

禀赋结构、贸易政策与大国增长

摘要：中美贸易摩擦将如何影响两国的长期产出与福利？本文构建一个双要素的贸易与增长的大国动态一般均衡模型。研究发现：（1）发展中大国（S国）的资本积累会提高发达大国（N国）的产出与福利水平，当且仅当N国劳动生产率增速足够高；（2）当N国对S国突然加征关税，短期会增加N国产出并减少S国的产出与福利，但长期正好相反，因为S国资本回报率会上升，资本积累加快，助推其禀赋驱动产业升级，最终与N国形成产业竞争。

关键词：禀赋结构 贸易政策 产业升级

Endowment Structure, Trade Policy and Economic Growth of Large Countries

Abstract: How would the Sino-US trade conflict affect their long-run output and welfare? We develop a dynamic model and find that: (1) An increase in the capital of a developing country (S) raises the output and welfare of a developed country (N), if and only if the labor productivity of country N grows sufficiently fast; (2) When country N imposes a sudden tariff on country S, in the short run it raises its own output and hurts the output and welfare of country S, but the long-run impact is opposite, because it raises the capital return in country S and facilitates its endowment-driven industrial upgrading.

Key Words: Endowment Structure, Trade policy, Industrial upgrading

JEL Code: F13 O24 O41

一、引言

中美两国是当前全球最大的两个经济体，两国之间的贸易关系也非常紧密：中国是美国第一大进口来源地以及第三大货物出口目的地，美国则是中国第三大进口来源地和第一大货物出口目的地。然而，自2016年共和党特朗普政府上台之后，美国对来自中国的进口品征收惩罚性关税以及其他相关贸易政策，试图遏制中国的产业升级与经济增长。2020年上台的民主党拜登政府继续采取贸易制裁的策略，甚至多次宣称考虑对中国征收新的关税。中美之间的贸易摩擦以及其他领域的紧张关系日趋常态化与长期化。那么美国发起实施的贸易政策对于中美两国的贸易结构、产业结构、总产出水平与百姓福利将会产生怎样的影响？面对这样的外部贸易风险，中国该如何有效应对？这些是事关中美两国国运和世界格局的重大问题，并且会长期存在。

遗憾的是，现有相关的经济学学术研究主要集中于分析短期的影响和短期的应对措施，而分析长期的影响和应对措施的学术研究则非常匮乏。但若我们对长期性问题缺乏深刻的研究与思考，我们就无法真正做到提前合理预判，更无法及时地进行有效防范与应对。既然这些问题具有如此重要的前瞻性、战略性与紧迫性，那么为何现有相关学术文献却严重缺失呢？我们认为可能主要有三方面原因：（1）对于长期效应进行实证研究需要足够长的数据，然而这种规模与性质的中美贸易摩擦从2018年起至今刚刚持续了四年，因此还不存在直接的长期数据，所以无法做高质量的实证研究；（2）绝大部分应用理论的研究，都是对已经发生的经济事件进行事后解释，但是中美贸易战尚未结束，“长期”未至；（3）对前瞻性的长期问题进行严谨的分析，就需要构建理论模型，将模型作为思想实验室进行演绎推理，根据推理结果给出政策建议，比如最优货币区理论导致了现实中欧元的诞生，而非在欧元的诞生之后为解释才提出来的理论。要研究本文所提出的问题就必须构建一个大国之间的动态贸易与增长的模型做思想实验，但是这类模型即使是在最简单的设定下分析的挑战性都很大，这是相关文献的共识（后文会重点阐述）。

本文的主要目的就是试图填补文献中的这个空白，通过构建一个动态理论模型，帮助我们更深刻地理解中美间贸易摩擦所可能产生的短期效应和长期效应，并提出相应的政策建议。新结构经济学作为扎根并总结于中国本土的改革与发展经验的自主创新的理论，认为一个经济体的要素禀赋结构通过决定技术创新和产业升级的路径和方向，引致劳动生产率的变化，进而影响宏观经济增长率。因此，新结构经济学特别强调禀赋驱动的产

业升级机制的重要性 (Ju *et al.*,2015;Lin and Wang,2019; 王勇与汤学敏, 2021)。同时, 与经典的赫克歇尔-俄林贸易模型 (HO 模型) 的基本理念一致, 新结构经济学也认为要素禀赋结构的差异与动态变动是决定发展中国家与发达国家之间国际贸易、产业结构以及相关动态调整的关键因素。数据显示, 2000-2018 年间, 中国的资本劳动比 (要素禀赋结构) 增加了近 10.5 倍 (如图 1 所示)。¹伴随中国要素禀赋结构的变化, 中国对美国的出口结构也发生较大程度改变, 已经逐渐从劳动密集型产品为主向资本密集型和劳动密集型两种产品过渡 (余淼杰, 2018) (如图 2 所示)。²

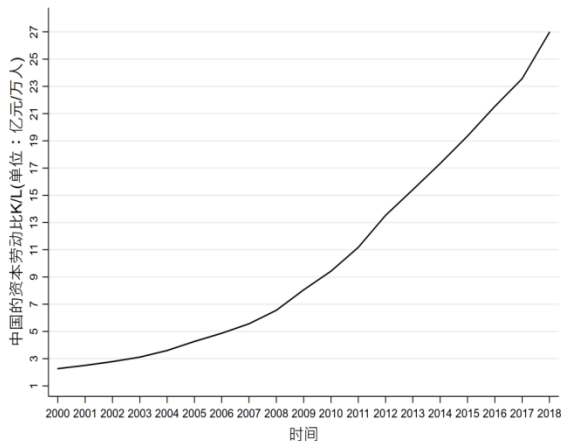


图 1 中国要素禀赋结构变化图:2000-2018

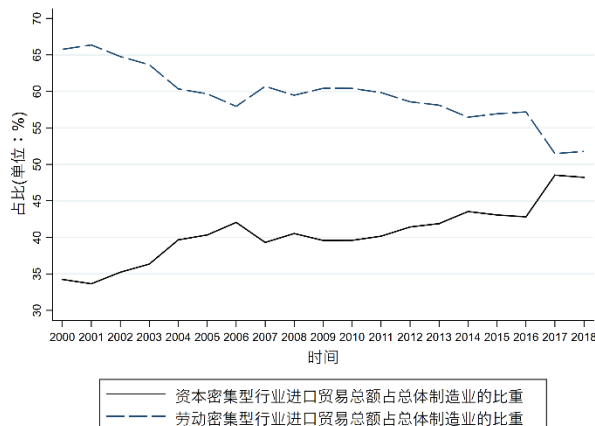


图 2 美国从中国进口的资本密集型行业和劳动密集型行业的贸易额占制造业贸易额比重的变化趋势图: 2000-2018

基于以上认识, 本文将从新结构经济学所强调的静态外生给定而动态又内生变化的要素禀赋结构出发, 对以下三个具体问题尝试给出回答: 由发展中大国要素禀赋驱动的产业升级如何改变大国间贸易的格局? 当发达国家突然对发展中国家提高关税, 这种贸易风险对发展中大国与发达大国的产业结构、经济增长与福利水平会产生怎样的影响? 发展中大国该如何应对?

为此, 本文构建一个具有两种生产要素 (资本与劳动)、两个产业 (资本密集度不同)、两个大国的贸易与增长的动态一般均衡模型。模型强调: 在每一个时点上两国的要素禀赋结构与技术条件内生决定了两国的比较优势、产业结构与贸易结构, 进而影响贸易条件 (Terms of Trade) 与要素价格, 从而又动态决定了两国在开放环境下要素禀赋积累的速度, 进而决定两国的比较优势、产业结构与贸易结构的动态变化。因此, 要素禀赋、产业结构、贸易条件、要素价格构成一个内生的动态循环。更重要的是, 贸易政策的短期与长期的效应可能是不同的。因为在短期内, 比如在静态模型中, 要素禀赋结构是给定的, 但是从长期来看, 在大国动态模型中, 贸易政策会导致两国的要素禀赋结构的内生的动态变化, 而产业升级主要是禀赋驱动的, 因此贸易政策引发的产业升级以及所带来的总产出和福利的静态效应与长期动态效应就不一定相同。

本文是第一篇以新结构经济学为理论基础, 研究面对外部贸易政策风险下的发展中大国经济增长的论文。主要发现如下: 第一, 当两国要素禀赋结构外生给定时 (即静态模型中), 发展中国家资本的增加对发达国家福利与产出影响是非单调的, 主要取决于两国之间由要素禀赋结构和生产率差异所内生决定的产业结构是互补为主还是替代 (竞争) 为主; 第二, 在长期经济增长路径上, 发展中国家的资本积累会提高发达国家的产出与福利水平, 当且仅当发达国家自身的劳动生产率增速足够高; 第三, 当发达国家对发展中国家的出口品突然征收关税, 从短期来看会增加发达国家的产出同时减少发展中国家的产出, 但就长期而言, 当发达国家对发展中国家征收关税时, 会改变两国产业结构继而通过一般均衡效应改变要素价格, 使得发展中国家的相对

¹ 根据 2001-2019 年《中国统计年鉴》数据, 图 1 刻画了 2000-2018 年中国资本要素与劳动要素之比的变化趋势。(具体数据处理详见附录 1a)

² 根据 UN Comtrade 数据库, 图 2 描述了 2000-2018 年美国从中国进口的劳动密集型行业和资本密集型行业的贸易额占制造业贸易额比的变化趋势图。(图 2 的详细描述及数据处理过程详见附录 1b)

稀缺的生产要素（资本）的回报率相对上升，而发达国家资本回报率相对下降，从而影响两国的内生储蓄决策与资本积累速度，使得发展中国家资本积累加速而发达国家减速，两国要素禀赋结构的动态变化，可能会导致发展中国家更快地实现禀赋驱动产业升级，而发达国家刚好相反。在长期均衡中，如果发展中国家的产业升级得以充分实现，从而与发达国家之间形成产业竞争的格局，那么此时发展中国家资本的积累有利于发展中国家获得更强的贸易竞争力水平和产出水平。因此从长期来看，发达国家针对发展中国家的这一贸易政策反而会损害发达国家自身的产出与福利，并且提高发展中国家的产出与福利。本文的研究既为探究大国间贸易摩擦与经济增长提供了新的理论视角，也为我国如何应对外部贸易政策风险提供了新的政策启示。

本文的研究主要涉及三个方面的文献。第一，产业升级与经济增长的相关文献。其中，资本密集度有差异的多部门的产业升级与经济增长研究与本文最为相关。这方面的经典文献大多都是在封闭经济中讨论的，例如 Acemoglu and Guerrieri (2008) 研究了一个封闭经济中资本密集度与全要素生产率增长速度都不同的两部门模型的长期经济增长。Ju *et al.* (2015) 研究了一个封闭经济在无穷个资本密集度上异质的产业如何由要素禀赋驱动不断进行产业升级的内生增长模型。与本文相关性较高的文章是王勇 (2018)，研究了由要素禀赋推动的大国之间的国际贸易与产业升级的动态模型，并考察了动态关税政策对贸易双方的产业升级与经济增长的影响。但该模型假设 Armington 贸易 (Armington, 1969)，所以无法考察由要素禀赋变化所带来的内生的贸易分工，而本文模型则是 HO 贸易 (Ohlin, 1933) 与李嘉图贸易的混合体，产业结构与贸易分工由禀赋结构以及相对生产率内生决定。此外，最近不少学者也分别从政府发展战略、供给侧结构性改革、跨越中等收入陷阱等视角，研究通过产业转型升级、经济结构转型对经济增长的影响，但基本都是没有考虑贸易或者贸易政策 (徐朝阳和林毅夫, 2010; 张斌和茅锐, 2016; 龚刚等, 2017; 张建华和程文, 2019)。第二，动态 HO 贸易模型相关文献。大多数现有的动态 HO 贸易模型都依赖小国开放经济 (从而贸易条件外生) 的假设，而研究贸易条件内生的大国贸易的动态 HO 贸易模型则相对非常稀缺。早期的一些研究如 Oniki and Uzawa (1965) 和 Stiglitz (1970) 都没有内生储蓄与投资问题，且贸易依赖两国间储蓄率不一致的假设。之后的重要研究包括 Baxter (1992) 研究国内的财政政策如何受两国贸易的影响，Ventura (1997) 讨论了国际贸易对于大国资本回报率、内生储蓄率 and 经济增长的影响，以及 Bajona and Kehoe (2010)，Caliendo (2010) 研究了贸易与各国经济增速收敛之间的关系。但上述这些文献都没有研究大国间的关税会如何动态地影响两国的产业升级与福利。第三，关税博弈的相关文献。现有的经典文献大都是静态模型，较少研究关税的动态效应。例如 Kuga (1973)，Kennan and Riezman (1988)，Bagwell and Staiger (1999)，这些文献都强调关税可以改变贸易条件，使得关税征收国获利。Grossman and Helpman (1995) 考虑了国内不同的生产部门会通过政治献金对政治家进行游说，并劝说其执行对该部门有利的关税政策。Maggi and Rodriguez-Clare (1998) 在一个小型开放经济中考虑了关税长期效应，但其长期效应来自于假设长期均衡中资本可以自由流动。此外，这些文献都没有从动态要素禀赋积累的视角去考察关税对国家间长期贸易结构的影响。

本文的贡献主要有两点：(1) 中美贸易摩擦如何动态地影响双方的产业结构、产出水平与福利水平？学术文献中缺乏对于长期影响的研究。本文通过理论建模分析，首次指出贸易政策的长期影响与短期影响正好相反，并且阐释了背后的动态理论机制。此外，本文还使用日美贸易数据和中美贸易数据对部分理论预测进行了实证检验，结果有力地验证了模型的结论 (受到数据可得性的限制比较严重，且为节省篇幅，因此实证部分请见附录)。本文也是首篇从新结构经济学的视角分析中美贸易战问题的学术研究。(2) 本文在建模技术上的主要创新点在于构建并且求解了一个经济相互依赖、动态演化的大国贸易与增长模型。由于大国之间的贸易条件是内生的，而且动态上可能会使得贸易两国的产业结构内生穿越不同的多样化锥 (cone of diversifications)，两国要素价格不能保证均等化，所以即使是自由贸易的两个大国与两部门的动态贸易 HO 模型已经非常复杂，求解此类模型通常具有较高难度，现有文献也往往需要极端的假设才能处理。例如，Ventura (1997) 的模型假设两部门生产函数为一个部门生产只需要劳动，而另一个部门生产只需要资本，从而确保两国内生的产业结构与贸易结构始终不变、两国要素价格始终均等化，但是这样就无法充分讨论内生的产业升级与贸易结构变动的问题。又例如 Bajona and Kehoe (1997) 的模型假设只有在资本完全折旧的条件下才能求解，而且结论主要依赖数值求解而非解析刻画，而 Caliendo (2010) 的解析刻画非常复杂，结论也不确定 (indeterminate)，而且这还都是在假设自由贸易的简单情形下，没有考虑突发的贸易政策的影响。本文的模型避免了在以上这些重要经济学维度上的极端假设，构建更一般化的理论模型探讨贸易关税对两国要素禀赋与产业结构的长期动态影响，同时对于非关键假设进一步简化处理，比如借鉴了 Ju *et al.* (2015) 这一新结构经济学的经典模型中里昂惕夫生产函数的技术性假设等，显著提高了问题的可处理性，推进了分析深度。

