

文、圖 / 吳昆臻

2022年11月8日將上演難得的月全食天象，臺灣地區將可見到大部分的月食過程，過程中還將發生月掩天王星天象，本篇將介紹這次月食觀察及記錄方式，將這難得的天象拍攝記錄下來。



11月8日月全食過程，臺灣地區除半影月食開始階段因月球尚未升起不可見外，其餘各階段皆可見。

## 11月8日月全食概況

本次月全食於北美洲西部、日本全程可見，東亞、南亞及澳洲可見月出帶食，南美洲可見月沒帶食。臺灣地區可見到月出帶食（半影月食），本影食及全食過程皆可見，食分為1.364。月食各階段發生的時間如表1。

當天月球於17:02升起，不久後17:09初虧，仰角僅1度，此刻後肉眼可見月球虧缺情況，同時太陽也剛好西沉，隨著天色漸暗、月球仰角

漸高，月球也逐漸進入地球本影區、虧缺情況漸大，18:16食既是月全食的開始，月球完全進入地球本影可見紅紅暗暗的月球，18:59食甚為月食最大食分時刻，月球進入到地球本影最深處，月全食將持續1小時25分鐘，於19:42生光結束，之後月球虧缺部分逐漸減少，20:49復圓月球恢復到滿月樣貌，21:56半影月食結束。在臺灣觀測本次月食，過程中月球都位在東側天空，月球剛東昇不久即進入初虧階段，想要全程觀賞及記錄可尋找東方較無遮蔽地點。

表1. 月食各階段發生的時間

	時間	位置	
		仰角	方位角
月升	17:02	0°	72°
初虧U1 (月偏食開始)	17:09:14	1°	73°
食既U2 (月全食開始)	18:16:41	15°	79°
食甚 Greatest (月食最大食分)	18:59:11	24°	82°
生光U3 (月全食結束)	19:41:39	34°	86°
復圓U4 (月偏食結束)	20:49:06	49°	93°
半影食終P4 (半影月食結束)	21:56:13	64°	102°

●本表數據是用Eclipse Calculator 2 APP產生，因地球影子邊界非完全黑白分明，計算參數設定不同以致與上頁圖中除食甚時間外其他時間有些微差異。

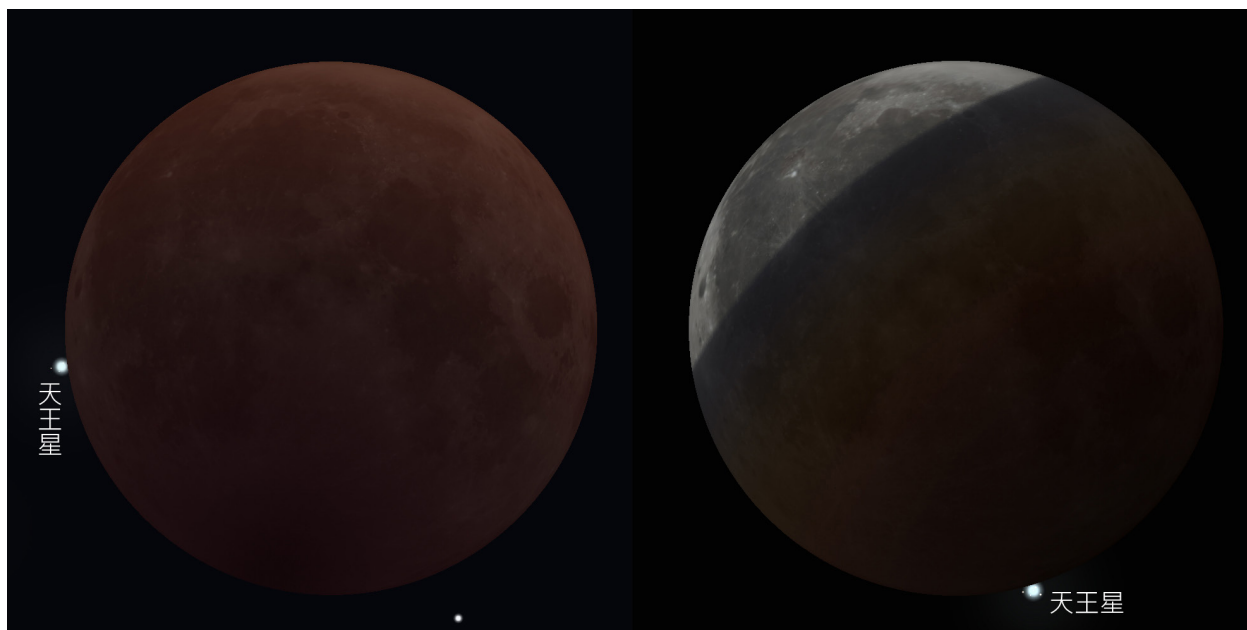
●11月8日日落17:09；民用暮光終17:33；航海暮光終18:01；天文暮光終18:28，故在臺灣地區觀測於月食的初始過程會是天色尚亮情況。



