

中国出口技术结构与经济增长的协整关系研究

张燕平

摘要: 本文采用修正的出口复杂度指数测算包括中国在内的 48 个国家(地区)的出口技术结构,根据中国 1992~2013 年的数据构建计量模型,实证分析出口技术结构和经济增长的关系。主要结论有:中国出口复杂度有一定程度的提升,但仍然落后于大多数发达国家,经济增长水平的散点分析也符合中国经济发展水平,因此中国并不存在“Rodrik 悖论”;通过协整分析表明出口技术结构的提升是经济增长的动力之一,但反之并不成立。对此本文提出政策建议以推动出口技术结构的升级优化。

关键词: 出口技术结构; 经济增长; 协整关系

中图分类号: F752.62

文献标识码: A

文章编号: 1006-1894 (2017) 02-0046-09

2009 年世界经济危机以来,全球经济放缓,中国 GDP 增速也连续下降,2015 年更创新低至 6.9%,受国外需求大幅下降的影响,中国出口也出现萎缩。同时,在后危机时代中国外贸企业面临诸多风险,尤其 2015 年起由于外汇调整导致人民币汇率幅度出现较大的波动,对外贸易的汇率风险加大。同时中国出口产品在国际市场上遇到激烈竞争,外需低迷且结构改变使得市场份额下降,而出口市场主要集中在欧美等发达国家以及一些新兴经济体,这也使得中国所依赖的欧美市场份额急剧萎缩,沿海开放地区如珠三角地区等出现外贸企业倒闭潮,出口产品竞争力下降,中国对外贸易遇到前所未有的挑战。因此,在此背景下,中国亟需调整外贸发展方式,激发经济增长新动力,而中国出口导向型经济发展模式重视的是出口规模,学术界开始意识到一国重要的“不是出口多少,而是出口什么”,^①优化出口技术结构成为研究的重点。

中国出口贸易发展的状况也引起很多学者的关注,有种观点认为中国出口结构快速升级,出口制成品范围已经大大拓宽,出口资本技术密集型产品、高技术类产品等已经达到发达国家的专业化水平,Rodrik(2006)对中国出口复杂度指数进行测算,发现中国出口复杂度相当于 3 倍于中国收入水平的国家,而这种发展水平有悖于中国经济发展水平,因此提出中国出口具备“独特性”,即“Rodrik 悖论”。Schott(2008)也用出口相似度指标显示中国出口产品和世界发达国家具有较高重叠性。中国是否存在“Rodrik 悖论”?中国出口技术结构优化是否存在增长效应?这对于出口贸易

作者简介:张燕平,广东农工商职业技术学院讲师,研究方向:国际经济学、发展经济学。

① Rodrik,D.What Is So Special about China's Exports?[R].NBER Working Paper 2006,No.11947.

政策以及产业政策都具有现实意义。

一、文献回顾

发展中国家在发展过程中由于引进外资、对外开放等政策很难确定国内真正创造的价值,对出口结构是否具有“独特性”的争论不仅出现在中国,在印度也同样存在(Veeramani, 2012)。出口复杂度是否偏离经济发展水平目前仍存在着争论,而争论主要基于不同的测算方法从而产生不同的测算结果。其中以Rodrik(2006)、Schott(2008)为代表的学者采用出口复杂度指数、相似出口结构指数对中国进行测算后认为,中国出口技术结构和发达国家相似,这和中国经济的发展水平相偏离。丁小义(2013)、姚洋和张晔(2008)、Amiti和Freund(2010)、Koopman(2008)等对Hausmann方法进行修正,采用出口额的国内增加值为基础测算,认为这种偏离是由中国出口加工贸易及外资企业为主的贸易模式导致,而在外资比例较高的电子类产品中尤其显著,中国出口加工贸易在出口总额中比例高达50%以上,外资企业在电子通信产品领域所占份额更高,这些领域的技术附加值较高,这都会高估中国出口复杂度从而导致偏离,如果剔除这些因素,中国出口技术结构并没有位于发达国家行列,因此认为中国出口复杂度并不高(Assche and Gangnes, 2007)。而Lall(2006)、杜修立和王国维(2007)认为中国出口产品以低技术产品、中低技术产品和中等技术产品为主,中国出口贸易的整体技术水平远远低于美国和世界的整体水平,中国的出口技术复杂度和发达国家存在一定的差距,尤其在高技术密集产品行业。戴翔(2011)则研究发现中国只是在中等技术密集产品上对发达国家追赶,表明中国出口复杂度并不存在“Rodrik悖论”。

