

科学的历程

下

吴国盛 著

湖南科学技术出版社





吴国盛 著

科学的历程

下

湖南科学技术出版社

N091-64
6067
N70

科学的历程(珍藏本)下

著 者：吴国盛
选题策划：李永平
装帧设计：谢 颖
版式设计：李永平 谢 颖
图 片：李永平 谢 颖
审 阅：常绳生
责任编辑：李永平
出版发行：湖南科学技术出版社
社 址：长沙市展览馆路3号
印 刷：湖南省新华印刷一厂
(印装质量问题请直接与本厂联系)
厂 址：长沙市芙蓉北路1号
邮 码：410008
封面印刷：诚成(湖南)彩印有限公司
经 销：湖南省新华书店
出版日期：1995年12月第1版第1次
开 本：850×1168毫米 1/16
印 张：47.25
插 页：10
字 数：771000
印 数：1—3000
ISBN 7—5357—1899—X/C·6
上下册套价：88.00元
本书珍藏本大16开普及本大32开

总 目 录

绪 论	(1)
第一卷 东方：古老文明的源头	(33)
第二卷 希腊：科学精神的起源	(75)
第三卷 中世纪：西方不亮东方亮	(147)
第四卷 16、17 世纪：近代科学的诞生	(233)
第五卷 18 世纪：技术革命与理性启蒙	(351)
第六卷 19 世纪：古典科学的全面发展	(439)
第七卷 19 世纪：科学的技术化、社会化	(543)
第八卷 20 世纪：探究宇宙与生命之谜	(585)
第九卷 20 世纪：高技术时代	(659)
插图目录	(708)
后 记	(730)

目 录

绪 论

一、科学史的意义	(3)
1. 知识就是力量	(3)
2. 读史使人明智	(5)
3. 传奇式的科学故事	(7)
4. “古怪”科学概念的历史由来	(7)
5. “知道”不等于“理解”	(10)
6. 理科教学的缺憾	(10)
7. 教条的态度与批判的态度	(11)
8. 片面的理解与全面的理解	(13)
9. 人性的科学家形象与科学形象	(15)
二、科学史的编史方法	(18)
1. 科学与技术	(19)
2. 哲学家传统和工匠传统	(20)
3. 思想史与社会史	(22)
4. 分科史、国别史与综合史	(26)
三、五千年的曲折历程	(27)

第一卷 东方：古老文明的源头

第一章 从自然史到文明史	(36)
1. 宇宙的起源与演化	(36)
2. 地球演化与生命起源	(39)
3. 人类的起源与进化	(41)
4. 文明史的序幕	(44)
第二章 东方的四大古老文明	(48)
1. 埃及	(48)
2. 美索不达米亚	(56)
3. 印度	(62)

4. 中国	(66)
-------------	------

第二卷 希腊：科学精神的起源

第三章 希腊奇迹与科学精神的起源	(78)
1. 希腊奇迹	(78)
2. 光大东方科学遗产	(80)
3. 希腊奴隶制与城邦民主制	(84)
4. 希腊思维方式与科学精神的起源	(85)
第四章 希腊古典时代的科学	(88)
1. 第一个自然哲学家泰勒斯	(89)
2. 毕达哥拉斯及其学派	(93)
3. 芝诺的运动悖论	(97)
4. 原子论思想	(99)
5. 医学之父希波克拉底	(101)
6. 智者与希腊数学三大难题	(102)
7. 默冬周期的发现	(105)
8. 柏拉图学园：不懂数学者不得入内	(105)
9. 亚里士多德：百科全书式的学者	(109)
10. 希腊建筑	(112)
第五章 希腊化时期的科学	(115)
1. 亚里山大里亚	(116)
2. 欧几里得的《几何原本》	(117)
3. 阿里斯塔克：日心说的先驱	(119)
4. 古代科学巨匠阿基米德	(120)
5. 埃拉托色尼测定地球大小	(125)
6. 希帕克斯创立球面三角	(126)
7. 希罗与亚历山大里亚的技术成就	(128)
8. 希腊天文学的集大成者托勒密	(129)
9. 希腊医学的集大成者盖伦	(131)
10. 代数学的创始人刁番都	(133)
第六章 罗马帝国时期的科学	(134)
1. 罗马性格与希腊气质	(134)
2. 儒略历的诞生	(135)

