

# 基于动态演化博弈的海上风电空间冲突根源解析

田鹏, 蒋霞, 顾波军, 付雨芳

(浙江海洋大学经济与管理学院 舟山 316022)

**摘要:** 风能是可再生能源系统的核心组成。近十年来, 中国海上风电累计装机容量呈指数级增长。然而, “抢装潮” 导致国家监管机构面临多重用海冲突与空间竞争难题, 进而诱发利益纠纷。文章将多主体演化博弈框架引入海上风电治理领域, 构建“政府—风电企业—农户”三元动态互动模型, 系统剖析海上风电开发中的利益协调机制, 旨在降低社会冲突、实现利益协同。研究发现: (1) 海上风电建设初期, 由于缺乏有效协调机制, 风电企业为追逐短期利润倾向压低补偿; 政府因社会效用尚未显现而监管激励不足; 农户受制于信息不对称、举证能力不足及各方社会责任履行缺位等多重约束, 处于相对弱势地位, 三方易锁定于“非合作冲突”陷阱。(2) 社会效用水平、企业声誉损失及农户维权成本是影响冲突演化的关键因素: 社会效用提升显著增强政府监管意愿; 当企业声誉负效用或诉讼风险超过临界值时, 企业会由“低补偿”转向“高补偿”; 农户维权成本的高低直接决定其是否选择维权。(3) 通过建立以惩罚为主、奖励为辅的监管框架, 明确分级处罚标准, 并将生态约束纳入企业评估体系, 可有效促使企业履行补偿责任, 最终实现帕累托最优与三方共赢。

**关键词:** 海上风电; 演化博弈; 冲突解决; 三方共赢

中图分类号: P7; X37

文献标志码: A

文章编号: 1005-9857(2026)01-0026-28

## A Dynamic Evolutionary Game Analysis of Spatial Conflicts in Offshore Wind Power Development

TIAN Peng, JIANG Xia, GU Bojun, FU Yufang

(School of Economics and Management, Zhejiang Ocean University, Zhoushan 316022, China)

**Abstract:** Wind energy constitutes a core component of renewable energy systems. Over the past decade, China's cumulative installed capacity of offshore wind power has grown exponentially. However, the rapid expansion driven by successive “rush-to-install” waves has placed national regulators under mounting pressure from competing sea-use demands and spatial conflicts, thereby triggering disputes among multiple stakeholders. This study introduces a multi-agent evolutionary game framework into the governance of offshore wind power development and constructs a tripartite dynamic interaction model involving the government, wind power

收稿日期: 2025-10-19; 修订日期: 2025-12-10

基金项目: 国家社科基金重大项目(22 & ZD152); 国家社科基金一般项目(24BGL222); 浙江省哲学社会科学规划“高校基本科研业务费改革”专项课题(25NDJC099YBMS); 2023年浙江省省属高校基本科研业务费项目(2023Y008)。

作者简介: 田鹏, 讲师, 博士, 研究方向为海洋经济管理、海洋技术创新管理研究

通信作者: 付雨芳, 副教授, 博士, 研究方向为海洋经济管理、海洋技术创新管理研究

enterprises, and coastal farmers. The model systematically examines the mechanisms of interest coordination in offshore wind development, with the aim of reducing social conflicts and achieving benefit synergies. The results indicate that: (1) In the early stages of offshore wind power development, in the absence of effective coordination mechanisms, wind power enterprises tend to suppress compensation levels in pursuit of short-term profits; governments exhibit insufficient regulatory incentives because social benefits have not yet fully emerged; and farmers remain in a disadvantaged position due to information asymmetry, limited capacity to provide evidence, and deficiencies in the fulfillment of social responsibilities by other actors. Under these conditions, the three parties are prone to becoming locked into a “non-cooperative conflict” equilibrium. (2) Social benefit levels, corporate reputational losses, and farmers’ rights-protection costs are the key drivers influencing the evolution of conflicts. An increase in social benefits significantly enhances governmental regulatory willingness; when corporate reputational disutility or litigation risk exceeds a critical threshold, enterprises shift from a “low compensation” to a “high-compensation” strategy; and the level of farmers’ rights-protection costs directly determines whether they choose to pursue legal or administrative remedies. (3) By establishing a regulatory framework that emphasizes penalties while supplemented by incentives, clarifying graded penalty standards, and incorporating ecological constraints into enterprise evaluation systems, enterprises can be effectively encouraged to fulfill compensation obligations, thereby achieving Pareto optimality and a win-win-win outcome for all three parties.

**Keywords:** Offshore wind power, Evolutionary game, Conflict resolution, Triple win

## 0 引言

为落实中央财经委员会第六次会议关于做强做优做大海洋产业的精神<sup>[1]</sup>, 海上风电作为重点领域, 需实现规范、有序发展。2024年, 我国海上风电新增装机容量为404万kW, 占全部新增装机容量的86%, 成为可再生能源装机的重要组成部分。近年来, 人类活动已使全球升温比工业化前水平高出1.5℃, 温室气体排放需在2030年前达峰<sup>[2]</sup>。因此, 加速减排并提升气候韧性成为紧迫议题<sup>[3]</sup>。国际能源署研究强调, 构建2050年净零排放能源系统须以可再生能源为核心支柱, 其发电占比需达到90%; 其中, 风能与太阳能的贡献尤为关键, 预计将共同贡献近70%的电力供应, 这充分彰显了二者在能源转型战略中的主导地位<sup>[4]</sup>。在中国, 能源部门碳排放量占比超过80%, 其中电力行业贡献约40%。为推进深度脱碳, 大力发展可再生能源、构建新型电力系统已成为核心路径。海上风电具有资源丰富、发电利用小时数较高、技术先进的特点, 是新能源发展的前沿领域<sup>[5]</sup>, 也被视为最具潜力的清洁能源之一<sup>[6]</sup>。相较于陆上风电, 海上风电在资源条

件、空间资源及区位优势等方面更具有潜力<sup>[7-8]</sup>。然而, 随着风机数量与单机容量的同步增长, 海上风电对海域空间的需求急剧扩张, 海洋空间资源的稀缺性日益凸显<sup>[9]</sup>。风电开发高度依赖禀赋性自然条件, 而多元用海主体对有限空间的竞争性需求与排他性需求不断上升, 进而诱发空间冲突与利益摩擦。

现有关海上风电空间冲突的研究可归纳为两条主线。第一, 海上风电对海域使用的冲突机理。可再生能源开发改变了景观与土地利用格局, 常引发利益相关者之间的新型矛盾与协调难题<sup>[10]</sup>。任何海域使用冲突, 其本质源于不同空间价值属性的不可比性, 导致难以在同一空间实现兼容<sup>[11]</sup>。Neha等<sup>[12]</sup>发现, 53%的太阳能与85%的风能项目面临土地冲突风险。Koelman等<sup>[13]</sup>指出, 可再生能源项目的冲突根源在于土地资源的稀缺性, 以及风能、光伏项目为追求高效发电而选址受限, 极易与其他土地利用目标产生竞争。Harvey等<sup>[14]</sup>对澳大利亚案例的分析表明, 海上风电的快速扩张有时超越了战略性海洋空间规划的步伐, 导致沿海地区出现零散、累积式的开发, 进而引发选址争端。刘佰琼等<sup>[15]</sup>揭示出海上风电项目的实际占海面积通

常比确权面积高 10%~15%，说明现有管理体系未能将项目实际影响的海域完整纳入核算，凸显了海洋用途重叠带来的矛盾。程建荣等<sup>[16]</sup>则从法律层面指出，我国现行海洋资源法律体系对海上风电海域使用权、海底电缆铺设等关键权利的规定尚不明确，相关主体权益边界模糊，容易诱发用海争议与纠纷。第二，空间冲突的成因解析。我国海域辽阔，资源丰富，支撑着航运、渔业、养殖和海上风电等多种用海活动，空间竞争日益加剧<sup>[17]</sup>。海上风电与渔业在空间偏好上高度重叠，均倾向于近岸浅水区，导致用海冲突显著<sup>[18]</sup>。Hugo 等<sup>[19]</sup>指出，截至 2022 年，英国海域已有 3 197 台涡轮机投入运行或在建设中，海洋空间资源日趋紧张。Sally 等<sup>[20]</sup>发现，渔船与海底涡轮机、电缆在同一海域共存会带来碰撞风险，为保护海底电缆而划设的限制区域也会压缩渔船的传统作业范围，从而对渔业活动形成空间约束。EUROPEAN COMMISSION (EC)<sup>[21]</sup>研究显示，欧洲普遍禁止在风电场区开展特定捕捞活动。Montero 等<sup>[22]</sup>以加那利群岛为例，发现海上风电项目与渔业活动存在显著空间重叠，尤其在海洋保护区内，风电设施不论具体位置如何，均会与手工捕鱼产生冲突。Szostek 等<sup>[23]</sup>进一步揭示，多数渔民的作业区域和生计受到海上风电发展的直接威胁，凸显当前与未来海洋空间规划的冲突现实。项建强等<sup>[24]</sup>发现，海洋牧场与风电场均具有排他性用海特征，二者叠加会导致海域景观破碎化与空间竞争加剧。周道坤等<sup>[25]</sup>提出，在项目前置审批关键环节的环境影响评价中，必须系统评估工程对海洋生态与资源的潜在影响，并提出切实可行的环保措施。

综上所述，现有文献对海上风电与渔业、航运等海上活动的矛盾冲突开展了较为丰富的研究，为本研

究提供了理论基础，但仍存在拓展空间。一是农户的经济补偿问题在宏观叙事中被长期“隐形”，相关的实证研究与细致分析严重不足；二是现有研究大多停留在“冲突管理”的应对框架，缺乏从“冲突管理”向“利益共享”转变的系统性理论路径与机制设计，亟须后续研究予以突破。本研究的边际贡献体现在以下两个方面：其一，在方法论创新上，构建了演化博弈模型与潜在狄利克雷分布 (LDA) 主题模型相结合的综合分析框架。通过将政府、企业与农户 3 类核心主体置于同一动态系统，系统模拟不同情境下各主体的行为策略选择，揭示策略的演化轨迹及其复杂的互动影响机制。其二，在理论与实践的融合上，基于 2014—2024 年的司法案例样本，将案例中的核心法律争议焦点与判决逻辑精准嵌入演化博弈模型的参数设定与收益矩阵之中，提升了研究结论的可操作性与建议的适用性，确保所构建的利益协调机制兼具前沿理论价值与实际可行性。

## 1 海上风电开发中的空间冲突表现

### 1.1 海上风电的政策冲突

2019 年 5 月，《国家发展改革委关于完善风电上网电价政策的通知》中规定在 2019 年符合规划、纳入财政补贴年度规模管理的新核准近海风电指导价调整为 0.8 元/(kW·h)，2020 年调整为 0.75 元/(kW·h)；新核准近海风电项目通过竞争方式确定的上网电价，不得高于前述指导价<sup>[26]</sup>。此后，2020 年 1 月，财政部、国家发展改革委、国家能源局联合印发《关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见》，进一步明确新增海上风电和光热项目不再纳入中央财政补贴范围；至 2022 年，海上风电全面退出国家补贴，正式进入地方补贴接力阶段<sup>[27]</sup>(表 1)。

表 1 主要地方补贴政策汇总

Table 1 Summary of key local subsidy policies

补贴地区	补贴范围	补贴标准	发放方式
上海市	2019—2021 年投产发电的近海风电项目	奖励标准为 0.1 元/(kW·h)，单个项目年度奖励金额不超过 5 000 万元	连续 5 年
	2022—2026 年投产发电的深远海海上风电项目和场址中心离岸距离 ≥ 50 km 近海海上风电项目	奖励标准为 500 元/kW，单个项目年度奖励金额不超过 5 000 万元	分 5 年拨付，每年拨付 20%

续表 1

补贴地区	补贴范围	补贴标准	发放方式
广东省	2018 年年底前完成核准, 在 2022—2024 年全容量并网的省管海域项目, 将享受相应的补贴政策; 自 2025 年起实现并网的项目, 将不再纳入补贴范围	2022 年、2023 年、2024 年全容量并网项目分别补贴 1 500 元/kW、1 000 元/kW、500 元/kW	—
山东省	2022—2024 年建成并网的“十四五”海上风电项目, 补贴规模分别不超过 200 万 kW、340 万 kW、160 万 kW	2022—2024 年建成并网项目分别补贴 800 元/kW、500 元/kW、300 元/kW	—
	2023 年年底前建成并网的海上风电项目	免于配建或租赁储能设施	
浙江省	2022 年和 2023 年全容量并网的项目, 补贴规模分别不超过 200 万 kW、340 万 kW、160 万 kW, 2021 年年底前完成核准, 2023 年年底未全容量并网不再享受省级财政补贴	2022 年和 2023 年, 补贴标准分别为 0.03 元/(kW·h)、0.015 元/(kW·h), 按等效年利用小时数 2 600 h 补贴	从项目全容量并网第二年开始, 补贴期限 10 年

注: 数据来源于北极星风力发电网<sup>[28]</sup>。

2022 年 8 月,《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》中明确规定,项目建设必须符合生态保护红线及《海域使用分类》(HY/T 123—2009)的要求,禁止在重要生态红线内占用海域<sup>[29]</sup>。然而,部分地区在项目审批时仍存在“将农用地转为建设用地”或“在生态红线边缘进行用海”等现象,且各地对生态红线的审查标准尚不统一<sup>[30]</sup>。在海上风电补贴政策方面,冲突主要体现在中央与地方、地方与地方两个层面。其一,在中央与地方关系层面,矛盾主要源于财政责任与产业发展目标的不一致。随着中央财政逐步退出补贴体系,地方政府在承担能源转型和经济增长双重任务的压力下,被迫在有限的财力中寻找替代性补贴方式。这种“补贴责任下移”导致部分已核准项目因政策衔接不畅而面临补贴落空风险,企业投资的不确定性随之上升。同时,中央强调控制补贴总量以推动平价上网,而地方政府更倾向于通过扩大项目规模带动产业集聚,从而形成中央“控规模”与地方“促增长”的目标冲突。其二,在地方与地方关系层面,政策差异与竞争性激励问题尤为突出。不同地区在补贴方式上存在显著差异,如上海采取按发电量进行补贴;广东则实行按投资额一次性补贴,导致企业在投资决策中呈现明显的“补贴导向”,从而影响产业资源的优化配置。此外,经济实力较强

的省份往往以更高的补贴力度吸引项目落地,形成“示范效应”甚至“逐底竞争”,在一定程度上弱化了全国统一的市场化竞争机制。总体而言,这种中央与地方、地方与地方之间的政策冲突,不仅削弱了补贴政策的协调性和可持续性,也在一定程度上扰乱了海上风电产业平稳过渡至平价发展的进程。

## 1.2 海上风电法律冲突

在我国,海上风电开发因专门性立法的缺位,主要依赖于原则性强而可操作性不足的既有规范体系。此种立法现状不仅削弱了海洋空间规划的法律保障,也导致在项目布局中难以有效统筹渔业资源、国防安全与生态环境保护等多元目标,缺乏国家层面的系统性规划<sup>[31]</sup>。

由于“国补”将要退出,各省(自治区、直辖市)抓住最后机会大规模开发海上风电,迎来“抢装潮”<sup>[32]</sup>,力求在政策退出前实现并网发电。这一轮“抢装潮”在推动产业快速发展的同时,也因海域空间使用竞争加剧,引发了诸多与用海权相关的冲突与纠纷,对项目顺利推进构成现实阻碍。为便于更直观地了解海上风电相关争议的数量及分布情况,本研究以“海上风电纠纷”作为关键词,在威科先行数据库中进行了初步检索。

