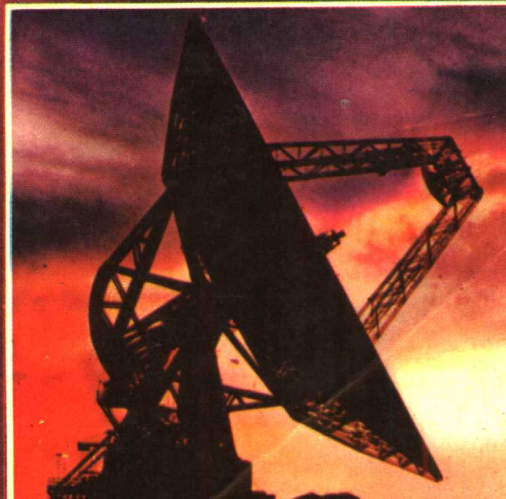


遠征宇宙

星際航行與宇宙探索的新進展

新科學叢書



新科學叢書

遠征宇宙

星際航行與宇宙探索的新進展

琳青編著

中流出版社出版

新科學叢書
遠征宇宙
琳青編著

中流出版社出版
香港歌賦街十七號
立信印刷公司承印
九龍新蒲崗伍芳街23號11樓

一九七五 中流出版社 版
定價港 \$ 7.00
版權所有 不准翻印

編者的話

二十世紀六十年代以來的新科學園林，萬紫千紅，碩果累累。

科學園林中的新蕊鮮芽最令人讚賞，因為它預示未來，引人遐思，發人深省。

這一套新叢書是新科學通俗讀物，編者按照近代科學的不同領域，選擇若干新枝進行編寫，衷心希望提供給具有中等文化水平的讀者一個漫步新科學園林的機會。文字力求淺顯易懂，並附有多幅插圖，以助讀者理解。

新科學叢書將一一陸續出版。

編寫時間比較倉促，限於編者水平，錯誤難免，不妥之處，請讀者批評指正。

編者

一九七四年十月

目 錄

引 言	1
第一章 無限遼濶的宇宙	6
一、太陽	6
二、太陽系中九大行星	16
三、彗星	20
四、流星	23
五、銀河系	26
六、宇宙	30
第二章 遠征宇宙的有力工具	37
一、火箭	37
二、多級火箭	43
三、火箭的燃料	46
四、火箭的控制	48
第三章 導彈	56
一、什麼叫導彈	56
二、導彈的「制導」	58
三、導彈的種類	62
第四章 空中飛行堡壘	65
一、洲際交通與宇宙航行	65
二、離子空中飛行堡壘	68

三、原子空中飛行堡壘·····	72
四、「反物質」空中飛行堡壘·····	79
五、即將面世的新型飛行器·····	80
六、天體引力——遠征宇宙的天然動力·····	82
第五章 人造地球衛星——空中城市的雛型·····	84
一、人造地球衛星·····	84
二、用火箭發射人造地球衛星·····	88
三、人造地球衛星的軌道·····	91
四、人造地球衛星的「遙控遙測」·····	95
第六章 空中城市·····	97
一、大型太空站·····	97
二、空中城市的設計和建設·····	102
三、空中城市的用途·····	106
第七章 空中城市電氣化·····	118
一、空中城市電氣化·····	118
二、燃料電池——二十世紀科學技術飛躍發展的新成果·····	120
三、太陽電池——極有發展前途的光電實用電源·····	123
四、生物電池——神奇的細菌發電·····	129
第八章 太空科學實驗研究所·····	132
第九章 探索宇宙的新發現·····	137
一、威力強大的射電望遠鏡·····	139
二、二十世紀六十年代以來天文學上的四大發現·····	143

引 言

宇宙，它廣濶無邊；宇宙間的星河，多過牧場上的青草，何止千億個！在蒼穹的遠處，神祕無比、光怪陸離的景象比比皆是。由於時空的遠隔，人類從未前往探索，對那些早已存在的神祕天涯，過去無從知道，也無法探究。直至1957年10月4日，人類把第一個人造地球衛星射入了環繞地球轉動的太空軌道，開始了偉大而壯麗的宇宙航行和太空探祕時代，浩瀚無際的宇宙才在人類的眼前逐漸展現它的深藏的祕密。

