

# 劳动力供给变化对制造业结构优化的影响研究

阳立高<sup>1</sup>, 龚世豪<sup>1</sup>, 韩 峰<sup>2</sup>

(1. 长沙理工大学 经济与管理学院, 湖南 长沙 410076;

2. 南京审计大学 政治与经济研究院, 江苏 南京 211815)

**摘 要:**在人口老龄化和高等教育大众化背景下,我国劳动力供给正发生深刻变化,并将对制造业结构优化产生深远影响。劳动力供给变化包括劳动力供给数量、质量与结构变化等多重维度;制造业结构优化主要表现为制造业结构高度化与合理化。文章以 1992—2013 年省级面板数据为样本,从劳动力供给数量、质量与结构的综合视角来探讨劳动力供给变化对制造业结构优化的影响效应。结果显示:一是劳动力供给数量增加有利于促进制造业结构合理化,但对制造业结构高度化影响不显著;二是劳动力供给质量提高显著提升了制造业结构合理化水平,却不利于制造业高度化发展;三是反映劳动力供给结构的老年、少儿抚养比上升显著抑制了制造业结构合理化与高度化发展,且老年抚养比的抑制作用明显大于少儿抚养比。此外,文章还通过更换样本与方法进行了稳健性检验,检验结果基本支持了文章上述的研究结论。因此,我们建议既要通过调整与优化人口政策,积极应对人口老龄化与劳动力供给数量下降对制造业结构优化的负向冲击;又要着力培养为产业发展所需的各层各类人才,尤其是高层次创新型人才,进而以创新驱动制造业结构优化。

**关键词:**劳动力数量;劳动力质量;劳动力结构;结构高度化;结构合理化

**中图分类号:**F426 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2017)02-0121-13

**DOI:**10.16538/j.cnki.jfe.2017.02.009

## 一、引 言

在人口老龄化、高等教育大众化与全面二孩的多重背景下,我国劳动力供给正发生深刻变化,并将对制造业结构优化产生深远影响。劳动力供给变化主要表现为劳动力供给数量、质量与结构的变化;制造业结构优化包括制造业结构高度化与合理化两个方面。当前我国劳动力供给变化对制造业结构优化的影响突出表现为:一是劳动力供给数量下降,总劳动人口数在 2012 年达到 10 亿的峰值后正迅速回落,低端劳动力供给数量长期不可逆趋减,成本上升,数量型人口红利消退,制造业原有比较优势不复存在;二是人均受教育水平提高,知识型劳动力供给将长期不可逆增加,相对成本较低,质量型人口红利显现,但传统人才培养模

收稿日期:2015-11-13

基金项目:国家社科基金项目(13CJL058);湖南省软科学计划重点项目(2015ZK2006);国家自然科学基金项目(71603124);湖南省教育厅创新平台开放基金项目(15K004)

作者简介:阳立高(1978—),男,湖南隆回人,长沙理工大学经济与管理学院副教授,博士、博士后;

龚世豪(1986—),男,湖南汉寿人,长沙理工大学经济与管理学院硕士研究生;

韩 峰(1984—),男,山东邹平人,南京审计大学政治与经济研究院讲师,博士。

式下创新型人才紧缺,科技创新能力较低,制造业新的竞争优势难以形成;三是人口结构转变,总抚养比上升,适龄劳动人口数占比下降,高抚养比抑制制造业结构优化。因此,探讨如何顺应劳动力供给变化,顺势推进制造业结构优化,具有重要的理论价值与现实意义。

关于劳动力供给对产业结构的影响,现有文献主要是集中探讨了劳动力供给数量与成本变化对产业发展的影响。如 Farrell 等(2005)认为,一国劳动力供给数量增加有利于提高其产业综合国际竞争力,却不利于技术进步与产业结构升级。多数学者认为,低劳动力成本是受资国吸引 FDI 的重要因素,一旦受资国劳动力供给减少、成本上升,FDI 及劳动密集型制造业都将向成本更低的国家转移,而这又将倒逼受资国产业升级(Lewis, 1972; Banister 和 Cook, 2011)。近年来,新结构主义者又认为,产业结构能否实现优化在很大程度上取决于要素禀赋结构与要素相对价格(Jones 和 Monnikhof, 2012; Harrison, 2014)。国内学者多数认为,我国制造业劳动力成本正在加速上涨,这将导致传统制造业失去长期依赖廉价劳动力的优势(罗来军, 2012; 都阳, 2013);新的经济增长源泉将越来越取决于人力资本积累及技术创新能力(蔡昉, 2005)。而王健(2013)和李中建(2015)则指出,劳动者收入水平提高,在降低劳动密集型产业竞争力的同时,也有利于提高劳动者素质,进而能促进产业结构优化。

综合来看,现有文献重点关注了劳动力供给数量及成本变化对产业发展的影响。但结合我国阶段性人口、教育与经济政策,研究劳动力供给数量、质量及结构差异对产业结构影响的相关文献尚不多见;探讨劳动力供给数量、质量及其结构影响制造业结构优化的文献则更少。鉴于此,本文运用 1992—2013 年全国 29 个省(市、自治区)面板数据,从劳动力供给数量、质量与结构等多重维度,研究劳动力供给变化对制造业结构优化的综合影响。

文章首先对劳动力供给变化和制造业结构优化二者之间的内在联系与作用机理进行探讨,并提出研究假设。其次,构建计量模型,对劳动力供给变化对制造业结构优化的影响效应进行实证检验,并通过更换样本与指标,对结果进行稳健性检验,结果表明:劳动力供给数量与制造业结构合理化显著正相关,而与制造业结构高度化关系不明显;劳动力供给质量提高有利于制造业结构合理化,却不利于提升制造业结构高度化水平;而劳动力供给结构中无论是老年抚养比还是少儿抚养比上升,都抑制了制造业结构高度化与合理化发展。最后,根据理论分析与实证检验结论,就如何顺沿劳动力供给新变化,顺势推进制造业结构优化提出了政策建议。

与现有文献相比,本文的主要贡献表现为:一是脱离了单纯探讨劳动力成本变化影响制造业升级的传统路径,从劳动力供给数量、质量与结构三重维度综合探讨劳动力供给变化对制造业结构优化的影响;二是不再从要素密集度的视角探讨制造业从劳动、资本密集型向技术密集型升级的路径,而是从技术梯度的视角,根据技术水平的高低将制造业分为低、中、高端技术制造业三大类,探讨劳动力供给变化背景下制造业由低端向高端升级的高度化过程;三是分析制造业各细分行业间资源配置的优化程度,从高度化与合理化两个维度综合反映制造业结构优化,并进而探讨劳动力供给变化对制造业结构优化的作用机理与影响效应。

