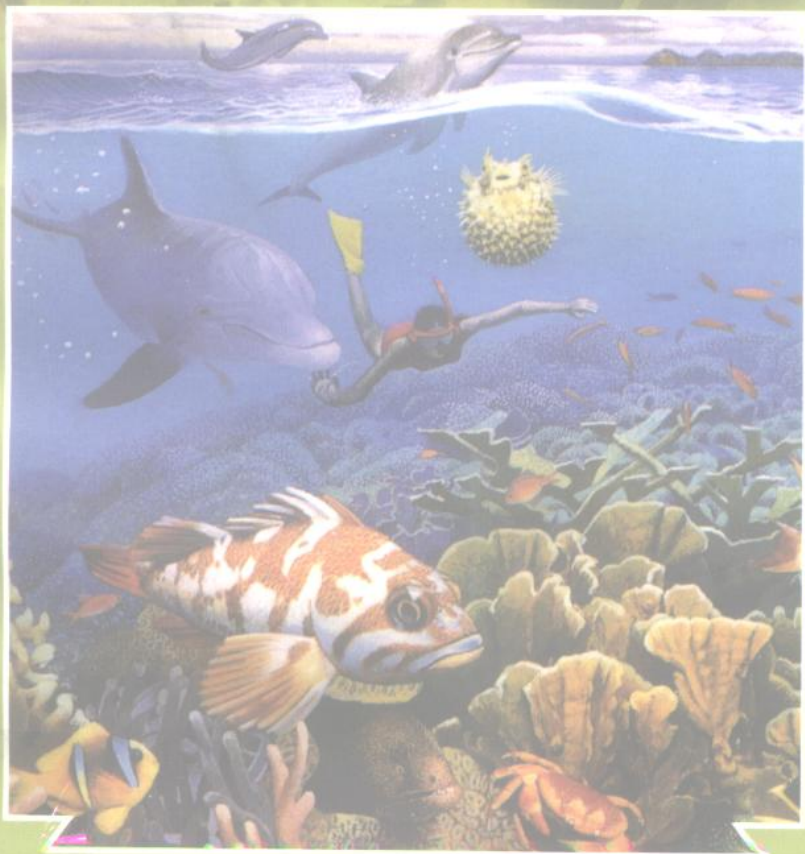


(美)F.J.戴森 著 李笃中 译

# 全方位的无限

生命为什么如此复杂



科学人文丛书

生活·读书·新知三联书店  
天下文化出版公司



科学人文丛书

# 全方位的无限

生命为什么如此复杂

(美)F.J.戴森 著 李笃中 译

生活·讀書·新知三联书店

天下文化出版公司

Infinite In All Directions

Copyright © ----- by Freeman Dyson

Chinese translation copyright © 1997 by SDX Joint Publishing Company

Published by arrangement with Basic Books a division of Harper Collins Publishers, Inc.

Copyright licensed by

Arts & Licensing International, Inc.

ALL RIGHTS RESERVED

### 图书在版编目(CIP)数据

全方位的无限:生命为什么如此复杂/(美)戴森(Dyson, F.J.)著;李笃中译. -北京:生活·读书·新知三联书店,1998.2 (1998.6重印)

(科学人文)

ISBN 7-108-01105-0

I.全… II.①戴… ②李… III.科学知识-通俗读物  
IV.N49

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第18680号

责任编辑	叶 彤
封面设计	张 红
出版发行	生活·读书·新知三联书店 天下文化出版公司
邮 编	100010
经 销	新华书店
印 刷	北京新华印刷厂
版 次	1998年2月北京第1版 1998年6月北京第2次印刷
开 本	850×1168毫米 1/32 印张 10.5
字 数	205千字
印 数	10,001—25,100册
定 价	16.00元

## 代 序

——聆听生命不朽的细语

李国伟

我的脑海中有一幕景象总是那么的鲜明：

25年前受军训，某次夜间教育的场所是附近的坟地，当教官滔滔不绝地讲解时，席地而坐的我，却早已不自觉地视线扫向了满天星光。在那片小小的土岗上，四野没有房舍的阻拦，天际也没有光害的遮掩，大把大把的星子就在苍穹中烂漫地蹦跃出来，呢啾着宇宙邃远的谜语，而我的心脉也在一阵赞叹中悸动。

我感佩的不仅是宇宙的宏大古老，更心折于在广袤无垠中，居然有这么渺小的一个地球，充满了千变万化的有生之物。再进一步想想，又不得不惊异如此繁茂的生命里，怎么就会出现一种叫“人”的奇妙动物？在朽睡到坟茔前的短暂岁月中，他可以运用心智的能力，去探索自己存身宇宙的奥秘。我所赞叹的最底层是，人的脑除了用来解密外在天地，居然还能反转过来，剖析自我心灵与认知的宇宙。

