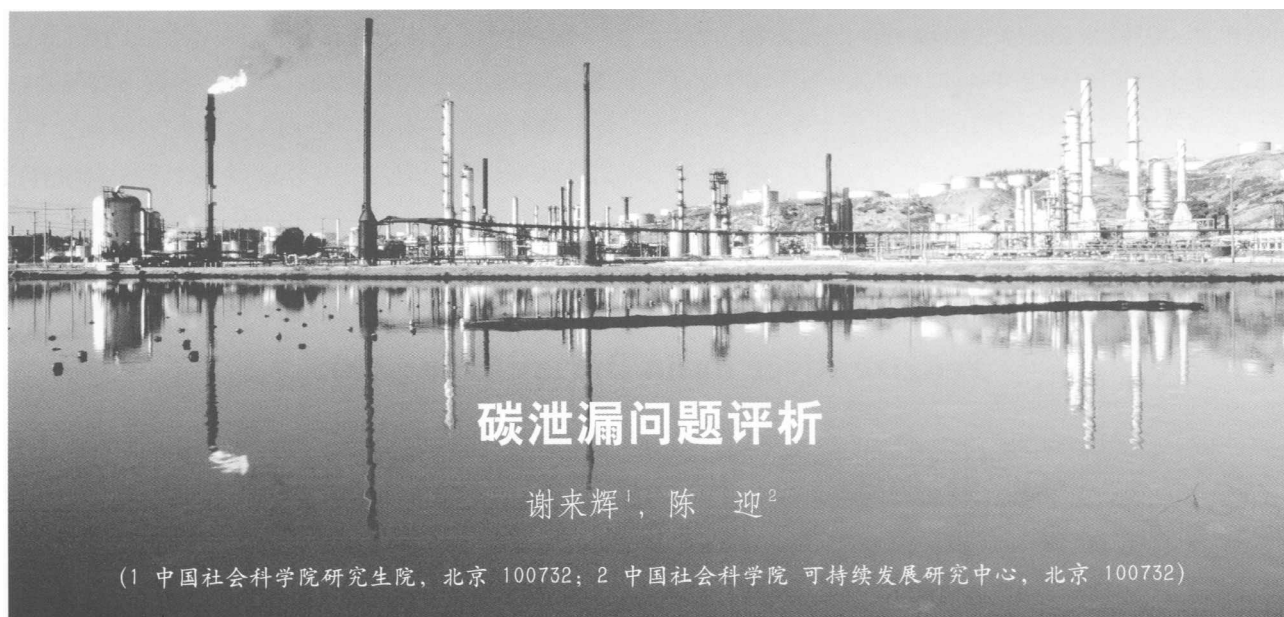


文章编号: 1673-1719 (2007) 04-0214-06



碳泄漏问题评析

谢来辉¹, 陈迎²

(1 中国社会科学院研究生院, 北京 100732; 2 中国社会科学院 可持续发展研究中心, 北京 100732)

摘要:《京都议定书》的生效,对世界经济格局和贸易流向可能产生巨大影响,而碳泄漏是描述这种影响的一个非常重要的概念。碳泄漏问题是环境与贸易冲突在气候变化领域中的体现,也是涉及国际气候制度谈判的重大政治经济问题。首先介绍了碳泄漏的概念;并对当前学术界关于碳泄漏率与流向问题进行了分析;特别从多方面分析评价了全球能源密集型产业转移对中国的影响;最后分析了碳泄漏对我国的机遇与挑战,并提出相应的政策建议。

关键词:《京都议定书》;碳泄漏;能源密集型产业

中图分类号:F061.3 **文献标识码:**A

引言

2005年2月16日《京都议定书》正式生效,标志着国际社会在应对全球气候变化挑战而采取的具体行动上迈出了第一步。随着《京都议定书》的实施,可以预见,在经济全球化的背景下,发达国家的减排行动必将对整个世界经济格局和国际贸易关系产生复杂而深远的影响。其中碳泄漏(carbon leakage)是一个核心问题,同时也是倍受关注且颇具争议的一个重要问题。

