

# 基于CiteSpace的生态系统服务与人类福祉的关系研究

王 琰

重庆师范大学地理与旅游学院, 重庆

收稿日期: 2025年11月11日; 录用日期: 2025年12月15日; 发布日期: 2025年12月23日

## 摘 要

本研究运用CiteSpace对2006~2023年CNKI与WOS数据库中生态系统服务与人类福祉文献进行计量分析。结果揭示: (1) 该领域仍处于过渡阶段, 国内外文献总量均相对有限, 但国际研究(WOS)呈现阶段性爆发增长, 国内研究(CNKI)增长态势平缓且波动显著; (2) 核心研究力量呈现“本土化集聚 - 国际化扩散”的差异特征, 国内以中国科学院系统与北京大学为核心形成闭环合作网络, 国际则以跨国高校联盟为主体构建开放协作体系; (3) 研究热点聚焦方向存在分异, 国内侧重“价值评估 - 生态补偿”的应用导向研究, 国际侧“生物多样性保护 - 生态系统韧性”的理论导向研究; (4) 研究方法与尺度层面, 国内外均呈现从定性描述向定量模拟的转型趋势, 但国际研究在跨尺度整合模型与跨学科方法融合上更具优势。本研究通过厘清领域知识基础与发展瓶颈, 为未来开展多尺度、跨学科的生态系统服务 - 人类福祉耦合机制研究提供方法论参考与学术路径指引。

## 关键词

生态系统服务, 人类福祉, CiteSpace, 研究现状, 热点趋势

# Research on the Relationship between Ecosystem Services and Human Well-Being Based on CiteSpace

Yan Wang

School of Geography and Tourism, Chongqing Normal University, Chongqing

Received: November 11, 2025; accepted: December 15, 2025; published: December 23, 2025

文章引用: 王琰. 基于 CiteSpace 的生态系统服务与人类福祉的关系研究[J]. 可持续发展, 2025, 15(12): 265-278.  
DOI: 10.12677/sd.2025.1512356

## Abstract

This study employed CiteSpace to conduct a quantitative analysis of literature from the CNKI and Web of Science (WOS) databases concerning ecosystem services and human well-being between 2006 and 2023. The results revealed that: (1) The field remains in a developmental phase, with a relatively limited body of literature both domestically (China) and internationally. However, international research (WOS) has experienced periods of rapid growth, whereas domestic research (CNKI) has exhibited a more gradual growth trend with significant fluctuations. (2) The core research groups demonstrate distinct characteristics, with a pattern of “localized concentration domestically and international diffusion globally.” In China, a collaborative network has formed, centered around the Chinese Academy of Sciences and Peking University, creating a relatively closed loop. In contrast, international research is characterized by an open collaborative system primarily composed of multinational university alliances. (3) Research priorities differ, with a domestic focus on application-oriented studies such as “value assessment and ecological compensation,” and an international emphasis on theoretical explorations like “biodiversity conservation and ecosystem resilience.” (4) Regarding research methods and scales, a shift from qualitative description to quantitative simulation is evident both domestically and internationally. However, international research holds a comparative advantage in integrating models across different scales and combining interdisciplinary methodologies. By clarifying the intellectual foundations and current challenges within the field, this study provides methodological and conceptual guidance for future research on the interrelationships between ecosystem services and human well-being across multiple scales and disciplines.

## Keywords

Ecosystem Services, Human Well-Being, CiteSpace, Research Status, Hot Trend

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

生态系统服务是指自然生态系统及物种所提供的人类赖以生存和发展需要的环境条件与效用[1], 由人类直接或者间接获取的有利于人类福祉的惠益[2], 包括供给、调节、支持与文化服务, 在地球生命支持系统维持、人类物质和精神产品供给、全球生态安全保障等方面发挥至关重要的作用[3]。

20 世纪 90 年代是生态系统服务研究的理论奠基期, Costanza 等[4]首次构建全球生态系统服务分类框架, 将其划分为 17 类核心功能, 并创新性开展全球尺度生态系统服务价值量化测算, 为后续研究提供了范式参考。我国生态系统服务研究始于 20 世纪 80 年代, 早期聚焦于生态系统服务分类及价值评估等方面[5] [6]; 进入 21 世纪后, 受 Daily 及 Costanza 团队研究的启发, 国内学者逐步引入生态系统服务功能的理论框架与量化工具, 研究尺度覆盖全球、全国、省域及单一生态系统(如森林、湿地、流域) [7]-[10], 研究方法从传统的物质质量评估、价值量评估[11] [12], 逐步拓展至基于遥感(RS)、地理信息系统(GIS)的空间化评估[13], 同时关注不同生态系统服务间的权衡(Trade-off)与协同(Synergy)关系[14], 揭示了我国典型区域(如青藏高原、黄土高原)生态系统服务的空间分异规律与驱动机制, 推动该领域研究向精细化、量化方向发展。

人类福祉的概念及相关研究最初兴起于 20 世纪 50 年代[15]。其概念演进历经“单一物质维度 - 多元

综合维度”的转变过程,核心可划分为主观福祉与客观福祉两大范畴:主观福祉侧重个体对生活满意度、情感体验、社会关系及自由权利的主观感知,需通过心理学量表进行测度[16];客观福祉则聚焦于人类生存发展的物质基础与社会条件,涵盖收入水平、住房质量、教育资源、医疗保障等可量化的客观指标[17]。人类福祉研究兴起于 20 世纪 50 年代,初期研究以探索社会发展的核心价值导向为出发点,从经济学、社会学、心理学等多学科视角界定福祉的概念内涵[18];随着可持续发展理论的普及,研究者进一步构建多维度福祉评价指数与指标体系(如人类发展指数 HDI、多维贫困指数 MPI),并深入探讨指标权重确定、数据标准化处理等方法论问题[19],为后续生态系统服务与人类福祉的关联研究奠定了理论基础。

深入厘清人类福祉与生态系统服务的内在关联,对于激发生态保护积极性、提升人类福祉水平、推动区域可持续发展具有重要意义。然而,二者在多尺度下存在复杂的互动关系,现有研究多局限于概念框架构建与简单线性关联分析,针对二者深层关系的系统性研究仍较为匮乏。基于此,本文运用 CiteSpace 可视化分析软件,系统梳理生态系统服务、人类福祉及二者关系的研究脉络,全面阐述该领域的研究现状,展望未来研究方向,以期为深化二者关联机制研究、实现生态保护与福祉提升的双赢目标提供理论支撑。

