

出國報告（出國類別：考察）

珠江三角洲衛星遙感與地理資訊系統
於城市水災以及地面沈降災害減災應
用技術考察報告

服務機關：內政部建築研究所

姓名職稱：徐研究員虎嘯、吳副研究員秉宸

派赴國家：香港、廣州

出國期間：99年11月28日至99年12月4日

報告日期：99.3.1

摘要

台灣位處多重天然災害影響的地理位置，因此防減災工作一直為重要議題，其中因為台灣環境狹小，其中平地僅占 26%，山坡地及林地占 74%，加上因經濟及人口發展迅速，土地需求不斷提高，平原地區面積日趨有限，都市與農業發展早已不敷使用，且沿海地區因過度使用而造成地層下陷；另因平地已過度開發，進而轉向山坡地進行開發，又台灣地理位置特殊，地質環境破碎，每年除常有異常降雨之梅雨季外，夏季更有颱風侵襲，所挾帶的強風與豪雨更對台灣環境帶來嚴重的威脅。而利用 GIS（地理資訊系統）及 RS（遙感）技術可針對地表環境進行即時監控及風險分析等工作，對於防減災工作提供決策訊息，因此本次參訪及以蒐集珠江三角洲區域的 GIS 及 RS 技術與研究成果為目的，提供台灣相關都市防減災作業及研究規劃參考。

本次參訪包含參訪香港中文大學太空與地球資訊科學研究所、地球信息科學聯合實驗室、圓玄衛星遙感研究中心、衛星遙感地面接收站及廣州科學院資源環境研究中心、環境地質研究中心、資源與環境信息中心及廣東省遙感與地理信息系統應用重點實驗室等行程，透過上述的行程參訪及交流，實地考察其設施及經驗分享，交流兩岸都市防災規劃經驗，提供台灣應用衛星遙感及地理資訊系統於都市防減災規劃之參考。

目次

摘要	I
目次	III
第一章 緣起與目的	1
第二章 參訪過程	3
第三章 參訪心得及建議	7
附件	39

第一章 緣起與目的

內政部為建築、消防中央主管機關，本所職掌辦理建築及都市防災安全有關研究，鑑於都市防減災作業對於保障人民生命財產之重要性，99 年度持續執行「都市及建築防災科技發展中程綱要計畫」，期能達到提昇國內建築及都市防減災技術、健全國內防災法規制度、培植防減災專業人力及提升國內各階層防災能力等多項目標。

而在上述科技計畫項下，為促進我國建築及都市防災技術與國際接軌，蒐集當前有關 GIS（地理資訊系統）及 RS（遙感）於地層下陷、水患及坡地災害應用等方面研究成果與經驗，本所於 99 年度擬定赴大陸計畫預算，赴香港及大陸廣州進行考察，預計人數兩人，天數為 7 天；因此依據大陸計畫需求，擬定參訪香港中文大學太空與地球資訊科學研究所、地球信息科學聯合實驗室、圓玄衛星遙感研究中心、衛星遙感地面接收站及廣州科學院（地理研究所）、資源環境研究中心、環境地質研究中心、資源與環境信息中心及廣東省遙感與地理信息系統應用重點實驗室等行程，希望透過本次參訪行程，蒐集有關珠江三角洲區域 RS 與 GIS 於水災及地層下陷等災害減災等應用技術，除提供本所未來研究規劃參考外，亦可提供台灣防減災規劃及決策工作做為參考；本計畫因依原先大陸計畫擬定，除日期外並無變更，因此經簽報本所首長核定後派員進行相關考察行程。

第二章 參訪過程

一、活動名稱：珠江三角洲衛星遙感與地理資訊系統於城市水災以及地面沈降災害減災應用技術考察。

二、活動日期：99年11月28日至12月4日止，合計7天（行程如下表所示）。

表 2-1 本次參訪行程表

日期	活動內容	備註
11月28日	路程	台北—香港
11月29日~11月30日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拜會香港中文大學太空與地球資訊科學研究所。 2. 參訪地球信息科學聯合實驗室。 3. 參訪圓玄衛星遙感研究中心。 4. 衛星遙感地面接收站技術參觀。 	香港
12月1日	路程	香港—廣州
12月2日~12月3日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拜會中國科學院（廣州地理研究所）。 2. 參訪資源環境研究中心及環境地質研究中心。 3. 參訪資源與環境信息中心。 4. 參訪廣東省遙感與地理信息系統應用重點實驗室。 	廣州
12月4日	路程	廣州—香港—台北

三、主辦（或接待）單位：

（一）香港中文大學太空與地球資訊科學研究所、地球信息科學聯合實驗室、圓玄衛星遙感研究中心及衛星遙感地面接收站等。

（二）廣州科學院資源環境研究中心、環境地質研究中心、資源與環境信息中心及廣東省遙感與地理信息系統應用重點實驗室等。

四、活動性質：

參訪香港中文大學太空與地球資訊科學研究所、地球信息科學聯合實驗室、圓玄衛星遙感研究中心、衛星遙感地面接收站及廣州科學院（地理研究所）、資源環境研究中心、環境地質研究中心、資源與環境信息中心及廣東省遙感與地理信息系統應用重點實驗室等行程，透過本次參訪行程，蒐集及交流有關珠江三角洲區域 RS 與 GIS 於水災及地層下陷等災害減災之應用技術。

五、活動內容：

（一）99.11.29-99.11.30 拜會香港中文大學太空與地球資訊科學研究所，並參訪地球信息科學聯合實驗室、圓玄衛星遙感研究中心及衛星遙感地面接收站等；由香港中文大學太空與地球資訊科學研究所副所長（中國城市住宅研究中心主任）鄒經宇教授接待及介紹香港中文大學與遙感有關之各單位、目前進行研究及各項設備等；由衛星遙感地面接收站站長介紹接受站設備及相關接受訊息處理作業，專業顧問彭亦彰博士詳盡介紹歷年研究成果，並針對地表沉陷及水患等災害防制方面，交流衛星影像監控及地理資訊的

應用方式，另外並與負責地理資訊系統處理的何捷副研究員等人進行交流討論。

(二) 99.12.2-99.12.3 拜會廣州地理研究所（中國科學院廣州分院），由黃光慶副所長接待並介紹該所之重點研究項目；參訪資源環境研究中心、環境地質研究中心、資源與環境信息中心及廣東省遙感與地理信息系統應用重點實驗室等相關單位，分別與資源與環境信息中心鍾凱文主任、地理空間訊息技術與應用公共實驗室周霞主任及劉凱博士等人交流研究項目，了解廣州地理研究所歷年於珠江三角洲流域容量及國土規劃、廣州山區土地利用及調查、廣東省防災減災戰略規劃、遙感與地理資訊系統應用、地質環境與自然災害預警防制及風險分析等相關研究領域與未來方向。

第三章 參訪心得及建議

(一) 參訪香港中文大學太空與地球資訊科學研究所、地球信息科學聯合實驗室、圓玄衛星遙感研究中心及衛星遙感地面接收站。

1. 香港中文大學太空與地球資訊科學研究所及中國城市住宅研究中心

香港中文大學太空與地球信息科學研究所於 2005 年成立，其基礎為中國科學院暨香港中文大學地球信息科學聯合實驗室，研究所主要是由研究、教育培訓及技術開發三部分所組成。其主要工作為多雲多雨地區的遙感研究，並推動虛擬地理環境研究，並以地球信息科學技術為橋樑，將人文社會科學和自然科學結合，建設以人為本的信息社會服務等。該所亦為海峽兩岸城市地理信息系統學術交流中心，並結合產官學界，建立符合當地特色的城市規劃與地理資訊管理系統。

香港中文大學太空與地球信息科學研究所主要研究領域包括：

- 1、多雲多雨地區遙感。
- 2、虛擬地理環境。
- 3、災害與突發事件監測和管理。
- 4、城市與城市群地理信息系統。
- 5、城市人居環境分析與模擬。
- 6、公共健康地理信息系統。
- 7、智能交通系統。

8、空間綜合人文學與社會科學。

中國城市住宅研究中心於 1998 年在中國國家建設部科學技術委員會的支持下於香港中文大學設立，長期致力於以科學技術為手段對中國人居環境永續發展與節約型住宅作多學科多領域的研究，在結合先進的信息科技與科學可視化模擬技術於城市住宅設計和規劃上處於國際領先地位。城市住宅研究中心在國家建設部及各相關機構的支持與協作之下，多年來就環境模擬、永續發展及綠色建築等研究主題，在兩岸三地展開了大量科研、學術交流和教育活動，曾主持和參與居住區及其環境規劃設計、城市生態、土地和水資源管理、城市公共安全、規劃的環境風險評價、永續發展的城市規劃中大氣環境支撐技術、城市智能交通系統發展、城市規劃數字化標準規範及技術支撐等研究和諮詢項目；同時，對於節能的策略性規劃、住宅性能技術標準、以及如風道、電梯等住宅設備與居住區環境設計與規範發展等均有所貢獻。較具影響的研究項目包括香港淘大花園非典型肺炎傳播途徑研究、與香港房屋署合作的環境設計及評估策略夥伴計劃、可快速組合隔離醫院設計研究和北京通州新城生態環境規劃等。另外還負責組織「中國城市住宅研討會」，是為國際上本領域中重要學術活動，迄今已成功舉辦 6 屆。同時，城市住宅研究中心也與研究所其它部門協作，承擔地理信息及遙感技術針對中小尺度的城市與環境研究，並與研究所共同設計與營建第一、二期衛星遙感地面接收站。



圖 3-1 香港中文大學外觀



圖 3-2 太空與地球信息科學研究所

2. 地球信息科學聯合實驗室及圓玄衛星遙感研究中心

地球信息科學聯合實驗室則是早在 1997 年就由中國科學院與香港中文大學聯合成立，亦為太空與地球資訊科學研究所的基礎，建立中國科學院與香港中文大學官方及學界之科技合作模式，進行學術交流和人才培養等工作。

圓玄衛星遙感研究中心則是於 2004 年 3 月正式成立其工作主要是推廣遙感之研究及應用，在研究方面，則主要著重於香港和中國南方地區的農業遙感應用、自然資源管理、海岸和海洋環境、緊急反應和自然災害監視和協調、人類健康和環境等多方面的研究。

3. 衛星遙感地面接收站

衛星遙感地面接收站，該接收站由中國國家科學技術部 863 高技術研究發展計劃及香港創新科技署撥款補助，第一期工程於 2005 年 10 月完成，於 2006 年 1 月 1 日正式開始運作，接收以香港為中心約半徑超過 2,500 公里範圍的衛星圖片，東至太平洋，南至印度尼西亞，西至孟加拉，北至北京以北。可以紀錄及處理大量從遙感衛星接收的雷達數據（一分鐘能接收和採集 750MB 原始數據），為香港、華南及周邊地區政府與私人機構及其他用戶提供各項有用資料。



圖 3-3 衛星遙感地面接收站



圖 3-4 衛星遙感地面接收站內部天線



圖 3-5 衛星遙感地面接收站儀器設備



圖 3-6 衛星遙感地面接收站即時監控設備

地面站主體部分為一座高 9 米，直徑 7.5 米，重 4 噸，X 頻段的衛星接收天綫，接收來自衛星的微波信號，其中包含兩大系統，一為天綫控制和實時處理系統，可控制天綫同步追蹤衛星，將微波信號放大和調解換頻，採集成數字信號存進電腦，並進行圖像處理；另一為圖像數據儲存及備份系統：將大量數字圖像數據存檔備份及同步線上發放。

地面站外觀為直徑 12 米的球狀天綫罩保護天綫，控制室實施全天候線上遠端控制。主要運作過程先由地面接收站工作人員先會計劃每次接收的圖像數量，類型及時間；再於歐洲空間局（European Space Agency）向 ENVISAT 遙感衛星傳感器安排發放任務；當衛星進入預定軌道，將在預定時間向地面接收站發放微波信號；地面接收站系統將自動追蹤，解調及採集信號並實時進行圖像數據分級處理；處理後圖像將儲存，備份並透過網站預覽和發放。

