

企业进入、技术进步和中国产业结构转型

刘凤良 易信

内容提要：改革开放以来，中国经济经历了快速的产业结构转型。第一产业产出增加值和就业比例大幅降低，第二产业产出增加值和就业比例小幅提升，第三产业产出增加值和就业比例大幅提高。中国改革开放以来的产业结构转型，既有来自市场方面的供需原因，也有来自政府方面的发展战略成因。本文从企业进入、技术进步和产业结构转型的基本逻辑构建理论模型，讨论了企业进入、技术进步和产业结构转型之间的基本理论关系，并采用中国2005-2010年省级面板数据进行实证分析，发现企业进入是推动中国产业结构转型的重要原因。

关键词：企业进入 技术进步 中国产业结构转型

一、中国产业结构转型的事实

结构转型 (Structural Transformation) 是经济活动在不同部门之间的重新分配 (Reallocation)，它是现代经济增长的一个重要特征 (Kuznets, 1966)^①。改革开放以来，伴随中国“超常态”增长^②，中国经济出现了快速的产业结构转型。第一产业产出增加值和就业比例大幅降低，第二产业产出增加值和就业比例小幅提升，第三产业产出增加值和就业比例大幅提高。

中国的产业结构转型过程并非平稳。这是因为改革时期的中国社会经历了迅速的制度变革，并由此对各产业的发展造成不同程度的冲击，以致中国的整个产业结构转型过程还可大致划分为两个子期：1978-1983年和1984-2012年。在第一个时期（1978-1983年），第一产业产出增加值在国民经济中所占比重上升，第二产业呈现小幅下降，第三产业在国民经济中所占比重则保持相对稳定（图1所示）。然而，第一产业就业所占比例却持续下降，第二产业和第三产业就业比例持续上升（图2所示）。该时期农业产出增加值占比上升与农业就业比例下降、工业产出增加值占比下降与工业就业比例上升等“反常”结构转型特征与改革初期政府农业、农村政策的巨大调整有莫大关联^③。第一，1978年之后，政府逐渐放松了对

^① Kuznets(1966)在其最为经典的经济学著作——《Modern Economic Growth》（译为《现代经济增长》）中开篇即指出：“我们所说的各国经济增长是指人均或每个劳动者平均产量的持续增长，绝大多数增长常伴随着人口增长和结构的巨大变化。在当今时代，发生了以下这些产业结构的变化：产品的来源和资源去处从农业活动转向非农业生产活动，即工业化过程；城市和乡村之间的人口分布发生了变化，即城市化的过程；一国之中各个集团的相对经济地位包括就业状况，在各种产业的分布、人均收入水平等等都发生了变化；产品在居民消费、资本形成、政府消费之间的分配，以及在这三大类用途的各自细目之间的分配都发生了变化；一国之内以及其他地方的生产布局起了变化”。

^②人均GDP在短短的三十多年的时间里，从1978年381美元提高到2011年的5432美元，年均经济增长率达到9%左右。这种持续性的高经济增长及其在短期内所取得的成就，在很多发达国家是无法想象的。

^③ 这里的“反常”指的是，该时期（1978-1983年）的产业结构转型特征有别于Fisher(1939)所发现，并由Kuznets(1966)所总结的经典三部门假说 (Three-sector Hypothesis)，也即库兹涅茨事实。库兹涅茨事实表明，农业的就业和产出在国民经济中所占比重持续下降，工业就业和产出在国民经济中所占比重先上升后下降，服务业就业和产出在国民经济中所占比重持续上升。在最近的一篇综述性文章当中，Herrendorf et al.(2013)通过对更高质量的世界各国时间序列和面板数据的统计分析，还进一步论述了由Kuznets(1966)等总结的产业结构转型事实。

农业的控制，农民自留地的面积由农地的 5% 提高至 15%。同时，政府还放松了对农村副业的限制，农民的就业选择面扩大。第二，1978-1983 年期间，农产品的收购价格被大幅提高（平均上调了 50%），而同期的工业品价格增长则远低于这个水平（Maddison, 2011）。

第二个时期（1984-2012 年），各产业产出增加值占比和就业比例发展趋势基本一致。产出方面，第一产业产出增加值占 GDP 比重持续下降，第二产业产出增加值占 GDP 比重小幅上升，而第三产业产出增加值占 GDP 比重则持续大幅提高（图 1 所示）。就业方面，第一产业就业比例持续下降，而第二产业和第三产业就业比例持续上升。第三产业就业增长速度快于第二产业，以致 1994 年以后第三产业就业比例超过第二产业，第三产业有望成为中国就业比例最高的部门（图 2 所示）。上述事实表明，此时期的产业结构转型特征与库茨涅茨事实相吻合。

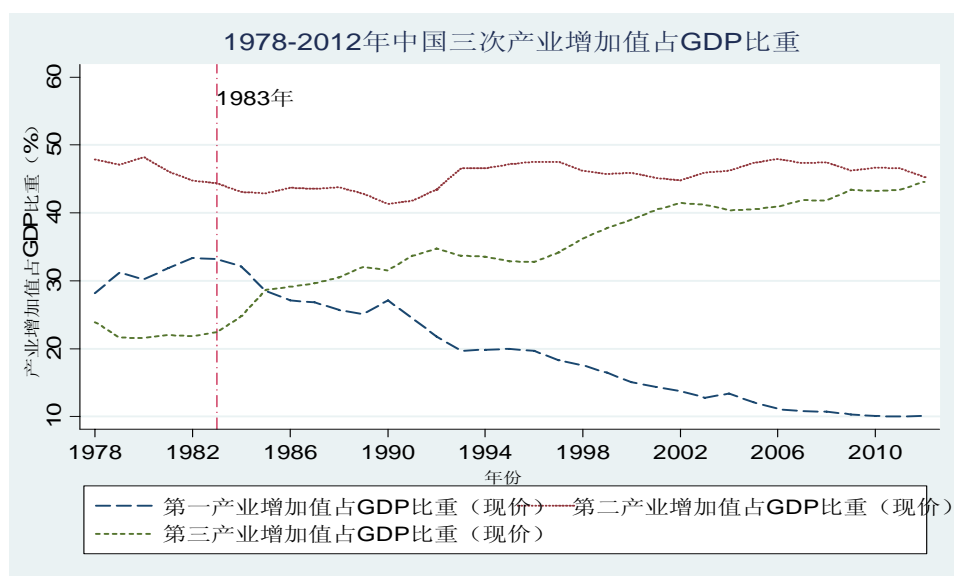


图 1:1978-2012 年中国三次产业增加值占 GDP 比重

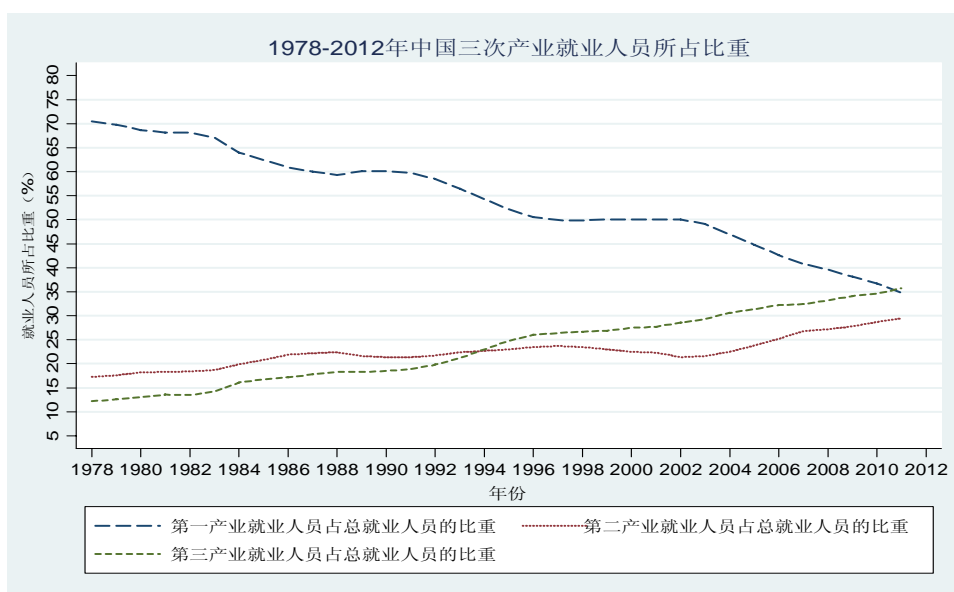


图 2: 1978-2012 年中国三次产业就业人员所占比重

1978-2012 年的中国产业结构转型过程表明，改革开放初期（1978-1983 年）的中国产业结构转型特征有别于 Fisher(1939)发现并由 Kuznets(1966)所总结的经典三部门假说（Three-sector Hypothesis）。我们认为出现这一差别，主要源于当时巨大的制度变革及其对中国农村农业经济的影响。改革初期，中国一方面从计划经济逐步走向市场化经济，资源配置方式彻底改变；另一方面经济改革从农村开始，农村率先受益于制度变革，处于改革“红利”释放期。不过，中国产业结构转型的演进过程还表明，1983 年之后，中国产业结构转型特征逐步与经典的产业结构转型假说所反映的特征事实相吻合。根据经典的三次产业结构转型假说，我们还可以推断中国的第二产业在国民经济中的占比还处于持续上升阶段。

中国的产业结构转型，既是世界范围内产业结构转型过程中的一个缩影，因而其结构转型的动因具有一般性；同时，中国产业结构转型，又伴随中国三十多年以来的改革开放进程，因而其转型动因又具有特殊性。在下文中，我们将通过对主要文献的梳理，来为中国产业结构转型动因提供一般性和特殊性的解释，并进而从企业进入视角论证产业结构转型的原因。我们的理论分析和实证检验将表明，企业进入是中国产业结构转型的一个重要原因。

