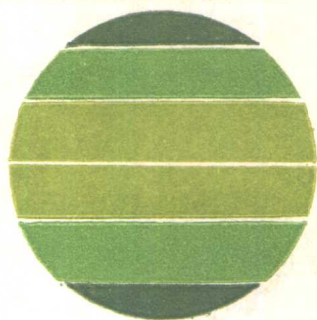




自然科学、能源与环境

〔美〕 冯彼得 著

自然科学、能源与环境

〔美〕冯彼得 著

马则一 吴伟明 译

郭逢荣 王 宏

董丽琴 校

广西人民出版社

Peter Fong
**PHYSICAL SCIENCE, ENERGY,
AND OUR ENVIRONMENT**
Macmillan Publishing Co., Inc.
New York 1976

自然科学、能源与环境

〔美〕冯彼得 著

马则一 吴伟明 译
郭逢荣 王 宏

蓝丽琴 校

☆

广西人民出版社出版

（南宁市河堤路14号）

广西新华书店发行 广西新华印刷厂印刷

*

开本850×1168 1/32 17.5 印张 插页2 431千字

1986年5月第1版 1986年5月第1次印刷

印 数 1—1500册

书号：13113·42 定价：3.35元

内 容 简 介

本书从物质科学的角度，围绕物质和能量这两个基本概念，系统地论述了能源和环境问题的产生、本质、对策和前景，同时广泛地介绍了自然科学各学科之间的内在联系。全书共二十五章：第1～3章介绍能源、环境问题的概况；第4～16章从宏观整体、分子、原子、原子核等不同层次上研究物质及其运动规律；第17～20章介绍新能源的开发和环境的治理；第21～25章介绍天体演化、生命起源。

本书可供从事经济工作的干部和大学文科师生参考，也可供其他具有中等以上文化程度的读者作为科普读物阅读。

译 序

本书据美国 Macmillan 出版公司 1976 年出版的《Physical science, energy, and our environment》一书译出。著者 Petre Fong 博士系美籍华人，理论物理学家和分子生物学家，是美国物理学会和生物物理学会会员，爱摩利（Emory）大学物理系教授。原作是为大学文科学生写的自然科学教科书。

我们觉得，这是一本写得颇有特色的书。

首先，本书从物质科学的角度，围绕着物质和能量这两个基本概念，对能源和环境问题的产生、本质、对策和前景作了较系统的论述。利用自然科学的研究成果和研究方法来研究社会科学问题，这是近年来社会科学发展的特点。作者在这方面作了有益的尝试，虽然所得结论未必都正确，但这个方向是对的，有启发性的。例如本书在科学分析的基础上，指出了人口和经济的发展与资源、环境之间存在着互相制约、互相依赖的关系，资源和环境问题的解决最终，还是有赖于经济的发展和科学技术的进步。这从方法到结论，就都比较客观和公允。

其次，本书对自然科学的各个学科——物理、化学、生物、天文、地质等，包括这些学科的一些最新进展，以及各学科之间的内在联系，都有深入浅出的介绍。可以说，其中还不乏精辟的见解。

最后，本书语言通俗易懂，文笔生动风趣。象量子论这样一

ABD81/15

些一向被认为抽象难懂的概念，本书能讲得娓娓动听而又比较恰如其分，这不能不说是一种艺术。

因此，这本书对我们在经济建设中正确认识和处理能源及环境问题有一定参考价值；同时又是一本很好的自然科学普及读物。所以我们不揣浅陋，把它译出来推荐给读者。不过应当指出，我们对作者在书中所宣传的某些观点和倾向并不完全赞同。对此，我们原则上还是照原意译出，有些地方加了译注，而更主要的是靠读者自己分析判断，批判地吸收。

限于篇幅，对原书大量的插图有所删减。为了照顾我国读者的阅读习惯，个别地方作了些文字上的删改，某些地方则加了译注（以·号表示）以帮助理解。对原书不少地方出现的英制计量单位，原则上都作了换算，使尽可能向现行的法定单位制靠拢。此外，对原书的某些明显的错漏也作了订正，就不一一指出了。

