

经济手段在全球气候保护上的应用

孙昌华

一、全球气候改变的背景和现状

世界各国燃烧煤炭和石油等古生矿物能源,人为地排放出大量二氧化碳,引起温室效应,造成全球气候变暖。全球气候变暖有可能造成两极冰雪融化、海平面上升、旱涝、飓风等自然灾害频繁,从而给人民生命财产带来巨大损失。地势较低的岛国和一些沿海地区包括我国的广东、上海有可能被淹没。据一些工业化国家的大保险公司统计,近年来用于自然灾害的赔偿费成倍增加。比如,美国用于自然灾害的赔偿费在1984至1988的五年间每年平均15.2亿美元。而在1989至1993的五年间每年平均赔偿87.6亿美元,增长近6倍。^①因此,西方保险业开始对地球变暖可能造成的气候变化和联合国气候变化框架条约缔约方政府间的谈判极为关注。

从西方工业革命1860年至今,大气中二氧化碳含量从286ppm上升到目前的近360ppm。联合国政府间气候变化专门委员会最近的一份报告确认人为排放二氧化碳引起全球气候变暖。专家们认为大气中二氧化碳含量达到600ppm时是触发灾难性气候变化的临界点。据专家估计我们还可以比较安全地人为排放3000亿吨二氧化碳。现在全球二氧化碳年排放量近60亿吨,被海洋和森林吸收30亿吨后净排入大气30亿吨。如果按这个速度我们还有100年就达到触发灾难性气候变化的临界点。由于世界经济发展的需要,二氧化碳等温室气体的排放量每年仍在上

升。因此,尽早就削减二氧化碳排放量达成协议成了国际社会的当务之急。

世界上大多数国家和地区对全球气候变化都十分重视,倾向于提早采取谨慎的措施减缓和防止灾难性的气候变化。但由于工业化国家和发展中国家在现有碳排放量、人口、财富等方面存在很大的差距,要找出一个可以被气候变化框架公约缔约各方都能接受的、公平合理的方案很困难。目前,大气中二氧化碳含量增加的主要部份是由工业化国家造成的。据统计,1990年世界碳排放量为57亿吨,其中71%是由美国、其他经济与合作发展组织国家、前苏联和东欧等工业化国家排放的。但由于工业化国家的经济增长速度减慢,一些发展中国家经济高速增长,到2100年,工业化国家排碳量所占比重将会降到50%以下(见图1)。

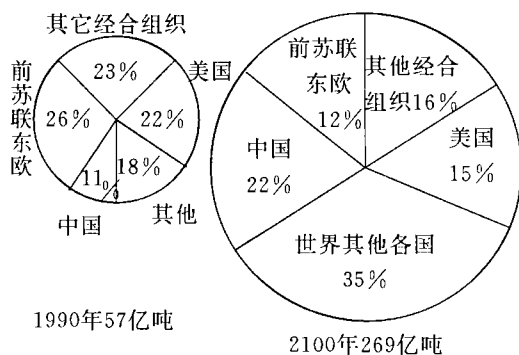


图1 在不采取削减措施下的世界排碳量^②

如图1所示,中国目前已是发展中国家中温室气体排放量最高的国家。随着高速的

经济增长和以煤为主的能源结构,我国有可能发展成为世界上最大的二氧化碳排放国。因此中国在世界气候会议谈判中占有举足轻重的地位。

二、公平与效益

如果我们将联合国气候变化框架公约缔约的 160 多个国家简化为二方即工业化国家和发展中国家,世界气候会议谈判中的主要矛盾就变为现在发展中国家认为工业化国家对当前的全球气候变暖应负主要责任。因此,工业化国家应该削减碳排放量,降低能源消费,向发展中国家提供资金、转让清洁技术。工业化国家虽然承认他们应该承担主要责任,但希望降低削减碳排放量的成本。一些工业化国家强调发展中国的碳排放量在不远的将来会有很大的增长,因此也应该承诺削减碳排放量。

