

湖区采砂生态治理的博弈分析

——以鄱阳湖为例

张伟 樊彦红¹

(华东交通大学 人文社会科学学院, 江西 南昌 330013)

【摘要】生态治理是实现中国“五位一体”战略布局的重要一步，也是国家治理能力和治理体系现代化的重要体现，湖泊作为生态系统的重要一环，具有维持区域生态系统平衡、保护生物多样性的特殊功能，因此研究湖区生态治理问题具有重要意义。以鄱阳湖生态治理为例，运用博弈模型分析鄱阳湖非法采砂利益链条各方之间错综复杂的相互关系及政府部门在生态治理过程中的诸多困境，并提出标本兼治的生态治理对策。

【关键词】生态治理 政策执行 博弈分析

【中图分类号】X22 **【文献标识码】**A

党的十八大制定了新时代统筹推进“五位一体”总体布局的战略目标。湖泊流域生态作为特殊的生态区域系统，在生态文明建设体系中具有重要地位，是环境保护和生态治理的重要内容。因此如何充分利用湖区的自然环境与资源优势，构建和完善湖区生态环境治理机制，实现生态治理的科学性和有效性，是地方政府一项非常重要的政治任务。

1 鄱阳湖生态治理的博弈分析

鄱阳湖地处江西西北部，是中国第一大淡水湖，是重要的集水湖盆与调洪湖泊，其独特的区位优势和生态基础决定了鄱阳湖区生态保护和生态治理的重要性与价值性。然而，在砂石利益的驱使下，鄱阳湖偷采砂严重，生态环境破坏较为严重，影响了湖区生态经济的可持续发展。

在鄱阳湖生态治理过程中，中央政府、地方政府和采砂企业有着各自的利益诉求。中央政府作为生态环境治理政策的制订者，希望通过制订总体层面上的生态治理政策，以获得最大的生态效益。因此，为了改善生态环境，必然要求对鄱阳湖砂石资源实施禁采。

地方政府受中央政府管辖，是中央政府生态治理政策的具体实施人，即中央政府下达治理政令，地方政府负责政策的执行与落实。但地方政府本身也可看做相对独立的利益主体，一方面对砂石资源实施禁采，地方政府就失去了砂石资源所带来的财政收入。而另一方面，地方政府对鄱阳湖开展环境治理，清障疏浚，也需要成本投入。

采砂企业通过招投标方式从当地政府手中获得砂石资源的开采权，而中央政府要求对鄱阳湖进行环境整治，使采砂企业的

¹**作者简介：**张伟（1989—），男，江苏徐州人，硕士研究生，研究方向：公共事业管理；樊彦红（1990—），女，河南平顶山人，南昌职业大学教师，研究方向：公共事业管理。

基金项目：江西省研究生创新专项资金项目“江西贫困山区留守女童反歧视治理研究”（YC2019-S267）阶段性成果

开采权受到极大限制。采砂企业作为“理性经济人”，其目的是为了获得最大经济效益。因此，在利益驱使下采砂企业违反采砂禁令成为一种可能性。

各方追逐利益的过程中包含着冲突与博弈，因此，将中央政府、地方政府、采砂企业之间的博弈行为进行模拟并建立模型，有助于厘清博弈各方之间错综复杂的利益关系。同时，根据博弈模型可以求出模型的均衡解，通过对均衡解的分析可以发现政策执行过程中的诸多问题，并以此提出行之有效的对策建议。

2 鄱阳湖生态治理的博弈模型构建

2.1 中央政府与地方政府的博弈模型

中央政府的策略空间为{监管，不监管}，假设中央政府监督的概率为 $p(0 \leq p \leq 1)$ ，则不监督的概率为 $(1-p)$ 。中央政府的收益主要包括生态效益 R_1 ，对地方政府的罚款 F_1 。中央政府的成本主要是执行费用 C_1 。中央政府的净收益用 U_1 表示。

