

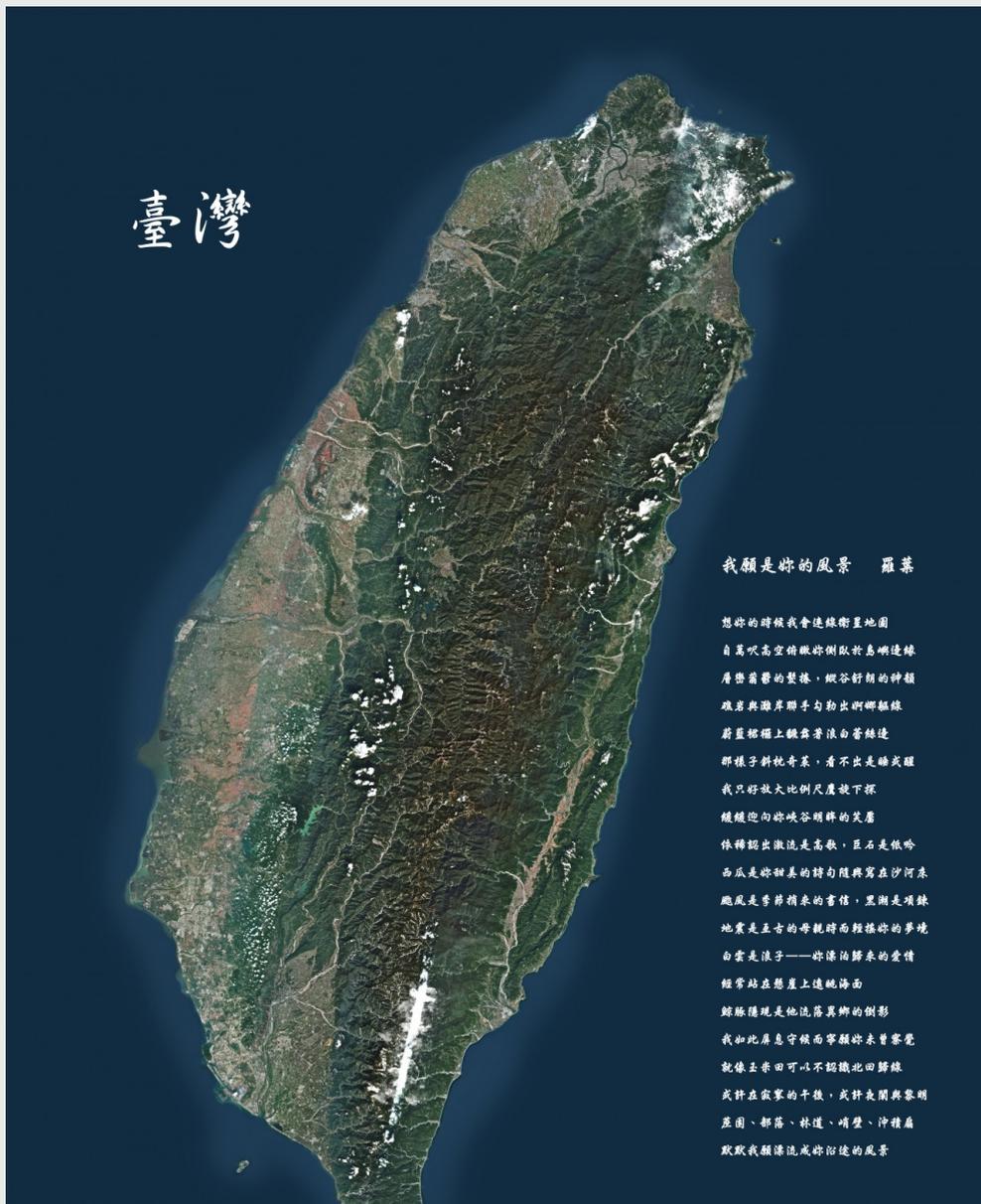


台灣全圖 空拍圖的影像處理

葉宜瑩 報導

2018/03/25

今年(2018)二月底，國家太空中心宣布將福衛五號所拍攝的台灣全圖供民眾免費下載，圖中附上了一首已故詩人羅葉所寫的詩《我願是你的風景》。而這項舉動引人關注的原因不只是因為免費提供大眾下載，更因為這是自去年九月福五傳出失焦問題後，太空中心首次大動作放出福五的相關資訊。本文透過釋出的台灣全圖了解福五的影像處理以及空拍圖的定價規則。



