

中国工业分行业统计数据估算：1980—2008

陈诗一*

摘 要 为了使得对中国工业分行业在整个改革开放期间的增长核算分析成为可能，本文克服了该期间内工业行业分类标准前后不匹配、工业经济指标统计口径 1997 年前和 1998 年后不一致、20 世纪 80 年代分行业数据较多缺失等困难，构造了 38 个工业两位数行业 1980—2008 年间的投入产出面板统计数据库，包括工业总产值、工业增加值、资本存量、职工人数、从业人员、能源消费总量、工业中间投入和二氧化碳排放变量。本文对这些变量进行了初步的统计分析。

关键词 工业分行业，数据估算，统计分析

一、引 言

统计数据是经济计量分析的基础。对数据的收集、处理和分析不仅工作量巨大，而且从保证数据质量的角度来看十分富有挑战性，尤其对于中国这样的发展中国家而言，高质量数据的可得性很多时候甚至难过研究分析本身。比如在经济增长核算领域，中国在改革前一直使用的是前苏联和东欧国家的物质产品平衡表体系 (MPS)，直到 20 世纪 80 年代才开始逐步改用联合国的国民经济核算体系 (SNA)，因而，投入和产出统计数据的构造尚处在一个不断完善的过程之中，数据的质量仍然是困扰研究者的一个主要问题。我们知道，与经济增长和发展可持续性分析息息相关的总量生产函数的估计以及全要素生产率 (TFP) 的度量其准确性在很大程度上依赖于对产出与投入数据的科学度量，特别是对诸如资本存量和污染排放这种不可直接观察变量的度量。但是现有研究大部分集中于对全国层次、工业全行业水平或者省际层级的总量统计数据进行估算，而最近研究显示，总量数据和总量生产函数并不足以刻画经济增长的全貌，经济增长在不同的部门或行业之间很不相同，必须进行分行业甚至企业水平的增长核算分析 (Jorgenson and Stiroh, 2000)，

* 复旦大学中国社会主义市场经济研究中心。通信地址：上海市邯郸路 220 号，200433；E-mail: shiyichen@fudan.edu.cn。作者感谢教育部“新世纪优秀人才支持计划”、上海市哲学社会科学规划一般课题 (2009BJB028)、上海市重点学科建设项目 (B101)、复旦大学 985 工程、教育部人文社会科学研究一般项目 (09YJA790046) 和重点研究基地重大项目 (2009JJJD790011) 对本研究的资助。文责自负。

这显然对统计数据的科学性和准确性估算提出了更高的要求。正是基于这个原因,本文尝试对中国工业近40个两位数行业从1980年到2008年期间的投入产出面板数据进行估算,与已有的数据估算相比,本研究要解决不少新的技术难题,后文将逐一介绍。之所以选择构造工业分行业统计数据主要基于工业部门本身的重要性,这一轮袭扰全球的金融危机也再次凸显出工业作为实体经济的基石作用,而且中国正处在工业化过程之中,工业仍然是中国经济增长的主要引擎,是经济发展方式转变的主要载体,对工业部门的分析可以管窥中国经济转轨的全貌。

本文接下来的结构安排如下:第二部分对估算中国经济统计数据的主要文献进行综述,由此引出本文数据估算的必要性和难点;第三部分给出本文数据构造的基本原则,分别从行业归并、口径调整和价格平减来进行讨论;第四部分具体描述投入和产出变量的构造过程;第五部分就所构造的数据进行相关统计分析;第六部分为结论和政策建议;附录部分报告了本文所构造的数据。

二、文献综述

经济增长核算和全要素生产率估计基于投入和产出数据而进行,因此,学术界针对这些数据估算的基础研究十分丰富,对估算方法和数据质量也不乏争论。比如对产出数据的研究就很多,其中相当一部分讨论了中国经济增长率的统计误差问题。Perkins(1988)首先提出了中国经济增长率可能存在上偏误差。Krugman(1994)指出数据质量极差导致解释中国的增长很困难。Maddison(1998)发现在1978—1994年间中国GDP增长率高估了2.4个百分点。胡永泰(1998)认为中国GDP增长率和工业增加值都被官方夸大(1985—1993年中国GDP年均增长率应从官方的9.7%下降到9.4%,同期官方工业增加值年均增长率也多了1.9个百分点)。孟连和王小鲁(2000)也认为我国经济增长统计数据存在失真,并估计出了不同时期工业增长率和全国GDP增长率的虚增百分点。对这个问题的争论因Rawski(2001)在*China Economic Review*(CER)上发表的一篇论文而达到高潮,该文估计金融危机后的1998年中国GDP增长率比官方7.8%要低得多,2.2%是上限,负增长也有可能。为此,《经济学》(季刊)在2002年10月专门就此问题开辟特刊展开讨论,其中,任若恩(2002)系统地反驳了Rawski(2001)使用的方法和结论。就此问题展开讨论的还包括王小鲁(2002)、张新和蒋殿春(2002)、Wu(2002)、Young(2003)、Holz(2006)、Zheng *et al.*(2009)。

就投入变量而言,对资本存量估算的文献最多,对劳动力和人力资本存量讨论的次之,对中间投入和能源消耗讨论的文献较少。与其他变量不同,资本存量不能直接观察获得,只能估算,因此引起了研究者最广泛的研究兴趣。贺菊煌(1992)较早依据当时还在公布的积累指数对中国的生产性和非

生产性资产进行了估算。Chow (1993) 基于国民收入核算原理根据 GDP 支出法估算了中国的实际净投资。张军和章元 (2003) 估算了全国 1952—2000 年的固定资本存量。张军等 (2003)、王玲和 Szirmai (2008)、杨勇 (2008) 则分别对中国乡镇企业、高新技术产业、服务业的固定资本存量进行了估算。邓进 (2007)、王玲和 Szirmai (2008)、吴延兵 (2008) 还对研发资本存量进行了估算。其他对总量层次资本存量进行估算的研究还包括何枫等 (2003)、李治国和唐国兴 (2003) 等。还有一类研究对分行业、分省市的资本存量进行了更细致的估算。黄勇峰等 (2002) 估算了 1978—1995 年制造业 15 个行业的资本存量。王益煊和吴优 (2003) 估算了 1981—1998 年 16 个行业 (含采掘业、制造业和水电煤生产供应业三类工业大类行业) 的资本存量。张军等 (2004) 则估算了各省 1952—2000 年的固定资本存量。任若思和孙琳琳 (2009) 为估计行业层次 TFP 首先计算了 1981—2000 年 33 个行业 (含工业 23 个分行业) 的资本存量。陈勇和李小平 (2006) 估算了 1985—2003 年中国 39 个工业行业的投入产出面板数据, 这是与本文最为相似的一篇研究文献, 本文在后面的估算结果部分重点对之进行比较分析。上述绝大部分研究在估算资本存量时使用的都是由 Goldsmith (1951) 开创并在国际上通行的永续盘存法。孙琳琳和任若思 (2005) 曾经对资本存量估算作了很好的综述。估算人力资本存量的文献有 Wang and Yao (2003)、岳书敬和刘朝明 (2006)、吴延瑞 (2008)、Zheng *et al.* (2009)。少数涉及中间投入估计的文献可参见郑玉歆 (1998b)、李小平和朱仲棣 (2005)。

对于投入变量的处理方法在学界也爆发了一场争论。Jefferson 等人 (Chen *et al.*, 1988; Jefferson *et al.*, 1992; 谢千里等, 1994) 研究发现中国国有工业企业的 TFP 在改革以来有显著增长的趋势。但是, 胡永泰等人 (Woo, *et al.*, 1994; 胡永泰等, 1994) 对该乐观结果提出异议, 他们认为, Jefferson 等人在剔除资本和劳动数据中的非生产性成分时“矫枉过正”且高估了中间投入品的价格指数, 导致真实投入被低估, 因而生产率增长被高估, 实际上生产率增长没有这么高, 充其量为零。当然, 对产出缩减不够导致最终产出被夸大也是国有工业 TFP 增长被夸大的部分原因。对该争论继续进行探讨的后续文献还包括谢千里等 (1995)、Jefferson *et al.* (1996)、Sachs and Woo (1997) 等。

对中国能源消耗进行分析的文献有 Zhang (2003)、Fisher-Vanden *et al.* (2004)、林伯强 (2003)、张军和刘君 (2008) 等。经济增长文献对能源变量的处理比较简单, 通常比较一致地把能源消耗看做新的投入要素, 不仅作为生产过程的中间投入品, 而且也 and 传统的资本和劳动要素一样, 在生产过程中发挥价值创造的功能。Jorgenson *et al.* (1987) 提出的 KLEM 模型就是十分著名的例子。另一个和资本存量一样不能直接观察而必须估算的变量就是二氧化碳排放。陈诗一 (2009) 和张友国 (2010) 曾对中国二氧化碳排放的

估算作了较详细的讨论。胡鞍钢等(2008)、王兵等(2010)则讨论了二氧化硫排放、工业“三废”、化学需氧量等污染排放。在增长核算中,对环境污染排放的处理有些复杂,由于缺乏污染的市场定价,把污染计入生产成本比较困难,因此,长期以来往往被研究所忽视。目前,文献中通常有两类处理排放变量的方法。一种方法也把污染排放作为投入要素,不过是未支付的投入,与资本和劳动(或能源和中间投入)一起引入生产函数,比如袁富华(2010)。另一种方法则把污染看做非期望的坏产出,和期望的好产出一起引入生产过程,利用方向性距离函数来对其进行分析,比如 Chung *et al.* (1997)、涂正革(2008)、陈诗一(2010)等。

同对产出和投入数据的争论一样,国内外对中国能源消耗和二氧化碳排放的数据也存在争论。比如,国际能源署2010年7月份宣布中国在2009年已超过美国成为全球最大的能源消费国,而中国国家能源局也在第一时间作出回应,称国际能源署高估了中国能耗量,其数据只能作为参考。对中国经济数据之争背后有着深刻的政治含义,因为这些数据可以被利用为“中国崩溃论”和“中国威胁论”的依据,也关乎中国在国际上的减排责任之辩,由此可见对基础数据研究的重要性无论怎样强调都不过分。诚如张军等(2003)指出的,虽然一些人总是认为中国统计数据质量靠不住,但是认真的研究者却始终对官方的统计数据保持着谨慎的乐观态度,这是因为中国的统计报告系统和统计手段都在不断改善之中,至少可以满足研究之需要。Holz(2006)在他的最新研究中也舍弃了Maddison在1998年为OECD所做研究的结果,转而支持采用中国官方统计数据。Zheng *et al.* (2009)指出,虽然一些作者批评了中国的GDP估计,但他们仍然选择使用最近更新的1993—2005年间名义GDP及其指数的官方数字。因此,本文对工业分行业统计数据的估算也以中国统计局出版的各种统计年鉴所提供的统计数据作为工作基础,笔者认为基于这样的原始数据得到的结果更具有权威性,并不对之作随意和没有根据的调整。¹胡永泰等人认为对非生产性投入即使要做剔除,也只能小心翼翼地做部分的剔除,鉴于剔除本身争议很大,笔者认为,如果没有确凿的非生产性投入信息,还不如不做任何剔除,正如本文即将做的一样。这也与任若恩(2002)要求的科学态度一样,在数据处理与方法应用上应该具有严谨的态度,应该追求在目前知识条件下的尽可能准确。

当然,为了创建尽可能准确的中国工业分行业面板数据库,必须克服原始数据中存在的各种问题,有些问题文献中已经指出了处理方法,但是还有不少问题文献中并没有涉及,本研究必须提出创新性的处理方法,这个时候

¹ 郑京海和胡鞍钢(2005)指出,长期以来中国GDP增长率存在分省增长率平均高于全国增长率2—3个百分点的问题,这是由于各省GDP统计存在“水分”,而国家统计局只对全国增长率进行了调整,并未相应调整各省的增长率。笔者不对本文工业分行业产出数据进行调整也部分基于这样的假定,即没有理由认为工业分行业产出增长也存在与各行政省份同样的高估冲动。

不作为就不是科学的方法了。比如不同时期工业统计口径不一致的问题，1997年前工业数据按隶属关系口径报告，而1998年后又按工业企业规模大小来披露，这些口径不同的原始数据不能拿来直接进行分析，本文将对之进行口径调整，据笔者了解目前还没有文献处理这个问题（要么通过刻意选择研究区间来规避这个问题，要么就是忽略之）。再比如由于工业行业划分的标准前后不一，导致行业数据前后不能相互匹配，由于本文构建的数据库始于20世纪80年代初，这个问题更需要解决。还有，为了与1994年财税制度根本性改革相衔接，工业统计指标体系和指标含义从1995年开始都有了较大的调整，工业总产值、工业中间投入、产品销售收入、产品成本等指标均按不含增值税的价格计算，工业净产值改为工业增加值，应缴增值税单独加到工业增加值中，这也带来了数据前后不一致的问题，目前也鲜有文献考虑这些细微问题。对上述问题的尝试处理可以看做是本文数据估算的主要创新。现在所能获得的几十万家工业企业数据库虽然截面单位众多，满足了个体差异性的分析，但是时期跨度太短，只能获得1998年后的数据，这对于分析整个改革开放时期的工业增长变化模式无能为力。而2004年和2009年两次全国经济普查的数据也只能提供两位数、三位数和四位数工业行业的截面信息。由此更可以看出本文构造横跨整个改革开放时期工业两位数行业统计数据的必要性和重要性了。

三、工业统计数据构造原则

（一）行业归并与缺失数据处理原则

《国民经济行业分类标准》（GB/T4754）于1984年首次发布实施，1994年进行第一次修订，2002年第二次修订。现在工业统计中运用的行业分类标准就是最新的2002版（GB/T4754-2002），其中工业这一门类，分为3个大类（采矿业、制造业以及电力、煤气及水的生产和供应业）、39个中类和191个小类。本文构造的工业分行业数据就是针对这39个中类而言，有时也称为两位数行业。由于数值很小或者序列较短，本文将其他采矿业（行业代码为11）、废弃资源和废旧材料回收加工业（43）（2003年后才公布）与工艺品及其他制造业（42）三个行业一起合并形成一个新的“其他工业”项目。另外，木材及竹材采运业在新标准中改属农、林、牧、渔业（新代码为022），但此前一直隶属于工业，有时候把它和采矿业合称为采掘业，本文仍旧将其作为工业行业处理。²因此，本文实际上估算了38个工业中类分行业投入产出数据（见表1）。

² 2003—2008年的木材及竹材采运业数据摘自统计年鉴的“农业”章节。

表1 中国工业两位数行业代码、名称及按2004年能耗由低到高排序

序号	两位数代码	工业分行业全称	排序	序号	两位数代码	工业分行业全称	排序
1	6	煤炭采选业	32	20	26	化学原料及化学制品制造业	37
2	7	石油和天然气开采业	30	21	27	医药制造业	18
3	8	黑色金属矿采选业	13	22	28	化学纤维制造业	24
4	9	有色金属矿采选业	11	23	29	橡胶制品业	16
5	10	非金属矿采选业	15	24	30	塑料制品业	20
6		木材及竹材采运业	2	25	31	非金属矿物制品业	36
7	13	农副食品加工业	26	26	32	黑色金属冶炼及压延加工业	38
8	14	食品制造业	17	27	33	有色金属冶炼及压延加工业	33
9	15	饮料制造业	14	28	34	金属制品业	27
10	16	烟草加工业	5	29	35	通用设备制造业	25
11	17	纺织业	31	30	36	专用设备制造业	21
12	18	服装业	8	31	37	交通运输设备制造业	28
13	19	皮羽制品业	6	32	39	电气机械及器材制造业	19
14	20	木材加工业	10	33	40	计算机、电子与通信设备制造业	22
15	21	家具制造业	1	34	41	仪器仪表制造业	3
16	22	造纸及纸制品业	29	35	44	电力热力生产和供应业	35
17	23	印刷业	7	36	45	燃气生产和供应业	9
18	24	文教体育用品制造业	4	37	46	水的生产和供应业	12
19	25	石油加工及炼焦业	34	38	11,42,43	其他工业	23

总体上,各种统计年鉴对1993年后工业分中类行业的数据报告比较完整,而1992年前数据与新行业分类的对应就不是很好了,这主要是较早时统计年鉴沿袭了更早的国民经济行业划分标准的原因,这给对比研究带来一定困难。其中,1984—1992年间(包括1980年)各行业数据对应又相对好些,只有少数行业出现了变化,比如使用了较为笼统的食品工业和机械工业的分类,比较难处理的是1981—1983年间,完全是以比较粗的工业部门分类来报告相应的数据。³为了与新行业分类标准相对应,本文对于1992年前数据的调整遵循了以下原则:1984—1992年间(包括1980年)的食品工业主要涵盖了农副食品加工业和食品制造业两个中类,机械工业则包括通用设备和专用设备制造业两个行业,本文以1993年的构成比例把食品工业和机械工业的数据劈分到各个相应的分行业中。而1981—1983年的数据则根据1988年《中国工业经济统计年鉴》第373页附录四的工业部门分类对应目录,把主要工业部门的数据按照1980年和1984年细分行业构成比例的变化趋势劈分至各自的细分类之中。⁴由于如此处理的数据区间比较短,而且以工业部门合计数据

