

基于碳视角的中美贸易关系实证研究

宁学敏 任荣明

摘要：作为世界上最大的发展中国家和最大的发达国家，中美两国的CO₂排放量也高居世界第一、二位。在全球减排的大趋势下，中美贸易受到气候政策的影响日益显著。本文基于内涵碳视角重新审视中美贸易关系，并对我国的贸易增长方式进行分析。得出结论：中国对美国是内涵碳排的净出口国，承担了本应由进口国美国承担的碳排放量。中国对美国存在巨额贸易顺差的同时，美国享有巨大的贸易生态利益。同时，中国贸易和经济增长方式高碳特征显著，经济增长依旧是依靠资本投入的外延增长。转变经济增长方式，变“外延增长”为“内涵增长”成为必然选择，对此，本文提出相应的政策建议。

关键词：中美贸易；内涵碳排；外延增长；内涵增长；碳关税；碳配额

一、引言

2008年的全球金融危机终结了以金融产业为主引擎的全球经济高速发展。在后危机时代如何调整经济发展战略正日益成为各国关心的问题。全球正经历着“一场由华尔街影子财富的经济到现实财富的伟大转变。”^①

据国际Wirtschaftsforum再生能源(IWR)组织于2010年8月发布的报告,2009年中美两国的CO₂排放量为74.3亿吨和59.5亿吨,居世界第一、二位。作为世界上最大的发展中国家和最大的发达国家,中美贸易受到气候政策的影响日益显著。2009年6月26日,美国国会众议院通过《2009年美国清洁能源安全法案》。该法案涉及一项以“边界调节税”命名的“碳关税”条款,法案提出将从2020年开始实施此项“碳关税”政策。(“碳关税”用意是试图针对进口产品征收特殊的二氧化碳排放关税)。2010年的联合国气候谈判坎昆会议上,从会前与会各国的悲观论调到最后的绝地反弹,通过《坎昆协议》,中国和美国的减排承诺再次成为世界关注的焦点,而中国所展现的积极减排姿态和美国所表现的强硬不作为姿态也为中美这两个最大的CO₂排放国的贸易关系发出了信号。

从表象上看,无论是2009年的碳关税还是2010年坎昆会议上美国对中国等发展中国家减排的“硬指标”规定,其针对的依然是中美贸易不平衡问题,而其深层影响更像是对中国经济的一种“围困”。在后危机时代,经济发展与资源环境的矛

[基金项目]本文研究受上海市社科规划项目(编号2011JG007-BJL873)资助。

宁学敏:上海交通大学安泰经济与管理学院 200052 电子信箱:emilyning801@yahoo.cn;任荣明:上海交通大学安泰经济与管理学院。

①David Korten《新经济的进程》p25。

盾日益尖锐,气候变化正在改变国际社会的竞争规则:以最清洁、最有效的方式为其经济发展提供动力的国家将在国际竞争中占有优势,获得控制力与话语权。美国在既得生态利益的基础上,进一步开拓其低碳技术的中国市场,希望在中美贸易中拥有更强的控制力。

我国目前正处于经济转型时期,在国内消费不足,投资过旺的情况下,出口对中国经济的影响是不言而喻的。而在全球减排的大背景下,中国经济变革与转型的目标必须将自身发展与改善全球气候有机结合。新的发展模式、贸易模式应为能促使财富的可持续积累的“低碳模式”。本文基于内涵碳视角重新审视中美贸易关系,探究了中美贸易顺差数字下的生态逆差,并对我国的贸易模式特征进行分析,以期为转型时期的中国贸易,特别是出口贸易发展模式的转变提供政策依据。

二、国内外研究现状

(一) 中美贸易现状

进入20世纪90年代后,中美贸易进入高速发展阶段。中美进出口贸易总额从1991年的141.67亿美元增加至2008年的3337.43亿美元,2009年,虽然遭受全球金融危机的影响,但贸易总额依然达到了2983亿美元,2010年随着全球经济回暖,中美贸易总额达到了3853亿美元。美国作为中国最主要的出口流向地之一,美国对华贸易逆差的不断扩大,特别是我国加入WTO后中美贸易顺差更加严峻。