2018年7月28日月全食，全食過程月球將呈現特別的紅色調，圖中位在月球左邊光點為即將被月球遮掩的6.8等恆星，與本次月食被遮掩的天王星5.6等情況將有點類似。

## 月全食觀測

月食直接用肉眼即可見到月球虧缺情況，全食過程也可見到紅色調的月球，也可另外準備雙筒望遠鏡或天文望遠鏡進行觀測；月全食紅色調的光線為太陽光通過地球大氣層折射至月球所致，而每次月全食月球進入地球影及地球大氣情況都不同，月球變暗及紅的程度也都會不一樣，可以特別觀察及記錄。



利用星圖軟體Stellarium模擬臺北地區月掩天王星情況，19:05天王星掩入，此時在全食階段，可見到紅色調的月球將天王星遮掩，19:53復出時月食剛過19:42生光階段，天王星將從虧缺月球的暗側復出；各地掩入復出時間及位置都不同，可透過軟體模擬預知情況。

另外，本次月全食過程中還將上演難得的月掩天王星天象。各地掩入、復出時間隨地點稍微不同，臺北19:05掩入、19:53復出；臺中19:03掩入、19:50復出；高雄19:02掩入、19:46復出；要觀看天王星掩入及復出情況，就必須要藉由天文望遠鏡協助才能進行。

