

技术开发工程

王文江
朱绍录编
谢燮正

中国发明创造者基金会

中国预测研究会

技术开发工程

王文江 朱绍录 谢燮正 编

中国发明创造者基金会

中国预测研究会

一九八五年六月

前 言

技术开发的概念产生于本世纪四十年代，发源于美国，六十年代在欧、美、日等发达国家得到了迅速的发展。它是社会化大生产和科学技术发展的产物；是研究技术开发的性质、特点和一般规律的科学；是运用经济学、社会学、市场学以及现代管理数学等科学，总结技术开发活动的经验和方法而形成的一门边缘新兴学科。

在本书编写和试用过程中，引用了国内国外许多学者的观点和数据，并得到了辽宁省科委有关领导以及科技干部专修班全体学员的大力支持。在此，向他们一并表示感谢。对于我们来说这是一个新课题，加上我们的学识有限，缺点、错误难免，望专家和读者多提宝贵意见。

编 者

一九八五年二月

目 录

第一章 技术开发的概念及战略意义	(1)
第一节 技术开发的概念、性质、任务及分类	(1)
第二节 技术开发的战略意义	(3)
第三节 技术体系与确定的原则	(5)
第四节 我国技术开发的战略	(7)
第二章 技术开发的基本理论	(12)
第一节 技术选择标准理论	(12)
第二节 技术开发的经济理论	(14)
第三节 技术结构理论	(18)
第三章 技术开发动力学	(23)
第一节 技术开发的内动力	(23)
第二节 技术开发的社会诱因	(25)
第三节 技术贸易	(26)
第四节 产品激烈竞争	(29)
第四章 技术开发的一般理论程序	(31)
第一节 技术开发程序的概念	(31)
第二节 技术开发程序的类别	(33)
第五章 新产品开发的战略与策略	(36)
第一节 新产品开发的有效组织与激发	(36)
第二节 新产品的概念及发展试验	(38)
第三节 新产品开发策略	(41)
第四节 新产品开发的几个战略性问题	(43)
第六章 新产品市场开发	(59)
第一节 新产品市场开发的概念	(59)
第二节 新产品开发市场分析	(60)
第三节 新产品市场试销试验	(62)
第四节 消费者采用新产品的过程	(63)
第五节 产品寿命周期的策略	(64)
第七章 技术开发的法律保护	(69)
第一节 专利制度的基本概念	(69)
第二节 取得专利法保护的的条件	(71)
第三节 取得专利法保护的的理论程序	(72)
第四节 专利的战略与策略	(74)
第八章 技术标准化	(78)

第一节	技术标准化的概念及意义	(78)
第二节	技术标准化的一般原理	(82)
第三节	技术标准的制定与贯彻	(84)
第四节	新产品开发的标准化工作	(88)
第九章	技术开发成果的推广应用	(90)
第一节	技术开发成果推广应用的条件	(90)
第二节	技术开发成果推广应用的途径	(91)
第三节	技术开发成果推广应用的政策	(92)
第十章	技术开发成果的评价	(95)
第一节	技术开发成果评价的概念	(95)
第二节	技术开发成果评价的原则	(95)
第三节	技术开发成果的评价标准	(96)
第四节	技术开发成果的评价方法	(96)
第十一章	技术发明工程	(100)
第一节	技术发明概述	(100)
第二节	技术创新中的概念和关系	(101)
第三节	技术创新的阶段与特点	(103)
第四节	发明机制与发明战略	(105)
第十二章	技术创造工程	(111)
第一节	问题和潜在问题分析	(111)
第二节	问题分解与思路选择	(114)
第三节	提出问题的方法	(115)
第四节	产生新构想的方法	(119)
第十三章	技术开发管理工程	(127)
第一节	技术开发的组织原则	(127)
第二节	技术开发的组织结构	(129)
第三节	技术开发的组织形式	(129)

第一章 技术开发的概念及战略意义

第一节 技术开发的概念、性质、任务及分类

一、技术开发的概念

1. 技术开发的产生与发展

技术开发的产生于本世纪四十年代，发祥于美国，六十年代在欧、美、日等发达国家得到了迅速发展。“但随着大工业底继续发展，创造现实的财富已经不再依靠劳动时间和应用的劳动数量了，而是依靠在劳动时间以内所运用的动原（Agentien）底力量，而这种动原自身及其动力效果又跟它在自身的生产上所消耗的直接劳动时间根本不成比例，相反地却决定于一般的科学水平和技术进步程度或科学在生产上的应用。”（马克思：《政治经济学批判大纲》草稿1857—1858年）。由于科学技术的不断发展，为技术开发奠定了理论基础。社会化大生产的发展，为技术开发提供了客观需要。因为生产的社会性和资本主义私人占有之间的基本矛盾不断地激化资本主义国家的经济危机，为摆脱经济困难，寻求出路，依靠技术进步发展经济。这是技术开发概念产生的客观必然性。

自从六十年代开始，经济学家在对经济增长渊源分析中，把“知识的进展”、“技术的进步”置于注目的位置上来。勿庸置疑，现代经济的发展，在很大程度上取决于相关技术的有效利用。据美国经济学家统计，在美国1929—1978年间的生产增长率的诸因素中，技术进步的因素占着很大的比重，竟达40%，劳动力因素的提为12%，资源分配的改善只占20%，人均成本的改善占15%，而规模经济占13%。现代经济竞争，其实质是技术竞争，归根到底是技术开发竞争，这一特点在今天表现得尤为明显。

