

中国产业结构变化的动因分析

——基于投入产出模型的实证研究

杨智峰¹, 陈霜华¹, 汪伟²

(1. 上海金融学院 国际经贸学院, 上海 201209; 2. 上海财经大学 财经研究所, 上海 200433)

摘要:文章依据工业化进程中产业结构变化的客观规律,在对1992—2010年中国经济发展各个时期进行“产业结构优化升级阶段”判别的基础上,通过建立竞争性投入产出模型对各产业部门产出的增长进行结构分解,以探究各产业部门产出增长的动因,并进行不同时期的比较分析,进而揭示中国产业结构优化升级的动因;同时对新兴的信息产业做了单独考察。文章还基于各种推动因素,多角度地考察了各产业部门之间的相互影响。研究发现:(1)在样本考察期,2002—2007年为产业结构优化升级时期,其推动因素为重工业的技术进步,其中冶金工业和机械工业的技术进步对产业结构优化升级的贡献较大。(2)信息产业产出快速增长的推动因素是信息产业的出口扩张和技术进步。(3)机械工业对多数产业部门都有重要影响且随时间推移变得越来越大;服务业的消费增长与投资增长对多数产业部门的消费增长与投资增长的影响较大。因此,未来实现产业结构优化升级的政策重点应是推进重工业的技术进步,尤其是冶金工业和机械工业的技术进步,扶持机械工业作为产业结构优化升级的主导产业;同时,鼓励和支持信息产业的出口和技术进步,促进服务业消费与投资增长与其他产业部门相应增长的联动发展。

关键词:产业结构;动因;投入产出模型

中图分类号:F426;F062.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-9952(2014)09-0038-13

一、引言

世界上众多国家都曾进行了工业化努力,然而只有少数国家真正完成了工业化而成为发达国家。一国的工业化水平与其产业结构密切相关。中国正处于工业化进程中,党的十八大报告提出,推动产业结构优化升级是关系国民经济全局紧迫而重大的战略任务。那么,推动中国产业结构优化升级的因素是什么?对该问题的研究具有重要的政策含义和实践价值。本文对该问题的研究遵循如下思路:首先,依据工业化进程中产业结构变化的规律,对中国经济发展各个时期的产业结构变化趋势进行分析;然后,分析各产业部门产出增长的推动因素,并对不同的产业结构变化时期进行比较,进而分析中国产业结构优化升级的动因;最后,基于各种推动产出增长的因素,多角度地考察各产业部门之间的相互影响,分析和识别产业结构优化升级的主导产业部门。关于产业结构变化的研究文献可分为以下三类:

(一)对工业化进程中产业结构变化的规律进行研究。Hoffmann(1958)指出,随着一国

收稿日期:2014-05-21

基金项目:国家社会科学基金青年项目“中国工业化进程中经济结构变化的模式和主要推动因素研究(11CJY044)”

作者简介:杨智峰(1972—),男,河南南阳人,上海金融学院国际经贸学院副教授;

陈霜华(1966—),女,江苏张家港人,上海金融学院国际经贸学院教授;

汪伟(1973—),男,湖南岳阳人,上海财经大学财经研究所副教授。

工业化的进展,工业占总产出的份额会逐步上升,工业内部结构中重工业比重会逐渐增长,即霍夫曼系数会逐渐下降。Chenery(1960)在对 51 个国家 1938—1955 年的经济数据进行分析的基础上指出,各国工业化进程中产业结构的变化存在规律性,随着人均收入的提高,工业所占的份额将大幅上升,工业内部的机械设备制造业、运输设备制造业、金属制品业和非金属制品业在工业中的比重增长了约 2 倍,而其他产业部门在工业中的比重不变或下降。Syrquin 和 Chenery(1989)在对 108 个国家 1950—1983 年的经济数据进行分析的基础上指出,在工业化进程中,工业化初期产业部门在总产出中所占的份额保持不变;工业化中期产业部门占总产出的份额在初期增加,但随后不再进一步增长;工业化后期产业部门在整个工业化进程中占总产出的份额增长较快,是工业占总产出份额增长的主要原因。

(二)对各产业部门产出增长的推动因素进行分析。Lutkenhorst(1989)认为工业技术进步是工业快速增长和工业化深化的推动因素。Chenery 等(1962)对日本经济 1914—1954 年的情况进行分析后认为,日本工业的快速增长 75%以上归功于供给因素(包括进口替代和技术进步),而只有 25%以下归功于经济学家通常认为的国内外需求变化(消费、投资增长和出口扩张)。Fujita 和 James(1989)对韩国 1973—1983 年工业化的经验进行分析指出,出口扩张和进口替代对轻纺工业、化学工业和机械设备制造业的增长有重要的推动作用,而国内需求是初级产业(农业、采矿业)、食品加工业、建筑业、公用事业产出增长的推动因素。刘瑞翔和安同良(2011)从国内需求导向视角解释了中国经济增长的动力来源和驱动机制。

(三)对各产业部门之间的相互影响进行分析。Chenery 等(1962)指出,日本机械设备制造业产品的出口扩张对其他产业部门的出口扩张有较大的促进作用。Chenery(1980)分析了 9 个工业化和半工业化国家 1955—1973 年的经济数据,强调机械设备制造业在工业化后期对工业增长有较大影响,并且这种影响随时间推移变得越来越大。Westphal(1990)通过对韩国 1960—1990 年间工业化的经验分析后认为,机械设备制造业的快速发展对其他产业部门的出口扩张有重要推动作用。原鹏飞和操君(2012)使用 CGE 模型对产业影响力进行了考察,认为建筑业的投资及进出口对其他产业部门投资及进出口的影响最大。

在不同的产业结构变化时期,中国各产业部门产出增长的推动因素是不同的,通过比较不同时期各产业部门产出增长推动因素的变化,才能更为准确地分析产业结构优化升级的动因,而国内多数文献并没有基于不同的产业结构变化时期进行比较分析。另外,国内文献通常使用非竞争性投入产出模型和从需求侧进行研究,然而单从需求角度分析有失偏颇,非竞争性投入产出模型关于国内产品和进口产品不存在竞争的假设也不符合实际。本文将划分不同的产业结构变化时期,通过建立竞争性投入产出模型,克服非竞争性投入产出模型假设条件的局限性,从供给和需求两方面对各产业部门产出的增长进行结构分解,分析各产业部门产出增长的推动因素,进一步在不同时期进行比较,从而更加全面而准确地分析中国产业结构优化升级的动因。