本文剩余部分的安排如下：第二部分总结了产业结构转型的一般性和特殊性动因；第三部分阐述了企业进入与技术进步之间的基本关系；第四部分构建了多部门结构转型理论模型；第五部分进行实证分析；第六部分总结了本文主要结论，并提出相关政策建议。

二、结构转型的动因

对于产业结构转型的一般性动因，Kuznets(1973)在其 1971 年的诺贝尔经济学奖颁奖典礼演讲中，最早将其总结为以下三个方面：第一，不同部门的技术创新存在差异；第二，不同消费品具有不同的国内需求收入弹性；第三，对外贸易中的比较优势不断发生变化。毫无疑问，在一个全球化逐渐深入的经济环境中，Kuznets(1973)所总结的这三方面动因是推动产业结构转型的重要力量。然而，Kruger(2008)在整理结构转型文献的发展脉络时指出，仍然受到理论文献关注的推动结构转型的中心原因已从 Kuznets(1973)总结的三方面因素向两个因素集中——需求方的收入弹性因素和供给方的技术进步因素。除了影响结构转型的上述一般性（市场）推动力之外，特定国家的经济结构转型还受到其他一些特有因素的影响。Maddison(2011)在研究中国经济发展史时就指出推动中国经济结构转型的动因还包括中国发展战略中的一些具体政府政策因素。

（一）需求方的收入弹性成因（恩格尔效应）

从需求方的收入弹性成因讨论产业结构转型的动因，一般基于“恩格尔定律”（Engel's Law）。“恩格尔定律”最初由 19 世纪德国统计学家恩格尔根据统计分析居民消费结构的变化规律时总结得到。他发现一个家庭的收入越少，家庭收入中（或总支出中）用来购买食物的支出所占的比例就越大；并且，随着家庭收入的增加，家庭收入中（或总支出中）用来购买食物的支出则会下降。“恩格尔定律”揭示了随着家庭收入的增加，家庭会改变其消费构成的基本规律，也即恩格尔效应(Engel Effect)。为了研究产业结构变迁现象，很多学者将“恩格尔定律”从单一食品等农业部门产品推广到多部门产品情形。Fisher(1952)最早指出随着收入的增加，人们倾向于依次提高第一产业、第二产业和第三产业相应产品的收入弹性，由此形成随收入递增的“需求阶梯现象（Hierarchy of Needs; Fisher, 1939）”，并导致国民经济中的产业就业和产出依次从第一产业向第二产业，进而向第三产业转移，也即发生产业结构转型。在近期一篇重要的结构转型文献当中，Kongsamut et al.(2001)在假定三部门生产函数相同的前提下，借助 Stone-Geary 效用函数将“恩格尔定律”拓展到多种商品情形，

研究了仅来自需求方的收入弹性因素对产业结构变迁的影响（恩格尔效应）。他们的研究表明，其构造的理论模型不仅有效拟合了 Kaldor 事实，而且还较好地拟合了劳动力在部门间重新分配的产业结构转型这一 Kuznets 事实。因此，从某种程度上来说，他们的研究证明了需求方的收入弹性因素（也即恩格尔效应）是推动产业结构转型的重要力量。与他们的研究类似，Murphy et al.(1989)、Matsuyama (1992)、Laitner(2000)、Caselli and Coleman(2001)、Gollin et al.(2002)等通过设定非位似效用函数（例如 Stone-Geary 效用函数）引入“恩格尔效应”，同样证实了“恩格尔效应”是推动产业结构转型的重要力量。

（二）供给方的技术进步成因（鲍莫尔效应）

推动产业结构转型的另一力量来自供给方的技术进步因素。该机制是指由于不同部门因技术进步差异而导致增长率不同，因而会出现产业结构转型过程。由于最早发现该机制的是美国经济学家 Baumol(1967)，因此促使结构转型的这一重要机制也被称为鲍莫尔效应 (Baumol Effect)。然而，长期以来，鲍莫尔效应被学术界遗忘，直到 Ngai and Pissarides (2007) 将 Baumol(1967)有关产业结构转型的思想纳入到新古典框架中，其才再次受到学术界的重视。他们在一个多部门增长模型当中，在设定常替代效用函数前提下，通过仅引入技术进步的部门差异，讨论了技术因素在结构转型当中的作用。他们的研究表明，产业间的技术进步差异是促使结构转型的主要原因。具体而言，他们发现当最终产品之间的替代弹性小于 1 时，经济中的就业量将向技术进步率较低的部门转移；在极端情况下，经济中的所有的就业量都会流入生产率最低的部门；不过，他们同时也指出生产资本品和中间品的部门最终不会消失。与之类似，Acemoglu et al.(2008)在假定两部门生产函数要素密集使用程度不同前提下，同样发现技术进步差异导致了资源在部门间重新配置，也即发生结构转型。近期，Kruger(2008)从生产率角度梳理了产业结构转型的相关文献，他发现因创新和技术进步产生的生产率变化是导致结构转型的主要力量。这进一步肯定了来自供给方的技术进步因素在结构转型过程当中起到的关键作用。

（三）政府发展战略成因

中国产业结构的变化除了受上述两大推动力的影响之外，还受到政府政策的影响 (Maddison, 2011)。林毅夫（2007）基于对发展中国家频繁发生产业投资潮涌现象成因的认识，指出由于发展中国家的产业链处于世界产业链的后端，因而知晓其前沿产业，所以发展中国家的政府可以通过制定相应的产业政策引导产业结构升级。进一步，林毅夫（2010）在其以“旧结构经济学”为基础开创的“新结构经济学”理论体系中，倡导以新古典经济学研究方法讨论政府和市场在产业结构升级中的协调作用。在这篇重要的文献当中，他指出发展中国家政府完全可以借助产业政策，对市场中的产业结构变迁发挥积极的、因势利导作用，以此来促进产业结构的有效升级和实现持续性、包容性增长。在实证研究领域，宋凌云等（2013）基于“新结构经济学”有关发展中国家政府可以采用产业政策引发产业结构变迁的理论思想，研究了中国地方政府官员升迁与中国产业结构变迁之间的关系。他们的结论表明省委书记、省长在短期内能够引领辖区产业结构变动，但引领效果随任期增加而下降。由此，他们进一步得出政府在短期内可以实现产业结构变迁，但是在长期内的产业结构变迁主要依靠市场力量的结论。与这些研究视角不同，黄茂兴等（2009）通过构建反映技术选择、产业结构升级和经济增长关系的理论模型，并采用中国省级面板数据的实证分析，指出随着省际间的竞争，各省在发展过程当中，可依靠本地区资源禀赋优势，制定经济发展战略，通过技术选择和合理的资本深化促进产业结构升级，提升劳动效率和实现经济增长。因此，他们的研究同样肯定了政府在产业结构变迁当中的主动性作用。

综合上述产业结构转型动因的国内外研究，我们发现推动产业结构转型的力量主要来自两个方面，其一是市场方面的需求收入弹性成因（也即恩格尔效应）和供给方的技术进步成因（也即鲍莫尔效应）；其二是政府发展战略方面的政府政策成因。比较两个方面的推动

力在产业结构转型中的作用,不难看出政府在产业结构转型中主要扮演因势利导的辅助性角色,而市场则始终是产业结构转型的中坚力量。同时,在产业结构转型的市场供需力量方面,正如 Kruger(2008)在总结和比较供需因素在产业结构转型中的作用时指出的:“技术进步……是结构变迁的推动力量,而需求则决定了结构变迁的方向”。因此, Kruger(2008)的研究表明,就长期而言,技术进步是推动产业结构变迁的关键市场力量。

三、企业进入和技术进步

我们对产业结构转型动因文献的讨论表明,长期而言,技术是推动产业结构转型的关键力量。然而,梳理这些文献,我们发现还鲜有文献在内生化技术进步^①情形下,系统讨论产业结构转型的基本规律。为此,我们期望从企业进入(进出,或净进入,下同)视角来内生化技术进步,并以此为基础,系统讨论产业结构转型的动因。因此,首要的一个问题是企业进入和技术进步之间是什么样的关系。在本部分,我们将通过梳理企业进入与技术进步之间基本关系的理论和实证文献,来着力回答这个问题。

企业进入和退出被广泛地认为是推动技术进步的主要原因(Aghion et al., 2004)。这是因为,首先,新企业进入可以将行业中生产效率低的厂商挤出市场,因而能激励在位厂商提高生产效率,从而间接促进整个行业或经济的技术进步;其次,新企业的进入还能为行业带来新的产品和新的生产方法,从而能直接促进整个行业或经济的技术进步。大量实证研究为这一机制提供了经验支撑。一部分文献通过借助Olley and Pakes (1996)等开发的生产率分解方法,将行业或经济的全要素生产率变化分解为在位企业、新进入企业、退出企业三部分,以此来揭示新企业进入对行业或经济生产率变动的贡献大小及方向。这些研究表明新进入企业对行业或经济生产率的变化具有显著的正向影响(尽管存在结论相左的文献)。例如, Baldwin and Gu (2006)对加拿大1979-1999年制造业样本的研究,发现加拿大制造业生产率增长的70%来自企业进入和退出(包括直接效应和间接效应)。然而,有研究指出采用生产率分解方法的研究所得结论,过度依赖所采用的生产率分解方法^②。这降低了这些研究结论的可信性。为了应对这一问题,一些研究者尝试采用其他计量方法来讨论二者之间的关系。不过,所得结论仍然支持企业进入推动技术进步的基本结论。例如, Bartelsman et al. (2004)就发现企业流动率(Turnover Rate)和企业生产率之间具有显著的正向关系。

