

第七章 产业原创 促进产业蛙跳

第一节 产业突破与产业结构变迁

当今世界新科技革命迅猛发展，新经济扑面而来，国力竞争日趋激烈。以纳米技术为核心的新技术束的突破已显端倪，科技突破呈加快发展，新技术产业化转变越来越快。原始科学创新、关键技术创新和系统集成的作用日益突出，竞争已前移到原始创新阶段，原始创新能力、关键技术创新和系统集成能力已经成为国家间科技竞争的核心，成为决定国际产业分工地位和全球经济格局的基础条件。20世纪90年代以来，世界发展的新态势证实，科学技术越来越成为推动历史进步的最重要力量，成为代表一个国家文明水平的重要标志。科学技术以及支撑科技不断创新的思维的革命日益成为综合国力的核心和基础。按照克拉克的观点，各产业之间存在一个不断演进并依次在国民经济中占据主导作用的过程（见图7-1）。当美国的第三产业超

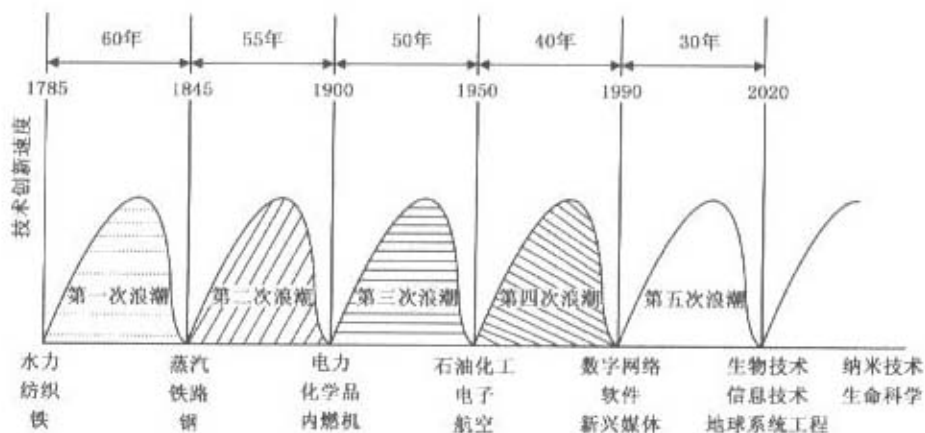


图 7-1 技术创新与产业变迁

过第二产业时，托夫勒曾专门断言过后工业化社会的来临。先发国家经济发展的历史也清楚地证明了这一点。

一、世界原创产业的发展趋势

随着世界经济全球化的发展，原创产业不仅成为国家经济发展的原动力，而且也是决定国家乃至世界产业结构和经济发展方向的重要因素。无论是生物质产业、非生物质产业还是现代服务业，其产业的基础已由纯粹的自然资源过渡到了技术，尤其是高新技术。高新技术凝聚着人类的最新发明和创造，代表着现代科技文明，推动着传统企业的变革和新兴企业群的涌现。从更广的范围来说，未来的各种产业都应当纳入高新技术产业的行列。高新技术产业可细分为原创产业和被新发明改造后的传统产业。知识经济时代，高科技及其产业化直接成为经济增长的核心，这表现在高新技术直接造就了一系列的新兴高科技产业，即原创产业。原创产业具有知识、技术含量高，产品附加值高，服务范围广，产业关联度大等特点，它们是知识经济的显著标志；纳米技术、信息技术、生物技术、环境技术和空间技术等的发展带来了纳米产业、信息产业、电脑产业、环保产业、空间产业、生化产业等原创产业的产生。而与原创产业相对的便是用高新技术重新武装之后的传统产业。其中的原创产业是高新技术产业的主体，被称为狭义的高新技术产业。我们现在所说的高新技术产业主要指以高新技术为直接支撑的原创产业，其典型的模式是全球各地的工业园区或高科技园区。

当前，原创产业已经成为发达市场经济国家经济增长的主要动力，更是未来社会的主导产业，充当着社会先导产业的角色，它们正在对经济产生越来越广泛和深刻的影响。纵观世界高新技术及原创产业的发展，呈现出以下趋势：

首先，原创产业对经济的贡献越来越大。在过去的十年里，主要先发国家的原创产业在制造业领域中的比重翻了一番，且发展趋势不断加快，原创产业已成为推动世界经济发展的主要动力。美国之所以

能在当今世界经济中居领导地位，原创产业的迅速崛起功不可没。目前，美国信息产业创造的增加值已占国内生产总值的50%以上，高新技术部门在美国国内销售和出口中已成为最大的部门，其产值占国内生产总值的80%。1971年至1996年期间，西欧高新技术产业的总产值由50亿美元上升到2000亿美元，增长40倍；而日本由30亿美元上升至3200亿美元，增长106.7倍；韩国的高新技术产业发展也很快，1990年以来高新技术产值年均增长率达到19%，今后的增长趋势将更快。

以美国为例，以信息技术为基础的原创产业的蓬勃发展使得美国经济获得了持续增长的持久动力，自1993年3月以来，保持长达十几年的低通货膨胀率、低失业率同时并存的持续增长态势，被誉为“新经济”。目前的基本态势：一是原创产业成为美国经济的“支柱产业”。以信息产业为例，从1990—1996年，美国信息产业的销售额增长了57%，达8600亿美元，信息产业已超过美国20世纪80年代的三大支柱产业：汽车、建筑、钢铁业，成为美国头号支柱产业。目前，高新技术部门占到美国国内生产总值的一半。二是技术进步对经济增长的贡献进一步提高。战后至上世纪50年代，投资在美国经济增长中占的份额约为80%，科技因素只占20%；上世纪70年代，科技因素的份额上升到50%，投资份额降至50%；而到了上世纪末，科技的贡献率升至70%，相应地投资则减到30%。科技因素在经济增长中起的作用越来越大。三是原创技术的发展促进了经济结构的优化，提高了美国经济的整体质量与国际竞争力。在原创技术的发展带动下，传统工业的发展也获得了有力的技术支撑，经济结构得到了调整和优化。比如，美国的汽车行业除实行传统的技术改造和设备更新外，还充分应用计算机等高新技术手段进行技术创新，使其竞争力又重登全球榜首。与此同时，美国经济结构高级化使美国经济率先进入了以信息技术为标志的知识经济时代，最近几年美国的国际竞争力连续排名于西方各国之首。此外，由于美国经济的强劲增长势头与日、欧经济低迷和东南亚金融危机形成强烈对比，使美国成为最佳的投资

场所以及投资的避风港，大量外资纷纷涌入美国，从而使美国经济步入科技进步、投资增长、消费增长、经济结构优化的良好循环中。

其次，信息产业与生物技术产业发展最为迅猛，将成为 21 世纪的主导产业。从现代的产业划分来看，生物质产业、非生物质产业以及服务业都直接与信息技术和生物技术紧密相连，更加细分的信息产业和生物技术产业将是未来产业的支柱。信息技术对经济建设、社会变革、国家安全乃至整个国家的发展都起着关键性的作用，是体现综合国力的重要标志。从整个世界范围来看，最近 20 年来，新兴信息产业创造的生产力提高了近 100 倍；目前，全球信息技术产业的产值超过 10000 亿美元，并且每年以 15% ~ 20% 的速度增长。美国在世界信息产业中依旧处于领先地位，尽管美国人口只占世界人口的 5%，但所产生的科学信息总量已占世界的 50% 以上，年增长率已相当传统产业的 3 ~ 5 倍，几乎成为美国最大的产业之一。电子信息产业在日本也发展迅速，已成为仅次于汽车工业的第二大产业，对提高经济增长效率和效益起着关键的支撑作用。经过短短 20 年时间的发展与应用，生物技术已成为人类解决所面临的农业、医疗保健、资源、能源、环境等诸多重大问题的重要手段。据生物技术分析家预测，今后十年中，仅农业生物技术一项的全球销售额就将超过 3000 亿美元。生物技术领域内的国际竞争也像信息技术一样激烈。据统计，仅美国、日本和欧洲在 20 世纪 90 年代中期就有 6000 多家生产生物高新技术产品的公司，其年销售额已近 100 亿美元。生物技术的发展将成为未来生物质产业的基础，对国家经济的贡献不容忽视，为此世界各国对生物技术十分重视，纷纷把发展生物技术作为本国科技与经济发展的重要技术领域，并给予大力支持。

再次，世界各国政府越来越重视技术创新，社会对高新技术的研发投资日益增多。随着高新技术日益受到重视，各国对其进行研发的资金支持力度也逐渐加大，特别是对信息和通信技术领域的投入力度日益加大。有资料表明，全球信息产业 1998 年总投资大约为 6100 亿美元，美国占了 41.5%。近几年，日本的科研经费再创新高，仅

1997年支出总额达到15.7万亿日元，占国内生产总值31.2%，绝对数仅次于美国而居世界第二位。德国为了尽快成为现代信息技术大国，也加大投入力度，1996年联邦教育科学部用于信息和通信技术方面的项目经费和资助经费总额首次突破10亿马克大关，为高新技术的发展提供了有力的保证。

最后，核心技术及其所依附的智力群体是高新技术产业尤其是原创产业发展的重要基础。自上世纪末期开始，传统意义上的生产制造、装配加工、营销等产业链条上的下游节点，在高新技术产业发展中的重要性日益降低，外包（outsourcing）、“众包”等流行于信息产业和生物技术产业，生产制造环节纷纷向发展中国家转移，发达国家甚至出现了所谓的产业“空心化”。但是，生产制造产业的转移并没有影响到发达国家的科技经济上的领先优势，反而这种优势在进一步强化，地位也进一步巩固。这标志着核心技术及这些技术所依附的人才群体日益成为原创产业发展的关键。高新技术产业发展落后的国家，首先体现在人才的短缺上，而且差距有日益拉大的趋势。技术创新领先国家在看到这一趋势后，纷纷采取政策措施，力图保持人才优势，进而确保技术领先地位。美国除了加强自身培养人才外还不断大量吸引国外人才，国会曾多次修改《移民法》，大力吸引来自亚洲、欧洲等地的优秀科技人才到美国从事研究与开发。法国除调整政策、提高科技人员待遇、大力发展理工科教育外，还不惜以支付25万美元个人年薪的条件在全球范围内广招贤才。韩国近期倾向于重点增加博士级高级技术人才培养，每年派遣2000名博士后研究生到国外研修和从外国招聘500名高级人才来韩工作，使万名人口中的科技人员达到发达国家40名的标准。芬兰计划将每年的博士毕业生数增至千名以上，并在质量上达到国际高标准。新加坡计划在未来5~10年与欧美十所知名大学和学院在新联合办学，加速培养未来发展所需人才。

二、中国产业结构的演进

改革开放以来，中国三次产业结构随着经济体制的调整、工业化

进程的推进和农村经济的发展而发生了引人注目的变化。总体变化趋势是第一产业的比重逐步下降，第二产业比重有起伏但总体稳定，近年来随着重工业化进程的深化，其比重有所上升。第三产业则呈现稳步上升的趋势。三次产业比值从1978年的28.1:48.2:23.7变为2006年的11.8:48.7:39.5。具体变化情况可以从表7-1得知。

表7-1 中国历年国内生产总值及第一、二、三次产业的构成情况 (单位:%)

