

国家公园体制试点设立对野生动物肇事 及农户适应性行为的影响*

朱臻^{1,2} 柴金露¹ 宁可^{1,2}

摘要：本文基于浙江省4个县（市）480户农户的问卷调查数据，采用双重差分模型（DID）分析了钱江源国家公园体制试点设立对野生动物肇事和农户适应性行为的影响，并从人力资本水平、收入水平与农业收入占比等视角揭示了农户适应性行为存在的异质性。结果表明，国家公园体制试点设立之后，农业受灾面积及受灾损失金额均显著增加。与之前相比，农户选择适应性行为的概率并未发生显著变化，但行为结构发生显著变化，其中选择致伤性预防行为的概率显著减少，而选择非致伤性预防行为的概率显著增加。同时，高人力资本组与高收入组农户更倾向于选择预防行为。

关键词：国家公园 野生动物肇事 农户适应性行为 人力资本水平 收入水平 双重差分模型
中图分类号：X36 **文献标识码：**A

一、引言

以国家公园为主体的自然保护地体系有力推动了生物多样性保护与野生动植物种群的恢复性增长。2021年10月，习近平在昆明举行的《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上提出了生物多样性保护的“中国方案”。同年发布的《中国的生物多样性保护》白皮书明确了中国保护生物多样性的措施和方向^①。为加强对生物多样性的保护，中国从2015年开始在9个省份开展了“国家公园体制试点”，以国家公园体制保护具有国家代表性的自然生态系统，确保其原真性与完整性^②。其中，

*本文得到浙江省科技厅重点软科学研究项目“共同富裕目标下钱江源头生态保护修复的福利效应、协同机理与流域多元补偿机制创新研究”（编号：2022C25003）、国家自然科学基金管理学部应急管理项目“生态振兴促进农民农村共同富裕的实现路径研究”（编号：72141016）和浙江省教育厅一般科研项目“野生动物肇事对浙江省山区农户农林业生产影响及适应性对策研究”（编号：Y202147296）的资助。本文通讯作者：宁可。

^①资料来源：《中国的生物多样性保护》，http://www.gov.cn/zhengce/2021-10/08/content_5641289.htm。

^②2019年，中共中央办公厅国务院办公厅印发的《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》指出，到2020年完成国家公园体制试点，设立一批国家公园，完成自然保护地勘界立标并与生态保护红线衔接，制定自然保护地内建设项目负面清单，构建统一的自然保护地分类分级管理体制。

三江源、大熊猫、东北虎豹、海南热带雨林和武夷山等 5 个体制试点成为第一批国家公园，试点涉及 10 个省份，保护面积达 23 万平方公里，涵盖了中国陆域近 30% 的国家重点保护野生动植物种类^①。国家公园体制的最大优势在于打破了原来园区范围内山水林田湖草各类资源的多头化、条块化管理，依托国家公园管理局统一对自然资源开展完整性监管与保护，促进人与自然和谐共生（杨锐，2021），实现了大量珍贵濒危野生动植物种群的恢复性增长。2022 年国家重点野生动植物保护率提高到 74%^②，生物多样性更加丰富。

国家公园体制试点区是野生动植物种群分布最密集地域，在其范围内野生动物种群增多导致人兽冲突频发（马奔和温亚利，2022）。如何协调国家公园生物多样性保护与地方社区发展成为备受关注的问题。野生动物对人身的伤害和财产的破坏所导致的损失被称为野生动物肇事（龙耀，2018）。目前，野生动物肇事类型主要包括破坏农作物、伤害家畜家禽和攻击人类等，其中野生动物破坏农作物现象最为常见（Bezihalem et al., 2017）。野生动物肇事是人类与野生动物活动空间重叠以及对资源竞争性利用的结果（陈哲璐等，2022）。在国家公园体制试点范围内，野生动物肇事直接或间接给保护区内外社区居民的生产生活造成了严重损失（龙耀，2018）。据统计，从 20 世纪 90 年代至今，野生亚洲象肇事给云南西双版纳地区造成的经济损失超过 2 亿元，损毁粮食数量在 5 万吨以上（刀慧娟和谭文斌，2021）。可见，系统分析国家公园体制试点设立后野生动物保护对当地社区发展的影响，对于促进当地社区人与自然和谐共生具有重要现实意义。

关于本文主题，已有学者在国家公园治理及其效果评价、人兽冲突与农户适应性行为等方面开展了一定研究。首先，关于国家公园治理及其效果评价的研究集中在治理体系构建、治理效果和社区参与治理等领域（马聪玲和张相宜，2022）。部分学者从宏观上总结了国外国家公园社区治理经验及其对中国的借鉴意义（张晨等，2019；朱洪革等，2022），在此基础上考察了中国国家公园治理体系（杨锐，2021；唐小平，2022）。有学者系统评估了国家公园治理对农户生计资本变化的影响及其脱贫效应（胡西武等，2022）。同时，也有研究聚焦国家公园与社区发展的关系，分析了国家公园管理中社区参与治理的重要性和居民对社区参与治理的感知情况（田美玲等，2020；何思源等，2020）。其次，在人兽冲突研究领域，相关学者基于成本收益分析研究了人兽冲突的起因、潜在影响因素及农户受偿意愿等内容（Sitienci et al., 2014；Karanth et al., 2018）。部分学者的研究表明，野生动物不仅会破坏农作物，也会侵害牲畜和威胁人身安全。最后，已有研究较少关注国家公园体制试点设立对农户适应性行为的影响，而是更多地探讨了自然灾害、气候风险、农户认知水平、家庭种养殖规模等因素对农户农业生产适应性行为的影响（龚已迅和杨丹，2021；毛慧等，2022）。虽然国家公园体制试点地区采取了提供野生动物肇事保险产品等方式帮助农户提升适应能力（龙耀，2018），然而由于生计改变的机会成本高、保险理赔标准不符合实际以及农户认知不足等问题（Budhathoki et al., 2019），大部

^①资料来源：《首批国家公园设立一周年 我国生态保护取得新进展》，<http://finance.people.com.cn/n1/2022/10/12/c1004-32544028.html>。

^②资料来源：《我国重点野生动植物保护率达 74%》，http://www.gov.cn/xinwen/2022-05/23/content_5691814.htm。

分农户仍依赖家庭禀赋采取差异化适应性行为^①。综上所述，鲜有文献以国家公园体制试点为政策背景，从微观视角出发系统讨论野生动物肇事的影响以及不同农户所选择适应性行为的差异。另外，从人力资本水平、收入水平与农业收入占比等角度分析农户适应性行为的异质性的文献也较为缺乏。

本文在系统分析国家公园体制试点设立对野生动物肇事及农户适应性行为影响的基础上，基于浙江省4个县（市）480户农户的问卷调查数据，采用双重差分模型（difference-in-difference，下文简称“DID模型”）对上述问题进行实证检验，并从人力资本水平、收入水平与农业收入占比等角度出发分析农户适应性行为的异质性，重点回答以下几个问题：国家公园体制试点设立是否会增加野生动物肇事概率？为应对国家公园体制试点设立对野生动物肇事的影响，农户的适应性行为决策会发生怎样的变化？不同人力资本水平、收入水平与农业收入占比的农户在适应性行为的选择方面是否存在差异？厘清上述问题，对于国家公园管理机构完善缓解人兽冲突的相关政策体系，实现国家公园体制试点与当地社区的协调发展，进而完善国家自然保护地体系，具有重要现实意义。

相较于以往研究，本文的边际贡献体现在以下三个方面：其一，基于微观调查数据揭示国家公园体制试点设立对野生动物肇事的影响。其二，根据野生动物肇事特点对农户适应性行为进行分类，系统分析国家公园体制试点设立对农户适应性行为的影响，揭示国家公园体制试点设立后农户应对野生动物肇事策略的转变趋势。其三，从人力资本水平、收入水平与农业收入占比等角度分析国家公园体制试点设立对农户适应性行为影响的异质性，为政府精准帮扶农户应对野生动物肇事提供决策依据。

