



本期內容

- **專題報導**：美國太空探索公司星鏈計畫現況與挑戰、太空微重力實驗的產業應用
- **活動報導**：第一屆台灣新太空產業博覽會
- **活動回顧與預告**：Satellite 2020、2020 STK 使用者研討會-主題：航太暨國防數位任務工程
- **會務報告**：演講通知-衛星保險介紹

發行人：林俊良

編輯群：黃楓台、梁尹綺

專題報導

美國太空探索公司星鏈計畫現況與挑戰 文/國家太空中心黃楓台博士

全球知名太空媒體 SpaceNews 卓越與創新獎，主要是要表彰那些形塑更好全球太空產業的知名冠軍和無名英雄，這些獎項包括：年度公司獎、年度新創公司獎、年度突破獎等 11 種不同的獎項。SpaceNews 去年(2019 年)將年度突破獎給了美國太空探索公司(以下簡稱 SpaceX)星鏈(以下簡稱 Starlink)計畫。該計畫得獎的理由是：雖然 Starlink 是否能在不引起麻煩的情況下，實現成功的商業運轉仍有待觀察。但是 SpaceX 目前僅發射占其星系很小一部分的衛星(120 顆衛星)，便可以提供 2,000 Gbps 的網路能量，是目前服役中最大能力 ViaSat-2 的 8 倍，再次展示其破壞性市場與吸引競爭的訣竅¹。因此 Starlink 計畫目前的狀況值得我們持續關注，本篇文章主要是要介紹 Starlink 計畫的現況，以及它們所面臨的挑戰。

一、計畫緣起與概況

西元 2015 年 1 月馬斯克到西雅圖一場未對媒體公開的活動中除了發表：他有一天要訪問火星外，同

時也宣布 SpaceX 將發展低地球軌道通訊衛星，自此揭開了 Starlink 計畫的序幕²。2016 年 11 月 SpaceX 向美國聯邦通訊委員會申請許可，要部署一個包含 4,425 顆在 1,100 至 1,300 公里軌道上運行的非地球同步軌道衛星星系。然而，當他們在 2017 年發布監管文件(regulatory filings)時，則是改變要求布建 12,000 顆近地球軌道衛星。隨後由於來自其他衛星通訊供應商的競爭壓力，迫使 SpaceX 改變他們原先的計畫。到 2018 年，SpaceX 宣布一項新計畫，要將其第一批 1,600 顆衛星布建到 550 公里的軌道。為此公司的研發團隊還因此簡化衛星的設計，以符合公司規劃在 2019 年 6 月前發射的時程³。

就在 SpaceX 成功發射第一批 60 顆 Starlink 衛星後，同年(2019 年)10 月美國媒體揭露聯邦通訊委員會代表 SpaceX 向國際電信聯盟 (ITU) 提交了 30,000 顆 Starlink 衛星頻譜申請文件。SpaceX 表示，新的衛星將運行在 328 公里至 580 公里的低地球軌道。這次申請通過後會啟動一個為期 7 年的最後期限，

¹ SpaceNews, Breakthrough of the Year : Starlink, Dec. 8, 2019

² <https://www.seattletimes.com/business/elon-musk-touts-launch-of-spacex-seattlersquo/>

³ <https://www.universetoday.com/141980/spacexs-starlink-constellation-construction-begins-2200-satellites-will-go-up-over-the-next-5-years/>

⁴ <https://spacenews.com/spacex-submits-paperwork-for-30000-more-starlink-satellites/>

⁵ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-02-06/spacex-likely-to-spin-off-starlink-business-and-pursue-an-ipo>

在該期限內 SpaceX 必須至少發射一顆其所請求頻率的衛星，並運行 90 天。藉由此一程序獲得所分配頻譜權利後，其他營運商必須設計其他系統，以避免干擾到此一新營運商的衛星通訊⁴。

二、Starlink 計畫的現況

2.1 衛星布建

Space X 於 2018 年首度發射兩顆 Tintin 試驗用衛星後，在 2019 年 5 月第一次以一箭多星方式發射 60 顆 Starlink 衛星，迄今已發射 5 次共 300 顆衛星，這些衛星布建在 550 公里傾角 53 度的軌道上。Starlink 衛星發射的情況，如下表所列。

