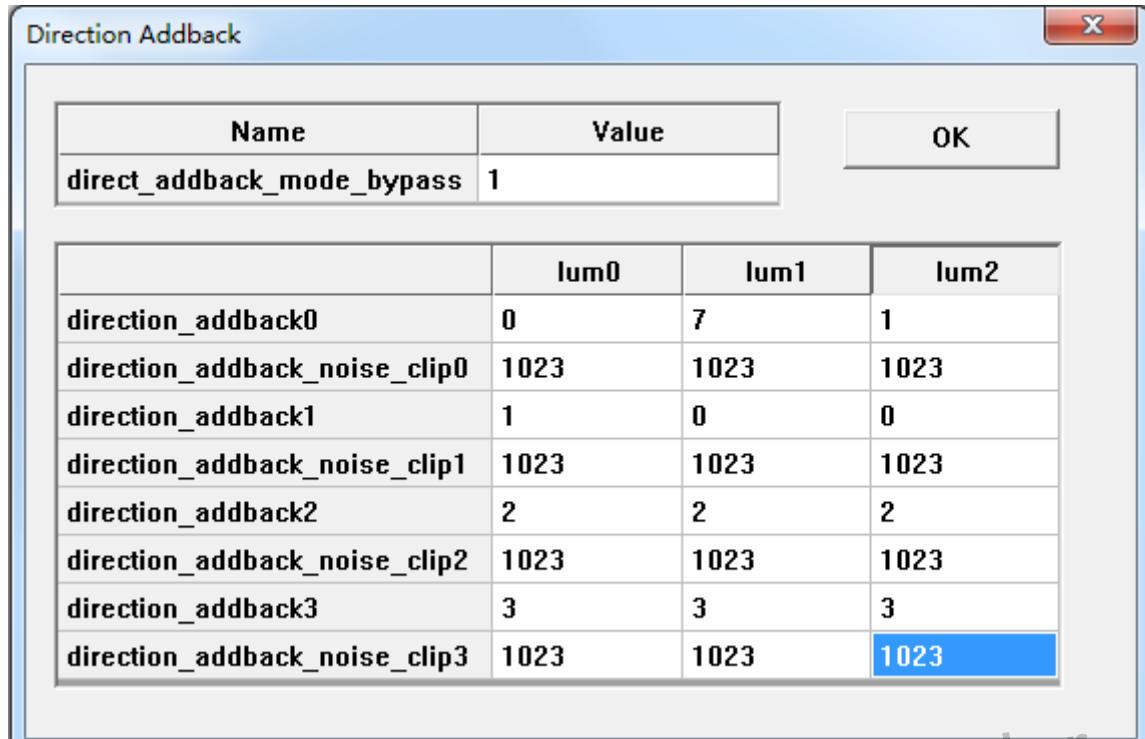
: 0 ~ 2 , 依次对应 lowlight、normal、highlight

30) flat*_radial_1d_gain_min_#最强去噪强度

* : 0 ~ 3, 依次对应平坦区、次平坦区、弱纹理区、强纹理区

: 0 ~ 2 , 依次对应 lowlight、normal、highlight

Direction Addback:



direct_addback_mode_bypass:模块控制开关，0:开启，1:关闭。

此模块更新当前 direction 的去噪强度值及去噪强度 clip 值。

Lum*_direction_addback#:当前 direction 及 lum 的去噪强度

* : 0 ~ 2 , 依次对应 lowlight、normal、highlight

: 0 ~ 3, 依次对应平坦区、次平坦区、弱纹理区、强纹理区

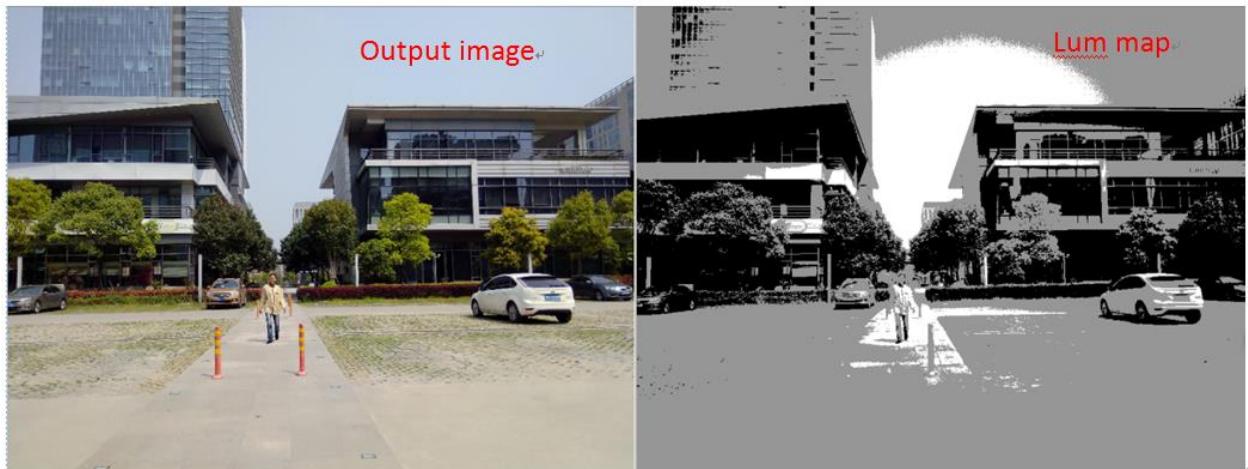
Lum*_direction_addback_noise_clip#:当前 direction 及 lum 的最大去噪强度

* : 0 ~ 2 , 依次对应 lowlight、normal、highlight

: 0 ~ 3, 依次对应平坦区、次平坦区、弱纹理区、强纹理区

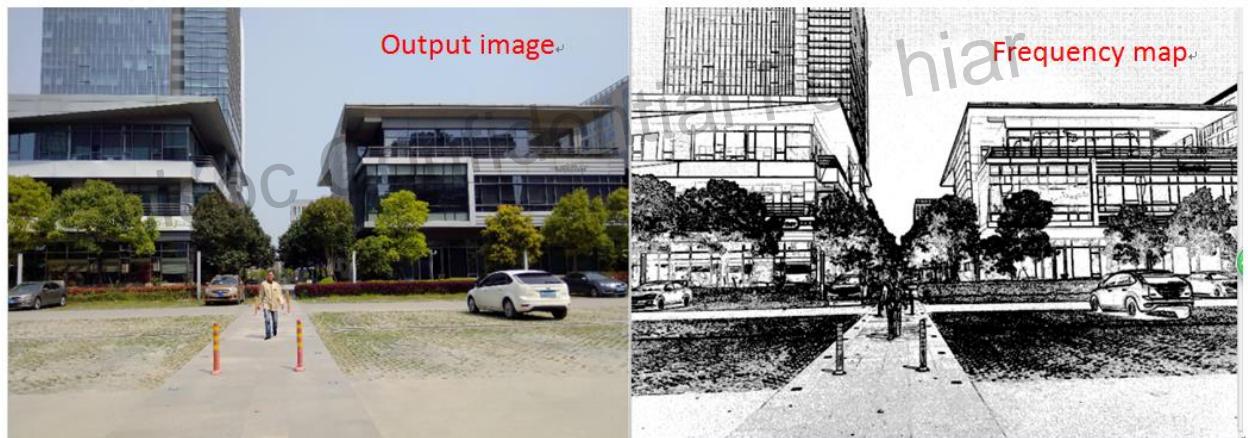
Map说明

Luminance map



0代表最暗处，255代表最亮处。

frequency map



0代表最高频区域，255代表最平坦区域。

Typical settings

parameters	range	Set1 (weak denoise)	Set2 (normal denoise)	Set3 (strong denoise)
Nlm_bypass	[0,1]	0	0	0
First_lum_bypass	[0,1]	0	0	0
Lum_threshold0	[0,1023]	130	170	200
Lum_threshold1	[0,1023]	350	410	500
Direaction_mode_bypass	[0,1]	0	0	0
W_shift0	[0,3]	1	2	3

W_shift1	[0,3]	1	2	3
W_shift2	[0,3]	2	3	3
Direction_cnt_th	[0,3]	3	2	1
Diff_th	[0,4604]	120	60	40
Tdist_min_th	[0,5755]	80	140	200
Simple_bpc_bypass	[0,1]	1	1	0
Simple_bpc_thresh	[0,255]	12	8	4
Simple_bpc_lum_thresh	[0,1023]	350	410	0
Imp_opt_bypass	[0,1]	1	1	0
Flat_opt_bypass	[0,1]	0	0	0
Lum0_flat0_inc_strength	[1,192]	10	1	1
Lum0_flat0_match_count	[0,25]	22	21	18
Lum0_flat0_thresh	[0,9207]	200	250	300
Lum0_flat0_addback	[0,127]	48	32	16
Lum0_flat0_addback1	[0,127]	48	32	16
Lum0_flat0_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum0_flat0_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum0_flat1_inc_strength	[1,192]	26	16	10
Lum0_flat1_match_count	[0,25]	22	21	18
Lum0_flat1_thresh	[0,9207]	300	350	400
Lum0_flat1_addback	[0,127]	54	40	30
Lum0_flat1_addback1	[0,127]	54	40	30
Lum0_flat1_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum0_flat1_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum0_flat2_inc_strength	[1,192]	48	32	20
Lum0_flat2_match_count	[0,25]	20	18	16
Lum0_flat2_thresh	[0,9207]	200	300	350
Lum0_flat2_addback	[0,127]	80	63	40
Lum0_flat2_addback1	[0,127]	80	63	40
Lum0_flat2_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum0_flat2_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum0_flat3_dec_strenght	[1,192]	150	127	80
Lum0_flat3_addback	[0,127]	80	63	40
Lum0_flat3_addback1	[0,127]	80	63	40
Lum0_flat3_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum0_flat3_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500

Lum1_flat0_inc_strength	[1,192]	10	1	1
Lum1_flat0_match_count	[0,25]	22	21	18
Lum1_flat0_thresh	[0,9207]	200	250	300
Lum1_flat0_addback	[0,127]	48	32	16
Lum1_flat0_addback1	[0,127]	48	32	16
Lum1_flat0_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum1_flat0_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum1_flat1_inc_strength	[1,192]	26	16	10
Lum1_flat1_match_count	[0,25]	22	21	18
Lum1_flat1_thresh	[0,9207]	300	350	400
Lum1_flat1_addback	[0,127]	54	40	30
Lum1_flat1_addback1	[0,127]	54	40	30
Lum1_flat1_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum1_flat1_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum1_flat2_inc_strength	[1,192]	48	32	20
Lum1_flat2_match_count	[0,25]	20	18	16
Lum1_flat2_thresh	[0,9207]	200	300	350
Lum1_flat2_addback	[0,127]	80	63	40
Lum1_flat2_addback1	[0,127]	80	63	40
Lum1_flat2_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum1_flat2_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum1_flat3_dec_strenght	[1,192]	150	127	80
Lum1_flat3_addback	[0,127]	80	63	40
Lum1_flat3_addback1	[0,127]	80	63	40
Lum1_flat3_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum1_flat3_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum2_flat0_inc_strength	[1,192]	10	1	1
Lum2_flat0_match_count	[0,25]	22	21	18
Lum2_flat0_thresh	[0,9207]	200	250	300
Lum2_flat0_addback	[0,127]	48	32	16
Lum2_flat0_addback1	[0,127]	48	32	16
Lum2_flat0_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum2_flat0_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum2_flat1_inc_strength	[1,192]	26	16	10
Lum2_flat1_match_count	[0,25]	22	21	18
Lum2_flat1_thresh	[0,9207]	300	350	400

Lum2_flat1_addback	[0,127]	54	40	30
Lum2_flat1_addback1	[0,127]	54	40	30
Lum2_flat1_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum2_flat1_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum2_flat2_inc_strength	[1,192]	48	32	20
Lum2_flat2_match_count	[0,25]	20	18	16
Lum2_flat2_thresh	[0,9207]	200	300	350
Lum2_flat2_addback	[0,127]	80	63	40
Lum2_flat2_addback1	[0,127]	80	63	40
Lum2_flat2_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum2_flat2_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
Lum2_flat3_dec_strenght	[1,192]	150	127	80
Lum2_flat3_addback	[0,127]	80	63	40
Lum2_flat3_addback1	[0,127]	80	63	40
Lum2_flat3_addback_max	[0,1023]	1023	1023	500
Lum2_flat3_addback_min	[-1024,0]	-1024	-1024	-500
row_center	[0,width]	Width/2	Width/2	Width/2
col_center	[0,height]	Height/2	Height/2	Height/2
radial_1d_threshold	[0,1024]	400	200	100
Lum0_flat_thresh_max0	[0,9207]	800	1000	1200
Lum0_flat_thresh_coef0	[-8192,8191]	100	200	300
Lum0_flat_thresh_max1	[0,9207]	800	1000	1200
Lum0_flat_thresh_coef1	[-8192,8191]	100	200	300
Lum0_flat_thresh_max2	[0,9207]	800	1000	1200
Lum0_flat_thresh_coef2	[-8192,8191]	100	200	300
Lum1_flat_thresh_max0	[0,9207]	800	1000	1200
Lum1_flat_thresh_coef0	[-8192,8191]	100	200	300
Lum1_flat_thresh_max1	[0,9207]	800	1000	1200
Lum1_flat_thresh_coef1	[-8192,8191]	100	200	300
Lum1_flat_thresh_max2	[0,9207]	800	1000	1200
Lum1_flat_thresh_coef2	[-8192,8191]	100	200	300
Lum2_flat_thresh_max0	[0,9207]	800	1000	1200
Lum2_flat_thresh_coef0	[-8192,8191]	100	200	300
Lum2_flat_thresh_max1	[0,9207]	800	1000	1200
Lum2_flat_thresh_coef1	[-8192,8191]	100	200	300

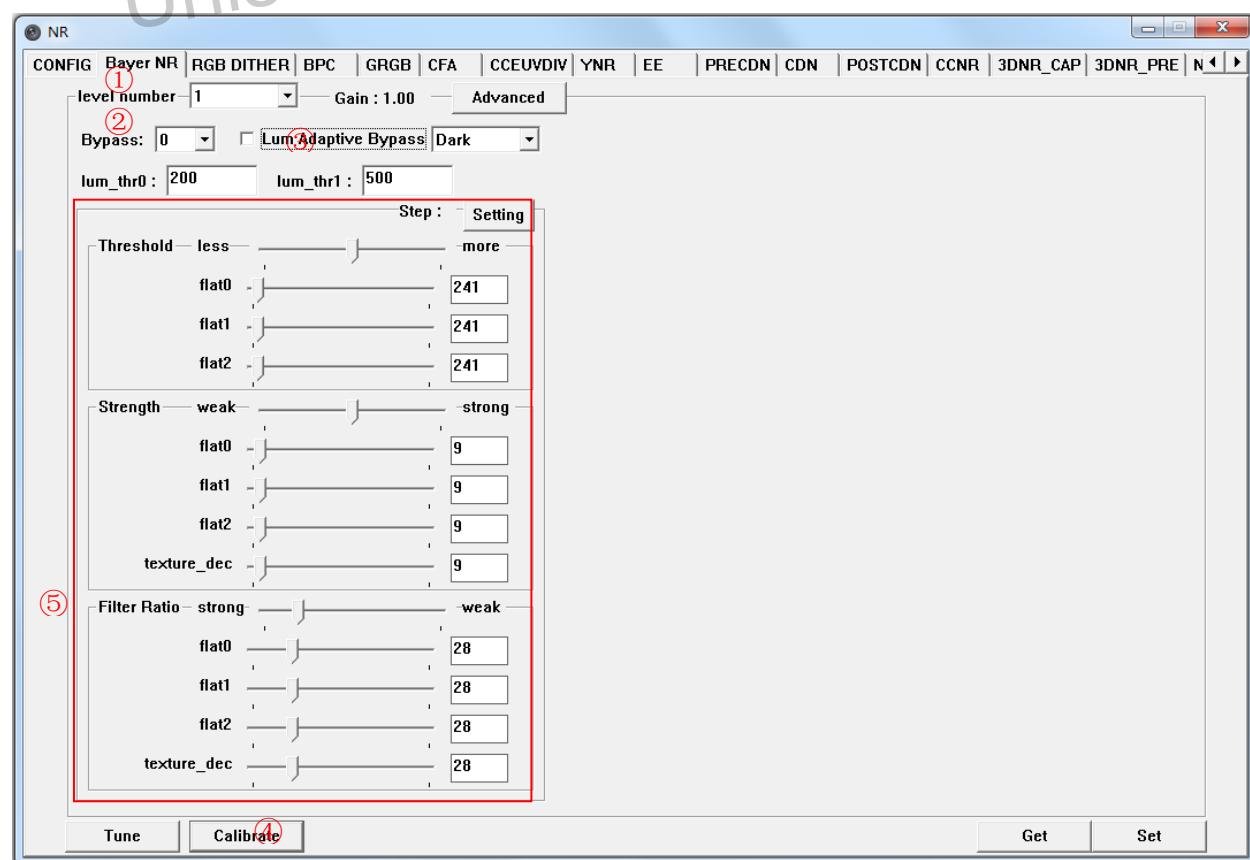
Lum2_flat_thresh_max2	[0,9207]	800	1000	1200
Lum2_flat_thresh_coef2	[-8192,8191]	100	200	300
radial_1d_thr_ratio_00	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_00	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_00	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_01	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_01	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_01	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_02	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_02	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_02	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_03	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_03	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_03	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_10	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_10	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_10	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_11	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_11	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_11	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_12	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_12	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_12	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_13	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_13	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_13	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_20	[0,height+widh]	1600	1400	1200

radial_1d_coef2_20	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_20	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_21	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_21	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_21	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_22	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_22	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_22	[0,8191]	100	0	0
radial_1d_thr_ratio_23	[0,height+widh]	1600	1400	1200
radial_1d_coef2_23	[-8192,8191]	-36	-32	-22
radial_1d_gain_min_23	[0,8191]	100	0	0
direct_addback_mode_bypass	[0,1]	1	1	0
direction_addback_lum0_0	[0,127]	8	4	2
direction_addback_noise_clip_lum0_0	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum0_1	[0,127]	16	12	8
direction_addback_noise_clip_lum0_1	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum0_2	[0,127]	24	20	16
direction_addback_noise_clip_lum0_2	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum0_3	[0,127]	32	28	24
direction_addback_noise_clip_lum0_3	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum1_0	[0,127]	8	4	2
direction_addback_noise_clip_lum1_0	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum1_1	[0,127]	16	12	8
direction_addback_noise_clip_lum1_1	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum1_2	[0,127]	24	20	16
direction_addback_noise_clip_lum1_2	[0,1023]	1023	1023	500

direction_addback_lum1_3	[0,127]	32	28	24
direction_addback_noise_clip_lum1_3	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum2_0	[0,127]	8	4	2
direction_addback_noise_clip_lum2_0	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum2_1	[0,127]	16	12	8
direction_addback_noise_clip_lum2_1	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum2_2	[0,127]	24	20	16
direction_addback_noise_clip_lum2_2	[0,1023]	1023	1023	500
direction_addback_lum2_3	[0,127]	32	28	24
direction_addback_noise_clip_lum2_3	[0,1023]	1023	1023	500

Bayer NR Easy 调试模式

Easy/Advanced按钮可以在Easy和Advanced两种模式间切换



- ① 选择 level
- ② Bypass 置 0
- ③ 如果使用亮度分段，不勾选 lum_Adaptive_bypass 并填写 lum_thr0/lum_thr1
- ④ 点击 calibration 使用图片计算（同 Advanced）或填写 sigma/alpha,典型值：sigma=0, alpha = 0.05
- ⑤ 调节参数
- ⑥ 导入 24 色卡的 mipi_raw 图，点击 Tune 计算
- ⑦ 点击 Set 保存参数

3.20.2.4 调试PPE模块

PPE 是 ISP 中 pd 点信息提取及 pd 点校正，主要为了提取出合理的 pd 点信息，并且进行了 pd 点的校正。

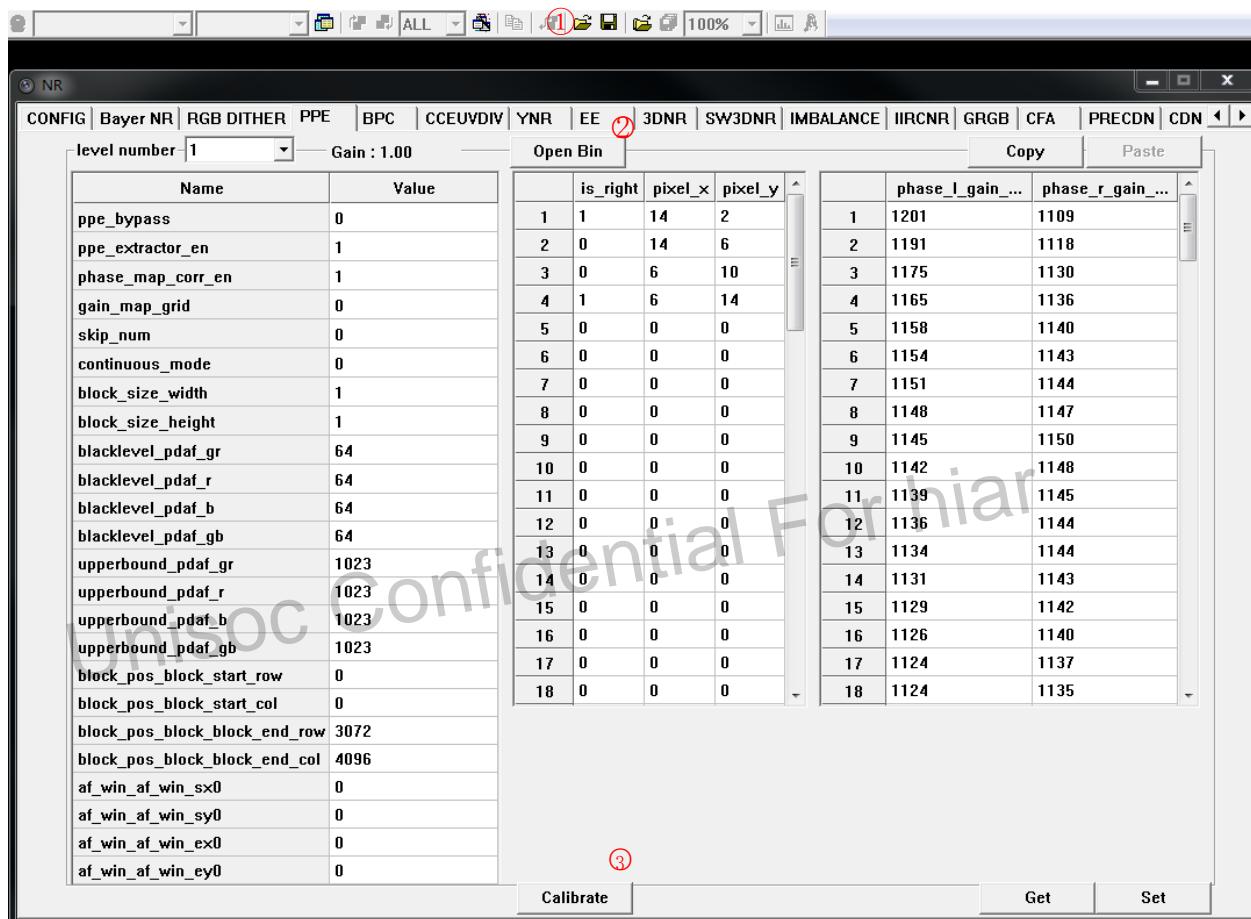
定标文件的采集

- 1) 采集D65光源下raw图，采集方法同LSC定标图
- 2) PD点信息bin文件
 - a) Adb root
 - b) Adb remount
 - c) Adb shell setprop debug.sensor.store.pdaf.file 1
 - d) adb shell
 - e) #ps -efl | grep camera
 - f) #kill android.hardware.camera.provider@2.4-service

g) adb pull /data/vendor/cameraserver/*.bin

Calibration

下图所示为 PPE 调试工具的主要界面



ppe gain map生成方法:

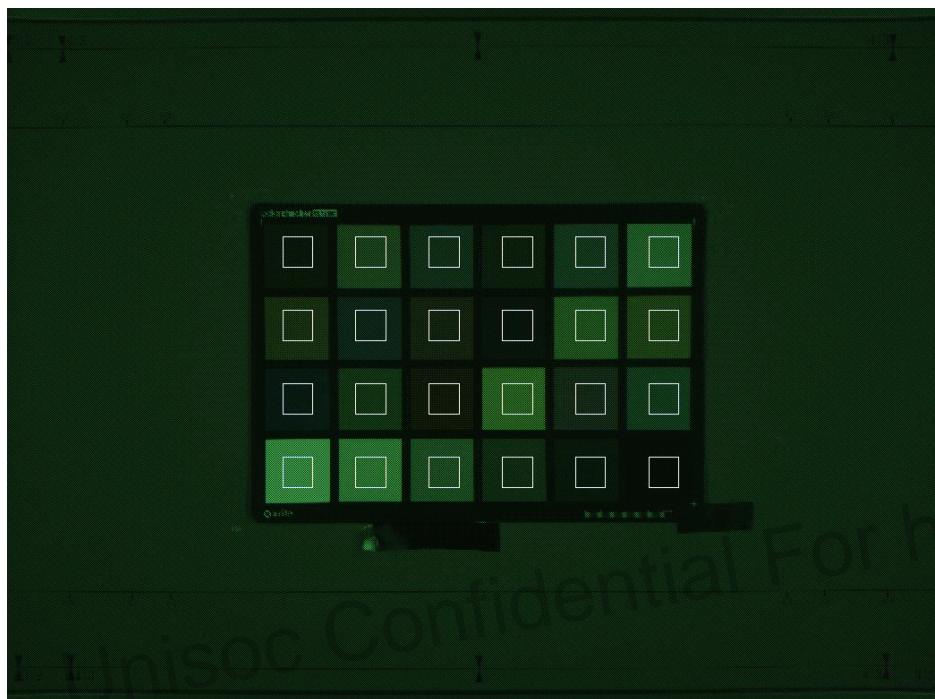
- 1) 打开定标raw图
- 2) 打开PD 信息bin文件
- 3) 点击calibrate生成ppe gain map

3.20.2.5 调试BPC模块

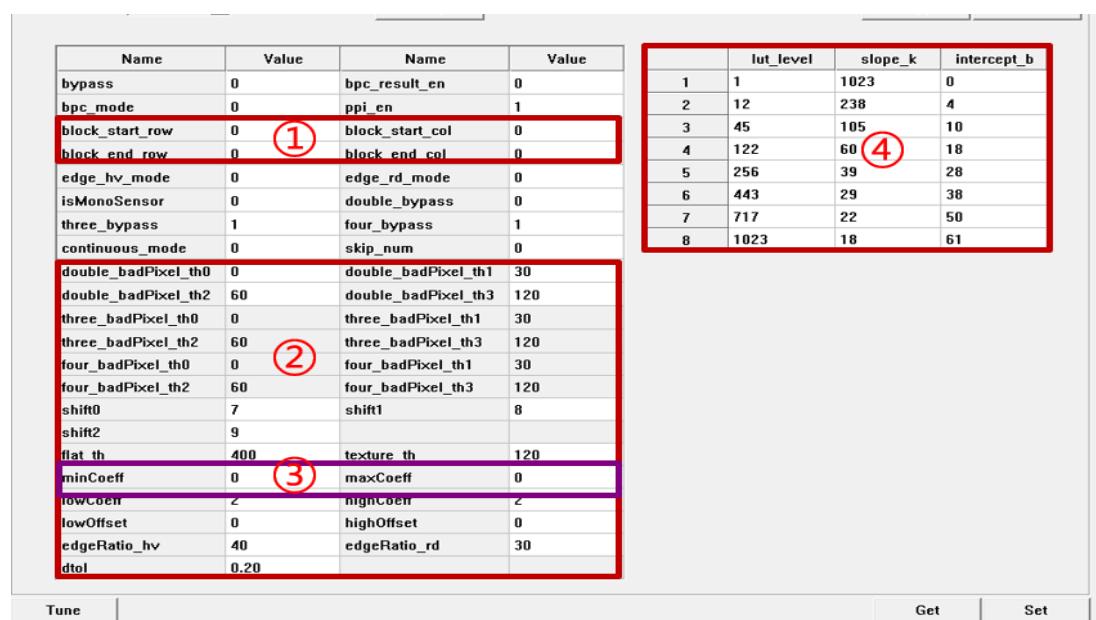
BPC模块主要功能是去除图像中具有明显的坏点。如果sensor比较好，建议把BPC去除坏点的能力设置成弱一些，因为BPC容易将一些细线的端点或者角点误判成坏点。

定标图的采集

在调试BPC模块之前需要先采集1张1500lux 24色卡用来定标，色卡占画面50%左右。这幅RAW图是用来标定sensor噪声水平的。



下图是BPC模块在IspTool中参数设置的窗口图。



调试内容

- ① 相位像素点设置参数 (建议使用默认值) 用来定义PD像素点的位置大小信息
- ② 坏点检测参数 (建议使用默认值)
- ③ 坏点校正参数 (调试参数)
- ④ 定标图标定数据 (建议使用默认值) 标定sensor的噪声水平, 算法内部用来计算方差的参数

参数调试范围

Parameters	Description	Range
bypass	控制整个BPC模块的总开关, 若开启则设置为0, 若关闭则设置为1。	[0,1]
bpc_result_en	该寄存器可以将判定的坏点坐标保存到DDR中, 若开启置为1, 若关闭置为0。	[0,1]
ppi_enable	相位像素点移除开关。0 : 不移除 ; 1 : 移除	[0,1]
block_start_row	定义相位像素点的区域参数	[0,height]
block_start_col	定义相位像素点的区域参数	[0,width]
block_end_row	定义相位像素点的区域参数	[0,height]
block_end_col	定义相位像素点的区域参数	[0,width]
Bpc_mode	设置0则为正常BPC模式, 1为bad pixel map (暂不支持)。	[0,2]
Edge_hv_mode	控制在水平和垂直方向上边缘的Mask大小, 0代表3x3 mask, 1代表5x5 mask, 2代表线性mask。Mask越小, 越多像素将被侦测。低倍gain时使用1, 高倍gain时使用0	[0,2]
Edge_rd_mode	控制在左右方向上边缘的Mask大小, 0代表3x3 mask, 1代表5x5 mask, 2代表线性mask。Mask越小, 越多像素将被侦测。低倍gain时使用0, 高倍gain时使用1	[0,2]
isMonoSensor	Mono sensor是否工作	[0,1]
double_bypass	控制两坏点校正。0 : 工作 ; 1 : 不工作	[0,1]
three_bypass	控制三坏点校正。0 : 工作 ; 1 : 不工作	[0,1]
four_bypass	控制四坏点校正。0 : 工作 ; 1 : 不工作	[0,1]
continuous_mode	坏点校正是否连续工作。0 : 只进行一次坏点校正 ; 1 : 跳过skip_num帧连续工作	[0,1]
skip_num	连续校正跳过的帧数。	[0,15]
Double_badpixel_th0/ th1/ th2/ th3	用来侦测双坏点的阈值参数, 一般来说, th0<=th1<=th2<=th3。该参数越小侦测坏点的能力越强。低倍gain时建议使用1023, 高倍gain时做调整。Th0<TH1<TH2	[0,1023]
Three_badpixel_th0/th1/th2/th3	用来侦测三坏点的阈值参数, 一般来说, th0<=th1<=th2<=th3。该参数越小侦测坏点的能力越强。	[0,1023]
Four_badpixel_th0/th1/th2/th3	用来侦测四坏点的阈值参数, 一般来说, th0<=th1<=th2<=th3。该参数越小侦测坏点的能力越强。	[0,1023]

Shift0	纵坐标，代表梯度，Shift0与th1对应，分别代表横纵坐标。依次类推，shift1与th2对应，shift2与th3对应，0与th0对应。	[1,10]
Shift1	纵坐标，代表梯度	[1,10]
Shift2	纵坐标，代表梯度	[1,10]
Flat_th	平坦区域阈值。该值越大越多的坏点将被用平均法校正。该值越大越多像素被判为平坦区域，建议高倍gain时增大该值。	[0,1023]
Texture_th	纹理区域阈值。该值越大越多3X3区域被判定为平坦区域。建议随gain值增高，增大该值。	[0,1023]
Mincoeff	纹理区域坏点(dead pixel)校正系数。该值越小，坏点校正越强。建议随gain值增高，减小该值。	[0,31]
Maxcoeff	纹理区域坏点(hot pixel)校正系数。该值越小，坏点校正越强。建议随gain值增高，减小该值。	[0,31]
Lowcoeff	控制坏点侦测low value阈值的系数。该值越小，越多的dead pixel将被侦测出来。建议随gain值增高，减小该值	[0,7]
Highcoeff	控制坏点侦测high value阈值的系数。该值越小，越多的hot pixel将被侦测出来。建议随gain值增高，减小该值。	[0,7]
Lowoffset	控制坏点侦测low value阈值的offset。该值越小，越多的dead pixel将被侦测出来。建议随gain值增高，减小该值。	[0,255]
Highoffset	控制坏点侦测high value阈值的offset。该值越小，越多的hot pixel将被侦测出来。建议随gain值增高，减小该值。	[0,255]
Edgeratio_hv	水平和垂直边缘侦测阈值。该值越小越多的坏点被校正。建议随gain值增高，增大该值。	[16,511]
Edgeratio_rd	左右对角线边缘侦测阈值。该值越小越多的坏点被校正。建议随gain值增高，增大该值。	[16,511]
dtol	误差容忍参数，表示实际计算获得曲线与理想曲线的差异	[0,1]

3.20.2.6 调试GRGB模块

GRGB校正主要用于校正GRGB通道的差异，这种差异在图像上的表现为：特别是在平坦区域，有类似于网格的artifact出现。

- 1). Level number 可以根据 gain 参数来选择使用哪一组滤波参数。
- 2). Grgb_bypass: GrGb 模块的开关，0：开启，1：关闭。
- 3). Grgb_diff_th: GrGb 模块校正保护阈值。该值越小，越多的像素不会被校正。
- 4). Grgb_hv_edge_thr: GrGb 水平与垂直边缘阈值。该值越小，越多的像素会被当作边缘处理。
- 5). Grgb_hv_flat_thr: 如果水平和垂直的梯度比该阈值小，则该区域被认为是平坦区域。该参数值

越大，更多的像素将按照平坦区域参数处理。

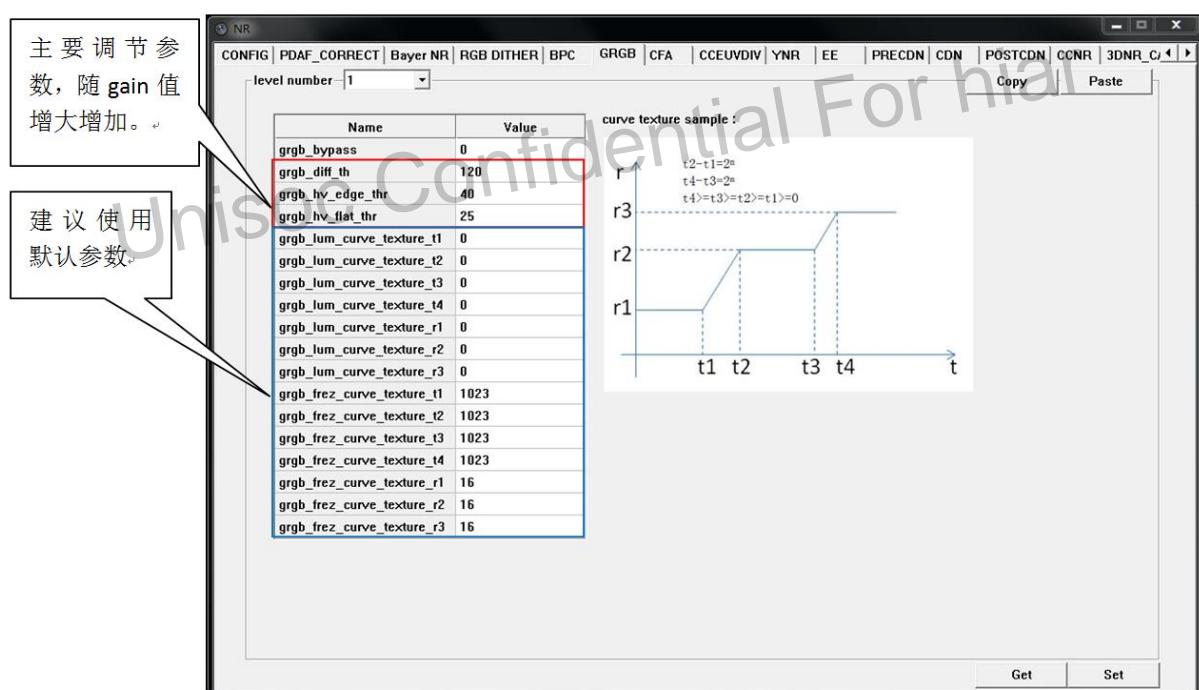
6). Grgb_lum_curve_texture_t1/t2/t3/t4: 曲线中亮度参数。 $t1 \leq t2 \leq t3 \leq t4$, $t2 - t1 = 2^n (0 \leq n \leq 10)$, $t4 - t3 = 2^m (0 \leq m \leq 10)$

7). Grgb_lum_curve_texture_r1/r2/r3: 曲线中亮度对应的强度参数。

8). Grgb_frez_curve_texture_t1/t2/t3/t4: 曲线中频率参数。低频需要被校正而高频不需要。

$t1 \leq t2 \leq t3 \leq t4$, $t2 - t1 = 2^n (0 \leq n \leq 10)$, $t4 - t3 = 2^m (0 \leq m \leq 10)$

9). Grgb_frez_curve_texture_r1/r2/r3: 曲线频率对应的强度参数。



参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围
Grhb_diff_th	[0,255]	根据情况调节该值，建议80~120之间
Grhb_hv_edge_thr	[16,127]	根据情况调节该值，建议20~40之间
Grhb_hv_flat_thr	[0,1023]	根据情况调节该值，建议基础参数设置25
Grhb_lum_curve_texture_t1	[0,1023]	建议固定320

Grhb_lum_curve_texture_t2	[0,1023]	建议固定576
Grhb_lum_curve_texture_t3	[0,1023]	建议固定800
Grhb_lum_curve_texture_t4	[0,1023]	建议固定928
Grhb_lum_curve_texture_r1	[0,16]	建议固定16
Grhb_lum_curve_texture_r2	[0,16]	建议固定16
Grhb_lum_curve_texture_r3	[0,16]	建议固定16
Grhb_frez_curve_texture_t1	[0,1023]	建议固定192
Grhb_frez_curve_texture_t2	[0,1023]	建议固定320
Grhb_frez_curve_texture_t3	[0,1023]	建议固定672
Grhb_frez_curve_texture_t4	[0,1023]	建议固定800
Grhb_frez_curve_texture_r1	[0,16]	建议固定16
Grhb_frez_curve_texture_r2	[0,16]	建议固定16
Grhb_frez_curve_texture_r3	[0,16]	建议固定16

