

# 收入分配与产品质量前沿

李世刚, 李晓萍, 江飞涛

**[摘要]** 改革开放以来中国制造业飞速发展,中国现已成为名副其实的“世界工厂”,但是中国制造业产品质量并不令人满意,存在低质量产品过剩而高质量产品稀缺的问题;与此同时,中国持续扩大的收入差距越来越受到各界的关注。基于这两个事实,本文试图从需求端出发,考察收入分配对制造业产品质量分布的影响。理论分析表明,收入分配对产品质量分布的影响受经济中人口规模和企业固定成本的影响,其方向并不确定。通过设定对数正态的收入分布函数,本文的数值分析发现,当人口规模很大、企业固定成本很小时,收入差距基尼系数的增大会提高前沿产品质量;相反,当人口规模很小、企业固定成本很大时,收入差距基尼系数的增大会导致对高质量产品的需求不足,进而不能覆盖高质量产品生产所需的固定成本,降低质量前沿。但是,在任何条件下,收入差距基尼系数的提高都会导致产品质量向质量谱的更低端集中。本文的结果对于中国的产业结构升级具有一定启示意义,即稳步推进收入分配改革、构建“橄榄型”收入分配格局等举措能有效推进国民需求结构的升级,并与供给侧结构性改革形成协同效应,更加有利于推动产业结构转型升级。

**[关键词]** 收入分配; 产品质量分布; 产业升级

**[中图分类号]**F424 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1006-480X(2018)01-0024-17

## 一、引言

中国现已成为“世界工厂”,但是制造业产品质量却并不令人满意,与制造强国还有相当的距离。根据李坤望等(2014)的测算,1995—2010年中国出口产品中高质量产品的份额最高的年份只占36%。谢建国和杨海燕(2015)的研究也发现,2012年中国在低、中、高附加值产品区间的竞争压力指数分别为23%、45%和70%,说明中国在高附加值产品区间的劣势非常明显。

中国制造业产品的低质量现状不能满足人民日益升级的消费需求。一方面,国内大量低端产品生产商恶性竞争、相互模仿,因此利润微薄,在需求增长乏力的冲击下大量倒闭;另一方面,中国企业很少在国内市场提供高质量产品,即使有提供也存在质劣价高的问题,大量高质量消费品(例如

---

**[收稿日期]** 2017-08-16

**[基金项目]** 国家自然科学基金面上项目“中国产业政策程序与组织机制研究”(批准号71673304)。

**[作者简介]** 李世刚,中山大学国际金融学院副教授,经济学博士;李晓萍,中南大学商学院、金属资源战略研究院副教授,经济学博士;江飞涛,中国社会科学院工业经济研究所副研究员,经济学博士。通讯作者:李晓萍,电子邮箱:littlexp@126.com。感谢中山大学“百人计划”基本启动费的资助,感谢匿名评审专家和编辑部的宝贵意见,文责自负。

高档汽车、家电与电子产品)仍需进口,甚至出现中国消费者奔赴日本抢购电饭锅、马桶盖等日常所需品。这已成为影响中国经济健康发展的重要结构性矛盾。

对于这些问题,中央政府高度重视。2017年中央经济工作会议就明确提出:“要坚持以提高质量和核心竞争力为中心,扩大高质量产品和服务供给;要树立质量第一的强烈意识,开展质量提升行动,提高质量标准,加强全面质量管理。”党的十九大报告中则明确提出,“必须坚持质量第一,效益优先”,“扩大优质增量供给”,建设“质量强国”。

从宏观方面看,驱动制造业产品质量提升有两方面的力量:一方面来自产品质量需求结构升级带来的拉力;另一方面来自供给体系技术能力提升、工艺水平进步与质量管理水平提高带来的推力。这两方面力量的耦合与协同能更有效地推动制造业产品质量的升级。当前,中国的供给侧结构性改革主要着眼于形成和强化推力,而对于产品质量提升的需求拉力方面有所忽略。更好地推进供给体系质量的提升需高度关注需求侧的重要作用,而国内文献很少涉及这一领域。

中国经济高速发展过程中收入分配不平衡问题日趋突出(李实和罗楚亮,2011;王小鲁,2013)。一些研究认为,收入不平等程度的扩大有利于新产品的创新(Foellmi and Zweimuller,2006)和产品质量的提升(Yurko,2011),因为高收入的人群才对高质量的产品有需求。但是,这与中国的现实相悖,收入差距的拉大并没有促进国内产品质量提高。中国高收入人群对高质量产品的需求大多都是通过国外市场来满足,并没有有效带动国内制造业产品质量与层次的提升。

基于以上事实,本文试图从需求端出发,深入考察收入分配格局对于制造业产品质量结构的影响,具有较强的现实意义和政策含义。具体而言,本文试图回答如下问题:当前中国制造业低端产品过剩与高端产品稀缺的现实是否与不断恶化的收入分配有关?如果是,其影响机制是什么?这种影响受哪些条件的限制?后文的安排如下:第二节是文献评述,第三节介绍理论模型,第四节分析人口规模、企业生产成本和居民收入水平对产品质量分布的影响及其机制,第五节分析收入分配对产品质量分布的影响及其机制,第六节小结全文。

## 二、文献评述

收入分布会对市场结构,如产品质量分布、价格分布以及市场覆盖率等产生影响(Benassi et al.,2006)。Wauthy(1996)和 Benassi et al.(2006)的研究发现,如果(生产者)质量选择没有成本,收入分布更集中,企业间的竞争将更激烈,最终的产品质量将更加多样,市场的覆盖率也会相应提高。Benassi et al.(2006)进一步指出,更为集中的收入分布为企业生产高质量产品提供了动力支持。其研究表明,无论收入分配状况如何,高质量产品均具有利润优势,并且随着收入分布从高度分散逐渐向高度集中的转变过程中,这种利润优势更加显著。Yurko(2011)在 Shaked and Sutton(1982)的垂直差异产品框架下,深入探讨了消费者收入分布的变化对产品质量差异化的影响。其研究表明,收入分配是决定垂直差异化行业的产品差异化程度的关键性因素,因为它会对企业的进入、产品质量和定价等方面的决策产生重要影响。Yurko(2011)的研究假定企业固定成本等于零(或很小),发现更大的收入差距会导致更多的企业进入,进而导致更激烈的质量竞争,为了争取到高收入群体消费者,厂商会提高产品质量,进而市场平均的产品质量会提高。然而,当收入不平等非常严重时,最高质量的生产者选择只服务于市场的富人阶层,并收取更高的价格。这是因为这些高收入人群需求价格弹性较低,从而企业能够提高定价获取更多利润。进一步,通过构建一个垄断竞争模型,Osharin et al.(2014)发现收入分配对市场结构的影响取决于收入分配如何影响收入分配与消费者口味(Taste)的联合分布。

Foellmi and Zweimüller(2006)研究了收入分配对产品质量升级的影响,发现随着收入不平等程度的增加,创新者可以对高收入者收取更高的价格,这有利于创新,但同时会导致新产品的市场减小从而不利于创新。综合看,正向的价格效应超过负向的市场规模效应,因此,收入不平等程度的提高有利于产品质量的升级。该文的研究还表明,收入分配对于新市场的形成和盈利能力以及长期的经济增长具有至关重要的作用,收入分配通过塑造和改变增长过程中创新者的需求曲线影响创新。然而,Foellmi and Zweimüller(2006)的结论与中国经济现实并不相符。对于基尼系数长期超过国际警戒线的中国而言,经济并没有从收入差距的扩大中实现产品创新。

还有一些文献主要讨论人口(市场)规模和生产成本(固定或可变成本)对产品质量分布的影响,但并没有将收入分配的影响考虑在内。比如,Shaked and Sutton(1987)讨论了为什么随着市场规模的扩大,某些产品市场的集中度并不下降,他们认为如果产品质量的提高需要支付固定成本,那么一个企业就可以通过生产更高质量的产品来促使竞争对手降价,进而保持一个较高的市场份额。这种情况下,市场中的产品种类并不会随着市场规模的扩大而增多。Berry and Waldfogel(2010)的经验研究发现,市场规模的增加与更好产品供应之间的关系还取决于不同产业自身特点,在餐饮这样的需要支付更多可变成本来提高产品质量的行业,市场规模的扩大会带来不同质量产品种类的增多,而在像报纸这样的需要支付固定成本来提高产品质量的行业,市场规模的扩大并不会导致产品种类的增多。这一结果与强调产品质量分布内生的产业组织理论一致。

关于中国制造业产品结构的问题,已有研究主要关注进出口产品结构合理性(沈利生和吴振宇,2003;高凌云等,2012)以及产品空间结构(邓向荣和曹红,2016),对于中国收入分配如何影响产品质量分布问题的研究较少。基于此,本文对 Shaked and Sutton (1982)和 Yurko(2011)的模型进行修改,引入企业生产的固定成本和人口规模,考察收入分配对产品质量分布的影响。本文关注的重点是,人口(市场)规模和生产成本(固定或可变成本)不同时,收入分配对产品质量分布的影响及影响机制会有什么样的不同。