二、理论分析与研究假说

近年来，随着国家公园体制试点的设立，对各类各级自然保护地及其周边生态价值较高区域的治理由多部门分散治理转变为国家公园管理局统一管理。以《野生动物保护法》《国家重点保护野生动物名录》等国家法律、法规为基础，国家公园管理局等相关机构在国家公园体制试点范围内落实了野生动物栖息地保护和禁猎区（期）制度，并开展了野生动物保护专项宣传活动，出台了野生动物肇事保险与野生动物救助奖励等一系列政策。这些政策一方面有效约束了当地居民滥捕滥杀野生动物的行为，另一方面提升了居民对保护野生动物的认知水平，促进了野生动物种群的明显恢复。由此引发了野生动物活动范围与当地居民部分活动区域重叠现象（Ma et al., 2020），野生动物肇事事件数量大幅增加。原则上，国家公园体制试点范围内禁止人为经营活动，但是，在确保主要保护对象和生态环境不受损害的情况下，按照有关法律法规，暂时不能搬迁的原住居民，可以在不扩大现有规模的前提下，开展生活必要的种植、放牧、采集、捕捞、养殖等生产活动^②。实际上，国家公园体制试点范围内及

^①适应性行为主要包括以下方面：其一，预防行为。一般是事前行为，农户会设置一定的障碍防范野生动物肇事，以减少农业生产损失。其二，补救行为。一般是事后行为，农业生产在遭受野生动物破坏之后，为避免灾害加重，农户会适当调整生产行为。

^②资料来源：《国家公园管理暂行办法》（林保发〔2022〕64号），http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-06/04/content_5693924.htm。

其周边社区农户仍以传统农林业等生产活动为主，野生动物活动的扩散性与随机性特点导致以农林业传统生计为主的农户的农业受灾面积和受灾损失金额均大幅增加，国家公园体制试点范围内野生动物保护和地方社区民生发展之间矛盾凸显（Sims and Alix-Garcia, 2017）。基于此，本文提出假说 1。

H1：国家公园体制试点设立后，农业受灾面积和受灾损失金额增加。

根据行为偏差理论，当一种行为既能带来收益也存在一定风险时，人们更倾向于保持现状（Ritov and Baron, 1992）。虽然国家公园体制试点范围内农户面临的人兽冲突风险增加了，但受自身资源禀赋限制，农户不会轻易改变其传统生计方式，因此采取的适应性行为也不会发生明显变化。农户一般采取的适应性行为包括预防行为和补救行为，其中，预防行为主要包括安装电栅栏、设置陷阱等会给野生动物带来一定伤害的致伤性预防行为（Thurfjell et al., 2013），以及安装围栏、安装监控、制造特殊声响、制作稻草人、设置缓冲隔离带、种植野生动物不喜食作物、定点投喂等对野生动物不存在威胁的非致伤性预防行为（陈哲璐等，2022）。补救行为主要包括减少种植面积、寻求理赔、调整农业种植结构、提高农作物复种指数等（童庆蒙等，2018），以及以弃耕、搬离原住地为主的舍弃行为。

虽然采取适应性行为中的预防行为可以降低野生动物肇事概率，维持农业生产，但由于现有的野生动物肇事主要呈现散点状、无法预测等客观特征，且采取适应性行为又需要花费一定的物质和时间成本，因此，在家庭禀赋有限的情况下，单个农户出于经济收益与成本的考虑并不会采取更多的适应性行为以应对野生动物肇事风险（毛慧等，2022）。同时，国家公园体制试点区出台了保护野生动物、不干预野生动物生存环境以及禁止捕杀野生动物等约束性政策^①，农户可采取的适应性行为结构发生变化，采取致伤性预防行为时需要面临相应的惩罚风险，因此，农户致伤性预防行为的采纳可能性会显著减少。基于此，本文提出假说 2。

H2：国家公园体制试点设立后，农户应对野生动物肇事而采取适应性行为的概率不会发生明显变化，但行为结构会由致伤性预防行为向非致伤性预防行为转变。

事实上，除外部因素外，农户的适应性行为还受自身因素影响，其中最主要的是人力资本水平与对不同收入来源的依赖性（杨宇等，2018）。一方面，户主人力资本水平的不同将使农户所采取的适应性行为存在明显差异。人力资本是个体具有经济价值的知识、技能和健康水平的总和（孙鹏飞等，2021）。较高人力资本水平的户主拥有较为科学的决策思维和应对外界风险的知识，有利于其采取适应性行为（高帅等，2020）。另一方面，收入水平也是影响农户适应性行为的重要因素（杨宇等，2018）。实施适应性行为需要支付相应成本，收入水平越高的农户往往越可能采取适应性行为（吴春雅和刘菲菲，2015），低收入农户则会因为家庭预算限制而降低采取适应性行为的概率（Tanner and Mitchell, 2008）。同时，由于野生动物肇事主要影响农业生产，因此农业收入占比越高的农户越倾向于采取适应性行为。基于此，本文提出假说 3。

^①在《国家公园管理暂行办法》（林保发（2022）64号）以及不同国家公园体制试点区制定的地方性相关规定中均可以发现野生动物保护的相关规定，如《三江源国家公园条例（试行）》《关于进一步加强湖南南山国家公园体制试点区境内野生动植物资源保护管理的通告》《钱江源国家公园管理办法（暂行）》等。

H3: 国家公园体制试点设立后, 高人力资本水平、高收入水平和高农业收入占比的农户采取适应性行为的概率会提高。

综上所述, 本文构建了国家公园体制试点设立对野生动物肇事及农户适应性行为影响的理论分析框架, 具体如图 1 所示。

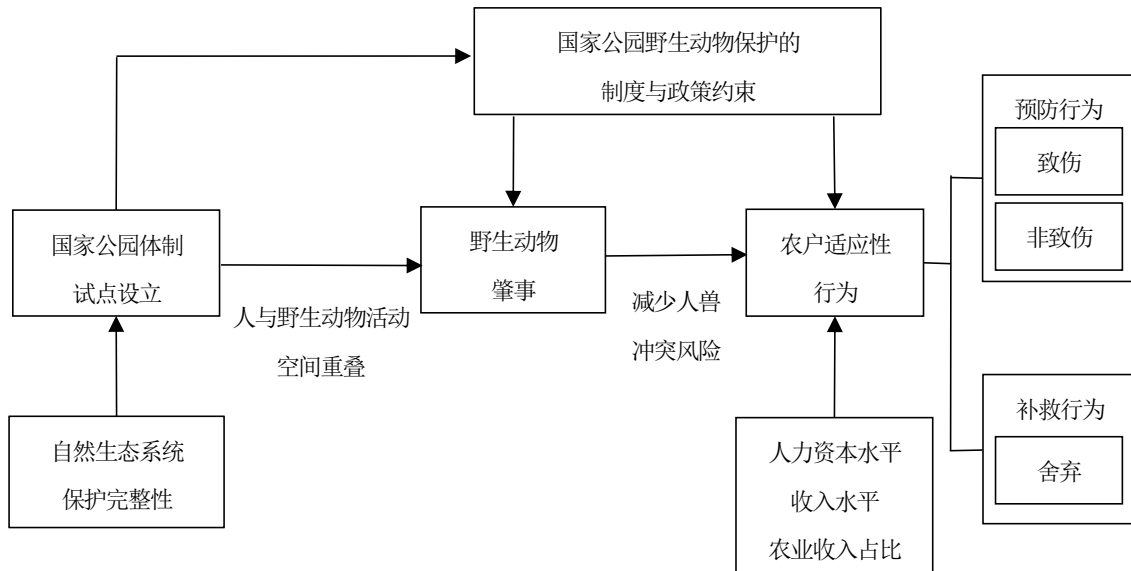


图 1 国家公园体制试点设立对野生动物肇事及农户适应性行为的影响

三、数据与方法

(一) 案例点与数据来源

浙江省地处亚热带中部、东南沿海长江三角洲南翼, 优越的地理条件和独特的气候孕育了众多的特有物种和珍稀物种, 生物多样性丰富。为拯救和保护珍稀、濒危陆生野生动物, 保护和利用陆生野生动物资源^①, 浙江省于 1998 年 10 月 1 日实施了《浙江省陆生野生动物保护条例》。位于浙江省开化县的钱江源国家公园早在 2015 年就被列入十大国家公园体制试点之一, 是浙江乃至华东地区的生态屏障和水源涵养区。近年来, 钱江源国家公园管理局通过开展“清源”行动, 制定野生动物救助奖励和野生动物肇事保险等政策措施来保护野生动物, 改善野生动物栖息环境。截至 2022 年 7 月, 钱江源国家公园体制试点范围内共记录有高等植物 2244 种、脊椎动物 414 种和昆虫 2013 种, 其中包括 5 种国家 I 级重点保护野生动植物和 89 种国家 II 级重点保护野生动植物, 是全国 11 个生物多样性保护的陆地关键区域之一^②。随着国家公园体制试点范围内野生动物种群恢复与数量增加, 野生动物的活动区域与社区居民生产生活区域开始重叠, 人兽冲突事件增多。据统计, 钱江源国家公园体制试点