事实上,对计量实证研究所得结论的怀疑并未因此而终止。Kocsis et al.(2009)在总结企业进入、退出与生产率关系的相关文献时指出,计量实证方法由于其内在的一些缺陷,例如常见的内生性问题等,导致其难以真正获取企业进入、退出与生产率(技术进步)之间的因果关系。这意味着为了讨论企业进入、退出与生产率(技术进步)之间的因果关系和传导机制,还需借助理论模型的严谨分析。Aghion et al.(2004)在一个多部门熊彼特增长模型中,假定企业可以在技术前沿领域进入经济。在他们的模型中,高进入率(威胁)可以促进已处于技术前沿的企业的研发投资,从而进一步推动技术进步;同时,高进入率(威胁)也会阻止处于远离技术前沿的企业增加研发投资,从而阻碍技术进步。他们的理论研究表明,在位企业的生产率受到进入者(威胁)的影响;在均衡状态,在位企业的平均生产率将随企业进入率的提高而提高。进一步,他们基于英国1980-1993年的制造业微观数据的实证研究证实了他们最初的理论分析结论:更高的进入率促进国内全要素生产率的提高,也即有利于技术进

^① 当然, Acemoglu et al.(2008)在其工作论文版本Acemoglu et al.(2006)中,通过借助Romer(1990)有关横向创新促进技术进步的思想,讨论了内生生化技术进步及其对产业结构转型的影响。

^② Meliz et al.(2012)的研究表明,生产率分解结论对分解方法具有较强的敏感性。

步。

针对中国经济样本,不少研究发现企业进入和退出对中国企业生产率的演进具有重要作用,因而对中国的技术进步存在影响。谢千里等(2008)基于1998年和2005年中国所有规模以上工业企业数据的分析,发现1998年至2005年间,企业进入和退出促进了中国工业生产率的增长,并且加快了内陆省份生产率对沿海地区的追赶。李玉红等(2008)借助2000-2005年国家统计局的企业调查数据,结合BHC方法和偏离份额方法,分析了技术进步和资源重新配置(存活企业规模增减,新企业的进入与原有企业退出)在工业生产率变动中的作用。他们发现存活企业的技术进步贡献了近一半的工业生产率增长,而现有存活企业规模增减、企业进入和退出形成的资源重新配置效应则贡献了工业生产率增加的另外一半。这些研究表明中国企业的进入促进了行业或经济生产率的增长,因而有利于中国经济技术水平的提高。

综合上述计量实证和理论文献,我们发现企业进入促进了行业技术进步。下文中,我们将通过在现有理论模型中引入企业进入来内生行业技术进步(企业进入创造新的产品和新的方法之机制),并以此系统探讨企业进入、技术进步和产业结构转型之间的基本关系。

四、企业进入、技术进步和产业结构转型：理论模型

A、模型环境设定

假设经济中有无数个同质的家庭消费单一的最终产品。最终产品由无数个同质的竞争性厂商使用来自两个生产部门的产出复合而成。在两个生产部门内部由无数个同质的竞争性厂商,它们生产所需要的中间投入来自于数量可变且具有异质性的厂商。代表性家庭通过无弹性供给的劳动来获得收入,并将其劳动所得收入用于购买经济中的最终产品以获得效用(不过,下文中我们省略对家庭选择行为的分析)^①。最终产品可以用于家庭部门消费,也可以用于生产两个部门产出所需要的中间品。两个部门的产出使用家庭无弹性供给的劳动和中间投入进行生产。每个部门都有针对于生产本部门所需中间产品的异质性中间产品厂商,并且假定每个中间产品厂商只生产一种中间产品。每个中间产品厂商生产的中间品不相同,因而中间品厂商可以向部门最终产品厂商垄断供给其生产的中间产品。但中间产品的种类是可变的,因而企业进入可以借助于种类数量来完成。

本文的模型构建借鉴了 Acemoglu et al.(2008), Romer(1990), Bilbiie et al.(2012)等文章的思想,在下文中将不再赘述。

(一) 模型经济的最终产品生产厂商

假设竞争性的代表性最终产品生产厂商通过 CES 生产函数生产经济中单一的最终产品,其最基本的生产投入为经济中的两部门最终产品。经济的最终产品生产函数如下:

$$Y_t = F(Y_{1t}, Y_{2t}) = (\gamma Y_{1t}^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}} + (1-\gamma)Y_{2t}^{\frac{\epsilon-1}{\epsilon}})^{\frac{\epsilon}{\epsilon-1}}$$

其中, ϵ 为 CES 最终产品生产函数中的各部门最终产品之间的替代弹性,且 $\epsilon \in [0, \infty)$;

γ 显示了 CES 最终产品生产函数中的各部门最终产品在模型经济的相对重要性,且

$\gamma \in (0, 1)$ 。

^① 就结构转型的鲍莫尔效应而言,省略对家庭选择行为的分析将不改变结论的性质。

经济的最终产品除了用于家庭消费 C_t ，还将用于各部门的中间产品生产

$\int_0^{M_{1t}} Y_t^{1i} dt + \int_0^{M_{2t}} Y_t^{2j} dj$ (具体含义可见于下文)，所以模型经济的资源约束如下：

$$C_t + \int_0^{M_{1t}} Y_t^{1i} dt + \int_0^{M_{2t}} Y_t^{2j} dj \leq Y_t$$

(二) 部门最终产品生产厂商

假设整个经济中存在两个部门，各部门最终产品市场完全竞争，每个部门的最终产品都由代表性厂商通过劳动和多种中间产品生产得到。我们假定每一种中间产品由一个中间产品厂商生产^①，这意味着中间产品种类的变化与异质性中间产品厂商的进入（进出或净进入，下同）同步。这即说明中间产品种类的变化，也即中间品厂商的进入过程。至此，我们的增长模型也就引入了企业的进入机制。

各部门最终产品生产函数存在差别，这种差别不仅在于不同部门可采用的中间产品种类存在差异，而且还在于不同部门在劳动要素和中间品要素的使用密集程度上不尽相同。我们将部门最终产品厂商的生产函数刻画为如下的形式：

$$Y_{1t} = L_{1t}^{1-\alpha} \int_0^{M_{1t}} x_{1t}^{\alpha} dt$$

$$Y_{2t} = L_{2t}^{1-\beta} \int_0^{M_{2t}} x_{2t}^{\beta} dj$$

其中， Y_{1t} 和 Y_{2t} 为部门 1 和部门 2 的最终产品； L_{1t} 和 L_{2t} 为部门 1 和部门 2 所使用的劳动要素，且 $L_{1t} + L_{2t} = L_t$ ； x_{1t}^{α} 和 x_{2t}^{β} 为部门 1 和部门 2 所使用的中间产品，且 $i \in [0, M_{1t}]$ ， $j \in [0, M_{2t}]$ ，其中 M_{1t} 为部门 1 所采用的中间产品种类， M_{2t} 为部门 2 所采用的中间产品种类。假定 $0 < \alpha < 1$ ， $0 < \beta < 1$ ，且 $\Delta = \alpha - \beta > 0$ ，这说明各部门使用要素密集程度不相同的技术，并且部门 2 使用劳动要素的密集程度高于部门 1。

(三) 部门中间产品生产厂商

假设中间产品厂商进入各部门中间产品市场完全自由。同时，我们也参照 Bilbiie et al. (2012)，假定厂商进入中间品部门之前，需进行一定的固定投入，并且这一固定支出恒小于进入后所得利润。这种固定支出可能用于研发、或是市场调研等，但是该固定支出对进入市场之后的中间品厂商的生产不造成影响。

根据我们前文的假定：每个中间产品厂商所生产的产品存在差异。因而每个中间产品厂商对自己所生产出来的中间产品具有一定的市场垄断力量。在现实经济环境当中，厂商具有的这种垄断力量还可能来自法律赋予的专利权、商标权等。正是因为中间品厂商可以持续获得垄断利润，从而吸引着厂商不断进入相关中间品部门。

^① Bilbiie et al.(2012)在研究厂商内生进入、产品多样化和经济周期时，做了类似的假定。在他们的研究当中，他们假定连续的垄断竞争性企业，且每个企业生产一种不同的产品。他们借助这种企业与产品类型的一对一的假设条件，在其模型当中引入了企业进入。

在中间产品生产技术方面,我们假定每个部门的中间品厂商以经济的最终产品作为生产投入品,并以投入和产出为一比一的技术生产中间产品^①。中间品生产厂商生产中间产品的生产函数可以表述为:

$$x_{1it} = g_{1i}(Y_t^{2i}), i \in [0, M_{1t}]$$

$$x_{2jt} = g_{2j}(Y_t^{1j}), j \in [0, M_{2t}]$$

其中, x_{1it} 为部门 1 中间品厂商生产的中间品, x_{2jt} 为部门 2 中间品厂商生产的中间品。

$g_{1i}(\cdot)$ 为部门 1 的第 i 类中间产品生产函数, $g_{2j}(\cdot)$ 为部门 2 的第 j 类中间产品生产函数。 Y_t^{2i} 为用于生产中间品 x_{1it} 的最终产品数量, Y_t^{1j} 为用于生产中间品 x_{2jt} 的最终产品数量。根据一比一

生产技术假定, 因而均衡时在数量上有: $\frac{Y_t^{2i}}{x_{1it}} = \frac{Y_t^{1j}}{x_{2jt}} = 1$ 。

用于部门 1 中间品生产的最终产品总支出为 $\int_0^{M_{1t}} Y_t^{2i} d_i$, 用于部门 2 中间品生产的最终产品总支出为 $\int_0^{M_{2t}} Y_t^{1j} d_j$; 根据一比一生产技术, 它们在数量上还等于

$$\int_0^{M_{1t}} x_{1it} d_i + \int_0^{M_{2t}} x_{2jt} d_j。$$

B、模型静态均衡的求解

(一) 模型经济最终产品生产厂商的最优化问题

我们假定经济中的最终产品价格为 $P_t \equiv 1$, 部门 1 的最终产品价格为 P_{1t} , 部门 2 的最终产品价格为 P_{2t} 。由于模型经济最终产品市场完全竞争, 那么代表性模型经济最终产品厂商的最优化问题可以表述如下:

$$\max_{(Y_{1t}, Y_{2t})} Y_t - Y_{1t}P_{1t} - Y_{2t}P_{2t}$$

$$s.t. Y_t = (\gamma Y_{1t}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} + (1-\gamma)Y_{2t}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}})^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

