

异质性、分割生产与国际贸易

高越 李荣林*

摘要 在产品的生产链条可以任意分割的情况下,本文考察了不同生产率的公司供应国外市场模式的差异。生产率水平较低的公司选择出口方式;生产率水平较高的公司选择分割生产投资方式,其中,生产率水平越高的公司配置在国外的生产环节越多;生产率水平最高的那些公司选择水平型投资方式。在行业层面,一个行业的技术可分割性越强和行业内公司生产率的异质性越大时,行业的产品出口相对于直接投资的比例越小。

关键词 分割生产,出口,异质性公司

一、引言

直接投资和国际贸易是经济全球化的重要现象,也是全球经济活动中最活跃的领域之一,很多学者对之进行了研究。基于 Dixit-Stiglitz (DS) 垄断竞争的新贸易理论认为,在不存在出口固定成本的条件下,由于消费者具有多样化偏好的特性,所有的公司都会出口产品。Greenaway and Kneller (2007) 认为正是由于假设不存在出口固定成本,所以在这类对同质性公司研究的新贸易理论中,所有公司都会对外出口。但现实中发现的证据是并非所有的公司都出口 (Head and Ries, 2003; Eaton, Kortum and Kramarz, 2004)。近年来兴起的关于异质性公司 (Heterogenous Firms) 的研究为解释这一理论与实证的矛盾提供了分析视角。Melitz (2003) 在 DS 垄断竞争框架内和存在出口固定成本的条件下,考察了公司生产率的不同对公司经营模式的决定作用,认为只有生产率较高的公司才选择出口,生产率较低的公司只在国内销售,生产率最低的公司会退出市场;在选择出口的公司中,生产率越高的公司在国内、外的销售量越大。Helpman, Melitz and Yeaple (2004) 在 Melitz (2003) 研究的基础上,引入了公司的另外一种选择,即水平型投资,他们的研究得出如下结论:当公司在 Brainard (1993) 定义的“邻近-集

* 高越,山东理工大学经济学院;李荣林,南开大学国际经济研究所。通信作者及地址:高越,山东省淄博市张店区山东理工大学经济学院,255049;电话:13002718515;E-mail:gaoyue@mail.nankai.edu.cn。作者感谢两位匿名审稿人提出的宝贵修改意见;感谢何帆和李平对本文有益的评论;感谢鲁晓东、曹吉云、张宇、王威、于明言和姜茜参加了本文的讨论,并提出了有益的建议。所有文责由作者自负。

中”因素之间进行权衡时,生产率最高的公司选择水平型投资,生产率较高的公司选择出口,生产率较低的公司只在国内销售,生产率最低的公司选择退出市场;在行业层面,一个行业内公司的生产率异质性程度越大¹,则该行业出口相对于直接投资的比例就越低。

近些年来,跨国公司主导的分割生产(Fragmentation)成为越来越重要的现象,一些跨国公司逐步把产品的部分生产阶段安排在东道国。随着时间的发展,同一公司安排在国内的生产环节逐步改变;在同一时点上,同一行业内的不同公司安排在国内的生产阶段是不同的。基于这一现象,本文在 Helpman *et al.* (2004) 的研究基础上,在 DS 垄断竞争的框架内,考察了在产品的生产环节可以任意分割的情况下,公司生产率的不同对公司供应国外市场模式的影响,以及行业的技术可分割性对于行业出口和直接投资的影响。

在基于 Helpman *et al.* (2004) 的研究基础上,本文首先考虑当只存在一种分割生产的可能性时,具有不同生产率的公司的选择行为。其次,考虑当存在两种分割生产的可能性时,各个公司的选择行为的改变。然后,把研究结论扩展到产品生产链条可以无限分割时的情况。本文的主要结论如下:生产率最低的公司退出市场;生产率较低的公司不供应国外市场或选择出口方式供应国外市场;而生产率较高的公司会选择分割生产方式,其中,生产率水平越高的公司配置在国外的生产环节越多;生产率最高的公司会选择水平型投资方式;在行业层面,一个行业的运输成本越高、工厂水平的固定成本越小、下游阶段的固定成本越低、行业内公司生产率的异质性越大和行业的可分割性越强时,该行业产品出口相对于直接投资的比例会越小。因此,本文把 Brainard (1993) 的“邻近-集中”模型和 Helpman *et al.* (2004) 的研究结论扩展到包括分割生产投资在内的直接投资情况下,并且还考察了公司生产率的差异对分割生产投资的影响与行业的技术分割性对行业出口和直接投资的影响。本文最主要的发现是行业的技术可分割性也是比较优势的来源之一。基于美国与 9 个国家之间 30 个制造业部门的贸易和直接投资等数据,本文的实证研究证实了本文的主要结论。对于 Helpman *et al.* (2004) 的研究中未能解释的问题,即为什么行业资本密集度会影响行业的出口与直接投资的比例问题,本文提出了一个推测性的解释。

本文的结构安排如下:第二部分对相关文献进行了回顾;第三部分建立了生产阶段可以任意分割的模型,以考察异质性公司不同的选择行为与行业的产品出口和直接投资的决定因素;第四部分以美国的数据进行了经验分析;第五部分是结论。

¹ 行业内公司生产率的异质性程度是指行业内公司生产率分布的方差的大小,若方差越大,则异质性程度越高。

二、文献回顾

由于本文的研究主要是对 Helpman *et al.* (2004) 研究的扩展, 而 Helpman *et al.* (2004) 的研究主要基于 Brainard (1993) 和 Melitz (2003) 的研究, 所以本文主要对这三篇文献进行回顾。

Brainard (1993) 提出了“邻近-集中”模型, 考察了代表性公司供应国外市场的模式选择。她考察了两个国家, 两种产品, 一种是同质产品和一种是差异化产品。差异化产品部门具有公司水平的规模报酬, 例如由具有公共产品性质的研发活动导致的规模报酬; 还具有工厂水平的规模报酬, 因此集中生产能降低单位产品成本; 还具有与距离成比例的可变运输成本, 因此通过直接投资就近供应东道国市场能够节省运输成本。跨国公司在差异化产品部门是选择出口还是水平型投资供应国外市场, 取决于邻近优势和集中生产优势的权衡。当邻近优势强于集中优势时 (即运输成本相对于工厂水平的规模经济较高时, 和公司水平的规模经济相对于工厂水平的规模经济较高时), 即使两国没有要素禀赋差异, 一个只存在跨国公司的均衡 (双向的水平型直接投资) 完全取代贸易。在另一相反的情况下, 即邻近优势强于集中优势时, 只存在国内公司, 而不存在跨国公司, 因此存在双向的差异化产品贸易。最后一种情况是, 当运输成本相对于工厂水平的规模经济, 和公司水平的规模经济相对于工厂水平的规模经济都处于中等程度时, 就会存在跨国公司和国际贸易的混合均衡。所以 Brainard 认为, 当工厂水平固定成本越低, 而运输成本越高时, 水平型直接投资越容易产生; 当公司固定成本越高时, 建立越多的工厂就越有利, 当东道国市场规模越大时, 较多的产量能够分担工厂固定成本, 因此, 当公司固定成本越高和东道国市场规模越大时, 水平型直接投资也越容易产生。

在 Brainard (1993) 的研究中, 当存在混合均衡时, “挤出效应”使得选择水平型直接投资方式的公司数量受到限制, 从而选择出口与选择水平型直接投资的公司并存 (Head and Ries, 2004)。Brainard (1997) 认为, 同质性公司的自我选择会使他们区分为出口公司和直接投资公司, 但我们不能确定哪些公司选择出口, 哪些选择直接投资。考虑公司异质性的理论假定公司具有不同的生产率, 从而不同的公司在面临相同的外部环境下会做出不同的选择, 所以就能够确定哪些公司选择出口方式、哪些选择直接投资方式。

