



MACARON High-Integrated IP Camera SoC Processor

ISP API Tuning SOP Version 0.7



SigmaStar Confidential

© 2019 Sigmaster Technology Corp. All rights reserved.

Sigmaster 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 Sigmaster 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.

Sigmaster is a trademark of Sigmaster 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
0.1 (APIVer 0.1)	<ul style="list-style-type: none"> Initial release 	01/25/2019
0.2 (APIVer 0.2)	<ul style="list-style-type: none"> Modified YEE API (by adding overshoot/undershoot limit) 	02/19/2019
0.3 (APIVer 0.3)	<ul style="list-style-type: none"> Updated for clarity 	04/09/2019
0.4 (APIVer 0.4)	<ul style="list-style-type: none"> Added AE auto flicker Added LSC/LSC_CTRL api Added ALSC_CTRL api Added DynamicDP_CLUSTER api Updated WDR api (by adding gamma sync enable) 	04/23/2019
0.5 (APIVer 0.4)	<ul style="list-style-type: none"> Updated AE Exposure Table description Updated Saturation description Updated Sharpness description Updated WDRCurveAdv description Updated RGBIR description Updated AE debug api description Added AEHDR api description Updated Shading description Added Plug-in AF analyzer description Added Plug-in Awb analyzer combo description 	05/07/2019
0.6 (APIVer 0.4)	<ul style="list-style-type: none"> Updated WDR description 	05/13/2019
0.7 (APIVer 0.5)	<ul style="list-style-type: none"> Updated AWB api 	05/21/2019

TABLE OF CONTENTS

1. CALIBRATION	1
1.1. AWB 色溫曲線範圍調整	1
1.1.1 校正環境	1
1.1.2 校正介面	1
1.1.3 介面說明	2
1.1.4 校正步驟 & 套用	3
1.1.5 注意事項	3
1.2. AE Exposure Table 設定	3
1.2.1 調整介面	3
1.2.2 參數說明	4
1.2.3 設定項目	4
2. GAMMA FITTING & COLOR CORRECTION	5
2.1. Gamma Fitting	5
2.1.1 校正環境	5
2.1.2 校正介面	5
2.1.3 校正步驟	6
2.2. Color Correction	7
2.2.1 CCM 調整	7
2.2.2 HSV 調整	8
2.3. Saturation 調整	9
2.3.1 調整介面	9
2.3.2 參數說明	10
3. DENOISE & EDGE ENHANCEMENT & SATURATION	12
3.1. Crosstalk & False Color 調整	12
3.1.1 Crosstalk (Green Equal)	12
3.1.2 False Color	13
3.1.3 DEMOSAIC	16
3.2. DynamicDP & NRDeSpike 調整	17
3.2.1 DynamicDP (Dynamic Defective Pixel Correction)	17
3.2.2 DynamicDP Cluster	18
3.2.3 NRDeSpike	19
3.3. NR3D、NRLuma & NRChorma 調整	21
3.3.1 NR3D ON	21
3.3.2 NR3D OFF	23
3.3.3 NRLuma	23
3.3.4 NRChorma	24
3.4. Sharpness 調整	25
3.4.1 Sharpness	25
4. WDR	31
4.1. WDR	31
4.1.1 調整介面	31
4.1.2 參數說明	31
4.1.3 調整步驟	33

4.2.	WDRCurveAdv	33
4.2.1	調整介面	33
4.2.2	參數說明	34
4.2.3	調整步驟	35
5.	NIGHT MODE SETTING	36
5.1.	ColorToGray	36
5.1.1	調整介面	36
5.1.2	參數說明	36
6.	RGBIR SENSOR TUNING	37
6.1.	RGBIR Ratio 調整	37
6.1.1	調整介面	37
6.1.2	參數說明	37
6.1.3	調整步驟	38
7.	AE INTRODUCTION	39
7.1.	AE 調整	39
7.1.1	調整介面	39
7.1.2	參數說明	39
8.	AWB INTRODUCTION	42
8.1.	AWB 調整	42
8.1.1	調整介面	42
8.1.2	參數說明	44
8.2.	AWBInfo	47
9.	IQTool 介面連線功能操作	49
9.1.	IQTool 介面連線功能操作步驟	49
10.	IQTOOL 介面功能說明	50
10.1.	IQTool 介面	50
10.2.	參數調校	50
10.3.	讀寫數據	52
10.4.	保存 Raw/YUV/JPG 格式的圖像	53
10.5.	新建、載入、保存頁面參數	54
10.6.	Gamma 調值	55
10.7.	Shading	58
10.8.	Plugin	59
10.8.1	AF Analyzer	59
10.8.2	AWB Analyzer Combo	61
10.8.3	CCM Analyzer	65
10.8.4	Gamma Fitting Analyzer	67
11.	CALIBRATION TOOL	69
11.1.	校正流程	69
11.1.1	抓 Raw 方式	69
11.1.2	參數說明	69
11.1.3	產生 *.data	70
11.1.4	燒錄 *.data	70
11.2.	OB 調整	70

11.2.1	校正環境	70
11.2.2	參數說明	70
11.2.3	校正步驟	70
11.2.4	注意事項	71
11.3.	ALSC 調整	71
11.3.1	校正環境	71
11.3.2	參數說明	71
11.3.3	校正步驟	72
11.3.4	調整介面	72
11.3.5	參數說明	72
11.3.6	調整步驟	72
11.3.7	注意事項	72
11.4.	LSC 調整	72
11.4.1	校正環境	73
11.4.2	參數說明	73
11.4.3	校正步驟	73
11.4.4	調整介面	73
11.4.5	參數說明	74
11.4.6	調整步驟	74
11.4.7	注意事項	74
11.5.	AWB 調整	74
11.5.1	校正環境	74
11.5.2	參數說明	74
11.5.3	校正步驟	75
12.	與 PRETZEL 差異列表	76

LIST OF FIGURES

Figure 1: Plugin 選單	1
Figure 2: Awb Analyzer Combo 介面	2
Figure 3: 2800K 燈源調整範例	3
Figure 4: AE 設定介面	4
Figure 5: AE Exposure Table	4
Figure 6: 拍攝畫面範例	5
Figure 7: Gamma Fitting 介面	5
Figure 8: 拍攝 source 及 target 畫像示意圖	6
Figure 9: Raw Setting 設定介面	6
Figure 10: 框選 OECF patch 範例	6
Figure 11: Gamma fitting 設定建議	7
Figure 12: 理想 gamma curve 要 smooth 且遞增	7
Figure 13: CCM 調整介面	7
Figure 14: HSV 調整介面	8
Figure 15: Hue 調整介面	9
Figure 16: Sat 調整介面	9
Figure 17: Saturation 調整介面	10
Figure 18: Sat.ByYsft[5] & Sat.ByYLut[6]	11
Figure 19: Sat.BySsft[5] & Sat.BySLut[6]	11
Figure 20: Sharpness 建議預設值	12
Figure 21: Crosstalk 造成的迷宮紋現象	13
Figure 22: Crosstalk 調整介面	13
Figure 23: False Color 現象	14
Figure 24: False Color 調整介面	14
Figure 25: False Color Curve 示意圖	15
Figure 26: 物體邊緣出現的 artifacts 現象	16
Figure 27: 高頻區方向判斷錯誤	16
Figure 28: DeMosaic 調整介面	16
Figure 29: DynamicDP 調整介面	17
Figure 30: DynamicDP_Cluster 調整介面	18
Figure 31: NRDeSpike 調整介面	19
Figure 32: CenterNeighbor 參數示意圖	20
Figure 33: CornerCross 參數示意圖	20
Figure 34: MeanStd 參數示意圖	20
Figure 35: NR3D 調整介面	21
Figure 36: TF.LUT	22
Figure 37: NRLuma 調整介面	24
Figure 38: NRChroma 調整介面	24
Figure 39: Sharpnes 調整介面	25
Figure 40: EdgeCtrl.OverShootGain & EdgeCtrl.UnderShootGain	26
Figure 41: EdgeCtrl.CorLUT	26
Figure 42: EdgeCtrl.SciLUT	27
Figure 43: TextureCtrl.OverShootGain & TextureCtrl.UnderShootGain	27

Figure 44: TextureCtrl.CorLUT	27
Figure 45: TextureCtrl.SclLUT	28
Figure 46: EdgeCtrl.OverShootGain & EdgeCtrl.UnderShootGain	28
Figure 47: CornerReduce	29
Figure 48: OverShootLimit & UnderShootLimit	29
Figure 49: Sharpness 建議預設值	30
Figure 50: WDR 調整介面	31
Figure 51: 預設的 16 條 Global tone mapping (Linear)	32
Figure 52: 預設的 16 條 Global tone mapping (HDR)	32
Figure 53: WDRCuveAdv 調整介面	33
Figure 54: WDRCuveAdv 曲線圖標	34
Figure 55: WDRCuveAdv CurveModeSel	34
Figure 56: ColorToGray 調整介面	36
Figure 57: RGBIR 調整介面	37
Figure 58: 利用 AWB Analyzer 分析統計資訊	42
Figure 59: AWB 基本調整介面	43
Figure 60: AWB Advance Mode 調整介面	43
Figure 61: AWB 混光色偏校正設定介面	43
Figure 62: bWpWeightEnable 開關效果差異 (左：開 / 右：關)	45
Figure 63: 開啟 WBMultiLSAttr 功能前後差異比較 (左：關 / 右：開)	46
Figure 64: CaliCcm_LowCT 介面	46
Figure 65: AWBInfo 介面	47
Figure 66: MultiLS_FirstLSInd & MultiLS_SecondLSInd 示意圖	48
Figure 67: IQTool 介面連線設定	49
Figure 68: IQTool 功能樹狀圖	50
Figure 69: 數值功能示意圖	51
Figure 70: 下拉選單功能示意圖	51
Figure 71: 讀值顯示於欄位示意圖	51
Figure 72: 點選 Edit Table 按鈕可以彈出表格視窗介面	51
Figure 73: 表格視窗介面示意圖	52
Figure 74: Read only 表格視窗示意圖	52
Figure 75: 讀寫資料介面示意圖	52
Figure 76: 保存圖像按鈕介面示意圖	53
Figure 77: 保存圖像成功示意圖	53
Figure 78: 新建、載入、保存頁面參數示意圖	54
Figure 79: Gamma 調值介面	55
Figure 80: Gamma 功能介面說明	55
Figure 81: Gamma 存、讀檔格式示意圖	56
Figure 82: Gamma 曲線調整示意圖	58
Figure 83: Gamma Read and Write item	58
Figure 84: Shading 介面	58
Figure 85: Shading 15×17 Table 介面	59
Figure 86: Plugin 下拉式選單介面	59
Figure 87: AF Analyzer 介面	60

Figure 88: AWB Analyzer Combo 介面	62
Figure 89: CCM Analyzer 介面	66
Figure 90: Load Raw Image 視窗介面	66
Figure 91: Color Weight 設定介面	67
Figure 92: Component Constraint 設定介面	67
Figure 93: CCM 介面.....	67
Figure 94: Gamma Fitting Analyzer 介面.....	68
Figure 95 : 開啟 Raw Setting 介面	68
Figure 96: 遮黑畫面異常範例.....	70
Figure 97: LSC / ALSC 校正環境架設範例	71
Figure 98: ALSC_CTRL 調整介面.....	72
Figure 99: LSC 和 LSC_CTRL 調整介面.....	73

SigmaStar Confidential



LIST OF TABLES

Table 1: 讀寫資料圖示詳細說明 53

Table 2: Gamma 功能介面詳細說明 56

SigmaStar Confidential

1. CALIBRATION

每顆 sensor 及 lens 特性不盡相同，當拿到一顆新 sensor 或 lens 時，首要動作就是針對其特性去做校正及參數設定，完成後才能去做後續的畫質調整。接下來各節會依據校正流程做介紹，建議依照此流程來做調整。

1.1. AWB 色溫曲線範圍調整

在 pipeline 中雖然 AWB 在 shading 校正之後，但 shading 校正需會要 AWB 根據統計資料推算出來的 CCT 值，且 shading 是否校正對 AWB 影響較小，因此建議先做 AWB 色溫曲線範圍的調整，等 ALSC 校正完後再回來檢查 AWB 色溫曲線範圍是否需要微調。

1.1.1 校正環境

使用 Macbeth 標準燈箱，燈箱內放置灰卡，讓灰卡占滿整個畫面，若沒有灰卡就直接利用燈箱內的灰牆來做分析。

調整前務必確保 OB 已校正且確實套用，用 RGB sensor 要確認 IR cut 有確實蓋上。

1.1.2 校正介面

點選 API tool 上方 Select Plugin，選擇 Awb AnalyzerCombo 開啟調整工具介面。

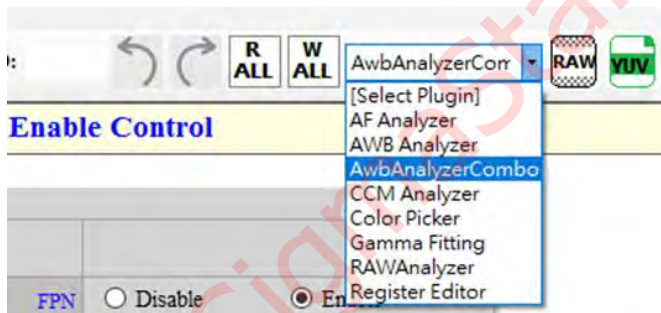


Figure 1: Plugin 選單

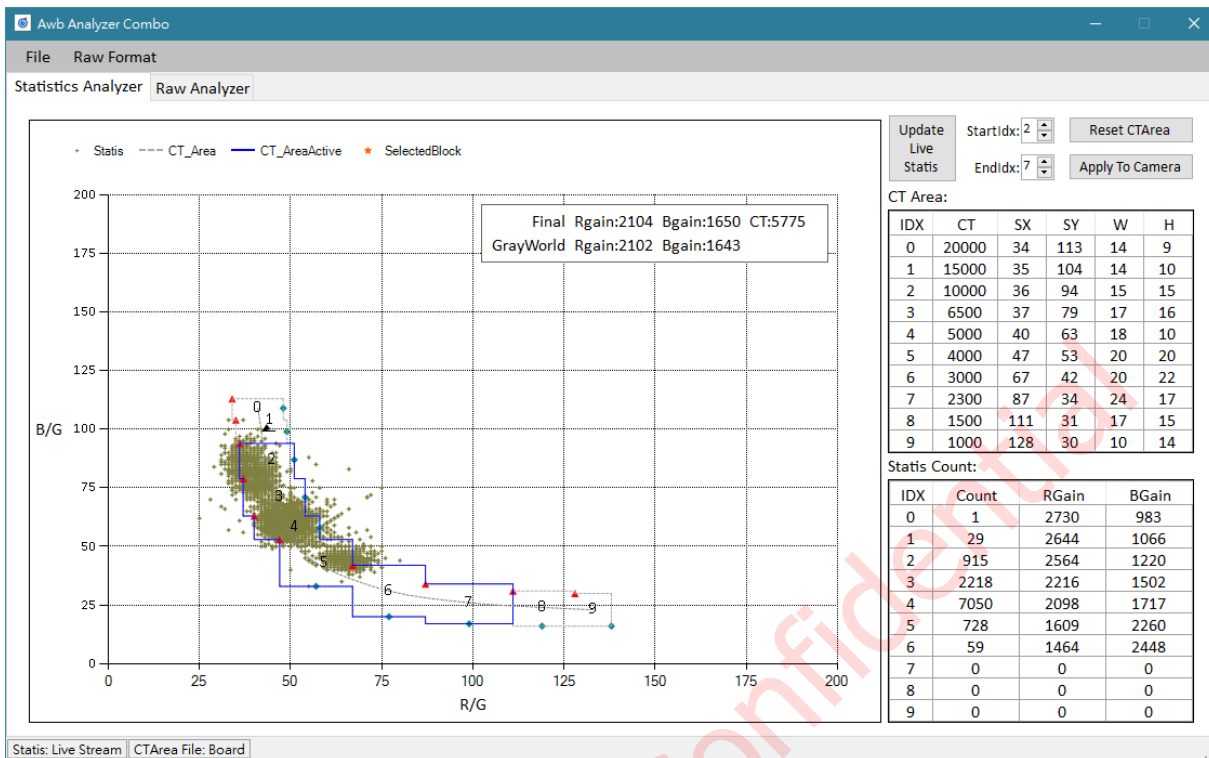


Figure 2: Awb Analyzer Combo 介面

1.1.3 介面說明

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 校正步驟 & 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。

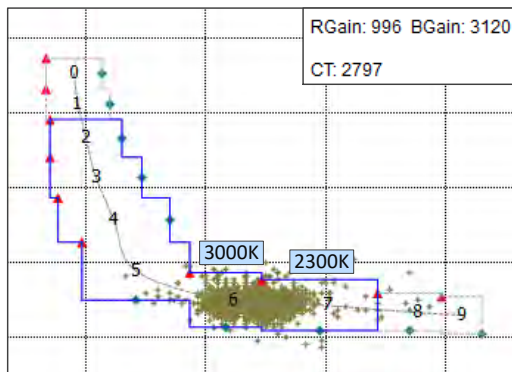


Figure 3: 2800K 燈源調整範例

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

燈箱的環境是 AWB 最基本要做好的，因此建議調整過程中儲存各燈源統計資料，日後遇到實際場景需要微調色溫曲線範圍時，微調後可讀回燈箱統計資料確認是否會影響燈箱環境的白平衡，不需要再重新架設燈箱環境，可節省時間。若對某個場景 AWB 有疑問，可以提供該場景的統計資料以及當時使用的色溫框設定，方便相關人員進行分析。

1.2. AE Exposure Table 設定

不同的 sensor 及 lens 特性及能力皆不同，預設的 AE exposure table 不見得適合目前的 module，因此需要去檢查，並將其修改為適合目前 module 的設定。

1.2.1 調整介面

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

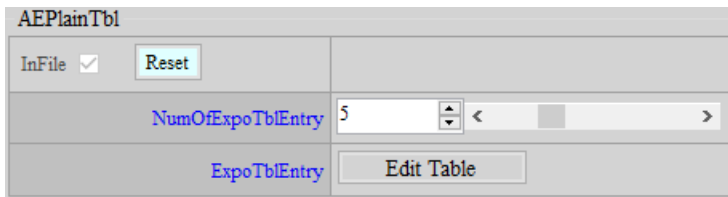


Figure 4: AE 設定介面

AEPlainTbl --> ExpoTblEntry				
	FN	US	TG	SG
Index0	16	150	1024	1024
Index1	16	16666	1024	1024
Index2	16	33332	1024	1024
Index3	16	16666	65536	65536
Index4	16	16666	76800	76800
Index5	0	0	0	0

Figure 5: AE Exposure Table

1.2.2 參數說明

NumOfExpoTblEntry：設定 AE exposure table 的數量。以 Figure 5 設 5 為例，AE exposure table 就須填入 5 組設定。

Table 第一欄位：鏡頭光圈值(Fn)x10。例如光圈 1.6 則填入 16。

Table 第二欄位：快門(usec)。

Table 第三欄位：Total gain(1024 = x1 gain)，也就是 Sensor gain x ISP gain。

Table 第四欄位：Sensor gain(1024 = x1 gain)。

1.2.3 設定項目

1. 確認 lens 光圈值，將光圈值 x10 填入第一欄。
2. 向客人詢問 maximum gain，填入倒數第一列的第三欄中。
3. 若不使用 ISP gain，直接將第三欄的值複製到第四欄中。

2. GAMMA FITTING & COLOR CORRECTION

不同的 gamma 和 color 對 noise 會有不同的影響，而且調整 denoise 時先套入 gamma 和 color 設定會比較方便觀察，因此通常會先做 gamma 和 color 的調整，即便它們在 PRETZEL 的 pipeline 中是在 denoise 之後。

2.1. Gamma Fitting

Color fitting 的結果容易受到亮度差異的影響，而亮度差異主要來自 AE 和 gamma，因此在 color fitting 前務必先做 gamma fitting。此步驟主要目的是將調整機台的 gamma fit 到與對比機的 gamma 接近。**校正前請先確認 dynamic range 是 full range。**

2.1.1 校正環境

使用 OECF chart，讓光線均勻打在 chart 上，拍攝時讓 chart 擺在畫面中間，不要占滿整個畫面，否則容易受到 shading 的影響。

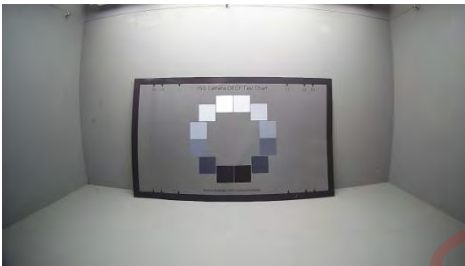


Figure 6: 拍攝畫面範例

2.1.2 校正介面

點選 API tool 上方 Select Plugin，選擇 Gamma Fitting 開啟校正介面。

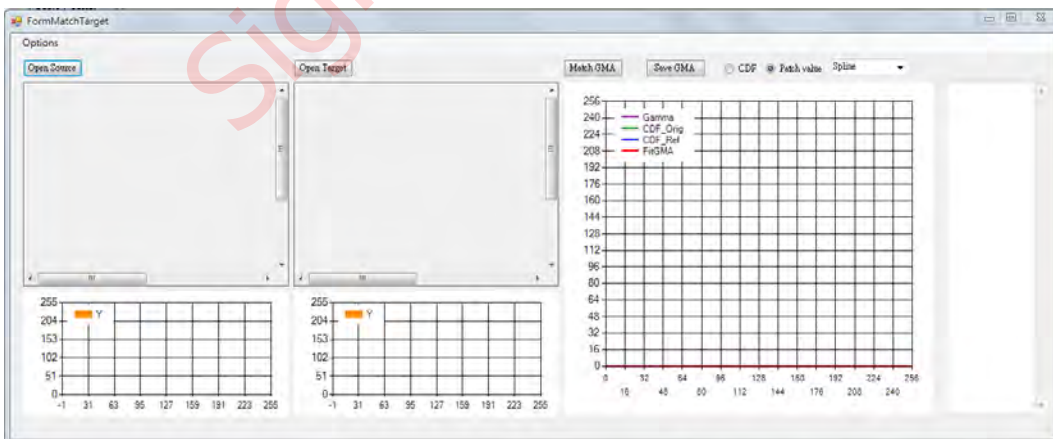


Figure 7: Gamma Fitting 介面

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。

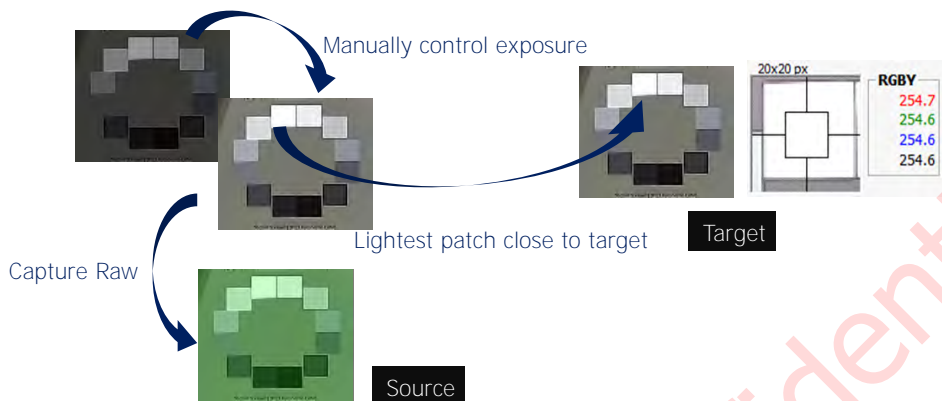
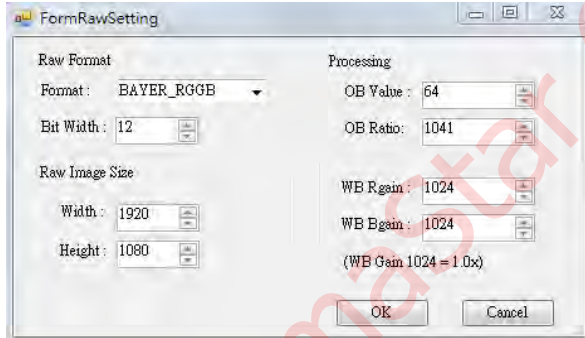