本文的基本思路是,收入差距的扩大会导致高收入和低收入人口比重的提高,中间收入人口比重下降,因此随着收入差距的拉大:①如果生产的固定成本很高而市场规模又很小,高收入人口的增多并不能覆盖高质量产品的固定成本,因此高质量产品无人提供,但是中间收入人口的减少将导致中间质量产品需求下降,进而质量前沿降低;②如果生产的固定成本很小而市场规模又很大,增多的高收入人口将对高质量产品形成有效需求,覆盖进入成本,进而质量前沿提高。通过设定对数正态的收入分布函数,本文发现:当人口规模很大、企业固定成本很小时,质量前沿产品消费者占总人口的比重很低,在这种情况下,增加基尼系数会提高前沿产品质量;相反,当人口规模很小、企业固定成本很大时,质量前沿产品消费者占总人口的比重很高,在这种情况下,增加基尼系数会降低前沿产品质量。但是在任何条件下,基尼系数的提高都会导致产品质量向质量谱的更低端集中。

与本文最相关的文献是 Yurko(2011),这里有必要强调其与本文的区别。主要区别表现在:①Yurko(2011)给定人口规模,且设定固定成本为零(或很小),因此并不讨论二者对产品质量分布的影响,以及它们如何影响收入分配与产品质量间的关系,而这正是本文考虑的重点;②Yurko(2011)模型中每种质量产品的生产企业为垄断厂商,因此有正的利润,而本文中的厂商虽然也是垄断厂商,但由于竞争的存在却只能赚取零利润;③本文简化了需求设定,因而能够严格证明均衡的存在性和唯一性,并且可以对均衡进行比较静态分析,而 Yurko(2011)的模型并不能保证均衡解的存在性和唯一性。

相对于已有文献,本文可能的贡献在于:①大量文献从政府税收、补贴等影响企业供给的角度

解释中国的低端产能过剩问题(江飞涛等,2012),但还没有文献从需求端入手解释这一问题,本文首次从收入分配的视角来解释中国制造业产品低端过剩和高端不足的现实问题;②已有的考察收入分配与产品质量分布的文献均认为收入不等程度的扩大有利于新产品创新(Foellmi and Zweimüller,2006)和产品质量提升(Yurko,2011),但本文的研究发现收入分配对产品质量分布的影响受经济中人口规模和企业固定成本的影响,因此其方向并不确定。

### 三、理论模型

本节介绍理论模型,刻画收入分配与产品质量分布的关系及其作用机制。本节的模型是对 Shaked and Sutton(1982,1987)和 Yurko(2011)模型的扩展。模型的基本思想如下:收入差距的扩大会导致高收入和低收入人口比重的提高,中间收入人口比重下降,因此随着收入差距的拉大,一方面,如果生产的固定成本很高而市场规模又很小,高收入人口的增多并不能覆盖高质量产品的固定成本,高质量产品将无企业提供,但是中间收入人口的减少将导致中间质量产品需求下降,进而质量前沿降低;另一方面,如果生产的固定成本很小而市场规模又很大,增多的高收入人口将对高质量产品形成有效需求,覆盖进入成本,进而质量前沿提高。

#### 1. 经济环境

考虑一个封闭经济。经济中总人口为  $N$ ,个体收入  $y$  外生给定,且服从累积分布  $F(y)$ 。市场中只存在一类产品,但这些产品间存在质量差异。潜在的质量  $m$  分布在连续区间  $[0, +\infty)$  上,且每个质量点上只有一个厂商,根据利润最大化原则,进行垄断生产和定价。由于生产需要支付固定成本,因此即使在垄断定价的情况下,也并不是每个质量点上的厂商都可以获得正利润。只能获得负利润的企业(或质量点)并不会开工生产,本文将它们称为潜在进入企业。个体根据自身收入、产品价格和质量,选择特定质量的产品进行消费,最大化自身效用。

#### 2. 消费者决策

假设 1:消费者根据自己的收入水平,只选择一单位某种质量的产品进行消费,且在消费得起的情况下,优先选择质量更高的产品。

这是本文最关键的假设。这一假设比较苛刻,且与垂直产业分布文献(Shaked and Sutton, 1982,1987)的标准假定略有差异。在标准文献中,消费者也只选择一种质量的产品进行消费,但消费者需要在质量和价格间进行权衡,相邻质量的产品间存在价格竞争。引入相邻产品间的价格竞争,将无法证明均衡的存在性和唯一性,且不能对均衡解进行比较静态分析。因此,本文选择了这一更苛刻的假定。根据 Shaked and Sutton(1982,1987)的结论,在消费者同时权衡产品质量和价格时,均衡的结果依然是收入更高的个体消费质量更高的产品,这与本文的最终消费结构一致。对于本文关注的问题而言,这一假定并不影响结论。更重要的是,这一设定使得本文能够严格证明均衡的存在性和唯一性,并进行比较静态分析。

#### 3. 厂商决策

企业生产需要支付固定成本,固定成本可理解为企业进行固定资产投资的成本或者企业研发新产品所投入的研发成本。如果固定成本为零,企业只需将价格定为与边际成本相等即可进行生产。在这种情况下,产品质量分布与收入分布一致,质量前沿只由最高收入者的收入水平决定。给定收入分布的均值,收入分配越不平均,最高收入者的收入将越高,因此质量前沿也越高。这种情况并不符合现实,本文不予考虑,而只讨论固定成本大于零情形下收入分配对产品质量分布的影响。

假设 2:位于质量谱  $m$  处的厂商进行生产,须支付固定成本  $c(m, b)$  和可变成本  $m$ 。其中,  $b > 0$  为



参数,  $c(0, b) = 0$ , 且对任意的  $b$  和  $m > 0$  满足  $c(m, b) > 0, \partial c / \partial m \geq 0, \partial c / \partial b > 0$ 。

这里需要说明的是, 本文只假定了固定成本大于零, 且对于质量是非减函数即可。给定产品质量  $m$  和需求函数  $q^d(p)$ , 厂商选择价格  $p(m)$ , 最大化利润。决策方程如下:

$$\max_{p(m)} \pi(m) = [p(m) - m]q^d(p) - c(m, b) \quad (1)$$

求解式(1), 可得企业的最优定价  $p^*(m)$  和最大化利润  $\pi^*(m)$ 。当  $\pi^*(m) < 0$  时, 企业将选择不生产。下面考虑生产厂商的利润。

考虑最高质量点厂商的利润。假定最高质量点的质量为  $m$ , 其利润最大化的定价为  $p^*(m)$ , 产品需求量为  $N[1 - F(p^*)]$ 。其最大化的利润为:

$$\pi^*(m) = g[m, p^*(m)] = (p^* - m)N[1 - F(p^*)] - c(m, b) \quad (2)$$

式(2)对  $m$  求导可得:

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial m} = \frac{\partial g}{\partial m} + \frac{\partial g}{\partial p^*} \frac{\partial p^*}{\partial m} = \frac{\partial g}{\partial m} = -N[1 - F(p^*)] - \frac{\partial c}{\partial m} < 0 \quad (3)$$

式(3)第二个等号利用了企业最优化价格的一阶条件。式(3)表明  $\pi^*(m)$  为  $m$  的单调减函数。 $\pi^*(y_{\max}) = -c(y_{\max}, \alpha) < 0$ , 即在质量极高的地方, 生产成本很高, 且消费者数量极少, 因此该处生产者的利润为负。随着质量  $m$  的降低, 生产成本会下降, 消费者也越来越多, 因此利润将不断提高。 $\pi^*(0) = p^*N[1 - F(p^*)] > 0$ , 表明随着  $m$  的减小, 企业利润最终会由负转正。 $\pi^*(m)$  为连续函数, 因此存在唯一的质量点  $m_{\max}$ , 使得  $\pi^*(m_{\max}) = 0$ 。

假定任意质量点  $m' < m_{\max}$  均有厂商提供, 其利润  $\pi^*(m') > 0$ 。但这有一个重要前提, 即所有质量高于  $m'$  的质量点均没有厂商提供。但这是不可能的。由于消费者总是在支付得起的情况下购买质量更高的产品,  $\pi^*(m') > 0$  意味着存在任意小的  $\varepsilon > 0$ , 使得质量点  $m'' = m' + \varepsilon$  处的厂商可以通过提供更高质量的产品, 挤压质量点  $m'$  处厂商的市场份额。如此循环, 最终只有质量点  $m_{\max}$  处有厂商生产, 且取得零利润。同理, 其他质量点厂商也只能赚取零利润, 不再赘述。上述结果可总结为:

推论 1: 在本文的经济环境下, 每个生产厂商均只能赚得零利润。

#### 4. 市场均衡

关于均衡的定义。给定人口总量  $N$ 、居民收入分布  $F(y)$ , 以及厂商的固定成本函数  $c(m, b)$ 。均衡时, 市场上存在一组产品, 质量分布为  $\{m_i^*\}_{i=1}^M$ , 对应的价格为  $\{p_i^*\}_{i=1}^M$ , 生产量为  $\{q_i^*\}_{i=1}^M$ , 利润为  $\{\pi_i^*\}_{i=1}^M$ , 满足以下条件: ①质量分布满足: 为  $0 \leq m_1^* < \dots < m_i^* < \dots < m_M^*$ 。②价格满足: 如果  $i \leq M-1$ , 则  $m_i^* < p_i^* < p_{i+1}^*$ ;  $p_M^* > m_M^*$ ,  $p_i^* = \arg \max_p \pi = [p - m_i]q^d(p) - c(m_i, b)$ 。其中,  $q^d(p_i)$  为产品的需求函数。③需求量  $q_i^d$  满足: 如果  $i \leq M-1$ , 则  $q_i^d = N[F(p_{i+1}) - F(p_i)]$ ;  $q_M^d = N[1 - F(p_M)]$ 。④产品市场出清:  $q_i^s = q_i^d = q_i^*$ , 对任意  $1 \leq i \leq M$  均成立。⑤企业利润为零:  $\pi_i^* = 0$ , 对任意  $1 \leq i \leq M$  均成立。

关于均衡的存在性和唯一性。前文已证明, 生产企业只能获得零利润; 在此基础上, 可证明均衡的存在性和唯一性。由式(3)可得, 企业的最大化利润  $\pi^*(m)$  为质量  $m$  的连续减函数。结合  $\pi^*(0) = p^*N[1 - F(p^*)] > 0$  和  $\pi^*(y_{\max}) = -c(y_{\max}, b) < 0$ , 可得: 存在唯一的  $m_M^* \in (0, y_{\max})$ , 使得  $h(m_M^*) = 0$ 。类似地, 可以证明非质量前沿的其他产品质量分布的存在性和唯一性, 在此不予赘述。

关于均衡的求解。由于企业需要同时选择产品的质量和价格, 且不同产品的价格之间会相互影响, 本文的均衡较难求解。但是, 假定消费者在可支付的范围内, 优先选择质量更高的产品, 这极大地简化了本文的求解。具体求解过程如下:

第一步,选择质量  $m$  等于经济中最高收入者的收入作为起点,沿着质量谱向下搜寻,寻找最高质量产品  $m_M^*$ 。对于任一质量  $m$ ,产品需求量为  $q^d(m)=N\{1-F[p(m)]\}$ 。利用利润最大化一阶条件计算最优价格  $p^*(m)$ 和利润  $\pi^*(m)$ 。生产须支付固定成本,价格又不能超过最高收入者收入,因此起点附近的企业利润一定为负。沿着质量谱向下搜寻,直到第一个满足  $\pi^*(m)=0$  的点,即为最高质量产品  $m_M^*$ 。

第二步,以  $m_M^*$  为新的起点,沿着质量谱向下搜索,依次寻找其他质量的产品。给定  $m_i^*$ ,价格  $p_i^*$ ,对于任意  $m < m_i^*$ ,产品需求量为  $q^d(m)=N\{F(p_i^*)-F[p(m)]\}$ 。利用利润最大化一阶条件计算最优价格  $p^*(m)$ 和利润  $\pi^*(m)$ 。从  $m_i^*$  出发,沿着质量谱向下搜索,直到第一个满足  $\pi^*(m)=0$  的点,即为  $m_{i-1}^*$ 。

第三步,当所求得的  $m_i^*$  大于等于最低收入者收入,且  $m_{i-1}^*$  小于最低收入者收入时,计算终止。如果  $m_i^* > 0$ ,则 0 为最低质量产品,  $m_i^*$  为次低质量产品。

#### 四、数值分析结果:市场特征对产品质量分布的影响

从前文可知,产品质量分布与人口规模、收入结构(包括收入水平与收入分布),以及固定成本有关。因此,在讨论收入分配对产品质量分布的影响之前,本文先讨论人口规模、固定成本和收入水平等市场特征对产品质量分布的影响。

由于涉及个体收入的异质性,本文的均衡没有解析解。为了展开分析,本文需给定收入分布的具体形式。参照收入分配文献的通常做法(Yurko, 2011; 李世刚和尹恒, 2014),设定个体收入服从对数正态分布。对数正态分布具有两端小、中间大的橄榄型特点,因此是对收入分布的较好描述。这得到了大量经验研究的支持。比如,世界银行的 Lopez and Servén(2006)利用 92 个国家接近 40 年的数据,发现人均收入近似服从对数正态分布。另外,本文的逻辑是,收入分配的恶化,使得高收入和低收入人口增加,中间收入人口减少,因此当生产的固定成本很大或人口规模很小时,将没有足够的消费需求来覆盖高质量产品生产的庞大固定成本,进而质量前沿会降低。因此,只要收入分配 *gini* 系数的增加会导致高、低收入人口比重增加,中间收入人口比重降低的所有收入分布函数,均适用于本文的研究,且不会影响本文的结论。本文选择使用对数正态分布函数,只是为了更简单的演示这一逻辑,因为本文可以得到收入分配 *gini* 系数与产品质量前沿的明确关系及其条件,这可以大大简化本文的分析。对数正态分布的累积分布函数为:

$$F(y)=\Phi\left(\frac{\ln y-\mu}{\sigma}\right) \quad (4)$$

根据成邦文(2005),在对数正态分布下, *gini* 系数与参数  $\sigma$  满足如下——对应关系:

$$gini=2 \int_0^{+\infty} [\Phi(y)-\Phi(y-\sigma)]d\Phi(y) \quad (5)$$

其中,  $\Phi(y)$  为标准正态分布的累积分布函数。将 *gini* 系数对  $\sigma$  求导可得:

$$\frac{\partial gini}{\partial \sigma}=2 \int_0^{+\infty} \phi(y-\sigma)d\Phi(y)>0 \quad (6)$$

其中,  $\phi(\cdot)$  为标准正态分布的密度函数。式(6)表明,  $\sigma$  越大,对应的 *gini* 系数也越大。在后文中将会用到这一关系。

对数正态分布收入的均值满足  $Ey=\exp(\mu+\sigma^2/2)$ ,由于  $\sigma$  与 *gini* 系数——对应,因此,给定收入均值  $Ey$  和 *gini* 系数,参数  $\mu$  将被唯一确定:  $\mu=\ln Ey-\sigma^2/2$ 。因此,给定  $Ey$  和收入分配 *gini* 系数,收入

分布  $F(y)$  将被唯一确定,即累积分布函数可表示为  $F(y, E_y, gini)$ 。

图 1 给出了不同  $E_y$  和  $gini$  系数情况下的收入分布。从中可以看到如下几个特征:①对数正态分布满足低收入和高收入人口少,而中间收入人口多的橄榄型分布特征;②给定  $gini$  系数,  $E_y$  的提高,会使得高收入者的比重提高,低收入者的比重降低;③给定  $E_y, gini$  系数的提高,会使得高收入和低收入人口的比例提高,但中间收入人口的比重降低。

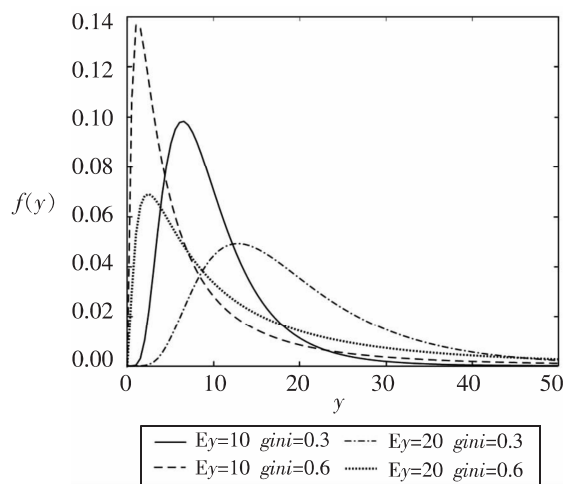


图 1 收入水平与收入分布

### 1. 人口规模与产品质量分布

(1)质量前沿。定义质量最高的产品为质量前沿。在质量前沿  $m_M^*$  处,企业利润满足:

$$\pi(m_M^*, E_y, gini, N, b) = (p_M^* - m_M^*)N[1 - F(p_M^*, E_y, gini)] - c(m_M^*, b) = 0 \quad (7)$$

