

行政院所屬各機關因公出國報告書

(出國類別：出席國際會議)

出席第 22 屆國際攝影測量與遙感大會 報告書

服務機關：屏東科技大學森林系

姓名職稱：陳朝圳教授

出國地區：墨爾本，澳洲

出國期間：101 年 8 月 22 日至 101 年 8 月 31 日

摘要

第 22 屆國際攝影測量與遙感大會 (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, ISPRS) 在澳洲墨爾本召開，主要是由 The ISPRS Society 與澳洲空間科學與測量學會 (The Surveying and Spatial Sciences Institute, SSSI Australia SSSI) 主辦，ISPRS 創建於 1910 年，是一個國際性的遙測專業組織，在攝影測量、遙感探測以及空間資訊科學等方面，扮演重要的專業資訊交流平台。該組織致力於各層面的國際性的發展與合作，包含攝影測量及遙感探測應用於自然資源與非自然資源的管理與探勘。ISPRS 設立的目標是通過四年一度的代表大會、大會、理事會、財務委員會、技術委員會和可持續成員委員會進行的領導和管理，其科學活動是委託 8 個技術委員會和工作組。SSSI 為測量空間科學學會是代表澳大利亞測量，土地資訊和空間資訊的專業人士，或空間科學家，其在澳大利亞和海外擁有 2,500 名成員，在私營部門，公共部門和學術機構工作。該學會成立於 2009 年的澳大利亞和空間科學學院測量師學會合併，在每個國家和地區都有業務，和新西蘭。該學會是“非營利性”，其他收入來源包括會員費、活動、出版物及持續的合作夥伴計畫和認證。該學會認為，專業的調查包括政策、管理、採集、測量、分析、解釋及描述和空間相關的陸地和海洋資訊的傳播及相關的設計和管理。

此次大會主題為「Imaging a Sustainable Future, 用影像描繪可持續的未來」，共有來自 90 多個國家的近 1500 名學術界和產業界人士參會。大會設開/閉幕式、5 場主題報告和 1,191 多場分會場報告，以及技術展覽區；此次個人有兩篇論文於大會進行口頭發表「3D volumetric modeling on trunk volumes using ground-based LiDAR」和「Forest disturbance leads to the rapid spread of the invasive *Leucaena leucocephala* in Taiwan」2 篇論文被本次大會收錄，並作口頭發表。上述論文於遙測與 GIS 相關領域中有最新研究成果，受到了與會相關專業人員關注。

藉由此次參與該研討會總結下列心得與建議：

- (一)遙感探測與空間資訊技術於自然資源之應用，全世界各地皆列為國家發展基礎建設之重要技術，我國目前此一技術之發展亦具有相當程度的貢獻，值得政府繼續投入相關科技預算，以利此一技術能與國際間發展接軌。
- (二)遙測影像應用方面，國際間注重 SAR 影像之整合應用，目前我國林務局農林航空測量所積極引進拍攝系統，其與國際間之發展趨勢吻合，建議相關主管單位必須列為科技研究之重要項目。
- (三)建議加強培養台灣相關領域專業人才參與該國際組織，以利專業交流提升本國最先進之專業知識及能力。
- (四)建議學校有關自然資源與土地規劃等專業之相關系所，將遙測與空間資訊列為選修，以增加學生具備空間資訊應用之能力，使自然資源管理能具備更深度與廣度之問題探索。

目錄

| | |
|---------------------|----|
| 壹、目的 | 4 |
| 貳、行程及紀要 | 5 |
| 參、會議主要內容 | 6 |
| 肆、日程與口頭發表內容摘要 | 14 |
| 伍、心得與建議 | 19 |

