



本期內容

- 專題報導：從國家太空計畫與總統就職演說看蔡英文政府的太空政策
AI 運用在衛星影像服務的發展與觀察
即將啟程的火星探測活動
- 會員投稿：在家防疫也能探索太空- Work from home with AGI software
- 活動報導：23 組隊伍角逐「KIBO 機器人程式設計挑戰賽」資格賽門票

發行人：林俊良

編輯群：黃楓台、梁尹綺

專題報導

從國家太空計畫與總統就職演說看蔡英文政府的太空政策

文/國家太空中心 黃楓台博士

本篇文章是依據作者於今年三月參加美國全球台灣研究中心(Global Taiwan Institute)演講內容為基礎，並根據總統在五月就職演說內容增補，重新整理撰寫而成。

一、前言

《國家太空政策》是國家開展太空活動及其相關機構或部門(sector)間如何利用太空達成國家目標的指導方針，也因此《國家太空政策》可以視為一個國家太空發展的「憲法」。美國總統會發布《國家太空政策指令》，作為政府在太空中所有活動(包括商業、民用和國家安全太空部門)的指引，另外，像是馬來西亞與泰國也在 2017 年分別發布國家太空政策 2030(National Space Policy 2030)以及國家太空戰略 2017-2036 (National Space Strategy 2017-2036)。台灣並沒有像其他國家一般有一份官方發布的國家太空政策文件，也因此沒人可以確切了解台灣的太空政策為何。然而，我們知道一個國家的太空政策及其太空計畫之間存在著某種關聯性，太空計畫的選擇與實施，背後有一定的政策思維與邏輯，此外一個國家的總統(首相)或是高級官員對於太空發展的談話，往往會作為國家太空發展的方針甚至政策。也因此本文嘗試以上述方式推測目前政府的太空政策，並提出對政府未來針對台灣太空發展的一些期許。

二、蔡英文政府的太空計畫

2.1 台灣新興太空產業領航計畫

蔡英文女士於 2016 年贏得總統大選展開第一個任期，蔡政府的第一個太空計畫是「台灣新興太空產業領航計畫」。該計畫共有 4 個子計畫，包括：微小衛星計畫、探空火箭計畫、立方衛星計畫以及太空產業推動計畫，執行期間自 2017 年起至 2019 年止，總預算約為新台幣 3 億元。微小衛星計畫主要關注在衛星關鍵元件的研製，立方衛星計畫下的三顆立方衛星預計今年年底發射。值得一提的是太空產業推動計畫是首度被列入太空計畫，所以國家太空中心可以有預算及人力進行台灣太空產業的推動工作。

2.2 第三期國家太空科技發展長程計畫

台灣第三期國家太空科技長程發展計畫以下(簡稱國家太空計畫)在 2019 年初獲得行政院正式批准開始執行，第三期國家太空計畫自 2019 年起至 2028 年止，總預算約 251 億新台幣。在這個期間，台灣將建立 3 個地球觀測衛星系統，包括：(1) 6 顆高解析度光學遙測衛星星；(2) 2 顆超高解析度光學遙測衛星；以及(3) 2 顆合成孔徑雷達(SAR)遙測衛星。此外，在此一階段，台灣也將挑戰外太空探索任務，為後續的太空發展進行鋪路。在第三期國家太空計畫通過後，政府有感於全球低地球軌道衛星通訊產業會是未來太空發展的重要趨勢，開始推動所謂「B5G 衛星通訊計畫」。該計畫涵蓋科技部與經濟部，包含通訊衛星研製以及地面通訊設備發展，預計明年正式啟動。

2.3 三階段國家太空計畫比較

台灣自 1991 年開始，三個階段的國家太空計畫比較，如表 1 所列。綜觀主要任務和衛星獲取的方式，除第一期太空計畫台灣必須藉由外購方式取得衛星相關研製技術與專門知識(Know-how)外，與第一、二階段太空計畫不同的是，第三期國家太空計畫關注於遙測衛星與通訊衛星的發展，且這些衛星都將是台灣製造。這些變化隱含著政府重視衛星在國家安全、防災救災、經濟發展的應用，以及建立自主衛星能力的決心。

表 1：三個時期國家太空計畫比較

比較項目	第一期太空計畫	第二期太空計畫	第三期太空計畫
期間	1991-2005	2004-2018	2019-2028
持續時間(年)	15	15	10
已發射或規劃中的衛星數	8	8 + 3 (立方衛星)	10+
主要任務	科學 地球觀測 (光學) 天氣(RO)	地球觀測(光學) 氣象(RO 與 GNSS-R)	地球觀測 (光學/ SAR) 通訊
衛星獲取方法	福衛一號、二號、三號：外購	福衛七號：外購 福衛五號、獵風者衛星：台灣製造	台灣製造