古代，由於生產和科學不發達，在人們腦中的宇宙圖景，除了太陽、月亮和點點繁星以外，只不過是一幅廣漠無邊的「沉沉黑幕」。人們對自然界許多現象感到迷惑不解，因此只好望空興嘆，編造出各種各樣有關日月星辰的神話故事。當時人類對大自然的認識大多是膚淺的，甚至是主觀和錯誤的。在古代人們的視野中，「宇宙」不過是一個天圓地方的大帳篷而已，這是由於當時交通不便，人們只能看到地球表面上一個非常有限的範圍造成的。

後來，人們的視野擴大了，逐漸發現大地不是平面，而是球形，但人們並不直接感到地球本身的自轉和公轉，

只是看到這樣一些現象：日月星辰每天從東方升起，在西方落下；太陽、月亮和五大行星都在天空中的恒星之間運行。這樣，地靜日動的思想就自然而然地產生了，出現了地球中心說。這個時候，人們認為「宇宙」是地球，日月星辰不過是地球周圍的裝飾品而已。

一直到十五世紀，偉大的波蘭科學家哥白尼（1473—1543）勇敢地衝破了數千年宗教的束縛，出版了他的名著——「天體運行」，人們的認識，才有了轉變。哥白尼在這本書中，根據自己對日、月、行星運動的多年觀測與計算以及總結前人的成就，提出了地球和其他行星都是圍繞太陽運行的日心說，沉重打擊了長期作為不容懷疑的宗教教義的地心說。這個革命的學說在當時是對宗教神學的挑戰書；也是人類對宇宙的認識的一次大革命，對自然科學的發展起了很大的推動作用。

哥白尼總結了前人對宇宙的認識，把「宇宙」擴大到了以太陽為中心的整個太陽系。

到了十八世紀，人類借着光學望遠鏡的幫助，視線越出了太陽系，擴展到銀河系。到現代，由於生產實踐的發展，由於射電望遠鏡的運用，人們眼裏的「宇宙」又衝破了銀河系的界限而擴大到由千千萬萬個銀河系所組成的星系團、超星系團以至於總星系。

宇宙到底有多大呢？

宇宙是無限大的。地球、太陽系、銀河系、星系團、

總星系……都是物質世界的不同層次；是一定時候人們所認識到的具體宇宙；物質世界的層次是無窮無盡的，永遠也不會終結。

正如人們在微觀世界裏永遠也不能窮盡對哪怕一個小小的基本粒子的認識，人們在這個比普通的宏觀世界更高的「宇觀世界」裏，永遠也不能窮盡對整個宇宙的認識，永遠也不能達到「宇宙的終極」。

宇宙既然是廣濶無邊的，我們要認識宇宙最好先從離我們較近的，了解得較多的天體談起。我們居住的地球是太陽系的一個大行星。太陽系一共有九個大行星：水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星。除了大行星以外，還有三十二個衛星（包括月亮）、為數衆多的小行星、彗星和流星體等。這些天體圍繞太陽運轉組成了我們的太陽系大家庭，它們不但離我們較近，也是人們了解得較多的天體。

在晴朗的夜晚，星斗滿天，我們用肉眼可以看見大約三千多顆星星。因為一個人在同一個時刻只能看見天空的一半，另一半在地平線下面，我們是看不到的。但是，如果我們用科學儀器把自己的眼睛武裝起來，情況就大不相同了；哪怕只用一架最小的望遠鏡，也可以看到五萬顆以上的星。一些遙遠的星系，在巨大的天文望遠鏡裏，看起來只是一個模糊的光斑，然而其中卻包藏了上千億顆的星球。天空的絕大部份星星，因為它的位置的相對變化不大

明顯，因此我們在短期內看不出它的變化，古代人以爲它們是永恆不動的，所以就稱它爲恆星。實際上，恆星也在動，因爲它們動得很小，加上離我們很遠，所以在短期內察覺不到它們的變化。