## 2. 数据来源与研究方法

### 2.1. 数据来源

本研究为确保系统性与客观性,选取 CNKI(中文核心期刊)与 WOS(Web of Science 核心合集)数据库作为双数据源,时间跨度设定为 2006 年 10 月至 2023 年 10 月,覆盖生态系统服务与人类福祉关系研究的快速发展期;检索策略采用“核心概念锚定-同义词拓展”模式,以规避文献遗漏。中文检索关键词包括“生态系统服务”、“生态系统服务价值”、“人类福祉”、“生态福祉”、“居民福祉”;英文关键词则为“Ecosystem services”、“Ecosystem service value”、“Human well-being”;布尔逻辑运算符“OR”连接同义词以最大化检索范围,“AND”限定“生态系统服务”与“人类福祉”双核心概念的关联,确保了检索结果的全面性与针对性;数据清洗流程遵循“初步筛选-规范化处理-深度提纯”三步。初步筛选剔除无效和重复文献,CNKI 初检 328 篇,保留 302 篇;WOS 初检 116 篇,限定为“article”与“review article”后保留 101 篇。规范化处理统一了作者中英文署名、机构简称与全称。深度提纯则聚焦关键词维度,剔除无实质语义贡献的通用词汇,合并同义表述,并统一中英文术语体系。

### 2.2. 研究方法

本研究以 Citespace 6.0 软件为核心可视化分析工具,融合文献计量学理论,构建“数据挖掘-图谱绘制-规律解析”的研究框架。Citespace 具备共现分析、聚类分析与突现分析功能,可有效识别学科领域核心节点、知识结构与演化趋势[20]。

为确保分析结果科学性,Citespace 参数设定如下:时间跨度与检索时间一致(2006~2023 年),时间切片设置为 1 年,以实现年度精细化追踪。节点类型分别选取“Author”识别核心作者、“Institution”分析机构合作网络、“Keyword”挖掘研究热点与前沿。阈值采用“Top N=50, Top N%=10”通用标准,筛选高影响力节点并避免图谱冗余。聚类算法选用 Log-Likelihood Ratio (LLR),确保聚类分界清晰、类别辨识度高( $Q > 0.3$ ,  $S > 0.5$ )。通过上述参数设置,软件生成作者共现图谱、机构共现图谱、关键词聚类图谱及关键词突现图谱,结合文献计量指标,系统解析研究现状、热点主题与发展趋势。

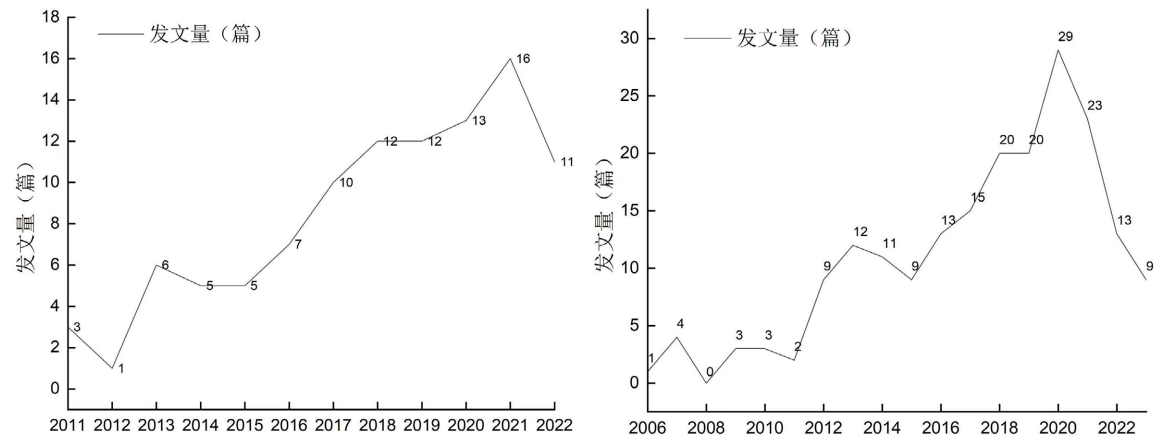
## 3. 结果分析

### 3.1. 发表趋势对比

从 CNKI 生态系统服务与人类福祉发文数量趋势图(图 1 左)可见,2011~2022 年国内该领域发文量呈阶

阶段性演进特征：2011~2015 年处于研究起步期，发文量低位波动；2016~2021 年进入快速增长期，发文量从 7 篇持续攀升至 16 篇；2022 年回落至 11 篇，整体反映领域研究从初步探索到成熟发展的学术演进逻辑。

从 WOS 生态系统服务与人类福祉发文数量趋势图(图 1 右)可见，2006~2022 年国际该领域发文量呈阶段性发展特征：2006~2011 年处于研究萌芽期，发文量低位波动；2012~2019 年进入稳步增长期，发文量从 9 篇逐步攀升至 20 篇；2020 年发文量达峰值 29 篇，随后虽有所回落，但整体反映出领域研究从初步探索到快速发展、再到趋于成熟的国际学术演进逻辑。

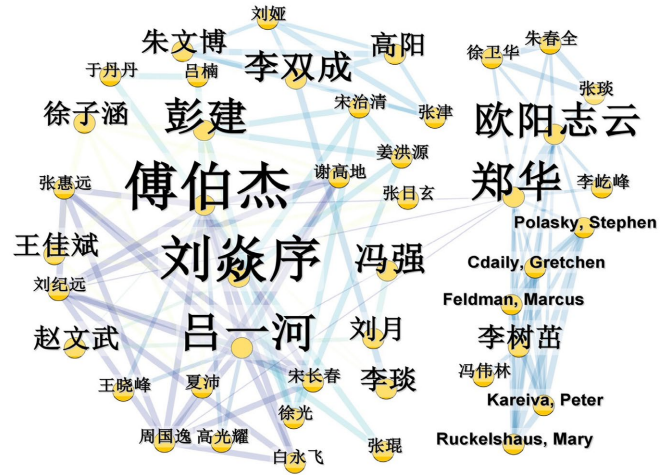


注：2023 年数据为 1~10 月部分数据，未包含全年完整数据；WOS 文献起始年份晚于 CNKI，可能因国际学界对二者关联机制的关注晚于国内，但后续增长速度显著快于国内。