2. 技术开发的定义

我们对技术开发研究是刚刚开始，对技术开发还没有达到本质的认识，因此，给技术开发建立一个明晰的、完善的概念是比较困难的。但是，我们通常所说的技术开发是指，为满足社会进步、经济和生产的客观需要，在定向基础研究和应用研究的基础上，通过开发研究或研制。使科研成果的潜在生产能力变成现实的生产能力。它具有三个特点。

①它是一个过程，是始于应用研究，经过产品开发或工艺开发等，直到大批量的商品性生产前的研制过程。

②它是管理密集型活动。包括科学研究与设计工作管理、试验设计工作的管理、试生产和产品试制的管理、批量投产和产品生产的管理、产品试销的管理以及开发条件保证工作的管理等。

③它是一个综合性的概念。技术开发受许多条件约束，如社会制度、环境、科学技术水平等。它是一个经济性活动和科学技术活动，获得经济效益是技术开发的一个重要目的。

二、技术开发的性质及任务

1. 技术开发的性质

技术开发是把知识性科研成果物化成产品的研究活动，是有计划、有目的、有组织、有

目标的研究活动。它与市场开发、经济效益紧密地结合在一起。因此,技术开发具有二重性,它是科学技术研究与经济、生产的发展的结合部,它既受科学技术发展规律的制约,又受经济发展规律的制约。如果开发的具体目标是新产品的话,则要考虑新产品的“市场价值”、“合算性”、“适应性”、“经济效益”等经济性因素,同时还要考虑到技术上的可行性。

2. 技术开发的主要任务

技术开发的任务十分广泛,主要有五个方面:

①新技术开发。要加速社会主义现代化建设,就必须不断地开发新技术,努力提高劳动生产率,这是社会主义生产不断增长和不断完善的根本保证,是实现社会主义生产目的的手段。所以,开发新技术是发展国民经济的一项战略任务。

②新产品开发。技术进步和技术开发最终要落实到产品品种和质量上,所以,技术开发要以新产品开发为中心,把技术攻关、新产品的试制、国外新技术引进、消化、吸收有机地结合起来。开发新产品,努力增加适销对路的产品,不断改进老产品,大力研究、设计、制造新产品,发展新品种,提高产品性能,增加产品用途,使其一物多用,一机多用。这是技术开发的一项首要任务。

③新工艺、新设备开发。采用先进的工艺和设备、实现新的物理和化学加工方法,提高产品质量,减少消耗、缩短生产周期、改善劳动条件,从而带来更佳的经济效果。

④新能源开发。提高能源的利用,寻找新的能源,这不仅是解决能源短缺的问题,而更主要的是为了保护资源和环境,创造更美好的未来。要重视核能、太阳能、水力、风能、海洋能、生物能的开发。

⑤新材料开发。材料、能源和信息已列为现代文明的三大支柱。而能源和信息的发展在很大程度上又依赖于材料的进步。所以,材料的品种、产量和质量标志着国家现代化程度。新材料开发的现代特点是天然材料的直接利用逐渐减少,而合成材料和非金属材料已在取代一些传统的金属材料。降低原材料的消耗,节约和综合利用原材料,采用代用材料,开辟新材料,这是新材料开发的一项重要任务。

三、技术与技术开发的分类

1. 技术的分类

对技术有不同的分类方法,通常有四种:

根据技术的性质分为:①操作运转技术;②生产技术;③生产辅助技术;④新产品技术;⑤管理技术等。

根据技术的功能作用分为:①动力技术;②采冶技术;③材料技术;④加工技术;⑤建筑技术;⑥交通技术;⑦通讯技术;⑧控制技术等。

根据技术规模大小分为:①大型技术;②中型技术;③小型技术;④微型技术等。

根据技术的现代化程度分为:①尖端技术;②先进技术;③中等技术;④初级技术;⑤原始技术。

各种类型技术之间是互相联系的,当一种技术发生变革时,必然引起其它技术的变化。例如,现代化的航空技术,要有现代化机场,要有新的通讯手段和灵敏可靠的自动控制技术等来保证。每种技术有其自己的特点和作用。汽车驾驶技术是一种操作运转技术,比较简单,容易掌握。而汽车生产技术,是一种大型综合技术,比较复杂。

2. 技术开发的分类

从不同的角度来研究, 可将技术开发划分为下述类型:

按生产技术开发的动力分为: ①技术推动型; ②需求推动型; ③目标管理型。

从是产生技术还是利用技术上看, 可以分为: ①原发型, 即为首次利用型; ②采用综合型, 即为现有技术之选择与综合。

从技术开发的内容上可以分为: ①产品开发, 即用老方式生产新产品; ②过程开发, 即用新方式生产老产品或用新方式生产新产品; ③管理技术开发。

从技术开发的程度上分为①系统开发, 就是为达到某一大目标而独立进行的技术开发; ②部分系统开发, 是对已有技术的补充; ③增量式开发, 是对部分系统的一个小部分的小改小革。

