



PUDDING High-Integrated IP Camera SoC Processor

ISP API Tuning SOP Version 1.0



© 2019 Sigmastar Technology Corp. All rights reserved.

Sigmastar Technology makes no representations or warranties including, for example but not limited to, warranties of merchantability, fitness for a particular purpose, non-infringement of any intellectual property right or the accuracy or completeness of this document, and reserves the right to make changes without further notice to any products herein to improve reliability, function or design. No responsibility is assumed by Sigmastar Technology arising out of the application or use of any product or circuit described herein; neither does it convey any license under its patent rights, nor the rights of others.

Sigmastar is a trademark of Sigmastar Technology Corp. Other trademarks or names herein are only for identification purposes only and owned by their respective owners.

REVISION HISTORY

Revision No.	Description	Date
1.0 (APIVer 1.0)	• Initial release	11/25/2019

TABLE OF CONTENTS

1. CALIBRATION	1
1.1. AWB 色温曲线范围调整	1
1.1.1 校正环境	1
1.1.2 校正界面	1
1.1.3 接口说明	2
1.1.4 校正步骤 & 套用	3
1.1.5 注意事项	3
1.2. AE Exposure Table 设定	3
1.2.1 调整界面	3
1.2.2 参数说明	4
1.2.3 设定项目	4
2. GAMMA FITTING & COLOR CORRECTION	5
2.1. Gamma Fitting.....	5
2.1.1 校正环境	5
2.1.2 校正界面	5
2.1.3 校正步骤	6
2.2. Color Correction.....	7
2.2.1 CCM 调整.....	7
2.2.2 HSV 调整	8
2.3. Saturation 调整.....	9
2.3.1 调整界面	9
2.3.2 参数说明	10
3. DENOISE & EDGE ENHANCEMENT & SATURATION	12
3.1. Crosstalk & False Color 调整	12
3.1.1 Crosstalk (Green Equal)	12
3.1.2 False Color.....	14
3.1.3 PFC (Purple Fringing Compensation)	16
3.1.4 DEMOSAIC	18
3.2. DynamicDP & NRDeSpike 调整	19
3.2.1 DynamicDP (Dynamic Defective Pixel Correction)	20
3.2.2 DynamicDP Cluster.....	20
3.2.3 NRDeSpike	22
3.3. NR3D、NRLuma & NRChroma 调整.....	24
3.3.1 NR3D ON.....	24
3.3.2 NR3D OFF	28
3.3.3 NRLuma	28
3.3.4 NRLuma_Adv	29
3.3.5 NRChroma	30
3.3.6 NRChroma_Adv.....	31
3.4. Sharpness 调整.....	32
3.4.1 Sharpness.....	32
4. WDR	38
4.1. WDR.....	38

4.1.1	调整界面	38
4.1.2	参数说明	38
4.1.3	调整步骤	40
4.2.	WDRCurve	40
4.2.1	调整界面	40
4.2.2	参数说明	41
4.2.3	调整步骤	41
5.	NIGHT MODE SETTING	42
5.1.	ColorToGray	42
5.1.1	调整界面	42
5.1.2	参数说明	42
6.	RGBIR SENSOR TUNING	43
6.1.	RGBIR Ratio 调整	43
6.1.1	调整界面	43
6.1.2	参数说明	43
6.1.3	调整步骤	44
7.	AE INTRODUCTION	45
7.1.	AE 调整	45
7.1.1	调整界面	45
7.1.2	参数说明	45
8.	AWB INTRODUCTION	48
8.1.	AWB 调整	48
8.1.1	调整界面	48
8.1.2	参数说明	50
8.2.	AWBInfo	53
9.	IQTool 接口联机功能操作	55
9.1.	IQTool 接口联机功能操作步骤	55
10.	IQTOOL 接口功能说明	56
10.1.	IQTool 界面	56
10.2.	参数调校	56
10.3.	读写数据	58
10.4.	保存 Raw/YUV/JPG 格式的图像	59
10.5.	新建、载入、保存页面参数	60
10.6.	Gamma 调值	61
10.7.	Shading	64
10.8.	Plugin	65
10.8.1	AF Analyzer	65
10.8.2	AWB Analyzer Combo	67
10.8.3	CCM Analyzer	71
10.8.4	Gamma Fitting Analyzer	73
11.	CALIBRATION TOOL	75
11.1.	校正流程	75
11.1.1	抓 Raw 方式	75
11.1.2	参数说明	75

11.1.3	产生 *.data	76
11.1.4	刻录 *.data	76
11.2.	OBC 调整	77
11.2.1	校正环境	77
11.2.2	参数说明	77
11.2.3	校正步骤	77
11.2.4	注意事项	77
11.3.	ALSC 调整	78
11.3.1	校正环境	78
11.3.2	参数说明	78
11.3.3	校正步骤	78
11.3.4	调整界面	79
11.3.5	参数说明	79
11.3.6	调整步骤	79
11.3.7	注意事项	79
11.4.	LSC 调整	79
11.4.1	校正环境	80
11.4.2	参数说明	80
11.4.3	校正步骤	80
11.4.4	调整界面	80
11.4.5	参数说明	81
11.4.6	调整步骤	81
11.4.7	注意事项	81
11.5.	AWB 调整	81
11.5.1	校正环境	81
11.5.2	参数说明	81
11.5.3	校正步骤	82
12.	与 MACARON 差异列表	85

LIST OF FIGURES

Figure 1: Plugin 选单	1
Figure 2: Awb Analyzer Combo 界面	2
Figure 3: 2800K 灯源调整范例	3
Figure 4: AE 设定接口	4
Figure 5: AE Exposure Table	4
Figure 6: 拍摄画面范例	5
Figure 7: Gamma Fitting 界面	5
Figure 8: 拍摄 source 及 target 画像示意图	6
Figure 9: Raw Setting 设定接口	6
Figure 10: 框选 OECF patch 范例	6
Figure 11: Gamma fitting 设定建议	7
Figure 12: 理想 gamma curve 要 smooth 且递增	7
Figure 13: CCM 调整界面	7
Figure 14: HSV 调整界面	8
Figure 15: Hue 调整界面	9
Figure 16: Sat 调整界面	9
Figure 17: Saturation 调整界面	10
Figure 18: Sat.ByYsft[5] & Sat.ByYLut[6]	11
Figure 19: Sat.BySsft[5] & Sat.BySLut[6]	11
Figure 20: Sharpness 建议默认值	12
Figure 21: Crosstalk 造成的迷宫纹现象	13
Figure 22: Crosstalk 调整界面	13
Figure 23: False Color 现象	14
Figure 24: False Color 调整界面	14
Figure 25: False Color Curve 示意图	15
Figure 26: Purple fringing 现象	16
Figure 27: PFC 调整界面	17
Figure 28: PFC_EX 调整界面	17
Figure 29 Contrast, Strength 参数示意图	18
Figure 30: 物体边缘出现的 artifacts 现象	19
Figure 31: 高频区方向判断错误	19
Figure 32: DeMosaic 调整界面	19
Figure 33: DynamicDP 调整界面	20
Figure 34: DynamicDP_Cluster 调整界面	21
Figure 35: NRDeSpike 调整界面	22
Figure 36: CenterNeighbor 参数示意图	23
Figure 37: CornerCross 参数示意图	23
Figure 38: MeanStd 参数示意图	23
Figure 39: NR3D 调整界面	25
Figure 40: NR3D_EX 调整界面	25
Figure 41: TF.LUT	26
Figure 42: NRLuma 调整界面	28
Figure 43: NRLuma_Adv 调整界面	29

Figure 44: NRChroma 调整界面	30
Figure 45: NRChroma_Adv 调整界面	31
Figure 46: Sharpnes 调整界面	32
Figure 47: Sharpnes_EX 调整界面	33
Figure 48: OverShootGain & UnderShootGain	33
Figure 49: extureCtrl.CorLUT	34
Figure 50: SclLUT	34
Figure 51: EdgeCtrl.OverShootGain & EdgeCtrl.UnderShootGain	34
Figure 52: CornerReduce	35
Figure 53: OverShootLimit & UnderShootLimt	36
Figure 54: Sharpness 建议默认值	37
Figure 55: WDR 调整界面	38
Figure 56: 预设的 16 条 Global tone mapping (Linear)	39
Figure 57: 预设的 16 条 Global tone mapping (HDR)	39
Figure 58: WDRCuve 调整界面	41
Figure 59: ColorToGray 调整界面	42
Figure 60: RGBIR 调整界面	43
Figure 61: 利用 AWB Analyzer 分析统计信息	48
Figure 62: AWB 基本调整接口	49
Figure 63: AWB Advance Mode 调整界面	49
Figure 64: AWB 混光色偏校正设定接口	49
Figure 65: bWpWeightEnable 开关效果差异 (左: 开 / 右: 关)	51
Figure 66: 开启 WBMultiLSAttr 功能前后差异比较 (左: 关 / 右: 开)	52
Figure 67: CaliCcm_LowCT 界面	52
Figure 68: AWBInfo 界面	53
Figure 69: MultiLS_FirstLSInd & MultiLS_SecondLSInd 示意图	54
Figure 70: IQTool 接口联机设定	55
Figure 71: IQTool 功能树形图	56
Figure 72: 数值功能示意图	57
Figure 73: 下拉选单功能示意图	57
Figure 74: 读值显示于字段示意图	57
Figure 75: 点选 Edit Table 按钮可以弹出表格窗口接口	57
Figure 76: 表格窗口接口示意图	58
Figure 77: Read only 表格窗口示意图	58
Figure 78: 读写数据接口示意图	58
Figure 79: 保存图像按钮接口示意图	59
Figure 80: 保存图像成功示意图	59
Figure 81: 新建、载入、保存页面参数示意图	60
Figure 82: Gamma 调值界面	61
Figure 83: Gamma 功能接口说明	61
Figure 84: Gamma 存、读档格式示意图	62
Figure 85: Gamma 曲线调整示意图	64
Figure 86: Gamma Read and Write item	64
Figure 87: Shading 界面	64

Figure 88: Shading 15× 17 Table 界面	65
Figure 89: Plugin 下拉式选单界面	65
Figure 90: AF Analyzer 界面	66
Figure 91: AWB Analyzer Combo 界面	68
Figure 92: CCM Analyzer 界面	72
Figure 93: Load Raw Image 窗口接口	72
Figure 94: Color Weight 设定接口	73
Figure 95: Component Constraint 设定接口	73
Figure 96: CCM 界面	73
Figure 97: Gamma Fitting Analyzer 界面	74
Figure 98: 开启 Raw Setting 界面	74
Figure 99: CalibrationInitialParameter.ini - RAW_INFO 参数设定说明	76
Figure 1007: 检查 calibration 所需的 data 文件夹是否存在	76
Figure 101: 产生 calibration 所需的*.data 档案	76
Figure 102: 遮黑画面异常范例	77
Figure 103: LSC / ALSC 校正环境架设范例	78
Figure 104: ALSC_CTRL 调整界面	79
Figure 105: LSC 和 LSC_CTRL 调整界面	80



LIST OF TABLES

Table 1: 读写数据图标详细说明59

Table 2: Gamma 功能接口详细说明62

1. CALIBRATION

每颗 sensor 及 lens 特性不尽相同，当拿到一颗新 sensor 或 lens 时，首要动作就是针对其特性去做校正及参数设定，完成后才能去做后续的画质调整。接下来各节会依据校正流程做介绍，建议依照此流程来做调整。

1.1. AWB 色温曲线范围调整

在 pipeline 中虽然 AWB 在 shading 校正之后，但 shading 校正需会要 AWB 根据统计资料推算出来的 CCT 值，且 shading 是否校正对 AWB 影响较小，因此建议先做 AWB 色温曲线范围的调整，等 ALSC 校正完后再回来检查 AWB 色温曲线范围是否需要微调。

1.1.1 校正环境

使用 Macbeth 标准灯箱，灯箱内放置灰卡，让灰卡占满整个画面，若没有灰卡就直接利用灯箱内的灰墙来做分析。

调整前务必确保 OB 已校正且确实套用，用 RGB sensor 要确认 IR cut 有确实盖上。

1.1.2 校正界面

点选 API tool 上方 Select Plugin，选择 Awb AnalyzerCombo 开启调整工具接口。

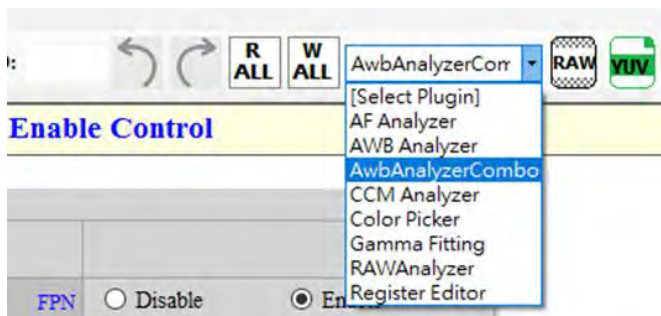


Figure 1: Plugin 选单

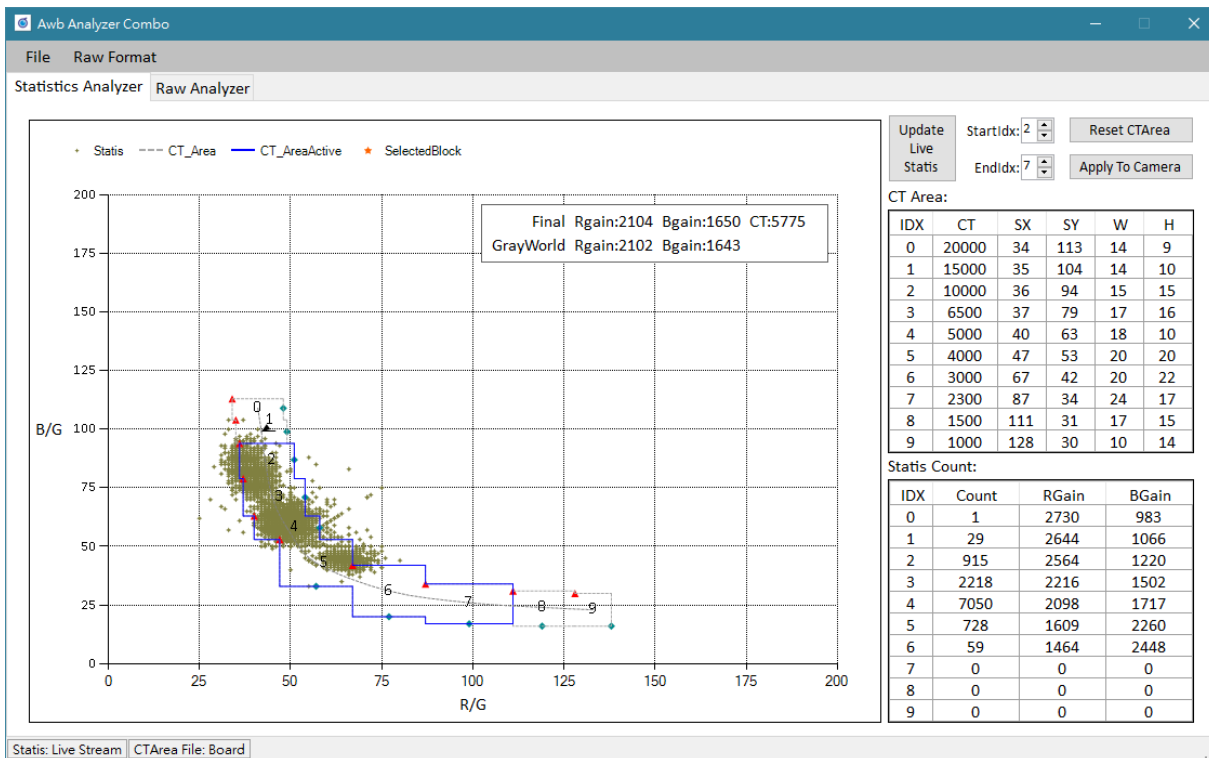


Figure 2: Awb Analyzer Combo 界面

1.1.3 接口说明

主窗口:

- 視窗中每個綠點就是一個統計資料。
- 共有 10 個色溫框可供調整，每個色溫框所代表的色溫可參考右方 CTArea 的表格，藍色框區域才是實際有效的色溫曲線範圍，未落入此區域的統計資料則不採用。用滑鼠按住色溫框的控制點進行拖曳可直接對色溫框進行調整。
- 右上方會顯示當下算出的 RGain、BGain 及色溫(CT)。
 - **File**：共有四種選項：
 - 載入統計值
 - 載入色溫曲線範圍
 - 儲存統計值
 - 儲存色溫曲線範圍
 - **RawFormat**：開啟 Raw Image 用的格式，當選擇 Raw Image 為統計值來源之前需要先來此設定格式。
 - **StartIdx**：有效色溫框的起始 Index，建議值為 2。
 - **EndIdx**：有效色溫框的結束 Index，建議值為 7。
 - **Update Live Statis**：即時更新當下統計資料。
 - **Reset CTArea**：將色溫框復原到板子目前套用的設定。
 - **Apply to Camera**：將色溫框套用至板子上。

1.1.4 校正步骤 & 套用

1. 設定 StartIdx 和 EndIdx 來決定欲做 AWB 的色溫範圍，建議設定為 StartIdx = 2、EndIdx = 7，也就是當環境色溫在 2300K~10000K 才會做 AWB。
2. 準備一台可量測色溫的 meter，量測欲調整燈源的實際色溫。
3. 點擊 Update Live Statis 更新目前燈源的統計資料，接著點擊 File→Save Statistics 儲存統計資料。調整代表色溫接近實際色溫的色溫框，色溫框大小只要能涵蓋大部分統計資料即可。此外要注意讓右上方推算出的色溫(CT)接近實際色溫，不離譜即可。

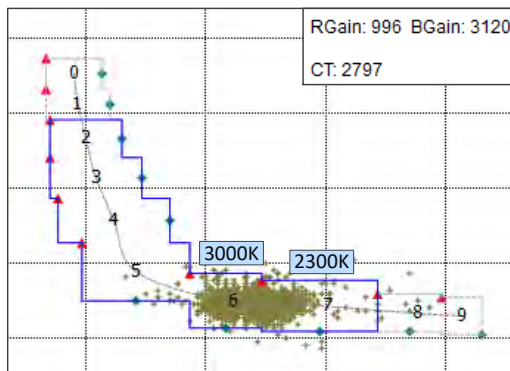


Figure 3: 2800K 燈源調整範例

4. 切換不同色溫之燈源，重複上述 2、3 步驟。由於燈箱燈源數量有限，可能無法涵蓋整個色溫曲線範圍，因此沒有統計資料可參考的色溫框請自行參考調整過的色溫框做色溫曲線範圍的 smooth。
5. 調整完成後，點選 File→Save CTArea 儲存調整好的色溫框，接著點選 Apply to Camera 即可套用到板子上，關閉 **Awb Analyzer Combo**。回到 API tool 介面點選左側 AWBCTCali，再點選 ReadPage 將板子上的設定讀回，最後點選上方 File→Save→Bin file 將 AWB 色溫曲線設定存至 API 的 bin 檔中。

1.1.5 注意事項

灯箱的环境是 AWB 最基本要做好的，因此建议调整过程中储存各灯源统计数据，日后遇到实际场景需要微调色温曲线范围时，微调后可读回灯箱统计资料确认是否会影响灯箱环境的白平衡，不需要再重新架设灯箱环境，可节省时间。若对某个场景 AWB 有疑问，可以提供该场景的统计资料以及当时使用的色温框设定，方便相关人员进行分析。

1.2. AE Exposure Table 设定

不同的 sensor 及 lens 特性及能力皆不同，预设的 AE exposure table 不见得适合目前的 module，因此需要去检查，并将其修改为适合目前 module 的设定。

1.2.1 调整界面

點選左方的 AE 項目，再點選 ExpoTblEntry 即可出現 AE exposure table 調整窗口。

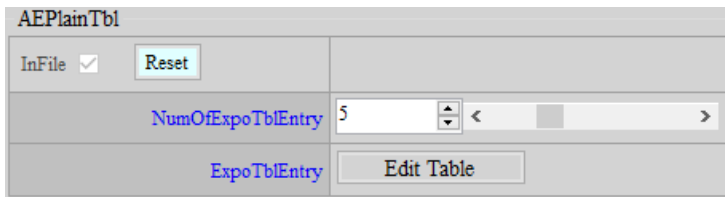
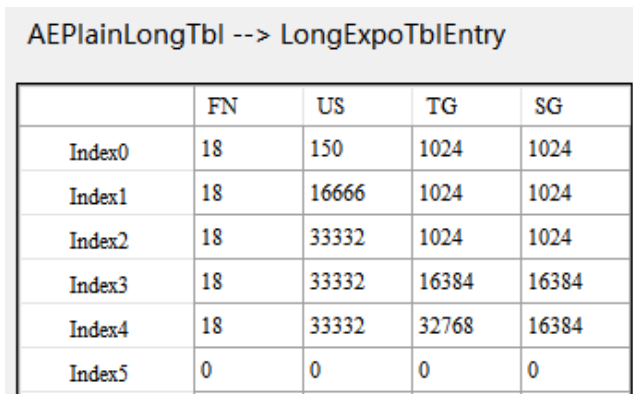


Figure 4: AE 设定接口



	FN	US	TG	SG
Index0	18	150	1024	1024
Index1	18	16666	1024	1024
Index2	18	33332	1024	1024
Index3	18	33332	16384	16384
Index4	18	33332	32768	16384
Index5	0	0	0	0

Figure 5: AE Exposure Table

1.2.2 参数说明

NumOfExpoTblEntry: 设定 AE exposure table 的数量。以 Figure 5 设 5 为例，AE exposure table 就须填入 5 组设定。

Table 第一字段: 镜头光圈值(Fn)x10。例如光圈 1.6 则填入 16。

Table 第二字段: 快门(usec)。

Table 第三字段: Total gain(1024 = x1 gain)，也就是 Sensor gain x ISP gain。

Table 第四字段: Sensor gain(1024 = x1 gain)。

1.2.3 设定项目

1. 确认 lens 光圈值，将光圈值 x10 填入第一栏。
2. 向客人询问 maximum gain，填入倒数第一列的第三栏中。
3. 若不使用 ISP gain，直接将第三栏的值复制到第四栏中。

2. GAMMA FITTING & COLOR CORRECTION

不同的 gamma 和 color 对 noise 会有不同的影响，而且调整 denoise 时先套入 gamma 和 color 设定会比较方便观察，因此通常会先做 gamma 和 color 的调整，即便它们在 PRETZEL 的 pipeline 中是在 denoise 之后。

2.1. Gamma Fitting

Color fitting 的结果容易受到亮度差异的影响，而亮度差异主要来自 AE 和 gamma，因此在 color fitting 前务必先做 gamma fitting。此步骤主要目的是将调整机台的 gamma fit 到与对比机的 gamma 接近。**校正前请先确认 dynamic range 是 full range。**

2.1.1 校正环境

使用 OECF chart，让光线均匀打在 chart 上，拍摄时让 chart 摆在画面中间，不要占满整个画面，否则容易受到 shading 的影响。

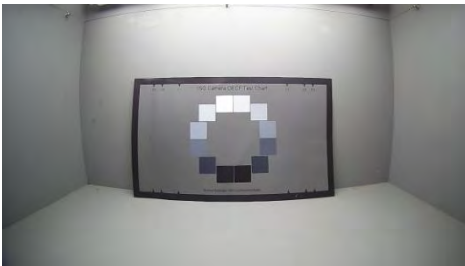


Figure 6: 拍摄画面范例

2.1.2 校正界面

点选 API tool 上方 Select Plugin，选择 Gamma Fitting 开启校正接口。

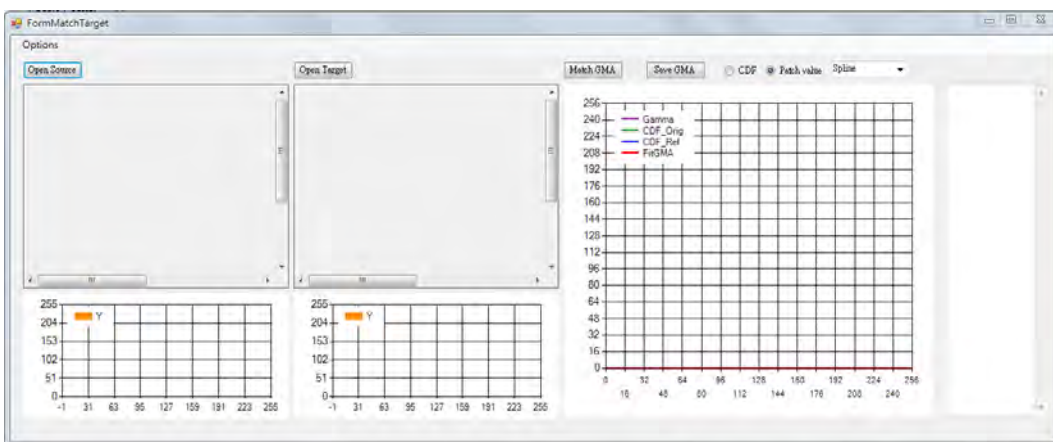


Figure 7: Gamma Fitting 界面

2.1.3 校正步驟

1. 將環境架設好，首先拍攝調整機台與對比機台 fitting 所需的 image。由於曝光會影響亮度，因此 gamma fitting 要在相同曝光的基準上會比較準確。要得到接近的曝光，最簡單的方式就是拍攝時(調整機拍 raw，對比機拍 jpg)讓 OECF 最亮色塊盡量接近 255 但不要剛好 255，因為我們不知道對比機 gamma 長甚麼樣子，但通常 gamma 最亮點是不會變的，因此拿它來當基準會比拿其它點當基準要好。

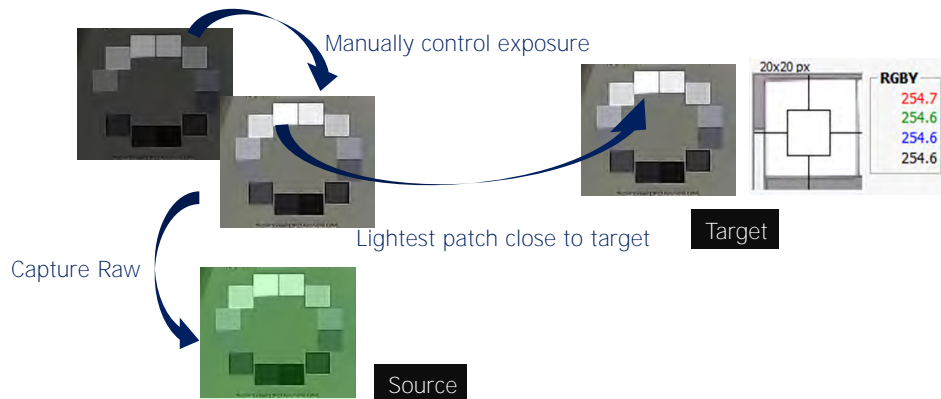
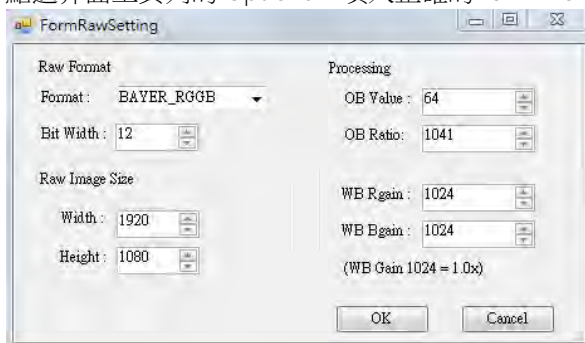


Figure 8: 拍摄 source 及 target 图像示意图

2. 讀取 source raw data 的 OECF patch 值:
點選介面工具列的 Options，填入正確的 raw information 及 OB (WB 不需要設定)，完成後點選 OK。



OB_Ratio計算方式:

$$(4095 / (4095 - OB_Value)) \times 1024$$

Figure 9: Raw Setting 设定接口

拖曳滑鼠來框選 OECF，確認每一個 patch 都有正確落在 patch 內即完成。

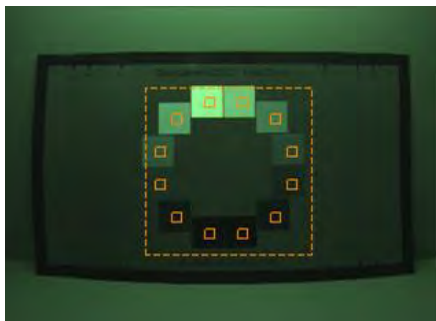


Figure 10: 框选 OECF patch 范例

3. 讀取 target image 的 OECF patch 值:
和上述步驟相同，差別只是 target 是讀取 image 檔，省略了設定 raw information 的動作。

4. 選擇 fitting 的相關設定，取值方式建議使用 patch values，fitting 的方式建議使用 Exponential。

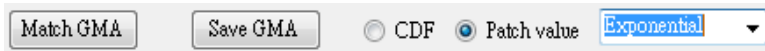


Figure 11: Gamma fitting 設定建議

5. 選擇好後點選 Match GMA 執行 gamma fitting，觀察 fitting 出來的 curve 是否有異常，沒有的話點選 Save GMA 儲存 gamma curve。最後檢查儲存出來的 gamma curve 頭尾是在 0 和 1023，若不是，請手動作修改。

