

天下文化

全方位的 無限 下

核子冬天到又見蝴蝶

Infinite in All Directions

by Freeman J. Dyson

李篤中 譯

B712-59
931
2

社會人文①9

全方位的無限(下)

——核子冬天到又見蝴蝶

Infinite in All Directions

by Freeman J. Dyson



90086842

戴森 著 李篤中 譯

全方位的無限 / 戴森(Freeman J. Dyson)著；
李篤中譯，--第一版，--臺北市：天下文化出版；
黎銘總經銷，1991[民80]
面：公分，--(社會人文；18-19)
譯自：Infinite in all directions
ISBN 957-621-133-6(上册：平裝)
ISBN 957-621-134-4(下册：平裝)

1. 科學 - 哲學，原理 2. 生命科學 - 哲學，
原理

301

80002176

社會人文 ⑱

全方位的無限(下)——核子冬天到又見蝴蝶

原著 / 戴森

譯者 / 李篤中

編輯 / 林幸蓉

美術編輯 / 李錦鳳

封面設計 / 吳毓奇

社長 / 高希均

發行人 / 王力行

顧問 / 尹萍

法律顧問 / 陳長文律師

出版者 / 天下文化出版股份有限公司

地址 / 台北市 10428 松江路 87 號四樓

電話 / (02)507-8627

直接郵撥帳號 / 1326703-6 號 天下文化出版股份有限公司

電腦排版 / 天宇電腦專業設計

製版廠 / 利全美術製版股份有限公司

印刷廠 / 耘橋彩色印刷股份有限公司

裝訂廠 / 台興裝訂廠

登記證 / 局版台業字第 2517 號

總經銷 / 黎銘圖書有限公司 電話 / (02)981-8089

本書係透過博達著作權代理股份有限公司取得美國 Harper & Row

出版公司獨家授權台灣中文版

版權所有·不准翻印

著作完成日期 / 1991 年 5 月 1 日

出版日期 / 1991 年 7 月 31 日第一版

1991 年 8 月 20 日第 6 次印行

定價 / 180 元

原著書名 / Infinite in All Directions

by Freeman J. Dyson

原著發行日期 / 1988 年第一版

Copyright © 1988 by Freeman J. Dyson.

All rights reserved. No part of this book may be used or reproduced in any manner whatsoever without written permission except in the case of brief quotations embodied in critical articles and reviews.

Published by arrangement with Harper & Row, Publishers, Inc.

Translation Copyright © 1991 by Commonwealth Publishing Co., Ltd.

ISBN 957-621-134-4(英文版 ISBN: 0-06-039081-6)

特約主編

尹萍

新聞工作者兼翻譯工作者。少年時代喜歡看星星，追問天為什麼是藍的，雲為什麼是白的之類的問題。曾經夢想做一個天文學家，後來因為數學沒學好而放棄。工作十餘年之後，愈來愈覺得身為現代人而不懂科學，未免是一種殘缺，像是生命中少了一扇開向青山碧水的落地長窗。同時也愈來愈不相信科學就只是教科書裏那些令人望而生畏的方程式，與現實的生活、其他的學科相去那麼遙遠。於是到圖書館中去搜尋「好看的」科學書，想拿來與平日人文方面的閱讀相印證，卻總也搜尋不著。直到有一天，當她在天下文化出版公司工作的時候，一位科學家拿了一本英文書來說：「喂，這是一本很有趣的科學書，跨越科際，探索人類終極的問題。我們何不把它翻譯出版？」

總策畫

林 和

第一代台灣人，生於上海，三個月後，被紅塵席捲，橫渡黑水溝。

幼時體弱，與書相伴，渾然不知世事，人格發育遲緩。

實小、建中、台大、麻省理工學院（大氣、行星、物理海洋學系）。履行讀書人的宿命，常飄泊於兩種心靈之間，率性、身不由己的旁觀者。

幸好，還會彈「一」首莫札特的「小」奏鳴曲。

策畫

牟中原

一九四九年出生於基隆市，十五歲到台北念建中，受制於聯考，開始拚命唸書，卻因此養成愛讀書的習慣，進了大學則有幸交了些愛書的朋友。一九七〇年畢業於台大化學系，一九七五年獲華盛頓大學化學博士，一九七八年返台大任教至今，曾經在一九八五年訪問比利時布魯塞爾自由大學一年。

