

绿色金融与生物多样性

——基于中国观鸟数据的考察

刘 钊 孔令乾 张俊飏*

摘要: 生物多样性是人类赖以生存和发展的重要基础。本文利用中国观鸟数据,以绿色金融改革创新试验区的设立为研究情景,实证考察绿色金融发展对生物多样性的影响。研究发现,绿色金融显著提升了试验区内的鸟类丰富度。在作用机制方面,绿色金融通过推动农业绿色发展、工业绿色转型、引导公众增强环保意识等路径,有效提升了试验区内的鸟类丰富度。进一步分析发现,绿色金融改革创新试验区的设立较好地推动了周边城市的生物多样性保护。本研究从绿色金融视角为保护生物多样性提供了重要依据。

关键词: 绿色金融;生物多样性;鸟类丰富度

DOI: 10.13821/j.cnki.ceq.2025.03.02

一、引言

进入 21 世纪以来,极端气候事件频发、荒漠化加剧、生物多样性消减等生态安全问题,给人类生存和全球发展带来严峻挑战。世界自然基金会(World Wildlife Fund, WWF)2022 年发布的《地球生命力报告 2022》显示,全球监测范围内的野生动物种群,自 1970 年以来平均下降了 69%。面对全球生物多样性丧失和生态系统退化危机,中国政府高度重视,将生物多样性保护上升为国家战略。为保护生物多样性,中国率先在国际上提出划定和严守生态保护红线,将超过 25% 的陆域国土面积划入生态保护红线区域;并且通过加快实施重要生态系统保护和修复重大工程,构建以国家公园为主体的自然保护地体系等措施,扎实推动生物多样性保护工程的实施工作。事实上,建设生物多样性保护工程离不开大量资金投入,更需要多元化的投融资支持。^① 由此,金融手段在生物多样性保护过程中不可或缺。在此背景下,中国如何采取有效的金融手段来确保生物多样性保护工作的顺利实施,是当前理论界和决策层极为关注的重要话题。

本文从绿色金融视角出发,探究如何通过金融手段推动生物多样性的有效保护。毫

* 刘钊,合肥工业大学经济学院;孔令乾,浙江农林大学生态文明研究院、北京林业大学国家林草经贸研究院;张俊飏,浙江农林大学浙江省乡村振兴研究院、经济管理学院。通信作者及地址:张俊飏,浙江省杭州市临安区衣锦街 252 号,311300;电话:13871088264;E-mail:zhangjb513@126.com。本文获得了浙江省哲学社会科学规划领军人才培养课题(24YJRC09ZD)、教育部哲学社会科学研究重大专项项目(2022JZDZ009)、国家自然科学基金青年项目(72403066)、国家社会科学基金项目(21BJL066)的资助。感谢三位匿名审稿人及主编提出的建设性意见,文责自负。

^① 2023 年 4 月 27 日,生态环境部自然生态保护司司长王志斌,在出席生态环境部 4 月例行新闻发布会答记者问中,重点提及生物多样性保护的资金融问题。

无疑问,发展绿色金融是中国推动绿色发展的重要手段,也是我国金融机构未来发展的重要方向(王馨和王莹,2021)。伴随生态文明建设和经济社会发展对绿色金融需求的不断扩大,以投资绿色产业、促进环境保护等为重要功能的绿色金融,已经成为推动包括生物多样性保护等在内的生态环境建设的重要力量。2024年1月生态环境部发布的《中国生物多样性保护战略与行动计划(2023—2030年)》指出“大力发展绿色金融,强化自然相关环境信息披露,为金融支持生物多样性创造条件”。截至2023年,虽然已有来自28个国家的177家金融机构签署了《生物多样性融资承诺》,资产总额超过22.1万亿欧元^①,但在生物多样性保护资金支持方面仍显不足。世界经济论坛2022年《新自然经济系列报告:中国迈向自然受益型经济的机遇》显示,全球每年存在7000亿美元的生物多样性融资缺口。由此引出一个关键问题,即中国当前的绿色金融发展是否有效支持了生物多样性的保护。虽然众多学者从绿色创新、资源再配置、出口贸易等方面对绿色金融的政策效应进行了验证(Fan et al., 2021;陆菁等,2021;金祥义等,2022),但截至目前,探究绿色金融在生物多样性保护方面的研究仍明显偏少,尤其是绿色金融对生物多样性的具体影响及其作用机制亟待探讨并给出实证性证据。

为回答上述问题,本文基于绿色金融改革创新试验区设立这一背景,结合中国观鸟记录中心的观鸟数据,构建中国城市层面的鸟类丰富度指标,探究绿色金融对生物多样性的影响。具体而言,本文使用城市鸟类多样性作为生物多样性衡量指标,主要是考虑到鸟类多样性是城市生态系统的重要组成部分,对城市发展具有重要意义。首先,鸟类是城市环境中最为常见的野生动物,分布广泛,易于观察,对城市环境变化较为敏感,可以作为城市生物多样性观测的重要生态指标(Fraixedas et al., 2020)。其次,鸟类多样性程度提升有利于城市居民环境福祉的改善,在城市居民身心健康与生态感知方面具有重要的促进作用(Hedblom et al., 2017)。最后,城市居民可以通过观鸟等活动接受生态环境保护教育,建立与本地自然生态环境的内在联系,增强参与城市生态文明建设过程的主动性。本文研究发现:绿色金融改革创新试验区设立显著提升了试验区内的鸟类多样性,有利于生物多样性的保护;但是上述影响并没有覆盖到全部鸟类,对濒危鸟类的保护有待进一步加强。机制分析显示,绿色金融主要通过促进农业可持续发展、工业绿色转型、引导公众增强环境保护意识等途径,提升鸟类的丰富度。进一步研究发现,绿色金融改革创新试验区带动了周边地区鸟类多样性的提升,即试验区在建设过程中形成了辐射示范效应。

本文的贡献主要体现在三个方面:第一,基于中国观鸟记录数据,验证绿色金融对生物多样性的影响,探讨了金融如何推动生物多样性保护这一重大现实关切问题,从经济学视角拓展了生物多样性研究的维度。现有研究主要基于定性分析或简单的事实描述(刘经纬,2022;许利平,2022),而缺乏基于现实数据的定量研究。因此,本文从绿色金融视角探讨其对生物多样性的影响,不仅丰富了绿色金融的相关研究,更为生物多样性的研究提供了新的视角。第二,厘清了绿色金融影响生物多样性的作用机制。本文试图从