^①资料来源: 《浙江省陆生野生动物保护条例》, http://wzmsa.wenzhou.gov.cn/art/2020/2/3/art_1264156_43668569.html。

^②资料来源: 《China Daily 向全世界推介钱江源国家公园》, <http://www.qjynp.gov.cn/news/detail.aspx?NewsId=1083>。

地区野生动物肇事理赔事件数量从 2020 年的 263 宗迅速增加到 2021 年的 677 宗，理赔金额从 19.83 万元增加到 21.02 万元^①。因此将浙江省开化县作为研究案例点具有一定的典型性。

为实现研究目标，确保政策评价有效性，本课题组在 2021 年 8 月分别于钱江源国家公园体制试点范围内外毗邻且在社会经济特征、自然资源特征等方面较为接近的 4 个县（市）开展实地调查。4 县（市）均为钱江源头地区，自然资源与社会经济发展情况较为接近，且目前都被纳入钱江源头山水林田湖草生态保护修复国家试点工程项目。开化县位于国家公园体制试点范围内，常山县、淳安县和建德市位于国家公园体制试点范围外。位于开化县钱江源国家公园体制试点核心区内的居民相对较少，一定比例的抽样原则致使样本户数量有限。为了保证一定的样本量，本文研究选取了邻近的 3 个县（市）（常山、建德与淳安）并采用同样的抽样方法选取农户样本作为对照组。本次调研在上述 4 个县（市）分别随机选取 3 个乡镇（其中开化县的 3 个镇分别为国家公园体制试点核心区苏庄镇、长虹镇与齐溪镇），在每个乡镇随机选取 2 个村，在每个村随机选取 20 户农户作为样本户。最终调查样本为 4 个县（市）12 个乡镇 24 个村的 480 户农户，有效样本为 470 份，有效问卷率为 97.92%，其中，国家公园体制试点范围内和国家公园体制试点范围外的农户数分别为 116 户和 354 户。调查均以调查员与农户一对一访谈形式完成。中国于 2015 年启动 10 个国家公园体制试点工作，钱江源国家公园于 2016 年正式获得国家公园体制试点批复。为体现调查数据的变异性，课题组获取了样本户在 2015 年（国家公园体制试点设立前）和 2020 年（国家公园体制试点设立后）这两年的家庭成员信息、土地经营信息、家庭收支情况、野生动物肇事情况以及农户适应性行为的选择情况等信息。

（二）变量选择

1.被解释变量。被解释变量包括野生动物肇事情况^②以及农户适应性行为的选择情况。研究表明，野生动物肇事会破坏农业生产活动，给农户造成巨大的经济损失（Fang et al., 2021）。相应地，农户可采取预防行为、补救行为等一系列适应性行为以减少并弥补野生动物肇事带来的损失。因此，课题组选取了 2 个度量野生动物肇事情况的变量，即受灾面积比例和受灾损失金额。同时，课题组选取了 6 个度量适应性行为选择情况的变量，即“适应性行为”“预防行为”“致伤性预防行为”“非致伤性预防行为”“补救行为”和“舍弃行为”。

2.核心解释变量。核心解释变量是国家公园体制试点范围内外农户组别虚拟变量与试点设立时间虚拟变量所组成的交互项，用于估计国家公园体制试点设立对农户遭受野生动物肇事损失及其适应性行为的影响。组别虚拟变量中，将国家公园体制试点范围内（开化县）农户赋值为 1，否则赋值为 0。时间虚拟变量中，将 2020 年（国家公园体制试点设立后）赋值为 1，将 2015 年赋值为 0。

^①资料来源：《2020 年度开化县林业局野生动物肇事理赔工作总结》与《2021 年度开化县林业局野生动物肇事理赔工作总结》。

^②钱江源国家公园体制试点范围内外肇事野生动物包括野猪、黄鹿、野兔、松鼠、鸟等，在调查中国国家公园体制试点范围内农户普遍反映对当地农作物带来主要破坏的野生动物是野猪与黄鹿。本文野生动物肇事主要指野生动物肇事对农户农业生产造成的相应损失。

3.控制变量。本文在回归分析中控制了其他影响野生动物肇事及农户适应性行为的因素。相关研究表明,个体与家庭特征变量主要反映农户的资源禀赋条件,会影响农户的适应性行为(曹玉昆等,2019),土地特征变量与村庄特征变量主要反映农户生计对自然资源的依赖程度,会影响野生动物肇事程度及农户的适应性行为(陈哲璐等,2022)。因此,本文选择的具体控制变量如下:其一,户主个人特征变量。包括年龄、受教育年限和担任村干部经历。相关研究表明,年龄增加扩大了农户改变生计途径的成本,使得依赖传统农林业经营的农户更易遭受野生动物肇事影响。户主受教育年限高意味着农户拥有相对较高的人力资本,户主担任过村干部意味着农户拥有相对较高的社会资本,因而会采取更多的预防行为。其二,家庭特征变量。包括务农人数、非农就业人数、健康劳动力比例、非农收入占比和人均收入。务农人数、非农就业人数与健康劳动力比例主要用于衡量家庭的禀赋条件。非农收入占比和人均收入代表农户的家庭预算约束水平,非农收入和人均收入的增加扩大了农户开展各类型适应性行为的选择范围。其三,土地特征变量。包括家庭耕地面积和林地面积。一方面,农户拥有农林地面积越大,开展传统农林业生产的可能性越大,由此遭受野生动物肇事的风险也会越大。另一方面,由于规模经济的存在,农户会承受更高成本的预防行为。其四,村庄特征变量。包括村委会到乡镇政府距离、耕地总面积以及村庄是否遭受野生动物破坏。其五,镇级虚拟变量。考虑到国家公园内核心保护区与非核心保护区分属于不同乡镇,故以各乡镇的区域虚拟变量形式来控制国家公园体制试点内外生物多样性保护政策实施程度的差异。

(三) 研究方法

1.双重差分模型。由于野生动物肇事带来的外生冲击具有一定的随机性,为有效评价国家公园体制试点设立的外生冲击带来的影响,本文采用 DID 模型考察国家公园体制试点设立对野生动物肇事和农户适应性行为的影响。同时,在模型中加入其他可能影响估计结果的协变量,以进一步控制处理组和对照组中可能存在的差异(李江一和秦范,2022)。具体模型设定如下:

$$Accident_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 treat_i + \alpha_2 time_t + \alpha_3 treat_i \times time_t + \alpha_4 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

$$Adaptive_{it} = \beta_0 + \beta_1 treat_i + \beta_2 time_t + \beta_3 treat_i \times time_t + \beta_4 X_{it} + \varepsilon'_{it} \quad (2)$$

上面两式中, $Accident_{it}$ 、 $Adaptive_{it}$ 为被解释变量,分别表示国家公园体制试点范围内外野生动物肇事情况和农户所采取的适应性行为, i 代表农户, t 代表时间。 $treat_i$ 为分组虚拟变量,若农户位于国家公园体制试点范围内,则属于实验组,对应的 $treat_i=1$,否则 $treat_i=0$ 。 $time_t$ 为国家公园体制试点设立的虚拟变量,设立前 $time_t=0$,设立后 $time_t=1$ 。 $treat_i \times time_t$ 为核心解释变量,是农户组别虚拟变量与试点设立时间虚拟变量的交互项, X_{it} 为控制变量; ε_{it} 、 ε'_{it} 为随个体和时间而改变的扰动项。 α_0 、 β_0 为常数项, α_1 、 α_2 、 α_3 、 α_4 和 β_1 、 β_2 、 β_3 、 β_4 为解释变量的估计系数。

2.熵值法。熵值法可以将不同量纲、不同数量级指标标准化,具有较强客观性、可比性与实用性(刘秉镰和秦文晋,2022)。由于户主的人力资本水平是一个涉及多个衡量维度的综合指标,因此,

