

大国效应、分工深化和国家之间的收入差距

李君华 欧阳晓*

通讯地址：湖南长沙市岳麓区麓山南路36号 湖南师范大学商学院 大国经济研究中心

邮编：410205，

电话：13973126029

E-mail: ouyangyao008@163.com

*李君华，湖南师范大学商学院，电子邮箱：

lijhemail@126.com；通讯作者：欧阳晓，湖南师范大学商学院，大国经济研究中心，电子信箱：ouyangyao008@163.com。作者感谢国家自然科学基金项目“基于规模优势的大国经济增长模型与实证研究”（71373075）、国家社会科学基金项目“基于知识溢出的产业集聚与布局理论研究”（09BJL059）、教育部人文社科规划基金项目“环境规制下的产业转移与布局理论研究”（11YJC790143）的资助，文责自负。

大国效应、分工深化和国家之间的收入差距

内容提要：人口规模和国土面积是大国两个最主要的自然特征，从两个自然特征出发可推导出“大国效应”是否存在和存在的条件。本文研究表明，大国效应确实存在，但其出现依赖于一定的条件。通常，土地面积与大国人均收入具有正向关系，而人口规模对人均实际收入的影响是两者呈倒U型关系。在土地数量和其它条件给定的情况下，若一国人口规模适度偏大，该国人均实际收入会高于小国。但是，若该国人口规模超出一定限度，该国将丧失大国优势。进一步的研究表明，若大国内部交易成本过高，或技术相对落后于小国，则大国优势不能维持。另一方面，随着国家之间开放程度的提高，大国与小国都能从开放经济中获得好处，但小国从中获得的利益更多，从而使两国差距缩小，这意味着大国效应可能会随着经济开放度的提高而减弱。

关键词：大国效应 跨国收入差距 人口规模

一、引言

大国因其“大”而成为一种优势。这句话表面上看起来有点使人难以置信，但它实际上包含了一系列非常有趣和深刻的经济学原理。经济学家的直觉和灵感已经意识到了“大国效应”的存在性，他们从多个方面对大国经济的发生机理进行了研究。一些学者从实证研究中观察到了明显的大经济体现象(Kremer, 1993)。二十世纪八十、九十年代以来，中国、印度、俄罗斯、巴西4个新兴大国经济几乎同时崛起，这决不可能是偶然的事情。虽然以大国经济现象作为研究对象建立一门大国经济学的设想目前尚显为时过早，但是，对大国经济发展之谜进行系统的研究看来仍然是很有必要的。发展经济学家张培刚（1992）指出，发展经济学应以发展中大国为主要研究对象，重点探讨“大国发展的问题，包括大国的特征、大国发展的难题和大国的特殊道路”。不过，如果要对大国经济现象进行系统研究，我们不得不考虑的一个问题是：我们是重新建立一套经济学范式来思考大国发展现象，还是在已有的经济学研究范式之下将大国经济理论纳入到古老的新古典一般均衡框架？目前，大多数学者的做法是以经验研究的方式，对大国效应进行诸多解释。经验研究固然重要，但若缺乏理论的支撑，则仍难以使人信服。故笔者认为，就大国经济理论而言，更重要的是夯实其理论基础。现代经济学最主流的研究框架是一般均衡，故大国理论应当运用现代经济学的研究方法从纯理论的角度对“大国效应”进行严谨的数学证明，使大国经济理论融入一般均衡框架。只有在理论与经验两个层面同时证明“大国效应”的存在性，大国经济理论的基础才可以称得上是坚实的。

对于大国经济优势来源的研究，最早可以追索到亚当·斯密。对于斯密(Smith, 1776)来说，分工是经济增长的唯一源泉（资本积累仅仅为分工提供保障），而分工则要受市场广狭或市场容量的限制。斯密关于“分工受市场容量限制”的思想后来被阿林·杨格(Young, 1928)所发展，杨小凯对这一思想给予了数学化的处理(Yang and Ng, 1993)。哈里斯(Harris, 1954)开发了以市场潜力指数来测量各国市场规模的方法。尽管斯密的分工理论、哈里斯的市场潜力指数和杨小凯的分工模型并没有直接表明大国效应与分工经济的关系，但是，他们证明了本地市场规模与分工经济的依存关系。考虑到大国通常有较大的市场潜力，因此，我们可以认为，杨小凯的分工模型实际上已经潜在包含了大国效应、分工经济和国际贸易的关系问题。马歇尔对于大国研究的贡献是提出了“外部规模经济”的概念，并试图以此解释大工业区的形成与发展(Marshall, 1890)。“规模经济”概念的提出直接导致了不完全竞争经济学的产生。通过引入产品差异化和多样化，张伯伦(Chamberlin, 1962)在垄断竞争框架下将规模报酬递增纳入了主流经济学，并提出了一种全新的价值理论。迪克西特和斯蒂格利茨(Dixit and Stiglitz, 1977)在一般均衡框架下将张伯伦模型进行了数学化。虽然此前经济学家并未直接提出有关大国经济的任何理论，但是，与大国理论有关的一些基本概念已经被系统地提出来了，并且得到了较为充分的论证。

二十世纪八十年代和九十年代，经济学理论发生了一次重要的变革。以克鲁格曼、藤田昌久

为代表的新经济地理学家在一般均衡框架下将规模报酬递增和产品差异化引入了空间分析。通常认为，新经济地理对于大国经济具有较好的解释力。由于大国通常都拥有较大的市场潜力和本地市场效应，由此可以支持大量规模经济程度较高的行业在本国实施专业化，在本国推动工业产品的多样化，并在国家之间实现贸易分工的好处（彭向、蒋传海，2011）。考虑到企业之间可能存在相互的投入产出关系，大国通常拥有相对完整和互补的产业体系（欧阳晓，2011），这些企业可以在本地购买到较多的中间产品，这将大幅度降低其生产成本，从而使大国获得某种成本优势。由于在劳动者之间和生产企业之间总是存在各种各样的知识溢出和学习效应，这些效应典型地具有距离衰减（Hägerstrand, 1953）特征，而大国在劳动人口和企业数目上都拥有一定的优势，这将有利于大国内部的知识溢出和知识创新，进而有利于该国的新产品创造和产品种类数的增加，使大国在技术创新方面占据优势。

尽管新经济地理的有关理论确实可在一定程度上解释某些大国经济现象，但是，这些理论并未直接针对“大国效应”的存在性进行建模和证明。理论上，对“大国效应”存在性的证明，应遵循这样的逻辑：如果大国在所有其它方面均与小国相同，甚至在某些方面处于劣势，唯独大国拥有某些大国特征，这时，大国仍然可以凭借这些特征获得竞争优势。对于大国特征，欧阳晓（2011）将其概括为五个方面：幅员辽阔、人口众多、资源储量丰富、国内市场巨大、具有价格控制力。这五个大国特征中前三个为自然特征，后两个为推定特征。从大国的特征中寻求大国的优势，就能使大国特征研究延伸为大国优势研究。如果我们可在一般均衡框架下直接从三个纯自然的大国特征推断出大国居民人均收入和福利水平相对高于小国，则可以证明“大国效应”确实存在。不过，目前极少有学者进行这一尝试。

本文拟运用现代经济学研究方法，从大国的纯自然特征出发，在瓦尔拉斯一般均衡框架下对“大国效应”的存在性及存在的条件进行证明。考虑到数学模型处理的局限性，我们将大国的三个自然特征减缩为两个：人口规模和土地面积。由于资源储量总是指分布在土地上各种资源的数量，因此，土地面积实际上包含了幅员辽阔和资源储量两个大国特征。由于其它大国特征多为大国的推定特征，因此，这些特征也可以被认为潜在包含在两个自然特征之中。接下来本文的结构安排是：第二节对大国模型进行设定并求解；第三节对模型的解进行数值模拟并对结果进行比较，观测各参数对一般均衡和“大国效应”的具体影响；第四节是本文的结论。

值得注意的是，虽然本文证明了大国效应的存在性，但并不言本文结论与现实情形必然吻合。影响各国人均收入差异的因素有许多种，大国效应仅仅是其中之一。除了大国效应之外，各国土地和资源的人均占有量、技术水平的差异、国民受教育程度的差异、国内市场发育程度和制度的差异性、是否对外开放和开放的程度都会显著地影响各国人均收入差异。本文研究的是大国效应，但更深层次的目的是试图发现各种限制大国效应发挥作用的因素。只有发现了各种限制大国发展的因素，我们才能对症下药，解决和消除发展过程中出现的各种问题。

二、模型的设定与求解

国际贸易理论和产业布局理论典型地涉及多个国家（或地区）、多种商品、多种要素和多种力量（集聚力与离心力）之间的相互作用，仅仅在一般均衡框架下，这些不同的因素才能在模型中被完美地整合在一起。因此，不论是国际贸易模型，还是产业布局模型，或者是本文涉及的大国效应模型，都必须采用一般均衡的处理方法进行研究。克鲁格曼是第一个将一般均衡分析引入空间模型的经济学家(Fujita and Thisse, 2008)，不过，包括克鲁格曼在内的所有新经济地理学家都没有将这一方法运用于大国经济研究。本文将在一般均衡框架下进行这一尝试。我们首先对模型的产业环境进行设定：消费者消费两种类型的物品（具有差异化特征的系列制造品和一定数量的国土面积）；生产制造品必须投入三种生产要素（劳动、土地和系列中间产品）。我们在CES函数和CD函数嵌套的效用函数和生产函数中处理这些现象。然后，当我们对模型进行求解时，主要参照了新兴古典经济学的超边际一般均衡分析方法：模型中的消费者同时也是劳动者(Yang and Ng, 1993)，其消费支出受劳动所得约束；企业是产品的供应方，但同时也是要素的需求方，企业的购买行为受企业收入的约束。这一处理方法使我们可以一般在均衡框架下求解大国模型。

1. 假设

假定在一片均质的空间中两个土地面积和人口规模均不相等的国家（大国记为 r ，小国记为 s ），大国土地面积和人口数量分别为 R_r 和 L_{rM} ，小国土地面积和人口数量分别为 R_s 和 L_{sM} ，所有人口都不可以在各个国家之间自由地流动，各国土地在该国人口中平均分配。经济系统中存在大量的潜在产品。劳动者可以自由地选择不同产品的生产。虽然劳动力被粘结于本国，但他们生产的产品可以在不同国家之间自由地贸易和移动。假定商品在本国内部和在国家之间移动都必须支付运输成本^①。对于运输成本，我们采用冰山成本技术进行处理(Samuelson, 1954)，并按照“数量折损法”进行计算。假定所有消费者都拥有完全相同的效用函数，代表性消费者（以大国为例）的效用函数和预算约束可写为：

$$\max U_{ri} = \left(\left[\int_0^{\lambda n} \left(\frac{M_{rii}}{t} \right)^\rho di + \int_0^{(1-\lambda)n} \left(\frac{M_{risj}}{T} \right)^\rho dj \right]^{1/\rho} \right)^\mu A_{riR}^{1-\mu}, \quad \lambda \in [0,1], \mu, \rho \in (0,1)$$

$$st. \quad w_{ri} + \frac{R_r}{L_{rM}} p_{rR} = \lambda n p_{ri} M_{rii} + (1-\lambda) n p_{sj} M_{risj} + p_{rR} A_{riR}$$

