

仁愛國小
第 34 屆資優班



高愛迪斯第 48 期

太空好好玩
就醬玩



19 號 陳彥辰

第一次知道八大行星是在幼稚園的英文課，為了讓我了解地球的運轉及行星是如何繞著太陽運行，媽媽帶我認識地球儀，我跟媽媽還合作完成一個立體八大行星；之後在武陵農場及合歡山的松雪樓都參加了觀星團，雖然記不得一堆陌生的星座名稱，但滿空的星星讓我對浩瀚的銀河系充滿無限的好奇及驚喜，我有時也會想為什麼會有外太空？為什麼會有銀河系？我又為什麼會生長在地球？想像自己能飛到九霄之外……



好高興……今天要跟高愛迪斯來一塊認識太空大探索..

GO!GO!GO!

Q1：太空探索的目的是什麼？

可稍整合下

- 一、 滿足人類對太空探索的渴望及求知慾望
- 二、 太空探索帶給人心的思維及啟迪
- 三、 打開人生的視野
- 四、 幫助我們認識地球、保護地球和開發地球
- 五、 避免遭小行星撞擊的慘狀
- 六、 為了人們生存需要
- 七、 開發利用太空資源，改善人類生活
- 八、 尋求新的居住空間
- 九、 增進人類身體健康
- 十、 完成更多偉大的發明
- 十一、 促進國家安全，增強國防實力
- 十二、 促進國家間和平協作
- 十三、 提高國家威望
- 十四、 太空發展是可以賺錢的

Q2：當年在太空競賽中，美國及蘇聯分別取得了那些成就？（建立那些里程碑？）

一、太空競賽是怎麼開始的？

納粹德國的 V2 火箭

1945 年，德國投降，二次世界大戰結束。美國、蘇聯分別接收了納粹德國的遺產，其中包括火箭、彈道飛彈研發基地。這些基地中的工作人員，也被兩國以各種名義「搶」回自己的國家¹。

1949 年，美國比蘇聯早一步把納粹號稱的「天才工程師」、「V-2 飛彈之父」——華納·馮·布朗 (Wernher Magnus Maximilian Freiherr von Braun) 以及其他精銳帶回美國。蘇聯則在總工程師謝爾蓋·科羅廖夫 (Серге́й Па́влович Королёв) 的帶領，以及從德國俘虜回來的精英工程師建議下，蘇聯在太空競賽的一開始頗有斬獲²。

二、太空競賽開始

太空競賽（英語：Space Race、俄語：Космическая гонка）發生於 20 世紀 30 年代早期，結束於魏瑪共和國後期（1955 年—1972 年），是美國和蘇聯這兩個冷戰對手為了爭奪航太實力的最高地位而展開的競賽³。

三、太空競賽重要里程碑⁴

彈道飛彈

1955 年美國和蘇聯都建造了可以用來發射物體到太空的彈道飛彈，太空競賽拉開了帷幕。

第一顆人造衛星-史波尼克一號

1957 年 10 月 4 日：蘇聯史普尼克 1 號的軌道運行使蘇聯此次贏得了勝利。

¹ I'm Press 深刻記錄者." 飛向宇宙，浩瀚無垠！—— 美蘇太空競賽" 2017.
[https://medium.com/impress-\(25.May.2017\)](https://medium.com/impress-(25.May.2017))

² I'm Press 深刻記錄者." 飛向宇宙，浩瀚無垠！—— 美蘇太空競賽" 2017.
[https://medium.com/impress-\(25.May.2017\)](https://medium.com/impress-(25.May.2017))

³ 諸緣來去何增減？笑擁斜陽照海天(個人部落客)." 太空科技發展——競賽秘史" 2018.
[https://mypaper.pchome.com.tw/zou0621/post/1376690074.\(11.Dec.2018\)](https://mypaper.pchome.com.tw/zou0621/post/1376690074.(11.Dec.2018))

⁴ 《登月先鋒》"美蘇太空競賽的重要里程碑" 2018.
[https://tw.youcard.yahoo.com/cardstack/93086e10-d314-11e8-ba68-593c331967c5.\(19.Oct.2018\)](https://tw.youcard.yahoo.com/cardstack/93086e10-d314-11e8-ba68-593c331967c5.(19.Oct.2018))

