

THE SERIES
OF FRONTIER

科技前沿书系

SCIENCE
&
TECHNOLOGY

人类正在进入以知识为基础的经济时代，科技和人才日益成为国家繁荣、民族振兴的关键性因素和最重要的资源，教育将发挥以往任何时代都未有过的基础性作用。

科学技术与教育

曾华锋 著



山西出版传媒集团 山西教育出版社

中国科协
中国科技馆

中国科技馆

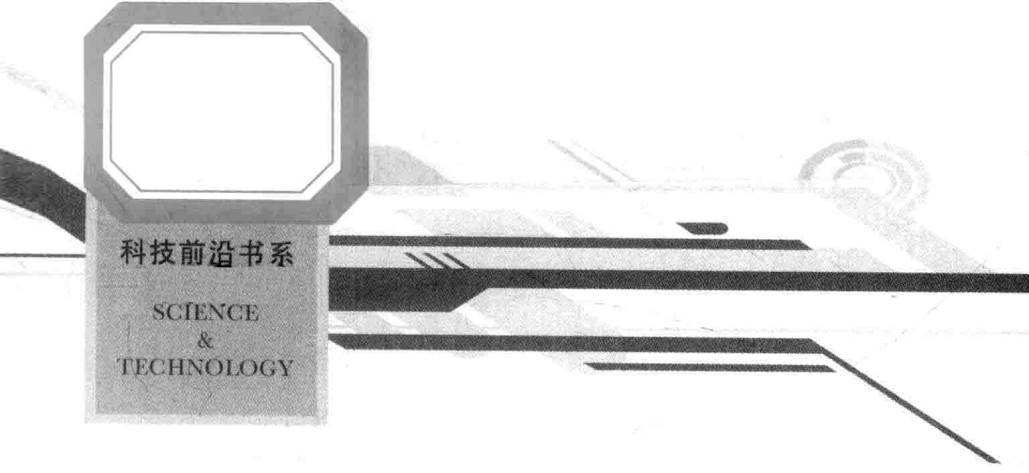
中国科技馆
中国科技馆

中国科技馆
中国科技馆

科学技术与教育

中国科协 中国科技馆





科技前沿书系

SCIENCE
&
TECHNOLOGY

科学技术与教育

曾华锋 著

山西出版传媒集团
山西教育出版社

图书在版编目(C I P)数据

科学技术与教育/曾华锋著. —3 版. —太原:山西教育出版社,
2012. 1

(科学前沿丛书/甘师俊,陈久金主编)

ISBN 978 - 7 - 5440 - 5054 - 8

I. ①科… II. ①曾… III. ①技术进步 - 关系 - 教育

IV. ①G40 - 05

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 182432 号

科学技术与教育

KE XUE JI SHU YU JIAO YU

责任编辑 郭志强

复 审 薛海斌

终 审 刘立平

装帧设计 王耀斌

印装监制 贾永胜

出版发行 山西出版传媒集团·山西教育出版社

(太原市水西门街馒头巷7号 电话:0351-4035711 邮编:030002)

印 装 山西人民印刷有限责任公司

开 本 850 × 1168 1/32

印 张 9.125

字 数 222 千字

版 次 2012 年 1 月第 3 版 2012 年 1 月山西第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5440 - 5054 - 8

定 价 18.00 元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。电话:0358-7641044

“科普前沿书系”编委会

主 编◎ 甘师俊 陈久金

副 主 编◎ 王渝生 刘 钝 曹效业
王葆青 任兆文

编 委◎ (按姓氏笔画为序)

王克迪 王佩琼 王葆青 王渝生
甘师俊 刘 钝 刘戟锋 迟 计
任兆文 李小娟 李劲松 苏荣誉
陈久金 陈朝勇 张 藜 张国祚
张柏春 周 元

项目策划◎ 苏荣誉 迟 计 周 元 王佩琼

引 言

英国伟大的思想家弗兰西斯·培根说过：“知识就是力量。”100多年前，另一位伟大的思想家马克思提出了“科学技术是生产力”的著名诊断。正当世界范围科学技术飞速发展并向现实生产力迅速转化的国际背景下，邓小平同志又鲜明地提出了“科学技术是第一生产力”的科学诊断。科学技术和教育推动社会进步，已成为历史的结论。英国率先成为工业强国，法国异军突起，德国后来居上，美国独立占鳌头，日本经济腾飞，亚洲四小龙的崛起，无不依靠科学技术和教育的振兴。可以说，自进入文明社会以来，科学技术和教育在人类社会始终起着推动作用，它们不仅是人类社会变革自然界的强大物质力量，也是人类思想解放的精神武器，它们已成为推动社会进步的革命力量，更是经济腾飞的双翼。