壹、目的

國際攝影測量與遙感學會(International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 英文簡稱 ISPRS)成立於 1910 年，是國際一級學術組織。該組織以推動國際攝影測量、遙感與空間資訊技術的發展、應用與交流合作為宗旨，成員遍及近百個國家和地區，下設 8 個技術委員會，具有學術活動歷史悠久、組織嚴密、參與面寬、影響力大、知名度高等特點。國際攝影測量與遙感學會 ISPRS 為一非政府組織，該學會主要致力推動攝影測量、遙感探測和空間資訊系統及其應用發展，該學會為目前全球航測及遙測界規模最大、組織最健全、學術領域最完整，且最受重視之國際性學會。當前遙測影像主要應用領域包括繪圖、農業、林業、可持續發展、環境和全球監測、不可再生資源和可再生資源以及其他災害之應用。

本次參加研討會之目的:

- 一、 收集國際間有關遙感探測及空間資訊之最新科技發展資訊。
- 二、 參觀有關遙感探測儀器設備及相關軟體展，以了解國際間之發展趨勢。
- 三、 藉由研究論文之發表增加學者專家間之交流，建立未來可以合作之事項及機會。

貳、行程及紀要

出國期間：101 年 8 月 22 日至 101 年 8 月 31 日，共計 10 天。行程如下：

- 8 月 22 日啟程，自高雄小港機場出發當日抵達澳洲墨爾本。
- 8 月 24 日參加 ISPRS 訓練工作坊。
- 8 月 25 日參加 ISPRS 第 22 屆會員大會開幕典禮。
- 8 月 26 日參加 ISPRS 特殊技術會議。
- 8 月 27 日參加 ISPRS 大會及參觀遙感探測儀器設備及相關軟體展。
- 8 月 28 日參加 ISPRS 大會及參觀遙感探測儀器設備及相關軟體展。
- 8 月 29 日口頭論文宣讀。
- 8 月 30 日返程自澳洲墨爾本。
- 8 月 31 日返抵高雄小港機場。

參、會議主要內容

ISPRS 2012 研討會主辦單位此次共安排有技術教程、講習班、專題介紹和實地考察活動。有 11 個主要的技術領域進行論文的口頭發表。共分 9 天 68 場次，所有會議集中於墨爾本會展中心（MCEC）舉行。會議之工作組及其主要討論議題如下：

1. 地理網絡和傳感器網絡
2. 分享式地理資訊
3. 資料探勘和更新地理空間數據庫
4. 變遷與自動化更新地理空間資料
5. 點雲處理、管理和可視化分析
6. 企業端網路攝影
7. 線上地理資訊系統服務與建模
8. Web 的虛擬和共享地理空間環境資料
9. 自由和開放源始碼 Web 製圖與加工
10. 地理型態變化分析
11. 數位地球學習環境
12. 高光譜與雷達資料
13. 低成本無人載具與移動定位系統
14. 空間資料庫之更新及維護