Melitz (2003) 在 DS 垄断竞争框架内, 建立了异质性公司的动态模型, 通过异质性公司的自我选择使公司区分为被淘汰公司、只供应国内市场的公司 (国内公司) 和出口公司。公司的生产率是由一个分布函数外生决定的, 公司需要花费一定的固定成本才能确定自己的生产率水平。公司在了解自己的生产率状况之后选择退出、成为国内公司或出口公司。一个公司成为国内

公司或出口公司需要分别满足一定的最低生产率水平,这两个分界点是由模型内生决定的。如果公司选择出口,则需要花费一定额外的固定成本。Melitz (2003) 的研究结果显示,贸易开放后,只有生产率水平足够高的公司才能够负担出口固定成本从而选择出口,这些公司会扩大生产规模并且获得更高的利润。由于这些公司生产规模的扩大导致了真实工资的上升,使生产率最低的企业被迫退出市场,而生产率较低的企业只能继续为本国市场生产。因此,国际贸易进一步使得资源重新配置,流向生产率较高的企业,行业的总体生产率由于资源的重新配置获得了提高,这种类型的福利提高是以前的贸易理论没有得出的。

Helpman *et al.* (2004) 在 Melitz (2003) 研究的基础上,引入了公司的另外一种选择,即水平型投资,考察了当公司在 Brainard (1993) 定义的“邻近-集中”因素之间进行权衡时的选择行为。假设存在一个同质产品行业和多个差异化产品行业,同质产品行业是完全竞争市场,差异化产品行业是 DS 垄断竞争市场;在差异化产品行业,公司可以选择通过出口或水平型投资供应国外市场;产品生产只使用劳动一种生产要素;水平型直接投资比出口需要花费更多的固定成本,但具有较低的边际成本。其他的假设与 Melitz (2003) 相同。当公司在 Brainard (1993) 定义的“邻近-集中”之间进行选择时,公司究竟是选择退出、出口还是水平型投资是由公司根据其生产率预先决定的,生产率最高的那些公司由于能够负担较高的直接投资固定成本,而选择水平型投资,生产率较高的公司选择出口,生产率较低的公司只在国内销售,而生产率最低的那些公司选择退出;在加总的行业层面,“邻近-集中”因素以及行业内公司生产率的异质性程度都会影响行业的出口与水平型直接投资的比例。

Helpman *et al.* (2004) 通过引入不同公司具有不同生产率的假设扩展了 Brainard (1993) 的“邻近-集中”模型,通过引入水平型直接投资扩展了 Melitz (2003) 的异质性公司模型。本文在 Helpman *et al.* (2004) 的研究基础上,通过引入分割生产投资,对以上研究进行了进一步扩展。

三、模 型

(一) 消费者行为

考虑存在多个国家,国家 i 的劳动力禀赋为 L^i ,只使用劳动一种生产要素生产 $H+1$ 个行业的产品,其中一种行业为同质产品,另外 H 种为差异化产品。各国收入中的比例 β_h 花费在差异化产品行业 h 上,剩余的部分,即 $1 - \sum_h \beta_h$,花费在同质产品上。对于差异化产品部门 h ,消费者的效用函数具有 CES² 形式,即消费者对 h 行业差异化产品组合的消费为 $\left[\int_{v \in n_h} x_h(v)^{\rho_h} dv \right]^{1/\rho_h}$, 0

$\rho_h < 1$ ，其中 $x_h(v)$ 为消费者消费的 h 行业第 v 种产品的数量， n_h 为消费者能够获得的该行业产品的种类数， ρ_h 为表示多样性偏好的系数， ρ_h 越小，则对多样化的偏好程度越大，产品间替代弹性为 $\sigma_h = 1/(1 - \rho_h) > 1$ 。

(二) 生产者行为

假设各国同质产品的劳动生产率相同，同质产品是完全竞争市场，在国与国之间贸易时没有贸易成本；假设 $\sum_h \beta_h$ 足够小，使得各国都生产同质产品。因此，同质产品在两国的价格相同。把同质产品价格进行标准化，使各国劳动力的工资 w^i 均为 1。所以，国家 i 的总收入为 L^i 。

下面我们考察某一差异化产品行业 h ，为了简化，行业 h 的变量省略掉下标 h 。假设行业 h 中每种差异化产品的生产包括无数个生产环节，按生产的先后顺序均匀分布在 $[0, 1]$ 区间上。企业在 $[0, 1]$ 上选择一点 s 作为分割点，把 s 之前的生产环节（上游阶段）放在本国生产，生产出中间产品³，然后出口到位于外国的子公司；在本国生产的中间产品基础上，外国的子公司生产 s 之后的生产环节（下游阶段）⁴。如果分割点选在两个端点上，例如在 0 点，则所有生产都放在外国，如果在 1 点，那么所有生产都放在本国。

如表 1 所示，公司供应外国市场的类型有 4 种：类型 1 的公司只在国内销售产品，不出口产品，也没有对外投资。类型 2 的公司通过出口最终产品来供应外国市场，所以没有中间产品的出口，也没有对外投资。类型 3 的公司通过本国和外国的合作生产供应外国市场，本国出口中间产品，并进行分割生产投资。类型 4 的公司通过完全在外国生产供应外国市场，所以没有中间产品的出口，但有对外投资，这种投资属于 Brainard (1993) 和 Markusen (1984) 定义的水平型投资。实际上，类型 2 和类型 4 是类型 3 的分割点分别选在 1 和 0 的两种极端情况。

表 1 公司供应外国市场的类型

类型	s	供应外国市场产品的生产方式	在外国的生产	本国贸易状况	投资类型
1	—	不供应国外市场	不生产	不出口	没有投资
2	$s=1$	完全在本国生产的产品	不生产	出口最终产品	没有投资
3	$s \in (0, 1)$	分割生产（本国生产上游产品，然后出口到外国，下游阶段由外国完成）	下游	出口中间产品	分割生产投资
4	$s=0$	完全在东道国生产的产品	上、下游	不出口	水平型投资

² Constant Elasticity of Substitution, 即不变替代弹性。

³ 当 $s=1$ 时为最终产品；当 $s=0$ 时，没有中间产品。

⁴ 假设公司生产的中间产品只能被本公司的子公司使用。

为了进入差异化产品行业 h , 公司必须承担固定成本 F_E , 然后再从分布函数 $G(a)$ 中抽取劳动投入系数 a 。一旦观察到 a , 公司选择退出这个行业或者开始生产。如果选择生产, 则公司选择上述四种类型中的一种。各种生产类型的边际成本与固定成本见表 2。在这四种类型中, 遵从 Helpman *et al.* (2004) 的假定, 假设本国始终用国内生产的产品供应国内市场, 所以假设所有类型公司的固定成本中都包括 F_D , 它是建立一个生产工厂的固定成本。类型 2、3 和 4 的公司在国外销售产品, 因此假设它们的固定成本中还额外包括 F_I , 它是使产品能在国外销售而进行的市场调研等活动花费的固定成本。类型 4 公司所有的生产环节都在外国生产, 所以类型 4 公司在外国的固定成本还要额外增加 F_D 。一般说来, 越靠近 0 点的生产环节, 花费的工厂水平固定成本越高; 越靠近 1 点的生产环节, 花费的工厂水平固定成本越低, 所以假设类型 3 公司在外国的固定成本还要额外增加 $f(s)F_D$, 其中 $f(s)$ 满足如下条件: $0 < f(s) < 1$; $f'(s) \leq 0$; 当 $s \rightarrow 0$ 时, $f(s) \rightarrow 1$, 当 $s \rightarrow 1$ 时, $f(s) \rightarrow 0$ 。公司供应本国市场的边际成本都为 a 。假设最终产品和中间产品出口存在冰山贸易成本⁵, 需要运送 τ 单位的产品才能使 1 单位产品到达外国, 那么类型 2 公司供应外国市场的边际成本为 τa 。类型 3 公司在本国生产上游阶段的边际成本为 sa , 在外国生产下游阶段的边际成本为 $(1-s)a$, 再加上贸易成本, 供应外国市场的边际成本总共为 $\tau sa + (1-s)a$ 。类型 4 公司供应外国市场的边际成本为 a 。