按技术开发的技术组成上来分: ①多项综合型, 它是多项技术之选择与综合; ②单项技术型。

按行业或专业分为: ①工业技术开发; ②农业技术开发; ③医疗技术开发等。

四、技术开发的源泉

生产实践是技术开发的源泉。“社会一旦有技术上的需要, 则这种需要就会比十所大学更能把科学推向前进”。(《马克思、恩格斯全集》第39卷, 第1988页)。生产实践作为人类最基本的实践活动, 是从低级向高级逐渐发展的过程。因此, 技术的发展, 也只能随着科学的进步, 人们认识能力的提高, 生产的发展而不断提高。

技术开发研究是有具体目标的研究活动, 它必须从投资与报酬的角度加以衡量, 而决定投资报酬水准的一项重要因素是市场机能中的供需关系。市场的迫切需要决定了技术开发研究的投资、积极性以及成果接受和扩散程度, 这是投资后报酬回收的必要条件, 也是支持技术开发研究的经济基础。美国统计资料证明, 在567项技术开发研究中, 有257项(占45%)是市场因素起了决定性作用; 有120项(占21%)是技术因素起了决定性作用; 有190项(占34%)是生产和管理因素起了决定性作用。因此, 社会的需要, 生产的发展是技术开发的根本动力。

技术开发研究是一种创造性活动, 它包括独创, 原理性突破, 也包括模仿、改进活动等。

技术开发研究课题的选择, 随着对技术开发研究性质认识的深化, 有了很大的变化。过去认为新技术的发明是在偶然的机会中出现的, 所以, 课题的选择只能由从事该项研究的人员来进行, 研究人员有兴趣就可以搞下去, 管理人员干预是不对的。现在的认识有了本质的变化, 技术开发是一项有计划、有组织的研究活动, 它同经济发生直接的关系, 所以, 选择研究课题时, 必须要有管理人员参加, 由管理者和研究人员共同选择。

第二节 技术开发的战略意义

近二十多年来, 世界上许多国家都非常重视技术开发工作, 把这一研究工作, 称为“特殊工业”或冠以“发明工业”。这是因为新技术、新产品开发快慢, 与国家的兴衰、企业发展和生存息息相关, 所以, 不论那一个国家都把技术开发作为重大国策。

一、技术开发是企业发展的生命线

技术开发是企业以优质、新颖的产品满足社会需要，提高企业经济效益，增强竞争能力，谋求未来发展的主要途径。

企业经营的目的在于为社会提供日益增长的产品需要，产品质量关系到企业命运。只有通过技术开发，才能不断改进老产品，积极发展新产品。开发新产品必须伴随新技术的突破，技术上没有新的突破，开发划时代的新产品的可能性就很小。况且，由于市场变化的多样化、复杂化，新产品的生命周期越来越短，类似的产品很快就出现，因此，必须不断开发新产品，并且尽快投入市场，才能获得利润，产品周期与利润的关系非常密切，如图1—1所示。从图中可以看出利润最大的时期是成长期至成熟期，从成熟期到饱和期，由于竞争厂家的出现产品的利润率开始下降。为了确保利润就必须将下一个新产品投入市场。随着产品本身周期的缩短，如果不连续向市场投入新产品，利润就要下降。因此，新产品的开发对企业的发展有极大的贡献；如图1—2所示，应以生命周期长的产品为基础，再不断增加新产品，新产品的比率越高越好。

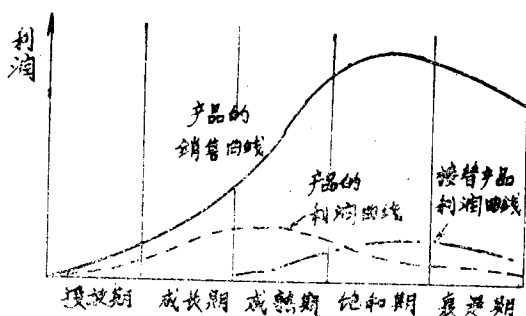


图1—1 新产品的生命周期与利润的关系

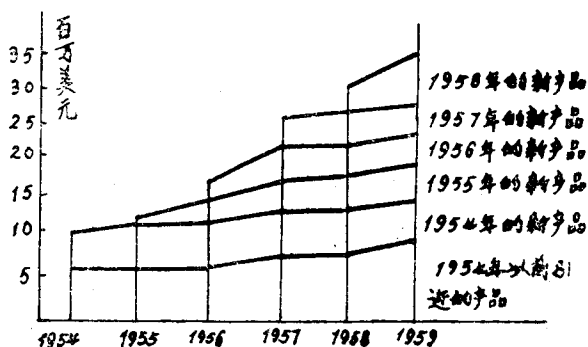


图1—2 新产品对企业发展的贡献
(巴克德电子设备公司)

技术开发也是从根本上提高产品质量，扩大销路，满足国内市场的需要，提高产品在国际市场上的竞争能力。因此，技术开发是企业兴旺发达之本，是提高企业的素质的有效方法。技术开发是发展新产品的先导，重要的产品发展计划，都要提出先行的科学研究项目，对产品的技术关键，进行研究，否则新产品是开发不出来的。所以，新产品的出现是科学技术研究的成果，是技术开发的结晶。