No.	任務	發射時間	軌道高度 (公里)	軌道 傾角	版本	衛星 數量
1	Tintin	2018 年 2 月 22 日	514	97.44°	-	2
2	Starlink 0	2019 年 5 月 24 日	440 至 550	53°	v0.9	60
3	Starlink 1	2019 年 11 月 11 日	550	53°	v1.0	60
4	Starlink 2	2020 年 1 月 7 日	550	53°	v1.0	60
5	Starlink 3	2020 年 1 月 29 日	550	53°	v1.0	60
6	Starlink 4	2020 年 2 月 16 日	550	53°	v1.0	60
7	Starlink 5	2020 年 3 月 14 日	550	53°	v1.0	60

資料來源：維基百科

https://en.wikipedia.org/wiki/SpaceX_Starlink

依據 SpaceX 每月發射兩次共 120 顆衛星的進度來看，到今年年底最多可達 1,440 顆，若包含 2019 年發射的 120 顆，總衛星數到年底有 1,540 顆。若要布建 12,000 顆衛星，以目前發射能量則還需要 8 年(含今年)多才能完成。這也許可以說明為什麼 SpaceX 會搶在 2019 年申請另外 30,000 顆衛星的頻譜。

2.2 分拆(Spin-off)與首次公開募股(IPO)

在過去馬斯克曾經表示，SpaceX 公司要等到

它以開始利用太空飛船 (Spaceship)與獵鷹 9 號重型火箭開始對火星進行常規的飛行之後，才會公開發行股票。

沒想到今年(2020 年)2 月 6 日有報導指出 SpaceX 公司規劃要將 Starlink 計畫分拆成一個獨立的公司並進行首次公開募股⁵，這對 SpaceX 員工支持者或是投資者是一個好消息。然而太空產業記者 Eric Ralph 在一周後，以 SpaceX is in no rush for a Starlink IPO and that should terrify competitors 為題的文章中，指出 SpaceX 並不急著將 Starlink 分拆進行 IPO⁶，期待購買 Starlink 股票的人可能來還要再等一等。

三、Starlink 計畫的挑戰

Starlink 計畫衛星即便是順利布建完成，他們仍然會面對一些待解決的議題，主要是太空垃圾以及對在地面天文觀測干擾的問題。

3.1 太空垃圾

低地球軌道太空垃圾的議題一直是許多國家在太空發展上關注的一個問題。當 SpaceX 宣布要布建上萬顆衛星，這個數目已經遠遠超過目前世界上操作的衛星總數，可想而知，SpaceX 這項舉措勢必引起各界的關注。2019 年 9 月 2 日歐洲太空總署一顆風神(Aeolus)地球觀測衛星因為與第 44 號 Starlink 衛星有潛在的碰撞危險，而使用其推進器脫離原有軌道避免碰撞，在之後又返回原軌道⁷，這個事件更加深許多人的憂心。SpaceX 宣稱在 Starlink 衛星配備有自動避免碰撞系統，但在許多已經死的衛星，衛星極有可能根本無法運作，一旦 SpaceX 發射了數千顆甚至上萬衛星，數百顆故障的衛星，可能會產生衛星間的連鎖碰撞，對全球低地球衛星造成嚴重的破壞。

3.2 對在地面天文觀測的干擾

西元 2019 年 5 月 24 日 SpaceX 首次發射 60 顆 Starlink 衛星，就在衛星發射後沒隔多久，荷蘭天文學家 Cees Bassa 發布影片，該部影片顯示這 60 顆 Starlink 衛星像是一列明亮的火車劃過天際⁸。這個事件讓天文學家意識到，Starlink 衛星在夜空中會有

⁶ <https://www.teslarati.com/spacex-starlink-ipo-no-rush-competitors-scared/>

⁷ <https://www.forbes.com/sites/jonathanocallaghan/2019/09/02/spacex-refused-to-move-a-starlink-satellite-at-risk-of-collision-with-a-european-satellite/#283942f71f62>

⁸ 影片詳見：<https://sattrackcam.blogspot.com/2019/05/wowwow-spectacular-view-of-spacex.html>

