

外国优秀科普著作译丛



〔美〕 I. 阿西莫夫 著

上

最新科学指南

科学普及出版社

外国优秀科普著作译丛

最新科学指南

[美] I. 阿西莫夫 著

朱 岚 潘书祥 林之光 董 敏
郝润蓉 陈崇光 潘桂敏 刘崇志 译
安石生 安锦绣 (以章节为序)

李 元 薄树人 罗永国 陈崇光 审校

(上)

科学普及出版社

内 容 提 要

本书全面介绍了物理科学各个分支的发展状况和所取得的重大成就，首先描述了宇宙和太阳系的结构和人类对它们的探索过程，然后讨论了地球在宇宙中的地位、大陆和海洋的成因以及大气的形成，进而从识别元素谈起，逐步介绍了原子和原子核的内部结构和各种基本粒子及其特性，最后叙述了人类在技术方面的进步和发明。本书还阐明了各门学科之间的相互渗透和交叉。本书对科技工作者了解相邻学科的发展、大中专学生扩大知识面和各级干部学习科学基础知识有重要参考价值。

(京)新登字026号

I. Asimov

ASIMOV'S NEW GUIDE TO SCIENCE

Basic Books, Inc., Publishers 1984

最新科学指南 (上)

[美] I. 阿西莫夫 著

朱岚等译 李元等审校

责任编辑: 贾凤坡

封面设计: 范惠民

技术设计: 王羽非

*

科学普及出版社出版 (北京海淀区白石桥路 32 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京邦达公司电脑照排部排版 北京顺义李史山胶印厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 18.625 字数: 483 千字

1991 年 9 月第 1 版 1991 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—3400 册 定价: 11.00 元

ISBN 7-110-01592-0/N·34

献 给

和我一样热爱科学
并同我一起生活的——

珍妮特·杰普森·阿西莫夫

当代的《科学大纲》

中译本序言

中国科普创作研究所研究员 李 元

我们正生活在一个科学技术不断地展现奇景的时代。我们将要告别 20 世纪迈向更加令人惊奇的 21 世纪，在这世纪交接的时刻，我们有必要回顾一下人类迄今为止所获得的科学技术的辉煌成就。

近百年来，科学技术得到了加速度的发展，为了了解科学技术发展的面貌，就需要出版一些能概括全面又能深入浅出的百科全书式的科学普及读物供大众阅览，其中较著名的有：

《宇宙和人类》(Weltall und Menschheit) 德国 1901 年出版，5 卷集。

《科学大纲》(The Outline of Science) 英国 1922 年出版，4 卷集。

《知识全书》(The Book of Knowledge) 美国 20 年代出版，20 卷集。

《科学的进展和应用》(La Science Ses Progres Ses Applications) 法国 1934 年出版，2 卷集。

《万有科学大系》日本 1926 年出版，28 卷集。

《图说科学大系》日本 1959 年出版，12 卷集。

《史密松科普丛书》(The Smithsonian Series) 美国 1932 年出版, 12 卷集。

《当代科学》(La Science Contemporaine) 法国 1965 年出版, 2 卷集。

《生活自然文库》(Life Nature Library) 美国 60 年代出版, 24 卷集。

《生活科学文库》(Life Science Library) 美国 60 年代出版, 25 卷集。

《大众科学》(Books of Popular Science) 美国 1977 年出版, 10 卷集。

《科学技术百科全书》(Encyclopedia of Science & Technology) 美国 1960 年出版, 15 卷集。

《知识的乐趣》(Joy of Knowledge) 英国 1977 年出版, 10 卷集。

《聪明人科学指南》(The Intelligent Man's Guide to Science) 美国 1960 年出版。它的最新版为 1984 年修订版, 书名为《最新科学指南》(Asimov's New Guide to Science)。

