

# 中国出口产品技术升级的路径探究

## ——基于国内增加值视角的经验分析

王孝松 李强

**内容摘要:** 本文旨在从出口产品的国内增加值视角,探究未来中国出口产品技术升级的方法与路径。近年来中国对外贸易结构逐步优化,技术密集度高的产品出口比重持续增加,然而在外包和生产分割的国际背景下,通过国内增加值的分解才能真正衡量出口产品中的国内技术含量。为此,本文运用 Koopman 等(2008)计算的中国各行业国内增加值,一方面展现出各行业国内技术含量的变化状况,另一方面又使用中国工业企业数据库和中国海关数据库构建行业特征数据,定量分析国内增加值比重(国内技术含量)变化的影响因素。经验结果表明,行业员工的受教育水平越高,外商投资企业比重越高,该行业技术水平提升越明显,高技术行业的国内增加值比重增长高于其他行业,而加工贸易比重等其他因素均未显著影响国内增加值变动。实现中国出口产品技术升级的主要途径有重视人力资本积累,支持出口企业向价值链高端进行延伸,鼓励外资出口企业建立本土化研发机构,以及促进贸易结构在区域上合理分布。

### 一、引言

改革开放以来,特别是加入 WTO 以来,中国对外贸易迅猛发展,为中国经济的高速增长做出了巨大贡献,2010 年中国 GDP 已排在世界第二位,而贸易额则高居全球榜首。但与此同时,与对外贸易相关的产业结构、技术结构和国际竞争力是否获得了相应提升,已成为中国各界乃至世界各国关注的焦点问题。一种观点认为,中国实行出口导向战略十分成功,促使中国出口品的附加值不断向高端移动,有效促进了国民经济增长(樊纲等,2006; Lemoine, 2010);而另一种观点认为,中国出口商品以附加值非常低的劳动密集型产品为主,这些产品的出口对产业结构和国际竞争力提升作用甚微(Gaulier 等,2005,2006; Subbaraman 和 Sun, 2007)。而一些技术含量较高的出口商品,并非源于中国本身技术水平和产业结构的提升,而是大型跨国公司专门化生产、产业内贸易不断发展的结果(Jarreau 和 Poncet, 2009),我国仍然处于全球价值链的最低端,如果按照这样的发展路径,中国充其量也只能成为低水平的“世界工厂”(Lemoine 和 Ünal, 2007)。

那么,改革开放以来,中国出口产品的结构发生了怎样的变化,在多大程度上实现了出口产品的技术升级,技术升级的驱动力量是什么,未来进一步实现技术升级的路径是什么?国内外众多学者围绕这些问题展开了研究。

关于出口产品结构变动和技术升级状况,比较有代表性的研究如下。Rodrik(2006)通过比较研究的方法对中国的出口结构进行了定量评价,侧重于从不同产品技术含量的角度考察中国贸易结构的分布及变化,其研究表明,中国的出口结构与比其人均收入高三倍国家的出口结构相同。据此,Rodrik认为中国的贸易模式长期以来致力于较高生产率产品的生产。杨汝岱和朱诗娥(2008)使用1978年至2006年的贸易数据进行研究,认为中国对外贸易的产业和技术结构不断优化,国际竞争力持续提升,并呈现较强的阶段性特征。

已有的研究也得出了不一致的结论:根据Koopman等(2008)的测算,中国出口产品的国外要素含量约为50%,而高新技术产品的国外要素含量则高达80%,这就揭示了中国出口产品增加值低、技术含量低等特点。施炳展和李坤望(2009)使用1992年至2004年的贸易数据进行定量研究,认为中国贸易结构并没有明显的改善,提升中国出口产品的国内含量是对外贸易发展的必由之路。施炳展(2010)基于产品内分类视角,认为产品技术复杂度越高,

中国出口产品越处于低端位置,因此,中国出口结构水平较低,低于经济发展水平,其出口结构水平具有较大的提升空间。

关于出口结构变化的动因,代表性研究如下。段元萍(1998)指出,一国对外贸易结构转变是其国内生产率发展水平变化的结果,而生产要素的流向、配置及变化是贸易结构转变的直接动因。特别地,在经济全球化深入发展的背景下,很多因素可以导致中国要素禀赋状况迅速变化,从而导致中国出口商品结构发生变化。李辉文(2004)论述了一国改变要素禀赋的两种途径:自身发展导致的变化和国际要素流动导致的变化。江小涓(2004)认为,生产要素,特别是资本和技术等易于流动的要素在各国之间流动和重组,能够较快改变各国原有的要素结构和贸易结构。通过吸收外资和国外技术等渠道,中国在保持劳动力丰裕的同时,迅速累积了资本和技术存量,不断增加出口商品的资本和技术含量。冼国明(2003)的分析表明,跨国投资作为各种要素跨国流动的重要载体,对出口增长与出口结构升级的影响十分显著。江小涓(2007)通过建立各种重要因素的分析框架,预测中国若干重要商品的出口结构升级趋势,其计量结果表明,比较优势、国内产业基础和市场结构、参与全球分工程度是决定一国贸易增长和贸易结构的三类主要因素。中国兼具这些有利因素,在继续保持劳动密集型出口商品竞争力的同时,一些相对技术密集和高附加值商品的出口将较快增长,推动出口商品结构持续升级。

关于技术升级的动力和路径,不同学者之间存在着较大的分歧。林毅夫及其合作者认为,要素禀赋与技术差异是决定国际分工方式与贸易结构的主要因素,根据中国现实国情,顺应比较优势,应鼓励中国大力发展劳动密集型产品(林毅夫等,1999;鞠建东等,2003)。而杨小凯和张永生(2001)认为通过分工和贸易,促进专业化水平提高和效率改进,才是贸易结构决定的基础和动力,即内生比较优势才是结构优化升级的推动力量,为此,中国需要实行“赶超战略”。也有折中的观点,例如杨汝岱、姚洋(2006,2008)指出,在某一特定时点,世界贸易应基于比较优势形成特定格局,有限赶超就是针对这个贸易格局的赶超。他们构建了有限赶超指数反映一国的贸易结构偏离世界贸易结构的程度,并证明了中国等发展中国家实施有限赶超策略取得了成功。

