

# 太空探索



10

109 學年度第一學期 高愛迪斯大挑戰 第 48 期【自然科學】第 32 屆 五年五班 謝宜歡

## 1. 太空探索的目的是什麼？

精答：1) 人類好奇心的驅使

✧ 很多文明都有關於太空與宇宙的神話，如希臘神話中掌管太陽的太陽神-阿波羅，月亮女神-黛安娜；日本神道教的最高主神-太陽女神；印度神話裡也有跟代表太陽與月亮的神明；而中華文化也有許多有關太陽與月亮的故事。因此到外太空探索能夠讓人類對古代的傳說驗證真實性。

## 2) 為了避免災難性的行星撞擊的慘狀

✧ 恐龍 6500 萬年前在白堊紀晚期地球遭遇隕星撞擊後滅絕，人類不想步恐龍後塵的話就需要避免被大小行星撞擊的威脅。根據 NASA 的說法，基本上約每隔 1 萬年，一顆一個足球場大小的石質或鐵質小行星就可能撞擊地球表面，引發足以淹沒沿海地區的海嘯。所以人類需要能夠監控外太空的狀況來阻止危險物體撞擊地球，例如讓危險物體改變軌道或在太空消滅它。

## 3) 我們需要來自外太空的原材料

✧ 在月球表面採集的岩石標本裡含有了一種新型的能源物質，被稱之為

作用是？  
還有哪些其他材料？

氦-3。月球表面累積有數十億來隨著太陽風而來的氦3。使用氦-3作為能源時不會產生無法屏障的輻射，不會為環境帶來危害。

#### 4) 我們可能需要在太空中找尋新的居住地

✧ 我們的地球在近100年發出了許多警訊，人類不得不考慮尋找外太空移居的可行性：

- 近100多年來，全球平均氣溫經歷了冷—暖—冷—暖兩次波動，但是平均溫度有上升的趨勢。導致全球變暖的主要原因是人類在近一個世紀以來大量使用礦物燃料（如煤、石油等），排放出大量的CO<sub>2</sub>等多種溫室氣體。全球變暖的後果，會使全球降水量重新分配，冰川和凍土消融，海平面上升等，既危害自然生態系統的平衡，更威脅人類的食物供應和居住環境。
- 人類生產和生活所排放出的一些污染物，使臭氧層遭到破壞。臭氧含量雖然極微，卻具有強烈的吸收紫外線的功能。它能擋住太陽紫外輻射對地球生物的傷害。但是南極的臭氧層已經有破洞，而且有擴大的跡象。
- 地球表面雖然2/3被水覆蓋，但是97%為無法飲用的海水，只有不到3%是淡水，其中又有2%封存於極地冰川之中。然而水卻被大量濫用、浪費和污染。淡水資源危機使許多區域有嚴重缺水的狀況。
- 世界上資源和能源短缺主要是人類無計劃、不合理地大規模開採造成的。此外，不可再生性礦產資源的儲量也在日益減少，這些資源終究會被消耗殆盡。

- 全球現有 12 億多人受到土地荒漠化的直接威脅，其中有 1.35 億人在短期內有失去土地的危險。荒漠化已經不再是一個單純的生態環境問題，因為土地荒漠化代表可生產耕作的土地逐漸消失，會演變為經濟問題和社會問題，它讓人類變得貧困和整個社會的不穩定。

## 5) 對國家安全的重要性

- ✧ 各國需要警惕並阻止敵對國家或恐怖組織部署太空武器或在外太空襲擊自己國家的航行、通信系統和監視衛星。為了防止特定的國家的太空割據，各個大國除了部屬自己的太空科技領域也會與他國合作，鞏固外交關係。

## 6) 太空探索帶來更多偉大的發明

- ✧ 美國將許多太空探索所研發的各種工具、材料和處理方式，稍微改變並應用在生活中。人類因為要去了解更多太空的面貌，以至於產生更多的發明，而這些發明也被陸續被採用在日常生活中改善人們的生活。 ) 同第4題

(資料來源 <https://kknews.cc/science/5xyqxa1.html> ;  
<https://kknews.cc/science/km8jlgv.html>; <https://kknews.cc/comic/8bkv624.html>;  
<https://kknews.cc/science/65brx41.html>  
[https://www.bbc.com/zhongwen/trad/science/2014/07/140728\\_sci\\_dinosaur\\_bad\\_luck](https://www.bbc.com/zhongwen/trad/science/2014/07/140728_sci_dinosaur_bad_luck);  
<https://technews.tw/tag/%E6%B0%A6-3/>; <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%A6-3>;  
<http://web.mit.edu/yenjie/www/1m/Space/mars.htm>;  
<https://kknews.cc/zh-tw/science/9xxygg8.html>)

