DOI:10.20069/j.cnki.DJKX.2026014

要素禀赋结构、关联产业基础与产业比较优势

樊仲琛，杨秀云
西安交通大学 经济与金融学院，陕西 西安 710049

移动端阅读

摘要：新结构经济学认为“禀赋结构决定产业结构”，但现实中邻近地区往往具有相似的禀赋结构，导致区域之间产业结构相似度较高，如何甄别并因地制宜发展产业，是亟待解决的重要问题。根据新结构经济学理论框架，在要素禀赋结构基础之上，增加关联产业基础的维度，探讨二者对产业比较优势的协同作用。构建产业层面的禀赋结构匹配度，并用产品密度指标刻画关联产业基础，利用跨国数据实证发现，产业对要素禀赋结构的充分利用能够显著提升其比较优势，并与关联产业基础存在显著的正向协同效应。从产业资本密集度、科技水平和进口依赖度三方面异质性分析发现，随着产业持续动态升级，技术难度逐渐增大，要素禀赋结构和关联产业基础的协同效应对产业比较优势的重要性不断提高。因此，政府应充分利用要素禀赋结构与关联产业基础的协同作用，因地制宜推进特色优势产业布局，通过引导要素资源投入与强化上下游产业协作，推进战略性新兴产业和未来产业加快形成比较优势。

关键词：新结构经济学；要素禀赋结构；关联产业基础；产业比较优势；产业升级；产业资本密集度；产业科技水平；产业进口依赖度

文献标识码：A **文章编号**：1002-2848-2026(02)-0088-12

一、问题提出

新结构经济学认为，一个地区应依据要素禀赋结构来选择和发展产业，劳动力丰富的地区发展劳动密集型产业，资本丰富的地区则应发展资本密集型产业。这一理论的核心在于利用地区的禀赋结构识别潜在比较优势，从而实现持续的产业升级和经济增长。然而在现实中，要素密集度相似的产业众多，如服装、鞋帽、箱包、电子元器件等产业均具有较高的劳动密集度，汽车、钢铁、装备制造等产业均具有较高的资本密集度。这导致在要素禀赋结构相似的各个地区，比较优势呈现多元化特点，使得基于禀赋结构原则确定的优势产业选择列表过于宽泛，使得地区的发展规划难以明确目标产业，可能导致各个地区产业布局重复。因此，为了更准确地甄别和培育地区的比较优势产业，依据新结构经济学理论，需要在要素禀赋结构的基础上，进一步深入分析影响比较优势形成的其他因素。

林毅夫[1]通过对大量案例的分析指出，一个地区的产业升级过程往往伴随着基于产业关联的产业延伸。在劳动力丰富阶段，比较优势位于产业链的劳动密集环节；而到了资本相对丰富阶段，产业通常借助劳动密集型关联产业基础，向资本密集型阶段演化。当众多产业都符合地区的禀赋结构时，在现实中表现出比较优势的产业，可能更易得到关联产业基础的支持。因此，立足甄别和培育地区产业比较优势的现实问题，在新结构经济学以禀赋结构为核心的分析框架之上，引入关联产业基础这一维度来深化比较优势的形成机制，对形成更为全面、立体和动态新结构产业升级理论至关重要。目前与该研究主题相关

基金项目：国家社会科学基金项目(24CJL050)；国家自然科学基金项目(72474177，71974158)。

作者简介：樊仲琛，男，西安交通大学经济与金融学院助理教授，研究方向为产业结构升级、创新增长；杨秀云，女，通信作者，西安交通大学经济与金融学院教授，研究方向为文化产业、技术融合，电子邮箱为yangxiuyun@xjtu.edu.cn。

的文献主要有以下三类：

第一，新结构经济学视角下禀赋结构对比较优势的影响。新结构经济学理论强调，要素禀赋结构变化是经济发展和产业结构升级的决定因素[2]。随着资本逐渐丰富，资本密集型产业更符合比较优势，劳动密集型产业衰退，企业也由此选择合适的技术来充分利用比较优势[3-4]。如果不按照要素禀赋结构决定的比较优势发展产业，将导致经济增长迟缓[5]、资源配置扭曲[6]和收入差距增大[7]等问题。这类文献从新结构经济学的视角充分研究了禀赋结构对比较优势的作用。然而，要素投入只是生产成本的一部分，由生产和技术关联形成的产业基础也对比较优势产生了重要影响。随着资本密集度不断提升，产业生产的复杂度越高，关联产业基础的影响越重要。在经济发展新阶段，需要将禀赋结构与关联产业基础相结合，进一步探讨产业升级和产业优势形成的新机制。

第二，关联产业基础对比较优势的影响。产业基础能够通过产业链上各环节之间的生产和技术关联[8]、信息共享[9]、集聚和学习效应[10]等渠道产生外溢作用，带动相关产业发展。所以产业关联基准是选择未来产业和战略性新兴产业的主要基准之一[11]，与周围产业关联性较强的产业，往往也是出口比较优势更强的产业[12]。这类文献从各个角度研究了关联产业基础对比较优势的影响。在产业升级的不同阶段，代表产业发展的核心产业特征和升级路径往往存在较大差异，它们对关联产业基础支撑的需求也表现出明显的动态变化。所以，在研究产业升级演化过程中的比较优势时，需要从动态角度全面把握关联产业基础的支撑作用。

第三，基于产品空间理论的关联产业基础对产业升级的影响。Hidalgo等[13]创新性地提出产品空间理论，通过建立产品邻近度，构建产品空间网络，进而计算“产品密度”指标，以反映中心产品的关联产业基础[14]，从而判断形成比较优势的难易程度[15]。该方法已经成为分析产业升级路径[16]、产业比较优势[17]、产业政策外溢[18]等问题的新工具。这类文献提出产品密度这一度量关联产业基础的重要指标，并证明该指标能在实证分析中起到有效作用。然而，产品密度是一个标量，仅反映产业基础相关联对产业发展的支撑作用大小，无法指明产业升级的方向是劳动密集型还是资本密集型。所以，分析产业比较优势演化，不仅需要产品密度大小反映关联产业基础支撑程度，还需要结合其他因素分析比较优势演化的方向。