3. 卢克莱修与《物性论》	(137)
4. 维特鲁维：建筑学之鼻祖	(138)
5. 塞尔苏斯与罗马医学的百科全书	(139)
6. 普林尼与《自然史》	(140)
7. 罗马人的技术成就	(141)

第三卷 中世纪：西方不亮东方亮

第七章 古典文化的衰落与欧洲黑暗年代	(150)
1. 基督教的兴起	(150)
2. 西罗马帝国灭亡	(152)
3. 柏拉图学园被封闭	(153)
4. 亚历山大图书馆被烧	(154)
5. 蛮族入侵与五百年黑暗年代	(155)
6. 波依修斯：漫漫长夜中的微弱星光	(156)
第八章 阿拉伯人的科学与技术	(158)
1. 阿拔斯朝与阿拉伯科学的兴盛	(159)
2. 贾比尔：炼金术之父	(160)
3. 花拉子模与阿拉伯数学	(163)
4. 阿尔·巴塔尼与阿拉伯天文学	(164)
5. 阿尔·哈曾与阿拉伯物理学	(165)
6. 阿维森纳与阿拉伯医学	(166)
7. 阿维罗意与亚里士多德学说的复活	(168)
第九章 中国独立发展的科技文明	(170)
1. 农学	(171)
2. 中医药学	(175)
3. 天文学	(181)
4. 数学	(191)
5. 陶瓷技术	(194)
6. 丝织技术	(196)
7. 华夏建筑	(198)
第十章 中国对世界科学的贡献	(203)
1. 纸的发明与西传	(203)
2. 印刷术	(206)

3. 火药与炼丹术	(209)
4. 指南针与航海技术	(211)
第十一章 西学东渐与近代中国科学技术的落后	(216)
1. 明末四大科技名著与传统科学技术体系的终结	(216)
2. 清朝社会对中国科学发展的影响	(217)
3. 传教士与西学东渐	(219)
4. 近代中国科学技术的落后及其原因	(221)
第十二章 中世纪后期欧洲学术的复兴	(225)
1. 十字军东征与欧洲学术的复兴	(225)
2. 大学的出现	(227)
3. 托马斯·阿奎那：经院哲学的峰巅	(228)
4. 罗吉尔·培根：近代实验科学的先驱	(229)
5. 城市与教堂建筑	(231)
 第四卷 16、17 世纪：近代科学的诞生 	
第十三章 文艺复兴、宗教改革与地理大发现	(236)
1. 意大利文艺复兴	(236)
2. 列奥那多·达·芬奇	(239)
3. 宗教改革与人的解放	(241)
4. 罗盘、枪炮、印刷术和钟表的出现	(242)
5. 地理大发现：哥伦布、达·迦马、麦哲伦	(244)
第十四章 哥白尼革命	(251)
1. 中世纪的宇宙结构	(251)
2. 哥白尼革命	(252)
3. 布鲁诺	(257)
4. 第谷·布拉赫：天才的观测家	(258)
5. 开普勒：天空立法者	(262)
第十五章 新物理学的诞生	(267)
1. 伽利略：近代物理学之父	(267)
2. 斯台文的静力学研究	(276)
3. 吉尔伯特的磁学研究	(277)
4. 真空问题：托里拆利、帕斯卡、盖里克与波义尔	(279)
5. 胡克与弹性定律	(287)

