

中国省际贸易流量再估算与 贸易演变特征研究

李自若 夏晓华 黄桂田

内容提要: 本文首次构建 1992–2017 年我国 28 个省(区、市) 省内贸易、省际双边贸易以及国际贸易数据库, 包括各省省际货物运输量、省际贸易总额、省际部门贸易额以及各省各部门进出口贸易数据。基于该数据库, 本文从重量、贸易总额以及部门贸易角度全面分析我国省际贸易演变特征。研究结果显示, 第一, 各区域国内贸易总额与其经济规模成正比, 货物贸易在西北、西南等欠发达区域更加重要, 服务贸易在北部沿海、东部沿海、南部沿海和中部等发达区域影响更大; 第二, 各区域国内贸易比例高于国际贸易, 区域内贸易比例高于区域间贸易, 且制造业产品区域内贸易比例高于初级产品; 第三, 国际贸易对北部沿海、东部沿海、南部沿海等区域影响更大, 国内贸易对中部、西北和西南区域更加重要; 第四, 省内贸易比例呈上升趋势, 从侧面反映国内市场一体化程度有待提高。最后, 为了分析原始数据误差对省际贸易流量估算结果的影响, 本文引入蒙特卡洛模拟技术计算省际贸易流量估算结果的不确定性, 结果显示估算结果的相对标准差不高于 6.12%~8.44%。

关键词: 省际贸易数据库; 贸易演变特征; 不确定性分析; 蒙特卡洛模拟技术

DOI: 10.19343/j.cnki.11-1302/c.2020.08.003

中图分类号: F222.33 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4565(2020)08-0035-15

Re-estimation of China's Inter-provincial Trade Flow and Research on Trade Evolution Characteristics

Li Ziruo Xia Xiaohua Huang Guitian

Abstract: For the first time ever, this paper constructs a database of intra-provincial, inter-provincial, and international trade covering 28 provinces in China from 1992 to 2017. The database includes inter-provincial freight volume, inter-provincial total trade volume, inter-provincial trade data of different industries, as well as import and export trade data of different provinces and industries. Based on this database, China's inter-provincial trade evolution characteristics are analyzed comprehensively from the perspective of weight, total trade volume, and trade by industry. The results show that the total domestic trade volume is positively proportional to the economic scale of each region, the trade in goods is more important in the undeveloped regions of northwest and southwest China, while trade in services has more influence in the north, east, southern coastal and central developed regions of China. Each region strongly prefers domestic trade and intra-regional trade to international trade and inter-regional trade, and intra-regional trade proportion of manufacturing products is higher than that of primary products. International trade exerts a greater influence on north, east, southern coastal regions, while domestic trade is more significant to central, northwest and southwest China. The increasing trend of intra-provincial trade proportion reflects the lack of China's domestic market integration. At last, in order to analyze the impact of original data error on the estimation of inter-provincial trade flow, the Monte Carlo technique is introduced to calculate the uncertainty of inter-provincial trade flow

estimation results , whose relative standard deviation is no more than 6.12%~8.44%.

Key words: Inter-provincial Trade Database; Trade Evolution Characteristics; Uncertainty Analysis; Monte Carlo Simulation Technique

一、引言

我国2010年成为全球第二大经济体,近年来致力于经济发展方式的转型,一方面注重加强内需,解决过去过度依赖外需的发展路径,另一方面着力解决区域经济发展不平衡问题。对外贸易研究一直是热点问题,相比之下国内贸易即区域间贸易的理论和实证研究十分欠缺。深入研究我国省际贸易有助于了解我国各省经济联系、发现经济运行中存在的问题,有助于促进区域经济协调发展。然而,我国各省缺乏类似海关的机构对各省贸易数据进行统计,使得我国省际贸易的研究举步维艰。

为了研究我国省际贸易,学者们从不同角度、不同方法分别获得区域间贸易数据。首先,通过官方报告获得省际贸易数据。例如,行伟波和李善同(2009)利用“金税工程”数据库获得了2003-2005年省际贸易数据;徐现祥和李郁(2012)利用《中国交通年鉴》省际铁路运输量数据分析我国省际贸易联系。其次,编制区域间投入产出表。例如,刘强和冈本信广(2002)、国家信息中心(2005)、石敏俊和张卓颖(2012)、张亚雄等(2012)分别编制了区域间投入产出表,并获得了区域间分部门贸易数据。此外,利用数学模型估算区域间贸易数据。例如,陈秀山和张若(2007)利用数学规划模型估算出我国六省三部门产品贸易数据;许召元和李善同(2009)运用交叉熵模型估算出2002年我国30个省(区、市)21个部门贸易流量;于洋(2013)通过运输量分布系数法估算出1993-2010年省际贸易总流量。然而,现有获取数据的办法均存在一定缺点。例如,部门分类和区域划分较粗糙、缺乏服务贸易数据、样本期短、数据使用受限等,导致无法深入研究省际贸易联系。

与现有文献相比,本文的贡献主要体现在以下几个方面:首先,首次构建1992-2017年我国28个省(区、市)省内贸易、省际贸易及国际贸易数据库,包括省际货物运输量、省际贸易总额、省际部门贸易数据以及各省各部门国际贸易数据。样本期较长、部门分类较为细致,可以从价值量和重量角度全面分析我国省际贸易演变特征,克服了研究省际贸易缺乏数据的困难。第二,本文从重量、价值量以及部门角度全面分析省际贸易演变特征,克服了无法分析服务贸易、无法从部门角度分析省际贸易的不足。第三,为了分析原始数据的准确性对数据估算结果的影响,本文创造性地引入了蒙特卡洛技术,通过大量的随机实验,获得了估算结果的不确定性。

本文安排如下:第二章系统梳理获取我国省际贸易数据的方法,比较各种方法的优缺点;第三章选出三种方法估算我国省际贸易数据,并对相关数据来源进行说明;第四章分别从货运总重量、产品和服务总贸易额以及部门贸易角度全方位分析我国国内贸易和国际贸易;第五章利用蒙特卡洛技术对省际贸易数据估算结果进行不确定性分析;第六章为总结。

二、中国省际贸易流量估算方法与评价

(一) 直接估计法

直接估计法对区域间贸易数据的估算精度最高。该方法的实现需要大量的调查数据,不但要清楚各区域各类企业的投入结构,还要知道产品去向,最终获得各区域各部门的区域间贸易流量数据。由于直接估计法对数据量的要求太大,同时获取区域间产品交流信息所需的人力、物力以及财力成本较高,很少有经济学家通过直接调查获得区域间贸易数据。

(二) 货物运输量估算法

《中国交通年鉴》和《中国统计年鉴》连续公布了 1986 年至今铁路行政区域间货物交流数据, 使用铁路运输数据研究省际贸易存在很多不足。例如, 缺乏部门货运量、计量单位是重量、不能分析服务贸易等等。然而, 从数据可得性来看, 铁路货物运输数据是唯一可以从官方年鉴中获得的双边贸易数据, 且样本期较长。同时, 货运数据的计量单位为重量, 可剔除不同时期价格变化的影响, 较为真实地反映了货物贸易发展状况, 一定程度上可以反映省际贸易联系。

(三) 投入产出表分析法

投入产出表分为单一区域(省级)投入产出表和区域间投入产出表, 是研究我国各省各部门之间贸易联系的重要资料。

1. 省级投入产出表。

从 1982 年开始, 各省每隔五年编制一次省级投入产出表, 表中有系统反映各省各部门流入流出的数据。但是, 该数据只能笼统地反映某省与所有省份“一对多”贸易联系, 不能得到两省双边“一对一”贸易数据。同时, 各省投入产出表的编制口径有出入, 一些省份的流入和流出数据包含国际贸易, 一些省份甚至只有一列包含净出口和国内净流出的数据。因此, 通过省级投入产出表并不能得到本文研究需要的反映省际“一对一”贸易关系的数据。