## 二、劳动力供给变化影响制造业结构优化的理论分析及研究假设

### (一)劳动力供给数量变化与制造业结构优化

1. 劳动力供给数量变化通过影响劳动力成本与人口红利作用于制造业结构高度化。制造业结构高度化一般取决于高、中、低端技术制造业生产总值占比。由于低端技术制造业的劳动过程已经完全实现了标准化与流程化,廉价劳动力成为决定其生存与发展的关键资

源。一旦劳动力供给数量下降,成本上升,这类企业的利润与发展空间就会缩减、归零甚至为负。因此,随着我国劳动力供给数量在相当长一段时间内不可逆减少,工资上涨的速度将很快超越劳动生产率上升的速度,这将给原本利润就很微薄的低端技术制造业带来巨大的负向冲击。而在传统劳动力比较优势消失后,如果不能实现人力资本积累与技术进步,创造技术竞争新优势,该国产业结构调整将陷入非常被动的局面,甚至可能掉入“中等收入陷阱”。由此可见,劳动力供给数量减少导致的劳动力成本上升将对制造业升级产生明显的倒逼效应,进而可以推动制造业结构高度化发展。由此本文提出假设 1:劳动力供给数量下降将导致劳动力成本上升,数量型人口红利消退,进而会倒逼制造业结构的高度化发展。

2. 劳动力供给数量变化通过影响要素投入结构与劳动力流动作用于制造业结构合理化。一方面,劳动力供给数量变化通过改变要素投入结构影响制造业结构合理化。在一个给定的经济体中,当劳动力供给数量发生变化时,如果资本与技术等生产要素不能同比同向发生变化,该经济体的生产要素投入结构就会发生变动,继而引起产业结构变化。另一方面,劳动力供给数量变化通过作用于劳动力自由流动影响制造业结构合理化。在一个经济体中当同一生产要素在不同产业的边际产出相等时,可认为其产业结构是合理的。而根据完全竞争市场理论,只有当各生产要素不受任何干扰与限制,实现完全自由流动时,资源配置效率才为最高,各生产要素的经济增长效用也最大。因此,一般情况下,随着劳动力供给数量的增加,劳动力自由流动性随之上升,这有利于实现劳动要素在各产业部门之间的自由流动与优化配置,继而促进制造业结构合理化发展。由此本文提出假设 2:劳动力供给数量增加有利于促进劳动力在各产业部门之间的自由流动,优化资源配置,继而促进制造业结构的合理化发展。

## (二)劳动力供给质量变化与制造业结构优化

1. 劳动力供给质量变化通过影响人力资本、技术进步与消费结构作用于制造业结构高度化。一是劳动力供给质量变化通过影响人力资本与技术进步作用于制造业结构高度化。高端劳动力,尤其是拔尖型、领军型科技人才是进行科技创新的核心主体,是推动科技进步,驱动制造业结构高度化的原动力。而教育事业的较快发展与人均受教育年限的不断延长则是实现人力资本较快积累与培养高科技人才的根本途径。二是劳动者受教育程度通过影响自身及下一代的教育与再教育投入作用于制造业结构高度化。总体而言,受教育程度越高的劳动者越重视对自身及其后代的教育与再教育投入。因此,劳动者受教育程度的较快提高,可以促进人力资本积累、技术进步与制造业高度化。三是劳动力供给质量变化通过改变消费结构影响制造业结构高度化。一般情况下,随着劳动力质量的提高,劳动者收入与消费水平亦随之上升,消费偏好与消费结构随之改变,主要表现为对产品质量、品牌及个性化要求越来越高。这必将导致人们消费越来越少的低端商品,而购买越来越多的中、高端产品,从而驱使制造业不断从低端向中端,继而向高端升级。由此本文提出假设 3:劳动者人均受教育年限增加有助于提升劳动力供给质量,促进人力资本积累与技术进步,进而驱动制造业结构的高度化发展。

2. 劳动力供给质量变化通过影响要素供给结构与全要素生产率作用于制造业结构合理化。一是劳动力供给质量变化通过改变要素供给结构影响制造业结构合理化。随着人均受教育年限的增加,劳动者知识文化水平不断提高,一般情况下,其技术技能水平、创新能力与综合素质将随之上升,劳动者报酬也将随之上涨,人力资本与物质资本都将得到有效积累,技术水平也将得到提高,资本与技术要素将变得更加丰裕与廉价,从而引导更多生产要

素流入高端技术制造业,制造业结构也将随之发生改变。二是劳动力供给质量变化通过作用于全要素生产率而影响制造业结构合理化。随着劳动力供给质量的提高,技术创新能力随之增强。根据新经济增长理论,技术进步是全要素生产率的主要来源。随着一国或地区的科技进步,全要素生产率不断提高,各生产性资源将得到更加有效的利用,生产要素的经济增长效用将得到更有效地发挥,产业结构也将更加合理化。由此本文提出假设4:劳动力供给质量上升通过正向影响人力资本与技术水平提高全要素生产率,并进一步促进制造业结构合理化发展。

### (三)劳动力供给结构变化与制造业结构优化

1. 劳动力供给结构变化通过影响有效劳动力供给与储蓄率作用于制造业结构高度化。一是劳动力供给结构中,总抚养比上升会降低有效劳动力供给,继而作用于制造业结构高度化。在一个既定的经济体中,无论是老年抚养比还是少儿抚养比上升,都意味着适龄劳动人口数占比下降,继而导致劳动力成本上升,并进一步地对低端技术制造业升级形成倒逼机制。二是劳动力供给结构变化通过影响储蓄率作用于制造业结构高度化。在一个国家或地区,适龄劳动人口是生产者,而无论是老年人口还是少儿人口都是消费者。因此,抚养比上升会减少社会总产出而增加社会总消费,降低整体储蓄水平,并进一步影响投资结构与产业结构。由此本文提出假设5:劳动力供给结构中,老年抚养比与少儿抚养比上升,一方面可以通过降低有效劳动力供给倒逼低端技术制造业升级;另一方面其降低社会储蓄率可能会抑制制造业结构高度化。

