

# 臺北星空

天文館期刊 Taipei Astronomical Museum Magazine

TAIPEI  
SKYLIGHT

NO.47 2010.春

ISSN:1727-0022

## 專訪：徐遐生院士/典範的追尋

2010年臺灣地區可見重要天象。Stellarium 0.9.1 版控制速覽與教學範例問介。  
每日天文大事紀一(7月)。宇宙動物園/行星呼拉圈。創意天文教學/月地比例尺。  
星期天談星/春季篇。視聽之旅—土星之謎。天文攝影/阿炫家的大熊天文臺。  
春季星空。天體映像/3000幅照片拼合的夜空全景。美星映像館。





↑雲縫裡看月偏食 游大立

時間：2010年1月1日 03：23：33

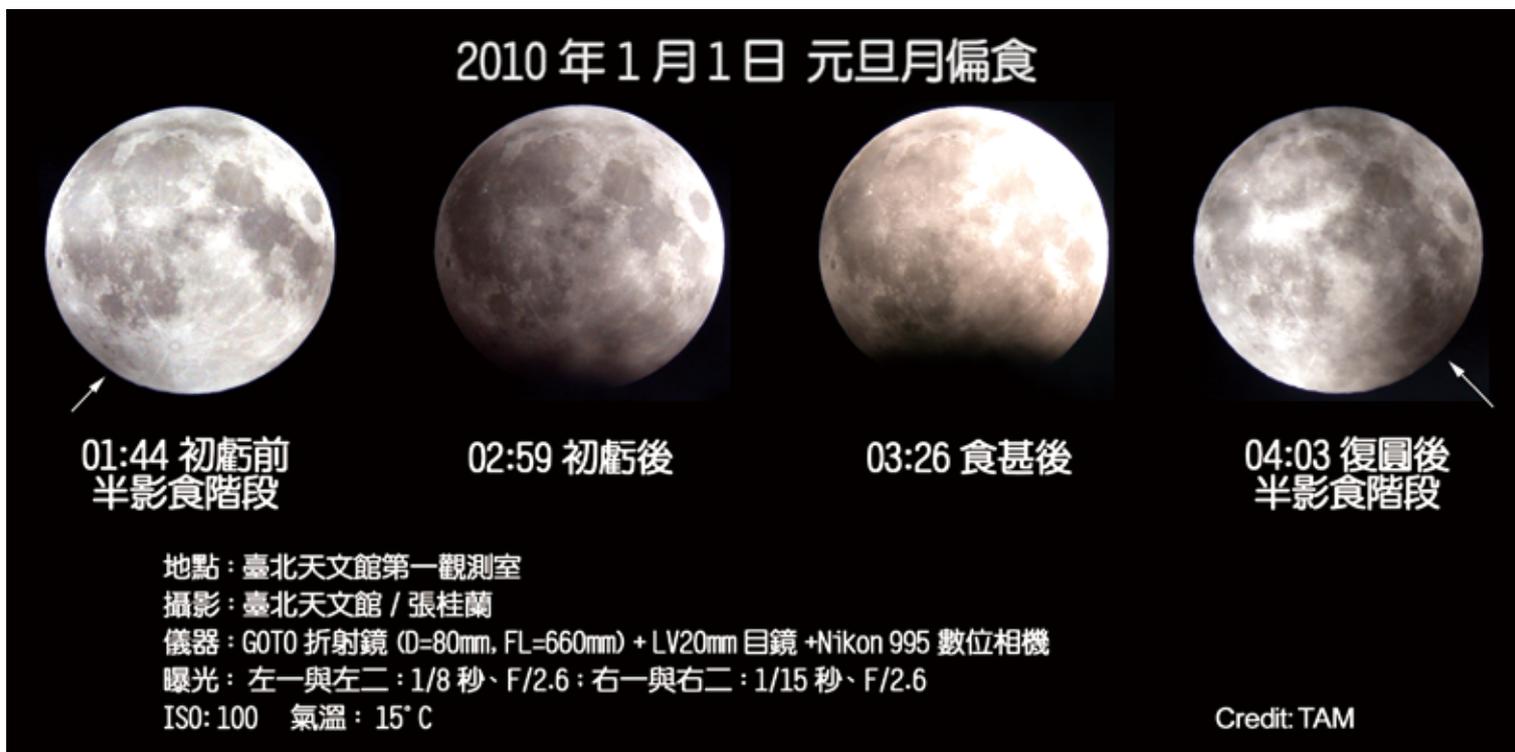
地點：拍攝於彰化市自家頂樓

器材：FSQ-106ED + EXQ-1.6X加倍鏡 + Canon 5DII DSLR

←2010年1月1日月偏食 林琦峰（臺北天文館）

器材：Canon 400D DSLR+Mizar 反射鏡+Mizar New AR 德式赤道儀

地點：臺北縣淡水



邱國光

2010年最夯的、超越想像的、新世界電影—「阿凡達」，您看過了嗎？天文探測上重大事件—克卜勒太空望遠鏡觀測到5顆系外行星，您知道嗎？將阿凡達和發現的新行星連想在一起，納美人存在的可能性是否很高呢？這就是天文學令人著迷的地方。電影場景戴著3D眼鏡觀看仿佛身歷其境，這是利用先進的3D攝影技術和電腦動畫技巧拍攝；新行星能被發現，是藉著尖端精密儀器偵測出恆星瞬間光度的變化而獲得線索，科技如此驚人的進步，相信地球一定不會孤獨，阿凡達的情節指日可待。

2009全球天文年，世界各地舉辦了各類多采多姿的活動，本館如期辦理「全國天文社團博覽會」、「小眼睛，大宇宙—窺天」、「許願2009—隕石」、「宇宙射線與基本粒子」、「大衛·馬林的攝影星空」等特展和「路邊天文學—全民窺天文」大大小小的天文活動，於2010年1月1日凌晨，食分僅0.082的月偏食下，天文年的慶祝活動熱熱鬧鬧閉幕，於此對所有支持活動進行的機關、學校、基金會、公司、社團和志工同仁們，致十二萬分的謝意，使活動圓滿完成。

天文館86年開館至今已13年，模型儀器使用多年，97年獲得經費規劃更新展場，今年特別感謝議員們的支持，同意展示場展品模型更新—五年四億多的經費，以及宇宙劇場的數位星象儀和座椅更新—八千多萬的經費，在數位器材充足的環境下，天文館將以嶄新的設計，提供最新穎的展品和節目讓民眾參觀欣賞。

11月7日本館於演講室，辦理澳洲知名天文攝影家大衛·馬林博士演講及簽名會活動，近二百位民眾熱情參與，演講結束時，國光向民眾致謝詞，並宣布大衛·馬林簽名會開始，突然有一男士(陳培堃—臺北市天文協會會員)趨前，無禮的搶走手中的麥克風，並擅自宣布簽名會只能簽書不能簽圖卡，而且站在講台前阻擋並警告持圖卡的民眾靠近，阻礙簽名會進行，本人向他示意：「你不得做如此阻擋民眾的行為。」他不聽勸告，反而還拿出數位相機向本人拍照，行為囂張惡劣，目中無人，無視承辦單位之存在，因此本館於館務會議中，決議將陳培堃會員列為「天文館不受歡迎人物」，特此陳述事實並同聲譴責行為不檢的人。

2010年只有三顆星精彩級天象，可參閱本期內容，2009年雖然有五顆星壯觀級天象，但人間事不平靜，如年初的金融海嘯、年中的88水災和歲末的1219大地震，但願今年是個平安年。本期我的天文研究—典範的追尋，訪「邵逸夫天文學獎」得獎人徐遐生院士，大師風雅可敬可佩。您想自行設置天文臺嗎？先看看阿炫家的大熊天文臺怎麼建立，就知其中的甘苦。創意天文教學—月地比例尺，值得您參考。國人自製首部動畫影片—土星之旅，同時在宇宙劇場和立體劇場播放，可感受全天候和立體二種不同的效果，等待您來體會。



「路邊天文學—全民窺天文」活動於南港公園  
(2009.09.20)



大衛·馬林講演—「微觀到巨觀」  
(2009.11.07)

刊名：臺北星空期刊  
統一編號：2008700083  
中華民國八十七年十月一日創刊  
中華民國九十九年二月一日出版  
刊期頻率：季刊  
其他類型版本說明：本刊同時刊載於臺北  
天文館網站，網址<http://www.tam.gov.tw>  
定價：非賣品

發行人 邱國光  
編審 王錦雄、吳福河  
委員 陳俊良、黎福龍  
王永川、溫麗峰  
劉碧連、彭瑞蘭  
黃奕墉

特約編審 陶蕃麟、許錫鑫  
特約編輯 范賢娟

總編輯 陳岸立

編輯 劉愷俐、洪景川  
張桂蘭、葛必揚  
楊暉群、張維元

美術編輯 莊郁婷、邱幗鳳  
黃蘋

封面設計 黃蘋、劉愷俐

出版機關 臺北市立天文科學教育館  
地址 臺北市士林區基河路363號  
電話 (02)2831-4551  
傳真 (02)2831-4405  
網址 <http://www.tam.gov.tw>

承印 健琪印刷有限公司  
地址 臺北縣中和市立德街148巷  
58號3樓

電話 02-32343100

中華民國行政院新聞局出版事業登記證  
局版北字第2466號

欲窮千里目 更上一層樓

## 當季天文記實

編譯：楊曄群

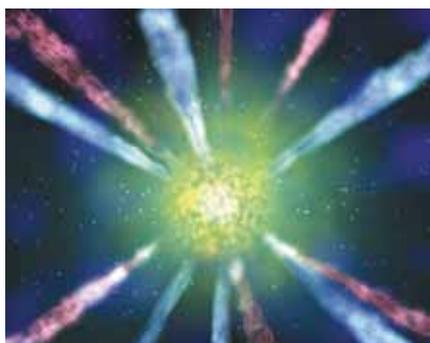
### 「即將」爆發的超亮超新星!

透過「歐洲太空總署(ESA)」的「XMM-牛頓X射線觀測衛星(XMM-Newton)」，天文學家發現一顆「即將」在數百萬年內爆炸成「Ia型超新星」的白矮星。從宇宙的時間觀念來看，數百萬年不過是一瞬間的事。這顆白矮星和其編號為HD 49798的伴星都離我們很遠，因此這個爆炸不會對我們有任何危險，但其明亮程度絕對稱得上天文奇觀，亮度可與滿月比擬，大白天就能看得到。(2009/09/03，搜尋關鍵字: ESA, XMM, HD49798)



### 在獵戶座星雲發現新型的爆發式外流

在獵戶座星雲的中心，一個十分特別而活躍的外流，在紅外線波段，像是呈手指狀的受衝擊氣體似乎向四面八方往外流。30年來此現象一直是天文學上的待解之謎。中研院賀曾樸教授所參與的國際天文團隊，使用次毫米波陣列(SMA)解析出大約40個絲狀噴出物，其中每一個似乎都朝著一直線運動，而其沿著絲狀結構方向的速度，和它們與中心的距離之間有一定的比例關係，本次爆發事件約發生於500年前。研究成果發表於10月出版的《天文物理期刊通訊》。(2009/10/27，搜尋關鍵字: Orion Nebula, SMA, Explosive Outflow)



### NASA 信使號探測器繪製水星表面98%地形

NASA 信使號(Messenger)探測器在水星上發現了季節變化的跡象及比過去所認為豐度更高的鐵。信使號在9月29日第三次從水星旁邊飛過時，進行了這項觀測，獲得大量測量數據，並拍攝了很多水星表面的隱蔽處及大氣層的照片。這項耗資4.46億美元的探測器第三次飛越水星時，距離水星表面不超過228公里，觀測到更多未知區域，目前已經繪製98%的水星表面地形圖。(2009/10/29，搜尋關鍵字: NASA, Messenger, Mercury)



### 6噸重太陽望遠鏡拍到迄今最清晰太陽表面照片

今年6月8日，「日出」Sunrise望遠鏡從瑞典北部基律納雅斯蘭吉(Esrange)太空中心發射升空，它是迄今為止離開地球的最大太陽望遠鏡。這個6噸重的望遠鏡懸吊在一個直徑是427英尺(130米)的巨大氦氣球上。發射升空以後升到地球上空37公里處的高度。處於這個高度，該望遠鏡所在的地球大氣層(同溫層)的觀測條件跟從太空進行觀測的條件基本類似，可以觀測到太陽發出的紫外線。(2009-11-18，搜尋關鍵字: SUNRISE, Esrange, Balloon-borne telescope)



## 天文學家發現半人馬座吞噬星系所剩殘骸

半人馬座A離地球約1100萬光年，是較近地球的一個活躍星系，中心有一個大型黑洞。該黑洞是宇宙中最活躍的無線電波源。天文學家將各式天文望遠鏡對準了半人馬座A，他們發現了一個被半人馬座A吞噬的星系留下的殘骸。歐南天文台的天文學家借助近紅外線光譜處理新技術，得以觀察到被吞噬星系的剩餘物。圖片是歐南台天文學家透過3.5米新技術望遠鏡(NTT)得到的。(2009-11-27，搜尋關鍵字: Centaurus, NTT, ring, Kainulainen)



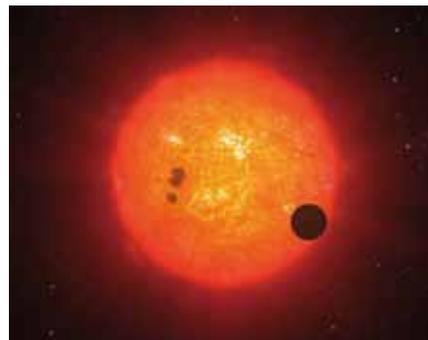
## 法國拍到550光年外垂死恆星

法國巴黎天文台發現一顆距離地球550光年的類日恆星目前正處於死亡前的陣痛之中，這顆恆星的現狀預示著50億年後太陽的命運。這顆名為「天鵝座- $\chi$ 」恆星(Chi Cygni)，位於天鵝座的頸部附近，其核心氫燃料約已耗盡，正逐步演變成一顆紅巨星。它的體形不斷地反覆收縮和膨脹，像一顆正在跳動的巨型心臟，膨脹收縮周期為408天。最小時，直徑約為3億英里，膨脹到最大直徑約為4.8億英里。(2009-12-11，搜尋關鍵字: Chi Cygni, Red Giant, IOTA, Paris Observatory)



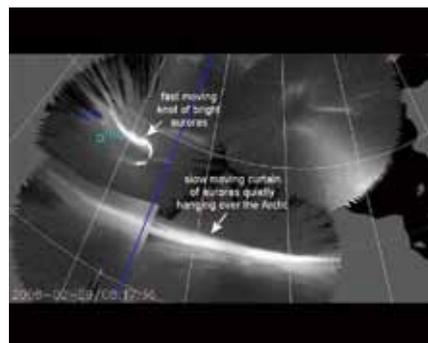
## 40光年外發現水行星，僅1/4表面為岩石

天文學家在蛇夫座發現一顆環繞紅矮星GJ1214運行的類地行星，新發現的行星被命名為「GJ1214b」距地球僅40光年，體積是地球的6倍，75%的表面區域被水覆蓋，但由於溫度高達攝氏200度無法支持地球型生命存在。這顆有水行星被歸入「超級地球」行列，體積在地球等體積較小多岩行星和天王星、海王星等冰巨星之間。GJ1214b與母星之間的距離僅為130萬英里，繞母星軌道運行一周只需要38小時。(2009-12-20，搜尋關鍵字: GJ1214, GJ1214b, Superearth, Mearth)



## 美拍到罕見極光碰撞爆發景象

在近期舉行的美國地球物理聯合會年會，美國科學家宣稱NASA部署於北極上空的相機捕捉到一奇異罕見的北極光碰撞現象。錄影資料顯示，在北極上空兩東北極光發生碰撞並爆炸，場面十分壯觀。科學家們認為這種壯觀的光線爆發是地球周圍太空物質活動的象徵，當緩慢移動的極光大幕遇到快速移動的極光小點時，就會發生極光碰撞。如果極光大幕掛在空中不動，而分散的極光小點從北極闖入地球時，也會發生碰撞和光線爆發現象。(2009-12-22，搜尋關鍵字: NASA, THEMIS, aurora, Northern Lights)



參考資料：

歐洲太空總署 ESA <http://www.esa.int>

歐南天文台 ESO <http://www.eso.org>

美國太空總署 NASA <http://www.nasa.gov>

瑞典太空事業機構 SSC <http://www.ssc.se>

中央研究院天文所籌備處 Sinica Academia <http://www.asiaa.sinica.edu.tw>

紅外光學陣列望遠鏡 IOTA <http://tdc-www.harvard.edu/IOTA/>

副磁場風暴事件及大尺度交互作用記錄計劃 THEMIS Time History of Events and Macroscale Interactions during Substorms [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/themis/mission/index.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/themis/mission/index.html)

新技術望遠鏡 NTT <http://www.eso.org/sci/facilities/lasilla/telescopes/ntt/overview/index.html>

# 2010年臺灣地區可見重要天象一覽表

製表/ 葛必揚

天象指數	日期	時間	天象	特點說明
★★★★	1/1		月偏食	臺灣地區全程可見，2時52分初虧，經歷時間共4時14分42秒，偏食階段則歷時1時2分，食分僅0.082。
★★	1/3	20時 ~24時	象限儀座流星雨極大	ZHR~120，流星非常明亮，可見於晚間23時後；但因月相為滿月過後，對觀測有影響。
★	1/3	08時	地球過近日點	日地距離約0.983289667 AU。
★★	1/15		日偏食	全球為日環食食象，台灣地區只可見日偏食，且為日沒帶食，下午15時42分28秒初虧，16時57分29秒食甚，17時26分日沒；經歷時間約1時44分，食分達0.655，被遮蔽的日面面積約55.0%。
★★	1/27 5/26 9/20	13:23 10:23 00:15	水星西大距	水星位在太陽以西，日出時見於東方的低空。三次大距與太陽相隔分別為24.8°、25.1°及17.9°。
★★	1/30	03:43 16:06	火星衝 火星合月	火星位在巨蟹座，視亮度約-1.3等；是每隔15~17年左右的「遠日點衝」；衝的前後數日整夜可見。 火星與月球赤經座標相同，在月球北，相距約6.61°。
★	1/30	08時	月球過近地點，今年離地球最近	地心到月心距離356592.862公里，為今年相距最近時刻。
★	2/13	10時	月球過遠地點，今年離地球最遠	地心到月心距離406540.457公里，為今年相距最遠時刻。
★	2/18	13:36	灶神星衝	灶神星位在獅子座，視亮度6.1等，衝的前後數日整夜可見。
★	3/1	00:38	今年最大滿月	因望的時刻月球正位於天頂附近，且18小時前（2月28日6時）月球剛過近地點（357829公里），使望月視直徑達33'53"，比今年7/26的最小滿月大了約4'37"左右。
★	3/21	01:32	春分與黃道光	春分前後，可於日沒時的西方天空見黃道光。
★★	3/22 3/18~26	08:37	土星衝 土星呈今年最大視直徑	土星位在室女座，整夜可見，亮度達0.5等，視直徑約20角秒；環傾斜角約2°。
★★	4/9 8/7 12/1	07:30 09:10 08時	水星東大距	位在太陽以東，日落時見於西方低空。三次大距與太陽相隔分別為19.4°、27.4°、21.5°。其中8月初水星日落時的仰角約20度，為今年內最適合觀察水星時期。
★★	5/6		寶瓶座 $\eta$ 流星雨極大	ZHR~40~85，輻射點約在凌晨1:30左右東昇，月相近下弦，對觀測有影響。
★★	5/16	16:46 18:16	月掩金星 金星合月	黃昏時月球與金星仰角約30度，方位西偏北；下午16:45:55月掩金星，但此時太陽仰角約20度，不易觀測；金星合月發生於18:16。
★	5/24~29		土星環今年最小傾斜角	環傾斜角相對於黃道約2.05°，為今年最小；之後逐漸增加，到年底12/31約12.38°，屆時為今年內最大傾斜角。
★	6/6 6/6 6/7	19:19 19:23 02時	木星、天王星、月球 兩相合	6/6/19:19木星合月，在月球南方約6.9°；6/6/19:23天王星合月，在月球南方約6.5°；6/7/2時木星合天王星，天王星在木星北約0.5°。月球與兩行星都位在雙魚座，約半夜升起，日出時在南方，高度約60度，木星約-2.3等，天王星約5.9等。
★	6/21	19:28	夏至	太陽直射北回歸線，為一年中白晝最長的日子。
★★★★	6/26		月偏食	臺灣地區可見月出帶食，18時45分月出，19時38分食甚，此刻月球仰角僅約10度，21時0分復圓。本影食經歷時間2時15分24秒，半影食經歷時間3時36分30秒，食分達約0.542。

天象指數	日期	時間	天象	特點說明
★	7/2	23時	C/2009 R1 彗星過近日點	預估最大亮度可能達5等。
★	7/6	20時	地球過遠日點	日地距離約1.016701958AU
★	7/26	09:37	今年最小滿月	因29日8時月球過遠地點（405955公里），使望日的月球視直徑29'16"，為今年最小滿月。
★	8/2	03時	土星合火星	土星在火星北1.94°。兩星位在室女座，日沒時在西方，仰角約30°。火星視亮度1.5等，土星視亮度1.1等。
★	8/6	23時	2P/Encke 彗星過近日點	預估最大亮度可能達4等。
★★★★	8/13		英仙座流星雨極大	ZHR~100，月相為新月，適合觀測。
★	8/12~14		眾星合月	月球分別於12日09:35合水星、13日15:14合土星、17:23合灶神星、20:08合金星、14日01:23合火星；此時月相為眉月，可於黃昏時期西方低空觀賞。
★★★★	8/20	11:48	金星東大距	位在太陽以東，與太陽相隔46°，日落時見於西方，視亮度達-4.5等。此後亮度稍增，到9月下旬達-4.8等，為今年內最亮時期之一。
★★	8/20	18:07	海王星衝	在摩羯座，亮度7.8等。
★★	9/11	21:07	金星合月	黃昏時月球與金星仰角約20度，在室女座，方位西偏南；金星合月時已西沉入地平下。金星在月球北0.34°。
★★★★	9/21	19:36	木星衝	在雙魚座，整夜可見，亮度-2.9等，視直徑約49角秒。
★★	9/22	00:58	天王星衝	在雙魚座，整夜可見，亮度5.7等。
★★	9/23	03時	木星合天王星	天王星在木星北0.88°。兩星位在雙魚座，因為距衝不遠，整夜可見。
★	9/23	11:09	秋分與黃道光	秋分前後，可於日出時的東方天空見黃道光。
★★★★	9/21~10/5 11/26~12/10		金星最大亮度	9月下旬至10月前數日金星於日落時見於西方，視亮度-4.8等。11月下旬至12月上旬金星則於日出時見於東方，視亮度-4.9等，為今年最亮的兩個時段。
★	10/21		獵戶座流星雨極大	ZHR~30，2006-2007年均出現數量高於平均值2倍且流星明亮的狀況，2008年ZHR值亦達40，值得注意。但月相近滿月，觀測條件不佳。
★	10/28	15時	103P/Hartley 彗星過近日點	預估最大亮度可能達5等。
★★	11/18	05:15	獅子座流星雨極大	ZHR~20左右，月相為上弦過後，受月光影響，觀測條件不佳。
★★★★	12/14	19:00	雙子座流星雨極大	ZHR~120，月相近上弦，下半夜不受月光影響，較適合觀測。
★★	12/21		月全食	臺灣地區可見月出帶食，17時7分月出，18時2分復圓。經歷時間半影區內共約1時59分，本影區內共約55分。
★	12/22	07:38	冬至	太陽直射南回歸線，為一年中白晝最短的日子。

