

技术转移的特征、模式及基础要素浅析

Characteristics and Patterns of Technology Transfer and Its Essential Factors

张克让

(兰州铁道学院, 副教授 兰州 730070)

技术转移 (Technology Transfer) 是与人类社会结伴而行的一种重要实践活动或过程。时至今日, 它已由早期无意识的活动、后进国家的政府行为、发达国家的策略工具以及跨国公司海外扩张的方式, 演变为世界范围内不同国家、不同行业、不同企业积极参与的发展战略和经营战术。因此, 着眼于技术转移活动, 探索其过程的特点、模式和规律, 剖析影响其过程的基本要素, 对发展中国家或某一相对落后的地区或企业解决科技问题、实现“追赶战略”的目标具有重要的学术价值和实践意义。

一、技术运动与技术转移

技术运动是技术在时间序列中发育成长并在空间范围内扩散传播的过程。以运动方向为依据, 可把技术运动划分为技术的纵向运动和横向运动两种基本形态。

技术的纵向运动, 是具体技术形态的生成、发育并不断完善的过程, 侧重于反映技术发展在时间上的继起性和顺序性。表现为以技术改进为内容、以技术效率的不断提高与技术功能的不断拓展为结果的复杂过程, 具有不可逆转的时序性。

技术的横向运动是指技术在不同空间范围内扩散与传播, 它侧重反映技术发展在空间上的并存性和广延性, 包括特定技术形态对外部技术成果的内向吸纳和技术成果的外向溢出两层含义。从辩证观点看, 无论是技术的内向吸纳或外向溢出, 都是技术横向运动同一过程中互为前提、不可分割的两个侧面。技术的外向溢出是内向吸纳的前提和基础, 而技术的内向吸纳使外向溢出成为必要和必然。对任何特定的技术形态, 它的自我更新都离不开对外部新技术与知识的内向吸纳, 同时, 它或迟或早地总要向外扩散。基于这种理解, 我们从技术受体角度, 把技术的内向吸纳称为技术的吸纳过程; 从技术供体角度, 把技术的外向溢出称为技术的扩散过程。由于两个过程都表现为技术使用权的转换和技术应用空间的位移, 正是在这个意义上, 我们把技术横向运动的两个过程统称为技术转移。

技术转移是在社会大系统中展开的一个多环节、多侧面的复杂过程, 由于技术形态及其在技术体系中所处的层次不同, 伴随着技术运动过程中发

挥作用的条件各异, 因此, 在探讨技术转移过程特征时, 我们只能舍弃不同的细节, 从一般意义上做如下的大致描述。

1. 定向性 技术在空间上发展的不平衡, 是技术转移及其定向性的内在根据。从技术效率与功能的角度, 可以把技术内容定性为尖端技术、先进技术、中间技术、初级技术、原始技术等 5 种级差形态。任何特定技术都能从中“对号入座”。当然, 这种座次是变动不居的, 随着技术的发展, 大体呈依次后移的态势。正是技术效率与功能上的“级差”, 造就了不同技术所特有的技术“势位”, 也赋予它特有的运动“惯量”和特定的运动方向。只要技术形态之间存在着技术势位上的“落差”, 技术就会由高势位向低势位发生转移, 表现为技术上先进的国家、地区、行业、企业向技术落后的国家、地区、行业、企业实行技术让渡, 前者是技术的溢出者, 后者是技术的吸纳者。同时, 技术转移实践表明, 在技术定向转移过程中, 技术转移的“惯量”、成本和效应与技术之间势位的“落差”成正向变化, 而转移的频率及成功率与技术势位的“落差”成反向变化。

