

doi:10.3969/j.issn.1674-8131.2011.03.008

气候变化适应性资金分配机制研究^{*}

谭灵芝^a, 王国友^b

(重庆工商大学 a. 长江上游经济研究中心; b. 经济管理实验中心, 重庆 400067)

摘要:在新的国际气候变化框架中,获取和分配适应性资金非常重要。在发展中国家,要实现适应资金分配的透明、高效和公平,需要建立科学的评价指标体系。气候变化自然影响、国家的适应能力和执行能力是影响气候变化脆弱性的最主要因素。应按照自然影响和适应能力(表征脆弱性)以及执行力(表征适应性效率)进行分组,建立一系列指标以实现适应性资金分配的透明、高效和公平原则。研究表明:自然影响和适应能力共同决定了一个国家的气候变化脆弱性影响,越是脆弱性国家对适应性资金的要求越强烈,如非洲诸国,这些国家需要适应性援助(包括资金、项目等输入);同时,必须提高这些国家的执行能力,才能实现资金使用的有效性。

关键词:气候变化脆弱性;适应性资金;资金分配效率;自然影响;国家适应能力;国家执行能力

中图分类号:F062.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2011)03-0049-11

Research on Funds Allocation Mechanism for the Adaptation to Climate Change

TAN Ling-Zhi^a, WANG Guo-you^b

(a. Yangtze Upriver Economic Research Center; b. Experiment Center for Economics and Management,
Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, China)

Abstract: In new international climate change framework, the acquisition and allocation of adaptation funds are very important. In developing countries, in order to realize transparent, efficient and equitable adaptation funds allocation, scientific evaluation indicator system should be constructed. The most main factors for influencing climate change vulnerability are natural impact of climate change, national adaptation ability and executive ability. China should establish a series of indicators to realize transparent, efficient and equitable principle in adaptation funds allocation by the classification according to natural influence, adaptation ability (characterization vulnerability) and executive ability (characterization adaptation efficiency). Research results show that both natural influence and adaptation ability determine climate change vulnerability impact of a country, the more vulnerable a country is, the stronger the country wants to obtain the adaptation funds, e. g. many African countries need adaptation assistance including funds, projects and so on, meanwhile, the effectiveness of funds application can be realized by improving the executive ability of these countries.

Key words: vulnerability to climate change; adaptation funds; funds allocation efficiency; natural influence; national adaptation ability; national executive ability

* 收稿日期:2011-03-26;修回日期:2011-04-29

基金项目:国家自然科学基金项目(70840012);教育部人文社科青年项目(09XJC790022);英国政府资助项目(ACCC2010);重庆市哲学社会科学项目(2010YBJJ09)

作者简介:谭灵芝(1976—),女,新疆乌鲁木齐人;副研究员,经济学博士,在重庆工商大学长江上游经济研究中心任教,主要从事资源与环境经济学、气候变化经济学研究;Tel:023-62768511, E-mail:rdtlz_wgy@163.com。
王国友(1974—),男,新疆乌鲁木齐人;工程师,在重庆工商大学经济管理实验教学中心工作,主要从事自然资源管理研究;Tel:13527418390, E-mail:emcwgy@ctbu.edu.cn。

一、引言

全球气候变化已成为世界共同面对的问题,国际社会早已认识到气候变化风险及其影响的严重性,如何减轻和适应气候变化的各种风险日益引起人们的重视。气候变化现实语境下的适应,即适应气候变化,很多研究对适应性的概念和内涵做了定义。Burton 等(2002)认为气候变化的适应性既指适应过程,也指被适应的条件,即通过适应的过程减轻气候变化的脆弱性,通过稳定大气中温室气体的浓度防止对气候系统的危险干预。这个概念是指在过程、措施或结构上的改变,以减轻或抵消与气候上的变化相联系的潜在的危害,或利用气候变化带来的机会,它包括降低社会、地区或活动对气候变化和变率的脆弱性的调整。UNFCCC(2006)把“适应”定义为“保护国家和社会免受气候变化不利影响的实际措施”,这个定义侧重于对人为活动导致的气候变化,虽然多数情况下,气候变化很难区分出是人类活动的影响还是自然变率的原因。UNDP(2006)把“适应”定义为“对降低气候变化危害,利用气候变化机遇不断加强认识,开发方法和贯彻实施的过程”。联合国气候变化框架公约(UNFCCC)所确认的应对气候变化的政策选择有两种:一种是减缓策略,即为了减少对气候系统的人为强迫而进行的人为干预,包括减少温室气体的排放源和增加碳汇等策略;另一种是适应对策,即自然或人类系统为应对实际的或预期的气候刺激因素或其影响而做出的趋利避害的调整。政府间气候变化委员会(IPCC,2001)对适应性的界定由于其宽泛性与综合性而广受认同,认为适应(气候变化)是生态、社会或者经济系统回应实际的或者预期的气候刺激及其影响而做出的调整。这一术语包括过程、行动或者结构的改变,以减轻或者抵消潜在损害或者开发与气候变化有关的有利机会。适应包括为减少社区、区域或者行为(对气候变化影响的)脆弱性而做出的调整。

由于气候系统的惯性,不管减排措施的规模有多大,适应措施都不可或缺。适应对于气候变化问题的重要性主要在两个方面:一方面它关系到气候变化影响与脆弱性评价,另一方面则关系到应对措施采用与评估。近年来,适应作为一项应对气候变化战略,在国际、国家气候变化立法日程上甚受重视。但较之于减缓,适应制度发展与制度研究仍

甚为滞后(张乾红,2008)。适应,作为预防、减少气候变化损害的直接路径,对于正承受气候变化影响与损害的主要受害者而言,有迫切的现实必要性。

可见,“适应性”应是未来应对气候变化机制的核心。对最不发达国家来说,尽管其并非是引起全球气候变化的主要原因,但其薄弱的社会经济环境和脆弱的自然灾害抵御能力,更易受到气候变化的影响。对这些地区来说,较之制定约束性排放目标,强调适应性更为合理。