图 1 展示了 2014—2024 年中国海上风电场装机容量与相关纠纷案件数量的发展情况。随着国家

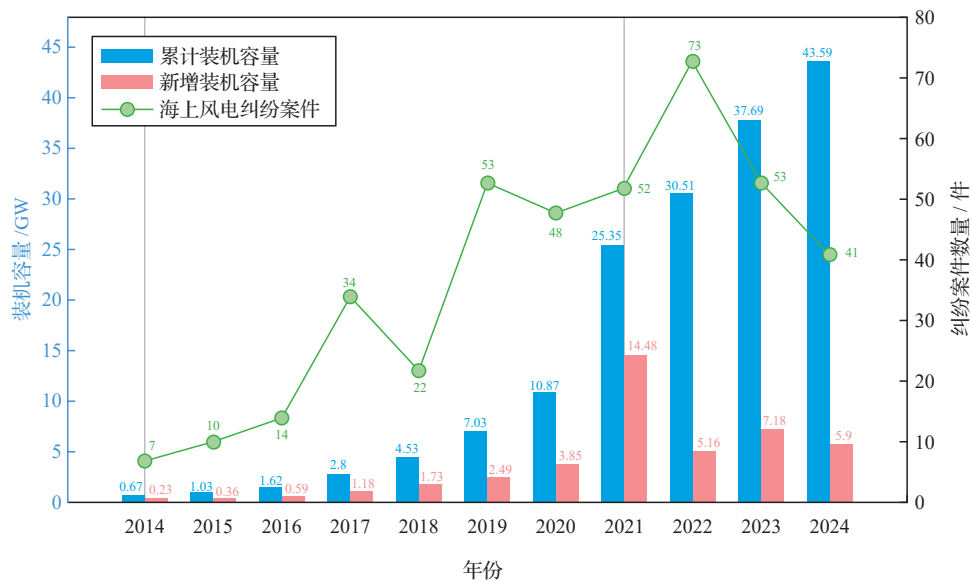


图1 2014—2024年中国海上风电场装机容量与相关纠纷案件数量发展情况

Fig.1 Development of installed capacity and related dispute cases in China's offshore wind farms (2014—2024)

注：数据来源于CWEA和威科先行中的裁判文书数据库。

可再生能源补贴政策的持续推进，海上风电累计装机容量及年度新增装机容量均呈现快速增长态势。在政策的有力支持下，2014—2021年，海上风电的累计装机容量从0.67 GW迅速增长至25.35 GW，充分反映该产业的迅猛发展。其中，2021年新增装机容量达到14.48 GW，创下历史新高。伴随行业规模的快速扩张，相关法律纠纷数量也逐步上升。2014年，海上风电相关纠纷案件数量为7件，至2021年增加至52件，显示出行业高速发展阶段可能伴随的利益冲突和法律风险。

在补贴政策临近结束的2021年，企业为赶上“国补末班车”，纷纷加快项目建设和并网进度。在这一过程中，因工期压缩、合规性审查不足或与其他海域使用主体存在利益冲突，导致纠纷频发。值得注意的是，纠纷的发生通常存在一定的滞后性，从产生到正式进入司法程序需要一定的时间，因此大量的纠纷可能集中体现在2022年的诉讼数据中，使2022年成为纠纷案件数量的峰值。而随着2021年12月31日国家补贴政策正式终止，一部分依赖补贴生存的企业因盈利能力下降而于2022年退出市场。随后，2022—2024年，纠纷案件数量呈现逐步下降趋势。

总体来看，海上风电纠纷案件的数量变化不仅与行业的发展速度和市场竞争态势密切相关，还反映出在海域使用范围、使用期限、用海审批程序、项目合规性及相关法律法规等方面存在诸多不完善之处，亟须进一步优化制度设计与监管机制，以实现海上风电产业的可持续发展。

### 1.3 海上风电实践冲突

#### 1.3.1 实际与确权的用海面积不明

当前海上风电在海域使用方面的用海方式和审批规定之间存在矛盾点。首先，海上风电的用海类型为“电力工业用海”，用海方式为“透水构筑物”和“海底电缆管道”。因此，其用海面积主要为风机基础、升压站基础的构筑物透水面积以及海底电缆管道的用海面积，而非海上风电的“场址面积”。其次，根据《自然资源部关于进一步加强海上风电项目用海管理的通知》，在不改变海域自然属性的用海面积在700 hm<sup>2</sup>以下的项目，由县级以上地方人民政府审批即可，超过700 hm<sup>2</sup>的项目需要由国务院审批<sup>[33]</sup>。而海上风电用海审批的政策矛盾点就在于用海面积虽小，但场址面积大，且场址面积大多超过了700 hm<sup>2</sup>，却无须提交国务院审批。

以2024年4月17日最新公示的《马祖岛外海

上风电场项目海域使用论证报告书》<sup>[34]</sup>为例, 马祖外岛海上风电项目申请用海总面积仅为 235.68 hm<sup>2</sup>, 其中透水构筑物用海面积 39.16 hm<sup>2</sup> (风机基础 38.80 hm<sup>2</sup>, 海上升压站 0.36 hm<sup>2</sup>), 海底电缆管道用海面积 196.52 hm<sup>2</sup> (35 kV 海缆用海面积 99.20 hm<sup>2</sup>, 220 kV 海缆用海面积 97.32 hm<sup>2</sup>), 而该项目外缘边线包络海域面积为 3 700 hm<sup>2</sup>。可以看到, 该项目的申请用海面积 235.69 hm<sup>2</sup> 远小于 700 hm<sup>2</sup>, 但实际场址面积 3 700 hm<sup>2</sup> 远超出 700 hm<sup>2</sup>, 海上风电场实际的海域面积是其占用海域面积的数倍<sup>[35]</sup>。根据《中华人民共和国海域使用管理法》(以下简称《海域使用管理法》), 这一项目无须上报国务院, 由地方人民政府审批即可。我国现行的《海域使用管理法》于 2001 年 10 月由第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过, 自 2002 年 1 月 1 日起施行, 其中并无对海上风电相关的具体规定。现行的《海上风电开发建设管理办法》于 2016 年制定, 其中也未对“场址面积”与“用海面积”的问题作出明确说明。这一制度空白可能导致地方政府虽依法审批了用海面积较小的海上风电项目, 但其实际场址面积远超审批权限, 从而大幅度增加了与其他省外行业、相关部门之间用海冲突问题的概率。

根据国家能源局和国家海洋局联合印发的《海上风电开发建设管理暂行办法》, 海上风电一般按照单个风机机组的装机基础界定用海面积, 每 100 MV 装机容量的平均用海面积为 120 ~ 280 hm<sup>2</sup>, 其中海底电缆总长度约为 50 ~ 150 km, 海底电缆两侧 500 m 以内为保护区范围, 且海上风电场实际占用的海域面积应为风电机组的最外缘包络线, 所以, 每 100 MV 实际占海面积为 12.6 ~ 24 km<sup>[15]</sup>。由此可知, 海上风电场“场址面积”大于“用海面积”, 是当前海上风电用海问题冲突的最大根源。

### 1.3.2 政府、企业和农户的利益冲突

至 2020 年, 全球共有 14 个国家在沿海区域安装了 6 924 台海上风电机组, 主要分布在北半球, 欧洲装机数量占 72%, 亚洲装机数量占 27%, 其他地区装机数量占 1%。中国海上风电安装数量约为 1 830 台, 其中装机总量在全球排名第二, 在国家重点研发计划项目的联合资助研究中, 可为海上

航道安全保障、海洋生态环境影响评估以及海洋空间规划与可持续管理提供重要的数据支撑和科学依据<sup>[36]</sup>。由表 2 可知, 沿海地区海上风电纠纷数量呈现不同的变化态势。辽宁、天津、河北、江苏、福建、广东等纠纷案件数量均呈现先上升后下降态势, 而上海、浙江、海南的纠纷案件数量则呈现上升趋势, 广西案件数量始终为零。此外, 山东的案件数量变化表现出阶段性特征, 在经历增长后逐渐趋于平缓。从国补实施期间来看, 2014—2024 年沿海地区海上风电纠纷案件数量呈现两个阶段的变化特征: ① 2014—2021 年海上风电纠纷案件数量总体呈增长态势; ② 2022—2024 年海上风电纠纷案件数量总体呈下降趋势 (图 2)。该发展模式在推动海上风电产业快速扩张的同时, 也加剧了海域空间资源竞争, 激化了政府、企业与农户之间的利益冲突。

表 2 沿海地区的纠纷案件数量变化

Table 2 Change in the number of dispute cases in coastal areas

沿海地区	2014—2017 年	2018—2021 年	2022—2024 年
	海上风电纠纷 案件数量 / 件	海上风电纠纷 案件数量 / 件	海上风电纠纷 案件数量 / 件
辽宁	0	6	2
河北	1	3	0
天津	2	8	4
山东	2	9	9
江苏	25	44	33
上海	1	14	22
浙江	1	4	7
福建	19	26	11
广东	2	14	4
广西	0	0	0
海南	0	0	1
总计	53	128	93

注: 数据来源于威科先行数据库。

从政府与企业的角度来看, 海上风电项目涉及能源、海洋、交通、国防等多个主管部门, 审批链

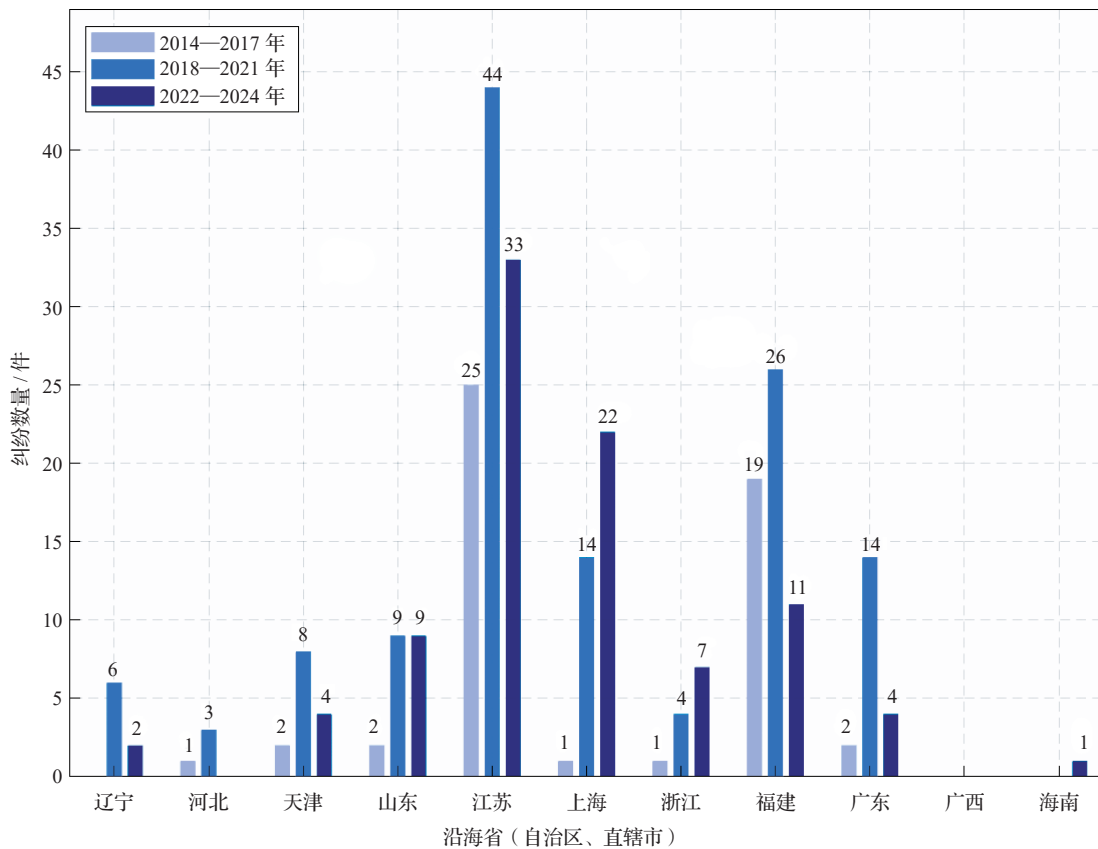


图2 2014—2024年我国沿海省(自治区、直辖市)纠纷案件数量分阶段统计

Fig.2 Statistical chart of the number of dispute cases in coastal provinces and cities in stages from 2014 to 2024

条长、程序复杂,容易引发行海权属争议与审批结果的不确定性,进而导致项目推进受阻甚至中止。随着国家补贴逐步退出,地方财政支持成为主要来源,企业收益预期趋于不稳定,进一步加剧了其与政府在资金分配和政策支持方面的摩擦。在此压力下,企业倾向于采取低补偿策略以控制成本,而政府则需履行监管职责,规范企业行为并防范社会风险。

从政府与农户的角度来看,政府通常直接划定海域或沿岸土地用于风机基地建设,导致农户丧失原有耕作或养殖空间,生计受到直接冲击。项目初期信息透明度不足,也使农户对项目内容及潜在影响缺乏充分了解,容易引发抵触情绪。此外,政府主导的补偿机制多偏重一次性经济补偿,缺乏对农户长期生计恢复与可持续发展的系统性支持,导致农户满意度普遍较低。

与此同时,企业与农户的矛盾也十分突出。风机基座、海底电缆等设施占用传统渔业作业区,

压缩了农户的捕捞与养殖空间;风机运行噪声及海底施工对海洋生态造成的干扰,可能对周边鱼类资源产生负面影响,进一步削弱渔民的长期收入能力。企业所提供的补偿方式多为一次性支付,缺乏可持续发展的利益共享机制,使农户在心理与实际收益上均产生强烈的被剥夺感。

## 2 海上风电动态博弈的文本分析

### 2.1 高频词汇分析

针对此类争议,从公开渠道收集整理的25个司法案例,文本总量112 372字符。经数据预处理,运用RStudio环境下的jiebaR分词引擎,结合通用停用词表辅助中文分词与文本清洗,同时过滤“法院”“原告”“被告”“一审”“仲裁”等高频却无法体现纠纷特征的词语,以排除这些词对结果的干扰,同时借助人工对分词进行调整,从而进行词云图展示,如图3所示。



图 3 “海上风电纠纷”高频词汇  
Fig.3 Offshore wind power disputes

由图 3 可知,我国有关海上风电纠纷的高频关键词集中于“补偿”“征收”“返还”“合法”等词语,表明权利明确与补偿标准是此类纠纷的核心议题。实证案例进一步揭示,风电企业实施海域或土地征收时,农户通常围绕 3 个维度展开:征收范围的合理性、征收流程的合法性以及补偿标准的公平性。

### 2.2 狄利克雷分布主题模型分析

分析在狄利克雷分布 (LDA) 主题模型前需要预设主题数量,本文采用困惑度指标确定主题数量。困惑度反映了模型在给定主题数量时的不确定程度,

其值越低,表明模型分析效果越好。通常当困惑度曲线处于拐点时,对应的主题数量  $K$  值即为所选择的最优主题数<sup>[37]</sup>。基于 R 语言“topicmodels”包绘制的困惑度曲线,如图 4 所示。曲线的拐点对应  $K=4$ ,因此,本文将 LDA 主题数量确定为 4。

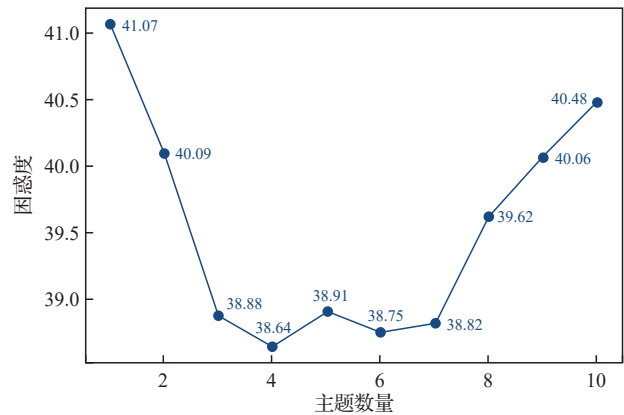


图 4 困惑度  
Fig.4 Perplexity

关键词是文章主旨的高度凝练,对其频次进行统计分析有助于识别特定领域的研究热点与前沿方向<sup>[38]</sup>。通过关键词聚类分析,并以圆形图案节点标识聚类归属,从而揭示海上风电利益纠纷领域的主要研究主题,如图 5 所示。

