



教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

KEXUE YU JISHU

科学与技术

■ 主编 石萍之 副主编 沈荣祥

中央广播电视大学出版社

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

科学与技术

主 编 石萍之

副主编 沈荣祥

中央广播电视大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学与技术/石萍之主编. —北京: 中央广播电视大学出版社, 2004.1

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

ISBN 7-304-02520-4

I. 科... II. 石... III. 科学技术-电视大学-教材 IV. G301

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 003415 号

版权所有, 翻印必究。

教育部人才培养模式改革和开放教育试点教材

科学与技术

主 编 石萍之

副主编 沈荣祥

出版·发行: 中央广播电视大学出版社

电话: 发行部: 010-68519502 总编室: 010-68182524

网址: <http://www.crtvup.com.cn>

地址: 北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编: 100039

经销: 新华书店北京发行所

策划编辑: 旷天镓

责任编辑: 吴国艳

印刷: 北京宏伟双华印刷有限公司 印数: 7001~12000

版本: 2003 年 12 月第 1 版 2004 年 8 月第 2 次印刷

开本: B5 印张: 20.5 字数: 368 千字

书号: ISBN 7-304-02520-4/G·749

定价: 27.00 元

(如有缺页或倒装, 本社负责退换)

前 言

“科教兴国”是我国一项重大的决策，它将教育与科学技术摆在国家经济、社会发展的重要位置。贯彻“科教兴国”的决策，必须从基础教育抓起。提高中小学教师自身的科技素质，是一件直接关系到科技启蒙教育工作质量的大事，因此加强中小学教师的现代科学技术的通识教育是十分必要的。

《科学与技术》是“教育部人才培养模式改革和开放教育试点”的研究项目，是中央广播电视大学教育学科教育类小学教育专业（专科起点本科）的一门必修的专业基础课，也是文科专业（专科起点本科）进行自然科学通识教育的选修课程。我们在编写教材的过程中，为了体现教材的基础性、综合性和通识性，力图从有利于学习者终身学习的角度出发，在内容编排上既考虑深入浅出，体现“浅、宽、新、用”，又着力贯穿“STS”（科学·技术·社会）的教育理念，并将重心放在现代生活中科学技术的发展和应用上，使学习者对当代科学技术发展前沿和研究热点以及科学技术与社会发展的关系有一个概貌的了解。同时，在强化科学思想、科学方法和科学精神的融合等方面，提供学习平台，努力提高学习者整体的科技素养和实施科技启蒙教育的能力。

本书由上海师范大学石萍之任主编，沈荣祥任副主编。本书各章分别由（按姓名笔画）：上海师范大学的石萍之（绪论），叶勤（第1，4章），沈荣祥（第3，7章），郭长江（第6章），黄天熊（第5章），中央广播电视大学的董锐（第2章）编写。全书由沈荣祥统稿，上海师范大学的许力慧和朱柳菊也参加了编写工作。

在本书编写过程中，得到了中央广播电视大学和上海师范大

学教育科学学院领导的关心；有关专家和编辑在审稿时，提出了不少宝贵的意见和建议，给予了热情的帮助，在此，一并表示衷心的感谢。

由于现代科学技术的突飞猛进，新理论、新技术日新月异，也因为编者水平有限，加之编写时间仓促，书中若有不妥之处，敬请广大教师、专家和读者批评、指正。

编 者

2003 年 9 月

目 录

绪 论	(1)
第一节 科学	(2)
第二节 技术	(6)
第三节 科学与技术	(8)
第一章 科学发展与技术进步	(14)
第一节 近代科学技术的发展	(15)
第二节 现代科学技术的发展	(28)
第二章 核物理学和核技术	(37)
第一节 敲开原子世界的大门	(38)
第二节 原子核的结构	(43)
第三节 原子能的三种释放方式	(53)
第四节 原子能的利用	(60)
第三章 现代化学与新材料技术	(78)
第一节 现代化学的特点与发展	(79)
第二节 化学与材料	(85)
第三节 现代新材料技术	(95)

第四章 现代生物学与生物技术 (111)

第一节 细胞理论和生物化学的发展 (112)

第二节 现代生物学的主导——分子生物学 (124)

第三节 生物技术 (134)

第四节 生物技术的应用和前景 (157)

第五章 现代宇宙学、地球科学与空间技术 ... (179)

第一节 宇宙的起源与未来 (180)

第二节 宇宙的结构 (189)