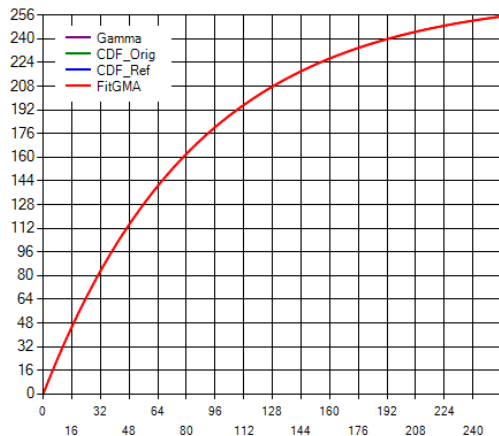


Figure 12: 理想 gamma curve 要 smooth 且遞增

2.2. Color Correction

此步驟主要目的是使調整機與對比機的颜色接近，調整主要包含兩個部分：第一個也是最主要的部份是 color matrix 的 fitting；另一個為 HSV 微调的部分，可依需求做局部颜色饱和度与色相的调整。Color matrix 与 HSV 最多可支持 16 组色温的设定，填参数时务必按照规则，Index0 到 Index15 代表色温由低到高。

2.2.1 CCM 调整

当使用 tool 将各色温灯源校正完成，需要手动将校正结果填入 CCM 对应的项目中。

2.2.1.1. 调整界面

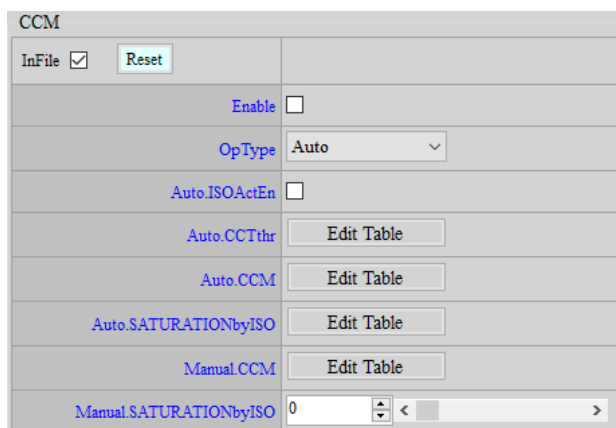


Figure 13: CCM 調整界面

2.2.1.2. 参数说明

- ISOActEn : 在 night mode 是否自动将 CCM 设为 unit matrix 的开关，若有勾选，当遇到 IQMode 为 Night 时会将 CCM 自动切换为 unit matrix。
- CCTthr : 色温节点设定，需填入校正 CCM 时对应的色温值，CCM 与 HSV 要套用哪组设定都会根据此 CCTthr 来决定，**注意 index 小到大需要按照色温低到高的顺序填入，最多支持 16 组设定，没用到请设 0。**
- CCM : 各色温 color matrix 设定，需根据色温填入对应的 color matrix，**注意 index 小到大填入时需要按照色温低到高的顺序填入。**
- SATURATIONbyISO : Color matrix 饱和度调整，程序会根据此设定将使用者定义的 matrix 与 unit matrix 做内插，值域 0~100，设 0 表示使用 unit matrix，设 100 表示使用使用者自定义 CCM。此参数是根据 gain 值做切换。

2.2.2 HSV 调整

当 CCM 套入后仍有颜色希望微调，则可使用 HSV 来达成。HSV 会将整个色域平均切成 24 等分，使用者可依需求调整整个等分的色相及饱和度。**HSV 的参数与 CCM 相同，都是根据不同色温来做切换，不是根据 gain。**

2.2.2.1. 调整界面

Figure 14: HSV 调整界面

2.2.2.2. 参数说明

HueLut : 可依需求局部调整色相，值域-64~64，0 代表不改变。

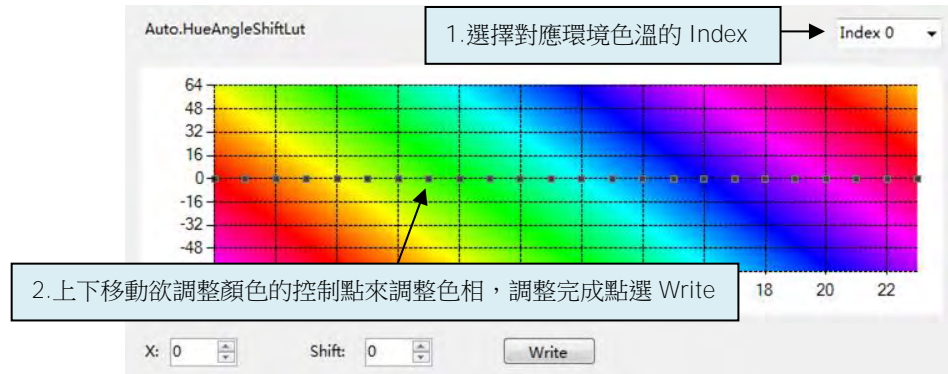


Figure 15: Hue 调整界面

SatLut : 可依需求局部调整饱和度，值域 0~255，64 代表不改变。

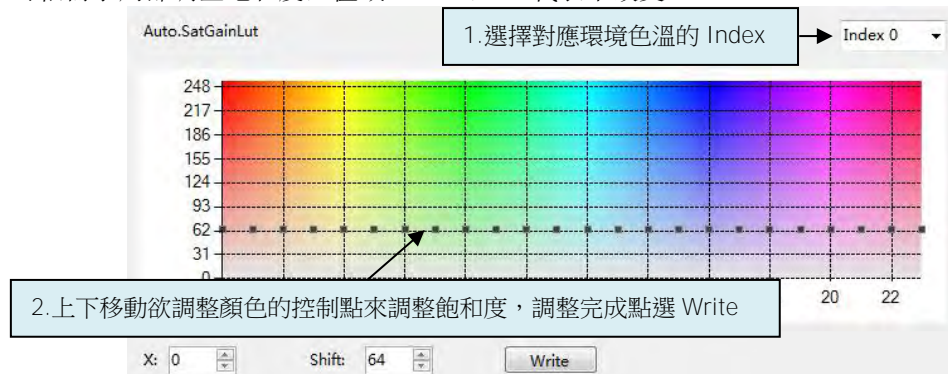


Figure 16: Sat 调整界面

HueLut_ForUnitCCM : 搭配 unit matrix 的色相调整，值域-64~64，0 代表不改变，参数切换是根据色温。

SatLut_ForUnitCCM : 搭配 unit matrix 的色相调整，值域 0~255，64 代表不改变，参数切换是根据色温。

GlobalSat : 调整整体颜色的饱和度，值域 0~255，64 代表不改变，参数切换是根据 gain。建议降低饱和度时利用这里来降低 noise level 降低较有效，提高饱和度时则利用 Saturation API 来升比较不会增加 noise level。

2.3. Saturation 调整

根据亮度(Y)及饱和度(UV)做 UV 的调整，分为 adjust uv by y 及 adjust uv by uv，主要是留一些颜色调整弹性在 YUV domain 上，且因为亮度与饱和度的独立性，可保持亮度恒定，又达到局部调整饱和度的效果。在传感器用到高曝光值的时候，也可适度降低暗处色噪。亦或根据使用者喜好调高或降低饱和度，使画面看起来更鲜艳或较柔和。

2.3.1 调整界面

于左侧选单点选 Saturation，接着在右侧主画面可找到 Saturation 界面。

Saturation	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
OpType	Auto
Auto.Sat.AllStr	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Sat.ByYsft	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Sat.ByYLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Sat.BySsft	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Sat.BySLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Sat.Coring	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Sat.AllStr	32 <input type="button" value="Left"/> <input type="button" value="Right"/>
Manual.Sat.ByYsft	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Sat.ByYLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Sat.BySsft	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Sat.BySLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Sat.Coring	0 <input type="button" value="Left"/> <input type="button" value="Right"/>

Figure 17: Saturation 调整界面

2.3.2 参数说明

- Sat.AllStr : 整体饱和度的可变强度数值，值域范围：0 ~ 127 (32=1x)
- Sat.ByYsft、Sat.BySsft : 根据 Y/UV 调整 UV 的 X 轴间距可以透过此调整，但有特殊限制：
节点为 2 的幂次方并向上相加，例：Sat.ByYsft[5] = { 3, 3, 5, 7, 7 }
第一点为 0，第二点为 $0+2^3$ ，第三点为 $0+2^3+2^3$ ，第四点为 $0+2^3+2^3+2^5$ ，以此类推
则 X 轴间距点为：{ 0, 8, 16, 48, 176, 255 }，最后一点超过卡到 255
特殊限制为：X 轴前四点总和小于 255，最后一点一定要大于等于 256
例：Sat.ByYsft[5] = { 8, 0, 0, 0, 0 }，第一点为 0，第二点为 $0+2^8=256$ ，则违反规则
- Sat.ByYLut、Sat.BySLut : 节点的数值可以自由决定
- 特殊应用：HDR 效果开启后，高亮度会过于饱和，以此可以透过 Sat.ByYLut/ Sat.BySLut 将高亮度/高饱和度的 UV 向下压，让影像在 HDR 效果下更显自然。

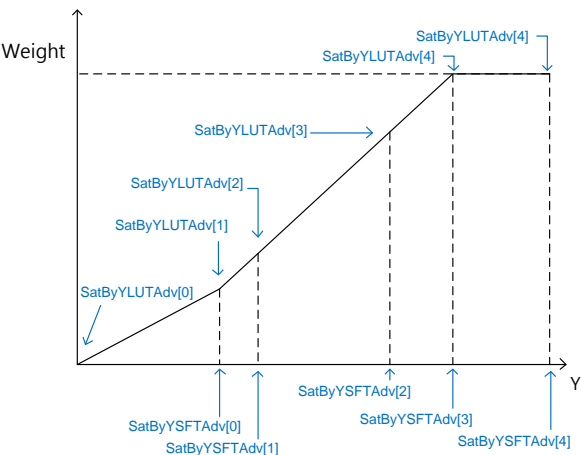


Figure 18: Sat.ByYsft[5] & Sat.ByYLut[6]

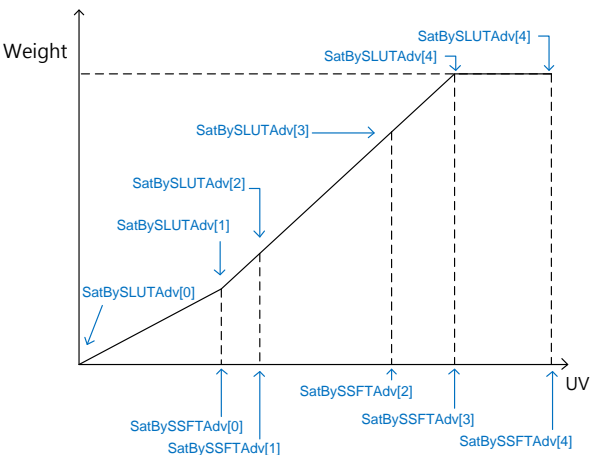


Figure 19: Sat.BySsft[5] & Sat.BySLut[6]

3. DENOISE & EDGE ENHANCEMENT & SATURATION

虽然板子连上 API tool 时会将 iqfile 中默认参数读回界面，但各 IP 开关与否并不会显示在接口上，若要完全从头开始调整一颗新 sensor 的画质，建议先去 Enable Control 界面 bypass 除了 sharpness 和之前调整完毕项目(OB、ALSC、Gamma、Color)以外的功能，了解一下这颗 sensor 尚未做任何 denoise 前的状况，例如解像力极限、是否有 crosstalk 或 false color 等等，之后再依需求开启对应的功能来调整，避免多余的功能影响画质表现。理论上 sharpness 也要 bypass，但为了方便观察现象，建议还是开着，可先设为以下建议默认值：(高倍 gain 可把 Over/UnderShootGain 设小一些，让画面不要太离谱即可)。

Manual.OverShootGain	20		Manual.PreCorMotGain	127	
Manual.UnderShootGain	16		Manual.LpfEdgeGainUD	40	
Manual.CorLut	Edit Table		Manual.LpfEdgeGainD	40	
Manual.SclLut	Edit Table		Manual.WeakDetailEnhance	15	
Manual.EdgeKillLut	Edit Table		Manual.DetailTh	500	
Manual.CornerReduce	32		Manual.DetailMotOffset	128	
Manual.DirTh	40		Manual.DetailByY	Edit Table	
Manual.SharpnessUD	Edit Table		Manual.OverShootLimit	188	
Manual.SharpnessD	Edit Table		Manual.UnderShootLimit	500	
Manual.PreCorUD	Edit Table		Manual.MotGain	Edit Table	
Manual.PreCorD	Edit Table				

Figure 20: Sharpness 建议默认值

当调整高倍 gain 时，没有 denoise 又开 sharpness 画面会很脏，脏到无法辨识调整参数的效果，建议可在调 NR3D 前将 Y.TF.STR 开强，让画面定住，方便调整 NR3D 前的一些 function。调整建议照 ISO index 顺序调整，此外，为避免参数内插影响判断，建议将 AE 设为 Manual 的 SV mode，直接给定各节点的 gain 值来做调整，完整调好一个再跳下一个。调整画质前请将镜头擦干净且确实对到焦，RGB sensor 要确认 IR cut 有盖上。

3.1. Crosstalk & False Color 调整

调整 denoise 前先检查是否有 fixed pattern、cross talk 或 false color 等现象，有的话先调整，一来是因为这些功能本来就在 denoise 之前，二来是特殊现象就要用专门的功能才能有效处理，硬用 denoise 去消除这些现象容易造成画质损失。

3.1.1 Crosstalk (Green Equal)

这主要是 lens 与 sensor 搭配性的问题，当光线进入 sensor 上 micro lens 的角度太大，容易误接收到应该被邻近 pixel 接收的讯号，导致 Gr、Gb 差异变大，因此这现象较容易发生在画面角落，或是光线从某个特殊角度进入时。共有两种版本，只能择一开启。

3.1.1.1. 现象
画面出现迷宫纹



Figure 21: Crosstalk 造成的迷宫纹现象

3.1.1.2. 调整界面

于左侧选单点选 BayerCompensation，接着在右侧主画面可找到 Crosstalk 界面

Crosstalk	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
OpType	Auto
Auto.Strength	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.StrengthByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Threshold	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Offset	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Strength	25 <input type="text"/> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>
Manual.StrengthByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Threshold	20 <input type="text"/> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>
Manual.Offset	0 <input type="text"/> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>

Figure 22: Crosstalk 调整界面

3.1.1.3. 参数说明

- Strength : crosstalk 强度值，值域 0 ~ 31，越大效果越强。
- StrengthByY : 根据亮度调整 crosstalk 强度值，横轴越右边代表越亮，值域 0 ~ 127，越大效果越强。值为 64 代表不做调整。
- Threshold : crosstalk threshold ratio 值，值域 0 ~ 255，越大作用范围越大。
- Offset : crosstalk threshold offset 值，值域 0 ~ 4095，越大作用范围越大。

3.1.1.4. 调整步骤

- 1. 將 Offset 設為 0，Threshold 設為 128，Strength 由 0 往上升，觀察欲消除 crosstalk 的區域及欲保留的細節區，調整至 crosstalk 與細節保留都可接受即停止。
- 2. 如需微調則再利用 Threshold 來做微調。
- 3. 若暗处还是有明显的 crosstalk，再来拉大 Offset。

3.1.2 False Color

由于 demosaic 时未考虑方向或方向判断错误导致错误的颜色产生，容易发生在画面高频区域或 edge 边缘。

3.1.2.1. 现象

画面高频处或 edge 边缘出现伪色。



Figure 23: False Color 现象

3.1.2.2. 调整界面

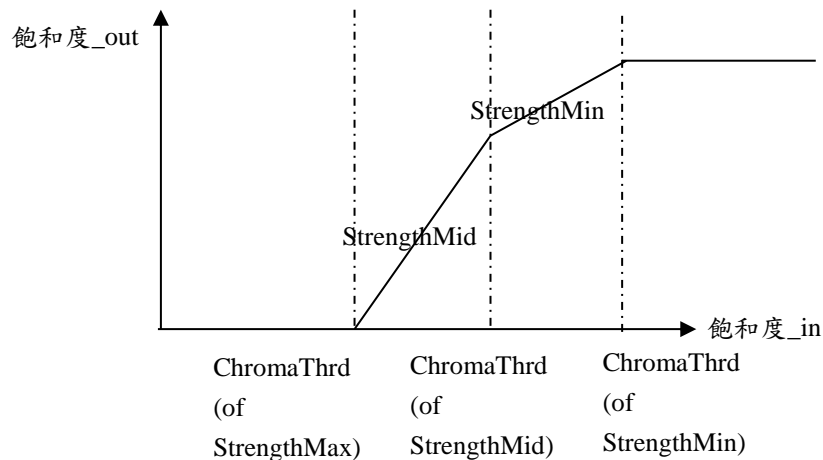
于左侧选单点选 BayerCompensation，接着在右侧主画面可找到 AntiFalseColor 界面。

AntiFalseColor	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	Reset
Enable <input type="checkbox"/>	
OpType	Auto
Auto.FreqThrd	Edit Table
Auto.EdgeScoreThrd	Edit Table
Auto.ChromaThrdOfStrengthMax	Edit Table
Auto.ChromaThrdOfStrengthMid	Edit Table
Auto.ChromaThrdOfStrengthMin	Edit Table
Auto.StrengthMid	Edit Table
Auto.StrengthMin	Edit Table
Manual.FreqThrd	0
Manual.EdgeScoreThrd	0
Manual.ChromaThrdOfStrengthMax	0
Manual.ChromaThrdOfStrengthMid	0
Manual.ChromaThrdOfStrengthMin	0
Manual.StrengthMid	0
Manual.StrengthMin	0

Figure 24: False Color 调整界面

3.1.2.3. 参数说明

FreqThrd : 频域阈值, 值域 0 ~ 255, 越小越容易做 false color。
EdgeScoreThrd: Edge : 阈值, 值域 0 ~ 255, 越大越容易做 false color。
ChromaThrdOfStrengthMax: 最大强度阈值, 值域 0 ~ 127, 越大则 moire 区域愈容易被降饱和度。
ChromaThrdOfStrengthMid: 中间强度阈值, 值域 0 ~ 127, 越大则 moire 区域愈容易被降饱和度。
ChromaThrdOfStrengthMin: 最小强度阈值, 值域 0 ~ 127, 越大则 moire 区域愈容易被降饱和度。
StrengthMid : 中间强度, 值域 0 ~ 7, 越小则饱和度降愈少。
StrengthMin : 最小强度, 值域 0 ~ 7, 越小则饱和度降愈少。



3.1.2.4. 调整步骤

```
IF ( freq > FreqThrd && edgeScore < EdgeScoreThrd )
    isMoire = TRUE;
ELSE
    isMoire = FALSE;
```

Anti-False Color 透过 Frequency, Edge Score 来分离出位于高频区的 False Color, 调整上我们可透过先将这两个条件放宽只调降低的饱和度部分, 然后逐步将 Frequency, Edge, ChromaThrd 三个条件的阈值都找出来。三个阈值都找出来后如效果还不够或副作用太强, 我们在针对其中一或两项来修改阈值。

1. 先将 ChromaThrdOfStrengthMax 设最大, FreqThrd 设最小, EdgeScoreThrd 设最大, ChromaThrdOfStrengthMid 以及 ChromaThrdOfStrengthMin 设最小, 此时画面应当是全黑白的。
2. 将 FreqThrd 调大到画面中除 False Color 处外其他景物的颜色都基本恢复正常。优先确保能除到 FalseColor, 其他颜色景物基本正常即可。记下此时的 FreqThrd。
3. 再将 FreqThrd 设回 0, 这次改调小 EdgeScoreThrd 到其他景物颜色都基本恢复正常, 一样优先确保能除到 FalseColor, 其他颜色景物基本正常即可。记下此时的 EdgeScoreThrd。
4. FreqThrd 维持 0, EdgeScoreThrd 设回最大; 调整 ChromaThrdOfStrengthMax 减少到其他景物都恢复正常色彩, 又刚好可以把 False Color 变灰的程度。如无法兼顾则优先确保其他景物的色彩正常。
5. 调大 ChromaThrdOfStrengthMid 让剩余的 false Color 颜色变更淡, 但一样要优先确保其他景物色彩正常。
6. 调大 ChromaThrdOfStrengthMin 再继续处理剩余的 false Color

7. 调整上 ChromaThrdOfStrengthMin 应大于 ChromaThrdOfStrengthMid, 而 StrengthMid 应小于 StrengthMin
8. 将 FreqThrd 与 EdgeScoreThrd 填入前面记下的值
9. 如果周围景物还是能看到副作用, 则设大 FreqThrd 或设小 EdgeScoreThrd 来让周围景物恢复正常色彩。
10. 如果在能去到 False Color 的前提下调整 FreqThrd 或 EdgeScoreThrd 还是不能完全避开副作用, 则 FreqThrd 尽量小, EdgeScoreThrd 尽量大后, 开始调小 ChromaThrdOfStrengthMax 或设大 ChromaThrdOfStrengthMid 及 ChromaThrdOfStrengthMin 直到没有看到副作用或影响程度可接受。

补充

1. 開啟 FalseColor 對較細的紫邊稍微有幫助, 若 FalseColor 開到最強紫邊仍嚴重, 可以再利用 HSV 針對紫色色相降低飽和度, 但調整時須注意正常紫色物品的飽和度是否過低。
2. False Color 的調整與 Crosstalk 存在高度相依, 建議先完成 crosstalk 的調整後再進行 anti-false color 的調整。
3. ChromaThrdOfStrengthMax 與 ChromaThrdOfStrengthMid 是針對不同 Chroma source 的閾值, 所以兩者在調整上無相依關係。但 ChromaThrdOfStrengthMid 與 ChromaThrdOfStrengthMin 則存在相依關係, ChromaThrdOfStrengthMid 設計上應大於。

3.1.3 PFC (Purple Fringing Compensation)

3.1.3.1. 現象

物体边界边缘出现紫色边缘。

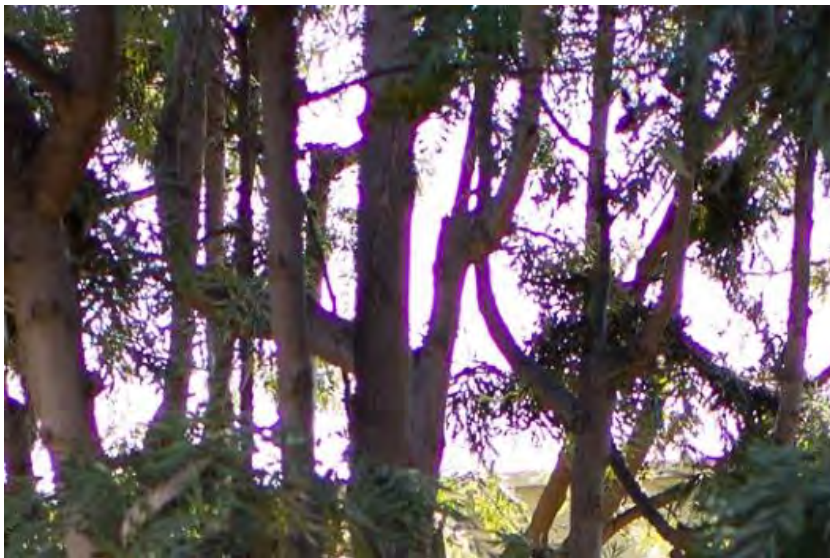


Figure 26: Purple fringing 现象

3.1.3.2. 调整界面

于左侧选单点选 PFC, 接着在右侧主画面可找到 PFC 界面。

PFC	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable	<input type="checkbox"/>
OpType	Auto
Auto.Strength	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.UStrength	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.VStrength	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.StrengthByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.FlatProtect	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.SatByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.SatSrcSel	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.StrengthByContrast	<input type="button" value="Edit Table"/>

Manual.Strength	255	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.UStrength	45	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.VStrength	28	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.StrengthByY	<input type="button" value="Edit Table"/>	
Manual.FlatProtect	3	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.SatByY	<input type="button" value="Edit Table"/>	
Manual.SatSrcSel	<input type="checkbox"/>	
Manual.StrengthByContrast	<input type="button" value="Edit Table"/>	

Figure 27: PFC 调整界面

PFC_EX	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable	<input type="checkbox"/>
DbgEn	<input type="checkbox"/>
GSkipEn	<input type="checkbox"/>
SatMaskSel	1
SatAmpEn	<input type="checkbox"/>
StrengthByHue	<input type="button" value="Edit Table"/>

Figure 28: PFC_EX 调整界面

3.1.3.3. 参数说明

- Strength : 去紫边的强度控制，值域 0~255，值越大越强。
- UStrength : 去紫边作用在 U channel 的强度。值域 0~63，值越大越强。
- VStrength : 去紫边作用在 V channel 的强度。值域 0~63，值越大越强。
- StrengthByY : 紫边通常出现在较暗的地方，且周围是高亮区域，所以可针对不同亮度，给予不同去紫边的强度，横轴越右边代表亮度越大。值域 0~255，值越大越强。
- FlatProtect : 平坦区的判断，避免大面积的紫色被判断为紫边，而做的保护。值域 0~127，值越大越多地方不做 PFC。
- SatByY : 高对比度区的判断，紫边通常出现在对比较高的区域，所以使用 SatByY[0]来判断对比的程度。值域 0~25，值越大，代表检测到的对比度需超过 SatByY[0]才为高对比度。SatByY[1]用来判断亮度饱和区的程度。值域 0~25，值越大，代表越亮的地方越不做 PFC。
- SarSrcSel : 判断高对比度区时，可选用是否做 NR 的前处理。值域 0~1，0 代表不做 NR，1 代表有做 NR，建议低照下可开启此功能。
- StrengthByContrast : 针对对比的程度，给予不同强度的 PFC，横轴越右边代表对比越强。值域 0~63，值越大 PFC 越强。
- DbgEn : 显示 PFC 的作用范围。值域 0~1，1 代表开启。

- GSkipEn : 对 G Channel 不做 FPC 的处理，以保护部分边缘损失的问题。值域 0~1，1 代表开启。
- SatMaskSel : 对比区判断的 Mask 大小选择。值域 0~1，Mask 0 范围较小，Mask 1 范围较大。
- SatAmpEn : 对比区判断时，勾选此功能，可将增加判断对比度时的精确度。
- StrengthByHue : 根据不同的 Hue，给予不同强度的 PFC 处理。

3.1.3.4. 调整步骤

1. 先决定 **SatAmpEn**。
2. 依据镜头表现，观察紫边的宽度，选择 **SatMaskSel** 的大小，若紫边较宽，可先选用较大的 **mask** 做补偿。
3. 观察紫边所处的亮度区域、对比程度、紫边的颜色分布，来调整 **StrengthByY**, **SatByY**, **StrengthByContrast**, **StrengthByHue**。
 - i. **StrengthByY**: 观察紫边产生于哪个亮度下，给予较强的设定，通常较暗的地方，强度较强。
 - ii. **SatByY, StrengthByContrast**: 观察紫边发生于哪种对比下，给予较强的设定，通常对比越高，强度越强。**SatByY** 用来控制下图横轴的落点，**StrengthByContrast** 用来控制下图纵轴。在低照下，对比度判断可能因为噪点而有点误差，可适当放宽 **SatByY[0]**，避免噪点被判断为高对比度区。

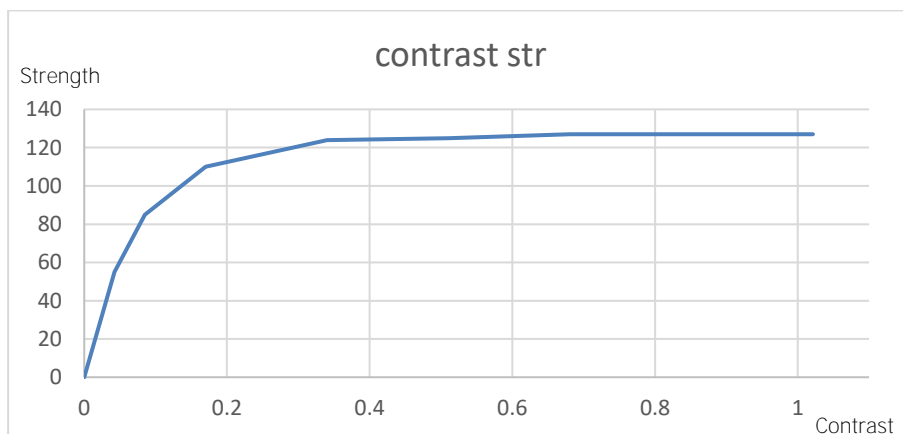


Figure 29 Contrast, Strength 参数示意图

4. 控制 **FlatProtect**，来确保部分平坦区不会做到 **PFC** 的效果。
5. 调整最终 **PFC** 强度，如有特别颜色需求，可分开调整 **Ustrength**, **Vstrength** 的强度。

3.1.4 DEMOSAIC

3.1.4.1. 现象

增加画面分辨率的同时减少方向误判与 artifacts 的产生。



Figure 30: 物体边缘出现的 artifacts 现象



Figure 31: 高频区方向判断错误

3.1.4.2. 调整界面

于左侧选单点选 BayerCompensation，接着在右侧主画面可找到 DeMosaic 界面。

DeMosaic	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable	<input checked="" type="checkbox"/>
DirectionalThrd	35 <input type="text"/> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>
EdgeSmoothThrdY	230 <input type="text"/> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>
EdgeSmoothThrdC	5 <input type="text"/> <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>