采用拉格朗日方法可以求得其最优化所需满足的一阶条件, 此也即经济的最终产品部门

^① 在此技术条件下, 要素投入的边际产出恒为 1。这说明, 满足此条件的所有生产函数都可作为本文的中间产品生产函数。因而, 本文采用隐函数形式的中间产品生产函数, 在某种程度上, 丰富了中间品企业的异质性特征。

对部门最终产品的需求函数。

$$P_{1t} = Y \left(\frac{Y_{1t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\sigma}}$$

$$P_{2t} = (1 - \gamma) \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\sigma}}$$

(二) 模型部门最终产品生产厂商优化问题

由于部门最终产品市场完全竞争,各部门代表性最终产品厂商在最终产品价格给定的情况下,通过选择最优劳动需求量和最优中间产品数量来最大化利润。劳动可以在部门间自由流动,因此部门间名义工资相等,可设定名义工资为 W_t 。部门 1 的中间产品价格为

$q_{21t}, l \in [0, M_{2t}]$; 部门 2 的中间产品价格为 $q_{22t}, j \in [0, M_{2t}]$ 。

首先,部门 1 最终产品厂商的优化问题可以表述如下:

$$\max_{\{L_{1t}, x_{1t}\}} Y_{1t} P_{1t} - W_t L_{1t} - \int_0^{M_{1t}} x_{21t} q_{21t} dt$$

$$s.t. \quad Y_{1t} = L_{1t}^{1-\alpha} \int_0^{M_{1t}} x_{1t}^\alpha dt$$

采用拉格朗日方法可以求得其最优化需满足的一阶条件:

$$q_{21t} = P_{1t} \frac{\partial Y_{1t}}{\partial x_{21t}} = P_{1t} \alpha L_{1t}^{1-\alpha} x_{21t}^{\alpha-1}; l \in [0, M_{2t}]$$

$$W_t = P_{1t} \frac{\partial Y_{1t}}{\partial L_{1t}} = P_{1t} (1-\alpha) L_{1t}^{-\alpha} \int_0^{M_{1t}} x_{1t}^\alpha dt; l \in [0, M_{2t}]$$

其次,部门 2 最终产品厂商的优化问题可以表述如下:

$$\max_{\{L_{2t}, x_{2t}\}} Y_{2t} P_{2t} - W_t L_{2t} - \int_0^{M_{2t}} x_{2tj} q_{2tj} dj$$

$$s.t. \quad Y_{2t} = L_{2t}^{1-\beta} \int_0^{M_{2t}} x_{2tj}^\beta dj$$

采用拉格朗日方法可以求得其最优化需满足的一阶条件:

$$q_{2tj} = P_{2t} \frac{\partial Y_{2t}}{\partial x_{2tj}} = P_{2t} \beta L_{2t}^{1-\beta} x_{2tj}^{\beta-1}; j \in [0, M_{2t}]$$

$$W_t = P_{2t} \frac{\partial Y_{2t}}{\partial L_{2t}} = P_{2t} (1-\beta) L_{2t}^{-\beta} \int_0^{M_{2t}} x_{2tj}^\beta dj; j \in [0, M_{2t}]$$

(三) 部门中间产品生产厂商优化问题

由于我们假定部门中间产品厂商对自己提供的产品具有垄断力量，因此其不仅面临技术约束，同时还将面临市场需求的约束。各中间品厂商通过选择最优最终产品投入（或最优产出，以投入与产出比例 1:1 的生产技术提供中间品）最大化自己的利润。

首先，部门 1 对应的中间品厂商最优化问题可以表述如下：

$$\text{Max}_{0 \leq Y_t^1} \pi_{1it} = q_{1it} x_{1it} - P_t Y_t^1; \quad i \in [0, M_{1t}]$$

$$\text{s.t. } x_{1it} = g_{1i}(Y_t^1); \quad i \in [0, M_{1t}]$$

$$q_{1it} = P_{1t} \alpha L_{1t}^{1-\alpha} x_{1it}^{\alpha-1}$$

$$P_t \equiv 1$$

采用拉格朗日方法可以求得其最优化需满足的一阶条件为：

$$Y_t^1 = \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} P_{1t}^{\frac{1}{1-\alpha}} L_{1t}; \quad i \in [0, M_{1t}]$$

因中间产品厂商采用一比一生产技术，从而有：

$$x_{1it} = Y_t^1 = \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} P_{1t}^{\frac{1}{1-\alpha}} L_{1t}; \quad i \in [0, M_{1t}]$$

从上面的表达式，可见部门 1 的 M_{1t} 个中间产品厂商所生成的中间品在数量上是对称的。

因此，为了简化分析，我们设定 $x_{1it} = x_{1t}; \quad i \in [0, M_{1t}]$ 。从而，上式可以简化为：

$$x_{1t} = \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} P_{1t}^{\frac{1}{1-\alpha}} L_{1t}; \quad i \in [0, M_{1t}]。进一步还可以得到：X_{1t} = \alpha^{\frac{2}{1-\alpha}} P_{1t}^{\frac{1}{1-\alpha}} L_{1t} M_{1t}。事实上，$$

这不仅是加总后的最优中间品产出数量的表达式，同时也是加总后的用于中间品生产的最终产品数量。

其次，部门 2 相应的中间品厂商最优化问题可以表述如下：

$$\text{Max}_{0 \leq Y_t^2} \pi_{2jt} = q_{2jt} x_{2jt} - P_t Y_t^2; \quad j \in [0, M_{2t}]$$

$$\text{s.t. } x_{2jt} = g_{2j}(Y_t^2); \quad j \in [0, M_{2t}]$$

$$q_{2jt} = P_{2t} \alpha L_{2t}^{1-\beta} x_{2jt}^{\beta-1}$$

$$P_t \equiv 1$$

采用拉格朗日方法可以求得上述中间产品厂商最优化的一阶条件为：

$$Y_c^{2j} = x_{2cj} = \beta^{1-\beta} P_{2c}^{\beta} \frac{1}{(1-\beta)} L_{2c} \quad j \in [0, M_{2c}]$$

因中间品厂商采用一比一生产技术，从而有：

$$x_{2cj} = Y_c^{2j} = \beta^{1-\beta} P_{2c}^{\beta} \frac{1}{(1-\beta)} L_{2c} \quad j \in [0, M_{2c}]$$

上面的表达式说明部门 2 中的 M_{2c} 种中间产品厂商所生成的中间品在数量上是对称的。

为了简化分析，我们设定 $x_{2cj} = x_{2c} \quad j \in [0, M_{2c}]$ 。所以，上式可以简化为：

$x_{2c} = \beta^{1-\beta} P_{2c}^{\beta} \frac{1}{(1-\beta)} L_{2c}$ 。因此，进一步还可以得到： $X_{2c} = \beta^{1-\beta} P_{2c}^{\beta} \frac{1}{(1-\beta)} L_{2c} M_{2c}$ 。事实上，这不仅

仅是加总后的最优中间品产出数量，同时也是加总后的用于中间品生产的最终产品数量。

C、模型比较静态分析

综合模型经济中的最终产品厂商、部门最终产品厂商、部门中间产品厂商的最优化问题及其所需满足的一阶条件，我们可以得到各部门的行为方程，并得到经济活动在部门间分配所需满足的条件。

（一）企业进入与部门技术进步

根据中间品厂商的最优化条件可知，均衡时，部门 1 内部和部门 2 内部各类中间产品在数量上都相等。因此，我们可以省略各类中间品的下标 i 和 j ，并有 $x_{1c} = x_{1c}$ 与 $x_{2c} = x_{2c}$ ，进一步可以将各部门最终产品生产函数简化为如下形式：

$$Y_{1c} = L_{1c}^{1-\beta} M_{1c}^{1-\beta} X_{1c}^{\beta}$$

$$Y_{2c} = L_{2c}^{1-\beta} M_{2c}^{1-\beta} X_{2c}^{\beta}$$

其中， X_{1c} 和 X_{2c} 为部门 1 和部门 2 的中间品加总形式，并且其加总过程如下：

$$X_{1c} = \int_0^{M_{1c}} x_{1ci} di = \int_0^{M_{1c}} x_{1c} di = M_{1c} x_{1c}$$

$$X_{2c} = \int_0^{M_{2c}} x_{2cj} dj = \int_0^{M_{2c}} x_{2c} dj = M_{2c} x_{2c}$$

从上可知部门最终产品产量的长期增长趋势与各部门中间产品种类（ M_{1c} 、 M_{2c} ）成正比。

$$\frac{\partial Y_{1c}}{\partial M_{1c}} = (1-\alpha) \frac{Y_{1c}}{M_{1c}} > 0$$

$$\frac{\partial Y_{2t}}{\partial M_{2t}} = (1 - \beta) \frac{Y_{2t}}{M_{2t}} > 0$$

因此，各部门经济的规模，除了受中间品数量和劳动力要素变化影响之外，其只随着中间品种类的变化或企业的进入而发生变化。进一步将 $X_{1t} = M_{1t}x_{1t}$ 和 $X_{2t} = M_{2t}x_{2t}$ 代入简化后的生产函数，还可知：

$$Y_{1t} = M_{1t}L_{1t}^{1-\alpha} x_{1t}^\alpha$$

$$Y_{2t} = M_{2t}L_{2t}^{1-\beta} x_{2t}^\beta$$

这意味着部门经济产出的增长率与中间品产品种类增长率或中间品生产厂商数量变化率（厂商进入）成比例。这说明模型经济各部门的技术进步，直接受中间品种类的改变或是中间品生产企业的进入影响。

