

云南省教育厅高校学术著作出版基金资助

高技术 与 风险

余年生 余泳 著

 云南大学出版社

1 高技术与高技术产业

高技术的定义和特征

高技术的范围

高技术产业的概念及产业部门划分标准

第一节 高技术的定义和特征

一般公认,高技术(High Technology)一词起源于美国,英语缩写为 High-tech 或 Hi-tech。高技术的概念是 20 世纪 70 年代酝酿、80 年代流行的。在美国国家科学院 1971 年出版的《技术与贸易》一书的“考察当前美国在国际贸易中的地位”一文中,提到了“高技术”一词。1983 年版的美国《韦氏第三版新国际辞典增补 9000 词》中,第一次收入了“高技术”辞条。据美国商务部 1985 年《美国高技术贸易与竞争能力》的报告,对高技术产业的统计是从 1965 年开始的。

在全世界对“高技术”一词的解释多达几十种。1983 年版的美国《韦氏第三版新国际辞典增补 9000 词》将“高技术”条目释义为:“高技术”——名词,指使用或包含尖端方法或仪器的用途的技术。”在日本,也多把“高技术”称为“尖端技术”。1984 年出版的《今日的日本技术》一书中说:“尖端技术是指高技术知识密集的技术领域,如半导体、计算机、信息与电讯、办公自动化、机器人、光学、航天、新材料、生物技术等。”

一、高技术的经济概念

西方经济界十分强调高技术是一个经济概念,表示从经济角度来评价一类产品、产业、经济贸易活动。在 Hi-tech 产品的价值构成中,知识和技术所占的比重大大高于原料、能源和劳动力成本的总和。Hi-tech 是在经济过程中发挥重要作用的核心技术。因此,高成本和高投资、高效率和高效益、高风险是 Hi-tech 产业的重要经济特征。关于上述概念我国学者存在的异议主要有两点:第一,Hi-tech 不是专指生产 Hi-tech 产品的产业;第二,某一具体领域的 Hi-tech 不一定会带来高的经济效益,因此 Hi-tech 不一定有高效益。这

里涉及 Hi-tech 产业的概念问题。下面分别就这两点进行讨论。

1. 高技术产业是生产高技术产品的产业

在当今世界中,传统技术和 Hi-tech 越来越趋于融合。多数西方学者认为,应用 Hi-tech 来生产传统产品的产业,如应用计算机辅助设计、柔性生产线、物流自动化等 Hi-tech 的服装工业、制鞋工业和钢铁工业等,都不能划归 Hi-tech 产业。然而,生产 Hi-tech 产品的那些产业虽然称为 Hi-tech 产业,却仍可能使用一些低水平的工序(过程)技术。我国多数学者也接受这一观点。由于使用 Hi-tech 的不一定是 Hi-tech 产业,而那些是 Hi-tech 产业的又不一定都使用 Hi-tech,这就给定义工作造成了困难。

“纳米洗衣机”是使用了纳米材料涂层的洗衣机,所以“纳米洗衣机”依然是洗认机,生产“纳米洗衣机”的工作依然是洗衣厂。

这个问题在国外也曾经有过争议。英国的 R·P·奥基(Oakay)于 1981 年提出,很难笼统地称哪些产业是 Hi-tech。他认为 Hi-tech 产业不仅生产 Hi-tech 产品,而且生产 Hi-tech 的过程技术和设备。后来 J·里斯(Ress)等人于 1986 年指出,Hi-tech 产业定义困难的根源在于某些工厂由于广泛地采用自动化加工的过程技术而被认为是 Hi-tech 的;另一些工厂由于生产 Hi-tech 产品而被认为是 Hi-tech 的。但通用的 Hi-tech 产业概念更倾向于那些生产 Hi-tech 产品的产业。美国的另外两位学者麦克奎德(McQuaid)和兰格里奇(Langridge)在一篇文章中明确指出,Hi-tech 产业是 Hi-tech 产品的生产者而不是使用者。在其他至今所见到的国外有关文献中,“Hi-tech 产业是指生产 Hi-tech 产品的产业,而不是仅仅使用 Hi-tech 产品或工序的产业”,这个观点正逐渐取得共识。