³ 工业行业分类目录演化可参见1988年《中国工业经济统计年鉴》的附录四(第373页)和附录五(第380页)以及《中国工业交通能源50年统计资料汇编(1949—1999)》的工业行业分类目录。也可以参见北大CCER研究报告(2002)。

⁴ 比如冶金工业部门对应的中类行业为黑色与有色金属矿采选业、黑色与有色金属冶炼及压延加工业。

和较近年份细分类比例为依据，因此有理由认为劈分构建的20世纪80年代中前期的工业分行业数据还是比较可靠的，这应该是在现有统计数据条件下的尽可能准确的估算了。⁵

当然，本文还对其他一些旧的分类项目进行了统一的归并处理，比如把采盐业统一并入非金属矿采选业，把饲料工业并入农副食品加工业，把工艺美术品制造业（或工艺品及其他制造业）并入最后一项其他工业中。由于1992年前《中国统计年鉴》和《中国工业经济统计年鉴》的炼焦、煤气及煤制品业数据是合在一起报告的，而1993年后才分开报告，本文根据1993年的构成比例把炼焦与煤气数据分解，然后分别放进石油加工和炼焦业与燃气生产和供应业中。⁶本文还假定统计年鉴上工业分行业的一些名称是前后对应的，比如建筑材料及其他非金属矿采选业与非金属矿采选业的对应，建筑材料及非金属矿制品业与非金属矿制品业的对应，印刷业与印刷业和记录媒介的复制的对应，普通机械制造业与通用设备制造业的对应，1993年前的石油加工业、炼焦煤气及煤制品业与1993—2002年的石油加工及炼焦业、煤气的生产与供应业以及2003年后的石油加工炼焦及核燃料加工业和燃气生产和供应业的对应，自来水的生产与供应业与水的生产与供应业的对应，电力蒸汽热水的生产与供应业与电力热力的生产与供应业的对应，等等。

（二）工业统计口径调整原则

构造工业分行业面板数据的另一个困难是统计口径的前后不一致，即1997年前统计年鉴主要报告的是乡及乡以上工业企业数据，而1998年后则报告的是规模以上工业企业数据，这些数据的口径前后不匹配，无法直接比较，尤其是数量指标（比如单位数和职工人数）相差较大，使得跨期分析变得困难。有些研究不得不把样本区间局限在有统一口径的时期内，比如黄勇峰等（2002）制造业资本存量估算区间仅在1978—1995年；李小平等（2008）把工业分行业研究区间限定在1998—2003年；涂正革（2008）各省工业研究期间为1998—2005年，这虽然避免了口径不一致的问题，但也使得分析的广度不够，无法揭示较长时期内经济的变化模式。涂正革和肖耿（2005）虽然研究区间横跨1995—2002年，由于研究对象仅限于大中型工业企业，不存在该统计口径问题。陈勇和李小平（2006）工业数据的研究跨度为1985—2003年，但他们似乎忽略了这个统计口径的调整问题。那么，如何能够解决这个统计口径问题呢？

《中国工业交通能源50年统计资料汇编（1949—1999）》第293页的统计

⁵ 没有提及的少量缺失数据补充一般都采用均值或线性插值方法。

⁶ 北大CCER研究报告（2002）在行业分类时对1993年前后炼焦业的不同归属并没有进行分开处理，且认为影响不大。

指标解释以及2007年和2009年《中国统计年鉴》“工业”章节简要说明指出:目前工业统计是以独立核算法人工业企业作为调查单位。1997年以前,工业统计调查口径按隶属关系划分为两部分,一部分是全部乡及乡以上独立核算工业企业和非独立核算生产单位,实行发表调查;另一部分是村及村以下的工业企业和个体生产单位,包括村办工业、城乡合作和个体工业,只调查总量。1984年以前,村办工业划归农业,1984年以后,村办工业由农业划归到工业统计。1998年后,工业统计的调查口径改为按规模划分,1998—2006年分为全部国有及规模以上非国有工业和规模以下非国有工业两部分,2007—2008年则直接称为规模以上工业企业和规模以下工业企业。前者发表进行全面调查,而后者实行抽样调查。这里的“规模以上”指年主营业务收入在500万元以上的工业企业。本文分两个时期尝试按照上述统计调查的口径构成把工业分行业的数据调整到统一的全部工业口径。

对于1997年前的工业分行业数据,本研究发现,《中国统计年鉴》和《中国工业经济统计年鉴》在提供乡及乡以上独立核算工业企业指标时,也提供了1983—1997年独立核算村办工业的单位数、工业总产值和职工人数数据,而在1998年以后再也没有提供。其中,1984年的数据出现在“农业”章节,由于为分部门数据,根据工业分部门与分行业的对应关系和1985年的比例把它们劈分到各所属分行业。1980—1983年的村办工业指标利用三年移动平均求解而得。因此,本文首先把1980—1997年分行业的乡及乡以上独立核算指标与对应的村办工业指标相加⁷,由于还存在其他经济类型,但是缺乏分行业数据,本文根据一个整体的比例将它们调整至全部工业口径。比如,1988年全部工业的总产值为18224.58亿元,其中乡及乡以上独立核算工业为14586.45亿元,占80%,而村办工业总产值为1703.63亿元,占到全部工业的9.3%,则把乡及乡以上和村办工业分行业加和数据调整到全部工业口径的统一比例就是89.3%,其他年份同此。

再讨论1998年后工业分行业口径的调整。该期间规模以上工业分行业的数据比较完整。而且2004年《中国经济普查年鉴》和2006年《中国统计年鉴》表14-2提供了2004年工业分行业主要经济指标的全部工业口径数据,因此,可以获得2004年全部国有及规模以上非国有工业占全部工业口径的不同细分行业的比例数据,使得利用它们把其他年份规模以上工业分行业数据调整到全部工业口径成为可能。但是仅仅利用2004年的比例对1998—2006年整个区间进行口径调整还不太合理,因为规模以上工业指标占比在该时期并

⁷ 这里假定非独立核算工业单位的数值较小不予考虑。比如,1988年《中国统计年鉴》的表6-9提供了1986年、1987年两年乡及乡以上独立核算和非独立核算工业分行业的总产值,它们与对应的独立核算口径的总产值十分相近。

不是一成不变的。⁸因此，本文尝试再构建一组1998年规模以上工业占全部工业的分行业比例调整数据。首先假定1998年各分行业的增长率与1997年相同，根据1997年已经构造出来的全部工业分行业指标，就可以求得1998年的全部工业口径分行业指标，构造该指标的假定是合理的，而且从技术上也保证了前后两组序列的衔接。然后利用1998年已有的国有及规模以上非国有工业分行业数据就可以得到这一组调整比例。根据1998年和2004年两组调整比例以及线性函数的假定就可以构造出其他年份的口径调整比例，这样就可以把1998—2006年的工业分行业指标也调整为全部工业口径了。

当然，上述所讨论的口径调整主要针对工业总产值和职工人数而言，其他变量（比如资本存量）的口径调整更难，因为所能获得的信息更少，本文一般利用工业总产值调整前后的比例关系来对这些变量进行口径调整。

（三）价值量数据的价格平减问题

1. 对产出的平减

在计算工业产出时，为了能够在不同产品间进行对比，往往通过产品价格计算出价值量指标，如工业总产值、工业增加值等。但是这种价值量指标在不同年份之间进行对比时，由于包含了各年份价格变动的因素，并不能确切地反映实物量的增减变动，必须消除价格变动的影响，这样才能真实地反映工业产出的增长状况，这就是所谓工业产出的价格平减问题。

长期以来，我国一直采用不变价格来计算工业产出，这种不变价格又称固定价格，采用某一时点的产品出厂价格作为某一段时期内计算工业总产值的固定价格，由于价格固定，进行纵向对比时就可以看出工业产品的实物量变动情况了。2003年前的统计年鉴常常会提供这些不变价的工业总产值和发展指数。⁹在以往的研究中也经常出现利用当年价和不变价工业总产值发展指数来计算出隐含的产出价格平减指数。在计划经济时代，同一产品的价格在一定时期或不同地区之间变化很小，因此使用不变价具有合理性。然而，近30年的改革开放已使我国的经济面貌发生了深刻的变化，产品的市场化价格机制已经形成，同一产品的价格在不同时期和不同地区间变化很大，而且新产品不断涌现，产品更新换代很快，如果还以不变价来计算工业产出显然不

⁸ 比如，1999年《中国统计年鉴》表13-5提供了1998年全部工业和其中的全部国有及规模以上非国有工业的全国总的企业单位数和工业总产值。全部工业的企业单位数为7 974 565个，其中全部国有及规模以上非国有工业为1 65 080个，占2.07%；全部工业的当年价工业总产值为119 048.15亿元，其中的全部国有及规模以上非国有工业为67 737.14亿元，占56.90%。再看2004年的数据，全部工业的企业单位数为1 375 263个，其中全部国有及规模以上非国有工业为276 474个，占20.1%；全部工业的当年价工业总产值为222 315.93亿元，其中的全部国有及规模以上非国有工业为201 722.19亿元，占90.74%。由此可见，全部国有及规模以上非国有工业在全部工业中所占的比重越来越大，这个比例的变化是很大的。

⁹ 比如《中国统计年鉴》提供的1983—1986年分行业1980年不变价的总产值及对应的发展指数，《中国工业经济统计年鉴》提供的1993—2003年分行业1990年不变价的总产值（1995和1998两年缺失）。

合时宜。因此,国家统计局从2004年开始采用价格指数缩减法来计算工业发展速度,取消不变价格法,即采用工业品出厂价格指数缩减当年价工业总产值得到消除价格波动影响后的可比价产出指标。¹⁰由于工业增加值主要是由总产值减去工业中间投入来构成,按道理,应该用工业品出厂价格指数和原材料、燃料、动力购进价格指数同时消除产品和原材料的价格变动因素,计算出与基期价格可比的工业增加值,即所谓“双缩法”。但是现行的工业价格指数缩减法仍然采用与工业总产值缩减类似的“单缩法”方式来缩减增加值,也即用工业品出厂价格直接缩减工业增加值,而不考虑原材料等购进价格因素。¹¹

本文所使用的产出价格平减指数为《2009年中国城市(镇)生活与价格年鉴》提供的1985—2008年工业分行业的工业品出厂价格指数(上年=100),以此构建了1990年=100的1980—2008年工业产出的价格平减指数,其中的一些缺失数据是这样处理的:1992年前的农副食品加工业、印刷业和普通设备制造业缺失,分别用食品制造业、造纸及纸制品业和专用设备制造业的同期指数代替;1980—1984年分行业指数则使用全国水平的工业品出厂价格指数代替。

2. 工业中间投入价格平减指数

《2009年中国城市(镇)生活与价格年鉴》提供了1986—2008年原材料、燃料、动力购进价格分类指数(上年=100),本文利用该价格指数来对工业中间投入进行平减。这些价格指数除了总指数外,还包括燃料动力类、黑色金属材料类、有色金属材料类、化工原料类、木材及纸浆类、建材类、农副产品类、纺织原料类和其他工业原料类等9个分类的指数。本文所研究的各个中类行业的工业中间投入将分别利用各自所属类别的价格指数来进行平减¹²,同样基年选择1990年。由于没有提供1985年前的原材料、燃料、动力购进价格分类指数,本文假定1980—1985年间原材料的价格水平没有变化,价格指数都取100%。其他缺失的1997年前的其他工业原料分类指数采用总指数代替。

3. 对资本存量的平减

准确地说,应该是对估算资本存量所用的现价投资额进行价格平减,平减指数就是固定资产投资价格指数。固定资产投资价格指数反映了一定时期内固定资产投资品的价格变动趋势和变动幅度,可以用来消除按现价计算的

¹⁰ 任若恩(2002)把我国2003年前长期施行的不变价格法看做中国经济增长率有可能被高估的主要原因,认为2004年后改用价格指数缩减法会减少这种产出被高估的现象(正如本文使用的产出平减方法一样)。

¹¹ 胡永泰等(1994)仍然认为国家统计局没有通过双重缩减来获得实际增加值序列,这种官方数字还是不准确。不过本文仍然选择使用官方的单缩法来平减工业增加值。

¹² 比如燃料动力类分类指数适用于煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业、石油加工炼焦及核燃料加工业、电力热力的生产和供应业、燃气生产和供应业5个种类行业。在此不一一列举。

固定资产投资指标中的价格变动因素，从而真实地反映固定资产投资的规模、速度、结构和效益。由于统计年鉴没有提供工业分行业的固定资产投资价格指数，只能使用工业全行业的固定资产投资价格指数来对工业分行业现价投资额进行平减，基年仍为1990年。这里1990年后固定资产投资价格指数由历年《中国统计年鉴》提供，而1989年前的指数摘自张军等（2003）。¹³

四、工业投入产出数据具体构造

（一）产出变量

1. 工业总产值

历年《中国统计年鉴》和《中国工业经济统计年鉴》都提供了比较一致的1980年、1984—2008年工业分行业当年价工业总产值数据，其中1997年前为乡及乡以上独立核算工业口径，而1998年后为规模以上工业范围。按照上述行业归并、口径调整和价格平减的原则，可以利用这些数据构造出1980—2008年分行业全部工业口径的可比价工业总产值序列（1990=100；单位：亿元；其所有行业加总数据绘制在图1）。需要注意的是，为了与1994年我国财税制度改革相衔接，从1995年开始，工业统计指标体系和含义都有了较大的调整，这相应体现在1995年第三次全国工业普查对工业总产值（原规定）内容、计算原则和方法所做的某些修订上，即从1995年往后按新规定计算工业总产值，两者区别之一就是计算价格不同：新规定按不含增值税的价格计算；原规定计算的价格则包含了增值税。我们观察分行业工业总产值的变化趋势，发现工业总产值基本上从1992年开始都有快速的增长，而在1995年后这种向上的趋势戛然而止，普遍出现下降或停滞，这显然是由新规定所致。从图1陈勇和李小平（2006）的估算结果中似乎还可以看出这种口径的变化。本文根据《1995年第三次全国工业普查资料摘要》第12页所提供的1995年分行业工业总产值的原规定和新规定数值计算出一个调整比例，把1992—1994年的工业总产值压缩成和新规定相匹配的数值。¹⁴由于1991年前各行业的总产值普遍低太多，没有对它们按新规定进行调整。

¹³ 1993年出版的《中国统计年鉴》才开始提供1990年以后的固定资产投资价格指数，缺乏1990年以前的序列。贺菊煌（1992）通过积累指数避开了平减问题。Chow（1993）采用国民经济核算方法也回避了这个问题。孟连和王小鲁（2000）则是采用其他价格指数（如GDP平减指数）来进行代替。李治国和唐国兴（2003）以及张军和章元（2003）利用1991年前上海市固定资产投资价格指数来推导或代替全国指数序列。Jefferson *et al.*（1996）曾经估算了1979—1992年中国固定资产的价格指数，由于他们和国家统计局一样都是采用建筑安装平减指数和设备购置平减指数的加权平均来计算，因此，与《中国统计年鉴》的固定资产投资价格指数具有一致性；张军等（2003）就是借用的这组1989年前的固定资产投资价格指数；因此，本文决定也采用该组序列。

¹⁴ 北大CCER研究报告（2002）则是按照1995年新旧规定工业总产值的比例把1997年新规定工业总产值前向调整为按旧规定计算的工业总产值以与前面的工业总产值数据匹配。

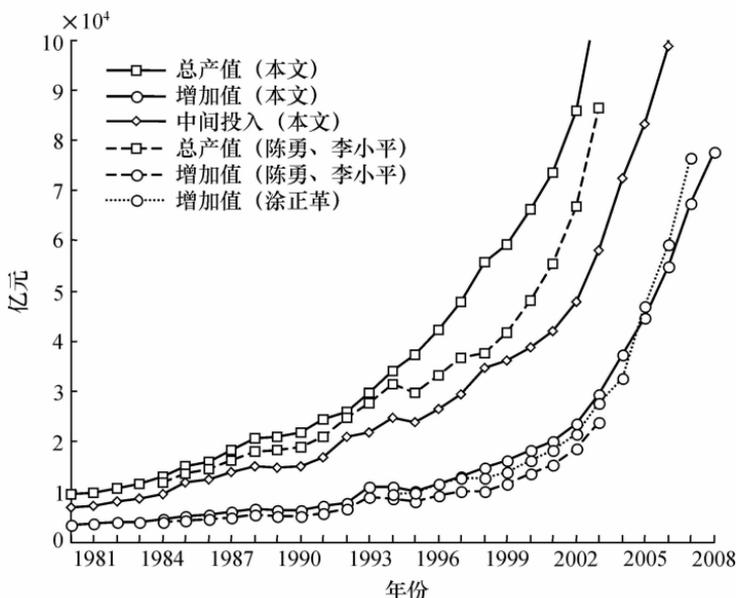


图1 本文所估算分行业工业总产值、增加值、中间投入加总及比较

2. 工业增加值

工业增加值指工业企业在报告期内以货币表现的工业生产活动的最终成果。按照《中国统计年鉴》或《中国工业交通能源50年统计资料汇编》的解释,工业增加值有两种计算方法:一是生产法,计算公式为工业增加值=工业总产值-工业中间投入+应缴增值税;二是收入法,计算公式为工业增加值=固定资产折旧+劳动者报酬+生产税净额+营业盈余。目前工业统计主要采用生产法计算工业增加值。历年《中国统计年鉴》和《中国工业经济统计年鉴》从1992年之后开始报告工业分行业当年价工业增加值序列,但是1992年前报告的则是工业净产值数据。1993年前的《中国统计年鉴》“工业”章节基本上都有对工业净产值的解释,即工业企业在一定时期内工业生产活动新创造的价值,其计算方法也有两种,即生产法和分配法,与工业增加值的计算方法基本对应。这种从工业净产值到工业增加值的变化与1995年后工业统计指标由于财税制度改革所发生的变化是相对应的。当然,统计年鉴中,1992年工业增加值和工业净产值是同时提供的;1986年第二次工业普查《中国工业经济统计资料》也同时提供了1985年的工业净产值和增加值序列。这些数据的口径与工业总产值一样,1997年及以前为乡及乡以上工业,1998年及以后为全部国有及规模以上非国有工业数据。

