

國家太空中心

# 次軌道火箭輕量化複材結構 設計分析及試作購案說明會

時間	議程
13:30 ~ 14:00	報到
14:00 ~ 14:10	主席致詞
14:10 ~ 15:00	購案說明 + 開放問答
15:00 ~ 15:10	總結 & 其它

---

**1 計畫背景與目標** p. 4

---

**2 本案簡介** p. 5

---

**3 需求規格說明** p. 6

- 需求規格
- 合作方式
- 履約內容

---

**4 付款期程說明** p. 11

---

**5 採購流程說明** p. 12

---

**6 投標廠商資格要求** p. 13

---

**7 開放提問** p. 14

---

**8 附錄** p. 15

# 計畫背景與目標

◆單節次軌道火箭 → 雙節次軌道火箭 → 入軌火箭

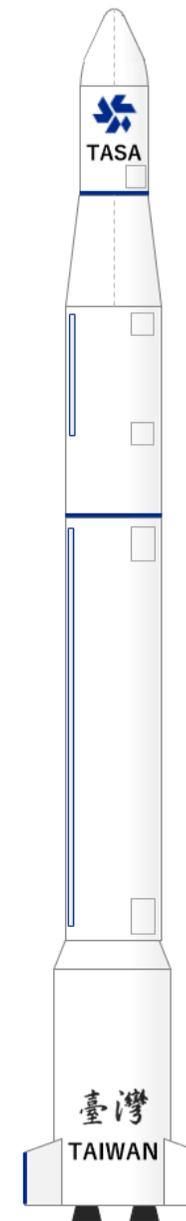
## ◆結構輕量化

- ◆設計分析
- ◆材料
- ◆製程
- ◆驗證方式
- ◆品質控管

## ◆次軌道火箭結構開發目標:

- ◆建立碳纖複合材料結構設計分析方法
- ◆建立大型結構製造能量
- ◆建立大型結構驗證方法
- ◆建立特殊製程達到輕量化目標

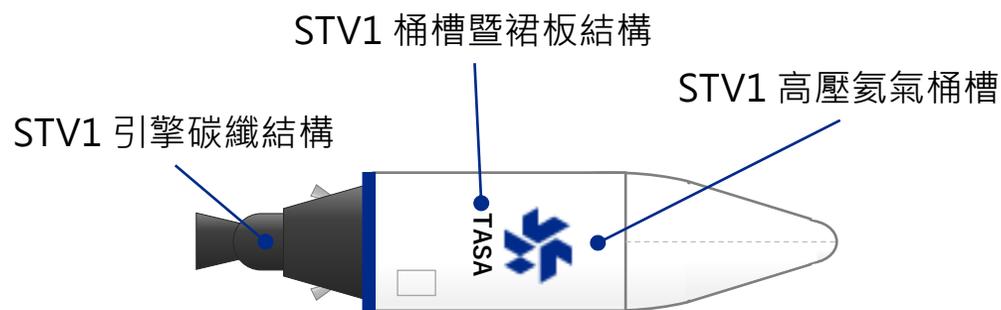
## ◆尋找願意挑戰火箭結構的合作夥伴 !!



- ◆ 國家太空中心將進行單節次軌道火箭 (以下簡稱 STV1) 及雙節次軌道火箭(以下簡稱 STV2) 之結構件前期開發試作，**建立設計分析與製造之能量並測試結構次系統之功能性。**
- ◆ 以 **9 項部件** 作為主要開發項目。
  - ◆ STV1：桶槽暨裙板結構、高壓氦氣桶、引擎碳纖維結構。
  - ◆ STV2：桶槽暨裙板結構、下方外殼、上方外殼 A、上方外殼 B、高壓氦氣桶槽、引擎碳纖維結構。
- ◆ 廠商需配合本中心進行開發項目之**設計分析、試作及測試。**
- ◆ 開發項目將以**纏繞或自動疊貼或自動鋪帶等全自動化製程**為主，並使用**預浸紗束 (towpreg) 或預浸貼帶 (tape)** 進行製造。**不得轉包其他廠商進行。**
- ◆ **無內膽燃料槽技術開發**，並應用於 STV1 桶槽暨裙板結構及 STV2 桶槽暨裙板結構。