6. 惠更斯：摆的研究·····	(288)
7. 牛顿力学的建立·····	(291)
第十六章 从炼金术到化学 ·····	(300)
1. 帕拉塞尔苏斯：医药化学的创始者·····	(300)
2. 阿格里科拉：近代矿物学之父·····	(302)
3. 赫尔蒙特·····	(303)
4. 波义尔：近代化学的诞生·····	(304)
第十七章 近代生命科学的肇始 ·····	(307)
1. 维萨留斯的《人体结构》·····	(307)
2. 血液循环的发现：塞尔维特、法布里修斯和哈维·····	(310)
3. 显微镜下的新世界：马尔比基、列文虎克、胡克和斯旺麦丹·····	(316)
第十八章 机械自然观与科学方法论的确立 ·····	(322)
1. 弗兰西斯·培根：知识就是力量·····	(322)
2. 笛卡儿：我思故我在·····	(325)
3. 伽利略与牛顿的科学方法·····	(330)
4. 伽桑狄、波义尔与原子论的复兴·····	(331)
5. 自然的数学化与机械自然观的确立·····	(332)
第十九章 科学活动的组织化与科研机构的建立 ·····	(334)
1. 意大利：自然秘密研究会、林琴学院、齐曼托学院·····	(334)
2. 英国：哲学学会、皇家学会·····	(336)
3. 弗拉姆斯特德、哈雷与格林威治天文台·····	(340)
4. 法国：巴黎科学院·····	(344)
5. 皮卡尔、卡西尼与巴黎天文台·····	(345)
6. 莱布尼兹与柏林科学院·····	(348)

第五卷 18 世纪：技术革命与理性启蒙

第二十章 技术发明与英国产业革命 ·····	(354)
1. 纺织业的发展与纺织机的发明和改进·····	(354)
2. 蒸汽动力机的发明、制造与使用：巴本、纽可门、瓦特·····	(357)
3. 钢铁冶炼技术的革新·····	(363)
4. 化工技术的发展·····	(363)
第二十一章 法国启蒙运动与科学精神的传播 ·····	(365)
1. 启蒙运动与牛顿原理在法国的传播·····	(365)

2. 《百科全书》	(368)
3. 大革命时期的法国科学	(371)
第二十二章 力学的分析化与热学电学的早期发展	(375)
1. 运动量守恒与活力守恒原理的建立	(375)
2. 从矢量力学到分析力学：达朗贝尔、莫培都、欧拉、拉格朗日	(377)
3. 计温学的发展：阿蒙顿、华伦海、摄尔修斯	(383)
4. 量热学与热质说：布莱克	(384)
5. 摩擦电研究：迪费、马森布罗克、富兰克林	(385)
6. 流电研究：伽伐尼、伏打	(390)
7. 静电的定量研究：卡文迪许与库仑	(394)
第二十三章 18 世纪的天文学	(397)
1. 拉普拉斯：集天体力学之大成	(397)
2. 布拉德雷与光行差	(401)
3. 赫舍尔的天文观测	(402)
第二十四章 化学革命	(407)
1. 燃素说：斯塔耳	(407)
2. 气体研究与氧的发现：普里斯特列、舍勒	(409)
3. 拉瓦锡的化学革命	(414)
第二十五章 进化思想的起源	(423)
1. 生物分类学：林奈	(423)
2. 进化思想的肇始：布丰	(427)
3. 地质学中的水火之争：维尔纳与赫顿	(430)
4. 拉马克：进化论的伟大先驱	(434)

第六卷 19 世纪：古典科学的全面发展

第二十六章 19 世纪的电磁学	(442)
1. 电流的磁效应：奥斯特、安培	(442)
2. 欧姆定律	(445)
3. 法拉第的电磁感应定律	(446)
4. 电磁理论之集大成：麦克斯韦	(453)
5. 电磁波的实验发现：赫兹	(456)
第二十七章 19 世纪的光学	(459)
1. 波动说与微粒说的对立	(459)

