



天文攝影實戰教學

EASY 拍星空 47

2025/9/8——月全食拍攝 II

上一期〈EASY拍星空〉分享了2025年9月8日月全食概況及使用間歇攝影記錄月食過程變化，本期將繼續介紹月食過程記錄重點及拍攝方式。

文／吳昆臻

月流跡：拍攝時段為2007/8/28月全食，從全食到復圓階段，可見月球流跡從原本較暗紅棕色轉變為明亮的情況。



記錄月食亮度變化 月流跡

月食發生過程，月球亮度會隨月球進入地球影子位置不同持續改變著，使用固定取景、搭配適當長時間曝光並連續不間斷拍攝，事後再將全部影像疊合在一起，就能將月食過程的月球移動軌跡及亮度變化記錄下來，如首圖，攝影規劃及拍攝設定大致如下：

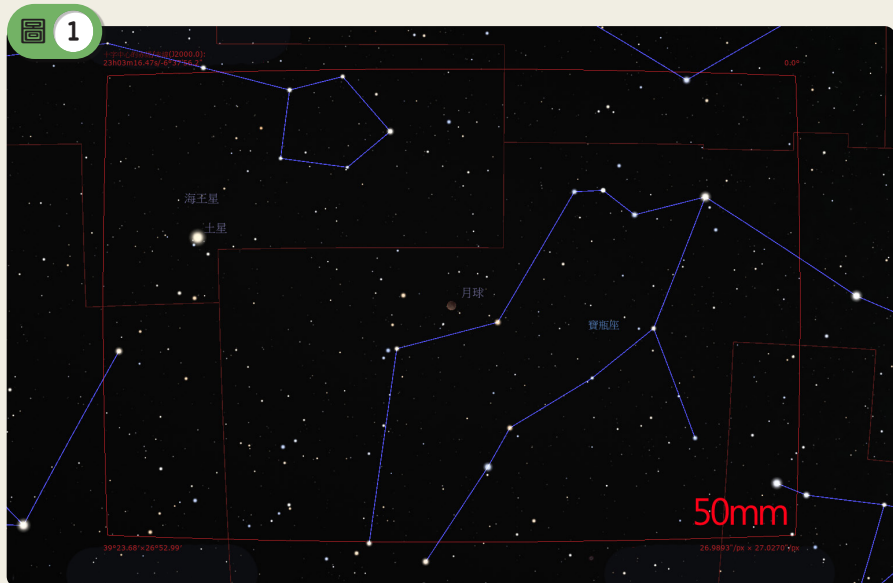
- ①**固定取景**：拍攝全程都要相同取景，取景規劃與廣角間歇攝影相同，可參考〈EASY拍星空46 2025/9/8月全食拍攝I〉記錄月食位置及變化－廣角間歇攝影段落說明。
- ②**適當長時間曝光**：拍攝全程需以相同曝光設定拍攝，採低ISO、中等光圈f/8-11（光圈勿設定過小，過小會有星芒降低影像美感）、搭配10-30秒適當曝光秒數，曝光控制在影像背景亮度適當、不過度曝光；這次月食過程，月球仰角會逐漸降低的，大氣減光情況漸明顯，故可以用最初試拍影像作為基準，全程拍攝使用相同參數拍攝。
- ③**連續拍攝**：與拍攝星軌相同，需讓相機連續不間斷拍攝，才能攝得連續不間斷的月流跡，使用單

眼相機搭配快門線是最輕鬆的拍攝方式，只要將相機拍攝模式設於連拍，按下快門線並上推、卡住固定按鈕，即可讓相機一直連續拍攝。後續再將全部影像疊合，即可得到月食過程的月流跡影像，拍攝及影像疊合細節與星軌拍攝方式相同，請參考〈EASY拍星空3 星軌拍攝〉內容。

月食星空記錄 紅色調月球與星空

在月全食過程中，月球亮度將大幅降低，天上原本被月光掩蓋的星星此時紛紛現身，形成繁星伴紅月的難得景象，在無光害地點觀賞，星星露臉情況將更為明顯，不妨使用相機記錄這奇特的景觀。在市區拍攝，因光害影響限制下，曝光時間不能太長，可用固定攝影拍攝數秒鐘完成拍攝，若在無光害處拍攝，可嘗試延長曝光時間並將相機架設於追蹤裝置上追蹤拍攝。