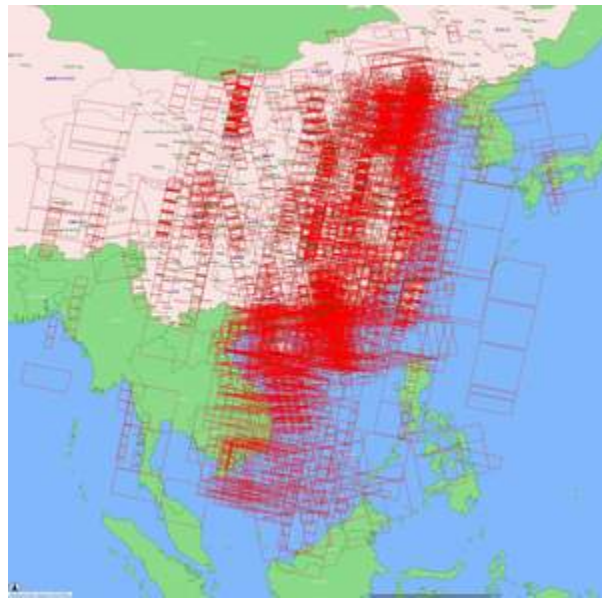


圖 3-7 2005 年 10 月份到 2010 年 2 月份的 ENVISAT ASAR 存檔數據分佈圖

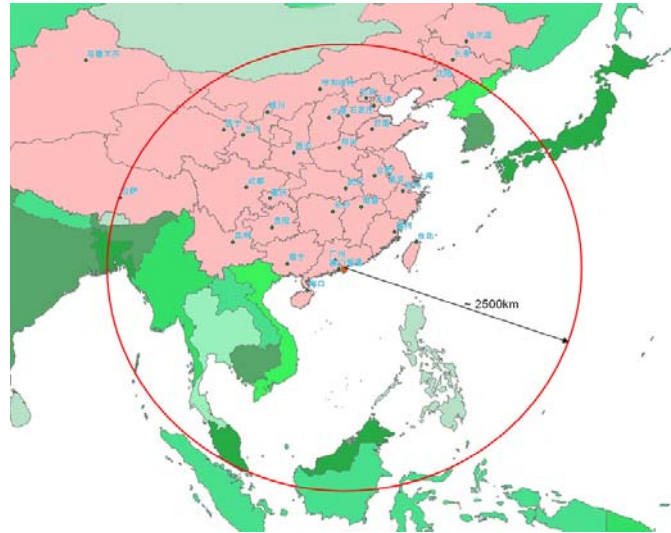


圖 3-8 衛星遙感地面接收站接收範圍

該接受站接收的是來自 ENVISAT 遙感衛星的雷達圖像數據，ENVISAT 衛星是歐洲空間局的對地觀察衛星系列之一，於 02 年發射升空。ENVISAT 軌道每天約有四到五次飛越地面站可接收的範圍，約有 3 分鐘到 15 分鐘可接收時間（取決於當時軌道位置）。圖像解析度有 25 米和 150 米兩種。ENVISAT 衛星可針對常年多雲多雨的香港、以至華南地區及周邊國家與區域進行全天候的環境監測，如：山泥傾瀉、地陷、地震、海嘯、洪水及颱風等自然災害，減少人命和經濟損失。其相關的於防災及其他個領域的重要應用如下：

(1) 發放廣東省水災雷達遙感圖像：

2006 年由熱帶風暴碧利斯引發中國南部出現嚴重水災及山泥傾瀉，直至 7 月 19 日已導致超過 200 人死亡。7 月 17 日晚上 10 點 22 分香港中文大學衛星遙感地面站接收了一幅覆蓋廣東省的雷達圖像，該圖像有效反應出韶關、樂昌一帶的洪水受災情況。本次洪災發生的重災區位於粵北樂昌至韶關以及英德一帶

的武江、南水和北江沿岸。在 7 月 17 日的雷達圖像中，黑色代表河道和洪水淹沒區域，灰色為陸地，白色表示城鎮和居民點。為了判斷洪水災情分佈情況，從存檔圖像資料庫中挑選了一幅 2006 年 6 月 23 日地面站接收的覆蓋粵北地區的雷達圖像，作為洪災發生前的圖像，與 7 月 17 日的圖像進行對比分析（如圖 3-9 所示）。此資料已送給廣東省國土資源資訊中心，為防汛單位提供了對確定受災範圍十分重要的決策依據。

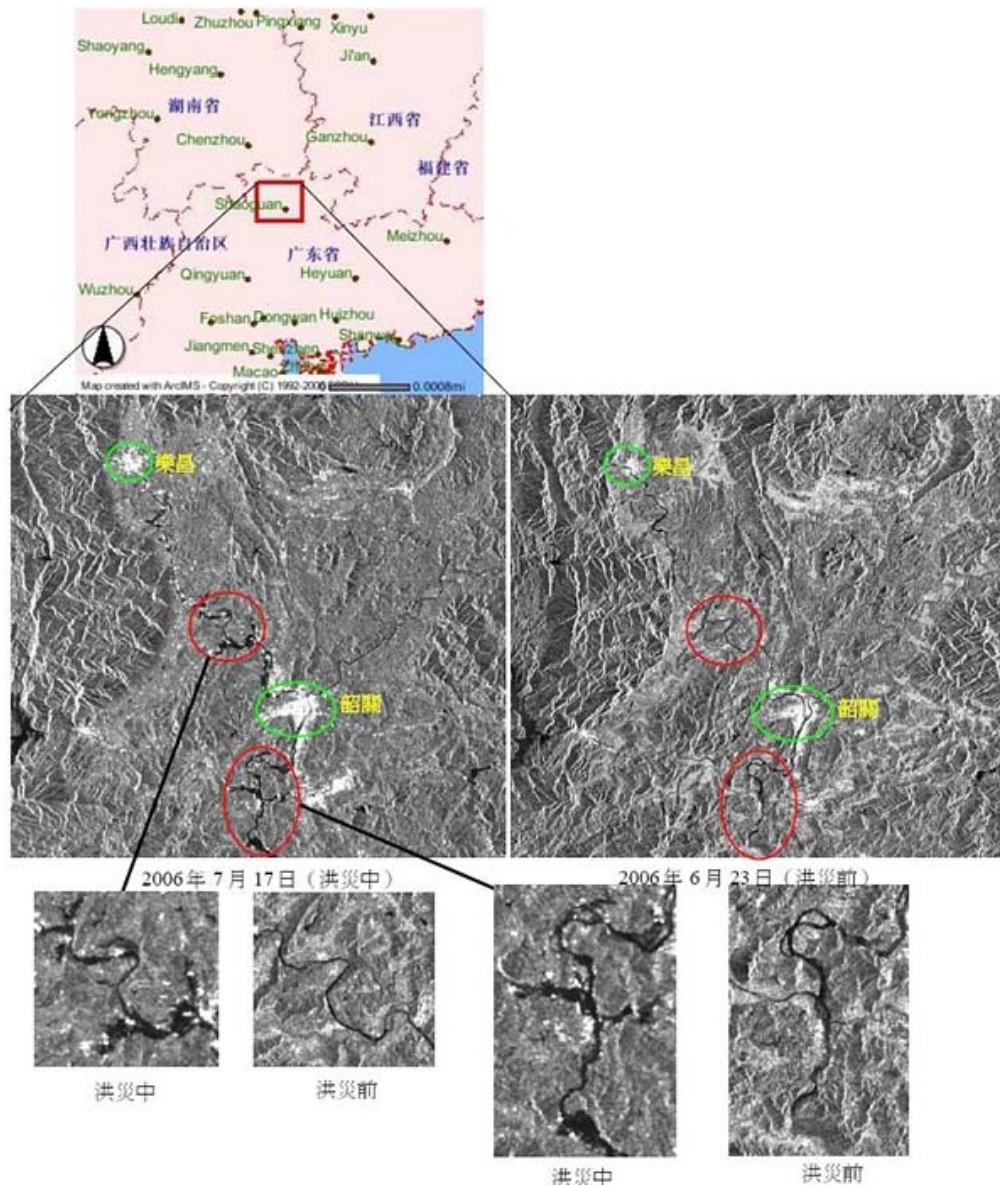


圖 3-9 廣東省水災雷達遙感圖像

(2) 衛星遙感技術開展珠江三角洲地區城市環境綜合調查

珠江三角洲地區近二十餘年來，經歷了舉世矚目的快速的城市化過程。城市擴展、人口劇增以及工業企業快速增長，使到這一地區面臨著一系列的生態環境和地質環境問題，包括水資源狀況惡化、土地資源退化、不透水層增加與城市熱島效應、洪澇災害、鹹潮、以及地面沉降等，已經成為該地區可持續發展的制約因素。其中，城市不透水層與地面沉降問題日益突出。

不透水層 (impervious surfaces) 定義為諸如屋頂、瀝青、水泥道路以及停車場等具有不透水性的地表面。近年來，不透水層是城市化的重要特徵，並且認為是衡量城市環境品質的關鍵指數。已有研究成果表明，城市不透水層的增加，一方面將提高同樣降雨條件下的地表徑流量和河川徑流量，造成城市排水和防洪壓力加大；同時，嚴重阻隔地表水迴圈過程，削弱降雨下滲對地下水的補給，導致城市地表下沉和水源污染等系列問題。另一方面，由於不透水地面取代了原來的農田和森林植被，地面通過植物蒸騰作用散發的熱量減少，使得城市熱島現象更為普遍。因此，識別和繪製不透水層空間分佈並分析其時空變化過程，不僅對城市環境管理（水質評估）還是水利（防洪）或規劃（城市擴展）等相關部門都具有十分重要的意義。

地面沉降是城市化進程中普遍存在而不容忽視的地質環境問題。這種連續的、漸進的、累積式的地質災害，其過程緩慢且不可逆，一旦形成便難以恢復，給城市發展帶來巨大的危害並威脅人民生命財產安全。由於過量開採地下水資源和填海造地等人為活動，迄今為止，中國已有 17 個省、市、自治區的

96 個城市和地區發生了不同程度的地面沉降，沉降總面積達 5 萬多平方公里，而其中約 80% 分佈在東部沿海地區。尤其在長江三角地區和環渤海地區等現代三角洲平原已形成超巨型沉降漏斗，地面沉降在整個區域呈擴展之勢令世界矚目。

爲此，香港中文大學太空與地球資訊科學研究所充分利用設立在中文大學的衛星遙感地面站等設施，建立以衛星遙感、城市與城市群地理資訊系統和都市人居環境分析與模擬等方面的研究隊伍，利用多源衛星遙感資料，在珠江三角洲地區開展城市環境綜合調查與災害監測等研究，包括城市不透水層現狀調查、城市擴展監測、近海油污和水質監測、城市水災以及地面沉降災害監測等。這些遙感資料結合城市其他基礎訊息，可以提取城市生態環境參數，爲城市環境評估和減災防災提供重要的訊息。

珠江三角洲地區自改革開放以來到上世紀末三個時期的城市擴展情況，分別由 1979 年、1990 年和 2000 年的 Landsat TM/ETM+ 衛星遙感圖像監測得到。結果表明，1979-2000 年這段時間，該地區土地利用和土地覆蓋發生了劇烈的變化，以東莞市爲例，城鎮面積增長了近三倍，城市化比例由 1979 年的 13% 增長到 2000 年的 51%，城鎮迅速擴展，給城市自然生態環境和人居環境帶來巨大壓力。