2. 當年在太空競賽中，美國和蘇聯分別取得了那些成就？(建立那些里程碑？條列式簡答即可)

答：太空競賽(西元 1957 年到 1975 年之間)，美國與蘇聯的成就如下：

年份	太空競賽里程碑	
	美國	蘇聯
1950 年代	<p>*美國在 1957 年 12 月發射先鋒測試火箭 3 號</p> <p>* NASA 在 1958 年展開單人的載人太空艙飛行的水星計畫(Project Mercury)。</p>	<p>*1957 年 10 月蘇聯發射了第一枚人造衛星<u>史普尼克 1 號</u>，史普尼克的發射成為了太空競賽的開端。</p> <p>*1959 年 1 月 2 日，蘇聯成功發射世界上第一個月球探測器「<u>月球 1 號</u>」(Luna 1)，該探測器在距月球約 6000 公里處飛過並成功進入繞日軌道。</p> <p>*1959 年 10 月，蘇聯「<u>月球 3 號</u>」成功拍攝到月球表面近 30 張照片。</p>
1960 年代	<p>* 1961 年 5 月 5 號，<u>艾倫·謝潑德</u>成為首個進入太空的美國人，在水星-紅石 3 號上，發射進入彈導軌跡，他命名為自由者 7 號宇宙太空船。艾倫·謝潑德是第一個手動操控宇宙太空船飛行姿態及煞車火</p>	<p>* 1961 年 4 月 12 日，蘇聯用「<u>東方一號</u>」太空船將<u>尤里·加加林</u>送入地球附近的單個軌道成為首次進入太空的人類。東方一號繞地球軌道飛行 108 分鐘後再次進入蘇聯。</p> <p>* 蘇聯在 1964 年 10 月 12 日首先完</p>

	<p>箭點火的人。</p> <p>*1965年3月 雙子星3號 首次能改變太空船軌道</p> <p>* 1965年8月 雙子座5號中創造了在太空中飛行<u>8天</u>的記錄。</p>	<p>成了上升1號的發射，它是首個載有三名太空人的宇宙太空船</p> <p>*1965年3月18號，蘇聯發射了雙人上升2號飛彈。上升2號的設計修改方案包括一個充氣氣閘的添加，可進行<u>艙外活動(太空漫步)</u></p>
	<p>*1965年，美國雙子星六號成功在軌道上與雙子星七號會合，是首次太空船成功在太空中會合。</p> <p>* 1966年11月 雙子座12號上的太空人花費五個小時的三次艙外活動工作著，<u>證實了人類可以在宇宙太空船外執行任務。</u></p> <p>* 1969年7月20日，伴隨美國阿波羅11號完成人類第一次登月任務的阿波羅計畫</p>	<p>*1969年1月 蘇聯宇宙太空船的第一次<u>對接實現</u>。這是兩架載人宇宙太空船的首次對接，也完成了首次將太空人從一個太空船轉移到另一個太空船任務。</p>
1970年代	<p>*1973年5月14日發射了軌道工作站—太空實驗室</p>	<p>*1969年和1970年間，蘇聯決定集中精力於軌道太空站。1970年6月7日成功的完成了對接，且完成了停留22天的記錄</p>

1975年7月，美國航太人員與蘇聯航太人員在地球軌道相遇，雙方局面得到一定時期的緩和 *Yes!*

(資料來源：維基百科；<https://case.ntu.edu.tw/scisalon/physical/070223/>；  
<https://kknews.cc/science/2e48r3z.html>)

### 3. 請列舉五個跟太空探索有關的重要人物，並介紹、說明其事蹟。

#### 1) 凱薩琳·強森



※ 1958 年 NASA 成立後，凱薩琳與其他科學家共事，負責計算火箭升空與太空船返回地球的軌道。1961 年，美國第一位太空人薛帕德 (Alan Shepard) 駕駛的太空船，完全依照凱薩琳的計算結果，從次軌道安全降落海面，更是讓她贏得大家的信賴之後葛倫果然成功繞行地球三圈，平安返抵地面，達成美國在太空競賽中一個重要的里

