

生态补偿与生态税,何者对生态文明建设更有效?

——来自计算实验的证据

辛宝贵

(山东科技大学 经济管理学院,山东 青岛 266590)

摘要:根据雪堆博弈原理,构建生态文明群体行为动态演化模型,运用计算实验的方法,研究参与主体的迁移、模仿以及生态补偿与生态税收对生态文明群体行为演进的影响,得出如下结论:需要适当控制参与主体的迁移范围,消除机会主义;有计划有步骤多渠道地倡导正义,引导参与主体模仿生态文明行为;正确使用“谁污染、谁缴税”和“谁保护、谁受偿”的原则,防止滥用,建立健全生态补偿和生态税收制度。

关键词:空间雪堆博弈;生态补偿;生态税收;生态文明;计算实验

中图分类号:F205,X24

文献标志码:A

文章编号:1008-7699(2015)03-0060-09

生态文明,或称绿色文明、环境文明,是依赖人类自身智力和信息资源,在生态自然平衡基础上,经济社会和生态环境全球化协调发展的文明,^[1]是人类遵循人、自然、社会和谐发展这一客观规律而取得的物质与精神成果的总和,是指人与自然、人与人、人与社会和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣为基本宗旨的文化伦理形态。^[2]生态文明水平的高低直接关系到我国小康社会的建设质量,关系到全体人民福祉的提升,关系到“中国梦”的实现。党中央在新世纪新阶段就提出了建设生态文明的目标,并逐步明确生态文明是社会主义建设的一个重要方面。党的十八大报告明确指出:“建设生态文明,是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计。面对资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化的严峻形势,必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念,把生态文明建设放在突出地位,融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程,努力建设美丽中国,实现中华民族永续发展。”^[3]生态文明是全体中华民族的事业,关系到每一个人的切身利益,必须紧紧依靠广大人民群众,从“五位一体”的战略高度来优化协调生态文明建设的利益分配机制,增强公众的生态文明意识,开展切实有效的生态文明建设。而且,我们应该以发展的眼光和动态的观点来看待和处理生态文明建设过程中人与自然的的关系以及人与人的关系,兼顾当前与长远、局部与全局的利益,确保人类社会得以永续发展。^[4]另外,公众参与生态文明建设意识的培养是一个长期的过程,可以通过电视、广播和互联网等途径进行宣传,通过政府信息公开、媒体互动等方式吸引公众参与其中。

生态文明体现人与自然的和谐关系,是认识自然、尊重自然、顺应自然、保护自然、合理利用自然,反对漠视自然、糟践自然、滥用自然和盲目干预自然,人类与自然和谐相处的文明。^[5]因而,生态文明建设还涉及参与主体间的利益冲突,需要从利益协调的角度入手,构建参与主体间的利益协调与激励机制,更好地激励参与主体采取生态文明行为,提高农村生态文明建设的实效性。另外,生态文明行为的价值取向依赖于环境利益的获取与维持,^[6]需要相关政策法律的激励、引导和保障,特别需要建立体现生态价值和

收稿日期:2014-03-14

基金项目:国家社会科学基金项目“生态文明导向的沿海灌区水价优化研究”(12BJY103)

作者简介:辛宝贵(1971-),男,山东青岛人,山东科技大学经济管理学院副教授,管理学博士。

代际补偿的资源有偿使用制度和生态补偿制度,^[7]体现“谁污染、谁缴税”和“谁保护、谁受偿”的原则,让采取非生态文明行为的参与主体承担生态成本,增强污染惩罚与生态补偿的针对性和有效性。

计算实验是研究经济问题的一个非常有效的工具,是在可控条件下,为了特殊目的进行的系统检验,例如,为了演示一个已知的真相,或者为了检验假设的有效性,或者为了检验某个新方法、新模式的绩效等。^{[8][9]}所有不同领域的研究者开展实验的目的都是为了演示某个理论,或者揭示与某个特定过程相关的知识,或者对一些现象中的一个或多个因素的效应进行测量,因素则是那些可以影响实验结果或者输出的任何可控变量。^{[10][11]}计算实验由计算机实施解决一系列问题例子所组成,实验者可以在很大范围内选择所要解决的问题,执行算法分析,设定计算环境,确定实施措施,设置相关实验参数,最后报告实验结果。^[12]所选择的每个因素都应该是针对实验结果和具有实验意义的,因而研究者为了保证所报告的实验信息是有意义的,其进行实验设计时应该考虑尽可能多的并且对测量实验结果又是有效可行的因素。^[13]国内已经有大量计算实验在不同领域运用的研究成果,如虚拟供应链模拟、经济合作组织的非线性演化、工程合谋治理机制、产品竞争扩散动态行为、科学技术政策变动效应、金融系统复杂性行为演化等。^[14-22]但是,至今尚未发现有文献运用计算实验的方法研究生态文明群体行为演化。本文就是基于计算实验的理论与方法,通过对比研究生态补偿与生态税收分别对生态文明群体行为复杂性演化的影响,找出对生态文明建设相对有效的方式,并提出相关政策建议。