地方政府的策略空间为{执行，不执行}，假设地方政府执行的概率为 $q(0 \leq q \leq 1)$ ，则不执行的概率为 $(1-q)$ 。地方政府的收益主要包括不执行政策时采砂企业缴税所带来的利益 R_2 ，执行政策时对采砂企业非法采砂的罚款 F_2 。地方政府的成本主要是执行费用 C_2 ，中央政府对地方政府执行不力的惩罚 F_1 。地方政府的净收益用 U_2 表示。

在模型中，设中央政府的混合策略为 $S_1=(p, 1-p)$ ，地方政府的混合策略为 $S_2=(q, 1-q)$ 。

根据上述假设，在模型 D 中，上下级政府的净收益矩阵如图 1。

		中央政府	
		监管	不监管
地方政府	执行	R_1-C_1, F_2-C_2	R_1, F_2-C_2
	不执行	F_1-C_1, R_2-F_1	$0, R_2$

图 1 中央政府与地方政府的净收益矩阵

给定政府执行的概率为 q 时，中央政府监管与不监管的期望收益分别为：

$$U_{1p}=q(R_1-C_1)+(1-q)(F_1-C_1)$$

$$U_{1(1-p)}=qR_1$$

给定中央政府监管的概率为 p 时，地方政府执行与不执行的期望收益分别为：

$$U_{2q}=p(F_2-C_2)+(1-p)(F_2-C_2)$$

$$U_{2(1-q)}=p(R_2-F_1)+(1-p)R_2$$

根据纳什均衡定义，在给定中央政府的混合策略为 $S_1=(p, 1-p)$ 和地方政府的混合策略 $S_2=(q, 1-q)$ 条件下，地方政府采取

的混合策略 $S_2=(q, 1-q)$ 必须使得中央政府在选择监管或者不监管之间没有偏向，因此必须使中央政府监管与不监管的收益相等，即 $U_{1p}=U_{1(1-p)}$ 则：

$$q^* = 1 - C_1 / F_1$$

同理可得：

$$p^* = (R_2 + C_2 - F_2) / F_1$$

2.2 地方政府与采砂企业的博弈模型

地方政府的策略空间为{执行，不执行}，假设地方政府执行的概率为 $p (0 \leq p \leq 1)$ ，则不执行的概率为 $(1-p)$ 。地方政府的收益主要包括采砂企业缴税所带来的利益 R_1 ，对采砂企业非法采砂的罚款 F_1 。地方政府的成本主要是执行费用 C_1 ，中央政府对地方政府执行不力的惩罚 F_2 。地方政府的净收益用 U_1 表示。

采砂企业的策略空间为{采砂，不采砂}，假设采砂企业采砂的概率为 $q (0 \leq q \leq 1)$ ，则不采砂的概率为 $(1-q)$ 。采砂企业的收益主要包括采砂企业所获得的收益 R_2 ，采砂企业的成本主要是非法采砂被处罚的罚款 F_1 ，因地方政府执行政策造成的收益损失 S 。企业的净收益用 U_2 表示。

在模型中，设地方政府的混合策略为 $S_1=(p, 1-p)$ ，采砂企业的混合策略为 $S_2=(q, 1-q)$ 。

根据上述假设，在模型 A 中，地方政府与采砂企业的净收益矩阵如图 2。

		地方政府	
		执行	不执行
采砂企业	采砂	$F_1 - C_1, R_2 - F_1 - S$	R_1, F_2, R_2
	不采砂	$-C_1, 0$	$0, 0$