当前国内关于《京都议定书》的实施带来国际贸易和投资影响的相关研究尚不多。徐玉高等^[1]曾考虑到部分国家实施减排会通过国际间碳转移的形式对

中国的碳排放产生影响,并用投入产出法计算了中国1990年出口贸易和外资企业导致的碳排放占中国总碳排放量的比例。陈迎等^[2]认识到碳泄漏是《京都议定书》的经济影响在全球环境上的体现,并认为中国可能受到碳泄漏的不利影响。本文在跟踪国外最新的相关研究的基础上,试图从中国学者的视角来认识碳泄漏的经济和环境影响。

1 碳泄漏的基本概念及机制

所谓碳泄漏,是指在只有部分成员参与的国际联盟下,承担减排义务的国家采取的减排行动导致不采取减排义务的国家增加排放的现象。《京都议定书》规

收稿日期: 2006-11-30; 修订日期: 2007-01-20

基金项目: 中国社会科学院重点项目“中国经济低碳发展的途径与潜力分析”(2005-2007)资助

作者简介: 谢来辉(1983-),男,硕士研究生. E-mail: gavin102@163.com

定第一承诺期(2008-2012年)的减排目标只针对发达国家和经济转轨国家(即附件I国家),非附件I国家尚未承担具体的减排义务,这种规定目标必然会导致碳泄漏现象的发生。碳泄漏的产生主要是由于国际贸易和投资构成的经济传导作用。减排国家对碳密集型产品需求的减少或生产成本的增加,通过能源市场的波动以及能源产品的投资和贸易变化,会增加非减排国家生产和消费的碳密集度。具体来说,碳泄漏主要通过以下3种渠道:

(1) 能源产品的国际贸易。减排国家在较大范围内采取减排行动,可能会减少这些国家对碳密集型化石燃料(如煤,石油和天然气等)的需求,导致这些燃料在世界市场上的价格下跌,从而使非减排国家有可能扩大对化石燃料的需求,增加其温室气体的排放量。当然能源市场的结构是关键因素,其中主要的变量是化石燃料的供给弹性。碳密集型燃料的供给弹性越低,碳泄漏越大。

(2) 碳密集型产品的国际贸易。采取减排行动的国家减排政策,可能会增加碳密集型产品(如钢铁)的生产成本,降低这些商品在国际贸易中的竞争力。这将导致不采取减排行动的国家所生产的同类商品具有了相对优势。国际市场对碳密集型产品的需求就转向这些国家,国际产业发展格局和国际贸易的流向因而发生了改变,同时也增加了非减排国家的温室气体排放量。而在不同国家生产的能源密集型产品之间的贸易替代弹性系数(也被称为阿明顿弹性,Armington elasticities),将决定这种情况发生的可能性大小,系数越大,说明贸易替代也越容易发生。

从收入变化和消费的角度来看,非减排国家(如中国)由于能源密集型产品贸易条件的改善也可能增加对碳产品的需求,从而增加排放;而能源出口国,如石油输出国组织(OPEC)国家也会因为能源贸易条件恶化而减少消费和排放。

(3) 能源密集型产业的国际转移。减排政策可能降低生产要素(如资本、技术)在钢铁、水泥、建材、化工等能源密集型产业中的生产力,从而影响减排国

的经济收益。为了追求生产活动的利润最大化,减排国的企业以及跨国公司可能将投资转移到非减排国家,从而促进生产要素在全球范围内的重新配置。碳密集型产业向非减排国家的转移,必然导致更多不受控制的温室气体增排。这个过程取决于资本流动性的大小。

上述3个产生碳泄漏的渠道中,碳密集型产业的国际竞争力是核心。发达国家对碳泄漏问题非常关注,强调严重的碳泄漏将大大抵消发达国家减排行动的效果,对保护全球环境非常不利。当前,后京都国际气候谈判已经启动,稳定和扩大参与减排行动的国际联盟是首要问题。欧盟等发达国家一方面要说服未批准议定书的美国和澳大利亚重回谈判,另一方面还会不断地向发展中国家,尤其是中国、印度等排放大国施压,要求尽早承担减排义务。发达国家这样做,虽有保护全球环境的考虑,但更多的是出于保护本国产业竞争力的需要。

