

科學與未來



WORLD
SCIENCE



香港現代文化企業公司出版



本刊專訪香港太空館

獨有報導：飛碟「訪問」過中國

宇宙中的黑洞和白洞

楊貴妃吃的是廣東荔枝嗎

HK3.00

投入挑戰的年代

代發刊詞

總編輯 談鋒

八十年代，是探索的年代，挑戰的年代，我們的刊物就在這個年代開始的時候誕生，去迎擊這個年代的挑戰。

有一位遭受了二十多年屈辱的朋友，最近托人送來了一幅水墨中堂，畫上還題了一首七絕：「狂飆信有撼天力，禿松何懼戰雨風，多少泥沙逐流去，萬山又在翠碧中。」詩概括了作者的人生閱歷和今天的心境。雖然，我以為還未「萬山皆碧」，但是，我們的刊物願做這大好河山中的一株剛冒出了地面的野草，在裝點江山中發揮一點綠化的作用。

嫦娥奔月，在昨天是遠不可及的幻想，登陸月球，在今天已成為宇宙飛行的普通科技，幻想常常是探索的起點，是科研的動力，是攀登的高峯，是「馬拉松接力跑」的目標。我們既要青年腳踏實地掌握現代的科技，也應該倡導開放腦筋，突破現有成就的束縛，大胆探索未來世界，接受歷史的挑戰，我們要飛越科學的未來。



太空探秘特輯

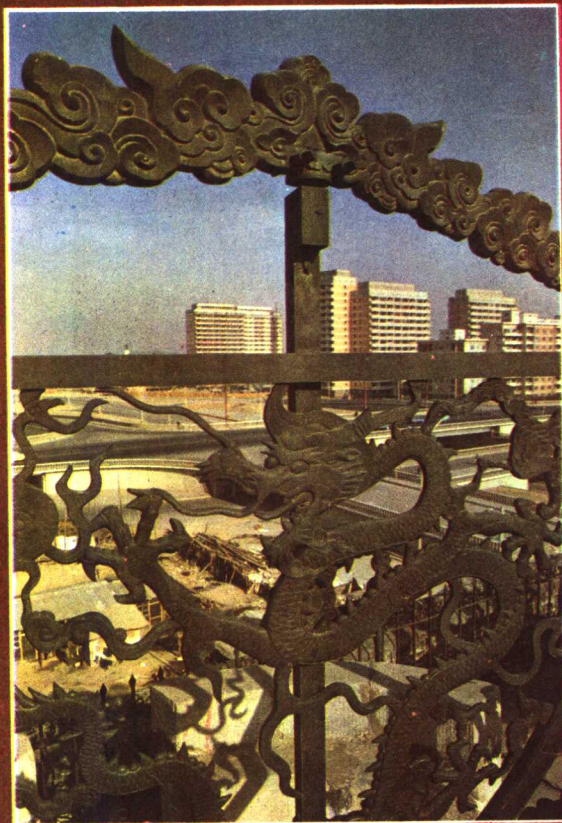
Am 607/04

北京古觀象台

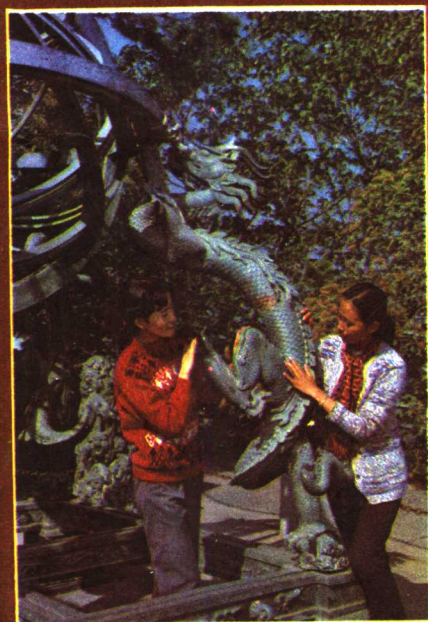
吳鵬攝影



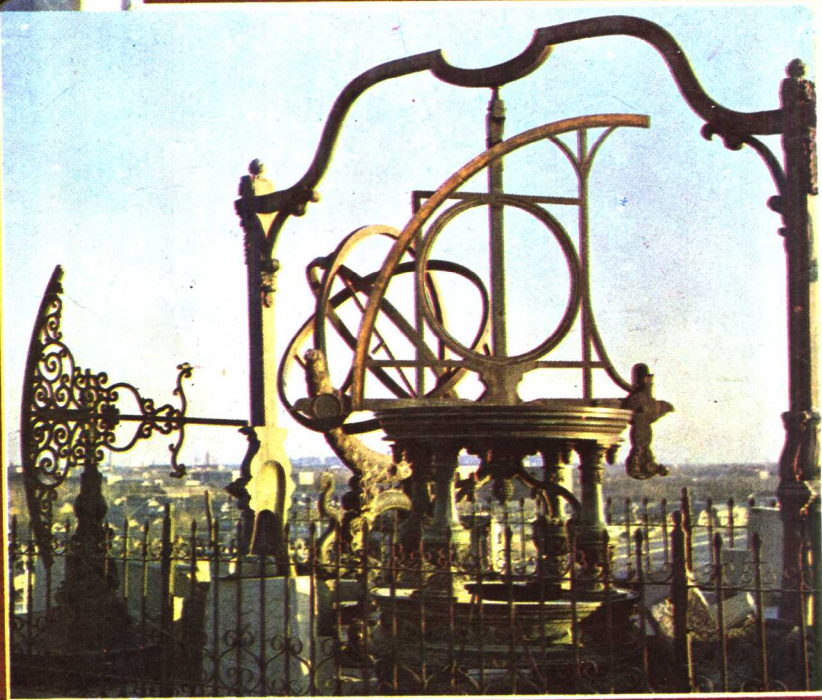
△璇衡撫辰儀



△象限儀



△漢儀（局部）



△北京古觀象台部份儀器

N49-55
1



科學與未來

WORLD
SCIENCE

1

1980年8月版

北京冶金机电学院
图书馆藏书



本刊專訪 香港太空館首屈一指

宇宙中的黑洞和白洞

2026年太空城訪問記

昨天·今天·明天 北京古觀象台的觀天設備

本刊特稿 飛碟曾經「訪問」過中國？

本刊記者·申北 2

汝兆譯 8

艾科譯 12

李元 18

金 濤 22

將來的事實 知識可以打進大腦

多種新能源將面世

未來的居屋與交通 塞車能永遠成為遲到的藉口嗎？

美國出現的新學科——未來學

敏 人 32

汝 兆 37

葉幼明 40

德 成 44



中國科學家專訪 把人類歷史推前了幾十萬年
——訪裴文中教授

科學幻想小說

誰能取代人？

科學小品

楊貴妃吃的是廣東荔枝嗎？

劉秋生 34

李偉才譯 50

王 曙 46

科學發明小辭典 冰淇淋是誰發明？

新知識·新技術·新發明

隕石對地球的影響

馬 泳 29

1、45

48



Y0155686



彩色之頁

香港太空館

北京古觀象台

飛碟和星球人

太空城

香港太空館提供 封底

吳鵬攝影 封三

25

26、27

編輯：《科學與未來》編輯委員會

總編輯：談鋒

出版：香港現代文化企業公司

製作：香港大道文化公司

香港灣仔道107-111號3樓A座 5-8910393 5-8910493

香港版印刷：香港發展輔佐有限公司

香港北角木星街七號

香港版發行：香港利源書報社

香港九龍砵蘭街18號1樓A

北京版出版者：北京地質出版社

北京西四地質部內

北京版印刷：北京地質印刷廠 • 統一書號：15038 · 新631

北京版發行：新華書店北京發行所

廣告代理

• 香港、澳門及海外地區：

傑威商務推廣中心

(大道文化公司屬下機構)

