

“科学的故事”系列

“科学的力量”科普译丛
Power of Science

第二辑

The Story of
Science series



THE ORIGIN

OF

科学 之源

[美] 乔伊·哈基姆 — 著

仲新元 — 译

MODERN

01

SCIENCE

自然哲学家的启示

It Begins in Greece



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

文化发展基金会图书出版专项基金资助出版



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

“科学的力量”科普译丛
Power of Science

第二辑

“科学的故事”系列

The Story of
Science series

THE ORIGIN

OF

科学 之源

[美] 乔伊·哈基姆 — 著

仲新元 — 译

MODERN

自然哲学家的启示

It Begins in Greece

01

SCIENCE



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

The Story of Science: Aristotle Leads the Way by Joy Hakim
Copyright: 2004 by Joy Hakim
This edition arranged with SUSAN SCHULMAN LITERARY AGENCY, INC
through BIG APPLE AGENCY, LABUAN, MALAYSIA.
Simplified Chinese edition copyright:
2017 Shanghai Educational Publishing House

图书在版编目(CIP)数据

科学之源: 自然哲学家的启示/(美)乔伊·哈基姆(Joy Hakim)
著; 仲新元译. -- 上海: 上海教育出版社, 2017.12
(“科学的力量”科普译丛. “科学的故事”系列)
ISBN 978-7-5444-7107-7

I. ①科… II. ①乔… ②仲… III. ①自然哲学—普及读物 IV. ①
N02-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第312811号



责任编辑 李 祥

封面设计 陆 弦

“科学的力量”科普译丛 “科学的故事”系列

科学之源——自然哲学家的启示

[美] 乔伊·哈基姆 著

仲新元 译

出版发行 上海教育出版社有限公司

官 网 www.seph.com.cn

地 址 上海市永福路123号

邮 编 200031

印 刷 上海新艺印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16 印张 18.25

字 数 360 千字

版 次 2017年12月第1版

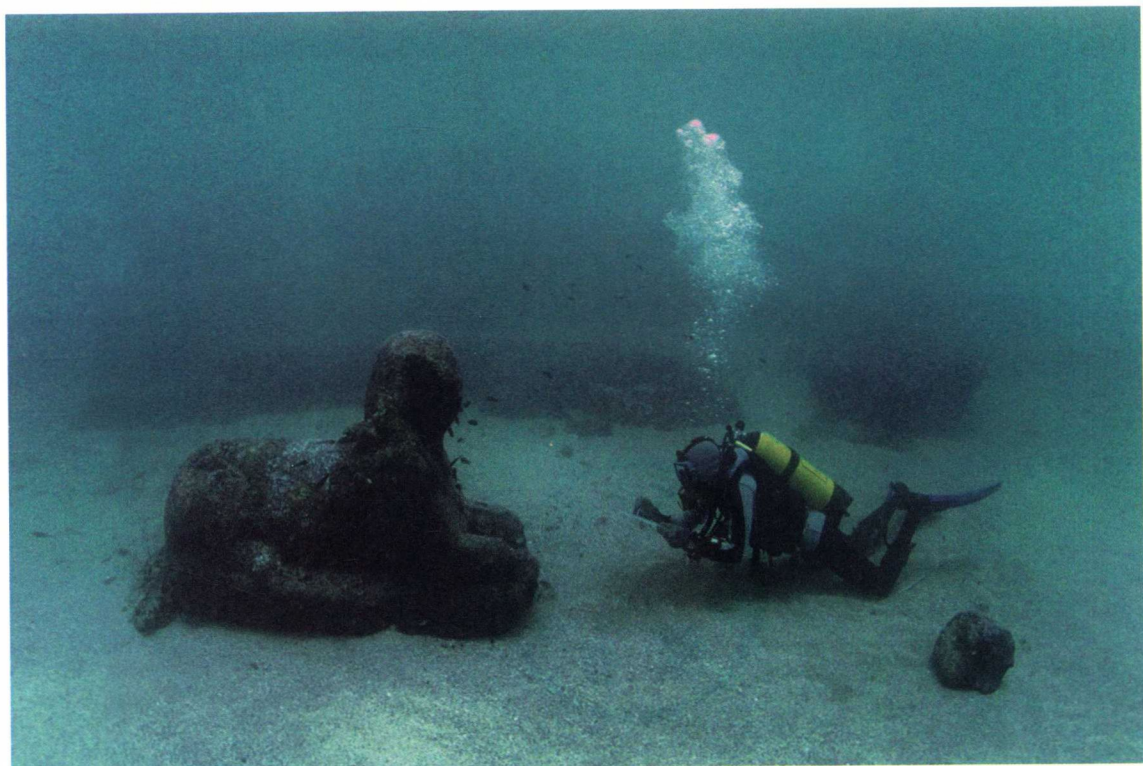
印 次 2017年12月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5444-7107-7/N·0008