Figure 32: DeMosaic 调整界面

3.1.4.3. 参数说明

- DirectionalThrd : 方向性内差或是无方向性内插的阈值，值域 0 ~ 63，越大则愈多小细节模糊。
- EdgeSmoothThrdY : 依据亮度做 smooth，值域 0 ~ 255，越小则边缘愈不锐利，artifacts 愈不易产生。
- EdgeSmoothThrdC : 依据 saturation 做 smooth，值域 0 ~ 127，越小则边缘愈不锐利，artifacts 愈不易产生。

3.2. DynamicDP & NRDespike 调整

如同前一节所说，peak noise 基本上也算是一种特殊的 noise，因此需要利用专门的功能去做消除或减弱的动作。建议在处理一般 noise 前先处理 peak noise，这样可避免硬用其他 denoise 功能去处理 peak noise 而造成画质损失。有 DynamicDP 和 NRSpokeNR 两种功能可选择，可同时使用。

3.2.1 DynamicDP (Dynamic Defective Pixel Correction)

DPC 处理 peak noise 的方式是将该点取代掉，因此效果较为明显。

3.2.1.1. 调整界面

于左侧选单点选 BayerCompensation，接着在右侧主画面可找到 DynamicDP 界面。

DynamicDP	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable <input checked="" type="checkbox"/>	
OpType	Auto
Auto.HotPixEn	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.HotPixCompSlope	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.DarkPixEn	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.DarkPixCompSlope	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.DPCTH	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.BlendEn	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.DiffLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.YLut	<input type="button" value="Edit Table"/>

Manual.HotPixEn	<input type="checkbox"/>
Manual.HotPixCompSlope	65
Manual.DarkPixEn	<input checked="" type="checkbox"/>
Manual.DarkPixCompSlope	64
Manual.DPCTH	10
Manual.BlendEn	<input checked="" type="checkbox"/>
Manual.DiffLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.YLut	<input type="button" value="Edit Table"/>

Figure 33: DynamicDP 调整界面

3.2.1.2. 参数说明

- HotPixEn : 去除亮坏点开关。
- HotPixCompSlope : 判断是否为亮 peak 点的阈值，值域 0 ~ 255，越大越不容易判断为亮 peak 点，越小越容易。
- DarkPixEn : 去除暗坏点开关。
- DarkPixCompSlope : 判断是否为暗 peak 点的阈值，值域 0 ~ 255，越大越不容易判断为暗 peak 点，越小越容易。
- DPCTH : 本身与周围同通道的 threshold，值域 0 ~ 255，越大越不容易，越小越容易。
- BlendEn : blending 开关。
- DiffLut : 依据 DPC 的结果和原始值的差异程度来做 blending，值域 0 ~ 1024，越大越容易取代。
- YLut : 依据亮度程度来做 blending，值域 0 ~ 1024，越大越容易取代。

3.2.1.3. 调整步骤

1. 先判断要开启 HotPix 或 DarkPix。
2. DPCTH 是判断与同通道的差异，与 PixCompSlope 需同时成立才会进行坏点补偿
3. 慢慢增加 PixCompSlope 至 peak noise 与细节保留都可接受时停止，完成调整。
4. 开启 BlendEn，再依照想混合的程度调整 DiffLut 和 YLut，以挽救细节。

3.2.2 DynamicDP Cluster

DynamicDP 会依照该点与周围点差异来判断是否为 defect，DynamicDP cluster 会考虑周围的点也刚好是 defect 的情况，先将周围的最亮(暗)点排除一些。

3.2.2.1. 调整界面

于左侧选单点选 BayerCompensation，接着在右侧主画面可找到 DynamicDP_Cluster 界面。

DynamicDP_Cluster	
InFile <input checked="" type="checkbox"/> Reset	
Enable <input type="checkbox"/>	
OpType Auto	
Auto.EdgeMode Edit Table	Manual.EdgeMode <input type="checkbox"/>
Auto.NeiDeltaTh Edit Table	Manual.NeiDeltaTh 114 < >
Auto.NeiSmooth Edit Table	Manual.NeiSmooth 1 < >
Auto.SortEn Edit Table	Manual.SortEn <input type="checkbox"/>
Auto.SortRGGEn Edit Table	Manual.SortRGGEn <input checked="" type="checkbox"/>
Auto.Sort1x3ModeEn Edit Table	Manual.Sort1x3ModeEn <input type="checkbox"/>
Auto.SortLumTbIL Edit Table	Manual.SortLumTbIL Edit Table
Auto.SortLumTbID Edit Table	Manual.SortLumTbID Edit Table
Auto.SortLumTbIS Edit Table	Manual.SortLumTbIS Edit Table

Figure 34: DynamicDP_Cluster 调整界面

3.2.2.2. 参数说明

- EdgeMode : Edge mode 开关，对周围点换掉 0~1 点最亮点或最暗点。
- NeiDeltaTh : 中心点与周围 8 点的差异阈值，会累计差异大于此阈值的各数(count)。
- NeiSmooth : 累计阈值，count 小于此阈值会将最亮(暗)点做取代。
- SortEn : Sort mode 总开关，将周围点做排序，希望取出最亮(暗)点符合以下条件，最亮(暗)点与次亮(暗)点的差异够大，且次亮(暗)点与第三亮(暗)点的差异够小，代表意思为周围只有一个点很亮(暗)，其他点都很相似，所以替换掉该点。最多补偿个数为，周围点换掉 0~2 点最亮点和 0~1 点最暗点。
- SortRGGEn : Sort 各自 channel 开关。
- Sort1x3ModeEn : 1x3 mode 开关。若与中心相邻两点为最亮点和次亮点，且次亮点和第三亮点差异大于 SortLumaTbIL，会将最亮两点用第三亮点取代。
- SortLumaTbIL : 最亮点和次亮点阈值，可根据亮度调整，大于此值则取代。值设越大，最亮点需超过次亮点越多，才可能把最亮点替换掉，代表判断条件越严格。
- SortLumaTbID : 最暗点和次暗点阈值，可根据亮度调整，大于此值则取代。值设越大，最暗点需超过次暗点越多，才可能把最暗点替换掉，代表判断条件越严格。
- SortLumaTbIS : 次亮(暗)点和第三亮(暗)点阈值，可根据亮度调整，小于此值则取代。值设越小，次亮点与第三亮点需越相似，才可能把最亮(暗)点替换掉，代表判断条件越严格。

3.2.2.3. 调整步骤

- 1. 若原有 DynamicDP 补不掉的 defect，可以尝试开启 EdgeMode 或 SortEn，开得越多，越容易补 defect，但也更容易破坏细节。
- 2. 建议 Cluster 可以开较宽松，即将抓出多数 defect，再依照 defect 程度做 blending。

3.2.3 NRDeSpike

NRDeSpike 处理 peak noise 的方式是将该点与邻近点的 median 拉近，因此只能降弱，无法完全消除。

3.2.3.1. 调整界面

于左侧选单点选 BayerDenoise，接着在右侧主画面可找到 NRDeSpike 界面。

NRDeSpike

InFile ☒ Reset

Enable ☒

OpType Manual ▼

Auto.BlendRatio

Edit Table

Auto.Strength.CenterNeighbor

Edit Table

Auto.Strength.MeanStd

Edit Table

Auto.Strength.CornerCross

Edit Table

Auto.DiffGain.MeanStd

Edit Table

Auto.DiffGain.CenterNeighbor

Edit Table

Auto.DiffThd.CornerCross

Edit Table

Auto.BlendLut

Edit Table

Auto.StrengthByY

Edit Table

Manual.BlendRatio

3

▼

▲

< >

Manual.Strength.CenterNeighbor

3

▼

▲

< >

Manual.Strength.MeanStd

3

▼

▲

< >

Manual.Strength.CornerCross

3

▼

▲

< >

Manual.DiffGain.MeanStd

0

▼

▲

< >

Manual.DiffGain.CenterNeighbor

70

▼

▲

< >

Manual.DiffThd.CornerCross

0

▼

▲

< >

Manual.BlendLut

Edit Table

Manual.StrengthByY

Edit Table

Figure 35: NRDeSpike 调整界面

3.2.3.2. 参数说明

NRDeSpike 同时用三种方式判断 depeak 的强度，取最弱的来当最终的强度。

■ < CenterNeighbor >

- Strength : CenterNeighbor 方式的强度，值域 0 ~ 5，越大越强。
- DiffGain : CenterNeighbor 方式的 Threshold，超过此值 depeak 强度会设最强，值域 0 ~ 255，越小越容易使用最强的 depeak 强度。

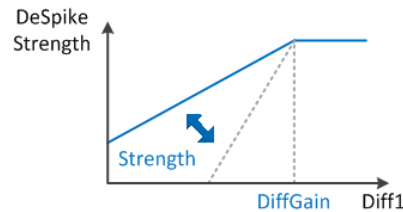


Figure 36: CenterNeighbor 参数示意图

■ < CornerCross >

- Strength : CornerCross 方式的强度，值域 0 ~ 5，越大越强。
- DiffThd : CornerCross 方式的 Threshold，小于此值 depeak 强度会设最强，值域 0 ~ 255，越大越容易使用最强 的 depeak 强度。

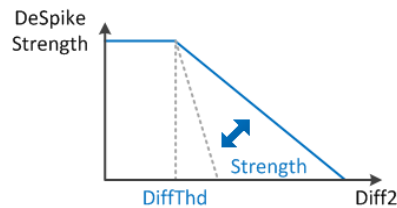


Figure 37: CornerCross 参数示意图

■ < MeanStd >

- Strength : MeanStd 方式的强度，值域 0 ~ 5，越大越强。
- DiffGain : MeanStd 方式判断条件中的一个 gain 值，值域 0 ~ 31，越大越容易使该 pixel 使用最强的 depeak 强度。

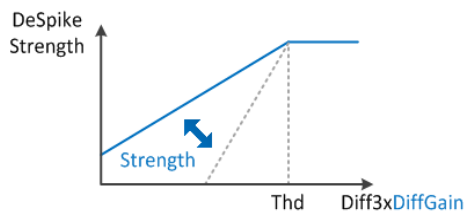


Figure 38: MeanStd 参数示意图

- BlendRatio : 总强度设定，值域 0 ~ 15，越大会让 peak 越不明显。
- BlendLut : 选用 median/mean 的混合比例，值域 0~2047，横轴为中心与周为差异程度，越右边差异越大，纵轴为混合比例，值越大，偏向 median 设定，值越小，偏向 mean 设定。
- StrengthByY : 根据不同亮度，给予不同强度，值域 0~127，64 为不调整，值越小越弱，越大越强。

3.2.3.3. 调整步骤

由于是拿三种方法强度最弱的来用，单独调整某个参数不见得可以看到效果，建议依照下面介绍的方式将各方式调到最好状态。

1. 为了方便观察，先将 BlendRatio 设 15。
2. 找出各方法的最佳参数，调整某个方法时要将另外两个强度设到最强。
< 以调整 CenterNeighbor 为例 >
 - (1) 将 CornerCross 及 MeanStd 开到最强
Strength.CornerCross = 5
DiffThd.CornerCross = 255
Strength.MeanStd = 5
DiffGain.MeanStd = 31
 - (2) 将 Strength.CenterNeighbor 设 0，DiffGain.CenterNeighbor 由 255 慢慢下降，直到 peak noise 与细节维持达到可接受程度即停止。
 - (3) 调整好的参数另外记下来。
3. 参考步骤 2，将剩下两种方式调整好，之后将各自的最佳参数填回介面。
4. 将 BlendRatio 慢慢下降至 peak noise 与细节可接受程度即完成调整。
5. 由于 Spike 与 DPC 共享 source input，所以坏点可能会混入 spike 的补偿结果上，此时可调整 BlendLut，让 spike 结果偏向 median 的结果，来避掉坏点。若此问题不会发生，也可偏向 mean 结果来取得较平滑的结果。

3.3. NR3D、NRLuma & NRChroma 调整

NR3D 的功能强大，除了降低 temporal noise 之外，还能分别对于静态或动态区域调整 NRLuma 与 Sharpness 的强度，因此建议先从 NR3D 调起，必要时再开启 NRChroma。

3.3.1 NR3D ON

主要用来降低 temporal noise，包含 Y & color noise，开强可以有效降低噪声，但 side effect 就是会出现残影，因此调整方向就是找出一个 noise 与残影都可接受的平衡点。

3.3.1.1. 调整界面

于左侧选单点选 Denoise，接着在右侧主画面可找到 NR3D 界面。

NR3D	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable <input checked="" type="checkbox"/>	
OpType	Auto
Auto.MD.Thd	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.MD.Gain	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.TF.Str	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.TF.StrEx	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.MD.ThdByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.MD.GainByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.M2S.Lut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.TF.Lut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.YSF.BlendLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.YSF.BlendOffset	<input type="button" value="Edit Table"/>

Manual.MD.Thd	32	<input type="button" value="Edit"/>
Manual.MD.Gain	1023	<input type="button" value="Edit"/>
Manual.TF.Str	63	<input type="button" value="Edit"/>
Manual.TF.StrEx	0	<input type="button" value="Edit"/>
Manual.MD.ThdByY		<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.MD.GainByY		<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.M2S.Lut		<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.TF.Lut		<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.YSF.BlendLut		<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.YSF.BlendOffset	8	<input type="button" value="Edit"/>

Figure 39: NR3D 调整界面

NR3D_EX	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable <input type="checkbox"/>	
AREn <input type="checkbox"/>	
ARLumaTh	<input type="button" value="Edit Table"/>
ARMotTh	<input type="button" value="Edit Table"/>
PREn <input type="checkbox"/>	
PRDiffTh	0
PRRatioConf	<input type="button" value="Edit Table"/>
PRContrastTh	<input type="button" value="Edit Table"/>
PRMotTh	<input type="button" value="Edit Table"/>

Figure 40: NR3D_EX 调整界面

3.3.1.2. 参数说明

<Spatial Domain Denoise, SF 系列参数>

这边的控制，请参考 NRLuma, NRLuma_Adv, NRChroma, NRChroma_Adv

<Temporal Domain Denoise, MD, TF 系列参数>

TF.LUT : 主要利用 difference 与 motion 信息来决定 temporal denoise 的强度, difference 与 motion 小很有机会是静态区, 反之则很有机会是动态区, 值域 0 ~ 4095。

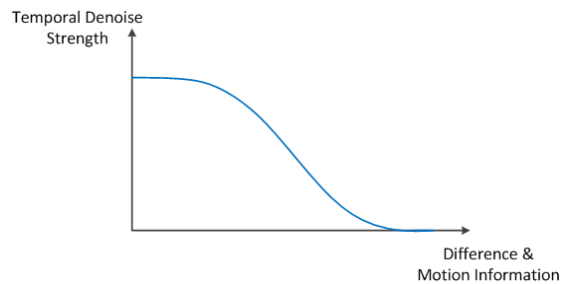


Figure 41: TF.LUT

- MD.Thd : motion 阈值控制, 值域 0 ~ 255。值越大 NR3D 越强, Motion 低于阈值的地方将被判断为静止, 建议不要设超过 10。
- MD.Gain : motion scale 控制, 值域 0 ~ 1023。值越大 motion information 越小, NR3D 越强。
- MD.ThdByY : motion 阈值根据亮度控制, 值域 0 ~ 255。值越大 NR3D 越强。
- MD.GainByY : motion scale 根据亮度控制, 值域 0 ~ 255。值越大 motion information 越小, NR3D 越强。可针对特定 noise 较强的亮度作加强, 或对拖影有疑虑的亮度作减弱。
- TF.Str : NR3D 强度, 值域 0 ~ 64。值越大 NR3D 越强。
- TF.StrEx : NR3D 额外强度, 值域 0 ~ 64。值越大 NR3D 越强。
- M2S.LUT : 动态区转静态区 NR3D 强度控制, 值域 0 ~ 31。值越大 NR3D 越弱, NRLuma 越强。建议动到静曲线变化不要太陡, 否则移动物体和静止区中间过渡区会不自然。

<Denoise by motion 系列参数>

- Y.SF.BlendLUT : 根据 motion 信息调整 NRLuma 的强度, 值域 0 ~ 16。由左至右代表动到静, 值越大 NRLuma 强度越强。
- Y.SF.BlendOffset : 决定写回 3DNR 参考帧, 对于 motion 的部分, 要补偿多少 3dnr 强度的控制, 值域 0~16, 值越大, 补偿的 3dnr 比例越多。

<NR3D Alpha Blending Refine 系列参数>

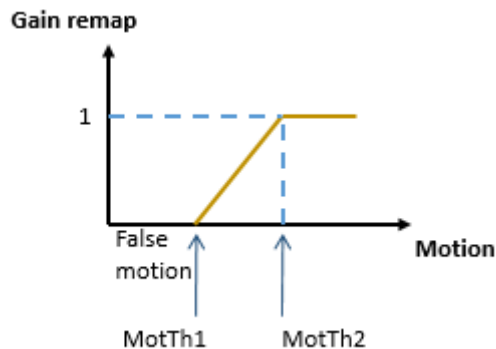
- AREn : 根据亮度与 motion 信息, 限制 NR3D 强度, 的开关, 值域 0 ~ 1。
- ARLumaTh : 当 Luma < LumaTh[0], 则 NR3D 强度不变, 当 Luma > LumaTh[1]时, NR3D 强度为 0, 值域 0 ~ 255。
- ARMotTh : 当 motion < MotTh[0], 则 NR3D 强度不变, 当 motion > MotTh[1]时, NR3D 强度为 0, 值域 0 ~ 255。

<NR3D Purple False Color Compensation 系列参数>

当画面有做旋转时，开启此功能，来帮助 NR3D 判断紫边附近的 motion，避免误判为动态而造成 3dnr 扰动。

首先会以 DiffTh, RatioConf, ContrastTh, 来决定紫边的程度，若三种条件都认定为紫边，则可将紫边附近的 motion，重新分配为较静止的状态。

- PREn : 辅助 NR3D 判断紫边的 motion 开关。
- PRDiffTh : 根据 PFC 补偿的结果，若该点 PFC 补偿 > PRDiffTh，则判断为紫边。值域 0~4095，值越小，越容易判断为紫边。
- PRRatioConf : 判断颜色是否与紫边相似。值域 0~16，横轴为颜色相关性，越右边，越相似紫边，纵轴为紫边判断程度，值越大，越容易判断为紫边。
- PRContrastTh : 判断对比程度，高对比度时，较有可能出现紫边。值域 0~16，该区对比小于 ContrastTh1，则不做处理，大于 ContrastTh2，则判断为紫边。
- PRMotTh : 若紫边程度高，会以下面设定，来重新决定 motion 信息，若不为紫边，则 motion 信息维持不变。设定 MotTh1，将此程度以下的 motion 认为误判信息，所以 motion 会重新分配为 0，代表静止，而大于 MotTh2 以上，代表正常的 motion，则维持不动。



3.3.1.3. 调整步骤

- 首先针对静止画面调整 NR3D 强度，降低画面 noise 跳动的程度。
 - 调整 NR3D 强度，目标是让画面整体看起来安定。建议 TF.Str 设 63，将 MD.Gain 增加至画面变安定即停止。若 MD.Gain 需要设很大才能让画面安定，可以适时增加 MD.Thd，但建议不要超过 10。
- 接着针对物体移动过后区域 NR3D 强度变化做调整。
 - 主要调整 M2S.LUT。M2S.LUT 曲线不要设太陡，否则物体移动过后区域由糊到清楚的转换边界会很明显且不自然。
 - 可以基于建议值来做微调，如果比较不希望看见残影则需要设大一点的值，此时物体移动过后区域的 NRLuma 会越强且维持越久，NR3D 越弱，看起来比较扰动；相反的希望物体移动后区域清楚一些，能接受一些残影，则将值设小一些，扰动会比较小但可能会有颗粒 noise 跑出来。
 - 建议值: {24, 18, 11, 8, 7, 7, 6, 6, 6, 6, 5, 5, 5, 5, 4, 4, 4}
- 微调移动模糊与 noise 程度的平衡。
 - 调整 Y.SF.BlendLUT，由左至右代表动态区到静态区域。将值慢慢加大至移动模糊与 noise 程度都能接受的程度。最后一个值建议固定在 0 才能维持静止画面的细节。建议同时搭配 NRLuma 的 BlendRatio 与 FilterLevel 做调整。

- 针对移动过后的噪声，除了根据 motion 调整 NR2D 强度外，也可调整 Y.SF.BlendOffset，针对 motion 来补偿一点 NR3D，以降低噪声。且因为只会更新于 NR3D 的参考帧，所以不会影响到影像画面。
4. 针对拖影严重的亮度，可利用 MD.GainByY 做微调。将对应亮度区域的值慢慢下降至拖影与 noise 都可接受的程度。
 5. 当 gain 越来越高，移动 noise 若都只靠 NRLuma 是不够的，此时可以修改 TF.LUT，让曲线下降得更缓慢一些来增加移动区域 NR3D 的强度，但同时也须考虑拖影变严重的程度。最后一个值切记要设 0，否则移动物体边缘会出现粉红色拖影。或者透过 AREn 的功能，限制较亮、较动的 NR3D 强度，以避免这种拖影发生。

3.3.2 NR3D OFF

由于有些 IC 为了节省成本没有 DRAM，因此没有 NR3D 只能使用其他 denoise，以下为建议调整方式。

3.3.2.1 调整界面

同 3.3.1.1。

3.3.2.2 参数说明

同 3.3.1.2。

3.3.2.3 调整步骤

确认 Iqfile 是使用 3dnr off 的版本

3DNR 界面中，只能调整 spatial domain 系列参数，包括 Y.SF.STR。

NRLuma 界面中，建议将 Wei 开到 63(最大值)，调整 LumaX 和 LumaStrengthByY。

Despike 调整方法与 3DNR on 相同。

若还有需求，可以再调整剩下的 denoise，调整方法与 3DNR on 相同。

3.3.3 NRLuma

3.3.3.1 调整界面

于左侧选单点选 Denoise，接着在右侧主画面可找到 NRLuma 界面

NRLuma	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	Reset
Enable	<input type="checkbox"/>
OpType	Auto
Auto.Strength	Edit Table
Auto.GMaskSel	Edit Table
Auto.SpfBlendLut	Edit Table
Manual.Strength	32
Manual.GMaskSel	1
Manual.SpfBlendLut	Edit Table

Figure 42: NRLuma 调整界面

3.3.3.2. 参数说明

- Strength : NRLuma 最终强度控制，值域 0~32，值越大越强。
- GMaskSel : 选择 Gaussian Filter size，值域 0~1，0 代表较小范围，1 代表较大范围。
- SpfBlendLut : 使用 Gaussian Filter(SPF) & Biliteral Filter 做 blending，若中心点与周围相似，可选用较多 Gaussian 结果，以取得较平滑效果，若差异较大，则选用 Biliteral 结果，以保留细节部分。横轴代表相似程度，越右边越相似，纵轴代表 Gaussian blending 强度，值域 0~256，值越大 blending 越多。

3.3.3.3. 调整步骤

基本上在调整 NR3D 时应该已经将 spatial denoise 强度调整到适当强度了，若有需要，可利用 NRLuma 再做微调即可。

1. 调整 SpfBlendLut 来平衡噪声压抑跟细节保留。

3.3.4 NRLuma_Adv

3.3.4.1. 调整界面

于左侧选单点选 Denoise，接着在右侧主画面可找到 NRLuma_Adv 界面

NRLuma_Adv	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable <input checked="" type="checkbox"/>	
OpType	Auto
Auto.DbgEn	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Strength	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.StrengthByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.StrengthByMot	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.EdgeTh	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.EdgeGain	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.StrengthByType	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.DbgEn	<input type="checkbox"/>
Manual.Strength	252
Manual.StrengthByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.StrengthByMot	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.EdgeTh	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.EdgeGain	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.StrengthByType	<input type="button" value="Edit Table"/>

Figure 43: NRLuma_Adv 调整界面

3.3.4.2. 参数说明

- DbgEn : 显示 NRLuma_Adv 所侦测到的 Edge 强度。
- Strength : NRLuma_Adv 最终的强度控制，值域 0~255，值越大越强。
- StrengthByY : 针对不同亮度，给予不同 NR 强度的控制，横轴越右边代表亮度越大。值域 0~32，值越大越强，但初始值为 0，代表不调整该亮度的强度，所以这边只能把强度作加强的动作。
- StrengthByMot : 针对不同 motion，给予不同 NR 强度的控制，横轴越右边代表 motion 越大。值域 0~32，值越大越强，但初始值为 0，代表不调整该亮度的强度，所以这边只能把强度作加强的动作。

- EdgeTh : 控制 Edge 的判断，横轴越右边代表亮度越大。当 Edge 小于 Th，认为是噪声部分，做 NR 处理，超过 Th 则判断为 Edge，Edge 越强则 NR 越弱。值域 0~16383，值越大，越不容易判断为 Edge。
- EdgeGain : 控制 Edge 的判断，横轴越右边代表亮度越大。对大于 Th 的 Edge，做 Edge 强度的控制，Edge 越强则 NR 越弱，值域 0~65535，值越大，Edge 强度越强。
- StrengthByType : NR 内部有两种 filter，StrengthByType [0]为保留细节的 filter 强度，StrengthByType [1]为去躁效果较好，但会伤细节的 filter 强度，然后依据 edge 强度，来对这两种 filter 结果做 blending。值越大 NR 效果越强。

3.3.4.3. 调整步骤

主要是针对 NR3D 与 NRLuma 的结果，再做微调使用。

1. 调整 EdgeTh, EdgeGain，决定哪些区域是 Edge。
2. StrengthByY, ByMot 都先设为 0，调整 StrengthByType 参数，控制 Edge 区与非 Edge 区，给予不同程度的 NR 强度。
3. 根据不同的亮度，与 motion 程度，加强 NR。

3.3.5 NRChroma

压抑画面中颜色的噪声

3.3.5.1. 调整界面

于左侧选单点选 Denoise，接着在右侧主画面可找到 NRChroma 界面。

Figure 44: NRChroma 调整界面

3.3.5.2. 参数说明

- MatchRatio : 符合比例阈值，愈大愈强，值域 0 ~ 31。
- UvTh : U/V 噪声阈值，愈大愈强，值域 0 ~ 256。
- StrengthByCEdge : 依据 color edge 控制 NRChroma 强度，愈大愈强，值域 0 ~ 511。

3.3.5.3. 调整步骤

1. 调整 MatchRatio 和 UvTh，可以观测到 color noise 会散开，过强会有色彩溢出现象，调整到可接受的范围。
2. 降低 StrengthByCEdge，进一步压抑有色彩溢出的部分。

3.3.6 NRChroma_Adv

压抑画面中颜色的噪声

3.3.6.1 调整界面

于左侧选单点选 Denoise，接着在右侧主画面可找到 NRChroma_Adv 界面。

NRChroma_Adv	
InFile <input checked="" type="checkbox"/> Reset	
Enable <input checked="" type="checkbox"/>	
OpType Auto	
Auto.StrengthByY Edit Table	Manual.StrengthByY Edit Table
Auto.StrengthByYEdge Edit Table	Manual.StrengthByYEdge Edit Table
Auto.StrengthByCEdge Edit Table	Manual.StrengthByCEdge Edit Table
Auto.MaxStrength Edit Table	Manual.MaxStrength 200 < >
Auto.StaticLimitRatio Edit Table	Manual.StaticLimitRatio 55 < >
Auto.MotionClip Edit Table	Manual.MotionClip 64 < >
Auto.MotionColorReduce Edit Table	Manual.MotionColorReduce 0 < >
Auto.MotionColorRecover Edit Table	Manual.MotionColorRecover 255 < >
Auto.PreStrength Edit Table	Manual.PreStrength 0 < >

Figure 45: NRChroma_Adv 调整界面

3.3.6.2 参数说明

- StrengthByY : 针对不同亮度，给予不同 NR 强度的控制，横轴越右边代表亮度越大。值域 0~255，值越大越强。
- StrengthByYEdge : 使用 Luma 来侦测 Edge 程度，针对不同 Edge，给予不同 NR 强度的控制，横轴越右边代表 Edge 越大。值域 0~63，值越大越强。
- StrengthByCEdge : 使用 Chroma 来侦测 Edge 程度，针对不同 Edge，给予不同 NR 强度的控制，横轴越右边代表 Edge 越大。值域 0~255，值越大越强。
- MaxStrength : 控制 Y/C 差异小的区域，NR 的强度。值域 0~255，值越大越强。
- StaticLimitRatio : 控制静止区域，NR 的强度。值域 0~63，值越大越强。
- MotionClip : 针对移动区域，给予更多 NR 强度。值域 0~255，值越大越强。
- MotionColorReduce : 针对移动区域，可降低饱和度。值域 0~255，值越大饱和度降越多。
- MotionColorRecover : 针对移动区域，可根据 MotionColorReduce 所降低的饱和度，再把 gain 乘回来。值域 0~255，值越大饱和度回复越多。
- PreStrength : 针对 Chroma 先做简单的去躁处理。值域 0~128，值越大越强。

3.3.6.3 调整步骤

1. MotionClip 先设定为 0。
2. 观察静态区，调整 MaxStrength, StaticLimitRatio，将 NR 调整到一个可接受的色躁范围。

3. 觀察動態區，調整 MotionClip，將移動的部分，基于步骤一的 NR 强度，做加強的動作，若調整 MotionClip 程度不够强，可回去步骤一做强度的加强。
4. 如有需要，可調整 MotionColorReduce，針對移動的部分，做飽和度的壓抑，這個動作可幫忙 NRChroma_Adv 更容易的移除色躁。若不希望影像看到移動區的飽和有下降，可調整 MotionColorRecover 將移動區的飽和再拉回來。

