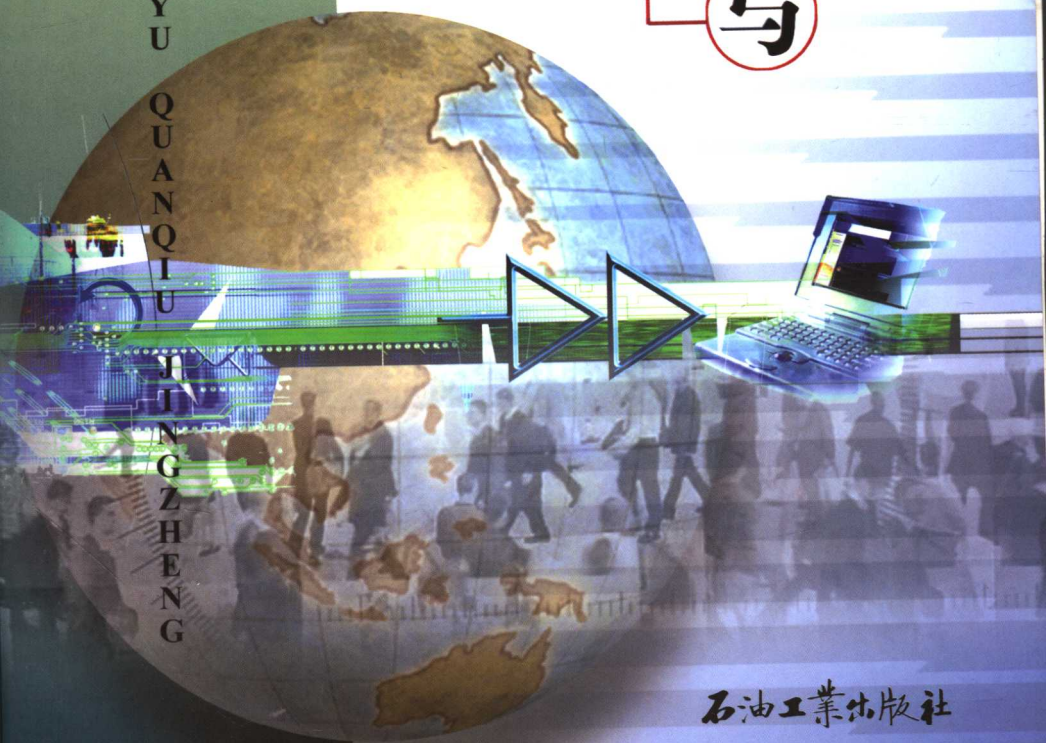


杨博文 编著

科技革命与 全球竞争



KEJI
GEMING
YU
QUANQIU
JINGZHENG



石油工业出版社

科技革命与全球竞争

杨博文 编著

石油工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科技革命与全球竞争/杨博文编著.

北京: 石油工业出版社, 2008.5

ISBN 978-7-5021-6557-4

I.科…

II.杨…

III.技术革命-影响-国际化-竞争-研究

IV.F062.4 F114

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第050591号

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里2区1号 100011)

网 址: www.petropub.com.cn

编辑部: (010) 64523580 发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 石油工业出版社印刷厂