这里的主要工作是基于对应的工业净产值来构造1991年前分行业工业增加值序列。根据统计年鉴的定义,工业增加值中包括工业净产值中没有的折旧、大修理基金和非物质生产部门的劳务费,而工业净产值中包括增加值中没有的企业对非物质生产部门的支付如利息支出等,即:工业增加值=工业

净产值—支付给非物质生产的费用—利息支出+固定资产折旧+大修理基金。其中，各行业支付给非物质生产的费用、利息支出和大修理基金难以获得，但是统计年鉴基本上提供了我们所需要的1991年前的分行业本年折旧数据而不需要另外去进行估算。¹⁵因此，本文计算1991年前当年价工业增加值的公式为

$$\text{工业增加值} = \text{工业净产值} + \text{提取的折旧基金}.$$

1986年第二次全国工业普查《中国工业经济统计资料》第21页提供了1985年分行业工业净产值、提取的折旧基金和工业增加值数据，完全满足上述计算公式。北大CCER研究报告（2002）也是这样把净产值统一折算为增加值的，这种计算分行业工业增加值的方法比陈勇和李小平（2006）把工业增加值与工业净产值简单等同的处理要精确。

2004年《中国经济普查年鉴》并没有提供全部工业口径和规模以上工业口径的分行业工业增加值数据，所以无法获得1998年后规模以上工业占全部工业的调整比例数据。1986年《工业普查年鉴》只提供了1985年分行业乡（社）办工业口径的工业净产值，1995年《工业普查摘要》提供的也是当年分行业独立核算乡办工业的工业增加值，都没有进行口径调整所需要的村办工业数据，因此无法像工业总产值那样来进行口径调整。基于此，本文利用此前已经估算出来的乡及乡以上（或规模以上）工业占全部工业口径的工业总产值之比来把此前得到的1980—2008年部分口径当年价工业增加值序列¹⁶扩展到全部工业口径。最后，利用上述的工业分行业工业品出厂价格指数进行单缩平减，由此获得1990年为基年的1980—2008年的可比价分行业工业增加值序列。图1也同时绘制了分行业加总的工业增加值简单趋势图，粗略看来，本文的估计与涂正革（2010）的估计还是相似的，而陈勇和李小平（2006）估算的增加值则要小些。

（二）投入变量

1973年以来，三次国际石油危机相继爆发，导致了世界经济的严重衰退。2005年以来国际石油价格的持续上涨也对各国经济造成了广泛而深远的影响。可见，能源越来越成为推动经济增长的重要投入要素，而且开始被许多研究纳入增长核算分析。比如Jorgenson *et al.*（1987）就首先提出了著名的KLEM模型，即把投入分解为资本、劳动、能源和中间投入品，产出使用工业总产

¹⁵ 1980年、1985—1987年分行业折旧数据由1990年《中国工业经济统计年鉴》提供，1988—1991年折旧由1989—1992年《中国统计年鉴》提供，这些数据是匹配的，而且这两组本年折旧序列也都是乡及乡以上独立核算工业口径。1985年就用的现成的增加值。缺失数据线性插值。

¹⁶ 2004年工业分行业的工业增加值序列缺失，按2003和2005年的数据进行均值插值，2008年工业增加值数据也缺失，同样插值处理。

值,以对美国二战后的经济增长和生产率进行分析,该模型被广泛运用至今。就中国工业增长而言,高增长、高投资、高能耗、高排放的特征更加明显。陈诗一(2009)的研究显示,改革开放期间只占全国40.1%的工业GDP的取得消耗了全国67.9%的能源,排放出全国二氧化碳的83.1%。因此,本文接下来也仿照KLEM模型来分别构造工业分行业的四种投入变量(资本存量、劳动、能源消耗、工业中间投入)以及二氧化碳排放序列。

1. 资本存量

资本存量数据不像产出、劳动和能源数据一样可以直接获得,必须进行估算。在现有文献中,物质资本存量估算往往都是根据固定资产的价值通过永续盘存(PIM)的方法来计算,其中黄勇峰等(2002)的研究具有代表性,本文也遵循这样的思路来估算中国工业分行业的物质资本存量。不能简单地使用统计年鉴中提供的固定资产原值或者净值的数据来代替资本存量,因为它们仅仅是公司财务会计的概念,净值是原值扣减历年累计折旧后的数值,两者都是由不同年份不同当年价水平的投资品价值简单加总得到,利用某一年的价格指数去平减这些由不同现价混合在一起的数据显然不合理,正确的方法是用当年的价格指数去平减当年新增的投资额(具体可参见黄勇峰等,2002;张军等,2003;孙琳琳和任若思,2005)。下面具体说明本文估算资本存量的步骤。

(1) 计算工业分行业折旧率

现有文献通常估算一个不变的折旧率数值用于不同年份不同行业(或地区)的资本存量估算,这种方法过于粗糙。¹⁷事实上,1992年《中国工业经济统计年鉴》已经提供了1980年、1985—1991年独立核算工业分行业固定资产折旧率数据。2002—2009年《中国工业经济统计年鉴》则提供了2001—2008年规模以上工业分行业的本年折旧和固定资产原值,利用当年折旧与上年固定资产原值的比例可以构造出该区间的固定资产折旧率。剩下要做的就是估算1992—2000年的折旧率,既然统计年鉴提供了这些年份分行业完整的固定

¹⁷ 大部分研究估计一个固定的折旧率来对历年投资进行平减,但是折旧率取值各不相同。Perkins(1998)、胡永泰(1998)、孟连和王小鲁(2000)、Wang and Yao(2003)均假定折旧率为5%。Young(2003)假定6%的折旧率。张军等(2004)估计的各省折旧率为9.6%。黄永峰等(2002)采用几何相对效率下降模式,这时折旧率和重置率相同,他们把固定资本分为设备和建筑两部分,并假定折旧率分别为17%和8%。王益煌和吴优(2003)假定城镇住宅折旧率为8%、非住宅建筑折旧率为9%、机器设备折旧率为3.6%—13.8%、市政建设为3.6%、役畜产品为11%、农村住宅和其他折旧率为1.5%。王玲和Szirmai(2008)假定建筑类年折旧率为2.44%,设备类折旧稍有不同(医药制造业设备年折旧率为8.11%,电子和通信设备制造业设备年折旧率为9.45%,其他设备类年折旧率均为8.99%)。任若思和孙琳琳(2009)在几何效率下降模式下分别假定建筑折旧率为8%、设备的折旧率为17%、汽车折旧率为26%。还有少部分研究使用了变化的折旧率。Chow(1993)则利用国民收入关系式(折旧额=GDP-国民收入+补贴-间接税)间接计算出折旧额,而李治国和唐国兴(2003)则直接借用了1993年前的这个序列并利用其后各省折旧额加总将该序列延伸至2000年。吴颜瑞(2008)在中国地区资本存量估算中第一次尝试使用了各个地区不同的折旧率。陈勇和李小平(2009)认为,工业分行业的资产结构不同,难以准确确定每个行业建筑类和设备类资产的权重,因而不适宜像黄勇峰等(2002)那样把固定资产分为建筑类和设备类两类来分别进行折旧。本文也认同这样的观点。

资产原值和净值的数据，完全可以根据这些变量之间的内在关系来推断出其所隐含的折旧率。¹⁸具体计算公式如下：

$$\text{累计折旧}_t = \text{固定资产原值}_t - \text{固定资产净值}_t,$$

$$\text{本年折旧}_t = \text{累计折旧}_t - \text{累计折旧}_{t-1},$$

$$\text{折旧率}_t = \text{本年折旧}_t / \text{固定资产原值}_{t-1},$$

这里，下标字母 t 和 $t-1$ 分别代表当期和前期（以下同）。1981年、1982年的缺失折旧率采用1980年的数据，1983年、1984年的折旧率采用1985年的数值。由此就构造出1980—2008年工业分行业完整的固定资产折旧率数据，据笔者的了解，这是文献中首次尝试使用随行业和时期不同而不同的可变折旧率。

（2）计算全部工业口径的分行业每年新增实际投资额

本文构造了两组投资额序列，即分别由固定资产原值之差以及基本建设、更新改造投资的新增固定资产之和构造的1981—2008年当年价投资额，不妨称为投资额1和2。¹⁹两组投资额序列相比基本上趋势相同，但是1996年之后投资额1的波动比投资额2要大。这里涉及两种统计口径的调整。第一种情况是，自1997年起，除房地产开发投资、非农户投资、农户投资及城镇和工矿区私人建房投资外，固定资产投资的统计起点由5万元提高到50万元。为便于比较，统计年鉴上对1996年的相应数据作了全面调整，括号内的数为原口径数。按道理要对这种口径变化进行调整，但是我们从2007年《中国统计年鉴》表6-2发现，原统计起点计算的1996年全社会固定资产投资为22974亿元，而根据新的统计起点计算的数值为22913.5亿元，占原数值的99.7%，差距太小，所以最终并没有对该口径进行调整。另一种口径调整同产出一样，也要把1997年前的乡及乡以上投资额和1998年后的规模以上工业投资额调整到全部工业口径。本文找不到比工业总产值占比更好的口径调整比例²⁰，所以仍然使用工业总产值的调整比例把所有分行业投资额调整到全部工业口径。

¹⁸ 北大CCER研究报告(2002)也是根据这种固定资产原值和净值之间的关系来计算1992年前的折旧额以把净产值换算为增加值的。

¹⁹ 文献中对投资额进行估计的方法也不尽相同。何菊煌(1992)使用生产性积累和非生产性积累作为投资数据。Chow(1993)则根据GDP支出法原理($GDP = \text{消费} + \text{投资} + \text{政府购买} + \text{净出口}$)推算出投资数。谢千里等(1995)使用新增固定资产扣除住房投资和非生产性资产作为投资数据。孟连和王小鲁(2000)对1980年前使用全社会固定资产投资乘以投资交付使用率来计算当年的固定资本形成，对1980年后直接使用固定资本形成数据。何枫等(2003)和张军等(2004)使用了固定资本形成数据。黄勇峰等(2002)以及王益焯和吴优(2003)使用了分行业分资产类型的固定资产投资数据，不过陈勇和李小平(2009)认为这种方法估计环节太多，误差无法测算。陈勇和李小平(2009)则是将相邻两年的固定资产净增加值作为投资额。

²⁰ 比如，一种尝试方法是以固定资产原值占比来进行口径调整，这是最有可能得到的数据。但是检查所有年鉴发现，可以从2004年《中国经济普查年鉴》得到2004年固定资产原值的规模以上、规模以下和全部工业口径的分行业数值，但是规模以上加上规模以下并不等于全部工业的原值，这种占比的计算就没有意义了；而1997年前只能从两次工业普查资料得到1985年和1995年乡办工业的分行业原值数值，没有村办工业的数据，而且1985年还不全。所以这种口径调整尝试无以为继。

最后对所得到的全部工业口径的投资额当年价数据按下列公式进行平减(1990年=100):

$$\text{可比价投资额}_t = \text{当年价投资额}_t / \text{固定资产投资价格指数}_t$$

下面具体介绍两种投资额序列的构造:

a. 利用固定资产原值之差构造的投资额序列

历年《中国统计年鉴》和《中国工业经济统计年鉴》提供了比较一致的工业分行业1980—2008年的固定资产原值(或原价)和固定资产净值序列。²¹其中1980—1992年为固定资产原值和净值的年底数²²,而1993—2008年固定资产原值为年底数,固定资产净值年平均余额序列比较完整,而净值年底数序列不全。²³考虑到变量的一致性,本文把1992年前的固定资产净值都换算成了年平均余额。这里所得到的工业分行业固定资产原值和净值数据从工业统计口径角度来看,1981—1984年为全民所有制独立核算工业数据,1980年、1985—1997年为乡及乡以上独立核算工业数据,1998年及以后为全部国有及规模以上非国有工业的数据。根据固定资产原值数据并利用下列公式可以计算得到当年价投资额1序列。

$$\text{当年价投资}_t = \text{固定资产原值}_t - \text{固定资产原值}_{t-1}$$

当然,这里得到的固定资产净值年平均余额序列进行价格平减后可以作为工业分行业资本存量的另一种近似估算,不少研究是这样处理的,如李胜文和李大胜(2008)、李小平等(2008)、涂正革(2008)。基于企业数据的研究也通常直接使用固定资产净值作为资本存量的代理变量,如涂正革和肖耿(2005)、李玉红等(2008)、Jefferson *et al.* (2008)。

b. 利用基本建设、更新改造投资的新增固定资产之和构造的投资额序列

《中国统计年鉴》对全社会固定资产投资的分类方法经历了三次主要的变化。1992年前把基本建设投资、更新改造投资和其他固定资产投资一起归属在按所有制分的全民所有制单位中,此外还有集体所有制单位和城乡个人。²⁴从1993年开始固定资产投资按经济类型分为国有经济、集体经济(对应于此前的全民和集体所有制单位)等,按管理渠道分为基本建设投资、更新改造投资、房地产开发投资和其他投资四个类别(前两类不再隶属于国有经济,

²¹ 《中国工业交通能源50年统计资料汇编(1949—1999)》第293页指出,固定资产原值即为固定资产原价。

²² 其中,1983—1985年《中国统计年鉴》提供的是1981—1984年工业分部门全民所有制工业企业的固定资产原值和净值,本文用这个数据根据分行业与分部门的对应关系和1985年的比例来劈分求得1981—1984年工业分行业的固定资产原值和净值序列。

²³ 实际上,1994《中国统计年鉴》既提供了分行业1993年的固定资产净值年底数,也有年平均余额。

²⁴ 1989年前的年鉴在提供1988年前的基本建设和更新改造投资数据时明确标注属于全民所有制工业企业数据,此后的年鉴虽然没有这个标注了,但是从每年“固定资产投资”章节一开始对全社会固定资产投资的分类来看仍然属于这种情况。

四个类别加总等于总投资额)。²⁵从2004年开始,按管理渠道的分类不再存在,基本建设和更新改造投资没有了,代之以按城乡分为城镇固定资产投资和农村固定资产投资(房地产开发隶属于城镇固定资产投资)。这里主要根据基本建设和更新改造投资总额中新增部分数据来核算每年新增固定资产投资²⁶,具体如下:

历年《中国统计年鉴》和《中国工业经济统计年鉴》以及《中国固定资产投资统计年鉴1950—1995》提供了1985—2003年工业分行业基本建设和更新改造投资总额及其新增数以及1981—1995年国有经济(或全民所有制单位)工业分行业的固定资产总投资。²⁷根据已有的国有经济固定资产投资总额以及基本建设和更新改造投资总额计算的占比可以把1985—1992年基本建设和更新改造投资中的新增数额调整到国有经济全部固定资产投资口径的新增数额。而1981—1984年数据则直接利用国有经济全部固定资产总投资乘以一个估算的资产交付使用率(以1985年基本建设和更新改造投资交付使用率的加权平均来代理,权重为各自投资份额)来得到。把得到的这个1981—1992年国有工业口径新增固定资产投资每年再按一个统一的比例调整到全部工业口径,该比例在0.61—0.69之间,由相应《中国统计年鉴》固定资产投资章节一开始的全社会固定资产投资分类的相关数据计算而得。从这里可以同样计算出1993—2003年基本建设和更新改造投资总额占全部固定资产总投资的比例,利用该比例把同期分行业基本建设和更新改造投资中的新增固定资产投资直接调整至全部工业口径。²⁸2004—2008年则直接使用城镇固定资产投资中的新增数额。²⁹由此构建出1981—2008年全部工业口径分行业当年价新增固定资产投资额序列2。³⁰

(3) 确定1980年初始资本存量

现有研究一般把基期定在1952年、1978年和1980年,本文基期选取

²⁵ 其中,1993年和1994年《中国统计年鉴》的分类结构仍然同1992年以前一样,但是把全民和集体所有制单位改成了国有单位和集体单位。从1995年《中国统计年鉴》的1994年数据开始,固定资产投资的分类结构才完全发生了这种改变。

²⁶ 如上所述,口径调整的基本原则就是把1992年前的基本建设投资、更新改造投资和其他固定资产投资看做国有经济固定资产投资三个组成部分。而1993年后则把基本建设、更新改造投资、房地产开发投资和其他投资按管理渠道归属在一起,与国有经济无关。