年份	国内生产总值	第一产业	第二产业	第三产业	
				其中工业	
1978	100.0	28.1	48.2	44.4	23.7
1979	100.0	31.2	47.4	43.8	21.4
1980	100.0	30.1	48.5	44.2	21.4
1981	100.0	31.8	46.4	42.1	21.8
1982	100.0	33.3	45.0	40.8	21.7
1983	100.0	33.0	44.6	40.0	22.4
1984	100.0	32.0	43.3	38.9	24.7
1985	100.0	28.4	43.1	38.5	28.5
1986	100.0	27.1	44.0	38.9	28.9
1987	100.0	26.8	43.9	38.3	29.3
1988	100.0	25.7	44.1	38.7	30.2
1989	100.0	25.0	43.0	38.3	32.0
1990	100.0	27.1	41.6	37.0	31.3
1991	100.0	24.5	42.1	37.4	33.4
1992	100.0	21.8	43.9	38.6	34.3
1993	100.0	19.9	47.4	39.8	32.7
1994	100.0	20.2	47.9	41.4	31.9
1995	100.0	20.5	48.8	42.3	30.7
1996	100.0	20.4	49.5	42.8	30.1
1997	100.0	19.1	50.0	43.5	30.9
1998	100.0	18.6	49.3	42.6	32.1
1999	100.0	17.6	49.4	42.8	33.0

续表

年 份	国内生产 总值	第一产业	第二产业	其中工业	第三产业
2000	100.0	16.4	50.2	43.6	33.4
2001	100.0	15.8	50.1	43.5	34.1
2002	100.0	15.3	50.4	43.9	34.3
2003	100.0	14.4	52.2	45.3	33.4
2004	100.0	15.2	52.9	45.7	31.9
2005	100.0	12.4	47.3	41.9	40.3
2006	100.0	11.8	48.7	—	39.5

资料来源：中国国家统计局《统计年鉴》，其中2005和2006年为统计年鉴数据。

第一产业占国内生产总值的比重经历了“低—高一低”的变化历程。改革开放前，由于国家发展战略和产业政策的抑制，农业占国民经济的比重是比较低的。改革开放以后，第一产业的比重在上世纪80年代中期前有了恢复性的提高。之后，随着改革开放的深入推进和工业化进程的加快，第一产业所占比重又出现了持续的、缓慢的下降。第一产业占国内生产总值的比重，2006年比1978年下降了16.3个百分点。

第二产业则与第一产业相反，走出了“高一低—高”的变化轨迹，占国内生产总值比重由1978年的48.2%经过起伏后又恢复到2006年的48.7%。改革开放前，国家实行“农业支持工业、农村支持城市”的发展战略，客观上导致第二产业占国内生产总值的比重畸高，1978年前后接近50%左右。改革开放以后，农村和农业生产积极性的释放，同时，一些国有工业企业在改制过程中，缺乏国家政策的有力支持，发展速度放慢，而民营工业在短时期又没能弥补由此带来的增长速度损失，使得工业在国内生产总值当中的相对比重相对下降。一直到1990年以后，工业的比重才开始逐步恢复，并在2000年再次超过50%。随着中国工业化进程的不断推进，第三产业的迅猛发展，工业占国内生产总值的比重会在上升到一定程度后相对稳定下来。

第三产业所占比重在改革开放以来总体呈现上升趋势，但是年度间波动比较大。20世纪80年代上升较快，上升近10个百分点。之后一直徘徊在31%~34%，相比第一、第二产业，其年度间的波动较大，显示出中国第三产业发展的不成熟和与此相关的政策环境的不稳定。最近两年由于信息技术的加快应用和新型服务业的迅速发展，服务业所占比重急剧上升到40%左右。

根据发展经济学理论和发达市场经济国家的经验历程，中国目前处于工业化阶段，从现在起到2020年前，第一产业比重仍会逐步下降，第三产业比重将有所上升；2010年前，第二产业的比重会有所上升，2020年前后会相对稳定或有所下降。结构变化的一个重要特征是中间投入率和部门间的中间投入水平较快上升，社会经济活动的链条将延长。地区间投资结构的调整也主要依赖市场力量进行，利用地区间资源禀赋差异、技术落差、产业转移等力量，引导投资合理流动。当前的产业结构状况呈现下列特点：

第一，关键技术和核心技术严重缺乏，原创技术和原始产业催生机制尚未形成。目前，中国企业知识产权特别是与核心技术、关键技术相关的自主知识产权数量偏少、质量不高，而且缺乏知名品牌，尤其是国际知名品牌。中国拥有自主产权核心技术的企业仅为万分之三，绝大多数企业没有申请专利。而且中国技术大多依赖进口，多年来引进的也都是二、三流技术，企业又缺乏对引进技术在消化吸收基础上的创新。国内大中型企业平均专利拥有量不足百件，有的大型企业多年来甚至一项专利都没有申请，即使申请也主要是含金量较低的实用新型专利和外观设计专利，创新不强，质量不高。据资料显示，中国的民航客机，100%从国外进口；高端医疗设备、半导体及集成电路制造设备和光纤制造设备，基本从国外进口；石化装备的80%，数控机床和先进纺织设备的75%依赖进口。另据2005年秋季“广交会”抽样统计表明，中国出口产品50%为贴牌，29%无商标，只有21%有自己的商标。因此，核心技术和关键技术缺乏，原始创新落后，导致中国企业只有靠廉价劳动力和拼资源消耗获取微薄利润，处

于产业价值链的低端，在国际竞争当中多数处于弱势地位。

第二，技术水平发展极不均衡，传统农业、乡村工业和现代工业并存。改革开放以来，农村经济迅速发展，乡镇企业成为中国产业结构中一个特殊的产业部门。但是，城乡技术结构相差悬殊的局面没有太大改变，乡镇企业尚不具有高新技术、高科技、高附加值的内涵，技术层次的二元结构突出^①。虽然中国技术、管理水平有较大的提高，但许多企业仍处于“粗放”经营阶段，物耗、能耗比国外发达国家高出很多，致使供需缺口不断加大，科技水平提高与加工工业增长速度不协调。

第三，重要基础设施、支柱产业和现代服务业发展滞后，结构性矛盾突出。中国第三产业产值占国内生产总值的比重（2006年平均为39.5%）低于中等收入国家（50%）的平均水平。一些城市，供水、供电、供气、交通运输不足，制约着工业生产，农村商品经济服务体系不健全，农业产前产后服务严重不足。特别是第三产业中为生产服务的行业，如金融、保险、咨询、技术服务、风险基金等现代服务业的规模过小，发展严重滞后，制约了第三产业在国内生产总值中所占比重的进一步提高。中国基础产业的供给不足，相对于加工工业，能源、原材料工业的发展缓慢，交通运输业滞后，影响经济发展和人民生活水平的提高。^②一些事关国家竞争能力的重要支柱产业，如汽车、机械装备等行业，还没有获得参与全球竞争的能力。

第四，产业集中度和专业化水平较低，规模优势还没有真正形成。1995年全国100家最大企业的销售额占全部工业企业销售额的比重仅为16%，而经济发达国家在上世纪70年代就达到30%~40%的水平。近年来，虽然通过联合重组，企业的规模和竞争能力有一定的提高，但总体上产业的集中度和综合竞争力仍然不能适应全球经济一体化条件下的市场竞争要求。

^① 国家计委政策研究室编，《迈向2020年的中国》，中国计划出版社1997年版，第50~52页。

^② 李京文，《走向21世纪的中国经济》，经济管理出版社1995年版，第132~137页。

三、中国产业结构调整的路径选择

技术进步是社会进步的前提和关键，面对汹涌而来的技术革命浪潮，中国必须得迎头赶上，用思想原创催生技术原创，通过技术扩散发展原创产业，运用原创技术改造传统产业，在新的全球产业分工中保持高端优势。

中国的现代化建设是在十分特殊的条件下进行的。一方面，中国需要改革旧有计划体制下不适应经济发展的种种弊端、引入市场机制来提高资源配置效率，对外开放以借鉴、吸收人类文明的优秀成果；另一方面，中国的现代化是在旧式的工业化已经取得一定成就、而世界正在发生新一轮科技革命浪潮的背景下进行。这就使中国的现代化进程面临着一个既要进一步推进传统工业革命，又要迎头赶上新兴科技革命和产业革命的复杂形势。中国的现代化必然会表现出传统经济和知识经济成分齐头并进、相互渗透的特点，具有所谓的跳跃式发展和发挥“后发优势”的潜力。

因此，中国的产业发展应遵循双重发展战略，即原创产业和传统产业升级两者兼备，在积极推进高新技术研发、应用的基础上，通过对原创产业的直接促成以及对传统产业的高科技改造，从而再来带动整个经济基础的加强。首先，建立起以高校为中心的思维技术开发主体。高校应具备搞技术研发的各项条件，包括吸引人才以及建立机构、增加 R&D 投入，形成经济社会发展引擎。第二，建立能够吸引人才、留住人才并且激励技术创新的分配制度。逐步推行以股权、技术入股及其他技术参与分配的方式，调动技术人员的积极性，吸引留学生回国服务；加强对技工的培养和鼓励，以保证设计与制造两个环节的相互适应。第三，建立支持技术创新的投融资体系，加大风险投资的规模和力度。借鉴国际经验，通过建立多重中介机构，分散技术创新的投资风险。第四，引进技术与自主开发技术相结合，积极促成高新技术产业化，尤其是原创产业为主体的现代产业结构，逐步实现由产业追随向产业创新的转型。消化、吸收引进的国外技术，同时加

强自主开发，逐步缩小与国际先进水平的差距。政府必须勇于担当起构建创新型国家的重任，出台优惠政策扶植高新技术产业尤其是原创产业的发展，形成规模化的高新技术产业集群。

第二节 从思想原创到产业原创

原创产业来源于创新的欲望，靠的是闪光的思想火花，需要科学的管理和产业的社会服务体系，完成从想象力到生产力的全过程转变。重大的理论突破往往伴随着产业的彻底革命。在 20 世纪中，重大的科学发现往往总是带来新的理念和新的世界观。相对论改变了人们原有的对世界的时间、空间、物质、能量的基本观念，使人们的世界理念为之一新；宇宙大爆炸理论给了宇宙产生的起点和一个不断进化发展的宇宙观念；信息论使物质运动的世界转变成一个物质、能量、信息三个方面联合统一的系统的世界；基因论终结了在生命领域中所有的神秘主义，并大大地推进了生物学的科学化和技术化。科学中这些新的发现带有着革命性，一方面带来了以往人们想不出的世界全新的理念，另一方面也在相当程度上否定了原有的科学的理念，推动人类思维、智慧、能力与技术的革命性的进步。全新的产业随之一个又一个地诞生，谁没有新的思想、新理念，谁就会在产业分工、全球竞争中边缘化。

一、思想原创孕育产业原创

创新是社会进步的恒久动力。从根本上说，一个社会经济持续发展、科技不断进步的动力在于原创技术以及由此发展起来的原创产业。只有原创技术才能带来“蛙跳式”发展，推进人类社会不断进入新的技术发展阶段。而且，在任何时候、任何年代，包括中国在内的任何一个社会，都不缺创意，不缺新的思想，这是原创技术的来源。缺乏的是把这些创意、思想转化为技术的系统和途径。关键是如

何把这种思想的原创转化为原创技术，进而发展为新的原创产业，服务于人类社会。

一个原创产业的形成需要一个完整的链条。以高新技术产业化为例，就是从技术创意萌发、技术思路研发、技术路线成形、技术手段扩散直至形成规模化生产的全过程。该过程是创新群体智力成果系统向高新技术产业系统深化的过程，也是技术通过产业化体现价值，再依靠产业化进行再创新的不断循环的过程。因此，一个国家技术进步、经济发展的关键是要实现思想原创到产业原创的顺利转变，即要实现技术研发与技术产业化的良性循环和互动。通过技术原创来推动产业发展，通过产业化来体现技术创新的价值，支持新一轮的技术研发与创新。笔者所提倡的社会普遍服务系统，就是要满足这个循环过程的需要，包括创新理念的培育、知识的集成扩散与交易、产业配套能力和经济投入的引导（见图7-2）。从一个完整的系统思维的角度来考察这个问题，将更有利于把握问题的全局，发现所存在问题的实质，进而真正找到制约中国产业发展的根源所在。

