

不确定性下的中国减排方案寻优研究*

王 铮^{1,3} 朱潜挺^{1,2} 吴 静¹

(1 中国科学院科技政策与管理科学研究所 北京 100190 2 中国科学院研究生院 北京 100049 3 华东师范大学地理信息科学教育部重点实验室 上海 200062)

摘要 在王铮等(2010)气候保护经济政策模拟系统的基础上,考虑全球温度变化的不确定性,模拟研究了既适合全球的减排行动又符合我国国情的减排方案。研究以至 2050 年将大气温室气体浓度稳定在 450ppm 二氧化碳当量以内、至 2100 年全球温度上升控制在 2℃ 以内为前提,首先模拟了哥本哈根协议下全球减排方案的效果;然后针对中国和其他地区不同的总量减排情景展开经济政策模拟;最后在全球温度变化不确定性背景下,比较分析了总量减排方案对我国的影响。研究发现:从短时期来看,总量减排行动将会给我国带来损失,但从长时期来看,适时适量展开总量减排将有利于我国经济持续发展。在全球温度上升不确定的条件下,较优的全球总量减排方案为:至 2050 年发达国家碳排放量比 1990 年减少 80%;前苏联地区比 1990 年减少 50%;中国与其他地区从 2025 年开始总量减排,至 2050 年中国碳排放量比 2005 年减少 28%,其他地区比 2005 年减少 20%。

关键词 不确定性,减排方案,哥本哈根协议,气候保护

DOI:10.3969/j.issn.1000-3045.2011.03.003



中国科学院



王铮研究员

1 引言

气候变化是目前全球面临的最重大的环境问题之一。虽然大多数科学家认为,全球变暖是真实存在

的,并最有可能是因人类活动所引起的^[1],但是越来越多的研究表明,气候变化主要为自然过程,而非人类行为所致^[2-3]。NIPCC 报告从 9 个方面列举了与 IPCC 第四次评估报告观点不同的研究成果和证据,并指出气候升温存在着不确定性^[4]。因此,对于“后京都时代”全球减排方案的研究,在考虑气候升温及其对大气、水等人类生存环境造成影响的同时,还需关注不确定性下减排行动可能带

* 本研究得到中国科学院知识创新工程项目 KZCX2-YW-Q1-09,国家自然科学基金项目 40771076、40901196 的资助

修改稿收到日期:2011 年 4 月 26 日

来的经济损失。

由于发达国家和发展中国家的历史排放责任差别及未来减排义务差别使全球减排方案的制定步履维艰,但在哥本哈根大会上,大多数国家达成全球的气候控制目标,即至 2050 年将大气温室气体浓度稳定在 450ppm 二氧化碳当量以内、至 2100 年全球温度上升控制在 2℃ 以内。以下我们称这个目标为哥本哈根共识。在坎昆会议上,各方最终通过了两项应对气候变化决议,其内容一方面提出及时确保第一承诺期与第二承诺期之间不出现空当,另一方面提出发达国家根据自己的历史责任必须带头应对气候变化及其负面影响,并向发展中国家提供长期、可预测的资金、技术以及能力建设支持。虽然坎昆气候大会暂时保全了《京都议定书》,但与一个成熟的全球减排行动方案还存在较大的距离。

国内外学者对减排方案的研究颇多。张艳林等(2001)认为,从空间效率上来看,应该是低减排成本的发展中国家先减排,高减排成本的发达国家后减排;从时间效率上来看,发达国家推迟减排的路径可以实现减排总成本最小化^[5]。考虑到开发节能减排新技术需要时间,Dembaeh(2008)预测,发达国家最好在 2030 年后开始减排,因为那时成本会大大下降^[6]。显然,这些研究是以效率为优先,并不考虑发达国家温室气体历史排放对环境的负面影响。这对发展中国家很不公平。国内一些学者,如丁仲礼等(2009)^[7]、姜克隽等(2009)^[8]、王铮等(2009)^[9]对中国及其他发展中国家参与国际减排的方案进行了多方面研究。国际上也有著名的 Stern(2008)方案^[10-11]、Sørensen(2008)方案^[12]等。在全球共同合作与各国相互博弈的背景下,对全球减排方案的制定必须兼顾公平与效率原则。

