



張起維

國立中央大學太空科學研究所副教授

得獎著作：

- ✿ Chang, L.C., J. Yue, W. Wang, Q. Wu, R.R. Meier, 2014, “Quasi-two day wave related variability in the background dynamics and composition of the mesosphere / thermosphere, and the ionosphere”, *Journal of Geophysical Research Space Physics*, 119, DOI:10.1002/2014JA019936.
- ✿ Chang, L.C., C.-H. Lin, J. Yue, J.-Y. Liu, J.-T. Lin, 2013, “Stationary Planetary Wave and Nonmigrating Tidal Signatures in Ionospheric Wave-3 & Wave-4 variations in 2007-2011 FORMOSAT-3/COSMIC observations”, *Journal of Geophysical Research Space Physics*, 118, DOI:10.1002/jgra.50583.
- ✿ Chang, L.C., C.-H. Lin, J.-Y. Liu, B. Nanan, J. Yue, and J.-T. Lin, 2013, “Seasonal and Local Time Variation of Ionospheric Migrating Tides in 2007-2011 FORMOSAT-3/COSMIC and TIE-GCM Total Electron Content”, *Journal of Geophysical Research Space Physics*, 118, DOI:10.1002/jgra.50268.

得獎簡評：

張起維博士致力於高層大氣動力學研究，探索高層、低層大氣間的關聯與耦合機制，以拓展全大氣層科學認知及大氣、太空天氣與環境監控。張博士有效的運用福衛三號觀測、分析大氣潮汐對電離層日變化、經度變化、及多年變化之影響，並

運用電腦模型實驗瞭解其與中低層大氣之關聯，並發現這代表大氣潮汐的垂直傳遞是控制電離層構造的重要機制之一。張博士有系統的發表具影響力文章，在過去五年於重要國際期刊發表 34 篇期刊論文，其中 9 篇為第一作者。他在國際學術會議中積極參與，宣揚福衛成果，為國增光。張博士是一位年輕有為的科學家，積極教研工作，並以國際立方體衛星 (CubeSat) 合作計畫推動相關教學計畫。

得獎人簡歷：

因父親留學的關係，我從小在美國跟臺灣生活。跟很多小朋友一樣，我對太空，以及遨遊太空的太空船、火箭深感興趣。隨著成長，更了解我們在探索太空的過程中所克服的科技挑戰，以及我們從中對自己所生活的地球、及太陽系更深入的學習與認識。

這種對太空的興趣也促使我大學決定在美國加州大學爾灣分校 (University of California, Irvine) 攻讀物理學士，研究所在美國科羅拉多大學 (University of Colorado) 攻讀航太工程碩士及博士。我在研究所時期同時接觸到高層大氣物理及太空系統工程。一方面更加了地球大氣層與太空的介面、對人造衛星及太空飛行所產生的影響，另一方面學習如何針對複雜的人造衛星或科學酬載進行評估、設計、整測。這種結合科學與工程的學習背景讓我深深的體會到兩者的相連性：要設計人造衛星就必須了解其飛行的太空環境，而人造衛星又是地球與太空科學的重要研究工具。

我研究的領域是高層大氣物理以及小型人造衛星設計、整測與操作。地球的高層大氣從 10 公里延伸到 1000 公里高度，包含人造衛星最多的低地球軌道以及重返地球的太空載具必經的區域。這裡的電離層及臭氧層會吸收對生命有害的太陽高能量輻射，對我們地球友善生命的環境有重要貢獻。我的研究興趣就是了解高層大氣的結構及變遷的物理機制，並了解其對地球整體的環境以及

航太、通訊科技的影響。我近期也針對此研究目標開始進行立方體衛星研發，以發展新的觀測平臺，並且針對衛星設計、任務作業需求將我們對太空環境的知識加以應用，為臺灣航太產業發展貢獻一點心力。

得獎著作簡介：

我過去五年的研究是針對形成地球與太空介面的熱氣層與電離層進行觀測分析與數值實驗，以了解其構造、時間變化及控制機制。地球高層大氣的太空天氣會受到來自太陽的輻射暴及磁暴影響，但是同時也會受到低層大氣影響。空氣跟水一樣是流體，地球的大氣層也因此可以被想像做一個深達 1,000 公里的海洋。在地表附近由熱對流、太陽輻射吸收或地形所產稱的擾動可以垂直傳遞到高層大氣，並影響高層大氣的風場、溫場、化學組成以及電離層結構。我們對於這些垂直耦合機制還有很多尚未解答的問題。

在這段過程當中，我們運用了臺灣福衛三號電離層觀測資料。經過分析建立了電離層全球分佈、一日及季節變化的分析。我們從中發現低層大氣降雨所產生的大氣潮汐擾動不論在太陽極大或極小期都會不斷的影響電離層的結構。這些垂直傳遞的波動到高層大氣時會跟海浪接近岸邊一樣破碎，產生渦流。我們透過地面 GPS 站訊號擾動所反演的電離層觀測，以及美國 TIMED 衛星的高層大氣風場、溫場及化學組成觀測首度發現破碎的行星波（大尺度的大氣波動）可在短時間內造成電離層及熱氣層重大變化。

得獎感言：

我首先要感謝跟我一起在實驗室打拼的學生及助理，因為你們的熱忱及投入，我們才能建立一個精實的團隊，一起拓展我們對太空科學及其航太應用的認知與能力。另外要感謝過去幾年國內外一起進行研究合作的同仁，我們接合了彼此的專業強項與構想做出了很多令我們驕傲的成果，也為我們彼此團隊上的學生創造交流及專業成長的機會。最後要感謝我的親友，在這段過程中一直不斷的支持、體諒及鼓勵！祝大家繼續一起向前，拓展、探索我們身邊各種領域的邊境！