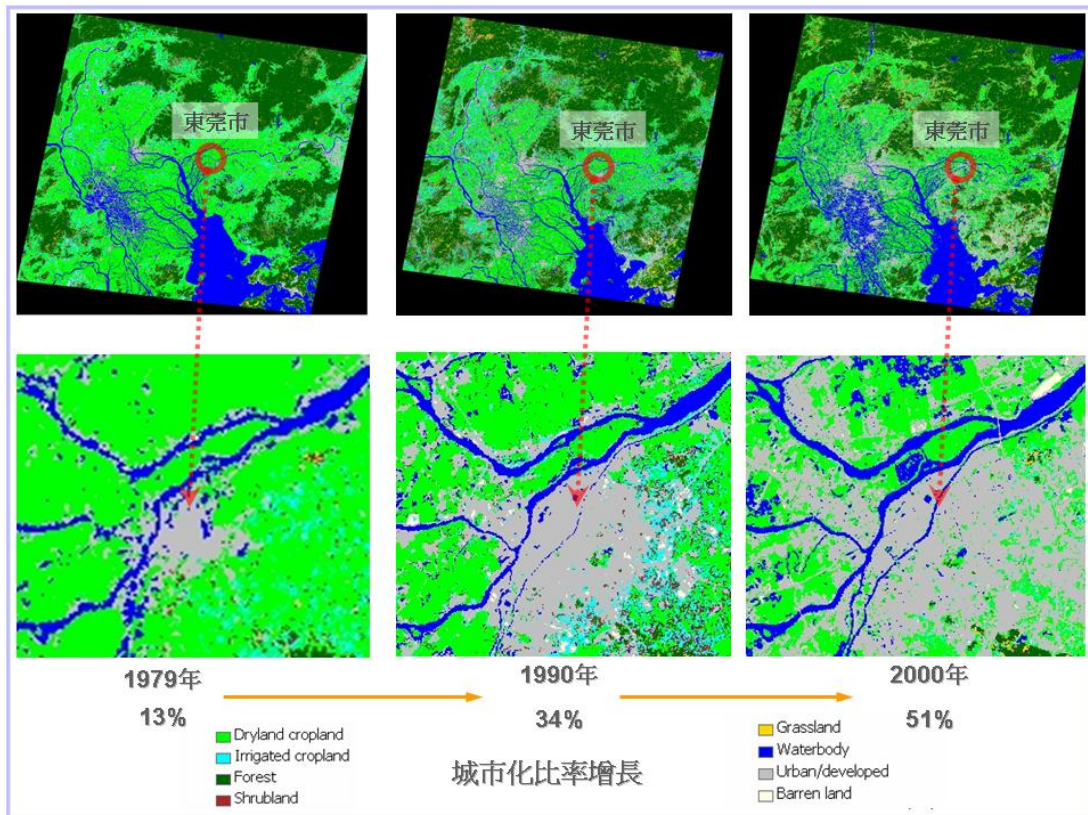


圖 3-10 珠江三角地區城市擴展衛星遙感監測 (1979 年-2000 年)

利用 2003 年 10 月 18 日 SPOT 5 衛星遙感圖像，獲取的香港維多利亞港兩岸城區不透水層百分比 (impervious surfaces percentage, ISP) 資料，位於九龍和港島的大部分城區具有很高的不透水層百分比，基本在 60% 以上，而位於圖像底部和右上角的郊野區域則低於 40%。那些具有高 ISP 的城市地區，人居環境品質、城市排污以及防洪洩洪將受到嚴重影響。

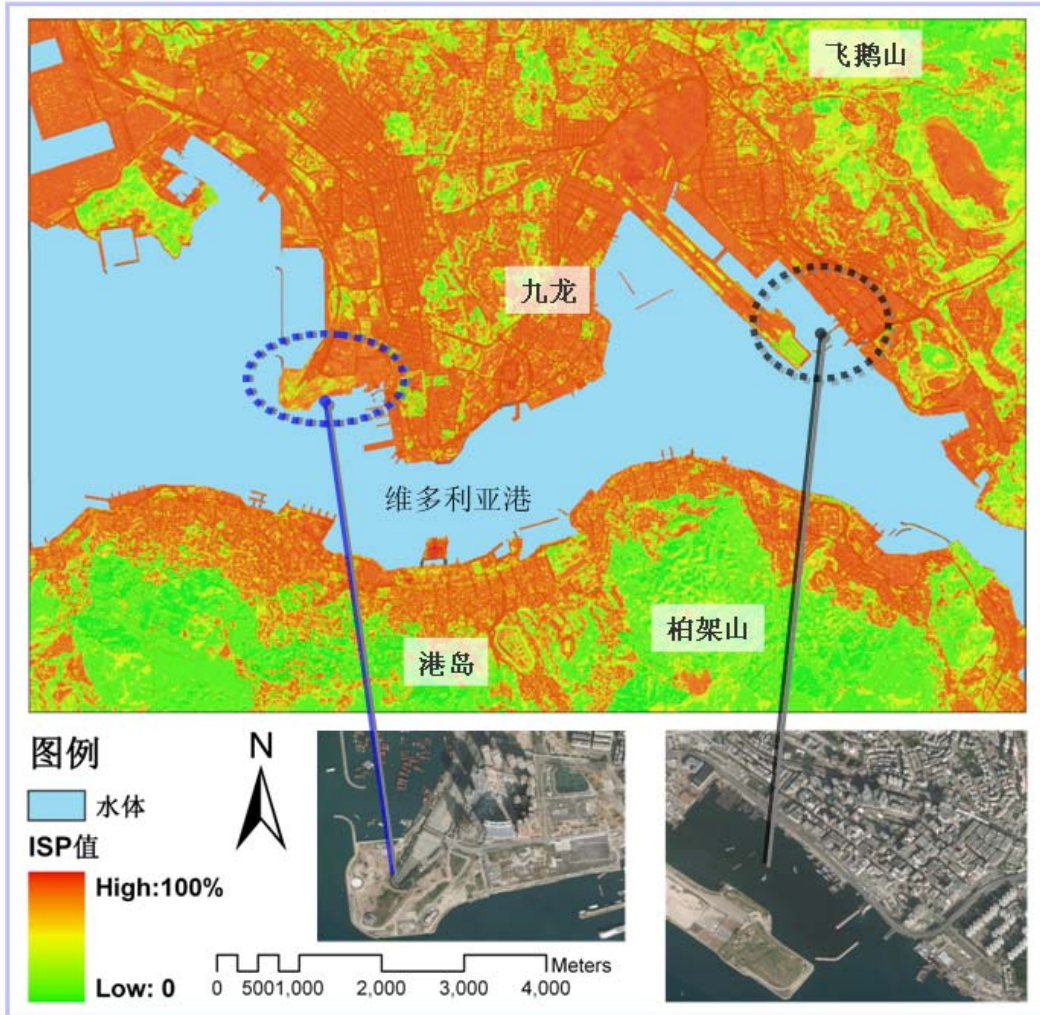


圖 3-11 香港九龍港島地區不透水層衛星遙感監測

採用先進的衛星雷達遙感干涉測量技術獲取的 2005 年至 2006 年期間香港城市部分地區地面沉降監測結果。所用的遙感資料全部來自於香港中文大學衛星遙感地面站接收的 ENVISAT 遙感衛星高解析度雷達圖像。初步監測結果表明，香港城區大部分比較穩定。與此同時，中文大學也挑選某些特定區域，利用衛星遙感技術開展長期的地面沉降監測。

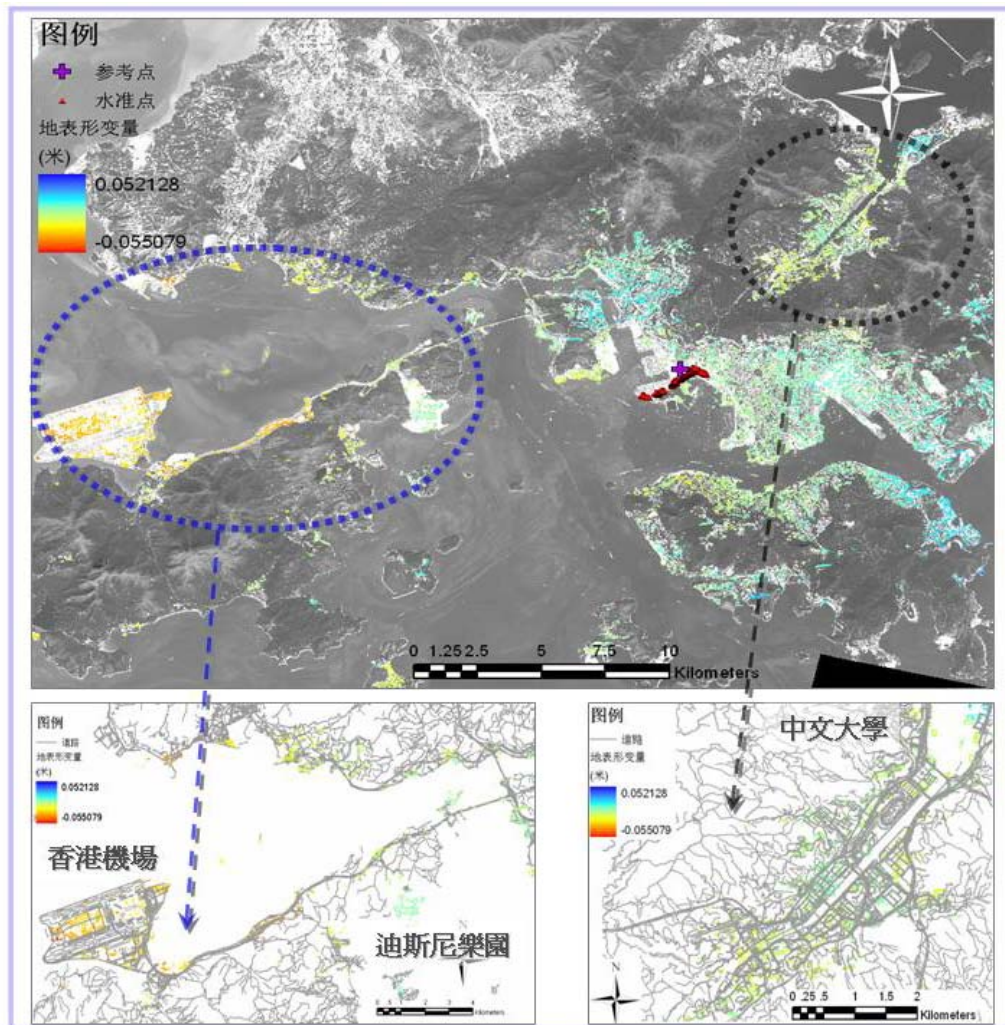


圖 3-12 香港城市部分地區地面沉降衛星遙感監測 (2005 年-2006 年)

(3) 利用衛星遙感監測香港水域海面油污

香港是由水域環繞的城市，周圍水域的環境品質直接影響香港的經濟發展與生活素質。香港與周邊地區的經濟發展造就了港口碼頭的增加與水路運輸的發展，然而，我們需要面對由此而來的海面油污等環境問題。目前，全球 90% 的天然石油及油產品，由油輪運送到世界各地的沿海煉油廠，大量的石油產品

運送無可避免地引起海洋污染問題。48%海洋污染是由燃油產生，其餘 29%是由非法的油輪清洗或艙底清污引起，油輪意外所引起的污染只佔海洋油污的 5%。據估計，每年全球溢出海洋的原油多達四百五十萬公噸，相等於每星期都發生一次巨型油輪意外。香港是世上最繁忙的海港之一，每天有數以千計的船隻進出本港水域。當局必須在本港及鄰近水域有效地監察各種引致海洋油污的事件（如油輪清洗及艙底清污）。

香港中文大學太空與地球信息科學研究所最近利用衛星遙感成功監察及發現在香港沿岸水域出現的油污事件，遙感地面接收站於 2007 年 6 月 5 日接收了一幅 ASAR 衛星圖像，圖像經處理後顯示香港附近水域的海面油污，包括整體海面油污及「疑似」油污的分佈情況（圖 3-13）。當中兩處經進一步分析後，確定為海面浮污（圖 3-14）。

本次分析顯示衛星遙感能有效地監察各種引致海洋油污的事件，將繼續利用 ASAR 衛星圖像進行偵察海面油污的研究，當油污偵察的計算法及研究方法開發完成後，協助政府有關部門維護香港及周邊水域的環境。