與 P.4 的  
名稱要  
整合

程碑。

※ 在 1961 年 4 月，蘇聯太空人加加林 (Yuri Gagarin) 在三百公里處的地球軌道環繞地球一圈，成為第一位進入太空的人類後，美國總統甘迺迪決意要將太空人送上月球並安全歸來，超越蘇聯，而擔任這次飛行任務的太空人是葛倫上校 (John H. Glenn)。NASA 還特別採用 IBM 新一代的電腦—內部的真空管改用電晶體取代，可以更迅速準確的算出太空船的返航軌道。但是葛倫堅持一定要凱薩琳·強森 (Katherine Johnson) 親自計算軌道，確認電腦算出的結果無誤後，才願意出任務。

※ 在之後越來越困難複雜的太空任務中，凱薩琳也開始使用電腦做為輔助計算的工具。1969 年，阿姆斯壯 (Neil Armstrong) 成為第一位踏上月球表面的人，凱薩琳獲贈一面隨行往返的小旗子，以感謝她的貢獻。而隔年阿波羅 13 號在途中向休士頓控制中心回報出了問題後，凱薩琳也隨即幫忙算出返

航的路線，讓三位太空人得以安全回到地球。凱薩琳繼續參與了後續的太空梭、火星探測等太空任務。**真的狂流**

※ 她在 NASA 服務前後長達三十三年，直到 1986 年，才以 68 歲的高齡光榮退休。2015 年，她從美國第一位黑人總統歐巴馬手中接過美國平民的最高榮譽——「總統自由勳章」，可說別具意義。

※ 2016 年 5 月，美國第一位太空人薛帕德安全返航的 55 週年紀念日，NASA 新落成的計算研究中心冠以凱薩琳的姓名，以表彰她的貢獻與背後的時代意義。

(資料來源 <https://pansci.asia/archives/112574> 《關鍵少數》中的關鍵：那些電影裡沒告訴你的凱薩琳·強森；<https://www.wowlavie.com/Article/AE1900088> 真正的關鍵少數！  
NASA 非裔科學家凱薩琳強森 隱身在美蘇太空競賽背後的無名英雄)

## 2) 前蘇聯太空人阿列克謝·列昂諾夫 (Alexei Leonov)



※ 1965 年 3 月 18 日，與太空人帕維爾·貝利亞耶夫搭檔，執行「上升 2 號」任務。在該任務中，列昂諾夫拴著 5 米長的安全繩，離開宇宙飛船到達太空環境中進行了 10 分鐘的活動，成為首個完成出艙活動，

進行太空漫步的人。

※ 在返回時，由於阿列克謝的太空衣膨脹而被卡在了氣閘艙艙口。在多次排掉太空衣內氣體後，列昂諾夫才最終進入太空艙內。降落過程中，由於某種原因太空艙內的氧氣壓力和溫度開始升高，兩名太空人進入昏迷狀態。昏迷

過程中，可能其中一人碰觸了補充空氣的開關，使艙內環境開始恢復正常。此時飛船的導航系統也出現了故障，飛船降落在距離預定地點 3200 公里的西伯利亞森林中，經歷了兩天饑寒交迫的等待後，二人步行到 9 公里外的臨時機場。此次任務的成功，讓阿列克謝獲得了蘇聯英雄的稱號。*真的不簡單啊！*

(資料來源 [https://www.guancha.cn/international/2019\\_10\\_11\\_520952.shtml](https://www.guancha.cn/international/2019_10_11_520952.shtml);

<https://kknews.cc/zh-tw/history/oky14mp.html> )

### 3) 瑪格麗特·漢彌爾頓 (Margaret Heafield Hamilton)



※ 瑪格麗特·漢彌爾頓是阿波羅任務 (Apollo missions) 的第一位獲聘的程式設計人員，她帶領一個程式設計團隊進行任務的軟體設計。這個軟體設計團隊，主要設計研發阿波羅任務中，指揮艙 (command module) 和登月小艇 (lunar module) 在太空航行時，所需用到的導引及控制系統。

※ 瑪格莉特把設計重點放在系統偵錯以

及修正錯誤等兩大方面，因為太空航行過程中若有錯誤，必須靠電腦自行偵測並有足夠的彈性空間進行修正。瑪格麗特與團隊調整了軟體設計，讓電腦軟體在執行時，*了不起！* (若再碰到相同問題，要有自動保護調整的補償機制，包含硬體、軟體、人為等三項因素，每一個環節都要考量到有出錯的可能)。