**Figure 1.** Publication trends in ecosystem services and human well-being research from CNKI and WOS  
**图 1.** CNKI 和 WOS 生态系统服务与人类福祉研究发文量趋势图

### 3.2. 核心力量对比

#### 3.2.1. 核心作者对比



注：节点大小代表发文量，节点颜色代表首次发文年份，连线粗细代表合作强度。

**Figure 2.** Co-authorship network of authors in CNKI for ecosystem services and human well-being research  
**图 2.** CNKI 生态系统服务与人类福祉作者共现图

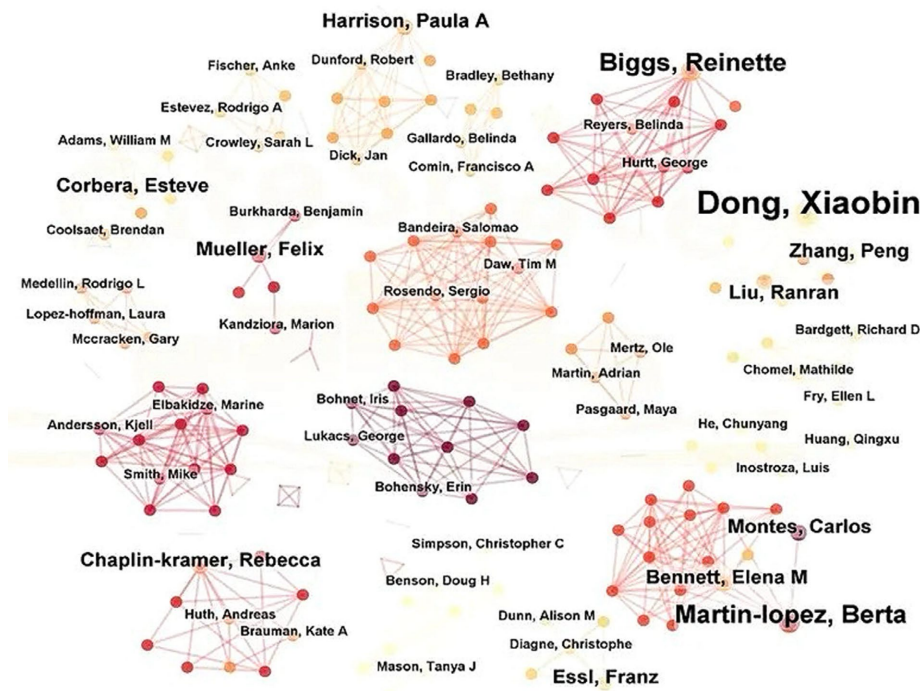
从 CNKI 生态系统服务与人类福祉作者共现图谱(图 2)及发文量前 10 作者统计(表 1)可见，中国生态



系统服务与人类福祉研究领域形成规模可观、结构紧密的学术共同体，以欧阳志云、傅伯杰、刘焱序等为核心[21]，衍生出多个活跃研究子群，如张惠远、谢高地团队聚焦生态资产与价值评估[22]，吕楠、李双成、彭建群体深耕空间整合与区域实践，作者郑华还拓展性地研究了生态系统服务变化的影响因素、不同主体与生态系统服务的关系及影响，为该研究领域开辟了新的研究方向；高被引文献作者谢高地、鲁春霞等从多尺度研究生态系统服务功能与价值，为自然资产评估、生态补偿等提供科学依据与决策支持，具有引领作用。

**Table 1.** Top 10 most prolific authors in CNKI for ecosystem services and human well-being research  
**表 1.** CNKI 生态系统服务与人类福祉研究作者发文量前 10 统计表

序号	发文量	年份	作者
1	8	2009	傅伯杰
2	7	2015	刘焱序
3	5	2009	郑华
4	5	2009	吕一河
5	4	2013	欧阳志云
6	4	2015	彭建
7	4	2016	冯强
8	3	2013	李双成
9	3	2015	李树苗
10	3	2015	李琰



注：节点大小代表发文量，节点颜色代表首次发文年份，连线粗细代表作者合作强度。

**Figure 3.** Co-authorship network of authors in WOS for ecosystem services and human well-being research  
**图 3.** WOS 生态系统服务与人类福祉作者共现图

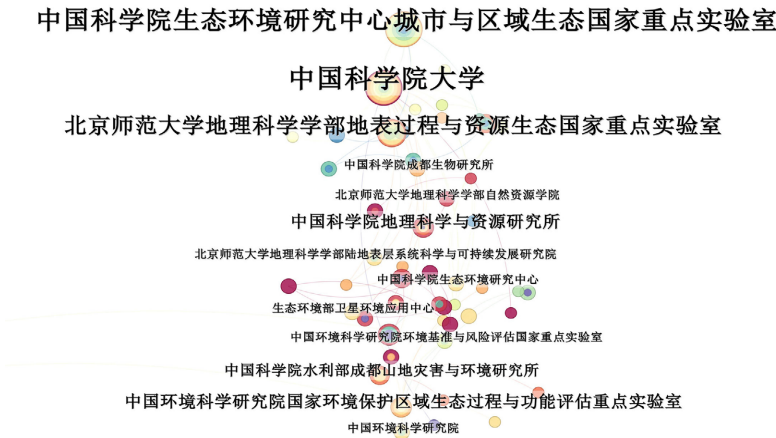
从 WOS 生态系统服务与人类福祉作者共现图(图 3)及发文量前 10 作者统计(表 2)可见, 国际该领域形成了以 Dong, Xiaobin、Biggs, Reinette、Martin-lopez, Berta 等为核心的学术群体, 其中 Dong, Xiaobin 发文量位居首位, 体现其在领域内的学术影响力; Biggs, Reinette、Martin-lopez, Berta 等学者也贡献了较多研究成果, 且图谱中学者间的共现网络呈现多集群分布特征, 反映出国际上以核心学者为枢纽、多研究团队协同探索的学术格局, 这种学术社群结构为生态系统服务与人类福祉领域的国际学术交流与创新研究提供了重要的人才与合作支撑。