附註：流星群的表列時間為預測極大期發生的時間；ZHR意指輻射點在天頂、且最暗星等達6.5等的最佳狀況下，每小時可見的流星數目。



攝影 蔡和熹

文/ 劉愷俐，蔡和熹

**徐遐生院士**，專長研究恆星誕生，是國際公認的世界頂尖天文物理學者之一。其極富原創性及影響力的貢獻，包括漩渦星系中螺旋狀旋臂結構的密度波理論、互動雙星系統中質量轉移的動力學、恆星與行星系統的形成、土星環中密度波與彎曲波的強迫共振作用、球粒隕石的起源及正確預言彗星中應含有經過高溫的球粒。其中「漩渦狀星系形成」和「恆星形成」等理論獲得極高學術尊崇。徐院士也是同時獲選為美國國家科學院院士（1987年）、中央研究院院士（1990年）、美國國家藝術與科學院院士（1992年）等3項學術殊榮於一身的學者。2009年，徐院士榮獲天文學類「邵逸夫獎」。

問：首先，恭喜您得到邵逸夫獎。

徐：當然，得這個獎是很大的榮幸，我很高興；但我很清楚會獲得提名的候選人都是非常非常優秀的，最後給誰，會被考慮的因素很多很多，有一部份是巧合（時機對了）。對我來說，得獎或不得獎，我還是和以前一樣，生命不會就此完全地改變。

因為諾貝爾獎沒有天文這項目，我覺得邵逸夫獎最大的價值是，它提升天文在老百姓心目中的可見度。天文是很有趣的領域，很多小孩喜歡，這有兩個原因，第一，天文照片神祕又漂亮，是別的領域無法匹敵的；第二，它不只是硬邦邦的科學，是有故事的，宇宙、世界是怎麼發展的？從何而來？這些都是很有趣的故事，人類對這方面的思考有很長的歷史，尤其是近幾百年更有長足的發展。所以我認為，對於年齡小的孩子，天文能帶出他們對科學、科技的興趣，這是天文很重要的價值。不然，平心而論，一個國家需要多少天文學家？應該也不會很多嘛！

另外，天文這領域有很多有趣的題目，因此，慢慢地我們可以看到很多物理學家也進入天文的領域，因為天文的好題目還是比物理多多了，不像物理需要挖得很深才能有很大的貢獻。

（編者按：邵逸夫獎（The Shaw Prize）素有「亞洲諾貝爾獎」之稱，由香港著名的電影製作人邵逸夫爵士於2002年11月創立。首屆的頒獎典禮在2004年9月7日在香港舉行，設有天文學獎、生命科學與醫學獎、數學科學獎，共三個獎項。每年選出世界上在數學、生命科學與醫學及天文學三方面有成就的科學家，並頒授一百萬美元獎金以為表揚。）

徐遐生院士，民國32年在雲南昆明出生，6歲隨父母移民美國，大學就讀麻省理工學院時開始接觸天文，19歲便寫下「星系旋臂密度波」，21歲與指導教授林家翹聯合發表，成為近40年來天文物理學最重要的理論之一，奠定他在全球天文學界的地位。徐院士所著的Physical Universe「物理學宇宙」，在美國為修習天文的學生必讀的經典教科書。徐院士認為自己對天文的貢獻應該是在恆星形成方面，不過，如果要選一篇貢獻最大的文章還是第一篇星系旋臂密度波，因為那是單一原創的論文。

問：您的父親徐賢修教授也是中研院的院士，還有指導教授林家翹，可以談談他們對您的影響嗎？

徐：他們兩位都是北京清華畢業的，我從小接觸父親的朋友都是清華的校友，清華大學和其他大學有些不一樣，它是用美國庚子賠款創設，是揆有使命的，要派學生到美國學習科技帶回中國；那一代的清華人和別的學校、別的教授是不太一樣的，有對國家、對社會很強烈的使命感，這是對我的第一個影響。第二個影響是，我父親

和林家翹他們兩位的標準是很高的，我第一次和林家翹合作寫文章，花最多時間的不是在計算而是寫作和資料的考據，思量如何才能表達得很清楚。因為研究再好，你寫文章或是演講時不能清楚表達出去，一切白費。

我父親是個很「完整」的人，他對朋友很好，有很多好朋友，口才也很好，嗜好很多，不論是京戲、美食、橋牌等都很精通，我在高中時就去旁聽他的課，所以我知道他對研究、教學是全心全意的，他的標準就是不管做什麼事就要全心放進去。我記得和他討論時，他會要我去寫黑板，解釋我念到什麼以及我的疑惑，假若我表現出有些地方不很清楚，他就會仔細再幫我解釋，長期下來，這讓我深刻體會，不懂的地方不應該逃避，要誠實，更相反的，這常會是個機會所在，因為你不懂之處，別人也很有可能不懂，你就有機會找出一條路來。所以我也常告訴我的學生，做研究到了一個階段就會碰到瓶頸，這就是個機會。

問：從小，您父親有刻意栽培您往這方面發展嗎？



↘ 徐遐生院士與同為中央研究院院士的父親僅共同參加過一次院士會議。在那次會議中，諾貝爾物理獎得主朱棣文(左起第一位)於演講後與徐賢修院士及徐遐生院士合影。(攝於1996年)

↑ 徐院士與夫人於訂婚前後與林家翹院士家人合影，地點是林院士在麻省的家。(攝於1967年)

← 一群華裔美籍天文學家舉辦晚宴，向林家翹院士及夫人致敬。左起前排坐者為譚遠培、賀曾樸、李太楓、林家翹、林夫人，後排立者為林潮夫婦、徐院士夫婦、魯國鏞。(攝於1995年)



徐院士和家人在耶誕節期合影，左起為徐院士的嫂嫂、哥哥、夫人、徐院士本人、母親、妹妹、姪子（坐在妹妹膝上）、父親、姊姊、姊夫。（攝於1969年）



徐院士16歲進麻省理工之前的夏天與母親在印第安納州的家後院合影。（攝於1959年）



徐院士與夫人婚禮前一天的彩排晚餐。（攝於1968年）

徐：他沒有特別推我，但我總是對科學有興趣。小時候一般小孩玩的事我也愛，不過，我很喜歡唸書，唸得也很快，我也喜歡畫圖還有數學，我記得8歲的時候，父親帶我們去看達文西的畫展，我真覺得他是個天才，藝術、科學樣樣在行，從那時起我就對科學充滿興趣。慢慢地，我還體悟到算術並不是解決科學問題唯一的方法，用字彙、用畫圖去推想、去解釋都是可行的方法。對策越多，解決的機會就越大，我認為在臺灣，我們要讓小孩多方學習、具備多方思考的學習訓練和態度，不要太早分類、專精。

問：您覺得孩子從一進大學就開始分科會太早嗎？像您大學在MIT，研究所在哈佛就讀，這兩所學校給您最大的影響是什麼？

徐：我覺得一個平均18歲的小孩不見得很清楚自己一輩子要做什麼，應該多給他一些時間，自己去找出來，就像我在高中的時候很會考試，都是第一名，想想也並不怎麼樣，到大學我並不是個好學生，但後來這個過程對我的影響卻是幫助最大的。大學一、二年級先不分科系，少選一些課，多教重點，不要太多記憶性的東西，這些東西學生自己有興趣，自己會去學，被逼著學的東西，學生只會越來越討厭而已，三個月以後就忘光光了。

我真覺得自己應該先念哈佛再去MIT，我在大學唸得不是很開心，就覺得在MIT每個學生學的都是一樣的（理工），這讓我有種叛逆的心理（當然，我當時也是不夠成熟）。坦白來說，那

時我不是個很好的學生，常常蹺課，看自己的書。但是，現在我回頭來看，覺得這也不完全是壞的事（當然，我也不是鼓勵學生要這樣做，校長是不能這麼說的），因為這樣，我學會了「如何教自己」；也許有老師教，會學得多一點，但不會學得好一點。我覺得教育裡最重要的應該是「學育」，學會教自己，才是終生受用、最重要的事。（Education is not about teaching; education is about learning.）

這兩個學校的學生都是很好很強的，在這世界上最優秀的學生群裡，你很快就發現自己不是最聰明最好的。不過，沒有關係，因為你不需要是最聰明的；一個人最後有沒有成功並不是靠最聰明，要看你夠不夠努力、個人特質如何、有沒有本事找到最重要的發現或理論，並完整表達出來。現在的研究題目越來越複雜，強調團隊合作，假若沒辦法和別人合作，吃虧就很大了。

我覺得進好大學最大的好處有二，第一，就是有機會和最優秀的人合作、學習與競爭。第二，你會碰到很好的教授。好學校不全是好教授，但你只要能碰到一兩個好的，就抵得過100個差的了，他們就像是典範。

在法國，有的實驗室裡女性比男性多，這就和她們很早就有居禮夫人這個典範很有關係。居禮夫人不只是天才，也是個非常好的人，幾乎堪稱為科學家中的聖者，是所有人的典範。她是唯一得過諾貝爾物理獎和化學獎的人，她的丈夫、



徐院士於柏克萊的第一個住處，在廚房裡醃牛排為宴會作準備。（攝於1975年）



徐院士在加州阿瑟頓市（Atherton）的家中陪外甥（小姨子之子）玩。（攝於1994年）



徐院士與姑姑在信義路上的家門前合影。在1948-1949年間，他與母親、姊姊和哥哥曾在姑姑家寄住了一年。（攝於1990年）

女兒和女婿也都曾獲得諾貝爾獎。她和丈夫發明很多東西，但是從來沒有申請專利，因為他們認為知識應該是全社會共享的。第一次世界大戰期間，她還曾教導一群護士使用X光機來找傷兵身上的子彈。我小時候看過他們故事的電影，很感動，這就是典範，社會需要典範。

問：在柏克萊大學任教多年，談談您的感想。

徐：柏克萊是個很好的學校，他的特色是每一個系都有很好的教授，很好的學生，各系間互相欣賞、良性競爭，我常以此為榮。臺灣在這方面就有些落後，可能是臺灣二、三十年前的資源較少使然，同校的系所間也需要相互搶錢搶資源，私心重而勾心鬥角，這實在不是學校之福，大家應該齊心為這個學校。就像很多人會說徐選生是從柏克萊來的就是不錯，這些人可能從來沒有聽過徐選生，沒聽過柏克萊天文系，但他從自己的領域知道柏克萊大學是非常不錯的，這樣不是對我也好有好处嗎？我們應該想想這種邏輯。

但這不是說臺灣事事比美國落後，我覺得臺灣學生就比美國學生認真、努力，這是態度的問題。舉例說，在美國，即使是柏克萊，假若老師教的内容學生不懂，學生直覺的反應就是，這是老師的錯；在臺灣，學生不懂，他會覺得是自己的問題，他會更用功直到弄懂。這有好有壞，好處是學生會更認真更學好，壞處是總把教授放在太高的位置，認為教授說什麼就一定是對的。其實不然，往往潛藏在99%的正確之外的，可能是連教授都不自知的錯誤，而那一點錯誤就是機會，

這一點點機會很大的可能是會被習慣以自我為中心思考、自以為是的外國學生發現。當然，反過來講，過度自以為是的美國學生可能對那99%的金玉良言棄之如敝屣，這種態度對大部分學生是不好的（所以美國民衆平均能力不好），但對少數有創新能力的頂尖學生是好的，我認為這也就是美國科學常能領先群倫的原動力。所以最優秀、最好的學生應該多給一些美國式的這種訓練。

我認為臺灣學生的教育訓練95%以上是不錯的，但那種求高分、強記背誦的壓力我就不苟同了。在美國我就是很反對筆試的，這是非常表象的，口語報告或寫報告就不一樣了，能不能言之有物，很有條理，文字優美表現文化的深度……，這包括很多能力的訓練。

徐選生院士在2002~2006年間回臺灣擔任國立清華大學校長，他完完全全地辭去加州柏克萊大學教職，也婉拒了出任天文學界裡最重要的期刊Annual Review of Astronomy and Astrophysics主編這難得的職務，這個決定幾乎令全世界的天文物理學家和天文學家感到驚訝。

徐院士說最初受到邀約時他是婉拒的，他考慮到三個原因，第一，自己的中文程度幾近文盲，講中文很彆扭，不會讀也不會寫中文；第二個，自己全部的社會經驗是在美國，對臺灣可能不是很適合；第三，自己真正喜歡做的是研究跟教書，對學校行政工作沒有興趣。但是，最後徐選生院士還是接下這職務，回臺灣了。

徐院士說，當然，後來決定要到臺灣，我也是認真地思考過的。那個時候有一個很大的事情影響我，我父親（徐賢修先生）過世了。這讓我思考一個人的生命到底有什麼意義，就看我自己的父親，他回到臺灣來做了些事，有很大的貢獻。所以我覺得，也許這是我欠父親的。回臺灣，也許有個機會能有一番作為，成就一些事，而不是只是負責寫自己的研究論文，而是能做更大的，為中國人做些貢獻。

（編者按：徐賢修先生也是中央研究院院士。1970-1975任清華大學校長，在校期間，創設大學部的三個學院：理學院、工學院和原子科學院。工學院設動力機械、材料科學、工業化學、工業工程四系。

任內也推動了大型研究發展計劃如：電動車的研製等。1975年辭校務後曾任國家科學委員會主任委員，工業技術研究院董事長等，在其任職國科會期間，對於在新竹設立科學工業園區一事居功厥偉。 —資料來源「維基百科」)



← 徐院士受澳洲科學院之邀，前往發表一系列演講。由於徐院士的姓(Shu)，外國人唸起來發音如同鞋子(Shoe)，因此，朋友開玩笑地帶他到一家修鞋店。徐院士覺得自己的腦袋是最需要修理的，就把頭伸向師傅，準備接受修理。（攝於1992年）

← 幾位天文學家在麥當勞天文臺（McDonald Observatory）玩撲克牌，左起為Artie Hatzes、徐院士及林潮。（攝於1989年）

問：您覺得做個好教授的條件是什麼？

徐：事事為學生著想的教授就是好教授。找學生的目的不是在幫自己，幫助學生是教授唯一也是最重要的責任。

父親要回臺灣接任清大校長時我已經是教授了，我曾問過父親，您現在在美國一切都很好，母親也不贊成，您為什麼要回去。他告訴我，「Frank，你和我都是教授，做教授是榮譽職業，我們唯一的責任就是為未來（當時是1970年）。臺灣最好的學生畢業就出國，大多數都留在國外，因為臺灣沒有合適的工作機會，我回臺灣就是想創造這機會，幫他們找到回臺灣的理由…」這我一輩子會記得，這是一個教授最重要的責任，就是為學生的未來，人才是國家發展最重要的資本，一個好教授需要有這種態度。

很多教授想留最好的學生在國內，和自己一起做研究。我認為現在臺灣的大學和碩士班的環境不輸國外，但是博士就還差些距離，還是應該到國外去。這些人可能都是未來的教授，到國外去和世界上最優秀的人學習，他們潛能更得發揮，會有更廣博的想法而更能帶出來一番新的作為。

問：您對「五年五百億邁向頂尖大學計畫」的看法，有何建議？

徐：這是補助研究計畫的經費，大家應該有同等的機會。要審查計畫寫得如何，有沒有能力去做，過1、2年要追蹤成效到什麼程度，這樣才是善用這個經費。就像不能因為是臺大就一定要給它一定的額度。在臺灣，計畫的推動往往剛開始可能還不錯，但最怕的就是慢慢地又會流於鄉愿式的民主，就是分錢，和從前一樣。真正的民主應該是給予一樣的競爭機會，而不是一樣的結果。

培養人才，重點不在於找最好的學生，而是找最好的辦法把學生帶上來，給學生機會發揮他們的潛能。我認為找最好的師資是最重要的，再來才是環境和設備，就像在清大校園裡有教授宿舍就非常棒，散步回家，吃完飯再回實驗室；教授有多一點時間待在工作上，和學生互動和其它教授交流，即使是吃一頓飯也



徐院士代表臺灣清華大學參加於中國復旦大學舉行的東亞研究型大學協會（AEARU）會議，會中17所大學校長一字排開坐著合影。徐院士是從右邊算起的第三位。（攝於2005年）

好。臺灣實驗室的設備不輸國外，可惜的是經驗不夠，沒有好好地物盡其用。另外，也不必急著擴建大樓，蓋大樓可不像買件衣服，舊的建築值得也需要時時維護，國外知名大學裡百年名建築比比皆是。

還有一個很重要的問題，臺灣很多教授不夠有自信，常常做的是“me too research”，就是先看別人在做什麼，自己就跟著，因為只要再做好一些便可提出論文了。臺灣教授發表論文的量不是問題，但是真正的好論文就不多了，這樣不太好，要勇敢去嘗試新的題目，其實，這反而成功的機會才大。不要怕，這點美國就做得比較好。

我認識一位在MIT非常優秀的教授，他年紀比我還大，整個學術生涯發表過幾篇文章？7篇！就7篇！大約每4年或5年才發表一篇文章，在臺灣這種教授一定會被解聘，普通的美國大學也會。但這位教授非常優秀非常有名，每篇文章都非常有價值。越是好的大學越有膽識給予教授更高的信任和自由。

問：學校該怎麼訂定對於師資考評的標準，怎樣的退場機制才不會錯失良材，您的建議？

徐：很多人問過我這問題，我總是說要知道一樣東西好不好，一個人好不好，唯一的辦法就是問專家。在美國，一個好教授或專家會很珍惜自己的聲譽，不太會因人情或種種因素而說謊，

要避免個人好惡偏見，多找幾位專家，就更具公信力。評鑑教授的研究成績時，假若該領域國內目前還沒有能力做，也可以請國外專家參與評鑑的工作；當然，前題是教授本身的英文能力一定要好，從事學術研究英文非常重要。

我個人認為，教授評鑑，研究一定要放前面，但還是要保持些彈性；而且，研究與教學，一個教授假若在某一方面特別特別傑出，學校就要留他，因為他可以成為其他教授這一面向的典範，這非常重要。況且，沒有人可以是完人、可以全方位地被學習。當一個教授，研究與教學永遠是最重要的，有人會再加上行政工作，我認為這應該讓較資深的教授去擔任，年輕的不要。

問：您擔任清大校長期間，自己覺得最滿意的成就是什麼，最大的遺憾呢？

徐：最滿意的成就是為清大創立一個聘用教師的新辦法。過去，每年秋天時，各系主任就會向校長提出新教師的需求，再公開招募；但我主張每年每一系都可以去找好的老師，我的想法是不希望某年有個特別優秀的候選人，只因這一年這個系或這個領域沒有開出名額而被錯失了。我主張不分系別，以院為單位，錄取最優秀的幾位排名，第一名可能是化學系、物理系或其它系。若有系所不同意錄取排名，可以申訴到學校的審查委員會，這個委員會由我主導，我們會找最優秀的教授或校友一起做最後的審查討論，再確

認正取和備取；當然，我們也會參酌各系情況，不會讓系所師資過度膨脹或不足。

做這種改變，我們只是希望去除以往被綁死的名額限制，能納英才而任之。之後，這種審查會每年召開兩次，春天與秋天。剛開始實施，各系所覺得有些增加麻煩，三年後就越來越受到肯定。我有自信地說即使在全世界，這都可以說是很領先的做法，並不是每個學校實施都會成功，這辦法的成功最先決的條件是信任，因為大家相信我這個校長不會偏袒哪個系所。

所以我覺得，能建立個好制度幫學校找到好教授是最重要的事，希望這制度能繼續實施下去。至於其它像找經費、找地等這些短期內比較顯而易見到成績的，我反而覺得不足掛齒。

至於我最遺憾沒有做到的是一清華交大沒有合併。我一直認為應該要合併，教育部說學校規模不夠大是有道理的，一個學校規模太小，個人領域的成就很難得到相當的聲譽。

清華在第一輪投票（校務會議）中就通過了，因為我們花了很多時間和每個系所溝通，投票時是106:6贊成，4位學生代表反對。關於這議題，我只想問一件事，假若今天沒有清華，沒有交大，要在新竹新開辦個大學，你會辦一所或二所？答案是很清楚的；就算清華、交大都各已有數十年的歷史，但是未來有更長的路，我們都要為未來向前看，很可惜交大沒有通過。

沒有合併的後續影響，如今越來越顯現；臺大獨霸於臺灣，無可匹敵，臺大需要有競爭者，有競爭才會更進步、才是臺灣之福；臺灣一定要有幾個很好的大學，才會真正的有立足世界的機會。我認為不能合併對臺灣傷害很大。現在清大與交大規模都比臺大小3、4倍，在資源等許多方面是沒辦法競爭的。

當初合併議題吵得沸沸揚揚時，我們也和政府談，建議敏感問題（如校名等）先擱置，兩校先試辦5年然後我們再投票，但即使這樣，交大還是一樣不同意。

問：可以請您談談“臺灣聯合大學系統”嗎！

徐：這個計畫施行多年，一直做得不錯，它的開始是教育部希望我們做的，但是直到我離開的時候教育部都還是沒有真正確認這個系統的法定地位。其實，不論是清交合併或是這個四校聯合系統都是要給臺大多一些壓力，臺大缺乏競爭壓力真的不好，它位於首善之都，擁有龐大的資源和校友為後盾，差不多註定是永遠的第一了，但總不能和第二差這麼多啊！試想像加州假若只有柏克萊這一所大學，它會像現在這麼好嗎？它也要有史丹佛、加州理工，甚至加州大學洛杉磯分校、聖地牙哥分校。同理就像英國不能只有劍橋一所好大學就夠了。

（編者按：臺灣聯合大學系統（University System of Taiwan, UST），簡稱臺聯大或臺灣聯大，是由位於北臺灣的國立清華大學、國立交通大學、國立中央大學及國立陽明大學等四所研究型大學於2002年獲准共組的臺灣第一個大學系統。四校推動中的合作項目包括：合聘教師、相互承認學分、舉辦聯合招生、校際轉系及跨校修讀輔系或修雙學位、合辦跨校之研究所及研究中心、共享圖書及貴重設備之資源。短期目標為整合四校之行政、教學及研究資源。此系統長期目標則為「整併四校為一校」。—資料來源「維基百科」）

問：臺灣天文的發展起步較晚，您覺得可以著力在哪些方面比較有機會。

徐：差不多在20多年前我們就已經開始考慮了。因為天文是個很老、可以說是最早發展的科學；臺灣起步較遲，我們認為應該挑最難的，而不是最紅或最熱門的東西才有機會。因為最難的東西大家都在摸索和學習；因此，最好的辦法就是參加好的國際計畫，和大家合作、向最優秀的人學習。我們那時就決定從毫米波、干涉陣列這些領域著手。剛開始是和柏克萊合作，由毫米波到現在的次毫米波，和哈佛、史密松天文臺合作，當時只有美國和臺灣做，現在大家知道這是好東西，要在智利要造個很大的干涉陣列，現在臺灣在這個領域的國際上排名是前面的，就是因為參與了這些計畫。



← 與幾位共同創辦中研院天文所的「同黨」在太魯閣合影，從左到右為余光超、徐遐生、袁旂和魯國鏞。  
(攝於1991年)

✓ 民國92年12月10日中研院天文所假國立臺灣大學凝態科學與物理學館二樓大廳舉辦十週年慶，由徐遐生院士、當時的天文所主任郭新博士、袁旂特聘研究員、與現任主任賀曾樸博士（前排從左到右）共同主持。

↓ 在民國92年11月22日於美國夏威夷毛納基峰上舉行的次毫米波陣列落成典禮上，徐遐生院士（前排左起第二位）與中央研究院前院長李遠哲院士(左起第一位)以及魯國鏞院士及夫人（右起第一及第二位）合影留念。



問：我有個疑問，當時臺灣沒什麼這方面的基礎，別人為什麼願意和我們合作，臺灣能貢獻什麼？

徐：像SMA，他們原先有6座干涉陣列望遠鏡，再增加2座，經費增加1/3，速度和能觀測到的天體就可以增加1倍，對方就覺得很值得。或許在天文方面我們沒有比較有經驗的研究員，不過在工程、超導、半導體方面臺灣都發展得很不錯，這些技術都是很需要的，因為這不是單純的望遠鏡，不只是拍攝到影像，還有很多問題，如偵測的技術等需要克服。現在臺灣在接收器這方面的技術可說是亞洲第二，僅次於日本，在毫米波這方面技術連日本也沒有，所以在這部份日本人很願意和臺灣合作，現在在中研院天文所研究員講日文的比講中文還多；當然，英文還是這裡的共通語言，歐洲人、美國人、亞洲人等都有，是個真正的國際團隊。

