

# UNISOC Android 9.0 Camera AF Tuning Guide

## 修改历史

版本号	日期	注释
V1.0	2020/4/8	初稿

Unisoc Confidential For hial

## 文档信息



### 适用产品信息

SC9863A/SC9832E/SC7731E/UMS312/  
UDS710+UDX710

### 适用版本信息

Android 9.0

### 关键字

AF



# Contents

1

原理介绍

2

调试流程

3

功能确认

4

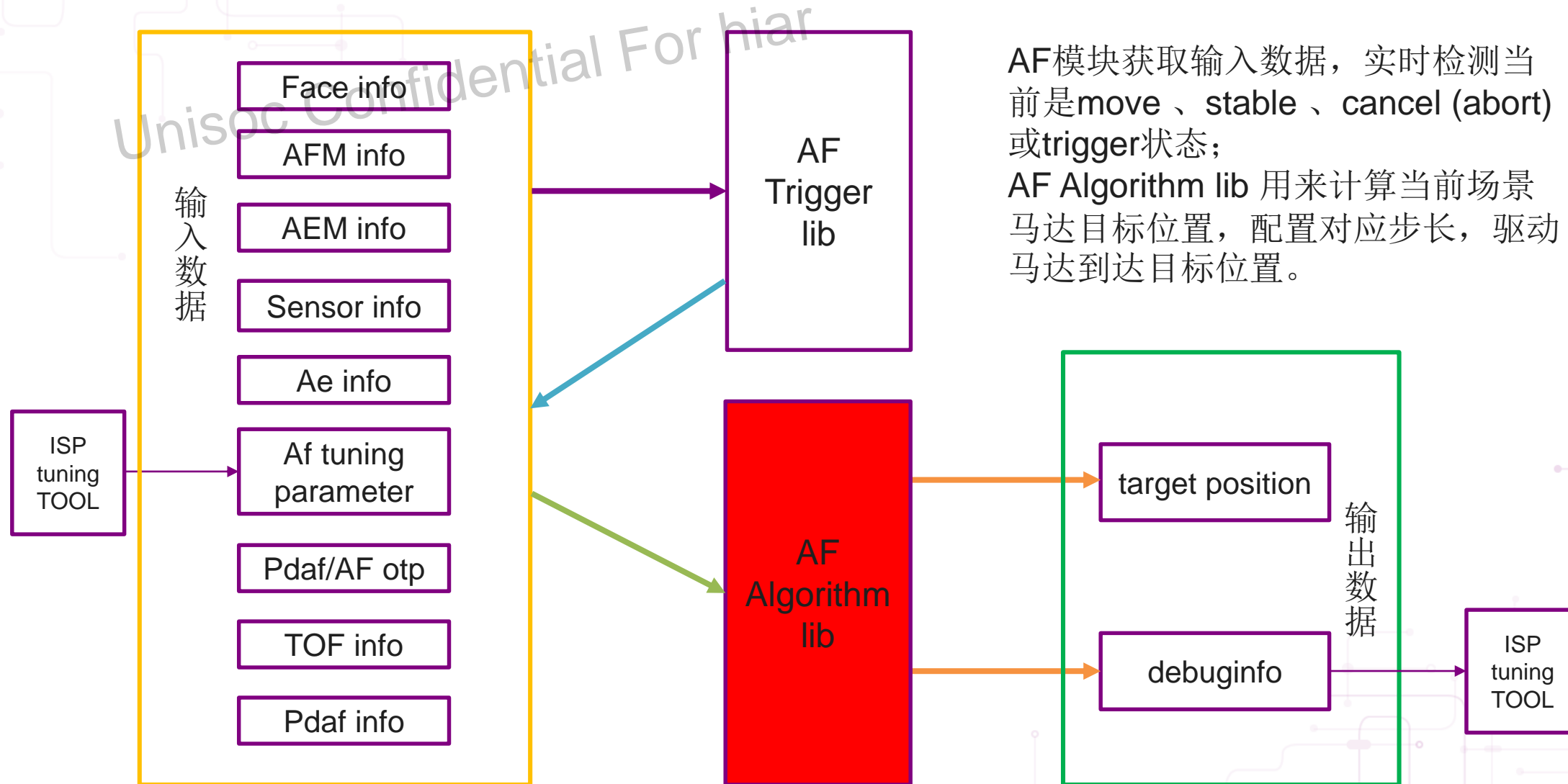
调试案例

5

Debug介绍

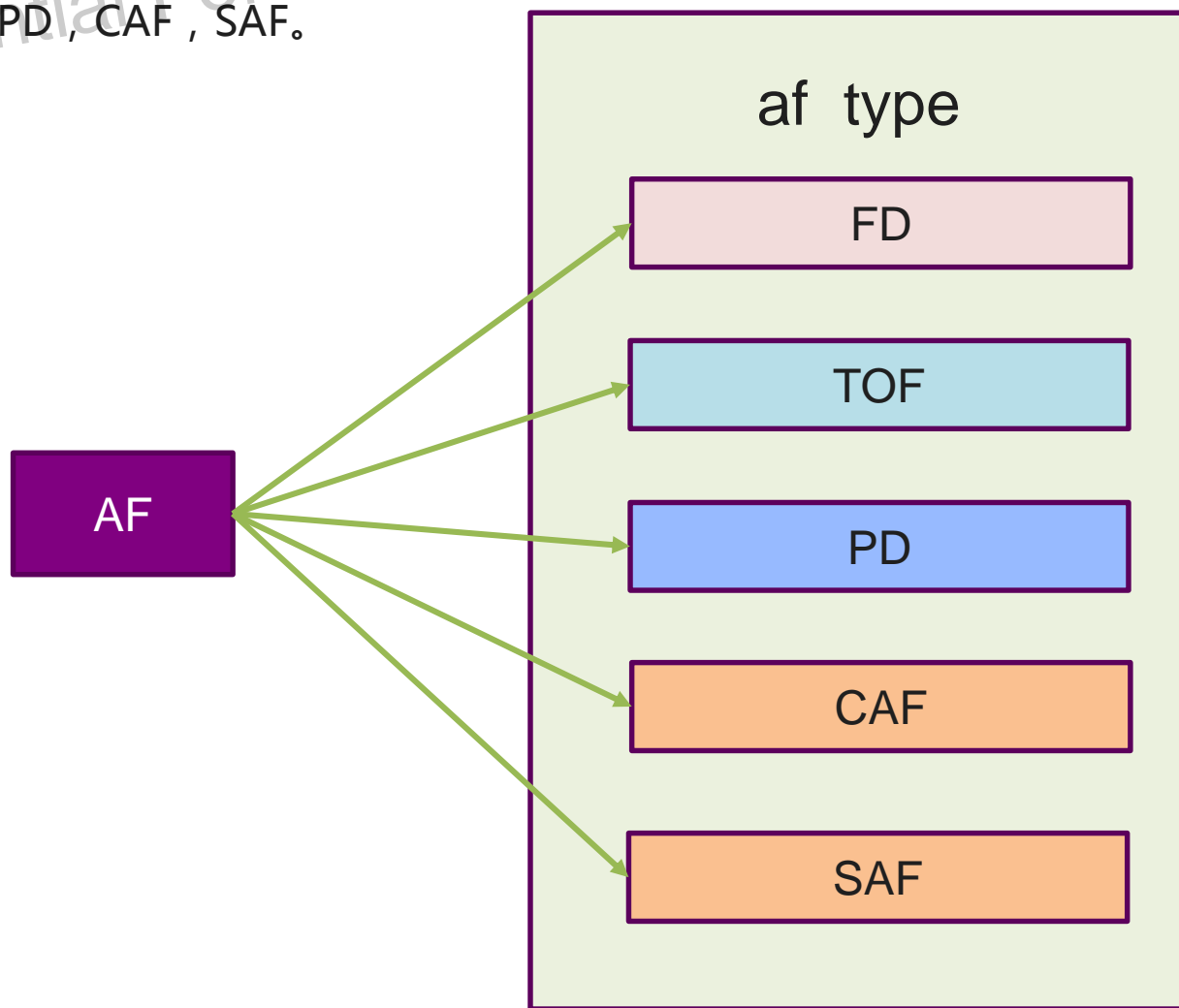
6

附:Param list



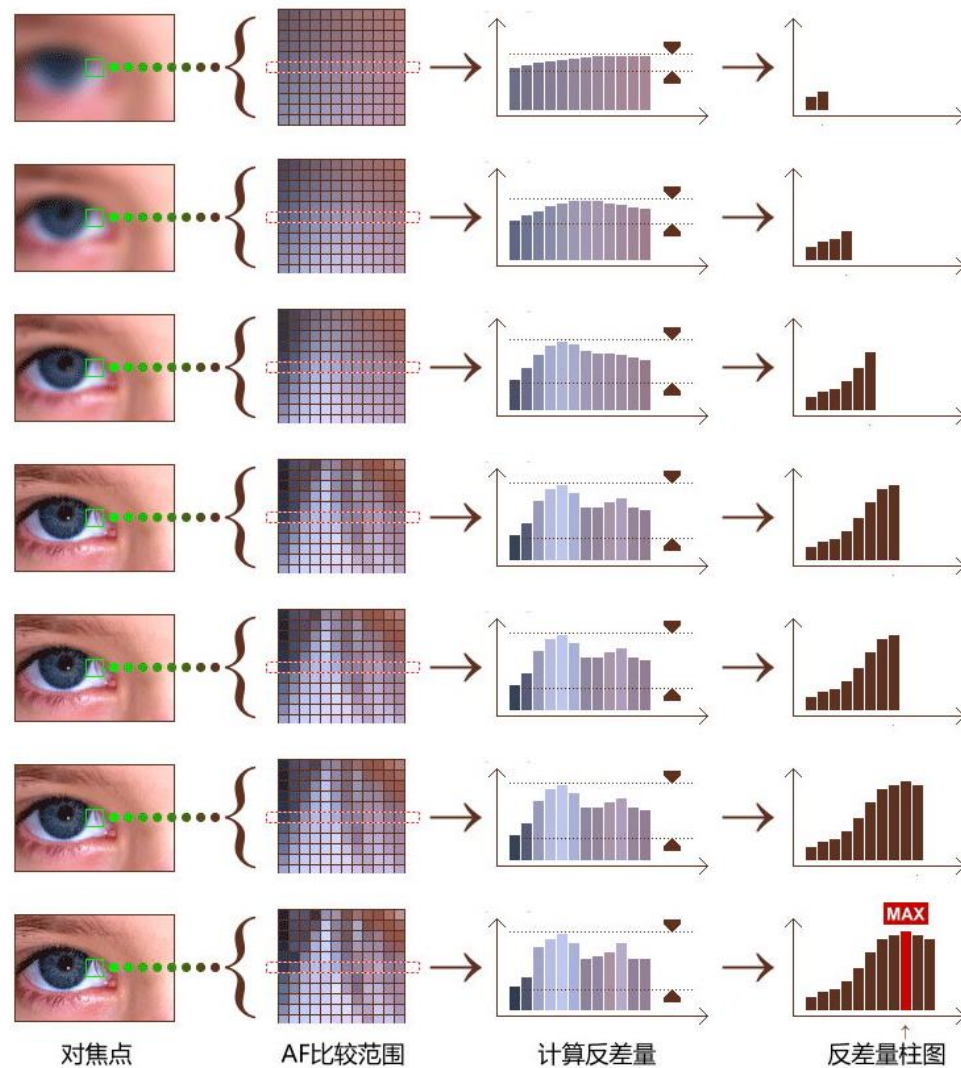
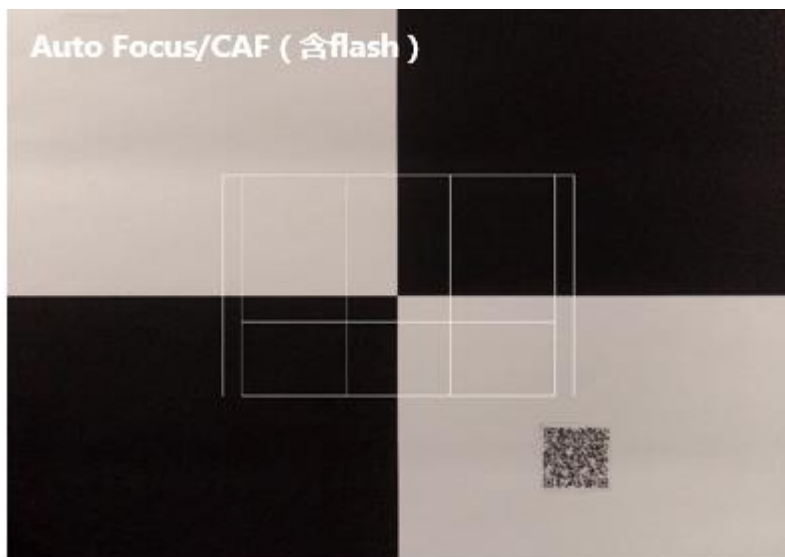
AF分4种类型，分别是FD，TOF，PD，CAF，SAF。

其中PD 和TOF，需要硬件支持



## CAF : contrast Auto-focus 对比侦测 ( 反差式 ) 自动对焦

CAF:相机对焦系统只搜寻被摄主体边缘的对比度，驱动镜头，沿着指向被摄主体的轴线改变对焦点，并在每个对焦点上获取影像。然后在每一个焦点上获得的影像数字化，求出图像的反差值。再将每一个焦点上得到的反差值进行比较，得到最大值，驱动镜头，将焦点放置于反差之最大的焦点上，即得到正确的焦点完成精确对焦。