■第一個上太空的小狗~萊卡

蘇聯在一個月後又成功發射了「史波尼克二號」，搭載了一隻名為萊卡的小狗。其任務是為了證明活體生物是否能夠承受火箭發射，與太空中失重的環境。

✓ 第一位太空人~尤里加加林

1961年4月12日：蘇聯尤里·加加林成為首次進入太空的人類成員，使蘇聯再次打敗美國。4月12日甚至被宣布為「載人空間飛行國際日」，為現今俄國政府「紀念日」之一。

✓ 水星計畫

1961年5月5號：發射了「水星-紅石3號」，成功將太空人艾倫·謝波德送上地球次軌道，成為人類歷史上第二位進入太空的太空人，也是首個進入太空的美國人。

1962年2月20日：太空人約翰·格倫成為進入地球軌道的第一個美國人。

✓ 美國甘迺迪總統的登月演講

1962年9月12日：美國甘迺迪發表了「我們選擇去月球」的演講，獲得了大眾的支持。

■人類第一次太空漫步~上升二號

1965年3月18日：蘇聯「上升二號」搭載了兩位太空人成功進入地球軌道。

■雙子星計畫

為了阿波羅計畫登月前期工作做準備的「雙子星計畫」

✓ 阿波羅計畫

1967年，美國太空總署 NASA 正式開始執行以登月做為目標的「阿波羅計畫」

✓ 農神五號火箭

由德國火箭科學家-華納馮布朗所協助設計的「農神五號」火箭，可說是阿波羅計畫的重要功臣。

■阿波羅7號

1968年10月11日：美國成功將阿波羅7號的三名太空人送上地球軌道，是農神五號火箭第一次成功載人任務，也是人類第一次執行三人的太空任務。

■人類第一次成功繞行月球 - 阿波羅8號

1968年12月21日，阿波羅8號發射成功，並在3天後成功繞行月球軌道飛行了20小時

✓ 人類首次登陸月球 - 阿波羅11號

1969年7月16日成功發射阿波羅11號，並於4天後(1969年7月20日)，指揮官-尼爾阿姆斯壯首先步出登月小艇，成為首次踏上月球的人類，使美

國在登月競賽中處於領先地位，太空競賽達到頂峰。。

✓ 蘇聯發射人類第一個太空站 ~ 禮炮 1 號

1971 年 4 月 19 日，蘇聯成功發射人類史上第一個軌道太空站「沙留特一號」(Salyut-1，意為禮炮)⁵。

✓ 美國人類最後一次在月球的蹤跡 - 阿波羅 17 號

1972 年 12 月 7 日發射的阿波羅 17 號，為阿波羅計畫劃下句點，也是到目前為止人類最後一次的登月任務

美國太空實驗室計畫

美國 1973 年開始推動太空實驗室計畫，規劃讓三組太空人在太空環境中進行科學研究。

美蘇合作~阿波羅-聯盟測試計畫

1972 年 4 月，經歷長達 20 年的競爭後，美蘇兩國開始破冰首次合作太空任務，並在 1975 年 7 月，美國航太人托馬斯·斯塔福德與蘇聯航太人阿列克謝·列昂諾夫在地球軌道相遇在太空握手，標誌著太空競賽的終結，雙方局面得到一定時期的緩和。

✓ 美國太空梭

隨著冷戰結束，太空競賽也告一段落，美國也推出新一代可重複使用的飛行載具 - 太空梭。

✓ 和平號太空站

和平號太空站是全世界第一個模組化的太空站，可提供太空人長期起居的太空研究設施，由蘇聯設計。後由俄羅斯政府接手管理，並與美國的太空梭任務進行了多次合作研究任務。

✓ 國際太空站

自 1998 年 11 月 15 日，國際太空站的第一個組件-曙光號發射後，由多國所支持的國際太空站計畫陸續進行組裝作業，以提供各國太空人進行科研使用。

✓ 中國擠身太空強權

2003 年 10 月 15 日：中國於發射的神舟五號太空船，成功搭載楊利偉太空人進行飛行任務。中國也成為世界上第三個有能力把人類送上太空的國家。

⁵ 中央通訊社." 登月 50 週年 要知道的幾個太空里程碑日子".2019.
<https://www.cna.com.tw/news/ait/201907210109.aspx> (21.Jul.2019)

