

产品空间与比较优势演化述评

伍业君 张其仔 徐娟*

摘要：发展经济学家认为经济发展的核心问题是结构转型，而结构转型所需能力的积累源于比较优势的自然演化，并且国家的经济增长绩效最终会出现收敛。然而，纵观世界经济发展史，国富国穷现象一直存在，现有的经济增长理论并不能给出统一的理论解释，尤其是在解释“中国出口增长之谜”以及“中等收入陷阱”等增长谜题时，理论严重滞后于现实。为此，Hausmann等新近提出产品空间与比较优势演化理论，试图构建解释国家间增长绩效差异的统一理论框架，即产品空间决定了比较优势的演化，进而决定了国家的经济增长绩效。该理论与比较优势理论一脉相承，但因其进一步考虑到产品空间的异质性及产品集的不连续性等情况，对现实的解释力和政策的指导意义更强。

关键词：产品空间 比较优势演化 结构转型 绩效差异

一、引言

探索国家之间增长绩效差异的原因一直是经济学研究的重要课题，发展经济学家认为，经济发展就是结构转型及转型需要的能力的积累过程（Kuznets, 1966; Chenery et al., 1986）。就结构转型过程的能力积累问题而言，已有的贸易与增长理论认为能力的积累需要充分发挥一个国家的比较优势，专业化生产具有比较优势的产品，然后通过“干中学”、“看中学”以及规模经济或专业化经济等效应来推动比较优势的内在演进（Sachs and Yang, 2000）。然而，对于比较优势能否实现内生转换这一问题，理论界还存在较大的争论。比较优势理论认为，国家遵循比较优势实现专业化生产，能够依靠分工和专业化经济，推动要素禀赋结构的内生转换，从而带动国家生产技术结构的升级和调整，最终实现产业结构高级化和合理化，推动经济长期增长。然而，“里昂惕夫悖论”（Leontief, 1953）、“林德尔模式”（Linder, 1961）、“中国出口增长奇迹”（Rodrik, 2006）^①以及“中等收入陷阱”（World Bank, 2007; Griffith, 2011）^②等经济现象对该理论提出了严峻挑战。当经济理论与现实问题出现冲突时，我们就有必要重新审视已有的经济理论，放松经济理论的基本假设，或者是构建新的理论，以求对现实问题给出合理的解释。例如，新贸易理论和经济地理学放松了传统比较优势理

* 伍业君：中国社会科学院研究生院，邮政编码：100836；张其仔，中国社会科学院工业经济研究所，邮政编码：100836；徐娟，西北大学公共管理学院，邮政编码：710127。

本文的研究得到国家自然科学基金重大项目“产业竞争优势转型战略与全球分工模式的演变”（09&ZD035）、中国社会科学院重大项目“产业竞争优势转型及其风险研究”、陕西教育厅人文社科专项基金项目“低碳背景下陕西优势产业培植研究”（12JK0138）、陕西省软科学基金项目“低碳约束下陕西产业竞争优势转型及对策研究”（2012KRM70）的资助。作者感谢匿名评审专家提出的宝贵且细致的意见，当然文责自负。

① Rodrik (2006) 发现中国产业结构的变动不是简单按照比较优势来进行调整的，按照产品的复杂度（即技术含量）来考察中国出口商品结构，中国的出口商品结构与比其人均收入高三倍的国家的出口结构相同，这意味着中国已经掌握了一些先进的、生产率较高的产品的生产技术，产业结构表现出明显的高级化趋势，这就是所谓的“中国出口增长之谜”。

② “中等收入陷阱”是2006年世界银行在其《东亚经济发展报告》中明确提出的一个概念。它指的是当一个国家的人均收入达到世界中等水平后，由于不能顺利实现经济发展方式的转变，导致新的增长动力不足，最终出现经济停滞徘徊的一种状态。“中等收入陷阱”国家的特征是：经济增长回落或停滞、贫富分化、腐败多发、过度城市化造成畸形发展、社会公共服务短缺、就业困难、社会动荡、金融体系脆弱，等等。然而，对“中等收入陷阱”的成因与形成机理目前仍没有统一的理论解释。

论中的完全竞争、规模报酬不变、不存在运输成本等三大重要假设,考虑存在规模经济和运输成本的垄断竞争模型,用以解释经济发展过程中的种种“异象(Anomalies)”,并进一步对国家或地区之间的增长绩效差异进行理论阐释。然而,该理论在解释国际贸易或经济地理因素在对不同国家或地区经济和产业结构演化的非对称影响方面存在不足(Galor and Mountford, 2006),也不能很好地解释“中国出口增长之谜”(Rodrik, 2006)。根据Hausmann和Klinger(2006)以及Hidalgo等(2007)在一系列论文中提出的产品空间与比较优势演化理论,产品是一国或地区知识和能力的载体,综合反映了一国或地区拥有的研发设计、营销管理、工艺创新、生产技术、人力资源管理、财务金融、资本运作等众多生产性知识和能力。换言之,产品本身包含了经济体的要素禀赋信息,产品特征对于贸易模式与经济增长有着重要影响,经济体比较优势的演化与其产品空间的结构特征密切相关,产品空间的高度异质性决定了经济体比较优势的演化路径,继而影响贸易模式与未来的经济发展绩效。因此,产品空间的异质性是解释经济体之间发展绩效差异的关键原因。对国家或地区而言,经济发展和结构转换的本质是该国或地区的企业发现其擅长生产的产品并学习和积累生产异质性产品的能力的过程。