后文的结构安排如下：第二部分为理论模型；第三部分为对理论模型的进一步讨论；第四部分总结全文并给出政策建议。

二、理论模型

接下来我们通过构建一个开放经济下的增长模型作为理论框架，重点讨论加入贸易关税后两国的福利变化。首先，我们在静态模型中考虑一个经典的两国-两部门的赫克歇尔-俄林贸易模型，主要展示发展中大国的资本变化会如何通过贸易渠道影响两国的产出与福利。其次，在动态模型中，我们将资本积累内生，并纳入技术进步，主要关注两国的技术进步与资本积累速度会如何内生地影响贸易结构。最后，在动态环境中讨论两国的关税政策，重点阐述发达国家的关税会如何动态地改变两国的要素禀赋结构、产业结构、贸易结构、总产出和福利水平。

（一）静态模型

虽然本文的重点是分析动态要素禀赋积累所带来的内生贸易结构、产业结构的变化以及对贸易国产出与福利水平的影响，但是为使读者更容易理解其作用机制，本节将先构建一个静态的大国贸易模型，其中包括一个发展中大国和一个发达大国。我们主要展示发展中国家的资本变化会如何通过贸易渠道影响发达国家的福利。我们假定各国的要素禀赋与生产力水平都是给定的。

考察一个经典的两国-两部门的 HO 贸易模型，其中每个国家都有无穷的同质性家户与企业。两国进行的自由双边贸易，两国的生产方式类似于 Ju *et al.* (2015)，要素禀赋包括资本存量 K^i 与劳动力 L^i ，其中 i 表示不同国家，S 国是劳动更充裕的发展中国家，而 N 国是资本更充裕的发达国家。

在这个经济中存在两个中间品部门，标记为 1, 2。这两个部门都具有里昂惕夫生产函数，即：

$$\begin{aligned} Y_1^i &= \min\{A^i K_1^i, E^i L_1^i\} \\ Y_2^i &= \min\{A^i K_2^i, aE^i L_2^i\} \\ i &= S, N \end{aligned}$$

其中 A^i 是国家 i 的有效资本生产率水平， E^i 是国家 i 在部门 1 的劳动生产率水平。这里我们假定 $a > 1$ ，因此不论 A^i 与 E^i 的具体数值，在同一个国家，部门 2 的资本劳动比总是部门 1 的 a 倍，部门 2 相对部门 1 需要更多的资本，因此我们称部门 1 是劳动密集型的部门，2 是资本密集型部门。同时我们的函数假设意味着在同一个国家资本密集型的部门相比于劳动密集型部门，拥有更高的劳动生产率。正如 Ju *et al.* (2015) 指出的，里昂惕夫的生产函数假设并不会失去太多的一般性，而且可以极大方便我们寻求模型，尤其是动态模型的解析刻画。

两国的最终产品与两个中间产品的市场全部都是完全竞争，且企业可以自由进出。中间品可以在两国之间自由贸易，但最终产品不可贸易。最终产品的生产同时需要中间品 1 与中间品 2，并服从 Cobb-Douglass 生产函数，即：

$$Y = Y_1^\beta Y_2^{1-\beta}$$

每一个国家都有单位 L^i 的代表性家户。每一个家户拥有 $\frac{K}{L}$ 的资本与一个单位的劳动。资本与劳动都不能跨国流动。家户国内资本市场与劳动市场都是完全竞争的。此时，国家 i 的代表性家户面对的最优化问题可表达为：

$$\begin{aligned} \max U(c^i) &= \log(c^i) \\ \text{s.t. } c^i &\leq r^i \frac{K^i}{L^i} + w^i \end{aligned}$$

其中， r^i 与 w^i 分别是国内市场的资本回报率与工资。

在每个国家里的两个行业里，也有无数个代表性的中间厂商，每一个中间品企业都可以选择从事资本密集型的生产或劳动密集型的生产。中间品厂商最大化自己的利润，其最优化问题可表达为：

$$\begin{aligned} \max_{k_1, k_2, l_1, l_2} & [P_1 \min(A^i k_1, E^i l_1) + P_2 \min(A^i k_2, aE^i l_2) - w^i(l_1 + l_2) - r^i(k_1 + k_2)] \\ \text{s.t. } & k_1, k_2, l_1, l_2 \geq 0 \end{aligned}$$

其中， l_1 、 k_1 分别表示每个企业投入到劳动密集型产业雇佣的劳动以及租用的资本， l_2 、 k_2 分别表示每个企业投入到资本密集型雇佣的劳动以及租用的资本， P_i 表示中间品 i 的国际市场价格。最终品厂商将从国际市

场中购买中间品，并最大化自己的利润：

$$\max_{y_1, y_2} P y_1^\beta y_2^{1-\beta} - P_1 y_2 - P_2 y_2$$

其中， P 是最终品的价格，我们将其标准化为 1。在接下来一个小节中，我们将研究一个弱瓦尔拉斯均衡。在这一均衡中，每一个个体都理性化了自己的市场选择，每一个市场都最终出清。但我们允许资本或劳动的价格在弱均衡中为 0，即产生富余的资本或富余的劳动。

1. 市场性均衡

我们主要关注发展中国家的资本积累与产业升级如何影响均衡，因此做以下简化假设：首先，各国的资本与劳动的生产率水平 $\{A^S, A^N, E^S, E^N\}$ 外生给定。其次，国家 N 的资本水平处于静态模型可允许的最充裕程度的条件范围水平内，即 $K^N = a \frac{E^N L^N}{A^N}$ 。最后，这两个大国的人口规模足够相近，即 $L^S \in \left(\frac{\beta E^N}{(1-\beta)E^S} L^N, a \frac{\beta E^N}{(1-\beta)E^S} L^N \right)$ 。以上假定都并非关键，放松这些假定对本文的核心性质没有影响。

现在，我们将根据发展中国家资本存量 K^S 的不同，将市场均衡区别为“分工形成”“产业互补”“产业竞争”“产业趋同”四个阶段。

(1) 分工形成阶段：当发展中国家资本满足 $K^S < \frac{\beta E^N}{1-\beta A^S} L^N$ 时，两国处在产业分工形成阶段。在此阶段，发展中国家的资本还足够稀缺，只从事劳动密集型产业的生产，而且产量尚无法满足国际市场对劳动密集型产品的需求，所以发达国家也不得不生产一部分劳动密集型产业的产品。因此，发达国家会出现资本富余，发展中国家会出现劳动富余，均衡结果为：

$$Y_1^S = A^S K^S, Y_2^S = 0, Y_1^N = \beta E^N L^N - (1-\beta) A^S K^S, Y_2^N = a(1-\beta)(E^N L^N + A^S K^S)$$

$$\frac{P_1}{P_2} = 1, Y^S = \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} a^{1-\beta} A^S K^S, Y^N = \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} a^{1-\beta} E^N L^N$$

其中， Y_1^i 表示国家 i 在产业 1 的产量， Y_2^i 表示国家 i 在产业 2 的产量， Y^i 表示国家 i 的最终品的产量。此时两国的福利水平是：

$$U^S = U(\beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} a^{1-\beta} \frac{A^S K^S}{L^S})$$

$$U^N = U(\beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} a^{1-\beta} E^N)$$

注意在静态模型中，所有的最终产出都用于消费，因此福利变化与产出变化是一致的。此时发展中国家随自身资本水平增加而增加，但发达国家的福利水平与发展中国家的资本水平无关。因为在这一阶段，发展中国家资本量较少，两国贸易依存并不充分，贸易分工正在逐渐形成。并且发达国家的经济状态更接近自给自足的经济状态，贸易条件完全由发达国家需求结构决定，因此发展中国家的资本积累并不影响发达国家的福利水平。

(2) 产业互补阶段：当发展中国家资本满足 $\frac{\beta E^N}{1-\beta A^S} L^N \leq K^S \leq \frac{E^S}{A^S} L^S$ 时，两国进入分工互补的贸易阶段。此时，发展中国家的资本已经足以满足国际市场对劳动密集型产品的需求，因此发展中国家专业化生产劳动密集型产品，而发达国家专业化生产资本密集型产品，均衡结果为：

$$Y_1^S = A^S K^S, Y_2^S = 0, Y_1^N = 0, Y_2^N = a E^N L^N$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\beta}{1-\beta} \frac{a E^N L^N}{A^S K^S}, Y^S = \beta (A^S K^S)^\beta (a E^N L^N)^{1-\beta}, Y^N = (1-\beta) (A^S K^S)^\beta (a E^N L^N)^{(1-\beta)}$$

此时，发达国家的福利水平可以表示为：

$$U^S = U(\beta (A^S K^S)^\beta (a E^N L^N)^{1-\beta} / L^N)$$

$$U^N = U\left((1-\beta) a^{(1-\beta)} (A^S K^S)^\beta (L^N)^{-\beta} (E^N)^{(1-\beta)}\right)$$

在这一阶段，发展中国家的资本积累，会使得两国的福利与产出同时上升。主要有两个原因：第一，发展中国家的资本增加会使得发展中国家投入更多的资本和劳动在劳动密集型产业，导致该产品供给上升，价格也会下降，发达国家会从中获得更多收益；第二，虽然劳动密集型产品的相对价格随产量增加而下降，但柯布-道格拉斯最终生产函数意味着劳动密集型产品需求的价格弹性大于 1，因此最终随着劳动密集型产品产量的上升发展中国家的产出与福利都上升。同时发展中国家收入的上升会增加对发达国家生产的资本密集型

产品的进口需求，从而提升发达国家福利。

(3) 产业竞争阶段：当发展中国家资本满足 $\frac{E^S}{A^S}L^S < K^S \leq ((1-\beta)a + \beta)\frac{E^S}{A^S}L^S - \beta(a-1)\frac{E^N}{A^S}L^N$ 时，两国进入产业竞争阶段。此时，随着发展中国家资本的增加，劳动密集型产品已经开始逐渐失去比较优势，越来越向资本密集型产业进行升级。在该阶段，发展中国家会同时生产劳动密集型与资本密集型产品，而发达国家依然专注于生产资本密集型产品，均衡结果为：

$$\begin{aligned} Y_1^S &= \frac{aE^SL^S - A^SK^S}{a-1}, Y_2^S = a \frac{(A^SK^S - E^SL^S)}{a-1}, Y_1^N = 0, Y_2^N = aE^NL^N \\ \frac{P_1}{P_2} &= \frac{\beta}{1-\beta} \frac{(a-1)aE^NL^N + a(A^SK^S - E^SL^S)}{aE^SL^S - A^SK^S} \\ Y^S &= \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} \left(\left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{1-\beta} \frac{aE^SL^S - A^SK^S}{a-1} + \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{-\beta} \frac{a(A^SK^S - E^SL^S)}{a-1} \right) \\ Y^N &= (1-\beta)a^{1-\beta} \left(\frac{aE^SL^S - A^SK^S}{(a-1)E^NL^N + (A^SK^S - E^SL^S)} \right)^\beta E^NL^N \end{aligned}$$

此时两国的福利表达为：

$$\begin{aligned} U^S &= U \left(\beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} \left(\left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{1-\beta} \frac{aE^SL^S - A^SK^S}{(a-1)L^S} + \left(\frac{P_1}{P_2}\right)^{-\beta} \frac{a(A^SK^S - E^SL^S)}{(a-1)L^S} \right) \right) \\ U^N &= U \left((1-\beta)a^{1-\beta} \left(\frac{aE^SL^S - A^SK^S}{(a-1)E^NL^N + (A^SK^S - E^SL^S)} \right)^\beta E^N \right) \end{aligned}$$

由上式可见，发展中国家的资本继续增加会提升其自身的福利与产出（证明见引理 2），但会降低发达国家的产出与福利（注意，不论 K^S 在分子分母上都使发达国家福利变少）。这是由于：首先，发展中国家的资本的增加使其进入资本密集型产业，与发达国家直接展开在资本密集型产业上的竞争，限制了发达国家在资本密集型产业上的市场空间并降低了该产品的价格。与此同时，发展中国家的资本的增加使得该国的劳动力充分就业，提高了该国的工资水平，这导致发达国家所需进口的劳动密集型产品价格上升，从而福利下降。

(4) 产业趋同阶段：当发展中国家的资本满足 $K^S > ((1-\beta)a + \beta)\frac{E^S}{A^S}L^S - \beta(a-1)\frac{E^N}{A^S}L^N$ 时，两国进入产业趋同的贸易阶段。该阶段发展中国家与发达国家的禀赋结构日益趋近，两国比较优势也日益趋同，两国逐渐退出贸易，回到自给自足状态。此时 $\{Y_1^S, Y_2^S, Y_1^N, Y_2^N\}$ 可能存在多重均衡，但产品的相对价格以及两国的产出与福利在所有均衡中是不变的：

$$\frac{P_1}{P_2} = a, Y^S = \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} a^{1-\beta} E^SL^S, Y^N = \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} a^{1-\beta} E^NL^N$$

此时两国的福利表达为：

$$\begin{aligned} U^S &= U(\beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} a^{1-\beta} E^S) \\ U^N &= U(\beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} a^{1-\beta} E^N) \end{aligned}$$

在这个阶段，发展中国家资本已经富余，产出由劳动决定。发展中国家资本积累对两国的福利与产出都没有影响。

从上文的分析我们看到，随着发展中国家资本存量 K^S 的增长，发展中国家也逐步从单一生产劳动密集型产品向同时生产劳动密集型产品与资本密集型产品的产业结构进行转变。而发展中国家的产业结构的转变又影响了贸易结构进而影响了贸易对手的产业结构，发达国家随着发展中国家资本存量的增加，逐步从生产两种产品转变为专注生产资本密集型产品。这些产业结构的变化，导致了两国总产出与福利的变化，因此我们得出静态模型中的主要结果——定理 1，具体如下：

