

# 國立交通大學 98 學年度第 2 學期

## 博士班資格考筆試考試試題

土木工程學系 測量組(戊)

科目：衛星大地測量

選考學生數：1 考試時間：120min

共 1 頁，第 2 頁

PART I: Open book

1. Given  $P_{nm}(t) = \frac{1}{2^n n!} (1-t^2)^{\frac{m}{2}} \frac{d^{n+m}}{dt^{n+m}} (t^2-1)^n$  (Rodrigue's formula) ,

(A) Prove  $P_n(t) = -\frac{n-1}{n} P_{n-2}(t) + \frac{2n-1}{n} t P_{n-1}(t)$  (20%)

(B) According to result of (A), prove  $P_5(\cos \theta) = \frac{63}{128} \cos 5\theta + \frac{35}{128} \cos 3\theta + \frac{15}{64} \cos \theta$  (20%)

2. Given  $R_{nm} = \frac{\mu a_e^n}{a^{n+1}} \sum_{p=0}^n F_{nmp}(i) \sum_{q=-\infty}^{\infty} G_{npq}(e) S_{nmpq}(\omega, M, \Omega, \theta)$ ,

Assume  $a, i, e$  are constants ,  $\omega, \Omega, M$  are variables

If  $\omega, \Omega, M$  undergo secular change, such that

$$\dot{\psi}_{nmpq} = \dot{\psi}_{nmpq} t + \psi_0, \quad \dot{\psi}_{nmpq} = (n-2p)\dot{\omega}_0 + (n-2p+q)\dot{M}_0 + m(\dot{\Omega}_0 - \dot{\theta}_0)$$

Prove  $\Delta i_{nmpq} = G M a_e^n \frac{F_{nmp} G_{npq} [(n-2p) \cos i - m] S_{nmpq}}{\bar{n} a^{n+3} \sqrt{1-e^2} \sin i \dot{\psi}_{nmpq}}$  (30%)

3. Please define and explain the terms of earth synchronous satellite and sun synchronous satellite. Please estimate the values  $\dot{\Omega}$  of a sun synchronous satellite. (30%)

## PART II: Open book

1. GNSS 系統為目前廣受應用的衛星導航定位系統，為提昇其定位精度，除了進行原系統的現代化之外，各區域亦發展以同步衛星為主的衛星輔助導航系統(Satellite Based Augmentation System, SBAS)，如日本的 Quazi Zenith Satellite System (QZSS)、大陸的 (BEIDOU)以及印度的 GPS Aided GEO Augmented Navigation (GAGAN)等。請就你的看法，若台灣地區亦欲推行一可提昇(或改善)都市高樓地區定位精度之改善方案(或作業方式)，應如何規劃、設計，使能可以適當地應用現有的 GNSS 系統與鄰近國家的 SBAS 系統，以提昇台灣地區衛星導航的定位精度(假設你的設備均可以收到各系統的衛星訊號)。(30%)
2. 國際地球參考框架(International Terrestrial Reference Frame, ITRF)提供了全球大地基準之重要參考依據，1997 年，台灣地區公告的 TWD97 坐標系統採用 ITRF94 at 1997.0 epoch 之框架。這 10 餘年來，ITRF 歷經了各版次之更新，若現今國際上新公告了一組 ITRF2010 框架計算成果，請就你的看法，如何將此新成果應用於 TWD97 之更新，使其最後仍可得到一仍架構於 ITRF94 框架，但時刻 at 2010.0 之 TWD97 坐標成果。(30%)
3. (1)內政部國土測繪中心發展建立的 e-GPS 定位系統已行之有年，請就你的看法，該系統是否仍有改善空間?應如何改善(從何處著手)?  
(2)精密單點定位(Precise Point Positioning, PPP)技術，為一有效、可用的絕對位置定位方法，其定位成果之優劣取決於各項定位誤差之掌握程度。請就你的看法，e-GPS 系統之誤差模擬模組應用於修正(或改善)PPP 定位誤差之可行性(或預期成效)為何。(40%)