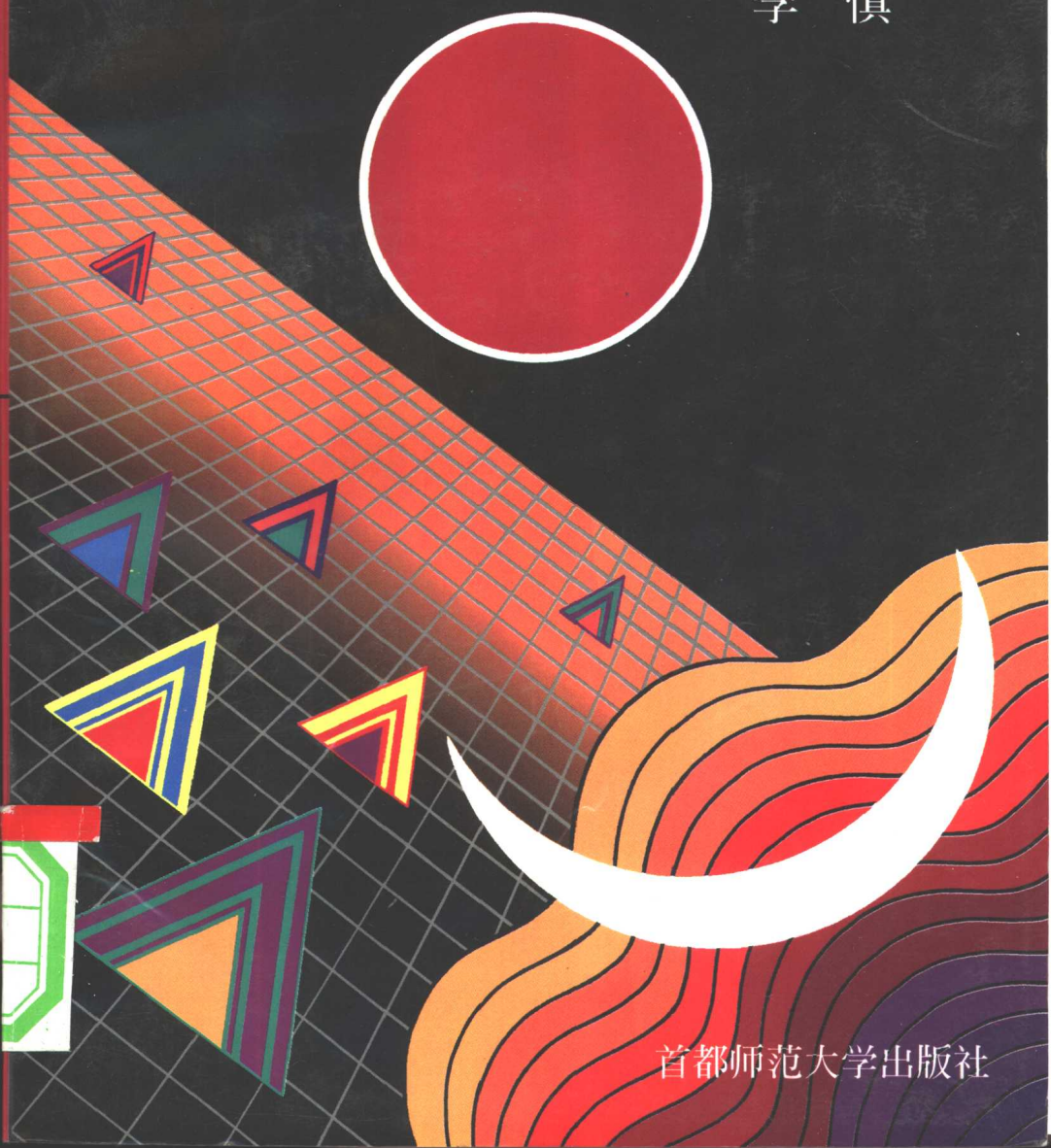


自然科学发展史纲要

潘永祥 著
李 慎



首都师范大学出版社

ZIRANKEXUE FAZHANSHI GANGYAO

自然科学发展史纲要

潘永祥 李 慎 著

首都师范大学出版社

(京) 新 208 号

图书在版编目 (CIP) 数据

自然科学发展史纲要/潘永祥, 李慎编著. —北京: 首都师范大学出版社, 1996. 9

ISBN 7-81039-715-X

I. 自… II. ①潘… ②李… III. 自然科学史 IV. N09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 10225 号

首都师范大学出版社

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)