在我国迄今为止所进行的 Hi-tech 产业定义的讨论中,多数学者也明确提出,Hi-tech 产业必须是生产 Hi-tech 产品的产业。这个产业中所生产的 Hi-tech 产品不仅包括整机,也包括本部件、配套件,是一个产品系统。它不但包括硬件,也包括软件;不但包括物质产品,也包括信息产品;这些产品既有第二产业的,也有第三产业的。从这个概念出发,虽然在一些 Hi-tech 产品的生产过程中也使用了较多常规技术,但制作这些产品的产业应属于 Hi-tech 产业。例如我国

“长征三号”运载火箭这个 Hi-tech 产品中只含有 13.5% 的严格意义上的 Hi-tech；我国制造并向日本出口的能吸收 50% 激光的光学结晶体 KTP（钾、钛、磷的氧化物）等 Hi-tech 元器件的加工过程并不需复杂的 Hi-tech。另外，一些使用 Hi-tech 产品和工艺但不生产 Hi-tech 产品的产业部类，例如纺织、机械、钢铁等，则不称为 Hi-tech 产业。

2. 高技术不一定有高效益

在发达国家，Hi-tech 与产业化紧密联系，因此与效益也密切相关，投在 Hi-tech 上的风险资本 5~7 年内可能获利 5~10 倍。从整体上看，从长远观点来讲 Hi-tech 会有高效益，但具体某一 Hi-tech 领域不一定有高效益。对 Hi-tech 不应过分强调在最新领域探索和跟踪，而应求产业化和高效益。也就是说，跟踪当前科学技术前沿的 Hi-tech 尚未与经济效益联系起来时，只有潜在的效益；产业化了的 Hi-tech 已达到了实用阶段，更形成了现实生产力，具有很高的经济效益。我国有人把前者称为高难度 Hi-tech，把后者称为高效益 Hi-tech。因此，根据我国的经济实力，对 Hi-tech 的研究，应注重 Hi-tech 成果的开发、应用和产业化问题，但又不能要求所有 Hi-tech 项目都有高效益。高效益是 Hi-tech 产业的重要经济特征，但并不等于说 Hi-tech 一定有高效益，只有产业化了的 Hi-tech 才有高经济效益。

有些人拿着专利与投资人谈风险投资，殊不知，风险投资者重视的是商业价值而不是发明价值，他们更多的考虑自己的经济利益而不是科学技术的发展。一般来说，他们不会轻易相信商业计划书什么的，在拿出宝贵的资金之前还要对发明人的专利有效性和工业化开发程度等问题进行深入研究。由于这些原因，一般的发明人是很难让风险投资者满意的。

这个时代已经无论如何不可能产生罗蒙诺索夫这样的多学科科学家了，科学研究的学科细分使得一项技术的实施必须建立在综合科学研究的基础上。

二、高技术的科学技术概念

常见的关于 Hi-tech 的科学技术概念的叙述有以下几种：

Hi-tech 是尖端技术；

Hi-tech 以科学最新成就为基础的技术；

Hi-tech 是处于当代科学技术前沿的技术；

Hi-tech 是建立在综合科学研究基础上的技术；

这些概念大同小异，都是针对一般技术或传统技术而言的，均以当代科学技术水平来加以划定。由于 20 世纪中叶以后，科学发现的速度放慢了，大量的技术发明是建立在科学综合的基础上的，因此，既强调“处于当代科学技术前沿”，又强调“建立在综合科学研究基础上”，比仅仅提“以科学最新成就为基础”更能确切地表述 Hi-tech 的科学技术概念。

三、高技术的定义

从以上分析可以看出，Hi-tech 概念的涵义主要在经济和科学技术两方面。从科学哲学的技术规范理论出发，还可给出 Hi-tech 的哲学定义：“Hi-tech 是技术规范转换过程中由社会选择出现的一种具有新的发展方向的技术。”进而还可把 Hi-tech 看做一种社会活动，由于它标志着一种社会形态和社会变革，在定义的表述中也应有所反映。

国防科技成果办公室两轮征询国内 76 名专家的意见所界定的我国 Hi-tech 的涵义是：“Hi-tech 是建立在综合科学研究基础上、处于当代科学技术前沿的，对发展生产力、促进社会文明、增强国防实力起先导作用的新技术群。它的基本特征是具有明显的战略性、风险性、增值性、渗透性，是知识、人才和投资密集的新技术群。”

以上论述了国内外学者对 Hi-tech 及其产业一般概念的认识。

高技术的定义:

