

科学、技术与社会 (STS) 研究丛书

技术开发论

王有银 王长占 王书明 主编



4

黑龙江科学技术出版社

《技术开发论》编写组成员

主 编	王有取	王长占	王书明
副主编	孟庆伟	张洪涛	梁 波
撰稿人	王有取	王长占	王书明
	王文江	乔德宝	张洪涛
	孟庆伟	黄丽华	姚晓波
	谢咏梅	梁 波	
主 审	张 敏		

科学、技术与社会 (STS) 研究丛书编委会

顾问: 丘亮辉

主编: 张 敏 王书明

编委(以姓氏笔画为序)

马云华	王 锦	王树石	王洪奇	华 军
邢以群	李春泰	李龙海	李永军	李东岩
吴永忠	张协隆	张洪涛	孟庆伟	项保华
姜照华	席书涛	耿希联	梁 波	虞镇国

目 录

第一章 技术开发与经济发展.....	(1)
第一节 技术开发与经济增长	(1)
第二节 发达国家技术开发的政策与趋势	(5)
第三节 我国技术开发存在的问题与对策	(16)
第二章 技术发展的预测	(22)
第一节 技术预测概述	(22)
第二节 技术预测模式	(30)
第三节 工业化程度与技术开发特点的预测	(32)
第四节 现代技术开发的特征	(35)
第三章 技术开发的程序	(38)
第一节 技术开发的宏观程序	(38)
第二节 技术开发的微观程序	(45)
第四章 新产品开发战略	(55)
第一节 新产品开发战略的特点及其制定原则	(55)
第二节 新产品开发战略的制定	(60)
第三节 新产品开发战略制定的理论依据	(66)
第四节 常用的几类新产品开发战略	(73)
第五章 技术成果的评价	(80)
第一节 技术成果商业化的成本分析	(80)
第二节 技术成果的社会评价	(93)
第六章 技术开发的组织管理.....	(98)
第一节 技术开发的组织管理的特征及原则	(98)
第二节 技术开发组织管理系统	(102)
第三节 技术开发管理的基本内容	(107)
第四节 技术开发 R&D 结构的组织形式与管理	(116)

第七章 技术经纪与技术经纪人	(120)
第一节 经纪人与技术经纪人	(120)
第二节 技术经纪人存在的必然性	(122)
第三节 技术经纪人的素质	(124)
第四节 技术经纪的分类与实务	(129)
第五节 目前技术经纪人发展中存在的问题	(135)
第八章 技术转移	(138)
第一节 技术转移的概念和分类	(138)
第二节 技术转移的基本问题	(142)
第三节 技术转移中的贸易活动	(151)
第四节 我国技术转移的现状与发展	(158)
第九章 技术开发的国际合作	(164)
第一节 国际科技合作兴起的背景	(164)
第二节 技术开发国际合作的形式	(167)
第十章 技术开发与环境保护	(180)
第一节 技术开发与环境问题	(180)
第二节 解决环境问题的技术对策	(186)
第十一章 美国的技术开发政策	(193)
第一节 美国政府研究与开发政策的历史	(193)
第二节 直接促进技术开发的政策	(198)
第三节 间接促进技术开发的政策	(203)
第四节 创造良好的环境, 加速技术开发的进程	(205)
第五节 美国技术开发政策的特点及面临的新挑战	(210)
第十二章 日本的技术开发政策	(215)
第一节 战后的日本政府实施的直接促进技术开发政策	(215)
第二节 日本新时期的技术开发所面临的形势	(221)
第三节 日本中小企业的技术对策	(225)
后记	(231)

第一章 技术开发与经济发展

科学技术不会自动转化为社会生产力，它必须通过技术开发才能实现。通过统计资料可以看出科学大国未必是经济大国，只有技术开发大国才能成为经济大国。因此，我国要发展经济，必须强化技术开发这一关键环节。