2008年5月第1版 2008年5月第1次印刷

850×1168毫米 开本: 1/32 印张: 21.5

字数: 558千字

定价: 55.00元

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

版权所有, 翻印必究

目 录

绪论	1
第一章 科学技术革命及其社会功能	7
第一节 百年科技创新的辉煌	7
第二节 科学技术革命的兴起及其影响	11
第三节 科学技术革命对生产力变革的影响	37
第二章 科学技术革命对社会发展进程的深刻影响	55
第一节 科学技术革命与资本主义发展	55
第二节 当代资本主义历史命运	84
第三节 科学技术革命与社会主义的历史命运	110
第三章 新世纪科学技术发展的趋势和影响	119
第一节 新世纪科学技术的发展趋势和主要特征	120
第二节 新世纪科学技术发展对经济和社会的影响	138
第三节 国际竞争形式的新变化与全球科技争夺	164
第四节 新的科学发展观与社会的全面进步	177
第四章 科学技术革命与面向新世纪的科学发展战略	203
第一节 美国科技政策及面向新世纪的科技战略	203
第二节 欧盟及其各主要国家科技发展战略	214
第三节 日本 21 世纪科技发展战略	231
第四节 俄罗斯、印度等国科技发展战略	241
第五节 科教兴国战略——振兴中华民族的必由之路	259
第五章 科学技术革命与经济全球化	286
第一节 科学技术革命对经济全球化进程的影响	286
第二节 新世纪经济全球化的发展趋势	301
第三节 正确分析和认识经济全球化进程	316

第四节	发展中国家面临新的机遇和挑战	344
第五节	经济全球化与中国面临的机遇和挑战	367
第六章	科学技术革命与全球战略格局	
——	面向新世纪的大国发展战略和多极化发展趋势	382
第一节	科学技术革命对军事与安全战略的深刻影响	382
第二节	大国关系背景下的世界格局	395
第三节	21 世纪大国关系与战略格局	422
第七章	科学技术革命与世界石油格局新变化	481
第一节	世界能源地缘政治格局的新态势	481
第二节	各国面对激烈动荡的石油市场而实施的 能源战略	492
第三节	中国石油安全现状及未来对策分析	515
第四节	国际石油科技发展的现状与未来	536
第五节	国际石油竞争环境与中国石油工业发展战略	556
第八章	科学技术革命与科学哲学的发展	565
第一节	非线性和复杂性科学理论	565
第二节	非线性科学理论的哲学	597
第三节	猜想与反驳	
——	卡尔·波普尔科学哲学思想简介	638
参考文献	669
后记	682

绪 论

人类社会经历了 200 多万年的漫长历史，已经发展到了高度文明的阶段。伴随着古代科学技术的萌芽，产生过巴比伦、中国、印度和希腊的古代文明；从文艺复兴到 19 世纪，近代科学革命和技术革命使得欧洲成为近代世界文明的中心；现代科学技术革命给世界人民带来了高度发展的现代文明，并将在新世纪创造更为辉煌的未来！

在步入新世纪门槛之时，人们必须清醒地认识到，在 20 世纪科学技术巨大的成功和辉煌背后，一个潜在的危险已越来越显著地暴露出来：科学技术是一把双刃利剑，它创造了人类社会前所未有的巨大成就，也将人类推向了生存危机；它将人类带入了知识经济的新世纪，同时也将人类社会推向了混乱、战争、民族冲突、国际恐怖主义泛滥和生态环境恶化退化的毁灭性边缘。在展望新世纪科学技术推动社会经济走向全新的未来时，为了人类自身的安全，为了保持与大自然和睦相处、协同进化，为了使人类社会的发展能持续到太阳生命所允许的未来，全人类必须认真思考发展科学技术的正反两方面的对人类社会经济的价值效应。如果说在过去的一百年科技创新中，人类还来不及自觉地思考科学技术发展的社会价值，尤其是科学技术发展对人类社会演进的负面效应的话，那么，在新世纪已来临之际，当人们从生态环境的日益恶化、核战争毁灭人类自身、自然资源枯竭、知识经济和经济全球化浪潮中日益恶化的两极分化问题、克隆技术和人类基因遗传密码破译所带来的种种社会伦理问题，甚至是直接危及人自身的自然进化问题，迫使人们不得不理性思考科学的价值取向与人类社会价值取向的协调性问题，以及必须建立人与大自然协同