第三节 地球的结构 (206)

第四节 空间技术的发展 (222)

第六章 计算机科学与现代信息技术 (238)

第一节 计算机科学概述 (239)

第二节 微电子技术 (253)

第三节 传感和遥感技术 (261)

第四节 通信与计算机网络技术 (267)

第七章 现代科技革命与可持续发展 (285)

第一节 现代科技革命的两重性 (286)

第二节 环境问题和环境治理 (295)

第三节 可持续发展战略思想 (312)

参考文献 (321)

绪 论

学习目标

1. 了解：科学与技术的内涵；科学与技术的关系；科学认识发展的动因。
2. 理解：创新是科学技术发展的本质。
3. STS：理解科学、技术、生产三者之间关系的演变。

学习建议

绪论由三部分组成。第一、第二部分分别阐述科学与技术的内涵，并突出其发展和变化。第三部分从联系和区别的角度，阐述了科学与技术的关联。绪论的重点是科学与技术的内涵及其关系，它们是全书的概念基础和逻辑起点。学习绪论部分时，应该着重把科学、技术的基本概念以及科学与技术的关系梳理清楚，并可以通过各种渠道（报纸、电视、网络等）丰富对科学与技术概念的感性认识，联系实际，激发学习后继课程内容的兴趣。

近几百年来，整个人类物质文明的大厦，都是建立在现代科学和技术理论的基础之上的。我们的社会生活与科学技术结下了不解之缘。大到全球政治、经济、外交，小到个人的衣、食、住、行，何处没有科学与技术的应用呢？现代社会科学技术获得了辉煌的胜利，我们享受着这种辉煌。我们还相信，随着科学技术的发展，我们的生活必定会越来越美好。

第一节 科 学

什么是科学？要弄清楚这个问题并非易事，因为科学与文化一样，是一个很难界定的名词。以英国著名科学家贝尔纳（J. D. Bernal, 1901—1971）为代表的学者认为，科学在不同时期、不同场合会有不同的含义。通常，我们只是从一个侧面对科学的本质特征加以揭示和描述，到目前为止，也还没有任何人给科学下的定义为世人所公认。另外，由于科学本身也在发展，人们对它的认识还在不断深化，给科学下一个永世不变的定义，确实是难以做到的。但沿着历史的轨迹，把众多的科学定义、解释加以概括，可以帮助我们正确理解科学的内涵。

一、科学的内涵

（一）科学是一种知识体系

科学是反映客观事物本质和运动规律的知识体系。谈到科学，多数人首先会想到英国大科学家牛顿（I. Newton, 1642—1727），他创立的牛顿运动定律和万有引力定律是近代自然科学的典范。这些定律揭示了客观世界物体的运动规律。

谈到牛顿时，人们通常还会谈到意大利科学家伽利略（G. Galilei, 1564—1642），牛顿自己也说他是站在巨人的肩膀上，因为伽利略的著作已经奠定了经典力学的基础，同时，还创立了实验和数学结合的近代自然科学研究方法。牛顿在伽利略等前人工作的基础上，完成了物理学发展史上的第一次大综合，将天上力学和地上力学综合在一起，形成了经典力学体系。

这些科学家为我们勾勒出一幅近代自然科学的图景：人类对自然界事物的本质和运动规律的认识逐步加深，认识水平逐渐提高，当这种认识综合在一

起,通过一套概念系统形成一定的知识体系时,科学就诞生了。

(二) 科学是一种探索的过程

科学是一个产生知识的过程,而知识的发展变化又是不可避免的。同样是牛顿运动定律,其内含的绝对时空观,到了20世纪初就不得不进行修正,被科学家爱因斯坦(A. Einstein, 1879—1955)创立的相对论时空观所取代。人们认识到牛顿运动定律只是运用于宏观低速运动世界的近似规律,于是,人们开始对什么是科学进行了新的思考。

人们注意到,科学是分析、研究事物的一个过程。在这个过程中,人类不断地发现问题、提出问题和解决问题,不断地以事实为依据,用实践检验理论的正确性,不断摒弃错误的认识,建立正确的理论。科学在自我矫正的探索过程中不断前进。