香港灣仔道107-111號3樓A

電話：5-8910393 5-8910493

• 中國國內

北京地質出版社

北京西四地質部內

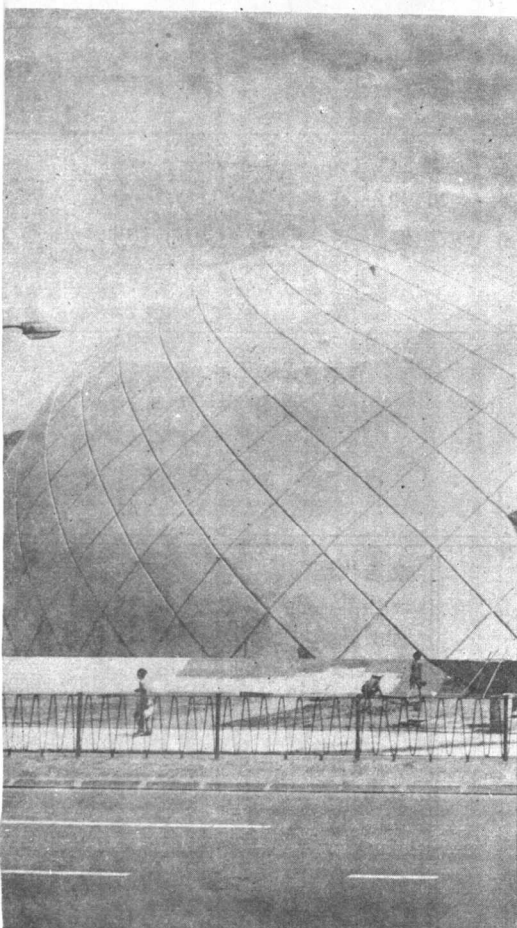
香港版每冊零售港幣3元

北京版每冊零售人民幣0.40元

AWT 607/04

今年十月公開開放 香港太空館世界首屈一指

百六部投映機配合電腦帶你遨遊宇宙星空如處



世界較著名的天文館一覽表

天文館名稱及所在處	星象廳圓形屋頂直徑	星象廳座位數目	星象機型號	備 註
西德斯圖加特天文館	20米	277	蔡司六型	
美國北卡羅來納州州立大學 Morehead 天文館	20.7米 (68呎)		蔡司六型	
美國堪薩斯州 Hutchison 天文館	12.4米 (44呎)	120	Spitz	
日本東京天文館		453	蔡司四型	
泰國曼谷天文館		470	蔡司四型	
阿根廷布宜諾斯艾利斯天文館		360	蔡司五型	
法國斯特拉斯堡天文館	20米	240	蔡司六型	
美國鹽湖 Hansen 天文館	15.2米	235	Spitz	
美國博物館 (紐約) Hayden 天文館	22.9米 (75呎)		蔡司	附設有太陽廳
加拿大溫哥華 Macmillan 天文館	19.8米 (65呎)	265	蔡司	無展覽場地
日本名古屋科學館	20米	446		
英國倫敦天文館	20.3米	555	蔡司四型	
美國波士頓科學博物館 Hayden 天文館	18.3米 (60呎)	316	蔡司六型	
美國亞利桑那 Grace H. Flandrau 天文館	15.2米 (50呎)	150	萬能透	
香港太空館	23米	318	蔡司六型	

星象儀 身現場

本刊記者 申北

耗資六千萬港元，市政局投下重本。一部星象儀價值九百萬，平日藏於地底。三百萬元一架電影放映機，天幕超寬銀幕。十組巨型喇叭製造現場感。其它設備如太空磅，可秤你在月球、火星的體重。精彩節目將每年更換一套。

今年十月，香港便會加入「太空俱樂部」，屆時，香港居民足不出港，也可作太空「遨遊」。因為，籌建經年的香港太空館，已鐵定於十月初開幕。

人類旅居的地球，是太陽系裏一顆不大不小的行星。但在無限的宇宙空間裏，地球僅能算作是滄海的一粟，我們的太陽系亦只能是一個微不足道的天體系統。太陽系之外，還有銀河系。銀河系之外，有河外星系……。「觀天而小天下」，無窮的宇宙，實在隱藏着無數的奧秘。

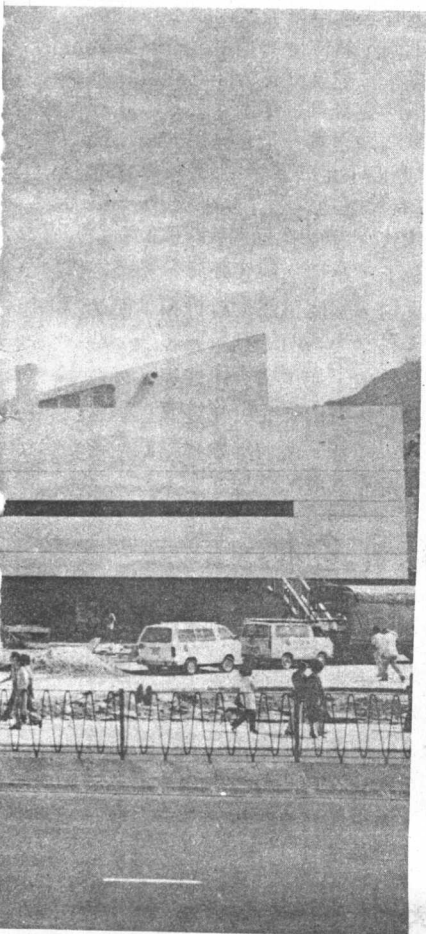
集中百多個 太空館的精華

自古以來，人類對未知的事物都存有強烈的求知慾望。早在近代科學未發展起來之前，我們的祖先以其原始條件，也能給我們留下很多可貴的天文觀測紀錄。隨着時代

的轉移，科技的進步，人類對宇宙的認識，就更日漸豐富起來。

但是，正如其他學科一樣，天文學也漸漸發展成為一門很專門的科學，探測天象儼然已是天文學家的專利。宇宙的奧秘，好像就愈來愈跟天文學的門外漢毫不相干。怎樣將天文學家的研究成果以顯淺生動的形式向普羅大眾灌輸，使天文學成為全人類的共有財富呢？設立天文太空館，是解決這個問題一個很好的方法。現時，已有近百個不同規模的天文館分佈在世界各地，在不同的國度裏扮演着普及天文知識的同一角色。香港太空館開幕後，香港居民亦可透過館內裝設的現代化器材，涉獵太空領域豐富的知識，無愧為生活在太空時代的人。

香港興建太空館，較很多其他城市為遲。但是，正因為這樣，它可將各地天文館的設計精華集中於一身，亦能裝配最新式的設備。現在，讓我們對這個世界最新建成的太空館先作一遍「紙上巡禮」吧！



全館分三部份

香港太空館選址在尖沙咀海傍，與新世界中心建築羣為鄰。三、四年前，這裏仍然是九廣鐵路九龍終點站的座落之處，後來，九龍火車總站遷往紅磡，舊車站用地則撥作興建太空館、文化館等用途。一九七七年七月十七日，這個地盤舉行了興建太空館的奠基儀式。幾年時間在不知不覺間過去，而別具特式的太空館蛋形建築物，現已巍然矗立於尖沙咀的酒店羣中。

太空館由三個主要部份構成，計為星象廳、展覽廳和太陽科學廳，館內還附設有演講廳、小賣部、工作間等設備。所有這些設施，都分佈在樓高兩層的蛋形建築及其旁的附屬建築物內。