成功的适应性机制能获取很大收益,但前提是需维持一定规模的投资。而研究者普遍认同的是,发展中国家需要得到来自发达国家额外的资金支持,以便更好地实施各种适应性措施,此即为研究者通常所说的“适应性资金”问题。世界银行(2009)估计,包括私人和公共部门投资,发展中国家每年所需适应性资金为750亿~1000亿美元,与UNDP在2007年估计的数据基本一致。而UNFCCC(2008)则估计在发展中国家,适应性资金年投入为270亿~670亿美元(全球总投资为440亿~1660亿美元)。哥本哈根协议(2009)则承诺到2020年,每年适应和减缓投资将达到1000亿美元。

但如何精确地分配这些适应性资金存在较大争议,核心问题在于:一是如何增加适应性资金数量,二是如何分配。对第一个问题讨论者甚多,如Harmeling等(2009)、Müller(2008)和World Bank(2009)等以及讨论在UNFCCC和双边及多边国际组织,如全球环境基金(GEF)框架下可用适应性资金的获取。

对于资金分配,需更多关注的是资金如何在国家间进行分配。事实上,与现存的各种适应性资金分配方式相比,国家间资金分配机制较之资金在一国之内分配更为复杂,涉及的利益主体更为广泛(Osman-Elasha et al,2007),需更多地考虑不同资金分配方式的优缺点对不同国家个体的影响机理(Klein et al,2009;Anderson et al. 2009)。国家间的资金分配并非首先考虑分配及资金使用效率,满足不同国家实际需求并维护国家权益的伦理及道德意义更为重要,且必须在规制、义务、现存的发展援助框架下进行。适应性资金和发展援助资金的来源和投资方式彼此会有交集,如何使二者汇流发挥合力对解决气候变化导致的发展问题十分必要(McGray et al,2007;Klein et al,2008)。

考虑国际形势的复杂性、气候变化背后的政治经济博弈和可能具有的资金规模,适应性资金分配过程应尽可能做到透明、高效和公平。普遍情况是,对气候变化脆弱性越敏感的国家,对适应性资金、技术、项目等需求越强烈,因此许多分配方案是建立在气候变化脆弱性分析基础之上的。UNFCCC的报告也强调需给予“特别脆弱”地区和国家更多

的适应性援助。但现实中,以脆弱性分析为导向的资金分配方案,却常常由于对脆弱性评估的非客观性而变得十分困难。最为典型的“气候变化脆弱性”通常被认为是自然影响和社会适应能力的函数,也即是由气候变化的剧烈程度(如暴露和敏感性)以及人类对气候变化的响应程度来决定(图1)。

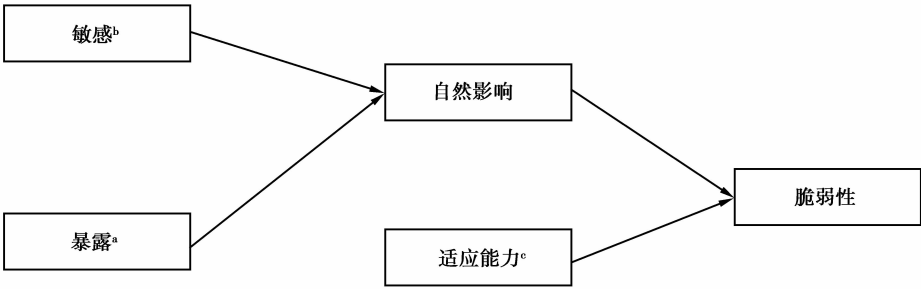


图1 气候变化脆弱性及其组成要素(Schröter,2004)

注:(a)暴露可定义为对气候变化系统的刺激反应。
(b)敏感可定义为对气候变化影响的响应程度。
(c)适应能力可定义为自我改变的能力以及对新的外部刺激的处理能力。

然而,衡量气候变化的脆弱性并不是一个精确的科学(Rohna et al,2010),上述组成要素没有一个可以直接被量化。未来气候变化的不确定性使其难以精确判定自然影响,特别是在区域尺度上。多未来情景变化和复杂的因果关系更难以判断气候变化的不确定性对人类社会脆弱性的影响程度,脆弱性的内涵及影响也因此是动态的。

另外一个困难是收益的取舍。即使脆弱性的组成要素都可以进行辨识和衡量,但是也存在一个对比与权衡的关系。例如,控制沿海岸洪水是否比减少农业产出更为重要?回答这个问题是根据农民的要求还是沿岸居民的需要?尽管很多问题的解决应该是审慎且可判别的,可以通过某种公式对客观数据进行分析、计算,但是在一定程度上,由于许多数据涉及国家机密或者其他原因,许多判断仍需利用经验数据进行分析。

但是脆弱性并非唯一的分配标准。例如,世界银行就根据其附属机构国际开发协会(IDA)制定的执行能力指数判断某个国家对资金使用的效率和效益,以此作为各种适应性资金、技术、项目分配的原则。事实上,由于适应性资金来源分散,非常稀

缺,必须有效使用,因此,以执行力作为分配标准对于推进气候变化适应机制和各种援助机制的顺利实施十分重要。但即使如此,也不能完全因为某个国家弱的执行力就取消其获得资金援助的资格,因为气候变化最为脆弱的国家和地区,其政府和相关机构执行力普遍不足,而这些国家和地区又最需得到适应性资金。同时执行能力不足又需要不同的适应性政策安排,比如,改变财政支农投入模式以及外部控制项目管理过程等。

本文主要讨论额外性适应性资金如何在国家间进行分配,探讨公共部门投资资金的分配,尽管公共资金最终仍可能被用于私人领域;并综合脆弱性分配方案和执行能力分配方案,尝试建立一系列指标以期实现适应性资金分配的透明、高效和公平原则;进一步将这些指标按照自然影响和适应能力(表征脆弱性)以及执行力(表征适应性效率)进行分组,并围绕指标体系的核心要素(自然影响、适应能力和执行能力)讨论不同的分配方法,最终得出结论。

