

Building a University Space Program at National Central University: From the Earth to the Moon in 10 Years

Loren C. Chang
Department of Space Science and Engineering
National Central University, Taiwan

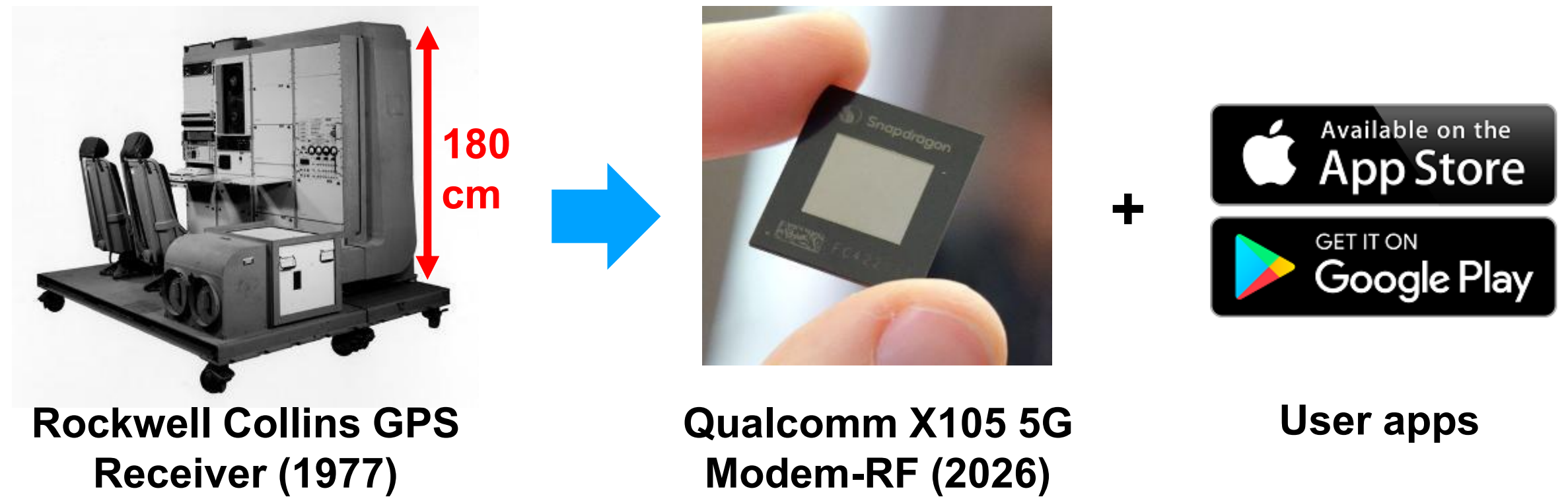
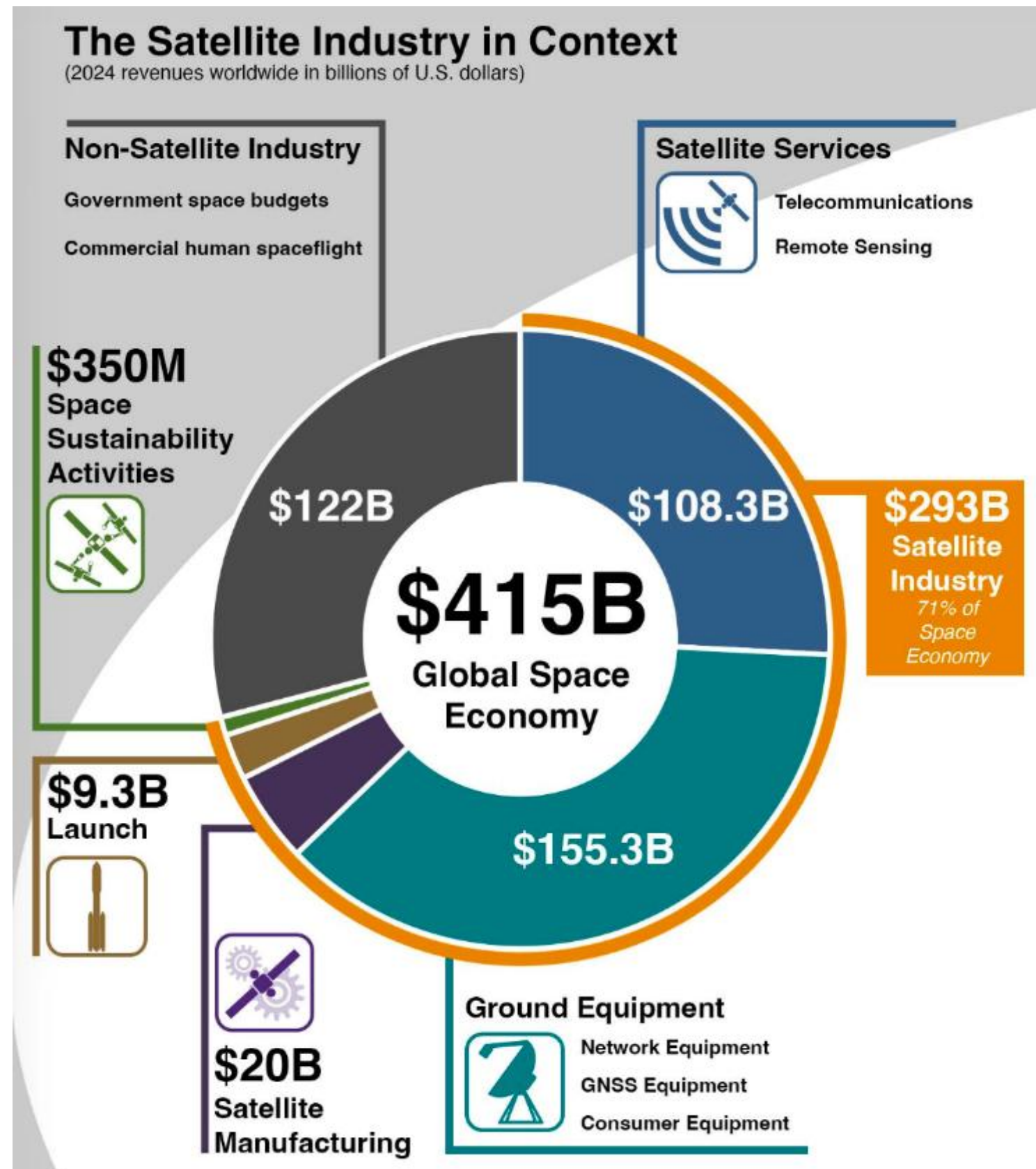
2026/03/31
R&S Satcom Forum



摩根大通第一次在年度台北的投資者說明會針對台灣太空產業的論壇。
台灣的太空產業與潛力被世界看到！

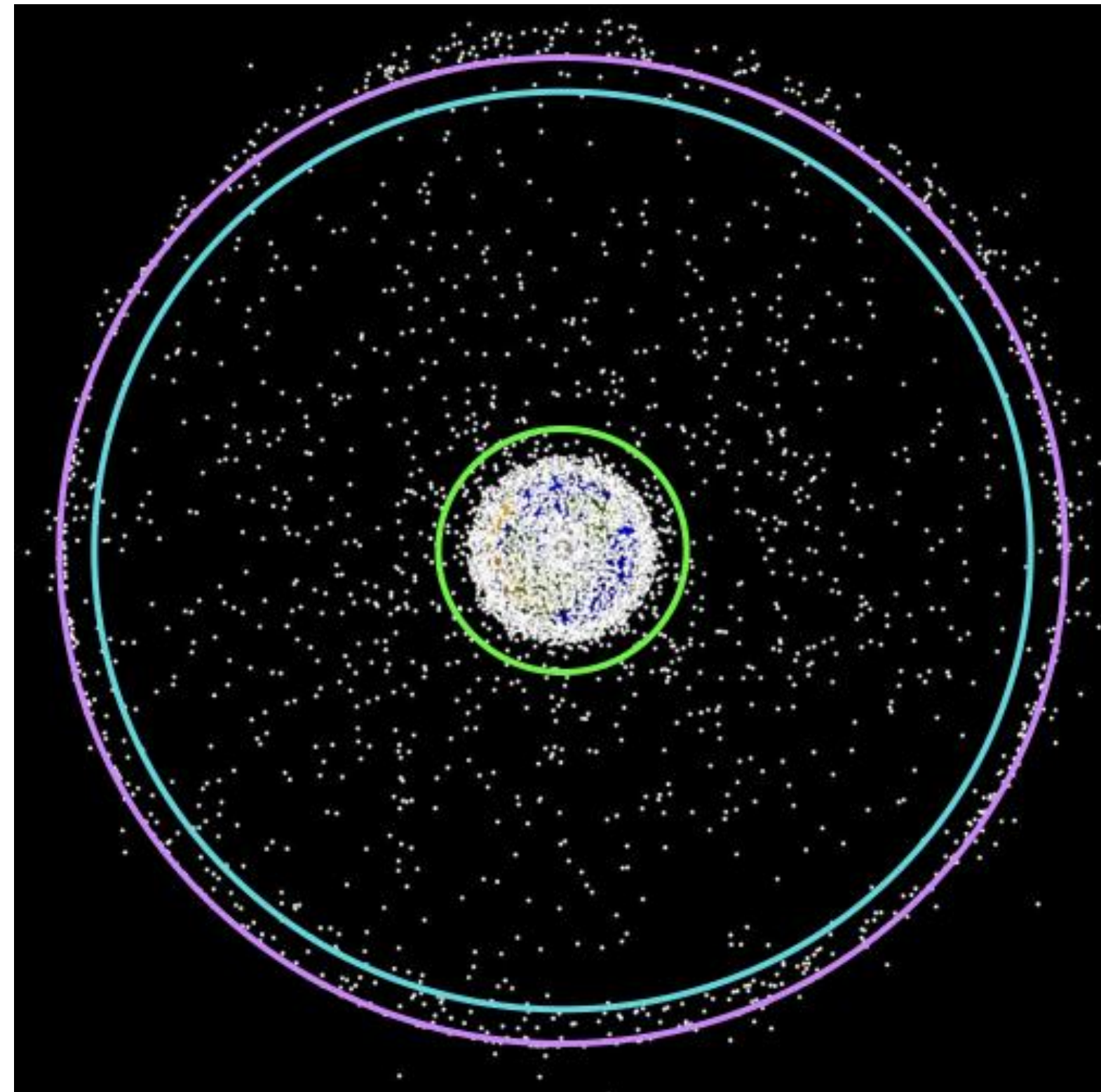


未來趨勢：太空科技變成日常



- 全球衛星產業 2024 年總收入 US\$293B。各國政府太空計畫經費另外 US\$122B。
- 衛星服務以電視及網路收入最高，地面設備以衛星導航最多。
- 發射服務及製造收入相對小，但為前兩者的必要條件。
- <https://sia.org/news-resources/state-of-the-satellite-industry-report/>
<https://brycotech.com/reports>

Space Utilization



Total Number of Operating Satellites: 7560 (2023/05/01)				
USA: 5184	Russia: 181	China: 628	Taiwan: 20	Other: 1572
Communications: 5525	Earth Observation / Science: 1298	Technology Development: 322	Navigation: 155	Space Science: 110
Civil: 168	Commercial: 6088	Government: 701	Military: 603	
Low Earth Orbit (LEO, < 2000 km) 6768	Medium Earth Orbit (MEO, 1000 - 35786 km) 143	Geostationary Orbit (GEO, 35786 km) 590	Elliptical 59	

<https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>

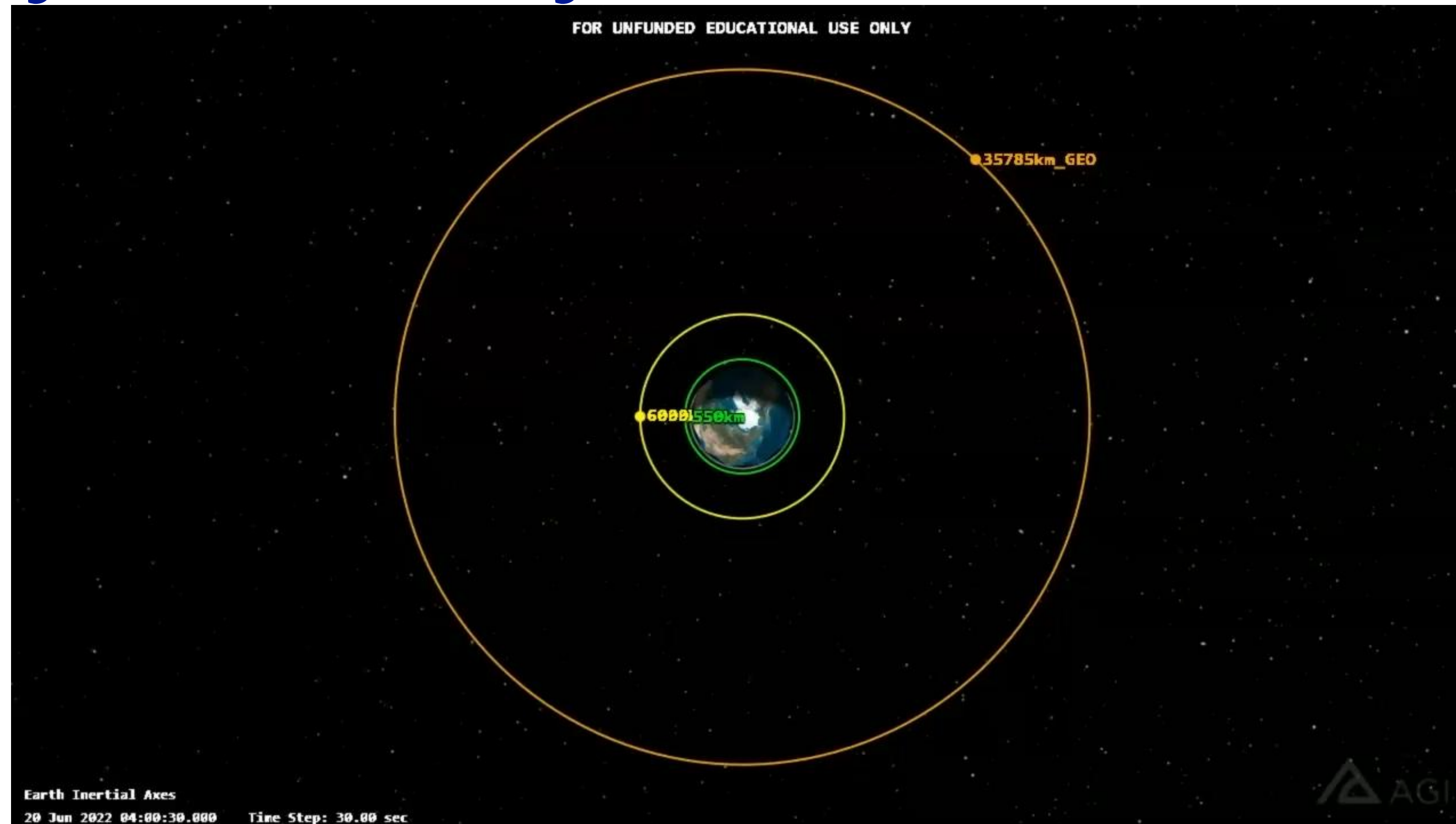
Why so many satellites in LEO?

Active Satellites*: 7560
(2023/5/1)

Geosynchronous Orbit 地球同步軌道 (GEO, 35786 km) 590 satellites
Medium Earth Orbit 中地球軌道 (MEO, 1000 - 35786 km) 143 satellites
Low Earth Orbit (LEO, < 2000 km) 低地球軌道 6768 satellites

<https://www.ucsus.org/resources/satellite-database>

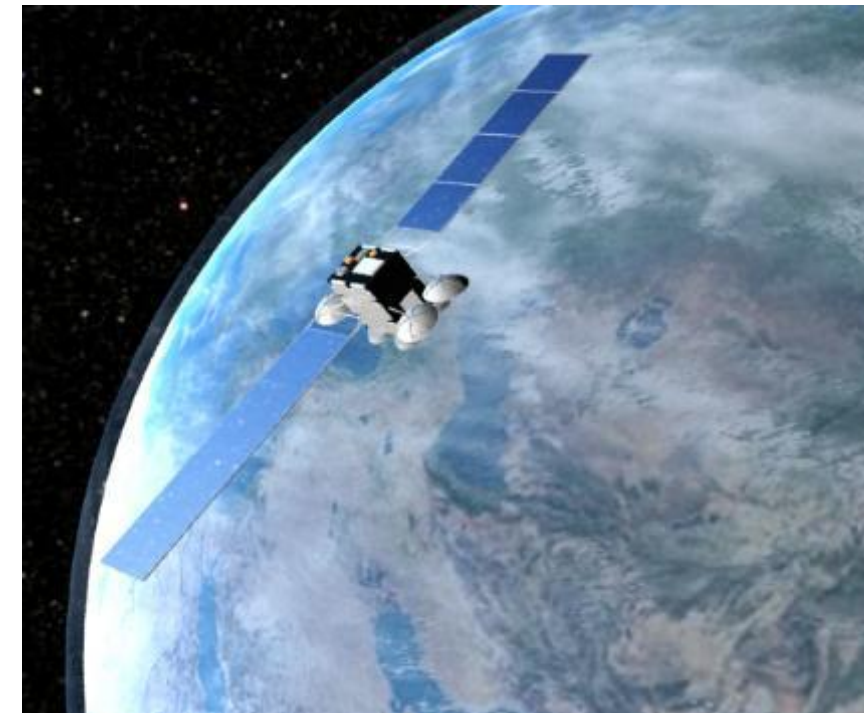
* Elliptical orbit satellites not shown in table.



