

# 中央氣象署114年第三十九屆天氣分析與預報研討會 39<sup>th</sup> Conference on Weather Analysis and Forecasting

## 太空天氣對衛星操作的影響 Effects of Space Weather on Satellite Operations

黃成勇<sup>1</sup> (Huang C.-Y.), 李奕德<sup>1</sup> (Lee I.-Te.), 陳朝焱 (Chen C.-Y.), 葉文豪 (Yen W.-H.)

<sup>1</sup>國家太空中心  
<sup>1</sup>Taiwan Space Agency

2

### 摘 要

在2023年至2025出之間為最近太陽活動的極大期，高能量粒子增加除了會導致衛星發生單粒子翻轉（Single-event upset, SEU）事件的機率增加外，太陽輻射的增加亦會加熱地球大氣的中性大氣分子，導致衛星高度上的中性大氣密度增加，增加的中性大氣密度，甚至會比太陽寧靜期大十倍左右。空氣阻力的增加會降低衛星的高度並縮短衛星在太空中的停留時間。在此篇報告中，將展示太空天氣如何影響我們衛星的操作，以及我們如何調整衛星高度，以發揮衛星的最大效益，獲得最多的大氣和電離層觀測資料。

福衛七號衛星搭載了前後兩個GNSS天線用以追蹤GNSS訊號，以獲得近即時，精確度達5毫米以下的精密軌道。拜於此精密的軌道，我們可以從衛星的軌道變化，推導出衛星軌道上的中性大氣密度。這些資訊將有助於未來的太空天氣預報和衛星任務規劃。

關鍵字：福衛七號，衛星，太空天氣，空氣阻力

### Abstract

The period from 2023 to 2025 marks the recent solar activity maximum. In addition to the increase in high-energy particles that will cause SEU events on satellites, the increased solar radiation will also heat the Earth's medium atmosphere, causing the density of the neutral atmosphere at the altitude of the satellite to increase by one order. Increased air resistance will reduce the satellite's altitude and shorten the time it stays in space. Here, we will demonstrate how space weather affects satellite operations and how we maneuver satellites, in order to maximize the satellite's effectiveness to get more observation for atmosphere and ionosphere.

The FORMOSAT-7 satellite uses two antennas to track GNSS signals to achieve precise orbit determination with an accuracy of less than 5 mm. Thanks to this accuracy, we can deduce the neutral atmospheric density on the satellite orbit from the orbital changes. This information will aid in future space weather forecasts and satellite program planning.

Key words : FORMOSAT-7, Space weather, Air drag

# 交通部中央氣象署 114 年第三十九屆天氣分析與預報研討會

## -- 中英雙語摘要格式說明 --

摘要內之字體大小說明如下 (請參閱所附範例)

中文字體請採用**新細明體**，英文字體採用 **“Times New Roman”**字體。用字大小以中文視窗WORD為例：

	中文	English
(一) 題目	: 16 點加黑	1. title : 14 points, <u>bold</u>
(二) 作者及單位	: 10 點加黑	2. Author(s) and affiliation(s) : 10 points, <u>bold</u>
(三) 段名	: 14 點加黑	3. paragraph heading : 12 points <u>bold</u>
(四) 內容	: 10 點	4. other : 10 points
(五) 紙式	: A4(1頁50列,2欄/列,22字/欄)	5. size : A4(60 rows × 2 col./page)
(六) 範圍	: A4紙張左,右及上方各空2公分	6. scope:2cm left from edge on right, left, and top