

**本期內容**

- 專題報導：5G 來臨對衛星通訊產業影響
COVID-19 時代後小型衛星產業的發展
- 活動報導：光電科技在太空產業的應用交流會
「台灣太空輻射環境驗測聯盟」正式成立
從航空邁向太空的發展與蛻變
開創產業新契機-太空產業之發展
- 活動預告：國際太空站(ISS)實驗設計競賽
ICGPSRO 2020 -2020 年第五屆國際導航衛星掩星觀測研討會

發行人：林俊良
編輯群：黃楓台、梁尹綺

專題報導**5G 來臨對衛星通訊產業影響**

文/資策會分析師顧馨文

一、前言

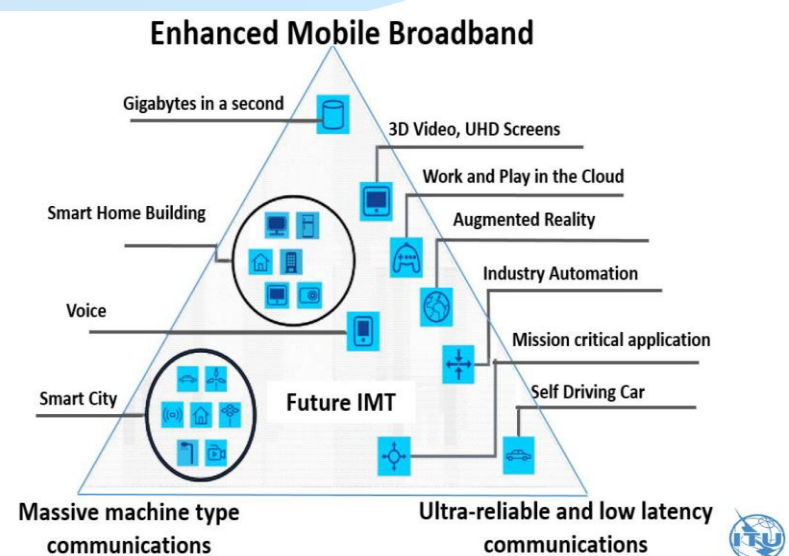
過往行動通訊及衛星通訊多被視為獨立發展的領域，兩者關聯度不高。但來到 5G 時代，因標準組織 3GPP 推動將衛星納入 5G 網路範疇，加上 3GPP 目前在行動通訊領域是最具影響力的標準組織，實務上相當業界唯一標準，使 3GPP 此舉備受各界關注，故本文試分析其對衛星通訊產業影響。

Machine Type Communications, mMTC)：即連結大量感測器的物聯網應用，如智慧城市、智慧農業等，每平方公里約可支援 100 萬個感測裝置。超可靠度和低延遲通訊(Ultra - reliable and Low Latency Communications, URLLC)：自駕車、工廠自動化及遠距醫療等特定任務之應用，對通訊可靠度及延遲之要求高，需做到錯誤率低於 0.001%、時間延遲僅 1ms。

二、第五代行動通訊(5G)的特色**(一) 三大應用特性**

行動通訊由第四代 (4G) 演進至第五代 (5G)，不僅是提升智慧型手機之通訊頻寬及速度，更在於大幅拓展應用範疇。根據國際電信聯盟 (International Telecommunication Union, ITU)，規劃的 IMT-2020 (5G) 發展藍圖，5G 通訊技術須能實現以下三大應用特性：

增強型行動寬頻通訊(Enhanced Mobile Broadband, eMBB)：傳輸速度最高可達 10 Gbit/s，除了讓既有服務升級 (如影片畫質提升至 4k/8k)，亦發展新應用，如虛擬 / 擴增實境 (VR/AR) 等。大規模機器型通訊(Massive