对式(7)两端取微分可得:

$$\left( \frac{\partial \pi}{\partial m_M^*} + \frac{\partial \pi}{\partial p_M^*} \frac{\partial p_M^*}{\partial m_M^*} \right) dm_M^* + \frac{\partial \pi}{\partial E_y} dE_y + \frac{\partial \pi}{\partial gini} dgini + \frac{\partial \pi}{\partial N} dN + \frac{\partial \pi}{\partial b} db = 0 \quad (8)$$

在最优价格处,  $\partial \pi / \partial p_M^* = 0$ 。因此,式(8)整理可得:

$$\left[ N(1-F) + \frac{\partial c}{\partial m_M^*} \right] dm_M^* = -(p_M^* - m_M^*)N \frac{\partial F}{\partial E_y} dE_y - (p_M^* - m_M^*)N \frac{\partial F}{\partial gini} dgini - \frac{\partial c}{\partial b} db + (p_M^* - m_M^*)[1 - F(p_M^*, E_y, gini)] dN \quad (9)$$

在考察  $N$  对质量前沿的影响时,保持  $E_y, gini$  系数和  $b$  不变。即令  $dE_y = 0, dgini = 0, db = 0$ 。由式(9)可得:

$$\frac{dm_M^*}{\partial N} = \frac{(p_M^* - m_M^*)(1-F)}{[N(1-F) + \partial c / \partial m_M^*]} > 0 \quad (10)$$

式(10)的结果可总结为:

命题 1:在其他条件不变的情况下,人口规模越大,质量前沿越高。

当人口规模越大时,有更多人来分摊固定成本,因此可以支持更高质量的产品出现。为了更直观地展示这一结果,本文给定固定成本函数  $c(m, b) = bm$ ,利用数值模拟来描绘人口规模与质量前

沿的关系。在后文中也使用这一固定成本函数设定,不再赘述。

图2中,给定  $E_y=20, gini=0.5, b=100$ 。图2左半部分描绘了人口规模与质量前沿的关系。从中可以看到,随着人口规模的扩大,质量前沿不断提高。这是因为,给定收入分布和固定成本,人口规模越高,会使得支撑这一产品达到盈亏平衡的消费者人数占总人口的比重下降,因此质量前沿也会越高。图2右半部分描绘了人口规模与前沿产业消费者占总人口比重的关系,如本文所预期的,随着人口规模的扩大,质量前沿产品消费者占总人口的比重逐渐下降。

中国拥有超过13亿的人口,这对于制造业产品质量升级而言是极大的优势。但是,基于如下两个原因,中国的人口规模并没有转化为现实的优势:①国内市场分割。大量的研究表明,因为地方保护、高额的运输成本等原因,中国市场存在严重的市场分割(陈敏等,2008;陆铭和陈钊,2009)。市场分割将一个统一的大市场分割成一个个小市场,直接使得中国的人口规模优势丧失。②高收入人群对国产产品质量的不信任。一段时间内,中国制造的产品被认为质量低劣。因此,即使某些国产产品质量已经提升,高收入人群也不太信任,而宁可花更贵的价格购买国外的同类产品。尤其是大量关系到个人身体健康、甚至生命安全的产品,国内产品存在严重的信任危机。这严重地削弱了人口规模的优势。因此,思考如何充分发挥中国人口规模大这一优势,对于制造业产品质量升级而言具有重要的现实意义。

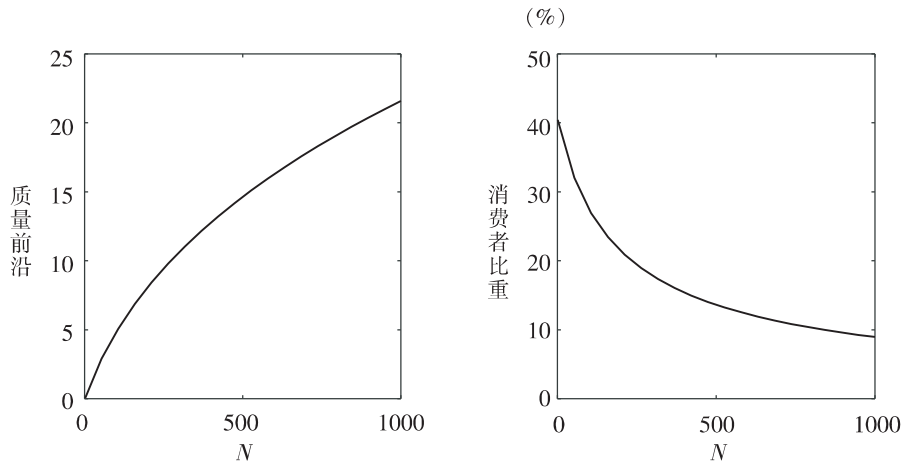


图2 人口规模与产品质量前沿

(2)质量分布。设定  $E_y=20, gini=0.5, b=100$ ,图3描绘了在不同人口规模下的产品质量分布情况。从中可以看到:①人口规模越大,质量前沿越高;②人口规模越大,市场中的产品越丰富,表现为不同质量的产品种类越多。也就是说,一个更大规模的市场可以支撑更多种类的产品。

## 2. 固定成本与产品质量分布

(1)质量前沿。在考察固定成本对质量前沿的影响时,保持  $E_y, gini$  系数和  $N$  不变。即令  $E_y=0, gini=0, dN=0$ ,由式(9)可得:

$$\frac{dm_M^*}{\partial b} = \frac{-\partial c / \partial b}{[N(1-F) + \partial c / \partial m_M^*]} < 0 \quad (11)$$

式(11)的结果总结为:

命题2:在其他条件不变的情况下,固定成本越高,质量前沿越低。



更大的固定成本,意味着达到盈亏平衡所需要的人口比重越大,因此质量前沿也越低。设定  $E_y=20, gini=0.5, N=100$ 。图 4 左半部分描绘了固定成本与质量前沿的关系,可以看到,随着固定成本的增大,质量前沿不断降低。图 4 右半部分描绘了固定成本与质量前沿消费者占总人口比重的关系。可以看到,随着固定成本的增大,这一比重逐渐增大,因此质量前沿会不断降低。

(2)质量分布。设定  $N=100, E_y=20, gini=0.5$ ,图 5 描绘了不同固定成本下的产品质量分布。从中可以看到:①固定成本越低,质量前沿越高;②固定成本越低,市场中的产品越丰富,表现为不同质量的产品种类越多。