不当之处，敬请读者批评指正。

译 者

一九八四年九月

原 序

这是为文科大学生写的自然科学教科书，目的是帮助他们更好地了解普遍困扰我们这个社会的能源和环境问题。对于大学文科讲授一个学期的自然科学或物理学课程，可以略去加星号的章节。如果要讲完全书，则预计需一学年，那就可以全面地包罗物理学、化学、天文学和地质学等课题了。本书所要求的数学知识不多，只要有初等代数的水平就可以了。

因为本书是为不具备多少自然科学和数学基础的学生写的入门书，所以我们集中在两个基本概念——物质和能量上来介绍自然科学的内容。把所有自然现象都看成是物质和能量的转化，这个观点不难为初学者理解。本课程所研究的物理和化学素材，大部分可构成这样一个图象——它们就是从宏观整体水平上以及从分子、原子、原子核水平上对物质和能量的研究。此知识体系可认为是一种自然哲学，它也适用于自然史的研究——不过其素材通常是包含在天文学和地质学里的。从第二十一章到第二十五章，我们将集中研究宇宙、化学元素、太阳系、地球和生命等起源的问题。这几章都是加星号的。这是些迷人的问题，是对人类智力的挑战。近年来，人们在试图解决这些问题方面已取得可观的进展。因此，这里出现的材料相对来说是新的，是过去的一般教科书所没有的。讨论这些问题还有助于说明科学的基本原理，论证物理学、化学、天文学、地质学和生物学是怎样合起来解决某些诸如此类的迷人问题的。我们这一尝试特别有利于对能源和

环境问题的研究——这是本书的一个特色。能量首先是作为基础科学的一个核心概念提出来的，随之而来，自然就是它的实际应用和所引起的环境后果。此外，环境的变迁又是自然史的一个自然延续。

环境危机已经引起公众舆论的极大注意，现在我们又面临另一危机——能源危机。包含在这些危机里的许多问题牵涉到范围宽阔的物理学和化学知识。因此，侧重于环境和能源问题来讲授自然科学是合适的。每一章后面所附的许多有关能源和环境问题的新颖的习题也能说明这一点。近年来，大学很多课程被指责为“不切题”的。我们这一安排，也易于避免这类责难。

从物质科学的观点看，所有环境问题都源于包含物质和能量转化的经济过程。本书所讨论的能源和环境问题——诸如地球的能量资源、稀有形式能源的利用、供能工业、汽车问题、能量使用的环境后果、空气污染、水污染、噪声污染、辐射污染、资源的保护、废物的处理，等等——都是作为基本的科学原理的例证和应用而逐步导出的，因而能和自然科学的整个图象珠联璧合。

与一般人心目中的概念相反，许多环境问题是物质科学问题。在通常的环境问题教科书里对这些问题的讨论往往是不恰当的，尤其对与能量和辐射有关的问题更是如此。本书可以满足从物质科学角度讨论环境问题的需要，对于专门研究能源和环境问题的课程也可能是有用的。

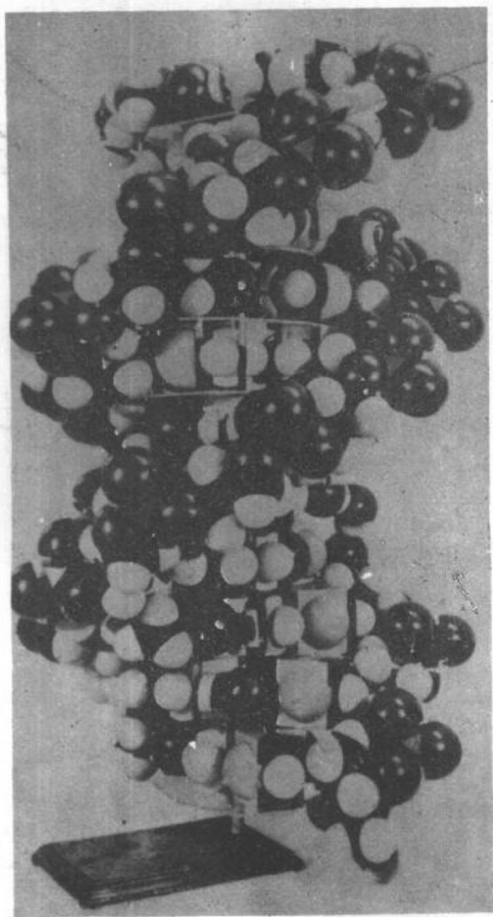
限于篇幅，我们不能如同为理科学生写的教科书那样严密而详尽地阐述每一个概念。有些基本概念是不加进一步的讨论而引用的，这样做可使本书包含更多有趣的重要题材。