然而,关于未来中国对外贸易的发展方向,以及实现技术升级的路径问题,以往的研究大多从逻辑出发,根据历史事实和基本经济学原理,得出发展的政策建议。本文将从出口产品国内增加值视角出发,对中国出口产品技术密集度提高的动因进行经验分析,即产品的国内增加值越高,意味着其在国内的生产过程中具有更高的技术水平(或国内技术含量越高),并进一步以行业为单位,用行业特征数据定量分析,探究出口产品国内技术含量变化的影响因素,从而为中国出口产品从根本上实现技术升级指明方向,为进一步优化贸易结构、保持我国对外贸易的可持续发展提供依据。

## 二、中国出口产品技术密集度提高的经验事实

Lall(2000)使用 SITC 三分位数据将两百多种商品划分为五大类,来表明产品的技术密集度。这五大类产品是:初级产品(PP);资源密集型产品(RB);低技术密集型产品(LT);中技术密集型产品(MT)和高技术密集型产品(HT)。进一步地,全部商品又可以分为十类:RB 包含加工农产品(RB1)和其他资源密集型产品(RB2);LT 包含纺织品、服装、鞋类(LT1)和其他产品(LT2);MT 则包含汽车(MT1)、加工产品(MT2)和机械(MT3);HT 包含电子电气产品(HT1)和其他产品(HT2)。<sup>1</sup>

由于 Lall(2000)的划分方法相对科学,而且已有的研究,特别是国际贸易领域的研究大多采用该方法来区分商品的技术密集度,本文也按此方法对全部商品进行分类,通过考察各年份不同技术密集度产品的出口状况,来判定中国出口产品的技术密集度是否提高。

---

<sup>1</sup> 具体分类方法见附录。

由表 1 可见，在 1990 年，初级产品的出口比重达到了五分之一，低技术产品出口比重达到了 40%，表明在 20 世纪 90 年代初期，中国的出口仍然延续了改革开放之初所呈现的

表1 中国出口产品结构（按技术密集度划分，%）

产品 年份	PP	RB		LT		MT			HT					
		RB1	RB2	LT1	LT2	MT1	MT2	MT3	HT1	HT2				
1990	20.14	11.03	4.66	6.37	39.99	29.50	10.49	20.84	5.95	5.33	9.57	5.35	3.67	1.68
1995	9.65	11.11	5.26	5.86	46.05	30.79	15.26	18.85	0.95	7.29	10.61	13.01	10.78	2.23
2000	7.19	8.76	3.81	4.95	40.94	25.63	15.31	19.64	1.52	5.76	12.36	22.39	19.95	2.44
2001	6.78	8.88	3.86	5.03	39.41	24.71	14.70	19.83	1.55	5.06	13.22	24.00	21.84	2.15
2002	5.99	8.44	3.70	4.73	37.89	23.10	14.79	19.77	1.54	4.61	13.61	26.89	24.88	2.01
2003	5.32	8.04	3.33	4.71	34.95	21.42	13.53	20.41	1.60	4.90	13.90	30.32	28.09	2.23
2004	4.57	8.13	3.24	4.89	32.26	18.93	13.33	21.67	1.75	5.88	14.04	32.48	30.01	2.47
2005	4.25	8.31	3.29	5.03	31.27	17.90	13.37	22.04	1.91	5.79	14.34	33.25	30.55	2.70
2006	4.09	8.05	3.38	4.67	31.02	17.43	13.59	22.22	2.05	5.60	14.57	33.72	31.12	2.61
2007	3.48	8.03	3.34	4.69	30.76	16.44	14.32	23.29	2.39	5.99	14.91	33.60	30.68	2.93
2008	3.31	8.65	3.06	5.60	30.28	15.40	14.89	24.66	2.51	5.96	16.19	32.28	29.27	3.01
2009	3.19	7.92	3.16	4.77	29.94	16.60	13.34	23.53	2.10	4.39	17.04	34.55	31.31	3.24
2010	3.14	8.06	3.09	4.97	29.16	15.82	13.34	23.98	2.22	5.20	16.56	34.90	31.61	3.29
2011	3.22	8.60	3.37	5.22	30.15	15.77	14.38	24.45	2.38	5.80	16.27	32.80	29.58	3.22

数据来源：根据联合国 COMTRADE 数据库计算。

依靠初级产品换取外汇、发展劳动密集型产业的格局。与此同时，中技术产品出口比重为 20%，而高技术产品的出口比重仅为 5%。20 世纪 90 年代以来，中国整体经济发展水平蒸蒸日上，对外贸易结构实现了较大幅度升级，到 1995 年，最显著的变化是初级产品出口比重大幅下降，仅为 9.6%，依靠自然资源发展贸易的格局已不复存在，而高技术产品的出口比重则升至 13%。

从 2000 年之后，中国广大地区的经济和科技实力实现了长足的进步，生产和出口开始呈现出“资本密集”和“高科技化”的趋势，这段时期出口结构的变化趋势比较稳定：初级产品、资源密集型产品和低技术产品的出口比重持续下降，而中技术产品和高技术产品的出口比重持续上升。到 2011 年，初级产品出口比重为 3.2%，资源密集型产品出口比重为 8.6%，低技术产品出口比重降至 30%；中技术产品出口比重则上升至 24.5%，高技术产品比重已达到 32.8%，成为五大类商品中出口比重最高的一类。

通过以上分析，可以揭示出近年来中国出口产品的技术密集度有了大幅提高。进一步地，从表 1 中还可挖掘中国出口结构更细致的变化特征。

首先，2011 年高技术产品出口比重已接近三分之一，但从历史发展来看，2003 年该类出口比重已超过 30%，近年来出口比重增幅较缓且出现过小幅波动，这是否意味着在经历了快速发展之后，中国企业在高技术产品出口方面遭遇了瓶颈？进一步加速提高出口产品的技术密集度是否需从根本全面提升技术水平？

第二，将高技术产品分为两类，我们发现电子电器产品（HT1）的出口增长是拉动高技术产品出口比重上升的主要力量从 2004 年之后，HT1 的出口比重一直维持在 30% 左右，而其他高技术产品（HT2）的出口比重最高仅达到 3.3%。电子电器产品的生产技术相对成熟、易于模仿和复制，生产过程中加工组装盛行；HT2 则包括航空航天、生物医药、精密仪器等技术含量更高的尖端科技产品。因而中国高技术产品出口主要依赖 HT1 的现实会导致这