那一晚的夜间教育使我如此贴切地感悟到，宇宙——生命——心智是一圈外而内、大复小的神秘回环，真正是令人震撼的全方位无限。最近我贪婪地咀嚼着弗里曼·

戴森(Freeman J. Dyson)所写的《全方位的无限》(*Infinite in All Directions*),当思绪跟着他灵巧的笔锋游走时,感觉在当年那种悟境里,再次勾勒出鲜明的图样,而有了更深一层的认识。

戴森本人就是全方位发展的俊秀,他出生于英国,从1953年起便担任美国普林斯顿高等研究院的物理学教授。他不仅在理论物理与数学上成就非凡,更关心人类终极的命运,特别是战争与和平的问题。他广泛地发表言论,检讨核时代道德与伦理的困境。戴森拥有高超的智慧与勇气,能跨出学科所设下的门槛,思索学究们不愿思索的问题,想象正统派不敢想象的前景。在《全方位的无限》中,他更是扬弃一般科学家知性的怯懦,游刃于科学和科幻之际,架构生命科学与宇宙论的桥梁,凸显人类无可旁贷护卫生命的天责。

## 宇宙与生命的多样性

《全方位的无限》内容包括两大部分:第一部分讨论“生命为什么如此复杂”,第二部分讨论“核子冬天到又见蝴蝶”。所谓“全方位的无限”,在第一部分中主要是说,通过生命与心智的活动,宇宙有无穷尽的可能来知觉自我,宇宙与生命的多样性,是一桩我们想用科学来了解的事实。在第二部分中,多样性变成了一种标的,因为我们既然从宇宙传承了珍贵的生命,通过科技与政治的功能,在满足人类社

会各种需求和欲望的同时,更要维护地球上所有的生命,并把生命拓展向无限的星空。

在“生命为什么如此复杂”这部分,戴森尝试想象一个生命起源的架构。他逐步摊开的蓝图,蕴含着精彩绝伦的构思。他所偏好的观点:重视生命的生理平衡(homeostasis)胜于自我复制(replication),重视多样性胜于均匀性,重视细胞的弹性胜于基因的宰制,重视整体对错误的容忍胜于零件对精准的苛求。在讨论过生命的起源后,戴森进而推想无穷扩张宇宙中生命的终极未来。宇宙不断膨胀会使温度日益降低,但是生命可以调整适应存身的环境,而心智更是永无休止地向物质宇宙中扩散。若要思索心智对宇宙的影响,就不再是人类当下科学所能导航的了,这几乎已经要跨入宗教的境域里。戴森虽然没有多表示意见,但是他说让我们的想象力在星际中漫步,我们会听到生命不朽的细语。

在戴森书出版后的二三年间,世界局势丕变,《全方位的无限》后半部讨论德国的奥地利化、核冬天、星球大战计划等话题,似乎损失不少紧迫性。但今年4月28日美国升空的“发现号”航天飞机,正是从事有关星球大战计划的试验。可见全球战略的基本构思,还没有过渡到一个崭新的局面。而且戴森对军力平衡、核武器销毁的一些基本道理,有迥异于寻常的思考,仍然值得学习运用在别的权力竞技场上。

在“核冬天到又见蝴蝶”这部分最发人深省的是,戴森提醒我们从历史上看来,对人类生活发生极深远影响的

技术,经常是非常简单的技术。例如囤积干草使得阿尔卑斯山以北的城市,能在冬日维持牲畜的动力,而让高度的文明得以由地中海扩展到北欧、西欧。那些工程师梦寐以求的宏伟、精致、复杂的机具,到后来反而愈来愈缺乏变异的弹性,终必在文明的演化中遭到淘汰。

### “小、巧、轻、快”的科技哲理

戴森说,让我们以生命演化的历史作借镜,多向大自然学习。譬如鸟与恐龙是近亲,鸟小而敏捷,恐龙大而笨拙。当外在环境发生巨大变动时,虽然恐龙的构造非常有利于它原来的生存,却无法快速适应新的生态环境。当五光十色的鸟儿仍在大地欢唱繁衍时,巨无霸的恐龙于今安在哉?戴森以为大电脑、核电厂、航天飞机都好比迟钝的恐龙,最终只能成为工程师的宠物,却会在历史中三振出局。