圖：5G 三大應用特性及用例

(二) 兩大核心技術

為讓一個實體網路能夠同時運行上述各有特色的多元應用，實務上是把該實體網路分為數個虛擬網路，並以一個虛擬網路對應一個應用，其中主要運用兩種技術：

1、網路功能虛擬化(Network Functions Virtualization, NFV)：將網路中(包括核心網、無線接取網)實體設備的網路功能，以軟體來實現。具體即以標準化設備搭配軟體，藉軟體靈活多變的特性，來達到網路功能的彈性化。

2、軟體定義網路(Software Defined Networking, SDN)：將網路的控制層與資料層分離，由控制層(軟體)集中控管網路，實現網路的可程式化。由此，網路資料傳輸路徑皆可由軟體來定義，大幅提升網路資源的控制彈性及使用效率。

(三) 整合地面與衛星網路

衛星通訊相對於地面網路，具有服務覆蓋範圍廣的優勢，加上技術持續演進，高通量衛星傳輸能力已達100Gbps、非地球同步軌道的低軌衛星大幅縮短傳輸延遲，足堪與地面網路互補，整合兩者將可提供滿足上述多元應用的無縫隙通訊服務。

有鑑於此，國際無線通訊標準組織 3GPP 在啟動 5G 技術研究的第 14 版(Relase 14)，即研析「衛星在無線通訊的角色與效益」，並於第 15 版及第 16 版進行衛星與地面網路整合的可行性評估，預計在第 17 版發表相關標準或規範。

三、國際組織推動 5G 整合衛星之動態

(一) 標準組織：3rd Generation Partnership Project (3GPP)

承上，3GPP 研析衛星整合地面網路議題，已發布 "Study on using Satellite Access in 5G"、"Study on architecture aspects for using satellite access in 5G"、"Study on New Radio (NR) to support non-terrestrial networks" 及 "Solutions for NR to support non-terrestrial networks" 等技術報告，並就「服務/系統(Service/systems aspects, SA)」及「無線接取網路(Radio access network, RAN)」部分，分別建立 "Satellite systems in the 5G architecture" 及 "NR over non-terrestrial networks (NTN)" 工作項目，基於技術報告成果進一步制定技術規格，將於第 17 版釋出。(註：衛星在 5G 網路被歸於非地面網路 non-terrestrial networks)。根據 3GPP 在 2019 年 12 月 RAN #86 會議提出之工作規劃，第 17 版相關技術規格將在 2021 年 6 月底凍結，然因 COVIC-19 疫情，2020 年 3 月宣布時程將遞延 3 個月(即 2021 年 9 月底)，7 月初又表示因線上會議效果不如實體會議，該時程很可能再推遲。

第 17 版除訂定 "Satellite systems in the 5G architecture" 及 "NR over non-terrestrial networks (NTN)" 相關技術規格，並啟動 "IoT over non-terrestrial networks (NTN)" 研究項目，展開低功耗廣域網(NB-IoT/eMTC)與衛星等非地面網路整合之研析，後續亦將朝訂定標準推進。

(二) 歐洲太空總署 European Space Agency (ESA)

ESA 對於 3GPP 在 5G 整合衛星以建構無縫隙通訊服務之規劃，不僅正面看待且積極推動。2017 年 6 月，ESA 與以歐洲為主的 16 家衛星領域業者(知名如 SES、Inmarsat、Airbus、Thales 及 Newtec 等)共同發表「Satellite for 5G 倡議」(Satellite for 5G Initiative)，除了聲明衛星對於 5G 地面網路的價值之外，且將服務試驗(trials)、標準制定等列為重點工作，並以 Advanced Research in Telecommunications Systems (ARTES) Program 來支持相關的技術研究、場域試驗及活動參與。

1、進行服務試驗：發展衛星在 5G 垂直領域之應用與服務模式，包括交通、媒體娛樂、公共安全等主要領域，以及能源、農業、遠距醫療、智慧製造等潛力領域。ARTES 於 2017 年 10 月啟動為期三年的 "SATIS5 - Demonstrator for Satellite-Terrestrial Integration in the 5G Context" 計畫，該計畫鎖定 eMBB 及 mMTC 應用，於視訊資料傳送、物聯網資料傳送、移動中資料傳送、以衛星直接連網等用例(use case)進行驗證。