蛋形天幕， 世界首屈一指

由正門進入太空館，便來到寬敞明亮的大堂，大堂的左面便是蛋形建築物，右面則是其附屬建築。大堂的盡處是通往二樓的樓梯，拾級而上，便來到星象廳的入口處。

香港太空館的星象廳，擁有直徑達二十三公尺的蛋形天幕。這樣的規模，在世界上是數一數二的，只有紐約海頓(Hayden)天文館可以相匹配。世界其他有名的天文館，其星象廳天幕的直徑，一般都只在十三公尺至二十公尺之內(見表)。

座位不多， 但寬敞舒適

雖然，論星象廳的規模，香港太空館要比世界別的天文館大，但論座位數目，香港卻不顯得比別處

多。香港星象廳有三百一十八個座位，在同類建築中，規模比香港小的名古屋科學館、倫敦天文館、曼谷天文館、東京太空館等，星象廳的座位數目卻還比香港為多。香港星象廳不多設座位的目的，是為要使每個座位更寬敞舒適。

星象廳的主角，是時值九百多萬港元(約合人民幣三百萬元)的西德蔡司六型星象儀。星象儀置放星象廳的中央，不用時藏於地底，表演時才冒升出地面。星象儀的操作全透過電腦進行，電腦操縱台置放在後排座位中間。

這部星象儀是蔡司系列中型號最新的一種，世界不少知名天文館都採用這個型號。星象儀呈啞鈴狀，兩端共藏有投映機一百六十多部。星象儀表演時，可上下自由運轉，將八千多顆星星，以及太陽、月亮、行星、星雲、星團、類星體、星系等各種天體，映像投射到圓頂天幕上。不同地方，不同時間的星空星象，各個恒星的相對位置、亮度、顏色，個別天體的特寫，都能透過星象儀在天幕上顯示出來。此外，星象儀又可做製打雷、閃電等特殊天象，效果逼真。

全天域影機， 畫面超越寬銀幕

星象廳內的另一項貴重設備，是時值二百多萬港元的全天域活動電影放映機。這種放映機用的電影底片特大，闊七十厘米，放映時，畫面幾乎佔了整個天幕，較一般闊銀幕電影更為寬大。全天域電影很具立體感和真實感，畫面也比一般電影清晰。

為加強星象表演的真實感，星象廳天幕底下置放了百多部投映機

、多部特技放映機以及其他特殊設備。這些裝置可使一些特殊星象，如宇宙誕生時的大爆炸，超新星爆發等情景，都一一活現在天幕之上。除此之外，星象廳的音响系統亦是經過精心設計的。十四組巨型揚聲器分別安裝在天幕後面的不同位置，從不同方向配合畫面發出聲音，產生的音响效果當然要比兩聲道、四聲道為佳。

天幕獨特設計 多重巧妙作用

星象廳的天幕由鋁片裝嵌而成，天幕表面滿佈無數肉眼不易察覺的小洞，其作用一是可讓冷氣滲進廳裏，二是讓天幕後面的音響設備發出的聲音可以穿過。天幕設計另一點巧妙之處，是它採用的鋁片特薄，厚度不足一厘米，強光可以穿透。這有什麼巧妙呢？原來，在作一般天象放映時，影像通過放映機投射到天幕上，始進入觀眾眼裏，光綫經過反射，強度自然大打折扣；但是，天幕是半透明的話，要製造一些特殊星象，如星系大爆炸等，可在天幕之後發出強光，光綫直接到達觀眾，這樣，便會巧妙地給觀眾帶來了身歷其境的感覺。

節目名稱 「宇宙新貌」

香港太空館開放後，星象廳每天將放映八場星象節目，首先推出的是一個名為「宇宙新貌」的節目，全場放映時間約五十八分鐘，以後，太空館打算每半年左右更換一個新星象節目。

展出太空探險實物

太空館蛋形建築的地面部份，是佔地一萬方呎的大型展覽廳。展覽廳的展品共分三十組陳列(見圖)，它們包括有圖片、模型、幻燈和從美國太空總署商借的太空探險實物等。

踏進展覽廳，首先會為圓頂的設計所吸引。圓形的天花板上，放置着數幀太空油畫，繪有行星、星團、星雲和銀河系等瑰麗壯觀的星空景象；各種星象在紫色燈光的照耀下，閃閃生光，使人恍有置身於太空中的感覺。

在頭幾組的展品中，展覽會自古而今介紹天文學的發展過程。我國古代天文學家所作的傑出貢獻，展覽會輔以模型，一一作了介紹；包括：中國是最先創製精密星圖的國家之一，中國天文學家老早便能設計和製造多種輕巧實用的天文儀器。展覽還引經據典，證明中國史籍記載有極為詳盡的天文觀測紀錄。

香港太空館並沒有忽視其他民族在古代天文學發展上取得的成就。透過「古代著名天文觀察」的一組展品，人們可以神遊南美洲天文台遺址，以及英國石柱天文台用以觀測日月出沒情況的石柱。

設香港星空投映室

在「香港星空投映室」裏，安裝有一架小型的星象儀。星象儀將當晚出現在香港上空的星座和其他天象投映在一個特製的天幕上。人們在欣賞當晚的星空奇景之餘，還可認識到星辰的運行原理。

穿過一條圓拱形的通道，我們便進入了「太陽系放映室」。在這裏，觀眾將可透過電影、幻燈，增加對太陽、地球、土星、木星、火星……等太陽系成員的認識。

展覽廳的另一角落，陳列着一

系列「太空磅」。各個行星的質量不同，地心吸力的強度也有異，踏上特殊設計的太空磅，人們可量度自己在地球、月球、火星及木星上的重量。

展覽廳在其後的一系列展品中，很有系統地介紹了「行星和衛星」、「彗星和隕石」、「光學望遠鏡和光譜原理」、「星雲和星團」、「現代天文望遠鏡」、「恒星的大小和演化」、「恒星視差」、「星系」、「宇宙論」等各方面的知識。

美國借出太空囊

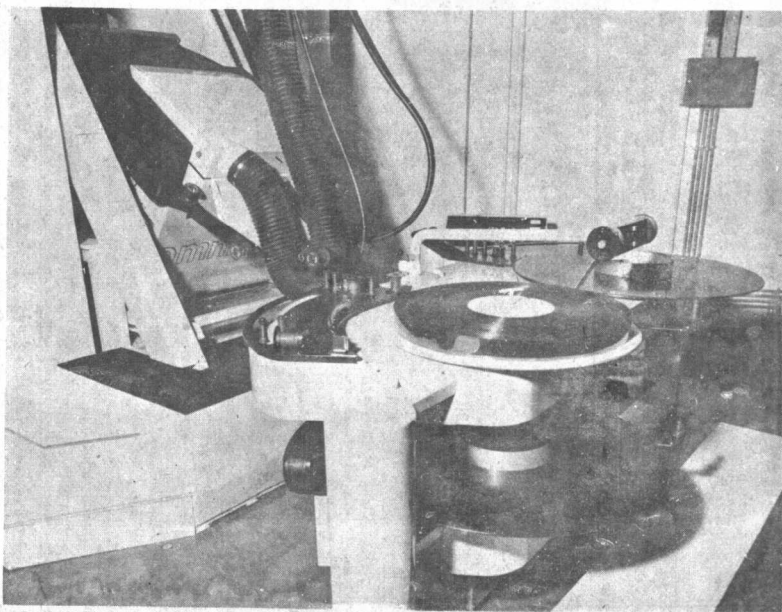
「好戲在後頭」，展覽廳最精采的展品，都陳列在展覽的末部。展覽廳最後的幾組展品，介紹了人類利用現代科技進行太空探測取得的豐碩成果。太空館向美國太空總署及史密松寧機構商借了一批太空實物展品和精製模型。其中最引人注目的一項展品，是接載美國太空人史葛賈炳達(Scott Carpenter)在一九六二年圍繞地球軌道飛行三