一、雪堆博弈模型简介

两人雪堆博弈模型的情景:在一个漆黑的夜晚,两人相向而行但同时被同一个雪堆挡住去路,只有铲除该雪堆才能到达各自目的地,从而每个人获得 b 单位收益,但铲除该雪堆总共要付出 c 单位成本,该成本由合作铲雪者(C)平均分担,而不合作者(D)不付出成本,则他们的收益矩阵可表示为:^[23]

$$V = \begin{matrix} & C & D \\ \begin{matrix} C \\ D \end{matrix} & \begin{bmatrix} (R,R) & (S,T) \\ (T,S) & (P,P) \end{bmatrix} \end{matrix}$$

其中, $T=b$, $R=b-c/2$, $S=b-c$, $P=0$ 。如果对方选择不合作策略(不参与铲雪),那么自己的最佳策略是自己铲雪,因为铲除该雪堆的收益 $b-c$ 好于不合作的收益 0 ;反之,如果对方采取合作策略(参与铲雪),则自己的最佳策略是不合作。

二、生态文明行为群体演化的实验设计

生态与环境是人类必须共同面对的问题,若人类采取生态文明的行为,那么这个问题就必能改善,反之如果人类采取非生态文明的行为,那么这个难题就会变得越来越糟糕。假设如下:

(1)本文所研究的群体内有 N 个决策主体(用 $P_{i,j}$ 表示),每个主体都各有两类可能的行为:生态文明行为和非生态文明行为;每个主体在某个时刻只能在上述两种行为中二选其一;每个主体在不同时期所采取的行为类型不一定是前后一致的。

(2)解决该群体所面临的生态与环境问题需要一定数量的生态文明行为做支撑,其总成本为 c ,可给该群体的每个成员产生 b 单位的收益,但该成本仍由 n 个采取生态文明行为的个体平均分担,而采取非生态文明行为的个体不付出成本。这样,采取生态文明行为个体的最终收益为 $V_{\text{civ}}=b-c/n$,而采取非生态文明行为个体最终收益为

$$V_{nm} = \begin{cases} b, & n \geq 1 \\ 0, & n = 0 \end{cases}$$

(3)一般情况下,参与主体为了实现利益的最大化,往往需要决定移动至其所处的最优位置,本文假定参与主体 $P_{i,j}$ 会模仿其所有近邻 $P_{i-1,j}, P_{i,j-1}, P_{i+1,j}, P_{i,j+1}, P_{i-1,j-1}, P_{i+1,j+1}, P_{i-1,j+1}$ 和 $P_{i+1,j-1}$ 中收益最大的主体的策略。

(4)政府对该群体的生态文明行为进行控制,可能采取如下两种措施:生态补偿和生态税收。

三、计算实验的实施过程

本文采用 Moore 型二维规则格子网络为研究对象。为了便于计算实验,将部分初始值设定如下:

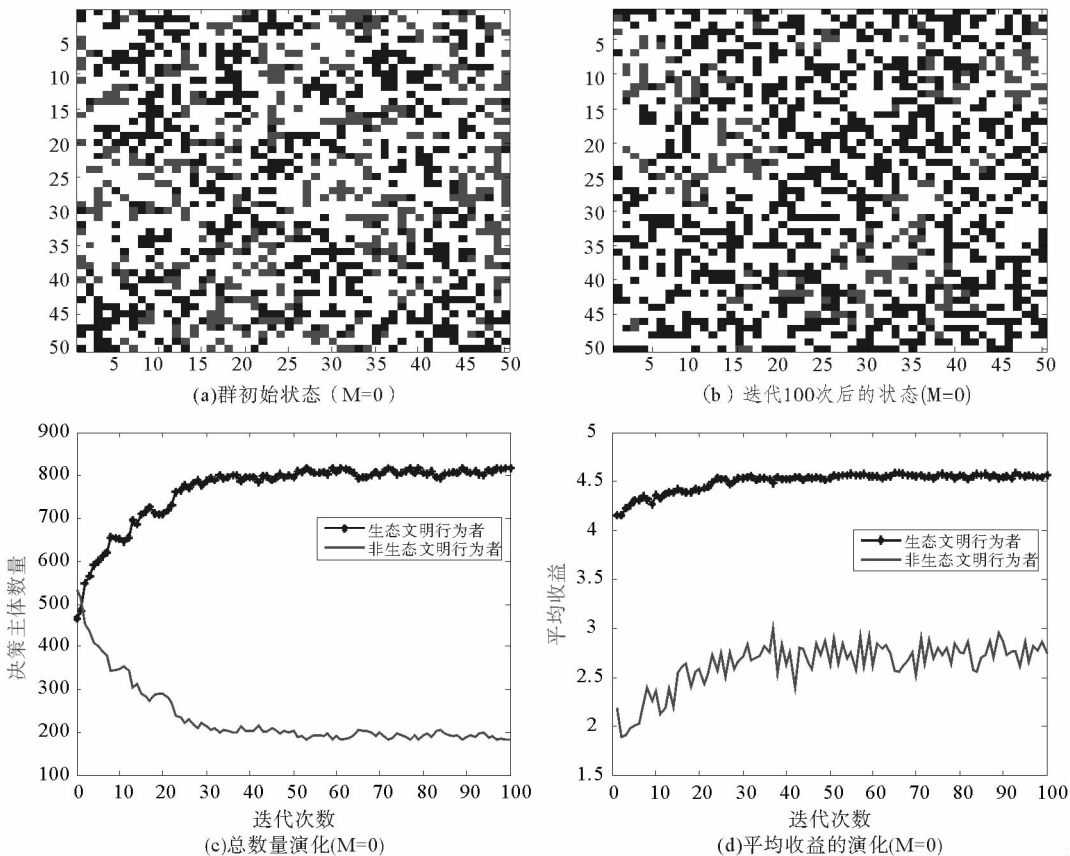
设该 Moore 型二维规则格子总共有 50×50 个;决策主体的总数量为 1000 个;决策主体的收益值为 $T=4, R=3, S=2, P=0$;整个决策过程的最大迭代次数为 100 次。为了便于区分,将采取生态文明行为的决策主体用深色表示,采取非生态文明行为的决策主体用浅色表示。

下面主要研究决策主体的迁移范围、决策主体的模仿范围、政府干预等因素是如何影响决策主体采取生态文明行为,进而找出改善生态文明群体行为的策略。

(一)主体迁移因素

参与决策主体为了优化自己的收益,有时会做出迁移的决策,离开原来居住的场所。本部分欲考察的参与主体迁移因素锁定在参与主体迁移范围对生态文明群体行为演化的影响程度。

本部分的计算实验是在模仿范围值固定为 2 的情形下实施的,取主体的迁移范围(M)分别为 0 和 5,部分实验结果如图 1 所示。由图 1 中的参数组合所代表的情境可知:



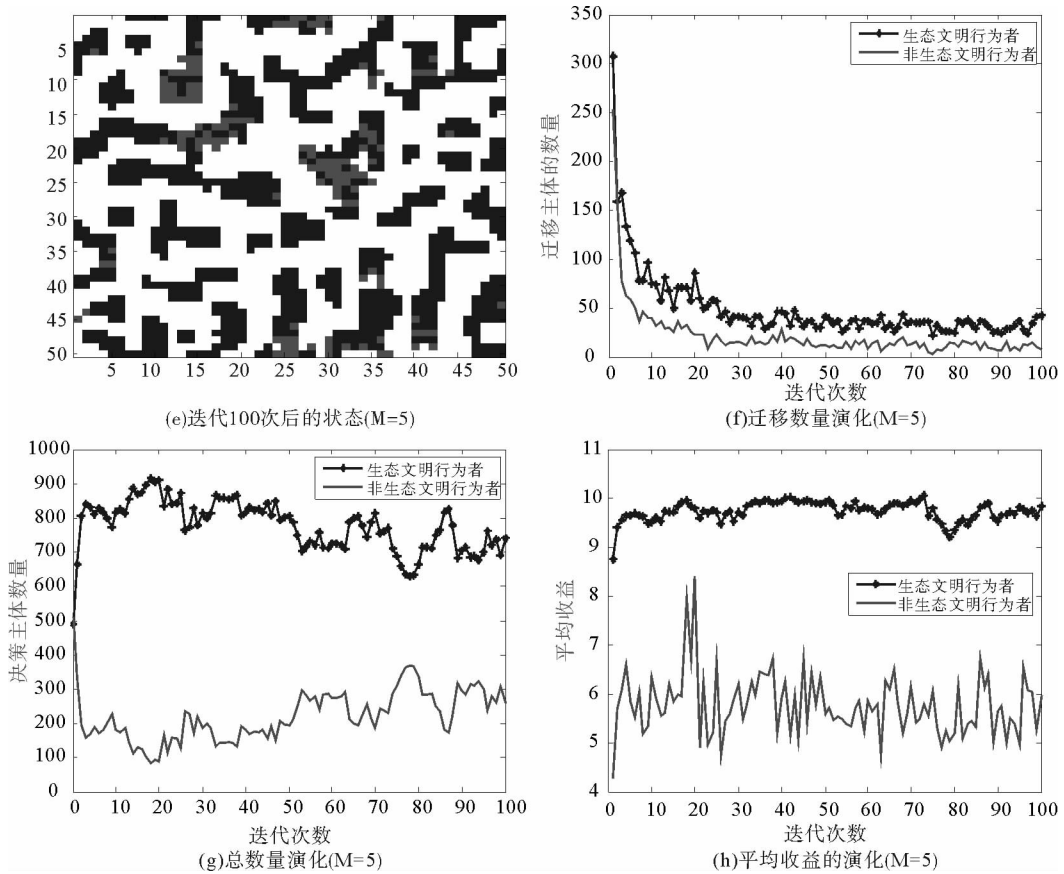


图1 迁移范围为 $M=0$ 和 $M=5$ 时群体生态文明行为的演化规律

(1) 决策主体可自由迁移范围的变化并没有对群体中采取生态文明行为的主体数量产生较大影响。当政策禁止决策主体自由迁移时,显然便于对每个决策主体的生态文明行为进行评价,即可以实现对决策主体行为进行较大范围的监控跟踪,但这种禁止性政策却扼制了决策主体采取生态文明行为的积极性;当决策主体可以自由迁移的范围较大时,显然政府监控主体行为成本很高,故政府会采取随机抽查的方式进行监控跟踪,但这种监控跟踪力度的下降会促使决策主体采取机会主义行为,故其采取生态文明的积极性也会下降。

(2) 迁移范围的变化对决策主体平均收益影响比较明显,即迁移范围越大每类主体的平均收益都明显增大。也就是说,现行户籍制度等会阻碍决策主体的自由迁移,虽然这并不是影响决策主体是否采取生态文明行为的主要因素,但是会明显降低社会福利和社会幸福感。

(3) 迁移范围的变化对决策主体的聚集形式影响明显。当决策主体可以自由迁移时,采取生态文明行为的主体为了实现收益最优,可能会与同样采取生态文明行为的主体抱团而避开采取非生态文明行为的主体,即会出现明显的生态文明行为者聚集现象。这种现象在现实中也非常明显:一个区域的生态环境越好,其对生态文明敏感群体就会越有吸引力,就会有越来越多的人考虑迁移至此。

(二) 主体模仿因素

决策主体有时会由于知识局限性或决策便捷性等原因,去模仿高收益者的决策行为,或者由于社会文化等原因自动模仿其榜样者的决策行为。本部分欲考察的主体模仿因素仅锁定在主体模仿范围对生态文明群体行为演化的影响程度。

本部分的计算实验是在迁移范围值固定为 1 的情形下实施的,取主体的模仿范围(D)分别为 0 和 5,实验结果如图 2 所示。图 2 中的参数组合所演示的情境说明:

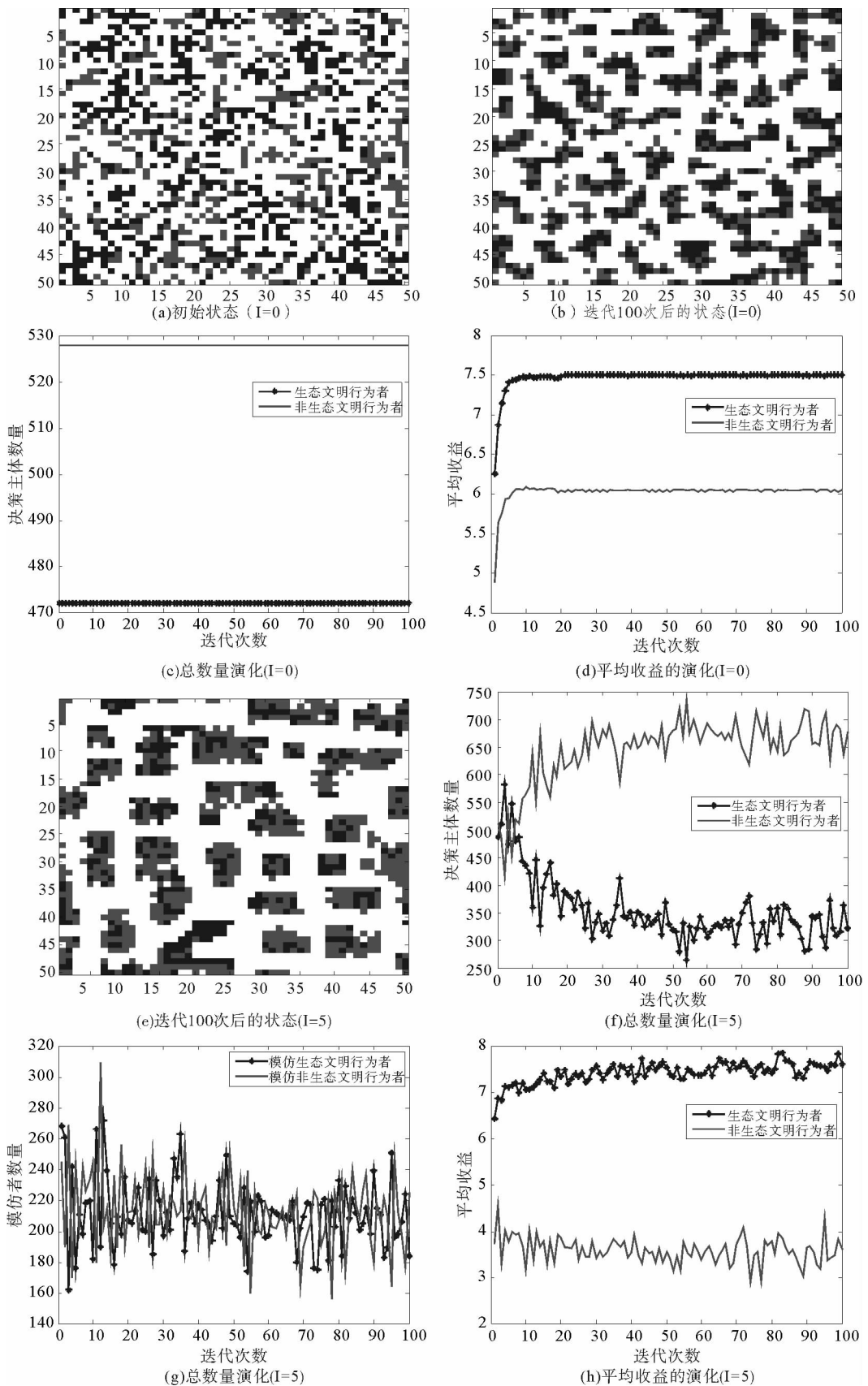


图 2 决策主体模仿范围 $I=0$ 和 $I=5$ 时群体生态文明行为的演化规律

(1)模仿范围的变化对群体中采取生态文明行为的主体数量的影响非常明显。允许模仿有利于群体中采取生态文明行为主体数量的增加,但模仿范围较大时模仿的数量增加,群体中采取生态文明行为的主体数量会有所下降。也就是说,当模仿范围较大时,非生态文明行为对群体行为的影响也不能忽视,应该引起充分重视,防止仅关注生态文明行为的正面影响而忽视了非生态文明行为的负面影响。

(2)模仿范围的变化对决策主体平均收益的影响明显且不是简单地线性增加或线性减少,但也不存在模仿范围较大其平均收益也较大的规律。因而,政府应该充分研究模仿范围对决策主体收益的具体影响,将模仿控制在最优的范围内,引导更多的决策主体采取生态文明行为。

(3)模仿范围的变化对决策主体的聚集形式影响明显,说明在一定范围内榜样的作用较大,故树立合适的生态文明典型个人或单位对于提高群体生态文明绩效会有正面的推动作用。

(三)政府干预因素

决策主体有时会由于知识局限性或决策便捷性等原因,去模仿高收益者的决策行为,或者由于社会文化等原因自动模仿其榜样者的决策行为。本部分欲考察的主体模仿因素仅锁定在主体模仿范围对生态文明群体行为演化的影响程度。

对于生态问题,政府责无旁贷,需要采取有针对性的干预措施,以影响决策主体的决策行为,使更多地参与决策主体采取生态文明行为。本部分欲考察的是政府采取不同的干预措施对生态文明群体行为演化的影响程度。

本部分的计算实验是在迁移范围和模仿范围值均固定为1的情况下实施的,政府通过改变决策主体的收益矩阵来达到干预的目的。假如政府进行干预:给予生态补偿和征收生态税两种方式,共有如下六种情形:

情形0:政府不干预的情形,其初始收益值为 $T=4, R=3, S=2, P=0$,即生态补偿和生态税均无。

情形1:对全部主体的生态文明行为给予生态补偿

假设对全部参与主体按其收益给予10%的生态补偿,即初始收益值变为 $T=4.4, R=3.3, S=2.2, P=0$ 。

情形2:对全部主体征收生态税

假设对全部参与主体按其收益征收10%的生态税,即初始收益值变为 $T=3.6, R=2.7, S=1.8, P=0$ 。

情形3:仅对采取生态文明行为的主体给予生态补偿

假设仅对采取生态文明行为的参与主体按其收益给予10%的补偿,即初始收益值变为 $T=4, R=3.3, S=2.2, P=0$ 。

情形4:仅对采取非生态文明行为的主体征收生态税

假设仅对采取非生态文明行为的参与主体按其收益征收10%的生态税,即初始收益值变为 $T=3.6, R=3, S=2, P=0$ 。

情形5:对采取生态文明行为的主体给予生态补偿而对采取非生态文明行为的主体征收生态税

假设对采取生态文明行为的参与主体按其收益给予10%的生态补偿,同时对采取非生态文明行为的参与主体按其收益征收10%的生态税,即初始收益值变为 $T=3.6, R=3.3, S=2.2, P=0$ 。

情形0的参数组合已经在图1中演示,其余5种情形的实验结果如图3所示。图3中的参数组合所代表的情境表明:

(1)补偿群体中每个主体的大锅饭式干预策略(即情形1)的平均收益非常高,但其干预成本也是很高的,而且采取生态文明行为主体比率是最低的,最终的干预绩效也是最差的。这说明,生态补偿并没有起到激励的作用,参与主体仅将生态补偿作为收益,其采取生态文明行为的动力比没有补偿时明显小很多。