2. 区域间投入产出表。

区域间投入产出表可提供区域间“一对一”分部门贸易数据。区域间投入产出模型由 Isard (1951) 最早提出, 学者们不断优化模型、采用调查法与非调查法相结合的方法以提高区域间投入产出表估算精度。我国相关研究起步较晚, 例如, 市村真一和王慧炯(2007) 编制了 1987 年区域间投入产出表, 刘强和冈本信广(2002)、国家信息中心(2005) 分别编制了 1997 年区域间投入产出表, 石敏俊和张卓颖(2012)、张亚雄等(2012) 分别编制了 2002 年和 2007 年区域间投入产出表。然而, 我国区域间投入产出表存在很多问题, 例如, 区域划分过于宽泛, 部门划分不够细致, 各机构编制方法和原始数据不一致, 难以综合使用不同数据, 因而样本期较短, 无法进行长期研究。

(四) 引力模型估算法

Leontief 和 Strout(1963) 提出的引力模型起源于物理学万有引力定律, 即两星体之间的引力受其质量和距离的影响。将该模型应用于区域经济研究, 用各区域总供给和总需求代表“质量”, 用区域间重要城市距离代表区域间距离, 只需要选择摩擦系数的估算方法, 无需计算各区域贸易总流出量和总流入量, 即可得到区域间贸易流量数据。

1. 运输量分布系数法。

运输量分布系数法(井原健雄, 1996) 假设区域间物资运输量的分配比例与货物中重要产品运输比例相似, 从而计算区域间产品流动的摩擦系数。我国尚未披露部门省际货运量, 通过该方法只能估算贸易总量数据。同时, 该方法对运输数据的依赖较强, 导致价值量估算精度较低。然而, 运输数据样本期较长, 可以对摩擦系数进行逐年更新。其估算还考虑各省经济发展状况, 相比于货物运输数据更能反映真实的贸易联系。该数据是唯一可以公开获得、样本期较长、以价值量为计价单位的省际“一对一”双边数据。因此, 在没有其他数据的前提下, 该方法不失为一种次优选择。

2. 单一点估算法。

“单一点估算法”(Leontief 和 Strout, 1963) 是目前编制区域间投入产出表应用最广泛的方法, 利用基年区域间投入产出表可以计算基年各省各部门之间的贸易摩擦系数, 假定摩擦系数从基年到计划年不变, 可以估算出计划年各部门省际贸易数据。由于该方法假设摩擦系数从基年到计划年不发生变化, 估算结果可能和实际情况有出入。然而, 单一点估算法的摩擦系数是根据区域间投

入产出表计算而来,并非单纯地依赖运输数据,其估算结果比运输量分布系数法、交叉熵法、区位商法以及数学规划法更加可靠。通过该方法,可以利用较少的数据获得样本期较长、产业部门分类较为细致的区域间贸易数据。

3. 交叉熵法。

许召元和李善同(2009)运用引力模型和交叉熵模型相结合,估算出我国30个省(区、市)21个部门贸易流量数据。首先,作者利用省际铁路运输数据,分别估算出8种产品的引力模型参数。其次,将8种产品与投入产出表中21个部门进行匹配,并计算出21个部门初步贸易流量矩阵。最后,利用最小熵模型平衡初步贸易矩阵,使总调出值等于总调入值。最小熵法虽然可以得到省际部门贸易数据,但估算过程中多次利用交叉熵法对贸易数据进行调整,过程复杂、精度较低,且不能用于估计服务贸易数据。

(五) 区位商法

区位商法是估算区域间投入产出表的重要模型,公式如下:

$$LQ_i^R = \frac{y_i^R / y^R}{y_i^N / y^N} \quad (1)$$

y_i^R 为R区域*i*部门的产出量, y^R 为R区域的总产出量, y_i^N 为全国*i*部门总产出量, y^N 为全国总产出量。 LQ_i^R 反映了R区域*i*部门的产出比例与全国*i*部门产出比例的关系, $LQ_i^R > 1$ 说明部门*i*产出在区域R的比重高于全国平均水平。全国投入产出表的技术结构代表全国平均水平,因此可以将全国直接消耗系数矩阵区域化,进而估算出区域间贸易数据。虽然区位商法对数据要求较小,但是其估计的准确度一直受到质疑。

(六) 数学规划模型估算法

数学规划模型建立在现代信息论和多区域经济核算关系基础之上,利用各约束条件下的矩阵平衡方程和有限的初始信息对未知数据进行估计。陈秀山和张若(2007)利用省级投入产出表和区域间铁路运输量矩阵,估算出我国中部六省三部门产品省际贸易流量。然而,一些省份的投入产出表获取难度较大,这些省份的数据通过估算获得。同时,受制于交通运输交流数据,省际贸易部门分类较为粗糙。

(七) 增值税法

“金税工程”数据库又称中国税收管理信息系统,该数据库采集了我国各省每月入库的增值税专用发票,发票披露了交易的金额、买卖双方的公司名称以及公司所在地。根据发票信息可以得到省际“一对一”贸易数据,例如,行伟波和李善同(2009)利用“金税工程”2003-2005年30个省(区、市)市增值税发票数据来研究我国省际贸易。但是“金税工程”为非公开数据库,使用受到限制。同时,存在纳税方所在地与真实地不同的可能性,且因偷税漏税问题的存在,最终影响省际贸易估算结果的准确性。

获取省际贸易数据的方法各有优势。首先,从样本期来看,货物运输量估算法、运输量分布系数法以及增值税法可以获得样本期最长的面板数据,单一点估算法可以获得样本期较长的截面数据,而投入产出表分析法、交叉熵法、数学规划模型估算法仅能获得有限年份的数据。其次,从数据获取难易程度来看,货物运输量估算法可直接从年鉴中获取数据,区域间投入产出表可以从相关机构申请获得,运输量分布系数法估算过程较为简单,省级投入产出表收集难度较大,单一点估算法、交叉熵法、区位商法以及数学规划模型估算法的估算过程较为复杂,“金税工程”数据最难获得。再次,从数据准确性来看,增值税法数据准确度最高,投入产出表分析法、引力模型估算法和数学规划模型估算法可以获得较为准确的数据,区位商法获得的数据准确度较低,货物运输量估算法因只

能获取货物重量数据导致数据准确度较低。最后,从产品部门分类来看,投入产出表分析法和增值税法可以获得较为详细的部门数据,单一点估算法、交叉熵法、区位商法以及数学规划模型估算法获得的数据部门分类细致程度受限于原始数据,货物运输量估算法和运输量分布系数法不能获得详细的部门数据。综上所述,货物运输量估算法、运输量分布系数法和单一点估算法可以通过公开数据源获得样本期较长的省际贸易数据。

三、中国省际贸易流量估算

本章将通过货物运输量估算法、运输量分布系数法和单一点估算法分别得到我国省际贸易数据,接下来对本文选取的估算方法、数据来源、区域选择以及部门分类进行详细说明。

(一) 中国省际贸易流量数据估算方法说明及数据来源

1. 货物运输量估算法。

(1) 估算方法。省际货物运输可以选择公路、铁路、水运、航空以及管道,铁路货运量占货运总量的比例仅为 9%~21%。为了更加全面地反映省际货物运输量,将铁路、公路以及水路运输量与铁路运输量比值视作放大系数来放大铁路数据,最终得到 1993-2017 年铁路、公路、水运合计的省际货物运输量矩阵(于洋,2013)。

(2) 数据处理和数据来源。省际铁路运输量,省级铁路、公路和水路运输量数据取自《中国交通年鉴》和《中国统计年鉴》。

2. 引力模型加运输量分布系数法。

(1) 估算方法。运输量分布系数法具体公式如下:

$$t^{RS} = \frac{y^R d^S}{\sum y^R} Q^{RS} \quad (2)$$

t^{RS} 为产品和服务从 R 省流入 S 省的贸易量, y^R 为 R 省产品和服务的总产出量, d^S 为 S 省对产品和服务的总需求量, $\sum y^R$ 为全部省份的总产出量, Q^{RS} 为产品和服务在 R 省和 S 省之间的摩擦系数。运输量分布系数法(井原健雄,1996)将摩擦系数定义如下:

$$Q^{RS} = \frac{H^{RS}}{\frac{H^{RO} H^{OS}}{H^{OO}}} \quad (3)$$

H^{RS} 为货物从 R 省发送到 S 省的重量, H^{RO} 为 R 省货物总发送量, H^{OS} 为 S 省货物总到达量, H^{OO} 为所有省份货物总发送量(等于总到达量)。