Q3 請列舉 5 個跟太空探索有關的重要人物，
並介紹、說明其事蹟。

選擇人物
的角度最佳

一、 尤里·阿列克謝耶維奇·加加林 (俄語：Юрий Алексеевич Гагарин)

前蘇聯第一名太空人及航太英雄，也是第一個登上太空的人類。1961年4月12日莫斯科時間上午9點07分，東方號運載火箭搭載東方一號載人飛船，成功的將太空人加加林送入太空，繞地球飛行了一周，歷時1小時48分鐘⁶。

二、 凱瑟琳·強森(Katherine Coleman Goble Johnson)

在美國國家航空暨太空總署 (NASA) 及其前身美國國家航空諮詢委員會 (NACA) 供職長達 35 年，是優秀的數學家與物理學家。在那個沒有電腦的年代，凱薩琳·強森在 NASA 裡擔當著「人肉電腦」的角色⁷。她負責開發各種太空路線，計算各種至關重要的航空軌道參數，完成多項太空總署重大計畫之計算工程，是水星計畫、阿波羅登月計畫中不可或缺的角色，美國首次及往後的載人太空飛行之所以成功，很大程度歸功於她在航太動力學範疇的計算數據，更是太空競賽期間的幕後功臣之一，並獲頒史努比銀質獎章 (Silver Snoopy Award) 及國會金質獎章。

三、 美國總統約翰·費茲傑拉爾德·甘迺迪 (John Fitzgerald Kennedy)

早先蘇聯在太空探索方面遙遙領先於美國。甘迺迪急切的希望美國在太空競賽中保持領先，美國的太空探險計劃，很大程度上是源自甘迺迪的領導，其於1961年5月25日在議會發表了演說支持太空計畫，揭示美國要征服月球的雄心壯志：「我相信這個國家需要為這個目標委身：就是在十年之內，將人類送上月球，並且安全地返回。」⁸獲得了大眾的支持，是人

⁶ 每日頭條“首位太空人加加林，他是怎麼返回地球的？一定讓你大跌眼鏡”2019.

<https://kknews.cc/history/mrlr86z.html> .<https://kknews.cc/history/mrlr86z.html> .(20.Oct2019)

⁷ 數位時代.“ NASA 的超級女英雄逝世！看《關鍵少數》天才數學家，從家庭主婦到太空小組的傳奇一生.2020.”<https://www.bnext.com.tw/article/56700/katherine-johnson-hidden-figures-human-computer> .(25.Feb.2020)

⁸ “甘迺迪總統精神：捨易取難

”https://www.creative-wisdom.com/education/essays/on_cultures/nasa.shtml

類首次登陸月球重要的推手。

四、瓦雷利·波列科夫(Valery .V Polyakov)

蘇聯時代便已擔任醫學研究太空飛行員。1988 年 8 月 29 日至 1989 年 4 月 27 日(241 天)，以及 1994 年 1 月 8 日至 1995 年 3 月 22 日(438 天)的兩次飛行，共計 679 天，創下在太空中連續停留時間最長的世界紀錄，也列入了金氏世界紀錄，並獲得胸章，有「蘇聯英雄」、「俄羅斯英雄」等許多稱號⁹。

五、尼爾·阿姆斯壯(Neil Alden Armstrong)

1969 年 7 月 20 日，美國太空船「阿波羅 11 號」正式著陸月球，6 小時後，太空人尼爾·阿姆斯壯(Neil Alden Armstrong, 1930 - 2012)踏上了月球，成為登月第一人。阿姆斯壯的名言：「That' s one small step for a man, one giant leap for mankind. (我的一小步，是人類的一大步。)」正是這個偉大成就的最佳寫照¹⁰。



◎阿姆斯壯在月球上留下了人類第一個在外星上的腳印¹¹。

⁹ 瓦雷利·波列柯夫(2002)。滯留太空 679 天(初版)。王政友(譯者)。新北市新店區：世潮。作者簡介

¹⁰ I' m Press 深刻記錄者。”飛向宇宙，浩瀚無垠！——美蘇太空競賽” 2017。
[https://medium.com/impress-\(25.May.2017\)](https://medium.com/impress-(25.May.2017))

¹¹ 每日頭條”人類登月 50 年，為什麼要探索宇宙？50 年前 NASA 給所有質疑者的回信”(2019-07-19 由 呦呦科學館 發表于科學)2017. [https://kknews.cc/zh-tw/science/y55km8j.html\(07.Jul.2019\)](https://kknews.cc/zh-tw/science/y55km8j.html(07.Jul.2019))

Q4：請列出五項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。

5個就好

登月計劃，改變了我們的世界¹²

簡單明白 Good!