⁹ <https://spacenews.com/starlink-vs-the-astronomers/>

¹⁰ http://www.thecourierexpress.com/spacex-set-to-launch-another-internet-starlink-satellites-saturday-taking/article_f152e3bc-1c35-56f5-b6db-c48d39d60013.html

明顯的反光，而這些光再進入到各種鏡頭和照相機，一旦發射成千上萬顆衛星，它們可能會使得在地面的天文觀測變成窒礙難行，也引起相關天文學家的反彈。

在事後 SpaceX 也開始採取因應措施，首先是通過實驗性塗黑處理進行研究，該處理已應用在 2020 年 1 月發射的其中一顆測試衛星，其主要目的是要與天文學界合作，量測這些新的塗層是否可以有效減少衛星本身的反光，另外 SpaceX 工程師也要了解這個措施對衛星熱控的影響⁹。如果成功，該塗層將會應用於後續衛星上。關於此次測試，與 SpaceX 合作的密西根大學天文學系教授帕特里克·塞策 Patrick Seitzer 表示要到 3 月初測試結果才會出爐¹⁰。

四、結語

搶進低地球軌道衛星通訊市場是台灣推動太空產業重要的一環，雖然最後是哪家衛星通訊商勝出還未可知，但擁有衛星發射載具的 SpaceX 不論是在衛星布建的時程或是數量上遠遠領先其他競爭者，也因此我們需要時時關注 Starlink 計畫的發展，以掌握其最新的動態。

❖ 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，目前亦負責台灣太空產業推動相關事宜。

太空微重力實驗的產業應用

文/國家太空中心吳珮琳

牛頓萬有引力定律指出宇宙中任何具有質量的物體會相互吸引，相互吸引的作用力與它們的質量乘積成正比，並與它們之間的距離平方成反比。依據牛頓萬有引力的描述，物體在外太空也會受到地球引力影響，只是作用力隨距離增加而減弱。微重力(microgravity)一詞便是用來描述處於這種微弱作用力的受力環境，依其英文原意，該作用力相當於地球重力的 1/1,000,000，能讓非固定物體處於漂浮狀態。

流體(fluid)在物質運輸和交換扮演重要角色，在生命維持系統(life support system)中更是如此。在微重力環境下，流體的行為幾乎不受浮力(buoyancy)、沉降(sedimentation)和對流(convection)作用的影響，因為這些作用源自重力。當重力消失，一些在地球上因為重力關係而被隱藏的現象就能被清楚地

表現出來。運用微重力環境進行實驗，對流體行為能有更精確地分析和更透徹地理解，除為外太空探索鋪路，也為各種產業帶來創新的技術手段。

微重力實驗主要著重流體物理學(包含流體力學)、燃燒科學、材料科學和生命科學，這些科學研究都涉及流體的行為。

首先，在流體物理學方面，以磁流變液(Magnetorheological fluid)為例。磁流變液是複雜流體的一種，外加磁場時可在毫秒時間內由液態變為固態，反之則回復成液態。磁流變液的流變特性可以透過控制磁場強度來調節，因此在減震系統上獲得很好的應用。在地面上，重力抑制了表面張力和熵力(entropic force)等微弱作用力對微結構的影響，難以窺得結構變化的全貌。在微重力環境觀察磁流變液的微結構變化，對這些流體結構之間的磁力、表面力(surface force)、排斥力之間的相互作用能有更好的理解，可用於改進或開發新的製動系統、座椅懸架、機器人、離合器和飛機起落架，或者可以用來設計更好地結構(例如橋樑和建築物)，以抵抗地震造成的破壞。

毛細管流(capillary flow)是流體物理的一個分支。許多流體管理系統，例如燃料和冷凍劑儲存系統、熱控系統(例如氣液分離)、生命維持系統(例如水循環利用)等，都適用毛細管流的相關知識，特別是在微重力環境下，可藉由毛細作用力來控制流體的方向和運輸液體。