## FD —— face detect 人脸检测对焦

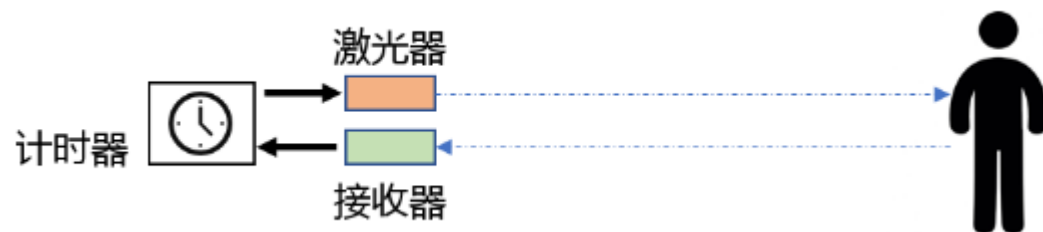
**FD**：识别到人脸，等人脸识别稳定后，对人脸数量以及人脸大小，确定对焦区域。进行人脸区域的CAF，CAF统计窗口的大小和位置，如下图所示：





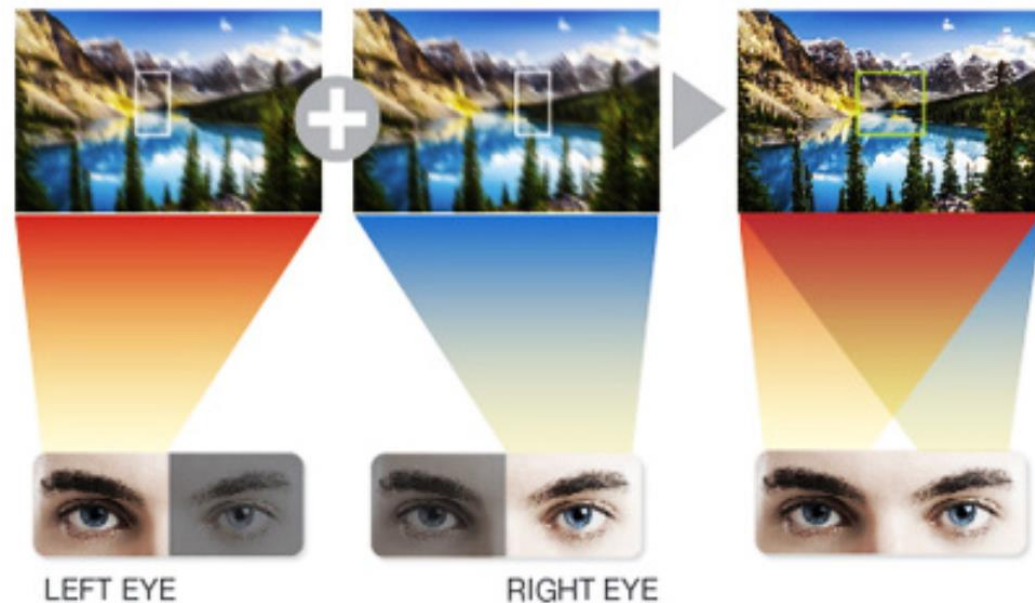
## TOF —— time of flight

TOF：采用激光发射一束脉冲光波，通过光学快门快速精确获取照射到物体后反射回来光波的时间差，计算出目标体的距离，查表找到马达位置，驱动马达到目标位置，进行精确对焦。



## PD —— Phase Detection Auto-focus 相位差对焦

把CMOS两个感应器的讯号（L,R两组像素）进行比较，计算出相位差，找到对应的马达位置，推动马达到目标位置，进行精确对焦。



平台AF状态：

Unisoc Confidential For hiar

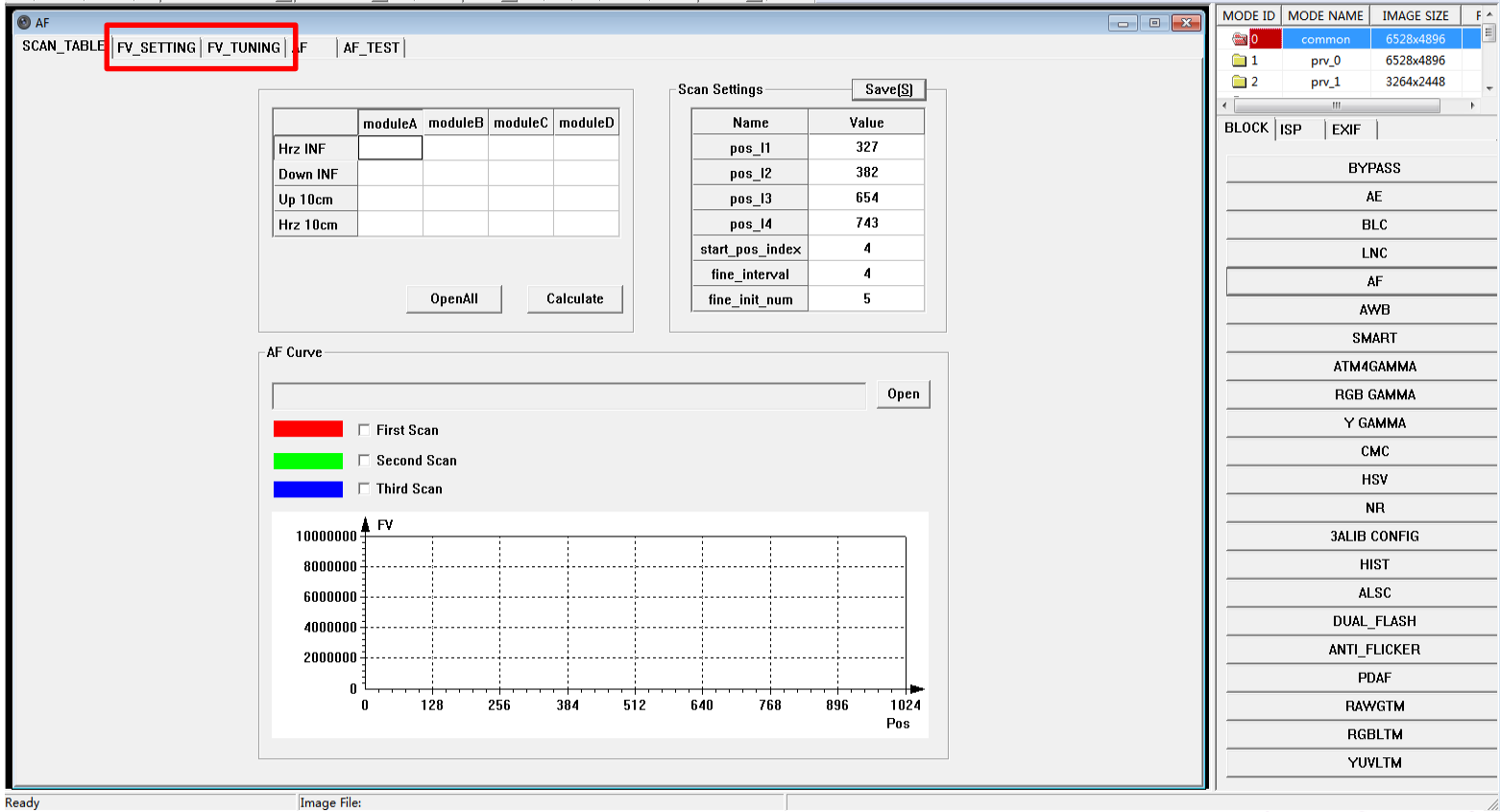
类型/是否支持	UMS512(T)	UMS312	UDS710+UDX710	SC9863A	SC9832E	SC7731E
FD	支持	支持	支持	支持	支持	支持
TOF	支持	支持	支持	支持	不支持	不支持
PDAF	支持	支持	支持	支持	支持	不支持
CAF	支持	支持	支持	支持	支持	支持
SAF	支持	支持	支持	支持	支持	支持