本书几经修改。在成书过程中得到了同事和友人的鼎力相助。作者对他们深表谢忱，其中特别要感谢肯塔基州立大学的罗茨(R. J. Ruch)教授、密西西比州立大学的约翰斯(Gordon E. Jones)教授、俄勒冈州立大学的格里温(Gene F. Graven)

教授、俄勒冈大学的达特 (Francis E. Dart) 教授、哥伦比亚大学密苏里分校的赫尔茨 (Roland A. Hultsch) 教授、北科罗拉多大学的詹姆士 (M. Lynn James) 教授、Brevard 社区学院的索曼 (Joel R. Sherman) 教授和Cuyahoga社区学院的斯坦格里亚罗 (Richard A. Stagliano) 教授。

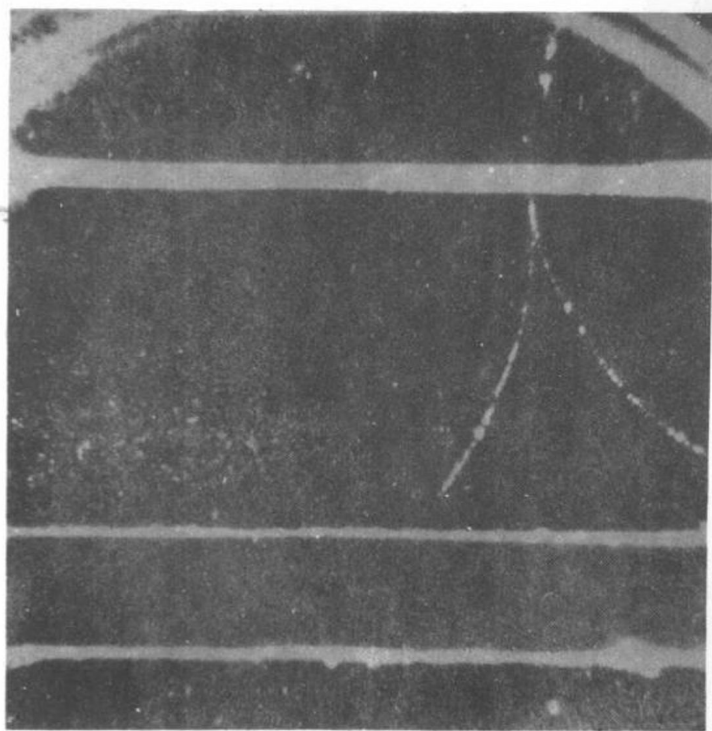
作者期望本书有助于解决当今某些紧迫的社会问题。

Peter Fong



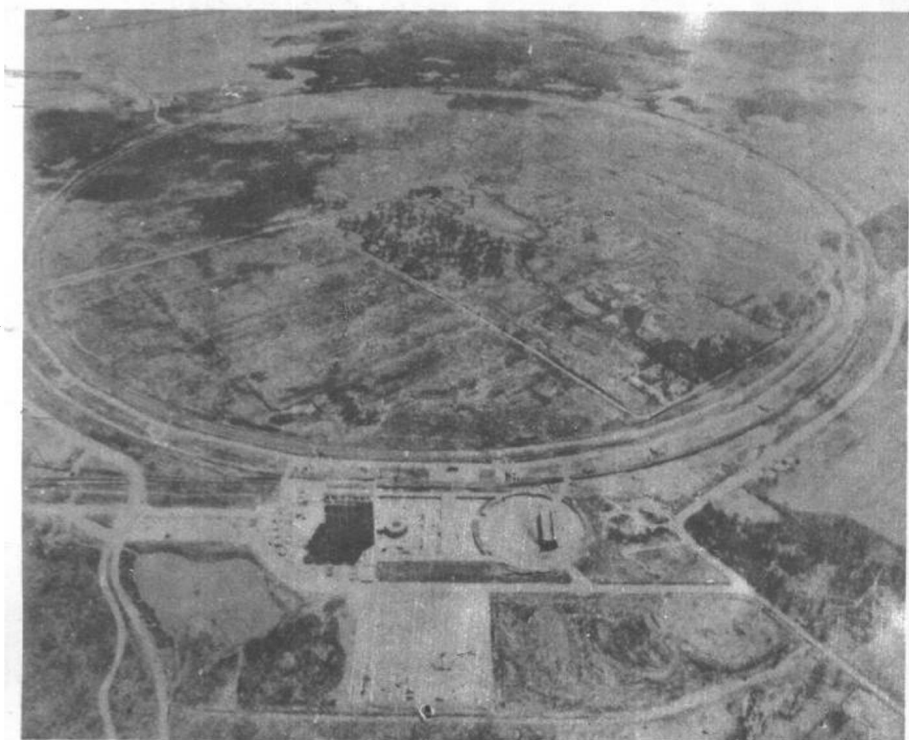
