

# 第一章 新世纪科技发展趋势

江泽民同志精辟地概括了当今世界科学技术发展的大趋势、大背景、大格局，深刻地指出：当今世界，科学技术突飞猛进、知识经济已见端倪，国际竞争日趋激烈。人类正在经历一场全球性的科学技术革命。这场全球性的科技革命不单纯是科技革命，更大范围地表现为新的经济产生和社会变革。对此，我们科技管理工作一定要清醒的认识，并着重予以关注。

## 第一节 科学技术突飞猛进

当今世界，科学技术的发展速度超出所有人的想象，迅速促进经济发展和改变人们的生活方式。马克思曾经说过：资产阶级在它不到一百年的阶级统治中所创造的生产力，比过去一切世代创造的全部生产力还要多。近一百年全世界创造的生产力又比以往一切世代创造的全部生产力还要多。科学研究正在以前所未有的深度、广度和速度逼近极限和本源，走向复杂和非线性，趋于综合、交叉、融合和统一。基础研究和应用研究愈益接近科学真理，并为高新技术及其产业飞跃发展提供基础和源泉，高技术前沿正孕育着重大突破。

### 一、科技发展面临新的突破

当今世界的一个重要特征就是信息、生命、环境、新能源、新材料等前沿科学技术领域的迅猛发展并对社会、经济产生广泛而

深刻的影响。这场新科技革命刚刚开始，一系列新的重大突破正在孕育之中，其中信息、生物和新材料领域的发展尤其引人注目。

### 1 信息科技

信息技术的发展和应用已超出了几乎所有人的想象。由于传统的半导体技术发展已经接近极限，分子计算机、光子计算机、生物计算机、量子计算机在不久的将来会出现。这些新型计算机无论在设计和功能上，都远非现在的电子计算机所能比。人们估计“后 PC”时代正在到来，这是计算机技术发展的第三次浪潮的核心，它把计算机技术运用到各种日常的器具之中，同时使得它具有联网功能和高度智能化，这一趋势将从根本上改变现在以个人计算机为中心的地位，扭转计算机性能的总体格局。因特网规模空前，正在更新换代，下一代因特网的速度要比目前快 1000 倍。电子商务正在成为世界经济发展的新引擎，这将对人类的生活方式，对现有经济运行机制和管理体制带来根本性变化。半导体技术正在迎接传统硅工艺的突破和替代技术，科技专家们普遍认为半导体技术即将进入“后光刻时代”，必须尽快研究开发新材料、新手段提出晶体管结构新设计和运算新理论。随着集成电路规模增大，复杂程度提高，系统对电路的设计要求越来越高，因而出现了将整个系统集成在一个或几个微电子芯片上的集成系统芯片，可以在同样的工艺技术条件下实现更高性能的系统指标，这已成为微电子技术领域的一个重要发展方向。软件技术的发展正在促使国际信息产业结构进行战略性调整，由以硬件为主导向以软件为主导的方向过渡，软件的重要性日益显著。软件产业由销售软件产品向提供软件服务方向发展，利润的来源向提供全面解决方案和技术服务转变。网络技术的普及和广泛应用提供了现代社会赖以自下而上的高效智力平台和快速信息传播通道。网络经济飞速发展，开拓了新的经济形态，从浏览器到搜索引擎和门户网站，直至电子商务时代，在短短几年时间里，出现了飞跃。

## 2 生命科技

生命科技正处在创新浪潮之中。生物学发展最引人注目的是它不仅在了解生命，还在改造生命，定向进化成为生物技术的新热点。本来存在缺陷的物质，可以向好的方向进化。在自然条件下需要几年甚至几十年才能实现的事情，现在可以在几周甚至几天内实现。现在，生物技术研究成果不断涌现，应用速度加快。2000年全世界种植的转基因玉米、棉花、大豆等，估计已达1亿英亩以上。欧美大型制药企业开发中的新药品有40%是以基因组合为基础的。克隆技术的发展，产生了“组织工程学”新学科，它是一个跨医学、化学、材料学和遗传学的全新领域。利用这一领域成果，科学家正在培育人体的各种组织器官，比如软骨、血管、皮肤，甚至胎儿的神经组织、肝脏、心脏、耳朵、手指等，这将使医学发生一场深刻的革命。以DNA重组技术为核心的现代生物技术蓬勃发展，全世界每年授予的1万多项专利中，有近1/3出自生物技术。面临重大突破的生物技术主要包括人类基因研究、生物芯片技术、基于生物技术的新药、农业生物技术等。