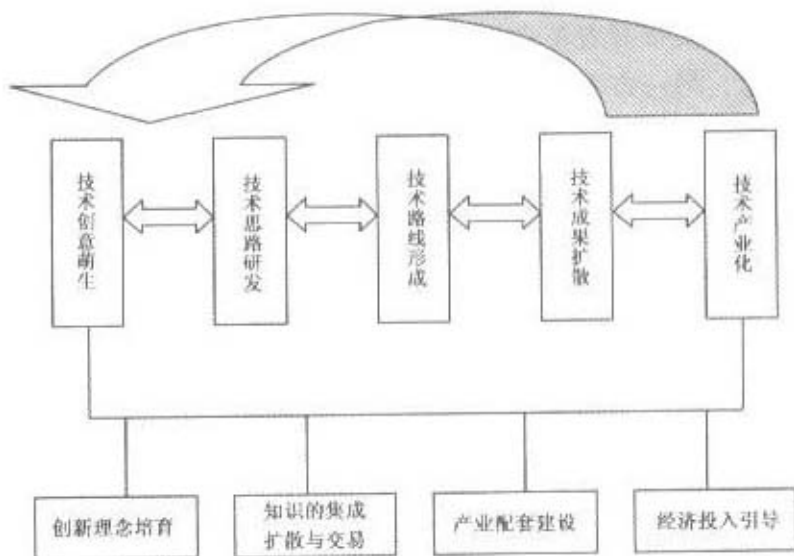


图7-2 思想原创到产业原创转换系统和支持动力示意图

因此，各国政府在教育理念培育、知识产权保护、产业配套建设和经济投入等方面的介入程度不一，在全球范围内形成不同的技术创新模式。

一是以前苏联、改革开放前的中国为代表的政府主导型技术创新。这是与当时高度集中的计划经济体制相一致的。其特征是技术创新全过程中都是政府在组织，其优势是可以“组织力量干大事”，技术创新与国家战略目标协调得比较好，能够在某一个时期迅速完成大型的技术创新，并实现产业化。缺点是没有完全意义上的知识产权概念，技术创新的持久激励不足，科技人才的创造性、积极性不能得到有效的释放，长久而久之会制约技术创新和社会的进步。

二是以日本、德国为代表的政府引导型技术创新。创新主体是企业、研究机构等市场主体，但是政府有明晰的技术发展战略，并通过政府计划、产业政策等手段引导市场主体进行创新，其优势是在较好地发挥市场主体、科技人才的创新性和积极性的同时，通过政府的引导使创新能够更好地为经济社会发展服务，服务于国家发展战略，事实证明这种体制安排相对于计划经济体制的制度安排，更能够保持长久的创新动力。中国台湾地区的新竹科学园、印度班加罗尔软件园、韩国的大德和日本的筑波都是较为典型的政府干预型高技术园区。

三是以美国为代表市场主导型技术创新。其创新主体是个人，其特征是拥有完备的知识产权保护体系和产业配套服务体系，市场主体和科技人才个人具有强大的利益驱动和成就激励，去进行技术创新；技术创新与产业发展两者之间形成了比较好的良性互动关系；社会整体保持着一种强劲的创新动力。但是也有不足的一面，政府引导的相对缺乏，导致技术创新与经济社会发展目标不协调的现象也客观存在，比如，在环境保护、资源利用方面，一直缺乏应有的重视，走的是一条“先发展、后治理”的道路，给全球环境带来了沉重的代价。

二、从想像力变为生产力

突出原始技术、原创产业的重要地位，并不意味着要否定技术引

进、技术模仿、技术配套等的重要性，实际上，思想原创转化为原创技术以后，仍然需要技术引进、技术模仿等的配合，才能最终实现思想原创向产业原创的转变。从长远的发展而言，探讨如何通过完善社会的激励机制，保持持久的创新动力，这是建设创新型国家的关键和核心所在。这里可以通过对全球范围的一些实践进行比较，从中汲取一些经验与教训。

（一）美国硅谷模式

硅谷是美国新经济的象征，是许多国家和地区发展经济效仿的对象。硅谷的成功为美国经济的持续领先奠定基础，同时也是引领高新技术产业作为主导产业的全球革命的中坚力量。1998年底，总部在硅谷的公司的资本市场价值为7430亿美元，而华尔街的上市公司的资本市值为5140亿美元。虽然2000年美国新经济泡沫破裂时，硅谷也遭受了沉重打击，但近年来又迅速恢复了稳定发展的势头。目前硅谷每个员工的平均产值为17万美元，比全美的平均水平5.6万美元高出两倍还多。硅谷员工的平均收入是6万美元，比全美的平均3.08万美元高出近一倍。综合众多专家学者的观点，硅谷模式的成功主要得益于以下几个方面：

第一，独特的创新文化。硅谷文化是在高科技产业发展的特殊环境中逐步形成的，对高科技产业的发展产生巨大影响，也是原创技术的精神依托。“勇于创新，鼓励冒险，宽容失败”是硅谷人坚定的信念：冒险与机会同在，没有冒险，就不可能有新的发展机会；尽管冒险极易导致失败，但“失败孕育着成功”，只有对失败宽容才能激发大胆尝试、勇于探索的创新激情。“崇尚竞争，平等开放，讲求合作”是硅谷企业积极营造的氛围：严密、公正的市场竞争法则使人们既着力于自身能力和水平的不断提高又注重向对手学习、尊重对手，在平等中交流；宽松、民主的环境赋予个人发表意见的充分自由，有利于良好创意的大量产生；另外，技术复杂性的增加和知识更新速度的加快使得任何人都无法单独完成复杂的技术创新，必须依靠协同、合作和群体的力量来完成，团队精神与个人创新及竞争理念同

样被硅谷人所推崇。

第二，良好的体制环境。主要是政府扮演适当的角色，做好服务工作，对市场不进行过多的干预。尽管硅谷形成于自由竞争的市场经济，但政府在其发展的过程中同样充当着重要角色。高科技相关企业刚刚兴起，美国政府便因势利导，制定了包括鼓励中小企业发展和风险投资的一套市场法律法规，还制定了贷款计划和税收优惠计划等，给企业提供有益帮助。此外，政府还以政府采购的形式支持硅谷企业的发展，稍微成熟一点的公司不论大小都有机会，尤其是国防军事采购和给某些研究项目提供配套的资金补贴。美国政府在硅谷模式塑造中的角色是有序竞争规则的制定者、执行者和裁判员，其本身并不直接参与竞争，只是致力于营造公平竞争的法律环境和市场环境，以此保证市场经济中企业之间竞争的有序进行。

第三，大学、科研机构与企业密切合作。硅谷区域内有斯坦福大学、加州大学等，大学、研究机构和众多智力人才相当集中。在发展过程中，大学与企业密切合作，大学为企业提供重要的技术成果、高科技人才，并且帮助其培训人才，以应付快速变化的技术环境；更为重要的，大学、科研人员、风险投资家还直接投资办企业，由此为高新技术产业的发展提供更加快速的推动力量。

第四，适应原创产业发展的投资机制。原创产业要生存和发展，必然需要不断地进行投资，增添厂房、设备和人员，但新创企业由于缺少担保而很难取得银行贷款，唯一的办法就是寻求风险投资。在硅谷的起步阶段，风险投资比较薄弱，主要是依靠政府投资。从20世纪60年代末开始，风险投资在硅谷的发展中逐渐起了主要作用，创业家以其公司一定比例的所有权（通常为50%的股权）来换取风险资本，而经验丰富的投资家则可以通过提出战略性建议、招聘关键员工以及提供其他服务来帮助新创立的公司，以提高新公司的生存与成长能力。1990~1998年，硅谷风险投资额年增长率达300%，1999年硅谷吸引的风险资金达190亿美元，占全世界风险投资的1/6，并且90%以上来自于民间。多年来，硅谷风险投资额始终占据全美风

险投资额的 1/3 左右的份额，如表 7-2 所示。著名的苹果公司、英特尔公司等都是靠风险投资发展起来的。可以说，风险投资是硅谷高科技产业发展的推进器。

表 7-2 1996—2005 年硅谷的风险投资年度数额一览表

年 份	风险投资总额 (美元)		硅谷/美国 (%)
	美国	硅谷	
1996	11610113800	3397130400	29.3
1997	15080031200	4535909200	30.1
1998	21446890800	5923762300	27.6
1999	54749411300	19103680500	34.9
2000	106224708400	33896350700	31.9
2001	40801949800	12757054300	31.3
2002	21188870100	7157165800	33.8
2003	19616315300	6563960100	33.5
2004	21768858700	7899512000	36.3
2005	22380262400	7901433500	35.3

资料来源：National Venture Capital Association Money Tree Survey, Pricewaterhouse Coopers, Thomson Financial/Venture Economics.

(二) 英国剑桥模式

剑桥工业园始建于 1969 年，到 2000 年，剑桥地区约有 1200 家高新技术公司，就业数为 35000 人，年贸易额达 40 亿英镑。该地区的公司以研究与开发为主，集中了大量的的高新技术公司，主要是计算机软件 and 硬件、科学仪器和电子工业，还有日渐增多的生物技术、医药化学、空间技术等方面的公司。剑桥工业园还集中一大批大型跨国公司的研究基地和研究所，如诺基亚、日立、甲骨文、施乐公司、斯坦福研究所、微软等。被誉为“欧洲硅谷”的英国剑桥工业园区，是模仿美国硅谷模式建立起来的高科技园区，但它走出了一条有别于硅谷模式的道路。

第一，强大的知识扩散中心。剑桥工业园区的成功主要原因是依托于剑桥大学这一科学技术的基础和优势，这一点对其发展具有决定性的意义。剑桥大学在物理学、计算机科学和生物科学等领域具有明

显的科学优势，而剑桥工业园区高新技术公司70%的员工均来自剑桥大学，一半以上的高新技术公司与剑桥大学保持着联系。

第二，旺盛的创业动力。工业园区非常注重对中小企业的扶持与培育，而中小企业恰恰是社会创新的活力源。科技园区采取多种倾斜政策以适应中小企业渴望扶植的普遍需求。在优惠政策的作用下，科技园区哺育出大批富有活力的小型科技企业，它们活跃在前沿科技的各个领域，从生物科技到设备制造、从网络软件到打印系统，极其专注于各自的擅长领域，核心业务非常明确。尽管这些企业都不大，雇员超过100人的寥寥无几，但是擅长于使用极少资源的企业特点使得它们把受市场欢迎的产品特定环节进行规模化制造，产生了极好的效果。

第三，完善的服务体系。以剑桥大学为核心的科研机构非常注意成果的转化，一是科研成果的商品化，二是教学和科研密切与产业界的联系和合作。成果的转化一般是通过申请专利、创办衍生的产业公司和兴办科学技术园来实现的，而剑桥工业园区的成立恰恰给剑桥大学各院系和科研院所创造的研究成果提供了实践的平台。此外，科技园区宽松的政策、灵活的人事制度等配套措施，也刺激创新的中小企业如雨后春笋般涌现，出现了一大批健康发展的“小科技企业”、“小小科技企业”，甚至某些规模不大的中型企业内部也出现了大公司才有的母子公司结构。