在具体技术发展的建议上,我实在很佩服戴森的想象力所创造的“太空鸡”(Astrochicken)。利用遗传工程和人工智慧的技术,一公斤重的“太空鸡”将是植物、动物、电子元件整合的共生体,分别提供维生、知觉与地球通讯的功能。廉价的“太空鸡”可以多量地制造,不断地放射出去游走在太空中,为人类收集有用的知识,并且把生命与文明拓展向大宇宙。

戴森这本书充满了智慧的豁达与博爱的包容,精彩灵巧的语束遍地皆是,而且不需要通晓专门知识,便可掌握他

立论的思想。好久以来,未曾读过这么让人精神上畅快的讨论科技与文明的书。戴森在事实的细节上容或有不精准的地方,对未来的预言上也必然有难以实现的误差,但是他对生命毫无保留的乐观与信心,会鼓舞起我们心灵上莫大的解放力量,朝全方位无限进发。

——1991年4月



# 目 录

代 序.....	李国伟	1
——聆听生命不朽的细语		

## 上卷 生命为什么如此复杂

第 一 章 赞美造化无穷 .....	3
第 二 章 蝴蝶与超弦 .....	16
第 三 章 曼彻斯特与雅典 .....	41
第 四 章 生命是如何开始的? .....	62
第 五 章 生命为什么如此复杂? .....	82
第 六 章 生命的终极是什么? .....	107

## 下卷 核冬天到又见蝴蝶

第 七 章 寻根 .....	137
第 八 章 快即是美 .....	148
第 九 章 太空与科学 .....	172
第 十 章 工程师之梦 .....	197
第 十 一 章 权力的平衡 .....	221

第十二章	星球大战计划 .....	233
第十三章	“理想国”奥地利 .....	251
第十四章	骆驼与剑 .....	264
第十五章	核冬天 .....	280
第十六章	21 世纪新科技 .....	293
第十七章	又见蝴蝶 .....	313

上 卷

# 生命为什么如此复杂



## 第一章

# 赞美造化无穷

科学与宗教拥有一些共同的特点，其中最显著的是一致性与多样性。如果少了一致性，宇宙就毫无伟大之处；

如果缺乏多样性，世界也就失去了自由。

这种相生共存的特质创造了科学与宗教的历史。

参与这项讲座的讲员无须通过任何检试；他们可以隶属于任何宗派或是毫无宗派，可以奉行任何宗教或思想，也可以是没有宗教信仰的人、怀疑论者、不可知论者或是自由的思想家。只要他们是虔敬的人，是真正的思想家，并挚切渴慕真理即可。

——吉弗德(Adam Gifford) 1887年《遗嘱》

我的儿子三岁时，常喜欢一大清早爬到我的床上来，和

我谈论生命的问题。有天早晨,他忽然蹦出来一句话:“上帝有两位。”我吓了一跳,然后问他:“它们叫什么名字呢?”他回答说:“一位是创造人的耶稣,而另一位则是酿造酒的酒神(Bacchus)。”我猜想,他一定是从外界人与事的变化中看出了多神教的倾向,才会说出这番话。任何人读过或观赏过欧里庇德斯(Euripides)的宗教剧《酒神》(*Bacchae*),都知道酒神是位可怕的神祇,对他的子民有无上的权威。在今天这种药物泛滥的时代里,我们仍可感觉到酒神在支配许多人的生活。我怀疑三岁大的小孩对此懂得多少?可能和他所了解的耶稣基督差不多。在我的想法里,他这样说是来自与生俱来的宗教感。身为“物理学家之子”,自然会用相关的语言表达出来。

## 一窥世界之美的两扇窗

本书大部分是根据我在“吉弗德讲座”(Gifford Lectures)中的讲稿写成的。吉弗德在遗嘱中设立了“吉弗德讲座”,其讲座内容则设定为“自然神学”(Natural Theology)。自然神学这个名词有其技术上的意义。基督教的教义告诉我们,上帝在两本书上记录了他的言行,一本是圣经,而另一本则是被称为“自然”的这本大书。不论我们是否读圣经,只要好好阅读自然这本书,就能了解上帝的工作。这也正是吉弗德写下这份遗嘱的真正心意:“自然神学”就是经由对自然的研究,来了解上帝的旨意。

我对宗教的态度和我那三岁大的儿子比较接近,当我进行一项科学计划时,我并不认为自己在解读自然这本书;而当我在谈论耶稣和吉弗德时,我也不认为自己是追求真理的狂热分子。科学和宗教是两扇窗,我们可探头一窥周遭世界之美,而每个人都可以自由选择一扇窗。