人类基因组计划即将完成，其目标是把人类约4万个基因全部进行鉴定和定性。这一国际合作科技计划一旦完成，将给医学和生命科学带来不可估量的发展前景，届时科学家可以有目的地鉴定和分离出更多的功能基因，开发出人类遗传病的早期诊断技术、疾病治疗药物和基因治疗产品。

生物芯片技术的快速发展，将成千上万甚至更多的生命信息集成在一个很小的芯片上，从而将生命研究中的样品制备、化学反应和分离检测步骤连续化和微型化，使分析速度和信息处理量大大提高，同时减少了试验样品和剂用量；利用DNA芯片技术，可以寻找基因与疾病的相关性，从而预防可能发生的疾病。未来医学的主要任务将由治疗转为防病，这将是医学史上的一次重大革命。

基于生物技术的新药开发正在成为现代医药产业发展的主流。转基因动植物生产药物蛋白，创立了一种全新的药物生物模式，转基因动物还能提供人体移植所需的器官。

农业生物技术在转基因动、植物研究方面取得了重大进展。生物学家正在设法往植物中转入新的基因，绘制作物的遗传蓝图，培育出改良食品、药物的作物，使它们转变为现代化的“生物工厂”，这将彻底改变传统意义上的农业概念。

### 3 新材料科技将引发新的产业革命

新材料技术的前沿是纳米技术，作为一个微观的工程学，纳米技术就是要对原子和分子进行加工，并且将其组装成具有特定功能的一种结构，控制小到肉眼看不到的材料，从而为向微观世界跃进做准备。纳米技术的应用前景十分广泛。应用于制造业，现在已能造出只有米粒大小且能开动的汽车，只有蜜蜂大小的直升机。应用于生物医学，可以制出只有几毫米粗的人造手，帮助医生实施细微的手术。用纳米技术搬动一个一个原子，来制造新的物质，这是从小到大的制造技术。在纳米结构尺度内，所有物质的理化性质都可能会有强度、韧性、比热、导电率、扩散率、磁化率，以及对电磁吸收性发生巨大变化等。所以，有人预言，纳米技术所引起的世界性技术革命和产业革命，将会比历史上任何一次技术革命对社会经济、政治、国防等领域所产生的冲击更为巨大，引发新一轮的产业革命。

### 4、人类正在继续向空间和海洋拓展，环境科学受到重视

空间科技是当代科学技术发展中最快的尖端领域之一。利用现代高科技成果，人们在更加积极地研究宇宙的起源和演化，探测宇宙中的暗物质与反物质。联合建立大型空间实验站，发射升空探测器，探索宇宙间的生命现象，拓展人类新的生存和生活空间。所以有人认为，前两个世纪科技发展表明：谁控制了海洋，谁就能控制大陆；21世纪将是：谁控制空间，谁就能控制整个地球。现

在，卫星发射已进入成熟阶段，更先进实用的通信卫星、全球定位卫星和地球资源卫星被认为最具有商业前途；开发太空寻找地外生命，开辟新的疆域，是科学家和公众共同追求；开发月球资源实现月球采矿，扩大太空生产能力，利用微重力和超真空环境生产超纯材料、药品、农产品，实施太空旅游等，已纳入人类研究计划。美国则认为发展空间技术是“对美国未来的投资”。

在海洋高科技的研究、开发和应用方面，海洋生物技术，海洋环境监测，海洋资源探测，海洋油气开发，深潜技术等是当今世界竞争的热点。中国关注的重点是海洋生物技术、海洋监测、海洋探测及资源开发技术。制造可深潜万米的水下机器人，实施大陆、海洋深钻的科学探测计划，寻求开发新的资源是重要的科技前沿。在人类历史的长河中，人类通过认识自然并运用技术手段利用和改造自然，既局部地改善了环境，同时也局部地甚至是大规模地破坏了环境。自世界进入工业化以来尤其是近半个世纪以来，全球规模的大气、海洋、陆地污染以及环境生态的破坏已成为当代并危及未来的最严重的问题之一。

