

Easy

拍星空33 國際太空站凌日月拍攝（上）

文、圖 / 吳昆臻

先前於〈EASY拍星空5〉介紹了人造衛星軌跡拍攝，人造衛星在天空移動過程中，有時候會剛好從太陽、月球等較遠天體前方通過，本期將介紹可見尺寸最大的國際太空站凌日月拍攝資訊的查詢，透過查得太空站凌日月發生的時間及地點，就能挑戰觀測這眨眼就會錯過的天象。

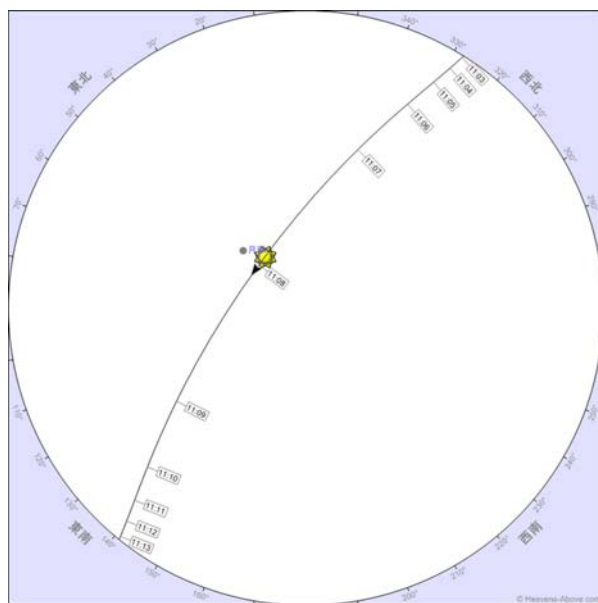
人造衛星在天空移動過程，若視線方向剛好，會從太陽月亮前方通過，圖中的光跡為國際太空站移動通過月球前方。




國際太空站觀測

國際太空站（International Space Station，簡稱ISS）是目前於太空建造最大的人造衛星，約有一個足球場大，以離地約400公里的低軌道繞行地球，是地面可觀察到可見尺寸最大的人造衛星，太空站與人造衛星自身都是不會發光的，要看到它們必須不位在地球影子中且能反射到太陽光，或是在凌日月那一瞬間。

附帶一提，國際太空站當反射陽光可觀測時，多數情況亮度約在0等以上，最亮可達-5.6等，在光害嚴重的市區是可以觀測到的，查詢國際太空站可見時間可利用[HEAVENS ABOVE](#)網站或相關APP查詢，也可參考《臺北星空79期·EASY拍星空5人造衛星軌跡拍攝》介紹。



在HEAVENS ABOVE查詢國際太空站觀測情況，點選日期欄位可看到太空站橫越天空情況，偶爾太空站會從太陽或月球前方通過。



使用者: kenboo [Logout](#)

地點: 臺北市立天文科學教育館 ▾
(25.0960°北, 121.5185°東)

時間: 19:16:56
(UTC+08:00)

語言: 繁體中文 ▾
 English

語言設定 ↗

設定

[登出](#)

[更改觀測位置與其他設定](#) 設定觀測地點

人造天體

[即時天象圖](#)

[3D動展示近期星鏈計畫發射的所有星鏈衛星](#)

[國際太空站的三維互動模擬](#)

[特斯拉電動跑車的軌道互動動畫](#)

[10天預報 - 您可能感興趣的人造天體](#)

[國際太空站](#) 國際太空站查詢

[天宮號太空站](#)

[歷次發射的星鏈衛星群過境](#)

[X-37B太空飛機](#)

[光明星三號\(北韓\)](#)

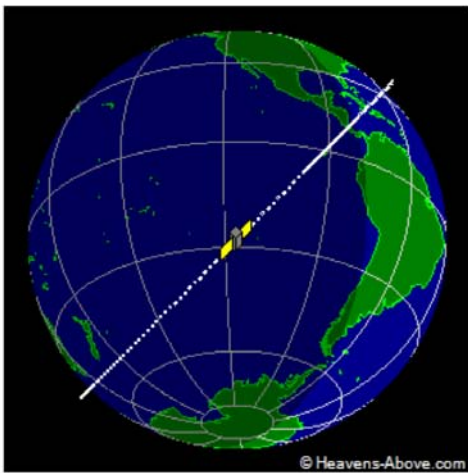
[哈伯太空望遠鏡](#)