第一节 技术开发与经济增长

依靠科学技术发展工业社会，这是战后发达国家经济发展的最重要特点。发达国家的经济增长表明，科学技术进步带来的社会生产力的提高是经济增长的核心因素。美国在 60 年代，经济增长的 2/3 是靠推广新技术、新工艺。随着科学技术的发展，科学技术越来越成为提高社会劳动生产力的主要手段，成为经济增长的主要源泉。统计资料表明，发达国家在 1900 ~ 1910 年间工业生产中 5 ~ 10% 的提高来自科学技术。到了 70 年代，发达国家经济增长的 50 ~ 70% 依靠科学技术进步。近百年来，由于科学技术的迅速发展，使全世界工业总产值增加了 20 倍。

60 年代是日本经济高速发展的时期。这时，日本在继续寻求新技术引进的同时，又扩大了 50 年代后期开始的技术革新与开发，使生产力进一步上升。70 年代，日本由引进技术转入自主技术的时期。从 70 年代开始，日本工业进入了由技术模仿转为技术创造的创新阶段。80 年代，日本政府宣布，日本将依靠技术立国而不是以贸易立国。据日本企业规划厅分析，日本发展为第二经济大国的原因是：勤劳的国民中具有优秀的劳动力；在经济高速增长时期又增加了引进技术；在改造的基础上又大量地发展生产技术；在遭受石油

冲击时，推进了节约能源和资源的工作。上述条件和做法对经济增长起了很大的作用。

一、连续不断的新技术群开发形成了经济波动

资本主义的经济存在一个周期为五六十年的大循环，而每一次循环都是以大规模的新技术开发为契机，推动形成新的产业结构，根据德国经济学家门施的统计，从18世纪至今已发生的四次工业革命都与技术革命的周期相符。第一次经济大循环的时间是从1780～1840年，重大的技术突破是纺织机械和用煤炼铁，这也是第一次工业革命；第二次经济大循环是从1840～1890年，重大技术突破是蒸汽机、铁路和转炉炼钢，引起第二次工业革命，形成第二次经济大循环；1890～1950年重大技术突破是电力、化学工业、汽车工业，引起第三次工业革命，形成第三次经济大循环。1950～现在，重大的技术创新在微电子技术、生物工程、航天工程、新材料、新能源等方面突破，引发第四次工业革命，形成第四次经济大循环。从上面的统计可以明显看出，技术革新推动工业革命，工业革命形成经济循环的轨迹。

在第一次技术革命中，珍妮纺纱机、骡机与动力织机等工具机的发明，使社会的运动活跃起来。它们的最直接的结果就是英国工业的诞生。

1785年，蒸汽机在英国的棉纺织业开始应用。1800年英国的蒸汽机增加到50台。1835年，英国工业中使用的蒸汽机已增加到900台。随着蒸汽机的大量使用，各种配套机器迅速发展，先后制成净棉机、梳棉机、漂白机、染整机等。棉纺织业的发展，促进冶铁业、煤碳业和交通运输业的发展。1790年则开始使用蒸汽鼓风，代替了人力、畜力，从而大大提高炼铁能力。蒸汽机的广泛使用和冶铁业的发展，促进煤炭业的发展。1770年英国的煤炭产量为760万吨，到1835年，煤炭产量达3000万吨。棉纺织业、冶铁业、煤碳业的发展，又促进机器制造业的发展。进入19世纪，各种锻压设备和金属加工车床相继问世。19世纪30年代后，又先后发明了切削机、铣床、钻床

等。轻重工业的发展又推动运输业的发展，到 19 世纪初，轮船和机车先后制成。19 世纪 40 年代，在英国境内已形成了规模较大的水陆运输网，并建成了不少铁路干线，两艘轮船还横渡大西洋成功。由于英国广泛使用蒸汽机，社会劳动生产率大大提高，从 1770 年到 1840 年，英国工人的平均劳动生产率就提高了 20 倍。1820 年，英国的工业生产额占世界工业生产总额的大约一半。第一次技术革命使英国最终完成了工业革命。19 世纪 70 年代以后，一场以电磁理论和电机为标志的新技术革命相继发生。发电机和电动机的发明，是这次新技术革命的前奏和先声。继之，电灯、电话、电车、电报等等也相继涌现。电力技术的发展，既推动旧的工业部门，如钢铁工业等获得迅速发展，贝塞麦、马丁和汤姆斯等先进的炼钢法迅速获得推广，钢铁产量很快增加，又促进了新兴工业的产生，如电力工业、化学工业、石油工业、汽车工业，等等。电力工业的崛起，为一系列工业发展，创造了有利的条件。