2、參與標準制定：為促進衛星產業積極參與以影響 3GPP 在 5G 整合衛星之相關標準制定，ARTIS 於 2018 年 1 月啟動 "ALIX - Support to Standardisation of Satellite 5G Component" 計畫，預計執行至 2021 年 9 月。該計畫對於上述 3GPP 產出之技術報告具有重要貢獻，Thales 等計畫成員皆參與相關工作組。

(三) 歐盟 5G 基礎建設公私協力聯盟 5G Infrastructure Public Private Partnership (5G PPP)

為促進建構 5G 基礎建設與環境，歐盟與歐洲資通訊產業於 2018 年 6 月啟動 5G PPP 合作倡議，並以歐盟 Horizon 2020 program 來支持相關研究計畫。其中與 5G 整合衛星相關之計畫主要為 "SaT5G: Satellite and Terrestrial Network for 5G" 及 "5GENESIS: 5th Generation End-to-end Network, Experimentation, System Integration, and Showcasing" 兩計畫，重點如下：

1、SaT5G(2017.6-2019.11)：開發衛星 NFV 並運用 GEO 及 MEO 展示衛星做為回程(Backhaul)、群播(multi-cast)等數個 eMBB 應用用例，地面設備包含固定式及移動式，其成果已貢獻於 3GPP 相關文件。

2、5GENESIS(2018.7-2021.6)：發展符合 5G 標準的 5 個端到端平台方案並進行驗證，其中一個平台是針對整合衛星及地面網路、提供無縫隙通訊的情境。

四、對衛星通訊產業的影響

(一) 帶動多元商機

基於上述 3GPP 文件規劃，衛星在 5G 網路的角色主要是促成通訊服務的連續性 (Service Continuity)、無所不在 (Service Ubiquity) 及規模化 (Service Scalability)，相關用例如下：

- 1、連續性：包括行人、車輛、飛機及船舶等移動平台，需要地面網路與衛星共同實現連續性服務。
- 2、無所不在：在地面網路涵蓋不及處以衛星提供服務，如農業、基礎建設及物流追蹤等物聯網應用、偏遠地區家戶上網及救災通訊等。
- 3、規模化：如在大範圍地區以衛星廣播或群播傳送寬頻媒體，效率優於地面行動網路。

而 GEO 及 non-GEO (包括 MEO 及 LEO) 分別具備高頻寬及低延遲之相對優勢，依不同情境需求納入 5G 網路。3GPP 也規劃 Ka-band (如上行 30GHz、下行 20GHz) 及 S-band (如 2GHz) 作為衛星通訊頻段，地面接收裝置則包括小型衛星地面站 (VSAT)、手持裝置 (handheld) 及物聯網裝置，其中 VSAT 與衛星之間通訊採用 Ka-band，另外兩者則用 S-band。

由此，5G 整合衛星可望帶動多元商機，事實上多數衛星產業廠商已藉參與 3GPP 標準制定以掌握動向，部分積極者更透過 ARTES、5G PPP 等計畫進行技術驗證及探索商業模式，亦有新創公司如 Omnispace、Sateliot 已投入開發相容於 3GPP 標準的衛星通訊系統 (星系及地面設備)。

(二) 推動技術變革

衛星通訊系統要融入 5G 網路，勢必需要運用前述之「網路功能虛擬化」及「軟體定義網路」技術，換言之，5G 整合衛星之市場商機，將推動衛星通訊酬載及地面設備朝向虛擬化及軟體化發展。部份衛星通訊領域業者已有相關作為，例如：

- 1、衛星營運商 SES：該公司針對產業趨勢，正建構以軟體定義的衛星通訊網路，並藉由上述歐盟計畫發展 SDN、NFV 等技術。
- 2、地面設備廠商 iDirect：該公司看好 5G 帶動的發展機會，積極參與相關計畫以布局基於 SDN、NFV 技術的產品，並將支援 5G 共通介面。
- 3、地面設備廠商 Gilat：該公司已發表 5G-Ready 衛星回程解決方案，即該產品可透過軟體更新來符合後續之 5G 標準。

