

综合技术转让

[美] 雅克·理查森 编



联合国教科文组织

内 容 简 介

技术转让是世界范围发达国家与发展中国家关系中一个极其重要的问题。这不仅是由于科学进步对社会生产力的影响日益增长，而且还由于第三世界国家正致力于克服自身的落后状态和面临争取经济腾飞重大任务的历史时期，很显然，发展中国家若不大量吸收科学技术先进国家的经验和开发自己的科学潜力，就不可能达到发展的目的。本书是由10多个国家19位国际权威作家就技术转让有关的引进与吸收消化过程中涉及的方针和政策、经验和教训所撰写的论文和案例研究编纂而成，对我国当前开放与改革过程中所接触到的有关技术转让的理论和实践问题有一定的参考价值。本书适于政策制定人、科研、管理情报人员、经济贸易技术交流谈判人员、企业实业家、大专院校教师、学生以及关心国家建设、社会进步的广大读者阅读。

前 言

技术的获取与掌握

当技术转让这个术语第一次在工业国家中使用时，它被解释为在科学技术基础上进行创新所得到的最佳交换价值，即如何在最短的时间里，把实验室里的研究成果或实验台上的发明创造最有效地并保质保量地转移到市场中去。表 1 举例说明了当代技术发展中一个分支的活生生的历史事实。

年代 大 事 记

- 1947 发现锗晶体管
- 1955 大批量生产晶体管
- 1958 “平面型”制作法，以硅代锗
- 1960 单片式集成电路（MIC）
- 1970 大批量生产MIC的大规模集成（LSI）：单片存储器
- 1973 大批量生产LSI-MIC逻辑电路；微程序语言（只读存储器）的可用性
- 1976 大批量生产微处理机

1979 研制能以微微秒运算的电流注入式逻辑电路 (CIL)

1980 涌现出约十种新型市场, 每个市场成交额达10亿美元, 如数字手表、新型自动电子仪器、袖珍计算器等等

约1987 技术的突飞进展 (如硅的替换材料, 例如, 使用固态器件的磁性外存贮器可能相继产生)

表1 微电子技术发展的主要趋势及其时期——头四十年的概况。

这种技术转让的一个主要特征是必须要做到使投资所得达到最大利润 (因为许多高技术工业, 特别是在刚开始时是需要大量投资的项目)。表1所示的内容与其它工业部门里的与之相似发展的情况进行了比较, 这些部门都出售商品, 提供服务并提供科学技术的工艺方法和设计。其中一些包括石油化学和应用药物领域, 以电子学为基础的视听系统 (通过电视和卫星通讯), 光学和光电联合系统 (摄影机和安全监测器件) 及各种推进装置 (喷气发动机、导弹助推器和核动力潜艇)。

奥地利经济分析家埃里克·詹特森(Eric Jantsch)是六十年代第一个论证并分析技术转让现象的专家。从那时起, “技术转让”就已用来表示其它的含意, 甚至根据不同的释义在表达意思上有所引深。最好我们首先来解释本书的标题, 然后概要论述一下上述问题。

一个“综合的”技术转让可以简单地说就是基础科学知识和技术诀窍(know-how)的转让包括学习了解其科学原理和学会怎样做两个方面。根据以往的经验, 如果社会发展和经济福利得以实现的话, 这些过程看来是不可分割的。对技术转让有长期经验的多数专家们确信, 技术诀窍的接受一方, 若只满足于学会怎样做而不学习了解其科学原理的话,

势必培养出他们的子孙后代只会效仿他们的父母和祖父母的做法而不能有任何一点创新。

技术能保证发展吗？

除了几种特例外，转移到发展中国家的技术转让往往被当作商品进行交换。商品是必须要支付费用的，或直接以现金支付，或以物易物。如果一项技术中含有专利或许可证的话，那么接受国实际上还要支付其它人脑力劳动成果的费用。需要一个训练有素的化学工程师与化学家、经济学家、统计学家、工程设计人员和材料专家密切配合，才能设计和建造一个塑料厂。建造一个食品加工厂，或汽车装配厂，或晶体管收音机厂，也需要同样的精明能干才行。许多原材料和必须的半成品供应制造业时应该是便利可得、理想、近在左右，这样提取费和运输费才能维持在一个合理公道的范围之内。一位巴基斯坦的著名物理学家阿布杜斯·萨拉姆（Abdus Salam）曾说过：“多数发展中国家所走过的道路都大致相同，为使技术经济发挥作用，并作为开发自然资源的一个重要手段，第一重要的是要获取基本的技能。”