式中， M_{rii} 表示在大国的劳动者对本国生产的产品 i 的消费数量， M_{risj} 表示大国劳动者对在小国生产的产品的购买数量， A_{riR} 为大国劳动者对土地的消费量。我们应特别留意上述各变量中的下标：下标中的第一、二个字母表明行为人的身份，第三、四个字母表明活动内容，积分号主要针对活动内容。如果下标只有三个字母，表明该产品来自本国，显示来源地的标识被省略了。同理， w_{ri} 和 U_{ri} 分别代表在大国劳动者获得的工资收入（名义收入）和效用水平（实际收入）。 p_{ri} 和 p_{sj} 分别表示不同国家产品的生产价格， p_{rR} 为大国的土地租金价格。 T 和 t 分别为商品在国家之间和在大国国内的运输成本系数。 λ 表示在大国生产的产品种类数的比重， $1-\lambda$ 为在小国生产的产品种类数的比重， n 为系统的内生变量，它表示经济系统中产品种类的总数。 μ 为消费者在制造产品中的消费支出比重，它反映了消费者对制造品的偏爱程度。 $1-\mu$ 为消费者对土地消费的支出比重，它反映消费者对土地的偏好程度，也间接反映了发生人口拥挤效应的强度。 ρ 为消费者对产品多样性和差异化的偏好程度， ρ 值越小，意味着消费者对差异化产品的消费愿望越强烈。

生产部门中有三种投入要素，其一为劳动力，其二为系列中间产品，其三为土地。对于任何产品的生产，除了投入劳动力和土地之外，还必须投入多样化的中间产品。对于中间产品的处理方法是，我们简单地假设，制造业将各种产品（包括自身）作为其中间投入品，消费者所需的各种制造产品同时也是制造业所需的投入品，各种产品之间实际上存在相互投入的关系。假定 i 产品生产企业的生产函数、成本函数和预算约束条件分别为：

$$\max q_{ri} = \left(\left[\int_0^{\lambda n} \left(\frac{X_{rii}}{t} \right)^\rho di + \int_0^{(1-\lambda)n} \left(\frac{X_{risj}}{T} \right)^\rho dj \right]^{1/\rho} \right)^\delta l_{ri}^{1-\delta-\theta} H_{riR}^\theta, \quad \lambda \in [0,1], \delta, \theta, \rho \in (0,1)$$

$$st. \quad p_{ri} q_{ri} = \lambda n p_{ri} X_{rii} + (1-\lambda) n p_{sj} X_{risj} + w_{ri} l_{ri} + p_{rR} H_{riR}$$

$$C_{ri} = (F + c q_{ri}) P_r, \quad F > 0, c > 0$$

式中， q_{ri} 为大国生产的产品 i 的产量， X_{rii} 和 X_{risj} 分别是生产企业对本国生产的中间产品 i 的

①

对于运输成本的涵义，应作广义理解，它实际上是指贸易成本或交易成本。在国际贸易活动中，它包括由信息不完全、贸易障碍、各种关税和报关手续、各国语言和文化的差异、物流基础结构不兼容和支付系统不兼容引起的各种费用。各国物流基础结构常常显著地不兼容，即使是相邻的陆地国家，其铁路轨道系统仍不可能一致，当火车跨越国界时，车上的货物被迫卸下来，经检查后再装上另一辆火车，这必将增加运输成本和运输时间。各国语言差异会戏剧性地增加贸易成本。由于产品的标签、说明书和内部程序被要求使用两国语言，于是，当一种产品被一种语言定制后，它就限定在一个特定国家，每一种语言都需要配置相应的存货，这意味着物流成本增加，这些成本都是因贸易而产生。货物出口和报关产生的单证和文件有几十种之多，这些单证和文件必须使用多国语言，公司还必须安排专门的部门和人员办理这些手续并即时翻译，这将大幅度增加贸易成本和延长运输时间。考虑到国界的政治意义，国界本身还会产生许多意想不到的费用(Fujita, Krugman and Vensbles, 1999)，这些成本都应当计算到贸易成本或运输成本之中。由此可见，假定国际运输成本高于国内运输成本具有相当的合理性。

需求量和对小国生产的中间产品 j 的需求量, l_{ri} 为生产产品 i 时的劳动力投入量, H_{riR} 为生产企业对土地的需求数量。参数 δ 为产品制造成本中中间产品的支出比重, 该参数反映了各种产品生产之间的产业关联程度。参数 θ 为生产企业在土地消费中的支出比重。参数 ρ 表示生产企业在技术上对中间产品多样性的偏好程度。 ρ 值越小, 生产企业对中间产品的多样化需求越强烈。这意味着生产企业工艺复杂程度越高, 对总产出的影响越大。为简化问题, 我们假设消费者和生产企业对产品的多样化和差异化具有相同的偏好系数。

企业层次上的产品生产具有规模报酬递增的属性。式中, $F + cq_{ri}$ 表示 r 国企业的要素投入数量, 其中 F 为固定投入, c 为边际投入, q_{ri} 为生产量。通常, F 值越大, 意味着单位产品分摊的固定成本越多, 但是, 若企业产量发生了增加, 单位产品的平均成本会降低, 故 $F + cq_{ri}$ 反映了厂商层次上的规模报酬递增。 P_r 为 r 国的投入要素价格指数, 它是模型的内生变量, 所反映的是土地、系列中间产品和劳动的指数加权平均价格。由于制造产品既是消费品, 又是中间投入品, 因此, i 产品生产企业面临的总需求就是全体居民的消费需求与所有生产企业对该产品的投入需求之和。

2. 封闭经济条件下均衡点的求解

封闭经济是指各国均各自生产本国所需的全部产品, 国家之间没有任何贸易。我们首先以大国 r 为例, 将变形后的消费者预算约束代入效用函数求最大化, 可求得消费者对产品 i 的消费量和对土地的需求量:

$$M_{rii} = \frac{\mu(w_{ri} + p_{rR}R_r/L_{rM})}{np_{ri}}, \quad A_{riR} = \frac{(1-\mu)(w_{ri} + p_{rR}R_r/L_{rM})}{p_{rR}}$$

生产企业对产品 i 的需求量、对劳动和土地的需求量分别为:

$$X_{rii} = \frac{\delta p_{ri} q_{ri}}{np_{ri}}, \quad l_{ri} = \frac{(1-\delta-\theta)p_{ri} q_{ri}}{w_{ri}}, \quad H_{riR} = \frac{\theta p_{ri} q_{ri}}{p_{rR}}$$

产品 i 的需求总量是 L_{rM} 个消费者和 n 个企业对产品 i 的需求数量之和, 运用零利润条件和市场出清条件或充分就业条件, 可求得如下关系式:

$$p_{ri} = \frac{cL_{rM}w_{ri}P_r}{L_{rM}w_{ri} - (1-\delta-\theta)nFP_r}$$

运用消费者对 n 的最大化一阶条件, 可求得产品种类数和均衡的产品价格, 运用土地市场的均衡条件, 可求得土地租金率:

$$n = \frac{(1-\rho)L_{rM}w_{ri}}{(1-\delta-\theta)FP_r}, \quad p_{ri} = \frac{cP_r}{\rho}, \quad q_{ri} = \frac{\rho F}{(1-\rho)c}, \quad p_{rR} = \left(\frac{\theta}{1-\delta-\theta} + 1 - \mu \right) \frac{L_{rM}w_{ri}}{\mu R_r}$$

将以上各式代入消费者的效用函数, 可求得按效用计算的大国消费者的人均实际收入水平为

:

$$U_{ri}^{(clos)} = \frac{1-\delta}{1-\delta-\theta} \left(\frac{(1-\rho)L_{rM}}{(1-\delta-\theta)F} \right)^{\frac{\mu}{\rho}-\mu} \left(\frac{\rho}{ct} \right)^{\mu} \left(\frac{w_{ri}}{P_r} \right)^{\frac{\mu}{\rho}} \left(\frac{(1-\mu)R_r}{L_{rM}} \right)^{1-\mu} \left(\frac{\theta}{1-\delta-\theta} + 1 - \mu \right)^{\mu-1} \quad (1)$$

将各式代入企业的生产函数, 可求得 w_{ri}/P_r 的表达式:

$$\left(\frac{w_{ri}}{P_r} \right)^{1-\frac{\delta}{\rho}} = \left(\frac{1-\rho}{F} \right)^{\frac{\delta}{\rho}-\delta} \left(\frac{\delta}{t} \right)^{\delta} \frac{(1-\delta-\theta)^{1-\frac{\delta}{\rho}}}{L_{rM}^{\theta+\delta-\delta/\rho}} \left(\frac{\theta\mu R_r}{\theta + (1-\delta-\theta)(1-\mu)} \right)^{\theta} \left(\frac{c}{\rho} \right)^{1-\delta} \quad (2)$$

w_{ri}/P_r 由各参数内生, 将式(2)代入式(1), 即可求得大国的人均真实收入水平 $U_{ri}^{(clos)}$ 。同理, 我们亦可求得小国消费者的人均真实收入 $U_{sj}^{(clos)}$ 。

3. 开放经济条件下均衡点的求解

若两个国家之间互相开放, 在规模报酬递增的前提下, 即便存在运输成本, 两国仍然会进行

贸易。不过，对于人口规模不相等的国家，各国可从贸易中获得多少好处？大国相对于小国是否可以在竞争中处于有利地位？为了弄清这个问题，我们假定小国内部的商品运输成本系数为 t_0 ，小国企业的成本函数为：

$$C_{sj} = (F_0 + cq_{sj})P_s, \quad F_0 < F, F_0 > 0, c > 0$$

$F_0 < F$ 意味着小国的制造成本低于大国，在技术上，小国处于优势地位（外生）。在这个模型中，贸易产生的原因有两个：其一，规模报酬递增；其二，劳动力不能在国家之间自由流动。由于贸易的存在，世界变成了一个统一的整体。运用前面相同的方法，可求得制造产品的种类数、各国生产产品的价格和地租率分别为：

$$n = \frac{(1-\rho)L_{rM}w_{ri}}{(1-\delta-\theta)\lambda FP_r}, \quad p_{ri} = \frac{cP_r}{\rho}, \quad n = \frac{(1-\rho)L_{sM}w_{sj}}{(1-\delta-\theta)(1-\lambda)F_0P_s}, \quad p_{sj} = \frac{cP_s}{\rho}$$

$$p_{rR} = \left(\frac{\theta}{1-\delta-\theta} + 1 - \mu \right) \frac{L_{rM}w_{ri}}{\mu R_r}, \quad p_{sR} = \left(\frac{\theta}{1-\delta-\theta} + 1 - \mu \right) \frac{L_{sM}w_{sj}}{\mu R_s}$$

将企业的最终投入量、均衡价格和产品种类数代入各国企业的生产函数，再利用价格指数的定义、统一市场的贸易平衡条件，可求得如下方程组：

$$\left(\frac{w_{ri}}{P_r} \right)^{1-\frac{\delta}{\rho}} = \left(\frac{(1-\rho)L_{rM}}{\lambda F} \right)^{\frac{\delta}{\rho}-\delta} \left(\frac{\delta}{t} \right)^{\delta} \left[(1-\lambda) \left(\frac{P_r T}{P_s T} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} + \lambda \right]^{\delta/\rho-\delta} \frac{(1-\delta-\theta)^{1-\frac{\delta}{\rho}} (\theta \mu R_r)^{\theta}}{\left((\theta + (1-\mu)(1-\delta-\theta)) L_{rM} \right)^{\theta}} \left(\frac{c}{\rho} \right)^{1-\delta} \quad (3)$$

$$\left(\frac{w_{sj}}{P_s} \right)^{1-\frac{\delta}{\rho}} = \left(\frac{\delta}{t_0} \right)^{\delta} \left[\lambda \left(\frac{P_s t_0}{P_r T} \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}} + 1 - \lambda \right]^{\delta/\rho-\delta} \frac{(1-\delta-\theta)^{1-\frac{\delta}{\rho}} (\theta \mu R_s)^{\theta} L_{sM}^{\frac{\delta}{\rho}-\delta-\theta}}{\left((\theta + (1-\mu)(1-\delta-\theta)) \right)^{\theta}} \left(\frac{c}{\rho} \right)^{1-\delta} \quad (4)$$

$$\frac{L_{sM}w_{sj}}{(1-\lambda)F_0P_s} = \frac{L_{rM}w_{ri}}{\lambda FP_r} \quad (5)$$

$$\left(\lambda \left(\frac{P_r T}{P_s t} \right)^{1/(1-\rho)} + 1 - \lambda \right) \left((1-\lambda)L_{rM}w_{ri} \right)^{-1} = \left((1-\lambda) \left(\frac{P_r T}{P_s T} \right)^{1/(1-\rho)} + \lambda \right) \left(\lambda L_{sM}w_{sj} \right)^{-1} \quad (6)$$