表 2 各种类型公司的固定成本与边际成本

类型	固定成本	供应本国市场 产品的边际成本	供应外国市场 产品的边际成本
1	F_D	a	不供应外国市场
2	$F_D + F_I$	a	τa
3	$F_D + F_I + f(s)F_D$	a	$\tau sa + (1-s)a$
4	$2F_D + F_I$	a	a

在 CES 效用函数假设下, 行业 h 的公司采取边际成本加成定价, 加成系数为 $\sigma/(\sigma-1) = 1/\rho$ (Melitz, 2003)。当公司选择类型 3 时, 劳动投入系数为 a 的公司在国内定价为 $p_D(a) = a/\rho$, 在国外定价为 $p_I(a) = [\tau sa + (1-s)a]/\rho$ 。其余三种类型的公司在国内的定价与类型 3 公司相同, 类型 2 和类型 4 的公司在国外的定价分别为 $a\tau/\rho$ 和 a/ρ 。

(三) 经营模式的选择

如果国家 i 的某个公司在观察到它的劳动投入系数 a 后, 选择进行生产,

⁵ “冰山成本”一词是 Samuelson (1954) 的创造, 货物在运输途中“融化”了一些, 最终只有一部分能到达目的地, 损失的那一部分便是运输成本。

它从本国市场获得的利润为：

$$\pi_D^i = (a)^{1-\sigma} B^i - F_D, \quad (1)$$

其中, $B^i = (1-\rho)A^i/\rho^{1-\sigma}$, $A^i = \beta L^i / \left[\int_0^{n^i} p^i(v)^{1-\sigma} dv \right]$, A^i 表示公司面临的国内需求水平, 从单个公司的角度看, A^i 是外生的。⁶ 如果该公司还供应国家 j 市场的话, 那么类型 3 的公司从国家 j 获得的额外利润为⁷:

$$\pi_I^{ij} = [\tau^{ij} sa + (1-s)a]^{1-\sigma} B^j - F_I - f(s)F_D. \quad (2)$$

下面的分析我们将采取以下方式: 首先考虑当不允许分割生产时公司的选择行为, 即只能选择类型 1、2 和 4。Helpman *et al.* (2004) 已经研究过这种情况, 本文的研究将基于他们的研究成果。然后, 本文考虑当只存在一种分割生产方式的可能性时, 即 s 只能取一个特定值时, 具有不同生产率的公司的选择行为。其次, 考虑当 s 可以取两个特定值, 甚至可以取无数个值时, 各个公司选择行为的改变。通过这种方法, 本文把 Helpman *et al.* (2004) 的研究扩展到在产品的生产链条可以任意分割的情况下, 具有不同生产率公司的选择行为的差异。

1. 不允许分割生产时公司的选择

当不允许进行分割生产时, 国家 i 的公司只能选择类型 1、2 和 4。当选择类型 2, 即 $s=1$ 时, 公司从外国 j 获得的利润为:

$$\pi_I^{ij} \Big|_{s=1} = (\tau^{ij} a)^{1-\sigma} B^j - F_I. \quad (3)$$

当选择类型 4, 即 $s=0$ 时, 公司从外国 j 获得的利润为:

$$\pi_I^{ij} \Big|_{s=0} = (a)^{1-\sigma} B^j - F_I - F_D. \quad (4)$$

图 1 描述了不同类型公司在国内和国外获得的利润。⁸ 横轴为 $(a)^{1-\sigma}$, $(a)^{1-\sigma}$ 越大, 则公司的生产率越高, 纵轴为利润水平。 π_D^i 为从本国市场获得的利润, $\pi_I^{ij} \Big|_{s=1}$ 和 $\pi_I^{ij} \Big|_{s=0}$ 分别为公司选择出口和水平型投资时从国外获得的利润, 三者都是 $(a)^{1-\sigma}$ 的增函数。在假设国家 i 和国家 j 需求水平相同情况下,

⁶ Helpman *et al.* (2004) 使用了 A^i 的这个表达式。其中, L^i 表示国家 i 的总支出水平, n^i 表示国家 i 的消费者能够消费的 h 行业中差异化产品的种类数目, $p^i(v)$ 是第 v 种差异化产品的价格, $\int_0^{n^i} p^i(v)^{1-\sigma} dv$ 表示 h 行业差异化产品组合 $\left[\int_0^{n^i} x_h(v)^{\rho_h} dv \right]^{1/\rho_h}$ 的价格。

⁷ 类型 2 和类型 4 只是类型 3 的特殊情况, 因此只列出类型 3 的情况。

⁸ 此图与 Helpman *et al.* (2004) 中的图 1 类似, 由于本文在固定成本和边际成本方面的假设与之不同, 所以图形略有差异。

由(1)式、(3)式和(4)式可知 $\pi_I^{ij} \Big|_{s=0}$ 和 π_D^i 平行, 而 $\pi_I^{ij} \Big|_{s=1}$ 的斜率小于 $\pi_I^{ij} \Big|_{s=0}$ 和 π_D^i 的斜率。 π_D^i 和 $\pi_I^{ij} \Big|_{s=1}$ 分别与横轴相交于 $(a_D^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_X^i)^{1-\sigma}$, $\pi_I^{ij} \Big|_{s=0}$ 和 $\pi_I^{ij} \Big|_{s=1}$ 交点的横坐标为 $(a_I^i)^{1-\sigma}$ 。 Helpman 等 (2004) 对固定成本做了假定, 以能够按照公司的选择行为对公司做出分类, 本文采取类似的假定, 即本文假设⁹:

$$F_I(\tau^{\sigma-1} - 1) < F_D < F_I\tau^{\sigma-1}. \quad (5)$$

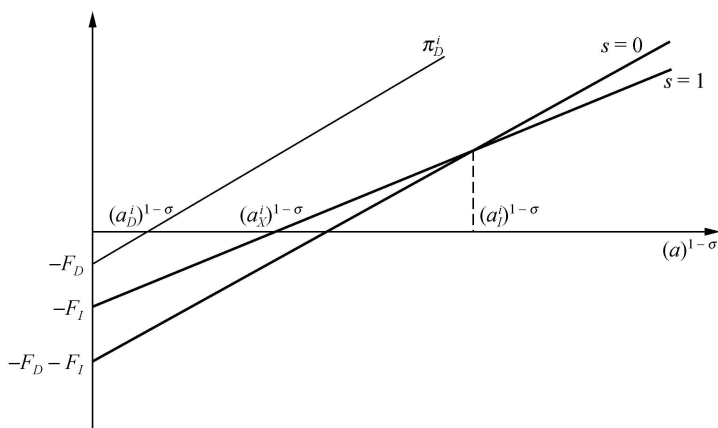


图1 不允许分割生产时公司的选择

注: 图中的直线 $s=0$ 和 $s=1$ 分别代表 $\pi_I^{ij} \Big|_{s=0}$ 和 $\pi_I^{ij} \Big|_{s=1}$ 时的利润线, 图2和图3与之类似。

