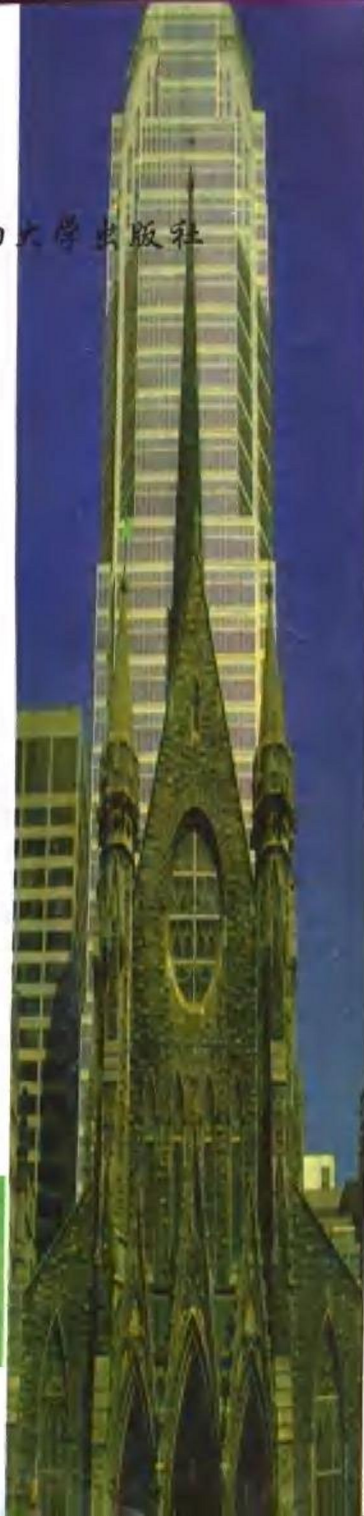


引进技术创新 与 工程项目实践

工程立项与技术贸易实践课题组

杜文中 主笔

石油大学出版社

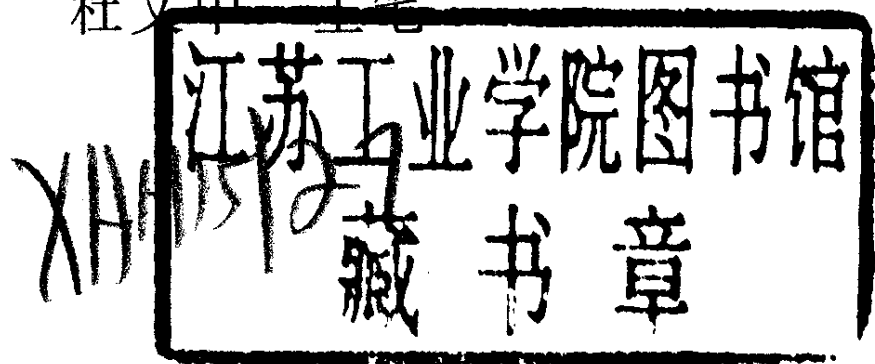


99
F403.6
13
2

引进技术创新与工程项目实践

工程立项与技术贸易实践课题组

杜文中 主笔



石油大学出版社

内容简介

本专著是由山东省教委资助的《工程立项与技术贸易实践》纵向课题研究的最后成果,内容包罗了该课题组成员近十年来结合技术引进与重点工程项目亲身实践经验,对技术与技术活动、技术引进项目选择、项目决策研究、技术与商务谈判、项目的“二次创新”和创新的外部支持条件等有重大实际意义的问题进行的理论探讨成果。书中所包含的部分阶段性成果曾以论文形式在国内重要期刊发表,并多次获市、省、部级社会科学优秀成果奖。

本专著可作为工程项目负责人、工程技术人员和经济管理人员的富有实用价值的案头咨询资料,又可作为高等院校有关工程技术、经济管理类专业师生难得的教学参考书。

引进技术创新与工程项目实践

工程立项与技术贸易实践课题组

杜文中 主笔

*

石油大学出版社出版发行

(山东省东营市)

