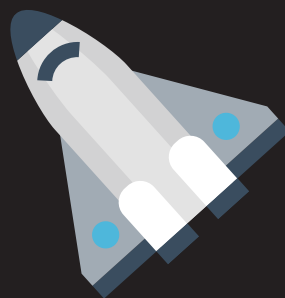


WEEK

03

前進太空

航向太空的殖民夢
知道太空探測的發展概況



很多人從小就懷抱著去太空旅行的夢想，甚至立志成為太空人。2014 年上映的科幻電影《星際效應》（Interstellar）描述了地球因嚴重的氣候變遷而越來越不利於人類生存，因此科學家積極向遙遠的星系尋找適合殖民的新世界。到底需要什麼條件才能成為太空人呢？人類的科技，又足以把人送到外太空中生存嗎？

太空人是指接受空間飛行訓練後，指揮、操縱或搭乘太空船的人員。在美國，旅行高度超過海拔 80 公里的人被稱為「Astronaut」；而國際航空聯合會（Fédération Aéronautique Internationale, FAI）所定義的太空人，飛行高度則需超過 100 公里。根據統計，至 2004 年 4 月 18 日為止，按照美國的定義，共計有 440 名太空人，在太空裡度過了 27,082 個航行日（crew-day），在太空中散步了 98 個航行日；而依照 FAI 的定義，只有 434 人符合資格。

太空人的訓練項目可分八大類，包含基礎理論訓練、體質訓練、太空環境適應性訓練、心理訓練、專業技術訓練、飛程式與任務類比訓練、救生與生存訓練以及大型聯合演練。以上除大型聯合演練外，均為太空人職業訓練過程中必須完成的訓練項目。世界上第一位進入太空的是前蘇聯的太空人尤里·加加林（Yuri Gagarin），他在 1961 年 4 月 12 日乘坐東方一號（Восток-1）進入太空。

▼ 太空人的訓練

在眾多太空計畫中，較為著名的是阿波羅計畫（Project Apollo），一共登陸月球 6 次，派遣 18 名太空人抵達月球後再返回地球。另外，科學家又設計出可讓太空人居住在外太空的場所，如國際太空站（International Space Station, ISS），它是一個在近地軌道上運行的科研設施，也是人類歷史上第九個載人的



► 國際太空站

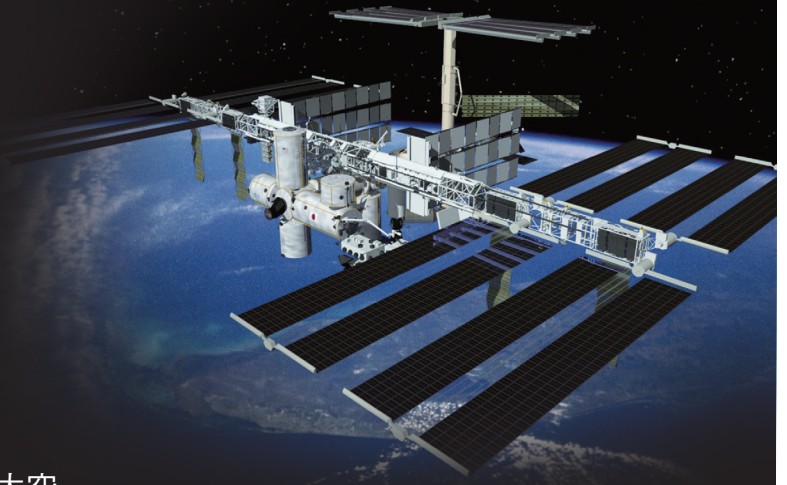
太空站。由於受大氣阻力和重新啟動等因素的影響，ISS 軌道的實際高度常發生漂移。

ISS 的主要功能是作為在微重力環境下的實驗室，研究領域包含生物學、物理學、天文學、地理學、氣象學等，目前由 6 個國家或地區合作運轉，包括美國國家航空暨太空總署、俄羅斯聯邦太空局（Russian Federal Space Agency，RSA）、日本宇宙航空研究開發機構（Japan Aerospace Exploration Agency，JAXA）、加拿大太空局（Canadian Space Agency，CSA）、巴西太空局（Agência Espacial Brasileira，AEB）和歐洲太空總署（European Space Agency，ESA）。迄今為止，已有來自多國的太空人登上太空站執行任務，但均為美國或俄羅斯主導的太空計畫，其中還包括 7 名太空遊客。