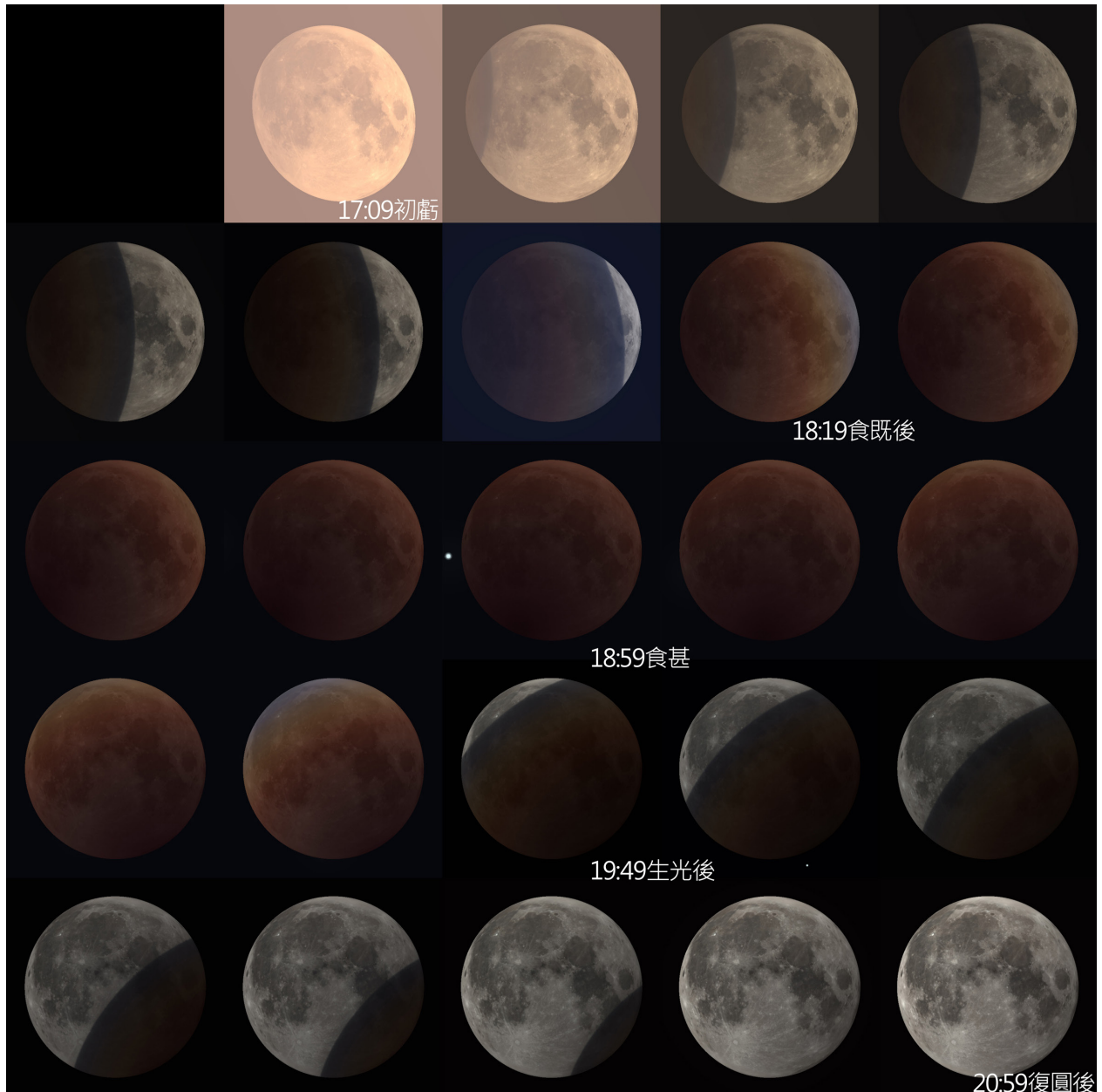
## 月食拍攝記錄

### 一 長鏡頭間歇攝影

要對月食過程月球變化情況做記錄，需要使用長焦鏡頭或望遠鏡擴大攝影對月球做特寫，最

好能搭配間歇攝影，以固定間隔時間進行拍攝，後續再將不同時間影像拼貼在一起，即是整個月食過程的全紀錄。拍攝時機建議以食甚的時間作為基準，往前及往後相同間隔時間作為拍攝的時機，復圓後肉眼雖看不出月球虧缺情況，但透過相機拍攝還是可分辨出半影月食情況，拍攝記錄建議繼續拍攝至半影食終後，才是最完整的月食過程紀錄。

月食過程中月球亮度變化大，影像曝光情況可隨拍得影像情況做調整，偏食階段可鎖定未進入本影區域，維持該區域曝光適中，更進階的拍攝，每次拍攝時可用多張不同程度曝光拍攝本



利用星圖軟體Stellarium模擬本次月全食每間隔10分鐘情況，再將各影像拼貼在一起，以呈現月食過程變化，拼貼方式可參考〈EASY拍星空22〉之長鏡頭日食過程-日食拼樂介紹。

影內外區域的月球，後續透過後製進行高動態範圍（HDR）處理，同時呈現月球最暗至最亮區域情況；全食階段可進行不同曝光時間拍攝，以記錄紅色調的月球，在本次月食過程還將上演難得的月掩天王星，可調整曝光值針對天王星進行拍攝記錄。全食過程的月球較為昏暗，有時需要進行數秒的長時間曝光，要維持攝得月球影像清晰且不移動脫線，將拍攝裝備固定於三腳架或赤道儀追蹤是必要的。



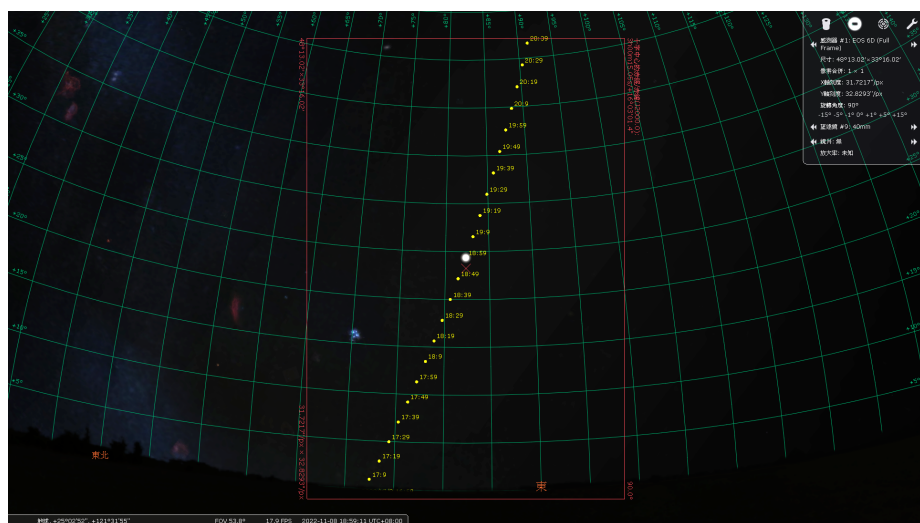
同時以不同程度曝光拍攝偏食過程月球，後續以高動態範圍後製處理，就能同時呈現月球亮部及暗部情況。影像中在亮暗交界處藍色調是陽光經由地球大氣較外層的臭氧層的折射光線，俗稱綠寶石帶（turquoise fringe）或藍帶，若以單一曝光進行拍攝，在食既前及生光後最為明顯。