2010年中国对美国出口同比增长28.3%,远高于预期。进口也远高于预期水平,同比增长31.9%。在进出口均强劲增长的情况下,中美贸易顺差达到1811亿美元,再创历史新高。

我国出口的激增意味着来自发达经济体的需求正逐渐恢复。然而后危机时代的全球经济的复苏依然举步维艰,贸易保护在今后一个相对长的时期内仍然是各主要贸易体的贸易政策主导方向。

以2009年的美国提出“碳关税”议案为例,美国提出“碳关税”议案的目标非常明确,就是借此对中国等未承担约束性温室气体减排目标的主要发展中国家,通过惩罚性关税实施贸易制裁,属于贸易保护政策。而种巨大的贸易顺差下的“生态逆差”也是不容忽视的。本文基于内涵碳视角重新分析中美贸易关系。

(二) 内涵碳排概念与文献综述

1974年,国际高级研究机构联合会(IFIAS International Federation of Institutes for Advanced Studies)明确提出了“内涵”这一概念,用以衡量某种产品或服务生产过程中直接和间接消耗的某种资源如各种能源、水资源等的总量及其排放的多种污染物。按照“内涵”概念,内涵碳排即指产品在整个生产链中所排放的碳。

基于此概念,应用单区域投入产出技术,Wyckoff和Roop(1994)研究了1984-1986年OECD6个国家英、法、德、日、美、加贸易产品中的内涵能源及碳排,说明国内节能减排政策的效果受到贸易的影响。而单区域投入产出方法成为测算的基本方法在应用中日臻完善。

随着贸易与气候问题越来越受到关注,近年来,各国学者基于各国单区域投入

产出数据开展了大量的实证研究工作来测算商品中的内涵碳排放量。如：Alcántara和Padilla（2009）基于最终产品角度对西班牙服务业的能源和碳排放进行估算，交通运输业成为西班牙能源消费碳排放量最高的服务业并提出了相应的政策建议。Reinvang和Peters（2008）应用投入产出方法分析了挪威在中国的能源消费和碳足迹，得到结论：2001-2006年，挪威在中国的碳足迹增长了将近2倍，在发展中国家的碳足迹增长了65%，而在发达国家增长了16.5%。2006年，挪威由于从发展中国家进口而“节省”了3.57亿欧元，而如果这些进口产品在欧盟国家生产的话，就会在进口入挪威时被征收这一笔额外的碳费。Sissoko和Vandille（2008），Tunc, et al.（2009），Minx et al.（2010）也应用同样的方法对分别对比利时、瑞典和巴西的内涵能源进行了测算并提出了相应的政策建议。

由于单区域投入产出法不能区分国内外产品中的技术差异，为了克服单区域投入产出方法无法区别国内外生产技术的差异，多区域投入产出方法（multi-region input-output model）被逐渐应用。多应用于双边贸易方面的碳转移问题研究。Li和Hewitt（2008）运用MRIO研究了中美贸易中的内涵能源和内涵碳，进一步发展了Shui和Harriss（2006）的计算方法，结论是2004年美国从中国进口商品相对于在美国生产这些商品可以减少约11%的碳排放量。但中美贸易增加了全球碳排总量的19%，从而得出了国际贸易导致了全球温室气体的增加。Ackerman et al.（2007）利用美日区域间投入产出关系对两国贸易中的内涵碳排进行了估算，结果显示，1995年，日美贸易使美国减少了14.6百万吨碳排，而日本只增加了6.7百万吨碳排，其减少了全球碳排7.9百万吨。并籍此结果对两国碳控制措施，如碳税等进行评估。Shimoda et al.（2008）运用MRIO研究了美国 and 9个亚太地区国家贸易中的内涵能源和碳排，得到结论：美国、中国和日本居亚太地区能耗和碳排放量的前三位。1985年，美国和日本作为主要的货物出口国，其内涵碳排报的进出口保持均衡。而从2000年后，中国出口激增，成为世界加工工厂，出口商品中的内涵碳排激增。