如何公平合理分配全球二氧化碳排放许可量(削减量)呢?近年来世界各国的专家学者和政府代表对这个问题进行了广泛的研究和讨论。下面介绍 15 种“公平合理”的分配方案。^③

1. 在就全球排放总量达成协议后按人口平均分配排放量(发展中国家得多)。
2. 在全球排放总量确定后按单位 GDP 分配排放量(富国得多)。
3. 各国一律削减一个商定的百分比。比如,所有的国家一律削减 20% 的排放量(目前排放量高的国家得多)。
4. 按贫富程度分配排放许可证。最穷的国家得证最多。通过富国向穷国购买许可证来引导资金流向穷国。
5. 按人均消费古生矿物能源的反比分配。
6. 在确定削减排放量的总成本之后,把削减费用分摊到各国使削减成本占现有国民收入的比重在所有的国家中相等(富国多付,穷国少付)。
7. 在确定削减排放量所需总成本之后,将削减费用分摊到各国使削减成本占现有排放量的比重在所有的国家中相等(排碳多的多付)。
8. 由国际机

- 构组织市场拍卖排放许可证。出价越高得证越多。然后将所得款项分配给穷国。
9. 把排放总量定为环境吸收温室气体的最大能量然后按人口平均分配排放许可。超过许可量的国家付罚款。款项用来帮助发展中国家引进技术。
10. 把过去历年排放量累计起来做为排放许可量配额在发展中国家和工业化国家中对半平分或按人口平均累计排放量分配。
11. 在总量确定后,将人口和现排放量按一定比例合并计算然后进行分配。
12. 把国家分成组。组与组之间用不同的分配方案,各组之内使用同一分配方案(类似蒙特利尔协议修正案规定的工业化国家于 1996 年全部停止使用臭氧层消耗物质,发展中国家享有 10 年宽限期)。
13. 对因削减排放量受到净损失的国家进行补偿。
14. 削减排放量以最大限度地增加环境价值为标准。
15. “坎申”规则(KANTIAN RULE):每个国家自选一个削减目标。在假设世界各国实行统一的削减标准的条件下,这个自愿削减量至少要等于自己认为合理的其他国家应该减削的排放量。

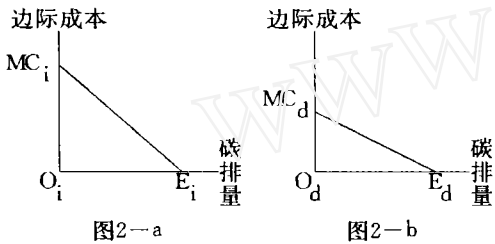
以上各种“公平合理”分配削减二氧化碳排放量的方案代表了不同国家的利益和不同的伦理观念。他们大都以全球碳排放总量的确定为前提。经济学家对其中几种方案的效益进行了测算。结果表明坎申规则比较容易使得各方接受。这个方案能使缔约各方在保护本身利益的基础上追求公平合理与合作,并具有结合制定削减排放量与分配方案为一体和简单易懂的优点。问题在于如何保证达到气候保护所需的削减量。

三、市场经济激励手段的应用

在各方意见难以统一的情况下,市场经济激励手段——国际排碳许可证交易被提出来作为兼顾效益与公平的方法。排污许可证交易的最早是在 70 年代由美国联邦环保局提出来的。美国清洁空气法规定的空气污染治理措施使得企业的成本大幅度上升。另

一方面新建和扩建的企业又受到限制。排污许可证交易受到企业欢迎。企业可以灵活自主地执行环保法规并能降低削减排污量的成本。从政府环保机构的角度来看,许可证交易缓解了环境保护与经济发展的冲突因而减少了执法的阻力。但多数环保主义者对排污许可证交易持批评态度。他们认为许可证交易最多只能维持大气质量的现状,不利于进一步改善空气质量。

