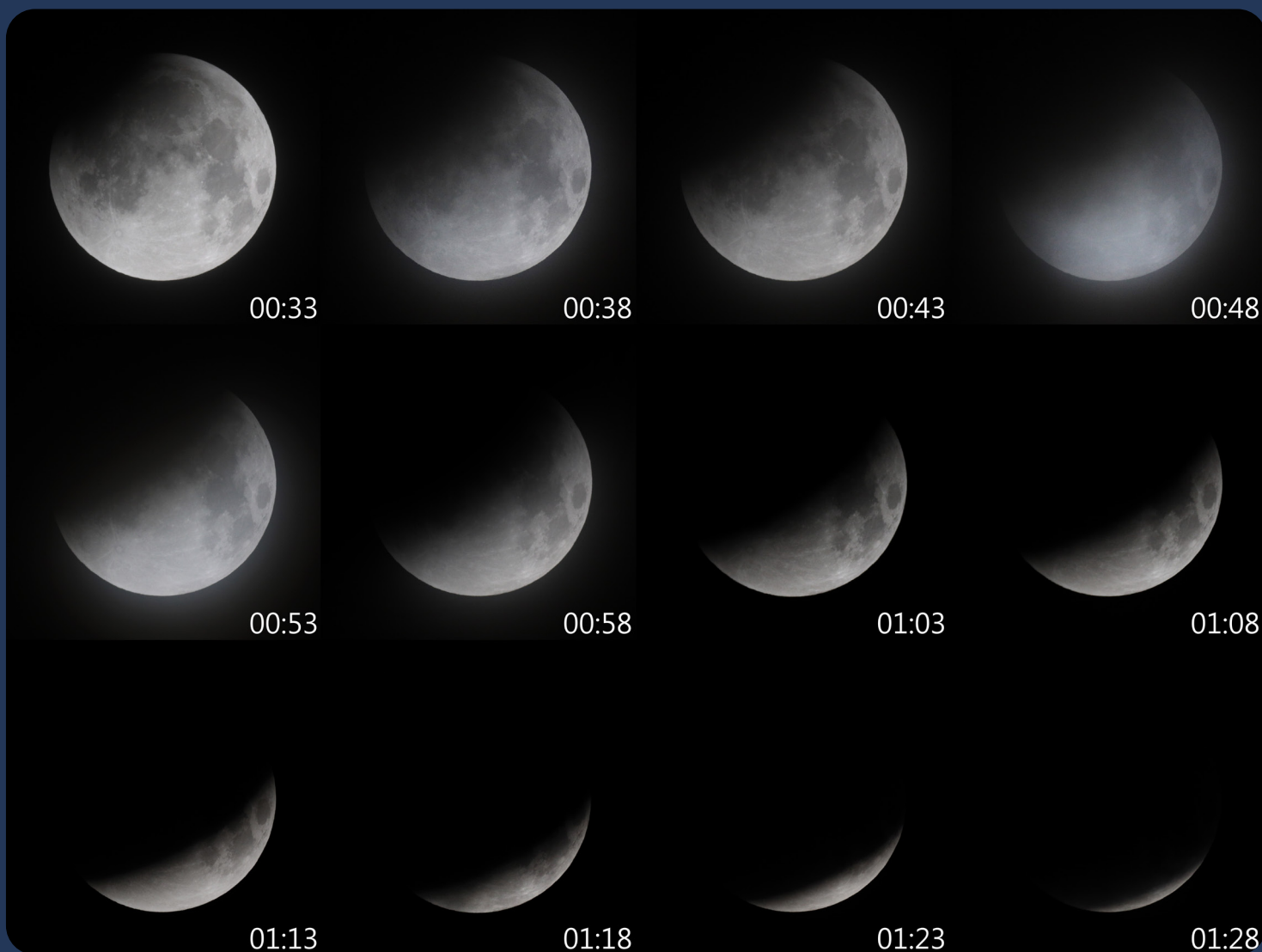




## 月食高動態範圍影像拍攝與處理

你有去追2025年9月8日月全食並拍攝嗎？作者整備多組器材希望能夠好好的記錄整個月食，無奈當天天氣狀況欠佳，奔波多處最後還是被雲追上，進入全食階段前月球就被厚厚的雲層遮蔽，之後月球再也沒露臉，最後還飄起雨來，僅記錄到月全食前部分階段，如下圖。

