

西北大学中德企业管理研究所丛书

高技术与高技术产业化

High-Tech & High-Tech
Industrialization

主编

陈晓田 张其凯 马庆国 师 萍

Konrad
- Adenauer -
Stiftung

C G M I
A

西 北 大 学 出 版 社

前 言

国家自然科学基金委员会管理科学部（包括其前身管理科学组）一贯支持开展高技术与高技术产业发展的研究，并将这一研究领域确定为优先资助领域。随着科学基金经费的增长，对高技术领域的研究也从每年资助个别面上项目发展到资助“八五”重点项目“高技术产业发展研究”，同时还保持对一批面上项目的资助。

为了加强科学基金项目管理，提高有限基金的资助效益，增强科学基金项目成果的影响力和显示度，从去年开始，管理科学部加强了对高技术领域的重点项目和面上项目形成的项目群（或称集群项目）进行重点协调与管理。

为此，1995年10月在浙江大学召开了“高技术与高技术产业研究项目协调交流会”，会议开得很成功，在对项目群进行重点协调与管理方面取得了初步经验，并准备今后在其它研究领域逐步推广。会上交流的学术成果反映在1995年《管理工程学报》（增刊）“高技术与高技术产业研究项目成果交流会论文集”中。同时，确定于1996年10月在西安西北大学召开第二次这种性质的会议。本论文集即是此次会议学术成果的反映。

发展高科技，必须实现产业化，而开展高技术及其产业化研究，则应对高技术产业化的实现有直接推动作用与理论指导意义。高技术的产业化一般有两种途径，其一是由高技术为主而形成高技术企业，进而发展成高技术产业，如目前以电子信息技术为主

导技术的电子信息产业；其二是提高传统产业中企业产品的高技术含量，将老企业改造成高技术企业，进而将传统产业改造成为高技术产业，如北京第一机床厂，运用CIMS技术，由生产普通机床为主转变成为以数控机床为主导产品的高技术企业，就是一个企业改造的成功范例。

李鹏总理近日在由国家行政学院和国家科委联合举办的加速科技成果转化专题研究班上，特别强调要发展高新技术产业，要运用以电子信息技术为代表的高技术来改造传统产业，以提高生产力，提高劳动效率，用最小的代价，满足人们的需求。基金项目承担者必须深入实际，调查研究高技术转化为现实生产力的规律，以及如何能够加速这种转化；要研究高技术在改造传统产业过程中的机理与特点，力求使科学基金项目的研究在高技术改造传统产业中能发挥其应有的作用，从而推动企业技术进步和产业结构优化，提高综合国力。

国家自然科学基金项目的研究成果，要有理论突破与创新，但理论应能指导实践，能指导高新技术产业、企业与高技术项目的发展。为此，在研究中应抓住产业化发展的难点、热点、疑点问题，有针对性地开展研究，力求能真正地解决几个理论与实际问题。为推动高技术的产业化进程，国家专门出台了“火炬计划”，以高新技术开发区为龙头，加速我国高新技术的产业化、规模化、国际化进程，组织实施了上千项国家级火炬项目。我国的高技术产业化已有了一定的基础，并有较高的发展速度和良好的发展势头。科学基金项目承担者一定要抓住这一良好的时机，与国家有关计划相配合，与各地高新技术产业开发区及高技术企业合作，在注重理论与实践结合的同时，更注重科研单位与企业的结合，加强实证研究，为国家的宏观决策提供理论依据，为高技术产业的发展。

为高技术企业成长及高技术成果的推广提供对策及指导。

高技术产业的竞争，某种意义上说也是管理的较量。科学基金项目的研究不仅要认识高技术的真正内涵与规律，更要把科学管理思想贯彻到高技术产业化的过程中去。目前，国内高技术产业界存在着重项目、重投入、重技术，而轻管理的思想，放松了对科学管理的追求，应该说这是发展高技术及其产业的一种思想障碍。成功的高技术企业必定存在有效的科学管理，研究高技术企业、产业的管理问题也是科学基金项目的重要研究内容。