新华书店经销

山东工程学院印刷厂印刷

开本:850×1168 1/32 9.25印张 249千字

1998年4月第1版 1998年4月第1次印刷

印数:0001~2000

ISBN7-5636-1136-3/F·49

定价:23.00元

山东省教委资助项目

工程立项与技术贸易实践
课题组成员

组长

杜文中

成员

赵玉坤	杜	夏
汤晓辉	孟	大为
王玉明	黄	斌
杨鲁宁		

序

21 世纪的竞争是综合国力的竞争,说到底,是世界范围内对高新技术领域优势地位的争夺。

对引进技术创新与工程项目实践这样一个综合性课题的研究和论断,不是可以通过某一侧面的理论分析和实例举证而轻易获得成功的。从某种意义上讲,引进技术项目与重点工程项目是密不可分的。特别是在近十年,通过引进先进工艺技术缩小与发达国家的经济技术差距,形成生产规模,几乎成为一种工程建设的模式。但是,如何真正做到以国内现有技术水平为基础,以引进技术为踏板,实现我国自身技术创新能力的“飞跃”,使引进技术和重点建设在整体上步入一种“良性循环”,这正是我们砥砺十年,希冀磨成的“一剑”。

1987 年,作者参加了中美 CUD 87094 合同引进美国杜邦公司技术并在国内建设重点腈纶工程项目的实践,技术考察组在美国缅因州完成的《有关重点工程技术引进与国内配套问题探讨》论文,曾在 90 年代初被国内多家核心刊物发表、转载,引起同类工程建设指挥部门的高度重视,这说明了所涉及课题存在突出的实际意义。以后作者又完成了《论技术引进和创新对重点项目的依托性》论文,并入选《中国经济文库》,再次引起广泛关注和重视。由此,作者把引进技术创新与工程项目实践这样一个题目,确定为山东省教委纵向课题

《工程立项与技术贸易实践》的主要调研内容来完成。

本文的一些结论,来自实践;同时,也在认识上进行了大胆地“综合”。

第一,对技术与技术活动的概述,特别是技术进步两翼的分析,奠定了综合结论的基础,构成结论的前提,主要是:

作为技术引进“标的”(Object)的技术概念,其含义应是制造某种产品、运用某种生产方法或提供某种劳务的系统知识。其范围应包括产品设计、生产工艺以及生产过程的组织管理……无论从技术的内涵还是从技术的产生过程来看,随着时间的推移和科学的发展,其涵盖面在扩大,复杂程度在提高。交织于整个过程的、与技术转移、扩散相联系的技术的不断改进和发展——不断地产生更新的技术、出现更新的发明,这是技术发展的一般规律。这个规律,显示出技术发展的周期性。特别应注意的是,处于不同阶段的同一技术,具有不同的价值。技术寿命的不断缩短,向所有想利用技术作为提高生产率和质量的机构提出了实质性的挑战。这一趋势的结果是:一方面,技术自身(包括引进技术)可能会通过不断的迅速的进步,强化其提高社会劳动生产率和经济效益的作用;另一方面,无疑加重了目前仍以硬件占有绝对优势的 low 水平技术引进造成的不良循环。应该说,西方发达国家对技术的阶段性特点比我们有更深刻的认识,但是它们的某些大公司有的也难免“大意失荆州”。在技术贸易实践中,即使注意到同一技术发展的阶段性,在做了精明安排之后,也可能“败走麦城”。

全社会的技术进步直接依重于技术成果的扩散,这就首

先提出了如何使新技术在不同环境中生存、发展的问题。也就是提出了企业如何根据自己的具体情况追求技术进步,并且对获得的技术(包括引进技术)成果进行必要的修改,或者对自己的生产环境进行调整以适应新技术的问题。这种“修改”和“调整”,看起来对于老企业技术改造和新建工程项目同样有效,其实不然。其不同点在于,后者往往有机会、有能力结合“工程达产达标改造”获得成功;而前者一般因缺乏这种机会和能力而遭致失败。