产品空间与比较优势演化理论在借鉴社会网络理论方面,融合了已有的国际贸易理论与新经济增长理论,从产品出发,在新增长理论的基础上构建了能够解释贸易模式与增长绩效的统一理论框架。关于产品空间与经济增长的关系,研究国际贸易与内生增长理论的学者已有大量的研究。例如,Aghion和Howitt(1992)构建了一个产品多样性模型,指出产品多样化是经济增长的源泉,然而,该模型认为产品的初始专业化水平对后来产品的预期生产率水平没有影响,各个产品之间是完全独立的。Grossman和Helpman(1991)则建立了一个产品质量阶梯模型,认为质量改进可以在每个产品之间独立发生、也可以很多产品同时发生,但是与Aghion和Howitt(1992)模型类似,他们也认为产品的初始专业化水平对未来的质量改进没有影响,产品空间中不同产品之间的距离相同,产品质量跃升的成本与产品自身的特征无关,经济增长通过所有企业在产品质量阶梯上的逐步前进而实现。Young(1991)首次考虑到了产品的异质性,认为产品生产过程中有限的“干中学”效应会产生技术外溢,这样会产生两种可能的结果,国家专业化生产具有“干中学”效应的产品或者生产不存在“干中学”效应的产品,毫无疑问,这两种不同的产品技术选择路径对经济发展绩效的影响是显著不同的。Matsuyama(1991)以及Matsuyama和Takahashi(1998)也强调了产品空间中产品自身的特征是存在显著差异的,有的产品能够内生地自我强化,推动经济增长,而有的产品则不具备这种性质,因此,如果一个国家或地区的比较优势集中于内生增长性很弱的产品,则该国或地区的经济增长迟早会陷入停滞。Jovanovic和Nyarko(1996)考察了产品升级时的技术选择问题,指出新老产品技术上的相似程度决定了企业转移到新产品成功的可能性,产品越相似,在老产品上积累的知识能够更大程度地用于新产品的生产,产品升级越容易成功,创造的经济收益越高。上述研究对我们理解产品空间与经济增长之间的关系有着重要的启示作用,然而,这些文献都有一个重要的潜在假设是,世界经济共享一个知识池(knowledge pool),而且对于任何国家或地区,产品空间是连续而且同质的,企业家总能够在现有产品空间的基础上发现新产品并顺利实现升级,从而推动产品空间与比较优势的自动演化。现实是,产品空间可能是离散而且异质的,在企业家能够跳跃^①的范围内可能并不存在新的升级产品,旧产品向新产品跃升的过程未必能顺利实现,这意味着产品升级和经济增长可能陷入断档或者停滞。

Hausmann和Klinger(2006)首次在内生经济增长理论的框架下,建立了解释国际贸易与经济增长的统一范式,强调了产品空间的高度异质性与不连续性,企业家发现新产品存在成本和风险,也存在较大的信息外部性与技术外部性,这就为产业政策预留了较大的空间。如果经济决策者在制定推动产业升级和发展方式转型的政策措施时,没有看到这一点,盲目地推动比较优势转换和产业升级,可能会带来灾难性的后果。根据产品空间与比较优势演化理论,产品在比较优势的演化过程中发挥着重要的作用,它决定了一个国家或地区产业升级的方向和比较优势演化的路径;在相同的产品空间中,位于不同位置的国家或地区,产业升级的机会是不同的,这导致发展的分岔和分化。

^①跳跃:产品空间与比较优势演化理论将产业升级的过程比喻为“猴子跳树”,具体表现为猴子从森林里果实稀疏的部分向果实富庶的部分跳跃。

接下来,本文依次介绍产品空间与比较优势演化理论的主要内容。第二部分介绍了该理论的基本概念与研究方法。第三至第五部分依次介绍该理论的三大基本观点。最后是总结性评述。

二、相关概念及研究方法

产品空间与比较优势演化理论在融合国际贸易理论与经济增长理论的基础上,运用社会网络的理论与方法,将体现在产品中的能力、产品之间的关系等特性纳入网络结构,直观地展示了产品之间的技术联系和产品空间结构的演进。在产品空间与比较优势演化理论中,产品空间、接近、路径、产品普遍性与国家多样化是五个核心概念。