文／吳昆臻



作者拍攝的2025年9月8日月全食過程，為了找較無雲地點拍攝而錯過半影月食始至初虧階段，好不容易架好儀器拍攝，天上雲又變多，只有拍攝至月全食前的階段。

月食發生過程在雲來雲去間，作者有把握月球露臉時機拍攝了幾組影像，後續透過影像處理合併成高

動態範圍影像，如圖1，能同時呈現地影在月面上亮暗情況，本期就來介紹月食高動態範圍影像拍攝與處理。

圖 1



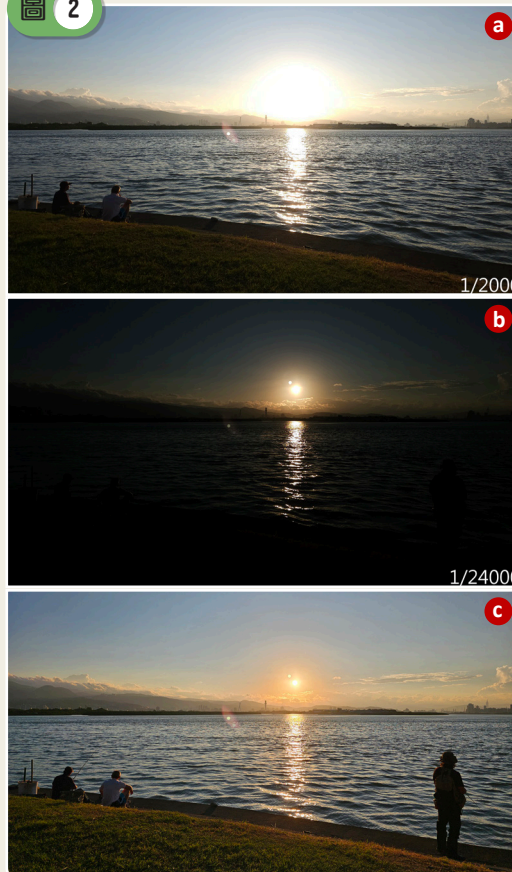
合併快門1/4000秒至1秒間13幅影像，組成月食過程HDR高動態範圍影像，影像中呈現月面最亮至最暗所有區域以及色調情況，另外還有周邊亮星與薄雲。

## 高動態範圍影像

相較於人眼能辨識相同場景最亮到最暗範圍的動態範圍，一般相機單幅影像能涵蓋的動態範圍要窄很多，為使相機攝得影像接近人眼動態範圍情況，相機可對相同場景拍攝多幅不同程度曝光影像，並透過數位處理將影像合併，使影像呈現比傳統單幅曝光影像更廣的動態範圍，即為高動態範圍影像（HDR，High Dynamic Range Image）。

HDR高動態範圍影像早已廣泛的應用拍攝日常生活影像，市面照相手機都有配置HDR功能，當拍攝場景明亮落差大或逆光，相機會自動啟動HDR功能，使拍攝影像接近現場人眼所見情況，如圖2。

圖 2



影像動態範圍比較：

**a** 是對取景前方草皮測光拍攝，太陽及周邊區域因亮度更亮而呈現整片曝光過度情況。

**b** 以較高速快門拍攝，使太陽周邊區域不致過曝，前景則因曝光不足變為一整片漆黑。

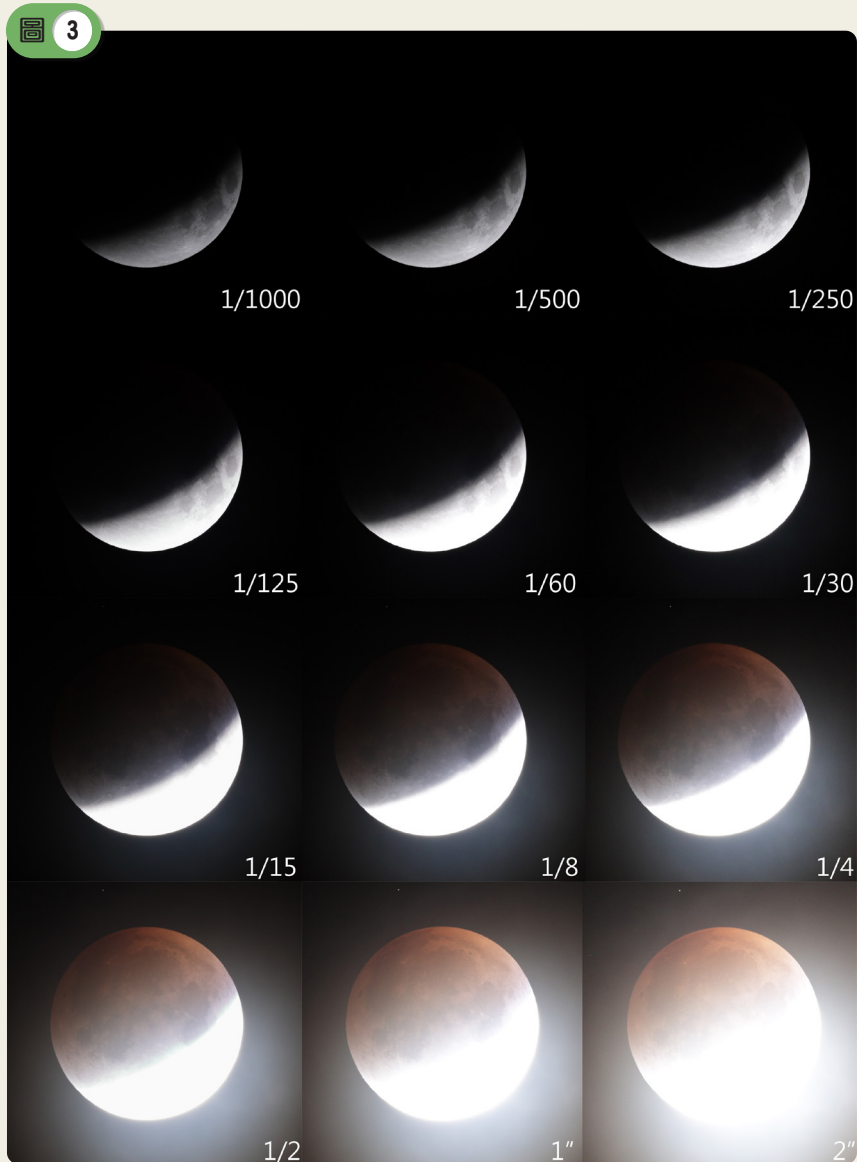
**c** 為手機拍攝情況，影像中太陽周邊區域及前景皆能不曝光過度正常呈現，主要是手機在影像存取過程有進行HDR處理，使影像動態範圍更廣。