| | Friday August 24 | Saturday August 25 | Sunday August 26 | Monday August 27 | | | | Tuesday August 28 | | Wednesday August 29 | Thursday August 30 | | Friday August 31 | Saturday September 1 | |
|-------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|---|
| 9:00 | Workshops and Tutorials | Workshops and Tutorials | General Assembly I | Plenary | Technical, Theme and Special | ARSPC Plenary | Youth Forum | General Assembly II | Technical, Theme and Special | ARSPC Plenary | Plenary | Technical, Theme and Special | CATCON | Plenary | Technical, Theme and Special |
| 9:30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10:30 | Coffee Break | | | | | | | | | | | | | | |
| 11:00 | Workshops and Tutorials | Workshops and Tutorials | General Assembly I | Technical, Theme and Special | Technical, Theme and Special | ARSPC | Youth Forum | General Assembly II | Technical, Theme and Special | ARSPC | Technical, Theme and Special | Technical, Theme and Special | CATCON | Technical, Theme and Special | Plenary |
| 11:30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12:30 | Lunch Break | | | | | | | | | | | | | | |
| 13:00 | Business Meetings | | | | | | | | | | | | | | |
| 13:30 | Workshops and Tutorials | Workshops and Tutorials | General Assembly I | Technical, Theme and Special | Short plus Interactive | | Youth Forum | Short plus Interactive | Technical Tour | Short plus Interactive | General Assembly III | Short plus Interactive | Technical Tour | Short plus Interactive | General Assembly IV |
| 14:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14:30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15:00 | Coffee Break | | | | | | | | | | | | | | |
| 15:30 | Workshops and Tutorials | Opening Ceremony | Technical, Theme and Special | Technical, Theme and Special | ARSPC | Youth Forum | Technical, Theme and Special | ARSPC | Technical Tour | Technical, Theme and Special | General Assembly III | Technical, Theme and Special | Technical Tour | Technical, Theme and Special | General Assembly IV |
| 16:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16:30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17:00 | Networking Break | | | | | | | | | | | | | | |
| 17:30 | | Welcome Reception | | Exhibitors Reception | | | | | | | | | | | Transport to dinner |
| 18:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18:30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19:00 | | | Home Hospitality Evening | | | | | Theatre Evening | | Restaurant Evening and Foundation Function | | Free Evening | | Conference Dinner | AFL Game (Australian Rules Football) or NRL Game (Rugby League) |
| 20:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20:30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21:00 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21:30 | | | | | | | | | | | | | | | |

其論文共細分為 88 個主題，共計口頭報告 703 篇、短篇口頭報告 374 篇、保留 2 篇、邀請報告 25 篇以及大會報告 9 篇，其相關內容整理分析如下表，因本次參加研討會之重點在於光達之應用，因此主要參與研討會之場次，以光達技術之應用為主，所有發表之論文與光達應用有關約有 110 篇，佔總報告數量之 9.9%，顯現光達技術已成為重要的空間資訊收集技術，值得發展。

表 1 第 22 屆國際攝影測量與遙感大會各領域篇數

| 領域 | 篇數 |
|-----------------------------|----|
| 16ARSPC | 29 |
| 青年論壇 | 17 |
| 標準化的機載平台介面 | 3 |
| 機載平台及衛星平台的 LIDAR、SAR 和光學感應器 | 17 |
| 多重平台、感測器交互校正 | 19 |
| 衛星感測器的幾何與輻射建模 | 25 |
| 感測器幾何校正與導航的集成系統 | 12 |
| 對地觀測的小衛星 | 2 |
| 無人機系統測繪與監測應用 | 26 |
| 行動光達 - 現況與未來發展趨勢 | 1 |
| 空間與時間的認知與建模 | 9 |
| 空間數據多尺度之表現 | 8 |
| 空間分析與資料開發 | 18 |
| 不確定性建模與空間資料質量控制 | 11 |
| 多維與行動資料模組 | 8 |
| 地理資料的可視化與實境 | 17 |
| 空間決策支持與在地化服務 | 12 |

表 1 第 22 屆國際攝影測量與遙感大會各領域篇數

| | |
|---------------------|----|
| 地理空間資訊的語義可操作性與本體論 | 11 |
| 位姿估計與曲面重構圖像 與 範圍資料 | 35 |
| 三維點雲處理 | 41 |
| 指標化與圖像檢索之影像分析 | 10 |
| 複雜的場景分析與立體重建 | 46 |
| 圖像序列分析 | 21 |
| 遙測技術之模式識別 | 19 |
| 醫學影像與人體運動 | 6 |
| Pléiades 系統應用 | 4 |
| 空間資訊基礎設施 | 20 |
| 自動化地理空間資訊獲取與基礎影像資料庫 | 12 |
| 高解析力資料製圖 | 36 |
| 虛擬地球與環境感知視覺化 | 9 |
| 干擾與網頁地理資訊服務和應用 | 18 |
| 全球數位高層的互操作性 | 14 |
| 行星製圖與資料庫 | 13 |
| 三維空間數據集應用於災害管理與生態監測 | 12 |
| 核心空間資料庫的更新與維護 | 8 |