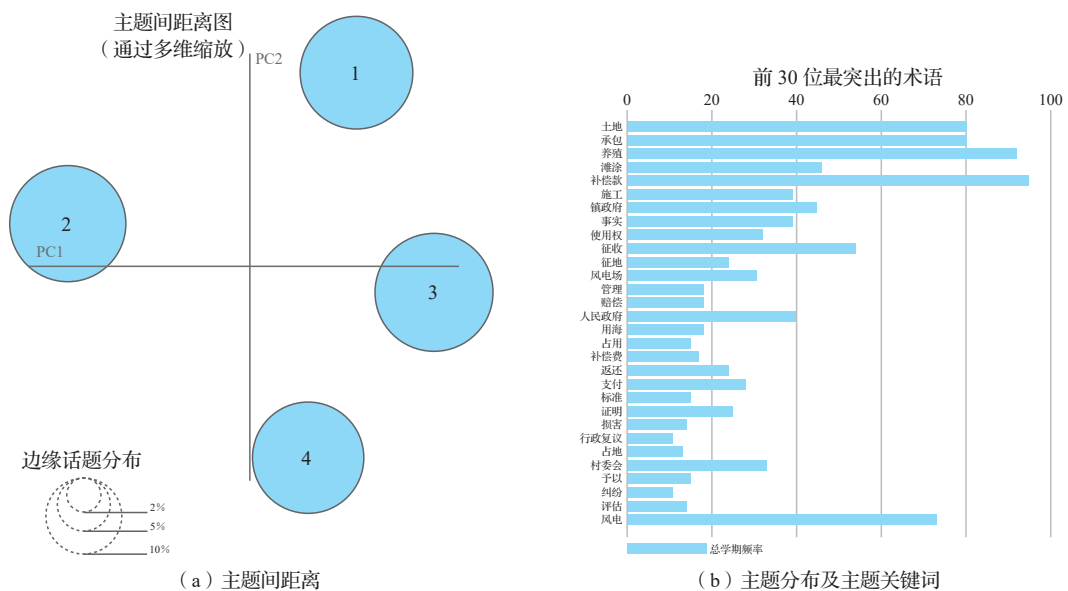


图 5 主要研究主题的可视化结果

Fig.5 Topic modeling results visualization

### 2.3 纠纷主题模型分析结果

在完成 LDA 主题聚类后, 文本被划分为 4 个潜在主题。为进一步提炼主题的概念内涵, 本文在特征词抽取环节创新性地引入 TF-IDF 权重度量: 以 TF-IDF 值高位区间为筛选准则, 获取主题最具代表性的候选词。在此基础上, 借助认知语言学的层次模型与概念整合理论<sup>[39]</sup>, 通过词义聚合与语义压缩, 将主题词分层次进行语义合并, 最终确定不同的主题类别, 如表 3 所示。

表 3 案例文本研究关键词聚类

Table 3 Keyword clustering in case text analysis

主题数	主题类别	主题词
主题 1	强监管高补偿	合法征收、足额补偿、行政审批、行政复议、权益保障
主题 2	强监管低补偿	程序合规、补偿争议、标准异议、项款纠纷、行政调解
主题 3	弱监管低补偿	权益侵害、补偿缺失、承包纠纷、滩涂占用、损害追索
主题 4	弱监管高补偿	协商赔偿、个案解决、施工影响、私下协商、非标补偿

主题 1 可归纳为“强监管高补偿”, 主题词为“合法征收”“足额补偿”“行政审批”“行政复议”“权益保障”。在此类情境下, 行政机关通过规范化审批与确权程序实施高强度监管, 并以足额补偿方式保障相关方的合法权益, 体现行政合法性与权益保障的双重目标。

主题 2 对应“强监管低补偿”, 主题词为“程序合规”“补偿争议”“标准异议”“项款纠纷”“行政调解”。尽管行政主体积极介入权属争议处理, 但补偿额度未达预期, 反映程序正义与分配正义之间的张力。

主题 3 呈现“弱监管低补偿”特征, 主题词为“权益侵害”“补偿缺失”“承包纠纷”“滩涂占用”“损害追索”。基层自治组织在正式监管缺位的情形下行使事实上的处置权, 补偿水平偏低且易引发权利救济诉求, 揭示了治理层级下沉与监管能力不足的矛盾。

主题 4 为“弱监管高补偿”, 主题词为“协商赔偿”“个案解决”“施工影响”“私下协商”“非标补偿”。此类案件虽接近市场价格的补偿水平, 但多依赖民事协商而非制度性监管路径, 同时也凸显了监管框架的缺位。

## 3 构建海上风电场的演化博弈模型

### 3.1 模型假设

假设 1: 在模型中共有 3 个博弈主体: 政府、风电企业和农户, 且博弈主体都是有限理性, 个体间通过不停地交流互动以达到最优策略。

假设 2: 政府的策略集合为(强监管, 弱监管)。“强监管”指政府严格把控海上风电项目选址, 精准调控用海规模, 确保项目符合法规要求。政府选择该策略的概率为 $x(0 \leq x \leq 1)$ 。“弱监管”指由于监管资源有限, 机制存在缺陷, 责任划分不明确, 导致监管效率难以提升, 无法全面覆盖所有需要监管的对象。政府选择该策略的概率为 $1-x$ 。当政府强监管时, 如果企业低补偿则会被处以罚款 $F$ , 对维权的农户则会给予法律补贴 $M$ ; 若企业进行高补偿则会获得奖励 $A$ , 同样会向维权的农户给予法律补贴 $M$ 。当政府弱监管时, 可以获得企业策略选择信息, 但政府监管部门不作奖惩和法律补贴, 设政府强监管的成本为 $C_1$ 。

假设 3: 企业的策略集合为(高补偿, 低补偿)。“高补偿”指在风电项目建设期间, 企业因土地占用、设施建设及环境影响等, 需向土地使用者、利益相关方支付高额补偿, 其计算标准涵盖各类附属物价值与成本价值, 企业选择该策略的概率为 $y(0 \leq y \leq 1)$ 。“低补偿”指在项目实施过程中, 如果企业所提供的补偿金额不足以弥补因项目执行所带来的损失以及额外产生的费用, 就会导致补偿标准处于一个较低的水平, 企业选择该策略的概率为 $1-y$ 。风电项目在建设过程中, 征用了农户的海域和土地使用权需要进行补偿, 企业高补偿的成本为 $C_2$ , 企业低补偿的成本为 $C_3$ ,  $C_2 > C_3$ 。若农户对补偿的金额不满意, 企业将产生诉讼成本为 $B$ ,  $B < (C_2 - C_3)$ , 主要包括律师费、诉讼费等法律费用。

假设 4: 农户的策略集合为(维权、接受)。

“维权”指在自身合法权益受到侵害时, 通过合法的途径和手段来维护自身权益的行为, 农户选择该策略的概率为 $z(0 \leq z \leq 1)$ ; “接受”指当合法权益遭受侵害时, 由于维权过程所涉成本过高, 超出了其可承受的预期收益, 农户倾向于被动接受既定补偿的策略, 农户选择该策略的概率为 $1-z$ 。在农户的决策情境中, 若其接受高补偿方案, 将获得相应收益为 $U_1$ ; 若拒绝该方案并选择维权, 则需承担维权成本 $L$ , 并以 $a$ 概率成功实现维权, 则可获得额外收益 $V_1$ 。类似地, 若农户接受低补偿方案, 可获得收益 $U_2$ ; 若拒绝并起诉维权, 则同样需承担维权成本 $L$ , 并以概率 $b$ 成功实现维权, 可获得额外收益 $V_2$ 。

假设 5: 若政府采取弱监管, 将会给政府带来负面效应 $D_1$ ; 反之, 若政府采取强监管, 将会得到正面效用 $N_1$ 。当企业采取低补偿策略时, 会给企业的声誉带来负面效应 $D_2$ ; 反之, 当企业采取高补偿且被接受时, 将会带来正面效用 $N_2$ 。

### 3.2 模型构建

根据以上假设, 政府、企业和农户三者构成混合策略博弈矩阵, 如表 4 所示。

表 4 演化博弈支付矩阵

Table 4 Payoff matrix in evolutionary game theory

策略		农户		
		维权 ( $z$ )	接受 ( $1-z$ )	
(x) 强监管	企业	高补偿	$-C_1-A-M+N_1$	$-C_1-A+N_1$
		低补偿	$-C_2+A-B-aV_1+N_2$	$-C_2+A+N_2$
	政府	高补偿	$U_1+aV_1+M-L$	$U_1$
		低补偿	$-C_1+F-M+N_1$	$-C_1+F+N_1$
(1-x) 弱监管	企业	高补偿	$-C_3-F-B-bV_2-D_2$	$-C_3-F-D_2$
		低补偿	$U_2+bV_2+M-L$	$U_2$
	政府	高补偿	$-D_1$	$-D_1$
		低补偿	$-C_2-B-aV_1+N_2$	$-C_2+N_2$
(1-x) 弱监管	企业	高补偿	$U_1+aV_1-L$	$U_1$
		低补偿	$-D_1$	$-D_1$
(1-x) 弱监管	政府	高补偿	$-C_3-B-bV_2-D_2$	$-C_3-D_2$
		低补偿	$U_2+bV_2-L$	$U_2$

### 3.3 模型分析

#### 3.3.1 政府“强监管”策略的演化稳定策略分析

根据表 4 计算政府强监管策略的平均期望收益, 由此得到政府的复制动态方程。

选择强监管策略的政府期望函数 $E_{G1}$ 为:

$$E_{G1} = yz(-C_1 - A - M + N_1) + y(1-z)(-C_1 - A + N_1) + z(1-y)(-C_1 + F - M + N_1) + (1-y)(1-z)(-C_1 + F + N_1) \quad (1)$$

选择弱监管策略的政府期望函数 $E_{G2}$ 为:

$$E_{G2} = yz(-D_1) + y(1-z)(-D_1) + z(1-y)(-D_1) + (1-y)(1-z)(-D_1) \quad (2)$$

政府策略选择的平均期望收益 $\overline{E_G}$ 为:

$$\overline{E_G} = xE_{G1} + (1-x)E_{G2} \quad (3)$$

因此, 政府采取“强监管”策略的复制动态方程 $F(x)$ 为:

$$F(x) = \frac{dx}{dt} = x(E_{G1} - \overline{E_G}) = x(1-x)[-y(A+F) - zM - C_1 + D_1 + F + N] \quad (4)$$

设 $F(x)$ 的一阶导数和设定的 $J(z)$ 分别为:

$$F'(x) = (1-2x)[-y(A+F) - zM - C_1 + D_1 + F + N_1] \quad (5)$$

$$J(z) = -y(A+F) - zM - C_1 + D_1 + F + N_1 \quad (6)$$

根据微分方程稳定性理论, 令复制动态方程即 $F(x) = 0$ , 可以得到政府处于稳定状态的均衡点 $x = 0$ 、 $x = 1$ 和 $J(z) = 0$ , 且需要根据稳定性定理对均衡点进行判断:

$$(1) \text{ 当 } z = z^* = \frac{-y(A+F) - C_1 + D_1 + F + N_1}{M} \text{ 时, } J(z) = 0,$$

$F(x) = 0$ , 此种状态下, 无论政府选择强监管还是弱监管的初始概率取何值, 该概率均将保持稳定, 不会随时间变化。

$$(2) \text{ 当 } 0 \leq z < \frac{-y(A+F) - C_1 + D_1 + F + N_1}{M} \text{ 时, } J(z) > 0,$$

$\frac{dF(x)}{dx} \Big|_{x=1} < 0$ ,  $\frac{dF(x)}{dx} \Big|_{x=0} > 0$ , 则 $x = 1$ 为演化稳定策略, 即政府的策略选择为强监管。

$$(3) \text{ 当 } \frac{-y(A+F) - C_1 + D_1 + F + N_1}{M} < z \leq 1 \text{ 时, } J(z) < 0,$$

$\frac{dF(x)}{dx} \Big|_{x=1} > 0$ ,  $\frac{dF(x)}{dx} \Big|_{x=0} < 0$ , 则 $x = 0$ 为演化稳定策略, 即政府的策略选择为弱监管。政府策略演化相位如图 6 所示。

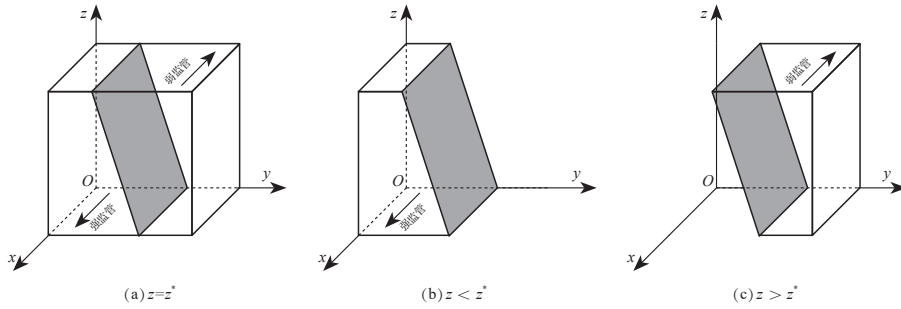


图6 政府策略演化相位

Fig.6 Government strategy dynamics

3.3.2 风电企业“高补偿”策略的演化稳定性分析

根据表4分别计算风电企业选择“高补偿”和“低补偿”策略的期望收益，由此进一步得到风电企业的复制动态方程。

风电企业选择高补偿的期望函数 $E_{F1}$ 为：

$$E_{F1} = xz(-C_2 + A - B - aV_1 + N_2) + x(1-z)(-C_2 + A + N_2) + z(1-x)(-C_2 - B - aV_1 + N_2) + (1-x)(1-z)(-C_2 + N_2) \quad (7)$$

风电企业选择低补偿的期望函数 $E_{F2}$ 为：

$$E_{F2} = xz(-C_3 - F - B - bV_2 - D_2) + x(1-z)(-C_3 - F - D_2) + z(1-x)(-C_3 - B - bV_2 - D_2) + (1-x)(1-z)(-C_3 - D_2) \quad (8)$$

风电企业策略选择的平均期望收益 $\bar{E}_F$ 为：

$$\bar{E}_F = yE_{F1} + (1-y)E_{F2} \quad (9)$$

因此，风电企业“高补偿”策略的复制动态方程 $F(y)$ 为：

$$F(y) = \frac{dy}{dt} = y(E_{F1} - \bar{E}_F) = y(1-y)[x(A+F) + z(bV_2 - aV_1) - C_2 + C_3 + N_2 + D_2] \quad (10)$$

设 $F(y)$ 的一阶导数和设定的 $H(z)$ 分别为：

$$F'(y) = (1-2y)[x(A+F) + z(bV_2 - aV_1) - C_2 + C_3 + N_2 + D_2] \quad (11)$$

$$H(z) = [x(A+F) + z(bV_2 - aV_1) - C_2 + C_3 + N_2 + D_2] \quad (12)$$

同理，对企业处于稳定状态的均衡点 $y=0$ 、 $y=1$ 和 $H(z)=0$ 进行判断：

(1) 当  $z = z^{**} = \frac{-x(A+F) + C_2 - C_3 - N_2 - D_2}{bV_2 - aV_1}$  时，

$H(z)=0$ ,  $F(y)=0$ ，此时无论企业策略选择的初始概率取值如何，该概率不会随时间而改变，即企业处于稳定状态。

(2) 当  $0 \leq z < \frac{-x(A+F) + C_2 - C_3 - N_2 - D_2}{bV_2 - aV_1}$  时，

$H(z) < 0$ ,  $\frac{dF(y)}{dy} \Big|_{y=1} > 0$ ,  $\frac{dF(y)}{dy} \Big|_{y=0} < 0$ ，此时 $y=0$ 为企业的演化稳定策略，即企业趋于采取低补偿策略。

(3) 当  $\frac{-x(A+F) + C_2 - C_3 - N_2 - D_2}{bV_2 - aV_1} < z \leq 1$  时，

$H(z) > 0$ ,  $\frac{dF(y)}{dy} \Big|_{y=0} > 0$ ,  $\frac{dF(y)}{dy} \Big|_{y=1} < 0$ ，此时 $y=1$ 为企业的演化稳定策略，即企业趋于采取高补偿策略。企业策略演化相位如图7所示。

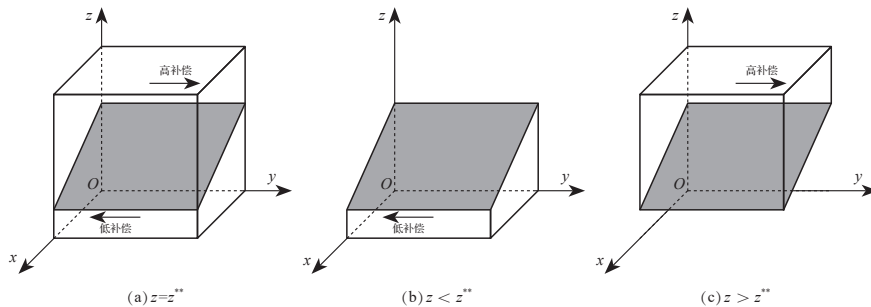


图7 企业策略演化相位

Fig.7 Corporate strategy dynamics

### 3.3.3 农户“维权”策略的演化稳定性分析

根据表 4 分别计算农户“维权”和“接受”策略的期望收益, 由此进一步得到农户的复制动态方程。

农户维权时的期望函数 $E_{H1}$ 为:

$$E_{H1} = xy(U_1 + aV_1 + M - L) + x(1-y)(U_2 + bV_2 + M - L) + y(1-x)(U_1 + aV_1 - L) + (1-x)(1-y)(U_2 + bV_2 - L) \quad (13)$$