# 需求規格說明 - 需求規格

- ◆廠商須以本案 STV1 及 STV2 之 9 項結構體之設計分析與試作為目標，開發項目示意圖如下圖一及圖二。
- ◆各部件需求規格內容請見附錄 1。
- ◆需求規格本中心**保留於決標後一個月內的開案說明會議進行修改之權力。**



長度約 6.5 m, 直徑約 1.1 m

圖一、單節次軌道火箭 (STV1) 示意圖

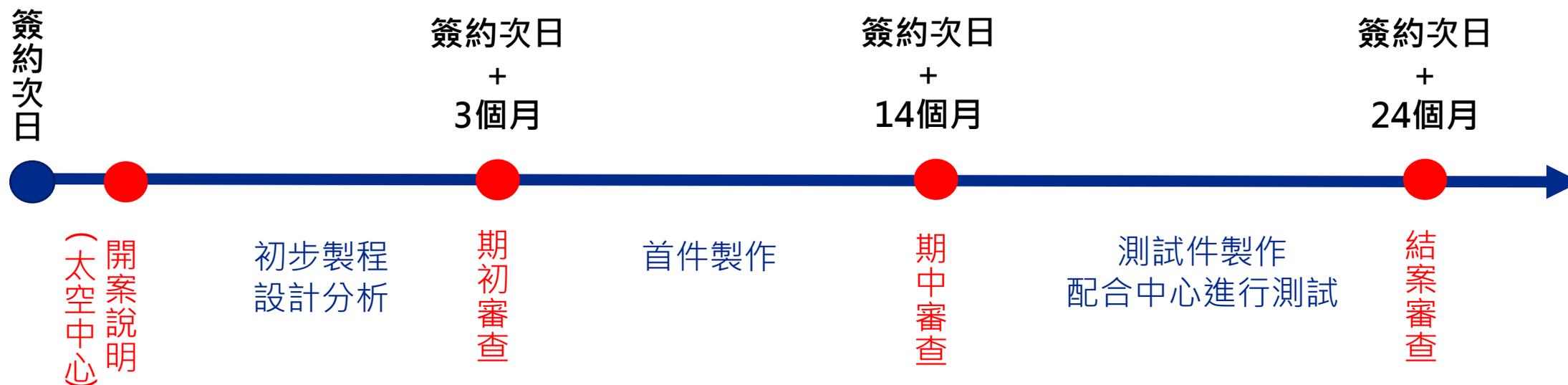


長度約 15.5 m, 直徑約 1.1 m

圖二、雙節次軌道火箭 (STV2) 示意圖

# 需求規格說明 - 合作方式

- ◆ 3 個審查點，3 個階段。
- ◆ 測試件製作後，廠商須配合本中心進行測試。若結果不符合本案開發項目之需求規格，廠商應於本案第 3 期履約期限內完成改善及重新製作部件，並配合本中心重新進行測試。每項測試結果均須完整記錄測試過程及數據，並將其測試結果附於結案報告內。
- ◆ 全部通過需求規格測試後，方能進行結案審查。
- ◆ 廠商每月一次例行性會議。



## ◆ 初步製程設計分析報告 (期初審查)

### ◆ 初步設計分析結果：

- ◆ 設計圖面、重量。
- ◆ 設計分析初步結果。(簡化模型以有限元素分析方法 或 理論 / 經驗計算公式計算)
- ◆ 計算方法及參考出處。
- ◆ 材料選用，(估計或實測之機械或熱性質)。
- ◆ 複合材料結構之疊層順序、角度、使用材料、厚度等完整資訊。
- ◆ 說明初步分析結果包含(變形、應力、應變、安全係數、自然頻率及模態)。