人类社会在经历了农业经济和工业经济时代之后，现正进入以知识为基础的经济时代。在这一新的时代，国际竞争越来越表现为以科技和人才为核心的综合国力的竞争，科技和人才日益成为国家繁荣、民族振兴的关键性因素和最重要的资源，教育将发挥以往任何时代从未有过的基础性作用。为此世界各国都在积极筹划21世纪科学技术、教育的发展战略和改革方案。许多国家从教育结构、教育时限、教育空间和教育管理等方面提出了种种设想，以建立一套适应科学技术和经济发展需要的现代化教育体系。

在新时代的转折关头，作为一个现代化起步较晚的发展中国家，我国社会经济的发展更是离不开科学技术与教育的推动。自近代以来，几代中国人为了国家的富强，民族的振兴，在科教兴国以及科学技术、教育自身的发展战略上作了长期不懈的探索。以江泽民同志为核心的党中央深刻洞察、准确把握当今世界经济、科学技术和教育发展趋势，从我国社会主义初级阶段的基本国情出发，做出了实施科教兴国战略的英明决策。科教兴国已经在党的十五大和全国人大九届一次会议上确定为我国的基本国策，是我国实现跨世纪宏伟目标的基本战略。这既是中华民族在历史的紧要关头做出的世纪性重大抉择，也是国家迎接知识经济挑战和在 21 世纪复兴的必由之路。

本书从科学技术发展的历史入手，正确地阐明了教育在社会进步中的基础性、全局性和先导性地位，深入分析了科技发展所引起的教育内容、教育技术、教育方法和教育管理等方面的巨大变革，认真描绘了网络时代教育发展的宏伟前景，有力论证了科技、教育与经济一体化的发展趋势，最后以人才培养和战略制高点的争夺为落脚点，提出了我国实施科教兴国战略的对策和建议。对于我们正确把握科学技术的发展以及教育变革的内涵和走势，自觉顺应教育变革的时代潮流，把科技、教育的现代化和经济发展紧密结合起来，使经济建设真正转移到依靠科技和劳动者素质的轨道上来，全面贯彻落实科教兴国战略方针，具有深刻的启发意义。

目 录

一	历史的杠杆	(1)
1.	科学、技术与生产力	(1)
2.	马克思的洞见	(3)
3.	邓小平的贡献	(5)
4.	“第一生产力论”的科学内涵	(7)
5.	第一次跨越：农业经济	(14)
6.	第二次跨越：工业经济	(18)
7.	第三次跨越：知识经济崛起	(29)
二	基础的基础	(42)
1.	教育的历史变革	(42)
2.	教育的结构	(46)
3.	教育的基础性地位	(64)
4.	教育的全局性地位	(69)
5.	教育的先导性地位	(74)
6.	教育优先发展战略	(77)

三 科学技术与教育现代化 (84)

1. 科学技术：教育发展的动力 (84)
 2. 教育内容现代化 (91)
 3. 教育技术现代化 (98)
 4. 教育方法现代化 (109)
 5. 教育管理现代化 (114)
-

四 网络时代的教育 (122)

1. 信息传播的新渠道——网络 (122)
 2. 多媒体技术与教育 (131)
 3. 网络远程教育 (140)
 4. 交互式教育方式 (147)
 5. 网络时代的教师 (149)
 6. 虚拟学校 (152)
-

五 科技、教育与经济一体化 (156)

1. 走出“象牙之塔” (156)
 2. 迈入宏伟的“科学公园” (161)
 3. 美国硅谷 (164)
 4. 英国剑桥科学公园 (169)
 5. 中国的“硅谷”工程 (174)
-

六 以人为本 (183)

1. 人才：国家的宝贵资源 (183)
2. 知识经济社会的人才争夺 (186)
3. 我国的人才发展对策 (192)
4. 加强科普教育，提高国民科学素质 (198)
5. 深化教育改革，培养跨世纪人才 (204)