衛星的軌道高度越高，飛行速度越慢（軌道週期越長）、視野越大。
高軌衛星在地面站可通訊視線範圍的時間較長，但訊號延遲也較長、發射所需燃料及價位較大。

Geostationary Satellite: ST-2 (中新2號)

ST-2 K1 Band	EIRP (dBW, min.)	G/T (dB/K, min.)
台北	56.3	8.7
高雄	55.6	9.0
上海	51.5	3.7
福州	55.1	7.6
香港	51.3	3.7
金邊	50.6	1.7
胡志明市	50.3	3.1
馬尼拉	51.0	3.3
雅加達	50.3	3.9
新加坡	55.6	7.7
Peak	56.4	9.4



枋山接收站

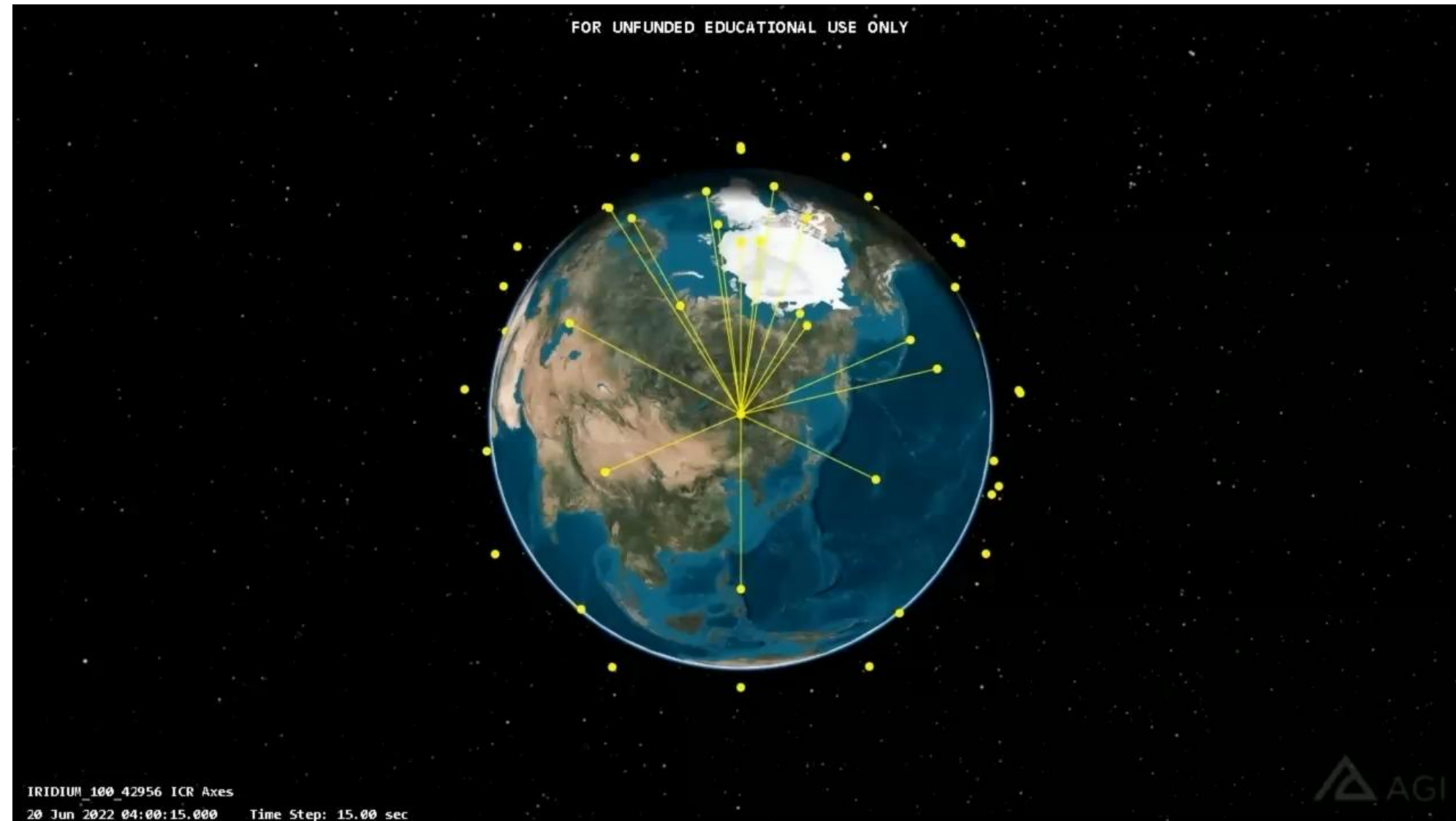
Mass: 5090 kg
Lifetime: 15 years
Orbit: 35785 km
Geostationary

Cost:
US\$240M
(NT\$7.76B)

中華電信 : <https://www.cht.com.tw/home/campaign/gxc/c6-en/satellite-strs/index.html>

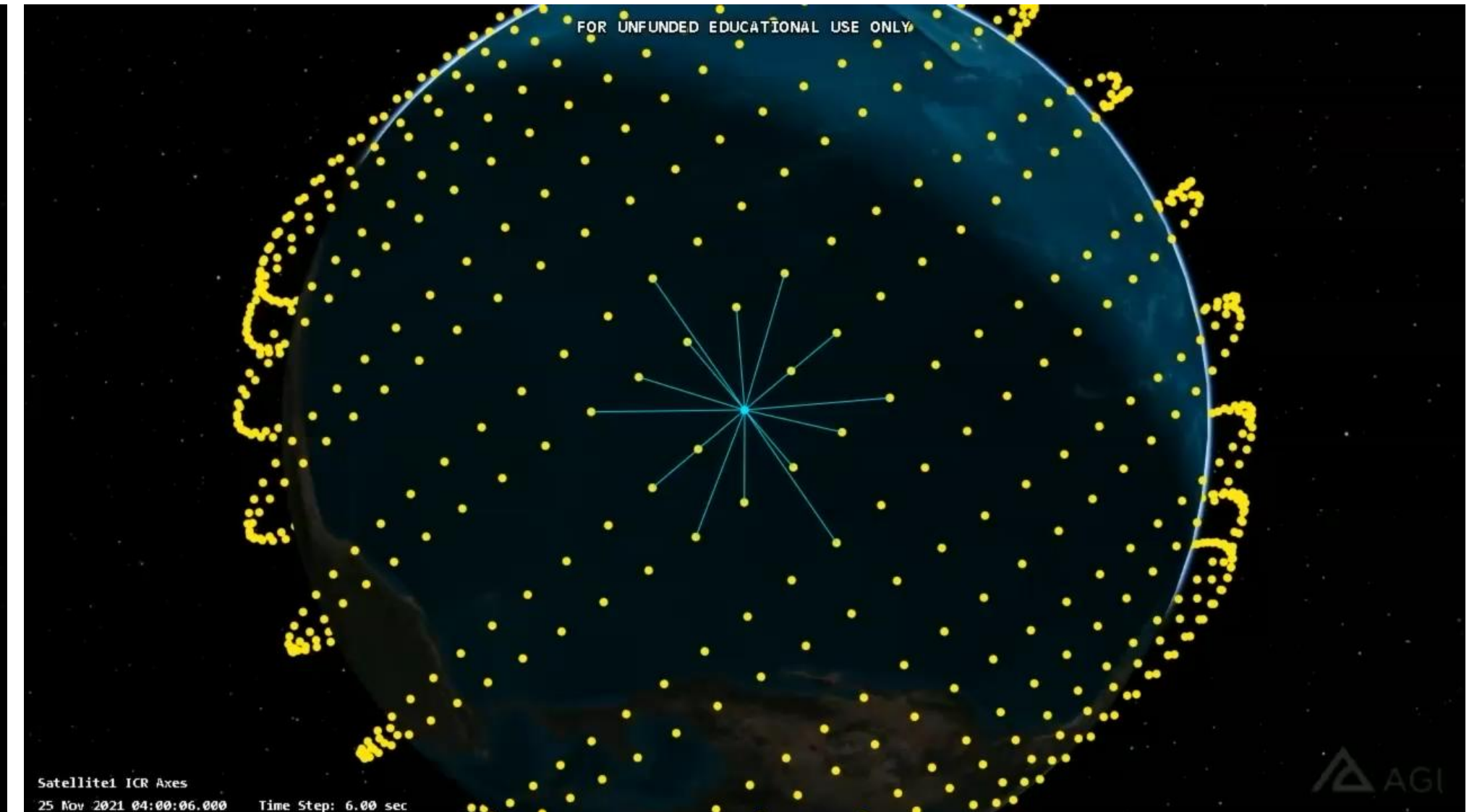
LEO Satellite Constellations

Iridium



781 km orbit
66 satellites, 6 orbit planes
Iridium NEXT Mass: 860 kg, Cost:
US\$45.5M/sat

Starlink



540 – 570 km orbit,
> 10,000 satellites, 216 orbit planes
Gen 1 Mass: 227 kg, Cost: US\$200k/sat

Satellite Sizes (US Federal Aviation Administration)

Extra Heavy
> 7000 kg

Heavy
5400 - 7000 kg

Large
4200 - 5400 kg

Smallsats

Himawari 8, 3500 kg



Intermediate satellite
2500 - 4200 kg

NOAA-19, 1440 kg



Medium satellite
1200 - 2500 kg

FORMOSAT-2, 768 kg



Small satellite
600 - 1200 kg

FORMOSAT-7, 300 kg



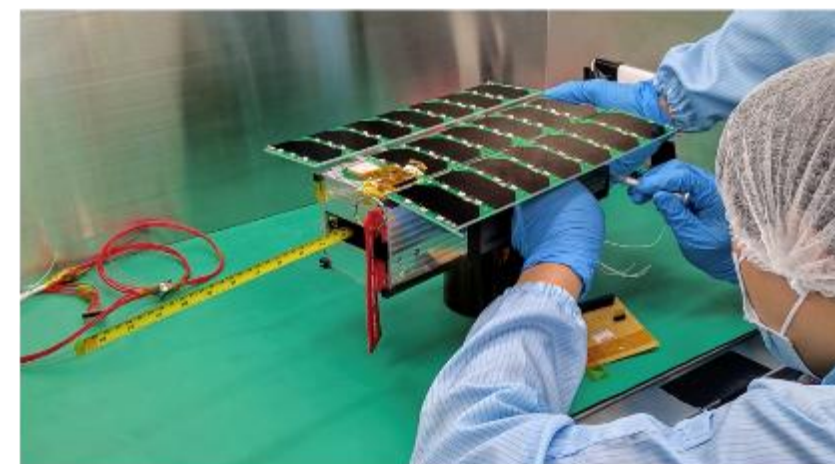
Minisatellite
200 - 600 kg

FORMOSAT-3, 62 kg



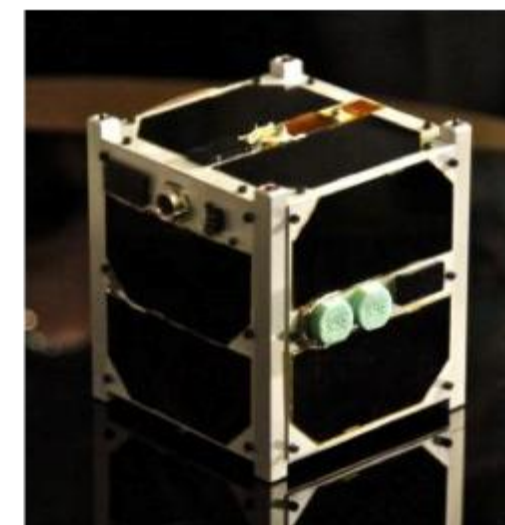
Microsatellite
10 - 200 kg

IDEASSat, 4.5 kg



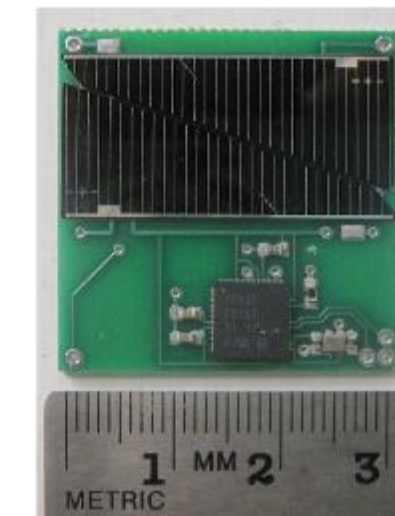
Nanosatellite
1 - 10 kg

ESTCube, 1.05 kg



Picosatellite
0.1 - 1 kg

Sprite, 10 g



Femtosatellite
< 0.1 kg

SPACEX

FALCON 9 FALCON HEAVY DRAGON STARSHIP HUMAN SPACEFLIGHT RIDESHARE STARSHIELD STARLINK

SMALLSAT RIDESHARE PROGRAM

DEDICATED RIDESHARE MISSIONS AS LOW AS \$300K*. SEARCH FLIGHTS BELOW.

DESIRED ORBIT
LEO

NO EARLIER THAN
07/2026

INPUT PAYLOAD MASS
20 kg

ESTIMATED PRICE
\$0.33 M



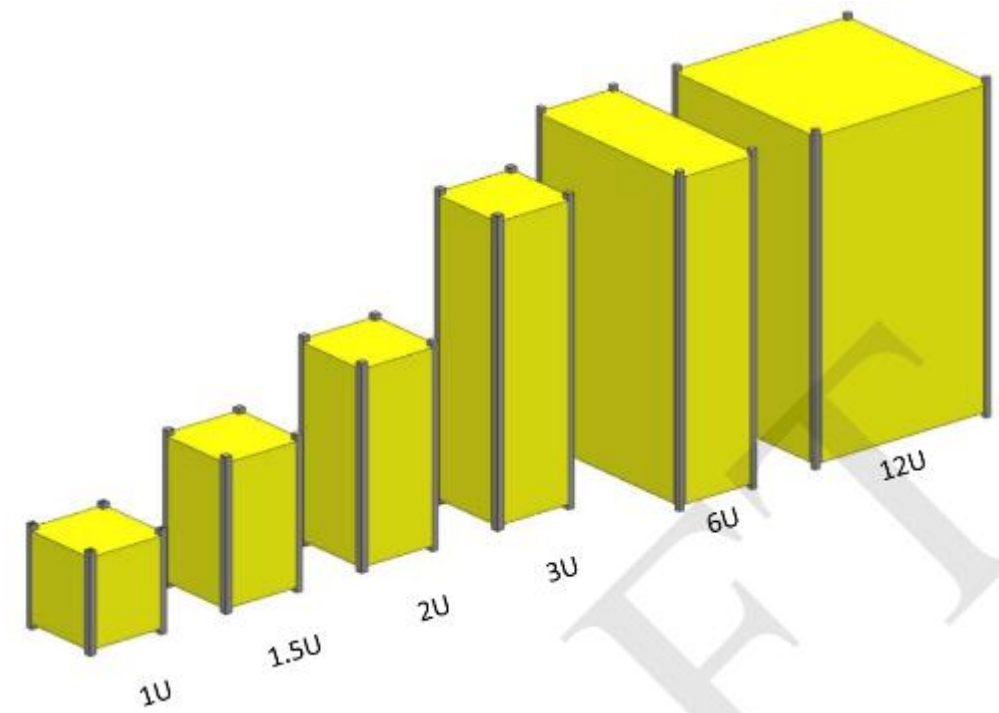
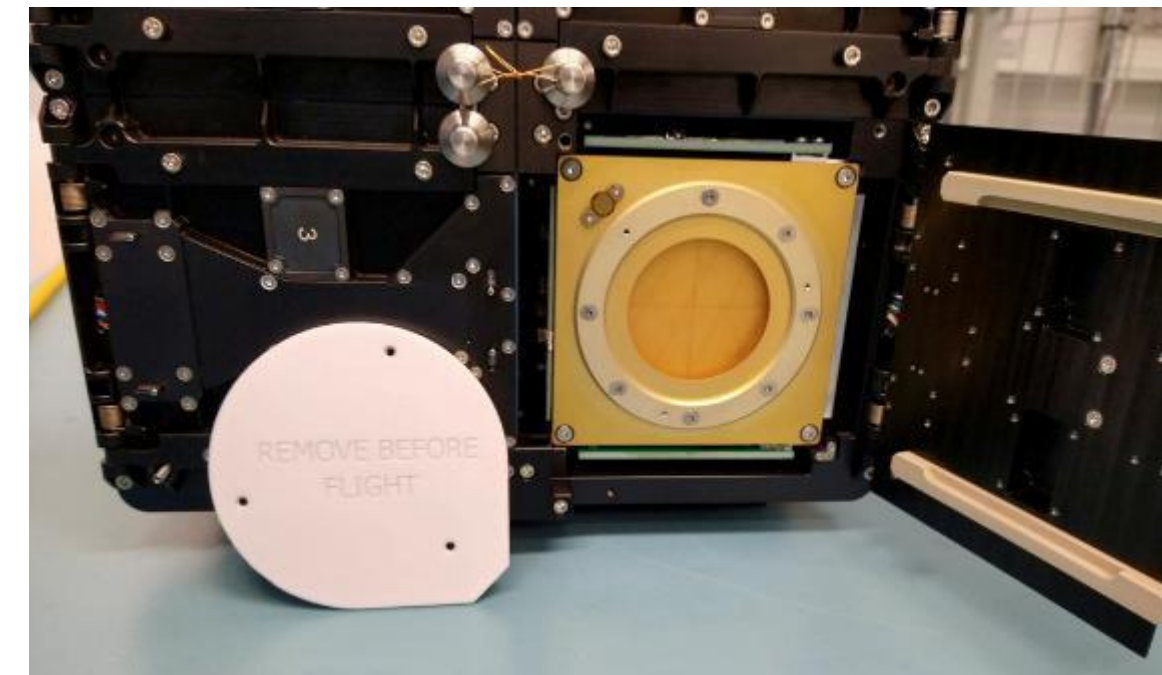
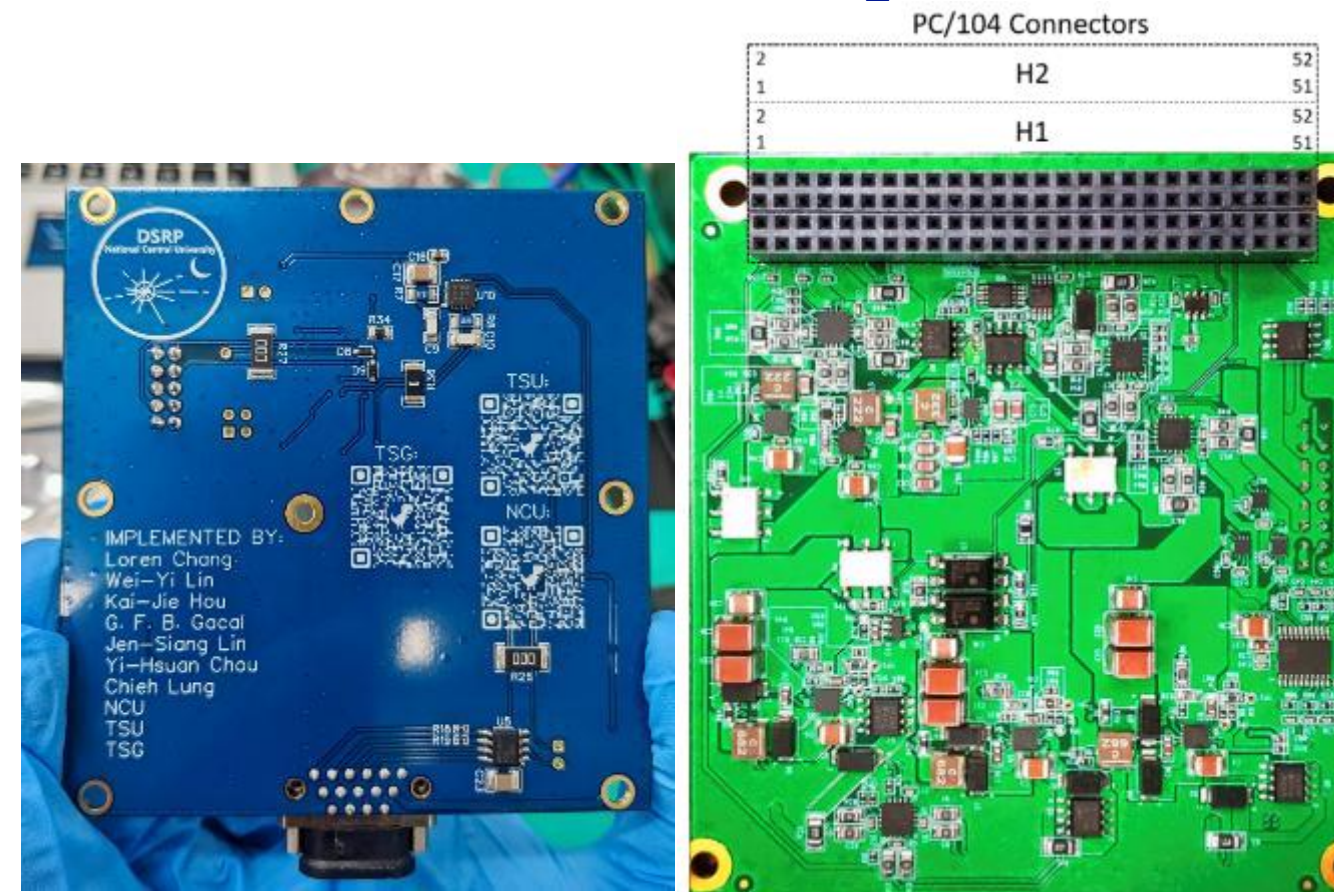
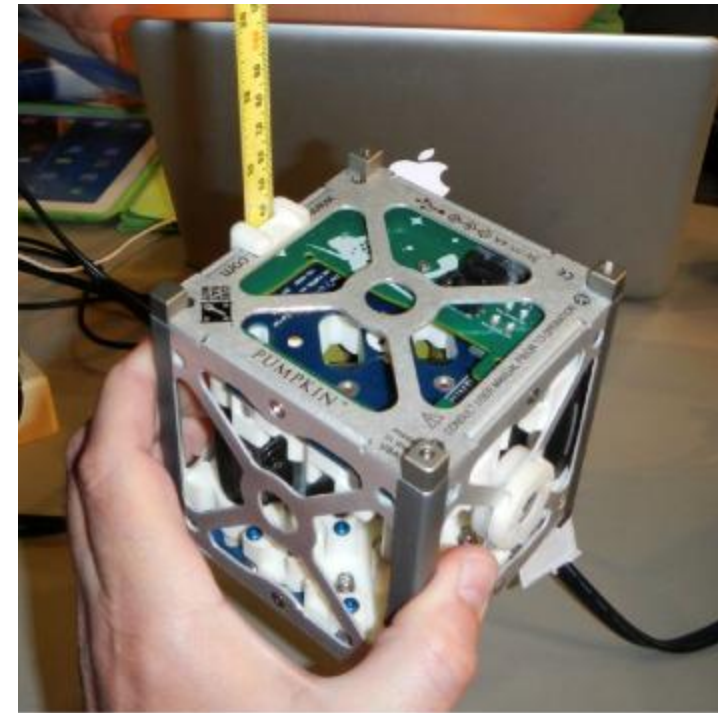
Rideshare (共乘)

Satellite Mass : 227 kg

Design Lifetime : 5 years

Each SpaceX Falcon launch vehicle can carry 60 Starlink satellites resulting in reduction of individual launch cost.