一国出口复杂度提升能否促进经济增长也开始引起越来越多的关注,这方面的研究是以Lall(2006)提出产品技术复杂度指数TSI为基础的,许多学者(Hausmann and Rodrik, 2007; Xu, 2007; 杨汝岱, 2008)对TSI指标进行不断的修正,使得相关的实证研究得到发展。Rodrik(2006)和Hausmann等(2007)研究发现出口技术结构对经济增长具有正向作用,但各个国家间存在着差异。Mursher和Serino(2011)则通过考察49个发达国家和中等收入国家1960~2005年间面板数据,指出样本国家出口结构优化对经济增长具有促进作用。Spatafora(2012)则选择制造业和服务业进行研究,他选用全球100多个国家的面板数据分析产业结构转移、经济增长和产品复杂度之间的关系,结果显示两个产业出口复杂度的提高能使平均增长率分别提升0.6%和0.4%。伍业君等(2013)以SITC四位码产品的出口数据为基础测算了154个经济体1975~2010年的经济复杂度,并分析其和经济增长的关系,而经济复杂度以出口复杂度指数为基础测算,结果显示两者存在稳健且一致的正相关关系,经济复杂度提升有利于经济增长。但这种正向作用并不适用于所有的产品和地区,即高附加值产品出口增加对经济增长的拉动作用要明显高于低附加值产品

出口,体现非对称效应(苏振东,2009)。出口技术结构促进了经济增长,但也导致了中国地区间的经济差异(戴翔,2010),而且中国出口的国内增加值并没有明显的增加(Upward,2013)。

综上所述,对于中国出口复杂度的衡量由于采用不同的方法导致测算结果存在差异,较为显著的是中国出口加工贸易影响出口数据,这样使得即使选用同样的指标也会由于对数据的不同处理而对结果产生影响,这也影响了对中国出口技术结构状况的分析以及实证研究。

二、出口复杂度测算及比较分析

本文在借鉴已有成果基础上,选取48个代表国家(地区)为样本,并利用经合组织(OECD)提供的垂直专门化率处理出口数据,剔除加工贸易方式对出口额的影响,测算各国出口复杂度指数并进行跨国比较,以了解中国出口技术结构真实水平。

(一) 测量指标及方法

Lall(2006)提出测量出口技术复杂度的TSI指标,Hausmann(2007)等考虑到经济体贸易额的权重低估贸易小国的价值,为此对权重进行了修正,建立指标EXPY,本文在该指标基础上进行修正,剔除加工贸易测算,其测算方法和逻辑如下。

首先测算具体产品的复杂度指数 $PRODY$,即该出口产品所包含的技术密集度,不论该产品是哪个国家或地区生产,其体现的技术水平是一致的,也反映了该产品的生产率。

$$PRODY_i = \sum \left\{ \left[\left(\frac{X_{in}}{X_n} \right) / \left(\frac{X_{iw}}{X_w} \right) \right] \times Y_n \right\} \quad (1)$$