※ 1969年7月16日，阿波羅11號任務順利升空，經過4天的航行，1969年7月20日登月小艇—老鷹號（Eagle）脫離指揮艙—哥倫比亞號（Columbia）主體，準備進行人類首度登陸月球的重頭戲。老鷹號中坐

著兩位太空人，一位是尼爾·阿姆斯壯（Neil Armstrong）、一位是巴茲·艾德林（Buzz Aldrin）。正當他們越來越接近月球表面時，登月小艇的電腦突然發出警告聲，讓太空任務控制中心一度面臨抉擇。瑪格莉特團隊所設計的電腦軟體，能夠將引起的不必要且急迫性較低的程式就被暫緩執行。因此，登月任務才能順利完成。

※ 後續的阿波羅任務，繼續採用著瑪格莉特團隊所設計的電腦軟體，甚至到後來美國第一個太空站—SKYLAB，仍在採用中。面對硬體的操作錯誤，能用軟體已經預設好的彈性補償、依其優先順序排序進行、即時化解危機。

※ 2016年瑪格莉特榮獲美國人民所能獲頒的最高榮譽獎章—「自由獎章（the Medal of Freedom）」，當時頒獎的美國歐巴馬總統（President Barack Obama）表示，瑪格莉特探索科學的精神，是孩童們最佳的表率！

（資料來源 台北星空雜誌 2019年5月 P43-47 古今天文學家）

#### 4) 伊隆·馬斯克 (Elon Musk)

※ 馬斯克旗下太空探索技術公司 SpaceX 已於 2020年5月30日成功發射「獵鷹9號」（Falcon 9）火箭，將搭載2名資深太空人 Bob Behnken 與 Douglas Hurley 的「飛龍號」（Crew Dragon）太空船，送往國際太空站（ISS），



在 2020 年 8 月回到地球。~~此次行動是首次~~由私人企業負責的太空任務，這次的行動開啟了民營企業正式參與太空開發的時代。

※ 「獵鷹 9 號」成功發射之際，代表

馬斯克與 SpaceX 成功開啟商業載人到宇宙的旅程。早在 2012 年，已在太空探索技術努力多時的 SpaceX 「飛龍號」就成功將貨物送到國際空間站，開啟「民營航天」時代。2014 年，SpaceX 正式與 NASA 簽訂合約，開始打造發射民營火箭載人計劃，成為首個獲得 NASA 首選的「外包」載人航天器開發商。

※ 2020 年 11 月 15 日在美國成功發射飛龍號太空船，經歷 27 小時全自動化飛行後，於 11 月 16 日與國際太空站完成對接。4 名太空人計劃在國際太空站停留 6 個月，

※ SpaceX 發展了運載火箭可重複使用技術，使發射成本顯著降低，顛覆了衛星發射市場，在商業航天市場中扮演著重要角色。

(資料來源

<https://businessfocus.io/article/138749/%E6%B0%91%E7%87%9F%E8%88%AA%E5%A4%A9-%E9%A6%AC%E6%96%AF%E5%85%8B%E5%89%B5%E5%A5%87%E8%B9%9F-spacex%E5%AE%8C%E6%88%90%E5%8F%B2%E4%B8%8A%E9%A6%96%E6%AC%A1%E5%95%86%E6%A5%AD%E8%BC%89%E4%BA%BA%E4%B8%8A%E5%A4%AA%E7%A9%BA>; <https://www.mirrormedia.mg/story/20201118edi028/>)

## 5) 康斯坦丁·齊奧爾科夫斯基

※ 齊奧爾科夫斯基最先論證了利用火箭進行星際交通、製造人造地球衛星和近地軌道站的可能性，指出發展宇航和製造火箭的合理途徑，找到了火箭和液體發動機結構的一系列重要工程技術解決方案。雖然只是理論，但是他為太



空探索開啟新的視窗。他有一句名言：「地球是人類的搖籃，但人類不可能永遠被束縛在搖籃里。」

※ 在 1883 年，康斯坦丁·齊奧爾科夫斯基在《外層空間》一書

中，發展了反作用推進理論，第一個從理論上證明，火箭能在空間真空環境工作。

※ 在 1903 年出版的《火箭進入宇宙空間》中指出，燃料燒完後的火箭質量( $M_0$ )越大，火箭的性能越好；發動機噴管排出的氣體的速度( $W$ )越快，火箭的速度( $V$ )越高。他提出了宇宙航行理論中最重要、最基本的公式，即火箭公式  $V=W \ln(M_0/M_k)$ ，式中  $M_k$  為包括燃料在內的火箭質量。這個公式後來被稱為齊奧爾科夫斯基公式。