²⁷ 比较1995年前的国有经济固定资产投资数据与由基本建设投资 and 更新改造投资相加得到的数据可以发现,1992年之前前者基本上大于后者,这是由于前者还包含有其他固定资产投资;而1993—1995年则后者大于前者,可以理解为从1993年后基本建设投资 and 更新改造投资的数据不再是国有经济的口径了,这与前面《中国统计年鉴》的分类变化是一致的。

²⁸ 如前所述,自1997年起,基本建设、更新改造和其他固定资产投资的统计起点由5万元提高到50万元。比如1996年的基本建设投资 and 更新改造投资调整前的数据分别为8610.84亿元和3622.74亿元,而统计起点调整后的数据为8570.79亿元和3615亿元,差额不到1%,因此不对这个口径进行调整。

²⁹ 2004—2008年城镇固定资产投资中报告了工业分行业的新增固定资产投资数据,它与2003年前全行业数据衔接很好。

³⁰ 全民所有制企业的投资数据是最为完整的,黄勇峰等(2002)利用全民所有制企业投资中的基本建设、更新改造和其他投资数据首先对全民所有制制造业分行业固定资本存量进行估计,然后把结果推算到全民所有制和集体所有制企业中以获得工业全行业的资本存量估计,因为全民和集体这两部分一直是我国工业企业的主要构成部分。

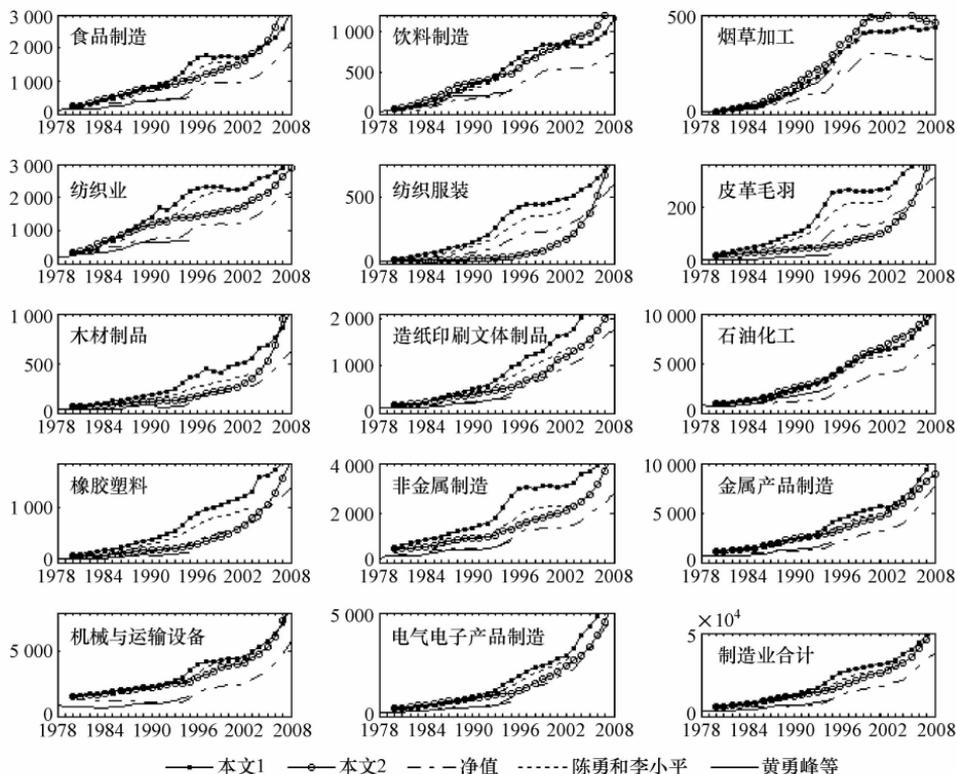
1980年。现有1980年工业分行业乡及乡以上独立核算固定资产净值数据,首先利用该年工业总产值中乡及乡以上部分占全部口径的比例,换算成全部工业口径的固定资产净值,其次,根据固定资产投资价格指数,再进一步换算成以1990年为基年的可比价固定资产净值,以此数据作为1980年的起始资本存量。

(4) 按照永续盘存法估算资本存量

利用前三步估算的数据可以基于如下公式来估算出中国工业分行业的资本存量(单位为亿元)序列:

$$\text{资本存量}_t = \text{可比价全部口径投资额}_t + (1 - \text{折旧率}_t) \times \text{资本存量}_{t-1}$$

仿黄勇峰等(2002)报告的制造业各行业的数据库,图2绘制了本文所估算的制造业行业的两套资本存量序列、用固定资产投资价格指数平减的固定资产净值序列以及陈勇和李小平(2006)、黄勇峰等(2002)估算的结果。本文所估算的第1套资本存量数据往往大于第2套数据(烟草加工和石油化工除外),但是没有第2套数据平滑,正如前述,这是由于投资额1序列波动更大。除纺织服装和皮革毛羽外,固定资产净值所代理的资本存量往往较小,而黄勇峰等(2002)的结果更多的与此相似。陈勇和李小平(2006)的资本



—●— 本文1 —■— 本文2 - - - 净值 ····· 陈勇和李小平 - - - - 黄勇峰等

图2 本文所估算的制造业行业两套资本存量数据及比较

存量更多的介于本文所估算的两套数据之间。

2. 劳动

本文也构造了两套工业分行业劳动数据。³¹第1套数据直接根据全部工业口径的职工人数数据构建。历年《中国统计年鉴》提供了1985—2002年、2005—2008年工业细分行业分职工人数，这是现成的全部工业口径数据。³²而2004—2006年的《中国劳动统计年鉴》提供了2003—2005年分行业的职工人数年末数、年平均数和就业人员数据，其中2005年的职工人数年末数与《中国统计年鉴》2005年的职工人数数据完全相同，因此，本文利用《中国劳动统计年鉴》2003年、2004年两年的职工人数年末数来补缺序列。1983—1985年《中国统计年鉴》只提供了1981—1984年工业分部门的全民所有制工业企业的职工人数年底数，但是可以从《中国统计年鉴》获得1985—1990年工业分行业中全部工业和全民所有制工业的职工人数，根据工业分部门和分行业的对应归并原则，可以求得1985—1990年各个细分行业全民所有制职工占所属工业部门的平均比例，利用该比例数据可以线性回归外推求得1981—1984年的口径调整比例并根据上述劈分原则求得同期细分行业全部工业口径的职工人数。1980年的职工人数数据摘自1990年《中国工业经济统计年鉴》。由此就构建完成了第1套分行业全部工业口径的劳动数据（单位：万人）。

第2套分行业劳动数据则根据部分工业口径的从业人员数据构建而得。³³历年《中国工业经济统计年鉴》提供了1980年、1984—2002年的工业分行业劳动力的数据（缺1995年、1998年），其中，1997年前为乡及乡以上独立核算工业口径，1998年后为全部国有及规模以上非国有工业口径。1992年前称为职工人数年末数，1993—1997年称为职工人数年平均人数，1998年后称为从业人员年平均人数。2004—2009年《中国统计年鉴》也提供了与之完全配套的2003—2008年分行业全部从业人员年平均人数的数据，也属于规模以上工业口径。这种劳动数据统计名称的变化可以由《中国工业交通能源50年统计资料汇编》第293页统计指标解释来进行说明：“1997年以前的人数统计一般使用企业全部职工人数。随着经济改革的深入和结构调整的加快，国有企业出现了下岗职工，用职工平均人数来表示劳动力已不能反映实际情况，因此，工业统计从1998年开始统计全部从业人员平均人数。从业人员包括长期职工和临时工，能够实际反映企业的就业状况。”事实上，这两个概念虽然在

³¹ 北大CCER研究报告(2002)也分别基于职工人数和从业人数两套数据来计算技术选择指数。

³² 比如，《中国统计年鉴》中1985年、1989—1992年工业分行业职工人数标注是全部工业口径，1986—1988年职工人数标注为全民所有制和集体所有制（含乡办工业、村办工业）数据。而《中国统计年鉴》1993年后所报告职工人数一则没有像工业总产值和固定资产原值等表格抬头专门标乡及乡以上或规模以上字样，二则职工人数数据摘录的是国有单位、城镇集体单位和其他单位之前的合计中的数据，显然可以看作全部工业口径来处理，这与第二套从业人员数据清楚标明了统计口径是不一样的。其中，2005年后的数据不再像此前一样在《中国统计年鉴》“工业”章节报告，而改在“就业与工资”章节中报告。

³³ 有时候也称为按行业分就业人员数。

不同的时期定义不同,但是都反映了当时的实际劳动力状况,因此可以把职工人数和从业人员前后这两组部分口径的序列组合成一个完整的从业人员年平均数序列。³⁴根据前述统计口径调整原则再把这套数据进一步调整为全部工业口径的从业人员(职工人数)年均数(单位:万人)。其中,1983年利用乡办工业的职工人数来代替村办工业数据,因为从其他年份的数据看两者数值相差不大。另外,由于村办工业的从业人员都是年末数,为了与乡及以上职工人数年均数对应,也都换算成了从业人员年平均人数。

图3通过把分行业劳动数据加总来简单看一下两套劳动数据的构造状况,同时以陈勇和李小平(2006)的对应劳动数据作为对比。显然第2套劳动数据远大于第1套劳动数据,正如前述,这主要是由于第1套劳动数据主要反映的是长期正式职工情况,而第2套劳动数据还包括了长期职工以外的其他用工状况,因而更能够反映工业的实际就业状况。《中国经济普查年鉴(2004)》显示,全部工业从业人员年均数为9303.94万人,这与本文第2套劳动数据的对应数值相同,其中规模以上工业从业人员年均数为6622.09万人,这与陈勇和李小平(2006)估计的数据相似。王小鲁(2000)曾发现由于中国从业人员统计的系统性偏差,1990年前后全社会及工业就业人员发生了巨大跳跃。³⁵如图3所示,从工业分行业劳动力加总的视角来看,没有发现

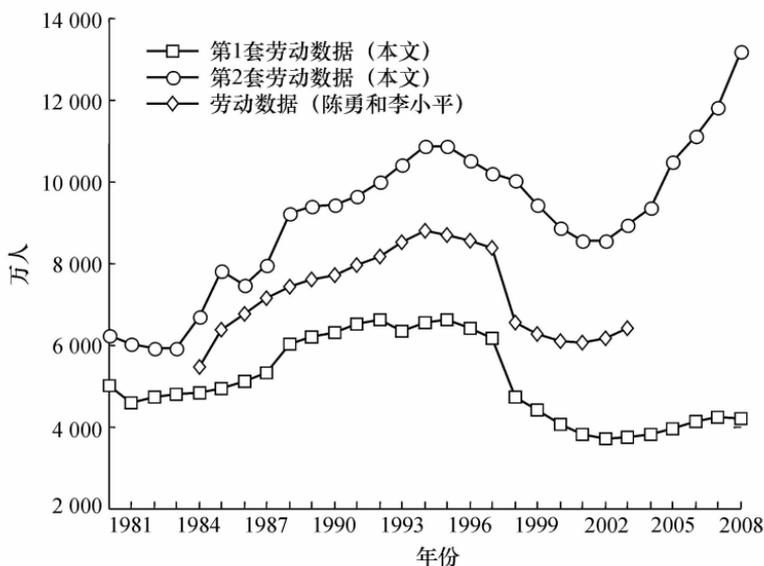


图3 本文所估算的两套工业分行业劳动数据加总及比较

³⁴ 利用线性插值补充1995年、1998年两年数据,1986年的部分残缺数值和1981—1983年的原始数据。1981—1992年的分行业职工人数年均数根据上年和当年职工人数年末数的平均值来求得。

³⁵ Holz(2006)严格地思考过这一问题,他指出在1997年的统计年鉴及此后的版本中,国家统计局对1990年总体就业向上修正了14.12%,此后的数据也作了类似的修正,然而却没有将增加的就业量分配到各个产业部门(农业、工业、建筑业等)。但是,在2005年《中国统计年鉴》中,1990年增加的就业量已经被分配到不同的部门。

1990年前后劳动数据出现较大异常，而是同工业产出一样，异常仍然发生在1997年和1998年工业统计口径变化之际，笔者主要对后者进行了口径调整。该图所显示的20世纪90年代中后期到本世纪初，工业劳动力出现了显著下降，这与同期国有企业抓大放小实行减员增效的下岗政策紧密相关。

3. 能源消费

如前所述，能源变量已经成为增长核算分析不可或缺的重要要素，因此，本文也构造了工业分行业的能源消费面板数据（行业加总见图4），原始数据摘自历年《中国统计年鉴》和《中国能源统计年鉴》所提供的1980—2008年工业分行业能源消费总量（单位：万吨标准煤）以及煤炭、原油、天然气和电力的消费量数据。其中，2009年《中国统计年鉴》表6-9按行业分能源消费总量提供的还是2008年《中国统计年鉴》表6-9的2007年能源消费数据，所以2008年分行业能源消费数据只能线性插值获得。1994年及以后其他年份的数据很完整，1993年前数据相对粗糙，比如，1993年数据缺失，1980和1984两年完全是15个分部门的数据，1985—1992年在分部门的基础上又多了一些细分行业的数据，又以1985和1986两年更完整些。³⁶对这类数据的归并和补充同样遵循前面提及的原则。《中国统计年鉴》能源统计部分已经指出，历年工业分行业能源消费数据已经包含了村办工业，可以看做全部工业口径数据，不需要再作调整。以上劳动和能源消费为实物量而非价值量数据，无须平减。

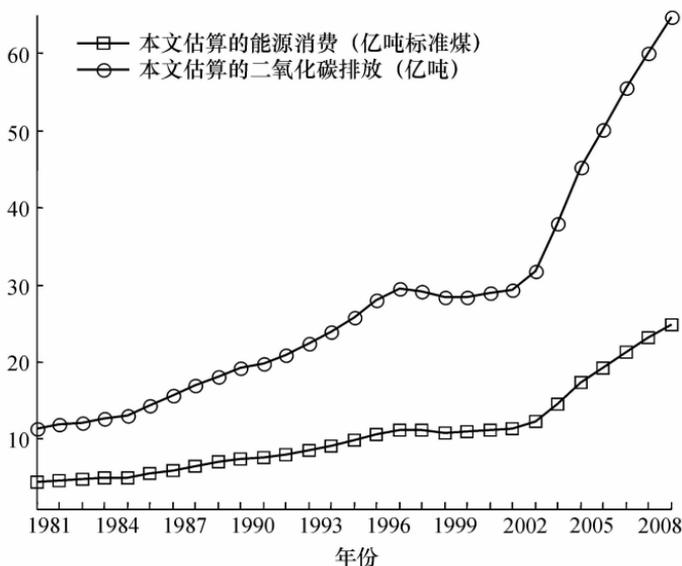


图4 本文所估算工业分行业能源消耗和二氧化碳排放之加总

³⁶ 两种年鉴提供的数据并不一致，以《中国统计年鉴》为准，但是1989年后两种年鉴提供的能源数据完全一致了。

能源消费总量包括终端能源消费量、能源加工转换损失量和能源损失量三部分,本文使用的是总量概念的能源消费数据。根据工业中间投入必须从外部购入、当期投入、一次性消耗掉等原则,能源消费具有明显的中间投入品属性,归属外购物质产品或直接材料费用部分。由于能源消费量单位为标准煤,本文利用原煤、原油和天然气的市场价格并根据其与标准煤的折算关系³⁷来推算出每吨标准煤的市场价格,进而估算出能源消费投入的一个大致成本(单位:亿元),以为下一小节计算能源以外的工业中间投入作准备。能源投入成本也以1990年作为基年并用燃料、动力购进价格分类指数来进行价格平减。

4. 中间投入

根据《中国统计年鉴》的统计指标解释,工业中间投入指工业企业在工业生产活动中消耗的外购物质产品和对外支付的服务费用。工业中间投入的确定须遵循以下原则:必须从外部购入的,并已计入工业总产出的产品和服务价值;必须是本期投入生产,并一次性消耗掉(包括本期摊销的低值易耗品等)的产品和服务价值。因此,工业中间投入包括直接材料费用、制造费用中的工业中间投入、管理费用中的工业中间投入、销售费用中的工业中间投入和利息支出五部分。

一般统计年鉴并不报告工业中间投入的数据,那么如何估算工业中间投入呢?这可以通过生产法计算工业增加值所揭示的变量间的关系来进行求解,但是这不可避免要解决1994年中国财税制度改革导致许多工业经济指标含义发生变化的问题。比如工业总产值在1995年后按照新规定来计算,新规定相对于原规定的一个主要差别就是其计算价格里不再包含增值税,而代之以在工业增加值中计入增值税项。而且,从1995年开始,《中国统计年鉴》开始报告工业分行业的应缴增值税数据,这使得核算工业中间投入就变得可能。本文根据生产法计算工业增加值所推导的计算工业中间投入的简便公式如下:

1994年及以前 工业中间投入=工业总产值(原规定)-工业增加值,

1995年及以后 工业中间投入=工业总产值(新规定)