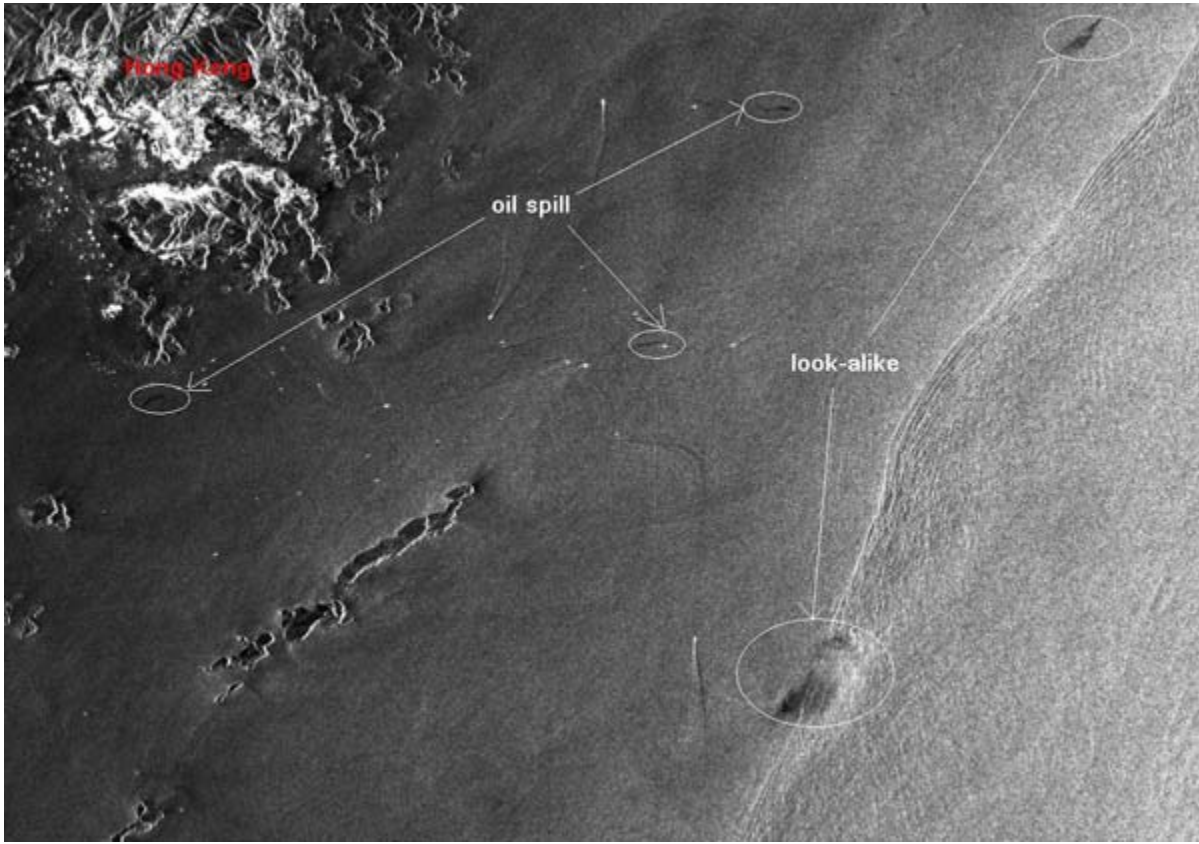


圖 3-13 衛星遙感地面站 2007 年 6 月 5 日接收到的香港附近水域油污分佈圖像

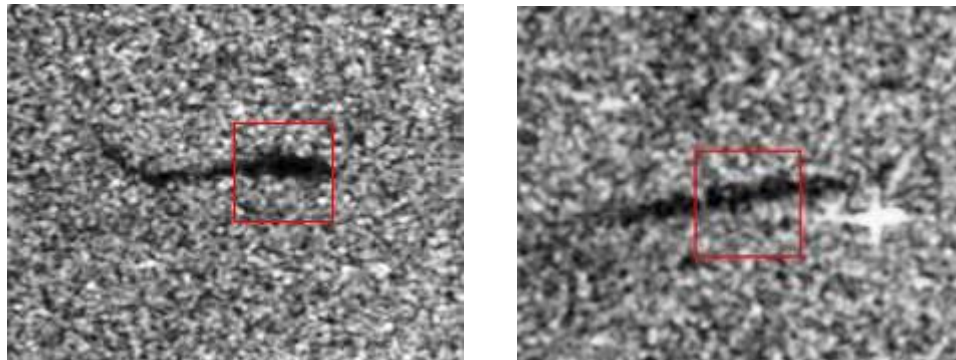


圖 3-14 左圖為海面油污圖，右圖為船隻引起的海面油污

(4) 利用衛星分析森林火災損失

在 2007 年 11 月 26 至 27 日，香港大嶼山牛牯壟一帶發生了嚴重的山火。香港中文大學太空與地球信息科學研究所與北京宇視藍圖資訊技術有限公司合作，利用該公司提供的中國北京一號衛星遙感圖像分析是次山火燒毀林木的範圍。該衛星圖像是於 11 月 28 日 10 時 53 分拍下的 32 米分辨率的多光譜遙感圖像，與同年 11 月 13 日相同衛星圖像（火災前）進行對比分析比較，明顯分辨出被山火燒毀林木的範圍（見圖 3-15 及 3-16，紅色代表山坡上的植物，而黑色代表被山火燒毀的範圍）。經電腦初步分析，被燒毀植被面積大約有 300 公頃。根據 28 日同一天獲取的衛星圖像，還可以發現深圳大亞灣北部正在燃燒的森林火災（見圖 3-17）。



圖 3-15 北京一號衛星圖像（黑色顯示被大火燒毀的面積）



圖 3-16 北京一號衛星圖像（顯示山火之前的植被狀況）

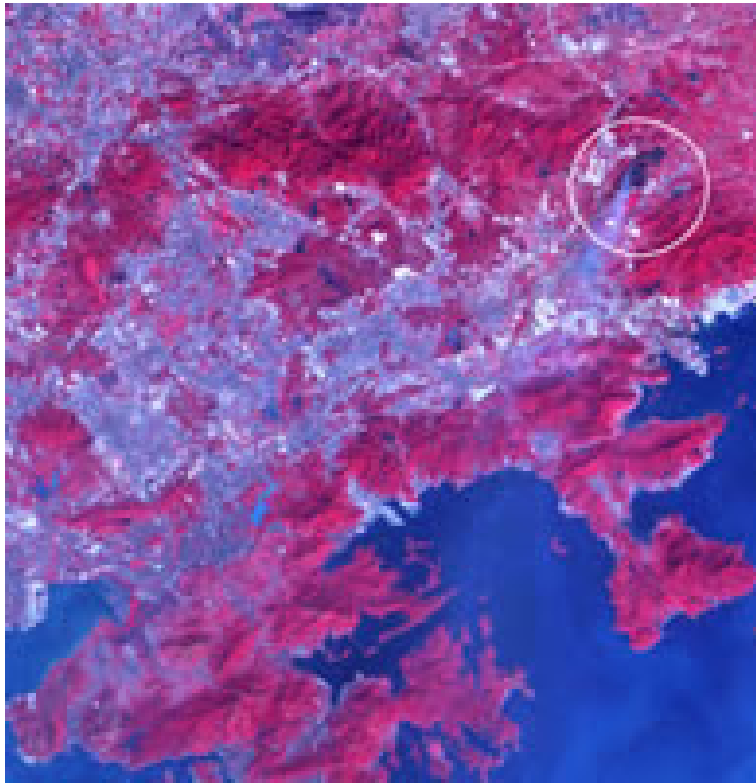


圖 3-17 北京一號衛星遙感圖像顯示大亞灣北面的山火

(5) 利用高級合成孔徑雷達提高颱風預報精確度

香港中文大學（中大）衛星遙感接收站於 2008 年 4 月 18 日早上 10 時 31 分接收到正位於海南島東南面海上的颱風“浣熊”的 ENVISAT 衛星高分辨率 ASAR（高級合成孔徑雷達）傳感器微波圖像（見圖 3-18）。該圖像能清楚看到颱風的風眼和周圍海面上的動態。該颱風可能是有史以來最早在 4 月中旬就接近香港的颱風。從圖像中可以看出，在 10 時 31 分，颱風中心位置大概位於北緯 18.1 度、東經 111.3 度。

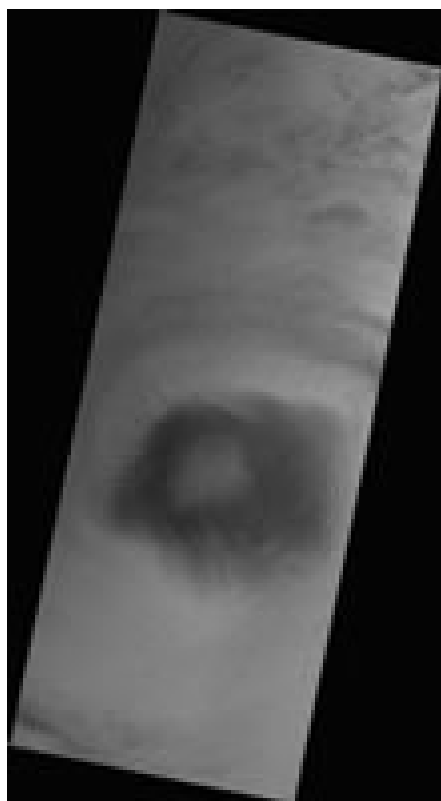


圖 3-18 2008 年 4 月 18 日早上 10 時 31 分 ENVISAT ASAR 圖像快視圖

中大太空與地球資訊科學研究所的研究人員根據此圖像計算，繪製出颱風風場圖像（見圖 3-19）。傳統的可見光或紅外衛星圖像雖然可以捕捉到颱風位置（見圖 3-20），但是無法獲得颱風的風速和風向信息；衛星散射計數據可以獲得風速和風向信息（見圖 3-21），但是由於其解析度較低，無法捕捉到颱風的細微結構。因此，ASAR 圖像具有其特有的優勢，可以直接計算出高分辨率颱風的風速和風向，從而可以結合颱風預報模式，提高颱風預報精度。