针对这种情况,本文基于王铮等构建的

气候保护经济政策模拟系统^[13],以哥本哈根共识为前提,结合哥本哈根气候变化峰会期间主要国家承诺的中期减排目标以及发达国家和前苏联地区的长期减排目标,就全球温度变化不确定性下的全球减排方案,特别是,既能保证全球减排目标又有利于保障我国持续增长的总量减排方案,展开模拟研究,以寻求优化方案。

2 分析方法

气候保护经济政策模拟系统是由经济-气候耦合的多区域气候保护政策模型构建而成。该模型将世界分为 6 个区域,包括:中国、美国、欧盟、日本、前苏联地区、以及其他地区(以下提到的所有“其他地区”均作为专有名词特指除中国、美国、欧盟、日本、前苏联地区以外的世界其他地区)。本研究在该模型的基础上,引入不确定性。

如果全球温度上升,模型以有效社会劳动生产率 A_{it}^* 来刻画温度上升对经济的负面影响关系,计算方法见(1)式:

$$A_{it}^* = \left(\frac{1 - b_{i,l} \mu_{i,p}}{1 + (D_i / 9) T_i^2} \right) A_{i,t} \quad (1)$$

其中,下标 i 代表区域,下标 t 代表时期, $b_{i,l}$ 表示 i 区域生产型减排破坏系数, $\mu_{i,p}$ 表示 i 区域生产型碳排放控制率, D_i 表示 i 区域温度上升对经济的破坏系数, T_i 表示 t 时期地表温度比工业化之前上升的度数, $A_{i,t}$ 表示 t 时期 i 区域社会劳动生产率。

如果不存在全球温度上升的情景,模型中的有效社会劳动生产率表示为(2)式:

$$A_{i,t}^* = (1 - b_{i,l} \mu_{i,p}) A_{i,t} \quad (2)$$

考虑到气候升温及其对人类造成的综合影响,我们采用拉姆齐量指标来对不同减排方案的效果进行比较,其数学表达式如(3)式:

$$Q_{i,t} = \frac{Y_{i,t}}{L_{i,t}} * L_{i,t}^{\tau} \quad (3)$$

其中, $Q_{i,t}$ 代表 t 时期 i 区域拉姆齐量, $Y_{i,t}$ 代表 t 时期 i 区域 GDP, $L_{i,t}$ 代表 t 时期 i 区域劳动力。 τ 是消费的消费参量, 这里取 $\tau=0.75$ 。

一个较优的减排方案应尽可能使减排成本最小化, 研究取累计拉姆齐量最大化。 i 区域的累计拉姆齐量 Q_i^{total} 表示为:

$$Q_i^{total} = \sum_t Q_{i,t} \quad (4)$$

考虑全球温度上升的不确定性, 我们以累计拉姆齐量期望值作为评价减排方案优劣的指标。 i 区域的累计拉姆齐量期望值 $Q_{i,t}^{e-total}$ 表示为:

$$Q_{i,t}^{e-total} = Q_{i,t}^{r-total} * \sigma + Q_{i,t}^{nr-total} * (1-\sigma) \quad (5)$$

其中 σ 表示温度上升的风险系数, $Q_{i,t}^{r-total}$ 和 $Q_{i,t}^{nr-total}$ 分别表示温度上升和温度不上升条件下, i 区域的累计拉姆齐量。

3 情景模拟

由于全球温度上升不确定性的存在, 使得减排与不减排都可能存在着风险。也就是说, 如果不存在全球升温而我们进行了减排行动, 那么减排行动将是徒劳, 并产生经济损失; 同样, 如果存在全球升温而我们不进行减排, 那么全球温度的上升也将会对我们产生负面影响。另一方面, 虽然由 IPCC 提出的“2℃ 阈值”^[14], 即将全球增暖幅度控制

在较工业革命前高 2℃ 以内, 仍然存在着不确定性, 但如果真的超出 2℃, 其后果可能是人类无法承受的。因此, 我们在哥本哈根共识的前提下, 充分考虑全球升温的不确定性, 对不同减排方案进行情景模拟。

3.1 哥本哈根协议的减排效果

从哥本哈根会议期间主要国家或地区已提出的本国中期减排目标出发, 我们对这些现已成型的中期减排目标方案的气候保护效果进行模拟。其中, 各国中期减排目标及历史排放数据如表 1 所示^[15-16]。考虑到其他地区主要由发展中国家组成, 模拟所用到的其他地区中期减排目标参照中国的中期减排目标。