(2) 数据处理和数据来源。本文将各省需求定义为发生在本国的需求,因此总需求=国内生产总值(GDP)-净流出。进出口数据和净流出数据存在离岸价和到岸价计价口径不一致的问题,且不包含服务贸易,本文依据于洋(2013)的处理办法,把进出口数据转换为按照离岸价计算的数据,同时将服务贸易纳入统计范围^①。目的地货源地进出口数据以美元计价,通过当年汇率将数据折算为人民币。省 GDP、省净流出、省进出口、美元汇率、省际铁路运输量源于《中国统计年鉴》和《中国交通年鉴》。

3. 引力模型加单一点估算法。

(1) 估算方法。单一点估算法具体公式为:

^① 某省进口额=某省目的地进口额*(收支表全国货物和服务进口额/目的地全国进口额);某省出口额=某省货源地出口额*(收支表全国货物和服务出口额/货源地全国出口额)。

$$t_i^{RS} = \frac{y_i^R d_i^S}{y_i} Q_i^{RS} \quad (4)$$

t_i^{RS} 为 i 部门从 R 区域到 S 区域的贸易流出量, y_i^R 为 R 区域 i 部门产品或服务的总产出量, d_i^S 为 S 区域对 i 部门产品或服务的总需求, y_i 为所有区域的总产出, Q_i^{RS} 为 i 部门产品或服务在 R 区域和 S 区域之间的摩擦系数。

具体步骤如下: 首先, 选取可获得省际贸易数据的年份为基年^①, 根据基年省际贸易流量数据、各省各部门总产出和总需求数据, 通过 $t_i^{RS} = (y_i^R d_i^S / y_i) Q_i^{RS}$ 倒推出基年省际贸易摩擦系数。其次, 假定从基年到计划年^②的摩擦系数不变, 根据计划年各省各部门总产出、总需求数据, 利用引力模型可以估算出计划年的省际贸易流量数据。

(2) 数据处理和数据来源。本文将各省各部门总需求定义为发生在本国的需求, 因此 R 省 i 部门总需求 = R 省 i 部门总产出 - R 省 i 部门净流出。同时, 为了分析各省各部门国内贸易和国际贸易的关系, 本文利用海关数据对省级部门进出口数据进行匹配^③。各省各部门总产出数据^④、进出口数据来自《中国地区投入产出表》《中国投入产出表》《中国统计年鉴》《中国国内生产总值核算资料》《中国工业统计年鉴》《中国农业统计资料》以及海关数据库, 2007 年省际贸易数据来源于 2007 年区域间投入产出表(China-IRIO 2007)^⑤。

(二) 部门分类和区域选择

本文选择不包括港澳台、西藏、海南和重庆在内的 28 个省(区、市)作为区域单位, 考虑到重庆 1997 年设立为直辖市, 为了保证数据的一致性, 将重庆并入到四川省进行计算。同时, 根据国家信息中心在编制《中国区域间投入产出表》时对区域的划分方法, 将 28 个省(区、市)划分为 8 个经济区域。对于产业分类, 根据数据可得性, 同时考虑国民经济行业分类标准、China-IRIO 产业分类标准、投入产出表产业分类标准、历年工业数据和农业数据的分类标准、海关 HS 分类标准, 本文分为 26 个部门, 并将其中 20 个物质生产部门按照产品性质分成了 5 个初级产品部门和 15 个制造业部门, 如表 1 所示, 无特别说明, 表中编号适用于全文。

四、中国省际贸易演变特征分析

本章对我国省际贸易演变特征进行分析。首先, 前两节利用货物运输量估算法和运输量分布系数法的结果, 从重量和价值量角度分析国内贸易和国际贸易。其次, 第三节利用单一点估算法的结果, 从部门角度分析各区域贸易发展状况。最后, 考虑到运输量分布系数法和单一点估算法的结果均以价值量为计量单位, 本章最后对两种估算结果进行对比分析。

(一) 国内贸易与国际贸易

从货物运输角度来看(表 2), 货物运输中心有从沿海区域(包括北部沿海、东部沿海、南部沿海

① 本文基年为 2007 年。

② 本文计划年为 1992 年、1997 年、2002 年、2012 年和 2017 年。

③ 首先, 编制海关 HS 编码分类与本文部门分类对照表, 将各省分商品海关数据按照本文部门分类进行汇总, 并求出各省各部门产品进出口比例。其次, 将货源地目的地进出口数据调整为货物和服务进出口数据。最后, 按比例将进出口数据进行拆分, 从而得到历年各省各部门进出口数据。

④ 从省级投入产出表中获得各部门总产出和总需求数据是最简单和直接的方式, 但是 1992 年、1997 年省级投入产出表难以获得且质量参差不齐, 2017 年省级投入产出表尚未公布。张红梅和李黎力(2018)创造性地从各省年鉴、《中国工业统计年鉴》和《中国农业统计资料》中筛选出总产出和总需求。为了保证不同来源不同年份数据的一致性和可比性, 本文通过各省各年鉴数据筛选出各省各部门总产出比例, 按照此比例将全国投入产出表总产出数据进行拆分, 从而得到各省各部门产出数据。最后, 各省按照各部门总产出比例, 将货物和服务净流出数据拆分至各个部门, 进而求出各省各部门总需求数据。

⑤ 中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心编制。

表 1 部门分类、区域选择及编号

三部门分类	部门编号	部门名称	省名称	经济区域
初级产品	S01	农林牧渔业	北京	京津
	S02	煤炭开采和洗选业	天津	京津
	S03	石油和天然气开采业	河北	北部沿海
	S04	金属矿采选业	山西	中部
	S05	非金属矿及其他矿采选业	内蒙古	西北
制造业产品	S06	食品制造及烟草加工业	辽宁	东北
	S07	纺织业	吉林	东北
	S08	纺织服装鞋帽皮革羽绒及其制品业	黑龙江	东北
	S09	木材加工及家具制造业	上海	东部沿海
	S10	造纸印刷及文教体育用品制造业	江苏	东部沿海
	S11	石油加工、炼焦及核燃料加工业	浙江	东部沿海
	S12	化学工业	安徽	中部
	S13	非金属矿物制品业	福建	南部沿海
	S14	金属冶炼及压延加工业	江西	中部
	S15	金属制品业	山东	北部沿海
	S16	通用、专用设备制造业	河南	中部
	S17	交通运输设备制造业	湖北	中部
	S18	电气机械及器材制造业	湖南	中部
	S19	通信设备、计算机及其他电子设备制造业	广东	南部沿海
S20	仪器仪表及文化办公用机械制造业	广西	西南	
其他	S21	电力、热力的生产和供应业	四川	西南
	S22	燃气生产和供应业	贵州	西南
	S23	水的生产和供应业	云南	西南
	S24	废品废料	陕西	西北
	S25	其他工业	甘肃	西北
	S26	其他商业	青海 宁夏 新疆	西北 西北 西北

区域,下同)向西部区域(包括西北、西南区域,下同)转移的趋势。首先,沿海区域货物运输活跃度整体降低。1993年沿海区域的货物流入流出^①总量为37.239亿吨,占全国的42.60%;2017年北部沿海区域货运量依旧保持较高水平,而东部沿海区域货运量占全国总货运量比例从1993年的15.06%下降到2017年的6.35%,南部沿海区域从13.00%下降到4.52%。其次,西部区域货物运输活跃度上升。1993年西部区域货物运输总量为15.552亿吨,占全国货运总量比例为17.79%,2017年这一比例升至30.13%。

从贸易总额来看,我国国内贸易额与区域经济发展水平呈正比。1993年北部沿海、东部沿海、南部沿海区域以及中部区域的国内贸易流入流出额分别为0.378、0.610、0.549和0.685万亿元,分别占全国贸易流入流出总额的12.21%、19.71%、17.73%和22.12%,2017年这一比例分别为9.10%、21.51%、15.35%和25.81%,占比较为稳定,这些沿海以及中部区域的共同特点是经济发展水平较高,2017年其GDP占全国GDP比例分别为12.68%、20.00%、14.49%和20.98%^②;相比之下,1993年西北区域^③流入流出贸易额为0.199万亿元,2017年升至8.675万亿元,占全国流入