三、蔡英文總統對於太空發展態度的轉變

蔡總統在她第一個任期的開始，政府投入許多資源推動 5 + 2 產業創新計畫，以期促進台灣產業升級與發展，最初的 5 個產業是物聯網（也稱為亞洲矽谷），生物醫學，綠色能源，智慧機械和國防，後來增加高價值農業和循環經濟。對於國防產業部分，它包括航太，船舶和資安。儘管航太產業在一般的認知是包含航空與太空，但說實在話，在蔡總統執政初期，由「台灣新興太空產業領航計畫」的經費規模，可以看出太空領域並不是政府當時首要的發展項目。

然而，我們可以由以下事件看出蔡總統對於太空發展想法的改變。首先是 2018 年 2 月 23 日在國家太空中心（NSPO）完成福衛五號第一幅鑲嵌全台影像後，蔡總統在總統府接見福衛五號研發團隊成員；其次是 2018 年 8 月 19 日蔡總統訪問位於美國德州的 NASA 太空中心。最後則是 2019 年 6 月 25 日蔡總統親臨 NSPO 衛星操控中心見證福衛七號的發射活動。事實上，在參與福衛七號發射活動前，蔡總統已經來 NSPO 視導兩次。從這些活動來看，蔡總統對於太空發展對一個國家的重要性應有相當的了解與體認。

西元 2019 年 12 月 5 日，在未來技術展開幕式上，蔡總統公開宣布她對太空發展的看法 - 進軍太空產業，台灣不缺席。而後蔡總統與太空發展有關的選舉政見，包括：（1）促進（太空）產業的商機與國際合作；（2）建立太空等級產品驗證平台；（3）開發衛星關鍵技術；（4）培育（太空）科研人才¹。時隔不到一個月，2020 年 1 月 3 日台灣產業科技推動協會(TITA)舉辦的 2020 全球產業科技高峰論壇，時任政委的吳政忠部長在專題演說提及台灣邁向智慧國家的五項關鍵技術，其中太空衛星通訊就是其中之一。從這兩次重要的講話中，我們可以看出，蔡政府將會將太空技術作為台灣技術發展的重點項目之一。

今年 5 月 20 日蔡總統展開她的第二個任期，在她就職演說她提出：在產業發展方面，我們更要抓住時機，在 5+2 產業創新的既有基礎上，打造「六大核心戰略產業」，讓台灣成為未來全球經濟的關鍵力量。(略)第四，我們要發展軍民整合的國防及戰略產業。除了已經在進行當中的國艦國造、國機國造，我們會更強力推動軍民技術整合，激發民間製造能量，更進一步進軍航空及太空產業。(略)這是第一次總統將太空產業列為國家發展的戰略產業，且太空產業與航空產業並列，而不是以一個具有不同解釋的航太產業帶過。這對台灣推動太空產業實有正面的意義。

四、蔡政府太空政策的觀察

從國家太空計畫以及蔡總統和各高級官員的講話，我們可以對蔡政府當前太空政策歸納得出如下：

- (1) 強調建立自主衛星能力，包括衛星本體，酬載和關鍵元件；
- (2) 專注於衛星應用，例如地球觀測和通訊，對台灣特別是對國家安全、災害管理和經濟發展的貢獻；
- (3) 建立強固的太空產業，通過私部門的參與來支持台灣的太空計畫並進入國際市場；
- (4) 培育新一代太空科學家，工程師和太空事務專家，以促進台灣未來的太空發展。

五、結論與期許

台灣已經展示了利用國內技術製造高解析度遙測衛星與探空火箭的能力。基於先前的成就，毫無疑問地，太空產業發展將是蔡總統第二任期的重要科技產業政策之一。在政府的政策支持下，台灣太空組織的重整，並建立了太空法律體系，將是影響台灣未來太空發展的關鍵。有關法制方面，蘇巧慧委員於今年提出「太空發展法」已完成一讀程序，我們期待政府部門早日完成相關太空法立法工作，以建立一個可以永續的太空產業發展環境。

參考資料：

Feng-Tai Hwang, Looking at President Tsai' s Space Policy from Taiwan' s National Space Program, Global Taiwan Institute, March, 2020.

