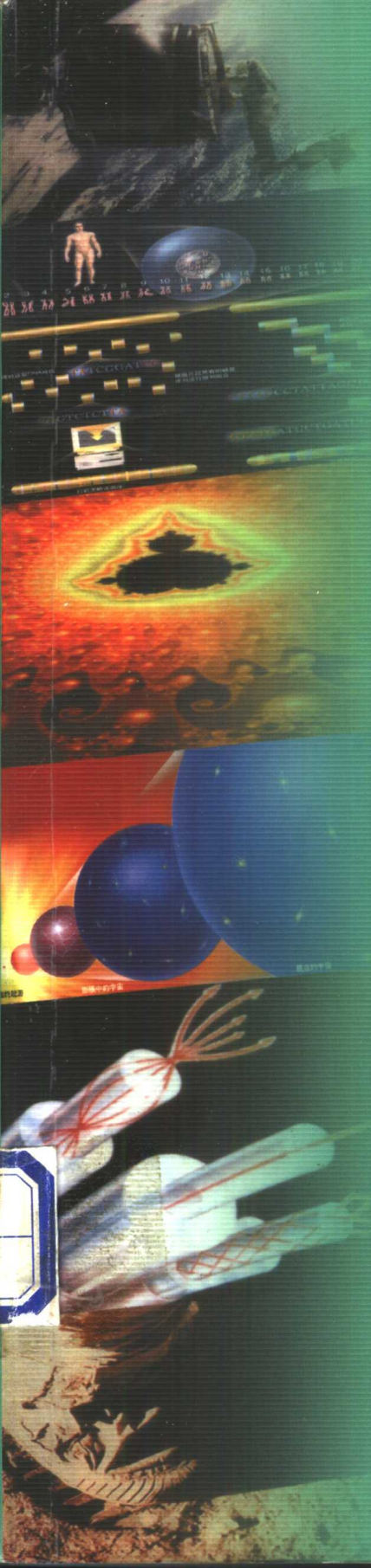




百年

科技话创新

● 路雨祥 著

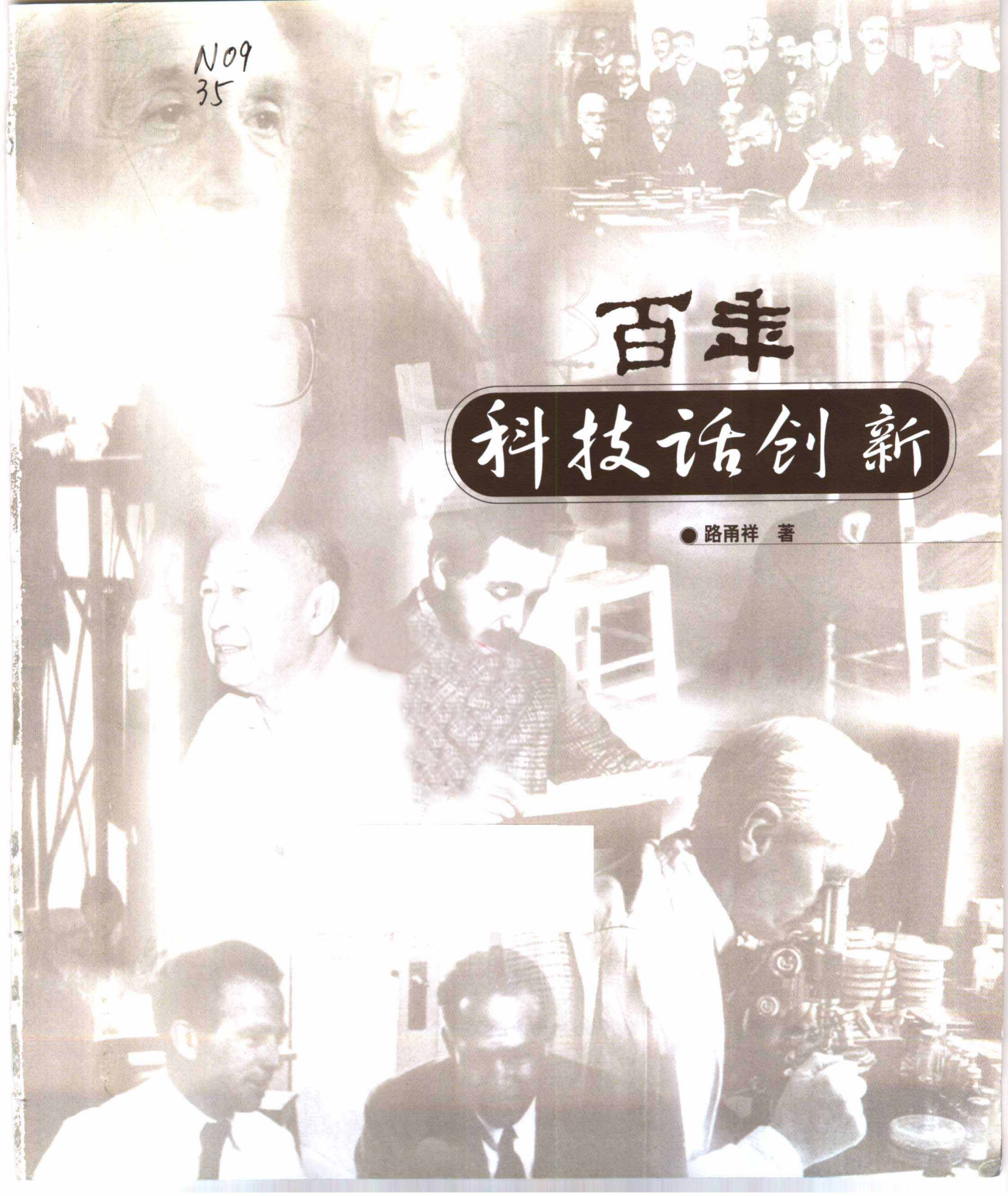
湖北教育出版社

N09
35

百年

科技话创新

● 路甬祥 著



(鄂)新登字 02 号

图书出版编目(CIP)数据

百年科技话创新 / 路甬祥著. — 武汉: 湖北教育出版社, 2001

ISBN 7-5351-2953-6

I. 百… II. 路… III. 技术革新 — 研究 IV. G305

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第026846号

整体设计

牛红

责任编辑

彭永东

责任印制

张遇春

出版发行: 湖北教育出版社

地址: 武汉市青年路277号 邮编: 430015 传真: 027-83619605

网址: <http://www.hbedup.com>

经销: 新华书店

制作: 武汉大海岸设计制作有限公司

印刷: 精一印刷(深圳)有限公司 地址: 广东省深圳市罗湖区太白路3013号

开本: 787mm × 1092mm 1/16

印张: 15.25 印张 3 插页

字数: 182 千字

版次: 2001年9月第1版 2001年9月第1次印刷

印数: 1—3000

书号: ISBN 7-5351-2953-6/G · 2392