本次月全食月球位於寶瓶座中，月球所在區域附近無較明顯亮星或指標，僅有離月球約15度距離處有土星及海王星，還是可以使用適當的鏡頭取景拍攝，如圖1。



使用星圖軟體Stellarium模擬本次月全食當下星野情況，圖中取景框為50mm鏡頭取景情況。

拼湊地球的影子 地球影拍攝

月偏食過程中，月球缺一角的弧形就是地球的影子輪廓，若能將多幅不同時間月偏食影像依相對

位置疊合，就能呈現更完整地球影子樣貌，不過因地球影邊緣並非是亮暗分明，無法直接由影像中地球影弧線直接做拼貼；如果使用赤道儀隨恆星移動導星，在後製疊合地球影形狀會因忽略地球公轉移動、與觀測地點角度差異等因素略為失真，要準確呈現地球影樣貌，以下提供三種拍攝地球影方式：

方法一：星圖軟體模擬疊合

使用星圖軟體（Stellarium或Sky Chart）模擬各時段月球與地球影情況作為參考圖，再將拍攝到的影像依位置及方向疊合在參考圖上，以星圖軟體Stellarium操作步驟大致如下，Sky Chart請參考〈EASY拍星空7〉：

步驟 1 開啓地球影顯示

於日期/時間[F5]將時間調至月食過程時間，並暫停時間流動，再將月球移至畫面中；於星空顯示選項[F4]>顯示分頁中將地球本影圈、本影中心及地球半影圈選項勾選，如圖2；另設定好觀測位置[F6]、切換至赤道座標系可在赤道儀與經緯儀間切換[Ctrl+M]、按S鍵隱藏恆星。

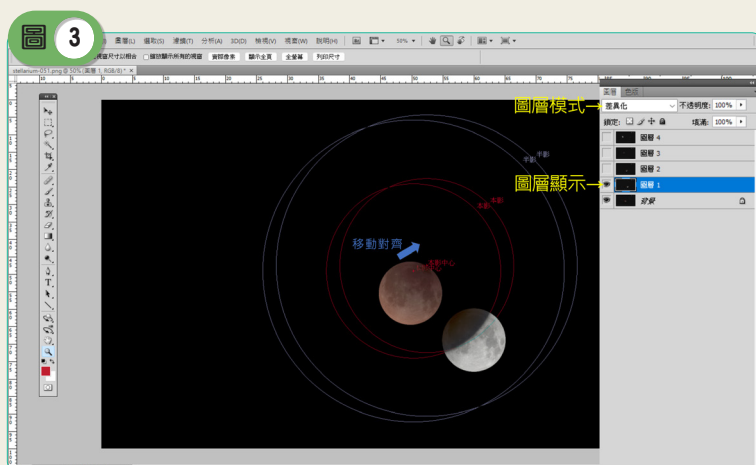


步驟 2 擷取模擬影像

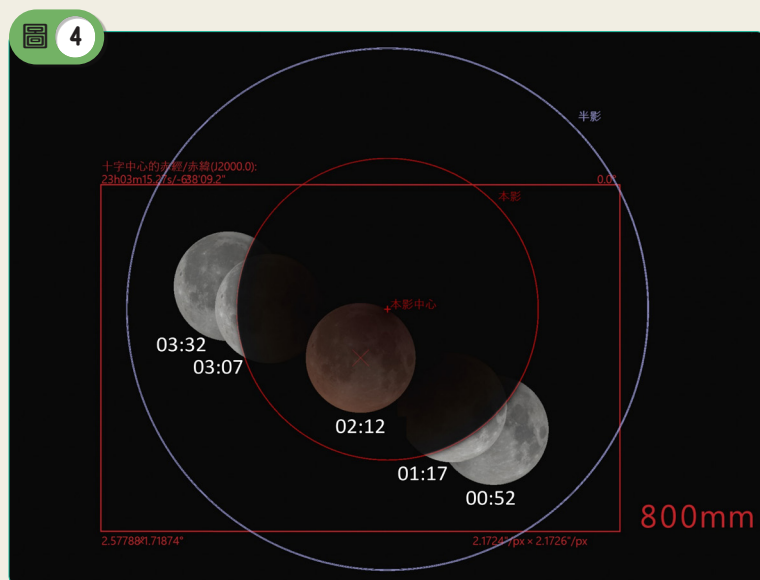
調整時間，模擬月球與地球接觸情況決定拍攝時機，如在偏食階段每15~20分鐘間隔或特定時間，並將各時間月球與地球影畫面儲存下來，星圖軟體Stellarium按下Ctrl+S，軟體即自動儲存螢幕畫面。儲存設定及儲存目錄設定在：視窗設定[F2]>工具>螢幕擷取圖；另外，可外加上食甚階段模擬影像，以豐富影像內容。