七 战略制高点的争夺 (223)

1. 高技术的含义与构成 (223)
2. 美国争当霸主 (229)
3. 日本再创“奇迹” (234)
4. 欧盟意在再现昔日狂飙 (238)
5. 中国：创新是民族进步的灵魂 (245)

八 科教兴国 (255)

1. 历史的抉择 (255)
2. 时代的要求 (262)
3. 现实的需要 (266)
4. 全面实施科教兴国战略 (272)

参考文献 (282)



历 史 的 杠 杆

“给我一个支点，我就能把地球挪动！”2000多年前，古希腊伟大的科学家阿基米德因为掌握了力学的杠杆原理而喊出的声音，何等气吞山河。

100多年前，另一位伟大的思想家马克思通过对自然和社会发展规律的研究，终于发现了推动人类历史前进的杠杆，为人类找到了伊甸园。他说，“把科学首先看成是历史的有力杠杆，看成是最高意义上的革命力量”。科学技术推动社会进步，这早已成为历史的结论。从这种意义上说，人类文明的发展历史，实际上也是一部科学技术发展的历史，是科学技术推动社会进步的发展史。特别是近几十年来波及全球的新技术革命浪潮，给人类社会带来了巨大变革，更是以往百年甚至几个世纪都难以做到的。因此，当今科学技术在推动社会进步、确立国家地位方面已起到无可替代的作用。

1. 科学、技术与生产力

科学（science）一词源于拉丁语，原意指“知识”，是17世纪在欧洲随着近代自然科学的兴起而形成的，19世纪开始取代沿用已久的“自然哲学”而得以普遍应用。今天，科学的涵义十分广泛。广义的科学是指关于自然、社会和思维及其发展的理论和知识体系，是人类实践经验的总结和概括，它包括自然科学、

社会科学和思维科学。而狭义的则指自然科学，即人类认识自然的科学体系，包括物理学、化学、地学、天文学、生物学等基础自然科学和工学、农学、医学等应用自然科学，它的基本任务是探索自然界客观真理，揭示和发现事物发展的客观规律，并用来作为人们改造自然和与其和谐相处的指南。

技术（technology）一词源于希腊语，原意指技艺或技能。在现代，技术也有广义与狭义之分。广义的包括生产技术和非生产技术，狭义的也是我们经常用的是指生产技术，即人类改造自然、创造人工自然的方法和手段。技术种类繁多，几乎遍及人类生产活动的各个领域。

科学和技术是两个不同的概念，它反映了人类活动的不同领域。科学活动是人类的一种精神性活动，它与人类的思想状态有关，其目的在于认识自然；而技术活动是人类的一种生产性、实践性活动，它的目的是改造自然、创造人工自然。作为科学活动的重要成果是“发现”。自然界本来就存在的事物及规律，被人们首次认识了，就叫做发现；而作为技术活动的重要成果的“发明”，指的是自然界不存在的事物或物品，被人们首次创造出来的过程。科学与技术又有十分密切的关系。技术总要以一定的技术原理为基础，而技术原理又离不开自然科学规律。许多机械中应用的是力学原理，材料技术中应用了化学规律，电子技术中则应用了电磁学、固体物理、量子力学等自然科学规律。技术的进步又会为自然科学的研究提出新的方向并提供新的研究手段。微观世界的研究离不开电子显微镜，而电子显微镜则是当代的重要技术成果。20世纪以来，现代科学技术的发展非常迅速。现代科学与现代技术互相交融，形成了科学技术的统一体系。现代科学离不开先进、复杂的现代技术设施，现代技术则完全建立在科学理论的基础之上。科学技术化和技术科学化是现代科学技术的鲜明特征。

生产力是人们在生产实践过程中形成的解决同自然矛盾的实际能力，是人类利用和改造自然使其满足人们的生产、生活需要的客观物质力量。生产力是实体性要素（劳动者、劳动资料、劳动对象）、运筹性要素（组织与管理）和渗透性要素（科学技术）相互作用而综合形成的有机体系。马克思在《资本论》中分析了劳动生产力的几个要素。他在文章中写道：“劳动生产力是由多种情况决定的，其中包括：工人的平均熟练程度，科学的发展水平和它在工艺上应用的程度，生产过程的社会结合，生产资料的规模和效能，以及自然条件。”