[歐洲環境衛星\(Envisat\)](#)

[每日預報 - 較亮的人造衛星](#)

[人造衛星資料庫](#)

[正在脫離太陽系的太空船](#)



© Heavens-Above.com

國際太空站現在位置

在HEAVENS ABOVE網站只要設定好地點就可以查詢國際太空站觀測資料。

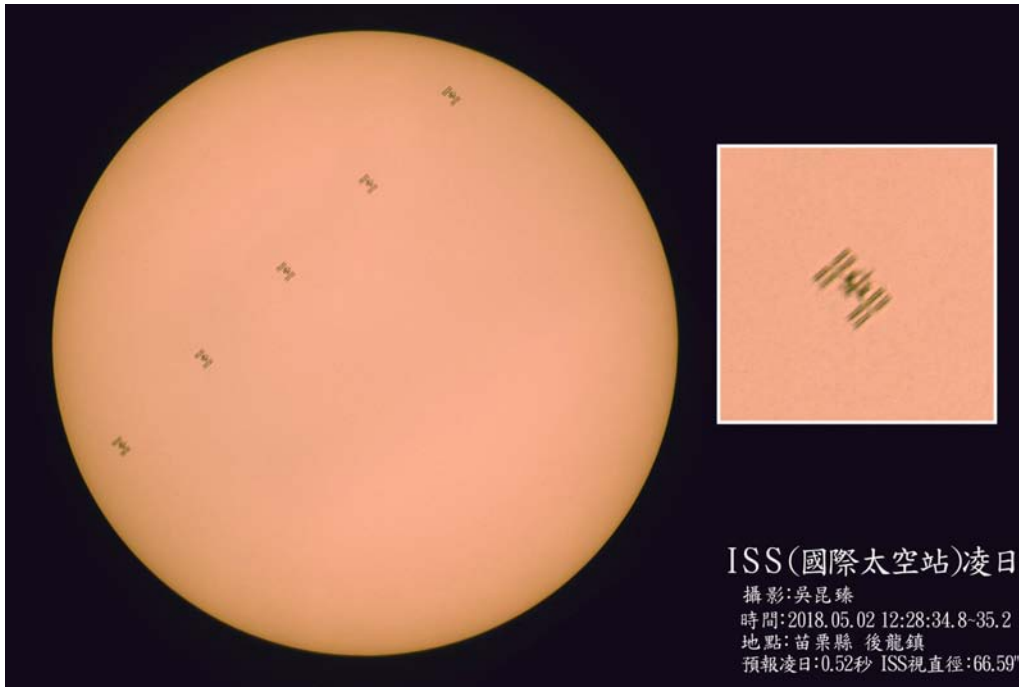
國際太空站凌日月

國際太空站在天空移動過程中，偶爾會從太陽、月球等距離較遠天體前方通過，這樣的事件稱為「凌」，要觀測國際太空站凌日或凌月，是很少見且有挑戰的，每次事件可見區域不大，觀測區域僅在寬度數公里至數十公里的帶狀區域，想進行觀測得要選好區域、站對位置。

太空站凌日月可見情況有二種，凌日或太空站位在地球影中無陽光可反射的凌月，會看到國際太空站的黑影通過日月前方，若國際太空站未處在地球影子中又可反射陽光，則可先見到太空站於天空中移動並通過月球前方；國際太空站凌日月的過程時間極短，僅約0.5秒至3秒多，真的是一眨眼就過去了，國際太空站除了凌日月外，還有可能從其他行星或恆星前通過，各人造衛星也都有機會發生相關事件，事先做足功課是成功觀測必備的要件，相關觀測資訊以國際太空站凌日月最多，後續也將以國際太空站為主作介紹。

什麼是「凌」？

二天體視線方向一致，若距離較近且視直徑（或可見尺寸）較小天體從另一視直徑較大天體前通過稱為「凌」，如：水星凌日、金星凌日及人造衛星凌月，相反的，若距離較近天體視直徑較大則稱為「掩」，如：月掩土星、小行星掩星。



