

## 標題：陽明交大的太空夢，要讓台灣火箭上太空

### 十年願景

聯合國轄下的大學太空工程委員會的全球總會(UNISEC-Global)訂定“在 2030 年底前，創造一個能讓大學生可以實際參與太空計畫世界”的全球願景。而在未來十年，台灣政府與世界各國學界及國際大廠無不積極的開始進行 B5G (Beyond 5G)和 6G 低軌道通訊的關鍵技術發展。本校前瞻火箭研究中心 (Advanced Rocket Research Center，簡稱 ARRC)研發混合式火箭技術，目標是用陽明交大的火箭發射台灣的衛星，實現台灣人的太空夢。本校將協助政府台灣在未來十年走入發展太空經濟(Space Economy)產業環境階段。以過去半導體及資通訊技術的成功經驗，建構台灣太空科技技術，太空產業有機會成為護國神山。配合台灣推動太空產業的決心，成立「航太系統工程研究所」( Institute of Aerospace System Engineering，簡稱 IASE )，結合台聯大「太空科技與工程」學分學程，招收碩、博士生，整合無人機、衛星、火箭等航太系統研發資源，以培育跨領域系統工程人才，推動台灣太空產業人才。太空資通訊科技 ( Space ICT )。



圖 X 前瞻火箭研究中心(ARRC) 要讓台灣火箭上太空

1. B5G/6G LEO Communication：與世界各國學界及國際大廠無不積極的開始進行 B5G 低軌道太空通訊之研究，ITU 亦於 2018 年啟動「Network 2030」，探索 B5G 與 6G 通訊世代的前端網路通訊關鍵技術的發展。本校將積極加入 B5G 低軌道通訊太空國家隊。配合政府的產官學布局，切入 四

大全球低軌衛星網路通訊計畫(如：Space X 星鏈 ( Starlink ) 計畫、Telesat、OneWeb、Amazon Kuiper 計畫)的佈局商機，除了零組件供應鏈外，未來要串聯系統整合公司聯合對外，增加產業價值。

2. **Advanced Rocket Research Center (ARRC)**：協助本校前瞻火箭研究中心 (ARRC)研發混合式火箭技術，籌組太空國家(火箭)隊，建立我國混合式探空火箭發射服務平台，目標是將所產生的火箭衍生技術推廣到產業界，讓台灣中小企業也有能力擁有的超低成本衛星。
3. **Space Economy**：衛星、太空船、火箭以前都是戰略科技，以政府角度來看，多數是因為國防、外交、人民安全等目的不計成本投入，但現在已經發展成為太空經濟 ( Space Economy ) 的一環，可以有產值、有工作機會，本校將協助政府台灣在未來十年走入這個太空經濟產業環境階段。以過去半導體及資通訊技術的成功經驗，建構台灣太空科技生態圈。
4. **Institute of Aerospace System Engineering**：成立「航太系統工程研究所」 ( Institute of Aerospace System Engineering, IASE )，結合台聯大「太空科技與工程」學分學程，招收碩、博士生，整合無人機、衛星、火箭等航太系統研發資源，以培育跨領域系統工程人才，推動台灣太空產業人才。
5. **Space ICT (Information and Communications Technology) Innovation**：太空科技的創新不僅帶動人類在太空領域的進步，也會對人類的永續發展帶來深遠的影響。在這波新太空產業發展的浪潮中，本校將結合國防大學理工學院的“征太空”新任務，在太空技術領域特別是衛星雷射光通訊技術、太空量子保密通訊技術、及太空生醫資通訊技術上創新，提升技術成熟度 TRL (Technology Readiness Level)。

## 緣起

很多人從小就有一個太空夢，上太空的夢。衛星是高科技的火車頭，現在因為軟硬體科技進步，讓衛星越來越小型化，過去像巴士一樣大小的幾百億衛星，現在可以縮小到像吐司一樣大小，功能卻不遜色。過去即使是小衛星，也重達數百公斤，現在因科技進步讓衛星「微型化」，而立方衛星就是代表，體積縮小數百倍，發射費用也降低十倍到百倍，這將有利於大學培育衛星系統工程與衛星通訊的新一代人才。全球已有近 500 多家新創衛星公司及 70 國擁有衛星，立方衛星更成為很多小國進軍太空的首枚衛星，至今已有 2 枚火星立方衛星一號 (MarCO-A/B) 執行全球第一個火星任務。「太空」已從過去的戰略

科技蛻變至今有高附加價值的「太空經濟」。有別於傳統太空或是機構太空 (Institutional Space) , 這一波新的太空發展又稱為新太空 ( NewSpace ) 、商業太空或是太空 2.0 ( Space 2.0 ) 。2019 年全球太空經濟起飛 , 產值達 3600 億美元 , 2040 年更預計達 1 兆美元。台灣若積極進軍 , 有望創造另一座護國神山。而火箭也能成為太空產業的火車頭 , 帶領台灣產業前進。如果台灣有能力自製火箭並將衛星射向天空 , 不僅證明台灣尖端科技的研發與系統整合的能力 , 也有機會讓所有產業升級 !