产品空间(product space)用来描绘不同国家的生产或出口结构,网络中的每个结点代表一种产品。首先,产品之间的接近程度及各结点之间的联系不同,因此代表产品的结点之间的距离和结点的分布也不同。其次,由于每个国家生产和出口的产品集不同,每个国家结点的多少也不同。以上两点导致用网络方法描绘出的每个国家的产品空间存在很大的差异。出口产品种类多的国家产品空间结构稠密,而生产结构单一、出口产品种类少的国家产品空间结构稀疏。简言之,产品空间是异质的,但是它会随着时间而演化,当一个国家生产产品的种类增加时,产品空间就会变得稠密。比较优势演化理论认为,产品从简单到复杂的升级、产品空间从稀疏到稠密的演化就是一个国家发展过程的体现,然而这个过程会因国家而异。产品空间结构的演变是解释国家之间增长绩效差异的关键。

接近(proximity)用于衡量产品间的距离。与传统经济学对产品之间技术距离的衡量方法有所差异,为了避免选择指标的主观性和片面性,比较优势演化理论采用以结果为导向(outcome based)的衡量方法来界定产品之间的距离,用接近(proximity)来表示,该指标通过计算一个国家同时出口两种产品的条件概率的最小值而得到。在世界经济出口一篮子产品中,每个国家生产和出口的产品不同,比较优势演化理论认为,一个国家能够在出口 B 产品的条件下也出口 A 产品,用条件概率 $p(A_{i,t}|B_{j,t})$ 来表示,说明 A 与 B 之间有某种程度的相似性。然而,理论上 $p(A_{i,t}|B_{j,t}) \neq p(B_{j,t}|A_{i,t})$,但是 AB 与 BA 之间的接近程度是对称的,故取两个条件概率中的最小值作为产品之间接近程度的度量。为了体现所选取产品的重要性,该理论选择的出口产品都是一个国家具有显示比较优势的产品。即 $proximity = \min \{p(x_{i,t}|y_{j,t}), p(y_{j,t}|x_{i,t})\}$,其中 $x_{i,t} = 1$,如果 $RCA_{i,t} > 1$; $x_{i,t} = 0$,其他。

路径(path)表示产品之间的连通性(connectivity),用来描述产品间的可通达程度,与接近的概念相关。路径是网络学中的概念,衡量一个结点与其他结点之间的关系。 $path_i = \sum_j \phi_{ij}$,该值越大,说明结点之间的网络关系越密切,意味着该结点所代表的产品附近存在较多的路径,因此,有很多机会实现向潜在新产品的升级。

产品普遍性(ubiquity)与国家多样化(diversity)用于衡量产品复杂程度及国家能力的大小。为了修正PRODY与EXPY的不足,剔除这两个指标所含的收入信息,比较优势演化理论应用反射法(Method of Reflection)来测度产品及国家的复杂性(Hidalgo and Hausmann, 2009; Hidalgo, et al., 2007)。为了避免与 RCA 混淆,用 M_{cp} 来建立产品与国家的关系,该方法能生成关于国家和产品两种类型结点的对称变量集。 M_{cp} 是衡量一个国家是否有能力生产某种产品的指标,如果 c 国有生产 p 产品的能力,即 $RCA_{cp} \geq 1$,则 $M_{cp} = 1$;反之 $RCA_{cp} < 1$, $M_{cp} = 0$ 。 $k_{c,p} = \sum_p M_{cp} k_{p,p} = \sum_c M_{cp} k_{c,p} \cdot k_{p,p}$ 分别代表初始条件下国家的多样化和产品的普遍性水平。对国家而言,能够生产的产品种类越多,该国的多样化程度越高,产品空间结构越稠密。对同一种产品而言,世界上能生产该产品的国家数量越多,这种产品的普遍性越高。比较优势演化理论认为,技术要求特别高的产品只有相对较少的国家能够生产,也就是普遍性很低;而技术要求低的产品,则很容易被大多数国家所生产,因而普遍性很高。但是这样得到的指标只能分别描述产品的复杂性及国家的复杂性,很多国家可能多样化指标相同,而产品的复杂程度却存在很大的差异。这就需要用产品及国家的复杂度来互相修正,以得到一个能够综合评价国家能力的指标。经过迭代 n 次,直到 $k_{c,n} = k_{c,n+2}$ 为止,可以得到国家间能力的不重叠排名。迭代公式为: $k_{c,n} = \frac{1}{k_{p,p}} \sum_p M_{cp} k_{p,n-1} \cdot k_{p,p} = \frac{1}{k_{p,p}} \sum_c M_{cp} k_{c,n-1} (n \geq 1)$ 。对国家而言,偶数变量

($k_{c,0}, k_{c,2}, k_{c,4}, \dots$) 衡量国家能力的多样性,而奇数变量($k_{c,1}, k_{c,3}, k_{c,5}, \dots$) 衡量出口产品的普遍性;对产品而言,偶数变量表示普遍性,而奇数变量表示国家出口的多样化。