信息产业作为新兴产业,是未来中国经济的支柱产业之一。因此,分析信息产业产出快速增长的动因具有重要的意义。由于国民经济行业分类的不便,国内现有文献并未对信息产业进行单独考察。本文在对细分产业部门进行研究时,尝试根据信息产业的定义,归并相关行业,对信息产业进行单独考察。各产业部门产出增长的推动因素有多种,应从每一种推动因素的角度考察各产业部门之间的相互影响,分析和识别产业结构优化升级的主导产业部门。国内现有研究通常使用影响力系数、感应度系数和产业关联度系数等方法,不能从各种推动因素的角度进行考察。本文分别基于消费增长、投资增长、出口扩张、进口替代和技

术变迁 5 种推动产出增长的因素,多角度地考察每一个产业部门对其他产业部门影响的大小和趋势,更加合理且全面地分析和识别产业结构优化升级的主导产业部门。

二、基于结构分解的竞争性投入产出模型

本文的投入产出模型借鉴 Chenery(1980)和 Fujita 和 James(1989)的做法,对各产业部门产出的增长进行结构分解。基于投入产出框架,我们建立如下投入产出方程:

$$X_t + M_t = A_t X_t + C_t + I_t + E_t \quad (1)$$

(1)式中,下标 t 表示时期, X_t 为产出向量, M_t 为进口向量, A_t 为中间投入系数矩阵, C_t 为消费向量,等于农业居民消费、非农业居民消费、政府消费与其他之和, I_t 为投资向量,等于固定资本形成总额加上存货增加, E_t 为出口向量, A_t 根据以下公式计算:

$$A_t = Z_t \langle X_t \rangle^{-1} \quad (2)$$

(2)式中, Z_t 为中间投入矩阵, $\langle \rangle$ 表示由向量创建一个对角矩阵的矩阵操作符,假定进口可以表示为中间投入、消费和投资需求的函数,也即:

$$M_t = (I - \langle U_t \rangle) (A_t X_t + C_t + I_t) \quad (3)$$

(3)式中, U_t 为需求的自满足系数向量,由于只有 U_t 为未知, U_t 可由(3)式计算得出。假设(1)式中, X_t 和 M_t 为内生变量,将(3)式代入(1)式,可得:

$$X_t = (I - \langle U_t \rangle A_t)^{-1} (\langle U_t \rangle C_t + \langle U_t \rangle I_t + E_t) \quad (4)$$

令 $R_t = (I - \langle U_t \rangle A_t)^{-1}$, (4)式可变为:

$$X_t = R_t (\langle U_t \rangle C_t + \langle U_t \rangle I_t + E_t) \quad (5)$$

由(5)式可对产出的增长进行分解:

$$\begin{aligned} dX &= X_{t+1} - X_t \\ &= R_t \langle U_t \rangle dC + R_t \langle U_t \rangle dI + R_t dE + R_t \langle dU \rangle (A_{t+1} X_{t+1} + C_{t+1} + I_{t+1}) \\ &\quad + R_t \langle U_t \rangle dA X_{t+1} \end{aligned} \quad (6)$$

(6)式即为对各产业部门产出的增长进行结构分解的投入产出方程。由(6)式可知,产出的增长可分解为 5 项,即推动各产业部门产出增长的因素可分为以下 5 种:

(1)消费增长。即(6)式等号右边第一项 $R_t \langle U_t \rangle dC$,此向量的第 i 个元素表示产业部门 i 的消费增长对产业部门 i 产出增长的影响。

(2)投资增长。即(6)式等号右边第二项 $R_t \langle U_t \rangle dI$,此向量的第 i 个元素表示产业部门 i 的投资增长对产业部门 i 产出增长的影响。

(3)出口扩张。即(6)式等号右边第三项 $R_t dE$,此向量的第 i 个元素表示产业部门 i 的出口扩张对产业部门 i 产出增长的影响。

(4)进口替代。即(6)式等号右边第四项 $R_t \langle dU \rangle (A_{t+1} X_{t+1} + C_{t+1} + I_{t+1})$,此向量的第 i 个元素表示产业部门 i 的自满足系数的增长对产业部门 i 产出增长的影响。

(5)技术变迁。即(6)式等号右边第五项 $R_t \langle U_t \rangle dA X_{t+1}$,此向量的第 i 个元素表示产业部门 i 的中间投入系数的变化对产业部门 i 产出增长的影响。中间投入系数矩阵 A_t 的每一个元素均为直接消耗系数,其变化主要反映了产业部门生产技术的变化,根据国际上通行的做法用中间投入系数矩阵的变化表示技术变迁,如 Fujita 和 James(1989)、Chenery 等(1962)、钱纳里等(1989)与刘起运等(2011)。

以上 5 种因素中,消费增长、投资增长和出口扩张为需求因素,进口替代和技术变迁为供给因素。推动一个产业部门产出增长的每一个因素都包含了所有产业部门的直接影响和

间接影响,如钢铁业的出口扩张,不仅包含本产业部门的出口扩张效应,也包含使用钢铁作为中间投入的其他产业部门,如通用与专用设备制造业、交通运输设备制造业等的出口扩张效应。因此,根据出口扩张的来源,我们可以对钢铁业的出口扩张进行进一步分解,同时也可以对其他产业部门的出口扩张进行进一步分解,以便考察各产业部门之间的相互影响。

我们采用如下方法对出口扩张进行进一步分解:

$$R_i dE = R_i [de_1 \ 0 \ \cdots \ 0]^T + \cdots + R_i [0 \ 0 \ \cdots \ de_i \ \cdots \ 0]^T + \cdots + R_i [0 \ 0 \ \cdots \ de_n]^T \quad (7)$$

(7)式即为从出口扩张的角度考察各产业部门之间相互影响的投入产出方程,(7)式等号右边第*i*项的第*j*个元素描述了产业部门*i*的出口扩张对产业部门*j*产出增长的影响,而所有项的第*j*个元素之和描述了所有产业部门的出口扩张对产业部门*j*产出增长的影响。对于消费增长、投资增长、进口替代和技术变迁我们可以进行同样的分解,考察各产业部门之间的相互影响。