北京市燕山联营印刷厂印刷 全国新华书店经销

1996 年 9 月第 1 版 1996 年 9 月第 1 次印刷

开本 850×1168 1/32 印张 15.25

字数 339 千 印数 0, 001—6, 000 册

定价 16.00 元

写在前面

“科教兴国”已被定为我国现代化建设的基本战略，这是关系到中华民族存亡兴败的重大决策。科教兴国的意义不仅在于必须以科学进步带动技术的发展从而提高我国的经济实力和国防能力，还在于从根本上提高我国国民的科学文化素质，只有这样，我们才能牢牢地站稳脚跟，自立于世界民族之林，也只有这样，才能扎扎实实地奋步向前，做出我们无愧于前人、今人和后人的应有的贡献。

自然科学的孕育经过了漫长的岁月，自然科学诞生和发展的旅程崎岖曲折，今日已建成的巍峨高耸、灿烂辉煌的科学大厦使世人无不眼花缭乱，要全方位地认识它殊为不易，但是作为现代社会的成员，我们又必须对它有相当程度的了解。况且这座大厦的建造永无止境，我们也不能只承受它的恩惠，还必须继续为它的建设创造最好的环境，为它的建造添加最好的砖瓦。

我们编写这部《自然科学发展史纲要》的目的，是希望通过对自然科学的纵向和横向的扫描，使读者了解自然科学及其各个主要分支的由来、现状与前景，以及自然科学发展过程中所遇到的种种问题。历史的逻辑与认识的逻辑常常是一致的，追寻科学发展的历史，也就可能比较容易理解科学的今天和展望科学的明天，也许亦能比较容易地把握科学与技术、科学与哲学、科学与社会等等错综复杂的关系。一部自然科学的历史也就是世世代代先驱者为之而奋斗的历史，其中既有令后人赞服的睿智，也有令后人遗憾的挫折和失败，凡这一切，都是人类历史的宝贵精神财富。追随科学发展的历史，我们还能领略科学精神形成的过程，科学精神不仅是科学之所以成为科学的理由之所在，也是现代社会精神的重要支柱。在这部篇幅有限的书里当然不可能对这一切作详细的描绘而只能列其纲和述其要，也希望能为读者提供进一步

研习各自感兴趣的问题的线索。

科学和技术本来不是一回事，但两者的关系至为密切，因此本书也涉及到一些技术的内容。数学也不属于自然科学的范畴，不过自然科学的发展离不开数学，所以本书里也简略地述及数学发展的状况。为了减少读者阅读的困难，我们在叙述中尽量避免运用数学公式和数学推导，尤其是避免运用高中数学以上水平的数学描述。

这部书主要是为具有高中以上文化水平的、非专习自然科学的一般读者编写的，所以我们对一些科学内容作了较多的说明和解释，但也只能阐述其大意，不可能作详细的描绘。对这部分读者来说，我们以为主要的是把握科学发展史的基本线索，注意历史上科学与社会的种种关系，尤其是其中具有普遍意义的经验和教训；同时力求弄清楚自然科学的总体和各学科的概貌，但不必过分深究其细节。

对于专习自然科学的读者，我们以为研究一下科学发展的历史也是很有必要的。因为它有助于开拓视野，可以让我们把自然科学作为一个整体来看待，了解自然科学各学科在发展过程中的相互联系，了解科学思想和科学方法形成和发展的过程，从前人的成败得失中吸取经验和教训，也可以把科学作为一种社会活动来加以考察，这对于每一个科学工作者都是会有裨益的。

本书涉及的内容较多，我们把书前的目录编得细一点，是希望有助于读者的检阅。外国人名の中译名均尽量以《中国大百科全书》和《简明不列颠百科全书》(中文版)为准。

我们的学识十分有限，本书的错讹与不当之处必定不少，但望各界读者垂教，将来我们也许能做得好一些。

编著者

1996年初春于北京大学

目 录

写在前面

第一章 自然科学前史	(1)
第一节 人类早期关于自然界的知识	(2)
工具的发明和演进	(2)
火的利用与取火方法的发明	(3)
原始种植技术和原始畜牧技术的出现	(3)
制陶技术的发明和原始手工业的兴起	(4)
第二节 古代两河流域和古埃及的自然知识	(5)
农业和手工业技术	(5)
数学知识	(6)
天文知识	(6)
医药知识	(7)
知识分子阶层的出现及其意义	(7)
第三节 古希腊的自然哲学和科学技术知识	(7)
生产技术	(8)
自然哲学	(8)
数学知识	(11)
天文知识	(12)
物理知识	(14)
地理知识	(15)
生物知识	(16)
医学和人体生理知识	(16)
古希腊科学文化在古罗马人统治下的衰退	(17)

