

老師接觸「每日一天文圖」的緣起？與24年來持續、不間斷翻譯的心路歷程。

在1995年，我當時也正因轉換研究方向，日子過得有些悶，因為很難有具體的進展和成果。那段期間也正好是網際網路開始蓬勃發展的年代，所以我也用了一些時間自學撰寫WWW網頁所用的HTML語法，並把物理系第一代的中英文網站都架起來，同時並完備網站的主要內容，算是在那年代的一點小小的工作成果。當時網路上冒出了很多網站，但有內涵並時常更新的網站並不多。在1997年時，有次在網路找天文教學資源時，發現在1996年中，有二位在美國航太總署工作的天文學家，架設了「每日一天文圖」網站，每天呈現一幅天文或大自然現象的影像，並附上簡明的解說及進一步探索的建議連結。當時也在教了數年書之後，發現成大同學的英文程度並沒有預先設想的那麼好，後來就徵得原站主的同意，每天進行翻譯，以供修課的學生及在擔任國中小自然科教學的教師參考。

我得特別強調，這項目前已持續24年的翻譯工作，中期蒙許教授和多位助理及研究生的協助，所以應算是團隊工作，而我個人只是參與的時間較長而已。誠然要長期不間斷的擔任翻譯志工並不容易，心理的波折和倦怠難免，除了中期有同好的協助可喘一口氣之外，從2013年起因為團隊計劃縮減，主要是由我負責每天的翻譯工作。這麼多年來，

並沒算到底翻譯過多少篇，不過會持續下來是因為這項作已成生活的一部份。另外，翻譯比原撰要容易多了。雖然原站撰稿者有2位在輪替，但他們花的時間一定非常多，因為除了挑值得呈現的主題影像之外，還要去找值得推薦的連結，讓有興趣的讀者深入閱讀。所以我是認為連他們都還沒放棄或找人接替，我難以找到理由歇手，算是赤腳的不怕穿鞋的？此外，每天翻譯一篇，在每日閉目入睡之時，就可以跟自己說今天並不是完全空白。接下來會再持續多久呢？極可能和他們繼續比氣長，也可能挑個整數（例如30年等等）交棒或叫停。

老師曾參與臺灣自主擁有的第二顆人造衛星福衛二號計畫，請問您在此任務中所扮演的角色，以及工作內容。

先說緣起吧，而這也是計畫趕不上變化的極佳例證。1995年，李羅權院士在當時的吳京校長的邀請下，來到成大擔任理學院長。李院士在1997年，又受邀兼任國家太空中心的首席科學家。當時適逢福衛二號在公開徵求科學酬載，而更在因緣際會下，李院士鼓勵陳志隆教授提出有前瞻性的衛星科學計劃參與評選。在仔細評估後，陳教授選擇以1989年剛發現的「雷暴雲頂與電離層間的放電發光現象」為主題，並由美國加州大學柏克萊分校、日本東北大學、成功大學、中央大學的相關人員組成團隊，規劃「高空大氣閃電影像儀」任務，以對這類的高空放電現象進行全球性觀

測與探索。酬載計畫在經過公開評審獲選之後，陳教授擔任計劃主持人並負責統合閃電儀酬載的建造，並力邀許教授與我負責酬載的科學探索。後來陳志隆教授在完成閃電儀酬載硬體的製作、測試和交付工作之後，因生涯規劃之故，轉到交通大學任教，酬載任務則由許教授和我接手。所以提問的回答：我參與福衛二號影像儀酬載任務的日常運作與科學探索。

當初由於許教授和我完全沒有太空研究的基礎，對剛萌芽的高空放電現象也全無經驗，如要有所成，就得在研究方向上做出抉擇，最後只好放棄剛打下基礎的天文研究事業，在大氣電學研究領域重新起步出發。不過，多年來我們仍持續進行天文學科教學，但成大物理系的「天文學教學實驗室」，一直到近幾年有陳炳志教授的加入之後，才算真正成為「天文學實驗室」。

在酬載計劃初期，接獲陳主持人的任務分配後之後，1999年暑假許教授與我又重新經歷了研究生時期的生活。我們帶著借來的觀測儀器，飛到位在美國亞利桑那州的基特峰國家天文台，進行了一個月的地面觀測，每天搬儀器，徹夜進行觀測，正式展開為期近20年的大氣電學研究，一直到2016年福衛二號與地面站失去聯繫後，「高空大氣閃電影像儀」任務也隨之結束。