相较于国外在该领域的研究，我国应用内涵概念研究对贸易与碳排的关系研究起步较晚。沈利生（2007）首次利用2002年投入产出表测算了我国进出口产品的能耗，结果表明进口产品的省能多于出口产品的耗能，但是外贸产品结构的变化趋势却导致这种影响在逐渐减少。陈迎等（2008）通过测算得出了我国已成为内涵能源净出口大国的结论并提出了相应的政策建议。

而近年来，随着我国贸易与能源消耗均成快速增长的趋势，针对此课题的研究日益受到重视。齐晔等（2008）利用投入产出方法，估算了1997-2006年中国进出口贸易中的隐含碳，得出了我国向国外的碳转移数量巨大的结论。陈红敏（2009）利用投入产出方法分析了2002年中国各部门最终消费和使用中的能源和碳排放情况。

三、中美贸易实证结果

（一）研究方法与资料来源

1.投入产出方法

在投入产出表中，第*i*个产业部门的总产出 X_i ，总产出中有一部分作为中间产

品, 分别投入给 n 个部门, 供各部门补偿劳动对象的消耗, 投入到第 j 个部门的量计为 X_{ij} , 另一部分作为最终产品 \bar{Y} , 提供净出口、居民消费、政府消费、固定资产投资和存货增加。这一平衡关系可以表示为:

$$X_i = \sum_{j=1}^n X_{ij} + \bar{Y}_i = \sum_{j=1}^n A_{ij} X_i + \bar{Y}_i (i=1, 2, \dots, n, j=1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

其中 $A_{ij} = X_{ij}/X_i$ 为投入产出表中的直接消耗系数。

用矩阵表示: $X=AX+\bar{Y}$, 可推出 $X=(I-A)^{-1}\bar{Y}$, 其中 $(I-A)^{-1}$ 称为里昂惕夫逆矩阵, 体现了完全消耗。记为 \bar{B} , 其元素 $\bar{b}_{ij}(i=1, 2, \dots, n)$ 称为里昂惕夫逆系数, 它表明 j 部门增加一个单位最终使用时, 对 i 个产品部门的完全需要量。

CI_i 为单位总产出的直接碳排强度, 第 i 个部门 $CI_i = C_i/X_i$, 用矩阵表示:

$$C_{ind} = CI X = CI(I-A)^{-1}\bar{Y} = CCI\bar{Y} \quad (2)$$

$$CCI = CI(I-A)^{-1} \quad (3)$$

其中, CCI 即为单位最终消费的完全碳排强度。需要注意的是, 单位最终商品完全碳排强度是内涵排放至关重要的中间变量。通过单位完全碳排强度, 可以计算我国对美出口商品中的内涵排放量。公式如下:

$$C_{EX} = CI(I-A)^{-1}EX \quad (4)$$

此外, 在计算出口商品中的内涵排放时, 也应考虑到进口中间产品的影响。从生产的角度看, 国内生产过程的投入, 一部分来自进口的中间产品, 另一部分来自国内投入。而公式中采用的直接消耗系数矩阵 A 就包括了进口中间产品的贡献, 为消除进口中间产品的影响, 通常假定进口投入品的比例在各个部门相同且中间产品中进口的比例等于最终产品中的进口与国内生产的比例^②。

设 M 为进口系数, $D=I-M$ 为国产化系数。基于上述假设后, M 就是一个对角矩阵, 用以衡量第 i 部门对进口的依赖程度, 其中对角矩阵元素 m 根据投入产出在贸易问题中的经典算法^③, 公式如下:

$$m_{ii} = IM_i/(X_i + IM_i)(i=1, 2, \dots, n); \text{ 当 } i \neq j \text{ 时, } m_{ij} = 0 \quad (5)$$