本文采用熵值法将户主年龄、受教育年限和健康水平等^①单个指标综合起来，构建人力资本综合指数来衡量户主人力资本水平，以便从不同人力资本水平角度分析农户应对野生动物肇事的适应性行为差异。本文基于标准化的指标 F_{ij} （该指标为农户户主 i 第 j 项指标的标准化赋值， j 为上文提到的衡量人力资本的 3 个单项指标）及根据熵值法得到的指标权重 φ_j ，求出农户户主 i 的人力资本综合指数（ HC_i ）。计算公式如下：

$$HC_i = \sum_{j=1}^m \varphi_j \times F_{ij} \quad (3)$$

(3) 式中， m 代表指标个数， HC_i 表示 4 县（市）样本户户主 i 的人力资本综合指数，数值范围在 0 和 1 之间。 HC_i 越大，表示人力资本水平越高，反之， HC_i 越小，表示人力资本综合指数越低。本文拟以 $HC_i=0.5$ 为划分标准，将样本户划分为高人力资本和低人力资本两组。

四、描述性分析

（一）总体描述

表 1 对 2015 年和 2020 年野生动物肇事、农户适应性行为及相关协变量的情况分别进行了描述性统计。结果表明，遭受野生动物肇事的农户比例从 2015 年的 0.31 上升至 2020 年的 0.39，户均农业受灾面积比例和受灾损失金额也有所增加，其中户均农业受灾面积比例从 2015 年的 0.17 增加至 2020 年的 0.23，户均农业受灾损失金额从 2015 年的 319.31 元上升至 2020 年的 974.84 元。然而，面对更为严重的野生动物肇事损失，2020 年采取适应性行为的农户比例相较于 2015 年增加了 0.03，相反，采取致伤性预防行为的比例在 5 年之内降低了 0.11。相关研究表明，由于野生动物肇事呈散点状发生与难预测性等特点，加之缺乏外部的制度保障与支持，农户面临相对较高的适应性行为成本（马奔和温亚利，2022），因而补救行为采纳情况基本不变。

表 1 总体描述性统计

	变量名称	变量说明	2015 年		2020 年	
			均值	标准差	均值	标准差
野生动物肇事情况	野生动物肇事	农户是否遭受野生动物肇事：是=1，否=0	0.31	0.46	0.39	0.49
	受灾面积比例	家庭农业受灾面积/家庭耕地总面积	0.17	0.33	0.23	0.38
	受灾损失金额	家庭农业受灾损失金额（元），取对数处理	-6.57	7.99	-5.16	8.68
适应性行为情况	适应性行为	农户是否采取适应性行为：是=1，否=0	0.47	0.50	0.50	0.50
	预防行为	农户是否采取预防行为：是=1，否=0	0.44	0.50	0.44	0.50

^①受教育程度和健康水平是正向指标，即受教育程度越高、身体越健康的户主，人力资本水平越高；年龄是负向指标，即青壮年户主比中老年户主的人力资本水平更高。

国家公园体制试点设立对野生动物肇事及农户适应性行为的影响

(续表 1)

	致伤性预防行为	农户是否采取致伤性预防行为: 是=1, 否=0	0.14	0.35	0.03	0.16
	非致伤性预防行为	农户是否采取非致伤性预防行为: 是=1, 否=0	0.39	0.49	0.43	0.49
	补救行为	农户是否采取补救行为: 是=1, 否=0	0.13	0.34	0.14	0.35
	舍弃行为	农户是否采取舍弃行为: 是=1, 否=0	0.02	0.15	0.07	0.25
协变量 情况	户主村干部经历	户主是否有村干部经历: 是=1, 否=0	0.23	0.42	0.29	0.45
	年龄	户主年龄(岁)	51.38	11.21	56.38	11.21
	受教育年限	户主受教育年限(年)	7.93	3.88	7.93	3.89
	务农人数	家庭参与农业劳动人数(人)	1.03	0.90	1.02	0.91
	非农就业人数	家庭参与非农劳动人数(人)	1.92	1.01	1.99	1.04
	健康劳动力比例	家庭健康劳动力数/家庭劳动力总数	0.92	0.24	0.91	0.25
	非农收入占比	家庭非农收入/家庭总收入	0.88	0.24	0.89	0.23
	人均收入	家庭总收入/家庭总人数(元), 取对数处理	10.26	1.03	10.37	1.00
	林地面积	家庭经营林地总面积(亩)	8.30	56.88	8.64	57.18
	耕地面积	家庭经营耕地总面积(亩)	4.47	24.72	4.52	25.43
	村委会到乡镇政府距离	村委会到乡镇政府所在地距离(公里)	5.43	4.07	5.43	4.07
	耕地总面积	村庄耕地总面积(亩)	1604.16	1516.91	1604.16	1516.91
	村庄是否遭受野生动物破坏	村庄是否遭受野生动物破坏: 是=1, 否=0	0.76	0.43	0.76	0.43
	镇级虚拟变量情况(以苏庄镇为参照)	长虹乡	是=1, 否=0	0.08	0.27	0.08
齐溪镇		是=1, 否=0	0.09	0.28	0.09	0.28
辉埠镇		是=1, 否=0	0.09	0.28	0.09	0.28
青石镇		是=1, 否=0	0.09	0.28	0.09	0.28
芳村镇		是=1, 否=0	0.08	0.28	0.08	0.28
姜家镇		是=1, 否=0	0.09	0.28	0.09	0.28
汾口镇		是=1, 否=0	0.09	0.28	0.09	0.28
界首乡		是=1, 否=0	0.09	0.28	0.09	0.28
下涯镇		是=1, 否=0	0.07	0.26	0.07	0.26
李家镇		是=1, 否=0	0.08	0.28	0.08	0.28
梅城镇		是=1, 否=0	0.09	0.28	0.09	0.28

注: 为使取对数有意义, 受灾损失金额为 0 的, 均将其赋值为 0.00001, 之后再取对数。

(二) 国家公园体制试点范围内外关键变量描述

表 2 对 2015 年和 2020 年国家公园体制试点范围内外地区的野生动物肇事、农户适应性行为情况分别进行了统计, 并对变量的均值差异进行了显著性检验。数据表明, 国家公园体制试点范围内地区

农业受灾面积比例显著大于国家公园体制试点范围外地区，且在国家公园体制试点范围内，随着时间推移，野生动物肇事愈发严重。在适应性行为方面，与2015年相比，2020年国家公园体制试点范围内采取致伤性预防行为的农户比例减少至0.04，采取非致伤性预防行为的农户比例上升至0.66，国家公园体制试点范围外采取致伤性预防行为的农户比例减少至0.02，采取非致伤性预防行为的农户比例不变。可见，在国家公园体制试点范围内地区，采取适应性行为的农户比例有所提高，而且相应的适应性行为以非致伤性预防行为为主。

表2 关键变量的描述性统计

	变量名称	试点内				试点外			
		2015年		2020年		2015年		2020年	
		均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
野生动物肇事情况	受灾面积比例	0.27***	0.38	0.41***	0.41	0.13	0.31	0.17	0.35
	受灾损失金额	446.9	866.4	2696.2**	20871.1	277.5	1683.5	410.8	1898.1
适应性行为情况	适应性行为	0.65***	0.48	0.75***	0.43	0.42	0.49	0.42	0.49
	预防行为	0.61***	0.49	0.70***	0.46	0.38	0.49	0.36	0.48
	致伤性预防行为	0.22***	0.41	0.04	0.20	0.11	0.32	0.02	0.15
	非致伤性预防行为	0.53***	0.50	0.66***	0.47	0.35	0.48	0.35	0.48
	补救行为	0.24***	0.43	0.28***	0.45	0.10	0.30	0.10	0.30
	舍弃行为	0.05**	0.22	0.10*	0.31	0.01	0.12	0.05	0.23
观测值		116		116		354		354	

注：①星号为对应年份“试点内”与“试点外”特定变量差异的t统计检验显著性程度。②***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。③“试点内”与“试点外”分别代表国家公园体制试点范围内地区和试点范围外地区。

