

基于人际公平的 碳排放概念及其理论含义^{*}

潘家华 郑 艳

【内容提要】 气候变化问题已经成为国际外交与环境谈判的热点议题。针对后京都国际气候制度谈判,世界各国就减排责任分担以及碳排放权分配提出了各种方案设计,试图从国际公平和人际公平两个不同视角量化各国的温室气体减排责任。作者区分了国际公平与人际公平的碳排放概念,研究了主要国家人均碳排放与经济发展之间的关联,比较测算了不同国家人均累积碳排放在全球历史和未来排放总量中所占的比重,指出减排责任的分担,必须综合考虑各国的历史责任、现实发展阶段和未来发展需求。发达国家已经实现了工业化,需要率先垂范,深度减排,发展中国家仍然处于工业化进程之中,未来需要更多的排放空间,以满足其发展的需求。对于中国而言,基于人际公平的碳排放概念可以作为学界研究国际碳排放权分配的理论工具,也可以作为政府部门参与国际谈判的一种策略。

【关键词】 人均碳排放;人均累积碳排放;减排责任;人文发展需求

【作者简介】 潘家华,中国社会科学院城市发展与环境研究中心主任、研究员、博士生导师;郑艳,中国社会科学院城市发展与环境研究中心助理研究员,博士。(北京 邮编:100732)

【中图分类号】 D810 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1006 - 9550(2009)10 - 0006 - 11

2009年12月,国际社会将在丹麦首都哥本哈根召开《联合国气候变化框架公约(UNFCCC)》第15次缔约方会议。为了达成一个替代《京都议定书》的国际减排协定,各缔约方谈判的焦点集中在减排目标、减排责任以及减排义务分担方式等问题上。由于人类生产和消费活动都或多或少地依赖化石能源消费并排放出各种温室气体,因而这一问题关系到各国的发展权益和发展空间,与各国的经济利益密切相连。作为最大的发展中国家和全球温室气体排放大国,发达国家已经将减排的焦点瞄准中国。在何时以何种方式承担减排责任和义务,会直接影响到中国未来的社会经济发展。基于满足人文

发展的需要,发展中国家的学者从人际公平的角度提出了人均排放和人均累积排放的概念,强调在减

* 本文系2008年国家气象局气候专项课题部分研究成果,感谢国家气候中心、中国社会科学院所有课题组成员及相关专家在课题研究、讨论及评审过程中给予的意见、建议和支持;同时感谢《世界经济与政治》杂志匿名评审专家对本文提出的建设性意见和修改建议。作者文责自负。

《联合国气候变化框架公约》(United Nations Framework Convention on Climate Change,简称UNFCCC)于1990年成立政府间谈判委员会,开启气候公约谈判;1992年在巴西里约联合国环境与发展大会上签署该条约;1994年经缔约方批准生效;1995年在德国柏林举行第一次缔约方会议。截至2008年底,已经举行了14次缔约方会议。现有公约缔约方191个,几乎包括了世界上所有主权国家。

排责任中必须综合考虑各国的历史责任、现实发展阶段和未来发展需求。通过概念界定、理论阐述和量化测算,研究结果表明,根据人均排放和人均累积排放明确国际气候制度中减排责任分担,是一种公平有效的方式。

一 理论背景和基本概念

温室气体排放问题关涉到各国的发展空间。探讨碳排放的责任和国际减排义务分担,涉及一些基本概念和理论渊源。准确界定这些基本概念,有助于量化分析和对政策含义的理解。

(一) 人文发展与碳排放需求

人文发展(human development)不仅包括衣、食、住、行等物质生活质量的改善,还涵盖了健康、教育、政治参与、生态服务和社会公平等内容。这些因素被视为一国在人文发展进程中积累的建设和基础设施等物质资产以及自然资产、人力资产和社会资产等,同时这些有形或无形的社会财富和资产存量也被认为是衡量国家之间福利水平差距的主要因素。联合国开发计划署发布的《2007/2008人类发展报告》考察了177个国家和地区,其中有22个国家和地区属于低人文发展水平,有70个国家和地区达到了高人文发展水平。在许多人文发展水平很低的国家,其基本需要还尚未得到满足,即使在人文发展水平较高的国家,也存在着贫穷的社会群体,他们的生活状态还不能达到体面的水平。

人文发展需求离不开一定的物质和能源消费,对于人文发展目标尚未实现的发展中国家而言,为了使绝大多数人也能达到发达国家的一般生活水平,必须大体完成工业化和城市化,从而具备体面生活所需的住房、公用设施、基础设施和机制一类“软实力”的社会财富。现代工业社会严重依赖以化石能源为基础的物质投入,必然会导致相应的高碳排放。根据人文发展的思路,中国学者的研究认为,在当前技术经济水平下,人均6吨左右的二氧化碳排放能够满足基本需要,如果达到人均8吨则可以满足较为体面的生活需要。然而,为了应对气候变化,温室气体排放必须控制在全球排放空间所允许的限度以内。目前,美国人均二氧化碳排放超过20吨,欧洲为10~15吨,中国为5吨左右,印度约为1

吨,大多数非洲国家尚不足1吨。《斯特恩报告》指出,要在2050年实现全球减排50%的目标,世界人均排放量必须减少到2~3吨。显然,未来全球减排的任务非常艰巨。

2009年12月,《联合国气候变化框架公约》第15次缔约方大会将就2012年后如何应对气候变化问题达成新的协议。其中,减排责任的分担是各方关注的主要焦点。国际气候制度采用何种减排分担形式或碳排放权分配方案,对于发达国家与发展中国家未来的发展具有不同的影响。目前,国际上大致有两种碳排放权的分配原则:一是国际公平原则;二是人际公平原则。国际公平原则是以国家排放总量作为测算依据,人际公平原则强调人均排放,二者的差异在于碳排放责任的承担主体,前者强调国家责任,后者重视个体权益。实际上,只有将责任落实在个体身上,才符合真正的公平含义。一方面,碳排放归根到底来源于人的消费需求;另一方面,地球上的每个人都有权利公平地享有碳排放权这一全球性的公共资源。由于各国发展阶段差异较大,减排的任务和时间表可以有所不同。高收入国家对碳排放的需求增量较为有限,应该率先垂范,切实履行减排责任;低收入国家需要较多的排放空间,来实现其人文发展的潜力,同时也要避免技术和投资的锁定效应,重点选择低碳发展路径。

(二) 概念界定

国内外学者在气候变化国际制度构建中提出了许多概念,在表述和内涵上不尽相同。为了分析的一致性,作者对有关概念给予了明确的界定,主要包括:

国家碳排放总量(national total carbon emis-

自然资产指土地和各种自然资源,包括生态系统、矿产资源等资源禀赋;人力资产包括一国国民所拥有的体力和智力;社会资本或文化资产,指的是人与人之间形成的社会网络、制度安排、社会规则等等。参见 Amanda W. Venuri, Robert Costanza, "The Role of Human, Social, Built, and Natural Capital in Explaining Life Satisfaction at the Country Level: Toward a National Well-Being Index (NWBI)," *Ecological Economics*, Vol 58, No 1, 2006, pp. 119 - 133.