2. 波动说的复兴：托马斯·杨、菲涅尔	(460)
3. 光谱研究：夫琅和费、基尔霍夫	(462)
4. 光学与电磁学的统一	(465)
第二十八章 热力学与能量定律	(466)
1. 热之唯动说：伦福德伯爵、戴维	(466)
2. 热力学的建立：卡诺	(468)
3. 热力学第一定律（能量守恒定律）：迈尔、焦耳、赫尔姆霍茨	(469)
4. 热力学第二定律（能量耗散定律）：开尔文、克劳修斯	(473)
第二十九章 物理和化学中的原子论的兴起	(477)
1. 气体定律与气体模型	(477)
2. 分子运动论：克劳修斯、麦克斯韦、玻尔兹曼	(478)
3. 道尔顿的原子论	(481)
4. 原子量的测定	(482)
5. 元素周期律的发现：门捷列夫	(484)
6. 有机化学的诞生：维勒、李比希	(486)
第三十章 19 世纪的天文学	(491)
1. 恒星周年视差的发现	(491)
2. 海王星的发现	(492)
3. 光谱分析与天体物理学的诞生	(496)
第三十一章 进化论的创立	(501)
1. 居维叶的灾变说	(501)
2. 赖尔的地质渐变说	(505)
3. 生物进化论的创立：达尔文、华莱士	(506)
4. 达尔文主义的影响：赫胥黎、海克尔、斯宾塞	(517)
第三十二章 19 世纪的生物学与医学	(520)
1. 细胞学说：施莱登、施旺、微耳和	(520)
2. 实验生理学：马让迪、伯纳尔	(524)
3. 遗传学：孟德尔、魏斯曼	(526)
4. 微生物学与现代医学的诞生：巴斯德、科赫	(531)

第七卷 19 世纪：科学的技术化、社会化

第三十三章 科学强国的兴衰	(546)
1. 法国	(547)

2. 英国	(549)
3. 德国	(553)
4. 美国	(555)
5. 俄国	(556)
第三十四章 运输机械的革命	(558)
1. 汽船：菲奇、富尔顿	(558)
2. 铁路与火车：特里维西克、斯蒂芬逊	(563)
3. 从蒸汽机到内燃机：莱恩瓦、奥托、戴姆莱、狄塞尔	(566)
第三十五章 电力革命与电气时代	(570)
1. 电动机与发电机：皮克希、惠斯通、西门子	(570)
2. 发电站与远距输电：德波里	(573)
3. 电灯、电影：爱迪生	(574)
4. 电报：亨利、莫尔斯	(579)
5. 电话：贝尔	(581)
6. 无线电：马可尼、波波夫	(582)
 第八卷 20 世纪：探究宇宙与生命之谜 	
第三十六章 世纪之交的物理学革命	(588)
1. 第一朵乌云：以太漂移实验	(588)
2. 爱因斯坦与相对论	(591)
3. X 射线、放射性和电子的发现	(605)
4. 紫外灾难与量子理论的提出：普朗克、爱因斯坦	(613)
5. 量子力学的建立：玻尔、德布罗意、海森伯、薛定格、狄拉克	(614)
第三十七章 穷宇宙之际	(623)
1. 河外星系的观测与红移的发现	(623)
2. 现代宇宙学的兴起	(627)
3. 射电望远镜与 60 年代的四大发现	(630)
第三十八章 探粒子之微	(634)
1. 中子、质子的发现	(634)
2. 原子核结构的研究与强、弱相互作用理论	(637)
3. 基本粒子群的发现与夸克模型	(640)
第三十九章 20 世纪的遗传学	(644)
1. 孟德尔的再发现	(644)

