

UNISOC Android 9.0 Camera AE Tuning Guide

修改历史



版本号	日期	注释
V1.0	2020/05/08	初稿

适用产品信息	适用版本信息	关键字
SC9863A/SC7731E/SC9832E/UMS312/ UDS710_UDX710	Android 9.0	AE

Contents

1

原理介绍

2

参数介绍

3

调试流程

4

功能确认

5

调试案例

6

附： param list

AE (Auto Exposure) 模块，可以根据不同的亮度环境，配置不同的 target lum值，达到适度的图像预期亮度。

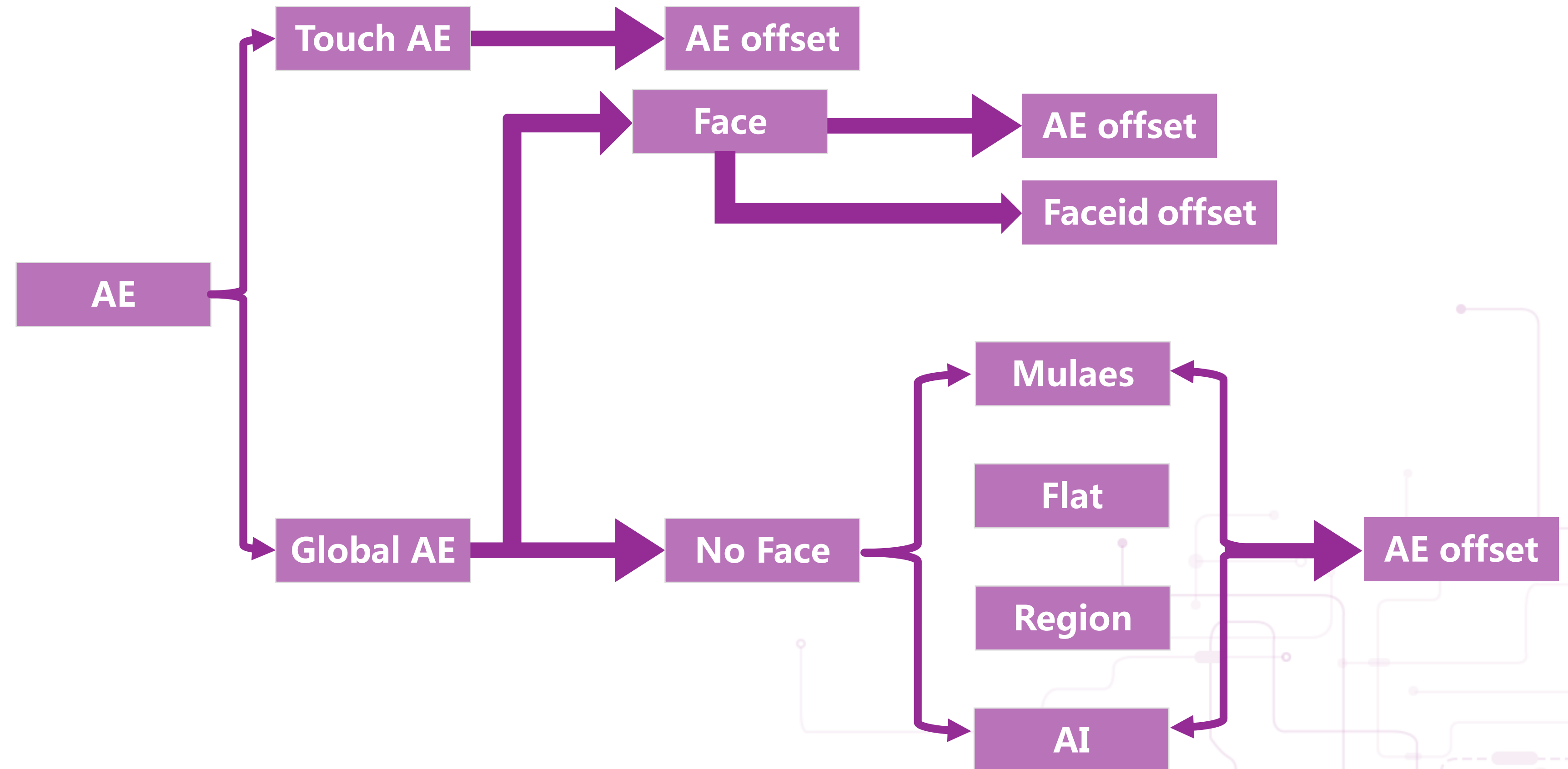


AE Target 计算可分三种情况

- Touch AE
- 有人脸Global AE : Face AE & Face_id_unlock
- 无人脸Global AE

Final AE target = AE base target + AE offset

AE offset计算流程如右图



AE主要有UI界面和ISP界面参数：

1. AE table 表生成和导入导出

- NORMAL AE0
- NORMAL AE1
- SCENE AE0
- SCENE AE1
- PARAM EXPORT/IMPORT
- AE CHART

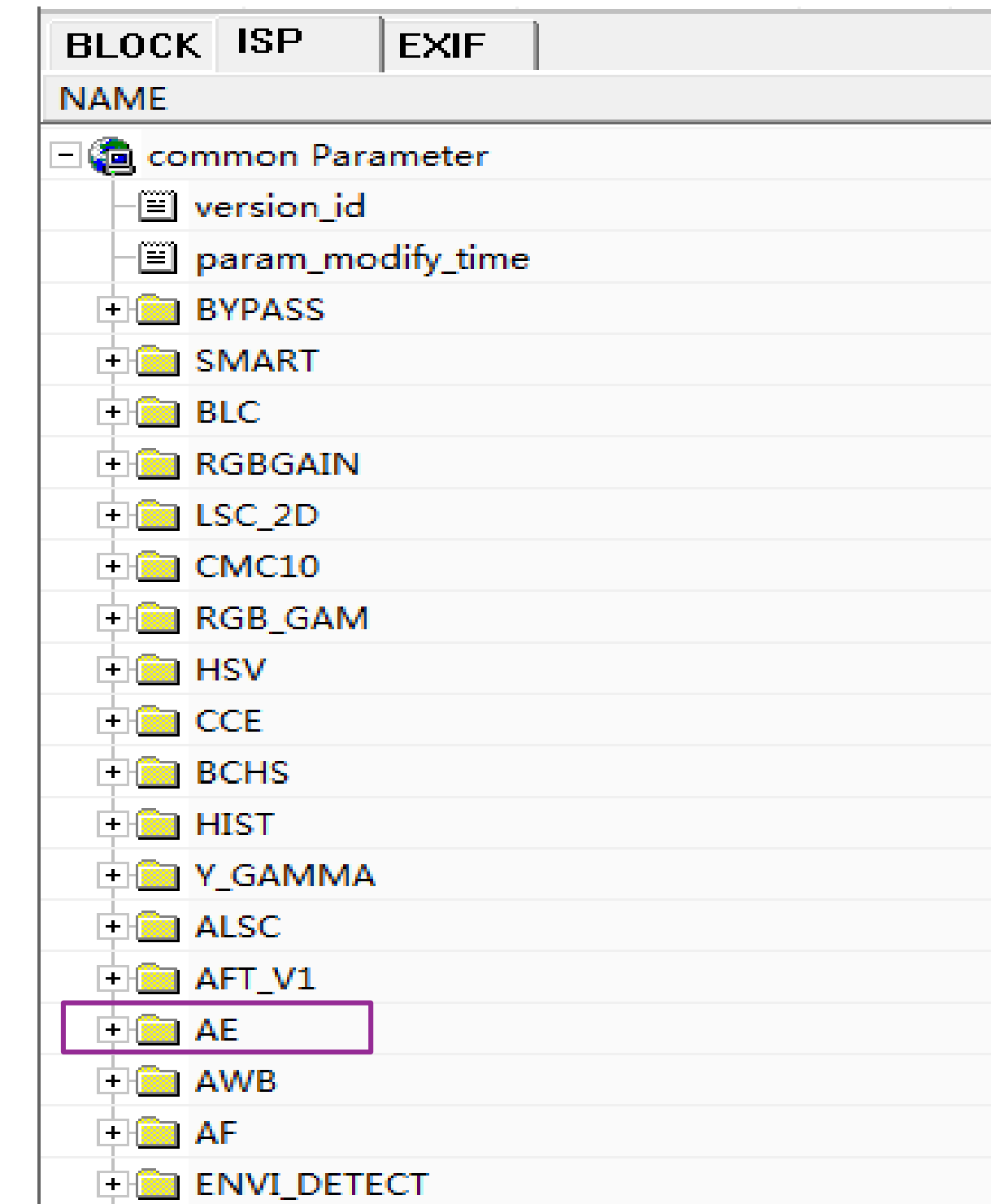
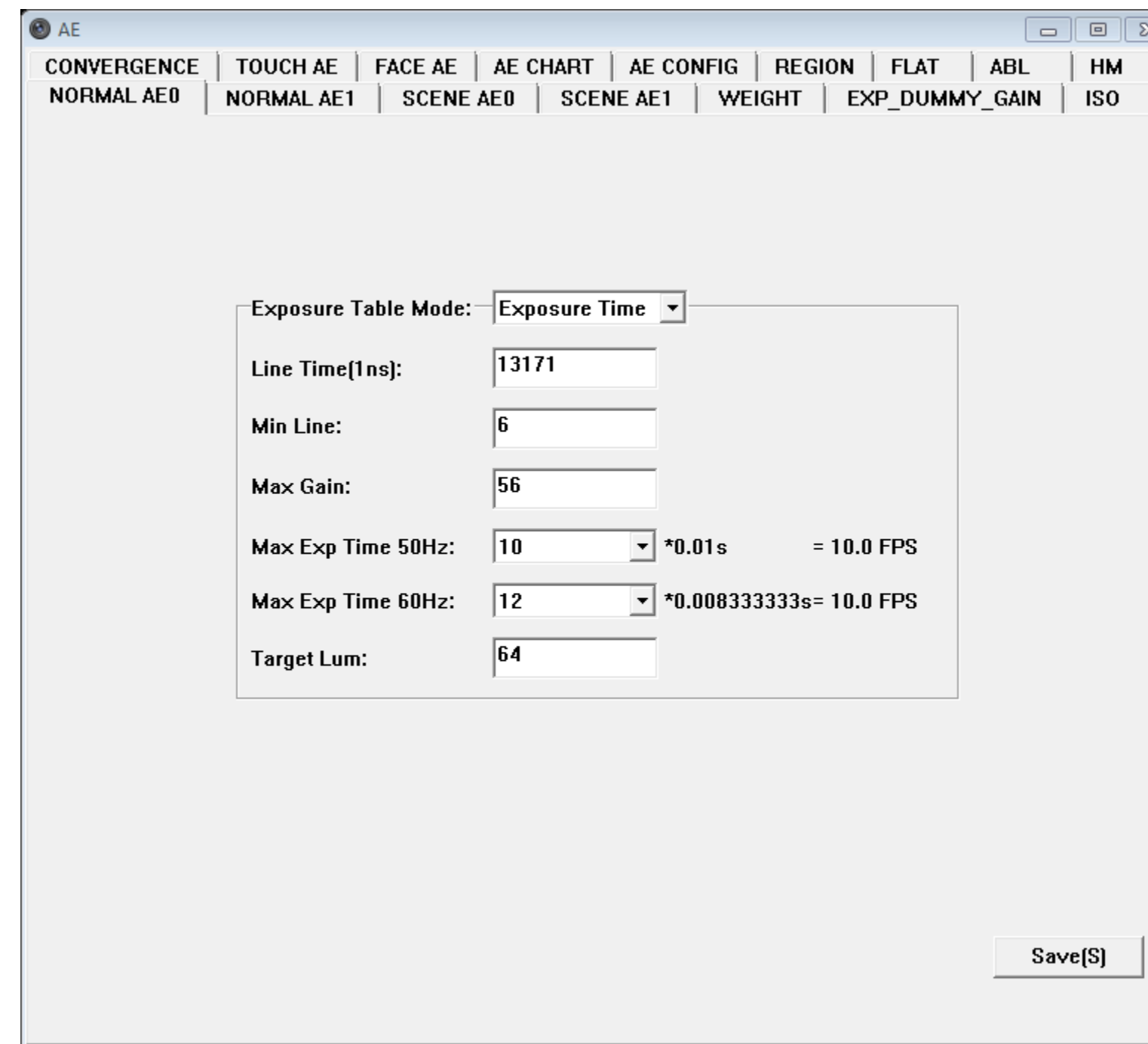
2. AE weight

3. TOUCH AE

4. FACE AE

5. AE CONFIG

6. ISP界面 AE list参数



• NORMAL AE 0

Line time : preview状态下sensor曝光一行所占用的时间 (在driver的sensor.h中查询如下图)

```
/*line time unit: 1ns*/  
#define VIDEO_LINE_TIME 6098  
#define PREVIEW_LINE_TIME 11671  
#define SNAPSHOT_LINE_TIME 11671
```

Min line:preview状态下sensor 支持的最小曝光行 (在driver的sensor.h中查询如下图)

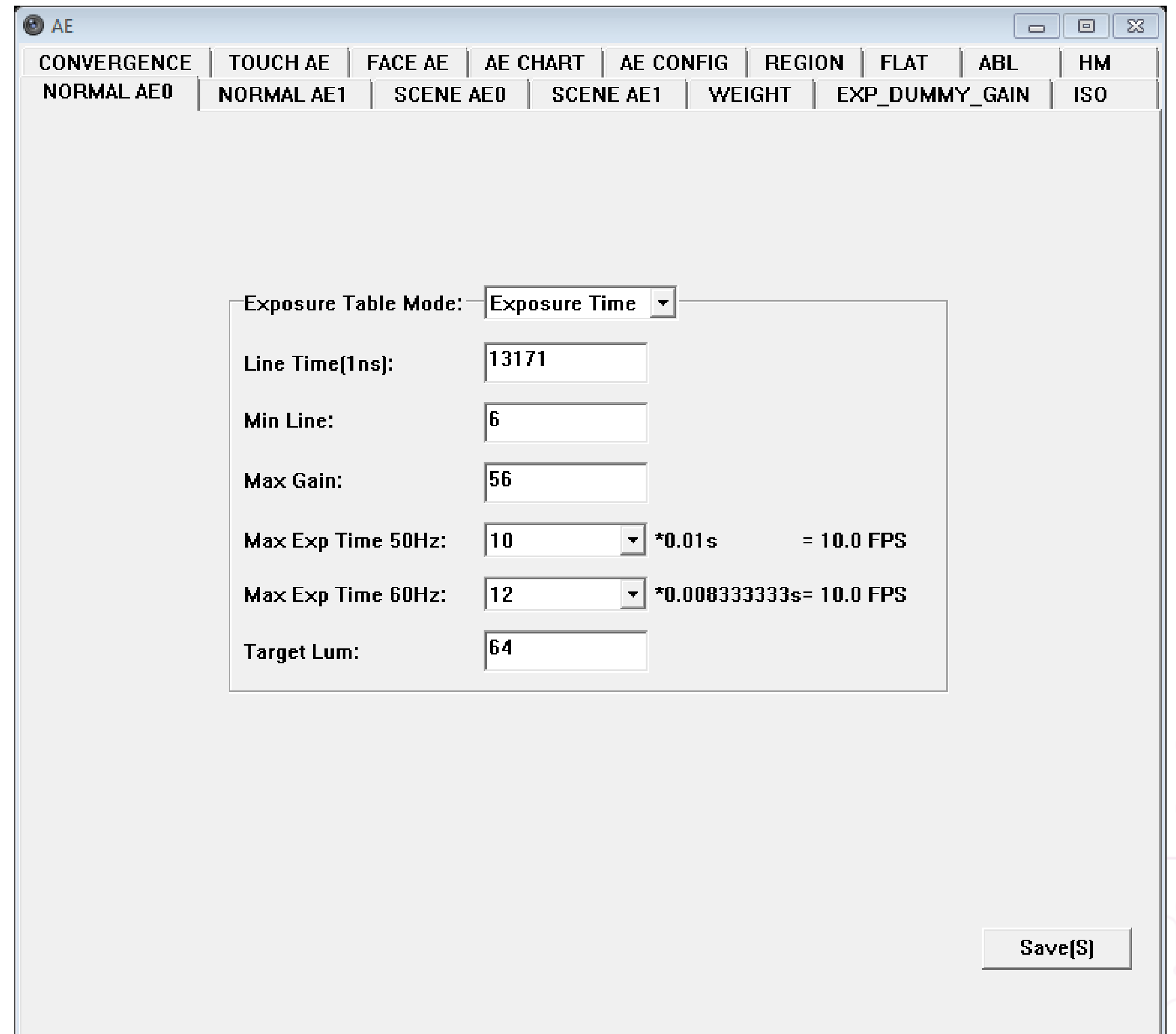
```
/* please ret your spec */  
#define FRAME_OFFSET 18  
#define SENSOR_MAX_GAIN 0xF0  
#define SENSOR_BASE_GAIN 0x20  
#define SENSOR_MIN_SHUTTER 8
```