^① 数据来自生物多样性融资基金会(Finance for Biodiversity Foundation),<https://www.financeforbiodiversity.org>, 访问时间:2024年8月26日。

绿色金融支持农业可持续发展、促进工业绿色转型以及引导公众提升环保意识三个角度,探究绿色金融对鸟类多样性的影响机制,为政府在生物多样性保护方面的金融政策制定提供了有益参考。第三,进一步分析发现,绿色金融改革创新试验区对濒危鸟类和候鸟的丰富度促进作用有限,一方面,揭示了绿色金融在推动鸟类多样性保护方面存在的不足,另一方面,也为绿色金融发展的进一步完善以更加有效支持生物多样性保护提供了政策启示。

二、文献综述与研究假说

(一) 文献综述

1. 关于绿色金融的微观效应相关文献

学界主要探究绿色金融政策对企业生产行为的影响。在对企业污染排放行为的影响方面,Sun et al.(2019)研究发现,绿色金融政策能够有效促进外部融资依赖度较高的企业减少水污染排放。Fan et al.(2021)发现绿色信贷会显著抑制企业的污染排放。在对企业绿色创新影响方面,王馨和王莹(2021)发现绿色信贷政策推动了企业的绿色创新,但是对绿色创新的质量促进作用并不明显。同时,丁杰等(2022)发现绿色信贷政策能够显著提升环保企业的绿色创新水平,但是对重污染企业的影响有限。此外,还有一些文献从企业的投融资行为(喻旭兰和周颖,2023)、企业环境社会责任(斯丽娟和曹昊煜,2022)、企业价值(Chen et al., 2006; Huang and Li, 2017)等角度,验证了绿色金融的微观经济效应。也有部分学者基于“绿色金融改革创新试验区”这一试点政策,探究了绿色金融如何影响企业发展。王修华等(2021)发现绿色金融改革创新试验区的设立对试验区内企业的全要素生产率产生抑制作用。Yan et al.(2022)发现在绿色金融改革创新试验区内,企业的低效投资和过度投资明显减少。部分文献探究绿色金融改革创新试验区对城市绿色发展的影响。张振华等(2022)研究发现绿色金融改革创新试验区可以显著降低近地面的臭氧污染。可以看到,现有文献鲜有关注到绿色金融如何推动生物多样性的保护,以及对人与自然生命共同体中其他生物的影响。

2. 关于生物多样性的经济学研究相关文献

生物多样性研究在自然科学领域受到了广泛关注(Rosenberg et al., 2019; Agathokleous et al., 2020; Zemp et al., 2023),而在经济学领域,由于资源、数据及方法等限制,相关研究相对较少。现有研究主要集中在探究环境污染与生物多样性间的因果关系。可以概括为以下几个方面。一是研究空气污染对生物多样性的影响。Liang et al.(2020)基于美国观鸟记录数据,发现美国鸟类数量的下降与空气污染密切相关,特别是臭氧对鸟类的影响更大。二是分析光污染对生物多样性的影响。Brei et al.(2016)研究了沿海光污染对加勒比海海龟种群的影响,发现夜间光线极大减少了海龟巢的数量。三是探究噪声污染对生物多样性的影响。Taylor and Mayer(2023)研究发现国际航运造成的船舶噪声污染大大降低了虎鲸的繁殖力。此外,除了上述从环境污染角度探究其对生物多样性的影响以外,还有部分文献从栖息地、公共事件等角度探究其对生物多样性的影响。Yoshida and Kono(2022)分析人类与野生动物栖息地冲突间的纳什均衡,发现动物会根据

城市中不同的觅食地向外扩散,而人类则会根据野生动物的存在来选择居住地点并消灭野生动物。Madhok and Gulati(2022)研究发现在新冠疫情期间,印度封锁城市显著提升了鸟类多样性。可以看到,现有文献主要是分析生存环境的变化对生物多样性的影响,鲜有文献探究如何从金融视角有效推动生物多样性保护。

(二) 研究假说

当前,加大生物多样性保护工作迫在眉睫,而保护工作的实施离不开资金支持,这使得绿色金融成为支持生物多样性保护的重要工具(Flammer et al., 2023)。其中,设立绿色金融改革创新试验区是中国推动绿色金融发展的重要举措,也是全国性的绿色金融政策在地方上的实践。2017年以来,首批设立的绿色金融改革创新试验区已进行了积极探索,不仅带来地区绿色金融市场规模的持续扩大,也推动了地方发展的绿色转型升级,当然也会对试验区的生物多样性产生重要影响。结合各地绿色金融改革创新试验区的实践探索,本文认为,绿色金融可能通过以下几个途径影响试验区内鸟类的多样性水平。

一是支持农业绿色发展,减少农药化肥的使用。21世纪以来,中国粮食逐年增产,在2015—2022年间,每年的粮食产量持续保持在1.3万亿斤以上;然而,在增产的背后,也存在耕地退化严重、大量施用化肥和农药等问题。世界经济论坛2022年《新自然经济系列报告:中国迈向自然受益型经济的机遇》显示,截至2015年《到2020年化肥使用量零增长行动方案》发布之前,中国的化肥使用量占全球三成,农作物化肥用量每公顷约为328公斤。上述问题对农村的自然资源与生态环境造成了较大压力,尤其是农药化肥的使用对鸟类的丰富度和繁殖造成严重危害(McLaughlin and Mineau, 1995; Stanton et al., 2018)。随着中国对农业现代化发展的重视,绿色金融支持农业可持续发展的政策设计也在不断出台并优化,尤其在绿色金融改革创新试验区内,各地区积极运用绿色金融手段支持农业可持续发展,强化绿色农业发展导向,加快推动农业生产方式绿色转型(马骏等,2021)。具体而言,试验区通过绿色债券、绿色基金等多种方式,支持本地农业生产中的农药控制等农业产业相关项目,以减少对生态环境的污染。例如:广州市以获批绿色金融改革创新试验区为契机,推动绿色金融与传统农业相融合,推出生态循环农业种养模式,致力于解决农业养殖废弃物污染问题。2019年广州市农药使用量减少243.51吨,同比下降7.8%,连续3年负增长;化肥使用量(折纯量)10.29万吨,同比减少3046吨。^① 化肥农药使用量的减少,在促进农业绿色发展的同时,也有利于改善生物的生存环境,有效提升生物多样性水平。