## 月食高動態範圍影像拍攝

月偏食過程中，月面亮度差異極大，若對未進入地球本影區域設定拍攝，本影區內的月球會呈現曝光不足不可見，但若將曝光時間拉長，本影中的月面將可見，但未進入地球本影區域月面則會曝光過度，以傳統方式單一曝光值拍攝是無法呈現整個月球樣貌，如圖3。在數位時代，我們可以拍攝多幅不同程度曝光影像並使用軟體進行HDR高動態範圍處理，就能將月面最亮到最暗區域同時呈現於單幅影像中，如前頁的圖1。

要獲得月球HDR高動態範圍影像，要在相同時間對月球進行不同程度曝光拍攝，拍攝步驟如下：

月偏食過程不同曝光值影像：圖中第一行影像使用較短曝光時間，可見未進入地球本影區域曝光較恰當、不曝光過度，第二行隨著曝光時間增加地球影邊緣漸趨明顯，未進入地球本影區域轉趨曝光過度，下半段影像使用快門更慢，地球影中區域漸趨明顯。



### 開始 開啓RAW格式存取

RAW格式能儲存及保有影像最完整資訊，後續在做HDR高動態範圍影像處理時也能確保較多影像細節，存取RAW格式對影像後製及處理是最基本必要的。

### 步驟 1 確認曝光範圍

選擇適當ISO值後，設定不同快門對月面不同區域進行拍攝，在確定最亮及最暗曝光數值後，即可依數值差異情況決定曝光組合。

## 步驟 2 適當曝光間距

曝光間距的大小會影響HDR高動態範圍影像中亮度過渡的平滑程度，若間距過大，容易出現明暗斷層；反之，間距越小，HDR影像的亮度變化會越平滑自然。不過在實務上不建議使用過小的間距，因為要完整涵蓋月球從最亮到最暗的亮度範圍，間距越小所需拍攝的影像數量就越多，後製合併也相對費工。作者實際拍攝時，多以1EV（曝光值）為間隔進行拍攝。

## 步驟 3 拍攝影像

製作HDR高動態範圍影像取景必須一致，故在調整快門時要儘量保持取景不動，除設定快門時動作要輕柔外，亦可利用相機包圍曝光功能，一次設定曝光值後拍攝多幅不同曝光值影像，以減少影像位移機會。

以圖3為例，月球最亮區域使用快門為1/1000秒、最暗區域快門為2秒，拍攝時以間隔1個EV（曝光值）為間距進行拍攝；實務上隨著月食過程演進，需適時調整曝光區間拍攝。

## HDR高動態範圍影像合併

要合併HDR高動態範圍影像需透過具備HDR功能或及專用影像軟體合成，不同軟體在影像合併處理、亮度轉換及細節調整各略有不同效果，多數軟體都須付費使用，以下以Adobe Photoshop示範：

### 開始 影像輸出與對齊

將影像Raw格式轉換輸出成16位元Tiff檔格式，以保留最多影像細節。另得確認各影像是否有對齊，多數HDR軟體雖都有提供影像對齊功能，但有時影像合併結果以放大檢視仍會有沒對齊狀況，此時需以手動方式逐一將全部影像對齊，如圖4。