在已有文献的基础上，本文的边际创新有三个方面。第一，深化了新结构经济学“禀赋结构决定产业结构”的核心论断，通过区分要素禀赋的占有与有效利用，从文献侧重的禀赋存量转向考察产业对禀赋的利用效率，论证了二者的高效匹配才是将潜在优势转化为现实竞争力的关键，从而丰富新结构经济学的理论基础。第二，超越了文献中将禀赋结构或关联产业基础作为独立因素考察的单一逻辑，构建研究二者协同效应的分析框架，说明产业升级不仅需要关联产业支撑，还需要升级方向与禀赋结构演进趋势匹配，有效解释了禀赋结构类似的地区之间产业格局的差异化。第三，区别于文献侧重的静态匹配分析，从动态演化的视角丰富了新结构经济学关于“因势利导”的产业升级理论，揭示了在不同发展阶段产业比较优势形成条件的差异性，特别是产业向高级形态升级时，禀赋结构与关联产业基础协同效应的作用将愈发重要。

二、理论分析和研究假说

（一）禀赋结构的利用程度决定比较优势产业

要素禀赋结构是一个地区的自然资源、劳动力、资本等要素的相对丰裕程度，在很大程度上决定了该地区的产业发展潜力和优势。然而，仅仅拥有丰富的要素禀赋并不能直接转化为产业优势，关键在于如何有效利用这些要素禀赋。

例如，自然资源禀赋丰富并不能自动转化为经济优势。一个地区即使拥有大量的矿产资源或稀有金属储量，如果缺乏相应的开发和利用能力，这些资源就无法真正发挥其经济效用。因此，仅有丰富的自然资源禀赋是不够的，还需要配备先进的开采和加工技术、完善的基础设施以及良好的产业配套，才能将自然资源禀赋优势转化为产业优势。

劳动力禀赋同样如此。一个地区虽然拥有大量的劳动力，但如果没有通过适当的产业发展战略来充分吸纳和利用这些劳动力，那么劳动力禀赋的潜力也很难得到发挥。通常来说，劳动密集型产业是最能充分利用丰富劳动力禀赋条件的产业形式，因此相关地区应该注重发展劳动密集型产业，发挥劳动力禀赋优势。

对于资本禀赋来说，一个地区即使拥有大量的资本，但如果缺乏有效地利用策略和适宜的投资环境，这些资本的潜力也无法充分发挥。通常情况下，资本密集型产业能够最大限度地利用资本，因此相关地区应当重点发展这类产业，通过优化投资结构和提升资本使用效率，将资本禀赋优势转化为产业竞争优势。由此，本文提出以下研究假说：

假说1：产业比较优势不仅受到要素禀赋结构的影响，更受到产业对要素禀赋利用程度的影响。

（二）禀赋结构与关联产业基础的协同效应是比较优势的来源之一

比较优势用机会成本定义，如果给定地区中的其他产业成本不变，某一产业的生产成本越低，就越具备比较优势。在生产过程中，企业在投入资本、劳动力等生产要素的同时，还需投入原材料、零部件等中间品。中间投入品虽不贡献增加值，但其采购价格直接影响了总成本。因此，企业的比较优势不仅仅取决于劳动力和资本要素的投入结构，还取决于能否以更低的成本获取这些必要的中间投入品。

假定一个地区存在多个备选的目标产业，这些产业在生产过程中的要素投入密集度相同，但中间投入品存在差异。设定产业i的生产函数形式是$Y_i=K^{\alpha}L^{\beta}X_i^{\gamma}$，$\alpha$、$\beta$、$\gamma$均大于0，且$\alpha+\beta+\gamma=1$。其中，$K$表示资本，$L$表示劳动力，$X_i$表示产业$i$生产过程中特定需要的中间品。在完全竞争的市场中，产业i的成本等于价格，$P_i=\theta r^{\alpha}w^{\beta}c_{X_i}^{\gamma}$，其中$\theta$是常数，$r$表示资本利率，$w$表示劳动力工资率，$c_{X_i}$表示获取一单位中间品需要支出的成本。$c_{X_i}$由两部分决定：中间品$X_i$的价格$p_{X_i}$；将$X_i$运输到生产所在地的交易费用$\tau_{X_i}$，记$c_{X_i}=p_{X_i}\tau_{X_i}$。

一个地区资本与劳动的相对丰富程度，直接影响这些要素的价格和生产成本。当资本相对于劳动变得更加丰富时，资本相对的劳动力价格趋于下降，对成本函数产生显著影响。在其他生产要素投入保持不变的情况下，资本密集型产业的生产成本会因为资本价格的下降而降低。企业在生产过程中会倾向于使用成本更低的资本来替代成本相对较高的劳动，从而实现成本最小化。所以，在生产函数中，α/β更高的产业将会获得比较优势。这与新结构经济学“禀赋结构决定产业结构”的产业升级基本原理相符。

如果某一地区的关联产业基础较弱，导致当地难以获得所需的中间品时，企业不得不从外地采购这些中间品，并通过物流将其运回生产地。这一过程不仅增加了运输成本，还涉及时间成本和管理成本，从而显著提高了交易费用τ_{X_i}，导致企业生产面临的总成本将会大幅增加。如果中间品的生产技术不发生变化，即p_{X_i}恒定，那么交易费用τ_{X_i}的增加将会通过抬高c_{X_i}削弱该地区企业在产业i方面的比较优势，导致它们在国际市场上的竞争力下降。

产品价格之中的要素成本$r^{\alpha}w^{\beta}$和$c_{X_i}^{\gamma}$为相乘关系。生产函数中的α/β越适宜于当地的禀赋结构，交易费用τ_{X_i}下降对比较优势的作用就越大；类似地，交易费用τ_{X_i}越低，α/β对于当地禀赋结构的适宜程度就越能对比较优势发挥更大的作用。这体现出二者之间的协同关系。随着国家的资本要素不断积累，宏观上的产业结构趋于资本密集型为主体，但资本密集型产业中并非每一个产业都能具备现实的比较优势。其中，能够形成比较优势的产业，往往其所在地区的关联产业基础好，降低中间投入品成本，充分发挥禀赋结构与关联产业基础的协同效应，从而增强市场竞争力。由此，本文提出以下研究假说：