二、文献回顾

从国外研究脉络看,早期成果主要探讨自然系

统脆弱性,集中在生态系统、水资源系统、农业系统、渔业系统、海岸带、干热河谷、喀斯特环境等生态环境系统外部扰动的不利影响和其自身的不稳定性等方面。如脆弱性(vulnerability)被认为是对伤害或潜在损害的敏感性,被看成是反映系统的承受和削减压力和影响,并从中反弹或恢复能力的因素(Burton et al,1998)。Bohel等(1995)认为,脆弱性最好定义为对人类社会福利的综合度量,它集合了环境、社会、经济和政治系统对一系列有潜在危害的扰动的防御能力,并具有“外在的”和“内在的”双重结构。外在的脆弱性主要是指结构方面的脆弱性和风险,主要涉及人类生态学、权利理论和政治经济学等领域;而内在的脆弱性主要是指应对或至少是减轻经济和生态变化不利影响的行动,主要涉及行为理论、危机与冲突理论和资产存取模型等领域(Bohel,2001)。而随着脆弱性概念的延伸以及环境演变和气候变化对人类社会的反馈作用不断加强,脆弱性概念逐渐渗透入人文社会和经济领域,并与一些技术手段结合,需要对脆弱性进行重新审视和评估。脆弱性评估被广泛地应用于各种领域。USAID利用该方法构建饥荒预警系统网络(Famine Early Warning System, FEWS-NET)(USAID,2007),以此来提供粮食安全预警信息,以防止饥荒,减轻其带来的社会影响;世界粮食计划署(World Food Programme,2007)借助脆弱性评估和地理定位明确了需要粮食援助的目标地区。更多的成果结合地理学方法和数据分析,探讨脆弱性评估对贫困、健康状态、生物多样性等研究的有利性(O'Brien et al,2004;UNEP,2004;Holt,2007)。

气候变化被认为对穷人、年轻人、老年人、病人以及一些处于社会政治经济边缘的人群影响最为显著(Kasperson,2001)。Fields(2005)认为多重的压力(包括传染病、资源的私有化、国内冲突、未追赶上经济全球化的步伐等)都加剧了生态脆弱区气候变化的脆弱性。广义来说,气候变化脆弱性指的是自然或者社会系统由气候变化带来的可能的潜在危害或损害(Füssel,2007)。IPCC(政府间气候变化专门委员会)在第一、二次评估报告的基础上综合多数研究者对脆弱性的认识和理解,在第三次评估报告(《气候变化2001:影响、适应性和脆弱性决策者概要》)中进一步明确气候变化的脆弱性定义,即脆弱性是指气候变化(包括气候变率和极端

气候事件)对该系统造成的不利影响的程度,是系统内的气候变率特征、幅度和变化速率及其敏感性和适应能力的函数。2007年4月发布的第四次评估报告(AR4)中的《气候变化2007:综合报告》和第2工作组报告《影响、适应和脆弱性》总结了全世界2001—2006年关于气候变化影响、适应和脆弱性的研究成果。IPCC第四次评估报告对当前气候变化的脆弱性有了更深的认识,对各系统、行业、群体和区域尤为脆弱的环境作出了更精确的判别,对各种影响与脆弱性之间关系的认识有所提高。报告认为,世界气候系统变化毋庸置疑,许多自然系统正在受到区域气候变化,并伴随着贫困、不公平、粮食安全、经济全球化、区域冲突等其他方面的压力,气候变化的脆弱性正在不断加剧(IPCC,2007)。为降低未来气候变化的脆弱性,需要更广泛的适应措施,适应和减缓的一揽子措施能够降低与气候变化相关的风险。

迄今为止,针对气候变化脆弱性评估的文章也大量涌现。但综合起来,目前相关研究主要从脆弱性的两个基本影响展开:

第一类文献是气候变化影响研究。大量的国内或者全球尺度的研究主要是尝试对气候变化影响的程度和范围进行量化判断,主要研究某一特定领域气候变化的自然和社会经济影响,比如农业(Easterling et al,2007)、健康(Canfalonieri et al,2007)、沿海岸地区(Nicholls et al,2007)。尽管我们对气候变化影响的研究越来越深入,但由于存在学科研究的差异,仍有大量的研究不足,且得出的结论也千差万别,特别是对人类经济社会影响方面的研究。

另一类文献主要是针对某一个点进行分析。在相当长一段时间,脆弱性研究主要是分析那些最易受到干旱和其他自然灾害影响的人群。最近的研究方向是将对气候变化敏感性的测度与社会经济容量的测度进行综合,主要集中在区域尺度探讨脆弱性的成因、可能性影响等,研究方法主要采取案例研究(Ibarraran et al,2009)。只有极少数的研究关注全球尺度。这些研究有一个共性,即大多是将自然资本作为最先受到气候变化影响的资产,比如耕地、森林、海域等或先期就曾受到气候灾害影响的区域。

值得一提的研究成果来自Moss等(2001),通

过建立脆弱性弹性模型 (Vulnerability-Resilience Impact Model, VRIM), 利用气候变化敏感性指标和适应能力指标构建了在三种不同排放情景下的总脆弱性指标体系。而借助 Moss 等 (2001) 的研究方法和成果, 最近一些研究者更强调综合性评价指标必须和经济社会容量的测度相一致。然而, 较少有研究者注意到, 我们现在的诸多模型和数据实际上来自于某种预测, 是以气温升高 2 ℃ 为情景分析基础的, 但对气候变化的存疑和争论以及以 2 ℃ 为阈值进行各种可能后果的分析, 其结果的合理性仍值得探讨。

气候变化脆弱性评估是一项非常复杂的工作。评估的目的是为了更好地进行适应性资金的分配、管理等, 并提出相应的政策措施。但全球气候变化成因不同, 还存在区域跨度大、气候背景复杂的情况, 因此, 基于气候变化脆弱性分析基础上的资金分配方案, 还必须结合气候变化风险的实际情况和适应性资金来源、分配、执行能力等现实需求进行判断。

三、指标体系的构建

1. 自然影响指标

暴露度和敏感性决定了一个国家和地区受气候变化的自然影响程度 (Schröter, 2004)。由于暴露性和敏感性互相影响, 互有重叠, 难以完全区分, 故根据图 1, 采用自然影响作为评价指标体系的第一核心要素。