作为商品的技术转让正如曼弗雷多·麦切沃蒂（Manfredo Maciotti）指出的，在日本曾经长时期的避免了。在1867~1868年明治维新以后日本人着意投资开发他们自己的人力资源，使他们学会前此只有外国人能干的事情，因而，对他们的国家财政没有丝毫亏损。坦桑尼亚可为另一例，从外国引进技术的倾向现已为有目的有计划地提高发展本国传统手工艺品的政策所代替，作为坦桑尼亚国民经济的经济基

础。在上个世纪，日本有限的引进外国技术，作为从中世纪封建制度发展到现代技术强国的历程的一个基础。另一个基础则是高度发展教育和培训系统。就坦桑尼亚来说，只有时间才能证明一个国家有限的技术改造的政策，是否能在工艺上要求较高并需要大量技术人员的世界经济中幸存。

有人会问，在技术和发展之间是否存在着一一定的关系。罗宾·克拉克 (Robjn Clarke)——一位有相应技术的专家，他花了十年的时间搞“软”技术应用——认为：“不一定……，特别是现在，发展是按照农村穷人的基本要求来下定义的。你能拥有世界上的全部技术、所有的钱，但那发展还是不会发生。”

看来发展取决于似乎与科学进步和技术革新关系不大的各种社会文化因素。这些因素包括人们如何理解其文明和文化的精神、政治的决策、与有关财富的社会意识(获取财富、重新分配财富、或是取消财富)，公共福利和个人福利之间的关系，安全和防御的强制化，气候，适用的水和能源等自然资源的方便与否等。另外还包括与邻国的相互关系，商业协议承担的义务，通过陆路、海路、航空与其它国家自由交往等外部因素，以及人们更容易认识到这一问题（“发展与技术是怎么样的一种关系？”）的复杂性。

自力更生的重要性

一个发展中国家要想获取某一项技术，这个国家又认为这项技术是使大多数民众改善生活所必须的，那么获取这项技术就可能包括技术转让在内。然而，技术转让往往忽视本国

的技术发展进程，这样就导致一个不太发达的国家对技术引进产生憎恶情绪，把它视为外来体系的产物。一旦有证据证明技术转让主要是吸收当地的技术半熟练工人，全部利润都流入了技术转让国的腰包，或在制定计划、管理及其整个运行中均无引进技术国的人员参加时，人们对技术引进的憎恶情绪就更大了。

技术的选择及其开发也许是技术引进中的一个至关重要的环节。如果我们以人和物的运输为例，运输的过程可以用表2中的模式来表示（在一个典型的发展中国家里）。简捷地说，从机动脚踏两用车过渡到三轮卡车这个飞跃对一般的工人来说是难于实现的。因为一辆机动脚踏两用车就相当于一个工人的几个月的工资，而买一辆三轮卡车则需用掉几年辛苦攒下的全部积蓄。

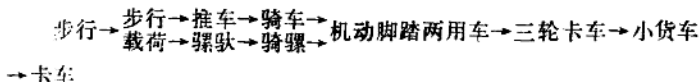


表2：技术的获取：从步行到驾驶载重卡车的概略过程

一位加拿大矿物专家詹姆斯·麦克迪维特(James McDivitt)，在东南亚呆过25年，现任设在雅加达（印度尼西亚）的联合国教科文组织的地区科学技术办公室主任，他提出一个关于机动脚踏两用车和技术转换的特殊问题。他不明白能为欧洲摩托车大赛而竭尽全力推出发动机产品的摩托车制造商，为什么不愿作出一点努力重新设计适用于发展中国家的摩托车呢？麦克迪维特和其它一些人都怀疑摩托车市场没有提出要求（意指分析不足）或是得到的收入太少

（意指对市场进行了彻底的调查研究）。

无论答案是什么，表2暗示着存在一种新技术的可能性，这种新技术可使还没有工业化的国家受到鼓舞。詹姆斯·克莱森（James Clayson）——目前担任东非的顾问，他列举出肯尼亚和加纳当地经济自给自足的一些范例。