(三) 頻譜資源競爭

無線通訊服務使用之頻段是由 ITU-R (ITU Radiocommunication Sector) 透過國際會議 WRC (World Radiocommunication Conference) 來訂定國際規範。一般而言，一個頻段不會只指派給單一服務，而是

由兩項 (或以上) 服務共享，各國再視其情況需求具體分配。換言之，行動通訊服務及衛星通訊服務本就時常處在彼此競爭頻譜資源的態勢。

隨著 5G 崛起，已出現 5G 行動通訊排擠衛星通訊頻譜資源的情況。以美國為例，原本 3.7-4.2GHz 頻段是分配給固定式衛星服務及固定式無線服務，但為了推動 5G 行動服務與相關應用發展，FCC 於 2020 年 2 月決議將該頻段的 280MHz (3.7-3.98GHz) 改分配給 5G 行動服務使用，既有衛星服務業者需於 2023 年 9 月以前完成移頻作業 (有提供補償金)。就目前各國對 5G 行動通訊發展的重視程度推測，在衛星通訊與行動通訊共享的頻段，大部分情況恐是優先分配給 5G 行動服務，也預示頻譜資源將為衛星通訊產業發展之重要議題。

五、結語

總整而言，在 3GPP 標準組織的推動、傳統衛星領域大廠的參與及網路虛擬化等新技術的導入之下，整合衛星與行動通訊的 5G 無縫隙網路服務將逐步成形。而推行產業標準具有提升業者資源運用效率、降低業者進入門檻等優勢，可望促進衛星通訊服務從目前的利基市場擴大規模、邁向主流，此為近年崛起的 SpaceX、Amazon 等大廠所帶動低軌衛星寬頻通訊商機之外，另一不容忽視的產業界勢力，其動向值得持續關注。

◆參考資料

- 1、eMBB/URLLC/mMTC 鼎立 5G 標準制定全面啟動 <https://www.2cm.com.tw/2cm/zh-tw/tech/F20D9109E8FC4D34B9CC25B24A786283>
- 2、一篇文章看懂 5G 網路切片 https://3smarket-info.blogspot.com/2019/05/5g_6.html
- 3、SDN 與 NFV 相關標準與發展趨勢 <https://ictjournal.itri.org.tw/Content/Messages/contents.aspx?&MmmID=654304432122064271&MSID=654535310515120532>
- 4、3GPP non-terrestrial networks by VTT Technical Research Centre of Finland (2019/1)
- 5、5G, TRANSFORMING THE SATELLITE INDUSTRY FROM THE GROUND by NSR (2020/1) <https://www.nsr.com/5g-transforming-the-satellite-industry-from-the-ground/>
- 6、3GPP website <https://www.3gpp.org/>
- 7、ESA "Space for 5G" <https://artes.esa.int/satellite-5g>
- 8、5G PPP website <https://5g-ppp.eu/>

❖作者：顧馨文為資策會資深分析師，具 10 年以上產業研究經驗，專業於資通訊及智慧科技跨域領域。

COVID-19 時代後小型衛星產業的發展

文/維珍軌道公司 資深策略總監簡心儀

一、小型衛星革命的興起

在過去十年由於小型衛星的興起，激起全球投資者投入空前的私人資本，引起一波成立「新太空」新創公司的競賽。2019 年，有 135 家新創太空企業獲得投資，較 2018 年增長了 34%，創歷史新高。總體而言，新興太空企業在 2019 年共吸引 57 億美元的各類融資，打破前一年創下的 35 億美元的紀錄。太空新創公司雖然始於美國，但自那時候開始已成為全球太空發展的趨勢，有越來越多的國際投資者將私人資本投入到太空產業。這個已經爆滿的新生態系統，使得新進入者有必要通過技術進步，破壞性成本模式或獨特的太空任務設計來實現差異化。