一、積體電路

在電子學中是一種將電路集中製造在半導體晶圓表面上的小型化方式¹³。可以提供精準的控制與快速反應，積體電路幫助 NASA 實現了阿波羅計畫，並且推動了電子電腦的發展，催化了矽谷的誕生。如今，絕大部分電子設備都在使用積體電路，對於當今資訊時代的重要性不言而喻。

二、可攜式無線吸塵器

為滿足探月需求的小型鑽頭與配件，進而演變發展出一系列家用、醫療及工業用途的手持工具，包括無線吸塵器，小巧的無線可攜式吸塵器可以提供我們身邊家用、車用的居家好幫手

三、電腦斷層掃描

為了檢查火箭與登月飛行器零部件的結構是否完整，開發了一種圖像增強技術，能夠觀察到被研究物體表層和結構上的細微變化。到後來，這項技術還被應用到電腦斷層掃描、核磁共振成像、X光照射、顯微鏡檢查等醫療技術，另外在工業製造領域也有相關的應用。

電腦斷層掃描可將身體每個部位以精確的構造影像顯現出來，可同時顯現於電視螢幕上，是無痛且快速的檢查，可以大幅提高疾病診斷的準確性。

¹² 數位時代." 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"2019. <https://www.bnext.com.tw/article/54051/buzz-aldrin-apollo-space>.(19.Jul.2019)

¹³ 維基百科。

四、 氣墊式運動鞋

為了創造出更能耐受撞擊與壓力的航空服，進而發展出氣墊式運動鞋，可以提供良好的避震性，還能使鞋底受力更加均勻，讓我們在從事體育活動時能更得心應手。另外，市面上 NIKE 的貨架上還能看到命名為「登月」系列的跑鞋，只不過並不主打氣墊科技，更像是一種名義上的致敬。

五、 太陽能電池板

現代化的太陽能電板可持續的能源使得衛星和月球車能夠源源不斷地從太陽輻射中獲取能量，極大限度地提升了機器服役的時間。太陽能電板現在廣泛應用在計算器、街燈、衛星、探測器以及部分辦公樓、住宅的供電系統中，未來或許可幫助我們解決能源的問題。

六、 消防衣

一次載人任務阿波羅 1 號例行測試時，機艙內因為莫名的原因發生火災，三名太空人便全部不幸遇難。之後為了進一步保護太空人的安全，研發了包括氧氣面罩、氧氣罐等等器具，不僅給予後來太空人存活的保障，也保護了現代社會中無數搶救火場的消防員的人身安全。

七、 石英鐘

登月這樣複雜的航太活動，對於時間精確度的要求也是非常之高，後來因應製造的石英鐘有著當時全世界鐘錶儀器裡最精確的表現，一年時間的誤差僅為 1 分鐘，之後更掀起了鐘錶業的石英革命。今天，大多數平價鐘錶都使用這種廉價又準確的鐘錶技術。

八、 脫水蔬菜

月球是目前為止人類去過最遠的地方，成功登月的阿波羅 11 號執行任務花費了 8 天的時間，這段時間如何儲存太空人的食物？後來想到將新鮮的食物冷凍並脫水乾燥，以此延長食物的保質期，並能大幅減少重量。一般來說經「冷凍乾燥技術」處理後的食物重量約為原先的 20%，但是還能保留約 98% 的營養成分。再一次沒有想到，我們現在泡麵裡附贈的蔬菜包一開始竟然是為登月準備的。

九、 紙尿褲

了解決太空員排尿問題衍生研發出了現在的紙尿褲，是小寶貝 2 歲前最好的朋友。

Q5：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，請列舉出台灣在太空探索活動中，現今已有的研究與成就有哪些。