理想状态是, 自然影响的指标体系应该包含气候变化的所有方面和主要部门。然而, 不同于某个特定领域的案例研究 (由于其研究范围比较单一, 数据可得性好, 评估结果较为精确), 全球尺度分析更多从宏观层面进行分析, 由于信息不完全以及国家之间利益考量, 较难建立涵盖所有国家的数据共享机制, 而这些数据对于构建全球尺度的脆弱性评估指数又至关重要。加之研究基础和研究方法的差异, 利用国家尺度的数据进行国与国之间的分析和评估通常也比较困难。因此许多研究方法和结论并不能精确地得出脆弱性评估的结果, 对受气候变化脆弱性影响的国家排名众多研究者也各有不同结论。

此外, 脆弱性评级通常划分为四级 (即脆弱性四分法), 但由于减缓和适应气候变化脆弱性需较长时间, 因此一些国家位次的细小变化并不影响评估的长期结果。因此, 许多研究者都假设国家间的排名的微小变化及其对全球尺度分析所存在的不精确性并不影响评估结果。事实上, 世界银行 (2009) 在进行国家间适应性资金分配时, 也基于同样的假设。而未来研究则可能会更关注气候变化不同情景下国家脆弱性排名的改变。

总体而言, 全球尺度的研究可以分为四类: 农业、健康及沿海岸保护和极端气候事件, 通常用历史灾害数据来预测未来的脆弱性程度 (见表 1)。

表 1 不同部门自然影响因子

指标	含义	研究假设	文献来源
农业	到 2050 年农作物 (如小麦、水稻、豆类等) 产量变化的百分比	用产量变化代表气候变化对生产者与消费者的影响。	Parry 等 (2004) WFG (2007)
健康	到 2050 年非正常死亡人口百分比	以非正常死亡代表未来气候变化对健康的影响。	Bosello 等 (2007)
沿海岸	海岸线每升高 1m 受影响人群的百分比	用受影响人口数量表征人们所受到的经济、财产等影响。	Dasgupta 等 (2007)
灾害 (极端气候)	因灾死亡人口百分比	以现有灾害形式代表未来气候变化影响。	EMDAT 灾害数据库 (1990—2006)

为了获得总评估值, 世界银行 (2009) 将所有数值借助 Matlab 转化为 z-score 函数进行归一化处理,

再求其均值。尽管在标准化过程中会产生隐含权数, 但所使用的仍是非加权平均数, 这个过程可以

保证所有组成部分的权重都一样,对最终结果也无偏向性影响(表2)。

表2 国家间气候变化自然影响排名

影响级别	国 别
I (大)	贝宁、布基纳法索、布隆迪、佛得角、刚果、加蓬、冈比亚、几内亚、几内亚比绍、肯尼亚、莱索托、马拉维、毛里塔尼亚、毛里求斯、莫桑比克、尼日利亚、卢旺达、塞内加尔、塞舌尔、索马里、斯威士兰、坦桑尼亚、多哥、乌干达、赞比亚、孟加拉、越南、洪都拉斯、埃及、圭亚那、苏里南、委内瑞拉
II	安哥拉、博茨瓦纳、喀麦隆、乍得、刚果、科摩罗、吉布提、厄立特里亚、埃塞俄比亚、加纳、马里、纳米比亚、尼日尔、圣保罗的圣多美和普林西比、南非、突尼西亚、津巴布韦、安提瓜岛和巴布达、格林纳达、墨西哥、尼加拉瓜、巴拿马、圣基茨和尼维斯、圣·露西亚、斐济、基里巴斯、萨摩亚群岛、所罗门群岛、汤加、瓦努阿图、厄瓜多尔
III	利比里亚、利比亚、马达加斯加、塞拉利昂、柬埔寨、印度、印度尼西亚、老挝、马来西亚、马尔代夫、阿曼、巴基斯坦、菲律宾、泰国、东帝汶、伯利兹城、哥斯达黎加、古巴、多米尼加、多米尼加、萨尔瓦多、危地马拉、海地、牙买加、圣文森特和格林纳丁斯岛、特立尼达和多巴哥、波黑、摩尔多瓦、也门、密克罗尼西亚联邦、巴布亚新几内亚、巴西、哥伦比亚、巴拉圭、秘鲁
IV (小)	摩洛哥、阿尔及利亚、苏丹、阿富汗、亚美尼亚、阿塞拜疆、不丹、中国、格鲁吉亚、哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦、朝鲜、马来西亚、蒙古、缅甸、尼泊尔、斯里兰卡、塔吉克斯坦、土库曼斯坦、乌兹别克斯坦、阿尔巴尼亚、罗马尼亚、塞尔维亚、伊朗、伊拉克、乔登、黎巴嫩、叙利亚、阿根廷、玻利维亚、智利、乌拉圭

资料来源:世界银行(2009)

2. 适应能力指标

除了自然影响,一个国家对气候变化的适应性能力也决定了其脆弱性(图1)。不同于自然影响是由气候变化的类型、程度所决定,适应能力更多的是受发展中国家社会经济因素影响,如居民收入、人口发展趋势、政府执行能力、政治稳定程度、教育质量、饮水和医疗卫生等公共基础设施的完善度等。

适应能力还与资产可得性、有效使用各种资源的能力等存在内在联系。从实践的角度讲,则是对不断增加的各种气候变化威胁的反应力以及从以往经验中吸取教训的能力(Brooks et al,2004)。而适应能力的其他要素还包括政府机构的行政效率和决策制定过程、资源和技术的可适用性以及人力和社会资本的储备等(Tol et al, 2007)。Brooks 等(2005)则强调诸如教育、治理、健康等因素的重要性。因此,适应能力更偏重于社会经济要素,在综合指标构建中与自然影响处于同等重要的位置。