二是推动工业绿色转型,推动生物多样性保护。保护生物多样性必然需要缓解生产方式给生态系统带来的压力。绿色金融在加速经济结构绿色转型、促进企业参与生物多样性保护方面具有重要驱动作用。首先,绿色金融能够通过金融手段促进节能环保、低碳等绿色技术研发(王馨和王营,2021),降低二氧化硫、工业废水等污染物排放,有效抑制污染排放对鸟类多样性的影响(Liang et al., 2020)。其次,绿色金融能够强化企业

^① 详见“广州总结‘三农’工作亮点”,https://www.gz.gov.cn/zt/lhxsdcxz/gzsn/content/post_6513478.html,访问时间:2024年8月26日。

ESG 信息披露^①(陈国进等, 2021), 有助于引导企业将生物多样性相关信息纳入 ESG 报告中, 推动企业参与生物多样性保护。最后, 绿色金融能够扶持低碳产业发展(刘秉镰和孙鹏博, 2022), 减少二氧化碳的排放。碳排放的减少可以降低气候变化对生物多样性的不利影响(Thomas et al., 2013; Bağ and Cheba, 2022), 并能够抑制因二氧化碳排放过多而导致植被减少和引发鸟类多样性的下降(Smith et al., 2000; Threlfall et al., 2017)。例如, 位于试验区内的贵阳银行不仅在融资方面给予绿色技术研发企业大力支持, 主动向贵州麒臻实业集团有限公司提供绿色信贷支持, 推动该企业的含铅废物高效绿色处理环保等技术研发; 同时对于支持退耕还湿还草工程等项目建设的企业给予大力支持, 向贵州草海保护开发投资有限责任公司发放草海治理贷款 2.3 亿元, 用于草海生态环境保护, 生态环境的改善引来 200 多种鸟类来到草海保护区栖息, 有效推动了生物多样性的保护。

三是提升公众环保意识, 引导公众自觉参与生物多样性保护。公众在促进绿色发展(Aghion et al., 2023), 尤其是生物多样性保护方面扮演着不可或缺的角色(Christie et al., 2006; Novacek, 2008)。党的十八大以来, 随着中国生态文明建设的大力推进, 公众对生态环境的关注程度越来越高, 很多生态环保爱好者主动参与到保护环境的相关活动之中。其中, 众多鸟类爱好者将自己观测到的鸟类数据, 收集整理后上传到中国观鸟记录中心, 截至 2021 年, 记录了涉及 1 321 种在中国有分布的鸟类, 记录地点涉及全国 71.44% 的县级行政单位, 可以准确了解中国各种鸟类种群的状态与变化, 为野生鸟类保护提供了重要支撑。在绿色金融改革创新试验区, 银行金融机构积极推动生态产品价值实现, 引导公众增强对生物多样性的保护意识。例如: 安吉农村商业银行通过构建“个人绿色积分”体系, 创新推出“绿色信用贷”产品, 培养客户群体绿色发展意识。此外, 一些银行机构通过开展或者支持举办保护生物多样性宣传活动, 唤起大众生态意识, 引导公众参与生物多样性保护。例如: 中国人民银行衢州市中心支行积极支持举办“5·22 国际生物多样性日”等专题宣传活动, 持续开展野生动物保护宣传月、“爱鸟周”等宣传活动, 以及浦发银行通过开展“守护生物多样性, 我是行动者”等活动, 通过科普互动、设计生物多样性主题“帆布袋”等产品对参与活动的公众予以奖赠, 以提升公众对生物多样性的认识。因此, 通过绿色金融能够引导公众增强环保意识, 参与生物多样性保护。综合上述分析, 本文提出核心研究假说。

假说 绿色金融改革创新试验区的设立, 通过金融手段支持农业绿色发展、推动工业绿色转型、提升公众环保意识等路径, 提升鸟类生物多样性水平。

三、研究设计

(一) 数据来源

本文使用的生物多样性数据来自中国观鸟记录中心, 该数据库面向全国的非职业科学家、鸟类爱好者和志愿者收集鸟类观察数据, 有助于人们了解各种鸟类种群状态与变

^① 企业 ESG 信息披露是指企业主动公开其在环境(environmental)、社会(social)和公司治理(governance)方面的表现、政策和实践。随着可持续发展理念的普及和监管要求的加强, ESG 信息披露已成为企业非财务报告的核心内容, 也是投资者、消费者及其他利益相关方评估企业长期价值的重要依据。

化,为研究鸟类的生物多样性提供支撑,是中国最全面完整的民间鸟类数据库。截至2022年,该数据库总共包含400万条观鸟记录。数据库中提供了观鸟记录用户、观测时间、观测地点、鸟种名称、观鸟数量、鸟种数量等信息,为计算某一范围内的鸟类丰富度提供了数据支持。需要指出的是,由于观鸟记录数据对于观鸟者的经验要求较高,尤其是外形相似鸟类记录的准确性会受到观鸟者经验的影响。因此,对于观鸟数据,更适用于从宏观层面研究地区鸟类多样性;而如果在微观层面来探究某一种鸟类的数量特征,则其准确性程度会相对较低。结合本文的研究目的,选取的样本时间范围为2012—2020年。此外,城市层面的经济数据来自《中国城市统计年鉴》,地级市的气温数据根据全球每日地表摘要(GSOD)全球逐日气象站点数据计算得到,坡度和高程数据来自全球数字高程模型数据集(ASTER GDEM V3),夜间灯光数据来自美国国家航空航天局(NASA)和美国国家海洋和大气管理局(NOAA)。

(二) 模型构建和描述性统计

为了考察绿色金融对生物多样性的影响,本文以绿色金融改革创新试验区作为政策冲击,构建如下基准计量模型:

$$bio_{ct} = \alpha_0 + \beta_1 city_c \times policy_t + \beta_i X_{ct} + \delta_t + \gamma_c + \varepsilon_{ct}, \quad (1)$$