2. 劳动力供给结构变化通过影响劳动力的有效流动性与整体储蓄率作用于制造业结构合理化。一是劳动力供给结构变化通过改变劳动力有效流动影响制造业结构合理化。劳动力供给结构中,无论是老年还是少儿抚养比上升,都意味着总劳动人口数减少。劳动力数量下降会通过约束劳动力自由流动削减劳动资源在各产业部门之间的配置效率,进而阻碍制造业结构合理化。尤为重要的是,随着抚养比的提高,更多劳动力将被“照顾儿童或老人的工作”所束缚,进一步降低了劳动力自由流动。二是劳动力供给结构变化通过影响储蓄率作用于制造业结构合理化。在一个既定的经济体中,总抚养比越高,生产者占比越低,而消费者占比就越高,这将降低储蓄率,影响资本有效积累,使资本要素变得更加稀缺与昂贵,从而改变了要素投入结构与资源配置效率,并阻碍制造业结构合理化。由此本文提出假设6:劳动力供给结构中,无论是老年抚养比、少儿抚养比,还是总抚养比上升,都将降低劳动力的流动与社会储蓄率,进而会阻碍制造业结构的合理化发展。

## 三、计量模型、变量测度与数据说明

### (一)计量模型设定

理论上,劳动力供给数量、质量及结构变化都会影响制造业结构优化。因此,本文以  $Mstruc$  表示制造业结构优化、 $Labor$  表示劳动力数量、 $Labquat$  代表劳动力质量、 $Labstruc$  代表劳动力结构,制造业结构优化则可设置为劳动力供给数量、质量和结构的函数:

$$Mstruc = f(Labor, Labquat, Labstruc) \quad (1)$$

此外,现有相关文献形成的普遍共识认为,影响制造业结构优化的重要因素还包括政府对经济发展的控制力、城市化水平、社会固定资本和 R&D 支出等。因此,综合考虑现有研究成果及数据的可获得性,以  $Govgdp$  表示政府干预程度、 $Urban$  表示城市化水平、 $Capital$  表示社会固定资本、 $R\&D$  表示研发支出,从而将计量方程重新调整为:

$$\begin{aligned} \ln Mstruc_{jt} = & \theta_0 + \theta_1 \ln Labor_{jt} + \gamma_1 \ln Labquat_{jt} + \theta_2 \ln Labstruc_{jt} \\ & + \gamma_2 \ln Govgd p_{jt} + \theta_3 \ln Urban_{jt} + \theta_4 \ln Capital_{jt} + \theta_5 \ln R\&D_{jt} + \xi_{jt} \end{aligned} \quad (2)$$

式(2)中,  $\theta_0$  为常数项;  $\theta_1$  至  $\theta_5$  和  $\gamma$  为相应的弹性系数;  $\xi_{jt}$  为随机误差, 反映其他未知因素对制造业结构优化的影响。由于本文的制造业结构优化主要包含高度化和合理化两个方面, 因而式(2)可进一步分解为式(3)和式(4):

$$\begin{aligned} \ln Indusl_{jt} = & \theta_0 + \theta_1 \ln Labor_{jt} + \gamma_1 \ln Labquat_{jt} + \theta_2 \ln Labstruc_{jt} \\ & + \gamma_2 \ln Govgd p_{jt} + \theta_3 \ln Urban_{jt} + \theta_4 \ln Capital_{jt} + \theta_5 \ln R\&D_{jt} + \xi_{jt} \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \ln Hightech_{jt} = & \theta_0 + \theta_1 \ln Labor_{jt} + \gamma_1 \ln Labquat_{jt} + \theta_2 \ln Labstruc_{jt} \\ & + \gamma_2 \ln Govgd p_{jt} + \theta_3 \ln Urban_{jt} + \theta_4 \ln Capital_{jt} + \theta_5 \ln R\&D_{jt} + \xi_{jt} \end{aligned} \quad (4)$$

其中 *Indusl* 和 *Hightech* 分别表示制造业结构合理化和制造业结构高度化。

## (二) 变量测算与数据说明

本文样本为 1992—2013 年全国 29 个省(市、自治区), 为保持数据完整性和统一性, 将重庆市并入四川省。<sup>①</sup> 数据来源于 1993—2014 年《中国统计年鉴》、《中国工业经济统计年鉴》、《中国科技统计年鉴》和《中国人口统计年鉴》, 并以 1992 年为基期进行价格调整。

1. 制造业结构优化 *Mstruc*。制造业结构优化包括制造业结构高度化和合理化两个方面。一是制造业结构高端化的测度。参考傅元海等(2014)的研究方法, 按技术水平将制造业分为高、中、低端技术产业三大类。其中高端制造业包括电气机械及器材、交通运输设备、通用设备、专用设备、通信电子、仪器仪表及文化办公用机械、化工医药等行业; 中端技术产业包括石油加工、炼焦及核燃料加工业、橡胶、塑料、非金属矿物、黑色金属冶炼、有色金属冶炼和金属制品等行业; 低端技术产业包括食品加工制造、饮料、烟草、纺织、服装、皮革、木材、家具、造纸、印刷与文体用品及其他制造业。制造业三大类产业中, 高端技术产业占比越大代表制造业结构高度化水平越高, 反之亦然。参照傅元海等(2014)对制造业高度化的测度方法, 以高端技术制造业总产值占中端技术制造业生产总值的比重表示(*Hightech*)。二是制造业结构合理化的测度。制造业结构合理化强调制造业各细分行业的协调水平、结构聚合质量及资源配置效率等。本文采用制造业结构偏离度表示制造业结构合理化程度。制造业结构偏离度可用以下公式表示:

$$Indusl = 1 / \left( \sum_i \left| \frac{q_i / l_i}{q / l} - 1 \right| \right) \quad (5)$$

式(5)中 *Indusl* 表示制造业结构偏离水平的倒数,  $q_i$  代表行业  $i$  的生产总值,  $l_i$  代表行业  $i$  的就业人数,  $q$  和  $l$  分别表示制造业行业整体总产值和总就业人数。在完全竞争市场中, 同类生产要素没有实质性差异。因此, 劳动、资本等生产要素的充分自由流动将使得各行业劳动生产率趋同, 这时制造业各细分行业生产总值与该行业从业人员数占比一致, 制造业结构偏离度为 0, 结构合理化水平最高。<sup>②</sup> 由于除了产值, 劳动报酬也是导致劳动力在产业间流动的重要原因。因此, 出于对变量度量的稳健性考虑, 需要将公式(5)中的产值换成劳动报酬构建类似指标。但受数据可获得性限制, 目前尚无法获得每个制造业细分行业的

<sup>①</sup> 由于西藏缺乏相关统计数据, 因而未包含在样本中。

<sup>②</sup> 本文还用泰尔指数的倒数 ( $Indust = 1 / \sum_i (q_i / q) \ln [(q_i / l_i) / (q / l)]$ ) 测算了制造业结构合理化水平, 并将其代入计量模型中进行估计。结果显示: 劳动力供给变化对制造业结构偏离指数(倒数)和泰尔指数(倒数)的影响基本一致。泰尔指数和结构偏离指数都较为准确地表征了制造业结构合理化水平。由于篇幅所限, 没有将以上结果列出, 感兴趣的读者可来函索要。