潘家华:《人文发展的概念构架与经验数据——以对碳排放空间的需要为例》,载《中国社会科学》,2002年第6期,第35~48页。

[英]尼古拉斯·斯特恩:《巴厘岛会议:现在是富国必须有所行动的时候了》,载《中外对话》,http://www.chinadiablogue.net/article/show/single/ch/1559.

sions)是指一国在单位时间,通常是一年或一个核算期(例如,《京都议定书》目标年2008~2012年)的二氧化碳(CO₂)排放总量,包括化石能源消耗、工业生产等过程中的排放。

国家累积碳排放(national cumulative carbon emissions)是指一国在某一时间区段逐年累积的二氧化碳排放量。

人均碳排放(carbon emissions per capita/metric tons)是指一国在单位时间,通常是一年或一个核算期,根据总人口平均的二氧化碳排放量。

人均累积碳排放(cumulative carbon emissions per capita)是指一国在某一时间区段逐年累积的人均二氧化碳排放量。

人均累积排放率:是指一国某一时间区段内人均累积碳排放与全球各国同一时期人均累积碳排放之和的比值。

假设全球共有 k 个国家,每个国家的人口为 P_k ,排放为 E_k ,则第 i 个国家从起始年到目标年份($0 \sim t$)的人均累积碳排放公式为:

人均累积碳排放 = $\int_0^t (E_i/P_i)$, 令人均累积碳排放为 w , 则

$$\text{人均累积碳排放率} = W_i^t / \sum_k W_k^t$$

其中, w 是某国 i 在某一时期($0 \sim t$)的人均累积碳排放量, w_k 是全球 k 个国家在同一时期($0 \sim t$)的人均累积碳排放量的加总。人均累积碳排放率体现的是一国在人均水平上对全球碳排放空间的占用比重。各国人均累积排放差异越大,则人均累积排放率的差异就越大,表明碳排放权这种公共产品在全球的分配越不公平。人均历史累积排放率越大,说明一国在人均尺度上所消耗的全球碳资源越多,其未来的碳预算空间也就越小。

(三)各个概念的解读

国际社会以国家政治实体为单元,通过政府间的国际气候谈判来解决气候变化问题。因此国际上对于减排责任的分担方式主要是从国际公平的角度提出的,《京都议定书》采用的就是国家碳排放总量的指标。

发展中国家人口占全球人口的80%,基本需求尚未满足,未来必将成为全球排放的主体。从长远来看,建立在国家排放总量上的减排制度安排显然

忽略了个体上的公平性,忽略了发展中国家的发展权益。对此,发展中国家学者提出了人均温室气体排放的概念,并以此作为理论工具,试图在国际气候谈判中争取发展空间。发达国家学者在人均排放的基础上提出了“紧缩与趋同(contraction and conver-

根据《京都议定书》的内容,发达国家和一些向市场经济转型的国家同意限制或减少其温室气体排放。进入量化减排的温室气体主要有六种:二氧化碳、甲烷、一氧化二氮、氢氟化碳、全氟化碳、六氟化硫,其中最主要的是二氧化碳,约占温室气体总量的60%以上。本文所涉及的碳排放是指能源活动导致的二氧化碳(CO₂)排放。

人均累积碳排放的概念最初由国内气候变化领域的科学家提出,依据:“化石能源燃烧 温室气体排放 温室气体浓度增加 全球增温”的因果链条,采用特定的气候模式计算二氧化碳在大气中的累积与削减,得到不同国家/地区排放源对全球升温幅度的相对贡献率(即:全球升温幅度按照每个国家的排放量分摊之后的贡献率,或者说造成这种危害的程度,以此对应全球减排义务的分担比重)。参见缪旭明:《人均CO₂累积排放和按贡献值履行义务的研究》,载《中国软科学》,1998年第9期,第28~23页;任国玉、徐影、罗勇:《世界各国CO₂排放历史和现状》,载《气象科技》,2002年第3期,第129~134页。本文所采用的定义取自前者,但计算的方法学上略有不同,主要是基于生态经济学的视角,探讨一国整个工业化发展历史过程中对全球碳资源(主要指化石能源)及大气资源(碳排放空间)的消耗,未考虑二氧化碳在大气中的衰减效应。

中国学者胡国权等人将人均二氧化碳(CO₂)排放与全球升温相联系,提出“人均累积碳排放贡献率”,从人均角度衡量一国的历史累积排放对于全球升温的贡献比重。参见胡国权等:《人均历史累积排放贡献率的计算及意义》,载《联合国气候变化框架公约》波兹南会议(COP14)边会论文,2008年12月8日。本文的“人均累积排放率”主要是从化石能源消耗与全球碳排放空间占用之间的内在关联来考虑的,未考虑排放与浓度和升温之间的复杂关系,但是根据与上述研究的比较,两者的测算结果差异很小。

碳预算是指在不触发全球变暖的灾难性“临界点”的前提下,全球能够排放的温室气体总量。英国和德国的科学家研究发现,到2050年,全球可用的“碳预算”约为1万亿吨碳。他们指出:如果继续以现在的方式燃烧化石燃料,那么只用20年就将耗尽碳预算,而全球变暖的幅度将远超过2°的危险界限。参见Malte Meinshausen, Nicolai Meinshausen, William Hare, Sarah Raper, Katja Frieler, Reto Knutti, David Frame and Myles Allen, “Greenhouse - gas emission targets for limiting global warming to 2°”, *Nature*, Vol. 458, pp. 1158~1162, April 30, 2009, <http://www.nature.com/>。潘家华等人从满足人文发展的基本需求出发,提出应该基于碳预算为各国分配碳排放空间,参见潘家华:《满足基本需求的碳预算及其国际公平与可持续发展》,载《世界经济与政治》,2008年第1期,第35~42页。