在上述假设下, 由图1可知下式成立,

$$(a_D^i)^{1-\sigma} < (a_X^i)^{1-\sigma} < (a_I^i)^{1-\sigma}. \quad (6)$$

所以, 生产率低于 $(a_D^i)^{1-\sigma}$ 的公司获得负利润将退出该行业; 生产率位于 $(a_D^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_X^i)^{1-\sigma}$ 之间的公司选择出口和水平型投资时的利润都小于0, 所以只在国内销售产品; 生产率位于 $(a_X^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_I^i)^{1-\sigma}$ 之间的公司选择出口时从国外获得的利润大于0, 并且比选择水平型投资时获得的利润更大, 因此, 除了在国内销售产品外, 还以出口形式供应国外市场; 而生产率高于 $(a_I^i)^{1-\sigma}$ 的公司除了在国内销售产品外, 还以水平型投资形式供应国外市场。这是 Helpman *et al.* (2004) 得出的结论。

⁹ 图1中 $F_I > F_D$, 实际上 $F_I \leq F_D$ 也是可以的, 但要满足(5)式。

2. 当只存在一种分割生产可能性时公司的选择

现在考察只存在一种分割生产可能性的情况。图 2 描述了在这种情况下公司的选择行为，公司可以选择在 $s=s_1$ 处进行分割生产。为了使图形更加明了，图 2 省略了图 1 中的 π_D^i 线。 $s=s_1$ 时利润线的截距 $-F_1$ 位于 $s=1$ 和 $s=0$ 利润线的截距之间，斜率也位于 $s=1$ 和 $s=0$ 的利润线的斜率之间。¹⁰ $s=s_1$ 的利润线与 $s=1$ 和 $s=0$ 的利润线交点的横坐标分别为 $(a_{11}^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_{12}^i)^{1-\sigma}$ ，满足 $(a_X^i)^{1-\sigma} < (a_{11}^i)^{1-\sigma} < (a_1^i)^{1-\sigma} < (a_{12}^i)^{1-\sigma}$ 。¹¹

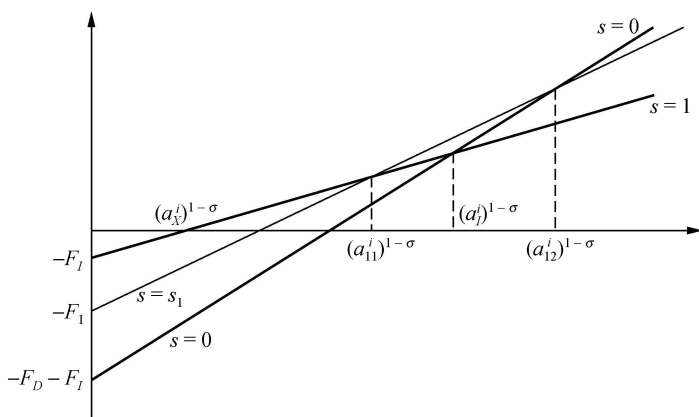


图 2 当只存在一种分割生产可能性时公司的选择

在加入可以在 $s=s_1$ 处进行分割生产的情况下，生产率位于 $(a_X^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_{11}^i)^{1-\sigma}$ 之间的公司仍然以出口形式供应国外市场；而生产率位于 $(a_{11}^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_{12}^i)^{1-\sigma}$ 之间的公司转变为以分割生产形式供应国外市场；生产率高于 $(a_{12}^i)^{1-\sigma}$ 的公司仍然以水平投资形式供应国外市场。因此，分割生产的引入使得原先以出口或水平型投资形式供应国外市场的部分公司转变为以分割生产形式供应国外市场。¹²

3. 当存在两种或无数分割生产可能性时公司的选择

图 3 描述了存在两种分割生产可能性情况下公司的选择行为。公司可以选择在 $s=s_1$ 或 $s=s_2$ (满足 $s_2 < s_1$) 处进行分割生产。 $s=s_2$ 时，利润线的截距 $-F_2$ 位于 $s=s_1$ 和 $s=0$ 的利润线的截距之间， $s=s_2$ 时，利润线的斜率也位于 $s=s_1$ 和 $s=0$ 的利润线的斜率之间。¹³ 在图 3 中， $s=s_2$ 时的利润线与 $s=s_1$ 和

¹⁰ 对(2)式、(3)式和(4)式进行比较可得。

¹¹ 当然也可能出现其他情况，使该式不成立，例如 $s=s_1$ 的利润线与横轴相交于 $(a_X^i)^{1-\sigma}$ 的左边，但不会与本文的结论相冲突，即生产率较高的公司选择的 s 不会大于生产率较低的公司选择的 s 。本文主要讨论图 2 中所示的情况。

¹² 在 $(a_{11}^i)^{1-\sigma}$ 小于 $(a_X^i)^{1-\sigma}$ 的情况下，部分或全部只在国内销售产品的公司转变为以分割生产形式供应国外市场，所有选择出口的公司和部分选择水平投资的公司也转变为分割生产形式；在 $(a_{11}^i)^{1-\sigma}$ 大于 $(a_X^i)^{1-\sigma}$ 的情况下，不会对公司的选择产生影响。

¹³ 参见注释 10。

$s=0$ 的利润线交点的横坐标分别为 $(a_{21}^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_{22}^i)^{1-\sigma}$, 满足¹⁴:

$$(a_{11}^i)^{1-\sigma} < (a_{21}^i)^{1-\sigma} < (a_{12}^i)^{1-\sigma} < (a_{22}^i)^{1-\sigma}.$$

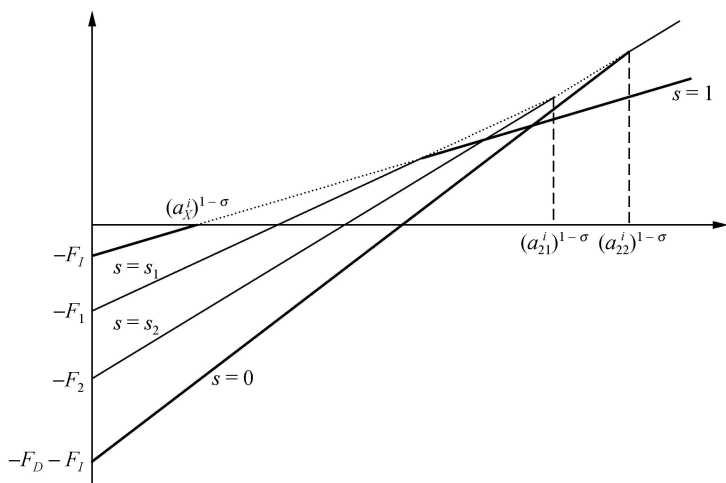


图3 当存在两种分割生产可能性时公司的选择

因此, 当加入可以在 $s = s_2$ 处进行分割生产的情况下, 生产率位于 $(a_{11}^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_{21}^i)^{1-\sigma}$ 之间的公司仍然以 s_1 为分割点供应国外市场; 而生产率位于 $(a_{21}^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_{22}^i)^{1-\sigma}$ 之间的公司转变为以 s_2 为分割点供应国外市场; 生产率高于 $(a_{22}^i)^{1-\sigma}$ 的公司仍然以水平型投资形式供应国外市场。所以, 额外增加一个分割可能性进一步扩大了从事分割生产的公司的范围。¹⁵

命题 1 在存在分割生产条件下, 生产率水平越高的公司配置在国外的生产环节越多。

命题 1 得自于以下的分析: 当公司的分割点可以在任意 $s \in (0, 1)$ 做出选择时, 在这样一种理想状态下, 图 3 中的虚线部分就变成一条光滑的向上凹的曲线。公司的生产率水平越高, 从国外获得的利润就越多。生产率最低的公司会选择退出市场; 生产率较低的公司不供应国外市场, 而只供应国内市场; 具有更高生产率的公司除了供应国内市场外, 还供应国外市场, 在这些公司中, 生产率较低的选择出口方式, 而生产率较高的会选择分割生产方式, 生产率最高的选择水平型投资方式; 在选择分割生产方式的公司中, 生产率水平越高的公司会选择越小的 s 作为分割点, 即配置在国外的生产环节越