其中, c 表示地区, t 表示年份。被解释变量 bio_{ct} 为第 t 年 c 地区鸟类丰富度,借鉴Liang et al.(2020)计算得到,与其做法相同,为了系数估计值更易于解释,将式(1)计算出的鸟类丰富度进行标准化处理。核心解释变量 $city_c \times policy_t$ 是本文关注的DID项, $city_c$ 表示城市 c 是否是“绿色金融改革创新试验区”政策试点城市的分组变量, $policy_t$ 表示 t 时是否开始实施政策的处理变量。 X_{ct} 为城市层面控制变量。此外, γ_c 为城市固定效应, δ_t 为年份固定效应,分别用于控制城市层面不可观测因素和宏观经济波动等因素对地级市鸟类丰富度的影响,以缓解遗漏变量偏误问题。为获得稳健的回归结果,本文将标准误差聚类到地级市层面。 ε_{ct} 为随机误差项。

考虑到绿色金融改革创新试验区的设立并不是随机性的问题,为防止分析结果受到试验区和非试验区预先存在的差异影响,本文尝试找到影响绿色金融改革创新试验区设立的关键因素,然后控制这些可能影响试验区和非试验区设立的变量。^①具体而言,本文通过控制绿色金融改革创新试验区设立前一年的绿色金融发展情况,以控制试验区设立的非随机性问题。借鉴Li et al.(2016),进一步构建如下形式的计量模型:

$$bio_{ct} = \alpha_0 + \beta_1 city_c \times policy_t + \theta(GF \times f(t)) + \beta_i X_{ct} + \delta_t + \gamma_c + \varepsilon_{ct}, \quad (2)$$

其中, GF 为2016年各地级市的绿色金融发展程度指标,借鉴文书洋等(2022)的计算得到,用以衡量城市绿色金融发展程度。 $f(t)$ 分别使用三种方法,一是三阶多项式函数,二是试验区设立前后的虚拟变量,三是时间虚拟变量。本文分别使用上述三种方法控制试验区设立的非随机性问题。^②

^① 2017年6月16日,时任中国人民银行副行长陈雨露出席国务院政策例行吹风会,在介绍建设绿色金融改革创新试验区有关情况并答记者问中,回答首批试验区选择的依据。其中提到最为重要的因素是这些试验区在前期都已经积极开展绿色金融的实践探索,为试验区设立奠定了很好的基础。

^② 变量定义与描述性统计见附录I。感兴趣的读者可在《经济学》(季刊)官网(<https://ceq.ccer.pku.edu.cn>)下载。

四、实证结果与分析

(一) 基准回归

绿色金融对鸟类多样性的基准回归结果如表1所示。所有回归结果都控制了城市层面的控制变量,以及城市和年份层面固定效应。表1中第(1)列没有考虑绿色金融改革创新试验区的设立是否存在非随机性的问题,从回归结果可以看出,交互项结果不显著,可能的原因是没有考虑试验区的设立是非随机性问题。为了解决非随机性问题,表1第(2)—(4)列分别使用式(2)中三种控制随机性的方法,控制试验区设立前各地级市的绿色金融发展程度。回归结果显示,交互项回归结果显著为正,说明绿色金融改革创新试验区的设立显著促进了试验区内鸟类多样性,验证了本文的研究假说。结合试验区的现实工作成效,浙江省衢州市在金融支持生物多样性方面已取得一定成绩,开化县域内共发现新记录物种1401种,并且生态空间由50.8%提高到80.3%。^①通过衢州试验区的例子可以看出,绿色金融在增强生物多样性保护工作中发挥着重要作用。

表1 基准回归结果

变量	<i>bio</i>	<i>bio</i>	<i>bio</i>	<i>bio</i>
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>city</i> × <i>policy</i>	0.231 (0.82)	0.499** (2.44)	0.501** (2.50)	0.493** (2.44)
<i>GF</i> × <i>t</i>		是		
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i>		是		
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i> × <i>t</i>		是		
<i>GF</i> × <i>post</i> ₂₀₁₈			是	
<i>GF</i> × <i>Year dummy</i>				是
控制变量	是	是	是	是
样本量	1 603	1 427	1 427	1 427
调整后R ²	0.294	0.272	0.272	0.269
城市固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是

注:括号内为*t*统计量;*、**和***分别表示在10%、5%和1%的水平上显著。主要变量的回归结果若为小数,则保留至小数点后三位有效数字。稳健标准误经过城市层面聚类处理。以下各表同。

(二) 稳健性分析

为保证结果稳健有效,本文进行了一系列检验:①平行趋势检验;②安慰剂检验;③双重差分倾向得分匹配(PSM-DID)检验;④替换被解释变量;⑤排除新冠疫情的影

^① “浙江衢州:金融支持生物多样性工作成效初显”,<http://huhehaote.pbc.gov.cn/hangzhou/2927497/4941738/index.html>,访问时间:2024年8月26日。

响;⑥控制当地社会经济发展情况的影响;⑦更换控制组城市;⑧剔除观测记录较少城市。经过以上检验后发现,结果依然稳健。^①

(三) 异质性分析

1. 区位异质性

绿色金融改革创新试验区是国务院对中国绿色金融发展制定的“自上而下”的顶层设计(王修华等,2021),在设立试验区时,充分体现试点地区的代表性,不仅考虑经济发展阶段,同时也考虑了空间布局,实现东部、中部和西部的覆盖。鉴于东中西部地区在自然资源禀赋及经济发展方面具有较大差异,那么不同区位的试验区在推进绿色金融改革、推动地区绿色发展的过程中,对鸟类多样性的影响是否存在显著差异?对这一问题的科学回答,能够有效论证一个地区无论经济发展水平、地理区位如何,只要扎实贯彻绿色发展理念,合理推动绿色金融改革,就能有效推进人与自然和谐共生。区位异质性的分析结果如表2所示,在控制了试验区设立非随机性的问题后,东部和中西部地区的回归结果均显著为正,这也证实了本文的推断,即绿色金融改革创新试验区在建设过程中,在向“绿”而行的建设道路上稳步推进,并没有因经济发展水平、地理区位的差异,降低推动绿色金融发展的标准。

表2 区位异质性检验

变量	东	中西	东	中西	东	中西
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
$city \times policy$	0.464**	0.687***	0.450*	0.665***	0.457**	0.666***
	(2.11)	(3.05)	(1.93)	(2.68)	(2.00)	(2.80)
$GF \times t$	是	是				
$GF \times t \times t$	是	是				
$GF \times t \times t \times t$	是	是				
$GF \times post_{2018}$			是	是		
$GF \times Year\ dummy$					是	是
控制变量	是	是	是	是	是	是
样本量	626	801	626	801	626	801
调整后R ²	0.284	0.258	0.277	0.257	0.283	0.258
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是