CubeSats (立方衛星)

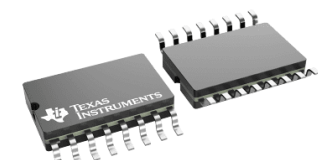


標準體積以單位算。
1U (1個單位) = 10 x 10 x 10 cm

Industrial Grade (工規)

Space Grade (空規)

Inventory: 4,136



Pricing		TI.com inventory ↓↑		Qty Price (USD)
Qty	Price (USD)			
1 - 99	\$7.286	Not available		1u \$2,422.875

使用工規、車規、商規元件，
開發時程及成本較低

可裝入標準的彈射桶，與其他衛星一起發射，
大幅降低建構太空飛行能力的成本



ADC128S102CIMT/NOPB ✔ ACTIVE

Eight-channel, 50-kSPS to 1-MSPS, 12-bit analog-to-digital converter (ADC)

ADC128S102QML-SP ✔ ACTIVE

Radiation-hardened, eight-channel, 50-kSPS to 1-MSPS, 12-bit analog-to-digital converter (ADC)

- DATA SHEET [Download the data sheet for the ADC128S102](#)
[View all additional information for the ADC128S102](#)

- DATA SHEET [ADC128S102QML-SP Radiation Hardened 8-Channel, 50 kSPS to 1 MSPS, 12-Bit A/D Converter datasheet \(Rev. P\)](#)
[Online data sheet](#)

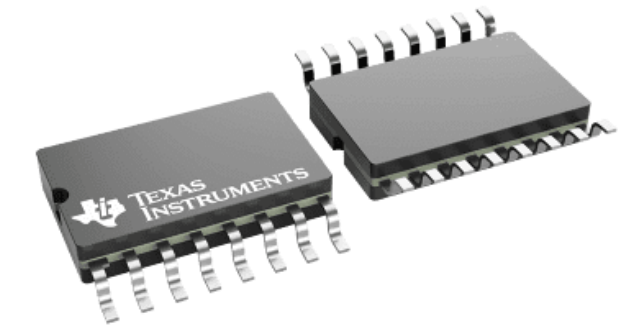
Industrial Grade (工規)

Inventory: 4,136

Pricing

Qty	Price (USD)
1 – 99	\$7.286

Space Grade (空規)



TI.com inventory $\downarrow\uparrow$

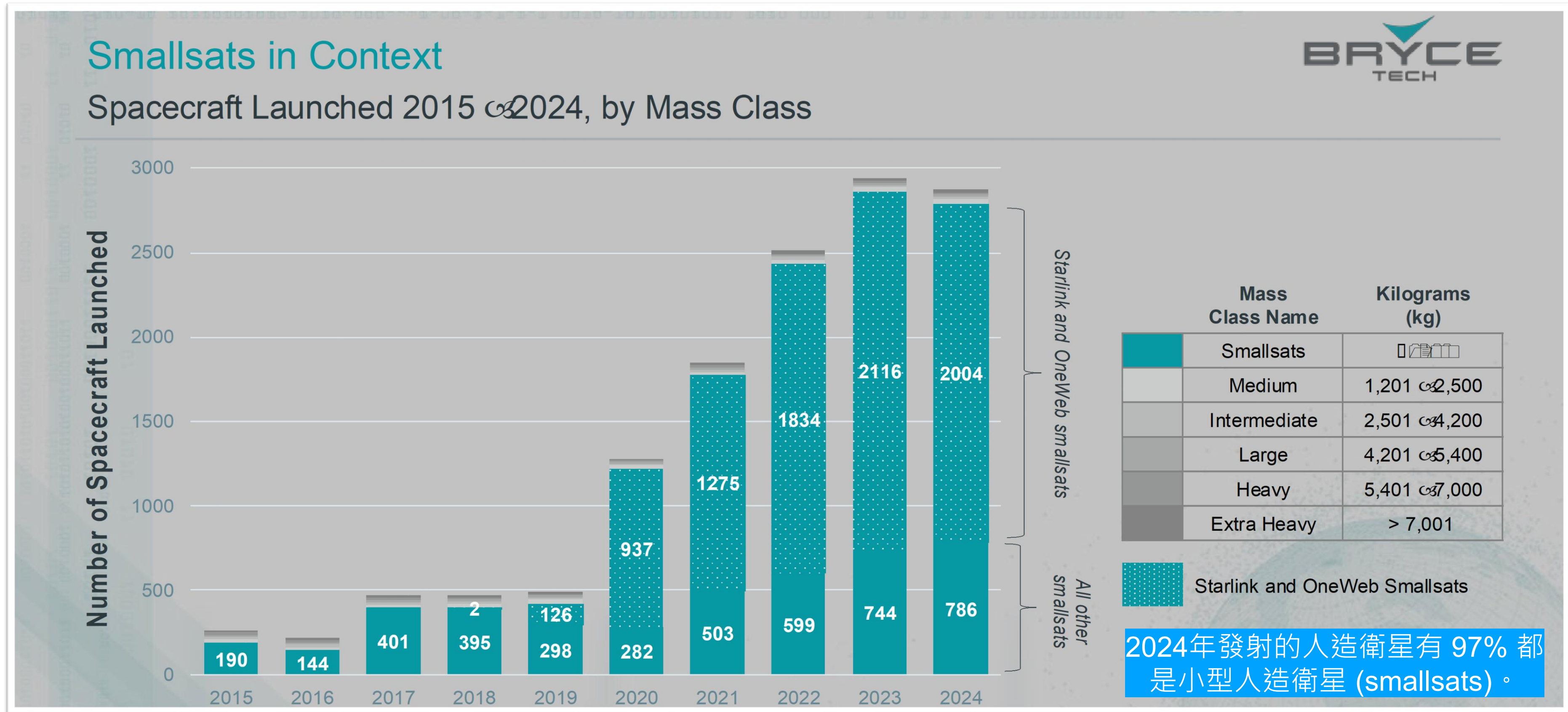
Qty | Price (USD) $\downarrow\uparrow$

Not available

1u | \$2,422.875

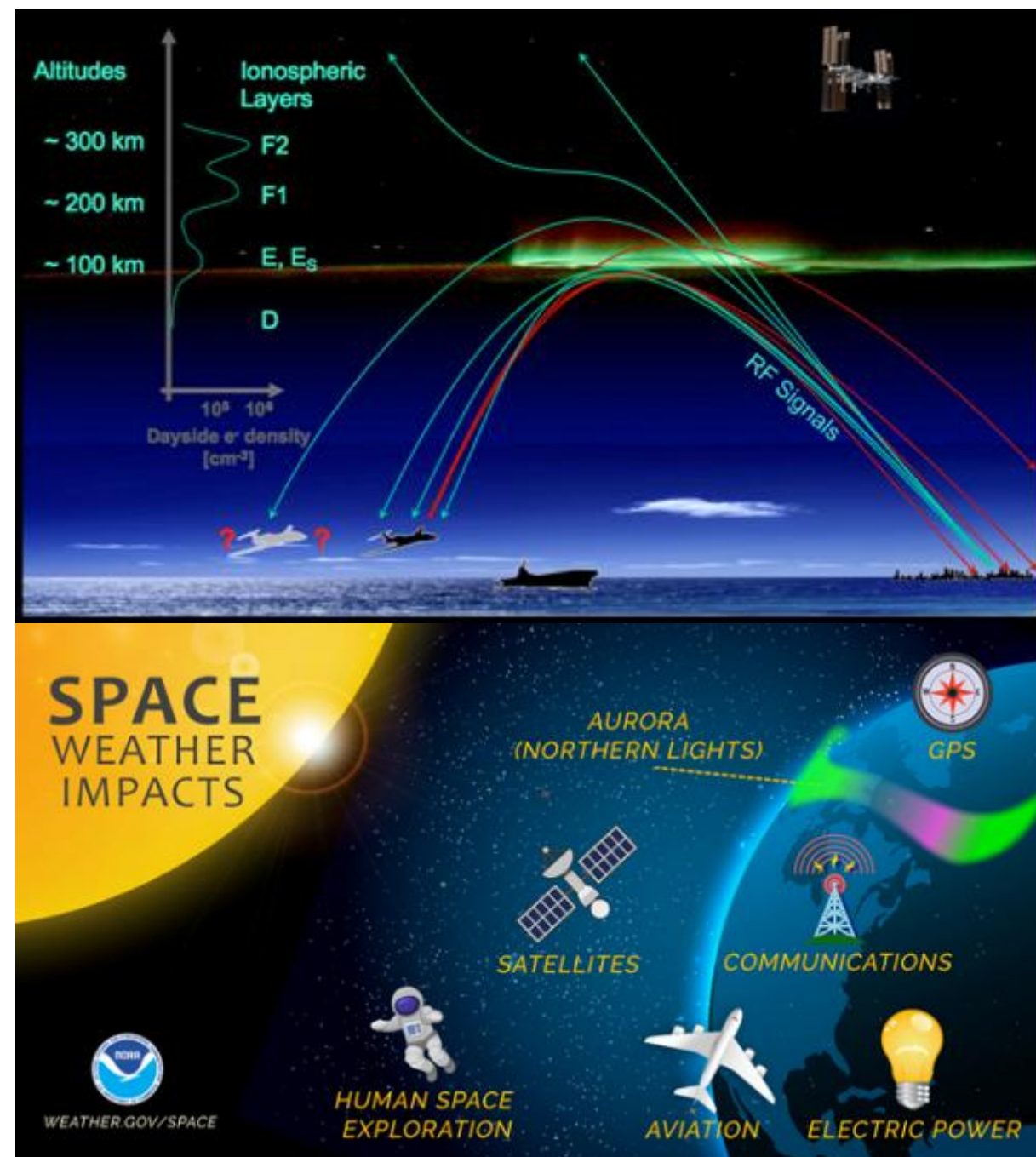
審慎商用現貨 / Careful COTS (Commercial Off The Shelf):
 使用經過審慎測試與篩選的非太空等級元件。