三、数据说明

本文选取中国 1992 年、1997 年、2002 年与 2007 年的投入产出表和最新的 2010 年的投入产出延长表,基于国际标准产业分类,重点考虑中国 2007 年投入产出表部门分类解释及代码与国民经济行业分类(GB/T4 754—2011)中对国民经济各行业的分类,同时兼顾 1992—2010 年投入产出表中产业部门分类的变化,设定了 13 个产业部门,由于没有相应的轻纺工业的价格指数,我们对轻纺工业的三个产业部门——衣着、木材加工及家具制造业与造纸及文教用品制造业,分别用各自的价格指数进行平减,平减后再将这三个产业部门合并为轻纺工业。

我们使用价格指数进行平减编制可比价格投入产出序列表,选定 2000 年为作为价格指数的基准年份,进行平减的 15 个产业部门及对其进行平减的价格指数见表 1。

中国的轻重工业划分是将工业中的几乎每一个产业都一分为二:一部分属于轻工业,一部分属于重工业。这样的划分只是为了计算轻重工业的产值等数据的方便,并没有提供相应的投入产出数据,因而不能进行相应的分析。本文参考对日韩等工业化国家进行研究的文献中划分轻重工业的方法,对中国的产业部门进行归并和划分。在表 1 中,农业视为初级产业部门,烟草加工业归类为食品制造业,工业包括采矿业、食品制造业、轻纺工业、石炼工业、化学工业、冶金工业、机械工业、其他工业与公用事业 9 个产业部门,轻工业包括食品制造业和轻纺工业,重工业分为石炼工业、化学工业、冶金工业与机械工业四个产业部门;对工业的划分遵循《中国统计年鉴》的做法,对轻、重工业的划分参考 Fujita 和 James(1989)、Chenery 等(1962)与钱纳里等(1989)等;由于出版业、电影和录音业与广播电视行业均存在着较为严格的限制,这里我们设定信息产业只包含通信设备、计算机及其他电子设备制造业与信息传输、计算机服务和软件业,将信息产业作为一个产业部门单独考察。

对于投入产出表的最终需求部分,农业居民消费用农村居民 CPI 进行平减,非农业居民消费用城镇居民 CPI 进行平减,政府消费用商品零售价格指数进行平减,固定资本形成总额和存货增加用固定资产投资价格指数进行平减,出口、进口和其他用 GDP 平减指数进行平减。对现价投入产出表的平减借鉴刘起运和彭志龙(2010)的方法,先利用价格指数对现价投入产出表进行列向平减,得到平减后的各产业部门产出,用原各产业部门产出除以平减后的各产业部门产出得到部门价格指数,利用该部门价格指数对现价投入产出表进行行向平减得到可比价格投入产出序列表,对增加值不做处理,投入产出表的其他项占产出的比例不超过 5%。

现价投入产出表或投入产出延长表来自历年《投入产出年鉴》，1992年投入产出表没有进出口数据，该数据依据1993年《中国统计年鉴》的“15-4 海关进出口分类金额及构成表”计算整理得到，价格指数来自中经网统计数据库。

表1 投入产出序列产业部门分类、内容及相应的价格指数

产业部门	内容	价格指数
农业	农林牧渔业	农副产品类购进价格指数
采矿业	煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业、金属矿采选业与非金属矿及其他矿采选业	采掘业工业品出厂价格指数
食品制造业	食品制造及烟草加工业	食品类工业品出厂价格指数
衣着	纺织业与纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品业	衣着类工业品出厂价格指数
木材加工及家具制造业	木材加工及家具制造业	森林工业出厂价格指数
造纸及文教用品制造业	造纸印刷及文教体育用品制造业	造纸工业出厂价格指数
石炼工业	石油加工、炼焦及核燃料加工业	石油工业出厂价格指数
化学工业	化学工业	化学工业出厂价格指数
冶金工业	非金属矿物制品业、金属冶炼及压延加工业与金属制品业	冶金工业价格指数
机械工业	通用、专用设备制造业、交通运输设备制造业、电气机械及器材制造业与仪器仪表及文化办公用机械制造业	机械工业出厂价格指数
信息产业	通信设备、计算机及其他电子设备制造业与信息传输、计算机服务和软件业	居民通信消费价格指数
其他工业	工艺品及其他制造业与废品废料	其他工业价格指数
公用事业	电力、热力的生产和供应业、燃气生产和供应业与水的生产和供应业	电力工业出厂价格指数
建筑业	建筑业	建筑类购进价格指数
服务业	交通运输及仓储业、邮政业、批发和零售业、住宿和餐饮业、金融业、房地产业、租赁和商务服务业、研究与实验发展业、综合技术服务业、水利、环境和公共设施管理业、居民服务和其他服务业、教育、卫生、社会保障和社会福利业、文化、体育和娱乐业与公共管理和社会组织	第三产业增加值平减价格指数

四、实证分析

(一)对工业各产业部门产出增长的推动因素分析。产业结构的变化通常并不是直线式的优化升级，因此，应依据工业化进程中产业结构变化的规律，对中国经济发展各个时期的产业结构变化趋势进行分析。工业化进程中产业结构变化的规律可归纳为：一方面，工业占总产出的份额不断上升；另一方面，工业内部结构中重工业的比重不断增长。