当然，由于园区发展神速，近年来也暴露了一些问题。许多本来有希望的小企业雇员人数少、产销量上不去，而创始人在做大企业的时候缺乏利益刺激，不少企业最后夭折。园区的另外一个问题是土地日见紧张，无法满足企业强衍生性带来对土地的持续需求和外部涌进来的公司的需要。当剑桥园内的土地变得寸土寸金时，中心园区的人口密度也显著提高，不断上升的商务成本和日益下降的商务环境质量形成鲜明对比，从多方面恶化了园区的竞争优势。

（三）印度班加罗尔模式

在过去十年里，印度软件业的崛起远远超过了世界软件业的发展

速度，其软件业的总产值年增长率接连超过 60%，2002 年已达 122 亿美元，由此一跃成为数一数二的计算机软件大国。而作为印度最早建立的软件园，班加罗尔软件园经过 15 年左右的发展，如今已发展成为印度软件之都、全球第五大信息科技中心和世界十大“硅谷”之一。其吸引了海内外 400 多家著名信息技术公司，世界 500 强有 65 家在此落户，软件出口数在十年内增长了 100 多倍，2005 年软件出口达 100 亿美元，占印度全国软件出口总额的 60%，是名副其实的“印度硅谷”。作为发展中国家，印度与中国的发展基础及社会环境相似，然而其在高新技术产业成长的实践中已走在了前列，并塑造了成功的班加罗尔模式。探寻班加罗尔的成功经验，对于中国加速高新技术产业发展无疑更具重大意义，其迅速崛起的原因可概括为以下几点：

第一，优越的创业环境。当 1991 年印度开始兴建第一个计算机软件园区时，当地连电源供应都很困难，但卡纳塔克邦政府艰苦创业，不遗余力地为发展 IT 业搞基础设施建设，如兴建发电厂、供水系统，扩建电信设施等，在软件园区内为软件研制人员提供可与任何先发国家相比的一流工作环境和生活环境。尽管印度政府不断更迭，但历届政府都一如既往地支持发展信息技术产业，特别是把软件产业置于优先发展的地位，对软件园区内企业提供发展信息业的种种优惠政策。

第二，持续的知识动力。班加罗尔几乎汇集了全印度最为优秀的技术和管理研究机构，有 77 所工程学院，每年可为社会输送 3 万名工程技术人才，其中 1/3 是信息技术人员。据当地资料显示，班加罗尔地区现在拥有 80000 多名高素质 IT 专业人才，除了部分外来人才以外，他们大多与本地完善的教育培训体系密切相关。班加罗尔成功的人才培养可概括为三条途径：一是公立学校培养，主要是当地大学的理工学院和研究机构；二是民办或私营的各类商业性软件人才培养机构；三是软件企业自己建立的培训机构。计算机职业教育培训机构遍布整个城市，形成了产业化的 IT 职业教育。

第三，公平的竞争机制。政府的政策扶持，优势人才的大量汇集等吸引着大量的国外企业前来投资，同时公平透明的竞争环境也使不少 IT 巨头前来“安营扎寨”。世界主要信息公司和软件巨头均在印度投资办厂：IBM 斥资 1 亿美元设立实验室，研究“深蓝”超级电脑开发；思科宣布 2 亿美元的扩建；新加坡则花巨资在印度建立高科技工业园和信息科技园；微软、英特尔、西门子、惠普、康柏、英国电信等数十家大型跨国公司已把部分软件开发工作移至印度。

第四，标准的国际化管理。印度软件产业的成功，很大程度上应归功于其质量管理的国际化、标准化与质量检测的系统化。由于美国公司在当今世界软件产业中占有压倒优势地位，因此印度软件企业的质量管理及认证主要采用美国体系及标准。据 SEI 统计，大多数印度软件公司都通过了 ISO9000 国际质量认证，在全球达到 CMM 最高质量等级（即第 5 级）的 42 家公司中，就有 25 家在印度。

第五，完善的产权激励制度。20 世纪 90 年代以前，印度的软件产业和其他发展中国家一样，备受盗版猖獗及知识产权保护不力两大问题困扰。1994 年印度议会会对 1957 年的版权法进行了彻底的修订，于 1995 年 5 月 10 日正式生效。从内容上来看，该法是最严格和最接近国际惯例的版权法之一。经过立法与执法的不懈努力，印度软件的盗版比率降低了 30%，不仅使印度软件产品免受美国 301 条款的制裁，保证出口市场的稳定，更大大提升了以美国软件厂商为首的西方跨国软件企业到印度投资设厂及建立软件研发机构的意愿。

（四）中国台湾新竹模式

新竹科学园区建立于 1980 年，在 20 年的发展过程中，新竹科学园区凭借位于周围的工研院、台湾交通大学、台湾清华大学等高校和研究机构以及逐渐发展壮大的高科技企业，形成了比较完整的高科技产业研发、生产和营运体系。2006 年，新竹工业园开发面积 7.6 平方公里，安排就业接近 10 万人，其中具有硕士以上学位者占到 60% 以上，实现地区 GDP 超 10000 亿人民币。主要以半导体产业、电脑及周边产业、通讯产业、光电产业、精密机械产业、生物技术产业六

大产业为主。其中，半导体产业和电脑及周边产业的比重比较高，其他产业相对较少。早在2000年时，半导体产业营业额5766亿元，占园区营业额的62%；电脑及周边产业营业额为2125亿元，占园区总营业额的22.9%；光电产业营业额809亿元，占8.7%；通讯产业营业额509亿元，占5.5%；精密机械产业营业额73亿元，占0.8%；生物技术产业营业额11亿元，占0.1%。

近年来，新竹科学园区内的科技产业发展非常迅速，取得成就的原因，除了园区一直实施的税收优惠政策、土地“只租不售”政策以及“单一窗口”行政服务外，还与新竹园区近年来所采取的以下几方面措施分不开：

第一，引进高科技工业，招揽、培训人才及加强服务。新竹科学园区不断引进高科技产业，园区内科技产业厂商总数一直呈增长趋势。仅1990年到2000年，厂商总数由121家增长到289家，增长达139%。同时，园区还不断推动园区内企业的投资业务。在引进人才方面，至2000年底，从国外归来到新竹就业者3265人，共创立113家公司，占园区厂商的39%。目前园区内大学及专科以上学历者占园区总就业人员的60.4%。同时，园区管理部门为配合厂商的需求以及提高人员素质，与学术和研究机构合作，举办各种培训，为科技产业的发展提供服务。

第二，激励研究创新，开发高科技产品。为鼓励园区内科技产业进行技术创新活动，园区管理部门制定了《科学工业园创新技术研究发展计划》，奖励和资助从事产品创新技术及研究发展工作。自1986年至1999年间，累计补助403件产品创新和研发活动，补助金额达8.12多亿元，总开发金额为新台币32.95亿元。同时，园区管理部门还配合《国家科学技术发展六年中程计划》中的《关键零组件及产品计划》的执行，针对新竹园区的特点以补助开发费用的方式，制定了科学工业园《研究开发关键零组件及产品开发计划补助要点》，鼓励园区内厂商单独或策略结盟提出开发计划并予以经费补助。表7-3说明企业设厂的原因。

表 7-3 企业选择在新竹园区设厂的原因统计

加权后的排序	厂商愿意在园区内设厂的主要原因
1	租税优惠
2	土地/厂房优惠
3	金融奖励措施
4	金融、通讯、报关等设施便利
5	园区名声佳
6	靠近大学研究所
7	高素质劳工充分
8	生活品质及居住休闲环境良好
9	接近上游工厂
10	交通便利
11	接近下游工厂
12	其他

资料来源：中华经济研究院：高科技专业引进策略与园区条例修正方向。

第三，强化行政配合措施，搞好公共服务。建立高科技产业良好的投资环境、提高园区工作与生活质量和提高厂商作业效率及竞争能力，园区管理部门进一步提高行政效率，积极推行各项建设和服务。其中包括：修订法令规章、简化行政手续；积极推行工程建设；提供资讯服务；推动工业安全卫生业务等。目前新竹园区的发展空间已近饱和，为解决新竹园区进一步发展的问題，台湾当局已规划完成园区第四期扩建计划，开发位于苗栗县境内的竹南及铜锣两基地。新竹科学园区的发展对台湾经济产生了重大影响。就产业产值而言，新竹科学园区的产值呈现跳跃式成长态势，极为有力地推动了1980年以后台湾经济的飞跃。表7-4说明新竹园区的厂家数与其产值比例。

表 7-4 新竹科学园区进入园区内的厂商家数与其产值比例

产 业	进入园区的厂商数目	同类厂值占园区总产值之比例(%)
计算机及其外围设备	45	44.32
计算机集成电路	33	37.01
通讯	25	14.30
光电	19	2.32
精密机械及生物技术	13+5	2.05
总计	140	100

三、产业原创面临的新形势

在知识经济条件下，高新技术创新呈现出新的时代特征：一是创新周期大大缩短。技术进化日新月异，使用者对产品的技术和使用的要求不断提高，企业只有缩短创新周期，不断地升级自己的产品，才能在竞争中站住脚跟。二是高新技术创新的高风险、高收益的特征更加明显。创新必然要完成一系列高难度闯关，面临一系列不可预期的风险因素，特别是相应的技术风险、市场风险、资金风险、管理风险，尤其是团队风险。可一旦成功，就会有很高的收益。三是创新活动要协调多种资源，由多个组织共同完成。随着知识、技术和人才在企业、高校和科研机构高效和快速的转移与流动，技术创新也随之带有全球性、网络化和集约化的特点。四是政府活动对创新影响越来越大。需要建立“官产学研互动”的技术创新与扩散机制，才可能实现企业的持续创新。因此，从构建和完善支撑体系的角度而言，促进思想原创向产业原创的转化，需要我们做出相应的调整，以更好地适应形势的变化。一是要有发展原创产业的危机感。不能满足于能生产、能出口、能模仿就行，必须看到现代市场经济竞争的本质和核心，立足于原创技术和原创产业的发展，实实在在地提高民族经济的竞争力。二是要完善创新投入机制。高风险、高收益的创新，不可能单纯依靠政府投入，需要有一种机制把思想家、企业家、资本家组合在一起，分担市场风险，促进原创产业的发展。三是加大政府层面的协调。要改直接投入为杠杆引导，通过税收优惠、贴息等手段，“四两拨千斤”；要发挥信息优势，帮助克服企业和个人的局限，通过资讯共享、人才培养提高创新效率。

第三节 原创技术 建设创新型国家

当前，经济社会发展已经进入到以知识和技术为主导生产要素

的阶段，技术因素相对土地、劳动、资本等传统生产要素的重要性越来越突出。营造创新文化，推动技术进步，是保持经济社会发展势头，保持国家层面的竞争力的关键所在。而要推进技术进步和产业创新，在中国而言是一个全方位、系统化的工程。如前所述，既有创新理念的培育问题，也有知识产权保护、产业配套等问题，因此，政府提出建设“创新型国家”不但是一种很好的导向，而且也比较全面地涵盖了我们需要讨论的问题。只有从建设创新型国家、创新社会的高度来推进技术创新相关体系的建设，在全社会形成持续、恒久的创新动力，推动技术原创，才能有效地促进产业发展和社会进步。

一、技术原创的制度保障系统

高新技术产业是建立在高新技术基础之上的，而新兴高新技术产业，即原创产业更是高新技术的直接产物。回顾中国数十年来多次赶超世界科技先进水平、发展新兴产业、发展高新技术产业等运动，国家都把主要的注意力放到了制定科学技术研究规划、投入更多的人力物力去开发新技术和组织新产品试制生产等问题上，而没有在创造有利于发挥人力资本的潜力，有利于创新的制度上下功夫。