电力工业的发展在美国特别迅速，1880 年，美国建立了第一个发电厂。到 19 世纪 90 年代，工业中已普遍使用电动机。19 世纪末在电力工业和内燃机的基础上，开始制造汽车。1900 年，汽车产量只有 4 000 辆，可是到了 1914 年，则猛增到 568 781 辆，净增 140 多倍。继之，石油工业发展起来，1900 年美国年产石油 6362 万桶，1910 年，则增到 20 960 万桶，增加 3 倍多。短短几十年，美国成为发达的资本主义国家。从 1870 年到 1913 年美国工业生产增长了 8.1 倍，在世界工业生产中的比重增至 38%，把英国抛在后面，工业产量跃居世界首位。

由于电力技术的发展，其它资本主义国家的生产也迅速增加，从 1870 年到 1913 年，世界工业生产增长了 2.2 倍，钢产量增加了 50 多倍，石油开采量增加了 25 倍，铁路增长 4 倍，世界贸易额增长了 3 倍。20 世纪以来，以微电子技术、电子计算机为主要标志的新技术革命，在资本主义国家应运而生。由于新技术革命的发生和发展，垄断资本主义国家的产业结构发生显著变化，钢铁、汽车、橡胶

等传统工业，日落西山，成为“夕阳工业”；激光、光导纤维、电子工程、生物工程、海洋开发、新能源等高新技术产业，旭日东升，成为“朝阳工业”。高技术产业能够大幅度地提高生产力。高技术已为拥有它的国家带来了高经济效益，据美国国际资源发展公司的调查资料，1980年美国高技术陶瓷的产值8.3亿美元，1985年为14.65亿美元，1995年将达到66亿美元。

二、新技术开发促进了经济结构的变革。

二战以后的发达国家均出现了一种社会趋势。以农业为主包括林、牧、渔业的第一产业和以制造业为主包括矿冶、建筑等的第二产业的产值和就业人数，在整个国民经济中所占的比重相对下降，而金融、商业、运输、科学研究、文化教育及社会服务等第三产业的产值和就业人数却急剧上升。到70年代后，不少发达国家第三产业的产值和就业人数已超过第一、第二产业的产值和就业人数的总和。这种产业结构内部的变化，主要是由于工农业生产受到新技术的武装，大大节省了活劳动和物化劳动，有效地提高了生产资料利用率，使劳动生产率成倍增长。1980年至1985年，美国粮食产量增加28.5%，每公顷产量增加23%，播种面积仅扩大1.7%。据美国有关机构预测，到2000年，全世界农产品的5/6依靠生物技术和其它技术措施，只有1/6依靠扩大耕地面积。与此同时，第二产业内部结构也已发生巨大变化，已从劳动密集型、资源密集型为主转向以知识和技术密集型为主，实现了产业结构的高级化和软化。例如，100磅玻璃纤维电缆传递的信息量与1吨铜线电缆传递的信息量相同，而生产100磅玻璃纤维电缆所消耗的能源仅相当于生产1吨铜线电缆所需能源的5%。1992年的统计资料表明自1900年以来，制造业每增加一个单位所需的劳动单位，一直以每年1%左右的复合率下降。但从19世纪80年代以后，自从电话和泰勒的“科学管理”问世以来，每增加一个产出单位所需的信息和知识则以每年1%的复合率不断上升。这表明传统的原材料、能源和劳动力对经济发展的影响越来越小，知识和技术的作用日益重要。的确，本世纪