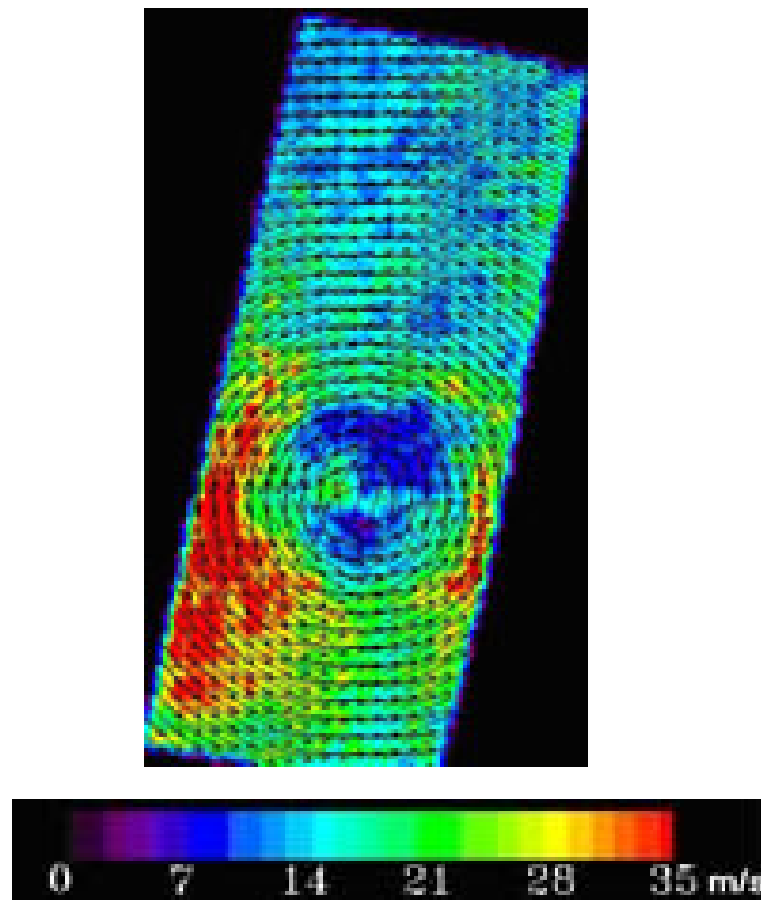


圖 3-19 根據 ASAR 圖像繪製的颱風風場

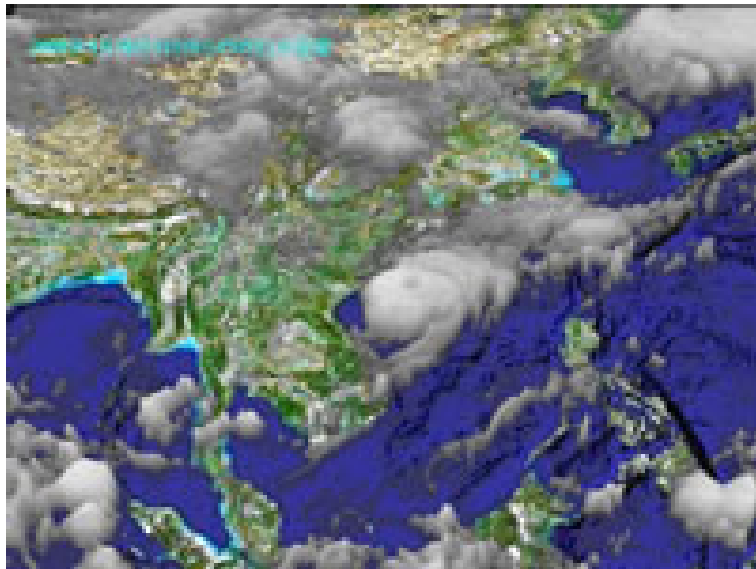


圖 3-20 2008 年 4 月 18 日早上 11 時 FY2C 衛星紅外圖像

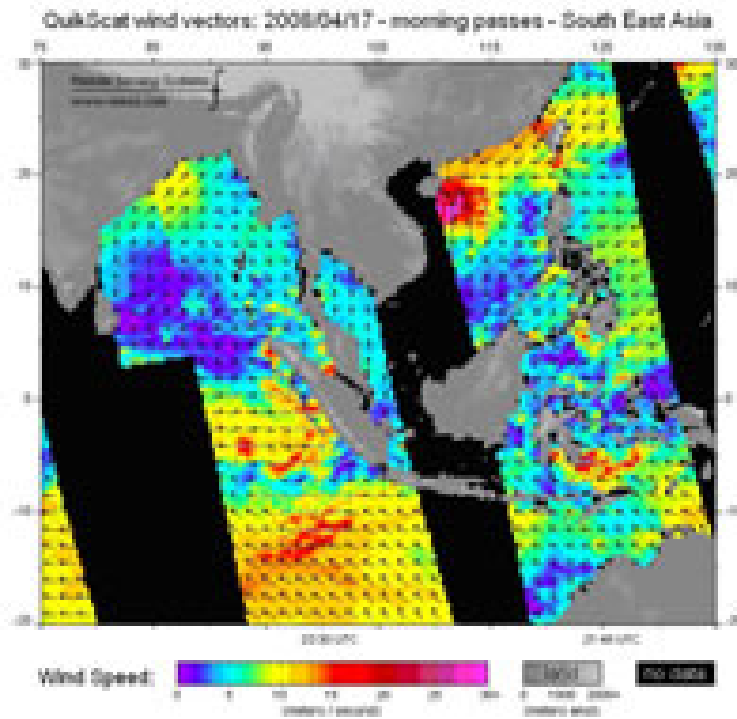


圖 3-21 QuikSCAT 散射計計算出來的 2008 年 4 月 17 日颱風風場

4. 心得及建議

本次參訪由香港中文大學太空與地球信息科學研究所副所長鄒經宇教授接待及介紹，由衛星遙感地面接收站站長介紹接受站設備及相關接受訊息處理作業，專業顧問彭亦彰博士詳盡介紹歷年研究成果，並針對地表沉陷及水患等災害防制方面，交流衛星影像監控及地理資訊的應用方式，另外並與負責地理資訊系統處理的何捷副研究員等人進行交流討論。



圖 3-22 本次參訪由鄒經宇教授陪同及介紹



圖 3-23 地面接收站站長詳細解說相關設備



圖 3-24 由彭亦彰博士介紹及交流歷年研究成果

香港中文大學歷年對於遙感及地理資訊系統在設備上投入超過 9 千萬港幣（約台幣 5 億元左右），接收站可以接受第一手資料並即時監控，對於研究或應用上有相當大的助益。台灣目前在遙感及地理資訊系統相關業務則散佈於個機關，對於圖資及即時資訊的取得及後續應用均需透過跨機關的申請或購置，對於圖資的應用範圍及即時性均受限制，因此未來可考量將前端調查跟後端應用的業務結合，使圖資的取得及應用可達到一貫性及即時性；或是可以透過共通資訊平台的建立，利用雲端處理的概念進行原始圖資及應用成果的分享，亦可達到相同的效用。

（二） 拜會廣州地理研究所（中國科學院廣州分院），參訪資源環境研究中心、環境地質研究中心、資源與環境信息中心及廣東省遙感與地理信息系統應用重點實驗室等相關單位。

1. 廣州地理研究所

廣州地理研究所最早成立於 1958 年，原屬中國科學院，現隸屬於廣東省科學院，是華南地區唯一的綜合性專業地理科學研究機構。在廣東省區域發展戰略規劃、區域發展研究、資源環境基礎和應用基礎研究等方面完成和累積大量研究成果，完成各類科研項目近 500 項，1995 年評為廣東省十大優秀研究開發機構。該所內設有廣東省遙感與地理信息系統應用重點實驗室，擁有世界級的遙感與地理信息系統應用的設施和設備，著重開展中國南方生態環境動態監

測、農業環境與災害監測應用、公益性資源環境信息處理及交換技術等方向的遙感與地理信息系統應用研究。



圖 3-25 中國科學院廣州分院



圖 3-26 廣州地理研究所

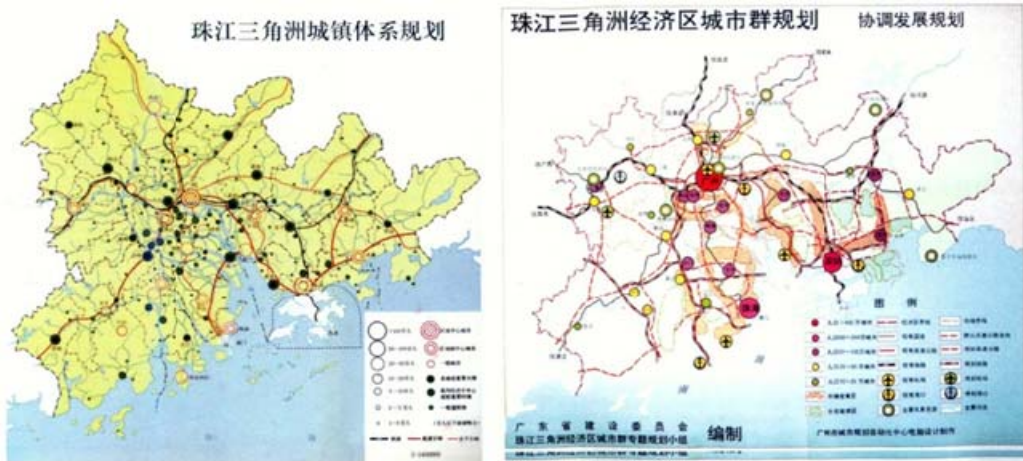


圖 3-27 廣州地理研究所在珠江三角洲有關都市規劃之研究

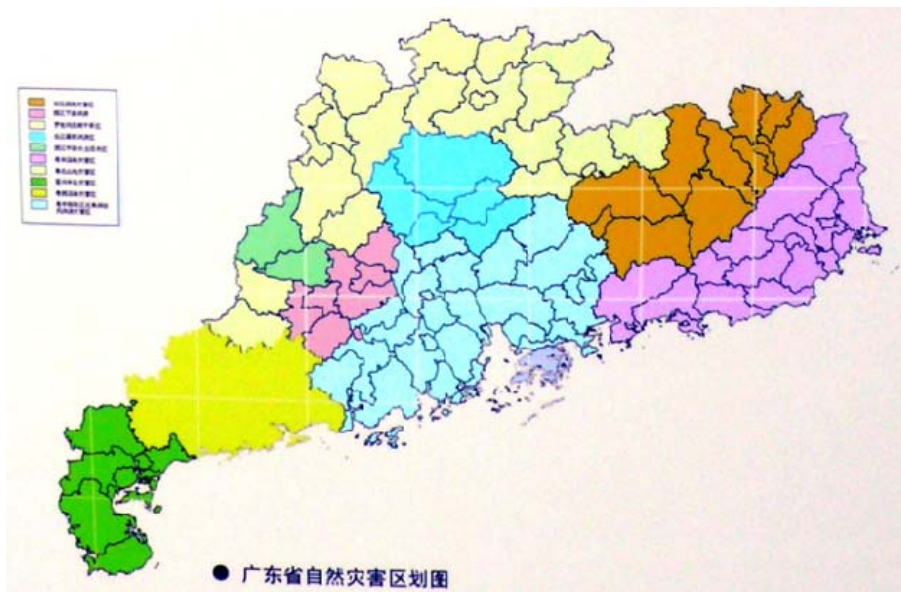


圖 3-28 廣州地理研究所針對廣東省天然災害劃設之區劃圖

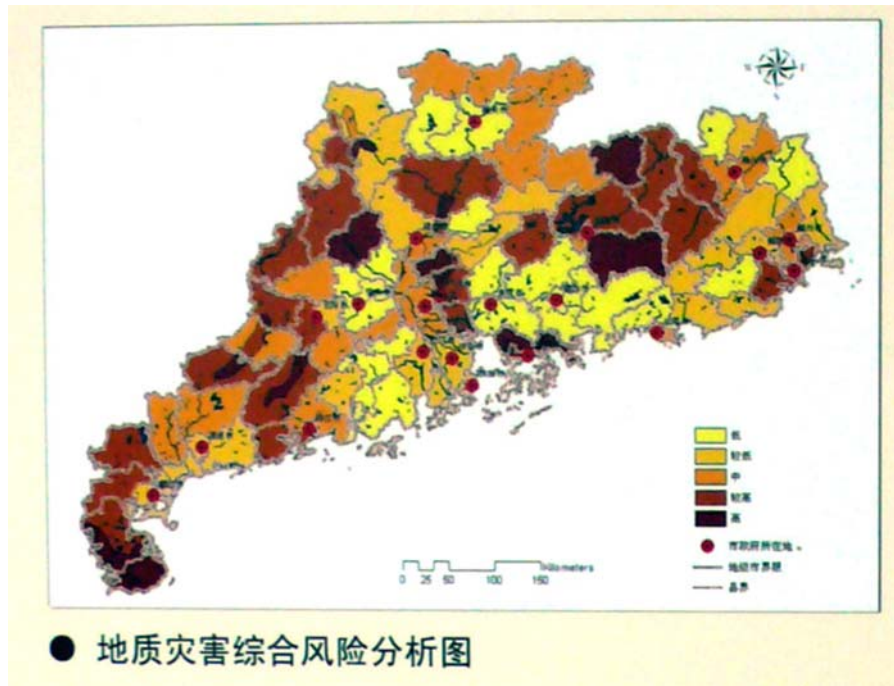


圖 3-29 針對廣州之地質災害發展風險評估模式並劃設分析圖

2. 資源環境研究中心及環境地質研究中心

資源環境研究中心主要則著重於華南地區自然（水土）資源綜合開發利用、區域可持續發展、國土資源優化配置、區域生態環境安全綜合評價與恢復治理研究等研究方向；環境地質研究中心則對於熱帶亞熱帶環境演變研究、工程地質建設條件評估、地質災害綜合防制與預警系統、水文地質勘查與評估等面項，曾經進行海平面上升對廣東沿海經濟發展的影響及對策研究、國道 324 線廣東雲浮段邊坡穩定性研究、珠江口海相層乾化殼及其對近海工程影響研究及人地災害信息化防治技術等研究。