还有其它几种自力更生的办法很值得一提。海关及其它税务在限制外国项目引进到国内的数量方面所起的作用是众所周知的。最显著的是日本、苏联和东欧一些国家，他们利用这种限制手段来扶植他们自己汽车和卡车产品的发展；日本曾鼓励当时刚刚发展起来的钟表工业，现在已踞世界之首位。因此可以说，用这种财政强制手段来保护本国经济利益，很可能使当地的设计者——以富于理想和干劲武装起来的——提供优质产品和服务而最终在国际市场上具有很强的竞争力。巴西人为人们树立了榜样，在这方面，他们用85%提炼的石油和15%从植物体中提取出来的乙醇混合作为供应摩托车的燃料，在当地可以大量供应。我们确信，这种“气醇”（gasohol）在80年代会成为一种通用摩托车燃料。可能比1982年标准石油易燃物还要便宜。

双手需要智慧

正如前面谈到的，在这些多样化和复杂的情况下存在着学会怎样做的问题，也许就是了解其科学原理学会如何掌握关键技术并要比上一代人做得好做得多的问题。在这个意义上看来，“知识转让”常常是双边或多边援助的一个组成部分，也是跨国企业扩大其活动的一种借口（乌比拉坦·德阿

布罗索Ubiratan D'Ambrosio就跨国公司的积极作用做了一些有意义的论述)。知识转让通常与技术转让是在同一个意义上(即作为当前解决任何一个经济发展的灵丹妙药)来论述的,然而这种灵丹妙药对希望更好地解决长期存在的问题来说也只是一种短时期的应付而已。

一个民族的聪明才智,必然是许多内部和外部压力的结果,正如我们所看到的发展与技术之间的衔接面一样。我们可以证明,知识,特别是科技知识,与国家的发展水平具有极其密切的关系。知识甚至是导致一种文化存在与消亡的一个重要因素。可以断言,特定社会内的一种教育方法是这一社会向前发展水平高低的一个重要标志。这一观点作者纳盖拉加·拉奥(Nagaraja Rao)和亨利-克劳德·德·贝廷尼斯(Henri-Claude de Bettignies)已着重论述了,尽管每一作者是从不同的角度来论述的。

值此联合国科学技术发展会议召开之际,本书的作者们希望科学技术与我们的责任紧密地结合起来,以便为改善人类生存条件而共同努力的政策制定者、教育家、经济学家、管理人员及技术培训人员开创新路。

编 者

目 录

前言	(1)
第一章 发展中国家的研究协调和基金机构	(1)
第二章 拉丁美洲的技术转让与实业家	(18)
第三章 大学为科学技术发展服务：国际援助的新 模式	(41)
第四章 知识转让和大学：一种政策困境	(56)
第五章 技术和发展：历史的经验	(66)
第六章 能源保护——全球性紧迫任务	(77)
第七章 利用太阳能来淡化水	(98)
第八章 本地革新：一个被忽视的经济自足之源	(116)
第九章 发展中国家的综合微生物技术：经济进步 的跳板	(132)
第十章 技术转让的管理：它能够被掌握吗？	(172)
第十一章 国家技术政策的综合评价	(183)
第十二章 电子学的知识转让：北非的情况	(197)
第十三章 技术转让的综合方式：苏联与发展中国 家的合作	(208)
第十四章 科学与非政治化	(223)
编 后	(239)

第一章 发展中国家的研究协调和基金机构

Valentine G. Desa

V.G.德萨(Valentine G.Desai) 二十世纪六十年代,作者在巴基斯坦教育部任工程教育计划官、后就职于东巴基斯坦工程技术大学,指导研究、推动及咨询部门工作。1970年至1974年,德萨博士是巴基斯坦科学和工业研究委员会管理机构的执行委员,1974年8月至1975年3月任该委员会代理主席,目前在世界银行工作。通信地址: 4500 Connecticut Avenue NW, Washington DC 20008, U.S.A.