### ◆ 初步製程規劃說明:

- ◆ 製程選擇。
- ◆ 製程規劃及時程。
- ◆ 材料選用(相關材料機械性質)。
- ◆ 模具草稿。
- ◆ 製程風險評估。

### ◆ 特殊製程規劃說明:

- ◆ 無內膽桶槽製程技術製程規劃。
- ◆ 時程。
- ◆ 製程風險評估。

### ◆ 首件試作報告 (期中審查)

#### ◆ 細部設計分析結果:

- ◆ 細部圖面說明、重量。
- ◆ 有限元素模擬分析結果。
- ◆ 有限元素模型設定方式。
- ◆ 安全係數。
- ◆ 改善提案。

#### ◆ 細部疊層設計書:

- ◆ 疊層之順序、展開 2D 圖面、材料型號、材料厚度、FAW、材料鋪設角度、起始位置。
- ◆ 纖維纏繞角度、樣式 (pattern)、疊序、材料厚度、材料性質。

#### ◆ 製程說明:

- ◆ 製程步驟。
- ◆ 製程相關參數。
- ◆ 製程問題。
- ◆ 製程改善規劃。

#### ◆ 模具開發說明：

- ◆ 模具圖面、實際模具尺寸。
- ◆ 模具材質。
- ◆ 模具改善規劃。
- ◆ 模具維護保養說明。

#### ◆ 所使用之材料試驗數據:

- ◆ 每測試項目需進行至少 50 件試片之測試。
- ◆ 依照 ASTM 相關規範進行測試。
- ◆ 提供各項材料參數。
- ◆ 提供各項測試原始數據。

#### ◆ 首件製造結果說明:

- ◆ 尺寸量測結果。
- ◆ 重量測量結果。
- ◆ 首件外形缺陷說明。
- ◆ 製程改善計畫及時程規劃。

#### ◆ 特殊製程開發進度:

- ◆ 無內膽桶槽製程技術製進度。
- ◆ 製程改善計畫。
- ◆ 時程規劃。

### ◆ 結案報告 (結案審查)

#### ◆ 細部設計分析結果:

- ◆ 完整 3D 圖面。
- ◆ 細部圖面、重量。
- ◆ 有限元素模擬分析結果。
- ◆ 有限元素模型設定方式
- ◆ 安全係數。

#### ◆ 細部疊層設計書:

- ◆ 疊層之順序、展開 2D 圖面、材料型號、材料厚度、FAW、材料鋪設角度、起始位置。
- ◆ 纖維纏繞角度、樣式(pattern)、疊序、材料厚度、材料性質。

#### ◆ 製程說明:

- ◆ 製程步驟。
- ◆ 製程相關參數。
- ◆ 改善成果說明。

#### ◆ 模具開發說明：

- ◆ 模具圖面、實際模具尺寸。
- ◆ 模具材質。
- ◆ 模具相關分析結果。
- ◆ 改善成果說明。

#### ◆ 所使用之材料試驗數據:

- ◆ 每測試項目需進行至少 50 件試片之測試。
- ◆ 依照 ASTM 相關規範進行測試。
- ◆ 提供各項材料參數。
- ◆ 提供各項測試原始數據。

#### ◆ 規格試驗結果數據:

- ◆ 測試方法及步驟說明。
- ◆ 實驗變因控制方法說明。
- ◆ 每項測試測試結果。
- ◆ 實驗結果與分析比對。

#### ◆ 特殊製程開發成果:

- ◆ 無內膽桶槽製程技術開發成果。
- ◆ 製程步驟及應用之部件。
- ◆ 本案履約期間製程改善項目及成果。
- ◆ 未來精進計畫。

# 付款期程說明

期數	履約項目	完成時點	交付項目及內容說明	查驗及驗收方式	付款比例
1	期初審查	決標日次日起 3 個月內完成履約	1. 本案開發項目 <b>初步製程設計分析報告</b>	會議審查 分段查驗	16%
2	期中審查	決標日次日起 14 個月內完成履約	1. 本案開發項目 <b>首件試作報告</b>	會議審查 分段查驗	38%
3	期末報告	決標日次日起 24 個月內完成履約	1. 本案開發項目 <b>結案報告</b> 2. 本案開發項目所列 <b>9 項結構體之成品</b> 3. 本案開發項目所列 <b>9 項結構體之模具</b>	會議審查 分段查驗 全案驗收	46%