# 调试流程：调试前确认

## 调试前：

- 1. 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. 需要模组厂保证模组的vcm linearity和damping time满足要求，通过DVT 测试验证。

AF 调试界面：FV\_SETTING 和FV\_TUNING界面不使用，不用调试



## 一．拍摄图片

**设备：**准备4台手机，下载 userdebug 版本

**环境和chart：**亮度大于700lux的环境，Siemens star Chart(如右图)

**步骤：**

1. 准备4台手机
2. 固定手机在三脚架，相机镜面和chart平行，chart 位于屏幕中央。
3. 使用全扫命令找图像最清晰的位置：

命令：`adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.caf.defocus 150:900:3`

150时起始dac，900是结束的dac，3是步长 **注意:(结束值-起始值)/步长<255**

4. 每台手机拍摄4个场景：Hrz INF\ Down INF\ Up 10 cm\ Hrz 10cm

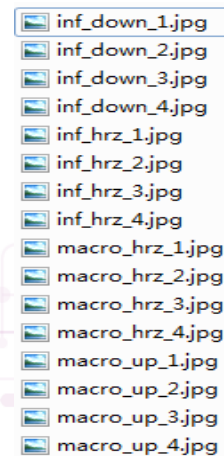
Hrz INF:水平拍摄，物距为水平无穷远，使用大张的高对比度chart，相机与chart的距离在1.5M以上，建议3M。

Down INF:向下拍摄，物距为向下无穷远，使用Siemens star chart 来拍摄，相机与chart的距离在1.5M以上，建议3M。

Up 10 cm:向上拍摄，物距为向上10cm，使用Siemens star Chart来拍摄, 相机与chart的距离为10cm。

Hrz 10cm:水平拍摄，物距为水平10cm，使用Siemens star Chart来拍摄, 相机与chart的距离为10cm。

5. 按照右图所示，命名图片。





## 二. 导入工具，生成参数

Unisoc Confidential For hiar

	moduleA	moduleB	moduleC	moduleD
Hz INF	218	171	192	190
Down INF	191	152	165	157
Up 10cm	371	331	348	342
Hz 10cm	296	306	313	303

OpenAll Calculate

Scan Settings Save(S)

Name	Value
pos_l1	136
pos_l2	179
pos_l3	331
pos_l4	408
start_pos_index	4
fine_interval	不使用
fine_init_num	5

### Scan Setting计算逻辑：

$$\text{pos\_l1} = \text{hrz\_inf} * 0.65$$

$$\text{pos\_l2} = \text{hrz\_inf} * 0.8$$

$$\text{pos\_l3} = \text{hrz\_macro} * 1.3$$

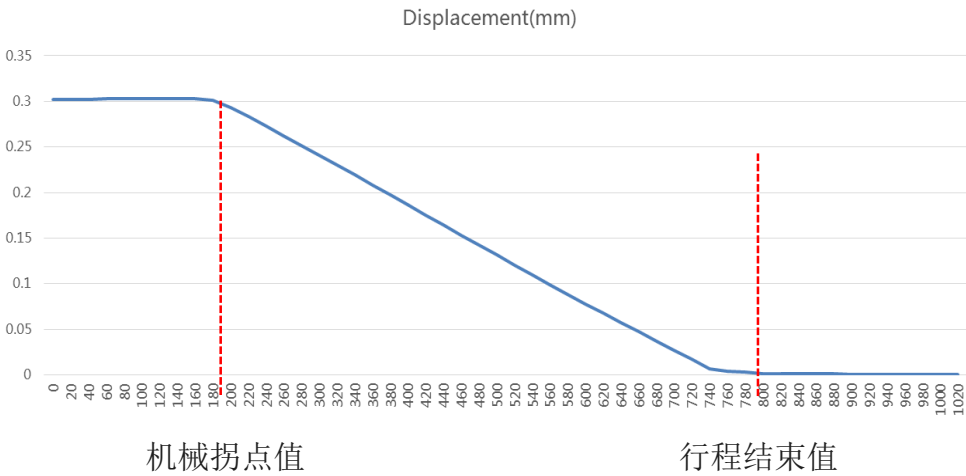
$$\text{pos\_l4} = \text{hrz\_macro} * 1.6$$

没有拍图：建议使用golden值，用上面的计算方式填写数值

1. 点击OpenAll按钮，导入图片所在文件，工具将自动生成所有图片的准焦position，并填入绿框区域中,支持手动修改表格中数据。
2. 点击Calculate按钮，工具将自动计算出Scan Setting中l1~l4的值，Scan Setting中的值支持手动修改

右侧红框区域4个数据主要用来确认scan table的范围。  
**lens\_mc\_min**:模组机械最小值，需要测量线性度获取  
**lens\_mc\_max**:模组机械最大值，需要测量线性度获取  
**Lens\_inf**:模组golden infinity值，从OTP获取  
**Lens\_macro**:模组golden macro值，从OTP获取

**调试步骤：**  
取四台样本手机进行VCM线性度实验，得到四颗模组的VCM线性度曲线，获取其机械拐点值和行程结束值。  
**lens\_mc\_min**：取四颗模组机械拐点值最大值。  
**lens\_mc\_max**：取四颗模组行程结束值最小值。  
如下图所示：



AF

SCAN\_TABLE | FV\_SETTING | FV\_TUNING | AF | AF\_TEST

Lens Settings:

Name	Value
lens_mc_min	250
lens_mc_max	820
lens_inf	380
lens_macro	640

Scene: Outdoor

flat_rto	falling_rto	rising_rto	break_rto	turnback_rto	forcebreak_rto	break_count	max_sft_idx	sky_sce_thr	min_fine_idx
500	300	300	900	1200	900	2	6	800	0

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

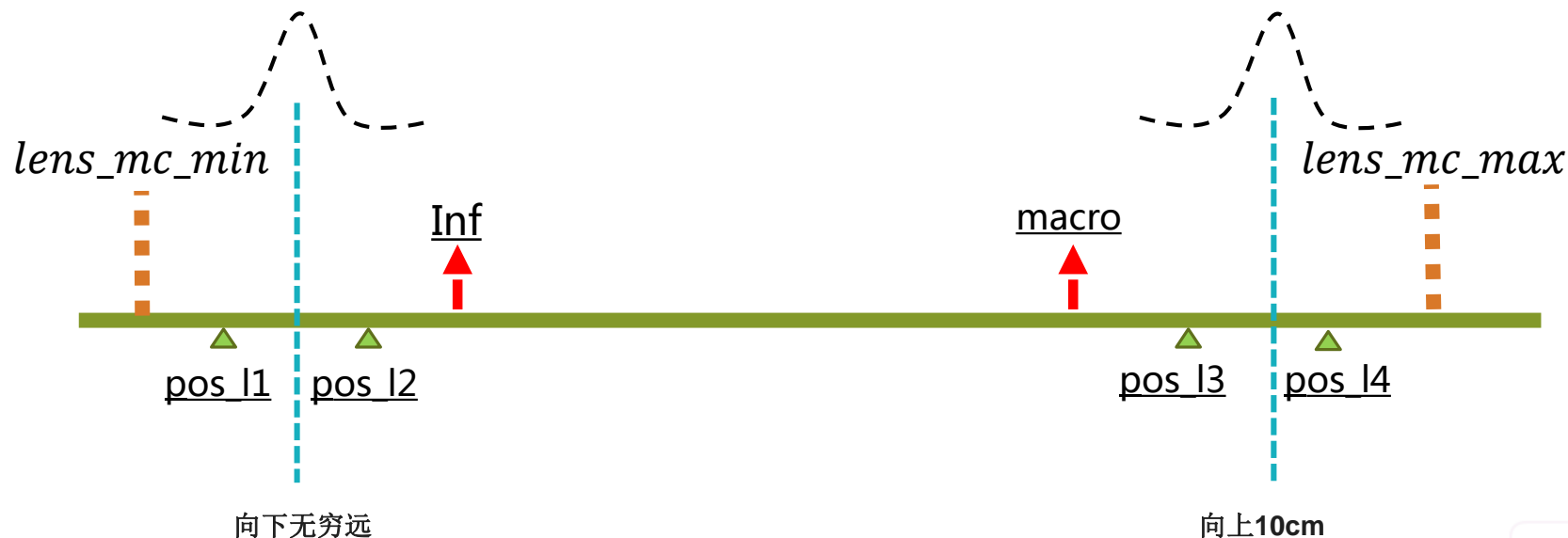
CAF threshold calculate Save

## 确认马达的行程范围

检查所有的参数是否满足如下图所示条件：

$$\text{lens\_mc\_min} < \text{pos\_l1} < \text{pos\_l2} < \text{lens\_inf} < \text{lens\_macro} < \text{pos\_l3} < \text{pos\_l4} < \text{lens\_mc\_max}$$

如果不满足，查看AF OTP数据是否有误，或重新标定。



1. pos\_l1是为了留出一定空间，以便能够扫描到向下无穷远；pos\_l2是为了留出一定空间，以便能扫描到水平无穷远。
2. pos\_l3是为了留出一定空间，以便能够扫描到水平10cm；pos\_l4是为了留出一定空间，以便能扫描到向上10cm。

# 调试流程：拍FV标定图

## 拍FV标定图：

### 1. 选择场景

在Scene处选择标定的场景，Outdoor/Indoor/Dark这三种场景都要标定。

**注意：**当前只使用了indoor 的数据，其他两组暂时预留未用。

### 2. 拍摄图片

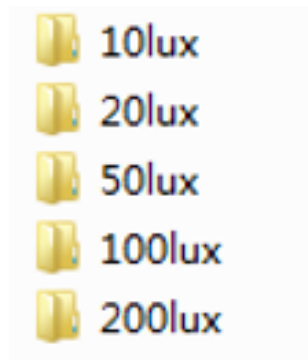
拍摄chart：0.25EV（如右下图）

拍摄环境：10/20/50/100/200lux，每种环境下拍摄3张

拍摄方法：使用全扫命令拍照

```
adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.caf.defocus 150:900:3
```

### 3. 将图片按亮度分类图片到文件夹，图片名无要求



SCAN\_TABLE | FV\_SETTING | FV\_TUNING | AF | AF\_TEST

Lens Settings:

Name	Value
lens_mc_min	250
lens_mc_max	820
lens_inf	380
lens_macro	640

Scene: Outdoor

flat_rto	falling_rto	rising_rto	br
500	300	300	





设置Focus Value统计阈值

- 1. 标定红框区域数据。
- 2. Scene 选择indoor
- 3. 点击CAF threshold calculate按钮，导入图片，每一组图片生成两个数值，分别是stat\_min\_value和stat\_min\_diff，将每张图片的值按照右下表格对应关系填写到参数中，表格中是默认值。

AF

SCAN\_TABLE | FV\_SETTING | FV\_TUNING | AF | AF\_TEST

Lens Settings:

Name	Value
lens_mc_min	250
lens_mc_max	820
lens_inf	380
lens_macro	640

Scene: Outdoor

flat_rto	falling_rto	rising_rto	break_rto	turnback_rto	forcebreak_rto	break_count	max_sft_idx	sky_sce_thr	min_fine_idx
500	300	300	900	1200	900	2	6	800	0

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

CAF threshold calculate Save

stat_min_value						stat_min_diff					
Value 0	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5	Value 0	Value 1	Value 2	Value 3	Value 4	Value 5
200Lux	100Lux	50Lux	20Lux	10Lux	10Lux * 1.3	200Lux	100Lux	50Lux	20Lux	10Lux	10Lux * 1.7
988	1412	2081	3282	4543	5906	5181	3985	2844	1630	933	653

设置peak或turnback阈值：

- 1. 数据只在indoor 下生效，
- 2. 通过调整阈值，实现对焦速度和精度的调整
- 3. 参数调整如下表格描述

Scene: Outdoor

flat_rto	falling_rto	rising_rto	break_rto	turnback_rto	forcebreak_rto	break_count	max_sft_idx	sky_sce_thr	min_fine_idx
500	300	300	900	1200	900	2	6	800	0

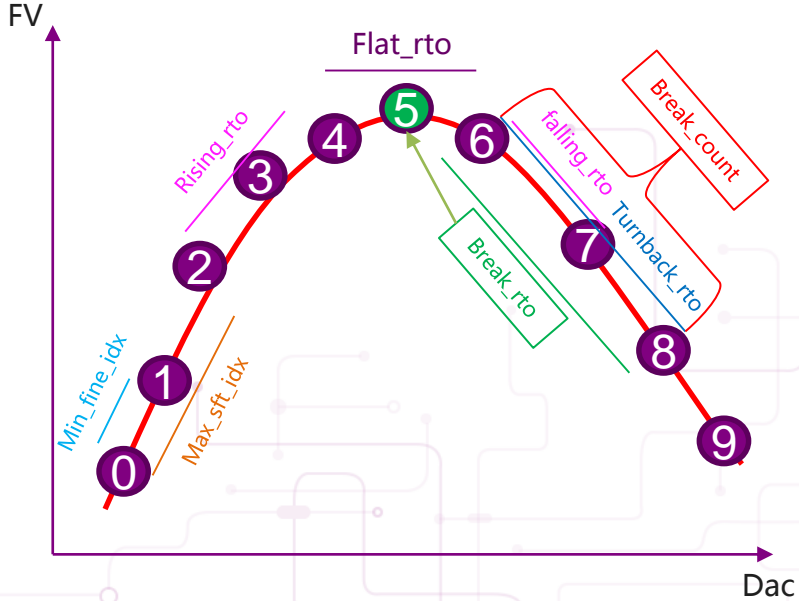
stat_min_value						stat_min_diff					
value0	value1	value2	value3	value4	value5	value0	value1	value2	value3	value4	value5
988	1412	2081	3282	4543	5906	5181	3985	2844	1630	933	653

红框部分的参数，参照表格调试

CAF threshold calculate

Save

Parameters	Description	Range	Default
flat_rto	判断曲线是否平坦的阈值，FV值变化率小于此值，判定为平坦曲线	[0,10000]	500
falling_rto	判断曲线是否下降的阈值，FV值下降率大于此值，判定为下降曲线	[0,10000]	300
rising_rto	判断曲线是否上升的阈值，FV值上升率大于此值，判定为上升曲线	[0,10000]	300
break_rto	判断是否为Peak点，FV值下降率大于此值，可判定为peak点	[0,10000]	900
turnback_rto	判断是否需要turnback，FV值下降率大于此值，可判定要turnback	[0,10000]	1200
forcebreak_rto	判断是否为peak点，delta ratio大于此值×4，则最高点为peak点	[0,10000]	900
break_count	判定最高点是否为peak点或turnback，下降点数需要大于此数值	[0,10]	2
max_sft_idx	单位帧内最大移动index，不小于4	[4,1023]	6
sky_sce_thr	判断是否为天空场景BV阈值，BV大于此阈值，判定为sky场景	[0,1600]	800
min_fine_idx	最小移动单位	[4,1023]	0



**Softlanding**：在退出camera 时，做缓冲，防止马达撞击。

1. **anti\_noise\_pos**: 退出camera时，若当前马达位置大于该值，先移动到该值位置。

设置方法： $\text{anti\_noise\_pos} = (\text{lens\_mc\_min} * 7 + \text{lens\_mc\_max}) \gg 3$

1. **QUIT\_max\_step**:退出camera时,马达每步移动最大dac值

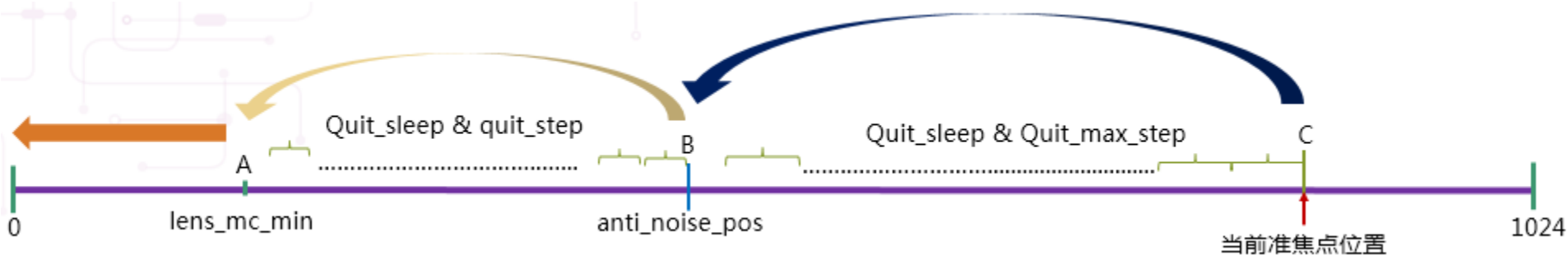
设置方法： $\text{QUIT\_max\_step} = (\text{otp\_macro} - \text{otp\_inf}) \gg 1$

3. **QUIT\_step**: 退出camera时,马达每步移动dac值

4. **QUIT\_sleep**: 退出camera时,马达移动后的缓冲时间，单位ms

退出camera时,马达移动的过程：

C→B→A→0



BLOCK	ISP	EXIF		HEX	DEC
NAME					
AF					
softlanding					
			anti_noise_pos	0x0141	321
			SAF_max_jump_len	0x00	0
			SAF_loop_oneframe		
			SAF_loop_step		
			SAF_loop_sleep	0xFFFF	65535
			QUIT_max_step	0x011D	285
			QUIT_step	0x19	25
			QUIT_sleep	0x0C	12

不使用

## Face AF 参数：

1. **big\_size\_thr**:人脸宽度调整，当前宽度\*83%为对焦区域

2. **middle\_size\_thr&little\_size\_thr**:

人脸宽大于 ( 10/middle\_size\_thr\*图像宽 ) 时判断为大人脸

人脸宽10/middle\_size\_thr到10/little\_size\_thr之间时为中人脸

人脸宽小于10/little\_size\_thr时判断为小人脸

3. **big\_reduce\_ratio&middle\_reduce\_ratio&little\_reduce\_ratio**:

大、中、小人脸有效对焦区域调整：设置值/1000\*识别人脸框。

例如：

middle\_reduce\_ratio = 750，人脸区域(FD)：600x600，图像size：4000x3000

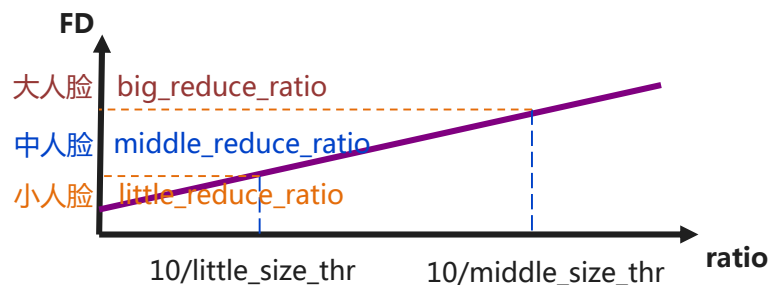
$4000 * (10/20) = 2000$ ,  $3000 * (10/20) = 1500$ ,

$4000 * (10/90) = 360$ ,  $3000 * (10/90) = 270$

大人脸：FD > 1500 中人脸：1500 > FD > 270 小人脸：FD < 270

若实际场景判断为中人脸，按照中人脸的宽度调整， $FD * 850 / 1000 = 510$

有效对焦区域510x510



face_af			
big_size_thr	0x53	83	
middle_size_thr	0x14	20	
little_size_thr	0x5A	90	
absolute_thr	0x04	4	
big_reduce_ratio			
[0]	0x02EE	750	
[1]	0x02EE	750	
[2]	0x02EE	750	
middle_reduce_ratio			
[0]	0x0352	850	
[1]	0x0352	850	
[2]	0x0352	850	
little_reduce_ratio			
[0]	0x0320	800	
[1]	0x0320	800	
[2]	0x0320	800	
fast_saf_timer	0x00	0	不使用
fast_saf_flash_timer	0x00	0	

大人脸



中人脸



小人脸





# 调试流程：weight参数

## 对焦区域权重：

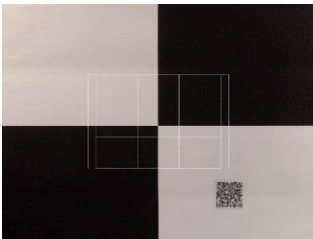
- ◆ Saf\_mode\_weight: SAF窗口默认权重
- ◆ Caf\_mode\_weight: CAF窗口默认权重