三、产品空间决定比较优势的演化

产品在比较优势演化理论中被赋予非常重要的意义,产品的复杂程度一定程度上预示了国家未来的发展路径。产品空间如果很稠密,则产品之间的距离就很近,而且产品集趋于连续,这样,在相同的跳跃距离下,升级成功的可能性就越大;反之,如果产品空间很稀疏,产品之间相距甚远,则最优的跳跃距离内可能不存在能够吸引企业家发现的新产品,停滞就会发生,比较优势的演化就会中断,所以产品空间决定了一个国家比较优势的演化与经济增长。

Hausmann 等(2007)认为国家发展的关键不在于出口了多少,而在于出口了什么产品。Hidalgo 等(2007)进一步证实经济发达国家与经济欠发达国家不仅在企业生产率上有区别,在产品的空间结构上也有很大的差异。经济发达国家通常生产更多不同种类且复杂程度更高的产品;而经济欠发达国家往往生产品种单一且技术复杂程度不高的产品。基于高度分散的出口数据,他们证明产品空间是高度异质的,这种异质性决定了结构转变的类型和速度。Hidalgo 等(2007)认为结构转型的过程就是从简单低端产品向更复杂的高端产品转换的过程,这一过程受到产品空间结构的制约。为了验证邻近度对结构转型的重要性,针对每种产品,他们计算了一个衡量国家-产品关系的指标,定义为密度(density)^①,指的是一个国家特定出口产品的密度。根据模型,企业更倾向于移动到距离近而且密度大的新产品。他们通过绘制产品的密度分布图,验证当前时期没有显示比较优势的产品在下一期培育出比较优势可能性的分布,发现实现跳跃的部分密度更高,证明了结构转换的确依赖于产品间的接近。最后他们还得出富裕国家在产品空间的密集部分,而穷国在相对稀疏的部分。

Hausmann 和 Klinger(2007)在比较优势演化模型的基础上,根据联合国商品贸易数据库的 SITC4 位码产品数据,计算了 775×775 的接近矩阵,绘制成产品空间图。产品空间的核心部分由金属制品、机械和化工产品组成,其他产品种类则处于产品空间的外围部分。最外围是渔业、动物及热带农作物等。左边外围的第一大集群是纺织业和服装等,网络的最底端是很大的电子工业集群,右边是采矿业。工业化国家占据了产品空间的核心,尽管它们也参与外围部分产品的制造,如纺织品、林木产品和农产品等,但是这些国家的比较优势主要集中在机械、金属制造和化工等产品上。东亚国家在产品空间核心的周围有显著的集群优势,竞争优势集中于服装业、电子业和纺织业集群。拉美和加勒比地区在更远的外围,在采掘业、各种农业和服装业上有比较优势。撒哈拉以南非洲国家出口极少,而且出口产品分布在产品空间的最外围部分,产品空间结构暗示不同的区域有不同的专业化类型,比较优势的演化路径也不同(Abdon et al., 2010)。最后,通过对发展水平、收入等指标的回归, Hidalgo 等(2007)证明了国家比较优势的演化遵循产品在结构空间的扩散过程。而且,由于跳跃存在临界值,产品空间结构制约着扩散的过程。与世界上后发国家的发展历程相结合,这个结论暗示了国家的生产结构不仅受要素禀赋水平的约束,还受到要素的可替代程度制约。同时,他们认为有能力达到产品空间任何部分的国家,才有可能实现向经济发达国家的收敛;很多穷国因为受产品空间结构的制约,很难发展有竞争力的出口产品,很难向富国收敛。

Hidalgo 和 Hausmann(2009)在 Hidalgo 等(2007)研究的基础上,运用反射法(Method of Reflection)设计出衡量产品及国家复杂程度的指标,通过美国的劳动力投入数据,验证能力矩阵与劳动力投入的多样化显著相关,经济体的复杂度预言了整个国家未来能够生产的产品种类,这意味着一个国家能开发的新产品实质上依赖于该国已经拥有的能力。国家倾向于向其生产结构所代表的收入水平收敛,所以一个国家如何创造条件,生产更多更复杂的产品,是经济持续增长和繁荣的关键。复杂性是解释国家之间人均收入巨大差异的根本原因。Hidalgo 和 Hausmann(2009)认为应该通过发展产品来创造积累能力的激励,以此促进未来新产品与能力的协同演化。

^① $\text{density}_{i,t} = \sum_k \varphi_{i,k,t} x_{c,k,t} / \sum_k \varphi_{i,k,t}$,指的是给定产品到所有产品的接近之和除以所有产品的接近之和。