由式(3)、(4)、(5)、(6)组成的方程组共有5个未知数（ P_r 、 P_s 、 w_{ri} 、 w_{sj} 、 λ ），有4个方程。由于价格和工资的真实涵义是指相对价格和相对工资，我们选取 P_r 作为一般等价指标，令 $P_s/P_r = P$ 、 $w_{ri}/P_r = w_1$ 、 $w_{sj}/P_r = w_2$ 。将其代入以上方程组，可减少1个未知数。于是，我们共有4个方程4个未知数，解上述方程组可求得4个未知数的解。各国代表性消费者的人均实际收入（以效用测量）为：

$$U_{ri}^{(open)} = \frac{1-\delta}{L_{rM}} \left(\frac{1-\rho}{\lambda F} \right)^{\frac{\mu}{\rho}-\mu} \left(\frac{\rho}{ct} \right)^{\mu} \left[(1-\lambda) \left(\frac{t}{PT} \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}} + \lambda \right]^{\mu/\rho-\mu} \left(\frac{L_{rM}w_1}{1-\delta-\theta} \right)^{\frac{\mu}{\rho}} \left(\frac{(1-\mu)R_r}{\theta + (1-\delta-\theta)(1-\mu)} \right)^{1-\mu} \quad (7)$$

$$U_{sj}^{(open)} = \frac{1-\delta}{L_{sM}} \left(\frac{\rho}{ct_0} \right)^{\mu} \left[\lambda \left(\frac{P_t_0}{T} \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}} + 1 - \lambda \right]^{\mu/\rho-\mu} \left(\frac{L_{sM}w_2}{(1-\delta-\theta)P} \right)^{\frac{\mu}{\rho}} \left(\frac{(1-\mu)R_s}{\theta + (1-\delta-\theta)(1-\mu)} \right)^{1-\mu} \quad (8)$$

将由式(3)、(4)、(5)、(6)组成的方程组求得的 P 、 w_1 、 w_2 和 λ 值代入式(7)、(8)可分别求得大国和小国的人均真实收入水平 $U_{ri}^{(open)}$ 和 $U_{sj}^{(open)}$ 。

三、数值模拟和分析

虽然上文得出的方程组在理论上是可解的，但是，若要实际将模型的代数解求解出来并进行比较确实具有一定的难度。因此，我们借助数学计算软件对其进行数值模拟和比较分析。值得注意的是，运用此种方法所求出的模型数值解完全等价于代数解。接下来，我们运用matlab7.0分别对封闭经济和开放经济条件下的方程式进行数值计算：

1. 运输成本对一般均衡的影响

假定： $L_{rM} = 19000$ ， $L_{sM} = 15000$ ， $F = 11.2$ ， $F_0 = 10$ ， $c = 0.8$ ， $\mu = 0.91$ ， $\rho = 0.73$ ， $\delta = 0.15$ ， $\theta = 0.07$ ， $R_r = 2100$ ， $R_s = 1500$ ， $t = 1.19$ ， $t_0 = 1.15$ ，以上各参数均保持不变，唯国家之间贸易成本或运输成本系数保持变化。现将数值模拟结果报告如下：

表1 国际运输成本对一般均衡的影响

参数	封闭经济			开放经济						
	$U_{ri}^{(clos)}$	$U_{sj}^{(clos)}$	$U_{rs}^{\Delta clos}$	$U_{ri}^{(open)}$	$U_{sj}^{(open)}$	$U_{rs}^{\Delta open}$	λ	P_s/P_r	w_{sj}/w_{ri}	p_{sR}/p_{rR}
1.27	3.5233	3.4091	0.1142	4.3779	4.5312	-0.1533	0.5307	1.0385	1.0386	1.1479
1.42	3.5233	3.4091	0.1142	4.1861	4.2665	-0.0804	0.5313	1.0322	1.0297	1.1381
1.58	3.5233	3.4091	0.1142	4.0387	4.0681	-0.0294	0.5318	1.0274	1.0230	1.1307
1.71	3.5233	3.4091	0.1142	3.9491	3.9495	-0.0004	0.5321	1.0245	1.0189	1.1262
1.7126	3.5233	3.4091	0.1142	3.9475	3.9475	0.0000	0.5321	1.0245	1.0188	1.1261
1.85	3.5233	3.4091	0.1142	3.8741	3.8517	0.0224	0.5323	1.0221	1.0155	1.1224
2.08	3.5233	3.4091	0.1142	3.7848	3.7365	0.0483	0.5326	1.0193	1.0116	1.1181
2.39	3.5233	3.4091	0.1142	3.7066	3.6371	0.0695	0.5329	1.0169	1.0081	1.1142
2.72	3.5233	3.4091	0.1142	3.6543	3.5713	0.083	0.5330	1.0153	1.0058	1.1117
2.86	3.5233	3.4091	0.1142	3.6381	3.5511	0.087	0.5331	1.0148	1.0052	1.111

表1的数据显示国家之间的运输成本系数对贸易均衡和各国人均实际收入的影响：①国家之间的运输成本系数较高是大国效应出现的重要原因。表1显示，在 $T > 1.7126$ 的情况下，大国的人均真实收入高于小国，若 T 值下降到1.7126之下，则大国效应消失，小国的人均真实收入超过大国。在运输成本下降时大国丧失优势的原因是由于国际运输成本系数的下降使得运输成本在总成本中所占的份额变得不再重要。②国家之间发生贸易可以使所有国家都同时从贸易中获利，但小国获得的利益更多。数据显示，国际贸易显著提高了两个国家的人均真实收入，在开放经济条件下两个国家的人均收入都明显高于封闭经济模式，但是，随着运输成本下降，小国与大国的收入差距会逐渐缩小，甚至超出大国。这表明大国效应会通过国际贸易向小国扩散，这一结论在本文其它各个表格中也得到了进一步的证明。③国家之间发生贸易活动会导致大国效应减弱或消失。表1提供的数据表明，在封闭经济模式下大国人均真实收入明显高于小国，但是，在开放经济条件下仅仅当国际运输成本系数较高时，大国的人均真实收入才有可能高于小国，如果运输成本系数下降到某一特定值之下，大国效应就会消失，小国的人均真实收入将赶超大国。

2. 人口规模对一般均衡的影响

假定： $L_{sM} = 15000$ ， $F = 10.2$ ， $F_0 = 10$ ， $c = 0.8$ ， $\mu = 0.91$ ， $\rho = 0.73$ ， $\delta = 0.15$ ， $\theta = 0.06$ ， $R_r = 1500$ ， $R_s = 1500$ ， $t = 1.17$ ， $t_0 = 1.15$ ， $T = 1.56$ ，以上各参数均保持不变，唯大国人口规模保持可变，数值模拟结果如下：

表2 人口规模对一般均衡的影响

参数	封闭经济			开放经济						
	$U_{ri}^{(clos)}$	$U_{sj}^{(clos)}$	$U_{rs}^{\Delta clos}$	$U_{ri}^{(open)}$	$U_{sj}^{(open)}$	$U_{rs}^{\Delta open}$	λ	P_s/P_r	w_{sj}/w_{ri}	p_{sR}/p_{rR}
15000	3.4717	3.5708	-0.099	4.0687	4.1713	-0.1026	0.4940	1.0130	1.0172	1.0172
21000	3.763	3.5708	0.1922	4.2767	4.3241	-0.0474	0.5744	0.9871	1.0040	0.7171
28000	4.0314	3.5708	0.4606	4.4813	4.4820	-0.0007	0.6402	0.9658	0.9935	0.5322
28135	4.0361	3.5708	0.4653	4.4849	4.4849	0.0000	0.6412	0.9655	0.9933	0.5296

45000	4.5165	3.5708	0.9457	4.8746	4.8105	0.0641	0.7372	0.9334	0.9788	0.3263
71000	5.0377	3.5708	1.4669	5.3217	5.2261	0.0956	0.8127	0.9061	0.9692	0.2048
92000	5.3602	3.5708	1.7894	5.6078	5.5159	0.0919	0.8475	0.8925	0.9661	0.1575
127000	5.7905	3.5708	2.2197	5.9979	5.9409	0.057	0.8830	0.8776	0.9650	0.114
163800	6.1543	3.5708	2.5835	6.3338	6.3338	0.0000	0.9058	0.8674	0.9663	0.0885
164000	6.1561	3.5708	2.5853	6.3355	6.3358	-0.0003	0.9058	0.8674	0.9663	0.0884
187000	6.3527	3.5708	2.7819	6.5189	6.5606	-0.0417	0.9159	0.8626	0.9678	0.0776
219000	6.5976	3.5708	3.0268	6.7491	6.8526	-0.1035	0.9267	0.8574	0.9702	0.0665

为了使表2的结果更加容易理解，我们在图1中以 L_{rM} 作为坐标的横轴，以 $U_{ri}^{(open)} - U_{sj}^{(open)}$ 作为纵轴，将表2中 $U_{ri}^{(open)} - U_{sj}^{(open)}$ 与 L_{rM} 相对应的点绘制在坐标上，得到了一条倒U形状的曲线，该曲线反映了大国人口规模变动对两国人均实际收入之差的影响。

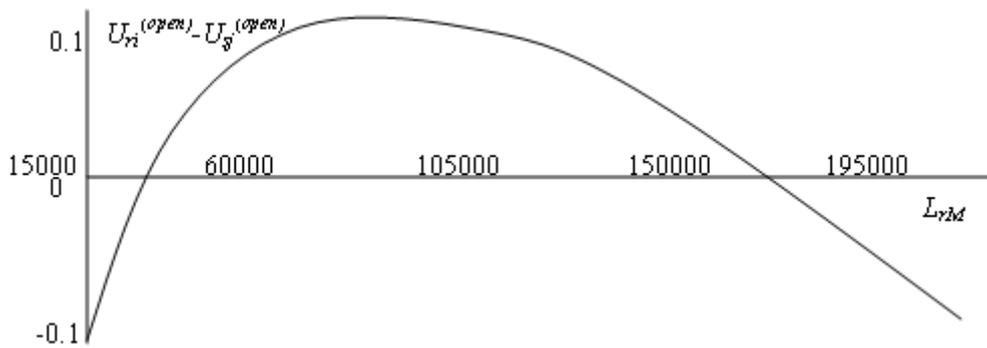


图1 开放经济模式下人口规模对两国人均真实收入之差的影响

大国人口规模对大国人均实际收入优势的影响呈倒U形关系。如图1和表2所示，当大国人口规模处在中间区域(28135, 163800)时，即使大国在技术和国内交易成本上处于劣势，其人均真实收入仍将明显高于小国。显然，在该区间中任何一点所代表的人口数量均显著高于小国的人口规模(15000)，这证明大国效应确实存在。大国效应出现的原因是，大国较多的人口能生产更多的产品种类数(λ 值持续增大)，从而使规模经济可在本国更多的产品种类的范围得到发挥。在 $L_{rM} < 28135$ 和 $L_{rM} > 163800$ 的情况下，大国的人均真实收入均低于小国。如果 $L_{rM} < 28135$ ，由于小国在技术和国内交易成本上处于优势，即使大国人口多于小国，大国仍然只能有较低的人均真实收入。另一方面，如果大国人口特别多^①，超出临界值163800，大国将丧失其优势，其人均真实收入下降到小国之下。之所以发生这种情况，是因为大国的土地是有限的。由于所有的居民生活和企业生产都需要占用土地，大国人口的增多和产品种类数(企业数目)的扩大必将导致大国对土地的需求增加和地租率大幅度上涨(见表2中最后一列)，进而导致大国企业生产成本和居民生活成本上升，大国最终将因人口密度过大和人均土地占有量减少而陷入劣势。^②马尔萨斯(Malthus, 1798)的悲观预言在本文模型中得到了证明。