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。 $\text{max shutter} = n \times 0.01\text{s}$

Max shutter 60Hz:60hz下所支持的最大曝光时间。它会影响最小帧率。 $\text{max shutter} = n \times 0.008333333\text{s}$ 。

Target Lum : AE的目标亮度(未加权重)



• NORMAL AE1

AE mode:选择填入50Hz/60Hz模式参数

Line time : sensor曝光一行所占用的时间 (在driver的sensor.h中查询)

Min line:sensor 支持的最小曝光行 (在driver的sensor.h中查询)

outdoor gain:决定AE table使用的最小gain

start gain:设置进入相机时使用的起始gain

Target Lum : AE的目标亮度

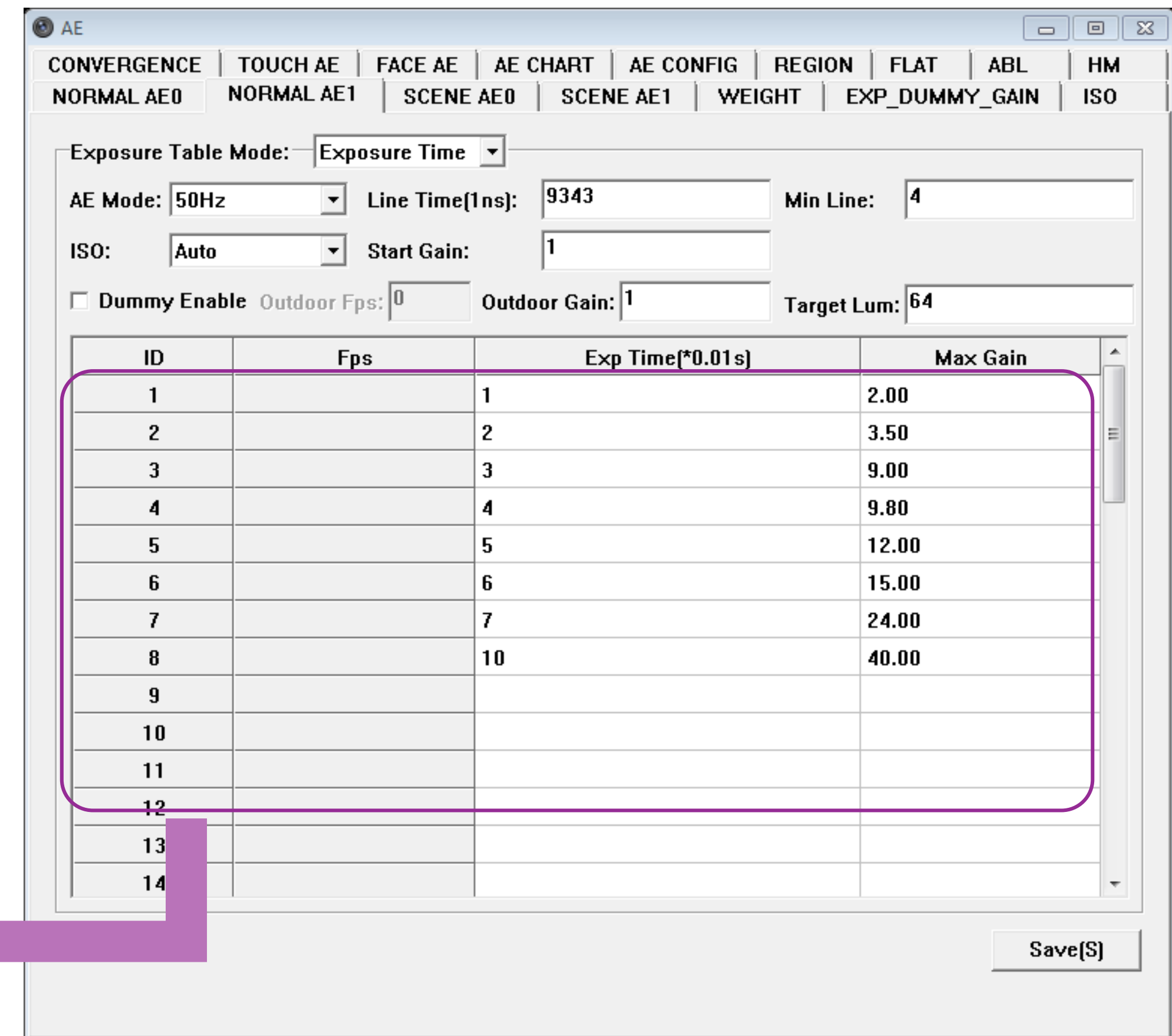
ISO : 可指定选择iso档 (ISO auto /100 /200 /400 /800 /1600)

•填入exp time及Max Gain注意规则 :

• $\text{Exp time}_N * \text{Max gain}_N \geq \text{Exp time}_{N+1}$, 例: $6 * 25 > 7$

• $\text{Exp time}_{N+1} * \text{Max gain}_{N+1} > \text{Exp time}_N * \text{Max gain}_N$

例: $7 * 56 > 6 * 25$



ID	Fps	Exp Time(*0.01s)	Max Gain
1		1	2.00
2		2	3.50
3		3	9.00
4		4	9.80
5		5	12.00
6		6	15.00
7		7	24.00
8		10	40.00
9			
10			
11			
12			
13			
14			

• Scene AE

作用：可设定不同场景的AE曝光表

Enable：scene模式开关

scene mode: 分别建立NIGHT, SPORT, PORTRAIT, LANDSCAPE ,
FACEID,USER1, USER2, USER3等八种场景（其中USER1固定video-eis使用）

Weight mode:选择测光权重

Target Lum：AE的目标亮度

Ev offset：使用的ev_table的档位（3为offset=0）

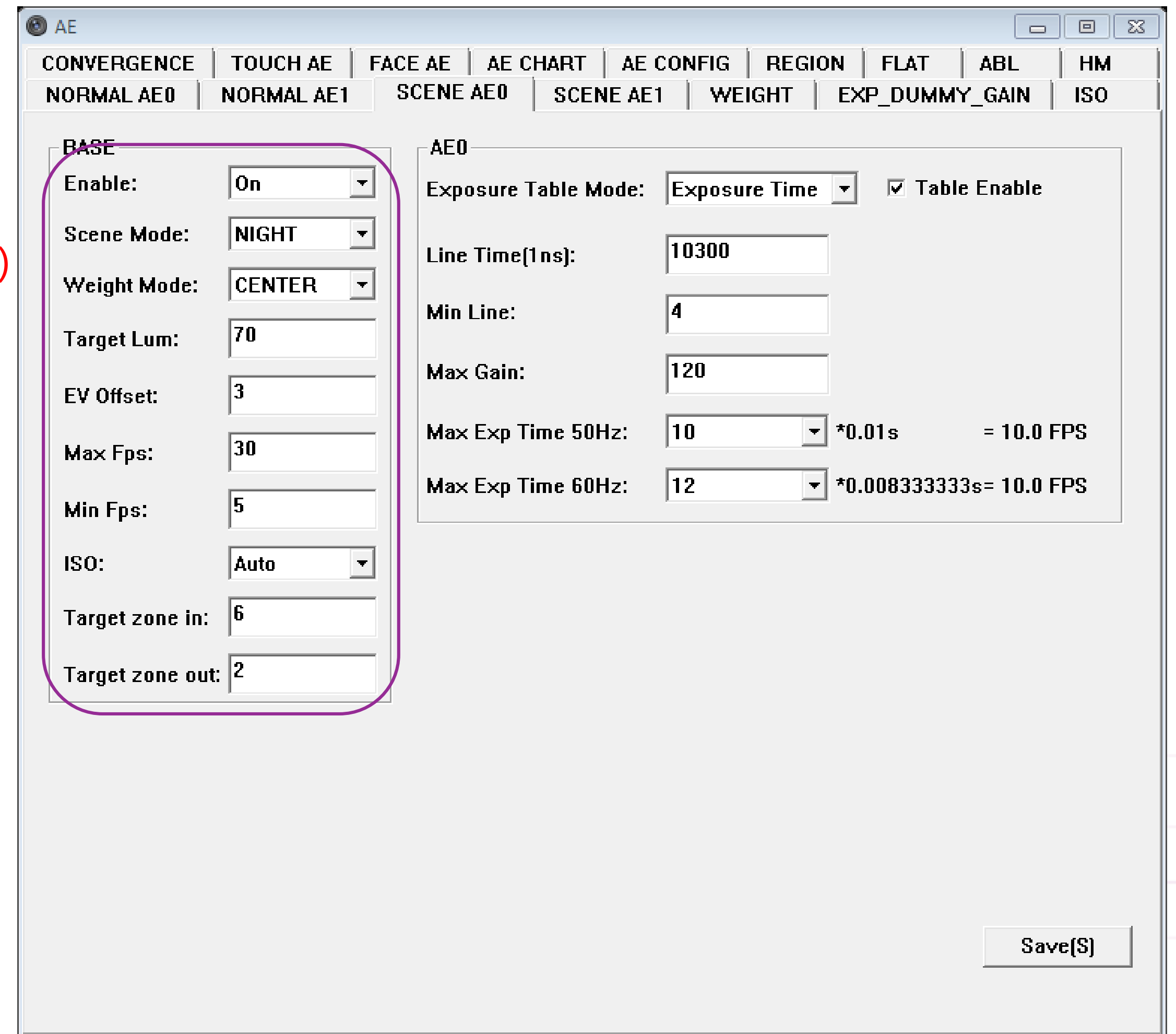
Max fps：支持最大帧率

Min fps：支持最小帧率

ISO：可指定选择iso档（ISO auto /100 /200 /400 /800 /1600）

Target zone in&& Target zone out：AE稳定区间判定值，亮度环境从变化到稳定，AE误差在target_zone_in区间内判断AE稳定，亮度环境从稳定到变化时，AE误差在target_zone_out区间外判断AE不稳定。

（暂未使用）



• PARAM EXPORT/IMPORT :

此模块导出导入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。

index	exp(hex)	dummy(hex)	again(hex)	start_index	max_index	exp	dummy	again/128
0	0000A0F0	00000000	0080	179	378	41200	0	1
1	0000A0F0	00000000	0084			41200	0	1.03125
2	0000A0F0	00000000	0088			41200	0	1.0625
3	0000A0F0	00000000	008C			41200	0	1.09375
4	0000A0F0	00000000	0090			41200	0	1.125
5	0000A0F0	00000000	0095			41200	0	1.164063
6	0000A0F0	00000000	0099			41200	0	1.195313
7	0000A0F0	00000000	009E			41200	0	1.234375

生成.csv查看

AE

CONVERGENCE | TOUCH AE | FACE AE | AE CHART | AE CONFIG | REGION | FLAT | ABL | HM

NORMAL AE0 | NORMAL AE1 | SCENE AE0 | SCENE AE1 | WEIGHT | EXP_DUMMY_GAIN | ISO

AE Mode: 50Hz

☒ Normal ISO: Auto

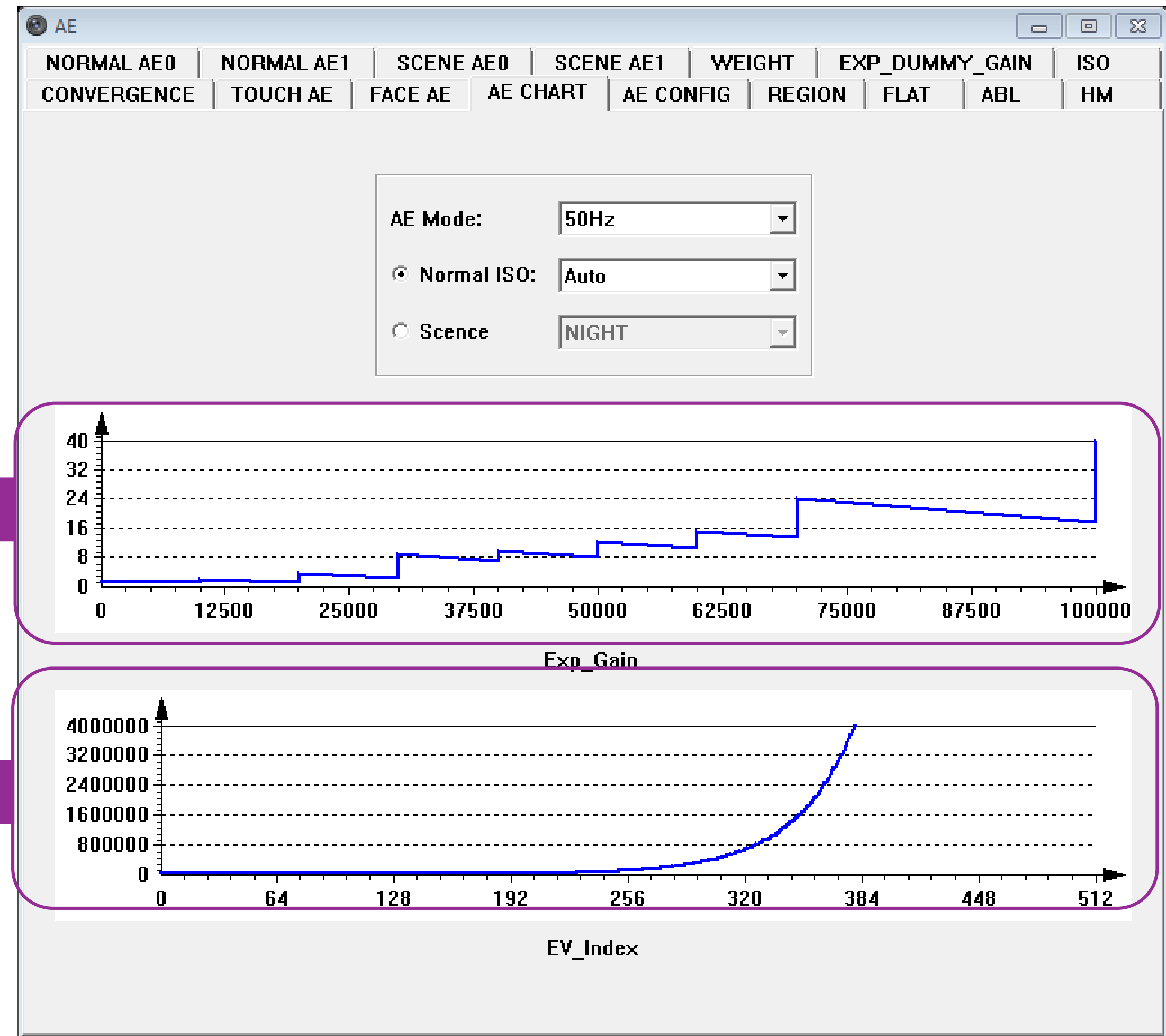
☐ Scence NIGHT

Import(I) | Export(E)