問：這個計畫的推動已經十多年了，就像您說的這是個國際團隊，可以談談我們自己的人才培養和技術的發展嗎？

徐：我們最強的那一部份最好最多的人才都是臺灣人，就是工程、物理這些領域的人才，

像陳明堂就是非常好的、還有王明杰等好幾位都是很優秀的人才。但是除了這些人，還需要有觀測和理論方面天文的人才，取得觀測數據之後，後端如何去用、去分析、判讀和發展成新的理論是很重要的，在這方面臺灣還是落後一些；但是慢慢的也發展起來了。像賀所長所帶領的研究團隊，在恆星形成的觀測方面，在全世界這一輩年輕人中，在這個領域裡算是領導的地位，非常不錯的。我在多個國際研討會中報告他們的成果，都得到很大的推崇。我這次得邵逸夫獎，有一大部分也是參與那個計畫的成績。

順道提個有趣的故事，我們將近20年前推動這些計畫時，曾有日本與大陸知名的天文學家來臺灣，當時並不贊同我們和美國合作的做法，他們認為臺灣應該花個50、100年從基礎做起，發展自己的東西。我當時就表示，臺灣的情況和日本不同，臺灣有很多歐美的留學生，早期沒有回國是因為找不到合適的工作機會。但是，當下不一樣了，臺灣的產業慢慢發展起來了，很多人在國外願意為國內貢獻一己之力。既然臺灣有這個機會可以不必一步一步來時，我們就要跳到前面，不要再搞那些老領域。老領域別人搞了幾百年，那麼多人做，我們一個小國家怎麼追得上

呢？所以，要選擇一個難做的題目、一個新的方向，別人也不很清楚該怎麼做，這樣就能彼此合作開創出一條路。日前，我朋友又碰到這兩位天文學家，再問起他們的看法，他們都表示我們當初的抉擇是正確的。

問：中研院現在這一方面的發展很不錯，除了研究、實務之外，和大學教學方面配合的如何？

徐：研究與教學是應該可以相輔相成的，不過，在臺灣還沒有做得很好，這是不對的，我也覺得很可惜。中研院不只是天文，還有很多其他領域有些真的很優秀的研究員，因為中研院不能收學生，教學也不是我們主要的任務，沒有機會常接觸到學生，不能接觸到高等教育，很可惜。

我個人的職業生涯可分成三部份，研究是我最喜歡的，教學和服務貢獻社會我也喜歡，我覺得天文都可以做得到，就像美國的Carl Sagan（薩根），是20年前公認僅次於愛因斯坦最有名的科學家，他就是個天文學家，為什麼？因為天文就是一個連小朋友都可以很有興趣的領域，不必講得很深，就可帶到一個很深奧又有趣的思考，就像“時間從何而來？”、“地球從何而來？何時開始的？”、“生命的起源？”

比如大學的通識教育，在美國是最好的教授去教的，在臺灣，好教授是絕對不會去教，我認為這是很錯誤的想法。我常去高中和學生座談、演講，發現越小的小孩對科學越有興趣，越長越大就越捨棄了。因為科學就像一條直直的路，很快的越走越深就越窄越艱澀，很難親近，窮盡力氣鑽研，多年後一旦發現沒有興趣，卻也驚覺是條不歸路。但是，天文就不是這樣，很快就能碰到很多很有趣的題目，專家也不一定比你懂得深，很快地就能進入情況。

問：最近這幾年您都致力於哪些研究議題？

徐：這幾年我大部分的時間花在能源和環境的議題上，我認為全球環境變遷是非常重要的而且迫切的問題，我希望找出能讓核能變得更安全、更便宜的方法，並能解決廢料處理的問題和免除害怕核能會被製成原子彈等致命武器的方法。我認為這是

有辦法的，因為到最後，假若我們沒有辦法去解決這四個問題，我們是有理由去反對它的。

全球環境變遷的問題太大，這不只是政策制定的問題，光靠政府的力量是不夠的，還要靠我們這些學科學、學工程的，大家一起努力找出對策。這問題影響很可怕，我們時間不多了，你我可能看不到，但下一代一定看得到。以我對天文有這麼大的興趣，我認為我有責任，也想要為全球環境變遷問題盡一己之力，這似乎又回到我“一切為未來”的初衷了。

百年大計，政府不會想到，四年一次選舉，政治是短視的。只有為人父母、學校和研究人員才會關心，這事太重要了。這次「邵逸夫獎」獲得的獎金我計畫使用在全球能源與環境議題上，希望能做些事。（訪問日期2009年8月10日於臺北中研院天文所）

## 徐遐生院士 小檔案

### 學歷

- \* 美國哈佛大學天文學博士（1968）
- \* 美國麻省理工學院物理學學士（1963）

### 經歷

- \* 臺灣國立清華大學校長（2002~2006）
- \* 美國加州大學「大學系統教授」（1999-2002）
- \* 美國加州大學柏克萊分校天文系校長講座教授（1996-1999）
- \* 美國加州大學柏克萊分校天文系系主任（1984 -1988）

### 榮譽

- \* 香港天文學類「邵逸夫獎」（2009）
- \* 美國太平洋天文學會布魯斯獎（2009）
- \* 美國哲學學會院士（2003）
- \* 美國加州大學柏克萊分校教師研究講座（2001）
- \* 美國物理和天文學會共同頒發Heineman獎（2000）
- \* 美國天文學會Brouwer獎（1996）
- \* 荷蘭萊登大學奧特講座教授（1996）
- \* 美國國家藝術與科學院院士（1992）
- \* 中央研究院院士（1990）
- \* 美國國家科學院院士（1987）
- \* 美國天文學會Warner獎（1977）

劉愷俐：任職於臺北市立天文科學教育館

蔡和熹：就讀於北一女中三年級



## 前言

**Stellarium** 是一種能在電腦上呈現星象的自由軟體。它能以3D模型展示真實的天空，如同您用肉眼、雙筒或望遠鏡仰望天空的樣子。它也能搭配於星象館內的投影機。只要設定好您的坐標、日期及時刻然後就可以使用。

Stellarium應如何發音，Stellarium可以看成stellar與字尾-arium的結合。stellar是指星星的，而字尾-arium源於拉丁文，意指相關的裝置或地方。因此從字面來看Stellarium，可以了解它是一種展示星體的裝置軟體。與Stellarium類似的英文字有：星象館 planetarium /plænə'tɛrɪəm/、水族館 aquarium/a'kwɛəriəm/，它們發音的重音在-arium的a音節上。因此根據上述原則，Stellarium建議應讀成/stɛ'larɪəm/。

在本文撰寫期間，Stellarium 0.10.2版已經發表一段時間，而0.10.3版也即將出來。由於部份使用者仍習慣0.9.1版介面，因此我們從這個版本開始介紹Stellarium的主要功能，同時也為這個版本的特性重點回顧。Stellarium 0.9.1版的文字操作介面(Text User Interface)，在0.10.0 beta到0.10.2版暫時被取消掉，在未來的版本將會改良後再加上文字操作介面。除此之外，其他的按鍵操作幾乎是相同的。雖然滑鼠可以完成所有的操作動作，但是在需要快速的操作演示時，仍以按鍵的效率較快。

### Stellarium的主網站

<http://www.stellarium.org>

### 安裝檔案下載網站

檔案類型	檔案名稱與下載網址
主程式安裝檔	Windows 版， <a href="http://downloads.sourceforge.net/Stellarium/Stellarium-0.9.1.exe">http://downloads.sourceforge.net/Stellarium/Stellarium-0.9.1.exe</a> Mac OS X 版， <a href="http://downloads.sourceforge.net/Stellarium/Stellarium-0.9.1.dmg">http://downloads.sourceforge.net/Stellarium/Stellarium-0.9.1.dmg</a>
正體中文增強包	Stellarium 0.9.x 版專用的中文文化安裝檔案： <a href="http://tmc.idv.tw/Stellarium/Stellarium-zhTW-addon-0.1.5.exe">http://tmc.idv.tw/Stellarium/Stellarium-zhTW-addon-0.1.5.exe</a>

## 安裝過程

1. 安裝主程式 Stellarium-0.9.1.exe。

安裝後軟體預設值：地點設在法國巴黎、語系為英文、大氣開啓、近地面霧開啓、模擬光速關閉。

2. Windows平臺直接安裝正體中文增強包Stellarium-zhTW-addon-0.1.5.exe。
3. 安裝完畢後，地點改為鹿林山天文台、新增中文字型、語系設為中文。



## 0.9.1版已知錯誤以及限制

1. 2037年程式錯誤關閉問題

當使用者透過 [設定視窗]

的 [日期與時間] 調整年代至西元2037年時，Stellarium會發生程式錯誤而關閉的現象。上述問題的解決方法是，不使用 [設定視窗] 調整年代，改使用文字工具選單，按 [m] 鍵，出現文字選單，按下鍵，出現 2. 設定時間，按 Enter 鍵進入後，出現 2.1. 星空時間，按 enter 鍵，年代的數字會呈現白色，利用上下按鍵或是直接輸入數字的方式來調整年代等日期參數。

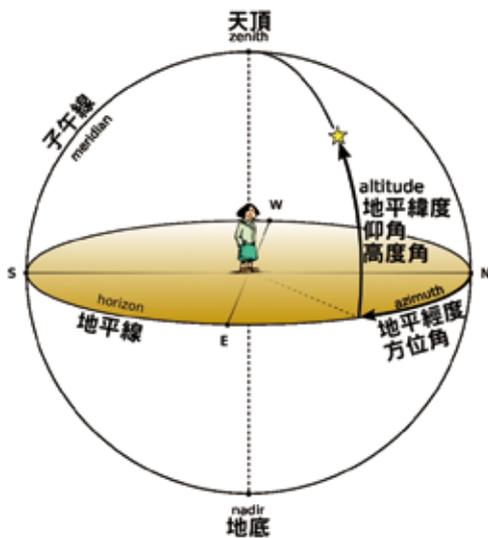
透過文字介面設定星空年代，我們可以快速變換星空，模擬西元1年到西元9999年間的天地極進動現象，也可以避免Stellarium 0.9.1版的2037年程式錯誤問題。

2. 星空模擬的年代範圍

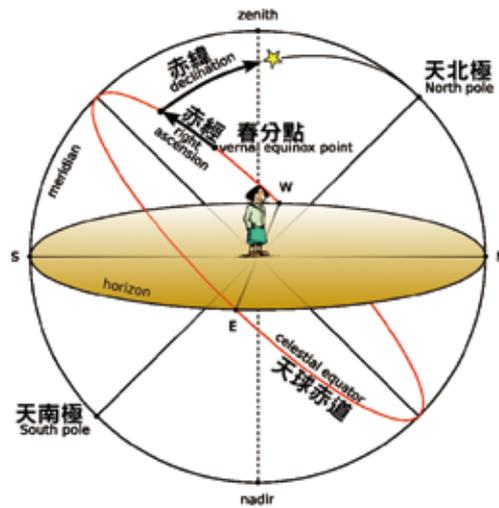
Stellarium 0.9.1版可以設定的日期範圍從西元1年1月1日到西元9999年12月31日。超過這個日期範圍，則程式會產生錯誤，出現 -4712年1月1日，而且無法調整日期，直到年代設定至西元1至9999年之間為止。這個問題已經在0.10.x版以後解決了。所以想要使用Stellarium推論早於西元1年或晚於西元9999年以後的星空時，必須使用Stellarium 0.10.x以後的版本。

## 常用坐標的定義與英文縮寫

【天球坐標】	縮寫	原點	方向	單位
赤經 Right Ascension	RA	春分點	往東	時(h)、分(m)、秒(s) 春分0時、夏至6時、秋分12時、冬至18時
赤緯 Declination	DE	天球赤道	往北為(+) 往南為(-)	角度(°)、角分(')、角秒(") 天北極+90°、天球赤道0°、天南極-90°
【天球坐標】	縮寫	原點	方向	單位
地平經度、方位角、 Azimuth	Az	正北方	往東	角度(°)、角分(')、角秒(") 北0°、東90°、南180°、西270°
地平緯度、高度角、 仰角、Altitude	Alt	地平線	往天頂為(+) 往地底為(-)	角度(°)、角分(')、角秒(") 地平線0°、天頂+90°、地底-90°



圖：地平坐標系統的定義說明圖。(圖片來源：Stellarium使用手冊。中文名稱對應補充：游大立。)



圖：天球赤道坐標系統的定義說明圖。北半球中緯度地區的觀察者所見天球赤道坐標系統與地平坐標系統的相對位置。其中天北極的仰角等於觀察者所在的緯度。(圖片來源：Stellarium使用手冊。中文名稱對應補充：游大立。)

### 程式預設的模式(config.ini預設值)

- 1.最少畫面更新速率：18  
每秒至少顯示幾幅畫面，數字愈多動畫愈流暢，也愈考驗顯示卡的功力。
- 2.星點顯示比例：1.1
- 3.視野畫面的移動模式：Azimuthal Mount (經緯儀式的轉動模式)
- 4.地景設定：  
Ground (地面景物)：on  
Cardinal Point (地面方向)：on  
Fog (霧)：on
- 5.流星雨天頂小時速率：10  
針對星象解說使用時，設為10或80是合適的，以免過多流星分散注意。  
若要模擬流星雨，則設為10000或144000，時刻設定在00：00~06：00之間。輻射點是設定在00：00時，出現在東方地平線的黃道星座。

### 建議修改config.ini 的設定值

- 1.安裝後先執行一次Stellarium後，才會產生config.ini設定檔。
- 2.以記事本 (notepad) 開啓設定檔，路徑及檔案名稱為：C:\Documents and Settings\[登入

帳號名稱]\Stellarium\config.ini。其中，[登入帳號名稱]是登入Windows作業系統的帳號名稱。

```
[main]
version = 0.9.1

[video]
...(略)

minimum_fps = 100
...(略)

[astro]
flag_light_travel_time = true

[init_location]
#彰化高中的經緯坐標
name = Chang-Hua Senior High School
latitude = +24d 4'18.14"
longitude = +121d 32'59.23"
altitude = 60
```

- 3.上述修改內容 minimum\_fps = 100 能增加畫面更新頻率，使動畫顯示更流暢。
- 4.flag\_light\_travel\_time = true是為了修正天體與觀測者因為距離遠近不一致造成觀察者實際看到天體現象時刻的光程差修正。在0.9.1版只能從config.ini調整設定，在0.10.x

版以後，可由[星空與顯示 (Sky and viewing options windows)]調整模擬光速 (Simulate light speed)的設定。這個設定相當重要，特別是要使用Stellarium預測精密度至1秒的天文事件，例如：掩星、日月食、衛星交掩...等天文事件。

5. 設定初始狀態的地點名稱，緯度，經度，高度。經緯度的設定語法說明：

```
name = Chang-Hua Senior High School
(名稱 = 設定觀測地的名稱)

latitude = +24d 4'18.14"
(緯度 = 北緯(+)度 d 分' 秒" )

longitude = +121d 32'59.23"
(經度 = 東經(+)度 d 分' 秒" )

altitude = 60
(高度 = 海拔高度(單位: 公尺))
```

6. 動手實做：如何找到學校或觀測地點的坐標？

使用『Google 地圖』可以快速地直接由網頁開啓查詢，但是要將找到的地點坐標從「連結」的網址中，分離出來。

使用『Google地球』，也可以設定經緯度的顯示格式為度分秒，從衛星影像中找到地點的坐標。

使用GPS全球衛星定位系統，也可以直接由機器讀取定位的坐標。

### 天空移動的滑鼠操作練習：

1. 滑鼠左鍵+移動：視野畫面移動
2. 滑鼠滾輪前推：將畫面放大(視野FOV 變小)，FOV是Field of View 的縮寫。
3. 滑鼠滾輪後推：將畫面縮小(視野FOV 變大)

### 天空移動的按鍵操作練習：

1. **Arrow keys**，方向鍵：沿著 Az/Alt 改變視野畫面。
  - (1)按[**Z**]鍵 或 工具列開啓 地平坐標系統 [Z]，畫面會顯示出 (地平經度Az/地平緯度Alt) 坐標格線。
  - (2)按[**↑**]鍵或[**↓**]鍵，畫面會沿著正向(往天頂)或負向(往地底)轉動。
  - (3)按[**←**]鍵或[**→**]鍵，畫面會沿著 地平經度Az

正向(往右)或負向(往左)轉動。

2. **Arrow keys**，方向鍵：沿著 RA/DE 改變視野畫面。

(1)按[**Enter**]鍵 或 工具列切換赤道儀與經緯儀模式，設為赤道儀模式的轉動模式。

(2)按[**E**]鍵 或 工具列開啓 赤道坐標系統 [E]，畫面會顯示出 (赤經RA/赤緯DE) 坐標格線。

(3)按[**↑**]鍵或[**↓**]鍵，畫面會沿著 赤緯坐標往北或往南改變。

(4)按[**←**]鍵或[**→**]鍵，畫面會沿著 赤經坐標往東或往西改變。

3. [**Page Up**]鍵或 [**Page Down**]鍵：將畫面放大(視野FOV 變小)或縮小(視野FOV 變大)

4. [**Ctrl**] + [**↑**]鍵 或 [**Ctrl**] + [**↓**]鍵：將畫面放大(視野FOV 變小)或縮小(視野FOV 變大)

### 與選定天體之間的移動練習：

1. 滑鼠左鍵：選定天體
2. 滑鼠中鍵 或 [空白鍵]：將選定天體移至視野正中央
3. 滑鼠右鍵：取消選定天體
4. [**/**]鍵：將畫面放大至選定天體，如果是太陽系天體，則會顯示其細節。
5. [**N**]鍵：將畫面視野設定成預設 正南方天空。

### 時間流動的按鍵操作練習：

1. [**j**]鍵：設定時間流速 減速→逆轉
2. [**k**]鍵：設定時間流速 正常
3. [**l**]鍵：設定時間流速 加速
4. [**6**]鍵：暫停，再按一次回到之前的時間流速
5. [**7**]鍵：設定時間流速 停止
6. [**8**]鍵：設定時刻 現在的日期與時刻

### 主要工具列按鈕：(參考次頁圖表)

## 實例操作教學練習步驟

### 1. 操作星圖軟體對應實際星空的基本概念

地球自轉改變觀察者與太陽的相對位置是我們定義時刻的基本概念，而每天夜晚可以看見的星空會隨著地球繞太陽公轉而逐漸改變。因此操

## 主要工具列按鈕：

按鈕圖示	顯示名稱	快速鍵	說明
	星座連線	<b>c</b>	顯示切換星座連線。預設是關閉。
	星座名稱	<b>v</b>	星座名稱顯示切換。
	星座圖繪	<b>r</b>	星座圖繪顯示切換。
	地平坐標系統	<b>z</b>	地平坐標線顯示切換。
	赤道坐標系統	<b>e</b>	天球赤道坐標線顯示切換。
	地面	<b>g</b>	地面景物顯示切換。
	方位基點	<b>q</b>	方位基點顯示切換。
	大氣	<b>a</b>	大氣層存在切換。模擬出日夜的變化。
	星雲	<b>n</b>	當畫面視野較廣時，能標示出星雲及星系的位置。
	赤道儀/ 地平經緯儀 (應翻譯為： 地平坐標/ 赤道坐標)	<b>Enter</b>	天球坐標模式/地平坐標模式切換。 預設是使用地平坐標模式，畫面的下方為地面，上方為天頂。若切換至天球坐標模式，則畫面的上方為北，而左方為東。乍看之下與地圖的東西南北不同，但原理與星座盤上的東西南北一樣，都是由地面往天空看，而方位是根據地面的方位而定義。
	移至選取天體	<b>空白鍵</b>	將選擇天體置中，並且鎖定在畫面中央。
	水平翻轉	<b>Ctrl + Shift + h</b>	將畫面改變為水平鏡像。這個按鈕是 config.ini 的設定 flag_show_flip_buttons = true 時才會出現。
	垂直翻轉	<b>Ctrl + Shift + v</b>	將畫面改變為垂直鏡像。這個按鈕是 config.ini 的設定 flag_show_flip_buttons = true 時才會出現。
	尋找天體	<b>Ctrl + f</b>	找尋天體並且將天體移至畫面中間。在 Stellarium 0.9.1 版並不支援中文輸入，所以無法使用中文尋找天體。
	設定視窗	<b>1 (數字)</b>	打開常用的設定視窗。大部份的設定項目都可以在這個視窗中找到，除了的少用設定項目。
	夜視模式	無	將畫面以暗紅色系呈現，提供夜間觀測時，低亮度的畫面，使得眼睛能適應昏暗的視覺。
	說明	<b>h</b>	顯示常用操作的按鍵說明對照表。
	結束	<b>Ctrl + Q</b>	結束程式並且關閉視窗。

作星圖軟體一定要將下列三項基本要素設定正確：(1)觀察者的經緯度；(2)觀測的日期；(3)觀測的時刻。

## 2. 望遠鏡的放大近看

點選任何太陽系的天體，例如：太陽或行星，以滑鼠滾輪往前轉動或以按鍵[Page Up或PgUp]，可以放大觀察。點選星雲星團，則可以放大看到系統預設的照片影像。以滑鼠滾輪往後轉動或以按鍵[Page Down或PgDn]，可以縮小觀察。

## 3. 觀察天體的運行軌跡

利用軟體可以改變不同經緯度的地點以及日期時刻的改變。模擬觀察太陽周日運動軌跡的季節變化，星星的周日運動軌跡隨緯度的變化，太陽的日行跡模擬。運用時間流動的按鍵，加快、暫停或是逆轉星空運行，以便觀察天體運行軌跡。

## 4. 如何找到亮星

- (1)設定日期時間。
- (2)選點亮星，讀取星點的方位角、高度角。
- (3)走到戶外，實際找一找亮星的位置。

## 5. 星星的日週運動

- (1)按[a]鍵將大氣關閉，設定地平模式顯示，按[L]鍵加快時間流速。
- (2)以左右鍵調整畫面的方位，分別面向北方、東方、西方、南方，觀察星星的運動軌跡。
- (3)設定不同的緯度，分別面向北方、東方、西方、南方，觀察星星的運動軌跡。

## 6. 模擬流星雨

- (1)時間設定在正常流速。
- (2)時刻要設定在晚上00:00~06:00之間，也就是下半夜至日出前。

## 7. 月相變化

- (1)點選月球，以滑鼠滾輪或按[PageUp]鍵，可以放大觀察。
- (2)按[a]鍵將大氣關閉，按[Enter]鍵設定天球坐標模式顯示，則畫面的上方為

北，左方為東。

- (3)按[L]鍵加快時間流速。可以觀察月相的變化、月球的天秤動、月球的遠地點與近地點間的視直徑變化。

## 8. 日食模擬

- (1)日月食資訊：NASA Eclipse Web Site，<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>

例如：2006年3月29日10:11:17UT、2008年8月1日10:21:08UT、2009年7月22日02:35:21UT

- (2)滑鼠左鍵點選太陽，按[space]鍵將太陽放在畫面正中央。

- (3)按[Enter]鍵設定天球坐標模式顯示，畫面的上方為北，左方為東。

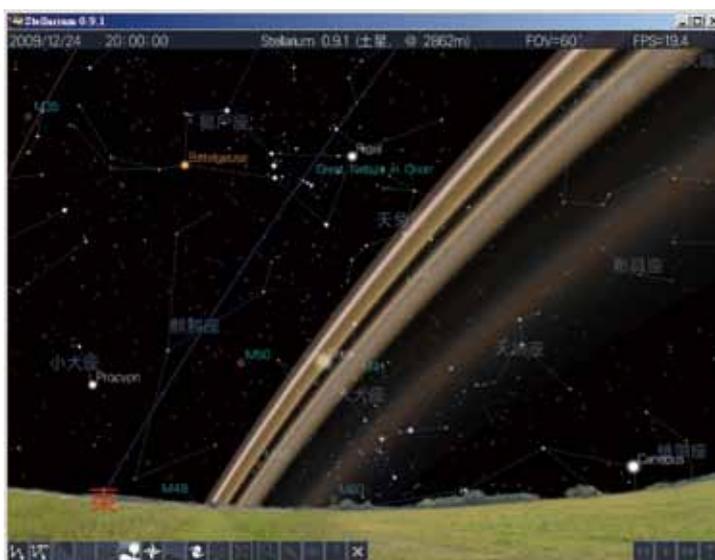
- (4)設定日期時刻，打開設定視窗/位置，直接以滑鼠左鍵在地圖點選地點，找一找何處可以看見日全食。