劳动报酬数据。由于主营业务收入与劳动者报酬密切相关,本文用主营业务收入近似代替劳动报酬重新测算制造业结构合理化指标,并对其进行稳健性检验。

2. 劳动力供给变化的测度。一是劳动力供给数量(Labor),根据国家统计局标准,将15~64岁人口数界定为劳动年龄人口数,并以该年龄区间人口总数变化作为劳动力供给数量变化的测度;二是劳动力供给质量(Labquat),一般认为,劳动者受教育程度越高,劳动力质量越高,因此以劳动力人均受教育年限(Eduyears)表示劳动力质量水平;三是劳动力结构(Labstruc),用人口总抚养比(TFyb)表示,包括少儿抚养比(ChiFyb)和老年抚养比(OldFyb)。劳动力供给数量、质量和结构数据均根据历年《中国人口统计年鉴》和《中国统计年鉴》整理获得。

3. 其他变量的测度。各省(市、自治区)城市化水平(Urban)用城镇人口占总人口比重表示;资本存量(Capital)参考柯善咨和向娟(2012),根据永续盘存法来计算;研发经费(R&D)数据来自1993—2014年《中国科技统计年鉴》。由于制造业发展与政府招商引资、制定优惠政策等政府干预措施密切相关,而政府干预主要表现为税收干预,且各省(市、自治区)财政收入的主要来源为税收。因此,借鉴陆铭(2011)的做法,以财政收入占GDP比重,即政府财政状况表示各省(市、自治区)政府对制造业发展的干预程度。样本中29个省(市、自治区)各变量统计值见表1。

表1 中国29个省(市)劳动力供给和制造业结构优化等变量的样本统计值

变量	均值	标准差	最小值	最大值
制造业高端化 Hightech	1.3945	0.9537	0.1310	6.3068
制造业合理化水平 Indust	15.1733	7.4835	6.5347	69.3821
劳动力供给数量 Labor(百万)	30.4264	18.8912	3.2320	84.7678
人均受教育年限 Eduyears(年)	7.7627	1.2210	4.6896	12.0284
总抚养比 TFyb(%)	41.1462	11.0452	8.6100	88.5053
少儿抚养比 ChiFyb(%)	33.2914	13.9452	9.6400	82.6800
老年抚养比 OldFyb(%)	10.9233	2.7195	5.2271	23.6918
财政收入占 GDP 比重(%)	7.8921	2.7555	3.3678	19.0236
城市化率 Urban(%)	41.5150	17.9958	12.5122	89.6000
资本存量 Capital(亿元)	3 400.4840	4 768.8910	82.7000	40 278.8400
研发经费支出 R&D(亿元)	65.5505	148.0421	0.0380	1239.5750

#### 四、劳动力供给变化影响制造业结构优化的实证检验与结果分析

##### (一)计量方法检验

进行面板数据估计之前,应先检验模型是否存在固定效应、随机效应及混合效应等,以确定合适的估计模型。表2报告了被解释变量为制造业结构优化的面板模型检验结果。

表2 计量模型检验结果

方程	检验类型	原假设	检验统计量	伴随概率	结论
式(3)	F 检验	不具有固定效应	25.78	0.0000	拒绝原假设
	LM 检验	不存在随机效应	1 694.40	0.0000	拒绝原假设
	Hausman 检验	采用随机效应模型	5.27	0.6272	接受原假设
式(4)	F 检验	不具有固定效应	103.28	0.0000	拒绝原假设
	LM 检验	不存在随机效应	2 926.37	0.0000	拒绝原假设
	Hausman 检验	采用随机效应模型	31.35	0.0001	拒绝原假设

表 2 中  $F$  统计量用以检验固定效应与混合效应,对式(3)和式(4)的检验结果均显示拒绝“不存在固定效应”的原假设,表明样本数据中存在个体效应,且误差项中不随时间变化的非观测效应部分与模型中的某解释变量相关; $LM$  检验用以检验随机效应与混合效应,结果中统计量大于临界值,伴随概率为 0.0000,拒绝“不存在随机效应”的原假设,表明面板模型中存在个体效应,且随机扰动项与模型中所有解释变量无关; $Hausman$  检验则用于选择固定效应与随机效应模型,但对式(3)和式(4)的检验结果迥然不同,对式(3)的检验结果显示接受“采用随机效应模型”的原假设,因而随机效应模型在估计中更为适合,而对式(4)的检验结果显示拒绝“采用随机效应模型”的原假设,因而固定效应模型的估计更为恰当。

## (二)劳动力供给变化影响制造业结构优化的计量分析

为检验各参数估计稳健性,本文不仅报告了被解释变量为制造业结构合理化与高度化的估计结果,而且报告了抚养比分别为少儿抚养比与老年抚养比的结果,估计结果见表 3。同时,为消除制造业结构与劳动力供给变化间可能存在的联立内生性问题,并对估计结果进行稳健性检验,将劳动力供给数量、质量、老年或幼儿抚养比等核心解释变量滞后一期值引入模型进行计量估计。从各变量滞后一期的估计结果来看,其参数估计系数与显著性与未引入滞后项的估计结果高度一致,说明劳动力供给变量与制造业结构变量间联立内生性问题并不明显,因而可用面板固定效应或随机效应模型对式(3)和式(4)进行计量估计。

首先,分析劳动力供给数量、质量与结构变化对制造业结构优化的影响效应。一是劳动力供给数量变化对制造业结构优化的影响效应。劳动力供给数量的参数估计在制造业结构合理化方程中显著为正,但在其他方程中均未通过显著性检验,即验证了假设 2,却没有与假设 1 保持一致。这表明劳动力数量增加有助于缓解制造业“民工荒”,有利于促进劳动力在各行业间合理流动与优化配置,有利于推动制造业结构合理化;同时也说明,在当前我国劳动力供给数量长期趋减的情况下,制造业可能将面临日益严重的“民工荒”,制造业传统低成本优势不可持续,转型升级势在必行;然而,仅凭增加劳动力供给数量,也很难提高我国制造业结构高度化水平,即不能明显推动制造业从低端向中、高端升级。二是劳动力供给质量变化影响制造业结构优化的效应。人均受教育年限上升显著提高了制造业结构合理化水平,却并不利于制造业结构高度化,即印证了研究假设 4,却与假设 3 相反。这表明,随着我国教育事业的快速发展,高学历劳动力占比正迅速提高。由于高学历劳动力往往具有更大的自由流动性,有利于促进资源优化配置,并能显著提高制造业结构合理化水平。但同时也说明,当前教育体制下,虽然人均受教育年限快速增长,但劳动力质量可能并没有同步上升。“千人一面”的人才培养模式下,低、中、高端劳动力可能呈现出“中间多,两头少”的现象,即受教育程度低、肯吃苦耐劳的“蓝领”越来越少,使“民工荒”日益严重,低端劳动力工资高涨,制造业失去传统优势;与此同时,尽管劳动者受教育年限越来越长,研究生数量迅速增长,但具备核心竞争力的高层次创新型人才仍为数不多,“高、精、尖”型领军人才更是凤毛麟角,导致科技创新能力不足,制造业关键、共性技术“瓶颈”难破,新的技术优势难以形成,不利于高端技术制造业发展。三是劳动力供给结构变化对制造业结构优化的影响。反映劳动力供给结构的抚养比指标参数估计显示,老年与少儿抚养比上升显著抑制了制造业结构合理化与高度化发展,支持假设 5 与假设 6 的判定。尤其值得注意的是,老年抚养比上升对制造业结构优化的抑制作用明显大于少儿抚养比。这意味着,随着我国人口老龄化的加速,快速攀升的老年抚养比会在很大程度上抑制制造业结构优化。