西方发达国家在促进技术进步方面“两翼齐飞”、各具特色。如果说,技术开发主要是研究技术的产生和应用过程(这既可以是产品技术也可以是工艺技术,它包括对技术的不断完善和改进),则技术贸易主要是研究在市场条件下技术转让的机制,如技术谈判、价格和合同的签订,还涉及到一些理论问题,如技术扩散理论、研究技术的决策比较(Trade-offs)、国际间技术转让的动因和机制。但主要是技术贸易的实践问题,如技术市场的机制特点、技术贸易过程和方式等。多数西方国家在技术进步的“两翼齐飞”中,表面上看起来并没有侧重于“技术贸易”一翼,但这些国家在“技术贸易”中的投入却是“投入少,产出大”、“硕果累累”。其中最成功者是日本,其经验值得我们认真加以研究。这些研究包括:在技术进步中,如何协调“两翼关系”,是引进,还是自我开发,取决于开发技术的成本估计。两相比较的依据是,把依靠自己力量搞技术开发的总成本的现值与引进该项技术的费用比较。自我开发成本包括用于开发拟引进的目标技术的全部资源投入,包括人力、物力和资金,包括与国内其他科研单位技术合作的费用。

技术转让的谈判,实质上是商定对一项技术的预期经济租金的分配问题。当然,这种双方分配的地位在实践中也不是平等的。我国和其他发展中国家只有经过长期艰苦努力,才可能改变在国际技术市场上的不利地位。在实践中争取公平的技术价格和合理的转让条件是我国在引进技术谈判中的重要课题之一。

第二,对技术引进与项目选择,从技术贸易的一般概念入手,突出和侧重技术引进的内涵、层次与技术创新;从引进技术的目标协调到项目的决策研究中,提炼理论与实践正确结合的精华部分。主要是:

在国际间的经济交往中,绝大多数涉及生产技术的转让都是私有技术通过有偿方式进行的,有时不得不“迂回”到商品贸易市场上“猎奇”。但是,把那种以“软硬兼顾”为特点的技术引进方式当成一种应刻意追求的模式,则分散了本来可以集中起来的力量,造成多家“半拉子”工程,这是必须在工作中加以避免的。技术引进的内涵,主要不是技术知识以及随同技术一起转移的机器设备在空间的移动,而是技术在新的环境中被获得、被吸收、被掌握的有机统一的过程。完整意义的技术引进包括技术的消化、吸收。它至少应包含三个层次的内容。在技术引进之后,能否较快地进行各种渐进性的产品创新和工艺创新至为关键,对占据领先地位往往具有决定性意义。这种渐进性创新一般须具有良好的规模经济性,因为这个时期市场需求扩大,可以采用大批量的生产体制,从而大大降低了单位产品中的技术开发成本。

解决好引进技术与技术创新的问题,是我国在改革开放

大背景下转向内涵式经济发展的一个关键。具体项目的选择,首先从宏观必要性方面评估。搞好项目评估,要掌握可靠的数据,将动态分析与静态分析结合起来并以动态分析为主。在项目评估中,还要把项目的成本与收益置于条件不确定的境遇下进行推测与估算。可行性研究是项目决策过程中不可忽略的重要的步骤,但它在决策过程中并不是项目决策的最终依据。项目评估也是项目决策的必备条件。在评估活动中可以充分利用可行性研究的成果,但却应超脱地对项目及其实施方案进行审查估价,独立地提出决策性建议。项目选择确定后,在具体实施工作中,要强化对重大引进项目的定期检查,实行行政分级管理和行业分类管理相结合的办法,并以此体现二者在管理工作中相互制约和补充的要求。当前在技术引进中,我们几乎没有可能轻易引进超出我国现有企业、行业技术水平过多的技术。在新的国际市场环境中,主要矛盾是引进项目如何体现引进技术的先进性。尤其是国家立项的重点工程,本身就应体现本企业的最高水平,科技含量就应明显高于一般企业。如果国家在投入巨资搞建设时,以大量外汇引进的技术仍处于中间甚至落后层次,则重点项目就失去了意义。实践中,无论是用新的技术装备更新旧设备,还是用新技术改造已有的技术装备,都要有一个过程。承认和了解这个过程,才能在技术引进和引进技术的创新问题上有正确的宏观指导。其中最要紧的一点是,“大国必须突出重点”,就是说要有确切的重点项目意识。关键是选择有先进技术基础的、带动性强的地区和行业安排重点项目的技术引进,然后通过区域经济合作和产业链关系,实现由先进地区向落后地区,由上游产业向下游产业的技术扩散和技术带动。结合