除了財經企管的書之外，幾乎什麼書都看。專長是理論化學，興趣是科學教育。

策畫

李國偉

一九四八年出生在南京。是一個失意、陰霾、心神不安的家庭裏惟一的孩子。他用艱困的思想與貪婪的閱讀，去填補童年的寂寞焦慮，因此使他成爲一個心靈上的早熟兒。在建國中學的六年裏，他最先醉心於文學的感性情境，繼而沈迷於科學的真理世界，最後經數學、邏輯而嚮往哲學的天地。

一九七〇年他從台大數學系畢業，服完一年兵役後，赴美國杜克大學留學。於一九七六年獲數理邏輯博士學位，隨即返回中央研究院數學研究所任職。在高中的時候，他曾經將自己創作的數學定理，寄給中研院數學所的所長指正，但是石沈大海了無音訊。誰料到在中學畢業後的第二十一年，他挑起了數學所所長的重擔。

在回國後的十五年中，他曾在淡江數學系、交大數學系、交大計工系、清大歷史所，開過離散數學、計算理論、數學史等方面的課程，但就是沒教過數理邏輯。雖然目前他的專業研究重點是離散數學，不過他最夢寐以求的境界，是在知識的世界裏，當一個無國籍的自由人。

策畫

周成功

一九四九年出生於台北眷村的一角。從國語實小，成淵中學，師大附中到中原理工學院，在重重聯考的關卡下，辛苦掙扎著過關。偶然在大學接觸到一門課——生物化學，突然間死板板的知識似乎有了新的意義，「生命是什麼」的問題隨即陪伴著他研究生涯的成長迄今。從美國愛因斯坦醫學院取得學位後返國，分別在中央研究院、榮民總醫院與陽明醫學院從事研究與教學。生命系統中的訊號傳遞是他目前最主要的研究興趣。如何培養中國下一代科學研究的接棒者，則是他爲教育付諸心力最終的理想！

作者簡介

戴森 (Freeman J. Dyson)

出生於英國，一九四七年至康乃爾大學研究，一九五一年正式居留美國，一九五三年成爲普林斯頓大學高等研究院物理學教授至今。他不僅是一位優秀的理論物理學者，更是一位關心人類命運、嚮往無限宇宙的睿智哲人。曾著有「擾動宇宙」(*Disturbing the Universe*)、「武器與希望」(*Weapons and Hope*) 等書，在科學界與一般民衆間都激起極大的迴響。

譯者簡介

李篤中

湖南寧鄉人，台灣大學化工系畢業，台灣大學化工研究所博士。現任元智工學院化工系副教授。

代序 |

聆聽生命不朽的細語

李國偉

我的腦海中有一幕景象總是那麼的鮮明：

二十五年前在成功嶺上受軍訓，某次夜間教育的場所是附近的墳地，當教官滔滔不絕的講解時，席地而坐的我，卻早已不自覺的將視線掃向了滿天星光。在那片小小的土崗上，四野沒有房舍的阻攔，天際也沒有光害的遮掩，大把大把的星子就在蒼穹中爛漫的蹦躍出來，呢嚶著宇宙邃遠的謎語，而我的心脈也在一陣讚歎中悸動。

我感佩的不僅是宇宙的宏大古老，更心折於在廣袤無垠中，居然有這麼渺小的
一個地球，充滿了千變萬化的有生之物。再進一步想想，又不得不驚異如此繁茂的

生命裏，怎麼就會出現一種叫「人」的奇妙動物？在朽睡到墳塋前的短暫歲月中，他可以運用心智的能力，去探索自己存身宇宙的奧祕。我所讚歎的最底層是，人的腦除了用來解密外在天地，居然還能反轉過來，剖析自我心靈與認知的宇宙。

那一晚的夜間教育使我如此貼切的感悟到，宇宙——生命——心智是一圈外而內、大復小的神秘迴環，真正是令人震鏢的全方位無限。最近我貪婪的咀嚼著弗瑞曼·戴森(Freeman J. Dyson)所寫的「全方位無限」(*Infinite in All Directions*)，當思緒跟著他靈巧的筆鋒游走時，感覺在當年那種悟境裏，再次勾勒出鮮明的圖樣，而有了更深一層的認識。