2. 功利性 人类社会的早期, 技术转移多是一种无意识的活动。随着人类社会的发展, 技术转移越来越呈现出功利性的特征, 直到今天, 我们很难看到盲目无目的的技术转移现象。究其技术转移的功利性, 主要体现在经济目标上。无论是技术的供给方, 还是需求方, 都瞄准技术转移所带来的市场机会和商业价值, 这是不谋而合的。出于竞争目的而发生的技术转移, 归根结底也是经济利益的需要。至于为达到某种政治、军事、环境等“超经济”目标而发生的技术转移, 只不过是国家整体利益借以实现的途径或形式。因此, 可以毫不夸张地说, 当今世界, 在国家、部门、行业、企业之间所发生的技术转移已经完全排挤了无意识活动的空间而与功利性紧紧地联系在一起。

3. 重复性 与实物商品不同, 技术商品的使用价值在流转过程中具有不完全让渡性。它作为知识性商品, 尽管有时以实物商品形态而出现, 但实物形态只是技术的载体或物质外壳; 交易完成后, 虽然它的使用价值已让渡给对方, 但让渡者仍然保留了这一技术知识的使用价值。至于以图文、技能、方法等非实物形态存在的技术转移, 实质上只是使用

权的转移,并不影响让渡者对这种技术的拥有权。从这个意义上说,技术商品的使用价值在转移过程中具有显著的非完全让渡性质。正因为如此,技术的供给方能够不断重复出卖技术,如果加以限制,技术的购买者也可以连续不断地将该技术转卖出去,直至所有人都掌握这种技术。这就是技术转移的重复性特征。也正是技术转移的重复性,加速了社会的发展和技术进步,给人类带来了巨大的物质利益。

4. 市场化 一般来说,在社会发展的不同阶段上,技术转移的方式是不同的。在古代,技术转移主要是通过工匠流动来实现。产业革命后,主要是通过向外进行强制性的生产资本投资来实现。而今天,技术转移主要是通过市场化的商业形式实现的。因此,技术转移越来越显现出自身独特的市场化特征,其具体表现是:(1)市场供求规律制约着技术转移的几率和成本;(2)技术交易价格主要取决于技术的研制费用、生命周期、转让成本、机会成本、体制环境以及转移所潜在的经济价值等;(3)技术转移发生的频率与该技术物化商品的市场“待遇”具有极强的相关性,技术的命运与产品的销路是休戚与共的;(4)市场竞争既刺激技术需求者吸纳技术的冲动而加速技术转移,同时又强化技术供给者对技术的有限垄断而延续技术转移的进程。

二、技术转移的基本模式及其比较

探讨技术转移的基本模式并对其分析和比较,旨在为技术供求双方实现技术转移提供决策依据,以便在不同技术目标基础上,去选择适合自身特点的技术转移渠道和方式。

1. 从技术内容的完整性上看,可以把技术转移区分为“移植型”和“嫁接型”两种模式

“移植型”技术转移,是指技术的全部内容,包括机器设备、工艺程序、设计安装、图文资料、技术培训等一次性整体搬迁而实现的技术转移。跨国公司的海外扩张多是通过这种模式实现其技术转移的。这种模式对技术吸纳主体原有技术系统依赖性极小,而成功率较高,是“追赶型”国家或地区实现技术经济跨越式发展的捷径。但转移的支付成本较高,往往是难以逾越的壁垒。

“嫁接型”技术转移,是指技术的部分内容,如某一单元技术,或关键工艺设备等流动而实现的技术转移。它以技术需求方原有技术体系为母本,与外部先进技术嫁接融合,从而引起原有技术系统功能和效率的更新。显然,这种技术转移模式对技术受体原有技术水平的依赖性较强,要求匹配的条件较为苛刻。虽然技术转移的支付成本较低,但嫁接环节上发生风险的频率较大。一般为技术实力较为均衡的国家、地区、企业之间所采用。

2. 从技术载体的差异性上,可以把技术转移区分为“实物型”、“智能型”和“人力型”技术转移3种模式

所谓“实物型”技术转移,是指由实物流转而引起的技术转移。从技术角度看,以生产手段和劳动产品形态出现的实物,都是特定技术的物化和对象化,都能从中反观到某种技术的存在。因此,当实物

