

格致人文读本

A Short History  
of Science to the Nineteenth Century



科学简史

[英] 查尔斯·辛格 (Charles Singer) 著 孔庆典 马百亮 译

格致出版社 上海人民出版社

# 科学简史

【英】查尔斯·辛格 (Charles Singer) 著 孔庆典 马百亮 译

格致出版社  上海人民出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

科学简史/(英)辛格(Singer, C.)著;孔庆典,  
马百亮译.—上海:格致出版社;上海人民出版社,  
2015

(格致人文读本)

ISBN 978-7-5432-2585-5

I. ①科… II. ①辛… ②孔… ③马… III. ①自然科  
学史-世界-普及读物 IV. ①N091-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 272165 号

责任编辑 顾悦  
装帧设计 路静

格致人文读本

## 科学简史

[英] 查尔斯·辛格 著  
孔庆典 马百亮 译

出版 世纪出版股份有限公司 格致出版社  
世纪出版集团 上海人民出版社  
(200001 上海福建中路 193 号 www.ewen.co)



编辑部热线 021-63914988  
市场部热线 021-63914081  
www.hibooks.cn

发行 上海世纪出版股份有限公司发行中心

印刷 苏州望电印刷有限公司  
开本 787×1092 1/16  
印张 22  
插页 2  
字数 341,000  
版次 2015 年 12 月第 1 版  
印次 2015 年 12 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5432-2585-5/K·196

定价:58.00 元

## 编辑的话

《易》曰：“观乎天文，以察时变；观乎人文，以化成天下。解天之文，则时变可知也；解人之文，则化成可为也。”对“人文”的关注和反思，无论中外和古今，是人类文明史上“永恒”的话题。然而 20 世纪以来，人类往往因掌握了引领时代发展的科学技术而沾沾自喜，物质生活日趋丰富的同时，精神活动空间却日趋褊狭。反映在学科教育上，即教育趋向职业化、工具化，无法传递人文关怀、人性之美。耶鲁大学教授安东尼·T.科隆曼(Anthony T.Kronman)认为，人文教育的本质就是通过阅读伟大的文学和哲学作品而去“探究生命的意义”。今天，我们重提人文学科，再次发掘人文学科的魅力和价值，目的也就在于为久浸于科技文明喧嚣的读者，营造一方“解人文，思自我，通古今，知天下”的精神家园。

当今的人文学科，超出了传统意义上文史哲的范畴，涵盖了艺术学、教育学、语言学、社会学、考古学等各个专业。学者对人文学科旨趣、致思方向和思维方式的探讨，使得人文科学的知识体系更加宏大，研究对象愈发复杂，研究方法日趋多样。近年来人文科学的发展，更是取得了举世瞩目的成就。为方便读者便捷、有效地了解古今中外杰出的研究成果，我们遴选了 20 世纪以来人文研究领域兼具学术性和普及性的经典著作，汇集为“格致人文读本”，其内容涵盖了人文及社会科学理论的探讨和各领域的具体研究，且每一种都有相对独立的研究

范围和专业性,但又不同于普通的专业教科书,兼具可读性和学术性。

“心理东西本自同,文明新旧总相宜。”我们希望以这套丛书的出版为契机,为广大高等院校师生和爱好中西文化的社会大众,提供开拓视野的路径、思考与批判的平台、点染启迪心灵的气韵,进而在整个社会,尤其在高校中培育深厚的人文精神滋养。

## 译者序

20 世纪上半叶是现代科学史研究的兴起和繁荣时代。彼时的科学史先驱们满怀学科创立之初的激情和使命，皆不惮单枪匹马地为宏大浩瀚的科学历史“树碑立传”，其间出现了一批科学“通史”著作，其中包括“科学史之父”萨顿未完成的三卷本巨著《科学史导论》、丹皮尔的《科学史》(1929 年)、梅森的《自然科学史》(1956 年)，以及辛格的这本《科学简史》(1959 年)。

中国读者最早接触到辛格大概是因为《技术史》的出版。这部皇皇巨著多达七卷，当年从组织翻译到正式出版都堪称中国科技史界的一件盛事。作为该书的主要编者，亦是国际科学史研究界的先驱和元老之一，辛格对于中国读者来说可谓姗姗来迟。