小型人造衛星比例大增

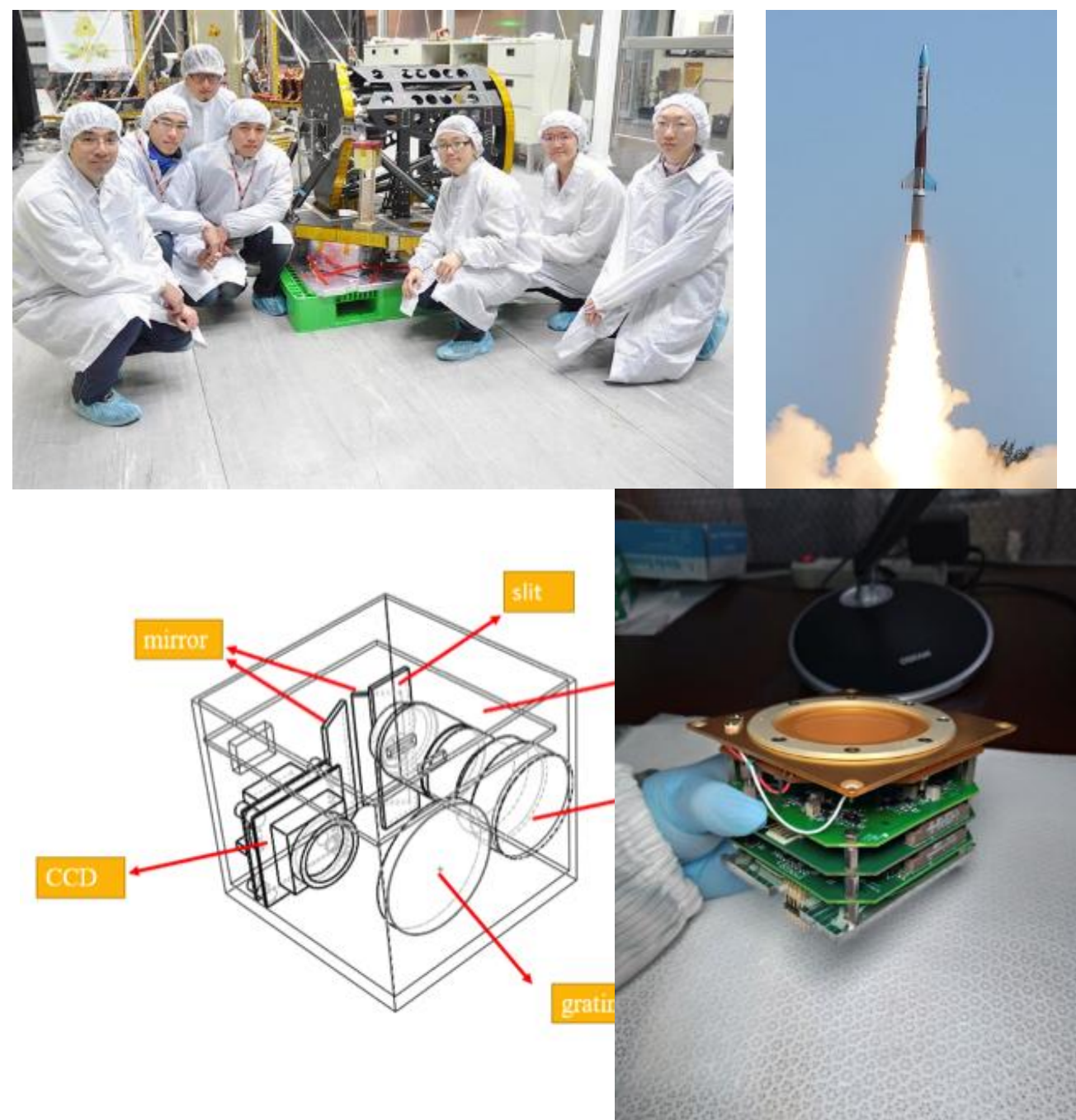


Source: Bryce Tech

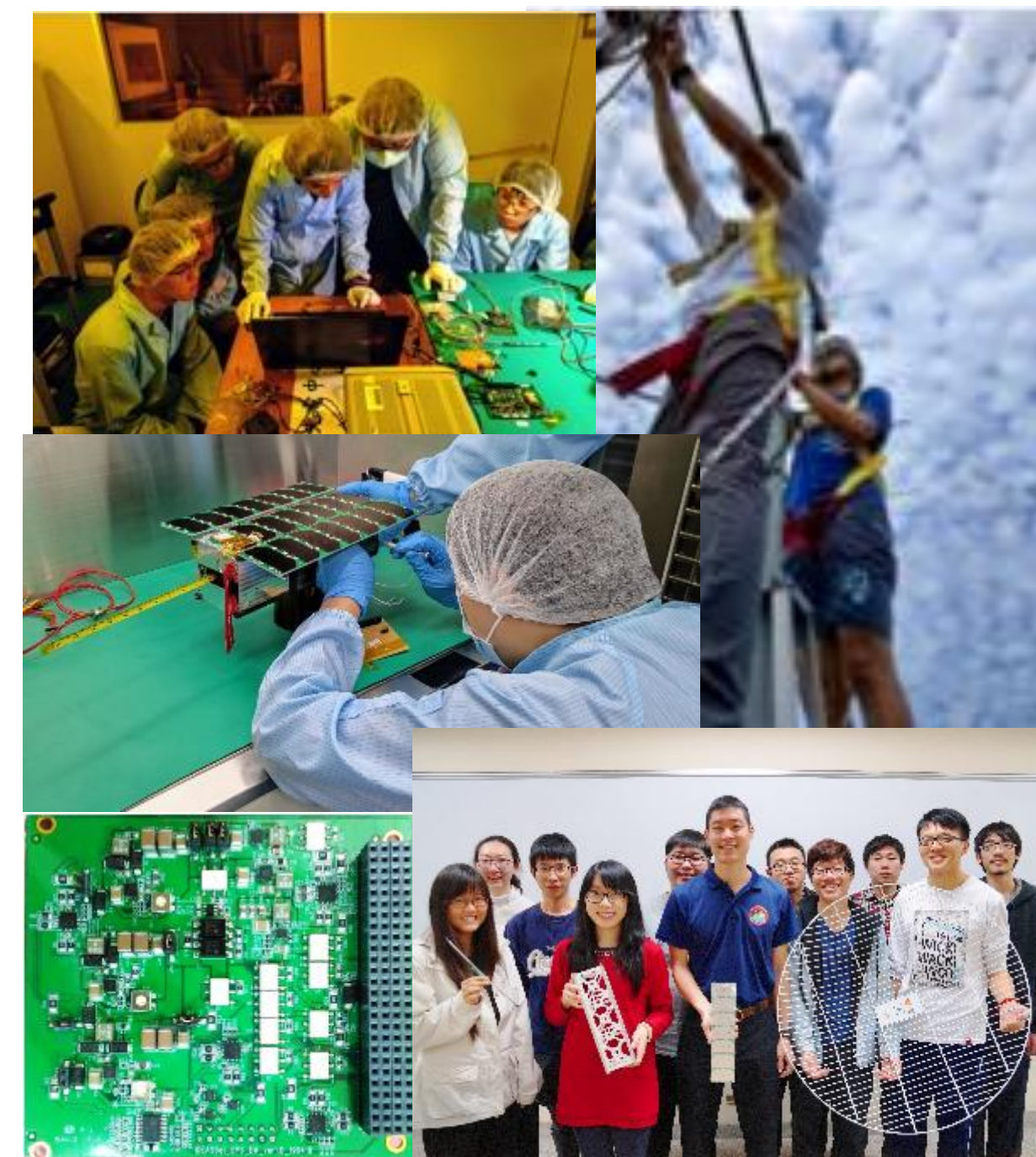
我們進太空的路線



1960年代起：太空環境與天氣



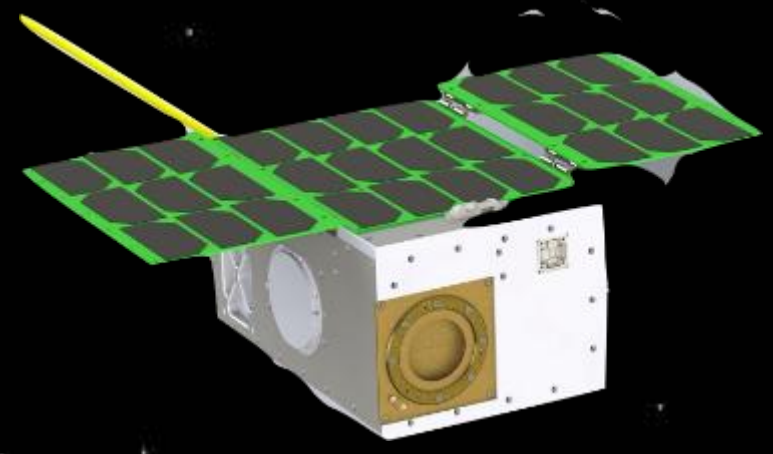
1990年代起：衛星與探空酬載



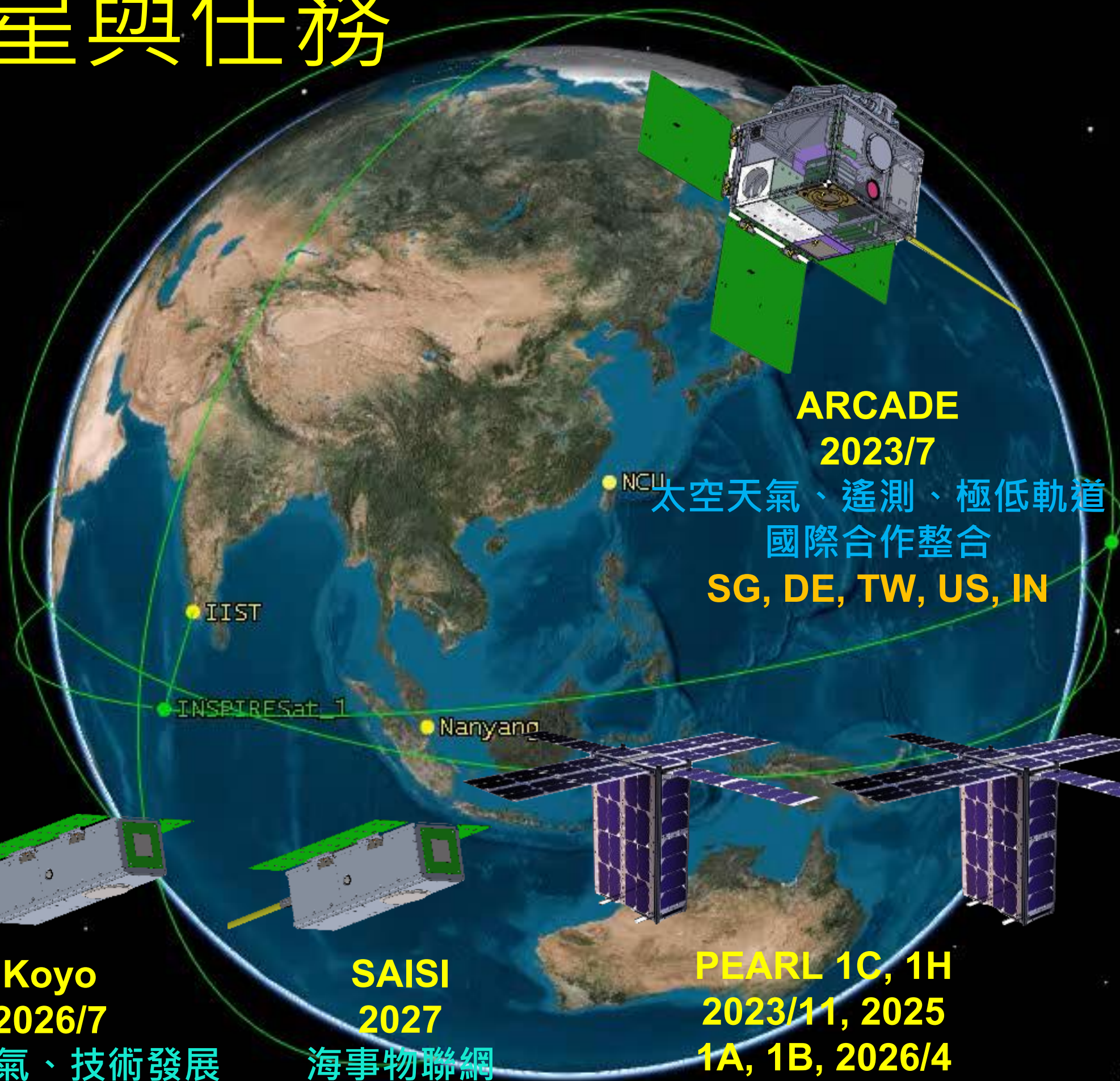
2010年代起：太空系統工程

我們的衛星與任務

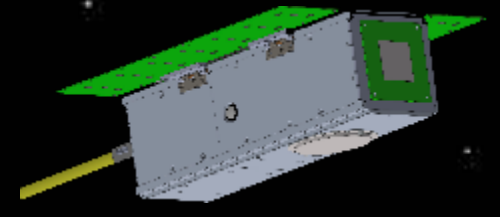
DSRP
 2025/1/15 – 6/6
 太空輻射
 國際登月
 ispace 共乘酬載



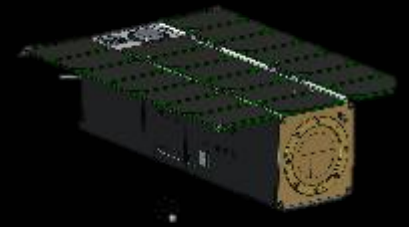
INSPIRESat-1
 2022/2/14
 太空天氣、技術發展
 國際合作整合
 US, IN, TW



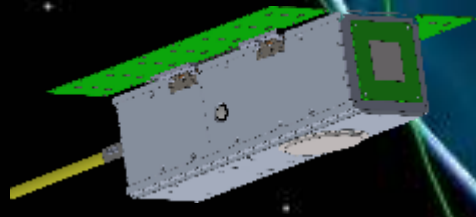
ARCADE
 2023/7
 太空天氣、遙測、極低軌道
 國際合作整合
 SG, DE, TW, US, IN



COSPAR-1
 2027 Q2
 氣候學、太空輻射
 國際合作整合
 US, TW, FR, AUS



IDEASSat
 2021/1/24
 太空天氣、技術發展
 自主整合



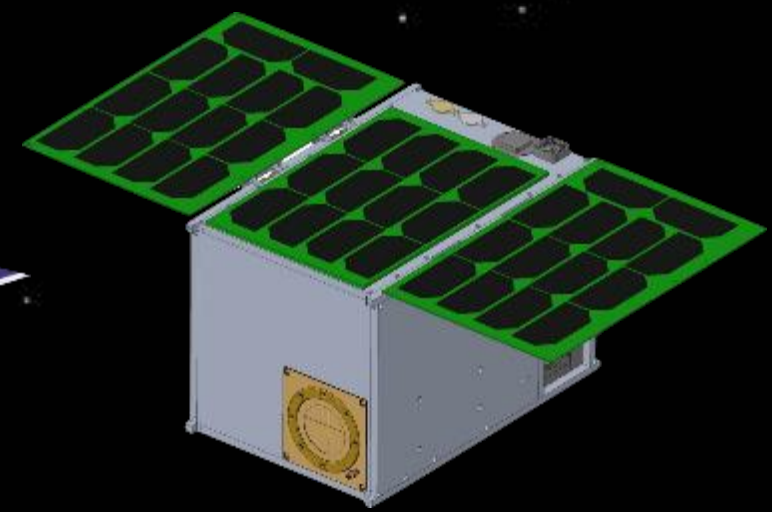
Koyo
 2026/7
 太空天氣、技術發展
 互字向量產學整合



SAISI
 2027
 海事物聯網
 自主整合



PEARL 1C, 1H
 2023/11, 2025
 1A, 1B, 2026/4
 B5G 通訊
 鴻海產學合作



SCION-X
 2026/7
 太空天氣、高光譜遙測
 緯創產學合作

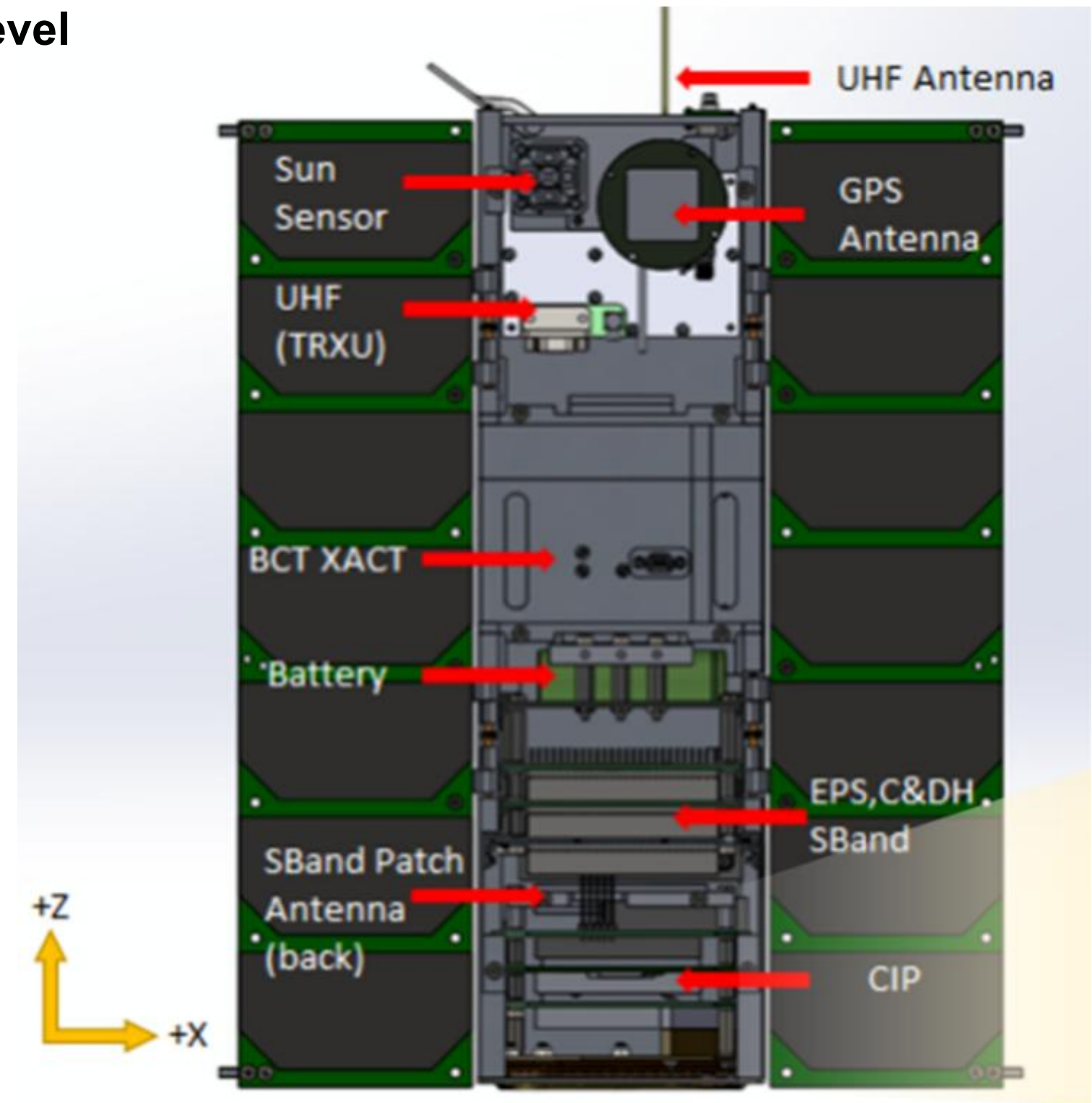
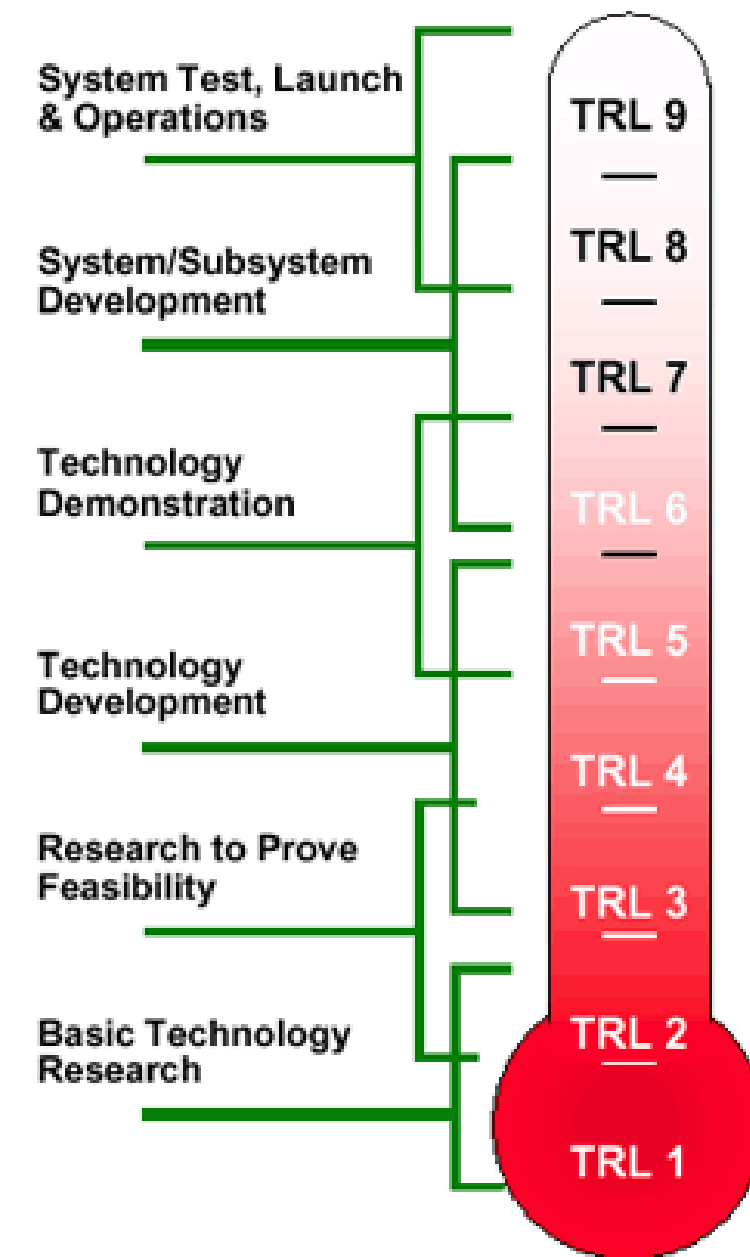
IDEASSat System Overview

Subsystem	Solution	TRL
ADCS	Blue Canyon Technologies XACT with GPS	9
COMM (UHF transceiver)	SpaceQuest TRX-U	9
COMM (UHF Antenna)	Deployable monopole antenna	9
COMM (S-band transmitter)	CPUT STX-01-0017	9
EPS (Battery & Control PCBs)	NCU EPS 18650 Li-ion batteries	8 9
EPS (Solar Cells)	AzurSpace TJ Solar Cell Assembly 3G30A	9
CDH (On Board Computer and Flight Software)	NCU CDH Interface Board Microsemi SmartFusion2 System-on-Module	9 9
STR	NCU 3U bus	9
TCS	NCU Thermal Control	9

Designed at NCU / Manufactured in Taiwan

Flight Heritage Commercial Off the Shelf (COTS)

Technological Readiness Level 技術完備等級 (TRL)



NCU GroundStation v3.3
Beacon \ Transmission \ Configuration

Address: 127.0.0.1 Browse
Port: 4015 Normal
Start Rx Clear

IDEASSat Beacon Packet

Last packet at: 2021-01-24 19:19:39 UTC
BNOCU 0 BNOI DAO



Spacecraft

Spacecraft mode	Safe Mode
Onboard Eclipse Determination	No
Accept Commands Since Boot	0
Reject Command Since Boot	3
Beacon Packet Number	121811700

Attitude Data

ADCS Mode	SUN POINT
Sun Point State	Waiting
Latitude (degree)	37.41
Longitude (degree)	28.47
Altitude (km)	540.867

Subsystems

Name	Reboot Counts	Status
C&DH	0	-
UHF	0	ON
S band STXC	0	OFF
ADCS XACT	0	ON
GPS	-	ON
CIP	0	OFF
Heater	-	OFF
CIP Command Status	0	

Temperature

C&DH	38.13
EPS	40.58
Battery 1	27.43
Battery 2	29.14
UHF	22.00
S band Last PA	-50.00
S band Last Top Board	0.00
S band Last Bot Board	0.00
CIP temp 1 (APU)	0.00
CIP temp 2 (DCU)	0.00
CIP temp 3 (PMU)	0.00
ADCS Tracker Detector	34.40
ADCS External	26.84


Power

SOC (%)	95.28	
EPS UHF	5.99 V	44.0 mA
EPS ADCS	12.05 V	192.0 mA
EPS PV0	1.82 V	4.0 mA
EPS PV1	1.81 V	4.0 mA
EPS PV2	1.91 V	4.0 mA
Battery CHG	8.16 V	-516.0 mA
Last EPS Sband	0.00 V	0.0 mA
Last EPS CIP	0.00 V	0.0 mA
Last UHF Tx Current	636.0	
Last Sband Tx Current	0.0	

CRC Check / Flag
OK/7E

Connected





Spacecraft powered on successfully into Safe mode.

3-axis attitude control successful!

Battery state of charge very healthy!

**First flight data beacon received from SatNOGS (amateur radio network): T + 4 hours.
2 months of aliveness on-orbit achieved (objective 6 months).**



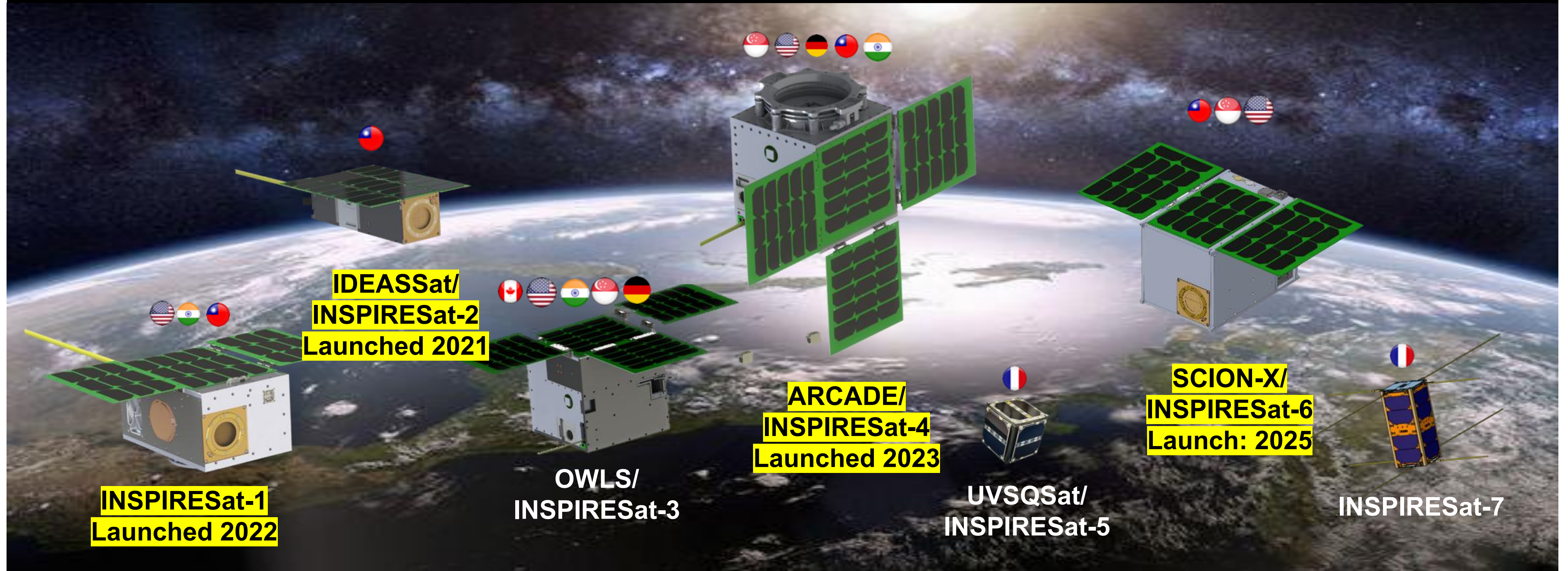
INSPIRE



Institution	Country	Joined
University of Colorado at Boulder	USA	2015
Indian Institute of Space Science and Technology	India	
National Central University	Taiwan	
Laboratoire Atmosphères, Milieux, Observations Spatiales	France	2016
Nanyang Technological University	Singapore	2017
Sultan Quaboos University	Oman	
Kyushu Institute of Technology	Japan	
University of Alberta	Canada	2018
University of Iowa	USA	
Forschungszentrum Jülich	Germany	
Tel Aviv University	Israel	2019
Kuwait Association for the Advancement of Science	Kuwait	2024
Universidad Nacional de Ingeniería	Peru	2024

- **International Satellite Program in Research and Education.** Established 2015.
- Objectives:
 - Develop constellation of small satellites for science missions and supporting ground network.
 - Hands on curriculum for mission formulation, spacecraft engineering, operations, science data analysis.
 - Summer internship program at CU Boulder LASP, design reviews and mentoring from experienced engineers and scientists.
- <https://lasp.colorado.edu/home/inspire/>
- Spinoff small satellite firm: Hex20.