一个首要的问题是, 如果各国均按照哥本哈根会议期间的减排承诺, 并在 2020 年之后继续保持 2020 年之前的减排力度持续至 2100 年, 大气中二氧化碳浓度变化及全球温度变化将会怎样? 模拟结果显示, 至 2050 年全球二氧化碳浓度为 461ppm; 至 2100 年全球温度将上升 2.8℃。这已大大超出了至 2050 年将大气温室气体浓度稳定在 450ppm 二氧化碳当量以内, 至 2100 年全球温度上升控制在 2℃ 以内的哥本哈根共识。因此, 仅靠各国在哥本哈根会议期间的减排承诺, 将无法实现哥本哈根共识下的气候目标。

如果考虑发展中国家与发达国家历史

表 1 主要国家和地区至 2020 年减排目标

	减排目标	1990 年碳排放量(百万吨碳)	2005 年碳排放量(百万吨碳)
中国	碳排放强度比 2005 年减少 40%—45%	0.67	1.53
美国	碳排放量比 2005 年减少 17%	1.33	1.59
欧盟	碳排放量比 1990 年减少 30%	1.14	1.17
日本	碳排放量比 1990 年减少 25%	0.31	0.34
前苏联地区	碳排放量比 1990 年减少 25%	1.04	0.81



排放的差距,模拟保持中国及其他地区以上的减排力度不变,进一步将发达国家的中期减排目标年份(2020年)扩展至长期减排目标年份(2050年),并假设至2050年发达国家碳排放量比1990年减少80%,前苏联地区比1990年减少50%。模拟结果显示,至2050年全球二氧化碳浓度为436ppm;至2100年全球温度将上升2.5℃。显然,仅靠发达国家将其中期减排目标扩展至长期减排目标,也不能实现哥本哈根共识下的气候目标。也就是说,在未来的全球气候保护过程中,中国与其他地区必须参与总量减排。但关键问题是,中国与其他地区应何时开始总量减排及如何进行总量减排尚需研究。

3.2 至2050年全球减排方案的情景模拟

在中国与其他地区较优的总量减排起始时间及总量减排力度进行寻优时,我们对全球至2050年的长期减排方案进行情景模拟。情景模拟在哥本哈根协议的基础上,对美国、日本、欧盟、前苏联地区的长期减排目标进行如下假设:

(1)参照UNDP在2007/2008年人类发展报告,设定发达国家的长期减排目标为:至2050年碳排放量比1990年减少80%。

(2)考虑到前苏联地区相对于发展中国家具较高的人均碳排放量和经济水平,与发展中国家的排放模式存在较大差别,设定前苏联地区的长期减排目标为:至

2050年碳排放量比1990年减少50%。

(3)考虑到发达国家与发展中国家历史排放量增长的时间差异,发展中国家的减排基准年份为2005年。

根据不同的总量减排起始年份进行情景模拟,将中国和其他地区的总量减排起始年份分别设置为2020、2025、2030、2035、2040、2045年。同时,结合其他地区至2050年碳排放量比2005年分别减少0%、10%、20%的长期减排目标,得到3大类18个模拟情景(表2)。

基于气候保护经济政策模拟系统,在2100年全球升温控制在2℃以内的目标下,本文对表2中18个情景下中国需承担的减排力度展开了估算,结果见表3。可以发现,在不同减排方案下,中国的减排任务将

表2 模拟情景

模拟情景设置			
情景大类	情景	总量减排起始年份	至2050年其他地区减排力度
A	A1	2020	碳排放量保持2005年水平
	A2	2025	
	A3	2030	
	A4	2035	
	A5	2040	
	A6	2045	
B	B1	2020	碳排放量比2005年减少10%
	B2	2025	
	B3	2030	
	B4	2035	
	B5	2040	
	B6	2045	
C	C1	2020	碳排放量比2005年减少20%
	C2	2025	
	C3	2030	
	C4	2035	
	C5	2040	
	C6	2045	