圖 3-30 珠江河口鹹潮之遙感監控圖

3.資源與環境信息中心

資源與環境信息中心則基於遙感、地理信息系統、全球定位系統（3S 技術），著重於華南生態環境動態監測、農業環境與災害監測應用、空間管理信息系統應用開發、資源環境基礎地理信息庫建設集成、數位城市研究開發及圖文處理等，相關研究包含廣東省金科網絡資源與環境信息系統及應用研究及城市人防綜合信息系統研究與應用示範等。

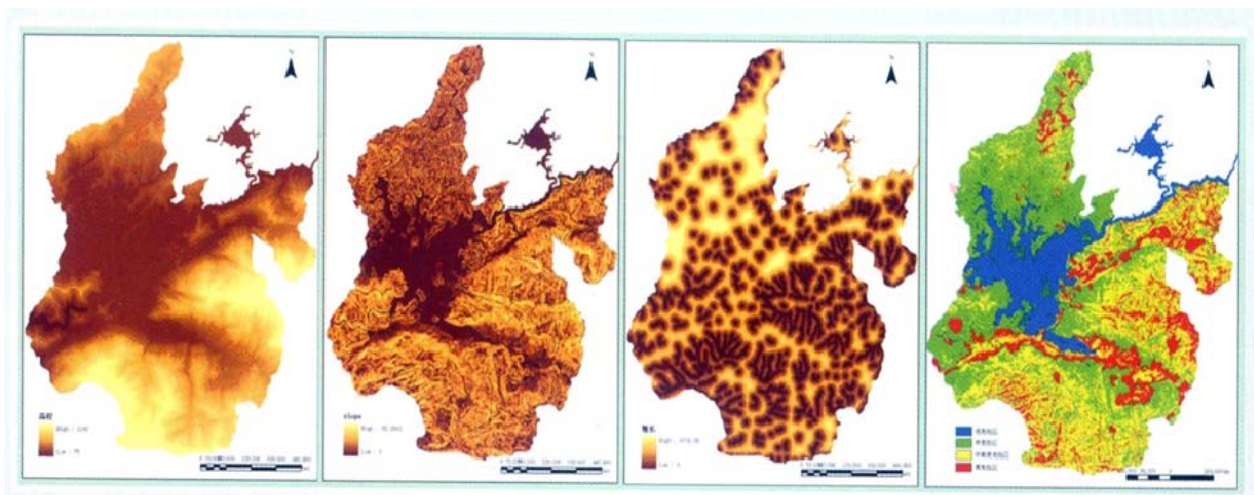


圖 3-31 流溪河流域地質災害孕災環境分析研究

4.心得及建議

本次參訪由黃光慶副所長接待並介紹該所之重點研究項目，並分別與資源與環境信息中心鍾凱文主任、地理空間訊息技術與應用公共實驗室周霞主任及劉凱博士等人交流，對於派塘、花都、廣北地區及湛江地淤地表沈陷及淹水問題進行瞭解，同時並交流在地理資訊系統於都市內之應用（管線分佈及都市規劃等），分享與廣東地震局及廣州城市規劃設計研究所相互合作在都市防災規劃（防災公園及避難路徑等）之經驗。



圖 3-32 參訪之接待人員

（中為黃光慶副所長，右一為鍾凱文主任，左一為劉凱博士）



圖 3-33 資源與環境信息中心鍾凱文主任介紹歷年研究成果及未來重點



圖 3-34 廣東省遙感與地理信息系統應用重點實驗室

廣州地理研究所在編制及研究方向上，與本所定位較為接近，有別於香港中文大學可以取得第一手資料，對於圖資的取得亦需透過其他途徑取得，再進行相關研究項目。但廣州地理研究所在遙感及地理資訊系統的應用廣度非常廣，包含珠江三角洲流域演變、廣東山區土地利用、國土資源開發利用、經濟特區地理研究、區域發展與規劃研究、水資源生態保護與利用、地質環境與自然災害防制及城鄉規劃等面項，甚至亦涉及農業及旅遊等相關應用，若干新穎的科技研究項目可做為本所未來研究發展方向之參考。

附件

Remote Sensing of Inland Lakes and Coastal Monitoring



Professor ZHANG Yuanzhi

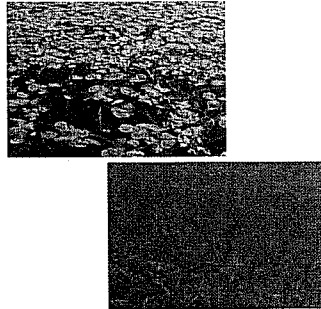
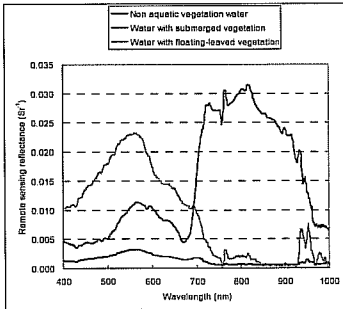
Institute of Space and Earth Information Science, Fok Ying Tung Remote Sensing Science Building,
The Chinese University of Hong Kong E-mail: yuanzhizhang@cuhk.edu.hk

Taihu Lake

- One of biggest fresh lakes in China. Adjacent to Shanghai city, Jiangsu and Zhejiang Province
- An important drinking water source for several developed cities nearby
- Most part of Taihu Lake has been severely polluted since 1980's

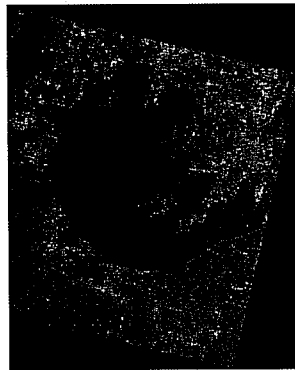
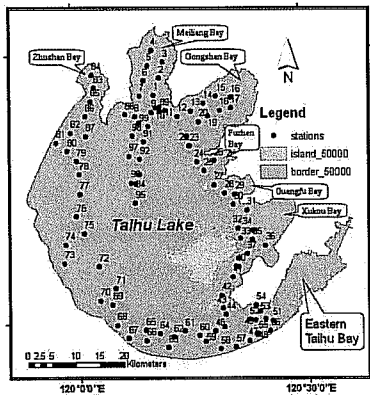


Location of Taihu Lake (from Microsoft MapPoint)



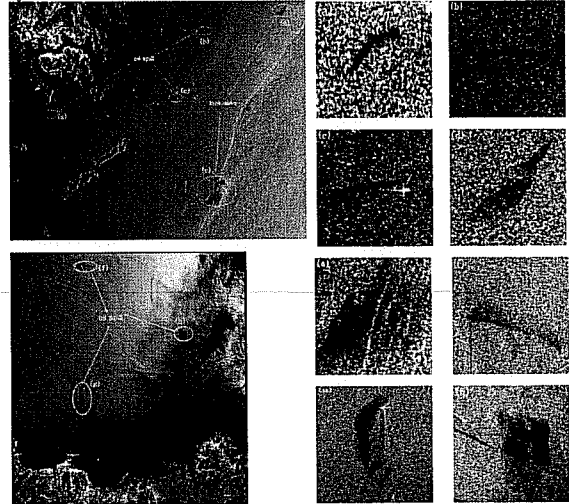
Spectral comparison of different water types

Estimation of optical factors Q and f from *in situ* AOPs and IOPs data in Taihu Lake, China (Zhang et al.)

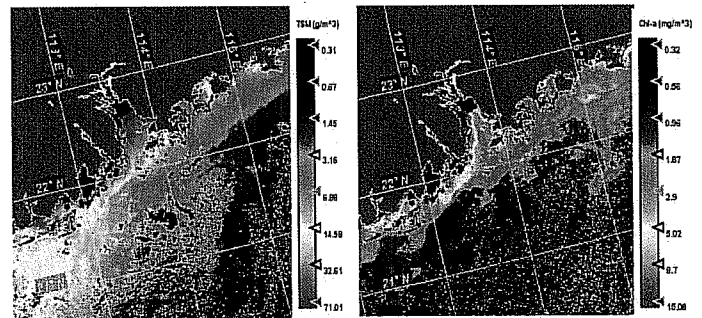


Evaluation of optical data and ASAR data for monitoring cyanobacteria blooms in Taihu Lake of China (Zhang et al.)

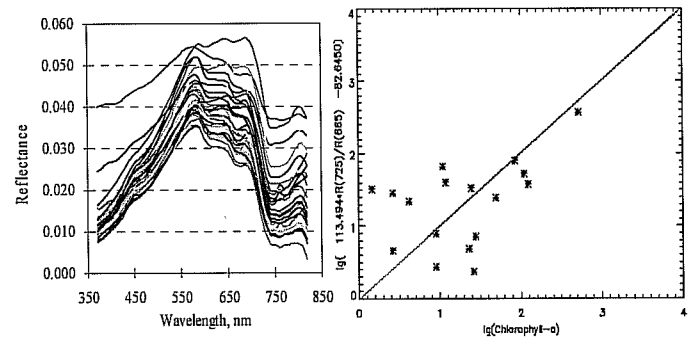
Oil spill detection



Coastal water quality monitoring



Coastal water quality monitoring (2)



Application of three-band model to the PRE and Hong Kong coastal region (Zhang et al.)

Sponsor:



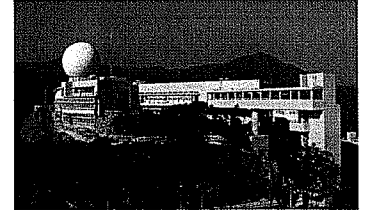
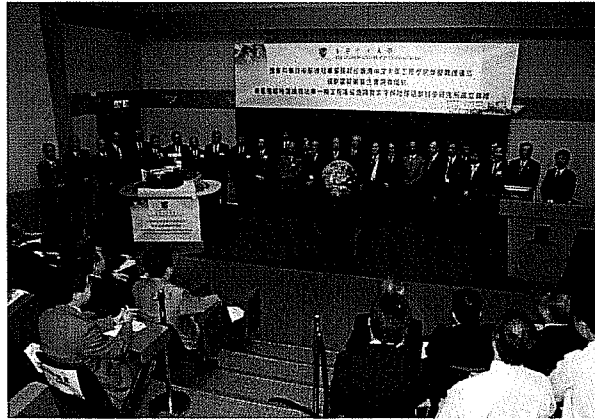
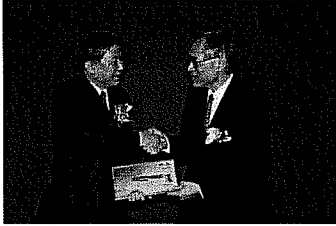
Research Grants Council, HKSAR Government

更多資訊，請瀏覽
For More details, please visit

<http://www.iseis.cuhk.edu.hk>



**Hong Kong Base of National Remote Sensing Center of China
One of Five Focused Areas of Research of the Chinese University of Hong Kong**



Institute of Space and Earth Information Science (ISEIS) was established in 2005. It was developed on the base of the Joint Laboratory for GeoInformation Science (JLGIS) of Chinese Academy of Sciences, The Chinese University of Hong Kong. ISEIS consists of three major components: research, education and training, and technology development.

Main Research Areas

- Cloud-prone and Rainy-areas Remote Sensing (CARRS)
- Virtual Geographic Environments (VGE)
- Emergency response and natural disaster monitoring and management
- Urban and metropolitan GIS
- Analysis and modeling of the urban settlement environment
- Public health and geographic information systems
- Intelligent Transport System (ITS)
- Spatially integrated humanities and social science



Professor Hui LIN
Director, Institute of Space and Earth Information Science

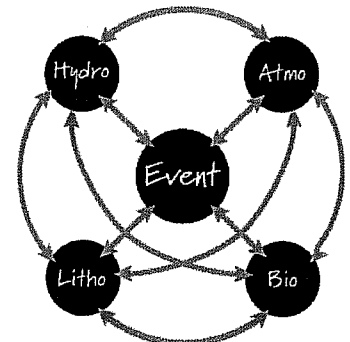
Graduate Division of GeoInformation Science has been formed under the Institute so as to offer M.Phil and Ph.D. programmes, taught M.Sc. programmes and related certificate programmes. The Institute is equipped with a middle-high resolution satellite remote sensing ground receiving station, which provides a unique opportunity to researchers and students for carrying out earth observation related activities.