涌现的许多新兴工业，无一不是先进技术武装的结果，例如，现代化学工业是以高分子化学和化工技术为基础；电子工业是以固体物理学和电子技术为前提；航空和宇航工业是以空气动力学、工程热物理、自动控制和材料科学的综合为条件；计算机工业则是计算机技术和控制理论交叉发展的产物。工业部门汇聚的技术知识越来越大。据估算，以每公斤产品的出产价格为例，如果钢筋为 1，小轿车则为 5，彩电则为 30，计算机接近 1 000，集成电路高达 2 000。

科学技术的发展也促进了产品结构的变化，主要表现为知识性的产品占有的比重空前增大，技术已成为一种商品，广泛行销世界市场。据统计，1964—1970 年间，技术成果的贸易年均增长速度为 10.5%，商品贸易也是 10.5%，工业品贸易仅维持在 5.9%，进出口贸易体系发生明显变化。

第二节 发达国家技术开发的政策与趋势

一、技术开发的政策

进入 90 年代，世界产业化技术发展迅猛，每二、三年便出现一个翻番级量。产业化技术激增既给工业经济的发展注进无穷的活力，也给工业部门的转化带来更多的压力。据美国波音公司科技开发机构估计，全球科技成果的实际转化率只有 8% 左右，发达国家为 25%，发展中国家只有 6%。如何加快产业技术的吸收消化，推动工业经济的更快发展，是各国政府、企业和科技界共同关心的问题。在二次大战之后，各国纷纷制订自己的科学技术政策，把相当的资金和人力投入到技术开发中去，促成了科学成果向经济领域转化。发达国家把技术开发作为活跃经济的动力。1982 年 6 月在巴黎召开的发达国家首脑会议上，各国首脑一致确认了通过发展科学技术来振兴世界经济的重要性。促进科技开发，以提高经济增长，成了他们探讨的共同课题。

1. 进一步加强科技，为经济发展服务

①把科技发展规划同工业发展规划统筹考虑，制订促进产官学合作，并资助与工业相关研究的特别计划。在日本，文部省有多种鼓励大学和工业合作研究的计划，既有由工业界提供资金的合作研究，也有的是使工业科学家和工程师能在国立大学中进行研究。在英国，LINK 计划旨在促进私营企业和公共部门间的合作研究，并对政府资助的研究进行商业化开发，政府与工业界各提供一半经费，该计划集中于可望取得“战略”工业应用的科学领域。德、法等国采取了匹配资金政策，把政府对大学和研究机构研究经费的支持水平和它们所能获得的来自工业界的资助部分联系起来；②组建从事研究和向工业界转移成果的新组织类型。最能切合工业需要的研究常具有跨学科性质，为便于知识从研究单位向工业界和市场的转移，美国计划在 90 年代初设立 80 ~ 100 个跨学科科学技术中心和 25 个工程研究中心，由国家科学基金会和企业分担经费。其它国家，乃至一些地方政府也有类似计划。此外，为促进政府机构研究成果的应用，各国还创建了一些技术转移机构，如印度成立国家研究发展公司，英国政府已在全国七个地区设立技术转移中心等等；③通过间接方式，如法规、政策鼓励企业开展科研活动，增强企业投资。日本私人企业的科研投资占全国总额的 80% 左右，韩国私人企业投资与政府投资的比例 1987 年为 75 : 25；④对国家研究机构在方向和财政上加以调整。政府资助已大量从常规经费转向对项目的支持，鼓励研究机构更多地企业服务，并从事多种形式的创业活动，如自办企业、与企业合资合营、与企业签订承包协议等等。

2. 持续稳定地增加科技投资

为保证科学技术持续稳定地发展，各国均不断地增加科技投资。在过去的 20 年间，科技投入最多的是美国，仅 1986 年当年即将近 1 200 亿美元；而发展中国家由于起点较低故增幅很大，如印度增加了 15 倍；至于科技支出占国民生产总值的比例，发达国家均在 2% 以上，韩国业达到 2.2%。美国政府连年出现巨额财政赤字，但研究