（二）企业进入、劳动力禀赋增加、中间品总量增加与产业结构转型

首先，由部门最终产品厂商的优化问题，可以得到最终产品厂商对中间品的需求方程。进一步，根据均衡时的部门 1 内部和部门 2 内部各类中间产品在数量上都相等，并将部门最终产品价格代入中间品需求方程，化简后可以得到：

$$q_{1t} = \gamma \left(\frac{Y_{1t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\alpha}} \alpha \frac{Y_{1t}}{X_{1t}}$$

$$q_{2t} = (1 - \gamma) \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\beta}} \beta \frac{Y_{2t}}{X_{2t}}$$

同时，又因为中间品部门均衡时，可知中间品价格为 $q_{1t} = \frac{1}{\alpha}$ ， $q_{2t} = \frac{1}{\beta}$ ；则 $\alpha q_{1t} = \beta q_{2t}$ 。

因此可以得到如下等式：

$$\gamma \left(\frac{Y_{1t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\alpha}} \alpha^2 \frac{Y_{1t}}{X_{1t}} = (1 - \gamma) \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\beta}} \beta^2 \frac{Y_{2t}}{X_{2t}}$$

其次，由部门最终品厂商的优化问题，可以得到部门最终产品厂商对劳动的需求方程。进一步，根据均衡时的部门 1 内部和部门 2 内部各类中间产品在数量上都相等，并将部门最终产品价格代入劳动力需求方程，化简后可以得到：

$$W_t = \gamma \left(\frac{Y_{1t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\alpha}} (1 - \alpha) \frac{Y_{1t}}{L_{1t}}$$

$$W_t = (1 - \gamma) \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\beta}} (1 - \beta) \frac{Y_{2t}}{L_{2t}}$$

由于劳动力可以在部门间自由流动，因此部门间的名义工资相等，所以有如下等式：

$$\gamma \left(\frac{Y_{1t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\alpha}} (1 - \alpha) \frac{Y_{1t}}{L_{1t}} = (1 - \gamma) \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\beta}} (1 - \beta) \frac{Y_{2t}}{L_{2t}}$$

最后，我们设定 $\kappa_t = \frac{\frac{1}{\alpha} X_{1t}}{\frac{1}{\alpha} X_{1t} + \frac{1}{\beta} X_{2t}} = \frac{1}{\alpha} \frac{X_{1t}}{X_t}$ ，此即为中间品部门市场均衡时，部门 1 生产的中间品总量占整个社会中间品总量的份额^①。由于 $\frac{\partial \kappa_t}{\partial X_{1t}} > 0$ 与 $\frac{\partial \kappa_t}{\partial X_{2t}} < 0$ ，这说明整个社会用于生产各部门中间品的最终产品数量变化与各部门中间品份额变化方向具有一致性^②。

$\lambda_t = \frac{L_{1t}}{L_{1t} + L_{2t}} = \frac{L_{1t}}{L_t}$ ，此即为劳动力市场均衡时，部门 1 所容纳的劳动力占整个市场的份额。

将其代入上面的表达式，可以得到如下两式：

$$Y \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\varepsilon}} \alpha^s \frac{Y_{2t}}{\alpha \kappa_t X_t} = (1 - \gamma) \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\varepsilon}} \beta^s \frac{Y_{2t}}{\beta (1 - \kappa_t) X_t}$$

$$Y \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\varepsilon}} (1 - \alpha) \frac{Y_{2t}}{\lambda_t L_t} = (1 - \gamma) \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\varepsilon}} (1 - \beta) \frac{Y_{2t}}{(1 - \lambda_t) L_t}$$

化简可以得到：

$$\lambda_t = \left[1 + \frac{1 - \gamma}{\gamma} \frac{1 - \beta}{1 - \alpha} \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{\frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon}} \right]^{-1}$$

$$\kappa_t = \left[1 + \frac{1 - \gamma \beta}{\gamma} \frac{1 - \alpha}{\alpha} \left(\frac{Y_{2t}}{Y_t} \right)^{\frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon}} \right]^{-1}$$

进一步可以得到：

$$\kappa_t = \left[1 + \frac{\beta}{\alpha} \frac{1 - \alpha}{1 - \beta} \left(\frac{1 - \lambda_t}{\lambda_t} \right) \right]^{-1}$$

又因为 $\frac{Y_{2t}}{Y_t} = \frac{\varepsilon^{1-\varepsilon} M_{1t}^{1-\varepsilon} X_{1t}^\varepsilon}{\varepsilon^{1-\varepsilon} M_{2t}^{1-\varepsilon} X_{2t}^\varepsilon} = \lambda_t^{1-\alpha} (1 - \lambda_t)^{\beta-1} \kappa_t^\alpha (1 - \kappa_t)^{-\beta} \left(\frac{X_{1t}}{X_t} \right)^{\beta-\alpha} \frac{M_{1t}^{1-\varepsilon}}{M_{2t}^{1-\varepsilon}}$ ，所以我们可以得到如

下的比较静态分析结论。

第一，企业进入对劳动力在部门间分配的影响。

$$\frac{d \ln \lambda_t}{d \ln M_{1t}} = - \frac{(1 - \alpha)(1 - \varepsilon)(1 - \lambda_t)}{1 + (1 - \varepsilon)(\beta - \alpha)(\lambda_t - \kappa_t)} > 0 \Leftrightarrow \varepsilon > 1$$

$$\frac{d \ln \lambda_t}{d \ln M_{2t}} = \frac{(1 - \beta)(1 - \varepsilon)(1 - \lambda_t)}{1 + (1 - \varepsilon)(\beta - \alpha)(\lambda_t - \kappa_t)} > 0 \Leftrightarrow \varepsilon < 1$$

同时，还可以看出：

^① 以最终产品计价的中间品数量。

^② 从前面的分析可知，均衡时，在数量上有 $X_{1t} = \int_0^{M_{1t}} Y_t^{\varepsilon} dt$ ， $X_{2t} = \int_0^{M_{2t}} Y_t^{\varepsilon} dj$ 。

$$\frac{d\ln\lambda_c}{d\ln M_{2c}} = -\frac{(1-\alpha)d\ln\lambda_c}{(1-\beta)d\ln M_{2c}} > 0 \Leftrightarrow \varepsilon > 1$$

命题 1: 当 $\varepsilon > 1$ 时, 随着部门 1 中间产品厂商数量的增加, 部门 1 的劳动力份额将提高; 随着部门 2 中间品厂商数量的增加, 部门 1 的劳动力份额将降低。反之, 当 $\varepsilon < 1$ 时, 随着部门 1 中间产品厂商数量的增加, 部门 1 的劳动力份额将降低; 随着部门 2 中间产品厂商数量的增加, 部门 1 的劳动力份额将提高。结合部门 1 和部门 2 中间品厂商数量的增加对劳动力在部门间分配的影响, 可知不同部门中间品厂商数量的变化, 对劳动力在部门间分配的影响方向相反。

命题 1 的经济含义如下: 中间品企业进入促进了该部门的技术进步, 使得该部门可以通过更少的资源(劳动、中间品)生产更多的产品。这也即意味着在生产要素的部门分配不变的情况下, 技术进步加快部门的产出增长加快。①当部门最终产品间的替代弹性较高, 以致可以完全替代时 ($\varepsilon > 1$), 技术进步加快部门的价格下降比例小于产出增加比例, 因而扩大该部门的生产将更为有利。此时, 资源(劳动、中间品)将从技术进步较低部门转移到技术进步更快的部门。因而, 部门 1 中间品厂商的进入促使了劳动力从部门 2 流向部门 1, 部门 1 的就业份额提高; 部门 2 中间品厂商的进入促使了劳动力从部门 1 流向部门 2, 部门 2 的就业份额提高。②当部门最终产品间的替代弹性较低, 以致呈现互补特征时 ($\varepsilon < 1$), 技术进步加快部门的价格下降比例大于产出增加比例, 因而缩小该部门的生产将更为有利。此时, 资源(劳动、中间品)将从技术进步加快部门转移到技术进步未变的部门。因而, 部门 1 中间品厂商的进入促使了劳动力从本部门流向部门 2, 部门 1 的就业份额降低; 部门 2 中间品厂商的进入促使了劳动力从本部门流向部门 1, 部门 2 的就业份额降低。

第二, 社会劳动力禀赋变化对劳动力在部门间分配的影响。

$$\frac{d\ln\lambda_c}{d\ln L_c} = -\frac{(1-\varepsilon)(\beta-\alpha)(1-\lambda_c)}{1+(1-\varepsilon)(\beta-\alpha)(\lambda_c-\kappa_c)} > 0 \Leftrightarrow -(1-\varepsilon)(\beta-\alpha) > 0 \Leftrightarrow \varepsilon < 1$$

命题 2: 本文假定 $\Delta = \alpha - \beta > 0$, 也即部门 2 使用劳动要素密集程度高于部门 1。当 $\varepsilon < 1$ 时, 随着整个社会劳动力禀赋的增加, 部门 1 的劳动力份额将不断提高。反之, 当 $\varepsilon > 1$ 时, 随着整个社会劳动力禀赋的增加, 部门 1 的劳动力份额将不断降低。

命题 2 的经济含义如下: 各部门使用劳动要素密集程度不同, 意味着其他条件相同时, 使用劳动要素密集程度较高的部门 2 的劳动边际产出较高。这说明, 若劳动力部门分配比例不变, 随着劳动要素禀赋的增加, 使用劳动要素密集程度较高的部门 2 的产出将增长得更快。