2. 留鸟和候鸟异质性

中国境内鸟类繁多,在《中国鸟类观察手册》一书中记录的鸟种就达到1491种。其中,根据各种鸟类活动范围和移动距离的不同情况,可以将鸟类分为留鸟和候鸟两大类。虽然本文已验证试点政策能够显著提升试验区内鸟类的丰富度,但试验区的设立是吸引

① 稳健性检验结果见附录II。

了候鸟的到来,还是导致栖息本地的留鸟发生种群类型的变化,尚待验证。因此,本文进一步考察试点政策对留鸟和候鸟的鸟种以及数量丰富度影响,以期为试验区在后续建设上提供经验启示。^① 回归结果如表3所示,从鸟种的丰富度角度来看,在区分了留鸟和候鸟之后,候鸟的回归结果是显著为正的,而留鸟的回归结果并不显著,说明绿色金融改革创新试验区的设立仅促进了候鸟种类的增加,对留鸟的种类没有显著影响。而从鸟类数量丰富度角度来看,留鸟的回归结果是显著为正的,而候鸟的回归结果不显著,说明绿色金融改革创新试验区的设立促进了留鸟数量上的增加,对候鸟的数量没有显著影响。产生上述结果的原因可能是,栖息本地的留鸟可以一直被观测到,所以没有发生种群类型的变化,但是试验区设立带来的生态环境改善,有助于试验区内留鸟的生存、繁衍,进而带来试验区内留鸟数量丰富度的增加;而候鸟数量没有增加的原因可能是,一方面,由于候鸟仅仅是飞过试点城市,导致观鸟者观察和记录难度增加,进而影响候鸟数量的估算。另一方面,候鸟的生存繁衍会受到迁徙路线上整个资源链上任一环节的影响(Lisovski et al., 2024),仅试点城市生态环境的改善,难以保证候鸟整个迁徙过程中生存繁衍的生态需求。因此,保护生物多样性不能仅靠一时一地的努力,更需要全社会的共同奋斗。

表3 留鸟和候鸟异质性检验

变量	留鸟种类	留鸟数量	候鸟种类	候鸟数量
	(1)	(2)	(3)	(4)
$city \times policy$	0.107	0.615**	0.146***	0.135
	(1.58)	(2.05)	(2.77)	(0.36)
$GF \times t$	是	是	是	是
$GF \times t \times t$	是	是	是	是
$GF \times t \times t \times t$	是	是	是	是
控制变量	是	是	是	是
样本量	1 348	1 307	1 311	1 315
调整后R ²	0.191	0.185	0.205	0.213
城市固定效应	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是

3. 鸟类濒危程度异质性检验

随着中国经济的快速增长和城镇化率的持续提高,对鸟类等生物赖以生存的自然生态系统造成严重影响,很多鸟类成为濒危物种,甚至野外灭绝。绿色金融改革创新试验区的设立对鸟类多样性的促进作用,是否有效推动濒危鸟类的保护,亟需验证。本文结合中国观鸟记录中心提供的“中国鸟类名录”中对于鸟类濒危程度信息的记录,将鸟类分成低度关注和高度关注^②两种,回归结果如表4所示。根据回归结果可知,濒危等级为低

^① 本文根据《中国鸟类观察手册》中对于鸟类信息的记录,结合书中关于分布图示例的使用说明,将鸟类分成留鸟和候鸟两种。

^② 低度关注指濒危等级为无危;高度关注包括:灭绝、野外灭绝、极危、濒危、易危等濒危等级。

度关注的鸟类回归结果显著为正,而高度关注的鸟类回归结果不显著,说明绿色金融改革创新试验区的设立提升了低度关注鸟类的丰富度,但是对于濒危等级较高鸟类的丰富度没有显著的促进作用。可能原因在于,低度关注的鸟类本身种群数量较多,在试验区设立带来的生态环境改善后,有利于其繁衍生息和群体扩大;而濒危等级较高的鸟类,本身数量较少,在生态环境改善后,难以快速恢复种群数量。例如:作为绿色金融改革创新试验区试点城市的衢州市,其代管县级市江山市2020年首次发现濒危鸟类中华秋沙鸭,其全球种群数量不超过5000只。^①此外,从观测样本也可以看出濒危鸟类数量较少,按观测次数平均而言,高度关注鸟类被观测到的数量为57只,低度关注鸟类被观测到的数量为7661只。因此,试验区在建设过程中,应该专门制定保护濒危鸟类的金融支持政策,保护濒危鸟类的栖息环境、减少人类活动的干扰。

表4 鸟类濒危程度异质性检验

变量	低度关注	低度关注	低度关注	高度关注	高度关注	高度关注
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
<i>city</i> × <i>policy</i>	0.705** (2.54)	0.674** (2.32)	0.690** (2.38)	-0.308 (-0.84)	-0.308 (-0.84)	-0.313 (-0.85)
<i>GF</i> × <i>t</i>	是			是		
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i>	是			是		
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i> × <i>t</i>	是			是		
<i>GF</i> × <i>post</i> ₂₀₁₈		是			是	
<i>GF</i> × <i>Year dummy</i>			是			是
控制变量	是	是	是	是	是	是
样本量	1 338	1 338	1 338	1 113	1 113	1 113
调整后R ²	0.204	0.205	0.204	0.191	0.193	0.187
城市固定效应	是	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是	是

五、机制检验

(一) 农业绿色发展

在现代化农业发展过程中,化肥、农药以及农业机械的大规模使用,虽然短期提高了农业生产率,但同时也带来一定的环境损害而导致生物多样性减少等问题(李周,2023)。加快推进农业绿色发展迫在眉睫,而绿色金融可以为农业绿色发展提供资金支持与保障。考虑到农业绿色发展数据的可得性,以及农药、化肥使用在农业生态系统中是导致生物多样性锐减的直接原因(Mozumder and Berrens, 2007),本文使用化肥、农药使用量

^① “衢州新增一处‘国鸭’越冬地”,http://lyj.zj.gov.cn/art/2021/1/13/art_1285511_59003034.html,访问时间:2024年8月26日。