至於臺灣有沒有發展太空探索？答案是有的。依行政院核定的 15 年「國家太空科技發展長程計畫」，於 1991 年 10 月成立國家太空中心，作為我國太空計畫的執行單位，規劃三期太空長期計畫，共推動「福爾摩沙衛星八號」、「獵風者衛星」、「福爾摩沙衛星七號」、「福爾摩沙衛星五號」、「立方衛星計畫」、「混合式探空火箭」、「福爾摩沙衛星三號」、「福爾摩沙衛星二號」、「福爾摩沙衛星一號」、「AMS-02 計畫」、「探空火箭計畫」、「蕃薯衛星計畫」、「自主發展微衛星計畫」、「ARGO 衛星計畫」¹⁴。

去年 2016 年 12 月 20 日，台灣和日本合作一枚監測太空天氣的衛星在日本鹿耳島順利升空，這個 ERG 計畫將會探測輻射帶如何保護地球，透過這次合作，也將展現台灣的科學實力¹⁵。2020 年啟動的太空三期 10 年計畫，預計投入新台幣 251 億元，目標設定自主研发 10 枚衛星，包括 6 顆「高解析度光學遙測衛星」、2 顆「超高解析度光學遙測衛星」、2 顆「合成孔徑雷達衛星」，以藉此帶動國內太空產業發展。¹⁶

太空科技發展至今僅僅 60 年，已有豐碩的成果，誰會想到當時人們從心中萌芽的一個小小念頭興起 21 世紀太空探索的波瀾，短短 60 年讓人類從對宇宙的無知到現今偉大的科學成就，渺小的人類透過一個遠大的夢想而存在於無垠的宇宙，這大概就是科學最令人激動的地方吧！¹⁷

¹⁴ 國家太空中心官網 https://www.nspo.narl.org.tw/news_view.php?c=200505001

¹⁵ 104 年科普講座計畫「科學講古」科學史沙龍。”太空探索故事”2017.

<https://case.ntu.edu.tw/scisalon/physical/070223/>.(31.Mar.2017)

¹⁶ 科技報橘。”【福衛七號將發射】台灣發展十年太空計畫，最大痛點是「人才斷層」”2019.

<https://buzzorange.com/techorange/2019/06/24/space-taiwan-foremosa7/> (24.Jun.2019)

¹⁷ 104 年科普講座計畫「科學講古」科學史沙龍。”太空探索故事”2017.

<https://case.ntu.edu.tw/scisalon/physical/070223/>.(31.Mar.2017)

Q6：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/負面影響？

一、 未來探索太空的趨勢及科技

- (一) 各國政府逐漸意識到投資太空領域的重要性
- (二) ✓ 太空產權及資源將更明確甚或重新定義
- (三) 太空發射數量將會增加
- (四) ✓ 太空探索的方式已經從國家主導的太空競爭，轉向民營企業
- (五) ✓ 太空與商業的應用
- (六) 太空與教育文化的應用
- (七) 太空與醫學的應用
- (八) 太空與政治的思考結盟
- (九) 太空與地球的通訊
- (十) 人造衛星等高科技產業的帶動
- (十一) 解決能源不足的問題
- (十二) ✓ 發展太空旅行、太空移民
- (十三) ✓ 太空與生活更實質面的結合

二、 未來探索太空的影響

阿波羅計畫帶來的收益似乎難以估計，但整個計畫耗資 254 億美元是非常明確的，面對如此巨額的經濟代價，就有如 1970 年贊比亞修女瑪麗·尤肯達 (Mary Jucunda) 寫給 NASA 的信一樣的質疑聲，「為什麼地球上還有那麼多孩子吃不上飯，卻還要為遠在火星的項目花費數十億美元？」NASA 擔任科學副總監恩斯特·史都林格 (Ernst Stuhlinger) 很快回了信，那封著名的「為什麼要探索宇宙？」~~✗~~太空旅行無可置疑地是一項充滿挑戰的事業。通往火星的航行並不能直接提供食物解決饑荒問題。然而，它所帶來大量的新技術和新方法可以用在火星項目之外，這將產生數倍於原始花費的收益。¹⁸