International Satellite Program in Research and Education

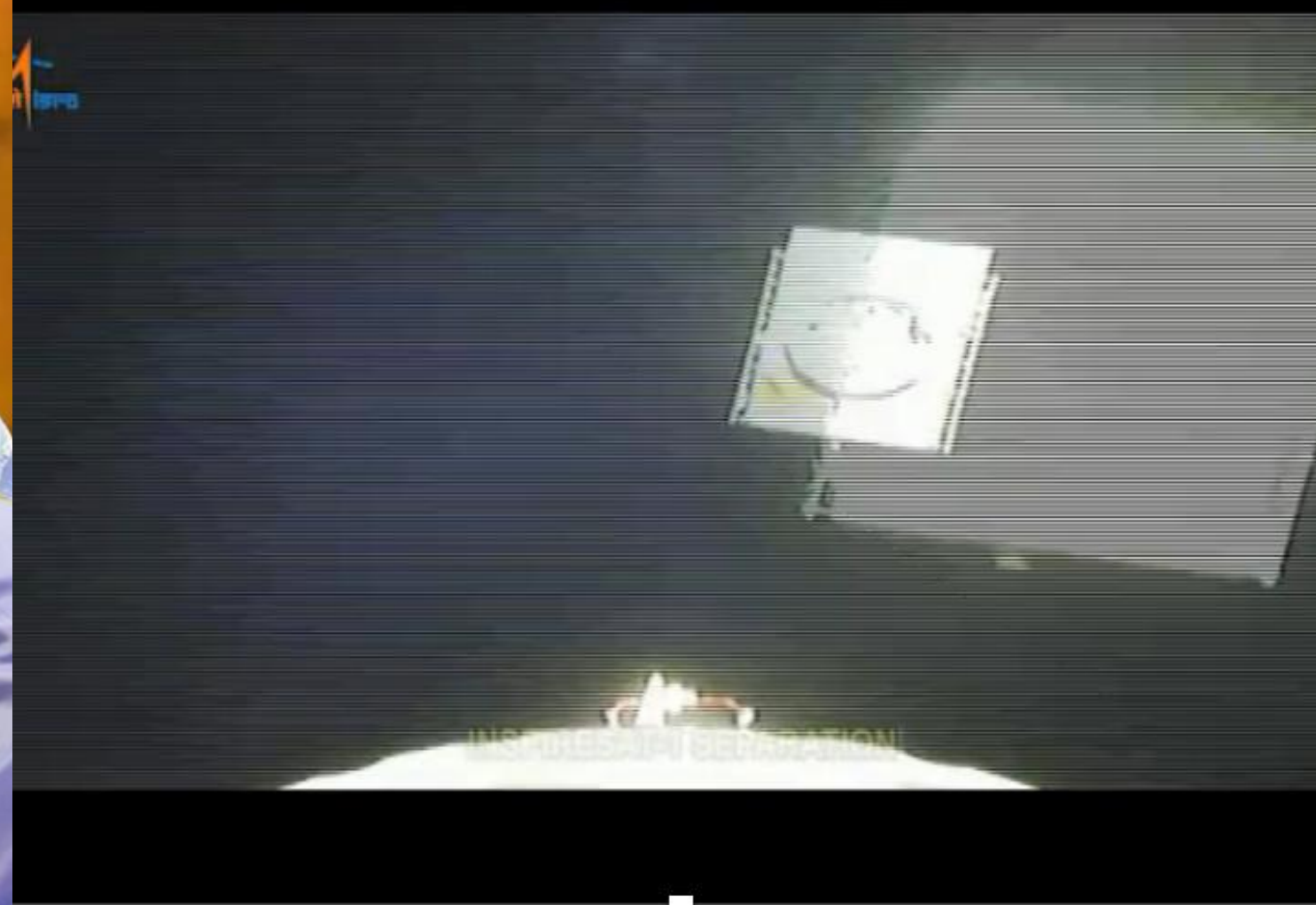


共同參與、開發小型衛星任務提供太空科學與工程實作經驗。

INSPIRESat-1

Launch: 2022/2/14 07:19

ISRO PSLV C-52



NCU GroundStation
Last packet at: 2022-02-14 1
IS-1

Address: 127.0.0.1
Port: 4016
ClearRx Stop Running

Spacecraft	Attitude
Spacecraft Mode	SAFE
Onboard Eclipse Determination	SUN
Accept Commands Since Boot	0
Reject Command Since Boot	0
CCSDS Second Count	30991

Power	SubSystem	Status
Battery Voltage	100.03	
ADCS	12.22 V 196.0 mA SD Card0	
IMU	5.00 V 36.0 mA SD Card1	

1. 資料存到衛星電腦 SD 卡

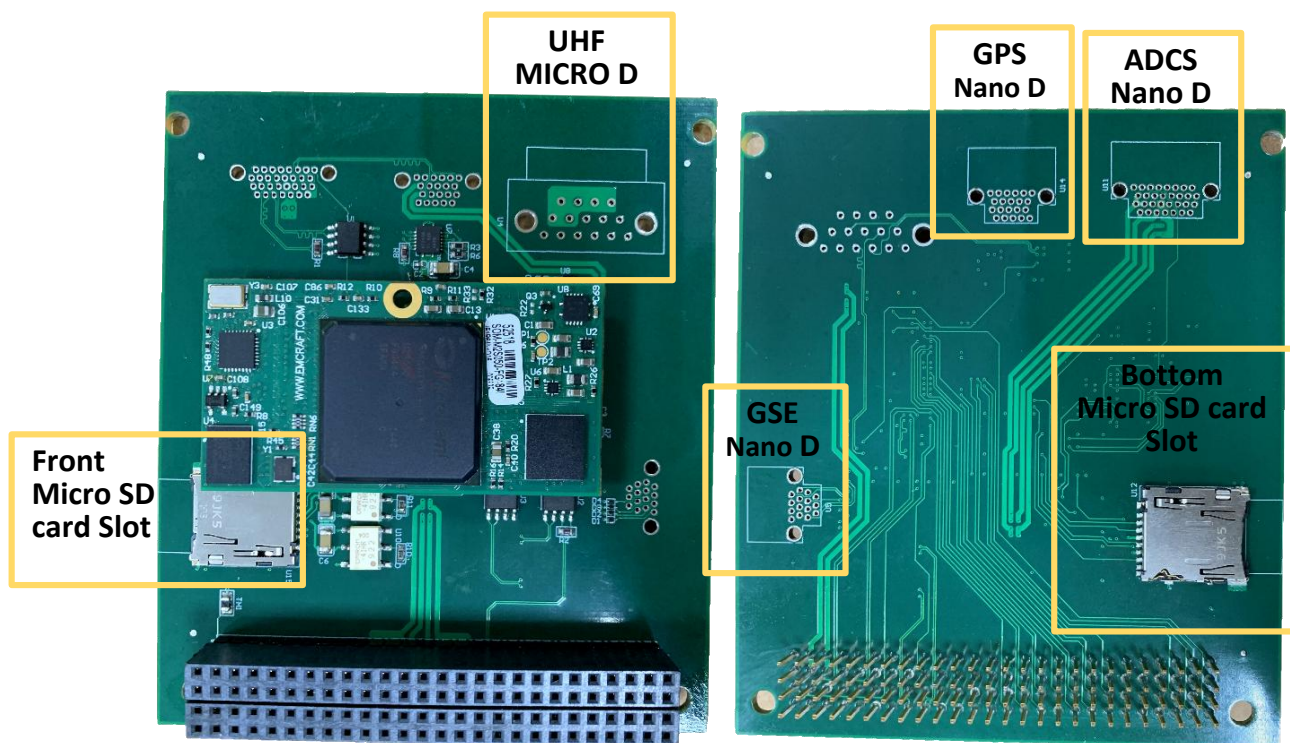
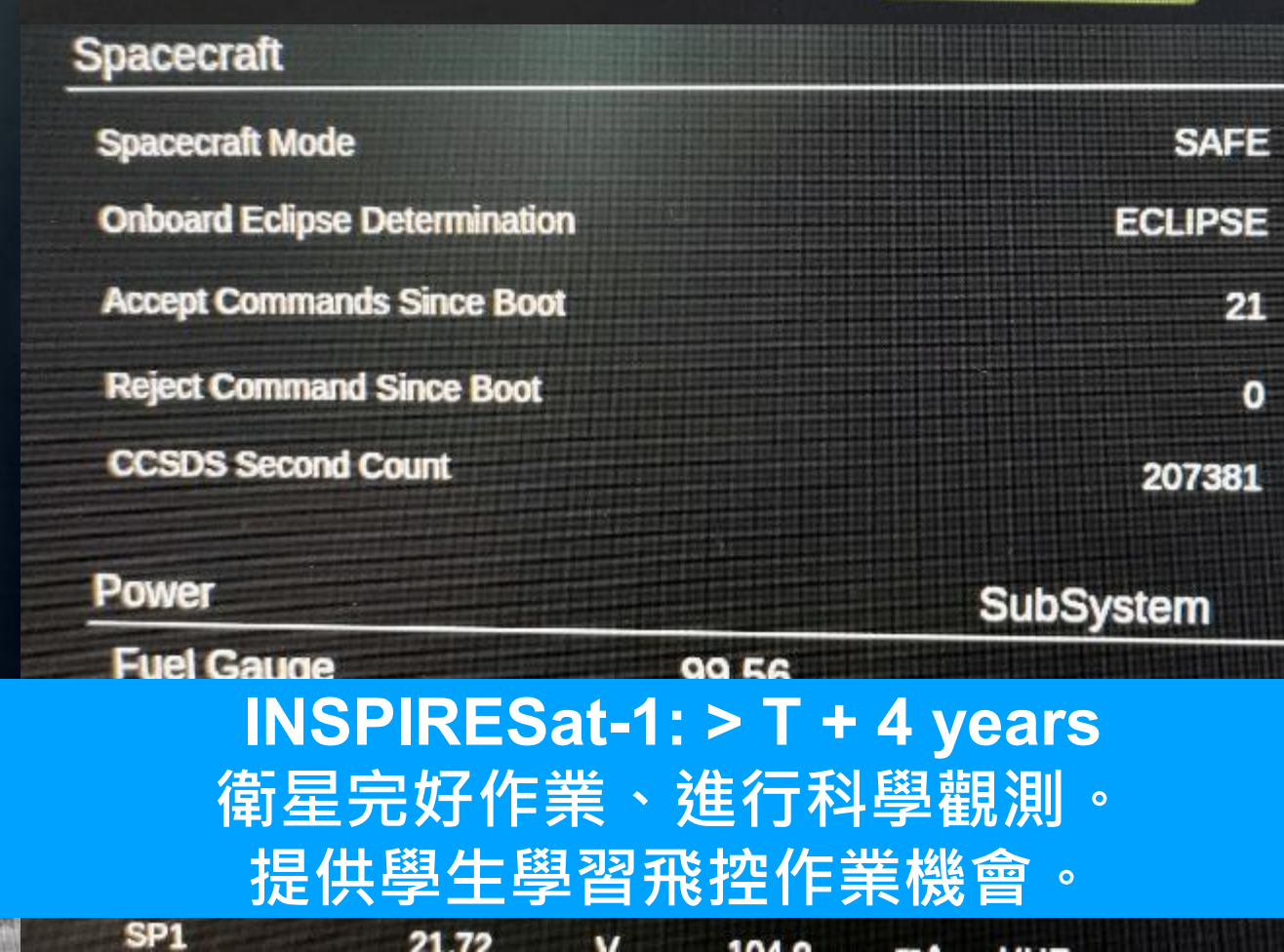
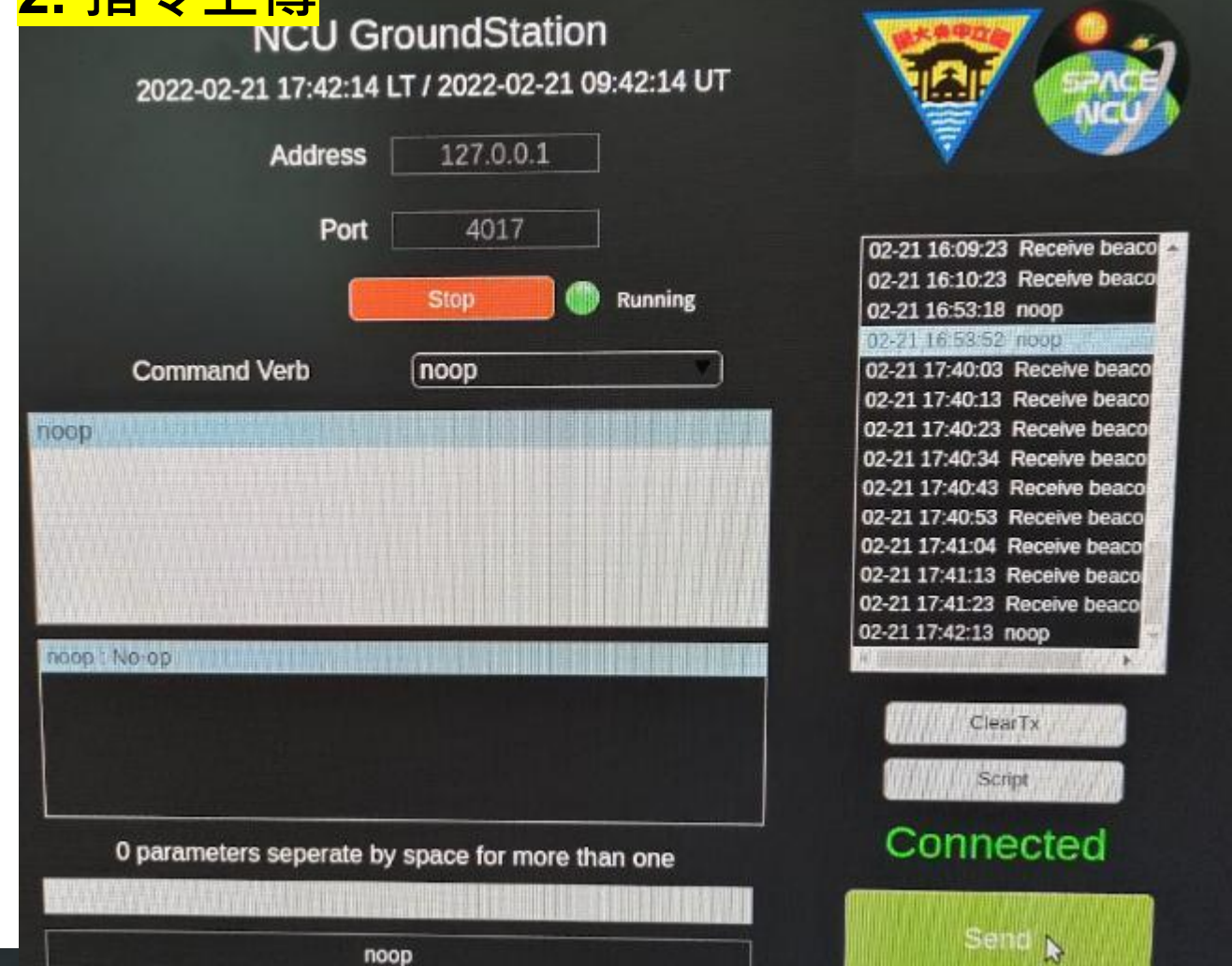


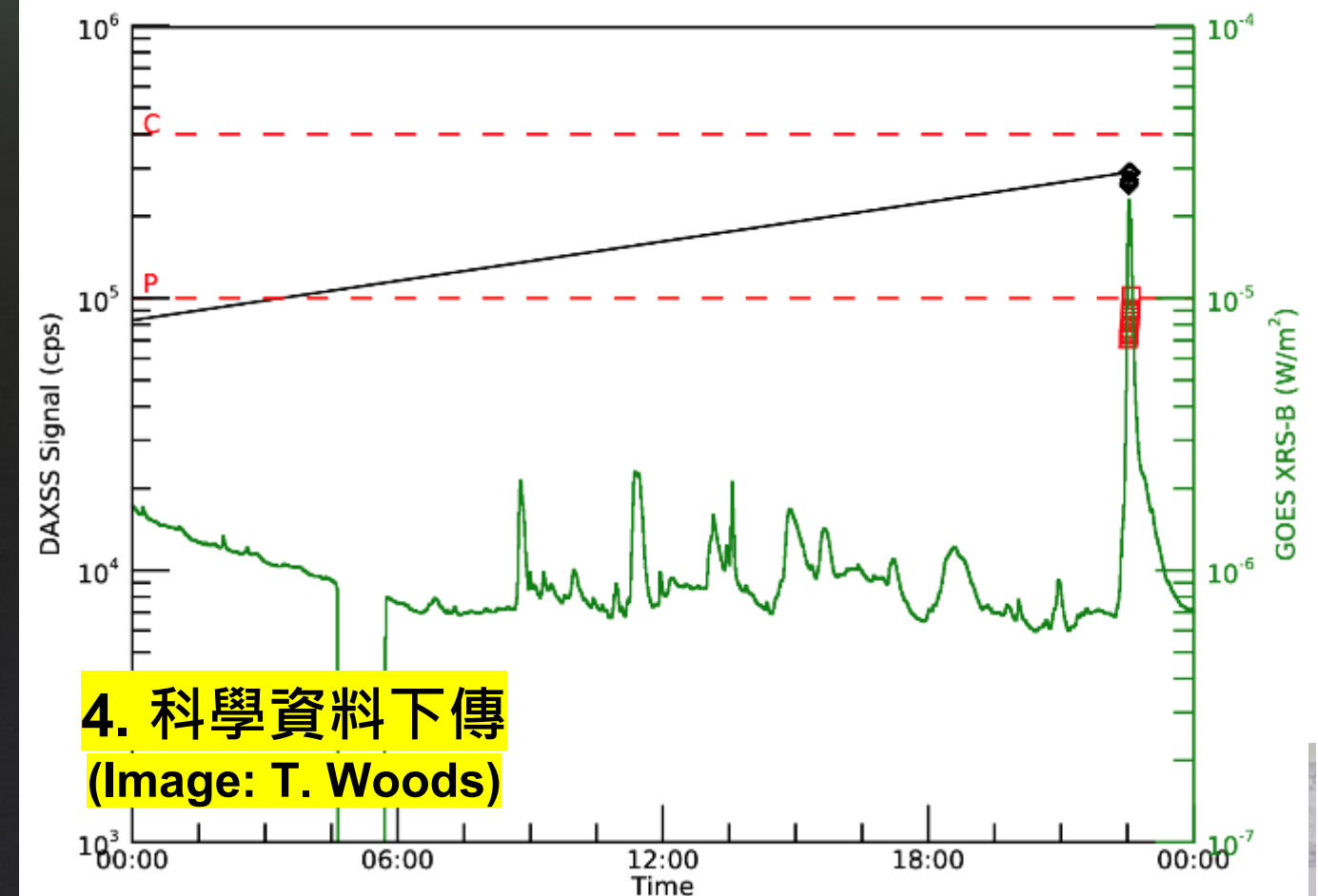
Figure 3: Connectors of C&DH interface board.