在以上十多种出版物中, 许多是辞典性的或百科全书, 它们适合于查阅参考而不便阅读; 有些是卷数很多, 不便于在短时间内全部读完。

唯独英国 J. A. 汤姆森 (J. A. Thomson) 主编的《科学大纲》, 内容丰富, 图文并茂, 繁简适中, 最受读者欢迎, 因而驰名于世, 并译成多种文字出版, 中译本由商务印书馆于 30 年代在上海出版。《科学大纲》在 20 至 50 年代中一直是一部著名的综合性科普读物。然而随着科学技术的迅猛发展, 那套《科学大纲》已经不能适应现实的需要。

从 60 年代起, 著名科普作家阿西莫夫所写的新的科学大纲式的作品就引起了读者的注意而风行全球。现在摆在我们面前的这套《最新科学指南》就是具有 80 年代水平的当代的科学大纲。

当前，我们生活在所谓的太空时代、电子时代、信息时代、电脑时代……总之生活在一个科学技术空前发展的时代。科学技术比以往任何时代都更加广泛深入地影响着我们的生活，因而我们也更需要得到简明扼要的全面的科技发展的知识。

当前科技发展的特征是既专门化又综合化。各门学科之间互相交错和渗透的趋势更为增加，而且还出现了自然科学和社会科学的联合与交叉。因此像本书这样的综合性科普读物，也就更加需要了。它对科学技术专家、社会科学工作者、各级干部、各级教师、大中学生以及具有中等文化水平的广大读者都是值得阅读的好书。它具有科学性、资料性、趣味性和可读性多种优点。

本书由中国科协中国科普研究所研究员（兼副所长）郭正谊等同志推荐，由科学普及出版社组织翻译出版，应该说是对我国科普事业的有益贡献。

1989 年于北京

前 言

在探索宇宙的奥秘中，人类表现了不屈不挠的精神，他们以科学的方法为工具不断取得成效，凡是为此所强烈吸引的人，无不对科学的迅速发展感到激动和欢欣。

然而，如果一个人一心想跟上科学在各个方面的进展，以便把这种进展向大众进行解释的话，他又会感到如何呢？对他来说，这种激动和欢欣会被一种绝望所冲淡。

科学决不会停止不前。它就像回转画一样，即使在我们观察它的时候，它也在微妙地消失和变化。在任何时刻，如果我们想要看一下它的每一个细节的话，它就会立即把我们抛在后边。

1960年，《**聪明人科学指南**》出版了，科学的发展马上就超过了过去。为了使读者了解像类星体和激光等新发现（1960年人们还不知道这两个词，但两年后就已经家喻户晓了），1965年又出版了《**聪明人科学指南新版**》。

但是科学仍在迅猛前进。1965年以后，脉冲星、黑洞、大陆漂移、人类登月、快速眼动睡眠、引力波、全息摄影等各种新事物接连出现。

于是到了出第三次新版本的时候了。书名叫什么呢？《**聪明人科学指南新新版**》？显然不成。第三版直截了当地命名为《**阿西莫夫科学指南**》，于1972年出版。

科学仍然不肯停止前进的脚步。由于人类的探索，对于太阳系的了解已经可以写成完整的一章了。现在我们有了新的膨胀的宇宙、关于恐龙灭绝的新学说、夸克、胶子以及统一场论、磁单极、能源危机、家用电脑、机器人、间断的进化、致癌基因等等。

所以又到了出另一个新版本——第四版的时候了。因为过去

每一版我都换一个书名，所以这一次也不例外。这次的书名为《最新科学指南》。

艾萨克·阿西莫夫

1984 年于纽约

(朱岚 译)

目 录

前言

XI

第一章

科学是什么?