※ 他在 1903 年發表了〈利用反作用力裝置探索宇宙太空〉這篇論文，推導出火箭在真空中運動的方程式，對火箭發動機也有了規劃的雛形，甚至還主張以液態氫和液態氧做為燃料的多節火箭才可獲得夠快速度的理論。

※ 其隨後的作品《利用反作用儀器進行太空探索》用最簡單的力學定律對上述結論進行了論證。也是在這篇作品中，齊奧爾科夫斯基證實了火箭具有完成太空飛行的能力。

(資料來源

<https://factpedia.org/index.php?title=%E5%BA%B7%E6%96%AF%E5%9D%A6%E4%B8%81%C2%B7%E9%BD%90%E5%A5%A5%E5%B0%94%E7%A7%91%E5%A4%AB%E6%96%AF%E5%9F%BA&variant=zh-hant>; <https://scitechvista.nat.gov.tw/c/mlsl.htm>)

4. 請列出五個由太空探索而發展的技術或發明，並介紹它們的功能，以及對我們生活所帶來的便利和影響。

答：

- 1) **嬰幼兒食品營養成份** 美國國家航空暨太空總署聘請了馬泰克生物科學有限公司來為太空人生產營養補充劑。通過開發利用藻類，研究人員發現了一種藻鏈類，它可產生兩種人類母乳中含有的脂肪酸。它們是二十二碳六烯酸（DHA）及花生四烯酸（ARA）。儘管這些化合物在人體內會自然合成，但研究人員發現，補充劑可以幫助尚未完全發育的幼兒茁壯成長。因此在很多嬰幼兒食品裡有添加 DHA 與 ARA。
- 2) **人工義肢** 美國國家航空暨太空總署，創造了更堅固便宜的現代人工四肢。在 20 世紀初，人工四肢都是用石膏和玉米澱粉模型製造的，這種方法製造的假肢又重又脆，對很多人都不適用。美國國家航空暨太空總署的馬歇爾太空飛行中心有一個研究團隊負責為太空飛船建造外部箱體，他們的泡沫絕緣材料原本用於飛船箱體隔熱，且具備重量輕、堅固耐用等特性，而這些特點都非常適用於假肢。這種材料減輕了假肢重量，減低了成本，產量也得到了提高。
- 3) **鞋內墊** 美國國家航空暨太空總署用於製造“阿波羅號”太空人太空服的橡膠成形技術是一項先進的輕質保溫技術，本來是用於保護太空人身體，同樣革新了運動鞋的結構：新的氣墊鞋產品中添加了重要的鞋內墊當緩衝設計，用於保護腳部。鞋內墊的設計讓我們在運動時降低運動傷害。
- 4) **記憶海綿** 這項簡單的技術是由美國國家航空暨太空總署首先發明的。最初用途是太空船座位的緩衝材料。在記憶海綿於 1969 年被發明之後，因為產品

材料成本低、可用性強，這項技術的使用範圍變得很廣泛：從病床至摩托車頭盔都有。

5) **透明牙齒矯正器** 美國國家航空暨太空總署的研究人員開發輕質耐用的其中一種材料，名為半透明多晶氧化鋁（簡稱 TPA）由 NASA 與一家公司合作開發，原本的目的是解決紅外線追蹤問題。又因為半透明多晶氧化鋁（TPA）這種材料很堅固，能夠支撐重量，還是半透明，所以可以當作牙齒矯正器材料，以避免別人看見矯正材料所帶來的尷尬。

(資料來源 <https://kknews.cc/science/km8jlgv.html>;  
<https://tw.spaceschool.org/2017/07/12/nasa/>;  
<https://kknews.cc/zh-tw/science/g9aanv1.html>;  
<http://tech.sina.com.cn/d/2007-10-11/07311785214.shtml?from=wap>)