2. 指令上傳



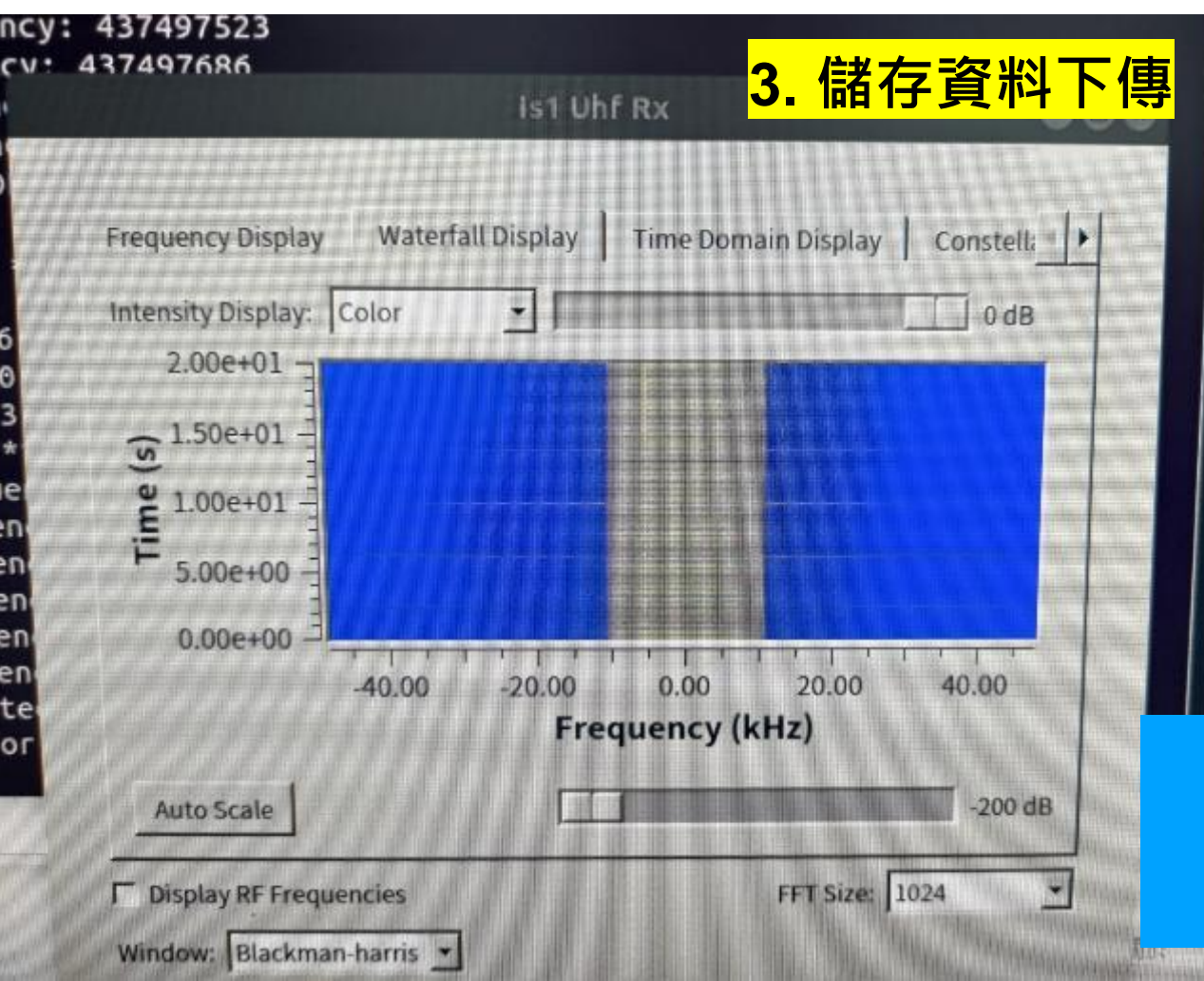
INSPIRESat-1: > T + 4 years
 衛星完好作業、進行科學觀測。
 提供學生學習飛控作業機會。

DAXSS Flare 2022070



4. 科學資料下傳

(Image: T. Woods)



「Made in Taiwan」登月中 全球探月時代台灣不缺席

●記者洪啟慈／台北報導

今年2月15日，日本太空新創公司 ispace 宣佈旗下 HAKUTO-R Mission 2 的 RESILIENCE 登月小艇在發射10個月後，已告完成第五階段任務，成功抵達月球。消息一出，日本太空探月，成為台灣之外，最受矚目的太空探月事件。在台灣的中央大學團隊則與 ispace 合作，共同參與此次登月任務。

今年2月15日，日本太空新創公司 ispace 宣佈旗下 HAKUTO-R Mission 2 的 RESILIENCE 登月小艇在發射10個月後，已告完成第五階段任務，成功抵達月球。消息一出，日本太空探月，成為台灣之外，最受矚目的太空探月事件。在台灣的中央大學團隊則與 ispace 合作，共同參與此次登月任務。



以下簡稱 DSRP) 就搭載在登月小艇外。若一切順利，每日發射最快將在5月一起上月球，為下階段登月新章揭開序幕。

登月任務也引起各國關注。紐約時報、路透社等外媒報導，將是為這次太空之旅印出全球對月探測的熱潮。 ispace 業務發展高級經理田真接受本報獨家專訪時表示， Mission 2 對太空發展有兩層意義，一是展現民間資金能力，未來能進一步拓展月球探測、數據服務等商業領域；二是將促進國際合作，各國可與此次登月任務，以具備合作基礎。

歷經失敗、4年聯合，才有這次台日登月。時間回到2021年，當時中央大學才剛經歷小行星探測任務「飛鼠號」與太空射擊任務的打擊，從原本設計過滿。

太空探測白熱化 全球僅5國成功登月。美國 1969年7月21日 阿波羅11號登陸月球，太空人尼爾·阿姆斯壯(Neil Armstrong)與巴茲·艾德林(Buzz Aldrin)成為史上首位登陸月球的人類。

中國 2013年12月14日 嫦娥3號是中國首個成功登陸月球的探測器，也是中國首個月球探測器。其在月表工作72日，滿載而歸。

印度 2023年8月23日 維克蘭號(Vikram)探測器登陸月球，但僅在月表工作約36分鐘。

日本 2024年1月20日 鵜飼為「月球探測者」的登陸型月球探測器 LUNAR M 達成月球軟著陸，日本刷新登月紀錄。

美國金額多、中國進展快 全球月球探測投資達110億美元。美國金額多，中國進展快。全球月球探測投資達110億美元。



除了以上的太空探測， ispace 也僅只是一間有登月夢，但尚未有實質的太空新創公司。雙方經商洽與合作，都不確定這次月探任務能否成功。

「是讓兩國在不同國家平行開發的高昂能整合，是最大挑戰。」中央大學太空科學與工程學系主任孫起龍說，國際發達5個國家資本，才讓 DSRP 克服深空高難航、忽冷忽熱等環境， ispace 工程師在過程中也提供了許多支援，「整合」則是跨國計畫的關鍵，雙方須密切溝通，才能確保彼此間的產物升空後能正常運作。

據田真說，過程中 ispace 曾多次到日本實驗室一起討論分析，尋求技術與人才合作，對台日都是珍貴經驗。 ispace 也從2023年 Mission 1 燃料耗盡、未能著陸的失敗中吸取教訓，「相信這次能成功」。太空探測在損失更多資源、未能著陸的失敗中吸取教訓，「相信這次能成功」。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

臉上擦的 地上跑的.....都與登月有關 太空數據應用民生化 日本最大化妝品、車商搶著要

●記者林雨荷／綜合報導

台灣探月首次登月任務，吸引國內外產業界關注。日本最大化妝品品牌、國際車廠，為了取得第一手的完整太空數據，也紛紛與 ispace 合作。太空數據為何如此搶手？

世界經濟論壇與調研機構普華永道預測，2025年全球太空經濟規模將成長至3萬億元，成為1.8兆美元的市場。隨著技術突破，太空數據應用民生化、民生化，不再僅限於國防與國防領域，中央大學太空科學與工程學系主任孫起龍說，「月球數據」，實地數據與科學數據，中大自製的太空射擊探測器(以下簡稱 DSRP) 帶回的資料能協助各種科學、建構設計等。此外，因資料珍貴，國外業者都想買，能擴大台灣國際合作空間。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。

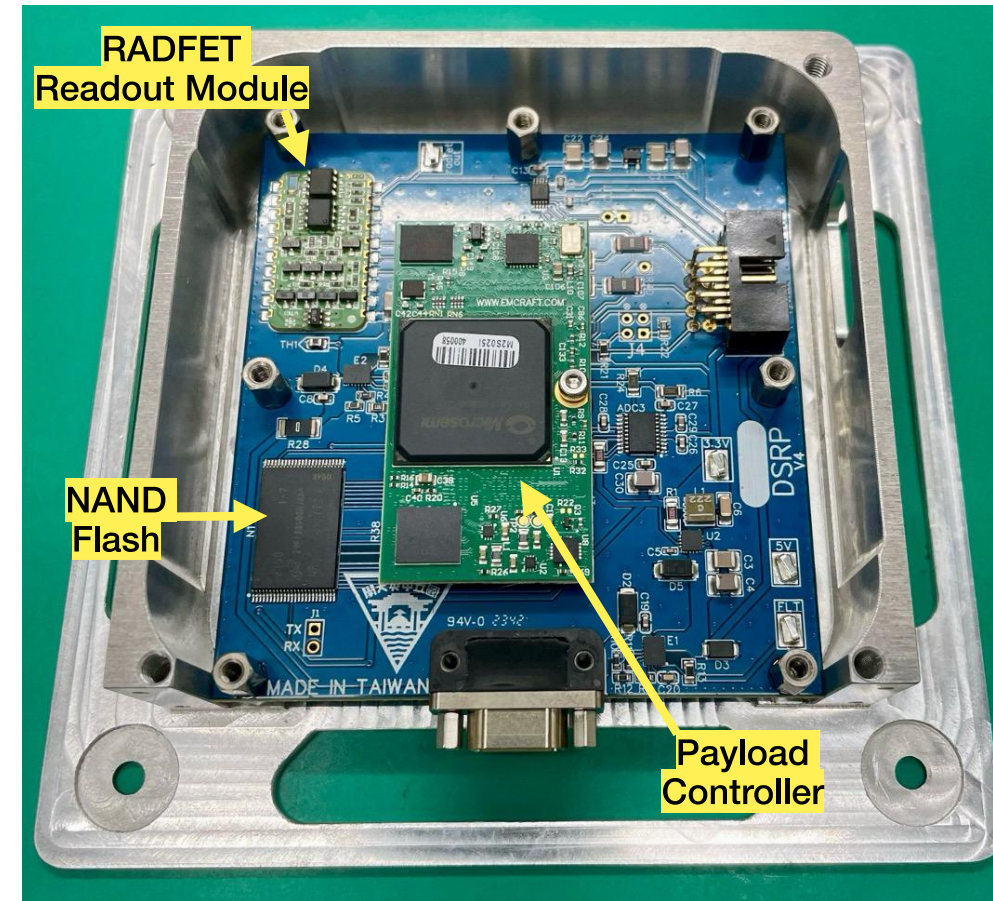
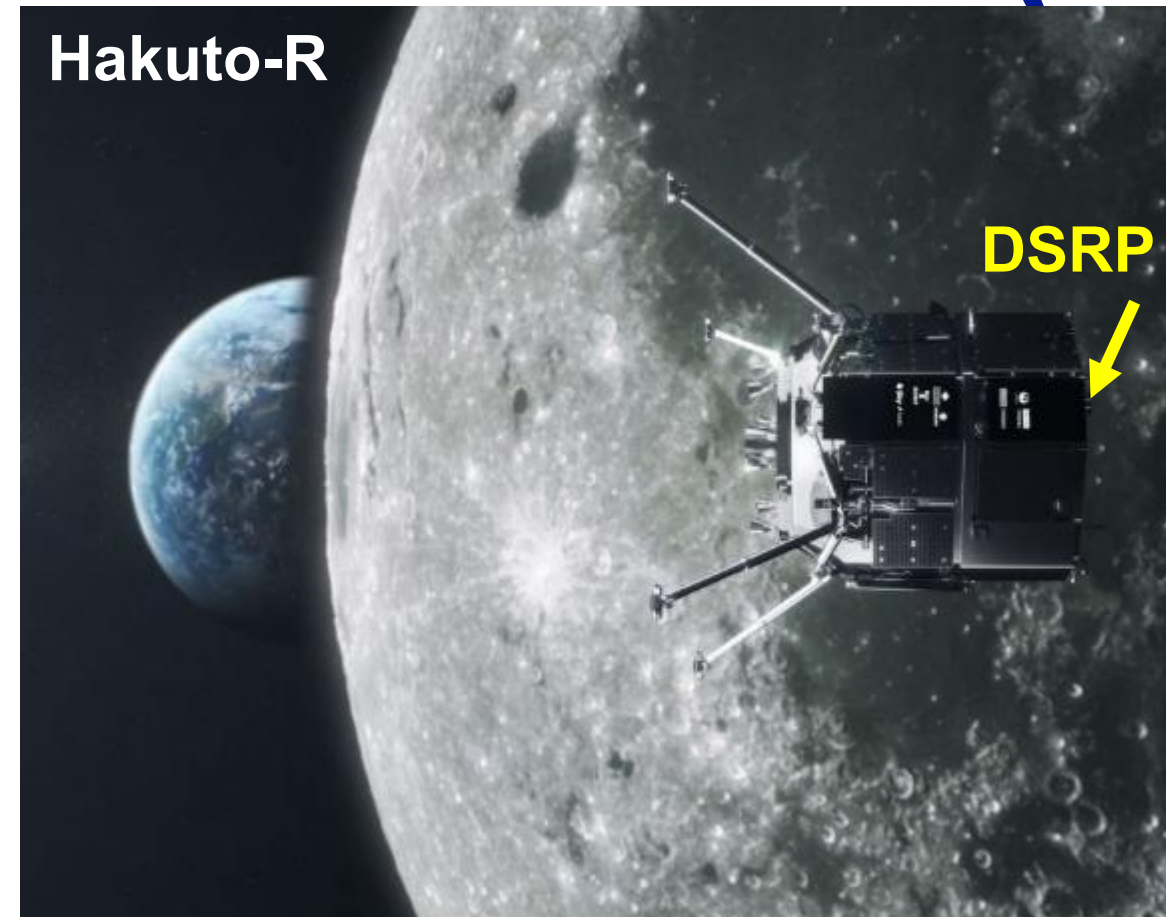
田真說，未來預計與台灣在官學界有更多交流，其中 ispace 技術與3月中將先來台分享登月經驗。去年與美國國家太空中心簽訂合作備忘錄，將提供月球探測數據。 ispace 計畫中台灣提供探測數據，開始在國際探測任務中，期待台日能有更多合作。



<https://udn.com/story/124068/8581505>



NCU Deep Space Radiation Probe (DSRP 深太空輻射探測儀)

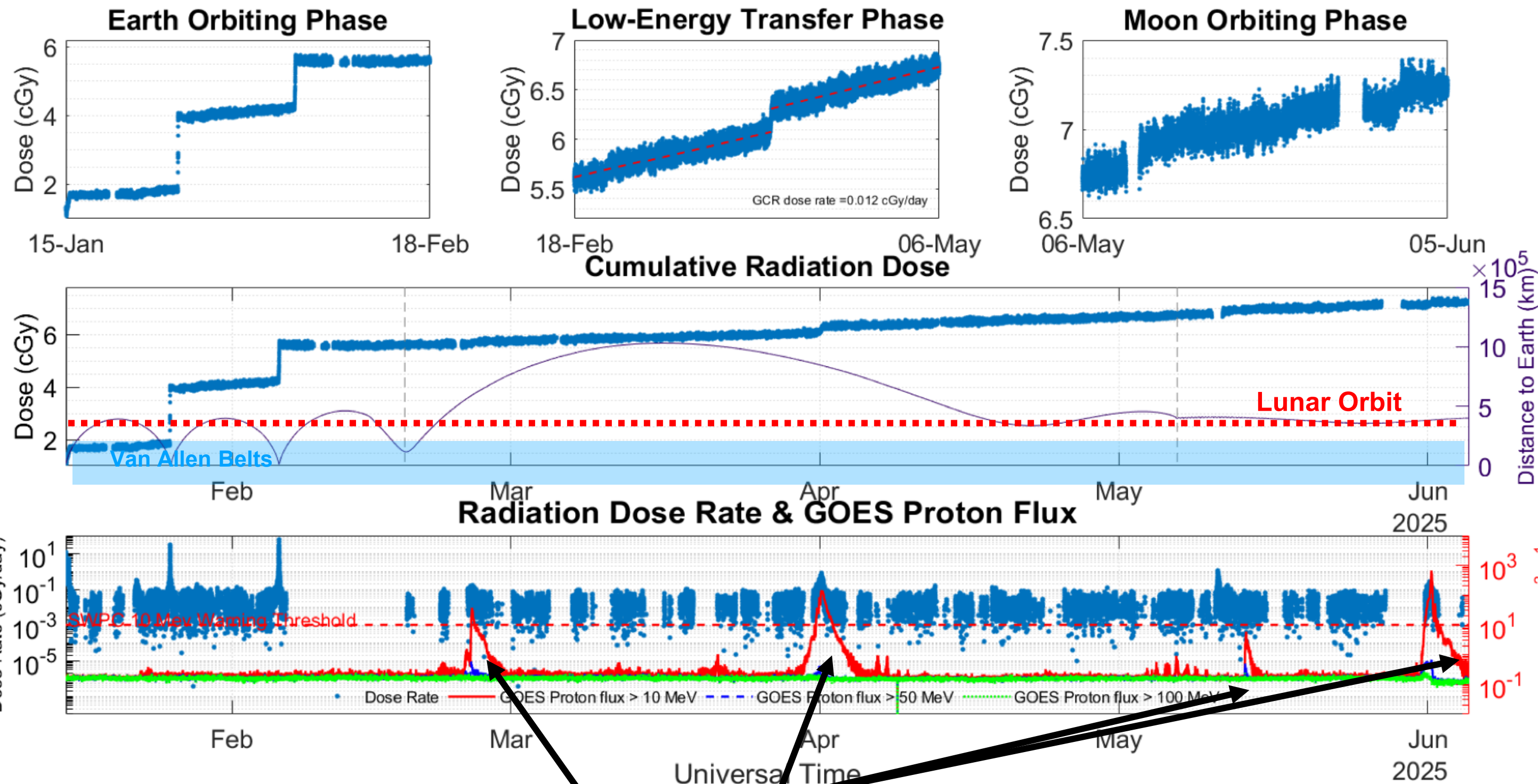


- 本校參加日本民間登月廠商 ispace HAKUTO-R Mission 2 繞月、登月任務。
台灣第一次離開低地球軌道、繞月、登月！
- DSRP輻射探測酬載在HAKUTO-R Mission 2 分配到 0.3U 空間、400 公克的質量及 900 mW 的電力，並安裝在登月小艇外部。有限的空間、資源及對太空直接暴露形成額外的挑戰。整個任務期預計5個月。
- 測量地球至月球以及月球環境所吸收的游離輻射劑量，以及任務各段輻射劑量累積的速度。
運用衛星航電常用的快閃記憶體計算因宇宙射線撞擊產生的單位元翻轉 (SEU，資料變質與錯誤數量) 在任務各段累積的
量。