因此扣除进口中间产品影响的出口商品的内涵碳排为

$$C_{NEX} = CCI CX = CI[I-(I-M)A]^{-1}EX \quad (6)$$

2. 碳排量的计算

本文中碳排放估算方法及各能源的碳排系数均基于 IPCC 《国家温室气体排放清单指南》。

Emissions GHG, fuel = Fuel Consumption fuel · Emission Factor GHG, fuel

$$\text{碳排放量} = \sum \text{能源 } i \text{ 的消费量} \cdot \text{能源 } i \text{ 的排放系数 } (i \text{ 为能源种类}) \quad (7)$$

3. 资料来源

数据分别源自国家统计局编制的《中国投入产出表》(2002年、2005年(延长

^②OECD的“进口的中间品流量矩阵”在数据缺失的情况下“按比例进口假设”参见“THE OECD INPUT-OUTPUT DATABASE” p12。

^③参见北京大学中国经济研究中心课题组《垂直专门化、产业内贸易与中美贸易关系》2005, 5: p9-11。

表)和2007年);中美贸易数据来自《中国对外经济统计年鉴》(2003)及《中国贸易外经统计年鉴》(2006和2008年)及联合国贸易统计网站。

由于不同数据详细程度不同,分部门的能源消费是43个产业部门加居民生活消费,投入产出表及延长表的数据取42部门,外贸进出口商品依据国际贸易分类标准(HS)共98章,在计算出口商品的内涵碳排时,为使这三个方面数据的分类标准匹配,需要将投入产出42部门合并为27个部门,其中有19部门发生进出口货物贸易,因此将这19部门贸易统计数据进行分类分析。

(二) 实证结论

就19个涉及货物进出口的部门,我们利用前面的公式输入相关数据,得到中美主要出口部门内涵碳排(见表1)。

2002年和2005年,美国作为我国第一大出口市场,其出口商品内涵碳排的份额也最高,分别为22.48%和21.22%。2007年,尽管欧盟超过美国成为我国第一大出口市场,美国的份额依然居于首位为20.2%(欧盟出口商品内涵碳排的份额为19.88%)。

以上数据表明,消费这些出口商品的国家因进口我国商品减少了其国内的碳排量,成为主要受益国,美国作为我国第一大出口市场,进口我国商品而促进了美国国内的碳减排,该结论与Shui and Harris(2006)利用1997-2003年美国投入产出数据得出的若美国从中国进口的产品在美国本土生产将致使美国碳排放提高6%的研究结论相吻合。

Li和Hewitt(2008)进一步发展了Shui和Harriss(2006)的计算方法,结论是2004年美国从中国进口商品相对于在美国生产这些商品可以减少约11%的碳排量。而此处存在着一个深层悖论:美国发达国家从中国进口商品替代本国生产,实际上减少了自身的能源需求和温室气体排放,是主要的受益方。我国是内涵能源和二氧化碳排放的净出口国,承担了本应进口国承担的碳排放量。换言之,中国在存在巨大贸易顺差的同时,却存在着巨大的“生态逆差”,美国享有巨大的贸易生态利益。

四、美国新能源技术的发展与其政策意图

美国在获得巨大的生态利益的情况下提出碳关税议案及在坎昆会议中的强硬姿态就更加耐人寻味了,“碳关税”的提议源于欧盟,美国政府直至2007年底还对欧盟的碳关税提议表示明确反对,但是,美国国会众议院2009年6月通过的《2009美国清洁能源安全法案》则试图把“碳关税”政策付诸实施。其深层次的动因便是基于国家利益的考量,利用其在新能源领域的积累的技术优势扩展其在中国的市场,提升其对中美政治和经济格局的控制力。

作为世界能源消费大国,中国的能源市场已经成为了美国锁定的首要目标。美国商务部预测,中国清洁能源市场到2020年将达到1000亿美元。与互联网等IT技术占有中国市场时的情形类似,美国出口的仍旧是它的技术和相关的知识产权。