- (5)點選太陽，以滑鼠滾輪或以按鍵[PageUp]，可以放大觀察。

## 9. 太陽系行星之旅 – 在不同的太陽系天體上看星星

- (1)點選太陽系的天體，按[Ctrl + G]鍵，改變觀星地點至選定的天體，例如：太陽、行星、衛星或彗星。
- (2)畫面會呈現從設定的行星所仰望的星空。而觀察者位於該天體的經緯度坐標，仍是以原先在地球上所設定的經緯度值，對應到該天體的同經緯度值的地點。時間的部份是以地球的時間為準，對應至該天體。

## 10. 太陽的日行跡(analemma) - 在每天固定時刻觀察太陽的位置變化



從土星上看星空，可以看到土星環橫越天空。Stellarium 0.9.1版並不會自動更換成適合該天體的地景，所以還是看到原始設定的地面景像。

(1)調整畫面對向南方，縮小FOV至可以看到天頂以及地平線為原則。

(2)時間設定在中午12時。

(3)持續按著[鍵]，以七天為單位往後跳動，觀察每隔七天中午12時太陽位置的變化。

## 11. 月食模擬

(1)日月食資訊：NASA Eclipse Web Site，<http://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>

例如：2006年3月14日23:47:32UT半影月食、2008年2月21日03:26:05UT月全食、2008年8月16日21:10:09UT月偏食

(2)設定日期時刻，設定可見日全食的地點。

(3)點選月球，以滑鼠滾輪或以按鍵[PageUp]，可以放大觀察。

## 12. 月球天秤動

(1)按[Enter]鍵設定天球坐標模式顯示，畫面的上方為北，左方為東。

(2)點選月球後，按[Space]鍵鎖定月球。

(3)按[L]鍵加快時間流速，則可以看到月面的晃動(天秤動)以及月面大小的變化(月球近地點及遠地點的變化)。

## 13. 地球進動(北極星歲差模擬)

(1)按[e]鍵打開赤道座標系統，觀看天北極區域。

(2)按[m]鍵打開文字設定模式，以上下鍵選擇2.時間設定，按[Enter]鍵進入。

(3)以上下鍵選擇2.1.星空時間，按[Enter]鍵進入。

(4)按[Enter]鍵進入修改年代，此時年代的數字會變成白色字體，可以直接輸入數字或是以上下鍵調整年代。

(5)觀察天北極與北極星之間的相對移動。

(6)請留意Stellarium 0.9.1版的年代只能設定在西元1年至西元9999年之間。

## 14. 天文攝影的室內教學。

(1)星座的畫面，[Ctrl]+S，將畫面儲存在桌面上。

(2)略微加快時間流速，將教室的窗簾拉上，使教室環境變暗。

(3)以數位相機架在腳架上對準畫面，進行長時間曝光，可以模擬拍攝星跡。

## 15. 執行劇本指令集 (Run Scripts)

(1)Stellarium 0.9.1版具有scripts劇本指令集的功能，而0.10.0版暫時取消這項功能，0.10.1版以具備QT Script Engine，但僅為測試用，使用的Script 語言為ECMAScript。

(2)在Stellarium 0.9.1中，要執行預先設定好的scripts劇本指令集，步驟如下：按[m]鍵，以上下鍵調整選項至7.劇本設定，按[Enter]鍵後，進入7.劇本設定中，再以上下鍵調整選項至7.1本地端劇本選項。按[Enter]鍵，進入7.1本地端劇本後，再以上下鍵調整劇本檔案名稱，選定劇本檔案後按[Enter]鍵。按[m]鍵，關閉文字選單，並且執行Scripts劇本指令集。

(3)Stellarium 0.9.1安裝後，會在C:\Program Files\Stellarium\scripts中，放了三個scripts劇本範例檔，包含月偏食lunar\_eclipse\_partial.sts、月全食lunar\_eclipse\_total.sts及程式啟動預先執行的startup.sts。

(4)更多關於劇本指令集的資料，請參閱：<http://www.Stellarium.org/wiki/index.php/Scripts>。

## 16. 在Windows作業系統中，以Stellarium透過ASCOM控制赤道儀。

(1)根據您的Windows作業系統版本類別，安裝ASCOM 4.1或ASCOM 5.0以後的版本。若是在Windows 2000作業系統中，只能安裝ASCOM 4.1版。

(2)由裝置管理員/連接埠中，確認赤道儀與電腦連線之間的COM連接埠編號，並且設定到赤道儀的控制驅動程式中。

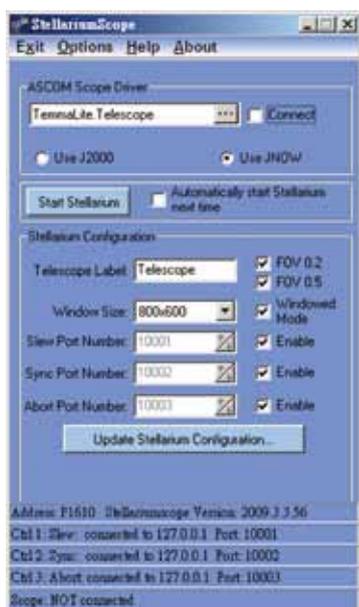


圖：在Windows作業系統中，從裝置管理員確認連線到赤道儀的USB-to-Serial所對應的序列埠編號(COM 編號)

(3)安裝ASCOM (下載網址: <http://ascom-standards.org/>)

(4)安裝StellariumScope (下載網址: <http://www.welshdragoncomputing.ca/>)

(5)執行StellariumScope，在ASCOM Scope Driver中，點選開啓ASCOM Telescope Chooser，設定赤道儀的型號，並且在赤道儀型號的設定中，指定序列埠編號Serial Port，觀測位置Site的緯度Lat、經度Long及海拔高度Elevation。



圖：StellariumScope的程式介面。

(6)為了使Stellarium的視窗與StellariumScope可以同時並存，在StellariumScope中勾選Windowed Mode 並且設定螢幕解析度。

(7)按一下[Update Stellarium Configuration]

(8)按一下[Start Stellarium]

(9)按一下Connect，並且設定望遠鏡指向的初始位置。

(10)在Stellarium中，點選一顆亮星，按 Ctrl + 1，使赤道儀轉動，將望遠鏡指向點選的亮星。

(11)在Temma控制視窗中，點一下 [More]，開啓赤道儀更多的控制畫面，微調赤道儀的赤經赤緯轉動，使亮星進入望遠鏡的視野正中央後，在Stellarium中，按一下 Ctrl + 2 進行望遠鏡指向同步 Sync 指令。

(12)如果在赤道儀的轉動過程中，發現望遠鏡指向有問題要立即停止時，則 按一下 Ctrl + 3 即可。

(13)請特別注意: StellariumScope並不會檢查望遠鏡是否對準太陽，這個部份是使用者要自行注意的地方。

(14)在stellarium的config.ini檔案中，請在[gui]區中，修改設定:

```
[gui]
flag_show_flip_buttons = true
```

這個設定會使Stellarium的工具列出現一組水平及垂直鏡像的控制按鈕，以配合望遠鏡如有使用天頂稜鏡使視野產生鏡像的修正控制按鈕。

(15)如果是遠端電腦要透過Stellarium來控制前項已設定好的server端電腦所連接的赤道儀，則修改在遠端電腦Stellarium的config.ini中 [telescope]區中的設定：

```
[astro]
flag_telescopes = true
flag_telescope_name = true
```

(16)為了設定遠端電腦Stellarium可以控制望遠鏡，請在config.ini的[telescopes]區中，修改設定:

```
[telescopes]
1 = Telescope:TCP:server端ip:10001:500000
1_ocular_0 = 0.5
1_ocular_1 = 0.1
2 = Telescope:TCP:server端ip:10002:500000
3 = Telescope:TCP:server端ip:10003:500000
```

其中server端ip請設定成server電腦的ip位址。

(17)1\_ocular\_0及1\_ocular\_1是設定望遠鏡的視角圓圈數值，可以根據望遠鏡的視野來調整。

(18)設定好了之後，啓動遠端電腦的Stellarium即可。如果一切連線正常，會在遠端電腦的Stellarium畫面中，看到橘色的準心代表望遠鏡的指向。

(19)再來點選一顆亮星，再按 Ctrl + 1，看看是否能使赤道儀轉動。

(20)這個部份的使用，筆者曾經使用過高橋的EM-200 Temma PC赤道儀以及Vixen的Sky Sensor 2000，在室內測試連線與操作，尚未實際在戶外實戰過。



圖：Stellarium與赤道儀連線時，除了原有的白色準心之外，還會有一個橘色的準心代表望遠鏡的指向。工具列按鈕，因為設定flag\_show\_flip\_buttons=true而多出兩個變更鏡射畫面的按鈕。

### 建議閱讀更多資料，可提供更多「天文考古題」來練習 Stellarium的操作：

1. 傅學海，電子星圖與天文考古，科學發展月刊，[http://ejournal.stpi.org.tw/NSC\\_INDEX/Journal/EJ0001/9706/9706-10.pdf](http://ejournal.stpi.org.tw/NSC_INDEX/Journal/EJ0001/9706/9706-10.pdf)
2. 黃一農，「熒惑守心」，<http://teens.theweb.org.tw/mars/index.html>
3. 伽利略的木星觀察記錄，<http://www.hps.cam.ac.uk/starry/galileo.html>

### Stellarium 0.9.1在Mac OS X的中文化方法如下：

1. 下載任何一個您想要使用的unicode TTF格式的中文字型。  
例如：<http://cle.linux.org.tw/fonts/ttf/unicode/cwTeX-TTF/kttf.ttf>
2. 將檔案名稱更改為ukai.ttf
3. 在Mac OS X的Finder→前往→應用程式。
4. 點選Stellarium，滑鼠右鍵開啓選單→顯示套件內容。
5. 在Stellarium的套件內容會以另一個新視窗顯示。
6. 將步驟2的ukai.ttf移到，在Stellarium的套件內容視窗的Content/Resources/data/中。
7. 關閉Stellarium的套件內容視窗。
8. 啓動Stellarium
9. 在於Configuration視窗的Language分頁中，將Program

Language及Sky Language變更為zh\_TW，按一下[Save as default]。

10.在於Configuration視窗的Location分頁中，將您所在的地理位置設定好，並且按一下[Save location]，將您所在的地理位置設定儲存。

11.以上完成中文化的設定，關閉設定視窗開始使用囉！

### Stellarium 0.9.1在Mac OS X下的調整設定檔注意事項：

1. 如果手動調整設定的話，default\_config.ini是放在Stellarium的套件內容視窗的Content/Resources /data/中；而使用者的個別設定檔config.ini是放在 使用者/資源庫/Preferences/Stellarium/中。

2. 使用文字編輯來修改設定內容，存檔時要將文字編碼設定為Unicode (UTF-8)的格式，中文的地點名稱才能正確地在Stellarium中顯示。

3. 相同的方法使用在Stellarium 0.10.2版中，仍然有部份文字無法正常顯示。中日韓皆有掉字的情形，推論可能是各語言介面的敘述文字未正確使用各語言編碼段的文字。因此目前想要在Mac OS X下使用中文化的Stellarium的朋友們，請先暫時使用0.9.1版的吧！

4. 如果使用Windows XP內建的Arial Unicode MS字型檔(ARIALUNI.TTF)按照前面提到的步驟安裝，則可以使Stellarium 0.9.1版正確顯示中日韓文字。

## 如何修改正體中文翻譯設定檔stellarium.mo

1. 下載並且安裝poEdit
2. 下載stellarium的原始碼檔案，找出zh\_TW.po，以poEdit修改其內容。
3. 修改完畢存檔後，按一下『更新編目檔』，會產生zh\_TW.mo，並且更名為stellarium.mo，放到C:\Program Files\Stellarium\locale\zh\_TW\LC\_MESSAGES，完成正體中文翻譯設定檔的修正。

## 如何修改正體中文星名對應檔name.fab

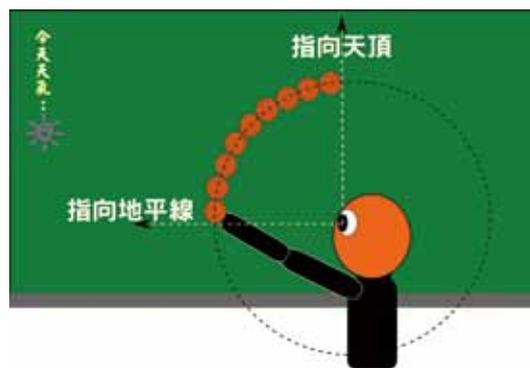
1. 以Notepad修改name.fab的星名。
2. 修改完畢存檔後，放到C:\Program Files\Stellarium\star\default資料夾中，取代原來的星名對應檔案設定檔。

## 如何從星圖對應至實際星空

由Stellarium中，點選星體時，記下星體的方位角(地平經度)及高度角(地平緯度)。要在實際的天空找到星體，則需要進一步應用地平坐標系統的概念。當我們在戶外觀星時，以我們為中心，往四周天空望去，天上的每個星星都距離我們相當遙遠。看起來都很遙遠的情形下，假想星星位在一個巨大的球殼上，是一種很直觀的想法。因此以觀察者為中心，觀察者所在的地面為基準平面，在這一假想的球殼上建立一個坐標系統，坐標上的每一個點，可以用來表示觀察者往四周圍空間的指向。

高度角(地平緯度或仰角)的估計：在國小的月亮觀察活動中，即教導小朋友如何以伸直手臂的拳頭疊加來計算月亮的仰角。在實做的過程中，老師們一定要特別提到，第一個拳頭的下緣，一定要對準地平線。如果沒有地平線可以參考，則確認同學們的眼睛是否水平凝視遠方，例如：根據同學的眼睛高度，在教室的黑板畫一條水平線與鉛直線。在視野的中央假想一道水平線，並將第一個拳頭的下緣對準這一條假想的水平線。依序將拳頭往天頂方向疊加，一般大約疊加9個拳頭後到達天頂。因此一個拳頭的仰角大約是10度。

方位角(地平經度)的估計：地平方位角以正北方為0度，正東方為90度，正南方為180度，



觀察者伸直握拳手臂，眼睛水平凝視遠方，第一個拳頭的下緣對準視野中假想的水平線。依序將拳頭往天頂方向疊加，一般大約疊加9個拳頭後到達天頂。

正西方為270度。我們可以沿著地平線方向，以伸直手臂的拳頭估算10度為加減單位的方位角。

依照上述的高度角以及方位角的找尋方法，我們將Stellarium中所看到亮星的數據資料，在實際的天空中找到它們。這個練習，可以從都市地區的亮星(比3等星亮的)開始學習。熟悉以後，再到低光害的地區挑戰暗星(3等星至6等星)。

## 結語

Stellarium可說是自由軟體中相當優秀的星圖軟體。功能也持續地開發擴充當中，例如：0.10.x版，可以直接從網路上下載更多的星表資料來使用，0.9.x版則須採手動下載安裝。常見亮星名稱也可以透過自由軟體的工具程式，客製修改成自己想要的呈現型式。搭配魚眼單槍投影機以及半球形天幕，則可以使Stellarium成為數位星象儀的軟體解決方案。無論是教學或是認識真實的星空，是不可缺少的軟體。搭配ASCOM以及StellariumScope，更是展現Stellarium未來在天文台控制的或是遠端控制的潛能。在0.10.x版尚在發展過程階段，0.9.1版仍然有存在的必要性，例如：在Mac OS X的中文介面呈現的完整度。以上是個人小小的使用心得，望祈諸位先進指導，也希望能有更多的同好一起加入Stellarium的開發、推廣以及應用的行列。

(註：文字操作界面根據原作者的說法是改為Plugin，有需要的人需自行安裝，類似前述的StellariumScope。)

游大立:國立彰化高中地球科學教師

# 每日天文大事紀—(7月)

在每天關心、接收天文新知進展的同時，您是否回想過歷史上的今天，曾上演哪些重要的天文事件、舊有的天文新知呢？就讓我們尾隨2009全球天文年足履，漫步於歷史迴廊中，回溯往日天文情懷！

文/ 詹佩菁

## 7月

### 7月1日

2004年—卡西尼-惠更斯號（Cassini-Huygens）首度進入繞行土星的軌道，真正開始了它對土星的探測任務。



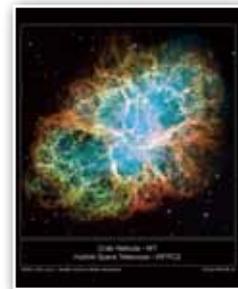
卡西尼-惠更斯號準備進入土星軌道假想圖  
圖片來源：卡西尼號官方網站  
<http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA03883>

### 7月3日

2004年—Andriyan Grigoryevich Nikolayev（1929.09.05~2004.07.03）逝世，蘇聯太空人。曾執行過的太空任務有東方3號（Vostok 3）及聯盟9號（Soyuz 9）。東方3號其中1項任務就是要測試太空人獨自在太空中的耐久度，而他在該次任務共計繞行地球64圈，時間長達近4天，表現優異，於是為他贏得了『鐵人』的稱號。他的太太，就是第一位進入太空的女性Valentina Tereshkova（1937.03.06誕生，蘇聯太空人，詳見3月6日內文）。

### 7月4日

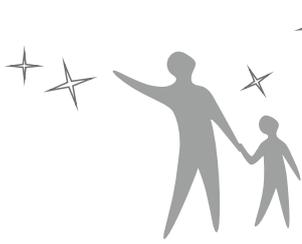
1054年—中國宋朝的司天監（等同於西方的皇家天文學家），在宋仁宗至和元年五月己丑（即是西元1054年7月4日）觀測到金牛座天關星（金牛座ζ星，Zeta Taurus）旁出現一顆亮星，稱其為天關客星。當時在白天連續23天皆可見，晚上的觀測也持續到嘉祐元年三月辛未（西元1056年4月6日），共持續用肉眼觀測到它643天，將近一年十個月。這個不速之客是一次超新星爆炸（SN 1054），其殘骸就是鼎鼎大名的蟹狀星雲（crab nebula，梅西爾目錄中的M1）。



蟹狀星雲  
圖片來源：HubbleSite  
<http://www.hubblesite.org/gallery/album/nebula/pr2005037a/>

1868年—亨麗愛塔·勒維特（Henrietta Swan Leavitt，1868.07.04~1921.12.12）誕生，美國聾啞女天文學家，造父變星周光關係的發現者。『周光關係』對量測星系距離非常重要，天文學家可以透過量測星系中『變星』亮度變化週期，就可運用周光關係算出變星的絕對星等，進而利用『距離模數（distance modulus）』，算出變星所在的星系與我們之間的距離，著名的美國天文學家哈柏（Edwin Powell Hubble，1889.11.20~1953.09.28）便是運用這個方法，測量仙女座大星系的距離，首度在1925年的1月1日公佈確認銀河系之外有別的星系存在！

1910年—喬凡尼·夏帕瑞里（Giovanni Virginio Schiaparelli，1835.03.14~1910.07.04）逝世，義大利天文學家，以觀測火星著名。在1877年火星大接近時，利用望遠鏡觀測火星地形，首度畫出詳細的火星地形圖。發現火星地表有許多暗線，如同網絡一般，交錯其中，當時他用義大利文『canali』表示，亦即英文中的『channel』--表示是天然形成的渠道。但在被翻成英文時，卻被誤翻成



『canals』--人工打造的運河，讓當時美國人誤認為這些人工的運河，是由火星上已存在的生命所開鑿的，進而興起一股尋找『火星』之狂熱，著名的羅威爾（Percival Lawrence Lowell，1855.03.13~1916.11.12，美國天文學家）亦是受到這股熱潮的影響，興建天文臺，觀測火星，對火星運河與生命存在之關連深信不疑。



喬凡尼·夏帕瑞里，義大利天文學家  
圖片來源：維基百科[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Schiaparelli\\_Giovanni.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Schiaparelli_Giovanni.jpg)

1997年—火星探路者號（Mars Pathfinder）成功登陸火星，它是第1個攜帶可移動式探測車（Sojourner）登陸火星的任務。它於1996年12月4日發射升空，登陸火星後的隔天便將降落固定的登陸器名稱從原定的Pathfinder lander改名為Carl Sagan Memorial Station，用以紀念已故、天文科學成就甚高的天文學家--卡爾·薩根（Carl Sagan，1934.11.09~1996.12.20，美國天文學家）。這個任務最後1次通訊時間為1997年9月27日，之後5個多月雖然繼續嘗試能否聯絡到它，但仍失敗。因此於1998年3月10日正式終止本項任務。



左圖為火星三代探測車之實體比較，最小的就是第一代的火星探路者號—Sojourner，中等大小的第二代就是目前尚在火星上執行任務的機會號及精神號，最大的第三代就是即將在2011年秋天出發的火星任務--火星科學實驗室中的Curiosity。右圖為三代探測車之輪子大小比較。

圖片來源：

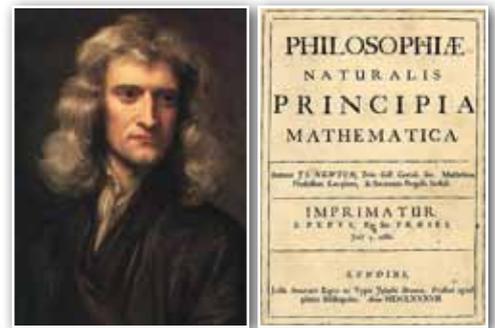
左圖：Photojournal:NASA's Image Access Home Page [http://photojournal.jpl.nasa.gov/jpegMod/PIA11436\\_modest.jpg](http://photojournal.jpl.nasa.gov/jpegMod/PIA11436_modest.jpg)

右圖：Photojournal:NASA's Image Access Home Page [http://photojournal.jpl.nasa.gov/jpegMod/PIA10017\\_modest.jpg](http://photojournal.jpl.nasa.gov/jpegMod/PIA10017_modest.jpg)

2006年—美國太空任務STS-121發射升空，由太空梭發現者號（Discovery）執行。該次任務主要進行2003年太空梭哥倫比亞號（Columbia）災難後，太空梭安全性及維修之測試，以及載運1位德國太空人進駐國際太空站（ISS）。這是第1次在美國獨立紀念日當天，發射升空的太空梭任務。

## 7月5日

1687年—牛頓（Issac Newton，英國數學、物理、天文學家，1642.12.25~1727.03.31）出版一生中相當重要的一本著作—『自然哲學的數學原理（Philosophiae naturalis principia mathematica）』或簡稱『原理（Principia）』。書中述明牛頓重要的三大運動定律並擴充運用至宇宙中天體運動的萬有引力定律，成功說明天體運行之規則。這本書能成功印製出版，是牛頓的好友哈雷（Edmond Halley，英國天文學家，1656.11.08~1742.01.14）催促牛頓盡快完成這本書並主動出資協助印製的。



左圖為牛頓。右圖為『自然哲學的數學原理』1687年首度出版的拉丁文版封面。

圖片來源。左圖：維基百科<http://en.wikipedia.org/wiki/File:GodfreyKneller-IsaacNewton-1689.jpg>

右圖：維基百科<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Principia-title.png>

## 7月6日

1476年—約翰·謬勒（Johannes Müller von Königsberg，1436.06.06~1476.07.06）逝世，德國數學家暨天文學家。當時的學者在發表文章時，流行用拉丁文所命名的名字，而謬勒當時所用的拉丁文名字為Joannes de Regio monte簡寫成Regiomontanus（表示King's of Mountain）。他對數學的三角學