3. 技术差异对一般均衡的影响

假定： $L_{rM} = 19000$ ， $L_{sM} = 15000$ ， $F_0 = 10$ ， $c = 0.8$ ， $\mu = 0.91$ ， $\rho = 0.73$ ， $\delta = 0.15$

①

因为人口过多导致该国贫穷的例子并不鲜见。中国和印度是地球上两个人口最多的国家，虽然两国总国土面积亦较大，但其按人均计算的土地面积并不多，于是，两国被迫对有限土地进行精耕细作，这意味着每一单位土地上的边际劳动生产力较低。这可能是这两个国家成为穷国的原因之一。

②

一些学者提出，大国更容易受到“要素边际报酬递减的诅咒”，因为如果大国扩大某种产品的生产，则必然压低该产品在世界市场上的价格(Acemoglu and Ventura, 2002)。这只是从产品销售价格的角度解释了“要素边际报酬递减的诅咒”。如果从产品生产成本的角度来理解“要素边际报酬递减的诅咒”，其影响似乎更加明显。在有限土地上持续追加劳动，其收益必然递减，这一定理早在李嘉图—马尔萨斯时代就已经被人们认识到(Malthus, 1836)。

, $\theta = 0.07$, $R_r = 2100$, $R_s = 1500$, $t = 1.19$, $t_0 = 1.15$, $T = 1.75$, 以上参数均保持不变, 唯大国技术参数为可变量, 数值模拟结果如下:

表3 技术参数对一般均衡的影响

参数	封闭经济			开放经济						
	$U_{ri}^{(clos)}$	$U_{sj}^{(clos)}$	$U_{rs}^{\Delta clos}$	$U_{ri}^{(open)}$	$U_{sj}^{(open)}$	$U_{rs}^{\Delta open}$	λ	P_s/P_r	w_{sj}/w_{ri}	p_{sR}/p_{rR}
10.0	3.6966	3.4091	0.2875	4.1080	3.9318	0.1762	0.5620	0.9893	0.9768	1.0796
10.3	3.6506	3.4091	0.2415	4.0596	3.9284	0.1312	0.5542	0.9982	0.9873	1.0912
10.5	3.621	3.4091	0.2119	4.0285	3.9262	0.1023	0.5492	1.0040	0.9942	1.0989
10.8	3.578	3.4091	0.1689	3.9833	3.9230	0.0603	0.5418	1.0126	1.0045	1.1102
11.2	3.5233	3.4091	0.1142	3.9257	3.9189	0.0068	0.5322	1.0238	1.0179	1.125
11.253	3.5163	3.4091	0.1072	3.9182	3.9183	-0.0001	0.5309	1.0253	1.0196	1.1269
11.3	3.5101	3.4091	0.101	3.9117	3.9179	-0.0062	0.5298	1.0265	1.0212	1.1287
11.8	3.4463	3.4091	0.0372	3.8445	3.9130	-0.0685	0.5184	1.0401	1.0374	1.1466
12.1	3.4098	3.4091	0.0007	3.8061	3.9102	-0.1041	0.5117	1.0480	1.0469	1.1571
12.5	3.3632	3.4091	-0.046	3.7569	3.9066	-0.1497	0.5031	1.0584	1.0593	1.1708
12.9	3.3186	3.4091	-0.091	3.7099	3.9031	-0.1932	0.4947	1.0685	1.0716	1.1844

当大国在人口规模上处于适度偏大的规模时, 即使它在技术上处于劣势, 大国仍然可以获得更高的人均真实收入。这并不意味着大国可以放弃技术创新的努力而单纯凭借人口优势维持其竞争力。其实, 我们也可以反过来说, 技术优势对于国家竞争力是更加重要的。表3的数据表明, 大国优势是有局限性的, 如果大国技术较之小国相差并不很大 ($F < 11.253$), 则大国可凭借其人口规模获得优势, 但是, 如果大国与小国之间的技术差距特别大 ($F > 11.253$), 则大国的优势无法维持。同时, 我们也应当看到, 若大国的优势仅限于其人口规模, 这种优势是无法永久维持的, 因为总是会有一种不利影响作用于人口规模, 这种不利影响之一是因人口密度过大引起的拥挤效应(Brakman, Garretsen and Marrewijk, 2001)。另一方面, 如果大国除了在人口和土地资源方面具有自然优势之外, 同时还能在技术上保持领先, 这样的大国或许能够维持其长期竞争力。

4. 国土面积对一般均衡的影响

假定: $L_{rM} = 19000$, $L_{sM} = 15000$, $F = 11.8$, $F_0 = 10$, $c = 0.8$, $\mu = 0.91$, $\rho = 0.73$, $\delta = 0.15$, $\theta = 0.06$, $R_s = 1500$, $t = 1.19$, $t_0 = 1.15$, $T = 1.56$, 以上参数均保持不变。由于不同大国的规模可用国土面积来区分, 因此, 我们设大国土地面积为可变量, 数值模拟结果如下:

表4 大国土地面积对一般均衡的影响

参数	封闭经济			开放经济						
	$U_{ri}^{(clos)}$	$U_{sj}^{(clos)}$	$U_{rs}^{\Delta clos}$	$U_{ri}^{(open)}$	$U_{sj}^{(open)}$	$U_{rs}^{\Delta open}$	λ	P_s/P_r	w_{sj}/w_{ri}	p_{sR}/p_{rR}
1500	3.3876	3.5708	-0.183	3.9144	4.2622	-0.3478	0.5115	1.0460	1.0722	0.8465
1700	3.4542	3.5708	-0.117	4.0021	4.2666	-0.2645	0.5138	1.0453	1.0617	0.9499
1900	3.5383	3.5708	-0.033	4.0818	4.2706	-0.1888	0.5158	1.0446	1.0524	1.0524
2100	3.5913	3.5708	0.0205	4.1548	4.2742	-0.1194	0.5177	1.0440	1.0442	1.1541
2400	3.6938	3.5708	0.123	4.2543	4.2790	-0.0247	0.5201	1.0432	1.0333	1.3052
2484	3.7173	3.5708	0.1465	4.2803	4.2803	0.0000	0.5207	1.0430	1.0305	1.3472
2500	3.7084	3.5708	0.1376	4.2852	4.2805	0.0047	0.5209	1.0430	1.0299	1.3551
2800	3.8002	3.5708	0.2294	4.3721	4.2846	0.0875	0.5229	1.0423	1.0208	1.5043
3200	3.8809	3.5708	0.3101	4.4769	4.2895	0.1874	0.5253	1.0415	1.0101	1.7012
3600	3.9802	3.5708	0.4094	4.5714	4.2938	0.2776	0.5275	1.0408	1.0008	1.8963
4100	4.0621	3.5708	0.4913	4.6780	4.2987	0.3793	0.5299	1.0400	0.9906	2.1376

大国除了表现为人口较多之外, 亦体现为面积较大。较大的土地面积, 可以为大国带来某种

竞争优势。但是，如果土地是有限的，考虑到土地收益递减规律的作用，如果在同一块土地上持续地投入劳动，其边际收益必然发生递减，从而该地区必然会丧失其优势。这种影响被称为“拥挤效应”。表4的结果显示，在其它参数保持不变且小国拥有技术优势的前提下，若大国的土地面积较之小国并未高出许多时，大国的人均真实收入将较低，若大国的土地面积很大（ $R_r > 2484$ ），其人均土地占有量亦必然较大，其土地租金率也会较低，从而该国的人均真实收入将高于小国。另一方面，如果大国的土地面积较大，意味着它可以容纳更多的劳动人口，从而生产更多的产品种类数。因此，人口规模和土地面积同时都很大的国家，更可以真正称得上是大国。这些国家的“大国效应”将更少地遭受“拥挤效应”的负面影响。

5. 国内运输成本对一般均衡的影响

假定： $L_{rM} = 35000$ ， $L_{sM} = 15000$ ， $F = 10.5$ ， $F_0 = 10$ ， $c = 0.8$ ， $\mu = 0.91$ ， $\rho = 0.73$

， $\theta = 0.09$ ， $\delta = 0.15$ ， $R_r = 2300$ ， $R_s = 1500$ ， $t_0 = 1.15$ ， $T = 1.75$ ，以上参数均保持不变，产业关联系数为可变量，数值模拟结果如下：

表5显示，各国国内市场的运输成本（将其理解为“交易成本”更准确）对于贸易均衡和各国人均收入具有重要的影响。当大国国内运输成本系数不太高时（ $t < 1.2639$ ），大国可凭借其人口和土地数量上的优势获得大国效应。但是，当大国国内运输成本系数增加到某一特定值之上时（ $t > 1.2639$ ），大国效应就会消失，大国人均真实收入下降到小国之下。国内市场运输成本系数的大小在相当程度上反映了国内市场的发育程度。国内各区域之间的贸易障碍、信任规则的缺失、产权边界不清晰和信息不完全、地方保护主义倾向、交通设施的密度和运输工具的使用都可能对国内运输成本系数的大小产生影响。很显然，大国有时会有较高的国内运输成本和交易成本系数，这必将导致这些国家的市场发育程度较低，这一点可以解释“为什么一些大国会变得十分贫穷”。表5的数据还表明，即便大国国内的运输成本系数高于小国，但只要不高过某一特定值，大国仍可以凭借其大国特征获得较高的人均真实收入。值得注意的是，若是在封闭经济条件下，甚至当 $t > 1.2639$ 时，大国的人均真实收入仍然会大于小国，这证实了我们前文提出的一个观点，在开放经济条件下大国效应会向小国扩散，小国从国际贸易中获益更多。

表5 国内运输成本对一般均衡的影响

参数	封闭经济			开放经济						
	$U_{ri}^{(clos)}$	$U_{sj}^{(clos)}$	$U_{rs}^{\Delta clos}$	$U_{ri}^{(open)}$	$U_{sj}^{(open)}$	$U_{rs}^{\Delta open}$	λ	P_s/P_r	w_{sj}/w_{ri}	p_{sR}/p_{rR}
1.15	3.9665	3.116 4	0.8501	4.5978	4.0388	0.559	0.6898	0.9327	0.9319	0.6124
1.18	3.8512	3.116 4	0.7348	4.4628	4.0576	0.4052	0.6881	0.9445	0.9513	0.6251
1.21	3.7421	3.116 4	0.6257	4.3356	4.0762	0.2594	0.6865	0.9562	0.9705	0.6378
1.24	3.6385	3.116 4	0.5221	4.2154	4.0947	0.1207	0.6848	0.9677	0.9896	0.6503
1.26	3.5725	3.116 4	0.4561	4.1390	4.1070	0.032	0.6838	0.9753	1.0023	0.6587
1.2639	3.5598	3.116 4	0.4434	3.8527	3.8528	-0.0001	0.6829	0.9771	1.0084	0.6627
1.264	3.5595	3.116 4	0.4431	3.8524	3.8529	-0.0005	0.6829	0.9771	1.0084	0.6627
1.27	3.5403	3.116 4	0.4239	4.1018	4.1131	-0.0113	0.6833	0.9791	1.0086	0.6628
1.29	3.4775	3.116 4	0.3611	4.1390	4.1070	0.032	0.6838	0.9753	1.0023	0.6587
1.32	3.3871	3.116 4	0.2707	3.9257	4.1435	-0.2178	0.6807	0.9976	1.0399	0.6834
1.35	3.301	3.116 4	0.1846	3.8272	4.1616	-0.3344	0.6792	1.0086	1.0586	0.6957

