

# 中国制造业贸易的要素含量：中间产品贸易对测算的影响

刘 瑶\*

**摘要：**本文从理论上指出，传统计算贸易要素含量的方法不适用于加工贸易比重较大的发展中国家，并提出了区分中间产品贸易和最终产品贸易的改进计算方法。通过传统方法计算中国制造业 1997 年、2002 年和 2007 年贸易的要素含量，发现中国的要素贸易情况符合比较优势理论，并且贸易开放后中国制造业技术水平不断提高，熟练工人密集度显著提高。用区分中间产品贸易和最终产品贸易的方法计算 2002 年中国制造业贸易的要素含量，发现加工贸易企业与非加工贸易企业生产技术差异很大，忽略中间产品贸易的传统计算方法会造成中国制造业要素净出口的严重高估。

**关键词：**贸易的要素含量 中间产品贸易 制造业

## 一、引言

1968 年 Vanek 首先提出了“贸易的要素含量 ( factor content of trade) ”这个概念，并将以商品为研究对象的 Hescher-Ohlin 模型扩展为以生产要素为研究对象的 Hescher-Ohlin-Vanek (HOV) 模型。以生产要素作为一国贸易和比较优势的研究对象，不需要界定产品的要素密集度问题，而且其结论在多个要素的情况下也成立。揭去“商品”这一层面纱，分析一国贸易的要素含量可以更清晰、更本质地了解一国贸易优势所在。

关于贸易要素含量的计算方法的改进，一直伴随着对 HOV 定理检验的修正。从 Leontief (1953) 开始，陆续有 Leamer (1980), Bowen Leamer 和 Sveikauskas (1987), Trefler (1993, 1995) 对 HOV 定理的符号检验，但结论却差强人意。当经济学家认识到国家间的生产率差异和要素价格的非均等化不满足 HOV 模型的假设时，Trefler 和 Zhu (2000), Davis 和 Weinstein (2001) 以及 Falvey 和 Miller (2009) 等，通过引入国家间生产率差异指标来改进计算方法和数据，得出了比较好的结论。但是，目前的研究仍然忽略了一个与 HOV 模型假设不一致的现实，即中间产品贸易。关于文献的总结见表 1。

对于像中国这样加工贸易<sup>①</sup>比重较高的发展中国家来说，即使按照各国生产技术不同的假设重新计算贸易的要素含量也不完善。进口的零部件通过加工、组装后再出口，其要素出口的本质为凝结在出口产品中国内附加值的要素含量，而不是整个出口产品的要素含量。如何将加工贸易纳入到贸易的要素含量的研究中来，仍然是理论和实证研究的一个重要环节。另外，关于中国贸易要素含量的文献不多，Miller 等 (2010) 计算了 1997 年和 2004 年中国贸易的要素含量，但没有区分加工贸易和一般贸易。虽然 Koopman 等 (2008) 认识到了中间产品贸易的存在会使出口附加值的传统计算不准确，而且用区分中间产品贸易和最终产品贸易的投入产出表计算了 1997 年、2002 年和 2006 年中国的出口附加值，但是他没有进一步计算出口的要素含量。本文不仅从理论上指出了传统计算贸易要素含量方法的缺陷，改进了包含中间产品贸易的计算方法；而且用中国制造业 1997 年、2002 年和 2007 年的数据估测了中国在加入世界贸易组织 (WTO) 前后制造业要

\* 刘瑶，南开大学经济学院国际经济贸易系，邮政编码：300071 电子信箱：nkly@mail.nankai.edu.cn

感谢诺双大学 Dr Yu Zhong 和匿名审稿人对本文提出的富有建设性的意见，当然文责自负。

① 中国海关对加工贸易的定义是，从境外保税进口全部或部分原辅材料、零部件、元器件或包装物料，经境内企业加工或装配后，制成品复出口的经营活动，包括来料加工和进料加工两种形式。

素净出口和净进口的变化过程,并说明了两种计算方法结论的差距。

表 1

HOV 定理的研究文献总结

	使用的数据			方法	结论 (HOV 定理是否成立)
	贸易	技术矩阵	要素禀赋		
Leontief( 1953)	是	美国	没有	比较出口与进口的资本 劳动比值	不成立(里昂惕夫之谜)
Leamer( 1980)	是	美国	没有	比较生产与消费的资本 劳动比值	成立
Baldwin( 1971)	是	美国	没有	符号检验, 比较要素的净出口 和该国要素的相对禀赋	不成立
Leamer( 1984)	是	没有	是	符号检验, 比较要素的净出口 和该国要素的相对禀赋	弱显著
Bowen 等 (1987)	是	美国	是	符号检验, 比较经生产率调整的要素净出口 和该国要素的相对禀赋	不成立
Trefler( 1993)	是	美国	是	符号检验, 比较经生产率调整的要素净出口 和该国要素的相对禀赋	显著成立
Trefler( 1995)	是	美国	是	以美国生产率为基准, 比较经生产率调整的要素净出口 和该国要素的相对禀赋, 附加检验	62% 成立
Davis 和 Weinstein( 2001)	是	多个国家	是	用数据计算、修正投入产出表, 符号检验。	92% 成立

本文的第二部分从理论上指出, 如果一国中间产品贸易比重较大, 不区分中间产品贸易的传统计算方法会造成多大的误差项, 结合中国加工贸易比重较高的国情, 后文用加工贸易数据代替中间产品贸易数据; 第三部分首先按照传统计算方法, 计算 1997 年、2002 年和 2007 年中国加入 WTO 前后制造业贸易的要素含量, 之后用区分一般贸易和加工贸易的改进方法计算 2002 年中国制造业贸易的要素含量; 第四部分对全文的内容进行总结。

