



国家发展和改革委员会宏观经济研究院 中国宏观经济丛书(2008)

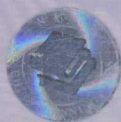
A COLLECTION ON CHINA'S MACROECONOMY(2008)

中国进出口贸易产品的载能量 及碳排放量分析

中国宏观经济丛书(2008)

Embodied Energy and Carbon Emission in China's
Export and Import Trade Products

韩文科 刘强 姜克隽等著



中国计划出版社



国家发展和改革委员会宏观经济研究院·中国宏观经济丛书(2008)

A COLLECTION ON CHINA'S MACROECONOMY

中国进出口贸易产品的 载能量及碳排放量分析

韩文科 刘 强 姜克隽 等著

中国计划出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

中国进出口贸易产品的载能量及碳排放量分析/韩文科等著. —北京:中国计划出版社,2009.4
(中国宏观经济丛书.2008)
ISBN 978-7-80242-299-5

I. 中… II. 韩… III. ①进出口贸易—商品—能量消耗—研究—中国 ②进出口贸易—商品—二氧化碳—排气—分析—中国 IV. F752.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 027704 号

中国宏观经济丛书(2008)

中国进出口贸易产品的载能量及碳排放量分析

韩文科 刘 强 姜克隽 等著

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

880×1230 毫米 1/32 5.25 印张 121 千字

2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月第 1 次印刷

印数 1—2000 册

☆

ISBN 978-7-80242-299-5

定价:12.00 元

《中国宏观经济丛书》编委会

编委会主任 朱之鑫

编委会副主任 王一鸣 陈东琪 张昌鸣 马晓河

编委会委员 (按姓氏笔画排序)

王昌林	白和金	刘立峰	刘树杰
刘福垣	张汉亚	张苏平	张燕生
杨宜勇	杨朝光	周大地	林兆木
罗云毅	胡春力	郭小碚	俞建国
聂高民	常修泽	董 焰	韩文科

本书课题组成员

课题组组长：

韩文科 国家发改委能源研究所，研究员

课题组副组长：

姜克隽 国家发改委能源研究所系统分析与市场分析
中心，研究员

刘 强 国家发改委能源研究所系统分析与市场分析
中心，副研究员

课题组成员：

庄 幸 国家发改委能源研究所系统分析与市场分析
中心，副研究员

胡秀莲 国家发改委能源研究所系统分析与市场分析
中心，研究员

总 序

《中国宏观经济丛书》是国家发展改革委宏观经济研究院从每年的课题研究报告中,选出一些为社会各界比较关注的成果,结集公开出版的。从1999年面世,至今已经是第九套。出版这套丛书,主要目的是向社会介绍宏观经济研究院的研究成果,加强与同行的学术交流,更好地为经济管理部门、经济研究部门和社会各界提供服务。

《中国宏观经济丛书(2008)》包括《调整与转型——中国发展战略和中长期规划研究》、《繁荣与紧缩——中国2003~2007年的宏观调控》、《中国产业结构变动与产业政策演变》、《中国消费与经济增长关系研究》、《投资调控的若干问题研究》、《提升高技术产业核心竞争力研究》和《中国进出口贸易产品的载能量及碳排放量分析》等7本。

由于水平和经验所限,这套丛书难免有不足之处。我们诚恳期待社会各界提出批评意见和建议,以帮助我们不断提高课题研究的水平和丛书的质量。

国家发展和改革委员会宏观经济研究院

《中国宏观经济丛书》编委会

2008年12月

前 言

改革开放以来,我国进出口贸易量不断增大,进出口贸易总额已经跃居世界前五位。进出口贸易对我国经济增长的贡献非常巨大,但同时也负载了巨大的能源消费量和碳排放量,因此,在我国当前全社会倡导节能减排的形势下,非常有必要分析研究进出口贸易中内含的能源量及碳排放量,从而为未来完善贸易结构和促进节能减排提供决策依据。