十应缴增值税-工业增加值。

由于工业中间投入是通过工业总产值、工业增加值和应交增值税来计算的,因此,这四个指标间的计算口径应该一致。本文都是首先按照各指标的乡及乡以上或规模以上的部分口径来计算得出工业中间投入的数据,然后再按照工业总产值中部分口径占全部工业口径的比例把工业中间投入扩展成全部工业口径的数据。最后,根据上述讨论的工业中间投入价格指数平减获得1990年为基年的工业中间投入数据,再扣除上一小节估算得到的能源支出就可以得出不包括能源消费成本的1980—2008年的可比价工业中间投入分行业

³⁷ 1吨原煤=0.7143吨标准煤;1吨原油=1.4286吨标准煤;1000立方米天然气=1.33吨标准煤。

数据（单位：亿元；其简单加总序列可见图1）。

（三）二氧化碳排放变量

20世纪70年代以来的能源危机和环境灾害催生了可持续发展思想，对环境污染与经济发展关系的研究文献与能源文献一样也大量涌现。环境污染排放的种类很多，涉及废气、废水和固体废物等，这些数据可以在统计年鉴上获得。本文估算的是大气污染物中的二氧化碳（CO₂）排放，因为温室气体排放主要由二氧化碳构成，而碳排放数据和资本存量一样不能像产出、劳动和能源数据那样可以直接获得，必须进行估算。二氧化碳排放又主要来自化石燃料燃烧和水泥、石灰、钢铁等工业生产过程，根据世界银行报告，前者占到70%以上，而中国由于主要以污染严重的煤炭燃料为主，该比例更高达85%以上。因此，世界上温室气体排放量多是通过化石能源消费量推算得来，比如二氧化碳排放总量可以用各种能源消费导致的二氧化碳排放量加总得到。《中国能源统计年鉴》将能源消费种类划分为9类（煤炭、焦炭、原油、汽油、煤油、柴油、燃料油、天然气和电力），其中，煤炭、原油和天然气是主要的化石燃料排放源，本文主要以这三种一次能源为基准来核算中国工业分行业的二氧化碳排放量。

根据2006年联合国政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）为《联合国气候变化框架公约》（United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC）及《京都议定书》所制定的《国家温室气体清单指南》（Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories）第二卷（能源）第六章提供的参考方法（Reference Approach），二氧化碳排放总量可以用各种能源消费导致的二氧化碳排放量通过估算加和得到。具体公式如下：

$$C_t = \sum_{i=1}^3 C_{i,t} = \sum_{i=1}^3 E_{i,t} \times \text{NCV}_i \times \text{CEF}_i \times \text{COF}_i \times (44/12).$$

公式中的变量意义如下：C代表估算的CO₂排放量（单位为万吨）， $i=1,2,3$ 分别代表三种一次能源（煤炭、原油和天然气），E代表它们的消耗量（前两者单位为万吨，后者为亿立方米）。NCV为2007年《中国能源统计年鉴》附录4提供的中国三种一次能源的平均低位发热量（IPCC也称为净发热值）。CEF为IPCC（2006）温室气体清单提供的碳排放系数。由于没有直接提供煤炭的排放系数，而我国原煤产量分煤类比重多年来变化不大，一直以烟煤为主，占75%—80%，无烟煤占20%左右，因此，本文根据IPCC（2006）提供的烟煤和无烟煤碳排放系数的加权平均值（80%和20%）来计算煤炭的碳排放系数。COF是碳氧化因子（本文煤炭设定为0.99，原油和天然气为1）。44和12分别为二氧化碳和碳的分子量。由于能源消耗单位的不统

一, 必须换算成我国能源度量的统一热量单位标准煤, 各种能源折算标准煤系数也由同期《中国能源统计年鉴》提供。本文二氧化碳估算所用的参考系数以及中国煤炭、原油和天然气的二氧化碳排放系数估算量见表2。

表2 二氧化碳排放估算系数

能源		中国能源平均低位发热量		IPCC(2006)碳排放系数		碳氧化因子	中国各种能源折算标准煤参考系数		本文估算的中国二氧化碳排放系数	
		数值	单位	数值	单位		数值	单位	数值	单位
原煤	烟煤	20 908	千焦/千克	25.8	千克/1 000 000千焦	0.99	0.7143	千克标准煤/千克	2.763	千克/千克标准煤
	无烟煤			26.8						
	加权平均			26.0						
原油		41 816		20.0		1	1.4286		2.145	
天然气		38 931	千焦/立方米	15.3		1	1.3300	千克标准煤/立方米	1.642	

从图4可以看出, 能源消耗和二氧化碳排在1996年之后都一改此前的上升趋势开始有所下降, 这与该时期中国大量关停转并中小能耗和排放密集型企业相关, 而2001年之后, 两个序列再次回升, 而且上述幅度越来越陡, 显示出明显的工业再次重型化趋势。虽然二氧化碳排放的估算源自能源消耗, 两者具有一定的相关性, 但是碳排放是分别不同单位的三种一次能源消费量及其不同二氧化碳排放系数计算并加总而得, 而能源消耗总量使用的则是统一的热量单位, 而且除了三种一次能源外还包含了二氧化碳排放计算中没有的二次电力能源的消耗量, 因此, 能源消耗和二氧化碳排放是两个完全独立的变量。当然, 它们也是完全不同的两个概念。任若恩(2002)在反驳Rawski(2002)有关中国经济增长数据被夸大的观点时指出, 如果接受Rawski经济增长和能源增长应该一致的观点, 就相当于认为中国的能源消耗系数没有下降, 因此二氧化碳排放也没有减少。而利用官方数据可以估计出中国的二氧化碳排在1996—1999年间下降了6%—14%³⁸, 而同期美国的二氧化碳排每年增加7 000万吨, 即中国对改善全球温室效应的贡献要大于美国, 这实际上是关于中国GDP数字争论的另一层意义, 即中国对全球环境恶化的责任。8年前的这个观点在哥本哈根和坎昆气候会议召开之际其意义更加明了了。

五、基于数据的统计分析

(一) 描述性统计分析

表3报告了所构造工业分行业投入产出变量的描述性统计指标。³⁹为了方

³⁸ 基于本文图4背后数据计算的同期二氧化碳减排了4.2个百分点。

³⁹ 附录中部分报告了工业分行业工业增加值、资本存量和从业人员的详细面板数据。其中, 资本和劳动都是本文所估算两套数据中的第二套, 因为第二套资本存量数据比第一套更平滑, 而从业人数数据比职工人数更能反映出企业用工的实际情形。图1至图4都是根据相应分行业面板数据加总绘制而得。

便看出不同行业指标之间的差异，这里按照2004年各行业能源消费总量由低到高的排序（见表1）把所有行业分为低能耗和高能耗两个行业组别（每组19个工业分行业），以作为轻重工业的代理，因为通常认为重工业与高能耗更相关。

表3带给我们的显著印象是，轻重工业组别的资本存量、能源消耗和二氧化碳排放的平均水平差异悬殊，重工业组分别是轻工业组的5.0(5.4)、10.7和26.1倍，而它们的工业总产值、工业增加值、工业中间投入和吸纳的劳动力差异却小得多，重工业组的工业总产值和增加值只有轻工业组的3.2和2.6倍，工业中间投入为3.3倍，劳动力也只有3（或2.8）倍。显然，高投资、高能耗和高排放并没有带来同样高的增长，也没有吸纳足够多的劳动力。最大的工业总产值74467亿元和工业增加值14867亿元为近年快速发展的高技术行业——计算机、电子与通信设备制造业的2008年数值，它隶属于高能耗组，但是碳排放却不高，主要原因是由于该制造业消耗的主要是电能，而这没有包括在排放的计算中。⁴⁰最低的职工人数7万人（从业人员10万人）为1980年的炼焦、煤气及煤制品业（即表1所示的第36个分行业）数据。从标准差来看，一般而言都是重工业组变量的变化程度远大于轻工业组，尤其是能耗和碳排放变化的差异最悬殊，达到了20倍和53倍。根据这些统计信息，可以看出重化工业行业的资本投入、能耗和二氧化碳排放不仅水平高，而且波动也大，但是相应的增长却没有那么高，这隐含着它们的生产率水平应该不会很高。

表3 本文所构造工业投入产出变量描述性统计分析

变量	轻工业组				重工业组			
	均值	标准误	最小值	最大值	均值	标准误	最小值	最大值
工业总产值(亿元)	838	1813	17	23183	2657	5918	44	74467
工业增加值(亿元)	264	498	1	5706	699	1286	18	14867
资本存量1(亿元)	299	292	13	2461	1481	1940	43	20236
资本存量2(亿元)	270	285	13	1956	1450	2049	43	17360
职工人数(万人)	67	47	7	244	201	145	18	756
从业人员(万人)	128	106	10	802	352	261	18	1279
工业中间投入(亿元)	449	793	6	9690	1473	1944	38	14429
能源消费(万吨标准煤)	406	316	37	1801	4353	6177	113	53312
二氧化碳排放(万吨)	539	584	16	3195	14088	30812	158	285850

（二）主要经济指标分析

基于所构造的投入产出面板数据，本文计算了工业分行业的一些主要的

⁴⁰ 如果以单位增加值能耗和排放来计算的话，该行业排名在所有分行业中基本上是最底的。以2004年为例，该行业每万元工业增加值只消耗0.18吨标准煤和排放0.05吨CO₂，远低于全国平均水平的5.6吨标准煤和21吨CO₂。

经济指标,图5绘制了这些指标在轻工业、重工业和工业全行业中的加权平均值趋势图,各行业隶属于轻重工业的划分同表3,权重为各行业的工业总产值份额。图5(a)绘制的是人均增加值序列,即所谓劳动生产率,该指标是国际上衡量工业化水平的通用指标,同时也能够度量新型工业化过程中的经济效益和生产效率的变化。显然,20世纪90年代中后期以来,劳动生产率得到了极大的增长,工业化水平快速提升,而且与该时期的再次重工业化相对应,重工业的人均产出一度超过了轻工业。张军(2002)与李治国和唐国兴(2003)利用资本产出比指标来描述中国工业化过程中的资本深化现象,他们把1994年后该指标一反长期下降趋势转而持续上升解释为资本的形成速度最终要受制于递减的边际报酬规律,从而使得要素驱动型的增长在长期不能维持,这种上升的资本产出比可以看做经济粗放增长的重要总量特征。Young(1994)认为这种推动东亚经济区域增长的过度资本深化不具有持续的动态改进机制。但是本文图5(b)显示的资本产出比变化却正好相反,如果去除1993年来看,中国工业的资本产出比在1995年前变化并不大,1995年后反而持续下降。李小平和朱仲棣(2005)与陈勇和李小平(2006)发现了同样的现象,他们指出,资本产出比其实并不是很好的度量资本深化的指标,更可取的指标应该是资本劳动比,因为资本深化意味着在以要素组合为特征的生产过程中更多地使用资本而不是劳动。与劳动生产率一样,资本产出比实际上是资本生产率的倒数,本文图5(b)的结果表示中国工业的资本生产率从1995年后提高了,而且轻工业的资本生产率相对于重工业提升更快,这与表3的隐含结论一致。Fisher-Vanden and Jefferson(2008)也发现工业资本生产率经过长期的下降后在90年代后期呈现上升趋势,但他们指出,这并不能治好投资饥渴症,相反,至今还存在的过度投资趋势进一步恶化了要素配置效率。

而如果用资本劳动比来度量资本深化,正如图5(c)所显示的,中国工业部门经历着一个持续的资本深化过程,而且重工业的资本劳动比远高于轻工业,21世纪以来这种差距有加大趋势。这与张军等(2009)所指出的相一致,工业化的标准路径应该是从轻工业相对重要向重工业相对重要的转移过程,轻工业在工业化早期阶段比较重要,其本质是劳动密集型的,具有较低的资本劳动比,而重工业的发展主要在工业化的中后期,它是资本密集型的,具有较高的资本劳动比。Zheng *et al.* (2009)也指出,相对于西方经济体,中国的资本劳动比率仍然较低。中国目前正处于工业化的中期阶段,能源和污染密集型的钢铁、水泥和化工等重化工行业仍将在经济中发挥不可替代的基础作用。作为资本有机构成的资本劳动比还反映着工业各行业的要素禀赋,其上升趋势也说明了工业结构从劳动密集型向资本密集型转化的客观工业化进程。Solow(1957)曾推导得到,人均产出增长率由资本劳动比增长率和全要素生产率增长率(即Solow残差)两部分组成,比较图5(a)和(c)两个

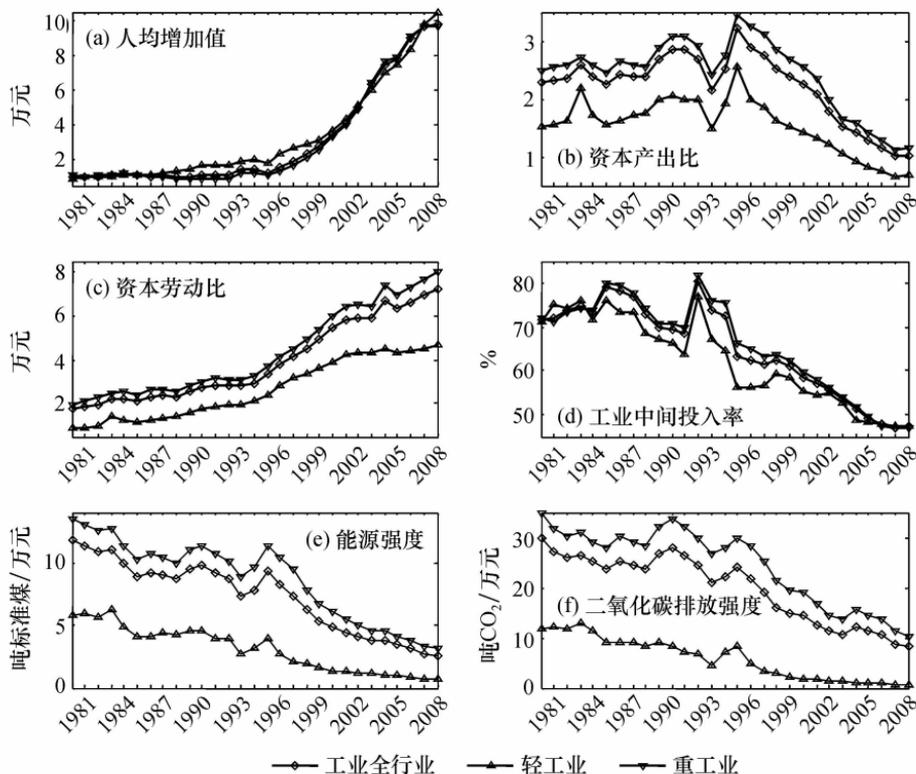


图5 根据本文所构造投入产出变量计算的主要经济指标趋势图

子图，人均增加值的增长率高于资本劳动比的增长率，这说明中国工业整体上获得了一个正的全要素生产率改善；而由轻重工业相似的人均产出增长率以及轻工业的较低的资本劳动比增长率，可见轻工业的全要素生产率要高于重工业，这也与表3的隐含结论相一致。

图5(d)绘制了工业中间投入占工业总产值的比率变化，从20世纪90年代初以来，工业中间投入率一直下降，这就意味着工业增加值率一直在上升，说明了工业生产效率一直在改善。而重工业的工业中间投入率一直高于轻工业，这又说明轻工业的工业增加值率要高于重工业，其生产更为有效。工业中间投入率是衡量资源消耗与利用水平的指标，它与图5(e)的单位工业增加值能耗（能源强度）指标和(f)子图中反映环境保护能力的单位工业增加值碳排放（排放强度）指标一起，都属于可持续发展指标，是区别于传统工业化过程的显著特征，是中国特色新型工业化道路的基本要求。

图4揭示，20世纪以来，中国工业能源消耗和二氧化碳排放急剧增加，目前中国已经成为第一大二氧化碳排放国和仅次于美国的第二大能源消耗国。但是从图5后两个子图可以看到，中国工业的能源强度和二氧化碳排放强度其实是一直下降的，特别从1995年后降幅明显，可见，能源使用效率和减排

效率在不断提高之中,当然,轻工业的能源强度和碳排放强度要远远低于重工业。⁴¹2006年通过的中国“十一五”规划纲要明确提出节能减排的约束性指标,即2006—2010年间单位GDP能耗降低20%,平均每年降低4%。2009年年底哥本哈根气候峰会前夕,中国政府又首次确定了二氧化碳减排的约束性指标,即到2020年将把单位GDP碳排放在2005年的基础上减少40%到45%,平均每年减少4%到4.5%左右。我们以1995年作为基年,计算得到中国工业全行业的能源强度和二氧化碳排放强度到2008年的时候已经分别降低了72%和66%,计平均每年降低了5%和4.7%。尽管工业作为高能耗高排放部门其节能减排力度应该要大于全国平均水平,但是从这些数据完全可以看出我国“十一五”制定的总体节能目标是完全可能如期完成的,未来10年的二氧化碳排放强度减排目标的制定也是有依据的,是能够达到的。当然我们也要看到,虽然节能和碳减排效率在不断提高,但是与其他国家相比,中国工业的这些强度数值还是太高。以2004年的能源强度为例(单位:千克标准油/1美元GDP),中国为0.99,美国为0.23,德国为0.19,日本为0.11,印度也只为0.65。以2004年的二氧化碳排放强度为例(单位:吨CO₂/百万美元GDP),中国的数值为2755,而美国只有549。⁴²中国节能减排仍然任重道远。