• AE CHART

AE CHART : 可直观显示各AE mode、ISO及Scene下AE table中Exp和gain的配比关系

图表示随着曝光时间的增加，Gain的变化趋势。



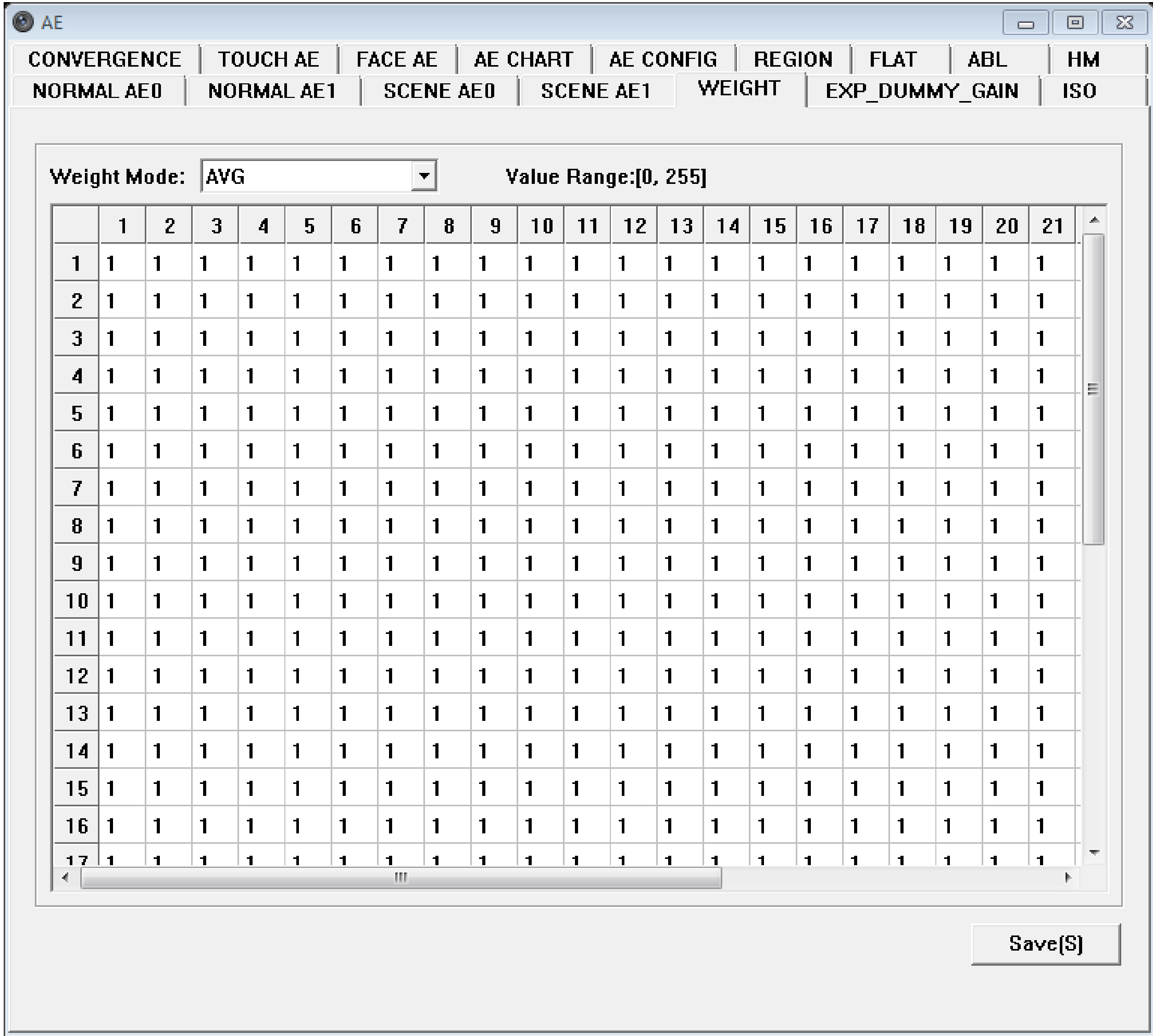
表示AE table中随着index的增加，Exp*gain二者乘积的变化。

• AE weight :

在Weight tab中可以修改不同测光模式下的权重表，测试模式可分为：

- avg：平均测光
- center：中心测光
- spot：点测光
- Custom：客户自定义

其中权重表是一个32*32的表格，对应图像中的区域。为了方便修改可以将数据copy到excel表中修改。



• TOUCH AE

作用：参数控制touch框的大小、框内的亮度权重。

Win1_weight: 对应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

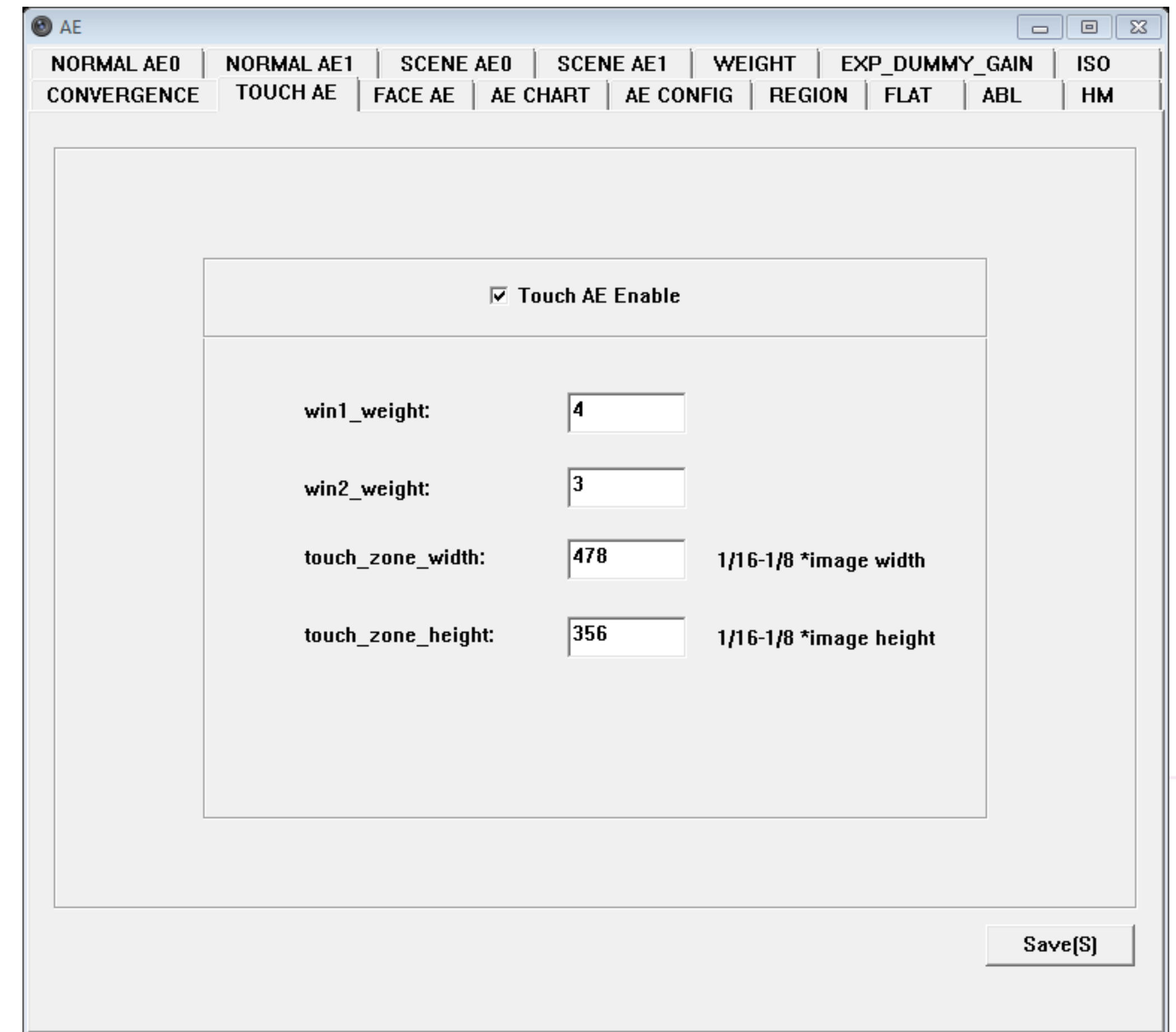
Win2_weight: touch 区域的亮度权重，这个值越大touch ROI 的权重越大，touch亮度变化越明显

建议范围: win1_weight/ win2_weight 为4 : 3

Touch_zone_width: Touch window 的宽

Touch_zone_height: Touch window 的高

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



- **Face AE**

作用：根据不同bv设置不同的face target

(SC9863A平台与SC9832E&SC7731E平台设置参数位置不同 , SC9863A请如图填入参数)

LV ::分段使用bv值

Face_Target : 根据bv分段设置的Face目标亮度。

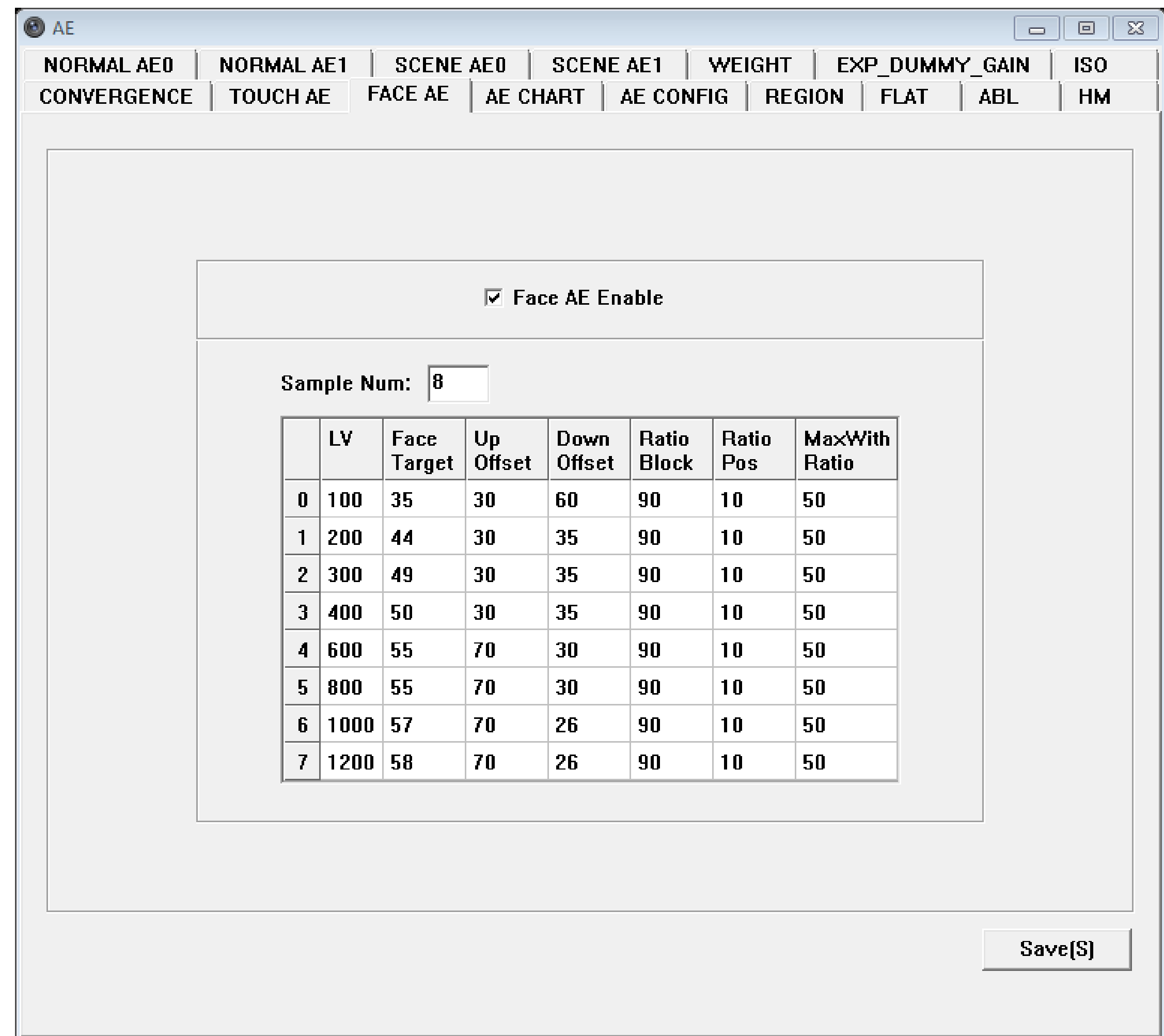
Up_Offset:设置可以增加的门限值，各bv之间分段进行插值获取。

Down_Offset: 设置可以减少的门限值，各bv之间分段进行插值获取。

Ratio_Block:多人脸时计算的权重，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）。

Ratio_Pos: 多人脸时计算的权重，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。

MaxWRatio：画面中多人脸大小相近情况下过亮抑制权重，值越大多人脸场景中会根据最亮人脸的抑制能力越强。



• Face AE

作用：根据不同bv设置不同的face target
(SC9832E&SC7731E平台请在isp-->AE-->face_param中配置分段参数)

- Cfg[x].x_idx** :分段使用bv值
- Cfg[x].y_idx (Face_Target)** : 根据bv分段设置的Face目标亮度。
- Cfg[x].up_limit (Up_Offset):**设置可以增加的门限值，各bv之间分段进行插值获取。
- Cfg[x].down_limit (Down_Offset):** 设置可以减少的门限值，各bv之间分段进行插值获取。
- Cfg[x].ratio_block (Ratio_Block):**多人脸时计算的权重，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)。
- Cfg[x].ratio_position (Ratio_Pos):** 多人脸时计算的权重，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。
- Cfg[x].max_with_ratio (MaxWRatio)** : 画面中多人脸大小相近情况下过亮抑制权重，值越多人脸场景中会根据最亮人脸的抑制能力越强。

face_param		
face_ae_enable	0x01	1
face_target	0x3C	60
face_tuning_lum1	0x1E	30
face_tuning_lum2	0x28	40
cur_offset_weight	0x14	20
up_face_offset	0x26	38
down_face_offset	0x00	0
ratio_block	0x00	0
ratio_postion	0x00	0
max_with_ratio	0x00	0
num	0x08	8
cfg[0].x_idx	0x64	100
cfg[0].y_lum	0x23	35
cfg[0].up_limit	0x1E	30
cfg[0].down_limit	0x3C	60
cfg[0].ratio_block	0x5A	90
cfg[0].ratio_position	0x0A	10
cfg[0].max_with_ratio	0x32	50
cfg[1].x_idx	0xC8	200

• Face AE

Face_param_adv参数：修改人脸亮度稳定速度

Face_param_adv参数调整：(一般情况下使用默认参数)

trigger_sensitivity1：face ae trigger时的亮度区间，数值越大越易trigger。

trigger_sensitivity2：check face ae trigger亮度区间帧数，数值越小越易trigger。

trigger_sensitivity3：固定值不修改

trigger_sensitivity4：trigger稳定后再次face ae计算周期。

face_frame_thrd：人脸消失后维持face ae状态的帧数。



smooth_weight：Face ae offset收敛过程中平滑参数权重值，

[0]表示当前帧权重、[1]表示前一帧权重，依次类推。

BLOCK	ISP	EXIF		
NAME			HEX	DEC
- AE				
- face_param_adv				
trigger_sensitivity1			0x28	40
trigger_sensitivity2			0x03	3
trigger_sensitivity3			0x01	1
trigger_sensitivity4			0x01	1
face_frame_thrd			0x14	20
- smooth_weight				
[0]			0x1E	30
[1]			0x1E	30
[2]			0x14	20
[3]			0x0A	10
[4]			0x0A	10