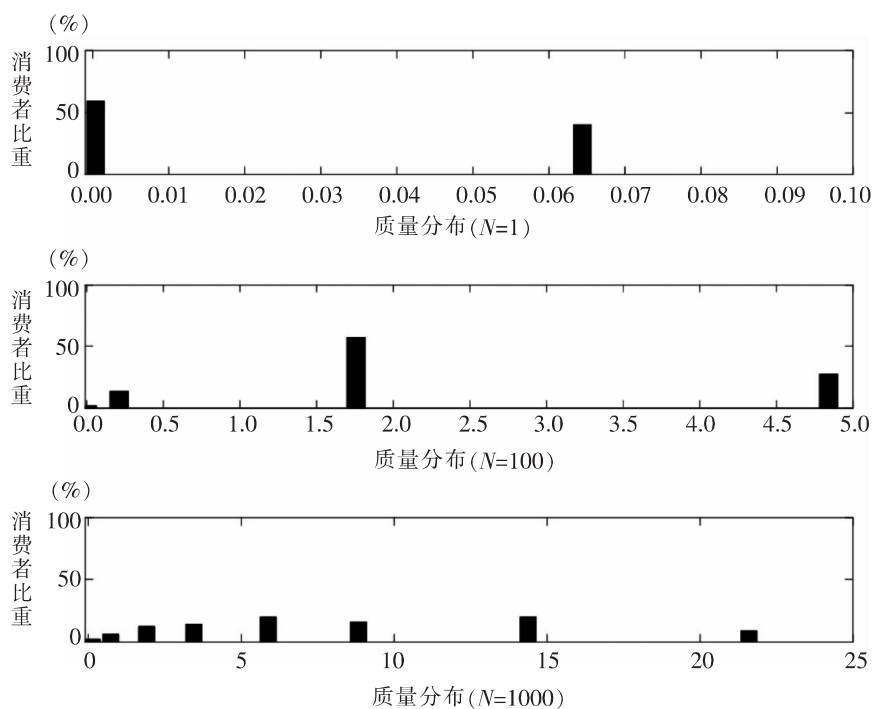


图 3 人口规模与产品质量分布

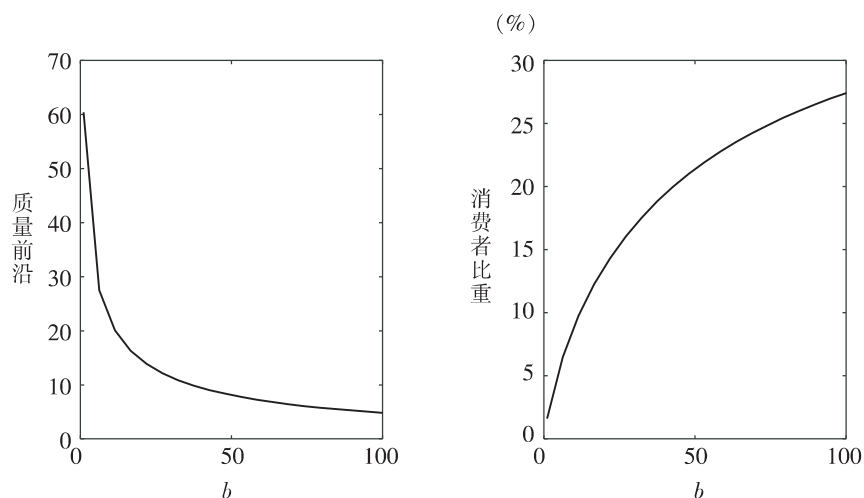


图 4 固定成本与产品质量前沿

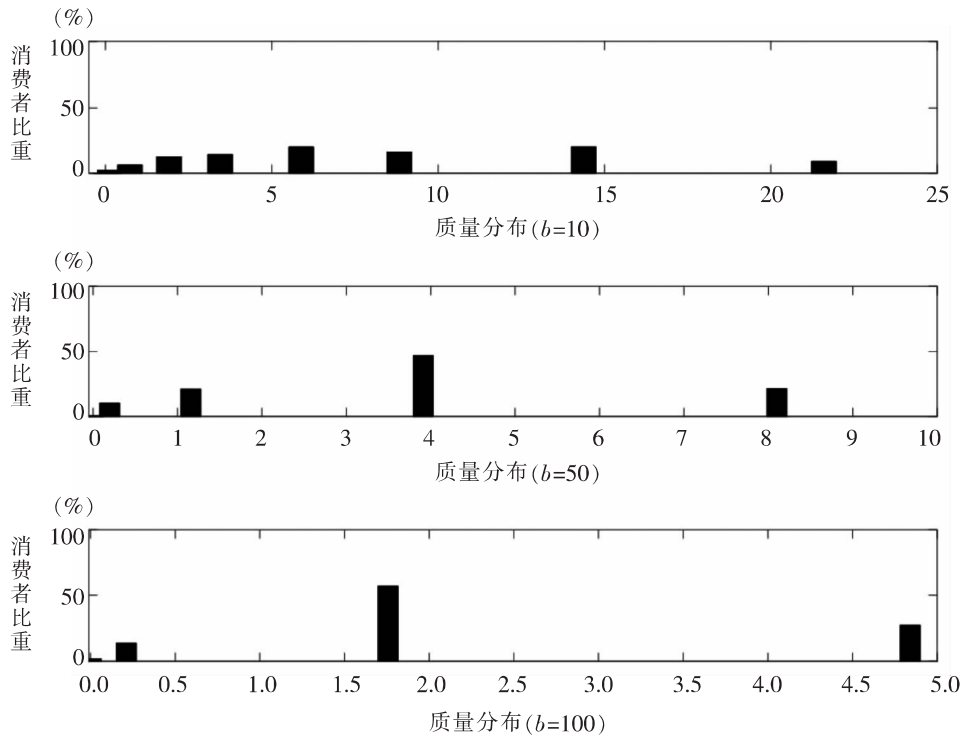


图 5 固定成本与产品质量分布

### 3. 收入水平与产品质量分布

(1)质量前沿。在考察收入水平对质量前沿的影响时,保持  $gini$  系数、人口规模和固定成本不变。即令  $gini=0, dN=0, db=0$ 。由式(9)可得:

$$\frac{dm_M^*}{dE_y} = \frac{-(p_M^* - m_M^*)N}{[N(1-F) + \partial c / \partial m_M^*]} \frac{\partial F}{\partial E_y} = \frac{(p_M^* - m_M^*)N}{[N(1-F) + \partial c / \partial m_M^*]} \phi\left(\frac{\ln y - \mu}{\sigma}\right) \frac{1}{E_y} > 0 \quad (12)$$

其中,  $\phi(\cdot)$  为标准正态分布的密度函数。式(12)总结为:

命题 3: 在给定其他条件不变的情况下, 收入均值越大, 质量前沿越高。

这是因为, 给定  $gini$  系数, 相比于较低收入均值的分布, 较高收入均值的分布在任意收入水平以上的人口比重都更高。图 6 左边部分描绘了这一特点。

设定  $N=100, gini=0.5, b=100$ , 图 6 中间部分描绘了收入均值与质量前沿的关系。从中可以看到, 随着收入均值的提高, 质量前沿不断提高。图 6 右边部分描绘了收入均值与质量前沿产品消费者占总人口比重的关系, 可以看到, 在任意收入水平下, 这一比重均保持不变。这主要是因为本文设定的边际成本函数为  $m$ , 而固定成本函数为  $bm$ , 均为线性。但是, 这并不影响本文的主要结论。只要固定成本大于零, 本文的结论将不会改变。

(2)质量分布。图 7 描绘了  $gini=0.5, N=100, b=100$  时,  $E_y$  分别为 20、100 和 200 时的产品质量分布情况。从中可以看到, 随着收入水平的提高, 质量前沿越高。但是, 与人口规模和固定成本的变化不同, 收入均值的提高并不能带来产品总类的增多。这最主要的原因是固定成本是质量的线性增函数。

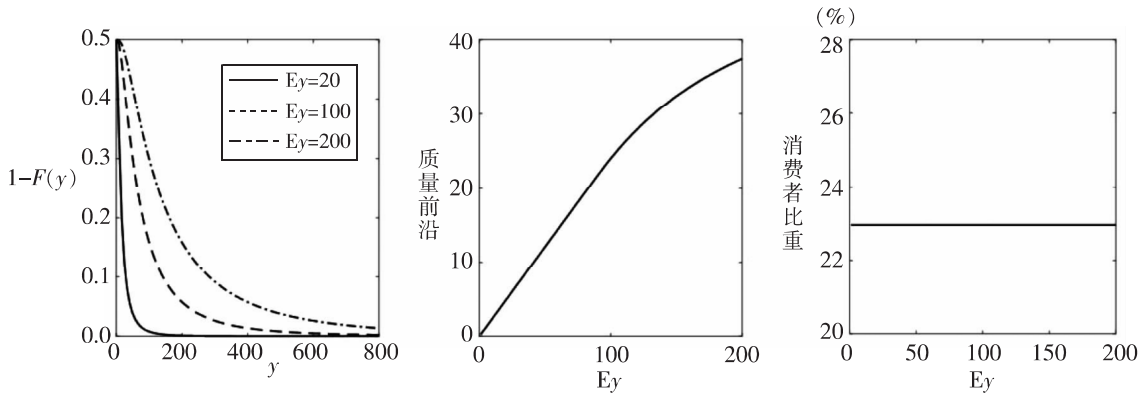


图 6 收入水平与产品质量前沿

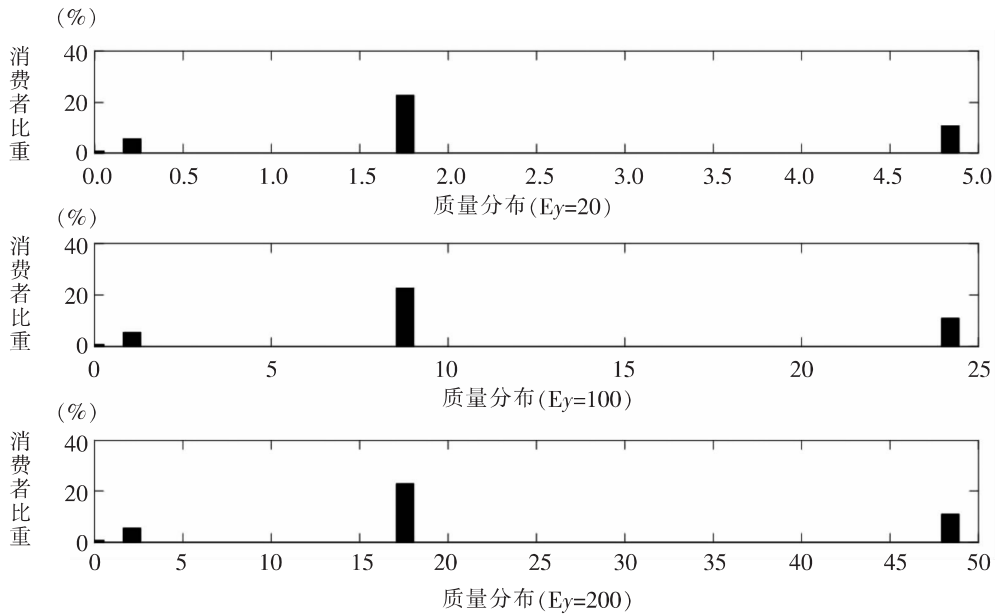


图 7 收入水平与产品质量分布

### 五、数值分析结果:收入分配对产品质量分布的影响

前文分析了人口规模、固定成本和收入水平对产品质量分布的影响。本节将详细考察收入分配对产品质量分布的影响及其条件,并给出具体证明。

#### 1. 质量前沿

在考察收入分配  $gini$  系数对质量前沿的影响时,保持收入均值、人口规模和固定成本不变。即令  $dE_y=0, dN=0, db=0$ , 由式(9)可得:

$$\frac{dm_M^*}{dgini} = \frac{-(p_M^* - m_M^*)N}{[N(1-F) + \partial c / \partial m_M^*]} \frac{\partial F}{\partial \sigma} \frac{\partial \sigma}{\partial gini} \quad (13)$$