2. 马克思的洞见

“科学技术是生产力”是马克思主义的一个基本原理。马克思和恩格斯在研究资本主义机器工业生产方式时，考察科学技术与生产力的关系，对科学力量的认识产生了一个飞跃。在《共产党宣言》里，他们表述了自己对科学技术生产力功能的看法：“资本主义在它的不到 100 年的阶级统治中所创造的生产力，比过去世代创造的全部生产力还要多，还要大。”在《资本论》、《经济学手稿》等著作中，马克思在谈到资本的发展时，明确指出：“生产力中也包括科学”，并且说，“固定资本的发展表明，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”。马克思在谈到资本利用科学、占有科学使之成为发财致富的手段时，也强调了这一观点，他指出“另一种不需要资本家花钱的生产力是科学力量”。马克思还以深邃的历史眼光进一步做出“社会劳动生产，首先是科学的力量”的精辟论断。

马克思对科学技术进步的关注，对科学力量的认识，是前无古人的。这一点可以从恩格斯在马克思墓前的演讲中得到证实。在这篇约 1300 字的演讲中，恩格斯在简要回顾马克思一生的两

大发现之后,用了一大段话来概括马克思的科学观。他说:“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无法预见,都使马克思衷心喜悦,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。”这说明马克思的科学观在马克思主义中占有重要地位。

生产力的表现形态是多种多样的。有有用的具体的劳动生产力,也有一般的社会生产力;有物质形态的生产力,也有知识形态的生产力;有由劳动者的社会结合而产生的生产力,也有个人生产力等。科学技术在知识形态上,是一般的社会生产力,是一种潜在的生产力。在生产力的诸要素中,科学技术作为渗透性要素,与实体性要素和运筹性要素的关系非常密切,一旦渗透到它们中去,就会改变它们的性质和水平,并由此转化为现实的、直接的生产力,成为巨大的物质力量。马克思说:“大工业把巨大的自然力和自然科学并入生产,必然大大提高劳动生产率,这一点是一目了然的。”在《机器·自然力和科学的应用》一书中,马克思用手织机被机械织机代替,最初机械织机又被新型机械织机代替的过程,生动地描绘了由于科技进步引起生产工具的变革,使自然科学并入了生产过程,从而大大提高劳动生产力的状况。20世纪以来,由于现代科学技术体系的形成,科学社会化的加强,科学技术与生产的关系更加密切了。从科学理论上的发现到技术上的发明和生产上的应用的时间间隔大为缩短,加快了科学技术转化为直接生产力的进程。据统计,如果在1885—1919年间,一种发明到它在工业生产上应用的酝酿时间,平均是30年,从生产上掌握它到投入市场,平均是17年。那么,在1920—1944年间,这些时间的平均长度相应地缩短为16年和8年。在1945—1964年间,分别缩短为9年和5年。而现在,最短的只需1年甚至几个月。

3. 邓小平的贡献

现代科学技术的发展，使得科技在经济和社会发展中的作用越来越显著，世界已进入一个新的生产力巨大飞跃的时代。科学技术成果迅速增长，知识更新速度越来越快，科学研究不断出现新的突破，从科学发明到技术上的转化时间大大缩短，技术和产品更新速度以及科技成果商品化大大加快。正是在世界范围科学技术飞速发展并向现实生产力迅速转化的国际背景下，邓小平同志鲜明地提出了“科学技术是第一生产力”的科学论断，这一论断丰富和发展了马克思主义关于科学技术和生产力的学说，揭示了科学技术对当代生产力发展和社会经济发展的第一位变革作用，具有重要的理论和实践意义。

早在1978年召开的全国科学大会上，邓小平同志就明确提出“科学技术是生产力”这一马克思的论断。他指出：“四个现代化，关键是科学技术现代化”，“没有科学技术的调整发展，也就不可能有国民经济的调整发展”。并尖锐地提醒我们：“科技水平不提高，社会生产力不发达，国家的势力得不到加强，人民的物质生活得不到改善，那么，我们的政治制度和经济制度就不能充分巩固，我们国家的安全就没有可靠的保障。”1982年，他又明确提出教育和科学是我国现代化建设的战略重点之一，搞好教育和科学是关键。1985年他提出：“要进一步解决科技和经济结合的问题”，“经济体制、科技体制，这两方面的改革都是为了解放生产力。新经济体制，应该是有利于技术进步的体制。新的科技体制，应该是有利于经济发展的体制”。按照邓小平同志的这些思想，党中央、国务院明确提出“经济建设必须依靠科学技术，科学技术工作必须面向经济建设”的战略方针，使我国的科技工作进入了一个新时期。

