

太空探索

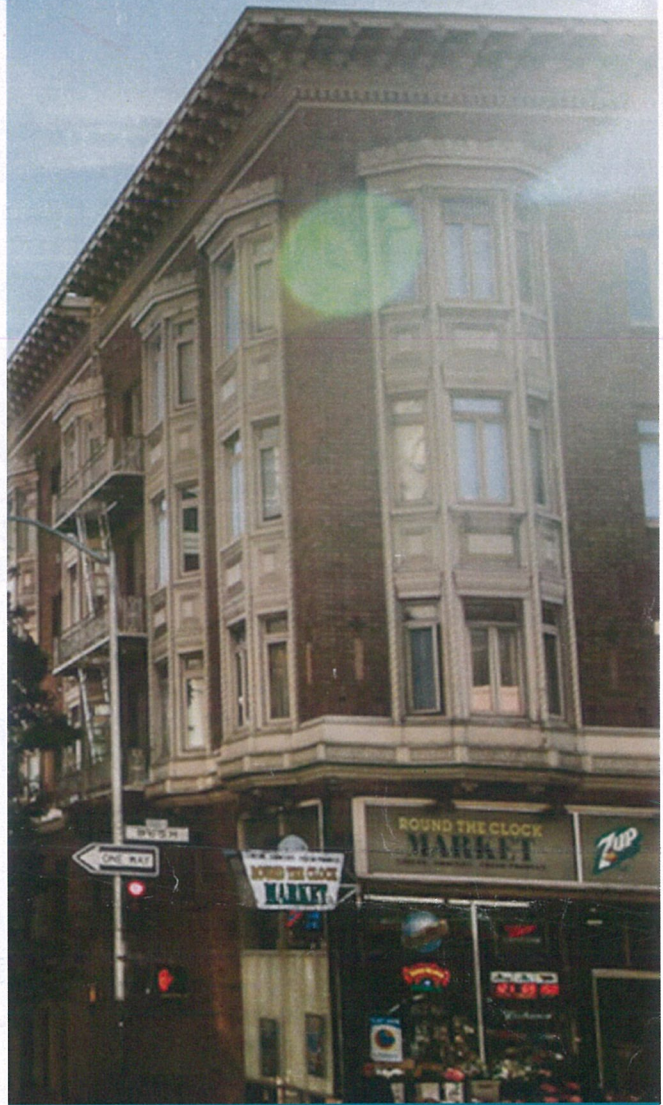
10月11日

40401

作者：李炫志



10



1. 太空探索的目的是什麼？

(1) 為了避免遭行星撞擊的慘狀

NASA(美國太空總署)估計每隔幾百萬年左右，就會有一顆小行星撞擊地球，小行星劇烈的撞擊會導致廢墟受熱引發火災風暴，大氣中充滿塵土，遮天蔽日，森林農田被摧毀，人和動物在飢餓煎熬慢慢死去。人類為了阻擋這樣的情況發生，開始探索太空目前發展出以下兩種辦法：