其中 X_{in} 表示一国 n 的产品 i 的出口额, X_n 为 n 国的出口总额, X_{iw} 表示世界所有产品 i 的出口额, X_w 表示世界出口总额,该指数综合考虑出口产品在本国的出口总额中的比重以及世界范围所有该产品出口额在世界总出口额中的比重,设定权重为 $\left[\left(\frac{X_{in}}{X_n} \right) / \left(\frac{X_{iw}}{X_w} \right) \right]$,实际上是以各国出口产品的显示比较优势指数为权重的各国人均GDP(XU,2007),由于各个国家具体产品的生产率不能准确获得,而各国人均GDP能反映一国特定时期的生产效率,故普遍用人均GDP来代替。

由于加工贸易会高估指数,因此本文采用垂直专业化率对出口数据进行修正,各产业的垂直专业化率计为 a_i ,即出口单位产品中所包含的进口价值,而1减去垂直专业化率则为国内增加值系数 $(1-a_i)$,是出口产品中真正在国内所创造的价值,这样就能剔除出口中所包含的进口价值。在OECD数据库里提供了各经济体在1990年中期、2000年早期和2000年中期3个时间依据投入产出表计算出的各经济体各产业的垂直专业率,据此 $PRODY$ 指数可修正为 $XPRODY_i$:

$$XPROD Y_i = \sum_c \left\{ \left[\frac{(1-a_i)x_{in}}{\sum_i (1-a_i)x_{in}} \right] / \left[\frac{(1-a_i)x_{iw}}{\sum_i (1-a_i)x_{iw}} \right] \times Y_n \right\} \quad (2)$$

最后测算各国家的出口复杂度指数 $EXPY$ ，以一国出口产品在本国出口总额的比重 $\left[\frac{(1-a_i)x_{ic}}{\sum_i (1-a_i)x_{ic}} \right]$ 为权重对产品出口复杂度指数加总得出，可以反映一国出口结构所含技术水平的量化指标。

$$EXPY_n = \sum \left[\frac{(1-a_i)x_{in}}{\sum_i (1-a_i)x_{in}} \right] \times XPROD Y_i \quad (3)$$

（二）测算数据说明

测算产品的出口额来源于联合国贸易统计数据库（UNCOMTRADE）国际贸易标准分类第三次修正版（SITC.Ver3）三位码产品出口数据，共 260 种产品，时间为 1990~2013 年，选用 48 个国家和地区^①作为参考样本，它们的贸易额占世界贸易总额的 80% 以上，具有典型的意义。各国（地区）人均产出数据采用购买力平价的人均 GDP，数据来自世界银行 wind 数据库。

（三）测算结果分析

根据对样本国家和地区 1992 年、1998 年、2003 年、2008 年以及 2013 年的出口技术复杂度指数进行分析发现，中国在所有样本中排在第 34 位，位于绝大多数发达国家之后，甚至低于俄罗斯、马来西亚以及一些东欧国家，仅仅高于一些东南亚国家以及部分金砖国家。而从动态比较来看，中国在 1992~2013 年期间也是普遍低于发达国家水平，虽然高于澳大利亚，但均处于较后的位置，从比较结果可以看出中国出口复杂度和经济发展水平并没有出现“悖论”，也意味着中国的出口产品结构需要深入的优化升级。

由中国出口复杂度的动态发展来看，中国出口产品的技术水平呈现稳步增加的趋势，出口复杂度在 1992 年由 19,398.35 美元逐年上升至 2013 年的 29,249.57 美元，可见中国出口产业在不断升级，企业加强研发投入进行技术创新，使得出口技术结构也在不断优化。中国出口复杂度发展呈现阶段性特点，1992~1998 年间呈现小幅上升状态，1998~2006 年间则经历较大幅度的上升，这一阶段的增幅约为 30%，而除 2009 年由于世界经济影响出现下滑外，2006 年起则依旧保持微幅上升，至 2011 年达到最高水平，为 30,136.33 美元，自此开始逐渐下降。这也表明中国出口技术结构的优化并不是线性发展的，前期的提升优化幅度要远大于后期，原因在于早期中国出口以劳动密集型、低技术附加值产业为主，企业投入研发进行技术创新所获边际效