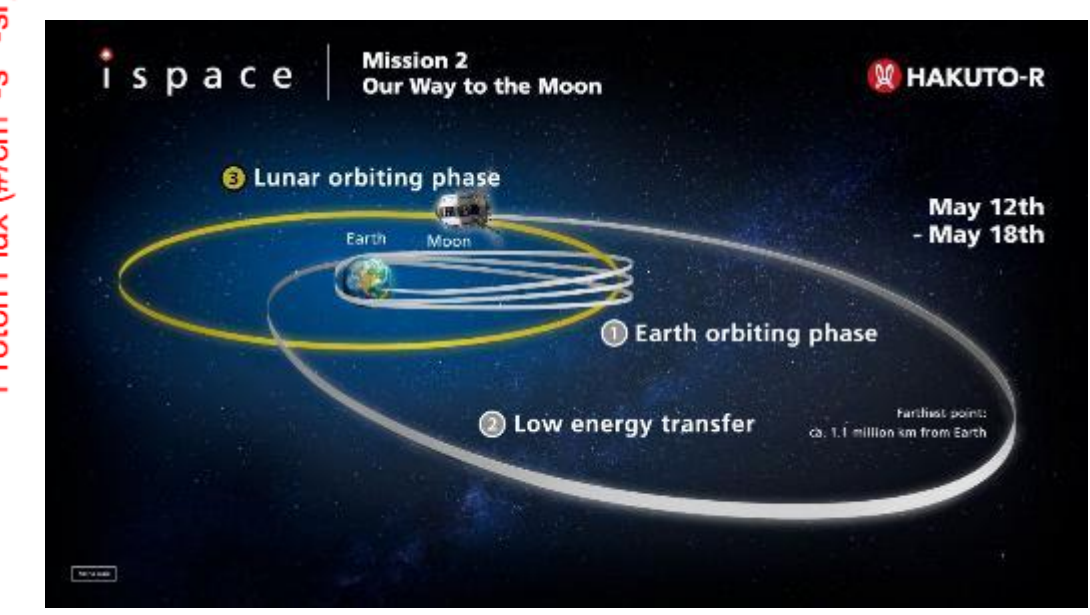


2024/01/15: DSRP 飛行體正式交接給 ispace。
2024/09/12: 與登月小艇整合完成。
2025/1/15: 發射、開機進行觀測！

DSRP 游離輻射劑量率觀測



- DSRP在5個月的任務上開機比例 > 97%。
- 劑量率在通過輻射帶、太陽輻射爆期間大幅增加。
- 即便在沒有太空天氣事件，深太空的背景輻射劑量率比地球表面大 100 倍。



新太空趨勢：迅速實現 / 記取教訓 / 精進 / 替換

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

Advances in Space Research 75 (2025) 6587–6607

ADVANCES IN SPACE RESEARCH
(a COSPAR publication)

www.elsevier.com/locate/asr

The Deep Space Radiation Probe: Development of a first lunar science payload for space environment studies and capacity building

Loren C. Chang^{a,b,*}, Wei-Yi Lin^{a,b}, Yi-Hsuan Chou^{a,b}, Jen-Siang Lin^{a,b}, Chieh Lung^{a,b}, I. Chen^{a,b}, Kai-Jie Hou^{a,b}, Glenn Franco Gacal^{a,b}, Yi-Chung Chiu^{a,b}, Yushun Wang^{a,b}, Hui-Hui Chou^{a,b}, Chi-Kuang Chao^{a,b}, Jann-Yenq Liu^{a,b}, Tung-Yuan Hsiao^c, I-Chun Cho^{d,e,f}, Takumi Date^g, Masayuki Urata^g, Masahiro Taeda^g, Kenichiro Tanaka^g, Nikola Vasovic^h, Niall Keegan^h

^a Department of Space Science and Engineering, National Central University, 300 Zhongda Road, Zhongli District, Taoyuan City 320317, Taiwan
^b Center for Astronautical Physics and Engineering, National Central University, 300 Zhongda Road, Zhongli District, Taoyuan City 320317, Taiwan
^c Institute of Nuclear Engineering and Science, National Tsing Hua University, Section 2, Kuang-Fu Road, LTM Building Room 310, Hsinchu City, 300044, Taiwan
^d Research Center for Radiation Medicine, Chang Gung University, No. 259, Wenhua 1st Rd, Guishan District, Taoyuan City 333323, Taiwan
^e Institute for Radiological Research, Chang Gung University, No. 259, Wenhua 1st Rd, Guishan District, Taoyuan City 333323, Taiwan
^f Radiation Research Core Laboratory, Linkou Chang Gung Memorial Hospital, No. 15, Wenhua 1st Rd, Guishan District, Taoyuan City 333011, Taiwan
^g ispace, inc. 3F, 3-42-3 Nihombashi Hamacho, Chuo-ku, Tokyo 103-0007, Japan
^h Varadis, Carrigaline Industrial Estate, Unit 2, Site 13, Carrigaline, Co. Cork P43 DC53, Ireland

Received 14 January 2024; received in revised form 14 May 2024; accepted 16 May 2024
Available online 21 May 2024

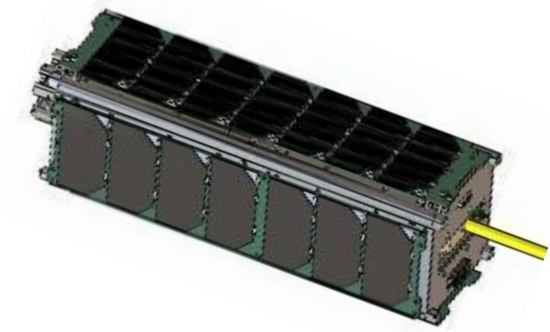


Rapid Development, Rapid Replacement

最寶貴的是大家都是透過實作遇到的缺失改正與探討。
能量跟技術都是透過實作的記取教訓來建構的。沒有缺失改正與探討就沒有學習。

Upcoming Launch Manifest

Mission / Type	Developers	Mission Objectives	Launch Date / Provider
Koyo, 3U CubeSat	NCU, Aegiverse, Hex20	Tech Demo, Drag Characterization	2026/7, SpaceX Transporter 17
COSPAR-1, 3U CubeSat	CU Boulder, NCU, LATMOS, Hex20	Solar spectrum, ionizing radiation, climatology	2027 Q3/Q4, SpaceX
PEARL-1A, -1B 2 x 3U CubeSat	NCU, Foxconn	Inter-satellite link, ionosphere	2026/4, SpaceX Transporter 16.5
SAISI 3U CubeSat	NCU, Hex20	AIS payload qualification	2027, TBR
SCION-X 12U CubeSat	NCU, Wistron	Hyperspectral imaging, ionosphere / upper atmosphere	2026/7, SpaceX Transporter 17



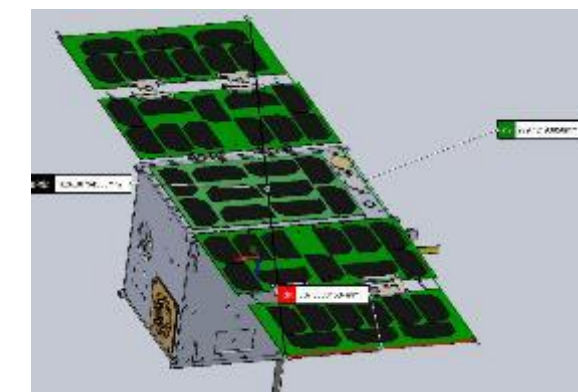
HHTD22
鴻海研究院 | 低軌衛星通訊計畫

■ 6U 實驗立方衛星

尺寸：
本體：W10xD20xH30 cm
太陽帆板：10cm x 30cm x1
 20cm x 30cm x2
重量：~12kg

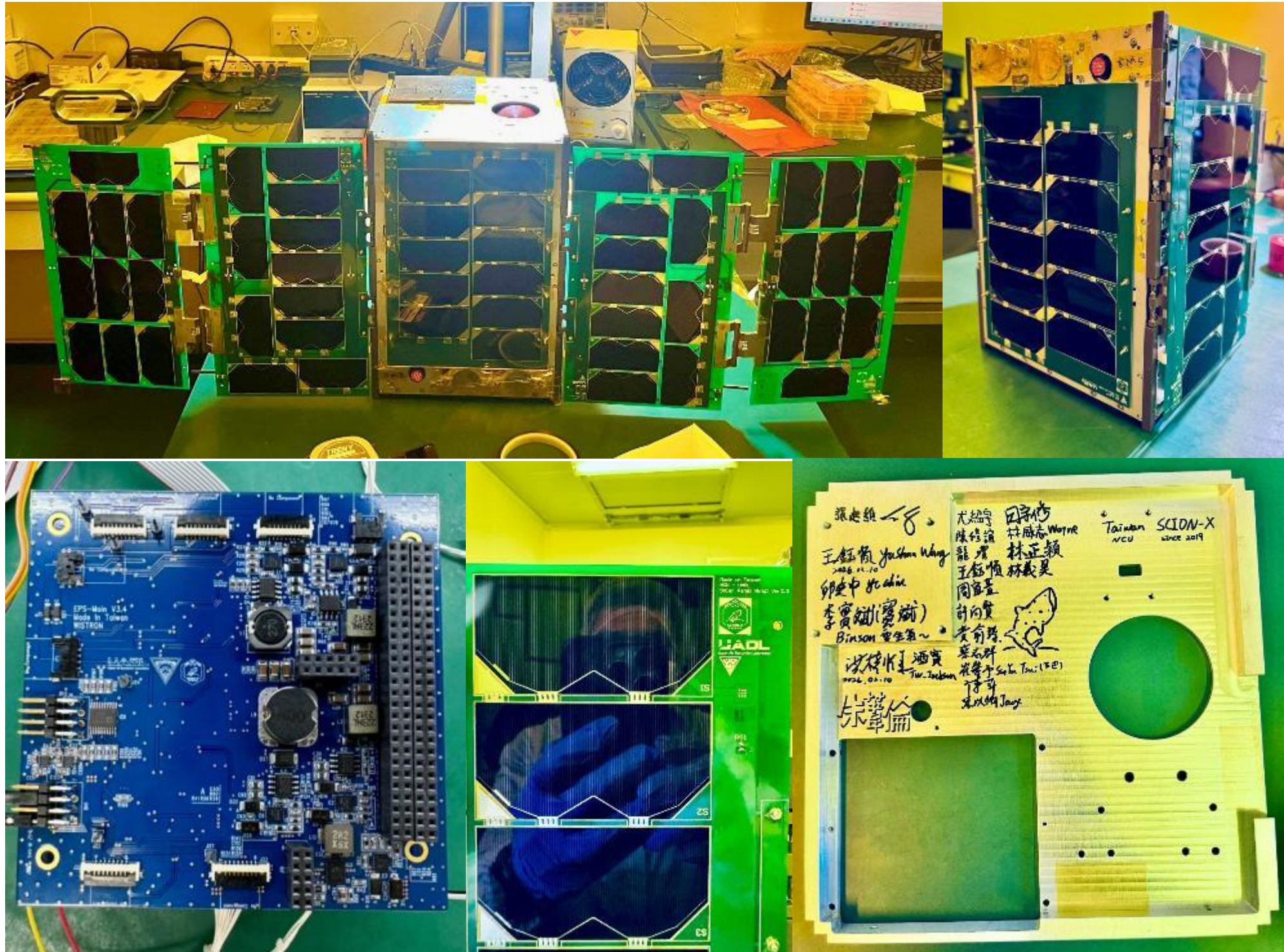
■ 通訊酬載特色

- ✓ 大型相控陣列天線波束掃描
- ✓ 上行及下行全雙工通訊
- ✓ 支援 Ka/Ku band 通訊
- ✓ 支援多模態通訊系統編碼
- ✓ 太空環境通訊新機件、模組、次系統設計與整合





Next on the Pad: SCION-X (SCIntillation and IONosphere eXtended)



- 12U CubeSat now undergoing flight model fabrication and integration.
- Launch aboard SpaceX Transporter 17, 2026/7. 590 km SSO.
- Science Payloads:
 - Compact Ionospheric Probe (CIP)
 - HyperSCAN (Hyperspectral Camera Analyzer)
 - Solar Extreme Ultraviolet Probe
- Tech transfer to Wistron.

SCION-X System Architecture

Subsystem	Solution	TRL
ADCS	CubeSpace CubeADCS	9
COMM (UHF transceiver)	SpaceQuest TRX-U	9
COMM (UHF Antenna)	Deployable monopole antenna	9
COMM (X-band transmitter)	Endurosat X-band Transmitter	9
EPS (Battery & Control PCBs)	NCU 12U EPS 18650 Li-ion batteries	7 9
EPS (Solar Cells)	AzurSpace TJ Solar Cell Assembly 3G30A ET Space Power TCSP29A Triple-Junction Solar Cell Assembly	9 8
CDH (On Board Computer and Flight Software)	NCU 12U OBC Microsemi SmartFusion2 System-on-Module	8 9
STR	NCU 12U bus	8
TCS	NCU Thermal Control	8

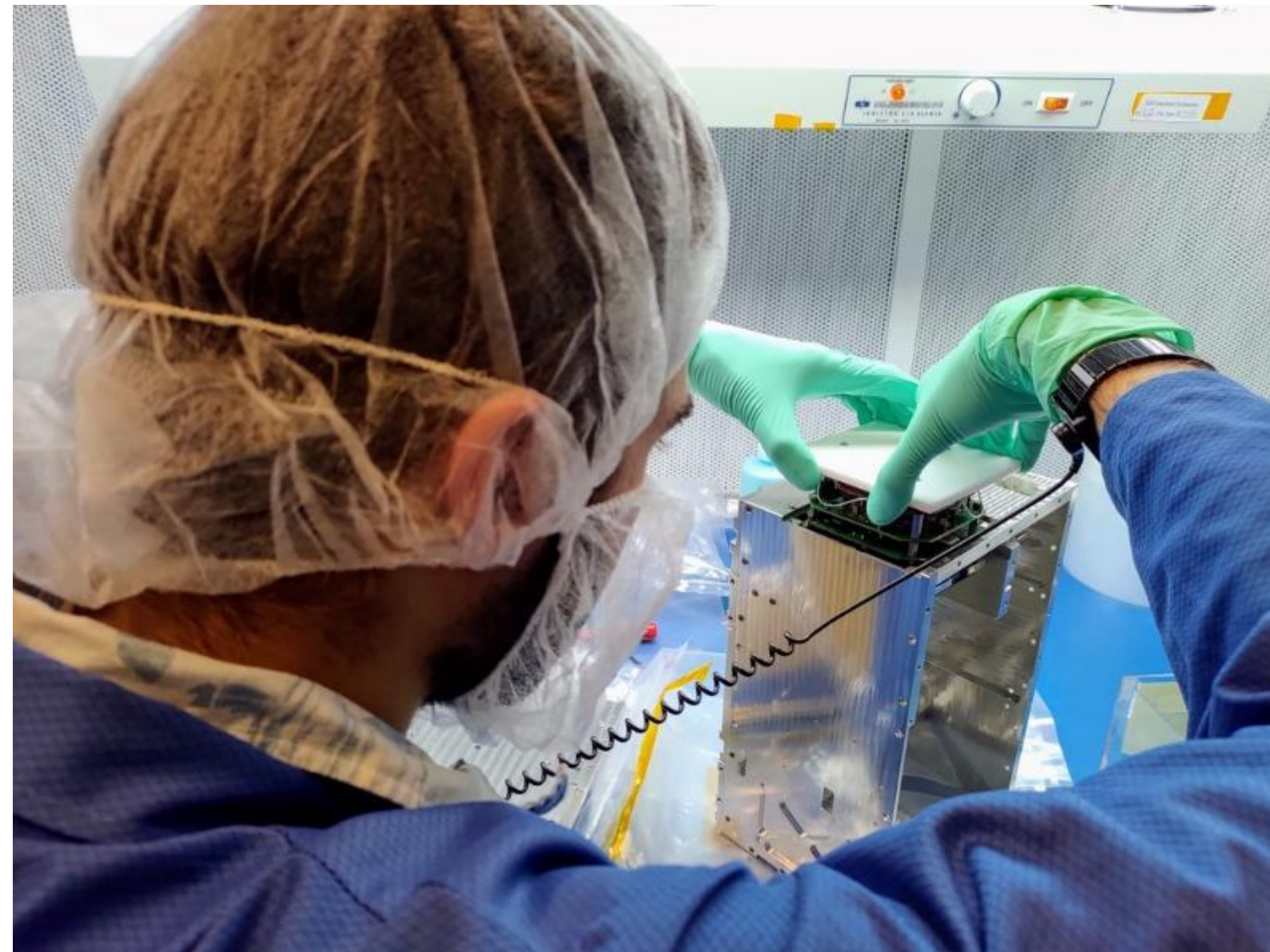


- SCION-X is the largest small satellite developed to date by academia in Taiwan.
 - **5/7 subsystems designed at NCU and manufactured in Taiwan!**
- Significant challenges in handling the increased electrical power requirements, as well as the large data size of hyperspectral data.
- Integrated and undergoing environmental testing. On target for delivery to launch services provider by mid-April 2026.