(三) 不同人力资本水平、收入水平与农业收入占比分组下的关键变量描述

在表2讨论的基础上，依据人力资本水平、收入水平与农业收入占比^①特征对农户进行分组统计，详见表3、表4和表5。总体来看，2020年不同分组的农户采取致伤性预防行为的比例均低于2015年。具体来看，户主人力资本水平不同的农户所采取的适应性行为存在差异。与2015年相比，2020年国家公园体制试点范围内的高人力资本组农户采取致伤性预防行为的比例减少至0.04，采取非致伤性预防行为的比例上升至0.67，且国家公园体制试点范围内的农户相比试点范围外的农户更倾向于采取适应性行为。同时，家庭人均收入不同的农户对适应性行为的选择也存在一定的差异。国家公园体制试点范围内的高人均收入组农户采取致伤性预防行为的比例从2015年的0.20减少至2020年的0.04，采取非致伤性预防行为的比例从2015年的0.49上升至2020年的0.65，且居住在国家公园体制试点范围

^①考虑到政策评价的有效性，本文采用政策实施前的数据。依据各县（市）统计年鉴中2015年的农村居民人均可支配收入数据，将样本户分为两组，家庭人均收入高于案例县（市）农村居民人均可支配收入的样本户归为高人均收入组，低于农村居民人均可支配收入的样本户归为低人均收入组。农业收入占比主要按照收入来源区分，农业收入占总收入50%及以上的为高农业收入占比组，即收入主要依赖于农业，小于50%的为低农业收入占比组，即收入主要依赖于非农业。

内的农户比居住在试点范围外的农户更倾向于采取适应性行为。不同农业收入占比的农户所采取的适应性行为也有所不同。无论高农业收入占比组农户还是低农业收入占比组农户，居住在国家公园体制试点范围内的农户相比居住在试点范围外的农户均更倾向于采取适应性行为。

表3 人力资本水平分组关键变量的描述性统计

变量名称	2015年				2020年			
	试点内		试点外		试点内		试点外	
	高资本	低资本	高资本	低资本	高资本	低资本	高资本	低资本
适应性行为	0.64*** (0.48)	0.67*** (0.48)	0.42 (0.49)	0.39 (0.49)	0.77*** (0.42)	0.67** (0.48)	0.44 (0.50)	0.35 (0.48)
预防行为	0.60*** (0.49)	0.67*** (0.48)	0.39 (0.49)	0.33 (0.48)	0.71*** (0.46)	0.67*** (0.68)	0.37 (0.48)	0.30 (0.46)
致伤性预防行为	0.24*** (0.43)	0.13 (0.34)	0.11 (0.31)	0.14 (0.35)	0.04 (0.21)	0.04 (0.20)	0.02 (0.13)	0.05 (0.23)
非致伤性预防行为	0.50** (0.50)	0.63*** (0.49)	0.37 (0.48)	0.25 (0.43)	0.67*** (0.47)	0.63*** (0.49)	0.37 (0.48)	0.25 (0.43)
补救行为	0.25*** (0.44)	0.21 (0.41)	0.09 (0.29)	0.12 (0.33)	0.28*** (0.45)	0.29 (0.46)	0.09 (0.28)	0.14 (0.35)
舍弃行为	0.04* (0.21)	0.08 (0.28)	0.01 (0.12)	0.02 (0.13)	0.10 (0.30)	0.13 (0.34)	0.06 (0.23)	0.04 (0.19)
观测值	92	24	297	57	92	24	297	57

注：①括号内为标准差。②星号为对应年份“试点内”与“试点外”特定变量差异的t统计检验显著性程度。③***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。④“试点内”与“试点外”分别代表国家公园体制试点范围内地区和试点范围外地区。⑤“高资本”与“低资本”分别代表高人力资本组农户与低人力资本组农户。

表4 收入水平分组关键变量的描述性统计

变量名称	2015年				2020年			
	试点内		试点外		试点内		试点外	
	高收入	低收入	高收入	低收入	高收入	低收入	高收入	低收入
适应性行为	0.61*** (0.49)	0.75*** (0.44)	0.42 (0.49)	0.38 (0.49)	0.75*** (0.44)	0.75*** (0.44)	0.43 (0.50)	0.41 (0.50)
预防行为	0.57*** (0.50)	0.72*** (0.46)	0.38 (0.49)	0.38 (0.49)	0.69*** (0.47)	0.72*** (0.46)	0.36 (0.48)	0.37 (0.49)
致伤性预防行为	0.20** (0.40)	0.25* (0.44)	0.11 (0.32)	0.11 (0.32)	0.04 (0.19)	0.06 (0.25)	0.02 (0.14)	0.03 (0.18)
非致伤性预防行为	0.49** (0.50)	0.63** (0.49)	0.34 (0.48)	0.37 (0.49)	0.65*** (0.48)	0.69*** (0.47)	0.34 (0.48)	0.37 (0.49)
补救行为	0.24*** (0.43)	0.25* (0.44)	0.09 (0.29)	0.11 (0.32)	0.29*** (0.45)	0.28** (0.46)	0.10 (0.30)	0.10 (0.30)

(续表 4)

舍弃行为	0.05* (0.21)	0.06 (0.25)	0.01 (0.12)	0.02 (0.13)	0.10 (0.30)	0.13 (0.34)	0.05 (0.22)	0.06 (0.25)
观测值	84	32	291	63	84	32	291	63

注：①括号内为标准差。②星号为对应年份“试点内”与“试点外”特定变量差异的t统计检验显著性程度。③***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。④“试点内”与“试点外”分别代表国家公园体制试点范围内地区和试点范围外地区。⑤“高收入”与“低收入”分别代表高人均收入组农户与低人均收入组农户。

表 5 农业收入占比分组关键变量的描述性统计

变量名称	2015 年				2020 年			
	试点内		试点外		试点内		试点外	
	高占比	低占比	高占比	低占比	高占比	低占比	高占比	低占比
适应性行为	0.77 (0.44)	0.63*** (0.48)	0.54 (0.51)	0.41 (0.49)	0.77 (0.44)	0.75*** (0.44)	0.58 (0.50)	0.41 (0.49)
预防行为	0.77 (0.44)	0.59*** (0.49)	0.50 (0.51)	0.38 (0.48)	0.77 (0.44)	0.69*** (0.47)	0.54 (0.51)	0.35 (0.48)
致伤性预防行为	0.15 (0.38)	0.22*** (0.42)	0.08 (0.27)	0.12 (0.32)	0.08 (0.28)	0.04 (0.19)	0.00 (0.00)	0.02 (0.15)
非致伤性预防行为	0.62 (0.51)	0.51*** (0.50)	0.50 (0.51)	0.33 (0.47)	0.69 (0.48)	0.66*** (0.48)	0.54 (0.51)	0.33 (0.47)
补救行为	0.31 (0.48)	0.23*** (0.42)	0.19 (0.40)	0.09 (0.28)	0.38* (0.51)	0.27*** (0.45)	0.12 (0.33)	0.09 (0.29)
舍弃行为	0.08 (0.28)	0.05* (0.22)	0.00 (0.00)	0.02 (0.12)	0.08 (0.28)	0.11* (0.31)	0.00 (0.00)	0.06 (0.23)
观测值	13	103	26	328	13	103	26	328

注：①括号内为标准差。②星号为对应年份“试点内”与“试点外”特定变量差异的t统计检验显著性程度。③***、**和*分别表示1%、5%和10%的显著性水平。④“试点内”与“试点外”分别代表国家公园体制试点范围内地区和试点范围外地区。⑤“高占比”与“低占比”分别代表高农业收入占比组农户与低农业收入占比组农户。

五、计量结果分析

(一) 国家公园体制试点设立对野生动物肇事的影响

表 6 显示了考虑与不考虑控制变量情况下国家公园体制试点设立对野生动物肇事影响的回归结果。在增加控制变量的情况下，国家公园体制试点设立导致农业受灾面积比例显著提高了 0.095，而农业受灾损失金额显著提高了 255%。由此可知，国家公园体制试点设立之后，由于野生动物种群数量增加，野生动物肇事对农业生产的破坏程度明显增加，假说 H1 得到验证。

表 6 国家公园体制试点设立对野生动物肇事影响的 DID 估计

变量名称	2015 年	2020 年	DID	R ²	2015 年	2020 年	DID	R ²
受灾面积比例	0.122** (0.059)	0.213*** (0.059)	0.091* (0.051)	0.14	0.201*** (0.077)	0.296*** (0.077)	0.095* (0.050)	0.18
受灾损失金额	4.181*** (1.361)	6.716*** (1.361)	2.535** (1.163)	0.17	5.346*** (1.719)	7.896*** (1.714)	2.549** (1.120)	0.24
个人特征变量	未控制				已控制			
家庭特征变量	未控制				已控制			
村特征变量	未控制				已控制			
镇级虚拟变量	已控制				已控制			
观测值	470	470	940		470	470	940	