週的太空囊。該名為「極光七號」(Aurora 7)的太空囊，是根據美國水星計劃隨擎天神號(Atlas)火箭發射昇空的。

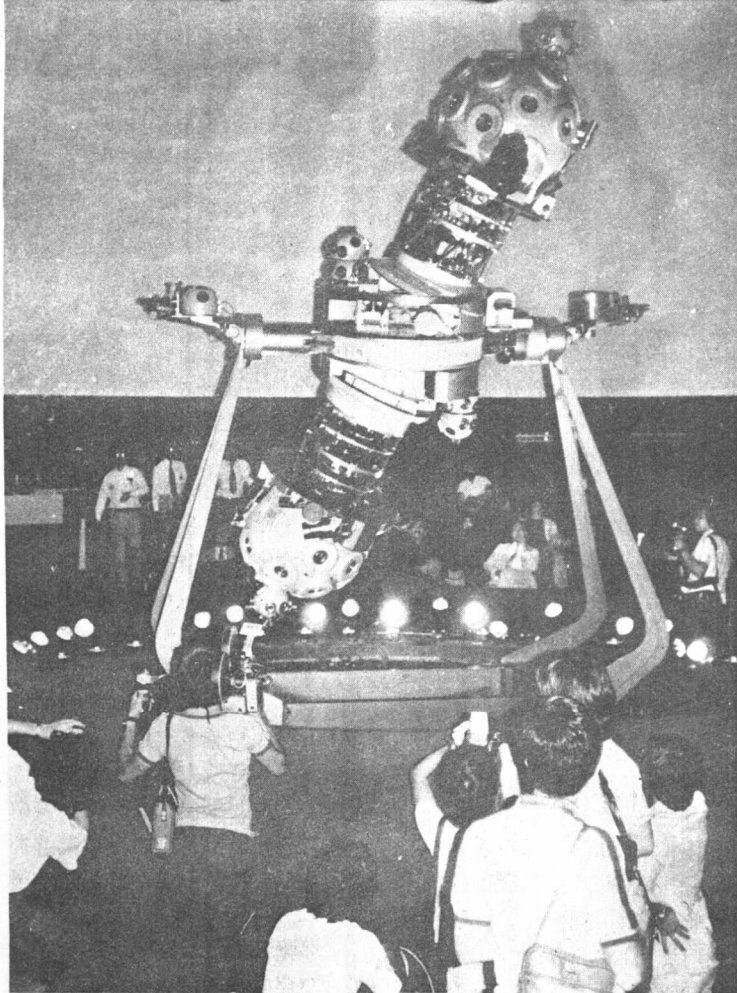
展覽廳展出的太空實物，並包括一件太空人穿着過的太空衣，使用過的攝影機、鋼筆、飛行日誌、太空食物，以及從月球取回的土壤樣本。

此外，展覽廳還陳列了各種火箭模型，遠古的有中國最早發明的火箭，現代的有多次遠征太空的「土星五號」巨型火箭。一些較具代表性的人造衛星模型，包括一幀由地球資源衛星所拍得香港及鄰近地區的彩色照片，也會在展覽廳上展出。

展覽廳的最後兩站，展出了一架太空穿梭機的巨大模型，並介紹了一些尚未為人類所了解的宇宙神秘現象。太空穿梭機是現代和未來十分重要的太空探險工具。透過最後兩組展品，觀眾會更被激發對太空科學的未來作出美麗憧憬。隨着



全天候放映室內部一景，放置在圓盤上的是闊70厘米的菲林



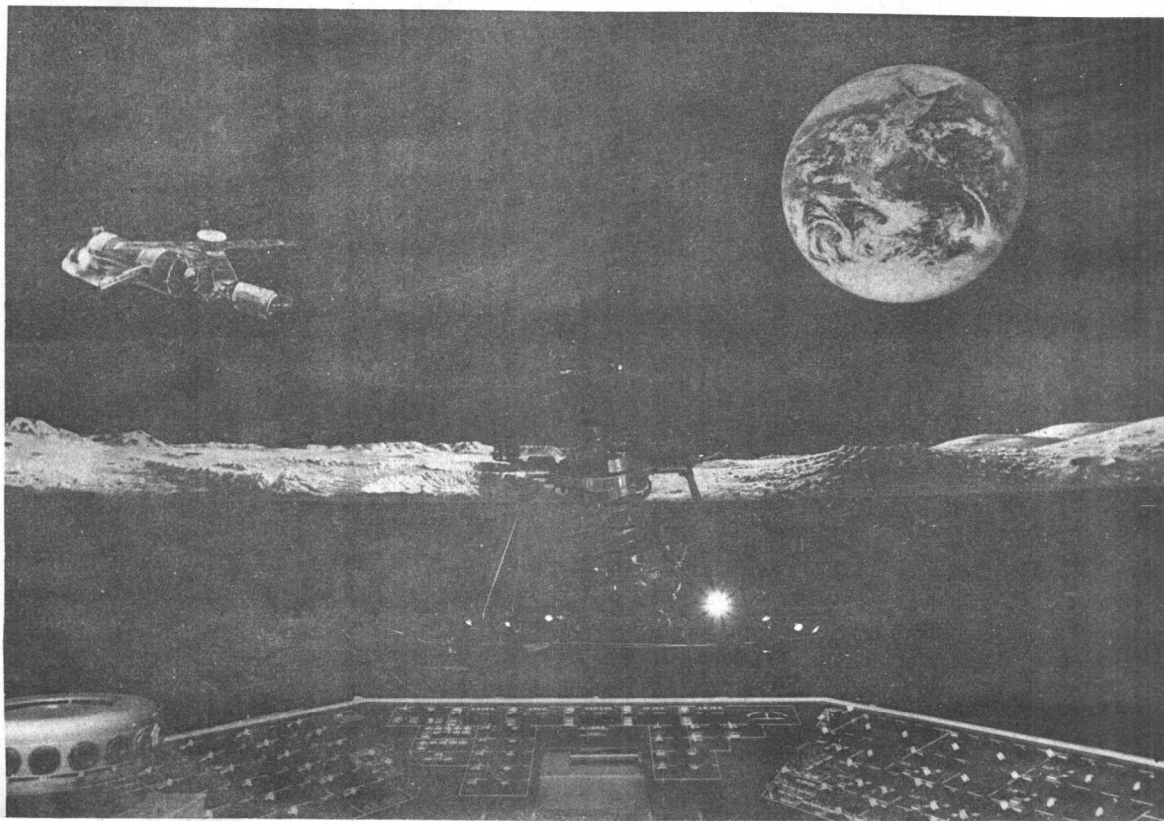
△時值九百多萬元的西德蔡司星象儀

▽天象廳內景：遠處為蛋形屏幕的影像，近處為電腦操縱器，中間的儀器便是西德蔡司星象儀

科學技術一日千里的向前發展，更多的宇宙之謎，定將為人類一個一個地揭示。

構成太空館的另一個主要部份——太陽科學廳，會延至今年底或明年初才開幕。在這個科學廳內，觀眾可通過特製的太陽望遠鏡，在銀幕上觀察太陽表面的即時活動。太陽表面上出現的黑子、火燄、閃光現象和太陽光譜，都在銀幕上一覽無遺。觀眾喜歡的話，還可自己繪製一張太陽活動圖，作為初步的太陽科學研究。