进化的机制。

目前，国内有关科技革命与社会发展关系方面的论著，多是从科学史和科学社会学的角度，对科学技术革命对人类文明进程的影响及当代科学技术重大成果方面进行论述，但对科学技术革命对新世纪社会政治经济文化的深刻影响，对新世纪国际政治与经济发展以及科技发展战略和科学发展政策调整的变化所引起的全球竞争和政治、经济、国际战略格局的深刻影响系统的分析和论述并不多见。而我们认为，对于科技革命的社会影响的研究，不仅仅是分析现代科学技术革命所带来的对人类社会深刻的影响，更应立足于现代科学技术革命所带来的国际激烈的科技发展战略竞争、社会政治经济发展和全球战略格局竞争的分析认识基础之上。只有这样，才有助于深刻理解科学技术的现代功能及其在当代国际政治、经济、文化激烈竞争的地位和作用。对于深入理解邓小平关于“科学技术是第一生产力”的论断，以及江泽民关于“科学技术是第一生产力，而且是先进生产力的集中体现和主要标志。科学技术的突飞猛进，给世界生产力和人类经济社会的发展带来了极大的推动。未来的科技发展还将产生新的重大飞跃。”的论述，无疑有重要的意义。

本书将立足于运用马克思主义理论的观点、方法，对现代科学技术发展的历史、基本特征及趋势，以及对科学的社会功能、历史地位和对人类社会文明发展进程进行科学分析，在此基础上，正确分析当今世界社会经济、政治、科学技术的发展规律，加深对知识经济的兴起，经济全球化和政治多极化的发展前景的理解，正确分析中国社会主义改革和现代化建设存在的现实问题、中国科学技术发展和科技体制改革的现状以及中国走可持续发展的客观要求和历史必然性。本书旨在扩大视野和知识面，加深对当代高新技术发展现状和趋势的了解，提高学习和自觉运用马克思主义理论指导科学研究和人生价值取向的主动性、积极性；培养科学的思维方式和科学研究方法，提高科技创新能力。

第一章，从科学革命史和科学社会学的角度，在回顾人类历史上所发生的三次科学革命和技术革命成果的基础上，着重从生产力诸要素的变革、生产力内在结构的变革、经济增长和经济结构变革、国际贸易结构的变革，以体现科学技术的社会功能。

第二章，从历史和现实的角度深入探讨了科学技术革命对资本主义社会变革、国家垄断资本主义形成和当代资本主义生产关系的新变化、社会主义国家的改革的深刻影响，论述了科学技术革命对人类社会发 展进程的深刻影响和所起的巨大作用。

第三章，将在分析和展望新世纪科学技术的发展趋势、主要特征和对经济和社会的影响的基础上，从技术-经济范式的转换，促进世界经济格局的变化和经济全球化的深入发展分析入手，探讨了科学技术革命对国际竞争形式的新变化与全球科技争夺的深刻影响；创新是“新经济”的核心，新经济的劳动价值构成从直接获取自然资源以创造有形实物价值，转向了知识、信息的收集、处理和人力资源开发以创造无形的知识价值；新经济可以实现人与自然的协同发展；新经济是复杂性和不稳定性并存的社会巨系统，呈非线性增长趋势，其发展更应遵循自组织演化成长规律等几个方面论述了新经济对社会经济形态影响；从党的十六届三中全会提出的全面发展和党的十七大将科学发展观写入党的章程出发，分析论证了社会生产力的进步并不简单的等于经济的增长，以人为本的社会经济的协调发展，才是新时期中国社会主义现代化建设的基本目标，论证了人的发展与社会经济发展的统一的新发展观。

第四章，在介绍世界各主要国家面向新世纪科技发展战略的基础上，论证了当今世界大国间的竞争最主要的表现 在于综合国力竞争。从目前的综合国力竞争态势来看，一方面竞争正在加速向经济与高科技转移，全方位的经济、高科技竞争日趋激烈，建立以高科技为龙头、经济力为基础、政治与外交为保障、军事实力为后盾、政府为核心的综合国力是大势所趋。另一方面大国的综

合国力发展有趋于均衡化的发展趋势。一般来说,国力竞争重点的转移,以及大国国力的均衡化,有利于格局的和平转换。世界各国立足于科技发展战略基础之上的政治、经济、人才、文化和军事等诸多领域的竞争和较量将决定其在新世纪国际格局中的地位。