3.4. Sharpness 调整

3DNR 中调整 Y.PK LUT 主要是为了让动态区静态区有适合自己的锐化强度，至于其他区分条件的锐强度调整则由 Sharpness 完成，例如不同亮度的锐化强度，与画面中心距离的锐化强度，黑边白边的锐化强度等等。

3.4.1 Sharpness

3.4.1.1 调整界面

于左侧选单点选 Sharpness，接着在右侧主画面可找到 Sharpness 界面。

Sharpness	
InFile <input checked="" type="checkbox"/> Reset	
Enable <input type="checkbox"/>	
OpType Auto ▼	
Auto.OverShootGain Edit Table	Manual.OverShootGain 7 < >
Auto.UnderShootGain Edit Table	Manual.UnderShootGain 7 < >
Auto.CorLut Edit Table	Manual.CorLut Edit Table
Auto.SclLut Edit Table	Manual.SclLut Edit Table
Auto.EdgeKillLut Edit Table	Manual.EdgeKillLut Edit Table
Auto.CornerReduce Edit Table	Manual.CornerReduce 12 < >
Auto.DirTh Edit Table	Manual.DirTh 255 < >
Auto.SharpnessUD Edit Table	Manual.SharpnessUD Edit Table
Auto.SharpnessD Edit Table	Manual.SharpnessD Edit Table
Auto.PreCorUD Edit Table	Manual.PreCorUD Edit Table
Auto.PreCorD Edit Table	Manual.PreCorD Edit Table
Auto.PreCorMotGain Edit Table	Manual.PreCorMotGain 127 < >
Auto.LpfEdgeGainUD Edit Table	Manual.LpfEdgeGainUD 180 < >
Auto.LpfEdgeGainD Edit Table	Manual.LpfEdgeGainD 180 < >
Auto.WeakDetailEnhance Edit Table	Manual.WeakDetailEnhance 15 < >
Auto.DetailTh Edit Table	Manual.DetailTh 70 < >
Auto.DetailMotOffset Edit Table	Manual.DetailMotOffset 128 < >
Auto.DetailByY Edit Table	Manual.DetailByY Edit Table
Auto.OverShootLimit Edit Table	Manual.OverShootLimit 1023 < >
Auto.UnderShootLimit Edit Table	Manual.UnderShootLimit 1023 < >
Auto.MotGain Edit Table	Manual.MotGain Edit Table

Figure 46: Sharpnes 调整界面

Sharpness_EX	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable	<input type="checkbox"/>
DbgEn	<input type="checkbox"/>
DirSel	0 <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>
DirOffA	50 <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>
MaxRatio	50 <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>
LpfY	1 <input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/>
SblLutY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Sbl2LutY	<input type="button" value="Edit Table"/>
StrengthByHue	<input type="button" value="Edit Table"/>

Figure 47: Sharpnes_EX 调整界面

3.4.1.2. 参数说明

OverShootGain : 白边的强度调整, 值域 0~255, 越大强度越强。

UnderShootGain : 黑边的强度调整, 值域 0~255, 越大强度越强。

以上两个若是增强太多可能会导致噪声放大, 这时可使用 CorLut 来抑制 OverShootGain 和 UnderShootGain 对于噪点的影响程度, 但会损失细节。

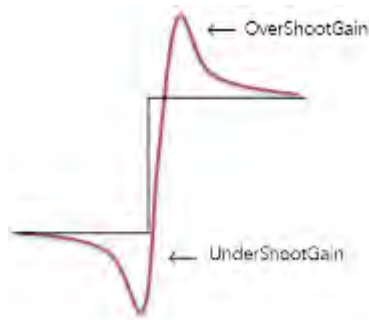


Figure 48: OverShootGain & UnderShootGain

CorLut : 会根据亮度调整 Edge 输出。值域 0~255, 值越大, Edge 越弱。

SclLut : 会根据亮度调整 Edge 输出。值域 0~255, 值越大, Edge 越强。

EdgeKillLut : 根据 Edge 强度分成 0~255 等份, 共有六个节点可以调整 Edge 输出大小, 第一格建议为 0, 避免躁点被 Edge 加强。值域 0~1023, 值越大, Edge 越强。

CornerReduce : 离画面中心点越远, 降低锐化效果, 镜头越外围, 成像画值越差, 降低锐化效果可改善边缘噪点设定最角落的 sharpness 强度, 值域 0~32, 中心强度不会变, 而中心到角落中间则会内插出相对应的强度。

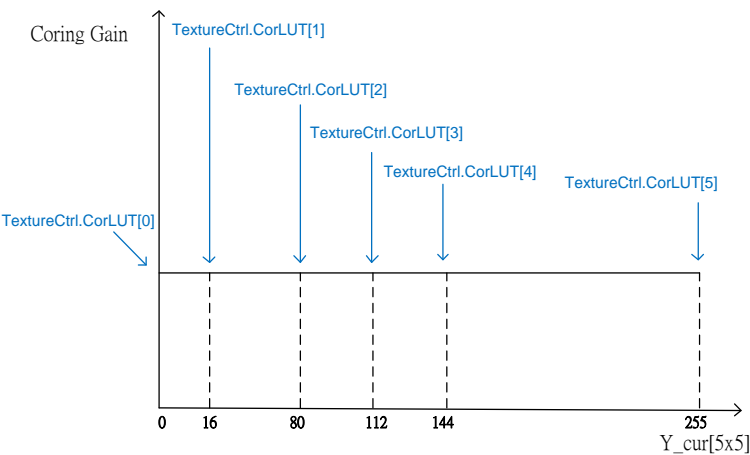


Figure 49: extureCtrl.CorLUT

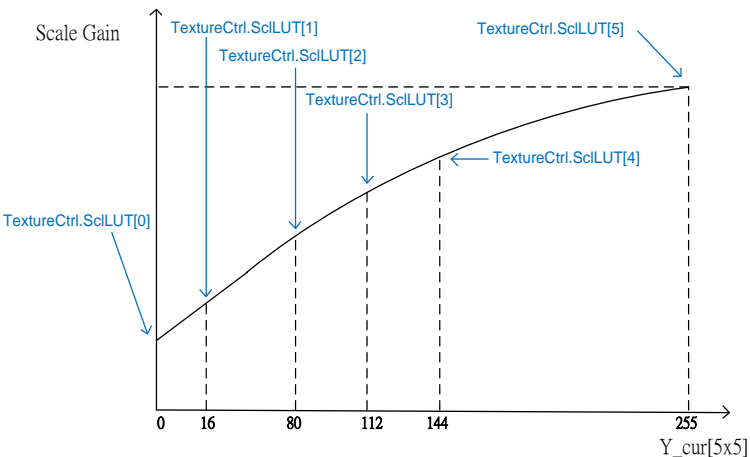


Figure 50: ScILUT

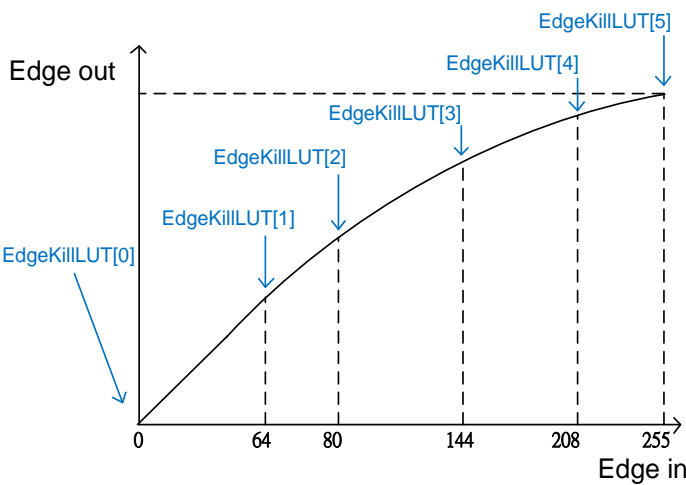


Figure 51: EdgeCtrl.OverShootGain & EdgeCtrl.UnderShootGain

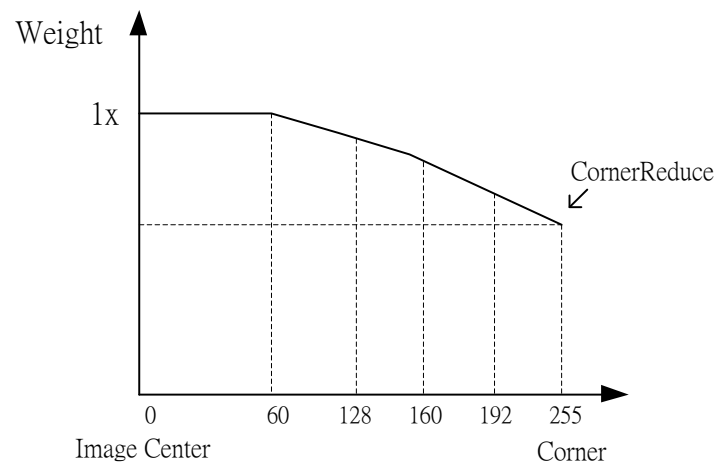


Figure 52: CornerReduce

- DirTh : 方向性判断的阈值，大于此阈值，使用有方向性滤波器强化边缘，好处是 Edge 较连续，坏处是小细节的 edge 被强化，图像不自然。
- SharpnessUD : 能增强无方向性的细节纹理，可用于提高发丝、草地等细小纹理清晰度，SharpnessUD[0]可针对高频做处理，SharpnessUD[1]可针对低频做处理。值域 0~1023，值越大，Edge 越强。
- SharpnessD : 可根据边缘方向加强锐化，整体增强图像边缘，但调的太强会导致锯齿状，SharpnessD[0]可针对高频做处理，SharpnessD[1]可针对低频做处理。值域 0~1023，值越大，Edge 越强。
- PreCorUD : 针对无方向性，做 coring 处理，PreCorUD[0]针对高频，PreCorUD[1]针对低频。值域 0~63，值越大，Edge 越弱。
- PreCorD : 针对方向性，做 coring 处理，PreCorD[0]针对高频，PreCorD[1]针对低频。值域 0~63，值越大，Edge 越弱。
- PreCorMotGain : 针对移动区域，基于 PreCorUD, PreCorD 的设定值，做加强 coring 的动作，值域 0~255，值越大，移动区 Edge 越弱。
- LpfEdgeGainUD : 选择无方向性的高频、低频的输出比例控制，以 SharpnessUD, PreCorUD, PreCorMotGain 的结果，再做 EdgeGain 的控制。值域 0~255，值越大，低频的强度越强，高频的强度越弱，值越小，低频的强度越弱，高频的强度越强。
- LpfEdgeGainD : 选择方向性的高频、低频的输出比例控制，以 SharpnessD, PreCorD, PreCorMotGain 的结果，再做 EdgeGain 的控制。值域 0~255，值越大，低频的强度越强，高频的强度越弱，值越小，低频的强度越弱，高频的强度越强。
- WeakDetailEnhance : 针对弱纹理做加强 Edge 的动作。值域 0~255，值越大，Edge 越强。
- DetailTh : SharpnessUD 阈值，可用于降低平坦区的 edge。
- DetailMotOffset : 根据移动程度调整 SharpnessUD
- DetailByY : 根据亮度调整 SharpnessUD。
- OverShootLimit : 参考周围最亮点做调整，设 0 则 edge 上限为周围最亮点的 Y 值，也就是不会 overshoot。
- UnderShootLimit : 参考周围最暗点做调整，设 0 则 edge 下限为周围最暗点的 Y 值，也就是不会 undershoot。

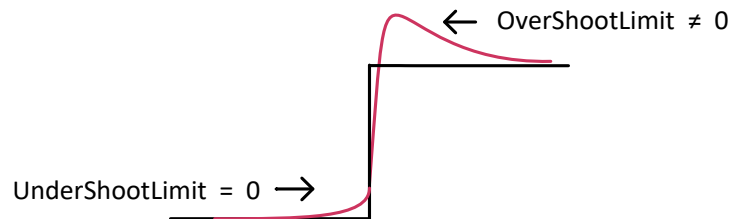


Figure 53: OverShootLimit & UnderShootLimit

- MotionGain : 根据移动程度，调整最终 Edge，横轴代表移动程度，越右边代表越静止。值域 0~255，值越大，Edge 越强，值为 128，代表不做调整。
- <Sharpness_EX>
- DbgEn : debug 模式，只显示要补偿的 edge 于画面上。
- DirSel : SharpnessD 的方向性判断，值为 0 代表，以各方向的最大值来代表方向，值为 1 代表，以简单的抗躁方法，判断出来的方向为主。
- DirOffA : SharpnessD 与 SharpnessUD，会根据方向的强弱，来决定两边 blending 的比例，而 DirOffA 参数，可将 SharpnessUD 的输出做加强的动作。值域 0~255，值越高，非方向性 edge 越强。
- MaxRatio : 若线段不连续，可先调整 DirTh，若帮助不大，再适当提升此参数。值域 0~255，值越高，edge 越强。
- LpfY : 对于 CorLut, SclLut 的横轴亮度，做 LPF 的处理，避免亮度因躁点跳动而使用到不同的 Cor, Scl 结果。值为 0，代表关闭 LPF，值为 1，代表开启。
- SblLutY : SharpnessD 的低频部分，会先经过 Sobel 滤波来判断强度，而此参数可根据不同亮度，调整不同的强度，横轴代表亮度，越右边代表越亮。值域 0~255，值越高，判断到的强度越强。
- Sbl2LutY : SharpnessD 的高频部分，会先经过 Sobel 滤波来判断强度，而此参数可根据不同亮度，调整不同的强度，横轴代表亮度，越右边代表越亮。值域 0~255，值越高，判断到的强度越强。
- StrengthByHue : 根据 Hue 调整 Sharpness，可针对特定颜色，加强或减弱 edge 程度，横轴为 Hue，从 0 度~360 度分为 24 等分，值越大，edge 越强，值为 64，代表不做调整。

3.4.1.3. 调整步骤

若按照前面的建议来调整，一开始的 Sharpness 初始参数应该维持如下：

Manual.OverShootGain	32	< >
Manual.UnderShootGain	32	< >
Manual.CorLut	Edit Table	
Manual.ScLut	Edit Table	
Manual.EdgeKillLut	Edit Table	
Manual.CornerReduce	32	< >
Manual.DirTh	160	< >
Manual.SharpnessUD	Edit Table	
Manual.SharpnessD	Edit Table	
Manual.PreCorUD	Edit Table	
Manual.PreCorD	Edit Table	
Manual.PreCorMotGain	127	< >
Manual.LpfEdgeGainUD	0	< >
Manual.LpfEdgeGainD	255	< >
Manual.WeakDetailEnhance	15	< >
Manual.DetailTh	0	< >
Manual.DetailMotOffset	128	< >
Manual.DetailByY	Edit Table	
Manual.OverShootLimit	1023	< >
Manual.UnderShootLimit	1023	< >
Manual.MotGain	Edit Table	

Figure 54: Sharpness 建议默认值

1. 先觀察 edge 強的區域，調整 OverShootGain 和 UnderShootGain 至黑白邊加強程度可接受即完成。
2. 調整 DirTh，尽量避免连续线段，上到 UD 方向的 edge，而造成线段不连续。
3. 觀察平坦區是否有 noise 被 sharpness 加強，有的話可試著將高频与低频的 PreCorUD, PreCorD 加大來將那些地方排除，但要注意，設越大就代表越多地方加不到 edge，也容易造成畫面看起來模糊，因此調整同時也要注意是否有該加 edge 的地方被排除了。如果 noise 變化不容易觀察了話也可以先放大 OverShootGain 和 UnderShootGain 到誇張的程度來方便 coring 的調整，但調整時就不用要求要把 noise 100% 去乾淨，因為後面再把 OverShootGain 和 UnderShootGain 設回正常值時一些小 noise 可能就看不到了。壓低 Edge Lut 前面的節點也可以有類似的效果，但相對來說較難調整，除非對 Edge Lut 很熟，否則不建議調這裡。
4. 觀察暗區是否有 noise 被 sharpness 加強，有的話可慢慢增加 ScLut 來壓低暗區的 Sharpness，抑制 noise 的產生。
5. 觀察畫面角落是否因為 ALSC 的補正造成 noise 太大，有的話可降低 CornerReduce 來降低角落的 sharpness 強度。
6. 調整 SharpnessUD 和 SharpnessD 来控制无方向与方向性的细节，再调高 DetailTh，可以降低平坦区上到很强的 SharpnessUD。若有需求，再调整 DetailByY。
7. 若有需要限制 overshoot 或是 undershoot edge，可以调整 OverShootLimit 和 UnderShootLimit。

4. WDR

Wide Dynamic Range (WDR)用于增宽动态范围，让同一个影像画面中，可以同时分辨出亮部和暗部的细节。

4.1. WDR

属于 local WDR，区域性的加强影像动态范围，调整 WDR 时建议使用此项。

4.1.1 调整界面

于左侧选单点选 WDR 即会出现 WDR 接口。

WDR	
InFile <input checked="" type="checkbox"/> Reset	
Enable <input type="checkbox"/>	
OpType Auto ▾	
Auto.BoxNum Edit Table	Manual.BoxNum 3 ▴ ▾ < >
Auto.AutoDetailEnhance Edit Table	Manual.AutoDetailEnhance <input type="checkbox"/>
Auto.ManualDetailEnhance Edit Table	Manual.ManualDetailEnhance 128 ▴ ▾ < >
Auto.GlobalDarkToneEnhance Edit Table	Manual.GlobalDarkToneEnhance 0 ▴ ▾ < >
Auto.WDRStrByY Edit Table	Manual.WDRStrByY Edit Table
Auto.Strength Edit Table	Manual.Strength 128 ▴ ▾ < >
Auto.DarkLimit Edit Table	Manual.DarkLimit 0 ▴ ▾ < >
Auto.BrightLimit Edit Table	Manual.BrightLimit 0 ▴ ▾ < >
Auto.GammaSyncEn Edit Table	Manual.GammaSyncEn <input type="checkbox"/>

Figure 55: WDR 调整界面

4.1.2 参数说明

- BoxNum : 依 sensor 长宽比例，提供 2~4 种 size；可依据场景要关注的物体尺度大小进行调整，Box Num 愈多则 Box 与小，愈适合当画面中关注的对象较小的时候，不可 by iso 变动。
- AutoDetailEnhance : 拉亮拉暗处额外的细节加强，1：自动控制、0：手动控制。
- ManualDetailEnhance : 如果 AutoDetailEnhance 设 0,就可手动控制拉亮拉暗处的细节加强程度,值域 0 ~ 255,愈大细节加强愈强。
- DarkToneEnhance : 控制 Global tone mapping，提供下列 16 条 curve 可供选择。数字愈大暗处会额外拉愈亮。(HDR mode 中的 16 组与 Linear mode 中的 16 组并不相同，HDR 中 0~6 是一种拉亮模式，7~15 之后是第二种拉亮模式)
- 不建议改 iso 更换设定，因为 Curve 切换时可能出现闪烁。**
- 替代方案为用固定 GlobalDarkToneEnhance curve 但可 by iso 修改 WDRStrByY 和 Strength 来达到期望的效果。

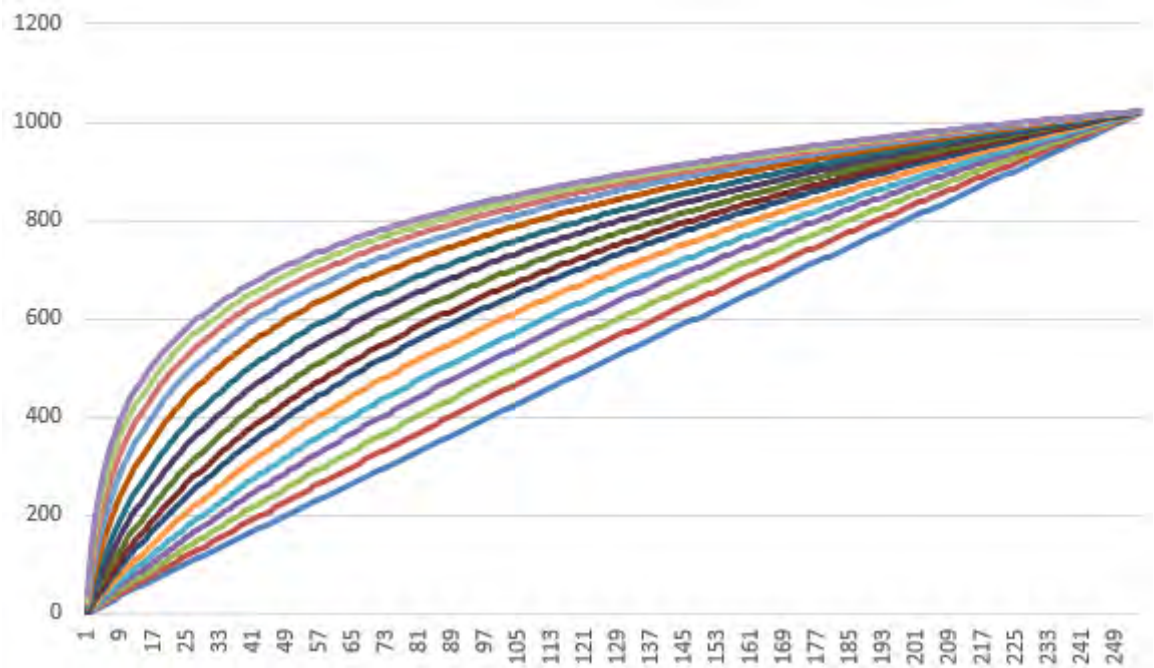


Figure 56: 预设的 16 条 Global tone mapping (Linear)

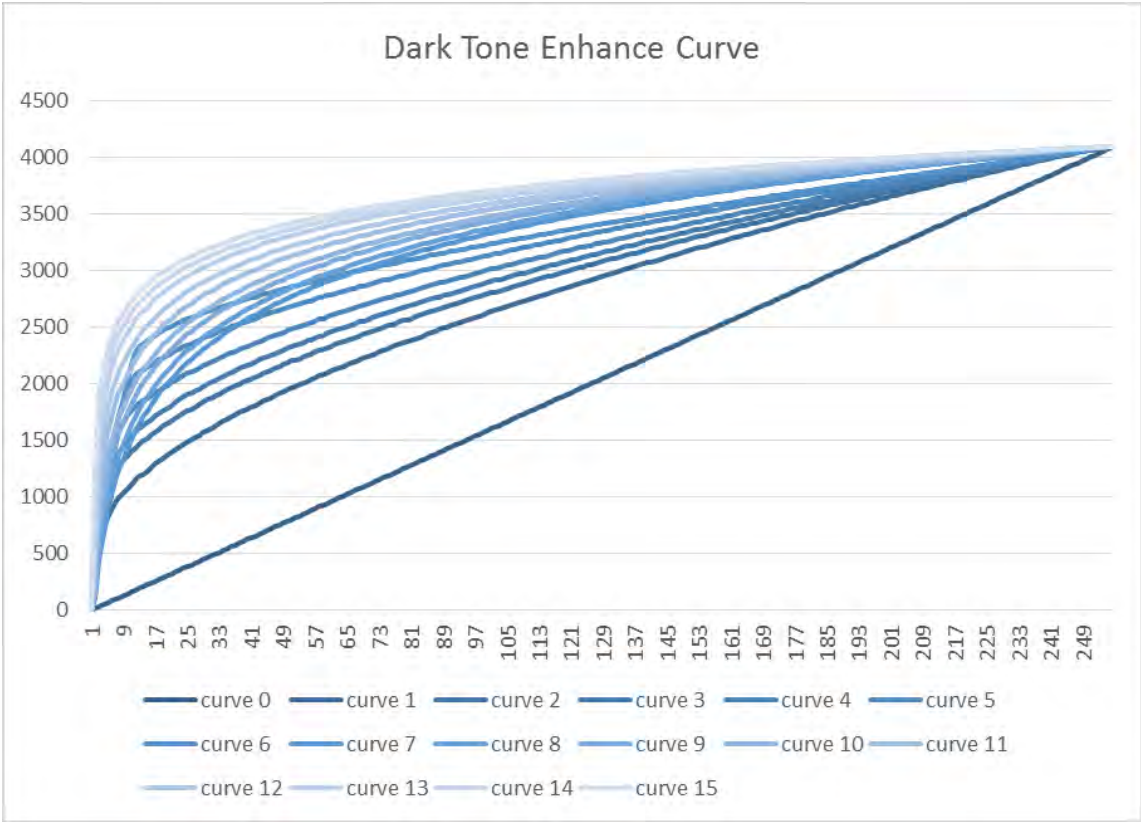


Figure 57: 预设的 16 条 Global tone mapping (HDR)

WDRStrByY	: 依据亮度控制 WDR 强度，值域 0 ~ 255，越大 WDR 越强。
Strength	: WDR 总体强度，值域 0 ~ 255，越大 WDR 越强。
Dark Limit / Bright Limit	: 限制 WDR 的作用强度，值域 0~255，亮暗分别控制。如不希望暗处拉亮太多可设大 DarkLimit 数值，不想亮处压太暗可设大 BrightLimit。
GammaSyncEn	: WDR 和 Gamma 连动开关，若 disable，则会固定吃第 0 组 Gamma Lut. Gamma/WDR 动态连动可得到较好的 WDR 效果，但如果有 Gamma 有 by iso 切换时，Gamma 变化时可能会出现闪烁，则此时此项建议设为 disable。

4.1.3 调整步骤

1. 建議先直接將 WDR enable，觀察預設效果是否足夠。
2. 如強度太強或太弱，可直接簡單調整 Strength。
3. 如較關注的問題為暗處拉亮效果，可再搭配調整 DarkToneEnhance。
4. 其餘再針對各別亮度的強度進一步調整 WDRStrByY 或 Dark Limit / Bright Limit。

4.2. WDRCurve

用来取代 WDR 中的 Dark Tone Enhance Curve，提供自己修改曲线的功能。如启用 WDRCurve API，则原 WDR API 中 Dark Tone Enhance 内建的 16 组 Curve，即失效改由 WDRCurveAdv 控制。**不建议改 iso 更换设定，因为 Curve 切换时可能出现闪烁。**

替代方案为用固定 GlobalDarkToneEnhance curve 但可 by iso 修改 WDRStrByY and Strength 来达到期望的效果。

4.2.1 调整界面

于左侧选单点选 WDR 即会出现 WDRCurveAdv 接口。

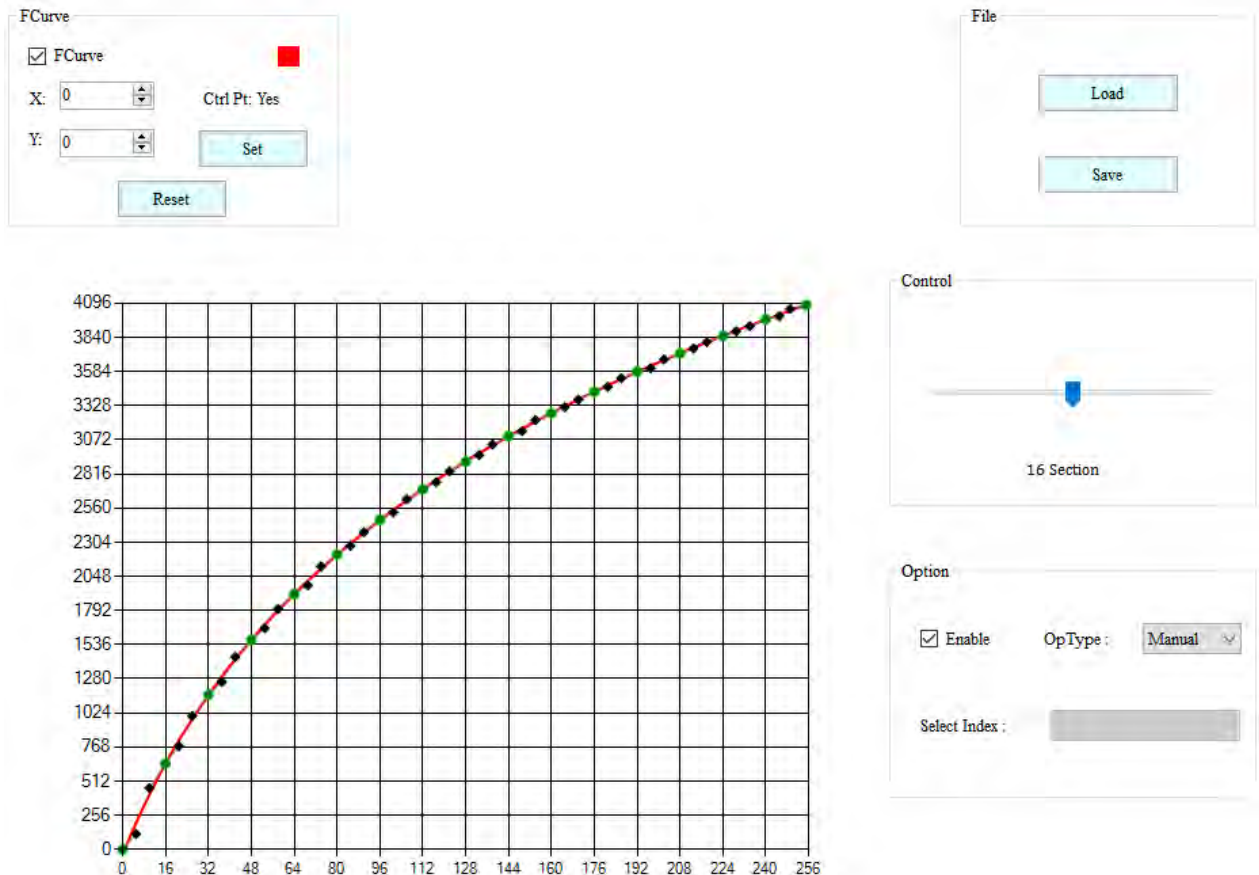


Figure 58: WDRCuve 调整界面

4.2.2 参数说明

由 Control 项目，调整节点数目，用来产生曲线。

4.2.3 调整步骤

调整曲线，来达到适当的亮暗区分布。

5. NIGHT MODE SETTING

当环境亮度暗到一定程度，通常会打开 IR 灯，并将镜头的 IR-Cut filter 打开来增加进光量，这属于特殊状况，因此有些 AE、AWB 及 IQ 设定需要配合修改。由于有打 IR 灯，尽管是 night mode 也有可能使用到很低的 gain 值，因此不建议 day mode 与 night mode 共享同一个 bin 档，单靠 ISO index 值来区分，建议是 day mode 与 night mode 分开存成两个 bin 文件，当系统判断要切换 mode 时再去 load 对应的 bin 档，下面会介绍当进入 night mode 时建议的一些对应设定来降低 noise level。

5.1. ColorToGray

当 IR-Cut filter 打开颜色会变异常，因此通常会将画面由彩色转为灰阶。

5.1.1 调整界面

于左侧选单点选 ColorToGray 即会出现 ColorToGray 接口。



The image shows a software interface for the 'ColorToGray' setting. It has a title bar 'ColorToGray'. Below the title bar, there is a row with 'InFile' followed by a checked checkbox and a 'Reset' button. Below this row, there is another row with the word 'Enable' followed by an unchecked checkbox.