在 20 世纪 80 年代末、90 年代初，邓小平同志明确地提出了“科学技术是第一生产力”这个马克思主义的新概括、新论点。1988 年，邓小平同志先是在同外宾的谈话中，接着在同中央领导人的谈话中说：“马克思说过，科学技术是生产力，事实证明这话讲得很对。现在看来这样说可能不够。依我看，科学技术是第一生产力。”1992 年邓小平同志在视察南方的重要谈话中再一次重申：“我说科学技术是第一生产力。近一二十年来，世界科学技术发展得多快啊！高科技领域的一个突破，带动一批产业的发展。我们自己这几年，离开科学技术能增长得这么快吗？要提倡科学，靠科学才有希望。”邓小平同志提出的这个新论点，继承和发展了马克思的论述，反映了当代科学技术发展的新形势和新趋向，反映了我们对现代化建设和改革开放的新认识和新要求，也反映了我们在当代世界应如何抓住时机，发展自己的新认识和新要求。

在实际工作中，邓小平同志反复要求全党重视这场新科技革命。他指出，中国必须有自己的高科技，中国必须在世界高科技领域占有一席之地。这反映着一个民族的能力，也是一个民族兴旺发达的重要标志。1986 年 3 月，他批复了王大珩等四位科学家关于跟踪和推进高科技研究的建议信，启动了高技术研究发展计划，即“863 计划”。1992 年视察南方期间，邓小平同志多次参观高科技企业，对发展中国的高科技产业倾注了深切关怀，寄予了很大期望。他说：“高科技领域的突破，带动一批产业的发展。”他勉励科技人员：“搞科技，越高越好，越新越好。越高越新，我们也就越高兴。不只我们高兴，人民高兴，国家高兴。”

20 世纪 90 年代初，江泽民同志在党的十四大报告中重申：“科学技术是第一生产力，振兴经济首先要振兴科技。只有坚定地推进科技进步，才能在激烈的竞争中取得主动。”因而在第一生产力理论的指导下，党中央、国务院于 1995 年制订“科教兴

国”战略，推动了全国贯彻“第一生产力论”的波澜壮阔的宏伟实践，使我国生产力和社会经济得到稳步快速发展。

4. “第一生产力论”的科学内涵

邓小平同志创立的“科学技术是第一生产力”的理论是对马克思主义生产力学说的划时代的新发展，蕴含着极其丰富和深刻的理论内涵。

一、揭示了科学技术是生产力发展中起第一位变革作用的决定因素

在现代工业化的基础上，由于科学技术大规模转化为直接生产力，便赋予生产以科学的性质，使得生产过程成为科学过程。科学技术便成为促进生产发展的重要动力，成为推动物质生产各要素发展和变革的决定性因素，是第一生产力。

(1) 科学技术可以大大提高劳动者的生产劳动能力

劳动者是生产中最活跃的因素。劳动者的生产劳动能力包括体力和智力两个方面。人类历史实践证明，只有靠先进的科学技术才能征服自然，并且从自然索取丰富的物质资料。随着生物学、遗传学、医学、生物化学和药物学的发展，人类与疾病斗争的能力不断提高，人的寿命逐渐延长。由 18 岁（石器时代）提高到 40 岁（18 世纪），再到 60~70 岁；农业劳动力提供的产品从供少数人到供给许多人，如美国一个劳动者从供 11 人（二次大战期间）到供 70 人（现在）。随着食物丰富、疾病减少、寿命延长，劳动者的体力自然增强。

但是，人的体力的发展是缓慢的、有限的，而智力的发展则是迅速的、无限的。智力的提高需要科学技术。用科学技术武装劳动者，提高他们的科技素质，可以大大地提高劳动能力，创造出更多的使用价值。20 世纪以来，随着科学技术的发展和知识