与原创紧密相关的制度因素，可以概括地称为国家创新系统。其主要由六个基本要素构成，即创新活动的主体、主体的内部运行机制、主体之间的联系和合作、创新政策、市场环境和国际联系。

第一，创新的主体。包括高等院校、企业、科研机构、中介机构、教育培训结构以及各级政府。高等院校日益取代企业成为技术创新的主体，是创新投入、产出及其收益的主体，因而日益成为国家创新系统的核心。

第二，内部运行机制。这是决定国家创新系统运行效率和国家竞争力的重要因素。系统由构成系统的要素及各要素之间的相互关系所组成，各个要素的自身优化是系统整体实力和效率的基础。企业、科研机构、教育机构和政府都具有良好的运行机制，才能保证运行效率的提高，从而保证国家创新系统整体效率的提高。

第三，创新主体间的合作。创新资源在主体间高效地流动，有助于降低创新风险，减少创新成本，加快创新速度，提高创新效益，因而各主体之间的密切联系也有助于国家创新系统的整体效率。

第四，创新政策。主要是指能对创新活动产生影响的法律、法规和政策，通常分为供给、需求和环境等几大方面的政策。创新政策与国家的科技政策、经济政策、产业政策、财政政策、税收政策、教育政策等有密切的关系。

第五，市场环境。市场作为一种资源配置的方式，对企业及其他主体的创新活动具有重要影响。一个国家市场的发育程度、规范程度和运行效率，对国家创新活动的规模、效益、效率等都是至关重要的。

第六，国际交流。每个国家的创新系统与国际大环境进行资源交流的重要环节，也是每个国家创新活动的主体进行国际竞争与合作的途径和方式。在当今世界经济一体化和科学技术国际化趋势日益加强的条件下，各国的国内市场日益与国际大市场融为一体。

二、创新型国家是技术原创的土壤

近年来，知识和创新早就融入人们生活的方方面面，正悄悄地、不可逆转地改变着世界总体格局和人类的生活方式，知识经济和创新型国家已成为国际性热门话题。创新型国家体系由知识创新系统、技术创新系统、知识传播系统和知识应用系统构成。知识创新是技术创新的基础和源泉，技术创新是企业发展的根本，知识传播系统培养和输送高素质人才，知识应用促使科学知识和技术知识转变成现实生产力。四个系统各有侧重，相互交叉、互相支持，是一个开放的有机整体。在创新型国家中，知识创新系统是由与知识的生产、扩散和转移相关的机构和组织构成的网络系统（知识创新是指通过科学研究获得新的基础科学和技术科学知识的过程），其核心部分是国立科研机构（包括国家科研机构和部门科研机构）和教学科研型大学；技术创新系统是由与技术创新全过程相关的机构和组织构成的网络系统

(技术创新是指学习、革新和创造新技术的过程),其核心部分是企业;知识传播系统主要指高等教育系统和职业培训系统,其主要作用是培养具有较高技能、最新知识和创新能力的人力资源;知识应用系统的主体是社会和企业,其主要功能是知识和技术的实际应用。

尽管世界各国的国家创新体系不尽相同,但其对国民经济持续发展所起的支撑作用日益增大却是普遍事实。上世纪70~80年代,国家技术创新系统在日本经济高速发展中起着重要作用。90年代以来,世界经济向知识经济转移,科学研究系统在知识经济中起着知识的生产、传播和转移等关键作用。在这个过程中,强调“技术立国”的日本,技术进步减慢,经济增长减缓;而注重知识创新和技术创新的欧美,特别是美国,经济发展势头良好,其相对完善的创新型国家成为国民经济可持续发展的基础。21世纪,知识经济将占据主导地位,知识经济依赖于知识的生产、扩散和应用,而国家创新系统的基本任务就是知识的生产、传播和应用。显然,国家创新体系将成为21世纪经济可持续发展的动力和源泉。在工业经济时代,国家的技术创新能力和工业经济规模与质量,是该国现代化程度的重要指标;在知识经济时代,国家的创新能力和知识经济规模与质量,是该国现代化建设成败的决定性因素。建设创新型国家和发展知识经济是中国现代化的必由之路。

如果说创新型国家是知识经济的发动机,那么知识和创新就是发动机的燃料。人才既是知识的创造者,也是知识的应用者。在知识经济时代,掌握最新知识的劳动者是社会和经济发展的最大动力,而没有知识的劳动者将成为社会和经济发展的巨大负担。建设创新型国家,提高全民创新意识和国家创新能力,加强知识和信息基础设施建设,加速知识传播和人才培养,提高知识应用的能力和效率,无疑是中国迈向知识时代的正确道路。

三、中国构建创新型国家的制度分析

建立创新型国家的特点决定了创新资源整合的模式。分析中国创

新体系，应从四个维度着手，即政府与市场的作用、国家经济体制框架、技术创新模式、知识生产与应用的关系。

在政府与市场作用维度上，中国创新体系正在从政府主导的弱形式向市场主导的弱形式转变，这一时期是创新资源配置不确定性最大、最易失范的时期；市场机制依然不成熟，难以发挥在创新资源配置中的基础性作用，要求政府与创新资源整合中发挥更重要的作用。政府需要有清醒意识和理性：政府主导的目的和方向是自觉地、适时地转变职能，不断创造条件培育市场，提高市场机制的成熟度（见图 7-3）。

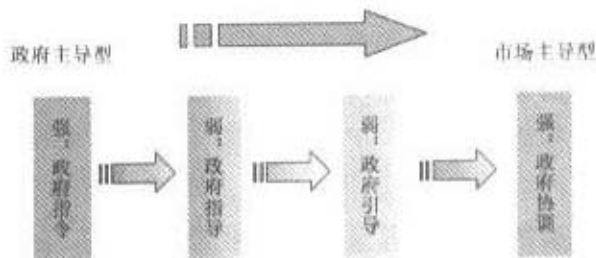


图 7-3 中国创新体系的转变

在国家体制框架维度上，计划经济体制惯性以及与之相适应的组织架构布局和相关制度安排依然发挥作用，构成创新资源整合的结构性和制度性障碍。“指令方式”不再成为主要整合方式，政府整合资源的能力和效率面临新挑战。政府整合创新资源需要更多利用经济、法律等与市场经济适应、互补的方式。渐进转型道路具有探索性、可设计性和部分可控性，为积极稳妥地从政府主导的“弱形式”向市场主导的“弱形式”过渡提供了可能，但对政府的执政能力提出更高要求（见图 7-4）。

在技术创新模式维度上，中国创新体系总体仍处于技术吸收改进阶段，技术的吸收改进面临新困难（见图 7-5）。在全球化过程中，知识产权制度的约束提高了吸收改进的成本和难度。中国需要充分利用全球创新资源，但利用全球创新资源的重点要发生转变，要从以利

用外国资本资源为重点转移到以利用外国知识和技术资源为重点。利用全球技术资源，主要不是指引进和使用国外技术产品和技术设备，更重要的是提高新技术学习能力，缩小追赶时间和成本，实现跨越发展，塑造适应新形势的核心竞争力。作为技术对外依赖度仍然较高的国家，中国利用全球创新资源正在受到知识产权制度的新约束，在关键领域中坚持自主创新具有必然性。

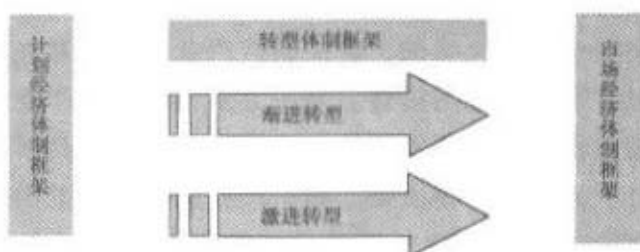


图 7-4 中国创新体制转型

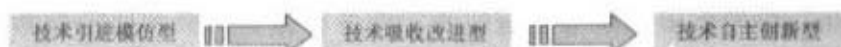


图 7-5 技术创新三阶段

在知识生产与知识利用的关系维度上，知识成为具有重要意义创新资源。知识的传播与知识的生产同样重要，“知识分配力”成为决定国家创新绩效的重要因素。经济发达国家，如美国、日本、英国，其知识生产和知识利用紧密结合、协调发展；经济追赶国家，更多依赖全球知识资源解决知识供给问题，制度安排和创新文化侧重于激励知识的创造性应用——技术创新。中国，知识供给能力相对落后，知识有效利用能力尤其薄弱，知识生产与知识应用相互脱节，科学竞争力与技术竞争力发展严重失调，存在结构性缺陷。因此，中国当前的创新资源整合要促进知识生产与知识应用之间的紧密结合，消除制约创新资源配置的制度性和结构性障碍，要解决的主要问题是提高创造性地应用知识的能力，要以技术创新和发挥人的潜能为重点整合创新资源。

四、用制度创新推动技术原创

原始性创新主要是指新的科学发现和技术发明，集中体现在基础研究和战略高新技术研究方面。它不是延长一个创新周期，而是开辟新的创新周期和掀起新的创新高潮。进入新的世纪，国际竞争格局正在发生深刻的变化，原始性创新已成为国家间科技乃至经济竞争成败的分水岭，成为决定国际产业分工地位的基础条件。一方面，原始性创新往往带来技术的重大突破，带来新兴产业的崛起和经济结构的变革，带来无限发展和超越的机会。另一方面，今天的产业竞争正在加速由生产阶段前移到研究开发阶段，具有竞争优势的高新技术产品和产业主要来自于原始性创新成果。知识产权或专利保护制度以及高新技术产业“胜者全得”的竞争模式，使得国与国之间在创新资源和收益的分配方面处于不平等地位，掌握原始性创新必然成为其中的最大受益者。因此，为了抢占未来科技与经济竞争的制高点，主要先发国家和一些发展中国家都在制定和实施各种基础研究和前沿高新技术研究战略和计划，积极引导这些研究为国家目标服务。

目前，中国产业发展很多还是沿袭产业技术梯度转移的模式，技术发展也是以跟踪模仿为主。在传统经济形态下，这一战略曾经起到了十分积极和有效的作用。然而，四年前东南亚经济危机的教训和今天的国际竞争格局都已经表明，在开放的国际市场条件下，一个原始性创新能力不足的国家，将难以积极主动地进行自身经济结构的战略性调整，并有可能在由发达国家主导的新一轮国际产业分工中陷入被动。同样的，在技术领域着重跟踪，将难以越过跨国公司严密的专利壁垒，使得跟踪发展的技术在市场上实际应用的空间十分有限。因此，技术发展主要靠跟踪模仿，将会进一步拉大同先进水平之间的差距，并将最终形成技术依赖。在今天的国际环境下，技术依赖远比资金依赖、市场依赖更加深刻和难以摆脱。

目前，中国原始性创新能力不足的状况及其现实影响日益突出和尖锐。一方面，在科学技术领域，国家自然科学奖、国家发明奖这两

类科技大奖的一等奖连续几年空缺，反映出中国在揭示科学和技术原理、方法上缺乏具有突破性的成就；另一方面，在产业技术领域，中国的发明专利只有日本和美国的1/30，只有韩国的1/4。据有关资料统计，近15年来，外国企业和国内企业在中国申请发明专利的比例是6.4:1。在信息技术领域，外国人在中国的发明专利占90%，计算机领域占70%，医药领域占60.5%，生物领域占87.3%，通讯领域占92.2%。中国加入世界贸易组织之后，中国的众多企业在生产和贸易上都必须面对外国企业日益森严苛刻的技术壁垒的挑战，加强原始性创新是中国必须面对的重大课题。