图1为1992—2010年中国工业和工业内部结构的变化

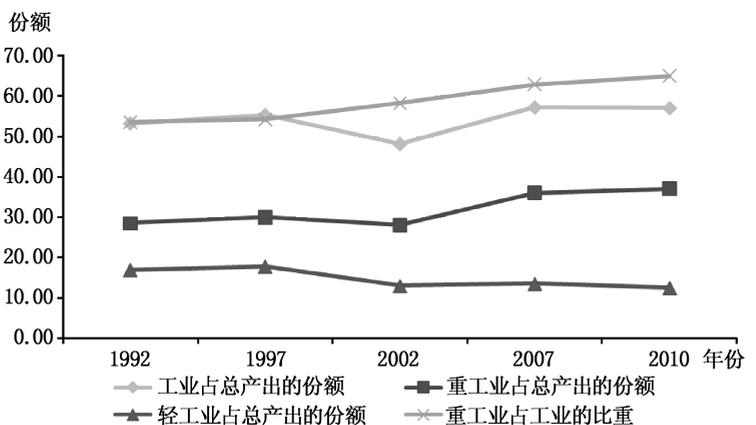


图1 1992—2010年中国工业以及工业内部结构的变化

变化,数值用百分数表示。1992—2010年中国产业结构的变化可以分为四个时期:(1)1992—1997年为维持工业化时期。本期轻重工业占总产出的份额均略有增长,轻工业占总产出的份额由16.89%增长到17.73%,重工业占总产出的份额由28.44%增长到29.97%,使得工业占总产出的份额从53.15%增长到55.23%,但重工业在工业中的比重基本不变,维持在54%左右,这意味着工业内部结构并未出现重工业化趋势。轻工业在工业中的比重约为32%,也基本不变。(2)1997—2002年为去工业化时期。本期轻重工业占总产出的份额均有所下降,轻工业占总产出的份额从17.73%降至12.94%,大幅下降了约5%,重工业占总产出的份额由29.97%小幅下降到27.99%。由于轻工业占总产出的份额下降幅度更大,这一方面导致工业占总产出的份额大幅下降,从55.23%下降到48.06%;另一方面使得重工业在工业中的比重增加至58.25%,轻工业在工业中的比重下降至26.93%。(3)2002—2007年为工业化深化时期,也是产业结构优化升级的时期。本期轻工业占总产出的份额略有增长,由12.94%增长到13.45%;重工业占总产出的份额大幅增长,从27.99%增长到35.9%,使得工业占总产出的份额大幅增长,从48.06%增长到57.14%,且重工业占工业的比重增加至62.84%,显示工业内部结构出现重工业化的趋势。轻工业在工业中的比重下降至23.55%。(4)2007—2010年为维持工业化时期。本期轻工业占总产出的份额略有下降,由13.45%下降到12.45%;重工业占总产出的份额略有增长,增长至37%,使得工业占总产出的份额略有下降,由57.14%降为56.96%,重工业在工业中的比重增加至64.96%,虽然工业内部存在重工业化趋势,但工业占总产出的份额却在下降,因此该时期确定为维持工业化时期。轻工业在工业中的比重下降至21.85%。

由上分析可知,唯有2002—2007年为产业结构优化升级的时期。我们由投入产出模型(6)式,对工业各产业部门产出的增长进行分解,对推动产出增长的5种因素按照对产出增长贡献的大小进行排序,选取前3位,且其对产出增长的贡献至少在10%以上才能入选,得到表2。

一个产业部门占总产出的份额基本保持不变,意味着该产业部门以总产出增长的速度正常增长,则该产业部门产出增长的推动因素即为其正常增长的推动因素;而一个重要的产业部门占总产出的份额不断增长,意味着该产业部门以超出总产出增长的速度快速增长,从而导致产业结构的优化升级,则该产业部门产出增长的推动因素即为其快速增长、实现产业结构优化升级的推动因素。由表2可以看出:(1)在1992—1997年维持工业化时期、1997—2002年去工业化时期和2002—2007年深化工业化时期,工业与重工业占总产出的份额均经历了略有增长、下降和大幅增长三种情形,投资增长和出口扩张始终为推动重工业产出增长的前二位推动因素,且均解释了其产出增长的60%以上,说明投资增长和出口扩张是重工业产出正常增长的推动因素,而非其快速增长和实现产业结构优化升级的因素。(2)在1992—1997年维持工业化时期和1997—2002年去工业化时期,需求因素(即投资增长、出口扩张和消费增长)一直是重工业产出增长的推动因素,但在1997—2002年工业及重工业占总产出的份额下降,意味着包括消费增长在内的需求因素不能推动工业化深化,而2002—2007年当技术进步取代消费增长成为推动产出增长的因素时,经济才呈现出工业化深化的趋势,重工业产出呈现大幅增长(增长了1.91倍),其增长幅度远大于总产出和轻工业产出的增长幅度(增长了1.27倍和1.36倍),使得工业占总产出的份额大幅增长,且在工业内部结构中,重工业的比重大幅增加,出现重工业化的趋势。(3)而在随后的2007—2010年,当进口替代取代技术进步成为推动产出增长的因素时,经济又呈现维持工业化的态势,工业占总产出的份额略有下降,工业化深化的趋势没能延续。由此可知唯有重工业的技术进步才是重工业产出快速增长从而实现产业结构优

化升级(或工业化深化)的推动因素。这与Chenery等(1962)对日本经济进行分析的结论(日本工业的快速增长75%以上归功于进口替代和技术进步)不同,且与Fujita和James(1989)对韩国工业化经验进行分析的结论(出口扩张和进口替代对化学工业与机械设备制造业的增长有重要的推动作用)也不相同。(4)轻工业占总产出的份额在1997—2002年去工业化时期出现下降,因此消费增长和出口扩张虽然是轻工业产出增长的推动因素,但并非轻工业产出正常增长的推动因素。轻工业占总产出的份额在1992—1997年维持工业化时期、2002—2007年工业化深化时期和2007—2010年维持工业化时期均基本上保持不变。因此,排除消费增长和出口扩张,技术进步和投资增长才是轻工业产出正常增长的推动因素。(5)公用事业占总产出的份额在2007—2010年基本保持不变,因此该时期推动其产出增长三个因素(投资增长、消费增长和进口替代)是其正常增长的推动因素。公用事业占总产出的份额在1992—2007年持续增长,从1.85%增长至3.88%,且技术进步对产出增长的贡献越来越大,在2002—2007年排第1位,达到50%以上,因此只有技术进步才是公用事业产出快速增长并使得公用事业占总产出份额增长的推动因素。(6)其他工业占总产出份额在整个1992—2010年间保持在1.1%左右,因此需求因素和技术进步为其正常增长的推动因素。(7)采矿业占总产出的份额随时间推移呈下降趋势,由1992年的4.87%降到了2010年的2.8%,消费增长、出口扩张、投资增长和技术变迁只是其产出增长的推动因素,在大多数年份里采矿业产出增长的首要推动因素为投资增长。