人类正在更加普遍地、理性地、科学地节制生育和消费，愈加重重视人类自身的生存环境和质量，注意保护自然界生物的多样性和自然生态系统，重视地球上有限资源的合理利用，以消耗化石能源为主的耗能方式将被充分利用太阳能、安全核裂变与聚变能以及生物质能等能耗方式逐步取代，在财富增长的同时，逐步实现人口、能耗与温室气体排放的零增长或负增长。建立平等、和谐的人际关系、代际关系和区际关系，创造并追求美好、健康、文明的生活方式，不断调整人与自然和人与人之间的关系，已成为社会走可持续发展之路的关键。清洁生产将成为新世纪的重要生产方式。生产过程中减少污染物的产生量，要求污染物最大限度的资源化，对生产工艺、产品结构、生产营运、现场管理、技术操作、产品消费直到产品报废回收后的资源循环等诸多种环节进行污染治理，是清

洁生产的工作重点。

## 二、科学技术发展的特点

回顾 20 世纪，最为壮观的历史现象莫过于科学技术的飞跃发展。人类在这 100 年所取得的科技成就和创造的物质财富远远超过了以往时代的总和。今天，当人类跨入充满希望的 21 世纪的时候，基于自然科学本身的演进、当代技术的进步以及社会组织结构的变化，科学技术发展在内容和方式上呈现出一些新的特点和趋势，主要表现在：

### 1 科学技术发展不断走向复杂与综合

近百年来，科学研究在不断综合和分化的矛盾运动中前进。21 世纪是科学继续分化、交叉、综合和统一的世纪，科学技术正在朝着宏观和微观，最复杂和最基本的方向发展。一方面，建立在多学科基础上的复杂系统研究已经列入科学研究的重大议程，如对社会系统、经济系统、大脑和生命系统、生态系统、网络系统的研究等，可能对经济、社会和人类自身的发展产生重大影响；另一方面，对微观系统的深入探索，如对基本粒子研究和受控核聚变、基因、微机械、微加工和纳米材料的研究等，必将引起全新的技术革命。

近几年来，科学的发展越来越用多学科综合解决各种问题，导致了新的跨学科领域的萌生，最终形成具有确定概念和方法论的新学科和新领域，如环境科学、信息科学、能源科学、材料科学、空间科学等。学科分支总数已从 20 世纪前期的 600 多门发展到当今的 6000 多门。21 世纪，还将有大量新学科、新领域接踵而至。科学发展将在更大程度上依赖多学科、大跨度、深层次的综合。数学和量化方法的广泛应用是当代科学技术发展的一个基本特征，标志着人类对自然的认识已从定性阶段全面进入到定量阶段。量子力学的理论突破促进了量子化学、量子生物学应运而生，使化学、生物学进入了量化阶段，深化了人类对于化学、生物学基本

原理的认识。数学和统计力学的发展，结合大规模计算和仿真技术的应用，深化了人类对于复杂系统的认识，促进了地学、环境科学等学科向量化的演进。

## 2 科学与技术相互融合渗透

历史上，科学与技术发展曾经是分离的。但在今天，这种状况正在迅速发生变化。一方面，许多科学新发现、新理论的论证更加依赖新的技术手段，依赖重大科学装置和新测量仪器，如包括电子显微镜在内的一系列新技术彻底改变了生物学的面貌，遥感、全球定位和地理信息系统等技术的应用对地学产生了革命性的影响，大规模计算和仿真技术的应用促进了地学、环境科学等学科向量化的演进等等；另一方面，科学与技术相互作用、相互转化的速度不断加快，逐渐形成统一的科学技术体系，如人类从电能的发现到发电站的建立用了 282 年，电话从发明到应用用了 56 年，无线电通讯用了 35 年，电视用了 12 年，集成电路用了 7 年，激光器用了 1 年，至于半导体芯片的容量则平均 18 个月增加 1 倍。有人估计，如果 1950 年的时候，人类知识总量翻一番用 50 年，那么到 2020 年将只需要 73 天。20 世纪 80 年代以来，具有优异性能和应用前景的新材料研究异军突起，成为当今科技发展最为活跃的领域之一。