未来10年美国政府还将投资1500亿美元建立“清洁能源研发基金”,用于太阳

表1 2002年、2005年及2007年
我国20个部门对美国出口和净出口商品中的内涵碳排

(单位:万吨)

部门	2002		2005		2007	
	出口商品的内涵碳排	净出口商品的内涵碳排	出口商品的内涵碳排	净出口商品的内涵碳排	出口商品的内涵碳排	净出口商品的内涵碳排
农、林、牧、渔、水利业	5.19	4.43	9.27	7.64	9.954	8.47
煤炭开采和洗选业	0.82	0.73	1.03	0.90	0.71	0.65
石油和天然气开采业	86.93	80.20	56.20	48.63	42.53	36.48
矿物采选业	95.33	78.99	209.12	159.01	172.52	135.82
食品制造及烟草加工业	37.99	32.61	55.25	44.97	58.86	49.01
纺织业	21.75	17.09	52.92	40.11	43.18	34.34
服装皮革羽绒及其制品业	228.38	171.91	477.63	345.97	488.58	379.56
木材加工及家具制造业	181.11	144.24	386.384	293.774	353.65	281.15
造纸印刷及文教用品制造业	17.79	14.46	45.836	35.19	51.42	41.04
石油加工、炼焦及核燃料加工业	101.31	88.60	72.67	62.62	43.93	35.18
化学工业	350.12	296.21	614.81	490.961	610.01	499.10
非金属矿物制品业	129.83	121.36	197.05	177.05	174.39	159.30
金属冶炼及压延加工业	77.21	69.79	291.80	256.53	316.51	282.02
金属制品业	244.90	198.46	560.10	436.43	547.78	445.78
交通运输设备制造业	101.40	76.24	321.41	234.51	273.18	203.87
电气机械及器材制造业	639.74	490.26	1942.01	1428.20	2004.62	1554.81
通信设备、计算机及其他电子设备制造业	505.31	310.86	1376.12	785.16	1316.55	779.63
仪器仪表及文化、办公用机械制造业	310.08	214.75	492.37	318.71	395.57	255.92
其他制造业	29.72	24.54	51.87	39.80	46.63	37.20
中美贸易中内涵碳排总计	3164.89	2435.73	7213.86	5206.19	6950.59	5219.33
中国内涵碳排贸易总计	14076.33	10850.80	33989.09	24864.92	34399.81	25816.82
占比	0.2248	0.2245	0.2122	0.2094	0.2021	0.2022

资料来源:作者根据国家统计局《中国投入产出表》(2002年、2005年和2007年)、《中国对外经济统计年鉴》(2003年)及《中国贸易外经统计年鉴》(2006年和2008年)及联合国贸易统计网站 <http://comtrade.un.org/db/> 有关数据计算而得。

注:本文将引入国产化系数后的出口商品内涵碳排做为净出口碳排,虽然由于未扣除进口的最终消费品而存在净值的部分高估,但已能较为真实的反映我国与主要贸易伙伴国之间碳排放分配情况。

能、风能、生物燃料和其他清洁可替代能源项目的研发和推广,为使用此类能源的企业提供250亿-450亿美元的税收抵免,并增加500万个就业岗位。在未来18年美国汽车燃料利用效率将提高至少1倍;美国还将提供40亿美元政府资金支持汽车制造产业升级,生产节能高效的混合动力汽车,到2015年节能车销量超过100万辆。美国还计划在未来3年内对大部分建筑进行改造,10年内将现有建筑物能效提高25%,2030年将能效提高50%,全面降低美国对传统化石能源的依赖。到2030年,美国将把传统石油消费降低35%-50%,大大减少石油进口。截至2010年初,美国新能源刺激计划已经创造了110万个就业机会,成为金融危机爆发后,美国政府促进经济复苏、创造就业岗位和吸引投资的重要领域。