國際太空站凌日，要觀察太空站凌日使用太陽濾鏡減光是必要的，本影像太空站可見尺寸有66.59”，算是可見尺寸很大的凌日事件，太空站本體及太陽能板甚至連太陽能板中間的空隙都可見。

國際太空站凌月，凌月過程太空站是位於月亮前方，太空站的黑影通過月亮前方。

國際太空站凌日月查詢

國際太空站凌日月預報可透過網站、程式或APP查詢，要精準的預測太空站凌日月位置很不容易，主因是用來計算預報的軌道參數精準有限，加上太空站軌道時時都會有微幅改變或修正，會造成預報可見位置有數公尺至數百公尺誤差。另外，不同平臺使用之軌道參數的更新頻率及採用方式、計算方式略有不同，都會造成預報的差異，建議多加比較，並採用較新軌道參數計算的預報，或許有機會提高準確度，以下介紹目前常用的幾種國際太空站凌日月預報方式。

ISS TRANSIT FINDER網站

網址：<https://transit-finder.com/>

可查詢國際太空站凌日及凌月情況，並於地圖上顯示事件可見區域範圍，後續新增哈伯太空望遠鏡及天和號核心艙（中國太空站）凌日月預報。

STEP1.基本設定

設定觀測地點、日期區間（最多未來60天，軌道是會移動的，日期越接近精準度較高）、查詢區域範圍（最多240km），完成後按下CALCULATE（計算）即會產生預報。

地點設定可按下Auto-detect（自動偵測）透過網路定位位置，或Select from map（由地圖選擇）另於地圖上選取位置，此步驟定位可先概略定位，詳細觀測地點於後面步驟調整。



ISS(國際太空站)凌月

攝影:吳昆臻
2018.04.03 00:09:57
新竹市 香山區
WO FLT-110·GSO 2X Barlow·Canon 7DII

位於地球影中，無法反射太陽光，看到的情況就會是



國際太空站凌月，凌月過程太空站剛好可以反射太陽光，故可見亮的國際太空站移動通過月球前方。

STEP2.預報結果查詢

預報結果會顯示設定區間所有事件，各事件結果標題顯示有日期、時間以及事件種類（close pass接近通過、transit凌），資訊欄中提供很多資訊，按下MORE INFORMATION會顯示更多資訊，此處最常使用的資訊包括太空站可見尺寸（ISS angular size）、事件時間（Transit duration）及資訊最後揭露太空站可見情況in shadow（位於地影中）或illuminated（反射陽光）。

於結果查詢頁面，點選最上方SHOW ALL ON MAP會於地圖上顯示全部結果，也可以於各事件中點選SHOW ON MAP單獨查詢該事件可見區域情況，以下以點選SHOW ALL ON MAP做示範。

ISS TRANSIT FINDER Home • Help • [Donate](#)

Found 4 solar transits and 3 lunar transits.

[返回設定](#) [全部顯示於地圖](#)
 RETURN TO SETTINGS SHOW ALL ON MAP

[日期](#) [時間](#) [事件類型](#)

ISS
預覽圖

Tue 2022-05-17, 04:45:47.71 • Moon close pass 通過月球旁
ISS angular size: 19.39" 可見尺寸; distance: 1425.15 km
Angular separation: 21.9"; azimuth: 238.1°; altitude: 10.8° 仰角;方位角
Center line distance: 46.09 km; visibility path width: 67.01 km
R.A.: 16h 08m; Dec: -23° 08'; parallactic angle: -48.0°
ISS velocity: 17.9 /s (angular); 7.42 km/s (transverse)
ISS velocity: -0.26 km/s (radial); 7.42 km/s (total);
Direction of motion relative to zenith: 97.6°
Moon angular size: 33.2"; 102.8 times larger than the ISS
Moon illumination: 99.4%; angular separation from Sun: 171.0°
Sun altitude: -5.9°; the ISS will be illuminated 可見情況