2 对碳泄漏问题的分析

目前发达国家的学者应用各种模型对碳泄漏进行了模拟测算。比较一致的结论认为,碳泄漏现象必然存在;但对于碳泄漏的程度以及流向则存在不少争议。

2.1 对泄漏率的不同测算结果

非减排国家的排放增加量与减排国家的减排量的比值,被称为泄漏率。泄漏率是一个相对量,描述减排国家的减排政策所带来的海外增排的边际效应。泄漏率也可以是产业层面和项目层面的,这里我们侧重国家层面的泄漏率。

不同模型由于对全球排放情景和发达国家采取政策工具的假设不同,对碳泄漏率的测算结果也存在不少差异(表1)。政府间气候变化专门委员会(IPCC)在2001年发布的第三次评估报告中指出,由于可能发生的一些碳密集产业向非附件I国家转移,以及价格变化对贸易流向的影响,可能导致的泄漏率为5%~

碳泄漏的流入对象主要是非附件I国家以及部分经济转轨国家(因为这些国家尽管是附件I国家,但由于经济衰退而且减排目标过于宽松以致不需要采取减排行动)。另外,像美国、澳大利亚等拒不签署《京都议定书》的附件I国家,如果不采取有效的减排行动,也会成为碳泄漏的流入国

表1 不同模型对执行《京都议定书》导致2010年碳泄漏率的测算结果*

Table 1 Leakage rates in 2010 associated with the implementation of the Kyoto Protocol simulated by different models

模型名称	作者	泄漏率 / %
Merge	Manne <i>et al.</i> (1998) [3]	20
EPPA-MIT	Babiker <i>et al.</i> (1999) [4]	6
G-Cubed	McKibbin <i>et al.</i> (1999) [5]	6
GREEN	OECD (1999) [6]	5
GREEN (充分利用弹性机制的情景)	OECD (1999) [6]	2
静态一般均衡贸易模型	Light <i>et al.</i> (1999) [7]	21
WorldScan	Bollen <i>et al.</i> (2000) [8]	20
MERGE 3.1	Li Yun (2000) [9]	4.8
GTAP-EG	Paltsev (2000) [10]	10.5
GTAP-E	Kuik <i>et al.</i> (2003) [11]	15
多区域世界经济 CGE 模型	Babiker (2005) [12]	130

* 除特别注明外,表中结果都是不考虑国际排放贸易的情景。另外,2000年斯坦福大学能源模型论坛(EMF)统计了一组模型计算的碳泄漏率:8%(G-Cubed模型),9%(GTEM模型),11%(Gemini-E3模型),14%(WorldScan模型),26%(MS-MRT模型),34%(MERGE4模型) [10]

20%。同时,IPCC也强调,对碳泄漏率为20%的上限是在假设没有技术转移和排放贸易等条件下得出的结果,事实上考虑到未来各国可能还会谨慎地采取各种政策手段,碳泄漏率将会远小于20%。

2.2 碳泄漏的流向

碳泄漏的发生不可避免,但碳泄漏对不同地区及不同产业部门的影响有差异,不同模型的测算结果也不同。

由能源市场可能存在的价格波动所引起的碳泄漏问题,一般都认为在非附件I国家中,能源出口国受到的损失最大,且一国经济对能源出口的依赖性越大损失也越大,如石油输出国组织(OPEC)国家;而能源进口国,如中国和印度可能因石油价格的下降而获得利益。Light *et al.* [7] 认为,由于煤炭是导致碳泄漏最严重的能源,美国和中国分别是煤炭的第一和第二大生产和消费国,故发生在中美之间的碳泄漏将最为显著。Babiker *et al.* [4] 认为,到2010年《京都议定书》对附件I国家(除东欧外)造成的经济福利损失约为GDP的0.5%~2.0%,而依赖石