Hidalgo 和 Hausmann(2009) 的边际贡献在于构建了一种衡量复杂性的方法,至于复杂性如何作用于国家能力积累的过程、经济发展的特征对复杂性的影响等问题都没有涉及。Hausmann 和 Hidalgo(2010) 假定只要有能力,一个国家就能生产符合条件的所有产品,能力的积累完全靠新增能力来实现;每个国家拥有的能力不同;一个国家只有拥有了产品所需的所有能力才能生产。在这种假设下,他们证明了能力积累的收益随着国家已经拥有能力的数量指数递增,能力的积累是多样化的凸函数,意味着经济发展过程中可能出现停滞陷阱,复杂度高的国家更容易实现能力的积累,而复杂度低的国家则难以实现比较优势演化与经济增长,这为世界经济发展中的分化现象提供了理论解释。

四、比较优势的演化存在最优距离

比较优势理论认为,一个国家只要按照其比较优势,专业化生产相对要素禀赋密集的产品,就能顺利实现资本积累和禀赋结构的升级和转换,实现向国际技术前沿的收敛,这个过程是自发产生的,不存在任何制约因素(Grossman and Helpman, 1990; Grossman and Helpman, 1989; Zilibotti et al., 2006)。而事实上,很多国家在遵循比较优势发展的过程中,落入了“比较利益陷阱”(洪银兴, 1997),也并不是所有国家在发展的过程中都如亚洲四小龙一般顺利,很多国家经济增长出现停滞甚至倒退,因此,比较优势的演化不是无条件的,它存在一个最优距离。国家总是倾向于发展与当前比较优势相接近的产品。

Hausmann 和 Klinger(2006) 假定产品之间存在很大的差异,生产每种产品的能力是不完全替代的,资产的专用程度不同,一种产品的生产能力用于其他产品的生产时会有不同程度的能力损失。如果两种产品比较接近,生产能力能够得到更充分的利用;反之,如果两种产品完全不同,生产一种产品的能力对另一种产品来说完全没有用处,这会导致很大的能力损失,该损失与产品之间的距离相关。为了使能力得到更充分的发挥,一个国家更倾向于开发与已有生产能力相关的产品,或者与已有产品邻近的产品。

在 Hausmann 和 Klinger(2006) 构建的一个简单模型中,他们强调了产品空间中产品之间的接近(proximity)在经济结构转型过程中的重要作用。假设在存在标准产品 1 和新产品 2 的产品空间中,标准产品的价格标准化为 $P_1 = 1$,而新产品的价格 $P_2 > 1$ 。假定经济体已经具备生产标准产品所需的能力,企业可以选择生产标准产品并盈利 1,或者投资研发出新产品继而索取更高的价格。但由于该国之前没有生产过新产品,并不具备生产这种新产品的能力,或者说该产品没有被企业家发现。生产新产品需要付出一定的投资成本,假定生产新产品需要企业耗费的固定成本为 C ,这个成本随着两种产品之间的距离 δ_{12} 增加。一旦这种尝试成功,新开发的能力会成为公共物品,新企业能够不支付任何固定成本而进入。第一阶段,企业决定是否进行研发投资生产新产品。其中,生产新产品的收益是: $P_2 - C(\delta_{12})$ 。如果 $P_2 - C(\delta_{12}) < 1$,意味着在位企业发现跳跃到新产品得不偿失,因此企业决定仍然生产标准产品;新企业可能两阶段都生产标准产品,或者第一阶段跳跃到新产品,两期都索取 P_2 的价格,因此,新企业跳跃的条件是: $P_2 > 1 + C(\delta_{12})/2$ 。

(一) 产品集连续

将两种产品拓展成连续统产品,每个企业决定在产品的连续统中跳跃一定的距离以实现利润最大化。假定价格随着距离线性增加 $P = f\delta$;成本是距离平方的函数 $c(\delta) = \frac{c\delta^2}{2}$ 。则在位企业和新企业的利润最大化函数分别为:

$$\max_{\delta_0} \Pi_0 = f\delta_0 - \frac{c\delta_0^2}{2} \quad (1)$$

$$\max_{\delta_{n,1}, \delta_{n,2}} \Pi = f\delta_{n,1} - \frac{c\delta_{n,1}^2}{2} + f\delta_{n,2} - \frac{c(\delta_{n,2} - \delta_{n,1})^2}{2} \quad (2)$$

δ_0 为在位企业跳跃的距离, $\delta_{n,1}$ 是新企业第一阶段跳跃的距离, $\delta_{n,2}$ 是新企业第二阶段跳跃的距离。解方程(1)、(2)得最优跳跃距离为:

$$\delta_0^* = f/c, \delta_{n,1}^* = 2f/c, \delta_{n,2}^* = 3f/c \quad (3)$$

式(3)意味着,新企业第一阶段跳跃 $2f/c$,第二阶段跳跃 f/c 。 $\delta_{n,2}^* < \delta_{n,1}^*$,证明存在产业间溢出。企业第一阶段的跳跃减少了后来企业第二阶段跳跃的距离。