步驟 3 模擬影像合成

利用繪圖軟體將擷取模擬影像疊合，疊合時要以地球影中央為基準對齊疊合，可利用繪圖軟體將所有影像複製到同一影像多個圖層，將圖層模式設為**差異化**確認對齊情況，使全部影像地球影中央對齊，如圖3。完成對齊後將所有圖層模式設為**變亮**，即可同時顯示上下圖層，將所有圖層合併後即完成地球影參考圖，如圖4。



模擬影像合成對齊：將欲調整圖層設為顯示（顯示眼睛），並將圖層模式設為差異化，此時畫面會呈現顯示圖層間差異情況，移動調整圖層位置（可利用方向鍵微調），將地球影中心對齊，對齊完成後，將調整圖層設為隱藏，繼續處理其他圖層對齊。



星圖軟體Stellarium模擬產生本次月全食地球影參考圖：模擬時間為食甚前後55分鐘及80分鐘月偏食及食甚階段組合之地球影影像，圖中取景框為等效焦距800mm鏡頭取景範圍及情況。

步驟 4 月食影像拍攝

依預定時間拍攝月食情況，因參考圖是以赤道座標定位，所以實地拍攝時也要確保將影像水平與垂直方向與實際東西南北一致，否則事後得另外比對星圖月面方向，將影像方向調整對齊。

較輕鬆拍攝方式是將望遠鏡架設於赤道儀上追蹤拍攝，不僅拍攝過程有赤道儀幫忙追蹤，不用時時刻刻調整鏡頭指向，後續調整影像方向也僅需微調。

步驟 5 影像疊合

將攝得月食影像依參考圖中各時間位置疊合，疊合時可將圖層模式設成**差異化**，與參考圖中各時間的月球對齊，最後將所有影像圖層模式設為**濾色**或**變亮**，即可呈現本次月食地球影全貌；若將疊合圖層模式設為**濾色**，會較接近底片時代重複曝光情況，而設**變亮**則會將不同圖層同一區域最亮的情況顯示。

使用星圖軟體模擬疊合是呈現地球影較簡單且輕鬆方式，要做到精確在後製是要多花一些時間，包含將各時間月球影像大小及方向調整與參考圖一致，但畢竟是合成影像，感覺比真正實際拍攝還差一點點，若要追求更精確及實際拍攝方式，相關拍攝技巧將在下段介紹。

方法二：間接地球影追蹤

地球影並非發光實體，在天球上移動情況與恆星不同，不同觀測地點移動情況也有所差異，無法直接對地球影進行追蹤，但只要能知道各時間地球影在天球位置及移動情況，就能在月食過程以月球附近參考星做基準，修正地球影相對位移量，達到追蹤地球影的效果。

拍攝所需裝備與拍攝深空天體相同，需將拍攝裝備架設在赤道儀上對星空追蹤，並另配置導星裝置導星及修正移動量，裝備及導星細節請參考〈EASY拍星空25〉，亦可用導星裝置當相機拍攝星空，利用軟體解星確認指向，並做指向調整至預定座標；若赤道儀極軸調校精準，應可達到完全追蹤地球影效果。因是以地球影位置做追蹤，在影像疊合時不需另外調整影像位移，直接疊合所有影像即可呈現地球影樣貌。

各時間地球影位置，可利用星圖軟體Stellarium顯示地球影中心功能查詢，不過軟體僅可顯示地球影中心位置，無法直接顯示座標位置數值，但可以透過間接方式取得，查詢步驟如下：