¹ 下一階段科技政策 <https://iing.tw/posts/997>

❖作者：黃楓台，美國俄亥俄州立大學工程力學博士，國家太空中心系統工程師，目前負責台灣太空產業推動相關事宜。

AI 運用在衛星影像服務的發展與觀察

文/國家太空中心 劉蒨蒨

一、前言

2020 年初美國商務部工業和安全局(Bureau of Industry and Security, BIS)修訂了出口管制(Export Administration Regulations, EAR)，針對開發人工智慧(AI)軟體分析衛星影像以提供空間資訊的美國科技公司，其產品欲銷售到美國與加拿大以外之地區時需申請特別的出口執照。對於運用衛星影像相關演算法分析農作收成概況、貿易經濟與環境變化的科技產業，應會受該規定所影響。根據美國市調中心 CB insights 所發表的「AI 100」報告中看出全球主要 AI 新創公司設置地以美國、中國、以色列這三個國家為眾，2019 年入選名單內的中國公司擁有強力的政府推動優勢與金額龐大的政府合約，是美國不可輕忽的競爭者。

修訂後的出口規定是基於美國國會於 2018 年通過的法律，要求加強國家安全相關產品出口管制，以防「新興和基礎」技術落入外國政府手中，因此這項新政策被視為衝著中國而來。這項出口管制新規涵蓋的軟體可應用在感應器、無人機、衛星自動辨識目標，為軍事與民間雙重終端用途；另一方面，美國此舉將激發中國自主研發能力，加速相關軟體的發展進程，促進中國相關產業的發展。顯見衛星影像的分析與決策服務已邁向 AI 時代，過往耗費人力與時間的處理方式終將成為歷史記憶。

二、傳統供應商的轉型與新興參與者的投入

全球遙測影像供應商也順著這股 AI 潮流悄然轉型，台灣所熟悉的衛星影像供應商 Airbus Defence & Space 於 2019 年初發表了全新版本的 OneAtlas 平台，亮點在於利用衛星影像的分析提供產業特有深刻見解(industry-specific insights)，結合大量且高品質的衛星影像與專業分析技巧，運用機器學習進行監測與分析，提供服務。美國許多知名廠商已著手研究運用 AI 技術辨識分析衛星影像，逐步提供相關服務。例如臉書(Facebook) 和 CrowdAI 合作，運用 AI 分析衛星影像快速找出需要優先救援的受災區。英特爾(Intel) 已開發出可以透過衛星影像辨識地物的 AI 模型，用來準確繪製最新的地圖，英特爾一直與紅十字會緊密合作推展「地圖補充計畫(Missing

Maps project)」，為發展中國家繪製地圖以提高其防範災害的能力。微軟(Microsoft) 與 IBM 兩家大廠合作整合 IoT(物聯網) 與 AI，協助農人收集、傳輸、儲存、分析資料，產生深刻見解(insights) 以提升產量、降低成本。而微軟亦與地理資訊軟體開發大廠 Esri 合作開發機器學習地理空間解決方案，提供企業、保育組織、科學家所迫切需要的在地環境資訊、保護生物多樣性與緩解氣候變遷的深刻見解。

三、人工智慧(AI)技術崛起推動衛星影像服務革新

深刻見解服務已成為遙測影像市場上主流的服務項目，AI 技術讓深刻見解服務更具效率與效益，因此許多新創公司紛紛投入搶攻衛星影像的 AI 服務市場。在以往，一般儲油量的經濟數據只能倚賴政府發表資料，而美國新創公司 Orbital Insight 於 2017 年發表了沙烏地阿拉伯的儲油量分析，為國際市場帶來不小的震撼。Orbital Insight 更是跨國與日本伊藤忠商事(Itochu)、衛星通訊業者 SKY Perfect JSAT 合作，於日本展開 AI 衛星影像分析經濟預測。2019 年初 Orbital Insight 亦與 Airbus Defence & Space 合作推出 Earth Monitor，將 Airbus Defence & Space 的 OneAtlas 平台與 Orbital Insight 的 AI 技術結合，提供地緣政治與經濟活動的深刻見解。Orbital Insight 是成立於 2013 年的美國矽谷新創公司，入選美國市調中心 CB insights 所發表的「AI 100」報告中，於 2019 年底獲得 D 輪募資，總募資金額已高達約 1.3 億美金，該公司業務已達成熟階段，具備相當的獲利水準，已屬業界的領導廠商。

美國另間新創公司 Descartes Labs，曾隸屬於 Los Alamos 國家實驗室，其商業模式是根據地理空間資訊提供客製化的 AI 解決方案，特色在於該公司建構一個強大的平台，針對大量的衛星影像包含 Landsat、Sentinel、Airbus、Planet Labs 等，運用機器學習與 AI 技術對衛星影像中隱含的地理空間資訊快速地進行分析，取得如農作物產量分析、區域森林砍伐率、全球原油的儲量、分析賣場停車場車輛的數量來預測零售業的銷售。從 2014 年成立至今，員工數成長突破百人，2019 年底 B 輪募資為兩千萬美金，總募資額達到了近六千萬美金，顯見其商業模式已趨穩定。

根據媒體於 2020 年 4 月 10 日的報導，矽谷新創公司 SpaceKnow 利用衛星資訊觀察中國產業供應鏈狀況，發現中國供應鏈持續萎縮，受中美貿易戰和新冠肺炎疫情影響，利用衛星資訊推估地區經濟活動的客觀分析大受避險基金與銀行業者歡迎，擁有資訊就等於掌握了經濟脈絡