Figure 8: 拍攝 source 及 target 畫像示意圖

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 設定介面

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。

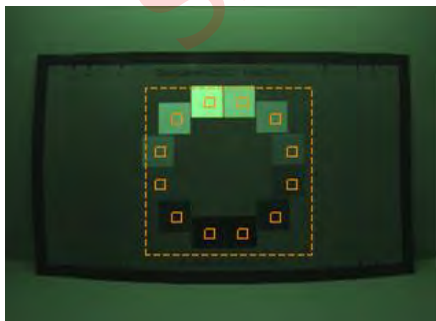


Figure 10: 框選 OECF patch 範例

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。

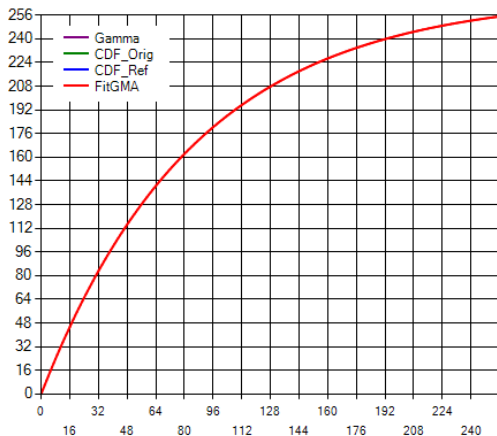


Figure 12: 理想 gamma curve 要 smooth 且遞增

2.2. Color Correction

此步驟主要目的是使調整機與對比機的顏色接近，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 微調的部分，可依需求做局部顏色飽和度與色相的調整。Color matrix 與 HSV 最多可支援 16 組色溫的設定，填參數時務必按照規則，Index0 到 Index15 代表色溫由低到高。

2.2.1 CCM 調整

當使用 tool 將各色溫燈源校正完成，需要手動將校正結果填入 CCM 對應的專案中。

2.2.1.1. 調整介面

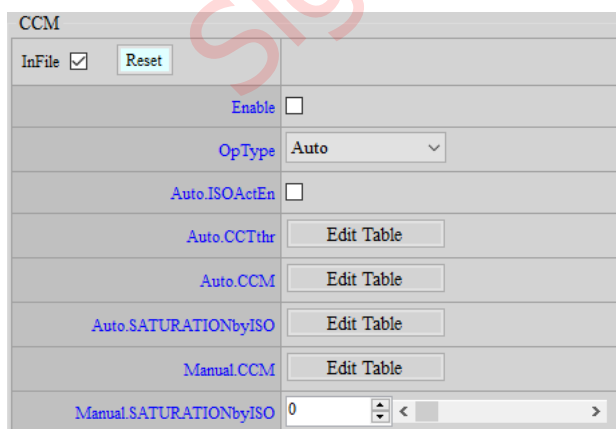


Figure 13: CCM 調整介面

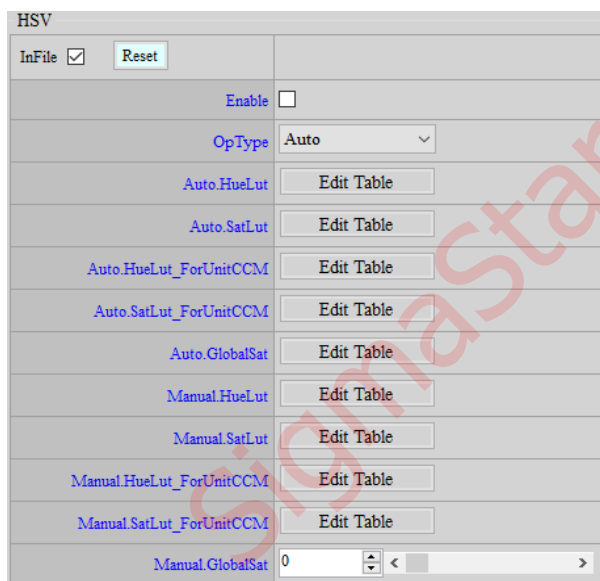
2.2.1.2. 參數說明

- ISOActEn : 在 night mode 是否自動將 CCM 設為 unit matrix 的開關，若有勾選，當遇到 IQMode 為 Night 時會將 CCM 自動切換為 unit matrix。
- CCTthr : 色溫節點設定，需填入校正 CCM 時對應的色溫值，CCM 與 HSV 要套用哪組設定都會根據此 CCTthr 來決定，**注意 index 小到大需要按照色溫低到高的順序填入，最多支援 16 組設定，沒用到請設 0。**
- CCM : 各色溫 color matrix 設定，需根據色溫填入對應的 color matrix，**注意 index 小到大填入時需要按照色溫低到高的順序填入。**
- SATURATIONbyISO : Color matrix 飽和度調整，程式會根據此設定將使用者定義的 matrix 與 unit matrix 做內插，值域 0~100，設 0 表示使用 unit matrix，設 100 表示使用使用者自訂 CCM。此參數是根據 gain 值做切換。

2.2.2 HSV 調整

當 CCM 套入後仍有顏色希望微調，則可使用 HSV 來達成。HSV 會將整個色域平均切成 24 等分，使用者可依需求調整個等分的色相及飽和度。**HSV 的參數與 CCM 相同，都是根據不同色溫來做切換，不是根據 gain。**

2.2.2.1. 調整介面



HSV	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable	<input type="checkbox"/>
OpType	Auto
Auto.HueLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.SatLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.HueLut_ForUnitCCM	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.SatLut_ForUnitCCM	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.GlobalSat	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.HueLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.SatLut	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.HueLut_ForUnitCCM	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.SatLut_ForUnitCCM	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.GlobalSat	0

Figure 14: HSV 調整介面

2.2.2.2. 參數說明

HueLut : 可依需求局部調整色相，值域-64~64，0 代表不改變。

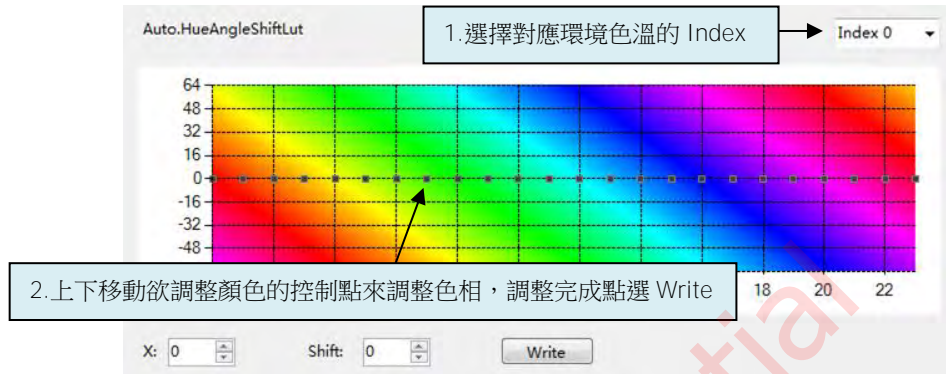


Figure 15: Hue 調整介面

SatLut : 可依需求局部調整飽和度，值域 0~255，64 代表不改變。

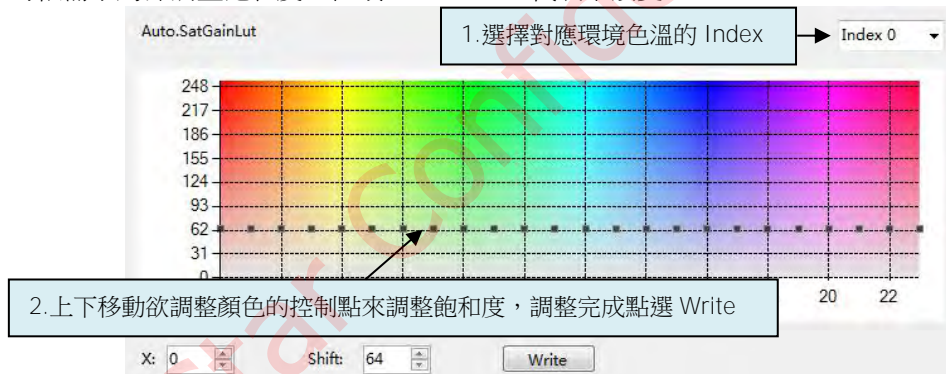


Figure 16: Sat 調整介面

HueLut_ForUnitCCM : 搭配 unit matrix 的色相調整，值域-64~64，0 代表不改變，參數切換是根據色溫。

SatLut_ForUnitCCM : 搭配 unit matrix 的色相調整，值域 0~255，64 代表不改變，參數切換是根據色溫。

GlobalSat : 調整整體顏色的飽和度，值域 0~255，64 代表不改變，參數切換是根據 gain。建議降飽和度時利用這裡來降對 noise level 降低較有效，提高飽和度時則利用 Saturation API 來升比較不會增加 noise level。

2.3. Saturation 調整

根據亮度(Y)及飽和度(UV)做 UV 的調整，分為 adjust uv by y 及 adjust uv by uv，主要是留一些顏色調整彈性在 YUV domain 上，且因為亮度與飽和度的獨立性，可保持亮度恒定，又達到局部調整飽和度的效果。在感測器用到高曝光值的時候，也可適度降低暗處色躁。亦或根據使用者喜好調高或降低飽和度，使畫面看起來更鮮豔或較柔和。

2.3.1 調整介面

于左側選單點選 Saturation，接著在右側主畫面可找到 Saturation 介面。

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="text"/>
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="text"/>

Figure 17: Saturation 調整介面

2.3.2 參數說明

- Sat.AllStr : 整體飽和度的可變強度數值，值域範圍：0 ~ 127 ($32=1x$)
- Sat.ByYsft、Sat.BySsft : 根據 Y/UV 調整 UV 的 X 軸間距可以透過此調整，但有特殊限制：
節點為 2 的冪次方並向上相加，例：Sat.ByYsft[5] = { 3, 3, 5, 7, 7 }
第一點為 0，第二點為 $0+2^3$ ，第三點為 $0+2^3+2^3$ ，第四點為 $0+2^3+2^3+2^5$ ，以此類推
則 X 軸間距點為：{ 0, 8, 16, 48, 176, 255 }，最後一點超過卡到 255
特殊限制為：X 軸前四點總和小於 255，最後一點一定要大於等於 256
例：Sat.ByYsft[5] = { 8, 0, 0, 0, 0 }，第一點為 0，第二點為 $0+2^8=256$ ，則違反規則
- Sat.ByYLut、Sat.BySLut : 節點的數值可以自由決定
- 特殊應用：HDR 效果開啟後，高亮度會過於飽和，以此可以透過 Sat.ByYLut/ Sat.BySLut 將高亮度/高飽和度的 UV 向下壓，讓影像在 HDR 效果下更顯自然。

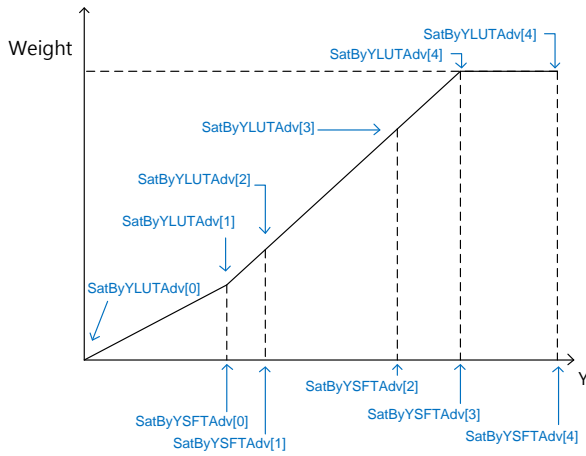


Figure 18: Sat.ByYsft[5] & Sat.ByYLut[6]

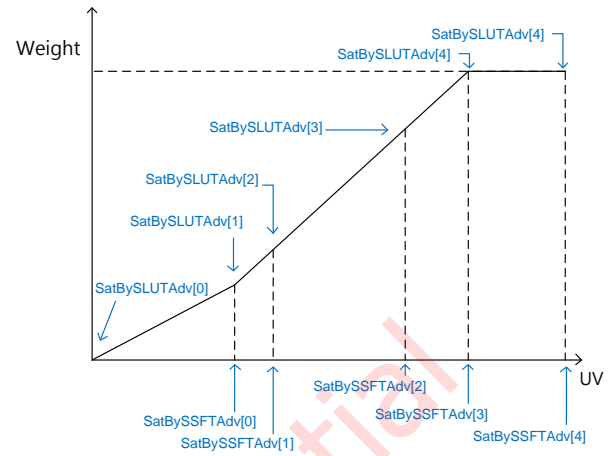


Figure 19: Sat.BySsft[5] & Sat.BySLut[6]

3. DENOISE & EDGE ENHANCEMENT & SATURATION

雖然板子連上 API tool 時會將 iqfile 中預設參數讀回介面，但各 IP 開關與否並不會顯示在介面上，若要完全從頭開始調整一顆新 sensor 的畫質，建議先去 Enable Control 介面 bypass 除了 sharpness 和之前調整完畢專案(OB、ALSC、Gamma、Color)以外的功能，瞭解一下這顆 sensor 尚未做任何 denoise 前的狀況，例如解像力極限、是否有 crosstalk 或 false color 等等，之後再依需求開啟對應的功能來調整，避免多餘的功能影響畫質表現。理論上 sharpness 也要 bypass，但為了方便觀察現象，建議還是開著，可先設為以下建議預設值：(高倍 gain 可把 Over/UnderShootGain 設小一些，讓畫面不要太離譜即可)。

Manual EdgeCtrl.OverShootGain	64		
Manual EdgeCtrl.UnderShootGain	48		
Manual EdgeCtrl.CorLut	Edit Table		
Manual EdgeCtrl.ScLut	Edit Table		
Manual.TextureCtrl.OverShootGain	53		
Manual.TextureCtrl.UnderShootGain	53		
Manual.TextureCtrl.CorLut	Edit Table		
Manual.TextureCtrl.ScLut	Edit Table		

Manual EdgeKill Lut	Edit Table		
Manual.CornerReduce	32		
Manual.DirEn	1		
Manual.SharpnessUD	255		
Manual.SharpnessD	255		
Manual.DetailTh	0		
Manual.DetailByY	Edit Table		
Manual.OverShootLimit	1023		
Manual.UnderShootLimit	1023		

Figure 20: Sharpness 建議預設值

當調整高倍 gain 時，沒有 denoise 又開 sharpness 畫面會很髒，髒到無法辨識調整參數的效果，建議可在調 NR3D 前將 Y.TF.STR 開強，讓畫面定住，方便調整 NR3D 前的一些 function。調整建議照 ISO index 順序調整，此外，為避免參數內插影響判斷，建議將 AE 設為 Manual 的 SV mode，直接給定各節點的 gain 值來做調整，完整調好一個再跳下一個。調整畫質前請將鏡頭擦乾淨且確實對到焦，RGB sensor 要確認 IR cut 有蓋上。

3.1. Crosstalk & False Color 調整

調整 denoise 前先檢查是否有 fixed pattern、cross talk 或 false color 等現象，有的話先調整，一來是因為這些功能本來就在 denoise 之前，二來是特殊現象就要用專門的功能才能有效處理，硬用 denoise 去消除這些現象容易造成畫質損失。

3.1.1 Crosstalk (Green Equal)

這主要是 lens 與 sensor 搭配性的問題，當光線進入 sensor 上 micro lens 的角度太大，容易誤接收到應該被鄰近 pixel 接收的訊號，導致 Gr、Gb 差異變大，因此這現象較容易發生在畫面角落，或是光線從某個特殊角度進入時。共有兩種版本，只能擇一開啟。

3.1.1.1 現象

畫面出現迷宮紋



Figure 21: Crosstalk 造成的迷宮紋現象

3.1.1.2. 調整介面

于左側選單點選 BayerCompensation，接著在右側主畫面可找到 Crosstalk 介面

Figure 22: Crosstalk 調整介面

3.1.1.3. 參數說明

- StrengthV2 : crosstalk 強度值，值域 0 ~ 31，越大效果越強。
- ThresholdV2 : crosstalk threshold ratio 值，值域 0 ~ 255，越大作用範圍越大。
- OffsetV2 : crosstalk threshold offset 值，值域 0 ~ 4095，越大作用範圍越大。

3.1.1.4. 調整步驟

1. 將 OffsetV2 設為 0，ThresholdV2 設為 128，StrengthV2 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 ThresholdV2 來做微調。
3. 若暗處還是有很明顯的 crosstalk，再來拉大 OffsetV2。

3.1.2 False Color

由於 demosaic 時未考慮方向或方向判斷錯誤導致錯誤的顏色產生，容易發生在畫面高頻區域或 edge 邊緣。

3.1.2.1. 現象

畫面高頻處或 edge 邊緣出現偽色。



Figure 23: False Color 現象

3.1.2.2. 調整介面

于左側選單點選 BayerCompensation，接著在右側主畫面可找到 AntiFalseColor 介面。

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

Figure 24: False Color 調整介面

3.1.2.3. 參數說明

- FreqThrd : 頻域閾值，值域 0 ~ 255，越小越容易做 false color。
- EdgeScoreThrd: Edge : 閾值，值域 0 ~ 255，越大越容易做 false color。
- ChromaThrdOfStrengthMax: 最大強度閾值，值域 0 ~ 127，越大則 moire 區域愈容易被降飽和度。
- ChromaThrdOfStrengthMid: 中間強度閾值，值域 0 ~ 127，越大則 moire 區域愈容易被降飽和度。
- ChromaThrdOfStrengthMin: 最小強度閾值，值域 0 ~ 127，越大則 moire 區域愈容易被降飽和度。
- StrengthMid : 中間強度，值域 0 ~ 7，越小則飽和度降愈少。
- StrengthMin : 最小強度，值域 0 ~ 7，越小則飽和度降愈少。

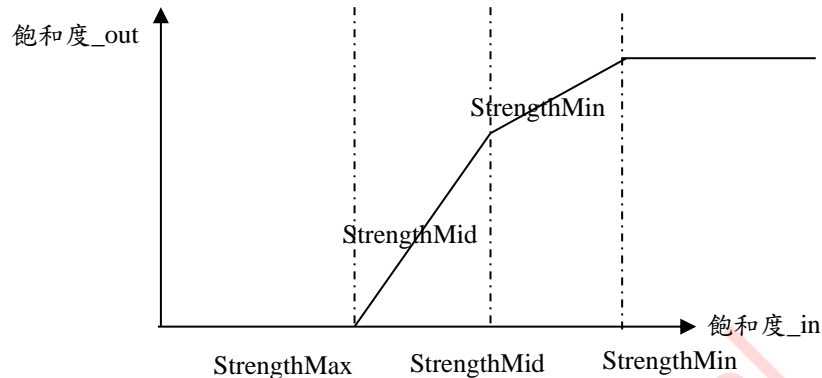


Figure 25: False Color Curve 示意圖

3.1.2.4. 調整步驟

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

Anti-False Color 透過 Frequency, Edge Score & Saturation 三個面向來分離出位於高頻區的 False Color, 調整上我們可透過先將其中兩個條件放寬鬆只調剩下的那一個, 然後逐步將三個條件的閾值都找出來。三個閾值都找出來後如效果還不夠或副作用太強, 我們在針對其中一或兩項來修改閾值。

1. 先將 ChromaThrdOfStrengthMax 設最大, FreqThrd 設最小, EdgeScoreThrd 設最大, ChromaThrdOfStrengthMid 以及 ChromaThrdOfStrengthMin 設最小, 此時畫面應當是全黑白的。
2. 將 FreqThrd 調大到畫面中除 False Color 處外其他景物的顏色都基本恢復正常。優先確保能除到 FalseColor, 其他顏色景物基本正常即可。記下此時的 FreqThrd。
3. 再將 FreqThrd 設回 0, 這次改調小 EdgeScoreThrd 到其他景物顏色都基本恢復正常, 一樣優先確保能除到 FalseColor, 其他顏色景物基本正常即可。記下此時的 EdgeScoreThrd。
4. FreqThrd 維持 0, EdgeScoreThrd 設回最大; 調整 ChromaThrdOfStrengthMax 減少到其他景物都恢復正常色彩, 又剛好可以把 False Color 變灰的程度。如無法兼顧則優先確保其他景物的色彩正常。
5. 調大 ChromaThrdOfStrengthMid 讓剩餘的 false Color 顏色變更淡, 但一樣要優先確保其他景物色彩正常
6. 調大 ChromaThrdOfStrengthMin 再繼續處理剩餘的 false Color
7. 調整上 ChromaThrdOfStrengthMin 應大於 ChromaThrdOfStrengthMid, 而 StrengthMid 應小於 StrengthMin
8. 將 FreqThrd 與 EdgeScoreThrd 填入前面記下的值
9. 如果周圍景物還是能看到副作用, 則設大 FreqThrd 或設小 EdgeScoreThrd 來讓周圍景物恢復正常色彩。
10. 如果在能去到 False Color 的前提下調整 FreqThrd 或 EdgeScoreThrd 還是不能完全避開副作用, 則 FreqThrd 儘量小, EdgeScoreThrd 儘量大後, 開始調小 ChromaThrdOfStrengthMax 或設大 ChromaThrdOfStrengthMid 及 ChromaThrdOfStrengthMin 直到沒有看到副作用或影響程度可接受。

補充

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 DEMOSAIC

3.1.3.1. 現象

增加畫面解析度的同時減少方向誤判與 artifacts 的產生。



Figure 26: 物體邊緣出現的 artifacts 現象



Figure 27: 高頻區方向判斷錯誤

3.1.3.2. 調整介面

于左側選單點選 BayerCompensation，接著在右側主畫面可找到 DeMosaic 介面。

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 28: DeMosaic 調整介面

3.1.3.3. 參數說明

- DirectionalThrd : 方向性內差或是無方向性內插的閾值，值域 0 ~ 63，越大則愈多小細節模糊。
- EdgeSmoothThrdY : 依據亮度做 smooth，值域 0 ~ 255，越小則邊緣愈不銳利，artifacts 愈不易產生。
- EdgeSmoothThrdC : 依據 saturation 做 smooth，值域 0 ~ 127，越小則邊緣愈不銳利，artifacts 愈不易產生。