步驟 1 設定觀測地點

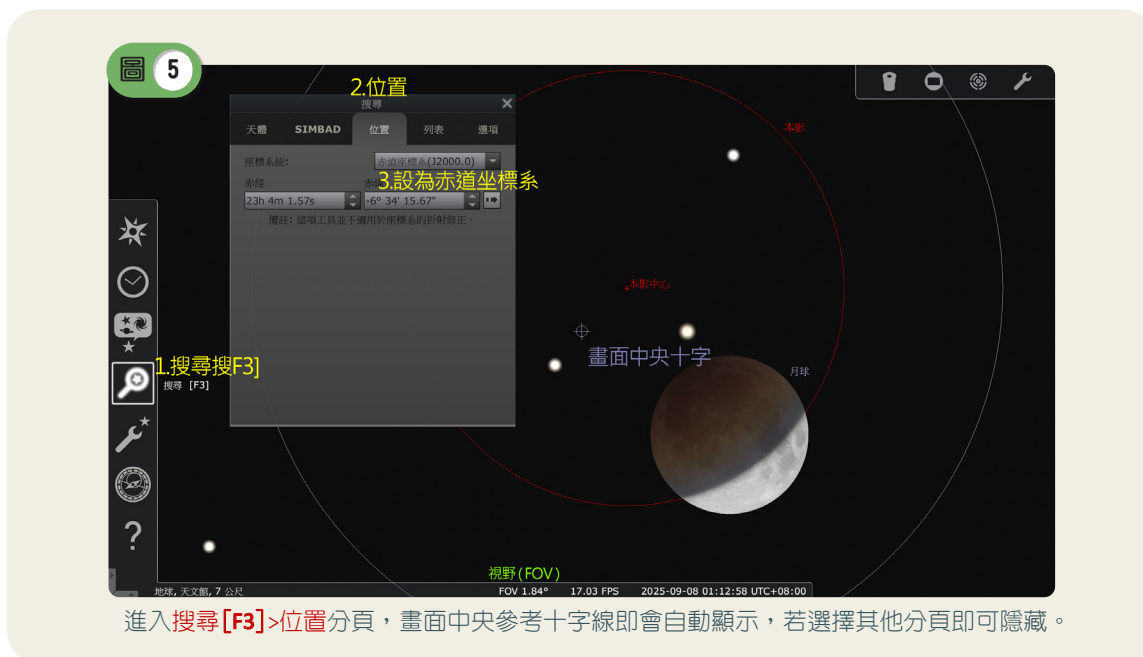
不同觀測地點，地球影在月食過程在天球上位置及移動情況都不同，應先查好觀測地點經緯度及海拔於**觀測位置[F6]**中設定。

步驟 2 開啓地球影中心顯示

於**日期/時間[F5]**將時間調至月食過程時間，並暫停時間流動，再將月球移至畫面中；於**星空顯示選項[F4]>顯示**分頁中勾選本影中心選項，參考圖2。

步驟 3 顯示畫面中央座標

按下**搜尋[F3]>位置**分頁，畫面中央將會顯示參考十字線，並顯示幕前畫面中央座標數值，另將座標系統設為赤道座標系，如圖5，暫時勿關閉此視窗。



步驟 4 讀取地球影中心座標

前推滑鼠滾輪或按長按鍵盤**Page Up**鍵放大畫面顯示，將視野（FOV）調至最小範圍，放大過程中要維持本影中心在畫面中：按下滑鼠左鍵並拖曳滑鼠移動本影中心位置，最終將本影中心與參考十字線完全對齊，即可於**搜尋**視窗中讀取地球影中心赤經及赤緯座標數值，如圖6。

利用**搜尋**視窗讀取座標方式，在較舊版本星圖軟體Stellarium中可能無法直接顯示座標數值，除使用較新版外，另外一種查詢方式是使用外掛程式滑鼠座標功能（**視窗設定[F2]>外掛程式>滑鼠座標**），就可直接在畫面上顯示滑鼠位置座標。