——高技术是指在一定时空条件下，建立在综合科学研究基础上，对发展生产力、有益于社会文明、增强国家或地方综合实力起先导作用的新技术群。

四、高技术的特征

(一) 自然属性

(1) 技术特性。尖端技术、新技术群，代表着社会先进生产力的方向。

邓小平同志指出：“现代科学技术正经历着一场伟大的革命。现代科学技术不只是个别的科学理论上获得了发展，也不是有了一般意义上的进步和改革，而几乎各门科学技术领域都发生了深刻的变化，出现了新的飞跃，产生了并且正在继续产生一系列新兴的科学技术。”

纵观整个人类发展史和科技史，曾先后发生过几次科学技术的飞跃导致了相应的几次不同质的社会生产力的飞跃。社会生产力的质变反过来又加速了科学技术的发展。

第一次社会生产力的质变是从人钻木取火到由石器向陶器、铜器技术的应用，出现了人类科学技术的萌芽。多中心文明古国的诞生表征着原始社会鼎盛时代的衰败和奴隶社会的新生。

第二次社会生产力的质变，是由陶器、青铜器向铁器技术跃迁，导致了奴隶社会的崩溃和封建社会的兴盛。

第三次社会生产力的质变，是蒸汽技术的发明和应用。这项发明的意义远超出了自然科学的领域。它敲响了封建王朝灭亡的丧钟，宣告了产业革命新时代的降临。

第四次社会生产力的质变，是以电子技术为代表的新兴技术群的问世。随之伴生了思想哲学革命，出现了资本主义社会与社会主义社会并存共生、竞争发展的新格局。

《中华人民共和国专利法》第五条规定：“对违反国家法律、社会公德或者妨害公共利益的发明创造，不授予专利权。”

(2) 经济特性。高投入、高风险、高附加价值。

(二) 社会属性

其社会属性为：有益于社会文明；有利于生态、环境保护；有利于法律、社会伦理与道德。

例如克隆技术问题。中国科学院邱宗仁研究员提出：克隆技术可

能造成严重的负面后果，乃至有害于社会法律、社会伦理与道德。由于人体体细胞是否正常难以区别；体细胞需要放在培养基中加以培养，而培养基的理化环境可能会对体细胞有负面影响，因此实验结果可能会有相当多的畸形、缺陷，甚至怪异的克隆动物（包括有生命的克隆人）出现。因克隆出“多利”羊而被赞誉为“克隆之父”的英国科学家伊恩·维尔穆特博士在 2002 年在柏林召开的“恩斯特·舍林奖”的颁奖活动上，明确表示反对人类自身进行克隆。

又例如，“人兽混合体技术”能否申请专利问题。美国科学家斯图尔特·纽曼是瓦尔哈拉市纽约医学院分子生物学家。他声称已经掌握将人的胚胎与猴或者猿或者其他动物的胚胎细胞混合移植代理技术，并准备申请专利。这样的“技术”能授予专利吗？

（三）区域属性

不同的国度、地区对高技术有不同的标准。

（四）时效属性

时效属性亦称动态性。科技知识的产生遵循指数增长规律，这是与人类对自然认识的客观进程相符合的。由于信息通信技术的进步，知识的传播将以空前的速度，几乎无时空阻隔地迅速扩散。而且更由于经济发展和竞争的推动，由基础研究向应用开发的转移愈加迅速，科学与技术之间的结合愈加紧密，科技成果向现实生产力转化的速度将更加迅速，规模更为宏大。

科学技术发展日新月异，高技术成果的生命周期越来越短。根据国务院国发（91）12 号文件规定：列为高新技术的产品的期限一般为 5 年以内，技术周期较长的高新技术的产品经批准可延长至 7 年。

第二节 高技术的范围

根据世界科学技术发展现状，《国家高新技术产业开发区企业认定条件和办法》（国家科委，1991 年 3 月）第 4 条划定我国 New -

Hi-tech 范围如下：

- (1) 微电子科学和电子信息技术
- (2) 空间科学和航空航天技术
- (3) 光电子科学和光机电一体化技术
- (4) 生命科学和生物工程技术
- (5) 材料科学和新材料技术
- (6) 能源科学和新能源、高效节能技术
- (7) 生态科学和环境保护技术
- (8) 地球科学和海洋工程技术
- (9) 基本物质科学和辐射技术
- (10) 医药科学和生物医学工程
- (11) 其他在传统产业基础上应用的新工艺、新技术

许多地区还根据本地区的实际情况进行增减，例如，根据云南省实际，云南省科委 1991 年 4 月云科发（91）42 号文件规定第 2 条及第 8 条不属 New-Hi-tech 范围。