其次，燃燒仍然是目前能源轉換的主要方式。透過燃燒進行能量交換，與人類的日常生活、工業活動甚至環境問題息息相關。燃燒過程通常涉及大量的化學物質和化學反應，縱使經過長年的研究，對燃燒控制仍有很大的努力空間，因為大部分的燃燒理論或模型，都忽略了重力所帶來的影響。在地球上，因為燃燒造成空氣密度變化，使得火焰周圍產生上升氣流(浮力)，讓分析燃燒過程變得複雜。在微重力環境下進行燃燒研究，可以忽略浮力和火焰之間的交互作用，增進對液滴燃燒(droplet combustion)、煙灰生成、火焰蔓延、悶燒(smoldering)和氣體噴射火焰(gas jet flames)等基本燃燒現象的理解，並用於開發方法，提高燃燒效率、減輕環境問題。又或者研究惰性氣體(例如氮氣、二氧化碳、氬氣或氫氣)對燃料(例如庚烷、甲醇)可燃性極限的影響，改善太空環境的消防安全。高等燃燒實驗(advanced combustion via

microgravity experiments，ACME) 的首要目的提高地面上的燃燒效率，其次為太空防火，由下表五項獨立實驗組成，表格亦列出其實驗目的和可能的應用。

實驗項目	目的	應用
燃燒速率模擬器 (Burning Rate Emulator，BRE)	了解材料的點火(ignition)和熄滅(extinction)行為可燃性	太空載具的材料選擇
同向層流擴散火焰 (Coflow Laminar Diffusion Flame，CLD Flame)	藉由開發和實驗驗證化學動力學和煙灰生成的子模型，提升(1)燃料極端稀薄的火焰(黑色火焰)、(2)純燃料火焰及(3)即將熄滅的火焰的預測能力，擴大可以被準確預測的火焰狀態(flame conditions)範圍	直接應用於湍流燃燒(turbulent combustion)、點火(ignition)、火焰穩定性(flame stability)等燃燒問題
電場對層流擴散火焰的影響 (Electric-Field Effects on Laminar Diffusion Flames，E-FIELD Flames)	對燃燒反應產生離子的行為有更深入的了解，研究如何使用離子來控制擴散火焰	控制火焰，減少污染物的排放、提供新型的滅火方式
火焰設計 (Flame Design)	加強煙灰形成和控制的認識，以穩定且無煙灰形成為目標，優化富氧燃燒和設計非預混火焰	改善燃燒設備
球形擴散火焰的結構和反應 (Structure and Response of Spherical Diffusion Flames，s-Flame)	提升預測無煙和冒煙火焰(包含熄滅)結構和動力學的能力	建立貼近真實的理論模型

在人類生活中，大多數材料製造會歷經流體到固體的過程，因應製程條件的熱量和質量傳遞，決定材料最終的特性。由於微重力環境下的流體行為幾乎不受浮力、沉降和對流作用的影響，可以幫助辨別製程中熱量和質量傳遞受到重力驅動與否，從而優化製造過程，開發新穎材料。材料工程是半導體產業的核心，由微重力實驗得知，減少沉降作用，各相的分散更加均勻，且經由實驗得到摻雜劑的擴散係數，能促進長晶技術，長出更均勻且完美的半導體晶體。而研究製造過程的孔隙形成、流動性以及材料結構與固化速度之間的關係，也提升了物理冶金技術，帶動與金屬合金相關的傳統產業或電子產業的發展。以在材料開發居領先地位的日本為例，其在微重力實驗的發展做出了貢獻，例如由宇宙航空研究開發機構(JAXA)為了在微重力環境進行科學實驗開發的靜電懸浮技術(electrostatic levitation method)，是透過靜電讓材料處於懸浮狀態，再透過雷射進行加熱處理，因為過

程中不與任何容器接觸，能獲得雜質含量少、純度高的原料。而此技術亦可對高熔點(高於 2000°C)材料的流體特性進行研究，可導入半導體或傳統產業應用。

地球生命演化和重力有著密不可分的關係，經過長期的研究，已經知道微重力環境下的細胞老化速度比地球上快速，這種變化能夠快速驗證疾病研究的測試療法。此外，不同於地球環境的細胞培養需要提供基底，微重力環境的細胞培養可在懸浮狀態下進行，所生成的細胞組織更接近人體組織的結構組成，可為研究細胞行為、進行再生醫學或測試新藥等用途提供良好的測試環境。重力環境的改變，也影響微生物、植物到動物的基因表現程度和生長機制。探討基因表現的變化，有助於了解疾病基本機制；研究生長機制的改變可以調節作物生長環境，促進農業發展。目前，已經有廠商經由 NASA 技術移轉後設計出微重力培養系統，在地球上就能以懸浮方式培養細胞，提供較好的體外模型。