表 1 第 22 屆國際攝影測量與遙感大會各領域篇數

| | |
|-----------------|----|
| 地理感測器網絡與感測器網頁 | 4 |
| 主動式地理空間信息 | 4 |
| 點雲處理、管理與視覺化 | 6 |
| 線上地理資訊服務資料模型 | 2 |
| 基於虛擬網路與分享地理空間環境 | 5 |
| 免費與開放資源 網路製圖與處理 | 4 |
| 視覺測量的最佳作法、系統與應用 | 13 |
| 文物數據採集與處理 | 14 |
| 地面雷射掃描與 3D 成像 | 19 |
| 基於影像與範圍之三維建模 | 10 |
| 影像感測器技術 | 14 |
| 閉合範圍形態測量的地球科學 | 9 |
| 地面移動式製圖系統 | 12 |
| 形態學變化檢測 | 4 |
| 網頁教育 | 2 |
| 網路教育服務 | 5 |
| 跨平台合作教育 | 4 |
| 促進青年專業知識 | 6 |

表 1 第 22 屆國際攝影測量與遙感大會各領域篇數

| | |
|---------------|----|
| 遙測物理模型與圖徵 | 11 |
| SAR 干涉測量 | 22 |
| 高光譜資料的萃取 | 24 |
| 土地覆蓋分類之方法 | 34 |
| 變化檢測與流程建置之方法 | 40 |
| 遙感數據的融合 | 21 |
| 雷達與光達的理論與實驗 | 7 |
| 高光譜與光達資料之整合 | 2 |
| 遙測光達波形 | 7 |
| 低成本無人機及移動測繪系統 | 9 |
| 災害管理 | 18 |
| 健康 | 8 |
| 大氣、氣候和天氣 | 9 |
| 水體 | 13 |
| 能量與實心地球 | 4 |
| 農業、生態系和生物多樣性 | 35 |
| 森林 | 21 |
| 土地 | 17 |

表 1 第 22 屆國際攝影測量與遙感大會各領域篇數

| | |
|-------------------------------------|----|
| 海洋 | 9 |
| 冰凍圈 | 9 |
| 數位化文件的進展 | 11 |
| 3D 動態景觀之文化遺產與考古 | 2 |
| 國家核心地理空間資料庫更新之自動化 | 4 |
| 地球觀測論壇 | 4 |
| 測量直接解技術的新趨勢 | 5 |
| ICA, FIG, IEEE, EuroSDR, TCVI | 4 |
| 地圖影像與其他資訊之災害管理 | 3 |
| 群眾與主動化之地理信息 | 3 |
| 探索月球! | 8 |
| ISPRS and GSDI: | 2 |
| Pléiades 系統與取得能力 | 11 |
| 開放地理空間聯盟 | 4 |
| URSI and ISPRS: 災害管理 | 5 |
| GEO, CEOS and ISPRS: 21 世紀 全球數位高層模型 | 3 |
| 未指定 | 18 |

由此次研討會認知近年來，雷射掃描系統或稱光達系統受到普遍重視，技術也漸趨成熟。光達系統可快速取得地表物之三維坐標資訊，提供高密度及高精度之三維坐標，而光達高程精度可達公分級。光達系統有別於光譜影像，無法提供地表物的光譜資訊，此類主動式感測器使用連續雷射波，光達的反射訊號具有多重回波特性的，除了能同時獲得地面及地表高程外，對於植生的覆蓋也具有一定的穿透力，而由位相差獲得距離，再由距離推導出地表物之三維坐標。主動式遙感探測技術蓬勃發展，利用光達資訊來獲得林分結構資訊，如森林中立木位置及林木之高度、利用光達進行林分結構來監測森林火災與病蟲害恢復之情形。此次研討會所發表之論文顯示研究也越來越多利用光達資訊進行土地利用分類，而不是傳統被動式遙感探測的高解析力影像之衛星照片、航空照片與多光譜遙測影像等，傳統遙測僅能獲得二維及光譜之資訊，對於三維空間的結構高度資料獲取有限也。高解析力影像在水平表面資訊上，可以提供較多的資訊，如大小及形狀、顏色及色調、陰影、組織與圖案，對於土地利用分類上有相當的貢獻與結果；而光達系統在垂直結構的特性方面上有較佳的解析能力，因為是由點雲資料所組成，點雲的分佈頻率與強度值對垂直解析上有較佳的影響能力，並可算出高度值來協助判釋。