样的猜想：中国制造业的技术水平并未真正意义上实现升级，而是靠进口关键零部件后加工组装实现的“账面上的”出口产品技术密集度提高。

第三，尽管低技术产品的出口比重连年下降，但比重仍然较高，2011 年达到 30%。实际上，该类产品出口比重下降主要源于纺织服装鞋类（LT1）出口减少，而其他低技术产品（LT2）的出口比重一直未有显著变化。LT2 包括金属、塑料、纸制品、陶瓷，以及家具、玩具等轻工产品，这些产品多年来一直是中国重要的出口产品，占全部出口比重相对稳定。而这些产品大多是高污染、高耗能、附加值低的传统制造业产品，并且容易在国际市场上同进口国同类产品发生竞争、引起贸易摩擦与争端。所以，LT2 的出口比重居高不下揭示出中国出口结构仍存在着进一步优化升级的空间。

由上述分析可以看出，20 世纪 90 年代以来，中国出口商品的技术密集度确实得到了显著提升，但这种提升是否由于国内技术水平的根本提升引发的？从“账面上的”贸易数据无法确知，需要透过国内附加值的视角加以判断。

### 三、中国出口产品的国内增加值含量及其变化

由前一部分的统计分析可知，近年来中国出口产品的技术密集度获得了提高，一定程度上表明了出口产品结构正在逐步优化。但在外包和生产分割盛行的国际环境下，一件产品的生产可以被分为若干个工序或阶段，也可被拆分为各种零部件，而中国则成为国际外包活动的重要目标国，也是众多跨国公司青睐的投资地。这样，决定一个国家当前和未来在国际分工的地位，不再取决于出口了何种产品，而是取决于该国参与了什么层次的国际分工，即以何种要素、何种层次的要素参与国际分工，对整个价值链的贡献和控制能力的强弱。

因此，若想真正意义上探明中国对外贸易结构升级的程度，还应将产品的“国内增加值”剥离出来，并按不同的贸易方式和企业所有制计算国内外增加值。

表 2 列出了 Koopman 等（2008）使用投入产出表计算的 1997 年到 2007 年，中国一般贸易和加工贸易的国内外增加值。无论是全部商品还是制造业商品，都呈现出相同的特点：对于一般贸易来说，出口产品的国内增加值比重在降低，而对于加工贸易来说，出口产品的国内增加值比重在上升。对于全部商品加工贸易，国内增加值比重从 1997 年的 21% 上升至 2007 年的 37.3%，而同期制造业加工贸易的国内增加值则从 20.7% 升值 37%。

表 2 国内外增加值占总出口比重（按贸易方式划分，%）

	一般贸易			加工贸易		
	1997	2002	2007	1997	2002	2007
全部商品						
国外增加值	5.2	10.4	16.0	79.0	74.6	62.7
国内增加值	94.8	89.6	84.0	21.0	25.4	37.3
制造业商品						
国外增加值	5.5	11.0	16.4	79.4	75.2	63.0
国内增加值	94.5	89.0	83.6	20.7	24.8	37.0

数据来源：Koopman 等（2008）表 3

一般贸易的国内增加值比重降低的主要原因在于，随着中国贸易壁垒的逐渐降低，一些国内企业倾向于从国外进口中间产品作为投入，特别是外商投资企业倾向于从母国进口。加工贸易国内增加值比重增加则反映出国内企业技术水平提高的事实：因为 20 世纪 90 年代中期以来，加工贸易所生产的最终产品往往是电子产品等“高技术产品”，中国企业从起初简单的“来料加工”，逐渐发展成能够生产部分中间品的状态，关键零部件国产化的程度不断

提升。但显然，37%的国内增加值比重仍然较低，剔除劳动所创造的增加值之后，这一比重将会进一步减少，加工贸易的国内增加值比重仍有大幅上升的空间。

表3列出了2002年和2007年按企业所有制划分的国内增加值占出口比重，从表中数据可以揭示出如下特征。首先，从全部企业来看，加工贸易出口比重略有下降，从2002年的55.7%降至2007年的50%，其中外商独资企业和中外合资企业出口主要依靠加工贸易，而国有、集体和私营企业出口主要依靠非加工贸易，特别是私营企业，加工贸易占其出口比重不足10%。总体而言，中国一半的出口属于加工贸易，可见其在中国对外贸易中的重要地位，加工贸易的国内增加值比重也成为衡量中国出口产品技术升级的重要指标。

第二，各类企业非加工贸易的国内增加值比重均有所下降，而加工贸易的国内增加值均上升，除国有和私营企业外，以贸易量加权的平均比重均有上升，全部企业的加权平均比重由2002年的53.9%上升至2007年的60.6%。

第三，到2007年，外商独资企业的加工贸易出口比重最高，同时该类企业加工贸易的国内增加值比重较低，因此其国内增加值的加权平均比重最低，为44%，而外商独资企业是中国出口比重最高的企业类型，所以从这个意义上说，外商独资企业已成为阻碍中国出口产品国内增加值显著提高的重要原因。

表3 国内增加值占出口比重（按企业所有制划分，%）

	加工贸易出口比重	非加工贸易	加工贸易	加权平均	占中国总出口比重
2002年					
外商独资	87.5	90.1	25.3	33.4	28.9
中外合资	70.5	89.4	24.5	43.6	22.9
国有企业	32.2	89.6	26.4	69.3	38.1
集体企业	27.4	89.6	28.2	72.8	5.8
私营企业	9.0	89.6	26.3	83.9	4.3
全部企业	55.7	89.3	26.1	53.9	100
2007年					
外商独资	83.0	83.8	36.0	44.1	38.1
中外合资	59.5	83.6	38.7	56.9	17.7
国有企业	25.8	83.4	39.5	72.1	18.9
集体企业	24.0	83.1	42.0	73.3	4.0
私营企业	9.6	84.9	42.0	80.8	21.3
全部企业	50.0	83.9	38.7	60.6	100