然而,构建适应能力指标较之识别气候变化风险更为困难,因为很多社会经济指标难以量化,且一些因素相互影响,难以判断。表3总结了重要的

适应能力指标,而更为复杂的指标选择则需对估计权重进行实证分析,以得出结论(Tol et al, 2007)。

3. 执行能力指标

适应性支出决定也受到潜在财政补贴有效性的影响,类似发展资助资金。只有那些有能力完成预定适应性战略的国家,比如能实施相对合理或能不断改善政府政策措施的国家,才符合适应性资金支出的成本效益原则(Kaufmann et al,2004)。实现适应性和发展援助资金或者项目的有效使用首先应提高执行能力。

国家执行能力指标是我们构建的指标体系的第三个组成部分。执行能力使得适应性效率作为一个显性指标进入到决策制定过程,它综合考虑公平和效率,是对脆弱性含义的补充,一定程度上能实现根据脆弱性而进行资金分配的公平性和高效性。

大量已有的绩效指标可以被用于分析执行能力,例如国家业绩和机构评估指标系统(CPIA)、全球治理指数(WGI)、国际国家风险指标(ICRG)、政府廉洁指数(CPI)、全球竞争力指标(GCI)以及来自国家信用评级机构的指标体系等。每类指标都评

估政府执行力的某一方面,包括财政能力、制度质量、商业环境、腐败及信用缺失风险等,而且每一个方面都一定程度上与政府能否管理好适应性资金有关。

表 3 适应能力指标

指标	含义	研究假设	文献来源
抚养比	抚养人口与劳动力比率	受抚养的人口比越低,适应能力越强。	World Bank (2007)
私人部门可获得的国内贷款比例	私人部门可获得的国内贷款占 GDP 百分比	私人部门越容易获得贷款,适应能力越强。	World Bank (2007)
基尼系数	基尼系数(最近一年)	基尼系数越低,社会分配越公平,适应能力越强。	World Bank (2007)
治理能力	全球治理指数(WGI)	WGI 越低,国家间冲突越少,适应能力越强。	Kaufmann 等(2008)
受教育公民比重	大于 15 岁接受教育的公民占总人口比重(1991—2006)	受教育公民比重越高,适应能力越强。	World Bank (2007)
女性完成初等教育比例	完成初等教育的女性百分比	完成初等教育的女性比例越高,适应能力越强。	World Bank (2007)
有慢性病人家庭比例	有慢性病人的家庭比例	有慢性病人的家庭比例越低,适应能力越强。	WHO(2005)

注:WGI 是一个复合指数,根据 6 项标准进行国家间排序:公民话语权、政府责任、政权稳定性、暴力冲突、政府效率、法律法规、腐败的控制。

表 4 国家间适应能力排序

适应级别	国别
I (低)	安哥拉、布基纳法索、布隆迪、喀麦隆、中非、乍得、科摩罗、刚果、科刚果,吉布提、厄立特里亚、埃塞俄比亚、冈比亚、几内亚、几内亚比绍、赖比瑞亚,马拉维、马里、莫桑比克、尼日尔、卢旺达、塞内加尔、塞拉里昂,索马里、苏丹、多哥、乌干达、赞比亚、辛巴威、阿富汗、海地、也门
II	阿尔及利亚、贝宁、博茨瓦纳、加蓬、加纳、肯尼亚、莱索托、利比亚、马达加斯加、毛里塔尼亚、纳米比亚、尼日利亚、圣保罗的圣多美、普林西比、斯威士兰、坦桑尼亚、孟加拉、不丹、柬埔寨、老挝、缅甸、尼泊尔、巴基斯坦、东帝汶、土库曼斯坦、危地马拉、洪都拉斯、尼加拉瓜、伊拉克、巴布亚新几内亚、所罗门、玻利维亚、厄瓜多尔、巴拉圭
III	佛得角、塞舌尔、突尼西亚、亚美尼亚、阿塞拜疆、乔治亚、印度、吉尔吉斯斯坦、菲律宾、塔吉克斯坦、乌兹别克斯坦、伯利兹、多米尼加、萨尔瓦多、牙买加、墨西哥、埃及、伊朗、黎巴嫩、摩洛哥、叙利亚、斐济、基里巴斯、密克罗尼西亚联邦、萨摩亚群岛、汤加、瓦努阿图、阿根廷、巴西、哥伦比亚、厄瓜多尔、秘鲁、苏里南、委内瑞拉
IV (高)	毛里求斯、南非、中国、印度尼西亚、哈萨克斯坦、朝鲜、马来西亚、马尔地夫、蒙古、斯里兰卡、泰国、越南、安提瓜、巴布达、哥斯达黎加、古巴、多米尼加、格林纳达、巴拿马、圣基茨、圣露西亚、尼维斯、圣文森特和格林纳丁斯岛、特立尼达和多巴哥、阿尔巴尼亚、波黑、摩尔多瓦、罗马尼亚、塞尔维亚、约旦、智利、圭亚那、乌拉圭

资料来源:世界银行(2009)

值得注意的是,以上许多指标都和适应能力紧密相连,特别是 WGI 指数(见表 3)。此时,就存在一定数量的重复计算。因此,我们的执行能力指标是以 CPIA 为基础,借鉴其他方法,世界银行曾用此

指标对来自 IDA 的优惠资金进行分配。CPIA 把 16 个指标分成四个组进行国家间的排序:

- CPIA a:经济管理
- CPIA b:政策结构
- CPIA c:社会包容性和公平性政策
- CPIA d:治理能力(公共管理部门和机构)

而基于世界银行年度业绩数据进行指标设计,并由世界银行专家采取专家打分法进行排序,最终指标可以评判一个国家吸收各种援助资金的能力(ARPP)。借鉴世界银行对 IDA 分配方法,结合中央政府管理能力和获取资金的能力,CPIA 用上述五个指标构建判断执行能力的公式(该公式同样适合

公共部门和私人部门):

$$\text{执行能力} = 0.24(\text{CPIA a} + \text{CPIA b} + \text{CPIA c}) + 0.68\text{CPIAd} + 0.08\text{ARPP}$$

根据公式,CPIA 计算得出各国执行能力得分,表 5 是排序结果。仍需再次强调的是,低执行力并不意味着要被取消资金支持。事实上,由于政府机构较弱的执行力和较低的适应能力,这些国家对气候变化更为敏感,更需要资金支持。而为了保证资金的有效使用,必须针对这些国家的具体问题提供不同资助方式,同时应建立相应机构加强对各种资助的监管。