1. ARM(小行星重定向任務):先接近離地球較近且體積較大的小行星，先取得數噸重的巨大石頭，然後將小行星重新定向到圍繞月球的穩定軌道上。
2. DART(雙小行星重定向測試):利用動能技術改變運行中的小行星。

(2) 我們需要來自太空的元素

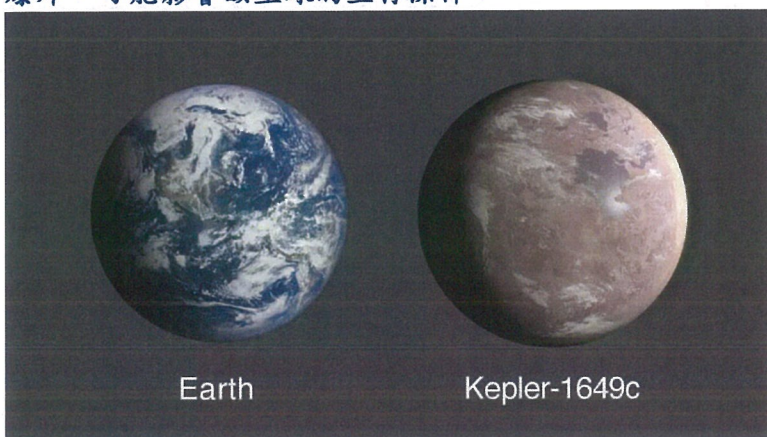
尼利·福薩(The Nil Fossae)區是火星快車任務中 OMEGA 分光儀發現的最大的岩石礦物質暴露區之一。宇宙中有金、銀、鉑和其它有價值的物質。人們對那些設想在小行星上採礦的私營企業充滿好奇。太空採礦者不需要漫長旅行就可以找到財富。比如月球就是潛在的氦-3 富礦(該物質被用作特定的磁共振技術，也是核電站的潛在燃料)，地球上不斷上升的稀缺性使它的價格飆高到每公升 5 千美金。月球也被認為地球急需元素鎢、鈾的潛在來源地，這些元素在電子、太陽能電池板和其它先進的裝置使用方面需求很大。

(3) 人類的好奇心

宇宙十分廣大，令人們著迷，背後隱藏了很多秘密，看似如流星般的天體吸引著人們，並勾起人們的興趣，使人類開始探索太空。

(4) 進行外星移民

根據史蒂芬·霍金的說法，(小行星撞擊地球、核戰、全球暖化等環境災難)，總有一天地球會變得不適合人類居住，所以天文學家正在尋找可以提供我們移民的星球，讓人類能夠逃過一劫。NASA 科學家在 2020 年重新整理克卜勒望遠鏡記錄的數據時，竟然發現一顆距離 300 光年的星球 Kepler-1649c 有著和地球極高的相似度。Kepler-1649c 大於地球 1.06 倍，能獲得相當於地球日照 75% 的光線，而且很可能有充足的水資源。然而，NASA 對此星球瞭解仍不足，且該星球圍繞著一顆名為「紅矮星 (Red dwarf)」的危險恆星公轉。該恆星常產生頻繁且驚人的火焰爆炸，可能影響該星球的生存條件。



地球與 Kepler-1649c 尺寸比較

(5) 提高人類對太空的認知

透過將衛星和載人太空飛行器送入軌道，科學家們了解了更多關於地球大氣和地球生態系統的知識，並引導了全球定位衛星 (GPS) 導航的發展。

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)

整理
得張

蘇聯	年份	美國
7月22日 蘇聯展開次軌道飛行，將狗送上太空。	1951	
10月4日 發射全世界第一枚人造衛星史波尼克1號 11月3日 史波尼克2號載著名叫萊卡的狗進入地球軌道，這是首次有動物繞地球軌道飛行。	1957	
	1958	1月31日 探險者1號成為抵達太空的第一顆美國人造衛星
4月12日 太空人尤里·加加林乘坐東方1號火箭，成為第一位進入太空並繞行地球軌道上飛行的人類。	1961	5月5日 艾倫·雪帕德搭乘自由7號，成為第一名完成次軌道飛行的美國人。
	1962	2月20日 約翰·葛倫駕駛友誼7號，成為第一名繞地球軌道飛行的美國人。 8月27日 發射水手2號，三個月後飛掠金星
6月16日 范倫蒂娜·泰勒斯可娃乘坐東方6號宇宙船繞行地球48圈，成為第一名進入太空的女性。	1963	
	1964	11月28日 水手4號飛掠火星
3月18日 阿列克謝·列昂諾夫完成第一次太空漫步。	1965	
2月3日 月球9號無人太空船首次達成月球軟著陸。	1966	
6月12日 金星4號成功到達金星大氣層。	1967	11月9日 發射阿波羅4號(土星5號首次發射) 1月22日 發射阿波羅5號(測試登月艙)
	1968	10月11日 阿波羅7號載三位太空人環繞地球軌道 12月21日 阿波羅8號載三位太空人環繞月球軌道
	1969	3月3日 發射阿波羅9號(為阿波羅11號任務打基礎) 5月18日 發射阿波羅10號(第二次環繞月球的載人任務) 7月16日 發射阿波羅11號 7月20日 阿波羅11號的尼爾·阿姆斯壯和巴茲·艾德林成為踏上月球的第一人。
4月19日 第一個太空站，禮炮1號發射成功。	1971	
1975		
7月15日美國和蘇聯的阿波羅-聯盟測試計畫，成為第一個國際太空計劃。		