總的來說，小衛星的好處觸發了人們對敏捷衛星的興趣，敏捷衛星通常被用作為包括多個衛星在內的分佈式任務的一部分，或作為支持太空儀器快速成熟技術演示的任務。隨著對不同小型衛星任務架構的需求增加，對具備到達獨特衛星軌道快速反應能力的發射系統的需求也同樣在增加。人們普遍認識到小型衛星發射機會的瓶頸，在某些情況下，即使有發射時段可用，發射系統也可能無法提供量身定做的小型衛星任務支援。對於獨特的軌道，找到搭乘發射的機會非常具有挑戰性。簡而言之，沒有足夠的專屬發射機會來進行獨特的太空任務，而且這種局限性限制了技術和財務這兩個領域的增長。

展望未來，2020 年將成為太空新創生態系統繼續走向成熟的重要一年。投資者期望看到知名新創企業在部署星系和新技術方面的持續進步。政府仍然是新興太空公司的重要收入來源，努力支援新的太空承辦方支援政府需求。政府仍然是新興太空公司的重要收入來源，它努力支持新太空承包商支持政府的需求。

過去十年中，太空投資的增長明顯，小型衛星和發射能力對整個太空產業的發展至關重要。從 2012 年開始，小型衛星的普及率急劇上升。2012 年至 2018 年間，大約有 1300 個小型衛星發射任務，其中大約一半的衛星用來提供商業服務。近年來，小型衛星發射產業也有所擴張，自 2016 年以來，小型衛星發射率已增長 250%。私人投資者和政府都意識到，一個在地化端至端(end-to-end)太空價值鏈為利益相關者提供藉由經濟回饋、創造就業機會、學術與產業結合、勞動力發展和國防能力來獲取價值的最佳機會。

二、生態系統發展在地化

各國政府已經意識到參與全球太空競爭的重要性，以保持

本國在發展具備技能的勞動力、技術進步和主權防衛能力方面的競爭優勢。有跡象表明，這種趨勢在 2019 年加速，將在 2020 年及以後持續發展。根據 Euroconsult 的《2019 年政府太空計畫》報告，2018 年全球政府太空預算總額為 709 億美元，五年複合每年增長率為 5.75%。在 2018 年 709 億美元政府太空投資中，有 63% 用於民用計畫。民用計畫推動著全球太空支出的增長，2018 年總額達到 445 億美元，比 2017 年增長 4.3%。美國民用預算以五年複合每年增長率 4% 的速度增長，得益於其太空科學、技術的擴展以及載人太空飛行計畫，是全球成長的主要推動力。亞洲，中東和非洲地區的民用支出以 6.5% 和 5.6% 五年複合每年生長率，也是造就世界太空支出成長的因素。

在過去的十年中，在太空投資的國家數量幾乎翻了一倍，並且可望繼續成長。這一全球趨勢表明，各國政府視太空為支持其國家社會經濟、戰略和技術發展的寶貴投資。每個國家都希望從日益成長的太空產業營收，獲得其中一部份，預計到 2040 年，全球太空產業的營收將成長到兆美元。一些國家已經成立太空機構並賦予明確的目標，包括盧森堡、英國、澳大利亞和阿聯酋，意圖建立具有商業可行性的國內太空生態系統，作為其國家太空政策和戰略的一部分。

在未來十年中，預計世界太空預算將會是持續成長的趨勢。在新進入者以及對長期在科學、探索和載人太空飛行計畫的投資推動下，民用預算預計將會繼續穩定增長。在國防方面，隨著各國對下一代安全系統的投資以及對太空態勢感知 (SSA) 計畫的興趣日益濃厚，這些國家將加強對太空安全和永續性的重視，進而增加預算。