3.2. DynamicDP & NRDespike 調整

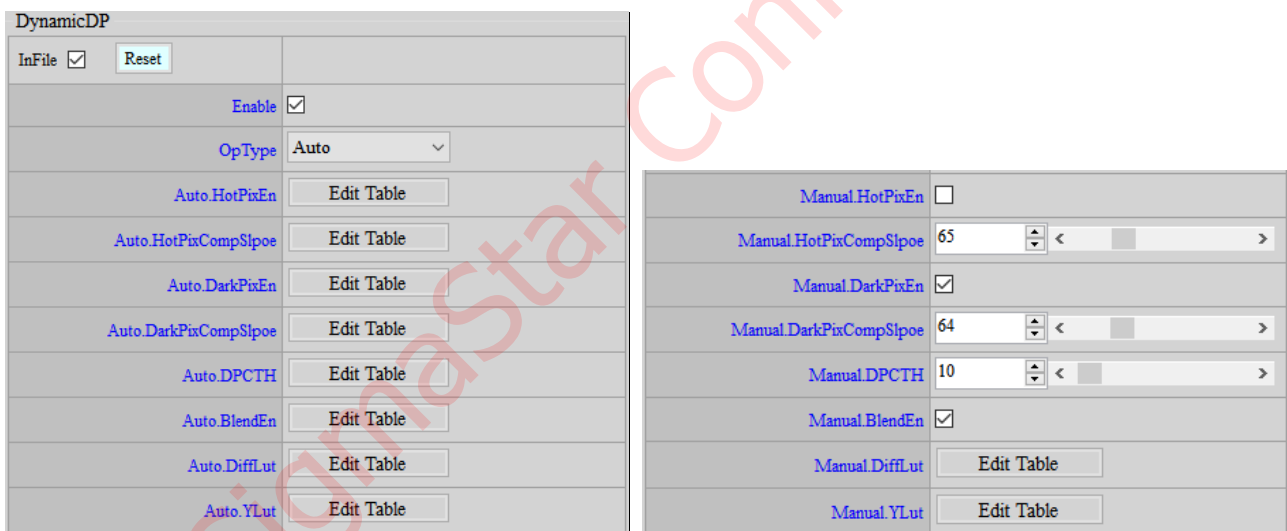
如同前一節所說，peak noise 基本上也算是一種特殊的 noise，因此需要利用專門的功能去做消除或減弱的動作。建議在處理一般 noise 前先處理 peak noise，這樣可避免硬用其他 denoise 功能去處理 peak noise 而造成畫質損失。有 DynamicDP 和 NRSpokeNR 兩種功能可選擇，可同時使用。

3.2.1 DynamicDP (Dynamic Defective Pixel Correction)

DPC 處理 peak noise 的方式是將該點取代掉，因此效果較為明顯。

3.2.1.1. 調整介面

于左側選單點選 BayerCompensation，接著在右側主畫面可找到 DynamicDP 介面。



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 29: DynamicDP 調整介面

3.2.1.2. 參數說明

- HotPixEn : 去除亮壞點開關。
- HotPixCompSlope : 判斷是否為亮 peak 點的閾值，值域 0 ~ 255，越大越不容易判斷為亮 peak 點，越小越容易。
- DarkPixEn : 去除暗壞點開關。
- DarkPixCompSlope : 判斷是否為暗 peak 點的閾值，值域 0 ~ 255，越大越不容易判斷為暗 peak 點，越小越容易。
- DPCTH : 本身與周圍同通道的 threshold，值域 0 ~ 255，越大越不容易，越小越容易。
- BlendEn : blending 開關。
- DiffLut : 依據 DPC 的結果和原始值的差異程度來做 blending，值域 0 ~ 1024，越大越容易取代。
- YLut : 依據亮度程度來做 blending，值域 0 ~ 1024，越大越容易取代。

3.2.1.3. 調整步驟

1. 先判斷要開啟 HotPix 或 DarkPix。
2. DPCTH 是判斷與同通道的差異，與 PixCompSlope 需同時成立才會進行壞點補償
3. 慢慢增加 PixCompSlope 至 peak noise 與細節保留都可接受時停止，完成調整。
4. 開啟 BlendEn，再依照想混合的程度調整 DiffLut 和 YLut，以挽救細節。

3.2.2 DynamicDP Cluster

DynamicDP 會依照該點與周圍點差異來判斷是否為 defect，DynamicDP cluster 會考慮周圍的點也剛好是 defect 的情況，先將周圍的最亮(暗)點排除一些。

3.2.2.1. 調整介面

于左側選單點選 BayerCompensation，接著在右側主畫面可找到 DynamicDP_Cluster 介面。

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.SortRGGBEn Edit Table	Manual.SortRGGBEn <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 30: DynamicDP_Cluster 調整介面

3.2.2.2. 參數說明

- EdgeMode : Edge mode 開關，對周圍點換掉 0~1 點最亮點或最暗點。
- NeiDeltaTh : 中心點與周圍 8 點的差異閾值，會累計差異小於此閾值的各數(count)。
- NeiSmooth : 累計閾值，count 小於此閾值會將最亮(暗)點做取代。
- SortEn : Sort mode 總開關，對周圍點換掉 0~2 點最亮點和 0~1 點最暗點。
- SortRGGBEn : Sort 各自 channel 開關。
- Sort1x3ModeEn : 1x3 mode 開關。若與中心相鄰兩點為最亮點和次亮點，且次亮點和第三亮點差異大於 SortLumaTbIL，會將最亮兩點用第三亮點取代。
- SortLumaTbIL : 最亮點和次亮點閾值，可根據亮度調整，小於此值不取代。
- SortLumaTbID : 最暗點和次暗點閾值，可根據亮度調整，小於此值不取代。
- SortLumaTbIS : 次亮(暗)點和第三亮(暗)點閾值，可根據亮度調整，大於此值不取代。

3.2.2.3. 調整步驟

1. 若原有 DynamicDP 補不掉的 defect，可以嘗試開啟 EdgeMode 或 SortEn，開得越多，越容易補 defect，但也更容易破壞細節。
2. 建議 Cluster 可以開較寬鬆，即將抓出多數 defect，再依照 defect 程度做 blending。

3.2.3 NRDeSpike

NRDeSpike 處理 peak noise 的方式是將該點與鄰近點的 median 拉近，因此只能降弱，無法完全消除。

3.2.3.1. 調整介面

于左側選單點選 BayerDenoise，接著在右側主畫面可找到 NRDeSpike 介面。

NRDeSpike	
Enable	<input type="checkbox"/>
OpType	Auto
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
Manual.BlendRatio	1
Manual.Strength.CenterNeighbor	3
Manual.Strength.MeanStd	3
Manual.Strength.CornerCross	3
Manual.DiffGain.MeanStd	10
Manual.DiffGain.CenterNeighbor	32
Manual.DiffThd.CornerCross	8

Figure 31: NRDeSpike 調整介面

3.2.3.2. 參數說明

NRDeSpike 同時用三種方式判斷 depeak 的強度，取最弱的來當最終的強度。

■ < CenterNeighbor >

Strength : CenterNeighbor 方式的強度，值域 0 ~ 5，越大越強。

DiffGain : CenterNeighbor 方式的 Threshold，超過此值 depeak 強度會設最強，值域 0 ~ 255，越小越容易使用最強的 depeak 強度。

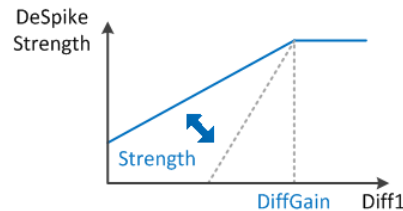


Figure 32: CenterNeighbor 參數示意圖

■ < CornerCross >

Strength : CornerCross 方式的強度，值域 0 ~ 5，越大越強。

DiffThd : CornerCross 方式的 Threshold，小於此值 depeak 強度會設最強，值域 0 ~ 255，越大越容易使用最強的 depeak 強度。

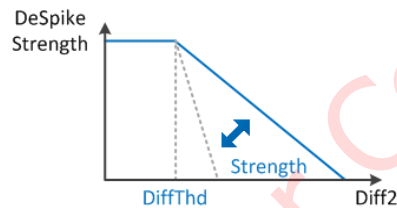


Figure 33: CornerCross 參數示意圖

■ < MeanStd >

Strength : MeanStd 方式的強度，值域 0 ~ 5，越大越強。

DiffGain : MeanStd 方式判斷條件中的一個 gain 值，值域 0 ~ 31，越大越容易使該 pixel 使用最強的 depeak 強度。

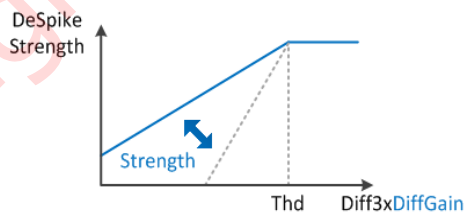


Figure 34: MeanStd 參數示意圖

BlendRatio : 總強度設定，值域 0 ~ 15，越大會讓 peak 越不明顯。

3.2.3.3. 調整步驟

由於是拿三種方法強度最弱的來用，單獨調整某個參數不見得可以看到效果，建議依照下面介紹的方式將各方式調到最好狀態。

1. 為了方便觀察，先將 BlendRatio 設 15。
2. 找出各方法的最佳參數，調整某個方法時要將另外兩個強度設到最強。

< 以調整 CenterNeighbor 為例 >

(1) 將 CornerCross 及 MeanStd 開到最強

Strength.CornerCross = 5

DiffThd.CornerCross = 255

Strength.MeanStd = 5

DiffGain.MeanStd = 31

(2) 將 Strength.CenterNeighbor 設 0，DiffGain.CenterNeighbor 由 255 慢慢下降，直到 peak noise 與細節維持達到可接受程度即停止。

(3) 調整好的參數另外記下來。

3. 參考步驟 2，將剩下兩種方式調整好，之後將各自的最佳參數填回介面。

4. 將 BlendRatio 慢慢下降至 peak noise 與細節可接受程度即完成調整。

3.3. NR3D、NRLuma & NRChorma 調整

NR3D 的功能強大，除了降低 temporal noise 之外，還能分別對於靜態或動態區域調整 NRLuma 與 Sharpness 的強度，因此建議先從 NR3D 調起，有必要時再開啟 NRChorma。

3.3.1 NR3D ON

主要用來降低 temporal noise，包含 Y & color noise，開強可以有效降低雜訊，但 side effect 就是會出現殘影，因此調整方向就是找出一個 noise 與殘影都可接受的平衡點。

3.3.1.1. 調整介面

于左側選單點選 Denoise，接著在右側主畫面可找到 NR3D 介面。

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

Manual.MD.Thd	50	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Manual.MD.Gain	300	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Manual.TF.Str	63	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Manual.TF.StrEx	0	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Manual.MD.ThdByY	<button>Edit Table</button>		
Manual.MD.GainByY	<button>Edit Table</button>		
Manual.M2S.LUT	<button>Edit Table</button>		
Manual.TF.LUT	<button>Edit Table</button>		
Manual.YSF.Str	60	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Manual.YSF.BlendLUT	<button>Edit Table</button>		

Figure 35: NR3D 調整介面

3.3.1.2. 參數說明

<Spatial Domain Denoise, SF 系列參數>

Y.SF.STR : Y spatial denoise 強度，值域 0 ~ 255。太強容易損失細節。

<Temporal Domain Denoise, MD, TF 系列參數>

TF.LUT : 主要利用 difference 與 motion 資訊來決定 temporal denoise 的強度，difference 與 motion 小很有機會是靜態區，反之則很有機會是動態區。

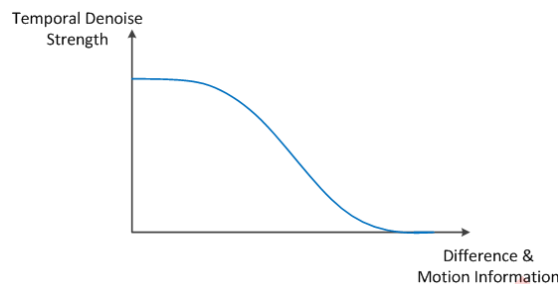


Figure 36: TF.LUT

MD.Thd : motion 閾值控制，值域 0 ~ 255。值越大 NR3D 越強，Motion 低於閾值的地方將被判斷為靜止，建議不要設超過 10。

MD.Gain : motion scale 控制，值域 0 ~ 1023。值越大 motion information 越小，NR3D 越強。

MD.ThdByY : motion 閾值根據亮度控制，值域 0 ~ 255。值越大 NR3D 越強。

MD.GainByY : motion scale 根據亮度控制，值域 0 ~ 255。值越大 motion information 越小，NR3D 越強。可針對特定 noise 較強的亮度作加強，或對拖影有疑慮的亮度作減弱。

TF.Str : NR3D 強度，值域 0 ~ 64。值越大 NR3D 越強。

TF.StrEx : NR3D 額外強度，值域 0 ~ 64。值越大 NR3D 越強。

M2S.LUT : 動態區轉靜態區 NR3D 強度控制，值域 0 ~ 31。值越大 NR3D 越弱，NRLuma 越強。建議動到靜曲線變化不要太陡，否則移動物體和靜止區中間過渡區會不自然。

<Denoise & sharpness by motion 系列參數>

Y.SF.BlendLUT : 根據 motion 資訊調整 NRLuma 的強度，值域 0 ~ 16。由左至右代表動到靜，值越大 NRLuma 強度越強。

3.3.1.3. 調整步驟

1. 首先針對靜止畫面調整 NR3D 強度，降低畫面 noise 跳動的程度。
 - 調整 NR3D 強度，目標是讓畫面整體看起來安定。建議 TF.Str 設 63，將 MD.Gain 增加至畫面變安定即停止。若 MD.Gain 需要設很大才能讓畫面安定，可以適時增加 MD.Thd，但建議不要超過 10。
2. 接著針對物體移動過後區域 NR3D 強度變化做調整。
 - 主要調整 M2S.LUT。M2S.LUT 曲線不要設太陡，否則物體移動過後區域由糊到清楚的轉換邊界會很明顯且不自然。

- 可以基於建議值來做微調，如果比較不希望看見殘影則需要設大一點的值，此時物體移動過後區域的 NRLuma 會越強且維持越久，NR3D 越弱，看起來比較擾動；相反的希望物體移動後區域清楚一些，能接受一些殘影，則將值設小一些，擾動會比較小但可能有顆粒 noise 跑出來。
 - 建議值: {24, 18, 11, 8, 7, 7, 6, 6, 6, 5, 5, 5, 5, 4, 4, 4}
3. 微調移動模糊與 noise 程度的平衡。
- 調整 Y.SF.BlendLUT，由左至右代表動態區到靜態區域。將值慢慢加大至移動模糊與 noise 程度都能接受的程度。最後一個值建議固定在 0 才能維持靜止畫面的細節。建議同時搭配 NRLuma 的 BlendRatio 與 FilterLevel 做調整。
4. 針對拖影嚴重的亮度，可利用 MD.GainByY 做微調。將對應亮度區域的值慢慢下降至拖影與 noise 都可接受的程度。
5. 當 gain 越來越高，移動 noise 若都只靠 NRLuma 是不夠的，此時可以修改 TF.LUT，讓曲線下降得更緩慢一些來增加移動區域 NR3D 的強度，但同時也須考慮拖影變嚴重的程度。最後一個值切記要設 0，否則移動物體邊緣會出現粉紅色拖影。

3.3.2 NR3D OFF

由於有些 IC 為了節省成本沒有 DRAM，因此沒有 NR3D 只能使用其他 denoise，以下為建議調整方式。

3.3.2.1. 調整介面

同 3.3.1.1。

3.3.2.2. 參數說明

同 3.3.1.2。

3.3.2.3. 調整步驟

確認 Iqfile 是使用 3dnr off 的版本

3DNR 介面中，只能調整 spatial domain 系列參數，包括 Y.SF.STR。

NRLuma 介面中，建議將 Wei 開到 63(最大值)，調整 LumaX 和 LumaStrengthByY。

Despike 調整方法與 3DNR on 相同。

若還有需求，可以再調整剩下的 denoise，調整方法與 3DNR on 相同。

3.3.3 NRLuma

3.3.3.1. 調整介面

于左側選單點選 Denoise，接著在右側主畫面可找到 NRLuma 介面

NRLuma	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable <input checked="" type="checkbox"/>	
OpType	Manual
Auto.LumaAdjEn	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.LumaX	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.LumaStrByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.Wei	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.LumaAdjEn <input checked="" type="checkbox"/>	
Manual.LumaX	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.LumaStrByY	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.Wei	<input type="button" value="Edit Table"/>

Figure 37: NRLuma 調整介面

3.3.3.2. 參數說明

- LumaAdjEn : NRLuma adjust 開關。
- LumaX : NRLuma 節點，值域 0 ~ 7，限制是 $256 \leq \sum_{i=0}^8 2^{\text{LumaX}[i]} < 512$ 。
- LumaStrByY : 根據不同亮度控制 NRLuma 的強度，值域 0 ~ 512，值越大強度越強。
- Wei : 根據變異控制 NRLuma 的強度，值域 0 ~ 31，值越大強度越強。

3.3.3.3. 調整步驟

基本上在調整 NR3D 時應該已經將 spatial denoise 強度調整到適當強度了，若有需要，可利用 NRLuma 再做微調即可。

1. 依據不同亮度調整 LumaStrByY。
2. 調整 Wei 去平衡雜訊壓抑跟細節保留。

3.3.4 NRChorma

壓抑畫面中顏色的雜訊

3.3.4.1. 調整介面

于左側選單點選 Denoise，接著在右側主畫面可找到 NRChorma 介面。

NRChorma	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Reset"/>
Enable <input type="checkbox"/>	
OpType	Auto
Auto.MatchRatio	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.UvTh	<input type="button" value="Edit Table"/>
Auto.StrengthByCEdge	<input type="button" value="Edit Table"/>
Manual.MatchRatio	4 <input type="button" value="Left"/> <input type="button" value="Right"/>
Manual.UvTh	6 <input type="button" value="Left"/> <input type="button" value="Right"/>
Manual.StrengthByCEdge	<input type="button" value="Edit Table"/>

Figure 38: NRChorma 調整介面

3.3.4.2. 參數說明

- MatchRatio : 符合比例閾值，愈大愈強，值域 0 ~ 31。
- UvTh : U/V 雜訊閾值，愈大愈強，值域 0 ~ 256。
- StrengthByCEdge : 依據 color edge 控制 NRChorma 強度，愈大愈強，值域 0 ~ 511。

3.3.4.3. 調整步驟

1. 調整 MatchRatio 和 UvTh，可以觀測到 color noise 會散開，過強會有色彩溢出的現象，調整到可接受的範圍。
2. 降低 StrengthByCEdge，進一步壓抑有色彩溢出的部分。

3.4. Sharpness 調整

3DNR 中調整 Y.PK LUT 主要是為了讓動態區靜態區有適合自己的銳化強度，至於其他區分條件的銳強度調整則由 Sharpness 完成，例如不同亮度的銳化強度，與畫面中心距離的銳化強度，黑邊白邊的銳化強度等等。

3.4.1 Sharpness

3.4.1.1. 調整介面

于左側選單點選 Sharpness，接著在右側主畫面可找到 Sharpness 介面。

Sharpness	
InFile <input checked="" type="checkbox"/>	Reset
Enable <input checked="" type="checkbox"/>	
OpType	Auto
Auto EdgeCtrl.OverShootGain	Edit Table
Auto EdgeCtrl.UnderShootGain	Edit Table
Auto EdgeCtrl.CorLut	Edit Table
Auto EdgeCtrl.SclLut	Edit Table
Auto.TextureCtrl.OverShootGain	Edit Table
Auto.TextureCtrl.UnderShootGain	Edit Table
Auto.TextureCtrl.CorLut	Edit Table
Auto.TextureCtrl.SclLut	Edit Table
Auto.EdgeKill Lut	Edit Table
Auto.CornerReduce	Edit Table
Auto.DirEn	Edit Table
Auto.SharpnessUD	Edit Table
Auto.SharpnessD	Edit Table
Auto.DetailTh	Edit Table
Auto.DetailByY	Edit Table
Auto.OverShootLimit	Edit Table
Auto.UnderShootLimit	Edit Table

Manual	
Manual EdgeCtrl.OverShootGain	64
Manual EdgeCtrl.UnderShootGain	48
Manual EdgeCtrl.CorLut	Edit Table
Manual EdgeCtrl.SclLut	Edit Table
Manual.TextureCtrl.OverShootGain	53
Manual.TextureCtrl.UnderShootGain	53
Manual.TextureCtrl.CorLut	Edit Table
Manual.TextureCtrl.SclLut	Edit Table
Manual.EdgeKill Lut	Edit Table
Manual.CornerReduce	32
Manual.DirEn	1
Manual.SharpnessUD	255
Manual.SharpnessD	255
Manual.DetailTh	0
Manual.DetailByY	Edit Table
Manual.OverShootLimit	1023
Manual.UnderShootLimit	1023

Figure 39: Sharpnes 調整介面

3.4.1.2. 參數說明

<EdgeCtrl>

OverShootGain : 細白邊的強度調整，值域 0~255，越大強度越強。

UnderShootGain : 細黑邊的細節紋理，值域 0~255，越大強度越強。

以上兩個若是增強太多可能會導致雜訊放大，這時可使用 EdgeCtrl.CorLUT 來抑制 OverShootGain 和 UnderShootGain 對於噪點的影響程度，但會損失細節，一般建議設為 0。