## 月食拍攝記錄－廣角間歇攝影

用廣角鏡頭拍月球，雖然月球在畫面中的占比很小，但只要曝光恰當還是可記錄下月球虧缺情況，全程保持固定取景，並以間歇攝影方式拍攝，後續透過後製將全部影像疊合在一起，就能將月食過程月球虧缺及位置變化一起呈現。

要完成廣角間歇攝影記錄，事先需做好取景規劃，確定使用鏡頭焦段及構圖，拍攝現場將相機架設於三腳架上，取景時

將月球放置於預先構圖對應位置，全程都保持相同的取景，並以固定間隔時間進行拍攝，過程中要適時調整曝光參數使月球曝光適中，拍攝設定及後續影像處理可參考〈EASY拍星空19〉之廣角間歇攝影拍攝及間歇攝影影像疊合二段內容。



以星圖軟體Stellarium查詢及規劃本次月食取景情況，以直幅取景使用40mm鏡頭恰可涵蓋全程並結合地景，詳細查詢步驟可參考〈EASY拍星空32〉之取景規劃及間歇攝影取景規劃二段內容。

## 月食拍攝記錄 一月流跡

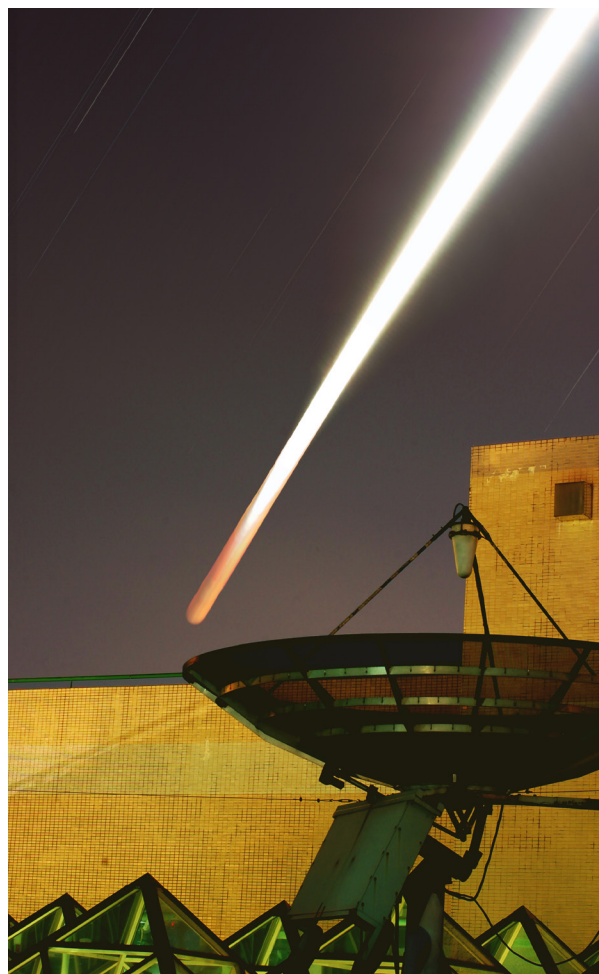
月食過程月球亮度會有明顯的改變，相機可用連續拍攝記錄月球的光跡及亮度，後續再將所有影像疊合在一起，即可得到月食過程的月流跡影像；全程相機必須固定曝光參數（低ISO、中等光圈f/8-11、曝光5-30秒，影像背景曝光適中）及取景，並連續不間斷連續拍攝，拍攝原理及影像後製與星軌拍攝類似，可參考〈[EASY拍星空3星軌拍攝](#)〉介紹。

本次月食在臺灣地區前半段的1小時，太陽才剛落下天色是未全暗下來的，若以一開始的天空亮度作為基準，曝光時間將會較短，全程都用此參數不間斷的拍攝，影像數量會很可觀，可於天色稍暗以曝光時間較長的快門進行拍攝，適當的曝光值可於平時或月食前數日於相同時段試拍取得。

## 月食拍攝記錄 一紅色調月球與星空

月全食過程月球亮度將大幅降低，若能在無光害處觀測，原本被月光淹沒的暗星將在全食過程顯現，能觀察到繁星伴紅月情況及過程變化。

記錄紅色調的月球與星空，可用固定攝影或追蹤攝影進行長時間曝光拍攝，若是在有光害的地區拍攝，可使用長鏡頭或望遠鏡直焦攝影進行拍



2007年8月28日月全食流跡，拍攝時段為月全食到復圓，可見月球流跡從原本紅棕色轉變到明亮過程及情況。

使用Stellarium模擬本次月全食當下星野情況，附近較明顯天體有M45昴宿星團，圖中紅色框線為35mm鏡頭取景框。取景框查詢步驟可參考〈[EASY拍星空32](#)〉之取景規劃內容。



