

從高空大氣閃電影像儀， 看一場漫漫科學研究的形塑歷程



文章成果連結

計畫執行者：陳綦 指導老師：許瑞榮教授

壹、摘要

1998年間，成大物理系教授組成「紅色精靈研究團隊」，承接福衛二號科學酬載規劃，成功完成「高空大氣閃電影像儀 (ISUAL)」之製作並放上太空中運行十二年。當時台灣太空產業正起步，團隊的投入不僅推動理學院在太空科學領域的研究，更促成國際合作與重要學術影響。本研究成果源自成大博物館第二屆「藏品暨校園文化資產研究計畫徵集」，呈現團隊的發展歷程。文中除回顧衛星發展背景與科學成果外，亦透過訪談節錄呈現參與者心境，讓讀者窺見科學進展背後的人文故事。

關鍵詞：成大物理系、高空短暫發光事件、高空大氣閃電影像儀

貳、研究流程

整理歷史文獻、閱讀相關書籍

以許瑞榮教授留下之團隊資料（團隊歷年計畫與報告書、研究成果集、照片和報紙剪輯）為主要研究素材，閱讀書籍以了解1990年代台灣太空發展背景。

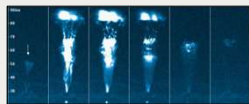
進行人物訪談

訪談七位教授或助理其當年任職於團隊的工作內容、心路歷程以及文獻相關問題。

撰寫文章

將事件依年代排序、依內容分類，比對人物訪談內容進行人文書寫，同時穿插相關科學知識於其中。

參、研究成果



巨大噴流

重要事紀

成大理學院院長李羅權出任國家太空中心首席科學家，推動二號衛星科學酬載項目。

地面觀測團隊於鵝鑾鼻附近拍攝到亞洲第一張巨大噴流影像，隔年其觀測結果登上Nature。

閃電影像儀順利進入太空，幾個月後開始運作。

- ▶ 每日維護ISUAL的正常操作與健康，遇到問題時可以以成大校內地面模擬工程體重現問題、研擬解決方案
- ▶ 數據中心：轉換衛星初階資料供團隊與合作夥伴使用
- ▶ 科學團隊：發表研究成果，例如分析各類TLE事件與建構物理模型、TLE的全球分佈特性、TLE與大氣層之物理化學關係、TLE與大氣現象之關聯等



- 1991年 國家太空計畫室籌備處（今太空中心）成立，第一期計畫以製造三顆科技衛星為目標，建立台灣基礎太空系統架構。
- 1998年 成大物理系教授陳志隆、許瑞榮與蘇漢宗的高空大氣閃電儀提案獲選為二號衛星之科學酬載。
 - ▶ 與國外團隊合作：美國UCB實驗室承製CCD影像儀和光度光譜儀，並提供技術移轉，團隊可前往學習；日本東北大學團隊協助設計陣列光度儀
 - ▶ 分工：組內分成光學酬載組、數據中心與科學研究組
- 2016年 福衛二號因反應輪失效而退役，高空大氣閃電影像儀隨之終止科學任務。
 - ▶ 計畫帶來的影響：1. 由於掌握領先性的衛星數據資源與分析，成為了高空大氣閃電領域的帶領者，掌握卓越成果 2. 啟動成大理學院在太空科學的研究、奠定基礎 3. 強化太空科學人才的培育
 - ▶ 延續的侷限性：由於無後續的太空計畫，缺乏更多觀測資料進來，加上台灣在大氣電學領域紮根不如國外深厚、缺乏研究環境與資源，因此在福衛二號退役後，相關研究進度便也延宕下來了。

高空大氣閃電

又稱作高空短暫發光現象(TLE)，為發生在對流層雲頂至電離層間的發光現象。根據發生機制、範圍、結構、顏色等特性可大致分成紅色精靈、藍色噴流、巨大噴流、淘氣精靈與精靈量盤等五種型態。

高空大氣閃電影像儀

由CCD影像儀、光譜光度儀以及陣列光度儀所組成。CCD影像儀主要拍攝TLE的可見光影像、光譜光度儀可以分析TLE的6種不同光譜波段隨時間變化的情形，而陣列光度儀則主要用來分析TLE垂直空間分布隨時間的變化。

人物訪談

紀錄下老師們對於團隊歷程的回顧、細節思考，以及參與如此大型的計劃如何潛移默化改變他們的人生軌跡。

輔助電子系統



CCD影像儀



光度光譜儀