1997年通过、2005年生效的《京都议定书》规定,在第一承诺期,即从2008~2012年期间,主要发达国家的温室气体排放量要在1990年的基础上平均减少5.2%,其中欧盟将6种温室气体的排放量削减8%、美国削减7%、日本削减6%、加拿大削减6%、东欧各国削减5%~8%,新西兰、俄罗斯和乌克兰可将排放量稳定在1990年水平上。

gence) 方案。其基本思路是,选择某一目标年(如 2050年)的温室气体浓度,确定相对应的全球人均排放目标(如人均 2吨二氧化碳)。各国从现实排放水平出发,发达国家逐渐降低其人均排放水平,发展中国家可以继续提升,从而在未来某个时点上实现全球人均排放一致的“趋同”,最终实现全球稳定二氧化碳浓度的目标。这一思路虽然立足于人均概念,但在实现趋同以前,发达国家的人均排放总是高于趋同值,而发展中国家在趋同前只能低于趋同的目标值,为发展中国家设置了发展的上限,而且忽略了历史责任的问题,因而并不公平。

累积排放概念最早见于巴西政府于 1997年提出的“巴西案文”。该案文估算了不同国家和地区的排放源对全球气候变化的相对贡献,旨在量化发达国家的减排义务。这一概念考虑了气候变化的历史责任,揭示了人类活动导致的温室气体排放在大 气中累积之后所导致的全球升温效应,具有相应的科学基础。“巴西案文”由于温室气体在大气中有一定的寿命期,全球气候变化主要是发达国家自工业革命以来 200多年间温室气体排放的累积效应造成的,因此,在考虑现实排放责任的同时,追溯历史责任,才能更好地体现公平。“巴西案文”原只针对发达国家,后来发达国家学者将这一方案扩展到发展中国家。实际上为发展中国家在气候谈判中提供了一个理论依据,也因其科学性受到许多发达国家学者的认可。2009年 4月,《自然》杂志发表的一篇文章指出,较之限制排放速率或稳定浓度情景的目标,累积排放指标具有更多的科学性和较少的不确定性,因此,基于二氧化碳累积排放制定政策目标,对于全球增温的阈值更有约束力。然而,累积排放只考虑国家的排放总量,而不考虑人均排放,只强调污染者要为历史排放付费,而没有考虑各国的发展阶段差异及其现实及未来发展需求,在体现人际公平方面仍然存在不足。

人均累积排放是累积排放与人均排放概念的延伸,最早由中国气候科学领域的学者在“巴西案文”的基础上提出,以体现人均尺度上的历史累积排放对气候变化的贡献。这一概念综合了上述几个概念的优点,能够同时兼顾历史排放责任、现实发展阶段差异、未来人文发展需求等因素,相对于某一时点的人均排放,更具公正、公平含义。其理论意义在于反

映了一国人文发展对碳排放需求的变动规律,体现了社会经济发展过程中的资本存量累积效应,因而深化了人均排放的概念,描述了人均排放的动态特征,有助于国际社会针对不同发展阶段的国家,准确定位排放需求并细化各国的排放责任。

近年来,在发展中国家的积极倡导和不懈努力下,减排中的历史责任与公平性问题受到了越来越多的关注,与人际公平原则相关的概念正在逐渐被发达国家的学者和政府所理解和接受。20世纪 90年代以来,中国学者就开始关注国际气候制度中的公平问题,从理论框架和减排策略上进行了广泛的探讨。近年来,伴随着后京都气候谈判进程,中国学者以人均累积排放作为分析工具设计了各种不同

“紧缩趋同”是一种基于人均碳排放的减排思路,具有一定影响,国内外学者有多种不同的设计。包括:1990年,全球公共研究所(GC)提出的“紧缩与趋同方案”;2005年,陈文颖等提出的“一个标准,两个趋同”方案;2006年,霍恩等提出的“共同而有区别的紧缩方案”。2008年 4月,斯特恩新报告《打破气候变化僵局:低碳未来的全球协议》中的方案也是基于此原则,主张 2050年各国人均排放上限 2吨,发达国家先行减排,发展中国家 2020年开始制定减排目标。参见 Nicholas Stern, http://www.lse.ac.uk/collections/granthamInstitute/publications/KeyElementsOfAGlobalDeal_30Apr08.pdf;陈文颖、吴宗鑫、何建坤:《全球未来碳排放权“两个趋同”的分配方法》,载《清华大学学报(自然科学版)》,2005年第 6期,第 850~854页。

中国科学院国家科学图书馆:《万亿吨累积的碳排放量导致气候变暖》,载《科学研究动态监测快报》,《自然》杂志气候变化科学专辑,2009年第 10期,第 12~16页, <http://www.nature.com/nature/journal/v458/n7242/abs/nature08019.html>

参见徐玉高、郭元、吴宗鑫:《碳权分配:全球碳排放权交易及参与激励》,载《数量经济技术经济研究》,1997年第 3期,第 72~77页;徐嵩龄:《试论国际环境条法中的公平与效率原则:兼评全球 CO₂减排规则》,载《数量经济技术经济研究》,1999年第 4期,第 10~14页;徐玉高、何建坤:《气候变化问题上的平等权利准则》,载《世界环境》,2000年第 2期,第 17~21页;何建坤、刘滨、陈文颖:《有关全球气候变化问题上的公平性分析》,载《中国人口资源与环境》,2004年第 6期,第 12~15页;高广生:《气候变化与碳排放权分配》,载《气候变化研究进展》,2006年第 6期,第 301~305页。

的碳排放权分配方案,国外学者也提出了温室气体排放权(GDR)方案,使得这一概念逐渐浮出水面,引起国内外的关注。在2008年底于波兰波兹南举行的联合国气候大会上,中国政府的谈判代表首次公开提出应从“人均累积二氧化碳排放”的角度来看待全球温室气体减排问题,在国际社会取得了一定的反响。

本文旨在以经济学的视角对人均排放与人均累积排放这两个指标进行概念界定和量化分析,以推动相关概念从学者的概念创新发展为较完善的理论工具,从学术研究通向谈判策略。

二 世界主要国家人均碳排放分析

一些国家发展进程的经验数据表明,人均排放经过了一个低收入、低碳排放,继而随着收入提高而碳排放需求增加,再到高收入且低碳排放的过程。这也就意味着,一国所处的发展阶段与其温室气体排放之间可能存在着一种倒“U”型的碳排放库兹涅茨曲线。这种关联对国际气候谈判及减排义务分担,具有重大的理论和现实意义。