2. 染色体—基因遗传理论：摩尔根	(645)
3. DNA 双螺旋模型的建立与分子生物学的诞生	(647)
第四十章 现代地学革命	(652)
1. 大陆漂移说：魏格纳	(652)
2. 海底扩张说	(656)
3. 板块学说	(657)
 第九卷 20 世纪：高技术时代 	
第四十一章 原子能时代	(662)
1. 核裂变链式反应的发现	(662)
2. 曼哈顿工程：第一颗原子弹的研制	(665)
3. 核能的和平利用	(671)
第四十二章 航空航天时代	(674)
1. 飞行：梦想成真	(674)
2. 火箭与导弹技术	(682)
3. 卫星上天	(684)
4. 人类飞向太空	(686)
5. 阿波罗计划：人类登上月球	(688)
第四十三章 电子技术与电子计算机	(694)
1. 电子管、晶体管和集成电路	(694)
2. 电子计算机与信息时代	(696)
第四十四章 科学与人类未来	(703)
插图目录	(708)
后 记	(730)



图 20-0
《百科全书》扉页

有两个伟大的历史事件使 18 世纪成为一个光辉的世纪，它们是英国的产业革命和法国大革命。这两个事件虽然都发生于 18 世纪的后半叶，但却是整个世纪孕育出来的。工业革命起先是在与理论科学研究完全无关的情况下发生的，但却马上带动了相应学科的发展。科学越来越面向实用技术，并形成科学—技术相互加速的循环机制。另一方面，启蒙运动使近代的科学精神在法国广为传播，科学越来越为整个社会所了解，越来越成为一种推动历史的社会力量。大革命中诞生的民主政制充分认识到科学的进步意义，法国取代英国一跃成为科学强国。

第二十章

技术发明与英国产业革命

产业革命即工业革命，它表现在以机器代替人力、以大规模的工厂生产代替个体工场手工生产，即在生产力和生产关系方面均发生巨大的变革，它使人类历史进入了一个全新的时期。一座座工厂在从前绿色的原野上耸立起来，高大的烟囱冒出浓黑的烟雾，机器的轰隆声惊醒了沉寂的山坳，人类的生活方式在工业革命中发生着巨大的变化。

产业革命首先在英国发生不是偶然的。17 世纪后期，英国比较彻底地完成了资产阶级革命，最后确立了君主立宪政体，长期执政的自由党人通过了一系列有利于工商业发展的法律；农业的资本主义化已基本完成，圈地运动使大批农民成为城市无产者，为工业发展提供了人力资源；早期商

业资本家在殖民和海外贸易过程中积累了大量的原始资本，他们中的大多数向工业资本家转化；英国的天然资源十分丰富，煤和铁矿储量尤其充足，广大的殖民地保障了广阔的商品市场。这些优越的条件使英国率先发起产业革命。