我国的国情做好引进技术的创新工作,当前和今后需要长期注意的另一问题是处理好先进技术与适用技术的组合关系。全面实现科学技术发展的战略目标,应该也只能理解为:一是指各部门、各领域的科技水平的“全面提高”,二是指各层次并进的、切实可行的科学技术得到“全面提高”。而对以上两个方面的“均衡”要求,无疑为我们指出了一条多层次并进的、切实可行的科学技术发展道路。我国在技术引进中,多年来在如何把握先进性与适用性上也不得要领,在强调超越技术阶段和立足现有基础上“高不成,低不就”,结果往往在“中等技术”上对号入座,并误以为“中等”就是既先进又适用的。其实,适用先进技术或“中间技术”同整个技术范围都有关系。

做出具体的统一安排有两个实际问题要解决。第一,搞好重点工程的立项,把引进先进技术的重点放在有较高技术溢出效应的产业上。重点工程立项,就是要瞄准这样的部门,通过主体工程与相关工程的配套安排,力求在工程系统内部形成产业链上的互动传播。第二,结合区域经济的特点,把包含技术引进项目的重点建设放在该放的地方,使之“桔生淮南”。利用我国地域经济、部门经济发展的不平衡,抓住国际上产业调整的机遇,发挥劳动力密集与原材料丰富的优势,多采用一些适用技术,从总体上看,有利于国内经济技术多层发展,有利于突出重点。这也是在引进技术的先进性与适用性的均衡把握上需刻意重视的一个策略。

预测市场需求可采用定性方法和定量方法。定性方法主要是凭借预测者的直接判断;定量方法是依靠统计学方法进行数量上的分析。其中要求重点对引进技术在提高技术手段、产品生产能力和质量中的作用做出详细的分析。引进软

技术时,要对若干可供选择的方案进行比较,明确选定的理由,同时也要包括对技术来源国和厂商的情况分析。在生产技术分析中,不可忽视的是环境因素对引进技术和设备的影响。固定资本预算对于引进项目来说,就是引进的技术和设备成本加上国内的配套(设备等)成本。新增利润代表着买方利用引进技术所创造的比原有技术多出的价值,这是卖方所能得到的技术使用费的上限。计算出总利润后,用它与投资额相比,就容易算出收益率、回收期和回收率,这个参数在投资决策中十分重要。

近年来,国内的“可行性研究”互相“借鉴”和“照搬”。越是典型的“模式化”,其结果越是“群星陨落”。而拟引进技术项目的可行性研究,由于是为技术项目提供决策依据和建议,除了强调以经济效益为目标,以市场为前提外,还必须突出以技术为核心的原则,并依此对项目进行投资前的全面系统分析。可行性研究一定要有准确度和深度的要求。项目可行与否,最终要靠实践检验下结论。但这种由实践检验给出的结论是事后性的,我们更需要的是事先做出准确有力的决策判断。技术引进项目在交易前的机会可行性研究,要对国际市场进行调查,应组织力量查阅有关技术资料,进行国内外咨询和实地考察。这些工作完成之后,才进入初步可行性研究,其目的是对接近于拟定目标的项目分析、选择,补充尚不完备的数据资料,为进行详细可行性研究奠定基础。初步可行性研究的成果——“项目建议书”,要能为国家主管部门进行项目综合平衡提供可靠依据。从已有工程的技术引进的经验教训看,应着重强调项目资金估计和进度安排两方面的准确度。财务评价,应成为技术引进项目经济论证的主要内容。

应着眼于资金的时间价值。根据一般市场利率或一般企业盈利率制定的贴现率等于资本市场中长期贷款实际利率,贴现率反映当时资金使用的机会成本,因此应该是起码的回收率。但恰恰在这一点上,我们的可行性研究不够成熟,不够严肃。可行性研究的步骤与整个过程是统一的有机整体,无论是定性亦或是定量的分析,都必须在动态平衡中把握,做到投资估算和初步设计概算精度误差在 $\pm 10\%$ 以内。一般来说,总体设计方案与几年后的实际情况大相径庭的重要原因,是工程项目中以基本建设程序中的可行性研究取代技术引进项目特殊的可行性研究。在基建程序中虽然加强了建设前期的工作,由提出项目建议书开始,经过可行性研究、编制和审查设计任务书、初步设计、施工图设计、施工设计、生产准备到竣工验收,从而强调了决策前的可行性研究。但是,这种加强仍不可能涵盖和代替对技术引进项目的可行性研究。后者有自己的规范,是技术引进工作中极为重要的一环。它要求通过采用综合的技术经济方法对拟引进技术的先进性、适用性与经济合理性进行分析研究,得出必要的结论,并从多种方案中选出最佳方案。