其實，在廣濶的宇宙空間中，不但有主要表現爲間斷形式的天體——星星等；也有主要表現爲連成一片的連續形式的輻射。六十年代中期人類發現了星際和星際空間中的 3°K 微波輻射，這是天文學中一個重大的發現，也是人類探索宇宙的新進展。原來，星系際並不像過去所想像的那樣漆黑一團，空無一物，而是有「光」和「熱」。「光」是不可見光，即波長屬於微波波段的電磁波；「熱」是絕對溫度三度，相當於攝氏零下 270 度。

這個發現，不但對於進一步探索宇宙天體的起源和演化有重要的意義，而且也說明宇宙是多麼豐富多樣啊！

最近，由於人類的不斷「敲擊」，宇宙的門扉已稍微開啓，人類得以略窺那充滿千奇萬異的太空深處。在宇宙的驚人的一些角落裏，不但有奇重的物質：一茶匙便相當於兩億頭大象的重量；而且有一秒鐘內會閃出信號 30 次的微小而旋轉的星球；還有那沒有人能見到的神祕「黑洞」——貪婪地吸進物質和光。最近十來年，人類探索宇宙的新知，如洪流般地不斷湧至，徹底粉碎了我們的舊的宇宙觀。

幾十年前，人們甚至認爲前往月球完全是幻想，但現

在大家都清楚知道，這個美夢已變為現實，人類並且準備繼續向金星、火星和其他星球進軍。現在人類對於星際航行的疑惑的陰影已經消逝，對於遠征宇宙的信心已經加強。每當我們仰望蒼空，對宇宙航行和科學探祕的喜訊總懷着強烈的期待，而人類的勝利的光輝也不斷地從太空遠處照射我們。由於人類的智慧和勇毅，未來的發現和探索的遠景，就和宇宙本身一樣永無止境。

第一章 無限遼濶的宇宙

一、太陽

太陽是一顆恆星，雖然我們從地球上，它是天空裏最大最亮的恆星，但它也不過是宇宙世界裏的一顆中等大小的恆星罷了。天文學家相信：太陽誕生於50億年前，前身是一個氣體與灰塵所橫成的巨大而旋轉的星雲。它離開地球1億5千萬公里，光線從太陽射到地球上來，要經過8分18秒才能到達。如果有人從地球出發走到太陽那裏去，每小時走5公里的話，要走3,420年才能到達；一般火車每小時如行駛75公里的話，要跑228年才能到達；每小時1,200公里的飛機，要飛15年才能到達。從這些例子我們可以想像它有多遠。

太陽是一個熾熱的氣體大火球，直徑有140萬公里，比地球直徑要大上109倍。體積是地球的130萬倍，重量是地球的33萬倍。

太陽表裏溫度和密度相差很大，表面溫度有攝氏6,000度，可是密度只有水的100億分之一，越向中心溫度就越



圖1 地球在宇宙間

高，密度也越大。中心溫度高達 2,000 萬度以上，密度是水的 110 倍。太陽物質的大規模運動是和這種差別緊密相關的。

太陽本身就是個富足的能源，它每時每刻不斷地發射出巨大的能量——光、熱……正因為這樣，我們人類才能從它那裏得到光明和溫暖。它慷慨施予，不分貴賤；但地球所得的能量，還僅僅是太陽放出的20億分之一呢。因為太陽每平方米發射出來的光和熱的能量，約等於84,000匹