次軌道火箭輕量化複材結構設計分析及試作  
採購金額:新台幣 210,000,000 元, 公告招標, 評審標

公告招標

民國 113 年 6 月中旬 註1

截止投標期限

等標期約 28 個日曆天

開標日期 (資格標)

待定

評審會議

待定

議價日期

待定 註2

決標

註1：本案採電子領標，招標文件下載網址為<https://www.tasa.org.tw/sseo/Tender/>

註2：依優勝序位，依序以議價方式辦理。如有2家(含)以上優勝廠商總評分相同者，詳投標廠商評審須知規定

## ◆ 基本資格

- ◆ 廠商設立登記證明。
- ◆ 納稅證明。

## ◆ 與履約能力有關之基本資格，廠商須符合下列全部條件

- ◆ 廠商現有纏繞或自動疊貼或自動鋪帶可製造軸對稱複材構件之相關製程設備，請檢附相關設備列表及設備主要規格。
- ◆ 廠商須具備與纏繞或自動疊貼或自動鋪帶製程類產品之設計分析及製造經驗，並提供相關證明文件。如訂購單、驗收紀錄、合約書封面等足資證明文件。

# 開放問答

# 附錄一：開發部件需求規格

# 需求規格說明

STV1 桶槽暨裙板結構需求規格		
項次	項目	需求規格
1	製程	須應用無內膽燃料槽技術進行製作。
2	容積	水容積需符合 6500 L +/- 10%。
3	外徑	外徑需求: 1100 mm +/- 2.5% mm
4	桶槽上方裙板長度	長度需介於 200~1800 mm
5	桶槽下方裙板長度	長度需介於 200~1800 mm
6	工程圖面	詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
7	重量	TBD
8	工作壓力	TBD
9	測試壓力	TBD
10	爆破/洩漏壓力	TBD
11	工作溫度	TBD
12	軸向強度	TBD
13	彎矩強度	TBD
14	綜合力強度	TBD
15	軸向變形	TBD
16	彎矩變形	TBD
17	綜合力變形	TBD
18	使用次數	TBD
19	上方桶槽開口供流系統介面	需擁有上方桶槽開口供流系統介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
20	下方桶槽開口供流系統介面	需擁有下方桶槽開口供流系統介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
21	上方裙板結構機械介面	需擁有上方裙板結構機械介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
22	下方裙板結構機械介面	需擁有上下裙板結構機械介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
23	航電元件介面	需擁有航電元件介面，詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
24	燃料填充介面	需擁有燃料填充介面，詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
25	維修開口介面	需擁有維修開口介面，詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。

# 需求規格說明

STV2 桶槽暨裙板結構需求規格		
項次	項目	需求規格
1	製程	須應用無內膽燃料槽技術進行製作。
2	容積	水容積需符合 6500 L +/- 10%。
3	外徑	外徑需求: 1100 mm +/- 2.5% mm。
4	桶槽上方裙板長度	上方裙板長度需介於 200~1800 mm。
5	桶槽下方裙板長度	下方裙板長杜需介於 200~1800 mm。
6	工程圖面	詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
7	重量	TBD
8	工作壓力	TBD
9	測試壓力	TBD
10	爆破/洩漏壓力	TBD
11	工作溫度	TBD
12	軸向強度	TBD
13	軸向變形	TBD
14	使用次數	TBD
15	上方桶槽開口供流系統介面	需擁有上方桶槽開口供流系統介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
16	下方桶槽開口供流系統介面	需擁有下方桶槽開口供流系統介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
17	上方裙板結構機械介面	需擁有上方裙板結構機械介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
18	下方裙板結構機械介面	需擁有下方裙板結構機械介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
19	航電元件介面	需擁有航電元件介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
20	燃料填充介面	需擁有燃料填充介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
21	維修開口介面	需擁有維修開口介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。