定理 1：发展中国家的资本增加会导致自身的福利与人均产值都单调增加³，但对发达国家的福利与人均产值的影响是非单调的。当发展中国家的资本水平为 $K^{S*} = \frac{E^S}{A^S}L^S$ ，发达国家福利与人均产值水平最大；当

³ 本文定义的“增加”与“减少”包括弱增加（weakly increasing）与弱减少（weakly decreasing）。

$K^S < K^{S*}$ 时, $\frac{\partial U^N}{\partial K^S} \geq 0$, 发展中国家的资本增加会提高发达国家福利与人均产值; 当 $K^S > K^{S*}$ 时, $\frac{\partial U^N}{\partial K^S} \leq 0$, 发展中国家的资本增加会降低发达国家福利与人均产值。

定理 1 是本文在静态模型中得出的主要结果, 其更直观的展示见图 3⁴。其中, 左上与左下两张图分别说明, 随着发展中国家的资本增加, 发达国家的产出与福利水平先上升后下降, 而右上与右下两张图则分别说明, 发展中国家的产出与福利水平会随着自身资本的增加而单调增加。

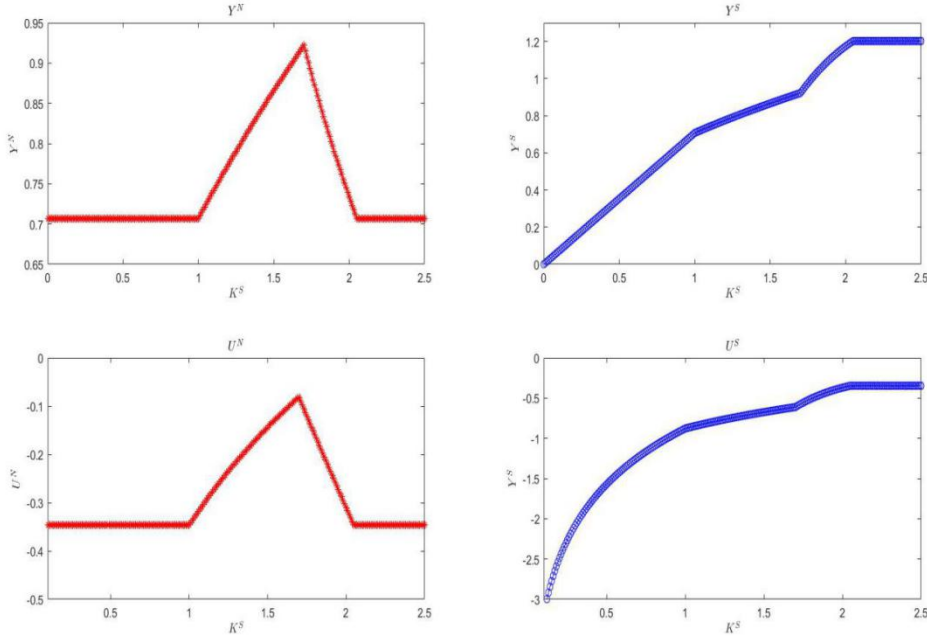


图 3 两国产出与福利随 K_S 的变化

定理 1 的非单调的结论背后的直觉解释如下: 在阶段一中两国资本回报为 0, 在阶段四中两国工资为 0, 此时国际市场两种商品的相对价格处于角点, 发达国家的产出不受发展中国家资本存量影响。在两国产业互补阶段, 发展中国家资本相对稀缺, 专业化生产劳动密集型的产业与发达国家的产业是互补的, 此时发展中国家的资本增加也会降低劳动密集型产品的价格, 使得发达国家从中受益。但当发展中国家资本达到 K^{S*} 时, 该国在劳动密集型产业上的产能已经最大化, 发达国家的福利也达到最大。之后, 发展中国家的资本持续增加会使得该国产业逐步进入资本密集型, 进行产业升级, 使得发展中国家的产业与发达国家的产业逐步竞争。随着两国产业竞争的加剧, 发展中国家的资本持续增加会降低发达国家的福利。

我们要强调, 从这个简单的静态模型中获得的定理 1 的结果对于理解后面的动态模型是非常有帮助。在接下来的动态模型中, 我们将强调“产业互补”与“产业竞争”两种阶段。在这两种阶段下, 发展中国家资本积累对发达国家产出和福利的非单调性, 会导致两国贸易政策会对两国长期产出与福利都产生不同的结果。

下面我们在静态模型中讨论关税对两国经济的影响。假设国家 N 对国家 S 的进口商品征收 $\tau > 0$ 的关税, 其中 τ 足够小从而贸易会发生。国家 N 将收取的关税全部直接补贴本国的家庭。此时国家 N 的代表性家庭面对的优化问题变为

$$\begin{aligned} & \max U(c^N) \\ & \text{s.t. } c^N = r^N \frac{K^N}{L^N} + w^N + T \end{aligned}$$

其中, T 为国家 N 对家庭的转移支付, 均衡时等于

⁴ 图三假设 $u(x) = \log(x)$, 其他参数假设包括 $a = 2, \beta = 0.5, A^S = 0.9, E^S = 0.5, A^N = 1, E^N = 1, L^N = 1, L^S = 3.4, K^N = 1$ 。

$$T = \tau P_1 (C_1^N - Y_1^N) / L^N$$

其中， C_1^N 为国家 N 对产品 1 的消耗量， Y_1^N 为国家 N 对产品 1 的生产量。由此，我们得出推论一：

推论一：在静态模型中，发达国家征收关税会增加其自身产出，但减少发展中国家的产出。（相关证明见附录）

注意，在静态模型中，两国的要素禀赋结构是固定的，又由于两国产业结构完全取决于要素禀赋结构，因此关税不会改变两国的产出结构，而只会改变相对价格。模型的结果与经典的关税博弈模型如 Kennan and Riezman (1988) 与 Bagwell and Staiger (1999) 基本相同，关税会改变两国的贸易条件。在上文四个阶段的分析中我们已经证明，在静态模型中均衡的贸易结构下，若存在双边贸易，发展中国家总是向发达国家出口劳动密集型产品，因此发达国家的关税会降低劳动密集型产品的国际需求，并降低劳动密集型产品的国际市场价格。由于发达国家主要生产资本密集型产品，而发展中国家主要生产劳动密集型产品，因此发达国家的进口关税会增加发达国家的产出，同时减少发展中国家的产出。

(二) 动态模型

在动态模型中，我们将资本积累内生化的同时考虑技术进步，我们关注两国的技术进步与资本积累速度会如何内生地影响贸易结构、福利水平与经济增长。

在动态模型里，我们保留了静态模型中所有设定，唯一改变的是资本与技术现在都会随时间发生变化。我们遵从标准的新古典经济增长的设定，构建一个代表性家户的最优投资问题来体现资本的内生变化。具体为：在一个无限期的连续时模型中，假设国家 $i \in \{N, S\}$ 有 L^i 单位的家户，每个家户拥有 1 单位的劳动且无弹性地供给，以及拥有 k_0^i 单位的初始资本。另外，假设两国的人口不发生变化。因此，国家 i 的每个家户在 0 时刻的动态优化问题为：

$$\begin{aligned} \max \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \log(c_t^i) dt \\ \text{s.t. } k_t^i + c_t^i = r_t^i k_t^i + w_t^i, k_0^i \text{ 给定。} \end{aligned}$$

其中， ρ 是家户的主观折现率， k_t^i 是国家 i 的家户在时间 t 时的资本量， r_t^i 、 w_t^i 分别是国家 i 在时间 t 时的资本租赁价格、工资水平， k_t^i 是资本的积累速度。为了简化分析假设无资本折旧，⁵ 中间品厂商与最终品厂商面对的问题与静态模型完全相同。所以，中间品厂商的最优化问题表示为：

$$\max_{k_{1t}, k_{2t}, l_{1t}, l_{2t}} [P_{1t} \min\{A_t^i k_{1t}, E_t^i l_{1t}\} + P_{2t} \min\{A_t^i k_{2t}, a E_t^i l_{2t}\} - w_t^i (l_{1t} + l_{2t}) - r_t^i (k_{1t} + k_{2t})]$$

最终品厂商的问题可以表示为：

$$\max_{y_{1t}, y_{2t}} y_{1t}^\beta y_{2t}^{1-\beta} - P_{1t} y_{1t} - P_{2t} y_{2t}$$

我们动态模型的主要研究目的是看要素禀赋随时间的变化如何影响贸易结构，而并非研究技术的内生研发与模仿，因此我们对技术进步的设置参照 Krugman (1979)。假定发达国家的资本生产率与劳动生产率 A^N 与 E^N 的变动速度是外生的，具体为：

$$\begin{aligned} \frac{\dot{A}_t^N}{A_t^N} &= g_a \\ \frac{\dot{E}_t^N}{E_t^N} &= g_e \end{aligned}$$

发展中国家的技术水平则由跨国技术扩散决定，具体为：

$$\frac{\dot{A}_t^S}{A_t^S} = f\left(\frac{A_t^S}{A_t^N}\right)$$

⁵ 注意，在此动态模型中是否加入折旧对我们的问题以及之后分析的性质完全没有任何影响。

$$\frac{\dot{E}_t^S}{E_t^S} = g\left(\frac{E_t^S}{E_t^N}\right)$$

其中, $f(\cdot)$ 与 $g(\cdot)$ 都是连续的减函数, 这意味着当两国技术差距越大时, 发达国家对发展中国家的技术溢出效应越强。假设 $f(0) > g_a > f(1)$ 以及 $g(0) > g_e > g(1)$, 这可以保证长期稳态中, 两国的技术进步率相等, 技术差距恒定, 而不会出现两国相对技术差距持续发散的情形。用 λ^a 与 λ^e 来表示两国长期的资本和劳动的相对技术水平, 发现:

$$\lambda^a = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{A_t^S}{A_t^N} = f^{-1}(g_a)$$

$$\lambda^e = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{E_t^S}{E_t^N} = g^{-1}(g_e)$$

由 $f(\cdot)$ 与 $g(\cdot)$ 的性质可得, $\lambda^a \in (0, 1)$, 及 $\lambda^e \in (0, 1)$ 。为简化我们的分析, 我们假设 $g_e > 0$ 以及 $g_a = 0$, 这一假设基于发达国家长期资本生产率增速相对于劳动生产率增速可忽略不计的统计事实。⁶因此, 我们将发达国家的资本生产率标准化为 1, 故发展中国家长期的资本生产率收敛至 $A^S = \lambda^a$ 。同时我们假定 $L^S \in \left(\frac{\beta L^N}{(1-\beta)\lambda^e}, a \frac{\beta L^N}{(1-\beta)\lambda^e}\right)$ 。这两个假设类似在静态模型中对两国人口规模的假设, 目的是为了对贸易结构做过多繁琐且不必要的分类讨论。⁷此处我们定义变量:

$$\eta \equiv \frac{a^{1-\beta} \left(\frac{L^N}{\lambda^e L^S} \frac{\beta}{1-\beta}\right)^{-\beta} - \left(\frac{a\beta L^N}{(1-\beta)\lambda^e L^S}\right)^{1-\beta}}{a-1}$$

根据之前对两国人口的假定, 我们易得 $\eta \in [0, 1]$ 。在定理二中我们会显示, η 的经济含义是资本回报在两国贸易分工的临界值。

由于在我们的模型中, 要素禀赋的差异是两国发生贸易的主要原因, 求解的是一个动态的大国的 HO 贸易模型, 其全域动态路径的解析解一般而言很难获得 (参见 Bajona and Kehoe, 2010), 因此这里我们首先关注稳态均衡 (Stationary Equilibrium)。稳态均衡的研究意义在于它反映了两国贸易增长的长期性质, 其严格的定义表达为:

定义 在一个市场均衡中, 如果对于任意的时间 $\frac{K_t^N}{K_t^S} = \frac{K_t^S}{K_t^N} = \frac{Y_t^N}{Y_t^S} = \frac{Y_t^S}{Y_t^N} = \frac{c_t^N}{c_t^S} = \frac{c_t^S}{c_t^N} = \frac{E_t^N}{E_t^S} = \frac{E_t^S}{E_t^N} = g_e$, 则我们称这个均衡为一个稳态均衡。

其中 Y^i 是 i 国的最终产出, c^i 是 i 国的人均消费。

动态部分的主要理论结果是如下的定理 2: (相关证明详见附录)

定理 2

(1) 如果 $g_e \geq \beta^\beta (1-\beta)^{(1-\beta)} - \rho$, 那么不存在两国贸易的稳态均衡, 长期而言两国处于自给自足的状态;

(2) 如果 $g_e \in [\eta\beta^\beta (1-\beta)^{(1-\beta)} - \rho, \beta^\beta (1-\beta)^{(1-\beta)} - \rho]$, 那么存在两国贸易的稳态均衡, 并且在稳态均衡中, 两国产业互补, 国家 S 只生产劳动密集型商品, 且 $\frac{\partial Y^N}{\partial K^S} > 0$;

(3) 如果 $g_e < \eta\beta^\beta (1-\beta)^{(1-\beta)} - \rho$, 那么存在两国贸易的稳态均衡, 并且在稳态均衡中, 两国产业竞争, 国家 S 生产两种商品, 且 $\frac{\partial Y^N}{\partial K^S} < 0$ 。

定理 2 展示了在长期动态路径中, 发达国家的劳动生产率的增长率不同导致不同的贸易结构, 以及在这些贸易结构下发展中国家的资本存量对发达国家产出的影响。当劳动生产率增长足够快时, 两国资本积累的速度都无法赶上劳动生产率的增长, 两国的劳动都是相对过剩的, 此时两国不存在贸易。当两国存在贸易且发达国家劳动生产率的增长率处于某个中间区段时, 其资本需求会增高以满足不断上升的劳动生产率, 而资本的需求增加加快了发达国家的资本积累, 发达国家不断以更资本密集的方式生产, 会与发展中国家形成产业互补的格局。此时, 发展中国家的资本积累会使得贸易条件更向对发达国家有利的方向倾斜,