① 这些国家（地区）包括澳大利亚、奥地利、比利时、巴西、加拿大、智利、中国、哥伦比亚、塞浦路斯、捷克、丹麦、芬兰、法国、德国、希腊、中国香港、匈牙利、冰岛、印尼、爱尔兰、意大利、日本、韩国、拉脱维亚、立陶宛、卢森堡、马来西亚、墨西哥、荷兰、新西兰、挪威、菲律宾、波兰、葡萄牙、俄罗斯、印度、新加坡、斯洛文尼亚、南非、西班牙、瑞典、瑞士、泰国、土耳其、乌克兰、越南、英国、美国。

益较大,但随着国际市场竞争的激烈和技术创新的难度越来越大,导致技术的溢出效益减小,技术创新的边际效益也在缩小,尤其是近期中国要素禀赋发生较大的变化,产业结构调整面临较大的成本,也增加了出口技术结构优化的难度,需要系统地制定相关政策措施,从国家层面增加基础研发投入,制定政策鼓励企业进行技术创新和机制创新,为产业升级创造良好的宏观环境,从而提升国家的出口技术结构水平。

出口复杂度和经济发展水平到底呈现怎样的关系?通过对 48 个样本国家和地区的出口复杂度拟合可以看出两者之间较强的相关性(图 1),而根据要素禀赋理论,发达国家和地区往往在资本、技术密集类产品出口上具有优势,发展中国家和地区则主要集中于劳动密集、资源密集类产品的出口,所以发达国家和地区在散点图上会高于发展中国家和地区。也可看出发达国家和地区所处位置普遍高于中国,中国高于菲律宾、越南和印度等一些典型发展中国家。值得注意的是,中国和立陶宛、澳大利亚以及一些东欧国家等相近,而立陶宛和澳大利亚的人均 GDP 分别是中国的 3 倍和 5.7 倍,这也从一定程度上表明中国正在对发达国家努力追赶。综合来看,中国出口技术结构发展并没有偏离经济发展水平,因此“Rodrik 悖论”并不存在。

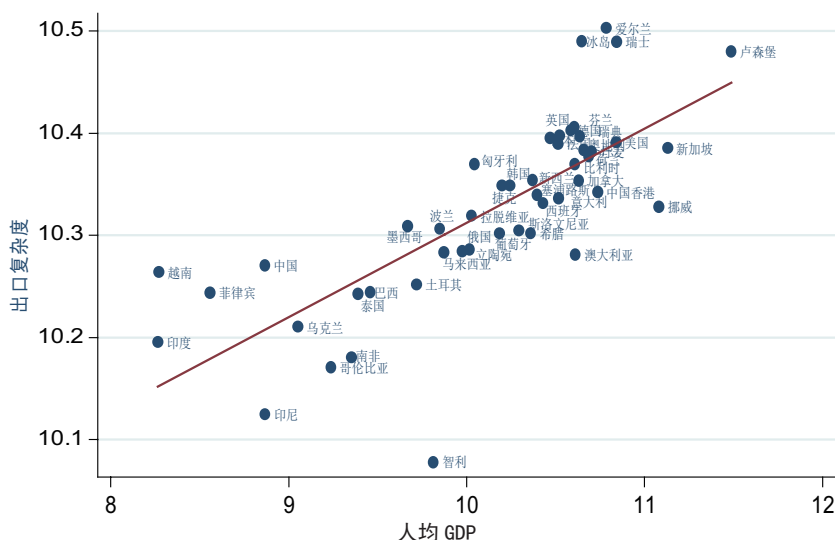


图 1 2007 年出口复杂度与人均 GDP 散点图

三、计量分析

(一) 数据来源和说明

把 1992~2013 年中国出口复杂度指数计为 $EXPY$, 测算时选取 SITC.Ver3 三位码 260 种产品, 以 48 个国家和地区为样本, 并根据 OECD 的投入产出法获得的垂