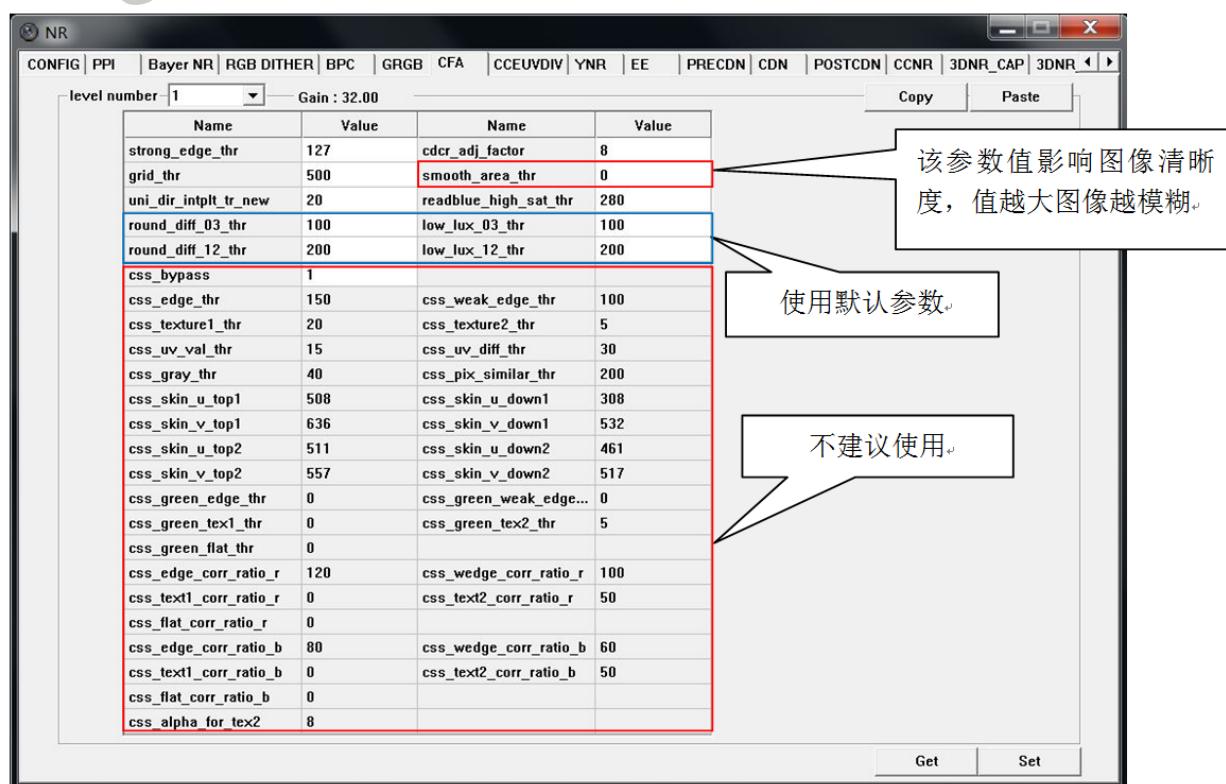
3.20.2.7 调试CFA模块

CFA模块作用于RGB域，主要用于将缺失的颜色信息插值出来。在CFA插值之后，红色与蓝色的饱和度可以通过CSS模块来做抑制。

- 2) Strong_edge_thr: 强边缘阈值。该值越小，越多像素点被作为边缘处理。
- 3) Grid_thr: grid 区域阈值。该值越小，更多的像素被当作 grid 处理。该值设为 0，仅使用 grid 方式。
- 4) Uni_dir_intplt_tr_new: 针对强边缘区域，不同斜率的单向插值阈值。该值建议固定。
- 5) Cdcr_adj_factor: 针对 grid 区域，该参数会影响插值方向。需要被 8 整除，建议固定。
- 6) Smooth_area_thr: 平坦区域阈值。该值越大，越多像素按平坦区域处理。如果该值设为 0，则不使用平坦区域。
- 7) Readblue_high_sat_thr: 针对弱纹理区域，通过调整红蓝通道高饱和度阈值来消除该通道内的 peak 噪声。该值越小，越多 peak 噪声被清除。

- 8) Css_edge_thr: 边缘阈值。该值越小越多像素被当作边缘处理。
- 9) Css_weak_edge_thr: 边缘阈值。该值越小越多像素被当作弱边缘处理。
- 10) Css_texture1_thr: 纹理阈值。该值越小越多像素被当作纹理处理。
- 11) Css_texture2_thr: 纹理阈值。该值越大越多像素被当作平坦处理。
- 12) Css_uv_val_thr: 如果 chroma U 和 V 的值大于该参数的话，那么该像素不会被处理。该值越大，越多像素不被处理。
- 13) Css_uv_diff_thr: 如果 U 和 V 的插值大于该参数的话，那么该像素不会被处理。该值越大，越多像素不会被处理。
- 14) Css_pix_similar_thr: 像素与周围进行比较，如果超出这个范围就不会被处理。推荐室内场景使用。
- 15) Css_skin_u_top1: 控制皮肤区域。
- 16) Css_skin_u_down1: 控制皮肤区域。
- 17) Css_skin_v_top1: 控制皮肤区域。
- 18) Css_skin_v_down1: 控制皮肤区域。
- 19) Css_skin_u_top2: 控制皮肤区域。
- 20) Css_skin_u_down2: 控制皮肤区域。
- 21) Css_skin_v_top2: 控制皮肤区域。
- 22) Css_skin_v_down2: 控制皮肤区域。
- 23) Css_green_edge_thr/weak_edge_thr/tex1_thr/tex2_thr/flat_thr: 针对绿色。若像素值比该阈值小，将会被 CSS 处理。在低亮环境下，css_green_tex2_thr 推荐使用 5。
- 24) Css_edge_corr_ratio_r: 该参数控制边缘区域红色通道的校正率。

- 25) Css_wedge_corr_ratio_r: 该参数控制弱边缘区域红色通道的校正率。
- 26) Css_text1_corr_ratio_r: 该参数控制纹理区域 1 红色通道的校正率。该参数值建议固定。
- 27) Css_text2_corr_ratio_r: 该参数控制纹理区域 2 红色通道的校正率。
- 28) Css_flat_corr_ratio_r: 该参数控制平坦区域红色通道的校正率。该参数值建议固定。
- 29) Css_edge_corr_ratio_b: 该参数控制边缘区域蓝色通道的校正率。
- 30) Css_wedge_corr_ratio_b: 该参数控制弱边缘区域蓝色通道的校正率。
- 31) Css_text1_corr_ratio_b: 该参数控制纹理区域 1 蓝色通道的校正率。该参数值建议固定。
- 32) Css_text2_corr_ratio_b: 该参数控制纹理区域 2 蓝色通道的校正率。
- 33) Css_flat_corr_ratio_r: 该参数控制平坦区域蓝色通道的校正率。该参数值建议固定。
- 34) Css_alpha_for_tex2: 针对纹理区域 2 , 该值控制 css 的强度。该值越大，像素越灰。



参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围
Strong_edge_thr	[16,255]	该值越小，越多像素点被作为边缘处理。建议调试范围60~128
Cdcr_adj_factor	[0,63]	参数会影响插值方向。需要被16整除，建议固定8
Grid_thr	[0,65535]	该值越小，越多像素被当 grid处理。
Smooth_area_thr	[0,102301]	该值越大，图像越模糊。建议使用0。
Uni_dir_intplt_tr_new	[0,4092]	建议固定100。
Readblue_high_sat_thr	[0,1023]	该值越小，越多peak噪声被清除。
Round_diff_03_thr	[0,4092]	建议固定使用100
Low_lux_03_thr	[0,1023]	建议固定使用100
Round_diff_12_thr	[0,4092]	建议固定使用200
Low_lux_12_thr	[0,1023]	建议固定使用200
Css_edge_thr	[0,6138]	不建议使用CSS模式
Css_weak_edge_thr	[0,6138]	不建议使用CSS模式
Css_texture1_thr	[0,6138]	不建议使用CSS模式
Css_texture2_thr	[0,6138]	不建议使用CSS模式
Css_uv_val_thr	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_uv_diff_thr	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_gray_thr	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_pix_similar_thr	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_skin_u_top1	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_skin_u_down1	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_skin_v_top1	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_skin_v_down1	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_skin_u_top2	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_skin_u_down2	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_skin_v_top2	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_skin_v_down2	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_green_edge_thr	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_green_weak_edge_thr	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_green_tex1_thr	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_green_tex2_thr	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_green_flat_thr	[0,1023]	不建议使用CSS模式
Css_edge_corr_ratio_r	[0,256]	不建议使用CSS模式

Css_wedge_corr_ratio_r	[0,256]	不建议使用CSS模式
Css_text1_corr_ratio_r	[0,256]	不建议使用CSS模式
Css_text2_corr_ratio_r	[0,256]	不建议使用CSS模式
Css_flat_corr_ratio_r	[0,256]	不建议使用CSS模式
Css_edge_corr_ratio_b	[0,256]	不建议使用CSS模式
Css_wedge_corr_ratio_b	[0,256]	不建议使用CSS模式
Css_text1_corr_ratio_b	[0,256]	不建议使用CSS模式
Css_text2_corr_ratio_b	[0,256]	不建议使用CSS模式
Css_flat_corr_ratio_b	[0,256]	不建议使用CSS模式
Css_alpha_for_tex2	[0,16]	不建议使用CSS模式

3.20.2.8 调试CCEUVDIV模块

CCEUVDIV模块作用于YUV域，主要用于抑制颜色噪声。

- 1) uvd_bypass 是该模块的总开关，0 表示开启，1 表示关闭。
- 2) lum_th_h 是 Y 分量上高亮度阈值。该值越小，表示有更多的处在高亮度下的饱和度被抑制。
- 3) lum_th_h_len 控制 Y 分量上有多少高亮度的饱和度需要被抑制。该值越大，则有越多的高亮度的饱和度被抑制。
- 4) lum_th_l 是 Y 分量上低亮度阈值。该值越大，表示有更多的处在低亮度下的饱和度被抑制。
- 5) lum_th_l_len 控制 Y 分量上有多少低亮度的饱和度需要被抑制。该值越大，则有越多的低亮度的饱和度被抑制。
- 6) chroma_max_h 为了计算在 UV 平面内被抑制区域的最大值而设置的最高阈值，该参数值必须大于 chroma_max_l。
- 7) chroma_max_l 为了计算在 UV 平面内被抑制区域的最大值而设置的最低阈值，该参数必须小于 chroma_max_h。
- 8) u_th1l-v_th0h ,UV 平面保护区域 0/1，像素 UV 值落入此区域，抑制系数可单独设定。
- 9) chroma_ratio，色彩全局抑制系数，64 为不抑制。

10) luma_ratio , 亮度全局抑制系数 , 64 为不抑制。

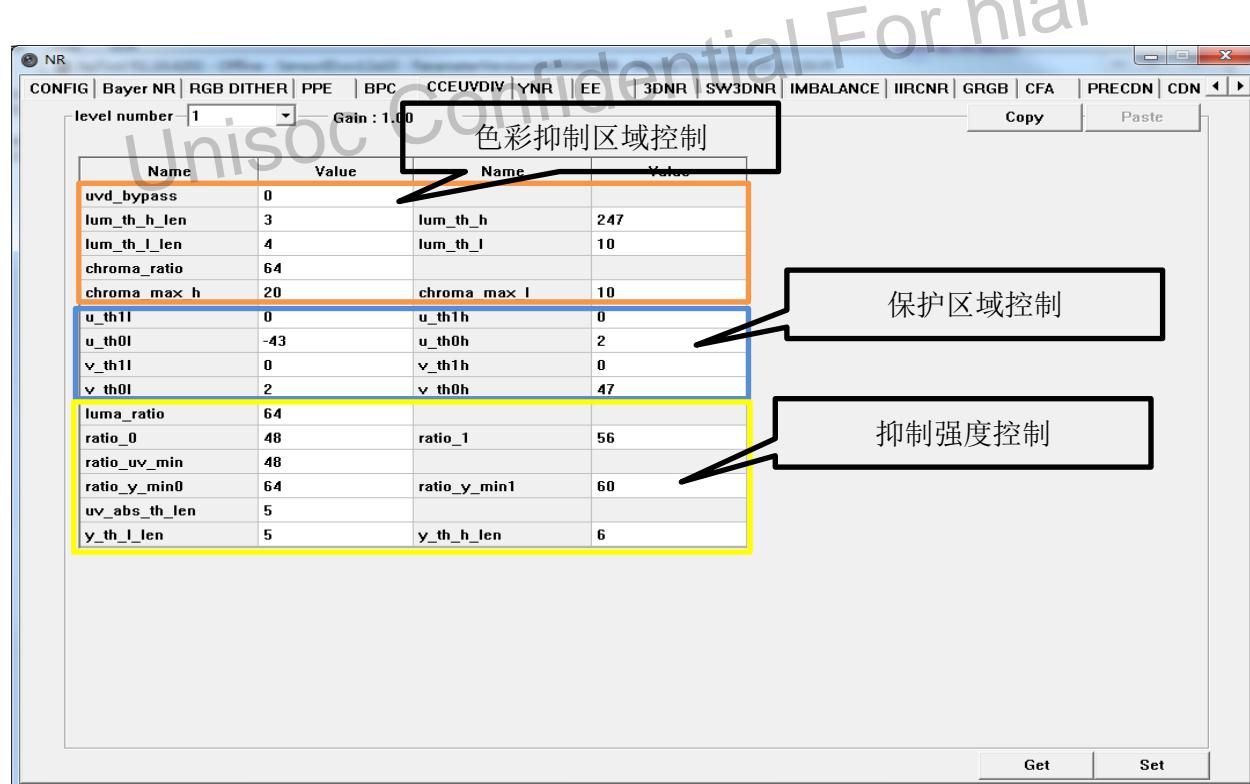
11) ratio0/ratio1 , 保护区域 0/1 抑制系数。

12) ratio_uv_min , uv 抑制系数最小值。

13) ratio_y_min0 , 低亮环境最小抑制系数。

14) ratio_y_min1 , 高亮环境最小抑制系数。

15) uv_abs_th_len/y_th_l_len/y_th_h_len , 抑制长度。



参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围
------	------	--------

uvd_bypass	[0,1]	Cceuvdiv模块bypass，高倍gian下建议使能该模块
lum_th_h_len	[1,7]	该值越大，则有更多的处在高亮度下的饱和度被抑制。 default: 3.
lum_th_h	[0 , 255]	该值越小，则有更多的处在高亮度下的饱和度被抑制。 default: 247.
lum_th_l_len	[1 , 7]	该值越大，则有更多的处在低亮度下的饱和度被抑制。 default: 4.
lum_th_l	[0 , 255]	该值越大，则有更多的处在低亮度下的饱和度被抑制。 default: 0.
chroma_max_h	[0 , 255]	uvd作用范围，最大UV值上阈限 default: 8.
chroma_max_l	[0 , 255]	uvd作用范围，最大UV值下阈限 default: 8.
u_th1l	[-128,127]	uvd保护区域1下阈值， default: 0.
u_th1h	[-128,127]	uvd保护区域1上阈值， default: 0.
u_th0l	[-128,127]	uvd保护区域0下阈值， default: 0.
u_th0h	[-128,127]	uvd保护区域0上阈值， default: 0.
v_th1l	[-128,127]	uvd保护区域1下阈值， default: 0.
v_th1h	[-128,127]	uvd保护区域1上阈值， default: 0.
v_th0l	[-128,127]	uvd保护区域0下阈值， default: 0.
v_th0h	[-128,127]	uvd保护区域0上阈值， default: 0.
ratio0	[0,64]	区域0最大抑制系数， default: 64.
ratio1	[0,64]	区域1最大抑制系数， default: 64.
chroma_ratio	[0,64]	全局最大抑制系数， default: 64.
luma_ratio	[0,64]	全局最大抑制系数， default: 64.
ratio_uv_min	[0,64]	UV抑制系数最小值， default: 48.
ratio_y_min0	[0,64]	低亮环境最小抑制系数， default: 48.
ratio_y_min1	[0,64]	高亮环境最小抑制系数， default: 64.
uv_abs_th_len	[0,7]	uv绝对值抑制长度， default: 5.
y_th_l_len	[0,7]	低亮y抑制长度， default: 5.
y_th_h_len	[0,7]	高亮y抑制长度， default: 6.

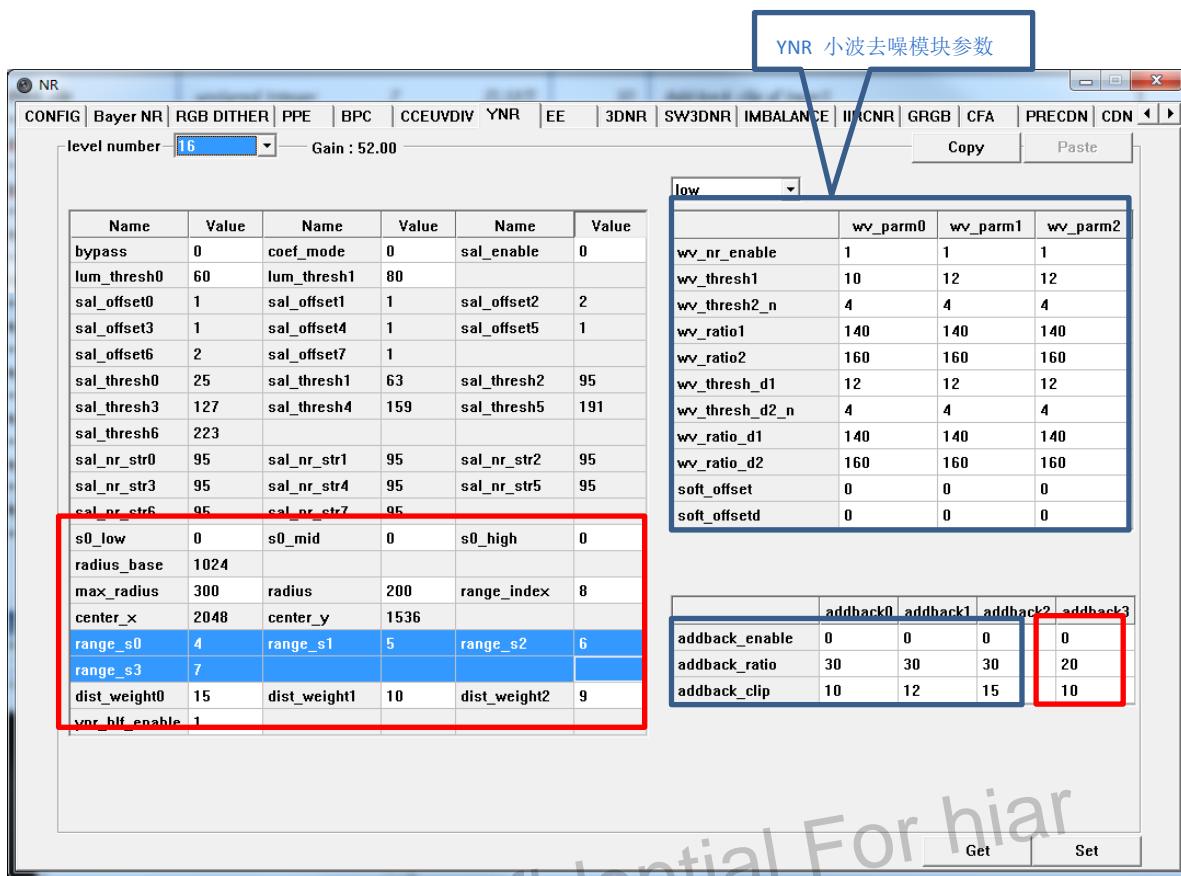
3.20.2.9 调试YNR模块

YNR模块作用于YUV域，主要用于抑制亮度通道噪声，特别是低亮环境。

- 1) Level number可以根据gain来选择使用哪一组增强参数。
- 2) Ynr_bypass是该功能的控制开关，当该参数为1时，该功能不起作用。
- 3) Coef_mode : YNR计算模式，0去噪较弱，1去噪较强。
- 4) Sal_enable : 建议关闭，设置为0
- 5) Lum_thresh0 : 亮度阈值0
- 6) Lum_thresh1 : 亮度阈值1
- 7) Sal_offset0~7 : 不用调试
- 8) Sal_thresh0~6 : 不用调试
- 9) Sal_nr_str0~7 : 不用调试
- 10) S0_low : 低亮基础去噪强度门槛值，越大去噪越弱
- 11) S0_mid : 中亮基础去噪强度门槛值，越大去噪越弱
- 12) S0_high : 高亮基础去噪强度门槛值，越大去噪越弱
- 13) Radius_base : 半径相关阈值基础值，固定为1024
- 14) Max_radius 图像对角线半径。
- 15) Radius 图像的半径。通常我们设置该参数为 $\min(w,h)/2/(w+h)$
- 16) Range_index : 基础去噪强度，越大去噪越强
- 17) Center_x 图像几何中心的列坐标。
- 18) Center_y 图像几何中心的行坐标。
- 19) Range_s0 ~ 3 : 第0 ~ 3层去噪强度，越大去噪越强
- 20) Dist_euroweight0/1/2 该参数是当前像素与相邻像素的欧式距离。该值越大，去噪强度

越强。

- 21) L2_blf_en 双边滤波功能的开关。
- 22) wv_nr_enable : 小波降噪开关
- 23) wv_thresh1 : 阈值1 , 建议固定设置为12
- 24) wv_thresh2_n : 阈值2 , 建议固定设置为4
- 25) wv_ratio1 : 去噪强度 , 越小去噪强度越大
- 26) wv_ratio2 : 去噪强度 , 越小去噪强度越大
- 27) wv_thresh_d1 : d区域阈值1 , 建议固定设置为12
- 28) wv_thresh_d2_n : d区域阈值2 , 建议固定设置为4
- 29) wv_ratio_d1 : d区域去噪强度 , 越小去噪强度越大
- 30) wv_ratio_d2 : d区域去噪强度 , 越小去噪强度越大
- 31) soft_offset : 建议固定为0
- 32) soff_offsetd : 建议固定为0
- 33) addback_enable : 去噪回加噪声开关
- 34) addback_ratio : 去噪回加噪声强度
- 35) addback_clip : 去噪回加噪声最大值



参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围
Coef_mode	[0,1]	使用默认值0
Sal_enable	[0,1]	使用默认值0
Lum_thresh0	[0,255]	默认值60
Lum_thresh1	[0,255]	默认值80
s0_low	[0,3]	默认值0
s0_mid	[0,3]	默认值0
s0_high	[0,3]	默认值0
Max_radius	[0,1024]	使用公式sqrt(w*w+h*h)/ (w+h) *1024 获得参数
radius	[0,1024]	使用公式min(w,h)*0.5/ (w+h) *1024获得参数
range_index	[0,9]	默认值是5
range_s0	[-8,7]	默认值是0
range_s1	[-8,7]	默认值是0
range_s2	[-8,7]	默认值是0
range_s3	[-8,7]	默认值是0

dist_weight0	[0,15]	L1_blf_en设置为0时，该参数不使用。
dist_weight1	[0,15]	L1_blf_en设置为0时，该参数不使用。
dist_weight2	[0,15]	L1_blf_en设置为0时，该参数不使用。
ynr_blf_enable	[0,1]	使用固定参数1
wv_nr_enable	[0,1]	使用固定参数1
wv_thresh1	[0,255]	建议固定设置为12
wv_thresh2_n	[0,7]	建议固定设置为4
wv_ratio1	[0,255]	默认值是140
wv_ratio2	[0,255]	默认值是160
wv_threshd1	[0,255]	建议固定设置为12
wv_threshd2_n	[0,7]	建议固定设置为4
wv_ratiod1	[0,255]	默认值是140
wv_ratiod2	[0,255]	默认值是160
soft_offset	[0,127]	默认值是0
soft_offsetd	[0,127]	默认值是0
addback_enable	[0,1]	默认值是0
addback_ratio	[0,127]	默认值是30
addback_chip	[0,127]	默认值是15

3.20.2.10 调试PRECDN/CDN/POSTCDN模块

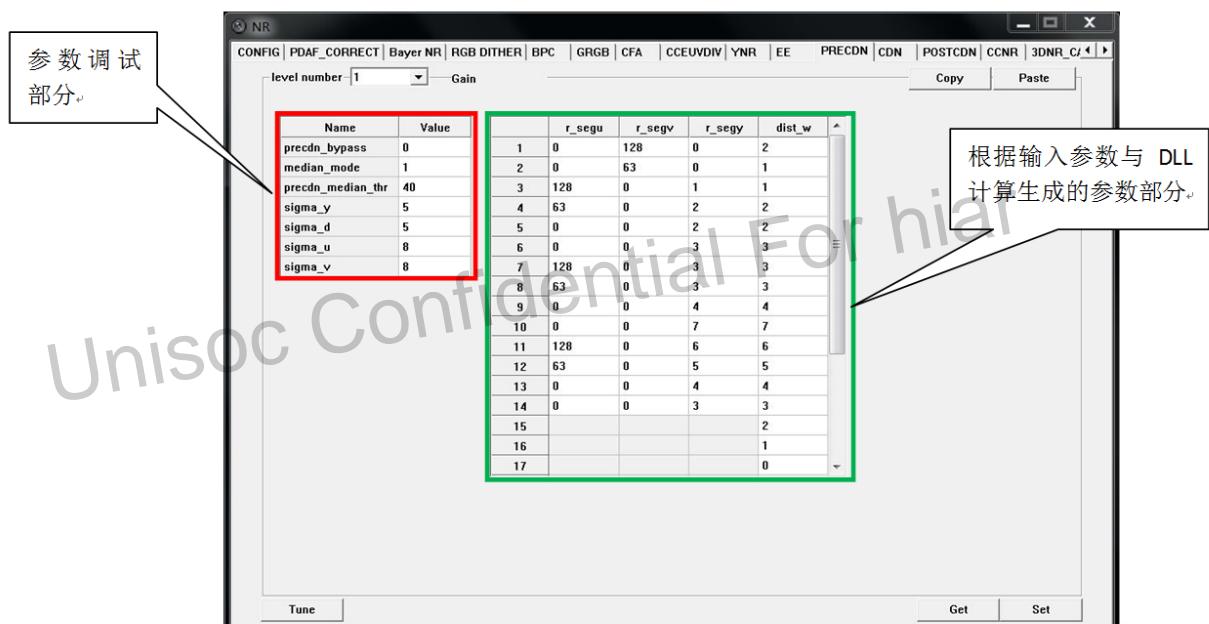
这三个模块均为YUV域中的模块，所以尽量在前面raw域及rgb域模块调试完成后再开始这三个模块的调试。这三个CNR模块的调试顺序是：PRECDN→CDN→POSTCDN。

PRECDN

PRECDN 模块是在YUV 域作用的，主要是用来对彩色噪声进行预处理。在如下的工具界面中，调试红色框内的参数，点击 Tune。绿色方框内的参数是根据红色方框内调试的参数自动生成的。红色框中的参数 precdn_bypass 是 PRECDN 模块的总开关，precdn_bypass 设为 1 时，该模块关闭，该模块所有参数均不生效。将 precdn_bypass 设为 0，该模块开启。

- 1). Level number: 根据曝光参数来选择使用哪一组PRECDN参数。

- 2). Median_mode: 滤波方式，gain值比较小时(小于5)固定为0，其它时候固定为1。
- 3). Precdn_median_thr: 滤波阈值，建议固定为40。
- 4). Sigma_u: 用于生成u平面值域距离的权重表。
- 5). Sigma_v: 用于生成v平面值域距离的权重表。
- 6). Sigma_y: 用于生成亮度权重表。
- 7). Sigma_d: 用于生成位置距离权重表。



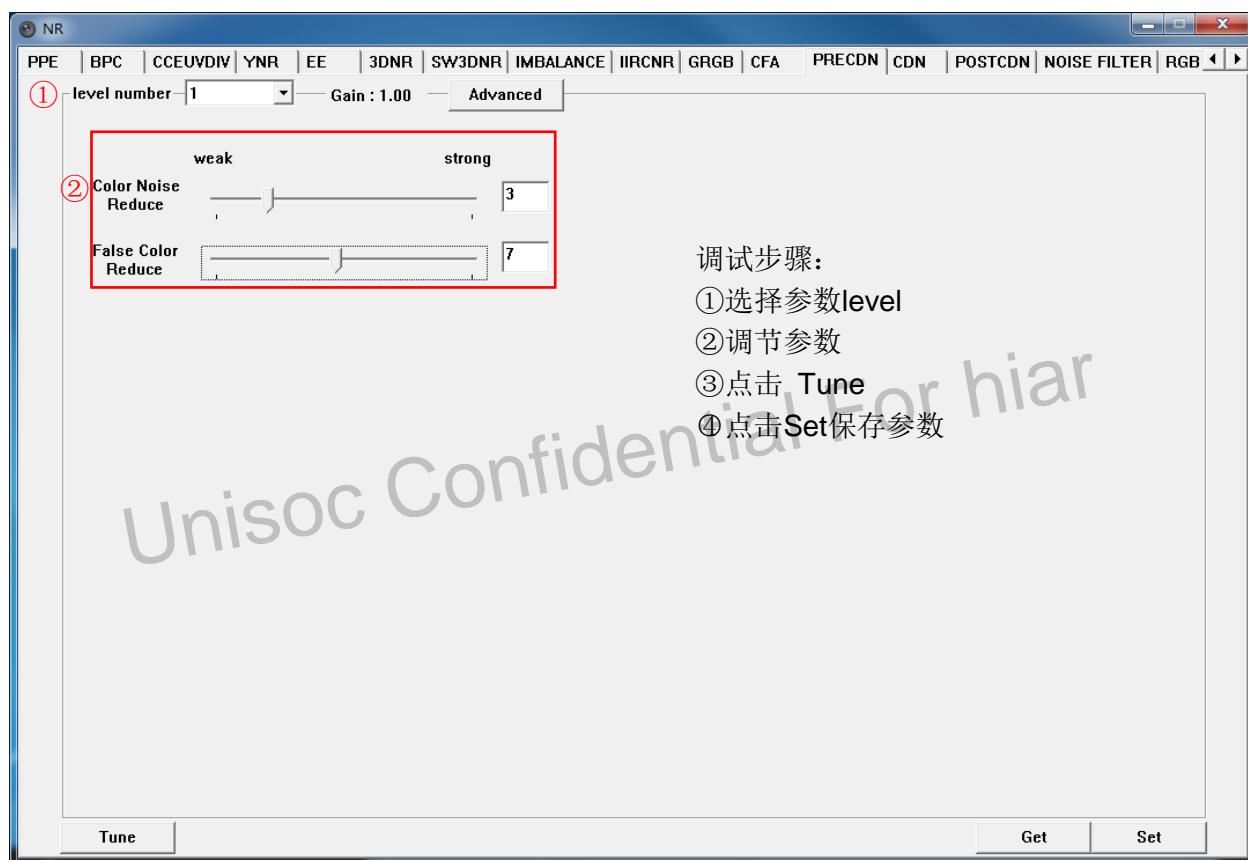
3.20.2.10.1.1 参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围	建议值
median_mode	[0,3]	[0,1]	Gain值较小时为0，较大时为1
Sigma_y	[0.1,40]	[3,30]	随着gain增加增加，gain值为1时，建议5，可调试
Sigma_d	[0.1,40]	[5,30]	随着gain增加增加，gain值为1时，建议8，可调试
Sigma_u	[0.1,40]	[5,30]	随着gain增加增加，gain值为

			1时，建议8，可调试
Sigma_v	[0.1,40]	[5,30]	随着gain增加增加，gain值为 1时，建议8，可调试
Precdn_median_thr	[0,511]	[10,40]	10，可调试

PRECDN Easy模式

在PRECDN Advanced界面点击easy按钮可切换到easy调试模式



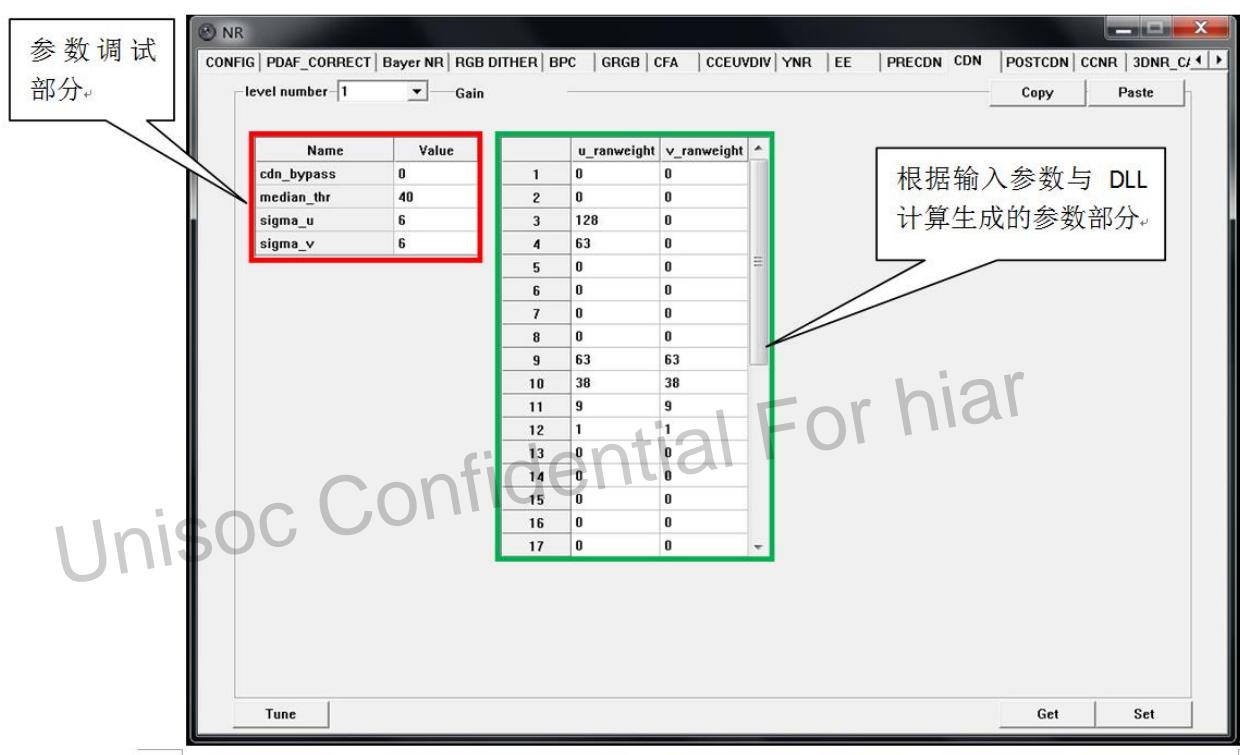
CDN

CDN 模块也是在 YUV 域作用的，它在 PRECDN 模块之后，主要用于去除图像中的伪彩色。

在如下的工具界面中，调试红色框内的参数，点击 Tune。绿色方框内的参数是根据红色方框内调试的参数自动生成的。

红色框中的参数 cdn_bypass 是 CDN 模块的总开关，cdn_bypass 设为 1 时，该模块关闭，该模块所有参数均不生效。将 cdn_bypass 设为 0，该模块开启。

- 1). Level number: 根据曝光参数来选择使用哪一组CDN参数。
- 2). Sigma_u: 用于生成u平面值域距离的权重表，绿框中rangeweight的U列。
- 3). Sigma_v : 用于生成v平面值域距离的权重表，绿框中rangeweight的V列。
- 4). median_thr: 滤波阈值，建议固定为40。

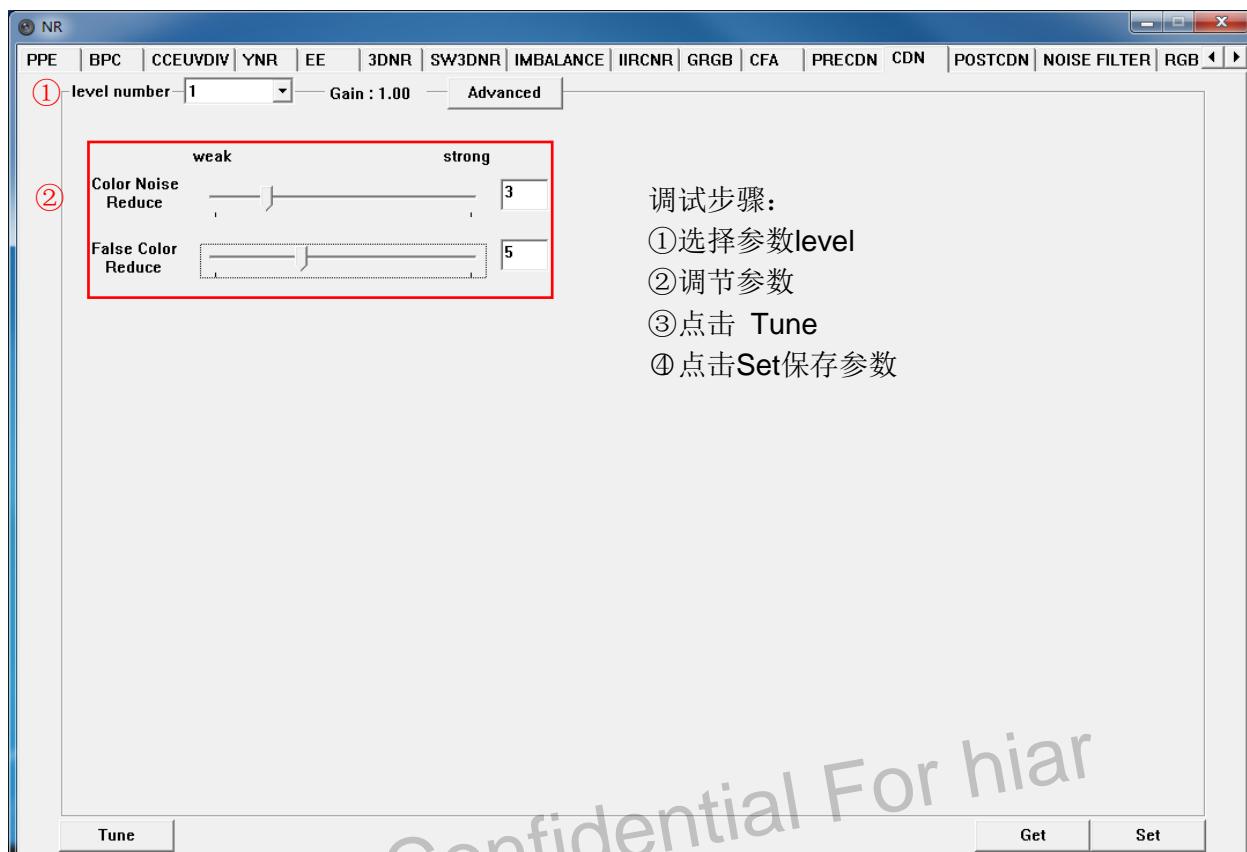


3.20.2.10.1.2 参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围	建议值
Sigma_u	[0.1,40]	[5,30]	随着gain增加增加，gain值为1时，建议8，可调试
Sigma_v	[0.1,40]	[5,30]	随着gain增加增加，gain值为1时，建议8，可调试
median_thr	[0,10200]	[10,60]	40，建议固定

CDN Easy模式

在CDN Advanced界面点击easy按钮可切换到easy调试模式

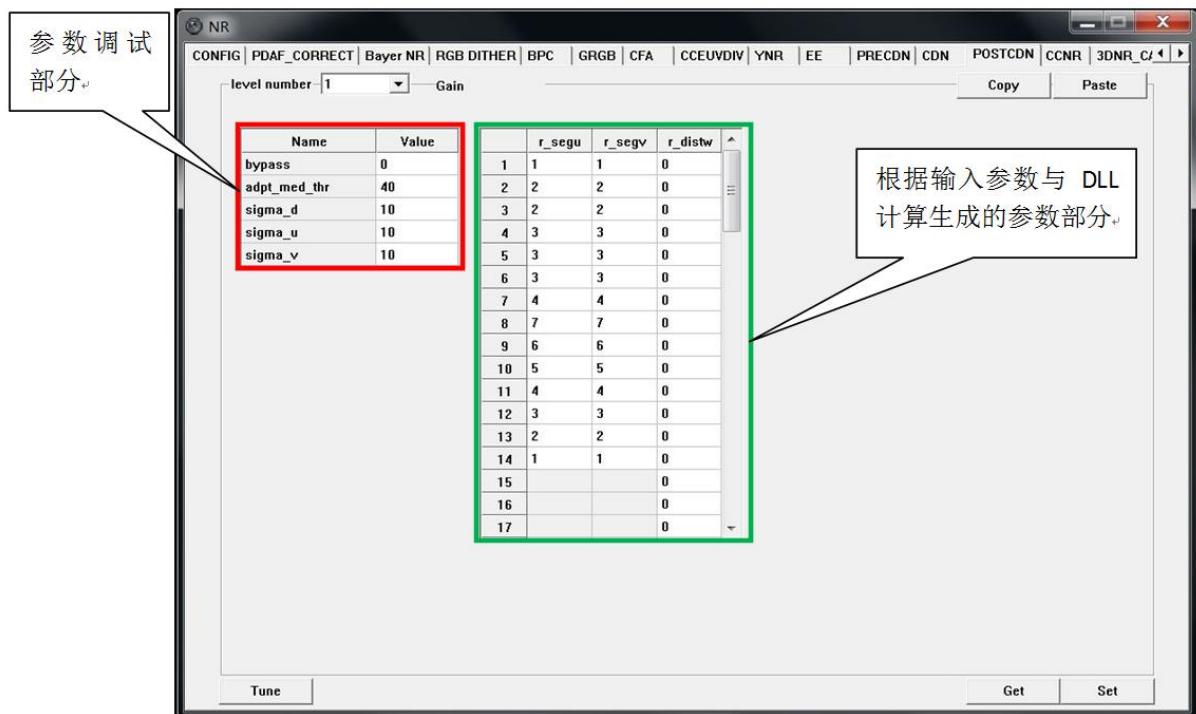


POSTCDN

POSTCDN 模块也是在 YUV 域作用的，它在 CDN 模块之后，是彩色噪声的后处理模块，也是主要处理模块，主要用于去除成片的颜色噪声。在如下的工具界面中，调试红色框内的参数，点击 Tune。绿色方框内的参数是根据红色方框内调试的参数自动生成的。

