

# 科学的 历程

吴国盛

著

CIS  
PUBLISHING & MEDIA  
11 11 11 11

湖南科学技术出版社

博集天卷  
CS-BOOKY

THE  
JOURNEY  
OF  
SCIENCE

# 科学的 历程

吴国盛 著



CS  
PUBLISHING & MEDIA



湖南科学技术出版社



博集天卷  
CS-BOOKY

## 图书在版编目(CIP)数据

科学的历程 / 吴国盛著. —4版. —长沙: 湖南  
科学技术出版社, 2018.8  
ISBN 978-7-5357-9837-4

I. ①科… II. ①吴… III. ①自然科学史—世界  
IV. ①N091

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第136103号

©中南博集天卷文化传媒有限公司。本书版权受法律保护。未经权利人许可, 任何人不得以任何方式使用本书包括正文、插图、封面、版式等任何部分内容, 违者将受到法律制裁。

本书由湖南国盛科学文化传播有限公司授权出版。

上架建议: 畅销·科普

KEXUE DE LICHENG

## 科学的历程

作者: 吴国盛

出版人: 张旭东

责任编辑: 林澧波

监制: 吴文娟

策划编辑: 许韩茹

特约编辑: 陈晓梦

营销编辑: 徐 燧

封面设计: 张海军

版式设计: 李 洁

出版发行: 湖南科学技术出版社(长沙市湘雅路276号 邮编: 410008)

网 址: [www.hnstp.com](http://www.hnstp.com)

经 销: 新华书店

印 刷: 北京京都六环印刷厂

开 本: 715mm × 955mm 1/16

字 数: 802千字

印 张: 48

版 次: 2018年8月第1版

印 次: 2018年8月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5357-9837-4

定 价: 128.00元

若有质量问题, 请致电质量监督电话: 010-59096394

团购电话: 010-59320018

# 目 录

C o n t e n t s

## THE JOURNEY OF SCIENCE

第一版 序 周光召 1

第二版 序 席泽宗 2

第三版 序 韩启德 3

第四版 自序 4

## 绪 论 7

第一章 科学史的意义 9

1. 了解科学史有助于理科教学 10
2. 了解科学史有助于理解科学的批判性和统一性 15
3. 了解科学史有助于理解科学的社会角色和人文意义 20

第二章 科学史的方法 23

1. 科学史与技术史：哲学家传统与工匠传统 23
2. 思想史与社会史 27
3. 综合史与分科史、断代史、国别史 30
4. 科学史著作简介 31

第三章 五千年的历程 36

## 第一卷 东方 古老文明的源头 43

### 第一章 从自然史到文明史 45

1. 宇宙的起源与演化 45
2. 地球演化与生命起源 48
3. 人类的起源与进化 51
4. 文明史的序幕 55

### 第二章 东方的四大古老文明 59

1. 埃及 59
2. 美索不达米亚 66
3. 印度 72
4. 中国 76

## 第二卷 希腊 科学精神的起源 81

### 第三章 希腊奇迹与科学精神的起源 83

1. 希腊奇迹 84
2. 光大东方科学遗产 85
3. 希腊奴隶制与城邦民主制 88
4. 希腊思维方式与科学精神的起源 91

### 第四章 希腊古典时代的科学 94

1. 第一个自然哲学家泰勒斯 96
2. 毕达哥拉斯及其学派 100
3. 芝诺的运动悖论 104
4. 原子论思想 107
5. 医学之父希波克拉底 108
6. 智者与希腊数学三大难题 110
7. 默冬周期的发现 113
8. 柏拉图学园：不懂数学者不得入内 114
9. 亚里士多德：百科全书式的学者 118

## 10. 希腊建筑 122

**第五章 希腊化时期的科学 123**

1. 亚历山大里亚 124
2. 欧几里得的《几何原本》 126
3. 阿里斯塔克：日心说的先驱 129
4. 古代科学巨匠阿基米德 130
5. 埃拉托色尼测定地球大小 134
6. 希帕克斯创立球面三角 136
7. 希罗与亚历山大里亚的技术成就 137
8. 希腊天文学的集大成者托勒密 139
9. 希腊医学的集大成者盖伦 141
10. 代数学的创始人刁番都 142