(一)碳排放库兹涅茨曲线

环境库兹涅茨曲线(Environmental Kuznet Curve,简称EKC)假设被广泛用来检验环境污染与经济发展之间的关联效应。气候变化是以化石能源燃烧产生温室气体效应导致的全球环境问题。20世纪90年代以来,二氧化碳(CO₂)等温室气体也开始被作为一种环境污染进入环境库兹涅茨曲线的研究领域,也就是碳排放库兹涅茨曲线(Carbon Emissions Environmental Kuznet Curve,简称CKC),即人均排放可能随着人均收入变化呈现先上升后下降的倒U型变动趋势。研究表明,一国人均碳排放水平主要受到以下社会经济驱动因子的影响:(1)人均收入增加提高了一国对环境产品的支付能力及支付意愿;(2)技术进步提高了能源利用效率;(3)人口变化对能源消费总量的影响;(4)能源结构转换提升了清洁能源比重,降低了碳排放强度;(5)产业结构变化在全球的梯度转移及贸易、投资活动导致的污染与排放的转移;(6)环境政策,如污染物控制法令使得某些污染物转移到境外;(7)国际环境的影响,如《京都议定书》及低碳发展理念的推动等。

稳定全球温室气体浓度的目标在未来全球排放总量上施加了一个量的约束,在这一阈值下,人文发展和碳排放需求的扩张都受到了限制。一般而言,更高的收入水平意味着更多的排放。在工业化完成之前,由于对基础设施等物质存量资本的需求,各国的能源消费及排放水平会保持较快的增长。在技术进步等因素的推动下,人均碳排放需求会随着人文发展潜力的实现而趋向于一个较低的水平。研究发现,不论是发达国家还是发展中国家,其人均二氧化碳距各国平均值的差距都在逐渐缩小,即呈现出一种趋同态势,这证明了碳排放库兹涅茨曲线在现实

潘家华、陈迎等学者在《联合国气候变化框架公约》第14次缔约方会议(COP14)的边会上提出了“碳预算”方案(Carbon Budget Proposal),测算了在有限的全球碳排放空间下各国可获得的累积排放份额。他们指出:全球碳排放要达到2050年减排50%的目标面临非常严峻的挑战,主要是由于美国、英国、德国等发达国家的历史累积排放已经严重透支了全球未来的碳预算,甚至已侵占到发展中国家未来的排放空间。目前,发达国家的人均排放约为全球人均碳预算额度的3倍以上。中国正处于工业化和城市化水平持续快速提升阶段,随着人们生活水平的提高,人均排放量还将进一步提高,未来的碳预算也将出现赤字。参见潘家华、陈迎:《碳预算方案:一个公平、可持续的国际气候制度框架》,载《中国社会科学》,2009年第5期,第83~97页。此外,基于人均累积排放概念,国务院发展研究中心提出了建立国家排放账户的理论设想,中国科学院学者提出了2050年之前将大气二氧化碳浓度控制在470ppmv(百万分之一体积单位,指同温同压下其体积占空气体积的比例为百万分之一)的方案设计,指出西方八国集团(G8)国家大多已经用完了排放配额,累积形成的赤字超过5.5亿美元;中国尽管在2006~2050年间拥有全球30%的排放配额,但是必须降低排放增速,避免出现排放赤字。参见国务院发展研究中心课题组:《全球温室气体减排:理论框架和解决方案》,载《经济研究》,2009年第3期,第4~13页;丁仲礼、段晓男、葛全胜、张志强:《2050年大气CO₂浓度控制:各国排放权计算》,载《中国科学》D辑:地球科学,第1009~1027页。

瑞典斯德哥尔摩环境研究所(SEI)提出温室气体排放权(GDR)方案,基于人均收入差异赋予富人和穷人以不同的碳排放权,保障低于发展阈值的穷人的发展需求,设计了以国内生产总值(GDP)和累积历史排放为核心指标的“责任-能力指数(responsibility-capacity index)”,建议以此建立国际基金,用于推动各国减排,同时促进发展中国家的减贫和发展。但是,该方法只考虑各国排放的历史责任,不考虑未来排放需求,而且,发展阈值的假设、累积历史排放的计算以及所需统计数据的来源等问题也存在争议。参见Sivan Kartha, Tom Athanasiou, Paul Baer, “A fair Sharing of Effort: Operationalizing the Greenhouse Development Rights framework,” Side Event, UNFCCC Meeting, Bonn, June 6, 2008, www.ecoquity.org/GDRs/。

2008年7月9日,日本北海道洞爷湖举行的经济大国能源安全和气候变化领导人会议上,中国国家主席胡锦涛发表讲话时最早提到“中国人均排放较低,人均累积排放更低”的观点。2008年12月2日,在波兰参加《联合国气候变化框架公约》缔约方第14次会议的中国政府代表团,首次明确提出应从“人均累积二氧化碳排放”来看待全球温室气体减排问题。中国政府代表团成员、清华大学学者何建坤指出,发达国家人均累积碳排放量是中国人均累积碳排放量的7倍,这一概念比人均排放概念能够体现对发展中国家的公平性。

中存在的可能性,也为“紧缩与趋同”的减排方案提供了经验支持。但是,《斯特恩报告》也指出,一国碳排放的拐点不会自动出现,如果没有足够的政策干预,人均碳排放与人均收入之间的正向关系有可能长期持续。因此,必须从影响碳排放的各种因子出发制定气候政策,尽可能地提前并降低碳排放库兹涅茨曲线拐点出现的峰值,从而在进入较高发展水平之后较早地实现减排目标。

(二)主要国家人均碳排放与经济发展水平的比较分析

为了验证各国发展水平与人均碳排放的关系,我们采用世界银行2007年世界发展指标(WDI)数据库,选择了23个附件1国家和15个非附件1国家进行了历史人均排放(1960~2005年)的环境库兹涅茨曲线分析。对这38个《联合国气候变化框架公约》缔约方进行的碳排放环境库兹涅茨曲线(CKC)的实证分析发现,部分国家的碳排放环境库兹涅茨曲线的确表现出显著的倒U型趋势,部分国家还处于碳排放环境库兹涅茨曲线的初期阶段,此外,一些国家则没有表现出碳排放环境库兹涅茨曲线的变化趋势。具体表现如下:

(1)附件1国家的碳排放库兹涅茨曲线分为三类:

第一类:已经越过碳排放环境库兹涅茨曲线顶点并开始明显下降的国家,主要是西欧和北欧国家,人均收入25 000~35 000美元左右,如比利时、丹麦、法国、德国、英国、瑞士、瑞典等。