**Table 2.** Top 10 most prolific authors in WOS for ecosystem services and human well-being research  
**表 2.** WOS 生态系统服务与人类福祉研究作者发文量前 10 统计表

序号	发文量	作者
1	5	Dong, Xiaobin
2	3	Martin-lopez, Berta
3	3	Biggs, Reinette
4	2	Montes, Carlos
5	2	Mueller, Felix
6	2	Chaplin-kramer, Rebecca
7	2	Bennett, Elena M
8	2	Lebel, Louis
9	2	Fan, Weiguo
10	2	Harrison, Paula A

3.2.2. 研究机构对比

从 CNKI 生态系统服务与人类福祉作者共现图(图 4)及研究机构排名统计(表 3)可见, 国内该领域形成了以中国科学院大学、中国科学院生态环境研究中心城市与区域生态国家重点实验室等为核心的科研机构集群, 其中中国科学院大学、中国科学院生态环境研究中心相关实验室发文频次位居前列, 体现其在领域内的科研引领地位; 北京师范大学、中国环境科学研究院等机构也贡献了较多研究成果, 且机构间的共现关联紧密, 反映出国内以重点科研平台为依托、多机构协同开展生态系统服务与人类福祉研究的学术格局, 这种机构布局为领域的理论创新与实践应用提供了坚实的平台与资源支撑。



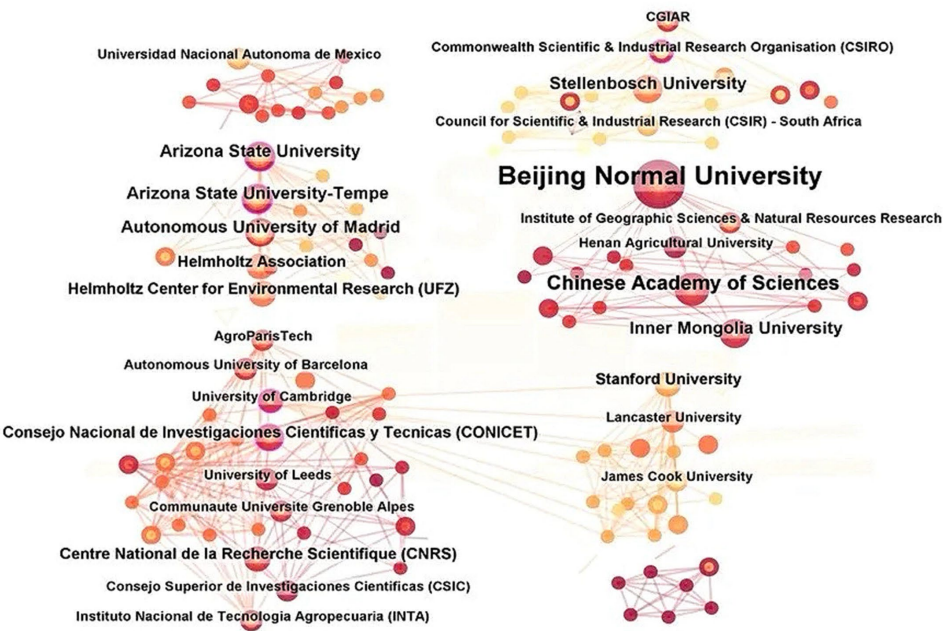
注: 节点大小代表发文量, 节点颜色代表首次发文年份, 连线粗细代表合作强度。

**Figure 4.** Collaboration network of institutions in CNKI for ecosystem services and human well-being research  
**图 4.** CNKI 生态系统服务与人类福祉研究机构共现图

**Table 3.** Top 10 most prolific institutions in CNKI for ecosystem services and human well-being research  
**表 3.** CNKI 生态系统服务与人类福祉研究机构排名前十统计表

序号	频次	年份	机构
1	12	2015	中国科学院大学
2	11	2016	中国科学院生态环境研究中心城市与区域生态国家重点实验室
3	7	2018	北京师范大学地理科学学部地表过程与资源生态国家重点实验室
4	4	2019	中国环境科学研究院国家环境保护区域生态过程与功能评估重点实验室
5	4	2015	中国科学院地理科学与资源研究所
6	4	2015	北京大学城市与环境学院地表过程分析与模拟教育部重点实验室
7	3	2021	中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所
8	3	2019	兰州大学资源环境学院/西部环境教育部重点实验室
9	3	2015	北京林业大学水土保持学院
10	3	2016	南京大学地理与海洋科学学院

从 WOS 生态系统服务与人类福祉机构共现图(图 5)及研究机构排名统计(表 4)可见,国际该领域形成了以北京师范大学、中国科学院、Arizona State University-Tempe 等为核心的科研机构集群,其中北京师范大学发文量居首,中国科学院、Arizona State University 等机构中心性突出,体现其在领域内的科研引领与网络枢纽地位;Stellenbosch University、马德里自治大学等国际机构也贡献了较多研究成果,且机构间的共现网络呈现全球多区域联动特征,反映出国际上以知名高校与科研院所为依托、跨地域多机构协同开展生态系统服务与人类福祉研究的学术格局,这种机构布局为领域的国际学术交流与创新研究提供了坚实的平台与资源支撑。



注：节点大小代表发文量，节点颜色代表首次发文年份，连线粗细代表合作强度。

**Figure 5.** Collaboration network of institutions in WOS for ecosystem services and human well-being research  
**图 5.** WOS 生态系统服务与人类福祉研究机构共现图