(三) 全要素生产率度量与结构调整和经济发展方式转变分析

基于本文所估算资本、劳动、能源消费三种投入和工业总产值分行业面板数据并对张军等(2009)度量结构改革效应的随机前沿生产函数方法进行修正,本文估算得到了改革期间分行业的全要素生产率(TFP)及其三个分解因子:技术进步率(TC)、规模效率变化(SEC)和要素重置效率变化(FAEC)。而要素重置效率变化正是结构调整的结果,本文用这一项来度量结构调整的生产率效应,简称结构效应。结构调整指在经济增长过程中,生产要素在经济各行业之间重新配置以及经济各行业的产值比重发生变化。最初的研究主要针对劳动要素,把劳动力随着经济增长从农业部门流入工业和服务业部门的现象称为结构变化,也称之为Kuznets事实。本文的要素重置效应则扩展为三个部分,即劳动重置效应、资本重置效应和能源重置效应。

⁴¹ 能源强度也就是能源生产率的倒数。

⁴² 这些国别数据作为作者根据2007年《世界能源统计年鉴》相关数据计算而得。

表4报告了工业改革三个子阶段和整个期间增长核算基于所有行业的平均结果⁴³，包括工业总产值、资本、劳动、能耗、TFP及其三个分解部分的增长率以及各自的贡献份额大小。很显然，大规模的工业结构改革已经成功实现了工业的持续高速增长和生产率的全面提高。整个改革阶段工业全行业的总产值和所估计的TFP年均增长率分别达到了13%和10%。在1981年至1991年的第一个改革阶段，工业总产值年均增长9%，虽然TFP增长对产出增长的贡献份额较高，但是TFP增长率（7%）还是低于资本9%的平均增长率。生产率增长落后于投入增长的事实表明，中国工业在改革早期仍处在粗放型增长阶段，这与20世纪60年代到70年代东亚其他国家的发展经验相一致，即投入积累比生产率增长在经济起飞阶段更加重要（Lucas, 1993; Berthelemy, 2001）。后两个改革阶段中，中国工业的平均TFP增长高达12%和13%，分别超过了两个阶段中增长最快的要素投入——资本积累（8%）和能源消费（12%），这意味着中国工业的发展方式已经由粗放型增长开始向集约型增长发生转变⁴⁴，这与Krugman（1994）和Young（1995）的结论不同⁴⁵，与涂正革和肖耿（2006）、刘伟和张辉（2008）、陈诗一（2009）和张军等

表4 中国工业增长核算及全要素生产率度量和分解

时期	产出增长	资本	劳动	能源	TFP增长	TFP分解		
						TC	SEC	FAEC
1981—1992	0.09	0.09	0.02	0.05	0.07	0.04	-0.02	0.05
	100.00	35.67	16.59	3.50	72.80	43.13	-25.91	55.58
1992—2001	0.13	0.08	-0.02	0.01	0.12	0.09	-0.01	0.04
	100.00	17.45	-11.70	0.21	92.80	70.53	-6.32	28.60
2001—2006	0.20	0.11	0.02	0.12	0.13	0.11	-0.01	0.04
	100.00	21.32	4.31	7.75	66.53	53.85	-5.69	18.37
1981—2006	0.13	0.09	0.01	0.05	0.10	0.07	-0.02	0.04
	100.00	24.36	2.57	3.88	77.42	56.30	-12.05	33.17

注：每个时期第一行代表各自平均增长率，第二行代表各自的贡献份额（单位：%）。其中：TFP增长由三个分解成分的数值加总而得，而不是利用产出增长减去资本、劳动和能源引致的产出增长之和（即Solow残差法）而得，所以，本表资本、劳动、能源和TFP增长的加总不等于产出增长。

⁴³ 按张军等（2009）的划分，中国工业改革可以粗略地分为三个时期：1978—1992年的试验期、1992—2001年的国企改革期和2001年以来的反思和调整期。

⁴⁴ 新古典文献认为要素扩张型粗放增长不可持续，只有生产率不断得到提高的集约型增长才是可持续的（Solow, 1957; Krugman, 1994; Young, 1995）。

⁴⁵ Krugman（1994）和Young（1995）根据TFP核算结果曾得出东亚增长主要由要素投入推动，在长期是不可持续的结论。该结论已经被广泛批评（Chen, 1997; Hsieh, 2002; 张军等, 2003; 郑玉歆, 1998a; 王小鲁等, 2009）。特别是林毅夫和任若恩（2007），他们根据Krugman引用文献的一个非常致命的错误有力批评了关于东亚经济增长模式不可持续的结论。

(2009)的发现是一致的。⁴⁶当然,表4也显示,TFP增长对工业增长的贡献份额从第二阶段最高的92.8%下降到21世纪以来的66.53%,这说明生产率对工业增长所起的推动作用仍旧不太稳定,中国工业发展方式的转变依然是一个正在进行的未竟事业。

从表4的生产率分解来看,在改革早期阶段,要素配置效率变化对工业产出和TFP增长起主导作用,其对工业增长的贡献份额达到55.58%,高于技术进步的43.13%和资本的35.67%。第二阶段要素配置效率对产出增长的贡献下降到第二位(28.6%),仅次于技术进步70.53%的贡献率。第三阶段,要素配置效率的贡献率则下降到第三位(18.37%),次于技术进步的53.85%和资本的21.32%。整个改革阶段来看,从低生产率行业向高生产率行业进行结构调整的要素重置带来了年均4%的产出增长,对产出增长和TFP增长的平均贡献率分别为33.17%和42.85%,仅次于技术进步率的56.3%,高于资本贡献率24.36%。可见,正的要素配置效应(即所谓结构红利效应)在中国工业化过程中是确实存在的,对中国工业发展方式转变起到了重要的推动作用,然而这种有力促进发展方式转变的结构效应却是逐期下降的。在20世纪80年代初期,新的改革开放政策以及对资本和劳动等要素管制的突然放松使得受制约的生产要素释放出巨大的生产能量,导致了非常显著的要素配置效率,这克服了工业改革初期技术进步增长极低、SEC为负的不利局面,有力地推动了工业改革早期的TFP增长。然而,由于改革初期没有涉及根本的结构改革,这种结构效应急速下降,到80年代末期降至最低并在90年代中前期停滞甚至继续略有下降。1992年后“双轨制”价格的破除和全国统一产品市场的形成,特别是,90年代中后期大规模的国有企业改革和出口导向型发展战略的实施,又掀起了要素配置效率改善的第二波高潮,工业全行业在2001年左右的结构性改革效应达到了第二个峰值。从2001年开始,要素市场发展极端滞后和某些产业政策的弊端逐渐暴露出来,造成了21世纪以来由要素配置效率所代表的结构性改革效应的急剧下降,2006年已经降至历史最低,重工业甚至出现负值,并进而使得一直处于上升趋势的TFP增长以及TFP增长对产出的贡献额也出现了同步下降,中国工业发展方式转变的根基似乎又出现了松动的迹象。本文所发现的中国工业结构效应的总体下降趋势与文献中的发现基本一致。比如,Dowrick and Gemmel(1991)发现劳动重置的收益会随着这个国家经济发展水平的提高而下降。刘伟和张辉(2008)发现,80

⁴⁶ 涂正革和肖耿(2006)发现中国工业劳动生产率的增长,至少在大中型企业这个层面,已经由转轨初期的单一资本扩张驱动模式,开始向以技术进步为主和资本深化为辅的多引擎推动模式转变,即由粗放型向集约型发展方式转变,而1999年似乎是一个转折点。刘伟和张辉(2008)发现,1998年之后我国经济发展模式已经越来越体现出了其自身的可持续性。陈诗一(2009)根据大多数行业中技术进步发挥着第一增长引擎的作用来说明中国工业的发展方式从总体上来看已经由1978年前的外延扩张型转变成现在以质量提高为特征的内涵扩张型增长。张军等(2009)也发现1992年后中国工业的发展方式已经向可持续性方向转变。

年代结构调整贡献率一直大于50%，超过了技术进步；90年代中前期，结构调整和技术进步对经济增长的贡献基本持平；1998年以后，结构效应逐步下降，其所代表的市场化力量开始让位于技术进步的力量。

本文的度量结果说明，全要素生产率的不断提高以致最终超过资本、能源等要素对产出的贡献是实现经济发展方式转变的根本标志，其中，结构调整所带来的要素重置效率在其中发挥着实实在在的推动作用。然而，本文所揭示全要素生产率增长的减缓和对产出贡献份额的下降以及结构效应的持续下降说明了中国转变经济发展方式到了极为关键的时刻，而结构调整能否有实质性进展则关乎发展方式转变的成败与否，这也正是党的十七届五中全会和国家“十二五”规划所传达出的强烈政策讯息。

六、结 论

为了能够对改革开放后整个时期中国工业分两位数行业的可持续增长和发展模式进行分析，本文构造了1980—2008年近30年跨度的38个工业分行业的投入产出面板统计数据。显然，投入产出数据的质量特别是不可直接观察到的资本存量和二氧化碳排放变量的正确核算对于在新古典增长理论框架内合理分析中国工业分行业的生产率变化、增长方式转变和可持续发展至关重要。然而，要获得工业分行业投入产出变量的正确估算殊非易事，必须要解决这样一些难题：由于国家行业分类标准的变化而导致的30年跨度期间内工业分行业的不匹配；80年代期间数据的较多缺失或者说缺少细分行业的数据；80年代初、1997年前和1998年后工业数据统计口径的变化；由于诸如1994年财税制度改革等原因所导致的工业统计指标体系和指标含义发生变化；等等。为此，本研究收集了所有可得的主要统计年鉴的工业分行业原始数据，在对这些数据的定义和统计解释进行仔细分析、辨别和确认的基础上，确定了合理的行业归并、缺失数据补充、统计口径调整和价值量变量价格平减的基本原则，构造了工业分行业工业总产值、工业增加值、资本存量、劳动、工业中间投入、能源消费和二氧化碳排放的统计数据，为未来的进一步研究打下了很好的基础。

本章所核算的投入产出数据清楚地描述了中国工业改革开放以来的快速发展状况，可以看出，虽然中国工业已经一改新中国成立后到改革前的重工业优先的赶超战略，轻工业部门迅速发展壮大，但是中国工业的高增长仍然没有摆脱一直以来由高投资、高能耗和高排放所驱动的模式，在重工业组别，这种资本深化、能耗和排放密集型的粗放型增长特征更加明显，投入产出的波动性也更强，本世纪以来的工业再次重型化又进一步加重了这种趋势，可见，中国经济对传统增长模式的依赖依然十分严重。本章还把所估算的一些主要变量与可能得到的其他研究的一些估算进行了对比和分析。本章所估算

的两套资本存量数据基本相似,要优于由固定资产净值所代理的资本存量;从业人员变量相对于职工人数变量还包括了长期职工以外的其他用工情况,更能够反映工业部门的就业状况。本章对一些主要统计指标的分析得出,轻工业的资本生产率高于重工业。由轻工业相对于重工业更低的资本劳动比变化和轻重工业组相似的人均产出变化率,可以推导得出轻工业拥有比重工业更高的全要素生产率增长,这主要是由于轻工业的工业中间投入率更低、工业增加值率较高以及能源生产率和减排效率相对于重工业组别更高的缘故。该结果与表3投入产出变量描述性统计信息所隐含的结论相一致,即轻工业相对于重工业的发展方式转变要更快,发展结构也更为高端。本研究还基于相同的原则构造了轻工业、重工业和工业全行业相同投入产出变量的时间序列,在此不再一一赘述。

而本文具体估算的中国工业分行业改革以来的全要素生产率变化及其分解结果显示,虽然中国工业的发展方式已经由长期以来的资本和能源要素驱动型模式向生产率不断提高的集约型方式转变,但是这种转变过程并不稳健,其中最大的挑战就是推动生产率提高的两大驱动因子(技术进步和结构调整)对产出的贡献份额都在下降,特别是结构效应的较大下降。经济转型的艰难是根植在诸如城乡经济、地区经济、三次产业、轻重工业、投资和消费、内外需等经济结构的长期失衡基础之上的,改革以来虽然某些经济结构得到了更均衡的调整,但是根深蒂固的以短期增长和任内政绩为目标的冲动依然顽固阻碍着结构改革和经济发展方式的根本转变。即使像美国这样的经济发达国家,在金融危机的冲击下,也把经济刺激投资主要用于结构调整,把技术升级锁定在新能源和低碳技术等领域,试图以此来转变美国经济的未来发展方式,打造奥巴马总统所说的经济增长“岩上之屋”。因此对中国而言,结构改革更为紧迫,其对经济发展方式转变的意义也更为重大,可以说,走出金融危机开始新一轮经济复苏的“十二五”是我国全面转变经济发展方式的难得战略机遇期。为此,党的十七届五中全会在审议《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十二个五年规划的建议》时明确要求以科学发展为主题,以加快转变经济发展方式为主线,并提出了明确路径,其中包括坚持把经济结构战略性调整作为加快转变经济发展方式的主攻方向,坚持把科技进步和创新作为加快转变经济发展方式的重要支撑,坚持把建设资源节约型、环境友好型社会作为加快转变经济发展方式的重要着力点等,提高发展的全面性、协调性、可持续性,实现经济社会又好又快发展。只有这样,才能从根本上解决由长期结构失衡和一味追求GDP所引起的中国经济社会发展的深层次矛盾,否则即使保得了一时的经济增长,从长期来看也是不可持续的,甚至是得不偿失的。结构改革越往后拖,成本会越大,各种矛盾将积重难返,届时整个社会和经济将无法承受,又奢谈什么发展方式转变呢?蔡昉等(2009)也指出金融危机对中国的冲击与各地区、各产业乃至企业本身存在的结构问

题紧密相关，因此，为摆脱危机并实现经济持续增长，关键在于改变过时的产业结构和增长方式，塑造新的发展模式。所以，“十二五”期间注定将成为我国实施结构改革、全面推进经济转型的战略机遇期，这是一项几十年来一直没有做好因而特别需要决心和勇气来完成的艰巨任务。

当然，本文基于估算数据所进行的量化分析还是初步的，未来应该发掘这些数据之间的本质关系和经济联系进行进一步的度量分析。由于本研究是国内首次试图利用现有官方数据对整个改革开放期间近40个工业两位数行业的投入产出变量进行估算，其中对工业统计口径的调整、对行业的归并调整等许多处理都是文献中第一次涉及，尽管作者在对数据进行处理时始终本着小心翼翼和竭尽现有能力的态度，数据估算中的误差依然难以完全避免，可待改善和提高的地方也肯定不少，期待读者的指正以便今后研究中进一步改进。

附录 工业分行业全部口径统计数据

附表1 中国工业两位数行业工业增加值（单位：亿元；1990年=100）

行业	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
煤炭采选	123	132	146	162	171	168	179	185	214	241	232	230	252	248	234
石油开采	160	156	158	159	246	211	210	271	236	207	235	217	271	231	185
黑色金属采选	9	10	12	14	15	15	16	17	20	18	19	19	22	29	33
有色金属采选	30	31	33	34	40	46	45	39	45	50	47	51	53	83	83
非金属矿采选	76	76	79	72	86	93	95	100	122	123	99	113	136	195	178
木材采运	52	57	64	71	72	66	72	77	76	66	60	54	52	52	68
农副加工	77	90	106	113	114	122	141	157	185	180	194	236	212	463	476
食品制造	34	36	39	42	48	56	60	67	79	77	85	103	93	219	162
饮料制造	51	62	72	82	84	90	104	105	138	126	137	178	198	276	294
烟草加工	78	95	110	131	149	134	167	193	234	268	305	318	332	359	479
纺织业	369	362	365	360	373	503	566	607	641	618	601	600	591	1031	845
服装业	42	45	49	52	61	89	95	105	113	119	132	151	168	328	308
皮羽制品	27	27	29	28	32	41	48	55	56	54	60	68	64	140	188
木材加工	27	26	29	33	38	41	45	42	40	38	37	36	40	79	103
家具制造	19	19	21	22	28	36	32	34	38	34	32	37	39	62	75
造纸业	62	60	60	59	77	98	110	124	138	125	125	134	135	174	213
印刷业	31	46	57	63	47	57	64	67	66	62	64	76	71	137	135
文体用品	13	15	17	20	17	21	28	30	31	31	33	41	42	70	81
石油加工	202	231	255	275	281	274	150	157	168	156	151	172	160	155	147
化学原料及制品	256	274	292	313	371	373	368	424	471	467	487	518	550	674	674
医药制造	36	39	44	49	54	66	71	84	100	89	104	151	172	241	226
化纤制造	18	21	24	27	29	49	53	66	78	74	90	114	123	156	168
橡胶制品	51	52	54	56	63	76	82	84	87	88	88	96	109	132	134
塑料制品	37	41	44	47	54	76	83	95	102	102	121	134	151	254	244
非金属制品	248	264	265	242	350	385	416	451	493	442	447	523	605	777	773
黑色金属加工	222	233	258	276	317	308	353	393	424	422	373	385	454	588	589

(续表)