查尔斯·辛格 1876 年出生于伦敦的康伯维尔，父亲是一位著名的希伯来学者。辛格早年在伦敦城市学校和伦敦大学学院(UCL)学习，其后从医，曾辗转埃塞俄比亚、新加坡、埃及、希腊和意大利等地，定居伦敦后从事病理学研究。不久兴趣转到了科学史、特别是医学史的研究，这也为他带来了世界性的学术声誉。值得一提的是，辛格的夫人多罗西娅·韦利·科恩(Dorothea Waley Cohen)也是一位著名的学者，两人于 1910 年结为伉俪，辛格的研究生涯也随之掀开了新的一页。婚后，这对夫妇先是去了海德堡扩展自己的学识，随后受邀来到牛津，很

快便成为一个科学史研究团队的核心，他们的办公室便在牛津大学标志性的拉德克利夫圆楼(Radcliffe Camera)里。然而第一次世界大战的爆发使辛格回归了传统的医学研究，借此为英国的皇家陆军服务。在这期间，他在萨洛尼卡学习了希腊语，在马耳他开展过考古学和人类学的研究，而辛格夫人则编撰了《不列颠诸岛炼金术手稿目录》。1917年，辛格出版了《科学的历史与方法》第一卷，三年后第二卷面世。战后辛格返回牛津，获得了一个生物学史讲席，但不久之后便转回母校伦敦大学学院从事医学史的研究。在那里他工作到退休，于1931年获得教授职位。退休后，辛格出于健康原因迁居英格兰西部的康沃尔郡，依然精力充沛地从事科学史的研究，先后完成了《最早的化学工业》(1948年)、《维萨留斯关于人脑的研究》(1952年)，以及这本《科学简史》(1959年)。正是借着《最早的化学工业》的完成，辛格进入了技术史这个于他来说的崭新领域，不久之后更成为《技术史》的主编，主持完成了前五卷。尽管该书的最终完成倚仗的是更年轻的同行，但辛格始终密切地关注着这部巨著的进展，并将其视为一生中最大的成就。

退休之后，辛格还担任过英国科学史协会的主席(1946—1949年)、国际科学史协会的主席(1947—1950年)，1960年6月10日遽归道山，享年84岁。他的一生被认为见证了现代科学史研究的发端与繁荣，并为之贡献良多。读者所见到的这本《科学简史》，正是辛格转到技术史研究之前完成的最后一本科学史著作，亦是他一生科学史研究的总结。本书的翻译和出版，或可进一步增进中国读者对辛格其人以及20世纪上半叶那个现代科学史研究的兴起和繁荣时代的了解。

本书的翻译被列入“格致人文读本”项目。感谢主持此项目的陈恒教授，他的信任和宽容使得本书的翻译能够始终得以从容地进行；感谢王幼军教授的举荐，对经典的翻译和研读总能使人获益良多；感谢格致出版社的顾悦女士，没有她尽责的温柔相催，恐怕本书的完成还要遥遥无期。此外，还要一并感谢在翻译过程中给予过各种帮助的涂毛毛、胡小波、张朦、王嫣、朱双双、高飞、黄敏华、姬瑞艺和梁峰。译事维艰，再精彩的原著，再充满干劲的开端，也敌不过翻译期间各种琐事的干扰以及翻译后期的疲惫，对经典的敬意和期待是译者坚持下去的动力源泉。

本书的导论、前言以及前七章由孔庆典翻译，第八章和后记由马百亮翻译，

## 译者序

后期的统稿及校对由孔庆典完成。本书既可补已有各种科学史中译本之遗阙，供科学史研究者或其他专业之学者参考，又可供一般读者做日常的闲读。对于书中出现的大量人名，本书并未依据诸如拉丁文或希腊文的统一译名规范，而是尽可能取用约定俗成或者使用较广泛的译法——然而到底常用到何种程度才算得上是“约定俗成”或者“通译”，恐怕某些时候仍然是一种见仁见智的个性选择。囿于译者的水平，在这种选择乃至其他方面的翻译中难免会出现各式的错误，还请宽容的读者诸君指正并且谅解。