¹⁴ 为了使图形明了, 图 3 中未标出图 2 中的 $(a_{11}^i)^{1-\sigma}$ 和 $(a_{12}^i)^{1-\sigma}$; 与注释 11 相类似, 若该式不成立, 不影响本文结论。

¹⁵ 在 $(a_{21}^i)^{1-\sigma}$ 小于 $(a_{11}^i)^{1-\sigma}$ 的情况下, 部分或全部原先选择出口的公司转变为选择 s_2 供应国外市场, 原先所有选择 s_1 的公司和部分选择水平投资的公司转变为选择 s_2 ; 在 $(a_{21}^i)^{1-\sigma}$ 大于 $(a_{12}^i)^{1-\sigma}$ 的情况下, 不会对公司的选择产生影响。

多。随着分割生产可行性的增加，选择分割生产的公司的数量会越来越多，而选择出口和水平型投资的公司会越来越少。命题 1 是对 Helpman *et al.* (2004) 的研究在存在分割生产投资条件下的扩展。

(四) 均衡

均衡时，对于所有的国家 i ，下式成立：

$$(a_D^i)^{1-\sigma} B^i - F_D = 0, \quad (7)$$

(7) 式中 a_D^i 表示进入该行业的公司生产率的分界点，劳动投入系数大于 a_D^i 的公司将选择退出市场，具有该生产率的公司的利润恰好为 0。

对于所有的 $j \neq i$ ，下式成立：

$$(\tau^{ij})^{1-\sigma} (a_X^{ij})^{1-\sigma} B^j - F_I = 0, \quad (8)$$

(8) 式中的 a_X^i 表示国家 i 中选择供应国外市场 j 的公司生产率的分界点，劳动投入系数小于 a_X^i 的公司将选择供应国外市场，具有该生产率的公司通过供应国家 j 获得的额外利润恰好为 0。

自由进入条件为：

$$\int_0^{a_D^i} (a^{1-\sigma} B^i - F_D) dG(a) + \sum_{j \neq i} \int_0^{a_X^{ij}} \{[\tau^{ij} s a + (1-s)a]^{1-\sigma} B^j - F_I - f(s)F_D\} dG(a) = F_E, \quad (9)$$

(9) 式左边第一项表示，当潜在的进入公司从分布函数 $G(a)$ 中抽取的劳动投入系数 a 小于 a_D^i 时，该公司从国内市场获得的期望利润；该式左边第二项表示，当抽取的劳动投入系数 a 小于 a_X^{ij} 时，该公司从国外市场获得的额外的期望利润。整个公式的含义为，二者之和等于潜在的进入公司在抽取劳动投入系数之前花费的固定成本 F_E ，即潜在进入公司的期望利润为 0。

选择供应国外市场的公司会选择从国外获利最大的 s ，所以由 (2) 式得

$$\partial \pi_I^j / \partial s = a^{1-\sigma} B^j (1-\sigma) (\tau^{ij} - 1) [1-s + \tau^{ij} s]^{-\sigma} - f'(s) F_D = 0. \quad (10)$$

由 (7) 至 (10) 式可求解出 a_D^i 、 a_X^{ij} 、 B^i 和 B^j 。

(五) 行业出口与直接投资的决定因素

下面分析国家 i 在差异化产品行业供应国家 j 时，通过出口方式与通过直接投资（包括分割生产投资和水平型投资）方式的比例大小。在产品的生产环节可以任意分割的理想情况下，由图 3 看出，基本上所有公司都会采取分割生产方式供应国外市场，而选择出口与水平型投资方式的公司会很少。但在实践中，受行业特点的限制，能够采取的分割点是有限的。图 3 显示，当

行业的技术可分割性越强时,通过出口方式供应国外市场所占的比例就越小,而选择直接投资方式所占的比例就越大。由此,我们得到命题2,命题2的重要意义在于,它揭示了行业的技术分割性也是比较优势的来源之一。

命题2 行业的技术分割性越强,行业出口相对于直接投资的比例就越低。

在某个行业,决定国家*i*供应国家*j*采取出口和直接投资比例的因素,除了行业的技术分割性外,另外一个重要因素是,所有可选的分割点所决定的利润线与*s*=1的利润线交点的最小横坐标 $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 的大小,以及公司选择供应国外市场的生产率分界点 $(a_X^{ij})^{1-\sigma}$ 的大小。 $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 和 $(a_X^{ij})^{1-\sigma}$ 之间的距离越小,出口占的比例越低。¹⁶

由(2)式和(3)式得:

$$(\tau^{ij} a_{s1}^{ij})^{1-\sigma} B^j - F_I = [\tau^{ij} s a_{s1}^{ij} + (1-s) a_{s1}^{ij}]^{1-\sigma} B^j - F_I - f(s) F_D.$$

上式整理得:

$$(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma} = \frac{f(s) F_D}{[(1-s + \tau^{ij} s)^{1-\sigma} - (\tau^{ij})^{1-\sigma}] B^j}. \quad (11)$$

由上式知,若 τ^{ij} 越大,或 F_D 越小,则 $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 越小。由(8)式得:

$$(a_X^{ij})^{1-\sigma} = \frac{F_I}{(\tau^{ij})^{1-\sigma} B^j},$$

因此,若 τ^{ij} 或 F_I 越大,则 $(a_X^{ij})^{1-\sigma}$ 越大。

当 τ^{ij} 越大时, $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 就越大,而 $(a_X^{ij})^{1-\sigma}$ 越小,因此 $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 和 $(a_X^{ij})^{1-\sigma}$ 之间的距离就越小,所以出口相对于直接投资的比例会越小。当工厂水平的固定成本 F_D 越小时, $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 就越小;在 $(a_X^{ij})^{1-\sigma}$ 不变时, $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 和 $(a_X^{ij})^{1-\sigma}$ 之间的距离就越小,所以出口相对于直接投资的比例会越小。当 F_I 越大时, $(a_X^{ij})^{1-\sigma}$ 就越大;在 $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 不变时, $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 和 $(a_X^{ij})^{1-\sigma}$ 之间的距离就越小,所以出口相对于直接投资的比例会越小。 $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 还与函数 $f(s)$ 有关,由(11)式可知,对于每一特定*s*, $f(s)$ 越小,即下游阶段的固定成本相对于 F_D 越低, $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma}$ 就越小,出口相对于直接投资的比例会越小。由此,我们得到命题3。

命题3 当贸易成本越高、工厂水平的固定成本或在国外销售产品的固定成本越小、下游阶段的固定成本相对于工厂水平的固定成本越低时,行业的产品出口相对于直接投资的比例会越小。

¹⁶ 若 $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma} < (a_X^{ij})^{1-\sigma}$,则所有公司都选择直接投资方式供应国外市场,没有公司选择出口方式。本文假设 $(a_{s1}^{ij})^{1-\sigma} > (a_X^{ij})^{1-\sigma}$,则部分公司选择出口,部分公司选择直接投资。

命题 3 把 Brainard (1993) 的“邻近-集中”模型在两个层面加以扩展，一个是从公司水平的选择扩展到行业水平，另一个是把直接投资扩展到包括分割生产投资在内。

决定国家 i 供应国家 j 采取出口和直接投资比例的因素，还包括行业内公司生产率的异质性程度。Helpman *et al.* (2004) 在假定差异化产品行业内公司的生产率服从帕累托分布 (Pareto distribution) 的条件下，推导出在某一行业内，如果各个公司的生产率的分布越分散 (higher dispersion)，那么该行业出口相对于直接投资的比例会越低。Helpman *et al.* (2004) 的研究首次揭示了公司的异质性也是比较优势的来源之一 (Helpman, 2006)。Helpman *et al.* (2004) 的结论是在产品的生产阶段不能分割的情况推导出的，在本文考察的产品的生产阶段可分割的条件下，这个结论同样会成立。¹⁷ 因此，在把直接投资扩展到包括分割生产投资在内时，行业内公司生产率的异质性程度越大时，该行业出口相对于直接投资的比例会越低。由此，我们得到命题 4。