1.38	3.219	$\frac{3.116}{4}$	0.1026	3.7337	4.1796	-0.4459	0.6777	1.0193	1.0771	0.7078
------	-------	-------------------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------	--------

6. θ 值对一般均衡的影响

假定： $L_{rM} = 32000$ ， $L_{sM} = 15000$ ， $F = 10.2$ ， $F_0 = 10$ ， $c = 0.8$ ， $\mu = 0.93$ ， $\rho = 0.73$ ， $\delta = 0.15$ ， $R_r = 1500$ ， $R_s = 1500$ ， $t = 1.16$ ， $t_0 = 1.15$ ， $T = 1.56$ ，以上参数均保持不变，唯拥挤效应参数为可变量，数值模拟结果如下：

表6 θ 值对一般均衡的影响

参数 θ	封闭经济			开放经济						
	$U_{ri}^{(clos)}$	$U_{sj}^{(clos)}$	$U_{rs}^{\Delta clos}$	$U_{ri}^{(open)}$	$U_{sj}^{(open)}$	$U_{rs}^{\Delta open}$	λ	P_s/P_r	w_{sj}/w_{ri}	p_{sR}/p_{rR}
0.01	6.4991	5.0913	1.4078	7.1426	6.5787	0.5639	0.6796	0.9491	0.9356	0.4386
0.03	5.6629	4.5453	1.1176	6.2314	5.8567	0.3747	0.6756	0.9504	0.9544	0.4474
0.05	5.0086	4.119	0.8896	5.5183	5.2926	0.2257	0.6716	0.9517	0.9735	0.4563
0.08	4.2134	3.5937	0.6197	4.6511	4.5986	0.0525	0.6654	0.9538	1.0029	0.4701
0.09	3.9844	3.4399	0.5445	4.4012	4.3958	0.0054	0.6634	0.9545	1.0129	0.4748
0.0912	3.9579	3.4220	0.5359	4.3723	4.3722	0.0001	0.6631	0.9545	1.0141	0.4754
0.10	3.7701	3.2947	0.4754	4.1672	4.2045	-0.0373	0.6613	0.9551	1.0230	0.4795
0.13	3.2027	2.9028	0.2999	3.5470	3.6894	-0.1424	0.6551	0.9572	1.0539	0.494
0.16	2.7288	2.565	0.1638	3.0282	3.2471	-0.2189	0.6488	0.9593	1.0858	0.509
0.19	2.3297	2.2711	0.0586	2.5906	2.8638	-0.2732	0.6425	1.8707	1.1187	0.5244
0.23	1.891	1.9353	-0.044	2.1086	2.4277	-0.3191	0.6340	0.9641	1.1640	0.5456

θ 值反映的是土地生产力的大小或土地对企业生产的贡献，但它同时也反映了企业之间的拥挤效应（考虑到土地的有限性）。当 θ 值较小时，土地对企业生产的贡献较小，企业对土地的需求亦较小，从而土地的租金率较低，各国在有限的土地上能容纳的企业数目亦将更多，因而人口大国将更容易获得竞争优势。由表6可知，在 $\theta < 0.0912$ 的情况下，大国确实因其人口规模而获得了较强的优势。但是，如果 $\theta > 0.0912$ ，人口大国将无法维持其优势，因为此时大国对土地的需求数量较大，从而其土地的租金率较高，这必将大幅度地增加企业的生产成本，将企业从大国挤出（表现为 λ 值减小）。

7. 产业关联对一般均衡的影响

假定： $L_{rM} = 35000$ ， $L_{sM} = 15000$ ， $F = 10.5$ ， $F_0 = 10$ ， $c = 0.8$ ， $\mu = 0.91$ ， $\rho = 0.73$ ， $\theta = 0.09$ ， $R_r = 1500$ ， $R_s = 1500$ ， $t = 1.18$ ， $t_0 = 1.15$ ， $T = 1.75$ ，以上参数均保持不变，产业关联系数为可变量，数值模拟结果如下：

表7 产业关联对一般均衡的影响

参数 δ	封闭经济			开放经济						
	$U_{ri}^{(clos)}$	$U_{sj}^{(clos)}$	$U_{rs}^{\Delta clos}$	$U_{ri}^{(open)}$	$U_{sj}^{(open)}$	$U_{rs}^{\Delta open}$	λ	P_s/P_r	w_{sj}/w_{ri}	p_{sR}/p_{rR}
0.11	3.4528	3.1221	0.3307	3.7001	3.7431	-0.043	0.6748	0.9500	1.0173	0.436
0.13	3.4604	3.1106	0.3498	3.7164	3.7527	-0.0363	0.6752	0.9499	1.0155	0.4352
0.15	3.4888	3.1164	0.3724	3.7559	3.7850	-0.0291	0.6756	0.9497	1.0135	0.4344
0.18	3.572	3.158	0.414	3.8604	3.8777	-0.0173	0.6762	0.9495	1.0103	0.433
0.21	3.7096	3.2421	0.4675	4.0263	4.0300	-0.0037	0.6769	0.9492	1.0067	0.4314
0.2175	3.7536	3.2705	0.4831	4.0788	4.0788	0.0000	0.6771	0.9491	1.0058	0.4311
0.22	3.7693	3.2807	0.4886	4.0974	4.0961	0.0013	0.6772	0.9491	1.0055	0.4309
0.26	4.0944	3.499	0.5954	4.4812	4.4552	0.026	0.6782	0.9486	1.0001	0.4286
0.31	4.7751	3.9689	0.8062	5.2801	5.2070	0.0731	0.6798	0.9480	0.9921	0.4252
0.36	6.0008	4.8147	1.1861	6.7215	6.5634	0.1581	0.6818	0.9472	0.9826	0.4211
0.42	9.1453	6.9285	2.2168	9.5695	9.2303	0.3392	0.6841	0.9462	0.9708	0.4161

产业关联系数反映了生产的迂回(Böhm-Bawerk, 1899)和纵向分工的程度。通常,产业关联系数较高,意味着生产的迂回程度和分工程度也较高,从而市场上将有更多的产品种类数。由表7可知,当产业关联系数提高的时候,各国居民的人均真实收入大幅度提高,但大国的人均真实收入上升更快。在其它参数给定的情况下,当 $\delta < 0.2175$ 时,虽然在封闭经济条件下大国人均真实收入高于小国,但一旦在两国之间实施开放政策,小国的人均真实收入迅速超出大国。不过,当 $\delta > 0.2175$ 时,无论是在封闭经济,还是在开放条件下,大国的人均真实收入都高于小国。大国之所以能获得这种大国优势可能是因为大国内较多的产品种类数在本国被购买可免于运输,从而有利于降低中间产品的价格指数。不过,在开放经济条件下,大国效应会扩散或溢出到小国,使两国差距缩小。

以上我们是在假定其它参数不变的前提下分别对某一特定参数的变化如何影响一般均衡和各国人均真实收入进行了数值模拟,这实际上就是相当于在给定方程组的约束下分别求各变量对某一特定参数的一阶导数。以表1中第5列数据为例,由于 U_n 随着 T 值的增大而减小,所以,该列数据与 T 的关系实际上就是 T 的变化对 U_n 变化的影响,也就是 $\partial U_n / \partial T$ 。如果 $\partial U_n / \partial T < 0$,则意味着 U_n 与 T 具有反向变化的关系。由于我们仅仅假设大国有两大自然特征与小国不同,而小国在技术水平和国内交易成本方面占据优势,在其它所有方面两个国家面临的条件是完全相同的。由此我们可以推断,大国优势的来源是来自于大国本身(两大自然特征)。只要大国在人口规模或土地面积中的一个方面占有优势,大国效应就有出现的可能。若大国人口规模和土地面积同时占据优势,大国效应将更加明显。尽管大国效应最终来源于人口规模和土地面积,但它却是通过分工经济、规模经济、运输成本节约和产业关联效应所表现出来的。

四、总结性评论

本文运用现代经济学研究方法,在空间一般均衡框架下,通过引入国土面积和人口规模两个纯自然的大国特征,对“大国效应”的存在性及“大国效应”发生作用的条件进行了初步研究,现将本文的主要研究结论报告如下:

1、在无限规模报酬递增和消费者对产品需求具有多样化偏好的前提下,开放经济将总是优于封闭经济模式。在封闭经济条件下,大国人均真实收入明显高于小国。若两国实施贸易开放政策,两国人均真实收入都会显著提高,但是,小国从国际贸易中获得的利益更多,小国会逐步缩小与大国的差距。这一结论可以部分地解释世界文明的发展历史,也可以解释“李约瑟之谜”。对于任何国家而言,随着交通工具和贸易条件的改善,如果它仍然实施闭关锁国政策,那么,它必然被世界文明所抛弃,并落后于全世界(如:十八世纪以后的中国),与世隔绝的小文明甚至有可能从地球上消失(如:美洲丛林中的玛雅文明和印加文明)。反过来,如果它实施的是鼓励自由贸易的开放政策,那么,即使其技术并未保持领先,或者,即使其国家规模偏小,它仍然可以通过贸易达到较高的生活水平,因为在一般均衡环境下的自由贸易会使领先国家的优势效应扩散到其它国家。十六世纪以后的欧洲各小国正是通过自由贸易和门户开放政策走上工业革命之路的,二十世纪末期中国的崛起也是得益于改革开放的经济政策。

2、人口规模与大国效应呈倒U形关系。即便大国在技术水平上处于劣势,在国土面积上亦不占有优势,但是,如果该国人口数量达到适度偏大的规模,大国之人均真实收入仍将明显高于小国。但是,如果该国人口规模太大(相对于土地面积),从而导致该国人均土地占有量较少,其大国优势必然不能维持。人口规模给大国带来优势的原因是,较大的人口规模将有利于大国生产的产品种类数增多,从而使规模经济可以在更广的范围内得到发挥。人口规模过大导致“大国效应”消失的原因是,所有的消费和生产活动都必须占用空间和土地,考虑到各国土地面积的有限性,当大国人口超过某一临界点时,这必将导致该国边际人口的土地收益递减(马尔萨斯人口原理),给该国带来拥挤效应,最终,该国人均真实收入将下降到小国之下。适度偏大的人口规模支持“大国效应”的论点可以解释为什么美国会超过英国成为世界上最强大的国家^①,也可以解

^①

英国是十九世纪世界上最强大的国家,但无论是从土地面积,还是从人口规模上看,英国都算不上一个大国。英国在当时领先于世界的原因可能有如下两点:①十八世纪末和十九世纪的英国政府接受了亚当·斯密关于自由贸易的政策建议,当时大范围实施这一政策

释“金砖四国”为什么会在二十世纪末、本世纪初几乎同时崛起。不过，考虑到马尔萨斯人口规律的作用，若“金砖大国”对人口增长不加以适度控制，或对土地资源的使用不加以节约的话，其赶超战略究竟能够走多远是值得怀疑的。

3、国土面积的大小和资源是否丰富也是“大国效应”形成的一种重要源泉。考虑到人类活动对土地及资源的依赖性，若一国之土地面积较大，其人均土地占有量必然较大，这将有利于该国人均真实收入的提高。宋朝是中国古代实用技术水平和人均收入最高的时代，但宋朝却是一个人多地少的朝代。宋朝依靠发达的国内贸易和频繁的国际贸易实现了富甲全球的骄人成就。宋以后，元、明、清三朝重农轻商，并对海运和国际贸易进行了限制，甚至禁止海运，理论上，三朝的人均收入应大幅减少（事实上也确实有所减少），但是，由于三朝土地面积大幅增加，因而，直到清嘉庆期间，中国的人均收入水平仍然在全世界保持着较高的水平。另一个例子是日本的衰落，由于开放的贸易政策，日本在战后获得了快速发展，但这同时也导致日本土地价格上涨，地价和地租终究是企业的一种成本，地租上涨对日本的长期发展显然是不利的。日本是一个地少人多的国家，在二十世纪八十年代以后，日本错误地将房地产作为主导产业，从而导致东京地价大幅上涨。如此不爱惜本国有限的土地资源，日本陷入长期衰退似乎是情理之中的事情。