。上述公司所提供的衛星影像服務，除了需要具備專業的領域知識外，亦跨足人工智慧、機器學習、數據分析、軟體等相關產業領域，如表 1 所列。

表 1：新型態衛星影像服務的產業領域

相關產業領域
人工智慧 Artificial Intelligence
電腦視覺 Computer Vision
開發人員平台 Developer Platform
地理空間 Geospatial
影像辨識 Image Recognition
網路 Internet
機器學習 Machine Learning
航太 Aerospace
分析 Analytics
大數據 Big Data
軟體即服務 SaaS

四、結語

以往衛星影像分析屬於大國政府才能掌握的前端科技，近年來隨著衛星造價、發射及營運成本逐漸便宜與衛星的普及化，衛星影像分析正快速地成為一種利潤豐厚的商業模式，無論是對於商業、環境生態與國防用途，國外許多公司開始投入開創或擴張新的事業版圖。

反觀台灣，台灣的太空科技發展除了朝向關鍵太空元件深耕外，大量的衛星影像中所蘊藏的商機亦不容小覷。根據工研院發表的《亞洲十國 2030 前瞻科技調查》，未來十年亞洲最看重的前十項技術發展項目，首選即是人工智慧(AI)技術／機器學習(ML)技術，這兩項將是台灣未來科技發展的核心焦點，如何與衛星資料結合，值得國內相關業者仔細評估。

參考資料：

- 1.<https://ec.ltn.com.tw/article/paper/1343828>
- 2.<https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10539>
- 3.<https://udn.com/news/story/6871/3723443>
- 4.<https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2019/02/airbus-turns-imagery-into-insight-with-the-oneatlas-platform.html>
- 5.<https://www.ithome.com.tw/news/127433>
- 6.<https://www.edntaiwan.com/20200319nt31-ai-generates-maps-for-disaster-preparedness/>
- 7.https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=&id=0000574033_7X7LG3VR404Z0H242SE1M

- 8.https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=&id=0000583268_5MK10LXY74ILT97BTOJ90
- 9.https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=85&cat3=85&id=0000518149_F2T2JRJK39W5MJLZJSC0H
- 10.<https://www.rockfuture.net/leading/world/content-8047.html>
- 11.<https://geoawesomeness.com/descartes-labs-raises-20-million-to-advance-its-geospatial-analytics-platform/>
- 12.<https://www.barrons.com/articles/the-view-from-space-china-hasnt-started-to-rebound-51586551202>
- 13.<https://meet.bnext.com.tw/articles/view/44438>
- 14.<https://www.crunchbase.com/>

❖作者：劉蓓蓓，國立清華大學環境與文化資源學系碩士，國家太空中心助理技術師，負責福衛影像推廣業務。

即將啟程的火星探測活動

文/國家太空中心 吳珮琳

火星是太陽系中自然環境與地球最為類似的行星，其自轉軸傾角約 25.2 度¹、自轉週期約 24 小時 37 分鐘²與地球相當(地球自轉軸傾角約 23.5 度、自轉週期約 23 小時 56 分鐘)，這意味著火星一天的時間與地球相似，一年也有四季之分，這讓人類對火星充滿好奇，想要一探究竟。然而造訪火星的最佳時機要找地球和火星距離較近的時候，這樣的機會每 26 個月才出現一次。這是因為火箭升空需考量大小和重量，因此選擇耗用燃料最少的霍爾轉移軌道³作為基礎，計算行進軌道和發射窗口。霍爾轉移軌道是橢圓形軌道，近拱點 (periapsis) 為火箭發射時的地球位置，遠拱點 (apoapsis) 為太空船抵達火星軌道的位置。最近一次的發射窗口落在 2020 年 7 月，這次將有美國、中國和阿拉伯聯合大公國三個國家執行火星探測任務。本文主要是介紹這三個火星任務，並比較其異同。

美國 Mars 2020 任務⁴所搭載的火星探測車-毅力號 (Perseverance)，是以好奇號 (Curiosity) 為基礎設計建造的，其主要任務包含：評估火星過去的適居性、尋找火星上是否曾經有生命存在的證據、收集岩石和土壤的樣品並可能在未來送回地球進行研究、展示未來用於機器人和人類探索的技術。為了達成任務目標，毅力號配有七種不同的先進科學儀器(詳見表一)，並搭載了一部名為機智號 (Ingenuity) 的小型直升機，將首次在火星上進行動力飛行展示。除此之外，也將測試範圍觸發 (Range Trigger) 技術、地形相對導航 (Terrain Relative Navigation, TRN) 技術以及第二代的火星進入、下降和著陸 (Mars Entry, Descent and Landing Instrumentation 2, MEDLI2) 技術，希望透過著陸技術的改善，提升著陸成功率和準確度。