假说2：禀赋结构和关联产业基础共同影响产业的比较优势，且二者的协同效应是比较优势的重要来源之一。

（三）禀赋结构与关联产业基础的协同效应动态推动比较优势提升

基于产业的生产函数形式$Y_i=K^{\alpha}L^{\beta}X^{\gamma}$，中间投入品对产出的弹性和对总成本的弹性均为$\gamma$。$\gamma$取值越大，中间投入品价格变化对总成本的影响就越大，由中间投入品引发的关联产业基础在产业比较优势中的作用就越重要。

产业内部升级的规律是从初级的劳动密集型产业结构向资本、技术密集型产业结构变迁。对中国制

造业而言，这一转型尤为迫切，就要求产业的要素投入适应禀赋结构的变化，同时强化关联产业基础的支持，以满足产业升级对高端原材料、零部件等中间投入品的需求。在生产函数 $Y_i = K^{\alpha}L^{\beta}X^{\gamma}$ 中的表现，就是随着产业升级，α/β、$\gamma/(\alpha+\beta)$的值同时上升。

在产业发展的初级阶段，产业主要表现为劳动密集型、技术含量低和进口依赖度低的特征。此时，产业比较优势主要来源于廉价的劳动力成本优势，生产流程相对简单，产品技术含量不高，对上下游产业链的依赖程度较低。因此，这一阶段产业形成比较优势主要受要素禀赋结构的影响，关联产业基础的作用相对有限。例如，纺织服装业作为典型的劳动密集型产业，其核心优势往往建立在廉价的劳动力成本和大规模流水生产工艺。它涉及的生产流程较为直接，对劳动力技能要求较低，从原材料的采购到成品的制作，大多可以通过基本的机械和人工操作完成。因此，该行业在发展过程中的配套关联产业基础支持相对简单。例如，东南亚一些国家能够依靠其丰富的劳动力，发展出具有竞争力的纺织服装产业，而无需投入巨额资本建立复杂的产业支持体系。

相比之下，随着产业向高级阶段演进，产业特征逐渐转变为资本密集型、技术含量高和进口依赖度高。在这一过程中，生产的复杂度不断提升，对高端中间投入品的需求增加，生产流程对专业化分工和产业配套的依赖加深。例如，装备制造业是一个典型的资本和技术密集型产业，其需要投入大量资本来购买先进的制造设备和自动化生产线，并且依赖原材料供应、精密零部件制造、电子元器件生产等众多环节的关联产业基础支持。这些关联产业基础中的各个环节都对装备制造业的生产效率和产品质量有着直接的影响。产业从劳动密集型升级到资本密集型，不仅是资本投入的增加，更需要全面构建和优化相应的关联产业基础。由此，本文提出以下研究假说：

假说3：随着产业结构向资本、技术密集的方向动态升级，要素禀赋结构与关联产业基础的协同效应对产业比较优势形成的重要性逐步增强，表现为对产业比较优势的边际贡献率相比于初级发展阶段显著提高。

三、数据来源与变量构造

（一）数据来源

为了深入分析要素禀赋结构与关联产业基础对各国产业比较优势的影响，本文主要使用哈佛增长实验室的进出口数据库、Penn Table和美国专利局数据库这三个数据来源。

从哈佛增长实验室的进出口数据库中获取全球200多个国家和地区的贸易信息，用细分至HS4位数编码的产品代表产业。利用各国家和地区1 200余种产品的出口额变量，计算显示比较优势（RCA）指标；借鉴Hidalgo等[13]的做法，构建产品密度指标来度量关联产业基础。同时，用进出口额变量计算产业的进口依赖度。

为了描述要素禀赋结构，基于Penn Table这一跨国经济数据库（10.01版本），从中提取183个国家和地区的劳动力人数和资本存量两个关键的要素信息。Penn Table对各国资本存量的计算方法保持统一，且进行了美元固定价格调整，使不同国家之间的经济数据可以放在同一个标准下进行比较。

最后，将美国专利局数据库中的发明专利授权量加总到国际专利分类（IPC）4位数层面，用于度量产业的科技水平。鉴于美国专利局的审查流程较为严格，通常认为在此机构获得授权的发明专利具有较高的质量，这使得美国专利局数据库成为对比各国专利质量和技术创新水平的重要手段，能够科学地度量一个产业的科技水平。

为避免中国加入世界贸易组织这一重要事件可能产生的影响，本文对以上数据的时间范围均取2005—2019年。

（二）变量构造

1.被解释变量

本文用产业出口的显示比较优势（*RCA*）度量产业比较优势。该指标用于识别和显示一个国家在国

际贸易中的比较优势。显示比较优势基于一个国家在某商品上的出口份额与其总出口份额的比较。如果一个国家在某个商品上的出口份额高于该商品在全球总出口中的平均份额，那么该国在该商品上就显示出比较优势。*RCA*的计算公式如下：

$$RCA_{ci}=(x_{ci}/\sum_j x_{cj})/(\sum_c x_{ci}/\sum_{c,j} x_{cj}) \tag{1}$$

其中，x_{ci}表示国家c在产业i上的出口额；$\sum_j x_{cj}$表示国家c的总出口额；$\sum_c x_{ci}$表示世界各国产业i出口额之和；$\sum_{c,j} x_{cj}$表示世界所有产业出口额之和。本文主要采用连续形式的*RCA*作为被解释变量，衡量各产业的比较优势。

2.解释变量

第一，要素禀赋结构。本文使用产业资本密集度和其所在国家的资本劳动比之间的匹配度，反映产业对要素禀赋结构的利用程度。在禀赋结构中，相比自然资源、劳动力等其他要素，资本要素的积累速度最快，对产业升级产生更加深刻的影响，所以资本存量与劳动力人数的比值（资本劳动比）是甄别地区比较优势产业的重要依据[19]。

文献通常比较产业资本密集度与国家资本劳动比之间的距离，以此反映要素禀赋结构匹配程度[3-4]。该指标的计算利用企业或产业数据库，对各个企业或产业的资本存量和劳动力人数进行加总，再将资本存量总量除以劳动力总量得到国家的资本劳动比。然后，计算每个企业或产业自身的资本存量与劳动力人数的比值，得到该企业或产业的资本密集度。最后，用二者相对偏离描述企业的要素禀赋结构匹配度①。