机器取代人力是产业革命的关键，正是一大批新机器的发明和运用，使劳动生产率大幅度提高，使工业发展突飞猛进，形成革命态势。产业革命实际上是工业技术革命。

1. 纺织业的发展与纺织机的发明和改进

英国产业革命从纺织业开始。毛纺织业是英国的传统手工业，但棉纺

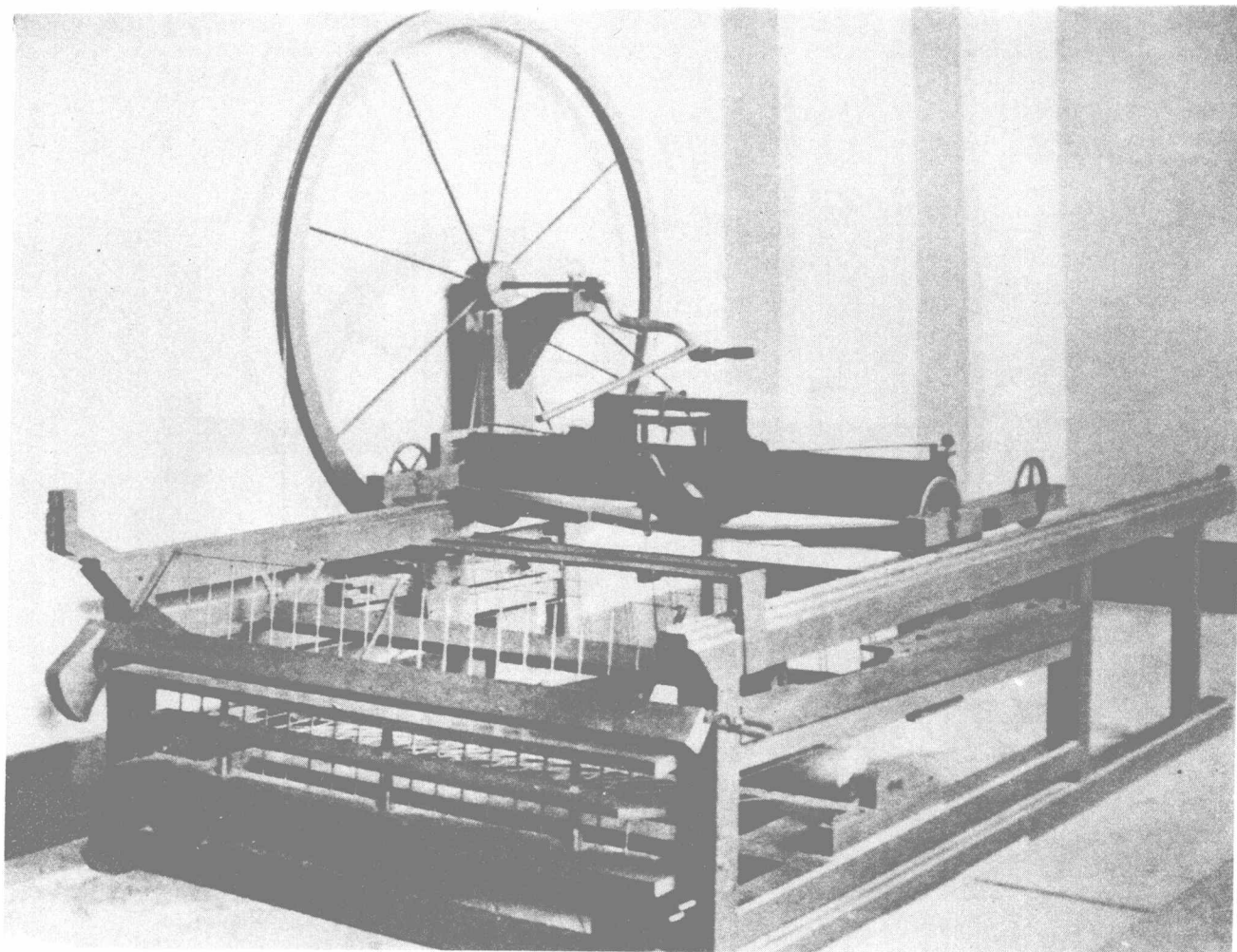


图 20-1
珍妮机

织业是新兴工业。英国社会十分喜爱棉布，一直从印度进口，这使传统的毛纺织业受到了冲击，国会于 1700 年颁布了禁止外国棉布进口的法令。然而，英国人对棉布的喜好并没有改变，禁止进口的结果是给本国的棉纺织业以发展机会。

纺织分纺纱和织布两个环节。1733 年，约翰·凯发明了飞梭，改进了织布技术。从前织工用手来回掷梭子，劳动强度大，效率低，而且因手臂长度有限布面不能太宽。飞梭实际上

是安装在滑槽里带有小轮的梭子，滑槽两端装上弹簧，使梭子可以极快地来回穿行，布面也可以大大加宽。飞梭的发明使织布速度变快，纺纱方面便显得慢了。

生产的要求直接推动发明。1738 年，约翰·惠特和路易斯·保罗发明滚轮式纺织机。1751 年，皇家学会悬赏征求“发明一架出色的能同时纺 6 根棉纱或麻线而只需一人照管的机器”。1765 年，詹姆斯·哈格里夫斯发明了锭子垂直放置的“珍妮机”。哈格