定 价 98.00 元

审 图 号 GS(2017)2950号

如发现质量问题, 读者可向本社调换 电话: 021-64377165



考古学家与狮身人面像在亚历山大附近的水下邂逅

丛书编委会

主 任 沈文庆 卞毓麟

副主任 缪宏才 贾立群 王耀东

编 委 (以姓氏笔画为序)

石云里 仲新元 刘 懿 汤清修 李希凡

李 晟 李 祥 沈明玥 赵奇玮 姚欢远

黄 伟 曹长青 曹 磊 屠又新

令人神往的科学故事

科学从来没有像今天这般深刻地改变着我们。真的，我们一天都离不开科学。科学显得艰涩与深奥，简单的 $E=mc^2$ 竟然将能量与质量联系在一块。然而，科学又有那么多诱人的趣味，居然吸引了那么多的科学家陶醉其中，忘乎所以。

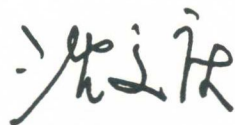
有鉴于此，上海教育出版社从 Smithsonian 出版社引进了这套 *The Story of Science*（科学的故事）丛书。

丛书由美国国家科学教师协会大力推荐，成为美国中小学生爱不释手的科学史读本。我们不妨来读一下这几段有趣的评述：“如果达芬奇也在学校学习科学，他肯定会对这套丛书着迷。”“故事大师哈基姆将创世神话、科学、历史、地理和艺术巧妙地融合在一起，并以孩子们喜欢的方式讲出来了。”“在她的笔下：你将经历一场惊险而刺激的科学冒险。”……

原版图书共三册，为方便国内读者阅读，出版社将中文版图书拆分为五册。在第一册《科学之源——自然哲学家的启示》中，作者带领我们回到古希腊，与毕达哥拉斯、亚里士多德、阿基米德等先哲们对话，领会他们对世界的看法，感受科学历程的迂回曲折、缓慢前行。第二册《科学革命——牛顿与他的巨人们》，介绍了以伽利略、牛顿为代表的物理学家，是如何揭开近代科学革命的序幕，刷新了人们的宇宙观。在第三册《经典科学——电、磁、热的美妙乐章》中，拉瓦锡拉开了化学的序幕，道尔顿、阿伏伽德罗、门捷列夫等引领我们一探原子世界的究竟，法拉第、麦克斯韦等打通了电与磁之间的屏障，相关的重要学科因此发展了起来。第四册《量子革命——璀璨群星与原子的奥秘》，则呈

现了一个奥妙无穷的崭新领域——量子世界。无数的科学巨匠们为此展开了一场你追我赶式的比拼与协作，开创了一个辉煌多彩的量子时代。第五册《时空之维——爱因斯坦与他的宇宙》中，作者带领我们站在相对论的高度，来认识和探索浩瀚宇宙及其未来……

对科学有兴趣的读者也许会发现，丛书有着哈利·波特般的神奇魔法，让人忍不住要一口气读完才觉得畅快。长话短说，还是快点打开吧！



中国科学院院士

2017.11

本书谨献给斯蒂芬和亨利·霍林斯黑海
以及他们的祖父！

作者的话

“**闪**烁的星空总是让我遐思万千，”文森特·凡高（Vincent Van Gogh）在写给他的哥哥西奥（Theo）的信中如是说。于是，我的脑海中便浮现出这位备受折磨的画家为寻求心灵安宁而凝望星空的场景。为此，在我所保存的笔记中，我将凡高这一凝望星空的美句列在哈克贝利·费恩（Huckleberry Finn）^①的语句之旁。哈克贝利说：“头顶上是璀璨的星空。我们常常仰天躺着看星星，一边议论这些星星是后来才造出来的呢，还是本来就有的。”



1888年，凡高所绘的《罗纳河上的星夜》

有趣的是，古希腊人问过这样的问题，马克·吐温（Mark Twain）问过，我们至今还在问。这些大问题一直萦绕在我们的脑海之中。科学之源始于凝望星空。这些星星从哪里来？是由什么构成的？它们将去往哪里？这些问题不只是天体物理学家的专利，我们所有人都会思考它们。