## 二、中间产品贸易对传统计算方法的影响

### (一) 中间产品贸易对计算的影响

我们首先来回顾一下贸易的要素含量的含义。假设有多个国家, 用  $i$  表示; 多个行业, 用  $j$  表示; 多个生产要素, 用  $k$  表示。假设各国的生产技术是相同的, 在自由贸易的情况下要素价格均等化。矩阵  $A = [a_{jk}]$  表示生产 1 单位产品  $j$  所需的生产要素  $k$  的投入。矩阵的每一行表示不同的要素  $k$  矩阵的每一列表示不同的行业  $j$ 。 $T^i$  表示国家  $i$  商品的净出口矩阵, 于是贸易的要素含量定义为:

$$F^i = AT^i$$

其中每一个要素  $F_k^i$  即为国家  $i$  对要素  $k$  的贸易量,  $F_k^i > 0$  表示要素  $k$  为净出口,  $F_k^i < 0$  表示要素  $k$  为净进口。

国际分工和垂直专业化的深化使得中间产品贸易额越来越大, 中间产品贸易出口中所包含的中间产品不仅有本国生产的, 也有从国外进口的。图 1 比较了最终产品贸易与中间产品贸易的结构。左图表示最终产品贸易, 进口产品直接用于国内消费, 出口产品全部使用国内的生产要素和投入零部件; 右图表示的是中间产品贸易, 最终产品的生产需要进口的中间产品、本国国内生产的中间产品和生产要素, 所产出的产品除一部分在本国消费外, 另一部分出口。因为国家间生产技术不同, 或是不同贸易模式生产技术不同, 所以国内生产的零部件和进口的零部件的要素投入不同, 或者最终产品贸易和中间产品贸易的要素投入不同。<sup>①</sup> 因此, 中间产品贸易的存在要求我们应该针对国内产出的附加值 (Domestic Value Added) 进行要素含量的分析。

如果不区分中间产品贸易和最终产品贸易, 则传统计算贸易的要素含量的公式为:

$$F^I = A \times E - A \times I \quad (1)$$

其中  $E$  表示出口,  $I$  表示进口,  $A$  表示生产技术。如果我们将贸易分为最终产品贸易和中间产品贸易, 分别用上标字母  $O$  和  $P$  表示, 则中间产品贸易的净出口是国内附加值 (DVA) 部分, 于是计算贸易的要素含量:

<sup>①</sup> 如果不同国家的生产技术不同, 那么在不同地点生产中间产品对产品的要素含量有影响, 因此对计算一国的贸易的要素含量也有影响; 或者当国家间生产技术相同但加工贸易和一般贸易的生产技术不同时, 将加工贸易出口用一般贸易出口的技术来计算贸易的要素含量, 一定会有误差项。基于数据的可得性和研究的目的性, 本文认为加工贸易和一般贸易的生产技术差异更大, 因此后文的理论和计算均假设国家间生产技术相同但加工贸易和一般贸易的生产技术不同。

量的公式为:

$$F^{\text{II}} = A^0 \times (E^0 - I^0) + A^P \times DVA \quad (2)$$

其中  $A^0 \times (E^0 - I^0)$  是针对最终产品贸易净出口的计算,  $A^P \times DVA$  是针对中间产品贸易净出口的计算。

将(1)式、(2)式相减, 进一步整理得:

$$\begin{aligned} F^{\text{II}} - F^{\text{I}} &= \left( A^0 \times E^0 - A^0 \times I^0 + A^P \times DVA \right) - \left( A^0 \times E^0 + A^P \times E^P - A^0 \times I^0 - A^P \times I^P \right) \\ &= \left( A^0 - A^P \right) \times (E^0 - I^0) + A^P \times DVA - A^P \times (E^P - I^P) \end{aligned}$$

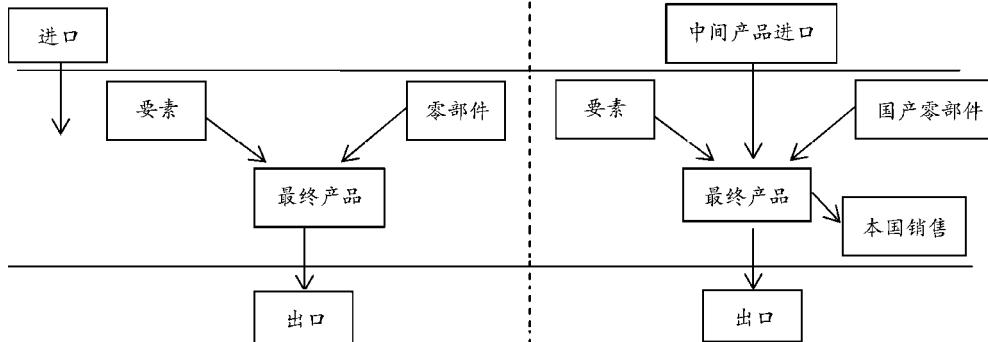
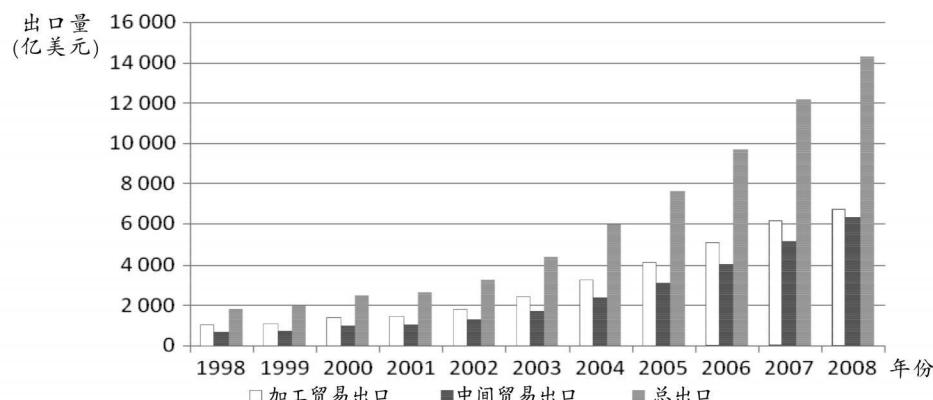