图版1 DNA 分子的模型

这里是从双螺旋的数千圈里抽出来的两圈。这个把空位都填满了的模型表明了这样一个事实：DNA分子是充填得很紧密的



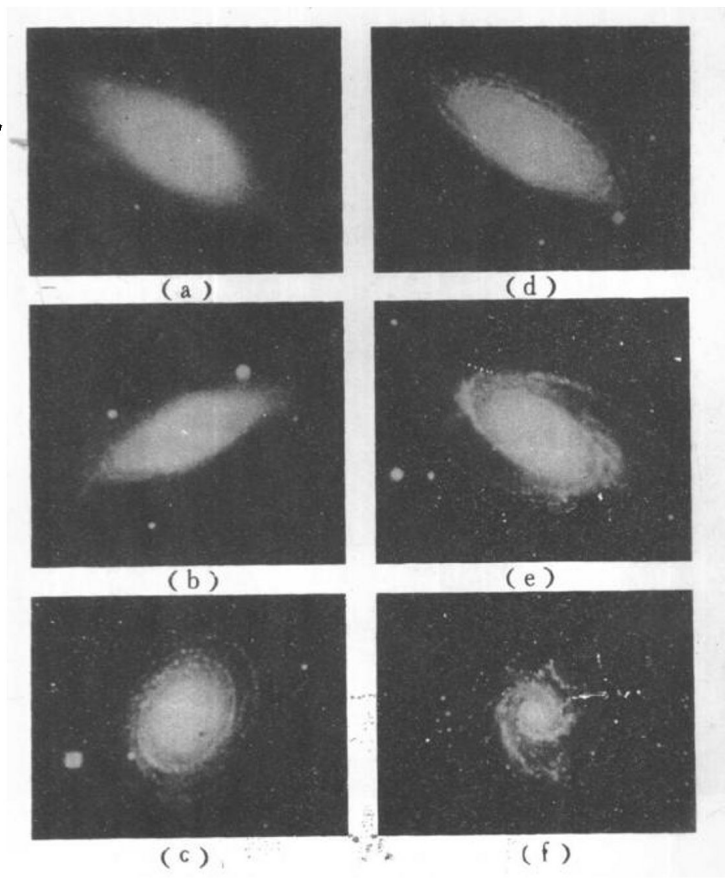
图版 I 云室中粒子对的生成

一个 γ 射线光子从上方进入云室，打到铅板上，转变成一个负电子和一个正电子。在外加磁场下，它们的路径沿相反的方向弯曲



图版Ⅱ 伊利诺斯州巴塔维亚国立加速器实验室全景鸟瞰

在图中所显示的周长为6.4公里的环形隧道内，质子被加速到40万兆电子伏特的能量



图版 IV 规则星系的分类

- | | | |
|---------|----------------------|----------|
| (a) SO型 | (b) Sa型 | (c) Sab型 |
| (d) Sb型 | (e) S _b 型 | (f) Sc型 |