(trigonometry) 有重大貢獻，也喜歡觀察月亮的運動，月球上有個坑洞 (crater Regiomontanus) 就是為了紀念他而命名的。

## 7月7日

1746年—皮亞齊 (Giuseppe Piazzi, 1746.07.07~1826.07.22) 誕生，義大利天文學家。擔任義大利巴勒莫天文臺臺長期間，於1801年1月1日發現「穀神星」，這是第一顆被發現的小行星。2006年8月24日國際天文學聯合會 (IAU)，已確定將其歸類為『矮行星』。



義大利天文學家--皮亞齊  
圖片來源：維基百科[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Giuseppe\\_Piazzi.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Giuseppe_Piazzi.jpg)

2003年—火星巡迴者號任務 (Mars Exploration Rover Mission) 其中的機會號 (Opportunity) 發射升空，於2004年1月24日抵達火星地表。截至2009年9月29日 (第2020個火星日) 為止，已經在火星地表走了17,930.55公尺。



機會號於2009年10月1日 (第2022個火星日) 發現另一個隕石，並暱稱它為『避難島 (Shelter Island)』  
圖片來源：火星巡迴者號任務官方網站  
<http://marsrovers.jpl.nasa.gov/gallery/press/opportunity/20091002a.html>

## 7月8日

1695年—惠更斯 (Christiaan Huygens, 1629.04.14~1695.07.08) 逝世，荷蘭物理學家、天文學家和數學家。詳見4月14日內文。

1934年—Benjamin Baillaud (1848.02.14~1934.07.08) 逝世，法國天文學家。主要專長於『天體力學』，尤其是土星衛星的運動。曾在國際天文學聯合會 (International Astronomical Union, 縮寫為IAU) 於1919年創立時，擔任第一屆執行委員會會長 (1919年~1922年)。

1947年—美國新墨西哥州的羅斯威爾空軍基地 (Roswell Army Air Field, 縮寫為RAAF) 發佈新聞，宣稱有人發現在羅斯威爾附近的農莊發現一堆墜毀的碎片，之後空軍基地再度澄清這些碎片是因為一個偵測氣象的氣球墜毀形成的，而非外界所傳說『外星人所駕駛的飛碟墜毀而成的』，然後續衍生的爭議甚多，成為有名的羅斯威爾事件 (Roswell UFO Incident)。



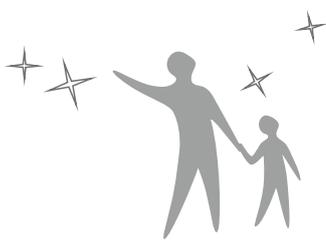
美國加州薩克拉曼多蜂報 (The Sacramento Bee) 當時報導羅斯威爾事件的版面  
圖片來源：維基百科  
<http://en.wikipedia.org/wiki/File:SacramentoBeeArticleJuly8,1947.jpg>

1999年—Charles Conrad, Jr. (1930.06.02~1999.07.08) 逝世，美國太空人。詳見6月2日內文。

## 7月10日

1832年—Alvan Graham Clark (1832.07.10~1897.06.09) 誕生，美國望遠鏡製造家及天文學家。和他的爸爸 (Alvan Clark, 1804.03.08~1887.08.19) 及哥哥 (George Bassett Clark, 1827.02.14~1891.12.20, 美國望遠鏡製造家及天文學家) 一同創立了專門製造望遠鏡的公司—Alvan Clark & Sons, 做出許多令人讚嘆的折射式望遠鏡。他本人於1897年完成了目前世界上最大的折射式望遠鏡—1.02公尺的葉凱氏望遠鏡，座落於葉凱氏天文臺 (Yerkes Observatory)。

1910年—加勒 (Johann Gottfried Galle, 1812.06.09~1910.07.10) 逝世，德國天文學家。第1位透過望遠鏡發現海王星的人。詳見6月9日內文。



1962年—世界上第一個通訊衛星--電星1號 (Telstar 1) 在美國卡那維爾角成功發射進入太空，是美國著名的美國電話暨電報 (American Telephone & Telegraph, 縮寫為 AT&T) 公司與美國太空總署 (NASA) 合作所研發成功的，也是第一個由私人企業投資，成功升空的通訊衛星。它首度順利地轉播電視訊號、電話訊號，並提供了第一次現場、並橫越大西洋的電視訊號畫面。



電星1號  
圖片來源：哥達德圖書館  
(The Goddard Library) 網站  
[http://library01.gsfc.nasa.gov/gdprojs/images/telstar\\_i.jpg](http://library01.gsfc.nasa.gov/gdprojs/images/telstar_i.jpg)

## 7月11日

1909年—Simon Newcomb (1835.03.12~1909.07.11) 逝世，加拿大裔美國數學暨天文學家。喜好數學，主要專長於行星及月球的軌道運算及位置之預測。他的軌道運算成就，使其獲得1874年倫敦皇家天文學會 (Royal Astronomical Society) 的金牌獎章。



Simon Newcomb, 加拿大裔美國數學暨天文學家  
圖片來源：維基百科[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Simon\\_Newcomb.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Simon_Newcomb.jpg)

1979年—美國第一座太空站—天空實驗室 (Skylab) 透過進入地球大氣層將其破壞，結束其任務。所分解的碎片散落於澳洲西部及印度洋的東南側。該任務於1973年5月14日升空，詳見5月14日內文介紹。

2007年—臺灣中央大學鹿林天文臺觀測發現鹿林彗星 (編號C/2007 N3) 及阿波羅型近地小行星 (編號2007NL1)，於7月11日由天文臺觀測助理林啓生拍攝影像，7月12日經中國大陸廣州大學當時二年級學生葉泉志分析影像後發現。



2009年2月23日所拍攝的鹿林彗星  
圖片來源：臺北市立天文科學教育館  
吳昆臻

## 7月12日

1682年—Jean-Felix Picard (1620.07.21~1682.07.12) 逝世，法國天文學家。他是第一位較為準確地算出地球合理大小的科學家，他在1669~1670年間利用三角測量法，量測出在地球上緯度1度之距離為110.46公里，進而算出地球的半徑為6328.9公里，與目前地球確切半徑6357公里，僅少了0.44%。月球上位於危難海西北邊的坑洞-- crater Picard，就是為了紀念他而命名的。

1957年—Richard Douglas "Rick" Husband (1957.07.12~2003.02.01) 誕生，美國太空人。曾參與的太空任務有STS-96、STS-107。在STS-107該次任務搭乘哥倫比亞號太空梭，返航地球進入大氣層時失事罹難。

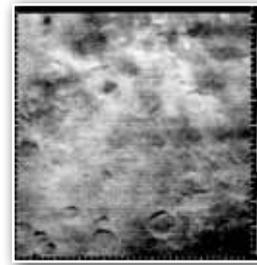
## 7月13日

1932年—Hubert Reeves (1932.07.13~ ) 誕生，加拿大天文物理學家。專長於核子物理，並熱心推廣教育。第9631號小行星 (9631 Hubertreeves)，就是為了紀念他而命名的。

## 7月14日

1671年—Jacques Eugène d'Allonville, Chevalier de Louville par Fontenelle (1671.07.14~ 1732.09) 誕生，法國天文暨數學家。專長於計算日食的發生。月球上的坑洞 (crater Louville)，就是為了紀念他而命名的。

1965年—美國水手4號（Mariner 4）探測船以近距離飛過（flyby）的方式，首度飛掠火星。在距離火星9846公里，首度拍下火星近距離照片。



水手4號首度清楚拍到火星上面的坑洞  
圖片來源：美國太空總署官方網站[http://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/hires/m04\\_07b.gif](http://nssdc.gsfc.nasa.gov/imgcat/hires/m04_07b.gif)

2000年—當時太陽接近活躍期，在這一天發生X5級規模的太陽閃焰（solar flare），是當時自1989年以來最強的一次閃焰規模，當地球也承受了S3級的輻射風暴（磁爆）。因為本日為法國革命紀念日，所以當時又稱這個事件為『法國革命紀念日事件（Bastille Day Event 或 Bastille Day Flare）』。

## 7月15日

1943年—Jocelyn Bell Burnell（1943.07.15~）誕生，英國天文物理學家。她與她的指導教授Antony Hewish（1924.05.11~，英國無線電波天文學家）利用無線電波望遠鏡，於1967年7月發現第一個無線電波波霎（radio pulsar）當時暫時被稱為小綠人1號（Little Green Man 1，LGM-1），數年後才被確認是一顆快速旋轉的中子星，目前編號為PSR B1919+21，位於狐狸座方向。

1986年—美國先鋒10號（Pioneer 10）探測船通過小行星帶，成為第一個通過小行星帶的探測船。其他簡介詳見6月13日內文。

## 7月16日

1969年—美國阿波羅任務（Apollo program）中，首度載人登月的阿波羅11號（Apollo 11）任務，順利發射升空。該次任務於1969年7月20日登陸到月球表面，執行到1969年7月24日返回地球安全結束。



（左）執行阿波羅11號任務的三位太空人—由左至右依序為阿姆斯壯、柯林斯、艾德林

圖片來源：阿波羅官方網站[http://www.apolloarchive.com/apollo\\_gallery.html](http://www.apolloarchive.com/apollo_gallery.html)

（右）2009年7月20日，登月40週年紀念，美國總統歐巴馬接見阿波羅11號任務之三位太空人--由左至右依序為艾德林、柯林斯、阿姆斯壯。

圖片來源：[http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image\\_feature\\_1422.html](http://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/image_feature_1422.html)

1994年—著名的休梅克-李維9號彗星（Comet Shoemaker-Levy 9），其所分裂的21顆彗核，本日開始陸續撞擊上木星，至7月22日才全數撞完。

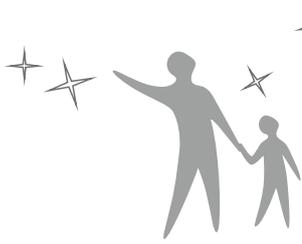


彗核裂成21顆的休梅克-李維9號彗星  
圖片來源：維基百科[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Shoemaker-Levy\\_9\\_on\\_1994-05-17.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/71/Shoemaker-Levy_9_on_1994-05-17.png)

1994年7月16日木星被撞影像  
圖片來源：哈柏太空望遠鏡影像網站[http://hubblesite.org/gallery/album/solar\\_system/jupiter/pr1994028a/web\\_print/](http://hubblesite.org/gallery/album/solar_system/jupiter/pr1994028a/web_print/)

## 7月17日

1975年—阿波羅 - 聯盟號測試計畫（Apollo - Soyuz Test Project，ASTP）於本日成功將兩艘完成接合。這個計畫是第一個由兩個國家合作的太空飛行任務，主要透過這個測試計畫，利用美國阿波羅登月



計畫所用的探測船及蘇聯聯盟號探測船，進行不同探測船的接合狀況測試，以作為後續太空任務中的接合參考。



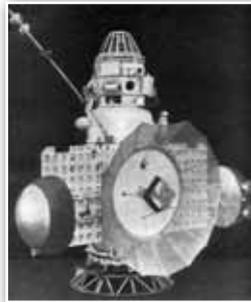
探測船接合示意圖  
圖片來源：NASA官方網站  
<http://history.nasa.gov/astp/kippp.html>

2008年—國際天文學聯合會（IAU）中的小天體命名委員會（Committee on Small Body Nomenclature，CSBN）和行星命名工作群（Working Group for Planetary System Nomenclature，WGPSN），同意將IAU小行星中心（Minor Planet Center）編號第136472號天體（亦為古柏帶天體，Kuiper belt objects，編號2005FY9），命名為『Makemake』，並將其歸類為『矮行星（dwarf planet，第4類）』。這顆矮行星是加州理工學院的布朗教授（Mike Brown）所帶領的團隊，在2005年3月31日發現，至2005年7月29日才正式宣佈這個發現結果。Makemake是復活節島原住民信奉的「創造與生殖之神」，多半以鳥頭人身的形象出現在復活節島的各式雕像中，因此海峽兩岸天文名詞委員會於2008年9月決議定名為『鳥神星』。

## 7月18日

1921年—John Herschel Glenn Jr.（1921.07.18～）誕生，美國太空人。他是美國第1位、世界上第3位，在太空中繞行地球執行任務的太空人。曾參與水星計畫（Mercury Program）中第三次載人任務—1962年2月20日發射升空的友誼7號（Friendship 7），及1998年10月29日搭乘發現號（Discovery）太空梭發射升空的STS-95任務。他是唯一一位，同時參與過水星任務及太空梭任務的太空人。

1965年—蘇聯探測船Zond 3於本日成功發射升空，主要任務為低空飛過（flyby）月球，針對月球背對地球的那一面進行拍照。7月20日離月球最近，為9960公里，拍下19,000,000平方公里的月面影像。



蘇聯探測船Zond 3

圖片來源：NASA官方網站[http://nssdc.gsfc.nasa.gov/image/spacecraft/zond\\_3.jpg](http://nssdc.gsfc.nasa.gov/image/spacecraft/zond_3.jpg)



蘇聯探測船Zond 3所拍攝之月球馬賽克重組影像

圖片來源：維基百科<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/c/c5/Zond3mosaic.jpg>

1966年—美國雙子星計畫（Gemini Program）中的雙子星10號（Gemini 10）任務順利發射升空，這是該計畫中第8次的載人升空任務。雙子星計畫主要是為了以後更進一步的太空旅行作準備，尤其是後續的阿波羅任務（Apollo Program）。

1997年—尤金·休梅克（Eugene Merle Shoemaker，1928.04.28～1997.07.18）逝世，美國天文學家。專長於行星科學，亦熱衷發現彗星，曾與他老婆（Carolyn Shoemaker，1929.06.24～，美國天文學家）及李維（David Levy，1948.05.22～，加拿大天文學家）共同發現著名的休梅克-李維9號彗星（Comet Shoemaker-Levy 9，見7月16日內文）。他曾是登月任務的太空候選人，但因體檢無法通過，而無法勝任。但後續仍貢獻心力協助阿波羅任務訓練太空人。本日逝世，是因為在澳洲發生死亡車禍所致。為紀念他在天文的貢獻，將其一些骨灰裝在膠囊中，放置



美國天文學家，尤金·休梅克

圖片來源：維基百科  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/77/Eugene\\_Shoemaker.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/77/Eugene_Shoemaker.jpg)

於月亮探礦號（Lunar Prospector Mission），在1999年7月31日隨著任務結束一起撞入月球地表，成為第1位埋葬在月球上的人類，一圓其登月的夢想。

## 7月19日

1912年—美國亞利桑納州的Navajo縣境內的Holbrook小鎮，從天上掉下一顆估計約有190公斤的隕石，爆開碎裂成約有16000顆的石頭，形成壯觀且危險的石頭雨，下到這個小鎮上。石頭大小從6.6公斤到0.1克不等，後來便稱這些隕石為『Holbrook meteorite』。

## 7月20日

1909年—Jean-Henri Focas（1909.07.20~1969.01.03）誕生，法裔希臘天文學家。主要觀測火星的地表特徵，月亮有1個坑洞（crater Focas）及火星上的1個坑洞，都是為了紀念他而命名的。

1969年—美國阿波羅任務（Apollo program）中，首度載人登月的阿波羅11號（Apollo 11）任務，成功登陸在月球的寧靜海，使得任務中的美國太空人阿姆斯壯（Neil Alden Armstrong，1930.08.05~）成為第1位踏上月球表面的人類。詳見7月16日內文。

1976年—美國維京人號任務（Viking Mission）的維京人1號（Viking 1），著陸器（Lander）成功登陸火星地表。這個探測器無法移動，僅能定點進行觀測，直到1982年11月11日地球的地面控制中心送錯訊息後，使得後續連續4個月都無法成功進行聯繫，因而結束該項任務。

1997年—臺北市立天文科學教育館之各項設施全面完工，正式對外開放。

## 7月21日

1620年—Jean-Felix Picard（1620.07.21~1682.07.12）誕生，法國天文學家。詳見7月12日內文。

1880年—Milan Rastislav Štefánik（1880.07.21~1919.05.04）誕生，斯洛伐克天文學家。專長於研究太陽日冕的光譜。

1961年—美國水星計畫（Mercury Program）中第2次載人任務—自由鐘7號（Liberty Bell 7）順利發射升空，該次任務在太空中停留了15分37秒，執行該次任務的美國太空人為Virgil I. Grissom（1926.04.03~1967.01.27），為第2位進入太空的美國人。

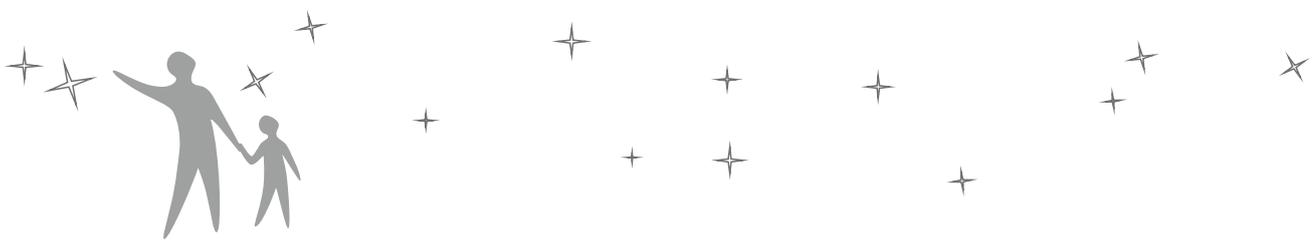


中國於1990年發行的『中國現代科學家』郵票中的『天文科學家張鈺哲』

圖片來源：維基百科<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%BC%A0%E9%92%B0%E5%93%B2>

1986年—張鈺哲（1902.02.16~1986.07.21）逝世，中國天文學家。主要專長於小行星和彗星的觀測與軌道運算，是第一位發現小行星的中國人。於1928年11月22日於美國葉凱士天文臺（Yerkes Observatory）發現一顆小行星（1928 UF），編號1125，命名為『中華（China）』，但後續失去蹤跡。日後中國紫金山天文臺於1957年10月30日發現一顆疑似1125號小行星軌道的小行星（1957 UN1），經張鈺哲同意後，便以這顆小行星替代原本他所找到的那一顆。但這顆1928 UF的小行星卻在張鈺哲過世後1個月再度被尋獲，便重新給予一個新的編號—3789，並重新命名為『中國（Zhongguo）』。為紀念張鈺哲的成就，便將第2051號小行星（哈佛大學於1976年10月23日發現），命名為『張（Chang）』。

1998年—艾倫·謝波德（Alan Shepard，1923.11.18~1998.07.21）逝世，美國太空人。曾參與水星計畫（Project Mercury）中的第1次載人太空任務Mercury-Redstone 3（或稱Freedom 7）升空，順利完成次軌道飛行（在太空中飛行15分28秒），讓他成為首位進入太空的美國人。亦曾參與過阿波羅



任務 (Apollo program) 中的阿波羅14號 (Apollo 14) 任務。

## 7月22日

1784年—Friedrich Wilhelm Bessel (1784.07.22~1846.03.17) 誕生，德國數學暨天文學家。專長於天體位置運算，是少數首度瞭解在進行天體位置運算時，需考量儀器誤差、地球運動、大氣擾動等因素進行修正的天文學家。在1830年代的天文學家都想當『準確量出天體視差角度』的第一人，首度成功獲得這個席位的就是Bessel，他在1838年首度算出天鵝座61號星 (61 Cygni, 被皮亞齊稱為 Flying Star, 又稱Bessel's Star, 因特徵為『自行運動 (proper motion)』的量甚大) 的視差角度為0.314角秒 (arcsecond)，並利用三角視差法估算距離地球約為10光年遠 (目前測得之視差角度為0.292角秒，估算之距離為11.4光年)。

1826年—皮亞齊 (Giuseppe Piazzi, 1746.07.07~1826.07.22) 逝世，義大利天文學家。詳見7月7日內文。

1962年—水手計畫 (Mariner Program, 美國第1個針對探測其他行星的太空系列任務，特別是金星與火星) 中的水手1號 (Mariner 1) 發射升空，但升空過程不穩，導致墜毀失敗。

2009年—發生21世紀『食甚』時間最長 (長達6分38秒) 的一次日全食，全食帶橫跨亞洲東南部及太平洋東部。當時臺灣可見日偏食，臺北地區食分達0.848，日面被遮蔽82.4%。



2009年7月22日臺北日偏食，食甚景象  
圖片來源：臺北市立天文科學教育館志工 尤宜懿

## 7月23日

1972年—美國地面衛星任務 (Landsat Program) 的地面衛星1號 (Landsat 1) 發射升空，它是相當有名的地球資源技術衛星 (Earth Resources Technology Satellite, ERTS)，也是第一個以專門目標來研究並監控地球地面資源的衛星。曾於1976年在加拿大東部海岸距離20公里的地方發現一個無人居住的小島，後來便稱這個小島為Landsat Island。任務執行到1978年1月6日，主要因為其持續累積的軌道運動偏差，使其持續受到太陽過熱的照射，進而結束任務。

1995年—1997年大彗星—海爾·波普彗星被兩位美國人--Alan Hale (誕生於1958年，美國天文學家) 及Thomas Bopp (誕生於1949年，美國業餘天文觀測者)，在同一天，分別在新墨西哥州及亞利桑納州進行觀測時發現。他們都是剛好在觀測天蠍座的球狀星團--M70時，發現在附近有一個未知的天體，比對星圖後，



1997年3月12日所拍攝的海爾·波普彗星  
圖片來源：臺北市立天文科學教育館 詹佩菁

覺查可能是一個從未被發現的新天體，於是他們兩位在同一天將觀測結果發送至天文速報中心 (Central Bureau for Astronomical Telegrams, CBAT, 是一個國際性正式暫時接受天文事件回報的處理中心)。因發現時間接近，所以便將這顆彗星以他們兩位的名字，命名為海爾·波普彗星 (Comet Hale-Bopp, C/1995 O1)。這顆彗星當時視星等約10.4等，距離約7.15 AU。它在1997年3月22日通過近地點，距離地球約1.315 AU，亮度直逼-0.8等。並於1997年4月1日通過近日點，距離太陽0.914 AU。

## 7月24日

1969年—美國阿波羅任務 (Apollo program) 中，首度載人登月的阿波羅11號 (Apollo 11) 任務，返回地球，平安降落在太平洋，結束任務。詳見7月16日內文。

## 7月25日

1973年—蘇聯火星探測計畫（Mars probe program，為蘇聯火星無人探測船任務）的火星5號（Mars 5），任務順利發射升空。於1974年2月12日抵達火星，進入繞行火星軌道，拍攝火星地表照片。最後因失壓結束任務，共計繞行火星9天，傳回60張照片。

1976年—美國維京人1號軌道繞行器（Viking 1 orbiter，火星觀測任務），在為維京人2號登陸器（Viking 2 lander，火星無人登陸任務）尋找登陸點所拍的地面圖中，有一張發現其地面地形像人臉，就是有名的『火星上的臉（Face on Mars）』。後續太空任務如火星偵察號（Mars Reconnaissance Orbiter，MRO）拍到高解析畫面，便無此現象。



（左）火星上的臉，在圖的中上方，圖中的暗斑點是傳送時遺失的訊號。

圖片來源：美國太空總署網站<http://photojournal.jpl.nasa.gov/catalog/PIA01141>

（右）MRO於2007年4月5日所拍攝的『火星上的臉』。

圖片來源：MRO網站[http://hirise.lpl.arizona.edu/PSP\\_003234\\_2210](http://hirise.lpl.arizona.edu/PSP_003234_2210)

1984年—蘇聯女太空人Svetlana Savitskaya（1948.08.08～）於本日執行蘇聯禮炮計畫（Salyut Program，主要進行太空站建造任務）的禮炮7號（Salyut 7）時，完成首位女性太空人進行太空漫步任務。

## 7月26日

1958年—美國探險者計畫（Explorer Program，是1個非常長壽且穩定的太空系列任務，主要進行科學研究用）的探險者4號（Explorer 4）人造衛星發射升空，它是第1個針對地球范艾倫輻射帶（Van Allen Radiation Belt）所抓住的帶電粒子進行精細量測的衛星。不過它在太空行進的過程當中，發生了沒預期的翻滾運動，使得衛星所偵測到的資料很難被解讀出來。本次任務最後因為電池電力耗盡，於1958年10月5日終止傳送資料而結束。

