

臺灣地區衛星像片說明

—使用衛星像片輔助中國自然地理教學

王 鑫
國立臺灣大學

衛星影像說明

人造衛星攝影所獲取的地面像片，是說明地球表面地理現象最佳工具之一，本文列舉美國地球資源科技衛星一號於民國六十一年十一月一日所攝取的臺灣地區影像來引述此類資料在中國地理教學上的價值。

地球資源科技衛星一號，於1972年7月間升空，飛行高度約為920公里，軌道半徑7285.82公里，所循軌道接近南北方向，軌道面與地球自轉軸之交角約為 9° ，環繞地球一周約需103分鐘，每天可環繞地球14周。當由北向南航行通過赤道時，大約為上午9時42分，每18天可回到同一軌道觀測同一地區。衛星上裝載的地球觀測儀器有兩種：一為電視錄影機，一為多光段掃描器。多光段掃描每一次掃描的面積為185公里 $\times$ 185公里。掃描的波長範圍自0.5至1.1微米，分別為綠光段、紅光段、近紅外光段、及遠紅外光段。測獲資料隨時傳送到地面接收站。地球資源科技衛星一號預定的壽命為一年，但延至今日已近四年，依然有效的在太空運行。地球資源科技衛星二號則已於1975年元月22日升空，繼續提供更多，更新的地面像片資料。二號衛星已更名為“LANDSAT”。前後兩顆衛星在科學家有意的安排下，在地球的兩端運行，使每十八天一次的重複照相，縮短為每九天照相一次。正確解釋衛星多光段掃描的像片紀錄，必需先瞭

解各不同光段掃描的特性。地球資源科技衛星所攜帶的多光段掃描儀（MULTISPECTRAL SCANNER），同時以四個不同的光譜段攝取影像（IMAGE），這四個光譜段及其波長限度如下：

- | | |
|----------|----------------|
| 1. 綠光段 | 5000 ~ 6000 Å |
| 2. 紅光段 | 6000 ~ 7000 Å |
| 3. 近紅外光段 | 7000 ~ 8000 Å |
| 4. 遠紅外光段 | 8000 ~ 11000 Å |

每段光譜下的掃描攝影，各具特殊功能，略述如下：

綠光段下之攝影，受大氣之阻礙而易生模糊不清之像。但因對水體具極強之穿透能力，可見淺水下之景物。如水體所含之浮懸物，沉積物，淺海之海底地形，海埔新生地，沿岸砂流等，皆宜以綠光段攝影。影像之明暗度可指示水深及水的混濁狀況，綠光攝影所見之沼澤地較水體色淡，但較周圍陸地為暗。本文中所舉地理景觀並未採取此綠光段之衛星影像，乃因受大氣影響，像片品質較差之故。

紅光段之攝影，具較強之大氣穿透力，可清楚觀察土壤及農作物之現象，利於土地利用之觀察，可清楚分辨植物與人為建築。此乃因植物吸收大量之紅光，而建築物却反射大量之紅光，故一暗一亮。紅光段之影像（第五光段）上，色調深暗者多為深水及植物；色調最淡者為都市地、工業地、裸露地、乾河床、高速公路等，如使用明暗度切取儀（DENSITY SLICER）則可製

做主題地圖。

紅外光段下之攝影可顯示肉眼不能見之現象，可清楚分辨水體的界限。凡地面之沼澤、濕地、河道、湖泊、池塘、海岸等皆可清晰分辨。在此光譜段下植物的反射強度極高，因此在黑白像片上特別明亮。反之，都市人口建築集中地區，則呈現較暗色調。紅外光攝影可用以監視海岸線的變化，及地面水體之分佈。水患區的測繪，也可以此光段之照像為之。

使用衛星多光段照相不僅可見在可見光下的景物，更概括了不可見光譜下的景觀。此類影像之解釋如能輔以各類放大、加色、加強（Enhancement），抽像（Theme extraction）等等圖片解釋技巧，則可成為探測地面資源，及監視環境的無上利器。

本文所附臺灣地區人造衛星影像（見封面）乃摘取綠光段、紅光段、及遠紅外光段三張同景多光段黑白影像正片，分別曬製成黃色、紅色、及藍色之後，相互重疊而成。所現之色彩為模擬紅外光彩色。因非人眼所見之色彩，故俗稱假色複片。在判讀時假色複片具有其它單獨光段像片之優點。

閱讀臺灣地區人造衛星像片可注意下列地理景觀：北部海岸、金山、野柳、基隆港、鼻頭角、福隆砂灘、基隆河谷、臺北盆地、林口臺地及其上之茶園、高速公路、五股一帶積水區、桃園臺地上的池塘、石門水庫、苗栗出磺坑背斜構造、臺中盆地、大肚山及八卦山臺地、西海岸漂砂、埔里盆地、日月潭、萬大水庫、濁水溪及其河口砂州、西南平原、外傘頂州等沿岸砂州、七股及布袋等之鹽田、曾文溪河口北岸之魚塢、月世界泥岩區、屏東平原、宜蘭三角沖積地、蘇花海岸、臺東縱谷、海岸山脈、恒春半島及外海島嶼。主要之港口及機場也多可見。臺灣面積雖小，但地質、地形皆稱複雜，此種小面積內，豐富之景觀，是珍貴的國家財產，值得引以為傲。衛星

遙測以九百公里之高度俯瞰本島，面積廣大之地理景觀皆可一目涵括，具體可見。不僅在教學上深具價值，即使在全區性資源經營工作上，也有其必要的條件。臺灣光復以來的重要工程建設以及都市急劇發展也可自衛星像片上，獲得永久性的記載。

衛星影像之教學價值

自從民國三十八年大陸淪陷以來，臺灣地區的地理教學資料即欠缺新資料的直接供應，其間來自歐美及匪偽的地圖也曾經參考使用，但與日積月累的自然地理變遷相較則仍難掌握許多地理現況。由其有關匪偽機密之重大建設，如水庫之興建、交通要道，及大型工程等在地圖上甚難查得。因此今後成長的一代，對中國領土的瞭解也隨時間的增加而逐漸不易認識，從書上閱讀的自然地理也與事實相左，比如匪偽在漢水上游興建的水庫，即不見於地圖集中，但其規模之大，號稱東南亞第一；湛江市南方的海埔新生地已將一小島與陸地連成一體；黃河中游的三門峽水庫已經消失。這許多的自然地理變遷或許有些傳說報導，但是真實的景況却無從認識。

強化國民對祖國愛心的最有效方法，即是加強對祖國的瞭解及熟識。今日大陸地區的自然地理變遷也是國民應當由衷關懷的國情之一，愈是表示關切，也就愈顯出愛國之誠。唐山地震，黃河水災、旱災等造成的重大災害也或可從衛星像片上顯示出來。因此利用1972年以來，迄今仍在繼續進行的地球資源衛星像片從事中國自然地理變遷的研究及教學，應是當前地理教學重點之一。也是光復大陸研究設計不可或缺的資料。

筆者建議今後中國地理教學應可考慮採用最近之人造衛星像片配合說明，如此學生不僅可從書中獲得知識，也可自像片中獲得真實的地理景觀。人造衛星像片或可由教育部統籌收購、複製後，提供各教學機構使用。