表 3 各情景下中国所需不同程度的减排力度

情景	至 2050 年中国减排力度	情景	至 2050 年中国减排力度
A1	碳排放量比 2005 年减少 52%	B4	碳排放量比 2005 年减少 67%
A2	碳排放量比 2005 年减少 61%	B5	碳排放量比 2005 年减少 79%
A3	碳排放量比 2005 年减少 71%	B6	碳排放量比 2005 年减少 94%
A4	碳排放量比 2005 年减少 83%	C1	碳排放量比 2005 年减少 18%
A5	碳排放量比 2005 年减少 96%	C2	碳排放量比 2005 年减少 28%
A6	无法实现哥本哈根共识	C3	碳排放量比 2005 年减少 38%
B1	碳排放量比 2005 年减少 35%	C4	碳排放量比 2005 年减少 50%
B2	碳排放量比 2005 年减少 45%	C5	碳排放量比 2005 年减少 63%
B3	碳排放量比 2005 年减少 55%	C6	碳排放量比 2005 年减少 77%

存在较大差别,考虑到中国与其他地区正处于经济增长、摆脱贫困时期,实现至 2050 年碳排放量比 2005 年减少过大的减排目标难度很大。因此,本文认为至 2050 年中国与其他地区碳排放量比 2005 年减少不应大于 50%,那么,基于表 3 的模拟结果,我们可以对 18 个模拟情景进行筛选,从而得出 5 个较为可行的减排方案分别为:方案

B1、方案 B2、方案 C2、方案 C3、方案 C4。为了便于表述,下文依次将以上 5 个方案称为方案 1、方案 2、方案 3、方案 4、方案 5。

分析筛选得到的方案 1—5,我们发现,各方案的减排起点年分别为:2020、2025、2030、2035 年。因此,要保证实现哥本哈根共识,中国与其他地区必须在 2035 年之前开始总量减排。如果迟于 2035 年,那么至 2050 年,中国碳排放量要比 2005 年减少 50%以上,并且其他地区碳排放量比 2005 年减少 20%以上,这对正处在发展中的国家来说,是很难实现的。

4 不确定下减排方案分析

如果考虑温度上升的不确定性,我们对可行减排方案(方案 1—5)做进一步比较分

析。在分析过程中,以基准方案为标准(不减排方案),以各减排方案相对于基准方案的累计拉姆齐量期望值损失作为各方案的减排成本。其中,各方案的累计拉姆齐量期望值等于该方案在温度上升概率下的累计拉姆齐量与该方案在不存在升温概率下的累计拉姆齐量的加权平均(如图 1 所示)。

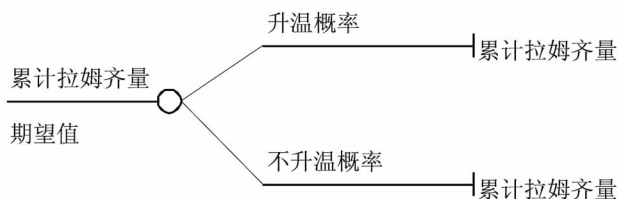


图 1 累计拉姆齐量期望值

4.1 90%升温概率下的减排成本分析

在全球温度上升的概率为 90%的条件下,图 2(a)、(b)分别显示了方案 1—5 下,中国短时期(2010—2050 年)以及长时期(2010—2100 年)累计拉姆齐量期望值。