① 本文计算的国内贸易流入量指从所有其他区域流入该区域贸易量的总和,国内贸易流出量指从该区域流出至所有其他区域的贸易量的总和,均不包含区域内贸易。

② 数据来源于《中国统计年鉴》。

③ 尽管京津区域的国内贸易额最低,但由于京津区域只包括北京和天津2个直辖市,而西北区域包括5个省(区),因此,平均而言,京津区域并非国内贸易最不活跃的区域。

流出贸易总额的 8.65% ,西北区域经济总量较低 ,2017 年 GDP 仅占全国的 7.42%^①。

表 2 8 个经济区域国内贸易与国际贸易

经济区域	基于货物运输量估算法(亿吨)				基于引力模型加运输量分布系数法(万亿元)							
	1993		2017		1993				2017			
	流出	流入	流出	流入	流出	流入	出口	进口	流出	流入	出口	进口
东北	2.549	4.615	2.295	5.783	0.070	0.107	0.061	0.051	1.507	1.138	0.446	0.756
京津	2.428	4.619	1.427	2.796	0.080	0.095	0.034	0.062	1.915	3.904	0.514	1.494
北部沿海	5.684	7.020	6.572	22.748	0.198	0.180	0.041	0.036	6.786	2.336	1.493	1.667
东部沿海	6.933	6.233	3.630	5.255	0.334	0.277	0.118	0.128	12.641	8.928	6.227	5.390
南部沿海	6.871	4.498	2.630	3.691	0.285	0.264	0.280	0.316	6.738	8.660	5.782	4.274
中部	11.469	8.953	27.710	13.228	0.340	0.345	0.035	0.036	12.313	13.573	1.232	0.863
西北	3.695	3.120	21.469	5.481	0.088	0.111	0.013	0.018	4.390	4.286	0.377	0.394
西南	4.082	4.655	4.230	10.981	0.154	0.170	0.021	0.023	3.855	7.321	0.772	0.890

通过对比分析货物运输量、产品服务贸易以及国际贸易 ,本文发现各区域贸易呈现以下特点:

第一 ,货物运输量 and 产品服务贸易格局变化的差异反映了区域贸易结构的变化。1993-2017 年 ,我国货物运输量从沿海区域向西部区域转移 ,而产品服务贸易一直在沿海和中部区域较为活跃。2017 年东部沿海和南部沿海区域的 GDP 水平较高 ,2017 年其第二、三产业增加值占 GDP 比例高达 95% 以上 ,即使货物运输量较少 ,其产品和服务贸易额保持在较高水平。虽然西北区域货物运输活跃程度提高 ,然而其产品附加值较低 ,2017 年其第二、三产业增加值占 GDP 比重不足 90%^②。对比分析运输量数据和价值量数据可以发现我国各区域产业结构的变化 ,同时价值量数据更能反映我国产品附加值以及服务贸易的变化。

第二 ,各区域国内贸易比例高于国际贸易。从全国范围来看 ,1993 年我国各区域国内贸易流入流出总额是进出口贸易总额的 2.42 倍 ,2017 年这一比例提高到 3.08 倍 ,说明相对于国际贸易 ,国内贸易对各区域的影响有所提高。

第三 ,国际贸易对沿海区域的影响较大 ,而国内贸易对中部和西部区域的发展更为重要。1993-2017 年北部沿海、东部沿海以及南部沿海区域的进出口贸易额占全国进出口总额 70% 以上 ,2017 年这些区域的国内贸易流入流出额分别为进出口贸易额的 2.89 倍、1.86 倍和 1.53 倍。相比之下 ,1993-2017 年中部、西北以及西南区域的进出口贸易总额较低 ,2017 年仅占全国进出口总额的 13.89% ,然而这些区域的国内贸易流入流出额为进出口贸易额的 12.39 倍、11.27 倍以及 6.73 倍。因此 ,国际贸易在沿海区域的占比较高 ,国内贸易对中部和西部区域的发展更为重要。

(二) 省内贸易与省际贸易^③

从货物运输角度来看(图 1) ,1993 年省内货运比例平均为 40.44% ,2017 年下降到 35.71% ,下降 11.70%。其中 ,北京、吉林、江苏、云南、陕西、宁夏以及新疆的省内货运比例呈下降趋势 ,山西、上海、河南、湖北、贵州以及青海的省内货运比例一直保持较低水平 ,说明其省际货物交流较为紧密。然而 ,还有一些省份的省际货物交流较弱 ,天津和浙江的省内货运份额呈上升趋势 ,辽宁、安徽、福建、山东以及四川的省内货运比例一直处于较高水平。

从产品和服务贸易的角度来看(图 2) ,1993 年全国各省省内贸易份额平均为 39.27% ,2017 年全国各省省内贸易比例平均为 34.92% ,下降了 11.06%。其中 ,上海、河北、江西、河南、云南、陕

① 数据来源于《中国统计年鉴》。

② 各省三次产业增加值数据来源于《中国统计年鉴》。

③ 省内贸易指贸易流出地和流入地均在该省范围内的贸易量总和 ,省际贸易指从所有其他省份流入该省和从该省份流出到所有其他省份的贸易量的总和 ,一个省的贸易总量为该省省内贸易量与省际贸易量的总和。

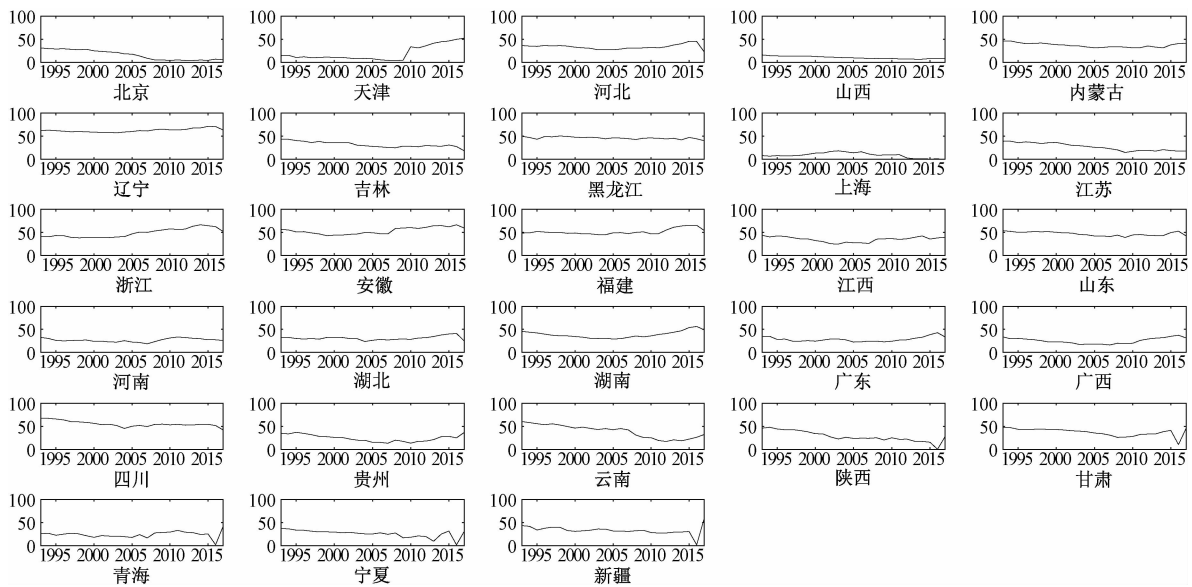


图 1 基于货物运输量估算法计算的各省(区、市)省内货物运输比例(%)