然而，这样的变量构造方法存在局限。一是企业的资本存量和劳动力人数能够反映企业对要素的占有情况，然而与产业生产过程中对要素的实际利用存在差距。所以，仅仅依据企业对资本存量和劳动力人数的占有情况，难以全面准确评价产业在生产过程中对禀赋结构的利用程度。二是不同国家对于产业的划分标准存在显著差异，资本存量的计算方式在各国也不尽相同，这使得产业层面的跨国比较面临较大困难。尽管一些国际数据库试图对产业标准进行统一，提供跨国可比的数据，例如世界投入产出（WIOD）数据库和联合国工业发展组织工业统计数据库（UNIDO）等，但是这种可比性通常以牺牲产业划分的精细度为代价②。

本文借鉴Hu等[20]的方法，构建禀赋结构匹配度。该指标不仅能够反映要素禀赋结构，还能够反映企业生产对要素禀赋结构的实际利用程度。首先计算国家资本密集度。利用Penn Table 10.01，取其中以2017年美元固定价格计算的固定资本存量和劳动力人数，计算资本劳动比。为了使资本劳动比在不同年份具有可比性，将其线性映射到[0，1]区间，其中1表示最高的资本劳动比。由此得到每年各国资本劳动比的分位数，即国家资本密集度，记作$K_{c,t}$。然后计算产业资本密集度。通过海关进出口数据估计各产业的资本密集度。基于赫克歇尔—俄林的比较优势理论，资本相对丰富的国家更多出口资本密集的产业，即可以使用资本丰富国家的出口结构显示出不同产业的资本密集度。本文将每年资本劳动比最高的前30%国家作为整体，计算每个产业的世界总出口中这些资本密集国家所占的份额，并对份额每年计算分位数，记作$\phi_{i,t}$。最后对每个国家每个产业计算禀赋结构匹配度，记$con_{c,i,t}=-|K_{c,t}-\phi_{i,t}|$。禀赋结构匹配度取值小于0，数值越大，表示产业资本密集度和国家资本密集度越接近。

第二，关联产业基础。本文借鉴Hidalgo等[13]的方法，用“产品密度”这一指标反映关联产业基础。该指标描述了潜在产业与一个国家或地区当前生产的产业平均关联程度。如果某个产业的产品密度值较高，表明在该产业周围已经有较多关联产业被成功开发，配套产业和关联产业较为完整，意味着该产业将更容易获得关联产业基础的支持。反之，如果产品密度值较低，则表明开发成功的关联产业较少，其成

① Ju等[3]将产业i在t年的产业的资本密集度记作$k_{i,t}$，国家在t年的资本劳动比记作K_t，相对偏离$Dev=\left|k_{i,t}-K_t\right|/K_t$。产业资本密集度和国家资本劳动比完全相等时，禀赋结构偏离度最小。本文取产品资本密集度和国家资本劳动比的分位数相等作为最理想的禀赋结构匹配状态。

② WIOD数据库采用国际标准产业分类（ISIC），将制造业分为16个行业。UNIDO工业统计数据库采用ISIC的2位数分类。国际贸易数据将产品在HS4位数编码层面分为1 200余类，全世界统一标准。

为具有显性比较优势的产业的可能性也相对较低。所以，产品密度能较好用于衡量关联产业基础的水平。产品密度的计算步骤如下：

首先计算产品邻近度。产品邻近度指两种产品在一个国家内同时具有比较优势的概率，此处取具有两种产品出口优势的条件概率的最小值来表示两种产品之间的距离：

$$\varphi_{ijt}=\min\{P(RCA_i|RCA_j),P(RCA_j|RCA_i)\} \tag{2}$$

其中，RCA_i表示i产品具有比较优势，$P(RCA_i|RCA_j)$表示i产品在具有显性比较优势的条件下，j产品具有显性比较优势的条件概率，反映二者同时具有比较优势的可能性。两种产品相互间的条件概率未必相等，此处将两者条件概率的最小值记为二者产品邻近度。

接下来计算产品密度。如果周围的其他产品越具备比较优势，该产品的产品密度值就越大，说明未来发展的关联产业基础越好。将产品密度记作$den_{c,i,t}$，计算公式如下：

$$den_{c,i,t}=(\sum_j x_{c,j,t}\varphi_{i,j,t})/\sum_j \varphi_{i,j,t} \tag{3}$$

其中，$\varphi_{i,j,t}$为产品j和i的邻近度，$x_{c,j,t}$是显示比较优势的逻辑值。

$$x_{c,j,t}=\begin{cases}1, RCA_{c,j,t}\geqslant 1\\ 0, RCA_{c,j,t}<1\end{cases} \tag{4}$$

第三，其他解释变量。本文构造产业发明专利授权总数和进口依赖度两个指标，量化产业发展的科技水平，反映产业形成比较优势的难度。

一是产业发明专利授权总数。将美国专利局数据库加总到IPC4位数层面，然后使用ALP算法[21]，将IPC4位数代码与HS4位数代码建立映射关系，计算HS4位数层面的全世界发明专利授权总数，并用其线性映射到[0,1]的分位数比较产业的知识含量。然而，某些产业可能在专利授权数量上非常少，导致其分位数集中在0点附近，可能影响对产业知识含量的准确评估。为解决这一问题，在去掉极端值的基础上，引入反双曲正弦函数对分位数进行调整，降低分布在0点位置的集中程度，使得专利授权数量较少的产业也能得到合理的体现。

二是进口依赖度。该指标是衡量一个国家或地区经济开放程度和贸易结构的重要经济指标，通过将进口总额除以总贸易额（包括进口额和出口额）来计算，能够直观地反映一个国家在国际贸易中对进口商品的依赖程度。一国较高的进口依赖度可能意味着国内市场对外国商品的需求较大，这可能与国内生产能力、消费者偏好、价格竞争力以及国际贸易政策等多种因素有关。一个国家的进口依赖度较高，表明国内生产的商品在价格、质量或技术等方面与外国商品相比存在竞争力不足的问题。这不仅可能影响到国内产业的发展，还可能对经济安全和产业链自主可控能力构成挑战。

3.描述性统计

本文实证研究中，比较优势、关联产业基础（产品密度）、要素匹配度、进口依赖度为国家—产业层面变量，产业资本密集度、产业发明专利授权总数为产业层面变量，地区资本密集度为国家层面变量。变量的描述性统计结果见表1。