[SHOW ON MAP](#) [LESS INFORMATION](#)
於地圖上顯示 較多/較少資訊切換

ISS
凌日時間

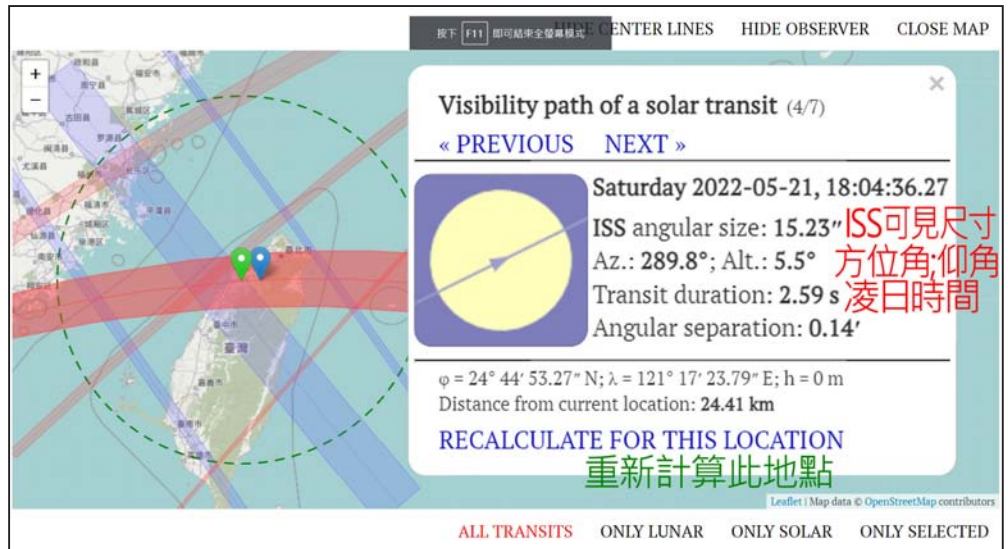
Sat 2022-05-21, 18:04:36.27 • Sun transit 凌日
ISS angular size: 15.23"; distance: 1813.89 km
Angular separation: 0.1"; azimuth: 289.8°; altitude: 5.5°
Center line distance: 0.33 km; visibility path width: 69.08 km
Transit duration: 2.59 s; transit chord length: 31.6'

[SHOW ON MAP](#) [MORE INFORMATION](#)

從預報圖片可簡單的判斷事件時間是白天（藍底）、晨昏（淺黑色）或夜晚（黑底）、月相情況及衛星通過情況。此處資訊是設定地點之觀測資訊，若可見凌日月現象，文字會以紅色字體醒目顯示。

地圖查詢中紅色為凌日事件、藍色為凌月，從色帶大小可得知凌日月事件可見區域，畫面下方有多個選項也可依需求切換顯示單一或多個事件。

另外從各事件觀測區帶寬度情況，可概略判斷事件情況，帶寬越窄表示國際太空站距離愈近、可見尺寸愈大、仰角愈高、移動速度愈快、事件時間越短。



STEP3.地圖查詢

地圖查詢點選可見凌日月事件地點，將會顯示相關觀測資訊，包含該地點事件時間、太空站可見尺寸、仰角方位角、凌日月時間等，有了事件發生的時間及情況，就可以著手規劃拍攝。

此外特別提醒，觀測地點海拔高度差異是會影響國際太空站凌日月情況，目前ISS TRANSIT FINDER預報在地圖查詢中雖可以直接更動地點重新查詢，但計算顯示結果會以海平面h=0做計算，會造成一定程度誤差，解決方式是回到STEP1.直接手動輸入海拔或點選Select from map重新選擇地點並載入海拔重新計算。

SatShadow網站

網址：<https://satshadow.top/>

可查詢國際太空站及天和號核心艙凌日月、火金木土4行星及多顆恆星預報。直接於選單中選擇設定，即會於地圖上顯示各事件之中心線，預報中已將海拔高度考慮進去，不需另外輸入海拔高度查詢。

SatShadow主要提供事件中心線位置，不像ISS TRANSIT FINDER般有提供太空站可見尺寸、凌日月時間等資訊，若要做較精細的攝影規劃得另外查詢。此外，SatShadow也無顯示事件可見區域參考，但若是追求太空站通過日月中心或凌行星的觀測，就必須要位在中心線上觀測，無顯示事件可見區域倒也不是太大問題。