第二类:在碳排放环境库兹涅茨曲线顶点处于平稳或徘徊趋势的国家,如奥地利、匈牙利、芬兰、荷兰、挪威等。

第三类:尚未达到或可能正在接近碳排放环境库兹涅茨曲线顶点,人均排放仍呈现上升趋势,人均收入多在10 000~40 000美元,如澳大利亚、加拿大、美国、俄罗斯、希腊、意大利、日本、新西兰、葡萄牙、西班牙、土耳其等。

(2)非附件1国家的碳排放库兹涅茨曲线分为两类:

第一类:处于工业化进程的中高级阶段,趋于接近或已达到碳排放环境库兹涅茨曲线的拐点,这些国家的人均收入多在5 000美元以上,如韩国、新加坡、墨西哥等新兴工业化国家。

第二类:处于工业化进程中的初期或中期阶段,还处于曲线的爬升阶段,人均收入多在5 000美元以下,如中国、古巴、印度、印度尼西亚、巴基斯坦、阿根廷、智利、秘鲁、菲律宾、南非、泰国、越南等发展中国家。

上述结果说明,不但附件1国家和非附件1国家之间存在着明显的差异,两个群体内部的分化也较为显著。研究发现,在人均收入8 000~30 000美元这一区间,一些发达国家的人均碳排放和碳排放强度开始出现下降。这一区间范围较大,可能意味着各国在技术水平、人口增长、消费方式、能源结构和政策导向等多方面都存在着差异。

在上述《联合国气候变化框架公约》成员国中,选择16个具有代表性的主要国家,比较其人均碳排放与经济发展水平(人均GDP),可以发现,当前国际气候变化谈判中,存在着三大主要的利益集团(见图1):(1)以欧盟为代表的利益集团(人均排放6~10吨左右);(2)以美国为代表的伞形国家集团(人均排放15~20吨左右);(3)以77国集团加中国为代表的发展中国家集团(人均排放平均为4.2吨)。

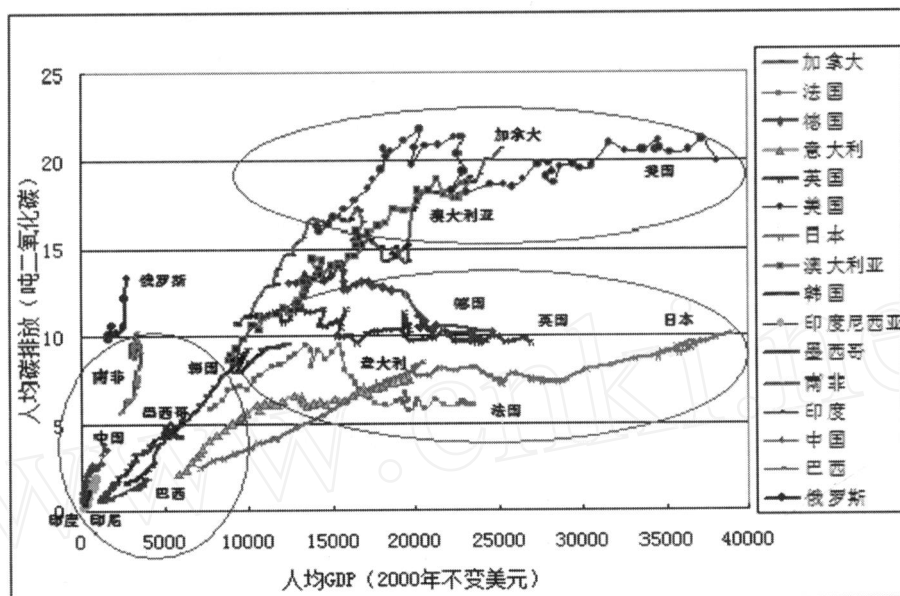
J. Westerlund and S. A. Basher, "Testing for Convergence in Carbon Dioxide Emissions Using a Century of Panel Data," *Environmental & Resource Economics*, Vol 40, No 1, 2008, pp. 109 - 120.

2005年,英国政府联合国际学术界,由英国经济学家尼古拉斯·斯特恩爵士牵头,对全球气候变化的风险与成本进行经济学评估,于2006年10月发表了长达700多页的《气候变化经济学》评估报告,又称为《斯特恩报告》。该评估是迄今为止在国际范围内所开展的最为综合的气候变化经济学研究工作,在国际社会引起了广泛关注。该报告指出,全球气候变化将是20世纪人类所面临的最严重挑战之一,如果不采取行动,气候变化风险带来的成本可能相当于每年失去全球国内生产总值的5%,呼吁全球各国立即采取联合行动减少温室气体排放。2008年4月,斯特恩在此报告的基础上,又发布了一份新报告,旨在为全球实施共同减排策略提供政策建议和行动方案。参见 Nicholas Stern, *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, London: Cambridge University Press, 2006; Nicholas Stern, "Key Elements of A Global Deal on Climate Change," *The London School of Economics and Political Science*, 2008, London: UK, <http://www.lse.ac.uk>.

"2008 World Development Indicators Online World Bank Development Data Group," Washington, D. C.: The World Bank, <http://go.worldbank.org/>.

《联合国气候变化框架公约》附件1列入了已经完成工业化的缔约方,包括38个发达国家和经济转轨(economies in transition)国家(指原苏联和东欧国家)。未列入附件1的缔约方则为非附件1缔约方,全部为发展中国家(其中也包括已加入经济合作与发展组织的新兴工业化国家,如墨西哥、韩国、新加坡)。

图 1 16个主要经济体人均碳排放与人均 GDP的对比 (1960~2005年)



其中,以美国为首的伞形国家集团如澳大利亚、加拿大都是资源丰富,地广人稀的国家,作为移民国家,人口与经济都保持持续增长,维持着较高的人均排放水平。日本虽然也同为伞形集团,但是由于人口与资源条件的限制,加之积极推进工业部门的能效技术,人均排放明显低于美国、加拿大、澳大利亚等国,与欧盟国家较为接近。此外,俄罗斯的情况也较为特殊,作为附件 1 中的转轨国家,减排目标相对宽松,人均国内生产总值约为中等收入国家水平,近些年的人均排放增长较快。在国际气候谈判中,地位相对重要的发展中国家包括中国、印度、巴西等快速发展中的大国以及韩国、南非、墨西哥等新兴工业化国家,其中一些国家的人均排放正在接近发达国家集团。