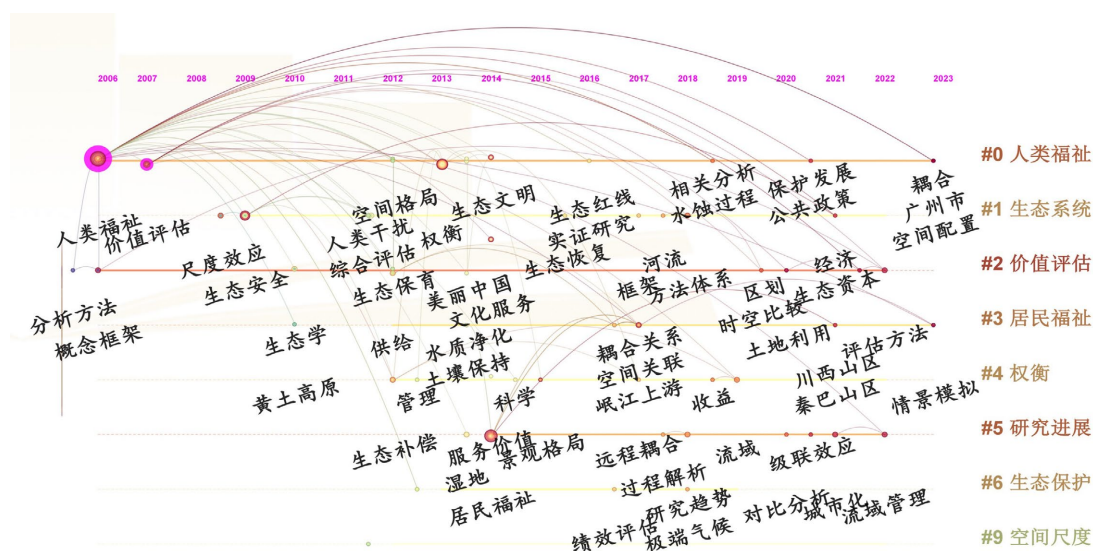
**Table 4.** Top 10 most prolific institutions in WOS for ecosystem services and human well-being research

表 4. WOS 生态系统服务与人类福祉研究机构排名前十统计表

序号	发文量	中心性	机构
1	15	0.1	Beijing Normal University (北京大学)
2	7	0.05	Chinese Academy of Sciences (中国科学院)
3	5	0	Stellenbosch University (斯坦陵布什大学)
4	5	0.11	Arizona State University-Tempe (亚利桑那州立大学)
5	5	0	Stockholm University (斯德哥尔摩大学)
6	5	0.05	Inner Mongolia University (内蒙古大学)
7	5	0.11	Arizona State University (亚利桑那州立大学)
8	5	0.06	Autonomous University of Madrid (马德里自治大学)
9	4	0.04	Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) (法国国家科学研究中心)
10	4	0.02	Helmholtz Center for Environmental Research (UFZ) (亥姆霍兹环境研究中心)

### 3.3. 研究热点与前沿对比

### 3.3.1. 研究热点(关键词聚类)对比



注：时间线图谱按关键词首次出现年份排列，节点大小代表频次，聚类标签通过 LLR 算法生成。

**Figure 6.** Timeline visualization of keywords in CNKI for ecosystem services and human well-being research

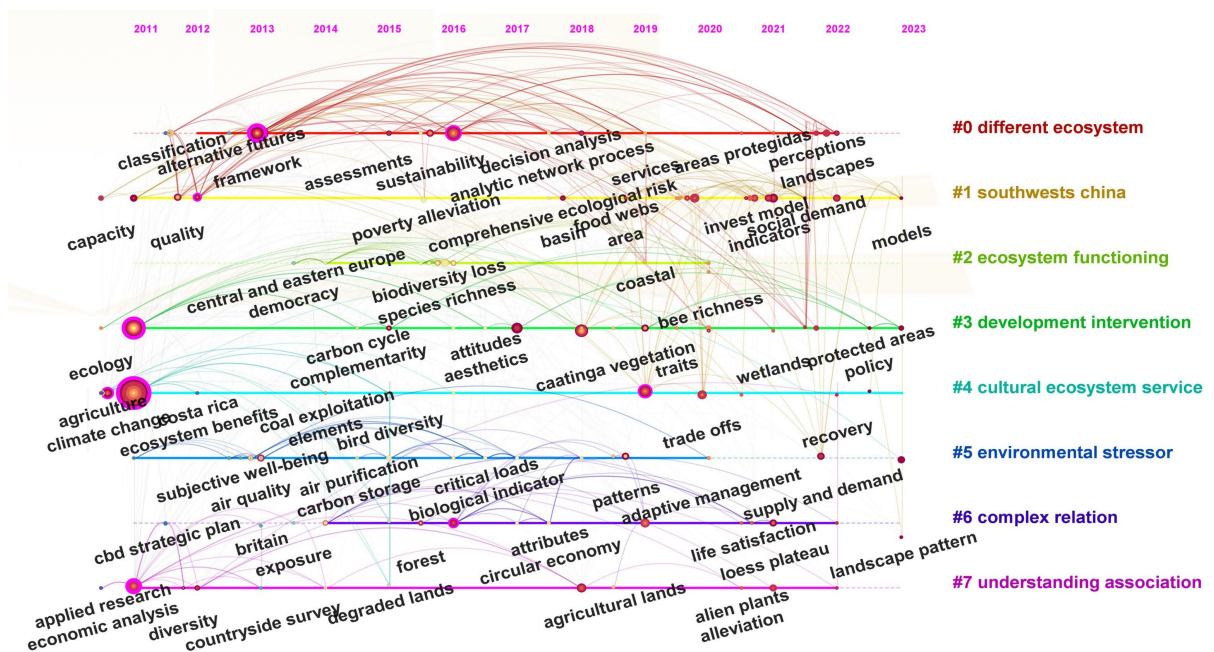
图 6. CNKI 生态系统服务与人类福祉关键词时间线图

从 CNKI 生态系统服务与人类福祉关键词时间线图(图 6)可以得出,国内生态系统服务与人类福祉领域研究演进可划分为三个阶段:2006~2010 年为研究萌芽阶段,聚焦“人类福祉”“价值评估”等基础概念,围绕“分析方法”“概念框架”展开理论探索,初步构建领域研究的概念体系;2011~2017 年为研究拓展阶段,结合“空间格局”“生态安全”等宏观议题,融入“岷江上游”等区域案例,同时在“生态补偿”“水土保持”等生态实践维度及“耦合关系”“空间关联”等分析方法上持续深化,实现理论与区域实践、生态管理的交叉融合;2018~2023 年为研究深化阶段,聚焦“保护发展”“公共政策”等应用议题,



探索“情景模拟”“级联效应”等前沿方向，同时在“居民福祉”“土地利用”等微观关联与“区域对比”“时空比较”等分析维度上不断突破，体现从理论奠基到区域实践、再到多尺度应用与前沿探索的学术演进逻辑。