技术贸易谈判一般分为两部分:技术谈判和商务谈判。技术价格谈判是谈判难点。只有当买方的顶价高于卖方的底价时,也就是说当双方的价格范围有重叠部分时,谈判才能进行下去,最终价格也就决定了双方经济租金的份额。比价不是单纯的价格比较,而是对技术、使用费总额和支付方式、双方的义务和权利等因素进行综合比较衡量。影响价格谈判结果的技术因素主要有五个方面:一是市场覆盖率的影响,二是独占性的影响,三是专利和商标使用权的影响,四是技术或专

利的商业寿命的影响,五是回债权的影响。

第三,工程择项的误区分析,主要包括两类投资项目的划分。技术引进与创新主体确定、工程建设项目“达标”判断和工程项目实施安排与时序四个方面。主要是:

经立项、定项建成的大中型企业,在整个存量资产中由先进技术体现的技术物化水平和技术创新能力,构成评价工程建设成败的客观标准。近年来,政策导向使项目择项投资的重点大量转入所谓“内涵式扩大再生产”,各企业纷纷通过积极的“更新改造”,实现了存量资产的大幅度增长。但从整体上看,“增量倾斜”的效果是事倍功半,多数老企业未走出效益低下、大面积亏损和过度负债的困境。现有工业企业中的设备整体状况与引进技术再创新,特别是与高新技术产品开发和产业形成所需条件的矛盾是突出的。就固定资产的再生产方式而言,进行技术改造往往同改、扩、迁建同时进行,笼统地把更新改造限定为简单再生产或内涵扩大再生产,一是没有积极意义,二是不反映本质区别。当今企业在新技术革命的推动下,必须用先进技术改造传统的落后技术,淘汰陈旧产品,开发新产品,面临着比较集中的更新周期。一定数量的更新改造总是内涵与外延相结合的扩大再生产。以更新改造与基本建设相比较,虽然前者主要靠折旧基金来进行,但也不排除依靠由利润形成的积累基金。在实际工作中二者难以划得清,政策上、理论上严格界定反而不利于全面衡量和把握建设规模,实践结果是弊大于利。

现代的科学 research、技术开发及其成果商业化都是需要大量投资的活动,因此只能由掌握大量资源的企业来承担重任。

但是,在我国现有国情条件下,多数国有企业包括大中型企业,实际上无力担当此任。如果硬要脱离刚从传统“计划经济”和“有计划的商品经济”过度体制中走出来的多数企业的实际,不加具体分析地去依靠与苛求它们,其结果只能是多走弯路。“不识庐山真面目”,对属下人员在专业能力以及各专业之间内部配合上的能力缺乏了解,过分强调“内部挖潜”、“眼睛向内”,组织“有条件要上,没有条件也要上”的科技攻关,结果是事与愿违。我们注意到,多数企业关心的焦点不是投入资金进行技术引进和创新,而是如何维持生产。部分基础条件好的企业,仅仅为自己规定了“有限的技术改造目标”。以引进技术为基础,继续投入相应配套资金,进行有长期发展目标的、旨在不断创新的科学研究和技术开发活动的企业为数不多。引进技术的消化、吸收、创新,是一项复杂的系统工程。在我国计划经济向市场经济转轨的体制条件下,试图安排由个别企业来担当重任,是不现实的。撇开企业难以为继的现状不谈,在市场机制尚不能有效发挥作用的时候,有限的技术资源和技术能力难以达到合理配置。一些重大技术引进的消化吸收再创新,因其技术牵扯面广,必须由不同行业的企业和组织协同攻关,并且这种攻关已由传统的“技术突破型”转为“技术融合型”。从当前情况看,尽管改革开放已推进到第18个年头,但体制和制度方面所提供的支持乏力,仍是造成创新障碍的症结所在。企业包括大中型国有企业作为技术开发的主体,面临着严重的资金能力与技术能力的双重障碍,这些障碍在近期是难以排除的。问题不在于实行的是“条条管理”,还是“块块管理”,而在于实施引进技术项目为背景组建的“工程建设指挥部”,是否明确负有保持所引进技术先进