ColorToGray	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	Reset
Enable	<input type="checkbox"/>

Figure 59: ColorToGray 调整界面

5.1.2 参数说明

Enable : 彩转灰功能开关。

6. RGBIR SENSOR TUNING

RGBIR sensor 是一种特殊的 sensor 型态，相较于一般的 RGB Bayer sensor 多出 IR pixel 用于感应红外光。而结构上少掉一般的 IR Cut 而是搭配 Dual Band filter 在后端用软件来进行减 IR 的动作。所以如何设定减 IR 的比例来使影像达到和搭配 IR Cut 时相同的正常色彩即是本段所要讨论的课题。

6.1. RGBIR Ratio 调整

6.1.1 调整界面

于左侧选单点选 RGBIR 即会出现 RGBIR 接口。

RGBIR	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable	<input type="checkbox"/>
OpType	Auto
Auto.IrPosType	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.RemoveEn	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Ratio_R	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Ratio_G	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Ratio_B	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.IrPosType	0
Manual.RemoveEn	<input type="checkbox"/>
Manual.Ratio_R	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Ratio_G	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Ratio_B	<input type="button" value="Edit Table"/>

Figure 60: RGBIR 调整界面

6.1.2 参数说明

- IrPosType : 改变 R,G,B,IR 四种 pixel 在 sensor 上排列顺序的设定，值域 0 ~ 7。
- RemoveEn : 启动软件减 IR 的功能
- Ratio_R : R 通道减 IR 的比例表(由暗到亮)，值域 0 ~ 4095。
- Ratio_G : G 通道减 IR 的比例表(由暗到亮)，值域 0 ~ 4095。
- Ratio_B : B 通道减 IR 的比例表(由暗到亮)，值域 0 ~ 4095。

6.1.3 调整步骤

1. RGBIR 的 ratio 与 OB 有连动，调整前请先校正 OB
2. 统一将 Ratio_R, Ratio_G, Ratio_B 的最后一个值设到 64，然后其余的值全部填 4095，观察一下此时的画面，如果颜色有偏差则在进行下一步(调整时建议拍摄 24 色 Color Checker，可同时观察下方灰阶区是否有色偏，及上方颜色是否正确)
3. 调整过程我们都保持 Ratio table 的最后一个值为 64 不动，因为这是为了避免过曝区亮度反而下降或跑出异常色彩的控制参数，不属于正常感光区间的调整范围。
4. 保持 Ratio_R, Ratio_B 的设定，调降 Ratio_G 的设定到 2000(table 由左至右都设相同的值 2000，除了最后一个值不动一直维持 64 之外)，此时画面应该会偏绿。
5. 逐步调高 Ratio_G 的值，直到画面中灰阶的区域不再偏绿。
6. 将 Ratio_B 设到 2000，此时画面会偏蓝，参照 Ratio_G 的作法，逐步调高 Ratio_B 的值到画面中灰阶的区域不偏蓝。
7. 同 Ratio_G 及 Ratio_B 的做法，先降低数值然后再逐步调高，最后尽可能让颜色正确，灰阶不偏色。
8. 如果有感觉特定颜色特定亮度存在色偏，则再去依照 table 由左至右依序为由暗到亮的控制规则，去调整特定亮度的 ratio。

7. AE INTRODUCTION

AE 的目的在于透过收到的统计值将画面整体亮度控制在一个理想的状态。

7.1. AE 调整

7.1.1 调整界面

于左侧选单点选 AE 即会出现 AE 调整界面。

7.1.2 参数说明

■ <AEState>

AE State : AE 状态控制选项, 选择 Normal AE 会正常运作, 选择 Pause AE 则会暂停在当时的状态, 直到再次切回 Normal 才会继续运作。

■ <ManualExposure>

FNx10 : 光圈值(F number) × 10 (ex: F1.8 → 18)。

SensorGain : Sensor 增益 (1024 = 1x)。

ISPGain : ISP 数位增益 (1024 = 1x)。

US : 快门时间, 单位为 μ s。

■ <AEConverge>

ConvThdIn : 内收敛区间。当 AE 动作处于收敛过程中时, 会将画面收敛到 target +-内收敛区间范围内才停止。

ConvThdOut : 外收敛区间。AE 从稳态到再次开始进行收敛动作的启动门坎 (当前亮度在 target +-外收敛区间的范围外)。

ConvSpeedX : 收敛速度表 X 轴, 对应到当前 Cur Y 的亮度。由左到右分别对应暗到亮, 中间两隔底层会自动对应到当前 AE target 的位置, 所以这两格不需要修改, 预设是 470。头尾两格默认是 0 以及 2000。

ConvSpeedY : 收敛速度表的 Y 轴。Cur Y 对应到 X 轴后再找出对应的 Y 轴的收敛速度(比例)[0 ~ 1024], 如果设置的数字过小则会感到 AE 反应速度缓慢甚至无法收敛, 设得过大则亮度变化迅速, 但从视频上看来会感觉有亮度闪烁的现象。

■ <AEPlainTbl>

NumOfExpoTblEntry : 曝光行程表的列(row)数。

ExpoTblEntry : 曝光行程表。由左至右分别设置光圈(FNx10), 快门(us), total gain, sensor gain, 由上至下分别为由亮至暗。

Note: 一般状态下曝光表只会运行到倒数第二列，只有在 AE 设定为 night mode 的状况下才会走到最后一列，如想避免这种差异可以将最后两列设为相同的设定。

■ <AEWinWeight>

Weighting PAGEID ID : 测光权重表 ID。默认支援三种权重表: Average、Center、Spot。
WindowWeighting : 测光权重表。

■ <ExposureStrategy>

此区作用为搭配 AE target 的设定，于浮动 target 时调整浮动 target 计算时在防过曝上的敏感度与强度

Strategy : 曝光策略，可选择 AUTO / 暗阶优先(低光补偿) / 亮阶优先(强光抑制)。
Weighting : 暗阶优先与亮阶优先的变化强度，weighting 愈大愈强。
UpperNum : 向上浮动 target 的节点个数。
UpperY : 向上浮动的范围，如设 0 则等于关闭浮动 target，将完全参考上面设的 Target Offset 设定。
UpperX : 向上浮动范围对应 BV 的节点。
LowerNum : 向下浮动 target 的节点个数。
LowerY : 向下浮动的范围，如设 0 则等于关闭浮动 target，将完全参考上面设的 Target Offset 设定。
LowerX : 下浮动范围对应 BV 的节点。
Note : 浮动 target 为参考影像 Histogram 变化后自动计算的 target。
Strength : 浮动 target 时防过曝机制的敏感度，数字愈大愈敏感(拉暗)。
Sensitivity : 浮动 target 时防过曝机制作用的强度，数字愈大愈暗。

■ <ExposureMode>

Exposure Mode : AE 状态控制选项，选择 Auto 为全自动曝光，AV_Mode 为光圈先决，SV_Mode 为增益先决，TV_Mode 为快门先决，M_Mode 为全手动。

■ <AETarget>

Target Points Num : AE target 设置的节点个数 (随不同环境亮度值(BV)提供设置不同的 AE target) 。
Target Offset : 各节点的 AE target。
Target BV : 各节点对应的 BV 值。

■ <EVComp>

EVComp : +- ev 亮度补偿功能的分母。
Grad : +- ev 亮度补偿功能的分子。

■ <ExposureLimit>

MinShutter : 最小快门时间。
MaxShutter : 最大快门时间。
MinFNx10 : 最小光圈值(数字愈大光圈愈小) 。
MaxFNx10 : 最大光圈值。

MinSensorGain : 最小 sensor 增益。
 MinISPGain : 最小 ISP 数位增益。
 MaxSensorgain : 最大 sensor 增益。
 MaxISPGain : 最大 ISP 数位增益。

■ <Flicker>

Flicker : 对应特定频率的抗闪设置。可选择 Disable、50Hz、60Hz、Auto。

■ <RGBIR AE>

Enable : 启动/关闭 RGBIR AE。
 MaxYWithIR : 减 IR 前的亮区平均亮度容许之最大值。
 MinISPGainCompRatio : 透过 ISP gain 来进行 raw 亮度补偿的最大比例，数字愈小补偿的程度愈大。

■ <DebugLev>

AE Debug Level : 设定 AE Debug log 的输出设定。(0: disable, 1: Exposure, 2: Algo parameters, 4: Algo statistics, 32: API debug, 64: Exposure-2)

<AE HDR Ratio> - HDR mode only

AE HDR Pooints Num: 设置 HDR 长短曝比例变化的节点个数
 HDR Ratio: 设置 HDR 长短曝的曝光比例 (1024 = 1x)
 By Total Gain: HDR 曝光比例依总增益变化的总增益横轴，建议使用默认值 (默认值: 1024, 2048, 4096, 8192...)

<AEPlainShortTbl> - HDR mode only

NumOfExpoTblEntry: 短曝光曝光行程表的列(row)数。
 ExpoTblEntry: 曝光行程表。由左至右分别设置光圈(FNx10)，快门(us)，total gain，sensor gain，由上至下分别为由亮至暗。

<ManualShortExposure> - HDR mode only

FNx10: 光圈值(F number) × 10 (ex: F1.8 → 18)。
 SensorGain: Sensor 增益 (1024 = 1x)。
 ISPGain: ISP 数位增益 (1024 = 1x)。
 US: 快门时间，单位为 μs 。

8. AWB INTRODUCTION

由于 sensor 上 R、G、B pixel 的感光特性不同，因此在不同光源下看到的灰阶会有色偏，AWB 主要的目的就是希望自动找出一组 Rgain、Bgain 来做补偿，让画面中灰阶的地方 R、G、B 值尽量接近。

8.1. AWB 调整

AWB 的统计值是将整张画面切成 128×90 个等分，每个等分都具有代表的 R、G、B 值，预设横轴有做取样来减少运算量，因此实际只有 64×90 个统计值。如果想查看某个场景的统计信息，可以开启 AWB Analyzer 插件，点击 Update 可更新为当时的统计信息，图表横周轴代表 $(R/G) \times 100$ ，纵轴代表 $(B/G) \times 100$ ，因此每个区块都能以本身的 R、G、B 值算出一组坐标，并将落点以绿点秀在窗口上，如 Figure 61 所示。

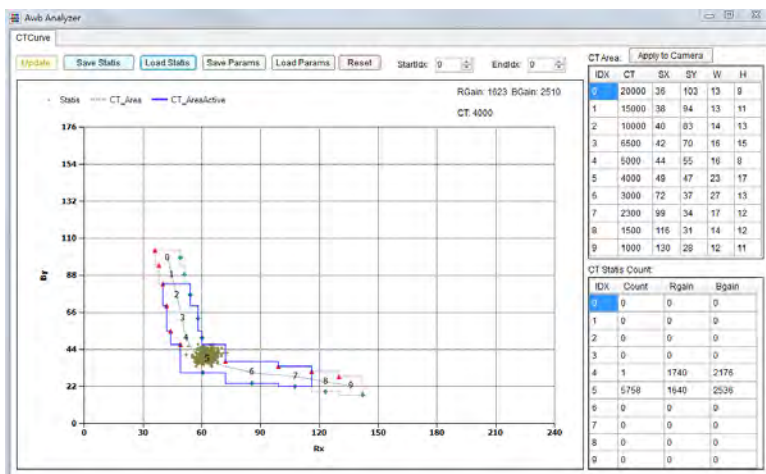


Figure 61: 利用 AWB Analyzer 分析统计信息

8.1.1 调整界面

于左侧选单点选 AWB 即会出现 AWB 调整界面。

WBAttr

InFile ☒

Reset

AwbState

Normal

AwbMode

Auto

sManual.Rgain

1024

sManual.GRgain

1024

sManual.GBgain

1024

sManual.Bgain

1024

Speed

20

ConvInThd

40

ConvOutThd

64

ZoneSel

1

eAlgType

Default

RGStrength

128

BGStrength

128

MaxRgain

8191

MinRgain

256

MaxBgain

8191

MinBgain

256

LvWeight

Edit Table

PreferRRatio

Edit Table

PreferBRatio

Edit Table

bWpWeightEnable

0

u2WpWeight

Edit Table

WeightWin

Edit Table

Figure 62: AWB 基本调整接口

WBAttrEx

InFile ☒

Reset

ExtraLtEnable

Disable

sLtInfo[0].WRgain

1024

sLtInfo[0].WBgain

1024

sLtInfo[0].AreaSize

1

sLtInfo[0].bExclude

Exclude

sLtInfo[1].WRgain

1024

sLtInfo[1].WBgain

1024

sLtInfo[1].AreaSize

1

sLtInfo[1].bExclude

Exclude

sLtInfo[2].WRgain

256

sLtInfo[2].WBgain

256

sLtInfo[2].AreaSize

1

sLtInfo[2].bExclude

Include

sLtInfo[3].WRgain

256

sLtInfo[3].WBgain

256

sLtInfo[3].AreaSize

1

sLtInfo[3].bExclude

Include

Figure 63: AWB Advance Mode 调整界面

WBMultilSAttr

InFile ☐

Reset

Enable

☒

Sensitive

5

CaliStrength

100

CaliCcm_LowCT

Edit Table

CaliCcm_HighCT

Edit Table

Figure 64: AWB 混光色偏校正设定接口

Security Level: Confidential A

- 49 -
Copyright © 2019 Sigmastar Technology Corp. All rights reserved.

11/25/2019

8.1.2 参数说明

■ <WBAttr>

建议整参数

AwbState	: AWB 状态控制选项, 选择 Normal 时, AWB 会正常运作, 选择 Pause 时, AWB 则会暂停在当时的状态, 直到再次切回 Normal 才会继续运作。
AwbMode	: WB 状态控制选项, 选择 Auto 为 AWB, 选择 Manual 为 MWB。
sManual.R/GR/GB/Bgain	: 当 AwbMode 选择 Manual 时, 会直接套用这四个 gain 值, 值域 0~8191 (1024 为 1 倍)。
Speed	: AWB 收敛速度控制, 值域 1~100, 值越大越快收敛, 预设 20。
ConvInThd	: 收敛区间大小控制, 值域 0~255, 值越大越容易收敛, 但容易与目标差距较大, 设太小容易让 AWB 不稳定, 预设建议值为 32。
ConvOutThd	: 从收敛状态跳出重算白平衡的阈值控制, 值域 0~255, 不建议设太大, 否则当光源有些变化时白平衡无法重新计算会导致色偏, 预设建议值为 64。
eAlgType	: WBAttrEx 功能开关, 选择 Advance 时 WBAttrEx 才有作用, 预设 Default 不使用 WBAttrEx。
RG/BG Strength	: R 与 B 的一个 global gain, 会在最后算出来的 R、B gain 再乘上一个 gain, 值域 0~255, 128 为 1 倍。
MaxRgain/MaxBgain	: 高色温 R、B gain 限制, 值域 0~8191。
MinRgain/MinBgain	: 低色温 R、B gain 限制, 值域 0~8191。
LvWeight	: 各环境亮度下色温权重设定, 权重越大, 计算 R、B gain 时该色温所占的比例越高, 值域 1~255。
PreferR/Bratio	: 各环境亮度下 R、B ratio 设定, 此 ratio 会乘在目标 R、B gain 里, 值域 1~255。
bWpWeightEnable	: 参考白点功能开关, 开启后 AWB 行为会改变, 会找出一个参考白点色温, 计算 R、Bgain 时会以它为主, 开关效果差异请参考下图。
u2WpWeight	: 判断成为参考白点的权重, 权重越高越容易被选为参考白点, 值域 1~400, 预设 100。

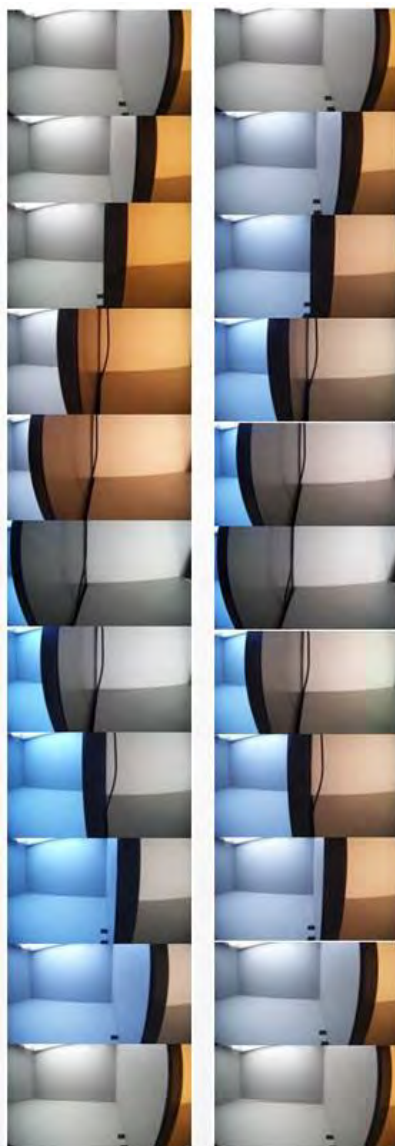


Figure 65: bWpWeightEnable 开关效果差异 (左: 开 / 右: 关)

WeightWin

- : 将画面区分为 9x9 个区域，可以分别给定每个区域的权重，权重越大白平衡越会偏向将该区域做灰。值域 0~16。权重大小是相对的不是绝对的，也就是全部设 1 与全部设 16 基本上是相同的。当镜头是固定的，而且很明确知道画面中哪个区域是你希望拿来做白平衡或不希望做白平衡的，就可以利用此功能做调整。

■ <WBAttrEx>

WBAttrEx 系列参数需要在 eAlgType 设为 Advance 时才有作用，主要是让使用者可另外自定义几个特殊框，并选择是要加入还是排除落入这个特殊框的统计值，共有 4 组设定可供使用。

- ExtraLtEnable : 特殊色温框功能开关，需设为 Enable 特殊色温框才有作用。
- sLtInfo.WR/Bgain : 特殊色温框中心坐标所代表的 R、B gain，值域 0 ~ 8191，换算方式是开启 AWB Analyzer 分析统计值落点，将指针移到欲选择区域的中心查看坐标，假设 Rx = 40、By = 60，先将坐标除以 100 (0.4, 0.6)，再取倒数(1/0.4, 1/0.6)，最后再乘上 gain base 1024 (WRgain = 2560, WBgain = 1706)即完成特殊框中心位置转换。
- sLtInfo.AreaSize : 特殊框的宽高，值域 1 ~ 32，当设 32 时代表从中心往上下左右延伸 16 的范围。
- sLtInfo.bExclude : 特殊框模式选择，选择 Include 代表落入特殊框的统计值也会被拿来参考，选择 Exclude 代表落入特殊框的统计值将会被忽略。

■ <WBMultiLSAttr>

此功能需要在 bWpWeightEnable 开启时才有作用。当 bWpWeightEnable 开启，AWB 的 R、B gain 会尽量以参考白点为主，此时若遇到混光场景，离参考白点远的一方色偏会相当明显，若希望色偏减弱一些则可开启此功能，但副作用是会让其他颜色色相有些改变。下面是开启此功能前后差异比较图。

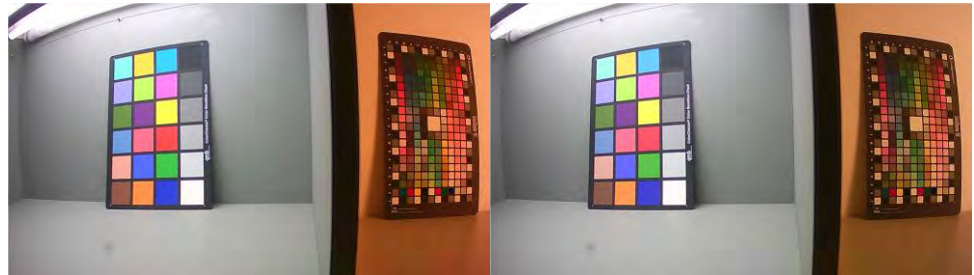


Figure 66: 开启 WBMultiLSAttr 功能前后差异比较 (左: 关 / 右: 开)

- Enable : 混光色偏校正功能开关。开启时色偏区域可获得改善，但 AWB 做灰区域颜色会有些色偏。
- Sensitive : 混光判断敏感度调整，值域 1~10，值越大容易将场景判断为混光场景。
- CaliStrength : 混光色偏校正强度控制，值域 0~100，100 是 1 倍，也就是 CaliCcm 原始强度。
- CaliCcm_LowCT : 混光时，当 AWB 选择将高温做灰，则会选择此 CCM 来减少低色温区偏色严重的问题。目前只开放第一和第三横列可调整。第二横列调整了不会有作用。此 CCM 强度主要套用在两混光光源分别是 StartInd 和 EndInd 时，实际套用的强度会根据两光源距离与 StartInd 和 EndInd 距离的比例来决定。
- CaliCcm_HighCT : 混光时，当 AWB 选择将低温做灰，则会选择此 CCM 来减少高色温区偏色严重的问题。目前只开放第一和第三横列可调整。第二横列调整了不会有作用。此 CCM 强度主要套用在两混光光源分别是 StartInd 和 EndInd 时，实际套用的强度会根据两光源距离与 StartInd 和 EndInd 距离的比例来决定。

WBMultiLSAttr --> CaliCcm_LowCT

	1	2	3
0	512	384	128
1	0	1024	0
2	52	102	870

無作用

Figure 67: CaliCcm_LowCT 界面

调整 CaliCcm 建议，以 CaliCcm_LowCT 为例：

1. 將燈箱開至 D65(若有更接近 StartIdx 的燈源也可以用該燈源)，讓 AWB 將其作灰。
2. 將 AWB 切至 PAUSE。
3. 將燈箱切至 F(若有更接近 EndIdx 的燈源也可以用該燈源)，調整 CaliCcm_LowCT，調整時還要時常切回之前做灰的燈源看看正常顏色有沒有偏的太離譜，調整到兩邊都可接受即完成。

■ <DebugLev>

AWB Debug Level : 設定 AWBDebug log 的输出设定。
(1:show simple algo paramaters 2:always show detail algo parameters
3:show detail algo parameters 7:User Paramters)

8.2. AWBInfo

此界面可秀出当下 AWB 相关信息，点选 ReadPage 可实时更新。

AWBInfo	
Reset	
IsStable	1
WB_Rgain	1732
WB_GRgain	1024
WB_GBgain	1024
WB_Bgain	2081
WB_CT	4905
WPInd	3
MultiLS_Detected	0
MultiLS_FirstLSInd	0
MultiLS_SecondLSInd	0

Figure 68: AWBInfo 界面

IsStable : 当下 AWB 是否在稳定状态。
WB_Rgain : 当下 WB 所使用的 R gain。
WB_Grgain : 当下 WB 所使用的 GR gain。
WB_Gbgain : 当下 WB 所使用的 GB gain。
WB_Bgain : 当下 WB 所使用的 B gain。
WB_CT : 当下判断出的环境色温。

当 bWpWeightEnable 开启时，以下项目显示的值才有意义。

WPInd : 当下的参考白点 Index。
MultiLS_Detected : 显示是否侦测出混光场景。
MultiLS_FirstLSInd : 显示第一大混光光源 index×2，要除以 2 才是实际的光源 index，例如当 index 是 8 则实际是 4，当 index 是 9 实际是 4.5，若有 .5 表示此光源判断是落在 4 和 5 色温框之间。

MultiLS_SecondLSInd : 显示第二大混光光源 index×2，要除以 2 才是实际的光源 index，例如当 index 是 8 则实际是 4，当 index 是 9 实际是 4.5，若有 .5 表示此光源判断是落在 4 和 5 色温框之间。



Figure 69: MultiLS_FirstLSInd & MultiLS_SecondLSInd 示意图

9. IQTOOL 接口联机功能操作

9.1. IQTool 接口联机功能操作步骤

- 設定 EVB 網路功能，於終端機輸入下列指令
 - #ifconfig eth0 hw ether 00:xx:xx:00:00:01
 - #ifconfig eth0 up
 - #udhcpc
 - #mixer -n 1 -q✓ 其中-q 表示開啟 iqserver，IQTool 才可以連線。
- 選擇产品类型 1. IP Camera、2. Car Camera
- 輸入 EVB 的 IP 地址
- 點選 Connection 圖示()即可以連線，圖形變為()表示成功連線，即可以開始使用 IQTool 調整影像的參數；再點選()符號即會斷線，圖示變回()，設定步驟如下列 Figure 70 所示。

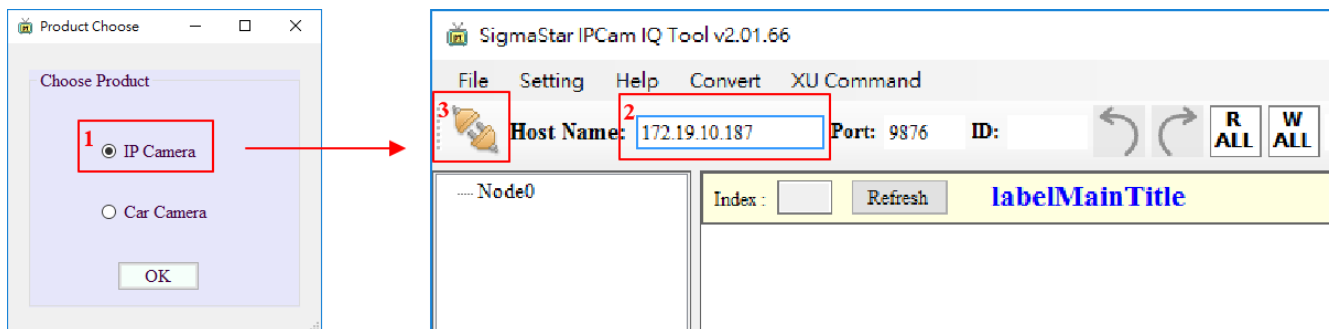


Figure 70: IQTool 接口联机设定

10. IQTOOL 接口功能说明

10.1. IQTool 界面

IQTool 接口的左侧红色虚线框内是功能树状结构，以 Figure 71 为例，每一个树状节点都是一个 API 集合。点选左方节点后会动态产生右方页面，点选左方 AE 节点后在右方动态产生该节点下的 API：ManualExposure，可在右方接口中对 API 进行实际调值操作。

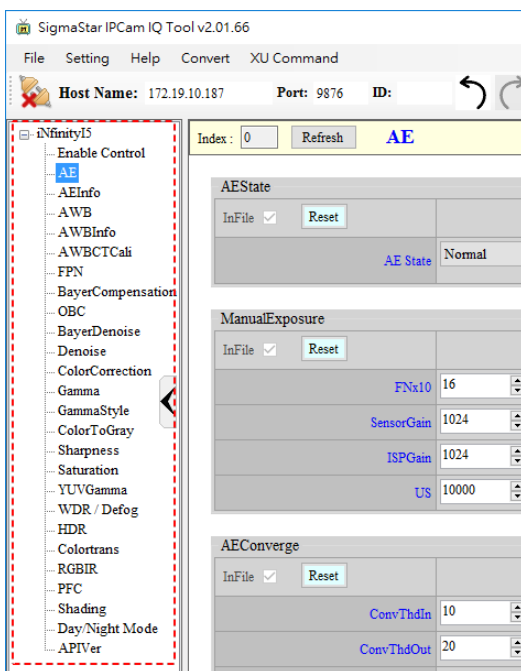


Figure 71: IQTool 功能树形图

10.2. 参数调校

不同的 API 有不同种类的调参数功能，像是填入数值、下拉选单、取值、窗体建立，根据各个 API 的初始设定，有些可以 Read 和 Write，有些只能 Read。

调校参数类型：

1. 数值：可透过以下三种方式修改值

- 点选上下箭头调值
- 直接在栏框内填值
- 左右移动滚动条调整值

数值类型会设定范围，根据不同的 API 初始设定 Min 以及 Max 值。以 API 为 ManualExposure 的情况下为例，FNx10 最小值是 10 最大值是 220。如果填小于 10 则会自动跳回 10，如果填大于 220 则会自动跳回 220，如 Figure 72。