二氧化碳排放许可证交易在国际气候保护上的应用是一个新鲜事物。这个方法的基本思路在于兼顾效益与公平。一方面工业化国家可以通过购买排碳许可证来降低削减碳排放量的成本;另一方面,发展中国家可以售出排放许可证引进清洁、节能技术。下面从西方经济学的角度介绍为什么说工业化国家和发展中国家都能从排碳许可证交易中得益。



工业化国家碳削减边际成本曲线

发展中国家碳削减边际成本曲线

图 2-a 和图 2-b 代表工业化国家(也可是一个企业)和发展中国家(也可是一个企业)的碳削减边际成本曲线。边际成本在这里是指在其他生产条件不变的情况下减少每一单位(例如 1 吨)二氧化碳排放量所需要的费用。这里所用的边际成本概念与厉以宁教授所讲的边际机会成本相同,即边际生产成本、边际使用者成本和边际外部成本之和。^④ 边际成本曲线表示了削减碳排放量与削减排放量成本的关系。工业化国家现有排放量用 O_iE_i 来表示。 MC_i 代表工业化国家的边际成本。发展中国家现有排放量是 O_dE_d , 边际成本用 MC_d 表示。我们注意到发展中国家的边际

成本曲线斜率比工业化国家曲线的斜率低。也就是说每减少一个单位的二氧化碳的费用在发展中国家比工业化国家低,一般来说减少单位产品或产值耗能在发展中国家很有潜力,成本相对来说比较低。

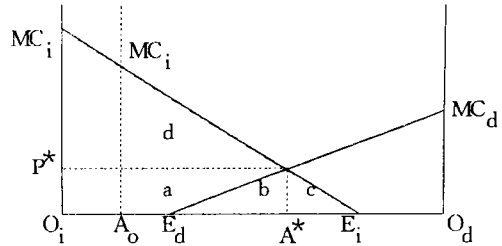


图 3 国际排碳许可证交易的供给曲线(MC_dE_d)和需求曲线(MC_iE_i)

如果我们再加上二个假设条件即框架公约缔约各方对全球排放总量和分配许可证方案达成协议,图 3 就可以用来表示许可证交易的供求关系。图 3 是将工业化国家和发展中国家碳削减边际成本曲线图 2-a 和图 2-b 重合起来。工业化国家的边际成本曲线 MC_iE_i 代表排碳许可证需求曲线。发展中国家的边际成本曲线 MC_dE_d 代表许可证供给曲线。横座标 O_iO_d 代表全球碳排放总许可量。 A_0 代表许可证分配的基点。 O_iE_i 是工业化国家的现有排放量。工业化国家得到的排放许可是 O_iA_0 , 因此工业化国家需削减 E_iA_0 。发展中国家现有排放量是 O_dE_d , 所得排放许可量是 O_dA_0 。发展中国家可以继续增加排放量和转让出售一部份排放许可。

在没有交易的情况下,工业化国家用于削减二氧化碳排放量的成本等于边际成本 $\times$ 削减量(价格 $\times$ 数量)也就是边际成本 MC_i 曲线下的三角形面积: $1/2(MC_iA_0 \times E_iA_0) = a + b + c + d$ 。假如我们允许许可证国际交易,工业化国家愿意付出高出发展中国家边际成本的价格购买排放许可 A_0A^* , 在完全竞争的条件下,许可证市场的平衡价格等于 P^* 。 P^* 是在 MC_i 和 MC_d 两条边际成本曲线(供求曲线)相交即供给等于需求的条件下取得

的。

发展中国家以 P^* 的价格售出排放许可 A_0A^* , 收入等于 $a+b$ 。发展中国家削减排放量花费 b , 因此净得利润是 a 。工业化国家在国内削减 E_iA^* (因边际成本 MC_i 低于 MC_d) 花费 c , 购买许可证付出 $a+b$, 共计成本是 $a+b+c$ 。与无许可证交易的情况相比, 工业化国家节省了费用 d , 发展中国家净得利 a 。