表 5 执行能力排序

执行级别	国别
I (低)	安哥拉、布隆迪、中非、乍得、刚果科摩罗、刚果、厄立特里亚、几内亚、几内亚比绍、尼日利亚、多哥、津巴布韦、柬埔寨、老挝、乌兹别克斯坦、海地
II	喀麦隆、吉布提、冈比亚、毛里塔尼亚、尼日尔、圣保罗的圣多美和普林西比、塞拉利昂、赞比亚、孟加拉、吉尔吉斯斯坦、尼泊尔、塔吉克斯坦、也门、基里巴斯、巴布亚新几内亚、所罗门、汤加、瓦努阿图
III	贝宁湾、埃塞俄比亚、肯尼亚、莱索托、马达加斯加、马拉维、马里、莫桑比克、卢旺达、乌干达、阿塞拜疆、印尼、外蒙古、巴基斯坦、多米尼加、阿尔巴尼亚、波黑、玻利维亚、圭亚那
IV (高)	布吉纳法索、佛得角、加纳、塞内加尔、坦桑尼亚、亚美尼亚、不丹、乔治亚州、印度、马来西亚、马尔代夫、阿曼、斯里兰卡、越南、格林纳达、洪都拉斯、尼加拉瓜、圣·露西亚、圣文森特和格林纳丁斯岛、萨摩亚群岛

注:较之其他指标,囿于数据的限制、统计口径的差异以及一些指标甚至存在政治意识形态的争议,CPIA 并没有计算所有国家的相关数据,国家样本数量从 131 个减少为 72,但仍包括了重要的非洲国家和岛屿国家,这些国家对气候变化更为敏感和脆弱。

资料来源:CPIA(2007)

四、结果分析

上文讨论了所要构建的指标框架:自然影响、适应能力和执行力。进一步,需讨论如何将上述三个指标体系进行综合,以获得最终排序结果。

上述组成指标如何进行综合应该充分论证。一方面,利用综合性指标进行分析的优点是简单;另一方面,综合性指标又可能放大各分指标的不确定性,也可能会掩盖一些重要的资金援助、贸易往来、项目支撑等的交易过程。为了避免不确定性以及被忽视的因素影响评估结果,我们可以对上述指标与脆弱性之间的关系进行分别讨论。

资金分配首先要分析哪个国家受气候变化影

响最大。如前所述(图 1),脆弱性是自然影响和适应能力的函数,适应能力变化影响着气候变化脆弱性。此处需要注意的是,自然影响是一个基本确定的结果,即对自然影响越大,越脆弱,所以本文着重分析其他两项指标与脆弱性的关系。图 2 用坐标轴表示了脆弱性和适应能力之间的相互关系,其中 X 轴代表脆弱性影响,Y 轴表示适应能力。

其中,高脆弱性和低适应能力的国家位于坐标轴左上方最高点,这些国家被认为最为脆弱,应首先获得资金资助。从图 2 可发现,几乎所有非洲国家都在此范围,由于过低的适应能力导致的过高的脆弱性,说明这些国家必须集中所有资源,提高自

身适应能力,避免分散的投资方式、不合理的技术和项目对其产生负面影响。而中美洲、大洋洲等许多国家和地区和一些岛屿国家则是高脆弱性影响、高适应能力,这些国家必须采取相关措施降低气候变化脆弱性的长期影响,而不能仅仅依赖外部的各种援助。

图3表示的是脆弱性和执行能力之间的关系图。x轴表示脆弱性得分,y轴表示执行能力得分。结果表明,高脆弱性国家可能缺乏实施适应性措施的机构,执行能力不足,应对气候变化脆弱性能力严重不足,这种情况在非洲诸国家最为集中。表6是最后排序结论。

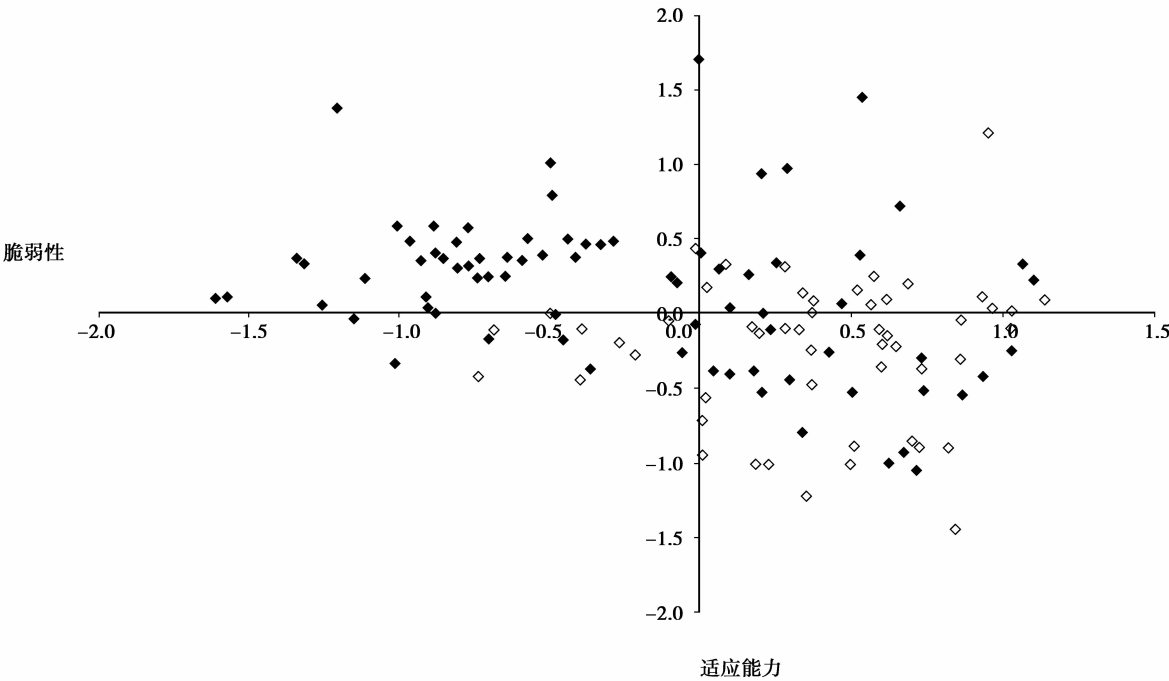


图2 脆弱性(x轴)和适应能力(y轴)