农户接受时的期望函数 $E_{H2}$ 为:

$$E_{H2} = xy(U_1) + x(1-y)(U_2) + y(1-x)(U_1) + (1-x)(1-y)(U_2) \quad (14)$$

农户的平均期望收益 $\bar{E}_H$ 为:

$$\bar{E}_H = zE_{H1} + (1-z)E_{H2} \quad (15)$$

因此, 农户维权策略的复制动态方程 $F(z)$ 为:

$$F(z) = \frac{dz}{dt} = z(E_{H1} - \bar{E}_H) = z(1-z)[xM + y(aV_1 - bV_2) + bV_2 - L] \quad (16)$$

设 $F(z)$ 的一阶导数和设定的 $G(y)$ 分别为:

$$F'(z) = (1-2z)[xM + y(aV_1 - bV_2) + bV_2 - L] \quad (17)$$

$$G(y) = xM + y(aV_1 - bV_2) + bV_2 - L \quad (18)$$

同理, 对农户处于稳定状态的均衡点 $z=0$ 、 $z=1$ 和 $G(y)=0$ 进行判断:

(1) 当 $y = y^* = \frac{-xM - bV_2 + L}{aV_1 - bV_2}$ 时,  $G(y) = 0, F(z) = 0$ ,

此种状态下, 无论农户选择“维权”或“接受”的初始概率取何特定值, 该概率均不会随时间发生改变, 即农户的策略处于稳定状态。

(2) 当 $0 \leq y < \frac{-xM - bV_2 + L}{aV_1 - bV_2}$ 时,  $G(y) > 0$ ,

$\frac{dF(z)}{dz} \Big|_{z=1} < 0, \frac{dF(z)}{dz} \Big|_{z=0} > 0$ ,  $z=1$ 为演化稳定策略, 即农户的策略选择为维权。

(3) 当 $\frac{-xM - bV_2 + L}{aV_1 - bV_2} < y < 1$ 时,  $G(y) < 0$ ,

$\frac{dF(z)}{dz} \Big|_{z=1} > 0, \frac{dF(z)}{dz} \Big|_{z=0} < 0$ ,  $z=0$ 为演化稳定策略, 即农户的策略选择为接受。农户策略演化相位如图 8 所示。

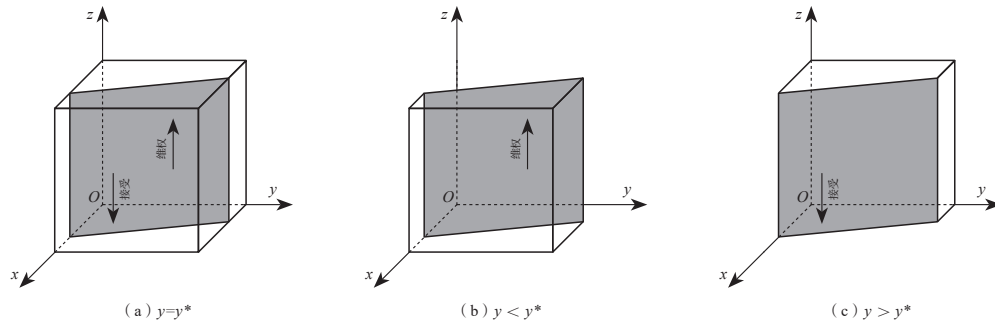


图 8 农户策略演化相位

Fig.8 Phase of farmer strategy evolution

### 3.4 演化博弈系统均衡点的稳定性分析

令三方复制动态方程 $F(x) = F(y) = F(z) = 0$ , 由此得到海上风电演化博弈系统的 8 个纯策略均衡点, 分别为 $E_1(0,0,0)$ 、 $E_2(1,0,0)$ 、 $E_3(0,1,0)$ 、 $E_4(0,0,1)$ 、 $E_5(1,1,0)$ 、 $E_6(1,0,1)$ 、 $E_7(0,1,1)$ 、 $E_8(1,1,1)$ 。根据演化博弈稳定性理

论, 该系统的稳定性可由该系统的雅可比矩阵的局部稳定性分析得出<sup>[40]</sup>。采用李雅普诺夫第一法(间接法)分析判断均衡点的稳定性, 构建 Jacobian 矩阵。

$$J = \begin{bmatrix} \frac{dF(x)}{dx} & \frac{dF(x)}{dy} & \frac{dF(x)}{dz} \\ \frac{dF(y)}{dx} & \frac{dF(y)}{dy} & \frac{dF(y)}{dz} \\ \frac{dF(z)}{dx} & \frac{dF(z)}{dy} & \frac{dF(z)}{dz} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} (1-2x) \begin{bmatrix} -y(A+F) - zM \\ -C_1 + F + D_1 + N_1 \end{bmatrix} & x(1-x)(-A-F) & x(1-x)(-M) \\ y(1-y)(A+F) & (1-2y) \begin{bmatrix} x(A+F) + z(bV_2 - aV_1) \\ -C_2 + C_3 + N_2 + D_2 \end{bmatrix} & y(1-y)(bV_2 - aV_1) \\ z(1-z)(M) & z(1-z)(bV_2 - aV_1) & (1-2z) \begin{bmatrix} xM + y(aV_1 - bV_2) \\ +bV_2 - L \end{bmatrix} \end{bmatrix}$$

基于海上风电纠纷司法案例的数据分析, 结果表明: 在 11 例高补偿情形中, 仅 1 例农户胜诉, 诉讼成功率  $a$  约为 0.1; 而在 14 例低补偿情形中, 有 5 例农户诉讼成功, 诉讼成功率  $b$  约为 0.3。在低补偿 (2020) 粤 1704 民初 175 号<sup>[41]</sup> 中, 农户额外获得补偿 21 509 元, 案件受理费为 2 415 元, 可以得出  $aV_1 < L$ ; 同理, 在高补偿 (2022) 闽 72 民初 1140 号<sup>[42]</sup> 中, 农户维权获得补偿 316 万元, 案件受理费为 16 208 元, 即  $bV_2 > L$ 。根据《中华人民共和国法律援助法》相关规定, 法律援助按照申请法律援助机构所在地城乡居民上一年度最低生活保障标准两倍执行, 因此, 农户可领取大约为 2 000 元的法律补贴。综上所述, 得出  $bV_2 > L > aV_1 > M$ , 且  $aV_1 + M < L$ ,  $bV_2 + M > L$  (表 5)。

表 5 均衡点稳定性分析

Table 5 Stability analysis of equilibrium points

均衡点	Jacobian 矩阵特征值 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$	实部符号	稳定性	条件
	$-C_1 + F + D_1 + N_1$			
$E_1(0,0,0)$	$-C_2 + C_3 + N_2 + D_2$	$(\lambda_1, \lambda_2, +)$	不稳定点	—
	$bV_2 - L$			
	$C_1 - F - D_1 - N_1$			
$E_2(1,0,0)$	$A + F - C_2 + C_3 + N_2 + D_2$	$(\lambda_1, \lambda_2, +)$	不稳定点	—
	$M + bV_2 - L$			
	$-A - C_1 + D_1 + N_1$			
$E_3(0,1,0)$	$C_2 - C_3 - N_2 - D_2$	$(\lambda_1, \lambda_2, -)$	ESS	①
	$aV_1 - L$			

续表 5

均衡点	Jacobian 矩阵特征值 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$	实部符号	稳定性	条件
	$-M - C_1 + F + D_1 + N_1$			
$E_4(0,0,1)$	$bV_2 - aV_1 - C_2 + C_3 + N_2 + D_2$	$(\lambda_1, \lambda_2, -)$	ESS	②
	$-bV_2 + L$			
	$A + C_1 - D_1 - N_1$			
$E_5(1,1,0)$	$-A - F + C_2 - C_3 - N_2 - D_2$	$(\lambda_1, \lambda_2, -)$	ESS	③
	$aV_1 + M - L$			
	$M + C_1 - F - D_1 - N_1$			
$E_6(1,0,1)$	$bV_2 - aV_1 + A + F - C_2 + C_3 + N_2 + D_2$	$(\lambda_1, \lambda_2, -)$	ESS	④
	$-M - bV_2 + L$			
	$A - M - C_1 + D_1 + N_1$			
$E_7(0,1,1)$	$-bV_2 + aV_1 + C_2 - C_3 - N_2 - D_2$	$(\lambda_1, \lambda_2, +)$	不稳定点	—
	$-aV_1 + L$			
	$A + M + C_1 - D_1 - N_1$			
$E_8(1,1,1)$	$-bV_2 + aV_1 - A - F + C_2 - C_3 - N_2 - D_2$	$(\lambda_1, \lambda_2, +)$	不稳定点	—
	$-aV_1 - M + L$			

注: ①  $-A - C_1 + N_1 < -D_1$ ,  $N_2 - C_2 > -C_3 - D_2$ ; ②  $F + N_1 - M - C_1 < -D_1$ ,  $N_2 - aV_1 - C_2 < -bV_2 - C_3 - D_2$ ; ③  $N_1 - D_1 > A + C_1$ ,  $C_3 + D_2 + F > C_2 - A - N_2$ ; ④  $F + N_1 - M - C_1 > D_1$ ,  $bV_2 + F + C_3 + D_2 < aV_1 + C_2 - A - N_2$ 。

### 3.4.1 “非合作”阶段

推论 1: 当  $F + N_1 - M - C_1 < -D_1$ ,  $N_2 - aV_1 - C_2 < -bV_2 - C_3 - D_2$  时, 系统在  $E_4(0,0,1)$  处达到演化稳定均衡状态, 政府选择弱监管, 企业选择低补偿, 农户选择维权策略。

当政府实施强监管的综合收益为负,且该负收益的绝对值大于弱监管所带来的损失时,存在 $F+N_1+D_1-M-C_1<0$ ,政府选择弱监管。同理,企业高补偿时,其产生的综合收益为负,该负收益的绝对值大于企业低补偿时的所有成本,存在 $bV_2-aV_1-C_2+C_3+N_2+D_2<0$ ,企业选择低补偿。与此同时,农户在低补偿情况下,获得的预期补偿大于其诉讼成本,存在 $-bV_2+L<0$ ,农户选择维权。系统的演化稳定策略是 $E_4(0,0,1)$ ,即弱监管、低补偿、维权。

总结1:演化稳定策略 $E_4(0,0,1)$ 对应于海上风电建设初期的非合作阶段。这揭示了在缺乏有效制度约束的情况下,各方基于个体理性会陷入一种“囚徒困境”。其根源在于现有的成本和收益结构无法为政府与企业提供主动保障农户权益的激励。因此,政策设计的核心应是通过立法明确资源产权与生态补偿标准,从根本上改变博弈的支付矩阵,将外部成本内部化,从而激励合作行为,导向更优的均衡结果。

#### 3.4.2 “合作”阶段

推论2-1:当 $F+N_1-M-C_1>D_1$ , $bV_2+F+C_3+D_2<aV_1+C_2-A-N_2$ 时,系统在 $E_6(1,0,1)$ 处达到演化稳定均衡状态,政府选择强监管策略,企业选择低补偿策略,农户选择维权策略。

当政府实施强监管的综合收益为正,且该收益大于弱监管的成本,存在 $M+C_1-F-D_1-N_1<0$ ,政府选择强监管。然而,政府对高补偿策略的企业所提供的奖励金额 $A$ 以及获得的声誉效益 $N_2$ 均处于较低水平。这导致当企业高补偿的综合收益为负,且该负收益的绝对值大于企业低补偿所带来的成本时,存在 $bV_2-aV_1+A+F-C_2+C_3+N_2+D_2<0$ ,企业选择低补偿。与此同时,农户在强监管情况下,诉讼成功率 $b$ 和赔偿金额 $V_2$ 会增大,当政府对农户的法律补贴和预期赔偿之和大于其诉讼成本时,存在 $-M-bV_2+L<0$ ,农户选择维权。系统的演化稳定策略是 $E_6(1,0,1)$ ,即强监管、低补偿、维权。

推论2-2:当 $N_1-D_1>A+C_1$ , $C_3+D_2+F>C_2-A-N_2$ 时,系统在 $E_5(1,1,0)$ 处达到演化稳定均衡状态,政府选择强监管,企业选择高补偿,农户选择接受策略。

当政府实施强监管的正面效用大于弱监管产生的负面效用,且两者之和大于强监管成本时,存在 $A+C_1-D_1-N_1<0$ ,政府选择强监管。当企业高补偿产生的成本大于该收益,且两者之差小于企业低补偿所产生的成本时,存在 $-A-F+C_2-C_3-N_2-D_2<0$ ,企业选择高补偿。由于在强监管和高补偿的情景下,农户选择维权的成功率 $a$ 极低,同时,政府对维权的农户进行法律补贴金额有限,农户维权获得的额外收益与法律补贴之和小于维权成本,存在 $aV_1+M-L<0$ ,农户选择接受。系统的演化稳定策略是 $E_5(1,1,0)$ ,即强监管、高补偿、接受。

总结2:在强监管构建的新约束下,企业策略向高补偿转变,其动力源于声誉激励与经济收益对成本的覆盖;农户策略向接受转变,则源于维权成本与补偿收益的理性权衡。这一协同转变优化了社会总福利,证明了将农户合理利益诉求内化为项目成本,是达成利益平衡与可持续发展的关键。

#### 3.4.3 帕累托最优阶段

推论3:当 $-A-C_1+N_1<-D_1$ , $N_2-C_2>-C_3-D_2$ 时,系统在 $E_3(0,1,0)$ 处达到演化稳定均衡状态,政府选择弱监管,企业选择高补偿,农户选择接受策略。

当政府实施强监管的综合收益为负,且该收益的绝对值大于实施弱监管的成本时,存在 $-A-C_1+D_1+N_1<0$ ,政府选择弱监管。当高补偿下企业的收益为正时,存在 $C_2-C_3-N_2-D_2<0$ ,企业选择高补偿。由于在企业高补偿情况下,农户诉讼成功率较低,获得的赔偿款相对较低,所获得的预期收益也比维权成本低,存在 $aV_1-L<0$ ,农户选择接受。系统的演化稳定策略是 $E_3(0,1,0)$ ,即弱监管、高补偿、接受。

总结3:在弱监管情境下,企业的补偿决策是一种基于长期利益的自我规制行为。其驱动逻辑在于,社会效益机制构建了一种激励相容的约束,当高补偿策略所带来的声誉增益与社会认同等隐性收益,足以覆盖其与低补偿策略之间的显性成本差额时,企业的逐利本能便会自发导向足额补偿。这表明,企业的理性选择与农户权益保障、社会和谐稳定实现了激励相容,从而有效规避对抗性冲突,为项目的顺利实施创造了必要条件。

### 3.5 数值仿真分析

根据上述分析,为验证政府、企业和农户多主体的动态博弈和利益协调机制的有效性,运用 Matlab 进行数值仿真分析来探究相关因素对各主体策略行为的影响,以促进系统达到最优状态。根据参考文献 [43] 和 [44] 的参数赋值思想,各参数的初始赋值如表 6 所示。

表 6 参数初始值设置

Table 6 Stability analysis of equilibrium points

万元					
参数	数值	参数	数值	参数	数值
$C_2$	120	$L$	6	$N_2$	30
$C_3$	50	$V_1$	50	$D_2$	10
$U_1$	60	$V_2$	80	$M$	0.2
$U_2$	30	$C_1$	60	$A$	15
$D_1$	10	$N_1$	20	$F$	10
$a$	10%	$b$	30%	$B$	15

#### 3.5.1 “非合作”冲突阶段的演化路径分析

将表 6 中各参数值代入演化模型,博弈系统满足均衡点  $E_4(0,0,1)$  的稳定条件:  $-M - C_1 + F + D_1 + N_1 < 0$ ,  $bV_2 - aV_1 - C_2 + C_3 + N_2 + D_2 < 0$ ,  $-bV_2 + L < 0$ 。同时,它还验证了前文推论 1 理论分析的正确性,且  $x$ 、 $y$ 、 $z$  初始值分别取 0.1、0.3、0.5、0.7、0.9,探讨  $(x, y, z)$  不同策略组合时博弈系统的演化结果,仿真结果如图 9 所示。