步驟 5 讀取各時間點地球影中心座標

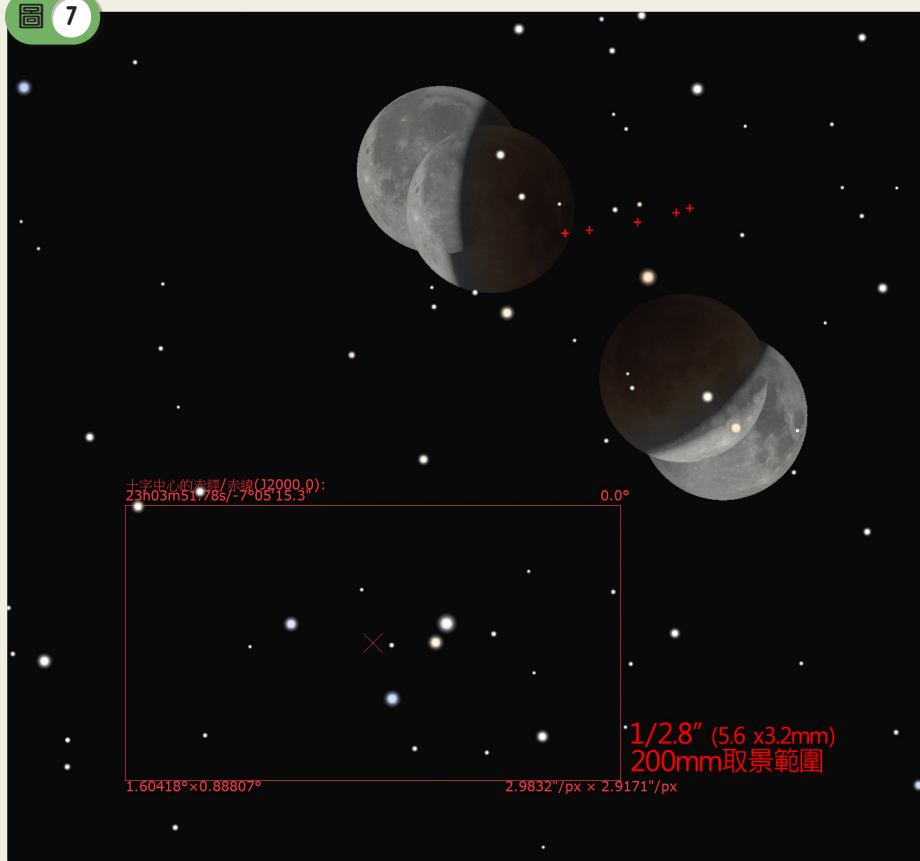
修改日期/時間[F4]中的時間，模擬各時間地球影位置，並重複**步驟4**，讀取地球影中心座標；因地球影移動情況及速度各時段都不同，逐一將每個預定拍攝時間地球影中心座標查詢是必要的。

作者以天文館為觀測地點，查得資料如表1、圖7：

表 1 以天文館為觀測地點的地球影資料

時間	赤經	赤緯
00:51:43 (食甚前80分)	23h3m41.4s	-6°25'15.3"
01:16:43 (食甚前55分)	23h3m23.0s	-6°24'38.2"
02:11:43 (食甚)	23h2m46.7s	-6°23'00.6"
03:06:43 (食甚後55分)	23h2m18.1s	-6°21'01.5"
03:31:43 (食甚後80分)	23h2m08.7s	-6°20'00.0"

圖 7



星圖軟體Stellarium模擬本次月食地球影移動情況：右上方紅色十字為表1各時間地球影中心位置，可見地球影移動並非等速及對稱，規劃拍攝詳查每個拍攝時間地球影中心位置是必要的。圖中也模擬若直接追蹤恆星拍攝，所組成地球影形狀會是失真的。

有了各拍攝時間點地球影座標，實地拍攝時要在預定拍攝時間前先將導星位移至相對位置，並於正確時間點按下快門拍攝，就能順利拍攝月食與地球影情況。間接地球影追蹤拍攝操作上雖然較為複雜，但只要將各步驟都做到位，就是最精準的地球影追蹤方式。

方法三：赤道儀導入地球影

若您使用赤道儀移動導入精準度高，可以利用星圖軟體Stellarium的**望遠鏡控制**外掛程式，控制赤道儀指向地球影中心拍攝，或是先查好各拍攝時間地球影座標，透過控制器控制讓赤道儀移動到該座標位置進行拍攝，此方式準確性就完全由赤道儀精度及赤道儀設定決定。

間接地球影追蹤或赤道儀導入地球影二種方式都是透過拍攝裝置協助定位，過程要是沒能準確做好定位，記得不要亂了手腳，還是可以拍下預定拍攝時間月球影像後續再以星圖軟體模擬疊合方式將月球疊合於相關位置，或穩定心境想辦法拍攝其他時間影像，用其影像作為最終地球影的呈現。

本篇介紹更多月食過程其他記錄方式，月全食拍攝專文大致完整的介紹了本次月全食過程值得觀測及記錄的地方，9月8日月全食若有拍到不錯月食

影像，也歡迎將您的大作投稿至本期刊〈[美星映象館](#)〉專欄，期待您分享大作。〈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/>