天問一號⁵是由中國主導的火星探測計畫之一，整個探測計畫分為四個階段：(1)「繞」：藉由軌道器(Orbiter)環繞火星進行探測任務，所得到的數據可於著陸時使用；(2)「落」：著陸器軟著陸於火星表面，並於定點進行地面探測；(3)「巡」：探測車進行巡視探測；(4)「回」：將採集的火星土壤樣本送返地球。其中，「繞」、「落」、「巡」三個步驟將在天問一號的任務上一次進行。首先，軌道器會先環繞火星進行軌道調整，接著選擇適當的時機分離著陸器，著陸器緩速下降並通過懸停避障^{6,7}之後，軟著陸於火星表面並釋放探測車，展開巡視探測。軌道器也將持續環繞火星飛行，除了為任務提供中繼通訊服務，也可在軌道上進行科學探測。在這個中國的第一個火星探測任務上，被寄予了五大科學目標⁸，包含照相、探測火星表面的物質和元素、收集環境資料、探測火星內部和淺層地質的結構以及監測火星氣象。這五項目標是分別透過軌道器上的七項科學酬載和探測車上的六項科學酬載(詳見表一)來完成，希望建立對火星的全面認識。

阿拉伯聯合大公國的第一個火星任務-阿聯酋火星任務(Emirates Mars Mission)⁹，是由穆罕默德·本·拉希德太空中心(Mohammed Bin Rashid Space Center, MBRSC)與美國多所大學共同開發希望號探測軌道器(Hope Probe)，再委託日本進行發射。希望號探測軌道器配有三項科學儀器(詳見表一)，用於研究火星氣象的每日變化和季節變化、低層大氣的天氣事件(例如沙塵暴)以及火星不同區域的天氣變化，試圖為火星劇烈變化的大氣環境找出原因，並解釋為何火星的大氣層(氧、氫)逐漸逸散至太空中，以至於水僅能以冰或蒸氣的形式存在。透過任務執行，期可建立完整的全球火星大氣模型，可用於研究地球大氣層數百萬年來的演變，相關資料也將免費提供給全球 200 多個單位使用。阿拉伯聯合大公國作為新興太空國家展現強烈的企圖心，希望透過這個計畫的成就，能成為提升全酋長國的聲望。

然而，各國執行火星探索任務除了科學目的，也要凸顯國家先進技術發展與鞏固/搶佔太空強國地位。隨著全球太空競賽白熱化，今年除了美國之外，中國和阿拉伯聯合大公國都是第一次發射自己的火星探測器，中國甚至在這次的任務中要一次完成繞落巡三步驟，若是成功將成為第四個成功登陸火星的國家。而為了國家長期經濟發展，阿拉伯聯合大公國也積極發展太空產業，2019 年甫將第一個中東人送上太空，緊接著 2020 年就要出發前往火星，背後原因更是為了後石油時代的轉型，希望擺脫對石油經濟的依賴，再創經濟榮景。太空上的發展愈來愈熱鬧，各國之間的競合關係也將發生改變。

表 1：三國火星任務比較

國家	美國 ⁴	中國 ⁵	阿拉伯聯合大公國 ^{9,14}
計畫名稱	Mars 2020	天問一號	Emirates Mars Mission
執行單位	美國航空暨太空總署 (National Aeronautics and Space Administration, NASA)	中國航天科技集團	穆罕默德·本·拉希德太空中心 (Mohammed Bin Rashid Space Center, MBRSC)
探測車/軌道器名稱	毅力號 (Perseverance)	赤兔號	希望號 (Hope Probe)
發射窗口	2020/7/17-8/15	2020/7/23	2020/7/14
發射點	卡納維拉爾角空軍基地	海南文昌太空發射場	日本種子島太空中心
運載火箭	Atlas V 火箭	長征五號	MH-2A 火箭
登陸時間	2021/2/18	2021/2/11-2/24 (適逢中國建黨 100 周年)	2021/2 (適逢阿拉伯聯合大公國成立 50 周年)
著陸點	傑澤羅火山口 (Jezero Crater) ^{a,10}	火星北緯低緯度地區 ¹¹	-
任務時間	至少一個火星年 (約 687 個地球日)	軌道器：一個火星年 ¹¹ 探測車：3 火星月(約 92 個地球日)	至少一個火星年 (約 687 個地球日)
主要任務	1. 評估火星過去的適居性 2. 尋找火星上是否曾經有生命存在的證據 3. 收集岩石和土壤的樣品並可能在未來送回地球進行研究 4. 展示未來用於機器人和人類探索的技術	1. 照相 2. 探測火星表面的物質和元素 3. 收集環境資料 4. 探測火星內部和淺層地質的結構 5. 監測火星氣象	1. 探究火星氣候的演變 2. 研究氫和氧逸散至太空的機制 3. 研究火星上下大氣層之間的關聯 4. 建立完整的全球火星大氣模型