我願是你的風景 羅葉

想你的時候我會連線衛星地圖
 自萬呎高空俯瞰你側臥於島嶼邊緣
 層巒疊嶂的襲捲，縱谷舒朗的神韻
 礁岩與礁岸聯手勾勒出哪脈線
 蔚藍標權上飄蕩著浪白著綠邊
 那樣子斜枕奇萊，看不出是睡或醒
 我只好放大比例尺層層下探
 緩緩迎向你峽谷開辟的笑層
 依稀認出激流是高歌，巨石是低吟
 西瓜是你甜美的詩句隨興寫在沙河床
 颶風是季節捎來的書信，黑潮是項鍊
 地震是古老的母親時而輕搖你的夢境
 白雲是浪子——你深泊歸來的愛情
 經常站在懸崖上遠眺海面
 鯨豚隱現是他洗滌哀傷的倒影
 我如此屏息守候而寧願你未曾察覺
 就像玉米田可以不認識北回歸線
 或許在寂寞的午後，或許夜闌與黎明
 菜園、部落、林道、峭壁、沖積扇
 默默我願漂洗成你俗世的風景

福爾摩沙衛星五號拍攝於2017年9月至12月

MOST 科技部
Ministry of Science and Technology

NAR Labs 國家實驗研究院
National Applied Research Laboratories

太空中心釋出台灣全圖供民眾免費下載。(圖片來源 / 國家太空中心)

台灣空拍圖 市值多少

福衛五號是設定為商業用途的遙測衛星，依照客戶的需求拍攝空拍圖，再經過處理後販售給客戶。而此次將台灣全圖免費提供下載，福五影像處理組組長劉小菁提到：「這是科技部部長陳良基為了科普而提出的想法，一般民眾比較少接觸到台灣全幅圖，也可以透過這個計畫來推廣衛星。」不僅為了推廣科普而免費提供下載台灣全圖，也因為上頭附著詩詞《我願是你的風景》，其有版權的問題，劉小菁認為免費這項決策是相對合宜的。

大家或許會好奇，台灣全圖究竟市價為多少？劉小菁也解釋，此次提供的電子檔最大可以輸出至A3大小。對於衛星空拍圖來說，解析度已經被降太多，市場上並不會販售此種解析度的產品。

空拍圖市場中定價的條件有以下幾點，需為全清晰 (full-resolution) 影像，也就是彩色黑白融合兩米解析度；雲覆率必須極低，幾乎為無雲的狀態，台灣全圖雲覆率在市場的高標準下還不夠及格。而以上這兩點若皆符合，台灣全圖可以販售20萬至40萬，且也僅販售電子檔，不會如這次有印刷成海報的形式輸出。

台灣全圖 歷時三個月而成

台灣全圖從2017年九月底失焦問題以溫控調整接近一段落時開始拍攝。從九月底至十二月底，福五約兩天訪一次台灣，只要雲覆率不高時，就會進行拍攝。遙測衛星是以條帶方式進行取像，福五歷時三個月總共有40多個台灣的條帶影像，再從這些資料中找出雲覆率較低的13幅拼出此張台灣全幅圖。