分别比较图 2(a)、(b)中各方案相对于基准方案的累计拉姆齐量期望值损失,我们得到,中国短时期以及长时期累计拉姆齐量期望值变化率(如图 3)。

由图 3 可以看出,在温度上升概率为

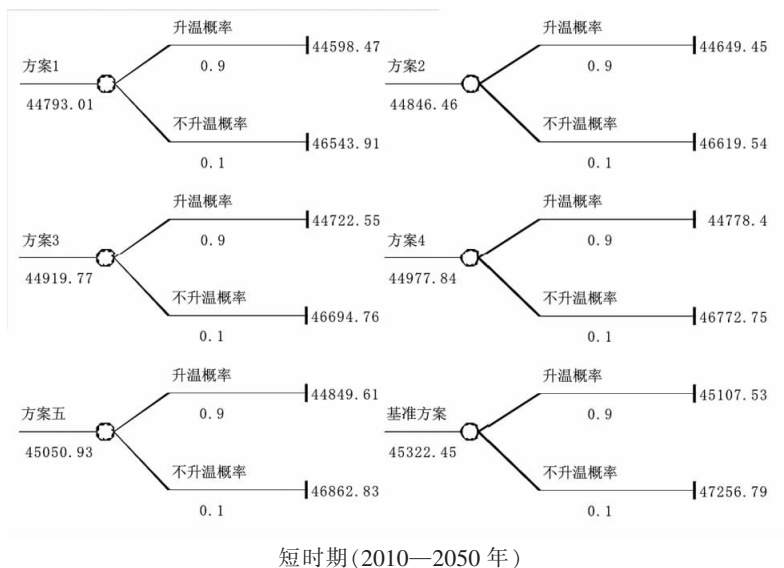


图 2(a) 中国累计拉姆齐量期望值

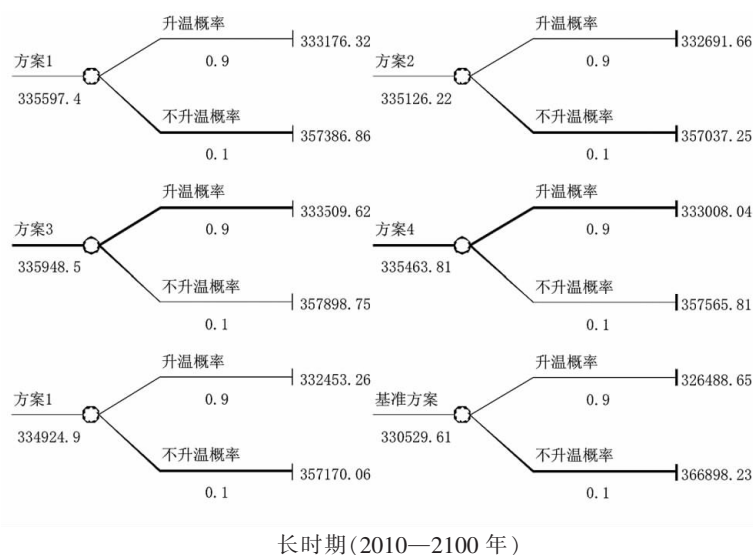


图 2(b) 中国累计拉姆齐量期望值

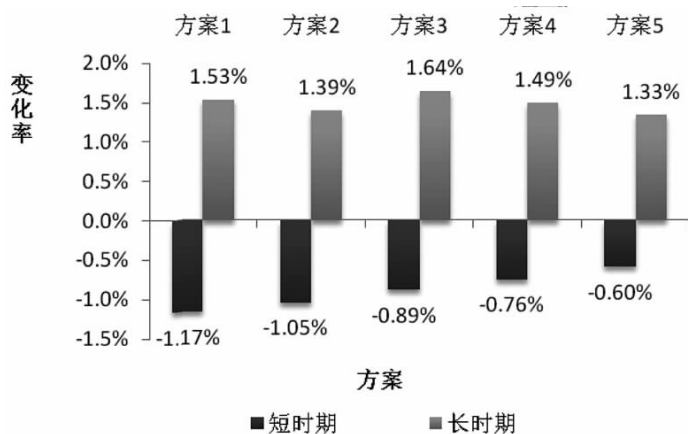


图 3 中国累计拉姆齐量期望值变化率(90%升温概率)

90%的条件下,各方案中,短时期累计拉姆齐量期望值变化率均为负,长时期累计拉姆齐量期望值变化率均为正。这表明,从短时期来看,各方案均不利于我国未来拉姆齐量的增加,但其中以方案 5 最优,即累计拉姆齐量损失最少为-0.6%;从长时期来看,各方案均有助于我国未来拉姆齐量的增加,其中方案 3 最优,即累计拉姆齐量增加最多为 1.64%。

4.2 100%升温概率下的减排成本分析

作为后备的选择,不论是否存在全球持续升温的概率,我们都必须做好确定升温的准备。因此,我们对 100%升温概率下各方案的减排成本进行了模拟分析。图 4 显示了方案 1—5 在 100%升温概率下的中国短时期以及长时期累计拉姆齐量期望值变化率。

由图 4 可以看出,在温度上升概率为 100%的条件下,相对基准情况而言,各方案的短时期累计拉姆齐量期望值变化率仍为负;而长时期累计拉姆齐量期望值变化率仍

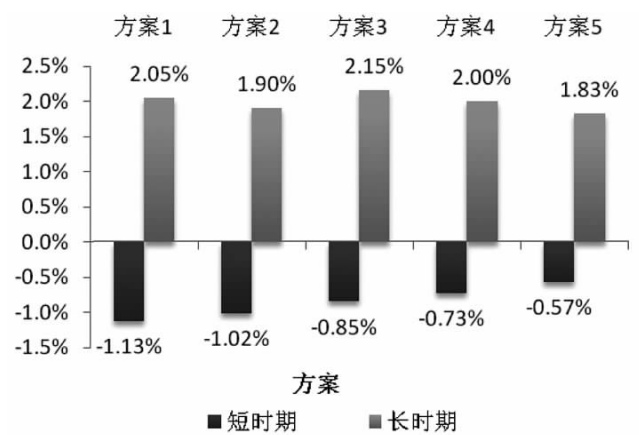


图4 中国累计拉姆齐量期望值变化率(100%升温概率)