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。

太空探索重要人物	事蹟
<p>(1) 華納·馮·布朗 (Wernher Magnus Maximilian Freiherr von Braun, 1912–1977)</p> 	<p>德國/美國火箭專家，是<u>史上最偉大的火箭科學家</u>，曾任美國國家航空和航太局主管計劃副局長，兼任馬歇爾太空中心主任。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 為德國軍方研發超音速V-2火箭，為未來的火箭建立基礎。 2. 研發「丘比特-C」火箭，順利將美國第一顆人造衛星「探險者1號」送入太空。 3. 為登月活動設計出強大的推進器土星5號，「<u>土星5號</u>」成功地將「阿波羅」8到17號全部送上太空。 <p>1970年:任職美國國家航空和航太局主管計劃副局長，兼任馬歇爾太空中心主任</p>
<p>(2) 史蒂芬·霍金 (Stephen William Hawking, 1942–2018)</p> 	<p>史蒂芬·霍金對於黑洞、<u>黑洞與宇宙起源關係的研究有開創性的貢獻</u>。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 與數學家羅傑·彭羅斯共同證明奇性定理。 2. 發現黑洞輻射的溫度和其質量成反比，即黑洞會因為輻射而變小，但溫度卻會升高，最終會發生爆炸而消失。 3. 研究量子引力論、量子宇宙論，提出了能解決宇宙第一推動問題的無邊界條件。 4. 出版《時間簡史》、《胡桃裡的宇宙》、《霍金大見解》。
<p>(3) 克里斯多福·克拉夫特 (Christopher Columbus Kraft Jr., 1924–2019)</p> 	<p>從20世紀50年代太空時代的開端到80年代幾乎變成例行發射的25年期間，Kraft先生在太空探索計劃中發揮了至關重要的作用。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 為地球大氣層以外的宇宙空間探索設計了協議，策劃了早期的軌道任務和太空行走，並開發了將太空人送上月球和第一批可重複使用的太空飛行器的項目。 2. 主持水星計劃、雙子座計劃和阿波羅計劃，並在他的領導之下實現了突破性勝利。 3. 為太空探索開發了一系列模板：<u>全球跟蹤和通信網絡</u>；<u>監測太空人狀況的儀器</u>；<u>太空飛行器推進和作業系統</u>；<u>飛行方案</u>；<u>應急程序</u>；<u>海上降落和救援技術</u>；甚至包括培訓項目以及協調數千名地面人員工作的程序。 4. 他首創了任務控制的概念，授權給地面上的飛行指揮官，而非以每秒7英里的速度在太空中飛行的駕駛員和太空人，因為後者可能會被壓力壓得喘不過氣來，尤其是在發射以及重返大氣層期間。

(4) 尼爾·阿姆斯壯 (Neil Alden Armstrong, 1930—2012)



尼爾·阿姆斯壯太空人是首度登上月球的人類。

1. 在雙子星5號任務中擔任候補指令飛行員。
2. 擔任雙子星8號指令飛行員。
3. 擔任雙子星11號的替補指令飛行員。
4. 擔任阿波羅11號的指令長，在1969年7月21日凌晨2點56分，阿姆斯壯的左腳踏上了月球，並說：“這是一個人的一小步，卻是人類的一大步。(That's one small step for a man, one giant leap for mankind.)”。1969年7月24日，阿波羅11號太空船指揮艙在太平洋夏威夷西南海面安全降落，圓滿完成人類第一次載人登月飛行。阿波羅11號任務之後，登月點附近的一座環形山被命名為阿姆斯壯。

(5) 伊隆·馬斯克 (Elon Musk, 1971—)



伊隆·馬斯克創立了SpaceX太空公司，推出了以下火箭：


1. 獵鷹9號：世界上第一個可重複使用的軌道級火箭，引擎是SpaceX開發的Merlin火箭發動機系列。
2. 獵鷹重型：獵鷹重型飛機的起飛推力在全功率下大約相當於18架747飛機。獵鷹重型飛機可以將滿載的737噴氣客機（包括乘客，行李和燃料）提升到軌道。
3. 飛龍號：是目前飛行中唯一能夠將大量貨物返回地球的航天器，並且是第一個將人類帶到空間站的私人航天器。
4. 星際飛船：是一種可重複使用的運輸系統，能夠將超過100公噸的衛星運載到地球軌道。