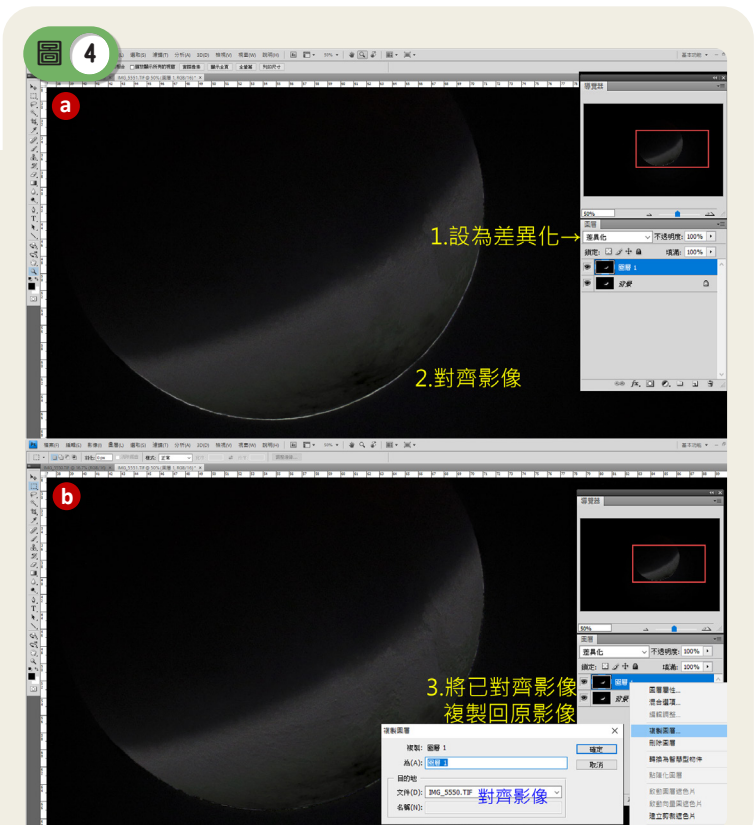
影像對齊：

**a** 將對齊影像複製並貼上至基準影像，此時基準影像圖層中會新增圖層1（對齊影像），將圖層1的圖層模式設為差異化，二影像間差異區域會以白色顯示；使用鍵盤方向鍵移動圖層1位置，將白色區域減至最少。

**b** 完成對齊後再將圖層1複製回原影像。

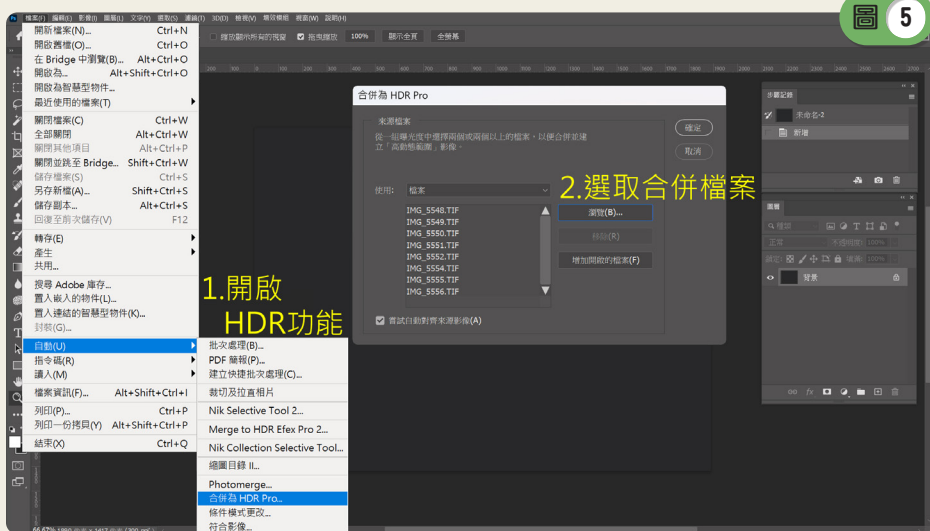
於基準影像圖層1按右鍵選複製圖層，將已對齊影像複製回對齊影像，在對齊影像中將圖層1（已對齊影像）的圖層模式設為正常，接著合併圖層（Ctrl+E）並儲存影像，完成影像對齊。將已對齊影像覆蓋於原影像儲存作法，主要目的是要保留影像EXIF資訊，以利後續進行HDR處理時讓軟體抓到影像曝光資訊。