基礎研究的突破是產業進步的原因之一，微重力實驗可以促進產業在關鍵技術取得突破，或是帶動相關產業蓬勃發展。像是為了進行微重力實驗而開發出的創新技術，或者藉由微重力實驗而獲得的科學發現，都有可能為地面產業創造出新價值與新效益。



參考文獻

- David F. Chao, Robert D. Green, Tyler Hatch, John B. McQuillen, William V. Meyer, Henry Nahra, Padetha Tin, Brian J. Motil (2020). A Researcher's Guide to: Fluid Physics. Retrieved from https://www.nasa.gov/connect/ebooks/researchers_guide_fluid_physics_detail.html
- Suleyman A. Gokoglu, Daniel L. Dietrich, Dennis P. Stocker, Paul V. Ferkul, Sandy L. Olson, Michael C. Hicks (2020). A Researcher's Guide to: Combustion Science. Retrieved from https://www.nasa.gov/connect/ebooks/researchers_guide_combustion_science_detail.html
- James Patton Downey (2020). A Researcher's Guide to: Microgravity Materials Research. Retrieved from https://www.nasa.gov/connect/ebooks/researchers_guide_microgravity_materials_detail.html
- Richard Mains, Sharon Reynolds, Tacey Baker, Kevin Sato, Lockheed Martin (2020). A Researcher's Guide to: Cellular Biology. Retrieved from https://www.nasa.gov/connect/ebooks/researchers_guide_cellular_biology_detail.html

❖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。

活動報導

第一屆台灣新太空產業博覽會順利舉行明年將繼續促進產學合作發展太空產業

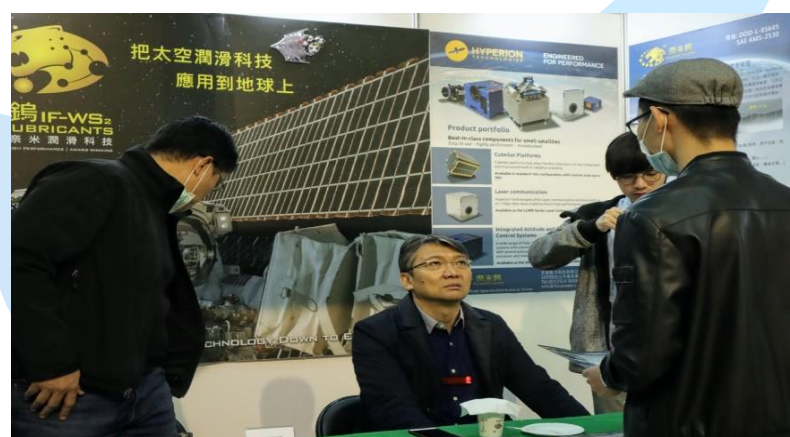
文/國立中央大學太空科學研究所張起維教授

由中大太空科學與科技研究中心及台灣太空產業發展協會共辦的第一屆台灣新太空產業博覽會2月9日順利在中大依仁堂舉行。參展的產業、學術單位及一般民眾反應熱絡。



台灣新太空產業博覽會會場

參展的廠商有多間以提供太空及地面飛空元件或發射代理服務。亦有我國本土的衛星發射載具公司晉陞太空科技股份有限公司 (TiSPACE) 及美國發射廠商廠商維珍軌道公司 (Virgin Orbit) 發表壓軸演講。隨著太空科技的普及化及超級衛星群的開發，博覽會也有多間希望跨入太空產業的電子、材料及加工公司參加尋求產學合作及技術轉移機會。



宏誠動力科技有限公司

中大太空科學與科技研究中心以及8月將正式運作的太空科學與工程系將透過產學合作計畫協助產業界進行新產品的開發與太空環測、衛星通訊與追蹤服務，更可透過本校現有小型衛星任務對新太空產品或製程技術提供實飛認證。中大亦可對有意跨入太空

產業的產業單位培養有實做太空工程經驗的人才。

博覽會中中大與成大、淡江大學宣佈正式成立國際大學太空工程聯盟 ([University Space Engineering Consortium](http://www.unisec.org))，簡稱 UNISEC) 的台灣分會，透過衛星及火箭競賽及學習活動進行太空工程推廣。