貢獻：

1. SpaceX以廉價製造火箭，期待能進行火星殖民，讓全世界刮目相看。其中能以廉價、低成本製造火箭的秘密有四個主要因素：第一，不申請專利，因為根據研究，只要申請專利，中國人就會模仿。第二，設計簡單，因為火箭安全的根本在於火箭的設計，火箭的設計越複雜，零件就越多，花費的錢就會越多。第三，組織單純，因為不會有太多人，以免影響決策力。第四，決策力高，因為這樣不會浪費時間，拖泥帶水。
2. 首創「可重複使用」的火箭。重複使用推進器，由於推進器通常只能使用一次，火箭升空後隨即脫離拋棄，重複使用可藉此降低太空旅行的成本。

4, 請列出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。


因太空探索而發展的技術或發明	功能	對我們生活所帶來的便利和影響
<p>(1) 電腦斷層掃描</p> 	<p>當初為了檢查火箭與登月飛行器零部件的結構是否完整，NASA開發了一種<u>圖像增強技術</u>，能夠<u>觀察到被研究物體表層和結構上的細微變化</u>。</p>	<p>這項技術被應用到<u>電腦斷層掃描、核磁共振成像、X光照射、顯微鏡檢查等醫療技術</u>，且電腦斷層可顯現出身體大多部位的情況，大幅提高疾病診斷的精準度。另外在工業製造領域也有相關的應用。</p>
<p>(2) 積體電路</p> 	<p>所有元件都集成在晶片上的<u>積體電路</u>比傳統電路板<u>重量輕、體積小</u>，並且有<u>精準的控制與更快的反應</u>，滿足了NASA對於電腦的需求。</p>	<p>積體電路推動了電子電腦的發展，如今，<u>絕大部分電子設備</u>都在使用積體電路。</p>
<p>(3) 鞋墊</p> 	<p>美國國家航空暨太空總署的<u>橡膠成形技術</u>是一項先進的<u>輕質保溫技術</u>，本來是用於<u>保護太空人</u>身體，但同樣可以用於保護腳部。</p>	<p>美國國家航空暨太空總署的工程師<u>弗蘭克·魯迪</u>隨之進入了製鞋行業，<u>最終提出了緩衝設計</u>，並在<u>Nike</u>的氣墊鞋中得到應用，讓全世界的人們可以更舒服地走路。</p>
<p>(4) 數位相機</p> 	<p>數位相機的概念最初就是噴氣推進實驗室於上世紀60年代提出來的，該實驗室<u>使用光感應器網格來捕捉靜止圖像</u>。90年代，另一個噴氣推進實驗室研究團隊極大的縮小了太空梭相機的尺寸，<u>並改善了相機成像品質</u>，同時<u>提高了拍攝速度</u>，<u>延長了電池壽命</u>。</p>	<p>這些技術很快就普及開來，用途遍及網路攝影機鏡頭到醫療領域。</p>

<p>(5) LZR RACER泳衣</p> 	<p>競技游泳運動員提高速度的最好辦法是減小阻力，美國國家航空暨太空總署的流體動力學研究人員對此深有研究。實際上，美國國家航空暨太空總署太空研究任務理事會<u>一直致力於減小飛船飛行阻力，提高飛船效率</u>。利用這一方面的知識，他們與SPEEDO泳衣製造公司協助製造了LZR RACER泳衣。</p>	<p>LZR RACER 泳衣用的是SPEEDO泳衣製造公司獨有的超輕、低阻、防水、快乾材料，也是全球第一套用超音速熔接皺折生產的無皺折競技泳衣。此外，泳衣上使用的特殊LZR 鑲條可將泳者的身體盡可能塑成流線形，減少游泳時受到的阻力。LZR RACER泳衣與傳統泳衣相比，可減少24%的阻力。</p>
--	---	--