①当部门最终产品间的替代弹性较高, 以致可以完全替代时 ($\varepsilon > 1$), 使用劳动要素密集程

度较高的部门2的产品价格下降比例小于其产出增加比例,说明增加部门2的生产更为有利,导致社会生产活动向部门2转移。此时,部门2的劳动要素比例提高,部门1的劳动要素比例降低。②当部门最终产品间的替代弹性较低,以致呈现互补特征时($\epsilon < 1$),使用劳动要素密集程度较高的部门2的产品价格下降比例大于其产出增加比例,说明增加部门2的生产更为不利,导致社会生产活动向部门1转移。此时,部门2的劳动要素比例降低,部门1的劳动要素比例提高。

第三,社会中间品总量(或用于中间品生产的最终产品数量)的变化对劳动力在部门间分配的影响。

$$\frac{d \ln \lambda_c}{d \ln X_c} = \frac{(1-\epsilon)(\beta-\alpha)(1-\lambda_c)}{1+(1-\epsilon)(\beta-\alpha)(\lambda_c-\kappa_c)} > 0 \Leftrightarrow (1-\epsilon)(\beta-\alpha) > 0 \Leftrightarrow \epsilon > 1$$

命题3: 本文假定 $\Delta = \alpha - \beta > 0$, 也即部门2使用劳动要素密集程度高于部门1。当 $\epsilon > 1$ 时, 随着整个社会中间品总量的增加(或社会用于中间品生产的最终产品数量的增加,下同), 部门1的劳动就业比例将不断提高。反之, $\epsilon < 1$ 时, 随着整个社会中间品总量的增加, 部门1的劳动就业比例将不断降低。结合整个社会劳动禀赋增加与整个社会中间品总量增加对劳动力在部门间分配的影响, 可知 $\frac{d \ln \lambda_c}{d \ln L_c} = -\frac{d \ln \lambda_c}{d \ln X_c}$ 。这说明整个社会劳动禀赋的增加和整个社会中间品总量的增加, 对劳动力在部门之间分配的影响方向相反。

命题3的经济含义如下: 各部门使用中间品要素密集程度不同, 意味着其他条件相同情况下, 使用中间品密集程度较高的部门1的中间品边际产出较高。这说明, 随着中间品总量的增加, 部门1的产出增长更快。①当部门最终产品间的替代弹性较高, 以致可以完全替代时($\epsilon > 1$), 使用中间品密集程度较高的部门1的产品价格下降比例小于其产出增加比例, 说明增加部门1的生产更为有利, 导致社会生产活动向部门1转移。此时, 部门1的劳动力份额提高, 部门2的劳动力份额降低。②当部门最终产品间的替代弹性较低, 以致呈现互补特征时($\epsilon < 1$), 使用中间品密集程度较高的部门1的产品价格下降比例大于其产出增加比例, 说明增加部门1的生产更为不利, 导致社会生产活动向部门2转移。此时, 部门1的劳动份额降低, 部门2的劳动份额提高。

表1: 主要变量与部门1所用劳动力比例之间的关系

ϵ		M_1	M_2	L	X
$\epsilon > 1$	λ	+	-	-	+
$\epsilon < 1$		-	+	+	-

注：上述结论都是以 $\Delta = \alpha - \beta > 0$ 为推测前提。“+”表示关系为正，“-”表示关系为负。

五、实证分析

（一）计量模型的构建

我们的理论模型表明，企业进入（企业数量变化）、劳动力禀赋变化、中间品总量变化，都将对劳动力在部门间分配造成影响，并存在明确的影响方向。为了检验这些理论结论是否成立，我们设计了如下的计量实证模型：

$$\ln \lambda = \theta_0 + \theta_1 \ln M_1 + \theta_2 \ln M_2 + \theta_3 \ln L + \theta_4 \ln X + \theta_5 \Gamma + \eta$$

模型的被解释变量： λ 为部门1的劳动力份额，采用第二产业就业人数所占比例表示。这是因为相对于第一产业和第三产业，中国的第二产业劳动要素密集使用程度更低。

模型的主要解释变量： M_1 为部门1的企业数量，采用第二产业法人单位数量表示； M_2 为部门2的企业数量，采用第一产业和第三产业法人单位数量的总和表示。 L 为劳动力禀赋^①，采用年末从业人员数量表示。 X 为中间品总量。然而，该指标在宏观数据层面不可得，本文采用社会资本存量作为其替代指标。

模型的控制变量： Γ 为控制变量，根据相关文献选择。来自政策层面的财政分权指标，包括地方财政收入分权指标和地方财政支出分权指标，其中，收入分权指标设计为“地方人均财政收入/全国人均财政收入”，支出分权指标设计为“地方人均财政支出/全国人均财政支出”。来自供给方的其他生产率因素，采用专利申请数量度量。来自需求方的国内需求因素，采用人均实际GDP衡量。来自需求方的国外需求因素，采用出口总额与GDP比值衡量。

随机误差项： η 。

表 2：计量实证模型主要变量

变量	变量设计、变量含义	选择依据
被解释变量		
λ	第二产业就业比例（%）	理论模型
关键解释变量		
M_1	第二产业法人单位数目（个）	理论模型
M_2	第一产业和第二产业法人单位数目总和（个）	理论模型

^①理论模型假定家庭无弹性供给劳动力，因而模型总人口与参与生产的劳动力总量一致。然而，现实经济中这将难以再成立。因此，这里直接采用参与经济活动的人口（年末从业人员数量）度量劳动力禀赋。

L	年末从业人员数（万人）	理论模型
X	资本存量（1985年不变价格，亿元）	理论模型
主要控制变量		
Fiscal1	财政分权指标之支出分权指标：省级人均财政支出/全国人均财政支出	政策因素
Fiscal2	财政分权之收入分权指标：省级人均财政收入/全国人均财政收入	政策因素
Patent	专利申请数目（个）	供给方的其他生产率因素
Foreign	出口/GDP	需求方的国外需求因素
gdp	人均实际 GDP（1985年不变价格；元/人）	需求方的国内需求因素

注：计量模型中，变量前有ln，表示对相应变量取自然对数。

（二）数据说明

本文采用的数据是一个包含 30 个省（自治区、直辖市）截面个体，时序 6 年的平衡面板数据（2005-2010 年）。在面板数据时序上我们选择 2005-2010 年，主要有以下原因：第一，统计局从 2011 年开始不再统计各地区三次产业就业数据；第二，在我们可知的统计数据中，各地区三次产业法人单位数只存在于《中国第三产业统计年鉴》，而该年鉴的编制起始于 2006 年。在数据截面个体处理上，我们合并了四川和重庆的数据，主要原因是可选的资本存量数据常将四川和重庆数据进行合并。

三次产业就业人数、年末从业人员数、财政支出、财政收入、年末总人口、国内生产总值、出口总额等数据来自《中国统计年鉴》。另外，因《中国统计年鉴 2007》未统计 2006 年各地三次产业就业数据，该年数据来自《中国区域统计年鉴 2007》。又由于《中国区域统计年鉴 2007》的福建省和云南省数据存在缺失，采用《新中国 60 年统计资料汇编》补充。

三次产业法人单位数来自《中国第三产业统计年鉴》；资本存量数据来自张军、吴桂英和张吉鹏（2004），并按照其估算方法将数据更新到 2010 年；专利申请数来自《中国科技统计年鉴》。

表 3：模型主要变量的描述性统计结果

变量	观测数	均值	标准差	最小值	最大值
λ	180	24.40317	9.680752	8.411633	47.97955
M_1	180	71213.12	76877.79	605	367387
M_2	180	162492	114210.4	12618	531804
L	180	2429.334	1766.467	140.4	6909.7

X	180	7268.789	6254.853	246.4533	33172.89
Fiscal1	180	0.5510086	0.5548027	0.1744873	3.098329
Fiscal2	180	1.005224	0.6046514	0.4490047	3.356677
Patent	180	21846.09	34522.19	89	235873
Foreign	180	0.1850901	0.218455	0.0148316	0.9053251
gdp	180	7505.109	4917.929	1724.931	27084.39

(三) 基本回归结果分析

在回归模型估计方法的选择上，因考虑到各省份之间存在历史、地理、文化、政治等区域差异性因素可能会导致省级面板数据产生组间异方差问题（事实上，调整的异方差 Wald 检验证实了问题的存在性）。同时，宏观数据固有的趋势性特征还可能会导致组内序列自相关问题（Wooldridge 自相关检验表明数据存在一阶自相关问题）。为了处理这些问题，本文首先采用可行的广义最小二乘（Feasible Generalize Least Squares, FGLS）方法估计上述回归模型，估计结果报告于表 4 中。

表 4: 广义最小二乘 (FGLS) 回归结果

	被解释变量: $\ln\lambda$			
	(1)	(2)	(3)	(4)
$\ln M_1$	0.378*** (11.69)	0.461*** (13.62)	0.422*** (15.39)	0.450*** (11.91)
$\ln M_2$	-0.219*** (-4.71)	-0.351*** (-8.25)	-0.412*** (-10.08)	-0.407*** (-9.40)
$\ln L$	—	-0.272*** (-10.01)	-0.122*** (-3.36)	-0.129*** (-3.30)
$\ln X$	—	0.196*** (8.28)	0.064* (1.72)	0.086** (1.98)
$\ln Patent$	—	—	0.042*** (2.99)	0.039*** (2.48)
$\ln Foreign$	—	—	0.154*** (3.34)	0.096 (1.63)
$\ln gdp$	—	—	0.013 (1.04)	0.011 (0.83)
$\ln Fiscal1$	—	—	—	-0.032 (-0.79)
$\ln Fiscal2$	—	—	—	0.110** (2.01)
常数项	1.686***	2.760***	2.189***	2.208***