油出口的中东、北非等地区的非附件I国家,经济福利损失可能达到2.4%~3.7%,某些能源进口国获益约在0.3%以内;中国、印度、巴西、韩国和墨西哥等5国将产生占全球60%以上的碳泄漏,其中中国对碳泄漏的“贡献”将达到30%。

关于减排国家征税政策可能导致产业转移的流向问题,也存在不少争议。Paltsev [10] 认为,在化工和钢铁行业征收碳税将是导致碳泄漏的主要源泉,而导致碳泄漏最多的地区是欧盟、美国和日本,主要流向中国、中东和南非等地区。他还认为,中国主要将受到日本的钢铁业,以及美国和欧盟的化工产业征税的影响。但也有学者认为 [5],大多数由于执行《京都议定书》所致的资本转移将发生在附件I国家之间,而不是流向非附件I国家,因此几乎不会产生碳泄漏。Bollen *et al.* [8] 计算的结果显示:在IPCC SRES A1(高排放)情景下,如果附件I国家各采取一定水平的单边碳税来实现减排目标,则导致对非附件I国家的碳泄漏将占附件I国家减排额的20%,约2.8亿t碳,但是这仅相当于使非附件I国家的排放比基线排放量增加了3%。

3 全球能源密集型产业转移对中国的影响

能源密集型产业的转移是碳泄漏的一种重要途径,对发展中国家的可能影响最为直接和深远,所以值得特别关注。而中国作为经济贸易和排放大国,在其中的地位值得重视。

3.1 全球能源密集型产业格局的变化

在当今经济全球化浪潮下,发达国家已经向着金融服务业、高技术产业等领域调整升级,而大多数发展中国家仍在努力推进工业化进程。在此过程中,发达国家传统的能源密集型产业向发展中国家和地区发生转移的趋势是客观存在的事实。研究显示,目前发达工业化国家(除了经济转轨中的前苏联地区)的钢铁、水泥、纸张、化肥、铝等5种重要的能源密集型产品的生产量占世界总生产量的比重均有不同程度的下降。1971-2000年,纸张所占的比重从87%下降到76%,钢铁从89%下降到57%;1981-2000年,铝从80%下降到57%,水泥从63%下降到26%;1981-1996年,氮肥从67%下降到46%^[13]。

Sijm *et al.*^[13] 对上述这5种代表性的能源密集型产品的经验分析表明,驱动发达国家能源密集型产品生产份额降低的因素,是发展中国家工业化进程导致对能源密集型产品的市场需求在增加,而不是发达国家在生产要素上的相对优势在减弱。实际上,发达国家上述产品的产量在绝对量上仍有缓慢增长,只是由于发展中国家和经济转轨国家生产量增加的速度更快,造成相对份额的下降。

3.2 气候政策对能源密集型产业转移的推动作用

为了完成《京都议定书》规定的减排义务,附件I国家开始制定一系列促进温室气体减排的政策措施。丹麦、瑞典、挪威、芬兰、荷兰等5国都已经引入碳税,而欧盟温室气体排放贸易机制也已经于2005年1月1日正式启动。执行减排政策将在一定程度上增加能源密集型产业的生产成本,可能会促使一些企业迁移到排放不受约束的非减排国家。所以,减排行动对于当前的全球产业转移具有推动作用。

不过,仅由气候政策因素并不容易引发大规模的能源密集型产业转移。气候政策引起的能源价格和生产成本的变化只能是推动产业转移的因素之一。能源密集型产业往往是国家经济的主导产业,产业关联度强,市场集中度高。这些产业一旦大规模迁出将对国家的经济发展有很大的影响,政府出于经济安全考虑常常制定针对这些行业的特殊政策,比如减免税收,来弥补减排成本对产业发展的不利影响。而且在其他条件不变时,较高的运输成本也会制约产业转移,如建材行业。欧洲氮肥业的发展也表明,当潜在的新环境技术能应用于相关产业,并能有效地克服环境保护成本的不利影响时,产业转移的几率也会降低^[14]。