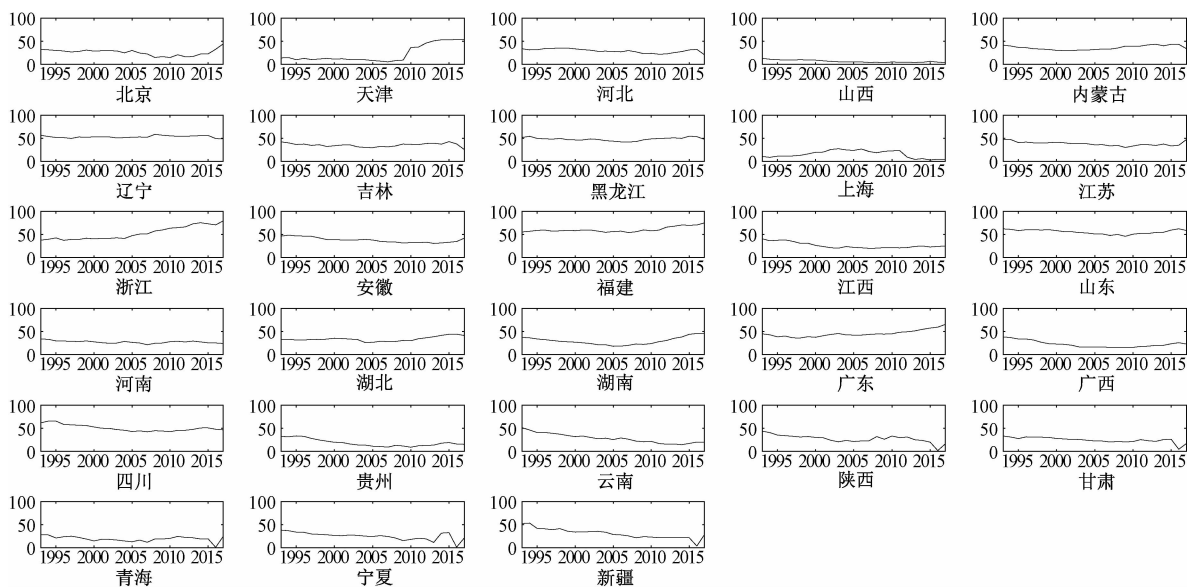


图 2 基于运输量分布系数法计算的各省(区、市)省内贸易比例(%)

西、甘肃、宁夏、新疆省(自治区、直辖市)内贸易份额近几年趋于下降,山西、贵州、青海省内贸易份额一直处于较低水平。同时,一些省的省内贸易份额一直居高不下甚至上升,北京、天津、浙江、福建、广东、四川省内贸易份额近几年趋于上升,辽宁、黑龙江、山东省内贸易份额一直处于较高水平,从侧面反映了国内各市场之间的一体化程度有待提高。

通过对比货物运输量 and 产品服务贸易,本文发现省际贸易和省内贸易呈现以下几个特点:

第一,省际贸易联系整体增强不明显。无论是从省际货物运输角度还是从省际产品服务贸易角度来看,1993-2017年,我国省际贸易平均比例提高不明显,说明我国各省之间的贸易联系没有显著增强,从侧面反映了国内市场一体化程度有待提高。

第二,西部区域以省际贸易为主,东北以及沿海区域省内贸易比例较高。例如,1993-2017年,贵州、云南、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆省(自治区)内贸易比例均处于较低水平,甚至呈明显的下降趋势,

这些省(区)依靠本省内部的贸易不能满足大部分需求。而辽宁、黑龙江、浙江、福建、山东、广东等东北和沿海区域省份的省内贸易比例较高,且部分呈上升趋势。

(三) 初级产品与制造业产品贸易空间分布与贸易额

本节考察我国各区域初级产品和制造业产品贸易空间分布^①,分别计算了8个经济区域初级产品和制造业产品的空间分布比例以及贸易额,如表3和表4。

表3 8个经济区域初级产品贸易空间分布与贸易额

年份	经济区域	贸易空间分布(%)								贸易额(万亿元)					
		东北	京津	北部沿海	东部沿海	南部沿海	中部	西北	西南	国内贸易总额	区域内贸易额	流出	流入	出口	进口
1992	东北	79.71	0.59	10.07	3.59	0.05	2.96	2.49	0.54	0.370	0.295	0.037	0.038	0.016	0.002
	京津	3.47	64.08	13.35	3.75	0.91	9.58	1.69	3.19	0.063	0.040	0.013	0.010	0.002	0.001
	北部沿海	13.16	2.95	51.27	8.73	1.40	14.26	5.24	2.98	0.283	0.145	0.093	0.045	0.010	0.001
	东部沿海	5.78	1.02	10.75	53.50	6.59	14.92	3.89	3.54	0.230	0.123	0.047	0.060	0.004	0.006
	南部沿海	0.08	0.21	1.48	5.69	51.38	27.03	2.29	11.83	0.266	0.137	0.055	0.075	0.007	0.005
	中部	1.70	0.93	6.26	5.32	11.17	65.01	2.94	6.67	0.645	0.419	0.115	0.110	0.004	0.001
	西北	4.48	0.52	7.22	4.35	2.97	9.23	67.12	4.12	0.205	0.138	0.034	0.033	0.001	0.001
	西南	0.53	0.54	2.27	2.19	8.45	11.54	2.27	72.22	0.373	0.269	0.039	0.064	0.002	0.001
2017	东北	62.72	0.57	17.31	4.29	0.08	5.15	8.81	1.06	3.418	2.144	0.579	0.696	0.027	0.275
	京津	2.22	77.29	8.79	1.07	0.36	4.25	3.31	2.71	0.879	0.679	0.107	0.092	0.005	0.179
	北部沿海	13.61	1.78	51.33	5.33	0.87	16.76	6.70	3.62	4.348	2.232	1.387	0.730	0.049	0.862
	东部沿海	8.06	0.52	12.72	42.52	5.38	18.66	6.67	5.47	1.822	0.775	0.468	0.579	0.021	0.656
	南部沿海	0.11	0.13	1.60	4.14	43.91	30.94	2.85	16.33	2.370	1.041	0.633	0.696	0.036	0.523
	中部	1.05	0.22	4.36	2.04	4.39	79.84	2.97	5.12	16.703	13.336	1.591	1.776	0.029	0.172
	西北	2.64	0.26	2.55	1.06	0.59	4.35	86.35	2.20	11.414	9.856	0.909	0.649	0.010	0.150
	西南	0.36	0.24	1.56	0.99	3.84	8.48	2.49	82.04	10.075	8.265	0.677	1.132	0.023	0.263

表4 8个经济区域制造业产品贸易空间分布与贸易额

年份	经济区域	贸易空间分布(%)								贸易额(万亿元)					
		东北	京津	北部沿海	东部沿海	南部沿海	中部	西北	西南	国内贸易总额	区域内贸易额	流出	流入	出口	进口
1992	东北	90.74	1.81	2.23	2.43	0.11	1.36	0.92	0.39	1.220	1.107	0.045	0.068	0.031	0.030
	京津	2.99	81.95	5.69	2.82	0.51	2.35	2.45	1.23	0.741	0.607	0.062	0.072	0.023	0.038
	北部沿海	3.71	5.76	76.44	4.76	0.57	4.79	2.07	1.91	0.732	0.560	0.102	0.070	0.020	0.022
	东部沿海	1.32	0.93	1.55	85.69	1.23	5.36	1.67	2.25	2.245	1.924	0.214	0.107	0.085	0.076
	南部沿海	0.15	0.41	0.45	2.96	83.71	6.11	0.63	5.58	0.933	0.781	0.086	0.066	0.201	0.193
	中部	1.09	1.14	2.30	7.90	3.74	79.51	1.21	3.10	1.523	1.211	0.138	0.174	0.023	0.021
	西北	1.65	2.67	2.22	5.49	0.87	2.70	82.14	2.26	0.681	0.559	0.050	0.072	0.008	0.011
	西南	0.24	0.46	0.70	2.53	2.61	2.36	0.77	90.34	2.000	1.806	0.063	0.130	0.015	0.014
2017	东北	85.90	1.84	4.51	2.13	0.19	2.83	1.99	0.62	12.581	10.807	0.849	0.925	0.378	0.317
	京津	1.75	78.50	7.58	1.84	0.35	3.90	4.32	1.75	13.183	10.348	1.390	1.445	0.461	0.989
	北部沿海	1.08	1.90	85.27	2.74	0.52	5.40	1.71	1.38	52.738	44.972	4.174	3.592	1.302	0.436
	东部沿海	0.45	0.41	2.45	80.36	1.79	10.81	1.54	2.18	59.083	47.479	6.989	4.615	5.597	3.518
	南部沿海	0.06	0.12	0.72	2.78	82.23	8.41	0.50	5.18	38.181	31.394	3.701	3.086	5.178	2.755
	中部	0.30	0.44	2.42	5.43	2.73	85.50	0.96	2.21	117.582	100.538	8.096	8.948	1.076	0.500
	西北	1.25	2.84	4.50	4.54	0.95	5.63	77.42	2.87	20.078	15.544	2.008	2.526	0.331	0.160
	西南	0.09	0.28	0.87	1.55	2.38	3.12	0.69	91.00	83.070	75.597	2.700	4.773	0.680	0.434