定价: 108.00 元

(如印刷、装订影响阅读, 承印厂为你调换)

攀登科學技術高峰為我
國經濟發展國防建設和社
會進步作出基礎性戰略性
前瞻性的創新貢獻

江澤民

一九九九年
八月二十二日

人类文明的进程越来越深刻地证明，科学技术是第一生产力，是经济发展和社会进步的重要推动力量。人类在认识和利用自然方面取得的每一项重大成就，莫不与科学技术的发展密切相关。

20 世纪是科学技术空前辉煌和科学理性充分发展的世纪，人类创造了历史上最为巨大的科学成就和物质财富。

要迎接科学技术突飞猛进和知识经济迅速兴起的挑战，最重要的是坚持创新。创新是一个民族的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力。

——江泽民主席于1998年11月24日在俄罗斯新西伯利亚科学城会见科技界人士时的讲话



作者像

路甬祥，1942年生，浙江慈溪人。流体传动和控制专家，中国科学院和中国工程院院士。现任中国科学院院长、中国科学院学部主席团执行主席、第三世界科学院副院长。1964年毕业于浙江大学。1981年获德国亚琛工业大学工程博士学位。曾获得20项发明专利，发表论文260余篇和专著多种。由于在科学技术、高等教育和科研管理方面的贡献多次荣获国内外奖励，其中包括1988年和1989年的国家发明二等奖和三等奖，1989年光华科学基金特等奖，1989年国家高等教育奖，1997年德国鲁道夫·狄塞尔金质奖，以及2000年第三世界科学院工程技术奖章。