虽然目前对于后京都的制度框架尚不明朗,但是可以肯定的是,国际气候制度的总方向是减排力度越来越大。而根据《公约》的“共同但有区别的责任”原则,发达国家与发展中国家承担的减排义务的差异将会长期存在,所以各种因素(不管是主观的还是客观存在的)将会共同推动能源密集型产业向发展中国家的转移。

3.3 能源密集型产业的转移对中国的挑战

中国作为贸易大国和排放大国,在碳泄漏问题中的地位非常突出。不少学者认为,中国将从碳泄漏带来的能源密集型产业的扩张中获益。Babiker^[12] 认为,假设能源密集型产业在不完全竞争市场条件下,在规模报酬递增并生产同质产品的(IRTS-HO)情景中,最大泄漏率将达到130%,而其中仅中国和印度两国由于能源密集型产业的扩张,将抵消经济合作与发展组织(OECD)在《京都议定书》规定下减排目标的80%^[12]。

其实,能源密集型产业的转移对中国具有复杂而深刻的影响。一方面,产业转移会带来资金和技术,有利于扩大就业并促进产业结构的升级,有利于中国经济的发展;但同时,它既加剧对国内能源和原材料的需求,又会带来严重的环境污染问题。因为能源密集型产品在生产过程中不仅消耗大量能源,而且也排放大量温室气体及其他污染物。

能源密集型产品生产过程中消耗的能源被称为

内涵能源(embodied energy)。中国作为世界制造业中心,每年以内涵能源的方式出口了大量能源。OECD在2003年的一项研究中发现,以内涵能源形式向OECD国家最大净出口的国家是中国,中国用于生产的排放比消费所产生的排放多10%^[15]。清华大学化学工程系生态工业研究中心对中国内涵能源出口进行的最新研究表明,近年来中国能源密集型产业的高耗能产品出口处于上升趋势。相应的出口内涵能源从2003年的5918万t标准煤增加到2004年7903万t和2005年的9002万t标准煤,增长幅度分别高达33.5%和13.9%;同时,一次性能源出口以及化工行业是主要的耗能行业,2005年中国直接出口能源8774万t标准煤,化工、钢铁、合金、纺织、轻工等相应出口内涵能源达9002万t标准煤,两者累计占2005年全国能源总消耗量的8%^[16]。当前中国每年大量进口石油等能源,石油进口的对外依存度超过40%。内涵能源的出口加重了中国的能源压力,也会加大中国对海外能源的依赖,同时使得中国因为发达国家转移温室气体排放而大大增加了减排压力。毫无疑问,气候政策推动了能源密集型产业的转移,也加重了这些不利影响。

4 对策

发达国家认为严重的碳泄漏会削弱减排的有效性,而中国是其中的最大受益者,所以往往以碳泄漏为由向中国施压。实际上如前所述,碳泄漏的程度并不确定,其影响因素也很多。总的来说,相关国家的温室气体减排行动对发展中国家的影响是温和的,碳泄漏在一定程度上存在,但是不会对全球减排行动产生太大的影响。而且碳泄漏也会给中国带来一定的负面影响,特别是能源密集型产业的转移,应该引起足够的重视。为此,我们应该采取措施,积极防范碳泄漏可能带来的负面影响。

(1) 积极参与国际气候谈判 积极主张我国作为发展中国家的权利。《京都议定书》带来的碳泄漏问题比较有限,并不像有些国家强调的那么严重。

(2) 在能源市场上,应该密切关注国际能源市场的供需变化,同时加快能源产业的市场化改革进程,

提高自身的应变能力。

(3) 在进出口贸易方面,要加强对碳密集型产品的统计和监管工作,控制在境内进行大型能源密集型产品的加工贸易,以免对我国环境和能源造成不利影响。

(4) 坚持科学发展观和新型工业化道路,加快实现经济增长方式的转变,为实现“十一五”计划的节能降耗目标采取扎实有效的行动。特别是在各级政府吸引外资方面,要加强审核监管,密切注意能源密集型产业的国际转移,不能盲目引进不利于环境和资源可持续发展的项目。

正确和全面地认识碳泄漏问题,有助于我们在参与国际气候制度谈判的过程中,维护我国作为发展中国家的权利,抵制发达国家提出的不切实际的减排要求;同时在国内,也有利于我们更好地按照科学发展观和新型工业化道路的基本要求,在可持续发展的道路上走得更好更快。 ■