⁶ 基于 KLEMS 数据库数据, 在 1950-2014 年, 美国劳动生产率年均增长为 1.5%, 资本生产率年均增长为 0.08%。

⁷ 放松这两个假定, 会增加分类讨论的情形, 但对模型的核心性质没有影响。

进而增加发达国家的最终产出，这一点与静态模型的基本逻辑一致。而当发达国家的劳动生产率的增长率足够低的时候，发展中国家的资本积累会迅速使之与发达国家开始产业竞争，由于发展中国家与发达国家都同时生产两种商品，发展中国家的资本积累会进一步削弱发达国家的比较优势，使得贸易条件向发展中国家有利的方向变化，导致发达国家的产出水平和福利水平降低。⁸反之，当发达国家自身的技术进步足够快时，发展中国家将与发达国家形成产业互补，发展中国家的资本积累对发达国家长期是有利的⁹。此外，当南北两国的相对人口规模 $\frac{L^S}{L^N}$ 越高，或者相对劳动生产率 λ^e 越高，则 η 值越大，这就意味着，给定发达国家的劳动生产率的增速 g_e ，定理2中的情形(3)的可能性越高，即两国形成产业竞争的可能性更高。

进一步通过中美与美日贸易的数据进行实证检验，结果发现：当美国劳动生产率增长较小时，中国或日本对美的产出与就业的影响都有一个相应的负向冲击。但当美国劳动生产率增长快时，中国或日本对其的出口对美国的产出与就业的负向影响都较小，甚至是正向的。这恰恰验证了我们模型的主要推论。

(三) 贸易政策

在上一节中，我们讨论了在动态自由贸易的环境中发达国家的劳动生产率的增长速度如何影响两国的贸易结构。在本节我们将在动态环境中讨论关税的影响。与现有关税博弈相关文献不同的是，本文首次在动态一般均衡框架下讨论要素禀赋的内生变化如何动态影响大国之间的贸易结构。这意味着当一国征收关税后，不仅会有当期的价格与产出影响，而且还会内生地改变双方的要素积累，从而在长期改变双方的要素禀赋结构与贸易结构。我们重点关心的是发达国家的关税如何会动态地改变两国的要素禀赋结构。

假设国家N从时间 t 开始，对国家S的进口商品非预期的永久性的征收 $\tau > 0$ 的关税，¹⁰且国家N将收取的关税全部直接补贴本国的家户。此时国家N家户的优化问题变为

$$\begin{aligned} \max \int_t^\infty e^{-\rho(s-t)} \log(c_s^N) ds \\ \text{s.t. } \dot{k}_s^N + c_s^N = r_s^N k_s^N + w_s^N + T_s \end{aligned}$$

其中， T_s 为国家N对本国每个家户在时刻 s 的转移支付。考察国家S会对国家N出口劳动密集型产品的情形，此时

$$T_t = \tau P_{1t} (C_{1t}^N - Y_{1t}^N) / L_t^N$$

其中，与静态模型相同， C_{1t}^N 为国家N对产品1的总消费量， Y_{1t}^N 为国家N对产品1的生产量， P_{1t} 为产品1在国际市场的价格。我们将国家S的最终品价格标准化为1。

综上，获得本节的主要理论结果是定理3，它刻画了发达国家对进口品征收的关税对两国经济的短期影响与长期影响。定理3包括三个部分，其中定理3.1展示了关税如何在短期影响两国经济，定理3.2和3.3关税如何在长期影响两国经济。（相关证明详见附件）

定理 3.1: 在平衡路径上，如果时间 t 发达国家对发展中国家的进口商品突然征收关税，从短期来看会增加发达国家的产出同时减少发展中国家的产出。

在短期时，两国的要素禀赋结构是固定的，因此所有结果与静态模型征收关税的结果是一致的。但从动态长期结果来看，可能会存在不同于短期的结果。其主要原因是，贸易条件的改变会相应的影响两国的要素禀赋价格和两国长期的要素禀赋积累。这是本文与静态关税模型的主要区别。我们将关税的长期效应描述于定理3.2与定理3.3中。

定理 3.2: 如果两国为产业竞争状态，就长期而言，发达国家对发展中国家的进口商品征收关税会减少发

⁸ 注意在长期经济中一国的产出水平与福利水平正相关。

⁹ 我们利用中美贸易（2000–2018）和日美贸易（1962–1995）的相关数据进行了实证研究，计量结果有力地证实了定理2的理论预测。限于篇幅，具体内容可见附录（实证检验附录一）。此外，由于动态是我们的研究重点，所以没有对定理1进行验证。

¹⁰ 这一节考虑的关税税率都足够低，不至于导致征收关税后在该产品上停止国际贸易。

达国家的产出同时增加发展中国家的产出。

在定理 3.2 中，我们发现与短期影响不同的是，发达国家的关税有可能最终反而降低自己的产出并增加发展中国家的产出。这恰恰是要素禀赋动态变迁的结果。当两国长期处于未征关税前的产业竞争状态时，虽然发展中国家主要生产劳动密集型产品，但已经开始涉足资本密集型产品的生产。此时发达国家对劳动密集型产业征收关税会增加国际市场上资本密集型产品的价格 P_2 ，同时减少劳动密集型产品的价格 P_1 。因此，发展中国家国内市场的产品相对价格信号会引导资源向资本密集型产业倾斜，使得发展中国家的资本需求增高，进而资本回报率 r^S 也会增加。最终，关税将加快发展中国家的资本积累，提高长期的资本存量水平 K^S 。正如我们在静态模型中所看到的，当两国产业竞争时，发展中国家的资本积累会加快发展中国家资本密集型行业的发展，加剧与发达国家的产业竞争。因此，就长期而言，发达国家的产值会因为自己所征收的关税 τ 而减少，但发展中国家的产值 Y^S 会伴随资本积累与资本密集型产业的扩张反而增加。

定理 3.3: 如果两国为产业互补状态，就长期而言，发达国家对发展中国家的进口商品征收关税会增加发达国家的产出同时减少发展中国家的产出。

根据两国产业状态的不同，这种关税有可能会增加发达国家的长期产出并减少发展中国家长期产出。当两国未征关税前长期处于产业互补状态时，关税会在长期增加发达国家的产出同时减少发展中国家的产出。为什么产业分工结构的不同会带来不同的结果？注意在产业互补状态时，对发展中国家而言，其专业化生产劳动密集型产品，虽然关税的增加会使得发展中国家潜在生产资本密集型产品的回报变高，但由于要素禀赋结构的跨国间差距，使得相较于生产劳动密集型，资本密集型产品回报率依然较低，此时其资本回报将完全由劳动密集型产品价格 P_1 来决定。而征收关税后发达国家生产两种商品，发展中国家只生产一种商品，所以关税依然可以在长期影响贸易条件，并对发达国家更有利，使之可以更廉价地进口劳动密集型中间品，故关税对发达国家长期产出存在正向影响。图 4 用数值解展示了在不同产业结构下关税对两国产出的长期影响。其中，左图显示的是定理 3.2 的情形，右图说明的是定理 3.3 的情形。

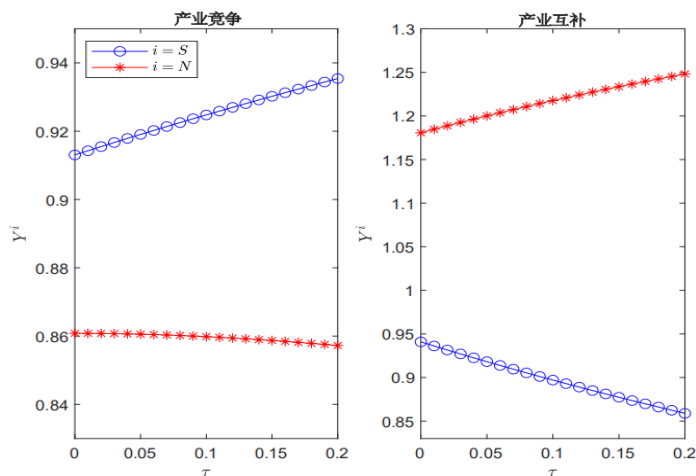


图 4：不同产业结构下关税对产出的长期影响

定理 3.2 与定理 3.3 是本文的一个主要理论贡献，具体体现在以下两个方面：其一，传统静态关税模型主要强调关税对贸易条件的影响，而我们的动态关税模型则强调因关税导致的当下的贸易条件的改变会通过影响要素相对价格，从而动态内生地改变两国的长期的要素禀赋结构，从而改变由要素禀赋结构决定的两国的长期的产业结构、产出水平、福利水平以及贸易条件。而且动态模型发现，关税的长期效应与短期效应有可能是正好相反的，这种从贸易条件到贸易条件的一个循环机制必须要通过动态模型才能体现出来。其二，这个理论发现具有重要的现实意义与政策含义。这两个定理说明，当发达国家对发展中国家征收更高关税时，它对发展中国家的长期影响将主要取决于发展中国家自身能否实现产业升级。如果能，则发达国家的关税不

仅无法改变贸易条件，并且最终会使得发展中国家的升级更加快速与深入。但如果发展中国家不能实现产业升级，那么关税最终会削弱发展中国家的资本积累，并使得它面对更为不利的贸易条件。这意味着，一个发展中大国，要更好地应对来自发达国家的贸易关税风险，就必须实现产业升级，因此影响一个发展中大国的产业是否顺利升级的所有政策也都将会影响该国抗击来自发达国家贸易政策风险的能力。

以上讨论了贸易政策风险对两国长期产出的影响，那么对于长期福利的影响呢？为此，我们对定理 3 进行扩展，得到如下推论（证明请参考附录）：

推论 3.1:发达国家对来自发展中国家的进口商品征收关税，如果两国为产业互补状态，关税会增加发达国家的长期福利，减少发展中国家的长期福利。如果两国为产业竞争状态，关税会减少发达国家的福利，会增加发展中国家的长期福利。

该推论说明关税对两国的长期福利影响与对长期产出影响的方向是完全一致的。对此的经济学解释如下：我们关注的是在稳态均衡上的产出和福利，而在稳态路径上，边际资本回报是一个常数，并不会随关税变化而变化，所以家户的储蓄倾向不会发生改变。而在动态模型中，总产出等于总消费加上总储蓄，因此产出、消费以及福利变化的方向是一致的。

以上关税分析的起点是零关税的自由贸易，那么如果起始状态并非自由贸易呢？以下推论（证明请参考附录）对此做了回答：

推论 3.2:当现存关税水平较低时，发达国家增加关税，其经济结果与定理 3 中描述结果一致。

这是因为划分国际贸易结构的不同阶段的阈值，包括均衡时的贸易条件，都是相关参数的连续函数。因此，当初始关税水平较低时，贸易结构的不同阶段的阈值以及均衡时的贸易条件都与自由贸易时的值足够接近，因此，相关结果与定理中描述的结果是一致的。当然，如果初始状态的关税水平足够高，或者在自由贸易基础上新征收的关税幅度足够高，则前面这些结论不一定都成立。当前中美之间的贸易冲突发生之前，两国之间平均关税水平并不算高，冲突发生后，美国对部分中国产品征收额外的进口关税，虽然涨幅较高，但是绝大多数并没有高到完全阻止进口的地步，所以上述推论 3.2 适合于当前中美贸易政策的分析。

三、对理论模型的进一步讨论

在第二部分，我们为了突出重点机制，便于分析等技术原因对理论模型的设定做了不少简化性假设。在这一部分我们对模型设定作进一步的说明，并且讨论未来相关拓展研究的方向。。

首先，模型中只有两个国家，但现实中还存在很多其他国家。例如，美国不只可以从中国进口劳动密集型商品，还可以从越南或印度尼西亚进口劳动密集型产品。中国不止可以从美国进口资本密集型产品，也可以从欧盟、日韩、澳洲进口。如果要进行更加符合现实更加精确的定量分析，那么我们可能需要建立多国模型，比如使用 Eaton-Kortum 多国模型框架 (di Giovanni *et al.*, 2014; Caliendo *et al.*, 2019)。此外，Wang and Wei (2019) 构建了一个具有三个大国的“三明治”动态李嘉图贸易模型，讨论中等收入国家如何同时应对来自创新能力更强的高收入国家的“挤压效应”和来自劳动力成本更低的低收入国家的“追赶效应”。但是，本文理论建模的主要目的是想使用一个尽可能简单的数学模型来阐述一个崭新的理论机制，即在大国动态贸易环境下，预期之外的关税风险如何通过内生的要素禀赋结构变动对长期的产出与福利水平产生影响。这种动态机制如果放在多国贸易模型框架下分析将会复杂很多(两部门的两国动态 HO 自由贸易模型的动态分析就已经非常复杂)，超出了本文的研究范围。此外，就本文最为关心的中美贸易摩擦问题而言，由于中美两国的 GDP 占全球的 40% 以上，两者经济体量之比已经接近 7 比 10，即使在 2019 年发生严重贸易摩擦时两国贸易总额依然高达 5412.23 亿美元，依旧互为对方最重要的贸易伙伴，所以两国模型可能是比较合理的简化近似。当然，如果能将本文模型其扩展到多边贸易，就可以分析关税带来的“第三国效应”等问题，这将是未来非常有趣的一个研究方向。

其次，本文模型遵照动态 HO 模型相关文献的惯例，假设不存在贸易不平衡或国际间借贷，这主要是为了简化分析。例如 Kehoe *et al.* (2018) 在无穷期动态模型需要引入家户的动态偏好冲击才能定量拟合每一期的贸易逆差，但这不仅需要足够长的历史数据，而且需要对经济体将来在何时达到长期平衡增长路径的时间做出很强

的外生假设。而Jin(2012)虽然考虑资本流动，但是假设只有两期的时代交叠模型，无法分析长期影响。当然，中美之间的贸易不平衡、汇率政策、货币政策等等都是重要的相关事实，当今的中美贸易逆差和上世纪80年代左右的美日贸易逆差都与美国的政策干预有一定关系，而且汇率政策与国际资本流动限制也是相关重要政策选择，非常值得未来专文研究。本文模型聚焦的是当贸易条件发生内生动态变化时，贸易政策对产出和福利的动态影响机制。这些分析有助于将来更好地考虑贸易逆差、汇率政策与资本流动等更为复杂的问题。

再次，当面对来自发达国家贸易政策风险时，发展中大国应该具体采取什么政策来有效应对？本文模型的核心结论是发展中国家是否实现产业升级（即从产业互补变为产业竞争）非常重要，如果成功升级则来自发达国家的贸易关税政策反而会有利于增加发展中国家的长期产出与福利水平。换言之，发展中大国可以通过促进本国产业健康升级的方式去有效反制。本文模型虽然没有明确讨论发展中大国应该具体采取怎样的产业政策去促进本国的产业升级，但是新结构经济学对于现实中存在的各种不同的市场失灵和摩擦时（比如本文模型中的跨国技术外溢与贸易摩擦），一个发展中国家应该如何发挥政府因势利导的有为作用，促进产业升级方面已经积累了不少研究（比如，林毅夫等，2018；王勇、林毅夫、鞠建东，2019；王勇与汤学敏，2021）。这些研究中的所给出的各种促进本国产业升级的政策建议原则上都有助于应对来自发达国家的贸易政策风险。诚然，最理想的做法是直接在本国模型中将发展中大国的最优反应政策（比如反制性关税政策）内生求解出来，但是这么做的技术挑战非常巨大，因为这不仅需要对整个过渡动态路径进行完整的分析，并且还要同时考虑两国贸易政策的动态博弈，超出本文作者当前的能力。事实上，现有的研究动态博弈的策略性贸易政策（包括贸易战）的文献为了可处理，对于经济基本面的假设都高度简化，几乎都不考虑要素禀赋、产业技术与贸易条件的内生互动动态关系，因此与本文所要强调的重点不一致。希望本文的模型有助于进一步思考大国博弈的问题。