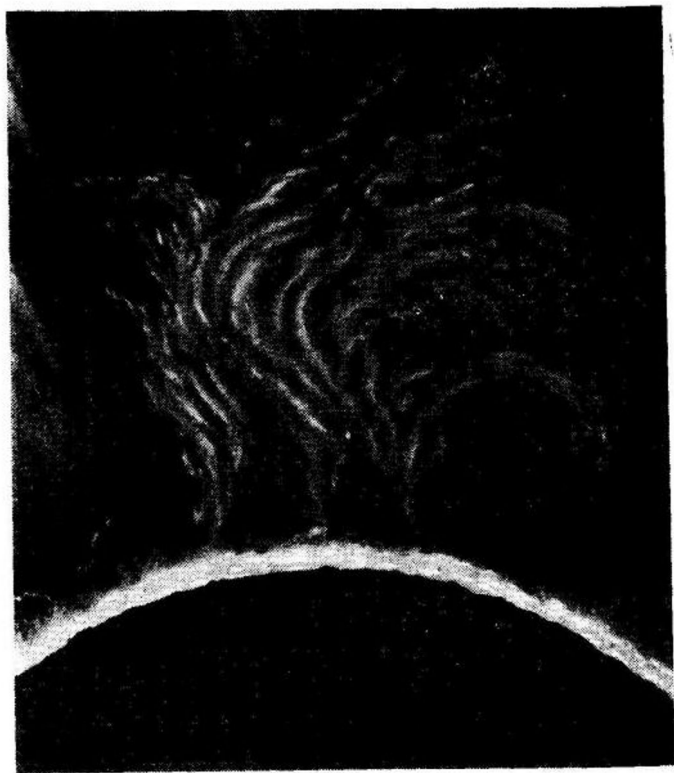


圖2 太陽的火鏡

馬力，它的力量是如此巨大，假如地球大氣不吸收熱量的話，地球表面與日光垂直的每平方厘米面積上，每分鐘所接受的太陽熱量，足夠使 2 克的水的溫度升高一度。由此可算出太陽每秒鐘所放出的能量等於 3,700 萬億億瓩！我們可以作個譬喻，如果在太陽表面覆蓋一層 12 米厚的冰層，那麼只消一分鐘，這層冰就會被完全融化掉。

正因為太陽是個巨大的能源，所以人類從它那裏得益不小。如果沒有太陽，我們的生活真難想像。一旦沒有陽光，植物就不能進行光合作用，地球上的農作物就不會生長。可以說，太陽以它的光和熱，給了地球以生命。

太陽和地球的關係非常密切，主要因為太陽的熱輻射造成了地球大氣層裏的種種現象：風、雨、雷和複雜變化的氣象……太陽上的一切活動與地球息息相關，如地球的磁場和高層大氣的結構和太陽的活動都有關係；太陽上的黑子和耀斑活動增強時，會發出大量微粒流——原始宇宙射線、X 射線等，它們到達地球會產生磁爆和電離層爆。磁爆會影響指南針的工作，使指南針老在抖動，不能指示正確的方向；電離層爆會中斷地面無線電短波通訊。

強烈的耀斑出現時，太陽上輻射出大量高能質子，它們的穿透本領極強，對宇宙航行中的生物及儀器有損害，人類要進行宇宙航行和遠征其他星球，就要掌握它出現的規律，避免人造衛星和宇宙飛船遭受它的突然的襲擊。

太陽既然和地球的關係如此密切，那麼它是什麼樣的一個光球呢？它的外層主要由三層組成，即光球、色球和日冕，通常我們看到的太陽圓輪就稱為光球，色球和日冕只有在日全食時或用特殊的儀器才能觀測到。

太陽的光球就像一片火海。在此火海中也有它的汹涌的波濤——「米粒組織」的斑點，這些斑點是無數細小得像米粒一樣鋪滿整個光球上，它們非常活躍，不斷翻騰，連續地不斷地運動；它們變化迅速，明滅不定。這些「米粒」遠看像米粒，其實「米粒」的實際直徑平均在1,200公里左右。

太陽上還有類似巨大風暴的現象，這就是黑子現象。黑子一般用肉眼是看不到的，雖然黑子的直徑平均有5—6萬公里，最大的在10萬公里以上。科學家認為黑子是一個巨大的旋渦狀氣體，它就像太陽上的巨大風暴一樣，運動速度達到每秒一、二千米。我們想一想地球上十二級颶風的風速還不超過每秒50米，所以稱它是太陽上的大風暴毫不過份。好像地球的風暴一樣，太陽上的風暴地區比鄰近地方要冷一些，所以它顯得黑暗，人們才稱它為黑子。黑子是太陽表面活動的表示，黑子的數目愈多，表示太陽表面活動愈厲害。太陽表面發出的全部光和熱，總是隨黑子的數目增加而增加。人類通過對黑子的幾百年記錄的統計研究，得出它出現的規律：黑子總數或它的總面積逐年增加到某一極大以後又逐年減少，這個變化均以十一年為



圖 3 太陽黑子

周期。這就稱為黑子周期。

黑子一旦出現之後，往往要一、二個月，甚至一年半