三個月的時間主要都在進行拍攝，在最耗時的拍攝階段過後，還要經過影像處理才能示眾，衛星影像的處理不是如同一般照片，使用修圖軟體修小臉、打夢幻光等等簡單的後製。對於空拍照來說，最重要的是讓影像看起來是「正確」的，影像處理是最關鍵的階段，能不能達到正確的影像，就靠工程師們的巧手，以下簡單介紹影像處理組的工作。

影像處理組 任務包山包海

首先，簡單描述一下影像處理組的工作，主要有三項內容：對衛星做取像排程、衛星資料擷取處理以及品質驗證。

由於影像處理組不是單純處理影像，也需與客戶與客戶溝通，所以需依據客戶的需求，安排衛星的行程，包含設定福五要拍攝的目標地點、估計衛星抵達的時間點以及要衛星以何種角度拍攝此地點，將這些資訊彙整傳送給衛星，對衛星做取像排程。

而衛星照著指示拍攝後，將拍攝的資料存於記憶體，等下次遇到可與衛星聯繫的地面站天線後便開始下載資料，接收到資料後接著做影像處理，其中最重要的步驟：幾何校正與輻射校正，如何讓影像看起來正確就得依靠這兩項校正程序。而為何衛星拍攝下來的影像會有所謂的「看起來不正確」呢？那是由於衛星接收的電磁波經過大氣層，大氣分子對於太陽輻射產生的散射、反射等等效應，使衛星所接收的反射值會有所差異，也就必須透過輻射校正步驟讓空拍圖沒有雜訊以及輻射偏差；而幾何校正可以修正扭曲的影像。完成所有修正程序後，影像處理組再把客戶要求的標準產品做出來。

最後的品質驗證，也就是將此次的拍攝反應到下一次，這次如果將亮度調得太高而過曝，下次就修改亮度的調整幅度。另外，也定期檢驗衛星遙測取像儀品質不夠穩定。看完以上的工作，會發現影像處理組的工作內容相當廣泛，而不僅僅只是對於影像上的處理而已。

影像處理組工作項目

取像排程

- 設定衛星拍攝角度、地點

資料擷取處理

- 下載資料
- 利用幾何校正、輻射校正
以及去光斑等技術修正空拍圖

品質驗證

- 逐次修正空拍圖設定值
- 檢驗衛星遙測取像儀品質

影像處理組工作內容涵蓋拍攝前的排程到拍攝後的品質驗證。(圖片來源 / 葉宜瑩製)

台灣地面經驗佳 成福五後盾

在福衛五號之前，福衛二號讓台灣地面站影像處理累積了多年的經驗，但如同整合測試組組長陳維鈞所說的：「雖然台灣的地面經驗非常足夠，但是對於製造衛星卻相對非常不足，也因此有了福衛五號計畫的誕生。」但也正是因為經驗上的不足，使福五有了瑕疵，經過調整之後確實有改善，但是否有達到原先的預期不得而知。衛星在遙遠的太空中要進行維修及修改可以說是不可能的任務，雖然能利用溫控等等技術改善，但依然難以完全消除光斑的產生，透過影像處理修正福五的瑕疵是可行性最高也最簡單的方式。

當然福五團隊都期待經過此次過程，以累積更多的天上經驗，不能總是依靠影像處理的方式來達成目的。在面對這次福五修正的過程後，劉小菁有感而發：「在科技的研發上，定義任務應該要留一些margin (餘地)，對於這次福五從發射到現在，團隊們對於克服困難的決心是有的，我相信面對困難堅持到最後，會有不錯的結果。」對於團隊的努力給了肯定，團隊在計畫執行上也有所成長。

而福五仍然在試營運階段，還未正式開放接單。目前階段是提供福五的資料給既定的合作單位以及潛在的客戶，若一切順利進行，預計今年九月會開始正式營運。雖未正式營運，福五在此期間仍有拍到東海油污擴散的情況以及國際上大小國土變異的事件，期待福五正式營運之時能為國土環境監控上更盡一份心力。



記者 葉宜瑩

編輯 鄭仰珉