(三) 科学是一项全社会的事业

当代科学,与牛顿时代乃至爱因斯坦时代相比较,已经不可同日而语了。16世纪是以伽利略为代表的科学家的个体活动时代;17世纪是以牛顿为代表的松散的群众组织——皇家学会时代;18世纪到第二次世界大战前是以美国发明家爱迪生(T. A. Edison, 1847—1931)的“实验工厂”为代表的集体研究时代。到20世纪40年代,美国动用了几万人进行“曼哈顿计划”,制造原子弹,从此,科学活动突破了以往的一切形式。人们开始把科学称为“大科学”,认为科学是一种社会建制,是一项国家事业,企业和政府都直接参与了科学事业,实现了科学家与企业家、政治家的结合。

随着科学活动规模的迅速加大和其发展速度的空前加快,使科学研究课题变得极为复杂,其所需的信息是全球性的,科研耗资也是巨大的。不同学科间的联系日益加强,往往需要不同学科、不同文化背景的科学家互相切磋,当今的科学已经进入到国际合作的跨国建制时代。

由于科学具有社会属性,使其成为促进社会进步的力量。世界科学发展同人类社会进步并肩前进,特别是科学家探究活动的结果,体现了整个人类社会的智慧和劳动的结晶。因此,科学不仅仅是反映客观事实和规律的相关活动,也是科学家的事业,更是一项整个人类社会的事业。

二、科学认识发展的动因

一般地说,科学认识发生和发展的动因,有两个方面:一是存在于科学外

部的，是社会的经济发展需要；二是存在于科学内部的，是科学认识本身的逻辑，这两者构成了科学认识发展的外部因素和内部因素。

（一）科学认识发展的外部动因

恩格斯（F. Engels, 1820—1895）曾经指出：“经济上的需要曾经是，而且愈来愈是对自然界的认识进展的主要动力。”^①而经济上的需要，主要是通过生产实践来解决的，所以科学的发展与社会生产的发展状况有着密切的关系。古代天文学和古代力学就是在古代农牧业和建筑、航海等需要的刺激下发展起来的。

历史的回顾清楚地表明：从古代、文艺复兴时期，直到19世纪中叶以前，一般地说，科学是落后于生产和技术的，它的发展是在生产需要的推动下进行的。那时科学、技术和生产之间的关系，往往是生产实际的需要刺激技术的进步，再促进科学的发展。它们之间的关系是生产→技术→科学，生产和技术的实践为科学理论的形成奠定基础。例如物理学中热学的发展完全符合以上指向。

但是，从19世纪下半叶以来，这种关系发生了微妙的变化。科学理论不仅走在技术和生产的前面，而且为技术和生产的发展开辟了各种可能的途径，形成了科学→技术→生产的发展顺序。科学就其发展速度来说，特别是就其开发自然界的全新领域来说，往往走在技术和生产的前面。在此之前自然界的一些全新领域，是人类的认识和实践活动未曾涉足的，例如无线电技术，就是麦克斯韦电磁场理论所预言的电磁波被实验证实之后，才迅速发展起来的。又如，从1896年到1940年，核裂变的研究是在纯物理学的范围内进行的，直到在1939年发现核分裂和连锁反应之后，技术上才开始着手解决原子能的实际应用问题，而在1942年，第一个铀原子堆才实现了运转。

为什么科学会由落后于生产向超前于生产转变呢？这是因为在19世纪中叶以前，人们打交道的科学领域主要涉及宏观的、低速运动现象，工业技术所利用的是人们早已熟悉的自然界的“力”和物质。人们可以通过经验而不必系统地了解它们的许多特性。到了近代，工业技术的广泛应用，才促进人们去探索这些实践经验背后所隐藏着的一般规律，所以，实践对于科学的促进作用和决定作用是非常明显的。

20世纪以来，工业和技术的长足发展，已经超出了人们熟悉的范围。例

① 恩格斯：《马克思恩格斯选集》第4卷，人民出版社，1995，第484页。

如有关原子能的知识, 先前人们一点也不了解, 甚至某些物理学家还一直否定原子的存在, 在这种情况下, 要想探索原子能的利用当然是不可能的。即使镭元素的持久发热以及质能公式 ($E = mc^2$) 的发现, 已经揭示出原子内部包含有可供利用的巨大能量, 但是因无法付诸于实际应用, 还需要在纯物理学的范围内进行广泛的研究, 并且, 这种研究一时还看不出能直接满足生产需要的前景。科学的任务, 就是要在最短的时间内, 尽快地为技术和生产的发展开拓出新的途径。因此, 对于技术和生产来说, 现代科学产生了新的空前的先行作用, 科学由落后于实践发展的因素变成了超越一般技术进步的因素。