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？

目前的研究

<p>福衛八號計畫</p>	<p>「福衛八號計畫」傳承福衛五號本體設計的自主研發能量，規劃兼具重量輕、成本低、高效能的先導型衛星通用平臺，作為推動我國第三期太空計畫的主軸，並由任務價值創造出衛星量產的需求，透過快速複製，提供給後續發展的衛星任務使用。</p> <p>該計畫發展六枚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。根據計畫，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。</p>
<p>福衛五號</p>	<p>2017 年 8 月 25 日至今</p> <p>福衛五號計畫目標主要為建立衛星本體與遙測酬載自主發展能力，提供國內外遙測影像，推廣太空科學研究、地球遙測應用。福衛五號是太陽同步軌道衛星，也是第一個由台灣完全自主研发的光學遙測衛星，平均兩天經過台灣上空一次，在 2017 年 8 月 25 日由 SpaceX Falcon 9 火箭成功發射。</p>
<p>福衛七號</p>	<p>2019 年 6 月 25 日至今</p> <p>福衛七號除了延續福衛三號的氣象任務，還將提供更精準的氣象資訊，氣象預報準確度可提升約百分之十。福衛七號每天可取得南北緯度五十度間約四千筆大氣剖面資料，增加包括臺灣在內的低緯度地區天氣預報。2019/6/25 由 Space X 的「獵鷹重型火箭」，順利在美國甘迺迪太空中心發射升空。</p>
<p>獵風者衛星</p>	<p>獵風者衛星為太空中心自行設計、製造的衛星。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。</p>

	<p>該衛星的通訊介面設計與福衛七號相容，因此包含台灣在內的所有福衛七號地面站皆可支援操作。預定軌道為 500~600 公里高度的圓形低地球軌道。</p>
<p>立方衛星計畫</p>	<p>本計畫自 2017 年開始發展三枚立方衛星，為圓形軌道，軌道高度在 450 到 600 公里間。<u>這三枚衛星分別是飛鼠衛星、玉山衛星、堅果衛星。</u>三枚衛星預計發射時間為 2020 年 12 月。</p> <p>(1) 飛鼠衛星 使用自製的電離層探測儀(CIP)，是福衛五號先進電離層探測儀 AIP 的縮小版。此探測儀能現場量測繞地軌道上電離層的電漿特性，包括溫度、化學反應、電動力學等，偵測出電漿不規則體，以研究它對衛星和地面無線電通訊的干擾。</p> <p>(2) 堅果衛星 追蹤全球的飛機飛行軌跡，有助飛行安全。(與玉山衛星的酬載及原理相同)</p> <p>(3) 玉山衛星 酬載是自動識別系統和自動封包回報系統接收器。衛星上 AIS 接收器可以接收衛星下方船隻發出的 AIS 訊息，儲存船隻的航行軌跡和附帶訊息到衛星上。等經過地面站，衛星將 AIS 訊息下傳。可以追蹤全球的船隻航行軌跡助船隻航行安全。也可以接收地面裝置發出的 APRS 訊息，做大範圍的環境監測。</p> <p>本計畫中三枚立方衛星之發射時間預計為 2020 年 12 月。</p>
<p>混合式探空火箭</p>	<p>本計畫進行混合式探空火箭之技術發展，<u>以執行各種不同型態軌跡的次軌道科學實驗為目標。</u>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。</p> <p>探空火箭特性</p> <p>(1) 多功能混合式探空火箭</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ 火箭系統採用多節火箭設計，具備脫節、鼻錐罩分離之功能，並使用安全及環保混合火箭推進燃料。 ✦ 火箭具備飛行軌跡優化與姿態導控能力，可以依科學酬載需求提供不同的軌道姿態服務。 ✦ 火箭最大飛行高度 ≥ 150 公里。 <p>(2) 前瞻型混合式火箭系統</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ 火箭採用兩節火箭設計，具備脫節、鼻錐罩分離功能，使用安全及環保混合火箭推進燃料。 ✦ 火箭為無導無控，採用空氣動力穩定設計，並使用斜角發射。 ✦ 火箭最大飛行高度 ≥ 80 公里。 <p>(4) 探空科學任務</p> <ul style="list-style-type: none"> ✦ 「電離層閃爍儀」 由中央大學負責研發，搭載於多功能型混合式探空火箭上，可量測臺灣上空電離層 E 域電漿不規則體的結構。包含兩具小型電離層探測儀(CIP)，分別扮演阻滯電位分析儀與離子流向儀的角色；與一具姿態量測儀，可量測火箭的姿態。CIP 可觀測電離層的電漿濃度、成分、