5. 我國的太空科技發展長程計畫包括外太空探索與科學創新任務，請舉出臺灣在太空探索活動中，現今已有的研究與成就有哪些？

答：我國的太空探索與科學創新是由國家實驗研究院的國家太空中心為發展與整合的機構。我國的太空研究與成就如下：

1. 蕃薯衛星計畫

✦ 蕃薯號衛星是每邊十公分的正立方體衛星，重量僅 857 公克，任務壽命為一個月，設計壽命為兩個月。衛星的科學儀器為應用微機電技術發展的微光譜儀，此儀器可以量測大氣層對太陽可見光譜的散射量，以進行大氣成分分析的實驗。蕃薯號衛星計畫開始於二〇〇一年四月，已於二〇〇二年三月完成組裝及測試的工作。番薯衛星計畫已轉型成為教育訓練作用，協助一些大學發展他們自己的皮米級衛星。

2. 探空火箭研發計畫

✦ 台灣探空火箭研發計畫，緣起自 1997 年由國家太空中心負責支援開發探空火箭技術，至2003 年之間共發射三枚探空火箭。為配合第二期國家太空科技發展長程計畫計成立探空火箭科學實驗計畫，全程計畫執行期限自 2004 年 1 月起至 2018 年 12 月止總共 15 年，預計發射 10~15 枚探空火箭。我國歷屆探空火箭任務列表如下：

日期	大事紀	關鍵技術發展項目	執行成果
1998.12.15.	探空一號火箭發射	工程飛試、無酬載	任務成功，飛行中蒐集到各項大氣溫度與振動資料。
2001.10.24.	探空二號火箭發射	三甲基鉛(TMA)科學酬載(與美國南卡州Clemson大學合作)	第二節火箭點火失效，任務終止。
2003.12.24.	探空三號火箭發射	三甲基鉛(TMA)科學酬載(自製)	任務成功
2004.12.14.	探空四號火箭發射	自製GPS、光度計、鼻錐罩開窗	任務成功
2006.1.18.	探空五號火箭發射	自製離子探測器、三軸磁力計、鼻錐罩開窗、與福衛二號進行氣輝聯測	任務成功
2007.9.13.	探空六號火箭發射	自製回收艙、聯胺(N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )單基推進器	發射成功，完成聯胺單基推進實驗與部分回收艙資料下載，但未完成回收。
2010.5.5.	探空七號火箭發射	自製離子探測器、GPS、與福衛三號進行電離層電子密度與電漿不規則體聯測	任務成功
2010.9.17.	混合火箭發射	工程飛試、無酬載、開發安全環保之混合火箭技術	任務成功，完成30km以下自由飛行。
2013.6.5.	探空八號火箭發射	自製過氧化氫(H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )單基推進器、酬載分離、回收艙姿態控制與通訊實驗、準衛星系統測試	完成回收艙與火箭的分離、實驗程序的操作及資料的下傳，達成全程軌跡的追蹤，但未完成回收。
2014.3.26.	探空九號火箭發射	自製電離層酬載、與地面雷達系統聯測	任務成功
2014.10.7	探空十號火箭發射	自製電離層酬載、滾轉控制機制(Yo-Yo De-spin Mechanism)	任務成功，火箭之滾轉速率由每秒4轉降至實驗所需的每秒1.1轉。

### 3. AMS-02 計畫

由諾貝爾物理獎得主丁肇中院士所領導的AMS (Alpha Magnetic Spectrometer) 計畫目的，在於研究外太空的反物質(Antimatter)以及暗物質(Dark Matter)。AMS計畫的第一階段實驗，即AMS-01計畫，是由太空梭(Space Shuttle) 運載一個精密磁譜儀在離地400公里的軌道上飛行了10

間之氣候變遷現象之研究、對電離層進行動態監測、進行全球太空天氣之預報、和提供地球重力研究等相關科學研究。福衛三號於 2020 年 5 月 1 日任務結束。

## 7. 混合式探空火箭

✦ 本計畫預計 2020 年進行多功能混合式火箭發射，2021 年進行前瞻型混合式火箭發射。

## 8. 立方衛星計畫

✦ 此立方衛星計畫的目的是培養新一代太空技術人才，並產出立方衛星商用產品。本計畫自 2017 年開始發展三枚立方衛星，預計在 2020 年底至 2021 年間發射升空。

## 9. 完全自主研發的光學遙測衛星—福爾摩沙衛星五號

✦ 台灣在太空發展部分還在努力當中。2017 年台灣太空史上發射了第一顆完全自主研發的光學遙測衛星—福爾摩沙衛星五號，在 2017 年 8 月 24 日於美國范登堡空軍基地發射至外太空進行任務。福爾摩沙衛星五號的任務壽命為 5 年。取像重複性是每兩日再訪 1 次。