1	1	1
1	12	1
1	1	1

SAF

1	2	1
2	8	2
1	2	1

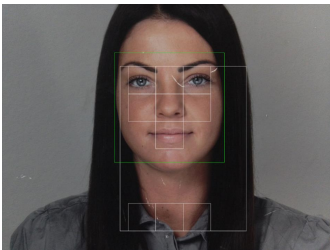
CAF



- ◆ user0\_mode\_weight: FACE窗口默认权重

4	2	4
2	8	2
8	2	8

face



- outdoor\_tab\_val: SAF/CAF 在 outdoor、indoor、dark场景时权重参数，此项有10个元素，前9个与对焦区的9个block对应，最后一个未使用
  - outdoor\_tab\_sum: SAF/CAF 在 outdoor、indoor、dark场景时的权重参数之和
- 注意：xxx\_tab\_sum 为[0]-[9]之和，如不符合，使用默认参数

version	0x2...	55...
tuning_date	0x2...	53...
不使用		
saf_mode_weight		
caf_mode_weight		
outdoor_tab_sum	0x00	0
outdoor_tab_val		
[0]	0x00	0
[1]	0x00	0
[2]	0x00	0
[3]	0x00	0
[4]	0x00	0
[5]	0x00	0
[6]	0x00	0
[7]	0x00	0
[8]	0x00	0
[9]	0x00	0
indoor_tab_sum	0x00	0
indoor_tab_val		
dark_tab_sum	0x00	0
dark_tab_val		
user0_mode_weight		
user1_mode_weight		
micro_depth		
不使用		

## AF Tuning Data参数：

### 1. saf\_coeff : roi缩放系数(1000表示1倍)

[2]:face roi

[3]:1X touch roi 缩放系数

[4]:1X-2X touch roi 缩放系数

[5]:2X-3X touch roi 缩放系数

[6]:3X 以上 touch roi 缩放系数

其他参数不使用

### 2. caf\_coeff : roi缩放系数(1000表示1倍)

[0]:CAF时，min value和min diff的缩放系数

[1]:face af时min value和min diff的缩放系数

[2]:touch af时min value和min diff的缩放系数












[3]:flash时min value和min diff的缩放系数

**注意：**AF Tuning Data 中其他参数都是标定参数，不修改

BLOCK	ISP	EXIF		HEX	DEC
NAME					
+	AWB				
-	AF				
+	softlanding				
+	face_af				
	fast_saf_timer			0x00	0
	fast_saf_flash_timer			0x00	0
+	bokeh_calibration				
-	AF_Tuning_Data				
	- saf_coeff				
		[0]		0x03E8	1000
		[1]		0x03E8	1000
		[2]		0x0320	800
		[3]	1	0x04E2	1250
		[4]		0x0578	1400
		[5]		0x0708	1800
		[6]		0x0898	2200
		[7]		0x03E8	1000
	- caf_coeff				
		[0]		0x03E8	1000
		[1]		0x03E8	1000
		[2]		0x03E8	1000
		[3]	2	0x03E8	1000
		[4]		0x03E8	1000
		[5]		0x03E8	1000
		[6]		0x03E8	1000
		[7]		0x03E8	1000

## common参数：

1. **saf\_algo\_select**: 在touch 和flash 拍照时使用SAF 还是CAF算法，0表示SAF，1表示CAF， 建议使用1
2. **caf\_roi\_ratio**: CAF区域的roi比例；例如， 33表示图像的width\*33% height\*33%，作为对焦区域，进行3x3划分
3. **vcm\_hysteresis**: 马达磁滞值，正反扫dac差值
4. **touchpd\_enable**: 是否启用touch PD，1为开启，0为关闭，建议开启
5. **spotlight\_scene\_thr**: 单帧判断点光源对焦，点光源计算后的值大于设置阈值，判断为点光源场景对焦
6. **spotlight\_scene\_frame\_thr**: 连续几帧满足上述条件，进行点光源对焦
7. **spotlight\_dac\_compen\_coeff[0-3]**: 确认环境所在点光源值，在(0~50)使用[0]，(50-75)使用[1]，(75-100)使用[2],[3]不使用，实际的dac和手动推动到最清晰的dac，得出要填的值  
值调大则peak值变小，反之peak值增大

	saf_algo_select	0x01	1
	caf_roi_ratio	0x21	33
	vcm_hysteresis	0x07	7
	touchpd_enable	0x01	1
	spotlight_scene_thr	0x0258	600
	spotlight_scene_frame_thr	0x06	6
	spotlight_dac_compen_coeff		
	[0]	0x3C	60
	[1]	0x46	70
	[2]	0x50	80
	[3]	0x00	0

双摄标定：

作用：

在双摄进行calibration时使用，是为了保障在进行双摄更加精确，最终bokeh效果更好。

操作：

- 带支架双摄模组，如果有OTP，不需要标定，无OTP，需要送展锐实验室标定
- 无支架双摄模组，需要送展锐实验室标定

bokeh_calibration		
tuning_enable	0x01	1
golden_infinity	0xD7	215
golden_macro	0x01C4	452
golden_stops	0x0A	10
golden_distance		
[0]	0x0A	10
[1]	0x0F	15
[2]	0x1E	30
[3]	0x32	50
[4]	0x3C	60
[5]	0x46	70
[6]	0x50	80
[7]	0x64	100
[8]	0x78	120
[9]	0x96	150
[10]	0x00	0
golden_vcm_codes		
[0]	0x01C4	452
[1]	0x0169	361
[2]	0x0116	278
[3]	0xF3	243
[4]	0xEE	238
[5]	0xE8	232
[6]	0xE6	230
[7]	0xDE	222
[8]	0xDB	219
[9]	0xD7	215
[10]	0x00	0
move_step	0x03	3
defocus_ratio	0x0320	800



## 1. 从现象判断是否有对焦现象。

有对焦现象：图像由清晰到模糊的过程

- 对焦后出现绿框，表示对焦成功
- 对焦后预览和拍照模糊，需要重新tune AF参数

没有对焦现象：需要确认af driver是否有问题

## 2. 从log判断对焦过程

```
I af_sprd_adpt_v1: 1242, if_af_start_notify: notify_start: mode[1], type[1]!!  
I af_sprd_adpt_v1: 800, notify_start: af roi 9 1302 1052 3270 2452, state 2, num0  
I af_sprd_adpt_v1: 1291, if_af_end_notify: notify_stop: mode[1], type[1], result[0]!!!
```

看到notify\_start和notify\_stop的log，说明有对焦开始和结束流程，完成对焦过程。

## 3. 使用全扫，确认是否可以看到由模糊到清晰的过程，并可以找到peak点

`adb shell setprop persist.vendor.cam.isp.caf.defocus 150:900:3` //150是起始dac，900是结束的dac，3是步长

如果没有看到图像的清晰到模糊变化，确认指令成功，有问题请联系驱动工程师。

## 对焦图片模糊分析方法：

### 1. 确认图片模糊方法

- 同一场景多图片对比
- 肉眼判断图片模糊

### 2. isp tool debug信息分析

### 3. 通过af\_tool 解析AF exif信息

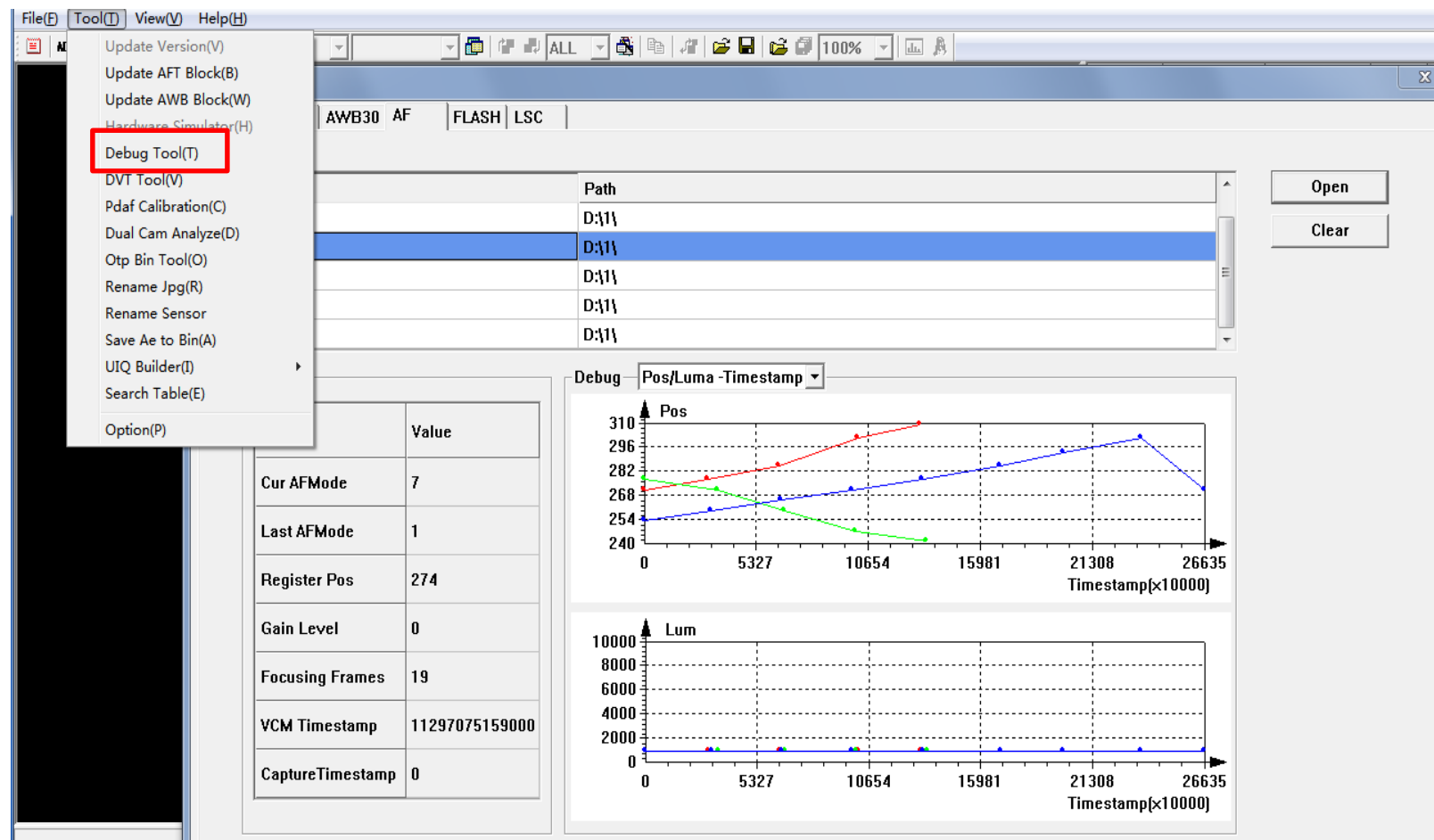
### 4. 分析图片AF exif信息

### 5. 从log分析对焦过程

# Debug介绍：ISP tool debug

## ISP tool —AF debug

Isp tool 界面选择菜单tool，点击debug 出现DEBUG TOOL 界面，选择AF 界面，如右图所示



# Debug介绍：ISP tool debug

## ISP tool —AF debug :

1. 点击Open, 导入要分析的图片, 可选多张
2. 点击要分析的图片, 显示出对应的分析数据
3. 选择debug显示选项—pos/luma-timestamp
4. 图表pos\_timestamp的曲线:

X轴表示timestamp, Y轴表示pos值

红色曲线是FV0, 第一次行程

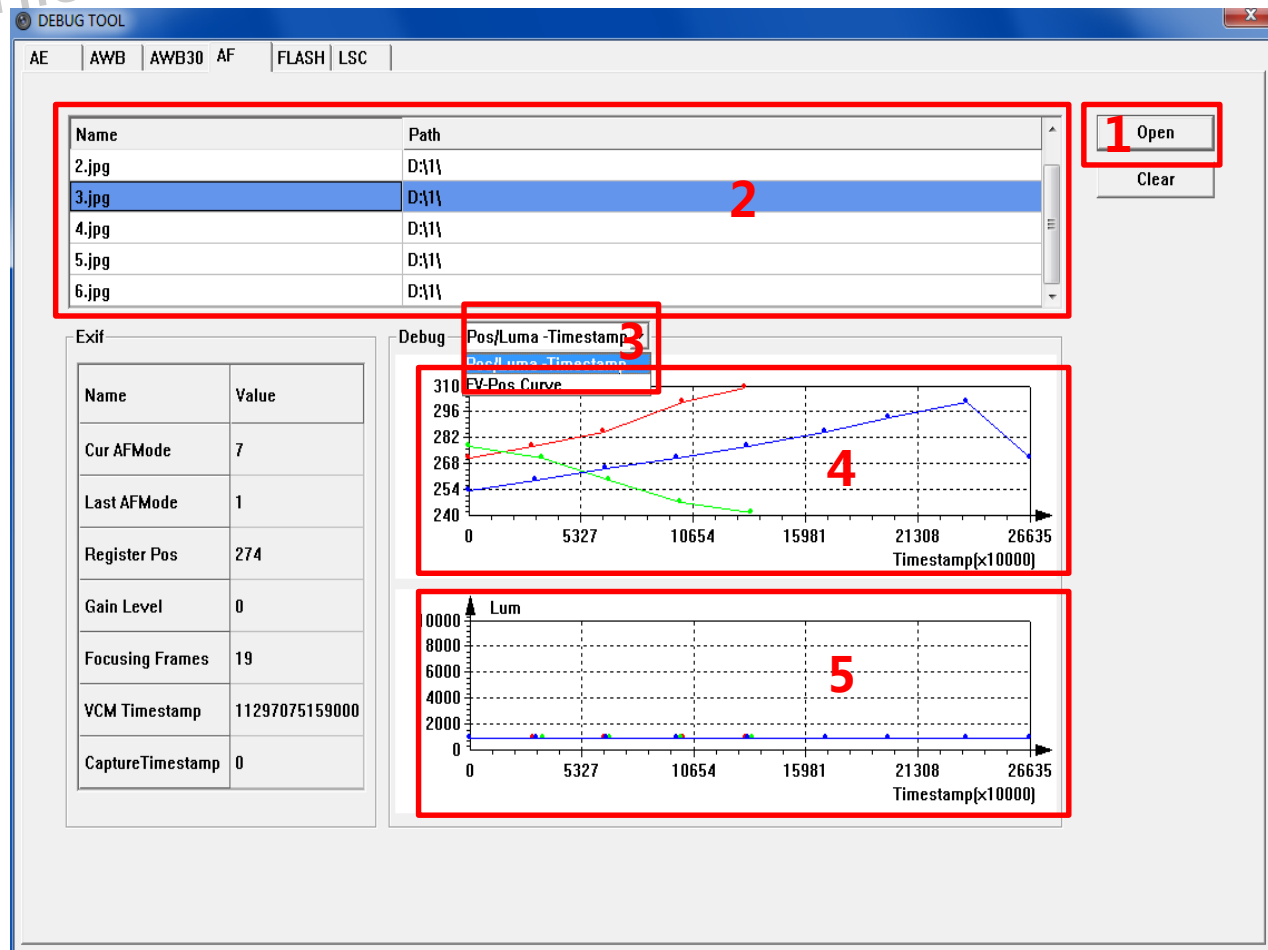
蓝色曲线是FV1, turnback的形成

绿色曲线是FV2, 细扫的行程

5. 图表luma-timestamp的曲线,

X轴表示timestamp, Y轴表示luma值

曲线是亮度的稳定程度

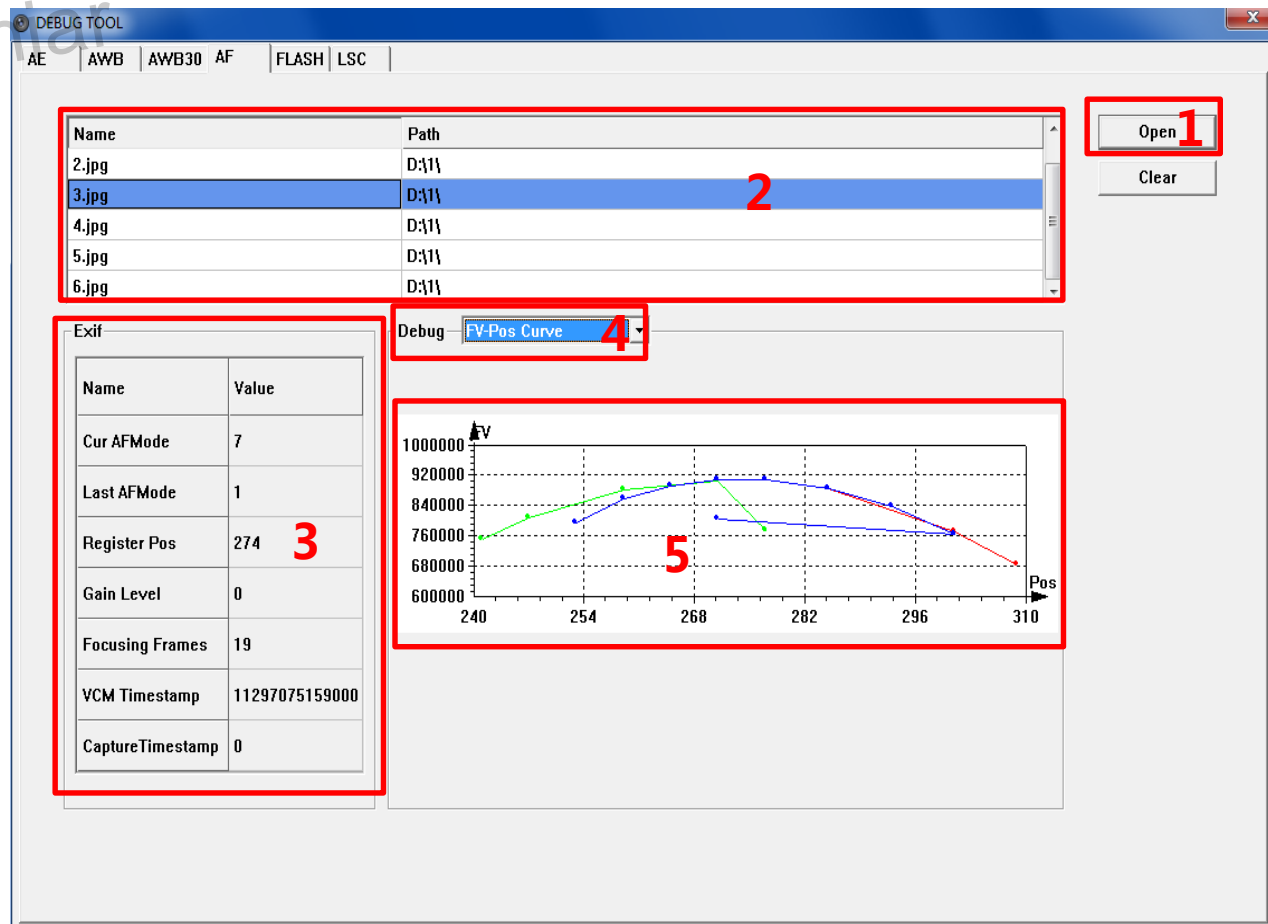


# Debug介绍：ISP tool debug

## ISP tool —AF debug：

1. 点击Open，导入要分析的图片，可选多张
2. 点击要分析的图片，显示出对应的分析数据
3. 显示选择图片的EXIF信息，解释如下表
4. 选择debug显示选项—FV-pos Curve
5. 图表FV\_pos的曲线：  
X轴表示FV值，Y轴表示pos值

name	value	注释
Cur AF mode	7	7表示对焦完成，其他值表示对焦未完成
Last AFmode	1	1表示CAF，3表示FACE af，5表示PDAF
Register Pos	247	最终peak点的值
Gain Level	0	不使用
Focusing Frames	19	使用多少帧完成对焦
VCM timestamp	1129707515900	对焦完成的时间戳
Capture timestamp	0	拍照完成的时间戳



红色曲线是FV0，第一次行程

蓝色曲线是FV1，turnback的行程

绿色曲线是FV2，细扫的行程

## VCM行程信息分析：

用af\_tools.exe分析，进入cmd命令行，在af\_tools.exe文件路径下执行下面命令

- 获取工具：在isp tool 安装目录下IspConfig\AfExtend 有af\_tools.exe和dll文件
- 命令：af\_tools.exe merge\_caf\_taf jpg\_path(图片路径) //解析exif信息 生成如AF\_Result\_list.xlsx文件

1. 打开AF\_Result\_list\_AF.xlsx 文件
2. 确认对焦是否完成，查看AF\_mode值
3. 对焦类型是否符合，看Pre\_AF\_mode，尤其人脸场景是face 对焦还是caf
4. 对焦的peak点的值，看final\_POS



filename	AF_mode	Pre_AF_mode	Final_POS	Final_POS-Final_VCM_POS	performace ms	infocus	distance_reminder
face.jpg	7	3	470	0	550	0	0

参数	值	注释
filename	face.jpg	文件名
AF_mode	7	7表示对焦完成，其他值为未完成对焦或者没有获取到AF信息
Pre_AF_mode	3	对焦类型：0-SAF，1-CAF；3-FD；5-PDAF；
Final_POS	470	最终的dac值
Final_POS-Final_VCM_POS	0	计算出的tag_pos与实际dac值的差
performace ms	550	对焦时间，单位ms
infocus	0	不使用
distance_reminder	0	不使用