红色框中的参数 *bypass* 是 POSTCDN 模块的总开关，*bypass* 设为 1 时，该模块关闭，该模块所有参数均不生效。将 *bypass* 设为 0，该模块开启。

- 1). Level number: 根据曝光参数来选择使用哪一组CDN参数。
- 2). adpt_med_thr: 自适应阈值，建议固定为40。
- 3). Sigma_d: 用于生成位置距离的权重表，绿框中的r_dist_w。
- 4). Sigma_u: 用于生成u平面值域距离的权重表，绿框中的r_seg_u。
- 5). Sigma_v: 用于生成v平面值域距离的权重表，绿框中的r_seg_v。

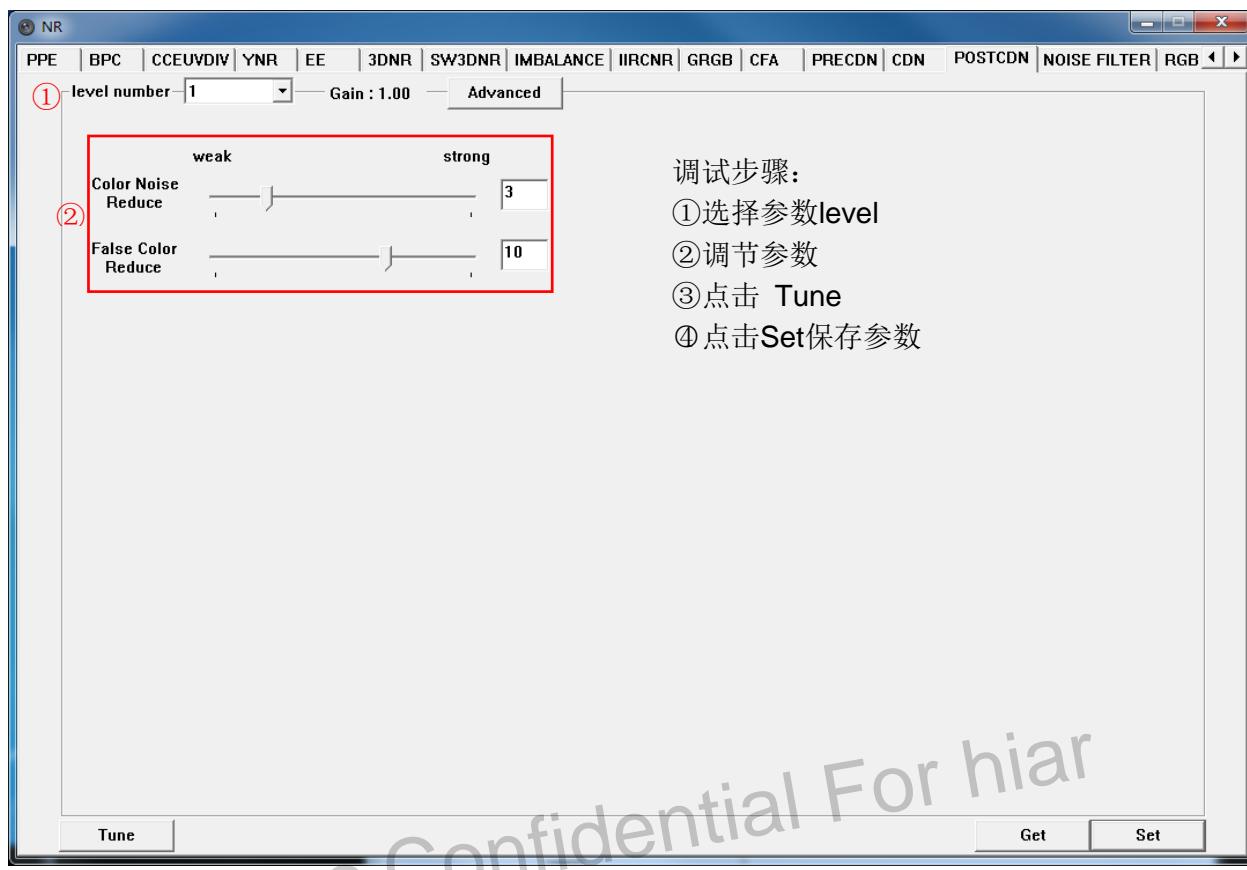


3.20.2.10.1.3 参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围	建议值
Sigma_d	[0.1,40]	[0.1,40]	随着gain增加增加，gain值为1时，建议8，可调试
Sigma_u	[0.1,40]	[0,1]	随着gain增加增加，gain值为1时，建议8，可调试
Sigma_v	[0.1,40]	[3,30]	随着gain增加增加，gain值为1时，建议8，可调试
adpt_med_thr	[0,10200]	[10,60]	40，建议固定

POSTCDN Easy模式

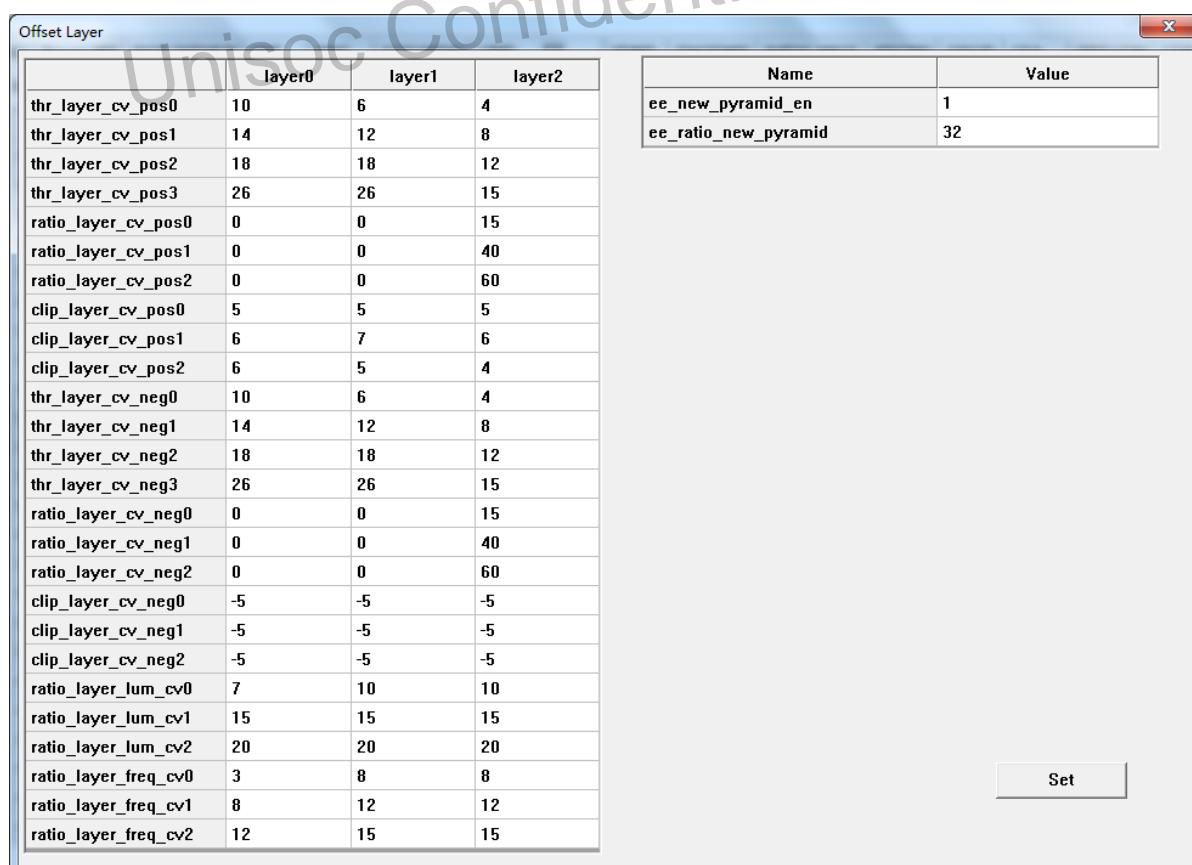
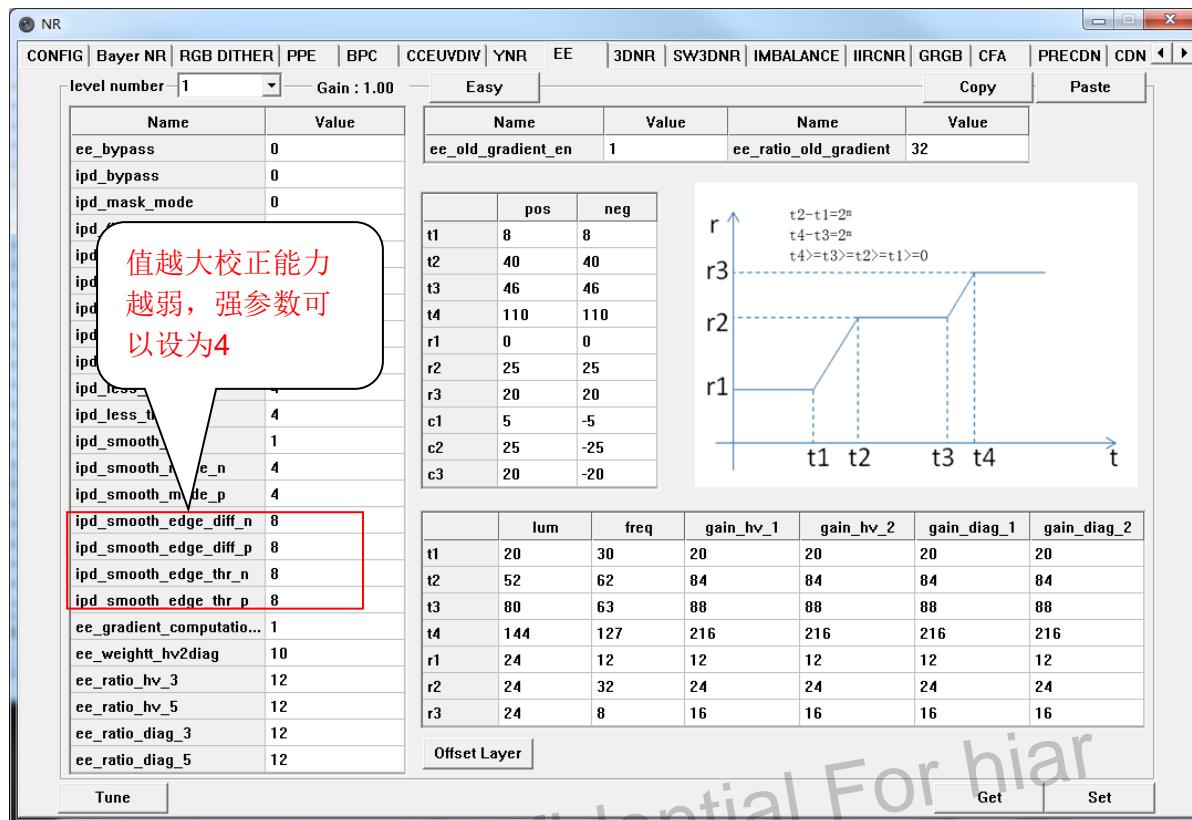
在POSTCDN Advanced界面点击easy按钮可切换到easy调试模式



3.20.2.11 调试EE模块

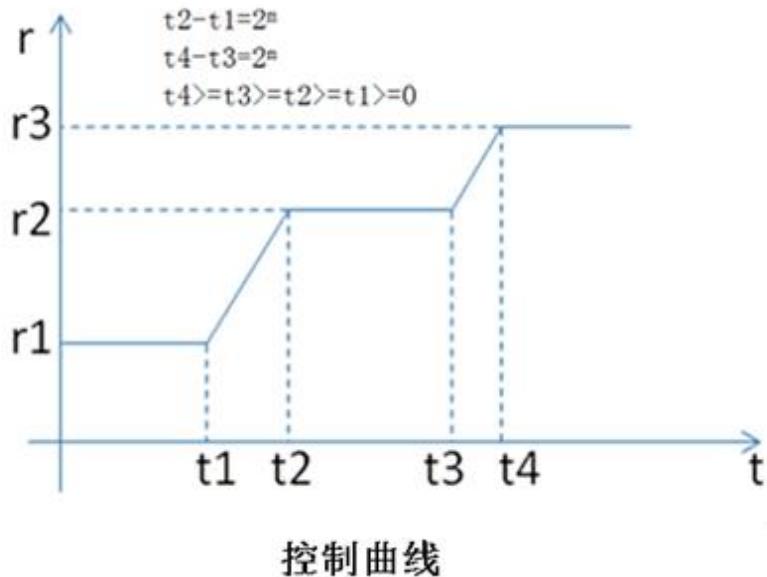
边缘增强是 ISP 的重要模块，主要用来增加图像的锐度，使图像看起来更加真实自然。边缘增强必须同去噪模块配合调校，权衡去噪和增强的力度，最终取得一个的平衡点。

下图所示为边缘增强调试工具的主要界面



- 1) level_number可以根据gain值参数来选择使用哪一组增强参数。
- 2) ipd_bypass是孤立点侦测的控制开关。当该参数为1时，该功能不起作用。该参数为0时，该功能开启。
- 3) ipd_mask_mode 当该参数为0时，使用中心3X3。当设为1时，使用降采样3X3
- 4) ipd_flat_thr_n/p 是孤立点的平坦区域侦测阈值。
- 5) ipd_eq_thr_n/p是孤立点的平坦区域侦测阈值（先使用flat判断，对非平坦区域再使用eq进一步判断）。
- 6) ipd_more_thr_n/p是针对大孤立点的平坦区域侦测阈值。
- 7) ipd_less_thr_n/p是针对小孤立点的平坦区域侦测阈值。
- 8) ipd_smooth_en 控制孤立点是否做平滑处理的开关。
- 9) ipd_smooth_mode_n/p 孤立点正负边缘平滑模式。
- 10) ipd_smooth_edge_diff_n/p 孤立点平滑处理正负边缘差值。
- 11) ipd_smooth_edge_thr_n/p 孤立点平滑处理正负边缘判定阈值。
- 12) ee_gradient_computation_type 计算最终斜率值的方式。
- 13) ee_weightt_hv2diag 在水平，垂直，以及45度和135度方向的斜率权重。
- 14) ee_ratio_hv_3 使用窄Mask来决定是否结合水平与垂直方向上梯度的比率。
- 15) ee_ratio_hv_5 使用宽Mask来决定是否结合水平与垂直方向上梯度的比率。
- 16) ee_ratio_diag_3使用窄Mask来决定是否结合45度与135度方向上梯度的比率。
- 17) ee_ratio_diag_5使用宽Mask来决定是否结合45度与135度方向上梯度的比率。
- 18) ee_old_gradient_en: old EE 开关
- 19) ee_ratio_old_gradirnt : old EE 权重值

- 20) pos_c1/c2/c3 正边缘的Clip值。
- 21) pos_t1/t2/t3/t4 正边缘像素间差值。
- 22) pos_r1/r2/r3 正边缘增强比率。
- 23) neg_c1/c2/c3 负边缘的Clip值。
- 24) neg_t1/t2/t3/t4 负边缘像素间差值。
- 25) neg_r1/r2/r3 负边缘增强比率
- 26) lum_t1/t2/t3/t4 亮度
- 27) lum_r1/r2/r3 不同亮度对应的强度
- 28) freq_t1/t2/t3/t4 频率
- 29) freq_r1/r2/r3 不同频率对应的强度
- 30) gain_hv_1 t1/t2/t3/t4 r1/r2/r3 定义一条折线来确定用窄mask计算水平垂直方向梯度的
ratio , t表示梯度阈值,r表示ratio
- 31) gain_hv_2 t1/t2/t3/t4 r1/r2/r3 定义一条折线来确定用宽mask计算水平垂直方向梯度的
ratio , t表示梯度阈值,r表示ratio
- 32) gain_diag_1 t1/t2/t3/t4 r1/r2/r3 定义一条折线来确定用窄mask计算45度和135度方向
梯度的ratio , t表示梯度阈值,r表示ratio
- 33) gain_diag_2 t1/t2/t3/t4 r1/r2/r3 定义一条折线来确定用宽mask计算45度和135度方向
梯度的ratio , t表示梯度阈值,r表示ratio



注意，这里 $t_4 \geq t_3 \geq t_2 \geq t_1 \geq 0$ ，且 $t_4 - t_3$ 和 $t_2 - t_1$ 必须是2的幂，必须为8, 16, 32, 64, 128或256。

- 34) ee_new_pyramid_en : new EE 功能开关
- 35) ee_ratio_new_pyramid : new EE 权重
- 36) thr_layer_cv_pos0/1/2/3_layer* : layer*层正边缘像素间差值。
- 37) ratio_layer_cv_pos0/1/2_layer* : layer*层正边缘增强比率。
- 38) chip_layer_cv_pos0/1/2_layer* : layer*层正边缘的Clip值。
- 39) thr_layer_cv_neg0/1/2/3_layer* : layer*层负边缘像素间差值。
- 40) ratio_layer_cv_neg0/1/2_layer* : layer*层负边缘增强比率。
- 41) chip_layer_cv_neg0/1/2_layer* : layer*层负边缘的Clip值。
- 42) ratio_layer_lum_cv0/1/2_layer* : layer*层不同亮度增强比率
- 43) ratio_layer_freq_cv0/1/2_layer* : layer*层不同频率增强比率

参数调试范围

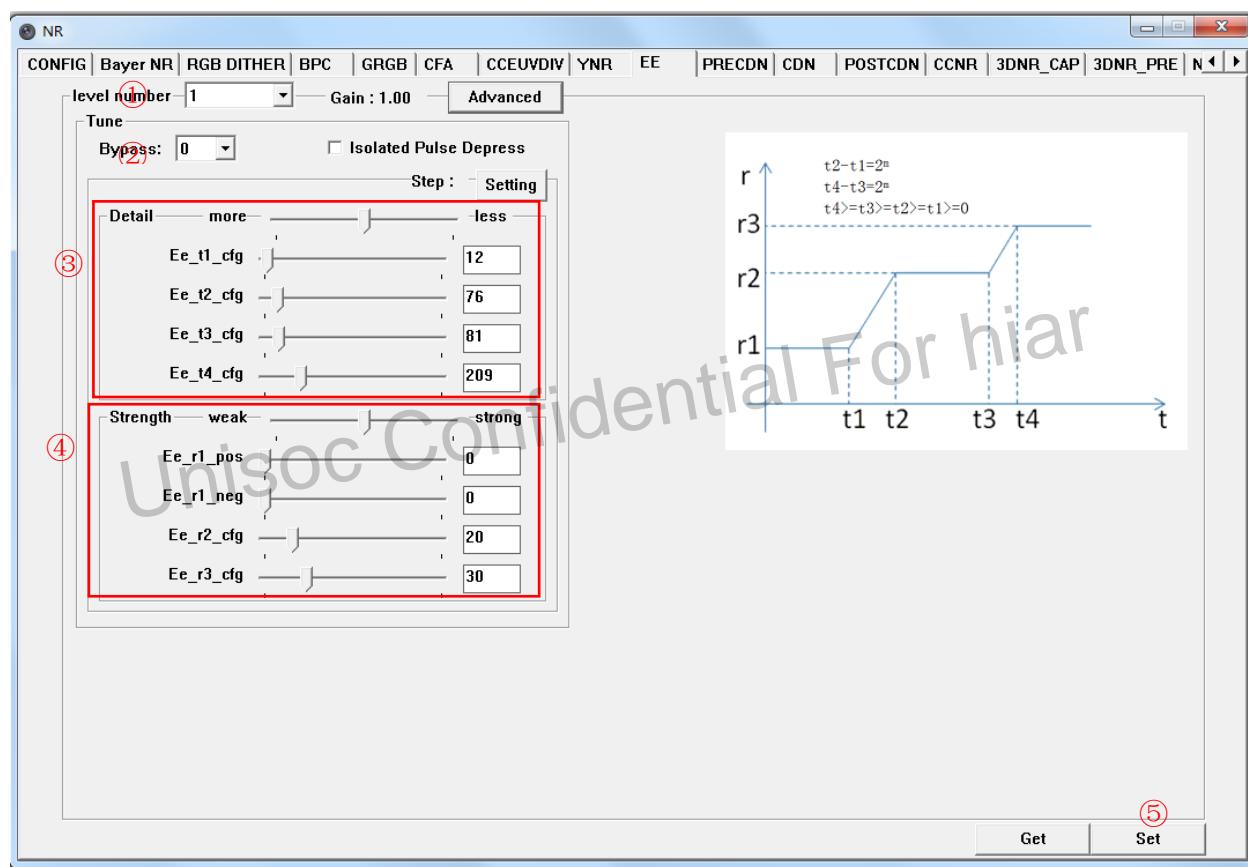
参数名称	取值范围	建议调试范围
Ipd_mask_mode	[0,1]	固定使用 0
Ipd_flat_thr_n/p	[0,9]	固定使用 0
Ipd_eq_thr_n/p	[0,9]	固定使用 9
Ipd_more_thr_n/p	[4,9]	thr_n固定使用6 , thr_p固定使用5
Ipd_less_thr_n/p	[0,4]	固定使用 4
Ipd_smooth_en	[0,1]	固定使用1
Ipd_smooth_mode_n/p	[0,4]	固定使用4
Ipd_smooth_edge_diff_n/p	[0,255]	弱的设置为8 , 强的设置为4
Ipd_smooth_edge_thr_n/p	[0,255]	弱的设置为8 , 强的设置为4
ee_gradient_computation_type	[0,1]	固定使用1
ee_weightt_hv2diag	[0,15]	固定使用10
ee_ratio_hv_3	[0,64]	建议默认为8 , 正常不用调节 , 该参数随gain值增大增大。
ee_ratio_hv_5	[0,64]	建议默认为8 , 正常不用调节 , 该参数随gain值增大增大。
ee_ratio_diag_3	[0,64]	建议默认为8 , 正常不用调节 , 该参数随gain值增大增大。
ee_ratio_diag_5	[0,64]	建议默认为8 , 正常不用调节 , 该参数随gain值增大增大。
ee_old_gradient_en	[0,1]	默认值1
ee_ratio_old_gradirnt	[0,63]	默认值32
pos_c1/c2/c3	[0,127]	
pos_t1/t2/t3/t4	[0,1024]	t4>=t3>=t2>=t1>=0, t2-t1与 t4-t3需要是2的幂。
pos_r1/r2/r3	[0,127]	边缘增强比例。通常随gain值增 加而减小。
neg_c1/c2/c3	[-128,0]	
neg_t1/t2/t3/t4	[0,1023]	t4>=t3>=t2>=t1>=0, t2-t1与 t4-t3需要是2的幂。
neg_r1/r2/r3	[0,127]	边缘增强比例。通常随gain值增 加而减小。
lum_t1/t2/t3/t4	[0,255]	t4>=t3>=t2>=t1>=0, t2-t1与 t4-t3需要是2的幂。

lum_r1/r2/r3	[0,127]	边缘增强比例。这里建议固定为某个值。
freq_t1/t2/t3/t4	[0,1023]	$t4 \geq t3 \geq t2 \geq t1 \geq 0$, $t2-t1$ 与 $t4-t3$ 需要是2的幂。
freq_r1/r2/r3	[0,63]	边缘增强比例
gain_hv_1 t1/t2/t3/t4 r1/r2/r3	r:[0,1023] t:[0,31]	定义一条折线来确定用窄mask计算水平垂直方向梯度的ratio , t表示梯度阈值,r表示ratio $t4 \geq t3 \geq t2 \geq t1 \geq 0$, $t2-t1$ 与 $t4-t3$ 需要是2的幂。
gain_hv_2 t1/t2/t3/t4 r1/r2/r3	r:[0,1023] t:[0,31]	定义一条折线来确定用宽mask计算水平垂直方向梯度的ratio , t表示梯度阈值,r表示ratio $t4 \geq t3 \geq t2 \geq t1 \geq 0$, $t2-t1$ 与 $t4-t3$ 需要是2的幂。
gain_diag_1 t1/t2/t3/t4 r1/r2/r3	r:[0,1023] t:[0,31]	定义一条折线来确定用窄mask计算45度和135度方向梯度ratio , t表示梯度阈值,r表示ratio $t4 \geq t3 \geq t2 \geq t1 \geq 0$, $t2-t1$ 与 $t4-t3$ 需要是2的幂。
gain_diag_2 t1/t2/t3/t4 r1/r2/r3	r:[0,1023] t:[0,31]	定义一条折线来确定用宽mask计算45度和135度方向梯度ratio , t表示梯度阈值,r表示ratio $t4 \geq t3 \geq t2 \geq t1 \geq 0$, $t2-t1$ 与 $t4-t3$ 需要是2的幂。
ee_new_pyramid_en	[0,1]	默认值1
ee_ratio_new_pyramid	[0,63]	默认值32
thr_layer_cv_pos0/1/2/3	[0,300]	$t4 \geq t3 \geq t2 \geq t1 \geq 0$, $t2-t1$ 与 $t4-t3$ 需要是2的幂。
ratio_layer_cv_pos0/1/2	[0,127]	边缘增强比例。通常随gain值增加而减小
chip_layer_cv_pos0/1/2	[0,127]	
thr_layer_cv_neg0/1/2/3	[0,300]	$t4 \geq t3 \geq t2 \geq t1 \geq 0$, $t2-t1$ 与 $t4-t3$ 需要是2的幂。
ratio_layer_cv_neg0/1/2	[0,127]	边缘增强比例。通常随gain值增加而减小

chip_layer_cv_neg0/1/2	[0,127]	
ratio_layer_lum_cv0/1/2	[0,127]	边缘增强比例。通常随gain值增加而减小
ratio_layer_freq_cv0/1/2	[0,63]	边缘增强比例。通常随gain值增加而减小

EE Easy调试模式

Easy/Advanced按钮可以在Easy和Advanced两种模式间切换



① 选择level

② Bypass置0，使能当前level

③ 细节参数调节

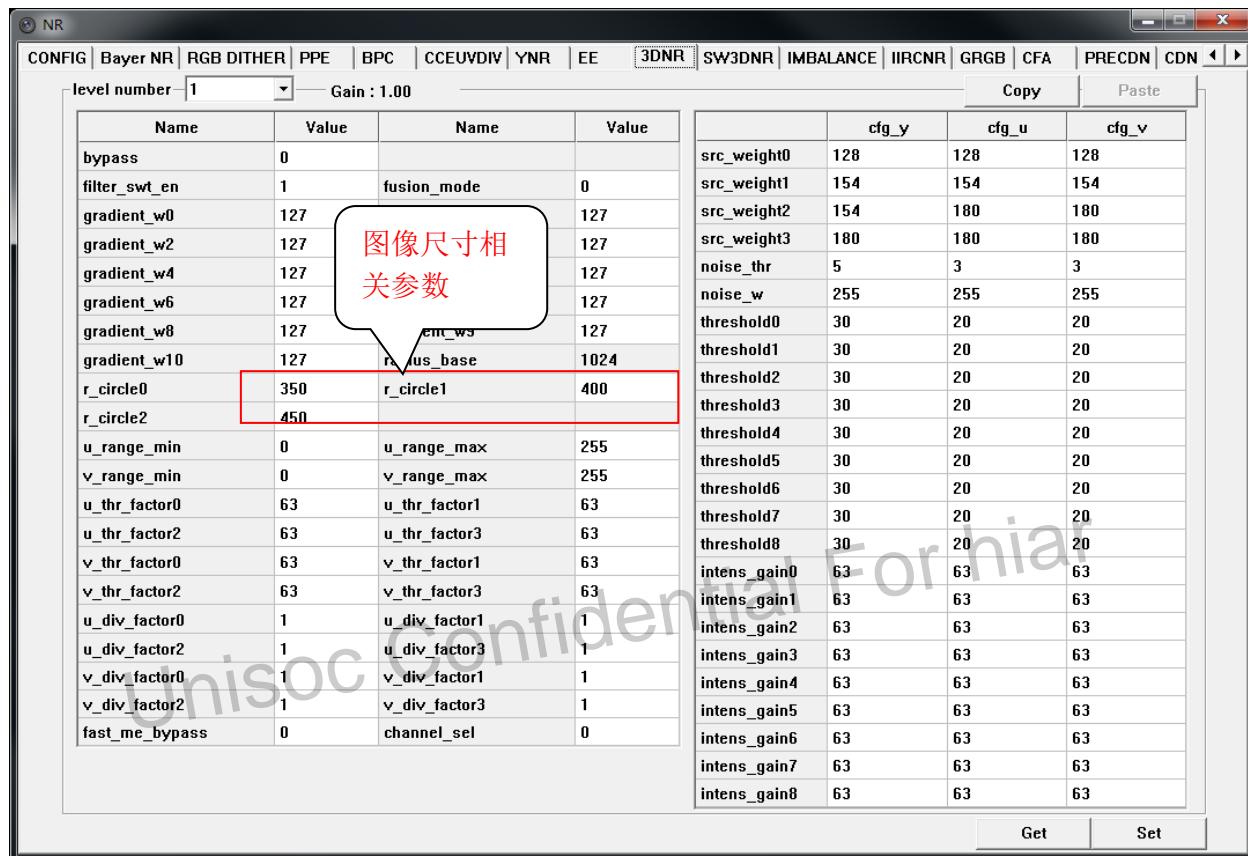
④ 去噪强度参数调节

⑤ 保存参数

3.20.2.12 调试3DNR模块

3DNR 模块是 ISP 的重要模块，主要使用多帧合成达到降噪目的。

下图所示为 3DNR 调试工具的主要界面



- 1) level_number可以根据gain值参数来选择使用哪一组增强参数。
- 2) r_circle0/1/2：第0/1/2 圈的去噪半径
- 3) noise_thr_cfg_y/u/v：y/u/v通道的噪声阈值，越大去噪越强
- 4) threshold*_cfg_y/u/v：y/u/v通道的像素阈值，越大去噪越强

参数调试范围

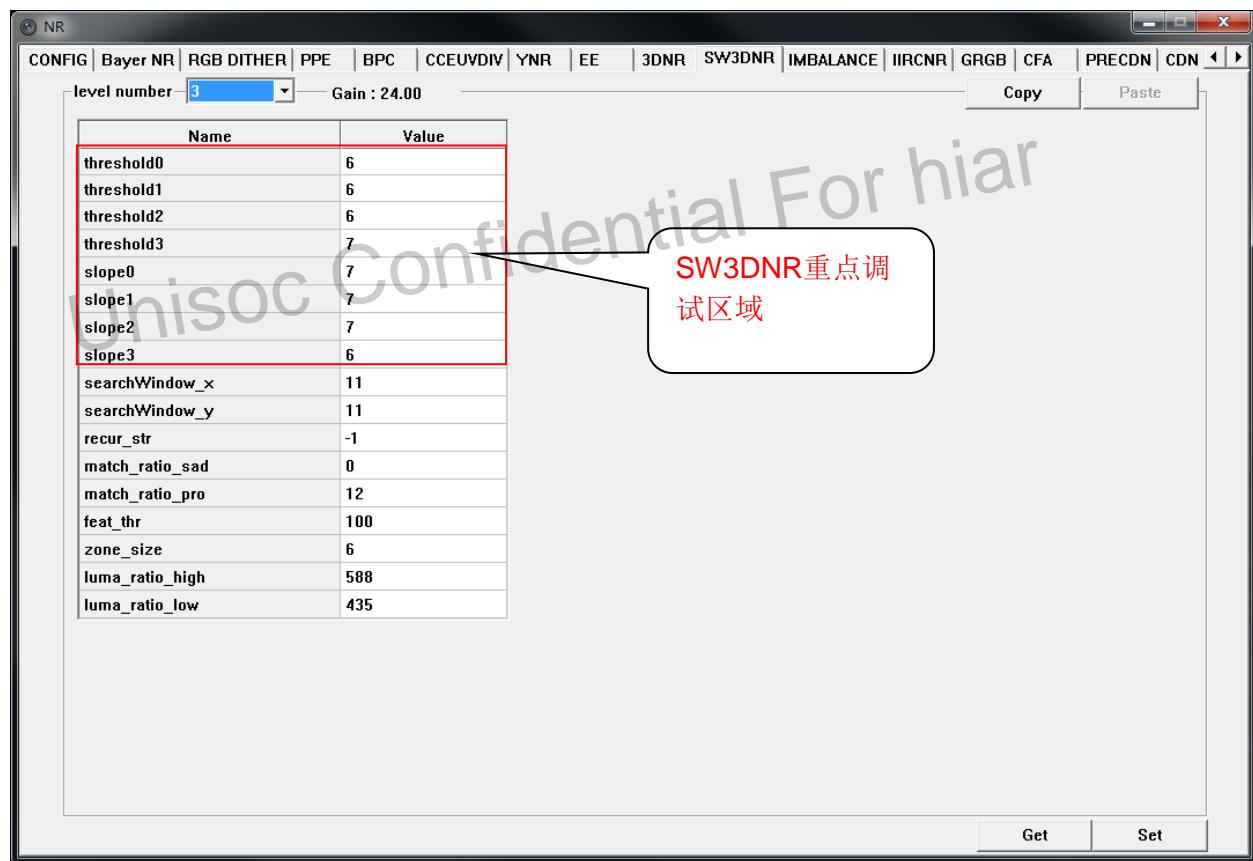
参数名称	取值范围	建议调试范围
r_circle0	[0,1024]	建议值350
r_circle1	[0,1024]	建议值400

r_circle2	[0,1024]	建议值450
noise_thr_cfg_y	[0,255]	默认值是5
noise_thr_cfg_u	[0,255]	默认值是3
noise_thr_cfg_v	[0,255]	默认值是3
threshold*_cfg_y	[0,255]	默认值是30
threshold*_cfg_u	[0,255]	默认值是20
threshold*_cfg_v	[0,255]	默认值是20

3.20.2.13 调试SW3DNR模块

SW3DNR 模块是 ISP 的重要模块，主要使用多帧合成达到降噪目的。

下图所示为边缘增强调试工具的主要界面



- 1) level_number可以根据gain值参数来选择使用哪一组增强参数。
- 2) threshold0 : 控制低亮像素的去噪阈值，值越大去噪越强
- 3) threshold1 : 控制中亮像素的去噪阈值，值越大去噪越强

- 4) threshold2 : 控制高亮像素的去噪阈值 , 值越大去噪越强
- 5) threshold3 : 控制最高亮像素的去噪阈值 , 值越大去噪越强
- 6) slope0 : 控制低亮像素去鬼影强度 , 值越大去噪越弱。
- 7) slope1 : 控制中亮像素去鬼影强度 , 值越大去噪越弱。
- 8) slope2 : 控制高亮像素去鬼影强度 , 值越大去噪越弱。
- 9) slope3 : 控制最高亮像素去鬼影强度 , 值越大去噪越弱。

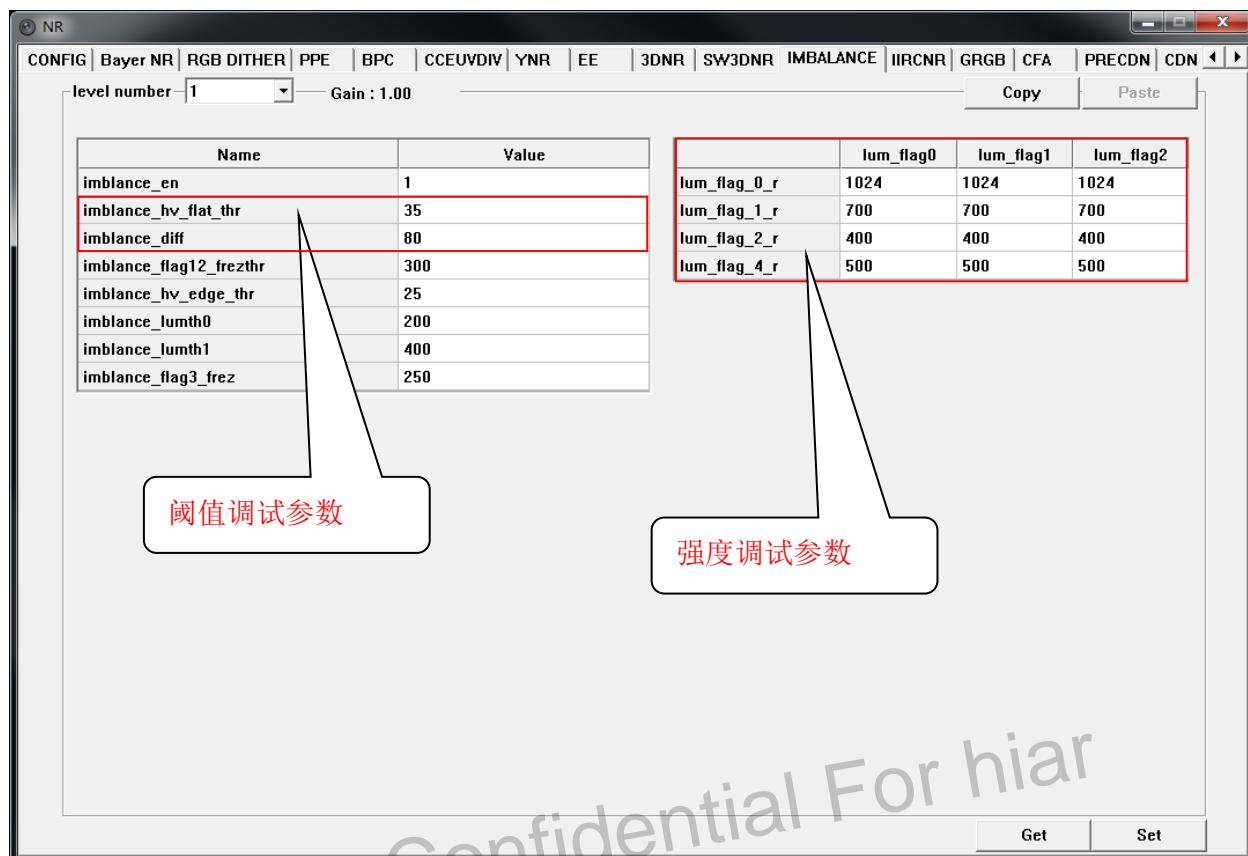
参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围
threshold0	[0,255]	默认值6
threshold1	[0,255]	默认值6
threshold2	[0,255]	默认值6
threshold3	[0,255]	默认值7
slope0	[0,255]	默认值7
slope1	[0,255]	默认值7
slope2	[0,255]	默认值7
slope3	[0,255]	默认值6

3.20.2.14 调试IMBLANCE模块

IMBLANCE是对于GRGB模块的补充 , 同样是用于校正GRGB通道的差异 , 这种差异在图像上的表现为 : 特别是在平坦区域 , 有类似于网格的artifact出现。

下图所示为 IMBLANCE 调试工具的主要界面



- 1) level_number可以根据gain值参数来选择使用哪一组增强参数。
- 2) imbalance_en是imblance的控制开关。当该参数为0时，该功能不起作用。该参数为1时，该功能开启。
- 3) imbalance_hv_flat_thr：平坦区域阈值控制，越大越容易归为平坦区域，值越大校正越强
- 4) imbalance_diff : grgb差异阈值，值越大校正强度越强
- 5) lum_flag_0_r_lum_flag0/1/2：低亮/中亮/高亮像素 平坦区域的校正强度
- 6) lum_flag_1_r_lum_flag0/1/2：低亮/中亮/高亮像素 次平坦区域的校正强度
- 7) lum_flag_2_r_lum_flag0/1/2：低亮/中亮/高亮像素 弱纹理区域的校正强度
- 8) lum_flag_4_r_lum_flag0/1/2：低亮/中亮/高亮像素 纹理与平坦过渡区域的校正强度

注意：建议调试强度满足： $\text{lum_flag_0_r} \geq \text{lum_flag_1_r} \geq \text{lum_flag_4_r} \geq \text{lum_flag_2_r}$