科學 酬載	1.全景立體成像高級相機系統 2.火星環境動力學分析 3.製氧系統 4.X 射線岩石化學分析儀 5.火星地下雷達影像儀 6.有機物掃描儀 7.超級照相機	軌道器 ^{12,13} 1.中解析度多光譜相機 2.高解析度多光譜相機 3.礦物光譜儀 4.磁力計 5.地下探測雷達 6.離子分析儀 7.中性粒子分析儀	1.探測成像儀 2.紅外光譜儀 3.紫外光譜儀
		探測車 8.探地雷達 9.多光譜相機 10.氣象測量儀 11.磁場探測器 12.化合物探測器 13.導航和地形相機	
技術 展示	火星直升機 ^b (Mars Helicopter)		

^a：傑澤羅火山口(Jezero Crater)被認為是一個河流三角洲遺跡，因此被選為著陸點，希望能從中找到曾有生命存在的證據。

^b：機智號的重量約 1.8 公斤，可以在稀薄的大氣環境下升空，火星的大氣密度不到地球的 1%。機智號最多可飛行 90 秒，飛行距離約 300 公尺，飛行高度約 3 至 4.5 公尺。經由在地球事先發送起飛、飛行和降落的簡單命令，即可自主飛行，不需人員控制。

參考資料：

¹：<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%81%AB%E6%98%9F>

²：<https://www.chinatimes.com/hottopic/20160126002940-260809?chdtv>

³：<https://kknews.cc/zh-tw/science/95konaj.html>

⁴：<https://mars.nasa.gov/mars2020/>

⁵：https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A9%E9%97%AE%E4%B8%80%E5%8F%B7#cite_note-13

⁶：<https://www.worldjournal.com/6974080/article-%E7%B9%BC%E7%BE%8E%E8%98%87%E6%AD%90%E4%B9%8B%E5%BE%8C-%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E9%A0%90%E8%A8%88%E3%80%818%E6%9C%88%E5%9F%B7%E8%A1%8C%E9%A6%96%E6%AC%A1%E7%81%AB%E6%98%9F%E6%8E%A2%E6%B8%AC%E4%BB%BB/>

⁷：<http://big5.sputniknews.cn/china/201911141030046010/>

⁸：<https://www.msn.com/zh-tw/news/techandscience/%E4%B8%AD%E5%9C%8B%E7%81%AB%E6%98%9F%E6%8E%A2%E6%B8%AC%E4%BB%BB%E5%8B%99%E5%91%BD%E5%90%8D%E5%A4%A9%E5%95%8F%E4%B8%80%E8%99%9F/ar-BB138dNq>

⁹：https://en.wikipedia.org/wiki/Hope_Mars_Mission

¹⁰：[https://en.wikipedia.org/wiki/Jezero_\(crater\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Jezero_(crater))

¹¹：<https://news.cnyes.com/news/id/2168285>

¹²：http://www.xinhuanet.com/tech/2019-7/12/c_1124742203.htm

¹³：<https://daynews.co/news/1445798/>

¹⁴：<https://technews.tw/2020/06/14/the-real-reason-the-uae-wants-to-send-humans-to-mars-in-2117/>

❖作者：吳珮琳，國立交通大學材料科學與工程學系奈米科技碩士，國家太空中心專案助理研究員，負責辦理台灣太空產業推動相關事務。

會員投稿

在家防疫也能探索太空 — Work from home with AGI software

文/久鴻國際有限公司技術支援工程師周政穎

防疫在家覺得悶?? STK 不能帶你出國玩，但能帶你拓展從地球到太空的視野。

最近由於 COVID-19 疫情影響，很多產業都受到嚴重的打擊，但太空發展與探索的速度並未因此而停滯！中國與美國無論是官方還是民間，在此疫情期間仍不斷傳出太空發展上的新進展，而今年 5 月 30 日美國航空暨太空總署與 SpaceX 合作的載人任務的成功也讓太空商業跨出了舉足輕重的一大步，更代表著民間企業已具備了參與太空探索的能力。而還在家防疫中的我們，既沒有官方的資源又沒有 SpaceX 這樣的財力，要如何才能跟上這個太空飛速發展的時代呢？美國 AGI (Analytical Graphics, Inc.) 公司提供了一個好用又完整的模擬分析軟體 STK (System Tool Kit)，讓平凡的我們在家中就能體驗世界級專業度的太空模擬任務!! STK 除了能模擬太空飛行任務之外，還擴充了地理空間、通訊、飛機、導彈等系統性的工程及建模、操作之功能，再配合上 Cesium ion 的網頁圖台展示效果，可將你在 STK 上模擬之成果，以網頁瀏覽的方式輕鬆呈現！