数据来源：Koopman等（2008）表4

进一步地，将制造业划分为57个行业，可以考察细分行业的国内增加值比重的变化。<sup>2</sup>由表4可见，除造船业之外，其他各行业非加工贸易的国内增加值比重在2002年到2007年之间均呈下降趋势，下降幅度大多在10%以内，但也有个别行业的降幅高达30%。另一方面，大多数行业加工贸易的国内增加值比重上升，上升幅度的差异较大。

以贸易额作为权重对加工贸易和非加工贸易加权，可以得到某行业出口产品的（加权）平均国内增加值比重。从2002年到2007年，全部行业的（加权）平均国内增加值比重上升了6.7%。2002年，在57个制造业行业中，15个行业的国内增加值比重小于50%，到2007

<sup>2</sup> 这是Koopman等（2008）的划分方法，同SITC、HS、ISIC等方法均不一致，因而本文进行计量分析时首先要解决的问题是将数据资料所涉及的企业或行业同这57个行业相匹配。

年，大多数行业的国内增加值均有所提高，只有 10 个行业的国内增加值比重低于 50%，但这 10 个行业的出口占全部出口的 32%，而且大都属于高技术行业，这就揭示出中国出口产品国内增加值比重整体上提高的同时，最能体现技术升级的行业却提高缓慢，甚至国内增加值比重有所减少（如电子元件、测量仪器等）。显然，中国出口产品的技术升级任务远未完成，未来的技术升级路径需要进一步探索。

表 4 我国制造业出口产品的国内增加值比重（单位：%）

行业	2002 年			2007 年			变化		
	非加工	加工	平均	非加工	加工	平均	非加工	加工	平均
电信设备	87.5	5.3	12.5	75.2	35.3	43.6	-12.3	30	31.1
造船业	82.3	14.7	17.5	83.9	39.1	43.8	1.6	24.4	26.3
计算机	83.6	18.7	19.3	75.7	33	33.9	-7.9	14.3	14.6
文化和办公设备	79.7	19.3	23.3	74.1	33.1	36.5	-5.6	13.8	13.2
家用电器	88.2	6.8	23.9	82	35.6	51.8	-6.2	28.8	27.9
家用影音设备	82.5	21.3	27	75.9	29.6	32.6	-6.6	8.3	5.6
印刷业和记录媒介的复制	91.1	19.7	31.9	86.4	61	76.5	-4.7	41.3	44.6
塑料	84.4	10.3	36.6	80.8	31.1	55.1	-3.6	20.8	18.5
电子元件	84.6	32.8	38.1	77.5	23.1	32.3	-7.1	-9.7	-5.8
钢	89	12.8	44.3	80.8	51.7	80.8	-8.2	38.9	36.5
发电机	85.2	32	44.3	80.3	51.2	66.6	-4.9	19.2	22.3
其他电子通讯设备	97.8	36	45.3	68	34.7	39.7	-29.8	-1.3	-5.6
橡胶	90.6	12.2	48.9	81.8	27	53.4	-8.8	14.8	4.5
有色金属压力加工	86.2	7.5	49.3	78.6	56.1	71.2	-7.6	48.6	21.9
测量仪器	85.8	32.9	49.5	80	37.8	45.8	-5.8	4.9	-3.7
纸及纸制品	90.8	12.4	51.1	85.5	57.6	69.2	-5.3	45.2	18.1
家具	88.3	12.5	52.5	86.7	56.1	76.2	-1.6	43.6	23.7
文教体育用品	87.5	38.2	52.7	83	45.6	58.4	-4.5	7.4	5.7
有色金属熔炼	88.9	10.6	53.6	76.2	56.4	73.3	-12.7	45.8	19.7
铁合金熔炼	83.6	13	54.8	75.7	53.3	75.6	-7.9	40.3	20.8
合成纤维材料	80.5	37.1	55.2	76.4	34	47.7	-4.1	-3.1	-7.5
汽油提纯与核燃料	79.4	5.5	55.7	68.7	20.1	44.4	-10.7	14.6	-11.3
金属产品	90.3	10.2	55.7	85.1	39.7	70.1	-5.2	29.5	14.4
其他交通设备	86	12.7	55.8	81	54.9	73.8	-5	42.2	18
其他电子机械与设备	88.4	40.1	56.2	80.3	33.7	52.1	-8.1	-6.4	-4.1
特种化工产品	82.9	31.4	58.7	76.7	34	61.6	-6.2	2.6	2.9
其他制造业产品	89.2	31.3	59	86.5	48.1	72.3	-2.7	16.8	13.3
毛纺织品	91.1	8.8	60.1	89.4	57.9	76.9	-1.7	49.1	16.8
油漆、油墨、颜料及相似品	83.5	8.3	61.6	76.5	56.8	72.6	-7	48.5	11
汽车	89.6	10	61.6	84	47.4	75.3	-5.6	37.4	13.7
玻璃及其制品	86.8	16.5	63.6	83.3	59	76.7	-3.5	42.5	13.1
皮毛及相关产品	91.9	40.4	63.9	90.4	40.4	69.2	-1.5	0	5.3
日用化工品	85.3	26.8	64.1	80.8	58.4	73.3	-4.5	31.6	9.2
服装	91.3	34.3	65.6	89.5	53.9	79	-1.8	19.6	13.4
化学纤维	80.2	9.2	65.7	76.4	51.9	62.6	-3.8	42.7	-3.1