**第六章 罗马帝国时期的科学 143**

1. 罗马性格与希腊气质 144
2. 儒略历的诞生 145
3. 卢克莱修与《物性论》 146
4. 维特鲁维：建筑学之鼻祖 147
5. 塞尔苏斯与罗马医学的百科全书 147
6. 普林尼与《自然志》 148
7. 罗马人的技术成就 149

**第三卷 中世纪 西方不亮东方亮 153****第七章 古典文化的衰落与欧洲黑暗年代 155**

1. 基督教的兴起 155
2. 西罗马帝国灭亡 156
3. 柏拉图学园被封闭 157
4. 亚历山大图书馆被烧毁 158
5. 蛮族入侵与五百年黑暗年代 160
6. 波依修斯：漫漫长夜中的微弱星光 161



## 第八章 阿拉伯人的科学与技术 162

1. 阿拔斯王朝与阿拉伯科学的兴盛 163
2. 贾比尔：炼金术之父 163
3. 花拉子模与阿拉伯数学 167
4. 阿尔巴塔尼与阿拉伯天文学 169
5. 阿尔哈曾与阿拉伯物理学 169
6. 阿维森纳与阿拉伯医学 170
7. 阿维罗意与亚里士多德学说的复活 171

## 第九章 中国独立发展的科技文明 173

1. 农学 173
2. 中医药学 176
3. 天文学 180
4. 数学 186
5. 陶瓷技术 189
6. 丝织技术 191
7. 华夏建筑 192

## 第十章 中国对世界科学的贡献 195

1. 纸的发明与西传 195
2. 印刷术 198
3. 火药与炼丹术 200
4. 指南针与航海技术 202

## 第十一章 西学东渐与近代中国科学技术的落后 204

1. 明末四大科技名著与传统科学技术体系的终结 204
2. 满清社会对中国科学发展的影响 206
3. 传教士与西学东渐 206
4. 近代中国科学技术的落后及其原因 209

## 第十二章 中世纪后期欧洲学术的复兴 212

1. 十字军东征与欧洲学术的复兴 212
2. 大学的出现 214

3. 托马斯·阿奎那：经院哲学的峰巅 215
4. 罗吉尔·培根：近代实验科学的先驱 216
5. 城市与教堂建筑 218

## 第四卷 **16、17世纪 近代科学的诞生** 219

### 第十三章 文艺复兴、宗教改革与地理大发现 221

1. 意大利文艺复兴 221
2. 莱奥纳多·达·芬奇 223
3. 宗教改革与人的解放 224
4. 罗盘、枪炮、印刷术和钟表的出现 226
5. 地理大发现：哥伦布、达·伽马、麦哲伦 229

### 第十四章 哥白尼革命 235

1. 中世纪的宇宙结构 235
2. 哥白尼革命 236
3. 布鲁诺 242
4. 第谷·布拉赫：天才的观测家 244
5. 开普勒：天空立法者 247

### 第十五章 新物理学的诞生 251

1. 伽利略：近代物理学之父 251
2. 斯台文的静力学研究 258
3. 吉尔伯特的磁学研究 259
4. 真空问题：托里拆利、帕斯卡、盖里克与波义耳 261
5. 胡克与弹性定律 266
6. 惠更斯：摆的研究 267
7. 牛顿力学的建立 269

### 第十六章 从炼金术到化学 277

1. 帕拉塞尔苏斯：医药化学的创始者 277
2. 阿格里科拉：近代矿物学之父 278



3. 赫尔蒙特 279
4. 波义耳：近代化学的诞生 280

### 第十七章 近代生命科学的肇始 283

1. 维萨留斯的《人体结构》 283
2. 血液循环的发现：塞尔维特、法布里修斯和哈维 286
3. 显微镜下的新世界：马尔比基、列文虎克、胡克和斯旺麦丹 289