第四，本文主要考察的是南北两国禀赋结构差异导致的HO贸易机制，模型同时也包含了两国技术差异，因此也包含李嘉图贸易作用机制，这些对分析中美贸易都很重要。那么当未来中美两国的要素禀赋结构足够接近的时候，能否以及如何从主要由要素禀赋驱动的贸易机制过渡到由规模报酬递增和专业化分工驱动的克鲁格曼贸易机制，这是本文没有讨论却非常有趣的重要问题，值得在未来细致研究。但即使中美两大经济体之间的贸易最终转变为克鲁格曼贸易机制，依然需要在资本密集型产业上进行竞争，区别是垄断竞争而非完全竞争，与本文模型中的产业竞争阶段依然接近，尽管福利含义可能会有所差异。所以更为关键的差异是技术是否具有规模报酬递增的性质，而王勇和沈仲凯（2018）发现，规模报酬递增的技术通常更为资本密集，所以禀赋结构依然重要。

第五，本文没有专门重点考虑涉及国防安全或者经济安全的战略型产业的贸易问题，比如美国在诸如高端武器以及“高端芯片”等高科技产品上限制对中国出口。新结构经济学认为，对于战略型产业，即使不符合本国当前的要素禀赋结构的比较优势，也应该视实际需要进行扶持与发展，相关产业政策的分析亦区别于非战略型产业（林毅夫等，2018；王勇，2021）。但是，战略型产业在整个经济体中的占比通常比较低，而且目前中国对美国出口并且受到美国关税惩罚的产品主要以非战略型产业为主，即本文模型所刻画产业。对于这些占主导地位的非战略型的产业则应该按照本国要素禀赋比较优势去发展。此外，中美经济贸易摩擦的另一个重要侧面是技术遏制问题，本文没有对此进行深入研究。如何结合大国之间的国际政治等因素研究战略型产业的贸易、技术遏制与经济增长问题，也是未来重要的研究方向。

最后，本文没有考察价值链贸易的情形，只有单层的中间品可以进行贸易，因此模型实际考察的是直接对产品附加值征收关税以及附加值之间的国际贸易。现实中，中国依然还有不少加工贸易，而且中美之间的产业链关系盘根错节，对某产品征收关税会影响到贸易双方的上游与下游的产业。我们期待在未来专门分析这一问题。

五、结论及政策建议

作为世界上最大的发展中国家，我国已经顺利实现了第一个百年奋斗目标，正在坚定地朝着第二个百年奋斗目标迈进。然而近年来美国作为世界上最大的发达国家不断地对中国发起的贸易战等一系列打压政策，呈现出长期化与常态化的特点。我们应该如何对这样重大的外部风险的短期与长期的影响进行经济学分析，并提出行之有效的对策？现有经济学文献中，对这一重要问题尚缺乏严谨的理论模型和实证研究。为此，本文通过构建一个具有两个大国的国际贸易与增长的动态一般均衡模型，纳入技术进步与资本的内生积累，重点考察当发达国家对于发展中大国突然实施关税政策将如何动态改变两国的要素禀赋结构、贸易结构、经济增长

以及福利水平。

基于本文的研究，我们可以得出如下形势判断与政策建议：首先，假设美国不发动贸易战，在自由贸易条件下，如果美国的劳动生产率增速足够低，那么长期而言，中美两国的总产出的增长率都较低，而且两国将形成产业竞争关系，此时我国（美国）的资本要素的积累会降低美国（中国）的长期总产出；反之，如果美国的劳动生产率增速比较高，则两国的总产出的长期增长率都比较高，而且两国将形成产业互补关系，中国（美国）的资本积累会有利于提高美国（中国）的长期总产出水平。因此，关键是作为发达国家的美国要保持劳动生产率能充分快速地增长，这样中美两国在长期既可以共享更高的GDP增长率，也可以同时受益于贸易伙伴国的资本积累对本国产出水平的正向促进效应，还可以有效降低两国的贸易冲突。其次，如果美国对中国的出口品持久地征收贸易关税，那么我国应该保持战略定力，同时发挥好有为政府的因势利导的作用与有效市场对资源配置的决定性作用，积极推动本国产业按照比较优势不断升级，努力形成与美国之间的产业竞争格局，只有这样才会使得美国对于中国的贸易政策非但不能帮助美国自己提高长期的产出与福利水平，而且甚至会更有利于提高中国的长期产出与福利水平；最后，我们应该加强学术与政策领域的国际交流，让美国政府与百姓明白：美国对中国征收高额贸易关税，尽管在短期内会提高自己的产出、降低中国的产出，但是两国的福利水平都会下降。而且，该政策还将提高中国资本回报率，从而促进其资本积累，因此从长期来看，反而还可能降低美国的总产出与福利水平。所以，美国应该尽快放弃这种短视政策，而是应该将重点放在提高自身劳动生产率上，因为只有这样才能通过国际贸易从中国的经济发展中获得更多的好处，更好地实现双赢。

参考文献

- [1] Acemoglu, D., and Guerrieri, V., “Capital Deepening and Nonbalanced Economic Growth”, *Journal of Political Economics*, 2008, 116(6), 467–498.
- [2] Armington, “A Theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production”, *International Monetary Fund Staff Papers*, 1969, 16, 159-78.
- [3] Autor, David H., David Dorn, and Gordon H. Hanson, “The China shock: Learning from labor-market adjustment to large changes in trade”, *Annual Review of Economics*, 2016, 8, 205-240.
- [4] Ohlin B., “Interregional and International Trade”, *Harvard Economic Studies*, Vol. XXXIX. Cambridge: Harvard University Press, 1933.
- [5] Bajona, C., and T. J. Kehoe, “Trade, Growth, and Convergence in a Dynamic Heckscher-Ohlin model”, *Review of Economic Dynamics*, 2010, 13, 487-513.
- [6] Baxter M., “Fiscal Policy, Specialization, and Trade in the Two-Sector Model: The Return of Ricardo?”, *Journal of Political Economy*, 1992, 100(4).
- [7] Bagwell, K., and Staiger, R., “An Economic Theory of GATT”, *American Economic Review*, 1999, 89(1), 215-248.
- [8] Bhagwati J N, and Patrick H T., “Aggressive unilateralism: America's 301 trade policy and the world trading system”, *Foreign Affairs*, 1991, 70(3).
- [9] Caliendo L., “On the Dynamics of the Heckscher-Ohlin Theory”, Working Papers, 2010.
- [10] Ciccone, A., and E. Rapaioannous. “Human capital, the structure of production and growth”, *Review of Economics and Statistics*, 2009, 91(1), 66-82.
- [11] Caliendo, L., M. Dvorkin, and F. Parro, “Trade and Labor Market Dynamics: General Equilibrium Analysis of the China Trade Shock”, *Econometrica*, 2019, 87(3), 741–835.
- [12] di Giovanni, J., A. Levchenko, and J. Zhang, “The Global Welfare Impact of China: Trade Integration and Technological Change”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2014, 6(3), 153-183.
- [13] Emmott B., *The sun also sets: why Japan will not be number one*. London: Simon & Schuster, 1989.
- [14] Grossman, G., and Helpman, E., “Trade Wars and Trade Talks”, *Journal of Political Economy*, 1995, 103(4), 675-708.
- [15] 龚刚、魏熙晔、杨先明、赵亮亮, “建设中国特色国家创新体系跨越中等收入陷阱”, 《中国社会科学》, 2017年第8期。
- [16] Jin, Keyu, “Industrial Structure and Capital Flows”, *American Economic Review* 2012, 102(5), 2111–2146
- [17] Ju J., J. Y. Lin, and Y. Wang, “Endowment Structures, Industrial Dynamics, and Economic Growth”, *Journal of Monetary Economics*, 2015(76), 244–263.

- [18] J.Y. Lin, and Y. Wang, “Structural Change, Industrial Upgrading and Middle-Income Trap”, Special issue on Development Policies (organized by Dani Rodrik), *Journal of Industry, Competition and Trade*, 2020.
- [19] 鞠建东、林毅夫、王勇, “要素禀赋、专业化分工、贸易的理论与实证——与杨小凯、张永生商榷”, 《经济学》(季刊), 2004年第4期。
- [20] 鞠建东、马弘、魏自儒、钱颖一、刘庆, “中美贸易的反比较优势之谜”, 《经济学》(季刊), 2012年第11期。
- [21] Kuga, K., “Tariff retaliation and policy equilibrium”, *Journal of International Economics*, 1973, 3(4), 351-366.
- [22] Kennan, J., and R. Riezman, “Do Big Countries Win Tariff Wars?”, *International Economic Review*, 1988, 29(1), 81-85.
- [23] Kehoe, T., K. J. Ruhl and J. B. Steinberg, “Global Imbalances and Structural Change in the United States,” *Journal of Political Economy*, 2018, (126), 761-796.
- [24] Krugman P., “A Model of Innovation, Technology Transfer, and the World Distribution of Income”, *Journal of Political Economy*, 1979, 87(2), 253-266.
- [25] Lee J., “Comments on ‘Japan-US Trade Frictions: The Past, the Present and Implications for China-US Trade War’”, *Asian Economic Policy Review*, 2020, 15(1), 162-163.
- [26] 林毅夫、张军、王勇、寇宗来, 《产业政策: 总结、反思与展望》, 北京: 北京大学出版社, 2018年。
- [27] Maggi, G., and Rodriguez-Clare, A., “The Value of Trade Agreements in the presence of Political pressures” *Journal of Political Economy*, 1998, 106(3), 574-601.
- [28] Oniki, H and H. Uzawa., “Patterns of Trade and Investment in a Dynamic Model of International Trade”, *The Review of Economic Studies*, 1965, 32(1), 15-38.
- [29] 曲玥、蔡昉、张晓波, “‘飞雁模式’发生了吗? ——对 1998-2008 年中国制造业的分析”, 《经济学》(季刊), 2013年第3期。
- [30] Stiglitz, J. E. , “Factor Price Equalization in a Dynamic Economy” *Journal of Political Economy*, 1970, 78(3), 456-488.
- [31] Ventura J., “Growth and Interdependence”, *The Quarterly Journal of Economics*, 1997, 112(1): 57-84.
- [32] 王勇、林毅夫、鞠建东, “因势利导型有为政府与产业政策: 一个新结构经济学模型”, 新结构经济学工作论文, 2019年。
- [33] 王勇、沈仲凯, “禀赋结构、收入不平等与产业升级”, 《经济学》(季刊), 2018年第2期。
- [34] 王勇, “产业动态、国际贸易与经济增长”, 《经济学》(季刊), 2018年第2期。
- [35] 王勇, “十四五”时期中国产业升级的新机遇与新挑战: 新结构经济学的视角, 《国际经济评论》, 2021(01): 56-75.
- [36] 王勇、汤学敏, “结构转型与产业升级的新结构经济学研究: 定量事实与理论进展”, 《经济评论》, 2021年第2期。
- [37] 徐朝阳、林毅夫, “发展战略与经济增长”, 《中国社会科学》, 2010年第3期。
- [38] 余淼杰, 《余淼杰谈中美贸易: 全球经贸新格局下的大国博弈》。北京: 北京大学出版社, 2018年。
- [39] Y. Wang, and S.J. Wei., “The Sandwich Effect: Challenges for Middle-Income Countries,” INSE Working Paper, 2019.
- [40] 张建华、程文, “服务业供给侧结构性改革与跨越中等收入陷阱”, 《中国社会科学》, 2019年第3期。
- [41] 张斌、茅锐, “工业赶超与经济结构失衡”, 《中国社会科学》, 2016年第3期。

附录

(一) 实证检验相关附件:

附录 1a:

资本存量的测算参考 Bai et al.(2006)的做法, 利用永续盘存法核算资本存量。其中, 折旧率=(固定资产投资中建筑安装工程投资*8+固定资产投资中设备、工具、器具购置投资*24)/(固定资产投资中建筑安装工程投资+设备、工具、器具购置投资+其它费用); 投资平减指数选取固定资产投资价格指数。(Bai C E, Hsieh C T and Qian Y, “The Return to Capital in China.” NBER Working Papers, 2006,pp. 61-88.)