“吉弗德讲座”被认为是较年长的神学家或科学家表现一生智慧心血的机会。像威廉·詹姆士(William James)、怀海德(Alfred North Whitehead)和许多其他著名的哲学家,都曾参加几次讲座。其中詹姆士的讲稿以书名《宗教经验的差异》(*The Varieties of Religious Experience*)发表,而怀海德的讲稿则以《程序和真理》(*Process and Reality*)为书名出版。在詹姆士的自传中曾写道,他为了准备吉弗德讲座的资料,曾离开他在哈佛的工作两年,以搜集资料及集中精神思考。这项准备工作十分繁重,以致他整个人都累倒了。后来他恢复健康,把他的杰作放进公事包,来到爱丁堡(Edinburgh)。天啊!我可不是这样。我的公事包中没有杰作;我是个科学家,无意成为哲学思想家;我也不会离开教职来准备讲稿;甚至于自己偶而思考哲学方面的问题,也都是片段的,不值得记录的。综合以上的事实,我知道我不是詹姆士,也不是怀海德,因此我只想谈谈自己感兴趣的事,不想将这些事情套上什么冠冕堂皇的意义和价值。

我的讲稿是分两个系列准备的,因此本书也就随之分成上、下两部分——上卷是将生命当成一种科学现象来讨论,并论及我们为了解生命本质及生命在宇宙中的地位所做的努力;下卷则是关于道德和政治,看看生活在这个星球

上的人类,到底带来些什么问题。这两部分并未依照逻辑顺序排列,我也不必高言了解生命现象,会有助于解决政治问题。但无论如何,这两部分彼此并非完全无关:我在看待科学及人类问题时,都是出于一份对丰富多样性(diversity)的热爱。多样性是生命赠予这个星球的一份大礼物;在未来,则会是给整个宇宙的礼物。而我希望在道德原则和政治活动中,看出多样性的体现。

## 一致性与多样性

本章是讨论科学和宗教之间的关系,至于在本书的其他部分,只会偶尔提及宗教。当我谈到宗教时,完全只是我个人的想法和作法。任何试图找出科学家对宗教及哲学之共识的努力,都是没有意义的,在我们科学家之间根本没有事情是一致的。科学的声音包含了语言及文化的丰富多样性,这也正是科学迷人的地方。科学是一种人类意志的自由产物,它跨越了疆界及人种的藩篱。许多最优秀的科学家是基督徒、伊斯兰教徒、佛教徒或犹太教徒,许多人是马克思主义者,许多人是好战的无神论者,更有许多人和我一样,因习惯或家庭背景,断断续续和基督教有接触,却算不上教徒。

科学和宗教是人类的两种活动,它们和其他艺术、文学和音乐等活动,拥有一些共同的特点。其中最显著的特质是一致性(discipline)与多样性。一致性使许多令人赞叹的



事物合成大自然,而多样性则赋予人类各种各样的想法和气质。如果少了一致性,那么这个宇宙就毫无伟大之处可言;然而如果缺了多样性,则这个世界也就失去了自由。这种一致性与多样性共存的特质创造了科学与宗教的历史。

至于我所从事的物理研究领域,是经过相当自由的变革,才演变成今天这种情形。有时我和普林斯顿年轻的同事谈话时,我觉得自己好像迷失在雨林中似的,周围都是昆虫、花鸟,对我这个60岁的老头脑来说实在是吃不消!但是这些年轻的物理学家可没有迷失自己的方向,他们正循着对我来说已是模糊不清的足迹,走自己的路。以所受的训练而言,现在和40年前当然是大不相同,但其主要的精神仍然非常一致。这些年轻人并非漫无目的地游走,他们是探险家、发现者,试图找出离开雨林的道路,而登上世界的巅峰。

在这里,物理发展史和地理大发现,有许多相似而平行的发展。当人类的眼光看向世界的顶峰时,组织印度探险队的埃佛勒斯(George Everest)就成为世界最高峰(即珠穆朗玛峰)的名字;而在物理上,马克斯韦尔(Maxwell)的电磁场方程式和爱因斯坦的广义相对论,也都代表着过去数百年来人类科学的里程碑。但是上帝不仅创造高山,他也创造了丛林,而直到最近我们才了解,丛林是上帝最丰富的杰作。探索南美和非洲的现代探险家要寻找的不是高山,而是想了解丛林及生活其中的生物。我们自己在几百万年前离开了丛林,而现在我们也了解到:如果想要继续健康地活在这个星球上,我们就必须研究及保护丛林。