	<p>速度、溫度等特徵，並可解析造成衛星與地面通訊閃爍干擾的電漿不規則體。</p> <p>✦ 「中氣層-電離層電漿複合探測儀」 有三個感測儀，可同時量測電子溫度與密度、離子能量分布函數，以及離子飄移速度。</p> <p>✦ 「小型閃爍體陣列探測器」 此儀器是一個粒子探測器，利用宇宙射線經過塑料閃爍體時激發內部原子而發出螢光，再藉由矽光電倍增器收集並放大螢光訊號，進而量得宇宙射線的通量與入射方向。</p>
--	---

已有的成就

衛星	中新一號 (1998年8月26日~2010年)	與新加坡合作出資的通訊衛星，由法國廠商馬特拉公司開發製造。
	中新二號 (2011年5月21日~至今)	是由中華電信與新加坡電信合資3.5億美元共同開發，的通訊衛星由三菱電機建造是台灣第二枚衛星
	福衛一號 (1999年1月27日~2004年6月17日)	台灣製造的第一枚人造衛星，進行中低緯度地區電離層實地量測、海洋遙測、Ka頻段通訊實驗。
	福衛二號 (2004年5月21日~2016年8月19日)	(1)每天約於上午十點左右通過臺灣，滿足救災、環保、教育、外交、國土規劃、農林漁牧等國計民生各層面之需求。 (2)福衛二號具備每日再訪軌道，高度夠高視野夠廣，甚至可照得到南北極點，為當今世上唯一可對全球任何地方每天照相的遙測衛星。
	福衛三號 (2006年4月15日~2020年5月1日)	由國家太空中心與美國大學大氣研究聯盟共同合作執行，為台灣第一個氣象衛星，由6顆微衛星所構成的星系，收集大氣的GPS折射訊號以作氣候預測、全球氣象變遷、以及電離層和重力研究。提供全球74個國家，2729個註冊使用者從事天氣預報及大氣研究。貢獻獲得「太空中最精準的溫度計」的美譽。
探空火箭	探空一號火箭	1998.12.15. 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。
	探空二號火箭	2001.10.24. 發射，三甲基鋁(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。
	探空三號火箭	2003.12.24. 發射，三甲基鋁(TMA)科學酬載(自製)。任務成功
	探空四號火箭	2004.12.14. 發射，自製GPS、光度計、鼻錐罩開窗。任務成功
	探空五號火箭	2006.1.18. 發射，自製離子探測器、三軸磁力計、鼻錐罩開啟、與福衛二號進行氣輝聯測。任務成功
	探空六號火箭	2007.9.13. 發射，自製回收艙、聯胺(N ₂ H ₄)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。
	探空七號火箭	2010.5.5. 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