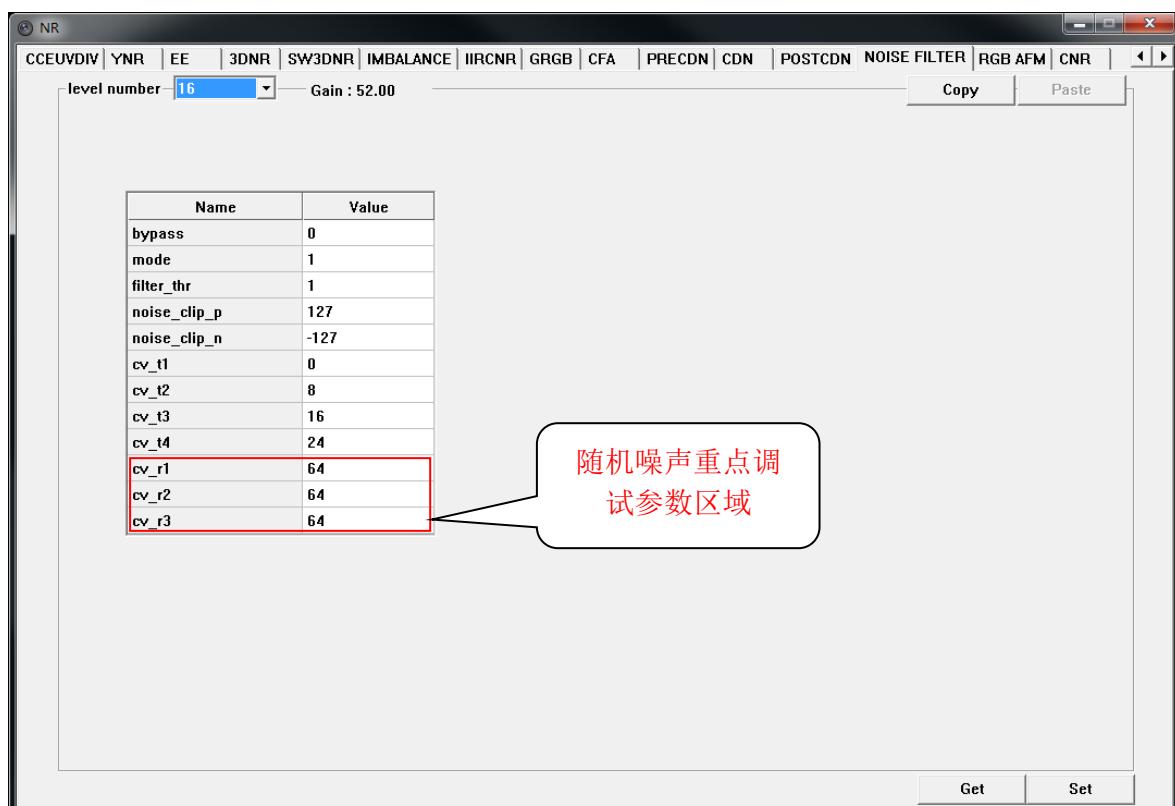
参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围
imbalance_en	[0,1]	模块开关
imbalance_hv_flat_thr	[0,1023]	默认值是35
imbalance_diff	[0,1023]	默认值是80
imbalance_flag12_frezthr	[0,1023]	默认值是300
imbalance_hv_edge_thr	[0,256]	默认值是25
imbalance_lumth0	[0,1700]	默认值是200
imbalance_lumth1	[0,1700]	默认值是400
imbalance_flag3_frez	[0,1023]	默认值是250
lum_flag_0_r_lum_flag0/1/2	[0,2000]	默认值是1024
lum_flag_1_r_lum_flag0/1/2	[0,2000]	默认值是700
lum_flag_2_r_lum_flag0/1/2	[0,2000]	默认值是400
lum_flag_4_r_lum_flag0/1/2	[0,2000]	默认值是500

3.20.2.15 调试NOISE FILTER模块

NOISE FILTER 模块的作用是生成一下随机噪声，让图像整体表现更加自然及清晰。

下图所示为 NOISE FILTER 调试工具的主要界面



- 1) level_number可以根据gain值参数来选择使用哪一组增强参数。
- 2) bypass是随机噪声的控制开关。当该参数为1时，该功能不起作用。该参数为0时，该功能开启。
- 3) cv_r1/2/3：随机噪声强度控制，值越大随机噪声增加越多

参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围
bypass	[0,1]	控制开关
mode	[0,1]	默认值是1
filter_thr	[0,255]	默认值是1
noise_clip_p	[0,127]	默认值是127
noise_clip_n	[-128,0]	默认值是-127
cv_t1	[0,1023]	默认值是0
cv_t2	[0,1023]	默认值是8
cv_t3	[0,1023]	默认值是16
cv_t4	[0,1023]	默认值是24
cv_r1	[0,255]	默认值是64
cv_r2	[0,255]	默认值是64
cv_r3	[0,255]	默认值是64

3.20.2.16 调试IIRCNR模块

IIRCNR模块也是YUV域上作用的，是颜色噪声处理的最后一个模块。主要用于去除前面的色彩降噪模块PRECDN，CDN，POSTCDN没有去除的低频颜色噪声。在调试IIRCNR之前除了确保RAW域及RGB域的模块都已经调试完毕外，还需要确保前面的颜色处理模块PRECDN，CDN，POSTCDN也已经调试完毕。

定标图的采集

在调试IIRCNR模块之前需要先采集任意1张实际场景的YUV图片用来产生map图，之后才可以进行调节。YUV图片采集方法：连接手机输入如下命令

```
adb shell setprop persist.vendor.cam.raw.mode raw
```

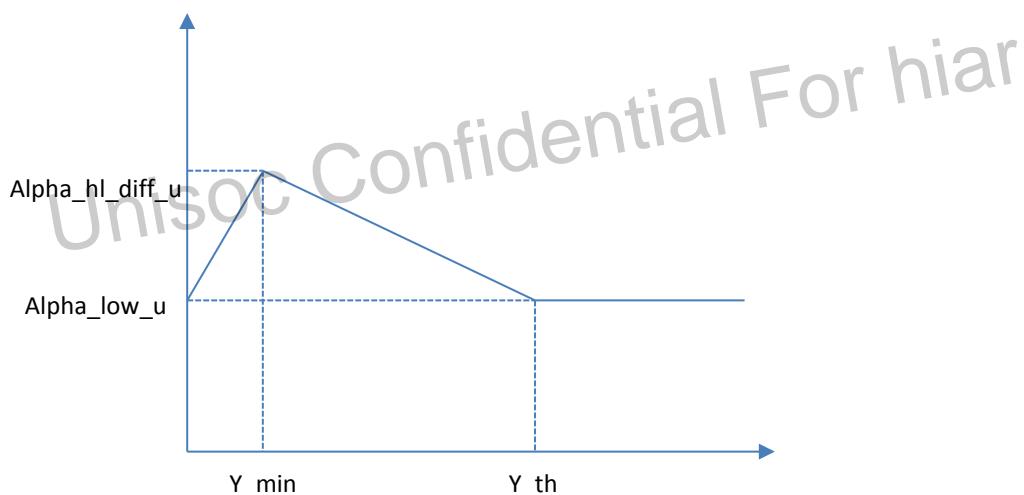
在data/vendor/cameraserver目录下将.yuv文件改名为.yvu420，然后使用工具载入即可。

Tuning

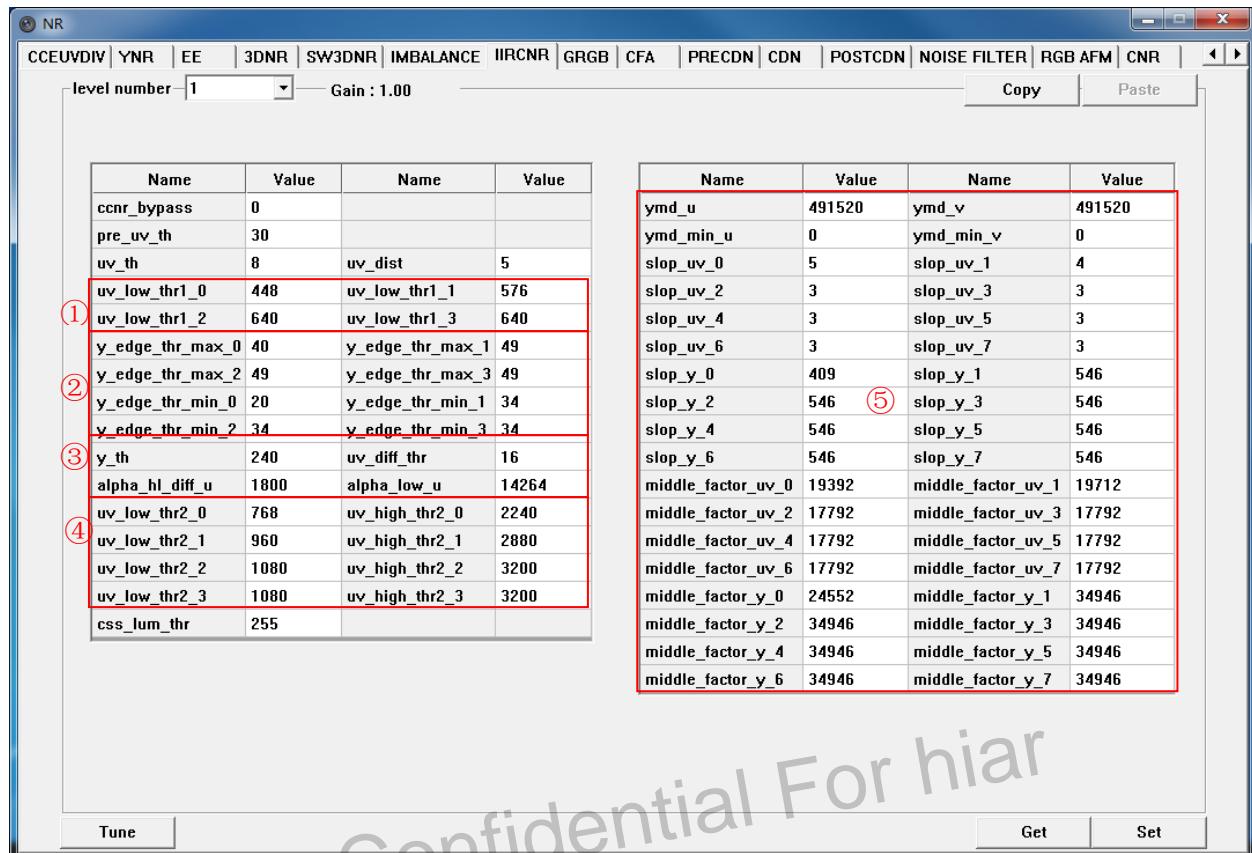
如下图，蓝色框内为直接调试参数。红色框内为根据蓝框参数自动生成参数。

- 1) Pre_uv_th: 前置处理，chroma阈值。该值越大前置去噪越强。
- 2) Y_edge_thr_max0/max1/max2/max3: 在不同亮度下的最大亮度边缘阈值。该值将决定当前像素是否在边缘位置，如果在边缘上，将不会被CCNR滤波。所以该值越大，越多的像素会被滤波。通常情况下，亮度越大亮度边缘阈值也越大。
- 3) Uv_th: UV方差阈值。该值越大，越多的像素被滤波。随着模拟增益的加大，该阈值也需要增大。
- 4) Uv_dist: UV距离阈值。该值越大，越多像素被滤波。随着模拟增益的加大，该阈值也需要增大。
- 5) Uv_low_thr1_0/1/2/3: 不同亮度的UV阈值。该值越大越多像素在对应亮度被滤波。
- 6) Y_th: 亮度阈值。如果亮度比y_min_th大，那么滤波强度会随着亮度增加而增加。否则如果亮度比y_th大，滤波强度会随着亮度的增加而减小。如果亮度比y_max_th大滤波强度会很小。
- 7) Y_edge_thr_min_0/1/2/3: 在不同亮度下的最小亮度边缘阈值。该值用来在边缘和平坦像素之间做平滑过渡。该值越大，平滑效果越弱，但滤波强度要大于周围边缘。通常情况下，亮度越大亮度边缘阈值也越大。

- 8) Alpha_hl_diff_u: UV平面低强度与高强度之间的差值。该值越大滤波强度越强。
- 9) Alpha_low_u: UV平面低强度滤波。该值越大滤波强度越强。
- 10) Uv_low_thr2_0/1/2/3: 随着边缘度增加用来控制减小滤波器强度。该值越小，彩色条纹伪影越弱，但效果也会越弱。
- 11) Uv_high_thr2_0/1/2/3: 随着边缘度增加用来控制减小滤波器强度。该值越小，彩色条纹伪影越弱，但效果也会越弱。
- 12) Css_lum_thr: 色彩抑制阈值。该值越大，越多的像素被色彩抑制。该值越大，彩色条纹伪影越弱，但效果也会越弱。



基础强度控制曲线



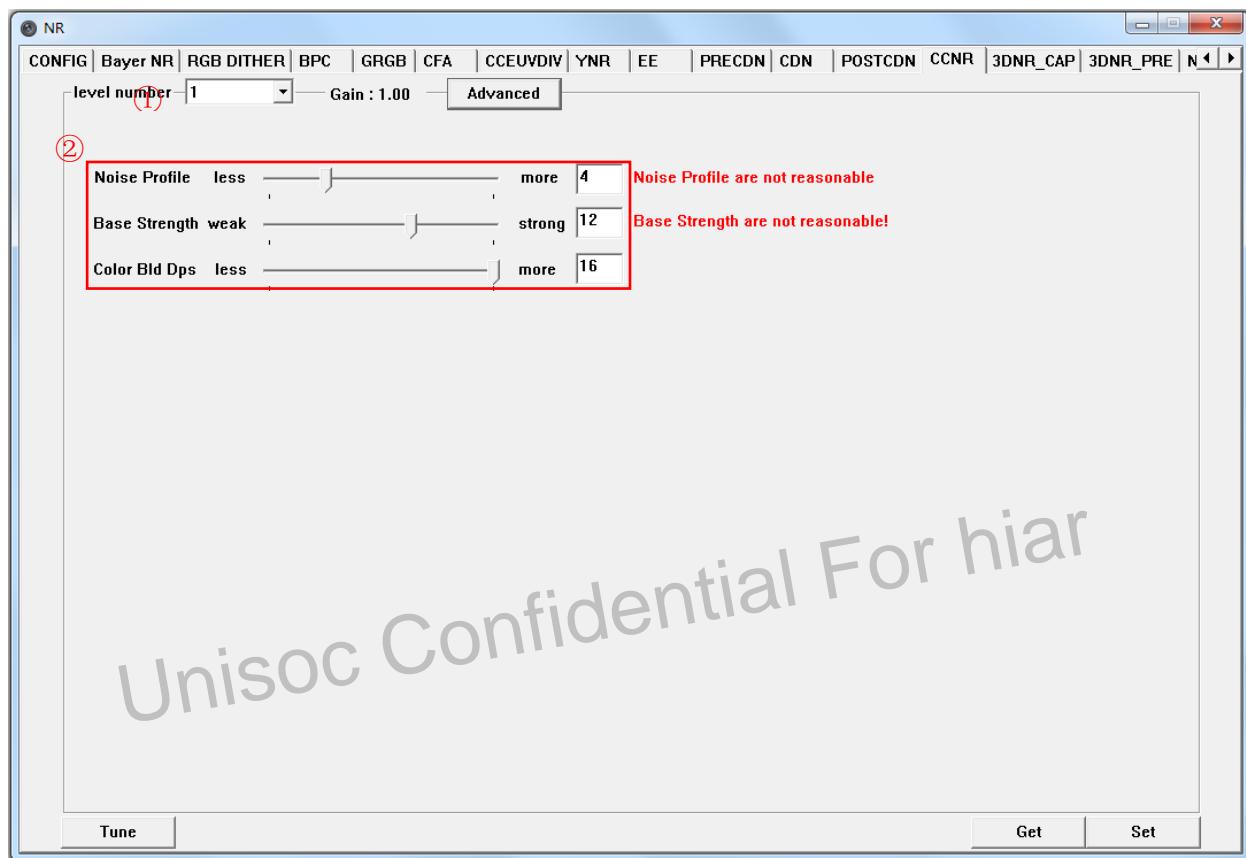
- ① 控制是否做彩噪消除动作，这里统一按照亮度平均分成4个区域，分别对应0 ~ 3。
- ② 判断是否是边缘。如果大于thr_max,就在base去噪基础上乘以0，如果小于thr_min,就在base基础上乘以1，在这之间使用插值。
- ③ Base去噪参数。
- ④ 根据UV进行判断，如果大于high_thr2,就在base去噪基础上乘以0.5，如果小于low_thr2, 就在base去噪基础上乘以1，在这之间使用插值。
- ⑤ 计算输出。

参数调试范围

参数名称	取值范围	建议调试范围
Pre_uv_th	[0,255]	固定使用参数30
Y_edge_thr_max_0	[0,65535]	固定使用参数40
Y_edge_thr_max_1	[0,65535]	固定使用参数49
Y_edge_thr_max_2	[0,65535]	固定使用参数49
Y_edge_thr_max_3	[0,65535]	固定使用参数49
Uv_th	[0,2040]	建议初始值使用8，随gain值增大而增大。
Uv_dist	[0,765]	建议初始值使5，随gain值增大而增大。
Uv_low_thr1_0	[0,16383]	固定使用参数448
Uv_low_thr1_1	[0,16383]	固定使用参数576
Uv_low_thr1_2	[0,16383]	固定使用参数640
Uv_low_thr1_3	[0,16383]	固定使用参数640
Y_th	[0,255]	固定使用参数240
Uv_diff_thr	[0,255]	固定使用参数16
Y_edge_thr_min_0	[0,65535]	固定使用参数20
Y_edge_thr_min_1	[0,65535]	固定使用参数34
Y_edge_thr_min_2	[0,65535]	固定使用参数34
Y_edge_thr_min_3	[0,65535]	固定使用参数34
Alpha_hi_diff_u	[0,16383]	该值需要与alpha_low_u配合使用。该值随gain值增加建议增大。
Alpha_low_u	[0,16383]	该值需要与alpha_hi_diff_u配合使用。该值随gain值增加建议增大。
Uv_low_thr2_0	[0,81600]	固定使用参数768
Uv_low_thr2_1	[0,81600]	固定使用参数960
Uv_low_thr2_2	[0,81600]	固定使用参数1080
Uv_low_thr2_3	[0,81600]	固定使用参数1080
Uv_high_thr2_0	[0,81600]	固定使用参数2240
Uv_high_thr2_1	[0,81600]	固定使用参数2880
Uv_high_thr2_2	[0,81600]	固定使用参数3200
Uv_high_thr2_3	[0,81600]	固定使用参数3200
Css_lum_thr	[0,255]	建议使用255。该值越小，对彩噪抹除效果越强，但色彩溢出现象也越明显。

IIRCNR Easy模式

Easy/Advanced按钮可以在Easy和Advanced两种模式间切换



调试步骤：

- 选择level
- 调节参数

导入yuv420图片，点击Tune

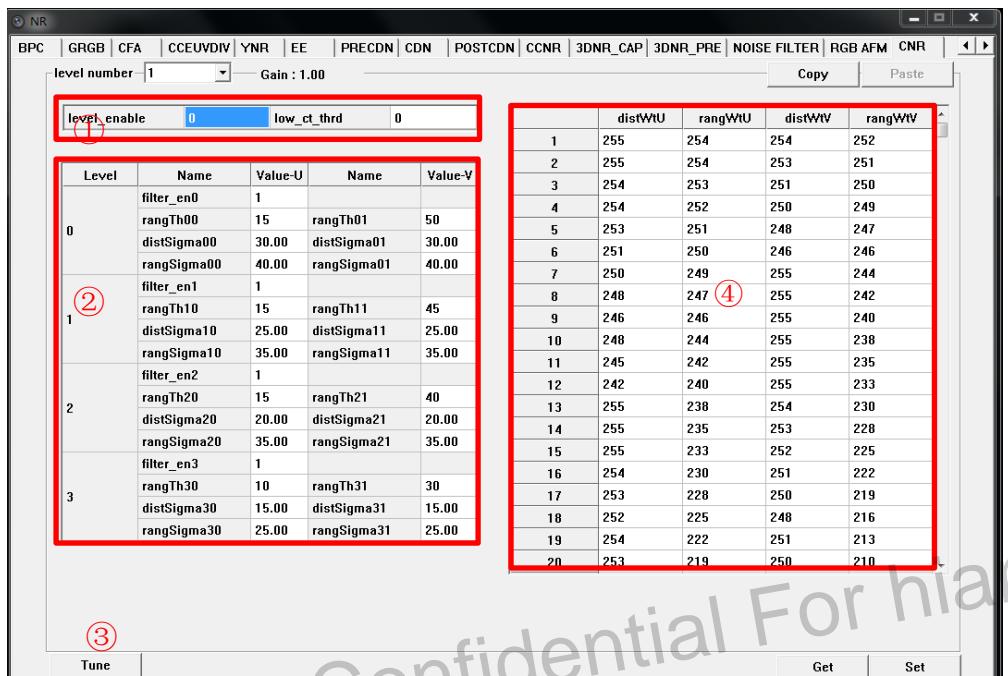
- 点击保存参数

3.20.2.17 调试CNR模块

CNR主要用于去除低频噪声,抑制伪彩色。建议用于低亮环境，在其余模块调试完成后进行

调试。

参数界面



① 控制参数

② 彩色去噪参数

③ 生成参数④按钮

④ 点击按钮③生成的参数

1) level_enable , 当前level开关 , 0:关闭 1:开启

2) low_ct_thrd , 当前level所对应ct判断阈值

cur_ct>low_ct_thrd:不使能

cur_ct<low_ct_thrd:使能

此处使能和level_enable关系为“或” , 即两者有一个参数处于使能状态 , 则当前cnr参数被

调用。

3) filter_en0控制第0层去彩噪声模块 , 0:关闭 1:开启

4) rangeTH00/rangeTH01:此参数用于保护第0层的边缘 , 值越大 , 去彩噪越强。

(rangeTH00<rangeTH01)

5) distSigma00:此空间参数用于在第0层 , 对U通道彩噪做平滑处理 , 值越大 , 去彩噪越强

6) distSigma01:此空间参数用于在第0层 , 对V通道彩噪做平滑处理 , 值越大 , 去彩噪越强

7) rangeSigma00:此阈值参数用于在第0层 , 对U通道彩噪做平滑处理 , 值越大 , 去彩噪越强

8) rangeSigma01:此阈值参数用于在第0层 , 对V通道彩噪做平滑处理 , 值越大 , 去彩噪越强

9) filter_en1:控制第1层去彩噪声模块 , 0:关闭 1:开启

10) rangeTH10/rangeTH11:此参数用于保护第1层的边缘 , 值越大 , 去彩噪越强。

(rangeTH10<rangeTH11)

11) distSigma10:此空间参数用于在第1层 , 对U通道彩噪做平滑处理 , 值越大 , 去彩噪越强

12) distSigma11:此空间参数用于在第1层 , 对V通道彩噪做平滑处理 , 值越大 , 去彩噪越强

13) rangeSigma10:此阈值参数用于在第1层 , 对U通道彩噪做平滑处理 , 值越大 , 去彩噪越强

14) rangeSigma11:此阈值参数用于在第1层 , 对V通道彩噪做平滑处理 , 值越大 , 去彩噪越强

15) filter_en2控制第2层去彩噪声模块 , 0:关闭 1:开启

16) rangeTH20/rangeTH21:此参数用于保护第2层的边缘 , 值越大 , 去彩噪越强。

(rangeTH20<rangeTH21)

17) distSigma20:此空间参数用于在第2层，对U通道彩噪做平滑处理，值越大，去彩噪越强

18) distSigma21:此空间参数用于在第2层，对V通道彩噪做平滑处理，值越大，去彩噪越强

19) rangeSigma20:此阈值参数用于在第2层，对U通道彩噪做平滑处理，值越大，去彩噪越强

20) rangeSigma21:此阈值参数用于在第2层，对V通道彩噪做平滑处理，值越大，去彩噪越强

21) filter_en3控制第3层去彩噪声模块，0:关闭 1:开启

22) rangeTH30/rangeTH31:此参数用于保护第3层的边缘，值越大，去彩噪越强。

(rangeTH00<rangeTH01)

23) distSigma30:此空间参数用于在第3层，对U通道彩噪做平滑处理，值越大，去彩噪越强

24) distSigma31:此空间参数用于在第3层，对V通道彩噪做平滑处理，值越大，去彩噪越强

25) rangeSigma30:此阈值参数用于在第3层，对U通道彩噪做平滑处理，值越大，去彩噪越强

26) rangeSigma31:此阈值参数用于在第3层，对V通道彩噪做平滑处理，值越大，去彩噪越强

参数调试范围

ParamName	Type	Max	Min	Default	Description
filter_en0	int	1	0	0	the switch to color denoise on layer 0 , 0: off; 1: on
rangTh00	int	127	0	10	the threshold to protect the edge on layer 0
rangTh01	int	127	0	30	the threshold to protect the edge on layer 0

distSigma00	float	100	0.01	20	the bandwidth for the spatial distance to smooth chroma U channel on layer 0 .
distSigma01	float	100	0.01	20	the bandwidth for the spatial distance to smooth chroma V channel on layer 0 .
rangSigma00	float	200	0.01	30	the bandwidth for the photometric distance to smooth chroma U channel on layer 0 .
rangSigma01	float	200	0.01	30	the bandwidth for the photometric distance to smooth chroma V channel on layer 0 .
filter_en1	int	1	0	0	the switch to color denoise on layer 1 , 0: off; 1: on
rangTh10	int	127	0	10	the threshold to protect the edge on layer 1
rangTh11	int	127	0	30	the threshold to protect the edge on layer 1
distSigma10	float	100	0.01	20	the bandwidth for the spatial distance to smooth chroma U channel on layer 1 .
distSigma11	float	100	0.01	20	the bandwidth for the spatial distance to smooth chroma V channel on layer 1 .
rangSigma10	float	200	0.01	25	the bandwidth for the photometric distance to smooth chroma U channel on layer 1 .

rangSigma11	float	200	0.01	25	the bandwidth for the photometric distance to smooth chroma V channel on layer 1 .
filter_en2	int	1	0	0	the switch to color denoise on layer 2 , 0: off; 1: on
rangTh20	int	127	0	10	the threshold to protect the edge on layer 2
rangTh21	int	127	0	25	the threshold to protect the edge on layer 2
distSigma20	float	100	0.01	15	the bandwidth for the spatial distance to smooth chroma U channel on layer 2 .
distSigma21	float	100	0.01	15	the bandwidth for the spatial distance to smooth chroma V channel on layer 2 .
rangSigma20	float	200	0.01	20	the bandwidth for the photometric distance to smooth chroma U channel on layer 2 .
rangSigma21	float	200	0.01	20	the bandwidth for the photometric distance to smooth chroma V channel on layer 2 .
filter_en3	int	1	0	0	the switch to color denoise on layer 3 , 0: off; 1: on
rangTh30	int	127	0	10	the threshold to protect the edge on layer 3

rangTh31	int	127	0	20	the threshold to protect the edge on layer 3
distSigma30	float	100	0.01	10	the bandwidth for the spatial distance to smooth chroma U channel on layer 3 .
distSigma31	float	100	0.01	10	the bandwidth for the spatial distance to smooth chroma V channel on layer 3 .
rangSigma30	float	200	0.01	15	the bandwidth for the photometric distance to smooth chroma U channel on layer 3 .
rangSigma31	float	200	0.01	15	the bandwidth for the photometric distance to smooth chroma V channel on layer 3 .

参数名称	调试范围	默认值
filter_en0	[0,1]	0
rangeTH00	[0,127]	10
rangeTH01	[0,127]	30
distSigma00	[0.01,100]	20
distSigma01	[0.01,100]	20
rangeSigma00	[0.01,200]	30
rangeSigma01	[0.01,200]	30
filter_en1	[0,1]	0
rangeTH00	[0,127]	10
rangeTH11	[0,127]	30
distSigama10	[0.01,100]	20

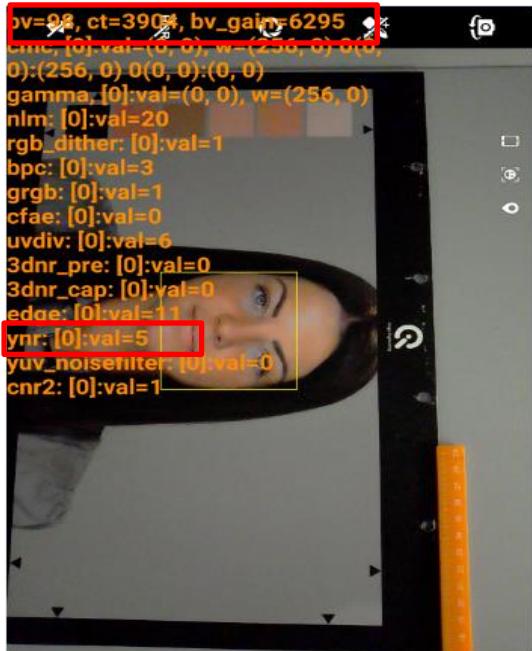
distSigama11	[0.01,100]	20
rangeSigama10	[0.01,200]	25
rangeSigama11	[0.01,200]	25
filter_en2	[0,1]	0
rangeTH20	[0,127]	10
rangeTH21	[0,127]	25
distSigama20	[0.01,100]	15
distSigama21	[0.01,100]	15
rangeSigama20	[0.01,200]	20
rangeSigama21	[0.01,200]	20
filter_en3	[0,1]	0
rangeTH00	[0,127]	10
rangeTH31	[0,127]	20
distSigama30	[0.01,100]	10
distSigama31	[0.01,100]	10
rangeSigama30	[0.01,200]	15
rangeSigama31	[0.01,200]	15

CNR调试

step1：通过MLOG中CNR2确认调用第几组参数。

step2：调试左侧参数，点击tune按钮，生成右侧参数，点set并保存。

Step3: 将修改后的参数编译生成.so, push到手机确认效果。



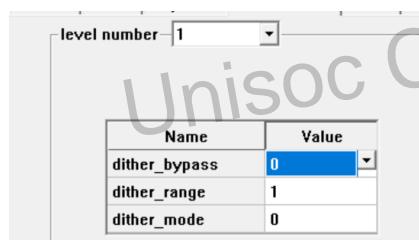
level number 2 Gain: 20.00					level number 2 Gain: 20.00					level number 2 Gain: 20.00																																																																																													
level_enable		low_ct_thrd			level_enable		low_ct_thrd			level_enable		low_ct_thrd																																																																																											
Level	Name	Value-U	Name	Value-V	Level	Name	Value-U	Name	Value-V	Level	Name	Value-U	Name	Value-V																																																																																									
0	filter_en0	1			0	filter_en0	1			0	filter_en0	1																																																																																											
	rangTh00	15	rangTh01	50		distSigma00	30.00	distSigma01	30.00		rangSigma00	40.00	rangSigma01	40.00	1	filter_en1	1			1	filter_en1	1			1	filter_en1	1				rangTh10	15	rangTh11	45	distSigma10	25.00	distSigma11	25.00	rangSigma10	35.00	rangSigma11	35.00	2	filter_en2	1			2	filter_en2	1			2	filter_en2	1				rangTh20	15	rangTh21	40	distSigma20	20.00	distSigma21	20.00	rangSigma20	35.00	rangSigma21	35.00	3	filter_en3	1			3	filter_en3	1			3	filter_en3	1				rangTh30	10	rangTh31	30	distSigma30	15.00	distSigma31	15.00	rangSigma30	25.00	rangSigma31	25.00					
	distSigma00	30.00	distSigma01	30.00		rangSigma00	40.00	rangSigma01	40.00		1	filter_en1	1				1	filter_en1	1				1	filter_en1		1				rangTh10	15	rangTh11	45	distSigma10	25.00	distSigma11	25.00	rangSigma10	35.00	rangSigma11	35.00	2		filter_en2	1				2	filter_en2	1				2	filter_en2	1				rangTh20	15	rangTh21	40	distSigma20	20.00	distSigma21	20.00	rangSigma20	35.00		rangSigma21	35.00	3	filter_en3		1			3		filter_en3	1			3	filter_en3	1				rangTh30	10	rangTh31	30	distSigma30	15.00	distSigma31	15.00	rangSigma30	25.00	rangSigma31	25.00
	rangSigma00	40.00	rangSigma01	40.00																																																																																																			
1	filter_en1	1			1	filter_en1	1			1		filter_en1	1																																																																																										
	rangTh10	15	rangTh11	45		distSigma10	25.00	distSigma11	25.00			rangSigma10	35.00	rangSigma11	35.00	2		filter_en2	1			2		filter_en2	1			2	filter_en2	1				rangTh20	15	rangTh21	40	distSigma20	20.00	distSigma21	20.00		rangSigma20	35.00	rangSigma21	35.00	3	filter_en3		1			3	filter_en3		1			3	filter_en3	1				rangTh30	10	rangTh31	30	distSigma30	15.00	distSigma31	15.00	rangSigma30		25.00	rangSigma31	25.00																										
	distSigma10	25.00	distSigma11	25.00		rangSigma10	35.00	rangSigma11	35.00		2	filter_en2	1				2	filter_en2	1				2	filter_en2	1					rangTh20	15	rangTh21	40	distSigma20	20.00	distSigma21	20.00	rangSigma20	35.00	rangSigma21	35.00	3	filter_en3	1				3	filter_en3	1				3	filter_en3	1					rangTh30	10	rangTh31	30	distSigma30	15.00	distSigma31	15.00	rangSigma30	25.00	rangSigma31	25.00																															
	rangSigma10	35.00	rangSigma11	35.00																																																																																																			
2	filter_en2	1			2	filter_en2	1			2		filter_en2	1																																																																																										
	rangTh20	15	rangTh21	40		distSigma20	20.00	distSigma21	20.00			rangSigma20	35.00	rangSigma21	35.00	3		filter_en3	1			3		filter_en3	1			3	filter_en3	1				rangTh30	10	rangTh31	30	distSigma30	15.00	distSigma31	15.00		rangSigma30	25.00	rangSigma31	25.00																																																									
	distSigma20	20.00	distSigma21	20.00		rangSigma20	35.00	rangSigma21	35.00		3	filter_en3	1				3	filter_en3	1				3	filter_en3	1					rangTh30	10	rangTh31	30	distSigma30	15.00	distSigma31	15.00	rangSigma30	25.00	rangSigma31	25.00																																																														
	rangSigma20	35.00	rangSigma21	35.00																																																																																																			
3	filter_en3	1			3	filter_en3	1			3		filter_en3	1																																																																																										
	rangTh30	10	rangTh31	30		distSigma30	15.00	distSigma31	15.00			rangSigma30	25.00	rangSigma31	25.00																																																																																								
	distSigma30	15.00	distSigma31	15.00		rangSigma30	25.00	rangSigma31	25.00																																																																																														
	rangSigma30	25.00	rangSigma31	25.00																																																																																																			