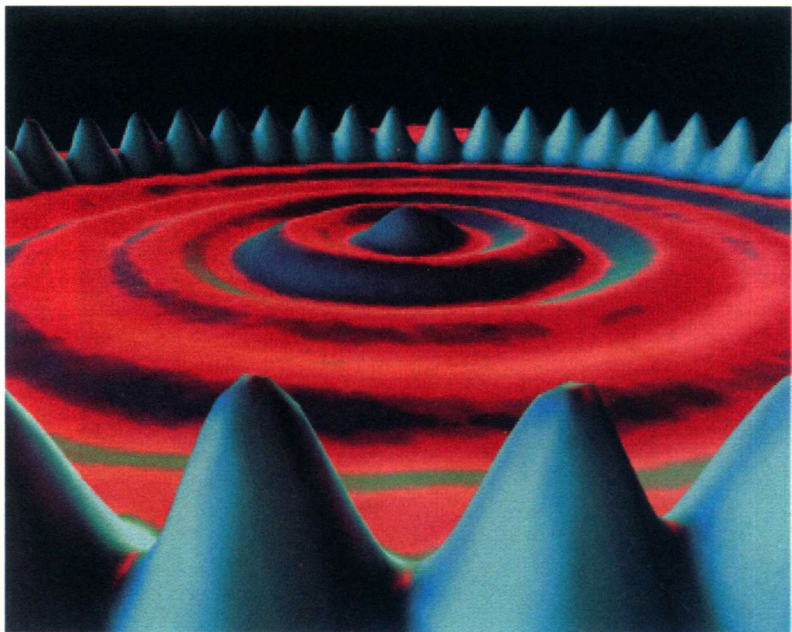
这也正是我要撰写本系列读物的信念。本书是我出版的科学史系列丛书中的第一本。这套丛

书讲述了物理和化学的故事，从古苏美尔时期一直到现代弦理论。

译者注：① 哈克贝利·费恩是马克·吐温小说《哈克贝利·费恩历险记》中的主人公。

故事内容涵盖的空间尺度极广，从非常大的宇宙一直到非常小的原子、粒子。我认为，科学既是迷人的故事，也是人类文化遗产的基石。

我确信，也想使你确信：科学不仅仅是属于科学家的。在 20 世纪，我们将知识细分成各个不同的学科。而在信息时代，这种做法已经失去意义。当今，即使居住在险峰顶部的隐士也能及时获取天下的知识。浩瀚的知识可以如此自由地信手拈来，这在世界历史上是前所未有的。为把握好这种机会，我们首先要成为一个通才，然后再成为专家。没有任何一个知识领域能兼备自然科学所具有的基础性和创新性。我那本杂记型的笔记中广泛收集了一些诗人、作家、哲学家的思想，这使我领会到人类对宇宙万物的探索构成了几乎所有其他创造力的基础。关于这个话题，我还有很多的话要说，还是让书本给你娓娓道来，看它能否给你些许启迪。



用电子显微镜观察到的铁原子。(详见第 90 页)

——乔伊·哈基姆

故事之外的故事

若 没有大量强有力的外界支持，无人能写出这样一本书。从写作伊始，很多科学家、教育家、朋友和支持我的家人都给予了我热情和慷慨的帮助。可能他们也意识到，这项工作需要很多人的支持才能得以完成。

当我向汉斯·克里斯蒂安·冯·贝耶尔 (Hans Christian Von Baeyer, 1938—) 求教时，他说为写给一般读者 (包括年轻人在内) 的书籍提供帮助，是他希望做且能够做的最重要的事。汉斯是威廉和玛丽学院的首席物理学教授，他有着丰富而珍贵的图书资料。他对我的咨询表示欢迎，并帮助我顺利起步。尼尔·德格拉拉斯·泰森 (Neil de Grasse Tyson) 是美国自然科学史博物馆海登天文馆的主任，他在读了本书的草稿后，提出了大量的建设性意见。物理学家洛基·科尔布 (Rocky Kolb) 和克里斯·奎格 (Chris Quigg) 在看了早期的清样后，也都给出了令人信服的评论。美国北卡罗来纳州立大学前物理学教授、美国物理教师协会前主席约翰·胡比茨 (John Hubisz) 在读了本书的大部分书稿后，给出了很多睿智的思路和启迪。劳伦斯伯克利国家实验室科学与工程教育中心主任罗兰·奥托 (Roland Otto)，在读了本书的最后一稿后，指出了其中的一些错误，并提出了非常好的修改意见。美国自然科学教师协会 (NSTA) 执行主席，也是优秀物理教材的作者格里·惠勒 (Gerry Wheeler) 在读了本书的部分章节后，鼓励并回答了我的一些疑问。在普林斯顿大学高级研究院工作、集数学家和艺术家于一身的理查德·施瓦茨 (Richard Schwartz)，不吝他的时间和学识，精确明晰地解答了一些问题数学。感谢美国自然科学教师协会的戴维·比科姆 (David Beacom)、朱丽安娜·泰克斯勒 (Juliana Texley)，他们在读过本书稿后，给出了内容翔实的有益评论。泰克斯勒是一位杰出的科学教师和 NSTA 评论专栏的首席评论员。塔尼亚·迪达斯凯勒·沃特