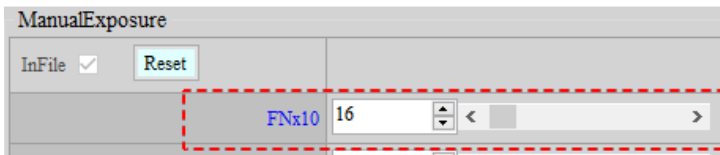


Figure 72: 数值功能示意图

2. 下拉選單：點選箭頭後會出現下拉選單，即可點選不同的功能，以 API AE - Flicker 為例(如 Figure 73)，Enable 下拉選單可以選擇 Disable、60Hz 或是 50Hz。

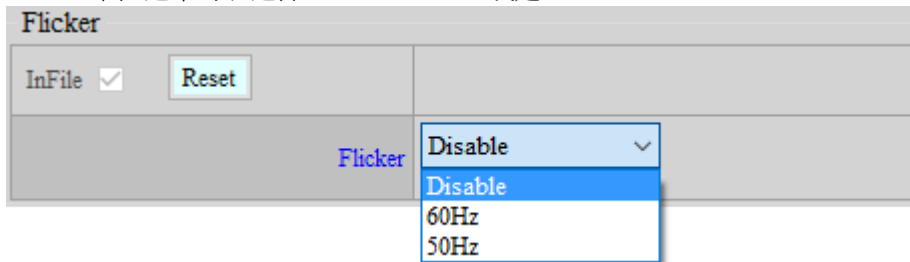


Figure 73: 下拉选单功能示意图

3. 讀值：欄框內的值 read only，不可以 write，以 API AWBInfo 為例(如 Figure 74)，可以讀取 WB_Rgain 欄框內的值 2130，但不可以 write。

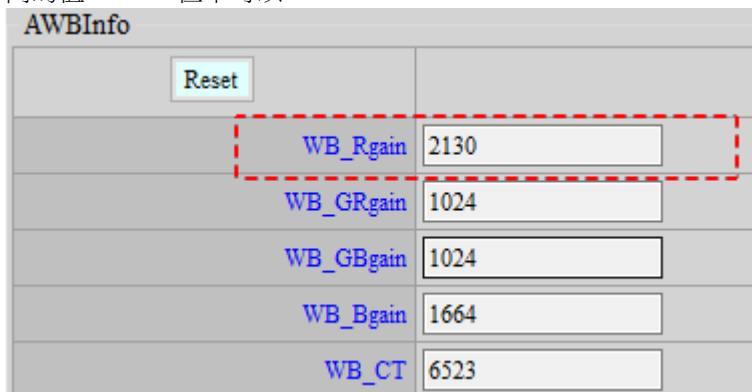


Figure 74: 读值显示于字段示意图

4. 表格：頁面上有一個按鈕，如 Figure 75 所看到的 Edit Table 按鈕。

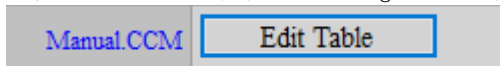


Figure 75: 点选 Edit Table 按钮可以弹出表格窗口接口

點選按鈕以後，彈出表格窗口，如 Figure 76 窗口內有表格，點選 Read 按鈕以後可以讀取板子內的值，點選 Write 按鈕，可將值寫入板子。

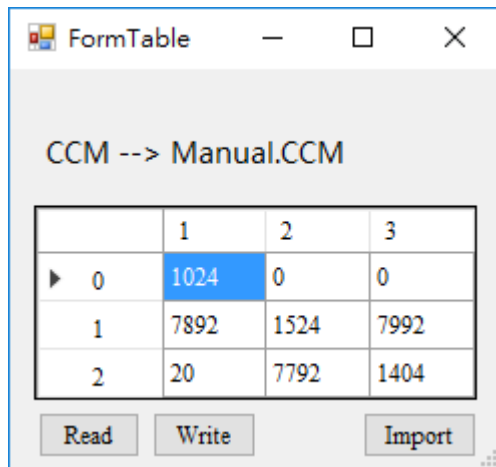


Figure 76: 表格窗口接口示意图

若是表格 Read only, API 设定不允许写入板子则只会显示出 Read button(如 Figure 77)。

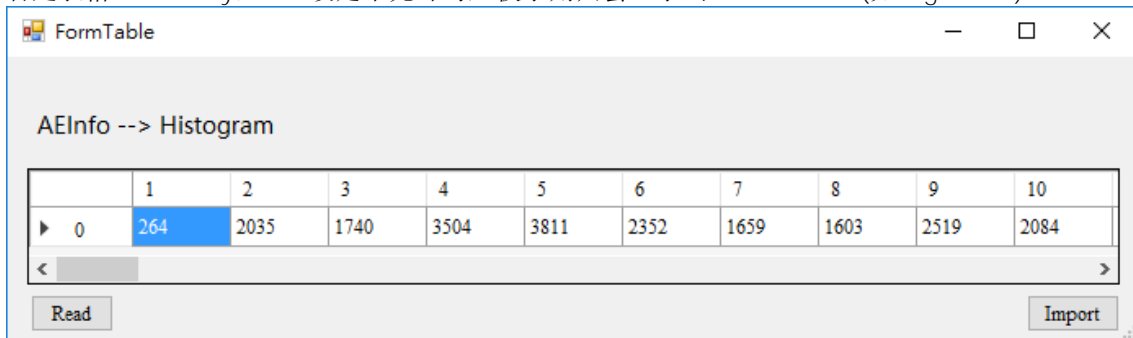


Figure 77: Read only 表格窗口示意图

10.3. 读写数据

可以读写所有 API 集合的数据，也可以读写目前页面所有的 API 资料，如 Figure 78 目前页面 API 为 AE 时，此时如果按下右上方的 Read Page 则会读取目前 AE 页面的所有 data，如果按下右上方的 Write Page，则会写入 data 到 AE 页面里。但是如果按下上方 R ALL 键则会读取所有 API 集合不只是 AE 的所有 data，然后按下 W ALL 键则会写入 data 到所有 API 页面里，除了 API 集合为 Gamma/Calibration 的情况，其余的 API 皆会 Auto Write data，Gamma 必须自己手动点选 Write Page 才会存入资料。小图示的详细说明参阅 Table 1。

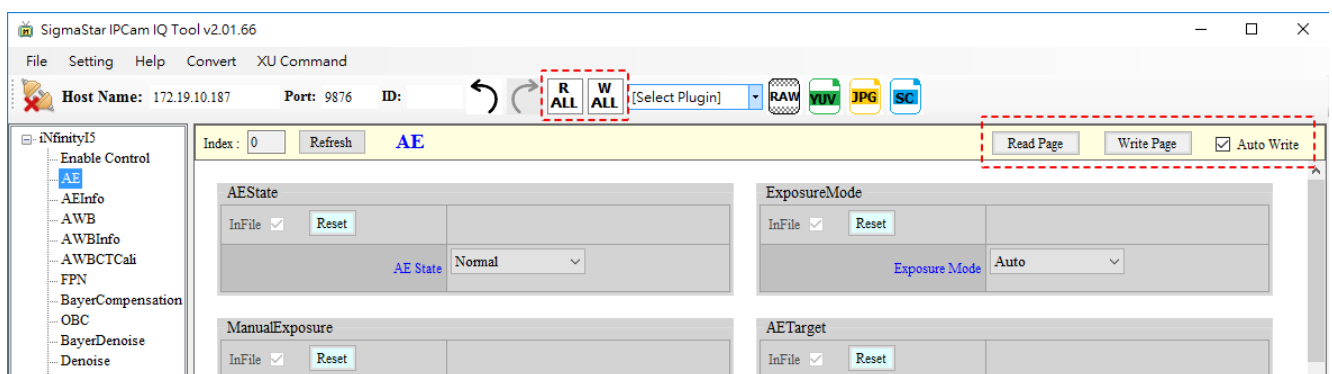


Figure 78: 读写数据接口示意图

Table 1: 读写数据图标详细说明

图示	功能	功能说明
	读取所有 API 集合页面的数据	按下 R ALL 按钮，即可读取所有 API 集合页面的数据。
	写入所有的数据到每个 API 集合页面	按下 W ALL 按钮，即可写入所有 API 集合页面 (不包括 Calibration)的数据。
	读取目前页面资料	按下 Read Page 按钮，即可读取目前页面所有的 API 数据。
	将目前页面的资料写入到 API	按下 Write Page 按钮，即可写入数据到目前页面所有的 API。
	实时的将页面的数据写入到 API	选中时，即开启 AutoWrite 功能。

10.4. 保存 Raw/YUV/JPG 格式的图像

连接上板子以后，可以透过点选红色虚线标注的按钮，获取撮取图像的四种格式，如 Figure 79。

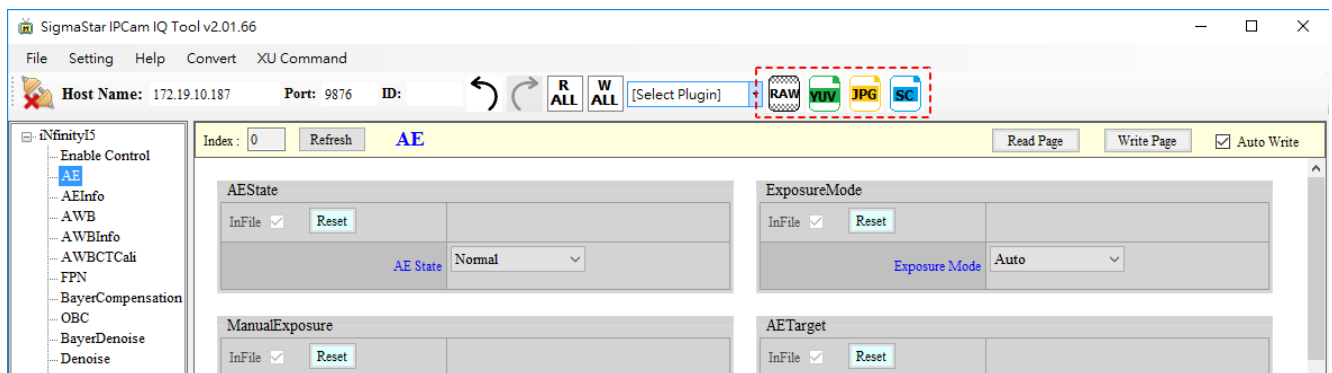


Figure 79: 保存图像按钮接口示意图

开始抓图像后会产生一个新的窗口显示进度，抓取成功会在下方显示讯息，如 Figure 80。下方会显示图像保存路径，默认保存在程序所在的目录下的./Image 中。

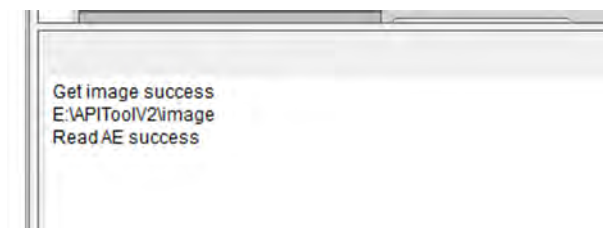


Figure 80: 保存图像成功示意图

10.5. 新建、载入、保存页面参数

使用 IQ Tool 调整的过程中可以随时保存页面参数到指定路径中，也可以加载已经保存的参数档，如 Figure 81。

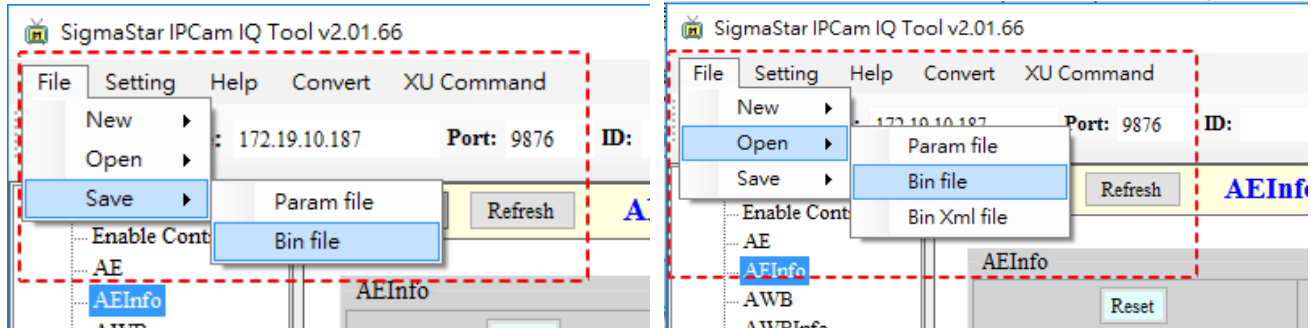


Figure 81: 新建、载入、保存页面参数示意图

- 保存参数有两种格式，分别是 Xml 和 Bin。
 - Xml 格式：
Xml 主要用于保存工具的 GUI 接口（包含接口参数数值）。
 - Bin 格式：
Bin 只保存 api 参数，可以透过在应用层调用 MI_ISP_API_CmdLoadBinFile(MI_U32 Channel, char* filepath, MI_U32 user_key) 自动加载 api 参数。
 - Magic Key: 可以用来验证 bin 档是否与设备配对，Magic Key 可以在 Setting 中设置。
在 bin 的 api 参数之后会再附加相对应串口的 Xml，为了达到 Xml 与 api 参数可以互相匹配的目的。
- 加载参数有三种格式，分别是 Xml、Bin 和 Bin xml
 - Xml:
Xml 用于加载工具的 GUI 接口（包含接口参数）。
 - Bin:
Bin 用于载入 api 参数。
 - Bin Xml:
Bin Xml 用于加载 api 参数和附加相对应串口的 Xml。

10.6. Gamma 调值

- 點選 Gamma 樹狀節點，即在右方產生 Gamma 調值介面，如 Figure 82。

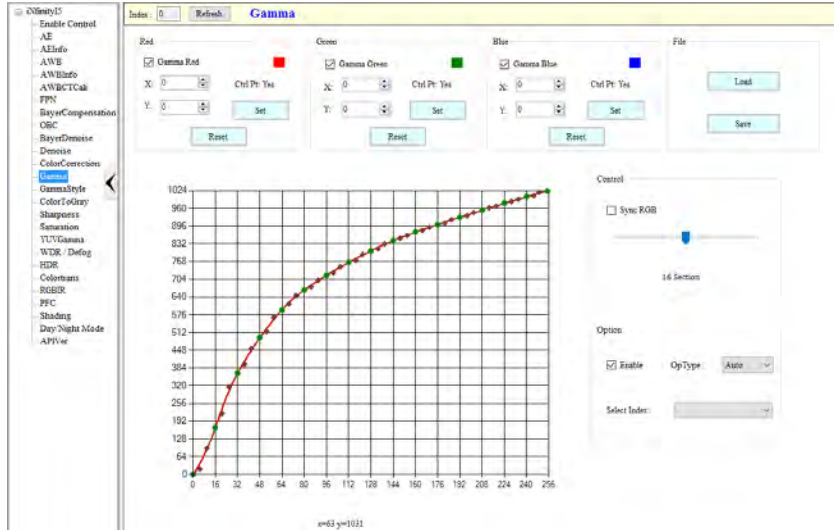


Figure 82: Gamma 调值界面

- Gamma 功能介面說明，參考 Figure 83。

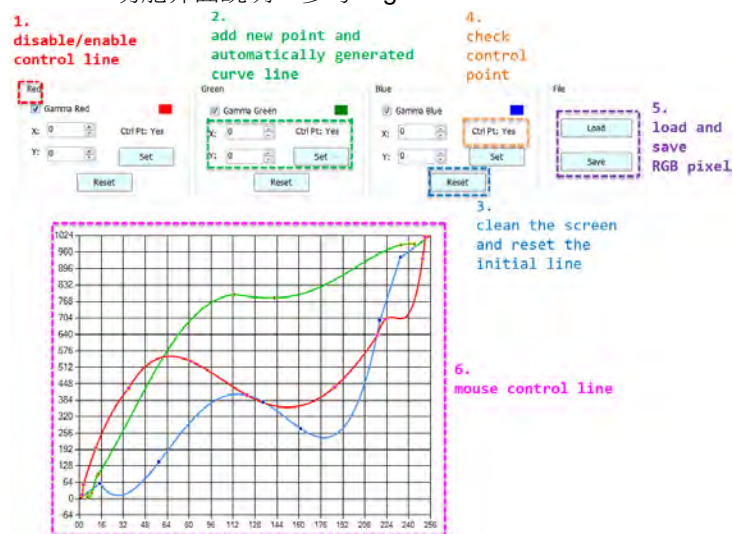


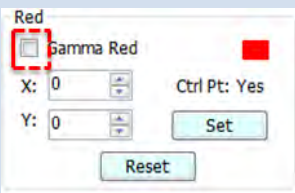
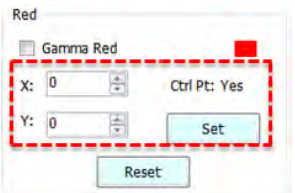
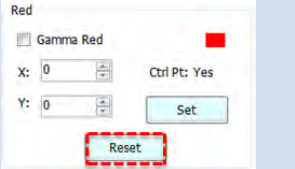
Figure 83: Gamma 功能接口说明

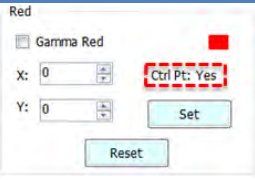
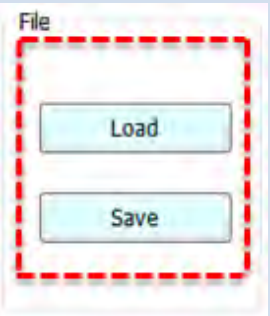
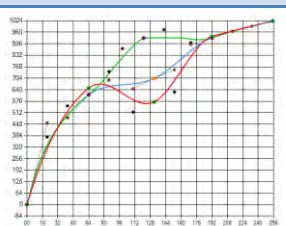
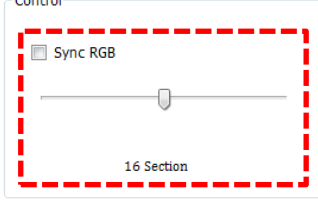
1 pixel red:1~256 green:257~512 blue:513~768	257 1023	513 1023
2 0	258 0	514 0
3 8	259 8	515 8
4 14	260 14	516 14
5 24	261 24	517 24
6 31	262 31	518 31
7 40	263 40	519 40
8 51	264 51	520 51
9 59	265 59	521 59
10 71	266 71	522 71
11 83	267 83	523 83
12 94	268 94	524 94
13 104	269 104	525 104
14 117	270 117	526 117
15 126	271 126	527 126
16 139	272 139	528 139
17 155	273 155	529 155
18 169	274 169	530 169
19 182	275 182	531 182
20 195	276 195	532 195
21 212	277 212	533 212
22 225	278 225	534 225
23 238	279 238	535 238
24 254	280 254	536 254
25 266	281 266	537 266
26 281	282 281	538 281
27 290	283 290	539 290
28 301	284 301	540 301
29 314	285 314	541 314
30 325	286 325	542 325
31 336	287 336	543 336
32 346	288 346	544 346
33 356	289 356	545 356
34 365	290 365	546 365
35 374	291 374	547 374
36 384	292 384	548 384
37 393	293 393	549 393
38 400	294 400	550 400
39 410	295 410	551 410
40 415	296 415	552 415
41 424	297 424	553 424
42 434	298 434	554 434
43 441	299 441	555 441
44 449	300 449	556 449
45 457	301 457	557 457
46 465	302 465	558 465
47 471	303 471	559 471
48 479	304 479	560 479

Figure 84: Gamma 存、读档格式示意图

3. Gamma 功能介面詳細說明，如 Table 2。

Table 2: Gamma 功能接口详细说明

	Gamma 接口功能图标	功能	详细说明
1		控制 R, G, B 线	<ul style="list-style-type: none"> 勾选 Gamma Red 以后, 即可用鼠标控制 red line, 且看的到 red line。 如果没有勾选, 则不可以控制, 且看不到 red line。 勾选和不勾选 Gamma Green, Gamma Blue 的功能相同。
2		新增点, 且自动产生曲线	利用上下小箭头(或在栏框内)输入 x 轴值以及 y 轴值, 点选 Set 按钮后 <ul style="list-style-type: none"> 尚未存在控制点, 曲线上新增(x,y)控制点且周围产生平滑曲线跟着移动。 如果曲线该 x 轴已存在控制点, 控制点变更至所输入的 y 值, 周围产生平滑曲线。
3		重新设定	清除 R、G 或 B 的线, 还原初始值的设定 (bypass gamma)。

	Gamma 接口功能图标	功能	详细说明
4		检查控制点	如果有成功产生出控制点则显示为 Yes，如果失败则显示 No。
5		载入和储存 RGB pixel	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Load: 加载存有 RGB pixel 值的 txt 档，会自动产生 RGB 曲线。 ➤ Save: 把目前设定好的 RGB 曲线 pixel 值存入 txt 档。如 Figure 84 ➤ 档案设定格式为: R→G→B Header: 0 (说明) pixel red : 1 ~ 256 pixel green: 257 ~ 512 pixel blue : 513 ~ 768
6		鼠标控制页面	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 鼠标左键点选曲线可在曲线上新增点，移动控制点和辅助点会自动产生平滑曲线。 ➤ 鼠标右键点选控制点即可删除该控制点。
7		控制点选项	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 选择 Sync RGB 格子，即可将 R、G、B 三条曲线合并成一条灰线，改变这条灰线可以同时 R、G、B 三条曲线生效。 ➤ 左右拖动 Section Bar 可以设定曲线的控制点数量。

4. Gamma 曲线的调整方式：初始化在座標上可以看到 RGB 三條曲線。勾選 Gamma Red、Gamma Green、Gamma Blue 後可以利用滑鼠控制十字符號移動點擊控制曲線，如果點擊的地方剛好三條曲線交叉重疊，優先順序為 Red、Green、Blue，先以 R 曲線為例可以按滑鼠左鍵新增控制點，右鍵移除控制點，移動控制點可以改變曲線，控制點旁也會有兩個輔助點，用來微調貝茲曲線。R、G、B 各有有 256 個 pixel 值，參考 Figure 85。

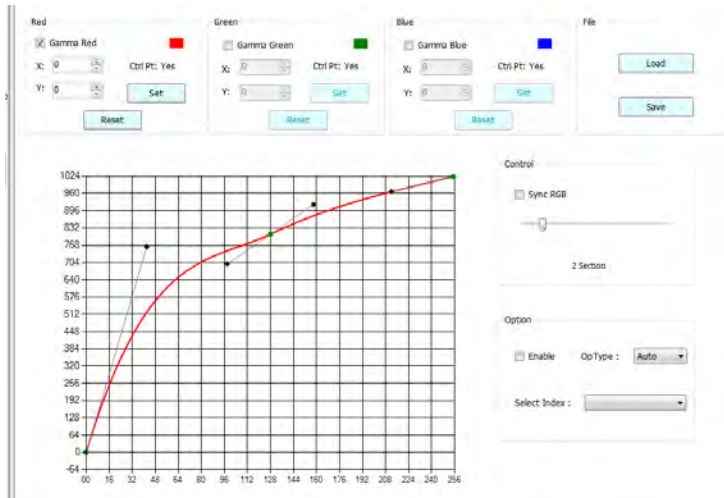


Figure 85: Gamma 曲线调整示意图

5. Gamma 曲线 Read Page 和 Write Page:

- Read Page : 即为 get API, 点选 Read Page 按钮, 会取得曲线上的值到板子上。
- Write Page : 即为 set API, 会从板子上取值设定到曲线上, 在 API 是 Gamma 的情况下, 必须自己手动点选 Write Page 才会存入 data, 不会 Auto Write, 其他的 API 皆会自动 AutoWrite, 按钮如图 Figure 86。



Figure 86: Gamma Read and Write item

10.7. Shading

1. 點選 Shading 樹狀節點, 即在右方產生 ALSC 介面, 如 Figure 87 所示。

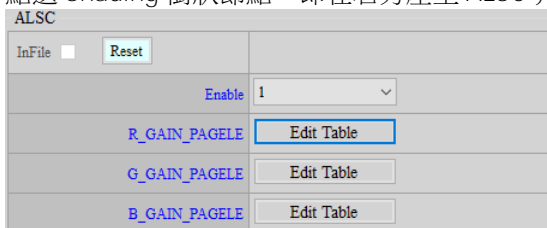


Figure 87: Shading 界面

2. 點選 R/G/B 任意一個 Table，會產生一個新的介面，將畫面分成一個 15x17 的矩陣，每個方格內的值表示這個位置的 R/G/B 分量需要乘上的權值，如 Figure 88 所示。

ALSC --> R_GAIN_PAGELE

Read Write table2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	2130	2001	1841	1612	1462	1279	1129	1000	896	806	729	664	611	567	532
2	2302	2164	1995	1756	1536	1334	1150	1000	896	806	729	664	611	567	532
3	2492	2344	2164	1915	1685	1474	1280	1100	950	830	739	664	611	567	532
4	2698	2540	2344	2075	1835	1614	1410	1220	1050	910	800	719	654	611	576
5	2920	2752	2540	2251	1991	1750	1530	1330	1150	1000	896	806	729	664	611
6	3158	2980	2752	2443	2163	1902	1662	1442	1242	1072	932	822	741	676	632
7	3412	3224	2980	2651	2361	2080	1820	1580	1360	1180	1020	892	801	736	692
8	3682	3484	3224	2885	2575	2274	1994	1714	1474	1264	1094	954	844	779	735
9	3968	3760	3484	3135	2815	2504	2214	1924	1674	1454	1274	1114	994	929	885
10	4270	4052	3760	3395	3065	2744	2444	2144	1894	1664	1464	1294	1164	1089	1045
11	4588	4360	4052	3675	3335	3004	2694	2394	2144	1914	1704	1534	1404	1329	1285
12	4922	4684	4360	3975	3625	3284	2964	2664	2414	2184	2004	1834	1704	1629	1585
13	5272	5024	4684	4285	3925	3574	3244	2934	2684	2454	2254	2084	1954	1879	1835
14	5638	5380	5024	4615	4245	3894	3554	3244	2994	2764	2564	2394	2264	2189	2145
15	6020	5752	5380	4955	4575	4224	3884	3574	3324	3094	2894	2724	2594	2519	2475
16	6418	6140	5752	5325	4935	4574	4234	3924	3674	3444	3244	3074	2944	2869	2825
17	6832	6544	6140	5705	5305	4944	4604	4294	4044	3814	3614	3444	3314	3239	3195