三、COVID-19 對太空產業的影響

在自 2020 年 3 月以來，大多數太空會議已經被取消、推遲，或者轉入一種新的虛擬會議形式。商務旅行已經停止了，許多地區受到政府的嚴格封鎖，導致製造業和商業活動出現延誤。由於金融市場的不穩定和 COVID-19 引發的經濟衰退，太空新創公司在種子期和後續融資階段都經歷了風險融資的延遲。

儘管這已經是太空創業投資的黃金時代，但這次衰退將加速「適者生存」現象，減少目前太空新創公司的數量。如今，只有不到一半的新創公司能夠產生營收，獲利的公司更是少之又少，這使得它們高度依賴於籌措外部資金，因而非常脆弱。OneWeb 宣布破產只是許多太空新創公司破產的開始。

擁有強勁現金狀況、堅實財務和投資者支持的公司更有能力挺過這次經濟衰退，而邊緣公司將會倒閉。新的旅行限制加上全球太空生態系統競爭，進一步加強製造和發射能

力在地化的渴望。在這個充滿挑戰的時期，重要的是政府必須繼續促進這一新興的私人太空產業的發展，以期最終能獲得豐厚的回報，並做好自我定位以爭奪兆美元太空產業。對於各國來說，認識到不斷發展其國內太空能力的戰略價值同樣重要。

擁有太空投資組合的資深太空投資者正在等待收入成長而成功退出，而較新的太空投資者將退出該行業，並在 COVID-19 遠離後重新進入該產業。展望未來，隨著在地供應鏈的發展，重要的是建立不僅由太空產業驅動，而且地面需求(如物聯網、資料、通訊等)支持的商業模式。

我們目前正在從危機狀態進入衰退的深淵。建議公司優先安排現金儲備，以渡過經濟動盪時期。各國政府應提供刺激性資金和援助，以最低限度維持新的太空產業，並在可能的情况下繼續推進其在地生態系統的建設。這場產業震盪預計將花費大約兩年的時間，其中僅有不到一半的公司能保持健全的運營。目前為止，看漲樂觀促進了許多投資和部門成長。在 COVID-19 疫情後的世界，擁有更務實業務和營運模式的公司將促進一個更健全的併購市場。這些公司的成功退出將刺激下一波太空創業，並刺激更大的下游平台和分析創新。

太空是艱難的，失敗將繼續存在。許多戰略參與者日益將太空視為戰略重點和長期成長領域，隨著競爭環境變弱，他們對併購的興趣將會增加。太空生態系統最終將變得更強大，更好的投資機會也會不斷湧現。

❖ 作者：簡心儀為維珍軌道公司策略高級總監、沃頓商學院全球諮詢業務部兼職戰略顧問。維珍軌道公司專注於小型衛星發射，專注的三項功能包括：人類太空飛行操作，小型衛星發射以及先進的航空航天設計，製造和測試。

活動報導

文/國家太空中心 吳珮琳

光電科技在太空產業的應用交流會

國家太空中心與台灣太空產業發展協會以及光電科技工業協進會共同舉辦的「光電科技在太空產業的應用交流會」，於7月9日在國家太空中心舉行。活動以台灣太空計畫的發展趨勢及光電元件或技術在太空的應用為主軸，邀請國家太空中心的專家出席與業者交流。議題涵蓋雷射、光學鏡頭、光電元件在太空領域的應用。現場交流熱絡，並有多家業者針對太空產品規格(範)提出討論，希望透過

此次交流會了解未來可能的合作方向，進而與國家太空中心攜手合作，爭取相關商機。



與談人和出席貴賓合影

「台灣太空輻射環境驗測聯盟」正式成立

為促進國內太空產業發展，國家太空中心與國內具備輻射檢測及分析能量的單位共同組成「台灣太空輻射環境驗測聯盟」，並於7月21日正式簽署合作備忘錄。聯盟成員包括國家太空中心、長庚醫療財團法人林口長庚紀念醫院、長庚大學/林口長庚醫院放射醫學研究院、行政院原子能委員會核能研究所、宜特科技、中研院物理所與清大原科中心共計7個單位。該聯盟將提供業者進行電子元件太空輻射測試的一站式服務，未來將由國家太空中心作為服務窗口，提供測試服務諮詢與輻射技術諮詢，希望帶動國內電子產業升級，推動業者進入太空級輻射電子元件市場，進而開拓海外市場。