太空發展法已經在今年 6 月 16 日正式發佈 , 國研院旗下太空中心將獨立出來 , 成為行政法人的國家太空中心 , 協助推動太空產業發展。台灣是全球第 32 個擁有自產衛星的國家 , 已順利發射 17 顆衛星。台灣自製衛星的實力 , 並且是衛星影像及氣象資料輸出國 , 協助全球環境監控、災害救援、氣象預測、及全球氣候變遷研究。太空中心正在執行第三期國家太空計畫(2019-2028) , 其主要目標是提供國家未來發展需求 , 扶植國內太空產業發展。計畫裡總共要再新建 10 顆遙測衛星及 7 顆 B5G 通訊衛星。總投入經費高達 251 億元 , 希望培育太空科技人才 , 建立自製衛星的實力 , 並且結合既有半導體、資通訊科技和精密機械等優勢產業 , 在後疫情時代建立台灣衛星產業供應鍊 , 進軍全球太空產業。

## 現況

在陽明交通大學的校園內 , 有一個很特別 , 由跨校組成的前瞻火箭研究中心(ARRC)團隊 , 由一群來自新竹陽明交大、台南成大、北科大、屏科大的四校教授帶著學生們 , 在這裡規劃一個要登天的計畫。這個計畫是要用自己的火箭將衛星送上太空 , 一步一腳印打造台灣的太空夢。ARRC 的火箭 95%是台灣設計、台灣製造。而 ARRC 團隊負責人是今年八月要擔任國家太空中心主任的機械系吳宗信特聘教授。希望借重其學術與實務經驗 , 加強科研火箭技術研發。

由於在火箭學術研究與實務經驗很豐富 , 也曾有發射探空火箭經驗 , 是對火箭發射很了解的人才 , 吳教授赴任太空中心主任的一個重要任務就是設置科研火箭國家發射場域 , 包括科研火箭研發的研發以及科研火箭發射場域維運管理。本校目前申請科技部的「具飛行軌跡控制功能之雙節混合式火箭系統與微型量子通訊模組研發」三年研發計畫 , 該團隊將發展一枚執行兆赫波量子通訊模組酬載的立方衛星由機械系吳教授與電物系的羅志偉教授的團隊合作。今年

是計畫的第 3 年，預計在今年下半年展示計畫成果，進行具飛行軌跡控制功能之雙節混合式火箭系統展示。

在張懋中前校長（曾在美國太空公司任職）任內的幫助下，促成了台聯大「太空科技與工程」學分學程於 2019 年首創，結合本校 5 個科系的教授參與，開立相關專業課程，以促進跨領域整合及課程多元發展，搭配國家第三期太空科技發展長程計畫，系統性地培育我國下一代太空科技人才，成為未來太空科技產業發展的生力軍。本校並聘請太空中心的專家擔任兼任講師協助新開設 6 門太空專業課程；未來更籌劃開設系統工程課程。台南校區的光電學院光電團隊由林俊廷教授主持，今年取得科技部的「福衛衛星科學應用增值計畫：雷射光通訊技術在福衛衛星通訊應用可行性評估與開發之研究」，預計在三年內開發出承載在立方衛星上的雷射光通訊關鍵技術。

### 三年工作計畫

#### **1. 成立航太系統工程研究所，培育系統工程人才：**

成立「航太系統工程研究所」整合無人機、衛星、火箭系統研發資源以培育跨領域人才，招收碩博士生，培養目前缺乏的系統工程人才。

#### **2. 籌組太空火箭國家隊，做出 MIT 台灣火箭，發奔到太空：**

籌組太空火箭國家隊，發射自製火箭，運載立方個人衛星上太空。目前「科技部短期科研探空火箭發射場域作業指引」，計畫屏東旭海為發射場。

#### **3. 合作發展衛星雷射光通訊的合作計畫：**

做出台灣第一個雷射光學地面站，完成太空雷射光通訊的實驗。太空中心目前選定與陽明交大的台南校區的光電團隊（包括國防大學理工學院）一起合作發展，在三年內完成與衛星太空雷射光通訊通聯實驗。

#### **4. 發展(近)低軌道通訊用途之立方衛星：**

發展製作(近)低軌道通訊用途之立方衛星未來低地球軌道(LEO)通訊衛星是最大宗產值的商業太空產業，相關關鍵技術可以使用立方衛星進行先期技術驗證，特別是衛星間的微波通訊及太空雷射光通訊技術。而近低地球軌道(VLEO)衛星的軌道維護用推進關鍵技術亦很適合在台灣發展。