现代社会的生产需要大大刺激了技术的发展，并为新的科学理论的形成奠定基础。今天，科学理论不仅走在技术和生产前面，而且为技术、生产的发展开辟各种可能的途径。例如，量子理论的诞生，促进了激光器和集成电路的发展；相对论及原子核裂变原理的问世，导致核技术的形成，带动了原子能的军事、能源、医疗等方面的应用；DNA 双螺旋结构的阐明，奠定了生物工程的基石。据有关资料统计，现代技术革命的重大成果约有 90% 源于基础研究及创新。

科学与技术紧密结合，科学与技术之间相互作用、相互转化、

逐渐形成了一体的、有机的科学技术体系。在这个体系中，基础科学的作用日益增强，不断为技术进步开辟新的方向，并快速向应用开发和科技成果产业化转移，信息科学技术、生物科学技术及其产业化的表现更为突出，它们将成为 21 世纪最耀眼的经济增长点。正是由于科学与技术关系的变化，带来了科技与经济、社会关系和人类与自然关系的迅速改观。

### 3 原始性创新成为科技竞争的制高点

一是科学技术的发展不断逼近极限和本原。近百年来，科学发展的主流是基础研究的逐步深化和专业领域的不断分化。人类的创新思维将推进科学与技术宏观、中观、微观尺度上探索最复杂、最基本的命题，愈益贴近认识的极限本原：对社会系统、经济系统、生命系统、生态系统和网络系统等建立在多学科基础上的复杂系统的研究，将对经济、社会和人类自身的发展产生重大影响；对基本粒子、基因、受控核聚变、微机械、微加工和纳米材料等微观系统的研究，将引发全新的技术革命和产业革命；对生命的起源和演化、自然与人类发展、脑的活动机理以及人类认识的规律等研究，将提示生命世界及其运动的深层规律，不断揭开客观神秘的面纱。

二是原始性创新已经成为当代科技竞争的战略制高点。其水平的高低将决定国家和企业竞争的成败。例如，在电子产业方面，20 世纪 80 年代初期，日本曾经表现咄咄逼人的气势，占领了世界市场的相当份额。80 年代中期，日本又动用大量人力财力研制模拟式高清晰度电视，并在集成电路方面对欧美诸强构成了巨大竞争压力。然而进入 80 年代后期到达 90 年代，美国利用自己强大的研究开发实力另辟蹊径，从原理上进行创新，推出了数字高清晰度电视，从而在技术水平和市场竞争中远远领先于日本。

三是科学新理论成为技术生产的指导。20 世纪以前，科学技术在经济发展中处于边缘角色。社会化大生产的需要刺激了产业技术的发展，并为科学理论的形成奠定基础。如对动力的需求导

致 18 世纪蒸汽机的问世，但作为其科学依据的热力学原理直到 19 世纪中叶方才建立。自 20 世纪初以来，生产、技术、科学相互作用的机制已出现新的变化趋势。实践证明，基于基础研究和高新技术研究的原始创新，会带动一批新产业的崛起和壮大，开辟全新的产品和服务市场，如尼龙、电视机、录像机、个人计算机、因特网等。正因为如此，增强科技开发的原创性，创造有利于原始创新的环境，已成为世界主要国家科技政策调整的基点。

#### 4 科技进步推进自然科学与人文、社会科学紧密联系

科学的发展揭示了自然科学和人文、社会科学内在的紧密联系。混沌理论研究表明，在复杂的非线性的巨系统中，初始条件的微小变化将会带来系统状态的巨大偏离。其深刻的启示是：当代人类所面临的环境、社会、经济问题，都可能在微小的有确定性因素干扰下引发重大事件。因此，加强对社会必要干预和调控十分重要。人类面临的环境和资源问题，诸如温室效应、臭氧层破坏、环境污染、水、能源、粮食等，既是重大的科学技术问题，也是经济乃至社会问题。从根本上说，这些问题的解决已超乎科学技术能力之外。只有综合运用自然科学和人文、社会科学的知识以及先进的技术手段，才能形成解决世纪难题的最佳方案。