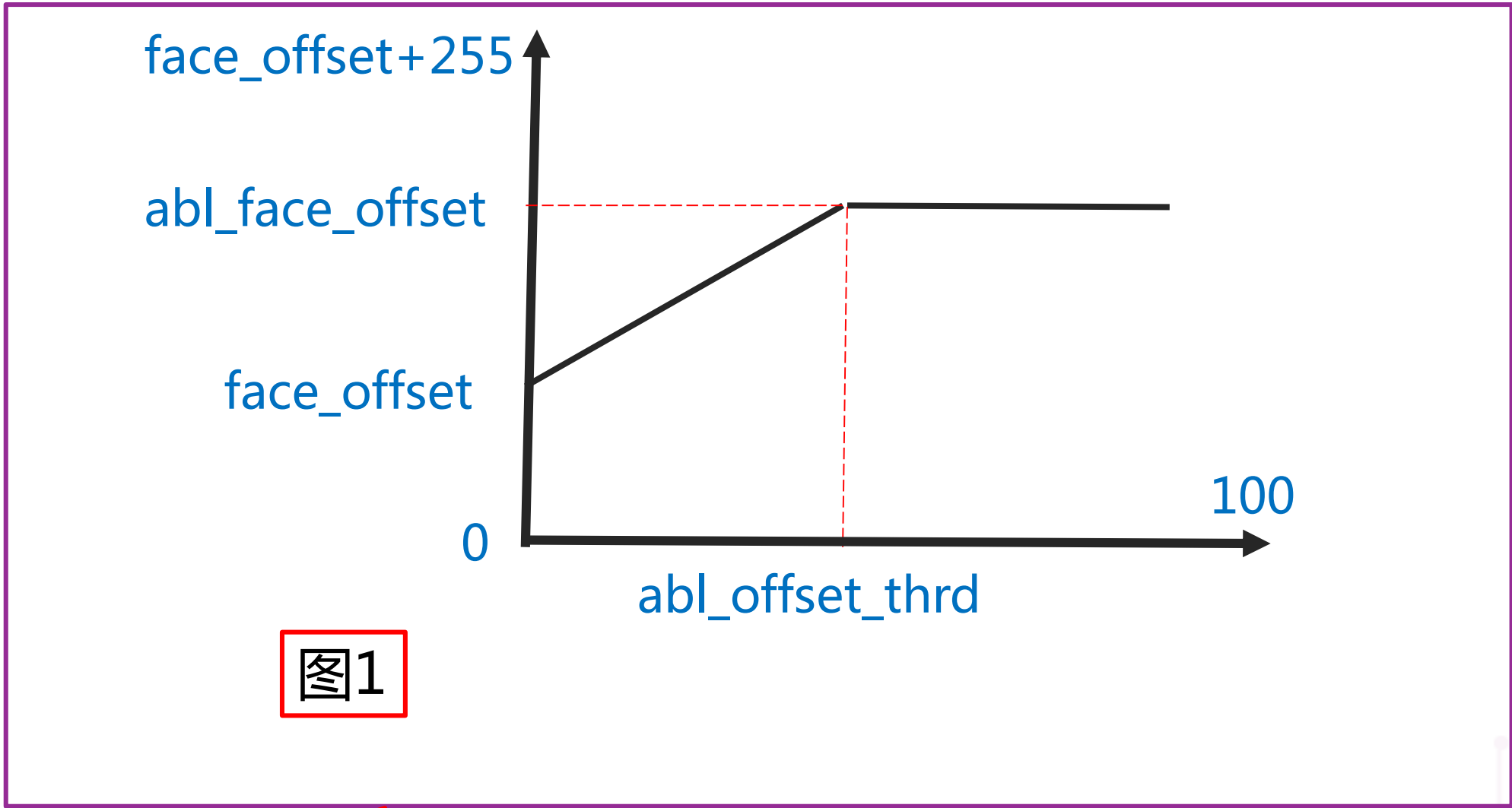
• Face AE

参数作用：逆光场景，在Face AE的基础上，再次提亮人脸，根据不同的逆光偏移offset，输出不同的ae target

 abl_face_offset	0x32	50
 abl_offset_thrd	0x64	100

abl_face_offset：逆光偏移offset

abl_offset_thrd：逆光门限值，通过线性计算出offset。
(如图1)



使用此参数，ABL必须打开

• Face AE

参数作用：增强人脸识别度，改善人脸稍微偏转未识别的问题。通过中心人脸和全局人脸设置不同的权重，提高人脸的识别度。

face_roi_ratio：设置中心人脸识别框大小，图1中人脸红框

face_weight1：中心人脸权重。图1中人脸红框

face_weight2：全局人脸权重，图1中人脸黄框。

small_weight_thrd：红框中人脸权重的门限值。（人脸占block的数量）

small_weight_raise：红框中人脸权重提升值。（权重加值，直接叠加到face_weight1）

红框人脸权重是weight1加上图2曲线计算出的weight raise

黄框人脸权重是weight2

abl_face_offset	0x32	50
abl_offset_thrd	0x64	100
face_roi_ratio	0x19	25
face_weight1	0x03	3
face_weight2	0x01	1
small_weight_thrd	0x1E	30
small_weight_raise	0x00	0
offset_ratio_thrd	0x04	4
offset_ratio_value	0x32	50

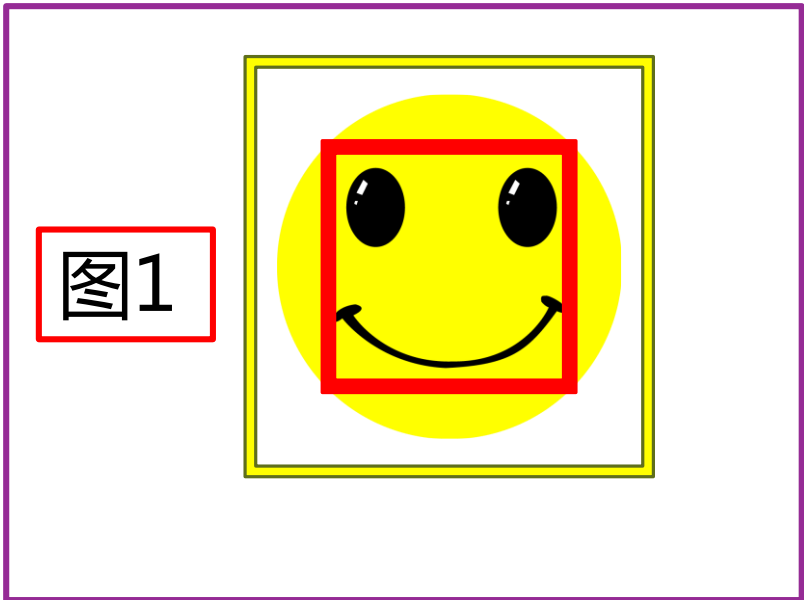


图1

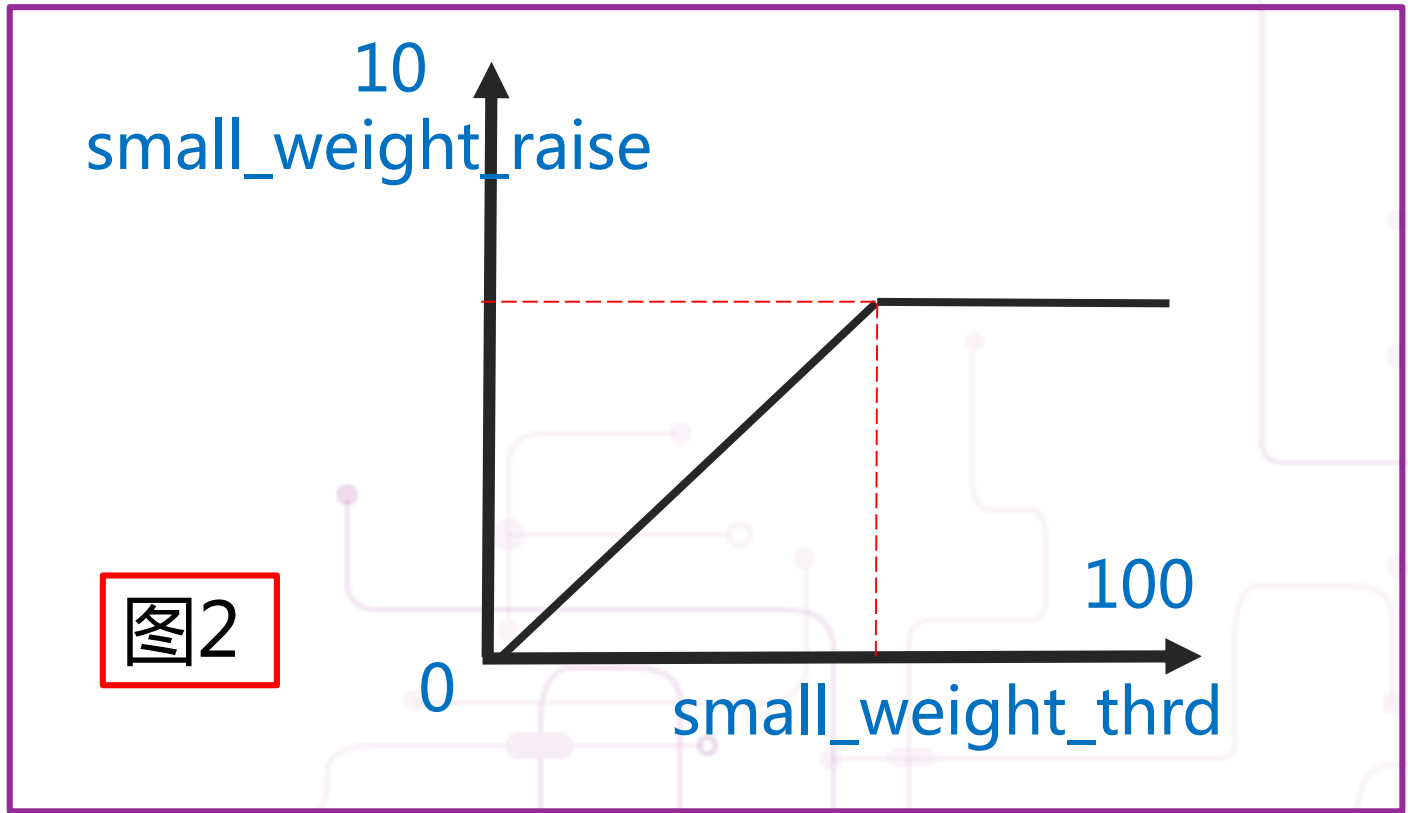


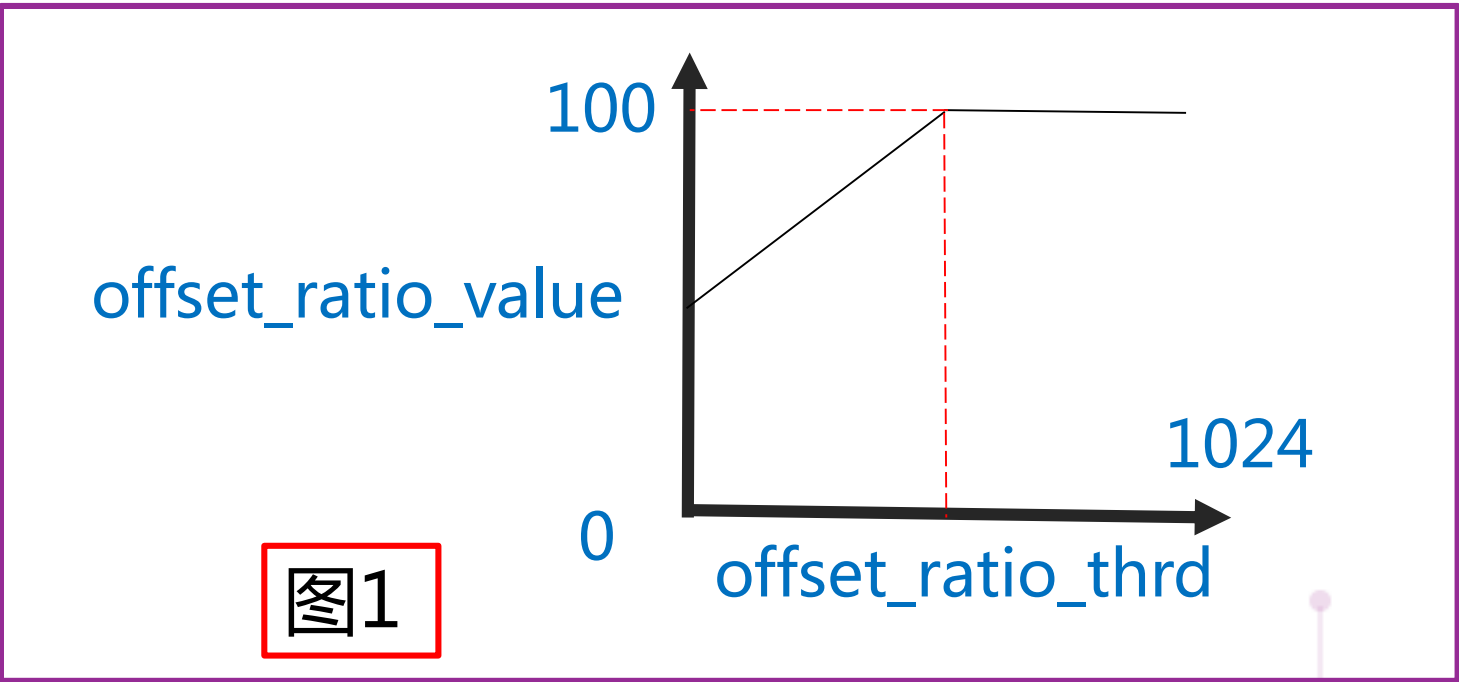
图2

• Face AE

参数作用：适用照片中人脸较小时亮度控制

offset_ratio_thrd：判断人脸占block数量门限值，
小于此值会增加线性offset，大于此值100%输出。
offset_ratio_value：判断远处小人脸时调整偏移百分比，
保证图像中人脸的亮度（图1为偏移权重值）

abl_face_offset	0x32	50
abl_offset_thrd	0x64	100
face_roi_ratio	0x19	25
face_weight1	0x03	3
face_weight2	0x01	1
small_weight_thrd	0x1E	30
small_weight_raise	0x00	0
offset_ratio_thrd	0x04	4
offset_ratio_value	0x32	50

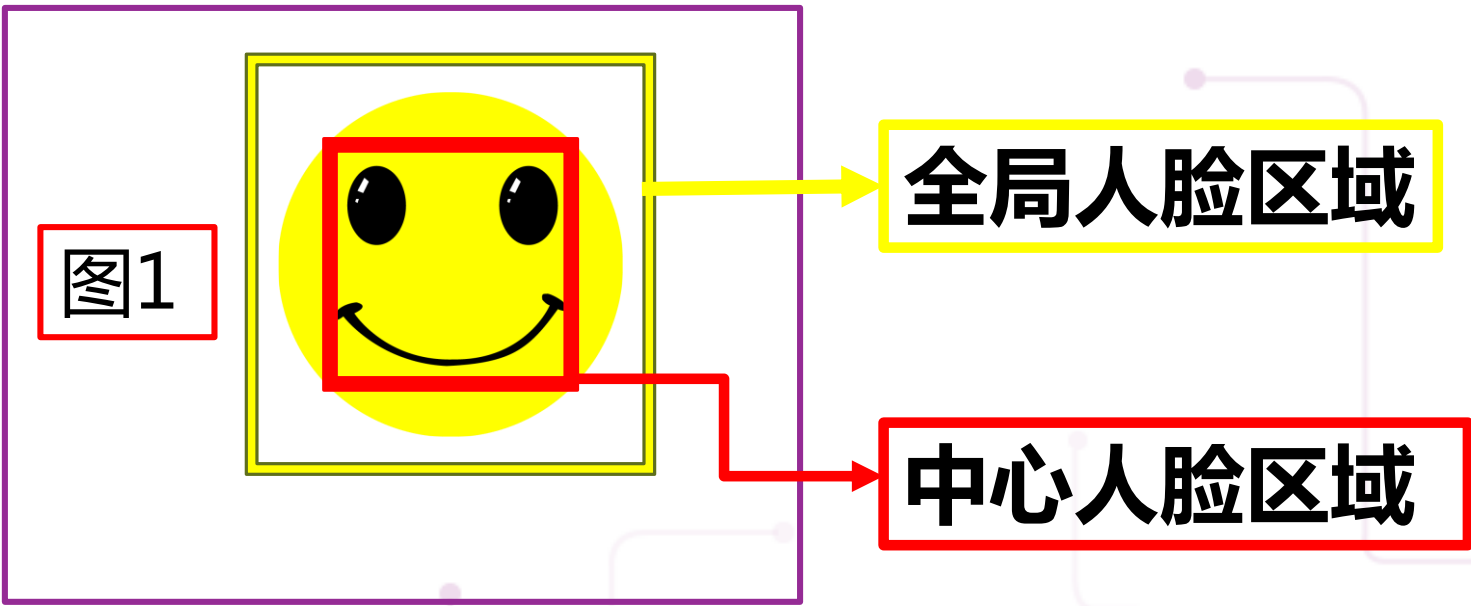


• Face id unlock

参数作用：可单独设置人脸解锁状态下的目标亮度

- u4fdunlock_enable: 人脸解锁调试参数的使能开关
- u4fdunlock_face_target : 人脸解锁时的人脸目标亮度
- u4fdunlock_face_weight1 : 人脸解锁时的中心人脸区域权重
- u4fdunlock_face_weight2 : 人脸解锁时的全局人脸区域权重
- u4fdunlock_face_roi_ratio : 人脸解锁时的中心人脸区域百分比
- u4fdunlock_unlinear_cancel : 人脸解锁时背景亮度是否参与face ae计算
- u4fdunlock_up_limit : 人脸解锁时的目标偏移的上限值
- u4fdunlock_down_limit : 人脸解锁时的目标偏移的下限制

BLOCK	ISP	EXIF		HEX	DEC
NAME					
face_param					
			u4fdunlock_enable	0x01	1
			u4fdunlock_face_target	0x50	80
			u4fdunlock_face_weight1	0x03	3
			u4fdunlock_face_weight2	0x01	1
			u4fdunlock_face_roi_ratio	0x01	1
			u4fdunlock_unlinear_cancel	0x01	1
			u4fdunlock_up_limit	0xB4	180
			u4fdunlock_down_limit	0x3C	60



