

第一章 前言

1-1 研究動機

「福爾摩沙衛星三號計畫」(FORMOSAT-3)為大型台美雙邊國際合作計畫，由雙方政府授權執行，我方代表為國家太空中心(National Space Organization, NSPO)，美方為美國大學大氣研究聯盟(University Corporation for Atmospheric Research, UCAR)代表，此計畫目的是建立全球大氣即時觀測網之先進技術，又稱「氣象、電離層及氣候之衛星星系觀測系統」(Constellation Observing System For Meteorology, Ionosphere, and Climate)，簡稱 COSMIC 計畫。藉由本計畫執行，以期能建立國內微衛星系統之規劃、設計、整合、測試與操作等能力，亦借著技術移轉方式將衛星元件和相關製造技術移轉至國內的製造廠商，以此建立和提升我國太空產業的製造根基(國家太空中心，2003)。



福爾摩沙衛星三號任務已於 2006 年 4 月 17 日在美國成功發射升空，共有 6 顆低軌衛星，每顆均裝有兩個 GPS 天線(POD+X 和 POD-X)，其中 POD (precise orbit determination)定軌接收器可提供高精度、無遮蔽之 GPS 相位及電碼資料，用以計算福衛三號高精度軌道。

1-2 福衛三號簡介

福爾摩沙衛星三號計畫已於 2006 年春天發射六顆微衛星，利用火箭將六顆衛星同時發射進入太空，然後再陸續分離和調整入軌，任務軌道設定在距地球表面 700~800 公里高的高空中，為圓形軌道其軌道傾角 72 度，六顆衛星將分佈於六個軌道面，每個軌道面間赤經夾角為 24 度。每顆衛星含燃料約重 70 公斤，外型呈扁平圓柱狀，直徑約 108 公分，高約 18 公分，有兩片圓形太陽能板分佈於同一平面，分別展開 121 度及 59 度，衛星形狀可見圖 1-1(a)，圖 1-1(b)則為衛星主體之詳細構造圖(國家太空中心，2003)。



圖 1-1(a) 福衛三號簡圖

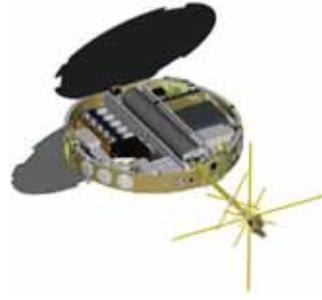


圖 1-1(b) 福衛三號本體構造圖

1-3 文獻回顧

目前衛星定軌最常使用之觀測量不外乎是零次差分(Zero-difference)觀測量和二次差分(Double-difference)觀測量。利用二次差觀測量進行精密定軌，必須引入大量的地面 IGS 站組成 IGS 站與低軌衛星之動態基線，且必須解出大量的週波未定值(ambiguity)，對電腦硬體需求相當大，但不需高取樣率 GPS 時錶改正；而使用零次差觀測量則不需引入大量的 IGS 地面站，也不必解出大量的週波未定值，對於硬體的需較小，但須有高取樣率 GPS 時錶改正的資訊 (Svehla and Rothacher, 2002)。

一般衛星軌道定軌的方法，常見的有動力法(dynamic method)、減動力法(reduced-dynamic method)以及動態法(kinematic method)三種：動力法是以軌道力學模式(force model)來描述衛星之運行軌跡，解算特定的力學模式參數，最終求得一密切、最接近真實之衛星軌道。動力法的優點為精度高，可以處理各形式的觀測量，除了求解衛星軌道外，也可同時解算其他力學模式參數，其缺點為力學模式複雜、資料龐大造成處理時間冗長。減動力法類似動力法，其差異在於使用之力學模式較少。動態法為直接將接收站瞬時觀測數據代入演算法，即可立刻解算出衛星位置，因其演算法通常簡單，所以可快速的得到結果。其優點為方便、求解速度快、並且在概念上不需引用任何假設。其精度受限於 GPS 觀測量數量與品質和 GPS 衛星群相對於待測定衛星之相對幾何關係(Byun and Schutz, 2001)。

1-4 研究方法

本論文所使用的觀測量為零次差(Zero-difference)進行定位，並以無電離層線性組合 (Ionosphere Free Linear Combination, L3 或 LC) 消去電離層延遲誤差，研究工具為瑞士伯恩大學天文研究所所開發的 Bernese 5.0 軟體。研究係採減動力法(reduced dynamic)和動態法(kinematic)進行定軌，並分析比較其優劣。以減動力軌道重疊(overlap)之實驗來檢核福爾摩沙衛星三號軌道的內部精度，並比較即時(real-time)之減動力軌道與後處理(post-processing)之減動力軌道的差異。

1-5 論文架構

第一章：前言，說明研究動機並簡略地介紹福爾摩沙衛星三號之幾何及任務特性。

第二章：敘述減動力法與動態法之間的差異。

第三章：介紹高取樣率 GPS 時錶改正的理論，期許國人能對高取樣率 GPS 時錶改正的理論有所認識，並利用計算出的時錶改正進行模擬資料的定軌，且利用 CODE 發布的時錶改正進行模擬資料的定軌，兩者進行比對。

第四章：福爾摩沙衛星三號相位中心戶外率定流程。將率定出的相位中心改正與實驗室法的相位中心改正進行比較。

第五章：以 Bernese 5.0 計算福爾摩沙衛星三號真實資料。呈現出：

- 一. 目前減動力軌道重疊之內部精度；
- 二. 減動力軌道與動態軌道之差異；
- 三. 比較即時之減動力軌道與後處理之減動力軌道的差異。

第六章：結論與建議。