4、国家之间的运输成本较高是大国优势出现的另一重要原因。大国内部人口较多，市场潜力较大，若更多的产品种类在本国生产，则可节省大量运输成本，从而降低价格指数或生活成本指数，使本国获得大国优势。若国际运输成本系数降低，各国收入将出现收敛的倾向。若小国在技术上存在优势，随着运输成本的下降，小国超越大国也是有可能的。十六世纪大航运以来，国家之间的运输成本一直都在下降，这使得许多技术先进的小国走到了高收入国家的前台。不过，这并不能排除大国优势的发挥。如果各国技术水平相对接近，那么，只要存在运输成本，大国优势仍然有可能存在。美国优势长期被维持，“金砖四国”的崛起似乎都说明了这一点。

5、较高的国内市场交易成本是一个国家经济落后的重要原因。通常，各国地貌特征、行政区划、制度习俗和市场的发育程度都具有显著的差异，这些地理和制度上的差异必然会反映到市场交易成本上，并影响劳动分工的程度。如果一个国家内部的交易成本很高，该国极有可能落后于其它国家。新中国成立以来，中国实施公有制改造和计划经济，消灭了市场机制，从而使得物品在空间上和和物主之间的转移成本大幅度提高，这制约了劳动分工和经济发展。改革开放使市场运行成本和商品交换成本大幅度降低，接着便迎来了中国三十多年的发展奇迹。不过，中国的市场机制仍有许多缺陷，比如：法制不健全和执行力低下、地方保护主义和贸易壁垒较严重、商业信用缺失和行政干预过多。这些导致中国的市场交易成本仍显著高于许多市场经济国家，从而使中国相对于许多国家仍显得非常贫穷。

6、中间产品和产业关联对于大国优势具有一定的影响。由于大国的产品种类数较多，如果产品之间的产业关联系数较高，则大国必然在本国购买到更多的中间产品，从而达到节省运输成本和降低生产费用指数的目的，这将使大国实现一定的“大国效应”。自工业革命以来，各行业之间的投入产出联系加深了，在一些地区逐渐形成了一些引人注目的工业中心，由于累积因果循环效应的影响，这些工业中心变得越来越强大了。十八世纪和十九世纪，全球工业有向英国转移的迹象，二十世纪，美国替代英国成为全球中心，二十世纪末，“金砖四国”崛起。这些现象大多发生在较大的国家和国家联合体。这映证了大国能更好地运用产业关联效应实现其“大国效应”这一观点。产业关联系数的增加使得国家之间的联系和依赖程度加深了，但是，由于大国具有较多的产品种类数和比较完整的工业体系，这使得大国经济仍然能够保持较强的内在稳定性。

值得注意的是，本文研究所得出的结论与当前中国的情形并不十分吻合。中国是全世界人口最多的国家，也是全球国土面积最大的国家之一，但中国也一度是世界上最贫穷的国家之一，尽管最近中国GDP排行到了全球第二，但如果按人均水平计算，中国仍然只能算是穷国。反观欧洲国家，除俄罗斯之外，欧洲各国人口普遍都不多，土地面积亦不是太大，但这些国家的富裕程度却非常之高。针对以上现象，我们进行如下解释：其一，国界只是一个相对概念，在一个国家内部同样有可能存在各式各样的贸易壁垒和较高的国内运输成本，从而将一个大国分割为许多大小不等的诸侯小国。在相当长的时期内，中国各个行政区域都曾试图建立完整的工业体系，各区域之间的贸易成本和贸易壁垒很高。相比之下，欧洲境内各国虽为小国，但各国之间的经济一体化程度却比较高，这种一体化帮助欧洲实现了共同富裕。可见，中国落后有其内在原因。其二，

的国家可能只有英国。②当时的英国有大量的海外殖民地，英国的殖民地实际上也直接参与了英国的产业分工。从这个层面看，英国不能算是小国。

自工业革命以来，欧洲各国加强了与世界各国的贸易联系，而中国自明清以来一直实施闭关锁国的海禁政策，从而使中国落后于欧洲。仅仅在二十世纪八十年代后，中国才开始将目光投向世界，实施改革开放政策，而就在这三十年中，中国取得了令世界瞩目的成就。可见，中国落后有其历史原因。其三，中国虽然是人口和土地面积的大国，但中国有60%以上的土地属于不适合人类居住和工业生产的沙漠、戈壁，以及高海拔的山地和高原，这导致中国人均占有的可用土地量较少。中国人口虽多，但其受教育程度普遍低于西方各国。这可能是导致中国暂时落后于欧洲的另一重要原因。此外，财产权制度和信任规则的缺失导致中国国内市场交易成本或运输成本偏高，使市场机制的发育不完善，这可能是导致中国落后于西方的更深层的制度原因。

本文在一定程度上参考了迪克西特—斯蒂格利茨模型、中心—外围模型和中心—外围垂直联系模型的建模方法，但是，与上述模型相比，本文在如下一些方面实现了创新：①考虑到模型处理的难度，大多数模型都假设两国条件完全相同和对称，但是，由于本文研究的是大国效应，故本文采用了非对称条件，假设各国人口、土地面积、技术水平和各国国内运输成本均不相同，这使得模型处理的难度大大增加。②大多数贸易模型都仅仅考虑一种生产要素（劳动），部分模型将中间产品考虑进来，但本文将土地要素考虑到了模型中来，这使得本文模型的产业环境与现实更加贴近。③对于土地要素的作用，本文假设所有的生产和消费活动都必须使用土地和占用空间，在有限土地上劳动与企业的持续增加必将导致边际收益递减规律发挥作用，从而导致地租率的上涨并产生拥挤效应，进而导致人均收入降低。这种对拥挤效应的处理方法非常符合一般均衡的处理原则并具有一定的创新性。④本文在对模型进行求解时采用了空间一般均衡的求解方法。由于消费者同时也是生产者，要素的收入就是企业的成本，企业的产出就是其收入，地租是土地所有者的收入，但它同时又构成了消费者的生活成本和生产者的生产成本。各行为主体在收入约束的条件下选择其最大化行为，在两国实现贸易平衡的条件下，市场的一般均衡就被确定了。这种处理方法将所有商品和要素的价格均作为内生变量来处理，它更加符合一般均衡的求解准则。

本文证明了“大国效应”的存在性，并对“大国效应”出现的条件和影响因素进行了证明和归纳，由于本文模型完全发生在一般均衡框架下，因而，它对于大国经济发展理论的建设具有非常重要的意义，这意味着大国经济理论可融入一般均衡框架。不过，本文在如下一些方面仍存在不足：①本文模型假设所有产品的生产都具有相似的生产函数和成本函数，但实际上，不同产品的投入要素的比例是非常不相同的，其中有的产品要求较多的中间产品投入，另一些产品则要求投入更多的土地要素。将这两种类型的投入函数区分开来具有重要的意义。②按照CES效用函数和CES生产函数的性质，若某种产品的到岸购买价格提高，消费者在该产品上的开销并不会改变，这与现实并不相符。事实上，当某种产品价格发生变化时，消费者在该种产品上的购买数量和开销如何变化一般取决于该产品的价格需求弹性。③从供给的角度看，资源多样性对于生产和贸易均衡具有重要的影响，但本文模型仅仅从需求角度考察了消费者对产品的多样化偏好。④本文没有考虑知识溢出和学习效应对各国人均真实收入的影响。但是，考虑到知识溢出和知识增进是人口规模的正相关函数，技术创新是知识总量的正相关函数，因此，大国的发展亦有可能来源于因人口规模而产生的知识溢出和学习效应。不过，由于模型处理的局限性，本文没有考虑这一因素。所有这些将构成我们今后进一步研究的主要方向。

参考文献：

- 范剑勇、谢强强，2010：《地区间产业分布的本地市场效应及其对区域协调发展的启示》，《经济研究》，第4期，第107—119页。
- 马歇尔(Marshall, 1890), 1997：《经济学原理》，中文版，商务印书馆。
- 欧阳晓：2011a：《中国大国经济学建设的构想》，《经济学动态》，第8期，第32—38页。
- 欧阳晓，2011b：《大国综合优势》，格致出版社、上海三联书店、上海人民出版社。
- 彭向、蒋传海，2011：《产业集聚、知识溢出与地区创新——基于中国工业行业的实证研究》，《经济学（季刊）》，第4期，第913—934页。
- 钱学锋、张艳君，2011：《克鲁格曼真的错了吗？》，《经济学（季刊）》，第3期，第1131—1144页。
- 钱学锋、梁琦，2007：《本地市场效应：理论和经验研究的最新进展》，《经济学（季刊）》，第3期，第69—990页。
- 亚当·斯密(Smith, 1776), 1972：《国民财富的性质和原因的研究》，中文版，商务印书馆。
- 约翰·冯·屠能(Von Thunen, 1826), 1993：《孤立国同农业和国民经济的联系》，吴衡康译，商务印书馆。
- 杨小凯、黄有光(Yang and NG, 1993), 1999：《专业化与经济组织——

一种新兴古典微观经济学框架》，张玉纲译，经济科学出版社。

张培刚，1992：《新发展经济学》，河南人民出版社，第39—52页。

Acemoglu and Ventura, 2002, “The World Income Distribution”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 117, 659-694.

Böhm-Bawerk, Eugen (1899), 1959, “The Positive Theory of Capital”. In George D. Huncke (trans.), *Capital and Interest*, vol. II. South Holland, Ill. : Libertarian Press.

Brakman, S. , Garretsen, H. and Marrewijk, C. , 2001, “An Introduction to Geographical Economics”, Cambridge: Cambridge University Press.

Chamberlin, Edward H. , 1962, “The Theory of Monopolistic Competition: A Re-orientation of the Theory of Value”, 8th ed. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Dixit, A. K. and Stiglitz, J. , 1977, “Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity”, *American Economic Review*, vol. 67, 297-308.

Fujita, M. , Krugman, P. and Venables, A. J. , 1999, “The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade”, Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.

Fujita, M., and J. Thisse, 2008, “New Economic Geography: An Appraisal on the Occasion of Paul Krugman's 2008 Nobel Prize in Economic Sciences”, *Regional Science and Urban Economics*, vol. 39, no. 2, 109-119.

Kremer, Michael. 1993, “Population Growth and Technological Change: One Million B. C. to 1990”. *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108 (August), 681-716.

Krugman, P. , 1991, “Increasing Return and Economic Geography”, *Journal of Political Economy*, vol. 99, 483-499.

Malthus, T. R. (1836), 1951, “The Principles of Political Economy, Considered with a View to Their Practical Application”, 2d ed. New York: A. M. Kelley, Publishers.

Samuelson, P. A. , 1954, “The Pure Theory of Public Expenditure”, *Review of Economics and Statistics*, vol. 36, 387-389.

Young, Alwyn, 1928, “Increasing Return and Economic Progress”. *Economic Journal*, vol. 38, 527-542.

Yang, X. and Ng, Y-K. , 1993: “Specialization and Economic Organization, a New Classical Microeconomic Framework”, Amsterdam, North-Holland.