Designed at NCU / Manufactured in Taiwan

Flight Heritage Commercial Off the Shelf (COTS)

Commercial Fixed Price: 商用現貨小型衛星本體, 一條龍服務



客戶

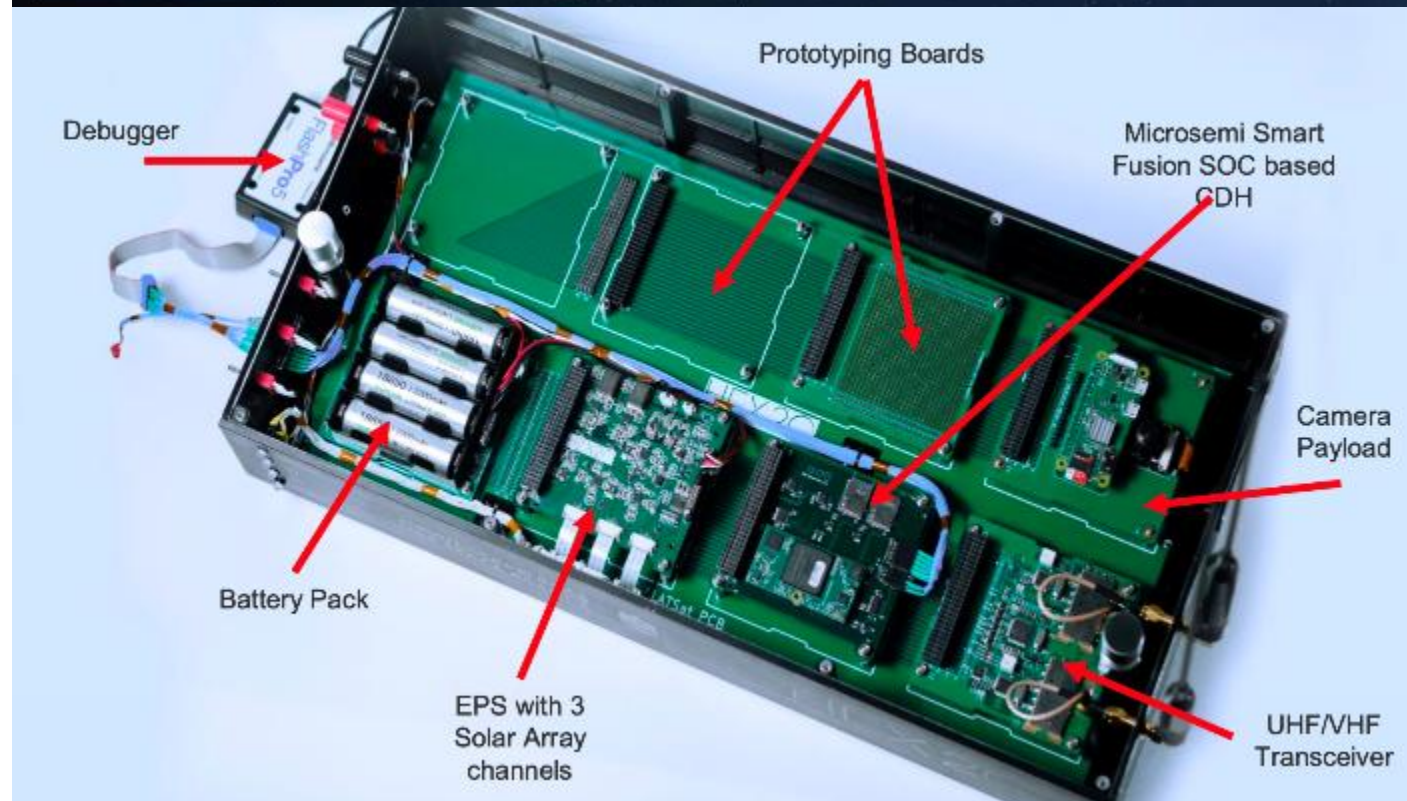
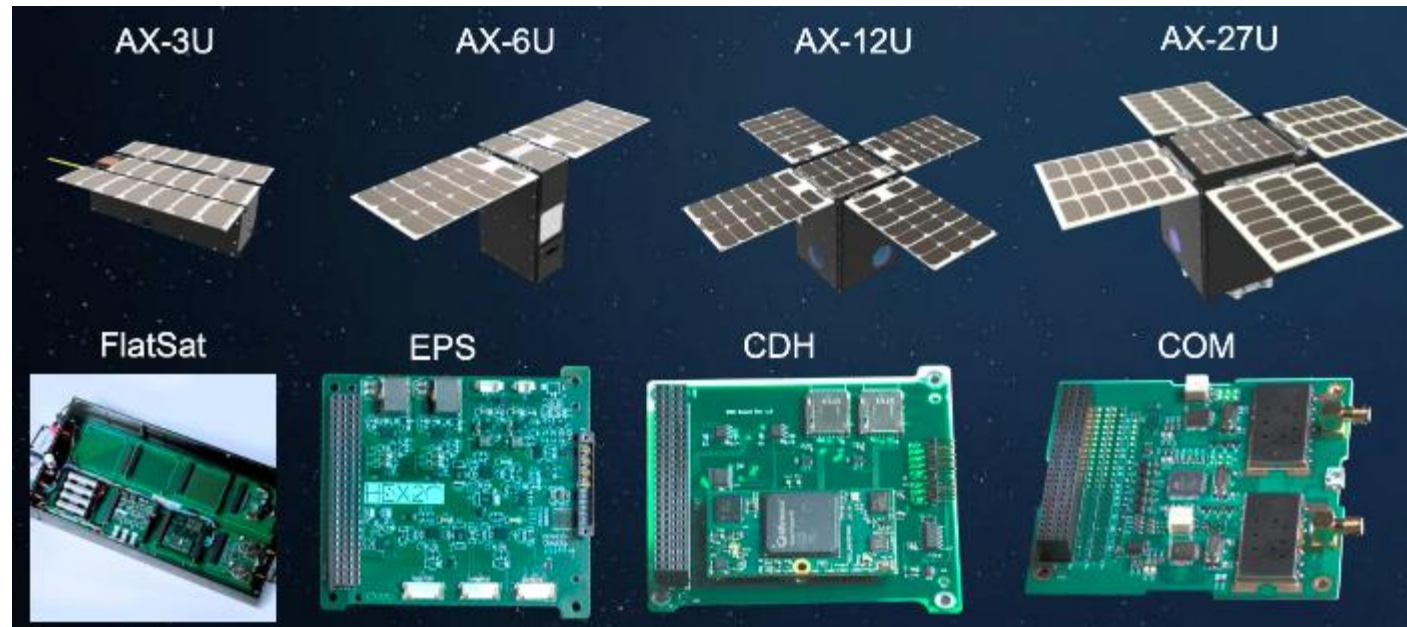


廠商

客戶



Hex20 產學合作



- 正在協助 INSPIRE 聯盟衍生的小型衛星新創 Hex20 在台灣快速建立立方衛星相關產品的生產線。
- 2026/3啟動產學合作、目標2026/11展示產品。
- 需要：整合地面開發的 flatsat 平台、學習教材與有飛行履歷的衛星飛行體。
- 鏈結台灣的產品設計、製造、供應鏈，以及 Hex20 國際鏈結與飛行履歷（ISRO、UAE Space Agency、COSPAR、University of Colorado Boulder LASP）。
- 產品原型已透過 INSPIRE 聯盟在學術研發階段開發、驗證、實飛。

在職進修與國際鏈結



- 台灣的太空產業以有非太空產品的既有廠商為主，真的從零開始的太空專精新創極少。
- 既有廠商有太空產品開發所需要的資源，但欠缺太空產品開發、驗證、操控的經驗。
- 中大與英國 University of Surrey 合作，建構雙連航太與太空工程學位、引進 ~5 天太空工程 Continuing Professional Development 在職課程、並由 Surrey 與 NCU 兩校招集、鏈結雙邊太空產學界。
- 結合雙邊實作與產學合作能力：衛星大廠 Surrey Satellite Technology Ltd. (SSTL) 1985 年從 University of Surrey spinoff。

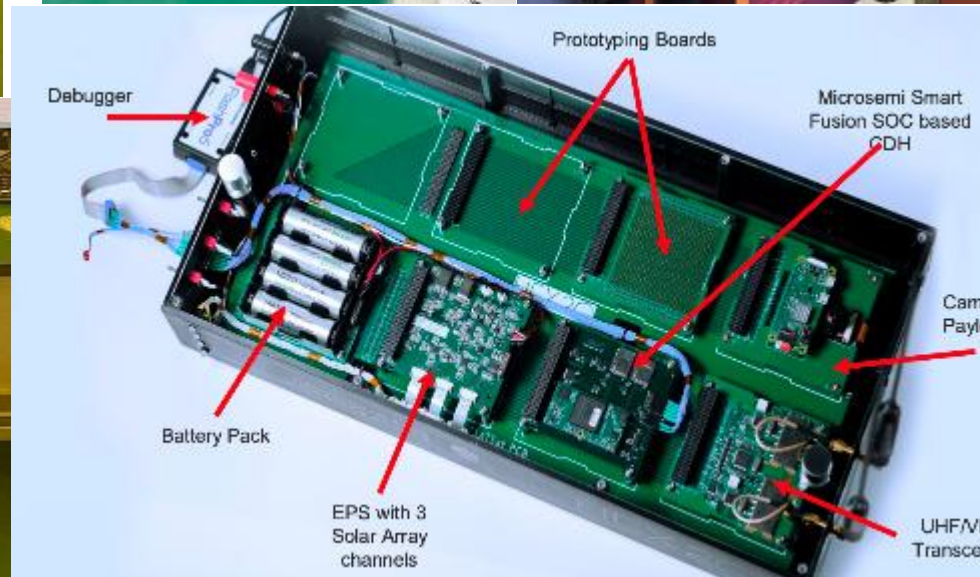
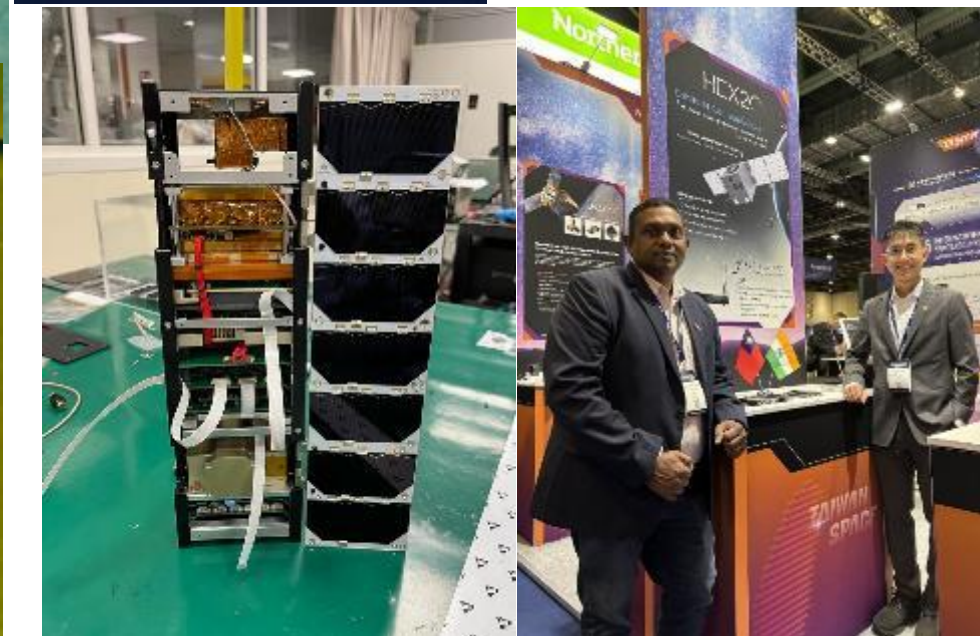
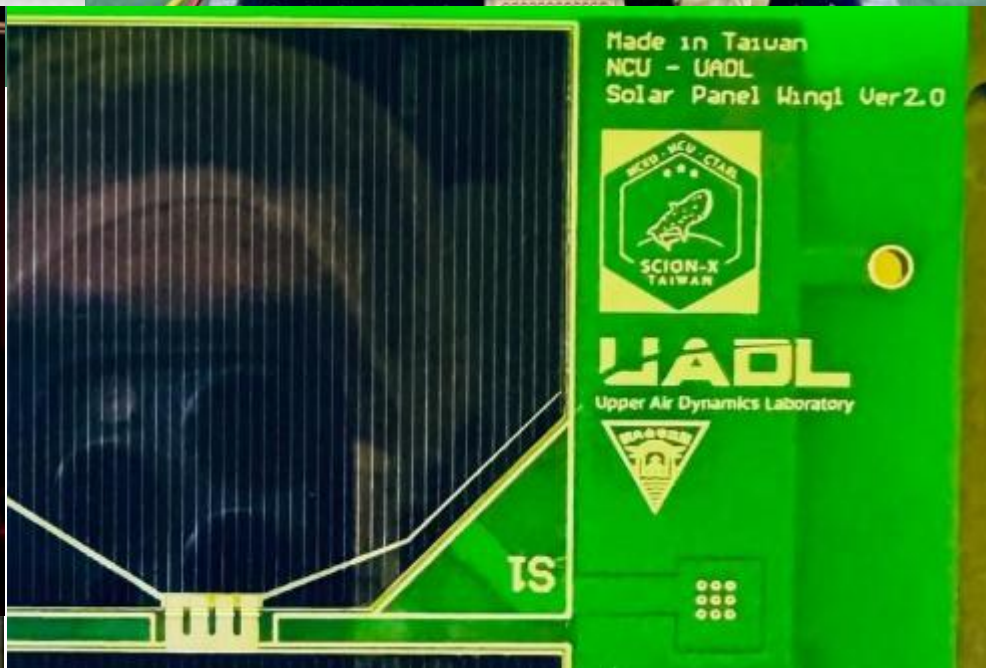


A hands-on introduction to Space Systems Engineering for Professionals

<p>Start dates: 06 July 2026</p> <p>RF Circuit and Systems Design</p> <p>£2,000 - £2,300 Concessions available</p>	<p>Start dates: 16 November 2026</p> <p>Radar and Remote Sensing</p> <p>£2,000- £2,300 Concessions available</p>	<p>Start dates: 20 April 2026</p> <p>Satellite Communications</p> <p>£2,000 - £2,300 Concessions available</p>
--	--	--



A hands-on introduction to Space Systems Engineering for Professionals



建構深空系統設計能力
飛出 LEO 到月球，開發有韌性的太空系統。

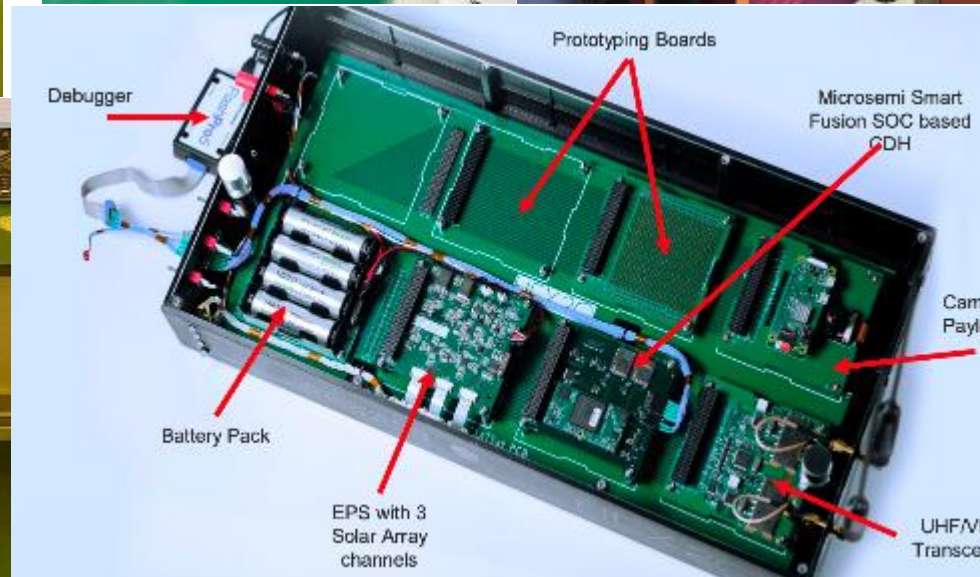
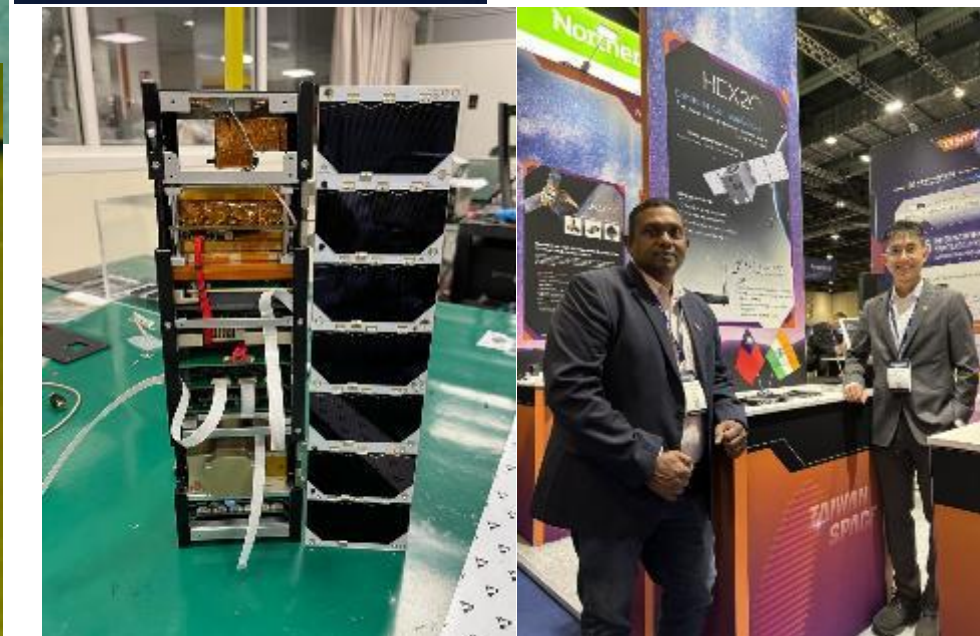
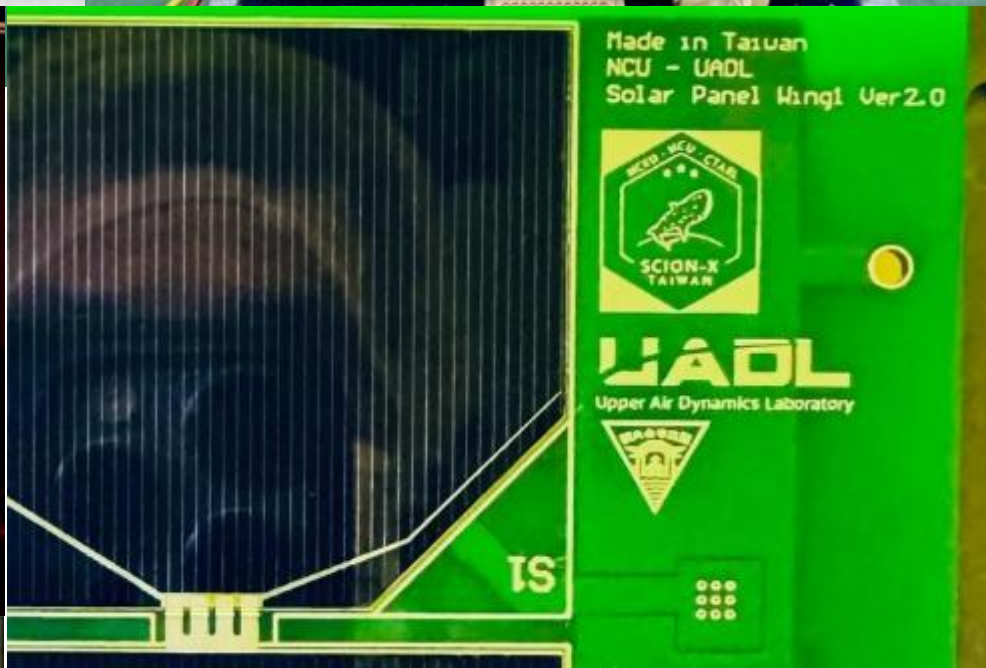
建構自主小型衛星系統
增加自製次系統比例，開發、驗證、實飛、精進小型衛星系統。對緯創技轉。

建構小型衛星系統與平台生產鏈
引進有飛行履歷的 Hex20 系統原型，運用我國的產品設計與供應鏈改良、生產。

太空人才培育與國際產學鏈結
與 University of Surrey 推動太空雙聯學位、在職進修，媒合雙邊產學太空界。



A hands-on introduction to Space Systems Engineering for Professionals



建構深空系統設計能力
飛出 LEO 到月球，開發有韌性的太空系統。

建構自主小型衛星系統
增加自製次系統比例，開發、驗證、實飛、精進小型衛星系統。對緯創技轉。

建構小型衛星系統與平台生產鏈
引進有飛行履歷的 Hex20 系統原型，運用我國的產品設計與供應鏈改良、生產。

太空人才培育與國際產學鏈結
與 University of Surrey 推動太空雙聯學位、在職進修，媒合雙邊產學太空界。