上面的图解是一个静止的分析。随着时间的推移, 科学技术和经济的发展会使得碳排放量和削减成本起变化。比如再生能源技术的推广可以使边际成本曲线的斜率降低。因此削减同样数量的碳排放, 成本就降低了。一般来讲, 由于技术和能源替代品的限制, 短期边际成本曲线比长期成本曲线斜率高。

从另一方面看, 发展中国家经济发展碳排放量增加, 边际成本曲线会向上移动。这些变化会引起图 3 中所示的许可证交易的价格、利润和双方得利的大小的变化。再有, 交易所带来的利润的大小与全球排放总量限制也有直接关系。如果总排放量设计得过大, 许可证不稀缺, 价格上不去, 交易所带来的利润也就很小。一般来说, 总量限制越严, 许可证交易价格越高, 卖方获利越大。 A^* 代表了碳排放量在交易后的分配。这是否公平合理是上图所不能回答的问题。

以上经济学的分析有一个重要的不足之处, 即西方经济学的分析常常偏重于纯经济效益的讨论而有意无意地避免讨论在实施某种经济政策时行政体制、文化、历史背景的限制。另外, 测算边际成本曲线所需要的数据信息有可能不全。因此参加许可证交易所获得的效益测算就具有不确定性。根据美国、西德、加拿大等国实施排污许可证交易的实践来看, 在环保领域里市场经济激励手段一般是作为法制和行政管理的辅助手段。特别是美国二氧化碳许可证在芝加哥商品期货市场上市是最近 2、3 年内的新尝试。因此, 国际碳排放许可证交易最好是在政府间谈判对全球排

放总量达成协议后, 在小范围、地区试验以积累市场交易的经验。美国二氧化碳许可证交易的经验也可以为国际许可证市场交易提供借鉴。

四、联合实施

关于联合实施 (Joint Implementation) 的问题, 发展中国家和工业化国家一直在进行激励的争论。为了达成协议, 1992 年气候变化框架公约 4.2 条提到工业化国家“可以同其他缔约方联合履行这些政策和措施”。但联合实施的标准仍然需要缔约方大会讨论。近年来, 各方代表和专家学者对联合实施进行了认真的探讨。下面先从西方经济理论的角度来看联合实施的问题。

严格来讲, 国际碳排放许可证交易也是联合实施的一种。由于全球排放总量控制需要发展中国家也做出承诺, 这就需要对框架公约进行重大修改, 不现实。因此, 对联合实施的争议主要集中在有削减承诺的工业化国家与暂无削减承诺的发展中国家之间联合实施削减二氧化碳排放。具体做法是由工业化国家出资和转让技术在发展中国家实行碳排放削减项目。工业化国家可以取得一定的排放许可量 (抵销工业化国家削减碳排放量的部份承诺)。从图 3 来看, 实行国际许可证交易的主要障碍在于确定 O_iO_d 的长度 (全球排放决量) 和 A_0 的位置 (排放许可证分配额)。联合实施试图回避这两个难题。