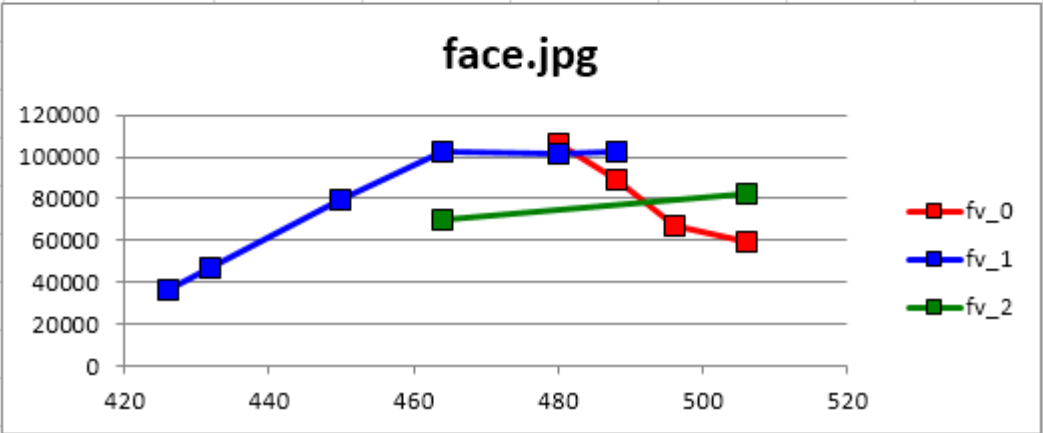
af\_debug.7z



VCM行程信息分析：

参数	数据注释
face.jpg	文件名和对焦peak，对焦类型
pos_0	开始第一次对焦dac行程
fv_0	第一次对焦每帧的FV值
time_diff_0	第一次对焦每帧时间
luma_0	第一次对焦每帧亮度
pos_1	turnback对焦dac行程
fv_1	turnback对焦每帧的FV值
time_diff_1	turnback对焦每帧时间
luma_1	turnback对焦每帧亮度
pos_2	细扫对焦dac行程
fv_2	细扫对焦每帧的FV值
time_diff_2	细扫对焦每帧时间
luma_2	细扫对焦每帧亮度

face.jpg		470	3	0	0	
pos_0	480	488	496	506		
fv_0	106169	89297	67127	58906		
time_diff_0		49	50	49		
luma_0	876	878	874	875		
pos_1	488	480	464	450	432	426
fv_1	102560	101411	102340	79700	47419	36640
time_diff_1		49	50	49	50	49
luma_1	875	873	875	876	879	880
pos_2	464	506				
fv_2	69640	82552				
time_diff_2		49				
luma_2	882	878				



# Debug介绍：Face area

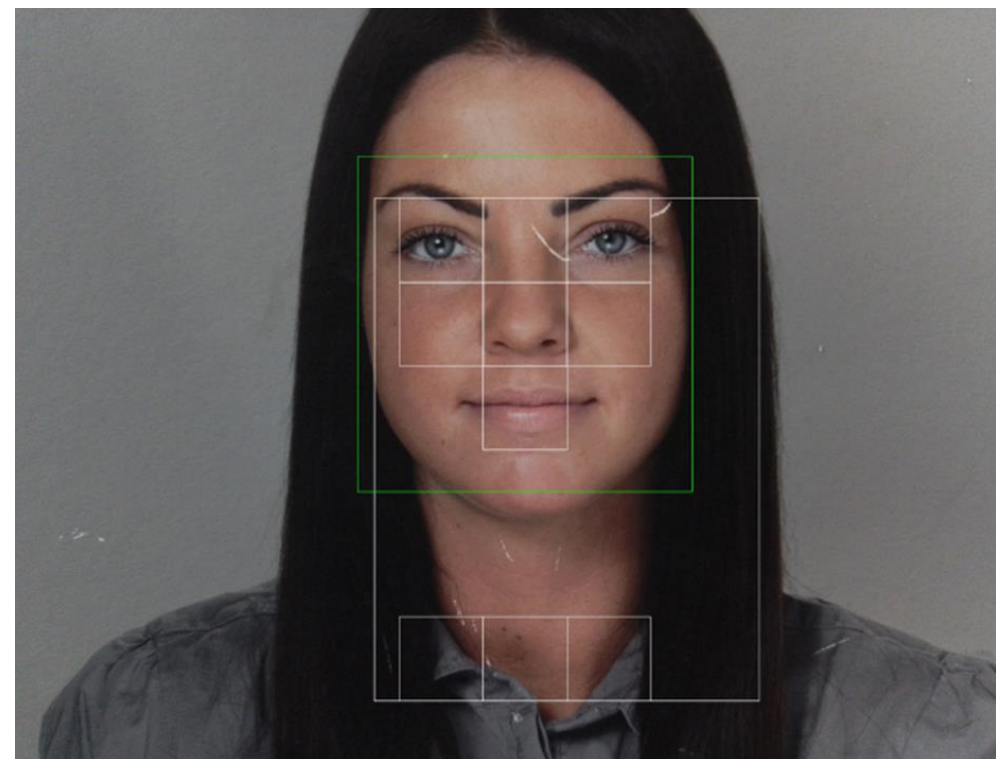
用af\_tools.exe分析，进入cmd命令行，在af\_tools.exe文件路径下执行下面命令

➤ af\_tools.exe face\_area jpg\_path(图片路径) degree 0(水平) 1(90) 2(180) 3(270)

获得roi框位置 解析对焦计算区域,在图片上标注对焦区域

左图：CAF对焦区域，3X3区域和向外扩展区组成

右图：Face AF 对焦区域，绿框是人脸识别区域，白框区域是AF对焦区域



## exif\_af信息分析：

用af\_tools.exe分析，进入cmd命令行，在af\_tools.exe文件路径下执行下面命令

➢ af\_tools.exe exif\_af jpg\_path(图片路径) //解析VCM行程信息,生成XXX.jpg.txt

1. 打开XXX.jpg.txt

2. AFZone:

对应对焦区域的坐标位置，[9]最外圈的坐标

3. VCM OTP:

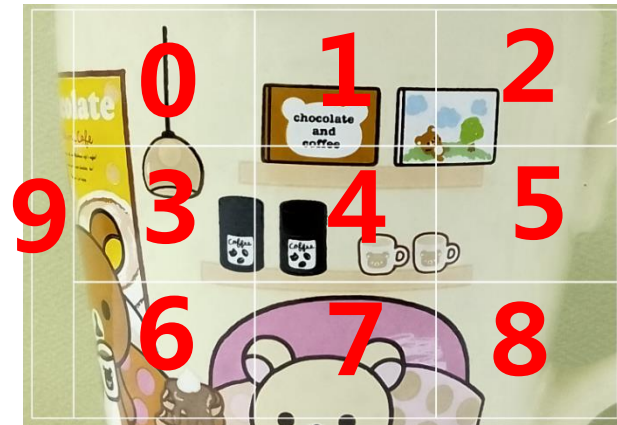
bisexist=1表示有OTP，其他值表示无OTP

INF：当前模组OTP中的infinity

MACRO：当前模组OTP中macro

4. lens info:

tuning参数中的数值，用来做参考分析



```
===== AFZone =====
Zone[0]=(1374,852,163,195)
Zone[1]=(1536,852,163,195)
Zone[2]=(1698,852,163,195)
Zone[3]=(1374,1046,163,195)
Zone[4]=(1536,1046,163,195)
Zone[5]=(1698,1046,163,195)
Zone[6]=(1374,1826,163,195)
Zone[7]=(1536,1242,163,195)
Zone[8]=(1698,1826,163,195)
Zone[9]=(1274,852,849,1169)
===== VCM OTP =====
bIsExist = 1
INF = 424
MACRO = 648
===== Lens Info =====
Lens_MC_MIN = 250
Lens_MC_MAX = 820
Lens_INF = 380
Lens_MACRO = 640
```

## exif\_af信息分析—Adapt Algo Info:

### 1. VCM 行程范围 ( 365-801 ) ,

Far stop(365/0): 365是vcm位置, 0是VCM对应的index0

Near stop(756/40):756:vcm位置, 40是index40

### 2. peak\_pos(470) : peak位置

peak\_idx(18) : 对应peak的index18

3. scan\_table: 根据填写的infinity 和macro值, 和 min\_fine\_idx, 得到table和对应index, index从0开始一次增大;

例如: 365为index0, 379为index3

4. z00-z08是应对对焦3x3区域, [000]-[011]是12帧中每一帧对应3x3区域的FV值

```
=====Adapt Algo Info=====
Statistics parameter 1020255 final state 4 Stop Req 0 Algo Lock 2
1. steps(16) scan_idx(20)
from(365) to(801) jump(4)
Far stop(365/0) to Near stop(756/40)
peak_idx(18) peak_stat(102340) peaksum(7873) peak_pos(470) lkl_idx(0)
idx pos stat sum rmid luma lk:
12 426 36640 2295 178 880 0
13 432 47419 3052 177 879 0
16 450 79700 5704 176 876 0
18 464 69640 5104 179 882 0
20 480 101411 7934 174 873 0
21 488 102560 8278 173 875 0
22 496 67127 5008 171 874 0
23 506 82552 6370 180 878 0

hysteresis is 7
caf total frame 15
scan_table 365 369 374 379 384 389 394 399 404 409 414 420 426 432 438 444 450 456 464 472 480 488 496 506 516 526
           536 549 562 575 591 607 623 639 655 672 687 703 719 735 751 767 783 799 801
frm pos j stat falling flat luma slop fslop lap gain bv exp aes aeluma pktbl TMB TME
0 480 1 106169 0 0 876 0 0 0 984 524 4999 1 36 20 64114441122000 64114441847000
1 488 1 89297 1 1 878 -1889 -158900 593 984 524 4999 1 36 20 64114490580000 64114491045000
2 496 1 67127 2 2 874 -3302 -183850 -2078 984 524 4999 1 36 20 64114540946000 64114541897000
3 506 1 58906 1 0 875 -1395 -148366 0 984 524 4999 1 36 20 64114590823000 64114591355000 T
4 488 2 102560 0 0 875 4256 -148366 4368 984 524 4999 1 35 20 64114641287000 64114642651000
5 480 1 101411 1 0 873 -113 -139700 -204 984 524 4999 1 36 20 64114691118000 64114691631000
6 464 2 102340 0 1 875 90 -84880 2303 984 524 4999 1 36 20 64114741522000 64114742409000
7 450 2 79700 1 2 876 -2840 -84880 1209 984 524 4999 1 36 18 64114791404000 64114791908000
8 432 3 47419 2 1 879 -6807 107320 -4534 984 524 4999 1 36 18 64114841875000 64114842740000
9 426 1 36640 3 0 880 -2941 106983 0 984 524 4999 1 36 18 64114891734000 64114892412000 B
10 464 6 69640 3 0 882 0 0 0 984 524 4999 1 36 18 64114942329000 64114943075000
11 506 5 82552 3 0 878 0 0 0 984 524 4999 1 36 18 64114991950000 64114992446000

multi win stat
idx z00 z01 z02 z03 z04 z05 z06 z07 z08
[000] 100405 132151 142747 118392 171799 61968 82947 101525 51014
[001] 82063 115037 108110 109560 122084 40417 90870 87509 50314
[002] 81602 90057 103381 85608 91011 34684 55433 74383 25521
[003] 57631 87664 71746 81034 96428 28686 40581 60179 28445
[004] 97915 128186 136925 120915 15719 47284 90875 106021 48187
[005] 113502 150293 148506 126037 157387 53168 73714 100956 37340
[006] 100222 143850 147452 119805 152117 52373 84276 102974 46720
[007] 82174 113476 118676 91826 120096 43742 61507 79287 34394
[008] 55386 71580 79118 55261 74361 25905 28664 47590 16736
[009] 41090 49770 57328 42659 56159 17799 25239 37496 15666
[010] 64556 86822 94397 78889 104020 34557 63001 71048 33878
[011] 98806 113846 110671 116801 148130 39710 48870 78293 23862
```