在選單中選擇太空站及背景天體即會產生地圖位置區域預報，將地圖局部放大檢視，可顯示各地點事件發生時間；地圖模式有地圖及衛星切換，方便尋找拍攝地點。



ISS Transit Prediction程式

(電腦版)

網址：<http://pictures.ed-morana.com/ISSTransits/predictions/>

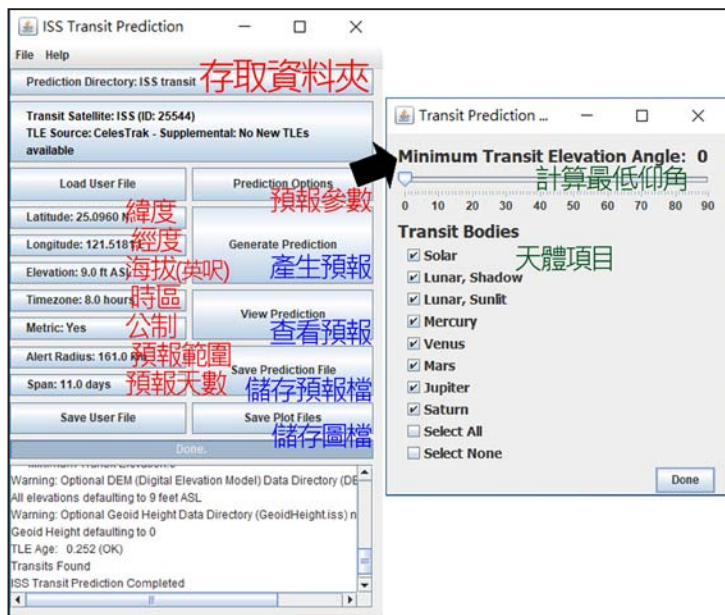
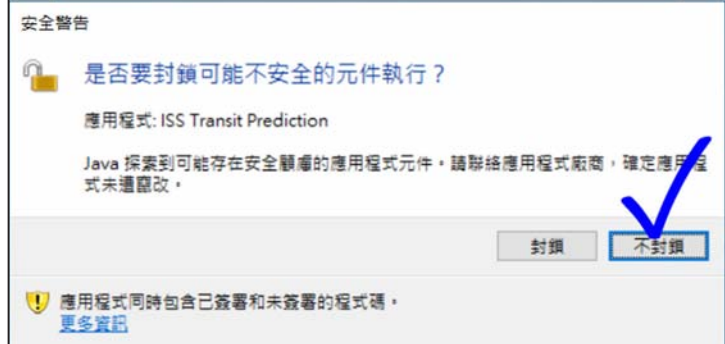
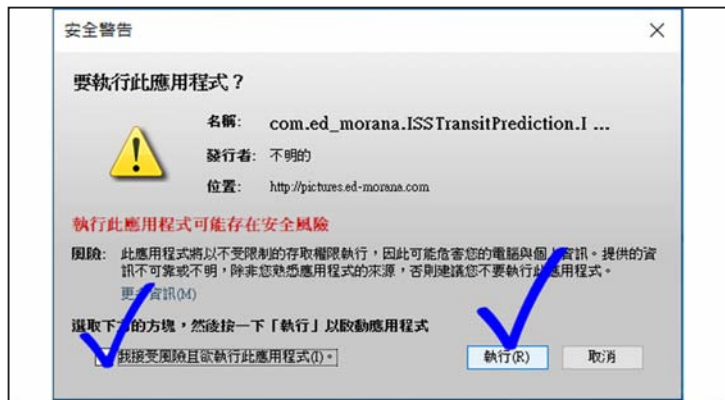
ISS Transit Predictions是最早提供國際太空站凌日月預報平臺之一，提供顯示事件可見區域的凌日、月、金木水火土5行星預報，也可自行載入其他衛星的軌道參數TLE資料，產生其他衛星的事件預報。