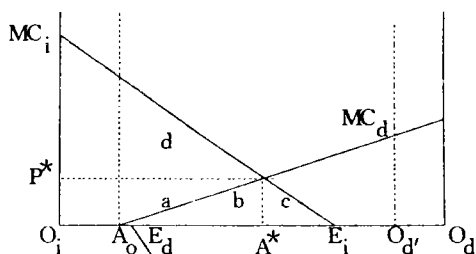


图 4 联合实施项目中的供给和需求曲线

图 4 中横坐标部份长度用虚线, 以表示全球碳排放总量的不确定性。排放许可量的

分配基点 A_0 定在与 E_d 相同的位置上。^⑤ 发展中国家现有排放量是 $O_d' E_d$, 发展中国家不需做出承诺削减碳排放量。我们以 $O_d O_d$ 为环境最大容量, 随着时间的推移, 发展中国家的排放量增加, O_d' 向 O_d 靠拢。工业化国家现有排放量 $O_d E_d$, 需减排 $E_d A_0$ 。工业化国家在本国内削减 $E_d A^*$, 向发展中国家转让技术, 在发展中国家削减 $A^* E_d$ 。市场平衡价格应为 P^* 。从现在试行的二个联合实施项目波兰火电厂煤转气改造和墨西哥二城市节能日光灯的推广使用情况来看, 联合实施项目的价格是在双边谈判中协商达成的。^⑥ 成交价格不一定等于在双方边际成本相等时形成的市场平衡价格 P^* 。

虽然没有交易市场, 谈判中的双方各自都有一个保留价。买方(工业化国家中国际环保组织)不能支付高于其在国内削减同量二氧化碳成本的价格。卖方(发展中国家)可以接受的最低价不能低于削减二氧化碳排放项目所需的费用。双方谈判的价格还会受到双方对框架公约谈判进程预期结果的影响。两国在国际政治、经济关系中的力量对比, 以及其他国家对联合实施项目的需求和供给也会给谈判价格带来影响。如果买方(工业化国家)在谈判中占有优势, 联合实施所带来的利润会被买方拿走。而卖方只得到边际成本价格。从这个意义上讲, 多边市场交易有可能优于两方谈判的结果, 更公平也具有更高的效益。

通过较长时间的激烈辩论和探讨, 框架公约缔约各方终于在 1995 年 4 月柏林世界气候会议的最后时刻就联合实施达成一项协议。^⑦ 协议规定从现在到 1999 年之前为联合实施的试行阶段。在试行期内工业化国家之间(附件 1 国家包括俄罗斯和东欧各国)可以试行联合实施。如果非附件 1 的发展中国家提出要求, 也可以在双方自愿的基础上与附件 1 国家试行联合实施。在试行期内工业化国家不能通过联合实施来抵销工业化国家削

减排量的承诺。联合实施所提供的资金和技术转让必须是在框架公约承担的义务之外和在现有官方发展性援助之外。联合实施必须经参加项目的国家政府批准并符合该国环境和经济发展的优先需要。

柏林协议反映了工业化国家与发展中国家相互依存相互制约的关系。气候保护需要全球各国的合作。工业化国家可以利用联合实施来降低削减二氧化碳排放量的成本和使发展中国家参加削减二氧化碳排放的行动。发展中国家需要资金和技术来提高能源利用效率从而促进持续性发展。联合实施最大的优点在于它利用经济手段来回避缔约各方在总量限制和公平合理的分配排放许可量上的重大分歧。柏林联合实施协议是综合了反对派和支持者二方的意见所形成的一个暂时的过渡方法。试行期内项目实施的具体情况将为下一步讨论联合实施是否能够成为议定书的一个部份提供宝贵的实践依据。

柏林会议的另一个成果是与会国一致同意目前工业化国家所承诺的到 2000 年把碳排放量削减到 1990 年水平是远远不够的。工业化国家应开始对 2000 年以后的碳排放削减根据 2005、2010、2015 的时间表做出具体数量上的承诺。以 36 个国家组成的小岛国联盟进一步提出在今后的谈判中将工业化国家所做出的新承诺与联合实施结合起来。^⑧ 这个提议的主要思路是一些发展中国家如中国、印度、阿根廷、巴西等国二氧化碳排放量增长很快, 到下个世纪初年排放量可能超过一些工业化国家。但发展中国家有必要继续以消除贫困和发展经济为主要目标, 做出削减碳排放的承诺不现实。因此, 联合实施成了唯一可以使发展中国家参与削减二氧化碳排放量但又不必做出承诺的折衷办法。小岛国联盟还提出工业化国家(附件 1)与发展中国家(非附件 1)联合实施应持谨慎的态度, 在抵销数额上必须严格掌握。工业化国家从联合实施中所得到的排放许可应该只是新承诺的