#### 5 科学技术活动日益全球化

当今世界，随着科学技术领域的愈益扩大和研究开发向纵深发展，任何国家都不可能独立解决所有的科技问题，研究开发的国际化、全球化已成为必然趋势。由多个国家政府共同支持的大科学研究计划方兴未艾，如人类基因组计划、全球环境变化及其对人类影响研究计划、联合空间实验室计划、国际核聚变俱乐部计划、国际地圈生物计划相继出台，且有不断扩大之势。全球的信息网络促进了全球研究开发资源的充分流动和共享，出现了虚拟实验室等多种新型的研究组织形式。以信息产业为代表的高新技术产业，推动着世界范围的产业结构调整，极大地改变了全球产业格

局。网络成为继铁路、公路之后新的基础设施，一些发达国家已经率先走上了以知识为基础的经济发 展轨道，一大批传统产业与新技术嫁接而获得新生。在信息和网络时代，人们接受信息能力的有限性和信息供给的无限性之间的探索已经成为许多领域的专家共同关注的重要社会问题。摩尔定律、梅特卡夫定律、盖茨定律等的提出，更好地解释了信息和网络时代出现的许多新经济现象。在推动研究开发全球化的进程中，跨国公司扮演了重要角色。近年来，跨国公司迅速增加，在新兴工业化国家和巴西、印度和墨西哥等发展中国家的研究开发投资。我国具有巨大的市场潜力和世界公认的高智力人群以及科技人员良好的素质，对跨国公司更是充满了吸引力。据不完全统计，到 1999 年 4 月，进入中国的跨国公司已在北京、上海、天津等地区建立了 16 个独资研究开发机构，与中国科研机构 and 大学合办的研究开发机构的数量则更多。英特尔、微软等一大批世界级公司纷纷涉足其中，这意味着跨国公司在中国的投资重点正由加工、制造业向知识型服务领域延伸。在科技全球化进程中，跨国公司力图通过研究开发本地化，直接利用当地宝贵的人才资源，开发适销对路的产品，占据所在国的市场。在这种条件下，一个更加开放、竞争更加激烈的环境正在形成。人才，特别是尖子人才的战略作用更为突出。在技术扩散和人才竞争中提高自身的科技实力，取得“双赢”的结局，是我们面临的重大任务。

以“面向二十一世纪的亚欧科技合作”为主题的亚欧科技部长会议，1999 年 10 月在北京召开。会议围绕基础科学及大型科学设施的利用、知识从研究机构和大学向产业界的转移、人力资源开发等议题，以及农业科技、环境保护、提高中小企业的技术和研究能力等专题开展积极探讨。这次会议的召开反映了亚欧各国寻求彼此合作与共同发展的强烈愿望，代表着当今科技发展国际化的总趋势。

## 第二节 知识经济初见端倪

知识经济是指建立在知识和信息的生产、分配和使用之上的经济，是基于重新认识知识和技术在当代经济增长中的地位和作用而提出的。江泽民同志指出：“知识经济、创新意识对于我们 21 世纪的发展至关重要。”知识经济作为人类社会继工业经济时代之后的一个全新的社会经济形态，它的突出特征是人类生产活动的重心，将由物质生产转向知识生产，人类赖以进行生产活动的生产要素构成中，知识将取代资本的主导地位，知识成为决定经济增长的关键。科学技术作为反映客观事实和规律的知识体系，正如邓小平同志指出的那样：“现代科学技术不只是在个别的科学理论上、个别的生产技术上获得了进展，也不只是有了一般意义上的进步和改革，而是几乎各门科学技术领域都发生了深刻变化，出现了新的飞跃，产生了并正在继续产生一系列新兴科学技术。”