由于高技术及其产业化在我国还处在发展阶段，会给高技术产业化理论研究带来一定困难。为此，在研究中应注意洋为中用，借鉴国外发展高技术及其产业化的有益经验，同时坚持以我为主，兼收并蓄的方针完成好高技术产业发展研究，使其对高技术产业化的实现有理论指导意义与直接推动作用。

国家自然科学基金委员会

管理科学部

陈晓田

1996年7月

目 录

前 言 陈晓田 (1)

第 I 篇 高技术：宏观环境，政府行为

I-1 高技术产业对于发展国家竞争优势的作用
国家竞争优势—高技术产业与国家竞争优势的关系—国家
竞争优势的提高—中国发展高技术产业的对策
..... 于兵兵 曾晓萱 (1)

I-2 高新技术产业发展的宏观控制模型研究
模型的基本假设—变量及参数—经济控制论模型—模型的
解算策略
..... 张少杰 孙 巍 姜桂艳 (18)

I-3 对我国依托传统产业发展高技术产业的环境和支撑条件的
思考
发展高技术产业的形式—依托原有技术优势发展高技术产
业—用高技术启动存量生产要素—艰苦细致的企业改革
..... 王崇举 (23)

I-4 发展风险投资中的政府行为
多渠道筹资发展证券市场—整顿市场秩序，规范市场行为
—建立风险补偿机制与激励机制—办好风险投资业
..... 姚慧华 (32)

I-5 增加我国科技经费投入的政策分析
科技经费投入是关键的生产性投入—我国科技经费投入与

需求的反差—政府财政科技经费的地位—科技投入的重要
支柱

..... 丁厚德 (41)

I-6 高技术产业化风险投资的宏观机制

高技术产业化风险投资的宏观运行机制—动力机制—约束
机制—环境机制

..... 李建华 葛宝山 (55)

I-7 政府政策与产业的成长

美国半导体产品成长过程中的产业政策—日本半导体产业
政策的特征—我国半导体产业发展的启示

..... 聂 鸣 蔡希贤 (65)

I-8 高校高技术产业对社会、经济发展的影响

促进科技成果产业化—促进传统产业的现代化—促进我国
科技运行机制的进化—促进高新技术产业开发区的建设—
促进教育体制改革和教育现代化

..... 范琼英 孔昭君 (76)

I-9 世界高技术园区的历史发展景图

发祥—扩散—反响—激荡—发展概观

..... 陈益升 (84)

I-10 日本早期发展计算机产业的政府行为

日本早期发展计算机产业的政府行为—IBM 的市场竞争
—评价与启示

..... 刘金梅 曾晓萱 (92)

I-11 影响美国高技术新企业技术转移因素的分析

高技术新企业的技术流动过程—最初的技术转移—技术
转移的影响因素

..... 孙荣玲 曾晓萱 (104)

I-12 高技术产业投资利润的敏感性分析和投资风险防范

敏感性分析的基本模型—影响因素—投资风险防范

..... 师 萍 张其凯 (115)

第 I 篇 高技术：产业与企业的发展

I-1 论高技术企业组织结构的技术基础

高技术企业组织结构的技术基础—足球队式组织结构—野
战军式—航空母舰式

..... 叶 明 (122)

I-2 吸引：政府采购·孵化

“硅谷”聚集—政府采购—成果孵化

..... 阎志超 (131)

I-3 高技术的技术创新策略

技术创新的主体—竞争的武器—机遇的把握

..... 刘樵良 (138)

I-4 各种高新技术产业化模式的优缺点分析和选择依据

产业化模式分析—模式选择—加速产业化步伐

..... 银 路 陈 运 (145)

I-5 企业高新技术与适用技术互补协同发展机制研究

互补协生的内在根据—外在条件—基本特征

..... 许志晋 (152)

I-6 论高新技术产业的技术创新

创新的模式—创新的动力—创新的过程

..... 张建申 (158)

I-7 试析企业国际竞争力评估指标体系

竞争力研究的现状—国际竞争力的多相测度模型

..... 范晓屏 (170)