孔庆典

2015年12月



古代的世界就是古代的世界，一草一木都是古代的；这不是我们揣想臆测的古代，不是从我们现在出发倒推出来的、整理规范出来的古代。<sup>①</sup>

——弗朗西斯·培根

所有世代的所有人都应当看作一个人，生生不息，学习不止。

——帕斯卡

---

<sup>①</sup> 此句引自 *Advancement of Learning*, 1605, Book I, v, 8。感谢吴以义先生的高译。——译者注

## 前 言

这本书试图简要地展现一个关于理性的、相互联系的物质世界的观念是如何发展的。因此，它主要涉及的是物理学和生物学这样的学科，而不包括心理学、社会学或是抽象的数学问题。19世纪对科学理论经典主体的承认是一个自然的休止符，它奠定了现代科学的学科基础。

这样一本简单的小书只能涉及众多思想发展主线中的很少一部分，对于学术复兴以降的时代尤其如此。为了应付这些晚近的世纪，我不得不诉诸一种“类型体系”，根据范型来挑选人物、运动、进展以及发明。没有任何两个作者的选择会相同，而我的选择很大程度上着眼于叙述的连贯性，并集中在诸如能量定律、原子论和进化论这样的理论进展上。

即便是最简单的概述也无法让人满意地囊括2500多年来人类的任何一项活动，对于科学来说尤其如此。对于如何写作本书，我深感乏例可循。目前的情况，比较全面的通史作品数量寥寥，满目皆是时间上相对晚近的断代著作，而对于这样一本书该如何写作，还没有形成共识。我个人的构想是——当然我也意识到应当——以实验科学为主线来贯穿本书。

在本书初现雏形之前，我投身此项工作业已经年。在整个过程中，我的妻子和我始终汲汲于一些辅助性的事务，回头看来，每一件事务都显得那么不可或

缺。道格拉斯·麦基(Douglas McKie)博士在很多方面给予了我特殊的帮助,并至少使我避免了一些错误。此外,他还撰写了第八章第四节的大部分内容,以及第五节的部分内容。假使没有他的参与,本书的完成将无可避免地拖得更迟。我要向他致以深深的感谢。

我还要将此书献给两位身处大西洋彼岸的同事:乔治·萨顿<sup>①</sup>和亨利·西格里斯特<sup>②</sup>。我与前者相知已逾半生,与后者尽管相识较短,但那也仅仅是因为其生也晚。我深深感谢他们的工作以及他们的人格力量。

最后给亲爱的读者们一个建议。本书的论点有时难免有些错综难解,并且随着内容的展开,此种情况还会加剧。但我以为只要在叙述时保持观点明晰,便能够使人比较容易地加以把握。本书的目录正可以帮助到读者。