附录 1b:

劳动密集型行业和资本密集型行业如何划分以及与国际行业标准如何进行匹配的详细过程, 具体如下:

借鉴曲玥等(2013)的做法, 基于中国工业企业数据库, 计算 30 个两位数制造业行业在 2008 年的资本密集度, 并将其从低到高排序(详见表 1)。曲玥等(2013)选取了资本密集度最低的 12 个行业作为劳动密集型行业, 其余为资本密集型行业, 并将中国的行业 GB2002 与国际标准的逐步进行对照(Ciccone and Papaioannou, 2009), 由此我们分别获取了 2000-2018 年美国从中国进口的资本密集型行业和劳动密集型行业占制造业行业贸易额之比的变动趋势(详见图 2)。由图 2 显示, 2000-2018 年间美国从中国进口的劳动密集型行业的贸易额的相对比例从 2000 年的 0.66 逐渐下降到 2018 年的 0.51。与此同时, 美国从中国进口的资本密集型行业的贸易额的相对比例从 2000 年的 0.34 逐渐上升至 2018 年的 0.49。

表 1 中国制造业行业划分

排名	资本密集度 (K/L)	行业名称	分组信息	排名	资本密集度 (K/L)	行业名称	分组信息
1	39.88	纺织服装、鞋、帽制造业	劳动密集型	16	98.99	造纸及纸制品业	资本密集型
2	41.20	皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业	劳动密集型	17	99.41	交通运输设备制造业	资本密集型
3	45.79	文教体育用品制造业	劳动密集型	18	110.50	非金属矿采选业	资本密集型
4	50.48	工艺品及其他制造业	劳动密集型	19	116.38	食品制造业	资本密集型
5	66.73	家具制造业	劳动密集型	20	121.58	非金属矿物制品业	资本密集型
6	73.43	仪器仪表及文化、办公用机械制造业	劳动密集型	21	123.39	印刷业和记录媒介的复制	资本密集型
7	73.44	木材加工及木、竹、藤、棕、草制品业	劳动密集型	22	123.47	农副食品加工业	资本密集型
8	79.74	纺织业	劳动密集型	23	134.52	其他采矿业	资本密集型
9	80.19	电气机械及器材制造业	劳动密集型	24	139.86	有色金属冶炼及压延加工业	资本密集型
10	82.62	金属制品业	劳动密集型	25	150.48	黑色金属冶炼及压延加工业	资本密集型
11	83.90	通用设备制造业	劳动密集型	26	153.46	医药制造业	资本密集型
12	84.19	橡胶制品业	劳动密集型	27	157.08	饮料制造业	资本密集型
13	92.77	专用设备制造业	资本密集型	28	160.81	化学原料及化学制品制造业	资本密集型
14	94.50	塑料制品业	资本密集型	29	181.49	化学纤维制造业	资本密集型
15	95.17	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	资本密集型	30	230.47	石油加工、炼焦及核燃料加工业	资本密集型
				31	348.97	烟草制品业	资本密集型

实证检验附录

由于本文的主要贡献是在理论上，但我们也在尽可能的寻求实证证据的支持。本文的定理 2 预测，当发达国家劳动生产率增速较快时，发展中国家对发达国家由贸易产生的福利冲击会比较大，当发达国家劳动生产率增速较慢时，发展中国家对发达国家的冲击会比较小。下面，我们将分别利用中美贸易（2000-2018 年）和日美贸易（1962-1995）的相关数据对理论部分的定理 2 进行实证检验。下面，我们将分别利用中美贸易（2000-2018）和日美贸易（1962-1995）的相关数据对理论部分的一些预测进行实证检验。

（一）中美贸易（2000-2018）

根据 OECD Statistics 数据库和 WIPO Statistics 数据库，图 5（a）和图 5（b）分别描绘了美国劳动生产率变化率的拟合图和美国发明专利申请量变化率的拟合图。¹¹由图 5（a）可知，在 2000-2018 年间，美国的劳动生产率的增速逐年降低。由图 5（b）显示，同期美国的发明专利申请量的增速也呈现逐年降低趋势。即美国的劳动生产率与创新水平的增速在过去近 20 年间逐年下降。

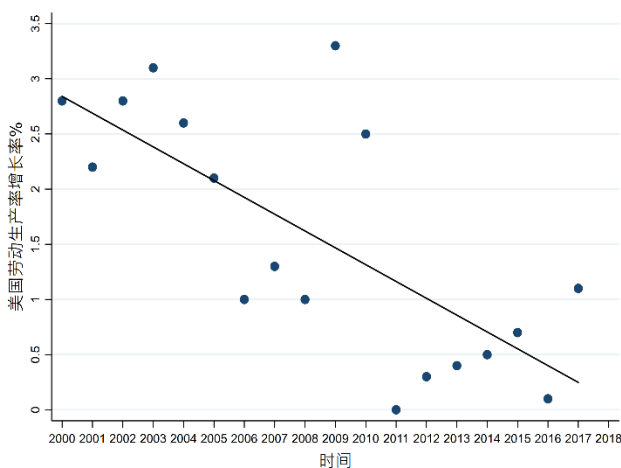


图 5（a）美国劳动生产率变化率的拟合图

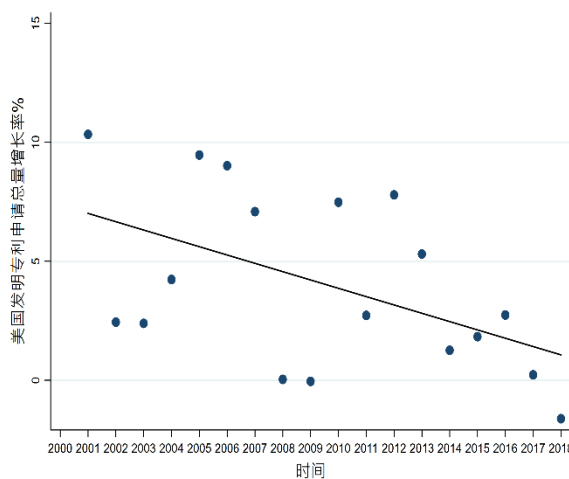


图 5（b）美国发明专利申请量变化率的拟合图

那么，伴随美国劳动生产率的变化，中国出口会对美国福利产生怎样的影响？接下来我们分别对其进行实证检验。

我们希望考察美国从中国进口的贸易对美国就业以及其与美国劳动生产率变动之间的关系。接下来，我们借助 2008-2018 年间美国经济分析局（the US Bureau of Economic Analysis，简称 BEA）和美国贸易普查数据（Usatrade Census）提供的面板数据，借助双重固定效应模型实证检验伴随美国劳动生产率的变化，中国出口对美国就业的影响。计量模型如（1）式：

$$y_{it} = a_0 + a_1 \text{import}_{rit} + a_2 \text{productivity}_{git} + a_3 \text{productivity}_g * \text{import}_{rit} + \lambda' \text{Controls}_{it} + \delta_i + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中，被解释变量 y_{it} ，借鉴 Autor *et al.* (2016) 的做法我们选取美国的各州的就业水平代表美国各州的福利水平，即分别利用 2008-2018 年美国每各州的总就业人数（取对数）、非农就业的人数（取对数）代表。解释变量 import_{rit} 表示美国各州 t 年从中国进口的贸易额占美国各州总进口的比例，解释变量 $\text{productivity}_{git}$ 表示美国各州劳动生产率的增长率 $\text{productivity}_g * \text{import}_{rit}$ 表示美国各州从中国进口的贸易额比与美国各州劳动生产率增长率的交叉项。 Controls_{it} 代表美国各州控制变量，包括美国各州工资水平（取对数），美国各州的失业保险（取对数）， δ_i 为个体（州）固定效应， δ_t 为时间固定效应。我们主要关心的系数 a_3 代表伴随美国

¹¹ 美国劳动生产率用 2010 年不变价格计算的每人时的 GDP 衡量，数据来源为 OECD Statistics。

劳动生产率的变化，中国出口对美国就业的作用效果，根据定理 2 预测， $a_3 > 0$ 应该显著成立。以下表 2 为相关数据来源和变量的描述性统计。

表 2 描述性统计

变量	数据来源	N	最大值	均值	标准差	p25	p75
总就业（人，取对数）	U.S.Bureau of Economic Analysis	550	17.003	14.654	.978	13.738	15.308
非农业就业（人，取对数）	U.S.Bureau of Economic Analysis	550	15.582	13.066	.995	12.242	13.705
从中国进口的比例	Usatrade Census	550	.476	.17	.091	.108	.222
劳动生产率的增长率	U.S.Bureau of Economic Analysis	550	.196	.005	.025	-.005	.02
平均工资（美元，取对数）	U.S.Bureau of Economic Analysis	550	11.28	10.853	.152	10.742	10.946
失业保险（千美元，取对数）	U.S.Bureau of Economic Analysis	550	16.915	13.266	1.299	12.31	14.3

表 3 汇报了美国就业人数、中国出口冲击和美国劳动生产率的回归结果。列 (1) - (2) 的被解释变量是美国各州的总就业数，列 (3) - (4) 的被解释变量是美国各州的非农总就业数。在列 (1) - (2) 中，中国对美国出口占比的系数均显著为负，这表明中国对美国出口比例的升高会显著降低美国各州的就业数，交叉项的系数均显著为正，并且在 1% 的统计意义上显著，这表明伴随美国生产率的增长率提高，中国出口对美国就业水平的负向影响逐渐减弱。以列 (2) 为基准结果，中国对美国出口占比的系数为 -0.091，说明中国对美国出口比例每上涨 1%，美国各州的平均就业下降 9.1% 左右，但交叉项在 1% 的显著性水平上显著为正。根据回归系数，在样本期内，美国劳动力生产率增长率在研究期间平均为 0.5（平均值为 $=0.05 \times 10$ ），这种情况下，中国对美国出口比例变化对美国就业的总效应为 $(=e^{-0.091+0.5 \times 1.669}) = e^{0.74} > 1$) 为正。这意味着：在样本期内，平均而言，中国对美国出口会降低美国的就业水平，但伴随美国生产率的增长率提高，中国出口对美国就业水平的负向影响逐渐减弱。所以，当美国劳动生产率增速较低时，中国对美国的出口会降低美国的就业水平，但当美国劳动生产率较高时，中国出口却会增加美国的就业水平。我国企业通过技术引进方式获取资本要素密集型技术的净收益高于自主创新方式，随着最低工资上涨，我国企业的自主创新激励会降低，而其技术引进激励会提高。

表 3 美国就业水平、中国出口和美国劳动生产率（2008-2018）

变量	(1) 总就业	(2) 总就业	(3) 非农就业	(4) 非农就业
中国对美国出口占比	-0.0967** (0.042)	-0.0908** (0.041)	-0.0991** (0.045)	-0.0939** (0.044)
劳动生产率增长率	0.0188 (0.083)	-0.0307 (0.091)	-0.0855 (0.093)	-0.1210 (0.098)
中国对美国出口占比*	1.6927** (0.656)	1.6994** (0.660)	1.8879*** (0.676)	1.8578*** (0.680)
劳动生产率增长率		-0.0469 (0.062)		0.0153 (0.070)
工资水平				
失业保险		-0.0136* (0.008)		-0.0092 (0.008)

样本数	550	550	550	550
调整的R ²	0.999	0.999	0.999	0.999
个体固定效应	YES	YES	YES	YES
时间固定效应	YES	YES	YES	YES

注：括号中报告的均是稳健标准误。其中***表示 1%显著性水平，**表示 5%显著性水平，*表示 10%显著性水平。（下同）

（二）日美贸易（1962-1995）

上世纪 80 年代左右的日美贸易摩擦与当今中美贸易摩擦具有很多类似的特征（Emmott,1989；Bhagwati and Patrick,1991；Lee,2020）。正如下图显示，1962-1995 年间，日本的资本劳动比增加了近 5 倍，日本的要素禀赋结构从劳动力相对丰裕逐步变为越来越资本丰裕。

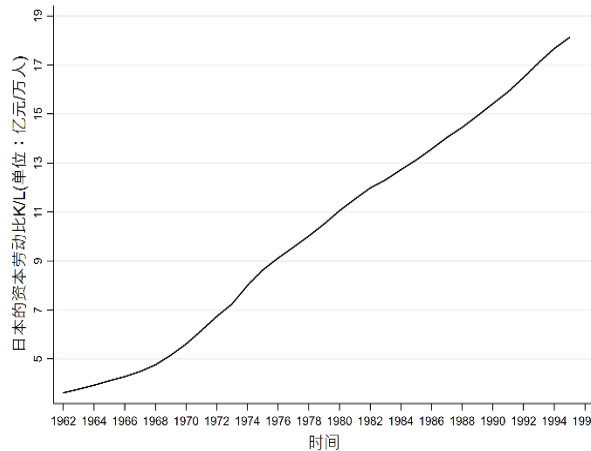


图 6 日本要素禀赋结构变化图:1962-1995

注：日本资本存量数据来源于 *International Monetary Fund*，劳动力数据来自于 *OECD Statistic*。

那么，伴随美国劳动生产率的变化，日本出口会对美国福利产生怎样的影响？接下来我们分别对其进行实证检验。因此，我们采用 1962-1995 年美国 NBER-CES 制造业产业数据和 UN Comtrade 数据库，在产业层面上实证检验伴随美国劳动生产率的变化，日本出口对美国福利的影响。¹²计量模型如（2）式：

$$y_{it} = import_r_{it} + import * productivity_g_{it} + Z_{it} + \delta_i + \lambda_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中，被解释变量 y_{it} 代表美国 i 行业 t 时间的就业人数取对数（总就业人数、生产工人就业人数），解释变量 $import_r_{it}$ 表示美国 i 行业 t 时间从日本进口的贸易额占美国该行业工业增加值的比例， $import * productivity_g_{it}$ 表示美国 i 行业 t 时间从日本进口的贸易额占美国该行业的工业增加值的比例与美国该行业劳动生产率增长率的交叉项。 Z_{it} 代表控制变量，包括美国 i 行业 t 时间的工资水平取对数（ $wage$ ），人均工业增

¹² 关于数据和具体的匹配方法：关于数据库及数据匹配如下：美国 NBER-CES 制造业产业数据采用北美产业分类体系（NAICS）的六位编码，涵盖了从 1958 年至 2011 年的 473 个制造类产业，为了和 UN Comtrade 贸易数据库进行匹配。首先，借助 UN Comtrade 数据库贸易数据库，按照 SITC（Rev.1）、SITC（Rev.2）、SITC（Rev.3）的 5 位产品编码对应到 ISIC（Rev.2）四位行业代码，其次，完成 NBER-CES 制造业产业数据的 NAICS97 编码到 ISIC-rev2 编码转换；再次，实现 UN Comtrade 贸易数据库的 SITC1-SITC2-SITC3 产品编码的转换，再统一匹配到 ISIC-rev2 编码上，并在 ISIC-rev2 编码的产业层面进行加总；最后，通过 ISIC-rev2 编码实现美国 NBER-CES 制造业产业数据和 UN Comtrade 数据库匹配。

注意：由于数据的可得性，在产业层面上我们利用各产业的就业人数作为美国福利的影响，另外我们在附录中利用 1962-2000 年间日美数据，利用美国的实际消费支出、实际人均消费支出代表美国的福利水平，进一步验证伴随美国劳动生产率的变化，日本出口对美国福利的影响。（详见附录 1e）

加值 (yl)， δ_i 为控制四位行业固定效应， λ_t 为控制时间固定效应。我们想以此检验美国从日本进口的贸易对美国就业以及其与美国劳动生产率变动之间的关系。

表 4 美国就业人数、日本出口和美国劳动生产率

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
	总就业	总就业	生产工人数	生产工人数
import_r	-0.003*** (0.000)	-0.004*** (0.000)	-0.004*** (0.000)	-0.004*** (0.000)
import_r*productivity_g	0.021*** (0.006)	0.025*** (0.006)	0.021*** (0.006)	0.025*** (0.006)
wage		0.213** (0.087)		-0.093 (0.084)
yl		-0.311*** (0.038)		-0.230*** (0.037)
观察值	2,414	2,414	2,414	2,414
调整的R ²	0.981	0.982	0.983	0.983
时间固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes
行业固定效应	Yes	Yes	Yes	Yes