和开发投资不断增加。在 80 年代，美国政府用于基础研究的开支按不变价格计算增加了 60%，工业部门用于基础研究的投资增加了 70%。1989 年美国研究和开发投资达 1 292 亿美元，比英国、德国、法国、日本和加拿大的研究和开发投资总额还多。但是，美国研究和开发投资的增长速度已低于日本和德国。据美国全国科学基金会 1992 年 8 月 12 日发表的一份报告提供的数字，美国研究和开发投资的年增长率在 1980 ~ 1985 年期间达到 7.5%，而在 1985 年至 1991 年期间降至 0.4%。按人均耗用资金占国民生产总值的比重比较，美国人均研究和开发投资在 1989 年已低于日本、德国、法国、意大利和瑞典平均数的 3%，用于非军事项目的研究和开发投资低于这六个国家平均数的 25%。1990 年，研究和开发投资占国民生产总值的比重，日本已达到 3.7%，德国为 2.18%，美国居世界第三位，为 2.8%。

从有关数据可以看出，发达国家的科技人力投入明显高于发展中国家。发达国家在科技财力资源方面的优势，使其形成了很强的综合科技实力。有些发展中国家的在校大学人数和人口拥有的在校大学生数并不低于发达国家。随着发展中国家经济与社会进步，教育事业越来越受到重视，科技人力资源增长迅速。①各国政府采取措施增加对研究与开发的投入。美、日、德、法等各国研究开发经费占国民生产总值的比值在 2% 以上，一些国家已接近 3%，而发展中国家则大致为 1% 左右。进一步考察各国和地区历年来 R&D 经费占 GNP 的比值可以发现，近几年来发达国家大致经历了三个阶段。在工业化的第一阶段，这一比值大致在 2.0%~3.0%。发展中国家和地区这一比值在 80 年代中期以前都在 1% 以下，进入 80 年代中后期则陆续越过 1% 大关。这说明，随着各国经济的发展，对科技的需要和对科技的重视程度都在逐步提高。②各国所选择的优先领域都与本国的国情国力相当。发展中国家关注的主要是近期能取得成果的技术，特别是与农业、制造业等现有产业技术相关的领域；发达国家则对开拓未来的技术给以较多的关注。

3. 加快技术引进

技术引进是提高技术水平、加速科技成果转化为生产力的捷径，可以省掉从基础研究到产品开发的漫长而复杂的过程，既节约了科研经费又赢得了时间。日本就是靠技术引进“起家”的，它在引进技术时把重点放在消化、吸收、推广和创新上。在其产业技术已达世界一流的今天，日本仍然大量引进国外先进技术，1988年进口技术多达8356项，耗资122亿美元。日本的钢铁工业和合成纤维工业，都是靠技术引进发展到目前世界一流水平的。

美国一直向外出口技术，但现在已开始注意引进外国技术。1989年，美国为购买日本的技术花了5亿美元。现在越来越多的美国高技术公司在西欧和日本建立各类实验室，其目的也是千方百计地获取西欧和日本的技术。美国中央情报局公开宣称，其海外机构的工作重点将从获取政治军事情报转向搜集经济情报。

4. 重视基础研究，增强产品开发后劲

美国历来重视基础研究，它在基础研究领域舍得投入，从而使科技开发的后劲大，致使某些不被人重视的基础研究获得意想不到的经济效益。例如，1968年威斯康星大学微生物学家布罗克发现了一种能在高温下生存的细菌，利用这种细菌制成的一种酶在100摄氏度时仍很稳定。现在又发现，还可利用这种酶进行酶链式反应，复制某些特定的DNA片段，商业前景十分可观。

日本为改善其“坐享他国基础研究成果”的国际形象和增强增强科技开发的后劲，近几年来增加了基础研究投资、改善基础研究环境和完善基础研究开发体制。

5. 联合开发，提高工业竞争力

随着科技的发展和产品竞争日益激烈，发达国家各公司为了谋求率先取得技术突破，投放的研究与开发经费越来越多。过去10年，美国公司投入新产品和新工艺的开发经费每年增加13%。目前产品生命周期缩短，技术投资风险增大，许多公司通过联合研究加速产品开发以达到节省投资和减少风险的目的，这已成为一种新的竞争