经过调试验证参数调试到建议的参数和调试到最大的去噪效果差异不大，但是人脸肤色会有所下降，因此可以先用默认参数查看去噪效果，如果不满意可以权衡增加去噪强度。



3.20.2.18RGB DITHER模块

参数界面

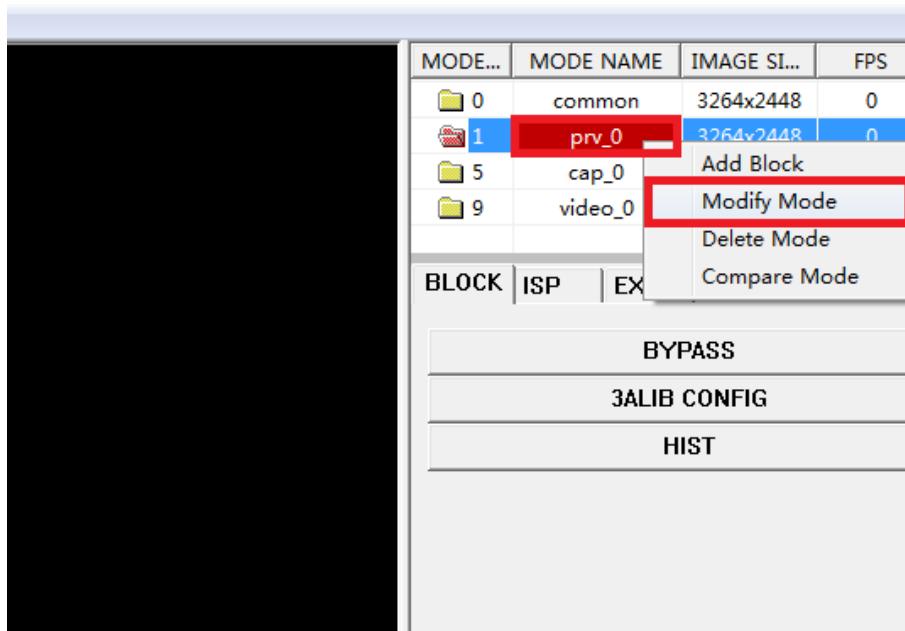


建议bypass 此模块

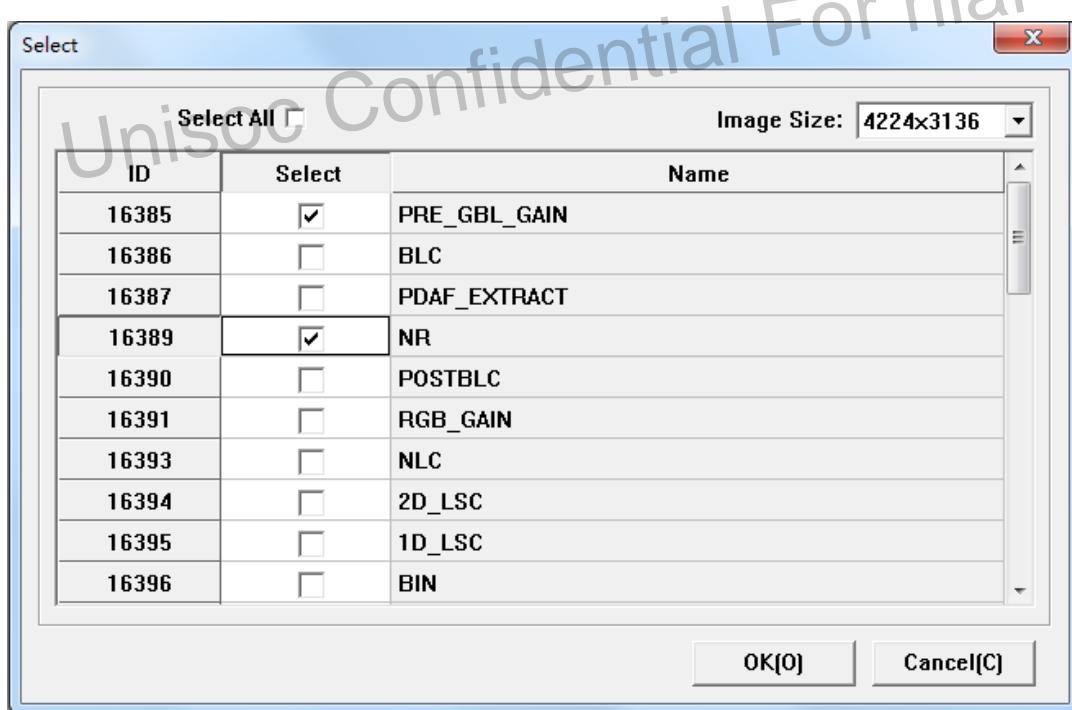
3.20.3 多组NR参数配置

不仅可以在common模式下有NR模块，在其他模式也可以添加NR模块，这里将介绍在prv_0模式中添加NR模块的方法。

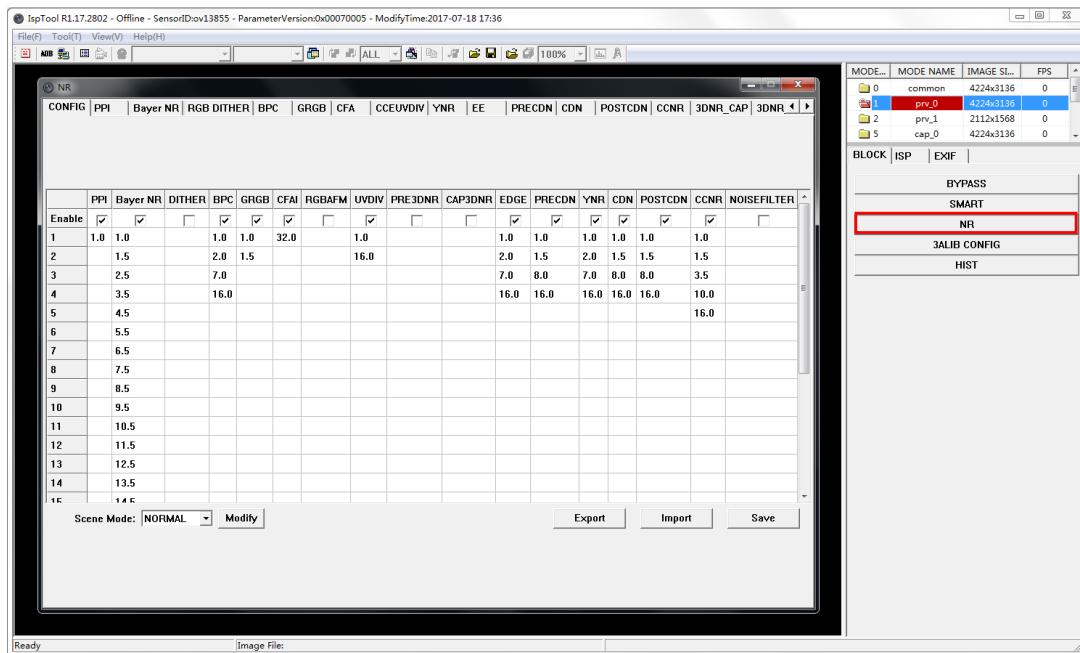
在prv_0处单击右键，选择Modify Mode。



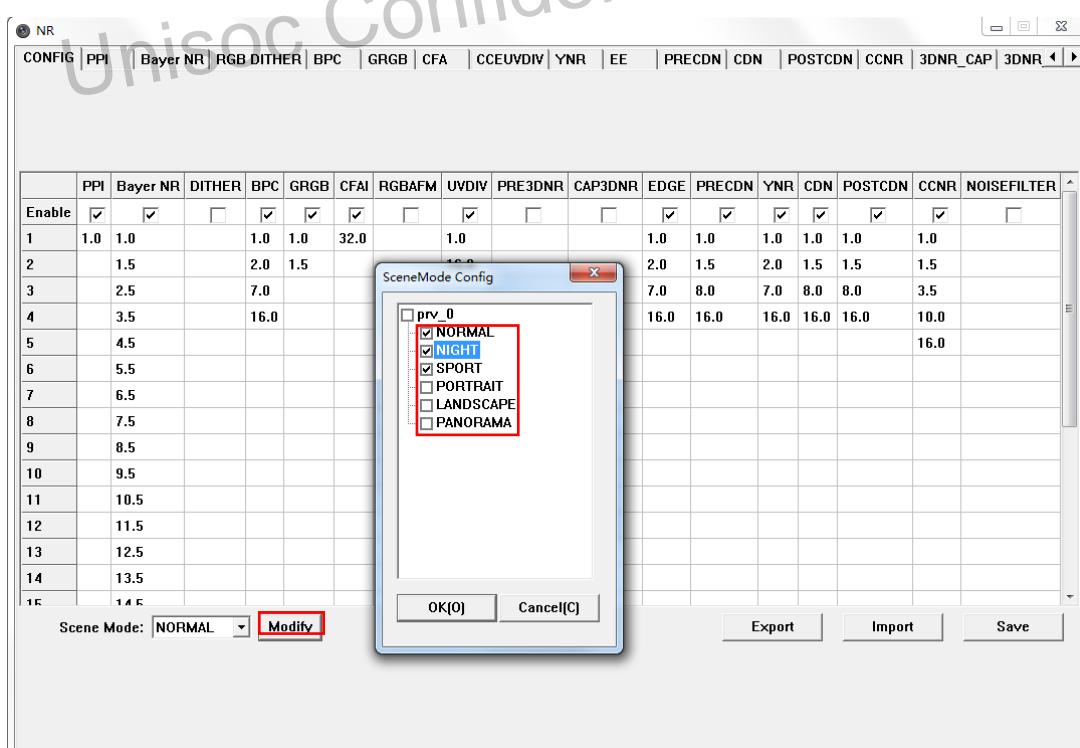
在弹出的Select界面勾选SMART和NR选项，点击OK。



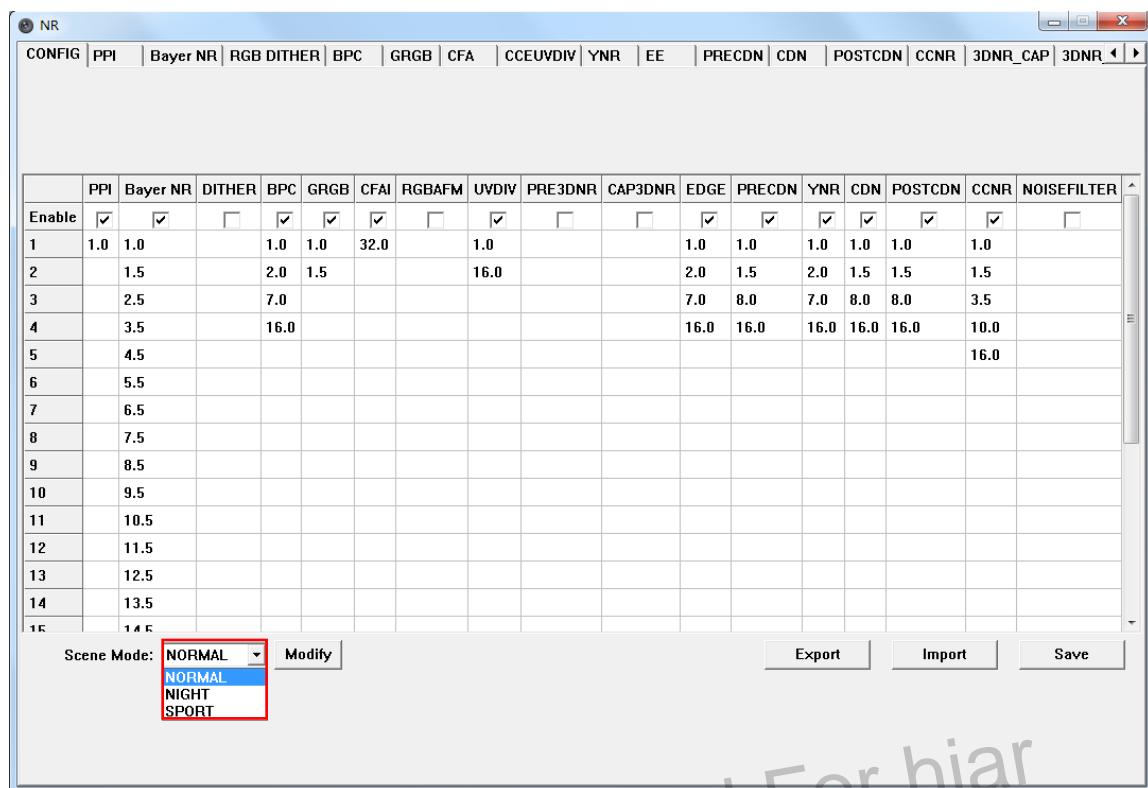
prv_0模式会增加出normal场景的NR参数



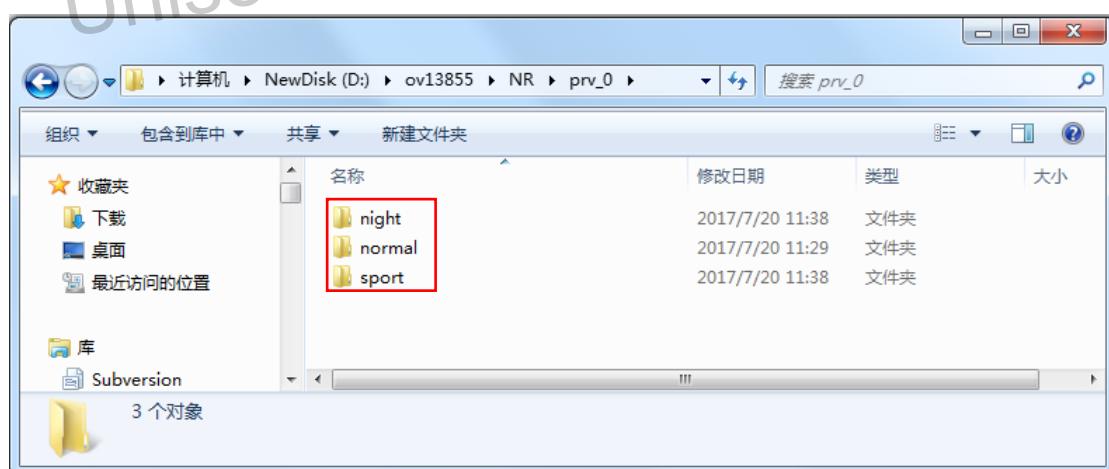
NR模块不仅有normal场景，还可以添加NIGHT, SPORT, POPTRAIT, LANDSCAPE, PANORAMA等场景，选择Modify，在SceneMode Config选择需要的NR场景。



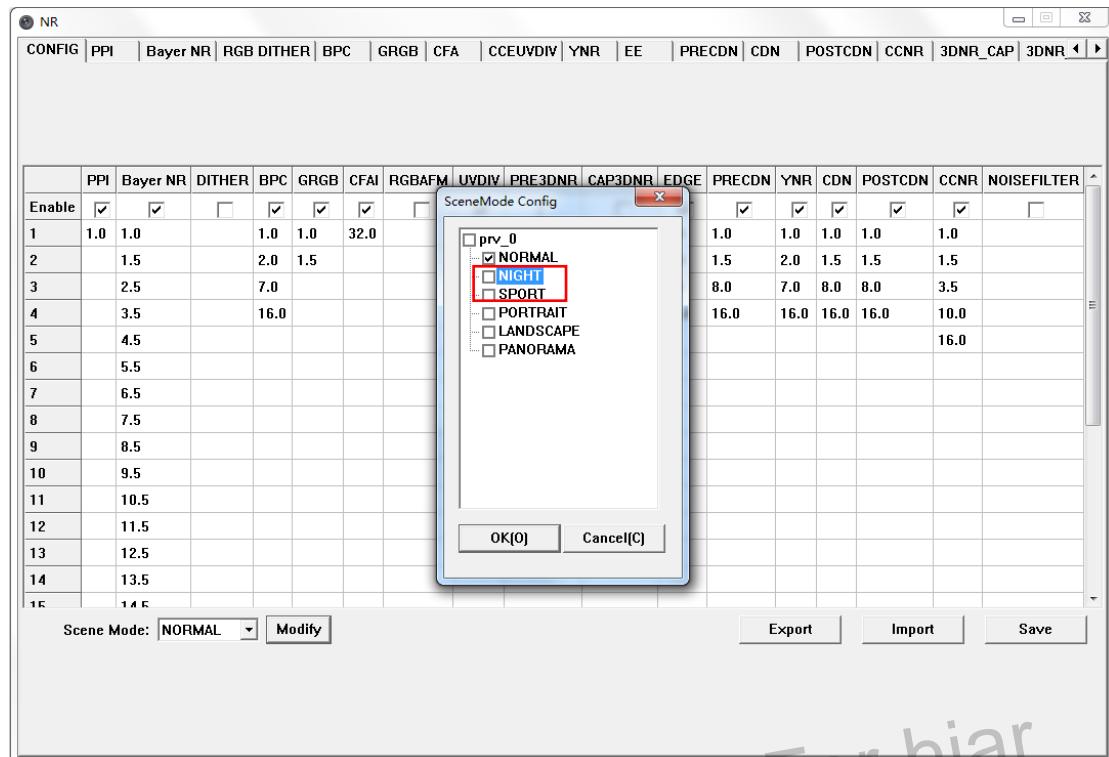
点击OK后，Scene Mode处就会出现场景选择，选择后就可以对此场景进行NR调试。



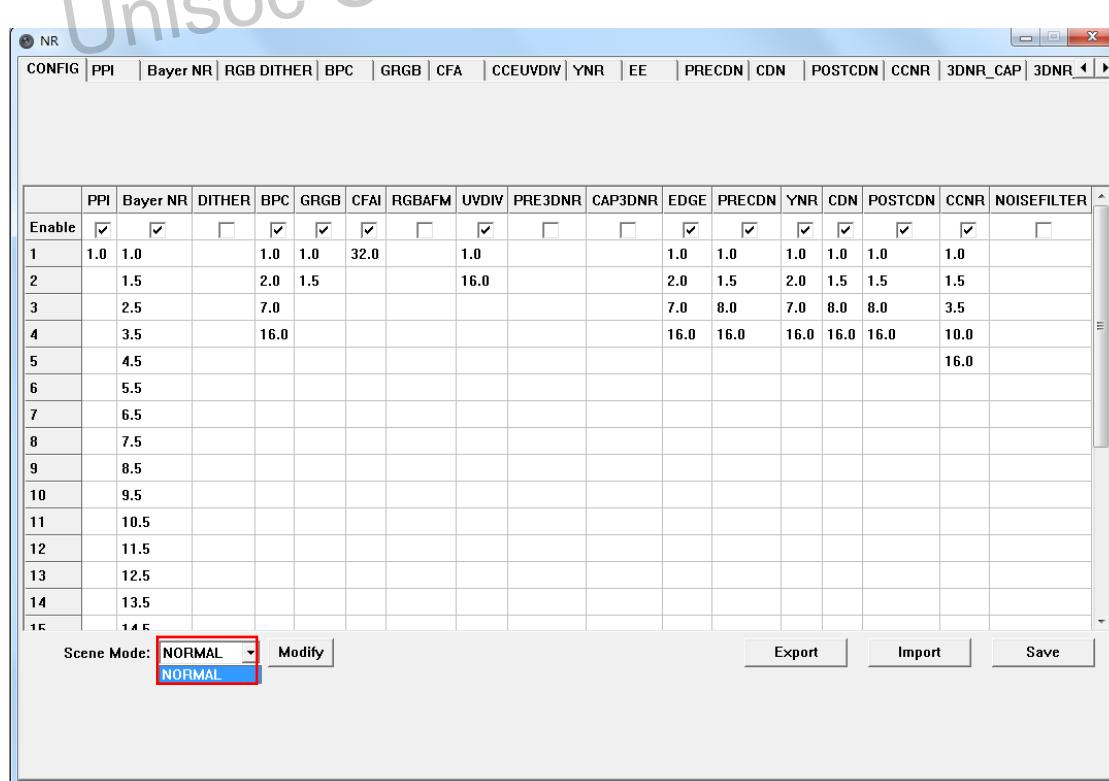
在对应参数文件目录下会自动生成NR文件。



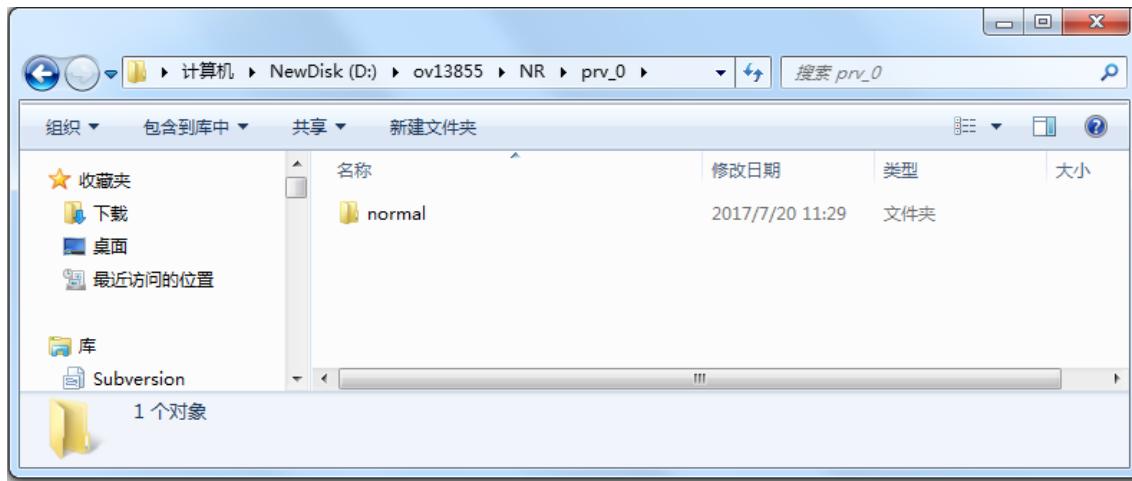
删除场景时，同样选择Modify，在Scene Mode Config去掉不需要的场景。



点击OK后，Scene Mode处就会删除对应场景选择。

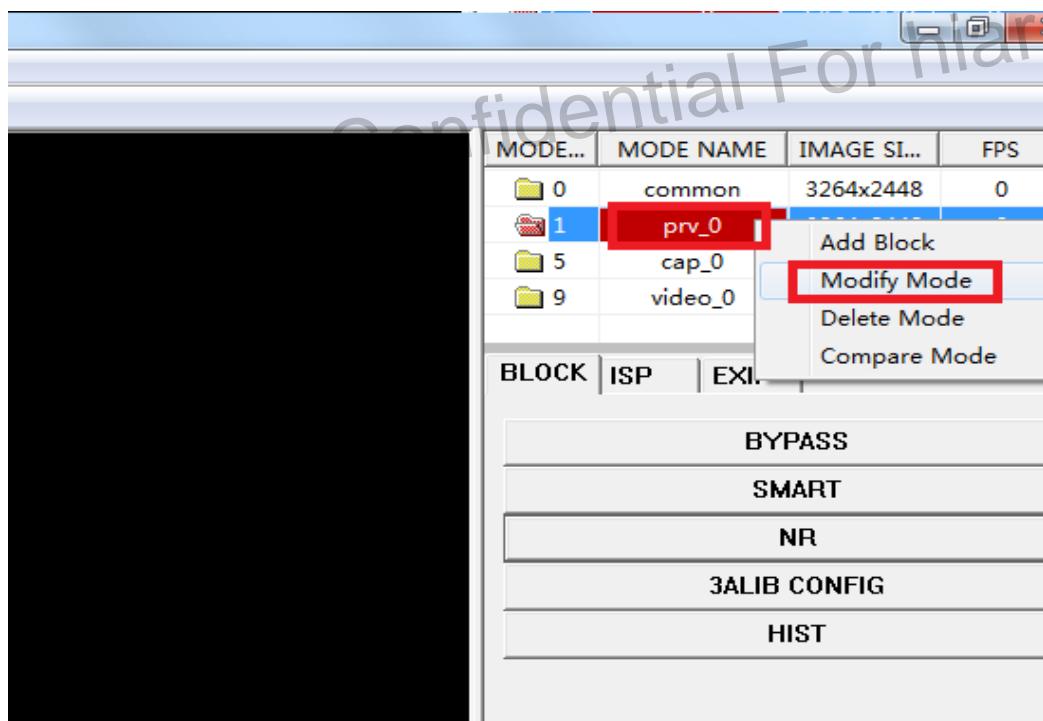


在对应参数文件目录下会自动删除对应NR文件。



删除各模式下的NR模块，在这里介绍prv_0模式中删除NR模块的方法。

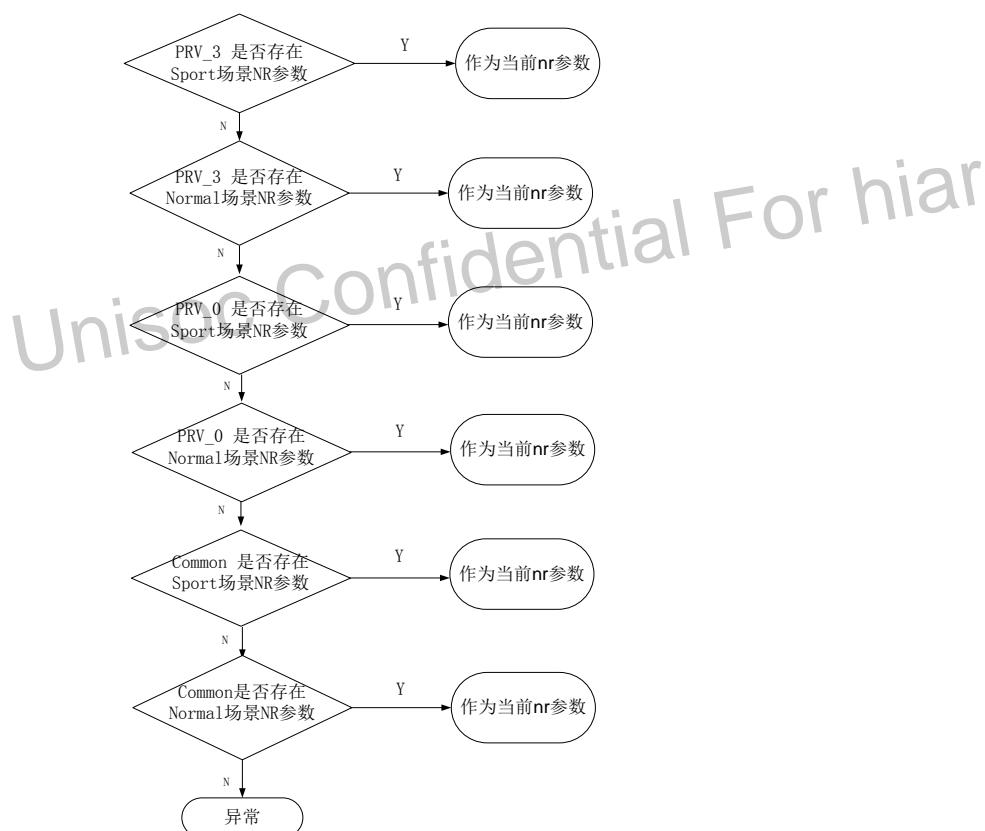
在prv_0处单击右键，选择Modify Mode。



在弹出的Select界面取消勾选SMART和NR选项，点击OK。

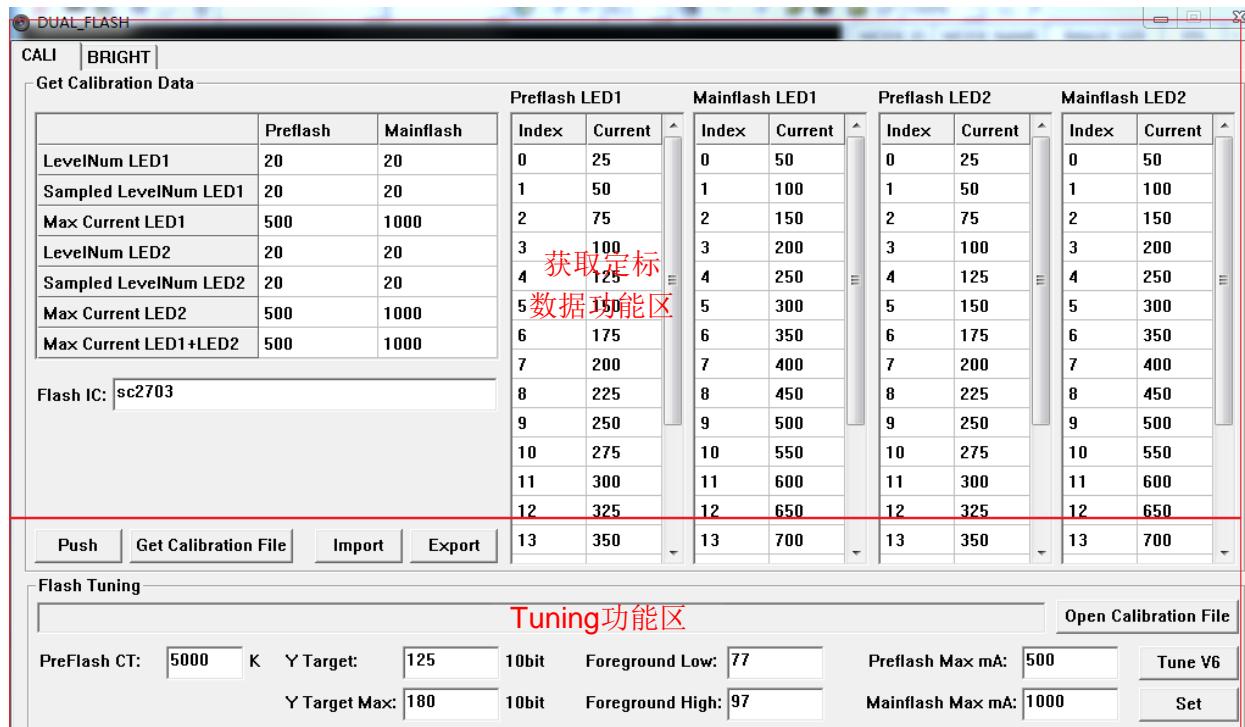
3.20.4 手机端多组NR参数选择过程

- 1) 原则上preview用prv_0~prv_3 mode下的nr参数 , capture用cap_0~cap_3 mode下的nr参数,video用video_0~video_3 mode下的nr参数 ;
- 2) 以sport取景模式nr参数选择为例 , nr参数选择顺序如下图。如果当前mode为prv_3, 会按照如下顺序检查是非配置nr参数 , 如果配置则停止查找将其作为当前nr参数 , 如果没有配置会按照下面顺序依次查找prv_3 sport nr-> prv_3 normal nr->prv_0 sport nr-> prv_0 normal nr->common sport nr-> common normal nr。



3.21 Dual Flash

3.21.1 界面介绍



➤ 获取定标数据功能区界面元素功能

Push: 将界面参数保存到fc_config.txt push到手机，并执行开始Calibration命令。

Get Calibration File: Calibration成功后，将手机cameraserver目录下生成文件

flashcalibration.bin pull 到本地。

Export: 将界面Calibration参数导出到.txt文件中(不含Flash IC)。

Import: 将.txt文件中Calibration参数导入到ISPTool。

Open Calibration File: 打开flashcalibration.bin

Set: 将界面参数及生成tuning参数保存到参数文件中。

➤ 获取定标数据功能区界面参数

LevelNum LED1: 冷光总的电流档位，最大支持32档

Sampled LevelNum LED1: 冷光在总档位基础上采样的档位个数

Max Current LED1: 冷光最大电流，配置Current如果大于等于该值，配置Current档位无效。

LevelNum LED2: 暖光总的电流档位，最大支持32档

Sampled LevelNum LED2: 暖光在总档位基础上采样的档位个数

Max Current LED2: 暖光最大电流，配置Current如果大于等于该值，配置Current档位无效。

Max Current LED1 + LED2 : 冷暖光电流总和的最大值

以上参数分Preflash和Mainflash。

Preflash LED1 index: 冷光预闪在总档位基础上采样的档位数值

Preflash LED1 current: 冷光预闪档位对应的电流，Max Current要大于该值，否则Current档

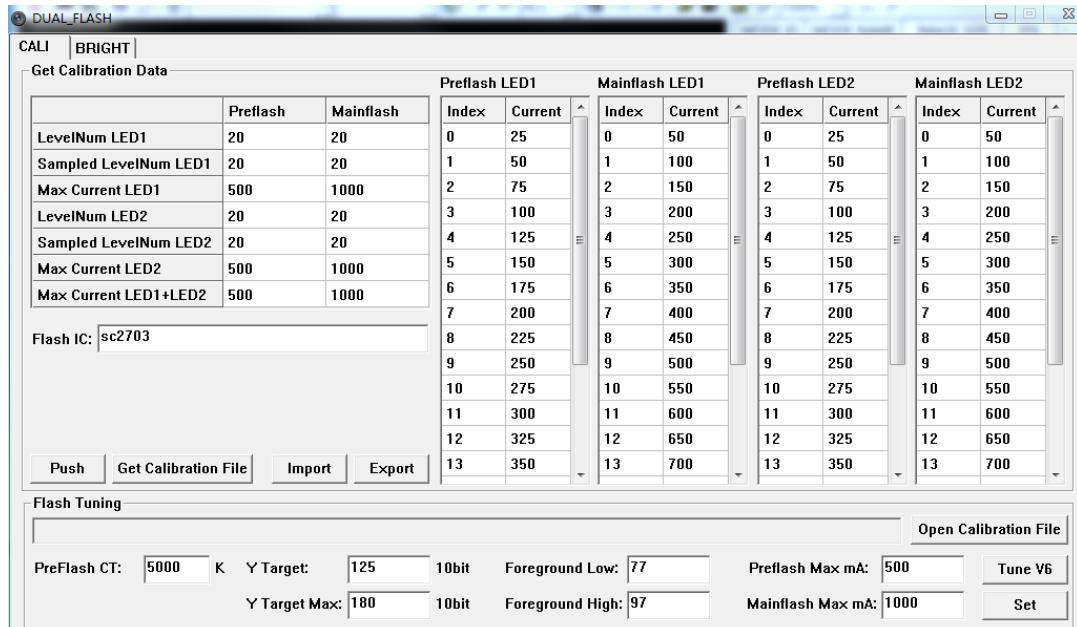
位无效，单位ma。

其他参数含义类推（LED1表示冷光，LED2表示暖光）。

界面参数配置说明：

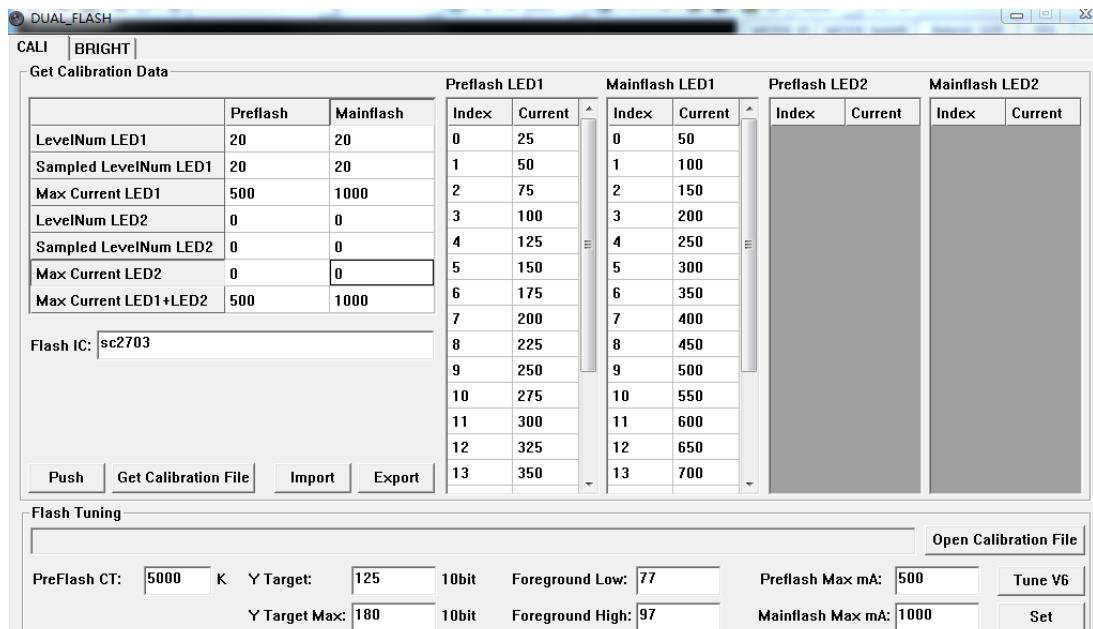
◆ 双色温闪光灯：

需要填写冷色和暖色两个闪光灯的电流信息，LED1填写冷光灯电流信息，LED2填写暖光灯电
流信息

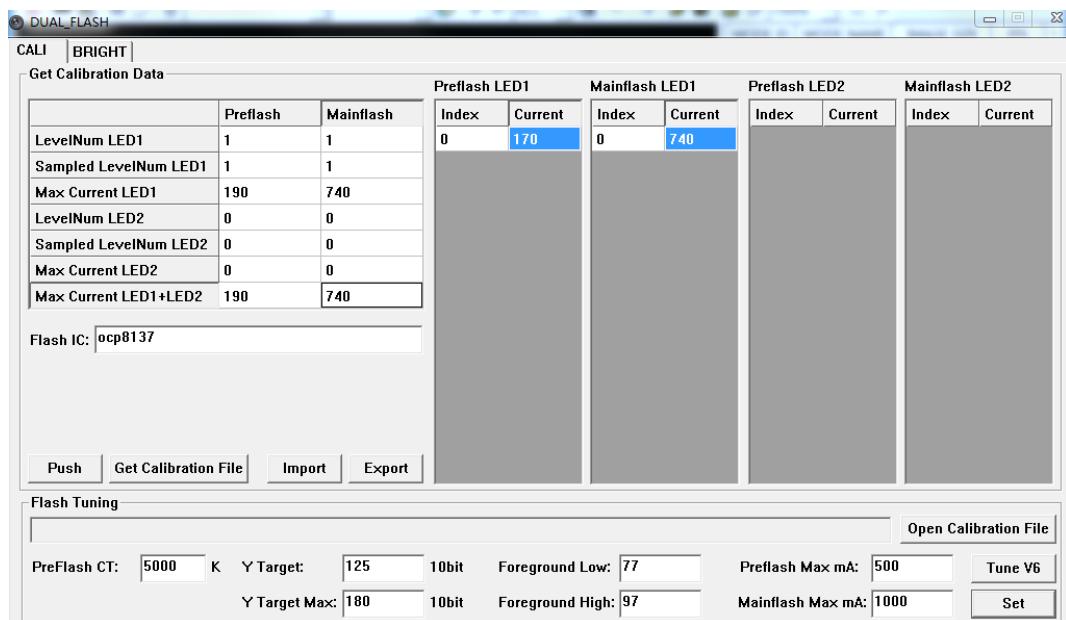


单色温闪光灯（电流值可通过index控制）：

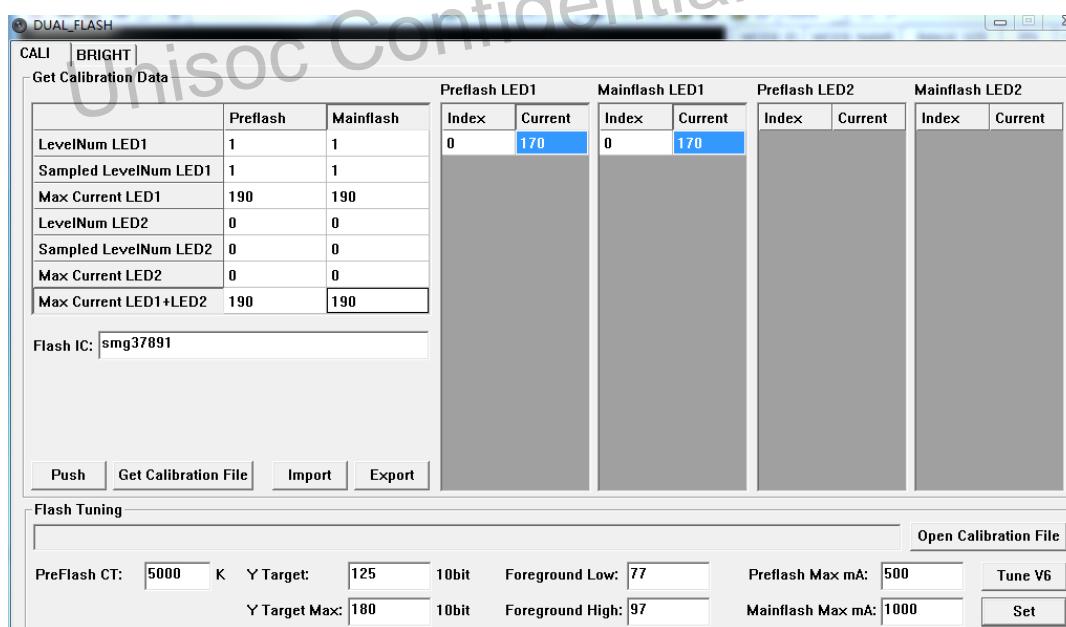
电流信息填写在LED1上，LED2填0即可。



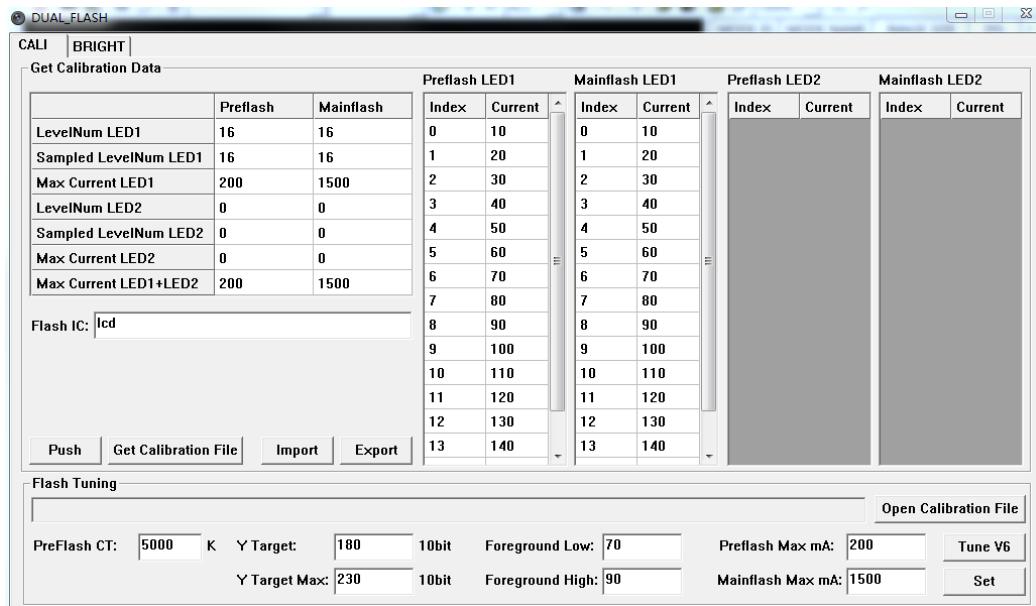
单色温闪光灯（电流值固定，不可通过index控制，但主闪预闪电流值不同）



⊕ 假闪 (电流值固定 , 不可通过index控制 , 主闪预闪电流值相同)



⊕ 前摄屏幕打闪 (电流值固定)



LevelNum LED1 Preflash/Mainflash与Sampled LevelNum LED1 Preflash/Mainflash :

表示屏幕打闪支持的色温段数；

Max Current LED1 Preflash/Mainflash : 表示的已经不是电流值，只是按照之前格式完整填入参数；

Preflash/Mainflash Max mA : 表示的已经不是电流值，只是按照之前格式完整填入参数；

➤ Tuning参数

PreFlash CT: 预闪期望的混光色温，决定预闪的两个灯的电流，默认值: 5000，

建议范围: 4000 ~ 6000。

Y Target(10bit): 基准主闪影像亮度，默认值: 150. 建议范围: 100 ~ 250。

Y Target Max(10bit): 主闪影像亮度最大值，默认值: 200. 建议范围: 130 ~ 300。

Foreground Low: 主要前景的比例下限，Foreground Heigh - 20。

Foreground Heigh: 主要前景的比例上限，画面最亮75~95%视为主体，默认值: 95。

建议范围: 90 ~ 100。

preflash_max_ma : 功耗考虑，预闪两个等电流和的最大值。

mainflash_max_ma : 功耗考虑，主闪两个等电流和的最大值。

其他参数：

DUAL_FLASH		
version	0x01	1
alg_id	0x06	6
flashLevelNum1	0x20	32
flashLevelNum2	0x20	32
preflahLevel1_new	0x0E	14
preflahLevel2_new	0x01	1
preflashBrightness	0x40DD	16605
brightnessTarget	0x7D	125
brightnessTargetMax	0xB4	180
foregroundRatioHigh	0x61	97
foregroundRatioLow	0x4D	77
preflash_ct	0x1388	5000
preflash_max_ma	0x01F4	500
mainflash_max_ma	0x03E8	1000

preflahLevel1_new:

LED1设置预闪时生效的电流档，根据calibration.bin自动计算，通常无需修改，如有特殊需求，

可以通过增减该值改变预闪亮度。

preflahLevel2_new:

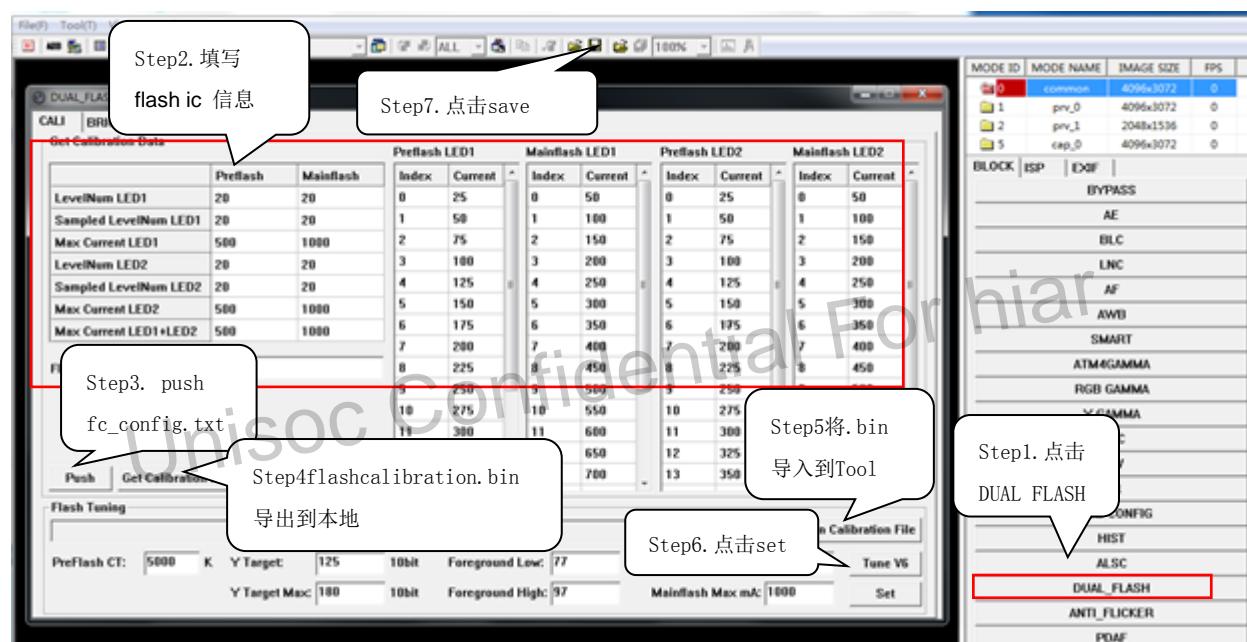
LED2设置预闪时生效的电流档，根据calibration.bin自动计算，通常无需修改，如有特殊需求，

可以通过增减该值改变预闪亮度，-1表示关闭。

preflashBrightness:

预闪时需要的亮度，增减该值改变预闪亮度，tuning时会自动计算，通常不用修改。

3.21.2 调试步骤



Step1: ISPTool通过USB与手机保持连接。

Step2: 打开离线参数文件或者连接手机（在线模式），点击Dual FLASH。

Step3: 根据flash driver 代码填写界面Get Calibration Data值。

Step4: 在暗室将手机固定在距离灰卡大约30cm处（拍摄灰卡）。

Step5: 打开camera,点击Push按钮。

Step6: Calibration成功后，通过弹出界面或者Get Calibration file按钮将flashcalibration.bin保存到本地。

Step7:将flashcalibration.bin导入到ISPTool。

Step8:Tuning参数填入合适的值。

Step9:点击Set后点击主界面Save按钮。

注意：step3 填写Current时，参考驱动文件确认界面index与Flash Spec中index的对应关系，

vendor/sprd/modules/libcamera/kernel_module/flash/flash_ic_****_drv.c

```
static int sprd_flash_ic_cfg_value_preflash(void *drv, uint8_t idx,
                                             struct sprd_flash_element *element)
{
    struct flash_driver_data *drv_data = (struct flash_driver_data *)drv;
    if (!drv_data)
        return -EFAULT;
    if (drv_data->i2c_info) {
        if (SPRD_FLASH_LED0 & idx)
            flash_ic_driver_req_write(drv_data->i2c_info,
                                       0x05, element->index*4);
        if (SPRD_FLASH_LED1 & idx)
            flash_ic_driver_req_write(drv_data->i2c_info,
                                       0x06, element->index*4);
    }
    return 0;
}
```

element->index与ISPTool UI上index一致。如果驱动如上图，ISPTool UI上index填写的Current值实际应该填写Flash Spec中index*4对应的Current。

3.21.3 V6参数介绍

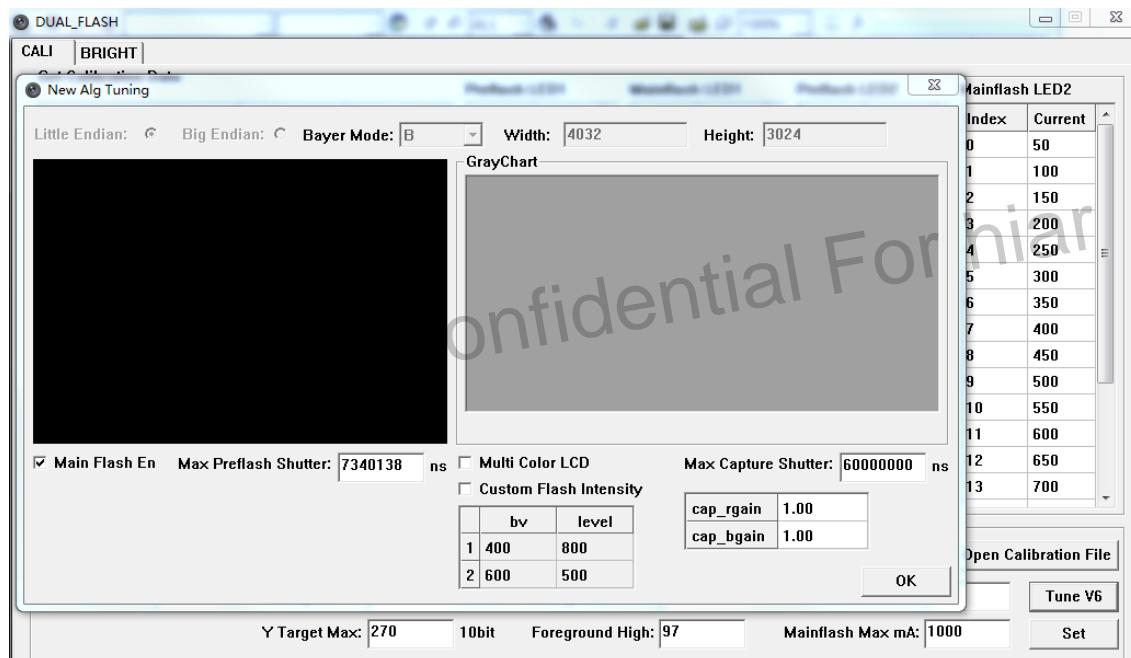
目前版本Flash算法已经支持V6，导入flashcalibrtion.bin前需要先确认isp list下tuning参数dual_flash->alg_id为6，flashcalibration.bin第一个参数为算法的版本，如下图。

```

00000000h: 06 00 00 00 70 14 34 01 66 6C 61 73 68 5F 63 61 ; ...p.4.flash.ca
00000010h: 6C 69 62 72 61 74 69 6F 6E 5F 64 61 74 61 00 00 ; libration_data..
00000020h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 20 20 20 20 ; .....
00000030h: 00 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 01 ; .....
00000040h: 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000050h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000060h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000070h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000080h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000090h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
000000a0h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
000000b0h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
000000c0h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
000000d0h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
000000e0h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
000000f0h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000100h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000110h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000120h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000130h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000140h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000150h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....
00000160h: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ; .....

```

下图中，上端是AWB标定区域，用于平台使用第三方AWB算法时的flash unisoc WB标定。



Main Flash En: mainflash下启用flash wb计算开关,勾选会启用flash wb计算,

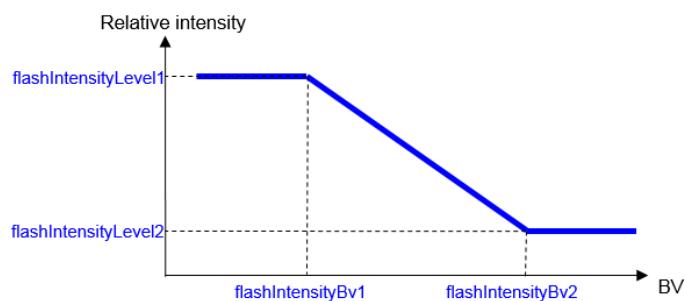
Max Preflash Shutter: 控制预闪最低帧率。

Max Capture Shutter: 控制预闪最低帧率。

Multi Color LCD: 选中表示控制multi-ct lcd flash；调试方法，flash calibration后勾选就可以了，若是黄光环境，lcd打黄光；

Custom Flash Intensity: 选中表示使用如下的bv与level的这个规则；

Bv与level: Bv的两个值与level的两个值可以汇成如下的曲线，level的值越高，越趋向使用flash打闪的亮度，而不是趋向用较长的曝光时间和较大的gain值；这里的bv指的是不打闪情况下的bv值，此处不勾选代表所有的bv使用的level值是500.



cap_rgain, cap_bgain: Flash打闪时，这里的r,b gain 乘以拍照后的r,b gain ；

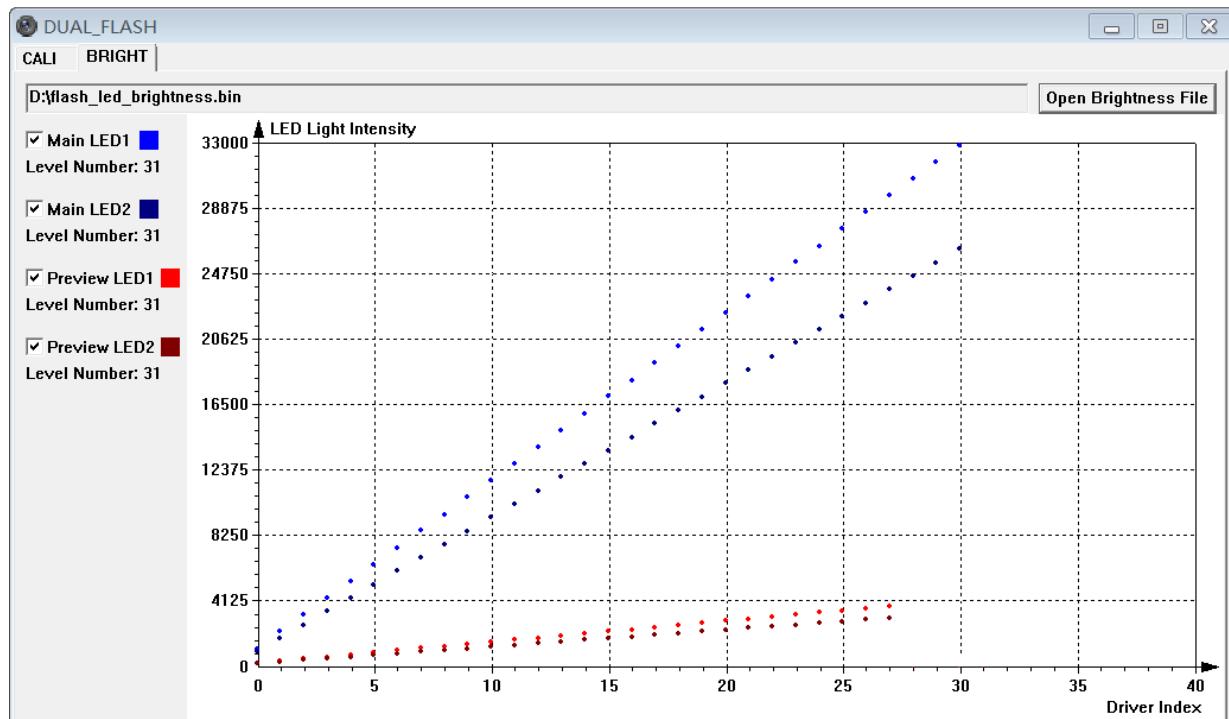
$$r = r * \text{capGainRMul} ; b = b * \text{capGainBMul}$$

例如: 1.03, 0.95..., etc.

默认值: 1 or 0. 当写为0的时候, flash认为还是1.

3.21.4 BRIGHT

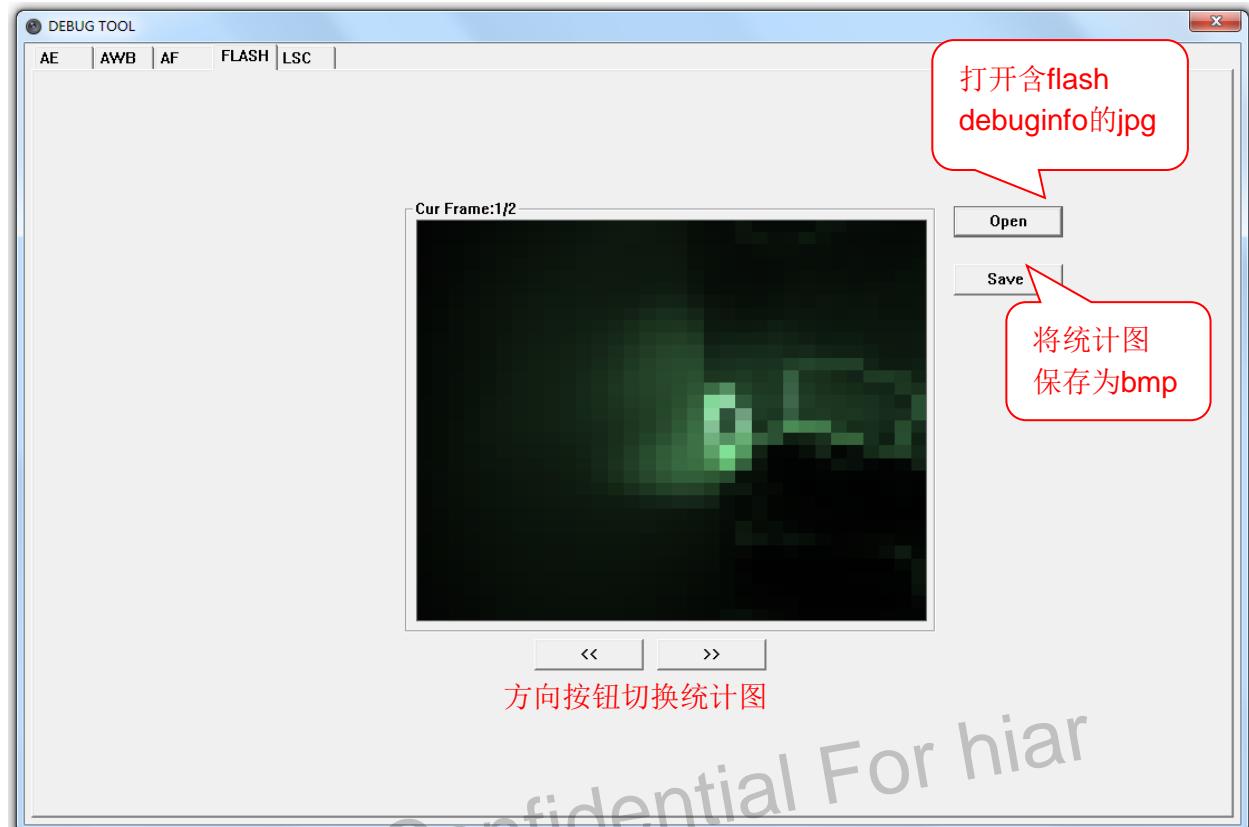
点击 Open Brightness File 按钮，选择 calibration 时生成的 flash_led_brightness.bin，界面显示闪光灯测试模式亮度信息，辅助判断 calibration 控制闪光灯是否正确。横坐标表示 index，纵坐标表示 led light intensity



3.21.5 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

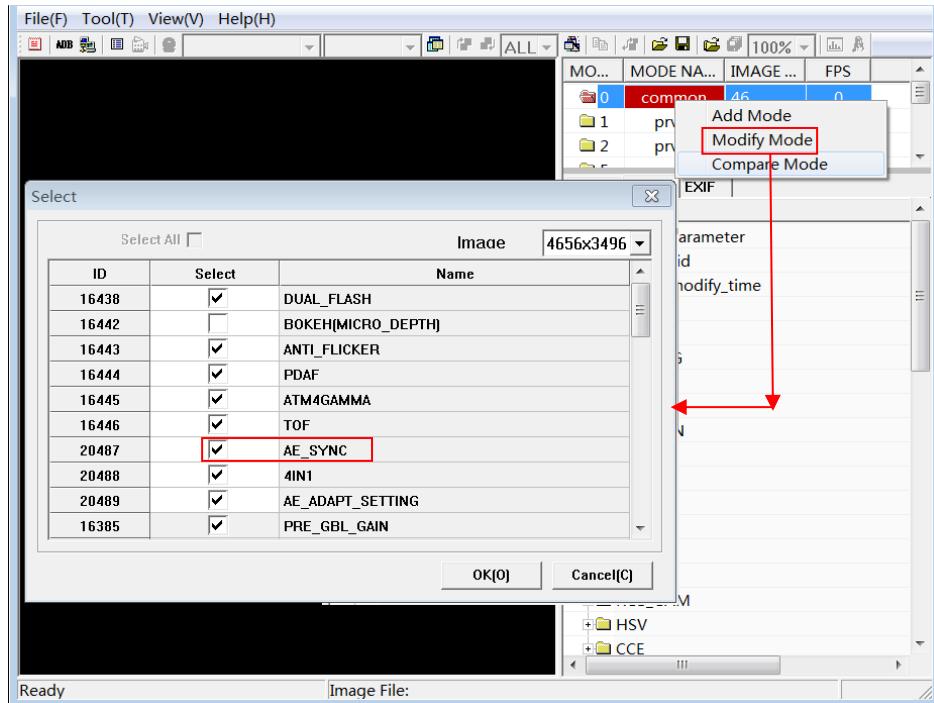
3.21.6 FLASH Debuginfo



3.22 AE Sync

AE Sync模块是双摄方案使master和slave亮度一致的参数调试模块。

3.22.1 增加模块



3.22.2 参数介绍

AE_SYNC				
mode		0x01	1	
y_ratio_chg_thr		0x07	7	
y_ratio_chg_cnt		0x0A	10	
y_ratio_stb_thr		0x05	5	
y_ratio_stb_cnt		0x0F	15	
adpt_speed		0x05	5	

- ✿ mode : 0: OTP mode;1:dynamic mode
- ✿ y_ratio_chg_thr : sync status由stable -> change的门限，越小越灵敏
- ✿ y_ratio_chg_cnt : sync status由stable -> change的统计帧数,越小越灵敏
- ✿ y_ratio_stb_thr : sync status由change -> stable的门限，越大越稳定
- ✿ y_ratio_stb_cnt : sync status由change -> stable的统计帧数，越大越稳定
- ✿ adpt_speed : AE sync收敛速速。越大收敛越快，但容易产生振荡；越小收敛越慢。

Note : sync在stable和change状态下的差异：

只有在change状态下，y_ratio_target才可以变化；

在stable状态下，y_ratio_target不会变化，目的是防范场景突变、AEM统计数据传输偶发性失败等偶发性因素。

3.22.3 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

3.23 超级夜景

超级夜景的调试包括3DNR调试和Night Scene AE Table调试。

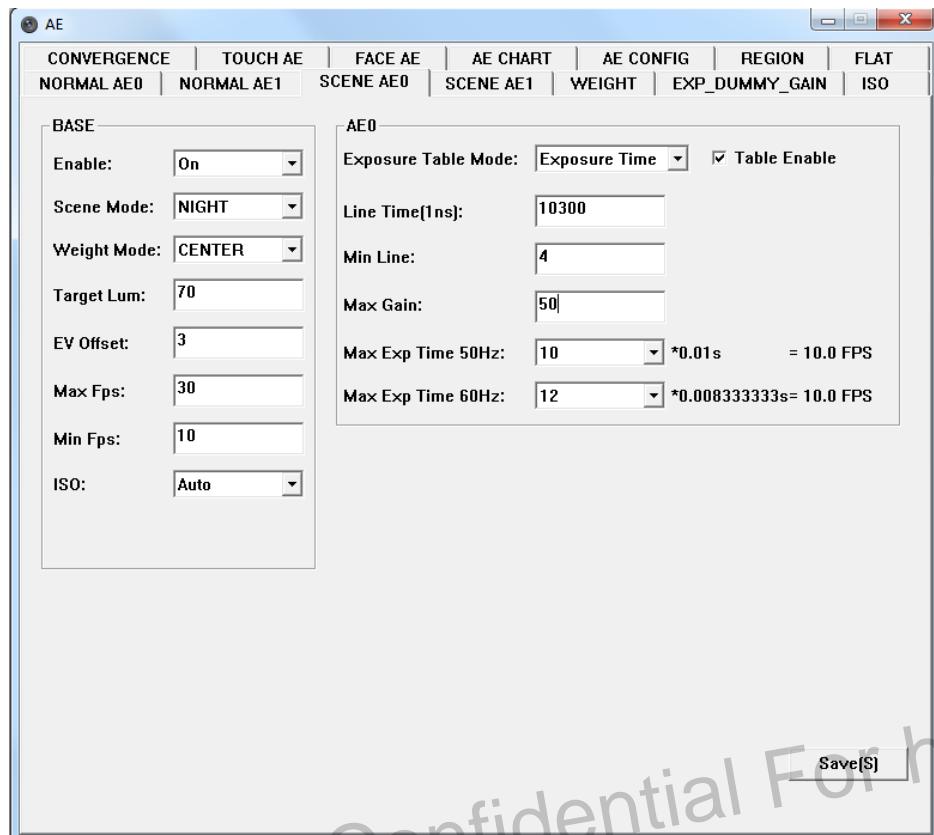
➤ 3DNR调试

3DNR目前不用调试，使用ov13855的NR参数文件cap_3dnr_param.h/pre_3dnr_param.h或者使用Auto Tuning生成的3DNR参数文件。

➤ Night Scene AE Table调试

使用AE界面Scene_AE0或者Scene_AE1创建Scene AE Table，Scene Mode选择Night，ISO必需选择Auto（否则不收敛）。

使用Scene_AE0建表，Scene_AE0是自动建表，max gain 建议使用Normal AE max gain的2倍，最小帧率建议设置为10PFS。如果对max gain 有限制，又希望提高亮度，可以尝试降低帧率。



使用Scene_AE1建表，建议转折点不要落差太大。

注意：在夜景模式 max gain 不要超过 sensor 支持 gain 的 15 倍。

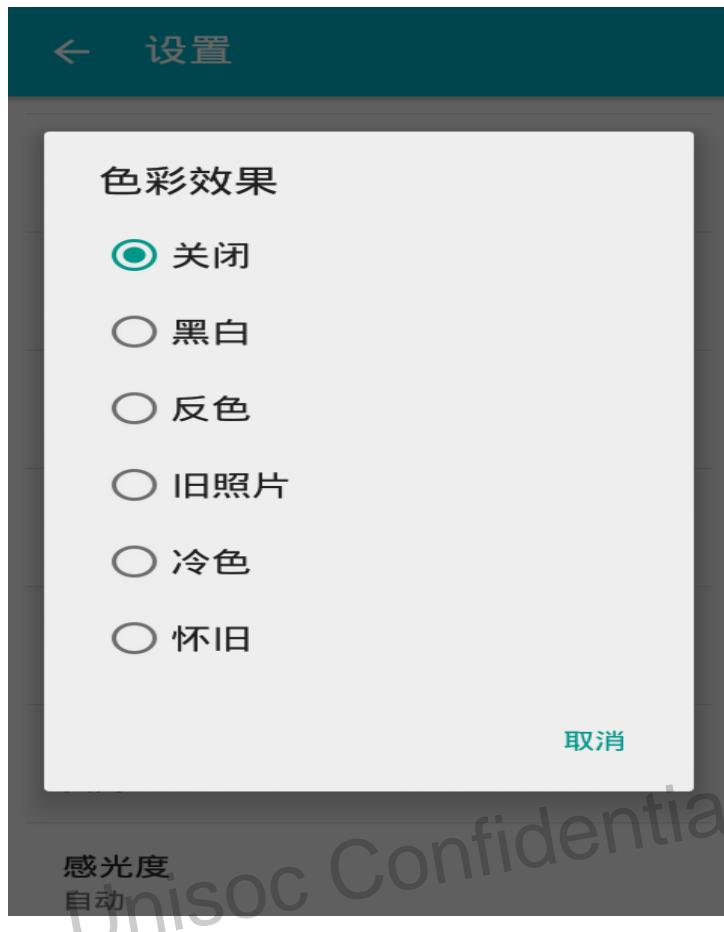
在 ISP -> AE -> sensor_cfg -> max_gain 中的值是 sensor 最大支持的 gain，如果开启夜景模式，暗处画面黑，检查是否填对。

3.23.1 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

3.24 Effect

Effect主要用于调试色彩效果。用户可以通过UI设置来切换不同的色彩效果。



3.24.1 调试步骤

Effect的调试主要是通过修改ISP->CCE->specialeffect[0] ~ [15]的值来实现的。

BLOCK	ISP	EXIF	
NAME		HEX	DEC
CCE			
mode		0x00	0
cur_idx		0x00	0
tab[0]			
tab[1]			
tab[2]			
tab[3]			
tab[4]			
tab[5]			
tab[6]			
tab[7]			
tab[8]			
specialeffect[0]			
matrix			
y_shift		0xFF00	65280
u_shift		0x00	0
v_shift		0x00	0
specialeffect[1]			
specialeffect[2]			
specialeffect[3]			

其中每个specialeffect[n]的结构都是一样的，其结构如下：

- specialeffect[0]			
matrix			
[0]		0x4D	77
[1]		0x96	150
[2]		0x1D	29
[3]		0xFFD5	65493
[4]		0xFFAB	65451
[5]		0x80	128
[6]		0x80	128
[7]		0xFF95	65429
[8]		0xFFEB	65515
y_shift		0xFF00	65280
u_shift		0x00	0
v_shift		0x00	0

每个specialeffect[n]的结构会对应于一种特效。其中n与特效的对应关系如下：

n	特效
1	黑白
4	冷色
5	怀旧
6	反色
7	旧照片

其对应的YUV的计算公式如下：

- $Y = R * \text{matrix}[0] + G * \text{matrix}[1] + B * \text{matrix}[2] + y_shift$
- $U = R * \text{matrix}[3] + G * \text{matrix}[4] + B * \text{matrix}[5] + u_shift$
- $V = R * \text{matrix}[6] + G * \text{matrix}[7] + B * \text{matrix}[8] + v_shift$

调试时可以根据上面的公式，找出想要的matrix[0]~matrix[8]以及y_shift,u_shift和v_shift。

填入ISP参数中。在线下载参数到手机，实时察看效果。

注意：采用在线下载参数的方式来调试特效的时候，需要将ISP-> CCE->cur_index参数同步修改成正在调试的色彩效果的index.即specialeffect[n]中的n。否则在线下载参数后，还需要手动去UI界面选择一下特效。

3.24.2 参考自检方法

在指定的色彩效果下，拍摄照片，看照片是否如预期效果。

3.25 ANTI_FLICKER

该模块用来消除Sensor曝光时间与光源频率不匹配引起的flicker，调试前需确认在50hz/60hz都没有flicker。小于1/100 or 1/120sec的flicker无法通过切换曝光表消除，如发生小

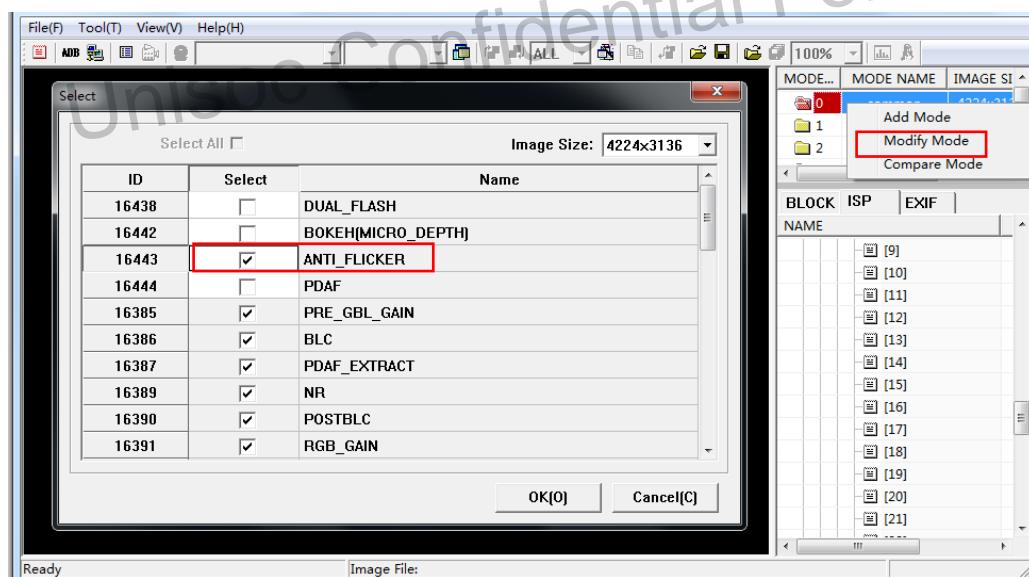
于1/100 or 1/120sec的flicker，算法会侦测到flicker并切换，需与软件确认在小于1/100 or 1/120sec时关掉检测。

3.25.1 增加ANTI_FLICKER模块

如果ISPTool打开tuning参数Block下没有ANTI_FLICKER模块，需要将ANTI_FLICKER默认参数添加到Tuning参数文件中。

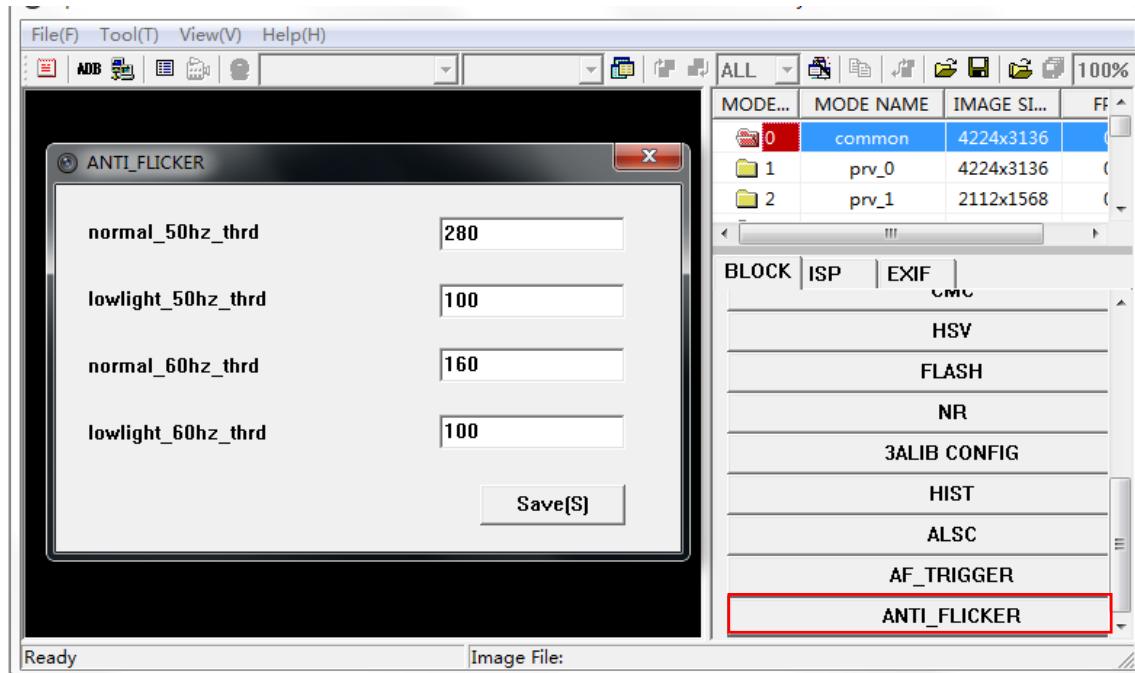
添加方法：

在common右键->在弹出菜单选择“Modify Mode”->Select 界面勾选ANTI_FLICKER->点击OK->点击Save。



注意：如需在线调试或者使用push功能看调整参数后的效果，需要将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机，重启手机再调试。

3.25.2 参数调试



首先使用上图UI默认值确认是否有flicker，如果存在flicker参考下面方法调整参数。

flicker分两种情况：

1. 切换不同频率光源存在flicker

该种情况下，主要由于阈值设置太高导致，光源频率发生变化，算法没有侦测到变化。

输入命令打开搜索权限：adb shell setprop debug.isp.afl.debug.log 1

关闭搜索权限命令：adb shell setprop debug.isp.afl.debug.log 0

解决方法：搜索log中flicker_long值，减小tuning参数thrd的值，先尝试flicker_long-

2，如果问题还存在再尝试flicker_long-4，依此类推，直至问题解决。

2. 有flicker来回切换问题

- ✚ 该情况通常情况是某个模式tuning存在问题，切换过去后，另外一个模式频率 又侦测正确。

搜索log内的“ _ispAntiflicker_calc: flag 1 50Hz”

Flag为1代表有侦测到flicker,做切换表的动作

后面的Hz代表当前的曝光表

如果没有flag为1, 但有看到flicker,代表可能是曝光表有问题

也有可能是阈值thrd设置过低导致画面正常的情况下也会切换到另外一组setting。

解决方法：搜索log中flicker_long值，增大tuning参数thrd的值，先尝试

flicker_long+2，如果问题还存在再尝试flicker_long + 4，依此类推，直至问题解决。

注意：normal/lowlight是依据exposure time来区分的。如果曝光时间>0.06 sec,则归属
lowlight。

3.25.3 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机。

3.26 AI场景调试

自动拍照模式支持12种AI场景的识别，包括：人像、猫狗(宠物)、蓝天、食物、绿植、文字、建筑、雪景、花朵、烟花、夜景、日出日落。场景识别后，手机的预览界面会出现相应的场景标志。每一种AI场景，亮度、色彩、EE的调试支持状况，请参照下表。

No	ICON	AI Scene	亮度 (AE)	色彩 (HSV)	EE
1		FOOD	√	√	✗
2		PORTRAIT	✗	√	✗
3		FOLIAGE	√	√	√*
4		SKY	√	√	✗
5		NIGHT	√	√	✗
6		Document	√	√	√
7		SUNRISESET	√	√	✗

8		BUILDING	√	√	X
9		SNOW	√	√	X
10		FIREWORK	√	√	X
11		PET	√	√	√*
12		FLOWER	√	√	√*

3.26.1 亮度调试

AI场景亮度的调节，通过调试AE参数来实现。

3.26.1.1 支持调试的场景

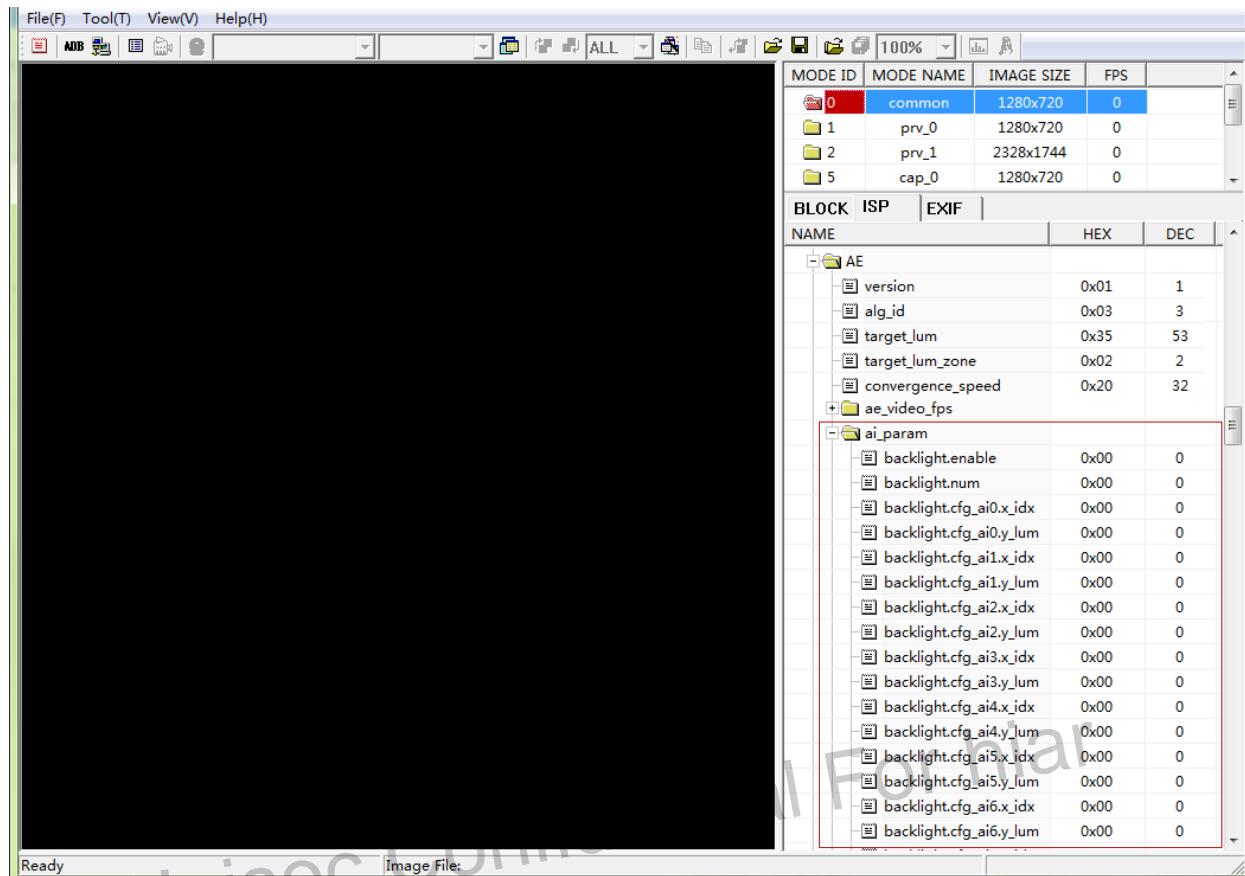
支持调试的AI场景，请参照下表。

No	AI Scene	支持情况
1	Sky	支持
2	Foliage	支持
3	Night	支持
4	Food	支持
5	Document	支持
6	Sunriseset	支持
7	Snow	支持
8	others	支持 PET/Building/Flower/Firework

3.26.1.2 AE 调试

参数在 ISP 页面，AE→ai_param，如下图（参数中，Backlight 相关参数不生效）。

可调试不同 AI 场景在不同 BV 下的 AE target；需要配置 num≥2。



3.26.2 色彩和饱和度 调试

3.26.2.1 支持调试的场景

AI场景色彩和饱和度通过调试HSV New模块来实现，支持12种AI场景的色彩和饱和度调整。场景及对应的HSV组的关系，请参照下表。

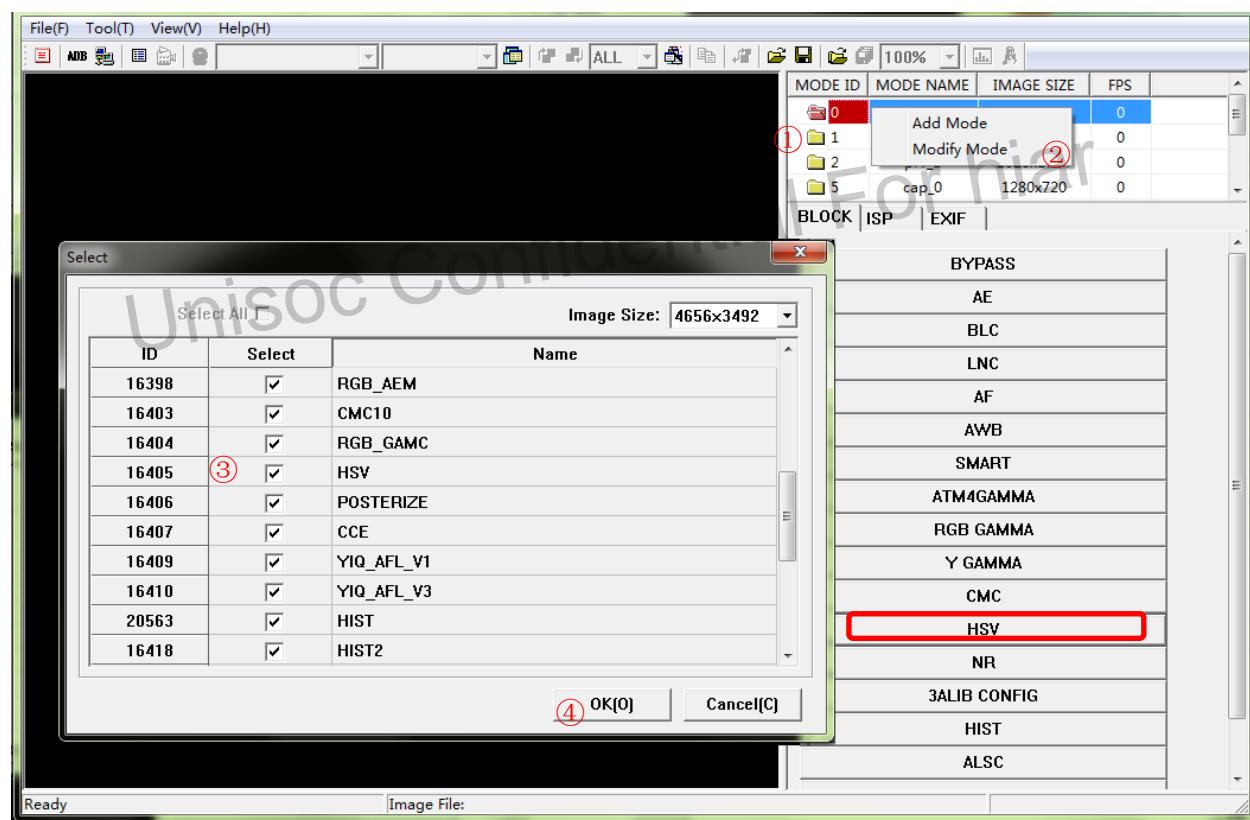
No	ICON	AI Scene	HSV 组
1		FOOD	10
2		PORTRAIT	11
3		FOLIAGE	12
4		SKY	13
5		NIGHT	14
6		Document	16
7		SUNRISESET	17
8		BUILDING	18
9		SNOW	20
10		FIREWORK	21
11		PET	23