重工业产出增长的推动因素的变化,体现了中国经济在不同时期发展导向的变化,在1992—2007年间,投资增长和出口扩张是表2中四个产业部门产出增长的推动因素,实际上这一时期中国经济增长的模式正是以投资和出口为导向的,并在2002—2007年实现了重工业的技术进步。美国次贷危机后,进口替代与消费增长代替技术进步与出口扩张成为重工业产出增长的推动因素,体现了中国正逐步实现经济增长方式向以内需为导向的转变。同时,中国也面临着在复杂的国际国内政治经济环境中完成工业化的挑战:一方面,中国已加入WTO,关税大幅降低,中国已不可能通过闭关锁国来完成工业化;另一方面,中国还没有完成工业化,产业结构和科技实力均落后于先行工业化国家,在工业化过程中必然面临来

表2 对工业各产业部门产出增长的分解

产业部门	时期	产出增长的推动因素		
		第1位	第2位	第3位
重工业	1992—1997 (维持工业化)	投资增长	出口扩张	消费增长
	1997—2002 (去工业化)	投资增长	出口扩张	消费增长
	2002—2007 (工业化深化)	出口扩张	投资增长	技术进步
	2007—2010 (维持工业化)	投资增长	消费增长	进口替代
轻工业	1992—1997 (维持工业化)	消费增长	投资增长	出口扩张
	1997—2002 (去工业化)	消费增长	出口扩张	—
	2002—2007 (工业化深化)	出口扩张	消费增长	技术进步
	2007—2010 (维持工业化)	消费增长	投资增长	—
公用事业	1992—1997 (维持工业化)	消费增长	投资增长	技术进步
	1997—2002 (去工业化)	消费增长	技术进步	投资增长
	2002—2007 (工业化深化)	技术进步	出口扩张	投资增长
	2007—2010 (维持工业化)	投资增长	消费增长	进口替代
其他工业	1992—1997 (维持工业化)	消费增长	出口扩张	投资增长
	1997—2002 (去工业化)	消费增长	投资增长	出口扩张
	2002—2007 (工业化深化)	技术进步	出口扩张	投资增长
	2007—2010 (维持工业化)	投资增长	消费增长	出口扩张
采矿业	1992—1997 (维持工业化)	投资增长	出口扩张	消费增长
	1997—2002 (去工业化)	消费增长	投资增长	出口扩张
	2002—2007 (工业化深化)	投资增长	出口扩张	技术进步
	2007—2010 (维持工业化)	投资增长	技术进步	消费增长

注:时期的起始和截至年份即进行实证分析时所使用的投入产出表的对应年份。表3、表4同。

自先行工业化国家的激烈竞争,如果没有重工业的技术进步和产业结构的优化升级,那么随着中国人均收入的增长而带来的不断增长的对重工业产品的需求将被先行工业化国家挤占,并不会自动导致中国经济呈现工业化深化的发展趋势。然而,伴随着快速的经济增长,中国已超越日本成为世界第二经济大国,重工业技术进步的方式也面临转变,引进模仿型技术进步越来越困难,转向自主创新型技术进步是中国经济发展的必由之路,这需要政府出台一系列政策、法规和措施加以扶持和引导。

(二)对轻重工业 6 个细分产业部门产出增长的推动因素分析。由图 2 可见:(1)1992—2007 年石炼工业和化学工业占总产出份额变化的幅度较小,冶金工业和机械工业占总产出份额在 2002—2007 年增长的幅度较大,2007—2010 年冶金工业占总产出的份额略有下降,而机械工业占总产出的份额略有增长。(2)轻纺工业

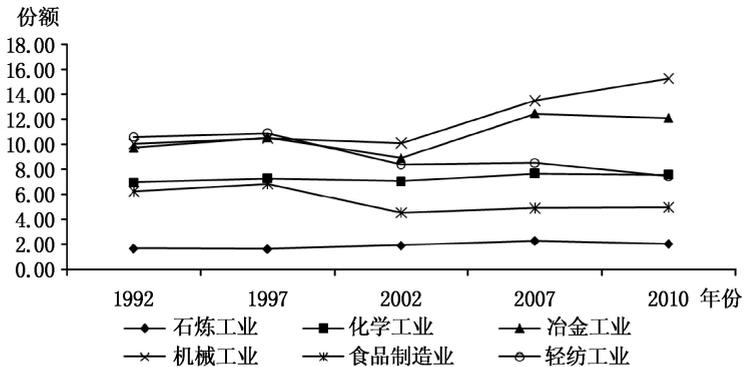


图 2 1992—2010 年中国轻重工业 6 个细分产业部门占总产出份额的变化

工业占总产出的份额呈下降趋势,食品制造业占总产出的份额在 1992—1997 年略有增长,在 1997—2002 年大幅下降,在 2002—2010 年微幅增长。

根据投入产出模型(6)式,我们对轻重工业 6 个细分产业部门产出的增长进行与表 2 类似的分析,得到表 3。由表 3 可见:(1)对于重工业的四个产业部门即石炼工业、化学工业、冶金工业和机械工业的分析与对重工业的分析类似,投资增长和出口扩张是这四个产业部门产出正常增长的推动因素,而技术进步是这四个产业部门产出快速增长和实现产业结构优化升级的推动因素。(2)在 2002—2007 年工业化深化时期,冶金工业的技术进步使得冶金工业占总产出的份额从 8.92%增长到了 12.46%,机械工业的技术进步使得机械工业占总产出的份额从 10.12%增长到了 13.49%,二者一起解释了整个重工业占总产出份额增长的 87%,对产业结构优化升级的贡献较大,这与 Fujita 和 James(1989)、Chenery 等(1962)对日韩经济进行分析的结论不同。(3)2007—2010 年当进口替代取代技术进步成为推动产出增长的因素时,经济又呈现维持工业化的态势,但进口替代对重工业四个产业部门产出增长的影响是不同的,它使得石炼工业、化学工业、冶金工业占总产出的份额略有下降,却使得机械工业占总产出的份额略有增长,是机械工业产出快速增长的推动因素。(4)消费增长始终是食品制造业产出增长的首要推动因素,在每个时期均解释了 49%以上的产出增长,是食品制造业产出正常增长的推动因素,这与 Fujita 和 James(1989)、Chenery 等(1962)与钱纳里等(1989)的分析结论相同。在 2002—2007 年深化工业化时期,食品制造业占总产出的份额显著下降,从 6.83%降到了 4.54%,其产出增长的推动因素为消费增长和出口扩张。在 1992—1997 维持工业化时期、2002—2007 年深化工业化时期和 2007—2010 年维持工业化时期,食品制造业占总产出的份额基本保持不变,由此可知技术进步和投资增长也是食品制造业产出正常增长的推动因素。(5)需求因素即消费增长、出口扩张和投资增长始终是轻纺工业产出增长的主要推动因素,技术进步和进口替代对轻纺工业产出的增长基本无影响,轻