### 一、知识在经济增长中越来越重要

近 20 年来，经济领域最深刻的变化莫过于知识经济的兴起，传统的工业经济的运行规律已经悄悄地发生了变化。知识和信息将代替自然资源、资本等诸多要素，成为人类争夺的最主要资源形式。以拥有知识为基础的“知本家”向“资本家”的传统地位挑战。资金由追逐劳动力、资源转向追逐新知识、新技术。知识的创造、转化和传播将成为人类最主要的社会生产活动。

新兴产业中，技术与知识的含量不断增长。例如半导体微型芯片的制造成本中 70% 来自于“知识”投入，发达国家的高新技术贸易在国际贸易中的比重已占到 40% 左右。高新技术产业创造了众多的新就业机会，加速了劳动力在产业中的大转移。以美国为例，1960 年传统制造业就业人数占就业总数的比例为 31%，

1995年降低到 15.8%；1995 年，蓝领工人比例已下降到 20% 有人预计到 2020 年将下降到 2%，相当于现在农业人口的比例，而信息服务业及其他第三产业的就业人口将占劳动力总数的 90%。这种产业结构、就业结构的巨大变革，远远超过了 18 世纪工业革命所引起的变化。

从人类社会的发展看，曾经历了游牧经济、农业经济、工业经济等不同的经济形态。在那些经济形态下，主导产业分别是狩猎、农业和工业，对应的占第一位的生产要素分别是劳力、土地和资本。当代，知识经济初见端倪。这可以通过发达国家向高技术投资，形成高技术产业，对高熟练技能劳动力的需求以及相关生产率的增长趋势反映出来。在发达国家，其经济比以往任何时候都更加依赖于知识的生产、扩散和应用，以知识为基础的信息产业成为主导产业，科学技术成为第一位的生产要素。这些国家 GDP 总值约 50% 以上来自于以知识为基础的产业，1999 年，美国因特网经济增长到 5000 亿美元，电信业达到 3000 亿美元，航空航天业达到 3800 亿美元，成为经济的主导。在科技对经济增长的贡献中，20 世纪初为 5%~20% 到 20 世纪末已达 60%~80% 有力地推动了 20 世纪 90 年代的经济增长，经济的增长主要不是靠投资和就业的增加而是靠技术和知识的投入。

为了适应以知识为基础的竞争，企业纷纷以电子商务为核心，对经营方式和组织结构进行“重组”，力图成为不断学习、创新和利用新知识的组织。如何开拓“新业务”成为企业制定未来战略的着眼点。英国劳工部认为，广泛采用电子商务能降低企业供应面的成本，使得商品人格和服务更具有竞争力，从而抑制通货膨胀。世界的投资正在流向研究与开发、高技术商品服务、教育等方面，发达国家投入到研究与发展的费用占 GDP 的 2.5%，教育经费占政府支出的 12% 在职培训投入中 GDP 的比重高达 2.5%。美国与信息相关的产业产值占 GDP 比重达 70%，高技术部门对经济增

长的贡献已达 40% 左右，而作为传统产业的支柱汽车和住房建筑则分别只有 4% 和 15% 左右。信息产业的产值占 GDP 的 8%，而汽车工业只占 3.1%。国际资本也表现出向拥有知识和技术的发达国家回流。90 年代，在那些发展程度最低的国家，资金实际上在向发达国家流出。即使是新兴发展中国家，自金融危机以来，从发达国家获得的私人信贷也从 1996 年的 1960 亿美元骤减至 1998 年的 390 亿美元，获得的商业贷款从 1997 年的 1210 亿美元减少到 1998 年的 100 亿美元。

就业亦向受教育程度高的人倾斜。在发达国家，教育程度低的人平均失业率在 10.5%，而受过高等教育的人失业率只有 3.8%。受过高等教育的人员的平均工资，比教育程度低的人员的平均工资高约 70%。