注：①括号内为标准误。②***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

(二) 国家公园体制试点设立对农户适应性行为的影响

国家公园体制试点设立对农户适应性行为影响的回归结果见表 7。结果表明，农户整体适应性行为的选择未发生显著变化，其中补救行为的选择也没有显著变化。由此可见，国家公园体制试点设立之后，虽然野生动物肇事的概率显著增加，但农户整体采取适应性行为的概率并没有发生显著变化。

但是可以发现，在国家公园体制试点设立后，农户适应性行为的结构发生了变化。农户选择致伤性预防行为的概率显著减少，而采取非致伤性预防行为的概率显著增加。在添加控制变量的情况下，国家公园体制试点设立使得农户选择致伤性预防行为的概率显著降低了 0.08，而选择非致伤性预防行为的概率则显著提高了 0.14。近年来，钱江源国家公园体制试点严格落实野生动物保护相关政策法规，开展整治自然资源破坏行为的一系列活动，促使农户提升了对保护野生动物的认知，使其所采取的适应性行为往往建立在保护野生动物的前提之下。上述结论验证了研究假说 H2。

表 7 国家公园体制试点设立对农户适应性行为影响的 DID 估计

变量名称	2015 年	2020 年	DID	R ²	2015 年	2020 年	DID	R ²
适应性行为	0.260*** (0.080)	0.355*** (0.080)	0.095 (0.068)	0.19	0.134 (0.102)	0.230** (0.102)	0.096 (0.067)	0.25
预防行为	0.253*** (0.080)	0.362*** (0.080)	0.109 (0.068)	0.19	0.130 (0.102)	0.240** (0.102)	0.110* (0.066)	0.24
致伤性预防行为	0.118** (0.047)	0.036 (0.047)	-0.082** (0.040)	0.09	0.195*** (0.062)	0.115* (0.062)	-0.080** (0.040)	0.10
非致伤性预防行为	0.239*** (0.081)	0.377*** (0.081)	0.138** (0.069)	0.16	-0.001 (0.103)	0.139 (0.102)	0.140** (0.067)	0.21
补救行为	0.119** (0.059)	0.163*** (0.059)	0.043 (0.050)	0.08	0.268*** (0.077)	0.311*** (0.077)	0.043 (0.050)	0.09
舍弃行为	0.020 (0.036)	0.032 (0.036)	0.012 (0.031)	0.04	0.011 (0.047)	0.024 (0.047)	0.014 (0.031)	0.06

(续表 7)

个人特征变量	未控制			已控制		
家庭特征变量	未控制			已控制		
村特征变量	未控制			已控制		
镇级虚拟变量	已控制			已控制		
观测值	470	470	940	470	470	940

注：①括号内为标准误。②***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。

(三) 国家公园体制试点设立对农户适应性行为影响的异质性分析

本文进一步根据人力资本水平、收入水平与农业收入占比^①对样本户进行分组，进而依托回归模型分析国家公园体制试点设立对农户适应性行为影响的异质性。表 8 显示了回归结果。国家公园体制试点设立使得高人力资本水平农户选择预防行为的概率显著提高了 0.131。其中，选择致伤性预防行为的概率显著降低了 0.100，选择非致伤性预防行为的概率显著提高了 0.175。这一结果与之前相关研究结果一致，由于高人力资本水平户主处于青壮年时期，文化程度更高且身体状况更好，因而具备一定的条件和能力采取预防行为（尚婷婷和曹玉昆，2019）。

在国家公园体制试点设立之后，家庭人均收入较高的农户更倾向于采取适应性行为，其选择适应性行为的概率显著提高了 0.142。其中，选择预防行为的概率显著提高了 0.146，选择非致伤性预防行为的概率显著提高了 0.169。另外，一个有意思的发现是，与研究假说 H3 相反，虽然野生动物肇事主要影响农业生产，但国家公园体制试点设立后高农业收入占比组农户的适应性行为并没有显著增加，反而低农业收入占比组农户更倾向于采取适应性行为。具体而言，低农业收入占比组农户选择预防行为的概率显著提高了 0.131，选择致伤性预防行为的概率显著降低了 0.092，而选择非致伤性预防行为的概率显著提高了 0.156。通过农户调查发现，低农业收入占比组农户的家庭收入来源以非农就业为主，其家庭人均收入水平比高农业收入占比组农户高 38.7%，而收入较高的农户更愿意采取需要一定成本的预防行为。与之相反，高农业收入占比组的农户由于较为明显的流动性约束，其适应性行为在国家公园体制试点设立前后并没有明显变化。这与现有的研究结论相符，即家庭人均收入水平高以及收入来源多样化会提升农户的资源禀赋水平，进而降低资源禀赋条件对其采取适应性行为的制约（李俊睿等，2018）。因此，假说 H3 部分得到验证。

^①考虑到政策评价的有效性，本文采用政策实施前的数据。依据各县（市）统计年鉴 2015 年农村居民人均可支配收入将样本户分为两组，家庭人均收入高于案例县（市）农村居民人均可支配收入的样本户归为高人均收入组，低于农村居民人均可支配收入的样本户归为低人均收入组。农业收入占比主要按照收入来源区分，农业收入占总收入 50%及以上的为高农业收入占比组，即收入主要依赖于农业，小于 50%的为低农业收入占比组，即收入主要依赖于非农业。

表 8 人力资本水平、收入水平与农业收入占比分组下国家公园体制试点设立对农户适应性行为影响的 DID 估计

变量名称	按人力资本分组		按人均可支配收入分组		按农业收入占比分组	
	高资本	低资本	高收入	低收入	高占比	低占比
适应性行为	0.114 (0.075)	0.046 (0.133)	0.142* (0.079)	-0.035 (0.108)	-0.033 (0.194)	0.116 (0.071)
预防行为	0.131* (0.074)	0.045 (0.136)	0.146* (0.079)	0.010 (0.112)	-0.048 (0.182)	0.131* (0.071)
致伤性预防行为	-0.100** (0.044)	0.008 (0.094)	-0.072 (0.045)	-0.110 (0.086)	-0.040 (0.107)	-0.092** (0.043)
非致伤性预防行为	0.175** (0.075)	0.009 (0.134)	0.169** (0.079)	0.062 (0.118)	0.061 (0.172)	0.156** (0.071)
补救行为	0.035 (0.055)	0.071 (0.122)	0.044 (0.057)	0.041 (0.103)	0.126 (0.163)	0.040 (0.052)
舍弃行为	0.012 (0.034)	0.023 (0.070)	0.012 (0.034)	0.011 (0.068)	0.006 (0.016)	0.017 (0.033)
控制变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
镇级虚拟变量	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制	已控制
观测值	778	162	750	190	78	862

注：①括号内为标准误。②***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。③“高资本”与“低资本”分别代表高人力资本组农户与低人力资本组农户，“高收入”与“低收入”分别代表高人均收入组农户与低人均收入组农户，“高占比”与“低占比”分别代表高农业收入占比组农户与低农业收入占比组农户。

六、稳健性检验

为了证实上文所有效应确实是由国家公园体制试点设立所引起，本文进行了共同趋势检验和安慰剂检验，以证明前述结果的有效性和稳健性。

（一）共同趋势检验

采用 DID 模型估计国家公园体制试点设立对野生动物肇事及农户适应性行为的影响，需要保证有关变量遵循共同趋势假设，否则参数估计结果会有偏差（Heckman et al., 1998）。由于这个假设较难验证，部分文献选择检验政策实施前后处理组和对照组可观测变量的系统性差异，以判断是否满足共同趋势假设（张志明等，2021）。具体而言，本文检验了国家公园体制试点设立前园区内外农户和村庄的基本特征是否存在系统性差异。如果存在差异，则表示共同趋势假设难以成立。如果没有显著变化，则可以认为满足共同趋势假设。