从我国对外贸易情况来看,“十五”期间我国进出口贸易增长迅速,2005年进出口贸易额是116921亿元,为2000年的近3倍,其中出口额增长了203%,年均增长24.9%。从出口结构来看,我国扮演世界工厂的角色日渐突出,来料加工性产品成为带动整个对外贸易的关键因素,某些出口产品甚至可以满足整个世界市场的需求。从出口产品品种来看,我国出口产品中绝大部分为能源投入高、产品附加值低的初级原材料产品和日用品,而且近些年这些出口产品的能源密度还在进一步增加。相比较而言,我国进口商品在品种上基本属于科技含量高、能源投入少、产品附加值高的商品,因此,我国进出口贸易相当于间接地出口了大量的能源资源。

进出口贸易的发展虽然对拉动我国经济增长、缓解就业压力、振兴区域经济发挥了重大作用,但也加剧了国内煤、电、油、运等能源资源供需和运输紧张的矛盾,并加大了国内的环境压力,尤其是出口贸易产品,它们消耗能源所带来的大量环境污染最终在国内被消化,并没有出口,这必将会对我国的可持续发展产生一定程度的影响。

为了抑制出口贸易对我国经济可持续增长所造成的不利影响,

我国政府在近些年出台了多项控制对外出口、改善对外贸易结构的政策措施,其中包含了诸多与节能降耗相关的内容,最具代表性的就是高耗能产品出口退税率的降低和对某些产品加征关税的政策。这些政策措施的实施,对改善我国对外贸易产品结构,减少对外贸易所带来的耗能量和环境排放,起到了很好的作用,在未来较长时期内将是我国调整贸易政策的重点和主要方向之一。

但即便如此,我国进出口贸易所隐含的能量量仍十分巨大,据国内相关研究的结果,约占到国内能源消费总量的 1/4。在这种背景下,十分有必要对我国进出口贸易产品的载能量和碳排放量进行详细分析,明确进出口贸易产品的载能量和载能结构,为今后相关贸易政策和措施的完善奠定良好的基础。本研究采用全生命周期的评价方法,对我国进出口贸易中主要产品内含的载能量和碳排放量进行了研究,并据此对我国未来的对外贸易政策提出了一些建议。

课题研究成果显示,2005 年中国 46 种主要的出口贸易产品的载能量加总为 3.11 亿吨标煤,占国内一次能源消耗的 13.8%;出口贸易产品中隐含的碳排放量共 2.24 亿吨碳,折合 CO₂ 排放 8.2 亿吨,约占全国碳排放量的 14.9%。由于本研究仅计算了 46 种出口贸易产品的载能量,对另外一些高载能出口贸易产品如机床、大型机械等由于产品种类过于复杂没有计算,因此,研究所计算得到的载能量仅能反映中国出口贸易的一部分。按出口金额比例看,本研究中所分析产品的出口总额仅占中国 2005 年出口总额的 22%,因此,中国每年由贸易带走的能耗量可能十分巨大。

从不同类型的出口贸易产品看,2005 年我国 4 种能源类产品的载能量为 1.08 亿吨标煤、24 种高耗能产品的载能量为 0.9 亿吨标煤、18 种大宗出口贸易产品的载能量为 1.13 亿吨标煤,分别占我国一次能耗的 4.78%、4.02%和 5.01%。从各种产品单位价值载能量看,最高的几类产品依次是煤、肥料、焦炭、电石、纯碱、水泥、原油等,最低的几类产品依次是电视机、铜材、空调、橡胶、轮胎、洗衣机、服装

等。其中,几种非传统意义上高耗能的产品如蓄电池、集装箱的单位价值载能量较高,甚至要高于一些传统的高耗能产品如玻璃、乙烯等。

2005 年我国能源类产品、高能耗类产品、大宗贸易类产品的碳排放量为 2.87 吨 CO₂、2.43 吨 CO₂、2.67 吨 CO₂,分别占全国排放量的 5.2%、4.4%和 5.25%。这些出口贸易产品单位价值内含的碳排放量也表现出与单位价值载能量一样的排序特征。