表1　变量描述性统计结果

变量名称	变量符号	观测值数	平均值	标准差	最小值	最大值
产业比较优势	*RCA*	2.567×10^6	1.493	52.214	0	43 450.381
关联产业基础	*den*	2.567×10^6	0.092	0.089	0	1.000
产业资本密集度	*K*	18 559.000	0.640	0.221	0	1.000
地区资本密集度	ϕ	2 633.000	0.228	0.226	0	1.000
禀赋结构匹配度	*con*	2.444×10^6	−0.521	0.240	−1.000	0
进口依赖度	*imp*	2.198×10^6	0.832	0.288	0	1.000
产业发明专利授权总数	*tech*	18 559.000	207.768	1 107.981	0.001	31 394.439

四、基准实证分析

(一)模型设定

将各国产业的显示比较优势对禀赋结构匹配度、产品密度及二者交叉项进行回归，分析禀赋结构、关联产业基础对产业比较优势的影响。回归模型如下：

$$RCA_{c,i,t}=\beta_1 con_{c,i,t}+\beta_2 con_{c,i,t}\times den_{c,i,t}+\beta_3 den_{c,i,t}+X'_{c,i,t}\gamma+\lambda+\epsilon_{c,i,t} \quad (5)$$

其中，c表示国家，i表示产业，t表示年份；RCA是显示比较优势，con是禀赋结构匹配度，den是产品密度；$X_{c,i,t}$是控制变量，具体包括人均GDP、产业发明专利授权总数、进口依赖度；λ是一系列固定效应，用于处理遗漏变量问题。本文使用地区—产业层面的聚类标准误解决可能存在的异方差和序列自相关问题。回归时被解释变量与解释变量均减去自身均值，在有交叉项的回归中，β_1即解释为当产品密度取均值时，禀赋结构匹配度对显示比较优势的影响。回归中删除用于定义产品资本密集度的资本劳动比位居世界前30%的国家样本。

(二)基准结果分析

基准回归结果如表2所示。第(1)列的禀赋结构匹配度的系数显著为正，表明产业对所在地区禀赋结构的利用程度越高，就越具备比较优势。这不仅与新结构经济学“禀赋结构决定产业结构”的观点一致，更进一步说明，比较优势不仅取决于禀赋结构的现状，更重要的是生产过程对地区禀赋的有效利用程度。第(2)列引入关联产业基础及其与禀赋结构匹配度的交叉项后，禀赋结构匹配度、关联产业基础以及二者交互项的系数均显著为正。这证实了关联产业基础也能提升产业比较优势，并且与禀赋结构的利用之间存在显著的正向协同效应。第(3)(4)列在控制了更严格的固定效应后，上述结论均保持稳健。表2的实证结果充分说明，产业对禀赋结构的有效利用和关联产业基础均能显著提升产业比较优势，且二者能够产生显著的协同效应，验证了假说1和假说2。

表2 基准回归估计结果

变量	被解释变量：*RCA*			
	(1)	(2)	(3)	(4)
con	3.988***	3.119***	3.704*	4.048*
	(0.954)	(0.968)	(2.043)	(2.191)
con×*den*		36.815***		31.532**
		(8.453)		(13.965)
den		56.849***		59.095***
		(11.480)		(8.650)
国家×产业固定效应	是	是	是	是
年份×产业固定效应	否	否	是	是
年份×国家固定效应	是	是	是	是
观测值数	2 108 014	2 108 014	2 108 002	2 108 002
Adj. R^2	0.650	0.650	0.657	0.657

注：1.()内为稳健标准误。

2.***、**和*分别表示在1%、5%和10%的水平下显著。

3.控制变量均为国家人均GDP、产业的发明专利授权总数和进口依赖度。

(三)稳健性分析①

本文进行了三种稳健性检验。第一，调整产业资本密集度的计算门槛。基准回归中，该指标的计算

① 篇幅限制，结果留存备索。

基于世界前30%的资本密集国家，本文将此门槛提高至更严格的前20%，并重新计算产品资本密集度和禀赋结构匹配度。第二，替换被解释变量的定义方式。基准回归使用连续形式的显示比较优势，改用文献中常用的二值变量（当$RCA>1$时取1，表示具备比较优势，反之取0）。第三，为缓解潜在的反向因果问题，对解释变量进行了滞后处理，并将样本时间范围延长至2000—2019年。在上述三种不同的设定下，禀赋结构匹配度、关联产业基础以及二者交互项的系数均保持显著为正。这充分表明，禀赋结构匹配度、关联产业基础和二者的协同效应对产业比较优势的作用是稳健的，验证了基准回归结果的可靠性。

五、禀赋结构和关联产业基础协同效应的动态性检验

伴随产业技术不断进步，传统产业持续升级，新兴产业不断涌现，不同产业对要素禀赋的利用程度和关联产业的支撑需求表现出较大差异。本部分运用产业的资本密集度、科技水平和进口依赖度3个指标反映产业发展阶段性的不同特征，旨在深入探讨在产业升级的过程中，关联产业基础和要素禀赋结构对产业比较优势影响的动态变化特征。

（一）模型设定

在基准回归的基础上，通过增加禀赋结构匹配度、关联产业基础和产业阶段发展特征3个变量的交叉项，从多个角度分析关联产业基础对禀赋结构匹配度发挥协同效应的动态特征。回归模型如下：

$$RCA_{c,i,t}=\beta_1 con_{c,i,t}+\beta_2 con_{c,i,t}\times den_{c,i,t}+\beta_3 con_{c,i,t}\times den_{c,i,t}\times het_{c,i,t0}+X'_{c,i,t}\gamma+\lambda+\epsilon_{c,i,t} \quad (6)$$

其中，$het_{c,i,t0}$表示产业所处的不同阶段，用初始时期2005年的截面来度量，包括资本密集度（K）、发明专利授权总数（$tech$）和进口依赖度（imp）；控制变量$X_{c,i,t}$包括$den\times het$、$con\times het$、den；λ为国家—产业、国家—年份层面的固定效应；$het_{c,i,t0}$的一次项被国家×产业固定效应吸收，不列入回归表格中。误差均聚类到国家×产业层面。交叉项不使用het年度变量，一是因为可能导致产业在不同年份分属不同类型，无法捕捉产业长期发展轨迹对协同效应的影响，二是因为可能与当年的比较优势形成互为因果的关系，从而影响估计结果的可靠性。选取产业异质性维度的理由分别如下：

