



# 衛星通訊產業策略(SRB)

## 議題三、台灣廠商在低軌通訊衛星的技術發展藍圖

國科會 國家太空中心

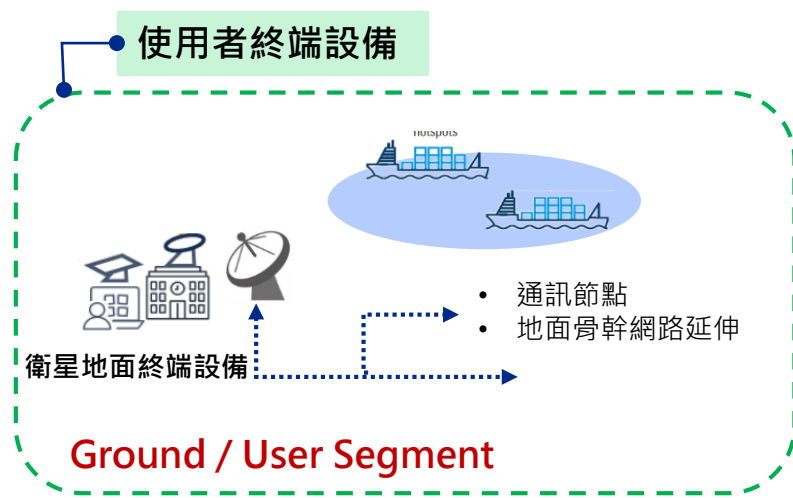
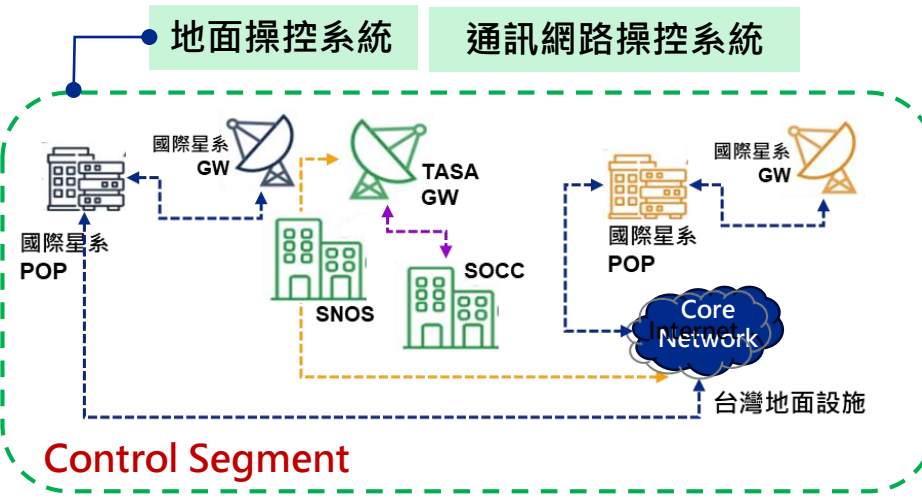
2024/10/14

# 低軌通訊衛星-系統工程架構

## 衛星任務 系統工程設計

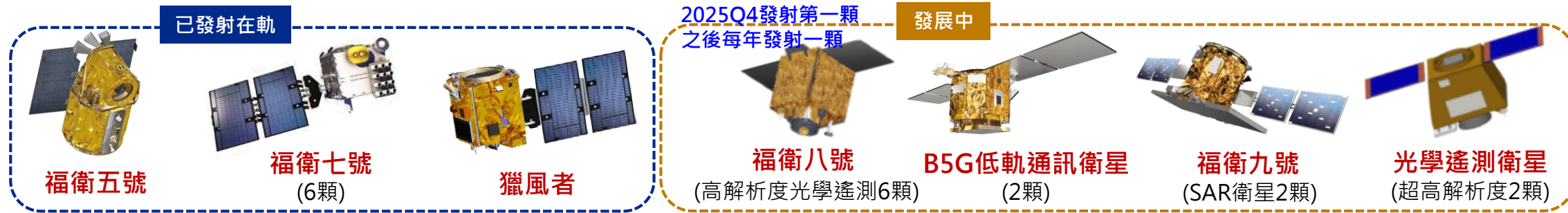


- 系統工程發展
- 太空技術發展
- 地面設備發展



衛星製造  
產業化平台

# 低軌通訊衛星-TASA衛星系統技術能量



衛星系統、本體及酬載(遙測)  
設計製造驗證

太空中心已具有100%掌握度

## 太空元件設計驗證

## 衛星系統整合驗測

## 衛星操控系統開發、建置 & 衛星操作管理

11項  
自製元件  
(1A)