技术开发是企业发展的基础性工作。对一个企业来说，它的经营组织活动是由许多个环节构成的，其中技术开发研究工作是不可缺少的。如图1—3所示。

二、技术开发推动新兴工业部门的形成与发展

新兴工业部门的形成与发展的重要基础是先进的技术，这要靠技术开发来实现的。

在本世纪末或几十年内，现在已经突破和将要突破的新技术，将会广泛地得到应用，新兴产业群将会迅速成长壮大，虽然传统产业不可能也不应当完全被取代，但是，在整个国民经济中新兴产业所占的比重必将会有大幅度增长。所以，技术开发在推动新兴工业部门的形成与发展中起着重要的作用。美国特别重视新兴工业部门的发展，把新技术开发与新工业部门的建设紧密地结合起来，把智力、市场、资金紧密结合起来，为关键科技转化为经济实力提供适宜的环境和条件。这些新兴工业具有大学和产业、研究和生产、风险投资和创业公司相结合的特点。据

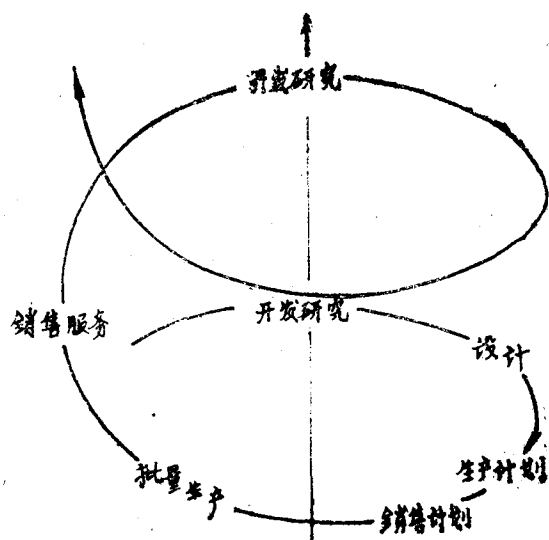


图1-3 企业发展螺旋曲线

统计美国新的产业群,其实际增长率达到6.8%以上,相当于1972—1978年全部制造业实际平均增长率3.2%的两倍的新兴产业有就45种。45种新兴产业的平均增长率达到9.6%,相当整个制造业的3倍。技术开发和市场开发支持了新产业群的发展。增长产业中有2/3以上是靠开发新产品而加速发展的,开发新产品是发展的必要条件。半导体、光学机器、电子产品、办公机械等不断出现新产品,成为增长的动力。发展重点要根据技术开发成果迅速转化,同时,广泛开拓新领域,因为新技术需求变化快,难预测,谁觉察早,行动快,谁就能占先机之利。

三、技术开发是加快经济发展的重要手段

技术开发同经济发展有着千丝万缕的联系,经济如果不是建立在科学技术研究的基础上,不断地从科学技术中吸取发展营养,就不可能得到发展。这种影响,从根本上决定了国家实力、发展速度及工业化性质。支持经济发展的是劳动力、资本和技术进步三大要素。如果劳动力增加一倍,投资增加一倍,再加上科学技术的进步,生产能力就可以增加十几倍或几十倍。

技术开发对国民经济发展产生巨大推动作用,随着大工业的发展,这种作用越来越突出。例如,美国五十年代经济增长中40%来源于科学技术的进步,到了六十年代,60%来源于科学技术的进步,到了七十年代80%来源于科学技术的进步。1949年—1979年。三十年间工业生产中,技术先进的企业比技术落后的企业,其劳动生产效率高三倍,就业率高八倍,成本低50%。科学技术的投资与经济收益的比例为1:23,即投资一万元,可得经济收益二十三万元。

世界各国对技术开发研究重视程度不同,导致经济增长速度不同。二次大战后,日本把技术开发作为振兴经济的重大决策,因而,从五十年代以后,其经济一直保持高速发展,1965—1970年,五年间国民经济增长率,平均每年达11.6%,其中4.4%是靠技术开发取得的。

四、技术开发是实现四个现代化的重要途径

技术是一切人类社会的特征,不同社会历史时期,表现于技术不同的进步和复杂程度。“共产主义就是利用先进技术的、自愿自觉的、联合起来的工人所创造出来的较资本主义更高的劳动生产率”。(《列宁选集》第4卷第16页)科学技术是社会主义经济发展的最活跃因素。所以,技术开发是实现四个现代化的重要条件和基础。

第三节 技术体系与确定的原则

几千年来技术改革与政治变革是同步进行的。技术体系是经济与社会体系的支柱,而社会与政治准则又反过来规定技术的发展与应用。技术决策,不论在工业化国家或在发展中国家

家,都从来不是在政治真空中制定的。整个技术开发过程——从基础研究到出售使用一种新技术,都受到赢利动机、威信、国家军事目标、社会与经济政策因素制约。技术改革是一个与社会有广泛作用的政治过程。要使技术健康发展,这就要有政府的干预和广大群众参加决策。

一、技术体系

所谓的技术体系,就是指各个相关技术领域之间相互联系、相互制约而构成的一个技术系统和技术整体。技术体系的形成,往往和自然资源、自然条件、科学技术发展水平,经济与社会发展密切地联系在一起。因此,它在一定意义上标志着一个国家的先进化程度。具有中国特色的技术体系,应具有如下的一些特点:

1.在技术水平上,到本世纪末,把当前世界上七十、八十年代初的先进技术运用到我国的各行各业。

2.技术要适应我国的战略要求,并与我国的自然、社会条件相适应,具有中国民族风格特色。

3.适应我国经济发展水平和自然资源,具有充分利用我国劳动力资源的特色。节省原材料和能源。

4.在产品工艺和产品质量上,要耐用,效率高。

5.在设计思想上,要立足于使用我国自己研制的设备和科研成果,利用当地资源。

6.要具有通用性和互换性,军品与民品、和平与战时结合起来。

7.具有适合我国社会主义制度下的经营管理特色和管理技术。

我国技术发展过程是经过仿制—研仿—自行研制—形成具有中国特色的技术体系四个阶段。要形成中国特色的技术体系必须加强:①技术方法、技术史、技术论的研究;②制定长期技术规划;③重视研究中心的建设。各行各业、各地区、各企业设立技术研究中心,是推动技术发展,形成具有自己特色的重要组织形式;④采取各种有效的政策和法规、促进技术开发。用技术政策对新产品和新工艺,对新技术指明方向,大力培养技术人才;⑤加强工艺研究,产品工艺研究是形成中国特色的技术体系的关键;⑥重视和改进测试技术,组织全行业性的测试中心,把全国先进设备利用起来,发展专用仪表工业,走自己武装的道路、加强对试验、测试方法的研究;⑦面向用户,吸取技术体系形成的技术知识源泉;⑧加强形成技术开发的管理体系。

二、技术开发战略目标选择的任务

确立技术开发战略目标,是研究技术开发战略的第一步,也是关键性的一步。战略目标的确立是任何一种战略研究都不能回避的一个主要的、前提性的问题。每个国家、大企业,在各个发展时期里都有自己的技术开发战略目标。

1.技术开发战略目标的三个要素

技术开发战略的确立受许多复杂因素的影响,其中最主要的是:①科学技术本身的水平;②作为它的基础和“对象”的社会、经济综合系统的水平;③在世界范围内,本国、本企业的社会、经济和科学技术地位。

要从一个国家、一个企业综合开发战略出发来研究技术开发的战略目标。因此决定技术开发战略目标的三个要素是:①本国社会、经济发展战略的总目标及其派生的各类目标;②建立与本国经济社会发展相适应的科学技术发展系统;③这些目标要与全世界科学技术发展

相协调。

正确的技术开发战略目标，应该对综合战略目标及其它派生目标有最大的相容性和最大的可行性，并为国家经济发展，社会进步带来最大的效益。确立正确的战略目标，有利于在发展过程中处于主动地位、立于不败之地。

三、技术开发战略目标的选择原则

技术进步的作用在不断的增长，它已渗透到各个领域，对经济、社会和科学技术的发展都有巨大的推动作用。但是，技术的副作用和潜在危机也在增大，发展中国家都希望带来经济发展和物质财富的技术革新，但是，不考虑它们的间接后果和远期后果也是不对的。所以技术选择政策和标准的研究，是非常重要的。一个坚持有选择的发展技术与一个只要技术一经出现就盲目地抓住不放的国家、企业间是会有极大差别的。凡属技术性因素不能光从技术上找出答案。因此，选择新技术时，应遵循如下的标准。

1. 注意新技术可能带来的副作用。无论是提出一种新型能源、一种新型材料或一种工业化学产品，要力求弄清楚它是否会改变我们赖以生存的生态环境，预计将来对空间和时间带来的影响。

2. 一项新技术的开发给社会文化、精神带来的影响。一项新技术推广应用之前，在范围有限地区、数量有限的机构内，研究它的间接影响，进行作用试验。

3. 一项新技术对社会结构和价值观念的影响，进行“价值影响预测”，评价技术价值影响。

4. 一项新技术的连锁影响。不是单项技术，而是多技术的相互联系。

对技术选择不仅是智力挑战，而更为重要的是政治挑战，它不是发现、发明，而是应用推广。所以，新技术的开发是受社会政治体制左右的。

对于一个地区而言，要选择投资少、生产方式简单、就地取材的技术，就有一个经济结构，还有一个文化结构的问题。

第四节 我国技术开发的战略

我国是一个发展中的社会主义国家，正在致力于四个现代化建设，要实现这一宏伟目标，必须加速新技术开发，正确地选择技术发展方向，确定恰当的技术进步目标，形成合理的技术结构。

促进实现十二大提出的经济发展战略任务，并为四个现代化的高度发展，奠定牢固的基础，这是我国技术开发总的指导思想。技术开发战略必须从我国国情出发，制定积极的政策，确定正确的战略目标和任务。

一、我国技术开发的战略目标

制定技术开发战略，首先要提出恰当的，符合实际的战略目标，这种目标的提出，应当从自己的经济能力与科学技术能力的实际出发，适应本国经济、社会发展的需要，正确地把握住世界技术发展的趋势。

发展经济，扩大再生产有两个途径。“如果生产场所扩大了，就是在外延上扩大；如果生产资料效率提高了，就是在内涵上扩大。”（马克思《资本论》第2卷第192页）不同历史时期，要采取不同的发展战略。五十年代，由于我国经济落后，工业基础薄弱，要实现工业

化，必须是在外延上扩大，因此，上了一百六十多个大型项目，取得了明显的经济效果。但是，后来由于我们对于我国与世界先进科学技术水平的差距估计不足。只是把某些产品出现的年代及它某些特性同外国同类产品作简单类比，就错误地认为差距不大了。我们对当代科学技术的日新月异的发展速度估计不足，特别是在某些高级技术方面，发达国家具有优越的条件。另外，我们对于我国在发展技术上所面临的社会和经济条件的限制估计不足，所以缺乏经济和社会的必要支持。由于上述的错误估计提出了不切合实际的“赶超”目标，欲速而不达，结果浪费了人力和物力，另一方面，生产建设中许多迫切解决的技术课题，无人问津，因为“不属于世界先进水平”而排不上号，不受重视，长期得不到解决。我们应认真地总结这方面的经验教训。