直专业化率剔除出口贸易的虚高数据测算而得，能更准确反映出口产品中的国内增加值；经济增长数据用购买力平价的人均 GDP 表示，计为 Y ，数据来源于世界银行 wind 数据库，时间为 1992~2013 年。

（二）平稳性检验

经济数据一般都是非平稳的，直接处理数据会出现伪回归，故首先需要对变量的原序列进行单位根检验以检验其是否平稳，本文运用 ADF 检验法对 $\ln Y_t$ 和 $\ln EXPY_t$ 时间序列进行平稳性检验，检验结果见表 1，原序列都不能拒绝原假设，即存在单位根，是非平稳序列，对原序列分别进行一阶差分和二阶差分检验，结果显示各序列二阶差分结果在 5% 的显著性水平下拒绝原假设，时间序列是平稳的，是二阶差分单整序列。

表 1 各变量平稳性检验

原序列	检验类型 (C,T,K)	T 值	5% 水平的临界值	P 值	平稳性
$\ln Y$	(C,0,1)	-0.292885	-3.0199	0.7732	不平稳
$D(\ln Y)$	(C,0,1)	-2.377204	-3.0294	0.0303	不平稳
$D(\ln Y, 2)$	(C,0,1)	-3.264894	-3.040	0.0052	平稳
$EXPY$	(C,0,1)	-1.157015	-3.0199	0.2633	不平稳
$D(\ln EXPY)$	(C,0,1)	-3.824712	-3.0294	0.0015	平稳
$D(\ln EXPY, 2)$	(C,0,1)	-5.753647	-3.0400	0.0000	平稳

注：(C,T,K) 中，C 表示带有常数项，T 表示带有趋势项，K 表示带有滞后阶数。

（三）协整检验

因为出口复杂度与人均 GDP 的时间序列数据经检验都是二阶单整的，如果它们的线性组合是平稳的，这说明了两者之间存在协整关系。接下来本文将采用 Johansen 检验方法，该检验方法基于 VAR 模型，在检验前先要确定模型的最优滞后期，滞后阶数的选择如下。

表 2 最优滞后阶数的选择

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	21.51073	NA	0.000299	-2.438841	-2.342268	-2.433896
1	86.76511	106.0384*	1.43e-07	-10.09564	-9.805917	-10.08080
2	87.79968	1.422543	2.14e-07	-9.724960	-9.242092	-9.700234
3	90.92061	3.511044	2.60e-07	-9.615076	-8.939061	-9.580459
4	93.79484	2.514952	3.54e-07	-9.474355	-8.605193	-9.429847
5	104.0471	6.407638	2.25e-07	-10.25588	-9.193573	-10.20148
6	117.2317	4.944242	1.39e-07*	-11.40396*	-10.14851*	-11.33967*

在检验中，如果用 AIC 和 SC 标准，则最优滞后阶数为 6。但是考虑到时序数据样本容量，这时 AIC 和 SC 准则可能需要谨慎，根据经验来看，这时滞后 1 阶基本可以得到较好的结果。

表 3 协整检验 (Johansen tests)

迹统计量检验				
没有协整关系的原假设	特征根	迹统计量	5% 显著水平临界值	概率
None*	0.985774	94.10920	20.26184	0.0000
At most 1	0.204412	4.802156	9.164546	0.3058
最大特征值检验				
没有协整关系的原假设	特征根	最大特征值统计量	5% 显著水平临界	Prob.**
None*	0.985774	89.30704	15.89210	0.0000
At most 1	0.204412	4.802156	9.164546	0.3058

表 4 协整方程

标准化的协整参数向量		
Y	$EXPY$	C
1.000000	-3.527404	26.50015
	(0.14231)	(1.43853)