### 第十八章 机械自然观与科学方法论的确立 293

1. 弗兰西斯·培根：知识就是力量 293
2. 笛卡尔：我思故我在 296
3. 伽利略与牛顿的科学方法 299
4. 伽桑狄、波义耳与原子论的复兴 300
5. 自然的数学化与机械自然观的确立 301

### 第十九章 科学活动的组织化与科研机构的建立 303

1. 意大利：自然秘密研究会、林琴学院、齐曼托学院 303
2. 英国：哲学学会、皇家学会 305
3. 弗拉姆斯特德、哈雷与格林尼治天文台 307
4. 法国：巴黎科学院 309
5. 皮卡尔、卡西尼与巴黎天文台 310
6. 莱布尼茨与柏林科学院 311

## 第五卷 18世纪 技术革命与理性启蒙 315

### 第二十章 技术发明与英国产业革命 317

1. 纺织业的发展与纺织机的发明和改进 318
2. 蒸汽动力机的发明、制造与使用：巴本、纽可门、瓦特 319
3. 钢铁冶炼技术的革新 325
4. 化工技术的发展 326

## 第二十一章 法国启蒙运动与科学精神的传播 328

1. 启蒙运动与牛顿原理在法国的传播 328
2. 《百科全书》 331
3. 大革命时期的法国科学 333

## 第二十二章 力学的分析化与热学、电学的早期发展 337

1. 运动量守恒与活力守恒原理的建立 337
2. 从矢量力学到分析力学：达朗贝尔、莫培督、欧拉、拉格朗日 339
3. 计温学的发展：阿蒙顿、华伦海、摄尔修斯 343
4. 量热学与热质说：布莱克 344
5. 摩擦电研究：迪费、马森布罗克、富兰克林 345
6. 流电研究：伽伐尼、伏打 349
7. 静电的定量研究：卡文迪许与库仑 351

## 第二十三章 18 世纪的天文学 354

1. 拉普拉斯：集天体力学之大成 354
2. 布拉德雷与光行差 356
3. 赫舍尔的天文观测 358

## 第二十四章 化学革命 364

1. 燃素说：斯塔耳 364
2. 气体研究与氧的发现：普里斯特利、舍勒 365
3. 拉瓦锡的化学革命 370

## 第二十五章 进化思想的起源 376

1. 生物分类学：林奈 376
2. 进化思想的肇始：布丰 379
3. 地质学中的水火之争：维尔纳与赫顿 382
4. 拉马克：进化论的伟大先驱 384

## 第六卷 19世纪 古典科学的全面发展 387

### 第二十六章 19世纪的电磁学 389

1. 电流的磁效应：奥斯特、安培 389
2. 欧姆定律 391
3. 法拉第的电磁感应定律 392
4. 电磁理论之集大成：麦克斯韦 397
5. 电磁波实验发现：赫兹 399

### 第二十七章 19世纪的光学 401

1. 波动说与微粒说的对立 402
2. 波动说的复兴：托马斯·杨、菲涅尔 402
3. 光速的测定：菲索、傅科 405
4. 光谱研究：夫琅和费、基尔霍夫 406
5. 光学与电磁学的统一 408

### 第二十八章 热力学与能量定律的建立 409

1. 热之唯动说：伦福德伯爵、戴维 409
2. 热力学的建立：卡诺 411
3. 热力学第一定律（能量守恒定律）：迈尔、焦耳、赫尔姆霍茨 413
4. 热力学第二定律（能量耗散定律）：开尔文、克劳修斯 416

### 第二十九章 物理和化学中的原子论的兴起 420

1. 气体定律与气体模型 420
2. 分子运动论：克劳修斯、麦克斯韦、玻耳兹曼 421
3. 道尔顿的原子论 423
4. 原子量的测定 425
5. 元素周期律的发现：门捷列夫 426
6. 有机化学的诞生：维勒、李比希 429

### 第三十章 19世纪的天文学 431

1. 恒星周年视差的发现 431

2. 海王星的发现 432
3. 光谱分析与天体物理学的诞生 436

### 第三十一章 进化论的创立 441

1. 居维叶的灾变说 441
2. 赖尔的地质渐变说 443
3. 生物进化论的创立：达尔文、华莱士 444
4. 达尔文主义的影响：赫胥黎、海克尔、斯宾塞 453