1963年—第1個地球同步通訊衛星（geosynchronous communication satellite，繞地球公轉的速度與地球自轉速度相符）—Syncom 2成功發射升空，主要位於大西洋與巴西的經度55度附近進行通訊測試。在1963年8月16日開始提供服務，任務結束於1965年1月1日。



Syncom 2--第1個地球同步通訊衛星

圖片來源：美國太空總署官方網站<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/image/spacecraft/syncom.jpg>

1971年—美國阿波羅任務（Apollo program）中，第4次載人登月的阿波羅15號（Apollo 15）任務，順利發射升空。該次任務於1971年7月30日登陸到月球表面，執行到1971年8月7日返回地球安全結束。在這次任務中，首度使用月球探測車，使太空人在月球表面，可針對離降落地更遠的地方進行探測。

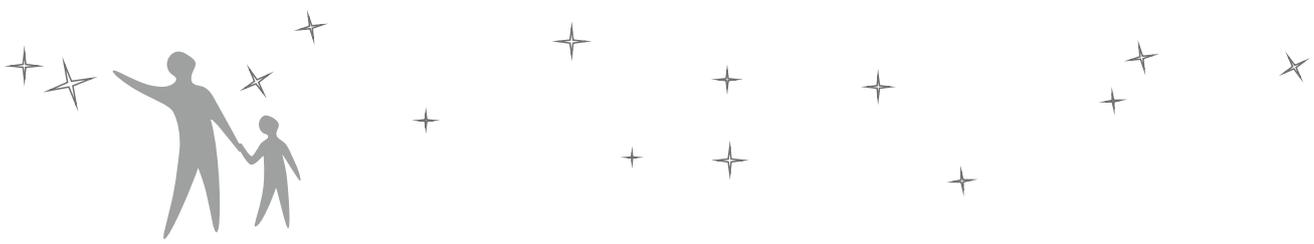


阿波羅15號任務首度使用的月球探測車。

圖片來源：阿波羅任務檔案網站，照片編號AS15-85-11471，

[http://www.apolloarchive.com/apollo\\_gallery.html](http://www.apolloarchive.com/apollo_gallery.html)

1973年—Lenka Kotková（1973.07.26～）誕生，捷克女天文學家。她於工作期間幫忙判別天文影像資料，發現許多小行星。



2005年—美國太空梭任務中的STS-114，運用發現號（Discovery）太空梭順利發射升空。該次任務是繼2003年2月1日哥倫比亞號太空梭失事後，第1次進行的太空梭任務。於2005年8月9日平安返回地球。

## 7月27日

1733年—Jeremiah Dixon（1733.07.27~1779.01.22）誕生，英國測量員暨天文學家。曾於1761年及1769年觀測過金星凌日。

1801年—艾里（George Biddell Airy，1801.07.27~1892.01.02）誕生，英國天文學家。曾擔任劍橋天文臺臺長（1828年選出）及英國皇室天文學家（1835年~1881年）。專長在研究行星軌道及地球的平均密度。但他的聲名卻因為沒讓英國抓住發現海王星的機會，而遭到污蔑（其他簡介詳見6月5日內文）。

## 7月29日

1733年—Johann Kies（1713.09.14~1781.07.29）逝世，英國數學暨天文學家。主張可多觀測日月食，以便確認天文數據之正確性。月球上的Kies坑洞（crater Kies），就是為了紀念他而命名的。

2005年—宣告發現閼神星（Eris）及鳥神星（Makemake，詳見7月17日內文介紹），這兩顆矮行星是加州理工學院的布朗教授（Mike Brown）所帶領的團隊所發現的。其中，閼神星是於2003年10月21日拍攝到，2005年1月5日處理影像資料時才發現，當時暫時編號為2003UB313，小行星中心（Minor Planet Center）編號第136199號天體，所在位置為古柏帶的離散盤（Scattered disc）內。在2006年8月國際天文學聯合會（IAU）召開會員大會時，因當時發現越來越多類似冥王星的天體，且閼神星的體積又比冥王星大，使得天文學家們不得不正視行星定義的問題，而正式給予定義。最後於2006年8月24日由IAU正式宣布增加新天體分類--『矮行星』，並同時將冥王星、穀神星、閼神星歸類在矮行星之列。因閼神星引起行星之定義紛爭，便於2006年9月13日將其正式命名為—Eris（為希臘神話故事中，代表紛爭的女神）。



紛爭女神--Eris  
圖片來源：維基百科[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eris\\_\(Discordia\).jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Eris_(Discordia).jpg)

## 7月30日

1971年—美國阿波羅任務（Apollo program）中，第4次載人登月的阿波羅15號（Apollo 15）任務，於1971年7月30日登陸到月球表面的雨海。詳見7月26日內文。

## 7月31日

1999年—月亮探礦號（Lunar Prospector Mission）刻意撞入月球地表結束任務，地點在月球表面東經42.1度、南緯87.7度的位置。該次任務於1998年1月7日升空，1998年1月11日進入繞月軌道。這是美國太空總署的發現計畫（Discovery Program）之一，本次任務主要透過低空繞極軌道，研究月球極區的組成成分及冰層層積的可能，最後讓探測船透過朝向地面斜撞的方式，研究月球極區位置是否有水存在。透過任務結束，連帶把探測船上所帶，尤金·休梅克（Eugene Merle Shoemaker，1928.04.28~1997.07.18，美國天文學家）的骨灰，長葬月球。詳見7月18日內文。

詹佩菁：任職於臺北市立天文科學教育館



宇宙有如動物園，裡面住著形形色色的野獸，它們或許凶猛殘暴，或許柔順幽雅，我們一起逛逛吧！



# 行星呼拉圈

文/ 李瑾

在1610年，義大利的科學家伽利略用自製的20倍望遠鏡觀察土星時，驚訝地發現土星竟然是——一大圓盤連著兩個小盤！他認為這和當年發現的木星衛星一樣，是兩顆巨大衛星繞著土星轉的，因此記錄道：「土星是三個圓球體黏在一起的天體！」不過怪的是，小盤子的位置似乎看不出變化。當1612年伽利略再次觀察土星時，卻發現小盤已消失了！這件事一直讓伽利略百思不解。經過400年後，我們知道它們不是衛星，而是極寬且薄的環狀物！且不僅土星擁有環，近半世紀發現所有氣體行星也擁有黯淡的環，甚至最近還發現第一個衛星環！

當年伽利略不明白看到什麼，直到50年後荷蘭天文學家惠更斯才正確解釋其構造。他以自製能夠放大達50倍，更為清晰的望遠鏡觀察，認為那是一圈寬而薄與土星不接觸的光環。由於隨著地球、土星繞太陽公轉軌道的位置不同，從地球看到環的傾角也會周期性的改變，因此當環側對著我們時，以當時不太清晰的望遠鏡看起來就像消失了。不過這個環究竟是不是一整片的物質？是固體還是液體？就必須再過200年後由馬克斯威爾解答。馬克斯威爾不是以望遠鏡研究，卻利用紙筆為工具！他計算出土星的光環若是整塊固體，或液體組成，則土星的重力以及環的離心力會將環狀物扯碎。所以土星環應該是由一些小碎塊聚集，如同衛星般圍繞土星。這個想法直到1895年才由立克天文台的基勒透過光譜學的研究，而獲得證實。



Cogniti à noi, ma da ogni nostra immaginazione. Ma quella che pare Apelle del moltiplicato. Saranno hora oblonga, & hora accompagnata con due filelle li fianchi, c'è da poi V. S. ch'è sta imperfezione della strumento, è dell'occhio del riguardante, perché sendo la figura di Saturno così  come se entrano alle perfette vite i perfetti strumenti, doue manca tal perfezione apparisce così  non si distinguendo perfettamente la separazione, e figura delle tre filelle; ma io che molte volte in diversi tempi con eccellente strumento l'ho riguardato, posso affermarla, che in ello non li è alcuna imperfezione alcuna, e la ragione della fondata sopra l'esperienza, che l'haia-

ra di Saturno così , come i perfetti strumenti, doue non così  non si distinguendo

1613年，伽利略在「Istoria e Dimostrazioni intorno alle Macchie Solari」一書中，描繪其所見的土星。

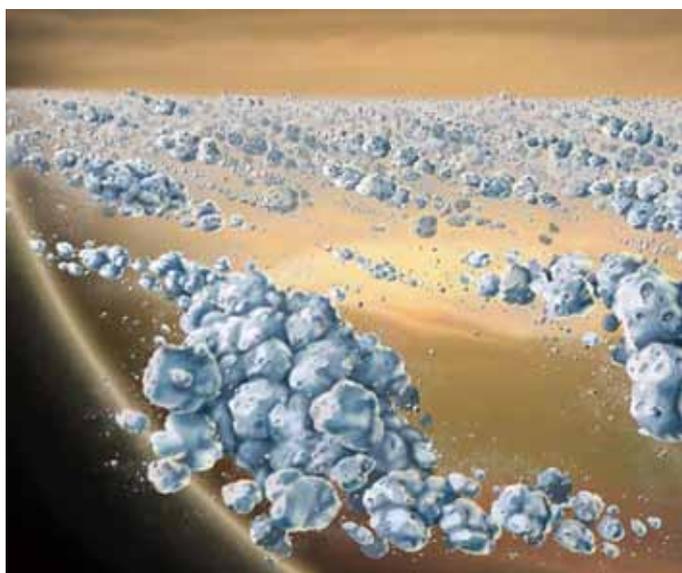
## 發現其它行星的環

由於土星環相當明亮，僅以小型天文望遠鏡也很容易見到，因此最具知名度，也是業餘天文家們最好的攝影目標。不過其它行星也有環！1977年3月10日，艾略特等天文學家，打算利用難得的天王星掩蔽恆星機會中，研究天王星的大氣層構造。但檢查觀測資料時，卻意外發現在掩蔽事件的前後，恆星各閃爍地消失5次，這對稱遮蔽恆星的天體必定是環！這是太陽系中第二個被發現的環。接著就是太空船的功勞：1979年航海家一號經過木星，1984年航海家二號經過海王星，科學家在照片中發現這兩顆行星也有環。至此才發現行星環普遍出現在太陽系的氣體行星。不過像地球這種小個子的行星會不會有環？雖然天文學家認為大型隕石撞擊會產生環狀構造，所以地球可能曾有暫時的環，但是類地行星尚未被測到任何環狀物。

現知主要且密度高的環都出現在洛希極限(Roche limit)之內。這是天體(如衛星)自身的重力與其公轉的母星(如行星)所造成的潮汐力，這兩種力量平衡的位置。因此當兩個天體的距離近於洛希極限時，潮汐力會大於天體自身的重力，天體會被扯碎。蘇梅克－李維9號彗星就

是個例子：當彗星在1992年進入木星的洛希極限之內時被扯成碎片，所以被發現時已呈現一串分為21個核心的彗星。而行星環的形成也與洛希極限有關，它們可能是原行星的岩盤物質因位於洛希極限之內，而不能形成衛星的碎屑，或是衛星遭受撞擊後產生的碎屑，甚至是衛星進入極限內，被扯碎的結果。

構成這些環的物質非常微小，以研究最透徹的土星來說，其主要成分幾乎是冰，並參雜著少許的矽酸鹽或有機物。這些粒子不大，從數公分到數公尺左右。其它行星的環更為細小，從反射光譜資料中顯示，這些環僅是0.1-10 奈米的灰塵。

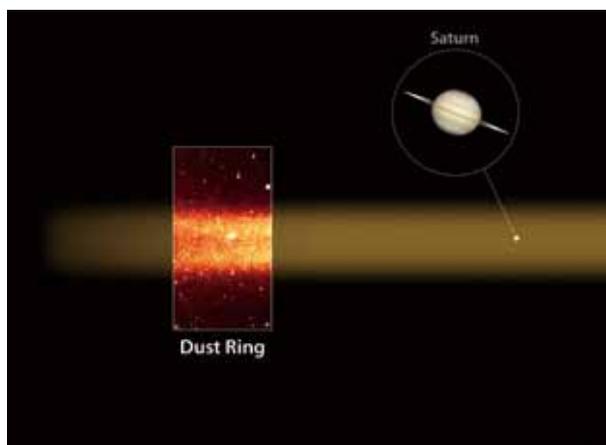


畫家想像靠近土星環，所見組成環物質情況  
Image Credit: NASA/JPL/University of Colorado

## 形形色色的環

### 發現土星新環

一般我們用小型望遠鏡可以見到土星環，是被卡西尼縫（在1675年被卡西尼發現）分隔的A環和B環，在1850年發現在內側的較不易見的C環。其實，土星還有一直延伸至土星雲頂的D環，以及A環外側狹窄的F環，以及稀薄的G和E環。不過最近史匹哲太空望遠鏡發現E環外還有更大更稀薄的新環。這個新環半徑是土星的200倍，是至今發現最大的行星環。這個環的物質可能來自於土衛九（Phoebe）被撞擊後，噴發出的物質所造成。



史匹哲紅外線太空望遠鏡發現土星新環，中間白點為土星相對大小。  
Image Credit: NASA/Spitzer

## 發現第一個衛星環

土衛五(Rhea)是土星的第二大衛星，最近卡西尼號太空船發現這顆衛星可能也有環！這個環是不是直接『看見』的，而是發現土衛五外部的電子數量有下降的現象而且在土衛五兩側呈對稱分佈，科學家認為極可能是，這些電子被環繞在土衛五赤道盤面上的塵埃顆粒所吸收。土衛五包含有三條狹窄、相對來說是密集的微粒組成的環，來自於小天體撞擊後將物質拋入軌道所造成。



畫家所繪土衛五環 Image credit : NASA/JPL/JHUAPL

## 木星環

木星環非常暗淡，不容易以地面望遠鏡觀察。這張照片是伽利略太空船位於木星的陰影時拍攝。明亮的圓圈光弧，是木星高層大氣的塵埃反射陽光，水平的弧則是木星環。木星環可能來自流星體撞擊小衛星所產生。比如木衛五和木衛十四形成木星環的主環。

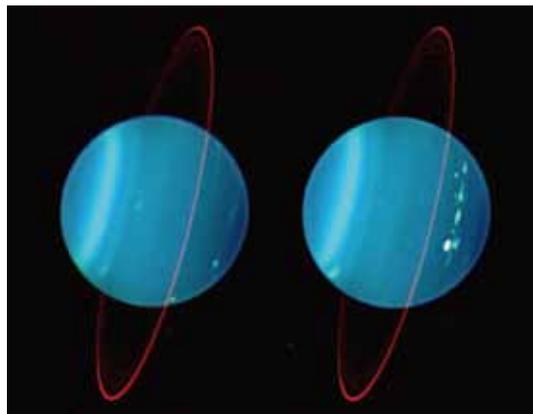


伽利略太空船所攝木星環

Image Credit: NASA, JPL, Galileo Project, (NOAO), J. Burns (Cornell) et al.

## 天王星環

自從發展出能夠消除大氣擾動的調制光學系統，地面望遠鏡也能拍攝到如同太空望遠鏡般清晰的影像。這張為凱克望遠鏡在近紅外波段拍攝，其中白色是高層雲，藍色則為低層雲，紅色則為天王星環。天王星環總共13條，其中2條直到2005年12月才由哈柏太空望遠鏡偵測到。



凱克望遠鏡攝天王星環

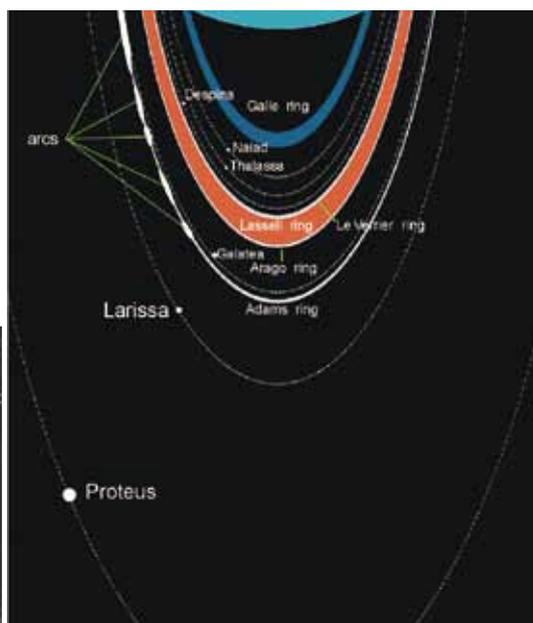
Image Credit: Lawrence Sromovsky, (Univ. Wisconsin-Madison), Keck Observatory

## 海王星環

在發現天王星環之後，天文學家打算也以掩星方式發現海王星環。雖然看到疑似環造成的掩星現象，但到1989年航海家2號經過時才確認。海王星已知有5個主要的環，其物質非常暗，由灰塵組成。其中亞當斯環最受注意。這一條環亮度分佈不均，可分為五個弧。其形成弧的原因還不知道，可能是海王星最小的衛星海衛六(Galatea)作為牧羊犬衛星使環穩定。近幾年弧有些變化，有些弧亮度下降，其原因也不知道。



在航海家 (Voyager) 2 號的照片中可見亞當斯環 (外) 亮度不均的弧，內為 Le Verrier 環。Credit: NASA/JPL



海王星環皆以對海王星觀測有貢獻的天文學家為名，如最內側的環以海王星的發現者伽勒 (Galle) 為名。

李瑾；任職於臺北市立天文科學教育館

## 前言

傳統的教育方式主要著重教室內的講述，學生將教師傳達的專業知識背誦下來，但是在學習過程結束之後，發現學生對所學知識還是不了解；目前的科學教育注重建構學習，以學生為中心，學生自行解釋、綜合資訊，也就是自行建立正確的概念模式。「學習」是教學中的主體，學習者是學習過程中的主角（林清江，民84；周麗玉，民84；黃炳煌，民84），學生以既有的先備知識，在環境的交互作用下產生新的知識，所以了解學生概念的變化對於教師而言是非常重要的。

在教學的歷程中，教師應該提供什麼樣的教學模式給學生，更是值得教師們去深入思考，在許多科學概念的學習過程中，學生對於抽象或無法直接觀察的現象，常常覺得難以理解。在國小階段「月亮」這個單元是自然與生活科技領域教學中的難點和重點，林曉雯（民90）指出高成就學生對於月相迷思概念產生的最主要原因是因為記憶模糊及對天文學知識的概念架構發展不完全，而低成就學生迷思概念最主要的原因是因為月相概念知識缺乏而以感覺猜測所致。Lipman和Caplan（1992）曾經提出在編碼和提取策略下的有效教學可以彌補由於年齡所造成的差異，其實許多研究者都發現，經由實作、體驗的課程將有助於學童在抽象概念的學習，所以我們希望能將天文概念以簡單的動手操作及遊戲方式，啟發學生對天文科學的潛能，逐漸縮短孩子與天文間的距離，讓孩子遨遊於宇宙廣闊的知識之海。

# 創意天文教學

# 地月比例尺

文/ 陳翠雯 鄭文光

## 不一樣的天文教學 地月比例尺教學活動

在國小階段，對許多自然科教師而言，「月亮」單元是相當難以教授的單元，雖然月球對於大家來說並不陌生，相關的月亮傳說、故事早已耳熟能詳，但是在認知部分，卻或多或少有著許多不同於科學概念的想法，可說是既熟悉又陌生。

### 【活動一】

### 地球與月球到底有多大？

本教學活動透過數學的量測方法與倍數關係，認識地球與月球大小的關係。在平常的教學中，一般都直接告訴學生：地球直徑為12756.2公里、月球的直徑為3474.8公里。學生除了數字的記憶外，似乎沒有什麼特殊的感覺。如果能將枯燥乏味的數字轉化為學生可操作的教學活動，就能大幅提升學習的樂趣！我們透過實際操作：先讓學生測量出不同球類直徑，再藉由小組討論，發展出不同的解決策略

### 科學意涵：

地球，太陽系八大行星的第三個行星，擁有一顆衛星---月球，二者組成一個地-月的天體系統，月球(Moon)是地球的衛星，是太陽系第五大衛星，它的大小比地球的四分一還要大，比起地球，它是一個很大的衛星。月球的表面佈滿隕石坑、高山和平原。



◎活動步驟：

1. 發給每組10種大小不同的球類(或彈珠)：籃球、排球、手球、大壘球、網球、撞球、高爾夫球、乒乓球、大彈珠、小彈珠。

2. 測量出每個球類(或彈珠)的直徑大小。

2-1.【測量方法一】：以書本為輔助工具

- (1)取兩本書(大小至少要大於球的半徑)。
- (2)將兩本書垂直立於桌面。
- (3)將球置於兩本書的中間。
- (4)將書本往內夾緊球的外緣。
- (5)拿捲尺測量兩本書內緣的距離。
- (6)此距離即為球的直徑。



2-2.【測量方法二】：直接利用球來測量

- (1)以布尺直接測量球的圓周大小。
- (2)測量的長度是球的圓周，必需再除以3.14後，才是直徑大小。  
[圓周長 ÷ 3.14(或 $\pi$ ) = 直徑]



3. 將各種球類間按照直徑大小排列
4. 算出地球(直徑12756km)與月球(直徑3476km)間大小的比例關係。

地球直徑大約是月球直徑的3.67倍。

5. 以較大的球類(如排球)代表地球大小，並嘗試選取出適當代表月球大小的球類(如撞球)。



## 【活動二】

### 地球到月球距離有多遠？

地球到月球的距離為384400公里，若只是告訴這樣告訴學生，學生通常的記憶是冰冷的數字，而無深刻印象，但若能讓學生實際求出地月距離與地球直徑的關係（或地月距離與月球直徑的關係），然後以適當的距離比例，排列出符合地球與月球的大小與距離的地月模擬系統，則可讓教學更富趣味，所以我們這樣做……

#### 科學意涵：

地球距離太陽的距離定為一天文單位，大約為1億五千萬公里。月球距離地球約為38萬4400公里，可說是十分接近，地月距離(384400km)÷地球直徑(12756km)=大約30顆地球大小，在地球上觀測月球，月球的亮度可達-12.7等，而其視直徑約為0.5度。

本教學活動利用生活中常見的球類，讓學生在當中找出月球和地球大小的比例關係，並排出距離關係，加強學生理解地月關係的意涵。

#### ◎活動步驟：

1. 選取適當的球類來代表地球與月球大小(例如：排球代表地球、撞球代表月球)。
2. 依照地球到月球的平均距離(384400km)、地球直徑(12756km)與月球直徑(3476km)間的關係，排列出地球至月球間適當的比例位置。

#### 2-1.【排列方法一】：以地球大小為倍率基準

- (1) 計算出地球到月球的平均距離間，大約可以容納多少顆的地球？
- (2) 地月距離(384400km)÷地球直徑(12756km)=大約30顆地球大小
- (3) 以長棍來固定排球，避免滑動。
- (4) 選取30顆排球，來代表地球到月亮間的距離。



2-2.【排列方法二】：以比例關係決定距離

(1)地球以排球(直徑18.8cm)來代表，求算出地球到月球的距離應該有多遠？

(2)由數學比例關係中可以知道---

地月距離：地球直徑 = □：排球大小，

[ (384400km)：(12756km) = □：(18.8cm) ]



(3)求出□ = 567cm，即地球(排球)與月球(撞球)間的距離為5m67cm。

(4)以布尺量出5m67cm的長度，一邊擺排球(代表地球)，另一邊擺撞球(代表月球)。



(5)地球-月亮系統比例尺完成囉！



## 後記

在教學活動中讓學生讓主動思考、熱絡學習氣氛，更能加深概念的學習；在課程設計中統整自然與生活科技領域、數學學習領域、綜合活動領域等，讓天文的學習，不再僅侷限於狹義的自然科學之中，而能夠從天文太空的範疇出發，與各個學科領域產生相連結的寬廣視野。

身為教育工作者，我們期待能將教學方法多元化，突破以往天文教學偏屬於單向講授的形式，朝雙向互動的模式邁進，課程的設計除了具有「教育性」之外，更希望也能兼顧到「娛樂價值」！