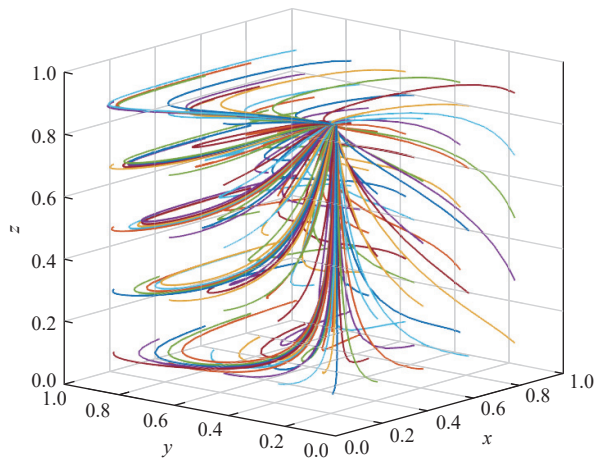


图 9 初始演化路径

Fig.9 Initial evolutionary path

当  $x$ 、 $y$ 、 $z$  初始值取不同时,系统最终演化至  $E_4(0,0,1)$  (图 9),说明在海上风电场建设的初始阶段,无论政府监管机构、风电企业、农户的初始意愿如何,最终演变为政府弱监管策略、企业低补偿策略、农户维权策略。三方帕累托最优没有实现。企业更倾向于注重短期收益,忽略高补偿所带来的长期声誉和社会效益等影响,使各方的社会责任比较弱,农户陷入维权困难、举证艰难的困境。

#### 3.5.2 “合作”阶段仿真分析

在强监管阶段,有两种可能的利益协调机制:  $E_6(1,0,1)$ 、 $E_5(1,1,0)$ 。令  $x=0.5$ ,  $y=0.5$ ,  $z=0.5$ 。分析参数  $N_1$ 、 $C_2$  变动对系统演化路径的影响。

##### 3.5.2.1 社会效应与企业高补偿成本的仿真结果

调整  $N_1$ 、 $C_2$  的取值,分析政府正效用与企业高补偿成本对博弈系统演化结果的动态影响。随着正效用  $N_1$  和高补偿成本  $C_2$  的增加,博弈系统由  $E_4(0,0,1)$  向  $E_6(1,0,1)$  演进,表明政府的社会效用和补偿成本是驱动非合作阶段向合作阶段转变的关键驱动力。进一步分析社会效用与成本对政府和企业选择的影响机制。

政府的监管力度随  $N_1$  的增大而变动 (图 10),当  $N_1=60$  时,政府监管策略选择随时间呈周期性波动。由政府部门、风电企业与农户三方构成的系统演化轨迹围绕中心点周期性波动,不存在稳定均衡点。正效用  $N_1$  对政府的策略产生波动,表明政府策略选择随时间呈周期波动。由于该三方系统的演化轨迹持续围绕中心点循环振荡,缺乏稳定均衡,因而政府的选择始终处于波动且不稳定的状态。这种波动也会给政府监管策略带来一定的负面影响,使政府难以实施有效监管。因此,可以提出动态正负效用的控制方法,不仅可以有效抑制波动,而且可以提供一个理想的进化稳定策略 [45]。随着补偿成本的增加企业的策略并未发生显著变化,仍倾向于对农户采取低补偿方案 (图 11),这表明补偿成本尚未成为直接影响企业决策的关键因素。在海上风电项目开发过程中,同样存在农户利益分配与补偿的问题。若风电企业能够强化社会责任意识,严格按照相关标准足额补偿农户,不仅有助于切实保障

农户的合法权益, 也有助于企业在长期发展中树立良好的社会形象与信誉, 为后续项目推进营造更为和谐的外部环境。在当前社会正效用、补偿成本不断增加的背景下, 农户的维权策略选择并未发生显著转变(图 12)。其原因是, 社会正效用的增强促使政府部门更加关注民生, 对农户诉求的回应性也随之提高; 与此同时, 企业提供的补偿方案仍普遍低于农户的预期收益, 且现有环境更有利于争取更

高的维权收益, 因而农户倾向于维持原有维权策略。随着社会正效用和补偿成本的同步上升, 政府的监管策略逐渐由弱监管向强监管转变, 监管意识不断强化, 并更加重视对农户利益诉求的回应(图 13), 这表明社会正效用的提升与补偿成本的增加是推动政府对企业实施强监管的重要影响因素。

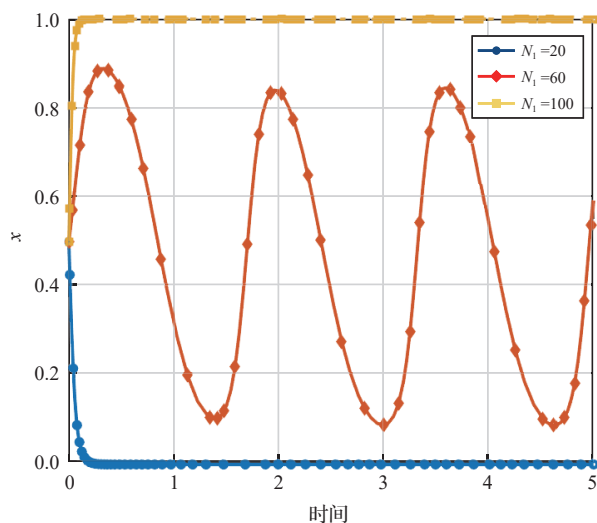


图 10 政府社会正效用行为的演化过程

Fig.10 The evolution process of positive utility behavior in government society

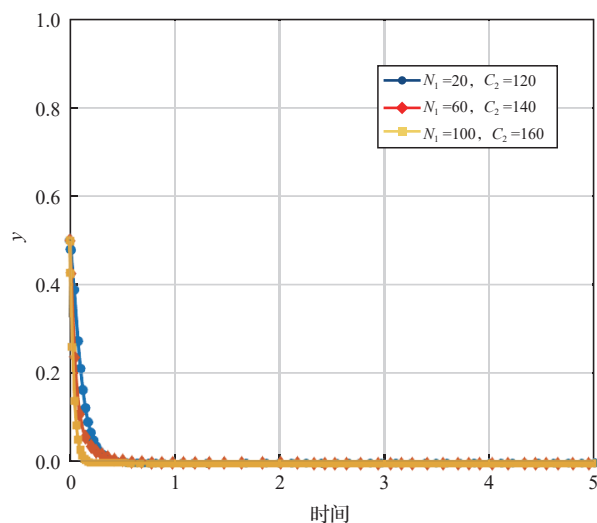


图 11 企业社会正效用与高补偿行为的演化过程

Fig.11 The evolution of positive utility and high compensation behavior in enterprise society

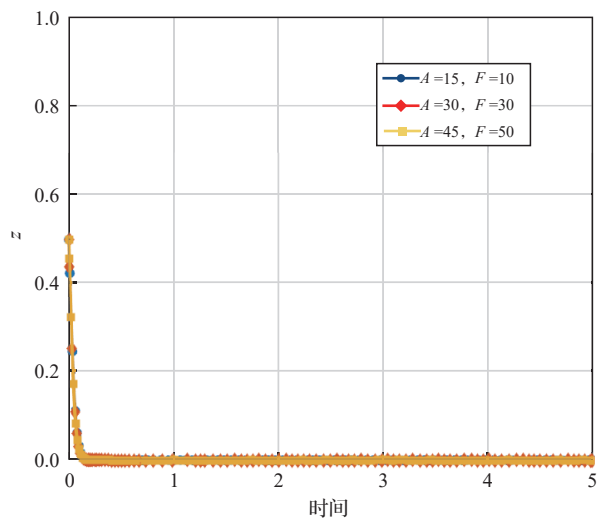


图 12 农户奖励与高补偿行为的演化过程

Fig.12 The evolution of farmers' incentive and high compensation behavior

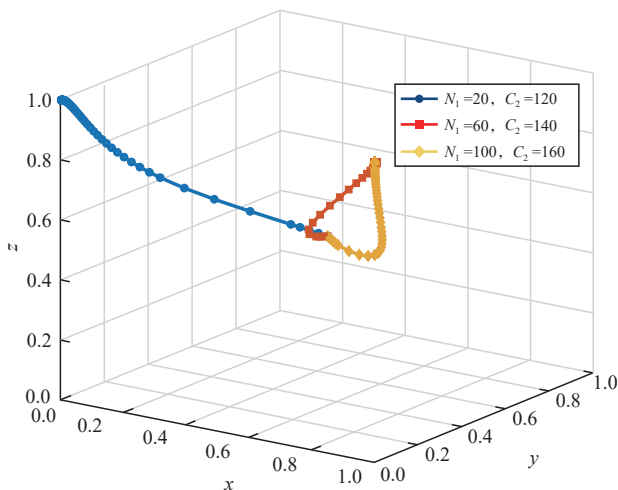


图 13 社会效用与补偿成本的仿真结果

Fig.13 Simulation results of social welfare and compensation costs

### 3.5.2.2 预期收益的仿真结果

当政府社会正效用与企业高补偿成本分别为  $N_1=100$  与  $C_2=160$  时, 系统的演化稳定结果为  $E_6(1,0,1)$ , 调整  $bV_2$  值, 分析在企业低补偿、农户维权的情况下, 预期收益对企业补偿行为的影响。

由图 14 可知, 随着农户预期收益  $bV_2$  增大, 企业补偿行为逐渐向高补偿方式转变, 且采取高补偿的意愿不断加强, 表明农户预期收益对企业低补偿行为具有一定的抑制效应。当  $bV_2=64$  时, 企业高补偿行为呈现先下降后上升的“U”形变化趋势, 说明企业采取低补偿时, 农户维权产生的预期收益对企业高补偿行为影响存在窗口期, 在窗口期内企业的行为会发生阶段性突变。这是因为企业更趋向于关注短期收益, 低补偿能在短期内带来更多的收益, 企业高补偿行为意愿降低且补偿行为呈现下降的趋势; 但随着企业感知到对农户低补偿时诉讼风险上升, 出于维护自身声誉和应对政府奖惩机制的考虑, 企业高补偿意愿逐渐增强, 行为也相应增加, 最终转向高补偿策略。因此, 政府通过加强有效监管, 有助于规范市场秩序, 减少市场失灵现象的发生, 促进资源合理配置, 不仅能够降低社会的环境治理成本, 还能为未来的经济发展提供可持续的基础。

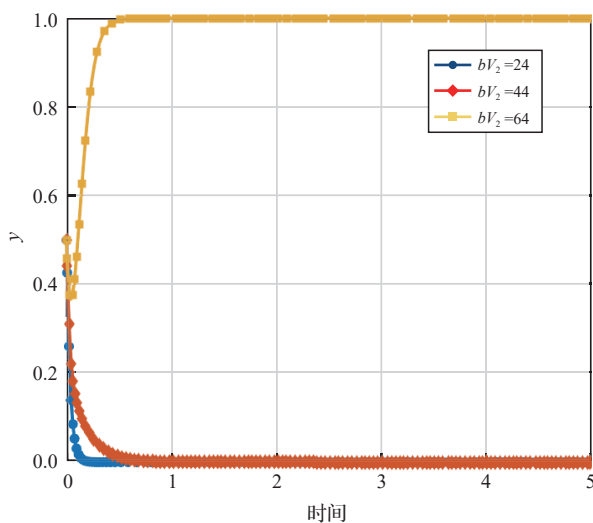


图 14 预期收益对企业补偿行为的影响

Fig.14 Expected returns and corporate compensation behavior

### 3.5.2.3 企业声誉负效用与维权成本的仿真结果

调整  $D_2$ 、 $L$  的取值, 分析企业声誉负效用与农户维权成本对博弈系统演化结果变化的影响。随着声誉负效用和维权成本的共同增加, 博弈系统由  $E_6(1,0,1)$  向  $E_5(1,1,0)$  演变, 表明企业的声誉负效用和维权成本是矛盾缓和的关键驱动力。进一步分析声誉负效用与维权成本对企业和农户策略选择的影响机制。

企业的补偿行为随  $D_2$  的增大而增加 (图 15), 说明声誉负效用通过增加企业低补偿的外部成本, 引导企业进行高补偿。当  $D_2=40$  时, 企业的补偿行为呈现先下降后上升的“U”形变化趋势, 这是因为当高补偿成本过高时, 企业盈利就会降低, 企业高补偿意愿就会呈现向下演变的趋势, 但随着声誉负效用的外部成本增大, 企业出于综合收益考虑, 其高补偿意愿呈现上升趋势, 表明企业声誉负效用存在一个阈值, 且只有大于该阈值时, 声誉负效用才显著有效。随着声誉负效用  $D_2$  增大, 农户行为选择呈现从维权向接受补偿转变的显著趋势 (图 16), 说明声誉负效用对农户接受行为具有正向促进作用。当  $D_2=80$  时, 农户的维权行为呈现先上升后下降的倒“U”形轨迹, 这是因为随着声誉负效用的影响逐渐增强, 农户的维权意愿增强并呈现上升的趋势, 但受高额维权成本的限制, 农户的维权意愿降低并呈现下降趋势, 最终选择接受补偿。随着维权成本的上升, 农户的决策策略逐渐转向接受低补偿方案 (图 17), 这表明当维权成本高于潜在收益时, 农户的维权意愿受到显著抑制, 维权行为难以持续。声誉负效用与农户维权成本共同构成了影响企业补偿策略的两大关键因素 (图 18)。农户维权成本的增加使企业利用高额维权成本对农户维权策略进行限制, 从而倾向于采取低补偿策略, 但声誉负效用的增加使企业倾向于采取高补偿。当二者同步增加时, 企业的策略选择取决于两者的净效应。研究表明, 当声誉负效用所引发的外部成本显著超过企业支付高补偿的直接成本与利用高维权成本所获收益之和时, 权衡之下, 声誉风险的约束力占据绝对主导地位, 企业的策略选择便会从低补偿转向高补偿。

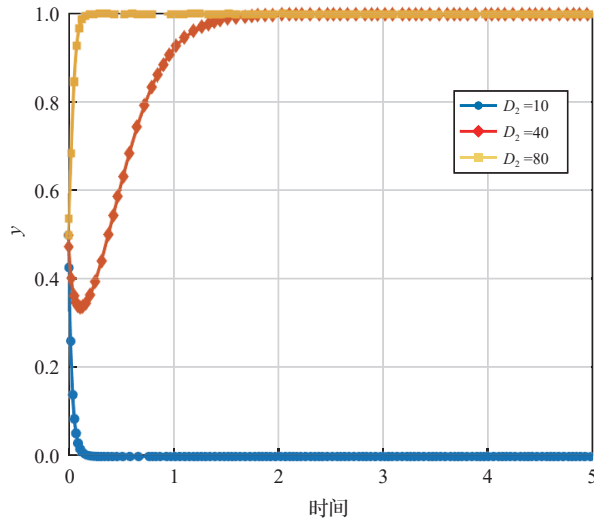


图 15 企业声誉负效用行为的演化过程

Fig.15 The evolution of negative utility behavior of corporate reputation

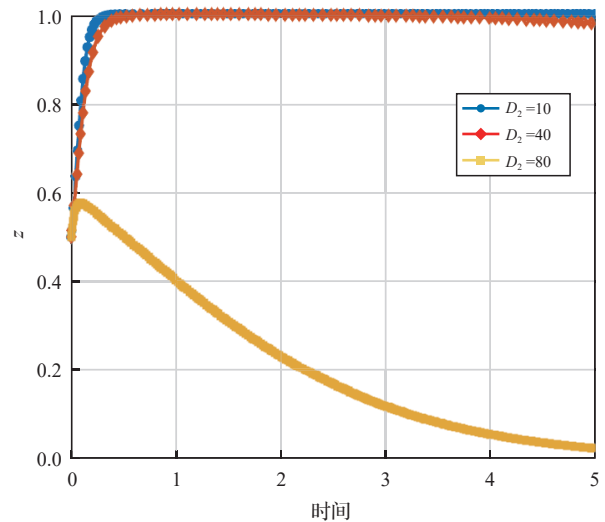


图 16 农户声誉负效用行为的演化过程

Fig.16 The evolution of the negative utility behavior of farmers' reputation

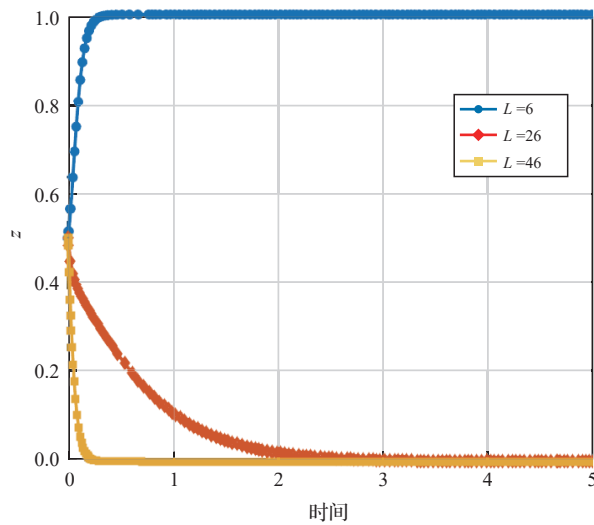


图 17 农户维权行为的演化过程

Fig.17 The evolution of farmers' rights protection behavior

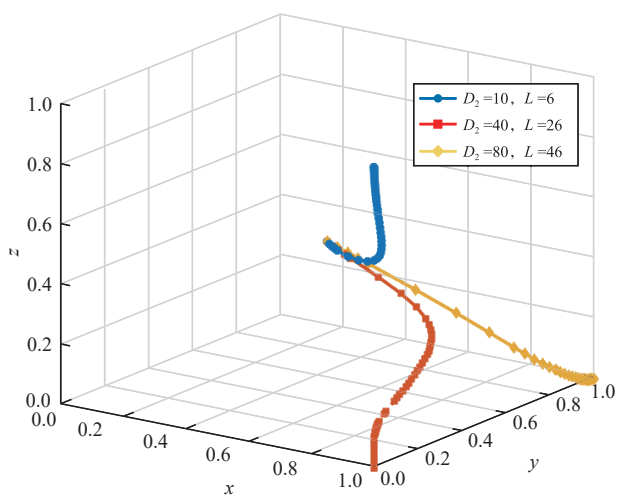


图 18 声誉效用与维权成本的仿真结果

Fig.18 Reputational gain and cost of asserting rights: simulation results

### 3.5.2.4 合作阶段初始演化路径分析

当 $N_1=100$ 、 $C_2=160$ 代入演化模型, 博弈系统满足均衡点 $E_6(1,0,1)$ 的稳定条件:  $M+C_1-F-D_1-N_1<0$ ,  $bV_2-aV_1+A+F-C_2+C_3+N_2+D_2<0$ ,  $-M-bV_2+L<0$ 。同时, 还验证了前面推论 2-1 理论分析的正确性。取  $D_2=80$ 、 $L=46$ , 系统满足均衡点 $E_5(1,1,0)$ 的稳定条件:  $A+C_1-D_1-N_1<0$ ,  $-A-F+C_2-C_3-N_2-D_2<0$ ,  $aV_1+M-L<0$ 。并验证前面推论 2-2 理论分析的正确性, 仿真路径如图 19 所示。