國立中央大學太空科學研究所

基於參加廠商、民眾熱絡的反應，以及促進產學合作、交流的目標，中大將繼續舉行台灣新太空產業博覽會。明年時間將安排在 2021/2/23 – 25 間舉行的新加坡 Global Space and Technology Convention 之後，以鼓勵國際產業代表參加。正式日期將在今年七月以前公佈，以利國內外有興趣參展的單位報名參加。



博覽會會場交流討論

博覽會網站：

<http://www.ss.ncu.edu.tw/~newspace/>

活動預告

Satellite 2020

Satellite 2020 訂於 3 月 9 日至 12 日在美國華盛頓特區沃爾特·華盛頓會議中心 (Walter E. Washington Convention Center) 舉行，本

協會與國家太空中心合作組團參與此次展會與參訪團，其中參展成員包括：國家太空中心、芳興科技、廣碩系統、昇達科技四個單位，展示衛星通訊等相關技術產品。而在參訪團方面則有 20 餘人報名參加，本協會將安排參加 Satellite 2020 會議並拜訪美國太空廠家，例如：Nanoracks、Trident Space 等。希望透過參與此次展會能夠了解有關太空領域最新技術，並拓展商機。

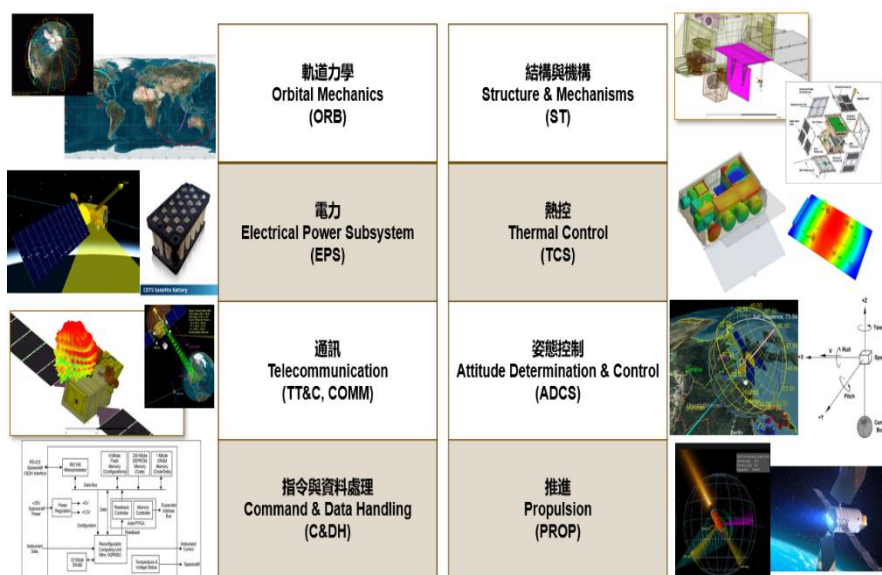
2020 STK 使用者研討會-主題：航太暨國防數位任務工程

文/久鴻國際有限公司 技術支援工程師 邱思齊

Analytical Graphics, Inc. (AGI) 航空太空系統模擬軟體 System Tool Kit (STK) 在衛星、航空與電戰領域有著 30 年的實務經驗，現今太空科技的全新商業模式在 SpaceX 的帶領下正在全球掀起熱潮，對於新太空時代的來臨，數位任務工程 (Digital Mission Engineering) 已然成為革命性的航空太空科學與系統工程必要方法，這一新概念將任務環境與操作目標集成到整個產品生命週期的數位排程之中，在通用、兼容與共同的大氣與太空物理模型環境中模擬所有不同的系統，形成一個新的系統工程週期，除了可直接避免測試階段不必要的消耗，大量節省材料成本，也能大幅縮短驗證時長，加快任務交付與驗收腳步。