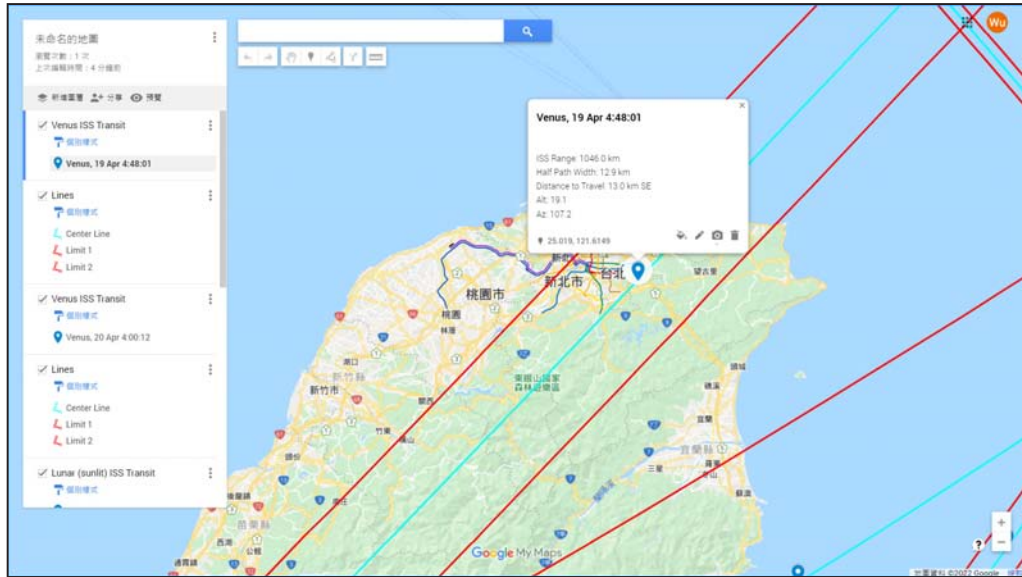
ISS Transit Prediction程式需透過JAVA執行，電腦得先安裝好較新版本的JAVA。使用ISS Transit Prediction需先設定好存取資料位置，並需輸入觀測地點及參數，按下Generate Prediction即會透過網路下載最新衛星軌道資料並計算事件，完成後會產生一文字檔預報及KML檔。

於ISS Transit Predictions首頁點擊太空站凌月照片可下載ISSTransitPrediction.php檔，執行該檔若無任何動作，可另於下方下載ISSTransitPrediction.jnlp執行。

啓用ISS Transit Prediction過程會跑出警告視窗，此時必須勾選接受風險及執行，並不封鎖程式才能執行程式。

觀測地點及參數設定完成後可按下Save User File存取資料，下次使用可直接按Load User File載入，可省去輸入步驟。預報產生後，可先儲存預報檔後再按儲存圖檔，即會產生預報之KML檔。





預報KML檔可使用Google Earth或Google地圖開啓，點選各事件圖釘會顯示圖釘處事件時間及簡單資訊，若要得知觀測地點真正發生時間，可重新將觀測地點（經緯度及海拔）輸入重新產生預報查詢。

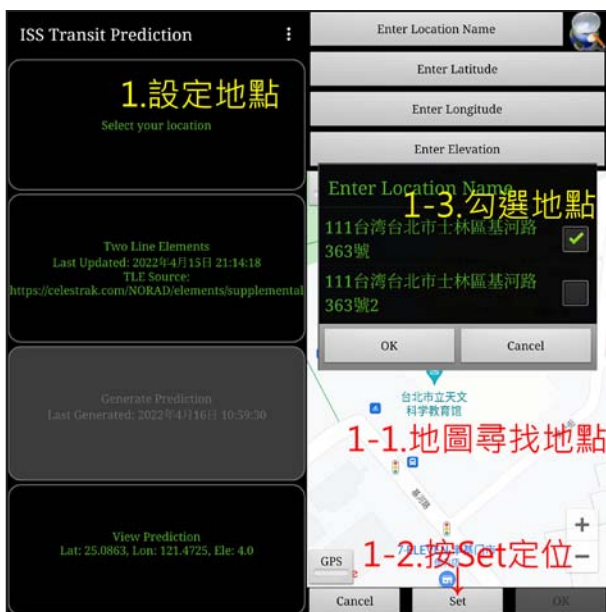
ISS Transit Prediction APP (Android 系統手機)