混合火箭	2010.9.17. 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。
探空八號火箭	2013.6.5. 發射，自製過氧化氫(H ₂ O ₂) 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。
探空九號火箭	2014.3.26. 發射，自製電離層酬載、與地面雷達系統聯測。任務成功
探空十號火箭	2014.10.7 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。
AMS-02 計畫	<p>由丁肇中博士所領導的 AMS 計畫目的，在於研究外太空的反物質以及暗物質。</p> <p>反物質磁譜儀二號於 2011 年 5 月 16 日在佛羅里達州甘迺迪太空中心由太空梭奮進號成功發射升空，部署於國際太空站上，進行長期科學實驗，並於 5 月 19 日第一次成功量測到宇宙高能粒子。反物質磁譜儀二號是國際太空站上第一個也是唯一的大型科學實驗，是第一次在太空上使用粒子物理探測儀器和技術的實驗。</p>
蕃薯衛星計畫	<p>「蕃薯號衛星」是由國家太空中心結合國內研究機構、大學及企業界共同參與研發的第一枚皮米級衛星。</p> <p>蕃薯號是大型衛星上使用的一些維持衛星功能的重要元件，以及和地面站聯絡用的各種裝置，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，預計軌道高度為 600~650 公里。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。蕃薯號衛星目前並無發射規畫。</p>
自主發展微衛星計畫	<p>計畫以自主研發低成本、環境觀測、災害防救為主軸，自主發展微衛星計畫含實驗型微衛星發展與任務型微衛星發展 2 項子計畫；其主要目標說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗微衛星 實驗型微衛星發展之目的在培植學術單位，強化學校對微型衛星次系統之分析、設計與系統整合測試的能力，衛星任務則以學術界太空科學研究為主。 2. 任務型微衛星(計畫名稱為福爾摩沙衛星六號) 本計畫為研發微衛星先進技術及適用於臺灣產業製程的元件微小化科技。任務目標以研發執行災害防救實用任務為主，太空科學研究任務為輔的微衛星。 自主發展微衛星計畫於 2010 年中止。
ARGO 衛星計畫	為 2005 年太空中心開始執行的衛星計畫。近程目標為發展小衛星，建立太空中心自製衛星本體系統及次系統的能力，並與太空科技、學術發展計畫結合，建立自主研發衛星的完整能量。遠程目標為發展一系列國內自主設計的衛星或衛星星系，以期達成符合國家需求的衛星任務，並掌握未來衛星星系應用的商機。因本

計畫任務支援合約商無法取得國際合作輸出許可，ARGO 計畫中止。

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？

(1) 太空移民

月球可以作為太空移民的中繼站，未來太空移民的目標可能是火星，因為 NASA 科學家在 2015 年證實了火星上有水，代表上可能有生命存在，且火星是目前離地球最近、條件較好的行星，不過火星與太陽的距離是地球的一倍半，因此與地球相比，只吸收到一半的熱度；火星曾有過磁場，不過在 40 億年前就衰退了，因而無法保護火星遭太陽輻射的侵襲，這讓火星失去大部分的大氣，氣壓約只有地表的百分之一。

太空移民的正面影響是：如果成功，未來人類多了一個可以居住的地方，負面影響是：過程中各國紛紛試射很多火箭上太空，會有很多的太空垃圾產生。

(2) 清理太空垃圾

至今人類已經發射 7000 多次人造衛星，這些衛星的壽命通常 10 到 15 年，廢棄後的衛星就會成為太空垃圾，直徑 1 公分的太空垃圾數量超過 75 萬件，太空碎片相撞並引發連串撞擊，導致衛星運行軌道整體污染，即「凱斯勒效應」，也是一大威脅，為了不製造更多的太空垃圾，NASA 提出從 2025 年發射出的衛星必須有回收功能，人造衛星可以自行返回地球銷毀、歐洲航天局計劃在 2025 年發起首次清除地球軌道碎片垃圾的太空任務等計劃。這個計劃的正面影響是：可以清除太空垃圾，減少太空碎片破壞其他裝置，負面影響是：這些太空垃圾帶回地球可能對地球造成汙染，而且若計劃不成功，可能造成更多太空垃圾。

(3) 太空旅行

目前 SpaceX 推出可回收的火箭，降低火箭發射的成本，所以有可能使太空旅行盛行，SpaceX 最近推出星際旅行專案，提供私人乘客繞行地球軌道，預計價格為 5,500 萬美元、Virgin Galactic 公司也計畫推出的太空航班，則是尋常百姓最有可能親眼一睹宇宙樣貌的機會，他們將載著乘客在宇宙邊緣飛行體驗無重力狀態，預計門票價格為 25 萬美元。太空旅行的正面影響是：讓不是專業太空人的人，也有機會一探浩瀚無垠的宇宙，負面影響是：太空旅行是否安全，仍然有待觀察。

(4) 太空採礦

目前 Space X 的火箭技術已經可以做到高負載以及循環再用這兩個重要部分，也就是說如果要在太空運送資源回到地球，其成本也可以大幅減少。而太空中擁有大量的礦物資源，如果在這方面開放採挖的話，可以減少地球的負荷。根據美國太空總署，在火星和木星之間的小行星帶所貯藏的礦物，如果換算現時的價格，價值約等於地球上每人可分到 1 億美元。太空採礦可以避免地球上採礦所帶來的生態問題，不過宇宙資源的擁有權在法律上仍然模糊，可能引起各國之間的紛爭。