注：预览进入face id unlock需先输入以下命令

adb shell setprop persist.vendor.isp.ae.set.test_faceid on

关闭预览功能命令：adb shell setprop persist.vendor.isp.ae.set.test_faceid （除on以外任何值）

• Face AE--debug

调试时需注意参数中的up/down门限值与 offset对比，
当调试增加face_target无法变亮时，请查看是否被门限值限制。

cur_scene	0x00	0
cur_bv	0x0487	1159
fd_ae_target_offset	0x03	3
fd_param00.face_roi_linear_lum	0x41	65
fd_param00.face_roi_finally_lum	0x41	65
fd_param00.to_face_offset	0x03	3
face_target	0x41	65
face_tuning_lum1	0x32	50
face_tuning_lum2	0x3C	60

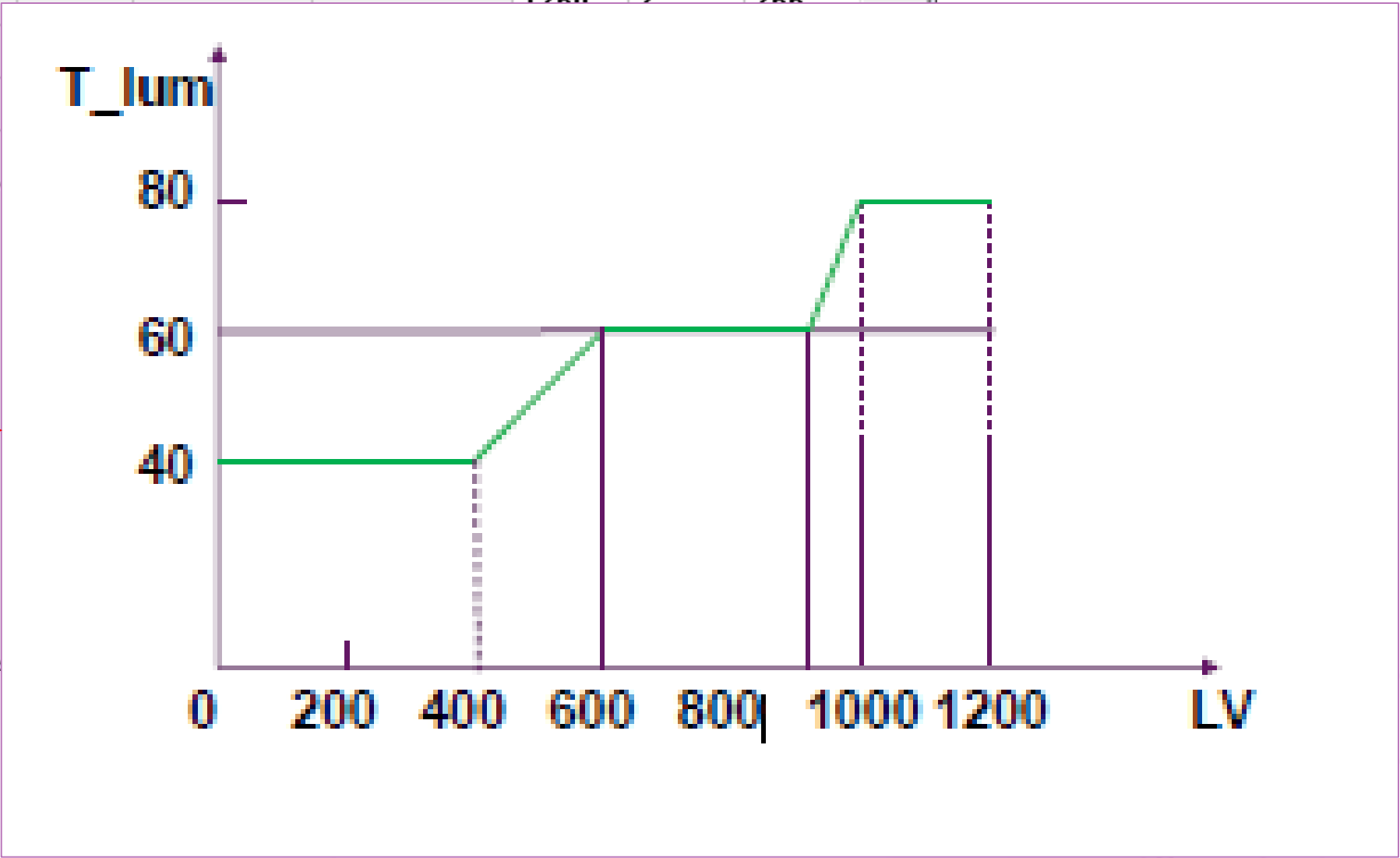
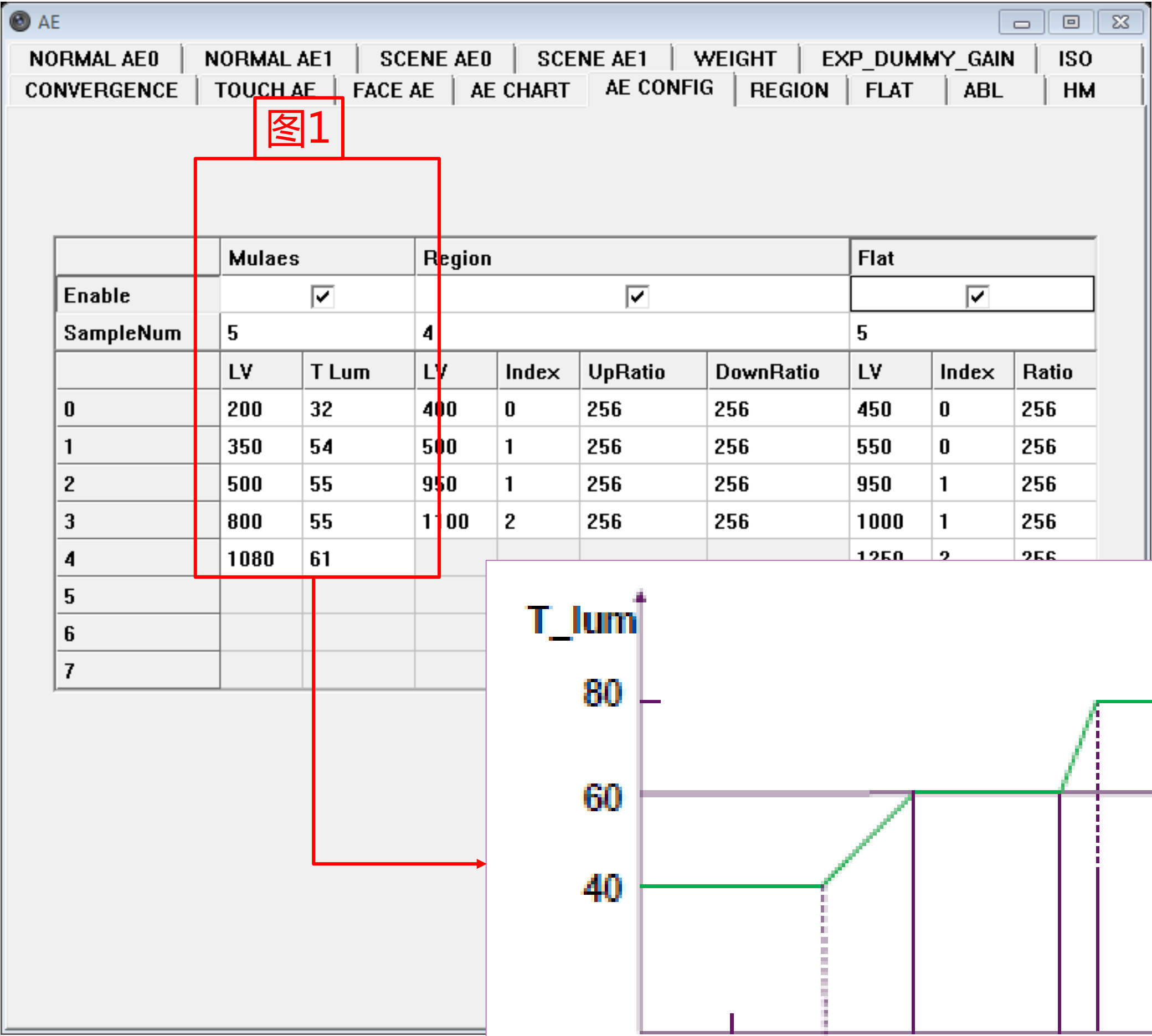
最终target offset

最终人脸target lum

人脸目标亮度，同参数设置

Mulaes：根据不同bv设置不同的T lum。

如右图1所示各bv填入期望的T Lum，
两个bv之间T Lum通过插值产生（如图2）。



查看信息可以得出最终lum：
 $\text{Final_target_lum} = \text{target_lum_ori} + \text{target_offset}$

Mulaes Debug exif信息

target_lum_ori	0x40	64	设定的base亮度
target_range_in_zone	0x05	5	
target_range_out_zone	0x0A	10	
final_target_lum	0x2D	45	最终亮度
final_target_offset	0xED	-19	
mulaes			
enable	0x01	1	开关
debug_level	0x01	1	
real_target	0x40	64	
cur_bv	0x02AC	684	当前bv
artifact_tar	0x00	0	
target_offset	0xFFED	-19	计算出的offset
param.enable	0x01	1	

Region：检测画面过曝与欠曝区域，调整各区块target，减轻曝光不合理区块的曝光或欠曝问题。

将图片分成五个统计区域（图1），分别为上、下、左、右和中心，计算区域亮度差（CU）、（CD）、（CL）、（CR）、（UD）（LR），将各亮度差与设定的阈值作比较，计算出最终的亮度补偿值。

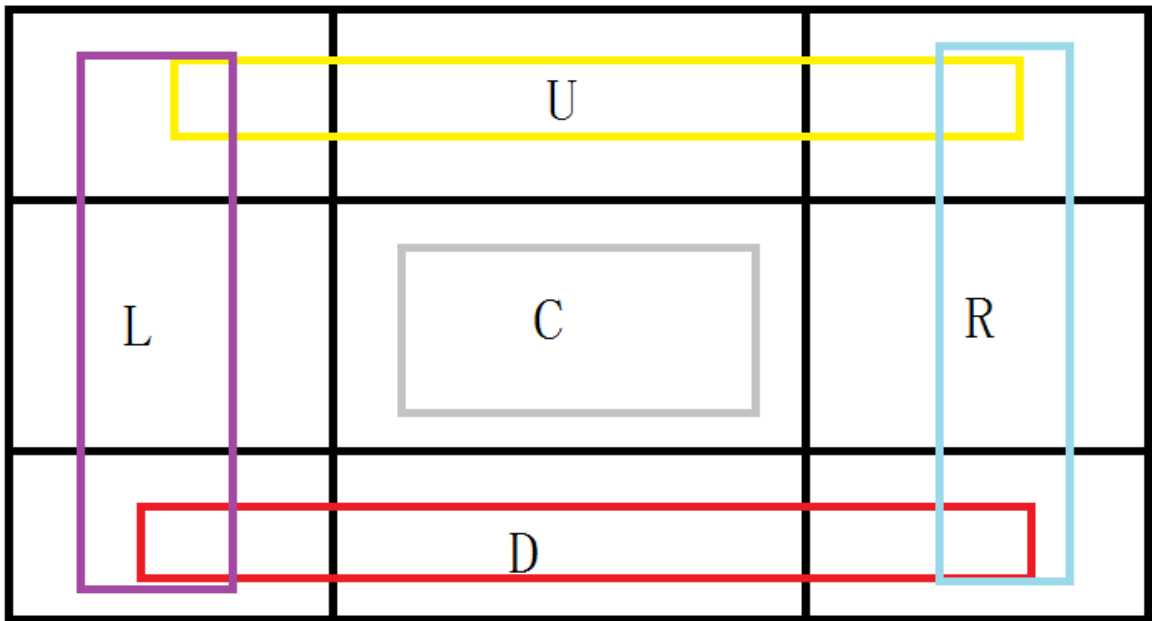


图1

SampNum：选择填入的分段数

UpRatio：补偿亮度增加的权重（256为1倍）

DnRatio：补偿亮度减少的权重（256为1倍）

LV：分段bv，两个bv之间weight通过插值产生

Index：region的分档数（如图2，index对应）

Mulaes			Region			
Enable	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			
SampNum	8		4			
	LV	T Lum	LV	Index	UpRatio	DnRatio
0	0	35	400	0	256	256
1	150	45	500	1	256	256
2	200	52	950	1	256	256
3	350	52	1100	2	256	256
4	400	40				
5	500	60				
6	800	60				
7	1200	80				

图2

NORMAL AE0

NORMAL AE1

SCENE AE0

SCENE AE1

WEIGHT

EXP_DUMMY_GAIN

ISO

CONVERGENCE

TOUCH AE

FACE AE

AE CHART

AE CONFIG

REGION

FLAT

ABL

HM

Index0

up_max_offset

0

down_max_offset

-40

	UP	DOWN	LEFT	RIGHT	UD	LR
Threshold_Min	0	0	0	0	0	0
Threshold_Max	40	40	40	40	40	40
Weight	256	256	202	202	203	203

Save[S]

up/down_max_offset: 设置提高/降低亮度的上下限值

当前场景亮度Threshold Min<brightness

difference<Threshold Max, 不调整

Weight之间必须满足以下条件

weight_{UP}=weight_{DOWN}, weight_{LEFT}=weight_{RIGHT},

weight_{UD}=weight_{LR}

AE

NORMAL AE0

NORMAL AE1

SCENE AE0

SCENE AE1

WEIGHT

EXP_DUMMY_GAIN

ISO

CONVERGENCE

TOUCH AE

FACE AE

AE CHART

AE CONFIG

REGION

FLAT

ABL

HM

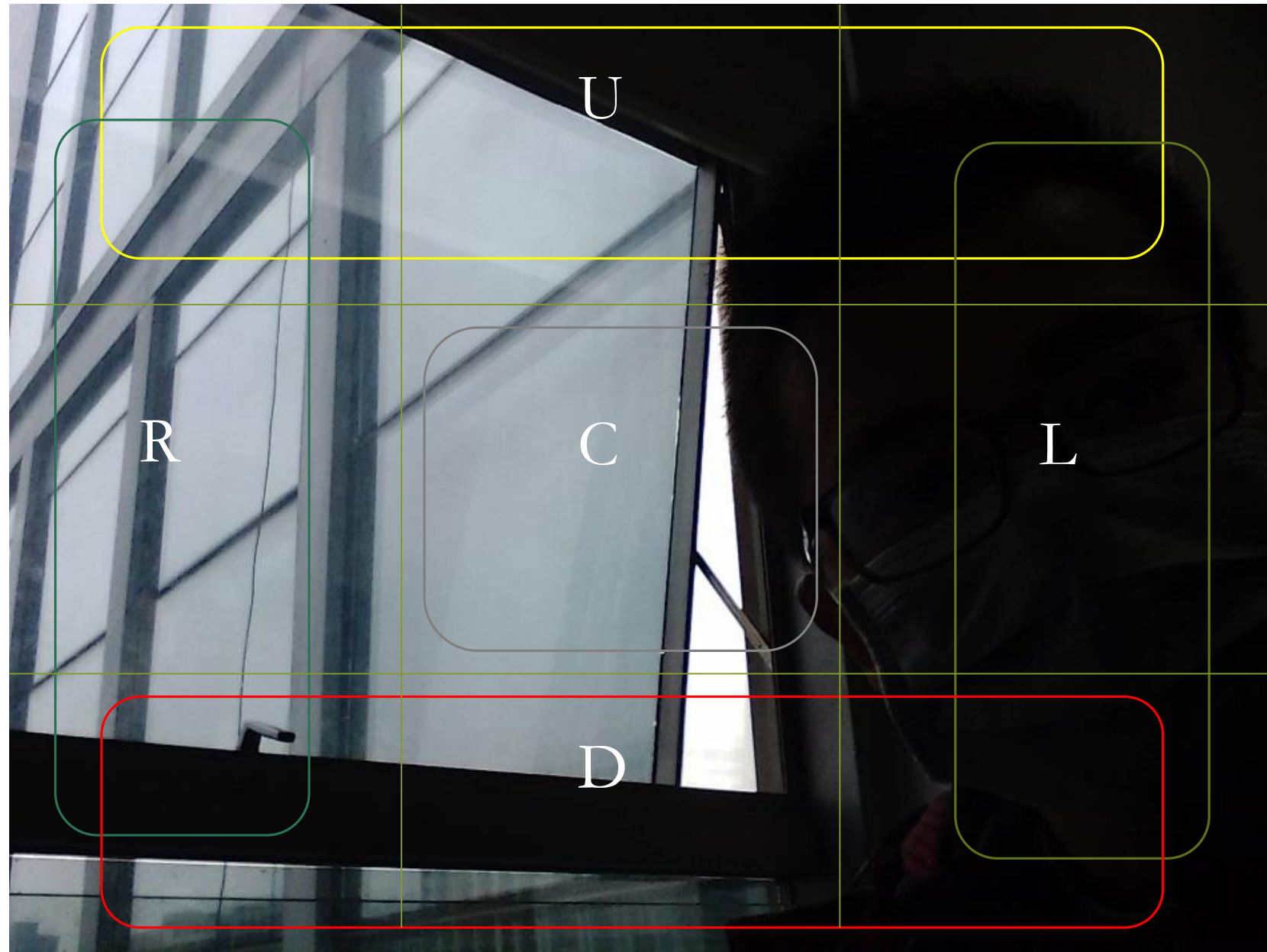
Index0

up_max_offset	0
down_max_offset	-40

	UP	DOWN	LEFT	RIGHT	UD	LR
Threshold_Min	0	0	0	0	0	0
Threshold_Max	40	40	40	40	40	40
Weight	256	256	202	202	203	203