戴森本人就是全方位發展的俊秀，他出生於英國，從一九五三年起便擔任美國普林斯頓高等研究院的物理學教授。他不僅在理論物理與數學上成就非凡，更關心人類終極的命運，特別是戰爭與和平的問題。他廣泛的發表言論，檢討核子時代道德與倫理的困境。戴森擁有高超的智慧與勇氣，能跨出學科所設下的門檻，思索學究們不願思索的問題，想像正統派不敢想像的前景。在「全方位無限」中，他更是揚棄一般科學家知性的怯懦，游刃於科學和科幻之際，架構生命科學與宇宙論的橋梁，凸顯人類無可旁貸護衛生命的天責。

宇宙與生命的多樣性

「全方位的無限」內容包括兩大部分：第一部分討論「生命爲什麼如此複雜」，第二部分討論「核子冬天到又見蝴蝶」。所謂「全方位的無限」，在第一部分中主要是說，通過生命與心智的活動，宇宙有無窮盡的可能來知覺自我，宇宙與生命的多樣性，是一樁我們想用科學來了解的事實。在第二部分中，多樣性變成一種標的，因爲我們既然從宇宙傳承了珍貴的生命，通過科技與政治的功能，在滿足人類社會各種需求和欲望的同時，更要維護地球上所有的生命，並把生命拓展向無限的星空。

在「生命爲什麼如此複雜」這部分，戴森嘗試想像一個生命起源的架構。他逐步攤開的藍圖，涵蘊著精采絕倫的構思。他所偏好的觀點：重視生命的生理平衡（homeostasis）勝於自我複製（replication），重視多樣性勝於均勻性，重視細胞的彈性勝於基因的宰制，重視整體對錯誤的容忍勝於零件對精準的苛求。在討論過生命的起源後，戴森進而推想無窮擴張宇宙中生命的終極未來。宇宙不斷膨脹會使溫度日益降低，但是生命可以調整適應存身的環境，而心智更是永無休止的向物質宇宙

中擴散。若要思索心智對宇宙的影響，就不再是人類當下科學所能導航的了，這幾乎已經要跨入宗教的境域裏。戴森雖然沒有多表示意見，但是他說讓我們的想像力在星際中漫步，我們會聽到生命不朽的細語。

在戴森書出版後的二、三年間，世界局勢丕變，「全方位的無限」後半部討論德國的奧地利化、核子冬天、星戰計畫等話題，似乎損失了不少緊迫性。但是四月二十八日美國升空的「發現號」太空梭，正是從事有關星戰計畫的試驗。可見全球戰略的基本構思，還沒有過渡到一個嶄新的局面。而且戴森對軍力平衡、核武銷毀的一些基礎道理，有迥異於尋常的思考，仍然值得學習運用在別的權力競技場上。

在「核子冬天到又見蝴蝶」這部分最發人深省的是，戴森提醒我們從歷史上看來，對人類生活發生極深遠影響的技術，經常是非常簡單的技術。例如囤積乾草使得阿爾卑斯山以北的城市，能在冬日維持牲畜的動力，而讓高度的文明得以由地中海擴展到北歐、西歐。那些工程師夢寐以求的宏偉、精緻、複雜的機具，到後來反而愈來愈缺乏變異的彈性，終必在文明的演化中遭到淘汰。

「小、巧、輕、快」的科技哲理

戴森說，讓我們以生命演化的歷史作借鏡，多向大自然學習。譬如鳥與恐龍是近親，鳥小而敏捷，恐龍大而笨拙。當外在環境發生巨大變動時，雖然恐龍的構造非常有利於它原來的生存，卻無法快速適應新的生態環境。當五光十色的鳥兒仍在大地歡唱繁衍時，巨無霸的恐龍於今安在哉？戴森以為大電腦、核電廠、太空梭都好比遲鈍的恐龍，最終只能成為工程師的寵物，卻會在歷史中三振出局。我自己不僅同意他的看法，並且感覺在台灣資源艱困卻經濟小康的國度裏，更是應該認真思考「小、巧、輕、快」的科技哲理，要抵抗不自覺被巨無霸強權思維方式洗腦的趨勢。

在具體技術發展的建議上，我實在很佩服戴森的想像力所創造的「太空雞」(Astrochicken)。利用遺傳工程和人工智慧的技术，一公斤重的「太空雞」將是植物、動物、電子元件整合的共生體，分別提供維生、知覺、與地球通訊的功能。廉價的「太空雞」可以多量的製造，不斷的放射出去遊走在太空中，為人類蒐集有用的知識，並且把生命與文明拓展向大宇宙。

