

第一章 前言

1-1 研究動機

衛星軌道的精確預報需要精密的重力場模型，而精確測定衛星軌道的擾動則是獲取重力場資訊的重要途徑。應用衛星技術，不僅可以搜集豐富的重力場資料，而且範圍幾乎覆蓋全球，可以使地球重力場的研究有更進一步的進展。

中華衛星三號 (ROCSAT-3/COSMIC) 計畫由我國太空計畫室籌備處與美國國家氣象研究中心 (NCAR/UCAR) 共同合作執行，將從事氣象遙測應用及大氣科學研究，預計將於 2005 年底執行 (太空計畫室，2004)。雖然 ROCSAT-3 主要用於大氣研究，但其 POD GPS 資料可用於大地測量研究。ROCSAT-3 飛行初期為大地測量階段，目前預定暫駐軌道 (parking orbit) 共有 475 公里、500 公里、550 公里及 750 公里四種，暫駐軌道上衛星以一前一後模式飛行 (雙星計畫)。當採用一前一後模式飛行時，使用 SST 觀測資料可以有效地減少非保守力的影響，利用大地測量階段的 ROCSAT-3 GPS 資料可以改進 EGM96 模型的係數可達 40 階次，對某些項可達更高階次 (Chao, et al., 2000)。ROCSAT-3 的大地測量任務約將持續 1 年，接著衛星進入任務軌道 (final orbit)，在 800km 的軌道高度上，ROCSAT-3 敏感的地球重力場模型約為 50 階 (Hwang and Lin, 1998)。

近年，交通大學太空大地實驗室積極發展一套自己編譯的定軌軟體，目前已針對各項擾動力模式進行精密軌道預估 (張莉雪，2003)。本論文即承續實驗室研究，利用『二步法』，進行地球重力場及其他擾動力相關參數的求解。

1-2 研究方法

GPS 技術與其他衛星追蹤技術的最重要差別是，在同一瞬間，可有許多接收器（地面或星載）同步觀測多顆 GPS 衛星，因此，由單個觀測可組成一次差、二次差等。根據這一個特點，可有多種方法進行低軌星載 GPS 的軌道計算。低軌衛星精密定軌方法包括有二（朱聖源、施闖，2003）：

（一）一步法

採用低軌衛星及地面站的原始觀測數據，而其他訊息：GPS 軌道、衛星鐘差、地面站大氣折射改正等都無須預先知道，將低軌衛星作為”運動的測站”，與其他地面站一起求解，求解的參數包括：GPS 衛星軌道、低軌衛星軌道、地面站座標、大氣折射參數、EOP 參數等。

一步法的優點有：無依賴性、低軌衛星定軌精度高於其他各種方法、對 GPS 定軌及地面站座標有改進、減小了系統誤差。一步法的缺點有：程式設計複雜、計算工作量巨大、對電腦 CPU 要求高，且需進行 GPS 預處理程式的開發。

（二）兩步法

即第一步先由地面站求 GPS 軌道（也可直接使用 IGS 產品），第二步利用已知的 GPS 軌道進行低軌衛星定軌。

通常使用”動力法”定軌，可以直接用星載 GPS 觀測量，用動力學積分解得軌道參數和其他動力學參數，而定軌精度取決於重力場模式精度優劣。此一方法最適合用來解重力場參數。其中動力學定軌的基本原理：天體力學（擾動模式、積分、差分方程）加上測量平差。

本論文即是利用兩步法中的動力法來進行參數估算，先求解各項擾動力與衛星位置、速度之函數關係，以統計平差計算求得參數。本論文考慮的擾動力模式包括有：地球非球體引力位擾動、大氣阻力擾動、太陽輻射壓擾動，並求解經驗係數以吸收軌道誤差。

1-3 論文架構

第一章：前言，簡介說明地球重力場求解的方法。

第二章：介紹論文中使用到的座標系統與地位模式，以及座標間的轉換關係。座標系包括有天球固定座標、地球固定座標、衛星旋轉座標及衛星固定座標等四種，地位模式則有 EGM96 及 OSU91A 兩種。

第三章：針對參數估算的計算原理及流程進行討論。說明本論文如何應用變數方程進行參數估算，以及平差模式計算的方法及技巧。並介紹數值積分方法以及論文使用之積分器。

第四章：討論相關衛星擾動力模式及其變數方程，包括有地球引力擾動位、大氣阻力、太陽輻射壓、經驗公式等四項。

第五章：推導求解擾動力與參數關係的偏微方程。針對衛星位置、衛星速度、大氣阻力係數、太陽輻射壓係數及經驗係數，分別求得擾動力對其參數之偏微式。

第六章：論文自訂編譯程式流程簡介以及對於各項求解參數之成果精度、誤差檢討，說明可能影響精度原因。

第七章：結論與建議