### 第三十二章 19 世纪的生物学与医学 456

1. 细胞学说：施莱登、施旺、微耳和 456
2. 实验生理学：伯纳尔 459
3. 遗传学：孟德尔、魏斯曼 462
4. 微生物学与现代医学的诞生：巴斯德、科赫 468

## 第七卷 19 世纪 科学的技术化、社会化 475

### 第三十三章 科学强国的兴衰 477

1. 法国 477
2. 英国 479
3. 德国 481
4. 美国 483
5. 俄国 485

### 第三十四章 运输机械的革命 487

1. 汽船：菲奇、富尔顿 487
2. 铁路与火车：特里维西克、斯蒂芬逊 490
3. 从蒸汽机到内燃机：勒努瓦、奥托、戴姆勒、狄塞尔 493
4. 汽车：本茨、戴姆勒、福特 497

### 第三十五章 电力革命与电气时代 501

1. 电动机与发电机：皮克希、惠斯通、西门子 501

2. 发电站与远距输电：德波里 504
3. 电灯、电影：爱迪生 506
4. 电报：亨利、莫尔斯 511
5. 电话：贝尔 513
6. 无线电：马可尼、波波夫 517

## 第八卷 20 世纪 探究宇宙与生命之谜 521

### 第三十六章 世纪之交的物理学革命 523

1. 第一朵乌云：以太漂移实验 523
2. 爱因斯坦与相对论 526
3. X 射线、放射性和电子的发现 536
4. 紫外灾难与量子理论的提出：普朗克、爱因斯坦 539
5. 量子力学的建立：玻尔、德布罗意、海森堡、薛定谔、狄拉克 540
6. 诺贝尔奖与 20 世纪科学进程 545

### 第三十七章 穷宇宙之际 549

1. 河外星系的观测与红移的发现 549
2. 现代宇宙学的兴起 551
3. 射电望远镜与 20 世纪 60 年代的四大发现 557

### 第三十八章 探粒子之微 560

1. 中子、质子的发现 560
2. 原子核结构的研究与强、弱相互作用理论 562
3. 基本粒子群的发现与夸克模型 565

### 第三十九章 20 世纪的遗传学 569

1. 孟德尔的再发现 569
2. 染色体 - 基因遗传理论：摩尔根 570
3. DNA 双螺旋模型的建立与分子生物学的诞生 573

#### 第四十章 现代地学革命 577

1. 大陆漂移说：魏格纳 577
2. 海底扩张说 580
3. 板块学说 581

### 第九卷 **20世纪** 高技术时代 583

#### 第四十一章 原子能时代 587

1. 核裂变链式反应的发现 587
2. 推动原子弹的研制：齐拉德 590
3. 曼哈顿工程：第一颗原子弹的研制 594
4. 科学家反对使用原子弹 596
5. 核军备竞赛与国际战略格局 598
6. 核能的和平利用 599

#### 第四十二章 航空航天时代 602

1. 气球与飞艇 602
2. 飞机的诞生 605
3. 战火中飞速发展 609
4. 航空工业 611
5. 航天的观念 614
6. 火箭与导弹技术 615
7. 卫星上天 619
8. 人类飞向太空 621
9. 阿波罗计划：人类登上月球 622
10. 空间站与航天飞机 625

#### 第四十三章 电子技术与信息时代 629

1. 电子管、晶体管和集成电路：弗莱明、德福雷斯特、肖克莱 629
2. 无线广播：费森登 632
3. 电视：尼普科、兹沃里金 633



4. 电子计算机：巴比奇、莫克莱、冯·诺伊曼 636
5. 互联网与虚拟生活 645

#### 第四十四章 生物技术时代 648

1. 抗生素与化学药物：缪勒、弗莱明 649
2. 避孕与生殖技术 652
3. 基因工程 654

### 第十卷 **科学处在转折点上** 657

#### 第四十五章 世界图景的重建 659

1. 经典框架的内部冲突 660
2. 时间性的发现：霍金与普里戈金 661
3. 还原论与古典科学 666
4. 量子力学与整体论 671
5. 系统科学：申农、维纳、贝塔朗菲、普里戈金、哈肯、托姆、艾根、洛伦兹 677
6. 生态科学 686