香港太空館耗資六千萬港元，是香港市政建設工程最浩大的一個。有人會懷疑這筆錢是否化得物有所值。我們只要想想，太空館建成後，可以在香港市民裏廣為散播太空科學的知識，提高香港的科學文化水平，這些得益，豈能以金錢計算。況且，太空館開放後，可吸引大量遊客參觀，因而實際上也可以帶來大批金錢上的收益。





快捷・簡易・經濟

TELEX

高速盒式複帶機

- * 在兩分鐘內複製一小時的C-60盒帶。
- * 操作容易，無需特殊訓練，與使用普通影印機一樣簡便。
- * 複製效果完美，不會出現略掉、變質或刪除等毛病。
- * 複製數量按需要而定，需要多少便可以複製多少。
- * 用空白盒帶的價錢，已經可以複製全套完整的節目。
- * 可以複製視聽節目，複製本和幻燈片保持有同步系統訊號。
- * 在複製過程中，貴重的原聲帶得以保存無損。
- * 自動回帶，即錄即用。
- * 備有同時複製五個版本的型號。

中國及香港總代理：捷利音響有限公司

香港洛克道194-200號東新商業中心六樓 電話：5-752246 5-743309 5-743300



Make cassette copies of lectures, seminars or meetings for review or distribution to those who could not attend.



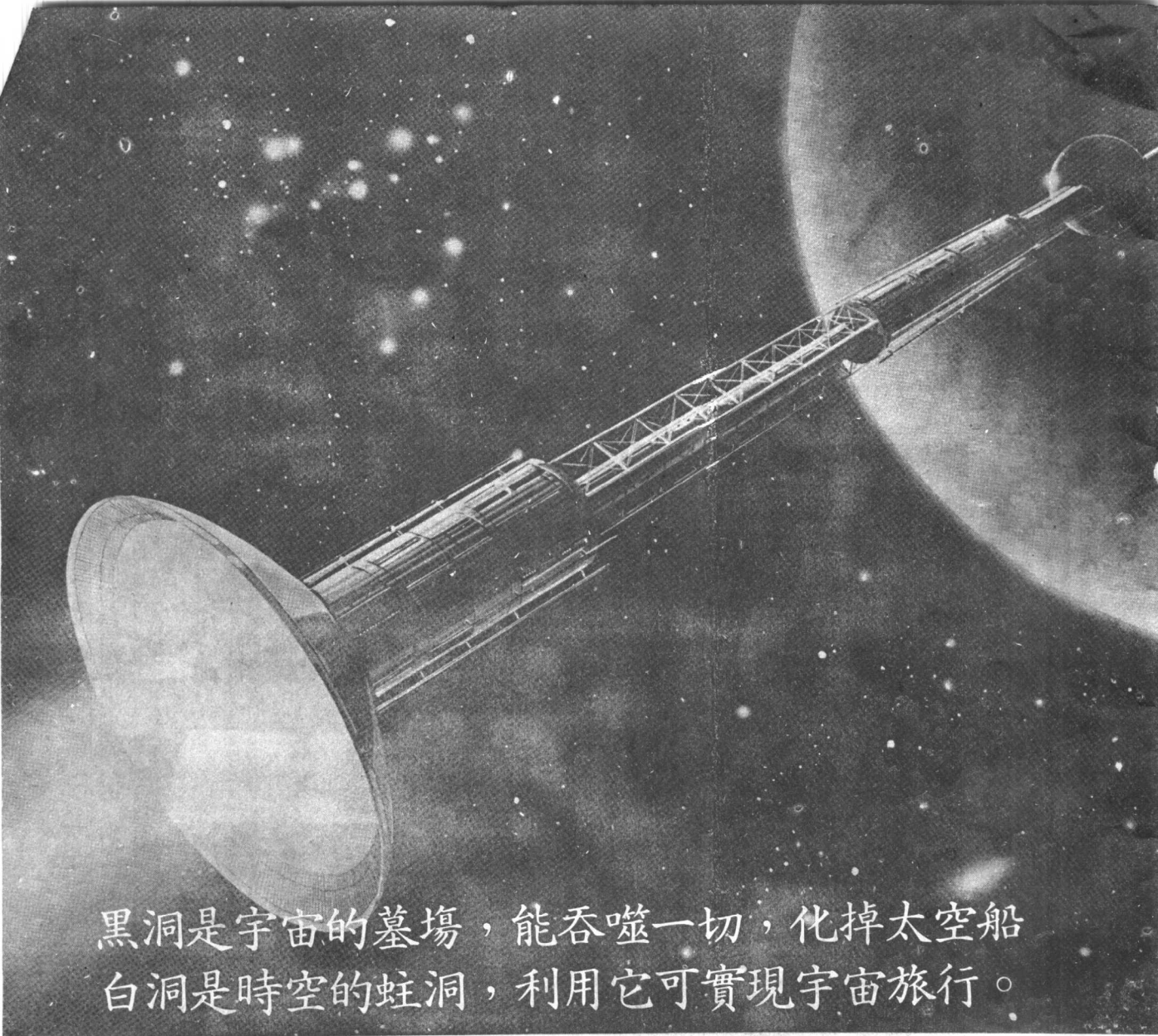
Copy safety training and employee orientation programs for use within an office or plant; copy service and sales bulletins for use in the field.



Place a cassette copier in a central office location, as you would a paper copier, for use by all departments.



Make multiple copies of church sermons for distribution to shut-ins, ill or handicapped who cannot attend services.



黑洞是宇宙的墓場，能吞噬一切，化掉太空船
白洞是時空的蛀洞，利用它可實現宇宙旅行。

大大的宇宙 神秘的宇宙

宇宙中的黑洞和白洞

汝兆譯

有首兒歌唱道：「小小的宇宙，歡欣的宇宙……」其實，宇宙很不小，而且充滿神秘。在這篇文章中，將和你探討一些有關宇宙的有趣話題。

「黑洞」已拍成電影，你知道宇宙的黑洞是什麼嗎？任何物質，包括光、電波一到達彼處，就會被吞噬。除了黑洞，還有白洞，白洞的性質和黑洞剛剛相反。

超空間飛行

在無邊無際的空間和無始無終的時間流逝中，充滿了無數難以解釋的秘密。

人類的好奇心是永無止境的。人類總是渴望探求和解釋未知的事物。在山那邊是什麼國土？渡過大洋又會到達何方？……自古以來，人類正是帶著這種求知的好奇心，逐漸開始了新的疆域，建成了今日的世界文明，迎來了一個嶄新的、充滿誘惑力的太空時代。

宇宙太空是使人迷惑不解的，就是如何解決超越它的空間和時間的途徑問題。

是的，這是件非常困難的事。

如果根據牛頓物理學，物質運動的速度是沒有限制的，因為從理論上說，無論多大的速度皆可達到。當速度接近無限大時，就有可能在短時間內飛到宇宙天邊。可是，根據愛因斯坦狹義相對論中提出的“光速不變原理”，世界上沒有比光更快速運動的東西。光速，即一秒鐘30萬公里，是物質運動速度的上限。看來，靠人造的火箭和太空船，恐怕怎麼也無法到達“光”都要走成千上萬年的太空深處了。

直徑10萬光年的銀河系

我們的銀河系呈扁平的圓盤形，像運動員擲的鐵餅，它的直徑是10萬光年左右。一光年就是光在一年內走的距離，大約是十萬億公里（ 946×10^{10} 公里）。

在圓盤中心鼓出的部分大致有15,000光年厚。銀河的中心在人馬座的方向。太陽系在離銀河中心有30,000光年左右的地方。銀河的厚度是5千光年。銀河系自身在不斷旋轉，像漩渦一樣。太陽附近旋轉的速度每秒鐘250公里。