▼ 太空人在國際太空站內體驗無重力狀態



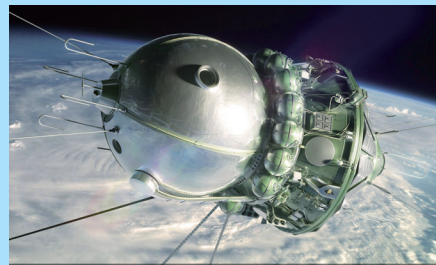
從 1998 年 11 月 20 日，第一個部件曙光號功能貨艙發射升空，到 2010 年 6 月為止，ISS 已在軌道上環繞地球運轉了 66,000 圈。原計劃 ISS 將在 2020 年結束使命，脫離軌道後直接墜入大海；目前則預計延長使用期至 2028 年，並改作為技術試驗和訓練載人登月的平臺。



WORD
BOX

東方一號

是前蘇聯的太空計畫，也是人類首次載人太空飛行任務。1961年4月12日發射升空，尤里·加加林成為第一個進入外太空的人，亦是第一個進入地球軌道的人，其所乘坐的太空飛行器可在108分鐘內環繞地球一次。地面的控制人員，需要在太空飛行器發射後25分鐘，才能確認太空飛行器已進入穩定軌道。



學習單

WORK SHEET



選擇題

理解與應用

1. 若按照原定計畫，國際太空站結束任務後的命運將為何？

- (A)爆炸解體
- (B)拖回地球回收
- (C)脫離軌道，墜入大海
- (D)變成太空垃圾，漂浮在外太空
- (E)推至太陽燒毀，以避免撞擊其他在軌道上的衛星。

答案：C

解析：依照文章所述，國際太空站的最終命運為墜入大海。

2. 下列哪一個國家沒有參與國際太空站的計畫？

- (A)美國
- (B)日本
- (C)加拿大
- (D)巴西
- (E)澳大利亞。

答案：E

解析：澳大利亞目前尚未參與。



問答題

閱讀與分析

1. 國際太空站研究的領域包括哪些？

生物學、物理學、天文學、地理學、氣象學。

2. 由於外太空屬於無重力狀態，當人類處於外太空時，對基本生活和人體健康會有什麼影響？而在心理或生理則可能會碰到什麼困境？

在地球上許多習以為常的生活現象，是受到重力作用的影響，而當我們到了外太空，因為身處無重力狀態，人的空間就沒有上下左右之分；從起床開始，面對諸如上廁所、刷牙洗臉等一切生活小動作，都會因為沒有重力，而必須使用特定方法。

太空人長時間處於無重力狀態下，肌肉與骨骼也會因此退化，所以他們每天必須要做相當強度的肌力訓練。此外，太空任務往往歷時良久，太空人常必須與家人分離，甚至無法確知何時團聚，因此很多太空人會想家，會掛念在地球上的一切。



學測模擬試題

請根據短文作答

人們對宇宙的探索，主要是依靠觀察星光。由於光在真空中的傳播速度是每秒 30 萬公里，我們所觀察到的天體其實都是稍早時間前的形象。除了光波外，來自外太空的輻射線還包括紫外線，以及由高速的帶電粒子所組成的宇宙射線等。對於較接近我們的太陽系中的星體，科學家們也曾發射一些偵測器，以做更近距離的觀察。【改自 100 年學測】

1. 上文提及的輻射線與光波中，哪一種不以光速傳播？

- (A)可見光
- (B)宇宙射線
- (C)紫外線
- (D)紅外線
- (E)無線電波。

答案：B

解析：宇宙射線不是光，是高能帶電粒子。

2. 國際太空站距離地球約 430 公里，約 90 分鐘繞地球一周。根據上述，以下哪件事情是在國際太空站上面的太空人有可能遇到的？

- (A)在國際太空站，若太空人欲與其在地球的家人聯絡，利用無線電波通訊需費時 2 分鐘才能收到訊息
- (B)太空站外面是增溫層，溫度在 100°C 以上，水分都氣化了
- (C)太空站常遭受太陽風的攻擊
- (D)太空站外面的紫外線非常強
- (E)國際太空站永遠都指向地球上的同一地點。