Save[S]

Region 关闭



Region 打开



cur_lum	0x39	57
target_lum	0x3A	58
target_zone	0x02	2
target_lum_ori	0x40	64
target_zone_ori	0x02	2
max_index	0x0166	358

Current target luminance

Original target luminance

BLOCK	ISP	EXIF	
NAME		HEX	
region			
enable	0x01	1	
debug_level	0x00	0	
cur_lum	0x3A	58	
match_lv	0x0382	898	
comp_target	0x00	0	
tar_offset_u	0x00	0	
tar_offset_d	0xFA	-6	
degree	0x00	0	
u_strength	0x0100	256	
d_strength	0x0100	256	
input_interpolation			
region_num	0x05	5	
c	0x536E	21358	
u	0x1B1D	6941	
d	0x1D12	7442	
l	0x01DE	478	
r	0x016B	363	

Region 开关, 1:enable, 0: disable

当前环境lum

当前环境bv

最终target offset

Region计算出当前每一区域亮度值, 需除256

可以从exif中分析到Current target luminance = Original target luminance + Final target offset
例：58 = 64 - 6

Flat：针对某些平坦场景，增加照片亮度

LV：两个LV level 之间的ratio权重插值产生

Ratio: 填写256 表示输出 100% offset

Index：可选择flat的档位参数

Flatness=degree*4 (degree从exif中获取)

当Flatness<Threshold Low, 画面不调整

当Flatness>Threshold Up, Flat offset = Offset Up

Threshold Low<Flatness< Threshold Up, Flat offset = Offset Up offset

与 Offset Low offset插值

AE

NORMAL AE0

NORMAL AE1

SCENE AE0

SCENE AE1

WEIGHT

EXP_DUMMY_GAIN

ISO

CONVERGENCE

TOUCH AE

FACE AE

AE CHART

AE CONFIG

REGION

FLAT

ABL

HM

	Mulaes		Region				Flat		
Enable	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		
SampNum	8		4				5		
	LV	T Lum	LV	Index	UpRatio	DnRatio	LV	Index	Ratio
0	0	35	400	0	256	256	450	0	256
1	150	45	500	1	256	256	600	0	256
2	200	52	950	1	256	256	850	1	256
3	350	45	1100	2	256	256	950	1	256
4	400	45					1150	2	256
5	500	45							
6	800	45							
7	1200	45							

Index

0

	Low	Up
Threshold	700	900
Offset	0	20

Save[S]

cur_lum	0x41	65
target_lum	0x43	67
target_zone	0x02	2
target_lum_ori	0x40	64
target_zone_ori	0x02	2
max_index	0x0166	358

- Luminance of current image
- Current target luminance
- Original target luminance

BLOCK	ISP	EXIF	
NAME		HEX	
flat			
enable		0x01	1
debug_level		0x00	0
down_scale		0x08	8
real_target		0x40	64
match_lv		0x02EA	746
tar_offset		0x03	3
degree		0xBB	187
strength		0x0100	256
input_interpolation			

- Flat switch, 1:enable, 0: disable
- Current target luminance
- Current environment brightness
- Final target offset
- Flatness= degree *4

可以从exif中分析到Current target luminance = Original target luminance + Final target offset
例：67 = 64 + 3

- **ABL**

ABL：是自动检测背光，并进行AE矫正和gamma矫正的算法。

ABL模块调试详细请参考Camera ABL Tuning Guide

• AE参数及AEM(ae exposure monitor)设置

算法版本信息，alg_id意义表示版本号
target_lum:同参数设置的target值
iso_special_mode：0:固定iso(常规模式)；1：iso auto mode(特殊模式)。
Min_line:sensor的最小曝光行
Start_index:start index。只在烧录版本后，第一次进入相机时才生效
enter_skip_num:进入相机时，AE跳帧设置

win_num_w&win_num_h：AEM区域block划分(请按右图size规则配置，只配置common中参数)
SC9832E及SC7731E只配置为32x32

BLOCK	ISP	EXIF		
NAME			HEX	DEC
- AE				
	version		0x01	1
	alg_id		0x02	2
	target_lum		0x40	64
	target_lum_zone		0x02	2
	convergence_speed		0x20	32
	iso_special_mode		0x00	0
	flicker_index		0x00	0
	min_line		0x04	4
	start_index		0xD2	210
	enter_skip_num		0x01	1

- AEM				
	win_num_w		0x40	64
	win_num_h		0x40	64

Sensor size	Default
720P	32x32
1080P	32x32
2M	32x32
5M	32x32
8M	64x64
12M	64x64
13M	64x64
16M	64x64
32M	128x128

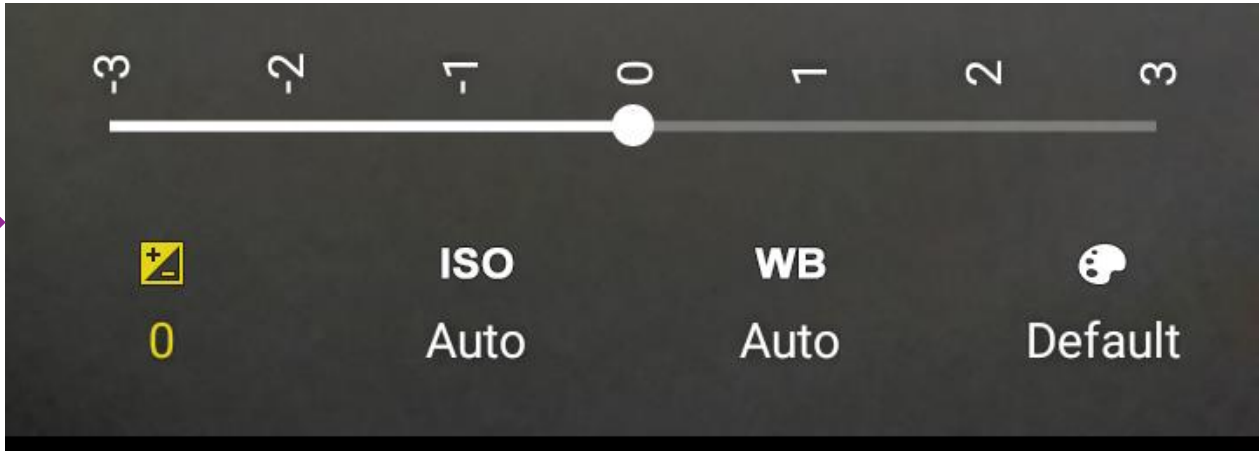
• Sensor基础参数

Lv_cali:用于定标sensor基准LV/bv值

ev_table:相机选择手动模式（如图1）进入手机默认第0档，
items[0].lum_diff=-3档、 items[1].lum_diff=-2档以此类推。
 $target_lum（最终）=target_lum+items[x].lum_diff$



图1



BLOCK	ISP	EXIF		
NAME			HEX	DEC
- AE				
- lv_cali				
		lux_value	0x0244	580
		bv_value	0x0970	2416
- ev_table				
		items[0].lum_diff	0xFFCE	-50
		items[0].stab...	0x02	2
		items[0].stab...	0x04	4
		items[1].lum_diff	0xFFDD	-35
		items[1].stab...	0x00	0
		items[1].stab...	0x00	0
		items[2].lum_diff	0xFFED	-19
		items[2].stab...	0x00	0
		items[2].stab...	0x00	0
		items[3].lum_diff	0x00	0
		items[3].stab...	0x02	2
		items[3].stab...	0x04	4
		items[4].lum_diff	0x2A	42
		items[4].stab...	0x00	0
		items[4].stab...	0x00	0

• Sensor基础参数

dc_fps:控制preview模式帧率（若全设置0，默认值min=20、max=30）暂时无法使用
Dv_fps:控制video模式帧率（若全设置0，默认值min=20、max=30）暂时无法使用

sensor_cfg:
max_gain:sensor最大支持gain*128
min_gain:sensor的base gain
gain_precision:gain精度，isp_base_gain/sensor_base_gain
exp_skip_num和**gain_skip_num**：1表示的隔一帧生效；0表示下一帧生效，要严格按照sensor spec 来配置；
（请使用此命令测试sensor exp和gain生效：adb shell setprop persist.vendor.isp.ae.exp_gain "2 10000 128 5000 256"，画面无闪烁表明正常，若画面出现ae闪烁，请问sensor厂商sensor生效机制）
isp_gain_skip_num：使用默认值0即可

stable_zone_ev：AE稳定区间判定值，亮度环境从变化到稳定时，AE误差在stable_zone_ev区间内判断为稳定。

BLOCK	ISP	EXIF		
NAME			HEX	DEC
[-] AE				

[-] dc_fps				
	[-] min		0x14	20
	[-] max		0x1E	30
[-] dv_fps				
	[-] min		0x14	20
	[-] max		0x1E	30

[-] sensor_cfg				
	[-] max_gain		0x07FF	2047
	[-] min_gain		0x80	128
	[-] isp_gain_skip_num		0x00	0
	[-] gain_precision		0x01	1
	[-] exp_skip_num		0x01	1
	[-] gain_skip_num		0x01	1

[-] stable_zone_ev				
	[-] [0]		0x02	2
	[-] [1]		0x02	2
	[-] [2]		0x02	2
	[-] [3]		0x02	2
	[-] [4]		0x02	2
	[-] [5]		0x02	2

• 阈值控制参数

ctrl_3dnr： auto_3dnr开启的上下阈值（bv值）。
BV大于thrd_up，不开启。
BV小于thrd down，开启
BV在两者之间，过渡区域。

auto_video_fps:控制video帧率生效的阈值（bv值）。
BV大于thrd_up，使用高帧率；
BV小于thrd down，使用低帧率；
BV在两者之间，使用浮动帧率。

ctrl_4in1：4in1模式开启的上下阈值（bv值）。

请参考各模块调试文档

BLOCK	ISP	EXIF		
NAME		HEX	DEC	
AE				

ctrl_3dnr			
thrd_up	0x01F4	500	
thrd_down	0x01EA	490	
auto_video_fps			
thrd_up	0x0190	400	
thrd_down	0x64	100	
ctrl_4in1			
thrd_up	0x01F4	500	
thrd_down	0x01EA	490	

+	touch_param		
+	face_param		
+	mulaes_param		
+	region_param		
+	flat_param		
+	ai_param		
+	abl_param		
+	hdr_param		
+	flash_swith_param		
+	flash_control_param		

• AE_SYNC

作用：双摄模组使用，用来保证双摄的AE能同步的参数。

- mode** : 0: OTP mode;1:dynamic mode (固定设置为1)
- y_ratio_chg_thr** : slave 与 master之间的亮度差异 -> change的门限，越小越灵敏
- y_ratio_chg_cnt** : slave 与 master之间的亮度启动帧率计数 -> change的统计帧数,越小越触发
- y_ratio_stb_thr** : ae亮度稳定阈值 -> stable的门限，越大越稳定
- y_ratio_stb_cnt** : ae亮度稳定计数器-> stable的统计帧数，越大越易稳定
- 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。
- soft_frm_sync** : 软件同步开关，如硬件同步，则设置0
- adj_ratio** : 不使用
- adj_thrd** : 不使用

BLOCK	ISP	EXIF		
NAME			HEX	DEC
- AE				
- AE_SYNC				
			mode	0x011
			y_ratio_chg_thr	0x077
			y_ratio_chg_cnt	0x0A10
			y_ratio_stb_thr	0x055
			y_ratio_stb_cnt	0x0F15
			adpt_speed	0x055
			soft_frm_sync	0x000
			adj_ratio	0x000
			adj_thrd	0x000

• **AE_ADAPT_SETTING**

当预览采用binning方式与camera的输出方式不同导致亮度有差异，需要将亮度持平，所以需要修改AE_ADAPT_SETTING（128为基数表示1倍）需满足规则：

$$\text{gain} * \text{exp}_{\text{binning size}} / \text{binning_factor}_{\text{binning size}} =$$

$$\text{gain} * \text{exp}_{\text{full size}} / \text{binning_factor}_{\text{full size}}$$

例如：预览使用4M binning size，capture使用16M fullsize
通过preview与capture的gain与exposure获得，
preview中binning factor=128
Capter中binning factor=512

BLOCK	ISP	EXIF		
NAME			HEX	DEC
- AE				
- AE_ADAPT_SETTING				
binning_factor			0x80	128

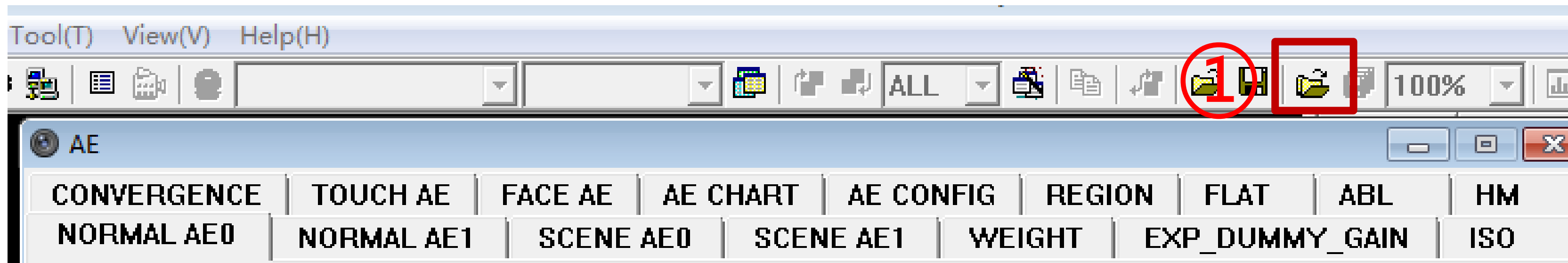
• ISP中无需修改参数

convergence_speed : 固定参数不使用
flicker_index:第一次进相机使用的默认值，0表示50HZ。
1表示60HZ;
stat_req : 固定参数不使用
ev_cali : 固定参数不使用
monitor_mode : 使用默认值1，表示aem 出帧continue ;
ae_tbl_exp_mode : 使用默认值0
cnvg_stride_ev_num : 固定参数不使用
cnvg_stride_ev : 使用固定参数

convergence_speed	0x20	32
iso_special_mode	0x00	0
flicker_index	0x00	0
.....		
stat_req		
monitor_mode	0x01	1
ae_tbl_exp_mode	0x00	0
enter_skip_num	0x01	1
cnvg_stride_ev_num	0x12	18
cnvg_stride_ev		

- 1、点击打开参数按钮，打开tuning参数。
- 2、填写sensor_cfg

sensor_cfg		
max_gain	0x07FF	2047
min_gain	0x80	128
isp_gain_skip_num	0x00	0
gain_precision	0x01	1
exp_skip_num	0x01	1
gain_skip_num	0x01	1



3、安装mlog

输入以下命令安装mlog.apk

```
adb shell setenforce 0
```

```
adb install -r MLog.apk
```

```
adb shell rm -rf /data/mlog
```

```
adb shell mkdir /data/mlog/
```

```
adb shell touch /data/mlog/ae.txt
```