方式。1981年，日本宣布“第五代计算机”联合研究计划，当时震动了欧美发达国家，英国立即宣布了相应的“高级信息技术计划”，美国也出现了由十多家公司联合组建的微电子与计算机技术研究机构和各种联合研究与开发机构。为了支持企业的合作研究，美国国会通过了《国家合作研究法》，从而扫除了合作研究与开发的障碍。美国1983年提出的“星球大战”计划，进一步刺激了合作竞争机制的发展，西欧立即实施了类似美国“星球大战计划”的“尤里卡计划”，日本则提出了以国际合作为基础的“人类新领域计划”。

6. 加快技术转让

为了加快把科技成果转化为生产力，美日欧各国都采取措施加快技术转让速度。美国加快了大学和科研机构对工业界的技术转让，从而缩短了科技成果变成商品进入市场的周期。政府还采取措施加快国立实验室的科技成果向中小企业的转让，并通过税收政策鼓励企业吸收最新科研成果。英国政府为了发展和健全技术转让机制，建立了英国技术集团，负责将38所大学、100个研究所和政府管辖的实验室的科研成果转让给企业。该集团在1988年已经同企业签订了2700个技术转让协议。英国还在高校中建立革新中心，由企业直接提供经费，研究与开发企业所需的科技项目。

7. 加强技术教育提高员工素质

科技成果转化成为生产力，就是利用科技成果生产出有竞争力的商品，其关键在于有一批熟练掌握科技知识的生产技术人员和管理人员。美日欧各国都有一套加强企业职工技术培训的有效机制。这种技术培训可以弥补普通学校教育的不足，定向提高职工的科技素质，为科技成果转化成为生产力提供合格的技术工人。

美国在全国各地设有许多职业教育基地，每年有几千万人次参加职工培训，在佐治亚大学附近还有世界上最大的技术进修中心，可为企业职工提供多种形式的技术培训。英国有近6000个技术培训机构，约有9万名教师从事职工培训工作。德国规定大企业必须为所在地区提供职业培训。

尽管在具体做法上互不相同，但各发达国家职业技术教育的共同特点是：按需施教，不注重学科体系；重应用，不强调系统完整；强调实践，提供良好的实习条件；采用先进的教育手段和新的教育模式。

8. 加强对科技发展的宏观管理和协调

美国总统布什把总统科学顾问升格为总统助理，参与国家经济和安全问题的最高决策，协调全国在 90 年代如何提高竞争能力；日本早在 1959 年就设立了科学技术会议，协助总理确定国家科技发展的综合计划、长期目标，协调各部门的科研工作；西欧国家为在科技领域追赶美国和日本，在 1985 年 4 月建立了“欧洲研究协调机构”，即“尤里卡计划”。迄今已有 21 个国家的 3 300 家研究机构、公司和大学参与实施“尤里卡计划”。

制定中、长期技术，组织实施重点研究项目。美国政府决定在 90 年代实施 18 项大型科研项目：投资 300 亿美元，在 1999 年建成“自由”号太空站；投资 170 亿美元，在 2000 年完成地球观测卫星系统；投资 16 亿美元，在 1997 年建成高级 X 射线天体物理实验室；投资 30 亿美元，在 2005 年完成绘制人类基因结构图。根据布什总统 1989 年 7 月提出的“太空探索计划”，美国将于 2005 年在月球建立一个基地，2014 年送人踏上火星。

日本首相铃木善幸在 1981 年正式提出“科技立国”的发展战略，并把这一年定为“科技立国元年”。日本确定加速发展加速航天技术。日本宇宙开发事业团筑坡宇宙中心设想，20 年后日本将在月球上建立拥有宇宙飞船空港、居住、发电等设施的开发基地，日本所需要的某些资源将取自于月球，某些产品将在月球上生产。

欧洲的“尤里卡计划”开发项目已达 622 个，其中涉及到高速微电子、光电子学、巨型电子计算机、高能激光及粒子束、人工智能、新材料、新能源、生物、通讯、海洋开发和环境保护等一系列领域的研究和开发。