由于美国在新能源产业、碳减排技术、相关知识产权等处于全球领导地位,通过碳减排在全球的普及,可以将美国由最大的石油进口国转变为最大的清洁能源技术出口国,而美国政府已挑选清洁能源业作为其与中国展开贸易冷战的最新战场^④。

五、我国贸易增长方式特征分析

中国碳排放总量的快速增长和贸易顺差的日益扩大是一致的。无论是绝对值还是增长速度,中国商品贸易所引致的内涵能源与内涵碳排都是非常惊人的,这恰好印证了中国在国际贸易中作为“世界加工厂”的独特地位,证明了外贸出口是拉动中国能源和排放快速增长不容忽视的重要因素。而“高出口、高能耗、高排放”的出口拉动经济增长模式也日益凸显出不可持续性。

(一) 我国的商品出口能耗需求与我国的能源供应能力

利用前文的测算方法对我国内涵能源的出口值进行估算,得到结果如表2所示,可以看出,我国是商品出口大国及内涵能源净出口大国,若继续保持改革开放32年来平均23.6%的出口增速,利用2005年投入产出数值关系^⑤,可以估算出,2015年我国净出口内涵能源将达到37.8亿吨标准煤,2030年将达到408.4亿吨标准煤。

而国际能源署对我国能源产量估计,到2015年我国能源产量为33.5亿吨标准煤,2030年我国的能源产量为42.29亿吨标准煤,净出口内涵能源竟将超过我国能源总产量的8倍。从世界能源生产供应看,未来20年,中国不可能从其他国家增加几倍、十几倍的能源进口。从我国能源利用技术看,也不具备跨越式发展的条件,直接从以煤炭、石油为主的能源消费进入以再生能源为主的可持续能源消费系统。因此,继续沿用“高出口、高能耗”的出口拉动经济增长模式,既是不合理的,也是不能维持的。

表2 2005-2030年我国
能源供需量及内涵能源净出口预测
(单位:亿吨标准煤)

项目	2005	2015	2030
中国能源产量	21.16	33.49	42.29
中国能源需求量	25.33	41.46	55.54
内涵能源净出口量	5.79	37.82	408.41

资料来源:中国能源需求量及产量来自IEA《2007年国际能源展望》,经作者换算加工;中国内涵能源净出口量为作者计算。

④ “Washington’s energy rift with China wins little local support” FT网。

⑤ 由于IEA相关文献中对能源的现值和预测值为2005、2015和2030年3个时点,因此本文利用2005年投入产出关系进行运算。

(二) 我国经济增长与国际碳排分配空间

2005年我国GDP总量为18.3万亿元,单位GDP的CO₂排放强度2.91吨/万元。我国经济正处于快速增长时期,按照我国学者对中国经济增长的预测,2020年我国GDP总量将达到51.9万亿元。如果维持目前的碳排强度,到2020年我国需要约151亿吨CO₂排放空间。

按照目前全球减排的主要推动者——欧盟倡导的减排目标(到2050年将大气中温室气体浓度稳定在550ppm),2020年全球排放必须控制在400亿吨。其中我国能获得的最大分配额为104亿吨,占全球的26%,这就目前分配方案中我国所能获得的最大份额。因此,如果不采取措施,到2020年我国可能会面临47亿吨的CO₂排放缺口。

表3 2050年不同温室气体浓度水平下全球排放总量及中国碳排放空间

不同浓度水平(ppm)	全球排放总量(亿吨)	中国占26%时的碳排总量(亿吨)	中国2005-2050年的年均增长空间
450	260	67.6	0.7
550	310	80.6	1.3
650	440	114.4	2.7
750	510	132.6	3.5

资料来源:刘燕华等“应对国际CO₂减排压力的途径及我国减排潜力分析”地理学报 p675-682 2008(6)。

如果维持目前的CO₂排放强度,即使2020年后经济发展速度放缓,到2050年我国的CO₂排放需求仍会高达550亿吨。按照欧盟的减排目标(550ppm),届时全球排放必须控制在310亿吨,而我国所能获得的最大配额为80.6亿吨。即使将全球温室气体排放浓度目标提高到750ppm,我国配额也只有132.6亿吨,由此产生417亿吨的排放缺口十分惊人。