第四节 古代中国的自然观和科学技术知识	(18)
自然观	(18)
农业生产技术和农学	(20)
冶金技术	(21)
能源的开发和利用技术	(21)
机械、纺织和造船技术	(22)
制瓷技术	(23)
建筑技术	(23)
造纸和印刷技术	(23)
数学知识	(24)
天文知识	(25)
物理知识	(25)
化学知识	(26)
地学知识	(27)
医药学	(27)
我国古代科学技术发展的基本进程和近三四百年来落 后原因的探讨	(28)
第五节 古代阿拉伯的科学技术知识	(30)
阿拉伯人的跃进和他们在科技史上的特殊贡献	(30)
数学知识	(31)
天文知识	(32)
物理知识	(33)
医学知识	(33)
炼金术	(34)
第六节 欧洲中世纪的科学技术知识	(34)
欧洲中世纪科学技术的窒息状态及其复苏	(34)
基督教会的思想统治和对它的反抗	(35)
冲力学派的出现和对亚里士多德的抨击	(36)
第二章 近代自然科学的崛起与经典力学的成熟	(38)

第一节	自然科学崛起的历史背景与序幕	(38)
	社会历史的前提	(38)
	先驱者们的业绩	(40)
	哥白尼的日心地动说	(40)
	血液循环的发现	(40)
	伽利略的贡献	(41)
第二节	万有引力定律的发现	(43)
	“天空的立法者”	(43)
	地上的发现	(44)
	牛顿揭开了谜底	(45)
第三节	运动三定律的建立与经典力学的成熟	(46)
	运动第一定律	(46)
	运动第二定律	(47)
	运动第三定律	(49)
	牛顿的综合	(50)
第四节	经典力学的意义及其影响	(52)
	经典力学的科学意义	(52)
	经典力学与机械自然观	(53)
第三章	经典物理学体系的形成	(56)
第一节	几何光学的进展与光的本质的探讨	(56)
	几何光学的进展	(56)
	波动光学的兴起	(57)
	光是什么	(59)
	波动说的胜利	(61)
第二节	热学的成就和热现象的微观解释	(64)
	热学的形成	(64)
	热是什么	(65)
	蒸汽技术的进步	(66)
	能量守恒与转化定律的确立	(67)

热力学三个基本定律	(69)
热力学第一定律	(70)
热力学第二定律	(70)
热力学第三定律	(72)
热现象的微观解释与统计物理学的诞生	(74)
第三节 从电磁现象的研究到电磁场理论的建立	(75)
电学和磁学的早期进展	(76)
电池的发明和电流及其效应的研究	(77)
电磁关系的研究	(78)
场的概念的形成	(79)
电磁场理论的建立与电磁波的发现	(81)
第四章 近代化学的历史轨迹	(84)
第一节 科学化学的形成	(84)
近代化学的奠基者玻意耳	(84)
燃素说的兴衰与一些重要气体的发现	(87)
燃素说的终结与拉瓦锡的革命	(89)
第二节 化学基本定律的建立与原子-分子学说的诞生	(91)
化学基本定律的建立	(91)
道尔顿的原子学说	(93)
从阿伏伽德罗到坎尼扎罗的分子学说	(95)
第三节 有机化学与结构化学的起步	(97)
从早期的有机化学研究到尿素的合成	(98)
有机结构理论的发端	(99)
原子价概念的建立	(100)
立体有机结构理论和苯环结构学说的提出	(101)
第四节 化学元素周期律的发现	(103)
早期的元素分类工作	(103)
门捷列夫确立元素周期律	(104)
第五章 近代生物学的演进	(108)

第一节	生物分类学的进展	(108)
	近代生物分类学的两个派别	(108)
	生物分类学的发展	(111)
第二节	生物进化学说的形成与达尔文的进化论	(112)
	近代生物进化论与物种不变论之争	(112)
	达尔文和他的生物进化论	(115)
第三节	微生物学、细胞学说和胚胎学的建立与发展	(120)
	微生物学的兴起	(120)
	细胞学说的建立	(122)
	胚胎学的探索	(123)
第六章	近代天文学的进展与地质学的起步	(126)
第一节	近代天文学的进展	(126)
	太阳系研究的新成果	(126)
	恒星研究与光行差和恒星视差的发现	(129)
	天体物理学和天体化学的兴起	(132)
	太阳系起源与演化的探讨	(134)
第二节	地质学的建立	(135)
	地质学各分支的形成	(135)
	地层学	(135)
	地槽学说	(137)
	矿物学	(138)
	岩石学	(138)
	地球物理学和地球化学	(139)
	近代地质学的一些争论	(139)
	岩石成因的水成论与火成论之争	(140)
	地壳运动变化的灾变论与渐变论之争	(142)
第七章	16~19 世纪数学概况	(145)
	代数学的成熟	(145)
	解析几何学的创立和变量数学的兴起	(148)