曼 (Tanya Didascalou Waterman) 既是我们的朋友, 也是一位杰出的物理教师, 她在回答了我的问题的同时, 还就她的希腊母语给出了她的想法。

《美国教育人》的编辑露丝·瓦滕贝格 (Ruth Wattenberg), 作为教育家论坛的主持人, 一直给予我热情的鼓励, 并在这一刊物上登载了本书的预告和简介, 在广大教师中产生了积极反响。在加利福尼亚州教育部工作的汤姆·亚当斯 (Tom Adams), 是一位卓有远见的教育家, 也慷慨地对本书提出了建议。我特别感谢洛克菲勒大学前校长弗雷德里克·塞茨 (Frederick Seitz) 教授, 他是美国最杰出的科学家之一。来自他的鼓励和支持更是我前进的强大动力。作为理查德·朗斯贝里基金会主席, 塞茨先生为本书的付梓提供了大量资助。此外, 我还得到了约翰·霍普金斯大学道格·麦基弗人才培养中学项目的资助。约翰·霍普金斯大学的教育工作者与城市中学的教师和学生一起, 编撰出了与《美国: 我们的历史》^①相配套的创新型教学资料。技术资料管理系统的玛丽亚·加里奥特 (Maria Garriott) 和科拉·泰特 (Cora Teter) 开发了与科学书籍配套的教学资料, 对此我十分感动。

我一直得到我所遇到的教师的鼓励和帮助。诸如纽约州约克镇高中的约翰·霍兰 (John Holland) 那样的老师, 他们一再鼓励我做好这一项目。对于这些老师的感谢, 在此无法予以言表。

一些学生在读过我的书稿后也给出了评论。特别要提及的有加利福尼亚州的本·布朗 (Ben Brown), 科罗拉多州的纳塔利娅 (Natalie) 和萨姆·约翰逊 (Sam Johnson), 弗吉尼亚州的马德琳·冯·贝耶尔 (Madelynn Von Baeyer, 汉斯的女儿) 等。

译者注: ①《美国: 我们的历史》是作者的另一部畅销书。

我一直力图使本书不出现错误。但在普林斯顿大学教授历史的詹姆斯·麦克弗森 (James McPherson) 有一次对我说, 没有一本书在涉及历史问题时不会出现错误。我要对出现的任何错误负责, 并在将来的新版中予以改正。

在此, 我还要感谢那些为本书出版作出许多贡献的人们……

这套书是共同协作的结晶。拜伦·霍林斯黑德 (Byron Hollinshead) 将图片和文本有机地结合起来, 为形成这套历史类书籍做了大量的工作。他还是一个有品味的指导者和顾问, 给出的建议恰如其分。萨拜因·拉斯 (Sabine Russ) 负责图片, 做了很多将图文整合起来的创造性的细致工作, 他是个不可或缺的人物。编辑劳里·伊根 (Lorri Egan) 展现出了其在科学与写作方面的智慧、风趣和令人佩服的奉献精神及专业能力。文字编辑凯特·戴维斯 (Kate Davis) 总是使我杜绝草率地思考和写作。我认识很多编辑, 但无人在工作中能比凯特更专注。精美的版面设计出自玛伦·阿德勒布卢姆 (Marleen Adlerblum) 之手。她用耐心和创意处理着复杂的版面布局, 以及因我不停地修改稿件而带来的难以预计的版面变化。莉萨·萨维奇 (Lisa Savage) 非常干练地帮助研究图片并从事其他多项工作。自从听说我从事的这一编纂工程后, 史密森出版社的总编辑唐费尔 (Don Fehr) 就热情地关注此书的进展, 并把他的热情传播到这一权威出版机构中。