EdgeCtrl.SclLUT : 則是用來調整 EdgeCtrl 整體輸出的強度，若無需求，建議使用預設值即可。

<TextureCtrl>

OverShootGain : 粗白邊的強度調整，值域 0~255，越大強度越強。

UnderShootGain : 粗黑邊的強度調整，值域 0~255，越大強度越強。

以上兩個決定了圖像整體邊緣銳化強度，儘量在可接受範圍內將這兩個參數調整至圖像銳度可接受範圍。

TextureCtrl.CorLUT : 主要是用來抑制高亮度平坦區，TextureCtrl.SclLUT 會根據亮度調整 Edge 輸出。

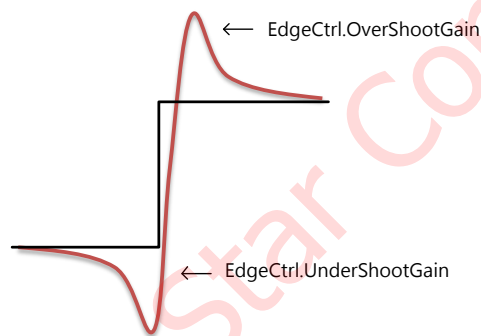


Figure 40: EdgeCtrl.OverShootGain & EdgeCtrl.UnderShootGain

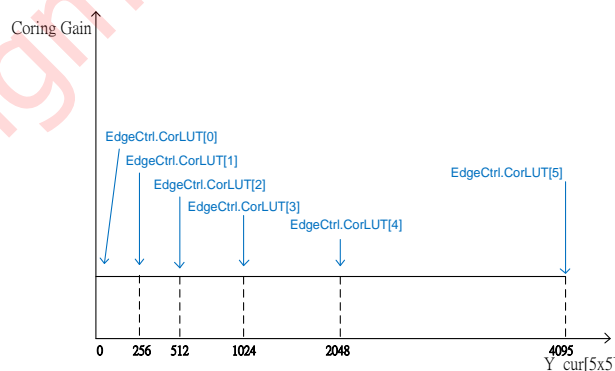


Figure 41: EdgeCtrl.CorLUT

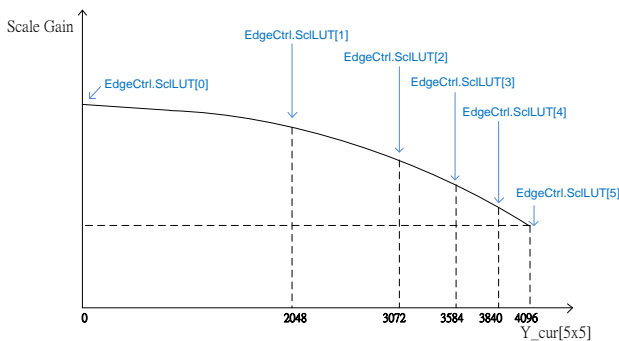


Figure 42: EdgeCtrl.SclLUT

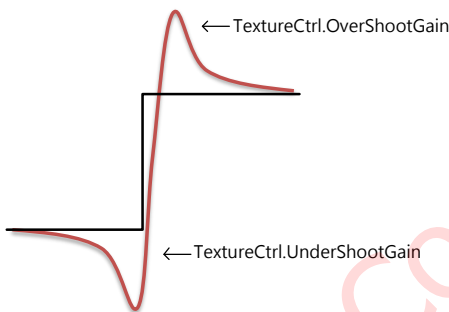


Figure 43: TextureCtrl.OverShootGain & TextureCtrl.UnderShootGain

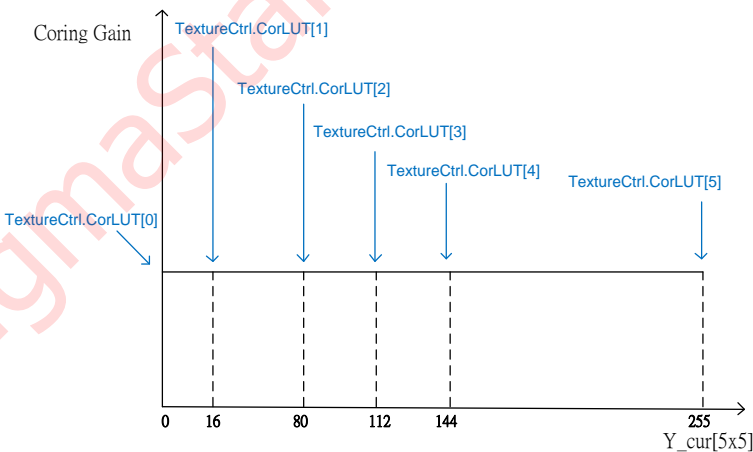


Figure 44: TextureCtrl.CorLUT

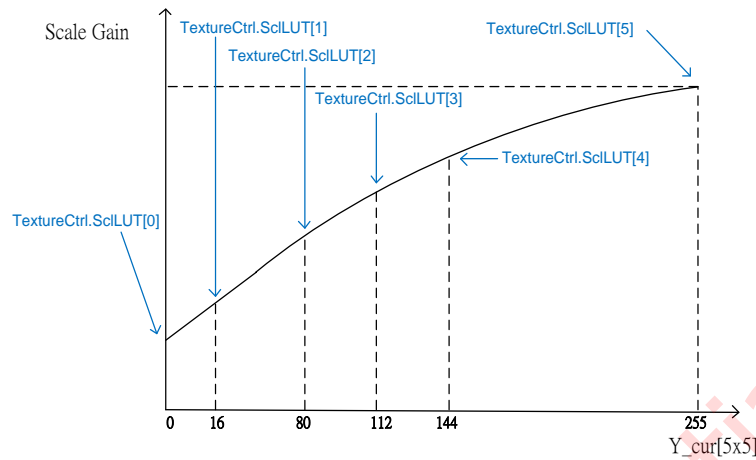


Figure 45: TextureCtrl.SclLUT

EdgeKillLUT : 根據 Edge 強度分成 0~255 等份，共有六個節點可以調整 Edge 輸出大小，第一格一律為 0。

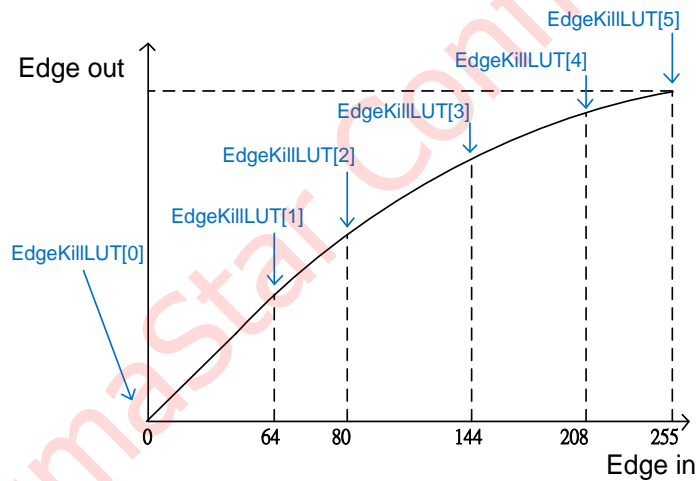


Figure 46: EdgeCtrl.OverShootGain & EdgeCtrl.UnderShootGain

CornerReduce : 離畫面中心點越遠，降低銳化效果，鏡頭越週邊，成像畫值越差，降低銳化效果可改善邊緣噪點設定最角落的 sharpness 強度，值域 0~32，中心強度不會變，而中心到角落中間則會內插出相對應的強度。

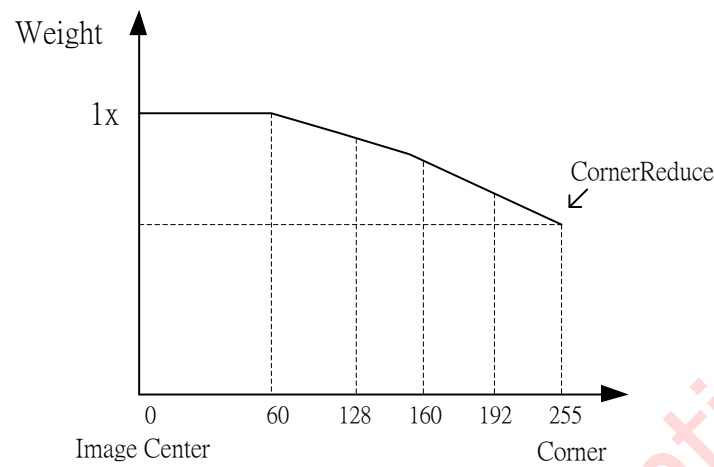


Figure 47: CornerReduce

- DirEn : 開啟後，使用有方向性濾波器強化邊緣，好處是 Edge 較連續，壞處是小細節的 edge 被強化，圖像不自然
- SharpnessUD : 能增強無方向性的細節紋理，可用於提高髮絲、草地等細小紋理清晰度
- SharpnessD : 可根據邊緣方向加強銳化，整體增強圖像邊緣，但調的太強會導致鋸齒狀。
- DetailTh : SharpnessUD 閾值，可用于降低平坦區的 edge。
- DetailByY : 根據亮度調整 SharpnessUD。

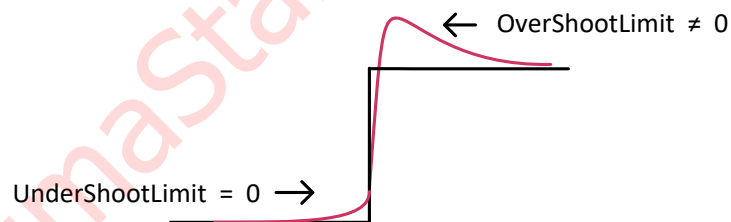


Figure 48: OverShootLimit & UnderShootLimit

- OverShootLimit : 參考周圍最亮點做調整，設 0 則 edge 上限為周圍最亮點的 Y 值，也就是不會 overshoot。
- UnderShootLimit : 參考周圍最暗點做調整，設 0 則 edge 下限為周圍最暗點的 Y 值，也就是不會 undershoot。

3.4.1.3. 調整步驟

若按照前面的建議來調整，一開始的 Sharpness 初始參數應該維持如下：

Manual EdgeCtrl.OverShootGain	64	< >
Manual EdgeCtrl.UnderShootGain	48	< >
Manual EdgeCtrl.CorLut	Edit Table	
Manual EdgeCtrl.ScLut	Edit Table	
Manual.TextureCtrl.OverShootGain	53	< >
Manual.TextureCtrl.UnderShootGain	53	< >
Manual.TextureCtrl.CorLut	Edit Table	
Manual.TextureCtrl.ScLut	Edit Table	
Manual EdgeKill.Lut	Edit Table	
Manual.CornerReduce	32	< >
Manual.DirEn	1	< >
Manual.SharpnessUD	255	< >
Manual.SharpnessD	255	< >
Manual.DetailTh	0	< >
Manual.DetailByY	Edit Table	
Manual.OverShootLimit	1023	< >
Manual.UnderShootLimit	1023	< >

Figure 49: Sharpness 建議預設值

1. 先觀察 edge 強的區域，調整 edge 和 texture 的 OverShoot 和 UnderShoot 至黑白邊加強程度可接受即完成。
2. 觀察平坦區是否有 noise 被 sharpness 加強，有的話可試著將 edge 和 texture 的 CoringLUT 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 edge 和 texture 的 OverShoot 和 UnderShoot 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 OverShoot 和 UnderShoot 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。
3. 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。
4. 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。
5. 調整 SharpnessUD 和 SharpnessD 來控制無方向與方向性的細節，再調高 DetailTh，可以降低平坦區上到很強的 SharpnessUD。若有需求，再調整 DetailByY。
6. 若有需要限制 overshoot 或是 undershoot edge，可以調整 OverShootLimit 和 UnderShootLimit。

4. WDR

Wide Dynamic Range (WDR)用於增寬動態範圍，讓同一個影像畫面中，可以同時分辨出亮部和暗部的細節。

4.1. WDR

屬於 local WDR，區域性的加強影像動態範圍，調整 WDR 時建議使用此項。

4.1.1 調整介面

于左側選單點選 WDR 即會出現 WDR 介面。

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

Figure 50: WDR 調整介面

4.1.2 參數說明

- BoxNum : 依 sensor 長寬比例，提供 2~4 種 size；可依據場景要關注的物體尺度大小進行調整，Box Num 愈多則 Box 與小，愈適合當畫面中關注的物件較小的時候，不可 by iso 變動。
- AutoDetailEnhance : 拉亮拉暗處額外的細節加強，1：自動控制、0：手動控制。
- ManualDetailEnhance : 如果 AutoDetailEnhance 設 0，就可手動控制拉亮拉暗處的細節加強程度，值域 0 ~ 255，愈大細節加強愈強。
- DarkToneEnhance : 控制 Global tone mapping，提供下列 16 條 curve 可供選擇。數字愈大暗處會額外拉愈亮。(HDR mode 中的 16 組與 Linear mode 中的 16 組並不相同，HDR 中 0~6 是一種拉亮模式，7~15 之後是第二種拉亮模式)
- 不建議改 iso 更換設定，因為 Curve 切換時可能出現閃爍。
- 替代方案為用固定 GlobalDarkToneEnhance curve 但可 by iso 修改 WDRStrByY 和 Strength 來達到期望的效果。

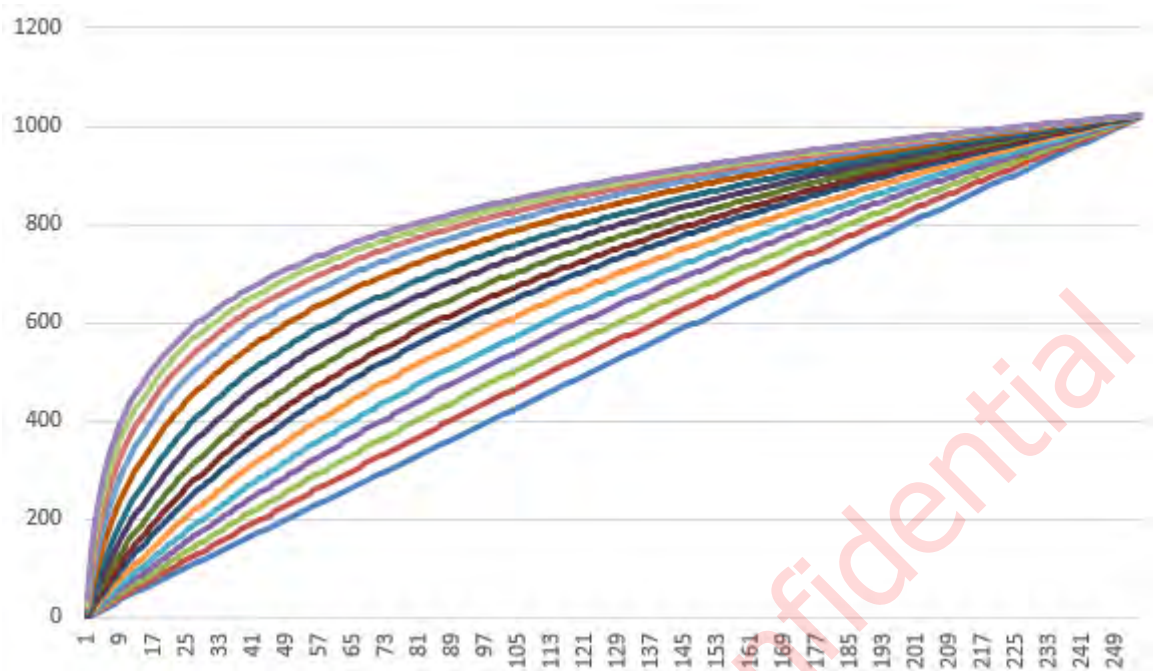


Figure 51: 預設的 16 條 Global tone mapping (Linear)

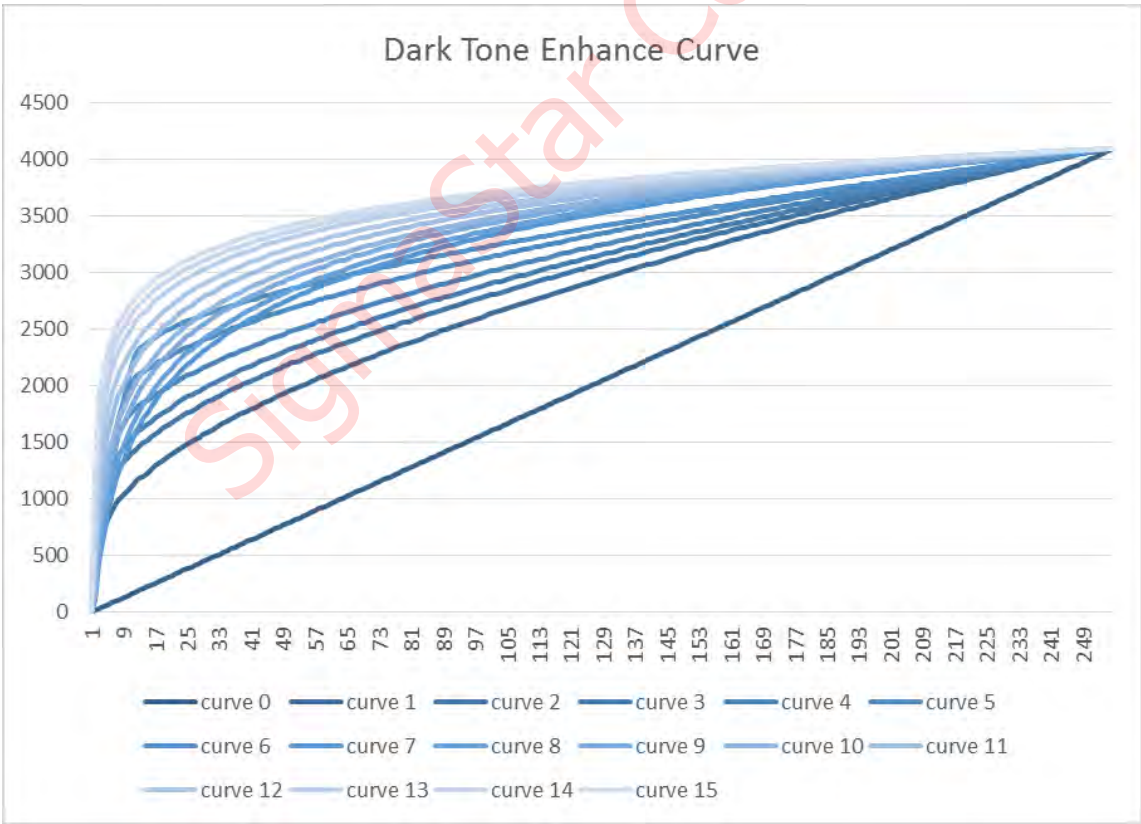


Figure 52: 預設的 16 條 Global tone mapping (HDR)

- WDRStrByY : 依據亮度控制 WDR 強度，值域 0 ~ 255，越大 WDR 越強。
- Strength : WDR 總體強度，值域 0 ~ 255，越大 WDR 越強。
- Dark Limit / Bright Limit : 限制 WDR 的作用強度，值域 0~255，亮暗分別控制。如不希望暗處拉亮太多可設大 DarkLimit 數值，不想亮處壓太暗可設大 BrightLimit。
- GammaSyncEn : WDR 和 Gamma 連動開關，若 disable，則會固定吃第 0 組 Gamma Lut。
Gamma/WDR 動態連動可得到較好的 WDR 效果，但如果有 Gamma 有 by iso 切換時，Gamma 變化時可能會出現閃爍，則此時此項建議設為 disable。

4.1.3 調整步驟

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. WDRCurveAdv

針對 WDR 中的 Dark Tone Enhance Curve 提供進一步調整的功能。如啟用 WDRCurveAdv API，則原 WDR API 中 Dark Tone Enhance 內建的 16 組 Curve 即失效改由 WDRCurveAdv 控制。**不建議改 iso 更換設定，因為 Curve 切換時可能出現閃爍。**

替代方案為用固定 GlobalDarkToneEnhance curve 但可 by iso 修改 WDRStrByY and Strength 來達到期望的效果。

4.2.1 調整介面

于左側選單點選 WDR 即會出現 WDRCurveAdv 介面。

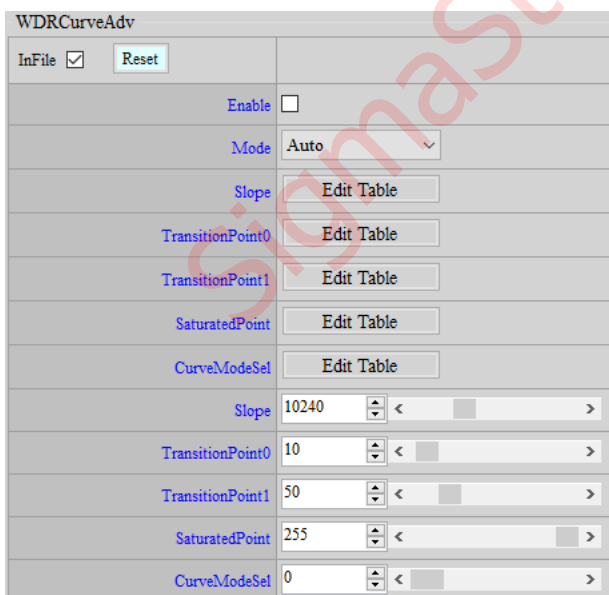


Figure 53: WDRCuveAdv 調整介面

4.2.2 參數說明

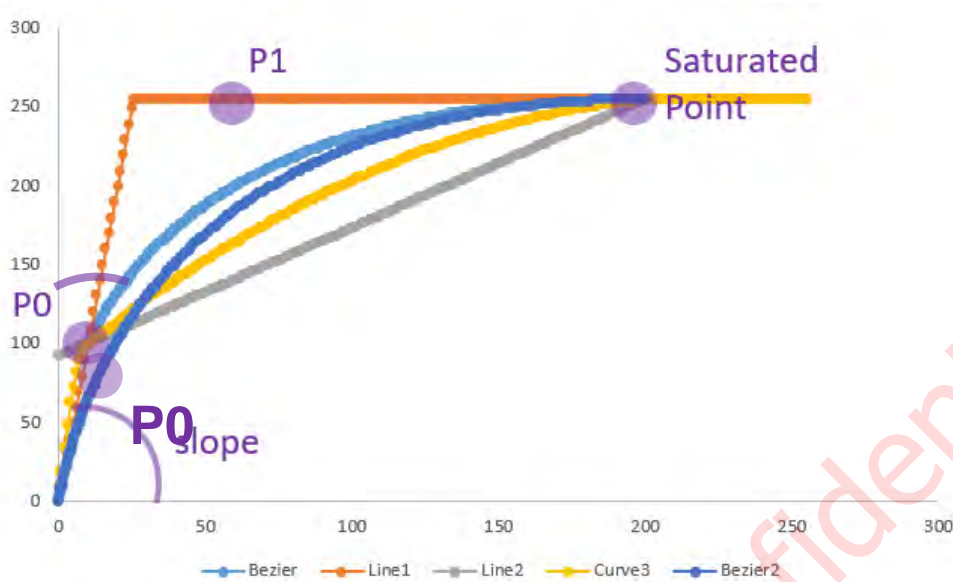


Figure 54: WDRCuveAdv 曲線圖標

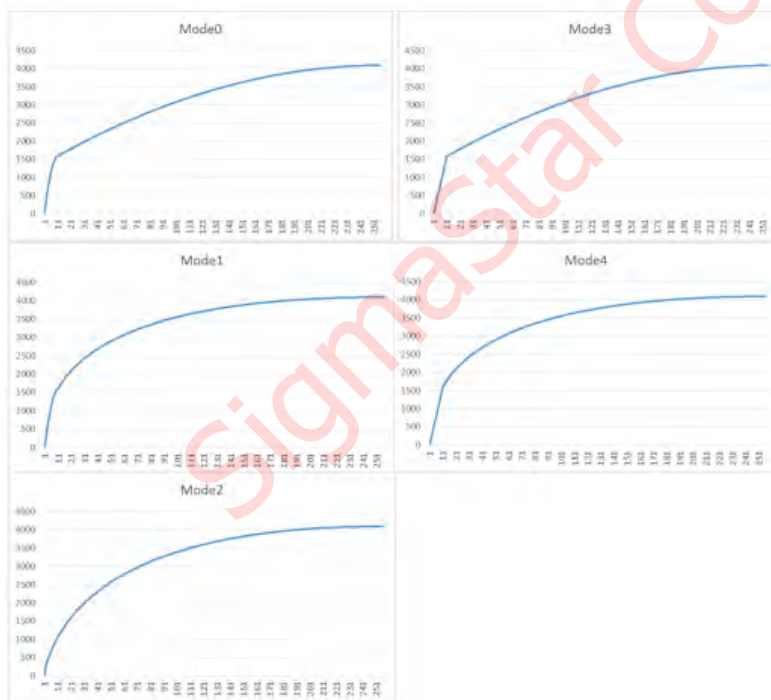


Figure 55: WDRCuveAdv CurveModeSel

Slope	: 橘色輔助線的斜率，預設可以先設與 HDR 長短曝的倍率相同 ($1024 = 1x$)，值域 0~32768。
TransitionPoint0	: 轉捩點 0，亮度曲線脫離線性的位置，值域 0~255。
TransitionPoint1	: 轉捩點 1，此板目前還無作用，值域 0~255。
SaturatedPoint	: 亮度飽和點，數字愈小將愈早過曝，值域 0~255。
CurveModeSel	: 曲線生成的模式，值域 0~4。 Mode 0: Blending Curve Mode 1: Blending + Bezier Curve Mode 2: Bezier Curve Mode 3: Linear + Blending Curve Mode 4: Linear + Bezier Curve

4.2.3 調整步驟

1. 先將 Slope 設定到與 HDR 長短曝 Ratio 相同。
2. 如暗區不夠亮，可考慮先調整 Gamma 再回來稍微增加 Slope。
3. 如中亮度不夠亮，可嘗試設大 P0。
4. 如果亮區過曝細節保留較多但亮區對比較差，可考慮設小 Saturated Point 讓亮區提早過曝已換得更多的動態範圍。

5. NIGHT MODE SETTING

當環境亮度暗到一定程度，通常會打開 IR 燈，並將鏡頭的 IR-Cut filter 打開來增加進光量，這屬於特殊狀況，因此有些 AE、AWB 及 IQ 設定需要配合修改。由於有打 IR 燈，儘管是 night mode 也有可能使用到很低的 gain 值，因此不建議 day mode 與 night mode 共用同一個 bin 檔，單靠 ISO index 值來區分，建議是 day mode 與 night mode 分開存成兩個 bin 檔，當系統判斷要切換 mode 時再去 load 對應的 bin 檔，下面會介紹當進入 night mode 時建議的一些對應設定來降低 noise level。