将前面所述 Hi-tech 及其产业的概念与我国 New-Hi-tech 范围的划定相对照，可以看出其间的明显差异。我国目前考虑客观条件，将新技术（New-Tech）和 Hi-tech 放在一起，New-Tech 既包括 Hi-Tech，也包括一般新兴技术（非高技术）。

OECD(经济合作与发展组织)提出的高技术产业五个特征是：研究与开发投入强度大，对政府具有战略意义，产品和工艺老化快，资本投入大、风险高，研发成果及其国际贸易具有高度国际合作与竞争性。上述表述从定性角度说明了高技术产业的基本特征。在实际操作当中，国际上通常参照 OECD 制定的统计标准，用以研发支出占产值的比重来衡量的技术集约程度高低作为划分高技术产业的主要依据。

第三节 高技术产业的概念及其产业部门的划分标准

Hi-tech 产业是研究与开发密集型产业。美国学者 R·纳尔逊（Nelson）在《Hi-tech 政策的五国比较》一书中指出：“所谓 Hi-tech 产业，是指那些大量投入研究与开发资金，以及迅速的技术进步作为标志的产业”。美国麻省理工学院的厄特巴克也认为：“Hi-tech 产业是指花了很大资金，对很复杂和事物进行研究的那些产业”。美国的 D·戴曼斯叔（Dimancescu）在《Hi-Tech》杂志上指

出：“对 Hi-Tech 企业的定义，主要依据两大特点：一是专业技术人员比例高；二是销售收入中用于研究与开发的投入比例高。这两大特点又反映了一个共同的东西，即‘知识密集’，这是 Hi-tech 产品的一个必要成分，也是技术继续创新的必需”。

Hi-tech 产业应具备的条件是：产品的技术性能复杂，科技人员在职工中的比重大，设备、生产工艺建立在尖端技术基础上，工业增长率和劳动生产率高。因此，Hi-tech 产业具有高增长率、高风险、高效益、高额研究开发费用、高附加价值、强烈的出口导向与国际分工、高技能劳动密集等特点。

由于人们对 Hi-tech 产业的不同角度和不同阶段的多维认识，便产生了对 Hi-Tech 产业部门划分的多种标准。这些标准包括：增长率、产品技术性能的复杂程度，研究与开发经费占总销售量的百分比，以及劳动力的性质等。

经过多年的研究，目前发达国家普遍在标准产业分类法（SIG）产业统计的基础上，用研究与开发经费占工业总销售量的比值（以下称研究与开发经费密度）和专业科技人员数占总就业人数的比值（以下称科技人员密度）作为综合指标来进行 Hi-tech 产业部类的划分。

美国学者 A·马库森（A. Markusen）、A·格拉斯梅尔（A. Clasmeier）和 P·霍尔（P. Hall）三人合作，在 1983 年和 1986 年的两篇文章中都根据就业结构（科技人员）指标来定义 Hi-tech 产业。E·J·马列基（E. J. Malecki）提出用研究与开发经费密度或专业科技人员密度作为综合指标来划分 Hi-tech 产业。德国学者巴塞尔特（Bathelt）根据以上两项指标分别高于制造业的平均值而划分出美国和加拿大的 Hi-tech 产业部类。丹宁（Dunning）和波斯（Pearce）两位美国学者用三分法对产业进行分类，即研究开发密度超过 2.8% 者称为 Hi-Tech 产业，1.1% ~ 2.8% 者称为中技术产业，低于 1.1% 者称为低技术产业。

美国劳动统计局用研究开发经费密度和专业科技人员密度指标两倍于全国制造业的平均值的方法，从 977 个产业部门中划分出 36 个 Hi-tech 产业部门。此外，把研究与开发经费密度和专业科技人员密

度高于全国制造业平均值的其他 56 个部门称为“Hi-tech 密集型 (Hi-tech Intensive)”产业，以区别于“Hi-tech”产业。

目前，我国对 New-Hi-tech 产业概念应用比较广泛，因此至今没有统一的定义和标准。本书在各章节的叙述中对“Hi-tech”、“New-Hi-tech”之用词不尽一致。在叙述国内开发区时用“New-Hi-tech”，其他部分一般采用“Hi-tech”一词。