## 从log信息分析 :

**Log关键词 :** notify\_start|CAM\_PhotoModule: takePicture|notify\_stop|Final Pos

关键词	注释
notify_start	开始对焦
notify_stop	结束对焦
Final Pos	对焦最终的pos值
CAM_PhotoModule: takePicture	开始拍照

```
I af_sprd_adpt_v1: 1231, if_af_start_notify: notify_start: mode[3], type[2]!!
I af_sprd_adpt_v1: 1231, if_af_start_notify: notify_start: mode[3], type[2]!!
I af_sprd_adpt_v1: 800, notify_start: af roi 9 1380 523 2706 1849, state 4, num1
I af_sprd_adpt_v1: 800, notify_start: af roi 9 1380 523 2706 1849, state 4, num1
I af_sprd_adpt_v1: 1280, if_af_end_notify: notify_stop: mode[3], type[2], result[1]!!!
I af_sprd_adpt_v1: 1280, if_af_end_notify: notify_stop: mode[3], type[2], result[1]!!!
I af_sprd_adpt_v1: 831, notify_stop: af roi 9 1380 523 2706 1849, state 4, num1
I af_sprd_adpt_v1: 831, notify_stop: af roi 9 1380 523 2706 1849, state 4, num1
I af_sprd_adpt_v1: 837, notify_stop: af->focus_state 1
I af_sprd_adpt_v1: 837, notify_stop: af->focus_state 1
I af_sprd_adpt_v1: 839, notify_stop: notify to uplayer
I af_sprd_adpt_v1: 839, notify_stop: notify to uplayer
I AFv1Lib : 3135, _af_scan_deinit: total 14, Final Pos 256
I CAM_PhotoModule: takePicture start!
```

# 调试示例：face 对焦不清晰



- **问题描述：**

对焦人脸不清晰

- **问题分析：**

设置命令af\_tools.exe face\_area jpg\_path 来获取对焦区域  
发现人脸框区域偏上，face对焦区域默认权重是如右图  
额头所占权重大，额头是平坦区，对应的FV值偏低，未找到准确peak

4	2	4
2	8	2
8	2	8

**原因：**当前环境判断是indoor场景，之前参数设置全是0，使用默认权重，修改face af 在indoor下的的权重表

- **参数修改**

face af 在indoor下的权重表

user0_mode_weight		
outdoor_tab_sum	0x00	0
outdoor_tab_val		
indoor_tab_sum	0x00	0
indoor_tab_val		
[0]	0x00	0
[1]	0x00	0
[2]	0x00	0
[3]	0x00	0
[4]	0x00	0
[5]	0x00	0
[6]	0x00	0
[7]	0x00	0
[8]	0x00	0
[9]	0x00	0



user0_mode_weight		
outdoor_tab_sum	0x00	0
outdoor_tab_val		
indoor_tab_sum	0x4C	76
indoor_tab_val		
[0]	0x08	8
[1]	0x04	4
[2]	0x08	8
[3]	0x06	6
[4]	0x08	8
[5]	0x06	6
[6]	0x10	16
[7]	0x04	4
[8]	0x10	16
[9]	0x00	0





## 附：Param list

AF参数	参数含义	取值范围	default值
anti_noise_pos	af_deinit时，若当前马达位置大于该值，先移动到该值位置 $\text{anti\_noise\_pos} = (\text{lens\_mc\_min} * 7 + \text{lens\_mc\_max}) \gg 3$	[0,2047]	计算
QUIT_max_step	退出camera时,马达每步移动最大dac值： $(\text{otp\_macro} - \text{otp\_inf}) \gg 1$	[0,2047]	计算
QUIT_step	退出camera时,马达每步移动dac值	[0,80]	25
QUIT_sleep	退出camera时,马达移动后的缓冲时间，单位ms	[0,100]	12
big_size_thr	人脸宽度调整，人脸宽度*83%为对焦区域	[0,100]	83
middle_size_thr	人脸宽高大于10/20时判断为大人脸，人脸宽高10/20-10/90时为中人脸	[0,100]	20
little_size_thr	人脸宽高小于10/90时判断为小人脸	[0,100]	90
big_reduce_ratio[0-2]	大人脸缩放比率—> outdoor/indoor/dark base 1000	[0,1000]	750
middle_reduce_ratio[0-2]	中人脸缩放比率—> outdoor/indoor/dark	[0,1000]	850
little_reduce_ratio[0-2]	小人脸缩放比率—> outdoor/indoor/dark	[0,1000]	800
tuning_enable	是否启用boken标定，0表示不启用，1表示启用	[0,1]	1
golden_infinity	标定的golden_infinity值，表示远焦点的dac值	[0,2047]	计算
golden_macro	标定的golden_macro值，表示近焦点的dac值	[0,2047]	计算
golden_stops	标定的golden_stops，用以表示标定的点数	[0,40]	10
golden_distance[0-9]	标定的距离，此项有40个元素，所用到元素个数与golden_stops有关，以厘米为单位表示目标距离相机的距离,默认使用10段	\	10/15/30/50/ 60/70/80/10 0/120/150
golden_vcm_codes[0-9]	标定值，此项有40个元素，所用到元素个数与golden_stops有关，值与golden_diatance相对应表示准焦时的马达位置	[0,2047]	计算
move_step	适用于boken标定时,用以建立行程表的step，建议使用指令标定	[1,255]	3
defocus_ratio	全扫时使用，判断对焦是否成功的其中一个因素，建议使用指令标定	[0,1000]	800

# 附：Param list

AF参数	参数含义	取值范围	default值
saf_coeff[0-7]	touch af时roi缩放系数(1000表示1倍): [2]800 face roi [3]1250 1x touch [4]1400 1xto2x touch [5]1800 2xto3x touch [6]2200 3x以上 touch	\	0/0/800/125 0/1400/180 0 /2200/0
caf_coeff[0-7]	caf缩放系数(1000表示1倍) [0]caf时相关参数的缩放 [1]face af时min value和min diff的缩放 [2]touch af时min value和min diff的缩放 [3]flash时min value和min diff的缩放	\	1000/1000/ 1000/1000
enable_adapt_af	使能下面参数，43605为使能	\	43605
alg_select	是否开启全扫	[0,1]	0
lowlight_agc	gain大于此值，为低亮	[0,max_gain]	1024
flat_ratio	统计值判断为平坦的阈值	[0,10000]	500
falling_ratio	统计值判断为下降的阈值	[0,10000]	300
rising_ratio	统计值判断为上升的阈值	[0,10000]	300
stat_min_value[0-5]	最小统计值	[0,~]	计算
stat_min_diff[0-5]	最大最小统计值差值	[0,~]	计算
break_ratio	判断是否满足peak条件	[0,10000]	900
turnback_ratio	判断搜寻方向是否正确、不使用	[0,10000]	1200
forcebreak_ratio	当下降率大于此阈值判定peak	[0,10000]	900
break_count	下降点数阈值	[1,5]	2
max_shift_idx	单帧内最大移动index	[2,10]	6
lowlight_ma_count	越大越不容易找到peak	[1,10]	3
posture_diff_slop	判断是否turnback 条件 base 、100000	[0,100000]	30000
temporal_flat_slop	值越大，步长越大，越快	[0,100000]	50000
limit_search_interval	细扫描判断，当前大于几个index，触发细扫，越大越难触发,小于max_shift_idx	[1,6]	2
sky_scene_thr	判定为sky时的bv，判断后直接推到远焦值	[0,1600]	800
min_fine_idx	最小移动index,小于max_shift_idx	[1,6]	5

## 附：Param list

AF参数	参数含义	取值范围	default值
caf_mode_weight-outdoor_tab_sum	CAF indoor场景时的权重参数之和,indoor和dark 同outdoor	[0,255]	20
outdoor_tab_val[0-9]	CAF outdoor场景时权重参数，此项有10个元素，前9个与对焦区的9个block对应，最后一个未使用，indoor和dark 同outdoor	[0,255]	1/2/1/2/8/ 2/1/2/1
user0_mode_weight-outdoor_tab_sum	face 场景时的权重参数之和，indoor和dark 同outdoor	[0,255]	40
outdoor_tab_val	face 场景时权重参数，此项有10个元素，前9个与对焦区的9个block对应，最后一个未使用，indoor和dark 同outdoor	[0,255]	4/2/4/2/8/ 2/8/2/8
saf_algo_select	此值为0时默认SAF算法，为1时表示切换SAF为CAF	[0,1]	1
caf_roi_ratio	进行CAF的roi缩放，确认对焦总区域，30%W~30%H区域为对焦区域	[0,100]	33
vcm_hysteresis	马达磁滞值，正反扫dac差值	[0,255]	7
touchpd_enable	是否启用touch PD	[0,1]	1
spotlight_scene_thr	单帧点光源AF判断[0-1000]	[0,1000]	600
spotlight_scene_frame_thr	连续几帧满足上面条件判定点光源对焦	[0,10]	6
spotlight_dac_compen_coef[0-3]	确认环境所在的点光源值，在(0~50)使用[0]，(50-75)使用[1]，(75-100)使用[2]，[3]不使用，实际的dac和手动推动到最清晰的dac，得出要填的值	[0,100]	60/70/80/0



# THANKS



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。