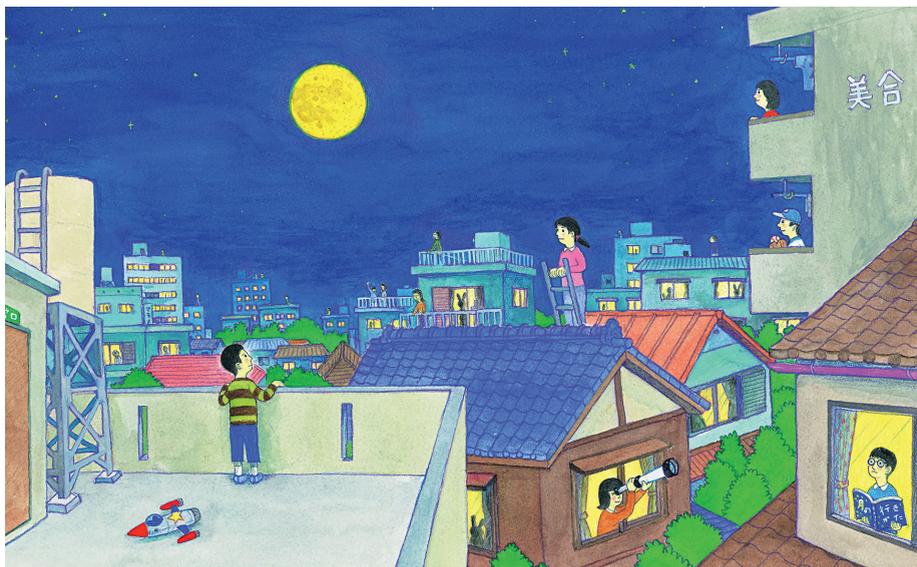
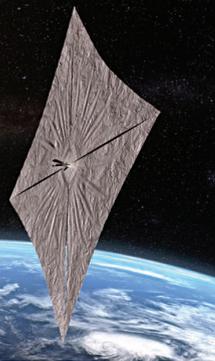


人類登月50周年專輯 飛離地球篇

上月球的N種方法

文／胡佳伶（臺北天文館解說員） 圖／松岡徹、http://www.planetary.org



一大段的距離。日本正在研究建造大型的太空電梯，時速可達每小時200公里，這樣只需要8天就能抵達3萬6000公里高的太空站！

美國光帆船即將測試

想要來一趟悠哉的月球之旅嗎？不妨試試以太陽光壓作為動力的光帆船。光帆船最大的優勢是不需要燃料，只需要太陽光就能前進（藉由反射陽光產生推力）。缺點是動力相當微弱，因此速度非常緩慢。但是，如果使用強力雷射推動，就能讓速度加快。位於美國的行星學會（Planetary Society）資助的「光帆2號」（LightSail 2）計畫，將在今年6月22日搭載著獵鷹重型火箭登上太空，測試光帆船的可行性！

會不會有一天，人類終於研究出「瞬間移動」的方法，就像哆啦A夢的任意門，一瞬間就能抵達月球，那一定很棒！

上月球當然不是只有一種方法，你也來想想上月球的方法吧！

今年是人類首度登陸月球50周年。1969年7月20日，阿波羅11號載著全人類的夢想，第一次在荒涼的月表留下我們的足跡。當年美國阿波羅任務靠的是推力強大的火箭，燃料燃燒產生的氣體從火箭尾端高速噴出，火箭藉由反作用力以超過每秒11.2公里的速度前進，幫助太空船擺脫地球重力，將太空人載往月球。

50年後，科技與想像力載著我們飛馳，只要能擺脫重力飛離地球，並在太空中有前進的動力，且能在太空中保護飛行者，想上月球不一定只能靠火箭呵！

先搭飛機再轉乘火箭

要去月球也可以利用轉乘的方式。有空氣的地方搭飛機，沒有空氣的地方搭火箭。目前有多家商業公司正在研究利用巨型飛機攜帶太空火箭，爬升到距離地面11公里高的大氣層中的平流層後，再從飛機上發射火箭前往太空！

日本研究造太空電梯

搭電梯也能上月球。1895年，俄羅斯科學家首先提出太空電梯的想法，之後，許多科幻作品，像是《三體》、《銃夢》、《超時空世紀》、《洛克人》、《鋼彈》、《銀

河機攻隊》等都少不了它的身影。太空電梯的原理是從地球赤道往高空拉一條固定的纜繩，直到距離地面3萬6000公里高的「地球同步軌道」站。由於在此高度的物體環繞地球一周的時間恰好是一天，因此，從地球看出去就好像飄浮在固定位置，而這個高度也稱為「地球靜止軌道」。

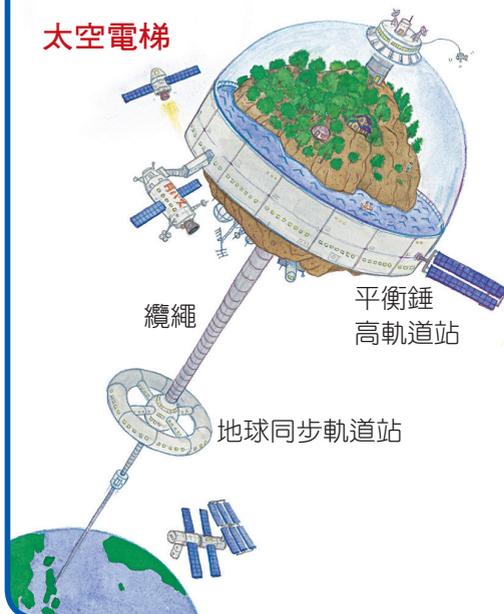
在地球同步軌道站再用纜繩繼續向上連接到距離地表約10萬公里高

的「高軌道站」和「平衡錘」，這能讓整個系統的重心比地球同步軌道更高。這樣地球轉動所產生向上的離心力，就能抵銷掉向下的重力，而讓纜繩維持緊繃的狀態。

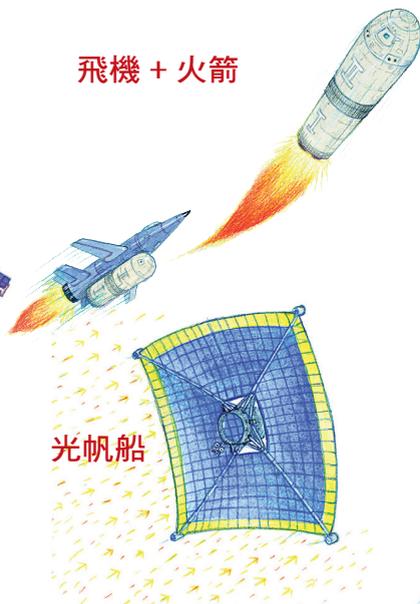
這個想法最大的困難在於纜繩的材料必須輕巧又堅韌，因為纜繩必須能支撐自身的重量才行。目前最理想的建材是比鋼鐵強20多倍的奈米碳管，但現今的技術只能打造出數公分長的奈米碳管，與目標還有

科技與想像力一起飛馳

太空電梯



飛機 + 火箭



光帆船

瞬間移動



徵 我設計的登月方法

歡迎你也來設計登月的方法，請將點子畫在一張A4紙上，並在同一張A4紙以文字說明你的構想，附上姓名、就讀學校班級、電話、地址，郵寄到臺北市中正區福州街2號3樓「中學生報科學版」。我們將選出合乎科學原理的作品，贈送新書《好想去月球》和太空紀念悠遊卡，6月30日截止收件。



(國家太空中心製作)



(親子天下出版)