社会正效用的增强促使政府部门更加关注民生并规范企业补偿行为 (图 19)。在此背景下, 若企业提供的补偿水平低于农户的预期收益, 农户在初始阶段倾向于维持维权策略。然而, 由于维权成本显著高于其预期收益, 农户最终往往被迫接受现有补偿方案。从长期博弈视角来看, 企业可策略性地利用高额维权成本构建补偿控制机制, 实施低补偿战略, 但当声誉负效用所引致的外部成本超过其因低补偿所获收益时, 继续依赖高额维权成本限制农

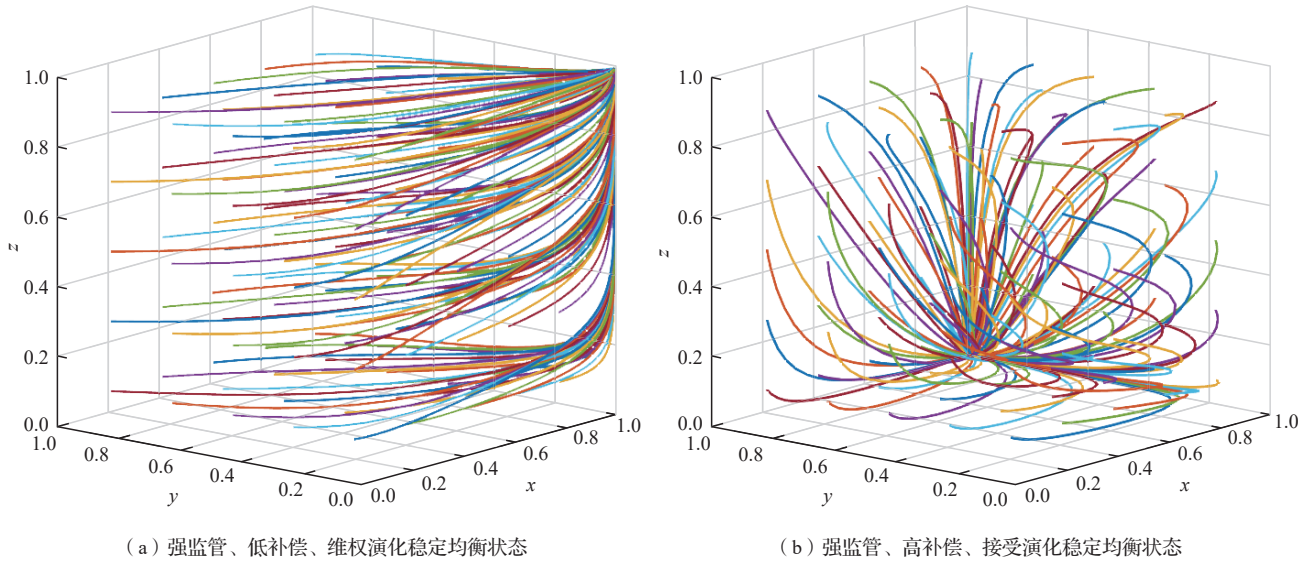


图 19 合作阶段初始演化路径

Fig.19 Initial evolution trajectory in the cooperation phase

户的策略将不再具有经济合理性。因此，企业会主动转向高补偿战略，以规避更大的声誉风险，实现长期经营效益最大化。综上所述，在多重制度与市场因素的共同作用下，农户维权行为与企业补偿策略之间存在动态博弈特征，而声誉机制和维权成本在此过程中发挥着关键的调节作用。

### 3.5.3 “帕累托最优”阶段仿真分析

#### 3.5.3.1 政府奖励与惩罚的仿真结果

随着政府奖惩机制和监管成本的增大，系统的稳定均衡点最终会朝 $E_3(0,1,0)$ 方向演变。调整 $A$ 和 $F$ 的值，使系统在演变过程中得到优化，采取降低奖励、提高惩罚的奖惩机制，使资源配置效率最高。

企业高补偿意愿随奖励力度 $A$ 增加呈现下降趋势（图 20），表明奖励机制对企业行为的激励作用有限。尽管提高奖励额度可以增加企业收益，但其对促进企业高补偿的边际效应逐渐减弱。随着惩罚力度的增强，企业的高补偿意愿显著提升（图 21），这表明惩罚机制能够有效提高企业实施低补偿行为的成本，从而对其形成强有力的约束，促使企业更倾向于采取高补偿策略。农户接受补偿的意愿随 $A$ 和 $F$ 增大而提高（图 22 和图 23），表明政府奖惩制度的完善，使农户的合法权益得到充分保

障。因此，农户更倾向于接受企业的补偿方案，而非诉诸维权行动。对比分析结果显示，相较于奖励机制，惩罚机制对企业行为的引导作用更为显著。这种以惩罚为主导的监管模式，不仅能够在约束企业行为的同时保障政府与企业的合理收益与发展空间，还能有效维护社会公共利益，实现效率与公平的平衡与统一，体现出较高的资源配置效率与社会治理效能。

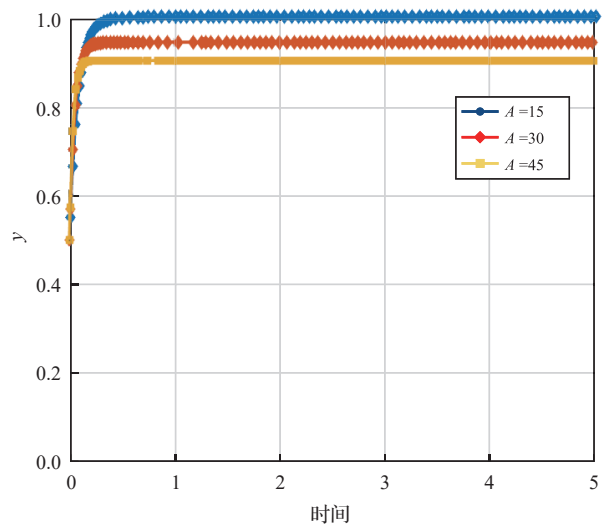


图 20 企业奖励行为的演变过程

Fig.20 The evolution of corporate reward behavior

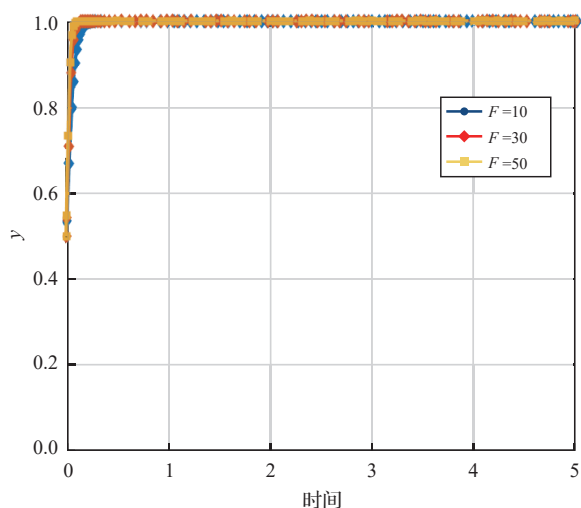


图 21 企业惩罚行为的演变过程

Fig.21 The evolution of corporate punishment behavior

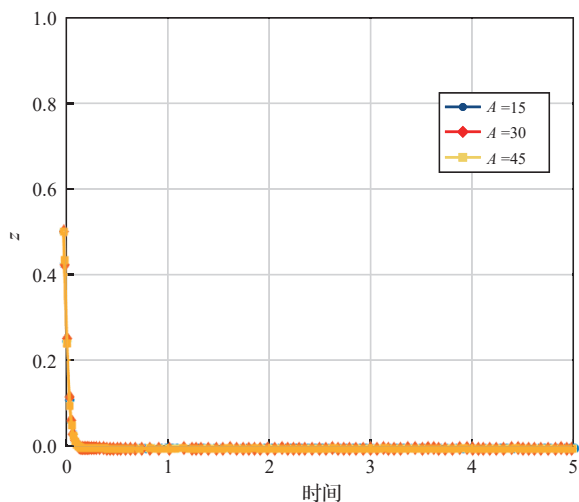


图 22 农户奖励行为的演变过程

Fig.22 The evolution of farmers' reward behavior

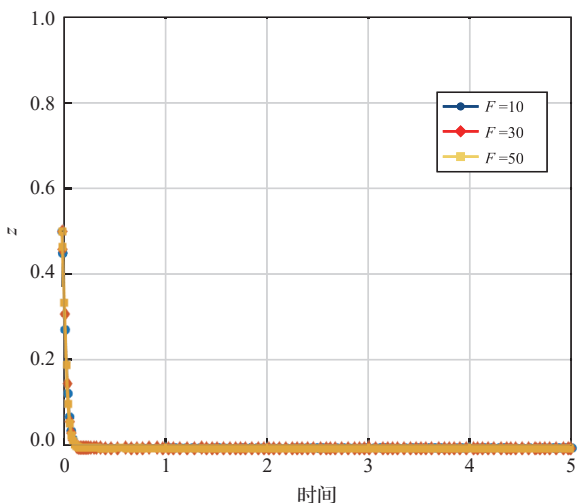


图 23 农户惩罚行为的演变过程

Fig.23 The evolution of farmers' punishment behavior

### 3.5.3.2 政府奖惩与监管成本的仿真结果

调整  $A$ 、 $F$ 、 $C_1$  的取值, 分析政府奖励与监管成本对博弈系统演化结果的影响。随着奖励、惩罚以及监管成本的增加, 博弈系统由  $E_5(1,1,0)$  向  $E_3(0,1,0)$  演变, 表明政府奖惩机制和监管成本是由合作阶段向帕累托最优阶段转变的关键驱动力。进一步分析奖励机制与监管成本对政府和企业策略选择的影响机制。

当监管成本  $C_1$  增加, 政府的监管行为由强监管向弱监管转变 (图 24), 表明监管成本与政府的强监管行为存在显著的负向影响。当  $C_1=100$  时, 政府的监管行为呈现倒“U”形趋势, 这是因为随着社会正效用逐渐增大, 政府强监管意愿加强并呈现上升趋势, 但由于监管成本较高, 强监管意向随后出现下降趋势。企业补偿策略随  $A$  和  $F$  增大而提高 (图 25), 表明政府通过加快行政审批、实行税收减免、行政奖励等方式对企业给予奖励和支持, 能促进企业高补偿策略的选择。农户接受补偿方案的意愿随着政府奖励与惩罚力度的加大显著提升 (图 26), 这表明完善的奖惩制度能够促使企业更主动地履行社会责任, 也为农户维权提供了更加坚实的制度保障。随着奖励、惩罚力度及监管成本的同步上升 (图 27), 政府的监管策略由强监管逐渐转向弱监管, 这表明奖惩机制与监管成本是影响政府策略选择的关键因素。因此, 在合理的监管框架下, 政府应通过优化监管方式和完善激励约束机制, 降低不必要的合规成本, 从而提升整体社会经济效益。与此同时, 企业若能在公平透明的制度环境下通过合理的高补偿机制获取资源使用权, 不仅能够实现资源的高效配置与开发, 还能有效提高农户收入水平, 促进社会福利的整体提升。

#### 3.5.3.3 “帕累托最优”阶段的初始演化路径分析

当  $A=45$ ,  $F=50$ ,  $C_1=100$  时, 将各参数值代入演化模型中, 博弈系统满足均衡点  $E_3(0,1,0)$  的稳定条件:  $-A-C_1+D_1+N_1<0$ ,  $C_2-C_3-N_2-D_2<0$ ,  $aV_1-L<0$ 。同时, 它还验证了前面推论 3 理论分析的正确性, 且在  $x$ 、 $y$ 、 $z$  初始值取不同时, 探讨策略组合时博弈系统的演化结构。具体的仿真路径如图 28 所示。