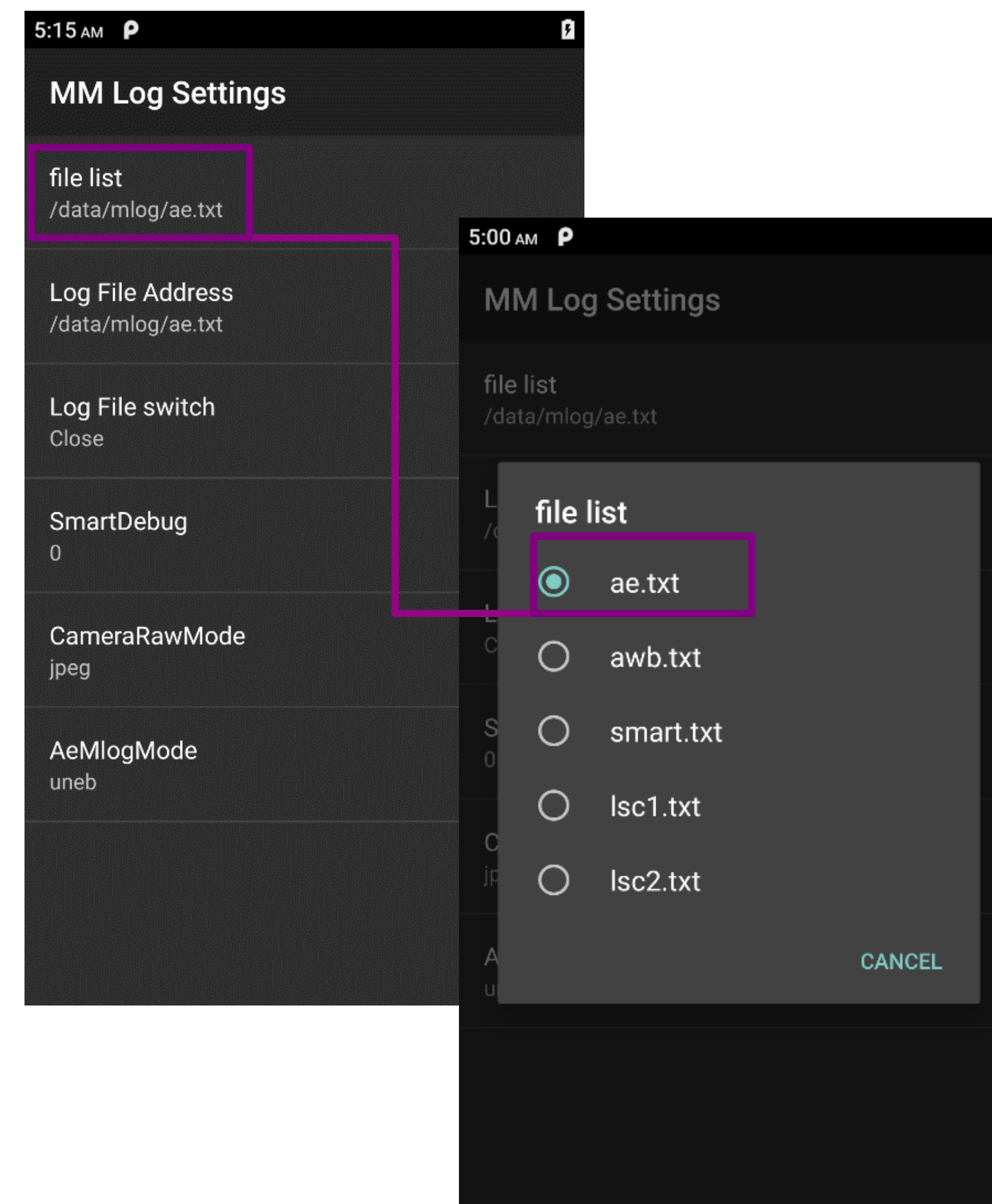
```
adb shell touch /data/mlog/smart.txt
```

```
adb shell touch /data/mlog/awb.txt
```

```
adb shell touch /data/mlog/lsc1.txt //for rear and front camera
```

```
adb shell touch /data/mlog/lsc2.txt //for extend rear camera
```

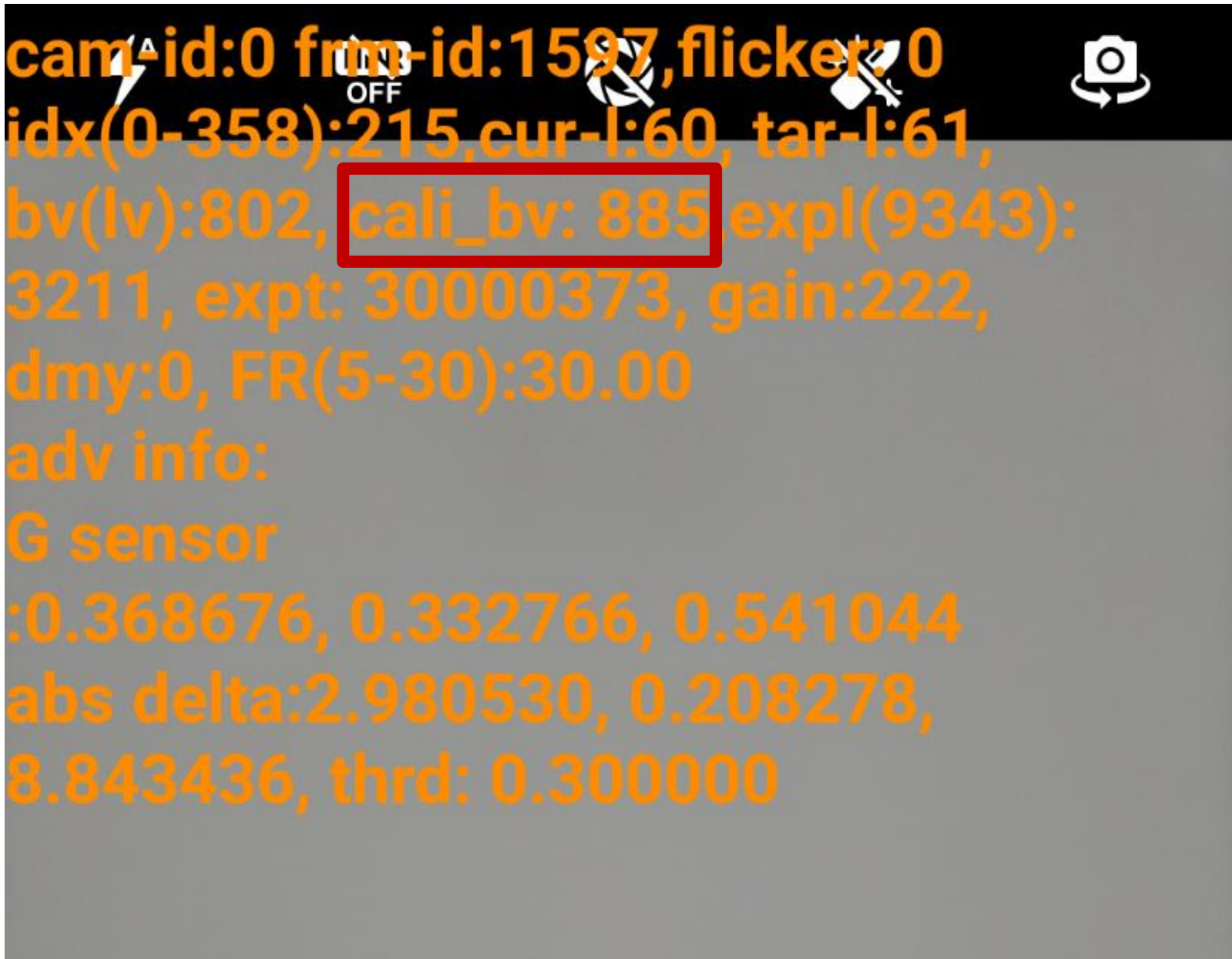
```
adb shell chmod 777 /data/mlog/*.txt
```



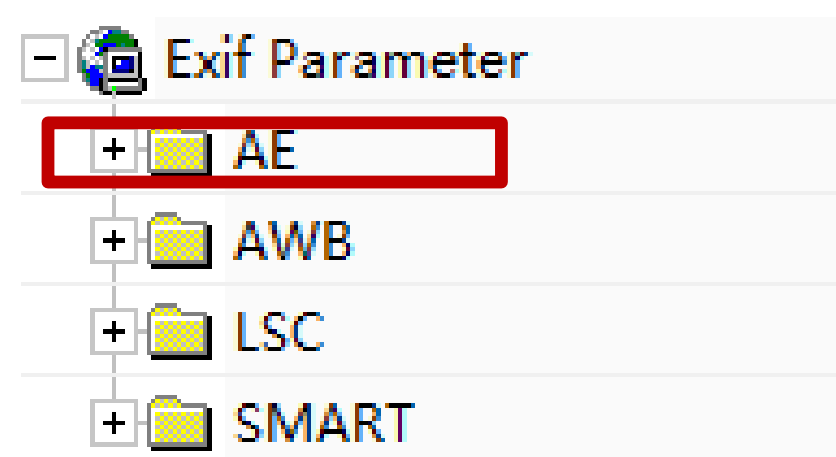
4、标定lv cali

- ① 暗室中，打开lightbox调整到LV10（ 或者使用DNP亮度设置最低 ）
，使用照度计测量其照度值，填入lux_value；
- ② 开启相机，镜头距光源1cm左右，使用Mlog工具抓取cali_bv，填入bv_value；

lv_cali			
	lux_value	0x75	117
	bv_value	0x0375	885



- 1、打开相机拍摄带有exif信息的照片
- 2、将图片导入ISPtool（最新的tool），对图片的debug信息进行解析。
- 3、AE exif能正确完整的解析，表明功能正常。



A screenshot of the 'Exif Parameter' tool interface showing the detailed parameters for the 'AE' folder. A purple arrow points from the 'AE' folder in the left sidebar to this table. The table lists various parameters with their hexadecimal values and decimal values.

Exif Parameter		
AE		
size	0x85D4	34260
version	0x01	1
alg_id		
cur_frame_id	0x0141	321
lock_status	0x01	1
FD_AE_status	0x00	0
cur_lum	0x47	71
target_lum	0x49	73
target_zone	0x02	2
target_lum_ori	0x46	70
target_zone_ori	0x02	2
max_index	0x0176	374
min_index	0x00	0
max_fps	0x1E	30
min_fps	0x05	5
cur_fps	0x98BD	39101
cur_ev	0x03	3
cur_metering_mode	0x01	1
cur_exp_time	0x63E640	6...
cur_exp_line	0x01E8	488
cur_dummv	0x00	0

- 1、关闭FACE AE与打开FACE AE以如图参数填入人脸照片。
- 2、对比两张图片的人脸亮度，判断功能是否打开并生效。

☒ Face AE Enable

Sample Num:

	LV	Face Target	Up Offset	Down Offset	Ratio Block	Ratio Pos	MaxWith Ratio
0	200	90	30	25	90	10	50
1	300	90	30	30	90	10	50
2	500	90	36	30	90	10	50
3	600	90	40	30	90	10	50
4	700	90	44	20	90	10	50
5	900	90	30	20	90	10	50
6	1180	90	30	15	90	10	50
7	1380	90	30	13	90	10	50