从进口贸易角度看,2005 年中国 32 种主要的进口贸易产品共带入了 4.05 亿吨标煤的能量,其中主要是能源类产品的进口,共折合标煤 2.6 亿吨,其他进口贸易产品的载能量折合标煤 1.45 亿吨。能源类产品进口中以石油为主,其载能量占能源类进口产品总载能量的 92%,而能源类产品进口加总占我国一次能源消费的比例为 11.6%。其他的进口贸易产品主要弥补了国内同类产品供应上的不足,它们的载能量加总占到了我国一次能源消费的 6.5%,客观上减少了生产这些产品在国内所带来的能耗,起到了节能的效果。

根据以上研究成果,课题组针对我国的进出口贸易提出了若干政策建议,包括:无论从节能还是应对气候变化的角度看,都应该加强出口贸易结构的调整,尽量减少出口贸易中的载能量和隐含的碳排放量;对能源类产品的出口要尽量减少;对高耗能产品的出口要加大限制力度,并根据产品载能量的不同区别对待;对大宗贸易类产品的出口仍有需要维持,但要加快产品的换代升级;对能源类产品尤其是石油产品的进口仍十分必要,但要采取各种措施提高我国石油进口体系的安全性;对进口贸易产品的规模要进行认真分析,以有利于产业的可持续增长;要通过进口贸易引进先进的技术和产品,带动国内相关行业生产力的提高等。

本课题由国家发展改革委能源研究所的多名研究人员共同合作撰写完成,是群策群力的成果。除课题组成员以外,课题组在研究过程中,在研究路线、工作内容及重点、国内相关研究方法和政策措施

设想等方面还得到了周大地研究员、白荣春司长、王永治研究员、张燕生研究员、魏一鸣教授等国内著名专家的热情指导,在此对以上专家和领导诚表谢忱。另外,本书由于时间仓促、学术水平有限,还存在很多不足之处,希望各界读者多提宝贵意见和建议。

作者

2008 年 10 月于北京

目 录

第一章 中国进出口贸易政策及其能源环境影响	(1)
一、中国进出口贸易的基本形势	(1)
二、中国出口退税政策评述	(5)
三、中国对外商直接投资的政策评述	(16)
四、从能源环境角度评述中国进出口贸易政策	(19)
第二章 中国进出口贸易载能量的计算方法	(24)
一、国内外相关计算方法介绍	(24)
二、中国进出口贸易产品载能量的计算方法	(33)
第三章 中国进出口贸易产品的生命周期能耗分析	(43)
一、能源和资源类产品载能量的分析	(43)
二、重要原材料产品载能量的分析	(49)
三、其他重要进出口产品载能量的分析	(65)
第四章 中国主要进出口贸易产品的载能量及内含碳 排放量	(74)
一、出口贸易产品分析	(74)
二、进口贸易产品分析	(84)
三、结论及建议	(91)
第五章 中国典型高耗能产品生命周期能耗研究	(97)
一、钢材产品全能耗研究	(97)
二、煤炭产品全能耗研究	(108)
三、水泥产品全能耗研究	(124)
参考资料	(142)

CONTENT

CHAPTER 1: CHINESE EXPORT AND IMPORT TRADE POLICIES AND THEIR EFFECTS ON ENERGY AND ENVIRONMENT	(1)
1. Basic situation of Chinese export and import trade	(1)
2. Review and evaluation of Chinese tax-refund policies on export products	(5)
3. Review and evaluation of Chinese policie on foreign direct investment	(16)
4. Review and evaluation of Chinese export and import trade policies from aspects of energy and environment	(19)
CHAPTER 2: METHODS FOR THE CALCULATION OF EMBODIED ENERGY IN EXPORT AND IMPORT TRADE OF CHINA	(24)
1. Introduction of current methods	(24)
2. Methods for the calucaiton of embodied energy in export and import products of China	(33)
CHAPTER 3: LCA ENERGY CONSUMPTION OF MAIN EXPORT AND IMPORT PRODUCTS IN CHINA	(43)
1. LCA energ consumption of energy and resource products	(43)
2. LCA energy consumption of key raw materials	(49)
3. LCA energy consumption of other key export and import	