图 1 最终产品贸易与中间产品贸易的结构对比

可见, 中间产品贸易与最终产品贸易生产技术的差异越大, 中间产品贸易的比重越大, 则采用传统计算方法计算发展中国家贸易的要素含量的误差越大。中国制造业的现状恰好是中间产品贸易比重较高以及不同规模、不同贸易模式厂商生产技术存在很大差异, 因此对于中间产品贸易比重如此之大的中国制造业, 我们不能忽略此问题。

## (二) 中间产品贸易与加工贸易

在中国, 加工贸易是中间产品贸易的重要组成部分。虽然加工贸易进口与中间产品进口的差值说明了还有部分中间产品用于非加工贸易; 加工贸易出口与中间产品出口的差值说明了加工贸易出口也可能是最终产品, 中间产品出口不一定都是加工贸易出口; 但加工贸易和中间产品贸易的交叉部分很大。图 2 说明了中国的加工贸易与中间产品贸易保持着同幅度同趋势的变化特质。因此后文的计算分析均以加工贸易数据来代表中国的中间产品贸易, 以非加工贸易代表中国的最终产品贸易。



数据来源: 中间产品出口数据来自 COMTRADE 数据库, 根据联合国 2002 年颁布的 BEC (Broad Economic Catalogue) 分类, 将贸易商品根据最终用途分为资本品、中间品和消费品; 加工贸易出口和出口数据来自《中国统计年鉴 (2009)》。

图 2 1998–2008年中国中间产品贸易和加工贸易规模

## 三、两种方法计算贸易的要素含量: 以中国制造业贸易为例

这里我们以中国制造业为例, 分别用(1)式和(2)式来测量贸易的要素含量, 并比较两种计算方法的结果差异。之所以选择中国的制造业, 是因为中国制造业有非常高的中间产品贸易和加工贸易比例。以 1997 年的海关数据为例, 除烟草、饮料制造、化学原料及化学制品和医药制造业外, 其他制造业行业加工贸易的比重都超过了 20%, 尤其是仪器仪表、通信设备、电气机械、文教体育、印刷业、造纸业、交通运输设备、橡胶制品业和皮革毛皮羽毛制品业, 加工贸易出口额超过了行业总出口的 60%。从加工贸易出口的绝对值来看,

中国的加工贸易集中在制造业的仪器仪表、通讯设备、计算机及电子设备、电器机械、交通运输设备等行业,以及最初具有比较优势的纺织品、服装、皮革毛皮羽毛制品业。

### (一) 不区分加工贸易

下面不区分加工贸易和一般贸易,介绍中国制造业贸易的要素含量及其在中国加入世界贸易组织前后的变化过程。我们假设各国的技术是相同的,并用中国的技术矩阵代替世界各国的技术矩阵,技术矩阵A按照这样的方法计算而得:

$$A = CB$$

其中  $C = [c_{kj}]_{M \times N}$  表示直接用于生产行业  $j$  的要素  $k$  的含量,  $B = [b_{pj}]_{N \times N}$  表示生产 1 单位产品  $j$  所要求的行业  $p$  的投入,即投入产出表中的完全消耗系数;两者相乘即得到了生产 1 单位产品  $j$  所需要的要素  $k$  的总投入。

这里选择了五类生产要素,分别为资本、土地、熟练工人、非熟练工人和非生产工人,并根据《中国统计年鉴》和《中国科技统计年鉴》的数据计算出生产单位产品的直接要素投入  $C$ ,具体测量方法和来源见表 2。由于不同数据来源的统计口径不同,为了保持行业口径的一致性,将 1997 年 40 个部门的投入产出表归纳为 36 个部门的投入产出表,其中工业部门分为 16 个,与《中国统计年鉴》的制造业细分行业一致,其他部门采用行业分类的大类标准;将 2002 年 122 个部门的投入产出表归纳为 48 个部门的投入产出表,其中工业部门分为 28 个,与《中国统计年鉴》的制造业细分行业一致,其他部门采用行业分类的大类标准;将 2007 年 135 个部门的投入产出表归纳出 55 个部门的投入产出表,其中工业部门分为 30 个,与《中国统计年鉴》的制造业细分行业一致;将工艺、废品和其他制造业划分为 1 个行业;娱乐业划分到了教育、文化艺术和广播电影电视业;关系不确定的行业皆划分到了社会服务业。

表 2 数据说明

变量名称	测量方式	来源
资本	固定资产净值年平均余额	《中国统计年鉴》
熟练工人	科技活动人员数	《中国科技统计年鉴》
非熟练工人	工业行业年末职工人数	《中国统计年鉴》
非生产工人	第三产业各行业年末职工人数	《中国统计年鉴》
土地	耕地面积	《中国统计年鉴》
总产出	工业总产值	《中国统计年鉴》
进出口贸易额	将 HS4 分位的商品出口数据整理成行业贸易数据	中国海关数据库
行业间的投入矩阵 $B$	生产 1 单位产品所需其他行业的投入	《投入产出表》
加工贸易技术矩阵	要素投入/出口附加值	2003 年中国工业企业普查

图 3 直观地说明了中国在加入 WTO 前后的 1997 年、2002 年和 2007 年制造业贸易额与对应的贸易的要素含量,结论如下:

1 从 1997 年的结果来看,中国制造业出口值和进口值分别为 12 983.6 亿元和 10 926.7 亿元;所对应的要素都为净出口,其中:净出口非熟练工人 1 330 万人,净出口土地 427 万公顷,净出口资本 1 390 亿元,净出口熟练工人 2 370 人,由于非生产工人多在服务部门,而服务业具有本地消费的特点,所以进出口差别较小。