2 高技术产业成长

产业结构成长的一般规律

高技术对经济发展的极化作用

我国高新技术产业结构趋同分析

高技术对产业结构成长的影响

第一节 产业结构成长的一般规律

随着近年来世界各国产业结构的调整,中国政府采取了相应的措施。可以从全国发展区域布局上清楚地看出这种倾向。即推行按东、中、西部三大板块,先东部后中西部倾斜流动渐进发展的战略。东、中、西部划分既考虑了区位条件,又考虑到历史发展中三大地域社会、经济、科技的基础和发展实力及水平。

中国西部地区包括四川、贵州、广西、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、内蒙古等 11 个省、自治区,属于中国的内陆省份(除广西外)。濒临太平洋的地区为东部地区,而东、西部之间的过渡地带则为中部地区。与东、中、西三部相对应的是中国的发达地区、次发达地区和欠发达地区。

目前世界范围内所进行的产业结构调整,实质上是工业经济结构、布局的重组和转移。这股改组工业结构的浪潮猛烈地冲击着中国。众所周知,中国政府在东部沿海地区采取了一系列特殊政策,旨在吸引国外资本、技术以改造本国的民族工业,其发展脉络清晰可见并已付诸实施。西部欠发达地区工业经济自身发展趋势如何?科学技术如何支持地区经济发展?是事关全局的重大问题。本节将从分析西部地区工业结构现状入手,进而探索该区域工业产业发展方向及相应的科技政策。

1979 年中国实行改革开放以来,产业结构发生了显著变化。三类产业增加值在国内生产总值中的比重,从 1978 年的 28.1:48.2:23.7,变为 1998 年的 18.0:49.2:32.8。其基本特征是,第一产业所占的份额持续而稳定地下降,第二产业的份额在波动中基本保持不变,第三产业的份额持续而稳定地上升。

——国务院发展研究中心产业部部长、研究员刘世锦:《中国产业结构变动的历史、现状与趋势》

一、西部地区工业结构现状

西部地区约占国土面积 60%,人口为全国的 28.5%,是中国少数民族的主要聚居地。【注 1】历史上西部地区以农牧业、手工业为主,这一格局延续到近代。到 20 世纪 40 年代末新中国成立以后,为

【注 1】本文中所列西部地区数据,主要由笔者根据《中国统计年鉴》(1990 年)数据计算而得。

满足国家重工业发展对大量基础原材料的需求，以及出于国家安全、国防建设的需要，国家在 50 年代初期，以及 60 年代中期到 70 年代

中期，有计划地安排了大批重点建设项目在西部地区，并从东部工业基地调集了一大批国防工业企业、骨干科研院所及部分高等院校进入西部地区。这种强有力的行政措施为资本、技术人才向西部移动创造了条件，客观上构造了西部地区现代工业的雏形。尽管如此，“安宁现象”仍然普遍存在【注 2】。

西部地区以农业为主的格局尚未打破。至 1989 年农业比重与全国平均水平相比高 42.8%；工业比重与全国平均水平相比低 12.7%。工业总产值仅占全国的 21.8%（详见表 1）。西部地区工业性投资（固定资产投资、更新改造投资）也仅占 20% 左右（详见表 2、表 3）。

科技成果数据比较：1998 年除陕西和云南外，其他西部省区市每万名科技人员发表科技论文数和每百万人口发明专利批准数都低于全国平均水平。1999 年西部 10 个省区市有地方登记的科技成果仅有 3 132 项，仅占全国的 13.9%。西部地区科技成果实际应用所产生的经济效益，按产值利润率衡量只有 7.1%，远低于东部 22.5% 和中部 16% 的水平。（引自王洛林、魏后凯：《我国西部开发的战略思路及发展前景》，《中国工业经济》2001 年第 3 期）

表 1 工农业产值构成表(%) 1989 年

	农业	工业	工农业总产值
全 国	22.9	77.1	100
西部地区	32.7	67.3	16.8

表 2 全民所有制单位固定资产投资结构(%) 1989 年

	投资总额	基本建设	更新改造	其他
全 国	100	100	100	100
西部地区	19.2	18.5	20.7	18.7

表 3 历年更新投资情况(%)

	1981 年	1985 年	1988 年	1989 年
全 国	100	100	100	100
西部地区	22.1	20.7	20.6	20.7

【注 2】安宁现象。云南昆明安宁县是云南钢铁基地。以企业划界和企业自我封闭为空间，内空间是比较“先进”的，而外空间的广大农村仍处于低生产力水平。即先进的工业或科技进入这个地区，并未带动这个地区生产力的发展和人民生活质量的提高。