Figure 88: Shading 15× 17 Table 界面

10.8. Plugin

IQTool 提供了 AF、AWB、CCM、GAMMA 三種插件以輔助 IQ 調試，如下 Figure 89 所示。

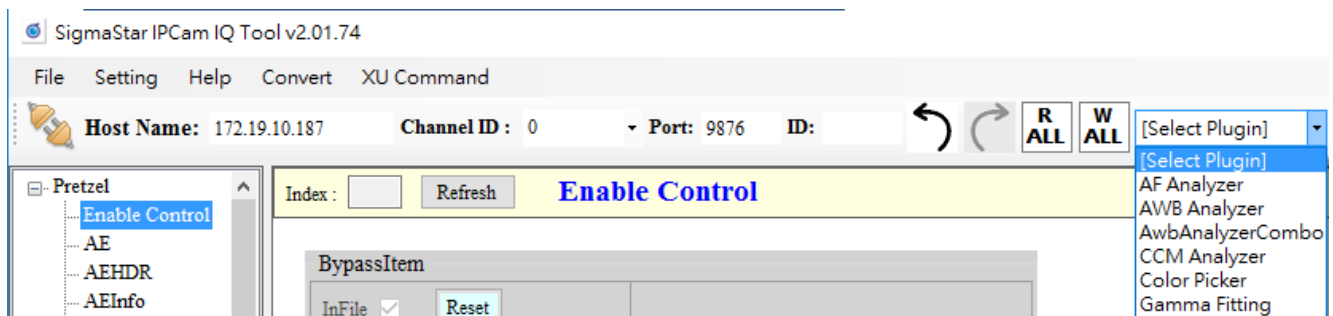


Figure 89: Plugin 下拉式選單介面

10.8.1 AF Analyzer

AF Analyzer 為自動對焦校正分析外挂，主要用頻率響應數值轉換濾波器系數。

10.8.1.1. 調整界面

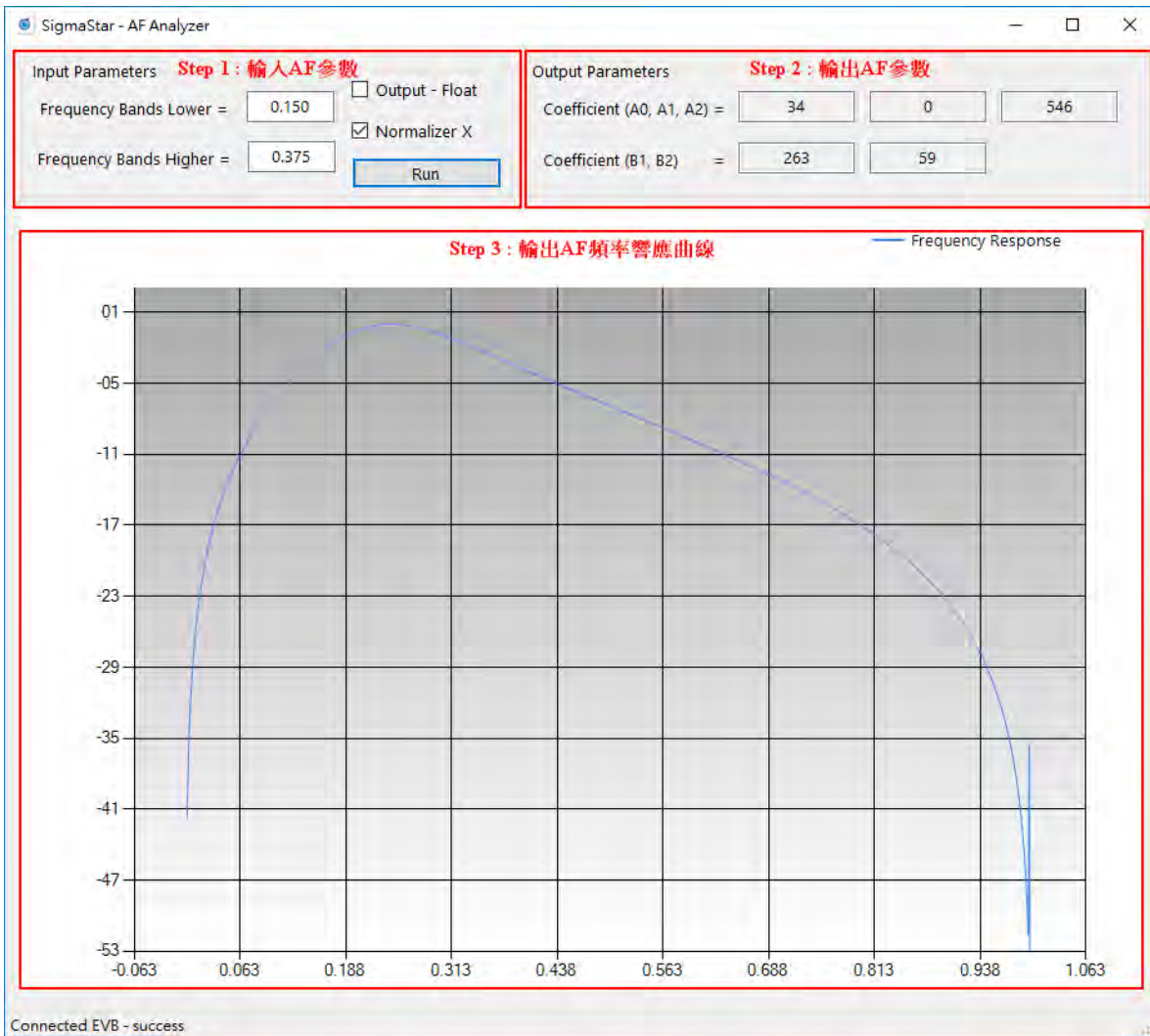


Figure 90: AF Analyzer 界面

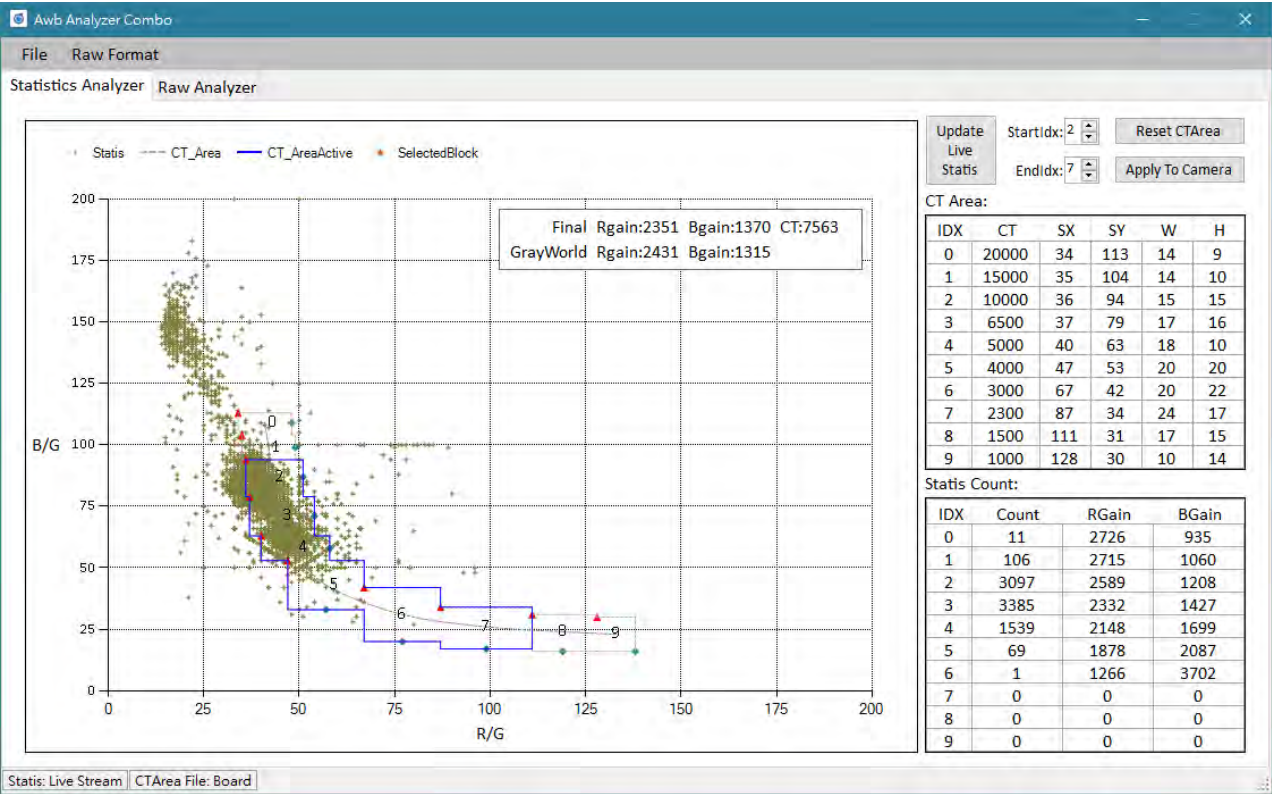
10.8.1.2. 参数说明

- 輸入參數欄位 (Input parameters)
 1. Bands lower : 低頻響應最小數值，值域範圍 0.001 ~ 1.000
 2. Bands higher : 高頻響應最大數值，值域範圍 0.001 ~ 1.000
 3. Output float 選項 : **enable** → 顯示浮點數，**disable** → 寫入 AF API 參數數值
 4. Normalizer X 選項 : **enable** → 正規化 X 軸值域，**disable** → 未正規化 X 軸值域
 5. Run 按鈕 : 計算 Coefficient A0,A1,A2,B1,B2 和畫 AF 頻率響應曲線圖
- 輸出參數字段 (Output parameters)
 1. AF Filter Coefficient : A0, A1, A2, B1, B2
- 頻率響應曲線 (Frequency response curve)
 1. X 軸: 取樣點數量
 2. Y 軸: 頻率數值 (db)

10.8.2 AWB Analyzer Combo

Awb Analyzer Combo 为白平衡校正分析外挂，主要包含两个部分，分别是 Statistics Analyzer 与 Raw Analyzer。其中 Statistics Analyzer，使用者可利用它来调整色温曲线范围，而 Raw Analyzer 主要是让使用者能了解画面中各个位置的 Awb 统计值落点。

10.8.2.1. 调整界面



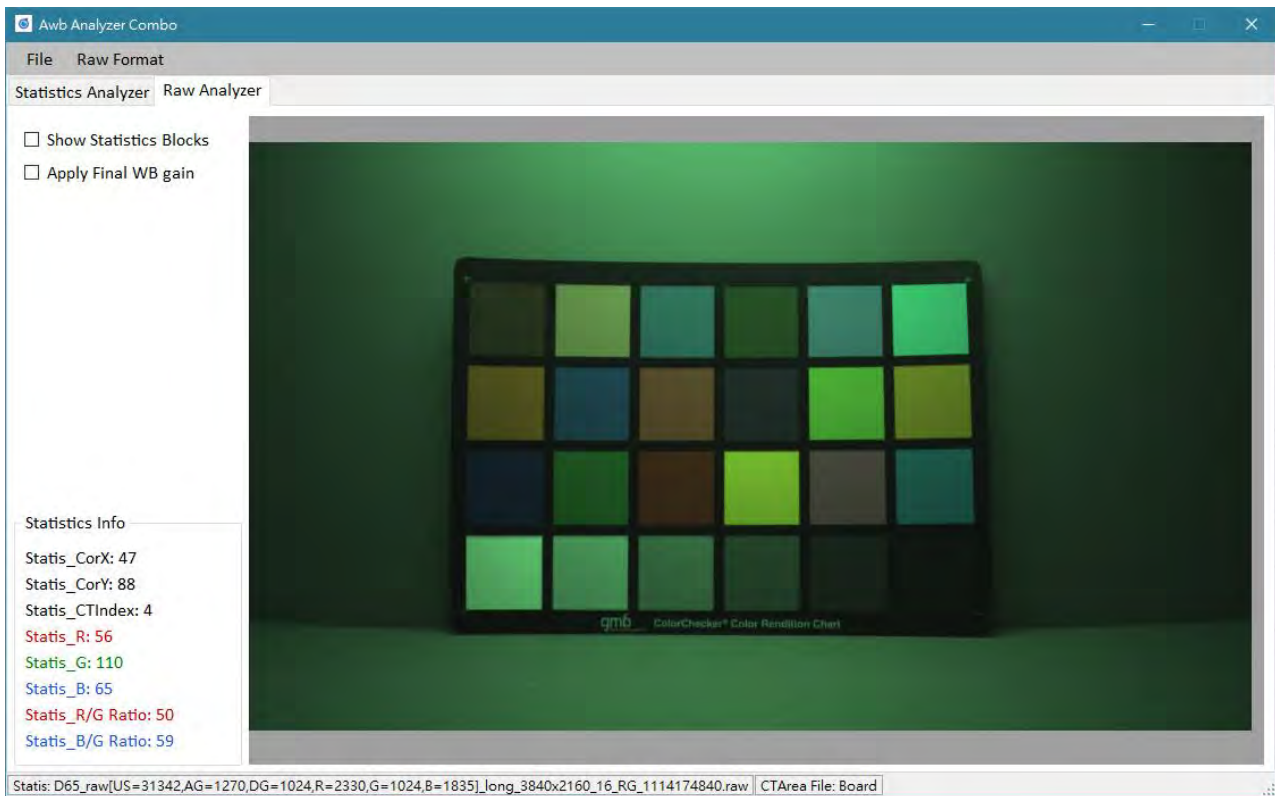
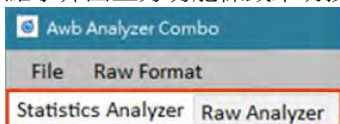


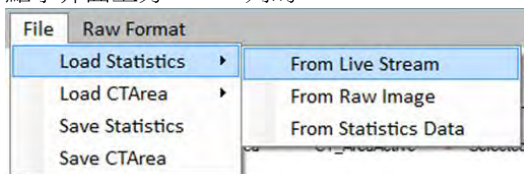
Figure 91: AWB Analyzer Combo 界面

10.8.2.2 使用方式及参数说明

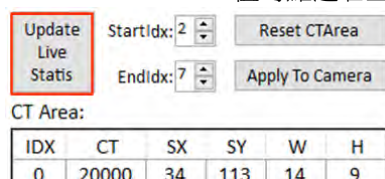
1. 點功能選擇：
點擊介面上方功能標籤來切換。



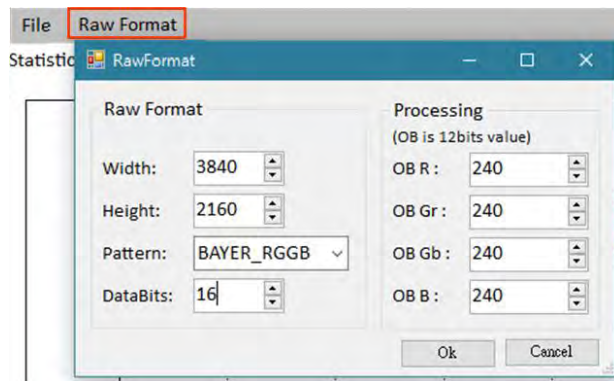
2. 統計值來源設定：
點擊介面上方 menu 列的 File->Load Statistics 會出現三種來源選擇。



From Live Stream：取得目前 stream 畫面的統計值，IQTool 需要先連線才使用此功能。若要更新畫面統計值可點選右上方 Update Live Statis 按鈕。

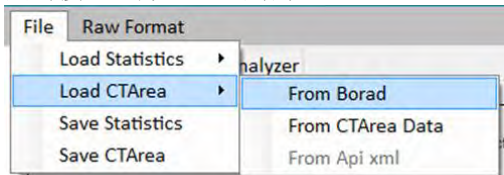


From Raw Image：从拍摄好的 raw image 来取得统计值，选择此项目前请先透过 menu 列的 Raw Format 来设定 raw image 的格式。



From Statistics Data: 从之前存好的统计值档案来取得。

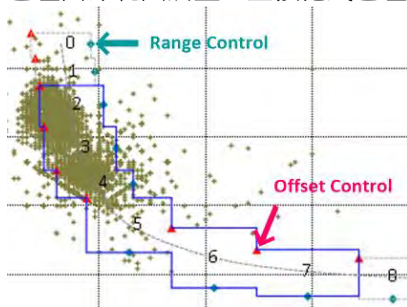
3. 色温曲线范围来源设定:
点击接口上方 menu 列的 File->Load CTArea 会出现两种来源选择。



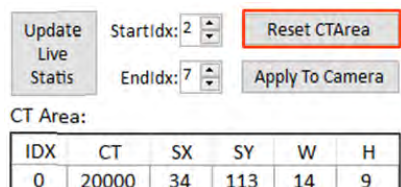
From Board: 从联机的机台来取得, IQTool 需要先联机才使用此功能。

From CTArea Data: 从之前存好的色温曲线范围档案来取得。

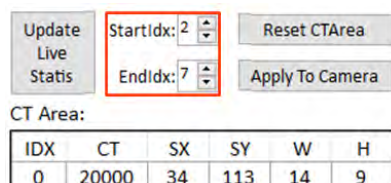
4. 储存统计值: 点击界面上方 menu 列的 File->Save Statistics。
5. 储存色温曲线范围: 点击界面上方 menu 列的 File->Save CTArea。
6. 色温曲线范围调整: 直接拖曳色温框上的位置控制点(三角形)及范围控制点(菱形)。



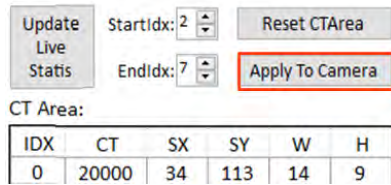
7. 重置色温曲线范围: 点击右上方 Reset CTArea 按钮。



8. 有效色温曲线范围 Index: 透过右上方 StartIdx 和 EndIdx 设定。只有落在這區間色温框的统计值才会被拿去计算。

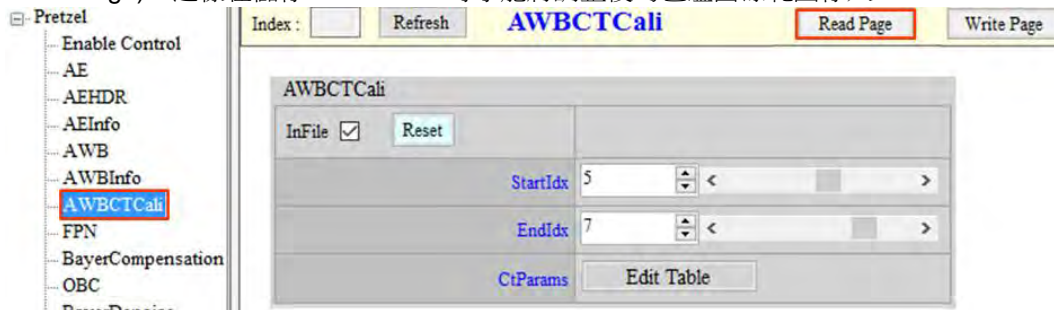


9. 套用色溫曲線範圍：點選右上方 Apply To Camera 按鈕。



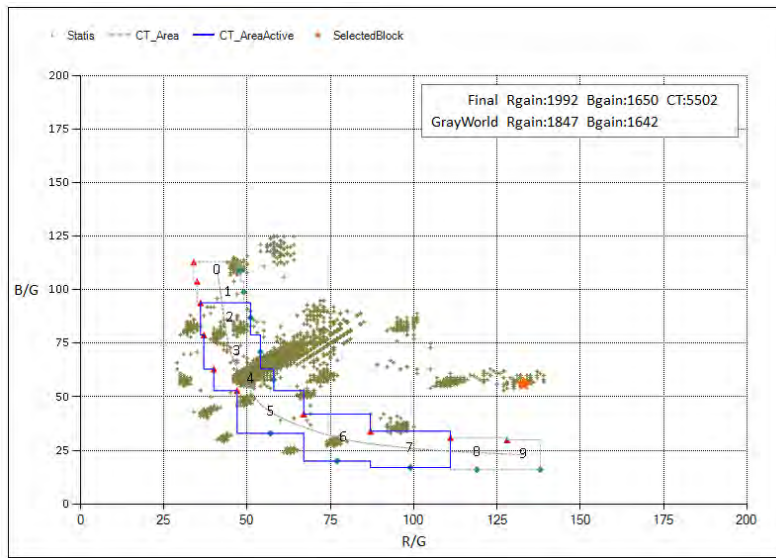
IDX	CT	SX	SY	W	H
0	20000	34	113	14	9

套用後記得回到 IQTool 介面點選 AWBCTCali 項目去做 Read Page 的動作(點 Read Page 前不要點到 Write Page)，這樣在儲存 API bin file 時才能將調整後的色溫曲線範圍存入。

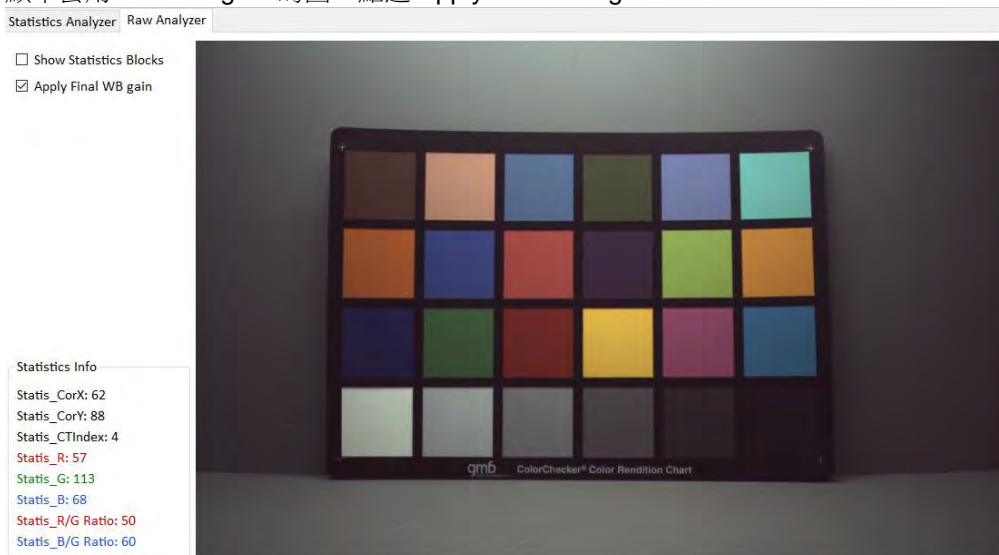


10. 移動&縮放顯示 raw image；在畫面上按住滑鼠左鍵可拖曳移動畫面，滾動滑鼠滾輪可進行畫面縮放。
11. 顯示統計值分塊：點選 Show Statistics Blocks 會在畫面顯示統計值分塊。
12. 選擇統計值分塊：雙擊滑鼠左鍵可選擇分塊，左側資訊欄會固定顯示該分塊資訊，此外還會在色溫座標秀出該分塊的落點位置(星型)。點擊滑鼠右鍵可取消選。





13. 顯示套用 Final RBgain 的圖：點選 Apply Final WB gain。



10.8.3 CCM Analyzer

此插件工具使用于色彩校正。

10.8.3.1. 调整界面

Calculate CCM 页面用于 CCM 校正，启动时会从 Camera 读取相关参考值，因此不能脱机调试。另两个 Page FineTuneMatrix 属于微调功能，如 Figure 92。

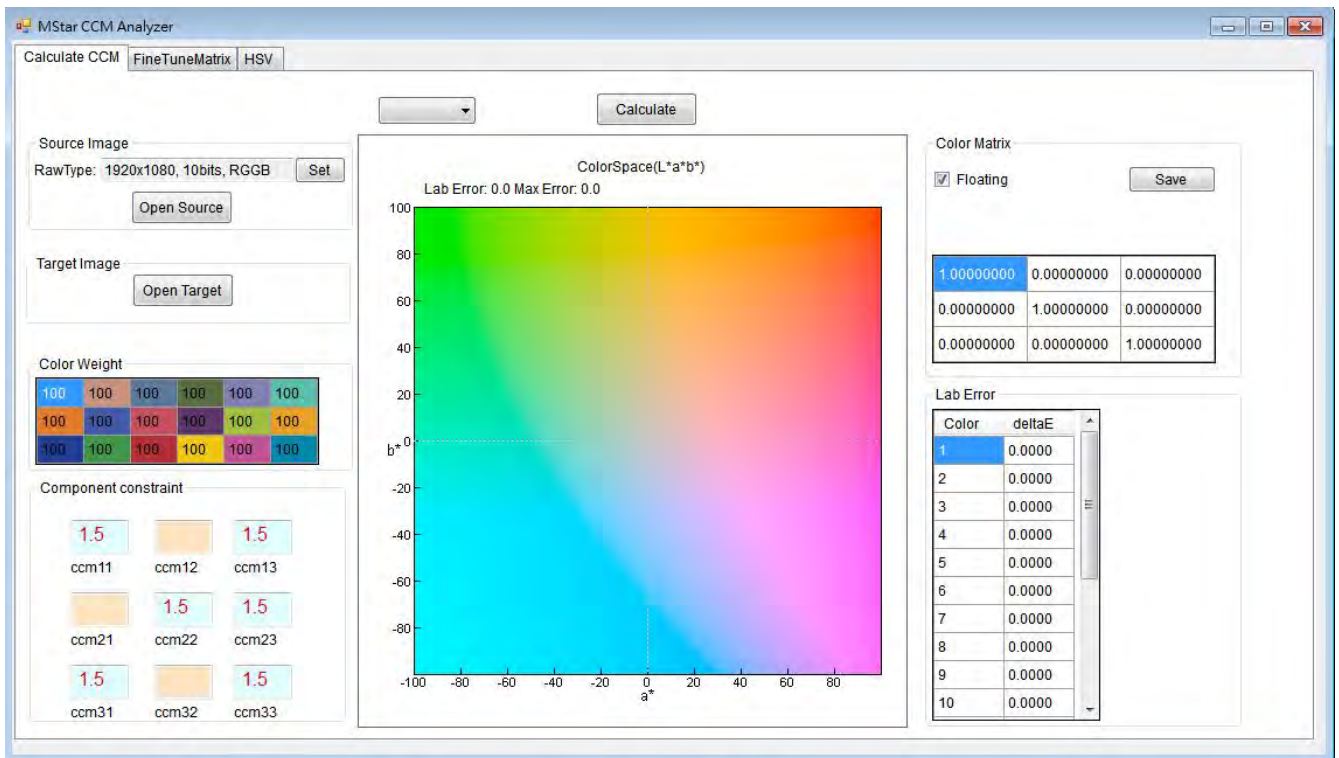


Figure 92: CCM Analyzer 界面

10.8.3.2 使用方式及参数说明

■ 使用方法

点击 Source Image 中的 Set 来设定 Raw Data 的信息，點擊 open source 打開保存的 raw image，开启后会 出现一个窗口顯示出所选择的 raw image，直接用鼠标在画面上拖曳让各色块都有正确被框选到，完成后点 OK，Open Target 打開標準的 color checker 圖片，按上述步骤框选 color checker。

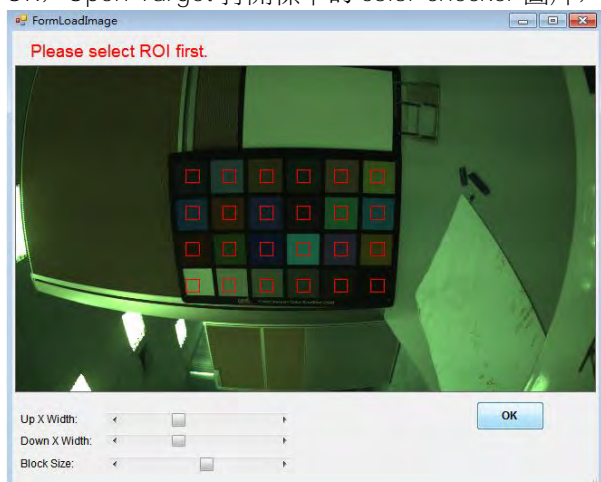


Figure 93: Load Raw Image 窗口接口

■ 參數設定

■ Color Weight :

可让使用者调整各色块的权重，权重越大者 fitting 的结果会越准确，预设都设为 100。

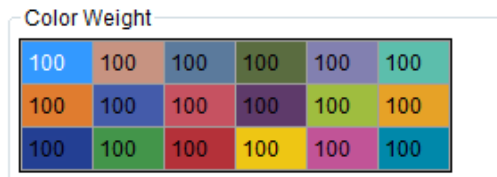


Figure 94: Color Weight 设定接口

■ Component Constraint :

使用者可根据需求针对某些成分做限制，例如设定 0.5，则该成分 fitting 后的结果只能在 -0.5 到 0.5 之间。

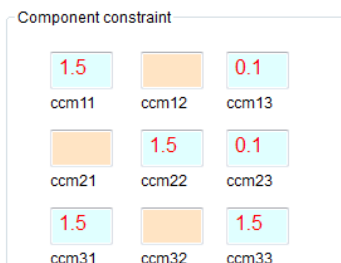


Figure 95: Component Constraint 设定接口

■ 設定完成後點選 calculate 按钮，在視窗右側會顯示最終 fit 出的結果。

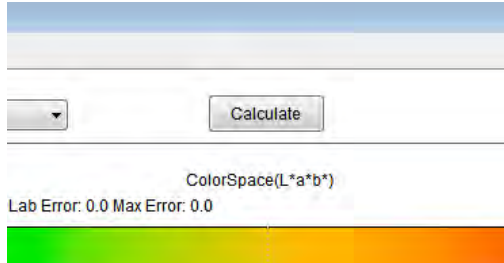


Figure 96: CCM 界面

■ 重複上述步驟 fit 出剩餘色溫的 color matrix。

10.8.4 Gamma Fitting Analyzer

此插件工具使用于 Gamma Fitting 校正。

10.8.4.1. 調整界面

CDF_Orig : open source 的 CDF 曲线。

CDF_Ref : open target 的 CDF 曲线。

FitGMA : Fitting Gamma 曲线。

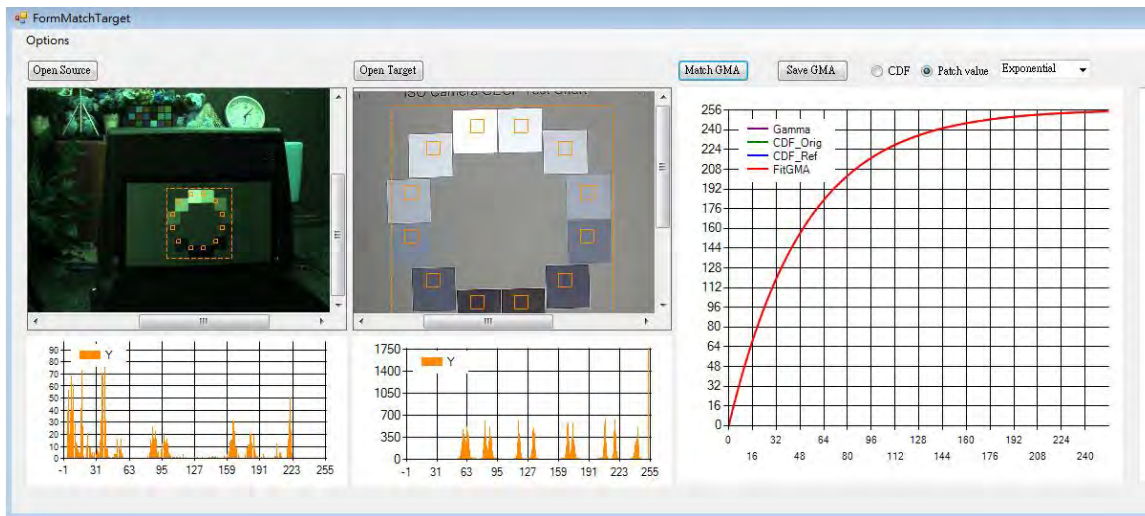


Figure 97: Gamma Fitting Analyzer 界面

10.8.4.2 使用方式及参数说明

■ 使用方法

1. 讀取影像的 Gamma 曲線，點擊 Options 的 Raw Setting 初始設定。

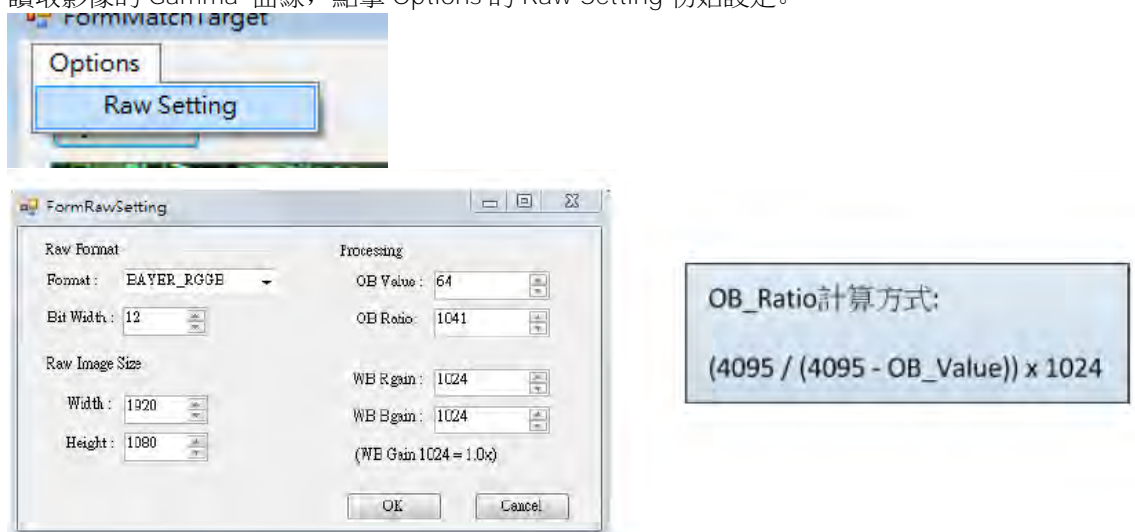


Figure 98: 开启 Raw Setting 界面

2. 點擊 open source 打開保存的 raw image
3. 點擊 open target 打開標準的 OECF Chart 圖片
4. 按左键分别选取 ROI，自动产生相对应的 histogram
5. 选择 Gamma 曲線类型，共有两种曲线计算方式，建議選擇 Exponential
 - Spline 曲线
 - Exponential 曲线
6. 点击 Match GMA 按钮，产生 Gamma 曲线
7. 点击 Save GMA 按钮，保存计算完的 Gamma 参数值。