2 从 2002 年的结果来看,中国制造业出口值和进口值分别为 23 155.7 亿元和 22 543.2 亿元,与 1997 年相比,贸易顺差有所下降,对应的要素净贸易量也较小,具体来说:熟练工人和资本由净出口变为净进口,净进口熟练工人 2 829 人,净进口资本 1 022 亿元,净出口非熟练工人 1 334 万人,净出口非生产工人 1 89 万人,净出口土地 548 万公顷。

3 从 2007 年的结果来看,中国制造业的总进口与总出口相差悬殊,净出口值为 2.52 万亿元;所有的生产要素都为净出口,其中:净出口非熟练工人 3 929 万人,净出口土地 1 296 万公顷,净出口资本 1 76 万亿元,净出口熟练工人 53.11 万人,净出口非生产工人 342 万人。

4 表 3 和表 4 详细地归纳了 1997 年和 2007 年中国行业层面的要素贸易情况。总的来说,中国净进口的行业分为两种:一种是资源密集型行业,如造纸及纸制品业、石油加工及炼焦业、化学工业、有色金属冶炼及压延加工业;另一种是技术密集型行业,如通用设备制造业、专用设备制造业、交通运输设备制造业、仪器仪表及文化办公用机械。

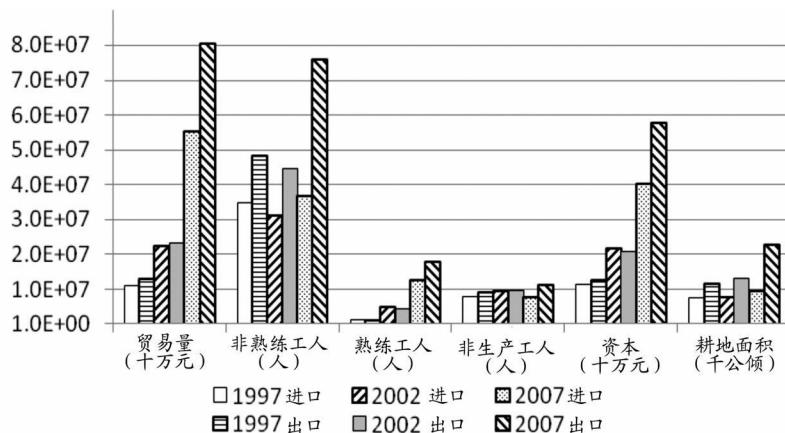


图 3 制造业商品贸易与贸易的要素含量

表 3

1997年中国制造业贸易与要素贸易情况 (按照当年实际价格计算)

生产要素 行业	出口					进口						
	出口值 (万元)	非熟练工人 (人)	非生产工人 (人)	熟练工人 (人)	资本 (万元)	土地 (千公顷)	进口值 (万元)	非熟练工人 (人)	非生产工人 (人)	熟练工人 (人)	资本 (万元)	土地 (千公顷)
食品制造及烟草加工业	7 331 464	6 902 043	385 533	2 638	3 308 271	2 576	4 706 434	4 430 767	247 493	1 693	2 123 745	1 654
纺织业	17 115 308	9 427 053	1 083 596	10 257	14 342 045	2 765	8 739 650	4 813 769	553 320	5 238	7 323 529	1 412
服装皮革羽绒及纤维	21 560 406	9 382 307	1 401 978	12 004	18 399 095	2 476	3 311 463	1 441 029	215 330	1 844	2 825 917	380
木材加工及家具制造业	2 944 922	1 085 681	241 420	1 797	2 602 488	261	1 185 408	437 015	97 178	723	1 047 570	105
造纸印刷及文教用品	6 790 080	2 292 070	495 129	4 453	5 922 456	529	4 547 158	1 534 945	331 577	2 982	3 966 130	355
石油加工及炼焦业	1 779 495	272 762	93 941	2 332	1 319 470	27	3 945 328	604 743	208 277	5 170	2 925 404	60
化学工业	15 143 683	5 315 047	1 069 660	13 155	14 473 179	1 253	21 130 162	7 416 149	1 492 509	18 356	20 194 599	1 748
非金属矿物制品业	2 995 152	678 158	237 862	2 260	2 670 083	94	1 062 219	240 506	84 357	802	946 916	33
金属冶炼及压延加工业	4 849 906	1 213 974	389 656	5 231	5 793 663	121	8 215 973	2 056 530	660 096	8 862	9 814 744	205
金属制品业	6 504 297	1 529 722	555 444	6 763	7 681 201	164	3 350 171	787 915	286 093	3 484	3 956 360	85
机械工业	4 828 670	1 051 277	331 294	5 680	5 263 879	111	17 586 975	3 828 958	1 206 639	20 688	19 172 093	404
交通运输设备制造业	3 107 850	764 726	214 779	4 628	4 082 394	81	4 769 266	1 173 539	329 598	7 101	6 264 788	124
电气机械及器材制造业	8 872 981	2 294 236	728 366	10 525	11 108 587	293	5 151 599	1 332 020	422 885	6 111	6 449 578	170
电子及通信设备制造业	17 823 924	3 911 817	1 333 713	23 297	22 392 958	518	16 973 229	3 725 114	1 270 058	22 185	21 324 193	493
仪器仪表及文化、办公用机械	4 127 694	905 312	297 290	4 703	4 518 762	118	3 451 352	756 973	248 577	3 932	3 778 341	99
其他制造业	4 060 544	1 193 022	232 443	2 527	2 939 732	291	1 141 508	335 384	65 345	710	826 423	82