将最优价格代入收入分布函数可得:

$$F(p_M^*) = \Phi\left(\frac{\ln p_M^* - \ln E_y + \sigma^2/2}{\sigma}\right) \quad (14)$$

式(14)两端对  $\sigma$  求导:

$$\frac{\partial F}{\partial \sigma} = \phi\left(\frac{\ln p_M^* - \ln E_y + \sigma^2/2}{\sigma}\right) \frac{\sigma^2/2 + \ln E_y - \ln p_M^*}{\sigma^2} \quad (15)$$

结合式(6)、式(13)和式(15)可得:

命题 4: 当  $p_M^* < \exp(\ln E_y + \sigma^2/2)$  时,  $\frac{dm_M^*}{dgini} < 0$ , 随着收入分配不平等程度的增加, 质量前沿会降低; 当  $p_M^* > \exp(\ln E_y + \sigma^2/2)$  时,  $\frac{dm_M^*}{dgini} > 0$ , 随着收入分配不平等程度的增加, 质量前沿会提高。

命题 4 表明,  $gini$  系数对质量前沿的影响方向是不确定的, 受很多外生条件的影响。具体而言, 由  $p_M^* < \exp(\ln E_y + \sigma^2/2)$  可得:

$$1 - F(p_M^*) > 1 - \Phi\left[\frac{\ln p_M^* - (\ln E_y + \sigma^2/2)}{\sigma}\right] = 1 - \Phi(\sigma) \quad (16)$$

即当质量前沿产品消费者占总人口的比重大于  $1 - \Phi(\sigma)$  时, 增加  $gini$  系数会降低质量前沿。当质量前沿产品消费者占总人口的比重小于  $1 - \Phi(\sigma)$  时, 增加  $gini$  系数会提高质量前沿。进一步, 较高的人口规模和较低的固定成本, 会使得质量前沿产品消费者占总人口的比重较高; 而较低的人口规模和较高的固定成本, 会使得质量前沿产品消费者占总人口的比重较低。接下来, 我们利用数值分析方法来展示以上关系。

设定  $E_y = 20$ , 图 8 左半部分描绘了人口规模与质量前沿产品消费者占总人口比重的关系, 右半部分描绘了固定成本与质量前沿产品消费者占总人口比重的关系。当  $gini$  系数等于 0.3 时, 阈值  $1 - \Phi(\sigma) = 30\%$ , 即当质量前沿产品消费者占总人口的比重低于 30% 时, 质量前沿会随着  $gini$  系数的增加而增加, 而当质量前沿产品消费者占总人口的比重高于 30% 时, 质量前沿会随着  $gini$  系数的增加而降低。从图 8 可以看到, 给定  $b = 100$ , 当  $N$  大于 400 时, 质量前沿产品消费者占总人口的比重低于 30%, 此时增加  $gini$  系数会提高质量前沿。给定  $N = 100$ , 当  $b < 23$  时, 质量前沿产品消费者占总人口的比重低于 30%, 此时增加  $gini$  系数会提高质量前沿。

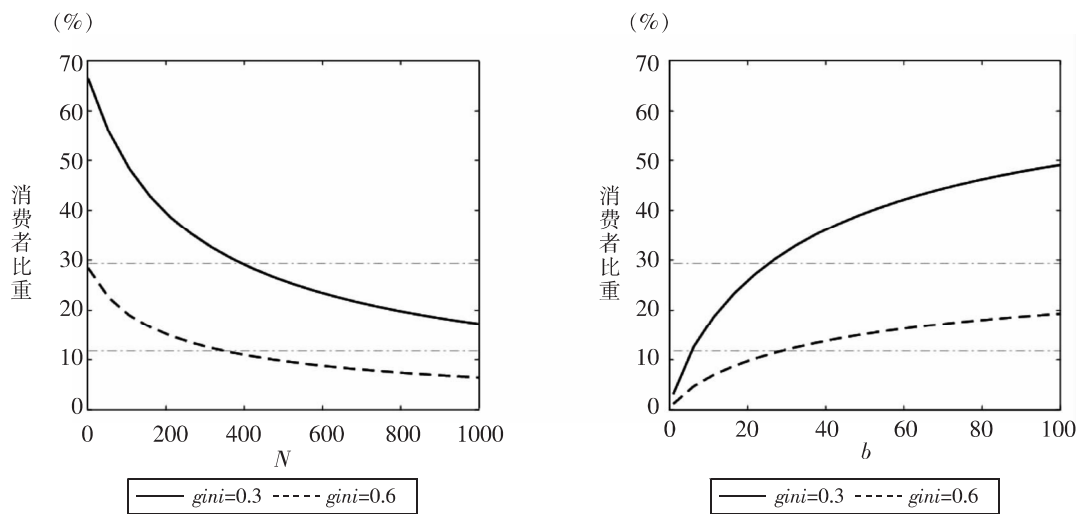


图 8 人口规模、固定成本与质量前沿产品消费者比重

需要注意的是,随着  $gini$  系数的提高,阈值  $1-\Phi(\sigma)$  会不断降低。比如,当  $gini$  系数为 0.3 时,阈值为 30%,当  $gini$  系数为 0.6 时,阈值降低到 12%。因此  $gini$  系数对质量前沿的影响大小及方向又会随之调整。为了更清晰地看到  $gini$  系数变化对质量前沿的影响,本文描绘了  $gini$  系数与质量前沿的直接关系,见图 9,其中  $E_y=20$ 。为了考察人口规模和固定成本对这一机制的影响,图 9 描绘了在不同的人口规模( $N=1000, N=1$ )和固定成本( $b=100, b=10$ )组合情况下,  $gini$  系数对质量前沿的影响。可以看到,在人口规模很大( $N=1000$ )、固定成本很小( $b=10$ )的情况下,  $gini$  系数与质量前沿之间呈倒 U 型关系。即当  $gini$  系数很小时,提高  $gini$  系数有利于提高质量前沿,但是当  $gini$  系数超过某个临界值之后,  $gini$  系数的进一步提高,将使得质量前沿下降。而当人口规模很小( $N=1$ )、固定成本很大( $b=100$ )时,质量前沿随着  $gini$  系数的增加而降低。

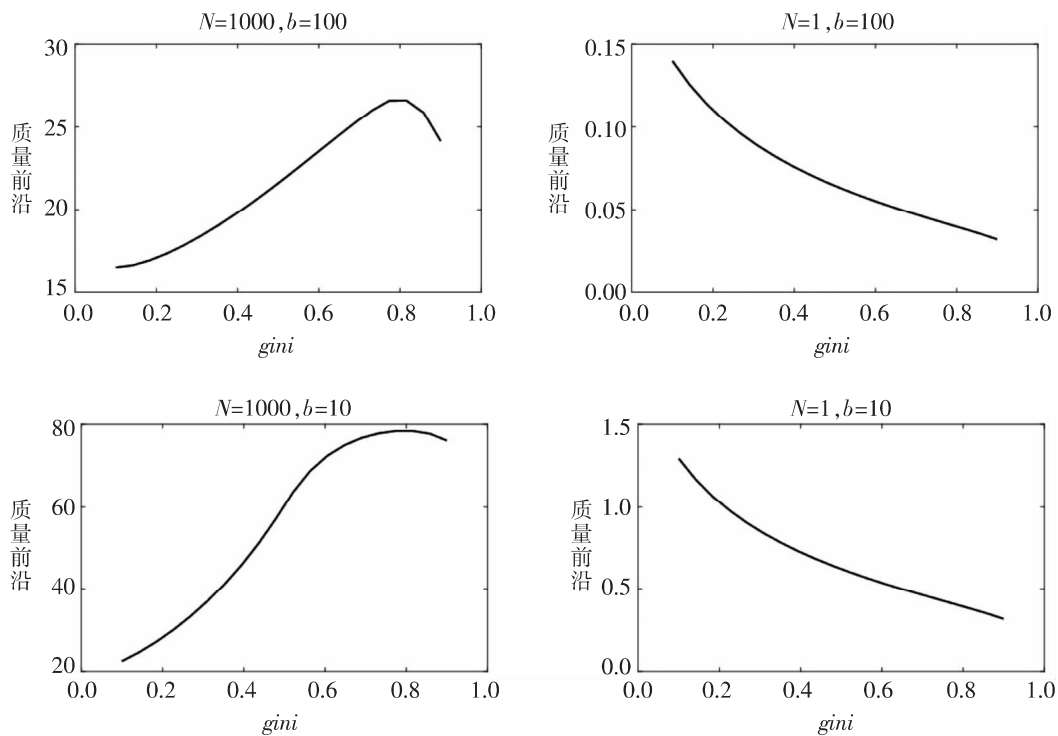


图 9 收入分配与产品质量前沿

## 2. 质量分布

下面考察收入分配  $gini$  系数对产品质量分布的影响。分别考察固定成本较大、人口规模较小和固定成本较小、人口规模较大两种情况下,  $gini$  系数变化对产品质量分布的影响。在前一种情况下,质量前沿随着  $gini$  系数的增加而降低;在后一种情况下,质量前沿随着  $gini$  系数的增加而提高。