但是, 我们不能简单地认为, 这种变化意味着“决定作用”已经由实践转向了理论, 由生产和技术转向了科学。科学在今天之所以超前于技术和生产的发展, 是因为它是以现代生产技术的发展为其条件的。不难理解, 如果缺少现代生产技术所提供的强有力的实验手段, 科学理想的实现, 以及科学认识向宏观世界和微观世界的深入推进都是不可能的。而且, 许多理论研究的内容也是来源于生产和技术实践之中。所以, 人类的社会实践, 特别是人类的生产活动仍是科学发展进步的动力或最终原因。

当然, 在现代, 基础理论研究超前进行的重要性是不容忽视的。例如, 电磁理论的建立为电力技术提供了重要的理论准备; 激光技术的发展就是以爱因斯坦的受激辐射理论为基础的。正如瑞典著名化学家阿累尼乌斯 (S. A. Arrhenius, 1859—1927) 所谈到的: 理论研究可以指出把今后的工作引向什么方向才能获得最大的成就。

(二) 科学认识发展的内部动因

科学作为系统化的理论知识体系, 有其自身的体系结构, 以及其自身的矛盾运动和继承积累关系, 这就是自然科学发展的相对独立性, 而且, 这种内部矛盾运动是科学发展的动力。它表现为:

1. 新事实和旧理论的矛盾

科学不仅是静态的知识, 而且是创造、加工知识的精神活动, 活动方式是科学实验、理论研究, 是人和物组成的动态过程。人类的生产实践和科学实验成为科学理论发展的两个主要源泉, 也是验证科学理论的惟一标准。因此, 科学实验—科学理论—科学实验的无限循环构成了推动科学发展的内部矛盾运动, 新的观察发现可以对流行的理论提出挑战。19 世纪末, 物理学中 X 射线、天然放射性和电子的发现等使经典物理学面临严重危机, 导致了 19、20 世纪之交的现代物理学革命, 这就是新事实冲破旧理论而导致新学说的生动例证。

其中,也有许多物理学家曾试图在旧理论的框架内进行必要的修补,以解释各种新的实验事实,但往往不能自圆其说;另有少数物理学家,如德国物理学家、量子理论的奠基人普朗克(M. Planck, 1858—1947年)采取了全新的观点,创立新理论解决了“危机”。因此,科学理论上的重大突破,归根到底都是理论和实践不断矛盾斗争的结果。这提醒我们,在研究和学习科学时,既要重视学习现有理论和研究方法,又要有创新精神,鼓励提出新观点和新预见,并到实践中去检验。

2. 各种观点、假说、理论之间的矛盾

科学理论中经常充满着各种不同观点、假说和理论的矛盾,在同一学科中,由于彼此观点和理论的不同,还会形成不同的学派。新旧理论总是不断地进行验证、修改。例如:随着科学的进步,人们对于物质系统层次的认识不断深化,使长期以来关于物质可分性问题、有限与无限的争论更为激烈。通过争论,人们对于物质世界无限性的理解更深入一步:“无限性”不只是指分割无限,还可指属性、联系、中介、转化等等的无限丰富性。那种以初始粒子的基本组成部分重新排列成新的复合体系,来描述基本粒子结构的思想方法已经不适用,代之而起的是系统的、综合的、从整体出发进行考察的思维方式。使那些由于历史和认识的局限性,而产生的错误的或片面的理论,不断被更完善的学说所代替,从而推动了科学的发展。

第二节 技 术

自从有了人类存在,就有了技术。技术在科学与社会之间架起桥梁,一方面把不同的学科联系起来,丰富每一门学科,另一方面将这些学科与日常生活联系起来,提供解决问题的方法。从最广泛的意义上讲,技术是发展人类文明的强大动力,技术则是增强了我们改变世界的能力。

一、技术的内涵

技术是人类利用、控制和改造自然的能力,与科学概念一样,它也是一个历史的、发展的概念。“技术”一词,英文为 technology,原意为木匠,它源于希腊文 thechne (意为技术、技巧)和 logos (意为实词、说话),技术为两