今天的经济竞争，实质上已经演变为技术之争、专利之争和标准之争，这一切都必须是以原始性创新作为基础。无论是在原创产业领域还是在传统产业领域，一个缺乏原创性专有技术的企业，都将越来越难以应对全球化的市场竞争。比如，中国已经成为IT产业大国，但由于CPU等关键技术为跨国公司所垄断，国内企业不得不面对产品采购成本高而附加值低的局面。中药产业是中国的传统产业，但由于技术瓶颈的制约，中国中药产品在国际植物药市场中所占份额仅为3%~5%，2000年中国进口“洋中药”价值已超出同期中国中成药的出口额。从目前全球产业结构布局的调整趋势来看，中国有可能发展成为21世纪全球最大的制造业生产基地，但如果核心技术、产品品牌以及销售和服务等环节掌握在别人手里，我们就无法摆脱受制于人的境地，也很难实现赶超先进水平和先发国家的理想。我们认为，对于当代国际间的比较优势，科技界和产业界都应当有更为科学、全面和动态的理解。

分析中国原始性创新能力不足的原因，除了客观上科学积累不足之外，最主要的还在于缺乏与社会主义市场经济和科学技术发展规律完全适应的体制和政策支撑。首先，在计划经济体制下形成的中国科研体制影响下，中国企业至今尚未成为研究开发和技术创新的主体。据有关资料显示，1999年中国大中型企业研发经费40.6亿美元，企业R&D投入占销售额比重平均仅为0.5%，每个企业研发机构只有

23.2 名科学家和工程师，40.8% 的企业研发机构没有稳定的经费来源。其次，尚未改革的从事面向市场需求的研究开发机构缺乏明确的市场导向和动力。再次，在管理体制和政策导向上存在着急于求成的倾向，影响了原始性创新思维的孕育和重大成果的产生。科研系统内部“开放、流动、竞争、联合”的机制还不够健全，有限的科技资源尚须进一步形成合理的配置与整合。对此我们必须通过深化科技和经济体制改革，努力实现突破。

随着市场经济体制的逐步确立与完善，企业的生存与发展将在很大程度上取决于自身的技术创新能力，企业的 R&D 能力也将成为中国工业化进程中最主要、最直接的技术支撑。因此，中国必须在学习引进的基础上，重点加强自主创新能力，掌握具有自主知识产权的核心技术和关键技术。近年来，中国科技体制和结构正在经历由局部改革到整体推进、由单项突破到系统优化的转折，其中一个重要目标就是强化面向市场的研究开发能力。我们将引导更多独立的技术开发类科研机构向企业化转制，或成为企业的研究开发中心，使得研究工作能够更好地满足市场对于技术产品的需求，从体制和机制上解决科技与经济相脱节的问题。在国家科技计划的投入方向上，我们将明确要求产业技术研究开发的重大项目应当由企业或企业参与承担。国家工程技术中心等科技基础设施建设也将向企业倾斜。

国际经验表明，发展中小企业特别是科技型中小企业，对于培育新的经济增长点、创造新的就业机会、规避经济和金融风险等都具有极其重要的作用。许多知名的高新技术跨国公司，如微软、英特尔、康柏等，也都是在市场竞争中从小到大，逐步发展成今天的巨人。近年来，中国民营科技型中小企业呈现出异军突起、蓬勃发展的良好态势。到 2000 年底，全国民营科技企业已达 8.2 万家，从业人员 556 万人，全年总收入 14561 亿元，实现净利润 1011 亿元，所创产值已占到全国高新技术产业总产值的一半以上。鼓励和支持高新科技产业化，是中国科技政策的重要方向。国家将通过制定鼓励发展科技型中小企业的政策、建立科技型中小企业创新基金、建立和完善社会化科

技中介服务机构、加速建立风险投融资机制等方式，努力使科技型中小企业获得更快、更好的发展，成为孵化创新成果的重要摇篮和技术创新的生力军。我们还将继续发挥国家高新技术产业开发区的环境优势和聚集效应，让更多科技型中小企业在国家高新区的良好环境下迅速成长壮大。这也是政府部门应当发挥自身功能和作用的重点领域之一。

加强知识产权激励，实施积极有效的专利战略，对中国强化原始性创新能力具有极其重要和深远的意义。目前中国科技工作中要成果不要专利、要国内专利不要国际专利的现象仍然比较普遍，这与国外企业在专利上跑马圈地、争抢中国未来市场的趋势形成了鲜明对照。事实上，我们强调的原始性创新，在技术上表现为突破，在市场上表现为独有，在法律上就是表现为一种权利，这与知识产权制度所要求的“新颖性”、“创造性”是完全一致的。今后，我们将以形成和拥有知识产权量作为科技评价的重要指标之一，使之成为科研机构和科技人员衡量科研业绩的重要标准。加强科技项目研究开发全过程的知识产权管理，重大科技项目立项前，应就该项目技术领域的国内外知识产权申请、授权及实施等状况和趋势提出分析评估报告，并对项目承担单位规定明确具体的知识产权任务目标。通过委托知识产权中介服务机构进行研究开发过程中的知识产权跟踪服务，帮助研究开发机构进行知识产权信息分析，确定合理的知识产权战略，适时适当地选择知识产权管理和保护方式并协助实施。

核心竞争力的形成不仅是一个创新过程，更是一个组织过程。使各种单项和分散的相关技术成果得到集成，其创新性以及由此确立企业竞争优势和国家科技创新能力的意义远远超过单项技术的突破。美国著名的“阿波罗”登月飞船，就是把众多已有的先进技术集成起来，实现了技术创新，取得了“整体大于部分之和”的效果。目前中国科技系统相互封闭，重复立项的问题比较突出，产学研之间缺乏有机的协调，技术引进中多头引进、引进与自主研究开发脱节等现象比较普遍。特别是以单项技术研究为主的项目管理模式，使得每年所

取得的数万项科技成果，很多由于缺乏优化组合与集成，最终不得不束之高阁，无法通过市场实现其应有的价值。这些体制和政策性障碍，都在一定程度上削弱了中国原始性创新的基础，也使国家有限的科技投入难以发挥有效的作用。为此，我们将重点通过强化国家战略部署和政府宏观调控能力，打破传统计划体制下形成的各种条条框框，遵循科技与经济的基本规律，实现科技资源的优化重组与合理配置。国家“863计划”、科技攻关计划和重点基础研究规划项目，都将明确强调学科间融合和部门间协作的必要性，强调从以发展单项技术为主转向以发展单项技术和多项技术集成的产品和产业为主。

原始性创新孕育着科学技术质的变化和发展，是一个民族对人类文明进步做出贡献的重要体现，也是当今世界科技竞争的制高点。作为一个曾经创造过灿烂文明的伟大民族，中国人民有责任和能力创造出新的科学技术成就，为人类新世纪的文明进程做出新的贡献。

第四节 创新制度 催生原创产业

中国的产业发展要遵循原创产业和传统产业两者兼备的双重发展战略，建设创新型国家直接推动技术原创是未来产业发展战略的主导方面，但在积极推进高新技术研发、应用的基础上，对传统产业进行高科技改造从而带动整个经济基础的加强，也尤为重要。发展高新技术，用高新技术改造传统产业，实现从传统产业向集成型高新技术产业的跨越，是推动高新技术产业发展和实现产业结构升级的重要环节。

一、政府协调，推动产业原创

要推动一国建立原创产业，仅靠企业的力量是不够的，靠市场的自由竞争也是不够的，必须通过建设创新型国家来推动，一些后发工

业国的发展最能说明这一点。例如，二次大战后，日本政府瞄准国际市场的变化，运用财政和政策的杠杆，辅以经济、科技组织和制度的创新，大力推进企业的技术进步，只用了十几年的时间，便使国家的经济出现了强劲的发展势头，最终成为工业化大国。可见，国家在推动企业的产业原创中起着十分重要的作用。

面对 21 世纪即将到来的更加剧烈的竞争，面对知识经济的蓬勃兴起，能否建立一个高效的、富有活力的创新型国家，更加受到各国政府的关注。1996 年，欧盟国家通过了第一个欧盟创新行动计划。该计划在欧盟及其成员国两个层面上展开，并以发展创新文化，创造有利于创新的法律、金融、行政环境，增强研究与创新的有机联系等三个方面，作为欧盟促进创新的新举措。目前有许多关于创新的概念，如市场创新、管理创新、知识创新、制度创新等，它们都是辅助产业原创的，是实现产业原创的基础和保障。知识创新是通过科学研究获得新的基础科学和技术科学知识的过程，是培育原创产业的基础和源泉，知识创新不强调市场和科技成果商业化。如果说知识创新主要是针对科研院所的，则原创产业主要是针对企业的。原创产业既是中国经济竞争能力的核心，也是综合国力的重要方面。

一个现代化的社会，应该是分工有序、合作协同的社会，而不是宏观无序、微观求全的社会。现代社会的各类组织和细胞，应该有合理的分工，同时又相互协调，共同实现社会的整体功能。一方面，通过政府的协调，从政策、体制、机制和组织等层面上将企业、科研机构、高等院校和政府部门等“融为一体”，从而为科技、经济和教育结合提供了新思路；构筑中国的国家创新体系，既符合国际经济和科技发展的趋势和规律，也适应市场经济初级阶段的国情。另一方面，政府可以在财力方面进行有效的支持，包括中央和地方的直接投入，其方式有：研究开发经费投入，财政专项拨款（如原创产业基金、启动金等），补贴、贷款和奖励，贷款担保，税收优惠（主要是建立资本利得税制度、个人所得税优惠制度和加速折旧等），政府采购以及扶持创建高新技术园区等。

二、用新技术武装传统产业，定位中国产业

从理论上讲，现存的所有产业都有可能对其进行高新技术改造，甚至也都有可能被改造成集成型的现代高新技术产业。但是，考虑到经济意义，并非所有的传统产业都具有被高新技术改造的经济价值；同时，即使利用高新技术改造后具有经济价值的传统产业，改造的成本和所具有的经济价值也会有很大的不同，有些传统产业必将随着技术的进步和社会需求的提高而逐渐被淘汰，只有具备较强发展潜力、具有较高经济价值的传统产业，经过高新技术的武装，才能实现产业发展的跨越。概括上述状况便引出了实施“跨越”的产业选择问题。

第一，考虑到实施“跨越”的经济价值方面，至少涉及几个重要因素：目标产业的产品是否在今后一段时期内会失去经济意义上的需求而被整体淘汰；是否具有既可以承担高新技术改造的成本，同时又不降低其对用户的边际效用，保持应有经济规模的可能；是否有必要进行高新技术改造。如果改造前与改造后的产品状况差异不大，而进行改造却增大了单位产品的成本，那么对此种传统产业进行高新技术改造，将不会具有经济价值。另外，目标产业的产品是否在短期内具有较大的、而且具有经济意义的高新技术集成空间。如果不具有这种空间，对此种传统产业进行高新技术改造，则要么产品的技术含量不会增加很快，在短期内难以实现向高新技术产业的“跨越”，要么难以获得经济价值。

第二，对于实施“跨越”成本更低、经济价值更大的传统产业，应当优先考虑对其进行高新技术改造。基于此方面的选择也要重点关注几个重要因素：一是通过对目标产业的高新技术改造，力图使产品的竞争力提高或使用户获得的边际效用增加，从而在扩大市场或提高获利水平方面优于其他产业；二是对目标产业进行高新技术改造的机会成本较低，在具体的运作过程中，来自各方面的压力和可能遇到的困难较小；三是用以改造目标产业的高新技术较稳定、成熟，因而在