5.1. ColorToGray

當 IR-Cut filter 打開顏色會變異常，因此通常會將畫面由彩色轉為灰階。

5.1.1 調整介面

于左側選單點選 ColorToGray 即會出現 ColorToGray 介面。



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

Figure 56: ColorToGray 調整介面

5.1.2 參數說明

Enable ：彩轉灰功能開關。

6. RGBIR SENSOR TUNING

RGBIR sensor 是一種特殊的 sensor 型態，相較於一般的 RGB Bayer sensor 多出 IR pixel 用於感應紅外光。而結構上少掉一般的 IR Cut 而是搭配 Dual Band filter 在後端用軟體來進行減 IR 的動作。所以如何設定減 IR 的比例來使影像達到和搭配 IR Cut 時相同的正常色彩即是本段所要討論的課題。

6.1. RGBIR Ratio 調整

6.1.1 調整介面

于左側選單點選 RGBIR 即會出現 RGBIR 介面。

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

Figure 57: RGBIR 調整介面

6.1.2 參數說明

- IrPosType : 改變 R,G,B,IR 四種 pixel 在 sensor 上排列順序的設定，值域 0 ~ 7。
- RemoveEn : 啟動軟體減 IR 的功能
- Ratio_R : R 通道減 IR 的比例表(由暗到亮)，值域 0 ~ 4095。
- Ratio_G : G 通道減 IR 的比例表(由暗到亮)，值域 0 ~ 4095。
- Ratio_B : B 通道減 IR 的比例表(由暗到亮)，值域 0 ~ 4095。

6.1.3 調整步驟

1. RGBIR 的 ratio 與 OB 有連動，調整前請先校正 OB
2. 統一將 Ratio_R, Ratio_G, Ratio_B 的最後一個值設到 64, 然後其餘的值全部填 4095, 觀察一下此時的畫面，如果顏色有偏差則在進行下一步(調整時建議拍攝 24 色 Color Checker，可同時觀察下方灰階區是否有色偏，及上方顏色是否正確)
3. 調整過程我們都保持 Ratio table 的最後一個值為 64 不動，因為這是為了避免過曝區亮度反而下降或跑出異常色彩的控制參數，不屬於正常感光區間的調整範圍。
4. 保持 Ratio_R, Ratio_B 的設定，調降 Ratio_G 的設定到 2000(table 由左至右都設相同的值 2000，除了最後一個值不動一直維持 64 之外)，此時畫面應該會偏綠。
5. 逐步調高 Ratio_G 的值，直到畫面中灰階的區域不再偏綠。
6. 將 Ratio_B 設到 2000, 此時畫面會偏藍，參照 Ratio_G 的作法，逐步調高 Ratio_B 的值到畫面中灰階的區域不偏藍。
7. 同 Ratio_G 及 Ratio_B 的做法，先降低數值然後再逐步調高，最後盡可能讓顏色正確，灰階不偏色。
8. 如果有感覺特定顏色特定亮度存在色偏，則再去依照 table 由左至右依序為由暗到亮的控制規則，去調整特定亮度的 ratio。

7. AE INTRODUCTION

AE 的目的在於透過收到的統計值將畫面整體亮度控制在一個理想的狀態。

7.1. AE 調整

7.1.1 調整介面

于左側選單點選 AE 即會出現 AE 調整介面。

7.1.2 參數說明

■ <AEState>

AE State : AE 狀態控制選項，選擇 Normal AE 會正常運作，選擇 Pause AE 則會暫停在此時的狀態，直到再次切回 Normal 才會繼續運作。

■ <ManualExposure>

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

SensorGain : Sensor 增益 (1024 = 1x)。

ISPGain : ISP 數位增益 (1024 = 1x)。

US : 快門時間，單位為 μ s。

■ <AEConverge>

ConvThdIn : 內收斂區間。當 AE 動作處於收斂過程中時，會將畫面收斂到 target +-內收斂區間範圍內才停止。

ConvThdOut : 外收斂區間。AE 從穩態到再次開始進行收斂動作的啟動門檻 (當前亮度在 target +-外收斂區間的範圍外)。

ConvSpeedX : 收斂速度表 X 軸，對應到當前 Cur Y 的亮度。由左到右分別對應暗到亮，中間兩隔底層會自動對應到當前 AE target 的位置，所以這兩格不需要修改，預設是 47。頭尾兩格默認是 0 以及 200。

ConvSpeedY : 收斂速度表的 Y 軸。Cur Y 對應到 X 軸後再找出對應的 Y 軸的收斂速度(比例)[0 ~ 1024]，如果設置的數字過小則會感到 AE 反應速度緩慢甚至無法收斂，設得過大則亮度變化迅速，但從視頻上看來會感覺有亮度閃爍的現象。

■ <AEPlainTbl>

NumOfExpoTblEntry : 曝光行程表的列(row)數。

ExpoTblEntry : 曝光行程表。由左至右分別設置光圈(FNx10)，快門(us)，total gain，sensor gain，由上至下分別為由亮至暗。

Note：一般狀態下曝光表只會運行到倒數第二列，只有在 AE 設定為 night mode 的狀況下才會走到最後一列，如想避免這種差異可以將最後兩列設為相同的設定。

■ <AEWinWeight>

Weighting PAGEle ID : 測光權重表 ID。默認支援三種權重表：Average、Center、Spot。
WindowWeighting : 測光權重表。

■ <ExposureStrategy>

此區作用為搭配 AE target 的設定，于浮動 target 時調整浮動 target 計算時在防過曝上的敏感度與強度

Strategy : 曝光策略，可選擇 AUTO / 暗階優先(低光補償) / 亮階優先(強光抑制)。
Weighting : 暗階優先與亮階優先的變化強度，weighting 愈大愈強。
UpperNum : 向上浮動 target 的節點個數。
UpperY : 向上浮動的範圍，如設 0 則等於關閉浮動 target，將完全參考上面設的 Target Offset 設定。
UpperX : 向上浮動範圍對應 BV 的節點。
LowerNum : 向下浮動 target 的節點個數。
LowerY : 向下浮動的範圍，如設 0 則等於關閉浮動 target，將完全參考上面設的 Target Offset 設定。
LowerX : 下浮動範圍對應 BV 的節點。
Note : 浮動 target 為參考影像 Histogram 變化後自動計算的 target。
Strength : 浮動 target 時防過曝機制的敏感度，數字愈大愈敏感(拉暗)。
Sensitivity : 浮動 target 時防過曝機制作用的強度，數字愈大愈暗。

■ <ExposureMode>

Exposure Mode : AE 狀態控制選項，選擇 Auto 為全自動曝光，AV_Mode 為光圈先決，SV_Mode 為增益先決，TV_Mode 為快門先決，M_Mode 為全手動。

■ <AETarget>

Target Points Num : AE target 設置的節點個數 (隨不同環境亮度值(BV)提供設置不同的 AE target)。
Target Offset : 各節點的 AE target。
Target BV : 各節點對應的 BV 值。

■ <EVComp>

EVComp : +- ev 亮度補償功能的分母。
Grad : +- ev 亮度補償功能的分子。

■ <ExposureLimit>

MinShutter : 最小快門時間。
MaxShutter : 最大快門時間。
MinFNx10 : 最小光圈值(數字愈大光圈愈小)。

MaxFNx10 : 最大光圈值。

MinSensorGain : 最小 sensor 增益。

MinISPGain : 最小 ISP 數位增益。

MaxSensorgain : 最大 sensor 增益。

MaxISPGain : 最大 ISP 數位增益。

■ <Flicker>

Flicker : 對應特定頻率的抗閃設置。可選擇 Disable、50Hz、60Hz、Auto。

■ <RGBIR AE>

Enable : 啟動/關閉 RGBIR AE。

MaxYWithIR : 減 IR 前的亮區平均亮度容許之最大值。

MinISPGainCompRatio : 透過 ISP gain 來進行 raw 亮度補償的最大比例，數位愈小補償的程度愈大。

■ <DebugLev>

AE Debug Level : 設定 AE Debug log 的輸出設定。(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: 設置 HDR 長短曝比例變化的節點個數

HDR Ratio: 設置 HDR 長短曝的曝光比例 (1024 = 1x)

By Total Gain: HDR 曝光比例依總增益變化的總增益橫軸，建議使用預設值 (預設值: 1024, 2048, 4096, 8192...)

<AEPlainShortTbl> - HDR mode only

NumOfExpoTblEntry: 短曝光曝光行程表的列(row)數。

ExpoTblEntry: 曝光行程表。由左至右分別設置光圈(FNx10)，快門(us)，total gain，sensor gain，由上至下分別為由亮至暗。

<ManualShortExposure> - HDR mode only

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

SensorGain: Sensor 增益 (1024 = 1x)。

ISPGain: ISP 數位增益 (1024 = 1x)。

US: 快門時間，單位為 μ s。

8. AWB INTRODUCTION

由於 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階會有色偏，AWB 主要的目的就是希望自動找出一組 Rgain、Bgain 來做補償，讓畫面中灰階的地方 R、G、B 值儘量接近。

8.1. AWB 調整

AWB 的統計值是將整張畫面切成 128×90 個等分，每個等分都具有代表的 R、G、B 值，預設橫軸有做取樣來減少運算量，因此實際只有 64×90 個統計值。如果想查看某個場景的統計資訊，可以開啟 AWB Analyzer 外掛程式，點擊 Update 可更新為當時的統計資訊，圖表橫周軸代表 $(R/G) \times 100$ ，縱軸代表 $(B/G) \times 100$ ，因此每個區塊都能以本身的 R、G、B 值算出一組座標，並將落點以綠點秀在窗口上，如 Figure 58 所示。

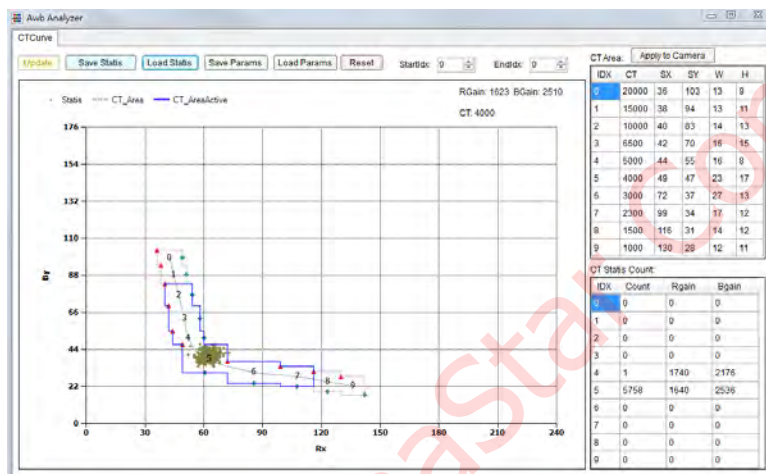


Figure 58: 利用 AWB Analyzer 分析統計資訊

8.1.1 調整介面

于左側選單點選 AWB 即會出現 AWB 調整介面。

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 59: AWB 基本調整介面

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 60: AWB Advance Mode 調整介面

WBMultilSAttr

InFile ☒ Reset

Enable

☒

Sensitive

5

▼

<

>

CaliStrength

100

▼

<

>

CaliCcm_LowCT

Edit Table

CaliCcm_HighCT

Edit Table

Figure 61: AWB 混光色偏校正設定介面

8.1.2 參數說明

■ <WBAttr>

建議整參數

AwbState	: AWB 狀態控制選項，選擇 Normal 時，AWB 會正常運作，選擇 Pause 時，AWB 則會暫停在當時的狀態，直到再次切回 Normal 才會繼續運作。
AwbMode	: WB 狀態控制選項，選擇 Auto 為 AWB，選擇 Manual 為 MWB。
sManual.R/GR/GB/Bgain	: 當 AwbMode 選擇 Manual 時，會直接套用這四個 gain 值，值域 0~8191 (1024 為 1 倍)。
Speed	: AWB 收斂速度控制，值域 1~100，值越大越快收斂，預設為 20。
ConvInThd	: 收斂區間大小控制，值域 0~255，值越大越容易收斂，但容易與目標差距較大，設太小容易讓 AWB 不穩定，預設建議值為 32。
ConvOutThd	: 從收斂狀態跳出重算白平衡的閥值控制，值域 0~255，不建議設太大，否則當燈源有些變化時白平衡無法重新計算會導致色偏，預設建議值為 64。
eAlgType	: WBAttrEx 功能開關，選擇 Advance 時 WBAttrEx 才有作用，預設為 Default 不使用 WBAttrEx。
RG/BG Strength	: R 與 B 的一個 global gain，會在最後算出來的 R、B gain 再乘上一個 gain，值域 0~255，128 為 1 倍。
MaxRgain/MaxBgain	: 高色溫 R、B gain 限制，值域 0~8191。
MinRgain/MinBgain	: 低色溫 R、B gain 限制，值域 0~8191。
LvWeight	: 各環境亮度下色溫權重設定，權重越大，計算 R、B gain 時該色溫所占的比例越高，值域 1~255。
PreferR/Bratio	: 各環境亮度下 R、B ratio 設定，此 ratio 會乘在目標 R、B gain 裡，值域 1~255。
bWpWeightEnable	: 參考白點功能開關，開啟後 AWB 行為會改變，會找出一個參考白點色溫，計算 R、Bgain 時會以它為主，開關效果差異請參考下圖。
u2WpWeight	: 判斷成為參考白點的權重，權重越高越容易被選為參考白點，值域 1~400，預設為 100。

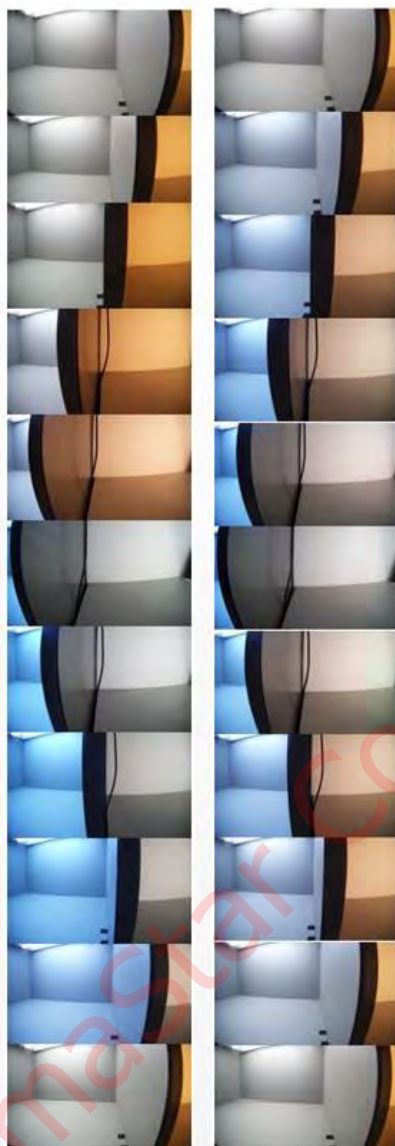


Figure 62: bWpWeightEnable 開關效果差異 (左：開 / 右：關)

WeightWin : 將畫面區分為 9x9 個區域，可以分別給定每個區域的權重，權重越大白平衡越會偏向將該區域做灰。值域 0~16。權重大小是相對的不是絕對的，也就是全部設 1 與全部設 16 基本上是相同的。當鏡頭是固定的，而且很明確知道畫面中哪個區域是你希望拿來做白平衡或不希望做白平衡的，就可以利用此功能做調整。

■ <WBAttrEx>

WBAttrEx 系列參數需要在 eAlgType 設為 Advance 時才有作用，主要是讓使用者可另外自訂幾個特殊框，並選擇是要加入還是排除落入這個特殊框的統計值，共有 4 組設定可供使用。

ExtraLtEnable : 特殊色溫框功能開關，需設為 Enable 特殊色溫框才有作用。

sLtInfo.WR/Bgain : 特殊色溫框中心座標所代表的 R、B gain，值域 0 ~ 8191，換算方式是開啟 AWB Analyzer 分析統計值落點，將指標移到欲選擇區域的中心查看座標，假設 Rx = 40、

By = 60，先將座標除以 100 (0.4, 0.6)，再取倒數(1/0.4, 1/0.6)，最後再乘上 gain base 1024 (WRgain = 2560, WBgain = 1706)即完成特殊框中心位置轉換。

- sLtInfo.AreaSize : 特殊框的寬高，值域 1 ~ 32，當設 32 時代表從中心往上下左右延伸 16 的範圍。
- sLtInfo.bExclude : 特殊框模式選擇，選擇 Include 代表落入特殊框的統計值也會被拿來參考，選擇 Exclude 代表落入特殊框的統計值將會被忽略。

■ <WBMultiLSAttr>

此功能需要在 bWpWeightEnable 開啟時才有作用。當 bWpWeightEnable 開啟，AWB 的 R、B gain 會儘量以參考白點為主，此時若遇到混光場景，離參考白點遠的一方色偏會相當明顯，若希望色偏減弱一些則可開啟此功能，但副作用是會讓其他顏色色相有些改變。下面是開啟此功能前後差異比較圖。

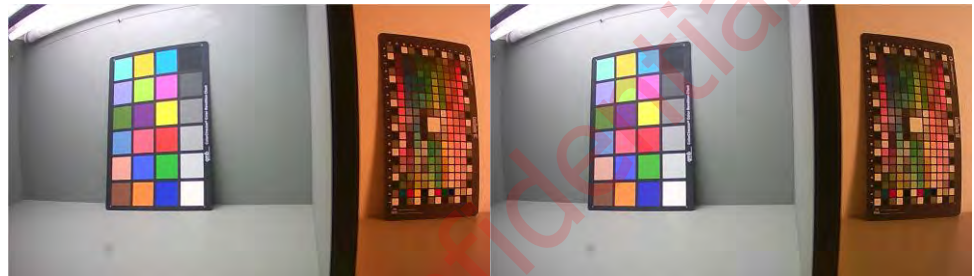


Figure 63: 開啟 WBMultiLSAttr 功能前後差異比較 (左：關 / 右：開)

- Enable : 混光色偏校正功能開關。開啟時色偏區域可獲得改善，但 AWB 做灰區域顏色會有些色偏。
- Sensitive : 混光判斷敏感度調整，值域 1~10，值越大容易將場景判斷為混光場景。
- CaliStrength : 混光色偏補正強度控制，值域 0~100，100 是 1 倍，也就是 CaliCcm 原始強度。
- CaliCcm_LowCT : 混光時，當 AWB 選擇將高色溫做灰，則會選擇此 CCM 來減少低色溫區偏色嚴重的問題。目前只開放第一和第三橫列可調整。第二橫列調整了不會有作用。此 CCM 強度主要套用在兩混光光源分別是 StartInd 和 EndInd 時，實際套用的強度會根據兩光源距離與 StartInd 和 EndInd 距離的比例來決定。
- CaliCcm_HighCT : 混光時，當 AWB 選擇將低色溫做灰，則會選擇此 CCM 來減少高色溫區偏色嚴重的問題。目前只開放第一和第三橫列可調整。第二橫列調整了不會有作用。此 CCM 強度主要套用在兩混光光源分別是 StartInd 和 EndInd 時，實際套用的強度會根據兩光源距離與 StartInd 和 EndInd 距離的比例來決定。

WBMultiLSAttr --> CaliCcm_LowCT

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

無作用

Figure 64: CaliCcm_LowCT 介面

調整 CaliCcm 建議，以 CaliCcm_LowCT 為例：

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 的輸出設定。
(1:show simple algo paramaters 2:always show detail algo parameters
3:show detail algo parameters 7:User Paramters)

8.2. AWBInfo

此介面可秀出當下 AWB 相關資訊，點選 ReadPage 可即時更新。

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 65: AWBInfo 介面

IsStable : 當下 AWB 是否在穩定狀態。
WB_Rgain : 當下 WB 所使用的 R gain。
WB_Grgain : 當下 WB 所使用的 GR gain。
WB_Gbgain : 當下 WB 所使用的 GB gain。
WB_Bgain : 當下 WB 所使用的 B gain。
WB_CT : 當下判斷出的環境色溫。

當 bWpWeightEnable 開啟時，以下專案顯示的值才有意義。

WPInd : 當下的參考白點 Index。
MultiLS_Detected : 顯示是否偵測出混光場景。
MultiLS_FirstLSInd : 顯示第一大混光光源 index×2，要除以 2 才是實際的光源 index，例如當 index 是 8 則實際是 4，當 index 是 9 實際是 4.5，若有 .5 表示此光源判斷是落在 4 和 5 色溫框之間。

MultiLS_SecondLSInd : 顯示第二大混光光源 index $\times 2$ ，要除以 2 才是實際的光源 index，例如當 index 是 8 則實際是 4，當 index 是 9 實際是 4.5，若有.5 表示此光源判斷是落在 4 和 5 色溫框之間。



Figure 66: MultiLS_FirstLSInd & MultiLS_SecondLSInd 示意圖

9. IQTOOL 介面連線功能操作

9.1. IQTool 介面連線功能操作步驟

- 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
 - #udhcp
 - #mixer -n 1 -q✓ 其中-q 表示開啟 iqserver，IQTool 才可以連線。
- 選擇產品類型 1. IP Camera、2. Car Camera
- 輸入 EVB 的 IP 位址
- 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 67 所示。

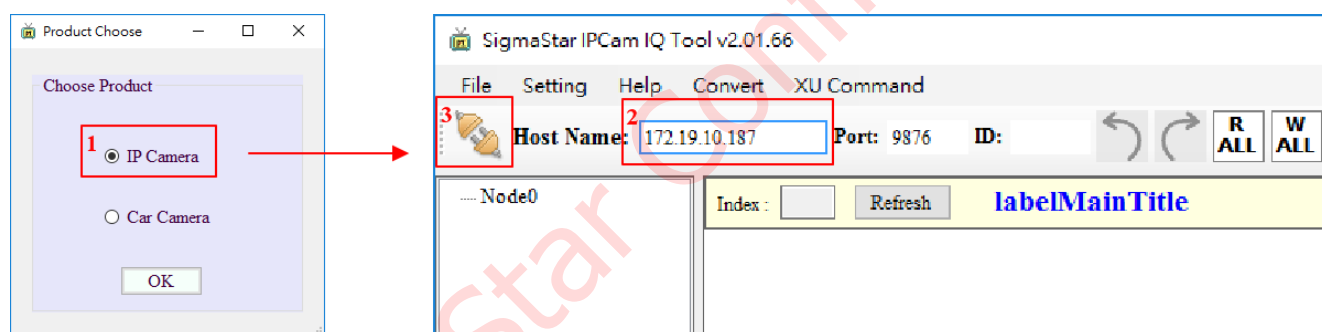


Figure 67: IQTool 介面連線設定

10. IQTOOL 介面功能說明

10.1. IQTool 介面

IQTool 介面的左側紅色虛線框內是功能樹狀結構，以 Figure 68 為例，每一個樹狀節點都是一個 API 集合。點選左方節點後會動態產生右方頁面，點選左方 AE 節點後在右方動態產生該節點下的 API：ManualExposure，可在右方介面中對 API 進行實際調值操作。