通过上述数据可以看出,作为最大的发展中国家,我国正处于“重工业化”发展阶段。资源环境与经济发展、贸易发展的矛盾十分突出。“高能耗、高排放”的高碳经济特征十分显著。但能源的有限性和环境的有容性使得以化石能源为基础的我国传统工业经济体系的增长体现出了不可持续性。

六、结论与政策建议

尽管基于“内涵”视角可以重新审视中美贸易中我国巨大的顺差额,从“共同但有区别责任”角度上,我国不应承担这部分排放责任,籍此为由可以对美国政界的“中国气候威胁论”^⑥、“中国毕业生论”^⑦加以驳斥。但不可否认,我国现行经

⑥所谓“中国气候威胁论”,实质是“中国环境威胁论”的衍生,早在1994年,美国世界观察研究所所长莱斯特·布朗在美国《世界观察》杂志上就发表了《谁来养活中国——来自一个小行星的醒世报告》,该报告曾明确指出“(中国)大量燃烧煤使空气污染和酸雨日益严重,其结果不仅使中国减少了粮食产量,降低了森林的生产率,而且其危害已波及到了日本和韩国”。

⑦2009年11月哥本哈根会议间,一些发达国家一直试图重新解释“共同但有区别的责任”原则,如日本提出发展中大国与其他发展中国家是有区别的,它们应该“毕业”成为发达国家。即所谓“中国毕业生论”。

济运行模式、贸易模式具有显著的“高能耗、高排放、高污染”的高碳经济特征，以“第二产业”为主推动力的经济增长仍旧是依靠“资本投入”的外延经济增长。

从表象上看，美国等发达国家的“碳关税”等贸易措施是一种贸易“显秩序”，是对两个贸易格局的调整，而更深层次，它是对我国现行经济增长模式提出了一种挑战，低碳经济属于典型的依靠“技术积累”而非“资本积累”的一种“内涵增长”。低碳经济模式正是引导我国经济发展模式转型的“隐秩序”，摆脱以往因过于重视GDP增速而形成的失衡增长路径，为经济可持续发展注入绵绵不断的内生动力。对此，笔者提出了相应的政策建议：

1. 调低出口增长速度，内外需均衡增长

由于我国长期追求出口高增长，过分强调其增加就业的好处，而出口产品结构优化成为次要目标或空洞口号。这无形中助长了高能耗、高排放产业盲目扩大出口，付出巨大的能源消耗成本。大量出口和巨额顺差未能给国家带来应有的经济利益，反而造成资源外流、环境欠账，给未来发展留下隐患。贸易不平衡还招致他国贸易报复和制裁。因此，我国应调低出口增长速度，降低出口依存度，不以出口增长为政府考核目标，由此为淘汰高能耗、高排放出口产品创造条件。由出口导向型向大国贸易平衡战略转变，奠定国民经济可持续发展的基础。

2. 推动节能型、低排放型出口产品结构调整，大幅度降低出口商品的排放水平

从政策上鼓励低能耗、低排放产品出口，限制“两高一资”产品的出口。以出口退税政策为例，为应对国际金融危机对出口的压力，目前我国又恢复普遍性的高退税率政策，而高能耗产品占我国出口商品相当大比重，也是内涵能源大量输出的根源，普遍性出口退税不利于淘汰过剩落后产能（包括高能耗产品），应当尽快改正。