第五章,在分析经济全球化趋势是当今世界经济和科技发展的产物,它使各国经济的相互依存、相互影响日益加深基础上,从当今世界经济全球化仍然是资本主义占主导地位的全球化进程、经济全球化背景下国际竞争的新特点、经济全球化下的资本主义国际垄断的特点和发展趋势、经济全球化与资本主义的历史命运等方面论述了如何正确分析和认识经济全球化进程,指出经济全球化给世界各国带来发展的机遇,同时也带来严峻的挑战和风险,这就需要全球性的合作,共同承担经济发展责任与风险,共同维护世界经济的稳定发展。经济全球化趋势又是在不公正、不合理的国际经济旧秩序没有根本改变的情况下发生和发展的,势必继续加大穷国与富国之间的发展差距,因此必须努力推动建立公正合理的国际经济新秩序,以利于各国共同发展。

第六章,在分析科学技术革命对军事与安全战略的影响和新世纪初中国的国际经济环境基础上,论述了新世纪大国关系背景下的世界格局和多极化发展趋势。新世纪之初,国际各种力量不断地分化和组合,大国之间关系经历重大而又深刻的调整,各种区域性、全球性的合作组织空前活跃,经济因素在国际关系中的作用日益突出,以发展高科技为先导的综合国力竞争日益激烈,要和平,求合作,促发展,已成为时代主流和世界人民的共同任务。然而,当今世界,强权政治和霸权主义在国际政治、经济和安全领域中依然存在并有新的发展;地区冲突此起彼伏,南北发展差距继续拉大,环境恶化、武器扩散、国际犯罪、恐怖主义等跨国问题困扰着人类。美国调整全球战略,势必引起大国关系的复杂变化,大国合作的前景影响 21 世纪国际格局,大国在非传

统安全方面的国际利益与合作日益成为维护大国关系和人类社会未来的利益共同点。正是在这一背景下，中国的国际地位和大国作用更加突出。

石油是一种重要的战略资源，也是当代社会最重要的能源。在新世纪科技革命和全球激烈竞争以及石油价格持续高涨的背景下，石油对世界政治经济发展和政治安全影响日趋突出。

第七章，在分析世界能源地缘政治格局新变化和新态势的基础上，论述了世界各主要国家面对激烈动荡的石油市场而实施的能源战略；探讨了中国石油安全现状及未来对策；介绍了国际石油科技发展的现状与未来以及中国面向新世纪的宏伟战略部署——大型油气田及煤层气开发国家科技重大专项；论述了国际石油竞争环境与中国石油工业发展战略。

江泽民指出：“创新是一个民族的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力”，而新世纪科技创新必须建立在辩证的思维方式和方法的基础之上。近代科学的兴起及成功的背后，是长期居于统治科学界地位的静态、机械还原式世界图景和自然观。复杂性自组织科学的兴起，则促使人们彻底改变传统的自然观，以动态的、非平衡的、非线性的、自组织进化的新视野重新认识自然界的存在与进化图景，并在世界共同进化之中寻求人与大自然协同发展的新机制，重新确立人在世界自组织演化中的位置和参与进化的动作方式。这是一种建立在新兴系统科学和复杂性科学理论基础之上的自组织进化范式，为人们认识自然和社会提供了一种崭新的自然观、科学观、文化观和全新的思维方式，也为马克思主义理论提供了现代科学的实证。复杂性科学理论还提出了一系列新的哲学范畴，如组织与自组织、线性与非线性、有序与混沌、确定性与随机性、竞争与协同、稳定与非稳定、系统与环境、结构与功能、简单与复杂等，深化、丰富和发展了辩证唯物主义哲学理论，对科学技术工作也都极富启迪性。当今社会，人们面对着非常复杂的科学技术及社会政治经济发展的时代，自组织科学