发生空间上的流动或转让时,某种技术就随之发生了转移,这是所谓“硬技术”转移的基本形式。

所谓“智能型”技术转移模式,是指由一定的专门的科学理论、技能、经验和方法等精神范畴的知识传播和流动所引发的技术转移。它不依赖实物的转移而进行,如同烹饪技术转移并不依附于灶具的转移一样。通常把这种技术转移称为“软技术”转移。目前市场上的专利技术、技术诀窍、工艺配方、信息情报等知识形态的商品交易,都是这种技术转移借以实现的基本形式。

“人力型”技术转移,是人类社会较为古老的一种技术转移模式,它是由人的流动而引起的技术转移。如随着人员的迁徙、调动、招聘、交流往来、异地培养等各种流动形式,皆可引发技术的转移。这是因为,技术无论呈现何种具体形态,都是以人为核心而存在,为人所理解、掌握和应用。所以人力资源的流动必然伴随着技术转移。“二战”期间,为躲避战乱及法西斯迫害,欧洲特别是德国大批科学家逃往美国,就曾使这些国家许多领先技术特别是核技术转移到美国开花结果。直到今天,美国仍被公认是依靠招揽世界各地科技人才,使其技术不断产生“极化效应”的典型。

上述3种技术转移模式,由前到后,依次呈现出由有形技术向无形技术、由固化技术向活化技术转移的特点。从转移的难易程度上看,由于对转移支持条件的要求不同,一般来说,前者的转移难度相对小于后者。但从技术转移的有效性上看,后者却往往大于前者,人才的转移是技术转移最富有效率的模式。

3. 从技术功能上看,又可把技术转移区分为工艺技术转移和产品技术转移两种基本模式

一般来说,在产业技术系统内部,并存着工艺技术形态和产品技术形态两大系统,而每种技术形态又包含若干相关性极强的单元技术,它们共同构成社会生产活动的技术基础。从具体生产过程看,工艺技术是产品技术形成的技术前提和物质手段,直接决定着产品的技术性能和生产能力。而从社会生产总过程看,产品技术往往又构成工艺技术的单元技术(广义上说,工艺技术的实体本身就是特定的产品),它又影响着工艺技术的总体水平和效率。

事实上,任何产业技术就其功能而言,都不是万能的,而是有其不同的侧重点。当技术侧重于影响生产流程,具有提高效率和扩张产量作用时,我们把这种技术的转移称为工艺技术转移;而当技术侧重于影响生产过程的结果,有助于提升产品的技术含量及功能拓展时,我们把这种技术的转移称为产品技术转移。一般来说,农业、采掘业领域的技术转移多属前者,而制造业、信息产业、建筑业等领域的技术转移多属后者。同时,工艺技术和产品技术在功能上又具有极强的相干性。因此,技术转移过程,又往往是通过工艺技术的转移来达到产品技术的升级,或通过产品技术的转移来实现工艺技术的改造。

需要指出的是,由于考察技术转移的角度是多层面的,划分的标准是多元的,因此,技术转移又有

直接与间接、诚意与非诚意、通用技术与特有技术、国际与国内、有限与无限等不同模式的区别和联系。上述对技术转移模式的划分,只是相对于实践价值大小而言的,远未穷尽技术转移的所有模式。同时,对不同类型技术转移模式的区分,也只具有相对意义。事实上,在技术转移过程中,多是以某种模式为主导并兼容其它模式,或直接就是混合模式的技术转移。

三、制约技术转移的基础要素分析

从广义上来说,技术转移是技术资源在社会大系统中众多要素的参与下而进行的纷繁复杂的运动过程,而从狭义上说,技术转移是技术本体从技术供体向技术受体的横向运动。因此,技术本体、技术供体和技术受体就构成制约技术转移过程的三大基础要素。技术转移的最终效果主要取决于这三维要素所能综合给定的条件和设置的范围。如果用数学语言来表达,即可把技术转移成效看作是这三维变量的函数。