各影像間因曝光差異很大，在對齊時應選擇曝光差異接近影像對齊，以免因影像亮度差異過大致抓不準邊界對齊。



**步驟 1 開啟HDR功能、選取合併檔案**

在Photoshop中於**檔案>自動>合併為HDR Pro...**開啟HDR功能，選擇欲合併檔案後，按下確定按鈕即開始執行合併影像處理，如圖5。



在Photoshop中開啟HDR功能並選取合併檔案，若事先無進行影像對齊步驟，可勾選嘗試自動對齊來源影像功能，若已對齊影像則可不勾選。

**步驟 2 確認合併檔案**

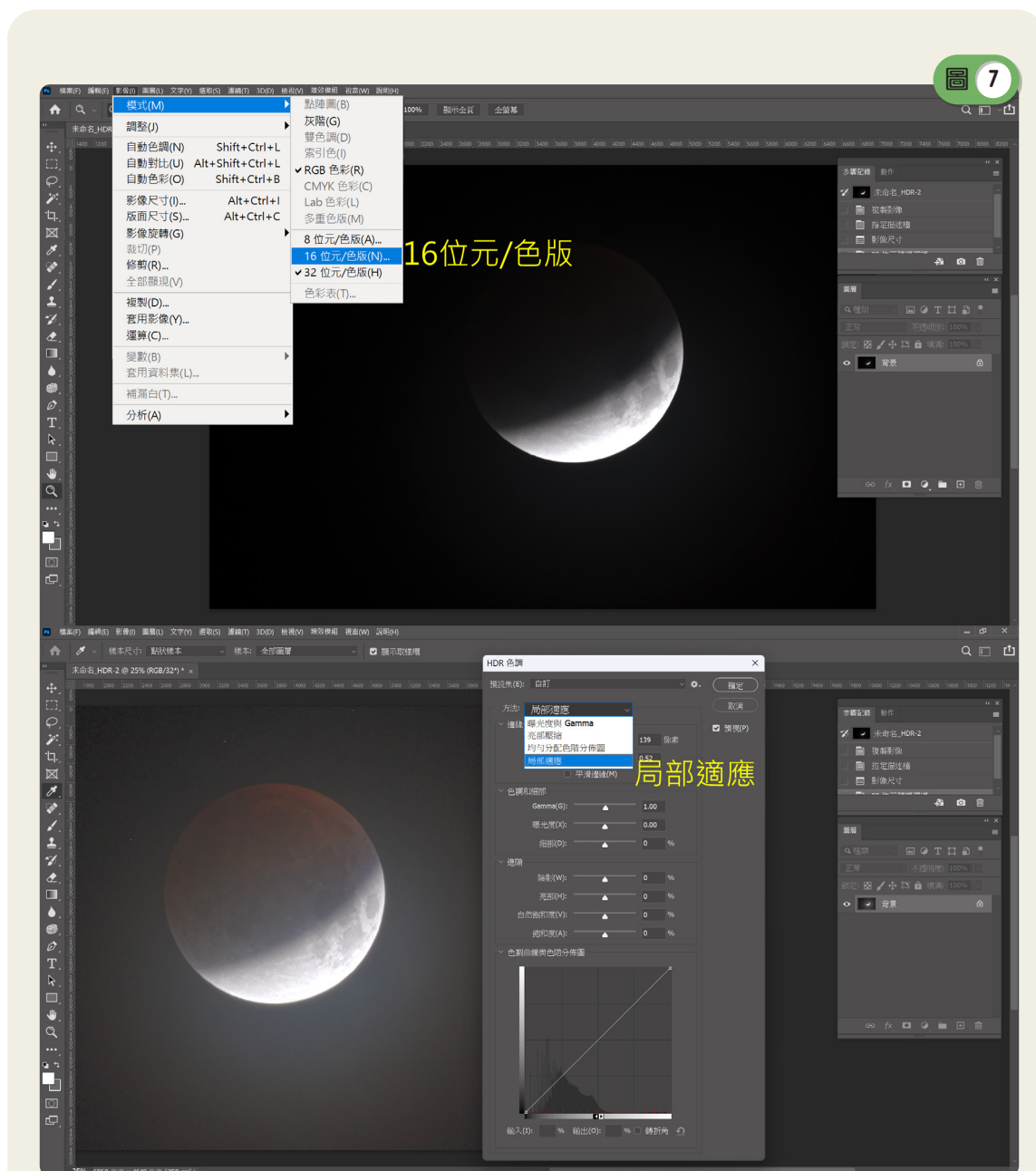
如圖6，畫面上方顯示合併完成預覽圖，畫面下方則會顯示全部影像及曝光值排序，在這邊要確認影像曝光值間距及排序是否正確（軟體會抓取影像EXIF資訊並做排序，若有排序不正確需另做確認，必要時得更改EXIF資訊），取消勾選過亮過暗及未對齊影像，最後將畫面右上角最亮點預設位置設定調至最右側，按下確定按鈕進行最終影像合併。



確認合併影像：從預覽影像可大致得知合併影像情況，若影像沒完全對齊會有殘影情況，曝光值間距或順序不對預覽影像也會有不自然情況，可分別取消勾選影像，選取找出造成問題影像。