每個星球都有自己的發展史，有它的青壯年時期，最後會老化、衰亡。年老的星是紅巨星，然後變成白矮星。最終，有的星還會發生大爆炸，驟然間發出明亮的光輝，就是超新星的爆發。爆發後散發出大量的氣體和塵埃，散佈在宇宙空間，成為形成新星的原材料。

與太陽質量類似的星，不會發生大爆發。演化到白矮星以後，就開始發暗、縮小，而作為星的生涯也就此結束。

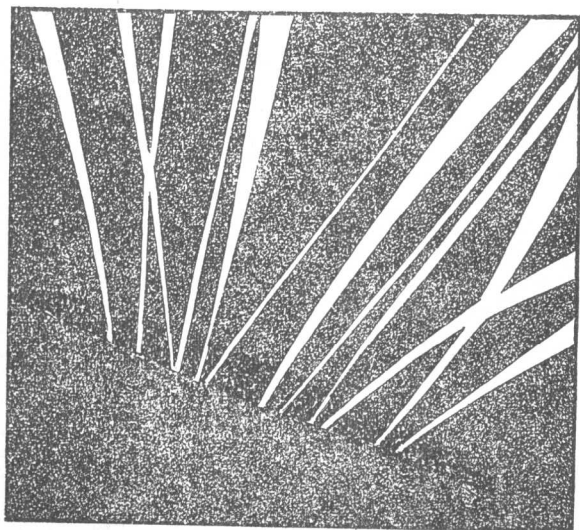
一億噸重的彈丸之物

但是，如果一顆星的質量超過太陽八倍的話，就會發生超新星爆發，剩下的核，成為一顆高密度的中子星。這種中子星的密度極高，一立方厘米大小的彈丸竟有一億噸重。如果中子星的質量仍超過太陽質量的三倍，就會繼續收縮，當半徑縮小到三分之一以下時，就會變成黑洞。

黑洞的重力是如此之大，能將包括光、電波在內的所有物質都收入，因此它有“事件之地平綫”（Event Horizon）之稱。任何物質一旦到達彼處，頓時就會在地平綫下消失得無影無踪。

我們的太陽從恆星的年齡來講是正當少年，大約再過50億年才會變成紅巨星，以至白矮星。因此用不着杞人憂天。地球上出現人類才不過二、三百萬年的事，比起50億年來說是微不足道的。

太陽系是太空中的一個普通的恆星系。我們完全有理由相信，在太空中會有和地球相似的，或比地球高很多的技術文明存在。有人計



算過，僅在銀河系的恆星世界中，就可能有80萬個有高度技術文明的行星。

那麼，我們能不能去訪問這些有高度技術文明的宇宙人呢？這個設想激勵着許多熱愛科學的人。

例如，武仙座的球狀星團M13，離地球21,000光年，即使乘“光”飛去，也要花兩萬年的時間才能到達。而一個人的生命最多一百年多，這樣看來，在一代人的時間內似乎是永遠不能到達的了。

天上方一日， 地下已千年

距地球11光年的地方有一個波江座的ε星，這是離地球較接近且有行星的恆星。假如太空船以光速的99%的速度前往，以地球的時鐘計算，11.1年後到達，來回22年多一點，對於太空船上的太空人來說，又如何呢？

根據愛因斯坦的狹義相對論，當太空船以99%的光速飛行時，太空人的時鐘要比地球上的慢七倍。當太空船以近光速從地球飛出時，

在太空船上測波口星座的距離比在地球上測的質要小得多。太空船的速度愈接近光速，距離的收縮率愈大。速度除距離等於時間，所以時間也變得愈短。結果只需要用一年七個月的時間就可以到達波江星座。正是：“天上方一日，地下已千年”。

如果把太空船的速度再提高到99.99999999%的光速，到離地球9光年的天狼星旅行，這時對於宇宙船裏的太空人來說，往返一次只需2小時15分鐘。由於宇宙船上的時間的推遲，太空人的年齡也推遲了，即壽命延長了。這樣在一個人的有限生命內，去太空旅行的奇妙幻想將有可能實現。不過當他從太空歸來時，或許他的子孫們都成了老人。

光子火箭

太空船愈接近光速，到太空去旅行的範圍就愈大。問題是如何製造達到光速的火箭，顯然使用一般的火箭燃料，甚至原子能火箭都難以實現。

早在1953年，德國人贊格爾就

提出了光子火箭的設想。根據作用力等於反作用力的原理，只有猛烈噴射光子的火箭，才有可能達到光速。

目前我們尚不清楚如何製造這種噴射光子的引擎。因為光子的反作用很小，所以利用它來推動火箭時，必須是非常濃密的強大的光子流。到那兒去尋找這樣大的光子源呢？

原子彈和氫彈爆炸時，釋放出大量的光和熱。太陽的能源就是四個氫變為一個氦的熱核反應。

我們知道，鈾和釷在進行核分裂反應時，參與反應的質量只有0.1%轉化為能量。而效能高得多的熱核反應中，轉化為能量的質量只是核分裂反應的三倍。

這些都不能作為光子火箭的動力。

從高能加速器中已証實有所謂反粒子或反物質存在。所有物質都是由基本的電子、質子、中子等粒子構成的，與它們的質量相同，但電磁性質完全相反的是粒子。

例如，與電子質量完全相同，電荷符號相反的是正電子，質子帶正電荷，反質子帶反電荷。同樣，與中子相反的是反中子。

當質子（氫原子核）與反質子反應時，一瞬間全部質量都消失轉化為能量，它的效能就比鈾的核分裂反應高一千倍。

目前正是考慮它作為光子源。

在質子周圍有一個電子旋轉是氫原子，與此相反，在反質子周圍有一個正電子旋轉是反氫原子。大量積累氫與反氫，使其進行反應，就會發出猛烈的光子流。

如果在光子火箭尾端裝着巨大的反光鏡，而反光鏡的聚點處正好進行氫與反氫的反應。反光鏡必須有完全的反射率，否則在強光作用

下會立即熔化。當然還有許多技術難關尚待考慮和解決，但有朝一日，人類終究會造出光子火箭的。不過，即使有了光子火箭也不是萬事大吉。因為光速已經是速度的頂點；另外，狹義相對論中的時間推遲，只適用於勻速飛行的火箭，如果有了加速度情況又有所不同。這樣，人類想到天邊去似乎仍是難上又難。

彎曲的空間

幸好，愛因斯坦在規定了光速的上限的同時，還留了一個十分出色的後路。用一句話講就是“彎曲的空間”。

根據廣義相對論的理論，“有物質存在，其周圍的空間就是彎曲的”。上面提到的黑洞就是基於愛因斯坦的廣義相對論。正是空間彎曲的理論把宇宙飛行奧秘的關鍵打開了。因為空間是彎曲的，所以星間距離會縮短，從而可以迅速達到目的地。

黑洞及空間彎曲，是個非常有趣的問題。

讓我們先來設想一下生活在二次元的平面世界中的生物。他們受到平面的限制，從A點移動到B點時，距離不能縮小。但是，平面可以在三次元的世界中彎曲，於是A點裏側與B點的裏側有可能相貼近，因此，從A點就可以瞬間到達B點。