1. 技术本体 技术本身的复杂性导致了自身转移过程的复杂性,迫使我们不得不回避这种复杂性而只能从技术本体的状态入手,来考察它对转移过程的制约关系。

(1) 技术发育状态 不同发育状态的技术是技术内容成熟程度不同的表征,它会给技术转移过程带来不同的影响。一般而言,技术的发育周期可划分为孕育期、产业化期、成熟期和衰退期。处于孕育期的技术,其形态不定型,产业化问题没有解决,因此使用价值不确定。这意味着它的转移风险较大,但如果未来市场支持环境看好,也可能获得巨大成功。由于引进这类技术虽然交易成本不高,但引进后投入较大,所以它要求技术受体必须具备较强的经济和技术实力。这是以高风险换取较大竞争实力的技术转移过程。处于产业化期的技术,其形态已定型并日趋完善,实用价值较高而风险较低,因此,社会需求看涨。同时它又具有较大的生产技术缺口,改进的空间较大,技术受体同样需要继续耗费较大的使用成本。成熟期的技术,产业化问题基本解决并相对完善,技术支持环境较好,市场需求旺盛。此类技术转移基本上不存在风险,即使风险存在,也往往分布在产品销售环节上。但此类技术特别是其中的主导型技术往往为技术供体所垄断,而非主导型技术转移过程已显露出衰退期技术转移的踪迹。衰退期的技术,社会需求逐渐降低,技术即期风险全无,操作相对容易,即使技术实力和学习能力较低的产业主体,也能够胜任这种技术要求。但由于技术充分固化,技术转移主要以设备形式的转移来实现,因此,交易价值仍然较高。同时,由于技术会在一定范围内走向衰亡,因此,使用这类技术所获得的技术优势和竞争能力相对短暂,不利于技术受体技术实力的积累与发展。

上述分析表明,处于不同发育状态的技术,由于内容的成熟程度不同,社会需求、使用成本、风险频率各有差异,直接影响其转移的难易。一般来说,越是靠近产业化、商品化阶段或时期,技术本体内

容越是趋于基础性,其应用的广泛性、外部性就越高,就越容易向产业领域扩散和转移。

(2) 技术匹配状态 技术匹配状态是制约其发生转移的又一重要因素。它是指各种相干技术要素之间的依存关系,其中包括技术系统自身的匹配,与其它技术系统之间的匹配,以及与技术受体原有技术系统的匹配等三重依存关系。技术系统自身的匹配状态,是表现技术发展程度与成熟程度的重要指标。现实中绝无孤零零的“元技术”能够发挥作用,任何技术形态都是若干单元技术的有机聚集,所以现实技术似乎都是天然匹配好的,只是匹配的程度不同而已。显然,技术的实用价值大小与发生转移的难易程度直接取决于技术系统内部各单元技术之间的依存关系。同时,一种技术体系的确立,除了内部诸单元技术之间的相匹配之外,还必须与外部相关的支持性技术系统相匹配,倘若缺乏这种匹配,该技术至少在即期是没有前途的。如渗灌技术尽管市场前景广阔,但因防堵技术不匹配而无法推广。相反,蒸汽机技术改变交通运输面貌,是在机械加工、铁路、造船等技术系统匹配下才得以实现。而且更重要的是,即使成熟的技术,当与技术受体原有技术系统不匹配、欠匹配或一时无法匹配时也很难达到转移的预期结果,甚至招致惨重失败。国内许多学者在总结我国技术引进教训的时候,都把改革开放后从“欧美”引进的“软技术”与原有“苏制”的“硬技术”之间的不匹配,归结为技术转移成效低微的重要原因。