攝，在全食過程增加曝光量，將周遭背景恆星與天王星一起拍攝記錄。

## 月食拍攝記錄－地球影

月食過程月球虧缺弧形是地球的影子輪廓，若能將多張不同時段影像依相對位置疊合，就能呈現更加完整地球影子樣貌，不過地球影邊緣並非明顯邊界，是無法直接以影像中地影弧形做準確定位，較精準的方式是在拍攝過程針對背景恆星位置進行定位及修正，並拍攝當下月球位置，再將不同時間影像疊合在一起呈現，或是透過星圖軟體從影像中背景星與地球影相對位置進行疊合，大致步驟可參考〈EASY拍星空7〉介紹之地

球影拍攝（進階）內容。

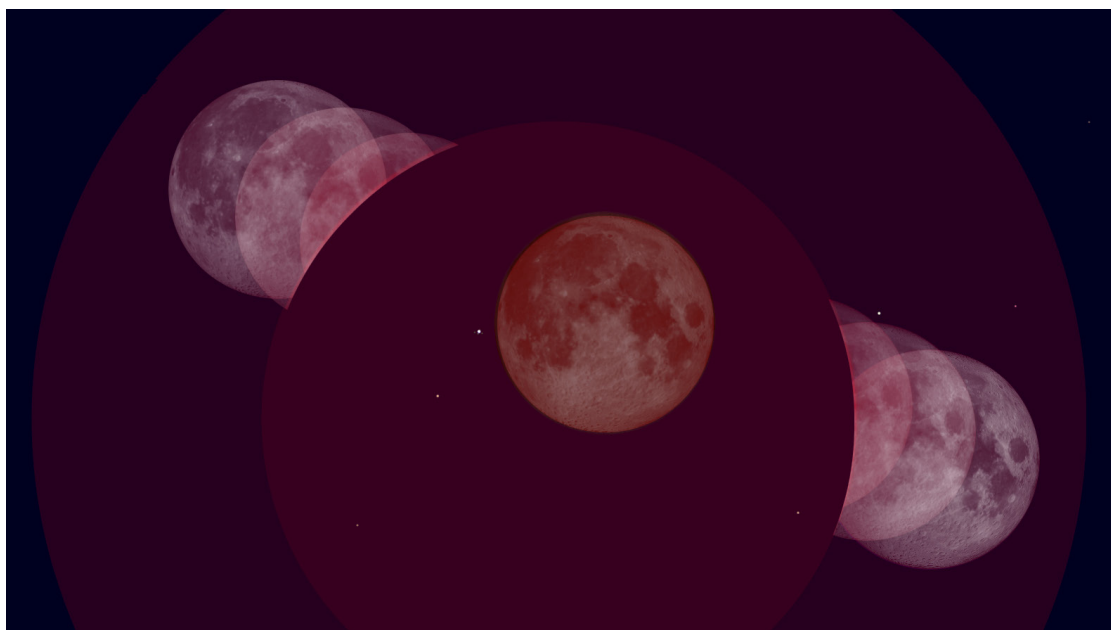
月全食天象並不常見，錯過了就要再等上好一陣子，每次月食可見情況都不同，也都是獨一無二的，每當有日月食等特殊天象發生，真的要好好把握觀測的機會，也不妨善用手邊的拍攝工具，將難得的天象做個記錄，有關月食拍攝記錄也可另外參考〈EASY拍星空6〉及〈EASY拍星空7〉介紹。〈EASY拍星空〉將繼續分享拍下美麗的星空的訣竅，敬請期待。

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/>



使用Sky Chart模擬及合成本次月食之地球影情況。Sky Chart軟體可以同時模擬顯示月球、背景星及地球影，利用軟體產生不同時間情況，後製時依照模擬影像調整各影像位置，應可組合出正確的地球影情況。

表2. 近期臺灣地區可見月食情況

日期	臺灣地區可見情況	可見階段
2022/11/08	月全食	初虧前至半影食終
2023/05/06	半影月食	全程可見
2023/10/29	月偏食	全程可見
2025/09/08	月全食	全程可見
2026/03/03	月全食	初虧後至半影食終
2027/02/21	半影月食	半影食始至食甚前
2027/07/19	半影月食	全程可見