I-8 台湾科技资源试析

台湾的科技人力资源—财力资源—物力与信息资源

- 官 鸣 赖勤学 (176)
- I-9 创办大学科技园, 加速高新技术的产业化
我国大学创办科技园基本情况—产生原因分析—几点建议
..... 马 林 范德清 荣泳霖 白洪烈 (185)
- I-10 关于我国高校科技企业产权明晰问题
科技企业资产增值的高速率与终极产权的分割要求—不可分割性论证
..... 范德清 林 琳 (193)
- I-11 对于高校发展高技术产业内在规律的初步认识
若干引人注目的现象—重要现象的理性分析—若干成功模式—启示
..... 任秉温 (200)
- I-12 高校高技术产业对高校产生的推进作用
推动教育工作发展—推动教育改革
..... 王 珂 (208)
- I-13 经济技术开发区的评价理论与方法
经济评价—影响评价—过程评价—持续性评价
..... 黄渝祥 高 红 (216)
- I-14 科技成果产业化的涨落放大机制
科技成果产业化过程中的涨落—非线性相互作用—巨涨落稳定的条件
..... 赵玉林 蔡英旺 (222)

第Ⅱ篇 高技术: 风险、技术进步及其他

- Ⅱ-1 风险资金属性与中国风险资金问题
风险资金的必要条件—风险资金的现状分析—民间风险资金的培育与组织建设
..... 马庆国 (233)

- Ⅲ-2 技术进步与第三产业发展
 第三产业及其发展—第三产业结构合理化与高级化—第三
 产业发展与技术进步
 万君康 (239)
- ✓ Ⅲ-3 风险行为规律探析
 预期效益引导律—承担责任制约律—风险效用律
 陈克文 (263)
- Ⅲ-4 重大科技工程项目管理研究
 项目的运行环境—管理模式—信息系统—美国用于大型项
 目管理的军用标准
 ...韩茂祥 贾大龙 韩之俊 俞安平 瞿丹妮 朱宪辰 (272)
- ✓ Ⅲ-5 关于风险概念的探讨
 风险含义—风险的定义—定义存在的问题—结论
 齐寅峰 (285)
- Ⅲ-6 开发人力资源的新课题
 事业生涯规划与开发的实质和意义—理论与实践依据—调
 研过程与结果
 孙 彤 (294)

第 I 篇 高技术:宏观环境,政府行为

I -1 高技术产业对于发展 国家竞争优势的作用

清华大学 于兵兵 曾晓莹

由于世界经济日趋国际化,国际经济技术竞争异常激烈。每个国家都更加深刻地卷入全球经济技术竞争。随着改革和开放,我国将越来越深地参与国际分工竞争体系,因此,充分了解和掌握这些领域的发展变化,对于我国参与国际技术竞争,提高国家竞争优势,大有裨益。

作为影响下个世纪生产力发展的高技术及其产业,将为我国提供一个赢得国家竞争优势的机遇。因此,大力发展适合我国国情的高技术产业,是提高我国竞争优势的关键。

1 国家竞争优势

1.1 背景^{[1][2][3][4][5]}

国家竞争优势主要是指,在国际经济中与其它国家生产的商品和劳务竞争的情况下,一个国家用以取得提高生活水平的方式,

以及生产、分配和销售商品与劳务的能力。一个国家有竞争优势，意味着有能力利用国家资源，参加世界经济的分工和贸易，争取较高的生活水平。

国家竞争优势的概念引起广泛注意是由于从 70 年代开始到 80 年代初期，美国在世界经济格局中竞争优势发生了一系列令人瞩目的变化：1979 年日本取代美国成为世界头号汽车生产国；从 60 年代起，美国钢铁工业受到日本、西欧以及一些第三世界国家的有力竞争，逐渐失去其保持了七八十年之久的优势地位；70 年代末，美国很大一部分半导体集成电路芯片的世界市场份额被日本夺走，并且几乎已经全部被排挤出消费电子产品世界市场……

相反，日本则依靠其优秀的劳动力，庞大的技术人员队伍、从业人员对企业的高度热情、对生产技术和产品质量的强烈责任心、政府给予企业的低息贷款和强有力的支援等等，在二战后逐渐成为世界市场强有力的竞争者。