(3) 技术环境 技术环境是技术转移活动所面临的、由技术发展各种态势所构成的技术背景。它包括特定时代技术发展的总体阶段、速度、水平、行业属性、富集程度等等,它们都以不同方式在全局上制约着技术的横向转移。一般而言,某一时代科技发展的速度越快、水平越高,在原有技术体系之间“制造”出的技术势位落差越大,从而促使技术转移的频率就越高。同时,随着科技发展速度和水平的提高,新生技术资源会越来越富集,致使特定技术形态在效率梯度排列中的位置,不断由先进走向落后加速蜕变,生命周期日渐缩短,淘汰趋势迅速加快,从而为技术转移提供越来越大的选择余地和越来越多的市场机会。此外,由于科技发展水平在不同产业领域的不平衡态势,也会给不同产业领域在技术源头上造成“先天”的不平等,使其技术转移的难易程度有别而带上行业性的特点。

2. 技术供体 即技术的拥有者和转让方。在技术转移过程中,技术供体常常处于主宰地位,它对技术转移的作为或不作为,直接制约着技术转移能否实现及其实际成效。

技术供体的不作为直接限制着技术转移的发生,它往往是由于垄断战略的需要。因为,技术转移作为一种能力的转移,对技术的拥有者来说,其目的从来不是为了转让,而是为了获得垄断技术所带来的商业价值。因此,当技术拥有者确信能够垄断特定技术时;或在有限范围内转移技术就可以达到自己的战略目的时;或技术需求方是自己的直接竞争对手时;或估计特定技术受体在引进技术后,会导致技术泄密,或不足以掌握该技术,以至给技术

供给方声誉造成严重影响时；或当技术转移过程过分复杂而导致转让成本太高并由技术转让方负担时，他们是绝不会转移自己所拥有的技术的。

技术供体的作为，是技术转移得以实现并如何实现的首要前提，它往往出于交换战略的需要。对任何技术来说，拥有者的垄断都是有限的。技术的拥有者也会根据技术的发展状况，怀着不同目的而转移技术，从中换取各种“利益”。这种作为的条件是：(1) 当特定国家或地区市场容量较小，无法达到规模经营时，技术拥有者倾向于转移技术以分享当地的市场份额；(2) 当对外部市场不了解，或资本力量有限而无法直接投资时，有可能转让技术；(3) 技术创新周期较短，更新速度较快时，为避免技术实用价值无形损耗，尽快收回研制成本，技术拥有者倾向于转让技术；(4) 当特定国家或地区推行技术的国有化和本土化，或对外直接投资限制较多时，欲进入该国家或地区市场的技术拥有者倾向于转移技术；(5) 当某种技术给资源环境造成严重危害并被限制使用时，技术拥有者倾心于这种技术向外转移，当然这是典型的恶意转移；(6) 当把技术转移当作某种超经济的策略工具，以换取额外的特殊利益时，这种技术转移是技术拥有者乐于进行的。

总之，技术拥有者对技术转让的作为或不作为，都是受利益杠杆的驱使。作为，无疑是为了利益，而不作为，同样是为了利益。因此，技术能否转移最终取决于技术拥有者对这两种利益的权衡与取舍。

3. 技术受体 即技术的吸纳者和引进方。一般而言，技术受体对外部技术吸纳能力的强弱直接制约着技术转移的渠道、方式和其所能达到的实效。技术吸纳能力，作为从事技术转移活动的本领，是以技术预测能力为起点，包括学习、理解、消化、吸收、模仿、改良、创新等多种能力在内并梯次演进的复杂能力形态。每一种能力都是在前种能力基础上发展而来并包前者于其中，成为衡量技术受体技术实力强弱的基本尺度并最终设定着技术转移所能获得的实际成效。

从实体与属性的关系上看，技术吸纳能力是技术受体内部各种基础性实体要素的技术表现力。技术吸纳能力对技术转移的制约作用，本质上是这些实体要素的集成作用。主要有以下实体要素。