查尔斯·辛格

1941年4月

## 附 注

在这新的一版中,我修订了一些错误。感谢指出这些错误的 E.N.安德雷德教授、朱利安·赫胥黎博士、D.麦基博士,以及 F.J.诺思博士。

查尔斯·辛格

1943年3月

---

① 乔治·萨顿(George Sarton, 1884—1956年),比利时人,现代科学史学科的奠基人。——译者注

② 亨利·西格里斯特(Henry Sigerist, 1891—1957年),瑞士人,现当代最重要的医学史家之一。——译者注

# 目 录

前言 / 1

导 论 科学进程的本质 / 1

第一章 体系的兴起——奠基：爱奥尼亚，大希腊，雅典(约公元前 600—前 400 年) / 7

第二章 伟大的探索——完整的思想体系：雅典(公元前 400—前 300 年) / 28

第三章 勇气的挫败——科学和哲学的分离：亚历山大里亚(公元前 300—公元 200 年) / 49

第四章 灵感的阻滞——科学，实践的婢女：罗马帝国(公元前 50—公元 400 年) / 80

第五章 知识的没落——中世纪：神学，科学的女王(约 400—1400 年) / 107

第六章 学术的复兴——人文主义的兴起：重返古代(1250—1600 年) / 139

第七章 造反的世纪——推翻亚里士多德，尝试新的综合(1600—1700 年) / 159

第八章 机械的世界——决定论的登台 / 209

后记 / 318

人名索引 / 322

## 插图目录

- 图 D.1 马格达林时期的欧洲野牛画(牛的心脏部位嵌着箭,来自法国) / 3
- 图 D.2 小亚细亚半岛的西部 / 5
- 图 1.1 直角三角形之各边平方关系的一个特例 / 9
- 图 1.2 泰勒斯测算海船的距离 / 10
- 图 1.3 埃及的金矿地图(绘制于新王国时期) / 11
- 图 1.4 赫克泰阿斯眼中的世界(约绘制于公元前 500 年) / 12
- 图 1.5 希罗多德所知道的世界 / 15
- 图 1.6 西部希腊殖民地 / 16
- 图 1.7 三角形数和正方形数 / 19
- 图 1.8 毕达哥拉斯学派对方程  $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$  的表示方法 / 20
- 图 1.9 五种柏拉图立体 / 21
- 图 1.10 “魔法五角星” / 21
- 图 1.11 绘于盘碟上的鱼(大希腊,公元前 4 世纪) / 22
- 图 1.12 公元前 4 世纪左右第欧根尼所描述的血管系统 / 22
- 图 1.13 恩培多克勒的四元素和四种性质 / 23
- 图 1.14 希俄斯岛的希波克拉底的弓形 / 26
- 图 2.1 以平面截取圆锥体所得到的不同的曲线类型(可对比图 3.6 和图 7.2) / 33
- 图 2.2 亚里士多德的“自然的阶梯” / 36
- 图 2.3 亚里士多德所描述的哺乳动物的生殖系统和排泄系统 / 39
- 图 2.4 一名中世纪作者所构想的亚里士多德的宇宙 / 41
- 图 3.1 亚历山大帝国的分裂 / 49
- 图 3.2 阿利斯塔克测量日地与月地之间的相对距离 / 52
- 图 3.3 阿基米德螺旋 / 56
- 图 3.4 杠杆的三种类型 / 57

- 图 3.5 极限法则 / 59
- 图 3.6 从图中圆柱体的一系列截面可以看出,圆是椭圆的一个特例 / 61
- 图 3.7 埃拉托色尼测量地球 / 62
- 图 3.8 埃拉托色尼的世界 / 64
- 图 3.9 埃拉托色尼的素数“筛子” / 65
- 图 3.10 天文要素 / 66
- 图 3.11 本轮运动的示意图 / 67
- 图 3.12 克拉居阿斯描绘的夏侧金盏花(“雉之眼”,保存于某牧师的复制本,约公元 500 年) / 68
- 图 3.13 希罗的魔法壶 / 69
- 图 3.14 希罗的“蒸汽机”(汽转球) / 69
- 图 3.15 希罗掌握的机械装置 / 70
- 图 3.16 希罗的“照准仪” / 70
- 图 3.17 由于光线在大气中的折射,一颗星看上去的位置比实际更接近天顶 / 72
- 图 3.18 一个结构简单的星盘 / 73
- 图 3.19 测量月亮视差 / 73
- 图 3.20 托勒密的宇宙体系 / 74
- 图 3.21 用托勒密投影法绘制的托勒密世界地图 / 75
- 图 3.22 根据托勒密著作所绘的不列颠诸岛 / 76
- 图 3.23 盖伦的生理学 / 78
- 图 4.1 庞波尼乌斯·梅拉的世界地图 / 87
- 图 4.2 圣伊西多尔著作中的传统中世纪 OT 地图 / 87
- 图 4.3 塔西佗所描述的西欧地图 / 88
- 图 4.4 罗马双动水泵的结构 / 93
- 图 4.5 罗马算盘示意图 / 95
- 图 4.6 “格罗马” / 95
- 图 4.7 一块巴比伦界碑 / 100
- 图 5.1 伊斯兰在西班牙的撤退 / 123
- 图 5.2 13 世纪前半叶的意大利 / 124