从加入WTO的1997年到2002年,中国熟练劳动与资本的贸易情况由净出口转变为净进口,这说明加入WTO后,中国与世界各国的贸易遵循比较优势的原则,出口丰裕的要素(非熟练劳动和土地),进口稀缺的要素(熟练劳动与资本)。2002—2007年中国的熟练劳动和资本再次变为净出口国,说明中国巨大的贸易顺差和快速的技术进步,使中国的比较优势逐渐向技术密集型的产品转变。换言之,1997—2007年,中国制造业的净出口增加了11.6倍,资本的净出口增加了11.7倍,熟练工人的净出口增加了223倍,非熟练工人的净出口增加了1.95倍,土地的净出口增加了2.04倍。这说明加入WTO后,出口产品的熟练工人密集度不断提高,而非熟练工人和土地的密集度相对下降,中国企业的生产技术有所改进,生产中的科技投入不断增加。

表 4

2007年中国制造业贸易与要素贸易情况(按照当年实际价格计算)

生产要素 行业	出口						进口					
	出口值 (万元)	非熟练工人 (人)	非生产工人 (人)	熟练工人 (人)	资本 (万元)	土地 (千公顷)	进口值 (万元)	非熟练工人 (人)	非生产工人 (人)	熟练工人 (人)	资本 (万元)	土地 (千公顷)
农副食品加工业	12 448 381	6 529 441	119 525	9 682	3 696 314	2 487	12 238 647	6 419 431	117 511	9 518	3 634 037	2 445
食品制造业	4 211 976	1 476 133	56 127	4 713	1 768 586	551	2 216 195	776 690	29 532	2 480	930 569	290
饮料制造业	2 273 324	541 570	31 930	2 677	983 324	198	1 228 129	292 575	17 250	1 446	531 226	107
烟草制品业	187 454	20 005	1 305	113	43 296	7	132 283	14 118	921	80	30 553	5
纺织业	82 158 911	19 318 614	920 821	156 230	54 987 412	6 787	8 182 910	1 924 106	91 712	15 560	5 476 667	676
纺织服装鞋帽制造业	37 420 544	5 820 134	475 938	73 907	24 464 006	1 894	1 318 857	205 126	16 774	2 605	862 214	67
皮革毛皮羽毛(绒)及其制品业	19 305 865	5 054 891	219 458	30 296	9 915 372	1 792	4 768 849	1 248 637	54 209	7 484	2 449 251	443
木材加工及木竹藤棕草制品业	7 912 165	1 851 499	94 318	11 775	4 467 645	667	1 927 114	450 958	22 973	2 868	1 088 155	162
家具制造业	16 332 493	2 339 032	202 170	26 724	9 905 300	785	777 719	111 380	9 627	1 273	471 669	37
造纸及纸制品业	3 145 801	365 700	37 909	5 365	2 171 191	120	6 229 498	724 181	75 069	10 624	4 299 518	238
印刷业和记录媒介的复制	1 971 296	137 649	22 150	3 516	1 398 941	39	736 060	51 397	8 271	1 313	522 349	15
文教体育用品制造业	17 527 112	1 514 081	236 775	36 969	13 027 199	432	1 320 725	114 091	17 842	2 786	981 642	33
石油加工炼焦化学原料及化学制品制造业	7 678 378	260 057	78 052	17 522	6 744 636	41	14 501 469	491 146	147 410	33 092	12 737 993	78
医药制造业	6 717 235	1 270 883	108 087	10 168	3 463 665	453	4 015 309	759 686	64 610	6 078	2 070 448	271
化学纤维制造业	2 548 840	153 775	30 748	6 150	2 376 793	38	2 052 415	123 825	24 760	4 952	1 913 877	30
橡胶制品业	14 038 905	1 880 922	182 453	29 607	10 801 700	615	2 808 584	376 292	36 501	5 923	2 160 958	123
塑料制品业	14 165 493	811 729	179 422	34 470	12 838 591	182	6 688 298	383 261	84 715	16 275	6 061 795	86
非金属矿物制品业	14 836 921	651 087	197 358	29 696	11 093 823	130	3 772 993	165 570	50 188	7 552	2 821 132	33
黑色金属冶炼及压延加工业	36 850 047	1 331 890	443 494	77 017	30 438 856	226	16 680 056	602 876	200 746	34 862	13 778 051	102
有色金属冶炼及压延加工业	14 704 858	555 551	180 865	29 673	11 412 061	96	26 525 004	1 002 118	326 249	53 525	20 585 371	174
金属制品业	35 585 167	1 570 813	455 650	76 464	29 218 758	319	5 846 910	258 096	74 867	12 564	4 800 861	52
通用设备制造业	34 159 495	1 391 249	465 000	73 512	24 360 727	264	35 551 333	1 447 936	483 947	76 507	25 353 311	275
专用设备制造业	23 209 025	997 841	327 102	51 055	16 990 767	194	34 881 987	1 499 705	491 618	76 734	25 536 260	292
交通运输设备制造业	32 821 566	1 615 653	488 373	81 243	24 324 218	328	30 032 045	1 478 338	446 866	74 338	22 256 891	300
电气机械及器材制造业	68 256 592	3 049 972	1 010 050	154 475	5 176 1285	596	34 351 999	1 534 982	508 335	77 744	26 050 284	300
电子及通信设备制造业	213 775 082	9 700 543	3 397 942	556 247	152 705 593	1 793	162 987 370	7 395 932	2 590 674	424 096	116 426 492	1 367
仪器仪表及文化、办公用机械	32 373 998	1 547 905	476 159	78 461	22 740 400	304	39 298 198	1 878 973	578 001	95 243	27 604 151	369
工艺品及其他制造业	13 097 173	2 102 528	152 733	22 308	8 017 222	718	2 218 831	356 195	25 875	3 779	1 358 221	122
废弃废旧材料回收加工业	317 293	1 587	521	61	27 250	0	14 085 868	70 470	23 139	2 708	1 209 738	14