第一，产业资本密集度。在改革开放初期，中国制造业的全球竞争优势主要建立在丰富的低成本劳动力之上，这一时期可视为中国利用其“后发优势”积极参与全球经济一体化的关键阶段。此阶段的经济发展战略紧密围绕于融入以发达国家为中心的全球价值链，扮演“世界工厂”的角色，专注于附加值较低但规模庞大的加工组装环节，主要从事低技能、高劳动强度的生产活动。随着中国经济的持续增长和产业升级，禀赋结构中资本相对劳动力变得更为丰富，资本密集型产业逐渐成为中国制造业发展的方向。这一转变标志着中国制造业从传统的劳动密集型向技术与资本密集型转型，适应全球经济发展的新趋势和国内经济结构调整的需求。在此背景下，关联产业基础对不同资本密集度的产业的比较优势提升可能发挥着不同程度的作用，与禀赋结构匹配度的协同效应也可能存在差异。

第二，产业科技水平。科技水平较低的产业往往集中于生产工艺相对传统、技术含量不高的领域，对生产支持条件的需求集中在低成本劳动力供给、基本的基础设施以及相对宽松的监管环境。由于技术门槛和资本投入要求较低，它们更侧重于通过规模经济和成本控制来获取竞争优势，对技术和设备等关联产业基础的需求有限。随着产业向科技水平较高的领域升级，产品开发和生产过程的复杂性显著增加。在这一转型过程中，高技术产业对关联产业基础的要求与低科技产业相比呈现出显著差异。高科技产业需要先进的设备来实现高精度的生产作业，依赖高质量原材料提升产品的性能和可靠性，凭借精密的零部件组装复杂的产品等。因此，在产业升级的进程中，关联产业基础对不同科技水平产业的比较优势的提升作用可能有所区别。

第三，产业进口依赖度。在全球化的经济背景下，不同产业的进口依赖度对关联产业基础的需求展现出明显的差异性。对于进口依赖度高的产业，例如高端电子制造、精密机械等领域，通常需要依赖国外进口的关键原材料和零部件来确保产品的质量和性能。这种依赖性将削弱本土产业的国际竞争力。中国要实现高端产业升级，就必须在国内建立更加扎实和先进的关联产业基础。相比之下，进口依赖度低

的产业，如劳动密集型的轻工业制造、部分中低端重工业等，其生产所需的原材料和零部件的构成较为简单，且多数可以找到替代品或完全自给自足。这些产业更侧重于成本控制和生产效率的提升，对关联产业基础的要求较低。因此，进口依赖可能对关联产业基础和禀赋结构匹配度的作用产生差异化影响。

（二）结果分析

1. 产业资本密集度

表3第（1）列以产业初始资本密集度作为异质性变量，检验协同效应在不同资本密集产业间的差异。结果显示，在禀赋结构匹配度及其与关联产业基础的二元交互项均显著为正的基础上，禀赋结构匹配度、关联产业基础与初始产业资本密集度的三元交互效应同样显著正相关。这一结果表明，随着国家禀赋结构中的资本越来越丰富，资本密集型将成为产业升级的方向，在这一动态过程中，比较优势对禀赋结构匹配度和关联产业基础之间的协同效应依赖越来越强。对于资本密集度较高的产业，如汽车制造、精密机械和高端装备制造等，其生产过程通常涉及多道复杂工序和精密组件，不仅需要充足的资本要素支持，还依赖完善的供应链网络和技术配套体系。因此，当产业对禀赋结构的利用与相关产业基础同时优化时，二者的协同效应能够更大程度地降低生产成本，提升产品质量，从而在国际市场中形成更强的比较优势。

2. 产业科技水平

表3第（2）列以产业初始专利授权总数作为异质性变量，考察了产业科技水平的影响。结果显示，禀赋结构匹配度、其与关联产业基础的二元交互项，以及两者与初始科技水平的三元交互项，均呈现显著的正向影响。这表明，在产业科技水平较高、发展难度加大的情况下，禀赋结构匹配度与关联产业基础必须形成更紧密的协同作用，才能有效提升比较优势。在当前构建以创新为引领的现代化产业体系的背景下，战略性新兴产业和未来产业承载着产业升级的使命。产业向创新驱动转型的动态过程中，高科技新产业要在市场中获得比较优势，成长为经济增长点，就不能仅依赖科技创新本身，更需要在生产中充分利用地区的禀赋结构，并依托坚实的关联产业基础。因此，禀赋结构匹配度与关联产业基础的协同作用，在高科技产业的比较优势提升中扮演着更为关键的角色。

3. 产业进口依赖度

表3第（3）列分析了协同效应在不同进口依赖度产业间的差异。结果显示，禀赋结构匹配度、关联产业基础与初始进口依赖度的三元交互作用同样呈显著正相关。初始高进口依赖度通常反映了产业在国内缺乏关键投入品的自主供应能力，这多见于产业链环节复杂、技术要求高的产业。当禀赋结构匹配度与关联产业基础同时优化并形成协同效应时，便能够显著提升高进口依赖产业的比较优势。在此机制中，适宜的禀赋结构提供了基础要素优势，完善的关联产业基础则弥补了关键投入品的供应缺口，二者相互强化，共同降低了生产成本。关键产业的自主可控能力对于推动新质生产力的发展至关重要，其稳定性和可控性更是确保产业链高效运转和生产力持续提升的关键，然而中国仍有一些核心产业的进口依赖度较高。这一结果说明，充分利用地区禀赋结构和关联产业基础的协同作用，可以显著提高那些

表3 异质性分析估计结果

变量	被解释变量：*RCA*		
	（1）产业资本密集度	（2）产业科技水平	（3）产业进口依赖度
con	2.780***	3.322***	2.651***
	（0.662）	（0.581）	（0.428）
con×*den*	31.280**	50.663***	28.490***
	（12.898）	（5.600）	（4.162）
con×*den*×*K*	78.139**		
	（37.825）		
con×*den*×*tech*		65.197***	
		（24.622）	
con×*den*×*imp*			31.141***
			（9.810）
观测值数	2 439 933	1 224 124	2 070 793
Adj. R^2	0.642	0.650	0.656