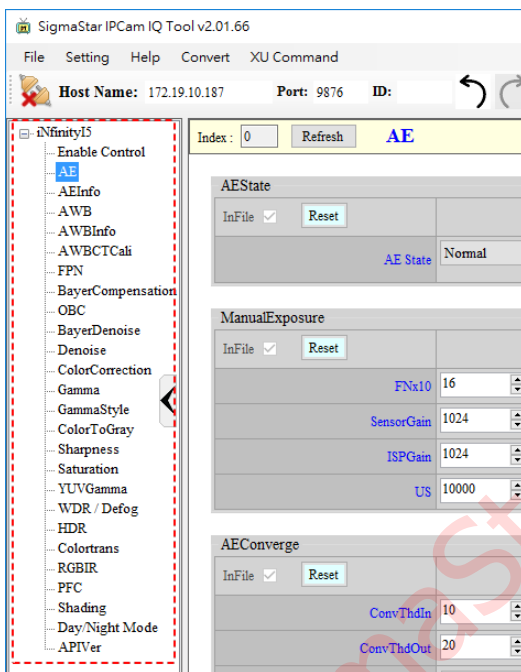


Figure 68: IQTool 功能樹狀圖

10.2. 參數調校

不同的 API 有不同種類的調參數功能，像是填入數值、下拉選單、取值、表單建立，根據各個 API 的初始設定，有些可以 Read 和 Write，有些只能 Read。

調校參數類型：

1. 數值：可透過以下三種方式修改值
 - 點選上下箭頭調值
 - 直接在欄框內填值
 - 左右移動捲軸調整值

數值型別會設定範圍，根據不同的 API 初始設定 Min 以及 Max 值。以 API 為 ManualExposure 的情況下為例，FNx10 最小值是 10 最大值是 220。如果填小於 10 則會自動跳回 10，如果填大於 220 則會自動跳回 220，如 Figure 69。

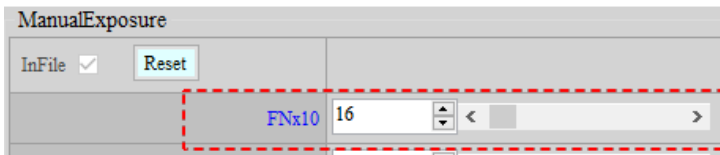


Figure 69: 數值功能示意圖

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 70)，Enable 下拉選單可以選擇 Disable、60Hz 或是 50Hz。

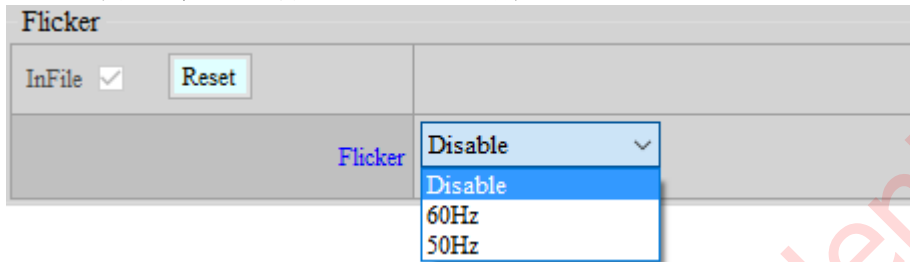


Figure 70: 下拉選單功能示意圖

3. 讀值：欄框內的值 read only，不可以 write，以 API AWBInfo 為例(如 Figure 71)，可以讀取 WB_Rgain 欄框內的值 2130，但不可以 write。

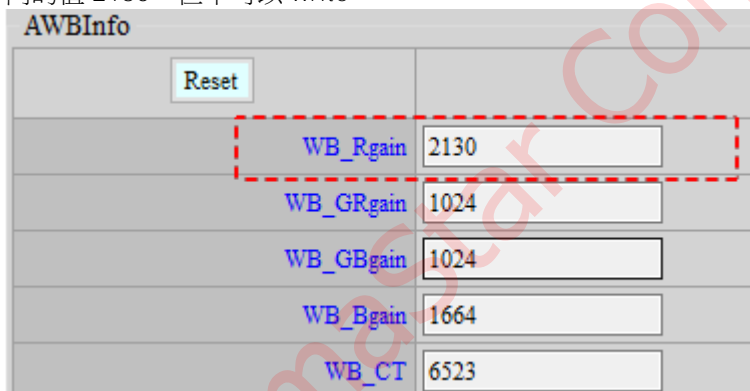


Figure 71: 讀值顯示於欄位示意圖

4. 表格：頁面上有一個按鈕，如 Figure 72 所看到的 Edit Table 按鈕。

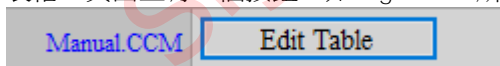


Figure 72: 點選 Edit Table 按鈕可以彈出表格視窗介面

點選按鈕以後，彈出表格視窗，如 Figure 73 視窗內有表格，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。

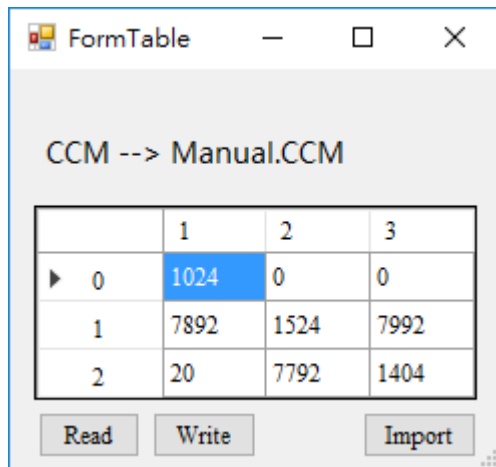


Figure 73: 表格視窗介面示意圖

若是表格 Read only，API 設定不允許寫入板子則只會顯示出 Read button(如 Figure 74)。

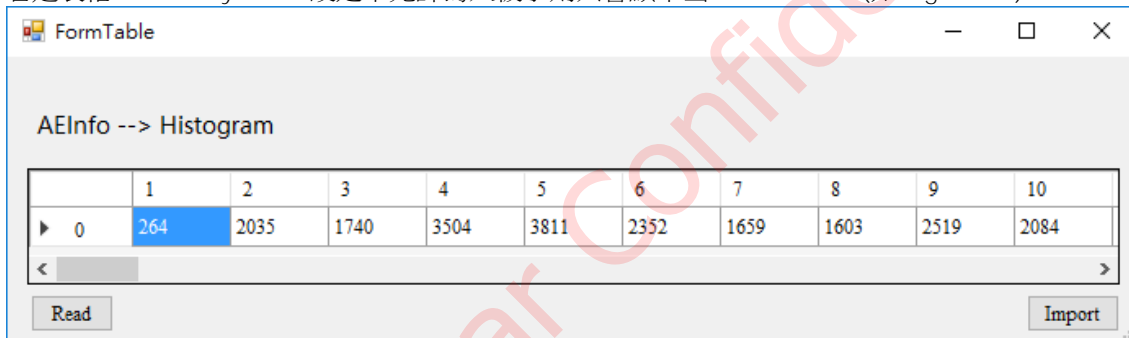


Figure 74: Read only 表格視窗示意圖

10.3. 讀寫數據

可以讀寫所有 API 集合的資料，也可以讀寫目前頁面所有的 API 資料，如 Figure 75 目前頁面 API 為 AE 時，此時如果按下右上方的 Read Page 則會讀取目前 AE 頁面的所有 data，如果按下右上方的 Write Page，則會寫入 data 到 AE 頁面裡。但是如果按下上方 R ALL 鍵則會讀取所有 API 集合不只是 AE 的所有 data，然後按下 W ALL 鍵則會寫入 data 到所有 API 頁面裡，除了 API 集合為 Gamma/Calibration 的情況，其餘的 API 皆會 Auto Write data，Gamma 必須自己手動點選 Write Page 才會存入資料。小圖示的詳細說明參閱 Table 1。

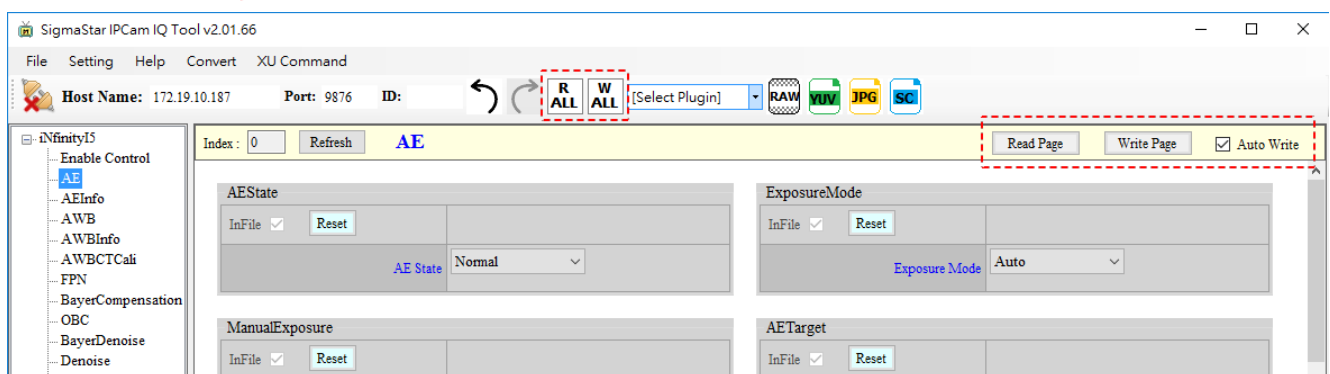


Figure 75: 讀寫資料介面示意圖

Table 1: 讀寫資料圖示詳細說明

圖示	功能	功能說明
	讀取所有 API 集合頁面的資料	按下 R ALL 按鈕，即可讀取所有 API 集合頁面的資料。
	寫入所有的資料到每個 API 集合頁面	按下 W ALL 按鈕，即可寫入所有 API 集合頁面 (不包括 Calibration)的資料。
	讀取目前頁面資料	按下 Read Page 按鈕，即可讀取目前頁面所有的 API 資料。
	將目前頁面的資料寫入到 API	按下 Write Page 按鈕，即可寫入資料到目前頁面所有的 API。
	即時的將頁面的資料寫入到 API	選中時，即開啟 AutoWrite 功能。

10.4. 保存 Raw/YUV/JPG 格式的圖像

連接上板子以後，可以透過點選紅色虛線標注的按鈕，獲取擷取圖像的四種格式，如 Figure 76。

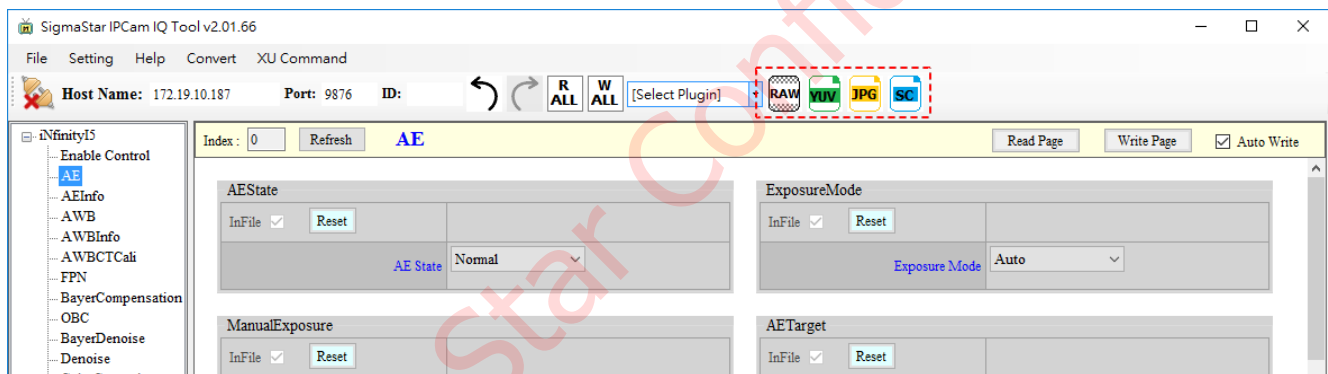


Figure 76: 保存圖像按鈕介面示意圖

開始抓圖像後會產生一個新的視窗顯示進度，抓取成功會在下方顯示訊息，如 Figure 77。下方會顯示圖像保存路徑，預設保存在程式所在的目錄下的./Image 中。

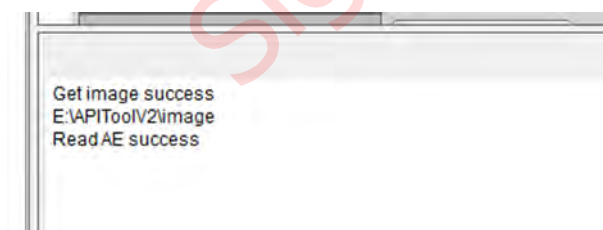


Figure 77: 保存圖像成功示意圖

10.5. 新建、載入、保存頁面參數

使用 IQ Tool 調整的過程中可以隨時保存頁面參數到指定路徑中，也可以載入已經保存的參數檔，如 Figure 78。

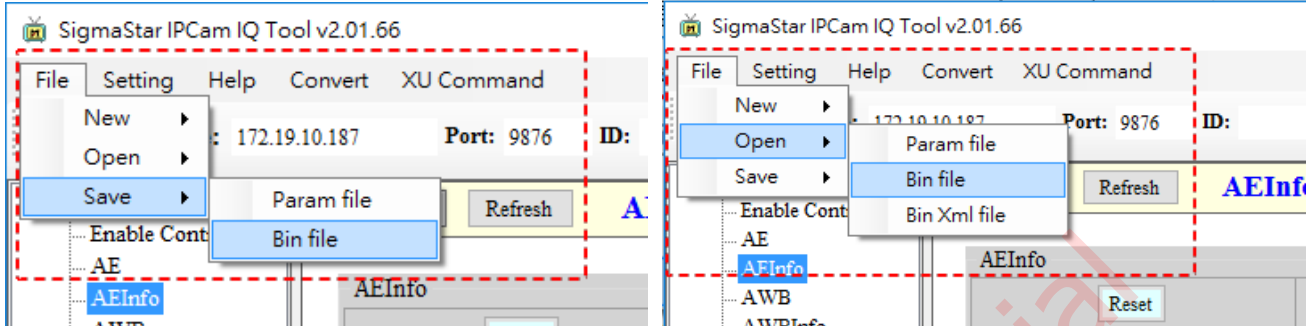


Figure 78: 新建、載入、保存頁面參數示意圖

- 保存參數有兩種格式，分別是 Xml 和 Bin。
 - Xml 格式：
Xml 主要用於保存工具的 GUI 介面（包含介面參數數值）。
 - Bin 格式：
Bin 只保存 api 參數，可以透過在應用層調用 MI_ISP_API_CmdLoadBinFile(MI_U32 Channel, char* filepath, MI_U32 user_key) 自動載入 api 參數。
 - Magic Key：可以用來驗證 bin 檔是否與設備配對，Magic Key 可以在 Setting 中設置。
在 bin 的 api 參數之後會再附加相對應串口的 Xml，為了達到 Xml 與 api 參數可以互相匹配的目的。
- 載入參數有三種格式，分別是 Xml、Bin 和 Bin xml
 - Xml：
Xml 用於載入工具的 GUI 介面（包含介面參數）。
 - Bin：
Bin 用於載入 api 參數。
 - Bin Xml：
Bin Xml 用於載入 api 參數和附加相對應串口的 Xml。

10.6. Gamma 調值

- 點選 Gamma 樹狀節點，即在右方產生 Gamma 調值介面，如 Figure 79。

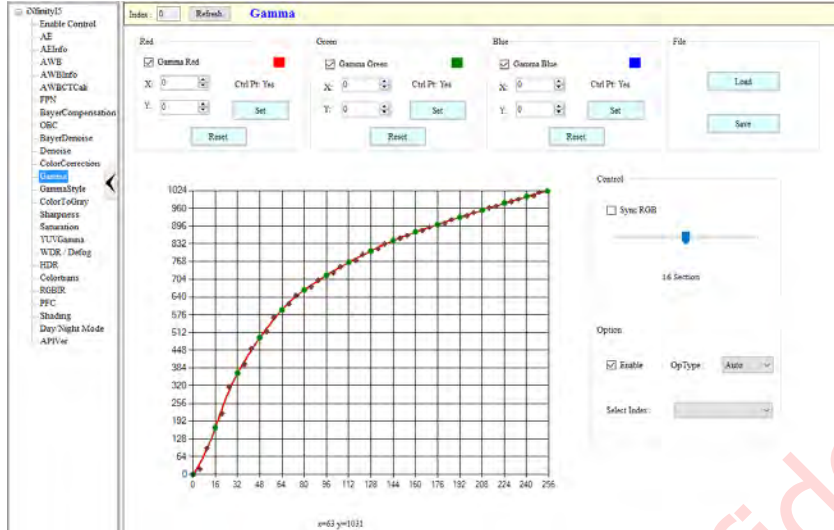


Figure 79: Gamma 調值介面

- Gamma 功能介面說明，參考 Figure 80。

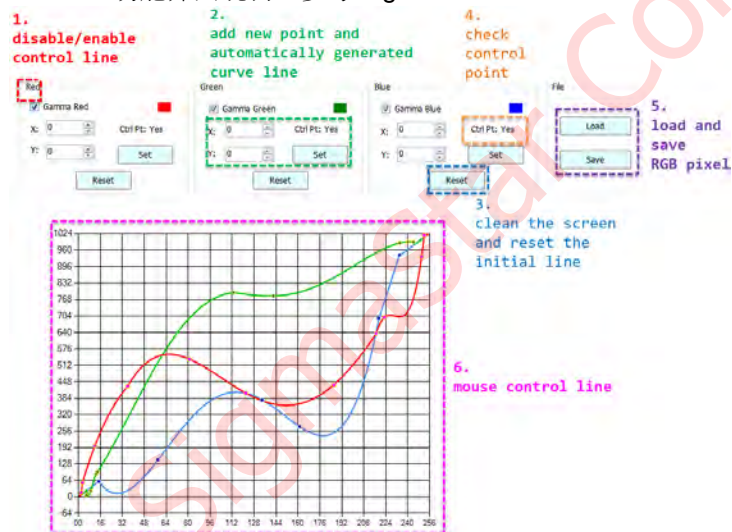


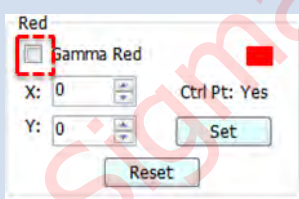
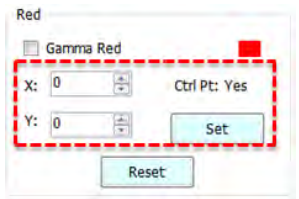

Figure 80: Gamma 功能介面說明

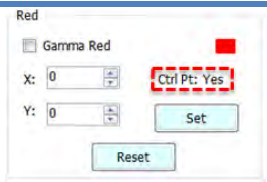

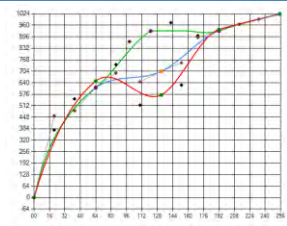
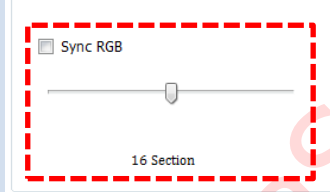
1 pixel red:1~256 green:257~512 blue:513~768	257 1023	513 1023
2 0	258 0	514 0
3 8	259 8	515 8
4 14	260 14	516 14
5 24	261 24	517 24
6 31	262 31	518 31
7 40	263 40	519 40
8 51	264 51	520 51
9 59	265 59	521 59
10 71	266 71	522 71
11 83	267 83	523 83
12 94	268 94	524 94
13 104	269 104	525 104
14 117	270 117	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 81: Gamma 存、讀檔格式示意圖

3. Gamma 功能介面詳細說明，如 Table 2。

Table 2: Gamma 功能介面詳細說明

	Gamma 介面功能圖示	功能	詳細說明
1		控制 R、G、B 線	<ul style="list-style-type: none"> 勾選 Gamma Red 以後，即可用滑鼠控制 red line，且看的到 red line。 如果沒有勾選，則不可以控制，且看不到 red line。 勾選和不勾選 Gamma Green，Gamma Blue 的功能相同。
2		新增點，且自動產生曲線	利用上下小箭頭(或在欄框內)輸入 x 軸值以及 y 軸值，點選 Set 按鈕後 <ul style="list-style-type: none"> 尚未存在控制點，曲線上新增(x,y)控制點且周圍產生平滑曲線跟著移動。 如果曲線該 x 軸已存在控制點，控制點變更至所輸入的 y 值，周圍產生平滑曲線。
3		重新設定	清除 R、G 或 B 的線，還原初始值的設定 (bypass gamma)。

	Gamma 介面功能圖示	功能	詳細說明
4		檢查控制點	如果有成功產生出控制點則顯示為 Yes，如果失敗則顯示 No。
5		載入和儲存 RGB pixel	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Load：載入存有 RGB pixel 值的 txt 檔，會自動產生 RGB 曲線。 ➤ Save：把目前設定好的 RGB 曲線 pixel 值存入 txt 檔。如 Figure 81 ➤ 檔案設定格式為:R→G→B Header：0 (說明) pixel red : 1 ~ 256 pixel green : 257 ~ 512 pixel blue : 513 ~ 768
6		滑鼠控制頁面	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 滑鼠左鍵點選曲線可在曲線上新增點，移動控制點和輔助點會自動產生平滑曲線。 ➤ 滑鼠右鍵點選控制點即可刪除該控制點。
7		控制點選項	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 選擇 Sync RGB 格子，即可將 R、G、B 三條曲線合併成一條灰線，改變這條灰線可以同時對 R、G、B 三條曲線生效。 ➤ 左右拖動 Section Bar 可以設定曲線的控制點數量。

4. Gamma 曲線的調整方式：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 82。

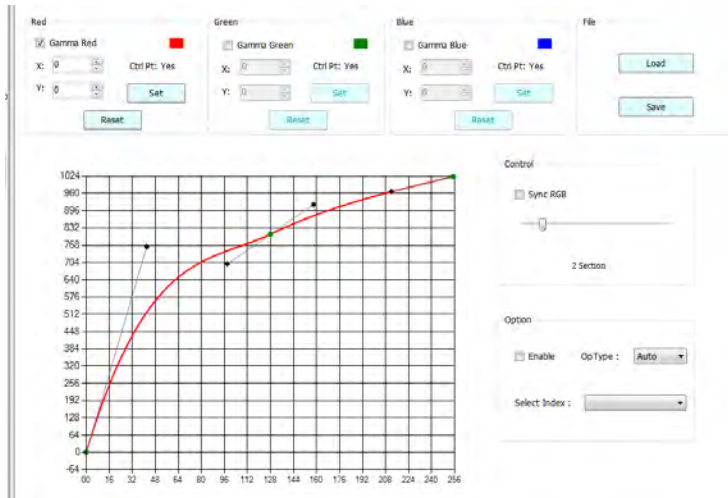


Figure 82: Gamma 曲線調整示意圖

5. Gamma 曲線 Read Page 和 Write Page :

- Read Page : 即為 get API，點選 Read Page 按鈕，會取得曲線上的值到板子上。
- Write Page : 即為 set API，會從板子上取值設定到曲線上，在 API 是 Gamma 的情況下，必須自己手動點選 Write Page 才會存入 data，不會 Auto Write，其他的 API 皆會自動 AutoWrite，按鈕如圖 Figure 83。