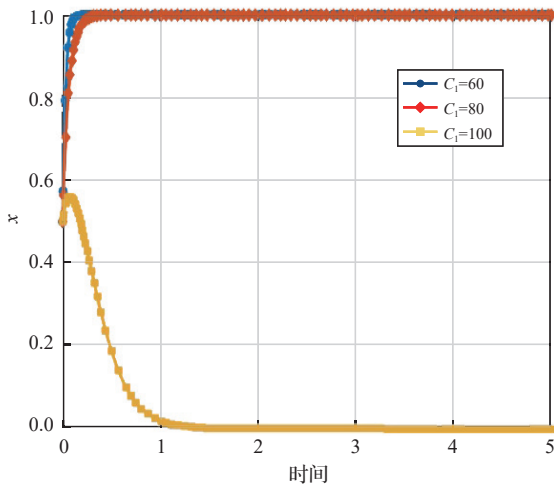


图 24 政府强监管行为的演化过程

Fig.24 The evolution of government's strong supervision behavior

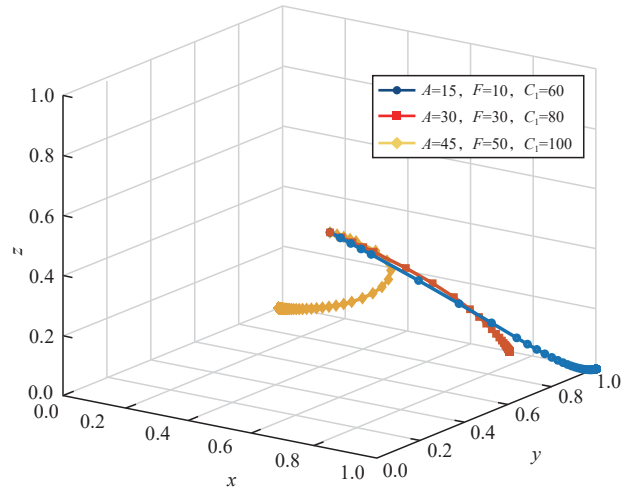


图 27 奖励与监管成本的仿真结果

Fig.27 Simulation results of incentives and regulation costs

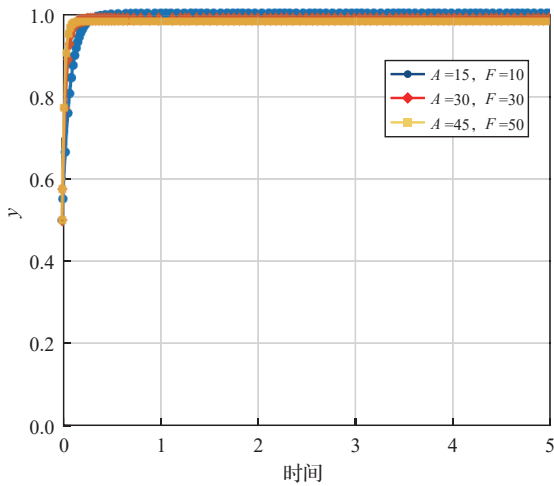


图 25 企业奖励与惩罚行为的演化过程

Fig.25 The evolution of corporate rewards and punishments

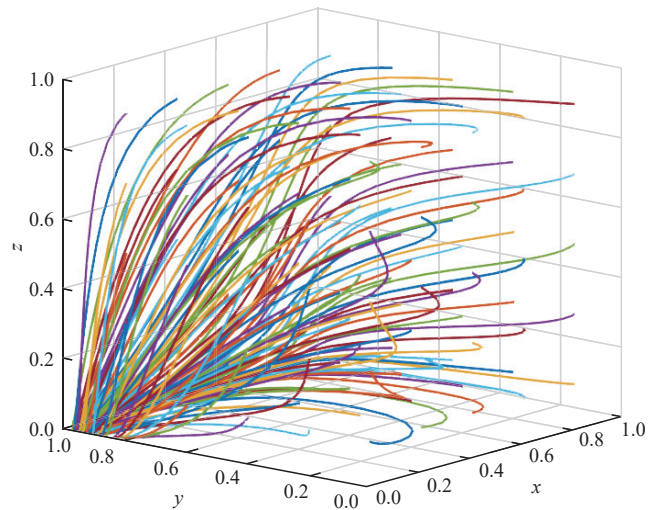


图 28 帕累托最优阶段初始演化路径

Fig.28 Initial evolution trajectory in the pareto-optimal phase

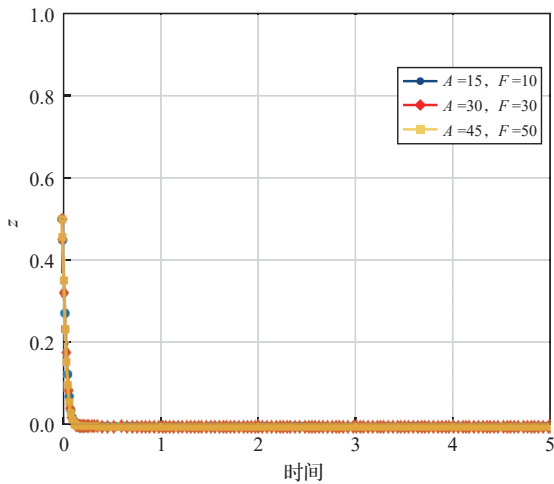


图 26 农户奖励与惩罚行为的演化过程

Fig.26 The evolution of farmers' rewards and punishments

由图 28 可知，在  $x$ 、 $y$ 、 $z$  初始值取值不同时，系统最终由  $E_5(1,1,0)$  向  $E_3(0,1,0)$  演变。表明随着奖励力度、惩罚力度以及监管成本的提升，治理体系趋向形成“政府弱监管—企业高补偿—农户接受”三方互动格局。在此过程中，监管成本的上升直接导致政府财政支出的增加。若要通过降低监管成本、提高政府经济效益来优化系统演化路径。需构建完善的监督保障机制，采取“降低奖励、提升惩罚”的奖惩机制，借助企业对损失的规避心理形成强有力的威慑效应，从而有效引导并约束企业行为，在更高层次上实现企业社会

责任的履行与农户权益保障的有机统一, 促进多元主体间的良性互动。

## 4 海上风电利益博弈的动态博弈

### 4.1 动态演化博弈的策略: 强监管与高补偿

根据(2024)鲁行终686号案件<sup>[46]</sup>, 在海上风电项目220 kV送出线路工程实施过程中, 当地政府对项目进行了核准并予以批复, 同时与风电企业签订了详细的补偿协议, 该协议明确规定了涉及农户青苗及风电场建设相关的具体补偿金额。针对农户所占土地的地上附着物问题, 政府积极协调企业, 与农户进行协商, 并直接对地上附着物实施补偿。为保障项目顺利推进, 风电企业还采取了额外补偿措施。补偿款项由企业汇入当地政府账户, 由政府负责发放至农户。然而, 部分农户认为在临时用地补偿方面未能足额发放补偿款, 对政府发放的补偿金额表示不满, 并将政府诉至法院, 要求其履行行政补偿责任。法院经审理认为, 当地政府实际上并不承担对农户的直接补偿义务。首先, 根据国家土地征收相关规定, 土地征收需依法获得批准, 并由县级以上人民政府公告及组织实施。勘测定界结果显示, 涉案土地并不包含农户承包的土地。其次, 若建设项目需临时使用国有土地或农民集体所有土地, 须经县级以上自然资源主管部门批准, 在城市规划区内的临时用地, 还需经自然资源主管部门同意, 且临时用地补偿费应由土地使用者承担。农户可通过村委会或实际土地使用者寻求补偿, 因此其主张缺乏事实依据, 政府不承担补偿义务。

事实上, 当地政府通过严格的项目审批、规范的补偿机制及强化补偿流程的监管, 构建了较为完备的监管体系, 旨在平衡项目推进与农户权益保护。在审批环节, 政府依据土地规划、生态保护等多项政策法规, 对海上风电场项目进行了全面审查, 确保项目合法合规, 为后续补偿工作奠定了坚实的基础。与此同时, 风电企业通过协议约定的足额补偿及额外经济补偿, 体现了积极履行社会责任的态度, 有效地赢得了农户对项目建设的理解与支持, 从而保障了项目顺利推进与社会效益的实现。

### 4.2 动态演化博弈的策略: 强监管与低补偿

在(2019)浙行终1599号案件<sup>[47]</sup>中, 海上风电项目实施过程中, 风电公司与舟山群岛新区六横管理委员会(以下简称六横管委会)签订了海域渔业政策补偿协议。随后, 六横镇人民政府对小型渔船的生产情况进行了调查, 并召开相关负责人会议, 最终确定了补偿办法及每艘渔船的具体补偿金额, 由六横管委会负责具体落实。然而, 部分渔民对补偿金额不满, 遂将行政部门诉至法院, 要求其履行补偿安置义务。法院经审理认为, 六横管委会并不承担渔民渔业捕捞权的行政补偿责任。理由包括: 首先, 现行行政法律法规并未规定新区管理委员会等一级管理机构对其管辖范围内因风电项目造成的渔业捕捞权损害承担补偿义务; 其次, 根据行政补偿制度, 补偿责任仅针对因合法行政行为引起的损害, 而本案渔民的损失系因风电公司实施海上风电场建设项目所致, 且无证据表明损害由六横管委会的行政行为所致; 最后, 虽然风电公司与六横管委会签订协议, 由管委会分配补偿款, 但该协议性质属于民事协议而非行政行为, 不产生对渔民的直接法律约束, 也不妨碍渔民向责任主体主张权利。因此, 要求六横管委会履行行政补偿职责超出了其权限范围。尽管地方政府依据《中华人民共和国行政许可法》《海域使用管理法》等法律法规对风电项目审批及补偿的落实负有监管责任, 但风电公司作为项目实施主体和直接受益方, 应承担补偿的主要责任。然而, 在实际操作中, 风电公司未充分考虑渔民的利益诉求, 导致补偿款项未能全面覆盖渔民的损失, 出现补偿不足的现象。该案例反映了在海上风电开发中, 行政监管与企业补偿责任的边界问题, 以及在实践中保障渔民权益的不足之处。

### 4.3 动态演化博弈的策略: 弱监管与高补偿

在(2022)闽72民初1140号案件<sup>[42]</sup>中, 海上风电开发实践中, 风电公司与当地政府就特定海域签订了用海补偿协议, 明确对因征用农户养殖海域而产生的补偿费用进行支付, 补偿范围涵盖种苗及海域附着物等。其中, 种苗补偿费用包括种苗本身的成本及合理养殖成本。然而, 风电公司将补偿款支付至村委会账户并由村委会向养殖户发放后,

部分养殖户对实际发放金额不满,遂将村委会诉至法院,要求其履行补偿义务。法院经审理认为,案涉海上风电项目的用海补偿款与养殖户存在直接利益关联,主要理由包括:首先,养殖户承包的海域全部位于风电项目用海范围内;其次,为配合项目建设而解除相关合同并清退养殖户,应对养殖户进行补偿,这是海域征用补偿工作的应有之义;再次,当地政府未对养殖户承包海域面积、清退前的养殖设施及附属物价值、养殖密度进行认定与清点,而此类程序通常为补偿工作的必要环节;最后,项目推进未遵循正常流程,用海补偿工作滞后,导致养殖户因项目延迟承受不利后果,存在明显公平性问题。因此,法院认定养殖户有权获得养殖赔偿及相应补偿。

然而,当前用海管理实践中仍存在一些问题。一方面,当地政府监管职责落实不到位,导致用海补偿工作滞后,补偿款发放延迟。在长期等待后,将养殖补偿款确认归发包人所有而非承包人,不仅缺乏合理性,还可能鼓励发包方通过合同解除权提前清退承包人,从而阻碍承包人获得应有的补偿;另一方面,风电企业通常制定较高的补偿标准,涵盖各类附属物及成本价值,该模式在保障农户与企业合理收益与发展空间的同时,也有助于实现社会公共利益,体现了兼顾效率与公平的资源配置机制。

#### 4.4 动态演化博弈的策略:弱监管与低补偿

以(2018)闽01行初133号案件为例<sup>[48]</sup>,案件争议的核心在于海岛土地权益的认定。当地农户长期在该海岛从事生产和生活,形成了事实上的土地利用关系,但因缺乏法定土地使用权证明,其土地权益在法律上存在模糊性。行政机关向风电企业核发《国有土地使用权证》的行为,与农户主张的既有土地权益产生直接冲突。风电企业以建设海上风电场项目为由实施土地征收,但未对相关农户提供合理补偿,实质上剥夺了农户的土地使用权及收益权。农户据此主张其土地承包经营权和使用权受到侵害,诉请法院撤销行政机关的《海上风电项目用海批复》。法院审理认为,行政机关颁发权属证书的行为符合法定程序,确认了风电企业作为海

岛使用权人的法律地位;同时,农户未能提供充分的证据证明其享有合法权利,也未能证明其与涉案批复存在法律上的利害关系,因此未支持其诉讼请求。

该案例反映了政府在土地管理与项目监管中存在的问题:一方面,行政机关在确权过程中未全面调查土地实际权属状况,对农户长期形成的土地利用事实考虑不足;另一方面,项目审批环节缺乏必要的环境影响评估程序,同时对征收补偿标准的制定与执行缺乏有效监管。这些程序上的疏漏客观上导致风电项目在补偿不足的情况下推进,将原本应由企业承担的社会成本转嫁给农户,不仅引发了行政争议,也加剧了社会矛盾。

## 5 研究结论与建议

### 5.1 研究结论

本文通过构建政府、风电企业与农户三方演化博弈模型,结合数据仿真与司法案例分析,揭示了海上风电场项目开发中利益相关方的策略互动机制及均衡演化路径。研究不仅验证了理论模型的推演结果,还通过典型案例揭示了实践中的复杂矛盾与政策优化方向,主要结论如下。

(1) 利益协调机制失效,系统非合作均衡的形成。在海上风电场建设初期的矛盾冲突阶段,政府、风电企业和农户之间的利益协调机制往往难以有效发挥作用,博弈系统容易演化为非合作均衡状态。风电企业在项目建设初期,往往更注重短期经济收益,而忽视高补偿策略可能带来的长期社会效益,如企业声誉提升和社会认可度提高。由于缺乏有效的外部约束机制,企业倾向于压低补偿标准,以降低补偿成本来扩大利润空间。由于社会正效益尚未充分显现,政府的监管意愿可能较低。农户在这一过程中往往处于弱势地位,面临信息不对称所带来的举证难题;与此同时,各参与方也陷入“囚徒困境”的博弈逻辑,且社会责任普遍履行不足,最终往往迫使农户只能采取维权行动。

(2) 社会效用、声誉效用和维权成本是冲突演化的关键。随着社会稳定和环境效益等社会效益的提升,政府实施强监管的意愿增强。但如果监管

成本过高,政府的监管策略可能会出现波动,甚至可能退回到弱监管状态。声誉负效用对企业策略的影响十分显著,当声誉负效用超过一定阈值时,企业更倾向于选择高补偿策略,以避免声誉损失。此外,企业的预期收益还存在“窗口期效应”,短期内,企业可能因低补偿而获利,但随着诉讼风险的增加,企业最终会转向高补偿策略。然而,过高的维权成本可能导致农户放弃维权,选择接受补偿。因此,降低农户的维权成本、优化企业的声誉管理和降低政府的监管成本,是推动博弈系统向更优均衡状态演化的重要因素。

(3) 奖惩机制优化是实现帕累托最优的有效途径。在设计相关政策时,应建立以惩罚为主、奖励为辅的监管框架。对比分析显示,惩罚机制具有更显著的引导作用,这主要源于企业对“损失规避”的本能敏感性。高额惩罚能直接增加违规成本,形成强有力的威慑,促使企业主动落实补偿;而奖励仅作为额外收益,其激励效果相对有限。从监管效率的角度来看,惩罚导向的体系有助于降低政府监管成本,减少奖励支出,同时凭借高威慑力降低日常监管频次。最优策略应采取严惩与适度奖励相结合的模式,在保持高压震慑的同时,提供合理的补偿激励,从而更有效地引导企业行为,推动长期合作共赢。

## 5.2 政策建议

根据上述结论得出以下政策建议。

(1) 建立监管框架并完善相关机制。政府应积极履行监管职责,建立健全监管框架,明确各方的权利与义务。首先,需要设定合理的最低补偿标准,确保农户的基本权益得到保障;其次,还应建立信息公开机制,要求企业定期披露项目建设进展、补偿资金使用情况等信息,接受社会监督,增强项目透明度,让农户能够及时了解自身权益保障情况;最后,政府还应设立专项维权基金。该基金的主要用途是为农户提供经济支持,减轻他们在维

权过程中可能面临的诉讼负担。同时,政府应优先采用调解方式解决纠纷。通过建立快速、高效的调解机制,减少农户进入复杂诉讼程序的案件数量,从而有效降低农户的维权成本,提高维权效率。

(2) 将生态约束实质性纳入企业社会与环境影响评价体系,是推动其履行生态补偿责任的关键制度路径。国际实践表明,在海洋生态保护领域,欧盟通过建立以 Natura 2000 保护区网络与海洋战略框架指令(MSFD)为核心,实现了对关键海洋生物与生态系统的系统性、区域化保护。当前,我国生态影响评价范围仍较局限,缺乏覆盖项目全生命周期的持续跟踪与量化考核机制,导致生态补偿责任在实践中易于虚置,企业履约压力不足。因此,有必要借鉴国际成熟经验,建立贯穿项目全周期的量化生态恢复目标与配套资金保障机制,并将履约情况纳入企业信用评价体系,从而通过制度约束切实推动企业生态补偿责任的落实。

(3) 构建科学完善的分级惩罚与激励机制,是保障风电企业履行赔偿责任的有效手段。借鉴丹麦、美国和英国等国家的相关惩罚性制度经验,可将补偿义务纳入项目建设合同,明确规定未履行义务将导致特许经营权失效或承担高额违约金;同时,通过立法强制企业设立补偿基金,对未履行义务的主体被处以按日连续罚款,并视情况撤销其风险建设项目的准入资格。此外,建议将环境社会影响评估报告纳入对当地农户的补偿方案,并写明若项目在后后期被发现未落实补偿,监管机构可要求其重新评估、追加补偿且对企业处以高额行政罚款,甚至撤销已获批的规划许可。目前,我国风电行业监管体系仍存在不完善之处,尤其缺乏明确的处罚制度。因此,亟须构建分级分类的惩罚与激励制度体系,通过增强对违规行为的法律威慑、降低合规企业的制度性运营成本,有效规范海上风电用海秩序,从而推动我国风电产业可持续发展。