登月是人類歷史上最偉大的技術成就，並在一定程度上改變了人類

¹⁸ 數位時代。” 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” 2019. [https://www.bnext.com.tw/article/54051/buzz-aldrin-apollo-space.\(19.Jul.2019\)](https://www.bnext.com.tw/article/54051/buzz-aldrin-apollo-space.(19.Jul.2019))

發展的軌跡。雖然星際旅行離我們很遙遠，我們普通人也沒有離開過地球¹⁹。但是太空科技的發展促進了地球通訊和氣象衛星的發展，以及國際太空站的持續太空移民，促進了衍生技術的發展²⁰。外來太空探索也一定會帶來的一些「衍生品」使我們受益。

水能載舟，亦能覆舟。人類開始探索太空已經有數十多年的歷史，長期的太空探險所製造出的廢棄航天器，衛星碎片等污染，給人類探索太空造成負面影響，太空垃圾不清除，有可能在未來影響衛星運轉，進而影響到地球上人類的生存；又，我們打上天的衛星的數量快速增加，最終可能會超過夜空中所有可見星星的數量，嚴重影響了對宇宙星空的觀測²¹；再者，太空輻射對太空人的危害、太空航行對人體身心的影響及對生命倫理的認知；還有，下個世紀的太空探索會不會造成下一個宇宙大戰，這些都是在人類在探索發展太空及享受太空成果時要考慮到的問題。

新的科技革命引領人類文明進步，但是高科技成果應用不當，會給人類社會帶來災難性後果更是無法想像，在我們航向無垠宇宙之際，轉個身再多想想吧！

¹⁹ 每日頭條”太空探索對人類來說 5 個重要的原因” (2018-01-23 由 科普知識匯 發表于科學)2018. <https://kknews.cc/zh-tw/science/5xyqxa.html>(23.Jan.2018)

²⁰ 諸緣來去何增減？笑擁斜陽照海天(個人部落客).”太空科技發展——競賽秘史” 2018. <https://mypaper.pchome.com.tw/zou0621/post/1376690074>.(11.Dec.2018)

²¹ 每日頭條”國際天文學界擔憂美國「星鏈」計劃破壞夜空的負面影響(2019-06-11 由新華網客戶端發表于科學)2019. <https://kknews.cc/zh-tw/science/8pnnoyg.html>(11.Jun.2019)

參考資料

一、網路資料

- 1.104 年科普講座計畫「科學講古」科學史沙龍。”太空探索故事” 2017.
[https://case.ntu.edu.tw/scisalon/physical/070223/.\(31.Mar.2017\)](https://case.ntu.edu.tw/scisalon/physical/070223/.(31.Mar.2017))
- 2.l' m Press 深刻記錄者。”飛向宇宙，浩瀚無垠！——美蘇太空競賽” 2017.
[https://medium.com/impress-\(25.May.2017\)](https://medium.com/impress-(25.May.2017))
- 3.INSIDE “不想被 SpaceX 超越？NASA 公布最新太空探索計劃：重返月球，登陸火星！” 2018. <https://www.inside.com.tw/article/14269-nasa-unveils-sustainable-campaign-to-return-to-moon-on-to-mars> (28.Sep.2018)
- 4.大紀元 2019 年 12 月 31 日訊/太空科學十年取得巨大成就
(<https://www.epochtimes.com/b5/19/12/31/n11757108.htm>)
- 5.人類為什麼要探索太空
(<https://news.cnyes.com/news/id/1467593>)
- 6.人類上太空 50 週年紀念與回顧美蘇太空競賽
<file:///C:/Users/AC1598/Downloads/>
- 7.太空探索的故事：<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sfm9.htm>
- 8.太空科學十年取得巨大成就
<https://www.epochtimes.com/b5/19/12/31/n11757108.htm>
- 9.中央通訊社。”登月 50 週年 要知道的幾個太空里程碑日子” .2019.
<https://www.cna.com.tw/news/ait/201907210109.aspx> (21.Jul.2019)
10. “甘迺迪總統精神：捨易取難” https://www.creative-wisdom.com/education/essays/on_cultures/nasa.shtml
瓦雷利.波列柯夫(2002)。
11. 每日頭條”太空探索對人類來說 5 個重要的原因” (2018-01-23 由科普知識匯發表于科學)2018. [https://kknews.cc/zh-tw/science/5xyqxa.html\(23.Jan.2018\)](https://kknews.cc/zh-tw/science/5xyqxa.html(23.Jan.2018))
12. 每日頭條”國際天文學界擔憂美國「星鏈」計劃破壞夜空的負面影響 (2019-06-11 由新華網客戶端發表于科學)2019. [https://kknews.cc/zh-tw/science/8pnnoyg.html\(11.Jun.2019\)](https://kknews.cc/zh-tw/science/8pnnoyg.html(11.Jun.2019))
13. 每日頭條 “首位太空人加加林，他是怎麼返回地球的？一定讓你大跌眼鏡”
2019.<https://kknews.cc/history/mrlr86z.html>”.[https://kknews.cc/history/mrlr86z.html\(20.Oct2019\)](https://kknews.cc/history/mrlr86z.html(20.Oct2019))
14. 每日頭條”太空探索對人類來說 5 個重要的原因” (2018-01-23 由 科普知