微积分与数学分析学的产生·····	(150)
概率论的建立·····	(153)
非欧几何学的出现·····	(154)
第八章 19~20 世纪之交的“物理学危机”与物理学革命·····	(157)
第一节 电子、X 射线和放射性的发现·····	(157)
电子的发现·····	(158)
X 射线的发现·····	(159)
放射性的发现·····	(161)
第二节 “物理学危机”·····	(164)
“以太”检测的“零结果”·····	(164)
“紫外灾难”·····	(165)
第三节 相对论的建立·····	(167)
相对论的孕育·····	(167)
相对论的建立·····	(170)
相对论的意义及其影响·····	(175)
第四节 量子论与量子力学的建立·····	(176)
普朗克提出能量子假说·····	(176)
爱因斯坦建立光量子概念·····	(178)
德布罗意的物质波假说·····	(179)
量子力学的建立·····	(181)
测不准原理和关于量子力学的争论·····	(184)
第九章 原子内部世界探秘·····	(185)
第一节 原子结构模型探索·····	(185)
J. J. 汤姆孙的原子结构模型·····	(186)
卢瑟福的原子结构模型·····	(186)
玻尔的原子结构模型·····	(188)
原子结构模型探索的再深入·····	(189)
第二节 原子核研究·····	(190)

人工核反应的实现和质子的发现·····	(191)
中子的发现·····	(191)
核结构的进一步探索·····	(194)
第三节 人工放射性的发现和核裂变、核聚变的研究 与利用·····	(195)
人工放射性的发现·····	(195)
重核裂变的发现与利用·····	(197)
轻核聚变的发现及其利用前景·····	(200)
第四节 基本粒子研究 ·····	(202)
反粒子的发现与研究·····	(202)
中微子和介子的发现·····	(203)
基本粒子家族·····	(204)
基本粒子的相互作用·····	(205)
弱相互作用下宇称不守恒的发现·····	(206)
强子内部结构的研究·····	(207)
第十章 20 世纪化学的展开 ·····	(209)
第一节 元素周期律的重新认识与现代无机化学的发 展·····	(210)
元素周期律的理论阐释·····	(210)
无机化学产品制备技术的进步·····	(211)
无机化学研究领域的开拓·····	(213)
第二节 物理化学的建立与分析化学的发展·····	(214)
化学热力学的研究·····	(215)
化学动力学的建立·····	(216)
催化理论的探究·····	(216)
胶体化学的研究·····	(216)
结构化学的进展和量子化学的创立·····	(217)
分析化学的新阶段·····	(220)
第三节 有机化学的新时代 ·····	(221)

有机化学合成的发展·····	(221)
天然有机物化学的进展·····	(223)
高分子化学的建立·····	(226)
天然高分子化合物的化学改性研究·····	(226)
高分子化合物的人工合成·····	(227)
第十一章 现代生物科学的成就及其前景 ·····	(230)
第一节 遗传规律及其细胞学基础研究 ·····	(230)
孟德尔的遗传学说·····	(231)
基因论的建立·····	(234)
第二节 基因的化学构成研究和分子生物学的建立 ·····	(237)
基因化学构成的探究·····	(238)
DNA 分子结构的研究 ·····	(239)
DNA 自我复制过程的揭示 ·····	(242)
蛋白质合成与遗传密码的研究·····	(244)
第三节 生命现象研究的再深入·····	(246)
细胞生物学研究·····	(246)
神经生物学研究·····	(247)
生物进化的新认识·····	(249)
生命起源的探索·····	(253)
生态学研究·····	(254)
第四节 生物工程技术的兴起·····	(255)
细胞工程技术及其应用·····	(255)
遗传工程技术及其应用·····	(255)
仿生学的研究与应用·····	(256)
第十二章 现代天文学、空间科技和地质学、海洋科技	
的进展·····	(258)
第一节 现代天文学的进展 ·····	(258)
恒星研究的再深入·····	(258)
射电天文学的兴起·····	(260)