**步驟 3** HDR影像轉換

到這邊我們已完成HDR合併影像，但因影像為32位元影像，亮度分布超過一般螢幕顯示範圍，看起來會有亮部過亮及暗部過暗情況，為使影像符合正常檢視情況，得再進行色調映射（Tone Mapping）動作，將影像從32位元轉換成16位元影像，轉換設定於**影像>模式**從原**32位元/色版**設為**16位元/色版**，此時會跳出HDR視窗，方法選擇**局部適應**並適當調整相關參數，如圖7。



**HDR影像轉換：**

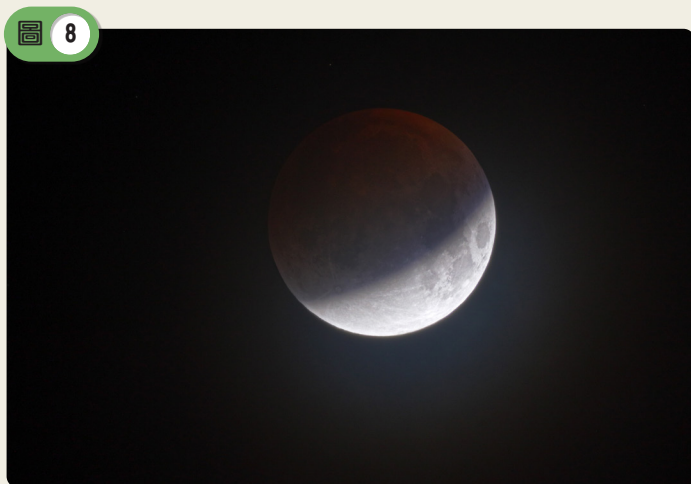
影像轉換過程要選擇局部適應以符合亮暗顯示正常需求，同一視窗有一些參數可以調整影像情況，調整參數除邊緣調整外，其他後續都可於Photoshop中調整，範例中作者就未特別做參數調整，直接按下確定按鈕轉換影像。

#### 步驟 4 影像調整

將影像做最終細部調整，可於**影像>調整**中調整，範例影像中使用**色階**及**曲線**將影像背景底色調暗及微調不同區域亮度情況，另於**陰影/亮部**中調整亮部數值使最亮區域亮度略降低，減少曝光過度區域，完成處理之影像如圖8。

使用Photoshop合併之高動態範圍影像：

本影像以圖3其中8幅間隔1EV影像進行HDR合併，影像中同時呈現月面最亮到最暗各區情況，在紅色調地球本影區域邊緣還有藍色調區域，俗稱藍帶，其光線來源與地球高層大氣層中臭氧有關。



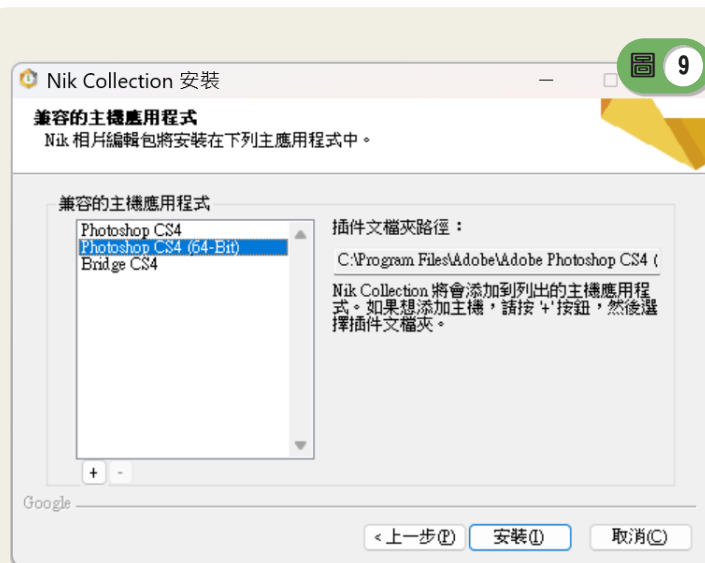
## 好用的HDR影像處理工具推薦－Nik Collection濾鏡

DxO出品的**Nik Collection**濾鏡（需付費）是一款執行於Photoshop及Lightroom的外掛濾鏡，其中HDR Efex Pro 2有能執行HDR影像處理功能，效果及可調參數較Photoshop內建HDR功能更完備，其前身**Google Nik Collection**早期有釋出免費版本，用於處理月食HDR高動態範圍影像也有不錯成效。