为正。也就是说,在100%升温概率下,减排行动不利于我国短期拉姆齐量增加,而有助于长期拉姆齐量增加。进一步分析发现,在100%升温概率下,方案5和方案3仍然是最有利于短期和长期拉姆齐量增加的方案。这种影响趋势与升温概率90%的结果具有一致性。

与升温概率为90%条件下各方案的减排效果相比,可得出两点结论:

(1)升温概率的大小并不影响不同减排方案的相对减排效果,即无论升温概率为多大,短时期内方案5优于其他方案;而长时期内方案3最优。

(2)升温概率越大,同一减排方案的减排效果越好(短时期累计拉姆齐量期望值损失越小,长时期累计拉姆齐量期望值增加越大)。

4.3 减排方案的风险分析

既然升温概率的大小并不影响不同减排方案的相对减排效果,那么在全球升温概率不确定的条件下,是否我们就可以采用以下两种行动之一?(1)如果以短时期为目标,采用最优方案5;(2)如果以长时期为目标,采用最优方案3。我们认为,方案5或方案3的采用与否不仅与实现目标的时间长短有关而且与温度上升的概率有关。

从短时期来看,方案5的减排效果要优于其他方案。随着升温概率的降低,同一方案的减排效果将变差。以上分析显示,即使考虑升温概率为100%,方案5仍然使得短时期累计拉姆齐量期望值的变化率为负,即小于不减排的基准方案。如果升温概率低于100%,方案5的实施将会使得短时期累计拉姆齐量期望值损失更大。因此,就短时期而言,最优

的方案为基准方案。

从长时期来看,方案3的减排效果要优于其他方案。考虑到升温概率对减排方案的减排效果的影响。我们对方案3在不同升温概率下的减排效果进行了模拟,模拟结果如图5所示:

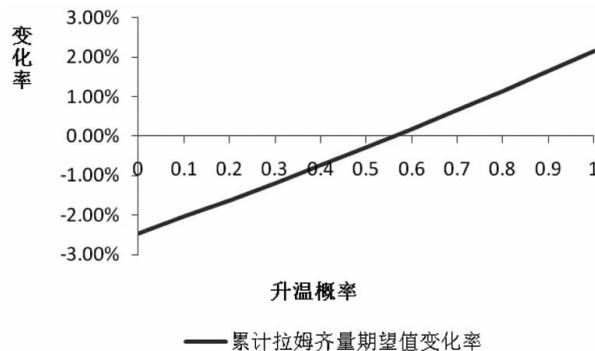


图5 不同升温概率下的减排效果(方案3)

从图5可以看出,长时期累计拉姆齐量期望值变化率与升温概率呈正向关系。当升温概率小于0.56时,虽然方案3的实施将会带来损失(累计拉姆齐量期望值变化率小于零),但是它可避免因温度上升不确定性可能带来的无法挽回的后果;当升温概率大于0.56时,方案3的减排效果开始显现,即累计拉姆齐量期望值变化率大于零,表明减排对拉姆齐量增加带来正的影响。因此,当升温概率大于0.56时,方案3的实施将

比完全不实施减排更有利于我国经济的持续增长。

5 方案 3 的可接受性分析

以上分析得出,当全球升温概率大于 0.56 时,方案 3 是一个适合我国的较优的减排方案,即中国和其他地区从 2025 年开始总量减排,发达国家碳排放量比 1990 年减少 80%,前苏联地区碳排放量比 1990 年减少 50%,中国至 2050 年碳排放量比 2005 年减少 28%,其他地区至 2050 年碳排放量比 2005 年减少 20%。那么,就全球而言,方案 3 是否能被接受呢?这就需要对方案 3 下中国的排放指标与其他国家的排放指标进行比较分析。