表 9 对 2015 年和 2020 年国家公园体制试点范围内外户主个人特征、农户家庭特征、土地特征和村庄特征分别进行了统计。结果显示，在 2015 年和 2020 年，国家公园体制试点范围内外户主个人特征和土地特征不存在显著差异，但家庭特征和村庄特征存在显著差异，且差异方向一致、大小基本相同。可见，虽然国家公园体制试点范围内外农户在家庭特征和村庄特征上存在系统差异，但这些差异

并未因政策的实施而发生改变，因而可以认为本文所使用的 DID 模型满足共同趋势假设。

表 9 DID 模型的共同趋势检验结果

变量名称	试点内				试点外			
	2015 年		2020 年		2015 年		2020 年	
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差
户主村干部经历	0.21	0.41	0.25	0.43	0.23	0.42	0.30	0.46
年龄	52.23	11.46	57.23	11.46	51.10	11.13	56.10	11.13
受教育年限	7.53	3.70	7.53	3.70	8.06	3.94	8.06	3.95
务农人数	1.19**	0.79	1.19**	0.83	0.97	0.93	0.96	0.93
非农就业人数	1.89	1.04	1.95	1.07	1.93	1.00	2.01	1.03
劳动力健康比例	0.92	0.23	0.90	0.24	0.92	0.24	0.91	0.25
非农收入占比	0.85*	0.26	0.83***	0.27	0.89	0.23	0.90	0.22
人均收入	9.97***	1.20	10.14***	1.24	10.35	0.95	10.44	0.89
林地面积	14.73	43.44	16.24	44.64	6.19	60.54	6.42	60.59
耕地面积	6.76	33.28	7.11	35.44	3.72	21.18	3.67	21.15
交通距离	7.63***	5.00	7.63***	5.00	4.71	3.43	4.71	3.43
耕地总面积	2216***	2706	2216***	2706	1404	713	1404	713
村庄是否遭受野生动物破坏	1.00***	0.00	1.00***	0.00	0.68	0.47	0.68	0.47
观测值	116		116		354		354	

注：①星号为对应年份“试点内”和“试点外”特定变量差异的 t 统计检验显著性程度。②***、**和*分别表示 1%、5%和 10%的显著性水平。③“试点内”与“试点外”分别代表国家公园体制试点范围内地区和试点范围外地区。

（二）安慰剂检验

为验证上文所有效应未受其他同时发生的政策的影响，本文采用石大千等（2018）的方法，对基准回归结果进行安慰剂检验。其核心思想是在所有 470 户样本农户中随机抽取与本文处理组同等数量的农户（116 户）作为“伪处理组”，生成伪政策虚拟变量（即模型中的交互项）进行回归，并重复 500 次，以检验伪政策虚拟变量是否显著。如果估计系数显著，则证明原有估计结果可能存在偏差，反之则相反。从图 2 可以看出，大部分系数估计值都集中在 0 点附近，大多数估计值的 p 值都大于 0.1^①，即回归系数并不显著。而且垂直虚线代表的真实处理组变量系数估计值的位置远离其他估计系数，表明上文估计结果不太可能受到其他政策或者随机因素的影响^②，从而证明上文 DID 估计结果可靠。

^①篇幅所限，本文并未呈现不含核密度线的安慰剂检验结果，感兴趣的读者可以通过编辑部向作者索取。

^②篇幅所限，本文并未呈现不同人力资本、收入水平与农业收入占比分组下的安慰剂检验结果，感兴趣的读者可以通过编辑部向作者索取。

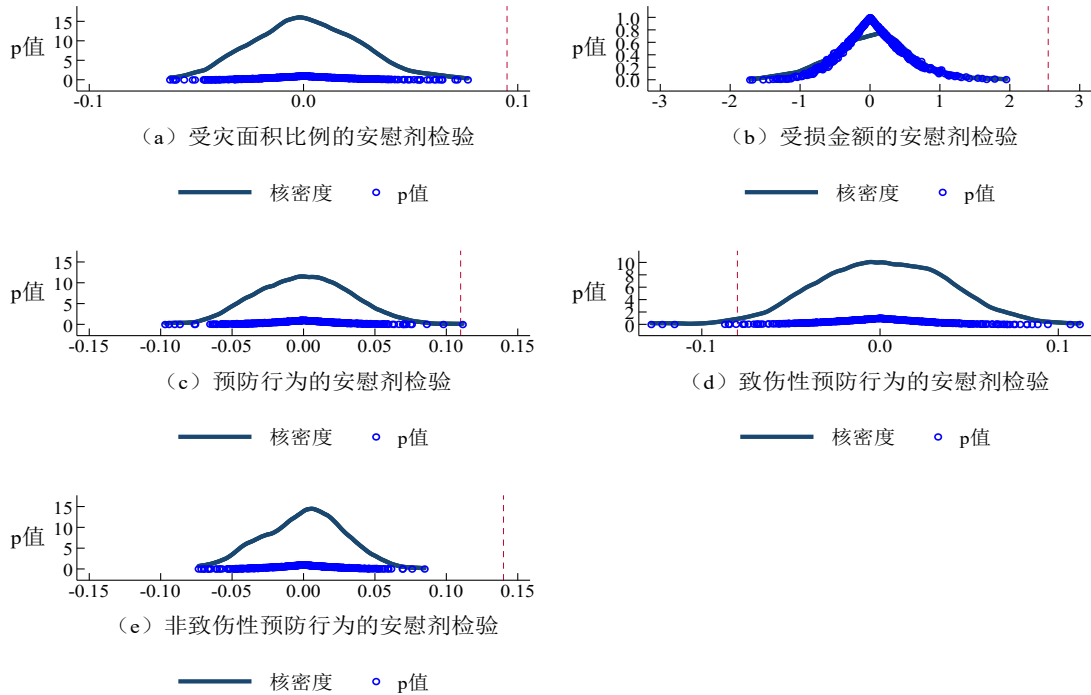


图2 安慰剂检验的估计系数分布

七、结论与启示

本文以钱江源国家公园体制试点设立为例，分析了国家公园体制试点设立对野生动物肇事及农户适应性行为的影响，并识别了不同人力资本水平、收入水平与农业收入占比的农户组采取适应性行为的差异。研究发现：其一，国家公园体制试点设立导致农业受灾面积及受灾损失金额均显著增加，国家公园体制试点范围内农户农业生产更易受到野生动物肇事的影响。其二，国家公园体制试点设立后，农户所选择适应性行为的结构发生了变化，其中选择致伤性预防行为的概率显著降低，选择非致伤性预防行为的概率显著提高。其三，由于人力资本水平、收入水平与农业收入占比的不同，不同农户的适应性行为也存在差异，高人力资本水平和高收入水平组农户更倾向于采取适应性行为来缓解或降低野生动物肇事频率和损失。

基于上述研究结论可以得出以下政策启示：其一，定期生态化捕杀繁殖力与破坏力大的非保护名录下的野生动物。在野生动物肇事比较严重的地区，组织具有一定资质的专业狩猎队，在法律允许范围内定期捕杀一批繁殖力与破坏力大的野生动物（如野猪等），同时对尸体进行无害化处理。其二，在国家公园体制试点范围内实现野生动物肇事保险全覆盖。由于现有野生动物肇事以散点状破坏为主，单次破坏程度小，因而需要进一步降低保险赔付门槛，以满足低收入受灾农户现实需求。其三，加大预防野生动物肇事的基础设施专项财政投入。由于野生动物肇事会给农户农业生产带来一定的损失，因此需加大用于预防野生动物肇事的基础设施专项财政资金投入，进一步降低低收入农户采取适应性

行为的成本。其四，科学有序推进核心区生态移民，拓宽国家公园体制试点范围内农户生计收入来源。制定国家公园体制试点核心区生态移民方案，有序组织生态移民，减少野生动物肇事侵害。在非核心区发展生态旅游等经营项目，为周边农户提供更多就业机会。其五，加大应对野生动物肇事培训力度。组建专业培训队伍，依托网络教学、现场演示等多途径加大对野生动物肇事适应性行为尤其是非致伤性预防行为的培训力度。