从 WOS 生态系统服务与人类福祉关键词时间线图(图 7)可以得出，该研究领域的演进可划分为三个阶段：2011~2015 年为研究起步阶段，聚焦“classification”“framework”等理论工具与“alternative futures”“decision analysis”等方法探索，同时涉及“southwest china”等区域案例，为研究奠定方法与区域基础；2016~2019 年为研究拓展阶段，围绕“ecology”“biodiversity loss”等生态系统功能核心议题，结合“poverty alleviation”“development intervention”等社会发展维度，以及“cultural ecosystem service”等文化服务视角，实现生态机理与社会-文化维度的交叉融合；2020~2023 年为研究深化阶段，聚焦“adaptive management”“circular economy”等管理实践与人类福祉关联议题，同时涉及“degraded lands”“alien plants”等生态胁迫与修复领域，体现从理论拓展到实践应用、从单一维度到多议题整合的学术演进逻辑。



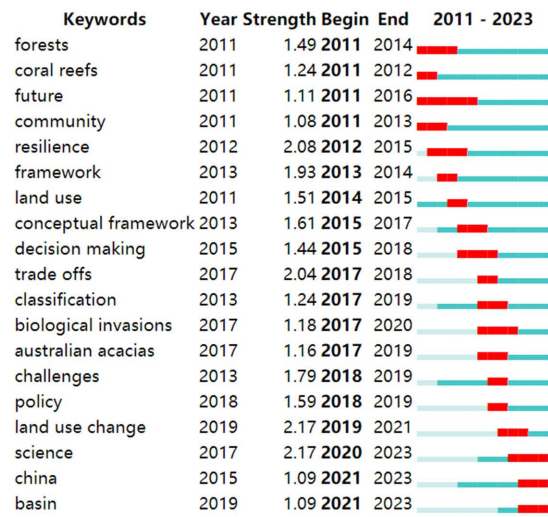
注：时间线图谱按关键词首次出现年份排列，节点大小代表频次，聚类标签通过 LLR 算法生成。

**Figure 7.** Timeline visualization of keywords in WOS for ecosystem services and human well-being research  
**图 7.** WOS 生态系统服务与人类福祉关键词时间线图

### 3.3.2. 研究前沿(突现词)对比

从 WOS 近年关键词突现图(图 8)可以得出，生态系统服务与人类福祉领域的研究热点呈现出阶段性演进与多维度深化的特征：2011 年“forests”“coral reefs”“future”等关键词率先形成突现，聚焦典型生态系统、社群维度及未来情景的基础研究；2012~2015 年“framework”“land use”等关键词相继突现，体现对生态系统韧性、分析框架及土地利用等核心议题的理论与方法探索；2015 年后“decision making”“trade offs”“China”等关键词持续突现，反映领域在概念体系构建、决策机制、服务权衡、科学研究及区域(中国)案例等维度的深度拓展，整体呈现出从单一生态系统研究向多议题交叉、从理论框架向实践决策、从全球普适性向区域针对性演进的学术脉络。

Top 19 Keywords with the Strongest Citation Bursts



注：突现词按突现强度从高到低排列，红色线段代表突现持续时间。

Figure 8. Top keywords with the strongest citation bursts in WOS for ecosystem services and human well-being research

图 8. WOS 生态系统服务与人类福祉研究关键词突现强度排序

4. 比较分析与讨论

本章旨在通过对国内外生态系统服务与人类福祉研究的比较分析，深入剖析其异同点及其深层原因，以期为该领域的未来发展提供理论参考与实践启示。

4.1. 国内外核心研究力量的合作网络演进与差异

核心作者群体方面，国内外研究虽均呈现“少数核心引领，多数分散参与”的特征，但在地域分布与合作模式上存在显著差异。中国知网(CNKI)的核心作者多集中于中国科学院系统及国内重点高校，如傅伯杰、郑华等学者，其研究方向侧重生态系统服务价值评估及区域福祉耦合[23]。总之，国内核心作者的合作模式多以“同一机构或系统内部”为主导，例如傅伯杰与郑华同属中国科学院生态环境研究中心[24]。这种内部合作模式可能受限于国内科研项目机制与学科壁垒，更易在熟悉团队内开展，形成相对稳定的合作网络。相比之下，Web of Science(WOS)的核心作者则展现出显著的国际化特征，成员来自多国，研究主题涵盖生态系统韧性、生物多样性与人类福祉关联等前沿领域。国际核心作者的合作模式以“跨国界、跨学科”为主要特点，尤其在生物多样性对福祉影响研究中，充分体现了其合作开放性显著优于国内研究的现状。此开放性得益于国际科研资助多元化、全球学术交流平台普及对解决全球挑战的共同需求。

研究机构合作网络方面，CNKI 呈现明显的“纵向合作”特征，以中国科学院系统与北京大学等少数顶尖机构为核心，地方高校和科研院所参与度及合作频次有限，导致整体网络呈现一定的“封闭性”。这可能与国内科研资源分配的集中性及学科壁垒相关，合作多为“顶层设计”而非广泛平等协作。反观 WOS 的机构合作网络，则以“横向合作”为主，核心机构包括北京大学、美国亚利桑那州立大学、西班牙马德里自治大学等，合作范围覆盖全球。例如，Costanza 等[2]学者关于生态系统服务价值评估的开创性研究为相关领域提供了重要理论框架。这种国际合作的广泛性与开放性，得益于全球可持续发展研究网络(如 IPBES)的日益成熟，有效促进了跨国家、跨学科的知识流动与创新。

## 4.2. 研究主题与前沿方向的趋同与分异

研究主题方面，国内外研究虽均以“生态系统服务－人类福祉”的关联机制为核心，但在具体聚焦点上存在明显分异。CNKI 研究更侧重“应用导向”，核心主题包括生态系统服务价值评估、生态补偿机制等对福祉的影响。例如，国内学者普遍采用单位面积价值当量法测算生态系统服务价值[21]，并探讨生态补偿政策对三峡库区居民福祉的提升效应[25]。这类研究与中国当前生态保护政策(如生态保护红线、乡村振兴战略)紧密结合，旨在为政策制定与实施提供科学依据，具有强烈的政策相关性和实践可操作性。与此形成对比的是，WOS 研究则偏向“理论创新”，核心主题涵盖生物多样性－生态系统服务－人类福祉的链式关联、生态系统韧性及福祉适应机制，以及气候变化对二者关系的影响。国际学者致力于构建“生物多样性－生态系统服务－人类福祉”的理论框架[26]，其研究在理论深度和跨学科融合度方面表现出更高水平，旨在从更宏观、更复杂的视角理解生态－社会系统的相互作用。