方案 3 的模拟结果显示,虽然至 2050 年中国和其他地区碳排放强度仍大大高于美国、日本和欧盟,但是就碳排放强度降低幅度(见图 6)而言,至 2050 年中国碳排放强度比 2005 年降低了 89.9%,接近于发达国家的降低水平,而其他地区的碳排放强度降低水平虽然较低,但也达到了 79.6%。由于发展中国家经济力量相对薄弱,如果要使碳排放强度降低 79.6%,国际的经济援助仍然是必要的。如果考虑至 2100 年的碳排放强度降低幅度,发展中国家与发达国家排放强度降低水平将基本持平,其中,中国和前苏联地区的排放强度降幅甚至达到了 98%,高于所有发达国家,这种减排强度对我们来说是有压力的,而试图再提高我们的减排义务,在技术实现上将非常困难。另一方面,从人均碳排放量(图 7)来看,2050 年和 2100 年中国人均碳排放量低于美国和前苏联地区,略高于全球人均碳排放量水平。中国的人均碳排放量水平处于全球中等水平,考虑到中国为世界承担了制造

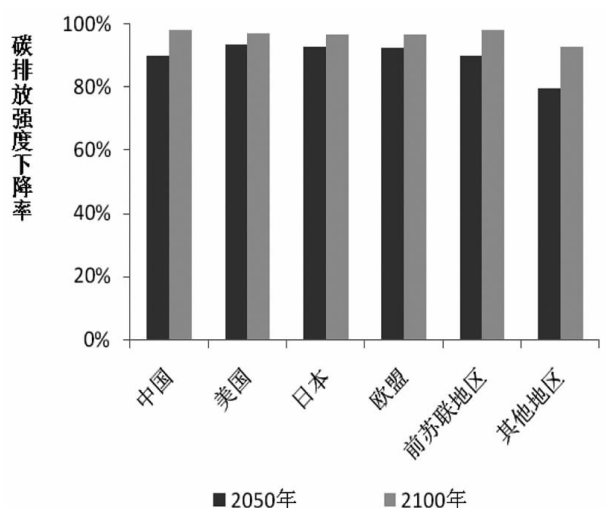


图 6 碳排放强度降低幅度

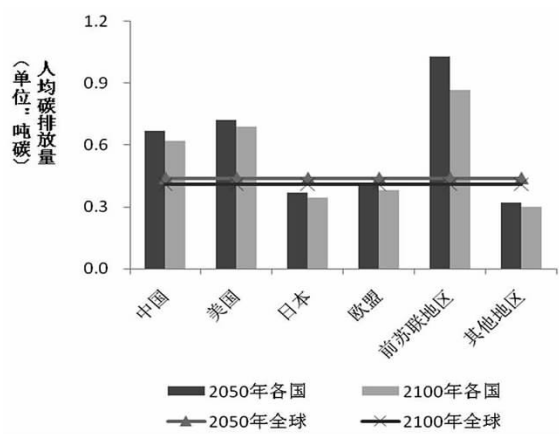


图 7 人均碳排放量

业,这种高出不仅是合理的而且是积极的。

6 结论

本文以气候保护经济政策模拟系统为基础,以哥本哈根共识为前提,在全球温度上升不确定的背景下,对全球减排方案进行了模拟研究。通过对各方案的减排成本和减排风险比较分析,研究得出以下 4 点结论:

(1) 哥本哈根协议无法保证至 2050 年大气温室气体浓度稳定在 450ppm 二氧化碳当量以内、至 2100 年全球温度上升控制在 2℃ 以内的气候控制目标。在发达国家

履行至 2050 年碳排放量比 1990 年减少 80%、前苏联地区减少 50%的前提下,要确保该目标的实现,中国与其他地区必须在 2035 年之前参与总量减排。

(2)从短时期来看,总量减排行动对我国短时期内累计拉姆齐量期望值有所损失,但从长时期来看,减排将有利于我国持续发展。可行方案中,方案 3 最优,即中国与其他地区从 2025 年开始减排,至 2050 年中国碳排放量比 2005 年减少 28%,其他地区减少 20%。

(3)升温概率的大小并不影响不同减排方案的相对减排效果,但是升温概率越大,同一减排方案的减排效果越好。从长时期来看,当升温概率低于 0.56 时,方案 3 的减排措施将给我国带来损失;当升温概率超过 0.56 时,方案 3 的减排措施将使我国获益。