表3展示了各区域初级产品贸易空间分布和贸易额。首先,从国内贸易来看,中部区域初级产品贸易额保持较高水平,西部区域贸易活跃度有所提高,京津区域为全国最低水平。1992年中部

^① 空间分布比例是按照各经济区域贸易流出额与流入额之和计算而来,贸易总量指包括区域内贸易和区域外贸易在内的国内贸易,区域内贸易指区域内部的贸易流出额与流入额之和。

区域初级产品国内贸易总额为 0.645 万亿元,其中区域内贸易额为 0.419 万亿元,2017 年总贸易额增加至 16.703 万亿元,区域内贸易额为 13.336 万亿元,中部区域一直是全国初级产品贸易最活跃区域;西南区域的初级产品贸易额虽然一直保持较高水平,但其区域内贸易比例较高,1992 年区域内贸易比例为 72.22%,2017 年增至 82.04%;京津区域初级产品贸易额一直处于全国较低水平。其次,从国际贸易来看,沿海区域在国际贸易方面有明显的地理优势。1992 年北部沿海、南部沿海和东部沿海区域初级产品进出口额分别位列全国第二名至第四名;2017 年北部沿海、东部沿海、南部沿海区域的初级产品进出口总额分别为 0.911 万亿元、0.676 万亿元和 0.559 万亿元,为全国初级产品国际贸易最活跃的区域。

表 4 展示了各区域制造业产品贸易空间分布和贸易额。首先,从国内贸易角度来看,东部沿海和中部区域为国内制造业产品贸易中心。1992 年东部沿海区域制造业产品国内贸易最为活跃,贸易总额为 2.245 万亿元,区域内贸易额为 1.924 万亿元;2017 年中部区域制造业产品贸易最为活跃,贸易总额高达 117.582 万亿元,区域内贸易额为 100.538 万亿元;西南区域制造业产品国内贸易额虽然保持较高水平,但是其区域内贸易比例保持在 90%左右。其次,从国际贸易角度来看,东部沿海区域和南部沿海区域一直是制造业产品进出口贸易额最大的区域,西北区域制造业产品进出口贸易额最低。1992 年东部沿海和南部沿海区域制造业产品进出口额占全国的 68.43%,2017 年该比例增加至 70.70%;1992-2017 年,西北区域制造业产品进出口贸易占全国比例仅为 2%左右。

通过分析,我们发现各区域初级产品和制造业产品国内贸易和国际贸易呈现以下特点:

第一,区域内贸易比例高于区域间贸易比例,且制造业产品区域内贸易比例高于初级产品。1992-2017 年,西南区域内部贸易比例较高,初级产品和制造业产品平均区域内贸易比例从 81.28%增加至 86.52%^①;北部沿海区域内贸易比例最低,初级产品和制造业产品平均区域内贸易比例从 63.86%升至 68.30%。制造业产品的区域内贸易比例高于初级产品,初级产品平均区域内贸易比例在 64%左右^②,而制造业产品平均区域内部贸易比例高达 83%左右。

第二,各区域国内贸易比例高于国际贸易。1992-2017 年,初级产品国内贸易总额在国内贸易和国际贸易合计占比从 97.48%下降到 93.96%,制造业产品国内贸易比例由 92.54%上升到 94.27%。各区域国内贸易比例高于国际贸易,且初级产品国内贸易比例高于制造业产品。

第三,经济区域之间贸易联系增强不明显。1992-2017 年初级产品平均区域内贸易比例由 63.04%上升到 65.75%,制造业产品平均区域内贸易比例从 83.82%下降为 83.27%,初级产品和制造业产品平均区域内贸易比例从 73.43%上升至 74.51%。虽然制造业产品的区域间贸易联系有所增强,但是初级产品区域间联系有所降低,区域之间贸易联系整体有所下降。

第四,沿海区域对外贸易规模较大,中部和西部区域国内贸易规模较大。从国际贸易来看,1992 年沿海区域初级产品和制造业产品进出口贸易额为 0.630 万亿,占全国国际贸易的 71.99%,中部和西部区域进出口总额仅占 11.59%;2017 年沿海区域初级产品和制造业产品进出口总额占全国 76.42%,中部和西部区域占比为 13.98%。从国内贸易来看,1992 年沿海区域初级产品和制造业产品国内贸易额为 4.690 万亿元,占国内贸易的 37.49%,中部和西部区域国内贸易总额高达 5.426 万亿元,占比为 43.38%;2017 年,沿海区域国内贸易总额占全国 35.43%,中部和西部区域占

① 初级产品和制造业产品平均区域内贸易比例为初级产品区域内贸易比例和制造业产品区域内贸易比例的平均值,即 $(72.22\%+90.34\%)/2=81.28\%$ 、 $(82.04\%+91.00)/2=86.52\%$ 。

② 平均区域内贸易比例为各区域内部贸易比例的平均值,例如,1992 年初级产品平均区域内贸易比例为 $(79.71\%+64.08\%+51.27\%+53.50\%+51.38\%+65.01\%+67.12\%+72.22\%)/8=63.04\%$ 。

比高达 57.86%。

(四) 运输量分布系数法和单一点估算法估算结果对比

对运输量分布系数法和单一点估算法的贸易流出额进行对比(图3),虽然两种方法得到的各省贸易流出额差异较大,但是其变动趋势基本保持一致。导致贸易流出额差异较大的原因主要有两个:首先,数据来源不同。运输量分布系数法的总产出和总需求数据是根据各省支出法GDP估算而来,而单一点估算法的各省产出和需求数据是基于投入产出表的总产出数据计算而来,总产出不但包括各省最终需求,还包括中间投入部分。因此,由单一点估算法得到的省际贸易流出量绝对值大于运输量分布系数法。其次,摩擦系数计算方法不同。运输量分布系数法的摩擦系数是基于省际货物运输量计算而来,而单一点估算法是根据省际贸易流量和供给需求数据倒推得到,方法选择的不同导致摩擦系数有差异。

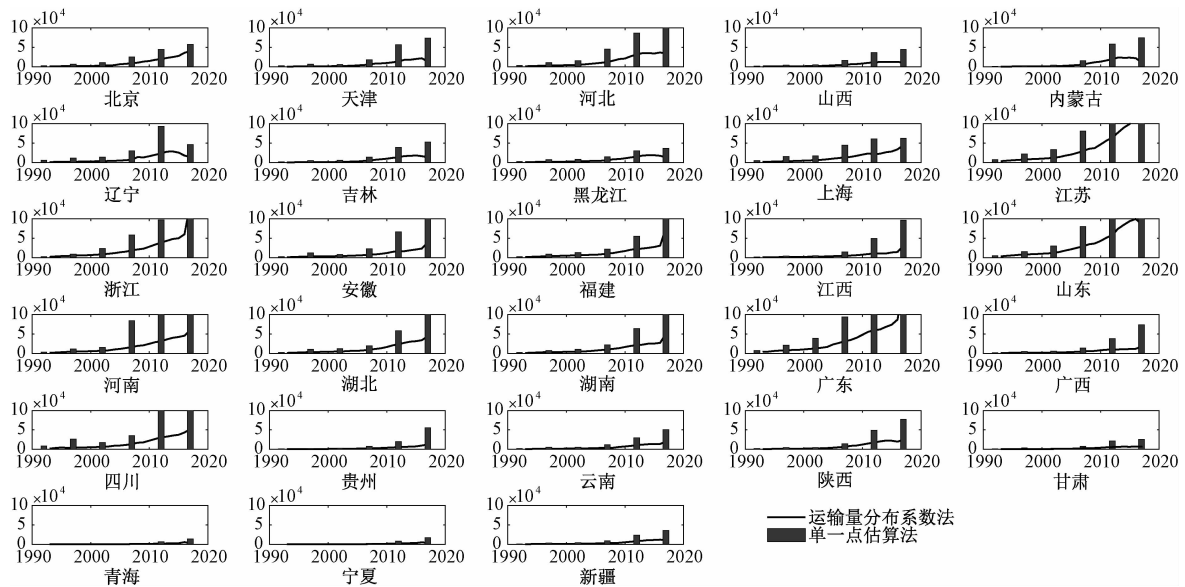


图3 基于运输量分布系数法和单一点估算法计算的各省贸易流出量(亿元)