通称为国家科学基金会的机构发展成为可供发展中国家采取的理想模式，便于保证互相紧密结合的国家的研究与发展系统的计划制订及其实施。

发展中国家的技术转让

科学技术被认为在社会经济发展和国家自力更生及防务目标的变化中有重要的影响。然而，在发展中世界许多国家的经济情况中，来自外部世界的技术势必占据支配地位；技

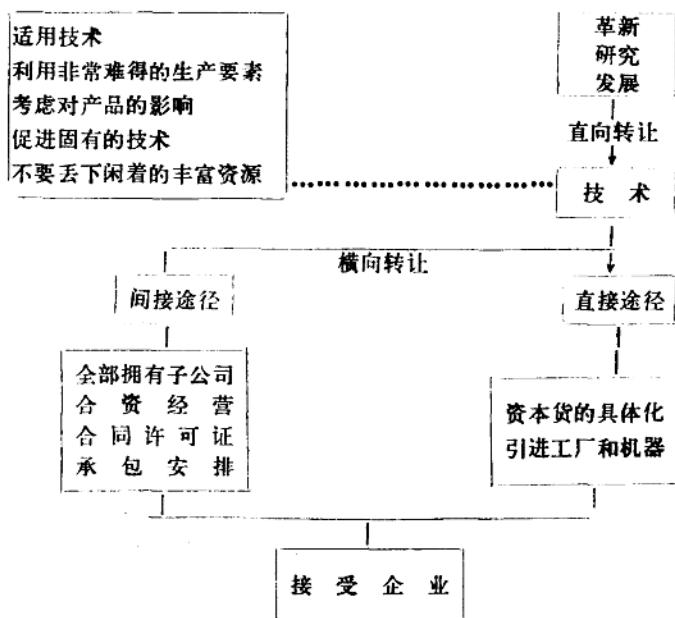


图1、技术转让途径

术通过各种直接或间接途径转让（图1）。在某些国家，如巴基斯坦，在这种转让中体现着资本货比间接途径引进的技术起了更大的作用，而在其它国家情况正好相反。在两种情况中，技术经济的可行性研究主要以有关技术的成本——利润分析为基础，包括对外汇总节余的分析。但对地方收入的增长，新职业的产生，国内技术的发展多种效益，则未给予应有的注意。简言之，在技术转让中适当的开发被曲解了。

技术的相依性主要由存在于供应国和接收国之间的技术知识、技能，控制及创新精神的不相称引起。因此，有必要加强发展中国家的技术能力，特别要使他们能应用科学技术作为发展策略，以二者挑一的现代技术等级中进行估价和选择，要支持当地市场大规模技术的适当低成本，并要鼓励改革来扩大传统技术的发展。

为争取技术进步，在科学研究、市场调查、研制、设计、机床安装、试制、小规模试产和试销活动链环中，研究与实验发展¹只不过是其中第一个环节。本国的革新和技术转让的相关范围很大程度上依靠国家的科学策略及其对生产企业的政策。

科 学 策 略

弄清楚对有效利用科学研究作为总发展政策的一部分有决定性作用的发展中国家的条件是重要的。因为只热心于增加研究与发展的经费，在使用中会引起浮夸和瞎指挥的危险。

在国家的总经济中，用于发展研究与实验的经费少于用于生产的全部资源的投资（1975年发展中国家的研究与实验

经费大约占国民生产总值的0.2%)。值得注意的是科学研究不同于资本货或人类劳动,在货币的投入量上多半没有断定其结果的作用。研究更具定性的催化剂性质,而不具定量的特点;研究的完成深受知识分子自主程度的影响。

一项以科学为根据的发展政策要取得成功,需要更多的随意开支。首要之点是选择研究对象,在国家发展资源方向,无论人力财力都排在前列,并在国内随时可以获得。这些研究对象有可能涉及食品供应、自然资源开发、通讯、运输、医药卫生等领域。

其次是产地的选择和技术变革的实现,此处科学家和工艺学家的“专心阈限”能使组织结构和仍在应用的技术来一次决定性的变革。在这种方式中,即使选为冲击点的领域只涉及全部生产活动的某个部分,而发展中国家的研究与实验发展经费也能发挥最大的催化作用。

大部分发展规划以金融术语表述,并不转译成科学技术规划。缺少了后一项,就很难决定究竟引进国外技术投资,还是利用国内技术投资,或从资源利用、基本的消耗需要和环境效果等观点论技术引进是适合的。

科学技术规划、政策的制定和政策文件可视为影响科学技术功能的自变量,组成科学技术功能的有:(a)需求集团(需要并能吸收技术);(b)供应集团(研究和实验发展活动、科学技术服务和研究技能的来源);(c)联结经济领域

注1. 此处所用的“研究与实验发展”(R & D)系指在有计划有组织的基础上从事有创造性的工作,以增加科学技术知识的储备,然后利用这一储备来策划新的应用。

的科学技术系统及其生产系统之间的纽带。

与重点问题有关的研究

在联合国的《世界行动计划》中一个特别委员会提出，以获取新知识或应用现有知识的办法对一系列特殊问题发动一次协调一致的进攻，解决对加速发展有深远的影响的问题。重点研究领域包括：(a)产量很高的各种主食；(b)抗营养不良的食用蛋白质；(c)瘟疫及传病媒介的控制；(d)地下水资源；(e)脱盐技术；(f)干旱地区的贫化；(g)本地建筑材料；(h)以当地材料和适合技术用于工业研究与设计。