	(6.26)	(10.83)	(5.70)	(4.80)
调整的 Wald 检验	12253.09 [0.0000]	7999.29 [0.0000]	2452.04 [0.0000]	5465.25 [0.0000]
Wooldridge 一阶序列自相关检验	13.142 [0.0011]	8.718 [0.0062]	7.465 [0.0106]	6.202 [0.0187]
观测数	180	180	180	180
省份	30	30	30	30

注：*，**，***分别表示在 10%，5%，1%显著性水平下显著异于零。圆括号内为 z 统计量，方括号内为异方差检验和序列相关检验的 p 值。

表 4 中的模型回归结果表明，各主要解释变量的系数大小、显著性水平、稳健性程度，都说明计量实证结果支持理论模型的结论（ $\epsilon > 1$ 时）。具体而言，计量回归结果显示，第一，部门 1 的企业进入变量（ $\ln M_1$ ）的系数在 1%显著性水平下显著为正，说明企业进入部门 1，促使劳动力从使用劳动力密集程度较高的部门 2 流向使用劳动力密集程度较低的部门 1^①，从而提高了部门 1 的就业比例。第二，部门 2 的企业进入变量（ $\ln M_2$ ）的系数在 1%显著性水平下显著为负，说明企业进入部门 2 使得劳动力从使用劳动力密集程度较低的部门 1 流向使用劳动力密集程度较高的部门 2，从而降低了部门 1 的就业比例。第三，社会劳动禀赋变量（ $\ln L$ ）的系数在 10%显著性水平下显著为负，说明随着社会劳动力禀赋的增加，使用劳动力密集程度较低的部门 1 就业比例将降低。第四，社会中间品总量变量（ $\ln X$ ）的系数在 1%显著性水平下显著为正，说明随着社会中间品总量的增加，使用劳动力密集程度较低的部门 1 就业比例将提高。上述结论表明，实证分析结果与理论模型的推断取得了很好的一致性（ $\epsilon > 1$ 时），这意味着计量实证结果证实了模型推断结论。

在数量上，我们的计量实证结论表明：第一，部门 1 的企业数量（ $\ln M_1$ ，第二产业法人单位数度量）每增加 1%，部门 1 的就业比例（ $\ln \lambda$ ，第二产业就业比例度量）将提高 0.450%；第二，部门 2 的企业数量（ $\ln M_2$ ，第一产业和第二产业的法人单位总数度量）每增加 1%，部门 1 的就业比例将降低 0.407%；第三，社会劳动禀赋（ $\ln L$ ，年末从业人员数表示）每增加 1%，部门 1 的就业比例（ $\ln \lambda$ ）降低 0.129%；第四，社会中间品总量（ $\ln X$ ，社会资本存量度量）每增加 1%，部门 1 就业比例提高 0.086%。

（四）稳健性检验

正如我们在本文第一部分所叙述的，现实经济当中，就业的部门分配状况偶尔会与产出

^① 注意，实证分析当中，部门 1 与第二产业对应，部门 2 与第一产业和第三产业的综合产业对应。（下同）

的部门分配情况不一致^①。然而，在理论模型当中，为简化分析，常规避了这个问题。这说明现实中的经济发展状况，远比具有严格假设条件的理论模型经济更为复杂。这意味着，就业比例可能不能全面准确地刻画结构转型的事实，并进而可能对计量实证结果造成影响。因此，我们进一步采用第二产业产出增加值占GDP比例作为被解释变量，来对基本回归结果进行稳健性检验。在模型估计方法上，我们仍然采用广义最小二乘(FGLS)方法。基于2005-2010年的中国30个省（自治区、直辖市）的面板数据估计模型，模型估计结果报告于表5当中。

表5：稳健性检验回归结果

	被解释变量：第二产业产出增加值占GDP比重（自然对数形式）			
	(1)	(2)	(3)	(4)
lnM₁	0.175*** (7.84)	0.158*** (7.66)	0.197*** (9.22)	0.247*** (8.79)
lnM₂	-0.159*** (-4.74)	-0.343*** (-9.41)	-0.310*** (-7.65)	-0.301*** (-6.85)
lnL	—	0.027 (1.45)	-0.063* (-1.71)	-0.074* (-1.66)
lnX	—	0.162*** (8.69)	0.220*** (6.48)	0.176*** (5.02)
lnPatent	—	—	-0.028* (-1.91)	-0.022 (-1.21)
lnForeign	—	—	-0.085* (-1.93)	-0.073 (-1.34)
lngdp	—	—	0.001 (0.16)	0.009 (0.82)
lnFiscal1	—	—	—	-0.114*** (-2.87)
lnFiscal2	—	—	—	0.090* (1.92)
常数项	3.857*** (20.01)	4.604*** (24.66)	4.999*** (13.09)	4.588*** (10.74)
调整的Wald检验	23133.65 [0.0000]	10000 [0.0000]	19990.35 [0.0000]	11242.95 [0.0000]
Wooldridge一阶序列自相关检验	23.016 [0.0000]	25.492 [0.0000]	42.856 [0.0000]	41.863 [0.0000]
观测数	180	180	180	180
省份	30	30	30	30

注：*，**，***分别表示在10%，5%，1%显著性水平下显著异于零。圆括号内为z统计量，方括号内为异方差检验和序列相关检验的p值。

表5的回归结果表明，采用产出增加值占GDP比重衡量的产业结构转型指标仍然支持

^① Herrendorf et al.(2013)也指出从生产方面度量产业结构转型的两个指标，就业比例和产出增加值比例，偶尔会出现不一致。进一步，他们还以美国早期服务业的发展过程当中的就业比例增加而产出增加值比例不变为例说明了这一事实。

理论模型所得结论。部门 1 的企业进入变量 ($\ln M_1$) 的系数在 1% 显著性水平下显著为正, 说明随着部门 1 的企业进入, 部门 1 的劳动力份额将提高。部门 2 的企业进入变量 ($\ln M_2$) 的系数在 1% 显著性水平下显著为负, 说明随着部门 2 的企业进入, 部门 1 的劳动力份额将降低。社会劳动禀赋变量 ($\ln L$) 的系数在 10% 显著性水平下显著为负, 说明随着社会劳动禀赋的增加, 部门 1 的劳动力份额将降低。社会中间品总量变量 ($\ln X$) 的系数在 1% 显著性水平下显著为正, 说明随着中间品总量的增加, 部门 1 的劳动份额将提高。模型估计结果反映出来的实证结论与理论模型所得结论 (当 $\varepsilon > 1$ 时) 再次保持了很好的一致性。因此, 我们的实证结论表明企业进入、劳动力禀赋变化、中间品总量变化对产业结构转型的影响关系具有较好的稳健性。

六、结论和政策启示

(一) 结论

改革开放以来 (1978-2012 年), 中国经历了迅捷的产业结构转型。第一产业产出增加值和就业比例大幅降低, 第二产业产出增加值和就业比例小幅提升, 第三产业产出增加值和就业比例大幅提高。本文在阐述中国产业结构转型之典型特征事实基础上, 总结了推动中国产业结构转型的一般性和特殊性动因, 并进一步从理论和实证角度论证了企业进入、技术进步和中国产业结构转型之间的基本关系。通过理论模型推导和实证分析, 我们发现企业进入促进了部门技术进步, 而部门技术进步差异则推动了整个经济的结构转型。具体而言, 我们分析可以概括如下:

首先, 本文借鉴 Acemoglu et al.(2008)和 Romer(1990)等思想, 构建了一个包含企业进入与退出机制的多部门增长模型。我们的理论模型分析表明, 部门中间品厂商的进入促进了部门技术进步, 而部门技术进步差异推动了整个产业结构转型。

在设定各部门劳动要素密集程度不同前提下, 我们发现各部门的就业比例 (也即产业结构转型), 随部门最终产品之间的替代弹性、企业进入、总就业量、中间品总量等变量变化而变化。具体而言, 第一, 当部门最终产品之间的替代弹性大于 1 时 ($\varepsilon > 1$), 随着使用劳动要素密集程度较低部门的中间产品厂商数量的增加, 该部门的就业比例将提高; 随着使用劳动要素密集程度较高部门的中间产品厂商数量的增加, 劳动要素密集程度较低部门的就业比例降低。反之 ($\varepsilon < 1$), 则得到相反的结论。第二, 当部门最终产品之间的替代弹性大于 1 时 ($\varepsilon > 1$), 随着整个社会总就业量的增加, 使用劳动要素密集程度较低部门的就业比例逐步降低。反之 ($\varepsilon < 1$), 则得到相反的结论。第三, 当部门最终产品之间的替代弹性大于 1 时 ($\varepsilon > 1$), 随着整个社会中间品总量的增加 (或用于中间品生产的最终产品数量的增加),