在這段將近20年的大氣電學研究之旅中，由於所有團隊成員的努

力，我們很成功的完成這項臨時交付的任務。成大團隊也從大氣電學領域的新兵，最後成為此領域的國際頂尖團隊之一。團隊較具體的工作可分為酬載承接、酬載操作與資料處理、及科學探索與衛星資料分析。在酬載承接上，成大團隊對國際合作伙伴製作酬載的硬體及飛行軟體，進行深入的了解與分析，找出部分錯誤並加以修正。由於成大團隊在酬載軟體及硬體承接所投入的努力，成功的把所涉及的衛星酬載經驗及knowhow傳承下來，成為後來成大團隊參與福衛六號、八號酬載研究承製的堅實基礎。福衛六號是國內規劃的第一艘全自主衛星，從衛星本體製作、遙測與科學酬載研發製作、及衛星發射入軌，全都由國人來主導。可惜迫於國際情勢，很遺憾的中途叫停。

「高空大氣閃電影像儀」任務在科學探索上的成果也頗可觀，截至目前為止，此任務共完成期刊與專書論文有80篇，其中1篇刊登於Nature，42篇則發表在太空科學中的重要期刊(如JGR, GRL)；會議論文超過250篇。所培育出的太空科學人才包括：博士後研究員8人，博士7人，碩士22人，工程師8人。其中大部分進入業界，而留在學術界者有：成大的陳炳志教授，中央大學的郭政靈教授，澎湖科大的黃天祥助理教授，美國加州大學柏克萊分校太空科學實驗室的吳彥蓉助理研究員，中國科技大學的彭康銘博士後研究員等。

2003年發表在Nature的那篇論文〈Gigantic Jets between a thundercloud and the ionosphere〉，是報告於墾丁往菲律賓呂宋島西方海域方向觀測到的數例巨大噴流。此次觀測明確證實，巨大噴流事件是從雷暴雲往電離層發展的向上放電現象，為雲對地閃電的反例，也證實對流層與電離層有電氣耦合。據我所知，這可能是由成大團隊所主導的第一篇Nature或Science論文。也因為這篇Nature論文，校方後來設立「發表頂尖國際期刊」獎項，以獎勵發表國際頂尖期刊的同仁。

請老師分享臺灣人造衛星發展現況？以及成大所扮演的角色？

臺灣的太空長程計畫，起源於1990年的國家太空計畫草案。第一期（1991-2006）的目標在建置基礎能量，第二期（2004-2018）的目標為建立初步的自主太空研發能量，第三期（2019-2028）的目標在於精進太空技術、開創太空關鍵產業。

成大航太系當初之所以會設立，就是要支援國家的衛星與太空長程發展計畫。而臺灣的第一顆自主衛星福衛一號，是第一期太陽長程計畫的任務。成大閃電儀團隊所參與的福衛二號、福衛三號、及福衛六號，為第二期長程計畫的任務。而在目前執行的第三期計畫裡，已發射的有福衛七號及目前建造中的福衛八號A。

成大在臺灣的太空科技發展歷程中，一直扮演重要角色，從福衛二號高空大氣閃電影像儀、福衛三號太空天氣研究、探空火箭、立方衛星、遙測應用、國際合作太空任務，包含阿爾法磁譜儀、QB50星系計畫與日本RISAT衛星任務等，都有成大師生的身影和貢獻。

校刊首先恭喜老師榮退，非常感謝有老師在成大的33年歲月，想請教老師在教職生涯中有沒有什麼經驗是讓您印象最深刻的？

有的。33年的教書生涯之中，最深刻的體會是教書就像跑短跑一樣，天份非常重要，勤練或仔細備課，能夠改進的空間並不大。我自認是個很認真的教師，但常在費盡力氣上完課後，很沮喪發現學生並沒有聽懂。反觀系上有幾位教書很出色的同仁，三言二語就能把很複雜的觀念交待清楚，而學生也受益良多。當然人生無法重來，不過如果當年自我認知夠清楚的話，就不會進學校任職。不過，這一切都太遲了，是不？一笑。