理论中的许多新概念、新思想、新方法，如分形与非整数维、混沌现象及混沌的内在随机性、非线性非平衡液体流动规律，对于研究探索自然、生命、社会系统的复杂性规律，发展科学技术新方法、新工艺，无疑有很高的学术价值，已引起众多专家、学者的高度重视。非线性科学几乎涉及自然科学和社会科学的各个领域，并正在改变人们对现实世界的传统看法。正如普利高津在探索复杂性中得出结论说：“我们需要一个更加辩证的自然观。”复杂性科学将是 21 世纪的科学，其研究方法将为我们提供全新的了解大自然奥秘的新手段。^①这正是第八章的主要内容。

^①苗东升.复杂性研究的现状与展望.系统辩证学学报,2001年第9卷第4期。

第一章 科学技术革命及其社会功能

20 世纪无疑是人类历史上科学技术发展最为辉煌的时代。科学技术的进步使社会生产力发展到前所未有的水平，人类对物质世界和生命现象的认识也提高到前所未有的程度。正如江泽民指出的：“20 世纪，科学技术突飞猛进，科学理念进步发展，人类文明取得了前所未有的成就。相对论、量子论、基因论、信息论等科学技术成就的取得，为人类正确认识大自然，为世界生产力的发展和人类社会的进步提供了新知识和强大的动力，打开了广阔的前景，也对人类的政治、经济、文化生活的深刻变革产生了重要影响。”^①

第一节 百年科技创新的辉煌

回顾百年，我们发现 20 世纪中影响最为深远的科学发现和技术成就是：量子论、相对论的提出、五大模型的建立和在科学理论指导下的五项尖端技术。

一、科学上的成就（两个理论、五大模型）

量子论——由于黑体辐射能谱的实验难以用经典物理学理论解释，于是普朗克于 1900 年提出了能量子 ($E=h\nu$) 的概念，这标志着量子理论的诞生。爱因斯坦于 1905 年提出光量子理论，玻尔又把它运用于原子内部，而于 1914 年提出量子化的原子结构理论，经过海森伯和薛定谔等几位科学家的工作，在 20 世纪 20 年代发展成量子力学。

^①江泽民.论科学技术.中央文献出版社, 2001 年, 第 213 页。

相对论——在相对论诞生的历程中，洛伦兹和彭加勒等人发现电磁场理论与以太漂移实验结果相矛盾，暴露了牛顿—伽利略时空观的局限性，为相对论的诞生作了准备。爱因斯坦 1905 年发表了论文《论动体的电动力学》，创立了狭义相对论。1916 年他又进一步发表题为“广义相对论的基础”的论文，创立了广义相对论，从而实现了继牛顿以来人类时空观和物质与能量统一性认识的革命。

19 世纪的三大发现（X 射线、放射性、电子）导致了 20 世纪前 30 年的物理学革命，诞生了相对论和量子力学，成为 20 世纪科学发展的先导和基础。爱因斯坦的相对论揭示了时间、空间、物质和运动的普遍性规律，是人类探索物质世界统一性征途上的一次巨大胜利，并为高能物理、天体物理、放射性化学等一批新兴基础以及航天技术、核能应用等一批高新技术的诞生开辟了道路。普朗克、薛定谔等人创立的量子理论，是人类对微观世界物质运动及相互作用认识的一次历史性飞跃，它成为结构化学，凝聚态物理、理论生物学等的理论基础，也为微电子、光电子、激光技术、新材料、核技术等及其产业的问世打开了大门。之后，物质基本结构、规范场、宇宙大爆炸、大地构造板块学说以及信息论、控制论、系统论等理论的创建，使人类的视野进一步拓展到更为宇观、宏观和微观的领域，成为人类文明进步的巨大推动力。

五大模型——量子论和相对论的产生直接或间接地导致了粒子物理的夸克模型、宇宙学的大爆炸模型、DNA 双螺旋模型、计算机冯诺依曼模型、地质构造的板块模型等代表 20 世纪下半叶科学成就的五大模型的建立。粒子物理的夸克模型，是以量子力学和相对论结合而形成的量子场论为基础，将四种相互作用（电磁相互作用、弱相互作用、强相互作用、引力相互作用）统一的理论模型。作为标准模型的大爆炸宇宙模型，是以广义相对论为基础，结合粒子物理学的主要结论而提出的。1953 年沃森和