整体上,发展中国家在图中所处的位置还远远落后,需要在国际谈判中争取更多的发展空间。需要关注的是,发展中国家集团内部也存在着日益明显的分化趋势。中国因为排放总量居于世界前列备受争议,印度以发达国家和发展中大国中国为参照,坚持强调其低人均排放优势,而韩国、墨西哥、新加坡等新兴工业化国家在排放和人均收入水平上承上启下,介于发达国家和发展中国家两个群体的中间地带,在国际气候谈判中具有日益特殊的位置。实际上,在国际气候谈判中已开始提议韩国等新兴工业化国家的减排问题,墨西哥、南非为了提升其国际

形象和地位,更是积极向发达国家阵营靠拢,已分别于 2008 年底和 2009 年初提出了自己的国家减排方案。这对于中国履行减排义务会具有一定的压力。

从人均排放的现状及趋势来看,未来人均排放增长较快的是中国、美国、澳大利亚、韩国、墨西哥等国。如果各国不采取积极有效的减排措施,未来全球基本排放格局不会产生太大的变化。总体来看,发展中国家由于人口增长较快,基本需求仍未满足,未来人均排放必然要继续增长。根据美国能源信息署(EIA)对各国未来人均排放的预测,2030年,中国排放总量将占到全球的 28%左右,相当于附件 1 国家总排放的 1/3,非附件 1 国家的近 1/2;从人均排放看,2030年中国将达到 8~10 吨左右,全球人均排放水平将达到 6~7 吨左右。未来中国经济还将处于持续扩张状态,预计到 2050 年之后,中国温室气体排放才可能开始下降。作为发展中大国,中国在承担全球减排的义务时,需要考虑到自身发展的实际情况,选择减排的政策目标和途径,不接受强制性减排或限排措施,否则会限制自身的合理发展空间。

《中国官员: 2050 年后中国碳排放将不再上升》,载 [英]《金融时报》, <http://www.ftchinese.com/story.php?storyid=001028175>。

三 人均累积碳排放的国别分析

气候变化主要是工业化国家的历史排放在大气

理特征、文化习俗及发展的历史背景等差异,不同国家的标准国民会表现出不同的碳排放曲线。

由于地球资源的有限性及环境容量的限制,基于伦理学(人际公平)和生态学(资源稀缺性)的视

表 1 全球 16个国家历史累积碳排放指标比较

国别	国家累积排放 (1850~2005年)			人均累积排放 (1850~2005年)		
	排放总量 (亿吨二氧化碳)	排名	占全球比重 (%)	排放量 (吨二氧化碳)	排名	占全球比重 (%)
英国	677.77	5	6.04	1125.4	2	15.52
美国	3282.64	1	29.25	1107.1	3	15.26
德国	790.33	4	7.04	958.3	6	13.21
加拿大	245.62	9	2.19	760.1	8	10.48
俄罗斯	903.27	3	8.05	631.0	12	8.70
澳大利亚	122.51	14	1.09	600.6	15	8.28
法国	320.32	7	2.85	526.2	21	7.25
日本	427.42	6	3.81	334.5	36	4.61
意大利	184.09	12	1.64	314.1	37	4.33
南非	124.44	13	1.11	265.4	45	3.66
韩国	92.54	20	0.82	191.6	57	2.64
墨西哥	113.20	15	1.01	109.8	76	1.51
中国	929.50	2	8.28	71.3	88	0.98
巴西	91.12	21	0.81	48.8	99	0.67
印度尼西亚	62.57	25	0.56	28.4	118	0.39
印度	260.08	8	2.32	23.8	122	0.33

资料来源: *Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 6.0*, Washington, D. C.: World Resources Institute, 2009, <http://cait.wri.org>; <http://cait.wri.org>

中导致的累积效应所造成的。人均碳排放反映的是某一时点上一国的排放水平,未能反映一国在工业化发展的整个阶段对全球排放的责任和义务。因此,有必要从人均累积排放的角度来看待排放与发展问题。

(一) 人均累积碳排放的理论含义

如前所述,人均累积碳排放是将居住在不同国家的地球村民在工业化时期的碳排放逐年累加起来得到的。这一概念体现了一国工业化发展过程中社会财富和存量资本的累积特征。假设每个国家在整个工业化进程中的能源消耗与碳排放都可以用一个“标准国民”的尺度来抽象地衡量,那么基于各国资源禀赋、经济结构、技术水平、社会制度、气候和地

角,每个个体都应当努力约束其在整个生命周期内的资源消耗与环境占用。“碳预算”为全球二氧化碳排放与生态容量之间的平衡设置了一个阈值。累

每个国家均在地球上生存,因而其居民必然是“地球村民”。这里,国家的政治属性变得无关紧要,重要的是对地球村民的理论抽象。从生态伦理的角度看,则是将一个国家的存续与一个自然人的生命周期相比拟,假设每个国家及每个自然人对于全球资源环境的可持续都负有一定的权利和义务,主张尽可能地减小每个自然人或标准国民在生命周期内对地球资源的消耗。

各国人均累积碳排放占全球的比重,即各国人均累积碳排放率。根据世界资源研究所 CAIT 数据库中的人均累积碳排放数据推算得到。相当于假设全球有 17 个标准国民,除了 16 国之外,“其他国家和地区”被视为一个完整的国家集合,其人均累积排放值等于除 16 国之外的 169 个国家的人均累积排放值的平均值。

积排放概念的理论含义在于:在实现人文发展需求的前提下,任何一个标准的地球村民(国家)都应当努力使其在工业化进程中的累积碳排放量最小化,避免因奢侈排放挤占他国的发展空间。理论上,按照人均碳排放与发展水平之间的关联,只有在社会财富和基础设施积累达到一定程度,基本需求得到满足之后,一国人均累积排放的增长趋势才会逐渐趋于平缓。

个发达国家占到全球的 62.0%,国家累积二氧化碳排放总量居前三位的分别是:美国、中国和俄罗斯;
(2)历史人均累积:中国人均历史累积排放为 71.3 吨,居全球第 89 位,人均累积排放最高的三个国家分别为卢森堡、英国和美国;(3)人均累积排放率:在 16 个国家中,中国的人均累积排放率不到 1%,

表 2 世界主要国家未来累积碳排放的指标比较

国别/年份	国家累积排放(亿吨二氧化碳) (2005~2030年)		人均累积排放(吨二氧化碳) (2005~2030年)	
	EIA 低排放情景	EIA 高排放情景	EIA 低排放情景	EIA 高排放情景
全球	8 690.61	9 677.11	142.61	149.76
中国	2 011.23	2 252.73	160.77	172.69
印度	398.54	444.97	38.38	40.65
墨西哥	137.61	153.67	140.95	149.06
巴西	115.30	131.75	65.20	70.52
韩国	143.87	164.34	318.06	340.32
澳大利亚/新西兰	126.08	137.11	548.65	559.63
美国	1 688.38	1 861.22	608.95	627.71
俄罗斯	480.33	540.05	358.51	377.26
日本	320.22	350.46	270.24	274.29
加拿大	168.15	185.28	556.73	573.44

资料来源: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 6.0, Washington, D. C.: World Resources Institute, 2009, <http://cait.wri.org>; <http://cait.wri.org>; "2008 World Development Indicators Online World Bank Development Data Group," Washington, D. C.: The World Bank, <http://go.worldbank.org/>.