答案：D

解析：距地球 430 公里已經到達大氣層的增溫層，因此空氣分子稀少，也無足夠的臭氧阻擋紫外線。

3. 有關我們對宇宙的認識，下列敘述何者是不正確的？

- (A)只要我們觀測到的天體，現在一定還存在於宇宙中
- (B)質量越大的主序星，其光度越大
- (C)由恆星的光譜可得知恆星的化學成分
- (D)宇宙存在有暗物質及暗能量
- (E)以目前的觀測結果，可推估宇宙的年齡至少有 137 億年。

答案：A

解析：我們觀測到的天體有些距離好幾萬光年以上，所以我們觀測到的是好幾萬年前的樣子，尚未能確定是否還存在於宇宙中。

LESSON PLAN

WEEK 03 前進太空

🕒 2 節課

教學目標

認知目標：能了解國際間進行太空探索的演進歷程。
 情意目標：能體會到進行太空任務的重要性與危險性。
 技能目標：能就所學條列出太空人在進行太空任務時，所可能面臨的挑戰。

準備課程

教師提供與太空探索的發展歷程相關的網站或書面資料給學生。

教學方法

討論教學法、講述式教學

教學資源

投影機、筆電、海報紙、色筆

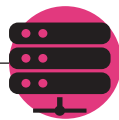
	教學活動	時間	教學資源
引起動機	教師播放與太空任務相關的剪輯影片（或簡單介紹於近期結束任務的卡西尼號太空船），讓學生認識到近代太空任務的蓬勃發展。	15 分	筆電 投影機
分組討論	將學生分為六組，其中三組分別給予不同的角色背景（如探險家、科學家、軍事家等），以飾演的角色做推想，想要往太空發展的目的為何。 另外三組則完全從個人的生活經驗和所接觸過的資訊出發（也可以臺灣人的身分做發想），在紙上條列出往太空發展的理由和可能需要克服的難題。	15 分	海報紙 色筆
討論結果發表	就前述討論出來的結果，各組選擇其中最重要的一個理由上臺進行展示和論述，教師再以此帶出太空計畫的發展背景（分早期和近代做敘述）。	20 分	黑板

<p>文章 分段論述</p>	<p>教師可就文章的內容做重點介紹，再適度結合網路上 ISS 太空人的日常作息影片來說明，想要成為一名合格太空探索者所需要經歷的重重難關與挑戰。</p>	<p>20 分</p>	<p>黑板 筆電 投影機 網路</p>
<p>影片欣賞</p>	<p>《Cayman Cheng youtube 頻道撥放清單》</p>		
<p>阿波羅 登月計畫與 ISS 國際 太空站</p>	<p>教師可先就阿波羅計畫施行的時代背景做簡述，並論述在科學上的進展和人們對於宇宙認識的貢獻；對於一般學生印象相對較深的阿波羅十一號（第一次登月）和十三號（拍攝成電影）可有較深入的介紹，並搭配簡短影片，再次讓學生體會到太空任務的艱鉅與太空人在任務中可能面臨的挑戰（教師可將影片做適當的剪輯搭配課程使用）。</p> <p>關於國際太空站的部分，教師可利用剪輯的影片來做介紹，並可額外提及在地球上是有機會能以肉眼見到國際太空站劃過天際的；最後介紹國際太空站退役之後，NASA 打算進行的太空探索方式來作為整個課程的結尾。</p>	<p>30 分</p>	<p>黑板 筆電 投影機</p>



評量方式

參考學習單



參考資料

<https://www.youtube.com/watch?v=4SIevtXRU-I&list=PL4QwEVTDFmRot5VP47WzWwM9gm8wTV0lk>
Cayman Cheng youtube 頻道撥放清單

<https://www.youtube.com/watch?v=86YKxEnyPvw>
中視新聞，2015，休士頓太空中心探訪，1：59

<https://www.youtube.com/watch?v=UUDJAOd5z3Y>
阿波羅十三號電影預告，2：34

<https://www.youtube.com/watch?v=dzreTOC26x8>
國家地理頻道，阿波羅十三號任務介紹，47：16

<https://www.youtube.com/watch?v=pfQgM23HbS4>
太空人進行國際太空站的維護工作，3：28

<https://www.youtube.com/watch?v=b1Htb7QZVD4>
從國際太空站看地球，5：00

<https://www.youtube.com/watch?v=I2ARGY5jMq4>
三立新聞，2015，國際太空站飛越臺灣，1：51

<https://www.youtube.com/watch?v=nqeOfI4O1nY>
國際太空站的組裝序列，2：00