进行高新技术改造时的风险相对较小；四是在情况相同的目标产业中，应优先选择市场前景较好，用户的消费水平和支付能力较强，因而使高新技术改造的成果可能较为明显的产业；五是在同等条件下，应优先选择在国民经济中具有重要地位，发展前景较好，有可能形成比较优势的目标产业。

在谈到高新技术产业的内部结构时，一般将集成型高新技术产业区分为两类：一类是用高新技术的方式生产传统产品的产业；另一类是依据创新设计生产高新技术产品的产业。

用高新技术的方式生产传统产品，本身就是对传统产业的生产方式进行改造，它并不改变传统产品的功能，甚至不改变传统产品的属性，但它通过提高生产传统产品的设备能力、加工精度、工艺水平和改善环境状况，提高产品质量，延长使用寿命，提高产品规格，增强稳定程度，降低单位成本。它与工业社会的技术设备，生产工艺的更新改造，是相同类型的经济活动，而且是可以与后者直接衔接的。也正因为如此，在人们的视野中，这种生产方式的改造，并没有使这种生产方式下生产出的产品的技术含量有所提高，更没有使生产这种产品的产业或企业进入高新技术产业或高新技术企业的行列。最为典型的例子是生产钢、油、煤、纱的企业。虽然在今后一个较长的时期里，人类仍然会大量地使用这些产品，而且在今天已经进入知识经济的先发国家也仍然在使用这些产品，但没有人将它们视为高新技术产品。即使它们可能是在高度智能化的生产方式下和符合先发国家环保标准的情况下生产出来的，结果也同样如此。如果按此逻辑，无土栽培和基因农业，电子商务与网上银行，也都因其提供的仍是农产品或从事的仍是商品交换和金融业务，而被列入传统产业的范畴，但实际上，这些产业都被世界各国（包括中国）列入高新技术产业的范畴。从此角度出发，伴随着技术对人类经济产业的推动，传统产业将最终消失，整个社会产业将统统纳入高新技术产业的范畴。

依据创新设计生产高新技术产品，对于改造传统产业来说，主要涉及两个方面：一是由此带动传统产品的升级换代，通过传统产品知

识科技含量的增加，实现从传统产业向高新技术产业的跨越；二是在传统产品上逐步附加扩大产品功能或改变产品属性的高新技术系统，通过传统产品中高新技术系统所占比重的不断增加，实现从传统产业向高新技术产业的跨越。无论二者之中的哪一方面，都在产品中集成了对原有产品创新开发的成果。其与工业社会就已存在的新产品开发同样是可以衔接的，它们的区别只在于创新开发成果的技术层次和创新成果的集成频率。因此，在适应市场需要的工业社会的新产品开发中，就包含了向生产高新技术产品的集成型高新技术产业过渡的可能性。只要市场的竞争和国家的政策导向有利于促进传统产品所集成的知识科技成果的技术层次提高和集成频率的加快，就一定能够推动传统产业向高新技术产业的转变。

此外，在实现从传统产业向集成型高新技术产业转变的过程中，可集成的知识科技成果，不仅包括生产方式和产品方面的，而且也包括企业管理方面。从某种意义上说，对于某一类传统产业，有可能不同时集成生产方式和产品创新方面的高新技术成果，但它们都必须同时集成企业管理方式的高新技术成果，而这一点却常常被人们忽视，或者将它与提高产业或企业的技术层次割裂开。今天，在我们许多高新技术企业中，产品的知识科技含量很高，但企业管理方式的知识科技含量却很低，有时甚至是在用工业社会最传统的管理方式管理高新技术企业。尽管企业的管理方式必须适应社会环境，但它同时也必须适应企业生产方式和创新的需要。因此，实现从传统产业向高新技术产业的转变，必须着眼于生产方式、产品创新和管理方式三个方面的高新技术成果的集成，不能忽视其中任何一个方面。

三、建设科技园区，催化首创精神

近几年来，中国的高科技园区得到了迅速发展。高科技园区是原创产业的基地，也是高科技企业的“孵化器”，必须高度重视并给予重点扶持，尤其是在政策、资金和基础服务设施等方面。当然，政府的服务应该到位而不越位，扶持而不代办。在创办科技园区的活动中

应充分调动和发挥地方政府的积极性，形成“中央政府+地方政府+大学群+企业群”的动态联盟式、集成化新型研发模式。为此，产业化基地要实行独立法人制，法人对园区的具体运作拥有高度自主权。在开辟多渠道资金来源方面，除中央和地方政府直接拨款资助以及银行和金融机构贷款支持外，更应大量吸纳民间资本特别是外国资本的介入。此外，各级政府对科技园的各类企业应一视同仁。先发国家和新兴工业国家的实践证明，小企业往往是原创产业的主力。根据中国教育部科技司对全国 173 家大中型企业和 58 家小企业的调查，在产学研合作研究搞原创产业的问题上，大中型企业的动力远不及小企业强，所以各级政府在政策扶持上应充分重视中小企业和民营企业。

激发科技人员创新和创业精神的关键在于创造出收益与风险相匹配的制度环境。为此，有必要建立起技术入股制度、科技人员持股经营制度以及技术开发奖励制度等一系列改革法规，形成与国际惯例接轨的，符合高新技术产业特点的，以保护知识产权为核心的分配制度和经营制度，使技术和成果真正成为生产力要素，并在参与企业的经营和分配中获得它的应有价值。在这里，保护知识产权的问题至关重要。不仅要制定并全面普及与知识产权有关的各种法律，特别是制定统一、科学的知识产权法，同时还要想方设法改进和完善知识产权的保护方式，用制度激发高科技人才和管理人才的创业精神。

构建现代生产组织体系，协同高新技术企业发展。高新技术产业高成长、高渗透、高效益、高智力、高竞争、高风险等特征决定了其特有的发展规律：从技术到产品的运作周期短，产品更新换代速度快；以人才、技术为本，以创新性、独占性取胜；生产组织灵活，资源配置多元化。中国的高新技术产业要取得大的发展，就必须适应其发展规律，对现有的支撑体系进行调整。例如在管理体制上，促进科技、经济的有机结合，打破条块分割、军民分割和地区间、行业间的封锁，为统一市场、公平竞争和合理配置资源创造条件。在投融资体制上，进一步形成高投入、高风险、高效益与高回报有机结合的良性

循环机制，同时确保战略性投资万无一失。在政策环境上要积极推动产业集群的逐步形成，在局部区域形成高新技术的特色产业和产业优势，要不断规范竞争秩序、完善市场环境；要注重培养和吸引人才，并激励他们的创业和创新精神。要加强政策导向，促进科技要素向企业的转移，推动形成一批具有国际竞争力的骨干高新技术企业，初步建成以大企业为龙头、中小企业为基础，大中小高新技术企业相互依存、协调发展的格局。要注重通过重组、并购等方式，加快形成一批市场竞争力强、有原创产业能力的大型高新技术企业；要鼓励大中型企业、原创产业型中小企业以及转制后的开发研究型企业强强联合、优势互补；要营造有利于创业的良好环境，培育一大批机制灵活、专业分工明确、具有较强市场适应能力的创新型中小企业；还要以体制创新为先导、以网络技术为支撑，大力培育研究开发和营销服务在内、加工生产在外的新型高新技术企业，逐步形成现代生产组织体系。

针对中国95%以上的工业企业规模小，自有资金有限，无力搞大的突破性研发项目的特点，政府应实行行业改组，鼓励企业合并，组织同行业的企业合作搞原创产业，同时，鼓励高校、科研院所与企业“联姻”，以技术入股形式与企业组成股份公司，联合开发应用新技术，充分发挥三方在人才、设备和资金上的优势，提高科技成果的商品转化率。要鼓励有条件的科研院所投资兴办各种产权形式和经营方式的科技企业，允许其兼并和承包中小型企业发展科技产业，最终使中小企业在发展高科技产品过程中得到强大的技术支持。

四、完善市场体系，建立长效机制

加快政府职能转变，强化市场环境建设的任务依然十分繁重，必须重视并发挥市场机制在高新技术产业发展中的导向和优胜劣汰作用。凡是市场机制能够充分发挥作用的领域，政府就要逐步退出。政府的基本责任在于运用法律、法规手段，建立良好的市场秩序，为不同所有制、不同规模的企业提供公平的竞争环境。

区分政府与市场作用领域，加快推进科技投入制度改革。国家财力要集中在公共物品和关键技术的投入上，而把市场可以做好的领域，留给市场自己去解决。首先，国家财政的科技投入应该向能为原创产业提供“公共物品”的领域，向能够提高国家整体竞争力以及能为保证国家安全的创新领域大力集中；其次，应该将财政对科技的投入重点放在构筑科研平台和构建国家实验室方面，同时把投入方式转变为以项目为重点支持，大力推行项目招标制度以及对国家科研计划实行课题制；再次，加强财政直接科技投入在不同地区、不同部门、不同产业、不同项目间的有机联系，打破条块分割的局面。

要依靠市场力量，完善中国风险投资机制。中国的技术产业化属于单线推动型，也就是科学家推动型。第一步是科学家，接下去是从科学家“转业”为技术专家，再转化为创业家、企业家，企业家进而伴随着企业成长壮大。其中每个环节都需要与资本的结合。从国际惯例看，在每一个环节及其结合点上，转化的成功率大概是20%。就中国的情况看，由于是“单线串联”，中国任何一种新技术从诞生到产业化，成功率都只有万分之三点二。如果我们通过风险投资机制建立一个资源整合集成平台，就能够使科学家、技术专家、创业家、企业家和社会资本并联集成，从而使高新技术的产业化成功率达到20%左右，比单线串联的成功率高出625倍。因此，建立风险投资机制应当是中国科技投入体制改革的当务之急。在风险投资机制中，政府除间接进行投入，引导社会资本进入以外，还要创造有利于风险资本形成和有助于培育创新文化的外部环境，其中涉及金融和资本市场、劳动力市场、商品市场以及各种基础设施等软硬宏观环境。

第五节 培育纳米产业集群 抢占制高点

未来的产业都将被纳入现代高新技术产业的行列，只是或直接建

立在新兴高新技术之上，或由高新技术对原有传统产业的改造而来。总之，当前在社会经济结构中大量存在的传统产业将被高新技术全面武装。

一、世界产业的竞争在于新技术产业集群

产业集群是某产业的相同、相近与相关企业在某地的聚集而成群。产业集群的本质是一种生产组织方式，它通过产业与区域的有机结合导致该产业在该地区的发展获得较高的生产率，从而在一定范围（如区域、国家或国际）内具有较强的竞争优势。产业集群以其较强的产业竞争优势促进本地企业（尤其是中小企业）的增加与成长，拉动本地的经济增长，提升区域的系统创新能力。因此，培育与发展产业集群的关键是在某区域能否培育出具有一定竞争优势的某产业。

波特的“钻石模型”（见图 7-6）表明一个具有较强竞争优势产业的培育与形成，需要生产要素、需求条件、企业的战略与竞争的时空背景、相关与支持性产业四大因素的互动与有机结合。此外，