纺工业占总产出的份额总体呈下降趋势,从1992的10.63%下降到了2010年的7.46%。

(三)对非工业产业部门即信息产业、服务业、建筑业和农业产出增长的推动因素分析。由图3可见:(1)1992—2007年信息产业占总产出的份额持续大幅增长,由1992年的1.26%一直增长到了2007年的7.44%,但在2002—2007年间增长速度有所减缓,2007—2010年信息产业占总产出的份额基本保持不变,至2010年信息产业占总产出的份额为7.47%。(2)服务业占总产出的份额呈波浪式变化,1992—1997年由24.81%下降为21.42%,1997—2002年增长至28.09%,2002—2007年下降为22.08%,2007—2010年又略增至22.63%。(3)建筑业占总产出的份额在1992—2002年有小幅增长,但总体上保持不变。(4)农业占总产出的份额随时间推移呈下降趋势,由1992年的13.87%降到了2010年的5.27%。

根据投入产出模型(6)式,对信息产业、服务业、建筑业和农业产出的增长进行与表2类似的分析,得到表4。由表4可知,(1)2007—2010年信息产业占总产出的份额基本维持不变,进口替代和投资增长是信息产业产出增长的推动因素,一起解释了信息产业产出增长的70%以上,因此进口替代和投资增长是信息产业产出正常增长的推动因素。在1992—1997年和1997—2002年,信息产业的主要推动因素为出口扩张和技术进步,一起解释了信息产业产出增长的55%以上,信息产业占总产出的份额不断增长,2002—2007年投资增长取代技术进步,与出口扩张一起解释了信息产业产出增长的90%以上,但信息产业占总产出的份额增长的速度减缓,因此出口扩张和技术进步是信息产业

产出快速增长、并使得信息产业占总产出的份额增长的推动因素。(2)在1992—1997年、1997—2002年和2002—2007年,服务业占总产出的份额经历了略有增长、下降和大幅增长三种情形,因此需求因素即消费增长、投资增长和出口扩张始终为服务业产出增长的推动因素,这与Fujita和James(1989)、Chenery等(1962)与钱纳里等(1989)的分析结论相同。值得注意的是,消费增长一直为服务业产出增长的首要推动因素,均解释了服务业产出增长的55%以上,因此包括消费增长在内的需求因素是服务业产出正常增长的推动因素。2007—

表3 对轻、重工业6个细分产业部门产出增长的分解

产业部门	时期	产出增长的推动因素		
		第1位	第2位	第3位
石炼工业	1992—1997 (维持工业化)	投资增长	出口扩张	消费增长
	1997—2002 (去工业化)	消费增长	投资增长	出口扩张
	2002—2007 (工业化深化)	技术进步	出口扩张	投资增长
	2007—2010 (维持工业化)	投资增长	消费增长	进口替代
化学工业	1992—1997 (维持工业化)	出口扩张	投资增长	消费增长
	1997—2002 (去工业化)	消费增长	出口扩张	投资增长
	2002—2007 (工业化深化)	出口扩张	技术进步	投资增长
	2007—2010 (维持工业化)	投资增长	消费增长	进口替代
冶金工业	1992—1997 (维持工业化)	投资增长	出口扩张	消费增长
	1997—2002 (去工业化)	投资增长	出口扩张	消费增长
	2002—2007 (工业化深化)	技术进步	出口扩张	投资增长
	2007—2010 (维持工业化)	投资增长	进口替代	消费增长
机械工业	1992—1997 (维持工业化)	投资增长	出口扩张	进口替代
	1997—2002 (去工业化)	投资增长	出口扩张	消费增长
	2002—2007 (工业化深化)	投资增长	出口扩张	技术进步
	2007—2010 (维持工业化)	进口替代	投资增长	出口扩张
食品制造业	1992—1997 (维持工业化)	消费增长	技术进步	投资增长
	1997—2002 (去工业化)	消费增长	出口扩张	—
	2002—2007 (工业化深化)	消费增长	技术进步	—
	2007—2010 (维持工业化)	消费增长	投资增长	技术进步
轻纺工业	1992—1997 (维持工业化)	消费增长	出口扩张	投资增长
	1997—2002 (去工业化)	出口扩张	消费增长	—
	2002—2007 (工业化深化)	出口扩张	投资增长	消费增长
	2007—2010 (维持工业化)	消费增长	投资增长	—

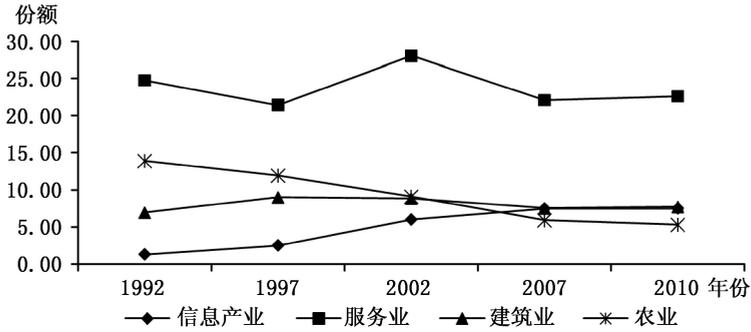


图 3 1992—2010 年中国信息产业、服务业、建筑业和农业占产出份额的变化

2010 年服务业占总产出的份额基本保持不变,通过比较可知,技术进步也是服务业产出正常增长的推动因素。(3)投资增长是建筑业产出增长的推动因素,在各个时期均解释了建筑业产出增长的 90% 以上,但建筑业占总产出的份额基本保持不变,因此投资增长是建筑业产出正常增长的推动因素。(4)农业占总产出的份额随时间推移呈下降趋势,消费增长、出口扩张、投资增长和技术变迁只是其产出增长的推动因素,农业产出增长的首要推动因素始终为消费增长,这与 Fujita 和 James(1989)、Chenery 等(1962)与钱纳里等(1989)的分析结论不同。