3.26.2.2 HSV调试

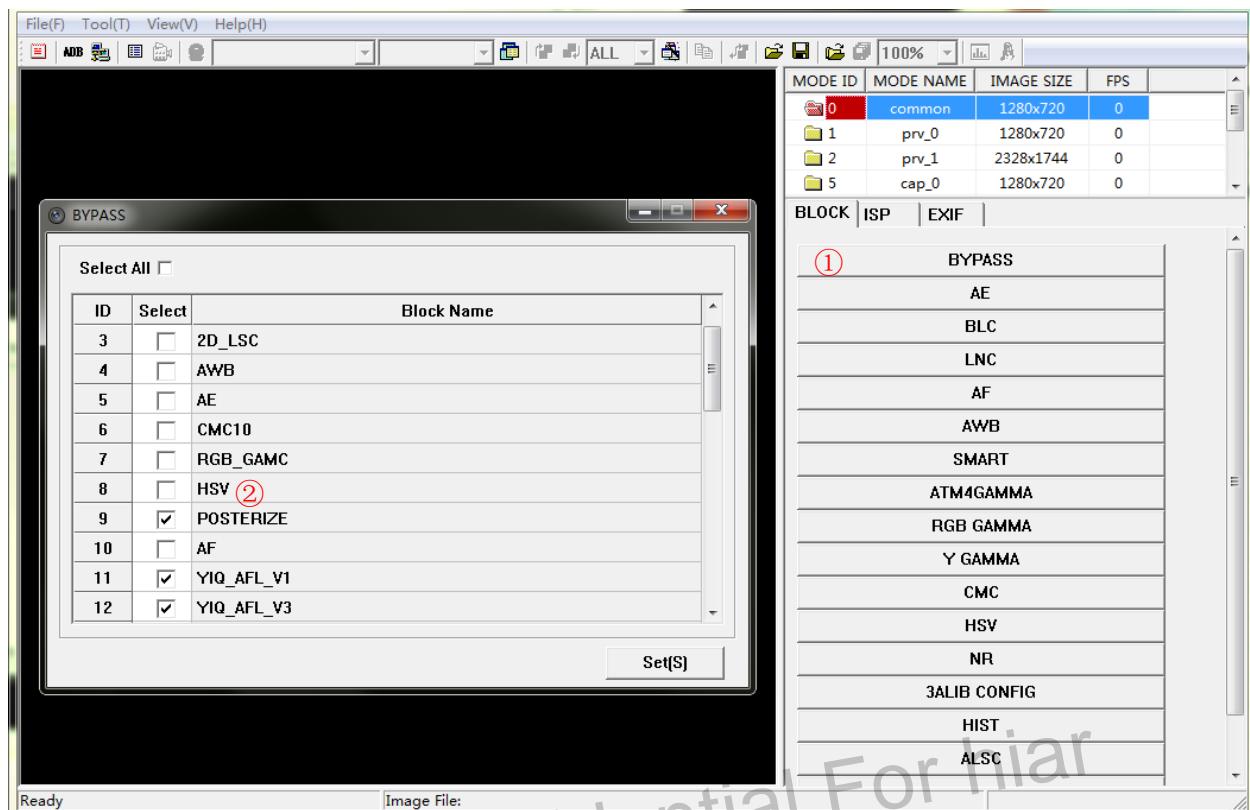
Step 1 添加HSV Block

工具参数界面，在Mode编辑区，common mode右键，选择modify mode，勾选HSV Block，点击Ok，完成HSV Block的添加。



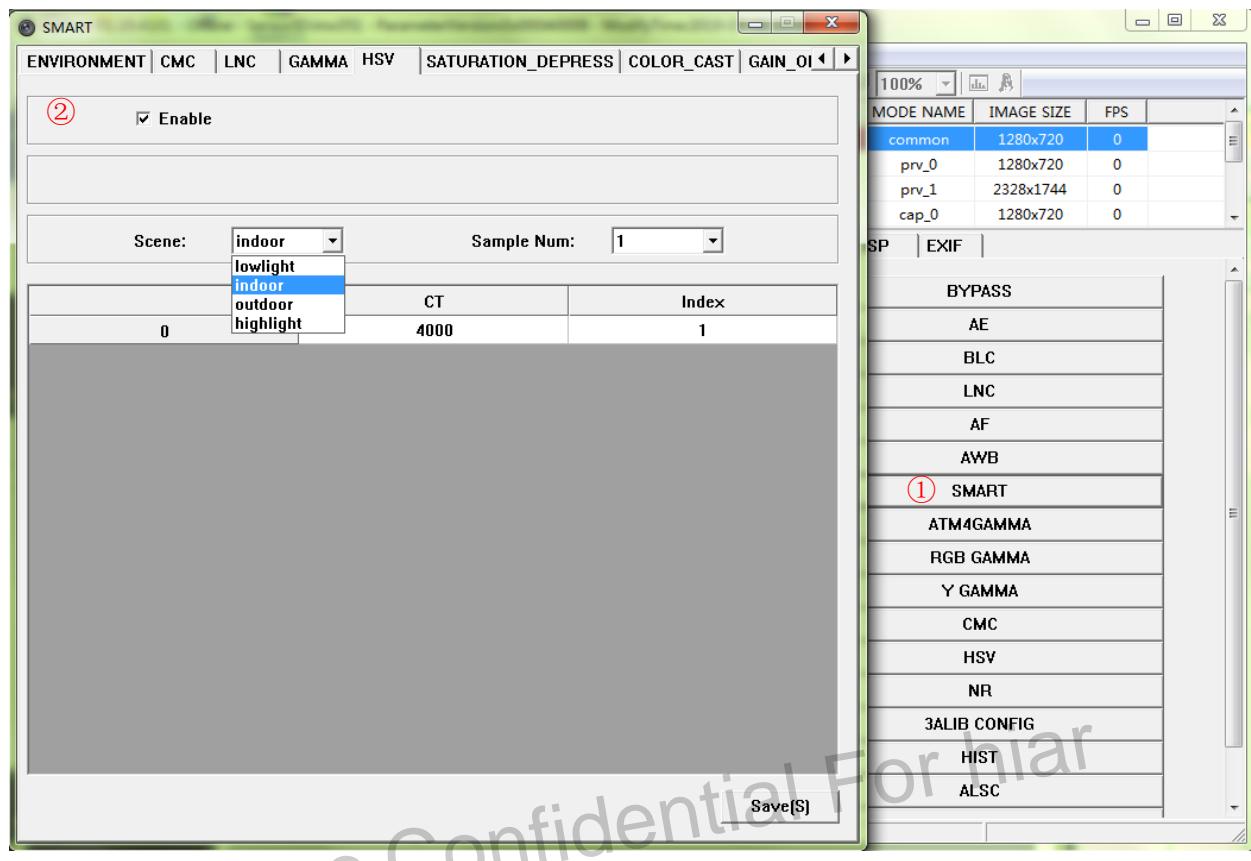
Step 2 配置Bypass Block

打开Bypass Block，确认HSV Block没有被bypass（没有被勾选），点击Set完成配置。



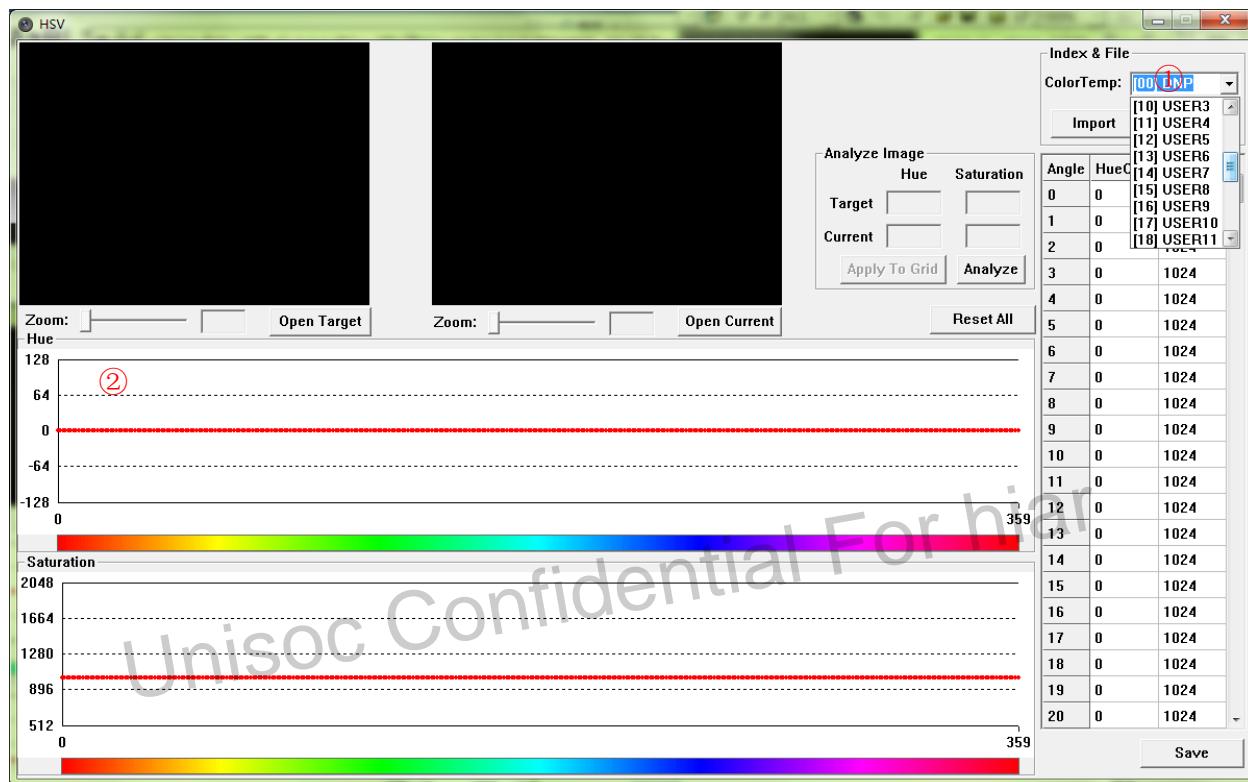
Step 3 配置Smart参数

打开Smart Block，配置HSV参数，点击Save完成配置。



Step 4 配置 HSV 参数

根据AI场景与HSV组参数的调用关系，调试HSV参数。



Step 5 编译新参数版本

将新参数文件放到版本中编译生成新的so文件，push到手机后，重启手机生效，也可以离线push参数生效。

3.26.3 EE调试

3.26.3.1 支持调试的场景和参数

No	场景	参数	默认值
1	Foliage/Flower	foliage_coeff	10
2	Text	text_coeff	7

3	Pet	pet_coeff	8
4	Building	building_coeff	5

3.26.3.2 EE调试

Step 1 在某一AI场景下，通过在线调试命令进行在线调试，将该AI场景的效果调至最佳。

场景	命令
Foliage/Flower	adb shell setprop debug.isp.ee.foliage_coeff.val 10
Text	adb shell setprop debug.isp.ee.text_coeff.val 7
Pet	adb shell setprop debug.isp.ee.pet_coeff.val 8
Building	adb shell debug.isp.ee.building_coeff.val 5

Step 2 将调试好的参数写回到软件代码编译成库验证。

代码位置：

文件isp_blk_edge.c的_pm_edge_convert_param() 函数中定义了foliage_coeff、text_coeff、pet_coeff、building_coeff。

```

static cmr_u32 _pm_edge_convert_param(
    void *dst_edge_param, cmr_u32 strength_level,
    cmr_u32 mode_flag, cmr_u32 scene_flag, cmr_u32 ai_scene_id)
{
    cmr_s32 rtn = ISP_SUCCESS;
    cmr_u32 total_offset_units = 0;
    cmr_u32 i, j;
    char prop[PROPERTY_VALUE_MAX];
    cmr_u32 ee_param_log_en = 0;
    cmr_u32 foliage_coeff = 10;
    cmr_u32 text_coeff = 7;
    cmr_u32 pet_coeff = 8;
    cmr_u32 building_coeff = 5;
    cmr_u32 sel_coeff = INVALID_EE_COEFF;
    cmr_u32 max_ee_neg = 0x100;
    struct isp_edge_param *dst_ptr = (struct isp_edge_param *)dst_edge_param;
    struct sensor_ee_level *edge_param = PNULL;

    if (SENSOR_MULTI_MODE_FLAG != dst_ptr->nr_mode_setting) {
        edge_param = (struct sensor_ee_level *)dst_ptr->param_ptr;
    } else {
        cmr_u32 *multi_nr_map_ptr = PNULL;
        multi_nr_map_ptr = (cmr_u32 *)dst_ptr->scene_ptr;
        total_offset_units = _pm_calc_nr_addr_offset(mode_flag, scene_flag, multi_nr_map_ptr);
        edge_param = (struct sensor_ee_level *)((cmr_u8 *)dst_ptr->param_ptr + \
                                                total_offset_units * dst_ptr->level_num * sizeof(struct sensor_ee_level));
    }
    strength_level = PM_CLIP(strength_level, 0, dst_ptr->level_num - 1);

    if (edge_param != NULL) {

```

4 Q&A

4.1 Mlog工具的安装和使用

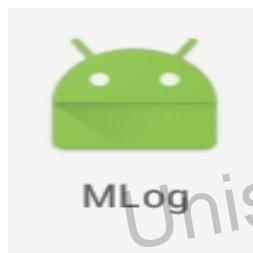
Mlog.apk是一个可以实时地将手机某目录下的文件内容显示到屏幕最上层的小工具。我们可以利用该工具实时观察ISP tuning的中间结果。

4.1.1 Mlog的安装

Mlog的安装命令如下：

```
adb install MLog.apk.
```

安装成功后，可以在手机上看见MLog工具的图标：



4.1.2 Mlog查看Smart debug 信息

1) 用如下命令使能Smart debug信息的输出

```
adb shell setprop persist.sys.isp.smartdebug 1
```

```
android9.0命令: adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.smartdebug 1
```

2) 在/data/mlog目录下创建 smart.txt文件,

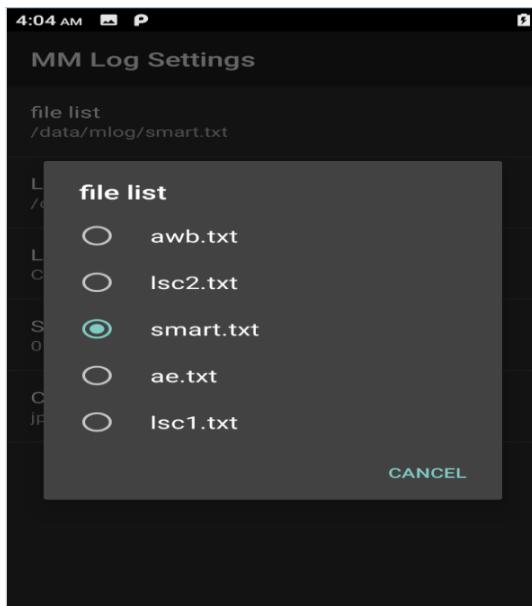
```
创建smart.txt命令: adb shell touch /data/mlog/smart.txt
```

3) 用如下命令修改smart.txt的权限。

```
adb shell chmod 777 /data/mlog/smart.txt
```

4) 在手机上运行MLog工具 , 打开 “MM Log Setting” 选项。

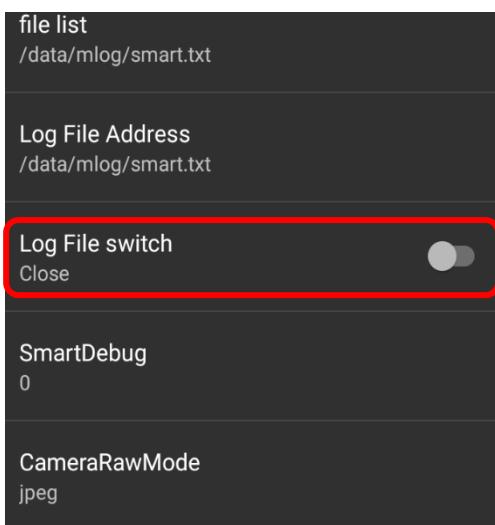
在File list对话框中选smart.txt。



5) 用如下命令使能Smart debug信息的输出

```
adb shell setprop persist.sys.isp.smart.mlog /data/mlog/smart.txt
```

6) Log File Switch开启



7) 设置完成后 , 进入相机的预览界面 , 就可以看见实时的smart log 。

如下图。上面的BV就是需要记录的BV值



4.1.3 Mlog查看AE debug 信息

1) 用如下命令使能AE debug信息的输出

```
adb shell setprop persist.sys.isp.ae.mlog /data/mlog/ae.txt
```

Android9.0命令：

```
adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.ae.mlog /data/mlog/ae.txt
```

2) 在/data/mlog目录下创建 ae.txt文件,

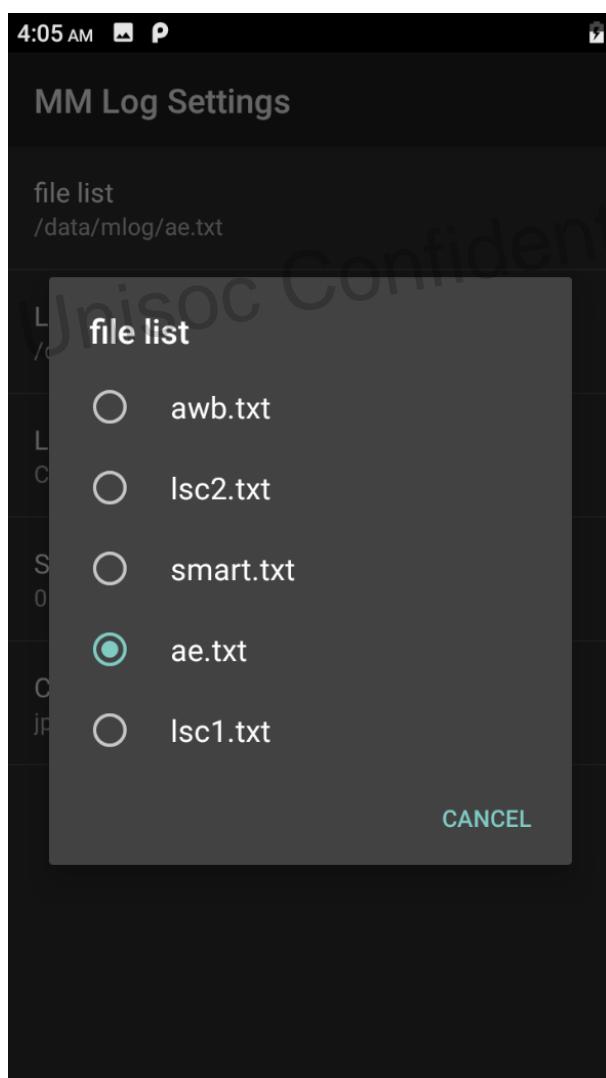
创建ae.txt命令: **adb shell touch /data/mlog/ae.txt**

3) 用如下命令修改修改ae.txt的权限。

adb shell chmod 777 /data/mlog/ae.txt

4) 在手机上运行MLog工具 , 打开 “MM Log Setting” 选项。

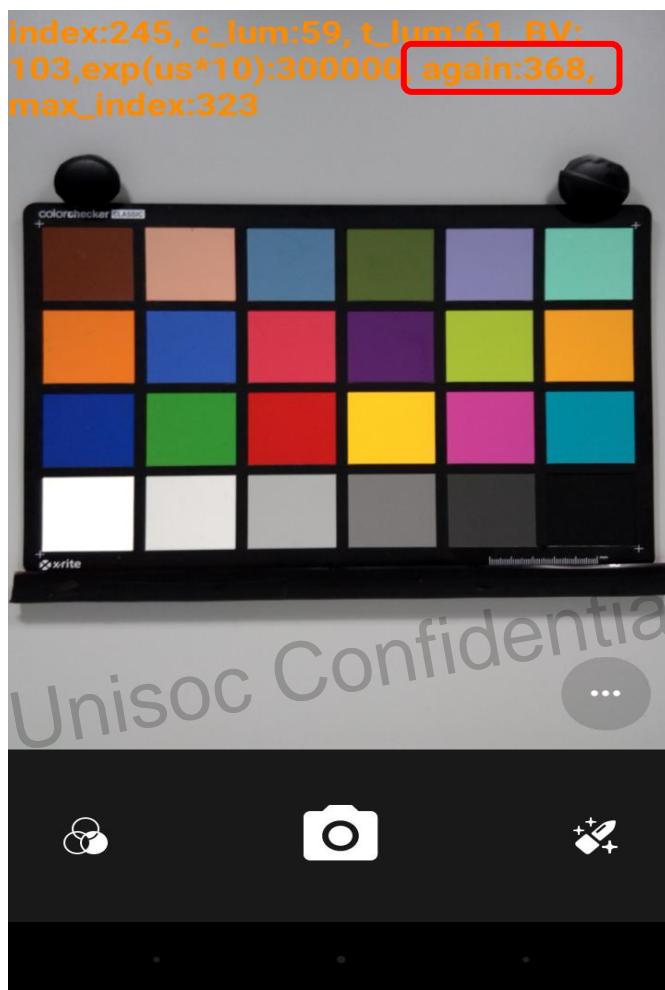
在File list对话框中选ae.txt



5) Log File Switch开启(同smart)

6) 设置完成后，在相机的预览界面，就可以看见实时的AE log。

如下图。其中的again就是需要的gain值信息。（128代表1X gain）



4.1.4 Mlog查看LSC debug 信息

1) 用如下命令使能Lsc debug信息的输出

```
adb shell setprop debug.camera.isp.lsc 1
```

2) 在/data/mlog目录下创建lsc1.txt和lsc2.txt命令:

```
adb shell touch /data/mlog/lsc1.txt    查看前摄或后摄信息
```

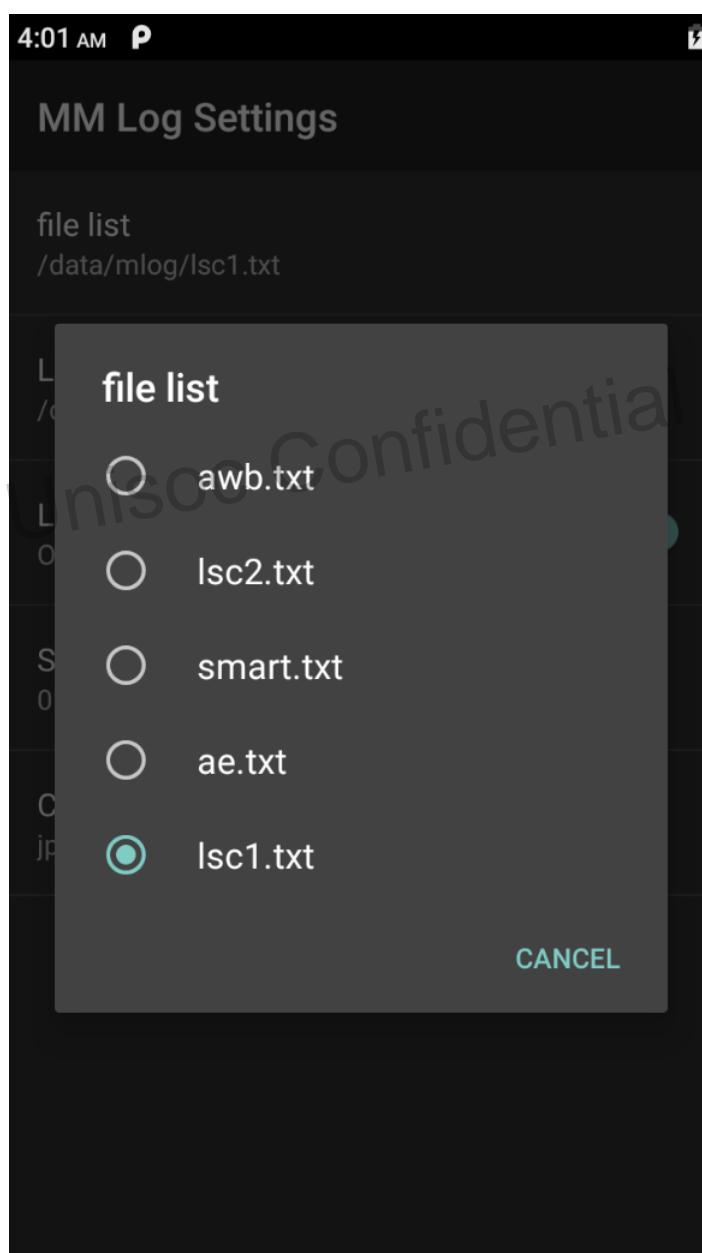
```
adb shell touch /data/mlog/lsc2.txt    查看后副摄信息
```

3) 用如下命令修改lsc1.txt 和 lsc2.txt文件的权限。

```
adb shell chmod 777 /data/mlog/lsc*.txt
```

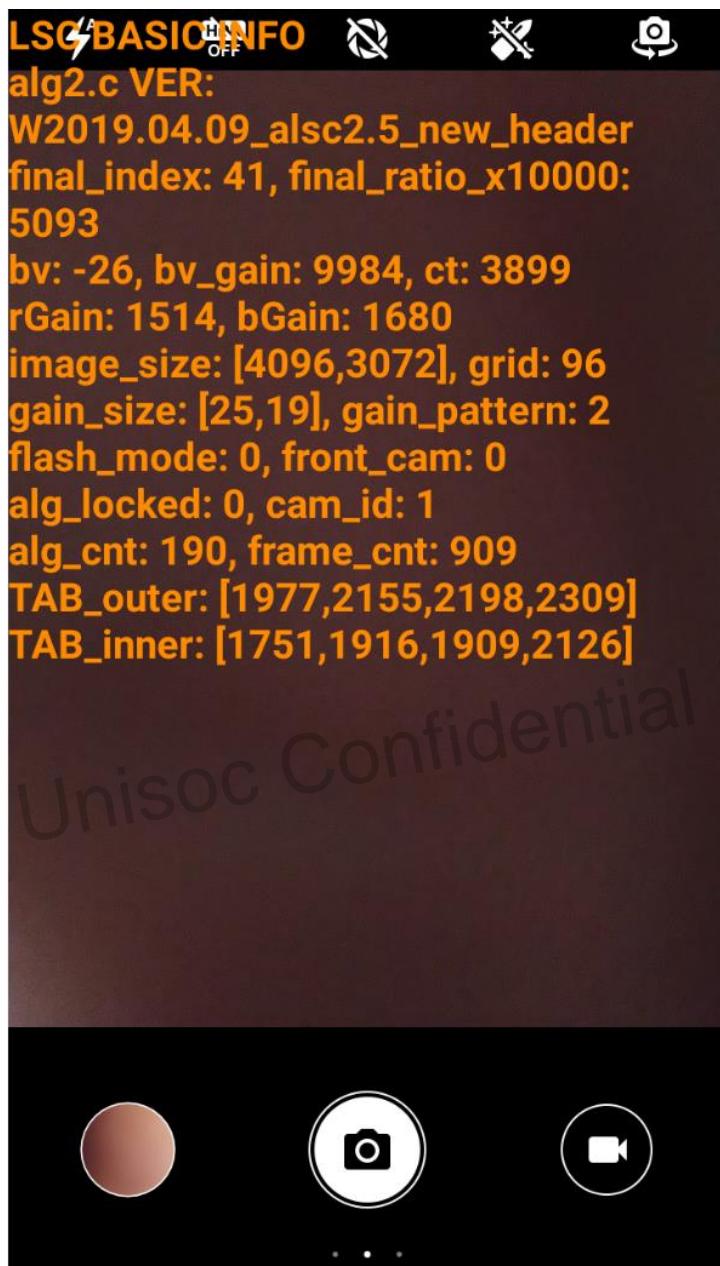
4) 在手机上运行MLog工具 , 打开 “MM Log Setting” 选项。

在File list对话框中选lsc1.txt或lsc2.txt。



5) Log File Switch开启(同smart)

6) 设置完成后，进入相机的预览界面，就可以看见实时的lsc log 。如下图。



4.1.5 Mlog查看AWB debug信息

1) 用如下命令使能AWB debug信息的输出

```
adb shell setprop debug.isp.awb.mlog /data/mlog/awb.txt
```

2) 在/data/mlog目录下手动创建awb.txt文件,创建awb.txt命令: touch awb.txt

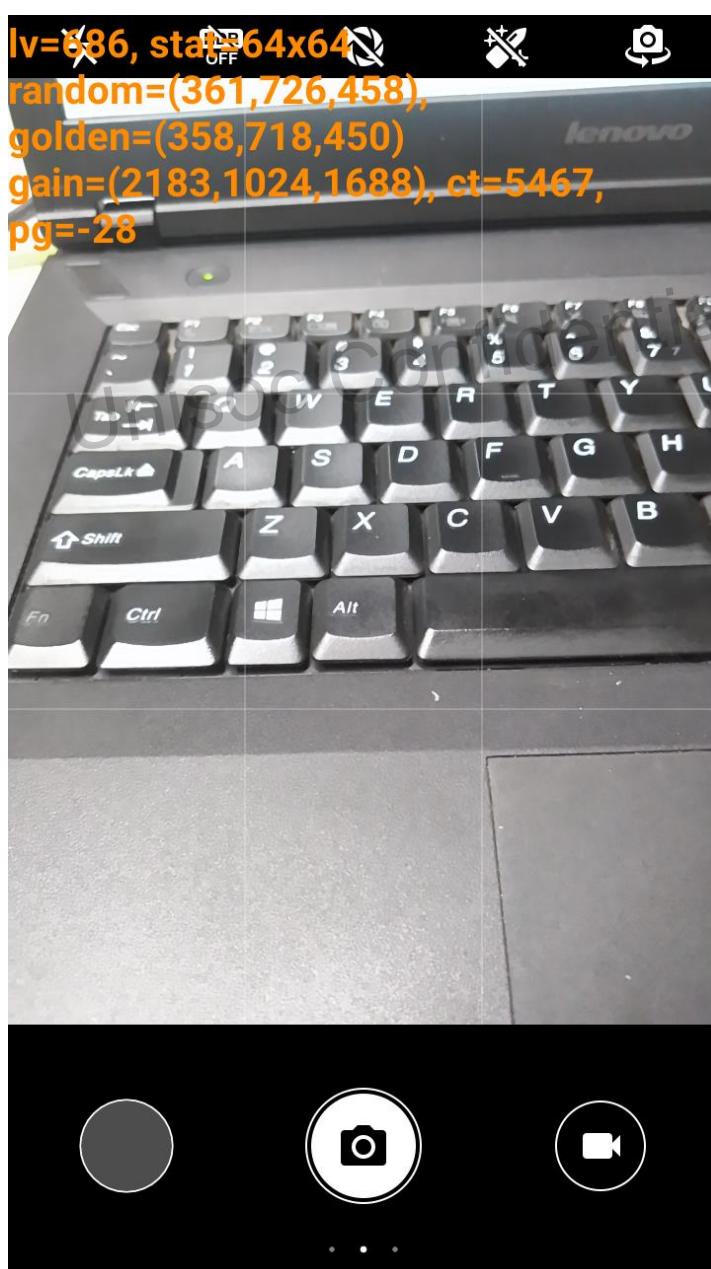
3) 在手机的/data/mlog目录修改awb.txt的权限。

chmod 777 awb.txt

4) 在手机上运行MLog工具，打开“MM Log Setting”选项。在File list对话框中选awb.txt

5) Log File Switch开启

6) 设置完成后，在相机的预览界面，就可以看见实时的AWB log，如下图所示

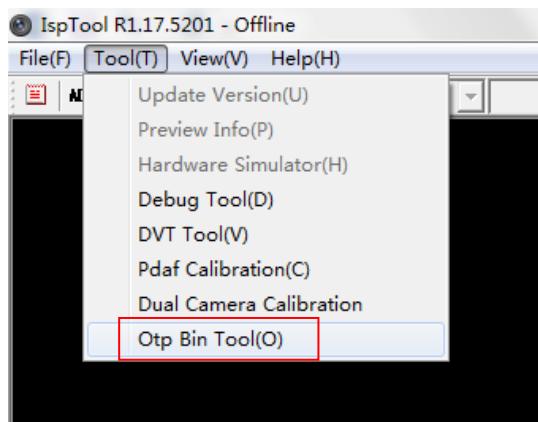


4.1.6 Mlog无法运行解决方法

若遇到Mlog无法运行，可以尝试执行下面adb命令解决：

adb shell setenforce 0

4.2 OTP Tool



OTP Tool用来解析otp.bin，显示otp信息，检查otp烧录是否正确。

Dump otp命令：

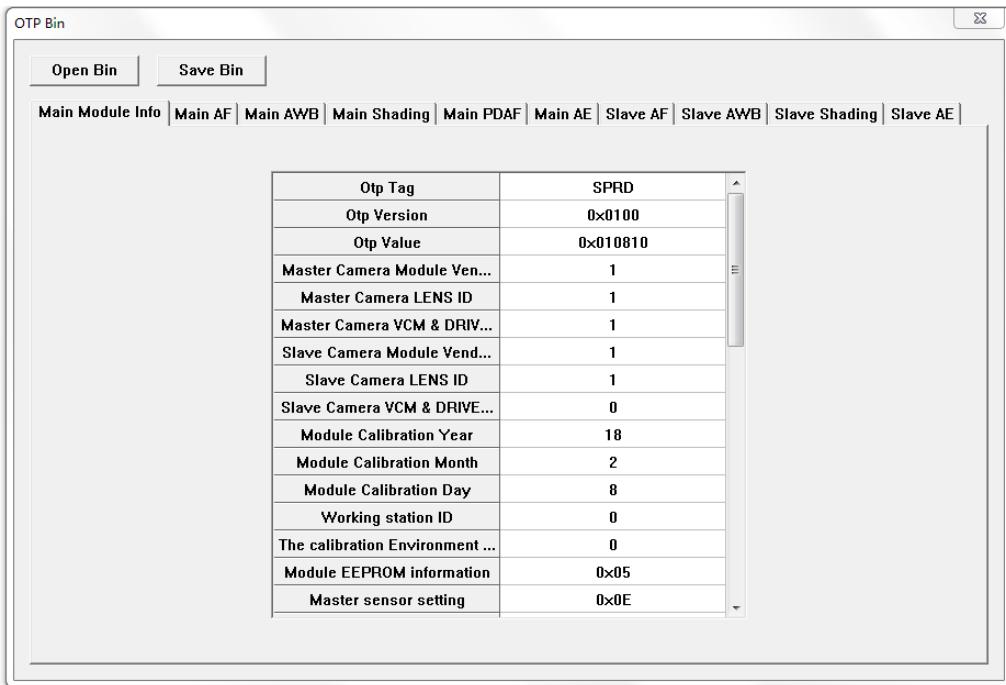
`adb shell setprop debug.camera.save.otp.raw.data 1`

otp.bin保存路径：

/data/misc/cameraserver

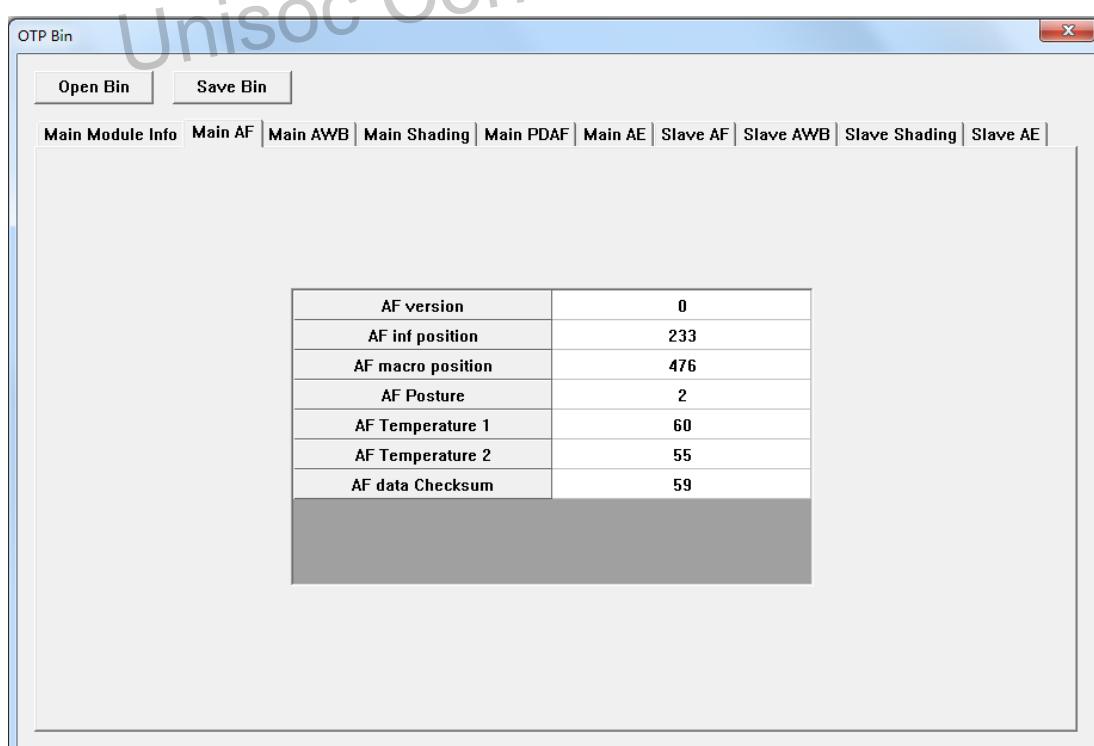
Android9.0路径：/data/vendor/cameraserver

4.2.1 Main Module Info



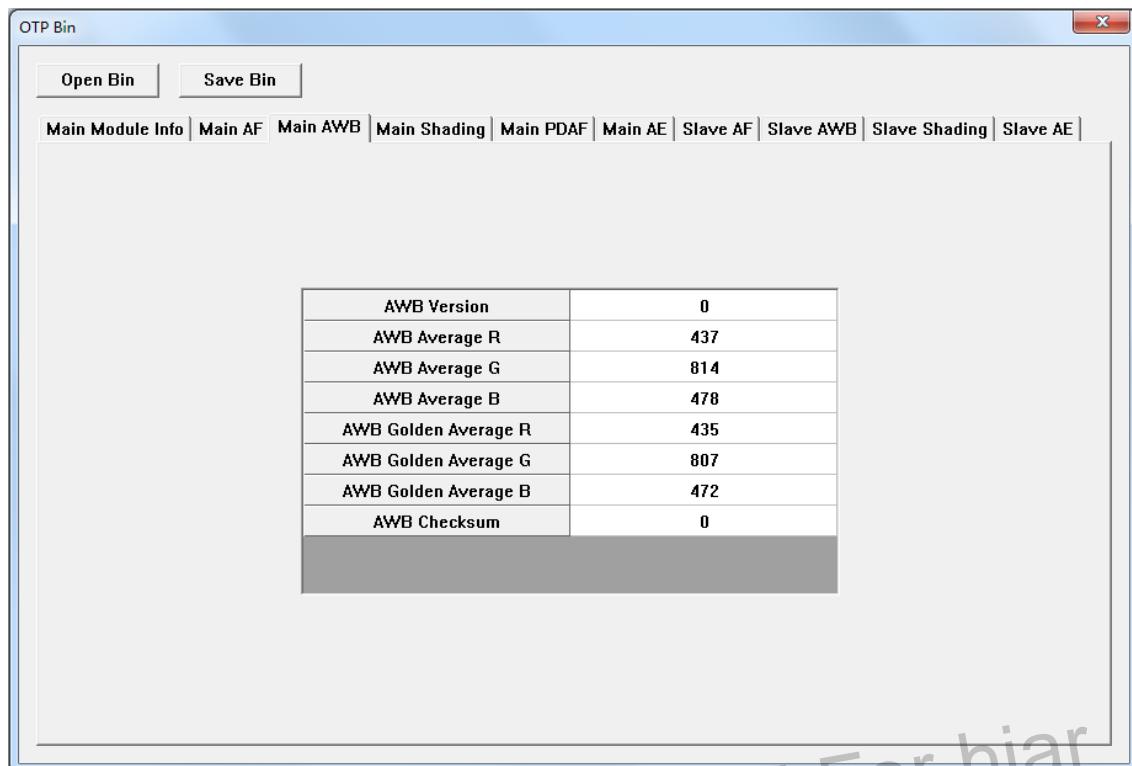
对照相对应的otp map,比对bin文件的head信息与otp map是否能实现匹配。