台灣地區地形崎嶇複雜且森林之鬱閉度高，光達技術受限於上述之原因在台灣之研究相對較薄弱。但近年來對於光達系統在森林三維結構之探討逐漸受到重視，並可利用三維之特性做其他方面之研究，如高程模型之建立、地景變遷分析之研究、樹高與樹冠枝偵測、及孔隙、林份結構之研究。空載光達的脈衝系統，依照其特性可分為脈衝式雷射測距(Pulsed Ranging)與連續波雷射測距(Continuous Wave Ranging)。脈衝式雷射測距是以單一組雷射波之光線脈衝時間來測定距離；連續波雷射測距是從連續訊號中，利用調整正弦曲訊號之雷射光強度量測距離，可記錄光達的回波特性的，分單一回波、第一回波、第二回波及最後回波。空載光達於高空中發射雷射至地面，會因發散而造成直徑數公分至數公尺的雷射足跡投影(Footprint)，雷射足跡投影又分為大雷射足跡投影(Large Footprint)與小雷射足跡投影(Small Footprint)，大雷射足跡投影，一般是指直徑8-70m連續紀錄雷射回波波形的雷射雷達系統，回波記錄的時間間隔包含了對應著雷射點內誤植被偵測的資訊，每段時間對應著該時間所產生的強度。小雷射足跡投影一般是指投影直徑小於1 m的雷射雷達系統，因其投影直徑較小，單位面積內具有高密度的點雲資料，能夠針對分析樹冠結構與針對單一立木，進行準確的高度評估。光達所有點雲資料都是由回波特性的來得到，回波因為有穿透

性，故可以取得垂直結構之資料，單一回波、第一回波、第二回波及最後回波每一筆光達系統所獲得之回波比例可記錄每個回波點之強度與高程值，加上點雲強度值之平均值及總和值、範圍與百分比可用來探討空間特徵與結構。故透過空載光達回波比例與其他特徵值，可用來判釋林分結構。

此次研討會所收集之報告有助於未來研究主題之擬定及指導研究生參考，且有部分內容將列入本人所授課程地理資訊系統及森林經營之教材。

肆、日程與口頭發表內容摘要

一、 8月24日 ISPRS 訓練工作坊。

該工作坊之全名為：特定作物於遙感時空多光譜數據分析教程(Tutorial on Remote Sensing Spatial-Temporal Multi-spectral Data for Specific Crop Mapping)。主持人為 Dr. Anil Kumar，該訓練課程主要為遙感數據提供了一個有效的方法編制土地利用/土地覆蓋圖和提取特定對象之光譜資料。作物/植被面積從遙感影像中提取特定作物分類之遙感數據方法眾多，過去研究人員一直試圖使用時間差異的 NDVI 數據決策樹方法，決定樹分類複雜，具有較高的多維數據集。本教程將涵蓋數學理解的光譜遙感多時期的圖像，基本數字圖像分類訓練和測試數據重要性之認識。本教程的核心重點是軟體的計算技術，如基於模糊、學習、統計學習和基於統計的分類。本教程最終結果討論如何提取特定作物之時空多光譜遙感數據，同時結合空間信息，對於衛星影像分類而言這也是非常重要之分類輸出準確性和評估分類與地面數據輸出之訓練內容。