附录A不用于发表

本附录可为本文理论模型中的结论提供经验支持。由于篇幅限制，我们无法将本附录的内容包含到正文之中。

附录A 经验研究

虽然本文理论模型所得出的结论支持了大国效应的存在性，但同时也表明，大国经济的发展必受限制于诸多条件。如果各个条件不能满足，大国变成穷国仍然是有可能发生的。在当前全球经济中，确实有许多大而贫穷的国家，给人的感觉就是国家的大和贫穷是相伴而生的。但这种直观解释与严谨的分析相去甚远。本节我们运用动态面板模型对上文提出的一些假说进行检验。

1. 模型的设定和指标选择

虽然本文的研究内容涉及到经济发展和收入增长，但是，本文的理论模型是一个空间分布模型，我们使用的方法是静态比较，并不直接涉及时间变量。因此，在本文的经验研究中，我们将尽量剔除由时间本身对经济系统产生的影响。根据本文理论模型所推导出来的理论假说，我们将计量模型的形式选择为

$$gdpdev_{it} = \beta_1 popucent_{it} + \beta_2 proport_{it} + \beta_3 export_{it} + \beta_4 road\ cost_{it} + \beta_5 energy_{it} + \beta_6 dust_{it} + \beta_7 technol_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (A1)$$

其中， i 表示国家或地区， t 为时间， α_i 为不可观察的地区效应， ε_{it} 为随机扰动。

模型中被解释变量是各国人均真实收入的差距（ $gdpdev$ ）。Barro and Sala-i-Martin (1992)等主张用各国人均收入在截面上的离差来反映国家之间的收入差距。本文我们采用按1990年购买力平价计算的各国人均GDP对当年全球均值的偏离幅度测量收入差距，其计算方法是各国人均GDP除以当年全球人均GDP。考虑到不同年份人均GDP的基数不同，我们认为直接用离差测量国家之间的收入差距有可能夸大基数较大的年份的收入差距，采用偏离幅度测量有利于消除时间和基数对离差产生的影响。

解释变量 $popucent$ 是各国当年人口数量占当年全球总人口的份额，该指标主要考察人口在全球的分布，不再包含由时间所引起的人口增长。该变量是本文的核心解释变量。由于各国GDP主要是由劳动参与人员在劳动中所产生的，而一国之国内需求又主要由劳动者的工资收入所决定。因此，无论是从供给方面考虑，还是从需求方面考虑，各国GDP都有可能与该国劳动者数量有正相关关系。我们将 $laborcent$ 作为人口规模的候选变量。 $laborcent$ 的涵义是各国就业参与人数占全球就业参与总人数的比重。

解释变量 $proport$ 是各国城镇人口占该国全部人口的比例对当年全球均值的偏离幅度。各国城镇人口比重在相当程度上反映了该国城市化和工业化的程度。由于工业活动和服务业大多集中在城市，若 $proport$ 值较高，表明该国工业与服务在经济总量中的比重较高，而农业比重偏低，因此，我们认为， $proport$ 值在一定程度上反映了非农活动在经济活动中的结构。

解释变量 $export$ 是指各国货物和服务出口占GDP的比重对当年全球均值的偏离。该指标所反映的是各国相对贸易开放度。通常，贸易开放度会与一个国家的规模显著相关。由于大国的经济规模较大，生产的产品种类数较多，大国居民更有可能在本国购买到更多的产品，因而，大国的贸易开放度较之小国总是较低。美国被认为是世界上开放程度非常高的国家，但其贸易开放度在样本期内平均只有11.02，中国的平均贸易开放度是27.37，而新加坡的平均开放度达到198.08。可见，小国总是能更深地融入国际贸易之中。此外，是否靠近海洋、港口的吞吐能力、国际运输成本和交易费用的大小也会影响各国贸易开放度的差异。

解释变量 $roadcost$ 是指各国每单位GDP在道路部门中消耗的能源数量对当年全球均值的偏离幅度。该指标可在一定程度上反映各国国内运输成本的差异。交易费用和市场发育程度是一个很难测量的变量，因为交易成本的大部分是不可以观察到的。即使是可以观察到的运输成本，也极难将其分门别类地统计出来。本文使用道路部门的能源消耗代表交易费用，具有一定的合理性。通常，道路部门的能源消耗反映了交通工具在道路上行驶的里程，交通工具的损耗、对驾驶员的工资支出均与交通里程密切相关。因此，我们认为这一指标可以较好地反映运输费用和交通效率。

解释变量 $landdev$ 和 $energy$ 反映的是各国人均资源占有量的差异。 $landdev$ 是指各国人均土地面积对当年全球均值的偏离幅度， $energy$ 是指各国人均能源产量对当年全球均值的偏离。由于许多国家的土地中包含了沙漠、戈壁、丛林、高海拔的山地和高原，这些区域不太适合人类生活和工业生产，因此，我们认为， $landdev$ 指标虽然客观，但并不完美，它无法真实地反映土地上的可用资源量。有些学者主张采用单位土地上的资源储量来衡量各国资源差异。但资源储量也不是一个容易被精确测量的指标。另一方面，从经济学上考察，资源储量并没有真实地反映资源开采的难度和开采成本。我们认为，仅仅被开采出来的资源会通过投入产出联系影响实体经济。从市场竞争的角度考察，各国资源被开采的程度将均衡于边际收益与边际成本相等的那一点，那些在某一特定阶段没有被开采的资源可能恰巧反映了其边际开采成本过高这一典型事实。因此，各国资源业的产量和产值可以较好地反映各国资源禀赋的差异，因此，我们采用 $energy$ 测量各国资源差异。

解释变量 $dlandsq$ 和 $dust$ 反映的是由土地有限引起的拥挤性。 $dlandsq$ 是指各国人口密度对全球平均人口密度的偏离幅度的平方，其计算方式是将各国单位土地上的人口数量除以全球单位土地上的人口数量，再平方。考虑到各国人口规模和密度对于人均GDP有一个正向影响，若 $dlandsq$ 的系数为负，那么，人口数量对于人均GDP的倒U形关系将成立。 $dust$ 是指各国城市每立方悬浮颗粒物的浓度对当年全球均值的偏离幅度。如果 $dust$ 的回归系数为负，则意味着经济发展超越了环境的承载力，从而对经济发展产生了拥挤效应。

解释变量 $technol$ 是指各国不同年份每单位GDP平均所消耗的千克石油当量对当年全球均值的偏离幅度（GDP按购买力平价计算）。该指标可以反映各国技术水平的差异性。通常，能源效率较高的国家，也反映了该国生产技术较为先进。诚然，能源效率的高低可能不仅直接反映了生产技术的差异，还可能反映了管理方法的先进程度。

2. 数据来源和变量的描述统计量

本文原始数据主要来源于世界银行。我们使用了从1994年到2011年间91个国家的面板数据进行分析。表A1列出了各变量的计算方法和描述统计量。我们对样本进行选择的依据是完全遵循数据的可得性，没有渗入任何个人的主观性。91个样本国家涵盖了除南极洲之外的六大洲和各种不同社会制度的国家。不过，由于非洲、拉美和太平洋诸岛屿中有许多国家数据不全，我们无法将其纳入。为了保证样本的数量，对于极个别国家的极少量数据缺失，我们采用了插值法或由计算进行补充。为了保证可比性，对于涉及GDP、出口额的数据，我们全部采用可比价和购买力平价进行测量。对于涉及能源的数据，我们采用的单位是标准油当量。除 $popucent$ 之外，所有指标的测量标准都是计算其对当年全球均值的偏离，这种方法可以使我们有效地剔除由时间本身对数据的影响。 $popucent$ 表示的是各国人口占当年全球总人口数的份额，该指标也剔除了时间的直接影响。

表A1 变量的计算方法和描述统计量

变量	计算方法	样本均值	标准差	最大值	最小值
$gdpdev$	各国人均GDP除以当年全球人均GDP（按1990年购买力平价计算）	1.473344	1.178157	4.874605	0.0692495
$popucent$	各国当年人口占当年全球总人口的比例	0.0093462	0.028019	0.211734	0.0000455
$propor$	各国城镇人口占该国全部人口的比例除以全球城镇人口占全球总人口的比例	1.303454	0.4526141	2.256318	0.2905145
$export$	各国货物和服务出口占GDP的比重除以全球货物和服务出口占当年全球GDP的比重	2.024241	1.445766	10.4315	0.2783515
$landdev$	各国人均土地面积除以当年全球人均土地面积	1.687775	3.042488	18.27533	0.0069891
$energy$	各国人均能源产量除以当年全球人均能源产量	45.72382	129.7664	1228.56	0
$roadcost$	各国每单位GDP在道路上消	1.154153	0.9679924	7.533225	0.0388403

	耗的能源数量除以全球每单位GDP在道路上的能耗				
<i>dlandsq</i>	各国单位土地上的人口数量除以全球单位土地上的人口数量，再平方	418.8441	2666.335	20471.87	0.0029941
<i>dust</i>	各国城市每立方悬浮颗粒物的浓度对除以当年全球均值。	0.7861667	0.5096914	3.226444	0.1740067
<i>technol</i>	各国每单位GDP平均消耗的千克石油当量除以当年全球单位GDP平均消耗的千克石油（按购买力平价计算）	1.212815	0.9226059	8.035316	0.242481

3. 估计方法和结果

通常，各国经济发展都显著地依赖于该国过去的发展水平，穷国不会突然变成富国，富国也不会突然回到穷国俱乐部。为此，我们引入 *gdpdev* 的滞后项，将模型(A1)扩展为动态面板：

$$gdpdev_{it} = \gamma gdpdev_{i,t-1} + \beta_1 popucent_{it} + \beta_2 proport_{it} + \beta_3 export_{it} + \beta_4 roadcost_{it} + \beta_5 energy_{it} + \beta_6 dust_{it} + \beta_7 technol_{it} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (A2)$$

动态面板不仅可以解决序列相关问题，而且可以消除模型中解释变量之间的内生性偏误。由于经济系统本质上是一个一般均衡，各变量之间的关系实际上是一个联立方程系统，这种互为因果的关系，不可避免地会产生内生解释变量问题。这时，OLS估计量就一定是偏和不一致的。本文计量模型中也有这个问题。由于数据不可得和不可测量，遗漏变量问题也是经常出现的问题。当模型存在因遗漏变量引起的误设，估计结果会发生内生性偏误。由于世界银行仅仅提供了非常有限的数据集，因此，本文模型必然存在遗漏变量问题。此外，有些解释变量可能存在测量误差，这时，解释变量的观测值便可能与回归误差相关。即使只有部分解释变量有测量误差，其结果仍有可能导致全部OLS估计量有偏和不一致。

本文数据集的时期跨度为18年，在极短的时期内，*popucent*或可以看作外生变量，但从一个较长的时期看，各国人口一般要受生育率、死亡率和迁移率的影响。由于生育、死亡和迁移都与该国人均GDP有关，因此，我们认为，*popucent*与*gdpdev*具有联立内生性问题。*landdev*和*dlandsq*直接由人口和土地面积计算而来，这两个变量与*popucent*也必然存在内生性。*proport*反映的是经济结构的变化，*export*反映的是贸易开放度的变化，这两者都与经济发展阶段和人均GDP的高低有关。如果一个国家的人均GDP提高，该国国内需求和消费结构会发生显著变化，这将有利于该国的经济结构从农业经济向工业社会转型。人均GDP和经济发展水平的提高也意味着该国生产规模的扩大和交通工具的改善，这将会显著地降低该国的国内和国外交易成本，从而有利于该国出口市场和国内市场的发展。可见，*gdpdev*与*proport*、*export*和*roadcost*之间也存在联立内生性问题。各国人均能源产量既与经济发展水平有关，也与工业化水平有关。人均GDP、工业化和城市化水平较高的国家会对能源产生更多的需求，促使该国能源产量增加。能源产业本是高耗能产业，能源产量高的国家，其二氧化碳和空气中悬浮颗粒的排放都会比较高。于是，*energy*、*dust*、*proport*和*gdpdev*之间存在内生关系。由于存在知识溢出，一个国家的人口规模、城市化和工业化水平都有可能对该国能源效率和技术水平产生影响。于是，*popucent*、*proport*和*technol*之间也存在内生关系。这些内生性问题都可以通过动态面板GMM估计得到解决。