功能关闭

功能打开

- **AE MLOG**

Cam-id:表示现在预览的模组，0为主摄，1为前摄

cur-l:当前帧的图片亮度（不带weight权重）

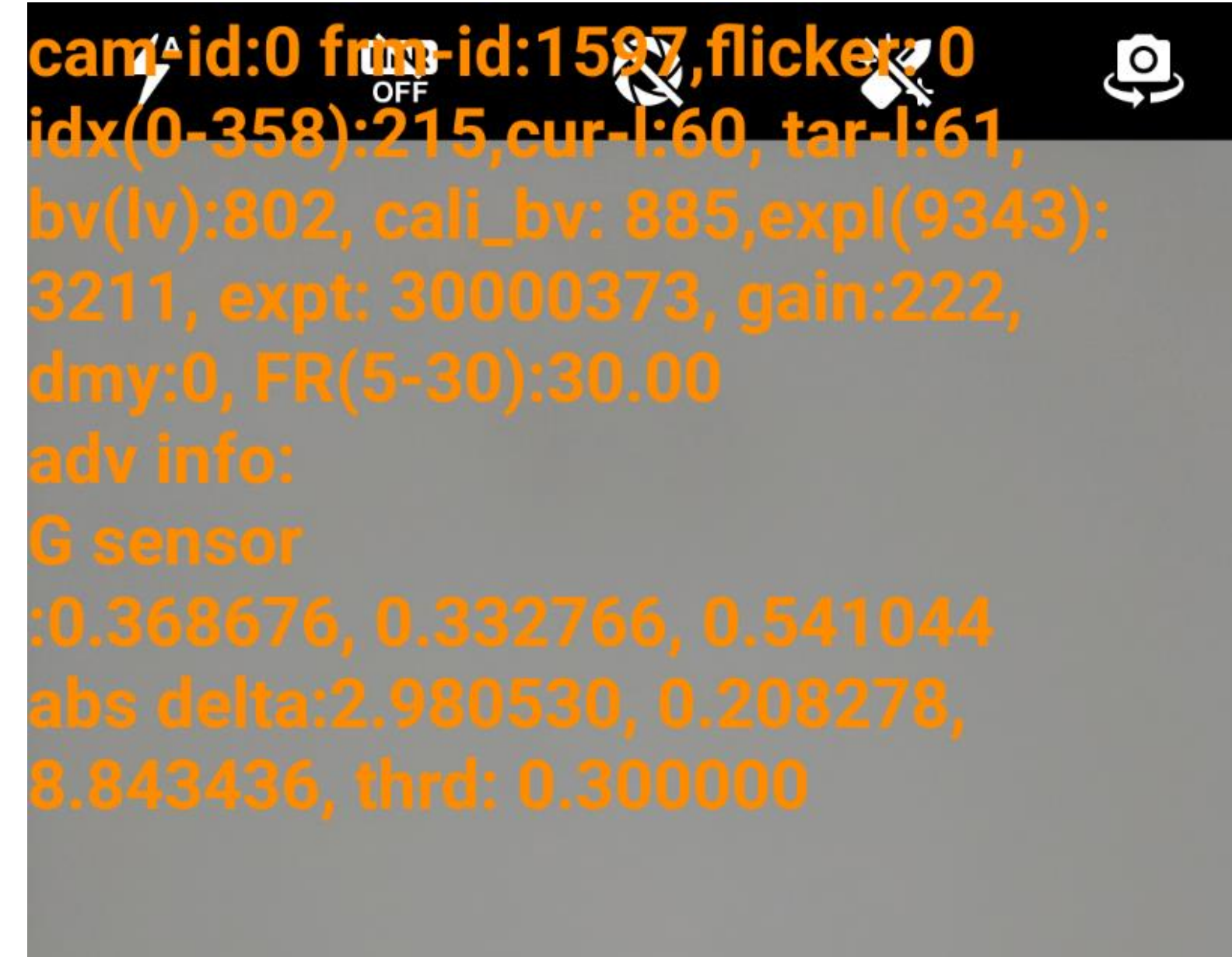
tar-l:当前帧的图片亮度（带weight权重）

bv(lv):此场景的bv值

expl：当前曝光行

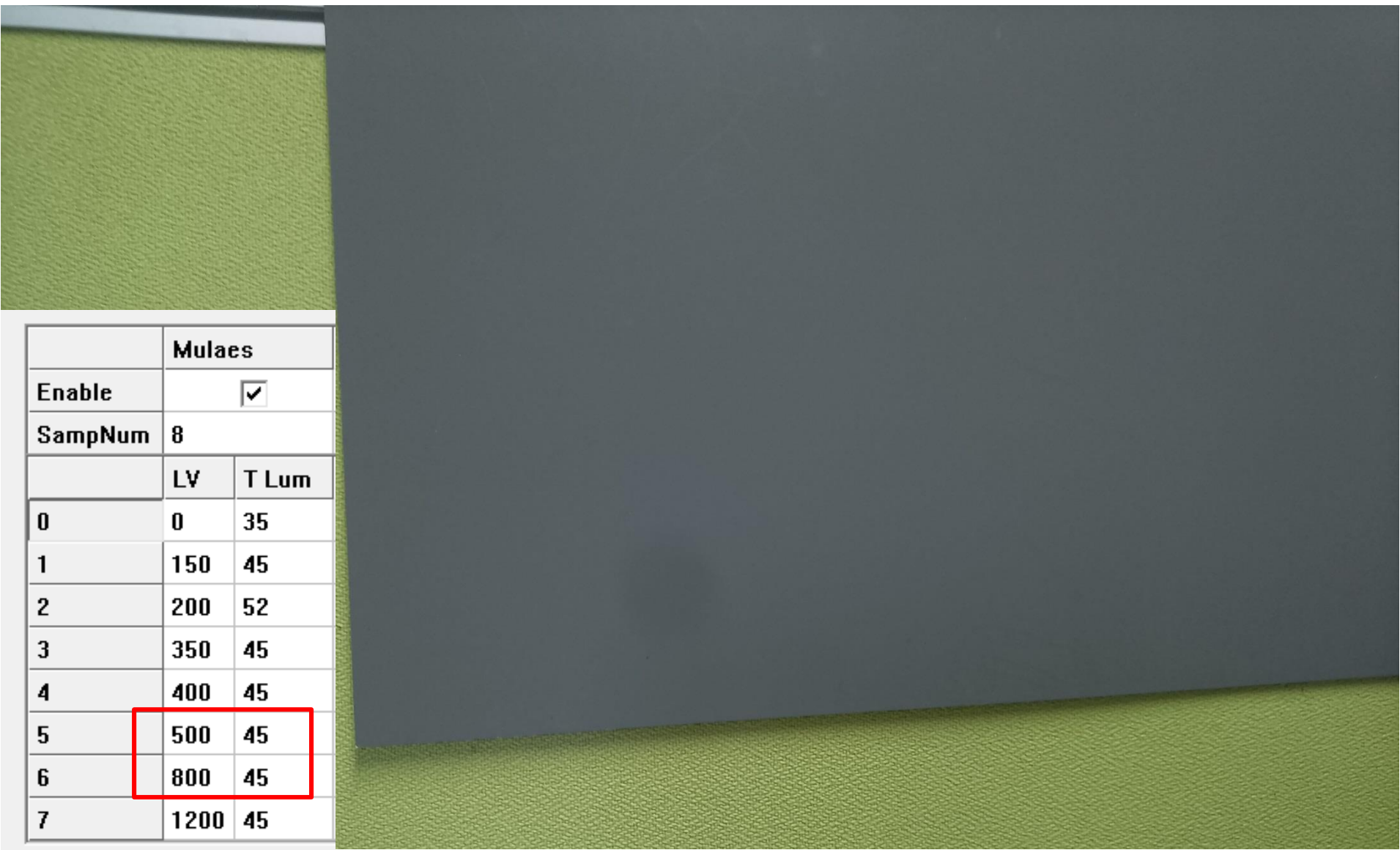
expt：当前曝光时间

gain：当前场景gain值

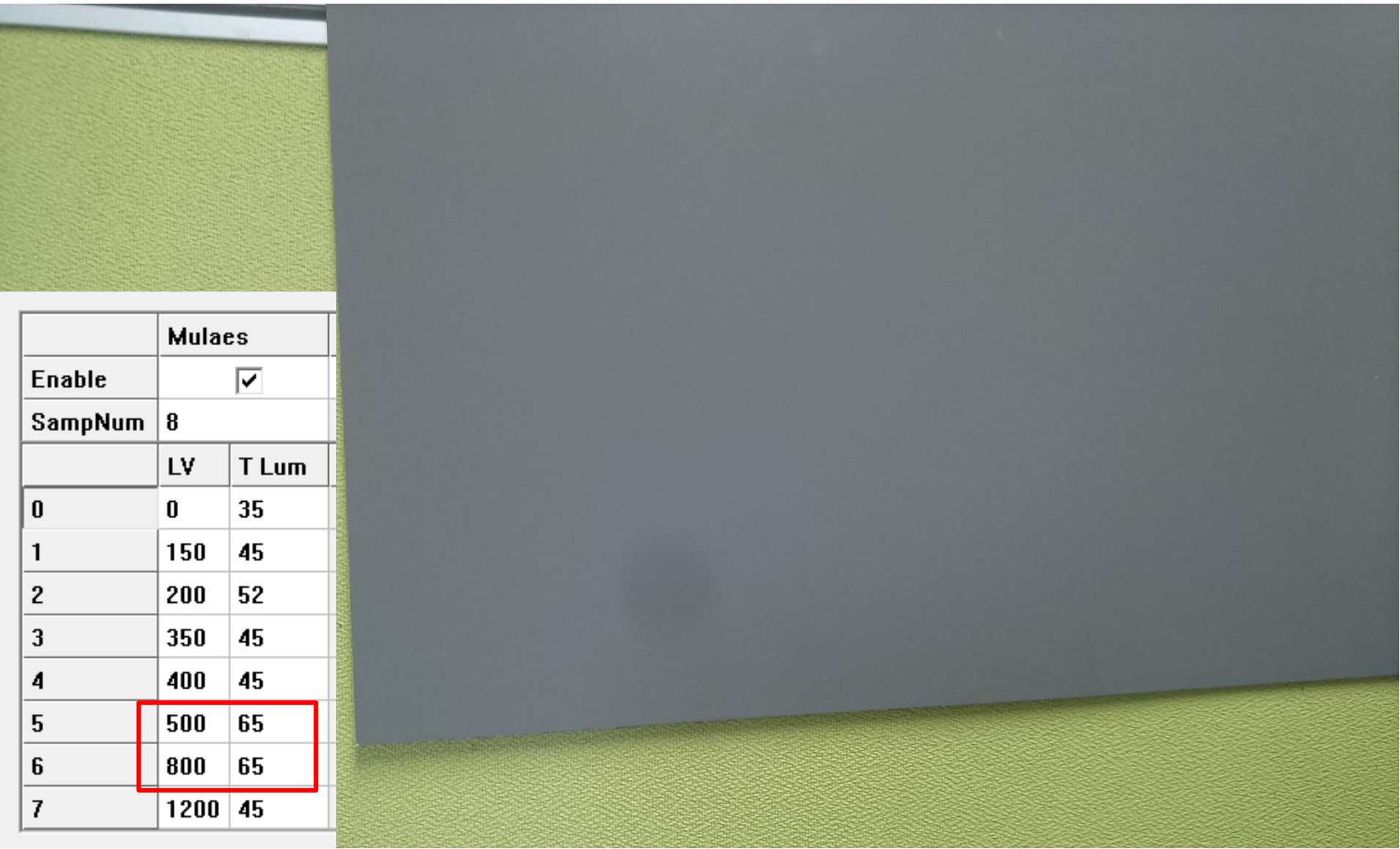


- 1、调试时想修改某些场景的亮度，可以查询照片exif信息确定需要修改的BV=658.
- 2、修改对应Tlum，改后的照片亮度增加。
- 3、exif信息mulaes_target_offset 增加 14

BLOCK	ISP	EXIF		
NAME			HEX	DEC
		cur_lum_w	0x42	66
		cur_lum_avg	0x43	67
		cur_bv	0x0292	658
		cur_fps	0x10	16
		cur_ev	0x00	0
		mulaes_target_offset	0xF2	14
		region_target_offset	0x00	0
		flat_target_offset	0x00	0
		fd_ae_target_offset	0x00	0



修改前



修改后

问题分析：Face AE功能开启，但是人脸亮度与对比机相比较暗。



对比机

测试机

问题分析：打开测试照片的debug exif信息中Face_luma较低。

- 1、可以查询照片exif信息确定需要修改的BV=486.
 - 2、fd_ae_target_offset=9增加值较少。
- 可以增大face target使人脸变亮

Face AE Enable

Sample Num: 8

	LV	Face Target	Up Offset	Down Offset	Ratio Block	Ratio Pos	MaxWith Ratio
0	100	35	30	25	90	10	50
1	200	40	30	25	90	10	50
2	300	42	30	30	90	10	50
3	500	45	36	30	90	10	50
4	600	45	40	30	90	10	50
5	700	44	44	13	90	10	50
6	900	44	44	12	90	10	50
7	1180	44	44	12	90	10	50



Face AE Enable

Sample Num: 8

	LV	Face Target	Up Offset	Down Offset	Ratio Block	Ratio Pos	MaxWith Ratio
0	100	35	30	25	90	10	50
1	200	40	30	25	90	10	50
2	300	65	30	30	90	10	50
3	500	65	36	30	90	10	50
4	600	45	40	30	90	10	50
5	700	45	44	13	90	10	50
6	900	45	44	12	90	10	50
7	1180	45	44	12	90	10	50

BLOCK	ISP	EXIF		
NAME			HEX	DEC
Exif Parameter				
AE				
		size	0x8CB4	36020
		version	0x03	3
		cur_lum_w	0x4B	75
		cur lum avg	0x4B	75
		cur_bv	0x01E6	486
		final_target_lum	0x49	73
		final_target_offset	0x09	9
		fd0.face_avg_luma	0x2B	43
		fd0.face_max_luma	0x2B	43
		fd0.face_prv_luma	0x2B	43



修改前



修改后

Parameters	Description	Range	Default
version	显示算法版本信息	-	1
alg_id	版本ID	-	2
target_lum	参数设定的base_target		64
Target_lum_zone	ae稳定区间判定值。	[5,128]	2
Iso_special_mode	0:固定iso(常规模式)；1：iso auto mode(特殊模式)	[0,1]	1
convergence_speed	固定参数不使用	-	-
Flicker_index	第一次进相机使用的默认值;0：表示50HZ;1：表示60HZ;	-	-
Min_line	Sensor最小曝光行	-	-
start_index	start index。只在烧录版本后，第一次进入相机时才生效	-	210
ev_table	手机选择Manual模式使用参数	-	-
items[i].lum_diff	offset偏移， items[0].lum_diff=-3档、 items[1].lum_diff=-2档以此类推。	[-100,100]	-
items[0].stable_zone_in	对应这个EV下的稳定区间（进稳定区间）（EVD，精度：1/100）		5
items[0].stable_zone_out	对应这个EV下的稳定区间（出稳定区间）（EVD，精度：1/100）		5

Parameters	Description	Range	Default
Win1_weight	整个图像的亮度权重	[0.255]	4
Win2_weight	touch 区域的亮度权重	[0.255]	3
Max_offset	-	-	-
win_w	Touch window 的宽	[image width/16 , image width/8]	image width/13
win_h	Touch window 的高	[image width/16 , image width/8]	image height/13
dc_fps	控制preview模式帧率（若全设置0，默认值min=20、max=30）暂未使用	-	-
dv_fps	控制video模式帧率（若全设置0，默认值min=20、max=30）暂未使用	-	-
monitor_mode	使用默认值1；1：表示aem 出帧continue；	-	1
ae_tbl_exp_mode	使用默认值0；0：ae table 中exposure 是曝光时间；	-	0
enter_skip_num	进入相机时，AE跳帧设置	-	0
cnvg_stride_ev_num	固定参数不使用	-	-
cnvg_stride_ev	使用的是固定值；	-	-

Parameters	Description	Range	Default
stable_zone_ev	判断ae稳定区间的值	[2,100]	2
max_gain	sensor最大支持gain*128	[128 , m*128]	-
min_gain	Sensor的base gain	[128 , 128]	128
isp_gain_skip_num	isp gain的生效机制，ps：sharkLE平台不支持	-	-
gain_precision	gain精度，isp_base_gain/sensor_base_gain	-	1
exp_skip_num	根据具体sensor exp生效机制配置，0表示下一帧生效，1表示隔一帧生效。	-	1
gain_skip_num	根据具体sensor gain生效机制配置，0表示下一帧生效，1表示隔一帧生效	-	0
lux_value	对应光源机下，测得的lux值	-	-
bv_value	对应光源机下，测得的bv值，可以通过mlog直接看到	-	-
Flat_enable	功能开关	[0,1]	0
cfg_info[0].thrd[0]	cfg_info[0]中的0是第0组参数，thrd[0]表示平坦度的下阈值	[0,1024]	512
cfg_info[0].thrd[1]	thrd[1]表示平坦度的上阈值	[0,1024]	720
cfg_info[0].offset[0]	offset[0]：offset_low	[-100,100]	0

Parameters	Description	Range	Default
cfg_info[0].region_thrd[0].min	region_thrd[0]这里的0 ~ 5是指划分的区域分别是 0 : up 1 : down 2 : left 3 : right 4 : up & down 5 : left & right	[0,256]	10
cfg_info[0].region_thrd[0].max		[0,256]	75
cfg_info[0].region_thrd[1].min		[0,256]	10
cfg_info[0].region_thrd[1].max		[0,256]	75
cfg_info[0].region_thrd[2].min		[0,256]	10
cfg_info[0].region_thrd[2].max		[0,256]	75
cfg_info[0].region_thrd[3].min		[0,256]	10
cfg_info[0].region_thrd[3].max		[0,256]	75
cfg_info[0].region_thrd[4].min		[0,256]	10
cfg_info[0].region_thrd[4].max		[0,256]	75
cfg_info[0].region_thrd[5].min		[0,256]	10
cfg_info[0].region_thrd[5].max		[0,256]	75
cfg_info[0].up_max		[-100,100]	15
cfg_info[0].dwn_max		[-100,100]	-25

Parameters	Description	Range	Default
cfg[i].x_idx	填入分段bv值	[-600,1600]	-
cfg[i].y_lum	设定亮度目标值	[0,255]	-
Face ae enable	Face使能开关	[0,1]	-
Face target	人脸目标亮度	[0,255]	45
Up offset	基础亮度增加的上限阈值	[0,255]	30
Down offset	基础亮度增加的下限阈值	[0,255]	30
Ratio block	多人脸计算权重 (Ratio_Block + Ratio_Pos = 100)	[0,100]	90
Ratio pos	多人脸计算权重 (Ratio_Block + Ratio_Pos = 100)	[0,100]	10
Max With Ratio	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	[0,100]	50
face_trigger_sensitivity1	亮度区间，数值越大越易trigger。	[0,255]	40
face_trigger_sensitivity2	亮度区间帧数，数值越小越易trigger	[0,10]	3
trigger_sensitivity3	固定不调试	-	-
trigger_sensitivity4	trigger稳定后再次face ae计算周期	[0,10]	1

Parameters	Description	Range	Default
face_frame_thrd	人脸消失后维持face ae状态的帧数	[0,100]	20
smooth_weight	Face ae offset收敛过程中平滑参数权重值， [0]表示当前帧权重、[1]表示前一帧权重，依次类推。	-	-
u4abl_face_offset	abl提供的偏移值	[0,255]	40
u4abl_offset_thrd	abl提供的偏移值的阈值	[0,100]	100
u4face_roi_ratio	中心人脸大小	[1,100]	25
u4face_weight1	中心人脸框权重	[0,10]	3
u4face_weight2	全局人脸框权重	[0,10]	1
u4small_weight_thrd	中心人脸权重的门限值	[0,100]	30
u4small_weight_raise	中心人脸权重的提升值	[0,10]	0
u4offset_ratio_thrd	人脸大小的门限值	[0,1024]	4
u4offset_ratio_value	对应大小的偏移比例	[0,100]	100

Parameters	Description	Range	Default
u4fdunlock_enable	人脸解锁时，face ae的使能开关	[0,1]	1
u4fdunlock_face_target	人脸解锁时，face ae的目标亮度	[0,255]	80
u4fdunlock_face_weight1	人脸解锁时，中心人脸区域权重	[1,10]	3
u4fdunlock_face_weight2	人脸解锁时，全局人脸区域权重	[1,10]	1
u4fdunlock_face_roi_ratio	设置中心人脸roi的ratio	[0,100]	1
u4fdunlock_unlinear_cancel	非线性设置是否取消	[0,1]	1
u4fdunlock_range_high	目标偏移的上限值	[0,255]	180
u4fdunlock_range_low	目标偏移的下限值	[0,255]	60
sampNum	对应各模块所分段数	-	-
Fps_thr_low	控制video帧率生效的下阈值（bv值）	[1,1600]	100
fps_thr_high	控制video帧率生效的上阈值（bv值）	[1,1600]	400

Parameters	Description	Range	Default
Ctrl_3dnr(thrd_up)	auto_3dnr开启的关闭阈值（bv值）	[1,1600]	500
Ctrl_3dnr(thrd_down)	auto_3dnr开启的打开阈值（bv值）	[1,1600]	490
4in1(thrd_up)	4in1模式开启的关闭阈值（bv值）	[1,1600]	500
4in1(thrd_down)	4in1模式开启的打开阈值（bv值）	[1,1600]	490
AE_sync(mode)	0: OTP mode;1:dynamic mode	[0,1]	1
y_ratio_chg_thr	slave 与 master之间的亮度差异	[0,100]	7
y_ratio_chg_cnt	ae亮度同步启动计数器	[0,10]	10
y_ratio_stb_thr	ae亮度稳定阈值	[0, 100]	5
y_ratio_stb_cnt	ae亮度稳定计数器	[0, 10]	15
adpt_speed	亮度逼近的速度	[0,100]	5

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。