行业	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
有色金属加工	72	73	77	78	89	117	109	116	130	129	119	130	159	214	217
金属制品	107	115	118	116	135	172	176	194	207	199	206	223	231	376	387
通用设备制造	184	203	221	236	247	331	309	345	393	372	334	383	495	610	581
专用设备制造	132	141	153	165	180	243	218	238	264	249	222	252	283	337	364
交通设备制造	81	79	80	81	125	163	160	173	213	207	218	260	333	508	539
电气机械制造	113	125	139	152	167	239	241	262	283	258	249	306	329	558	542
计算机通信设备	29	33	39	45	59	93	87	116	153	159	168	220	223	378	495
仪器仪表制造	37	38	40	43	51	65	62	55	58	52	47	58	62	120	132
电力生产供应	176	179	183	190	220	228	220	228	253	279	315	324	387	373	351
燃气生产供应	8	7	7	7	10	15	10	11	10	10	13	14	17	6	3
水的生产供应	10	12	13	14	15	16	17	18	18	19	19	18	30	31	32
其他工业	48	52	55	47	63	47	93	110	129	130	145	161	194	404	300

附表1续 中国工业两位数行业工业增加值(单位:亿元;1990年=100)

行业	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
煤炭采选	289	295	295	341	318	317	335	370	424	606	671	759	918	874
石油开采	161	155	170	205	204	191	177	175	176	217	224	228	241	212
黑色金属采选	30	43	49	61	52	59	61	65	92	115	142	190	255	250
有色金属采选	76	92	108	131	144	141	134	132	137	187	209	254	320	399
非金属矿采选	163	186	208	246	226	206	187	188	193	225	239	290	358	382
木材采运	57	65	73	88	75	73	69	75	78	79	80	81	83	85
农副加工	294	420	480	517	567	622	659	744	901	1079	1325	1606	1831	1997
食品制造	120	165	209	245	254	307	313	367	420	534	637	755	915	1027
饮料制造	254	332	401	468	495	513	519	560	614	730	837	1001	1260	1471
烟草加工	473	533	571	606	584	604	691	830	955	1090	1225	1408	1720	2028
纺织业	602	722	791	840	936	1000	1071	1241	1438	1809	2204	2570	3080	3530
服装业	262	324	346	373	381	428	480	505	596	726	851	1050	1243	1401
皮羽制品	135	170	179	186	189	205	235	264	328	405	467	552	656	774
木材加工	87	145	185	217	228	245	274	286	330	436	525	644	877	1059
家具制造	61	86	103	116	107	115	127	137	165	231	281	339	403	465
造纸业	180	218	245	258	289	323	359	425	496	634	759	883	1065	1177
印刷业	90	107	128	155	174	175	211	244	297	357	412	492	602	694
文体用品	78	98	101	110	116	128	149	174	210	255	298	355	412	464
石油加工	168	165	165	208	211	199	208	236	253	275	279	276	352	366
化学原料及制品	615	742	787	866	952	1045	1177	1347	1678	2063	2375	2836	3644	4144
医药制造	197	268	332	367	453	592	685	801	990	1254	1470	1753	2159	2501
化纤制造	141	167	203	236	315	311	250	292	323	385	453	557	722	911
橡胶制品	109	141	162	180	185	201	226	266	327	413	475	532	675	790
塑料制品	195	288	343	389	421	472	536	634	720	867	990	1240	1503	1725
非金属制品	731	812	869	965	1006	1050	1062	1146	1387	1652	1917	2335	2912	3209
黑色金属加工	491	482	524	559	630	722	818	944	1302	1616	2050	2590	3086	3151
有色金属加工	175	201	222	256	305	338	408	443	594	768	918	1228	1509	2004
金属制品	338	440	483	526	558	598	672	770	839	1020	1188	1477	1864	2112
通用设备制造	544	589	675	715	734	796	881	1007	1325	1756	2147	2627	3345	3853
专用设备制造	322	356	372	375	402	453	495	608	777	1003	1216	1618	2101	2511

(续表)

行业	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
交通设备制造	553	615	671	776	847	935	1165	1577	2108	2452	2778	3540	4947	6300
电气机械制造	564	653	719	786	922	1149	1305	1535	1976	2602	3180	3779	4719	5706
计算机通信设备	563	621	917	1301	1618	2267	2646	3472	5049	6921	8986	11517	13213	14867
仪器仪表制造	111	154	180	225	221	245	256	276	441	558	665	861	1047	1219
电力生产供应	471	450	489	581	655	679	758	871	970	1209	1420	1669	2086	2491
燃气生产供应	1	3	4	6	14	13	17	18	25	33	40	53	79	103
水的生产供应	33	32	27	33	33	31	31	30	31	35	39	44	48	52
其他工业	271	344	343	374	401	419	437	463	484	616	737	890	1126	1314

附表2 中国工业两位数行业资本存量(单位:亿元;1990年=100)

行业	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
煤炭采选	690	737	810	897	1016	1112	1225	1324	1442	1540	1620	1724	1839	1935	1941
石油开采	222	328	468	620	804	1017	1244	1468	1712	2004	2226	2494	2692	2576	2496
黑色金属采选	54	70	87	105	133	147	158	173	176	185	184	182	186	192	201
有色金属采选	86	94	104	116	131	143	171	194	211	226	242	255	266	277	293
非金属矿采选	115	115	117	123	130	140	151	172	184	191	197	202	214	208	212
木材采运	138	151	167	185	202	212	224	245	261	266	270	275	280	283	281
农副加工	154	183	237	287	336	370	409	455	503	534	560	587	616	658	698
食品制造	71	82	101	119	137	153	169	189	209	222	233	243	255	265	288
饮料制造	53	73	101	133	168	199	241	295	348	369	380	400	412	447	480
烟草加工	13	19	26	33	41	49	66	83	105	120	144	172	199	226	249
纺织业	311	372	478	585	675	747	840	933	1046	1121	1176	1236	1278	1387	1411
服装业	31	30	30	29	28	28	28	29	32	33	34	35	37	43	49
皮羽制品	29	32	34	36	37	39	40	43	46	49	50	52	54	56	62
木材加工	40	43	48	53	58	62	65	72	78	81	87	94	99	101	115
家具制造	24	24	24	24	25	25	25	26	28	27	27	26	26	27	28
造纸业	114	119	124	130	139	151	168	195	227	237	250	272	290	313	336
印刷业	49	50	55	63	72	79	89	96	101	101	104	108	117	124	133
文体用品	13	15	17	19	21	23	24	26	27	29	30	30	33	33	34
石油加工	122	131	135	143	153	162	217	261	313	356	404	451	485	527	575
化学原料及制品	696	717	698	741	793	886	986	1141	1380	1501	1645	1739	1870	2036	2072
医药制造	49	52	58	64	72	80	93	106	129	148	164	193	210	223	249
化纤制造	69	85	101	121	137	149	201	243	274	283	303	320	346	377	426
橡胶制品	50	51	55	58	63	71	81	89	105	112	115	122	135	147	157
塑料制品	59	63	63	63	69	78	88	96	98	102	103	106	111	116	130
非金属制品	534	544	566	602	643	704	771	843	911	948	968	985	1032	1110	1266
黑色金属加工	766	776	822	868	924	984	1230	1350	1454	1586	1758	1849	1864	1904	2094
有色金属加工	216	220	225	237	250	271	320	365	419	449	473	491	510	558	594
金属制品	151	148	147	147	150	152	157	165	172	173	178	180	185	194	225
通用设备制造	680	700	725	760	807	837	870	900	931	939	948	963	997	1052	1063
专用设备制造	462	477	495	519	552	576	599	623	647	653	659	670	692	732	733
交通设备制造	390	387	386	392	399	425	455	492	537	566	592	643	687	742	795
电气机械制造	153	153	154	155	158	175	206	239	265	273	287	299	307	335	361

(续表)

行业	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
计算机通信设备	136	176	216	253	289	318	355	372	391	404	448	484	489	548	579
仪器仪表制造	72	77	82	88	96	100	105	108	113	114	116	117	119	119	119
电力生产供应	988	1059	1148	1282	1452	1663	1872	2173	2496	2754	3015	3329	3552	3691	4211
燃气生产供应	28	37	48	59	69	78	93	115	123	135	147	170	194	240	256
水的生产供应	68	78	89	101	114	125	135	165	183	200	232	248	283	321	348
其他工业	43	96	155	172	178	176	179	180	190	185	191	198	201	194	196

附表2续 中国工业两位数行业资本存量(单位:亿元;1990年=100)

行业	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
煤炭采选	1916	2026	2242	2217	2395	2514	2513	2554	2658	2617	2651	2752	2952	3171
石油开采	2461	2425	2653	2846	2944	3249	3516	3777	4116	4214	4410	4737	4998	5158
黑色金属采选	199	201	197	233	240	253	257	256	266	283	339	427	508	628
有色金属采选	286	309	318	320	332	352	351	366	383	386	410	469	580	682
非金属矿采选	219	236	245	239	249	257	259	262	275	285	314	351	396	447
木材采运	279	276	272	274	274	277	278	278	280	280	281	282	283	283
农副加工	714	766	827	854	904	945	973	1026	1138	1211	1393	1639	2007	2427
食品制造	308	330	370	395	426	483	522	579	672	723	826	983	1196	1444
饮料制造	493	558	646	679	750	790	829	862	927	952	985	1071	1199	1354
烟草加工	297	350	380	413	461	485	484	498	516	509	494	482	468	462
纺织业	1389	1446	1487	1522	1552	1603	1661	1753	1902	1992	2150	2374	2641	2870
服装业	53	60	71	84	98	127	145	182	231	290	384	508	665	843
皮羽制品	63	64	73	83	89	96	107	120	146	169	214	272	339	423
木材加工	121	136	163	170	183	196	204	225	261	306	370	479	643	848
家具制造	30	30	34	38	44	53	56	70	87	109	152	211	312	431
造纸业	365	408	489	543	591	692	850	889	964	1011	1111	1206	1320	1467
印刷业	142	145	158	178	196	212	224	253	289	319	368	430	506	592
文体用品	34	35	39	40	41	44	48	54	62	70	88	119	151	193
石油加工	660	778	937	1119	1260	1290	1359	1444	1527	1610	1661	1740	1802	1937
化学原料及制品	2230	2704	3076	3387	3612	3868	3967	4123	4277	4368	4717	5216	5661	6279
医药制造	286	325	357	397	457	542	616	755	940	1050	1167	1299	1437	1601
化纤制造	506	514	501	545	581	573	596	596	620	633	637	651	687	720
橡胶制品	156	180	206	233	244	257	280	285	326	362	393	460	540	615
塑料制品	141	146	170	196	226	266	318	386	475	544	642	792	976	1200
非金属制品	1336	1495	1615	1710	1804	1909	1957	2069	2286	2467	2730	3150	3692	4490
黑色金属加工	2170	2338	2607	2780	3048	3161	3281	3529	3953	4147	4486	4839	5070	5244
有色金属加工	682	706	731	748	755	805	908	988	1183	1231	1371	1497	1712	1920
金属制品	234	265	291	304	325	351	374	429	503	597	770	1028	1368	1797
通用设备制造	1073	1108	1132	1155	1203	1245	1258	1280	1359	1424	1618	1947	2444	3092
专用设备制造	722	781	796	847	893	932	945	978	1074	1145	1290	1502	1823	2234
交通设备制造	873	1087	1300	1403	1625	1721	1799	1908	2100	2206	2454	2718	3114	3517
电气机械制造	378	431	479	536	581	634	672	736	812	880	1030	1238	1534	1956
计算机通信设备	603	683	793	892	1041	1183	1326	1511	1708	1826	2020	2350	2645	2986
仪器仪表制造	121	127	131	137	143	154	159	175	208	232	261	294	337	403
电力生产供应	4645	5331	6378	7909	8815	10543	11544	12748	13595	13995	14459	15313	16586	17360
燃气生产供应	258	286	305	350	370	385	398	427	489	504	532	601	640	706
水的生产供应	396	481	566	639	723	779	884	947	1056	1116	1199	1288	1406	1557
其他工业	188	189	189	211	241	287	311	348	384	407	465	551	668	789

附表3 中国工业两位数行业从业人员

(单位:万人)

行业	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
煤炭采选	496	492	492	502	543	587	541	552	626	648	673	692	698	720	690
石油开采	40	41	42	44	48	52	53	59	71	76	73	72	75	119	117
黑色金属采选	29	28	26	26	29	34	32	33	39	38	39	41	44	46	63
有色金属采选	53	56	59	59	59	61	64	68	72	76	77	81	83	86	86
非金属矿采选	150	129	110	106	137	184	196	205	214	214	212	216	224	230	236
木材采运	101	103	105	105	106	108	109	116	123	121	118	116	116	111	131
农副加工	192	179	172	170	212	262	256	261	275	276	277	278	286	274	297
食品制造	101	112	127	121	129	162	176	190	208	209	209	214	223	227	211
饮料制造	68	80	94	93	100	116	125	136	148	150	148	152	159	176	187
烟草加工	14	16	20	20	21	23	25	26	28	29	30	31	32	33	39
纺织业	560	576	609	633	687	767	673	751	984	1017	1029	1051	1091	1054	1009
服装业	186	173	164	164	203	258	272	278	285	287	296	315	337	361	381
皮羽制品	77	78	80	77	85	105	116	123	127	126	128	137	148	170	230
木材加工	73	62	51	51	72	103	111	112	115	116	118	119	121	136	178
家具制造	69	53	38	38	57	81	86	88	89	85	81	80	81	76	101
造纸业	113	102	94	93	111	146	128	145	198	207	210	217	228	235	244
印刷业	80	97	115	117	107	102	109	115	120	121	121	125	129	137	139
文体用品	40	45	50	49	50	49	48	55	60	60	64	71	75	89	113
石油加工	36	40	45	48	46	44	39	46	61	66	70	76	84	75	88
化学原料及制品	300	270	241	236	291	359	332	355	430	453	468	487	509	529	514
医药制造	45	52	61	63	61	60	55	62	79	84	88	95	102	108	123
化纤制造	18	23	29	32	29	26	27	32	39	41	43	46	50	54	71
橡胶制品	61	71	83	85	79	77	64	70	95	99	100	104	110	112	116
塑料制品	127	129	136	134	150	176	128	136	202	203	201	210	225	233	231
非金属制品	738	656	586	569	726	975	862	953	1225	1218	1174	1151	1166	1217	1261
黑色金属加工	227	231	237	238	246	264	260	273	310	328	336	340	356	427	450
有色金属加工	66	63	59	59	68	79	84	91	99	104	109	113	117	132	175
金属制品	287	256	227	228	273	326	234	258	388	387	381	387	399	417	439
通用设备制造	476	452	432	434	494	577	602	637	690	701	688	701	737	651	622
专用设备制造	409	332	257	259	334	410	412	413	414	415	415	415	417	397	418
交通设备制造	250	266	283	285	282	287	298	305	311	317	322	333	349	426	462
电气机械制造	193	199	206	207	217	239	259	275	288	293	297	310	326	356	388
计算机通信设备	116	122	129	130	134	142	148	155	163	166	172	185	196	206	226
仪器仪表制造	67	69	71	72	74	78	80	81	82	82	82	83	85	114	107
电力生产供应	103	101	102	108	118	126	128	133	144	153	163	175	184	199	212
燃气生产供应	10	10	11	11	11	13	14	15	17	18	20	21	22	20	27
水的生产供应	13	18	22	23	21	19	20	21	23	24	26	28	30	35	41
其他工业	229	239	248	220	270	313	291	336	373	371	360	363	381	405	419

附表3续 中国工业两位数行业从业人员

(单位:万人)

行业	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
煤炭采选	684	677	667	658	614	570	533	535	527	540	603	637	633	681
石油开采	120	121	120	119	130	69	73	69	92	98	113	125	124	158
黑色金属采选	60	50	48	47	48	49	50	51	57	62	87	99	108	138
有色金属采选	87	87	84	81	75	69	63	60	57	54	57	61	74	72
非金属矿采选	230	226	217	208	183	161	144	131	118	113	103	102	104	117

(续表)