## 二、科技成为可持续发展的基础

科技创新改变了人类的社会发展观，可持续发展成为社会发展的重要目标。可持续发展的核心是发展，其发展源泉来自于科学技术的进步。科技创新不断地突破“增长的极限”，使可持续发展成为现实。自 1973 年世界石油危机至今的 20 多年中，美国经济增长了 40%，但能源总消耗量只增长了 5%。科学技术还使人类活动范围不断拓展，向宇宙空间、海洋、南北极地和地球表层以下的巨大资源宝库延伸。太阳能、生物能等多种可再生新能源的开发和利用，将根本扭转生态环境不断恶化的局面，各种新的合成材料和基因工程创造出的动植物新品种，将极大缓解人类面临的资源枯竭问题。与此同时，环保产业迅速崛起，成为新的支柱产业。新的经济和社会发展表明，科学技术已经成为未来经济和社会发展的战略性资源，技术创新将不断引导生产方式、经济结构以及人们生活方式向更高层次发展。

### 三、科技促进产业结构升级

#### 1、科技促进劳动生产率的提高

美国自 30 年代以来劳动生产率的提高，至少有 50% 是通过科技进步实现的。特别是高技术及产业的发展，有力地促进了全社会劳动生产率的大幅度提高。据估计，我国手工业人年均产值约为 2000 元；传统工业人年均产值大约为 2 万元；而高技术产业人年均产值可达 20 万~200 万元。

#### 2、以信息技术产业和生物技术产业为代表的新兴高技术产业迅猛发展

到 1998 年，全球信息产业年产值已达 2 万亿美元，预计 21 世纪仍将高速增长。信息产业已占美国 GDP 的 10% 以上。90 年代以来，信息产业提供了 1500 万个高薪就业机会。生物技术产业的全球市场销售额也呈现加速增长势头。到达 2020 年，在 30 项最主要的创新技术中，有一半将主要依赖生物技术。生物技术及其相关产业将成为 21 世纪的主导产业之一。

#### 3、传统产业和高技术产业的关系发生明显变化

两者不再是此消彼长的替代关系，传统产业日益成为高技术产业发展的“客户”。高技术产业对传统产业进行了大范围的改造和渗透，不但使夕阳产业重新焕发了生机和活力。也孕育和催生了一批新兴产业。例如，把生物技术运用于传统农业，正在孕育“化工农业”、“药品农业”等新兴产业，改变传统意义上的农业概念。又如，传统的化学公司包括世界知名的孟山都、杜邦、道氏等都已经纷纷重组和改造成为以生命科学为主导的企业。同时制药公司、化学公司、化妆品公司、食品公司之间的合并、收购和联盟频繁发生，产业界限因此而模糊。信息技术运用于传统制造业，使制造业向柔性制造、敏捷制造的方向发展。信息技术与传统家电产业结合，产生了“信息家电”的新概念，有人预言，各种新兴的知识

密集型服务业将成为第三产业发展的重要推动力量，将在 21 世纪继续大规模地改变我们社会的产业结构和职业面貌。

#### 4 企业竞争也日益依赖于技术创新

企业 R&D 投入不断加大。特别是 70 年代以来大量涌现的创新型企业，把技术创新活动上升为企业经营的主体活动，这些创新型企业生命力极度为旺盛，往往能够从几个科技人员把科研成果商品化开始，在风险投资等的支持下，迅速成长崛起为研究型的大公司。如果美国的英特尔、微软、奥瑞克、网景、惠普等已进入世界 500 家大企业之列，在这些创新型大企业的成本构成中，研究开发(R&D)投入已占总成本的 80% 左右。科技人员成为公司职工的主体。为了适应这种以技术创新为核心的新的竞争格局，企业组织结构、管理方式也在不断进行创新。许多创新型企业向“两头大中间小”的哑铃式组织结构方向发展。公司在掌握品牌、专利、总体设计等核心知识产权的前提下，主要力量集中在研究开发和销售服务两头，而把大量中间生产过程以“外包”的形式，与其他专业性企业进行柔性合作。