蘇老師著有《天文學概論電子書》（蘇漢宗 許瑞榮），譯有《宇宙必修課》與《觀念天文學》（上）等多本著作，想請教您有沒有其他喜歡的書籍、電影可以推薦給對天文學有興趣的朋友？

天文學是一門很古老的學科，但很有趣的，它也是一門與時俱

進歷久靡新的學科。往往今天新發布一的觀測與發現，明天就會成為課程教學的題材或例證。不過，除了欣賞美麗的天文影像之外，如想要對天文影像與現象比較深入的了解，具有適當的基礎很有幫助。2000年之後，因為參與衛星計畫，可用的時間大幅受限，所以許瑞榮教授和我合編的《天文學概論》電子書也有好多年未更新。然而這本書仍可供有意入門的學子參考，至少它是免費，而且是用中文呈現。

至於與天文相關的書籍則浩如煙海，但目前市面上合適的入門書並不多。如在大一有修過以微積分為基礎的普通物理學，Freedman & Kaufmann《Universe》和Seeds & Backman《Foundations of Astronomy》都是很好的天文入門。這二本的內容都是以英文來呈現，但天文的通用語言就是英文，如想悠遊在天文的世界裡，英文是避不開的門檻。現在的原文書都很昂貴，但這是指最新版的新書來說。如只是要學習天文的主要觀念，可去舊書攤找價格非常親民、內容接近99%雷同的舊版書。此外，天下文化的《觀念天文學》也適合用於入門，尤其是對沒學過大一普通物理及微積分的學子更是合適。在入門之後，網路就有非常多的進階課程可供選擇。我會建議挑選由英美大學的天文學家為授課教學所撰寫的筆記或電子書。有頗多天文學家願意花不少個人的時間，把課程內容寫成電子書，供有興趣的學子參考詳閱。只要善用Google搜尋引擎再

加上合適的關鍵詞，就能在網路上找到無窮無盡的天文資源。

我很少看電影，所以並不很清楚有多少和天文相關的電影。原則是有天文學家參與拍攝製作的電影，其科學內容的正確性比較有保障。目前想得到與天文相關、值得看的電影有《2001: A Space Odyssey》、《接觸未來》、《星際效應》等。另外，去年討論聲量很高的Netflix電影《Don't Look up；千萬別往上看》，其實是披著天文外衣的政治、社會諷刺劇。

除了「每日一天文圖」，還有哪些可以涉略天文科普知識的管道呢？

對時間不多但又想吸收一些天文新知或想觀賞美麗天文圖的讀者，「每日一天文圖」應是一個較無痛且方便的天文資訊源。我個人認為「每日一天文圖」最貴的資源，除了影像之外，就是主編精心挑選的連結，它們可以帶你進階，學到更多天文知識，也可以見到許多非常有趣精采的貓狗照片（美國航太總署原站的二位編輯都是貓奴和狗奴）。

在國內，如對天文事件與新聞有興趣，可在臺北市立天文館的網頁及中央氣象局網站的〈知識與天文〉欄目取得最新的訊息。如我沒記憶無誤的話，氣象局天文站也負責國內的曆算及曆法的編撰。

如前面所言，如讀者的英文閱讀能力夠的話，網路上就有大量的天文資源。尤其在美國如執



行美國航太總署資助的大型研究計畫，提供教育推廣內容與資源，是計畫必須承擔的重要工作。也因此，在美國航太總署（NASA）的網站能找到各式各樣的天文推廣與教學資源，讀者可自行挑選有趣或合適的內容。例如：在Google裡鍵入NASA K12 resources，就能找到橫跨各種學科，針對幼兒園到高中（K12）教師準備的教學協助內容，也可以找到適合幼兒園生到高中生閱讀自學的各種內容。如只想看天文相關的內容，搜尋的關鍵詞可加上astronomy一詞（例如：NASA K12 astronomy resources），即可把範圍縮到天文學。

當然如先前所言，網路上的天文資源多如恆河沙數，並非只有美國航太總署相關網站才值得參考，各級學校所提供的資源也頗有可觀之處。我只是介紹我常用、較可靠、及內容正確性較有保障的來源。因為大家應都了解，現在網路雖然很方便，但各種網站的內容及其正確性，常有極大的參差。