(*lnfer*)的减少衡量农业绿色发展,以此来分析绿色金融在促进农业绿色发展中的作用。化肥、农药使用量来自《中国区域经济统计年鉴》及各省统计年鉴。回归结果见表 5,结果显示,在使用三种方法控制了试验区设立非随机性问题后,试点政策交互项的系数显著为负,这说明绿色金融改革创新试验区的设立,有效降低了试验区内化肥和农药的使用量,推动了试验区内农业的绿色发展。由于农药、化肥使用量的减少对生物多样性的影响已有文献验证(Stanton et al., 2018),所以表 5 仅报告了试点政策对农药、化肥使用量影响的结果。

表 5 农业绿色发展

变量	<i>lnfer</i>	<i>lnfer</i>	<i>lnfer</i>
	(1)	(2)	(3)
<i>city</i> × <i>policy</i>	-0.056*** (-3.34)	-0.056*** (-3.25)	-0.056*** (-3.22)
<i>GF</i> × <i>t</i>	是		
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i>	是		
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i> × <i>t</i>	是		
<i>GF</i> × <i>post</i> ₂₀₁₈		是	
<i>GF</i> × <i>Year dummy</i>			是
控制变量	是	是	是
样本量	1 858	1 858	1 858
调整后 R ²	0.958	0.958	0.958
城市固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是

(二) 工业绿色转型

根据前文的理论分析,本文分别使用地级市的绿色发明专利申请量与绿色专利申请总量比值(*GI*)、工业污染排放(*lnSO*₂),地级市清洁型企业上市公司 ESG 均值与全部上市公司 ESG 均值之比(*ESG*),地级市二氧化碳排放量(*lnCO*₂)以及城市植被覆盖率(年度植被指数 *ZB*)等,验证试验区是否促进了工业绿色转型,推动生物多样性保护。^① 回归结果见表 6,结果显示,绿色金融改革创新试验区的设立,显著促进了试验区内的绿色技术研发,抑制了工业污染排放,强化了企业 ESG 信息披露,并且抑制了试验区内碳排放、增加了植被覆盖率,说明试验区的设立推动了工业绿色转型。可能的原因如下:首先,绿色技术研发能够推进绿色清洁生产,降低污染排放对生物多样性的影响。例如,入选《企

^① 绿色专利数据来自国家知识产权局,工业污染排放数据来自《中国城市统计年鉴》,上市公司 ESG 数据来自 Wind 资讯金融终端,二氧化碳排放数据来自 EDGAR(Emissions Database for Global Atmospheric Research),植被覆盖率数据来自资源环境科学数据注册与出版系统(徐新良,中国年度植被指数(NDVI)空间分布数据集,资源环境科学数据注册与出版系统(<http://www.resdc.cn/DOI>),2018.DOI:10.12078/2018060601,访问时间:2024年8月26日),数据年份到2019年。

业生物多样性保护案例集》的中国蒙牛乳业有限公司通过绿色技术改造,减少各种污染排放,尽可能降低直至消除对生物多样性的不利影响。其次,生物多样性保护已经逐渐成为企业可持续发展的重要关切点和组成部分,《中国生物多样性保护战略与行动计划(2023—2030年)》明确提出,企业应依法披露生物多样性相关环境信息,并将其作为ESG报告的关键组成部分。事实上,阿特斯阳光电力集团、阿里巴巴集团等企业已将生物多样性保护议题融入ESG整体规划,为企业开展生物多样性支持工作提供指引,助力企业参与生物多样性保护。最后,碳排放的减少可以减缓全球气候变化的速度,从而减少对生物多样性的不利影响(Thomas et al., 2013)。此外,二氧化碳排放过多也会抑制植被的生长(Smith et al., 2000),当区域内二氧化碳浓度超过一定限值时,该地区的植被会变得稀疏,加速荒漠化的发展趋势(Chen et al., 2021);而植被的减少会显著降低鸟类多样性(Threlfall et al., 2017)。

表6 工业绿色转型

变量	GI	lnSO ₂	ESG	lnCO ₂	ZB
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>city</i> × <i>policy</i>	0.065*	-0.011***	0.558**	-0.065*	0.004*
	(1.90)	(-2.69)	(2.61)	(-1.78)	(1.86)
<i>GF</i> × <i>t</i>	是	是	是	是	是
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i>	是	是	是	是	是
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i> × <i>t</i>	是	是	是	是	是
控制变量	是	是	是	是	是
样本量	1 942	1 856	1 805	1 785	1 654
调整后R ²	0.616	0.984	0.957	0.956	0.981
城市固定效应	是	是	是	是	是
年份固定效应	是	是	是	是	是

(三) 公众环保意识

生态环境保护不仅需要政府、非政府组织以及企业的参与,公众在生物多样性保护方面也扮演着不可或缺的角色。绿色金融可以通过推出针对个人的碳账户、绿色信贷等产品,引导公众通过金融方式参与环境保护,增强生态保护意识。本文采用地级市生成观鸟记录的用户数量衡量公众环保意识(lnEnv),用以验证试点政策对公众环保意识的影响。生成观鸟记录的用户数量来自对观鸟记录数据中城市年度记录用户的统计。^①回归结果如表7所示,结果显示,试点政策交互项的回归系数显著为正,说明绿色金融改革创新试验区的设立,有效提升了公众环保意识。因此,在今后的绿色金融改革创新试验区建设工作中,可以强化绿色金融在公众环保意识领域的引领作用,设计更多针对个人的绿色金融产品,发挥公众的环保力量,推动公众生产方式和生活方式的绿色低碳转

① 感谢审稿人对于公众环保意识指标选取的建议。

型,营造全社会参与生物多样性保护的绿色新风尚。由于公众参与环境保护对生物多样性的影响是显而易见的,表7仅报告了试点政策对公众环保意识影响的结果。

表7 公众环保意识

变量	lnEnv	lnEnv	lnEnv
	(1)	(2)	(3)
<i>city</i> × <i>policy</i>	0.464*	0.462*	0.471*
	(1.95)	(1.94)	(1.95)
<i>GF</i> × <i>t</i>	是		
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i>	是		
<i>GF</i> × <i>t</i> × <i>t</i> × <i>t</i>	是		
<i>GF</i> × <i>post</i> ₂₀₁₈		是	
<i>GF</i> × <i>Year dummy</i>			是
控制变量	是	是	是
样本量	1 856	1 856	1 856
调整后R ²	0.762	0.762	0.761
城市固定效应	是	是	是
年份固定效应	是	是	是