參考資料：

書籍：

馬丁·詹金斯 (2016)。太空的故事。台北市：三采出版

安娜蘇菲·包曼 (2017)。太空探索大驚奇。台北市：上誼文化公司

酷天文：給孩子的神奇宇宙知識 (2017)。麥爾坎·克洛夫特。台北市：遠流

我的太空探索大發現 (2015)。凱蒂·戴恩斯。台北市：水滴文化

霍金大見解：留給世人的十個大哉問與解答 (2019)。史蒂芬·霍金。台北市：天下文化

國家地理雜誌 No. 212 阿波羅登月 50 周年 重返月球 (2019 年 7 月)

網路來源：

必須進行太空探索的 10 大理由

<https://kknews.cc/zh-tw/science/km8jlgv.html>

外星移民有望？NASA 發現極似地球行星距離 300 光年

<https://newtalk.tw/news/view/2020-04-16/392503>

這位德國戰俘，竟然是撐起美國航天半邊天的傳奇人物

<https://kknews.cc/zh-tw/history/x56q9or.html>

8/5 他生日：創造人類一大步的阿姆斯特壯

<https://www.epochtimes.com/b5/9/8/5/n2613305.htm>

傳奇的 NASA 飛行主管克里斯·卡夫 (Chris Kraft) 享年 95 歲

<https://www.cbsnews.com/news/christopher-columbus-kraft-jr-died-legendary-nasa-flight-director-dead-age-95-today-2019-07-22/>

NASA 任務控制中心創始人 克里斯多福·克拉夫特去世，享年 95 歲

<https://kknews.cc/science/x6rj4b8.html>

霍金的故事

<http://www.hk-phy.org/history/chi/hawking.html>

氣墊鞋、泡麵裡的蔬菜包都是！源自登月計劃的 10 大技術，改變了我們的世界

<https://www.bnext.com.tw/article/54051/buzz-aldrin-apollo-space>

國家太空中心

https://www.nspo.narl.org.tw/index.php?ln=zh_TW

「航天科學與科技」網上教材/基礎版

https://cd1.edb.hkedcity.net/cd/science/aerospace/resource/lv1/A_aero_LearnResource_basic.pdf

消失的福衛六號去哪裡？台灣一到七號衛星發展史

<https://newtalk.tw/news/view/2018-08-03/133925>

台灣英文新聞：移民外星球，選火星還是月球？

<https://www.taiwannews.com.tw/ch/news/3300190>

熱線追蹤: 太空垃圾 宇宙負擔

<https://www.ttv.com.tw/info/view.asp?id=43026&from=619>

研究指宇宙採礦已變得可行 將解決資源問題

<https://unwire.pro/2018/05/16/mining-asteroids-could-be-worth-trillions/news/>

圖片來源:

地球與 Kepler-1649c 尺寸比較 <https://kknews.cc/science/5j98lql.html>

華納·馮·布朗 <https://www.nasa.gov/topics/history/features/vonbraun.html>

史蒂芬·霍金 https://www.taisounds.com/w/TaiSounds/society_18101712032767217

克里斯多福·克拉夫特 <https://nypost.com/2019/07/23/chris-kraft-creator-of-nasas-mission-control-dies-at-95/>

尼爾·阿姆斯壯 <https://www.universetoday.com/97040/neil-armstrong-first-man-on-the-moon-dies-at-82/>

伊隆·馬斯克 <https://www.pinterest.com/pin/640074165763334928/>

電腦斷層掃描 <https://www.businesstoday.com.tw/article-content-92745-165149>

積體電路 <https://sites.google.com/site/paginacreadaporquesi/tercera-generacion>

鞋墊 <https://www.ruten.com.tw/item/show?22036279493771>

數位相機 <https://store.sony.com.tw/product/ZV-1>

LZR RACER 泳衣 <https://www.speedo.com/uk/en/fastskin/all-fastskin#source=searchredirect&keyword=LZR%20RACER>