行业	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
木材采运	130	114	213	397	233	150	107	79	67	56	54	53	52	51
农副加工	334	357	371	386	344	306	292	291	293	296	333	345	370	426
食品制造	187	179	182	185	170	156	148	156	156	160	176	181	185	206
饮料制造	190	177	174	171	161	152	138	130	124	122	120	122	131	144
烟草加工	42	35	33	31	28	26	25	23	21	20	20	19	19	20
纺织业	963	921	834	755	721	687	685	693	728	763	876	920	945	992
服装业	380	375	359	343	355	365	389	424	448	482	506	538	575	620
皮羽制品	221	204	190	177	179	181	201	220	254	276	343	363	375	393
木材加工	177	143	142	141	139	137	133	128	150	158	180	190	211	251
家具制造	104	86	83	79	76	74	75	80	95	108	137	152	157	170
造纸业	254	255	231	210	201	191	193	195	194	201	222	230	237	261
印刷业	137	133	123	114	109	103	104	108	119	127	141	150	162	190
文体用品	122	110	101	92	95	98	102	117	136	149	176	186	197	222
石油加工	90	87	89	90	87	78	72	69	74	78	93	96	102	109
化学原料及制品	537	546	531	516	490	464	432	426	433	445	485	518	558	639
医药制造	124	126	122	119	117	116	119	120	130	132	137	143	149	162
化纤制造	74	63	65	68	61	55	49	45	39	43	46	46	47	45
橡胶制品	116	113	111	108	104	100	95	99	102	109	138	147	162	187
塑料制品	237	247	246	246	240	235	241	260	276	292	343	369	402	449
非金属制品	1 279	1 277	1 194	1 116	1 027	944	878	844	839	840	841	836	858	932
黑色金属加工	438	402	389	377	352	328	308	291	307	309	336	341	346	351
有色金属加工	182	144	141	137	135	132	137	129	135	147	167	176	202	240
金属制品	424	403	390	377	356	337	331	338	323	350	396	428	459	535
通用设备制造	603	591	567	544	515	486	464	452	485	528	609	650	723	848
专用设备制造	423	385	362	340	323	306	274	264	304	310	326	348	380	457
交通设备制造	490	473	445	418	407	395	384	387	409	433	469	501	550	641
电气机械制造	382	371	350	331	333	336	332	353	394	445	550	608	679	802
计算机通信设备	230	221	221	222	236	250	263	296	355	435	578	668	783	908
仪器仪表制造	108	113	118	124	112	102	95	93	110	114	123	131	135	141
电力生产供应	221	213	225	238	251	264	262	268	276	279	296	306	306	311
燃气生产供应	27	16	20	26	22	22	19	19	18	18	18	17	18	20
水的生产供应	45	45	48	51	52	54	52	56	57	58	59	59	54	58
其他工业	410	410	400	390	341	300	265	236	212	209	229	236	227	236

参考文献

- [1] 北京大学中国经济研究中心发展战略研究组,“关于技术选择指数的测量与计算”,讨论稿系列(No. C2002003),2002年。
- [2] Berthelemy, J., “The Role of Capital Accumulation, Adjustment and Structural Change for Economic Take-Off: Empirical Evidence from African Growth Episodes”, *World Development*, 2001, 29(2), 323—343.
- [3] 蔡昉、王德文、曲玥,“中国产业升级的大国雁阵模型分析”,《经济研究》,2009年第9期,第4—14页。

- [4] Chen, E., "The Total Factor Productivity Debate: Determinants of Economic Growth in East Asia", *Asian-Pacific Economic Literature*, 1997, 11(1), 18—38.
- [5] Chen, K., H. Wang, Y. Zheng, G. Jefferson, and T. Rawski, "Productivity Change in Chinese industry: 1953—1985", *Journal of Comparative Economics*, 1988, 12(4), 570—591.
- [6] 陈诗一, "能源消耗、二氧化碳排放与中国工业的可持续发展", 《经济研究》, 2009年第4期, 第41—55页。
- [7] 陈诗一, "节能减排与中国工业的双赢发展: 2009—2049", 《经济研究》, 2010年第3期, 第129—143页。
- [8] 陈勇、李小平, "中国工业行业的面板数据构造及资本深化评估: 1985—2003", 《数量经济技术经济研究》, 2006年第10期, 第57—68页。
- [9] Chow, G., "Capital Formation and Economic Growth in China", *Quarterly Journal of Economics*, 1993, 108(3), 809—842.
- [10] Chung, Y., R. Färe, and S. Grosskopf, "Productivity and Undesirable Outputs: A Directional Distance Function Approach", *Journal of Environmental Management*, 1997, 51(3), 229—240.
- [11] 邓进, "中国高新技术产业研发资本存量和研发产出效率", 《南方经济》, 2007年第8期, 第56—64页。
- [12] Dowrick, S., and N. Gemmel, "Industrialisation, Catching-Up and Economic Growth: a Comparative Study across the World's Capitalist Economies", *Economic Journal*, 1991, 101(4), 263—275.
- [13] Fisher-Vanden, K., and G. Jefferson, "Technology Diversity and Development: Evidence from China's Industrial Enterprises", *Journal of Comparative Economics*, 2008, 36(4), 658—672.
- [14] Fisher-Vanden, K., G. Jefferson, H. Liu, and Q. Tao, "What is Driving China's Decline in Energy Intensity?" *Resource and Energy Economics*, 2004(1), 77—97.
- [15] Goldsmith, R., "A Perpetual Inventory of National Wealth", in Gainsburgh, M. (ed.), *Studies in Income and Wealth*. New York: NBER, 1951, 5—61.
- [16] 何枫、陈荣、何林, "我国资本存量的估算及其相关分析", 《经济学家》, 2003年第5期, 第29—35页。
- [17] 贺菊煌, "我国资产的估算", 《数量经济与技术经济研究》, 1992年第8期, 第24—27页。
- [18] Holz, C., "China's Reform Period Economic Growth: How Reliable Are Angus Maddison's Estimates?" *Review of Income and Wealth*, 2006, 52(1), 85—119.
- [19] Hsieh, C., "What Explains the Industrial Revolution in East Asia? Evidence from the Factor Markets", *American Economic Review*, 2002, 92(3), 502—526.
- [20] 胡鞍钢、郑京海、高宇宁、张宁、许海萍, "考虑环境因素的省级技术效率排名(1999—2005)", 《经济学(季刊)》, 2008年第7卷第3期, 第933—960页。
- [21] 胡永泰、海闻、金毅彪、吴音, "中国企业改革究竟获得了多大成功", 《经济研究》, 1994年第6期, 第20—32页。
- [22] 胡永泰, "中国全要素生产率: 来自农业部门劳动力再配置的首要作用", 《经济研究》, 1998年第3期, 第33—41页。
- [23] 黄勇峰、任若思、刘晓生, "中国制造业资本存量永续盘存法估计", 《经济学(季刊)》, 2002年第1卷第2期, 第377—396页。
- [24] Jefferson, G., T. Rawski, and Y. Zheng, "Growth, Efficiency, and Convergence in China's State and Collective Industry", *Economic Development and Cultural Change*, 1992, 42(2), 239—266.
- [25] Jefferson, G., T. Rawski, and Y. Zheng, "Chinese Industrial Productivity: Trends, Measurement and Recent Development", *Journal of Comparative Economics*, 1996, 23(2), 146—180.
- [26] Jefferson, G., T. Rawski, and Y. Zhang, "Productivity Growth and Convergence across China's Industrial Economy", *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 2008, 6(2), 121—140.
- [27] Jorgenson, D., F. Gollop, and B. Fraumeni, *Productivity and U. S. Economic Growth*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1987.

- [28] Jorgenson, D., and K. Stiroh, "U. S. Economic Growth at the Industry Level", *American Economic Review*, 2000, 90(2), 161—167.
- [29] Krugman, P., "The Myth of Asia's Miracle", *Foreign Affairs*, 1994, 73(6), 62—78.
- [30] 李胜文、李大胜, "中国工业全要素生产率的波动:1986—2005——基于细分行业的三投入随机前沿生产函数分析", 《数量经济技术经济研究》, 2008年第5期, 第43—54页。
- [31] 李小平、卢现祥、朱钟棣, "国际贸易、技术进步和中国工业行业的生产率增长", 《经济学(季刊)》, 2008年第7卷第2期, 第549—564页。
- [32] 李小平、朱钟棣, "中国工业行业的全要素生产率测算——基于分行业面板数据的研究", 《管理世界》, 2005年第4期, 第56—64页。
- [33] 李玉红、王皓、郑玉歆, "企业演化:中国工业生产率增长的重要途径", 《经济研究》, 2008年第6期, 第12—24页。
- [34] 李治国、唐国兴, "资本形成路径与资本存量调整模型", 《经济研究》, 2003年第2期, 第34—42页。
- [35] 林伯强, "电力消费与中国经济增长:基于生产函数的研究", 《管理世界》, 2003年第11期, 第18—27页。
- [36] 林毅夫、任若思, "东亚经济增长模式相关争论的再探讨", 《经济研究》, 2007年第8期, 第4—12页。
- [37] 刘伟、张辉, "中国经济增长中的产业结构变迁和技术进步", 《经济研究》, 2008年第11期, 第4—15页。
- [38] Lucas, R., "Making A Miracle", *Econometrica*, 1993, 61(2), 251—272.
- [39] Maddison, A., *Chinese Economic Performance in the Long Run*. Paris: OECD Development Center, 1998.
- [40] 孟连、王小鲁, "对中国经济增长统计数据可信度的估计", 《经济研究》, 2000年第10期, 第3—13页。
- [41] Perkins, D., "Reforming China's Economic System", *Journal of Economic Literature*, 1988, 26(2), 601—645.
- [42] Rawski, T., "What Is Happening to China's GDP Statistics?" *China Economics Review*, 2001, 12(4), 347—354.
- [43] 任若思, "中国GDP统计水分有多大——评两个估计中国GDP数据研究的若干方法问题", 《经济学(季刊)》, 2002年第2卷第4期, 第37—52页。
- [44] 任若思、孙琳琳, "我国行业层次的TFP估计:1981—2000", 《经济学(季刊)》, 2009年第8卷第3期, 第925—950页。
- [45] Sachs, J., and W. Woo, "Understanding China's Economic Performance", NBER Working Paper No. 5935, 1997.
- [46] Solow, R., "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, 1957, 39(3), 312—320.
- [47] 孙琳琳、任若思, "资本投入测量综述", 《经济学(季刊)》, 2005年第4卷第4期, 第823—842页。
- [48] 涂正革, "环境、资源与工业增长的协调性", 《经济研究》, 2008年第2期, 第93—105页。
- [49] 涂正革、肖耿, "中国的工业生产力革命——用随机前沿生产模型对中国大中型工业企业全要素生产率增长的分解及分析", 《经济研究》, 2005年第3期, 第4—15页。
- [50] 涂正革、肖耿, "中国工业增长模式的转变", 《管理世界》, 2006年第10期, 第57—67页。
- [51] 涂正革, "我国节能的潜力有多大? 基于能源效率与经济结构的指数分解模型分析", 工作论文, 2010年。
- [52] 王兵、吴廷瑞、顾鹏飞, "中国区域环境效率与环境全要素生产率增长", 《经济研究》, 2010年第5期, 第95—109页。
- [53] 王玲、Adam Szirmai, "高技术产业技术投入和生产率增长之间关系的研究", 《经济学(季刊)》, 2008年第7卷第3期, 第913—932页。
- [54] 王小鲁, "中国经济增长的可持续性"与制度变革", 载王小鲁、樊纲, 《中国经济增长的可持续性(跨世纪的回顾与展望)》。北京:经济科学出版社, 2000年, 第3—68页。

- [55] 王小鲁,“关于中国经济增长率的几点讨论”,《经济学(季刊)》,2002年第2卷第4期,第63—76页。
- [56] 王小鲁、樊纲、刘鹏,“中国经济增长方式转换和增长可持续性”,《经济研究》,2009年第1期,第4—16页。
- [57] 王益煌、吴优,2003:《中国国有经济固定资产存量初步测算》,《统计研究》,第5期。
- [58] Wang, Y., and Y. Yao, “Sources of China’s Economic Growth 1952—1999: Incorporating Human Capital Accumulation”, *China Economic Review*, 2003, 14 (1), 32—52.
- [59] Woo, W., W. Hai, Y. Jin, and G. Fan, “How Successful Has Chinese Enterprise Reform Been? Pitfalls in Opposite Biases and Focus”, *Journal of Comparative Economics*, 1994, 18 (3), 410—437.
- [60] Wu, H., “How Fast Has Chinese Industry Grown? Measuring the Real Output of Chinese Industry 1949—97”, *Review of Income and Wealth*, 2002, 48(2), 179—204.
- [61] 吴延兵,“自主研发、技术引进与生产率—基于中国地区工业的实证研究”,《经济研究》,2008年第8期,第51—64页。
- [62] 吴延瑞,“生产率对中国经济增长的贡献:新的估计”,《经济学(季刊)》,2008年第7卷第3期,第827—842页。
- [63] 谢千里、罗斯基、郑玉歆,“论国营工业生产率”,《经济研究》,1994年第10期,第77—80页。
- [64] 谢千里、罗斯基、谢玉歆,“改革以来中国工业生产率变动趋势的估计及其可靠性分析”,《经济研究》,1995年第12期,第10—22页。
- [65] 杨勇,“中国服务业全要素生产率再测算”,《世界经济》,2008年第10期,第46—55页。
- [66] Young, A., “Lessons from the East Asian NICs: A Contrarian View”, *European Economic Review*, 1994, 38(3—4), 964—973.
- [67] Young, A., “The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience”, *Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110(3), 641—680.
- [68] Young, A., “Gold into Base Metals: Productivity Growth in the People’s Republic of China during the Reform Period”, *Journal of Political Economy*, 2003, 111(6), 1220—1261.
- [69] 袁富华,“低碳经济约束下的中国潜在经济增长”,《经济研究》,2010年第8期,第79—89页。
- [70] 岳书敬、刘朝明,“人力资本与区域全要素生产率分析”,《经济研究》,2006年第4期,第90—96页。
- [71] 张军,“资本形成、工业化与经济增长:中国的转轨特征”,《经济研究》,2002年第6期,第3—13页。
- [72] 张军、陈诗一、Gary H. Jefferson,“结构改革与中国工业增长”,《经济研究》,2009年第7期,第4—20页。
- [73] 张军、刘君,“中国能源消费模式的转变及其解释”,《学术月刊》,2008年第7期,第60—68页。
- [74] 张军、施少华、陈诗一,“中国的工业改革与效率变化——方法、数据、文献和现有的结果”,《经济学(季刊)》,2003年第3卷第1期,第1—38页。
- [75] 张军、吴桂英、张吉鹏,“中国省际物质资本存量估算:1952—2000”,《经济研究》,2004年第10期,第35—44页。
- [76] 张军、章元,“对中国资本存量K的再估计”,《经济研究》,2003年第7期,第35—43页。
- [77] 张新、蒋殿春,“中国经济的增长——GDP数据的可信度以及增长的微观基础”,《经济学(季刊)》,2002年第2卷第4期,第1—22页。
- [78] 张友国,“经济发展方式变化对中国碳排放强度的影响”,《经济研究》,2010年第4期,第120—133页。
- [79] Zhang, Z., 2003, “Why Did the Energy Intensity Fall in China’s Industrial Sector in the 1990s?” *Energy Economics*, 25(6), 625—638.
- [80] Zheng, J., A. Bigsten, and A. Hu, “Can China’s Growth Be Sustained? A Productivity Perspective”, *World Development*, 2009, 37(4), 874—888.
- [81] 郑京海、胡鞍钢,“中国改革时期省际生产率增长变化的实证分析(1979—2001年)”,《经济学(季刊)》,2005年第4卷第2期,第263—296页。

- [82] 郑玉歆,“全要素生产率的测算及其增长的规律——由东亚增长模式的争论谈起”,《数量经济技术经济研究》,1998a年第10期,第28—34页。
- [83] 郑玉歆,“生产率与中国工业经济增长”,载李京文、钟学义,《中国生产率分析前沿》。北京:社会科学文献出版社,1998b年。
- [84] 中国国家统计局,《中国统计年鉴》,中国统计出版社,1983—2009年。
- [85] 中国国家统计局,《中国经济普查年鉴(2004)》,中国统计出版社,2006年。
- [86] 中国国家统计局,《中国统计摘要2009》,中国统计出版社,2009年。
- [87] 中国国家统计局国民经济综合统计司,《新中国五十五年统计资料汇编》,中国统计出版社,2005年。
- [88] 中国国家统计局工业交通统计司、国家发展和改革委员会能源局,《中国能源统计年鉴》,中国统计出版社,各年。
- [89] 中国国家统计局固定资产投资统计司、国家发展和改革委员会投资研究所,《中国固定资产投资统计年鉴:1950—1995》,中国计划出版社,1996年。
- [90] 中国国家统计局工业交通统计司,《中国工业经济统计年鉴》,中国统计出版社,各年。
- [91] 中国国家统计局工业交通统计司,《中国工业交通能源50年统计资料汇编:1949—1999》,中国统计出版社,2000年。
- [92] 中国国家统计局工业交通统计司,《世界能源统计年鉴》,中国统计出版社,2007年。
- [93] 中国国家统计局人口和社会科技统计司、劳动和社会保障部规划财务司,《中国劳动统计年鉴》,中国统计出版社,2004—2006年。
- [94] 中国国家统计局城市社会经济调查司,《中国城市(镇)生活与价格年鉴》,中国统计出版社,2007—2009年。
- [95] 中国第二次全国工业普查领导小组办公室,《中国工业经济统计资料》,中国统计出版社,1986年。
- [96] 中国第三次全国工业普查办公室,《中华人民共和国1995年第三次全国工业普查资料摘要》,中国统计出版社,1996年。

Reconstruction of Sub-industrial Statistical Data in China (1980—2008)

SHIYI CHEN
(Fudan University)

Abstract This paper creates input-output variables for 38 sub-industries for China between 1980 and 2008. To make this possible, Sub-industries must be reclassified and recombined to match each other, the industrial variables must be adjusted to consistent statistic scopes, and some missing data must be appended logically. The variables include industrial gross output value, industrial value-added, capital stock, labor forces, energy consumption, intermediate input and carbon dioxide emission. This paper also conducts preliminary statistic analyses on the database.

JEL Classification C81, D24, L6