认为可应用现有知识的重点领域有：(a)农产品在当地条件下储存；(b)家畜防疫和家畜改良；(c)人类疾病控制；(d)改进住宅建筑技术、运输和城市规划；(e)科技教育的改善与加强；(f)国家自然资源的估值：包括地理、地质、地球化学、矿物、生态、农业、森林及海洋资源；(g)经理的决策，项目管理；(h)工业推广服务(包括设计、制造技术、上市及分配)。

这些重点领域的根本特点是它们的多学科性。例如研究食用蛋白质，需要对许多富含蛋白质作物和蛋白质添加物进行试验工作，对母亲进行营养学教育，并对向缺粮地区分发适用的食品进行宣传。干旱地区贫化的问题牵涉到土壤、地表植被、农业技术和生活在这些地区的人兽之间的相互干扰。对于人类疾病的控制则需要流行病学家、兽医、昆虫学家和社会学家组成多学科调查小组。不言而喻，解决这些问题的有效办法是在需要研究结果的地区开展研究工作，使社会随着研究工作的开展而发展。

重点问题要求在特殊的社会技术系统内进行跨学科的探讨，有意识的协同工作，同他人的合作，不存偏见，钻研精神以及关心人际关系的能力。教育和研究之间，自然科学、应用科学和社会科学之间不应留有间断的空隙。

在发展中国家改革取得成功的地方，适当的设置研究环境就能赢得跨学科研究和实验开发的信誉。经济上逐步缩小其活动范围的例子有：墨西哥的人工合成纤维厂，天然气中心和铁矿石粉化中心，巴基斯坦的水泵厂，印度的开釜式亚硫酸处理糖厂，菲律宾的淀粉分离装置。改革后的新技术成本既低又适合当地需要的例子有：哥伦比亚的太阳能咖啡烘干机，印度的沼气工厂，巴基斯坦利用香蕉杆制造纸浆，以色列利用加加巴（jojoba）豆榨取液态蜡。

发展中国家的研究与实验发展机构

大部分新成立的国家仿照先进工业社会的模式，建立他们的研究与实验发展机构，这些国家通常把研究项目分派给政府或大学来完成。但是同过去相比，现在已经不太重视政府的研究机构，也不重视大学和以工业为基础的研究中心；一般认为所有这些机构效率很低，不能指望他们来促进技术变革和工业发展。

大学 大学被看作是最大的科学潜力资源之一，因此对其在社会经济发展中起积极作用的要求日益增长。不幸的是因中等教育和所有经济部门的培训要求剧增而引起的入学人数膨胀，使得高等院校的教学任务负担过重。此外，为保持高等教育的国际水平，国家名流们施加的压力尽管用心深远，

但仍有可能使大学偏离按照发展而指定的教育方针，乃至产生对研究的忽视。

从记录上看，个人开展的研究工作是适度的，这种倾向一直集中表现在非任务定向的工作上（集中于那些以概念结构而不是以其成果的最终效益吸引人的专题）。科学家们在这方面的努力，为他们赢得了该学科同行们的尊敬，但是除了农业研究以外，其余的研究都是顺应国际潮流的模仿。

科学家的隔离状态可能是发展中国家建立本国科学技术的极其不利的因素。大学和政府研究机构的科学家之间的相互影响微乎其微，而科学家和政府部门的主管人员共同协商的机会则少之又少，由于明显缺乏同工业界的联系，对大学研究发明的开发利用不可能达到工业化和市场化改革要求的程度。国家缺少一套能指导大学研究方针的科技规划，使得这种隔离进一步恶化了。

因为大学的学科形成了教学的知识基础和以系为基本单位的大学组织基础，大学乃被塑造成为基础的非任务定向的研究机构。虽然，目前的大学还没有被组织起来以促进多学科合作和任务定向，但是大学里的人才和大学的其他能力能够用于解决社会问题。大学有自己判断科学成果的固有方式（考试制度），大学教师也经常为科学刊物撰写文章。但是反过来看，处于放任自由气氛中的大学或许不能承担受指导的研究，而其有实际指标的科技规划有可能因受太多限制而无法实现。

研究资金已基本形成制度，即由各大学的系来分摊学校预算。这种制度的主要危险就在于，某些有发展前途的设想，或因为学术偏见，或因为费用问题而被扼杀。要克服这种弊