## 10. 福爾摩沙衛星七號高可靠度任務型氣象衛星系統

✦ 計畫任務目標為建立一高可靠度任務型氣象衛星系統，延續福衛三號計畫執行掩星氣象觀測任務。

## 11. 獵風者衛星

✦ 計畫發展一顆 300 公斤級的衛星搭載太空中心自行研發的全球導航衛星系統反射訊號接收儀，在低地球軌道上蒐集由地表反射的全球導航衛星系統訊號，進行土壤特性、海氣交互作用、颱風強度預測等研究；其中由於台灣每年受颱風影響甚鉅，因此設定反演浪高、海面風速等資訊，進行颱風強



度及路徑預測研究。預計在 2022 年 6 月發射。

## 12. 福爾摩沙衛星八號

✦ 「福衛八號計畫」發展六枚解析度 1 公尺的高解析度光學遙測衛星，佈建衛星於太陽同步軌道構成星系，透過地面影像後處理的方式，達到次米解析度。星系佈建可提供每日多次再訪能力與全球涵蓋之衛星影像（含立體影像）及動態監測資訊，達成即時性衛星資源需求。福衛八號第一枚與第二枚衛星分別規劃在 2023 與 2024 年發射；第三枚與第四枚衛星將在 2025 與 2026 年發射；第五枚與第六枚衛星則在 2027 與 2028 年發射。

## 13. 探測太空天氣

✦ 台灣和日本共同計劃一項太空計畫—探測太空天氣，這項計畫目的在於偵測太陽風，太陽風指由太陽上層大氣射出的超高速電漿流，當大量的太陽風接近地球時，即會造成無線電干擾，使大多數電器異常。這項計畫已有部分儀器射往太空進行觀測，例如：ERG 衛星主要任務是要探索地球磁層內的輻射帶（范艾倫輻射帶），了解輻射帶內電漿粒子與波動之間的交互作用，並更深入的探討相對論性高能粒子是如何產生及消失，期望能從中發掘關鍵性的證據。

(資料來源: <https://case.ntu.edu.tw/scisalon/physical/070223/>;  
<https://www.nspo.narl.org.tw/inprogress.php?c=20021501>;  
<https://www.nspo.narl.org.tw/userfiles/files/04-10501-01.pdf>)

## 6. 探索相關資料後，你認為今後太空探索的趨勢/科技有哪些？他們可能帶來什麼正/負面的影響？

答：我覺得今後太空探索的趨勢會分成民間企業與各國政府兩部份。民間企業會帶來的正面影響像是注重在宇宙旅遊、探險，例如馬斯克的Space X的載人的宇宙之旅；還有遠距離通訊的強化能加強人類生活上的便利與快速搜尋的能力；還有太空科技會持續的應用在人類的食衣住行育樂上，例如智慧機器人的應用、更有效的定位系統、更準確的氣象預測、能預估到海嘯與地震的系統等等。

另一方面各國政府的太空探索，正面的影響是各國有許多合作研究的計畫，協力揭開宇宙神秘的面紗，並研究實驗太空移居的可能性，以及找尋地球無法再生的能源與金屬。但是太空探索也帶來負面的影響<sup>不列些例子</sup>—從美蘇的冷戰開始其實就伴隨著軍事用途的考量。太空開發技術的發展不僅終於實現了人類走出地球探索的夢想，也推動了人類整體科技手段的進步，但是美蘇兩大超級大國的軍備競賽卻還是持續進行，也變相成為星球大戰計畫。而星球大戰計畫的核心內容，就是以各種手段攻擊敵方的外太空洲際戰略導彈和航天器。進入90年代，太空信息體系在海灣戰爭、科索沃戰爭、阿富汗以及伊拉克戰爭中給美軍帶來的優勢也使更多的國家認識到了太空在人類軍事爭奪中的重要性和巨大潛力。人類在面對越來越多對太空探索科技的更新與創新時，我們也要思考要如何避免將地球上廝殺的戰場與角力搬到太空。

(資料來源

<https://www.rfi.fr/tw/%E7%A7%91%E6%8A%80%E8%88%87%E6%96%87%E5%8C%96/20110412-%E4%BA%BA%E9%A1%9E%E5%A4%AA%E7%A9%BA%E6%8E%A2%E7%B4%A2%E8%B5%B0%E5%90%91%E4%BD%95%E6%96%B9%EF%BC%9F>)