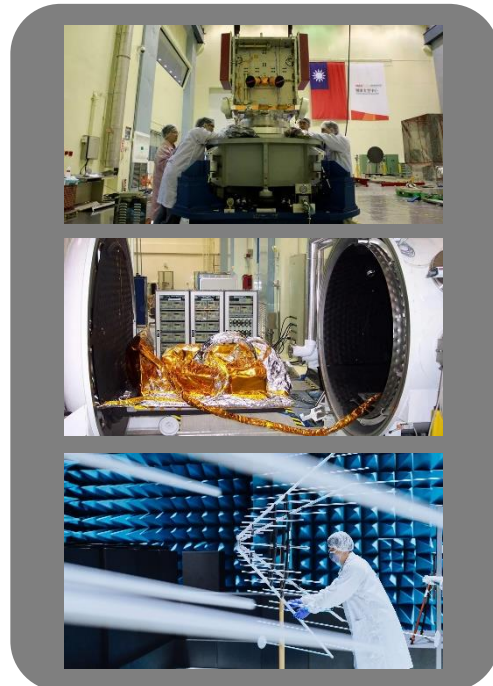
B5G衛星計畫



15項  
自製元件  
(1B)



TASA  
產業界  
學研界



# 自主低軌衛星通訊酬載(寬頻通訊)發展藍圖

可作為驗證載具使用

2031-2032發射

## 先進通訊酬載

完成地面、立方衛星、太空環境 系統功能驗證

主要規格: (ASIC based, SDR)

1. Data rate:  $\geq 15\text{Gbps}$
2. Multiple beams:  $\geq 16$
3. Power consumption: (TBD)
4. Regenerative and Transparent mode

目標：基頻與射頻持續優化並進行相關驗證測試

階段三  
2030

3 關鍵技術

1. 基頻處理IC化.
2. 射頻與大型陣列天線優化
3. 衛星網路通訊軟體

## 多波束通訊酬載

完成關鍵模組地面及立方衛星驗證

主要規格：(FPGA based, SDR)

1. Data rate: 1.6~3.2Gbps
2. Multiple beams: 2~4
3. Power consumption: 2250watt (TBC)
4. Regenerative and Transparent mode

目標：基頻由單一通道變為多通道，RF天線由單波束變為多波束。

階段二  
2028

2 關鍵技術

1. 基頻處理(Modem)優化: 演算法與RTL code優化。
2. 射頻優化: 高效能之Beamforming IC (+PA/LNA)
3. 大型相位陣列天線場型與外型尺寸優化

## 單波束通訊酬載

完成B5G-1B工程體地面驗測

主要規格：(FPGA based, SDR)

1. Data rate: 800Mbps
2. Single beam
3. Power consumption: 1800watt
4. Regenerative mode

目標：研發第一代自主通訊酬載

階段一  
2026

1 所需技術

以系統整合設計為目標:

1. 結構與散熱機制
2. 酬載與本體系統整合

2024/8

通訊酬載發展三階段皆需要產業合作一起共同開發!

# 非地面驗證測試平台規劃 – 平台規格與驗測項目

## 低空無人機

規劃中

## 立方衛星

規劃中

## 低軌通訊衛星

規劃中

### 平台

(含備便時程)

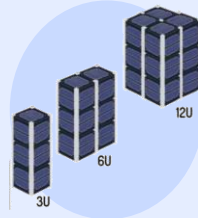


Fixed-Wing

**固定翼無人機(2架)**  
 預計2024年Q4平台備便  
 預計2027年Q1有Ka-TP  
 酬載備便

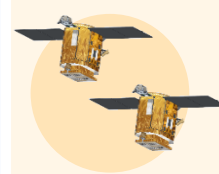


**Turbojet (2架)**  
 預計2025年Q3平台備便  
 預計2027年Q1有Ka-TP  
 酬載服務



**標準立方衛星本體**  
 3U / 6U / 12U / 24U  
 發射期 3-4月

預計2025年Q3平台備便  
 預計2027年Q4有Ka-TP  
 酬載備便



**B5G 低軌通訊衛星**  
 (2顆)

預計2028年Q2有1A衛星  
 測試服務(Ka-TP, Ka-RG)  
 預計2029年Q2有1B衛星  
 測試服務(Ka-RG)