(二) 产品集不连续

与经典的贸易理论不同之处在于,比较优势演化理论认为产品集不一定是从零到无穷的连续统。产品空间中每对产品间的距离可以由以下矩阵来表述:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 0 & \delta_{12} & \delta_{13} & \cdots & \delta_{1n} \\ & 0 & \delta_{23} & \cdots & \vdots \\ & & 0 & \delta_{34} & \vdots \\ & & & & \vdots \\ & & & & 0 \end{vmatrix}$$

在该矩阵中,每对产品都存在一个对称的距离,产品集可能连续也可能不连续。如果产品空间不连续,则满足式(3)条件的产品未必存在。此时,适当的距离处没有新产品能吸引企业投资,产业升级中断,结构转型过程中会出现停滞。停滞发生的条件是: $2f/c < \delta_{n,1} - \delta_{n,p}$,即产业升级是有条件的,当产品之间的距离超过临界条件,跳跃不可能发生。从该模型可以看出,实现结构转型的跳跃存在一个最优距离 $\delta_{n,i}^*$,这个距离与跳跃成本及新旧产品之间的价格变化有关。

五、比较优势演化的过程中可能存在断档

比较优势演化理论认为产品集可能是不连续的。如果是连续集,则产品升级的过程中,在跳跃能力范围内总能够找到合适的升级产品实现升级跳跃。然而,如果产品集出现断裂,则升级的过程可能会被阻断,也就是比较优势的演化可能出现断档。产品空间是异质的,位于产品空间不同位置的国家所面临的升级机会不同。位于产品空间密集而且中心部分的国家,比较容易实现产业升级;而在产品空间中稀疏外围部分的国家升级机会则相对较少。稀疏的产品空间增加了企业发现新产品和成功配置生产能力的难度,增加了升级断档的可能性。

Hausmann 和 Klinger(2007) 在比较优势演化模型的基础上,绘制出产品空间图,证明了产品空间不同位置分布着不同复杂程度的产品,位于不同位置的国家,专业化的领域也有所不同。为了进一步研究产品空间结构的影响,Hidalgo 等(2007) 模拟了一定临界值条件下韩国和智利的产品空间结构演化过程。在相对低的接近的临界值条件下($\varphi = 0.55$),两个国家都能够扩散到产品空间的核心部分,但是韩国因为处于产品空间中的有利位置,所以扩散的过程更快。当临界值提高到 $\varphi = 0.6$ 时,智利扩散的速度相当缓慢,而韩国仍然能很快扩散到核心部分。当 $\varphi = 0.65$ 时,智利根本不能扩散,而韩国也只能很慢地向机械和电子产品扩散。将这个分析一般化,Hidalgo 等发现产品空间中,国家呈双峰分布,世界被分成贫富两极,只有很少的国家分布在中间位置。他们认为,产品空间演化的困难是这种双峰分布和穷国不能向富国积聚的重要原因。不仅位于产品空间外围的穷国在向新产品移动的过程中困难重重,就是发展水平、生产和出口产品技术复杂程度相当的国家,由于选择不同,一些国家能够顺利踏上经济转型和增长的路径,而另一些国家则陷入困境,即比较优势演化过程中可能出现断档。

张其仔(2008) 认为产业升级不是一帆风顺的,企业选择不同的升级产品之后面临的发展前景不同。选择产业度大的产品,升级成功的几率就大;反之,产业升级断档的风险就很大。张其仔(2008) 把产业升级机会纳入到演化模型,深化了对产业升级断档问题的研究。产业升级机会用产业度(用 d 表示)来衡量。与 Hausmann 和 Klinger(2007) 的模型相比,升级的成本函数变为: $c(\delta) = c\delta^2/2d$,最优的跳跃距离变为: $\delta^* = df/c$ 。从拓展的模型可以看出,产业度的大小影响升级成本, d 越高,升级的成本越低;升级的机会越多,产业升级断档的可能性越小。

Felipe 等(2010) 关于产品与国家的经验研究显示:多样化和产业升级的过程可能会由于市场失灵、协调失灵、能力的不可贸易性而困难重重。根据 Hausmann 等对接近(proximity)的定义,他们计算出产品的可达性(connectivity),用路径(PATH)来表示;根据 PATH 值高低将产品分为高中低三类。考虑到产品内涵的收入水平,他们计算出 PRODY 来代表产品的复杂性,PRODY 也分为高中低三类。按照路径与复杂性两个维度,将 SITC4 位数的 779 种产品归为 9 组,其中位于高级与中级产品四个组合中的产品称为合意产品

(good products) 剩下的五组组合中的产品为劣质产品(bad products)。Felipe 等(2010)展示了 779 种产品的技术分布,其中原材料和谷物占据了低复杂度低路径组中的很大份额。他们将具有高的复杂程度(PRODY)、同时有良好的可通达性(高 PATH)的产品称为核心产品。