一小部份。比如1%—5%。具体百分比仍有待于经济和环境分析的结果。

五、结论和建议

中国是能源消耗和二氧化碳排放大国,这就决定了我国在世界气候保护会议中具有举足轻重的地位。没有中国的参加,任何协议将失去意义。但同时这也使中国在不远的将来负有较重的国际环保义务。我国人口众多,资源短缺,人均用煤量和二氧化碳排放量低于世界平均水平。我们一方面要保持经济增长,另一方面要向新的发展模式转变。新的发展模式的一个重要成份就是提高能源利用率和降低环境污染。我国积极参与国际气候保护可以从降低单位产值能耗,提高能源利用率入手,这样既促进了我国向新的经济发展模式的转变又为保护全球环境做出了贡献。我建议中国在坚持维护发展中国家整体利益的原则下,对与工业化国家联合实施削减二氧化碳排放量的可行性着手进行研究。这样我们可以处于主动地位。在时机合适的时候我国可以引进外资进行节能改造促使我国经济向集约型转化,同时在国际上承担我们应尽的义务。

联合实施的项目是否可以考虑中小火电厂节煤改造。中小火电厂耗煤高、污染大,国家每年多烧上千万吨煤造成巨大浪费和污染。虽然国家的政策是“以大代小”,但由于电力紧缺和职工就业问题,中低压机组在很长一段时间还需要发挥作用。在有需要的地方可以进行中压机组热电联产的改造。联合实施项目可以引进资金、购买清洁燃煤技术设备。还可以引进资金组织国内外科技人员进行适合我国国情的节能改造技术的开发和推广。

1998年第三届气候变化框架公约缔约国大会将在日本举行。届时将讨论气候变化议定书的签署。从现在到1998年是一个重要的准备工作阶段。日、美两国均对联合实施持

积极态度。我国是否可以考虑在吉林、辽宁等地选择节能改造的研究项目在东亚地区与日本(或日本和韩国)进行联合实施,或在亚太地区与日、美两国试行联合实施项目。

火电厂节煤改造不仅对削减二氧化碳排放,全球气候保护有益,对减低酸雨、粉尘等大气污染也有帮助。有利于我国持续性经济发展。只要掌握适度,联合实施可以促进国际合作,增进中日、中美民间合作和使我国在环境外交上争取主动。在联合实施的具体谈判策略上是否可以考虑对工业化国家削减碳排放量的抵销采取租赁的方式。如发展中国家也有数额限制,我们可以将排放许可出租若干年。这样我国可以获得节能改造的资金和技术,又保证了将来经济增长对二氧化碳排放需求增加的需要。工业化国家也获得了宝贵的时间来发展新的能源技术和调整消费结构(目前发展中国家无配额限制,租赁方式暂不适用)。

注释:

① Flavin, C. 1994. "Storm Warnings" World Watch, VOL. 7, NO. 6, 1994.

② Manne, A and R. Richels, 1990. "Global CO₂ Emission Reductions-The Impacts Of Rising Energy Costs". The Energy Journal, Vol. 12, NOV. 1.

③ Barret, S. 1992. "Acceptable Allocations Of Tradeable Carbon Emission Entitlements In A Global Warming Treaty" In Combating Global Warming, the UN, NEW YORK, 1992.

④ 厉以宁, 1995. "边际机会成本定价", 未发表的手稿。

⑤ Dubash, N. 1994. "Joint Implementation Issues For Developing Countries Relating To Base Lines Innovation And Technology Transfer" The Energy And Resources Group, University Of California Berkeley, U. S. A.

⑥ Anderson, R. 1994. "Joint Implementation Of Climate Change Measures An Examination Of Some Issues" World Bank.

⑦⑧ Davis, J. 1995. "Linkage Between Joint Implementation And New Commitments" Unpublished Paper.

(责任编辑 程镇岳)