从我国技术发展的现状和进一步发展所具备的条件来看，今后发展经济和生产的道路，是走内涵扩大再生产的途径，依靠科学技术进步，大力进行技术开发。这是我们坚持自力更生，艰苦奋斗，走中国式现代化道路的基本方针。实现四个现代化，引进一些先进技术设备也是不可缺少的。因为，我国技术开发，在今后一定时期内发展的战略目标，是紧密结合国民经济的技术改造，使工农业生产的技术基础得到进一步加强；使原材料、能源消耗、产品质量、生产效率等技术经济指标有较大的改善；使发展新产品、新设备、新材料、新工艺、新技术的工作，作出显著成绩；为提高人民物质文化生活和健康水平、改善环境质量作出较大的贡献。同时，积极加强基础研究，为新兴工业开辟途径，为国民经济长期发展提供科学技术储备。

我国工业的许多骨干企业，是在五十年代中后期建立起来的。它们的技术水平一般比当时经济发达国家的同类工业落后不多。二十多年来，虽然其中不少企业有局部的技术改造，但是基本上没有进行过全面的技术改造，技术水平的差距扩大了。七十年代以来，我们陆续从国外引进了一些先进技术，购买了大批新的设备。但是各个行业发展很不平衡，其情况有很大的差异，不可能都按一个目标要求。目标大致可以分为以下五种情况：

1. 绝大多数骨干企业和一部分其它企业达到世界七十年代和八十年代初的技术水平。

2. 少数领域，有可能也有需要接近经济发达国家九十年代甚至本世纪末的水平。比如，我国某些纺织品，在国际市场享有一定的信誉。为着保持和发展市场的信誉，就应当更快地提高自己的技术水平。再如，某些电子产品，如果到本世纪末，还是生产七十年代的产品，那么，不仅难以进入国际市场，就是在国内市场也是不受欢迎的。

3. 由于经济、文化条件不同。国外有些技术并不适合我国国情；或者有些技术发展方向，即使在国外，也感到需要重新评价，这些技术不应该成为我们的发展方向。比如高耗能的建筑，一次性的消费品。

4. 有些技术，经济发达国家早在六十年代甚至更早的时候已经普遍采用了。比如，铁路机车的电气牵引、集装箱运输、城市煤气化、市内自动电话网等，这些技术虽然不那么“新”，但是对经济、社会的发展非常重要。我们由于经济力量有限，在这方面，要在本世纪末做到基本普及，还要做很大的努力。

5. 有些方面必须开发和创造具有中国特色的技术。比如，我国有自己特殊的自然条件和资源条件，在农业、黑色和有色金属冶炼等方面，必须开发自己独特的技术。

二、实现我国技术开发战略目标的主要途径

一个国家的技术进步，最主要的标志应该是全国广大人民技术水平的提高。这是技术开

发的土壤和必要条件。所以，必须提高全国人民的技术水平。

对工业技术来说，在相当长的时期里，我国的传统产业仍然是国民经济的主体。所以，要用主要力量发展传统产业，继续致力于完成工业化的任务。但是，与此同时还要大力发展一批新兴产业和新兴技术，稳步提高新兴产业在国民经济的比重，并积极利用新兴技术加速传统产业的改造，提高其技术水平和管理水平。具体来说，实现我国技术开发的战略目标有如下几个主要途径：

1. 加速改造，推进技术进步

对现有企业作设备更新和技术改造，这是实现技术进步和技术开发的主要方式和基本形式。我国现有的工业基础还比较落后，许多企业设备老化、工艺陈旧，产品几十年“一贯制”。据统计，到1980年，全国国营工业企业的固定资产一半以上已经使用了10年以上，其中42%超过了15年，33%超过了20年。轻工系统拥有的2,500种专用设备中，有900种性能差、效率低，急待改进；有600种需要立即淘汰。机械部系统所属企业正在生产的2.5万种机电产品中，60%是四、五十年代的水平，只有5%是七十年代的水平。这是障碍我国生产发展和经济发展的主要原因。为改变我国企业技术落后的状态，必须进行技术改造，进行技术开发。事实证明，对老企业进行技术改造，利用现有的厂房和设备，增加同样的生产能力，一般比新建可以节省2/3的投资，少用一半以上的设备和材料，而且时间要快得多。因此，立足现有企业的技术改造，是一条花钱少、见效快、能够迅速扩大生产的有效途径。

就本质而言技术是不会停滞的，但是，有一个发展迅速快慢的问题，有一个技术老化的问题。过去我们在技术发展上出现停滞，同我们在技术开发上，忽视企业的技术改造有直接的关系。今天，在探讨技术开发的主要途径时，我们绝不能再忽视对企业的技术改造。