陳翠雯·鄭文光；皆為高雄市港和國小天文教育組教師

# 星期天談星

2010天狗傳說

閃閃紅星

星空傳奇之春季篇

資料提供/ 趙瑞青  
李 瑾  
張維元  
彙整/ 張維元

## 2010天狗傳說

2009年7月22日發生在台灣的日偏食，相信一定讓大家印象深刻，但是如果您不小心錯過了，沒關係，在2010年1月15日，將會出現日環食，總時間約歷經5個小時，本次日食食分為0.919，時間維持667.8秒。不過只有在中非、印度、孟加拉、緬甸及中國才可觀測得到日環食現象。

日環食是指月亮移到太陽中心，但無法把整個太陽全遮住時，我們會看見太陽中央被遮

蔽，只留下外圍一圈光環，這就是日環食。臺灣位於環食帶外，因此只能看見日偏食，而發生的時間已接近傍晚的日落，在整個日偏食的過程尚未完全結束前，太陽便已經沒入地平面之下了，我們稱之為日沒帶食。

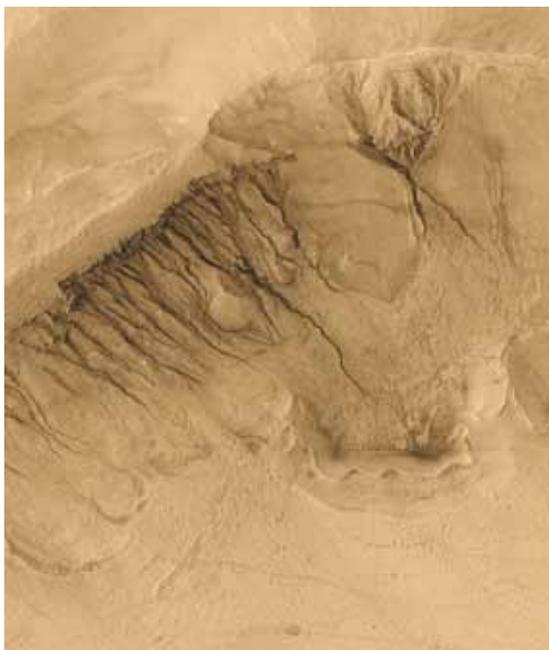
想要深入了解日食有哪些種類及形成的原因嗎？還不清楚什麼是初虧、食甚？想知道日食吸引人的地方在哪裡嗎？歡迎前來天文館參加「星期天談星」活動喔！



## 閃閃紅星

火星從古至今，都因紅色的外表，而有著許多神秘的傳說。在中國，取其「熒熒如火，亮度與位置變化甚大使人迷惑」之意，而稱為熒惑。在希臘神話它的名字叫做Ares，在羅馬神話中，稱做Mars，都是神話裡的戰神，並帶給人們各樣的戰禍與災難。不過到了今日，火星卻代表另一種生機！

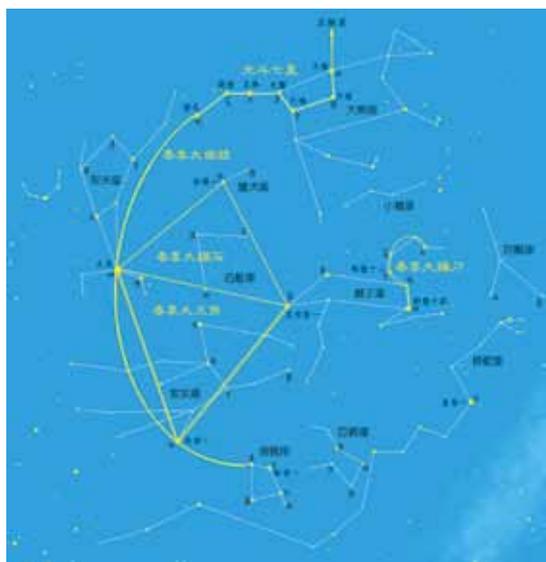
在其它行星之中，火星的季節與地貌與地球最為相似。科學家也相信幾十億年前的火星充滿著水，甚至可能擁有自己的生命，如今或許還有生命藏在地底下！。而未來，火星也是下一個人類親臨的目標。因此天文學家對那裡非常有興趣，利用各種環繞或登陸的太空船探索火星。目前，機會號與精神號太空車仍舊蹣跚而行於這片紅色大地，而已停機的鳳凰號在極區有什麼新發現？未來還有哪些火星探測計畫？歡迎參加每月一星『探索火星之謎』活動，一起遨遊紅色星球。



### 星空傳奇之春季篇

春天到了，百花齊放，暖和的天氣加上涼

爽的微風吹來，到了夜晚，在沒有光害的山上，是最好認識星星的時候。首先往北方看，可以見到形狀像杓子一樣的北斗七星，杓子的斗柄指向東，斗口向下，看起來像在澆花，代表春雨綿綿，萬物生長的季節來臨。



接下來沿著北斗七星的斗柄，往南方畫出一條大弧線，像是在坐溜滑梯一樣，滑向南方，途中碰到的第一顆亮星就是大角星，大角星是牧夫座的主星，也是春天最亮的恒星。再往南方碰到的第二顆亮星叫角宿一，它是黃道星座室女座的主星。而這條大弧線叫春季大曲線，我們靠它就可以認出牧夫座和室女座。從春季大曲線往西方可以找到獅子座的第二亮星五帝座一，把五帝座一、大角星、角宿一，這3顆星連成一個正三角形，就是春季大三角，從圖中可以很容易看出來。想知道更多關於春季星座的故事嗎？請來天文館參加一趟星空饗宴之旅吧！

一月主題：2010天狗傳說

1月3日及1月17日(周日)……主講人：趙瑞青

二月主題：閃閃的紅星

2月7日及2月21日(周日)……主講人：李瑾

三月主題：星空傳奇之春季篇

3月7日及3月21日(周日)……主講人：張維元

作者：現任職於臺北市立天文科學教育館

# 星期天談星

天體攝影師-哈柏太空望遠鏡

星星之生與死

從地球到宇宙系列1-太陽系篇

文/ 林琦峰

張維元

陳揚新

彙整/ 張維元



哈柏望遠鏡所拍攝的深空影像

球大氣擾動及白天無法觀測的問題，大大的改善了觀測的品質。

在我們慶祝哈柏太空望遠鏡發射20周年的紀念日，期望透過天體攝影師-哈柏太空望遠鏡歷年經典的照片，帶領大家發現太陽系、恆星世界以及星系之間的差異，進而感受神秘宇宙的奧祕。

## 星星之生與死

我們眼睛能看到的星星，除了太陽系內的金、木、水、火、土5顆行星和偶然出現的彗星、流星，其它都是恒星，恒有固定不動的意思，因

## 天體攝影師-哈柏太空望遠鏡

什麼是螞蟻星雲？觸角星系又長得怎麼樣？你見過宇宙深太空嗎？人類透過望遠鏡的觀測揭開宇宙神秘的面紗，更因為太空望遠鏡的發展瞭解穹蒼的浩瀚。

從義大利天文學家伽利略·伽利萊（Galileo Galilei）於1609年以自製望遠鏡觀測天空，清楚地看見月亮上滿面的坑洞及山脈後，從此人們開始追求望遠鏡的精進，期望能打造出鑰匙般的望遠鏡，可以打開宇宙的天窗。直至1990年4月，哈柏太空望遠鏡順利升空後，排除了地



恒星的死亡：蟹狀星雲

網址：<http://chandra.harvard.edu/photo/2006/crab/crab.jpg>

為恆星在天上看起來不會移動（對我們來說）；有別於恆星，行星在天上的位置是會改變的。恆星與行星另一個不同的地方是：恆星自己會發光發熱，而行星只會反射太陽光而發亮。自古以來人們一直想了解恆星到底是什麼？與我們的太陽是否相同或不同？但由於恆星距離我們非常遙遠，除非我們能飛到恆星那邊，不然要了解恆星恐怕是不可能的任務。然而隨著科技的進步，人們已逐漸揭開恆星的面紗。目前已知大多數恆星處於穩定狀態，不會突然變亮或激烈爆炸，而少數特殊恆星會發生這種狀況，關鍵在於燃料，恆星的燃料是會用完的，燃料用到何種程度，恆星就會出現不同的樣貌。想知道更多有趣的恆星故事嗎？歡迎大家一起來參加星期天談星吧！

## 從地球到宇宙系列1-太陽系篇

在第一位科學家伽利略架起自己研磨製造的望遠鏡望向天空400年後的今天，隨著科技日新月異，我們越來越深入浩瀚的星空，探查發現各式各樣美麗閃耀的星體，研究學習這宇宙中的各種秘密。

2009全球天文年雖已結束，但卻是人類展開更大更遠的探索計畫的開始。我們將藉由星期天

談星的機會，向大家介紹目前我們所知的最新發現。藉由美國太空總署的各個太空計畫所拍攝的影像照片，我們將帶大家從地球出發，經過我們熟悉的太陽系，遨遊銀河系中的種種星雲星團，穿梭在各種星系間，接觸到上帝創造宇宙時候所留下的指印。這個計畫稱為從地球到宇宙From Earth To The Universe，除了介紹美麗星體的照片之外，也希望藉由談星的機會讓大家了解照片中呈現的內容，和拍攝這樣子照片的目的和意義。

由於照片的數量眾多，無法在一次的談星機會中就全部介紹完，因此將分為四次向大家介紹：太陽系篇、星雲篇、星團篇、星系宇宙篇。希望有興趣的你注意談星的時間前來參加。

四月主題：天體攝影師-哈伯太空望遠鏡  
4月4日及4月18日(周日)……主講人：林琦峰  
五月主題：星星之生與死  
5月2日及5月16日(周日)……主講人：張維元  
六月主題：從地球到宇宙系列1-太陽系篇  
6月6日及6月20日(周日)……主講人：陳揚新

作者：任職於臺北市立天文科學教育館



宇宙劇場/立體劇場皆有放映-土星之謎圓頂大螢幕/3D立體效果.給您不同的視覺饗宴!

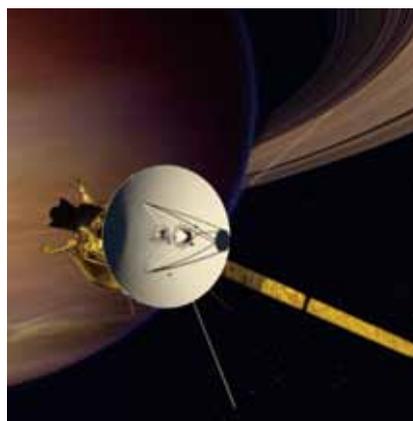
# 土星之謎

宇宙劇場 · 立體劇場新片介紹

文/ 陳麗如

本片是有關「卡西尼-惠更斯 (Cassini-Huygens)」探測土星任務的娛樂教育冒險故事。劇中之太空場景係依照 NASA 之指示進行 3D 重建，本片全片為卡通動畫，由國際知名巨星配音，片長為 50 分鐘。內容描述年輕光子大衛如何從反物質大軍（象徵虛空、無知）手中，冒險搶救這個土星任務（象徵知識），過程緊張、刺激又有趣，同時忠於科學細節，讓觀眾在獲得娛樂之餘，不知不覺吸收了不少科學知識，並透過節奏明快的影像及劇中人物輕鬆有趣的對話，希望能激發年輕人對科學的興趣。

本片將於 99 年 1 月 1 日起在天文館的宇宙劇場及立體劇場上映。為讓民眾能更認識這部國內首部自製的動畫 IMAX 3D 電影，本館的宇宙劇場及立體劇場於 99 年 1 月 1 日起至 99 年 4 月 3 日放映「土星之謎」，雖係同一部影片，但兩個劇場所呈現之效果不同：在立體劇場欣賞本片，您可以體驗到身歷其境的奇妙感受，彷彿劇中的人物、景物真真實實地就在您身邊，活生生的臨場感將您整個人完完全全融入故事當中；而在宇宙劇場觀賞本片，雖無 3D 立體效果，但透過 IMAX 影



片放映機投影在 360° 全天候的大銀幕上，讓您更能感受宇宙之浩瀚壯麗，您將被劇場絕佳的視聽效果所震懾！「卡西尼-惠更斯 (Cassini-Huygens)」任務是由美國太空總署 (NASA)、歐洲太空總署 (ESA) 以及義大利太空總署 (ASI) 所共同合作的一項計畫，於 1997 年 10 月 15 日發射，2004 年 7 月 1 日進入土星軌道，2004 年 12 月 24 日釋放惠更斯號探測器，惠更斯號於 2005 年 1 月 14 日登陸土衛六-泰坦。卡西尼號是第一艘進入土星軌道研究土星系統（包含土星環及其衛星）的太空船，惠更斯號更是第一艘登陸其他行星的衛星之探測器。

歡迎您於 99 年 1 月 1 日起闔家蒞臨欣賞這部好看又富啟發性的「土星之謎」，您一定要來看年輕光子大衛如何從一個單純天真、只想活在當下玩樂生活、被恐懼及懦弱蒙蔽了潛能的小伙子，蛻變為一個勇敢、負責、挺身捍衛卡西尼-惠更斯號太空船的指揮官，相信對您會有很大的啟發。誠摯地期待您的蒞臨！

陳麗如；任職於臺北市立天文科教育館



圖.文/ 饒仁炫

# 阿炫家的大熊天文臺

在平地也可以拍深空天體！？這是真的，2年以前我也不知道在楊梅自家的樓頂就可以拍出這些照片，雖然品質無法跟山上拍的相提並論，但是如果您可以就近在屋頂利用適當的器材享受到遨遊宇宙的樂趣，多花一點投資就可以辦到，您想試試嗎？

因為個人工作的因素，我是個晚上不能出門且必須每天晚上守在電腦前工作的網路重度使用者，一個因為工作關係不能在晚上出門的觀星人，這種無奈跟無力您可以想像嗎？



不能夜間上山觀星就只好在自家樓頂解癢了，相信很多同好都碰過類似的情境，晚上大粒汗小粒汗搬著沉重的赤道儀及鏡筒上樓頂，架好設備想要透過望遠鏡遨遊星際卻突然滿天都是雲。三年前心裡就暗自決心我一定要弄個小觀測所把這一堆東西放在可以遮風避雨的地方不要再搬上搬下了！一次機緣買下社區裡的一間獨棟老房子，在房屋外牆整修時就安排把樓梯間頂3米x 2米大小的平臺改裝成可平移屋頂的小天文臺，大熊天文臺自此正式上線，也正式開始我的天文攝影學習歷程。



## 天文臺的建造 part1

1. 2007年3月買下這間已有18年屋齡的透天厝，樓梯間頂有個3米X2米左右的造景陽臺，在整個外牆重新做防水的施工期間，特別請水泥工把樓頂的造景打掉準備改建成平移式的小天文臺。

2. 花了兩三天好不容易把四棵直徑有40公分的RC水泥柱跟外牆打掉，開始丈量準備砌8吋磚牆。

3. 8吋磚牆高90公分及防水施工完成後的樣子。

4. 利用指北針確認方位並估算赤道儀中心點的位置後，以電鑽鑽孔打入鋼筋並在鋼筋上預焊螺母上去。

5. 以塑膠板圍出預定安裝赤道儀的水泥墩外型，灌漿後在未乾之前先鎖上赤道儀基座以免孔位不準乾了之後就無法調整了。

6. 2007年6月，委請鋁門窗公司訂製的平頂天文臺終於完工。

7. 大吊車直接將平頂吊上四樓頂。

8. 定位後以6塊鋼板焊接平頂並以壁虎打入磚牆固定。

9,10. 完工後的樣子。



### part 2 屋頂

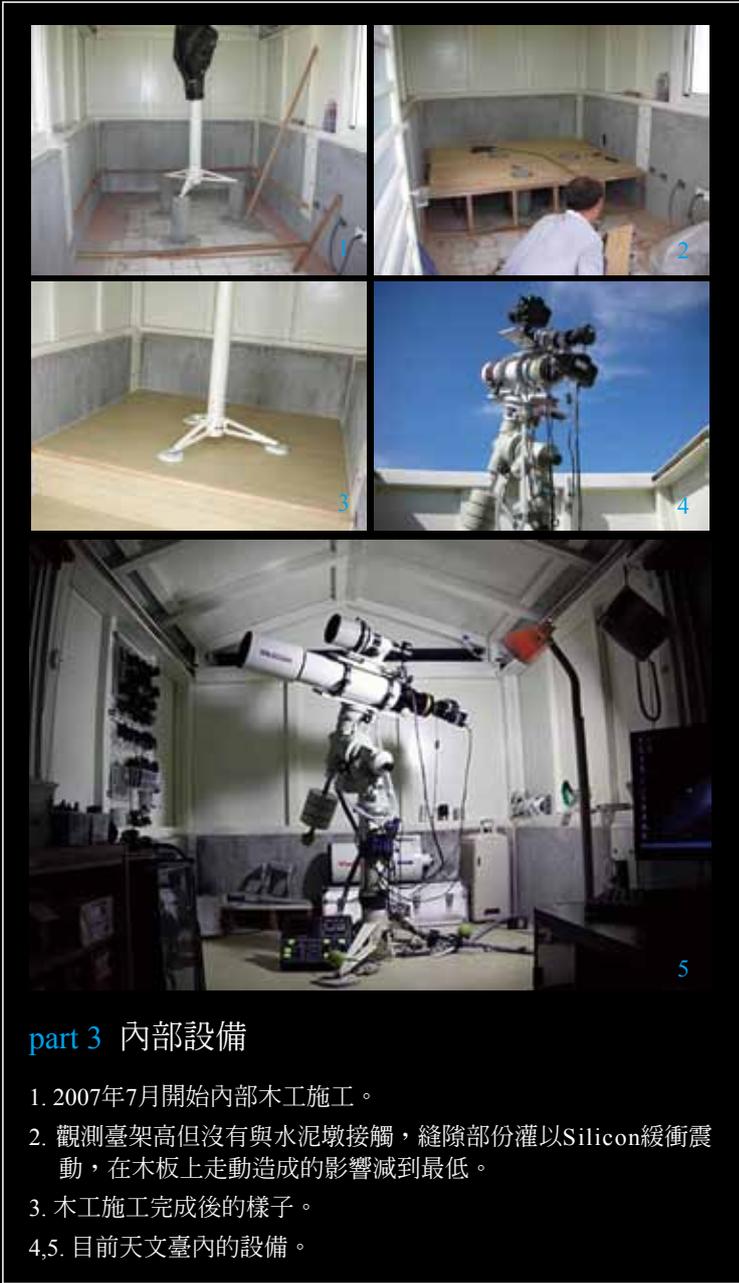
1,2. 2007年6月開始安裝平頂內的機電部份，側邊的屋簷是包覆式的所以這部份一直都沒有漏水問題

3. 控制箱部份主要是兩個感應器偵測屋頂的位置控制平頂停止。

4. 感應器之一

5. 帶動屋頂移動的馬達。

6. 安全板可以確保屋頂不會移動過頭。



### part 3 內部設備

1. 2007年7月開始內部木工施工。
2. 觀測臺架高但沒有與水泥墩接觸，縫隙部份灌以Silicon緩衝震動，在木板上走動造成的影響減到最低。
3. 木工施工完成後的樣子。
- 4,5. 目前天文臺內的設備。

小天文臺剛建好時，碰到的是很多同好都詢問到的漏水問題。這個平頂是請鋁門窗的廠商做的，先在工廠裡組裝並測試好機電部份的功能後，再用吊車吊到樓頂固定上已經先做好的八吋磚牆。這金屬跟磚牆連結的接觸面雖然以矽力康塗抹，但滲漏的問題幾次狠狠的在樓頂上演天文臺淹水記。另外就是可移動的平頂跟不會動的平頂接觸面剛開始也一樣漏水，這個部份又要能動又要防風防水，的確是考驗施工及設計功力的地方。所幸在使用半年後，上面兩個問題都在逐步修改補強後99%改善了。

原來天文臺跟磚牆接觸面並沒有嚴重問題，真正問題是出在所有的鐵板固定螺絲上，螺絲自牆面外往內鎖好後看似緊密，但每顆螺絲本身就鑽了一個洞在板子上，這洞就會因為大雨或風壓把水擠進鐵板隔牆內然後從磚牆接觸面滲漏出來，後來只好逐一把每棵螺絲外再塗一層矽力康把螺絲整棵包住阻絕任何進水的機會。現在只有颱風天大風大雨時，風壓還是偶爾會從尚未找到問題的地方把雨水擠進隔板滲漏進天文臺。

至於可移動的平頂跟不會動的平頂接觸面本來是使用一般房間門板下緣那種橡膠片擋住接觸面的細縫，但這種橡膠在夏天高溫下曬沒多久就硬化失去彈性，每次開關天文臺就像殺豬一樣，除了聲音可怕外，擋水效果也不好。後來改用較薄的透明桌墊材質，硬化問題到目前為止尚不嚴重。

我住的社區是離楊梅交流道約5公里的小山坡，海拔約380公尺。雖然不像市中心光害這麼嚴重，但整個天空仍被大桃園區的大範圍光害及社區裡無所不在的路燈照得粉紅，靠近東南邊是新竹縣山區，光害相對比北邊小一些，所以夏季銀河有時候在透明度極好時還勉強可以用肉眼看到。

在平地拍天文照片首要解決的問題就是光害問題！剛開始使用數位單眼相機接上望遠鏡拍深空時，單張曝光超過3分鐘就過曝一片慘白，試過很多辦法，曝光時間無法拉長的問題一直無法解決。後來購買了IDAS出的LPS-P2濾鏡，在700mm+400D F6.7及ISO800的情況下，曝光時間可以拉長到6分鐘左右，可以開始拍出一些以往拍不下來的天體，這小小進展足足讓我高興了好幾個月。



2009.10.29 NGC2264 聖誕樹星團  
TMB130/F7+龍鵬像場修正鏡+40D+LPS-V3 ROGER RAO  
15分鐘X5 共75分鐘



2009.10.25 NGC2244 玫瑰星雲  
TMB130/F7+龍鵬像場修正鏡+40D+LPS-V3  
15分鐘X6 共1.5小時



2009.10.25 IC410 骷髏頭星雲(蝌蚪星雲)  
TMB130/F7+龍鵬像場修正鏡+40D+LPS-V3  
15分鐘X8 共2小時



2009.10.27 IC434 馬頭星雲，  
NGC 2023 反射星雲，NGC 2024 火樹星雲  
TMB130/F7+龍鵬像場修正鏡+40D+LPS-V3  
15分鐘X8 共2小時

ROGER RAO



2009.10.27 NGC2359 雷神的頭盔  
TMB130/F7+龍鵬像場修正鏡+40D+LPS-V3  
15分鐘X6 共1.5小時



← 2009.06.27 IC1318 蝴蝶星雲  
Takahashi  
FSQ106ED+40D+LPS-V3  
15分 X 6 共90分



← 2009.10.28 IC405 火焰星雲  
TMB130/F7+龍鵬像場修正鏡  
+40D+LPS-V3  
15分鐘X8 共2小時

偶然機會經同好的介紹，又購買了IDAS出的LPS-V3濾鏡來試用，這一試不得了！單張曝光拉到20分鐘都沒問題！哈！這真是幸福又美滿，我開始試著拍以前不能也不敢想的目標，原來平地也可以拍下這些美麗的天體，只要找到適當的方法，在您住家樓頂拍下馬頭星雲不再只是夢想。

V3濾鏡可以在平地高光害區讓曝光時間拉長，當然它同時也擋掉了許多不該擋的星光，所以原本應該30分鐘就可以拍得很清楚的目標，這下就必須拍更長的時間來補回被擋掉的部份。不加濾鏡時是根本拍不下來，加了卻又變太暗，這中間的平衡點就要看您所在位置的光害嚴重程度自行測試取舍了。

平地的天空條件再怎麼說仍跟高山差很多，如果可以，當然上山去拍能得到更好品質的作品。平地的優勢是高機動性，天氣好隨時可以搬出設備觀測或拍照，不用開老遠的車花四五個小時上高山去，萬一開了半天上到山上又碰到天氣不好更是錐心肝。小弟我因機緣巧合有幸可以有個地方把設備固定置放，隨時看天空快晴隨時開火，雖然拍得跟在山上的前輩們作品還有段距離，但對於無法上山拍照的我來說已經非常心滿意足了。