表 4 汇报美国就业人数、日本出口冲击和美国劳动生产率的回归结果。结果表明，日本出口对美国就业呈现显著的负向关系，交叉项 $import_{rit} * productivity_{g_{it}}$ 在 1% 的显著性水平上显著为正，这说明日本对美国出口会降低美国的就业人数，但伴随美国劳动生产率的增长率提高日本出口对美国就业的负向影响逐渐减弱。这意味着当美国劳动生产率增速较低时，日本对美国的出口会降低美国的福利水平，但当美国劳动生产率较高时，日本出口的会增加美国的福利水平。

此外，以上在产业层面上我们利用各产业的就业人数作为美国福利的影响，我们进一步利用 1962-2000 年日间美数据，利用美国的实际消费支出、实际人均消费支出代表美国的福利水平，进一步验证伴随美国劳动生产率的变化，日本出口对美国福利的影响。简言之，利用 1962-2000 年间 UN Comtrade 数据库和 Penn World Table 9.0 数据库，研究伴随美国劳动生产率的变化，日本出口会对美国福利的影响。

(详见表 5)

由表 5 结果发现，虽然美国从日本进口的贸易额占比 10% 的统计性意义上不显著，但其系数依然为负，同时在列 (2) 中的交叉项 $import_r * productivity_g$ 系数为正且在 5% 的统计性意义上显著，这说明当伴随美国劳动生产率增高，日本出口的会增加美国的福利水平。

表 5 美国福利水平、日本出口冲击和美国劳动生产率

变量	(1)	(2)
	实际消费支出	实际人均消费支出
import_r	-0.009 (0.027)	-0.019 (0.036)
import_r*productivity_g	0.001 (0.002)	0.006** (0.003)
wage	0.069 (0.148)	0.383* (0.220)
gdp	0.953*** (0.093)	0.334** (0.125)
观察值	39	39
调整的R ²	1.000	0.997
时间固定效应	Yes	Yes

注：括号内为稳健标准差，*** $p < 0.01$ ，** $p < 0.05$ ，* $p < 0.1$ (下同)。其中， $import_{rt}$ 表示美国 t 年从日本进口的贸易额占美国国内生产总值的比例， $import_r * productivity_g$ 表示美国从日本进口的贸易额占美国国内生

产总值的比例与美国劳动生产率增长率的交叉项。 $wage$ 为美国各年工资水平， gdp 为美国各年的国内生产总值。

综上，不难发现当美国劳动生产率增速较低时，中国（日本）对美国的出口会降低美国的福利水平，但当美国劳动生产率较高时，中国（日本）的出口会增加美国的福利水平，这证实了理论部分定理 2 的预测。

（二）理论模型部分相关证明：

引理 1 在市场均衡时， $\frac{P_1}{P_2} \in [1, a]$ 。

证明 在均衡时，至少存在一国的产品 1 产量不为 0。假设国家 i 生产的产品 1 的数量不为 0。每单位产品 1 的生产成本为 $r^i + \frac{w^i}{E^i}$ ，而每单位产品 2 的生产成本为 $r^i + \frac{w^i}{aE^i}$ 。根据市场均衡条件有

$$\begin{aligned} P_1 &= \frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{E^i} \\ P_2 &\leq \frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{aE^i} \end{aligned}$$

其中第一个不等式由完全竞争市场条件得到，第二个不等式当国家 i 不生产产品 2 时为严格不等式，当国家 i 同时生产产品 1 与产品 2 时为等式。因此

$$\frac{P_1}{P_2} \geq \frac{\frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{E^i}}{\frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{aE^i}} = \frac{1 + \frac{w^i}{\frac{r^i}{A^i} E^i}}{1 + \frac{w^i}{a \frac{r^i}{A^i} E^i}} \geq 1$$

当 $w^i = 0$ 时不等式取等号同理在均衡时，至少一国产品 2 产量不为 0。假设国家 i 生产的产品 2 的数量不为 0。根据市场均衡条件有

$$\begin{aligned} P_1 &\leq \frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{E^i} \\ P_2 &= \frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{aE^i} \end{aligned}$$

因此

$$\frac{P_1}{P_2} \leq \frac{\frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{E^i}}{\frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{aE^i}} \leq a$$

当 $r^i = 0$ 时不等式取等号。由此，我们完成证明。

引理 2 在产业竞争阶段， $\frac{\partial Y^S}{\partial K^S} \geq 0$

在产业竞争阶段， $\frac{\partial Y^S}{\partial K^S} = P_1 \frac{\partial Y_1^S}{\partial K^S} + P_2 \frac{\partial Y_2^S}{\partial K^S} + \frac{\partial P_1}{\partial K^S} Y_1^S + \frac{\partial P_2}{\partial K^S} Y_2^S$

我们首先论证前两项之后大于等于 0。因为前两项之和为

从引理 1 可得， $aP_2 - P_1 \geq 0$ ，故前两项之和大于 0。然后我们论证后两项之和大于 0。引入贸易条件 $\kappa = \frac{P_1}{P_2}$ ，可知 $P_1 = \kappa^{1-\beta} \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta}$ 以及 $P_2 = \kappa^{-\beta} \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta}$ ，后两项之和可表达为：

$$\beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} \left((1-\beta) \kappa^{-\beta} Y_1^S - \beta \kappa^{-\beta-1} Y_2^S \right)$$

注意由于国家 S 此时进口产品 2，出口产品 1， $\kappa \geq \frac{\beta Y_2^S}{1-\beta Y_1^S}$ ，因此上式大于等于 0。**推论 1 证明** 请参见定理 3.1 的证明。

定理 2 证明：

定理 2 的证明我们分为三步：

1. 在稳态均衡时，两国资本回报率是相同的；

2.在稳态均衡时，两国资本回报率满足 $r^i \leq \beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta}$;

3.当 $g_e \geq \beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时，不存在两国贸易的稳态均衡；当 $g_e \in [\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho, -\rho]$ 时国家 S 只生产劳动密集型产品,且 $\frac{\partial Y^N}{\partial K^S} > 0$ ，当 $g_e < \beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时，国家 S 生产两种商品，且 $\frac{\partial Y^N}{\partial K^S} < 0$ 。

下面我们分步完成证明，

1.首先我们证明在稳态均衡时，两国资本回报率是相同的。由任意一国决定家户最优储蓄的欧拉方程我们可以得到

$$\frac{\dot{c}^i}{c^i} = r^i - \rho$$

且由于在稳态均衡中，因此

$$\frac{\dot{c}^i}{c^i} = r^i - \rho = g_e$$

由此我们可以得到 $r^S = r^N$ 。

2.其次我们证明两国资本回报率的满足 $r^i \leq \beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta}$ 。存在国家 i 生产产品 2，则有市场出清条件，

$$\begin{aligned} P_1 &\leq \frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{E^i} \\ P_2 &= \frac{r^i}{A^i} + \frac{w^i}{aE^i} \end{aligned}$$

因此

$$\begin{aligned} \frac{r^i}{A^i} &\leq \frac{aP_2 - P_1}{a-1} \\ r^i &\leq \frac{aP_2 - P_1}{a-1} A^i \leq \frac{aP_2 - P_1}{a-1} \end{aligned}$$

我们定义两种商品的相对价格为 $\kappa \equiv \frac{P_1}{P_2} \in [1, a]$ 。根据最终品厂商的一阶条件，我们有

$$\begin{aligned} \beta \left(\frac{y_1}{y_2} \right)^{1-\beta} &= P_1 \\ (1-\beta) \left(\frac{y_1}{y_2} \right)^{-\beta} &= P_2 \end{aligned}$$

两式联立，我们可以解得

$$P_1 = \kappa^{1-\beta} \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta}$$

由此我们得到

$$r^i \leq \max_{\kappa \in [1, a]} \frac{\left(\frac{a}{\kappa^\beta} - \kappa^{1-\beta} \right) \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta}}{a-1}$$

注意此时不等式左边最大化算符里的函数是 κ 的减函数，最大值由 $\kappa = 1$ 时取得。因此

$$r^i \leq \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta}$$

又由于在稳态均衡中， $r^S = r^N$ ，因此对于 $i = S, N$ 我们都有 $r^i \leq \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta}$

3.我们第三步是讨论不同的劳动生产率进步对贸易结构的影响。根据欧拉方程我们有

$$\frac{\dot{c}^i}{c^i} = r^i - \rho \leq \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} - \rho$$

因此当 $g_e > \beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时， $\frac{\dot{c}^i}{c^i} < g_e$ ，不存在稳态均衡。此时两国的投资率都相对技术进步的速度要低，导致长期两国都会出现资本对技术的稀缺。长期两国回到自给自足状态，并不存在两国贸易。而当 $g_e = \beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时， $P_1 = P_2$, $w^N = w^S = 0$ ，因此在此情况下存在稳态均衡，但均衡时，两国的两种产品生产成没有差异，两国会退回到自给自足的状态。

下面我们首先论证当存在非自给自足的稳态均衡时，国家 N 一定至少生产资本密集型产品，国家 S 一定至少生产劳动密集型产品。假设国家 N 不生产资本密集型产品，我们有

$$r^N > \frac{aP_2 - P_1}{a-1}$$

同时因为国家 S 此时一定至少会生产资本密集型产品，因此

$$r^S \leq \frac{aP_2 - P_1}{a-1} \lambda^a$$

由于 $\lambda^a \leq 1$ ，所以 $r^N > r^S$ 与我们之前证明 $r^N = r^S$ 矛盾。因此国家 N 一定至少生产资本密集型产品。对称的证明可以证明国家 S 一定至少生产劳动密集型产品。

下面我们证明当 $g_e \geq \eta\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时，国家 S 不会生产资本密集型产品。假设此时国家 S 生产资本密集型产品，因为此时国家 S 同时生产两种商品，假设 $\frac{P_1}{P_2} = \kappa$ ，我们有

$$r^S = \frac{aP_2 - P_1}{a-1} \lambda^a = \frac{\left(\frac{a}{\kappa^\beta} - \kappa^{1-\beta}\right) \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta}}{a-1} \lambda^a < \frac{\left(\frac{a}{\kappa^\beta} - \kappa^{1-\beta}\right) \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta}}{a-1}$$

由于 $r^S = g_e + \rho \geq \eta\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta}$ ，且 $\eta = \frac{a^{1-\beta} \left(\frac{L^N \beta}{\lambda^e L^S 1-\beta}\right)^{-\beta} - \left(\frac{a\beta L^N}{(1-\beta)\lambda^e L^S}\right)^{1-\beta}}{a-1}$ ，因此有

$$\frac{a^{1-\beta} \left(\frac{L^N \beta}{\lambda^e L^S 1-\beta}\right)^{-\beta} - \left(\frac{a\beta L^N}{(1-\beta)\lambda^e L^S}\right)^{1-\beta}}{a-1} < \frac{\frac{a}{\kappa^\beta} - \kappa^{1-\beta}}{a-1}$$

$$\frac{aL^N \beta}{\lambda^e L^S 1-\beta} > \kappa$$

由于 $\kappa = \frac{P_1}{P_2} = \frac{Y_2 \beta}{Y_1 1-\beta}$ ，其中 Y_1 与 Y_2 为世界的产品 1 与产品 2 的总产量，因此

$$\frac{aE^N L^N \beta}{E^S L^S 1-\beta} > \frac{P_1}{P_2}$$

$$\frac{aE^N L^N}{E^S L^S} > \frac{Y_2}{Y_1}$$

注意上式是不可能成立的，因为 $r^N = r^S < \frac{aP_2 - P_1}{a-1}$ ，说明国家 N 此时专注于资本密集型的生产，劳动密集型产品完全由国家 S 在生产，因此 $Y_1 \leq E^S L^S$ 。同时由于国家 S 也在生产资本密集型产品，且此时 $w^N > \frac{a(P_1 - P_2)}{a-1} \geq 0$ ，因此 $Y_2 > aE^N L^N$ ，所以

$$\frac{aE^N L^N}{E^S L^S} < \frac{Y_2}{Y_1}$$

由此产生矛盾，故当 $g_e \geq \eta\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时，国家 S 不会生产资本密集型产品。一个对称的证明可以证明当 $g_e < \eta\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时，国家 S 会同时生产两种商品。

我们证明的最后部分是验证国家 S 的资本增加对国家 N 的产出的导数关系。当 $g_e \geq \eta\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时，

$$Y_1 = K^S + \frac{aE^N L^N - K^N}{a-1}$$

$$Y_2 = \frac{a(K^N - E^N L^N)}{a-1}$$

$$\kappa = \frac{P_1}{P_2} = \frac{\beta}{1-\beta} \frac{a(K^N - E^N L^N)}{(a-1)K^S + aE^N L^N - K^N}$$

由于

$$\frac{\beta}{1-\beta} \frac{a(K^N - E^N L^N)}{(a-1)K^S + aE^N L^N - K^N} < \frac{\beta}{1-\beta} \frac{a(K^N - E^N L^N)}{aE^N L^N - K^N} = \frac{\beta}{1-\beta} \frac{Y_2^N}{Y_1^N}$$

$$1 - \frac{\beta}{1-\beta} \kappa > \frac{Y_2^N}{Y_1^N}$$

$$\begin{aligned}
-\frac{\frac{\partial \kappa^{1-\beta}}{\partial \kappa} \frac{\partial \kappa}{\partial K^S}}{\frac{\partial \kappa^{-\beta}}{\partial \kappa} \frac{\partial \kappa}{\partial K^S}} &< \frac{Y_2^N}{Y_1^N} \\
-\frac{\frac{\partial P_1}{\partial K^S}}{\frac{\partial P_2}{\partial K^S}} &< \frac{Y_2^N}{Y_1^N} \\
\frac{\partial P_1}{\partial K^S} Y_1^N + \frac{\partial P_2}{\partial K^S} Y_2^N &> 0
\end{aligned}$$

当 $g_e \geq \eta\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时, $\frac{\partial Y^N}{\partial K^S} > 0$ 。同理我们也可以证明, 当 $g_e < \eta\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时, $\frac{\partial Y^N}{\partial K^S} < 0$ 。¹³

定理 3 包括定理 3.1、定理 3.2、定理 3.3 三个部分证明, 具体如下:

定理 3.1 证明:

当国家 N 对国家 S 的进口商品征收 τ 的关税时, 假设两国两种产品的产量为 $(Y_{1t}^N, Y_{2t}^N, Y_{1t}^S, Y_{2t}^S)$, 两国对两种商品的消耗量(非消费量)为 $(C_{1t}^N, C_{2t}^N, C_{1t}^S, C_{2t}^S)$ 。在定理二中显示, 在任意一种非自给自足的平衡路径上, 国家 S 都对国家 N 出口产品 1, 因此两国的预算平衡式有

$$\begin{aligned}
(1+\tau)P_{1t}C_{1t}^N + P_{2t}C_{2t}^N &= (1+\tau)P_{1t}Y_{1t}^N + P_{2t}Y_{2t}^N + \tau P_{1t}(C_{1t}^N - Y_{1t}^N) \\
P_{1t}C_{1t}^S + P_{2t}C_{2t}^S &= P_{1t}Y_{1t}^S + P_{2t}Y_{2t}^S
\end{aligned}$$

将之带入各国的最终品厂商的优化条件,

$$\begin{aligned}
C_{1t}^S &= \beta Y_{1t}^S + \beta Y_{2t}^S \frac{P_{2t}}{P_{1t}} \\
C_{2t}^S &= (1-\beta) \frac{P_{1t}}{P_{2t}} Y_{1t}^S + (1-\beta) Y_{2t}^S \\
C_{1t}^N &= (1-\beta) Y_{1t}^S + Y_{1t}^N - \beta \frac{P_{2t}}{P_{1t}} Y_{2t}^S \\
C_{2t}^N &= \beta Y_{2t}^S + Y_{2t}^N - (1-\beta) \frac{P_{1t}}{P_{2t}} Y_{1t}^S \\
\frac{P_{1t}}{P_{2t}} &= \frac{\beta \left(1-\beta + \frac{\beta}{1+\tau}\right) Y_{2t}^S + \frac{1}{1+\tau} Y_{2t}^N}{1-\beta \left(1-\beta + \frac{\beta}{1+\tau}\right) Y_{1t}^S + Y_{1t}^N} \\
&= \frac{\beta}{1-\beta} \left[\frac{Y_{2t}^S}{Y_{1t}^S + \frac{1}{1-\beta + \frac{\beta}{1+\tau}} Y_{1t}^N} + \frac{Y_{2t}^N}{((1-\beta)(1+\tau) + \beta) Y_{1t}^S + (1+\tau) Y_{1t}^N} \right]
\end{aligned}$$

注意在短期时, $(Y_{1t}^N, Y_{2t}^N, Y_{1t}^S, Y_{2t}^S)$ 是由两国的要素禀赋所决定, 不随相对价格变化而变化。因此, 贸易条件 $\kappa_t = \frac{P_{1t}}{P_{2t}}$ 是 τ 的减函数。由于国家 N 的最终产出为 $Y_t^N = (C_{1t}^N)^\beta (C_{2t}^N)^{1-\beta}$

$$\text{因此 } \frac{\partial Y_t^N}{\partial \tau} = \frac{\partial Y_t^N}{\partial \kappa_t} \frac{\partial \kappa_t}{\partial \tau} = \left[\beta^2 \frac{Y_t^N}{C_{1t}^N} \frac{Y_{2t}^S}{\kappa_t^2} - (1-\beta)^2 \frac{Y_t^N}{C_{2t}^N} Y_{1t}^S \right] \frac{\partial \kappa_t}{\partial \tau}$$

由于在 $\tau = 0$ 时,

$$\frac{(1-\beta)P_{1t}}{\beta P_{2t}} = \frac{Y_{2t}^S + Y_{2t}^N}{Y_{1t}^S + Y_{1t}^N} = \frac{C_{2t}^N}{C_{1t}^N} > \frac{Y_{2t}^S}{Y_{1t}^S}$$

因此,

¹³ 严格意义上, $g_e = \eta\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 时, 此时是临界值, 只有左导数大于 0。

$$\frac{\beta}{1-\beta} \sqrt{\frac{C_{2t}^N Y_{2t}^S}{C_{1t}^N Y_{1t}^S}} < \kappa_t$$

$$\beta^2 \frac{Y_t^N C_{1t}^N}{Y_{2t}^S \kappa_t^2} - (1-\beta)^2 \frac{Y_t^N}{C_{1t}^N} Y_{1t}^S < 0$$

由于 $\frac{\partial \kappa_t}{\partial \tau} < 0$, 因此, $\frac{\partial Y_t^N}{\partial \tau} |_{\tau=0} > 0$ 。同理, $\frac{\partial Y_t^S}{\partial \tau} |_{\tau=0} < 0$

定理 3.2 证明:

下面我们关注关税对两国的长期影响, 即在平衡路径上的对两国经济的影响。因此我们关注的是关税如何改变平衡路径。因为在平衡路径上, 我们对所有变量都去掉时间的下标。又由于劳动生产率 E^i 是一条外生的路径, 所以, 所有的讨论都是在任意给定一个劳动生产率 E^i 下进行的。

当两国长期处于产业竞争状态时, 根据定理二, $g_e < \eta \beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} - \rho$ 此时国家 N 只生产资本密集型产品, 国家 S 生产两种商品。假设 P_1, P_2 为国际市场价格, 此时国家 N 的最终产品价格不再为 1。我们首先通过国家 N 的最终品厂商的优化问题

$$\max_{y_1, y_2} P^N y_1^\beta y_2^{1-\beta} - (1+\tau)P_1 y_1 - P_2 y_2$$

在完全竞争市场条件下, 我们求得

$$P^N = (1+\tau)^\beta$$

其次, 通过两国中间品厂商的优化问题可以求得

$$r^N \leq P_2, \quad r^S = \frac{aP_2 - P_1}{a-1} \lambda^a$$

由于在平衡路径上 $r^N = r^S = g_e + \rho$, 因此 P_1 与 P_2 在长期不是 τ 的函数。且 $P_1 \neq P_2$, 否则 $w^N = 0$, $r^N = P_1 > r^S = P_1 \lambda^a$ 。因此 $w^N > 0$, 此时国家 S 的唯一的稳态均衡资本为 $K^N = aE^N L^N$ 。根据国家 N 最终品生产商的决策, 可以求解得

$$C_1^N = \frac{\beta P_2}{(1+\tau - \tau\beta)P_1} Y_2^N$$

$$C_2^N = \frac{(1-\beta)(1+\tau)P_2}{(1+\tau - \tau\beta)P_1} Y_2^N$$

因此我们可以求出国家 N 得最终产出

$$Y^N = \frac{\beta^\beta (1-\beta)^{1-\beta} P_2^\beta (1+\tau)^{1-\beta}}{P_1^\beta (1+\tau - \tau\beta)} Y_2^N$$

注意, $\frac{\partial (1+\tau)^{1-\beta}}{\partial \tau} < 0$

因此 $\frac{\partial Y_t^N}{\partial \tau} < 0$ 。对于国家 S, 我们注意到

$$Y_1^S = \frac{aE_S L_S - K_S}{a-1}$$

$$Y_2^S = \frac{a(K_S - E_S L_S)}{a-1}$$

由于贸易平衡, 我们有

$$C_1^S = Y_1^S - C_1^N$$

$$C_2^S = Y_2^S + (Y_2^N - C_2^N)$$

且

$$C_1^S = \frac{1-\beta}{\beta} \frac{P_2}{P_1} C_2^S$$

$$Y_1^S = E^S L^S - \frac{1}{a} Y_2^S$$

上述四式联立可有 $\left(\frac{(1-\beta)P_2}{\beta P_1} + \frac{1}{a}\right) Y_2^S = \frac{(1-\beta)P_2}{\beta P_1} (C_2^N - Y_2^N) - C_1^N$

由之前 C_1^N 与 C_2^N 的求解可知 $\frac{\partial C_2^N}{\partial \tau} > 0$ 以及 $\frac{\partial C_1^N}{\partial \tau} < 0$ 。由此可知

$$\frac{\partial Y_2^S}{\partial \tau} > 0$$

又由于总劳动的约束，可知 $\frac{\partial Y_1^S}{\partial \tau} = -\frac{1}{a} \frac{\partial Y_2^S}{\partial \tau}$

由于对于S国而言，最后总产出 $Y^S = P_1 Y_1^S + P_2 Y_2^S$

又因为S国资本回报不为0， $\frac{P_1}{P_2} < a$ 。因此 $\frac{\partial Y^S}{\partial \tau} > 0$ 。

定理 3.3 证明：

下面我们讨论 $g_e \in [\eta\beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho, \beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} - \rho]$ 。此时国家N生产两种商品，国家S生产一种商品。我们首先证明 $\frac{\partial K^N}{\partial \tau} < 0$ 。首先定义 κ^* 为没有增加关税时的相对价格 $\frac{P_1}{P_2}$ 。加增关税后，国家N的资本回报为

$$r^N = \frac{aP_2 - (1+\tau)P_1}{P^N(a-1)}$$

类似定理 3.2 的证明， $P^N = (1+\tau)^\beta$ ，并且我们用 $\kappa = \frac{P_2}{P_1}$ 来表示征关税后的相对价格。因此

$$\begin{aligned} r^N &= \frac{a\kappa^{-\beta} - (1+\tau)\kappa^{1-\beta}}{(1+\tau)^\beta(a-1)} \beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} \\ &= \frac{a(\kappa(1+\tau))^{-\beta} - (1+\tau)(\kappa(1+\tau))^{1-\beta}}{a-1} \beta^\beta(1-\beta)^{1-\beta} = g_e + \rho \end{aligned}$$

因此 $\kappa(1+\tau) = \kappa^*$ 。又

$$\kappa(1+\tau) = \frac{\beta}{1-\beta} \frac{Y_2^N}{\left(1-\beta + \frac{\beta}{1+\tau}\right) Y_1^S + Y_1^N}$$

$$\kappa^* \left(1-\beta + \frac{\beta}{1+\tau}\right) Y_1^S = \frac{\beta}{1-\beta} Y_2^N - \kappa^* Y_1^N$$

注意 Y_2^N 是 K^S 的增函数， Y_1^N 是 K^S 的减函数，由此

$$\frac{\partial K^N}{\partial \tau} = -\frac{(a-1) \left(\frac{\kappa^* \beta Y_1^S}{(1+\tau)^2} \right)}{\frac{a\beta}{1-\beta} + \kappa^*} < 0$$

由此我们完成证明，关税会减少发达国家的长期资本，即 $\frac{\partial K^N}{\partial \tau} < 0$ 。同时由N国最终品的生产方程我们知道

$$\begin{aligned} Y^N &= (C_1^N)^\beta (C_2^N)^{1-\beta} \\ \beta \frac{\partial Y^N}{\partial \tau} &= \frac{Y^N}{C_1^N} \frac{\partial C_1^N}{\partial \tau} = (1-\beta) \frac{Y^N}{C_2^N} \frac{\partial C_2^N}{\partial \tau} \end{aligned}$$

又在 $\tau = 0$ 时，

$$\begin{aligned} \frac{\partial C_1^N}{\partial \tau} &= -\frac{1}{a-1} \frac{\partial K^N}{\partial \tau} \\ \frac{\partial C_2^N}{\partial \tau} &= \frac{a}{a-1} \frac{\partial K^N}{\partial \tau} + (1-\beta)\kappa^* Y_1^S \end{aligned}$$

因此我们要证明 $\frac{\partial Y^N}{\partial \tau} > 0$ ，只需要证明 $\kappa^* \frac{\partial C_1^N}{\partial \tau} + \frac{\partial C_2^N}{\partial \tau} > 0$ ，该结论可以从下列推导得出

$$\frac{a\beta}{1-\beta} + \kappa^* > \frac{a\beta}{1-\beta} - \frac{\beta\kappa^*}{1-\beta}$$

$$\begin{aligned} \frac{(a - \kappa^*) \frac{\beta}{1 - \beta}}{\frac{a\beta}{1 - \beta} + \kappa^*} &> 1 \\ -\frac{a - \kappa^* (a - 1) \kappa^* \beta Y_1^S}{a - 1 \frac{a\beta}{1 - \beta} + \kappa^*} + (1 - \beta) \kappa^* Y_1^S &> 0 \\ \frac{a - \kappa^*}{a - 1} \frac{\partial K^N}{\partial \tau} + (1 - \beta) \kappa^* Y_1^S &> 0 \\ \kappa^* \frac{\partial C_1^N}{\partial \tau} + \frac{\partial C_2^N}{\partial \tau} &> 0 \end{aligned}$$

我们还需要证明 $\frac{\partial Y^S}{\partial \tau} > 0$ 。注意 $Y^S = P_1 E^S L^S = \beta^\beta (1 - \beta)^{1 - \beta} \frac{(\kappa^*)^{1 - \beta}}{(1 + \tau)^\beta} E^S L^S$ 。因此 Y^S 是 τ 的减函数。至此我们完成了定理 3 的所有证明。

推论 3.1 证明：

我们讨论福利时，只需要证明在平衡路径上给定技术水平 E^i ，消费 c^i 的变化。注意平衡路径上，消费可以表示为 $c^i L^i + K^i \cdot g_e = Y^i$

因此我们将福利分析聚焦于 $Y^i - K^i \cdot g_e$

首先在产业竞争的情形时，对发展中国家而言

$$\frac{\partial(Y^S - K^i \cdot g_e)}{\partial \tau} = P_1 \frac{\partial Y_1^S}{\partial K^S} \frac{\partial K^S}{\partial \tau} + P_2 \frac{\partial Y_2^S}{\partial K^S} \frac{\partial K^S}{\partial \tau} - g_e \frac{\partial K^S}{\partial \tau} = \left[\frac{aP_2 - P_1}{a - 1} \lambda^a - g_e \right] \frac{\partial K^S}{\partial \tau} = \rho \frac{\partial K^S}{\partial \tau} > 0$$

因此在产业竞争时，关税减少发展中国家的福利。对于发达国家，由于 K^N 不随关税变化而变化， Y^N 随关税而下降，因此福利下降。

当产业互补时 $\frac{\partial Y^N}{\partial \tau} > 0$ 且 $\frac{\partial K^N}{\partial \tau} < 0$ 关税增加发达国家的产出同时减少发达国家的资本，因此一定增加发达国家的福利。同理，对于发展中国家，此时 K^S 不随 τ 的变化而变化，而 Y^S 会随关税增加而减少，因此发展中国家福利一定减少。由此，我们完成了该推论的证明。

推论 3.2 证明：

由于在定理 3 中证明的关税对各经济变量的影响都是连续方程，其导数也是连续的，同时所有的不等式关系也是严格的。这意味着存在 $\epsilon > 0$ ，当初始关税 $\tau_0 \in [0, \epsilon]$ 时，所有导数不等式会保留原有性质。因此得证。