在这些背景下，80 年代美国展开了席卷全国的关于国家竞争优势的大讨论。

针对日本的崛起，美国的对策是，提出并给予竞争优势问题以应有的重视，将其视为国家的优先课题。

1985 年，美国资料资源公司在调查报告《国际竞争者美国》中指出，美国的竞争力已达到 40 年来的最低点，“以比较成本、市场占有率或生产水平来衡量，美国今天的竞争力远远不及战后任何时候”。1985 年 1 月，工业竞争能力总统委员会提交的《全球竞争：新的现象》的报告指出：“我们国家（包括国内和国外）的经济领导地位遇到了强大的来自国际竞争者的挑战。”1987 年里根总统在其一年一度的国情咨文中也把竞争能力问题当作重点问题之一。

1988 年 1 月，美国耶鲁大学经济学教授保罗·肯尼迪《大国的兴衰》的出版，掀起了如何估量美国经济实力的更加热烈的争

论。多数人认为，美国的实力还在继续衰落，有人甚至认为是在加速衰落。但是，也有许多人提出不同看法。比如，哈佛大学国际事务研究中心塞缪尔·亨廷顿教授就认为，美国不是在衰落，而是在复兴。

总的来看，美国在技术领域的领先地位已开始下降，同时，现有的技术优势也没有得到充分利用，没有有效地将技术优势转化为竞争优势。另外，美国还缺乏加强对竞争地位的长远战略。

尽管美国的优势有所下降，日本、西欧同美国之间在技术领域的差距正在缩小，但是美国经济具有许多其它西方国家所没有的和不那么充分的强点与优势。比如，美国科学技术发明比较多，风险资本比较雄厚等。尽管美国一些传统产业已落后于日本等其它西方国家，但在高技术领域仍然充满活力。

进入 90 年代，美国竞争优势又再度出现增强的趋势，主要表现为：较快的经济增长速度，增强了美国的总体经济实力；在一些重要部门重夺主导权。比如，美国半导体芯片产销从 1993 年起，市场占有率上升为 41.9%，而日本则下降到 41.4%；1992 年，美国个人计算机产品占世界市场 70%；在计算机软件及其服务业方面，美国目前已占世界市场的 75%，日本则只占 4.3%；美国汽车工业于 1993 年首次在总收入上超过日本，1994 年，无论在总产量还是总收入上都全面超过日本；通过企业结构的改革和技术的改造，美国许多传统产业又重新获得活力。而在信息和通讯领域，美国政府及其公司率先提出建立信息高速公路和开发全球性的卫星移动通讯网络的设想，并积极推动其实现，这些举措加上美国在这个领域的原有优势，已使美国处于无可争辩的领先地位。此外，美国在航空、航天、仪器仪表业的优势也十分明显。

美国竞争优势的此消彼长，促使我们思考，是什么机制和因素决定着一个国家的竞争优势。

1.2 关于国家竞争优势的理论

美国关于国家竞争优势的讨论主要集中在：如何看待国家的作用和国际贸易中比较优势的机制。其中，对于比较优势的讨论产生了一些全新的理论。

根据大卫·李嘉图的传统的比较优势理论^[1]，各个国家有其自己最富有的自然资源，利用这种天赋的自然资源发展生产，可以使产品成本降低，在国际贸易中就可能取得比较优势的地位。所以，各国应当专门从事那些需要利用这种自然资源的产品的生产和出口。其后，英国经济学家约翰·穆勒和瑞典经济学家赫克歇尔和俄林作了补充和修正，将天赋自然资源变成要素禀赋，即除了自然资源之外，还包括劳动力和资本。按照传统的比较优势理论，各国只能发展与其要素禀赋相适应的生产，而不能发展其它生产。

然而，近一二十年来，知识和技术已日益成为重要的商品，成为具有决定意义的生产要素。知识和技术不仅可以学习，而且可以创造，也可以在国与国之间转移。如果一个国家的政府推行有效的科学与教育政策、R&D政策和对外经济政策，就有可能较快地取得知识和技术的比较优势。美国经济学家称之为“人为的比较优势”。