#### 開始 安裝Nik Collection濾鏡

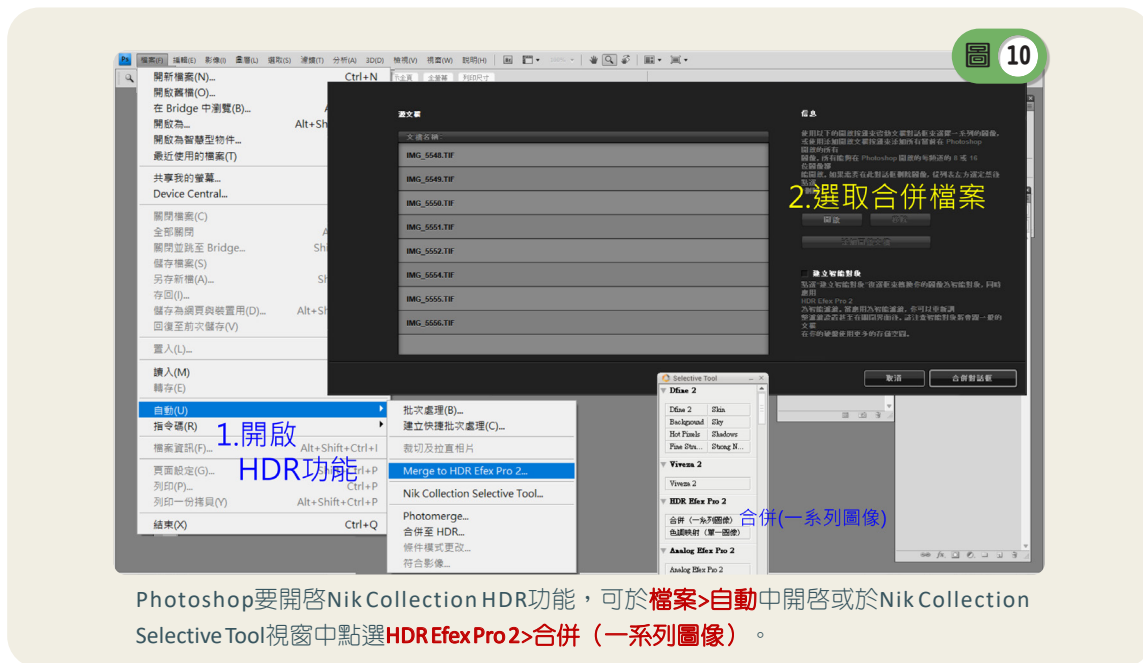
Nik Collection濾鏡需於Photoshop或Lightroom影像軟體中運作，安裝Nik Collection濾鏡過程若軟體無法對應到電腦的Photoshop或Lightroom，需以手動方式指定影像軟體Plug-ins檔案夾位置，如圖9，完成安裝後Photoshop可於**檔案>自動**中找到**Merge to HDR Efex Pro 2...**及**Nik Collection Selective Tool...**（工具視窗）選項。

Nik Collection安裝過程需將Photoshop或Lightroom的Plug-ins資料夾加入清單，才能在影像軟體中啟用Nik Collection濾鏡功能。