網址：<http://pictures.ed-morana.com/ISSTransits/predictions/android>

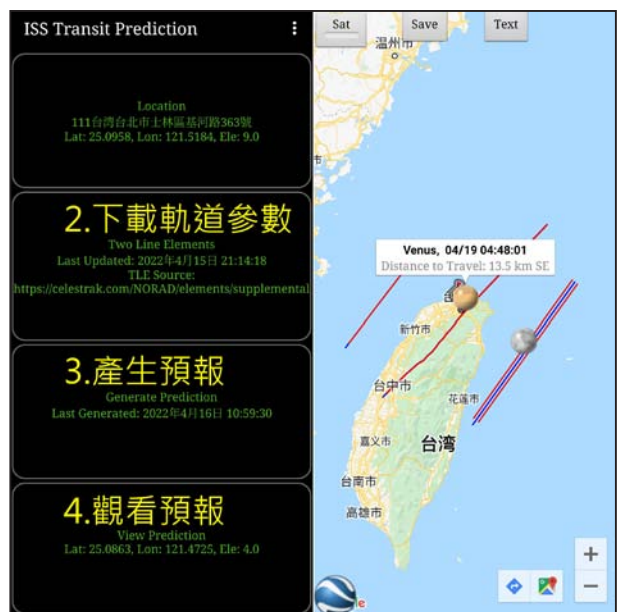
由ISS Transit Predictions開發的手機APP，提供顯示事件可見區域的凌日、月、金木水火土

5行星預報，ISS Transit Prediction Free為免費版本，查詢過程會跳出廣告，ISS Transit Prediction Pro為付費版本（新臺幣30元）功能與免費版相同、無廣告、可儲存多個觀測地點。

ISS Transit Prediction APP設定地點可直接於地圖上設定就能載入經緯度及海拔資料，進一步下載軌道參數、產生預報後，即可於Google地圖



設定地點可用最上方搜尋功能，或將地圖移到欲查詢之地點再按下SET並選擇地點，完成地點設定。



ISS Transit Prediction標示可見區域，點選圖中星球圖示會顯示該事件相關資訊，若要確定觀測地點真正發生時間，可重新將觀測地點設定重新計算產生預報。

各種預報比較

	ISS TRANSIT FINDER 網站	SatShadow 網站	ISS Transit Prediction 電腦程式	ISS Transit Prediction 手機APP
介面	英文	英文/ 簡體中文	英文	英文/日語/西班牙
預報衛星	國際太空站、 哈伯太空望遠鏡、 天和號核心艙	國際太空站、 天和號核心艙	國際太空站 可手動加入其他衛星	國際太空站 可手動加入其他衛星
軌道更新 時間顯示	無	有	有 自行估算軌道變化計算	有 自行估算軌道變化計算
預報天體	日、月	日、月、火金木土4 行星及多顆恆星	日、月、水金火木土 5行星	日、月、水金火木土 5行星
事件時間 預報	任一地點預報	多地點預報	單地點預報	單地點預報
預報項目	中心線 事件可見區域 凌事件時間 預覽圖 太空站可見尺寸 太空站通過情況 凌月暗影或反射標示	中心線	中心線 事件可見區域 凌月暗影或反射標示	中心線 事件可見區域 凌月暗影或反射標示

中看到近期事件。

本期先針對介紹國際太空站凌日月預報查詢做詳細的介紹及比較，太空站及人造衛星軌道參數是需要持續更新修正的，越靠近觀測時間的預報應會越接近實際情況，若要求準確的在中心線附近拍攝，務必於前往觀測地點前再做最後的位置確認。要特別提醒的是，凌日事件因是對太陽作觀測，務必要準備太陽濾鏡，安全的減光後才能進行觀測。不妨試著查詢近期的凌日月事件，挑戰這只有一下下、一眨眼就會錯過的天象，更

多的太空站凌日月的觀測與拍攝技巧就另於下期繼續分享。〈EASY拍星空〉將繼續分享拍下美麗星空的訣竅，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/>