台灣太空輻射環境驗測聯盟簽約合影

從航空邁向太空的發展與蛻變

由科技部南部科學園區管理局主辦、台灣太空產業發展協會和國家太空中心協辦的「從航空邁向太空的發展與

蛻變」產業座談暨招商與市場商機說明會活動於7月24日舉行。邀請到在太空科技領域深耕多年的學研界先進向南科業者分享太空產業的市場需求及商機。此外，也於當日正式成立「南科太空產業產官學研聯盟」，成員包括直得科技、廣碩系統、榮昭工科、台灣穗高、榮陞精密、晟田科技、高苑科大、成功大學、交大ARRC、駐印度科技組等單位。希望藉由聯盟的成立，凝聚南科業者的能量，為台灣太空產業發展共同努力。



「南科太空產業產官學研聯盟」正式成立

開創產業新契機-太空產業之發展

7月28日國家太空中心與科技部中部科學園區管理局共同舉辦「開創產業新契機-太空產業之發展」產業交流會。國家太空中心林俊良主任在會議中提到全球太空市場正在蓬勃發展，根據Morgan Stanley的預測全球太空產業的收益到2040年將超過1兆美元（目前約3500億美元），表示太空市場商機之龐大，有許多台灣廠家可以參與的地方。



國家太空中心林俊良主任於現場報告實況

當天，也針對國內廠商在台灣衛星發展上可能的合作項目有較詳細的說明，範圍包括精密機械、光電技術和通訊技術，希望透過產業橫向鏈結，協助台灣廠家進入太空市場，加速台灣太空科技發展。會議中有許多廠商就衛星機械方面提出意見交流與技術諮詢，未來希望可結合國家太空中心的實務需求與在地

廠商的專業知識，共同為台灣衛星技術發展提供完整的解決方案。



中科業者與國家太空中心代表同仁互相交流

活動預告

【國際太空站 (ISS) 實驗設計競賽 (ISS EXPERIMENT DESIGN CONTEST)】

國際太空站(ISS)實驗設計競賽，ISS 經驗設計目的：台灣第三期太空計畫從 2019 年開始，其中包括科學創新和外層空間探索項目，國際太空站(ISS)實驗設計競賽鼓勵與太空科學、太空生物醫學和技術相關的基礎和應用研究，激發更多的創新和更多參與太空計畫的人，參加者：

來自世界各地高中和大學的學生

來自台灣研究機構或企業的研究人員

各小組應該有 2 到 5 名參與者，他們可能來自不同的單位，允許每個小組有 1 或 2 名指導老師。

*注意：目前由 NSPO 預算支援進行相關研究的團隊，無法參加比賽。

比賽內容：提議在歐洲航太總署 ICE 立方衛星* 1 或在國際太空站奈米實驗艙的奈米立方衛星* 2 進行實驗，可能的實驗領域例子包括微重力物理學、空間輻射、材料科學、3 D 列印、微重力農業、微生物學、醫藥發展等評價標準。任務設計 20 %、實驗設計 20 %、長摘要 30 %、口頭介紹 30 %。

*獎項：

一等獎 NT\$ 20,000、二等獎 NT\$ 10,000、三等獎 NT\$ 5,000

*比賽時間表：

摘要提交截止日: 2020 年 9 月 14 日

摘要接受通知: 2020 年 9 月 25 日

長摘要提交截止日: 2020 年 10 月 12 日

口頭報告通知: 2020 年 10 月 23 日

口頭報告的最後比賽: 2020 年 11 月 14 日

<https://mae.ccit.ndu.edu.tw/p/404-1008-4812.php?Lang=zh-tw>

注意:

- * 1. 歐洲航太總署 ICE 立方衛星,
<http://www.icecubesservice.com/>
- * 2. 奈米實驗艙的奈米實驗,
<https://nanoracks.com/products/nanolabs/>

活動網址:

https://www.nspo.narl.org.tw/activity/iss_exp/index.html



飛奔到太空
第一屆 國際太空站 (ISS) 太空實驗設計競賽
你/你是否從小就有一個太空夢?
現在就來參加競賽, 將你/你的夢想放上國際太空站 (ISS), 飛奔到太空!