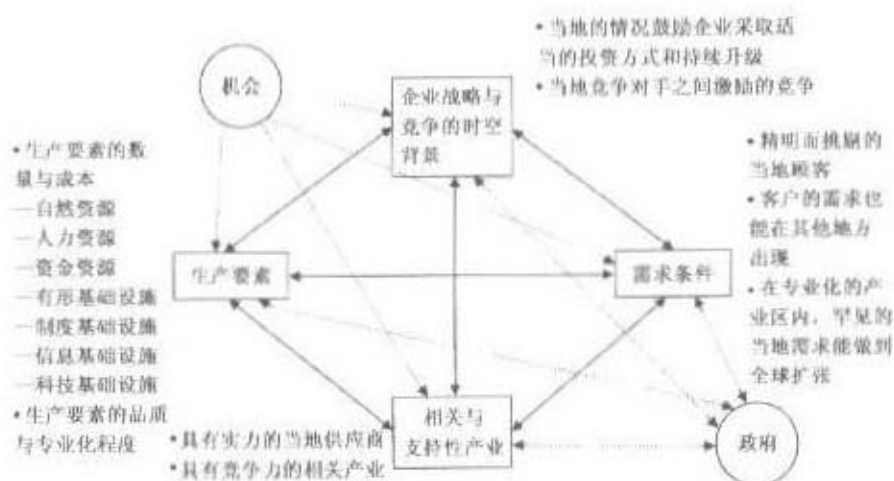


图 7-6 波特的“钻石模型”

资料来源：波特，2002，2003

还需要有合适的时机，而政府也要积极地发挥作用。其中，生产要素与需求条件直接决定了一个地区能否培育一个较好的产业，而另外两个因素则决定了该产业能否形成竞争优势。四个因素中的每个因素都会强化或改变其他因素的表现，一个地区能否形成与培育出产业集群，取决于该地区的生产要素与需求条件，而该产业集群能否发展则取决于四个因素能否互动。

政府培育与发展产业集群的主要目标是形成一种有效的经济增长方式，其主要思路是根据本地实际情况选择一种或几种适宜的产业，尤其是产业链长、中间环节多、迂回生产方式明显的产业，运用产业集群方式加以培育与发展，形成一定的竞争优势，从而拉动经济增长、扩大就业、提高税收。

二、建设纳米产业化基地，培育原创产业集群

纳米技术被誉为本世纪最有前途的领导新一轮产业革命和彻底改变人类生活方式的跨学科技术，它将是本世纪前 50 年保持经济和国家安全领先地位必不可少的新兴技术。一位诺贝尔奖获得者说：“在 20 世纪，哪个国家抓住了发展微电子技术的机遇，它就会从发展中国家变成发达国家；在 21 世纪，哪个国家能抓住发展微纳米技术的机遇，它就会成为经济和技术强国。”

纳米技术是 21 世纪最具先导性和扩散性的新兴技术，它通过对纳米尺度结构物的操控，展现为由在这种微小环境里才出现的全新物质特性，从而大幅地扩增了创新的空间，并且使人类逐渐开始拥有向大自然造物以便“由下而上”的崭新科技发展模式。其应用范围包括信息技术、生物技术、医药化工、航空航天、国防和能源等领域。纳米技术不仅具有极大的市场潜力，为改造传统产品和设计新产品提供新机遇，促进相关行业的产业结构升级，而且直接影响到国家竞争力和国家安全。美国、日本和欧洲各国都对纳米技术给予极大关注，并将纳米技术的基础研究、应用研究，特别是纳米技术的产业化置于国家战略高度，努力培育在纳米技术领域的核心竞争优势，推进纳米

技术产业化发展。

纳米技术及其产业化不仅仅是一个技术问题，更重要的是一个社会问题，涉及到方方面面的复杂因素。只有在弄清纳米技术及其产业化的规律的基础上，动员全社会的力量，才能行之有效地推动纳米技术及其产业化发展。

明确了纳米产业化发展的必要支撑，中国政府于2000年12月5日正式批准在天津经济技术开发区建立国家纳米技术产业化基地（以下简称“纳米基地”或“基地”）。2003年又批准设立“国家纳米技术与工程研究院”国家将以该基地为平台，统筹并整合推动纳米产业化的多方力量，积极迎接纳米技术产业化浪潮给中国带来的机遇与挑战。

首先，国家对科技成果产业化工作高度重视，为科技成果产业化创造良好的外部环境。国内已经有一系列相关基础研究成果，随着风险投资和其他基金广泛介入高新技术领域，融资渠道正逐步得到拓宽。其次，在自有技术的基础上，本区域已逐步尝试联合国内一批权威纳米技术研究机构进行产业化攻关。第三，清华大学经济管理学院、国家行政学院等国内著名研究机构的知名专家为基地提供管理体制的设计，并把基地作为国家原创产业体制的典型案列进行跟踪研究。第四，基地的座落地点天津经济技术开发区有着良好的基础设施环境和优越的科技产业扶持政策。最后，从基地本身的发展思路和实施方式来看，采用了现代企业管理思路，并具备创新性、开放性和集成性等特点，能够从运行机制上保证基地的成功运作。充分利用开发区的现有优势，整合政府，大学，科研机构，金融组织和企业等多方资源，实现三个对接，即创业机制和风险投资机制的对接，产业资本和金融资本的对接，科技专家、投资家、金融家、创业家和企业家等各种人力资源的对接。通过对纳米外沿技术的产业化发展，逐步完善基础设施建设、做好资本和技术积累，从而最终实现中国纳米核心技术的发展和纳米产业核心竞争力的提高。纳米基地将遵循市场规律，建立“中央政府+地方政府+纳米基地+大学群+企业群+科学家

群+创业家群”的新型 R&D 模式，实现资本、技术、人才、管理和信息在基地内的自由组装。基地的架构（见图 7-7）充分体现了创新性、开放性、系统性、集成性。基地将与国家科技部合作，探讨国家科研体制创新；与国家发改委合作，探讨国家产业化基金的创新试点；与教育部合作，探讨国家高等教育的创新试点；与国家税务总局合作，探讨国家创业税收政策的创新。

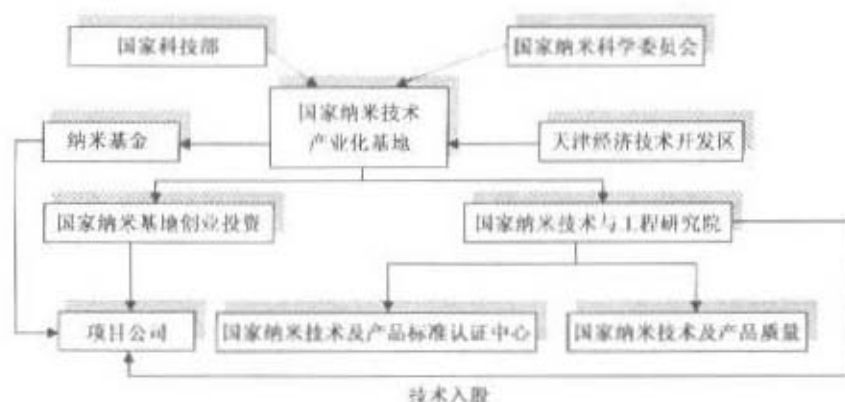


图 7-7 国家纳米技术产业化基地体制运作图

基地联合国家有关部委、地方政府及院校的专家，共建高层次的管理委员会，跟踪国家产业发展方向，争取优惠政策。联合国内外相关的大公司、大学和研发机构，不受国界限制、地域限制，为我所用，在合作的基础上消化、吸收、创新，提高自主创新能力，发挥院校、企业、金融机构的优势和作用，协调配合，优势互补，共同发展，把集成大产业、实施大项目、建设大基地作为发展纳米技术产业的工作主线，采取有效措施使技术、资本、管理等多种生产要素形成集成和互动，促进院所科研成果和产业资本重组、整合，实现纳米产业的规模扩张，形成纳米技术政策环境、科技人才、科研成果、产业集群、企业品牌、资本资源、信息交流、创业环境、人文景观的高度整合，它既是高新技术成果转化的基地，又是培养高新技术企业的摇篮，更是培育科技企业家的学校。

三、培育风险投资机制，推进原创技术产业化

纳米技术产业作为纳米基地的主体，具有明显的战略性、风险性、增值性及渗透性，是知识、人才和资本密集的新技术群。基地的资本运营方式是在政府投入与基地自筹相结合的同时，更多地依靠风险投资机制，进行规模化、专业化、社会化的融资运作。从国际实践和产业创新的成功经验来看，风险投资已成为高科技初创企业的“第一推动力”。从产业发展的角度看，风险投资是高科技项目的孵化器，但从产权和市场的角度看，也是高科技项目的控制器，它具有高风险、高收益的特点。以美国为例，美国的高科技产业一直处于世界领先地位，就在于美国具有较为成熟的风险投资体制。硅谷，这个知识经济的诞生地，就是风险投资的成功典范。美国在20世纪80年代脱颖而出的高科技企业绝大多数是靠风险投资起家的。由于科学研究的早期成果有风险投资的参与，使科研成果转化为商品的周期已由20年缩短到10年。微软、英特尔、苹果、戴尔、雅虎等公司在创业之初就是依靠风险投资的支持才获得了它们的“第一推动力”。

目前风险投资在中国已经进入了实际的探索与操作阶段。在此基础上，基地借鉴国外风险投资的成功经验，在国内首创设立“国家纳米技术产业化投资基金”（以下简称纳米基金或基金），建立风险投资这种全新的产业化推进模式。把以政府投入为主导的科研投入变为以市场投入为主导的科研投入，使科研与市场紧密结合起来，充分整合科学家、创业者、资本拥有者等各方面的资源，建立一种高新技术产业化的全新机制，开创中国高新技术产业化的新纪元。基金的专业化管理在产业化投资运作方面，由基金管理公司进行投资管理。处于初创期的高成长企业，离不开专业的风险投资家。在为企业注入创业资金的同时，还需要风险投资家对项目进行全程跟踪指导，因此，基地将重点培养一批能够带领这些初创企业实现高速成长的风险企业家。投资基金的退出可以通过多种方式，可以在二板市场公开上市，也可以利用收购兼并的方式。对于不成功的风险投资项目，有必要进

行破产清算，收回部分风险资金。

基地通过设立基金将投资者、基金管理者与进行纳米技术产业化的企业有机结合在一起，投资者的资金通过纳米基金流向初创中小企业，通过这些中小企业的价值创造，实现资本增值再回流到基金，基金再将收益回馈给投资者，构成一个良性资本循环（见图 7-8）。

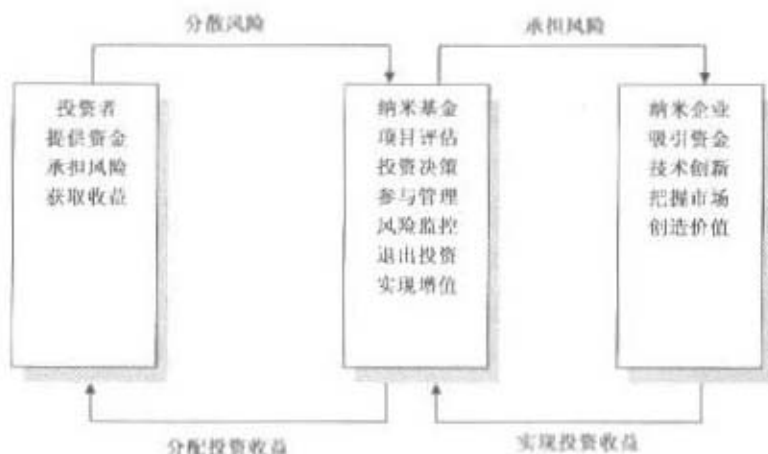


图 7-8 基金运营模式示意图

进一步强化市场机制下的多种融资方式，充分有效地利用政府部门在资金、市政设施方面的投入，建立新型银企联盟，促进金融资本与产业资本的融合发展，为实现基地发展的宏伟蓝图奠定良好的基础。