现代天文学的四大发现.....	(261)
太阳系的新知识.....	(262)
现代恒星演化理论.....	(264)
现代宇宙学研究.....	(265)
第二节 空间科学技术的勃兴.....	(267)
空间飞行器的研究与发展.....	(267)
空间科学现状.....	(270)
空间技术的应用.....	(271)
空间开发的前景.....	(273)
第三节 20 世纪地质学的进展.....	(274)
大陆漂移说及其疑难.....	(274)
海洋地质三大发现.....	(275)
海底扩张说的建立.....	(277)
板块构造说的诞生.....	(278)
第四节 海洋科学技术的成就及其前景.....	(279)
海洋科学的建立.....	(279)
海洋调查与海洋研究的进展.....	(280)
海洋资源及其开发现状.....	(281)
海洋生物资源及其开发.....	(281)
海水化学资源及其开发.....	(282)
海洋石油和矿产资源及其开发.....	(282)
第十三章 20 世纪数学的发展.....	(285)
第一节 “数学危机”与数学基础研究.....	(285)
“数学危机”.....	(285)
现代数学基础研究.....	(286)
第二节 现代数学的几个主要分支.....	(288)
抽象代数学.....	(288)
解析数论.....	(288)
拓扑学.....	(289)

微分几何学.....	(289)
泛函分析.....	(289)
突变理论.....	(290)
数理逻辑.....	(290)
模糊数学.....	(290)
数理统计学.....	(291)
运筹学.....	(293)
规划论.....	(294)
库存论.....	(294)
排队论.....	(295)
决策论.....	(295)
对策论.....	(296)
优选学.....	(297)
第十四章 无线电电子学、半导体科学技术和激光科学	
技术的兴起.....	(300)
第一节 无线电电子科学技术的形成和发展	(300)
电子管的发明.....	(300)
无线电电子学的形成和发展.....	(302)
第二节 半导体科学技术的兴起与进步	(304)
固体能带理论的建立.....	(304)
晶体管的发明.....	(307)
集成电路的诞生、发展和前景	(311)
第三节 激光科学技术和光纤通讯技术的兴起	(313)
激光的概念与激光器的发明.....	(313)
激光器工作原理和激光器的发展.....	(315)
激光的特性与应用.....	(317)
光导纤维与光纤通信、光纤传感技术的兴起	(318)
第十五章 电子计算机科学技术的概貌及其影响.....	(322)
第一节 电子计算机的诞生	(322)

从机械计算机到机电计算机.....	(322)
二进制和逻辑运算.....	(324)
逻辑运算和门电路.....	(325)
电子计算机的起步.....	(326)
第二节 电子计算机的进展与展望	(328)
电子计算机硬件设备现状.....	(328)
中央处理器.....	(329)
存贮器.....	(330)
输入和输出装置.....	(331)
电子计算机语言与电子计算机软件的进展.....	(331)
电子计算机技术的发展趋势.....	(333)
巨型化.....	(334)
小型和微型化.....	(334)
网络化.....	(334)
智能化.....	(335)
未来的光计算机.....	(336)
第三节 电子计算机与人类社会.....	(337)
当代电子计算机应用的主要领域.....	(337)
数据处理.....	(337)
数值计算.....	(338)
实时控制.....	(338)
文字处理.....	(339)
电子计算机的社会影响.....	(339)
第十六章 材料和能源科学技术的现状与未来	(341)
第一节 现代的材料与材料科学技术进展	(341)
金属材料.....	(342)
黑色金属.....	(342)
普通有色金属.....	(343)
稀有金属.....	(345)

无机非金属材料.....	(347)
陶瓷.....	(347)
玻璃.....	(347)
水泥.....	(348)
耐火材料.....	(349)
复合材料.....	(349)
玻璃纤维复合材料.....	(349)
碳纤维复合材料.....	(350)
智能材料.....	(350)
材料科学基础研究的进展.....	(351)
第二节 能源开发现状与能源科学技术的进展	(352)
能源的来源.....	(352)
能源的分类.....	(353)
传统能源的现状与展望.....	(354)
煤炭.....	(354)
石油.....	(355)
水力.....	(357)
新能源的开发.....	(358)
太阳能.....	(358)
地热能.....	(360)
风能.....	(361)
海洋能.....	(361)
生物质能.....	(363)
核能.....	(363)
第十七章 环境科学技术的兴起.....	(366)
人类与环境.....	(366)
自然环境与社会环境.....	(367)
环境问题的提出.....	(369)
环境科学的建立.....	(372)