饒仁炫:大熊天文臺臺長，讓就讀高一的兒子認為很無聊吃太飽...為什麼每天晚上要呆在樓頂吹冷風的怪老爹。

春暖花開大地復甦，天空也回到春季景象，3月21日1時32分為今年春分時刻，太陽此刻位在黃經與赤經的昇交點上，即赤經0度、也是黃經0度的位置；陽光直射地球赤道，各地晝夜等長。春分前後（2月中～4月中）也是欣賞黃道光的最佳時機。在天氣好的情況下，於黃昏後2～3小時內，在西方天空就有機會看到如三角錐狀的亮區，那就是黃道光；底部最寬時約有40度，高度最高可接近70度。黃道光為積聚在黃道面附近的微塵粒子反射太陽光所造成的景象，最亮的區域幾乎與銀河一樣亮，只是該處接近地平線，受到大氣消光效應及光害等影響，不容易看見。在赤道區域比較容易觀察黃道光，緯度愈高觀察的難度也越高。

## 本季行星動態

**水星**由人馬座經摩羯、寶瓶、雙魚到白羊座，順行，4月18日留之後逆行；2月到3月初日出時現身在東偏南方低空，3月14日外合；到3月末又再出現於日沒時西方的低空，高度也逐日增加，到4月9日東大距時將近18度，而29日內合，前後數日離太陽近又不可見。

**金星**由摩羯、寶瓶、雙魚到金牛座，順行，黃昏時在西低空出現，視亮度約-3.9等。

**火星**在巨蟹座，3月11日留之前逆行，留之後順行；2月初因為剛過衝，尚能整夜可見；但逐日漸漸提前升起，黃昏時的高度也日漸升高，到4



2003年火星接近地球時的影像  
（臺北市立天文科學教育館）



黃道光（臺北市立天文科學教育館）

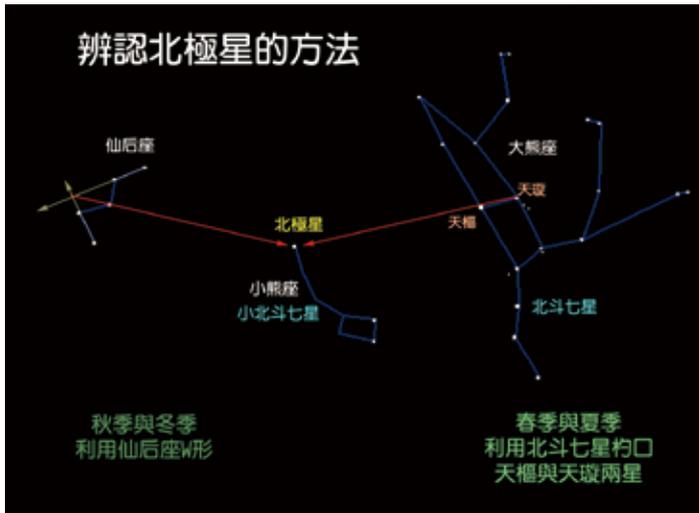
月底黃昏時已經接近天頂附近；視亮度也漸漸轉暗，由-1.3等至0.7等。

**木星**在2月份不容易看見，因為2月28日合的關係，僅在上旬黃昏時於西南方近地平處可能芳蹤一現，要到3月中旬後才於日出時在東方天空出現，位在寶瓶座，順行；視亮度約-2.0等。

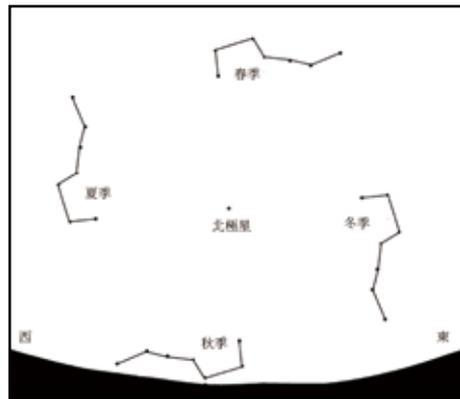
**土星**在室女座，逆行；因為3月22日衝，所以這季大致上黃昏後出現在東方，黎明時在西方沉下，視亮度約-3.9等；環也在衝的前後（18~26日）呈今年最大視直徑。

**天王星**在雙魚座，順行；2月份日沒時出現在西南方低空，因為3月17日合；所以要等到4月初以後，在日出時才出現在東方低空；視亮度約5.9等。

**海王星**由摩羯座到寶瓶座，順行；2月15日合；2月份離太陽近不容易看見，3月以後可於日出時位在東南方低空，視亮度約8.0等。



辨認北極星的方法 (臺北市立天文科學教育館)



北斗七星四季在天空的方向  
(臺北市立天文科學教育館)

## 春天的星座

春天裡大熊座高掛天空象徵春回大地。

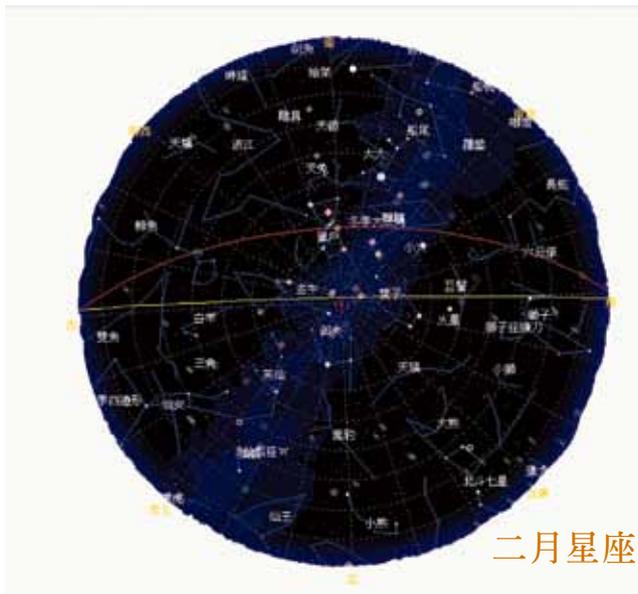
大熊座最明顯的星就是「北斗七星」，構成大熊的尾巴，這七顆星彼此間並無實質上物理的相關性，只是在天空的位置排列，被想像成一個杓子的樣子。各個星有各自的運動方向和速度，長時間以後，星座的形狀就會大為改觀。天文館展示場就立有一個模型，動態演示北斗七星從10萬年前到10萬年後的形狀。

這七顆星我國稱為天樞（北斗一）、天璇（北斗二）、天璣（北斗三）、天權（北斗四）、玉衡（北斗五）、開陽（北斗六）與搖光（北斗七），前四顆（北斗一～北斗四）組成斗形，另外三顆星（北斗五～北斗七）組成斗柄，非常容易識別。春季晚間約9時前後，在北方50～60度的天空中，斗柄的三顆星正指向東方，我國古代就以斗柄的指向來定季節；《鶡冠子》記載：「斗柄東指，天下皆春」。另外利用斗口的兩顆星，由天璇往天樞的方向延伸約5倍距離，就是北極星的位置。因此這兩顆星又被稱做「指極星」，是春、夏季尋找北極星最方便的方法。北斗六即為著名的「開陽雙星」，兩星相距約12角分，是古人用來測試視力的工具。

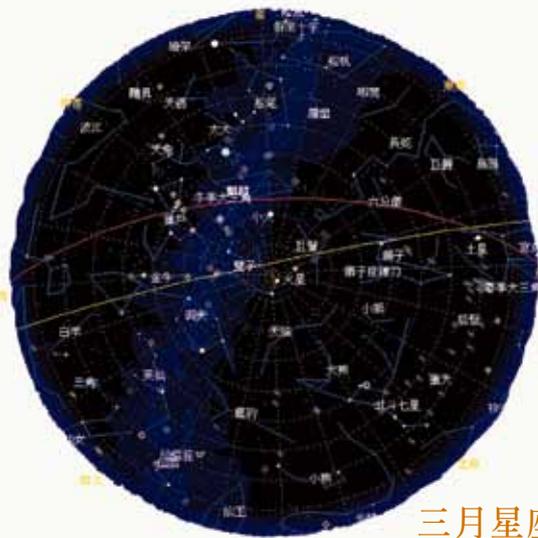
順著北斗一、北斗二兩顆「指極」星向南的方向延伸（與北極星相反的方向），會看見由六顆不太亮的星組成一個反寫的問號「？」形狀，也像一把鐮刀，這就是春季夜空中另一個壯麗的大星座－獅子座的頭和前腳。反寫問號下方的那一顆亮星，就是獅子座中最亮的星「軒轅十四」，視亮度約1.3等，是個白色亮星，距離我們約77光年，它的質量大約是太陽的3.5倍，是一顆年輕的恆星，自轉非常的快速，只需約16個小時就可以自轉一週。位於獅子頸部的軒轅十二，是一組美麗的雙星，由2.4等的橙色星與3.5等的黃色星所組成，兩星相隔約4.3角秒，互相環繞的週期約600年，用小型望遠鏡就能清楚觀測。每年11月中旬出現的著名獅子座流星群的輻射點，就在這個位置附近。



獅子座，虛線為座中亮星連線，示意星座形象  
(臺北市立天文科學教育館)



二月星座圖



三月星座圖

順著北斗七星斗柄的弧度往南畫弧線，會看到一顆橘紅色的亮星，這就是牧夫座的大角星，它是地球赤道以北最亮的恆星，光度比太陽強100倍。牧夫座是春末的星座，在大角星東北方有五顆星形成五邊形，和大角連起來呈長的菱形，像一隻大風箏，構成了牧夫的主體輪廓。位於五邊形最北端的牧夫β星，是一顆三等星，附近就是每年一月初「象限儀座流星雨」輻射點的位置。象限儀座是天文學家 Johann Bode，在十八世紀命名的，現在已經廢除，但流星雨的名稱依然沿用了下來。

近年天文學家在這個區域發現上千個「活躍星系核」(active galactic nuclei, AGN)。星系中心的質量比太陽大數億到數十億倍，在不同電磁波段發射出大量輻射。天文學家藉著研究這些活躍星系核來瞭解宇宙早期的狀態，進而探求宇宙演化的歷史。

【這幅牧夫座方向的深空全景影像，結合了錢卓X射線觀測衛星 (Chandra X-ray Observatory)、史匹哲紅外太空望遠鏡 (Spitzer Space Telescope) 和數座地面光學望遠鏡的觀測資料；影像長寬約9.3平方度，相當於40倍滿月 (圖左下角) 的面積。】

由北斗七星斗柄的三顆星，順其弧度延伸，越過牧夫座最亮的「大角」後，再繼續向下延伸，就到了全天域佔有面積第二廣闊、略呈Y字型的室女座。

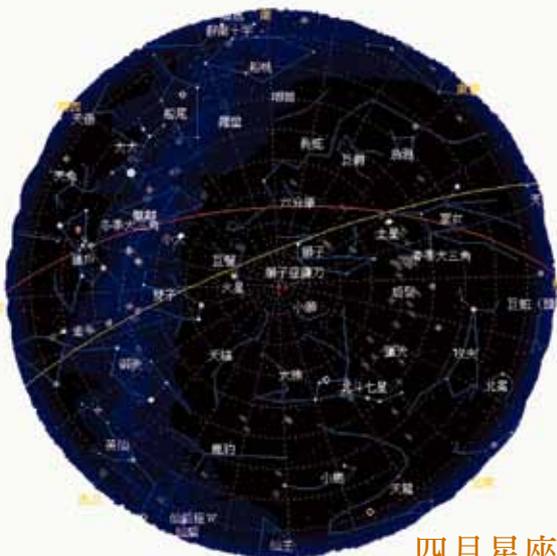


牧夫座，虛線為座中亮星連線，示意星座形象。  
(臺北市立天文科學教育館)

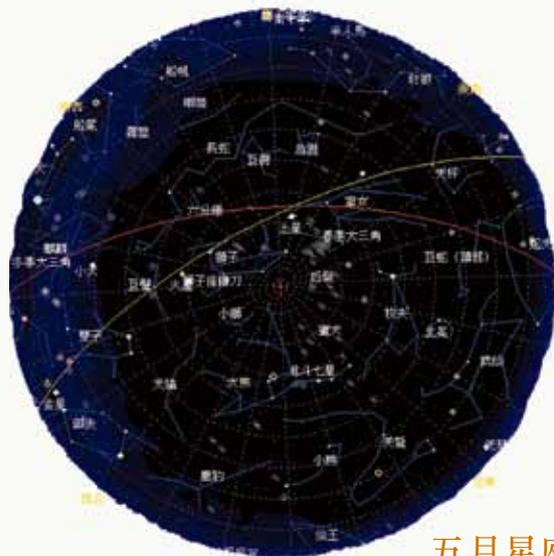


牧夫座方向深空影像

# 春季



四月星座圖



五月星座圖



臺北天文館 88 星座系列  
春季 室女座 李合峰攝影

室女座，虛線為座中亮星連線，示意星座形象。  
(臺北市立天文科學教育館)

室女座最明顯的亮星就是室女 $\alpha$ ，中文名「角宿一」，西名「Spica」，為希臘神話中農產豐饒的女神手中所握的一串麥穗，所以又有「麥穗星」之稱。角宿一位在黃道之南僅兩度的地方，亮度

1.2等，表面溫度高達22000度，離我們約250光年。

古代天文學家希帕恰斯(Hipparchus, 180~125BC)在繪製角宿一附近的星圖時，發現當時天空星球的位置與早期希臘時代所記載的位置發生明顯變化，因此發現「歲差」現象。

室女座中有多達11個梅西爾天體，其中M104為一個側面對著地球的漩渦星系，看起來很像一頂墨西哥人所戴的寬帽，故也稱「寬帽星系」；距離我們約1400萬光年，是個由千億顆恆星所組成的星系。室女座在赤緯10度左右到后髮座邊境一帶，散佈著大約2千多個星系，其中多數屬於「室女座星系團」的成員，是星系密集的地帶，也是離地球最近的大型星系團；位於星系團中心的M87橢圓星系也相當著名。

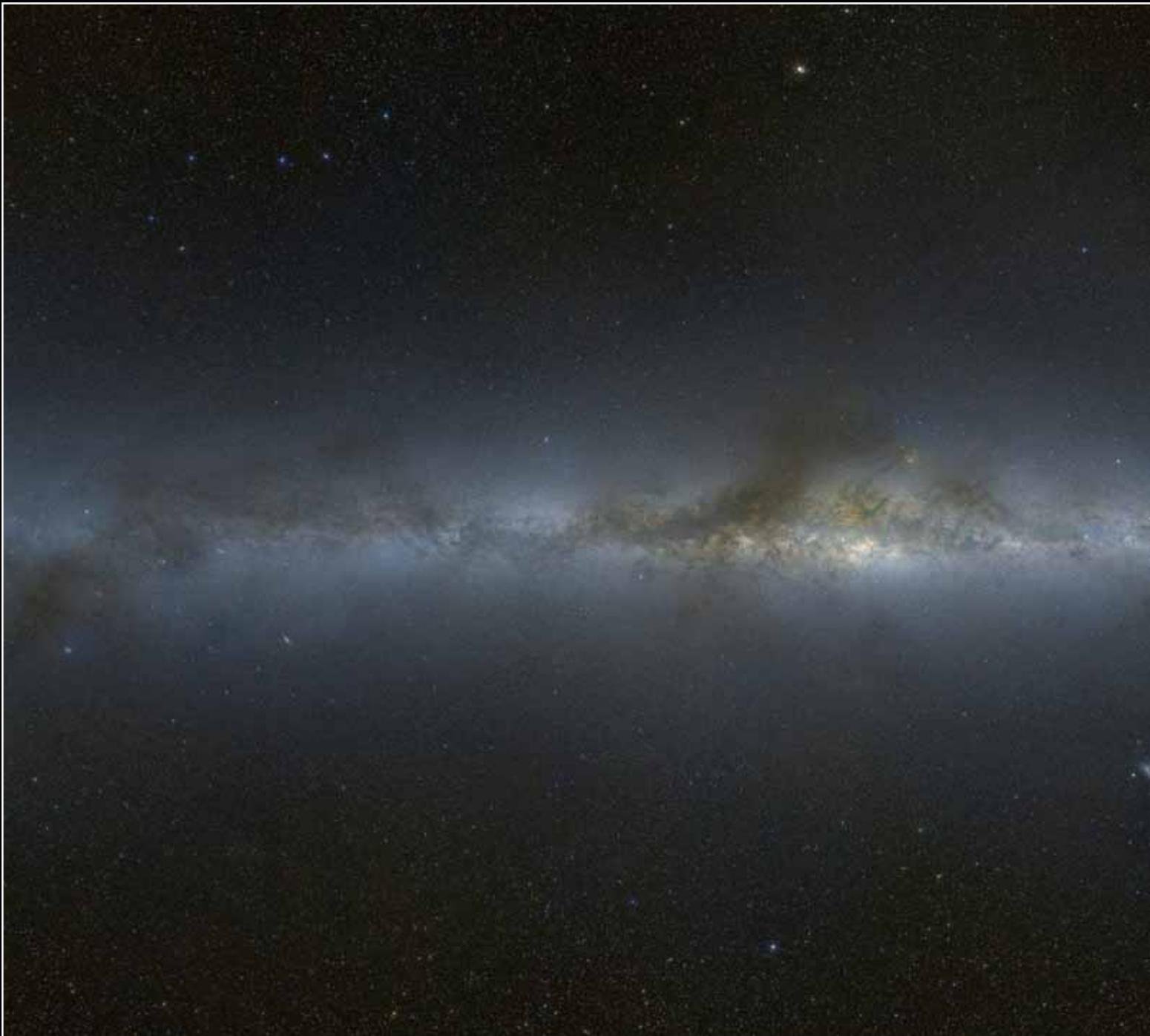
以室女座的角宿一、牧夫座的大角星為兩個頂點，向西畫一個正三角形，三角形的第三個頂點處有一顆2等亮星，就是獅子座的尾巴的亮星「五帝座一」，這三顆星就構成了春季星空主要的標記「春季大三角」。

葛必揚：任職於臺北市立天文科學教育館

宇宙天體攝影  
**天體映像** Image

編譯：楊擘群

3000幅照片拼合的.....



# ... 夜空全景



## 這張夜空全景圖

由美國密西根州立大學的阿克塞爾·麥林格爾 Axel Mellinger 歷時22個月 (Oct 07~ Aug09) 製作完成。在拍攝期間，他的足跡遍布南非、德州和密西根州，拍攝夜空數位照片，總行程超過4.2萬公里。麥林格爾表示：「這張夜空全景圖展示的星星其亮度只有人類肉眼所能見到的星星的千分之一，除此之外，我們還能在圖中看到數百個星系、星團以及星雲。」

為了將所拍攝的照片組合在一起，只是簡單的剪切和複製是遠遠不夠的。每一幅照片來自於3幅不同的曝光時間(240 s, 15 s, 0.5 s)以產生高動態範圍的影像。每一幅照片也都是天球的一張兩維投影圖，並且都有變形，在將這些照片進行無縫拼接過程中，這個因素必須被考慮在內。為了做到這一點，麥林格爾利用了一個數學模型，數百個小時都在電腦前度過。拼接過程遭遇的另一個問題是如何處理照片中不同的背景光。麥林格爾說：「由於人為的光汙染、自然空氣流動以及太陽系內塵埃對陽光的散射，拍攝擁有完美統一背景的寬視野天文學照片顯然是不可能的。」為了解決這個問題，麥林格爾利用了「先鋒10號」和「先鋒11號」探測器獲取的數據以及標準星進行校正。這些數據允許他區分哪些是不需要的背景光，哪些又是恆星發出的光，之後將每幅照片中不需要的背景光刪除並將照片拼接在一起。最後獲得讓人看不到有拼接痕跡的夜空全景圖。其最暗星等可達14等星，每個像素解析度約在36角秒(編註：火星大接近時視直徑約25角秒)，影像的動態範圍達18Bits。在11月出版的《太平洋天文學會彙刊》(Publications of the Astronomical Society of the Pacific ,PASP 121, 1180-1187 (2009).)上，麥林格爾描述了夜空全景圖製作過程。

夜空全景圖為我們呈現的銀河系景象是無法在地球上一個單獨的觀察地點看到的。麥林格爾計劃讓全世界的天文館都擁有這幅648兆像素的完整夜空全景圖。

摘自 <http://home.arcor.de/axel.mellinger/>

# Astronomical

資料彙整/ 洪景川

美星映象館

# photo gallery

雙子座NGC2175

猴頭星雲

葉祐銘

時間：2009年3月20日

器材：Vixen VC200L +

Reducer (f=1280mm)+

Canon 450D (改Baader

UV/IR) +Takahashi EM-

200 Temma2 Jr赤道儀

+ Pentax 75(f=500mm)

導星鏡 + QHY5 + PHD

Guiding導星

曝光：各曝光10分鐘 x 8

(總曝光80分鐘, ISO1600)

影像處理：DeepSkyStacker

+ Photoshop CS2

地點：南投縣塔塔加

東埔山莊



半人馬座NGC5139

ω球狀星團

葉祐銘

時間：2009年4月30日

器材：Pentax 75 (f=500mm)

+ Canon 450D (改Baader

UV/IR) + Takahashi EM-

200 Temma2 Jr赤道儀 +

MIZAR 80 (f=400mm)

導星鏡 + QHY5 + PHD

Guiding導星

曝光：各曝光3分鐘 x 21

(總曝光63分鐘, ISO1600)

影像處理：DeepSkyStacker

+ Photoshop CS2

地點：南投縣合歡山小風口





← 六十石山的星空

**陳韋君**

時間: 2009年8月16日

器材: Canon 40D + EF-S 17-55mm Lens

曝光時間: 17mm/ F3.2, 30秒 ( ISO 1600)

地點: 花蓮縣富里鄉六十石山

↓ 仙王座IC1396發射星雲與石榴星

**蔡逸龍**

時間: 2008年8月30日

器材: Borg45 ED2 + 0.85 DG Reducer + Canon 350D  
(改IR/UV) + Takahashi EM-11赤道儀

曝光: 各曝光4分鐘 x 11 x 2

影像處理: Registar 22張影像合成, Photoshop CS

地點: 南投縣合歡山小風口



## → 室女座馬卡萊恩星系鍊

(Markarian Chain)

### 巫明峰

時間：2009年3月20日 22:36~3月21日 01:37

器材：Borg 101ED w/ F4 Reducer+高橋

EM11 Temma2 Jr赤道儀+Canon 40D

modified w/ Cooling + QHY5+ Tak 50mm

Finder Scope導星

曝光：各曝光900秒 x12幅 (ISO1000)

地點：南投縣東埔山莊停車場

## ↓ 后髮座NGC4565星系

### 陳立群

時間：2009年3月23日 02:57:31

器材：景德光學FLT-98(D=98mm f/6.3)+景德

光學AFR-IV Adjustable Flattener/Reducer

(Flattener IV,f/7.7,f=755mm)+Canon EOS

20Da+高橋EM-11 Temma2 Jr.赤道儀+SBIG

ST-V w/ Pencil Borg導星鏡自動導星

曝光：各曝光604秒 x 6幅 (總曝光60分24秒,

ISO800)

影像處理：Canon Digital Photo Professional

2.1,Adobe Photoshop CS3 (自訂白平衡,事後

減雜訊)

地點：南投縣新中橫公路塔塔加停車場





仙后座NGC7635氣泡星雲 彭文杰

時間：2008年10月31日 地點：南投縣新中橫公路塔塔加停車場

器材：Vixen VC200L+Reducer F6.4+ SBIG ST2000XM CCD + 高橋EM-200赤道儀

曝光：各曝光R-10分x 4幅, G-10分x 2幅, B-10分x 2幅, H $\alpha$ -10分x 18幅



仙王座鳶尾花星雲(Iris Nebula) NGC7023 蔡逸龍

時間：2009年7月20日 地點：南投縣合歡山鳶峰

器材：Pentax 105 SDP + Canon 400D(改IR/UV) +高橋EM-200赤道儀導星追蹤

曝光：總曝光80分鐘 影像處理：Registar, Photoshop CS