注:在美国能源信息署(EIA)的预测情景中,澳大利亚与新西兰被作为一个地区整体进行测算,欧盟国家因为缺少国别数据,未包括在表 2 之中。此外,该预测情景是国家碳排放总量数据,我们以 2005 年为基年,假定以不变人口计算各国未来的年人均排放,加总得到各国未来累积碳排放。人口数据来自世界银行“世界发展指标”数据库。

(二)主要国家历史累积排放与人均历史累积排放的比较

根据世界资源研究所(World Resources Institute)的气候分析指标工具(CAIT)数据库,可以测算各国人均累积排放对全球气候变暖的不同贡献,即人均累积排放率(见表 1)。

由表 1 可见,1850~2005 年间,历史总量累积、历史人均累积和人均累积排放率居前位者均为发达国家。分析表明:(1)历史总量累积:16 个国家的总量累积排放占到全球总量累积排放的 76.9%,其中,7 个发展中国家的总和只占全球的 14.9%,而 9

英国、美国和德国的人均累积排放率分别为 15.5%、15.3%和 13.2%,在 16 国中名列前三位。此外,分别以 1850~2005 年、1900~2005 年、1960~2005 年、1990~2005 年为累积期,测算得到的

1850 年是工业革命早期;1900 年是一个世纪前,与二氧化碳碳减排周期接近;1960 年之后的世界统计数据来源比较权威可靠,而且也是各国排放相对较高的时期,尤其是许多发展中国家开始走上工业化;1990 年是国际气候制度中《京都议定书》的减排起始年,之前由于人们对于气候变化问题及其威胁认识不够,以 1990 年为起始点考虑了“不知者不为罪”的适当免责原则。现状基年选择 2005 年。预测目标年份选择 2030 年,主要是基于数据可得性,此外,各国也多将 2030 年作为减排政策的中期目标。

中国人均累积碳排放率约在 0.9% ~ 2.0% 之间。

(三)主要国家未来累积排放与未来人均累积排放由于发展阶段相差较大,中国、印度、巴西等发展中大国在未来将保持较快的排放增速,对此,需要了解这些国家未来的人均累积排放情况,以便分析其未来可能的排放空间。笔者选择美国能源信息署(EIA)对全球未来排放的预测情景(包括高排放情景与低排放情景),计算了几个主要国家的未来累积排放(见表2)及人均累积排放率。

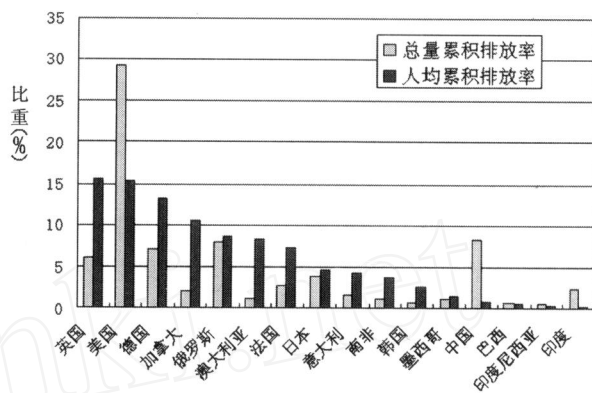
分析表明:(1)全球未来排放形势:2005~2030年,全球排放年均增长率有可能达到1.3%~2.1%之间,全球总排放将在2005年基础上增长36.9%~66.3%,其中附件1国家将增长25.2%,非附件1国家将增长114%,增长最快的将是中国、印度和巴西等发展中大国;(2)未来总量累积排放:中国将占全球的23%左右,美国约为19%;(3)未来人均累积排放:美国、加拿大、澳大利亚将名列前三位,中国届时也将超过全球平均水平;(4)人均累积排放率:中国将占到全球的5%左右,美国约为19%。

比较中美两国的未来排放,由于中国的排放总量正在超过美国成为全球第一排放大国,因此中国在全球总量累积排放中的比重也将日益增加,到2030年,将占到全球的近1/4,而美国约为1/5。从人均累积排放来看,中国虽然将超过全球平均水平,但是仍远低于美国当前及未来的水平。

(四)国家累积排放率与人均累积排放率的比较

由于国情与发展阶段的多样化,各国在总量累积和人均累积水平上占全球排放的比重是不同的。基于全球碳预算约束,一国过度使用碳排放权会导致对其他国家排放空间的挤出效应,因此可将累积排放视为一个国家(或标准国民)在某一时期对全球变暖的贡献。基于国际公平原则,将国家累积排放率界定为各国总量累积排放占全球累积排放的比重,以衡量各国在国家总量尺度上对全球排放空间的消耗和占用;基于人际公平原则,将人均累积排放率作为各国在人均尺度上对全球排放空间的占用程度,则可以比较不同国家在国家总量累积与人均累积排放上对全球气候变化的不同影响(见图2)。

图2 各国总量累积排放率与人均累积排放率的比较(1850~2005)



首先,根据上述对历史及未来的累积排放分析,以不同时期作为起始年,计算各国的人均累积排放与总量累积排放,得到的排放贡献率的相对比重差异较小,这说明累积的起始年份选择并不重要,重要的是基于何种公平原则计算减排责任。不过,对于中国而言,由于工业化起步较晚,测算的起始年份越晚,则累积排放(总量或人均)占全球的比重也会随之增加。

其次,对比两种基于不同公平原则测算的各国排放贡献,可以发现,发达国家尽管总量累积排放占全球的比值并不高,但是其人均累积排放却普遍高于全球平均水平。发展中国家(如中国和印度)由于人口众多,人均累积排放与发达国家相比,差距很大。以美国和中国为例,1960~2005年,美国的国家累积排放占到全球的25.7%,人均累积排放率在16国中占15.6%(占全球的15.2%);而中国同时期的国家累积排放率和人均累积排放率分别只有9.8%和1.3%。这表明,采用不同的公平原则进行全球碳排放权的分配,对于不同的国家承担减排责任会有不同的影响。上述分析有助于我们加深认识各国由于人口、发展阶段、收入水平等各种差异导致