(四)分别基于推动产出增长的五种因素,对各产业部门之间相互影响的考察。对于推动各产业部门产出增长的出口扩张因素,由投入产出模型(7)式进行分解,单独考察每一个时期,比较任意两个产业部门对其余的 11 个产业部门的影响。如果一个产业部门在 6 个及以上产业部门中的影响大于另一个产业部门,那么其影响大于另一个产业部门。对所有产业部门按影响的大小进行排序,取前 3 位。另外对同一产业部门对其他产业部门的影响,在不同时期进行比较:如果至少有两次及以上在 6 个及以上产业部门中递增,则用向上的箭头表示;如果三次比较中在 6 个及以上产业部门中均递减,用向下的箭头表示;其他情况定义为无时间趋势。对于推动产出增长的消费增长、投资增长、进口替代和技术变迁因素进行类似的处理,得到表 5。

由表 5 可见:(1)服务业的消费增长对多数产业部门消费增长的影响最大,其次是食品制造业与机械工业。但是,随着时间的推移,机械工业的消费增长对多数产业部门消费增长的影响越来越大。(2)建筑业的投资增长对多数产业部门投资增长的影响最大,

表 4 对信息产业、服务业、建筑业和农业产出增长的分解

产业部门	时期	产出增长的推动因素		
		第 1 位	第 2 位	第 3 位
信息产业	1992—1997	出口扩张	技术进步	投资增长
	1997—2002	出口扩张	技术进步	投资增长
	2002—2007	出口扩张	投资增长	消费增长
	2007—2010	进口替代	投资增长	出口扩张
服务业	1992—1997	消费增长	出口扩张	投资增长
	1997—2002	消费增长	出口扩张	投资增长
	2002—2007	消费增长	出口扩张	投资增长
	2007—2010	消费增长	投资增长	技术进步
建筑业	1992—1997	投资增长	—	—
	1997—2002	投资增长	—	—
	2002—2007	投资增长	消费增长	—
	2007—2010	投资增长	—	—
农业	1992—1997	消费增长	投资增长	出口扩张
	1997—2002	消费增长	出口扩张	—
	2002—2007	消费增长	投资增长	出口扩张
	2007—2010	消费增长	投资增长	技术进步

表 5 对各产业部门相互影响的考察

推动因素	产业部门对其他部门的影响		
	第 1 位	第 2 位	第 3 位
消费增长	服务业	食品制造业	机械工业 ↑
投资增长	建筑业 ↓	机械工业 ↑	服务业 ↑
出口扩张	机械工业 ↑	化学工业 ↑	信息产业 ↑
进口替代	机械工业 ↑	信息产业 ↑	化学工业
技术变迁	—	—	—

其次是机械工业和服务业。但是,随着时间的推移,机械工业与服务业的投资增长对多数产业部门投资增长的影响越来越大,而建筑业的投资增长对多数产业部门投资增长的影响越来越小。(3)机械工业的出口扩张对多数产业部门出口扩张的影响最大,其次是化学工业与信息产业。而且,随着时间的推移,机械工业、化学工业与信息产业的出口扩张对多数产业部门出口扩张的影响均越来越大。(4)机械工业的进口替代对多数产业部门进口替代的影响最大,其次是信息产业与化学工业。而且机械工业与信息产业的进口替代对多数产业部门进口替代的影响越来越大。(5)没有一个产业部门的技术进步对其他各产业部门的技术进步有广泛的影响。

综合消费增长、投资增长、出口扩张和进口替代4种推动因素的分析结果可知:(1)机械工业具有广泛的影响力,它对其他产业部门的影响分别排第3位、第2位、第1位和第1位,这说明其对多数产业部门都有重要影响,并且这种影响随时间推移均变得越来越大,这与Fujita和James(1989)、Chenery等(1962)的分析结论(机械工业只在出口扩张方面有广泛的影响力)有所不同;(2)服务业的消费增长与投资增长对多数产业部门消费增长与投资增长的影响较大,这与Fujita和James(1989)、Chenery等(1962)与钱纳里等(1989)的分析结论相同,而信息产业和化学工业的出口扩张与进口替代对多数产业部门出口扩张和进口替代的影响较大;(3)建筑业投资增长对多数产业部门投资增长的影响最大,但这种影响随时间推移变得越来越小,且建筑业的消费增长、出口扩张和进口替代对多数产业部门的消费增长、出口扩张和进口替代基本无影响,这与原鹏飞和操君(2012)的分析结论有所不同。

中国目前正处于工业化进程中,虽然建筑业的投资增长对其他产业部门投资增长的拉动效应最大,但这种影响随时间推移正变得越来越小,且除了投资增长因素外,建筑业对其他各产业部门没有广泛的影响,因此建筑业及其相关产业不适合作为产业结构优化升级的主导产业。机械工业除了技术变迁因素外,对多数产业部门都有重要影响,并且这种影响随着时间的推移变得越来越大,具备作为产业结构优化升级主导产业的条件。因此,政府应将机械工业作为产业结构优化升级的主导产业来进行扶持,并密切各产业部门之间的技术联系;同时,促进服务业消费和投资增长与其他产业部门相应增长的联动发展。

五、结 论

本文依据工业化进程中产业结构变化的规律,对1992—2010年中国经济发展各个时期的产业结构变化趋势进行了分析,并通过建立竞争性投入产出模型,对各产业部门产出的增长进行结构分解,分析了各产业部门产出增长的推动因素,且在不同时期进行比较,进而揭示中国产业结构优化升级的动因,同时对新兴的信息产业进行了单独考察;本文还基于各种推动因素,多角度地考察了各产业部门之间的相互影响,识别了产业结构优化升级的主导产业部门。研究发现:(1)在1992—2010年间,2002—2007年为产业结构优化升级的时期,产业结构优化升级的推动因素为重工业的技术进步,其中冶金工业和机械工业的技术进步对产业结构优化升级的贡献较大;(2)信息产业产出快速增长的推动因素是信息产业的出口扩张和技术进步;(3)没有一个产业部门的技术进步对其他各产业部门的技术进步有广泛的影响;(4)机械工业对多数产业部门都有重要影响且随时间推移变得越来越大,服务业的消费增长与投资增长对多数产业部门的消费增长与投资增长的影响较大。

2007年次贷危机以来,中国工业化进程出现了停滞,以投资拉动经济增长的增长方式在现实中遇到了环境污染和资源约束等发展瓶颈。随着经济的快速增长,中国已成为世界第二大经济体,通过“走出去”和“引进来”的方式,中国许多产业部门实现了跨越式的技术进