资料来源:世界银行(2009)

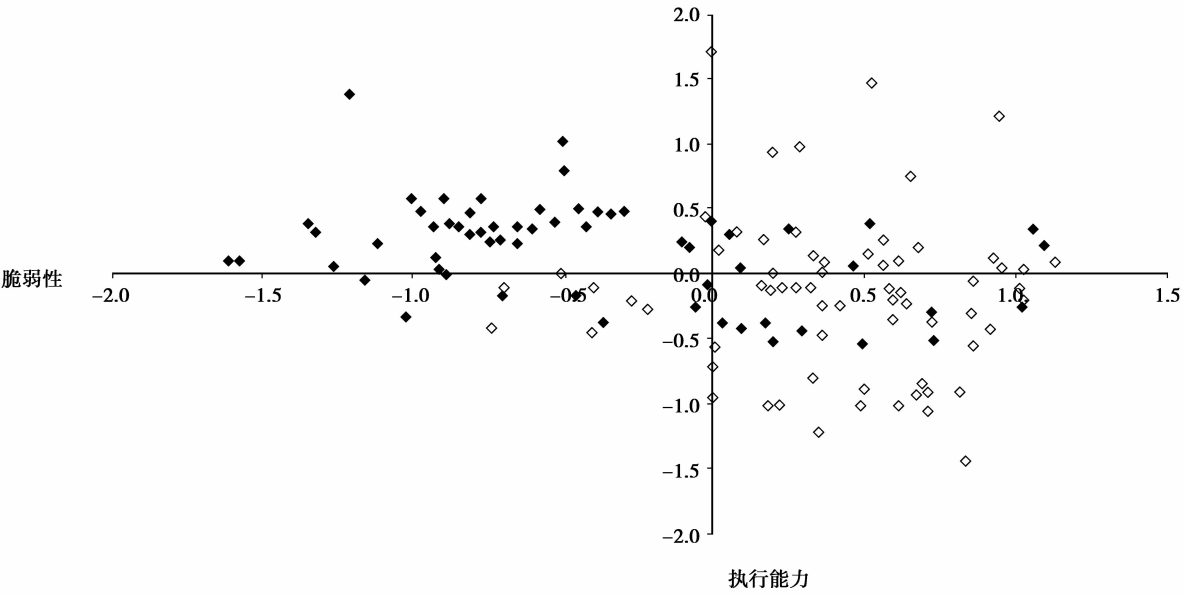


图3 脆弱性(X轴)和执行能力(Y轴)

资料来源:CPIA(2007)

表 6 脆弱性排序

脆弱性级别	国别
I (高)	安哥拉、贝宁、布基纳法索、布隆迪、喀麦隆、中非、乍得、刚果科摩罗、刚果、吉布提、厄立特里亚、埃塞俄比亚、冈比亚、几内亚、几内亚比绍共和国、马拉维、马里、毛利塔尼亚、尼日尔、尼日利亚、莫桑比克、卢旺达、塞内加尔、塞拉里昂、索马里、多哥、乌干达、赞比亚、津巴布韦、洪都拉斯、苏里南
II	博茨瓦纳、加蓬、加纳、肯尼亚、莱索托、利比里亚、利比亚、马达加斯加、纳米比亚、圣多美和普林西比、塞舌尔、苏丹、斯威士兰、坦桑尼亚、阿富汗、孟加拉、柬埔寨、老挝、尼泊尔、巴基斯坦、越南、危地马拉、海地、尼加拉瓜、埃及、伊拉克、也门、巴布亚新几内亚、所罗门、瓦努阿图、厄瓜多尔、圭亚那、委内瑞拉
III	阿尔及利亚、佛得角是、毛里求斯、摩洛哥、突尼西亚、不丹、印度、印度尼西亚、缅甸、菲律宾、东帝汶、安提瓜岛、巴布达、伯利兹、哥斯达黎加、古巴、多米尼加代表、萨尔瓦多、牙买加、墨西哥、巴拿马、伊朗、叙利亚、斐济、密克罗尼西亚、萨摩亚群岛、汤加、玻利维亚、巴西、哥伦比亚、巴拉圭、秘鲁
IV (低)	南非、亚美尼亚、阿塞拜疆、中国、格鲁吉亚、哈萨克斯坦、朝鲜、吉尔吉斯斯坦、马来西亚、马尔代夫、外蒙古、斯里兰卡、塔吉克斯坦、泰国、土库曼斯坦、乌兹别克斯坦、多米尼加、格林纳达、圣基茨和尼维斯、圣·露西亚、圣文森特和格林纳丁斯岛、特立尼达、多巴哥、阿尔巴尼亚、波黑、摩尔多瓦、罗马尼亚、塞尔维亚、约旦、黎巴嫩、阿根廷、智利、乌拉圭

资料来源:世界银行(2009)

五、结论

首先,和许多文献的结论一致,我们认为非洲是气候变化最为脆弱的地区,也是适应能力最低的地区,因此非洲国家应该首先得到适应性资金援助。其余的一些国家,特别是一些岛屿国家,虽然也面临着气候变化的影响,但其适应能力也较强。而且许多非洲国家执行能力和适应能力的评估分数都很低。由于这两个指标是联系在一起的,这就意味着这些地区不但需要技术援助,也应强调项目管理和加速发展。尽管适应性资金较之传统的援助发展是一种新的、额外的资助方式,但适应性行动不可避免地和发展资助相联系,二者可通过项目资助、技术援助等方式把资金投入需要共同解决的相关问题上。