其他特种工业设备	89.3	32	66.4	82.5	43	65.2	-6.8	11	-1.2
锅炉、引擎和涡轮机	85.9	13.1	66.5	81.6	38.7	70.6	-4.3	25.6	4.1
其他工业机器	90.1	38.6	67.6	83.6	56.2	75.6	-6.5	17.6	8
炼铁	86.8	11	68.8	75.9	50.6	75.6	-10.9	39.6	6.8
铁路交通设备	83.9	14.6	70.1	77.7	54.1	69	-6.2	39.5	-1.1
木、竹、藤、棕榈 及稻草制品	87.8	11.3	72.8	84.6	58.4	80.4	-3.2	47.1	7.6
编织和钩针编织纤维 及用品	90.6	34.7	72.9	88.2	51.6	82.5	-2.4	16.9	9.6
农、林、牧、渔业机器	85.7	13.9	72.9	80.6	57.7	75.6	-5.1	43.8	2.7
杀虫剂	77	11.5	72.9	73.9	53.6	72.9	-3.1	42.1	0
棕榈织物	89.5	11.7	74.3	86.6	56.8	83.9	-2.9	45.1	9.6
纺织品	90.1	28.9	75.5	88.4	54.9	82.4	-1.7	26	6.9
棉织品	91.8	35.6	75.7	88	45.8	78.9	-3.8	10.2	3.2
耐火材料	90.5	15.4	76.2	86.6	55.1	84.7	-3.9	39.7	8.5
金属冶炼设备	87.2	18.8	78.1	81.2	56.8	77.3	-6	38	-0.8
药品	90.2	24.3	79.1	87.6	37.5	80.3	-2.6	13.2	1.2
陶瓷	88.2	14.8	79.8	83.4	58.2	82	-4.8	43.4	2.2
其他非金属矿物质	90.4	16.7	80.1	86	56.6	83	-4.4	39.9	2.9
化肥	84.4	9.7	81.1	81	57.3	77.9	-3.4	47.6	-3.2
基础化工原料	87.1	43.7	82	80.8	42.5	74.9	-6.3	-1.2	-7.1
轧钢	90.2	40.5	82.3	80	52.9	77.8	-10.2	12.4	-4.5
水泥、石灰及石膏	91	20.3	86	89	52.9	88.4	-2	32.6	2.4
焦炭	91.4	13.2	89.4	89.6	0	89.6	-1.8	-13.2	0.2
<b>全部商品</b>	<b>89.6</b>	<b>25.4</b>	<b>53.9</b>	<b>84</b>	<b>37.3</b>	<b>60.6</b>	<b>-5.6</b>	<b>11.9</b>	<b>6.7</b>

数据来源：根据 Koopman 等（2008）的计算结果整理

#### 四、中国出口产品国内增加值变化的影响因素

##### （一）计量方法和数据描述

一行业出口产品的国内增加值提高，意味着该行业在国内生产的价值链增长，越来越多的关键中间投入品实现了国产化，即该行业技术水平获得提升。按照这样的逻辑，探究中国出口产品未来的技术升级路径，需要考察哪些因素导致了行业国内增加值比重变化，促进增加值比重上升的因素将成为未来的着力点，政府和企业从这些方面入手推进出口产品的技术升级。

具体的计量方法如下。本文以中国各行业 2002 年至 2007 年国内增加值比重的变化率为被解释变量，由于加工贸易的国内增加值比重最能反映行业技术进步状况，我们首先以此作为被解释变量；为了不遗漏整个行业（包括非加工贸易）的信息，我们还会以加权平均的国内增加值比重作为被解释变量，考察两种增加值变动的影响因素是否存在显著差异。

本文的解释变量包含一系列衡量行业特征的指标，我们依据经典文献中经常使用的变量，并结合本文的研究目的和中国实际，有针对性地选取了行业的加工贸易比重、研发投入、员工教育程度、产值、规模、工资水平、外商投资状况等指标。根据研究需要，我们将选取这些指标 2002 年至 2006 年的平均值，但受到数据可获得性的限制，各个指标的时间范围有

所差异。<sup>3</sup>同时,将根据 Lall (2000) 的分类方法,设定高技术行业虚拟变量,并根据需要构造一系列交叉项纳入回归方程之中。我们采用普通最小二乘法 (OLS) 进行估计。

被解释变量来源于 Koopman 等 (2008) 的计算结果,即表 4 中展示的增加值比重数据。基于研究目的,本文使用的众多解释变量无法从各种统计年鉴中直接获得,因而我们拟采用企业层面数据进行加总。这样,解释变量的构造是基于中国工业企业数据库和中国海关数据库进行的,前者是以企业为观察点,后者是以对外贸易的每一笔发生额为一个观察点,样本容量大,覆盖的变量众多,目前已成为国内外学者在研究中国问题时广泛关注并使用的两个数据库。

本文定量分析过程中的核心问题就是将各企业归并到行业之中,然后由企业数据“加总”得到相关行业数据。中国工业企业数据库中有企业所属的行业代码,海关数据库中有相应产品的 HS 编号,我们根据代码和编号将相应的观察点归并到 Koopman 等 (2008) 划分的行业之中,从而构造出包含 57 个样本的行业数据。各变量的描述性统计以及解释变量的预期符号列于表 5 之中。

表5 变量描述及预期符号

变量	变量含义	均值	标准差	预期符号
被解释变量				
<i>DVA_P</i>	行业加工贸易的国内增加值比重 (%)	11.9	17.7	
<i>DVA_T</i>	行业加权平均国内增加值比重 (%)	6.7	11.6	
解释变量				
<i>Processing</i>	行业加工贸易占行业总贸易比重 (%)	56.3	67.2	-
<i>Processing_M</i>	行业加工贸易额同加工贸易总额之比 (%)	1.8	2.9	-
<i>R&amp;D</i>	行业研发投入的对数值 (元)	20.5	31.3	+
<i>College</i>	行业本科以上学历员工比重 (%)	3.1	7.5	+
<i>State</i>	行业国有企业出口比重 (%)	21.9	31.6	?
<i>Foreign</i>	行业独资企业出口比重 (%)	26.3	38.7	+
<i>Joint</i>	行业合资企业出口比重 (%)	19.6	28.1	+
<i>Output_PC</i>	行业人均产值的对数值 (元)	12.9	15.4	+
<i>Employee</i>	行业员工数目的对数值 (人)	14.6	25.7	?
<i>Wage</i>	行业人均工资水平的对数值 (元)	2.4	3.6	+
<i>Foreign_Inv</i>	外商投资比重 (%)	58.2	77.1	+
<i>High-tec</i>	高技术产业虚拟变量	0.35	0.48	?

