

遙測衛星及GPS衛星

在我們的地球上空，有很多衛星，幾乎所有的通訊衛星，都是固定的，但也有一些遙測衛星，是繞著地球轉的，因為它們的功能是對地球表面照像。

第一顆遙測衛星是美國的Landsat1號，在1972年發射的。目前，太空中正常收集資料的遙測衛星為(不含雷達衛星)

衛星名	發射國家
Landsat7號	美國
SPOT，1，2及4號	法國
IRS I-D	印度
中巴1號	中共及巴西
Ikonos	美國

Ikonos 衛星由美國Space Imaging 公司在1999年9月發射，它的解析力高達0.82尺，最近很多媒體大幅報導的就是這顆衛星。其它的衛星都是由政府發射，解析力都在5公尺到30公尺之間。

遙測衛星全部從東北往西南飛行，和正北的夾角在赤道時約為9°，軌道可以說是固定的。如果要對準某一個地區照像，可以調整衛星整個方向，或者是衛星內攝影機的方向。

要了解衛星影像，首先要知道的就是「地面解析力」。地面解析力為10公尺的意思就是地面上每10公尺乘10公尺(100平方公尺，約30坪)的面積就有一個資料。解析力為1公尺表示每一平方公尺就有一個資料。因此解析力為1公尺的影像單位面積內的資訊是10公尺解析力影像之100倍，因而可以看得很清楚。以台灣島三萬六千平方公里來計算，以10公尺解析力來看，台灣島就有三億六千萬個資料，若用1公尺解析力來看，就有三百六十億個資料，故高解析力雖然是發展的方向，但也受資料量太多的限制，尤其是太空到地面資料傳遞能力限制最不易克服。故高解析力衛星單位時間觀測地表的面積就比傳統衛星來的少。

目前解析力在5公尺(或更差)的衛星可以在一個月內將全球觀測一次，高解析力(如Ikonos)就至少需7個月的時間看地球一次。在此和每天電視氣象報告中之衛星雲圖作一比較，它的解析力只有5公里，故每一小時可觀測1/3個地球。故從時效上看，高解析力衛星不是用來觀測全球，它是用來觀測一小部分特定之地區。當然更不可能用來追蹤移動的目標。

這些衛星離地表的高度都不大，主要是為了將地表看的更清楚一些。假設某衛星在離地表800公里處的解析力為一公尺，則若將它放在400公里處其解析力就是50公分，放到100公里就只有12.5公分，若放到「地球同步軌道」(約36000公里)則解析力降到只有45公尺了。但若是太低則會受到大氣影響，軌道不穩定。若要大幅度修正軌道，其困難度及成本和發射衛星是差不多的，故除了軍事衛星軌道可低到100公里外，所有的遙測衛星軌道都約在500到900公里處。(可忽略大氣影響的高度)。故衛星影像的解析力和飛機相比差得很多。它的優點(1)全球任何地區都可看到(2)看得區域比飛機大。

購買衛星影像通常需付二筆費用，一是資料獲取費，一是資料處理費。處理費是將不是影像格式的原始資料經灰度值糾正及幾何糾正，轉成正確的影像。其單位面積之價格隨幾何精確度要求而變。在只做電腦系統化糾正，不使用人為控制點糾正，每一平方公里Ikonos需約40美元，SPOT約0.5美元，Landsat為0.12美元，至於資料獲取費，方式很多也相當複雜，這裏只介紹三種不需付獲取費的情形。1.政府(或地面接收站)補貼。如台灣地區之SPOT影像。2.衛星公司推廣期或利用衛星空閒時間收集之資料。3.已有別人付了獲取費，但後面二種情形很不可靠。有時效性的需求還是要付獲取費。但此時獲取費的變化很大，它可能和處理費差不多，但也可能高達處理費的10倍或更多。不確定原因很多，其中之一是雲層遮蔽的問題。在台灣或福建地區沒有雲的晴朗天氣之機會不到十分之一。換句話說，十次中有九次花獲取費買的是沒有用的雲，只有一次是有價值的地表資訊。

圖一是埔里地區之飛機遙測影像，圖二是Ikonos衛星影像，圖三是法國SPOT衛星(解析力10公尺)。由這三幅影

像星可發現Ikonos衛星影像已和飛機所獲影像清晰程度差不多，只是不是彩色，資訊略有不足。SPOT衛星雖是彩色，但解析力相差很多，看起來就很模糊。此三幅影像均由中央大學太空遙測中心提供。有興趣的讀者想進一步瞭解遙測影像及相關資訊可到<http://www.csr.sr.ncu.edu.tw>閱覽。

至於全球定位衛星（Global Position Satellites GPS）是美國發射的一系列衛星，它同時有24顆，在離地表20,200公里處運行。它們分在六個平面上，相互位置設計是保證：地表上任一點、任何時間都至少能「看」到四顆GPS衛星（不考慮大樓或高山遮蔽效應）。這些衛星不停的發射信號，信號內最重要的內容是發射的精確時間，地面上之接收機將接收信號的時間和發射的時間相減，乘以光速即可求出該衛星和接收機之距離。理論上有三顆衛星的位置加上這三個衛星到接收機的距離就可算出接收機的位置，若有四個（或更多個）衛星資料位置，可以算的更精確。GPS的絕對精度過去是80-100公尺。最近由於對SA mode之管制已取消，誤差可縮小到15公尺左右。GPS之相對精確度(它需同時測量二點，其中一點當基準)可達10萬分之一到百萬分之一。即兩點的距離為10公里時，其誤差在一到十公分。這種精確度已達到甚至超過目前地圖的精度，故用處非常廣泛。