戴森這本書充滿了智慧的豁達與博愛的包容，精采靈巧的語束遍地皆是，而且不需要通曉專門知識，便可掌握他立論的思想。好久以來，未曾讀過這麼讓人精神上暢快的討論科技與文明的書。戴森在事實的細節上容或有不精準的地方，對未來的預言上也必然有難以實現的誤差，但是他對生命毫無保留的樂觀與信心，會鼓舞起我們心靈上莫大的解放力量，朝全方位無限迸發。

（本文作者現任中央研究院數學研究所所長）

第一章	讚美造化無窮	1
第二章	蝴蝶與超弦	19
第三章	曼徹斯特與雅典	51
第四章	生命是如何開始的？	77
第五章	生命爲什麼如此複雜？	103
第六章	生命的終極是什麼？	135
代序	——聆聽生命不朽的細語 李國偉	I

代序

——聆聽生命不朽的細語

李國偉

I

第七章

尋根

169

第八章

快即是美

183

第九章

太空與科學

213

第十章

工程師之夢

243

第十一章

權力的平衡

271

第十二章

星戰計畫

285

第十三章

「理想國」奧地利

307

第十四章

駱駝與劍

323

第十五章

核子冬天

343

第十六章

二十一世紀新科技

359

第十七章

又見蝴蝶

383

尋根

人類的命定責任並非是擴張某個國家或種族，
而是讓生命脫離這個小小星球表面的束縛。
這個偉大的宇宙不會永遠保持沈默，
終有一天，蜜蜂會鼓動著嗡嗡作響的小翅膀，
跟隨人類的腳步聲，充滿整個宇宙。

當我環視這個房間時，看看床、看看床單、看看書、椅及小茶壺，想到這些東西是用機器做出來的，我心中就非常高興。我看到床架覺得高興，看到黃銅欄杆的塗瑤瑯白鐵我也感到高興。當床擺在那裏，我不禁為它簡單的造型而驚歎不已。它的線條都是平行的直線，角度也都是直角，這種種都給我一種穩固不移的感覺。它只有基本所需要的部分，而我的需求就可以完全滿足，沒有東西會傷害我或妨礙我……我要向機器和它的發明人致以最崇高的敬意。

〔哈定研究〕(Study of Thomas Hardy)

——D·H·勞倫斯(D. H. Lawrence)

本書的標題「全方位的無限」有兩個意義。在上冊中它意指經由生命和智慧的作用，宇宙將具有無限的發展潛力；在下冊裏則是指身為這個小星球管理者的人類之無限責任。在上冊中是將分化的複雜性當成一件事實，是我們以科學方法觀察宇宙所得到的結果；下冊則是將這種複雜多樣性當成目標，是我們的科學技術和政治運作必須滿足的人類需求。在上冊中我將宇宙中的生命當成需要解釋的現象，而在下冊中則是將宇宙中的生命看成是我們需要珍愛的遺產，和我們必須征服的命運。

下冊主要是針對科技帶給人們的利弊加以討論。前四章討論科技在經濟成長和科學

探索方面的和平用途。接下來的五章則討論武器，尤其是核子武器和我們對核武的畏懼。我也會討論三個最近很熱門的題目：「核子冬天」、「德國政治的未來」和「星戰計畫」。最後兩章我嘗試把眼光看向更寬廣的人類未來。

我對人類未來的觀點完全是個人的看法，憑什麼大家要在意一位不務正業的數學物理學家的看法呢？為什麼我們應該認真探討這些問題呢？要回答上述這些疑問，必須在下冊中先探討智慧的根源。這裏的看法和說法都不是我發明的，而是遠在我出生之前就留下來的文化遺產所帶來的。追溯過往，我們可以從祖先那兒尋到根源。

追尋智慧的根源

兩百年對整個人類歷史來說只是一瞬間；因此，我們和那些在文藝復興和美國建國時代大放異彩的學者，如萊特（Thomas Wright）和富蘭克林（Benjamin Franklin）等人距離並不遙遠。海利（Alexander Haley）在他的書「根」（*Roots*）中，以探索他自己家族在十八世紀的根源，提供我們很好的例子。他找到當年曾曾祖父金特（Kunta Kinte）是如何羞辱而無辜地來到美洲，並以心靈去體會存在於十八世紀光鮮外觀下的暗流；海利描繪了金特的後代子孫如何以堅強的毅力和驕傲，從奴隸轉變成今天