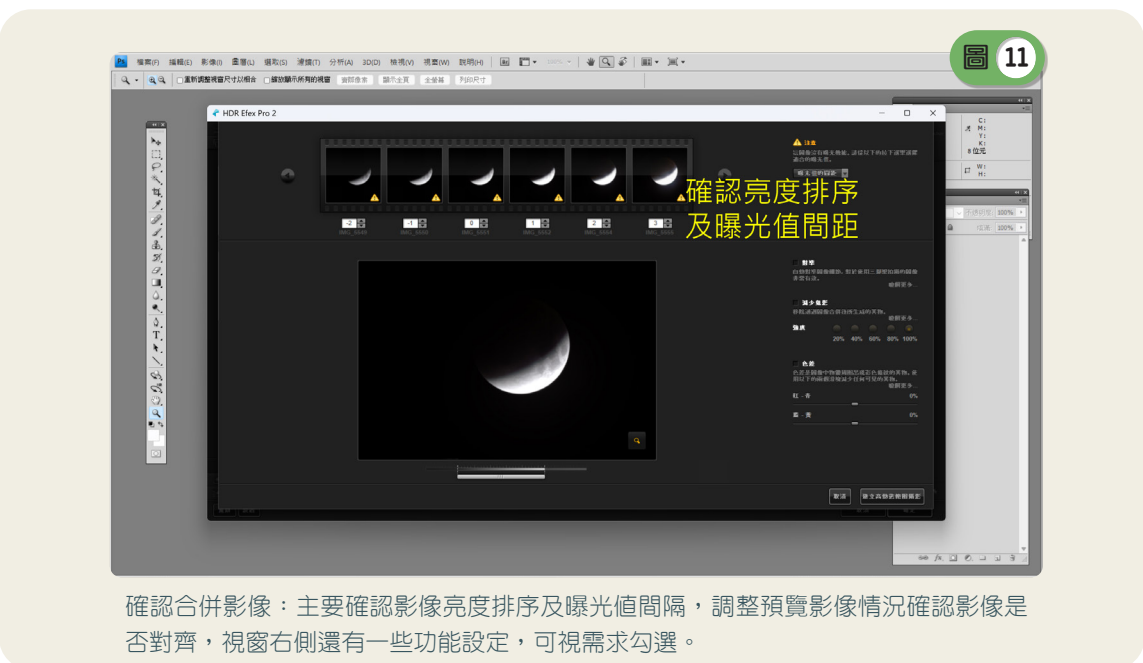
**步驟 1** 選擇合併檔案

在Photoshop中於**檔案>自動>Merge to HDR Efex Pro 2...**開啟HDR功能，並於視窗中選取合併檔案（建議事先對齊影像），完成後按下合併對話框按鈕，即開始合併影像，如圖10。



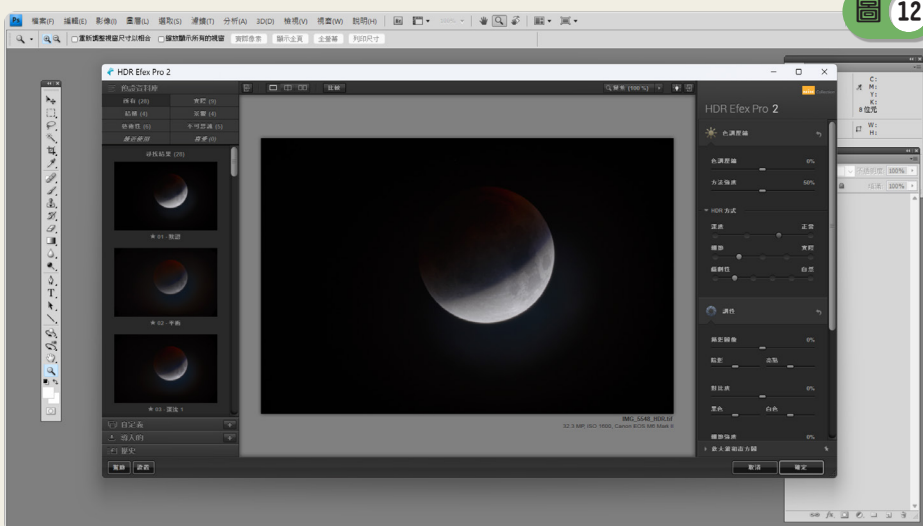
**步驟 2** 合併檔案確認

如圖11，在畫面下方顯示了合併預覽圖，畫面上則顯示全部影像及曝光值排序，與Photoshop內建HDR步驟一樣，要確認影像曝光值間距及排序是否正確及影像對齊，必要時也能取消勾選有問題影像，較大不同的是HDR Efex Pro 2能以手動方式輸入設定各影像曝光值，完成設定後按下建立高動態範圍攝影按鈕執行合併影像。



**步驟 3** HDR影像調整

完成合併影像後，會直接進入影像調整視窗，如圖12，在視窗右側有些調整選項，色調壓縮中可調整影像不同程度HDR情況及影像細節強化，在調性中可調整影像整體及特定區域亮度對比、細節、銳化強度，可依影像情況及個人喜好進行調整，完成後按下確定按鈕即完成影像HDR合併及影像調整，完成處理之影像，如圖13。



HDR影像調整：影像調整有多項參數可以調整，若是處理多組影像，還可於左側自定義中儲存設定參數，後續套用於其他影像。



使用Nik HDR Efex合併及處理之月食HDR影像：與Photoshop合併HDR影像相比，Nik HDR Efex在暗部表現較為優秀，影像細節及光線色彩層次也較討喜。

圖 14



食既前HDR影像：由12幅快門介於1/500秒至4秒影像合併之高動態範圍影像，拍攝時機為進入月全食前5分鐘，此時月球僅剩影像右下角較明亮區域尚未進入本影區域，進入地球本影月面呈現明顯的紅色調，亮度也暗許多，需要更長時間曝光才能呈現，長時間曝光也使月球周邊更多星星入鏡露臉，放大檢視月球右下方邊緣，還可見到先前被月球遮掩，剛復出的恆星寶瓶座81。

本篇介紹月食過程HDR影像拍攝及處理方式，下次進行月偏食拍攝時，不妨進一步用不同曝光參數拍攝月球亮暗不同區域情況，後續進一步合併成HDR影像，相信能對月食有更多更全面的拍攝記錄。臺灣地區在明年2026年3月3日傍晚又將再度可見到月全食奇景，很快就能讓大家大顯身手。

〈EASY拍星空〉將繼續分享拍下美麗的星空的訣竅，敬請期待。

吳昆臻：臺北市立天文科學教育館



粉絲專頁：Kenboo 愛看星星的昆布

<https://www.facebook.com/AstroKenboo/>