这里同样选取了1850年、1900年、1960年、1990年、2005年几个年度作为累积排放的起始点,计算了主要国家到2030年的总量累积排放与人均累积排放。表2中的全球人均累积排放是用全球排放总量除以全球人口得到的全球平均值,不同于表1中采用标准国民假设计算出的平均人均累积值。

根据世界资源研究所数据测算。数据来源: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 6.0, <http://cait.wri.org>

的排放差异,有利于在参与国际谈判时从差异中寻找合作,在合作中看到分化,以便制定有利的谈判策略。

四 结论与政策含义

气候变化问题有着科学、政治与经济上的复杂性和特殊性。原则上,任何国家和任何个人都对气候变化问题承担着一定的责任及相应的减排义务。目前的国际气候协定在一定程度上考虑了发达国家与发展中国家不同的历史责任,体现了国家层面的公平,具有一定的积极意义。由于不同国家发展阶段和发展水平的巨大差异,采用国家排放总量的减排方式,实际上是以国际公平掩盖了人际公平。分析表明,从个体的角度探讨碳排放的公平问题更有意义,人均排放概念基于尊重和保障每一个个体的生存与发展需求,能够保证发展中国家实现基本的人文发展需求,从而在国家层面上确保人际公平和国际公平的实现。

通过对各国人均排放及人均累积碳排放的分析研究,得出以下结论:

第一,在国际气候制度构建过程中,必须基于不同国家的现实情况及发展阶段特征来探讨减排义务的承担问题。对各国碳排放与经济分析发现,在人均国内生产总值越过 10 000 美元之后,一些发达国家(如法国、德国、英国)的人均碳排放的增长开始趋缓甚至有所下降,一些发达国家(如美国、加拿大等)则保持了持续上升态势。绝大多数发展中国家由于尚未完成工业化和城市化进程,因此碳排放总量和人均碳排放还处于持续提升阶段。上述分析结论契合中国处理气候变化事务的基本原则,即始终坚持在可持续发展的框架下应对气候变化,坚持“共同而有区别的责任”。

第二,影响各国碳排放的因素包括:资源禀赋、技术水平、能源结构、产业结构、消费方式、环境政策等多种因素的影响。例如,由于资源禀赋、消费模式等方面的差异,美国与一些欧盟国家同处于较高的

人均收入水平,但人均碳排放水平相差较大。对美国而言,需要改变其建立在高能耗、高排放基础上的消费模式。与同为发展中大国的印度相比,中国人口控制政策对于减缓全球气候变化具有一定的贡献;同时,给定各国的碳预算,合理而适度的人口控制能够为中国和印度这样的人口大国带来更多的排放空间。

第三,按照碳排放总量计算,2005 年中国温室气体排放占全球排放总量的 17.5%,2030 年中国的排放总量将占到全球的 25%;按照历史总量累积排放衡量,中国目前占全球的 10%左右;按照人均历史累积排放衡量,则中国只占全球的 1%左右,即使考虑到未来中国实现工业化的需求,到 2030 年中国的人均累积排放率也只有 5%。因此,以人均排放和人均累积碳排放作为参与气候谈判的理论工具,有利于中国合理地谋求发展空间。

综上所述,鉴于减排问题已经与各国发展空间相关联,考虑到未来发展中国家满足基本需求的排放将是全球排放增长的主要部分,国际气候制度构建需要基于以下前提:承认、保护和支持基本需要的满足,区分国际公平与人际公平,在此基础上推动减排。在全球层面,国际社会需要考虑各国的历史责任、现实排放和未来需求,确定科学合理的减排分担方案,以努力实现在 2050 年全球减排 50% 的目标。在国家层面,发达国家需要履行其国际气候公约规定的减排义务,降低其人均温室气体排放,补偿由于其历史排放造成的气候变化给发展中国家带来的发展成本;发展中国家也需要依据实际国情实施减排的政策与行动,体现对全球可持续发展的“共同而有区别的责任”。在个人层面,必须让社会公众充分意识到气候变化的影响,倡导并实践低碳生活方式,借助碳税、消费税等手段限制个人的过度消费和奢侈、浪费性消费,为保护全球环境做出贡献。

[收稿日期:2009-04-17]

[修回日期:2009-09-13]

[责任编辑:谭秀英]

Abstracts

Responsibility and Individual Equity for Carbon Emissions Rights

Pan Jiahua Zheng Yan (6)

Climate Change has been a key issue in the international environmental negotiations. Experts from different countries have proposed a variety of frameworks to share the mitigation burden or the emissions rights in order to build a global climate regime after the Kyoto Protocol based on international equity and individual equity. The author discusses some related terms of carbon emissions based on these two perspectives. By analyzing the correlation between carbon emissions and economic development in major economies, and evaluating the contributions of different countries in accumulative per capita emissions in history and future, the author concludes that mitigation responsibility should be allocated based on each country's contexts, including historical emissions, development stage, and future demands. Developed countries should take early actions for emission reduction commitment because they have already accomplished their industrialization process. However, developing countries are still in the process of industrialization, which requires more emission rights for meeting their unsatisfied basic needs. Therefore, this approach ensures a fair allocation of emissions rights among all the countries, and the rights of the later comers including China can be well protected.

Ideology First or Livelihood Improvement First? A Comparison between the "democracy aid to Africa" of the West and "livelihood aid to Africa" of China

Hu Mei Liu Hongwu (17)

After the Cold War ended in the 1990's, the West and China had a significant adjustment of their African strategy. The Western democracy and values had been the priority target of the Western countries, economic aid became a tool to put forward the Western democracy. China adjusted its aid strategy and formed a new policy by expanding economic and trade cooperation with Africa. On the general, the result of Western ideology - first assistance is not very ideal because the urgent need of the African people at the moment are not fully concerned. Comparatively, China's African policy, rational and pragmatic, has brought benefits to both and gaining an impetus for future development. Currently, the Western countries has entered a new period of adjustment on the ideology - first policy towards Africa, and China shall also improve its African policy accordingly.

Americans and the Rise of China

Xie Tao Benjamin I Page (25)

The rapid ascendancy of China has attracted considerable attention from American scholars, policymakers, and media. Yet what does the American public think about the rise of China as a world power? In this paper we use sur-