Structure of Earth System Science

Earth System Science is a collaboration between various science such as: Meteorology, Hydrology, Oceanology, Biology, Physics, Chemistry, Mathematics. Providing platform of intellectual exchange.

Programme offered by ISEIS

- Minor Programme in Earth System Science
- Master of Science in Earth System Science (Full Time & Part Time)
- MPhil-PhD Programme in GeoInformation Science (Full Time & Part Time)
- Master of Science in GeoInformation Science (Full Time & Part Time)
- Master of Science in Advanced Environmental Planning Technologies (Full Time & Part Time)



Relationship between natural environment and human activities

Sponsor:



Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China

更多資訊，請瀏覽
For More details, please visit

<http://www.iseis.cuhk.edu.hk>



Remote Sensing and Analyses of Hydrospheric Changes

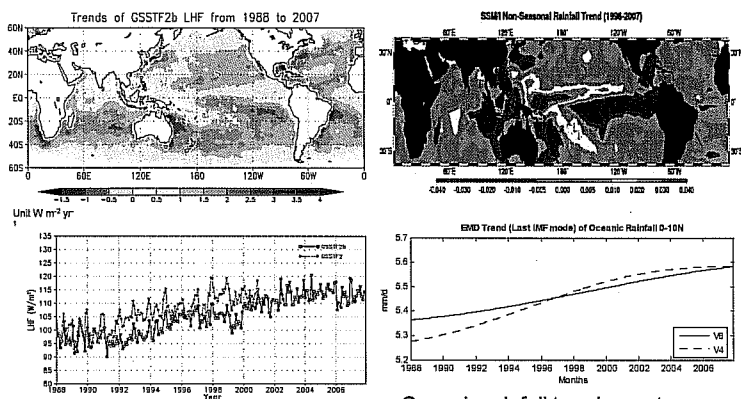


Professor CHIU Long Sang

Institute of Space and Earth Information Science, Fok Ying Tung Remote Sensing Science Building,
The Chinese University of Hong Kong E-mail: longchiu@cuhk.edu.hk

- Development and analysis of global precipitation and evaporation
- Analysis of aerosol and rainfall interaction
- Use of satellite products to enhance typhoon intensity forecast
- Develop technique for inter-satellite calibration for climate trend analysis

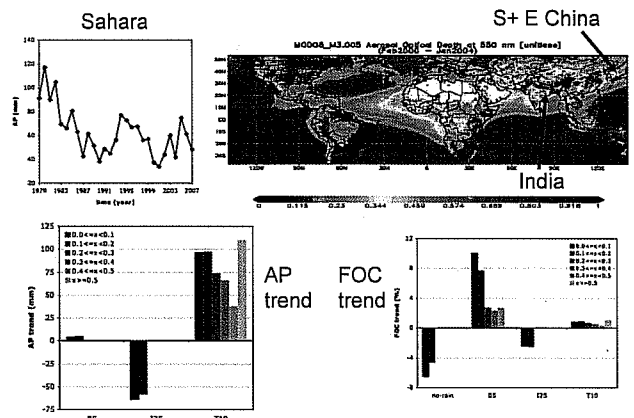
Production of Oceanic Rainfall and Evaporation and Trend analyses



Trends of oceanic evaporation from GSSTF2b improves over GSSTF2 (Gao and Chiu, AGU 2009 Fall and 2010 Ocean Science Meeting (Shie, Chiu et al., 2009, Adv. Atmo Sci.; Chiu et al., 2008, Acta Ocean. Sinica; Chiu and Xing, 2004, Gayana)

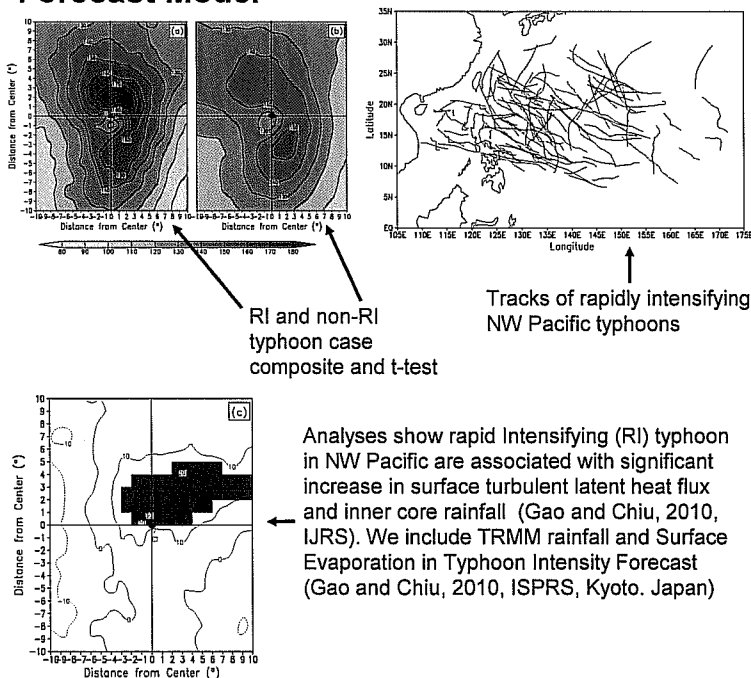
Oceanic rainfall trends most pronounce over tropics 0-10N, consistent with intensification of Hadley Circulation (Chiu and Chokngamwong, 2010, J. Appl. Met. Clim.) (work supported by NASA)

Analysis of Extreme Rainfall in Heavily Polluted Regions

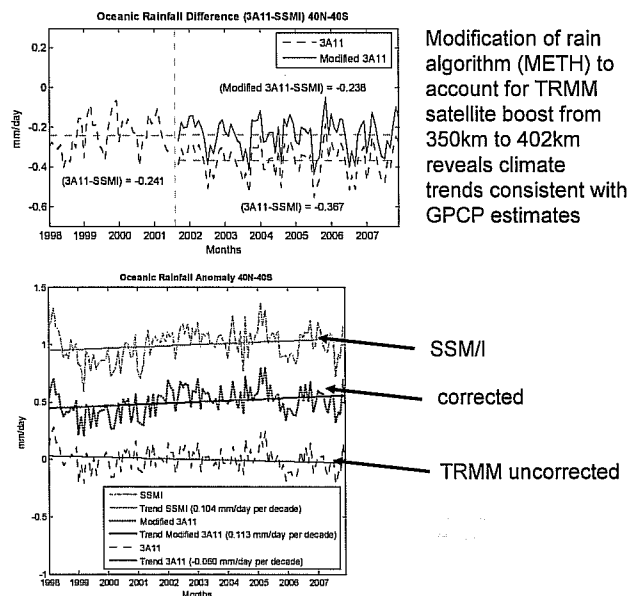


Analysis of GPCP 5-day rainfall shows Increases in heavy and light rain, decreases in moderate rain and rain occurrence over land, drastic decrease in Sahara accumulated precipitation (AP) and rain frequency (FOC) (Chiu and Har, 2009, ILEAPS)

Development of Typhoon Rapid Intensification Forecast Model



Technique for Inter-satellite calibration and climate trend detection



Chiu, Chokngamwong, and Wilheit, 2010; IEEE TGRS., Shin and Chiu, 2008 JAOT; Chiu and Chokngamwong, 2010, JAMC; supported by NASA TRMM and JAXA GCOM project



Synthetic Aperture Radar Interferometry (InSAR) Techniques and Applications



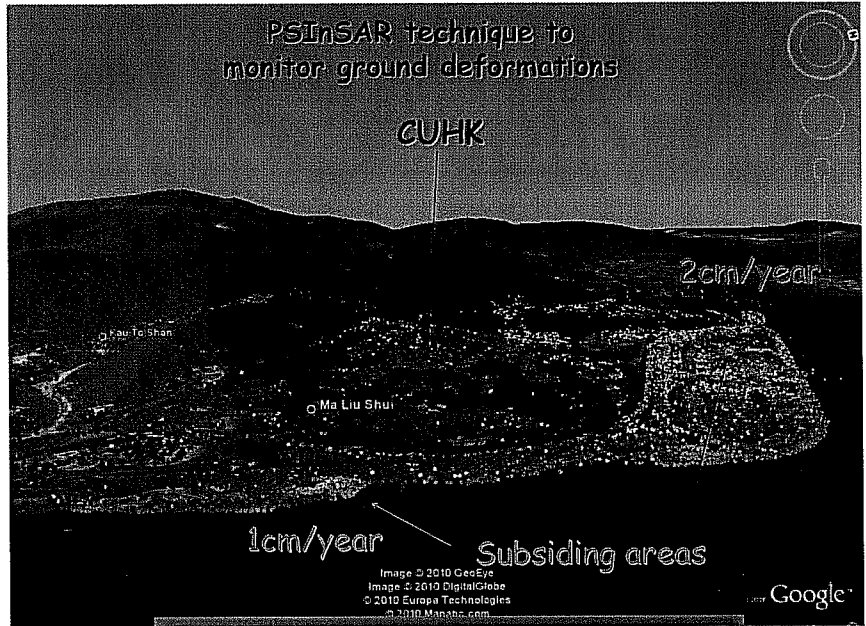
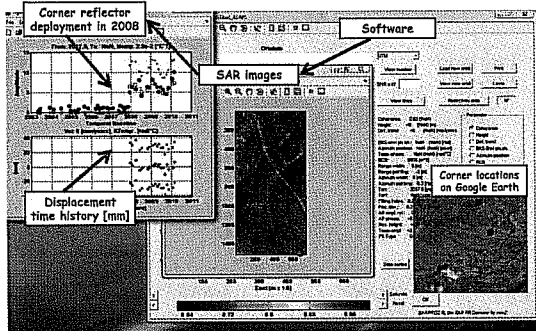
Prof. Daniele PERISSIN, Dr. CHEN Fulong

Institute of Space and Earth Information Science, Fok Ying Tung Remote Sensing Science Building,
The Chinese University of Hong Kong
E-mail: daniele.perissin@cuhk.edu.hk; chenfulong@cuhk.edu.hk



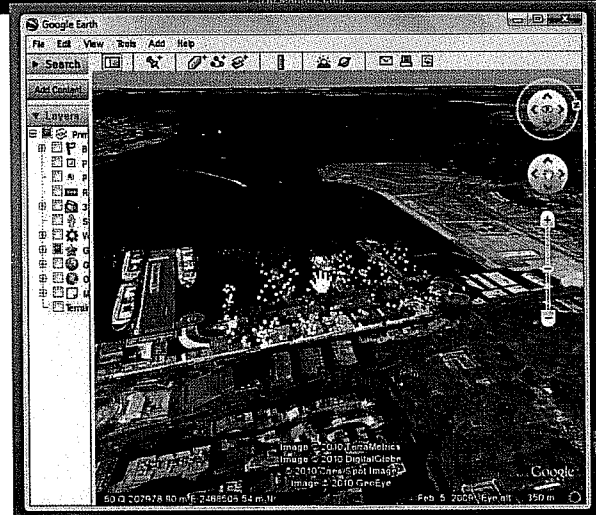
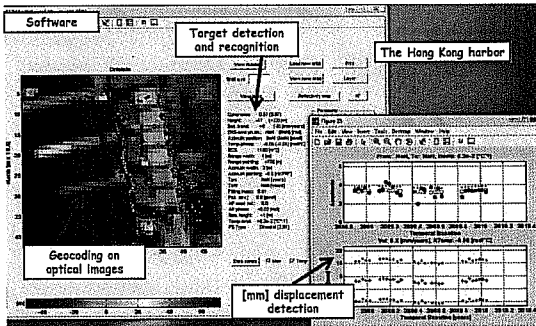
Tibet Railway stability monitoring

Monitoring the displacement of corner reflectors with mm accuracy



Hong Kong building stability monitoring

Monitoring the urban subsidence with mm accuracy



3D structure of buildings in the HK harbor

The InSAR Group of ISEIS

We process Microwave (MW) images downloaded by the Satellite Ground Receiving Station of CUHK to rapidly retrieve different characteristics of the Earth Surface (with about 100km coverage, resolution between 3 and 20m, revisit time 11-30 days depending on the different available sensors).