## 插图目录

- 图 5.3 罗吉尔·培根的示意图:光通过球状玻璃和平凸透镜的线路 / 135
- 图 6.1 哥白尼的世界体系 / 155
- 图 6.2 第谷的世界体系 / 157
- 图 7.1 斯台文关于斜面物体平衡条件的证明 / 163
- 图 7.2 圆形是椭圆形的一个特例 / 164
- 图 7.3 斯涅耳定律 / 167
- 图 7.4 伽利略追踪投射物运动轨迹的方法 / 170
- 图 7.5 开普勒在《宇宙的奥秘》(图宾根,1596 年)一书中通过图示说明了五种“柏拉图几何体”与行星轨道球面之间的假想关系 / 173
- 图 7.6 行星在相等的时间内扫过的面积相等 / 175
- 图 7.7 伽利略在 1609 年看到的月球 / 177
- 图 7.8 伽利略的温度计 / 197
- 图 7.9 哈维“血液循环理论”的图示 / 201
- 图 7.10 波雷里对人体活动的机械论说明 / 203
- 图 7.11 人们在 17 世纪看到的人类精子 / 206
- 图 8.1 复合了切线运动和向心运动的月球轨道示意图 / 213
- 图 8.2 抛物线和拉长的椭圆,在靠近共有的焦点时,两者之间的区别变得微乎其微 / 220
- 图 8.3 哈雷彗星的轨道 / 220
- 图 8.4 进动与章动 / 221
- 图 8.5 依据赫歇尔“透镜理论”的宇宙截面 / 222
- 图 8.6 一个在变动椭圆上运动的点所形成的轨迹 / 223
- 图 8.7 1765 年瓦特蒸汽机冷凝原理的模拟图示 / 251
- 图 8.8 库仑的扭秤 / 254
- 图 8.9 1791 年伽伐尼用金属连接蛙腿肌肉和神经的实验 / 254
- 图 8.10 图的上半部分为伏特的“杯冠”,下半部分为伏特的电堆 / 255
- 图 8.11 奥斯特揭示电流对磁针会产生影响的实验 / 256
- 图 8.12 阿拉果在磁针下旋转铜盘的实验 / 257
- 图 8.13 一个最简单的检流计(或测量电流的仪器) / 257

- 图 8.14 法拉第用于展示电流能够产生持续旋转运动的装置 / 258
- 图 8.15 法拉第线圈 / 259
- 图 8.16 磁体的“张”、“合”产生瞬间电流 / 259
- 图 8.17 电流产生的力线取决于电流的方向 / 261
- 图 8.18 两条同向电流所产生的磁场 / 261
- 图 8.19 两条反向电流所产生的磁场 / 261
- 图 8.20 惠更斯的“波前”理论 / 263
- 图 8.21 “波动说”对折射现象的解释 / 264
- 图 8.22 干涉定律的图示 / 265
- 图 8.23 光的弯曲 / 266
- 图 8.24 光的偏振 / 267
- 图 8.25 菲涅尔的光干涉实验 / 267
- 图 8.26 光波间的干涉 / 268
- 图 8.27 主要的动物地理区划图 / 285



## 导论 科学进程的本质

### 科学是什么？

“科学是什么？”人们在打开这本书时，自然会问到这样的问题。但这个问题很难一下子便给出答案。从某种意义上来说，这本书本身就是一个回答。

科学通常被认为是一种知识体。但深入思索便会发现，这并不能反映科学的真正本质。历史已然反复证明，某种科学知识一旦停止发展就不再成其为科学。一个时代的科学常常与下一个时代的科学毫不相干。譬如试想一下占星术，或是认为某些数字是幸运的或是不幸的观念，如果不了解它们的历史，谁又能够从这些迷信中窥得那些有着深远影响的科学假说的遗痕？这些学说曾经吸引过一些清明的头脑，试图为这个世界的运作寻找合理的解释。是的，它们就是那些合理解释的源头。同样，当有人将化石解释为全能的造物者在创造出人类这种更完美物种之前的失败尝试时，我们会为之嗤笑，但这种观念却是现代地质学理论发展之路上的合理阶段，正如我们这个时代的科学观念也将是一个更长时段之中对世界本质所持看法的一个阶段性认识，而后者必将更为全面和深入。后之视今，亦犹今之视昔。

因此，一位科学史家在陈述和评价前情往事时，理应秉持一种极其仁慈、宽容和谦逊的态度。他需要记住的是，他所面对的工作是由并不完美的、难免出错的“人”所做出的，他同这些人中的每一位都一样，充其量不过是发现了部分的真