二战后，日本和一些发展中国家和地区只拥有劳动力优势和一些自然资源优势，资本和技术都处于劣势。按照传统的比较优势理论，这些国家和地区只能发展劳动密集型或资源密集型产业，而不应发展资本密集型和技术密集型产业。但是，这些国家和地区利用了资本和技术的可转移性和技术的可创造性，大力发展资本密集型和技术密集型产业，相继创造了“日本奇迹”、“韩国奇迹”等等。对此，当时的日本通产省副相认为，“通产省决定在日本建立要求密集地使用资本和技术的工业，那些从生产比较成本考虑最不适合日本的工业，如钢铁、石油加工、汽车、飞机、多种工业机器和以后的电子工业，包括电子计算机。从短期的静止

的观点来看,鼓励建立这类工业似乎同经济上的合理性冲突。但是,从长远观点看,收入对需求弹性高的、技术进步迅速和劳动生产率提高快的正是这些工业。很显然,不建立这类工业,仅仅依靠轻工业,要想雇用一亿人口,并把他们的生活水平提高到欧美那样高的程度,是很难办到的。不管正确与否,日本必须拥有这类重化工业。”^[1]

为什么有的大国拥有丰富的自然资源和较高的科技优势却不能在国际竞争中取得比较优势?为什么有的国家自然资源匮乏、科技水平也不太先进却能在激烈的国际竞争中取得比较优势?问题的关键似乎在于,一个国家拥有的创新机制或创新能力,对于其能否取得竞争优势并在世界经济中获得领先地位,比其他任何因素都更为重要^[6]。因此,生产模式受秉赋要素限制而固定不变的比较优势理论受到怀疑。静态的传统比较优势理论应当用一种动态的竞争优势理论取代。

哈佛商学院教授 Michael E. Porter 提出了一种决定一个国家兴衰的宏观竞争机制,其理论核心是“菱形”(Diamond)构架系统^[7]。大大扩展、更新了原有的比较优势理论,使比较优势理论建立在系统的基础上,有深刻的现实意义。

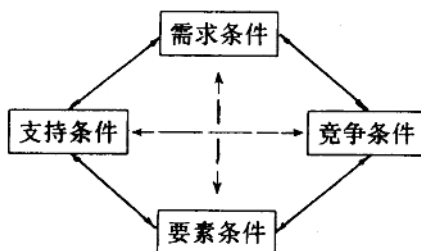


图1 Michael E. Porter 理论的“菱形系统”

其中,要素条件主要包括人力资源、自然资源、知识资源、资本资源和基础设施等基本要素^①和推进要素^②;需求条件重点突出本国市场的需求状况对一个国家的竞争优势的积极作用;支持条件指相关支撑产业是促进主导产业取得竞争优势的保证;竞争条件指国内市场的高度竞争迫使企业改进技术,进行创新,从而有利于竞争的优势的建立。

此外,政府的作用和发展的机遇是整个系统不可分割的有机组成部分。一个国家的企业或产业的竞争优势不能取代整个国家的竞争优势,如何把局部的竞争优势组合和凝聚为整体竞争优势,这就是国家政府要起的主要作用。但是,政府不能建立具有竞争力的产业,产业的竞争力主要来自企业自身的发展。要通过政府行为来建立有利企业发展的外部环境,并对企业的竞争进行引导^{[6][7]}。

当系统中某个要素恶化,比如,科技水平落后,国内、国际市场需求脱节,国内企业竞争缓和以及政府的错误干预等,都会通过整个系统发生作用,造成整个国家优势的丧失。因此,维持或改善国家竞争优势,必须使整个系统中的各要素协调发展。

有人认为 Michael E. Porter 的理论击败延续了两百年的传统比较优势理论。因此,研究国际最新的比较优势理论对指导政府发展高技术产业、实现产业结构转变、进行客观调控、促进经济发展具有重要意义。