4.2.2 AF



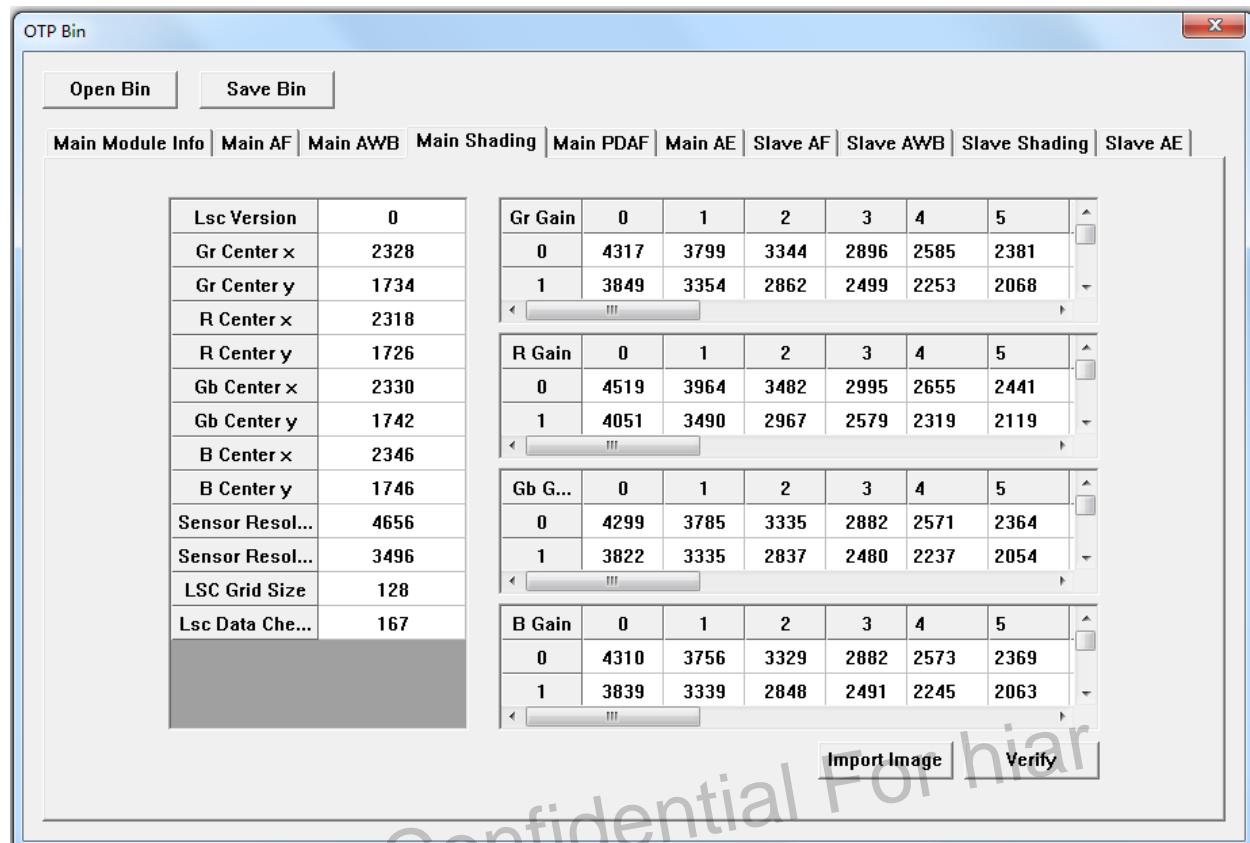
参数都在(0, 1023)区间中 , AF inf postion < AF macro postion。

4.2.3 AWB



AWB Average G 的值范围 800 ± 50 (此值没有扣除 black level) , G 值一定是比 R 和 B 值大。

4.2.4 Shading



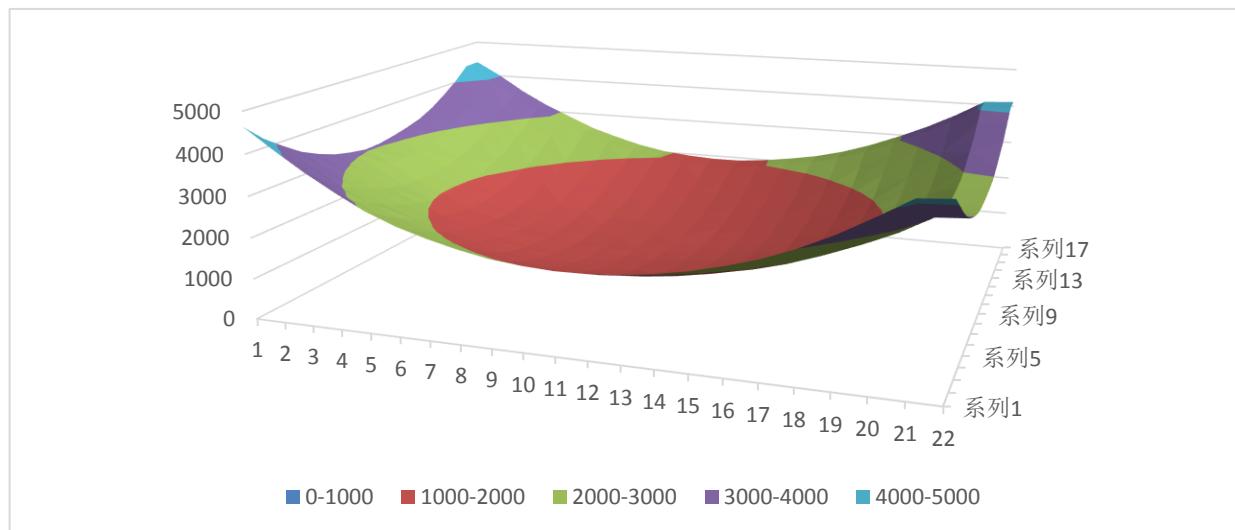
验证分辨率准确：确认Sensor Resolution H和Sensor Resolution V是否与实际设定一致

验证OC准确性：将Sensor Resolution H/2和Sensor Resolution V/2分别与R , Gr , Gb , B的

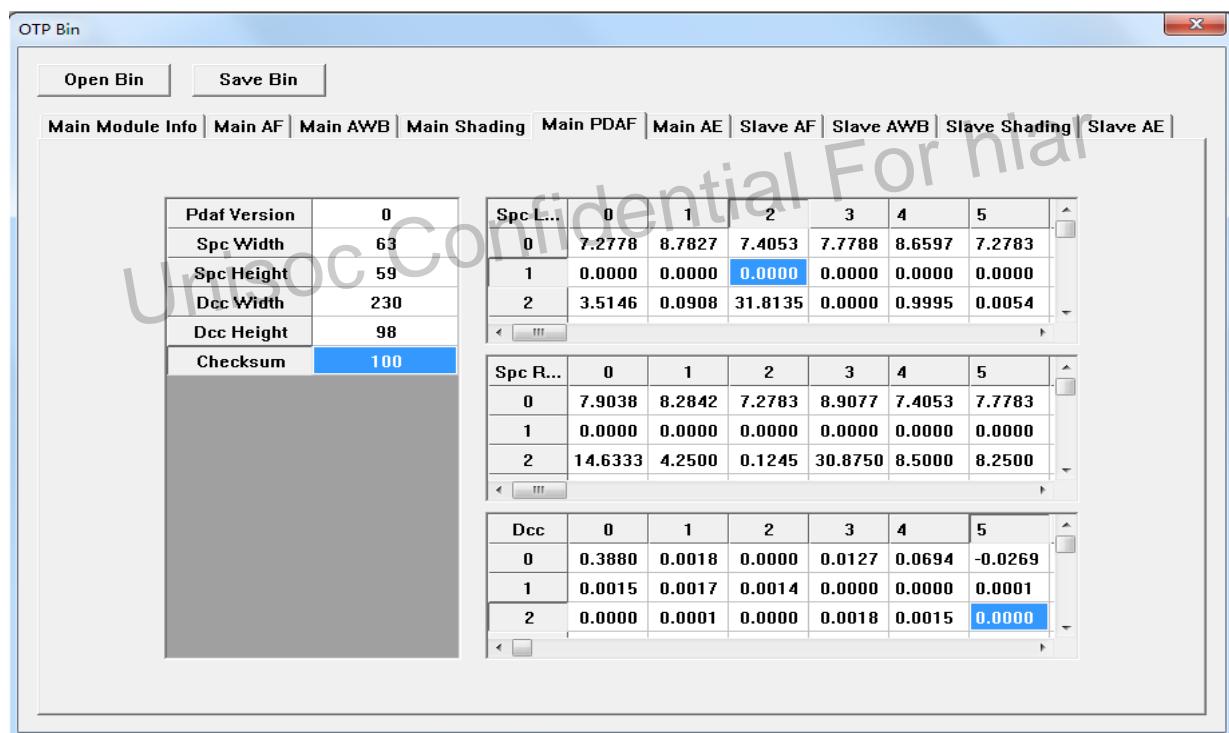
Center x和Center y进行比对，假如差距较小，则认为烧录ok

验证LSC table的准确性：将R , Gr , Gb , B的LSC table复制到excel中，并生成相应的曲面图，

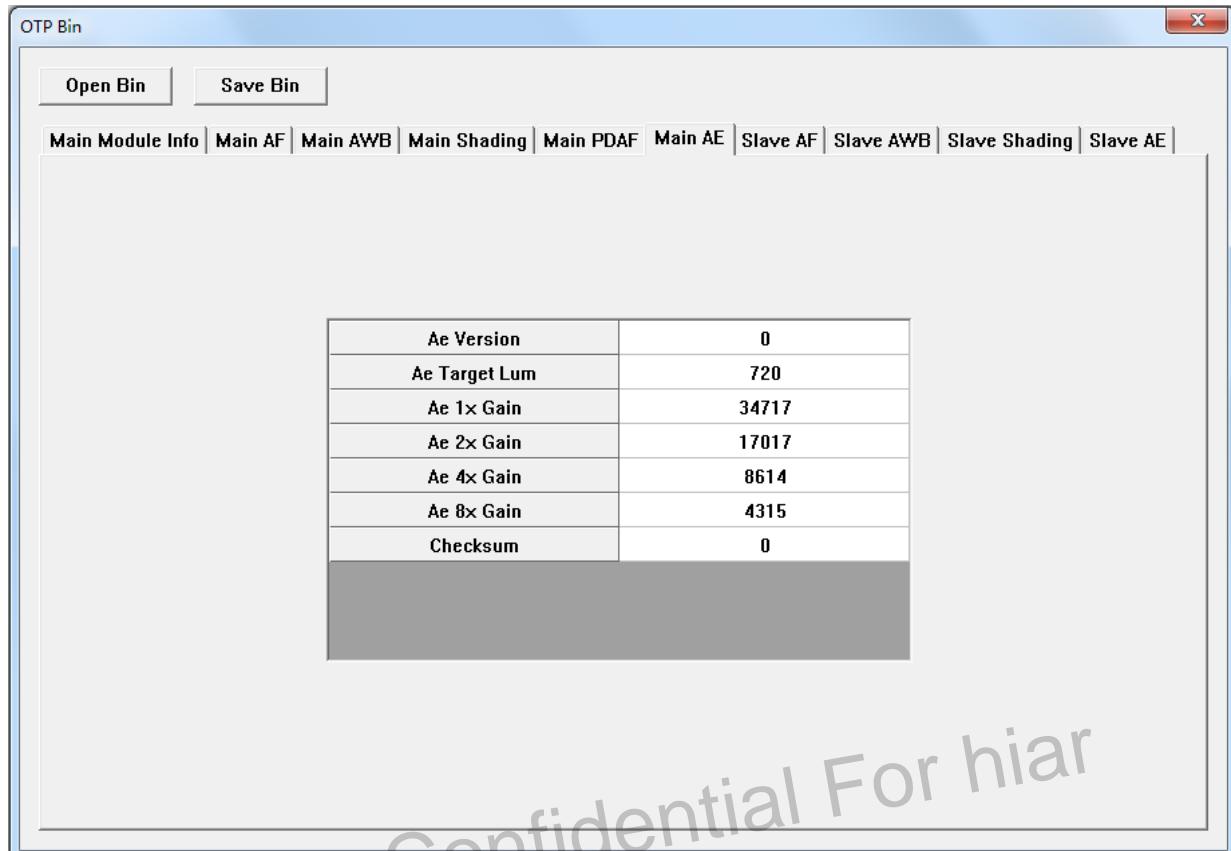
观察曲面图的线性度，示例如下图：



4.2.5 PDAF



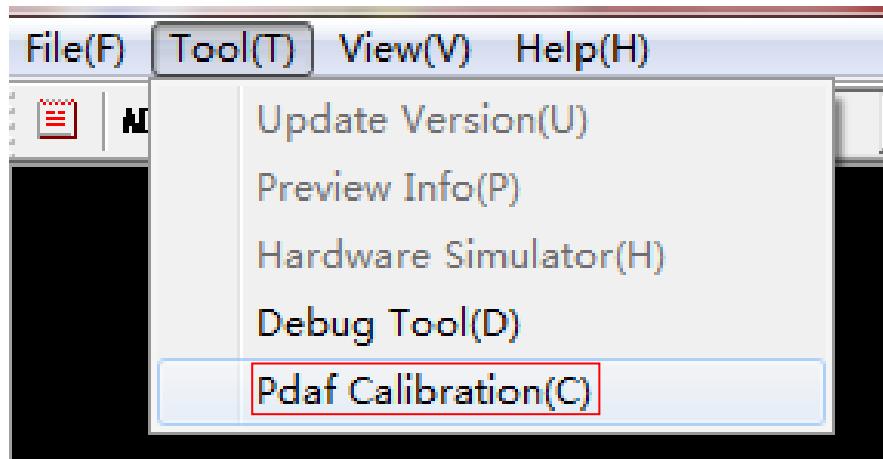
4.2.6 AE



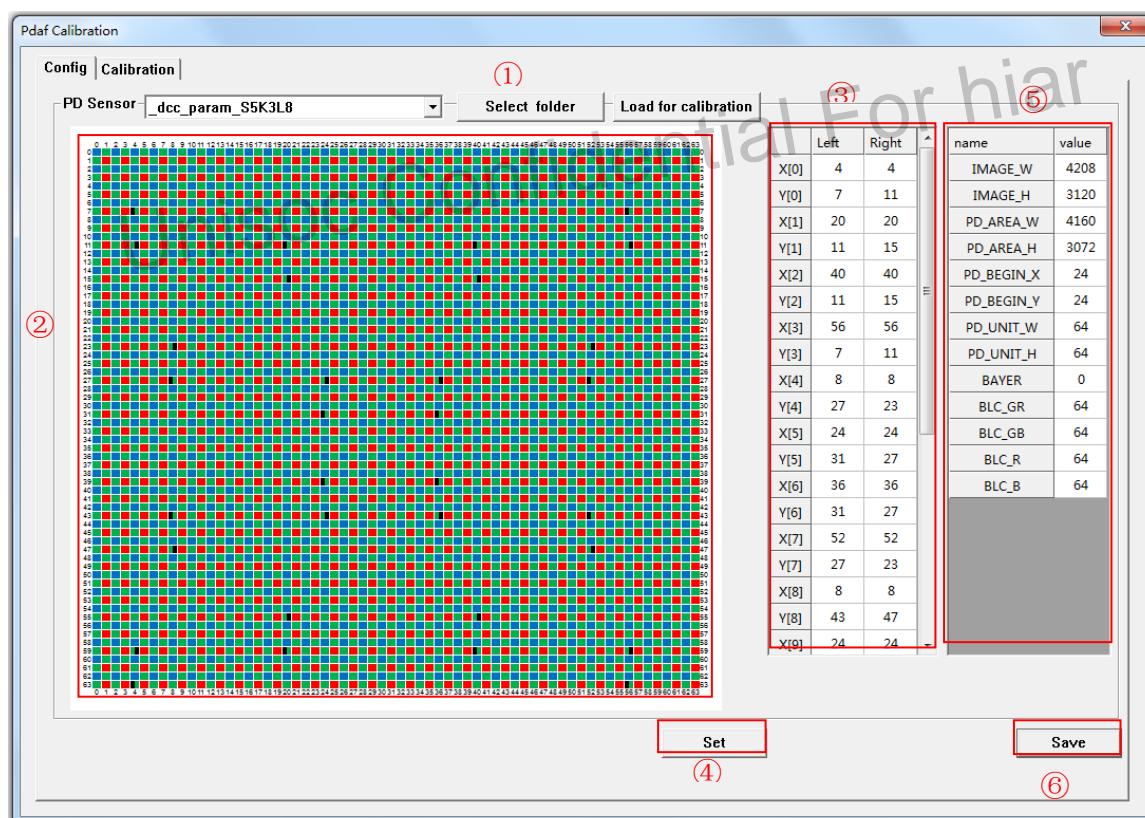
Ae Target Lum验证：模组厂一般都要把规定的luma target值填到OTP该位置(Ex:720)；

Ae nx Gain：该处设定有四组，分别指1x，2x，4x，8x analog gain条件下，达到目标亮度(Ex:720)时的曝光时间。单纯观察data难以判定其准确性，但一般情况下，这四组曝光值大体是按照8：4：2：1的比例递减。

4.3 Pdaf calibration



4.3.1 CONFIG



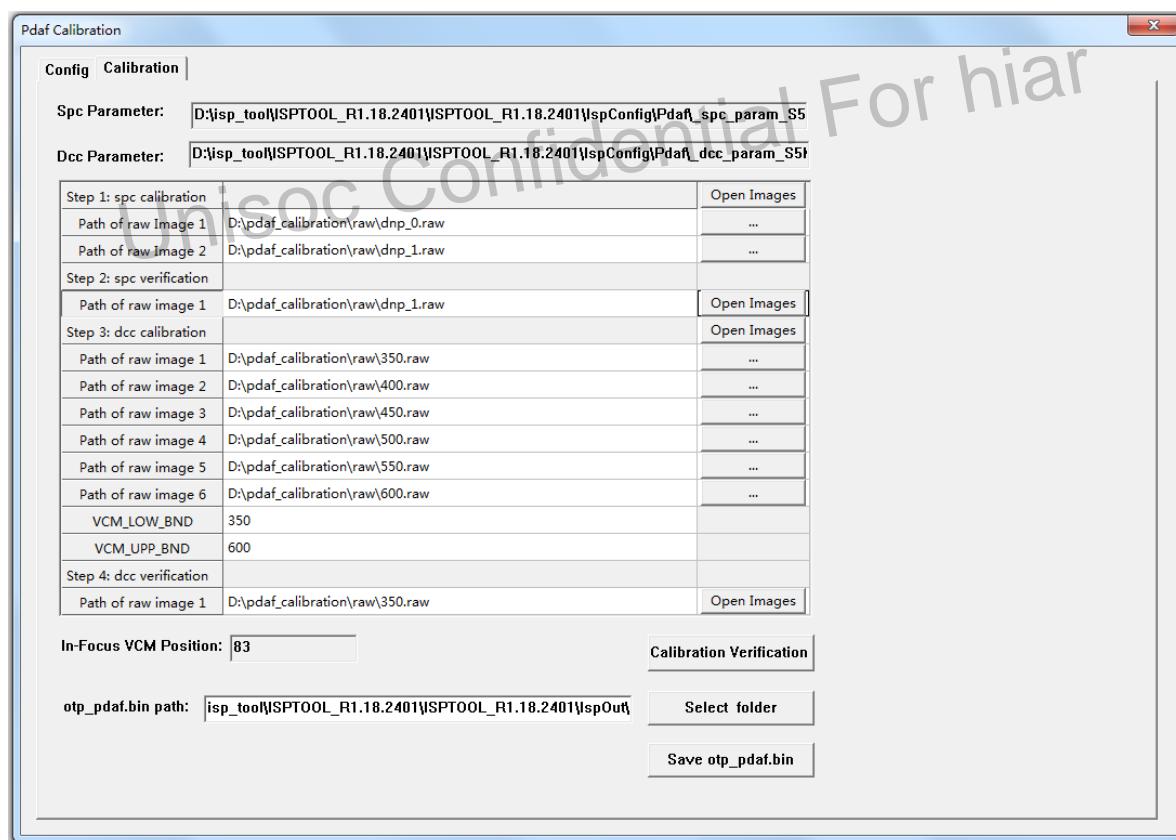
① Select folder

选择spc(Shield Pixel Correction)和dcc (Defocus Conversion Coefficient)参数文件所在文件夹，默认参数在工具的 “\IspConfig\Pdaf” 目录下。

- ② Pd Pattern显示区域
- ③ Pd Postion (可修改)
- ④ Set : 修改Shield Pixel Postion , 点击Set更新至②
- ⑤ Parameter Setting
- ⑥ Save : 将修改保存到.txt

4.3.2 Calibration

进入Calibration界面，需要先选择spc和dcc文件并点击load for calibration按钮。



✧ SPC图像准备

 **操作环境**

(1)光源设定: D50 , 5100K±100K , 1000±100Lux , 避免其它环境杂散光干扰

(2)拍照距离 : 保持模组端面和光源保持平行 , 距离 1 ~ 2cm , 拍摄照片

 **操作设定**

(1)拍摄 3 张 raw 图

(2)Raw 图影像格式: 10 bits per pixel by 16 bits alignment in little-endian format.

(3)镜头位置: $(VCM_{macro} + VCM_{inf})/2$

(4)曝光: 曝光值使满足影像中心亮度达到 800 in 10 bits

(5)设置 1x sensor gain

✧ DCC图像准备

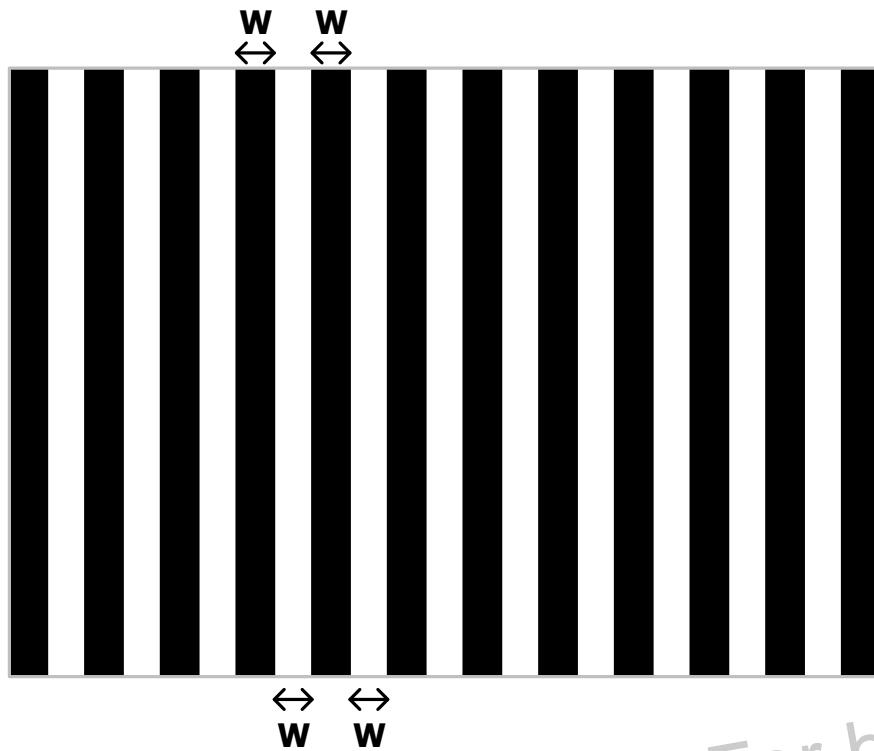
 **操作环境**

(1) 拍摄主体: ladder chart

(2) 光源设定: 1000±100Lux , 避免其它环境杂散光干扰

(3) 模块与拍摄主体距离: 被摄体距离应在镜头规格范围内。以 MACRO = 10 厘米 ,
INFINITY = 150 厘米的镜头规格范围为例 , 推荐的距离距传感器为 20 厘米

(4) Ladder chart 规范



$$W = \frac{200[\text{mm}] - \text{focal length}[\text{mm}]}{\text{focal length}[\text{mm}]} * 0.11[\text{mm}]$$

操作设定

- (1) 拍摄 6 张 raw 图，每个图像具有特定的镜头位置
- (2) Raw 图影像格式: 10 bits per pixel by 16 bits alignment in little-endian format.
- (3) 镜头位置: 6 个位置定义如下。 VCM_UPP_BND 和 VCM_LOW_BND 分别定义为 AF Infinity 前 (AF Macro 后) 和 AF Macro 后 (AF Infinity 前) 的镜头位置， $\Delta VCM = (VCM_UPP_BND - VCM_LOW_BND) / 5$ ，且能满足被 5 整除。则
 - lens position 0 = VCM_LOW_BND,
 - lens position 1 = VCM_LOW_BND + ΔVCM
 - lens position 2 = VCM_LOW_BND + $2 \times \Delta VCM$
 - lens position 3 = VCM_LOW_BND + $3 \times \Delta VCM$

lens position 4 = VCM_LOW_BND + 4x Δ VCM

lens position 5 = VCM_UPP_BND

(4) 曝光: 曝光值使满足影像中心白条区域亮度达到 800 in 10 bits

(5) 设置 1x sensor gain

❖ Calibration操作

导入相应 raw 图 , 填写 VCM_LOW_BDN/VCM_UPP_BDN,点击 Calibration Verification

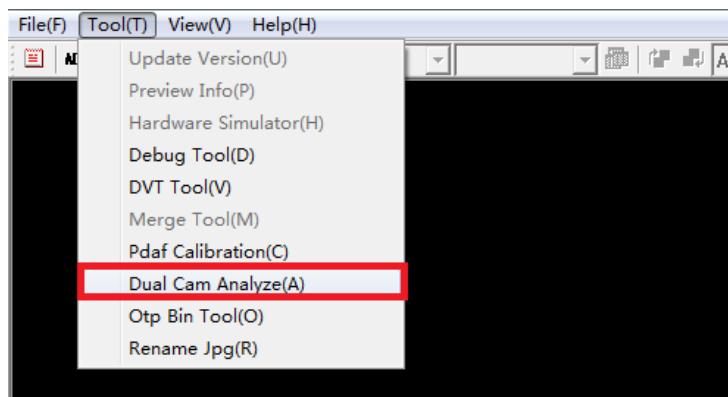
按钮 , 正常情况会输出 In-Focus VCM Position , 否则工具会输出异常提示信息。

save otp_pdaf.bin 按钮可以保存.bin。

4.4 Bokeh

4.4.1 打开软件

双击IspTool.exe , 点击tool->Dual Cam Analyze,弹出双摄分析界面。



4.4.2 调试参数介绍

4.4.2.1 SlopeFore-COC曲线的前景斜率

取值范围 : 0.4 ~ 1.2

默认取值 : 0.8

作用 : SlopeFore值越大 , 图像前景模糊程度越大。

4.4.2.2 SlopeBack- COC曲线的后景斜率

取值范围：0.8 ~ 1.6

默认取值：1.2

作用：SlopeBack值越大，图像后景模糊程度越大。

一般地，SlopeFore与SlopeBack协同工作， $SlopeBack \geq SlopeFore$ 。

为算法内部调整参数，用户不可通过手机界面调节。

SlopeFore和SlopeBack建议采用默认值，不进行调整。



SlopeFore与SlopeBack对Boekh图像影响

DofRatio-DOF的景深与相机参数的比例关系

取值范围：0.005 ~ 0.05

默认取值：0.001

作用：根据景深计算得到的比例调整。值越大，DOF越大。

DofOffset-DOF的景深偏置

取值范围：2 ~ 10

默认取值：4

作用：防止近景DOF过小的设置。

为算法内部调整参数，用户不可通过手机界面调节。

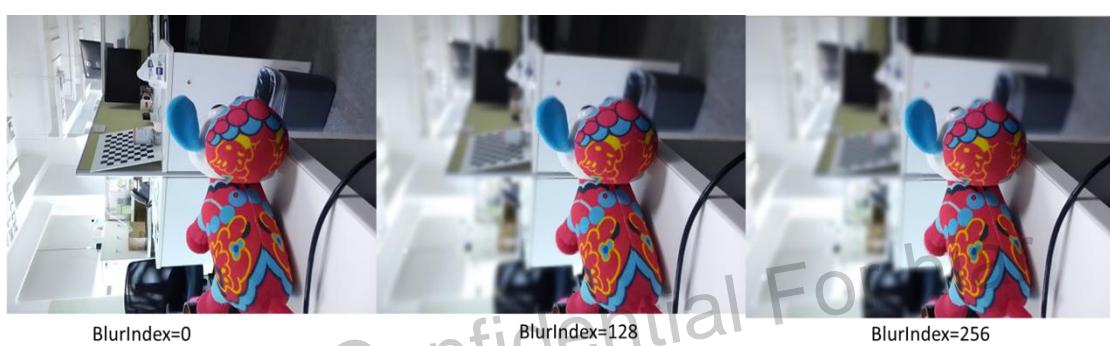
DofRatio和DofOffset建议采用默认值，不进行调整。

4.4.3 BlurIndex-用户可变调节模糊程度

取值范围：0 ~ 255

默认取值：128

作用：手机用户界面可调节对背景的模糊程度，值越大，模糊程度越大。



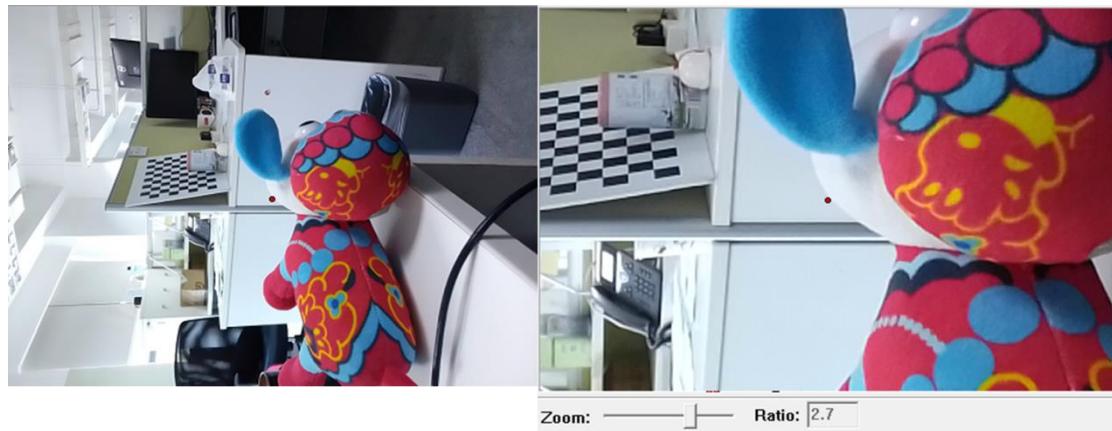
BlurIndex对Boekh图像影响

4.4.4 ZOOM-放大图像

取值范围：1 ~ 3.5x

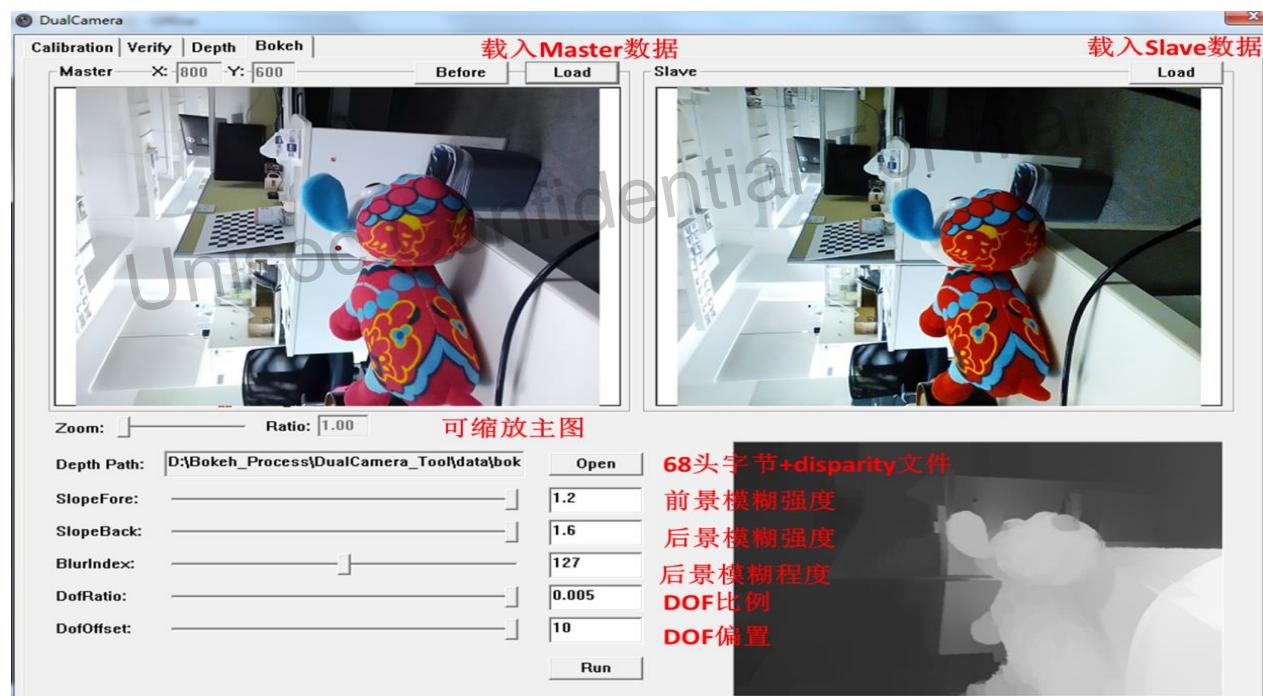
默认取值：1

拖动Zoom滚动条可以对左上角图片进行放大或缩小操作，ZOOM范围1 ~ 3.5x. 可拖动图片观察感兴趣区域。



ZOOM图前后对比图

4.4.4.1 调试步骤



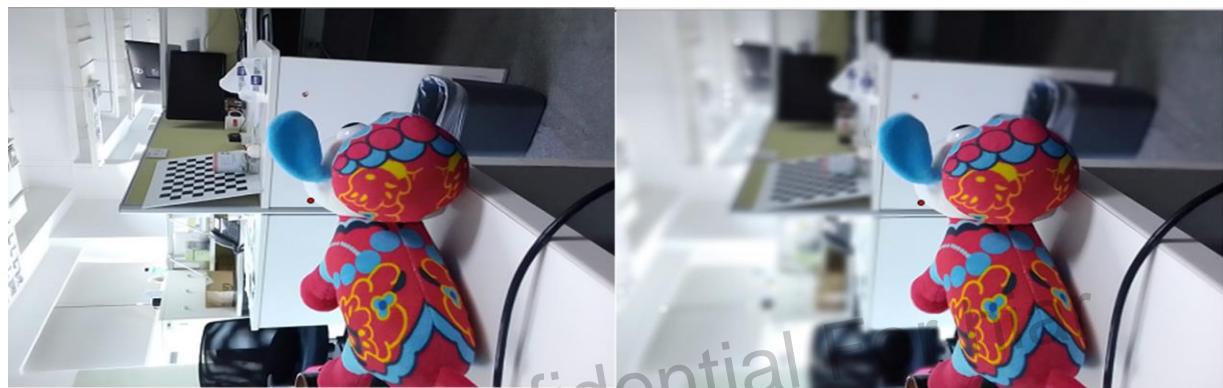
- 1) 准备 Bokeh 要使用的主副摄 NV21 图和 disparity 的 bin 文件。使用 Master 和 Slave 框内的 Load 按钮载入图像，并观察图像正确性。(为避免歧义，主副图改为标准后缀名.nv21)，使用 Load 按钮载入主副摄两张图。通过 Depth Path 栏的 open 按钮载入 bin 数据。
- 2) SlopeFore 默认值为 0.8 ,变化范围 0.4 ~ 1.2、SlopeBack 默认值为 1.2 ,变化范围 0.8 ~ 1.6、DofRatio 默认值为 0.001 ,变化范围 0.005 ~ 0.05、DofOffset 默认值为 4 ,变化范围 2 ~ 10。

3) 点击 Run 执行 Bokeh , Bokeh 完成后 , Before 按钮亮起 , 可通过 Before 或 After 按钮切换

显示原图和 Bokeh 后图。

4) 鼠标左键双击左上角主图图片区域 , 更改焦点位置。可获取新的焦点的 Bokeh 图。

注 : 拖动Zoom滚动条可以对左上角图片进行放大或缩小操作 , ZOOM范围1 ~ 3.5x. 可拖动图片观察感兴趣区域



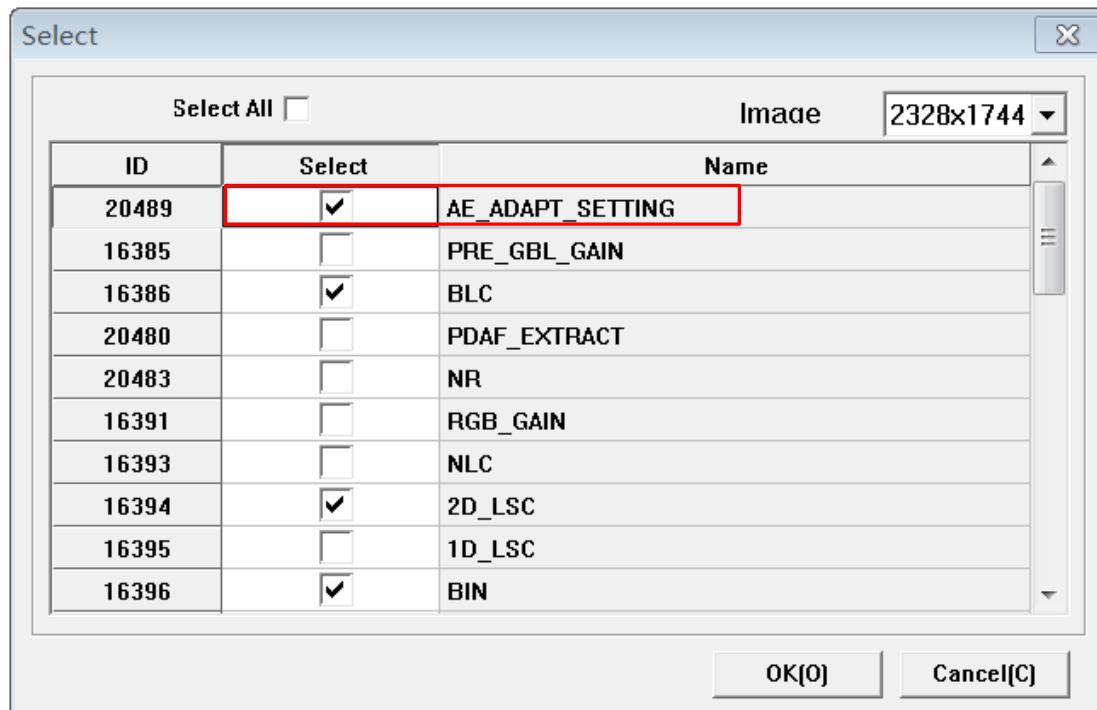
Bokeh前后对比图

4.5 如何解决拍照预览亮度不一致

使用sum binning的sensor , 模式切换会出现亮度不一致问题。Average Binning的sensor 通常不会出现模式切换亮度明显不一致问题。

4.5.1 添加AE ADAPT SETTING模块

在common和binning size的mode上添加AE ADAPT SETTING模块



4.5.2 参数调试

调试参数位于isp list下：ISP->AE_ADAPT_SETTING->binning_factor

binning与fullsize相同shutter和gain对应亮度比例,128表示一倍。

4.6 4IN1 sensor调试

使用4IN1 sensor时，在common mode下添加4IN1模块，调试参数位于isp list下：

ISP->4IN1->bv_thd,使用60lux下mlog显示的bv值。如果Smart已调试，bv_thd也可以使用

Smart的Lowlight MAX Bv值。