性的责任。如果责任不清,则工程建成后所形成的所谓“大企业”就没有国际竞争力。因此,无论是项目在建期间、生产准备期间还是全面投产以后,都必须把引进技术的开发创新作为全过程的首要组成部分。

第四,关于“二次创新”在重点工程中的实践,在明确以重点工程作为引进技术创新的依托后,对工程项目自身的要求首先是强化“组织实体”的内功;而工程项目的外部环境,则是搞好国内宏观管理和面向跨国企业,接受“创新转让”的问题。主要是:

以宏观上搞好统一管理,行业上加强规划指导为内容,完善引进技术管理体制,强化项目建设和引进技术的管理措施。采用多方案比较,对拟建项目在工程、技术和经济上的可行性进行充分的技术经济论证和评价。其中,对项目经济评价中的数据评估,应作为至关重要的环节。对评估失实者,应追究责任,搞“秋后算账”。所有技术引进项目,特别是重点工程技术引进项目,应打破条块分割体制束缚,组织项目科研实体;应鼓励“反向工程”的研究,对研究难题实行“会诊”确定“方案”,一旦技术有重大突破和创新,国家应追加重点工程技术引进消化资金,以“马太效应”的原则,鼓励继续揭示引进技术的特性,提出进一步改进的设想,产生更先进的技术,取得更高层次的突破,引导技术消化、吸收、创新的良性循环。

二次创新向一次创新的进化,以缩短消化吸收周期,进行动态的技术引进为前提。这一过程的创新活动始于对国际上的新兴技术甚至是实验室技术的引进。它通过自主研发开发的早期参与,实现以我为主的对一次创新过程的切入。发达

国家十分重视这一类创新。在这种创新方式下,最新技术信息的及时获取至为关键,但要求具备高水平的研究开发能力和先进的生产能力为前提。

任何一项技术的引进,都是在特定市场环境下进行的。这里面既包括供方市场环境,也包括受方市场环境。同一项技术转移的成功与否,因双主条件不同而异。技术接受方在技术贸易实践中“个性”不同,使得同一技术贸易的内容不同。同样一项技术引进发生的费用和引进的效果因“个性”差异而大不相同。依托重点工程搞好技术引进并以重点工程为创新主体是切实可行的。自觉地把技术引进计划和项目管理与国家重点工程项目的立项和实施看成一个整体,这样依托重点工程建设来安排和实施技术引进与创新,就可以是卓有成效的。解决引进技术的创新问题,往往归结为解决引进技术的消化吸收资金问题。这个问题主要不是理论障碍,而是现实困难。首先,在宏观上进行有效的总量控制和合理压缩。其次,在投资政策上,不仅要考虑引进技术所需外汇与我国外汇支付能力上的平衡,而且要着重考虑引进技术的资金同消化吸收以至创新所需资金上的平衡。

一个国家的综合国力、经济和军事优势,归根结底取决于技术优势。因此技术贸易的保护主义政策比一般商品贸易的保护主义政策更强烈。但是,也应该看到,发达国家一方面实行技术壁垒政策,对先进技术进行封锁;另一方面又大力开放技术市场,使越来越多的成熟技术参与国际交换,以赚取巨额外汇。这就是我们面对的现实。利用矛盾、广开渠道、多元引进技术以争取主动,应是我们的策略要点。在世界性“经济优先潮流”涌动的今天,我们把“利用市场换技术”的作用发挥到

极致是完全可能的。特别应注意的是,当今跨国企业发挥的国际创新体系的作用,远远超过传统的通过模仿进行的国际技术传播模式。事实上,跨国企业在世界市场上的比较优势集中表现在它掌握了创新进程(而不仅是其巨大的经济实力)。但从一般国家“代代引进,代代落后”的状况看,要求引进技术的创新推广在有意义的限定时间以内完成,几乎是难以逾越的鸿沟,而跨国企业独特的贡献是实现整个创新进程国际化。我们在权衡接受跨国企业直接投资带来的科技经济利益和要付出的代价之后,立足于发展做出抉择已经到了关键时刻。

杜文中

1997年6月于复旦大学