## 参考文献 (References):

- [1] 国家能源局. 2024 年中国可再生能源并网运行情况[EB/OL]. (2025-01-27)[2025-05-24]. [http://www.nea.gov.cn/2025-01/27/c\\_1310600000.htm](http://www.nea.gov.cn/2025-01/27/c_1310600000.htm).  
National Energy Administration. 2024 China Renewable Energy Grid Integration Operation Report[EB/OL]. (2025-01-27)[2025-05-24]. [http://www.nea.gov.cn/2025-01/27/c\\_1310600000.htm](http://www.nea.gov.cn/2025-01/27/c_1310600000.htm).
- [2] Intergovernmental Panel on Climate Change(IPCC). Contributors to the IPCC special report on global warming of 1.5 °C[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2022: 573-580.
- [3] WARREN R, PRICE J, VANDERWAL J, et al. The implications of the United Nations Paris Agreement on climate change for globally significant biodiversity areas[J]. *Climatic Change*, 2018, 147(3/4): 395-409.
- [4] INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. Net Zero by 2050: a roadmap for the global energy sector[R]. Paris: IEA, 2021: 31-45.
- [5] 陈灏, 孙省利, 张才学, 等. 广东省实施海洋牧场与海上风电融合发展的可行性分析[J]. *海洋通报*, 2022, 41(2): 208-214.  
CHEN Hao, SUN Shengli, ZHANG Caixue, et al. Feasibility analysis of implementing the integrated development of marine ranching and offshore wind power in Guangdong Province[J]. *Marine Science Bulletin*, 2022, 41(2): 208-214.
- [6] ONAR S Ç, KILAVUZ T N. Risk analysis of wind energy investments in Turkey[J]. *Human and Ecological Risk Assessment An International Journal*, 2015, 21(5): 1230-1245.
- [7] YARAMASU V, WU B, SEN P C, et al. High-power wind energy conversion systems: state-of-the-art and emerging technologies[J]. *Proceedings of the IEEE*, 2015, 103(5): 740-788.
- [8] QIN Haiyan, LI Ying. Wind power in China: current state and future outlook[J]. *Annual Report on China's Response to Climate Change (2017) Implementing The Paris Agreement*, 2019: 111-127.
- [9] BRIGG P. BP Statistical Review of World Energy June 2001[J]. *Energy Exploration & Exploitation*, 2001, 19(5): 521-524.
- [10] WARREN R C. Scales of disconnection: mismatches shaping the geographies of emerging energy landscapes[M]. *Annual Report on China's Response to Climate Change(2017)Research Series on the Chinese Dream and China's Development Path*. Singapore: Singapore Pringer Press, 2020: 111-127.
- [11] DUNK A V D, GRÊT-REGAMEY A, DALANG T, et al. Defining a typology of peri-urban land-use conflicts: a case study from Switzerland[J]. *Landscape and Urban Planning*, 2011, 101(2): 149-156.
- [12] NEHA P, XIILI S, GREG S, et al. Land use trade-offs in decarbonization of electricity generation in the American West[J]. *Energy and Climate Change*, 2023, 4: 100107.
- [13] KOELMAN M, HARTMANN T, SPIT T. Land use conflicts in the energy transition: dutch dilemmas[J]. *Tema Journal of Land Use, Mobility and Environment*, 2018, 11(3): 273-284.
- [14] HARVEY N, DEW E R, HENDER S. Rapid land use change by coastal wind farm development: Australian policies, politics and planning[J]. *Land Use Policy*, 2017, 61: 368-378.
- [15] 刘佰琼, 徐敏, 刘晴. 我国海上风电发展的主要问题及对策建议[J]. *海洋开发与管理*, 2015, 32(3): 7-12.  
LIU Baiqiong, XU Min, LIU Qing. Main problems and countermeasures for the development of offshore wind power in China[J]. *Ocean Development and Management*, 2015, 32(3): 7-12.
- [16] 程建荣, 谢素美, 曹艳, 等. 中国海上风电发展现状及对策建议研究[J]. *科技导报*, 2025, 43(3): 115-128.  
CHENG Jianrong, XIE Sumei, CAO Yan, et al. Research on the development status and countermeasures of offshore wind power in China[J]. *Science & Technology Review*, 2025, 43(3): 115-128.
- [17] FLORENTINA L G, CHRISTIAN Z, ANDRÉ F. A multi-criteria analysis framework for conflict resolution in the case of offshore wind farm sitting: a study of England and the Netherlands offshore space[J]. *Frontiers in marine science*, 2022, 9: 959375.
- [18] JENTOFT S, KNOL M. Marine spatial planning: risk or opportunity for fisheries in the North Sea?[J]. *Maritime Studies*, 2014, 13(1): 1-16.
- [19] HUGO P, DAVID W, SUSAN G, et al. Finding space for offshore wind to support net zero: a methodology to assess spatial constraints and future scenarios, illustrated by a UK case study[J]. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2023, 182: 113358.
- [20] SALLY R, PETER H, A T W. Commercial fisheries losses arising from interactions with offshore pipelines and other oil and gas

- infrastructure and activities[J]. ICES Journal of Marine Science, 2020, 77(3): 1148-1156.
- [21] EUROPEAN COMMISSION (EC). Recommendations for positive interactions between offshore wind farms and fisheries[M]. European Commission, DG Maritime Affairs and Fisheries, 2020: 26.
- [22] MONTERO C L, ABRAMIC A, MARRERO G A, et al. Addressing offshore wind farms compatibilities and conflicts with marine conservation through the application of modelled benchmarking scenarios[J]. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2025, 207: 114894.
- [23] SZOSTEK C, WATSON S, TRIFONOVA N, et al. Spatial conflict in offshore wind farms: challenges and solutions for the commercial fishing industry[J]. Energy Policy, 2025, 200: 114555.
- [24] 项建强, 刘智华, 梁辉, 等. 海洋牧场与海上风电融合发展的现状、挑战与前景[J]. 中国水产, 2025(3): 46-50.  
XIANG Jianqiang, LIU Zhihua, LIANG Hui, et al. Current status, challenges and prospects of the integrated development of marine ranching and offshore wind power[J]. China Fisheries, 2025(3): 46-50.
- [25] 周道坤, 徐江浩, 陈丹丹, 等. 海上风电项目施工期海洋环境影响跟踪评价指标体系研究与实践[J]. 海洋开发与管理, 2023, 40(11): 59-66.  
ZHOU Daokun, XU Jianghao, CHEN Dandan, et al. Research and practice on the tracking assessment indicator system for marine environmental impact during the construction phase of offshore wind power projects[J]. Ocean Development and Management, 2023, 40(11): 59-66.
- [26] 国家发展改革委. 国家发展改革委关于完善风电上网电价政策的通知[EB/OL]. (2019-05-21)[2025-05-24]. [https://www.gov.cn/xinwen/2019-05/25/content\\_5394615.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2019-05/25/content_5394615.htm).  
National Development and Reform Commission(NDRC). Notice on improving the wind power feed-in tariff policy[EB/OL]. (2019-05-21)[2025-05-24]. [https://www.gov.cn/xinwen/2019-05/25/content\\_5394615.htm](https://www.gov.cn/xinwen/2019-05/25/content_5394615.htm).
- [27] 财政部, 国家发展改革委, 国家能源局. 关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见[EB/OL]. (2020-01-20)[2025-05-24]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/03/content\\_5474144](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/03/content_5474144).  
Ministry of Finance, National Development and Reform Commission, National Energy Administration. Several opinions on promoting the healthy development of non-hydro renewable energy power generation[EB/OL]. (2020-01-20)[2025-05-24]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/03/content\\_5474144](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-02/03/content_5474144).
- [28] 北极星风力发电网. 我国各地海上风电电价补贴政策梳理[EB/OL]. (2023-02-03)[2025-05-24]. <https://news.bjx.com.cn/html/20230203/1286287.shtml>.  
Polaris Wind Power Network. Overview of Offshore Wind Power Feed-in Tariff Subsidy Policies Across China[EB/OL]. (2023-02-03)[2025-05-24]. <https://news.bjx.com.cn/html/20230203/1286287.shtml>.
- [29] 自然资源部, 生态环境部, 国家林业和草原局. 自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)[EB/OL]. (2022-08-16)[2025-05-24]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-08/20/content\\_5706169.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-08/20/content_5706169.htm).  
Ministry of Natural Resources, Ministry of Ecology and Environment, National Forestry and Grassland Administration. Notice on strengthening the management of ecological protection red lines (for trial implementation)[EB/OL]. (2022-08-16)[2025-05-24]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-08/20/content\\_5706169.htm](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-08/20/content_5706169.htm).
- [30] 浙江省自然资源厅. 浙江省人民政府关于临海1号海上风电项目建设用地的批复[EB/OL]. (2025-05-15)[2025-05-24]. [https://zrzyt.zj.gov.cn/art/2025/5/15/art\\_1229545311\\_59033149.html](https://zrzyt.zj.gov.cn/art/2025/5/15/art_1229545311_59033149.html).  
Department of Natural Resources of Zhejiang Province. Zhejiang Provincial People's Government reply regarding the construction land for the Linhai 1 offshore wind power project[EB/OL]. (2025-05-15)[2025-05-24]. [https://zrzyt.zj.gov.cn/art/2025/5/15/art\\_1229545311\\_59033149.html](https://zrzyt.zj.gov.cn/art/2025/5/15/art_1229545311_59033149.html).
- [31] 孙腾, 龚语嫣, 冯翠翠, 等. 海上风牧融合的难题与挑战[J]. 海洋开发与管理, 2023, 40(9): 19-29.  
SUN Teng, GONG Yuyan, FENG Cuicui, et al. Difficulties and challenges of offshore wind and aquaculture integration[J]. Ocean Development and Management, 2023, 40(9): 19-29.
- [32] 韦有周, 崔晴, 刘一寒, 等. 海上风电场区位分布的动态演进和影响因素研究[J]. 海洋通报, 2024, 43(3): 404-414.  
WEI Youzhou, CUI Qing, LIU Yihan, et al. Research on the dynamic evolution and influencing factors of offshore wind farm location distribution[J]. Marine Science Bulletin, 2024, 43(3): 404-414.
- [33] 自然资源部. 自然资源部关于进一步加强海上风电项目用海管理的通知[EB/OL]. (2024-12-30)[2025-05-24]. <https://www.gov.cn/>

- zhengce/zhengceku/202501/content\_6996439.  
Ministry of Natural Resources. Notice on further strengthening the sea area use management for offshore wind power projects[EB/OL]. (2024-12-30)[2025-05-24]. [https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202501/content\\_6996439](https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202501/content_6996439).
- [34] 福州市自然资源和规划局. 马祖岛外海上风电场项目海域使用论证报告书[EB/OL]. (2024-04-17)[2025-05-24]. [https://zygh.fuzhou.gov.cn/zwgk/ghjh/ghgs/ghbggs/202404/t20240417\\_4810054.htm](https://zygh.fuzhou.gov.cn/zwgk/ghjh/ghgs/ghbggs/202404/t20240417_4810054.htm).  
Fuzhou Municipal Bureau of Natural Resources and Planning. Report on the demonstration of sea area use for the offshore wind farm project outside Mazu Island[EB/OL]. (2024-04-17)[2025-05-24]. [https://zygh.fuzhou.gov.cn/zwgk/ghjh/ghgs/ghbggs/202404/t20240417\\_4810054.htm](https://zygh.fuzhou.gov.cn/zwgk/ghjh/ghgs/ghbggs/202404/t20240417_4810054.htm).
- [35] 邵先成, 王平. 自然资源框架下海上风电的管理困境及对策[J]. 海洋开发与管理, 2021, 38(9): 36-42.  
SHAO Xiancheng, WANG Ping. Management dilemmas and countermeasures for offshore wind power under the natural resources framework[J]. Ocean Development and Management, 2021, 38(9): 36-42.
- [36] ZHANG Ting, TIAN Bo, DHRITIRAJ S, et al. Global offshore wind turbine dataset[J]. Scientific Data, 2021, 8(1): 191-191.
- [37] 王林, 王雁, 许知非. 青少年对网络信息内容治理的态度研究: 基于 B 站视频弹幕和评论[J]. 情报科学, 2024, 42(8): 144-153.  
WANG Lin, WANG Yan, XU Zhifei. Research on adolescents' attitudes towards online content governance: based on video bullet comments and comments on Bilibili[J]. Information Science, 2024, 42(8): 144-153.
- [38] 王东海, 胡恒, 岳奇, 等. 基于文献计量的海上风电生态环境影响研究进展分析[J]. 海洋开发与管理, 2025, 42(4): 3-12.  
WANG Donghai, HU Heng, YUE Qi, et al. Research progress analysis on the ecological and environmental impact of offshore wind power based on bibliometrics[J]. Ocean Development and Management, 2025, 42(4): 3-12.
- [39] 贾茜, 张斌. 基于认知语言学的文献主题元语义表示与结构分析[J]. 情报理论与实践, 2015, 38(2): 6-10.  
JIA Qian, ZHANG Bin. Meta-semantic representation and structural analysis of literature topics based on cognitive linguistics[J]. Information Studies: Theory & Application, 2015, 38(2): 6-10.
- [40] 王富强, 高畅, 张玲玲. 吸收能力视角下重大科技基础设施多主体协同创新演化博弈研究[J/OL]. 系统工程理论与实践, [2025-12-29]. <https://link.cnki.net/urlid/11.2267.N.20241218.1536.050>.  
WANG Fuqiang, GAO Chang, ZHANG Lingling. Evolutionary game research on multi-agent collaborative innovation in major science and technology infrastructure from the perspective of absorptive capacity[J/OL]. Systems Engineering-Theory & Practice, [2025-12-29]. <https://link.cnki.net/urlid/11.2267.N.20241218.1536.050>.
- [41] 广东省阳江市阳东区人民法院. (2020)粤 1704 民初 175 号民事判决书[EB/OL]. (2021-03-15)[2025-05-24]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.  
People's Court of Yangdong District, Yangjiang City, Guangdong Province. (2020)Guangdong 1704 Minchu No.175 Civil Judgment [EB/OL]. (2021-03-15)[2025-05-24]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.
- [42] 厦门海事法院. (2022)闽 72 民初 1140 号民事判决书[EB/OL]. (2023-08-25)[2025-05-24]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.  
Xiamen Maritime Court. (2022) Civil Judgment No.1140 of Fujian 72 Minchu[EB/OL]. (2023-08-25)[2025-05-24]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.
- [43] 朱立龙, 荣俊美, 张思意. 政府奖惩机制下药品安全质量监管三方演化博弈及仿真分析[J]. 中国管理科学, 2021, 29(11): 55-67.  
ZHU Lilong, RONG Junmei, ZHANG Siyi. Tripartite evolutionary game and simulation analysis of drug safety quality regulation under government reward and punishment mechanisms[J]. Chinese Journal of Management Science, 2021, 29(11): 55-67.
- [44] 郑君君, 董金辉, 任天宇. 基于环境污染第三方治理的随机微分合作博弈[J]. 管理科学学报, 2021, 24(7): 76-93.  
ZHENG Junjun, DONG Jinhui, REN Tianyu. Stochastic differential cooperative game based on third-party governance of environmental pollution[J]. Journal of Management Sciences in China, 2021, 24(7): 76-93.
- [45] 张伟, 周根贵, 曹柬. 政府监管模式与企业污染排放演化博弈分析[J]. 中国人口资源与环境, 2014, 24(S3): 108-113.  
ZHANG Wei, ZHOU Gengui, CAO Jian. Evolutionary game analysis of government supervision modes and corporate pollution emissions[J]. China Population, Resources and Environment, 2014, 24(S3): 108-113.
- [46] 山东省高级人民法院. (2024)鲁行终 686 号民事判决书[EB/OL]. (2024-11-26)[2025-05-24]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.  
Shandong Provincial High People's Court. (2024)Civil Judgment No.686 of Luxing[EB/OL]. (2024-11-26)[2025-05-24]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.

---

wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib.

[ 47 ] 浙江省高级人民法院. (2019)浙行终 1599 号民事裁定书[ EB/OL ]. (2019-12-20)[ 2025-05-24 ]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.

Zhejiang Provincial High People's Court. (2019)Civil Award No.1599 of Zhejiang Bank[ EB/OL ]. (2019-12-20)[ 2025-05-24 ]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.

[ 48 ] 福建省福州市中级人民法院. (2018)闽 01 行初 133 号民事判决书[ EB/OL ]. (2018-09-15)[ 2025-06-10 ]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.(2025-06-10)

Intermediate People's Court of Fuzhou City, Fujian Province. (2018)Civil Judgment No.133 of Fujian 01 Xingchu[ EB/OL ]. (2018-09-15) [ 2025-05-24 ]. <https://law-wkinfo-com-cn-bjmu.webvpn.sjlib>.