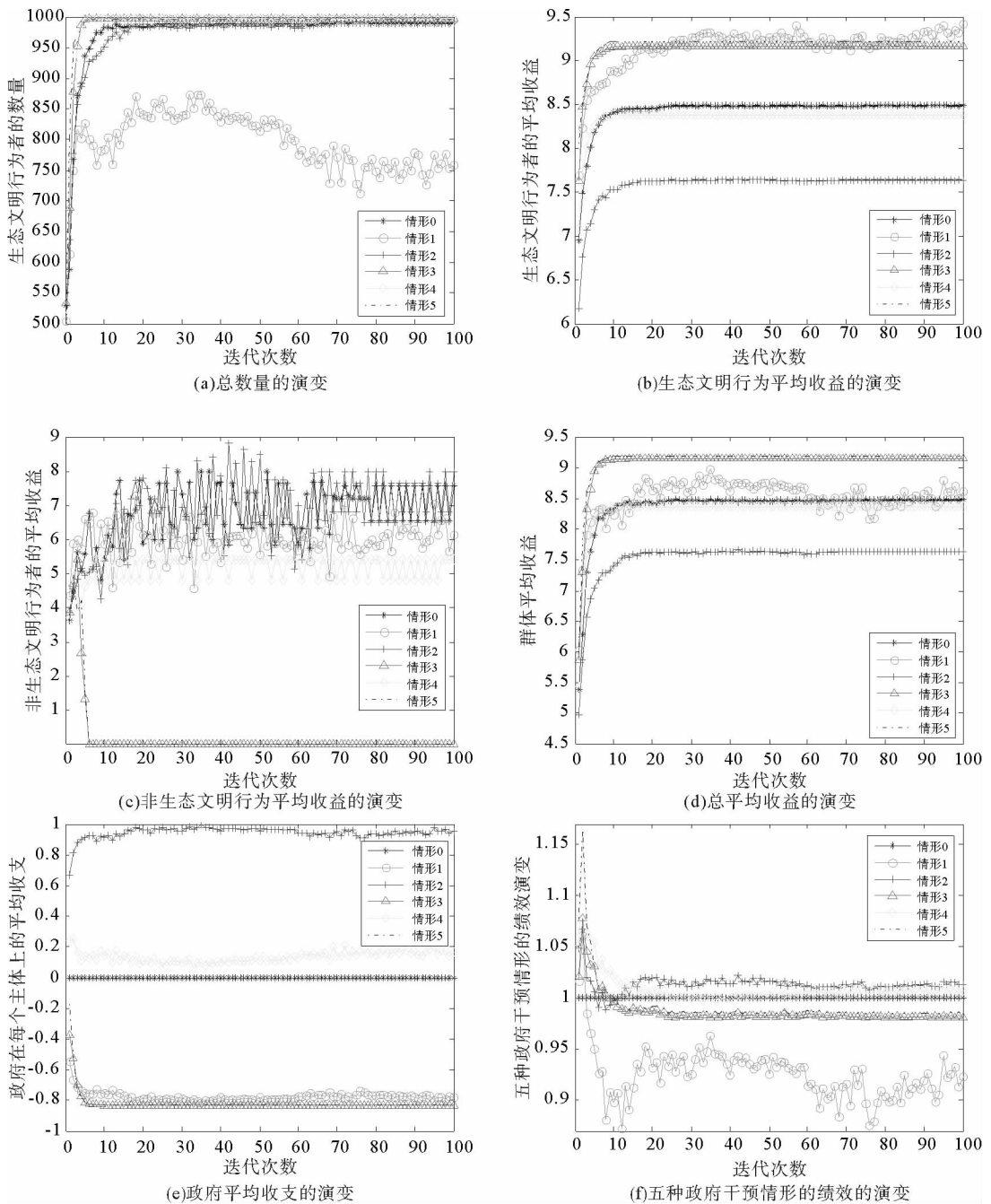


图 3 政府干预对群体生态文明行为影响的演化规律

(2) 惩罚群体中每个主体的简单粗暴式干预策略(即情形 2)的平均收益是最低的,但政府的收入是最高的,采取生态文明行为的主体比率也是非常高的,最终的干预绩效也非常高。这说明,征收生态税后,参与主体将生态税内化为成本,为了能够对销该成本,可能会选择相互合作而采取生态文明行为。但是,这种干预方式的初期效果非常差,社会福利感与满意度都会非常低,政府所面临的阻力也较大。

(3) 仅对采取生态文明行为的主体给予生态补偿的政府干预策略(即情形 3)的平均收益非常高,而且采取生态文明行为主体的比率也非常高,但干预成本也非常高并且最终的干预绩效也非常差。该干预策略也凸显情形 1 的缺点,即生态补偿在一段时间后失去了激励作用。但是,与情形 1 的结果相比较,情形

3 的干预效果要稍微好一些。

(4) 仅对采取非生态文明行为主体征收生态税的政府干预策略(即情形 4) 的平均收益较低, 但政府通过干预可以获得一定的税收收入, 且采取生态文明行为的主体的比率和最终的干预绩效都是非常高的。这种干预方式可以逼迫部分拟采取非生态文明行为的主体为了降低成本而采取生态文明行为。而且, 这种干预方式的初期效果非常好, 对社会福利感与满意度的负面效应较小, 政府所承受的阻力也较小。总之, 这种政府干预方式比政府不干预(即情形 0) 的效果也要明显好一些。

(5) 对采取生态文明行为的主体给予生态补偿而对采取非生态文明行为的主体征收生态税的政府干预策略(即情形 5) 的平均收益和采取生态文明行为主体的比率都是非常高的, 但政府的干预成本也非常高, 因而最终的干预绩效一般。这种干预方式可以体现“谁污染、谁缴税”和“谁保护、谁受偿”的原则, 貌似非常正义, 但如果运用失当, 也会使生态补偿在一段时间后失去激励作用, 使该干预策略的效果大打折扣。

(6) 以上分析还表明, 如果政府干预不当, 其干预效果还不如不干预的效果好; 如果政府的补偿策略运用失当则其效果还不如税收策略。

四、结论与建议

通过运用计算实验的方法, 研究参与主体的迁移、模仿以及政府所采取的生态补偿与税收干预策略对生态文明群体行为演进的影响, 得出以下结论和建议:

(1) 要适当控制参与主体的迁移范围, 特别要对企业主体的迁移范围进行控制, 加强追踪与监管, 以防污染源的无序迁移, 消除机会主义, 提高参与主体采取生态文明的积极性与主动性。

(2) 要有计划有步骤多渠道地加强宣传, 树立生态文明典型, 倡导生态文明正义, 引导参与主体积极模仿生态文明行为, 激发参与主体采取生态文明行为的动力, 抑制其模仿非生态文明行为的动机。

(3) 从实验结果可知, 某些情境下的生态补偿对生态文明建设的效果还不如生态税收的效果好, 因此, 要充分论证生态文明相关决策的科学性, 坚持“谁污染、谁缴税”和“谁保护、谁受偿”的原则, 制定科学有效的方针政策, 防止补偿和征税权力的滥用, 建立健全生态补偿和生态税收制度, 不断稳步推进生态文明建设。