命题 4 即使在存在分割生产投资情况下，行业内公司生产率的异质性程度越大时，该行业产品出口相对于直接投资的比例会越低。

下文的实证分析将考察在存在分割生产投资的情况下，上文所揭示的各个变量对行业出口和直接投资的影响。

四、行业出口与直接投资的经验分析

包括中国在内，大多数国家没有关于跨国公司经营活动的详细统计数据。美国经济分析局 (BEA) 每五年编制一个关于跨国公司活动的基准调查报告 (benchmark survey)，对美国在其他国家的子公司以及其他国家在美国的公司的活动进行全面的统计，并加总成行业数据。本文的经验研究主要基于 BEA 2004 年的基准调查，由于 BEA 的调查对象仅限于美国的跨国公司和其他国家在美国投资的跨国公司，所以本文围绕美国的贸易和直接投资情况进行考察。本文考察的样本范围包括美国与 BEA 2004 年基准调查中列出的加拿大、法国、德国、荷兰、英国、巴西、墨西哥、澳大利亚、日本共 9 个国家之间 30 个制造业部门的贸易和投资等数据。¹⁸

¹⁷ 虽然本文把直接投资扩展到包括分割生产投资，Helpman *et al.* (2004) 中的公式(5)、(6)和(7)对本文也是成立的。

¹⁸ 由于 BEA 2004 年的基准调查中，贸易和直接投资的分行业数据只单独列出这 9 个国家的数据，其他的都是分地区的总量数据，所以本文不能考察更多的样本国家。BEA 2004 年的调查分类基于 2002 NAICS (North American Industry Classification System) 分类，本文考察 2004 年基准调查中列明的 30 个制造行业。BEA 2004 年的调查分类与 2002 NAICS 以及 SITC Revision 3 (Standard International Trade Classification) 之间的转换关系见 BEA (2002): Guide to Industry and Foreign Trade Classifications for International Surveys, <http://www.bea.gov/surveys/ifftmat.htm>。

(一) 变量和数据

根据上文揭示的影响行业出口和直接投资的变量, 本文估计下面的线性方程:

$$(\text{ex}/\text{fdi})_{hj} = \beta_0 + \beta_1 \text{freight}_{hj} + \beta_2 \text{fp}_h + \beta_3 \text{disper}_h + \beta_4 \text{tech}_h + \beta_5 \text{ctrl}_h + \mu_{hj}, \quad (12)$$

其中, $(\text{ex}/\text{fdi})_{hj}$ 为被解释变量, 表示美国对 j 国第 h 个行业的最终产品出口额与美国在 j 国的子公司在 j 国的销售额之比。最终产品出口额由美国对 j 国的总出口额减去用于在 j 国再生产加工的中间产品的出口额得到。美国对上述 9 个国家各行业的总出口数据来源于美国普查局 (U. S. Census Bureau) 网站公布的数据, 由于这些数据是按照 6 位数 NAICS 编码统计的, 可以很方便地转换成 BEA 的行业分类数据。¹⁹ 中间产品的出口数据和美国跨国公司在东道国的销售数据来源于 BEA 2004 年的基准调查。本文用最终产品出口额与子公司在东道国的销售额之比作为被解释变量, 克服了变量的内生性问题。由于本文把分割生产投资引入到 Helpman *et al.* (2004) 的模型中, 因此本文的经验分析与 Helpman *et al.* (2004) 的经验分析的一个不同之处在于本文使用最终产品的出口, 而 Helpman *et al.* (2004) 使用的是所有产品的出口额。

freight_{hj} 表示美国对 j 国第 h 个行业出口的贸易成本, 本文用运费和保险费占商品 CIF 价值的比率表示。在行业水平上, 贸易成本应该反映出行业的特点。贸易成本中的运费和保险费是按照美国从不同国家进口的各行业商品的 CIF 价值减去 FOB 价值得到的, 虽然这样得到的是美国进口商品的运费和保险费, 但没有理由认为它与美国出口相同商品面临的运费和保险费有所不同 (Brainard, 1997)。数据来源于美国普查局 (U. S. Census Bureau) 网站公布的数据。贸易成本中, 还应包括关税, 考察的 9 个国家中, 加拿大、墨西哥和澳大利亚已经与美国结成自由贸易区, 它们之间多数商品的关税水平已经很低, 甚至是零关税, 而其他国家的关税水平要高一些, 因此本文用国家固定效应来控制关税的影响。²⁰ 根据前文的分析, 贸易成本越高, 对出口越为不利, 而对直接投资越为有利, 因此 freight_{hj} 的符号期望为负值。

fp_h 表示第 h 个行业工厂水平的固定成本。本文考察的各行业工厂水平的固定成本, 不能与公司的大小和生产率相关, 因此, 采用代表性公司文献中使用的中等规模工厂生产性工人的数量是不恰当的 (Helpman *et al.*, 2004)。按照 Helpman *et al.* (2004) 的做法, 本文采用美国各行业平均每家工厂的非

¹⁹ 转换方法见注释 18。

²⁰ 本文也未考察东道国公司所得税、市场规模以及在东道国销售产品 (包括出口和直接投资方式) 花费的固定成本 F_I 产生的影响, 而把它纳入到国家固定效应中。

生产性工人的数量来表示，数据来源于美国普查局 2004 年度制造业调查报告 (Annual Survey of Manufactures)。工厂水平的固定成本越高，越不利于投资，因此，其符号期望为正值。

disper_h 表示第 h 个行业公司生产率的异质性程度。在衡量各行业生产率异质性的指标上，本文直接采用 Helpman *et al.* (2003) 的计算结果。Helpman *et al.* (2003) 运用计算公司生产率标准差的方法分别计算了美国、西欧和法国的各行业生产率的异质性程度，又运用回归的方法计算了西欧和法国的各行业生产率的异质性程度，共有 5 个指标。由于用标准差的方法计算的 3 个指标更好地反映了各行业生产率的异质性 (Helpman *et al.*, 2003)，并且由于发达国家之间产业特点具有相似性，所以本文将采用这 3 个指标来表示美国各行业的生产率异质性。这 3 个指标分别记为 $\text{disper}_{\text{US}}$ 、 $\text{disper}_{\text{EUR}}$ 和 $\text{disper}_{\text{FRA}}$ 。本文先采用 $\text{disper}_{\text{US}}$ ，然后在模型的稳定性分析部分采用另外两个指标。其符号期望为负值。

tech_h 表示第 h 个行业技术上的可分割性。一个行业能够选择的分割点的多少取决于产业本身的技术特点和工艺上的可分性。鉴于目前没有一个衡量行业技术可分性的良好指标，本文采用 Hummels, Ishii and Yi (2001) 计算的垂直专业化指标。²¹ 本文首先使用 Hummels *et al.* (2001) 计算的美国各行业的垂直专业化指标，记为 tech_{US} ，然后在模型的稳定性分析中采用 Hummels *et al.* (2001) 计算的 OECD 其他 9 个国家的平均指标，记为 $\text{tech}_{\text{OECD}}$ ，这 9 个国家是澳大利亚、加拿大、丹麦、法国、德国、意大利、日本、荷兰和英国。 tech_h 的符号期望为负值。

ctrls_h 是控制变量，本文把各行业的资本密集度作为控制变量，用各行业的人均资本存量 caplab_h 来表示，单位为百万美元/千人。数据来源于 NBER 制造业生产率数据库。