用上述的相同方法來考慮我們生活的三次元的空間世界。這個空間有可能在四次元的超空間彎曲，這樣，三次元空間的A點就能與B點的裏側相貼近，我們就有可能瞬時抵達B點。

這種“彎曲空間航行法”在科學幻想小說中有過描述。近年來，由於對黑洞的研究有了科學的理論

根據，它已經變得不完全是幻想了。

白洞

上面提到過，黑洞是質量大大超過太陽的恆星的最終產物，它像一個口袋一樣吞噬着所有的物質。如果太空船接近黑洞，就會分崩瓦解，急劇地落向中心的特異點。

所謂特異點是密度無限大，緊緊壓縮在一起的物質，其周圍的空間的曲率也是無限大的。落入這裏的太空船會分解為分子、原子，一直到完全變成基本粒子。全部過程僅千分之一秒。

因此黑洞又叫“宇宙的墓場”。

但根據美國人R·P·卡的說法，黑洞在高速旋轉的情況下，會變成上下壓扁的橢圓體，不是一個球對稱體。這樣，當太空船被黑洞吸收時，可能並不落到恐怖的特異點上，而有可能跑到另一方面。

這另一面是什麼呢？一種設想就是與黑洞正相反，是個吐出物質的出口。就是說整個太空的結構中有黑洞穿過白洞的隧道，稱之為“時空的蛀洞”，並設想整個太空是由這種“蛀洞”相連接的“多重結構”，利用它從我們的銀河系就能迅速到達二百萬光年以外的仙女座星雲，幻夢般的宇宙旅行就有可能實現！

《科學與未來》稿約

(一)本刊為綜合性的科學普及刊物，每月出版一次，園地公開，歡迎世界各地及國內科學工作者，科普工作者及科學愛好者投稿。

(二)稿件包括自然科學，各個學科及與自然科學有聯系的臨界學科（如人才學、心理學、自然哲學等。），題材以新鮮、精闢、趣味為佳，類型包括科學新理論、新觀點、新發明、新試驗、新發現、待探索的新問題（如人體潛能等），科學珍聞，科學史料，科學工作者科研生活趣談及未來世界各個領域的科學預測等。

(三)稿件不限體裁，如科學論述，理論淺釋，科學小品，科學新聞，科學文藝，科幻小說，科學美術，科學圖片、照片等均所歡迎，翻譯請附原文，譯寫中的新專業名詞、地名、人名請附原詞。也可用外文投稿。

(四)稿件希力求文字簡潔，深入淺出，生動活潑，圖文並茂，一般以二千字以內為宜，最長不超過四千字，長篇連載另行洽商。

(五)稿件請用稿紙繕寫，繪圖請用繪圖紙。來稿可用筆名，但請附真實姓名、地址、電話，以便聯絡，本刊負責保密。

(六)香港及海外來稿請寄：香港灣仔道一〇七號慶邦樓A座三樓《科學與未來》編輯部收。

國內來稿請寄：北京西四地質出版社《科學與未來》聯絡處收。

(七)稿件請勿一稿兩投，四個月內未刊用，作者可自由處理。除像片、精製圖片、珍貴資料外，如無特別要求，本刊不負責退稿。

(八)本刊對稿件有修改權。一經刊用，即依香港一般標準支付稿酬；稿酬一律以港幣支付。

(九)本刊對所發表文章，圖片保留一切版權。

地球人口膨脹
你可曾考慮向太空移民？

2026年 太空城訪問記

艾薩克著 艾科譯

太空城的外形就像一個腳踏車的車輪，它裡面有住宅區、劇院、電影院、運動室、圖書館，還有農場……，你可以像在地球一樣生活，但黑夜要靠人工造成。它的人口，男多女少，所以有些人要回地球找老婆，然後帶老婆回去定居。還是……

2026年夏天的一個晴朗的早晨，我乘穿梭機出發去太空城L-5訪問。

穿梭機飛到一個適當的位置時，我才從望遠鏡中看到這個久已嚮往的太空城L-5。它的外形原來很像一個腳踏車車輪，軸心是球形的中心站，六根輻條似的管狀通道連接着外圈。在它的上方有自由轉動的反光鏡，太陽和反光鏡的光綫照得L-5十分耀眼。

三天的旅程結束了。穿梭機減慢速度駛向中心站的碼頭。中心站是一個直徑130米的龐大的球體，從這裏到外圈近端的半徑是765米，也

就是說L-5的整個直徑大約是1.1哩。

穿梭機通過密封的接口停泊在碼頭。我踏上L-5的第一件事，就是做身體檢查。

來迎接我的是L-5的主任費通先生，他是一位皮膚黝黑的健壯的中年人，穿着輕巧而鬆寬的太空裝。他握着我的手熱情地說：「我代表L-5的一萬名居民歡迎你來訪問。」

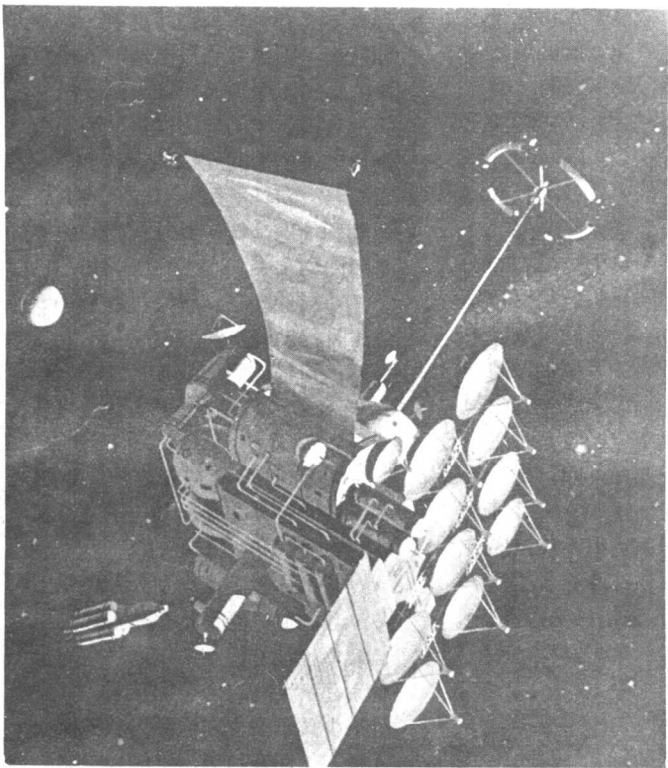
在空中游泳

費通告訴我：「我們將要建造一個更大的太空城，那時穿梭機就

可以直接開進來，上下就會更方便了。」

我本來想象，進入中心站後，一定會看到一個別有洞天的奇異世界。但出乎意料，這裏和地球上普通的辦公大樓走廊沒什麼大區別，唯一不同的是牆上有一排排欄杆和扶手，這是為了便於在失重和低重力條件下行走而設置的。