2 高技术产业与国家竞争优势的关系

2.1 高技术产业发展的特点

2.1.1 技术发展的不确定性

① 基本要素:一个国家先天拥有的自然资源和地理位置等^[5]。

② 推进要素:一个国家通过投资和发展而创造的因素^[5]。

高技术发展的路线是不确定的，因此使得这些技术的大量投资具有很大的风险性。技术发展的不确定性使技术的发展表现出复杂和多元性等特点。在某种意义上，高技术的发展过程是一个具有相当浪费性的过程。因此，发展高技术就必须充分考虑 R&D 资源的分配，尽量减少这种可能造成的浪费。同时，也对在高技术领域不加限制地制订耗资巨大的计划提出了警告。

2.1.2 技术优势的相关性

高技术产业的技术优势很少是孤立发现的。技术优势的相关性有两层含义。一是指技术经验，即在一特殊技术领域获得竞争优势之前，必须对此领域先前或较简单的技术有充分的掌握。在这层含义上，技术优势既具有“进化性”还具有“突变性”。比如，半导体技术的发展经历了真空管、分立电子管和集成电路乃至超大规模集成电路的过程，但是，基于集成电路的计算机设计与基于真空管的设计是完全不同的。二是相关产业的技术优势是相互联系的。Keith Pavitt 认为，发掘领先产业提供的技术机会的能力，需要在广泛的产业范围内具有强大的技术潜力，诸如化学、机床和金属制造等^[8]。由于强劲有效的喷气发动机的出现，推动了宽体喷气式飞机的发展；而集成电路技术的逐渐成熟，推动了现代计算机的不断发展。在这层含义上，技术优势体现为产业群。没有相关基础产业的强大牢固的基础，高技术产业只是建立在沙滩之上。比如，日本的家用电器、半导体和计算机等相关产业普遍具有的强大竞争优势。美国《金融世界》认为，日本的企业系列制度在范围广泛的产品中建立领先地位后，已开始控制世界制造业统治集团的领先地位^[9]。这也说明为什么日本的出口额在过去 10 年里，甚至在日元对美元的比价上升两倍的情况下，还一直迅速增长的主要原因。

2.1.3 市场环境的竞争性

美国哥伦比亚大学教授 Richard R. Nelson 认为，通过竞争环

境,才能建立起一套发展高技术产业的特殊的激励与约束机制,才能进行有关的 R&D 决策^[8]。根据熊彼得的技术创新理论,在资本主义经济中,只有通过技术创新,才能获得竞争的最具社会价值的形式。

技术创新理论是促进经济发展的有效的“发动机”。但是,具有经济效益的产品不是单纯依赖技术优势的产品,而应成为有广大消费市场的、能给企业带来丰厚回报的产品。只有竞争性的市场环境才能创技术进步的产业及获得利的企业,才能推进强有力的市场研究和有效的 R&D 支持。

2.1.4 产业政策的引导、支持性

支持高技术产业的政策也明显区别于支持传统产业的政策。产业政策的作用从单纯的保护转为积极地引导与支持。北大方正的王选教授认为,保护对高新技术产业发展是不利的,保护会造成安于现状,不求进取……参与国际竞争能形成持续的危机感,从而促进技术不断创新和发展,但是国家对新兴的、有前途的高技术产业必须大力扶持。国家对高新技术产业作市场扶持,往往比增加拨款更有效^[11]。高技术产业的发展不能依赖保护政策,不能靠金钱堆砌建造发展起来。

市场机制的约束,促使国家必须长期支持高技术产业的发展。但是,政府不能把产业政策强加给某一产业,任何一项产业政策的制定,需要有来自产业界的合作和参与。国家的作用主要体现在: R&D 投入,支持科技教育,国家采购和一般性的政策法规等^[8]。但是,政府的涉足有时会产生一系列问题,例如,如何提高国家采购政策中民用技术的含量,使企业在国际竞争中具有竞争力? 等等。

2.2 国家竞争优势是衡量高技术产业发展的主要标准

高技术产业作为西方发达国家产业发展的主要方向,是国际市场竞争的重点对象。高技术产业竞争优势的强弱,不仅说明国