9. 改革和振兴教育

美国未来学家托夫勒在《权力的转移》一书中指出，新的科学理论和技术知识每天都在更新，昨天还是科幻小说中的题材，今天就已变成现实。托夫勒指出，国家间的争夺正从谋取军事强权转向科技竞赛。托夫勒认为，知识就是财富的源泉，谁握有大量的知识，谁就能在未来世纪中获胜。很多专家也指出要实现经济持续发展，就必须重视教育，尊重知识。

日本始终把振兴教育视为立国之本。在日本，1976年已普及高中教育，高中毕业生升入大学的升学率已接近40%。

亚洲“四小龙”经济腾飞的重要原因之一是受益于教育。目前“四小龙”的教育经费一般占财政预算的15%至20%。韩国教育开支占财政支出的比重：1948年为7.9%，1972年达15.9%，1990年上升到19.6%。在1989年，韩国已有536所大学，在校学生143.4万，大学入学率达37%，接近日本的升学率。

10. 建立高技术开发区

高技术开发区又称科学园、高技术中心或科学城。目前全世界已有4000多个高技术开发区。美国波士顿高技术开发区是世界上最早的高技术开发区，世界上第一批数控机床和工业机器人都是在这里诞生的。50年代初，以斯坦福大学为依托，建立了“硅谷”高技术开发区，并引起各国建立高技术开发区的热潮。世界上第一台微型计算机和超大型计算机都是在“硅谷”产生的。

二、技术产业化政策的效果

经济发达国家实施技术产业化的一系列措施，其效果十分明显。

1. 技术利用率高

产业技术是无形的资源，其潜能价值无法估量。发展产业技术的根本问题是开发利用。技术利用率越高，经济活力越强，发展后劲也就越足。日本是资源贫困的国家，但它的产业技术却相当发达，利用率也居世界前列，达到30%左右，这使日本企业的许多产业技术处于国际领先地位，且经久不衰，呈持续发展势头。美国尽管前几年的技术优势有所减弱，但由于近两年重视产业技术的转化，技

术利用率也达到 25% 左右。总之，日、美、欧等发达国家的技术利用率高于世界水平 2 ~ 3 倍。

2. 产品更新换代加快

产业技术是产品创新的催化剂，技术的迅速转化使产品更新换代速度大大加快。从国际情况看，50 年代到 60 年代，产品的更新时间一般为 6 ~ 7 年，70 年代前后为 5 ~ 6 年，而 80 年代初到 80 年代末缩短为 3 ~ 4 年，预测到 90 年代中后期将缩短为 2 ~ 3 年。为此，本世纪末，现有的产品将有 90% 被淘汰，为更新的产品所取代。于此相背的是，由于产品技术转化的差距，在发达国家更新速度加快的同时，发展中国家特别是经济欠发达国家，由于财力不济，产业技术转化受阻，产品更新速度一般是缓慢的，甚至处于停滞状况。资料表明，美国、加拿大、企业的产品创新所用的时间是发展中国家的一半，英法意等西欧国家是美国、加拿大的一半，而日本和德国是英法等部分欧洲竞争者的 1/3。这说明日本、德国企业产品开发节奏最快，最富竞争力，市场时效最为理想。

3. 商业利润可观

产品的技术优势决定着产品的竞争优势，而具有竞争优势的产品其商业利润也相对高得多，这既是技术价值的必然体现，也是价格规律的正比效应。应当承认，对新产品尤其是高新技术产品的试制投入及其开发费用相对大得多，但由于新产品的独创性往往开独家经营之先河，其市场价格也就比一般产品高得多，许多发达国家的高新技术价格是传统产品的 1 ~ 2 倍，甚至于 3 倍以上。例如索尼、东芝公司的微型电视机、迷你收录机，尽管费用很高，但因为是独树一帜的产品，投放市场后销路好，利润率远远高于其他产品。

4. 刺激了技术再生

经济发达国家的再生能力强于发展中国家，固然有基础因素，但与他们大量采用转化型产业技术，刺激技术再生有很大关系，技术的转化速度愈快，数量需求愈大，技术获利就愈多，技术人员从事发明创新的积极性也就愈高。日本和欧洲主要国家工业国家近 10