根据有显示比较优势的出口产品中核心产品的份额将国家分为高核、低核两组(high-core, low-core),高核组份额超过 30%,低核组份额小于 30%。数据显示核心产品出口份额很大的国家与出口少的国家发展前景有很大的差异。高核组有 62 个国家,这些国家中有 34 个是高收入国家,这些国家路径值及复杂度都很高;剩下的 28 个国家也都分布在路径值或者复杂度较高的组,这些国家被认为处于“中等产品陷阱”之中,主要有中国、印度、巴西、墨西哥、泰国、马来西亚、俄罗斯等。低核组有 92 个国家,这些国家的复杂度及产品的路径值都很低,只有少数石油富裕国(9 个)的产品路径及复杂度处于中等水平,这些国家正处于“中低产品陷阱”中。而复杂度及产品路径值都很低的国家则处于“低产品”陷阱中。理论与实证研究都证明,比较优势的演化可能存在断档,生产与出口连接性差、复杂性低的国家很难实现比较优势的演进。

六、结论性评述

产品空间与比较优势演化理论的三大基本观点呈现依次递进的关系,共同构成一个完整理论体系。该理论从产品出发,融合国际贸易与内生经济增长两大理论,结合社会网络方法,可以系统地考察一个国家或地区的产业升级路径和经济增长绩效。相比以往的贸易理论与增长理论,该理论着重强调了产品本身所蕴含的知识和能力等信息,重视企业家发现新产品成本的过程(Hausmann and Rodrik, 2003),从而建立了解释经济增长与国际贸易的统一范式,能很好地解释“中国出口增长之谜”和“中等收入陷阱”等一系列现实世界的经济“异象”(Rodrik, 2006; 伍业君、张其仔, 2011)。

借鉴社会网络方面,产品空间与比较优势演化理论能非常直观地描绘出一个国家的产品空间结构图,而这能告诉我们该国的发展路径;通过横向比较国家之间产品空间的差异,可以解释国家之间发展绩效的差异;产品空间的分布特征能帮助我们识别产业升级断档的风险。相比以往的贸易理论与增长理论,在比较优势演化理论的指导下,不同国家或地区能够有针对性地运用政策工具来引导产业结构转换与经济发展,这种强大的具象化的解释力是以往的理论所不具备的。

此外,该理论与新经济增长理论、动态比较优势理论一脉相承,充分考虑了产品之间分工网络模式等拓扑性质的变化,但进一步强调了产品空间不连续和异质性特征。正因如此,比较优势演化理论对现实的解释力与政策的指导意义更强。在 2008 年全球金融危机的冲击下,欧美众多经济发达国家的经济发展均陷入困境,比如美国,究其根源在于美国制造业的“空心化”,在现有的产品空间中难以找到新的升级产品以支撑整个经济的发展,从而导致了比较优势演化与产业升级的断档,难以实现经济的持续发展(张其仔, 2008; 伍业君、张其仔, 2011; 金碚, 2010)。

截至目前,产品空间与比较优势演化理论所提出的三大基本观点或假说,并没有学者运用现代计量经济学技术进行系统的实证检验,已有的经验研究都仅仅停留在描述性分析和经验总结上。鉴于该理论强大的解释力,未来还可以进一步做深入细致的实证分析,为该理论提供系统的经验支持。与此同时,在一国范围内,产品空间与比较优势演化理论能否解释地区经济发展绩效的差异也有待更深入的实证考察。量化分析产品空间演进过程中,企业家发现新产品的风险和成本也是一个非常有意义的研究课题。

参考文献:

1. 洪银兴, 1997 《从比较优势到竞争优势——兼论国际贸易的比较利益理论的缺陷》,《经济研究》第 6 期。
2. 金碚, 2010 《国际金融危机下的中国工业》,《中国工业经济》第 7 期。
3. 伍业君、张其仔, 2011 《“中等收入陷阱”的理论解释》,《产业经济评论》第 4 期。
4. 张其仔, 2008 《比较优势演化与中国产业升级路径选择》,《中国工业经济》第 9 期。
5. Abdon, Arnelyn, Marife Bacate, Jesus Felipe, and Utsav Kumar. 2010. “Product Complexity and Economic Development.” Levy Economics Institute Working Paper No. 616.
6. Aghion, Philippe and Peter Howitt. 1992. “A Model of Growth through Creative Destruction.” *Econometrica* 60(2): 323–351.
7. Chenery, H. B., S. Robinson and M. Syrquin. 1986. *Industrialization and Growth*. Oxford: Oxford University Press.
8. Felipe, Jesus, Utsav Kumar, Norio Usui and Arnelyn Abdon. 2010. “Why Has China Succeeded: And Why It Will Continue to Do