(4)从全球的角度来看,方案 3 下,各国至 2100 年的碳排放强度降低幅度都达到 95%以上,中国至 2100 年人均碳排放量略高于全球平均水平,但低于美国和前苏联地区。需要指出的是,前苏联地区的碳排放强度和年人均碳排放量远高于其他国家。就公平性而言,前苏联地区还应在本文研究的基础上进一步加大减排力度。

主要参考文献

- Cutting H R, Cahoon B L. The "Gift" that keeps on giving: Global warming meets the common law. *Vt. J. Envtl. L.*, 2008, (10):109.
- 王铮, 吴静. 1880 年以来的全球升温趋势探究. *第四纪研究*, 2011, 31(1):66-72.
- Weart S R. The discovery of global warming. Harvard:Harvard University Press, 2003.
- <http://www.nipccreport.org>.
- 张艳林, 刘德顺. 温室气体减排问题中的公平性与效率问题. *中国人口·资源与环境*, 2001, 11(4): 69-72.
- Dembaeh C J. Achieving early and substantial greenhouse gas reductions under a Post-Kyoto Agreement. *Geo. Int'l Envtl. L Rev*, 2008, (20): 594-595.
- 丁仲礼, 付博杰, 韩国兴等. 中国科学院“应对气候变化国际谈判的关键科学问题”项目群简介. *中国科学院院刊*, 2009, 24(1): 8-17.
- 姜克隽, 胡秀莲, 刘强等. 2050 低碳经济情景预测. *环境保护*, 2009, 24(4):28-30.
- 王铮, 吴静, 李刚强等. 国际参与下的全球气候保护策略可行性. *生态学报*, 2009, 29(5): 2 407-2 417.
- Stem N. Stem review on the economics of climate change. Report to the Prime Minister and the Chancellor of the Exchequer On the Economics of Climate Change, London, United Kingdom. 2006.
- Stem N. China in the world. Speech in Tsinghua. 2008.
- Sørensen B. Pathways to Climate stabilisation. *Energy Policy*, 2008, 36: 3 505-3 509.
- 王铮, 吴静, 朱永彬等. 气候保护的经济学研究. 北京: 科学出版社, 2010.
- IPCC. Climate change 2007: synthesis report. Contribution of working groups I, II and III to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland, 2007.
- <http://cdiac.ornl.gov>.
- <http://www.eia.gov>.



中国科学院

Research on China's Emission Reduction Scheme for Searching Superiority with Uncertainty of Climate Change

Wang Zheng^{1,3} Zhu Qianting^{1,2} Wu Jing¹

(1 Institute of Policy And Management, CAS 100190 Beijing

2 Graduate University of CAS 100049 Beijing

3 Key Laboratory of Geographical Information Science, China's Ministry of Education
East China Normal University 200062 Shanghai)

Abstract Based on the economy policy simulation system on climate protection developed by Wang et al. (2010), considering the uncertainty of global climate change, the authors have simulated and studied an emission reduction scheme which is appropriate to the global emission reduction action and accords with the national condition in China. With the precondition of being able to control the atmospheric greenhouse gas concentration at the CO₂ eqivalent within 450 ppm by 2050 and temperature rise below 2°C by 2100, the study firstly simulated the effect of global emission reduction scheme under Copenhagen Accord; and then simulated the economy policy with regard to the different contexts of the total amount of emission reduction in China and ROW (the rest of the world), and finally, under the background of uncertainty on temperature rise, compared and analyzed the influence of the total amount emission reduction scheme on China. The results of the study show that from a short-term view, the total amount emission reduction action will bring loss to China, but from a long-term view, to perform the total amount emission reduction at suitable durations and suitable amount will facilitate sustainable development of economy in china.

Under the condition of uncertainty on global temperature rise, the comparatively superior global total amount emission reduction scheme is: the developed countries' carbon emission amount will be 80% less than 1990 by 2050; the carbon emission amount of the regions of the former Soviet Union will be 50% less than 1990 by 2050; China and ROW will start the total amount emission reduction from 2025, and China's carbon emission amount will be 28% less than 2005 by 2050; ROW will be 20% less than 2005 by 2050.

Keywords uncertainty, emission reduction schemes, Copenhagen Accord, climate protection

王 铮 中国科学院科技政策与管理科学研究所研究员。1954 年出生,博士。研究领域:计算经济学,计算地理学。E-mail:wangzheng@casipm.ac.cn