表3 全国层面劳动力供给变化影响制造业结构优化的初步估计结果

解释变量	被解释变量				解释变量	被解释变量			
	Indusl	Indusl	Hightech	Hightech		Indusl	Indusl	Hightech	Hightech
lnLabor	0.0769*** (2.68)	0.0711*** (3.12)	0.0113 (0.66)	0.0113 (0.67)	lnLabor (-1)	0.0749** (2.54)	0.0802*** (2.84)	0.0111 (0.65)	0.0117 (0.70)
lnEduyears	0.2409 (0.99)	0.3201* (1.82)	-0.3537*** (-2.42)	-0.2825** (-1.97)	lnEduyears (-1)	0.5054** (2.00)	0.5131** (2.15)	-0.2671* (-1.76)	-0.2577* (-1.73)
lnTFyb	-0.1567*** (-2.78)		-0.0477 (-1.61)		lnTFyb (-1)	-0.1067** (-1.99)		-0.0287 (-0.95)	
lnChiFyb		-0.1550*** (-4.41)		-0.0436** (-2.14)	lnChiFyb (-1)		-0.1783*** (-5.07)		-0.0493** (-2.42)
lnOldFyb		-0.5394*** (-8.31)		-0.2088*** (-5.18)	lnOldFyb (-1)		-0.5329*** (-7.61)		-0.1697*** (-4.12)
lnGovgdp	0.1543* (1.92)	0.1014 (1.35)	0.1392*** (3.29)	0.1269*** (3.06)	lnGovgdp	0.1689** (2.27)	0.1498** (2.11)	0.1391*** (3.11)	0.1308*** (2.95)
lnUrban	0.1823*** (3.32)	0.1796*** (3.86)	0.0499* (1.67)	0.0575** (1.96)	lnUrban	0.1558*** (2.92)	0.1810*** (3.54)	0.0425 (1.39)	0.0529* (1.75)
lnCapital	-0.1267*** (-3.02)	-0.0657** (-2.03)	0.0178 (0.72)	0.0372 (1.54)	lnCapital	-0.1785*** (-4.33)	-0.1275*** (-3.23)	0.0011 (1.04)	0.0168 (0.66)
lnR&D	0.0146 (1.37)	-0.0680 (-1.57)	0.0222*** (2.67)	0.0282*** (3.42)	lnR&D	0.0146 (0.97)	0.0031 (1.21)	0.0165* (1.95)	0.0206** (2.44)
cons	2.9125*** (4.85)	3.0506*** (5.92)	3.9805*** (16.03)	4.1720*** (18.28)	cons	2.1623*** (4.83)	3.2022*** (8.15)	3.8687*** (15.18)	4.1834*** (17.95)
Within R <sup>2</sup>	0.0770	0.1713	0.0940	0.3236	Within R <sup>2</sup>	0.0693	0.1694	0.0746	0.2549

注:lnLabor(-1)、lnTFyb(-1)、lnChiFyb(-1)、lnOldFyb(-1)、lnEduyears(-1)分别为各变量的滞后一期值;\*\*\*、\*\*、\*分别表示1%、5%、10%的显著性水平,下表同。

其次,探讨各控制变量对制造业结构优化的影响效应。一是政府财政状况(lnGovgdp)对制造业结构高度化与合理化的影响在多数情况下显著为正。这说明政府财政干预越强的地区,越倾向于发展高端产业。二是城市化水平对制造业结构高度化与合理化的影响均显著为正,这表明推进城市化有利于促进制造业结构优化。三是资本存量的参数估计仅在制造业结构合理化方程中显著为负,在其他方程中均未通过显著性检验。这意味着在其他条件不变的情况下,当前我国资本投入的边际收益率很低,仅凭资本投入和规模扩张难以优化产业结构。四是研发投入对制造业高度化影响显著为正,对制造业结构合理化影响为正但不显著。这表明我国各级政府R&D投入具有选择性,即倾向于将R&D投向能优化产业结构的高端产业,但这并未能对制造业结构合理化产生明显影响。

### 五、劳动力供给变化对制造业结构优化影响的稳健性检验

(一)更换样本。我国幅员辽阔,各地区在劳动力供给、产业结构、经济空间分布及增长模式等方面存在较大差异,可能导致不同地区劳动力供给变化对制造业结构优化的影响迥异。因此,本文对东、中、西部分地区样本进行了计量估计,<sup>①</sup>估计结果见表4。

<sup>①</sup> 本文将全国分成东、中、西部三个地区。考虑到东北地区数据量小,把比较发达的辽宁并入东部地区,吉林和黑龙江并入中部地区。因此,东部地区包括北京、福建、广东、海南、河北、江苏、辽宁、山东、上海、天津和浙江11个省(市);中部地区包括安徽、河南、黑龙江、湖北、湖南、吉林、江西和山西8个省份;西部地区包括广西、贵州、内蒙古、宁夏、青海、陕西、甘肃、四川、新疆、云南10个省(自治区)。