- So?” Levy Economics Institute of Bard College Working Paper No. 611.
9. Galor, O. and A. Mountford. 2006. “Trade and the Great Divergence: The Family Connection.” *The American Economic Review*, 96(2): 299 – 303.
 10. Griffith, Breda. 2011. *Middle – Income Trap*. Washington D. C. : The World Bank.
 11. Grossman, G. M. and E. Helpman. 1990. “Comparative Advantage and Long – Run Growth.” *The American Economic Review*, 80(4): 796 – 815.
 12. Grossman, G. M. , and E. Helpman. 1989. “Product Development and International Trade.” *The Journal of Political Economy*, 97(6): 1261 – 1283.
 13. Grossman, G. M. and E. Helpman. 1991. “Quality Ladders in the Theory of Growth.” *The Review of Economic Studies* 58(1): 43 – 61.
 14. Hausmann, Ricardo, and Bailey Klinger. 2006. “The Evolution of Comparative Advantage: The Impact of the Structure of the Product Space.” CID Working Paper No. 106.
 15. Hausmann, R. J. Hwang and D. Rodrik. 2007. “What Your Export Matters.” *Journal of Economic Growth*, 12(1): 1 – 25.
 16. Hausmann, Ricardo, and César A. Hidalgo. 2010. “Country Diversification, Product Ubiquity, and Economic Divergence.” CID Working Paper No. 201.
 17. Hausmann, Ricardo and Bailey Klinger. 2007. “The Structure of the Product Space and the Evolution of Comparative Advantage.” CID Working Paper No. 146.
 18. Hausmann, Ricardo, and Dani Rodrik. 2003. “Economic Development as Self – Discovery.” *Journal of Development Economics*, 72(2): 603 – 633.
 19. Hidalgo, R. C. A. ,B. Klinger, A. L. Barabási, and R. Hausmann. 2007. “The Product Space Conditions the Development of Nations.” *Science* 317: 482 – 487.
 20. Hidalgo, Ce Sar A. ,and Ricardo Hausmann. 2009. “The Building Blocks of Economic Complexity.” *Partha Sarathi Dasgupta*, 106(26): 10570 – 10575.
 21. Jovanovic, B. and Y. Nyarko. 1996. “Learning by Doing and the Choice of Technology.” *Econometrica* 64(6): 1299 – 1310.
 22. Kuznets, Simon. 1966. *Modern Economic Growth: Rate, Structure and Spread*. New Haven: Yale University Press.
 23. Leontief, W. 1953. “Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re – Examined.” *Proceedings of the American Philosophical Society* 97(4): 332 – 349.
 24. Linder, S. B. 1961. *An Essay on Trade and Transformation*. New York: Wiley.
 25. Matsuyama, K. 1991. “Increasing Returns, Industrialization, and Indeterminacy of Equilibrium.” *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2): 617 – 650.
 26. Matsuyama, K. and T. Takahashi. 1998. “Self – Defeating Regional Concentration.” *Review of Economic Studies* 65(2): 211 – 234.
 27. Rodrik, Dani. 2006. “What’s so Special about China’s Exports?” *China & World Economy*, 14(5): 1 – 19.
 28. Sachs, Jeffrey and Xiaokai Yang. 2000. *Development Economics – Inframarginal versus Marginal Analyses*. New York: Blackwell.
 29. World Bank. 2007. *An East Asian Renaissance: Ideas for Economic Growth*. Washington, D. C. : World Bank.
 30. Young, Alwyn. 1991. “Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade.” *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2): 369 – 405.
 31. Zilibotti, F. ,P. Aghion and D. Acemoglu. 2006. “Distance to Frontier, Selection and Economic Growth.” *Journal of the European Economic Association* 4(1): 37 – 74.

Review of Product Space and the Evolution of Comparative Advantage

Wu Yejun¹, Zhang Qizi² and Xu Juan³

(1: Graduate School of the Chinese Academy of Social Science; 2: Industrial Economics Research Institute ,
The Chinese Academy of Social Science; 3: Institute of Public Administration ,Northwest University)

Abstract: According to the theories of development economics, structure transformation is the core of economic development and the capabilities accumulation that needed for transformation come from the evolution of comparative advantage. What’s more, the economic growth among countries eventually converges. However, looking back the history of world economy, Rich and Poor coexist all the time. The existing theories cannot explain these phenomena and other anomalies, such as Chinese export puzzle and middle – income trap. Professor Hausmann et al. recently proposed the theory of comparative advantage evolution which tried to construct a unified framework to explain the performance differences among countries. The product space determines comparative advantage evolution and consequently determines the performance of countries economic development. Consistent with comparative advantage theory, this theory takes heterogeneity of product space and product set discontinuous into consideration, hugely promotes the power in real world explanation and policy guiding.

Key Words: Product Space; Comparative Advantage Evolution; Structure Transformation; Performance Differences

JEL Classification: F14 ; O33

(责任编辑: 陈永清)