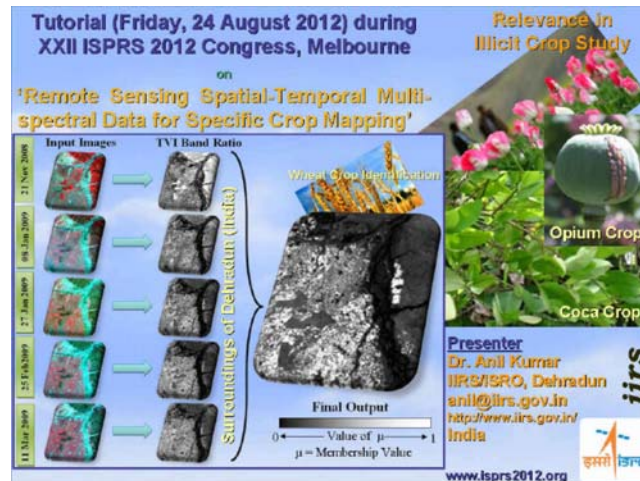


圖 2 工作坊內容與流程說明

二、 8 月 25 日 ISPRS 第 22 屆會員大會開幕典禮。

開幕式上，大會頒發了布洛克獎、奧托·馮·格魯伯獎、海拉瓦獎，提名通過 ISPRS 榮譽會員。大會還頒發王之卓獎。這是 ISPRS 大會為了紀念中國攝影測量與遙感事業的奠基人王之卓對國際攝影測量與遙感、地球空間資訊科學作出的傑出貢獻，每 4 年頒發 1 次，以表彰在國際空間資訊領域取得突出成績的科學家。此屆大會召開 5 類主要會議，其中包括開幕式、閉幕式、ISPRS 執行局會議、ISPRS 會員代表大會、全會報告會；將召開 5 次會員代表大會，討論修改 ISPRS 章程，選舉新一屆（2012—2016 年）ISPRS 執行局成員和技術委員會主席，投票決定下屆大會舉辦國。會議期間，舉辦 3 次全會報告會、150 場口頭論文報告會、59 場的張貼論文報告會、青年論壇、使用者論壇、教學軟體測評、技術講座、研討會、夏令營、技術參觀等學術活動，舉行國際技術展覽和國家成就展覽。



圖 3 研討會開幕與頒獎儀式

三、 8月26日 ISPRS 特殊技術會議。

該會議由加拿大 Prof. Gordon McBean, President-elect International Council for Science, Western University, London, Ontario, Canada 國際科學理事會主席，發表主要演講-未來的地球：全球可持續發展研究。該演講主要摘要為可持續發展是基於的感不損害後代的能力，以滿足自己的需要。因此，我們必須有能力“看見未來”的。有需要無縫隙預報系統 - 從幾小時到季節到數十年 - 從地方到全球 - 一切適當和可能的方面我們的全球系統。“看見未來”，必須依賴於認識和理解本的信息，了解基地建設和測試預測的方法。攝影測量，遙感和空間信息科學等廣泛領域都朝著這個信息庫和理解的基礎。在國際合作和全面進步，攝影測量與遙感及其應用的發展，對未來地球的目標實現所有社區的互動是一個持續需要的方式。

Madhu Chandra, Chemnitz University of Technology, Chemnitz, Germany 亦發表了專題演講題目為 Whither Radar Remote Sensing? 演講中指出應用雷達遙感繼續發揮至關重要的作用，在地球觀測和災害管理方面。雷達遙感令人印象深刻：直接孔徑雷達觀察天氣，合成孔徑雷達 (SAR)，用於觀測地球表面的干涉和旋光度觀察地形，SAR - 智能雷達，數字波束形成雷達和多靜態用於定義下一代雷達系統。在演講中，探討當前最先進雷達技術，並審慎評估當今雷達研究可能會招遇到的幾個問題：

1. 如何獲得高分辨率和高信息目標圖像之雷達資料？
2. 當今遙感雷達觀察時性能的限制，與光學物理觀察之差異？應該建立多少額外的性能與技術上是否可行？
3. 雷達遙感最終用戶之需求為何？