研究前沿方面，CNKI 主要聚焦“政策落地”，核心方向包括生态产品价值实现、生态补偿机制及碳中和背景下的碳汇服务。国内学者积极探索生态产品市场化路径[27]，并研究碳中和目标下碳汇交易对福祉的影响[28]，体现了国内研究对政策需求的高度响应性，旨在将生态理论转化为可实施的政策工具。而 WOS 的前沿研究则聚焦“全球问题与理论创新”，核心方向包括流域尺度生态服务治理、生物入侵对福祉的影响及跨学科研究方法创新。例如，国际学者深入探讨全球流域生态服务的跨区域协同治理[29]以及生物入侵对粮食安全福祉的潜在破坏作用[30]，反映了国际研究在全球视野和理论创新方面的突出优势。这种差异源于国内研究需为快速发展的生态文明建设提供实践支撑，故更重应用层面；而国际研究则需应对气候变化、生物多样性丧失等跨国界影响的全球性问题，因而更侧重理论创新和全球协同解决方案的探索。

## 4.3. 研究整体特征差异

国内外研究在方法论、数据支撑及研究尺度情景覆盖方面均呈现“从定性向定量”转型，但其差异显著。方法论上，CNKI 研究侧重“静态评估与空间化分析”[31]，虽运用 RS、GIS 及耦合协调模型，但动态模拟与情景预测能力不足，这可能与国内数据获取连续性、模型构建复杂性及情景设定挑战相关。WOS 研究则形成更完善的“动态模拟－跨尺度整合－情景预测”体系，常利用 InVEST 等模型及多模型耦合实现长期预测[32]，并在跨学科方法融合上突破。此进步使国际研究能更有效捕捉生态系统服务与人类福祉间的复杂动态，并评估不同政策或情景下的潜在影响，提供前瞻性科学依据。数据支撑上，CNKI 主要依赖“区域统计与局部观测数据”，可能导致空间分辨率低、时间连续性不足，限制研究精细度和长期分析。WOS 则得益于“全球数据集与多源融合数据”支持，实现多尺度衔接，并在数据标准化与共享机制上更为成熟。此数据基础差异直接影响研究广度和深度，为国际研究提供更强大的量化分析基础，使其能更好处理复杂系统的多源信息。研究尺度与情景覆盖上，CNKI 多聚焦青藏高原等典型区域及生态保护红线等本地化情景，对全球关联分析关注度低，虽有助于解决特定区域问题，但宏观适用性不足。WOS 则构建“全球－区域－局部”多尺度体系，涵盖全球气候变化等议题，并广泛进行多发展模式情景对比，展现更优的空间延展性与情景多样性。此多尺度、多情景分析方法使国际研究能更好理解生态系统服务与人类福祉在不同层级和未来不确定性下的相互作用，为全球可持续发展决策提供更全面的科学支撑。

## 5. 结论与展望

### 5.1. 结论

本研究利用 Citespace 对 CNKI 和 WOS 数据库中生态系统服务与人类福祉研究进行文献计量分析，



系统揭示了该领域的国内外研究现状、热点及发展趋势，主要得出以下结论：

1. 研究演进特征：该领域整体处于“理论深化－实践探索”的过渡阶段。国际研究(WOS)呈现阶段性爆发增长，发文量显著高于国内(CNKI)，表明国际学术界对此议题关注度更高、发展更为迅速。

2. 核心力量特征：国内外均形成了稳定的核心作者群体与研究机构网络。国内核心作者多集中于中国科学院及重点高校，合作模式偏向机构内部，网络结构相对集中；国际核心作者则呈现显著的跨国界、跨学科合作特征，机构网络更具开放性和全球协同性。

3. 研究主题特征：国内外均以“生态系统服务－人类福祉”关联机制为核心。国内研究更侧重“应用导向”，聚焦生态服务价值评估、生态补偿及土地利用变化等政策相关主题，旨在为中国生态文明建设提供实践支撑。国际研究则偏向“理论创新”，关注生物多样性－服务－福祉链式关联、生态系统韧性及气候变化影响等，致力于构建更宏观、更复杂的理论框架。

4. 研究前沿特征：CNKI 聚焦“政策落地”，如生态产品价值实现、碳汇服务等，体现对国家政策需求的高度响应。WOS 则聚焦“全球问题与理论创新”，如流域生态治理、生物入侵及跨学科方法创新，展现了全球视野与理论深化的优势。

5. 研究方法与尺度特征：CNKI 以“静态评估与空间化分析”为主，动态模拟能力相对不足；数据主要依赖区域统计与局部观测。研究尺度多聚焦典型区域或本地化情景。WOS 则形成更完善的“动态模拟－跨尺度整合－情景预测”技术体系，得益于全球数据集支持，并构建“全球－区域－局部”多尺度分析框架，展现出更强的空间延展性与情景多样性。

## 5.2. 展望

基于上述分析，为推动生态系统服务与人类福祉研究的进一步发展，本研究提出以下展望：

1. 强化跨学科与跨国界合作：鉴于生态系统服务与人类福祉的复杂性与全球性，未来研究应突破学科壁垒，鼓励生态学、经济学、社会学、地理学等多学科交叉融合。同时，积极构建国际合作平台，促进不同国家和地区学者间的交流与协作，借鉴国际先进理论与方法，共同应对全球性生态挑战。

2. 深化理论框架与方法论创新：未来需进一步完善“生物多样性－生态系统服务－人类福祉”的理论框架，探索更复杂的相互作用机制。方法论上，应加强动态模拟、情景分析及多模型耦合技术的应用，提升预测能力与不确定性评估水平，为未来决策提供更精准的科学支撑。

3. 拓展研究尺度与情景多样性：研究应从单一区域或局部情景向多尺度集成、多情景对比分析拓展，不仅关注微观尺度的个体福祉，也要兼顾宏观尺度的区域乃至全球福祉，并充分考虑气候变化、社会发展等多种未来情景，以提高研究结果的普适性和政策适应性。