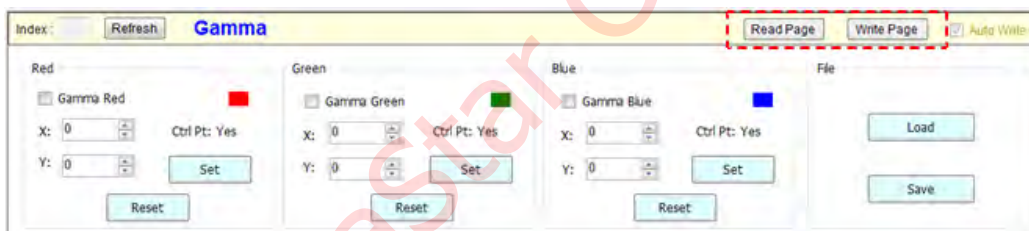


Figure 83: Gamma Read and Write item

10.7. Shading

1. 點選 Shading 樹狀節點，即在右方產生 ALSC 介面，如 Figure 84 所示。

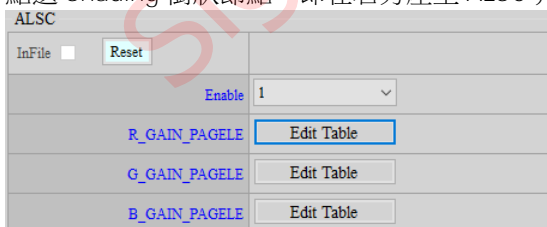


Figure 84: Shading 介面

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 85 所示。

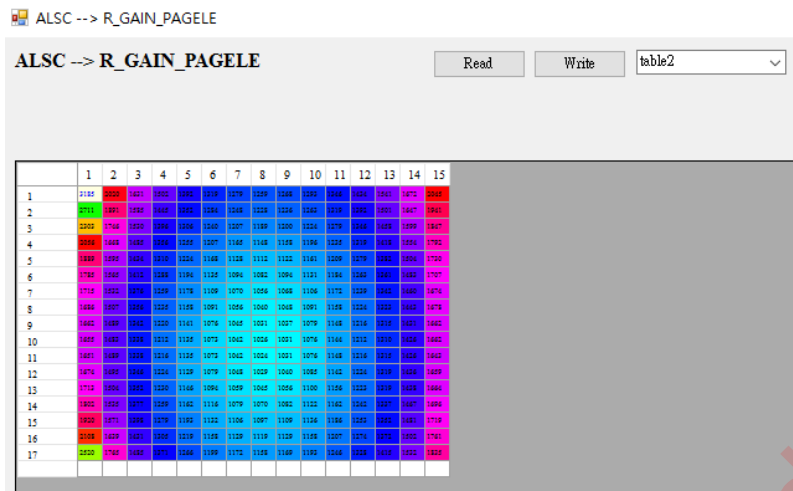


Figure 85: Shading 15× 17 Table 介面

10.8. Plugin

IQTool 提供了 AF、AWB、CCM、GAMMA 三種外掛程式以輔助 IQ 調試，如下 Figure 86 所示。

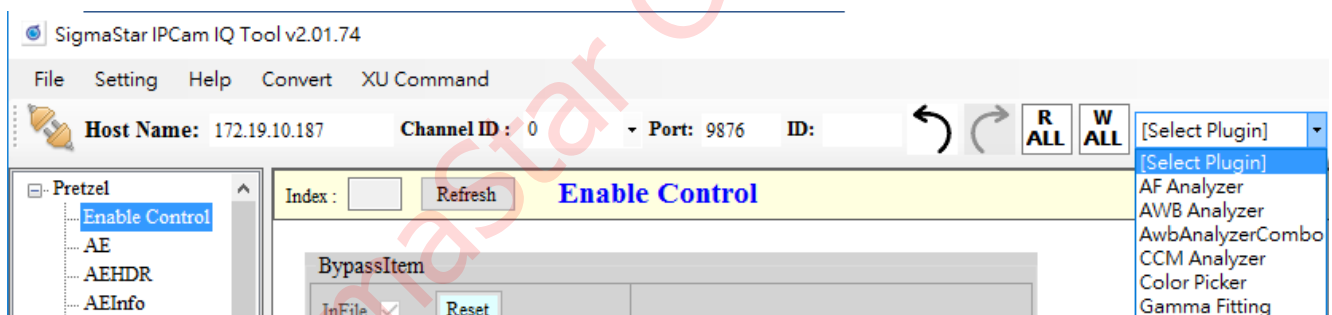


Figure 86: Plugin 下拉式選單介面

10.8.1 AF Analyzer

AF Analyzer 為自動對焦校正分析外掛，主要用頻率回應數值轉換濾波器係數。

10.8.1.1. 調整介面

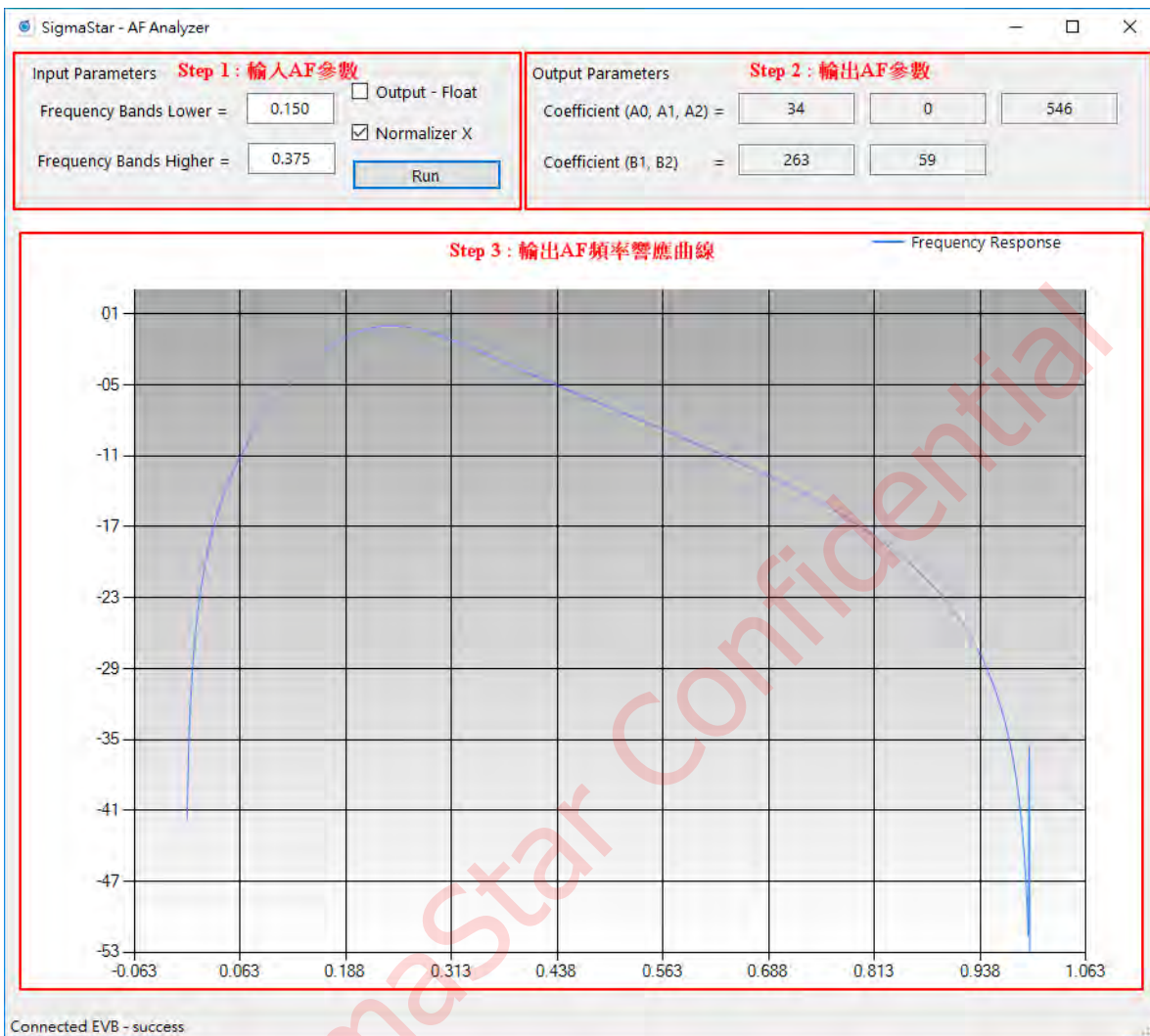


Figure 87: AF Analyzer 介面

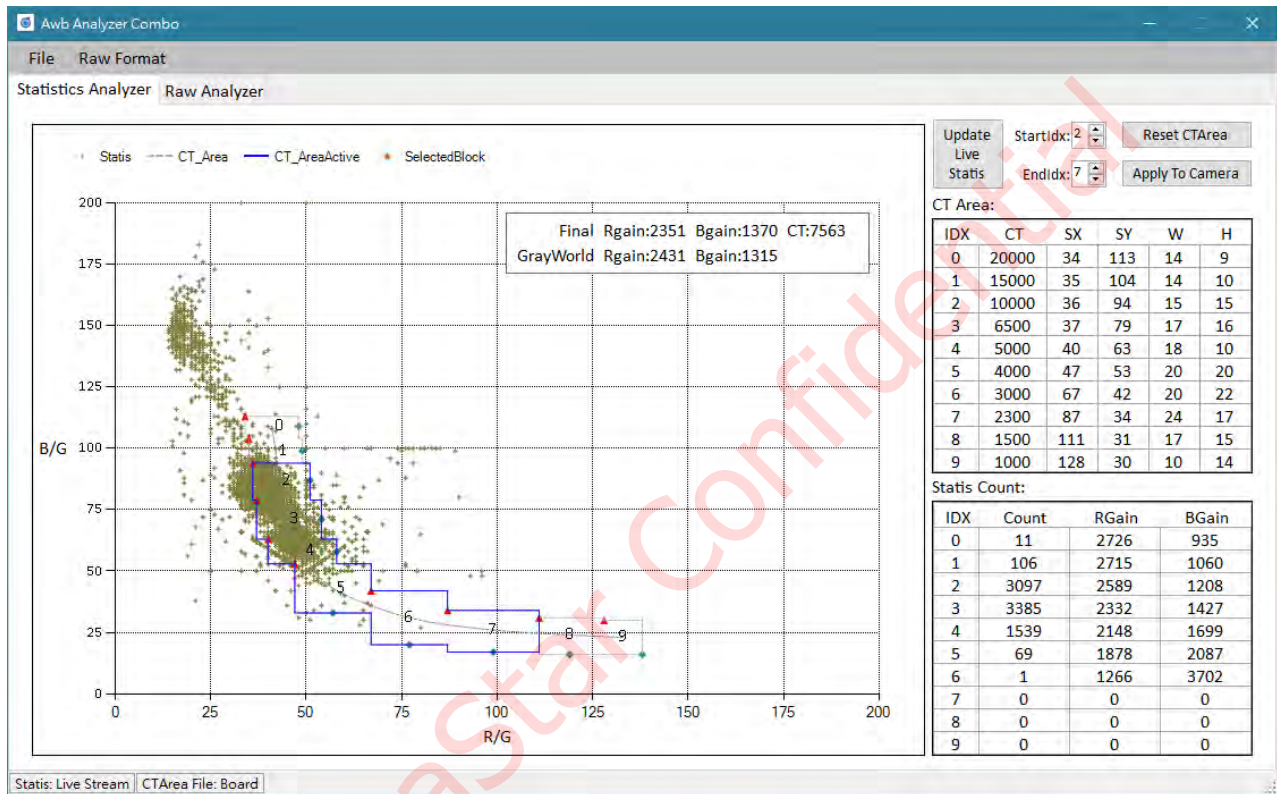
10.8.1.2. 參數說明

- 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
- 輸出參數欄位 (Output parameters)
 1. AF Filter Coefficient : A0, A1, A2, B1, B2
- 頻率回應曲線 (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 為白平衡校正分析外掛，主要包含兩個部分，分別是 Statistics Analyzer 與 Raw Analyzer。其中 Statistics Analyzer，使用者可利用它來調整色溫曲線範圍，而 Raw Analyzer 主要是讓使用者能瞭解畫面中各個位置的 Awb 統計值落點。

10.8.2.1. 調整介面



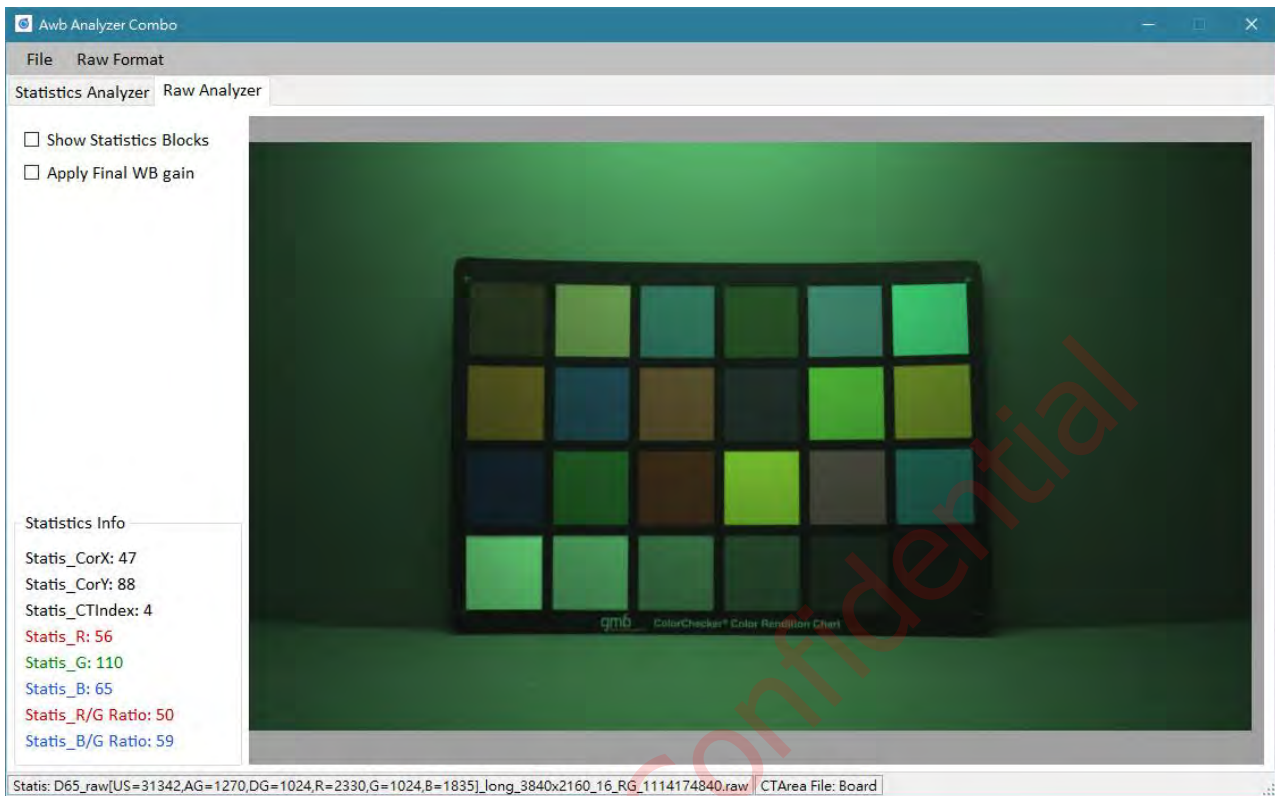


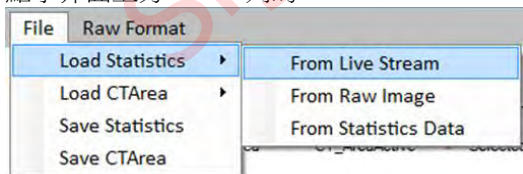
Figure 88: AWB Analyzer Combo 介面

10.8.2.2 使用方式及參數說明

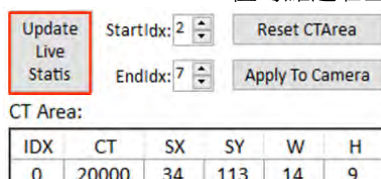
1. 點功能選擇：
點擊介面上方功能標籤來切換。



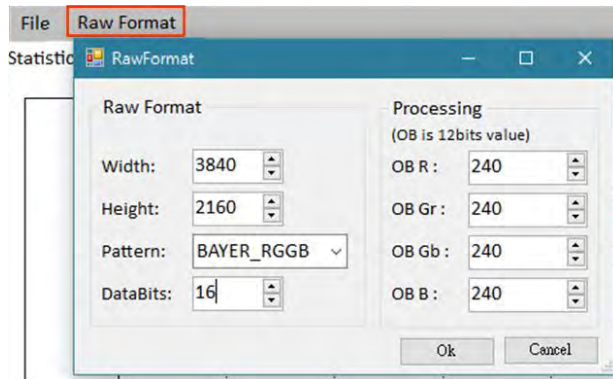
2. 統計值來源設定：
點擊介面上方 menu 列的 File->Load Statistics 會出現三種來源選擇。



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。



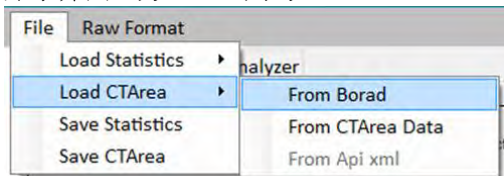
From Raw Image：從拍攝好的 raw image 來取得統計值，選擇此項目前請先透過 menu 列的 Raw Format 來設定 raw image 的格式。



From Statistics Data：從之前存好的統計值檔案來取得。

3. 色溫曲線範圍來源設定：

點擊介面上方 menu 列的 File->Load CTArea 會出現兩種來源選擇。



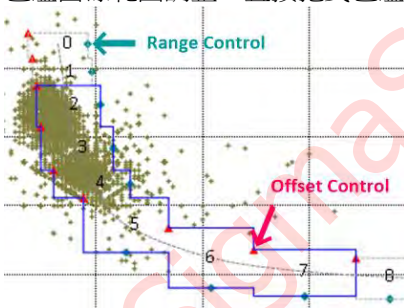
From Board：從連線的機台來取得，IQTool 需要先連線才使用此功能。

From CTArea Data：從之前存好的色溫曲線範圍檔案來取得。

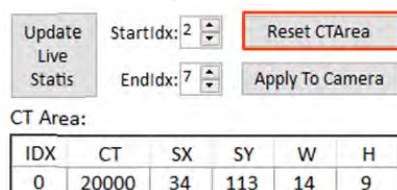
4. 儲存統計值：點擊介面上方 menu 列的 File->Save Statistics。

5. 儲存色溫曲線範圍：點擊介面上方 menu 列的 File->Save CTArea。

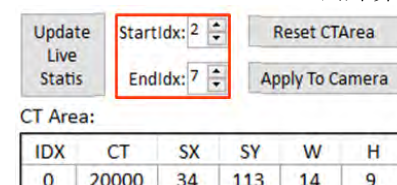
6. 色溫曲線範圍調整：直接拖曳色溫框上的位置控制點(三角形)及範圍控制點(菱形)。



7. 重置色溫曲線範圍：點擊右上方 Reset CTArea 按鈕。



8. 有效色溫曲線範圍 Index：透過右上方 StartIdx 和 EndIdx 設定。只有落在這區間色溫框的統計值才會被拿去計算。



9. 套用色溫曲線範圍：點選右上方 Apply To Camera 按鈕。

Update Live Statix StartIdx: 2 EndIdx: 7 Reset CTArea Apply To Camera

CT Area:

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。

Pretzel Enable Control AE AEHDR AEInfo AWB AWBInfo AWBCTCali FPN BayerCompensation OBC RawData

Index: Refresh AWBCTCali Read Page Write Page

AWBCTCali

InFile ☒ Reset

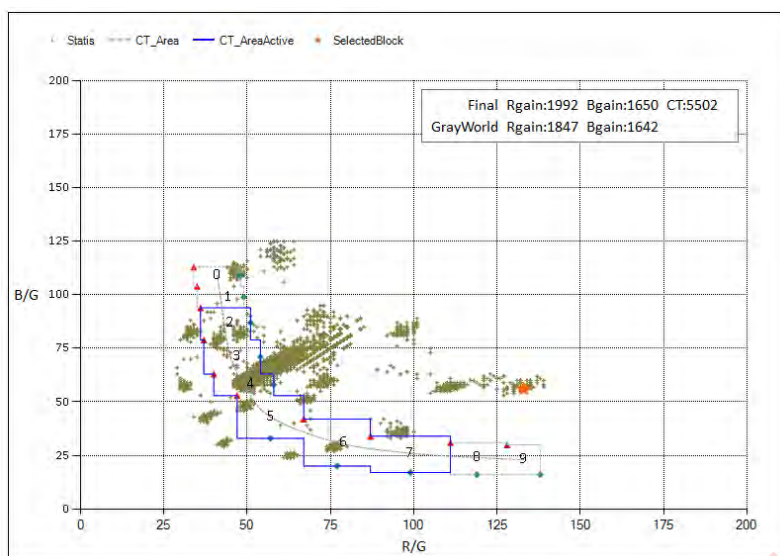
StartIdx 5

EndIdx 7

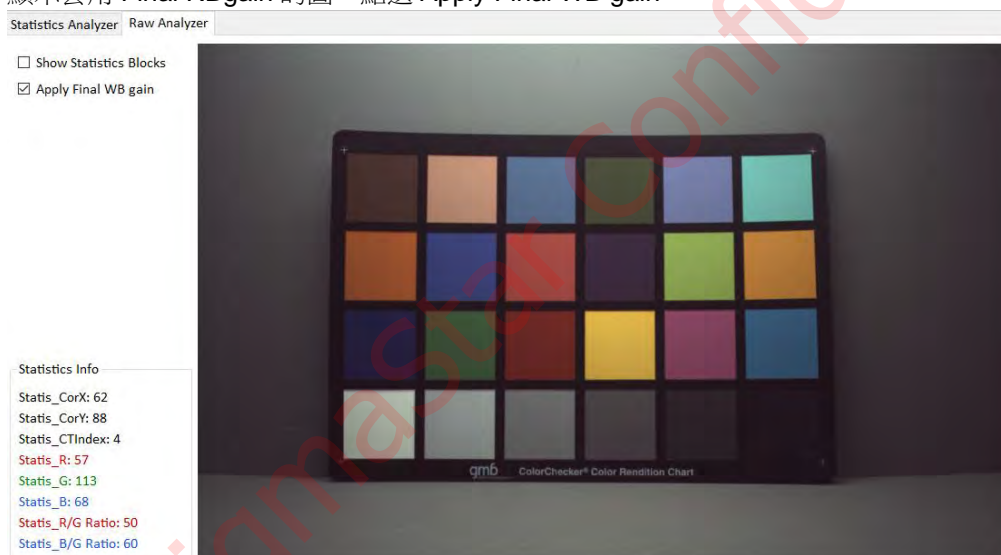
CtParams Edit Table

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

此外掛程式工具使用於色彩校正。

10.8.3.1. 調整介面

Calculate CCM 頁面用於 CCM 校正，啟動時會從 Camera 讀取相關參考值，因此不能離線調試。另兩個 Page FineTuneMatrix 屬於微調功能，如 Figure 89。