本文提出的仅仅是一种适应性资金分配分析框架,还有许多研究方法仍需讨论。在气候变化脆弱性国家之间分配稀缺的适应性资源将是一个艰难和涉及政治意识形态的敏感过程。在一定水平上,资金分配必须是一种公平性的权衡,即对最脆弱的国家必须提供资金援助;而从实现适应效果方面看,则强调执行力而非脆弱性可能更为有效。现实是,资金分配时更多考量脆弱性,即高脆弱性国家必须且总是可以获得适应性资源。只是,由于它

们较低的执行能力可能需要适应机构采取更多实用的方法进行项目的实施。因此,我们的目的是使配置决策方法更加透明、高效和公平,主要通过借鉴世界银行在世界上最穷的国家间分配 IDA 优惠资源的方法,采用定量指标来评估一个国家对气候变化的脆弱性及其对各种资源的有效管理能力。较之现有的资金分配方法,这种方法并不是从战略上考虑,而是项目水平上的决策和优先向最早参与者倾斜的结合。但 IDA 方法也不乏批评者。Kanbur (2005)认为上述公式如果适应所有国家,就需满足 IDA 的要求,即所有的国家需遵循同一种发展模式。现实中这并不可能,因为对发展模式的争议已经涉及国际政治意识的讨论,而气候变化的根本推动力亦是国际政治经济因素,难以用统的一适应性模型或者公式进行分析,更多的分配方案和研究结论可能是基于经验方法。事实上,分配适应性资金的经验方法至少有三个优势:在分配过程中减少游说和谈判(虽然不可避免),就可以减少交易成本;可以支持基于经验措施的结果议程和分配过程;通过它可以提高基于共同责任分担的资金分配透明度。因此,我们不建议分配决策仅仅根据一个公式完成。构建指标的目的是为了制定决策,并使它更透明、更客观。但是最终明智的支出决策总是

会经过一系列的考量,且基于大量对现实情况的评价。

指标和权重的设定是进行脆弱性评估的重要方法。有许多方法把有关气候变化影响、适应能力和执行能力的相关原始数据进行组合、测度、标准化和加总。我们的指标构建方式和确定权重的方法只是众多方法中的一个。Eakin 等(2008)认为权重是对不同影响因子内在意义的判断,提出加权法作为一种更客观和符合复杂逻辑的方法可使一些难以判断和模糊的内容清晰化。Vincent (2004, 2007) 和 Sullivan 等(2002)提出建议通过专家打分法和利益相关者讨论来确定权重。但最终如何确定权重,仍是一种政治博弈,仍是由利益相关者所共同选择的专家决定。此外,指标的质量会受到不完全数据和信息的影响。在缺乏对环境系统反馈机制的了解和气候变化情景分析信息有限的情况下,每一步指标设定中都存在复杂的不确定性。而由于评估国家尺度的脆弱性程度是对不同部门评价结果的综合,大量的不确定性对评估结果的科学性和现实性影响非常显著。

研究的方法和研究范围也通常会根据具体的现实和时间发生改变。例如,在评估自然影响中可能需要增加新的系列数据,这些数据在之前的分析中可能因为并不重要而被剔除(如海洋酸化的影响),或者只是用一些事件来代表(如极端气候变化事件)。由 Tol 和 Yohe (2007) 进行的系列研究发现,随着时间的推移,我们有可能更多地了解影响适应能力的决定因素及其与其他指标的相互关系。我们的静态分析方法可以通过构建反馈渠道和干预机制使其具有动态性,从而帮助我们降低未来气候变化的脆弱性。

参考文献:

- 谭灵芝,王国友. 2010. 气候变化下的中国碳减排政策选择研究[J]. 河北经贸大学学报(哲学社会科学版)(3):44.
- 张乾红. 2008. 论应对气候变化的适应制度选择—受害者视角[D]. 武汉大学博士论文:22-23.
- ADGER W N, HUGHES T P, FOLKE C, et al. 2005. Social-Ecological Resilience to Coastal Disasters[J]. Science, 309 (12):1036-1039.
- ARNOLD M, CHEN R S, DEIEHMANN U, et al. 2006. Natural

- Disaster Hotspots Case Studies [R]. Washington DC: Hazard Management Unit World Bank;1-181.
- ANDERSON S, HANSEN D S, JENSEN L G, BURTON. 2009. Evaluation of the operation of the least developed countries fund for adaptation to climate change [R]. Joint external evaluation, COWI Group and International Institute for Environment and Development;78.
- BAETTIG M B, WILD M, IMBODEN D M. 2007. A climate change index: where climate change may be prominent in the 21st century[J]. Geophys Res Lett, (34):28.
- BROOKS N, ADGER W N. 2004. Assessing and enhancing adaptive capacity [R]//LIM B, SPANGER-SIEGFRIED E. Adaptation policy frameworks for climate change: developing strategies, policies and measures;12.
- CARDONA O D, HURTADO J E, CHARDON A C, et al. 2005. Indicators of Disaster Risk and Risk Management Summary Report for WCDR [R]. Program for Latin America and the Caribbean IADB UNC/IDEA;1-7.
- CUTTER S L, MITCHELL J T, SCOTT M S. 2000. Revealing Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown County, South Carolina [J]. Annals of the Association of American Geographer(9):713-737.
- DUTTA D, HERATH S, MUSIAKE K A. 2002. Mathematical Model for Flood Loss Estimation[J]. Glob Environ Change (2):24-49.
- TOL, YOHE. 2007. Economy-wide estimates of the implications of climate change: human health [J]. Ecol Econ, 58: 579 - 591.
- UN Development Programme, New York Brooks N, ADGER W N, KELLY P M. 2005. The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation [J]. Glob Environ Change, 15:151 - 163.
- UNDP. 2007. Human development report 2007/08 [R]. Palgrave McMillan, New York;23-24.
- UNFCCC. 2008. Mechanisms to manage financial risks from direct impacts of climate change [R]. United Nations Framework Convention on Climate Change;87.
- World Bank. 2007. World development indicators [M]. The World Bank, Washington, DC;21.
- World Bank. 2009. The economics of adaptation to climate change [R]. The World Bank, Washington DC;79.

(责任编辑:夏 冬)