上面列出的問題指出雷達遙感當前所面臨之問題，從而可以或應當取得進一步進展的方向。

四、 8月27日 ISPRS 大會。

主要聽取以下報告：

Integrating Landsat, IceSAT and ALOS PALSAR for Regional Scale Vegetation Structure Assessment, 澳洲的生態系統管理，特別是對土地使用的做法，影響植被組成，生物量及其動態，由州和國家政府使用來自衛星圖像數據的信息。此信息是必

需告知決策，協助在監管和遵守法例，並協助土地管理的土地擁有者和非政府組織。陸地生態系統研究網絡 (TERN) 促進植被覆蓋率和持續綠色覆蓋時間序列陸地衛星圖像來自審定國家規模適中的空間分辨率產品發展，以及使用範圍內估計植被高度和垂直結構。ALOS PALSAR 數據已用於生產全州範圍內之生物量推估，這些數據也被集成到陸地衛星估計，在區域範圍內繪製森林生長階段。利用圖像分析方法，這項工作將這些數據產生更好植被信息產品。

The Effect of Observer Experience Levels on the Variability of Fractional Ground Cover Reference Data，在現實中參考數據，也須準確度和精確度的問題。該演講中討論昆士蘭環境與資源管理系 (DERM) 用於收集植被覆蓋部分的一個方法。該方法已納入國家指導方針，通過遙感中心 (DERM)，通過澳大利亞合作土地利用和管理計劃 (ACLUMP) 的倡議，該方法已經完成培訓。由於目前的數據收集程序，這種收集方法的精度評估與範圍是必要的。有兩個主要的誤差來源與植被覆蓋參考數據：觀察者偏倚和抽樣誤差，抽樣設計在以前的研究中，誤差的主要來源來自於運營商的失誤。操作的誤差，可能會導致系統超過或低於預測的植被覆蓋部分。該研究目標是：確定可重複性的方法，並確定測量誤差的潛在來源。初步調查結果發現，泛黃乾燥的植被，導致低估了綠色的植被覆蓋度和相應的高估非綠色植被覆蓋度數據。

五、 8 月 28 日 ISPRS 大會。

主要聽取以下報告：

Graph-based Urban Land Use Mapping from High Resolution Satellite Images，各種規劃、城市土地利用為重要之信息，提供政治決策以及生態系統變化的監測，以及災害管理和分析。由於城市土地利用（如城市擴張）動力特性需求頻繁，。城市土地利用類型的“特點是人在一定的土地覆蓋類型進行生產，改變或維護”。該演講中的定義和研究分析基礎是城市土地覆被來自衛星圖像空間分辨率在公尺的範圍內。透過高解析度的衛星影像構建城市之屬性，如建築面積、物體的形狀、建築物的高度、鄰里或不透水面積類別。目前城市土地利用類型的收集、測量、繪圖，數位化航空影像、人口的統計或查詢。上述各項目目標是透過高分辨率 IKONOS 和 QuickBird 數據和其他雷達的建築高度模型提取土地使用類別的土地覆蓋類型。主要

研究領域為羅斯托克，科隆和艾爾福特 - 德國城市擁有超過 200.000 居民。為了模擬城市土地使用基於圖形的方法是改編自其他學科，由節點和邊構成。而節點描述土地覆蓋和邊緣限定相鄰對象之間的關係。要計算鄰接描述的節點相結合，與邊緣的幾個屬性，如距離，建築物的高度。

六、 8 月 29 日口頭論文宣讀。

此次於該國際研討會中報告之題目為:

(一)地面光達應用於林木 3D 立體模型之建構(3D volumetric modeling on trunk volumes using ground-based LiDAR)