我们国家劳动力资源丰富，如何妥善安置城乡劳动力，使他们在不断提高技术水平的情况下，各得其所，始终是我们发展经济必须切实解决的大问题，这是我国进行技术开发的主依据之一。在进行技术开发时，必须以提高经济效益为中心，不应以节省劳动为主要目的。不仅要考虑本企业、本部门的效益，而且主要应考虑整个社会的经济效益。如果进行了技术开发，只是减少了一些劳动力，而生产没有什么增加，产品质量没有什么改善，物质消耗没有什么降低，从宏观上来讲，不但不会给经济的发展带来好处，反而会给劳动力的安排增加困难，这不是可取的办法。

2. 做好先进技术的引进、创造、推广和转移工作

引进技术是技术进步的捷径，也是技术开发的主要途径。它可以避免从头做起，节省了时间、人力、物力。技术的发展是没有国界的，发达国家在技术发展中也是互相引进的。日本是一个突出例子。日本的技术发展经历了一个引进模仿——消化吸收——改进提高——独立创新的道路。它在二次大战后曾经组织了六次技术引进高潮，总共花费了一百零一亿美元，引进了三万三千八百项技术，对于促进日本的技术进步起了很大作用。如果这些技术由日本人自己搞，可能要多用十倍的资金和更长的时间。这一经验也被其它国家所证实。

引进技术与进口设备这是两个互相联系又有本质区别的概念，过去我们没有严格加以区别。引进技术是指从国外购买图纸、制造工艺等软件技术，而进口设备是指从外国购买各种机器设备。当然进口设备也伴随着某些技术，但是设备是“死”技术，不能用来提高我们自己的技术水平。引进技术是购买“活”的技术，可以进一步提高我们自己的技术水平。所以，今后我们要多引进技术，少进口设备，在进口设备时，要引进制造技术。引进技术的目

的主要是提高我们自己的技术水平和创造能力，增强打出去的能力，因此，引进技术的重点应该放在消化吸收，创新提高上。只引进不消化，就不能在本国生根发芽，开花结果，就无法变成适用的先进技术。

引进技术不能代替我们自己独创研究，实现四个现代化的大量技术问题，需要我们自己去解决。我们要搞好协作攻关，发挥不同科技部门的优势，发挥集体的力量。

引进和创造先进的技术，是为了推广应用。过去我们对推广应用重视不够，致使许多科研成果不能形成社会生产能力，停留在实验室阶段。估计三十多年来，我们研制的先进技术大约有70%以上没有推广应用，这就延长了科学——生产的周期，阻碍了我国技术的进步。推广应用慢的原因有复杂的因素，但是，工业化试验（中试）阶段比较薄弱是一个重要原因，这恰恰是技术开发的主要环节。所以，做好技术引进工作，必须加强技术开发研究。

3. 尖端技术与适用技术相结合

尖端技术与适用技术对一个国家的发展是不可少的，二者要密切的结合。技术开发的主要目的是促进国家的经济发展，为国家的战略目标服务。如果忽视了这一基本思想，盲目地追求“尖端”和“赶、超”，就会忽视适用技术和一般技术，而陷入战略上的被动地位。认为适用技术是次等技术、常规技术或中间技术，这是一种不正确的认识。不论哪一个国家，包括最先进的国家在内，都有自己的适用技术。在第二次世界大战后的三十多年里，英国投入的研制经费和力量大都集中在“尖端”的狭窄部门，所以，尽管成果赶超了世界先进水平，却没有获得相应的经济效益，例如，英国飞机工业1972年的研制经费相当于发动机工业、机械工程、建筑、能源、食品、水利、金属制品以及其它制造业研制经费的总和，可是飞机工业对国民经济总产值的贡献仅为2%，后者的贡献总和却达60%以上。这是一个失败的例子。日本在战后集中力量发展民用技术，它的研究、研制的近期目标明确，主要着眼于适用技术。1950—1955年日本根据国内急需，又考虑到当时资金不足的情况，重点引进、开发电力、钢铁、机械和部分轻工业基础技术。这些技术在当时并不是最先进的技术，但是，对日本是最适用的技术，对日本的经济的发展起到了巨大的推动作用。1955年发电量比1949年增加了50%，钢产量增加了两倍。

我国目前的条件经济结构和工业技术结构，与五十年代初的日本有类似之处，迫切需要引进、开发新技术和新设备。但是，我国幅员辽阔，资源丰富，却存在着资金和技术力量相对缺乏的困难，因此，必须将尖端技术的研究开发和适用技术的引进、开发结合起来。尖端技术的发展要以国民经济和科学技术的实力作为基础。中国原子弹、航空技术等尖端技术很先进，但是民用技术开发却很落后，缺乏中国的适用技术系统，这是科学技术体制改革必须首先要解决的问题。

积极应用新兴技术，促进经济建设战略重点的发展，加速传统产业的发展和改造，这是我国技术发展的重要方针。

在传统产业中，首先是经济建设的战略重点中。应当尽可能地超越一些技术发展阶段，应用尖端技术的成果，提高生产技术水平和管理水平。尤其要看到，随着传统农业向现代化农业的转化，以及农村全面建设的开展，新兴技术在农村有广阔的应用前景。应用新兴技术，一般的说，要有必要的开发研究和试点，并从简单的应用做起，逐步发展到复杂的系统的应用。应用新技术要注意效益，要创造必要的条件，不要冒然从事。特别是新兴产业的发展，应当通过积极开发潜力巨大的国内市场，以获得不断发展的活力。不仅是生产资料的生产，