参考文献

- 1.曹玉昆、刘嘉琦、朱震锋、梁昶，2019：《东北虎豹国家公园建设周边居民参与意愿分析》，《林业经济问题》第3期，第262-268页。
- 2.陈哲璐、程煜、周美玲、徐玲琳、祁新华，2022：《国家公园原住民对野生动物肇事的认知、意愿及其影响因素——以武夷山国家公园为例》，《生态学报》第7期，第2698-2707页。
- 3.刀慧娟、谭文斌，2021：《新时代生态文明背景下野生动物生态补偿机制研究——以西双版纳傣族自治州亚洲象肇事补偿为例》，《北方民族大学学报》第3期，第151-156页。
- 4.高帅、史婵、唐建军，2020：《基于增能赋权视角的农户贫困脆弱性缓解研究——以太行山连片特困地区为例》，《中国农村观察》第1期，第61-75页。
- 5.龚已迅、杨丹，2021：《养殖户气候适应性行为对提高养殖业生产效率的影响》，《自然资源学报》第11期，第2966-2979页。
- 6.何思源、魏钰、苏杨、闵庆文，2020：《保障国家公园体制试点区社区居民利益分享的公平与可持续性——基于社会-生态系统意义认知的研究》，《生态学报》第7期，第2450-2462页。
- 7.胡西武、耿强艳、尹国泰，2022：《共同富裕背景下三江源国家公园原住民可持续脱贫能力测度及作用机理研究》，《干旱区资源与环境》第6期，第8-14页。
- 8.李江一、秦范，2022：《如何破解农地流转的需求困境？——以发展新型农业经营主体为例》，《管理世界》第2期，第84-99页、第6页。
- 9.李俊睿、王西琴、王雨濛，2018：《农户参与灌溉的行为研究——以河北省石津灌区为例》，《农业技术经济》第5期，第66-76页。
- 10.刘秉镰、秦文晋，2022：《中国经济高质量发展水平的空间格局与动态演进》，《中国软科学》第1期，第62-75页。
- 11.龙耀，2018：《野生动物致损与经济补偿的诸多选项》，《改革》第2期，第146-158页。
- 12.马奔、温亚利，2022：《人与野生动物冲突研究现状及经验启示》，《生态学报》第8期，第3082-3092页。
- 13.马聪玲、张相宜，2022：《国家公园旅游利用国内外研究热点对比研究——基于2012-2021年国内外文献的Cite Space可视化分析》，《价格理论与实践》第2期，第120-124页、第202页。
- 14.毛慧、付咏、彭澎、柴宇佳，2022：《风险厌恶与农户气候适应性技术采用行为——基于新疆植棉农户的实证分析》，《中国农村观察》第1期，第126-145页。
- 15.石大千、丁海、卫平、刘建江，2018：《智慧城市建设能否降低环境污染》，《中国工业经济》第6期，第117-135页。

- 16.尚婷婷、曹玉昆, 2019: 《东北虎豹国家公园周边居民可持续生计评价分析》, 《林业经济》第 10 期, 第 17-22 页。
- 17.孙鹏飞、赵凯、王雅南, 2021: 《抚养负担对农户宅基地退出前后福利变化的影响——基于教育人力资本的调节效应》, 《农业技术经济》第 11 期, 第 113-129 页。
- 18.童庆蒙、张露、张俊飏, 2018: 《家庭禀赋特征对农户气候变化适应性行为的影响研究》, 《软科学》第 1 期, 第 136-139 页。
- 19.田美玲、康玲、方世明, 2020: 《社区居民感知视角神农架国家公园体制试点区管理机制研究》, 《林业经济问题》第 3 期, 第 236-243 页。
- 20.唐小平, 2022: 《高质量建设国家公园的实现路径》, 《林业资源管理》第 3 期, 第 1-11 页。
- 21.吴春雅、刘菲菲, 2015: 《气候变化背景下稻农洪涝适应性工程措施采用行为研究——基于鄱阳湖生态经济区调查》, 《农业技术经济》第 3 期, 第 15-24 页。
- 22.杨宇、王金霞、侯玲玲、黄季焜, 2018: 《华北平原的极端干旱事件与农村贫困: 不同收入群体在适应措施采用及成效方面的差异》, 《中国人口·资源与环境》第 1 期, 第 124-133 页。
- 23.杨锐, 2021: 《中国国家公园治理体系: 原则、目标与路径》, 《生物多样性》第 3 期, 第 269-271 页。
- 24.张晨、郭鑫、翁苏桐、高峻、付晶, 2019: 《法国大区公园经验对钱江源国家公园体制试点区跨界治理体系构建的启示》, 《生物多样性》第 1 期, 第 97-103 页。
- 25.张志明、杜明威、耿景珠, 2021: 《中国对美加征反制关税的进口贸易效应——基于双重差分模型的检验》, 《统计研究》第 9 期, 第 34-44 页。
- 26.朱洪革、赵梦涵、陈雅如、张宇彤, 2022: 《国家公园社区治理国际经验及启示》, 《世界林业研究》第 5 期, 第 1-6 页。
- 27.Bezihalem, N., Y. Mesele, and T. Bewuketu, 2017, "Human-Wildlife Conflict in Choke Mountains, Ethiopia", *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 9(1): 1-8.
- 28.Budhathoki, N. K., J. A. Lassa, S. Pun, and K. K. Zander, 2019, "Farmers' Interest and Willingness-to-Pay for Index-Based Crop Insurance in the Lowlands of Nepal", *Land Use Policy*, 85: 1-10.
- 29.Fang, L., Y. Hong, Z. Zhou, and W. Chen, 2021, "The Frequency and Severity of Crop Damage by Wildlife in Rural Beijing, China", *Forest Policy and Economics*, 124: 102379.
- 30.Heckman, J. J., H. Ichimura, and P. Todd, 1998, "Matching as an Econometric Evaluation Estimator", *Review of Economic Studies*, 65(2): 261-294.
- 31.Karant, K. K., S. Gupta, and A. Vanamamalai, 2018, "Compensation Payments, Procedures and Policies Towards Human-Wildlife Conflict Management: Insights from India", *Biological Conservation*, 227: 383-389.
- 32.Ma, B., Y. Xie, T. Zhang, W. Zeng, and G. Hu, 2020, "Identification of Conflict Between Wildlife Living Spaces and Human Activity Spaces and Adjustments in/around Protected Areas Under Climate Change: A Case Study in the Three-River Source Region", *Journal of Environmental Management*, 262(5): 110322.
- 33.Ritov, I., and J. Baron, 1992, "Status-Quo and Omission Biases", *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(1): 49-61.

34.Sims, K. R. E., and J. M. Alix-Garcia, 2017, “Parks Versus PES: Evaluating Direct and Incentive-Based Land Conservation in Mexico”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 86: 8-28.

35.Sitienei, A. J., G. Jiwen, and S. M. Ngene, 2014, “Assessing the Cost of Living with Elephants (*Loxodonta Africana*) in Areas Adjacent to Meru National Park, Kenya”, *European Journal of Wildlife Research*, 60(2): 323-330.

36.Tanner, T., and T. Mitchell, 2008, “Entrenchment or Enhancement: Could Climate Change Adaptation Help to Reduce Chronic Poverty”, *IDS bulletin*, 39(4): 6-15.

37.Thurfjell, H., G. Spong, and G. Ericsson, 2013, “ Effects of Hunting on Wild Boar *Sus Scrofa* Behaviour”, *Wildlife Biology*, 19(1): 87-93.

(作者单位: ¹浙江农林大学经济管理学院;

²浙江农林大学浙江省乡村振兴研究院)

(责任编辑: 马太超)

The Impacts of the Establishment of National Park System Pilots on Wildlife Incidents and Farmers' Adaptive Behaviors

ZHU Zhen CHAI Jinlu NING Ke

Abstract: Based on the questionnaire survey data of 480 farmers from 4 counties and cities in Zhejiang Province, this study adopts the difference-in-differences model (DID) to analyze the impact of Qianjiangyuan National Park system pilot on wildlife incidents and farmers' adaptive behaviors, and reveals the heterogeneity of farmers' adaptive behaviors from the perspective of human capital level, income level and agricultural income proportion. The results show that after the establishment of the national park system pilot, the agricultural disaster area and the amount of disaster losses have increased significantly. Compared with the previous years, the probability of farmers choosing adaptive behaviors has not changed significantly, but the behavior structure has changed significantly. Among them, the probability of preventive behaviors adoption has decreased significantly, while the probability of non-injury behaviors adoption has increased significantly. At the same time, the groups of farmers with a high level of human capital and high income level are more inclined to adopt preventive behaviors.

Key Words: National Park; Wildlife Incident; Farmers' Adaptive Behavior; Human Capital Level; Income Level; Difference-in-differences Model