参考文献

- [1] 李良美. 生态文明的科学内涵及其理论意义[J]. 毛泽东邓小平理论研究, 2005(2): 47-51.
- [2] 潘岳. 生态文明是社会文明体系的基础[J]. 中国国情国力, 2006(10): 1.
- [3] 胡锦涛. 坚定不移沿着中国特色社会主义道路前进 为全面建成小康社会而奋斗——在中国共产党第十八次全国代表大会上的报告[R]. 人民出版社, 2012.
- [4] 李红卫. 生态文明——人类文明发展的必由之路[J]. 社会主义研究, 2005(6): 114-116.
- [5] 谷树忠, 胡咏君, 周洪. 生态文明建设的科学内涵与基本路径[J]. 资源科学, 2013, 35(1): 2-13.
- [6] 严法善, 刘会齐. 基于环境利益获取与维持的生态文明建设[J]. 复旦大学学报: 社会科学版, 2014(2): 153-158.
- [7] 刘兴元, 龙瑞军. 藏北高寒草地生态补偿机制与方案[J]. 生态学报, 2013, 33(11): 3404-3414.
- [8] RUSSO A, ET AL. Industrial dynamics, fiscal policy and R&D: Evidence from a computational experiment[J]. Journal of Economic Behavior & Organization, 2007, 64(3): 426-447.
- [9] KYDLAND F & PRESCOTT E. The computational experiment: an econometric tool[J]. The Journal of Economic Perspectives, 1996, 10(1): 69-85.
- [10] BARR R, ET AL. Designing and reporting on computational experiments with heuristic methods[J]. Journal of Heuristics, 1995, 1(1): 9-32.

- [11] MORRIS M. Factorial sampling plans for preliminary computational experiments[J]. *Technometrics*, 1991, 33(2): 161-174.
- [12] DOSI G, ET AL. Income distribution, credit and fiscal policies in an agent-based Keynesian model[J]. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 2013, 37(8): 1598-1625.
- [13] EDMONDS B & HALES D. Computational simulation as theoretical experiment[J]. *Journal of Mathematical Sociology*, 2005, 29(3): 209-232.
- [14] LONG Q. An agent-based distributed computational experiment framework for virtual supply chain network development[J]. *Expert Systems with Applications*, 2014, 41(9): 4094-4112.
- [15] 苏昕, 徐晓, 王敏. 基于非线性理论的农民专业经济合作组织研究[J]. *东岳论丛*, 2012, 33(8): 132-134.
- [16] 丁翔, 盛昭瀚, 程书萍. 基于计算实验的大型工程合谋治理机制研究[J]. *软科学*, 2014(8): 26-31.
- [17] 周琦萍, 徐迪, 杨芳. 基于复杂社会网络和局部网络效应的新产品竞争扩散的计算实验研究[J]. *软科学*, 2013(7): 13-17.
- [18] 沈超, 朱庆华, 朱恒民. 基于计算实验的手机舆情传播演化研究[J]. *情报杂志*, 2014(2): 114-119.
- [19] 刘凤朝, 徐茜. 基于计算实验的中国科学技术政策变动效应预测[J]. *管理评论*, 2012(12): 40-52.
- [20] 辛宝贵, 陈通, 刘艳芹. 一类分数阶混沌金融系统的复杂性演化研究[J]. *物理学报*, 2011(4): 1-6.
- [21] 张维, 李悦雷, 熊熊, 张永杰, 张小涛. 计算实验金融的思想基础与研究范式[J]. *系统工程理论与实践*, 2012(3): 495-507.
- [22] 袁建辉, 邓蕊, 曹广喜. 模仿式羊群行为的计算实验[J]. *系统工程理论与实践*, 2011(5): 855-862.
- [23] 季铭, 许晨. 演化雪堆博弈模型中的合作行为[J]. *苏州大学学报: 自然科学版*, 2010, 26(1): 57-60.

Whichever is More Effective for Ecological Civilization —— Ecological Tax or Subsidies? —— Evidence from Computational Experiments

XIN Baogui

(College of Economics and Management, Shandong University of Science and Technology, Qingdao 266590, China)

Abstract: Based on the snowdrift game theory and computational experiment method, we present an dynamic evolution of group behavior model of ecological civilization, using the calculation method of the experiment, and analyze the impact of migration, imitation, ecological tax and subsidies on the group behaviors evolution of ecological civilization, and finally draw the following conclusions: (1) we should properly control migration range and eliminate opportunism; (2) we should designedly advocate justice and make the ecological civilization behaviors to be imitated; (3) we should properly apply the principles of “polluters pay taxes” and “protectors earn compensations” and establish and improve the systems of ecological compensations and ecological taxes.

Key words: Spatial snowdrift game; Ecological compensation; Ecological taxation; Ecological civilization; Computational experiments

(责任编辑:魏 霄)