图 2 地方政府与采砂企业的净收益矩阵

给定采砂企业采砂的概率为 q 时，地方政府执行与不执行的期望收益分别为：

$$U_{1p} = q (F_1 - C_1) + (1-q) (-C_1)$$

$$U_{1(1-p)} = q (R_1 - F_2)$$

给定地方政府执行的概率为 p 时，采砂企业采砂与不采砂的期望收益分别为：

$$U_{2q} = p(R_2 - F_1 - S) + (1-p)R_2$$

$$U_{2(1-q)} = 0$$

根据纳什均衡定义，在给定地方政府的混合策略为 $S_1=(p, 1-p)$ 和采砂企业的混合策略 $S_2=(q, 1-q)$ 条件下，采砂企业采取的混合策略 $S_2=(q, 1-q)$ 必须使得地方政府在选择执行或者不执行之间没有偏向，因此必须使地方政府执行与不执行的收益相等，即 $U_{1p}=U_{1(1-p)}$ 则：

$$q^* = C_1 / (F_1 + F_2 - R_1)$$

同理可得：

$$p^* = R_2 / (F_1 + S)$$

2.3 博弈模型结论分析

2.3.1 中央政府与地方政府。

中央政府在博弈中的均衡值 p^* 与采砂企业缴税所带来的利益 R_2 、执行费用 C_2 成正比，与对采砂企业非法采砂的罚款 F_2 、中央政府对地方政府执行不力的惩罚 F_1 成反比。地方政府在博弈中的均衡值 q^* 与中央政府对地方政府的罚款 F_1 成正比，与中央政府的执行费用 C_1 成反比。地方政府执行与否取决于中央政府的惩罚约束，假设采砂企业缴税带来的收益较大，而中央政府处罚力度太小，则地方政府可以依靠对采砂企业的罚金以及税收弥补损失，这就使地方政府继续纵容非法采砂行为的发生。

2.3.2 地方政府与采砂企业。

地方政府在博弈中的均衡值 p^* 与非法采砂的罚款 F_1 、采砂企业的收益损失 S 成反比，与采砂企业的收益 R_2 成正比。采砂企业在博弈中的均衡值 q^* 与地方政府执行的成本 C_1 成正比，与采砂企业非法采砂的罚款 F_1 、中央政府对地方政府的罚款 F_2 、采砂企业缴税 R_1 成反比。所以应通过加强监管或加大惩罚来规制地方政府，中央政府的惩罚政策在一定程度上提高了地方政府执行政策的积极性，采砂企业就会因为损失更多的收益而减少非法采砂活动。

3 鄱阳湖生态治理的对策建议

改善生态环境是最普惠的民生福祉，必须把生态治理提升到推进国家治理体系和治理能力现代化的战略高度。本文通过构建博弈模型，深入分析了生态环境政策执行过程中利益相关者间利益博弈和生态环境政策执行的成因，并据此提出以下几点对策建议：

3.1 建立清单制度，提升监管效能

基层治理过程中责任不清、体制不顺、管理混乱，监管效率低下是造成鄱阳湖采砂乱象的主要原因之一。因此，必须建立“清单制度”，提高监管效能。

3.1.1 建立“问题清单”。

相关部门要深入乡村开展专项排查，查清非法采砂设备、采砂船只数量以及域内所有砂石盗采点，并建立盗采台账。调查域内所有砂石弃料以及需平整区域，建立湖区治理台账。林业部门、国土资源部门着重建立因非法采砂被毁林地、耕地台账，协同并督促各相关部门完善、细化治理目标。

3.1.2 建立“权责清单”。

严格遵照相关法律法规，全面推行湖长责任制，严格落实湖区采砂管理责任，明确湖长责任人、主管部门责任人、现场监管责任人、行政执法责任人。各部门加强日常巡查监管，严格按照本部门的权责开展现场执法，履职尽责。

3.1.3 建立“执法效果清单”。

牵头部门对执法情况进行处理与评价，上报当地政府，并在部门联席会议上通报各部门执法情况，联合评议履职情况，及时自我调整和修正。

3.2 加强技术创新，降低监管成本

通过博弈分析发现，无论是中央政府对地方政府的监管，还是地方政府对采砂企业的监管，两者都是生态环境政策执行的重要条件。

3.2.1 中央政府要充分利用卫星遥感环境监测技术，实现对地方环境的动态监管。这样，既节约了监管成本，也能有效完善环境治理事前、事中、事后的政策执行监控机制，及时发现和纠正各种政策执行方面的问题。