此外,本文进一步分析了绿色金融改革创新试验区设立对生物多样性保护的推动是否具有辐射作用,即是否会带来试验区周边城市对生物多样性保护的重视。因此,本文进一步探究试点政策对邻近城市鸟类多样性的影响,发现试验区的设立对周边城市具有辐射效应,能够发挥先行先试、示范带头作用。具体内容详见附录Ⅲ。

六、政策含义与研究局限

本文对于绿色金融推动生物多样性保护的研究结论具有明确的政策含义。首先,加大绿色金融改革创新试验区支持生物多样性保护力度,夯实绿色金融支持生物多样性保护根基。政府部门可以通过财政支持、税收减免以及设立专项奖励基金等手段,鼓励地方金融机构及社会资本等参与支持绿色金融发展,通过金融手段推动地区发展绿色转型,支持生物多样性保护。其次,加大特色化绿色金融服务产品设计,推动形成全民参与生物多样性保护新格局。一方面,可以根据公众特征,设计针对不同年龄、收入水平以及职业特征等特色化、多层次的绿色金融服务产品,以吸引更多人群参与到绿色金融产品的购买及监督工作中,引导公众环保意识增强。另一方面,通过金融手段支持绿色公益宣传活动,深入学校讲解生物多样性保护知识,展示金融支持环境保护的案例,培养青年人的环保意识,也为未来培育绿色金融专业人才奠定基础。最后,加大绿色金融创新力度,根据鸟的种类和特征设计不同的绿色金融工具来支持鸟类等生物多样性的保护,尤其是针对濒危鸟类以及迁徙鸟类,制定专门的保护计划,给予精准的金融支持。此外,针对试验区中迁徙的鸟类,要发挥好试验区的辐射效应,主动引领周边甚至全国各地重

视本地迁徙生物的保护。

本研究也存在一定的局限:其一,受限于生物多样性相关数据的可得性,本文仅从鸟类的角度进行生物多样性的研究。其二,由于鸟类数据是观测记录数据,本文无法精确估计鸟类数量本身。后续对于生物多样性的精确衡量,有待相关数据的不断收集和完善的。

参考文献

- [1] Agathokleous, E., Z. Feng, E. Oksanen, P. Sicard, Q. Wang, C. J. Saitanis, ... and E. Paoletti, "Ozone Affects Plant, Insect, and Soil Microbial Communities: A Threat to Terrestrial Ecosystems and Biodiversity", *Science Advances*, 2020, 6(33), eabc1176.
- [2] Aghion, P., R. Bénabou, R. Martin, and A. Roulet, "Environmental Preferences and Technological Choices: Is Market Competition Clean or Dirty?", *American Economic Review*, 2023, 5(1), 1-20.
- [3] Bağ, I., and K. Cheba, "Green Transformation: Applying Statistical Data Analysis to a Systematic Literature Review", *Energies*, 2022, 16(1), 253.
- [4] Brei, M., A. Pérez-Barahona, and E. Strobl, "Environmental Pollution and Biodiversity: Light Pollution and Sea Turtles in the Caribbean", *Journal of Environmental Economics and Management*, 2016, 77, 95-116.
- [5] 陈国进、丁赛杰、赵向琴、蒋晓宇, "中国绿色金融政策、融资成本与企业绿色转型——基于央行担保品政策视角", 《金融研究》, 2021年第12期, 第75—95页。
- [6] Chen, Y. S., S. B. Lai, and C. T. Wen, "The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan", *Journal of Business Ethics*, 2006, 67, 331-339.
- [7] Chen, Z., Y. P. Wu, G. L. Feng, Z. H. Qian, and G. Q. Sun, "Effects of Global Warming on Pattern Dynamics of Vegetation: Wuwei in China as a Case", *Applied Mathematics and Computation*, 2021, 390, 125666.
- [8] Christie, M., N. Hanley, J. Warren, K. Murphy, R. Wright, and T. Hyde, "Valuing the Diversity of Biodiversity", *Ecological Economics*, 2006, 58(2), 304-317.
- [9] 丁杰、李仲飞、黄金波, "绿色信贷政策能够促进企业绿色创新吗? ——基于政策效应分化的视角", 《金融研究》, 2022年第12期, 第55—73页。
- [10] Fan, H., Y. Peng, H. Wang, and Z. Xu, "Greening through Finance?", *Journal of Development Economics*, 2021, 152, 102683.
- [11] Flammer, C., T. Giroux, and G. Heal, "Biodiversity Finance", National Bureau of Economic Research, 2023, No. 31022.
- [12] Fraixedas, S., A. Lindén, M. Piha, M. Cabeza, R. Gregory, and A. Lehtikainen, "A State-of-the-Art Review on Birds as Indicators of Biodiversity: Advances, Challenges, and Future Directions", *Ecological Indicators*, 2020, 118, 106728.
- [13] Hedblom, M., I. Knez, and B. Gunnarsson, "Bird Diversity Improves the Well-being of City Residents", *Ecology and Conservation of Birds in Urban Environments*, 2017, 287-306.
- [14] Huang, J. W., and Y. H. Li, "Green Innovation and Performance: The View of Organizational Capability and Social Reciprocity", *Journal of Business Ethics*, 2017, 145, 309-324.
- [15] 金祥义、张文菲、施炳展, "绿色金融促进了中国出口贸易发展吗?", 《金融研究》, 2022年第5期, 第38—56页。
- [16] 李周, "中国农业绿色发展: 创新与演化", 《中国农村经济》, 2023年第2期, 第2—16页。
- [17] Li, P., Y. Lu, and J. Wang, "Does Flattening Government Improve Economic Performance? Evidence from China", *Journal of Development Economics*, 2016, 123, 18-37.
- [18] Liang, Y., I. Rudik, E. Y. Zou, A. Johnston, A. D. Rodewald, and C. L. Kling, "Conservation Cobenefits from