KAT98/04

目 录

1	引言
5	一、20 世纪重大的科学理论突破
8	1. 量子论和量子力学
13	2. 狭义相对论和广义相对论
17	3. DNA 双螺旋结构模型和现代遗传理论
23	4. 信息论、控制论和系统论
26	5. 哥德尔不完备定理和其他数学成就
31	6. 混沌理论和非线性科学
34	7. 大陆漂移学说和地球板块构造理论
36	8. 大爆炸理论和现代宇宙演化学说
41	9. 基本粒子和超弦理论
45	二、20 世纪重大的技术成果
48	1. 能源技术
53	2. 航空与航天技术
53	(1) 航空技术
55	(2) 航天技术
64	3. 制造技术
64	(1) 机械化时期 (18 世纪中期 ~ 19 世纪末期)
68	(2) 自动化时期 (20 世纪初期 ~ 20 世纪 70 年代)
68	(3) 综合自动化与先进制造技术时期 (20 世纪 70 年代 ~)

72	4. 纳米技术
74	5. 化工与材料技术
74	(1) 有机合成技术
76	(2) 制酸工业技术
76	(3) 制碱工业技术
77	(4) 化肥生产技术
77	(5) 金属材料
79	(6) 合金、有色金属材料和金属加工技术
79	(7) 高分子材料
80	(8) 各种新材料
82	6. 微电子技术
82	(1) 电子管
83	(2) 晶体管与集成电路
87	7. 计算机及网络技术
87	(1) 计算机技术
94	(2) 国际互联网
96	8. 卫星通信与光纤通信
96	(1) 卫星通信
97	(2) 光纤通信
98	9. 精密科学仪器和先进医疗设备
101	10. 生物工程
102	(1) 基因工程
103	(2) 细胞工程
105	(3) 酶工程及蛋白质工程

105	(4) 发酵工程
107	11. 海洋技术
107	(1) 海洋调查与探测技术
109	(2) 海洋生物技术
109	(3) 海洋资源开发技术
113	三、百年创新思想与创新规律的回顾
116	1. 旧理论与观测或实验事实的矛盾导致新理论的诞生
118	2. 对重大理论问题的持久求索引起概念变革
119	3. 观测和实验手段的更新为新的科学理论提供了坚实基础
121	4. 新的数学概念和方法为科学与技术的发展准备了工具
123	5. 学科边缘与多学科的交叉造就科技创新的沃土
125	6. 对已有知识的创造性总结和应用带来重大科技突破
126	7. 社会与市场需求越来越成为科技创新的强大动力
127	8. 青年科学家始终是科技创新的生力军
128	9. 创新基地是科技创新人才辈出的土壤
131	四、百年创新体系的发展
134	1. 科学教育与大学研究
138	2. 科研机构与科学家的组织
142	3. 企业的研究与开发 (R&D)
146	4. 科学与高技术园区
148	5. 大科学与工程与国家发展计划
154	6. 国际性科学合作计划
156	7. 科技创新的激励与评价机制
162	8. 建设面向知识经济时代的国家创新体系

167	五、科学技术与社会进步
170	1. 科学是“最高意义上的革命力量”
178	2. 生态环境问题与社会的可持续发展
178	(1) 工业化和环境问题
181	(2) 环境科学的兴起与人类社会的可持续发展
186	(3) 生态学与生物多样性
189	3. 科教兴国与知识经济
194	4. 科学的工具价值和伦理价值
198	5. 科学教育与科学普及
200	6. 创新文化
201	六、21 世纪科学技术发展前景的展望
204	1. 科学技术面临巨大挑战
206	2. 科学的未来
206	(1) 未来科学的结构
207	(2) 未来科学的社会功能
208	(3) 未来的科学教育
209	(4) 未来的科学建制与文化
210	(5) 科学技术与世界和平及可持续发展
212	3. 新世纪展望
212	(1) 21 世纪仍将是信息革命的时代
212	(2) 21 世纪也将是生命科技的世纪
213	(3) 21 世纪将是新材料、先进制造技术迅速发展和广泛应用的时代
213	(4) 21 世纪将是发展和利用高效、洁净和安全新能源的

	时代
214	(5) 21 世纪还将是人类继续向空间、海洋、地球 深部不断拓展的世纪
214	(6) 21 世纪将是科学技术发生重大变革、继续取 得突破性进展的时代
215	(7) 21 世纪将是人、自然、社会协调发展的世纪
217	参考文献
219	附录: 从诺贝尔科学奖与20世纪重大科学成就看原始 创新规律
229	人名索引
234	后记