說了這麼多，先來介紹一下該如何使用 STK 吧！首先你需要到 AGI 的官網 www.agi.com 申請一個屬於你的帳號，並參照以下連結以取得 AGI 提供的 FREE LICENSE 及 STK 模擬分析軟體，就可以開始使用了！

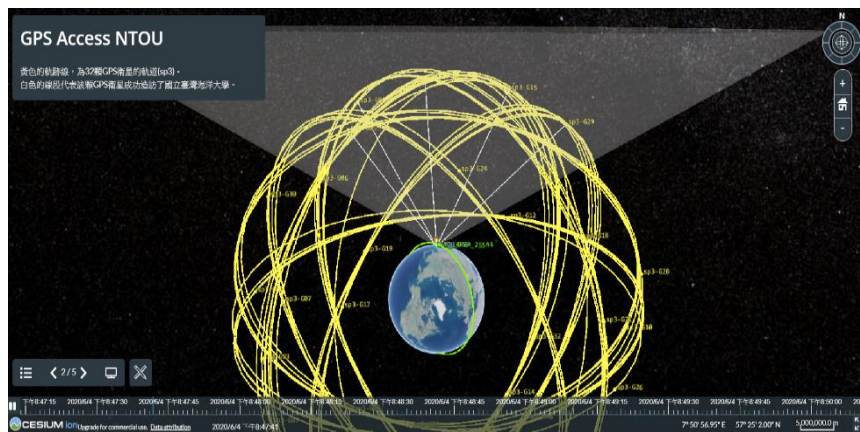
連結：

[安裝並啟用 STK](#)