出口和直接投资还与函数 $f(s)$ 有关，对每一特定 s ， $f(s)$ 越小，即下游阶段的固定成本相对于 F_D 越低时，出口相对于直接投资的比例会越小。由于没有合适的指标来度量 $f(s)$ ，所以本文不考虑这个因素。

对于数据的使用，本文采用大多数文献中的惯例：设某个变量的原始值

²¹ Hummels *et al.* (2001) 提出了测度垂直专业化程度的两种方法，其中一种为 VS，用体现在出口商品中的进口中间品价值来衡量，公式为： $\text{VS} = (\text{出口额}/\text{产出}) \times \text{进口中间品}$ 。Hummels *et al.* (2001) 利用包含有各产业进口投入、产出和出口的投入产出表计算出 OECD 10 个国家各行业的 VS，然后计算出各国各行业的垂直专业化指标 (VS/出口额)。一般说来，一个行业的技术可分性越强，则该行业的垂直专业化程度也就越高。但也可能存在这样的情况，即虽然一个行业的技术可分性较小，例如只有一个分割点，但如果该分割点比较靠近 1，该行业的垂直专业化程度可能较高。根据 Hummels *et al.* (2001) 等人的计算结果，机械制造类产品的垂直专业化程度最高，其次是劳动密集型产品，最低的是资源密集型产品。因此，按照 Hummels *et al.* (2001) 等人的计算结果来衡量行业的技术可分性与我们的常识判断是较为一致的。在没有更好指标的情况下，本文采用垂直专业化程度作为行业技术可分性的替代指标。但读者应该注意，关于行业技术可分性的经验分析结论是基于一个较弱的替代性指标得出的。感谢审稿人对这个指标提出的意见和建议。

为 a , 当所有的 $a > 1$ 时, 则经验分析中使用的数据为 $\ln a$; 如果至少有一个 a 小于 1, 那么经验分析中使用的数据为 $\ln(a+1)$ 。使用 $\ln a$ 的变量有 caplab_h 和 fp_h ; 采用 $\ln(a+1)$ 的变量有 $(\text{ex}/\text{fdi})_{hj}$ 、 disper_h 、 tech_h 和 freight_{hj} 。

为了减轻变量之间的共线性给估计结果带来的影响, 先检验各变量之间的相关关系, 相关系数矩阵见表 3。三个衡量 disper_h 的指标相关程度较高, 特别是 $\text{disper}_{\text{US}}$ 和 $\text{disper}_{\text{FRA}}$ 之间的相关系数达到 0.95, 这说明美国和法国在产业特点上的相似程度很高。两个衡量行业技术可分割性的指标 tech_{US} 和 $\text{tech}_{\text{OECD}}$ 的相关系数也达到了 0.96, 这说明美国和 OECD 其他 9 个国家在各行业的垂直专业化程度上是相似的。其他变量之间的相关程度都在可接受的范围内。

表 3 主要变量的相关系数矩阵

	$\text{disper}_{\text{EUR}}$	$\text{disper}_{\text{US}}$	$\text{disper}_{\text{FRA}}$	$\text{tech}_{\text{OECD}}$	tech_{US}	caplab	fp
$\text{disper}_{\text{EUR}}$	1.00	0.68	0.68	-0.30	-0.28	0.01	-0.17
$\text{disper}_{\text{US}}$	0.68	1.00	0.95	-0.24	-0.21	0.20	-0.48
$\text{disper}_{\text{FRA}}$	0.68	0.95	1.00	-0.28	-0.26	0.28	-0.47
$\text{tech}_{\text{OECD}}$	-0.30	-0.24	-0.28	1.00	0.96	-0.07	-0.09
tech_{US}	-0.28	-0.21	-0.26	0.96	1.00	-0.06	-0.11
caplab	0.01	0.20	0.28	-0.07	-0.06	1.00	-0.57
fp	-0.17	-0.48	-0.47	-0.09	-0.11	-0.57	1.00

(二) 方法与结果

为了与前人的研究做一下比较, 本文首先在不添加控制变量的基础上, 对 (12) 式进行回归分析, 然后再加入控制变量。考虑到北美自由贸易区对贸易和投资的影响, 以及美国出口到欧盟国家的产品存在转销的可能性较大, 因此, 在本文的经验检验中, 都使用了国家固定效应模型, 这也能控制其他与国家有关的影响。²² 对于有多个衡量指标的变量, 本文先采用美国的指标进行分析, 在本文的稳定性检验部分再考察其他指标。

表 4 中模型 (1) 显示, 各解释变量的符号与预期一致。freight 和 fp 分别在 1% 和 10% 的显著性水平上通过了检验, 这说明把投资扩展到分割生产投资、把代表性公司扩展到异质性公司和把公司水平扩展到行业水平的情况下, Brainard (1993) 的结论也是成立的, 即当贸易成本越高和工厂水平的固定成本越低时, 跨国公司越倾向于采取直接投资方式供应国外市场。tech 在 5% 的显著性水平上通过了检验, 这说明行业的技术可分割性是影响贸易和直接投资选择的重要因素。disper 在 10% 的显著性水平上通过了检验, 这说明 Helpman *et al.* (2004) 的结论也适用于分割生产投资情况下, 即行业内公司生产率的异质性越大时, 采用出口方式供应国外市场的比例越低。

²² 见注释 20。

表 4 计量模型回归结果

解释变量	(1)	(2)	(3)
常数项	0.86*** (0.18)	1.04*** (0.21)	1.11*** (0.42)
freight	-0.21*** (0.04)	-0.19*** (0.04)	-0.17** (0.08)
fp	0.08* (0.04)	0.03 (0.04)	0.03 (0.07)
tech	-0.21** (0.11)	-0.24** (0.11)	-0.22* (0.12)
disper	-0.31* (0.15)	-0.32** (0.16)	-0.30* (0.17)
caplab		-0.06* (0.03)	-0.05* (0.03)
R ²	0.27	0.28	0.26
观测值	270	270	270
方法	国家固定效应	国家固定效应	国家固定效应 行业随机效应

注：表中省略了国家虚拟变量和/或行业虚拟变量。括号内的数字为标准差。*、**、*** 分别表示显著性水平为 10%、5%和 1%。

为了比较各个变量回归系数的经济显著性，Helpman *et al.* (2004) 计算了各变量的标准化系数—— β 系数，结果表明，衡量异质性的变量 *disper* 的 β 系数与代表“邻近-集中”因素的各变量的 β 系数大致相同。由于本文对各变量采取了对数化处理，所以可以直接比较各变量的系数。表 4 中模型 (1) 显示，衡量异质性的变量 *disper* 的经济显著性要明显高于衡量“邻近-集中”因素的变量 *freight* 和 *fp*，这说明，与 Helpman *et al.* (2004) 等人的研究相比较，当把直接投资扩展到包括分割生产投资在内后，行业内生产率的异质性对贸易和直接投资的影响变得相对更大。衡量行业技术可分割性的变量 *tech* 的系数与 *disper* 大致相同，而高于 *fp*，所以行业的技术可分割性对于行业的贸易和直接投资的选择也具有重要的影响。总之，本文考察的两个重要变量：行业内公司生产率的异质性和行业的技术可分割性，与“邻近-集中”因素一样，对行业出口和直接投资具有重要的影响，二者都是比较优势的来源之一。

模型 (1) 的结果支持本文的主要结论，即本文主要考察的行业的技術可分性和生产率异质性对出口与 FDI 销售的比例具有重要影响。不过，模型 (1) 并没有控制行业的其他特征，所以模型 (1) 的结果有可能在一定程度上反映了行业的其他特点。在表 4 模型 (2) 中，加入了行业的资本密集度 *caplab* 作为控制变量，结果显示除了 *fp* 未通过 10% 的显著性检验外，而其他变量仍然保持了较高的显著性。*fp* 由统计显著变为不显著的原因是由于 *caplab* 和 *fp* 具有较高的相关性，二者的相关系数为 -0.57。在加入控制变量之后，*tech* 和 *disper* 的系数还有所提高，表明它们的经济显著性有所提高，这进一步证实了本文的主要结论。