表 4 分地区样本劳动力供给变化影响制造业结构优化的估计结果

变量	东部样本		中部样本		西部样本	
	<i>Indusl</i>	<i>Hightech</i>	<i>Indusl</i>	<i>Hightech</i>	<i>Indusl</i>	<i>Hightech</i>
<i>lnLabor</i>	0.0639 (1.26)	-0.0198 (-0.81)	-0.1770** (-2.06)	-0.1024** (-2.31)	0.0815** (2.44)	0.0706** (2.46)
<i>lnEduyears</i>	0.2979* (1.69)	0.1538** (2.06)	1.7983*** (4.05)	0.5984** (2.37)	0.1573(0.55)	-0.2079(-0.93)
<i>lnChiFyib</i>	-0.1055* (-1.91)	-0.0042(-1.16)	0.0082(1.11)	-0.0293(-0.90)	-0.0073** (-2.10)	0.0339(0.60)
<i>lnOldFyib</i>	-0.5648*** (-4.56)	-0.0746(-1.27)	-0.3861*** (-2.91)	-0.0281** (-2.38)	-0.1047* (-1.85)	-0.1068(-1.03)
<i>lnGovgdp</i>	0.2019* (1.75)	0.0670(1.15)	-0.1663(-1.24)	0.0679(0.92)	-0.2194** (-1.98)	0.2380*** (2.74)
<i>lnUrban</i>	0.4959*** (4.53)	0.1187** (2.27)	0.1551* (1.86)	0.2600*** (7.19)	-0.1062(-1.43)	-0.0311(-0.55)
<i>lnCapital</i>	-0.1087* (-1.68)	0.1178*** (2.79)	-0.0260** (-2.47)	0.0016(1.04)	0.0456(0.81)	-0.0198** (-2.46)
<i>lnR&amp;D</i>	0.0159* (1.70)	0.0426*** (3.79)	0.0270* (1.86)	0.0315** (2.37)	-0.0362** (-2.55)	0.0055** (2.32)
<i>cons</i>	2.2471*** (2.96)	3.3296*** (8.54)	5.4333*** (6.05)	4.4470*** (9.83)	2.8441*** (5.02)	3.4473*** (7.90)
<i>Within R2</i>	0.4140	0.2219	0.2477	0.3345	0.1797	0.1654

从表 4 可以看出,一是劳动力供给数量对各地区制造业结构优化的影响迥异。具体而言,劳动力供给数量对东部地区制造业结构高度化与合理化的影响均不显著;对中部地区制造业结构高度化及合理化的影响均显著为负;而对西部地区制造业结构高度化与合理化的影响均显著为正。这说明,劳动力供给数量的增加已然不能支撑东部地区制造业结构优化,对中部地区制造业结构优化甚至还有一定的抑制作用,却仍是推动西部地区制造业结构优化的重要因素。因此,现阶段西部地区制造业的发展与结构优化仍离不开劳动力数量的支撑,鼓励西部地区外出劳动力返乡就业创业和促进西部地区劳动力就地就业,已成为西部地区制造业发展的迫切需要。二是从劳动力供给质量对各地区产业结构的影响来看,劳动力质量上升对东、中部地区制造业结构高度化与合理化均有明显促进作用,但未对西部地区制造业结构高度化与合理化产生明显影响。这说明,人力资本积累对制造业结构优化的正向效用明显,但与东、中部地区相比,西部地区人均受教育年限依然较低,劳动力质量仍难以满足制造业结构优化的现实需要。三是从劳动力供给结构在各地区的参数估计来看,东部地区老年与少儿抚养比对该地区制造业结构合理化的影响显著为负,对高度化影响为负但不显著,这说明总抚养比上升不利于东部制造业结构优化;中部地区老年抚养比对制造业结构高度化与合理化影响均显著为负,表明该地区老年抚养比上升将抑制产业结构优化;西部地区老年与少儿抚养比提高并未对制造业结构高度化产生明显影响,却显著抑制了制造业结构合理化,这说明人口年龄结构变化导致的数量型人口红利损失扭曲了西部地区制造业各部门间要素配置效率,抑制了其制造业结构合理化。总体而言,不同地区劳动力供给数量、质量与结构对制造业结构高度化与合理化的影响差异正是对全国整体估计结果的真实反映,而全国层面的整体估计结果则是分地区估计结果的平均体现。

(二)更换指标。表 2 至表 4 报告了制造业结构高度化与合理化指标以制造业细分行业生产总值来测度的估计结果。为使估计结果更加稳健,并进一步检验制造业结构高度化与合理化指标的合理性,本文重新以制造业各细分行业主营业务收入对制造业结构高度化与合理化指标进行测度,并将其引入计量模型,得到了表 5 至表 7 的估计结果。其中表 7 是在表 6 基础上引入劳动力供给等核心解释变量滞后一期后的结果。表 5 检验结果与表 2 一致,因而在稳健性检验中仍然用随机效应模型估计式(3),用固定效应模型估计式(4)。除制造业结构合理化方程中研发支出与政府财政状况及制造业结构高度化方程中城市化的估计系数外,表 6 中全国样本与分地区样本估计结果与表 3、表 4 基本一致。由于研发支出、城市化与政府财政状况并非本文核心解释变量,且其估计系数在符号上与表 3 及表 4 一致,因而其显著性略有差异并不影响本文对核心问题的讨论。为检验劳动力供给变量和制造业结构优化之间的联立内生性问题是否严重影响了估计结果,表 7 报告了滞后一期劳动力供给

变量对制造业结构优化的影响。表7中各解释变量参数估计系数值及显著性与表6估计结果基本一致,这说明重新以主营业务收入测算的制造业结构高度化与合理化指标替代原先以生产总值测算的制造业结构指标后,劳动力供给变量与制造业结构优化之间并不存在明显的内生性,即使变量间存在些许内生性,但这并不影响主要变量的参数估计效果。

表5 计量模型检验结果

方程	检验类型	原假设	检验统计量	伴随概率	结论
式(3)	F 检验	不具有固定效应	32.50	0.0000	拒绝原假设
	LM 检验	不存在随机效应	1 598.36	0.0000	拒绝原假设
	Hausman 检验	采用随机效应模型	3.68	0.5329	接受原假设
式(4)	F 检验	不具有固定效应	103.94	0.0000	拒绝原假设
	LM 检验	不存在随机效应	2 857.61	0.0000	拒绝原假设
	Hausman 检验	采用随机效应模型	32.19	0.0002	拒绝原假设