# 需求規格說明

STV1 引擎碳纖維結構		
項次	項目	需求規格
1	直徑	直徑需求: 300~500 mm。
2	長度	長度需求: 1000 mm ~ 3000 mm。
3	工程圖面	詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
4	重量	TBD
5	工作壓力	TBD
6	測試壓力	TBD
7	爆破/洩漏壓力	TBD
8	TVC角度+推力	TBD
9	工作溫度	TBD
10	引擎支撐介面	需擁有引擎支撐介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。

STV2 引擎碳纖維結構		
項次	項目	需求規格
1	直徑	直徑需求: 500~1100 mm。
2	長度	長度需求: 3000 mm ~ 6000 mm。
3	工程圖面	詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
4	重量	TBD
5	工作壓力	TBD
6	測試壓力	TBD
7	爆破/洩漏壓力	TBD
8	TVC角度+推力	TBD
9	工作溫度	TBD
10	引擎支撐介面	需擁有引擎支撐介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。

# 需求規格說明

STV2 上方外殼A		
項次	項目	需求規格
1	外徑	外徑需求: 1100 mm +/- 2.5% 。
2	長度	長度需介於 1000 mm ~ 5000 mm +/- 2.5% 。
3	重量	結構重量需小於 130 kg 。
4	工程圖面	TBD
5	軸力強度	TBD
6	軸力變形	TBD
7	工作溫度	TBD
8	放飛機構介面	需擁有放飛機構介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
9	上方段連接介面	需擁有上方段連接機械介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
10	引擎支撐介面	需擁有引擎支撐介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
11	尾翼介面	需擁有尾翼介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。

STV2 上方外殼B		
項次	項目	需求規格
1	外徑	外徑需求: 1100 mm +/- 2.5% 。
2	長度	長度需介於 1000 mm ~ 3000 mm 。
3	重量	TBD
4	工程圖面	TBD
5	軸力強度	TBD
6	軸力變形	TBD
7	工作溫度	TBD
8	下方外殼連接介面	需擁有下方外殼連接介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
9	上方外殼連接介面	需擁有上方外殼連接介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
10	推進系統介面	需擁有推進系統介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
11	航電系統介面	需擁有航電系統介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。

# 需求規格說明

STV1 高壓氬氣桶槽		
項次	項目	需求規格
1	容積	綜合水容積需符合 78L +/- 10%。
2	工程圖面	詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
3	重量	TBD
4	工作壓力	TBD
5	測試壓力	TBD
6	爆破/洩漏壓力	TBD
7	工作溫度	TBD
8	使用次數	TBD

STV2 高壓氬氣桶槽		
項次	項目	需求規格
1	容積	綜合水容積需符合 357L +/- 10%。
2	工程圖面	詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
3	重量	TBD
4	工作壓力	TBD
5	測試壓力	TBD
6	爆破/洩漏壓力	TBD
7	工作溫度	TBD
8	使用次數	TBD

# 需求規格說明

STV2 下方外殼		
項次	項目	需求規格
1	外徑	外徑需求: 1100 mm +/- 2.5% 。
2	長度	長度需介於 1000 mm ~ 5000 mm +/- 2.5% 。
3	重量	TBD
4	工程圖面	TBD
5	軸力強度	TBD
6	軸力變形	TBD
7	工作溫度	TBD
8	放飛機構介面	需擁有放飛機構介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
9	上方段連接介面	需擁有上方段連接機械介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。
10	引擎支撐介面	需擁有引擎支撐介面。詳細規格於本案決標後，以本中心開案說明會議中提供之工程圖面為主。

國家太空中心

**Thank you.**