目的:
鼓勵參與太空科學、太空生物醫學和技術相關的基礎和應用研究, 以激發更多的創新和更多有志於太空的研究人員參與太空計畫

競賽簡章:
報名: 即日起至簡章提交日前
簡章提交時間: 2020年9月21日前
簡章接受通知: 2020年10月8日前
提交專業摘要: 2020年10月16日前
口頭報告通知: 2020年10月23日
最終簡章時間: 2020年11月14日

競賽地點: 新竹/國立交通大學。

參與資格:
• 世界各地的高中生及大學、研究所學生
• 台灣研究機構或企業的研究人員
• 小組應有2至5名參與者, 可以來自不同的單位或組織, 每組可以有1至2個指導老師

★ 備註: 若團隊已使用NSPO預算做此類太空實驗研究者, 不具資格參賽

比賽內容:
此競賽希望參賽者規劃出能夠在國際太空站上的ESA ICE Cubes[®] 或 Nanorack NanoLab[®] 中進行的太空實驗。實驗範疇包括微重力物理學、宇宙射線、材料科學、3D列印、微重力農業、微生物學、藥物開發等。有關摘要Abstract及長篇摘要 Long Abstract的格式, 請上官網下載

*1 ESA ICE Cubes, <http://www.icecubesservice.com/>
*2 Nanoracks NanoLab, <https://nanoracks.com/products/nanolabs/>

評分標準:
任務設計20% 實驗設計20% 長篇摘要30% 口頭報告30%

獎金:
第一名 新台幣20,000元 第二名 新台幣10,000元 第三名 新台幣 5,000元
*備註: NSPO將邀請優秀的參與者參加培訓營。

官網: https://www.nspo.narl.org.tw/activity/iss_exp/index.html

聯絡: 如有任何問題, 請洽: 國家太空中心 方博士 E-mail: ISS_EXPNarlabs.org.tw

ESA ICE Cubes Nanoracks NanoLab

- 2、美國國家海洋暨大氣總署 (NOAA) 署長 Neil Jacobs 博士, 主題演講題目: The importance of COSMIC-2/FORMOSAT-7 for Space-Based Weather Forecasts and Monitoring

本研討會 3 天研討議程已發佈在網站上, 聯結資訊如下:

http://w3.nspo.narl.org.tw/ICGPSRO2020/program_plan.html

因 COVID-19 疫情緣故, 本研討會採虛擬 (數位平台) 線上方式舉行, 需要事先註冊才能參加全部 3 天的 Virtual ICGPSRO 2020。第一天上午的開幕典禮暨福三除役感恩茶會, 將會全程視訊直播。

◆註冊網址如下:

<http://w3.nspo.narl.org.tw/ICGPSRO2020/registration.html>

如有任何問題, 請透過電郵與大會聯繫, 我們期待與您在 2020 年 10 月的活動中見面。

秘書處 方振洲 博士

電子郵件: ICGPSRO2020@narlabs.org.tw

ICGPSRO 2020 2020 年第五屆國際導航衛星掩星觀測研討會

2020 年第五屆國際導航衛星掩星觀測研討會
(5th International Conference on GPS Radio Occultation in 2020)

日期: 2020 年 10 月 21~23 日

本國際研討會特別安排兩場大會主題演講, 邀請到的演講貴賓:

- 1、中央研究院院士李羅權(Lou C. Lee)博士
主題演講題目: Scientific Achievements and Social Impacts of FORMOSAT-3