克里克提出了 DNA 双螺旋结构分子模型，使在分子水平上研究生命的分子生物学取得了重大突破。DNA 是遗传基因的物质载体——脱氧核糖核酸的英文简称，它揭开了生物分子的遗传之谜。这一成就被誉为 20 世纪生物学方面最伟大的发现，是分子生物学诞生的标志。20 世纪 60 年代尼伦柏格等人破译了遗传密码，证明地球上所有生物的遗传密码都是相同的——DNA 的 4 种核苷酸碱基的序列代表了基因的遗传信息，决定着蛋白质的 20 种氨基酸的组成和排列顺序。作为基因载体的 DNA 是生命的后台指挥者，生命的一切性状通过受 DNA 决定的蛋白质来表现。DNA 的双螺旋结构模型，揭开了大千生物世界的奥秘，诞生了微生物学，迎来了生命科学突飞猛进的新进代，由此产生了基因工程技术为人类解决粮食、健康环境等问题的困扰，提供了钥匙，展现了曙光。冯诺依曼的存储程序—逻辑推演模型是四代数字电子计算机的基础。全球大地构造的板块结构模型是建立在魏格纳 1912 年提出的大陆漂移说基础上的，在 20 世纪 60 年代经地幔对流说、海底扩张说等阶段创立的。它的建立，引发了地质学的革命。

二、技术上的进步

在科学的先导下，20 世纪发展了五大尖端技术——核技术、航天技术、电子计算机（信息）技术、激光技术和基因重组（生物）技术。

核技术——核物理学和相对论质能关系式为核能利用奠定了理论基础。1945 年原子弹的诞生、1952 年氢弹的诞生、1954 年第一座核电站的建成以及各种核辐射技术显示了核技术的前景，这些技术的进步使核聚变成为人类未来最有希望的新能源。

航天技术——1957 年第一颗人造卫星的上天，自此航天技术就成了大国技术竞争的一个重要领域。1961 年载人航天飞船绕地球一周、1969 年阿波罗登月成功、1977 年载人航天飞机试飞成功等一系列重大进展，标志航天技术日趋成熟。

电子计算机（信息）技术——1946 年第一台电子计算机诞生到 1971 年第一台通用微机出现，显示了电子计算机技术的长足发展；其硬件系统从电子管再到集成电路和大规模集成，都是以物理学的理论和实验成果为基础的；其软件系统的发展则是以数学和逻辑学为基础的。电子计算机的发展的巨大意义在于，它将使得人的脑力机械化成为可能。

激光技术——爱因斯坦的光发射和吸收理论与固体物理学结合，导致第一台激光器——红宝石激光器于 1960 年诞生，1963 年出现半导体激光器，1964 年出现气体激光器，1977 年自由电子激光器问世。良好的光学性能，使它们在加工、医疗、通信等许多领域广泛应用。

基因重组（生物）技术——1973 年基因重组的实现开辟了基因工程这一新技术领域的广阔前景。它对于增进人类健康和食物不足可能提供了最有力的手段。在药物方面，1978 年实现了使大肠杆菌产生人的胰岛素；1989 年外源基因安全转移到患者体内，使人类基因治疗成为可能。在农业方面，运用基因导入创造新物种的探索可望有重大收获。

在科学的先导和生产的促进下，上述 20 世纪发展起来五大尖端技术，在能源、材料、自动化、海洋和环境等高新技术方面也有了长足的进步。20 世纪科技发展带给 21 世纪的遗产将包括科学的全球化、社会化，社会的科学化，科学的交叉性、复杂性和综合性，科学、技术与社会的密切结合并相互作用，科学技术促进世界和平和人与自然的协调发展等。有了这些基础，人类可以满怀信心地去迎接全球化知识经济的新时代！