#### 5 企业合作、兼并向科技倾斜

一些大企业为进一步增强抗风险能力，频繁进行收购活动，将具有希望的中小企业、甚至已经有一定规模的企业纷纷纳入自己名下，如微软收购 WebTV 网络公司，太阳公司收购网景，IBM 以 35 亿美元收购莲花公司。近年来，在行业巨头之间也频频发生超大规模的企业兼并活动如波音和麦道的兼并，戴姆勒 - 克莱斯勒公司的诞生。此外，企业之间越来越多出现“合作型竞争”的现象，即在业务上相互竞争的同时，以各种方式进行合作研究开发或结成企业技术战略联盟。由于技术创新有“溢出”或“红利”效应，合作可以使市场总容量增大，使每一个竞争者都能从中得益。

#### 四、科技为改变人类的生产、生活方式提供广阔前景

今天，科技进步已经深刻地改变了人类生产、工作和生活的方式，不断把人们从自然和社会约束中解放出来，使人们的生活空间不断扩展、选择余地越来越大。信息革命促使人们的工作方式发生变革。办公自动化、信息化大大提高了政府和商务的工作效率，信息网络改变了工作的传统观念。新技术的发展和应用，引起社会职业结构的调整，终身职业的概念将成为历史陈迹，促使人们更加重视终身和职业教育。信息革命也促使人们的生活方式发生变革。不同国家、社会与民族之间的文化交流与融合将进一步增强。人们通过信息网络，可以实现网上购物；联机式的网络保健服务可使病人在家选择外地医生，需要时可以实现联合会诊，医疗保健的革命性变革不仅节省了医疗费用，而且提高了人们健康水平。网络的发展，使得远程工作、购物、保健、阅览、教育和娱乐等活动都已变成现实。更重要的是，随着各种信息家电的发展，固定和移动电话、电视机、汽车、冰箱乃至加油站的计价器都将与互联网连通，以比今天更成倍的高速度把不同类型的人们纳入网络世界，把各种行为都纳入信息化过程。一个全新的、建立于网络基础上的、虚拟社区和现实社会相互交融互动的人类社会形态正在形成。人类将在前所未有的深度和广度享受高科技发展带来的恩惠。

这种由科学技术驱动的迅猛发展，要求社会规范与体制的相应突破。没有商业规范和信用体系的建立，就不可能有电子商务的出现和扩展；没有道德观念和法律体系的相应变革，生物基因工程等新技术就不可能有序地发展并为人类谋福利；没有司法体系的健全和对知识产权的尊重和保护，新知识、新技术的生产传播就会受到障碍，特别是软件等产业将会丧失起码的发展基础。

## 五、科学技术研究日益成为一种社会化的产业

当代科学技术研究活动正在成为一个颇具规模、方兴未艾的产业。特别是应用型研究与开发活动越来越注重以市场为导向，以企业为主体进行，直接成为企业生产和商业活动的一个重要组成部分。一些创新型企业其研究开发支出占总成本 80% 以上。即使是以探索未知世界、寻求科学发现为主要内容的基础研究，也被更多的人接受为具有特别高社会回报率的“公共物品”。在各世界先进国家的国家政策中，对基础研究的投入不再是一种公益支出，而成为对本国经济社会发展未来的公共投资。

科学家和工程师在劳动力人口中已经占据很大的比例。现在，全世界的科学家和工程师人数已达 5000 万人，预计未来 100 年，从事科研工作的人数将占世界总人口的 20%。脑力劳动者正在成为社会劳动的主力军，美国在 50 年代就达到了脑力劳动者的数量超过体力劳动者的状况。到 1997 年，脑力劳动者的比例已占社会劳动力总量的 83%。

“大科学”的兴起和发展是科技研究社会化的一个重要的趋势。最初源于国防目的的美国“曼哈顿工程”和我国“两弹一星”是早期“大科学”成功的范例。近期的“大科学”活动社会化和产业化特征更加鲜明。发端于美国的“信息高速公路”和“人类基因组计划”都大量吸收产业界的参与，主要依靠来自企业界的投入。

## 第三节 以科技为主导的综合国力竞争日趋激烈

早在 1991 年，江泽民同志就指出：“国际间的竞争，说到底是综合国力的竞争，关键是科学技术的竞争。在科学技术上落后，就会被动挨打。全党同志、全国人民对这个问题一定要有清醒的足够的认识，增强紧迫感、危机感。”在党的十五大报告中，江泽民同