图 10 描绘了固定成本较大( $b=30$ )、人口规模较小( $N=1$ )时,  $gini$  系数分别等于 0.2、0.5 和 0.8 时的产品质量分布情况。从中可以看出,随着  $gini$  系数的提高:①质量前沿不断降低;②质量前沿产品消费者占总人口的比重逐渐降低;③低质量产品消费者的比重逐渐提高。

图 11 描绘了固定成本较小( $b=10$ )、人口规模较大( $N=100$ )时,  $gini$  系数分别等于 0.2、0.5 和 0.8 时的产品质量分布情况。从中可以看出,随着  $gini$  系数的提高:①质量前沿逐渐提高;②产品种类逐



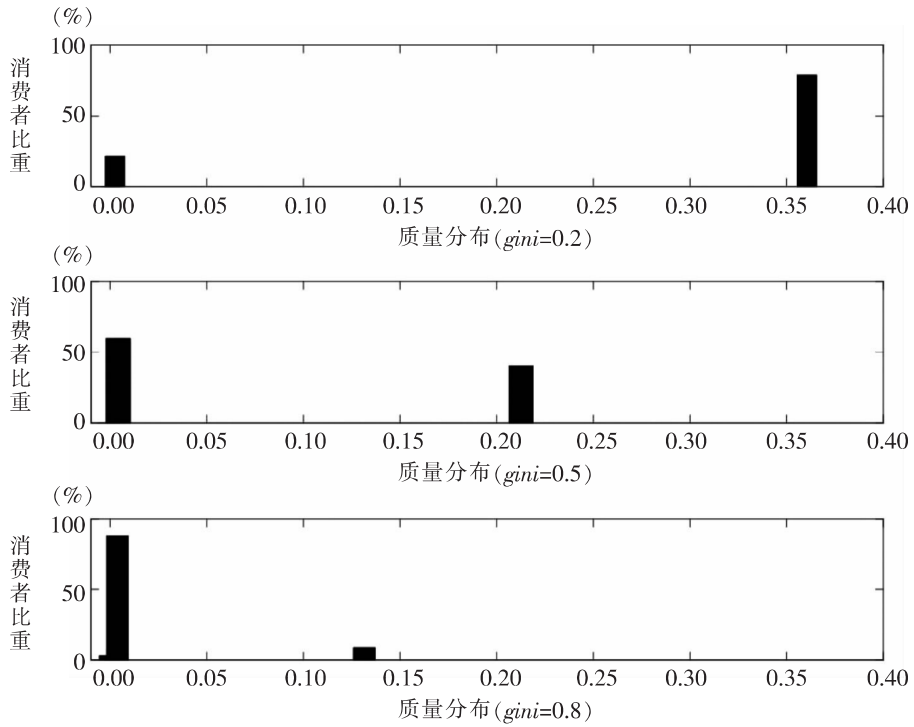


图 10 收入分配与产品质量分布 ( $b=30, N=1$ )

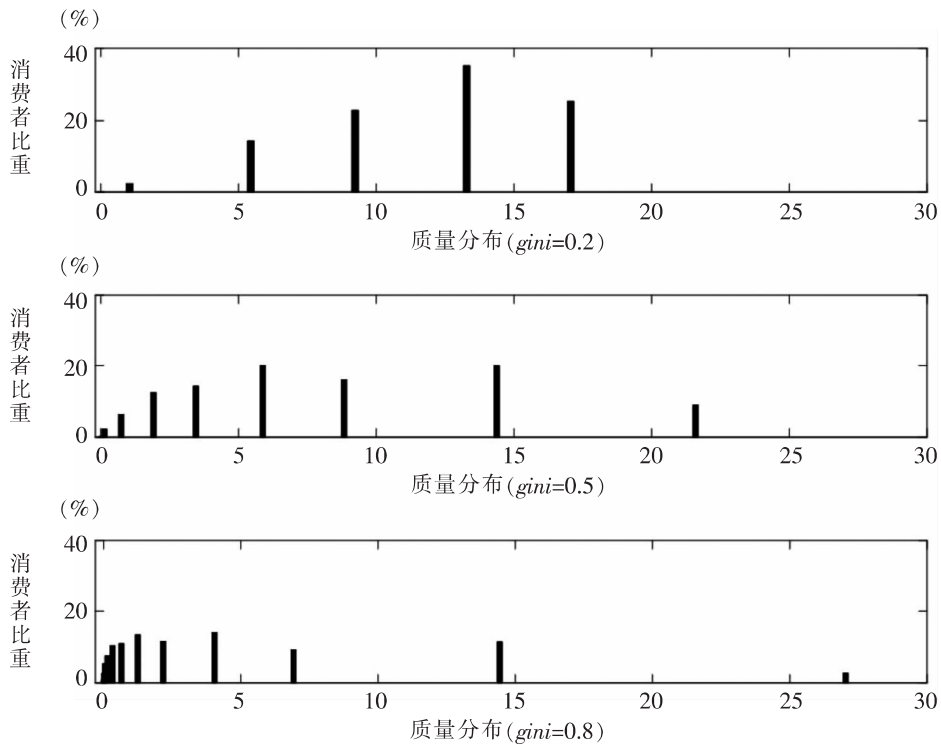


图 11 收入分配与产品质量分布 ( $b=10, N=100$ )

渐增加,且密集分布于低质量区域;③高质量产品的消费者比重逐渐降低。这一结果很容易理解。因为,随着  $gini$  系数的提高,高收入群体的比重和低收入人群的比重会逐渐增加,而中间收入群体的

比重会逐渐减少,因此,一方面质量前沿在上升,另一方面,更多的消费集中到低质量产品区域。

### 3. 动态影响

根据前文的结论,维持收入分配 *gini* 系数不变的情况下,平均收入的增长会导致产品质量往质量谱的高端移动,而在维持平均收入不变的情况下,收入分配 *gini* 系数的变化会导致产品质量分布的改变。这一结论可以很容易地扩展到动态情形,即随着时间的推移,平均收入和收入分配 *gini* 系数的同时改变会导致产品质量分布如何变化。

假设经济体的初始平均收入很低,收入分配 *gini* 系数也很低。此时,产品质量将集中分布在质量谱的低端。进一步假定经济体的平均收入以某一恒定速度增长,这样本文便可以考察不同的收入分配 *gini* 系数变化对产品质量分布的影响。根据前文的分析,在固定成本很大、人口规模很小的情况下,随着收入水平的提高,如果收入分配 *gini* 系数不断提高,产品质量前沿提高的速度将越慢,且大量的产品集中在低收入一端,不利于产品质量升级。相反,在固定成本很小、人口规模很大的情况下,随着收入水平的提高,如果收入分配 *gini* 系数不断提高,产品质量前沿将以更快的速度增长,有利于产品质量升级。但是,在后一种情况下,更多的产品也将集中分布于低质量一端。

## 六、结论及启示

最近十多年,中国的收入差距在持续拉大,低收入人群和极端高收入人群的比例增大,但中间收入人群的比重在缩小。与此相对应,中国大量的制造业产品在质量低端进行激烈的价格竞争,而高质量产品却极端稀缺。基于此,本文试图回答:中国的收入分配现状与制造业产品质量分布,尤其是质量前沿之间是否存在某种关联?如果存在,其作用机制是什么?为了回答这一问题,本文建立了一个包含异质性个体(收入不等)和异质性厂商(产品质量不同)的理论模型,来刻画收入分布如何通过影响产品需求进而影响厂商的产品质量选择。通过在模型中引入人口规模和固定成本,本文的研究发现收入分配 *gini* 系数对产品质量前沿的影响方向是不确定的,其影响方向不仅取决于收入分配的影响,还受人口规模和固定成本的影响。具体而言,当人口规模很大,企业固定成本很小时,最高质量产品消费者占总人口的比重很低,在这种情况下,增加 *gini* 系数会提高产品质量前沿;相反,当人口规模很小,企业固定成本很大时,最高质量产品消费者占总人口的比重很高,在这种情况下,增加 *gini* 系数会降低产品质量前沿。但是,在任何条件下,*gini* 系数的提高都会导致产品质量向质量谱的更低端集中。