The intensity of SAR images is analyzed for classifying the terrain type and for detecting changes in time. *Applications* are construction/demolition monitoring, land cover changes or illegal dumping detection. The electromagnetic phase of SAR data is studied to estimate the terrain height and to identify millimetric motion of the ground. *Applications* range from DEM/DTM estimation to subsidence monitoring, landslide identification, earthquake measurements, single building stability study.

Sponsor:



更多資訊，請瀏覽
For More details, please visit

<http://www.iseis.cuhk.edu.hk>



Ocean Studies



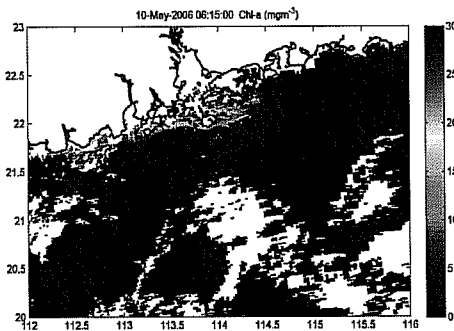
Professor PAN Jiayi

Institute of Space and Earth Information Science, Fok Ying Tung Remote Sensing Science Building,
The Chinese University of Hong Kong E-mail: panj@cuhk.edu.hk

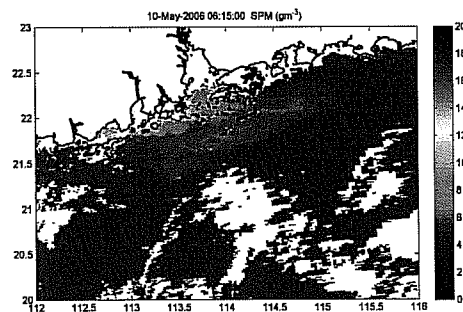
Effects of the Pearl River Plume on Hong Kong Coastal Waters

1. Hong Kong coastal waters are influenced by the Pearl River outflows (plume)
2. The interaction between the plume and the coastal water plays an important role in ecosystem of the Hong Kong coastal waters
3. We are using numerical model (FVCOM) and satellite images to study the plume and coastal water interaction.

MODIS images of Chlorophyll a



MODIS images of Suspended Particulate Matters



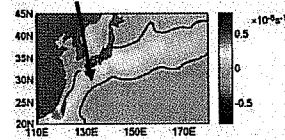
Air-sea Interaction

The Kuroshio Blocks the East Asian Northerly Monsoonal Winds

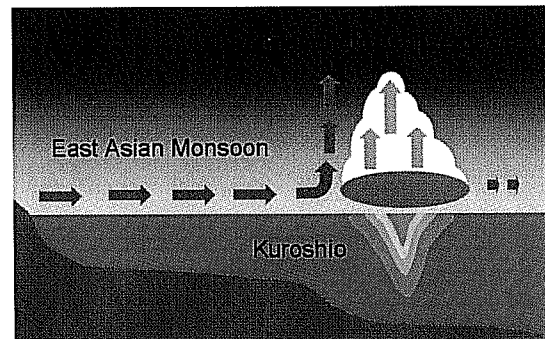
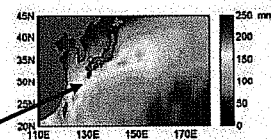
Warm Kuroshio Current



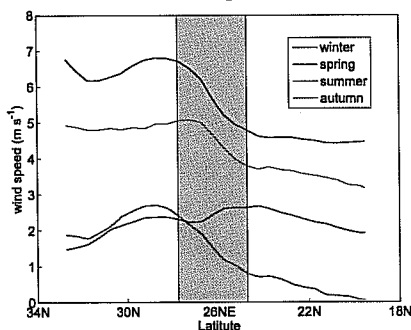
Atmospheric Convergence



Precipitation



Kuroshio & atmospheric convergence



Profiles of meridional wind speed across the Kuroshio and atmospheric convergence zone for winter, spring, summer, and autumn.

The high temperature Kuroshio Current causes the atmospheric convergence in whole troposphere. In winter, spring, autumn, the northerly monsoonal winds prevail, transporting the cold and dry airs southward. When the southward winds meet the atmospheric convergence over the Kuroshio Current region, they are deflected upward by the convective atmosphere. The monsoonal winds weaken on the southern side of the Kuroshio Current and atmospheric convergence region.



Virtual learning environments of CUHK



Prof. LIN Hui, Dr. HU Mingyuan

Institute of Space and Earth Information Science, Fok Ying Tung Remote Sensing Science Building,
The Chinese University of Hong Kong
E-mail: huilin@cuhk.edu.hk; humingyuan@cuhk.edu.hk

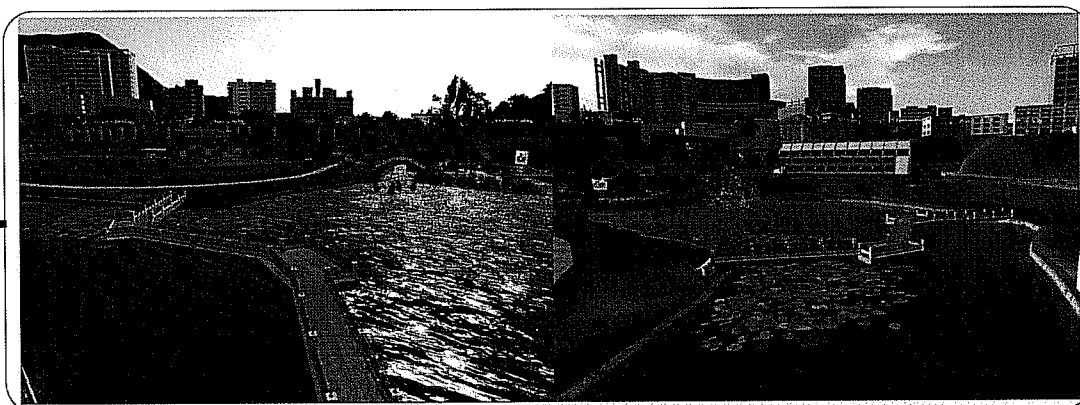


Virtual learning environments of Chinese University of Hong Kong:

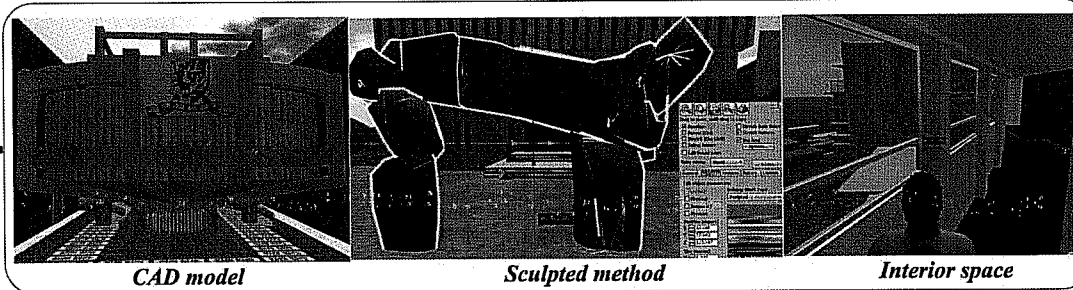
- A sharable virtual learning space that can offer a great opportunity to foster interdisciplinary communications;
- Facilitate all kinds of users including students, teachers, scientists, visitors and alumni anywhere and anytime;
- To revitalize a realistic learning environment and atmosphere.



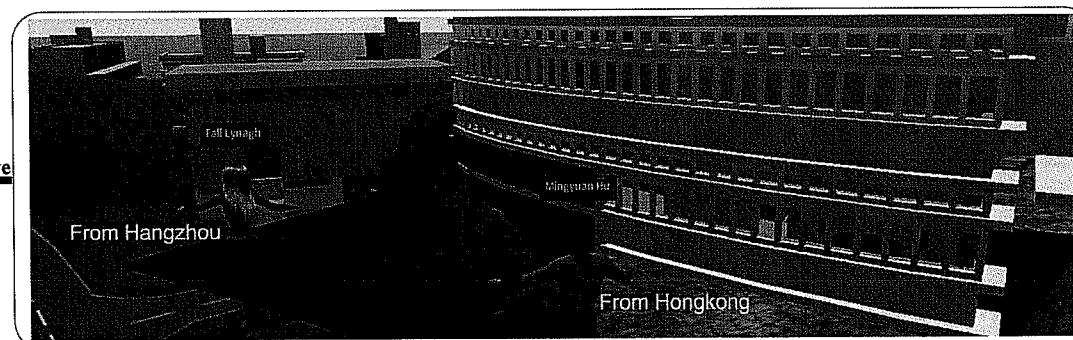
Full View



LOD



Collaborative modeling



广州地理研究所简介

历史沿革：广州地理研究所成立于 1958 年，时称中国科学院广州地理研究所，是我国设立在华南地区唯一从事地理科学基础研究与应用基础研究的综合性科研机构，是全国地理研究机构分工布局体系中的重要组成。1968 年因受“文革”冲击，被无故撤销。1978 年经中共广东省委批准，恢复成立广州地理研究所，隶属广东省科学院。

研究方向：面向华南地区，针对资源环境紧约束条件下经济社会快速持续发展的突出问题和重大需求，开展具有华南热带亚热带特色的基础性、公益性、前瞻性地理学与科学观测，重点研究：全球变化与区域环境响应、地域功能区划与城乡可持续发展规划、南亚热带表层系统关键过程与自然灾害防治、人地系统变化及其对资源和生态环境影响与修复机制；土地资源与水资源保护利用、地理空间信息科学与技术等。

科研基础条件平台：所内建有广东省地理空间信息技术与应用公共实验室、广东省遥感与地理信息系统应用重点实验室、广东省地理环境科学数据库、广东省地质灾害应急技术研究中心、国家遥感应用工程技术研究中心华南分中心及广东省金科网络省科学院分中心等科研基础条件平台。主办出版并公开发行中文核心期刊《热带地理》（双月刊）。图书馆收藏各类图书、期刊、图件、文献资料近 20 万册（幅），为《中国地理与资源文摘》华南地区编辑单位。是广东省地理学会、中国地理学会沿海开放地区

分会挂靠单位。

主要科研成果：共承担并完成各类科研项目 1300 多项，获得国家、省（部）级和省科学院等科技成果奖励 135 项，申请专利 10 多项，出版专著、图集 130 多部，发表论文 1600 余篇。积累了比较丰富的广东省基础地形和遥感影像数据库。

以“广东省综合自然区划”、“广东省海岸带与滩涂资源调查”、“广东省丘陵山区综合科学考察”、“珠江三角洲发育演变”、“广东省海平面变化研究”、广东省主要农情动态监测与快速预报研究”、“珠江三角洲城市群协调发展战略规划”、“广东省主体功能区规划”等为代表性的成果在广东经济建设、城乡规划、国土开发、生态环境保护等方面起到独特而重要的作用。

社会贡献：五十多年来，承担了广东省一系列重大的资源调查、战略研究和规划编制工作，在协调广东省经济社会与资源环境矛盾等实际问题上具有明显的学科专业优势，在为政府决策和经济社会发展提供地理环境基础性资源数据、知识积累、技术保障和发展建议方面发挥重要作用。

单位职工状况：拥有一支结构合理、熟悉省情、多专业、高层次的专家骨干队伍。全所现有在职职工 110 人（不含编外人员），其中高级职称人员 40 人（研究员 14 人），具有博士学位 16 人、硕士学位 28 人，博士生导师 3 人，硕士研究生导师 11 人，在读研究生 20 人。

50th

广州地理研究所建所50周年纪念画册
(1958-2008)



五十载风雨兼程
半世纪矢志不移