由 Johansen 检验结果可以看出, 变量 Y 与 $EXPY$ 之间有 1 个协整关系存在, 由上述包含常数项与时间趋势项的协整秩检验结果表明, 有线性无关的协整向量, 根据表 4 检验结果可以得到协整方程。

$$\text{协整方程为: } Y=3.527EXPY+26.5$$

$$s.e. = (0.142)$$

根据上式可知, 变量 Y 与 $EXPY$ 之间存在长期变动趋势。

(四) Granger 因果关系检验

由上面的协整检验可知, 在 1992~2013 年之间, 经济增长与出口复杂度之间均存在长期稳定关系, 因此我们可以用 Granger 因果检验法进一步研究两者间的关系。我们已经选择最优滞后阶数为 1, 下面我们将进行检验。

表 5 Granger 因果关系检验

原假设	样本量	统计	概率
$EXPY$ 不是 Y 的 Granger 原因	21	17.7928	0.0005
Y 不是 $EXPY$ 的 Granger 原因		2.33378	0.1440

由表 5 数据可以看出, 在 1% 的显著性水平下, 因为 P 值 $0.0005 < 0.01$, 所以 $EXPY$ 是 Y 的 Granger 原因, 而 Y 不是 $EXPY$ 的 Granger 原因 (因为 P 值 $0.144 > 0.01$, 接受原假设)。

(五) VEC 误差修正模型分析

通过上述的结果我们可以发现出口技术复杂度与经济增长之间存在着长期关系, 由协整检验已经确定, 但是两个变量之间短期变动关系如何, 我们需要通过 VEC 误差修正模型来分析。

本文中所得到的 VEC 模型为: $\Delta(EXPY)_t = 0.019 + 0.092ecm_{t-1} + u_t$

其中 ecm 是误差修正项,从误差修正模型的估计结果可以看出,在以 $D(EXPY)$ 为因变量的回归模型中,误差修正项的系数为 0.092,说明当出口技术复杂度短期波动偏离长期均衡时,将以 0.092 的调整力度把非均衡状态拉回均衡状态。

四、结语

总体而言,近 20 年中国出口复杂度稳步提升,中国出口技术结构也在逐渐优化,说明中国在这 20 年间通过产业政策以及贸易政策使得出口技术结构不断优化,出口产品技术含量不断增强,出口技术结构已具有一定国际竞争力。但跨国横向比较发现,虽然中国出口复杂度水平高于一些发展中国家,但仍然落后于大多数发达国家,和经济水平相比较来看,仅和澳大利亚、立陶宛等东欧国家相近,这意味着并没有偏离中国经济发展水平,Rodrik 所提出的悖论并不存在。而通过实证分析显示,中国出口复杂度与经济增长具有较强的关联性,两者存在长期的变动趋势,且误差修正模型显示短期内两者也会趋向均衡,说明可通过优化出口技术结构促进经济增长。

在中国经济增长放缓、经济结构转型之际,中国需要抓住机遇,大力促进出口技术结构优化,使出口复杂度有质的飞跃并赶超发达国家水平,具体的对策建议有:(1)鼓励要素的流动实现资源优化配置,通过市场发挥配置效率,逐步改变要素供给结构,为出口技术结构优化提供基础;(2)鼓励企业在现有基础上进行技术改进,通过多种途径增加研发投入,改善创新机制,提高出口产品的技术含量;(3)以市场需求为导向,通过建立品牌、提升服务等增加产品的附加值,提高企业综合竞争力,满足多样化需求;(4)积极响应国家战略规划,开拓新兴市场,如以“一带一路”、“海上丝绸之路”战略实施为契机,通过市场拓展发挥规模经济,也为技术改进创造条件,通过系统的配套政策及良好的环境,为中国出口技术结构的优化提供条件,并培育成经济增长的强劲动力。

参考文献:

- [1] Amiti, M., Freund, C. The Anatomy of China's Export Growth[M].China's Growing Role in World Trade. University of Chicago Press, 2010.
- [2] Assche, A. V., Gangnes, B. Electronics Production Upgrading: Is China Exceptional?[J]. Applied Economics Letters, 2010, 17(5).
- [3] Hausmann, R., Hwang, J., Rodrik, D. What You Export Matters[J]. Journal of Economic Growth, 2007, 12(1).
- [4] Jarreau, J., Poncet, S. Export Sophistication and Economic Growth: Evidence from China[J]. Journal of Development Economics, 2012, 97(2).
- [5] Koopman, R., Wang, Z., Wei, S. J. How Much of Chinese Exports Is Really Made in China? Assessing Domestic Value-added when Processing Trade Is Pervasive[R]. National Bureau of Economic Research, 2008.
- [6] Lall, S., Weiss, J., Zhang, J. The "Sophistication" of Exports: A New Trade Measure[J]. World Development, 2006, 34(2).

- [7] Rodrik, D. What's So Special about China's Exports?[J]. China & World Economy, 2006, 14(5).
- [8] Schott, P. K. The Relative Sophistication of Chinese Exports[J]. Economic policy, 2008, 23(53).
- [9] Upward, R., Wang, Z., Zheng, J. Weighing China's Export Basket: The Domestic Content and Technology Intensity of Chinese Exports[J]. Journal of Comparative Economics, 2013, 41(2).
- [10] Veeramani, C. Anatomy of India's Merchandise Export Growth, 1993~1994 to 2010~2011[J]. Economic and Political Weekly, 2012, 47(1).
- [11] Xu, B. Measuring China's Export Sophistication[J]. China Europe International Business School, 2007.
- [12] 戴翔. 中国制成品出口技术含量升级的经济效应——基于省际面板数据的实证分析[J]. 经济学家, 2010,(9).
- [13] 戴翔, 张二震. 中国出口技术复杂度真的赶上发达国家了吗[J]. 国际贸易问题, 2011, (7).
- [14] 丁小义, 胡双丹. 基于国内增值的中国出口复杂度测度分析——兼论“Rodrik悖论”[J]. 国际贸易问题, 2013, (4).
- [15] 杜修立, 王维国. 中国出口贸易的技术结构及其变迁: 1980~2003[J]. 经济研究, 2007,(7).
- [16] 杜运苏. 出口技术复杂度影响我国经济增长的实证研究——基于不同贸易方式和企业性质[J]. 国际贸易问题, 2014, (9).
- [17] 樊纲, 关志雄, 姚枝仲. 国际贸易结构分析: 贸易品的技术分布[J]. 经济研究, 2006,(8).
- [18] 苏振东, 周玮庆. 出口贸易结构变迁对中国经济增长的非对称影响效应研究[J]. 世界经济研究, 2009,(5).
- [19] 文东伟. 中国制造业出口贸易的技术结构分布及其国际比较[J]. 世界经济研究, 2012,(10).
- [20] 姚洋, 张晔. 中国出口品国内技术含量升级的动态研究——来自全国及江苏省、广东省的证据[J]. 中国社会科学, 2008,(2).

Co-integration Study between Export Technological Structure and Economic Growth in China

Zhang Yan-ping

Abstract: This paper measures the export technological structure of 48 countries and regions with adjusted export sophistication index. It analyzes the relation between export technological structure and economic growth based on econometric model of China's data during 1992~2013. The main conclusions are the following: (1) China's export sophistication has a certain degree of improvement, but still lags behind those of most developed countries. The economic growth level of scattered point analysis also conforms to China's economic development level, so China does not feature “Rodrik paradox”; (2) the co-integration analysis shows that export technological structure of ascension is one of the engines of economic growth, but otherwise it is not established. This article puts forward policy suggestions for China to promote the upgrading of export technological structure and maintain a strong momentum of economic growth.

Key words: export technological structure; economic growth; co-integration analysis

(责任编辑: 张建华)