求知欲

希腊人

1

2

5

几何学和数学

7

演绎法

8

文艺复兴和哥白尼

10

实验法和归纳法

11

现代科学

15

上 篇

物 理 科 学

第二章

旋涡星系

37

星系团

40

宇宙

18

宇宙的诞生

41

宇宙的大小

18

地球的年龄

42

早期的测量

19

太阳与太阳系

44

测量太阳系

21

大爆炸

48

更遥远的恒星

24

太阳的死亡

51

测量恒星的亮度

28

确定银河系的大小

32

新星与超新星

53

正在扩展的宇宙

35

恒星的演化

59

观察宇宙的窗口	65	金星探测器	124
		水星探测器	128
望远镜	66	火星	128
分光镜	68		
照相术	70	绘制火星图	132
射电天文学	71	火星探测器	134
眺望我们银河系之外	75	火星的卫星	137
新天体	77	木星	138
类星体	78	木星的卫星	139
中子星	83	木星的形状和表面	143
黑洞	88	木星的物质	145
“空虚的”空间	91	木星探测器	147
第三章		土星	149
太阳系	96	土星环	150
		土星的卫星	153
太阳系的诞生	96	最外围的行星	157
太阳	103	天王星	157
		海王星	160
月球	107	冥王星	163
测量月球	110	小行星群	166
到月球上去	111		
火箭技术	112	火星轨道外的小行星群	166
探测月球	114	掠地小行星和阿波罗天体	170
宇航员和月球	119	彗星	173
金星和水星	121	第四章	
测量金星和水星	123	地球	177

地球的形状和大小	177	大气圈层	246
地球是圆球形的	177	观测大气	246
大地水准面的测量	181	大气旅行	250
地球重量的测定	184	空气中的气体	257
地球的层圈	187	低层大气	257
地震	187	平流层	260
火山	191	电离层	263
地壳的形成	196	磁铁	267
液态地核	199	磁与电	267
地幔	200	地球的磁场	271
月球的起源	204	太阳风	276
液态地球	207	磁层	278
海洋	208	行星的磁层	282
海流	209	流星和陨石	284
海洋资源	213	流星	285
海洋的深度和大陆的变迁	215	陨石	287
深海生物	225	空气的保持和获得	293
深海潜水	227	逃逸速度	293
冰冠	229	原始的大气	296
北极	230		
南极——南极洲	231		
国际地球物理年	232		
冰川	236		
冰期的成因	240		

第五章

大气

第六章

元素

300

周期表 300

早期的理论 300

原子论 302

门捷列夫周期表 306

原子序数 308

放射性元素 312

识别元素 312

寻找遗漏的元素 315

超铀元素 318

超重元素 320

电子 321

周期表的周期性 322

稀有或惰性气体 324

稀土族元素 328

过渡元素 330

铜系元素 335

气体 336

液化 336

火箭燃料 342

超导体和超流体 344

低温学 347

高压 349

金属 354

铁和钢 355

新金属 359

第七章

粒子 364

有核的原子 364

识别粒子 364

原子核 366

同位素 369

均匀构造块 369

示踪粒子 373

元素的嬗变 376

新粒子 377

中子 378

正电子 380

放射性元素 386

粒子加速器 389

粒子的自旋 395

宇宙射线 397

原子核的结构 399

轻子 402

中微子和反中微子 404

追踪中微子 407

核相互作用 409

μ 介子 412

τ 介子 414

中微子的质量	414	时间-空间及时钟的佯谬	456
强子和夸克	417	引力与爱因斯坦的 广义相对论	458
π 介子和介子	417	对广义相对论的验证	461
重子	419	热	462
夸克理论	421	温度的测量	462
场	426	热的两种理论	464
电磁相互作用	426	热为能量	465
守恒定律	428	热和分子运动	468
统一场论	432	质能互换	470
第八章		粒子和波	473
波	436	电子显微术	474
光	436	电子为波	476
光的性质	436	不确定原理	478
光速	440	第九章	
雷达	443	机器	482
穿过空间的光波	444	火和蒸汽	482
磁单极	445	早期的技术	482
绝对运动	447	蒸汽机	486
相对论	449	电	490
洛伦兹-斐兹杰惹方程	449	静电	490
辐射与普朗克的量子论	451	动电	494
爱因斯坦的粒子-波理论	453		
相对论	455		