注：1.（）内为稳健标准误。

2. ***和**分别表示在1%和5%的水平下显著。

3. 控制变量均为异质性变量和关联产业基础的交互项、异质性变量和禀赋结构的交互项、关联产业基础；第（2）列样本减少的原因是剔除了影响回归分析的极端值；回归均同时控制国家—产业和年份—国家层面的固定效应。

过度依赖进口产业的比较优势，从而加速实现关键产业的自主可控，为加快发展新质生产力提供坚实的基础。

六、结论与政策建议

在加快发展新质生产力、构建现代化产业体系的背景下，准确识别并培育地区的比较优势产业，是推动经济持续增长和高质量发展的关键。然而，新结构经济学等传统理论在指导产业选择实践时，常因禀赋相似地区的产业同质化和潜在优势产业列表过于宽泛而面临挑战。针对这一现实问题，本文探索了要素禀赋结构与关联产业基础在塑造地区比较优势中的协同机制，为新时期推动产业升级、因地制宜地培育产业优势提供新视角。本文研究结论主要有三个方面。首先，通过构建禀赋结构匹配度指标，实证发现产业对要素禀赋结构的有效利用能够显著提升其比较优势。其次，采用产品密度指标量化关联产业基础，研究发现关联产业基础不仅能独立促进产业比较优势，更与禀赋结构匹配度之间存在显著的正向协同效应。最后，从资本密集度、科技水平和进口依赖度3个维度的异质性分析进一步揭示，随着产业向资本、技术密集的方向动态升级，要素禀赋结构与关联产业基础的协同效应对产业比较优势形成的重要性不断增强。根据研究结论，本文提出如下政策建议：

第一，科学分析地区实际情况，从各地充分利用要素禀赋结构的角度，因地制宜地推进地区特色优势产业布局。当面对可选择的目标产业较多时，地区应深度挖掘自身要素禀赋结构和已有的关联产业基础，特别是对于那些能够充分利用既有资源且在高新技术和资本密集型行业已初具规模的板块，予以重点扶持。通过提供定向的财政补贴、税收优惠、研发资助及市场准入便利，加速这些产业的集聚与扩张，形成具有地域特色的竞争优势。

第二，在推动产业升级的进程中，强化要素禀赋条件的同时，加强禀赋结构与关联产业基础的协同，为形成新比较优势提供有力支撑。政策制定需重点关注产业之间的协同作用，通过优化资源配置，促进上下游企业间的合作与互补，建立起相互支撑、协同发展的产业生态体系，形成稳固而高效的产业协同关系。具体而言，政府可以鼓励建立产业联盟或协作平台，促进信息、技术乃至市场的共享，帮助中小企业融入大企业主导的产业链中，实现供应链的本地化和一体化，减少对外部市场的依赖性。

第三，政府在支持战略性新兴产业和未来产业发展时，既要加强科研资金的投入和政策扶持，又要注重要素禀赋结构的优化和关联产业基础的建设。这需要将要素禀赋资源引导到战略性新兴产业和未来产业，为产业提供要素投入成本方面的优势；同时，促进上下游产业间的协同发展，建立良好的供应链网络，让生产环节能方便且廉价地获取各类中间投入品。采取以上综合性的政策措施，加快战略性新兴产业和未来产业形成比较优势，为经济增长作出更重要的贡献。

参考文献：

[1] 林毅夫. 新结构经济学：反思经济发展与政策的理论框架[M]. 北京：北京大学出版社，2014：113.

[2] 林毅夫. 新结构经济学：重构发展经济学的框架[J]. 经济学(季刊)，2010，10(1)：1-32.
LIN Y F. New structural economics：reconstructing the framework of development economics[J]. China Economic Quarterly，2010，10(1)：1-32.

[3] JU J D，LIN Y F，WANG Y. Endowment structures，industrial dynamics，and economic growth[J]. Journal of Monetary Economics，2015，76(11)：244-263.

[4] 王勇，樊仲琛，李欣泽. 禀赋结构、研发创新和产业升级[J]. 中国工业经济，2022，40(9)：5-23.
WANG Y，FAN Z C，LI X Z. Endowment structure，R&D innovation and industrial upgrading[J]. China Industrial Economics，2022，40(9)：5-23.

[5] 徐朝阳，林毅夫. 发展战略与经济增长[J]. 中国社会科学，2010，31(3)：94-108.
XU Z Y，LIN Y F. Development strategy and economic growth[J]. Social Sciences in China，2010，31(3)：94-108.

[6] 陈斌开，林毅夫. 发展战略、城市化与中国城乡收入差距[J]. 中国社会科学，2013，34(4)：81-102.
CHEN B K，LIN Y F. Development strategy，urbanization and the rural-urban income disparity in China[J]. Social