11. CALIBRATION TOOL

支持 OBC、ALSC、LSC 以及 AWB 产线校正，需额外使用 offline 的 calibration tool。[此平台未支持 SDC 功能]

11.1. 校正流程

在各情境下抓 Raw，设定参数(修改*.ini)，产生*.data，并将*.data 刻录进去。

11.1.1 抓 Raw 方式

11.1.2 参数说明

在 calibration\SampleCode\Release\CalibrationInitialParameter.ini 设定环境参数

[RAW_INFO]

1. filename : Raw 名称。
➤ Raw data 命名规则是“filename” + “_” + “three numbers”
2. frame_numbers : 單次校正 Raw 個數，通常為 1，除了 SDC 常会用多張校正。
3. frame_start_index : Raw 編號。
➤ 若 filename = “SDC”且 frame_start_index = 1，則在 sample code 裡面的 Raw 必須命名為 SDC_001。
➤ 若需要 3 張 Raw 來校正，則 filename = “SDC”，frame_start_index = 2，frame_numbers = 3，則 Raw 必須命名為 SDC_002、SDC_003、SDC_004。
4. width : Raw image 的 width。
5. height : Raw image 的 height。
6. cfa_type : Bayer pattern 的排序，即最左上角的色块。
[0 = RGGB、1 = GRBG、2 = BGGR、3 = GBRG]
7. source_type : 选 0 为 Raw，不建议修改。
8. in_data_precision : 输入 Raw 的精准度，預設為 16。
9. out_data_precision : 输出*.data 的精准度，預設為 16。
10. cali_output_path : 输出路径，不建议修改。

[CALI_INFO]

1. calibration_select : Calibration 项目，AWB = 0、OBC = 1、SDC = 2、ALSC = 3、LSC = 4。
2. load_calibration_data : Load *.data 的开关。第一次校正时，必设为 0，若要进行多次校正，从第二次校正开始，必須將此設為 1，才会保存之前校正的資料，常用在 OBC、ALSC、LSC、AWB、SDC。[此平台未支持 SDC 功能]

[CALI_DB]

1. cali_dump_data : Dump .txt 的开关。选 0，只会产生*.data；选 1，除了产生*.data 外，還會另外儲存*.txt。
2. cali_xxx_xxx_path : 校正完的*.data 路径，不建议修改。

[OBC] [ALSC] [LSC] [AWB] : 后面章节详述介绍。

11.1.3 产生 *.data

Calibration Step:

1. 在 calibration\SampleCode\Release\image 放入用来校正的 Raw。
2. 修改 calibration\SampleCode\Release\CalibrationInitialParameter.ini。

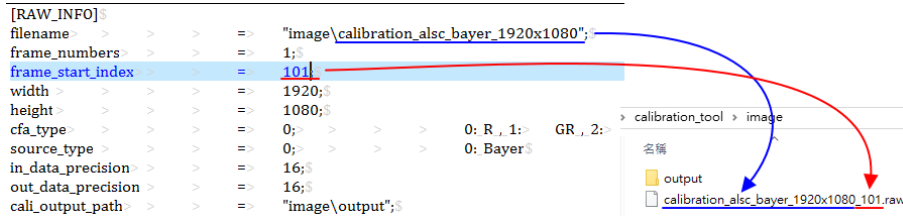


Figure 99: CalibrationInitialParameter.ini - RAW_INFO 参数设定说明

3. 执行 calibration\SampleCode\Release\CalibrationRelease.exe。
 - 校正程序一开始会先检查执行路径目录，是否存在 data and image 资料夹（自动产生）

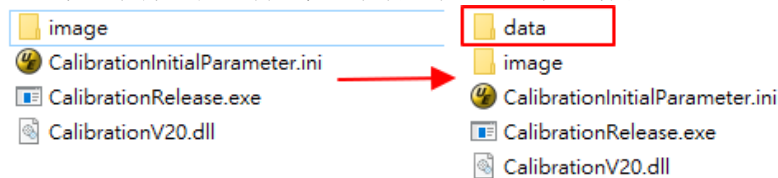


Figure 1007: 检查 calibration 所需的 data 文件夹是否存在

4. 校正程序成功后，可在 calibration\SampleCode\Release\data\cfg 取得 *.data。

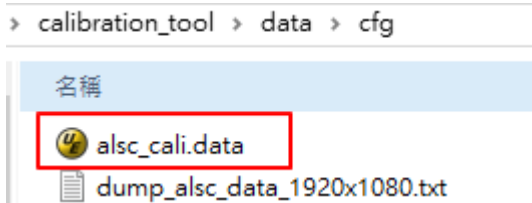


Figure 101: 产生 calibration 所需的 *.data 档案

11.1.4 刻录 *.data

将 *.data 放到 DownloadTool_XXX\FactRes\，重新烧进去即可。

备注：请不要更改 *.data 檔名。

11.2. OBC 调整

校正 sensor 的 black level。

11.2.1 校正环境

校正环境为遮黑校正，须避免任何可能光源进入。遮黑时先观察串流画面是否有异常，无异常则进行下一步，若发现异常则暂停校正并立即反映，待问题解决再作后续动作。



Figure 102: 遮黑画面异常范例

11.2.2 参数说明

- AutoAssign : 将 OB 值设给所有 Gain，值域 0 ~ 1，建议设 1。
Target : 校正后希望残留的值，单位为 16 bits，值域 0 ~ 65535，建议设 0。
Weight : 将画面均分为 3×3 区块，在计算 OB 时每个区块的权重，值域 0 ~ 16，建议全部设 1。
CaliGain : 依 2 的幂次方来填值，值域 $2^0 \times 1024 \sim 2^{15} \times 1024$ 。

11.2.3 校正步骤

1. 将 total gain 设为最小倍率，将画面遮黑抓 Raw。
2. 若为 normal mode 或是 combine mode，则 out_data_precision 填 16。
3. 产生 obc_cali.data，亦可产生 dump_obc_data.txt 看一下校正结果，再 load obc_cali.data 进去。
4. 若为 normal mode 或是 combine mode，则 OB 值会填到 IQtool 中 OBC 界面的 blacklevel，单位为 16 bits。
5. 若为 HDR mode，长短曝要分开校正
 - 短曝校正：与 normal mode 相同，遮黑抓短曝 Raw，且 out_data_precision 填 16，产生 obc_cali.data，再 load obc_cali.data 进去，则 OB 值会填到 IQtool 中 OBC 界面的 blacklevel，单位为 16 bits。
 - 长曝校正：遮黑抓长曝 Raw，且 out_data_precision 填 12，产生 dump_obc_data.txt，再手动填入到 IQtool 中 OBC 界面的 blacklevel_1，单位为 12 bits。

11.2.4 注意事项

假设遇到高倍 gain 与低倍 gain 的 OB 差异很大，需要为不同 ISO index 设定不同 OB 时，请直接利用 AE 手动设定各 ISO index gain 值遮黑拍 Raw，产生 dump_obc_data.txt，再手动填入到 IQtool 中 OBC 界面的 blacklevel 的 Auto Mode 16 个节点中。

11.3. ALSC 调整

不同的 lens 和 sensor 搭配会有不同的 Y shading & color shading 现象，因此当 lens 或 sensor 有更换就需要评估是否需要重新校正。

ALSC 校正会产生出 R、G、B 各一个 15×17 的 table，针对画面不同区域给予不同的 R、G、B gain，因此可同时改善 Y shading & color shading，最多支援 3 种色温，不支援 table 内插。

11.3.1 校正环境

均匀光源，最严谨的方法是使用 Macbeth 标准灯箱搭配 diffuser 来做校正，若没有 diffuser 就只能对灯箱中的灰墙，尽可能让光均匀去做校正。

调整前务必确保 OB 和 AWB 色温曲线范围已校正且确实套用，用 RGB sensor 要确认 IR cut 有确实盖上。



Figure 103: LSC / ALSA 校正环境架设范例

11.3.2 参数说明

TargetIndex	: 选择目前要校正第几组 table，最多支援 3 组，校正顺序不需依照 0 到 2 的顺序，但需要确保 0 到 2 的环境色温要由低到高即可。
CCTNumber	: 选择总共要校正几组色温表数据，默认是校正 3 组色温表，值域 1 ~ 3。
GridX/Y	: Shading Table 的大小，default 为 15x17。
GridNumMax	: Shading Table 的最大 table size，为一个定值，在此平台为 15x17=255。
ColorTemperature	: 当前 TargetIndex 下的环境色温。
OB_R/G/B_Value	: 目前 sensor 的 OB 值，单位为 16bits，值域 0 ~ 65535。
RatioTable_R/G/B`Num`	: 画面中心至角落补正强度 ratio，值域 0 ~ 255。

备注: 'Num'表示数值编号，0 代表画面中心位置，8 代表四个角落位置。

11.3.3 校正步骤

1. 先决定要校正幾種燈源，將 AE target 设为 1500 左右拍去摄各色温 Raw data，并确定 raw data 没有过曝，并将档案放至 calibration tool 的 image 文件夹中。[备注: AE target data range = 10 ~ 2550]
2. 开启 CalibrationInitialParameter.ini 填入正确[RAW INFO]。(参考 11.1.2)
 - Raw data 路径及格式。
 - in/out_data_precision 設 16。
 - calibrarion_select 設 4。
 - 當校正第一個色溫時，load_calibration_data 要設為 0，當校正剩餘色溫時，load_calibration_data 要設為 1。

3. 设定 CalibrationInitialParameter.ini 中[ALSC]校正参数。(参考 11.3.2)
4. 执行 CalibrationRelease.exe 产生 alsc_calib.data。
5. 重复 2、3、4 步骤将所有色温校正完毕产生最终 alsc_calib.data。若校正时[CALI_DB]中的 cali_dump_data 有设为 1，校正后会同时产生 dump_alsc_data.txt，里面可以看到校正出来的 shading table 值。
6. 需透过 MI_ISP_API_CmdLoadCaliData 这支 API 来套用 alsc_calib.data。(详细请参考文档 SStar_PUDDING_ISP_软件开发参考)

11.3.4 调整界面

于左侧选单点选 Shading 即会出现 ALSC_CTRL 接口。

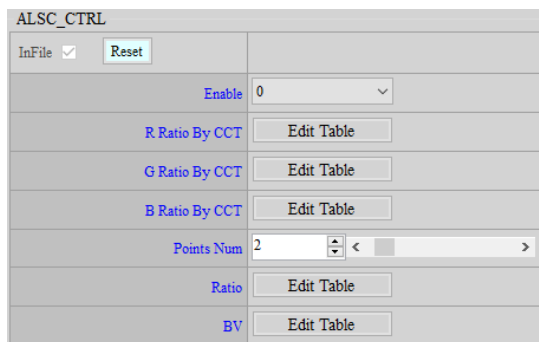


Figure 104: ALSC_CTRL 调整界面

11.3.5 参数说明

- R Ratio By CCT : ALSC table 整体 R ratio 值 (128 = 1x)，值域 0~128。
G Ratio By CCT : ALSC table 整体 G ratio 值 (128 = 1x)，值域 0~128。
B Ratio By CCT : ALSC table 整体 B ratio 值 (128 = 1x)，值域 0~128。
Points Num : Ratio by BV 设置的节点个数 (随不同环境亮度值(BV)提供设置不同的 Ratio)。
Ratio : 各节点的 Ratio 值。
BV : 各节点对应的 BV 值。

11.3.6 调整步骤

1. 在不同 BV 下调整 Ratio，通常在低 BV 的情况下会降 Ratio，可以减轻因 ALSC 造成的外圈较脏。
2. R/G/B Ratio By CCT 预设为 1x，若有需求再调整即可。

11.3.7 注意事项

1. ALSC R/G/B Gain table 同时存在 iqfile、alsc_calib.data，但 api bin 只能读写，并不会储存到 api bin (因为 size 过大)，因此每次开机都需要 load alsc_calib.data。

11.4. LSC 调整

LSC 校正会产生出 R、G、B 各一个 32 的 table，针对画面不同区域给予不同的 R、G、B gain，因此可同时改善 Y shading，最多支援 3 种色温，不支援 table 内插。

11.4.1 校正环境

同 ALSC。

11.4.2 参数说明

TargetIndex	: 选择目前要校正第几组 table，最多支援 3 组，校正顺序不需依照 0 到 2 的顺序，但需要确保 0 到 2 的环境色温要由低到高即可。
CCTNumber	: 选择校正几组色温表数据，默认是校正 3 组色温表，值域 1 ~ 3。
TableSize	: Shading Table 的大小，default 为 32。不建议修改此数值。
LSCResult	: Dump LSC 结果影像。
SegmentLength	: 切割取样点的长度距离
AutoCenter	: 选择自动侦测输入影像的最亮中心点位置，值域 0 ~ 1，建议设 1。 若设为 0，则使用下列 InputOrientation and InputCenterX/Y 手动设定。
InputOrientation	: 设定取样点方向，由影像最亮的中心点至角落点 0 : upper-left、1 : upper-right、2 : lower-right、3 : lower-left
InputCenterX/Y	: 设定影像最亮中心点位置，值域范围：0 ~ 4095。
ColorTemperature	: 当前 TargetIndex 下的环境色温。
OB_R/G/B_Value	: 目前 sensor 的 OB 值，单位为 16bits，值域 0 ~ 65535。
RatioTable_R/G/B'Num'	: 画面中心至角落补正强度 ratio，值域 0 ~ 255。 备注：'Num'表示数值编号，值域 0 ~ 8。

11.4.3 校正步骤

1. 同 ALSC。
2. 产生 lsc_cali.data, 亦可产生 dump_lsc_data.txt 或 dump_lsc_result.raw 看一下校正结果, 再 load lsc_cali.data 进去，若无校正 LSC 时，此步骤可省略跳至下一项。

11.4.4 调整界面

于左侧选单点选 Shading 即会出现 LSC 和 LSC_CTRL 接口。

LSC

InFile ☒ Reset

Enable 0

R Gain Table Edit Table

G Gain Table Edit Table

B Gain Table Edit Table

LSC_CTRL

InFile ☒ Reset

Enable 0

R Ratio By CCT Edit Table

G Ratio By CCT Edit Table

B Ratio By CCT Edit Table

Points Num 1

Ratio Edit Table

BV Edit Table

Figure 105: LSC 和 LSC_CTRL 调整界面

11.4.5 参数说明

R Gain Table	: LSC R table, 值域 0~255。
G Gain Table	: LSC G table, 值域 0~255。
B Gain Table	: LSC B table, 值域 0~255。
R Ratio By CCT	: LSC table 整体 R ratio 值 (128 = 1x), 值域 0~128。
G Ratio By CCT	: LSC table 整体 G ratio 值 (128 = 1x), 值域 0~128。
B Ratio By CCT	: LSC table 整体 B ratio 值 (128 = 1x), 值域 0~128。
Points Num	: Ratio by BV 设置的节点个数 (随不同环境亮度值(BV)提供设置不同的 Ratio)。
Ratio	: 各节点的 Ratio 值。
BV	: 各节点对应的 BV 值。

11.4.6 调整步骤

1. 在不同 BV 下调整 Ratio, 通常在低 BV 的情况下会降 Ratio, 可以减轻因 LSC 造成的外圈较脏。
2. R/G/B Ratio By CCT 预设为 1x, 若有需求再调整即可。
3. 若有需求, 可以直接调整 R/G/B Gain table。

11.4.7 注意事项

1. LSC R/G/B Gain table 同时存在 iqfile、lsc_calib.data 和 api bin, 会吃 iqfile 当默认值, 若有 api bin 则会盖过 iqfile, 若有 lsc_calib.data 则会再盖过 api bin。
2. 正常流程会先 load lsc_calib.data, 这样会将 LSC R/G/B Gain table 储存在 api bin, 后续直接在 api 上调整, 之后就不需要每次重新 load lsc_calib.data。

11.5. AWB 调整

用于产线校正, 用来补偿各机台与 Golden sample 间的白平衡统计值差异。

11.5.1 校正环境

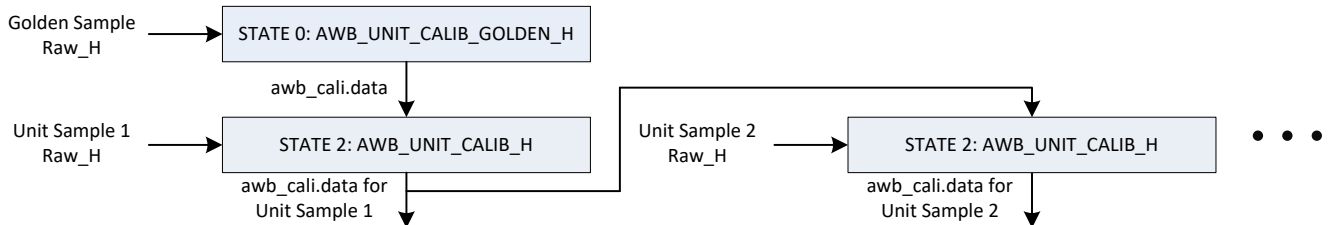
灯箱中放置灰卡, 让灰卡占满画面拍摄 raw data。

11.5.2 参数说明

CaliState	: 指定校正的模式。 0 表示 CALIB_GOLDEN_H 1 表示 CALIB_GOLDEN_L 2 表示 CALIB_H 3 表示 CALIB_L
CaliNumber	: 校正色温总数, 最多支持 2 种色温, 值域 1 ~ 2。
HighCT	: 高色温, 值域 1000 ~ 10000。
LowCT	: 低色温, 值域 1000 ~ 10000。
OB_R/GR/GB/B_Value	: OB 值设定, 值域 0 ~ 65535。

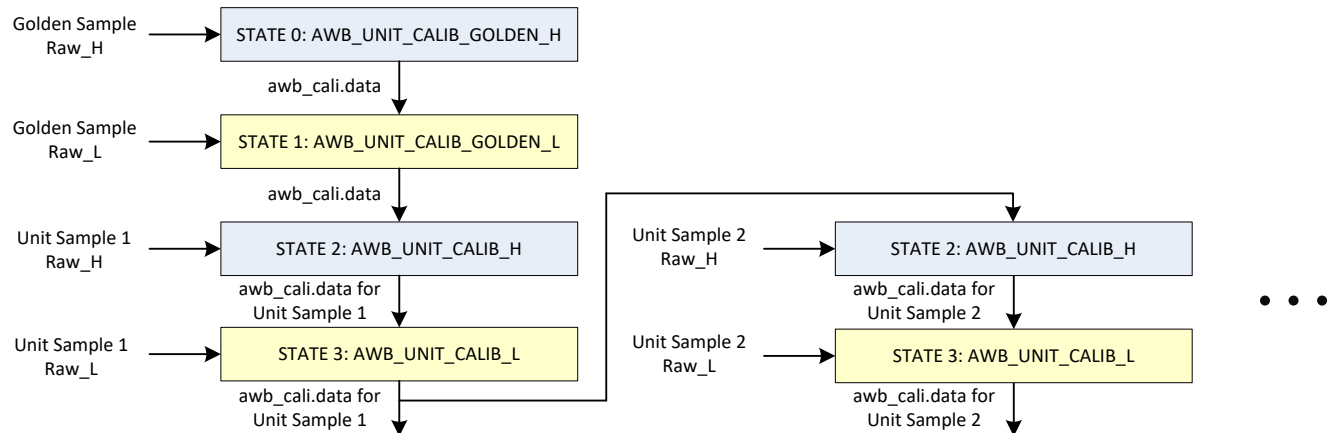
11.5.3 校正步骤

1. 分析多台机台 AWB 统计值落点，从中挑选出一台落点接近平均值的来当作 golden sample。
2. 校正时可选择使用一到两种色温灯源去做校正。
 - 2.1. 假设只用一种灯源做校正，校正流程如下：



- 用 golden sample 与 unit sample 拍摄 raw data，并放至 calibration tool 的 image 文件夹中。
- 开启 CalibrationInitialParameter.ini 填入正确[RAW INFO]。(参考 11.1.2)
 - Golden sample raw data 路径及格式。
 - in/out_data_precision 设 16。
 - calibrarion_select 设 2。
 - load_calibration_data 设 0。
- 设定 CalibrationInitialParameter.ini 中[AWB]校正参数。(参考 11.5.2)
 - **CaliState** 设 0。
 - **CaliNumber** 设 1。
 - **HighCT** 设为校正灯源的色温值。
 - **OB** 值设定，值域 0 ~ 65535。
- 执行 **CalibrationRelease.exe** 在\data\cfg 产生存有 golden sample 校正值的 awb_cali.data，必须保存好此 data 直到校正结束。
- 开启 CalibrationInitialParameter.ini 填入正确[RAW INFO]。(参考 11.1.2)
 - Unit sample raw data 路径及格式。
 - in/out_data_precision 设 16。
 - calibrarion_select 设 2。
 - **load_calibration_data** 设 1 来保存之前校完的资料。
- 设定 CalibrationInitialParameter.ini 中[AWB]校正参数。(参考 11.5.2)
 - **CaliState** 设 2。
 - **CaliNumber** 设 1。
 - **HighCT** 设为校正灯源的色温值。
 - **OB** 值设定，值域 0 ~ 65535。
- 执行 **CalibrationRelease.exe** 在\data\cfg 产生最终的 awb_cali.data，完成校正。若校正时[CALI_DB]中的 cali_dump_data 有设为 1，校正后会同时产生 dump_awb_data.txt，里面可以看到校正出来的值。
- 校正下一个 unit sample 时，只需 load 前一个 unit sample 校正出的 awb_cali.data 再执行 State 2 将前一个 unit sample 的校正结果覆盖掉即可。
- 需透过 MI_S32 MI_ISP_API_CmdLoadCaliData 这支 API 来套用 awb_cali.data。(详细请参考文档 SStar_PUDDING_ISP_软件开发参考)

2.2. 校正如果使用兩種燈源做校正，校正流程如下：



- 用 golden sample 与 unit sample 拍摄两种色温的 raw data，并放至 calibration tool 的 image 文件夹中。
- 开启 CalibrationInitialParameter.ini 填入正确[RAW INFO]。(参考 11.1.2)
 - Golden sample 高色温 raw data 路径及格式。
 - in/out_data_precision 設 16。
 - calibrarion_select 設 2。
 - load_calibration_data 設 0。
- 设定 CalibrationInitialParameter.ini 中[AWB]校正参数。(参考 11.5.2)
 - **CaliState** 設 0。
 - **CaliNumber** 設 2。
 - **HighCT** 設為校正燈源的色溫值。
 - **OB** 值設定，值域 0 ~ 65535。
- 执行 CalibrationRelease.exe 在\data\cfg 产生存有 golden sample 高色温校正值的 awb_cali.data，必须保存好此 data 直到校正结束。
- 开启 CalibrationInitialParameter.ini 填入正确[RAW INFO]。(参考 11.1.2)
 - **Golden sample 低色温 raw data 路径及格式。**
 - in/out_data_precision 設 16。
 - calibrarion_select 設 2。
 - **load_calibration_data 設 1。**
- 设定 CalibrationInitialParameter.ini 中[AWB]校正参数。(参考 11.5.2)
 - **CaliState 設 1。**
 - **CaliNumber** 設 2。
 - **LowCT** 設為校正燈源的色溫值。
 - **OB** 值設定，值域 0 ~ 65535。
- 执行 CalibrationRelease.exe 在\data\cfg 产生存有 golden sample 高低色温校正值的 awb_cali.data，必须保存好此 data 直到校正结束。
- 开启 CalibrationInitialParameter.ini 填入正确[RAW INFO]。(参考 11.1.2)
 - Unit sample 高色温 raw data 路径及格式。
 - in/out_data_precision 設 16。
 - calibrarion_select 設 2。
 - **load_calibration_data 設 1 来保存之前校完的资料。**

- 设定 CalibrationInitialParameter.ini 中[AWB]校正参数。(参考 11.5.2)
 - **CaliState 設 2。**
 - **CaliNumber 設 2。**
 - **HighCT 設為校正燈源的色溫值。**
 - **OB 值設定，值域 0 ~ 65535。**
- 执行 CalibrationRelease.exe 在\data\cfg 产生存有 golden sample 高低色温校正值与 unit sample 高色温校正值的 awb_cali.data，必须保存好此 data 直到校正结束。
- 开启 CalibrationInitialParameter.ini 填入正确[RAW INFO]。(参考 11.1.2)
 - Unit sample 低色温 raw data 路径及格式。
 - in/out_data_precision 設 16。
 - calibrarion_select 設 2。
 - **load_calibration_data 設 1 来保存之前校完的资料。**
- 设定 CalibrationInitialParameter.ini 中[AWB]校正参数。(参考 11.5.2)
 - **CaliState 設 3。**
 - **CaliNumber 設 2。**
 - **LowCT 設為校正燈源的色溫值。**
 - **OB 值設定，值域 0 ~ 65535。**
- 执行 CalibrationRelease.exe 在\data\cfg 产生最终的 awb_cali.data，完成校正。若校正时[CALI_DB]中的 cali_dump_data 有设为 1，校正后会同时产生 dump_awb_data.txt，里面可以看到校正出来的值。
- 校正下一个 unit sample 时，只需 load 前一个 unit sample 校正出的 awb_cali.data 再执行 State 2 & 3 将前一个 unit sample 的校正结果覆盖掉即可。
- 需透过 MI_ISP_API_CmdLoadCaliData 这支 API 来套用 awb_cali.data。(详细请参考文档 SStar_PUDDING_ISP_软件开发参考)

12. 与 MACARON 差异列表

模块名称	差异功能	差异参数 (删除)	差异参数 (新增)
HDR	新增鬼影补偿	u16SensorExpRatio bDynRatioEn u8CRefSel	u16NoiseLevel[16] u16MotionTh u16MotionAdjLut[7]
HDR Ex	新增鬼影补偿		新增 API
3DNR	新增可降低移动噪声的扰动	u16MdThd u8TfLut[16] u8YSfStr	u8MdThd u16TfLut[16] u8YSfBlendOffset
3DNR EX	新增紫边区域噪点处理 优化高亮度区的粉红色拖影		新增 API
Crosstalk	新增根据亮度调整强度	u8StrengthV2 u16ThresholdV2 u16ThresholdOffsetV2	u8Strength u8Threshold u16Offset u8StrengthByY[15]
NRDeSpike	新增可根据 diff 与亮度调整 DPC 强度	u16DiffGainCenterNeighbor u16DiffThdCornerCross	u8DiffGainCenterNeighbor u8DiffThdCornerCross u16BlendLut[5] u8StrengthByY[16]
NRLuma	优化前级 YNR 处理	bLumaAdjEn u8LumaX[9] u16LumaStrByY[10] u8Wei[20]	u8Strength u8GMaskSel u16SpfBlendLut[2]
NRLuma Adv	新增后级 YNR 处理		新增 API
NRChroma Adv	新增前级 CNR 处理		新增 API
Sharpness	优化 Edge 的高频区域	stEdgeCtrl stTextureCtrl u8EdgeKillLUT bDirEn u16SharpnessUD u16SharpnessD	u16EdgeKillLUT u16SharpnessUD[2] u16SharpnessD[2] u8PreCorUD[2] u8PreCorD[2] u8PreCorMotGain u8LpfEdgeGainUD u8LpfEdgeGainD u8WeakDetailEnhance u8DetailMotOffset



模块名称	差异功能	差异参数（删除）	差异参数（新增）
			u8MotGain[16]
Sharpness Ex	优化 Edge 的高频区域		新增 API
PFC	新增去紫边功能		新增 API
PFC Ex	新增去紫边功能		新增 API