下面為初次使用 STK 的讀者們，做了一些簡單的示範：

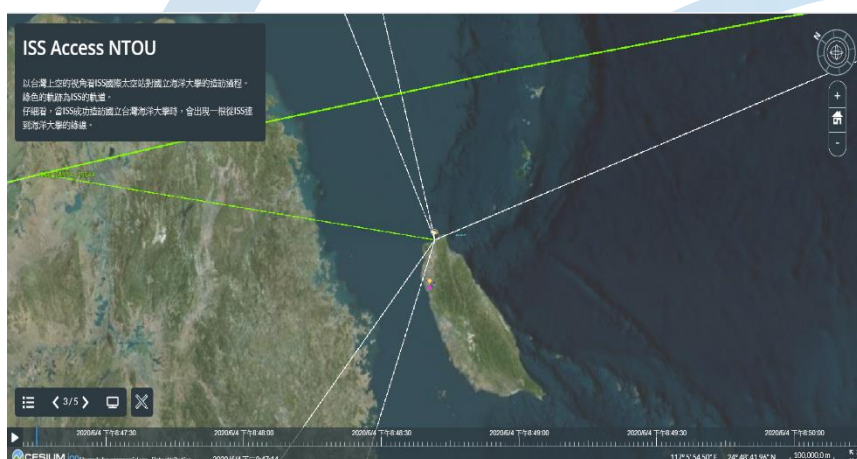
範例一：

此為模擬 GPS 衛星造訪國立海洋大學運輸系的情況



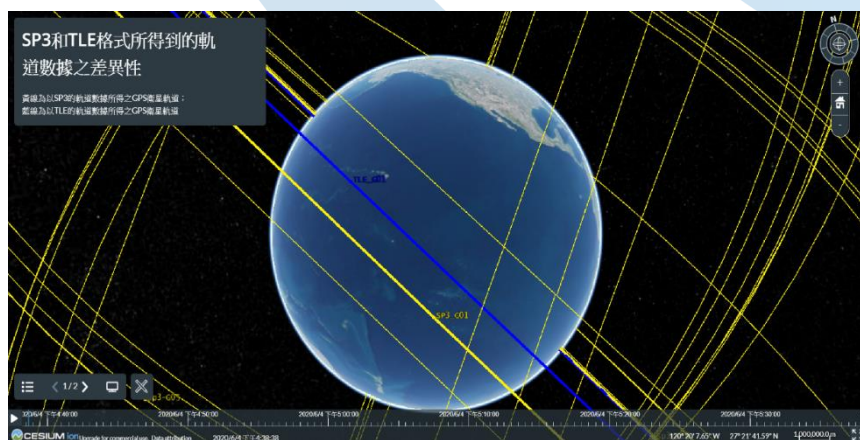
範例二：

此為模擬 ISS 造訪國立海洋大學運輸系的過程



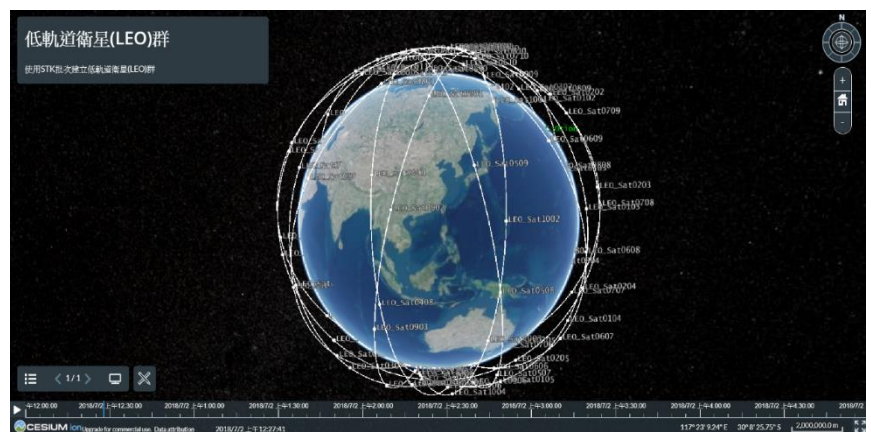
範例三：

以 SP3 和 TLE 格式所得到的軌道數據之差異性



範例四：

建構一個屬於你自己的低軌道衛星(LEO)群



以上範例的詳細模擬內容請至以下連結觀看：

範例一、二(Cesium ion)：

<https://cesium.com/ion/stories/viewer/?id=7d100c43-4668-43e3-bdb4-895e233665c2>

範例三：

<https://cesium.com/ion/stories/viewer/?id=84a49c6d-438d-4970-b5ef-4ef182d3d1f3>

範例四：

<https://cesium.com/ion/stories/viewer/?id=84a49c6d-438d-4970-b5ef-4ef182d3d1f3>

◆註：

若想建立自定義的展示內容與角度，您可以在 Cesium ion 官網上註冊一個帳號，並使用 Cesium ion stories 建立一份屬於你的故事。

註冊網址：<https://cesium.com/ion/signup>

底下為 Cesium ion stories 簡易入門教學：

連結：[用 Cesium ion stories 快速呈現 STK 模擬結果](#)

☎聯絡人：

技術支援工程師

Jackie Chou

久鴻國際有限公司

TEL: (02)7713-7360 #206

TEL:0910-926-081

mail:jackie@persistek.com

台灣太空產業發展協會

常務理事 劉志堅

TEL: (02)7713-7360 #200

TEL:0956-796-736

mail:Andy@persistek.com

活動報導

23 組隊伍角逐「KIBO 機器人程式設計挑戰賽」資格賽門票

文/國家太空中心 吳珮琳

第一屆 Kibo 機器人程式設計挑戰賽(Kibo Robot Programming Challenge · Kibo RPC)於 6 月 9 日舉行台灣預賽，由國家太空中心林俊良主任開場，勉勵參與的青年學子在求學的道路上持續突破自我，成為我國下一代

優秀的太空人才。



參賽隊伍與全體工作人員合影

本次挑戰賽共有 58 隊報名，最後完成並遞交程式的僅有 23 隊，顯示本次競賽的程式設計有一定的困難度與複雜度。從 23 個隊伍中脫穎而出的選手，將能夠與來自日本、新加坡、印尼、泰國、澳洲、阿拉伯聯合大公國的代表隊競爭決賽門票。任務內容是要參賽者自行撰寫程式控制 Astrobee 飛行機器人的移動、定位和取像，並在 10 分鐘內在一個模擬環境中完成指定任務(讀取 6 個 QR code，抵達指定位置讀取 AR 記號，朝向準心發射雷射光)。任務當中還設置了許多禁行區和亂數作為干擾因子，Astrobee 飛行機器人需要自行規劃路徑以避開禁行區，提高了比賽的挑戰性。評分方式除了判斷程式是否符合任務需求之外，也將精度和時間納入評比。由於在太空中一點小錯誤就可能造成重大意外，因此同一個程式會執行 10 次任務，選取最差的一次來進行評比。



比賽直播畫面

在這一次的競賽中，許多學生都表示能夠玩玩國際太空站的機器人是很難得有機會，雖然必須學習 Java 語言才能達成任務，但是在過程中，和隊友的合作、解決難題的成就感、如何找出更好的演算法讓程式達成更嚴謹的邏輯運算，都讓他們留下寶貴的經驗。參賽隊伍的指導老師也說透過真正的任務，更能夠培養孩子面對挑戰的積極態度與合作方法，對於孩子的教育很有幫助。

這次的比賽族群涵蓋國中至大學，冠軍是來自臺北市私立復興實驗高級中學 Taipei Fuhsing Robotics Omega 隊伍，榮獲 2 萬元的獎金，將可和其餘 6 個國家的代表隊競爭決賽資格。若是成功晉級決賽，將可前往日本筑波太空中心(Tsukuba Space Center)與國際太空站連線，實際操作站上的 Astrobee 飛行機器人。