- 識匯 發表于科學)2018. <https://kknews.cc/zh-tw/science/5xyqxa1.html>(23.Jan.2018)
15. 每日頭條” 國際天文學界擔憂美國「星鏈」計劃破壞夜空的負面影響 (2019-06-11 由新華網客戶端發表于科學)2019. <https://kknews.cc/zh-tw/science/8pnnoyg.html>(11.Jun.2019)
16. 每日頭條” 人類登月 50 年，為什麼要探索宇宙？50 年前 NASA 給所有質疑者的回信” (2019-07-19 由 呦呦科學館 發表于科學)2017. <https://kknews.cc/zh-tw/science/y55km8j.html>(07.Jul.2019)
17. 每日頭條” 人類登月 50 年，為什麼要探索宇宙？50 年前 NASA 給所有質疑者的回信” (2019-07-19 由 呦呦科學館 發表于科學)2017. <https://kknews.cc/zh-tw/science/y55km8j.html>(07.Jul.2019)
18. 每日頭條” 2017 年太空探索的四大發展趨勢” (2017-01-13 由 獵雲網 發表于財經)2017. <https://kknews.cc/zh-tw/finance/yaxo2jj.html>(12.Jan.2017)
19. 科技報橘.” 【福衛七號將發射】台灣發展十年太空計畫，最大痛點是「人才斷層」” 2019. <https://buzzorange.com/techorange/2019/06/24/space-taiwan-foremosa7/> (24.Jun.2019)
20. 科技大觀園” 看不見的危險 —太空輻射對太空人的危害(邱妍悅/ 國立清華大學中文系)” 2017. <https://scitechvista.nat.gov.tw/c/sf3X.htm>.(29.Aug.2017)
21. 國家太空中心官網
https://www.nspo.narl.org.tw/news_view.php?c=200505001
22. 國家地理新鮮聞：傳奇非裔女性，太空探索功臣
(<https://paper.udn.com/udnpaper/POE0022/352352/web/>)
23. 《登月先鋒 》” 美蘇太空競賽的重要里程碑” 2018.
<https://tw.youcard.yahoo.com/cardstack/93086e10-d314-11e8-ba68-593c331967c5>.(19.Oct.2018)
24. 數位時代.” NASA 的超級女英雄逝世！看《關鍵少數》天才數學家，從家庭主婦到太空小組的傳奇一生.2020.”
<https://www.bnext.com.tw/article/56700/katherine-johnson-hidden-figures-human-computer>.(25.Feb.2020)
25. 數位時代.” 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” 2019. <https://www.bnext.com.tw/article/54051/buzz-aldrin-apollo-space>.(19.Jul.2019)
26. 維基百科。
27. 諸緣來去何增減？笑擁斜陽照海天(個人部落客).” 太空科技發展——競賽秘史” 2018.
<https://mypaper.pchome.com.tw/zou0621/post/1376690074>.(11.Dec.2018)

二、圖書資料

1. 瓦雷利·波列柯夫(2002)。滯留太空 679 天(初版)。王政友(譯者)。新北市新店區：世潮。
2. 滯留太空 679 天(初版)。王政友(譯者)。新北市新店區：世潮。作者簡介。