products	(65)
CHAPTER 4: EMBODIED ENERGY AND CARBON	
EMISSION IN KEY EXPORT AND IMPORT PRODUCTS IN	
CHINA	(74)
1. Embodied energy and carbon emission in key export	
products in China	(74)
2. Embodied energy and carbon emission in key import	
products in China	(84)
3. Conclusion and recommendation	
	(91)
CHAPTER 5: LCA ENERGY CONSUMPTION	
OF THREE KEY ENERGY-INTENSIVE PRODUCTS IN	
CHINA	(97)
1. LCA energy consumption of steel product	
in China	(97)
2. LCA energy consumption of coal product	
in China	(108)
3. LCA energy consumption of cement product in	
China	(124)
REFERENCE	(142)

第一章 中国进出口贸易政策及其 能源环境影响

内容提要

改革开放 30 年来,中国的进出口贸易有了长足的发展,对国民经济的增长起到了举足轻重的作用。但随着经济实力的增强,我国进出口贸易已经不局限于对引进资金和吸收外汇“量”的重视,而开始注重对外贸易“质”的提高,政府出台了相关政策来扭转进出口贸易中不利于我国经济可持续发展的因素,如对出口退税政策的调整 and 对外商直接投资的相关政策。本章分析了改革开放以来中国进出口贸易以及上述两种政策的发展变化历程,从节约能源、提高能效、保护环境的角度对这两种政策的实施效果进行了分析,并在此基础上对未来如何完善类似政策、推动进出口贸易向节能、环保、可持续方向发展提出了对策和建议。

一、中国进出口贸易的基本形势

中国是进出口贸易大国,出口作为拉动我国经济的三驾马车之一,对我国经济的贡献非常大。改革开放以来,我国的进出口贸易有了长足的发展,进出口贸易总额从 1978 年的 206.4 亿美元增加到 2005 年的 14221 亿美元,增长了将近 70 倍。在此期间,除了在 80 年代初和 90 年代末亚洲金融危机时曾有下

降外,进出口总额一直以较快速度增长。特别是近几年,我国进出口的增长幅度非常快,年增长率都达到了两位数,进出口总额从2001年到2005年5年间就翻了将近3倍。

中国已经成为名副其实的国际贸易大国。我国出口总额在世界出口总额中的比重从1990年的1.8%上升到2005年的7.33%,在世界出口中由第15位跃居到第3位;进口总额在世界进口总额中的比重从1990年的1.5%上升到2005年的6.14%,在世界进口中的位次也由第16位上升到第3位。对外贸易在我国经济中仍占有举足轻重的地位,我国目前仍是典型的出口导向型经济,2005年外贸对国民经济增长的贡献率为17.9%,对外贸易依存度高达63.6%。

从我国进口产品结构看,能源资源类产品和一些高耗能产品占有相当的比重,另外一些重要的基础原材料产品如铁矿石、合成树脂等的进口量也很大。进口贸易对于弥补我国一些主要行业(包括能源生产行业)供应能力和产品结构的不足发挥了很大的作用,如我国每年进口大量的石油及石油产品,对维持我国石油供应体系的稳定发挥着重要的作用。另外,一些高耗能产品和基础原材料产品的进口,如钢材和铁矿石等的进口,除了弥补国内对这些产品在供应上的不足,客观上也减少了国内生产同样产品所带来的能源消耗和相应的环境排放。

从出口产品结构看,我国的出口贸易经历了以下三个阶段:

(1)1979~1985年:出口以自然资源性产品和初级产品出口为主,石化、食品和纺织品三类产品占了出口的绝大部分(约2/3);

(2)1986~1994年:制成品成为对外出口的主要产品,比较优势开始向非熟练劳动密集型产品和人力资本密集型产品转移,其中服装取代纺织品成为首要的出口产品。到1986年,制成品的出口额在出口总额中的比重达到了63%,2003年制成