而且消费品和文教用品的生产,应用新兴技术都大有可为。为了打开应用的局面,新兴产业的生产企业必须改变只顾生产不问使用的思想,把服务放在特别重要的地位,努力做好零配件供应,维护修理以及提供咨询、设计等知识服务。

我国已经建立了相当规模的工业基础,有些产业拥有较大的生产能力,然而现代化社会所必需的基础设施还相当薄弱,传统产业的技术水平,管理水平都比较落后,农业的手工操作仍占极大比重,农业劳动力依然是全国劳动力的主要部分,地区发展极不平衡。应该说,工业化的任务还未完成,因此,我国的传统产业急需改造,这为新兴技术的应用提供了广阔的市场。

4. 传统工业与技术密集兼劳动密集工业相结合

引进技术,发展传统工业,减少传统工业产品对外国的依赖,以改变我国基础工业落后的状况是必要的。但是,对发展传统工业必须有清醒的认识:

① 我国传统工业产品在质量和价格方面短期内不可能比工业发达国家有更强的竞争能力,因此,不能靠它去开拓国际市场,

② 必须找到适于我国发展的工业优势。以利于打开国际市场,争取外汇,以改善引进工作缺乏外汇局面。

技术密集工业,主要依靠技术开发,依靠技术能力,依靠技术革新来提高质量和劳动生产率,需要充足的资金和科学技术水平的提高。

劳动密集工业,主要是依靠增加人力和设备的数量来扩大生产能力,需要大量的劳动力和资金。

我国在劳动力资源上具有巨大的优势,如果找到一个既可以吸收大量劳动力,又具有技术密集的优势产业是最好的。目前看来,光学工业、电子工业、食品工业、轻纺工业、服装工业和医药工业等,既要求技术密集,又可以吸收大量的劳动力,属于技术密集兼劳动密集型工业。以光学工业为例,在光学仪器的制造过程中,光学玻璃的研磨、抛光、机械零件的精密加工以及整机组装、校正,都需要熟练的技术和大量的手工劳动,其中有相当一部分工作,目前机械化程度较低,人的劳动量所占比重甚大。我国出口的像机镜头质量很好,有一定的信誉,但是,整机质量低劣,由于价格便宜,使许多外商钻了空子。他们用我国的像机镜头又组装新的像机,一转手价格高出许多倍。如果我们集中进行光学精密机械技术开发研究,生产一些优质的产品,打入国际市场并不是很难的事情。

目前,在传统工业领域中,开拓新的技术领域是十分困难的,而新兴的技术密集工业却大有发展潜力,所以,在一些发达国家,把传统产业的领先地位让给了不发达的国家,而把力量集中到新兴的工业部门。在发达国家其劳动力昂贵,所以,发展劳动密集工业受到了限制,对于劳动密集兼技术密集的过渡性工业是力不从心。这种产业正是发挥中国劳动力多的优势的边缘地带,其前提条件是迅速提高广大劳动力的科学技术水平。

第二章 技术开发的基本理论

一个国家、一个地区、一个企业经济发展战略任务确定以后，就要研究通过什么样的技术开发理论模型、技术进步途径、技术结构来完成技术开发任务，实现技术开发的战略目标。

第一节 技术选择标准理论

技术开发任务明确以后，技术目标选择错了，非但经济不能发展，而且会适得其反。不管多么落后的国家、地区或企业，只要技术选择正确，就可以期望达到预期的发展目标。

为了解决选择何种技术最为有利的问题，大约从五十年代开始，在世界范围内展开了对技术开发选择标准的理论探讨，提出了各种技术选择理论。

一、产值标准或资金周转率理论

这种理论的基本观点，主张选择技术时要考虑用一定的资金取得尽可能高的产值。这种理论对于缺少资金的国家或企业是比较适用的。但是，只是注意了高的产值，不注意收益率则未必有利。另外，从产值上看最为有利的技术，由于需要增加原材料的进口，却往往使国际收支恶化。对于那些自然资源缺少的国家、地区，在原材料价格猛涨的形势下是非常不利的。

二、综合社会极限生产率理论

它是为了消除产值标准理论的弊端而提出来的一种理论。按着这种理论，选择技术时要最大限度地考虑资金周转、收益率和国际收支效果三个因素的综合社会极限生产率。但是，一个国家、地区或企业的经济、生产的发展，除了技术进步的因素外，还取决于资金积累率，对长期经济发展而言，选择能提高资金积累率的技术是特别有利的。换言之，只从当前生产率考虑最为有利的技术选择，从长远来看也不一定有利。

三、再投资率理论

按这种理论，技术选择应当有长远的观点，考虑最高的经济增长率。而产值标准和社会极限生产率理论，立足于近期观点，重视资金的生产率。再投资率理论则立足于长远观点，重视资金积累率或投资率，它与利润分配有关。

四、中间技术、适用技术和累进技术理论

最近，随着国际技术转移的盛行，已开始从技术转移战略的角度，重新探讨技术选择的标准问题。于是，出现了中间技术、适用技术和累进技术等理论概念。

中间技术这一理论概念是1963年舒马赫第一个使用的。人们广泛地认为发展中国家最迫切需要的是创造就业机会。为此，发展中国家所引进的技术和生产方式最好能适合本国贫困人民的环境，容易推广和消化。持有这种观点人的理论根据是：①需要过高的最新的技术知识和巨额投资的技术，难于引进和消化；②过高最新的技术提供的就业机会少；③引进高水