20 世纪是科技空前辉煌和科学理性充分发展的世纪，是知识不断创新、科技突飞猛进、世界深刻变化的世纪，人类创造了历史上最为巨大的科学成就和物质财富。特别是 20 世纪中叶以来，以电子信息、生物技术和分子材料为支柱的一系列高新技术都取得了重大突破和飞速发展，极大地提高了人类对自然和社会的认

识能力，极大地改变了世界的面貌和人类的生活。科技日益渗透于经济发展和社会生活各个领域，成为推动现代生产力的最活跃的因素，并成为现代社会进步的归根到底的决定性力量。

第二节 科学技术革命的兴起及其影响

一、科学革命的产生

1. 科学及其社会功能

科学是人类在认识世界和改造世界过程中形成的，正确反映客观世界的现象、内部结构和运动规律的系统理论知识。科学还提供认识世界和改造世界的态度和方法，提供科学的世界观和处世的科学精神。作为一种特殊的社会现象，科学的发展与人类社会文明进程密不可分，它们之间相互作用、相互影响，共同发展。

在远古时代，科学处于萌芽阶段，人们主要运用在实践中积累的自然知识和经验改造自然，尚未意识到科学发展所产生的社会影响及对人类社会文明进程的影响。直到 15 世纪后半叶，在第一次科学革命及技术革命的巨大影响下，资本主义社会萌芽和发展，自然科学的许多部门转变成真正意义上的科学，科学发展的成果直接应用于社会生产，促进了经济的发展，科学发挥出它巨大的社会作用，人们才开始注意和研究科学的社会功能，才认识和理解了科学革命的社会历史意义。到了 19 世纪，伴随着科学日趋分化及科学研究的专业化、职业化，科学成果在工业发展中起着越来越大的作用，科学开始成为具有相对独立性的社会系统，科学的社会影响作用日益显露。

科学技术是生产力，而且是第一生产力，这是一个马克思主义的论断。在西方还没有一个思想家，能像马克思那样深刻地地理解科学在历史上所起的伟大作用，他说“社会的劳动生产力，首

先是科学力量”^①，“劳动生产力是随着科学和技术的不断进步而不断发展的”^②。马克思“把科学首先看成是历史的有力的杠杆，看成是最高意义上的革命力量”，^③理论上揭示了科学与社会的相互联系，提出科学技术是社会生产力的论断。马克思恩格斯指出，科学是一种社会力量，对历史的发展起着推动作用。科学帮助人类认识世界和变革自然，占有和驯服自然力，结束了人们对自然界的盲目服从的状态；科学知识变成为直接的生产力，推动产业革命，产业革命又引起社会的全面变革。“在马克思看来，科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量。任何一门理论科学中的每一个新发现，即使它的实际应用甚至还无法预见，都使马克思感到衷心喜悦，但是当有了立即会对工业、对一般历史发展产生革命影响的发现的时候，他的喜悦就完全不同了。”^④恩格斯高度评价马克思的科学观——关于科学的基本思想，认为这是马克思的与唯物史观、剩余价值理论一样重要的贡献。

首先，马克思的“科学是生产力”的思想，正确揭示了科学的生产力性质。科学不仅表现为社会发展的一般精神成果，以知识形态而存在（他称之为“一般的生产力”），而且从资本主义大生产的实践中洞察到：“一般社会知识已经在多么大的程度上变成了直接的生产力，从而社会生产过程的条件本身在多么大的程度上受到一般智力的控制并按照这种智力得到改造”。^⑤当科学以一般知识形态存在、尚未并入生产过程时，它是以知识形态存在的一般社会生产力；而当科学并入生产，即转化为劳动者的劳动技能、物化为具体的劳动工具和劳动对象、通过管理在生产结构中发挥作用时，它就直接进入生产过程，成为社会劳动生产力，

①江泽民.高度重视和大力发展科学技术.光明日报,1991-08-10.

②马克思恩格斯全集.第23卷,第664页.

③马克思恩格斯全集.第19卷,第372页.

④马克思恩格斯全集.第19卷,第375页.

⑤马克思恩格斯全集.第49卷,第115页.