使用劳动要素密集程度较低部门的就业比例将不断提高。反之 ($s < 1$)，则得到相反的结论。

其次，计量实证分析表明，企业进入与产业结构转型之间具有显著的、稳健的促进关系，并与理论模型的推断相一致。

我们的实证分析表明，企业数量、社会总就业量、社会中间品总量等因素和社会总就业的部门分布之间的实证关系与理论模型推断保持了较好的一致性 (当 $\epsilon > 1$ 时)。计量回归结果显示，第一，部门 1^①的企业进入变量 ($\ln M_1$ ，采用第二产业法人单位数度量)的系数在 1% 显著性水平下显著为正，说明企业进入部门 1，促使劳动力从使用劳动力密集程度较高的部门 2 流向使用劳动力密集程度较低的部门 1，从而提高了部门 1 的就业比例 ($\ln \lambda$ ，第二产业就业比例度量)。第二，部门 2 的企业进入变量 ($\ln M_2$ ，第一产业和第二产业法人单位数总和度量)的系数在 1% 显著性水平下显著为负，说明企业进入部门 2 使得劳动力从使用劳动力密集程度较低的部门 1 流向使用劳动力密集程度较高的部门 2，从而降低了部门 1 的就业比例。第三，社会劳动禀赋变量 ($\ln L$ ，年末从业人员数表示)的系数在 10% 显著性水平下显著为负，说明随着社会劳动力禀赋的增加，使用劳动力密集程度较低的部门 1 就业比例将降低。第四，社会中间品总量变量 ($\ln X$ ，社会资本存量度量)的系数在 1% 显著性水平下显著为正，说明随着社会中间品总量的增加，使用劳动力密集程度较低的部门 1 就业比例将提高。上述结论表明，实证分析结果与模型推断取得了很好的一致性 ($\epsilon > 1$ 时)，这意味着计量实证结果证实了理论模型的推断。在数量上，我们的计量实证结论表明：第一，部门 1 的企业数量 ($\ln M_1$) 每增加 1%，部门 1 的就业比例 ($\ln \lambda$ ，第二产业就业比例度量) 将提高 0.450%；第二，部门 2 的企业数量 ($\ln M_2$) 每增加 1%，部门 1 的就业比例将降低 0.407%；第三，社会劳动禀赋 ($\ln L$) 每增加 1%，部门 1 的就业比例降低 0.129%；第四，社会中间品总量 ($\ln X$) 每增加 1%，部门 1 就业比例提高 0.086%。

(二) 政策启示

本文的理论模型和实证分析表明，企业数量的变化，也即企业进入 (或进出，或净进入)，促进了部门经济技术进步，进而推动了产业结构转型。这无疑对于构建有效的产业结构转型政策具有重要的政策含义。在中国政府努力推动产业结构转型升级的大背景下，其政策含义将更为丰富。结合本文的研究结论和中国的现实背景，我们提出如下政策建议：

首先，继续深化行政体制改革，降低企业设立、运行和破产的制度成本，构建有利于企业进入与退出的制度环境。

一方面，我们的研究表明，企业进入 (或进出，或净进入) 能够促进部门经济技术进步，并进而推动整个产业结构转型。另一方面，在中国现实经济环境当中，限制企业自由进入和

^①注意，实证分析当中，部门 1 与第二产业对应，部门 2 与第一产业和第三产业的综合产业对应。(下同)

退出的因素很多。在非市场的体制性因素方面，以行政审批体制为主要内容的制度障碍广受诟病。为了从体制上破除影响新企业进入和老企业退出市场的症结，有必要继续推进行政体制改革，精简行政审批手续，并将政府从市场准入规则的制定者和审批者转变为市场微观主体的服务者，也即实现政府管理职能的转变。

其次，破除市场失灵问题，规范市场运行秩序，改善市场运行环境，提高市场竞争程度。

中国从计划经济步入市场经济的时间较短，在构建完善竞争性市场经济领域仍然有很多不成熟的地方，并主要表现在无序竞争、行业垄断等现象广泛存在。这些市场失灵问题，不仅遏制了优秀的高效率企业进入市场，而且还使得劣质无效率或低效率企业长期徘徊于市场边缘。这种扭曲的市场状况，既不利于整个市场经济的良性运行和有序发展，更不利于中国产业结构转型升级和实现经济持续包容增长。因此，为了破除市场失灵问题，改善市场运行效率、活跃市场气氛，实现产业结构转型升级和持续性包容性增长，亟待完善市场制度建设。在具体的市场建设过程当中，我们认为可以借助要素市场改革机遇期，继续深化国有垄断行业体制改革，并从垄断行业投融资准入体制改革入手，推动民营资本进入垄断行业。

再次，加强产权保护措施，保护企业研发投资回报，鼓励现有企业实施创新投资，吸引潜在企业家设立创新型企业。

一方面，我们的理论模型表明，中间品厂商进入市场的动力，在于其对自己生产的异质性中间品具有垄断力量（异质性中间品包含了创新的成果），并能持续享受创新投入所带来的高额回报。这一机制的实现，构基于健全的私有产权保护制度体系。另一方面，中国的产权保护体系的建设和实施极为缺失，这种缺失不仅表现在私有产权内部冲突重重、司法体系独立运行障碍难以逾越等，而且还表现在私有产权弱于国有产权，并常与国有产权发生冲突。私有产权保护制度建设不合理和实施不力，扭曲了贡献中国 50% GDP 和 70% 就业比例的民营企业的研发和创新投融资行为。这既不利于部门经济技术进步，及其推动的产业结构转型升级，更无助于创新型国家的建立。因此，为实现产业结构转型升级，有必要完善产权保护制度。

参考文献：

- [1]Acemoglu, D. and Veronica Guerrieri, 2006, “Capital Deepening and Non-Balanced Economic Growth”, NBER Working Paper, No. 12475.
- [2]Acemoglu, D. and Veronica Guerrieri, 2008, “Capital Deepening and Non-Balanced Economic Growth”, *Journal of Political Economy*, Vol.116, pp.467-498.
- [3]Aghion, P., Peter Howitt, Richard Blundell, Susanne Prantl and Rachel Grif, 2004, “Entry and Productivity Growth: Evidence from Micro-level Panel Data”, *Journal of the European Economic Association*, Vol.2, pp.265-276.
- [4]Baldwin, J.R. and W. Gu, 2006, “Competition, Firm Turnover and Productivity Growth”, Statistics Canada Economic Analysis Research Paper 42.
- [5]Bartelsman, E., J. Haltiwanger and S. Scarpettai, 2004, “Microeconomic Evidence of Creative Destruction in Industrial and Developing Countries”, The World Bank, Policy Research Working Paper 3464.
- [6]Baumol, W.J., 1967, “Macroeconomics of Unbalanced Growth: the Anatomy of Urban Crisis”, *American Economic Review*, Vol.57, pp. 415-426.

- [7]Bilbiie Florin O., Fabio Ghironi, and Marc J. Melitz, 2012, “Endogenous Entry, Product Variety, and Business Cycles”, *Journal of Political Economy*, Vol.120, 304–345.
- [8]Caselli, F., and Wilbur John Coleman, 2001, “The U.S. Structural Transformation and Regional Convergence: A Reinterpretation”, *Journal of Political Economy*, Vol.109, 584–616.
- [9]Gollin, D., 2002, “Getting Incomes Shares Right, ” *Journal of Political Economy*, Vol.110, 458-474.
- [10]Kruger, J.J., 2008, “Productivity and Structural Change: A Review of the Literature”, *Journal of Economic Surveys*, Vol.22, pp.330-363.
- [11]Fisher, A.G.B., 1939, “Production, Primary, Secondary and Tertiary”, *The Economic Record*, Vol.15, pp.24–38.
- [12]Fisher, A.G.B., 1952, “ A Note on Tertiary Production”, *Economic Journal*, Vol.62, pp.820–834.
- [13]Kongsamut, P., Rebelo, S. and Xie, D., 2001, “Beyond Balanced Growth”, *Review of Economic Studies*, Vol.68, pp.869–882.
- [14]Herrendorf, B., Rogerson R., and Akos Valentinyi, 2013, “Growth and Structural Transformation”, NBER Working Paper No.18996 .
- [15]Kocsis, V., Ruslan Lukach, Bert Minne, Victoria Shestalova, Nick Zubanov and Henry van der Wiel, 2009, “Relation Entry, Exit and Productivity: An Overview of Recent Theoretical and Empirical Literature”, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.
- [16]Kuznets, S., 1966, *Modern Economic Growth: Rate, Structure, and Spread*, New Haven, CT: Yale University Press.
- [17]Kuznets, S., 1973, “Modern Economic Growth: Findings And Reflections”, *American Economic Review*, Vol.63, pp.247–258.
- [18]Laitner, J., 2000, “Structural Change and Economic Growth”, *Review of Economic Studies*, Vol.67, pp.545–561.
- [19]Marc J. M., and Saso Polanec, 2012, “Dynamic Olley-Pakes Productivity Decomposition with Entry and Exit”, NBER Working Paper No.18182.
- [20]Matsuyama, Kiminori, 1992, “A Simple Model of Sectoral Adjustment”, *Review of Economic Studies*, Vol.59, pp.375–388.
- [21]Murphy, Kevin M., Andrei Shleifer, and Robert W. Vishny, 1989, “Income Distribution, Market Size, and Industrialization”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.104, pp. 537–564.
- [22]Ngai, L.R. and Pissarides, C.A., 2007, “Structural Change in A Multi-Sector Model of Growth”, *American Economic Review*, Vol. 97, pp.429–443.
- [23]Olley, G.S. and Pakes, A., 1996, “The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry”, *Econometrica*, Vol. 64, pp.1263–1297.
- [24]Romer, P.M., 1990 , “Endogenous Technological Change”, *Journal of Political Economy*, Vol. 98, pp.S71–S102.
- [25]安格斯·麦迪森 (Angus Maddison): 《中国经济的长期表现》, 上海人民出版社, 2011 年。
- [26]黄茂兴、李军军: 《技术选择、产业结构升级与经济增长》, 《经济研究》, 2009 年第 7 期。
- [27]李玉红、王皓、郑玉歆: 《企业演化: 中国工业生产率增长的重要途径》, 《经济研究》, 2008 年第 6 期。
- [28]林毅夫: 《潮涌现象与发展中国家宏观经济理论的重新构建》, 《经济研究》, 2007 年第 1 期。
- [29]林毅夫: 《新结构经济学》, 《经济学季刊》, 2010 年第 10 卷第 1 期。

[30]宋凌云、王贤彬、徐现祥：《地方官员引领产业结构变动》，《经济学季刊》，2013 年 10 月第 12 卷第 1 期。

[31]谢千里、罗斯基、张轶凡：《中国工业生产率的增长与收敛》，《经济学季刊》，2008 年 4 月第 7 卷第 3 期。

[32]张军、吴桂英、张吉鹏：《中国省级物质资本存量估算：1952-2000》，《经济研究》，2004 年第 10 期。