动态面板GMM估计存在一步和两步之分。Windmeijer(2005)认为，两步GMM估计量的渐近标准差在小样本中会向下偏倚，其原因是对权重矩阵的估计。由此，他建议采用基于泰勒展开式的修正项代替对权重矩阵的估计。不过，由于该方法会导致估计量的渐近近似分布不可靠。所以，人们仍然倾向于采用一步估计法(Bond, 2002)。按照Blundell & Bond (2000)、Blundell, Bond & Windmeijer

(2000)，一步系统GMM估计量与一步差分GMM估计量相比，显著改进了估计的精度，并缩小了样本的偏倚，因此，本文采用一步系统GMM估计。不过，为了显示估计结果的稳健性，本文同步提供了两步系统GMM估计的结果作为对照。我们采用Arellano & Bover (1995) 和Blundell & Bond

(1998)提供的方法对模型(A2)进行估计。现将结果报告如下：

表A2 人均GDP的动态面板广义矩估计结果

变量名	模型 I			模型 II	
	one-step system GMM	two-step system GMM	one-step system GMM	one-step system GMM	two-step system GMM
<i>gdpdev(-1)</i>	0.9579745 (92.30)***	0.9570233 (90.18)***	0.9580537 (92.31)***	0.9539156 (84.69)***	0.953327 (82.18)***
<i>popucent</i>	0.1404207 (2.26)**	0.1385887 (2.45)**		0.1127821 (1.74)*	0.1117283 (2.09)**
<i>laborcent</i>			0.127993 (2.48)**		
<i>proport</i>	0.0501027 (2.70)***	0.054482 (2.89)***	0.0499097 (2.70)***	0.0699646 (3.38)***	0.072645 (3.43)***
<i>export</i>	0.0083687 (3.06)***	0.0084945 (2.85)***	0.0083439 (3.06)***	0.0147758 (2.77)***	0.0134977 (2.34)**
<i>landdev</i>				0.0012101 (1.24)	0.0012388 (1.23)
<i>energy</i>	0.0000469 (2.16)**	0.0000443 (1.79)*	0.0000466 (2.16)**		
<i>roadcost</i>	-0.0220422 (-5.08)***	-0.0213119 (-4.73)***	-0.0220113 (-5.08)***	-0.0257409 (-4.51)***	-0.0244915 (-4.07)***
<i>dlandsq</i>				-3.75e-06 (-1.92)*	-3.07e-06 (-1.43)
<i>dust</i>	-0.0219498 (-2.76)***	-0.0223564 (-2.09)**	-0.0216473 (-2.73)***		
<i>technol</i>	-0.0064044 (-2.08)**	-0.0055863 (-1.69)*	-0.0064115 (-2.08)**	-0.0054152 (-1.76)*	-0.0038242 (-1.09)
<i>_cons</i>	0.0224925 (1.79)*	0.0133067 (0.91)	0.0225011 (1.79)*	-0.0223769 (-1.94)*	-0.0301165 (-2.53)**
AR(1)	-2.97 (0.003)	-2.99 (0.003)	-2.97 (0.003)	-2.97 (0.003)	-2.99 (0.003)
AR(2)	-0.83 (0.405)	-0.82 (0.411)	-0.83 (0.405)	-0.81 (0.416)	-0.81 (0.419)
Hansen test of overid	69.18 (0.195)	69.18 (0.195)	69.02 (0.199)	67.20 (0.244)	67.20 (0.244)
Number of instruments	69	69	69	69	69
Number of obs	1547	1547	1547	1547	1547
Number of groups	91	91	91	91	91
Obs per group	17	17	17	17	17

表A2提供了检验残差序列相关的AR(1)、AR(2)和检验过度识别的统计量及对应的P值。从报告结果可以看到，不存在一阶序列相关的原假设在1%的显著性水平被拒绝，但不存在二阶序列相关的原假设没有被拒绝，这正是我们希望看到的结果。我们估计的各个模型都是用69个工具变量估计8个解释变量，产生了多个过度识别矩条件。所有模型的Hansen test统计量对应的P值都大于10%，这表明过度识别有效的原假设是正确的，我们选择的工具及滞后阶数是合适的。我们使用一步系统GMM估计的结果与两步估计的结果基本上一致，这表明估计结果是稳健的。

从表A2提供的结果看，滞后一期因变量的系数显著为正，且系数达到了0.95，这表明各国人均GDP主要是由历史所决定的。大自然没有飞跃(Marshall, 1920)，人类社会也是如此，经济发展具有明显的路径依赖特征。除了本文提到的因素外，一个国家的发展还要受已形成的市场潜力、人均资本存量、知识存量和人力资本积累、社会制度、对市场保护的程度和其它“历史存量(historical stock)”(Acemoglu and Zilibotti, 1997)所决定，而这些因素通常都不会在突然之间发生重大变化。因此，各国人均GDP只能在前期

的基础上有所增长。

我们最关注的变量各国人口占全球比重 (*popucent*) 在各个模型中均显著为正, 这一结果证实了我们在理论模型中所提出的假说, 较大的人口规模对于一个国家的人均真实收入具有正向影响, 大国凭借其人口规模可以实现一定的优势。虽然这一结论与直观的现实并不相符, 但我们认为不到0.2的系数仍然低估了大国效应的重要性。由于数据的不可得性, 本文仅仅选择了18个年度的数据进行回归, 而大国效应更可能表现为一种长时期的影响。从现实中的情形看, 中国和印度这两个人口大国, 在当今的世界上仍处在穷国俱乐部, 但是, 在近代以前的1000多年时间里, 这两个国家却是全球最富裕的国家。

导致大国优势丧失的因素可能是多种多样的。本文理论模型中提出, 贸易开放、人口过度拥挤、国内市场发育不良和交易成本过高、过度依赖土地和自然资源、产业结构低端化、生产技术相对落后都有可能导导致大国的人均真实收入低于小国。这些论点都在表4的结果中都有所体现。

贸易开放度 (*export*) 对各国人均GDP差异的影响显著为正。前文提到, 在封闭经济条件下, 大国与小国之间的人均真实收入差距会十分大, 因为当国家之间运输成本系数特别高, 这些国家会退回到自给自足的生产模式。但是, 一旦两国发生贸易, 大国效应就会通过国际贸易向小国溢出, 从而导致两国贫富差距缩小。不过, 即便两国发生贸易, 如果国家之间的贸易成本系数特别高, 大国的人均真实收入仍然会高于小国。随着贸易成本系数下降, 两国发生的贸易越来越多, 而小国的贸易开放度会提高更快, 于是, 小国与大国的收入差距缩小。相比之下, 由于大国在本国生产了较多的产品种类数, 因而, 大国居民可能在本国购买更多的产品。于是, 小国从贸易中获得了更多的好处。表A2显著地支持了这种观点。

各国国内交易成本 (*roadcost*) 对其收入差距的影响显著为负。本文的理论模型预测, 一国国内交易成本系数下降会显著提高本国的人均真实收入, 而对其它国家具有消极影响。但是, 这里有一个问题应当引起我们注意: 虽然道路部门的能源消耗可以较好地替代运输成本, 但它并没有涵盖全部国内交易成本。交易成本的范围非常之广, 社会习俗、政策法律、市场发育程度、企业的治理结构、各国财产权制度都会显著地影响交易成本的大小, 但这些大多是不可测量的。由于本文采用的是动态面板估计, 这些没有观测到的因素和测量中的误差, 大多可以通过因变量的滞后项得到解决。表A2的估计结果强有力地支持了这样一种观点: 市场条件的改善会显著地提升一个国家的竞争力。

各国城镇人口比重对全球均值的偏离幅度 (*proport*) 对各国人均GDP差异的影响显著为正。各国城镇人口比重反映了该国城市化和工业化的程度。通常, 较高的*proport*值表明该国非农业在经济总量中的比重较高。农业是土地依赖型产业, 在农业人口较多的国家, 尤其是农业大国, 它们大多保持着一种半自给自足的浅分工状态。农民生产出农产品, 供其个人和家庭消费, 多余的农产品才会通过市场卖出去。这种浅分工模式自然不利于经济发展。可见, 使落后国家的经济结构从农业向工业和服务业转型可以显著缩小他们与富国之间的贫富差距。

国家之间能源消耗差异 (*technol*) 的回归系数显著为负。*technol*值包含两层涵义: 一方面, *technol*值反映了各国技术水平之差异, 能源消耗率低的国家, 其生产技术水平一般较高。另一方面, *technol*值也可能部分地反映了一种特定的产业结构, 如果一个国家的经济结构以能源、发电、矿物采掘和冶炼等高耗能产业为主, 其*technol*值一定较高。表A2中该指标的系数均显著为负, 这意味着较高的技术水平和低附加值的产业结构有利于各国人均GDP的提高。

各国人均土地占有量的差异 (*landdev*) 对人均GDP差异的影响为正, 但不显著。*landdev*虽然较好地衡量了各国人口所占有土地的实际状况, 但它并没有真实地反映土地上的资源分布。同一面积土地的肥沃程度可能不同, 其资源分布也可能不相同, 而*landdev*指标则潜在假设了土地上资源的均质分布。因此, *landdev*对人均GDP差异的影响不显著也在情理之中。各国人口密度差异的平方 (*dlandsq*) 的一步估计结果显著为负, 两步估计结果不显著, 但系数的估计值非常小。这暗示人口密度可能具有轻微的拥挤效应, 过度拥挤对于人均GDP也只是具有轻微的负面影响。

各国人均能源产量对当年全球均值的偏离幅度 (*energy*) 对于人均GDP差异的影响显著为正, 但其贡献较小。资源禀赋对于人均GDP既具有一定的正向贡献, 但资源诅咒的现象可能同样存在, 两种影响相互抵消导致其贡献较小。各国城市颗粒物浓度的差异 (*dust*) 对于人均GDP差异的影响显著为负。悬浮颗粒物的浓度可能与工业生产和能源消耗有关, 两者又与GDP总量显著正相关。通常, 颗粒物浓度会从两个方面影响经济发展: 其一, 空气中的颗粒物会对当地环境和居民健

康产生影响，从而迫使当地企业向外地迁徙；其二，迫于环境压力，当地政府和当地企业不得不花费更多的资源对环境进行治理，这必然会增加企业成本。*dust*的系数为负，意味着过高的工业密度和人口密度产生了拥挤效应，从而对人均GDP产生了消极影响。

Large Country Effect, Division of Labor Deepening and Income Gaps across Countries

Li Junhua, Ouyang Yao

(Hunan University of Commerce, Hunan Changsha, 410205, China; Business School, Hunan Normal University, Chang Sha, Hu Nan Province, 410081, China)

Abstract: Population size and land area are the two most important natural features of large countries. The existence of the large country effect and the condition of its existing can be inferred from the two natural features. It is showed in this paper that large country effect may indeed exist, but appear only under some conditions. The gap of real per capita incomes between large country and small country have a positive relationship with land area, but have a inverted U-shaped connection with population size. Under land area and other conditions given, if the population size of a country is relatively but not too big, the real per capita incomes in this country will be higher than that in the small country. However, if population size is too large, the large countries will lose its advantage due to the over crowded population. It is showed through continuously studying that the advantage of large country can not maintain if the internal transaction cost of the large country is higher or its technical level is relatively backward than that of small country. On the other hand, with the increased openness between countries, large country and small country can all get benefit from the open policy, but the interests of small countries derive more, resulting in narrowing the gap between the two countries, which means that the large country effect may be weakened with the increase of economic openness.

Keywords: Large Country Effect; Income Gaps across Countries; Population Size

JEL Classification: O10, F12, R12