目 录

第一章	科学、技术和社会	(1)
1.1	引言.....	(1)
1.2	人口与环境.....	(3)
1.3	人口增长的限度.....	(5)
1.4	环境污染的其它方面.....	(7)
第二章	环境危机	(11)
2.1	空气污染.....	(11)
2.2	水污染.....	(17)
2.3	大地污染.....	(23)
2.4	热污染.....	(24)
2.5	噪声污染.....	(27)
2.6	辐射污染.....	(28)
第三章	能源危机	(35)
3.1	能源危机的肇始.....	(35)
3.2	来自宇宙的能量.....	(43)
3.3	化石燃料储藏.....	(47)
3.4	其它能源.....	(50)
3.5	核燃料.....	(51)
第四章	物质及其基本定律	(58)
4.1	什么是物质.....	(58)
4.2	物质的基本定律.....	(64)

4.3	动力学定律——牛顿运动三定律·····	(68)
4.4	作用力定律·····	(74)
4.5	现代的物质世界观·····	(80)
*4.6	静力学·····	(86)
第五章	能量 ·····	(92)
5.1	动能和功·····	(92)
5.2	势能和机械能守恒·····	(100)
5.3	能量守恒原理的应用·····	(108)
5.4	能量和守恒原理在观念上的重要性·····	(111)
*5.5	平衡·····	(114)
5.6	电能·····	(120)
*5.7	普遍的守恒原理·····	(128)
第六章	物质的物理变化 ·····	(139)
*6.1	物质的宏观性质·····	(139)
6.2	状态变化·····	(143)
第七章	热能 ·····	(157)
7.1	热是什么·····	(157)
7.2	物质的热学性质·····	(168)
*7.3	相变·····	(177)
第八章	供能设备和供能工业 ·····	(186)
8.1	能量和社会·····	(186)
8.2	蒸汽机·····	(187)
*8.3	内燃机·····	(190)
8.4	电力工业·····	(196)
第九章	未来的汽车 ·····	(198)
9.1	转子发动机·····	(199)
9.2	蒸汽发动机汽车·····	(205)
9.3	电动汽车·····	(207)

9.4	涡轮增压发动机汽车·····	(209)
9.5	飞轮汽车·····	(209)
9.6	汽车、社会和人·····	(213)
第十章	物质的化学变化·····	(223)
10.1	道耳顿的原子论·····	(223)
10.2	分子式·····	(226)
10.3	化学元素的分类·····	(231)
10.4	电解·····	(233)
10.5	元素周期表·····	(236)
*10.6	有机化合物·····	(240)
*10.7	生物化学·····	(248)
第十一章	化学能·····	(265)
11.1	氧化-还原反应·····	(265)
11.2	化学能源·····	(267)
11.3	生物圈里的能流·····	(270)
*11.4	勒夏特列原理·····	(272)
*11.5	质量作用定律·····	(274)
第十二章	物质的原子变化·····	(278)
12.1	法拉第电解定律·····	(278)
12.2	电子的发现·····	(280)
12.3	卢瑟福的原子模型·····	(283)
12.4	氢原子的玻尔理论·····	(285)
12.5	原子结构的玻尔理论·····	(288)
12.6	对元素性质的解释·····	(292)
*12.7	化学键·····	(297)
*12.8	分子间力·····	(299)
第十三章	电磁能·····	(304)
13.1	电磁波·····	(304)

*13.2	热辐射·····	(309)
*13.3	量子 and 光子·····	(310)
*13.4	原子的电磁波发射·····	(314)
*13.5	激光·····	(319)
第十四章	物质的核变化·····	(323)
14.1	原子核的组成·····	(323)
14.2	基本粒子·····	(325)
*14.3	核结构·····	(328)
14.4	核反应·····	(330)
14.5	放射现象·····	(333)
第十五章	核能·····	(343)
15.1	核的结合能·····	(343)
15.2	核的裂变·····	(346)
15.3	核裂变反应堆·····	(349)
15.4	核聚变·····	(358)
15.5	核聚变反应堆·····	(362)
*15.6	核能在其它方面的应用·····	(367)
第十六章	三条基本转化原理及其对环境的影响·····	(374)
16.1	物质守恒原理·····	(374)
16.2	能量守恒原理·····	(377)
16.3	熵增加原理·····	(383)
第十七章	能的利用对环境的影响·····	(395)
17.1	有用能的减少与无用能的增加·····	(395)
17.2	化石燃料产生的物质污染·····	(396)
17.3	核燃料的放射污染·····	(403)
第十八章	解决能源危机的战略·····	(410)
18.1	遏制浪费·····	(410)
18.2	煤的气体化和液体化·····	(412)