者的结合。古希腊圣贤之一亚里士多德（Aristotle，公元前 384—前 322）曾把技术看作是制作的智慧。17 世纪，英国著名的哲学家和科学家培根（F. Bacon，1561—1626），是第一个提出“知识就是力量”的人，曾提出要把技术作为操作性学问来研究。18 世纪末法国启蒙思想家狄德罗（D. Diderot，1713—1784）在他主编的《百科全书》中，开始列入“技术”条目，他指出：“技术是为某一目的共同协作组成的各种工具和规则体系。”这是技术较早的定义，但至今仍有指导意义。

阐明技术概念的这句话须把握五个要点：其一，把技术与科学区别开，技术主要是以改造世界为前提的，而科学主要是以认识世界为前提的；其二，强调技术的实现是通过广泛的社会“协作”完成的；其三，指明技术的首要表现是生产“工具”，是设备，是硬件；其四，指出技术的另一重要表现形式——“规则”，即生产使用的工艺、方法、制度等知识，这就是软件；其五，和科学一样，把定义的落脚点放在知识“体系”上，即技术也是成套的知识系统。

直到现在，许多辞书上的技术定义，基本上没有超出狄德罗的技术概念范畴。我国《辞海》对技术一词的注释是：“泛指根据生产实践经验和自然科学原理而发展成的各种工艺操作方法和技能。”也就是说技术同语言、宗教、社会准则、社交和艺术一样，是人类文化系统不可分割的一部分，并且它还塑造和反映了这个系统的价值。在当今世界，技术变成了一项复杂的社会事业，不仅包括研究、设计和技巧，还涉及财政、制造、管理、劳工、营销和维修等。

综上所述，技术是人类为了实现社会需求而创造的手段和方法体系；是人类利用自然规律控制、改造自然的过程和能力；是科学知识、劳动技能和生产经验的物化形态。

二、高新技术

自 20 世纪 60 年代开始，国际上出现了区别于传统技术的高新技术。由于高新技术发展势头非常迅猛，而且涉及面很广，因此，较难对高新技术的概念下一个简单的定义。各界人士对高新技术的定义也各不相同；经济界认为高新技术能提供新的产品，新的工艺，从而带来很高的利润；政治界认为高新技术是国家竞争力量的标志；艺术界和科技界则认为高新技术是高水平的以更深、更新的科学原理为基础的一类科学技术。但总的来说，目前多数人赞成两种看法：第一种认为高新技术是对知识密集、技术密集类产业及其产品的通称，是

一个综合的概念；第二种认为高新技术是指那些对一个国家经济、国防有重大影响，具有较大的社会意义，能形成产业的新技术或尖端技术；它通常是具有突出的社会功能及极高的经济效益，以最新的科学发现为基础，具有重要价值的技术群。

20 世纪 80 年代，我国开始关注高新技术的发展，并于 1986 年 3 月制定了《高技术研究发展计划纲要》（即 863 计划），被评选列入该纲要的 8 个技术群是生物技术、航天技术、信息技术、激光技术、自动化技术、能源技术、新材料技术和海洋技术。高新技术代表着科学技术发展的前沿，是经济发展和社会进步的巨大动力，对增强一个国家的综合国力有至关重要的作用。

三、技术的来源

技术的来源有三条渠道。

技术的第一条来源是生产实践。技术在目标方面，往往直接指向生产实践，并始终围绕改进和发展生产，提高生产效率，改善人类的生活而展开。生产实践是最根本的、也是最重要的技术源泉，许多技术是生产实践的产物。

第二条来源是科学实践。近代科学的发展离不开实验，由于实验的需要，一部分科学家专门投入到实验仪器和实验技术的研究中，这直接推动了技术的发展。而随着技术的更新，科学实践的成果也变得越来越深刻和丰富，因此，科学实践的发展与技术的进步形成了良性循环。

第三条来源是科学理论。生产实践和科学实践是技术来源的两条传统渠道。从 19 世纪下半叶开始，尤其是 20 世纪以来，越来越多的技术开始来源于科学理论，尤以 20 世纪 60 年代诞生的高新技术最为明显。因为随着现代科学的发展，科学理论的重要性大大加强，科学理论提供了技术所需要的知识，并指明了技术努力的方向。

第三节 科学与技术

通常在文献中，科学与技术总是共同存在于一个特定的范围内，这是因为两者之间有不可分割的紧密联系。科学提供知识，技术提供应用这些知识的手段与方法。科学与技术的进步会带来社会的整体性变化。科学与技术是辩证统