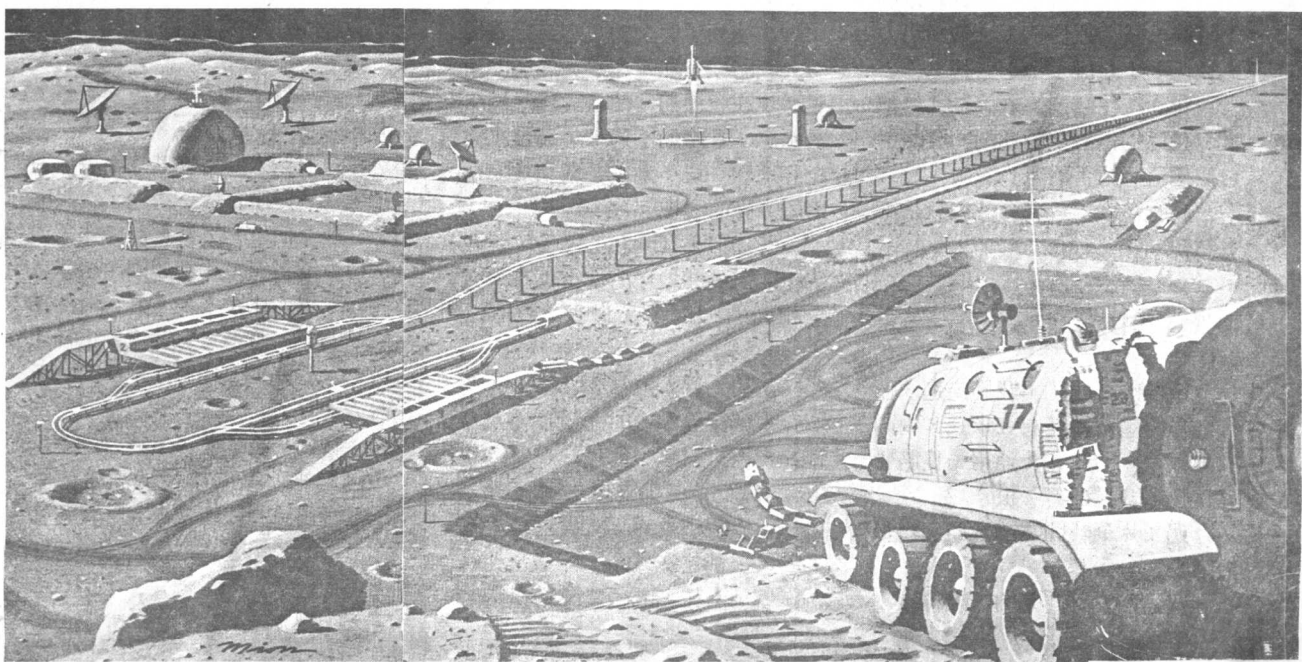
費通向我介紹：「中心站不設住宅。有一間醫院，主要是心臟病科和矯型外科。其他都是實驗室。有些生物學家正在研究失重和低重力對生物體的影響，還有工程師們……」



▼用月球的礦物製造太空城和人造衛星，看來似乎純屬幻想，但科學家認為這是可行的和有利的計劃。

礦物由自動採掘機從方型礦坑中挖出，通過管道運到一個站集中。將礦石壓縮成球丸，每個球丸重10公斤，裝進鐵桶內。原子能發電站提供的電力產生強大的磁場，使裝滿礦石的鐵桶，在10公里內加速到每秒鐘2,400米的速度，此速度足夠脫離月球的引力，礦石被拋向太空，在80,000公里外L-2處有收集器。每年可有百萬噸礦石轉運到L-5。

◀左圖中，L-5的下面通過一個10公里長的管道聯着一個冶煉工廠。在冶煉爐中將礦石煉成鋁、玻璃等材料。月球礦石大部分是氧化物，在冶煉過程中放出大量氧氣，取來用做L-5的大氣成分。礦渣做成建築材料，防護宇宙射線。



「是生產大晶體和電子元件嗎？」我插嘴問。

費通笑着說：「不，不是這裏。這裏不夠地方，而且生產過程中需要真空，所以我們的工廠車間都設在附近的太空中，有運輸管道和L-5相連。」他接着又說：「我們尚未做到全部自給自足。在技術、文化、教育、醫療等方面，我們還得依賴地球。可是我們生產的晶體和微型集成綫路元件已大量供應地球，成為不可缺少的一部分了。」

「怎麼不見你提起太陽能源站呢？」我又問。

費通聳聳肩，笑道：「哦，那已是老皇曆了！在L-5還沒建成時，太陽能源站已經發射到軌道運轉了。好，咱們一起去外圈吧，第三號電梯就在附近。」

說完，他就抓住牆上扶手，用力一推，人就像在空中游泳一樣向前「飛去」。我緊跟着他，笨拙地學着他的樣子向前飛去。這裏不完全是失重，還有點微弱重力使我們能向水平方向「飛」行。但是走一段距離後，人會慢慢往下沉，那時就需要再拉一下扶手。在快到電梯的時候，我忙抓住扶手，誰知用力過猛，不小心碰了一下肩膀。

費通扶住我，笑着說：「真抱歉，我以爲你有空間運動的經驗，會使用這些扶手的。」

我有點窘：「我會……只是不很熟練。」

慢些，再慢些

電梯門打開了，我們走進一個半圓形的艙，縱深有五米長，中間有六根垂直的杆。費通用一隻胳膊鉤住杆，我抓住另一根。

過了片刻我問：「我們走得很慢吧！」

費通回答：「是的，走得慢主

要有兩個原因：我們由中心向外圈運動時，重力作用會不斷加大，在不到一公里的距離時，由幾乎完全的失重變為完全的重力。如果走得太快，身體會不適應的，再就是，當你從某一個圓周速度的區域轉到另一個較快或較慢的區域時，有互補加速度，這點我想你一定知道的，不用我多解釋。」

我臉微微一紅：「我，我知道……但也差不多忘了。」

其實，L-5的重力是離心力，與重力不完全相同。整個輪盤每分鐘轉一周，也就是說，我們出發點中心站每分鐘掃過400米圓周距離，而最外圈掃過的圓周更大，每分鐘5600米。在外圈產生的離心力正好替代重力。當電梯向外圈行走時，我感受到了橫向加速度——互補加速度，整個身體由於慣性被拉向後方。我緊緊抓住扶杆，靠着柔軟的曲形艙墊，暗暗希望電梯走得慢些，再慢些。

回到地球老家

過了一半路程，我離開地球後第一次感到了完全的重力。下電梯時，我略微有點暈。陽光燦爛的街景展現在我面前，使我大為吃驚，甚至忘了身體的不適。這裏幾乎完全和地球一樣，到處是鋁和玻璃結構的漂亮的大樓。

費通似乎猜到我的感受，對我說：「這裏和地球的城市也不是完全相同的，你注意到嗎？沒有汽車。」

是的，行人也很少。路上的幾個行人都穿着輕便的太空裝，人人都和費通打招呼，他也一一還禮。

「我們彼此都認識，」費通說，「L-5是個小世界，這裏只有一萬名居民，都住在外圈。外圈分成六個區域，有住宅區、農業區和文化

區等等。我們現在到的區，住有一半人口，可算是我們的『城市』了。再往那邊是文化區。有劇院、電影院、運動室、學校、圖書館……，陽光要經過一系列鏡片反射、過濾和散射。因為我們沒有地球那樣濃厚的大氣層保護，所以特別要注意防護宇宙射線的危險作用。通過轉動反光鏡的角度，這裏每24小時人為製造8小時的黑夜。總之，盡可能做到和地球一樣。另外我們的街道是彎曲的……」

「爲什麼？」我覺得很新奇，急不及待地問道。

「這樣人們一眼看不到頭，在心理上不至於造成幽閉憋悶的感覺。」

我感到的行人多數是成年男子。我問費通，女人和孩子是否都就在家裏？

「不，我們這裏女人和孩子不多，我們還只能算是個先遣隊，而且人口也沒有穩定。不過，這裏也有家庭，大約有一千個孩子。其中有不少孩子出生在這裏，我的女兒就是五年前在這裏出世的。」

羊奶昔和兔肉香腸

「那麼這裏的單身漢怎麼辦？」我關心地問。

「有些人回地球去找老婆，還把老婆帶回來定居。不過，這裏的工作還不能做到男女都能勝任，何況傳統的習慣還相當頑固，所以我們接受男人比女人多。好在情況在逐漸改變，將來男女會達到正常比例的。……走，我帶你到樓頂的天台去看看。」

我們一走進樓，氣氛立刻變得熱鬧起來。一間學校的課室傳來L-5的孩子們朗朗讀書聲。我還看到可愛的嬰兒睡在搖籃裏，和地球上完全一樣。