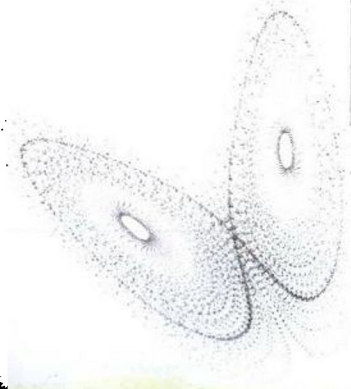
引

言

2000

1999年末，全球最大的广播电视网CNN播出了一套名为《千年》的10集电视系列节目，每集用50分钟的时间展示一个世纪内发生的最有代表意义的历史事件。从公元11世纪到20世纪，作者为每一集都选择了一个象征性的名称，它们分别是：“剑戟的世纪”，“斧锯的世纪”，“马镫的世纪”，“长柄镰的世纪”，“船帆的世纪”，“罗盘的世纪”，“望远镜的世纪”，“炉冶的世纪”，“机器的世纪”和“变化的世纪”。

应该承认，用一个单词来概括100年的历史是十分困难的，然而上面的绝大多数名称还是相当切题，例如“剑戟”令人想到十字军的征战，“斧锯”令人想到林立而起的哥特式教堂，“马镫”指成吉思汗的铁骑，“长柄镰”象征黑死病，“船帆”对应地理大发现，“罗盘”关系海外殖民，“望远镜”与伽利略(G. Galilei, 1564 - 1642)相连，“炉冶”既象征英国的工业革命又隐喻美国与法国的政治革命，“机器”立即使人联想到西方的工业化；惟有20世纪用“变化的”来刻画，无论从词性上还是象征意义上都与前面那九个名词不搭配，如果重新斟酌，我将乐于把20世纪称作“科



技的世纪”。*

再揣测《千年》作者的原意，并将我的想法与之结合起来，也许大家会同意如下的论断更为贴切：20世纪是一个科学与技术飞速变化的世纪。

的确，与以往那些世纪相比，科学与技术在这世纪的文明进程中扮演了至关重要的角色，而其自身发展的速度也是过去任何一个时代所无法相比的。若想对此有一些基本认识，我们不妨回到这个世纪的起跑线上看一看。

1900年。巴黎：希尔伯特(D.Hilbert, 1862~1943)在第二届国际数学家大会上提出了著名的23个问题，地铁系统正式开通。柏林：普朗克(M.K.E.L.Planck, 1858~1947)提出量子假说。维也纳：弗洛伊德(S.Freud, 1856~1939)出版《梦的解析》。德国、奥地利与荷兰：孟德尔(G.Mendel, 1822~1884)的遗传理论被重新发现。斯德哥尔摩：诺贝尔基金会成立。德国康斯坦茨湖：齐柏林1号飞艇首次试飞成功。哈瓦那：美国军医里德(W.Reed, 1851~1902)发现蚊虫传染黄热病。利物浦和曼彻斯特：酿造啤酒中使用的化合物造成中毒事件。伦敦：日后成为中国科技史大师的李约瑟(J.Needham, 1900~1995)诞生。上海：思想家杜亚泉(1873~1933)创办以介绍自然科学知识为主的期刊《亚泉杂志》，法国耶稣会士在佘山建立天文台……

这只是历史路程上匆匆的回头一瞥。在日新月异的当代科学与技术面前，它们已透出几分苍凉。日月如梭，斗转星移，100年间科学技术的巨变实在令人目不暇接。

在科学理论方面：狭义相对论(1905年)和广义相对论(1913年)的创立，揭示了空间、时间、物质和运动之间的内在联系，带来了整个物理学和人类认知领域的革命；量子论(1900年)、量子力学(20年代)的创立和量子场论的发展，宣告了机械论的彻底破产并揭开了物质科学崭新的一页；DNA分子双螺旋结构模型(1953年)的建立标志着分子生物学的诞生；哥德尔不完备定理(1931年)揭示了内蕴在数学和逻辑中的基本矛盾；耗散结构理论(50年代)开启了复杂性问题研究的先河；控制论(1948年)、信息论(1948年)、系统论(1957年)，以及信息科学的进展，为计算机、新的通讯工程与工程技术的发展开辟了道路；大陆漂移说(1912年)的提出和大地构造的板块结构模型(1968年)的建立，为探索人类赖以生存的地球为研究对象的地球物理学和地质学创造了一体化的研究纲领；以大爆炸理论