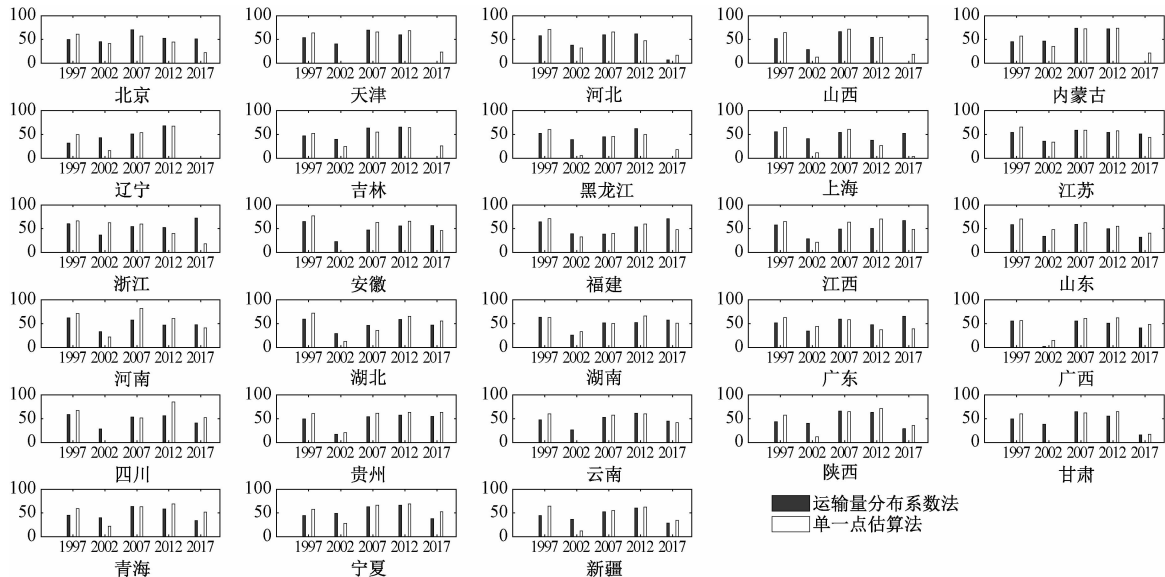


图4 基于运输量分布系数法和单一点估算法计算的各省贸易流出量增长率(%)

图 4 展示了以上两种估算结果每隔五年^①的贸易流出额增长率,结果发现除了个别省份、个别年份之外,两种方法得到的各省贸易流出额增长率基本保持一致。例如,天津、山西和内蒙古 2017 年通过运输量分布系数法估算得到的贸易流出量增长率为负,而通过单一点估算法得到的增长率为正,这种差异是由于摩擦系数估算方法不同而导致。

总之,尽管通过不同方法得到的省际贸易数据的绝对值有差异,但是贸易数据的变动趋势基本保持一致,说明估算结果的稳健性较强,可以反映各省之间贸易联系和变动趋势。

五、不确定性分析

在经济模型研究领域,学者们经常披露其估算结果的不确定性,报告数据的系统性误差。不确定性由许多因素引起,例如原始数据误差、聚合问题、价格和通货紧缩问题、产品部门分类的一致性问题等等。针对不同因素,学者们采取不同方法进行不确定性分析,例如确定性误差分析法、随机误差和概率分析法、蒙特卡洛分析法、贝叶斯方法等(Temursho 2017)。相比之下,国内模型估算领域对不确定性分析的重视程度较低,尚未有任何机构披露其估算结果的系统性误差。本文利用单一点估算法获得了省际贸易数据,为了考察该模型的系统性误差,本文对估算结果的不确定性进行分析。

实际研究中,由于官方并未披露一些原始数据的误差范围,学者们使用蒙特卡洛模拟技术(Bullard 和 Sebald, 1988)解决缺乏原始数据误差的难题。例如 Lenzen 等(2010)利用蒙特卡洛模拟技术计算出二氧化碳乘数的标准差,结合其他原始数据的标准差,最终估算出英国碳足迹的不确定性。Temursho(2017)认为采用蒙特卡洛模拟技术可以有效获取里昂惕夫逆矩阵元素的偏误程度。由于无法获得我国总产出数据的误差,本文使用蒙特卡洛模拟技术,通过模拟不同水平的数据误差,考察原始数据误差对省际贸易估算结果的影响。

关于原始数据误差分布特征的假设,现有文献并未得出一致的结论。Quandt(1959)认为对数分布可以在不考虑真实分布的情况下,对总产出误差分布提供相对准确的描述。Lenzen(2001)使用了标准正态分布,并将数据误差的模拟范围控制在 3% 以内。Wilting(2012)则使用了均匀分布,并将扰动范围控制在 10% 以内。考虑到我国尚未披露原始数据的误差分布,本文采取 Wilting(2012)的处理办法,假设误差服从均匀分布、随机且不相关,通过调整数据扰动范围,分析不同原始数据误差水平对省际贸易流量估算结果的影响。具体步骤如下:首先,对原始数据进行随机扰动,扰动后的 R 省 i 部门总供给为 $y_i^{R*} = y_i^R + \delta y_i^R$, 扰动后的 S 省 i 部门总需求为 $d_i^{S*} = d_i^S + \delta d_i^S$, 扰动后的摩擦系数为 $Q_i^{RS*} = Q_i^{RS} + \delta Q_i^{RS}$ 。其次,扰动后的省际贸易流量为 $t_i^{RS*} = (y_i^{R*} d_i^{S*} / \sum y_i^{R*}) Q_i^{RS*}$,重复上述过程(每年 5000 次)。最后,通过比较扰动后和扰动前的数据产生相对标准差的分布 $\delta t_i^{RS} = (t_i^{RS*} - t_i^{RS}) / t_i^{RS}$, 分布的均值被认为是省际贸易流量的“实际”相对标准差 δt_i^{RS} , 从而得到单一点估算法结果的不确定性。由于无法确定原始数据误差的相关信息,因此我们对原始数据分别进行 10%、50% 和 100% 水平的随机扰动,分析原始数据不同水平的误差对估算结果的影响。

根据表 5,对原始数据的扰动范围控制在 10% 以内,贸易数据的不确定性在 0.57%~0.79% 之间;如果进行 50% 以内的扰动,估算结果的不确定性在 2.88%~4.03% 之间;将扰动范围扩大到 100%,不确定性维持在 6.12%~8.44% 之间。在国外相关研究中,Wilting(2012)给技术系数进行

^① 运输量分布系数法估算结果初始年份为 1993 年,因此该数据的 1997 年各省贸易流出量增长率为 1993-1997 年贸易流出量增长率。

表5 中国28个省(区、市)26部门省际贸易流量的不确定性 (%)

数据扰动范围	1992	1997	2002	2007	2012	2017
[-10% ,10%]	0.60	0.57	0.67	0.61	0.63	0.79
[-50% ,50%]	3.03	2.88	3.37	3.10	3.18	4.03
[-100% ,100%]	6.49	6.12	7.12	6.67	6.82	8.44

10%的扰动,经过10000次蒙特卡洛模拟,发现由技术系数误差给荷兰碳足迹整体估计带来的不确定性约为0.73%,结合其他数据的误差,最终得到碳足迹整体的不确定性为4.6%。Lenzen等(2010)利用蒙特卡洛模拟技术估算了二氧化碳乘数的不确定性,结合其他六种原始数据标准差,英国消费者碳排放不确定性范围为5.5%~8.5%。本文的不确定性分析仅考虑系统性误差,除此之外可能存在非系统性误差,例如各省贸易结构变化等等。由于缺乏真实的贸易数据,本文无法控制非系统性因素。然而,由于本文在进行蒙特卡洛模拟时对数据的随机扰动范围高达100%,可以确定单一点估算法结果的不确定性在6.12%~8.44%以内。