表6 劳动力供给变化影响制造业结构优化的稳健性检验结果

变量	全国样本		东部样本		中部样本		西部样本	
	Indusl	Hightech	Indusl	Hightech	Indusl	Hightech	Indusl	Hightech
lnLabor	0.0521* (1.92)	0.0033 (0.18)	0.0496 (1.13)	-0.0362 (-1.49)	-0.0130 (-0.18)	-0.1512** (-3.09)	0.0368* (1.94)	0.0886*** (2.73)
lnEduyears	0.6475*** (2.83)	-0.4148*** (-2.73)	1.0602** (2.30)	0.1238** (2.49)	-1.8356*** (-4.51)	0.5401* (1.91)	0.0536 (0.18)	-0.3774 (-1.49)
lnChiFyb	-0.1850*** (-5.68)	-0.0353* (-1.68)	-0.1014** (-2.14)	-0.0011 (-1.04)	0.1881*** (3.60)	-0.0232 (-0.64)	-0.0983 (-1.28)	-0.0056 (-1.09)
lnOldFyb	-0.6267*** (-9.74)	-0.2255*** (-5.28)	-0.6355*** (-6.00)	-0.1186** (-2.03)	0.5826*** (5.16)	-0.0267 (-0.34)	-0.0605 (-0.43)	-0.2090* (-1.78)
lnGovgdp	0.1805*** (2.72)	0.1751*** (3.98)	0.3109*** (2.97)	0.1505*** (2.61)	-0.1039 (-0.94)	0.1580** (2.05)	-0.1825** (-2.55)	0.1800* (1.83)
lnUrban	0.1780*** (3.80)	0.0325 (1.05)	0.4768*** (5.08)	0.1123** (2.17)	0.0115 (0.21)	0.2402*** (6.28)	-0.0283 (-0.37)	-0.0592 (-0.92)
lnCapital	-0.1049*** (-2.70)	0.0394 (1.54)	-0.1666** (-2.20)	0.0797* (1.91)	0.2529*** (4.25)	-0.0127 (-0.31)	0.0110 (1.19)	-0.0188** (-2.39)
lnR&D	0.0311*** (2.36)	0.0202** (2.30)	0.0456** (2.25)	0.0353*** (3.17)	0.0179 (0.85)	0.0304** (2.07)	-0.0311** (-2.32)	0.0221** (2.23)
cons	-3.3568*** (-9.21)	4.3317*** (17.90)	-1.5076** (-2.15)	3.5171*** (9.11)	-2.8437*** (-3.86)	4.0889*** (8.00)	-3.7240*** (-6.26)	3.9267*** (7.95)
Within R <sup>2</sup>	0.1810	0.3132	0.4059	0.1850	0.4052	0.3233	0.1262	0.1876

表7 劳动力供给变化影响制造业结构优化的稳健性检验结果(劳动力供给变量滞后一期)

变量	全国样本		东部样本		中部样本		西部样本	
	Indusl	Hightech	Indusl	Hightech	Indusl	Hightech	Indusl	Hightech
lnLabor	0.0411 (1.53)	0.0040 (0.22)	0.0423 (0.94)	-0.0367 (-1.53)	-0.0041 (-1.06)	-0.1362*** (-2.81)	0.0272* (1.72)	0.0692** (2.11)
lnEduyears	0.7567*** (3.19)	-0.3226** (-2.04)	1.2920*** (2.63)	0.1755* (1.67)	-1.3692*** (-3.48)	0.5579** (2.02)	0.0782 (0.25)	-0.3118 (-1.16)
lnChiFyb	-0.1796*** (-5.53)	-0.0439** (-2.03)	-0.1010** (-2.08)	-0.0008 (-0.83)	0.1733*** (3.40)	-0.0095 (-0.27)	-0.0801 (-1.06)	-0.0480 (-0.73)
lnOldFyb	-0.6189*** (-9.44)	-0.1981*** (-4.54)	-0.5731*** (-5.19)	-0.0765 (-1.31)	0.4834*** (4.25)	-0.0332 (-0.42)	-0.2784** (-1.98)	-0.2138* (-1.75)
lnGovgdp	0.2256*** (3.19)	0.1706*** (3.63)	0.3337*** (2.91)	0.1557** (2.57)	-0.2467** (-2.14)	0.1842** (2.27)	-0.2359* (-1.93)	0.1384** (2.30)
lnUrban	0.1833***	0.0277	0.4868***	0.1230**	0.0125**	0.2433***	-0.0331	-0.0648

续表 7 劳动力供给变化影响制造业结构优化的稳健性检验结果(劳动力供给变量滞后一期)

变量	全国样本		东部样本		中部样本		西部样本	
	<i>Indusl</i>	<i>Hightech</i>	<i>Indusl</i>	<i>Hightech</i>	<i>Indusl</i>	<i>Hightech</i>	<i>Indusl</i>	<i>Hightech</i>
	(3.81)	(0.87)	(4.88)	(2.32)	(2.22)	(6.14)	(-0.43)	(-0.96)
<i>lnCapital</i>	-0.1510***	0.0135	-0.2436***	0.0598***	0.2296***	0.0236	0.0174	-0.0113**
	(-3.69)	(0.50)	(-2.91)	(2.35)	(3.88)	(0.57)	(0.28)	(-2.21)
<i>lnR&amp;D</i>	0.0215*	0.0113**	0.0264*	0.0279**	0.0327	0.0261*	-0.0344**	0.0269**
	(1.69)	(2.27)	(1.82)	(2.44)	(1.58)	(1.79)	(-2.43)	(2.33)
<i>cons</i>	-3.3555***	4.3193***	-1.3749*	3.4701***	-3.0989***	4.3251***	3.8237***	4.1532***
	(-9.05)	(17.48)	(-1.89)	(9.02)	(-4.40)	(8.72)	(6.51)	(8.15)
<i>Within R<sup>2</sup></i>	0.4140	0.2219	0.3749	0.1577	0.4322	0.3232	0.1519	0.1414

## 六、结论与政策性启示

第一,劳动力供给数量增加有利于促进资源优化配置,提高制造业结构合理化水平,但对制造业结构高度化影响不明显。一方面,这表明在当前我国劳动力供给绝对数量已经出现且将长期延续负增长的情况下,如果政策引导不当,劳动力供求错位引发的大学生就业难与制造业招工难问题将更加严重,低端劳动力资源稀缺与高端劳动力资源浪费现象将长期并存,制造业结构将长期趋于不合理,资源浪费问题也会更加严重。因此,要根据经济社会和人口发展新变化,积极应对人口老龄化,进一步调整和放宽人口与计生政策,在当前全面放开二孩政策的基础上,如果二孩政策效果仍不明显,部分生育意愿低下的大、中型城市可采取适当政策鼓励生育二孩,甚至可考虑逐步全面放开生育政策,以缓解劳动力供给数量快速下降对经济增长的负向冲击。另一方面,这也说明劳动力供给数量减少并不影响制造业转型升级与高度化。但在劳动力供给数量长期趋紧、成本上升,制造业传统优势削减的新条件下,迫切需要加大技术创新力度,加快培育技术竞争新优势,以加速推进制造业高端化发展。