## (二)区分加工贸易

这一部分将区分加工贸易和一般贸易,根据(2)式分别计算两种贸易形式下中国制造业贸易的要素含量。对于一般商品贸易,可以将其视为最终产品贸易,这部分贸易的要素含量可以用传统的方法计算,技术矩阵的计算方法与上述相同;对于加工贸易的技术矩阵,我们用2003年中国工业企业普查(The Chinese Annual Survey of Industrial Firms)中加工贸易企业的生产数据来计算加工贸易的直接投入系数,并假设2002年与2003年的生产技术相同。由于工业普查中只有资本和就业两个指标,所以这里所考察的要素仅为资本和劳动力两项。由于加工贸易的进口全部用于再出口,不参与商品的本地销售,而加工贸易的出口产品中只有部分价值反映了在本国生产的要素投入,因此我们用国内附加值来表示加工贸易的净出口。

关于国内附加值的估算方法,较为广泛使用的是Hummeles等(2001)的方法,但是对于中国加工贸易比重较高的国情来说,这种方法有一定的局限性。Hummeles等从加工贸易的角度定义了出口附加值<sup>①</sup>,但这种计算方法的前提假设是进口的中间产品在国内销售和出口的比重一样。但对于中国加工贸易比重很大的现

<sup>①</sup>Hummeles等(2001)的计算方法为:行业总出口-(行业进口的中间产品/行业总产出)×行业总出口=出口附加值。

实来说,这样的假设无疑是不成立的。加工贸易商品的进口中间产品比重高于本国销售的同类产品的中间产品比重,因此Hummels等(2001)方法低估了出口中所包含的进口中间产品量,高估了出口的国内附加值。Koopman等(2008)改进了计算国内附加值的计算方法,他们将投入产出表的投入分为国内生产的中间品投入和进口中间品投入,又进一步将国内生产的中间品投入按产品最终用途分为用于国内销售、一般贸易出口和加工贸易出口,利用中国海关的贸易数据重新计算区分加工贸易和一般贸易的投入产出表,并用这个新的投入产出表计算出了1997年、2002年和2006年一般贸易和加工贸易的出口附加值。因此本文附加值的数据采用Koopman等(2008)<sup>①</sup>的计算结果。

表5为2002年中国制造业24个行业生产要素的贸易数据,结论如下:

1 总体来看,按照传统计算方法,2002年中国制造业劳动的净出口为3440万人,资本的净出口为1290亿元;而改进方法计算的结果为2002年制造业劳动的净出口为101万人,而资本的净出口为169亿元。传统计算方法高估了要素出口10倍左右。

2 在所考察的24个行业中,有14个行业在不考虑加工贸易时,要素的净出口值被高估了;说明这些行业单位产品的加工贸易要素投入低于非加工贸易的投入,这些行业多为劳动密集型。

表5 2002年按传统和改进方法计算中国制造业劳动与资本的贸易含量(按照当年实际价格计算)

	改进的计算方法				传统计算方法		改进方法与传统方法的差值	
	加工贸易		非加工贸易		工人(人)	资本(元)	工人(人)	资本(元)
	工人(人)	资本(元)	工人(人)	资本(元)				
纺织业	12 125	1 04E+10	1. 03E+06	1. 04E+ 06	1 14E+11	1 03E+11	- 6. 38E+06	- 1. 38E+10
纺织服装、鞋、帽制造业	31 510	5 32E+09	3. 32E+05	3. 64E+ 05	5 15E+10	4 61E+10	- 3. 53E+06	- 4. 14E+10
皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业	22 277	4 34E+09	3. 97E+05	4. 19E+ 05	3 58E+10	3 14E+10	- 4. 64E+06	- 2. 90E+10
木材加工及木竹藤棕草制品业	678	4 60E+08	5. 64E+04	5. 70E+ 04	6 35E+09	5 89E+09	- 3. 96E+05	- 1. 67E+09
家具制造业	8 716	3 00E+09	7. 80E+04	8. 67E+ 04	1 38E+10	1 08E+10	- 1. 14E+06	- 1. 50E+10
造纸及纸制品业	786	1 69E+09	- 2. 21E+04	- 2. 13E+ 04	- 2 29E+09	- 3 98E+09	2 91E+05	7. 40E+09
印刷业和记录媒介的复制业	3 348	2 26E+09	- 6. 38E+03	- 3. 03E+ 03	5 31E+08	- 1 73E+09	- 2. 13E+04	- 3. 09E+08
文教体育用品制造业	54 903	1 19E+10	7. 08E+04	1. 26E+ 05	2 83E+10	1 64E+10	- 1. 52E+06	- 3. 91E+10
石油及核燃料加工业	331	3 93E+09	9. 47E+03	9. 80E+ 03	9 61E+09	5 68E+09	- 4. 88E+05	- 4. 20E+10
化学原料及化学制品制造业	670	2 20E+09	- 2. 51E+05	- 2. 51E+ 05	- 8 01E+10	- 8 23E+10	2 72E+06	1. 05E+11
医药制造业	269	8 95E+08	- 6. 25E+05	- 6. 25E+ 05	- 8 22E+10	- 8 31E+10	3. 34E+06	9. 45E+08
化学纤维	78	1 54E+08	- 1. 70E+04	- 1. 69E+ 04	- 5 42E+09	- 5 57E+09	1. 89E+05	7. 70E+09
橡胶制品业	4 230	3 60E+09	1. 05E+05	1. 10E+ 05	1 21E+10	8 47E+09	- 1. 72E+06	- 1. 37E+10
塑料制品业	6 922	4 68E+09	3. 17E+04	3. 87E+ 04	1 59E+10	1 12E+10	- 4. 45E+05	- 1. 59E+10
非金属矿物制品业	5 042	4 24E+09	7. 05E+04	7. 55E+ 04	2 63E+10	2 21E+10	- 3. 87E+05	4. 92E+08
黑色金属冶炼及压延加工业	740	1 30E+09	- 6. 00E+04	- 5. 92E+ 04	- 2 15E+10	- 2 28E+10	5. 93E+05	2. 46E+10
有色金属冶炼及压延加工业	745	2 73E+09	- 2. 41E+04	- 2. 33E+ 04	- 5 23E+09	- 7 96E+09	3. 16E+05	1. 70E+10
金属制品业	5 071	3 96E+09	9. 57E+04	1. 01E+ 05	3 73E+10	3 33E+10	- 9. 54E+05	- 3. 36E+10
通用设备制造业	4 002	4 31E+09	- 1. 47E+05	- 1. 43E+ 05	- 4 35E+10	- 4 78E+10	6. 66E+05	4. 52E+09
专用设备制造业	1 365	1 33E+09	- 3. 12E+05	- 3. 11E+ 05	- 9 64E+10	- 9 77E+10	- 4. 38E+06	- 3. 32E+11
交通运输设备制造业	4 563	5 51E+09	- 1. 20E+05	- 1. 15E+ 05	- 3 09E+10	- 3 65E+10	1. 75E+05	- 1. 46E+10
电气机械及器材制造业	29 505	1 28E+10	1. 40E+05	1. 69E+ 05	5 66E+10	4 38E+10	6. 74E+05	8. 65E+10
通信设备、计算机及其他电子设备	280 650	2 19E+11	- 2. 23E+05	5. 76E+ 04	1 55E+11	- 6 46E+10	- 1. 65E+07	- 7. 68E+11
仪器仪表及文化、办公用机械制造业	7 025	2 79E+09	- 7. 99E+04	- 7. 29E+ 04	- 2 54E+10	- 2 82E+10	2. 02E+05	- 9. 70E+09
总和	4 86E+05	3 13E+11	5. 26E+05	1. 01E+ 06	3 44E+07	1 29E+12	- 3. 34E+07	- 1. 12E+12