此外,蒙特卡洛模拟技术可以评价数据估算的效率。图5展示了对数据扰动范围控制在100%以内的结果,将相对标准差和相应的贸易量数据进行拟合,结果显示所有回归曲线均向下倾斜。尽管对所有数据均进行100%以内的随机干扰,然而数值较大的贸易量的相对标准差较小,而贸易量小的元素相对标准差较大。该结果与Lenzen等(2010)的观点一致,即绝对值大的元素估算结果稳定性较强,会牺牲部分绝对值较小的元素的稳定性,使其相对标准差较大。

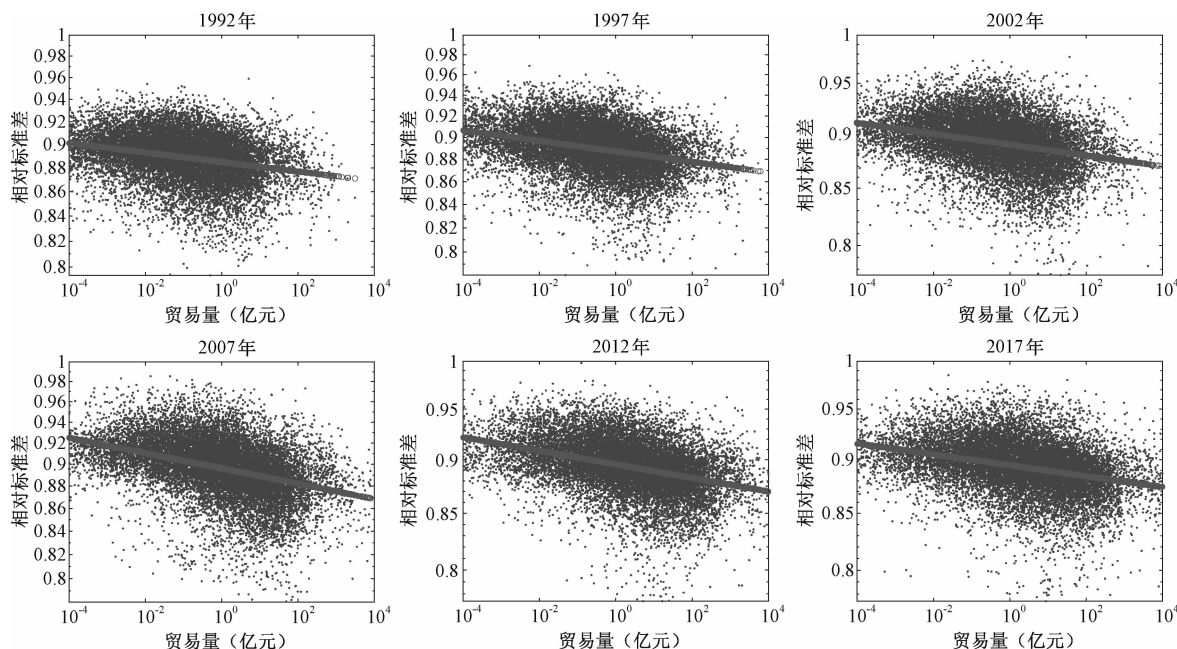


图5 中国28省(区、市)26部门省际贸易量及其相对标准差(数据扰动范围[-100% ,100%])

六、结论

本文通过对宏观数据进行挖掘,运用货物运输量估算法、运输量分布系数法、单一点估算法,获得了1992-2017年省际货物运输量、省际贸易总额以及省际部门贸易数据。通过分析各省省际贸易和国际贸易数据,本文发现各省贸易呈现以下特点:首先,各区域国内贸易比例高于国际贸易,区域内贸易比例高于区域间贸易,且制造业产品区域内贸易比例高于初级产品;其次,货物运输中心从沿海区域向西部区域转移,产品服务贸易一直集中在沿海和中部区域,国际贸易对沿海区域影响较大,而国内贸易对中部和西部区域的影响更加重要;最后,各区域内部贸易比例有提高的趋势,区

域之间贸易比例有下降趋势,从侧面反映了区域之间贸易联系紧密程度有所下降。

为了分析原始数据误差对省际贸易流量估算结果的影响,本文创造性地引入了蒙特卡洛模拟技术评估贸易流量估算结果的不确定性。结果发现,我国 28 个省(区、市)26 个部门省际贸易流量估算结果的相对标准差不高于 6.12%~8.44%。同时,单一点估算法对绝对值较大的数据估算效率较高。除此之外,蒙特卡洛模拟技术可以对经济模型进行多种分析,例如,未来可以利用该方法对模型进行敏感性分析,以讨论如何减少估算过程的系统性误差。

本文估算得到的省际贸易流量数据可以用于多方面的研究,例如省际产业关联和产业转移问题、各省产业结构同构问题、国内市场一体化问题、国内区域分工问题等。

参考文献

- [1] 陈秀山,张若. 中部地区省际产品贸易流量估算与空间分析[J]. 华中师范大学学报(人文社会科学版),2007,(5): 36-42.
- [2] 国家信息中心. 中国区域间投入产出表[M]. 北京: 社会科学文献出版社,2005.
- [3] 井原健雄. 地域的经济分析[M]. 东京: 中央经济社,1996.
- [4] 刘强,冈本信广. 中国地区间投入产出模型的编制及其问题[J]. 统计研究,2002(9): 58-64.
- [5] 市村真一,王慧炯. 中国经济区域间投入产出表[M]. 北京: 化学工业出版社,2007.
- [6] 石敏俊,张卓颖. 中国省区间投入产出模型与区际经济联系[M]. 北京: 科学出版社,2012.
- [7] 行伟波,李善同. 本地偏好、边界效应与市场一体化——基于中国地区间增值税流动数据的实证研究[J]. 经济学(季刊),2009,8(4): 1455-1474.
- [8] 徐现祥,李郁. 中国省际贸易模式: 基于铁路货运的研究[J]. 世界经济,2012,35(9): 41-60.
- [9] 许召元,李善同. 中国 2002 年省际间贸易估计[A]. 第四届(2009)中国管理学年会——城市与区域管理分会场论文集[C]. 中国管理现代化研究会,2009: 19-36.
- [10] 于洋. 中国省际贸易流量再估算与区间接解[J]. 中国经济问题,2013(5): 100-108.
- [11] 张红梅,李黎力. 中国区际贸易: 数据获取与数据库构建[J]. 当代财经,2018(4): 88-97.
- [12] 张亚雄,刘宇,李继峰. 中国区域间投入产出模型研制方法研究[J]. 统计研究,2012,29(5): 3-9.
- [13] Bullard C W, Sebald A V. Monte Carlo Sensitivity Analysis of Input-output Models[J]. The Review of Economics and Statistics, 1988: 708-712.
- [14] Isard W. Interregional and Regional Input-output Analysis: a Model of a Space-economy[J]. The Review of Economics and Statistics, 1951: 318-328.
- [15] Lenzen M. A Generalized Input-output Multiplier Calculus for Australia[J]. Economic Systems Research, 2001, 13(1): 65-92.
- [16] Lenzen M, Wood R, Wiedmann T. Uncertainty Analysis for Multi-region Input-output Models—a Case Study of the UK's Carbon Footprint[J]. Economic Systems Research, 2010, 22(1): 43-63.
- [17] Leontief W, Strout A. Multiregional Input-output Analysis[M]. London: Palgrave Macmillan, 1963.
- [18] Quandt R E. On the Solution of Probabilistic Leontief Systems[J]. Naval Research Logistics Quarterly, 1959, 6(4): 295-305.
- [19] Temursho U. Uncertainty Treatment in Input-output Analysis[A]. Handbook of Input-Output Analysis[M]. Edward Elgar Publishing, 2017.
- [20] Wilting H C. Sensitivity and Uncertainty Analysis in MRIO Modelling: Some Empirical Results with Regard to the Dutch Carbon Footprint[J]. Economic Systems Research, 2012, 24(2): 141-171.

作者简介

李自若(通讯作者) 北京大学经济学院博士研究生。研究方向为区域发展与政策分析。电子邮箱: leeziruo@163.com。

夏晓华,中国人民大学应用经济学院教授、博士生导师。研究方向为技术创新、能源资源经济学、投入产出分析。

黄桂田,北京大学经济学院教授、博士生导师。研究方向为宏观经济分析、产业组织理论与政策。

(责任编辑: 周 晶)