品出口在对外贸易中的比重达到了 92%。

(3)1995 年之后,非熟练劳动力和人力资本密集型产品上的比较优势继续保持,资本和技术密集型产品的比较优势逐渐提升。主要表现是出口产品中机电产品的份额急剧增加。1995 年机电产品出口额占制成品出口的 2/3 强,在总出口中所占比例将近 30%。

中国出口产品结构中,工业制成品是主要的出口产品,2005 年工业制成品出口占总出口额的 93.6%,其中机械及运输设备占 46.23%,轻纺产品、橡胶品和矿冶产品及其制品占 17%,化学品及有关产品占 4.7%。除了出口,我国每年还进口大量的产品,包括进口大量的能源资源。我国进口产品结构中,工业制成品也占多数,2005 年工业制成品进口占总进口金额的 77.6%,初级产品进口占 22.4%,其中矿物燃料、润滑油及有关原料类产品进口就占了总量的约 10%。

无论是出口还是进口,中国对外贸易中都含有大量的能源流。

从进口贸易来看,2000~2005 年,我国几个重要的能源资源性产品如原油、铁矿砂、氧化铝等的进口规模呈现激增态势,对外依存度迅速上升。5 年间原油、铁矿砂、氧化铝的进口规模分别扩大了 1.8 倍、3.9 倍和 3.7 倍,进口依存度也由 2000 年的 30.1%、23.8%和 30.3%上升到 2005 年的 42.7%、36%和 40%,我国已经成为世界铁矿砂、氧化铝进口第一大国和原油进口第三大国。我国是能源资源量比较缺乏的国家,人均能源和资源拥有量都比较低,虽然从总量上看我国能源的自给率高于 90%,但从结构上看却面临能源的短缺。因此,随着我国经济的持续快速增长,我国对能源、原材料的需求必将不断上升,一些重要的能源和原材料的国产能力受到资源存量的限制,上升的需求将不得不依靠进口来满足。未来从国外直接进口的能源量还会增大。

从出口贸易看,我国也出口了大量的能源。由于受资金和技术水平的限制,我国在国际分工中还处于较低的层次,出口产品主要靠廉价的劳动力和较低的生产成本在国际市场上获得竞争力,由此导致在我国出口贸易中初级产品尤其是资源性产品占据了较高的比例,它们出口的同时相当于直接出口了大量的能源。另外,在我国出口结构中占据重要比例的一些产品,如机电产品虽然在生产过程中直接消耗的能源量还不是非常高,但它们本身所隐含的能量却十分巨大,这些产品的出口相当于间接出口了大量的隐性能源和碳排放量。对这些产品出口所内含的载能量和碳排放量在后面的章节中将有详细的分析。

仅从上面的分析就可以看出,我国目前已经是世界上数一数二的贸易大国,但是,我国距离贸易强国仍有很大差距,具体表现在三个方面:一是我国对外贸易结构中高耗能、高污染和资源性(“两高一资”)产品的出口量过大。20世纪80年代开始,我国政府对“两高一资”产品的出口大都采取了同其他产品一样的鼓励政策,导致过去20多年大部分“两高一资”产品的出口规模不断扩大,增长速度也连年增加,在进入21世纪后表现得尤为明显,这成为国内能源供应紧张、环境污染物和温室气体排放量增大的主要诱因之一。二是我国对外贸易结构中低附加值产品的出口比重过大,而高附加值和高新技术产品的比重过低。低附加值产品的生产是一种粗放式的资源和能源利用方式,由此使出口产品能源消费量进一步增大。虽然低附加值产品如机电、纺织、服装、鞋等在生产过程中的直接能耗与高耗能产品相比并不算高,但是,这些产品生产过程中却要消耗大量的原材料,而生产这些原材料所要直接和间接消耗的能源量十分惊人,因此,这些产品出口所导致的能源消费在我国能源消费总量中占据了相当大的比重,而且数值还在不断上升。三是我国前些年在积极引进外资和给予外资优惠的同时,