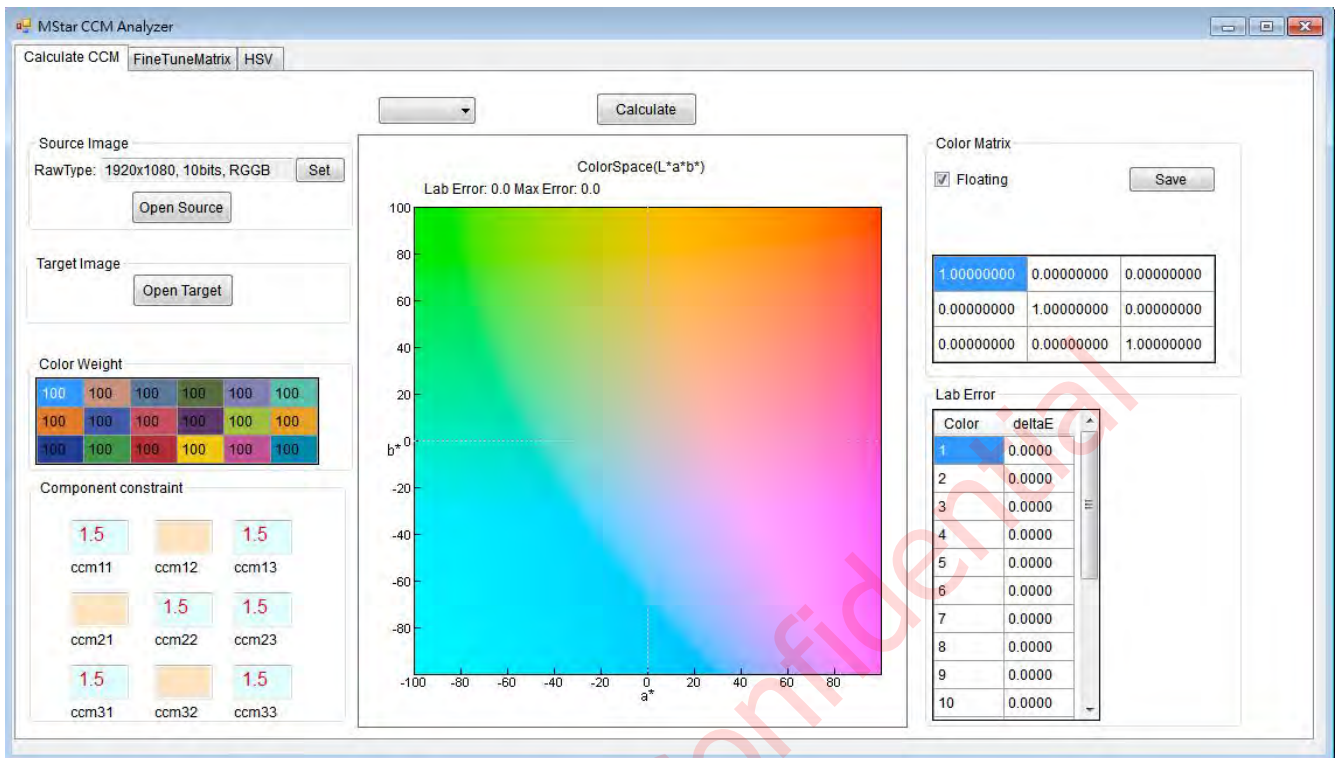


Figure 89: CCM Analyzer 介面

10.8.3.2. 使用方式及參數說明

■ 使用方法

點擊 Source Image 中的 Set 來設定 Raw Data 的信息，點擊 open source 打開保存的 raw image，開啟後會出現一個視窗顯示出所選擇的 raw image，直接用滑鼠在畫面上拖曳讓各色塊都有正確被框選到，完成後點 OK，Open Target 打開標準的 color checker 圖片，按上述步驟框選 color checker。

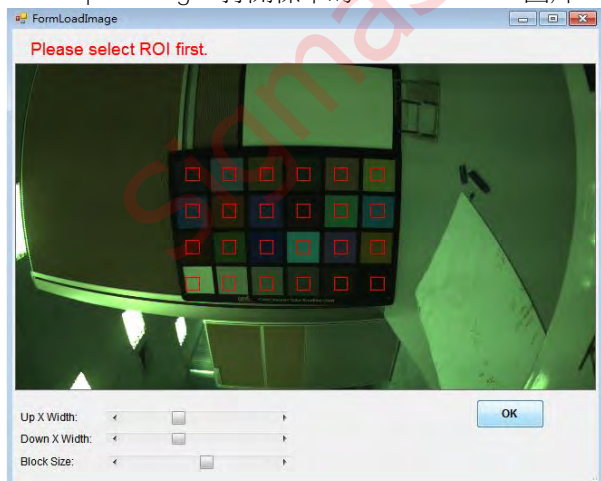


Figure 90: Load Raw Image 視窗介面

■ 參數設定

■ Color Weight :

可讓使用者調整各色塊的權重，權重越大者 fitting 的結果會越準確，預設都設為 100。

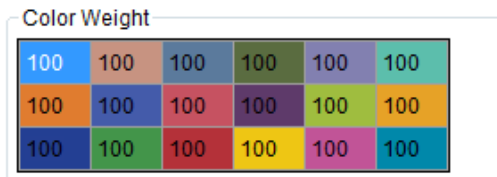


Figure 91: Color Weight 設定介面

■ Component Constraint :

使用者可根據需求針對某些成分做限制，例如設定 0.5，則該成分 fitting 後的結果只能在 -0.5 到 0.5 之間。

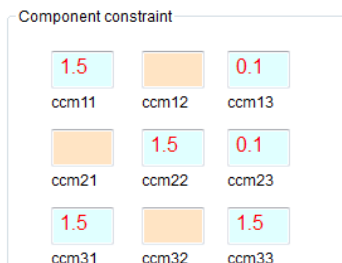


Figure 92: Component Constraint 設定介面

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

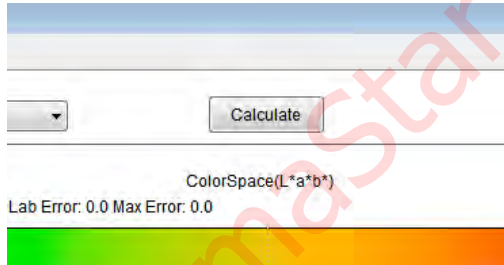


Figure 93: CCM 介面

■ 重複上述步驟 fit 出剩餘色溫的 color matrix。

10.8.4 Gamma Fitting Analyzer

此外掛程式工具使用於 Gamma Fitting 校正。

10.8.4.1. 調整介面

CDF_Orig : open source 的 CDF 曲線。

CDF_Ref : open target 的 CDF 曲線。

FitGMA : Fitting Gamma 曲線。

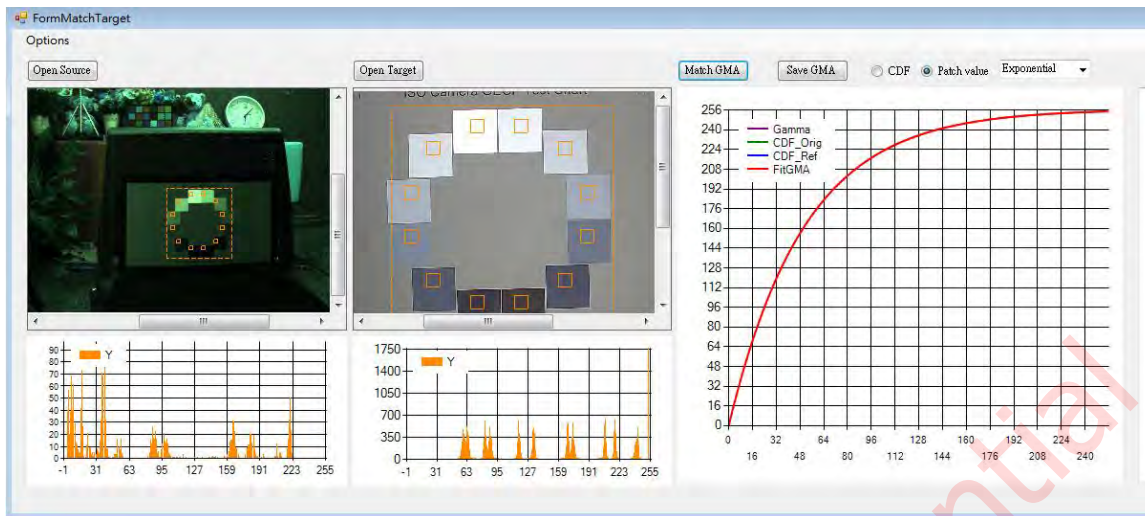
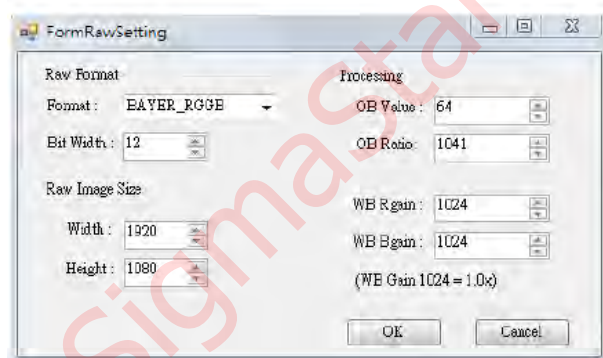
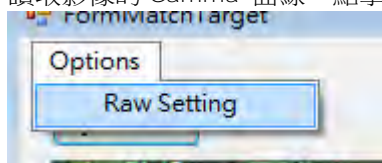


Figure 94: Gamma Fitting Analyzer 介面

10.8.4.2. 使用方式及參數說明

■ 使用方法

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



OB_Ratio計算方式:

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

Figure 95：開啟 Raw Setting 介面

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. 按左鍵分別選取 ROI，自動產生相對應的 histogram
5. 選擇 Gamma 曲線類型，共有兩種曲線計算方式，建議選擇 Exponential
 - Spline 曲線
 - Exponential 曲線
6. 點擊 Match GMA 按鈕，產生 Gamma 曲線
7. 點擊 Save GMA 按鈕，保存計算完的 Gamma 參數值。

11. CALIBRATION TOOL

支援 OB、Shading、SDC 以及 AWB 產線校正，需額外使用 offline 的 calibration tool。

11.1. 校正流程

在各情境下抓 Raw，設定參數(修改*.ini)，產生*.data，並將*.data 燒錄進去。

11.1.1 抓 Raw 方式

11.1.2 參數說明

在 calibration\SampleCode\Release\CalibrationInitialParameter.ini 設定環境參數

[RAW_INFO]

1. filename : Raw 名稱。
2. frame_numbers : 單次校正 Raw 個數，通常為 1，除了 SDC 常會用多張校正。
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，即最左上角的色塊。
7. source_type : 選 0 為 Raw，不建議修改。
8. in_data_precision : 輸入 Raw 的精准度，預設為 16。
9. out_data_precision : 輸出 *.data 的精准度。
10. cali_output_path : 輸出路徑，不建議修改。

[CALI_INFO]

1. calibration_select : Calibration 項目，AWB = 0、OBC = 2、SDC = 6、ALSC = 7。
2. load_calibration_data : Load *.data 的開關。第一次校正時，必設為 0，若要進行多次校正，從第二次校正開始，必須將此設為 1，才會保存之前校正的資料，常用在 OBC、ALSC、SDC。

[CALI_DB]

1. cali_dump_data : Dump .txt 的開關。選 0，只會產生 *.data；選 1，除了產生 *.data 外，還會另外儲存 *.txt。
2. cali_xxx_xxx_path : 校正完的 *.data 路徑，不建議修改。

[OB] [ALSC] [SDC] [AWB] : 後面章節詳述介紹。

11.1.3 產生 *.data

1. 修改 calibration\SampleCode\Release\CalibrationInitialParameter.ini。
2. 在 calibration\SampleCode\Release\image 放入用來校正的 Raw。
3. 執行 calibration\SampleCode\Release\CalibrationRelease.exe。
4. 在 calibration\SampleCode\Release\data\cfg 取得 *.data。

11.1.4 燒錄 *.data

將 *.data 放到 DownloadTool_XXX\FactRes\，重新燒進去即可。

備註：請不要更改 *.data 檔名。

11.2. OB 調整

校正 sensor 的 black level。

11.2.1 校正環境

校正環境為遮黑校正，須避免任何可能光源進入。遮黑時先觀察串流畫面是否有異常，無異常則進行下一步，若發現異常則暫停校正並立即反映，待問題解決再作後續動作。



Figure 96: 遮黑畫面異常範例

11.2.2 參數說明

- AutoAssign : 將 OB 值設給所有 Gain，值域 0 ~ 1，建議設 1。
- Target : 校正後希望殘留的值，單位為 16 bits，值域 0 ~ 65535，建議設 0。
- Weight : 將畫面均分為 3×3 區塊，在計算 OB 時每個區塊的權重，值域 0 ~ 16，建議全部設 1。
- CaliGain : 依 2 的冪次方來填值，值域 $2^0 \times 1024 \sim 2^{15} \times 1024$ 。

11.2.3 校正步驟

1. 將 total gain 設為最小倍率，將畫面遮黑抓 Raw。
2. 若為 normal mode 或是 combine mode，則 out_data_precision 填 16。
3. 產生 obc_cali.data，亦可產生 dump_obc_data.txt 看一下校正結果，再 load obc_cali.data 進去。
4. 若為 normal mode 或是 combine mode，則 OB 值會填到 IQtool 中 OBC 介面的 blacklevel，單位為 16 bits。
5. 若為 HDR mode，長短曝要分開校正
 - 短曝校正：與 normal mode 相同，遮黑抓短曝 Raw，且 out_data_precision 填 16，產生 obc_cali.data，再 load obc_cali.data 進去，則 OB 值會填到 IQtool 中 OBC 介面的 blacklevel，單位為 16 bits。

- 長曝校正：遮黑抓長曝 Raw，且 out_data_precision 填 12，產生 dump_obc_data.txt，再手動填入到 IQtool 中 OBC 介面的 blacklevel_1，單位為 12 bits。

11.2.4 注意事項

假設遇到高倍 gain 與低倍 gain 的 OB 差異很大，需要為不同 ISO index 設定不同 OB 時，請直接利用 AE 手動設定各 ISO index gain 值遮黑拍 Raw，產生 dump_obc_data.txt，再手動填入到 IQtool 中 OBC 介面的 blacklevel 的 Auto Mode 16 個節點中。

11.3. ALSC 調整

不同的 lens 和 sensor 搭配會有不同的 Y shading & color shading 現象，因此當 lens 或 sensor 有更換就需要評估是否需要重新校正。

ALSC 校正會產生出 R、G、B 各一個 15×17 的 table，針對畫面不同區域給予不同的 R、G、B gain，因此可同時改善 Y shading & color shading，最多支援 3 種色溫，不支援 table 內插。

11.3.1 校正環境

均勻光源，最嚴謹的方法是使用 Macbeth 標準燈箱搭配 diffuser 來做校正，若沒有 diffuser 就只能對燈箱中的灰牆，盡可能讓光均勻去做校正。

調整前務必確保 OB 和 AWB 色溫曲線範圍已校正且確實套用，用 RGB sensor 要確認 IR cut 有確實蓋上。



Figure 97: LSC / ALSC 校正環境架設範例

11.3.2 參數說明

TargetIndex	: 選擇目前要校正第幾組 table，最多支援 3 組，校正順序不需依照 0 到 2 的順序，但需要確保 0 到 2 的環境色溫要由低到高即可。
CCTNumber	: 選擇校正幾組色溫表資料，預設是校正 3 組色溫表，值域 1 ~ 3。
GridX/Y	: Shading Table 的大小，default 為 61x69 或 15x17。
ColorTemperature	: 當前 TargetIndex 下的環境色溫。
OB_R/G/B_Value	: 目前 sensor 的 OB 值，單位為 16bits，值域 0 ~ 65535。
RatioTable_R/G/B'Num'	: 畫面中心至角落補正強度 ratio，值域 0 ~ 255。 備註：'Num'表示數值編號，值域 0 ~ 8。

11.3.3 校正步驟

1. 先決定要校正幾種燈源，以各燈源色溫高低決定其代表的 TargetIndex 應該是多少。例如光源有 D65、TL84 和 F，則 TargetIndex 由 0 到 2 則依序代表 F、TL84、D65。
2. 將 out_data_precision 根據 OBC 值域來設定。預設參數為 16。
3. 將 AE target 拉大，照 DNP 抓 Raw，盡量讓 Raw 很亮，但不能過曝。
4. 產生 alsc_calib.data，亦可產生 dump_alsc_data.txt 看一下校正結果，再 load alsc_calib.data 進去。
5. 確認 shading table 分布是否平順，且四個角落比較大(數位比較不容易看，可以 load 進去在從 IQtool 看)。

11.3.4 調整介面

于左側選單點選 Shading 即會出現 ALSC_CTRL 介面。

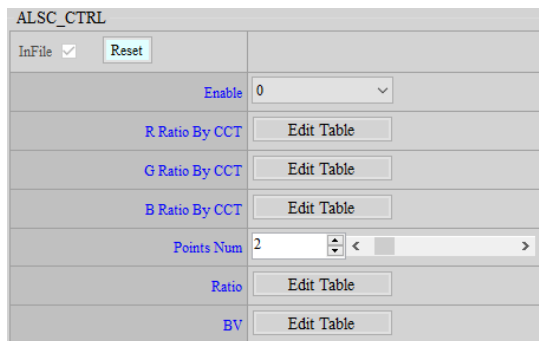


Figure 98: ALSC_CTRL 調整介面

11.3.5 參數說明

- R Ratio By CCT : ALSC table 整體 R ratio 值 (128 = 1x)，值域 0~128。
- G Ratio By CCT : ALSC table 整體 G ratio 值 (128 = 1x)，值域 0~128。
- B Ratio By CCT : ALSC table 整體 B ratio 值 (128 = 1x)，值域 0~128。
- Points Num : Ratio by BV 設置的節點個數 (隨不同環境亮度值(BV)提供設置不同的 Ratio)。
- Ratio : 各節點的 Ratio 值。
- BV : 各節點對應的 BV 值。

11.3.6 調整步驟

1. 在不同 BV 下調整 Ratio，通常在低 BV 的情況下會降 Ratio，可以減輕因 ALSC 造成的外圈較髒。
2. R/G/B Ratio By CCT 預設為 1x，若有需求再調整即可。

11.3.7 注意事項

1. ALSC R/G/B Gain table 同時存在 iqfile、alsc_calib.data，但 api bin 只能讀寫，並不會儲存到 api bin (因為 size 過大)，因此每次開機都需要 load alsc_calib.data。

11.4. LSC 調整

LSC 校正會產生出 R、G、B 各一個 32 的 table，針對畫面不同區域給予不同的 R、G、B gain，因此可同時改善 Y shading，最多支援 3 種色溫，不支援 table 內插。

11.4.1 校正環境

同 ALSC。

11.4.2 參數說明

TargetIndex	: 選擇目前要校正第幾組 table，最多支援 3 組，校正順序不需依照 0 到 2 的順序，但需要確保 0 到 2 的環境色溫要由低到高即可。
CCTNumber	: 選擇校正幾組色溫表資料，預設是校正 3 組色溫表，值域 1 ~ 3。
TableSize	: Shading Table 的大小，default 為 32。不建議修改此數值。
LSCResult	: Dump LSC 結果影像。
SegmentLength	: 切割取樣點的長度距離
AutoCenter	: 選擇自動偵測輸入影像的最亮中心點位置，值域 0 ~ 1，建議設 1。 若設為 0，則使用下列 InputOrientation and InputCenterX/Y 手動設定。
InputOrientation	: 設定取樣點方向，由影像最亮的中心點至角落點 0 : upper-left、1 : upper-right、2 : lower-right、3 : lower-left
InputCenterX/Y	: 設定影像最亮中心點位置，值域範圍：0 ~ 4095。
ColorTemperature	: 當前 TargetIndex 下的環境色溫。
OB_R/G/B_Value	: 目前 sensor 的 OB 值，單位為 16bits，值域 0 ~ 65535。
RatioTable_R/G/B'Num'	: 畫面中心至角落補正強度 ratio，值域 0 ~ 255。 備註：'Num'表示數值編號，值域 0 ~ 8。

11.4.3 校正步驟

1. 同 ALSC。
2. 產生 lsc_cali.data，亦可產生 dump_lsc_data.txt 或 dump_lsc_result.raw 看一下校正結果，再 load lsc_cali.data 進去，若無校正 LSC 時，此步驟可省略跳至下一項。

11.4.4 調整介面

于左側選單點選 Shading 即會出現 LSC 和 LSC_CTRL 介面。

Figure 99: LSC 和 LSC_CTRL 調整介面

11.4.5 參數說明

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 整體 R ratio 值 (128 = 1x), 值域 0~128。
G Ratio By CCT	: LSC table 整體 G ratio 值 (128 = 1x), 值域 0~128。
B Ratio By CCT	: LSC table 整體 B ratio 值 (128 = 1x), 值域 0~128。
Points Num	: Ratio by BV 設置的節點個數 (隨不同環境亮度值(BV)提供設置不同的 Ratio)。
Ratio	: 各節點的 Ratio 值。
BV	: 各節點對應的 BV 值。

11.4.6 調整步驟

1. 在不同 BV 下調整 Ratio, 通常在低 BV 的情況下會降 Ratio, 可以減輕因 LSC 造成的外圈較髒。
2. R/G/B Ratio By CCT 預設為 1x, 若有需求再調整即可。
3. 若有需求, 可以直接調整 R/G/B Gain table。

11.4.7 注意事項

1. LSC R/G/B Gain table 同時存在 iqfile、lsc_calib.data 和 api bin, 會吃 iqfile 當預設值, 若有 api bin 則會蓋過 iqfile, 若有 lsc_calib.data 則會再蓋過 api bin。
2. 正常流程會先 load lsc_calib.data, 這樣會將 LSC R/G/B Gain table 儲存在 api bin, 後續直接在 api 上調整, 之後就不需要每次重新 load lsc_calib.data。

11.5. AWB 調整

白平衡補償, 用於產線校正, 調 IQ 請參照上述用 AWB 介面和 awb analyzer 的方式調整。

11.5.1 校正環境

用燈箱選擇不同色溫, 照灰色區域抓 Raw。

11.5.2 參數說明

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	: 校正色溫總數, 最多支援 2 種色溫, 值域 1 ~ 2。
HighCT	: 高色溫, 值域 1000 ~ 10000。
LowCT	: 低色溫, 值域 1000 ~ 10000。
GoldenHighRg	: Golden sample 在高色溫下的 R/G 值, 值域 64 ~ 4095。
GoldenHighBg	: Golden sample 在高色溫下的 B/G 值, 值域 64 ~ 4095。
GoldenLowRg	: Golden sample 在低色溫下的 R/G 值, 值域 64 ~ 4095。
GoldenLowBg	: Golden sample 在低色溫下的 B/G 值, 值域 64 ~ 4095。

11.5.3 校正步驟

1. 在不同色溫下，照灰色區域抓 Raw。
2. 產生 `awb_cali.data`，亦可產生 `dump_awb_data.txt` 看一下校正結果，再 load `awb_cali.data` 進去。
3. 無法在 IQtool 上看到值，校正後會讓所有色溫框同時移動(上下 or 左右)。

SigmaStar Confidential

12. 與 PRETZEL 差異列表

模組名稱	差異功能	差異參數 (刪除)	差異參數 (新增)
HDR	移除鬼影補償	MotEn MotRefSel MotWtLut	
3DNR	優化 2DNR 移除 Edge by motion compensation 移除 CNR control	CSfStr CSfExStr CSfExBlendGain CSfExBlendClip ShpBlendLut	
NRLuma	部分修改，效能類似	BLEND_RATIO FILTER_LEVEL STRENGTH_BY_Y LSC_REFERENCE_EN	LumaAdjEn LumaX LumaStrByY Wei
NRChroma	部分修改，效能類似	STR_BY_Y STR_BY_Y_EDGE STR_BY_C_EDGE MAX_STR	MatchRatio UvTh StrengthByCEdge
CT	移除 v1 新增 threshold offset	STRENGTH_LOW THRESHOLD_LOW STRENGTH_HIGH THRESHOLD_HIGH	Offset.V2
DPC	可針對 Diff 差異與 Y 的程度，控制 DPC 強度		BlendEn DiffLut YLut
Demosaic	部分修改	ColorGrayRatio	
WDR	部分修改	_ColorSatByY ManualDetailEnhanceTbl	ManualDetailEnhance
Defog	移除		