**衛星製造產業化平台**

預計2029年Q2發射  
 預計2030年Q4提供測試  
 服務(Ka-TP, Ka-RG)

### 初步規格

- 飛行高度3km時，最大載重50kg
- 速度：固定翼100 km/hr；  
Turbojet 150-600 km/hr
- 測試時間：固定翼120 min；  
Turbojet：35 min

- 高度：500~600 km
- 速度：7.56 km/sec
- 測試時間：3~4次/天；1~3 min/次
- 12U衛星：最大電力：80~100watt；  
最大尺寸：4U；最大酬載12kg

- 高度：600 km
- 速度：7.56 km/sec
- 測試時間：3~4次/天；4 min/次

- 高度：600-800 km
- 速度：7.56 km/sec
- 測試時間：8次/天；4 min/次

### 驗測項目

#### 元件酬載

- 模組架構及功能**初期驗證**
- 衛星元件飛試驗證
- **縮小版或小型酬載**驗證

- **太空環境**飛行實證
- 在軌短期功能驗證
- 重要零組件或元件、酬載(完整或縮小版)**取得飛行履歷**

- (任務酬載使用)

- (任務酬載使用)

#### 地面設備

- **UT快速開發驗證**
  - Beam tracking
  - Doppler effect

- **端至端測試(End-to-End Test)**
  - Transparent mode(1-beam)
  - UT-satellite-UT
  - UT-satellite-FT

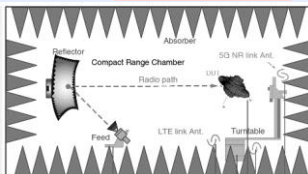

- **單顆衛星通訊鏈路端至端系統測試(End-to-End Test)**
  - Regenerative mode
  - Transparent mode

- **成對衛星通訊鏈路測試**
  - 衛星間光通訊功能驗證
  - 通訊**Hand-over**技術驗證
  - 通訊網路管理測試

註: UT測試相應的酬載或FT需另行備妥

註1 Ka-TP: Ka band transparent mode  
 註2 Ka-RG: Ka band regenerative mode

# 地面驗證測試平台規劃 – 平台規格與驗測項目

	衛星/酬載工程驗測平台	縮距場驗證場域	太空環境模擬驗證平台	雷射光通訊終端驗證平台
平台 (含備便時程)	<p>規劃中</p>  <p>次系統元件開發工程驗測平台(衛星指令與控制介面標準化)</p> <p>預計2025年Q4本體平台提供服務 預計2027年Q2酬載平台提供服務</p>	<p>規劃中</p>  <p>預計2025年Q3提供服務</p>	 <p>2024年已開始提供服務</p>	<p>規劃中</p>  <p>(OISL emulator) 規劃中，預計2028年Q4提供服務</p>
初步規格	依各衛星與酬載特性而定	最高支援Ka頻段量測 (<40GHz) 最大待測件1.5m, <200kg	依軌道、任務與火箭規格而定	<ul style="list-style-type: none"> <li>指向系統模擬傳輸距離<math>\geq 100</math> km</li> <li>資料傳輸率<math>\geq 500</math> Mbps</li> <li>對準時間<math>\geq 100</math> s</li> <li>發射光功率<math>\geq 1</math> W</li> </ul>
驗測項目 元件酬載	<ul style="list-style-type: none"> <li>模擬衛星本體平台: 次系統元件/酬載功能與介面測試驗證</li> <li>模擬衛星酬載平台: 酬載功能與介面測試驗證 (評估規劃)</li> <li>酬載與本體整合平台: 酬載與本體功能與介面測試驗證 (評估規劃)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高指向性天線場型量測</li> <li>大型酬載收發機OTA測試</li> <li>Beam steering, Beam tracking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>輻射測試</li> <li>熱真空循環測試(TVT)</li> <li>熱循環、振動與衝擊測試</li> <li>電磁相容測試(EMC)</li> <li>音震測試</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>雷射光通訊終端機性能測試</li> <li>端至端系統測試(End-to-End Test)</li> </ul>
地面設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>NA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高指向性天線場型量測</li> <li>大型酬載收發機OTA測試</li> <li>Beam steering, Beam tracking</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱循環、振動與衝擊測試</li> <li>電磁相容測試(EMC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NA</li> </ul>

報告完畢