参考文献

- [1] 徐玉高,吴宗鑫. 国际间碳转移:国际贸易和国际投资 [J]. 世界环境, 1998(1): 24-29
- [2] 陈迎,庄贵阳. 《京都议定书》的前途及其经济政治影响 [J]. 世界经济与政治, 2001(6): 39-45
- [3] Manne A, Richels R G. The Kyoto Protocol: a cost-effective strategy for meeting environmental objectives? [J]. Energy Journal, 2000, 21 (suppl.): 1-24
- [4] Babiker M H, Jacoby H D. Developing Country Effects of Kyoto-type Emission Restriction [R]. Cambridge, UK: MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, 1999, Report No. 53
- [5] McKibbin W, Ross M T, Shackleton R, et al. Emissions trading, capital flows and the Kyoto Protocol [J]. The Energy Journal (special issue on the Kyoto Protocol), 1999: 287-333
- [6] OECD. Action Against Climate Change: The Kyoto Protocol and Beyond [R]. Paris, France: OECD, 1999
- [7] Light M K, Kolstad C D, Rutherford T F. Coal Markets, Carbon Leakage and the Kyoto Protocol [R]. Center for Economic Analysis Working Paper 99-23, Boulder, USA: University of Colorado, 1999
- [8] Bollen J, Manders T, Timmer H. Decomposing Carbon Leakage: an analysis of the Kyoto Protocol [R]. Paper presented at the Third Annual

- Conference on Global Economic Analysis, Melbourne, Australia, 2000
- [9] Li Yun. The costs of implementing the Kyoto Protocol and its implications to China [J]. *International Review for Environmental Strategies*, 2000, 1(1): 159-174
- [10] Paltsev S V. The Kyoto agreement: regional and sectoral contributions to the carbon leakage [J]. *The Energy Journal*, 2001, 22(4): 53-79
- [11] Kuik O, Gerlagh R. Trade liberalization and carbon leakage [J]. *The Energy Journal*, 2003, 24(3): 97-120
- [12] Babiker M H. Climate change policy, market structure, and carbon leakage [J]. *Journal of International Economics*, 2005, 65: 421-445
- [13] Sijm J P M, Kuik O J, Patel M, *et al.* Spillovers of Climate Policy: an assessment of the incidence of carbon leakage and induced technological change due to CO₂ abatement measures [R]. Netherlands Research Programme on Climate Change Scientific Assessment and Policy Analysis, ECN report ECN-C-05-014, 2004
- [14] 赵细康. 环境保护与产业国际竞争力: 理论与实证分析 [M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2003
- [15] Ahmad N, Wyckoff A. Carbon Dioxide Emissions Embodied in International Trade of Goods [R]. STI Working Paper 2003/15, OECD. <http://www.oecd.org/sti/working-papers>
- [16] 易蓉蓉, 周丽. 降低能耗须控制“隐性能源出口”[N]. *科学时报*, 2006-11-07

A Review and Analysis on Carbon Leakage

Xie Laihui¹, Chen Ying²

(1 *Graduate School of Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China*; 2 *Research Center for Sustainable Development, Chinese Academy of Social Sciences, Beijing 100732, China*)

Abstract: The implementation of the Kyoto Protocol would exert great influences on international trade and economy, and carbon leakage is one of the most important conceptions that describe these influences. Researching on this issue will help us to understand the future influences of the Kyoto Protocol better, especially for the interests of China. The issue of carbon leakage not only embodies the conflicts between environment and trade, but also reflects the important political economic nexus involved in international climate system negotiations. This paper introduces the definition of carbon leakage at first, summarizes literatures on the magnitude of leakage rates, regional contribution and important determinants, analyzes empirically the role of climate policies in the relocation trends of energy intensive industries, and finally discusses both benefits and challenges that the carbon leakage would possibly bring for China and gives some suggestions.

Key words: Kyoto Protocol; carbon leakage; energy intensive industry