数据来源:根据(1)式、(2)式计算。

3 在所考察的24个行业中,有8个行业在不考虑加工贸易时,要素的净进口值被低估了<sup>②</sup>(参见表5),说明这些行业单位加工贸易产品的要素投入大于非加工贸易的要素投入,或是把加工贸易按照“出口减去

①Koopman等(2008)总结了2002年制造业61个细分行业的国内附加值比率,发现许多低附加值的行业却是相对技术含量较高的行业,如计算机及其附件、通讯工具、精密仪器等。这些行业的显著特征是加工贸易比重近2/3,比较加工贸易与一般贸易的国内附加值,发现一般贸易的国内附加值远高于加工贸易的国内附加值。

②这8个行业分别是造纸及纸制品业、化学原料及化学制品制造业、医药制造业、化学纤维制造业、黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属冶炼及压延加工业、通用设备制造业和电气机械及器材制造业。

进口”的方法计算所得加工贸易的净出口值, 低于按照加工贸易国内附加值的方法计算的净出口值。这些行业特点为资源密集型和资本密集型。

4 交通运输设备制造业和仪器仪表及文化、办公用机械制造业, 考虑加工贸易后, 劳动进口的更少了, 但资本进口的更多了。一个较为合理的解释是, 与非加工贸易的要素投入相比, 单位加工贸易产品所需的劳动投入更多, 资本投入更少。

从理论上预期, 与非加工贸易的国内生产技术相比, 如果每单位加工贸易产品所需要的要素投入较少, 则加工贸易出口中所包括的要素投入就较少, 因此忽略加工贸易的要素净出口值(净进口值)大于(小于)考虑加工贸易时要素的净出口值(净进口值); 同理, 与非加工贸易的国内生产技术相比, 如果每单位加工贸易产品所需要的要素投入较多, 则忽略加工贸易的要素的净出口值(净进口值)小于(大于)考虑加工贸易时要素的净出口值(净进口值)。因此, 第一点和第二点结论说明了中国劳动密集型产品的加工贸易需要更多的劳动投入, 而资本密集型的加工贸易需要更多的资本投入。加工贸易的存在会影响传统计算方法的贸易要素含量, 其影响大小及方向取决于加工贸易与非加工贸易的生产要素投入差异。

第三点结论与 Koopman 等 (2008) 的结论一致, 尽管中国在高技术的制造业上有较高的出口额, 但是这些行业的国内附加值却非常低, 加工贸易单位产品的资本投入明显小于一般贸易单位产品的资本投入, 而其加工贸易单位产品的劳动投入明显大于一般贸易单位产品的劳动投入。中国加工贸易企业仍在进行资本密集型产品中劳动密集型环节的生产, 在生产一体化的国际分工中处于较弱的位置。

#### 四、结论与改进

一谈到“贸易的要素含量”, 人们立刻就会想起 Leontief( 1953) 的先驱之作, 也由此拉开了经济学关于“贸易的要素含量”研究的序幕。中国作为全球化背景下快速发展的贸易大国之一, 不可回避地吸引了人们关于中国贸易本质和要素组成兴趣。中国特殊的国情——高比重的加工贸易, 使传统的不区分中间产品贸易和最终产品贸易的计算方法误差凸显, 因此本文首先从理论上改进了计算贸易的要素含量的方法, 分别用传统方法和改进方法计算了中国制造业贸易的要素含量。

按照传统方法, 本文计算了 1997 年、2002 年和 2007 年中国制造业熟练工人、非熟练工人、非生产工人、资本和土地五个要素的贸易情况。总的来说, 中国制造业的熟练劳动和资本经历了净出口 – 净进口 – 净出口的转变, 这一结果是由于中国加入 WTO 后市场的开放和巨大的贸易顺差造成的。从各要素净出口增长率的幅度来看, 熟练工人的增长幅度最大, 说明中国出口产品的熟练工人密集度有所提高。按照改进的方法计算, 如果区分一般贸易和加工贸易, 2002 年中国仍为资本和劳动的净出口国, 但忽略加工贸易的计算方法将要素的净出口高估 10 倍左右。在所考察的 24 个行业中, 有 14 个行业要素的净出口值被高估了, 有 8 个行业要素的净进口值被低估了。这样的结论与理论预期一致, 说明了加工贸易传统计算方法产生的影响取决于加工贸易与非加工贸易的生产要素投入差异, 中国仍处在高技术行业国际生产链中非熟练工人密集的低附加值生产阶段。