2020 年第三季 STK 使用者研討會將擬訂於台北舉行，分別針對衛星與航空系統開設主題，衛星系統方面，將介紹：**1. 低軌道衛星群**，分析衛星群對地的感測與覆蓋率、通訊品質，生成各式 Trade Study，完成對衛星群的最佳化設計；**2. 衛星入軌及保持飛行安全**，從衛星發射、彈射部署，到長期軌道升降作業與處置，高精確度的衛星位置與碰撞評估，以及衛星群內異常/故障的程序與反應；**3. 衛星任務實例與應用**，對衛星基本系統做完整的建模，從酬載、姿態控制、電力、通訊，到熱控，完成完整衛星系統配置設定；**4. 數位任務工程概觀**，規劃衛星任務，Model-based systems engineering (MBSE) 制定衛星設計需求，按需求設計次系統，執行任務驗證；**5. Real-time 實例介紹**。

航空系統方面，將介紹：**1. 電戰系統的建模**，天線與雷達客製化；**2. 無人機/飛機任務系統與次系統**



建模·UTM 無人機飛航管理系統建置；3.Geospatial Content Server (GCS) 航空太空與國防應用；4.STK 開發與 Real-time 實例介紹，使用 Xplane11 將飛機位置姿態匯入 STK 進行 ISR 任務與 RF 通訊分析，並結合 ITU 認證之降雨模型、大氣損耗與 RF 干擾模型，產生動態通訊鏈結裕度分析。為因應新太空時代的浪潮，期望數位任務工程得以快速強化台灣航空太空產業界之研發能量。

2019 Digital Mission Engineering 研討會錄影回顧：

<https://www.agi.com/digital-engineering>

2020 Digital Mission Engineering 研討會報名時間及地點：

<https://www.agi.com/seminars>

研討會第一天，將討論到數位任務工程 (DIGITAL MISSION ENGINEERING) 改善 SYSTEMS ENGINEERING "V" 構型管理介紹，當某一次系統發生變更，各次系統之間的相互影響，以提升各個次系統研發單位溝通與協調效率，以設計衛星系統工程設計工具 STK SOLIS 為範例，整合業界知名工程分析軟體如: ANSYS、ModelCenter、Cameo、MATLAB 與 SysML 進行機械結構分析、熱傳分析、電磁場、流體分析、聲場、電力、天線、雷達、系統可靠度等複雜的 Trade Study 評估，並可以看到數位任務工程與 Model-based systems engineering (MBSE) 新的整合方案。您將透過任務模擬了解系統和次系統(如：電力、通信、姿態、飛控)性能和任務目標及其衍生之任務需求。

研討會第二天，將展示軍事系統工程模擬，內容涵蓋電子作戰通訊、雷達系統設計、UAV 無人飛機行能模型設定、GPS 導航經度預測、酬載系統性能模擬、

UTM 無人機飛航管理示範，AGI 公司自 2011 年推出 Open Source 3D 圖台 Cesium 至今，已有大量開發商使用，藉由這次機會，CESIUM 團隊將介紹航空、國防、無人機管理等數個整合案例，讓國內開發上可以獲得更多開發創意。最後將介紹飛行器 Real-time 控制與分析實例探討。

研討會聯絡人：

技術支援工程師

Kevin Chiu

久鴻國際有限公司

TEL: +886 953 055 071

TEL: +886 2-2708-8918

FAX: +886 2-2703-9897

Email: kevin@persistek.com

台灣太空產業協發展協會

常務理事 劉志堅

TEL: +886 956 796 736

TEL: +886 2-2708-8918

FAX: +886 2-2703-9897

Email: andy@persistek.com

會務報告

演講通知

講題：衛星保險介紹

日期：109 年 3 月 24 日(星期二)

時間：上午 11:00 至 12:00

地點：科技部 2 樓 12 會議室

(臺北市大安區和平東路二段 106 號)

講者：

•李慧玲協理-富邦產物保險股份有限公司工程暨海上保險商品部

•謝韞珍副總-美商達信保險經紀人股份有限公司台灣分公司

以 mail 回覆或進入以下連結，請於 3 月 16 日(星期二)前回覆完成，便於統計人數。

網址:

https://docs.google.com/forms/d/18Wsu5G7xs1wHEqirze8jWKt_e-q0Whi6t63kW6iLXmI/edit

聯絡資訊:

梁尹綺

03-5784208 分機 7927

e-mail: liangemily@nspo.narl.org.tw

歡迎有興趣的會員前來參加，謝謝。