- Air Pollution Regulation: Evidence from Birds”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2020, 117(49), 30900-30906.
- [19] Lisovski, S., B. J. Hoyer, J. R. Conklin, P. F. Battley, R. A. Fuller, K. B. Gosbell, ... and S. Bauer, “Predicting Resilience of Migratory Birds to Environmental Change”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2024, 121(19), e2311146121.
- [20] 刘秉镰、孙鹏博,“国家级金融改革试验区如何影响碳生产率”,《经济学动态》,2022年第9期,第71—90页。
- [21] 刘经纬,“生物多样性及其中国哲学意蕴论要”,《人民论坛·学术前沿》,2022年第14期,第97—103页。
- [22] 刘阳、陈水华,《中国鸟类观察手册》。湖南:湖南科学技术出版社,2021年。
- [23] 陆菁、鄢云、王韬璇,“绿色信贷政策的微观效应研究——基于技术创新与资源再配置的视角”,《中国工业经济》,2021年第1期,第174—192页。
- [24] 马骏、孟海波、邵丹青、朱亚珊,“绿色金融、普惠金融与绿色农业发展”,《金融论坛》,2021年第3期,第3—8+20页。
- [25] Madhok, R., and S. Gulati, “Ruling the Roost: Avian Species Reclaim Urban Habitat during India’s COVID-19 Lockdown”, *Biological Conservation*, 2022, 271, 109597.
- [26] McLaughlin, A., and P. Mineau, “The Impact of Agricultural Practices on Biodiversity”, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 1995, 55(3), 201-212.
- [27] Mozumder, P., and R. P. Berrens, “Inorganic Fertilizer Use and Biodiversity Risk: An Empirical Investigation”, *Ecological Economics*, 2007, 62(3-4), 538-543.
- [28] Novacek, M. J., “Engaging the Public in Biodiversity Issues”, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2008, 105(1), 11571-11578.
- [29] Rosenberg, K. V., A. M. Dokter, P. J. Blancher, J. R. Sauer, A. C. Smith, P. A. Smith, ... and P. P. Marra, “Decline of the North American Avifauna”, *Science*, 2019, 366(6461), 120-124.
- [30] 斯丽娟、曹昊煜,“绿色信贷政策能够改善企业环境社会责任吗——基于外部约束和内部关注的视角”,《中国工业经济》,2022年第4期,第137—155页。
- [31] Smith, S. D., T. E. Huxman, S. F. Zitzer, T. N. Charlet, D. C. Housman, J. S. Coleman, ... and R. S. Nowak, “Elevated CO₂ Increases Productivity and Invasive Species Success in an Arid Ecosystem”, *Nature*, 2000, 408(6808), 79-82.
- [32] Stanton, R. L., C. A. Morrissey, and R. G. Clark, “Analysis of Trends and Agricultural Drivers of Farmland Bird Declines in North America: A Review”, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2018, 254, 244-254.
- [33] Sun, J., F. Wang, H. Yin, and B. Zhang, “Money Talks: The Environmental Impact of China’s Green Credit Policy”, *Journal of Policy Analysis and Management*, 2019, 38(3), 653-680.
- [34] Taylor, M. S., and F. Mayer, “International Trade, Noise Pollution, and Killer Whales”, National Bureau of Economic Research, 2023, No. w31390.
- [35] Thomas, C. D., B. J. Anderson, A. Moilanen, F. Eigenbrod, A. Heinemeyer, T. Quaife, ... and K. J. Gaston, “Reconciling Biodiversity and Carbon Conservation”, *Ecology Letters*, 2013, 16, 39-47.
- [36] Threlfall, C. G., L. Mata, J. A. Mackie, A. K. Hahs, N. E. Stork, N. S. Williams, and S. J. Livesley, “Increasing Biodiversity in Urban Green Spaces through Simple Vegetation Interventions”, *Journal of Applied Ecology*, 2017, 54(6), 1874-1883.
- [37] 王馨、王莹,“绿色信贷政策增进绿色创新研究”,《管理世界》,2021年第6期,第173—188+11页。
- [38] 王修华、刘锦华、赵亚雄,“绿色金融改革创新试验区的成效测度”,《数量经济技术经济研究》,2021年第10期,第107—127页。
- [39] 文书洋、刘浩、王慧,“绿色金融、绿色创新与经济高质量发展”,《金融研究》,2022年第8期,第1—17页。
- [40] 许利平,“中国推进全球生物安全治理的智慧与方案”,《人民论坛》,2022年第15期,第34—37页。
- [41] Yan, C., Z. Mao, and K. C. Ho, “Effect of Green Financial Reform and Innovation Pilot Zones on Corporate In-

- vestment Efficiency”, *Energy Economics*, 2022, 113, 106185.
- [42] Yoshida, J., and T. Kono, “Cities and Biodiversity: Spatial Efficiency of Land Use”, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 2022, 197, 685-705.
- [43] 喻旭兰、周颖, “绿色信贷政策与高污染企业绿色转型: 基于减排和发展的视角”, 《数量经济技术经济研究》, 2023 年第 7 期, 第 179—200 页。
- [44] Zemp, D. C., N. Guerrero-Ramirez, F. Brambach, K. Darras, I. Grass, A. Potapov, ... and H. Kreft, “Tree Islands Enhance Biodiversity and Functioning in Oil Palm Landscapes”, *Nature*, 2023, 1-6.
- [45] 张振华、汪京、冯严超、田文佳, “绿色金融改革创新试验区对臭氧污染的影响效应”, 《中国人口·资源与环境》, 2022 年第 12 期, 第 52—65 页。

Green Finance and Biodiversity: Empirical Research Based on Chinese Bird Watching Data

LIU Zhao

(Hefei University of Technology)

KONG Lingqian ZHANG Junbiao*

(Zhejiang A&F University)

Abstract: The impact of green finance development on biodiversity is empirically examined using China's birdwatching data in the scenario of the establishment of green finance reform and innovation pilot zones. It is found that green finance significantly enhances the abundance of birds in the pilot area. In terms of the mechanism of action, green finance effectively enhances the abundance of birds in the pilot area by promoting the green development of agriculture, the green transformation of industry, and guiding the public to enhance their awareness of environmental protection. Further analysis reveals that the green finance reform and innovation pilot zone promotes biodiversity conservation in neighboring cities.

Keywords: green finance; biodiversity; bird abundance

JEL Classification: Q57, Q56, P28

* Corresponding Author: ZHANG Junbiao, School of Economics and Management, Zhejiang A&F University, No. 252 Yijin Street, Hangzhou, Zhejiang 311300, China; Tel: 86-13871088264; E-mail: zhangjb513@126.com.