资料来源: 详见文中所述

## (二) 经验分析结果

### 1. 加工贸易国内增加值

我们首先以各行业加工贸易的国内增加值变化作被解释变量进行回归, 结果列于表 6 之中。

第 (1) 列是基准回归的结果。此时只有两个变量, *College* 和 *Foreign\_Inv* 的估计系数显著为正, 回归系数表明: 行业中本科以上学历员工比重每提高 1%, 该行业加工贸易国内增加值变动将提高 0.33%; 外商投资比重每提高 1%, 国内增加值变动将提高 0.05%。这意

<sup>3</sup> 构造变量时, 需要根据两个数据库中的原始数据进行, 而中国工业企业数据库在不同年份囊括的变量不同, 我们只能根据该数据库中可获得的数据进行整理。具体地, 员工受教育水平使用 2004 年的数据; 研发投入使用 2005 年和 2006 年的平均值; 人均产值使用 2002、2003、2006 年的平均值; 其余均为 5 年平均值。

表 6 加工贸易国内增加值变动的影响因素

被解释变量 解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
常数	-0.88 (1.02)	-0.92 (1.05)	-0.85 (1.10)	-0.83 (1.02)	-0.79 (0.92)	-0.80 (1.03)
<i>Processing</i>	1.23* (0.71)	1.29 (0.98)	1.20 (0.85)			
<i>Processing_M</i>				1.58 (1.04)	1.36 (0.97)	1.45 (1.12)
<i>R&amp;D</i>	0.02 (0.16)	0.03 (0.15)	0.03 (0.14)	0.10 (0.11)	0.12 (0.17)	0.13 (0.15)
<i>College</i>	0.33*** (0.12)	0.32*** (0.12)	0.36*** (0.12)	0.45*** (0.12)	0.42*** (0.12)	0.40*** (0.12)
<i>State</i>	0.15 (0.10)	0.13 (0.09)	0.18 (0.12)	0.17 (0.15)	0.20 (0.18)	0.24 (0.20)
<i>Foreign</i>	-0.52 (0.87)	-0.46 (0.75)	-0.47 (0.80)			
<i>Joint</i>				-0.33 (0.55)	-0.36 (0.51)	-0.32 (0.47)
<i>Output_PC</i>	1.03 (0.98)	1.12 (1.05)	1.08 (1.02)			
<i>Employment</i>				1.54 (0.99)	1.60 (1.08)	1.67 (1.10)
<i>Wage</i>	0.58 (1.77)	0.49 (1.35)	0.52 (1.18)	0.63 (1.75)	0.71 (1.83)	0.78 (1.92)
<i>Foreign_Inv</i>	0.05** (0.02)	0.07*** (0.02)	0.08*** (0.03)	0.10** (0.05)	0.06*** (0.02)	0.07*** (0.02)
<i>High-tec</i>		0.25** (0.12)			0.33*** (0.13)	
<i>Processing* College</i>			0.37 (0.35)			0.25 (0.27)
<i>Processing* Foreign_Inv</i>			-0.22 (0.19)			-0.37 (0.35)
调整的 R 平方	0.84	0.85	0.82	0.91	0.94	0.90
D. W.	1.92	1.88	1.87	1.94	2.01	2.05

注：括号中为标准差。\*\*\*、\*\*和\*分别表示估计系数在 1%、5%和 10%的水平上显著。下表同。

味着：一方面，行业员工的受教育水平能显著提升行业的技术水平，技术升级、行业长期发展需要训练有素的技术工人和管理人员；另一方面，越来越多的外商投资企业推动了中国相关行业的技术进步，外商投资者不再将中国简单地视为生产基地，而同时将其作为研发基地，在进行生产的过程中推动了相关行业的技术升级。

同直觉不符的是，其他的解释变量均不显著，特别地，加工贸易、行业产值、工资水平

表 7 全部贸易国内增加值变动的影响因素

被解释变量 解释变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
常数	1.52 (1.17)	-0.98 (0.89)	-0.87 (0.92)	-0.79 (0.85)	-0.94 (0.83)	-0.91 (0.78)
<i>Processing</i>	1.16 (0.88)	1.34 (1.02)	1.32 (1.39)			
<i>Processing_M</i>				1.96 (1.99)	1.54 (1.05)	1.88 (1.58)
<i>R&amp;D</i>	0.04 (0.18)	0.06 (0.25)	0.06 (0.28)	0.09 (0.13)	0.17 (0.24)	0.14 (0.18)
<i>College</i>	0.42*** (0.18)	0.53*** (0.22)	0.56*** (0.24)	0.87*** (0.34)	0.90*** (0.29)	0.88*** (0.23)
<i>State</i>	0.16 (0.14)	0.14 (0.10)	0.19 (0.15)	0.13 (0.09)	0.17 (0.12)	0.26 (0.23)
<i>Foreign</i>	-0.38 (0.60)	-0.42 (0.87)	-0.51 (0.90)			
<i>Joint</i>				-0.21 (0.22)	-0.28 (0.44)	-0.36 (0.30)
<i>Output_PC</i>	0.99 (1.05)	1.03 (0.94)	1.12 (1.02)			
<i>Employment</i>				1.47 (1.06)	1.72 (1.45)	1.75 (1.28)
<i>Wage</i>	0.46 (1.02)	0.40 (1.13)	0.58 (2.03)	0.72 (1.56)	0.78 (1.64)	0.77 (1.85)
<i>Foreign_Inv</i>	0.04** (0.19)	0.06*** (0.01)	0.11*** (0.04)	0.09** (0.02)	0.10** (0.03)	0.06*** (0.02)
<i>High-tec</i>		0.29** (0.13)			0.30*** (0.09)	
<i>Processing* College</i>			0.41 (0.15)			0.71 (0.45)
<i>Processing* Foreign_Inv</i>			-0.23 (0.20)			-0.25 (0.14)
调整的 R 平方	0.80	0.84	0.81	0.95	0.92	0.91
D. W.	1.67	1.70	1.74	1.69	1.65	1.80

等并不影响行业国内增加值的变化，并未呈现出加工贸易阻碍技术水平提升的现象 (Françoise, 2010)。我们的被解释变量是基于 Koopman 等 (2008) 根据中国各产业的投入产出关系计算的数据，并将加工贸易和非加工贸易分离，因而有理由相信，我们的计量结果具有较强的合理性，这就证伪了以往的一些研究结论。

第 (2) 列是加入高技术行业虚拟变量后的回归结果。我们发现，*College* 和 *Foreign\_Inv* 两个变量仍然显著，估计系数的取值变化不大，估计结果是稳健的。与此同时，虚拟变量 *High-tec* 显著为正，表明在考察期内，高技术行业的国内增加值比重增长高于其他行业，中