第二,以人均受教育年限为表征的劳动力供给质量提高明显促进了制造业结构合理化,却不利于制造业结构高度化。一方面,这说明随着劳动者受教育程度的提高,劳动力流动性更大,劳动与资本、技术等其他生产要素融合得更好,资源综合利用率更高,经济增长效用更大,有效促进了制造业结构合理化。因此,要进一步加大对教育的投入力度,逐步推行更长年限的义务教育,加快提高劳动力文化程度。另一方面,也表明当前“千人一面”的人才培养模式下,我国劳动力质量、人力资本水平可能并没有同人均受教育年限同步提高,“千人一面”的人才难以满足多样化、个性化的市场需求,难以支撑高端产业对高层次创新型人才的需求。因此,要创新教育体制与人才培养模式,以市场需求为导向,校企协同合作,联合培养产业发展所需的各层各类人才,尤其是要加快培养高技术产业所急需的个性化、多样化的高层次创新型人才,加快提高人力资本与技术创新水平,进而以创新驱动制造业转型升级。

第三,劳动力供给结构中,无论是老年还是少儿抚养比上升都显著抑制了制造业结构高度化与合理化水平。这表明,在当前我国人口老龄化加速,老年抚养比上升,全面二孩化,少儿抚养比开始回升的新条件下,我国有效劳动力供给数量、劳动力流动性与社会储蓄率等都将受到不同程度的负向影响,无论是制造业结构高度化还是合理化都将受到约束,制造业结构优化压力重重。因此,既要积极应对人口老龄化,建立多层次、立体化的养老保障体系和更加科学、合理的退休养老制度;又要积极应对全面二孩化,建立完善的母婴保障体系与婴幼儿成长保障体系。通过建立健全养老与母婴保障体系,使尽可能多的劳动力从高抚养比的束缚中解放出来,并适当延迟退休年龄,增加有效劳动力供给,促进资源优化配置,提高制

造业结构合理化水平。与此同时,还要运用高抚养比对低端制造业的倒逼机制,实施差别化产业政策,倒逼低端制造业升级或退出市场,并强力推进高端制造业快速发展与做大做强。

主要参考文献:

[1]都阳.制造业企业对劳动力市场变化的反应:基于微观数据的观察[J].经济研究,2013,(1):32-40.  
 [2]傅元海,叶祥松,王展祥.制造业结构优化的技术进步路径选择——基于动态面板的经验分析[J].中国工业经济,2014,(9):78-90.  
 [3]靳涛,陈嘉佳.转移支付能促进地区产业结构合理化吗——基于中国1994-2011年面板数据的检验[J].财经科学,2013,(10):79-89.  
 [4]柯善咨,向娟.1996-2009年中国城市固定资本存量估算[J].统计研究,2012,(7):19-24.  
 [5]茅锐,徐建炜.劳动力结构与产业结构调整[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2015,(2):164-183.  
 [6]阳立高,谢锐,贺正楚,等.劳动力成本上升对制造业结构升级的影响研究——基于中国制造业细分行业数据的实证分析[J].中国软科学,2014,(12):136-147.  
 [7]祝树金,戢璇,傅晓岚.出口品技术水平的决定性因素:来自跨国面板数据的证据[J].世界经济,2010,(4):28-46.  
 [8]朱卫平,陈林.产业升级的内涵与模式研究——以广东产业升级为例[J].经济学家,2011,(2):60-66.  
 [9]Banister J, Cook G. China's employment and compensation costs in manufacturing through 2008 [J]. Monthly Labor Review, 2011, 57(3): 39-52.  
 [10]Lewis W A. Reflections on unlimited labor [A]. Di Marco L E. International economics and development [C]. New York: Academic Press, 1972.  
 [11]Swamy A V. A simple test of the nutrition-based efficiency wage model [J]. Journal of Development Economics, 1997, 53(1): 85-98.  
 [12]van Ark B, Monnikhof E. Productivity and unit labour cost comparisons: A data base [M]. Geneva: ILO Publication, 2000.

## The Effects of Labor Supply Changes on Structural Optimization of Manufacturing Industry

Yang Ligao<sup>1</sup>, Gong Shihao<sup>1</sup>, Han Feng<sup>2</sup>

(1. School of Economics and Management, Changsha University of Science & Technology, Changsha 410076, China; 2. Institute of Politics and Economics, Nanjing Audit University, Nanjing 211815, China)

**Abstract:** Under the background of population aging and the popularization of higher education, labor supply in China is undergoing profound changes, and will have a profound impact on structure optimization of manufacturing industry. Labor supply changes mainly include changes in multi-dimensions such as quantity, quality and structure, and structure optimization of manufacturing industry is chiefly manifested by structure upgrading and structure rationalization of manufacturing industry. Based on the sample of Chinese provincial panel data from 1992 to 2013 and from the comprehensive perspective of labor supply quantity, quality and structure, this paper discusses the effects of labor supply changes on

structure optimization of manufacturing industry. It arrives at the results as follows: firstly, the growth of labor supply quantity is beneficial to the promotion of structure rationalization of manufacturing industry, but has no significant effect on structure upgrading of manufacturing industry; secondly, the rise in labor supply quality significantly improves the level of structure rationalization of manufacturing industry, but is not favorable to the development of structure upgrading of manufacturing industry; thirdly, the rise in the elder and children dependency ratios which embodies labor supply structure, significantly inhibits the development of structure rationalization and upgrading of manufacturing industry, and the inhibitory effect of the elderly dependency ratio is bigger than the one of the children dependency ratio. Furthermore, this paper carries out a robustness test through the replacement of the samples and the methods, and obtains the results which basically support the previous research conclusions. Therefore, we should adjust and optimize the population policy to reply to the negative shocks of population aging and the decline in labor supply quantity to structure optimization of manufacturing industry, also make efforts to train all kinds of talents who match the new requirements of industrial development, especially high-level innovative talents, and depend on innovation to drive structure optimization of manufacturing industry.

**Key words:** labor quantity; labor quality; labor structure; structure upgrading; structure rationalization

(责任编辑 石头)

(上接第 69 页)

mobility, the long-term income shares of every income level are convergence in the long run, and the Gini coefficient of long-term income is much lower than average Gini coefficient of annual income. Finally it measures the influence of income mobility on long-term income inequality by Shorrocks equalization index. During the period from 1989 to 2011, income mobility leads to the reduction in the inequality measured in terms of long-term income by 24.4%, but in recent years, income mobility experiences a downward trend, and inhibits the equalization of long-term income. Owing to the effect of income mobility on long-term income inequality, public policies should advance mobility through deepening the reform and increasing education level, to achieve the long-term income equality.

**Key words:** long-term income; income mobility; Shorrocks equalization index

(责任编辑 石头)