资本密集度不是唯一的影响各行业出口与投资的控制变量，为了不遗漏

其他的因素,本文再采用行业随机效应模型,得到表4中的模型(3)。在模型(3)中,各变量的系数标准差都有所上升,fp仍然未通过10%水平的显著性检验,但tech和disper在10%水平的显著性水平上仍然通过了检验,虽然经济显著性有所降低。

最后,为了减轻统计或计算上的误差带来的影响,本文分别使用衡量异质性的指标 $disper_{EUR}$ 和 $disper_{FRA}$,以及衡量技术分割性的另一个指标 $tech_{OECD}$,按照上述过程做了检验,结果见表5中的模型(4)和模型(5)。这两个模型得出的结论与上文基本一致。除了在模型(1)以外的其余4个模型中,fp的统计显著性和经济显著性都不高,虽然其符号与期望一致。Navaretti and Venables (2004)认为,工厂水平的规模经济对直接投资的影响并不十分确定,一般情况下,较高的工厂水平的规模经济不利于直接投资,但在垂直型FDI情况下则可能有利于直接投资。由于本文并未对各种投资类型做出区分,所以fp的显著性存在一定程度的抵消,所以统计显著性和经济显著性都不高。

表5 计量模型回归结果

解释变量	(4)	(5)
常数值	1.02** (0.43)	1.09*** (0.42)
freight	-0.07* (0.04)	-0.06* (0.04)
fp	0.01 (0.01)	0.02 (0.04)
tech	-0.27** (0.13)	-0.30* (0.18)
disper	-0.16* (0.09)	-0.22** (0.11)
caplab	-0.08 (0.06)	-0.05* (0.03)
R^2	0.28	0.28
观测值	270	270
方法	国家固定效应 行业随机效应	国家固定效应 行业随机效应

注:表中省略了国家虚拟变量和行业虚拟变量。括号内的数字为标准差。*、**、***分别表示显著性水平为10%、5%和1%。

还需指出的是,在本文和 Helpman *et al.* (2004) 的研究中,资本密集度 caplab 的系数显著为负,即一个行业的资本密集度越高,则行业的出口相对于直接投资越低,对此 Helpman 等认为他们的理论模型不能做出合理的解释。在本文的分割生产投资模型中,对每一特定 s , 当 $f(s)$ 越小,即下游阶段的固定成本相对于整个工厂水平的固定成本越低时,出口相对于直接投资的比例会越小。因此,一个推测性的解释是,如果一个行业的资本密集度越高,那么对每一特定 s , 下游阶段的固定成本相对越低的话, Helpman 等人提出的疑问就可以得到解释了。当然,这只是一种推测,还需要进行进一步的经验

研究来证实。

五、结 论

分割生产已成为越来越重要的现象，跨国公司的分割生产活动对贸易和直接投资产生了重要影响。本文在 DS 垄断竞争框架内，把 Helpman *et al.* (2004) 的研究扩展到产品的生产链条可以任意分割的情况下，考察了公司生产率的不同对公司选择供应国外市场模式的影响。进一步，本文主要分析了行业内公司生产率的异质性和行业的技术可分割性对于行业出口与直接投资的影响，得出以下结论：

在供应国外市场的模式选择上，生产率水平较低的公司会选择出口方式；生产率水平较高的公司会选择分割生产方式，其中，生产率水平越高的公司会选择越小的 s 作为分割点，即配置在国外的生产环节越多；生产率水平最高的那些公司会选择水平型投资方式。

影响一个行业的出口和直接投资比例的因素包括：当运输成本越高、工厂水平的固定成本越小和下游阶段的固定成本越低时，出口相对于直接投资的比例会越小，这就把 Brainard (1993) 的“邻近-集中”模型在两个层面加以扩展，一个是从公司水平的选择扩展到行业水平，另一个是把直接投资扩展到包括分割生产投资在内；影响一个行业采取出口和直接投资比例的因素还包括行业内公司生产率的异质性程度，当异质性程度越大时，该行业出口相对于直接投资的比例会越低，因此，本文把 Helpman *et al.* (2004) 的结论扩展到包括分割生产投资在内的直接投资情况下；行业的技术可分割性也是影响行业的产品出口和直接投资的重要因素，构成了比较优势的来源之一。

基于美国与 9 个国家之间 30 个制造业部门的贸易和直接投资等数据，本文的实证研究证实了本文上述的主要结论。对于 Helpman *et al.* (2004) 的研究中未能解释的一个问题，即资本密集度越高，则行业的相对出口比例越低，本文提出了一个推测性的解释，即一个行业的资本密集度越高，其下游阶段的固定成本可能相对越低。当然，这种推测还需要从进一步的研究中寻找证据。

参 考 文 献

- [1] Brainard, S., "A Simple Theory of Multinational Corporations and Trade with a Trade-off between Proximity and Concentration", NBER Working Paper, No. 4269, 1993.
- [2] Brainard, S., "An Empirical Assessment of the Proximity-Concentration Trade-off between Multi-national Sales and Trade", *American Economic Review*, 1997, 87(4), 520—544.
- [3] Eaton, J., S. Kortum, and F. Kramarz, "Dissecting Trade: Firms, Industries, and Export Destinations", *American Economic Review*, 2004, 94(2), 150—154.

- [4] Greenaway, D., and R. Kneller, "Firm Heterogeneity, Exporting and Foreign Direct Investment", *Economic Journal*, 2007, 117(517), 134—161.
- [5] Head K., and J. Ries, "Heterogeneity and the FDI versus Export Decision of Japanese Manufacturers", *Journal of the Japanese and International Economies*, 2003, 17(4), 448—467.
- [6] Head, K., and J. Ries, "Exporting and FDI as Alternative Strategies", *Oxford Review of Economic Policy*, 2004, 20(3), 409—423.
- [7] Helpman, E., M. Melitz, and S. Yeaple, "Export versus FDI", NBER Working Paper, No. 9439, 2003.
- [8] Helpman, E., M. Melitz, and S. Yeaple, "Export versus FDI with Heterogeneous Firms", *American Economic Review*, 2004, 94(1), 300—316.
- [9] Helpman, E., "Trade, FDI, and the Organization of Firms", *Journal of Economic Literature*, 2006, 44(3), 589—630.
- [10] Hummels, D., J. Ishii, and K. Yi, "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade", *Journal of International Economic*, 2001, 54(1), 75—96.
- [11] Markusen, J., "Multinationals, Multi-Plant Economies and the Gains from Trade", *Journal of International Economics*, 1984, 16(3—4), 205—226.
- [12] Melitz, M., "The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity", *Econometrica*, 2003, 71(6), 1695—1725.
- [13] Navaretti, G., and A. Venables, *Multinational Firms in the World Economy*. Princeton, N. J.: Princeton University Press, 2004.
- [14] Samuelson, P., "The Transfer Problem and Transport Costs II: Analysis of Effects of Trade Impediments", *Economic Journal*, 1954, 62(254), 264—289.

Heterogeneities, Fragmentation and International Trade

YUE GAO

(*Shandong University of Technology*)

RONGLIN LI

(*Nankai University*)

Abstract This essay analyzes different ways multinational firms of different levels of productivity adopt to serve the international market when the production chain can be freely fragmented. Firms with lower levels of productivity will choose exports; firms with higher levels of productivity will choose fragmentation. The more productive a firm is, the more product chains are allocated abroad. Firms with the highest productivity will choose horizontal FDI. At the industry level, the easier is fragmentation and the more dispersed is the within-industry productivity, the lower is the ratio of exports to FDI sales.

JEL Classification F12, F23, L25