——乔伊·哈基姆

目 录

作者的话·····	1
故事之外的故事·····	1
第 1 章 探索天地的起源·····	1
第 2 章 创世神话·····	9
第 3 章 制历：历法的编制者 因月而痴，为月而狂·····	20
 月亮为什么会发光和消失？·····	26
 取一个数字，然后写下来·····	32
第 4 章 伊奥尼亚？什么是伊奥尼亚？·····	34
 用脑测量？·····	42
第 5 章 “A” 团队·····	44
 更多的数——几何基础和数学的良好开端·····	50
第 6 章 恩培多克勒所说的基本元素：土、气、火和水·····	54
第 7 章 在海上·····	58
 为什么北极诸星轮流坐庄？·····	62
第 8 章 对数字的崇拜·····	64
 细嚼 π ——品味数学的神秘·····	70
第 9 章 毕达哥拉斯知道它是圆的·····	72
 无理数中有黄金·····	82

栏目秘钥



科学



数学



语言和艺术



技术和工程



地理



哲学

第 10 章	抓住原子	86
	 颂歌原子	92
第 11 章	亚里士多德和他的老师	94
	∞ 柏拉图, 数学和完美数	98
第 12 章	宇宙有变化吗? 亚里士多德认为没有	106
	 为什么火星出现了异动?	112
第 13 章	阿利斯塔克几乎搞对了!	114
	∞ 月球有多远? 用时间测量	118
第 14 章	亚历山大的城市	120
	 用烟火和镜子传递信息	126
第 15 章	谁是希罗?	128
	 希罗发明的“小玩意儿”	134
第 16 章	欧几里得和他的《几何原本》	136
	∞ 数与质数	143
第 17 章	阿基米德之“爪”	146
	 阿基米德之“爪”是真的吗?	158
第 18 章	测量地球	160
	 ∞ 埃拉托色尼为何如此接近真实值?	164
第 19 章	罗马规则	166
第 20 章	经纬度和希腊两位星图绘制者	174
	∞ 参考点是什么?	181
第 21 章	天文学大成	184

第 22 章	不是科学家的圣徒	190
	 你相信博学者吗？很多人都相信	198
第 23 章	不是开玩笑——大地就像饼一样扁	200
第 24 章	不要担心，圆圆的大地回来了！	206
第 25 章	绝对的零	218
	 斐波那契先生的数字	226
第 26 章	一头咆哮的“公牛”	228
	 罗杰·培根的预言	236
第 27 章	书本的力量	238
第 28 章	对跖点：发现地球的另一端	248
第 29 章	宇宙航行：幻想还是现实？	258
第 30 章	最后，看科学如何起作用	266
图片版权		271
引文授权		273

1

探索天地的起源

起初，上帝创造了天地。地是虚空混沌；深渊上一片黑暗。上帝之灵运行在水面上。上帝说：“要有光！”于是就有了光。

——《圣经·创世纪1》。这是犹太教希伯来圣经和基督教《旧约》（詹姆斯国王版）的第一部，它也是伊斯兰《古兰经》的基础

为了创造地球，他们只是说了声：“地球！”大地就立刻显现，就像一片云，一团雾，它不断地聚集、伸展。

——玛雅圣书之一，《波波尔·乌》。古代口口相传的故事，于16世纪首次被用文字记录

一些愚昧的人宣称是造物主创造了世界。这种教义是不明智的，应该被摒弃……世界并非是造物主创造的，正如时间一样没有起点和终点。

——《摩诃婆罗多》。这是一部写于公元前400年至公元400年间的神圣的印度教史诗

“宇宙”一词的最初含义是“天和地”。

一些聪明的人经过细致的观察和深刻的思考后认为，天就像是一个倒扣在我们头顶上方的大汤碗的半球形穹顶，而且是和碗一样的固体。有人也将它称作“天穹”。有人说它是用锡制成的。也有人说它是由美丽晶莹的蓝宝石构成的。还有人认为天是由三层半透明的晶体构成的，而群星则是天上的火透过这种金壁辉煌的天穹上的孔洞射出来的光。晶体层间贮有水。当布满天穹的无数小孔打开后，这些水就从晶体层中漏出来而形成了雨。

那么，大地呢？它则是被海洋围起来的扁平的盘子状坚实固体。

大地下面存在着一个广袤的地下世界。每天夜里，太阳从天空中落下后造访那里，月亮也每月造访这里一次。

古人以为，星星像一群老朋友一样，每当晴朗的夜空便结伴出来游荡。古代夜空十分黑暗，那时没有电灯和雾霾，所以天上的星光看起来非常明亮和稠密，如同一片闪烁的宝石而不仅仅是一个个小光点。尽管星空浩瀚，但群星的运行却是和谐的。古人甚至在那些不变的星图中，发现了与他们熟悉的动物轮廓相似的图样。但也有一些他们无法理解的问题：星星是如何到达那里的？在难以计数的群星中，为什么有五颗是沿不同的路径运行的？是什么使得群星夜复一夜地往返？这种运动能永远维持下去吗？