国出口产品已在技术升级的道路上迈出坚实的一步。

第(3)列是加入两个交叉项之后的回归结果。以往的很多研究认为加工贸易会制约中国制造业技术水平提升,而本文的计量结果则证伪了这一命题。在本文的框架下,回归方程中纳入的*College*和*Foreign\_Inv*两个变量显著,因而我们用加工贸易变量*Processing*同这两个变量相乘,将交叉项纳入回归方程之中,考察基准回归结果是否发生变化,以及交叉项是否显著。回归结果表明,两个交叉项均不显著,并且在控制了诸多因素的条件下,员工受教育程度和外商投资比重仍然显著。

第(4)至(6)列是变换解释变量之后的计量结果。我们以行业加工贸易额同全部制造业加工贸易总额之比,代替行业加工贸易占行业总贸易比重;以合资企业出口比重替换独资企业出口比重;以行业员工数目替换行业人均产值,重新进行回归,此时,运行的三组回归结果同之前的结果高度一致,充分表明我们的计量结果是稳健的。<sup>4</sup>

## 2. 全部贸易的国内增加值

随后,我们使用全部贸易的国内增加值(即表4中列出的“平均增加值”)变动作被解释变量,检验国内增加值变动的影响因素是否会因为考察范围的不同而产生差异。

表7的(1)列仍为基准回归结果,第(2)、(3)列分别是纳入高技术行业虚拟变量以及交叉项之后的结果。尽管被解释变量已经变换为全部贸易的国内增加值变动,但*College*和*Foreign\_Inv*两个变量仍然显著,并且此时*College*估计系数略大于表7中的估计结果,这意味着员工受教育程度对中国整体出口产品的技术升级发挥了更重要的作用。加工贸易、产值等其他因素仍不显著。

同表6一致,我们变换了三个解释变量,回归结果列于表7的(4)至(6)列之中。各变量的显著性未发生变化,意味着我们模型中包含的各因素对中国出口产品国内增加值比重的影响作用是稳健的。

## 五、结论及政策建议

从商品进出口额来看,近年来中国对外贸易结构发生了优化,技术密集度高的产品出口比重持续提高。但在外包和生产分割盛行的背景下,需要将产品的增加值分解为国内部分和国外部分。

行业的国内增加值越高,表明国内厂商对该行业产品的生产技术和工艺掌握得更好,特别是对高技术行业而言,国内增加值比重越大,在国内生产的价值链越长,越能获取更多的贸易利益,是技术升级的直接表现。

本文首先展示出各行业国内增加值比重的变化情况,再以其变化率作为被解释变量,以行业的各种特征为解释变量,包括行业的加工贸易比重、员工教育程度、产值、规模、工资水平、外商投资状况等,考察国内增加值比重(国内技术含量)的变化受哪些因素影响,从而为进一步实行赶超战略、促进中国产业的技术升级、提升中国产品出口竞争力、获取更大的贸易利益提供有益的洞察和启示。

通过定量考察中国出口产品国内含量变化的影响因素,本文发现加工贸易、行业产值、规模、工资水平等并不影响其国内增加值的变化,即并不显著影响行业技术水平。特别是加工贸易因素,并未呈现出已有研究所认为的加工贸易阻碍技术水平提升的现象。计量结果表明,一行业员工的受教育水平能显著提升该行业的技术水平,技术升级、行业长期发展需要训练有素的技术工人;一行业外商投资企业比重越高,该行业技术水平提升越明显,这表明越来越多的外商投资企业推动了中国相关行业的技术进步,外商投资者不再将中国简单地视为生产基地,而同时将其作为研发基地,在进行生产的过程中推动了相关技术的进步。与此

<sup>4</sup> 实际上,我们逐一变换解释变量进行回归,估计结果之间差异不大,感兴趣的读者可向作者索取各次回归结果。

同时,近年来高技术行业出口产品的国内增加值比重增幅高于其他产品,中国制造业已经依靠高技术行业在技术升级的道路上迈出坚实的一步。

根据以上计量结果,我们得出如下政策含义。

首先,随着世界经济一体化程度的提高,全球竞争突出表现为高科技水平的竞争,由此带来世界产业结构的调整和升级,在世界贸易格局上就表现为各国出口商品结构的知识密集化、技术密集化,在未来竞争中,最具竞争力的产业就是高科技产业或者传统产业的技术密集型生产环节,谁能在高科技产业或生产环节占有一席之地,谁就能成为赢家。

因此,一方面,中国在开展对外贸易的过程中,需要充分利用国际资源,来优化本国的要素结构、提升要素质量,进而优化本国的出口商品结构,而不是一味地出口本国已有的优势商品。只有这样,才能避免“比较优势陷阱”,才能变“静态比较优势”为“动态比较优势”,才能不断提升本国的出口商品结构以及本国在国际分工中的地位另一方面,中国应该根据未来市场需求变化和技术发展趋势,加强政策支持和规划引导,强化核心关键技术研发,突破重点领域。为促进对外贸易的持续健康发展,获取更大的贸易利益,需要积极地促进对外贸易结构调整,并且做好相应的产业结构调整,积极有序发展新一代信息技术、节能环保、新能源、生物、高端装备制造、新材料等产业,培育一批具有发展潜力的战略性新兴产业。这样才能从根本上实现中国出口产品的技术升级,证中国对外贸易的可持续发展,并获取更大的贸易利益。

第二,支持出口企业向价值链高端进行延伸。价值链越高端的环节,技术含量也就越高。出口产品技术升级就是要向产品的研发、设计、核心零部件制造以及品牌、营销服务等高附加值的环节进行拓展和延伸。出口企业转型需要大量的投入并要承担一定的风险,只做销售的出口企业的经营成本仅占销售总额的 5%,而如果要做自主品牌该比例至少要提高到 16%,因此国家要通过金融信贷支持出口企业的技术升级和转型。首先银行系统为出口企业技术升级和转型进行风险评估,给予合理的利率优惠;其次政府通过技改资金支持加工贸易企业进行设备改造和更新。

第三、鼓励外资出口企业建立本土化研发机构。外商投资企业是我国出口贸易的主体,外资加工贸易出口额占我国加工贸易出口总额的 80%左右。本文的计量结果意味着,外商投资企业对推动出口产品的技术进步具有显著的正向作用,因此,通过政策继续引导和鼓励外资在中国进行附加值和技术含量更高的生产,特别是建立本土化的研发机构。