#### 第四十六章 科学与人类未来 692

著名科学家编年表 695

人名译名对照表 700

人名索引 715

## 第一版 序

科学技术是第一生产力，社会主义的现代化建设事业首先需要科学技术的现代化。大力发展科学技术已成为我国的基本国策。我们不仅需要广大科技工作者在各自的领域奋发努力，赶超世界一流水平，而且需要提高全体国民的科学文化素质。唯有科学知识得以普及，科学精神深入人心，我们的社会才算真正走入了科学时代，科技才能真正推动各个方面的现代化。

应当看到，科学普及工作在当前仍然是一项相当艰巨的任务。不懂科学，不按科学办事，在我们的社会生活中屡见不鲜，另一方面，各种伪科学却借着科学的名义到处招摇撞骗。不仅是科普工作者，广大科技工作者和教育工作者都应加入普及科学知识、宣传科学精神的行列中来。

科学史在帮助公众理解科学方面可以起到重要的作用。通过科学史，非专业人员可以对科学理论及其演变过程有一个大概的了解，特别是，它能提供一般教科书所不能提供的科学家做出科学发现的具体过程，从而使人体体会到探索自然奥秘的幸福和艰辛；它还能宏观地揭示科学作为一种社会活动的发展规律，具体地展现科学技术作为推动历史的杠杆的巨大作用。不仅对于公众，对于科技工作者和管理工作者，学习科技史也是十分有益的。

湖南科技出版社组织编写这本书，是做了一件十分有意义的工作。这本书以通俗的语言和大量的文献图片，全方位地展示了世界科学技术的发展历程。我相信，它将有助于广大读者开阔眼界，加深对科学的认识，特别是，在实施科教兴国战略的今天，激发青年读者献身科学的热情。

周光召

1995年12月

## 第二版 序

我和吴国盛同志是在1988年张家界开的天文学哲学会议上认识的，当时他就给我留下了深刻的印象。我觉得（当时与会的许多老一辈科学家也都这么看）他思想敏锐，是一位非常有才华的青年学者。这些年，他的研究成果一本接一本出版，而且水平都很高，印证了我的第一印象。

吴国盛同志涉及科学史和科学哲学两大研究领域，均出版过专著。他关于希腊空间概念、时间观念史、西方宇宙论思想史、西方自然观念史的专门研究和专题著作，在国内属开创性工作；他主编的《科学思想史指南》的出版，对国内科学史的学科建设起到了积极的推动作用，因为此前国内对西方科学编史学非常不了解，有些标榜“科学思想史”的书，实际上并不是科学思想史。

吴国盛同志的《科学的历程》自1995年年底出版以来，深受众多读者的欢迎，也获得了不少学术上的荣誉。在荣誉面前他不自满，现在又把这部好书进一步修订，在保持原来定位和框架的情况下，新增文字约10万、图片200多幅，补充了参考文献，编制了人名索引，可以说是更趋完善、更趋精美。并且，他还在努力工作，准备在不久的将来，推出一本学术性更强的、更高水平的科学通史教材，以满足高等学校教学的需要。

关于科学史的重要性，周光召先生在第一版序中已经说得非常清楚。关于这部书的评论已经很多，1996年我也写过一篇短文，在那篇文章里我曾经称赞这本书“写得有声有色，既有深刻的理论分析，又有激情的描绘，雅俗共赏，晓畅易懂，可读性极强”，这里不再多说。这部书写作时，作者是在中国社会科学院工作，而现在是在北京大学任教；这部书第一版是由湖南科学技术出版社出版，而现在第二版转到了北京大学出版社出版。在人和书的转移过程中，我尽了一点引线作用。现在我愿意再次向广大读者引荐这个新的版本。是为序。

席泽宗

2002年4月5日