本文的研究为 HOV 定理的验证提供了一个新的视角, 过去关于 HOV 定理的符号检验和实证检验结果的不理想是从国家间技术差异角度来解释的, 这样结果也可能与估算贸易的要素含量时忽略中间产品贸易的误差相关。但是本文的研究只强调了中间产品贸易与最终产品贸易的技术差异, 而忽略了各国生产技术的差异, 在数据可以获得的情况下, 也可以将两种差异同时考虑; 另外, 本文只完成了贸易的要素含量的估算, 没有检验 HOV 定理, 中间产品贸易对 HOV 定理检验有多大影响, 用区分中间产品贸易的方法检验中国的贸易情况是否符合 HOV 定理, 这些都将是下一步研究的方向。

#### 参考文献:

1. Baldwin R. 1971. "Determinants of Commodity Structure of US Trade." *American Economic Review*, 61(1): 126–146.
2. Bowen H. P., E. E. Leamer and L. Sveikauskas. 1987. "Multicountry Multifactor Tests of the Factor Abundance Theory." *American Economic Review*, 77(5): 48–67.
3. Davis D. R., and D. E. Weinstein. 2001. "An Account of Global Factor Trade." *American Economic Review*, 91(5): 1423–1453.
4. Davis D. R., and D. E. Weinstein. 2003. "The Factor Content of Trade." In *Handbook of International Trade*. Volume 1, ed. E. Kwai Choi and James Harrigan, 119–145. Oxford: Blackwell Publishing.
5. Hummels D., J. Ishii and K. Yi. 2001. "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade." *Journal of International Economics*, 54(1): 75–96.

(下转第 112 页)

# The Empirical Research on Influencing Factors to Urban Public Security Based on the Survey to Urban Residents in Wuhan

Lu H ongyou and Jia Sha

(Economics and Management School, Wuhan University)

**Abstract** Based on the microscopic survey data of urban residents in Wuhan's demand for public security, this paper establishes an ordered probit model and empirically analyzes the influencing factors to urban public security. The empirical results are as follows: (1) Some residents' socioeconomics characteristics such as age, education level and family scale influence the demand for public security remarkably, but others such as sex, marital status, nature of working place, income level, wealth level and so on don't have remarkable influence on the demand for public security. (2) The price effect, the substitution effect of private security service and other public service influence demand for public security service remarkably. The policy meaning of this paper is that the public security service's effective supply is decided by the effective demand. The government should relax the market access, establish the "public" and "private" security service supplementary supply mechanism, and at the same time, under the premise of decided tax revenue scale, deal with the competitive relations between public security and other "wholesale" public goods.

**Key Words** Urban Public Security, Demand, Questionnaire Survey, Ordered Probit Model

**JEL Classification** D12, H41, R22

(责任编辑:彭爽)

(上接第 92 页)

- 6 Koopman Robert, Wang and Shang-jin Wei 2008. "How Much Chinese Export Is Really Made in China? Assessing Domestic Value-added When Processing Trade Is Pervasive" NBER Working Paper 14109
- 7 Leamer E 1980 "The Leontief Paradox Reconsidered" *Journal of Political Economy*, 88(3): 495 - 503
- 8 Leamer E 1984. *Sources of Comparative Advantage, Theory and Evidence*. Cambridge: MIT Press
- 9 Leontief W. 1953 "Domestic Production and Foreign Trade: The American Capital Position Re-examined" *Proceedings of the American Philosophical Society*, 97(4): 322 - 349
- 10 M ilner C. R., M. Cabral and R. Falvey 2009. "Does Skill Content Explain Total Trade and Intra-industry Trade?" *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 71(5): 601 - 619
- 11 M ilner Chris, Meng Lu and Zhihong Yu 2010 "On the Economic Content of Factor Content: With Application on China's Trade" *A sia-Pacific Journal of Accounting & Economics* 17: 217 - 234
- 12 Trefler D. 1993. "International Factor Price Differences: Leontief Was Right" *Journal of Political Economy*, 101(6): 961 - 987.
- 13 Trefler D. 1995. "The Case of Missing Trade and Other Mysteries" *American Economic Review*, 85(5): 1029 - 1046
- 14 Trefler D., and S. C. Zhu 2000 "Beyond the Algebra of Explanation: HOV for the Technology Age" *American Economic Review*, 90(2): 145 - 149
- 15 V anek J 1968 "The Factor Proportions Theory: The N-Factor Case" *Kyklos*, 21(4): 749 - 756

## Factor Content of Trade in China's Manufacture Industries The Effect of Intermediate Trade on Measurement

Li Yao

(School of Economics, Nankai University)

**Abstract** This paper argues that the traditional way of calculating the factor content of trade is not suitable for developing countries which have a large share of processing trade. We suggest an improved method by distinguishing the trade in intermediates and final goods. If measured by the traditional method of factor content of trade in manufacturing industries in 1997, 2002 and 2007, we find that the pattern of trade in China is a good example of relative advantage theory and the skill-intensity has been improved after China joined the WTO. If measured by the improved method of China's manufacturing industries in 2002, we find technology matrix of processing and non-processing firms is very large and the traditional way of measurement will overestimate the factor content of export very much if we do not distinguish the processing trade and non-processing trade.

**Key Words** Factor Content of Trade, Trade in Intermediate Goods, Manufacture Industry

**JEL Classification** F11, F12

(责任编辑:陈永清)