(1) **技术存量** 从实物形态上看，技术存量包括人与物两种要素形态。一般情况下，二者是相互适应的，可以从人的素质与物的效能及其二者在量的规模、结构、变动比、老化率等对其进行客观描述和综合评价。技术存量是动态的，如果没有技术增量的介入，技术受体的技术存量会因人们知识老化、设备性能相对落后、图书资料陈旧等原因而自行衰减。技术存量是技术引进中能够自主动用并借以投入的技术资源，从静态上规定着技术受体引进或承载外部先进技术的内容、规模和形式。从动态上看，技术存量的调整与更新会给技术转移拓展新的领域和渠道，提供新的市场机会和条件。特别是人力资本存量的更新，对于立国兴业更具决定意义。在技术转移中，它既可弥补其它技术存量的短缺效应，也能使技术受体的技术实力超常发挥。

(2) **组织形态** 我们把技术受体内部各种结构性要素之间有机传导和制约机制称之为组织形态。其中产权组织形态的合理化能激发技术受体的创新动机，有助于发挥制度创新的多重功能，对技术转移过程施加积极影响。资产运营形态反映着生产要素的分布及其重组或替代关系，在动态上它能够引起资本结构、产业结构及产品结构的演变和调整，影响技术转移的“波及效应”和规避技术转移风险的能力。职能结构形态是决策、开发、生产、营销等主要部门的设置及其权力划分与制约关系。它的不断优化既可使参与技术活动的部门与个体的技术协作能力形成有效聚集，以实现技术转移的预期目标，又可通过提高生产过程各个环节上的协调运作效率来降低技术转移成本。

(3) **财力总量** 财力总量是技术受体经济实力的重要指标，通常以货币形态存在。在市场经济条件下，技术资源的获取是非馈赠性的，因此，财力总量就成为影响技术受体吸纳外部先进技术的首要经济前提，直接制约着外部技术资源进入技术受体内部的流量大小及其实际作用发挥的成效。需要指出的是，在现实的技术转移过程中，财力总量对其提供的财力支持是通过财力配置结构实现的，它直接关系到财力总量在支持技术转移中是否达到所期望的有效力度。显而易见，向技术进步倾斜的财力配置结构及其支持的有效规模和力度，是技术转移得以实现并顺利达到预期目标的基本保证。

(4) **产业规模** 即技术受体中生产要素和产品的集中程度和经营活动的集约化水平。通常用资产总量、职工人数、销售收入等一组指标来衡量。一般而言，随着技术受体产业规模的扩大，对技术转移的贡献是不断递增的。从理论上说，这种产业规模制约技术转移及其成效的作用一般来自3个方面。①由于资本市场的不完全性，使规模较大的技术受体具有较高的稳定性，有助于保持技术进步的持续性。②规模较大的技术受体，容易从专业化和分工效率中产生规模经济，从而拥有更多的技术存量和财力积累，以保证技术进步的有效投入。③规模较大的技术受体，由于经营结构多元化，便于分散和化解创新风险，并提高技术转移的“极化”效应和“乘数”作用。上述分析表明：技术转移对技术受体存在着一个最小有效规模的限制。低于这个规模，技术进步能力无疑是萎缩的，但规模超出一定限度，也会产生内部不经济，反而给技术转移带来负面影响。

综上所述，我们可以得出这样的基本结论：技术转移过程是技术本体、技术供体和技术受体这三维变量相互制约、协调互动的过程。在技术本体给定的条件下，能否实现技术转移，主要取决于技术供体的意愿，而技术转移的成效，主要取决于技术受体的经济实力和素质。

参考文献

- [1] 甘肃省软科学研究计划项目(RS992-A62-097).《甘肃省工业企业技术吸纳能力研究》总体报告.兰州铁道学院课题组,2000
- [2] 陈向东著.大转移.经济日报出版社,2000
- [3] 汪同三等著.技术市场.商务印书馆,1997

(责任编辑 王宏章)