第四,优化资源配置,促进贸易结构在区域上合理分布。贸易结构的合理布局,有利于出口产品的技术升级。近年来我国中西部城市发展较快,人口众多,资源和劳动力成本优势明显,具备承接东部地区加工贸易的条件,与此同时,随着东部地区的经济发展水平提升,资本充裕,高端技术人才不断积聚,为东部地区出口结构升级提供有利条件。

## 参考文献:

- [1] 段元萍, 1998,《出口结构升级的动因、目标及策略》,《国际商务研究》第 4 期
- [2] 樊纲、关志雄、姚枝仲, 2006,《国际贸易结构分析: 贸易品的技术分布》,《经济研究》第 8 期。
- [3] 江小涓, 2004,《全球化中的科技资源重组与中国产业技术竞争力提升》, 中国社会科学出版社。
- [4] 江小涓, 2007,《我国出口商品结构的决定因素和变化趋势》,《经济研究》第 5 期
- [5] 鞠建东、林毅夫、王勇, 2004,《要素禀赋、专业化分工、贸易的理论与实证——与杨小凯、张永生商榷》,《经济学(季刊)》第 4 卷第 4 期
- [6] 李辉文, 2004,《现代比较优势理论的动态性质——兼评“比较优势陷阱”》,《经济评论》第 1 期。
- [7] 林毅夫、蔡昉、李周, 1999,《比较优势与发展战略——对“东亚奇迹”的再解释》,《中国社会科学》第 5 期

- [8] 施炳展、李坤望, 2009, 《中国贸易结构在改善吗?——基于产品周期理论的分析》, 《财贸经济》第 2 期
- [9] 施炳展, 2010, 《中国出口结构在优化吗——基于产品内分类的视角》, 《财经科学》第 5 期。
- [10] 冼国明, 2003, 《中国出口与外商在华直接投资》, 《南开经济研究》第 1 期。
- [11] 杨汝岱、姚洋, 2006, 《有限赶超和大国经济发展》, 《国际经济评论》第 4 期。
- [12] 杨汝岱、姚洋, 2008, 《有限赶超与经济增长》, 《经济研究》第 8 期。
- [13] 杨汝岱、朱诗娥, 2008, 《中国对外贸易结构与竞争力研究: 1978——2006》, 《财贸经济》第 2 期
- [14] 杨小凯、张永生, 2001, 《新贸易理论、比较利益理论及其经验研究的新成果: 文献综述》, 《经济学(季刊)》第 1 卷第 1 期。
- [15] Gaulier G., F. Lemoine & D. Ünal-Kesenci (2006), "China's Emergence and the Reorganisation of Trade Flows in Asia", *CEPII Working Paper*, n°2006-05.
- [16] Gaulier G., F. Lemoine & D. Ünal-Kesenci (2005), "China's Integration in East Asia: Production Sharing, FDI & High-Tech Trade", *CEPII Working Paper*, n°2005-09, June.
- [17] Hummels, D., J. Ishii and K. Yi. 2001. "The Nature and Growth of Vertical Specialization in World Trade," *Journal of International Economics* 54:75-96.
- [18] Jarreau, Joachim and Sandra Poncet, 2009, "Export Sophistication and Economic Performance: Evidence from Chinese provinces" *CEPII Working Paper* No. 34
- [19] Koopman Robert, Zhi Wang, and Shang-Jin Wei. 2008. "How Much of Chinese Exports is Really Made in China? Assessing Domestic Value-Added When Processing Trade is Pervasive." *NBER Working Paper* No. 14109.
- [20] Sanjaya Lall, 2000. "The Technological Structure and Performance of Developing Country Manufactured Exports, 1985-98," *Oxford Development Studies*, pp. 337-369.
- [21] Lemoine Françoise, 2010, "Past Successes and New Challenges: China's Foreign Trade at a Turning Point." *China and World Economy*, Vol. 18, No. 3, pp. 1-23.
- [22] Lemoine Françoise and Deniz Ünal, 2007, "China and India in International Trade: from Laggards to Leaders?" *CEPII Working Paper*, n°2007-19
- [23] Rodrik, Dani, 2006, "What's so Special about China's Exports?" *China and World Economy*. 14(5): 1-19, September/October.
- [24] Romer, Paul, M. 1990, "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy*, 98(part I), pp. S71-S102.
- [25] Wang, Zhi, and Shang-Jin Wei, 2008, "What Accounts for the Rising Sophistication of China's Exports?" *NBER Working Paper* 13771, February.

附表 出口产品技术密集度划分

类别		SITC 编号
初级产品 (PP)		001,011,022,025,034,036,041,042,043,044,045,054,071,072,074,075,081,091,121,211,212,222,223,232,244,245,246,261,263,268,271,273,274,277,278,291,292,322,333,341,681,682,683,684,685,686,687
资源密集型产品 (RB)	加工农产品 (RB1)	012,014,023,024,035,037,046,047,048,056,058,061,062,073,098,111,112,122,233,247,248,251,264,265,269,423,424,431,621,625,628,633,634,635,641
	其他产品 (RB2)	281,282,286,287,288,289,323,334,335,411,511,514,515,516,522,523,531,532,551,592,661,662,663,664,667,688,689
低技术密集型	纺织服装鞋类 (LT1)	611,612,613,651,652,654,655,656,657,658,659,831,842,843,844,845

产品 (LT)		,846,847,848,851
	其他产品 (LT2)	642,665,666,673,674,675,676,6679,691,692,693,694,695,696,697,699,821,893,894,895,897,898,899
中技术密集型产品 (MT)	汽车 (MT1)	781,782,783,784,785
	加工产品 (MT2)	266,267,512,513,533,553,554,562,572,582,583,584,585,591,598,653,671,672,678,786,791,882
	机械 (MT3)	711,713,714,721,722,723,724,725,726,727,728,736,737,741,742,743,744,745,749,762,763,772,773,775,793,812,872,873,884,885,951
高技术密集型产品 (HT)	电子电气产品 (HT1)	716,718,751,752,759,761,764,771,774,776,778
	其他产品 (HT2)	524,541,712,792,871,874,881

注：数字为 SITC（第二版）编号，各编号所代表商品名称可参见 Lall（2000）或联合国统计署网站。

（<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regct.asp>）

数据来源：Lall（2000）