本研究應用地面光達調查方法，以高解析力之調查方式於森林的利木材積之計算。現今除了以破壞性調查方式外，無其他快速取得資料之技術技速，可準確地測量林木材積，本研究從單木採集的資料用來研究 3D 光達掃描，以模擬測量取得木材之蓄積量。研究發現 LiDAR 數據與現場調查結果有密切相關性，呈現一簡單之線性關係。樹高 (y) 與光達測量之樹高 (X) 之相關性可得其迴歸式為 $y=0.893x+0.8071$ ($R^2=0.86$)。胸徑 (y) 和光達測量之胸徑 (X)，所得之迴歸公式為 $y=0.9842x+2.7858$ ($R^2=0.97$)。透過本研究發現，地面光達技術與實際調查結果具有準確之關係，應用此快速和非破壞性的方法可用來測量單木之材積量。

(二)銀合歡外來種於台灣森林之干擾與危害(Forest disturbance leads to the rapid spread of the invasive *Leucaena leucocephala* in Taiwan)

研究以不同調查方式和分析方法基礎，闡明空間分佈的生育環境主要外來入侵植物銀合歡於台灣。研究結果顯示，銀合歡是最有害的闊葉樹種和入侵直接有關物理環境中之變化。銀合歡開花結出果實於全年期間發芽種子和樹苗，入侵不同土壤類型差異很大。銀合歡喜歡弱酸性土壤，但它的增長以及與其他土壤質地和營養物質。銀合歡的平均傳播速度為 3.55 公頃每年;本研究透過航空照片 1982、1992、2003 年和 2007 年進行分析。



圖 4 大會會場



圖 5 口頭報告會場

伍、心得與建議

此次國際攝影測量與遙感學會在會議結束前，召開學會主席以及技術委員的選舉，其中由中國國家測繪地理信息局和中國測繪學會推薦的國家基礎地理資訊中心總工程師陳軍教授，當選為 2012-2016 年 ISPRS 主席，也由於國際攝影測量與遙感學會悠久的歷史(成立於 1910 年)，為國際一級學術組織現有 90 個國家會員，因此許多先進的國家均積極爭取擔任該學會主席一職，此次選舉結果由中國學者首次當選國際一級測繪學術組織最高領導人，又 ISPRS 下設 8 個技術委員會其中兩個委員會亦由中國學者擔任委員長，然中國自加入國際攝影測量與遙感學會以來，即積極參與該學會各項活動，多名中國學者均擔任過該學會重要之職務，且中國國家基礎地理資訊中心近期更與 ISPRS 合作，成立了 ISPRS 中國辦公室，有鑑於上述情況，台灣在測繪及航遙測之研究補助及教育上仍有很大進步空間，建議台灣國科會積極組織國內 GIS 及 RS 之研究學者專家，透過有計畫性之輔導方式遴選幾位能代表台灣對外之學者，並於各國際學術場合積極補助台灣學者代表出席，以避免台灣於國際測繪領域中勢微。茲將此次參加會議之心得與建議分述如下：

(一)遙感探測與空間資訊技術於自然資源之應用，全世界各地皆列為國家發展基礎建設之重要技術，我國目前此一技術之發展亦具有相當程度的貢獻，值得政府繼續投入相關科技預算，以利此一技術能與國際間發展接軌。

- (二)遙測影像方面，國際間注重多尺度影像之整合應用，例如 SAR 影像與數位航照及光學影像之融合技術，在應用領域方面如森林資源調查、環境因子分析、防災等，目前我國林務局農林航空測量所積極引進 SAR 影像拍攝系統，其與國際間之發展趨勢吻合，未來在資料取得後如何應用於各領域，建議相關主管單位必須列為科技研究之重要項目。
- (三)建議加強培養台灣相關領域專業人才參與該國際組織，以利專業交流提升本國最先進之專業知識及能力。
- (四)建議學校有關自然資源與土地規劃等專業之相關系所，將遙測與空間資訊列為選修，以增加學生具備空間資訊應用之能力，使自然資源管理能具備更深度與廣度之問題探索。