* 尽管文化史上有另一套说法，如将15世纪称作“文艺复兴世纪”，将16世纪称作“宗教改革世纪”，将17和18世纪称作“启蒙世纪”，将19世纪称作“科学世纪”。参见李佩珊、许良英等《20世纪科学技术简史》，第6页。

(1948年)为代表的宇宙演化理论的提出深化了人类对物质世界统一性的认识,激发了他们对探索宇宙奥秘和地外生命、研究新的物质和能源的巨大兴趣;80年代兴起的超弦理论尝试将自然界的四种作用力统一在一个模型之中,从而为实现爱因斯坦(A.Einstein,1879~1955)大统一理论的梦想增添了希望。

随着科学理论研究的重大突破和市场的强劲拉动,人类在技术领域也获得了前所未有的成就:能源技术,航空与航天技术,制造技术,化工与材料技术,微电子技术,计算机及网络技术,卫星通信与光纤通信技术,精密科学仪器和先进医疗设备,生物工程,海洋技术,令人叹为观止。在形形色色的技术分支领域,各种新的发明、工艺和尖端技术层出不穷,从而从根本上改变了世界的面貌与人类的生活方式。

作为人类文明基础和动力的科学与技术,原创性思维是其存在与发展的不竭源泉。对百年来科技发展中创新思想和创新规律进行回顾,我们可以总结出一些规律来,概括起来有:旧理论与观测或实验事实的矛盾导致新理论的诞生,对重大理论问题的持久求索引起观念变革,观测和实验手段的更新为新的科学理论提供坚实基础,新的数学观念与方法为科学技术的发展准备了工具,学科的边缘与多学科的交叉地往往是科技创新的沃土,对已有知识的创造性总结和应用常常带来重大科技突破,社会需求越来越成为科技创新的强大动力,青年科学家始终是科技创新的生力军,创新基地是科技创新人才辈出的土壤等等。

原创性思维固然重要,但是如果需求和市场动力没有物质和制度上的保证,就很难产生应有的社会效应。科学教育、科研机构和组织、工业对科研的支持、大科学计划、高科技园区、国际科技合作、科技评估与奖励,这一系列因素作用的合力指向科技创新体系的完善。对百年来科技发达国家在以上方面的经验进行总结,将有助于探索建立适合中国国情的科技创新体系。

科学技术是人类认识自然、改造自然和协调人与自然关系活动的结晶,是社会前进的巨大推力;反过来,良好的社会与人文环境必然会刺激科学技术的发展。正因为科学技术同社会的关系如此密切,科学家与工程师不但应该关心自己研究领域里的事物,而且应该为社会进步承担道义上的责任。环境问题,社会的可持续发展,科教兴国战略,科学伦理,科学教育,科学普及,知识经济与创新文化,这些问题比以往任何时代都更需要科技界的关注。

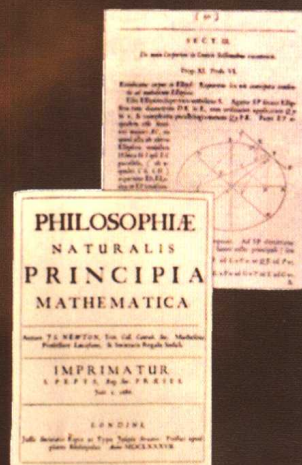
展望未来,科学将继续沿着本学科的结构进一步分化和深入,同时也将向着多学科与交叉学科综合的方向发展。21世纪人类可能会迎来重大理论的突破,信息科学前景辉煌,生命科学将大放异彩,复杂性问题可能会成为科学探索新的目标,极端条件下物质性质的研究与应用将获得巨大进展,同时人类还将研究与开发更多的新材料,创造更多的先进制造技术,拓展新的生存与活动空间,生产高效、清洁、安全的新能源,努力追求人类、自然与社会的协调发展。

奉献在读者面前的这本书,力求以简洁的文字和精美的图片,对以上提到的方方面面提供一个符合历史原貌和科学事实的说明。概而言之,作者将对过去一个世纪以来科学与技术发展的主要脉络进行回顾,总结百年来的科技创新规律,了解现代创新体制的特点,剖析科学技术发展在人类文明进程所起的作用,对科学技术的未来作一粗线条的展望。相信这些内容对于现代公民基本科学文化素养的提高,特别是青年一代科学观的形成都是必要的。

20 世纪

重大的科学理论突破

壹



此为试读 需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com