发电	496	能量	539
电在技术方面的早期应用	498		
电技术	500	煤与油：化石燃料	539
电话	500	太阳能	546
录音	501	原子能的战争用途	548
发明电以前的人工照明	502	核裂变的发现	548
电灯	504	链式反应	551
摄影术	507	第一座原子核反应堆	553
内燃机	511	核时代	557
汽车	511	热核反应	559
飞机	516	原子能的和平用途	561
电子学	520	核动力船和潜艇	562
无线电	520	核电厂	564
电视	525	增殖反应堆	565
晶体管	527	辐射的危险	567
微波喷射器和激光器	531	核裂变产物的利用	570
微波喷射器	531	放射性沉降物	571
激光器	534	受控核聚变反应	576

第十章

反应堆	539
-----	-----

第一章 科学是什么？

在开始的时候几乎就是好奇心。

好奇心是一种强烈的求知欲，无机物是不会有，而有些活的有机体也因为缺乏好奇心而显得全无生气。

一棵树无法以我们所能辨认的方式对它的环境表示好奇；海绵或牡蛎也同样不能。风、雨或海流带给它们所需要的物质，而它们也能够从中获取。假如遇到的是火、毒品、猎食动物或寄生物，它们也会安安静静地死去，就像活着的时候一样无声无息。

早在生命诞生的初期，某些有机体就已发展出一种独立运动的能力。这对它们控制环境具有重大意义。会动的有机体已不再是消极地等待食物，而是主动地去寻找食物。

于是世界上出现了冒险与好奇心。一个有机体如果在寻找食物的竞争中犹豫不前，过度保守，必然会惨遭挨饿的命运。因此，在早期，为了求生存，必须加强对环境的好奇心。

以蠕动方式寻找食物的单细胞草履虫，不可能像人类那样有自觉的意识和愿望，不过，它具有一种动力（即使只是“简单”的物理-化学的动力），使它好像是要在周围的环境中寻找食物或安全。这种由“好奇心”引起的动作我们最容易辨认，因为这种动作是与人类生命最为相近的那种生命所必不可少的。

当有机体变得越来越复杂时，它的感觉器官也更加多样化，而且更为复杂、更为精细，有关外界环境的更多的信息被接收进来。与此同时，它也发展出（是因是果我们无法分辨）日趋复杂的神经系统，以储存或转译由感觉器官所接收到的信息。

求知欲

有时候，接收、储存、转译外界环境信息的能力超过了所必需。一个有机体吃得很饱而又无所事事，眼前又没有危险，它又会怎样呢？

或许它会像牡蛎一样陷入麻木的状态。但是高等有机体仍有探测环境的强烈本能，我们可以称之为“闲暇的好奇心”，虽然我们对此可以不予理会，但是我们可以以此来判断动物的智力。譬如，狗没事干的时候，会到处闻来闻去，听到人类不能听到的声音时，又会突然竖起耳朵；而猫有空闲时，不是在舔自己，就是安静地伸着懒腰睡大觉，由此我们可以判断狗比猫聪明。脑子越发达就越有兴趣探险，闲暇的好奇心也就越旺盛。猴子以它的好奇心闻名，它那忙碌的小脑瓜儿随时随地不断地在动。在这一点上，以及在其它很多方面，人类可说是超猴。

人脑是迄今已知的宇宙中最精巧组织的一团物质，它接收、组织、储存信息的能力远远超过生活的需要。据估计，在一生中一个人可以学到 15×10^{12} 个信息。

由于人脑的潜力如此巨大，所以人很容易被无聊所折磨。当一个人被限制在没有机会施展自己脑力（除了基本生存所必需之外）的情况下，会逐渐产生不愉快的症状，包括严重的精神分裂症。事实上，任何正常人的好奇心都很强，如果这种好奇心不能在正常情况下得到满足的话，它只好另找出路，甚至做出令人悔恨的行为。人们不是常说“好管闲事”和“少管闲事”吗？

即使要受到惩罚，人类也一向难以克制他们的好奇心，这从传之已久的神话或传说中可见一斑。希腊有个潘多拉^①及潘多拉的盒子的故事。潘多拉是世间第一个女人，宙斯给了她一个禁止

① 本书有关希腊罗马神话人物的译名主要根据《希腊罗马神话词典》，鲁刚 郑述谱编译，中国社会科学出版社 1984 年第 1 版。——译注