Sciences in China,2013,34(4):81-102.
[7] 林毅夫,陈斌开. 发展战略、产业结构与收入分配[J]. 经济学(季刊),2013,12(4):1109-1140.
LIN Y F, CHEN B K. Development strategy, industrial structure and income distribution[J]. China Economic Quarterly,2013,12(4):1109-1140.
[8] 陈爱贞,陈凤兰,何诚颖. 产业链关联与企业创新[J]. 中国工业经济,2021,39(9):80-98.
CHEN A Z, CHEN F L, HE C Y. Industry chain linkage and firm's innovation[J]. China Industrial Economics,2021,39(9):80-98.
[9] LOVELY M, ROSENTHAL S, SHARMA S. Information, agglomeration, and the headquarters of U.S. exporters [J]. Regional Science & Urban Economics,2005,35(2):167-191.
[10] 张国峰,王永进,李坤望. 产业集聚与企业出口:基于社交与沟通外溢效应的考察[J]. 世界经济,2016,39(2):48-74.
ZHANG G F, WANG Y J, LI K W. Industrial agglomeration and firm exporting: evidence from social and communication spillovers[J]. The Journal of World Economy,2016,39(2):48-74.
[11] 孙天阳,许和连,王海成. 产品关联、市场邻近与企业出口扩展边际[J]. 中国工业经济,2018,36(5):24-42.
SUN T Y, XU H L, WANG H C. Product relatedness, market proximity and enterprise export extensive margin[J]. China Industrial Economics,2018,36(5):24-42.
[12] 陈勇兵,李梦珊,赵羊,等. 中国企业的出口市场选择:事实与解释[J]. 数量经济技术经济研究,2015,30(10):20-37.
CHEN Y B, LI M S, ZHAO Y, et al. Export, markets choices of China's firms: evidence and explanation[J]. Journal of Quantitative & Technological Economics,2015,30(10):20-37.
[13] HIDALGO C, KLINGER B, BARABÁSI A, et al. The product space conditions the development of nations[J]. Science,2007,317(5837):482-487.
[14] TACCHELLA A, CRISTELLI M, CALDARELLI G, et al. A new metrics for countries' fitness and products' complexity[J]. Scientific Reports,2012,2(1):7-23.
[15] CATALÁN P, NAVARRETE C, FIGUEROA F. The scientific and technological cross-space: is technological diversification driven by scientific endogenous capacity? [J]. Research Policy,2022,51(8):104016.
[16] 刘守英,杨继东. 中国产业升级的演进与政策选择:基于产品空间的视角[J]. 管理世界,2019,35(6):81-94.
LIU S Y, YANG J D. The evolution and the policy selection in China's industrial upgrading: based on product space perspective [J]. Journal of Management World,2019,35(6):81-94.
[17] 贺灿飞,陈韬. 供给侧路径、需求侧路径与出口比较优势提升[J]. 中国工业经济,2021,39(10):98-116.
HE C F, CHEN T. Supply-side path, demand-side path and evolution of comparative advantages[J]. China Industrial Economics,2021,39(10):98-116.
[18] 毛琦梁,王菲. 制度环境、技术复杂度与空间溢出的产业间非均衡性[J]. 中国工业经济,2020,38(5):118-136.
MAO Q L, WANG F. Institutional environment, technical sophistication and asymmetric spatial spillovers across industries [J]. China Industrial Economics,2020,38(5):118-136.
[19] 林毅夫,王勇,鞠建东. 关于新结构经济学禀赋内涵的探讨[R]. 北京大学新结构经济学研究院工作论文,2019.
[20] HU Y M, FAN Z C, LIN Y F, et al. Congruence between factor endowments and production: introducing the endogenous structural index [R]. Social Science Research Network Working Paper,2024.
[21] ZOLAS N, LYBBERT T, BHATTACHARYYA P. An "algorithmic links with probabilities" concordance for trademarks with an application towards bilateral IP flows[J]. The World Economy,2017,40(6):1184-213.

编辑:郑雅妮,高原

Endowment Structure, Related Industrial Base, and Industrial Comparative Advantage

FAN Zhongchen, YANG Xiuyun

School of Economics and Finance, Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China

Summary The theory of new structural economics (NSE) emphasizes that "endowment structure determines industrial structure," but this theory faces two key challenges in practical application: on the one hand, geographically adjacent regions often possess similar factor endowment structures, leading to severe industrial homogenization among regions, which restricts the differentiated development of regional economies; on the other hand, there are numerous types of industries that conform to the endowment structure within a single region, and how to identify and prioritize the development of industries with competitive advantages among many potential industries has become an urgent problem for regional industrial policies to solve. Based on these practical challenges, this paper extends and deepens the theoretical framework of new structural economics.

Based on the theoretical foundation of NSE, this paper innovatively incorporates the related industrial base as a dimension of co-equal importance to the factor endowment structure within the analytical framework, to explore how the two synergistically act on the formation mechanism of industrial comparative advantage. First, this paper constructs an industry-level indicator of endowment structure matching degree to reflect the extent to which an industry utilizes the factor endowment structure, and simultaneously uses the product density metrics to quantify the support degree from the related industrial base, and conducts an empirical analysis using cross-country data. The research finds that an industry's full utilization of regional factor endowments significantly enhances its comparative advantage. Meanwhile, the related industrial base not only independently promotes industrial comparative advantage but also demonstrates a significant positive synergistic effect with the endowment structure matching degree. This implies that when an industry can both fully utilize the regional endowment structure and receive good support from its related industrial base, its comparative advantage will be maximized.

Furthermore, this paper conducts an in-depth analysis from three heterogeneous dimensions: industrial capital intensity, technological level, and import dependence, and finds that as industries dynamically upgrade toward being capital-intensive, technologically sophisticated (high-tech level), and highly import-dependent, the difficulty of production technology gradually increases, and the importance of the synergistic effect between the factor endowment structure and the related industrial base on the formation of industrial comparative advantage becomes increasingly enhanced. This finding reveals the dynamic evolutionary pattern in the process of industrial upgrading: in the early stages of industrial development, comparative advantage relies principally on the utilization of factor endowment structures; while as industries continuously advance to higher stages, the supportive role of the related industrial base becomes increasingly important, and generates a stronger synergistic effect with the endowment structure. This provides a new perspective for understanding the conditions for strategic emerging industries and future industries to form comparative advantages.

The marginal innovations of this paper are reflected in three aspects: First, it takes the degree of full utilization of regional endowment structures by industries as an important condition for generating comparative advantage, which expands NSE's core viewpoint of "endowment structure determines industrial structure". The research shows that merely possessing endowment structure advantages is not enough to automatically translate into industrial comparative advantage; the effective utilization of endowment structures in the industrial production process is the key. Second, by introducing the interaction between factor endowment structure and related industrial base, it transcends the explanatory framework of a single factor and constructs a more complete formation mechanism of industrial comparative advantage. The empirical results show that successful industrial upgrading requires not only a solid related industrial base but also ensuring that the direction of industrial upgrading remains consistent with the trend of endowment structure changes, and the mutual synergy of the two can significantly enhance industrial comparative advantage. Third, it enriches the theoretical viewpoint of "facilitating" industrial upgrading in new structural economics from a dynamic development perspective, pointing out that as the economy continuously advances to higher stages of development, it is necessary to dynamically adapt to the characteristics of industrial development and targetedly optimize the related industrial base, to ensure that new industries can successfully achieve comparative advantage.

Keywords new structural economics; endowment structure; related industrial base; industrial comparative advantage; industrial upgrading; industrial capital intensity; industrial technological level; industrial import dependence