步,拥有了世界次先进的技术水平,但这种“以模仿为主”的技术进步方式不能取得最先进的技术从而实现赶超,且由于代价的日益高昂,已不能满足中国产业结构优化升级从而实现经济增长方式根本性转变的要求。因此,中国必将面临技术进步方式的转变,即实现从“以模仿为主”向“以创新为主”的转变。“以创新为主”的技术进步需要法律、法规、制度和政策的系统调整和支持以及社会创新环境的建设。本文建议政府应切实制定相关法律、法规及其细则,严格保护知识产权,为创新提供良好的制度条件和持续的政策支持,同时为创新提供良好的社会环境和氛围,积极推进重工业尤其是冶金工业和机械工业的技术进步,鼓励信息产业的出口和技术进步,进一步推进工业化和信息化。

中国正处于工业化进程中,产业结构也正在持续地变化,从消费增长、投资增长、出口扩张和进口替代的角度看,机械工业对多数产业部门都有重要影响,具备作为进一步工业化主导产业的条件,这也为世界上少数先行工业化国家如美、日、韩等的历史经验所证明,而机械工业为多数产业部门提供设备,如果能够克服市场化带来的利益分割,机械工业从技术变迁的角度应同样会对多数产业部门产生积极影响。因此,政府应扶持机械工业作为产业结构优化升级的主导产业,从而实现产业结构的优化升级。从供给角度,政府应对机械工业的发展提供优先、优惠的贷款,对其职工培训提供政策支持,对技术研发提供有效的补贴和奖励;从需求角度,政府可以对购买本国机械工业产品的国内企业给予税收优惠,对国外企业的需求提供出口信贷等政策支持。

主要参考文献:

- [1]刘起运,陈璋,苏汝劫.投入产出分析(第二版)[M].北京:中国人民大学出版社,2011.
 [2]刘起运,彭志龙.中国1992—2005可比价投入产出序列列表及分析[M].北京:中国统计出版社,2010.
 [3]刘瑞翔,安同良.中国经济增长的动力来源与转换展望——基于最终需求角度的分析[J].经济研究,2011,(7):30—41.
 [4]H.钱纳里,S.鲁滨逊,M.赛尔奎因.工业化和经济增长的比较研究[M].吴奇,王松宝等译.上海:上海三联书店,上海人民出版社,1989.
 [5]原鹏飞,操君.产业影响力的考察与比较——基于可计算一般均衡模型的研究[J].经济学家,2012,(3):37—45.
 [6]Chenery H B. Patterns of industrial growth[J].The American Economic Review, 1960, 50(4):624—654.
 [7]Chenery H B. Interactions between industrialization and exports[J].The American Economic Review, 1980, 70(2):281—287.
 [8]Chenery H B, Shishido S, Watanabe T. The pattern of Japanese growth, 1914—1954[J].Econometrica, 1962, 30(1):98—139.
 [9]Fujita N, James W. Export promotion and the “heavy industrialization” of Korea, 1973—1983[J].The Developing Economies, 1989, 27(3):236—250.
 [10]Hoffmann W G. The growth of industrial economies[M].Manchester:Manchester University Press, 1958.
 [11]Lutkenhorst W. New technologies and industrialization prospects of developing countries[J].Intereconomics, 1989, 24(3):127—137.

On Motivations for Industrial Structure Change: Empirical Study Based on Input-output Model

YANG Zhi-feng¹, CHEN Shuang-hua¹, WANG Wei²

(1.School of International Economics and Trade, Shanghai Finance University, Shanghai 201209, China; 2.Institute of Finance and Economics, Shanghai University of Finance and Economics, Shanghai 200433, China)

ship among transfer payment, industrial transfer and regional TFP. Theoretical study shows that similar to the conclusions of new economic geography research, transfer payment can lead to industrial transfer, but there is a threshold effect. At the same time, owing to sorting effect, transfer payment leads to the reaction to subsidies firstly from enterprises with the lowest productivity, thereby resulting in the reduction in productivity in areas undertaking industrial transfer. Using the data of 31 provinces in China from 1999 to 2012, it calculates the total factor productivity according to data envelopment analysis (DEA) and employs panel fixed effect, threshold model and Tobit model to empirically confirm the theoretical hypotheses: only when transfer payment reaches the certain threshold value, transfer payment can lead to industrial transfer, and the coefficient of the elasticity of transfer payment to industrial transfer is about 0.1. Besides, transfer payment in China results in the reduction in regional TFP, and the coefficient of the elasticity of transfer payment to regional TFP is about -0.02 . It means that although transfer payment policy can increase industrial shares in undeveloped areas in China, it cannot reduce regional productivity gap and thus cannot effectively promote regional coordination development.

Key words: firm heterogeneity; transfer payment; industrial transfer; “new” new economic geography (责任编辑 许 柏)

(上接第 49 页)

Abstract: According to objective law of industrial structure change in the process of industrialization, this paper judges the period of optimization and upgrading of industrial structure at the stage of economic development in China from 1992 to 2010, analyzes the motivations for output growth in industrial sectors by constructing competitive input-output model and making structural decomposition of output growth in industrial sectors, and makes a comparison between different stages, thereby revealing the motivations for optimization and upgrading of industrial structure. At the same time, it makes a separate investigation of the emerging information industry. It also investigates the mutual effects among industries from multi-perspectives based on driving factors. It comes to the results as follows: firstly, the period from 2002 to 2007 is the period of optimization and upgrading of industrial structure during the sample period from 1992 to 2010 and its driving force comes from technological progress in heavy industry, especially in metallurgy and machinery industries; secondly, the driving forces of rapid output growth in information industry are export expansion and technological progress in information industry; thirdly, machinery industry has important effect on the majority of industries, which is bigger and bigger over time; consumption and investment growth in service industry have greater effects on consumption and investment growth in the majority of industries. Consequently, future policy of realizing optimization and upgrading of industrial structure should focus on advancing technological progress in heavy industry, especially in metallurgy and machinery industries, supporting machinery industry as the leading industry of optimization and upgrading of industrial structure, encouraging export and technological progress in information industry and promoting joint development of consumption and investment growth in service industry and the corresponding growth in other industries.

Key words: industrial structure; motivation; input-output model (责任编辑 许 柏)