3.2.2 地方政府也可充分利用热成像高空瞭望摄像技术，实行对监管区域的全天候、无死角监控，有效防范非法采砂。同时也可节省人力、物力、财力，降低地方政府的监管成本，增强监管效果。

3.2.3 构建上下级政府之间的协同治理长效机制，解决行政区划的刚性和政策发包制所带来的监管弊端，通过建立上下级政府之间协同治理信息系统平台，完善上下级政府衔接交叉的监管“盲区”，以实现监管信息的彼此共享，全面提升上下级政府之间的协同治理能力，并实现生态环境的常态化治理。

3.3 强化责任追究，加大违法成本

分析发现，中央政府对地方政府生态环境治理执行不力的惩处力度，以及采砂企业盗采砂石资源的违法成本，都对生态环境政策的执行效果产生影响。

3.3.1 强化问责机制，加大考核力度。

中央政府要加大对地方政府的问责力度，对造成环境问题的领导干部实行“一票否决制”，从而加大地方政府生态环境治理不力、不利的责任成本；要加大地方政府政绩考核中的生态环境政策执行权重，以此增强地方政府生态环境治理的内生动力。

3.3.2 完善监督制度，增强执法惩治。

加大对盗采砂石资源，破坏生态环境的惩罚力度，完善砂石资源开采的保证金制度，提高砂石资源开采环境保证金，增加采砂违法成本，彻底铲除非法采砂的利益“土壤”。

3.3.3 政府加强监管，促进企业自律。

政府应着力加大采砂企业环保督察力度，建立生态环境保护信用体系，并将采砂企业纳入信用体系之中。以此，形成“守信奖励，失信惩戒”的奖惩机制，提高采砂企业自觉保护生态环境的权责意识。

3.4 引入多方监督，形成社会合力

生态环境治理涉及的领域广、情况较为复杂，没有社会全员的广泛参与，难以对违法者形成强有力的威慑。

3.4.1 畅通公众监督渠道，激发公众监督热情。

地方政府应调动公众参与监督的积极性。非法采砂破坏当地生态环境，造成当地民众生态利益受损。因此，当地民众对于非法采砂行为的监督具有强大动力。地方政府应设立非法采砂举报奖励机制，充分调动民众监督的积极性，以促进地方政府强有力地执行生态环境政策。

3.4.2 拓宽媒体监督平台，提升媒体监督力度。

新闻媒体应广泛利用外部监督作用更好地发现问题、解决问题。地方政府应主动拓宽媒体发声渠道，构建一套与采砂治理相适应的多终端、多形态媒体监督格局，并以开通官方微信、手机举报 APP 等方式加大通报曝光力度，及时发布权威信息，回应群众关切。

3.4.3 加强政府宣传引导，形成良好监督氛围。

政府应加强生态环境保护重要性的宣传，引导人民形成人与自然和谐相处的生态价值导向，并从法规制度层面整合社会资源，广泛动员社会力量共同参与生态环境治理，即形成“政府主导、民众及媒体共同参与监督”的良好氛围。

参考文献：

[1] 谢花林, 金声甜. 基于利益博弈视角下的重金属污染区耕地休耕问题研究[J]. 生态经济, 2018(7):190-195.

[2] 傅景威, 管宏友. 生态文明视域下环境管理中的利益博弈与政府责任[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2014(7):169-174.

[3] 孙伟. 行政执法证据刑事司法化的现实性浅析[J]. 山西省政法管理干部学院学报, 2013(1):33-36.

[4] 喻玲. 试论对食品安全监管者的再监管[J]. 江西财经大学学报, 2009(2):91-95.

[5] 李咏梅. 农村生态环境治理中的公众参与度探析[J]. 农村经济, 2015(12):94-99.