一的整体,科学中有技术,技术中也有科学。

一、科学与技术的主要区别

(一) 科学与技术的目的、任务不同

科学的目的在于认识和揭示客观世界的本质和发展规律。它侧重回答自然现象“是什么”、“为什么”和“能不能”等问题。技术的目的和任务在于对客观世界的控制、利用和改造,发明世界上没有的东西,协调人和自然的关系。它侧重回答社会实践中“做什么”、“怎么做”以及“有什么用”等问题。因此,一项科学活动的目的是逐步建立知识体系,对某种现象作出解释,为一些事件提供一个真实的描述,判断一些状态的性质;一项技术活动的目的则是为实现人类的愿望提供便利,解决一些实际问题,使知识获得有益的应用。因此,解释“为什么在一个表面上方快速移动的空气施加给表面的压强,比慢速移动的空气小?”这是科学的活动;而如何依据这一事实建造一个飞行器,则是技术的成果。再如,研究一种二进制的计算方法替代十进制的计算方法,这是一项科学活动;然而,用二进制的计算方法设计一种计算机,则属于一项技术活动。

(二) 科学技术的社会功能与价值标准不同

科学具有广泛的社会作用,具有认识、文化、教育和哲学等多方面的价值,并为技术创新提供理论指导,但科学一般并不具有明确、直接的社会目的;技术则不同,具有明确的、具体的社会目的,如直接追求经济的、军事的和社会的利益。对科学进行评价,追求的是正确性和深刻性;对技术进行评价,追求的是先进性、经济性和可行性。科学的作用是教导人类,技术的作用是用现有的知识去为人民服务。科学需要大量的调查研究,其思维的典型方式是纵向的,即“这个”在逻辑上是“那个”的必然结果;技术则需要结合知识的创造能力,其思维方式是横向的,即“这个”不行则试验“那个”,有时需灵活(或幸运)地避开各种意外障碍。

(三) 科学技术的成果形式与肯定方式不同

科学活动的成果主要表现为知识形态,例如报告、论文、著作等;技术活动的成果主要表现为物质形态,例如产品、装置、设施及控制软件等。在肯定方式上通常把科学上的突破叫做发现,对重大科学发现可以冠名,例如牛顿运动三定律、麦克斯韦方程组等等;而技术上的创新叫做发明,重要发明不仅可

以冠名，还可以申请专利，例如爱迪生在一生共获得了 1 000 多项专利。

二、科学与技术的联系

通常科学和技术总是共同存在于一个特定的范围内，这是因为两者之间有着不可分割的紧密联系。它们相互依存、相互渗透、相互转化。科学是技术发展的理论基础，技术是科学发展的手段。

科学常常可以启发我们提出新的、以前没有想到过的事物特性，进而导致新技术的产生。新技术常常需要新见解，新研究也常常需要新技术。例如，工程学是系统地运用科学知识开发的应用技术，但它本身是从工艺发展成的一门科学。反过来，技术也为科学提供了眼睛、耳朵和一部分肌体。例如，电子计算机使气象研究、人口统计、基因结构研究和其他以前不可能进行的复杂系统的研究取得巨大进步。对某些工作来说，如测量有害物体的防护和通讯，技术是科学的基础。人们运用技术，发明了越来越多的新仪器和新技艺，进而推动了各方面的科学研究。

技术不仅为科学研究提供了工具，而且还可以激励理论研究动机并提供方向。例如基因工程技术促进了绘制整个人类脱氧核糖核酸基因构造的工作，这项技术不仅提供了绘制基因结构的理由，也使绘制工作成为可能。

随着现代科学革命和技术革命的兴起，科学与技术越来越趋向一体化。技术变得越复杂，与科学的联系就越紧密。在某些领域，例如固体物理学（包括晶体管和超导体），由于研究物质的能力和制造物质的能力相互依赖，以至于人们不可能把科学和技术截然分开。现代技术的发展也越来越依赖科学的进步，许多新兴技术尤其是高技术的产生和发展，就直接来自现代科学的成就。总之，可以认为科学是技术的升华，技术是科学的延伸。科学与技术的内在统一和协调发展已成了当今“大科学”的重要特征。

三、创新是科技进步的核心

马克思关于生产力包括科学技术的论述，开创了关于科学技术进步在社会制度变化和经济发展中起革命性作用理论分析的先河。邓小平同志坚持马克思主义，并结合 20 世纪科学技术给世界经济和社会发展带来巨大变化的现实，进一步提出了科学技术是第一生产力的论断。江泽民同志又指出：“创新是一