金融危机以来，我国出口大幅下滑是由西方国家消费严重紧缩造成的，提高出口退税也无法改变这种状况，反而浪费我国大量财税资金，不如把大笔退税资金用于鼓励国内消费，效果应当更明显，也能让国内消费者得到实惠。笔者认为近些年出口退税政策已是弊大于利，主张削减和取消多数产品的出口退税。在适当使用退税杠杆时，首先要取消“两高一资”产品的出口退税，抑制高耗能、高污染、资源性产品的出口；而对节能省能产品的出口，可维持较高的出口退税率。通过贸易商品结构优化减少其对气候产生的负效应。

3. 继续保持对新能源产业的政策扶持力度，发挥后发优势

我国在新能源领域相较于美国和欧洲等发达国家起步晚，但发展迅猛。以风能为例，2009年中国的风电装机新增容量居全球榜首。新能源产业的巨大发展有赖于国内对于新能源领域的巨大投资与支持。2009年，我国在新能源产业上的投资高达346亿美元。而对于未来新能源领域的竞争，欧美的优势依然十分明显，继续保持和加强对新能源产业的扶持力度，坚持自主研发也可不受制于他国。新能源是新技术，仍在成长阶段，需要出台强制的市场政策和经济激励政策，如加大对新能源的财政资金投入和税收优惠支持力度。产学研相结合，支持新能源领域先进技术的研发和产业化。此外，应考虑出台扶持新能源产业的市场立法，增强投资信心，加快该领域的进一步发展。

[参考文献]

- 陈红敏, (2009) “包含工业生产过程碳排放的产业部门隐含碳研究,” 《中国人口·资源与环境》第3期。
- 门明、张秋菊, (2010) “碳交易生产模型述评及应用探讨,” 《国际商务——对外经济贸易大学学报》第6期。
- 齐晔等, (2008) “中国进出口贸易中的隐含碳估算,” 《中国人口·资源与环境》第3期。
- Alc ntar, Padilla, (2009) “Input-output Subsystems and Pollution: An Application to the Service Sector and CO₂ Emissions in Spain,” *Ecological Economics* 68 (3): 905-914.
- Andrew, Forgie, (2008) “A Three-perspective View of Greenhouse Gas Emission Responsibilities in New Zealand,” *Ecological Economics* 68 (1-2): 194-204
- Li, Hewitt, (2008) “The Effect of Trade Between China and the UK on National and Global Carbon Dioxide Emissions,” *Energy Policy* 36 (6): 1907-1914
- Reinvang, Peters, (2008) “Norwegian Consumption, Chinese Pollution-an Example of how OECD Imports Generate CO₂ Emissions in Developing Countries,” WWF Norway, WWF China Programme Office, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway.
- Sissoko, Vandille, (2008) “Quantifying Environmental Leakage for Belgium,” International Input-Output Meeting on Managing the Environment 9-11 July, Seville, Spain
- Shui.B., Harriss.R.C, (2006) “The Role of CO₂ Embodiment in US-China Trade,” *Energy Policy* 34: 4063-4068.
- Wyckoff A.W. , Roop M.J, (1994) “The Embodiment of Carbon in Imports of Manufactured Products: Implications for International Agreement on Greenhouse Gas Emissions,” *Energy Policy* 22 (3): 187-194.
- (责任编辑 蒋荣兵)

Empirical Study on Sino-US Trade Based on Embodied Carbon Emission
NING Xue-min REN Rong-ming

Abstract: As the largest developing country and the largest developed country, the carbon emission caused by China's high-speed economic growth ranks first in the world, and the USA ranks second. Sino-US trade has been heavily influenced by domestic climate policies. Based on embodied carbon emission, an empirical analysis of Sino-US trade has been made. The results show that China has been a net exporter of embodied energy and embodied carbon emission to the USA, in other words, China is suffering a huge ecological deficit on the opposition of a large trade surplus. The embodied carbon emission in exports of China should be accounted into the USA. For instance, it has the characteristics of high-carbon emission economy, so China's economic growth should be changed from outer extensive mode to inner intensive mode. Finally, some policy suggestions on trade structure optimization are presented.

Keywords: Sino-US trade; Carbon emissions embodied in trade; Outer extensive mode; Inner intensive mode