本文的结论对于当前推动中国产业升级尤其是对于解决中国供给与需求之间的结构性矛盾具有很强的现实意义。当前,中国制造业面临着低端产品过剩和高端产品不足的结构性问题,这与中国的收入分配差距较大之间具有高度的相关性。收入差距的拉大,意味着高收入群体和低收入群体的比重逐渐增加,而中间收入群体的比重逐渐减少。生产高质量产品往往对于企业技术能力有很高的要求,需要生产者前期投入极高的研发与学习成本,即便 *gini* 系数提高会带来高收入群体的比重会有所提高,但是极高的前期成本投入会使得高质量产品市场需求难以对企业改善产品质量提供足够激励。而对于生产中等质量的产品而言,技术上比较接近于现有的技术水平,生产者所需要前期研发与学习成本相对较低,但是收入分配的恶化导致中等收入群体比重过低的话,会导致生产者不会生产中等质量的产品。还需要进一步指出的是,收入分配的严重不平等可能会导致一个国家长期被锁定在生产低质量产品环节。

本文的研究对于中国的产业升级具有一定的政策意义。收入分配通过塑造和改变增长过程中厂商面临的需求曲线而影响产品质量的改进,进而决定了产业升级过程。考虑到不同收入的消费者

对于不同产品具有不同的购买力,以及新产品初期其市场规模较小,如果企业固定成本较高,就会抑制企业进行产品质量提升的动力。随着收入增长,新产品的购买者增加、企业获得更高的利润,企业会选择产品质量改进,以实现产业升级(Foellmi and Zweimüller, 2006)。同时,收入分配差距对于产品质量提升及质量前沿分布的影响是有条件的,因此当前要解决产业升级问题的首要任务就是进行收入分配改革,改善收入结构,实事求是推进产业结构升级。基于此,作者同意乔为国和周卫峰(2004)的观点,即受制于当前中国的居民收入分配结构,强制产业结构快速升级可能会导致生产和需求结构更不匹配,进而造成投资效率更低。

本文还存在一些不足:一是在构建模型探讨收入分配与产品质量提升之间的关系时,并未涉及企业技术能力的积累,也未从动态的角度考虑产品结构的持续升级问题。二是没有考虑经济开放对结果的可能影响,这一定程度上削弱了本文理论的解释力。当经济开放时,收入分配即国内市场需求对产品质量分布的影响会下降。不仅如此,收入分配对于贸易品和非贸易品的影响也将非常不同。因此,今后研究可以拓展的方向有:把企业技术能力及技术积累过程纳入分析框架,更直接地刻画产品质量升级;把国际贸易纳入分析框架,使理论模型与现实更加接近;利用微观收入数据和产品质量数据,进行更详实的实证研究。

#### [参考文献]

- [1]陈敏,桂琦寒,陆铭,陈钊. 中国经济增长如何持续发挥规模效应?——经济开放与国内商品市场分割的实证研究[J]. 经济学(季刊), 2008,(1):125-150.
- [2]成邦文. 基于对数正态分布的洛伦兹曲线与基尼系数[J]. 数量经济技术经济研究, 2005,(2):127-135.
- [3]邓向荣,曹红. 产业升级路径选择:遵循抑或偏离比较优势——基于产品空间结构的实证分析[J]. 中国工业经济, 2016,(2):52-67.
- [4]高凌云,王洛林,苏庆义. 中国出口的专业化之路及其增长效应[J]. 经济研究, 2012,(5):83-95.
- [5]江飞涛,耿强,吕大国,李晓萍. 地区竞争、体制扭曲与产能过剩的形成机理[J]. 中国工业经济, 2012,(6):44-56.
- [6]李坤望,蒋为,宋立刚. 中国出口产品品质变动之谜:基于市场进入的微观解释[J]. 中国社会科学, 2014,(4):80-103.
- [7]李实,罗楚亮. 中国收入差距究竟有多大?——对修正样本结构偏差的尝试[J]. 经济研究, 2011,(4):68-79.
- [8]李世刚,尹恒. 寻租导致的人才误配置的社会成本有多大[J]. 经济研究, 2014,(7):56-66.
- [9]陆铭,陈钊. 分割市场的经济增长——为什么经济开放可能加剧地方保护[J]. 经济研究, 2009,(3):42-52.
- [10]沈利生,吴振宇. 外贸产品结构的合理性分析[J]. 数量经济技术经济研究, 2003,(8):66-72.
- [11]乔为国,周卫峰. 中国三次产业结构特征及解释[J]. 数量经济技术经济研究, 2004,(11):36-43.
- [12]王小鲁. 灰色收入与国民收入分配:2013年报告[J]. 比较, 2013,(5):1-30.
- [13]谢建国,杨海燕. 互补还是替代——中美贸易竞争关系的测度与分析[J]. 国际贸易问题, 2015,(11):62-72.
- [14]Benassi, C., A. Chirco, and C. Colombo. Vertical Differentiation and the Distribution of Income[J]. Bulletin of Economic Research, 2006,58(4):345-367.
- [15]Berry, S., and J. Waldfogel. Product Quality and Market Size [J]. Journal of Industrial Economics, 2010, 58(1):1467-6451.
- [16]Foellmi R., and J. Zweimüller. Income Distribution and Demand Induced Innovations [J]. Review of Economic Studies, 2006,73(4):941-960.
- [17]Lopez H., and L. Servén. A Normal Relationship? Poverty, Growth, and Inequality [R]. World Bank Policy Research Working Paper, 2006.
- [18]Shaked, A., and J. Sutton. Relaxing Price Competition through Product Differentiation [J]. The Review of Economic Studies, 1982,49(1):3-13.

- [19]Shaked, A., and J. Sutton. Product Differentiation and Industrial Structure [J]. The Journal of Industrial Economics, 1987,36(2):131-146.
- [20]Osharin, A., J. Thisse, P. Ushchevd, and V. Verbus. Monopolistic Competition and Income Dispersion[J]. Economics Letters, 2014,122(2):348-352.
- [21]Wauthy, X. Quality Choice in Models of Vertical Differentiation[J]. The Journal of Industrial Economics, 1996, 44(3):345-353.
- [22]Yurko, A. How Does Income Inequality Affect Market Outcomes in Vertically Differentiated Markets [J]. International Journal of Industrial Organization, 2011,29(4):493-503.

## Income Distribution and the Frontier of Product Quality

LI Shi-gang<sup>1</sup>, LI Xiao-ping<sup>2</sup>, JIANG Fei-tao<sup>3</sup>

- (1. International School of Business & Finance, Sun Yat-sen University, Zhuhai 519082, China;  
2. Business School, Central South University, Changsha 410083, China;  
3. Institute of Industrial Economics, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100044, China)

**Abstract:** Since the reform and opening up in 1980s, with the rapid development of manufacturing industry, China has now become a veritable “world factory”. However, the quality of China’s manufacturing products is unsatisfactory, with the problem of excessively low-quality products and scarce high-quality products. At the same time, China’s ever-widening income gap has drawn more and more attention from all walks of life. Based on these two facts, this paper attempts to examine the impact of income distribution on the quality distribution of manufacturing products from the demand side. The theoretical analysis shows that the influence of income distribution on the product quality distribution is affected by the population size in the economy and the fixed cost of the enterprise, so the direction is not certain. By setting the log-normal income distribution function, the numerical analysis shows that when the population is large and the firm’s fixed cost is small, the increase of the Gini coefficient of income distribution will improve the quality of the frontier products. On the contrary, when the population size is small, and firm’s fixed costs is high, an increase in the Gini coefficient of income distribution will lead to a lack of demand for high-quality products, which in turn can not cover the fixed costs required for the production of high-quality products and reduce the quality frontier. However, under any condition, an increase in the Gini coefficient of income distribution will result in product quality concentrating toward the lower end of the quality spectrum. The results of this paper are of some enlightenment for the upgrading of China’s industrial structure, that is, “steadily pushing forward the reform of income distribution” and building “olive-type” income distribution pattern and other measures can effectively promote the upgrading of the national demand structure and form a structural reform with the supply side synergy, which are more conducive to promoting industrial restructuring and upgrading.

**Key Words:** income distribution; distribution of product quality; industrial upgrading

**JEL Classification:** D21 D31 L15

[责任编辑:覃毅]