4. 加强政策关联与实践应用：国内外研究均应进一步加强与政策制定和实施的紧密结合，将理论成果转化为可操作的政策建议和实践方案。特别是在生态产品价值实现、生态补偿机制优化以及碳中和目标下的福祉提升路径等方面，应提供更多实证研究与决策支持，促进研究成果的有效转化。

## 参考文献

- [1] Postel, S., Bawa, K., Kaufman, L., *et al.* (2012) *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press.
- [2] Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., *et al.* (1997) The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital. *Nature*, **387**, 253-260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- [3] Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Polasky, S., Tallis, H., Cameron, D., *et al.* (2009) Modeling Multiple Ecosystem Services, Biodiversity Conservation, Commodity Production, and Tradeoffs at Landscape Scales. *Frontiers in Ecology and the Environment*, **7**, 4-11. <https://doi.org/10.1890/080023>



- [4] Costanza, R., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., *et al.* (2017) Twenty Years of Ecosystem Services: How Far Have We Come and How Far Do We Still Need to Go? *Ecosystem Services*, **28**, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- [5] 辛琨, 肖笃宁. 生态系统服务功能研究简述[J]. 中国人口·资源与环境, 2000(S1): 21-23.
- [6] 欧阳志云, 王效科, 苗鸿. 中国陆地生态系统服务功能及其生态经济价值的初步研究[J]. 生态学报, 1999, 19(5): 607-613.
- [7] 高月明, 吴文俊, 蒋洪强, 等. 基于全球陆地生态系统的水源涵养服务价值时空变化分析[J]. 环境科学研究, 2021, 34(11): 2696-2705.
- [8] 张莉金, 白羽萍, 胡业翠, 等. 不同 SSP-RCP 情景下中国生态系统服务价值评估[J]. 生态学报, 2023, 43(2): 510-521.
- [9] 孙张涛, 余正伟, 舒思齐, 等. 中国省域生态系统服务价值评价与生态地质调查工作建议[J]. 中国地质, 2023, 50(2): 479-494.
- [10] 邬紫荆, 曾辉. 基于 Meta 分析的中国森林生态系统服务价值评估[J]. 生态学报, 2021, 41(14): 5533-5545.
- [11] 沈若兰, 肖桂荣. 武夷山国家公园生态系统服务价值评估[J]. 生态科学, 2023, 42(2): 58-65.
- [12] 高帆, 彭祚登, 徐鹏. 1977-2018 年贵州省森林生态系统服务功能评估[J]. 生态科学, 2022, 41(4): 181.
- [13] 孙中元, 官静, 曹蓉芬, 等. 基于 ArcGIS 的烟台市森林生态系统积累营养物质功能评价[J]. 西北林学院学报, 2021, 36(1): 156-162.
- [14] Shen, J., Li, S., Liang, Z., Wang, Y. and Sun, F. (2021) Research Progress and Prospect for the Relationships between Ecosystem Services Supplies and Demands. *Journal of Natural Resources*, **36**, 1909-1922. <https://doi.org/10.31497/zrzyxb.20210801>
- [15] 毛萍, 赵鹤凌, 张轶佳, 等. 生态环境中的人类福祉研究热点问题分析[J]. 世界科技研究与发展, 2022, 44(6): 799-812.
- [16] Hagerty, M.R., Cummins, R., Ferriss, A.L., Land, K., Michalos, A.C., Peterson, M., *et al.* (2001) Quality of Life Indexes for National Policy: Review and Agenda for Research. *Bulletin of Sociological Methodology*, **71**, 58-78. <https://doi.org/10.1177/075910630107100104>
- [17] Diener, E. (2012) New Findings and Future Directions for Subjective Well-Being Research. *American Psychologist*, **67**, 590-597. <https://doi.org/10.1037/a0029541>
- [18] Smith, L.M., Case, J.L., Smith, H.M., Harwell, L.C. and Summers, J.K. (2013) Relating Ecosystem Services to Domains of Human Well-Being: Foundation for a U.S. Index. *Ecological Indicators*, **28**, 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.02.032>
- [19] 黄甘霖, 姜亚琼, 刘志锋, 等. 人类福祉研究进展——基于可持续科学视角[J]. 生态学报, 2016, 36(23): 7519-7527.
- [20] 陈悦, 陈超美, 刘则渊. CiteSpace 知识图谱的方法论功能[J]. 科学学研究, 2015, 33(2): 242-253.
- [21] 谢高地, 张彩霞, 张雷明, 等. 基于单位面积价值当量因子的生态系统服务价值化方法改进[J]. 自然资源学报, 2015, 30(8): 1243-1254.
- [22] 赵同谦, 欧阳志云, 郑华, 等. 中国森林生态系统服务功能及其价值评价[J]. 自然资源学报, 2004, 19(4): 480-491.
- [23] Li, J., Jiang, M., Pei, J., Fang, C., Li, B. and Nie, M. (2023) Convergence of Carbon Sink Magnitude and Water Table Depth in Global Wetlands. *Ecology Letters*, **26**, 797-804. <https://doi.org/10.1111/ele.14199>
- [24] 王良杰, 马帅, 许稼昌, 等. 基于生态系统服务权衡的优先保护区选取研究——以南方丘陵山地带为例[J]. 生态学报, 2021, 41(5): 1716-1727.
- [25] 周瑞娇, 张虹, 钱敏. 近 30 年三峡库区生态系统服务流时空演变与影响因素研究[J]. 生态环境学报, 2025, 34(6): 876.
- [26] Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z., *et al.* (2018) Assessing Nature's Contributions to People. *Science*, **359**, 270-272. <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>
- [27] 靳诚, 陆玉麒. 我国生态产品价值实现研究的回顾与展望[J]. 经济地理, 2021, 41(10): 207-213.
- [28] 王晓峰, 吕一河, 傅伯杰. 生态系统服务与生态安全[J]. 自然杂志, 2012, 34(5): 273-298.
- [29] Rockström, J., Norström, A.V., Matthews, N., Biggs, R., Folke, C., Harikishun, A., *et al.* (2023) Shaping a Resilient Future in Response to Covid-19. *Nature Sustainability*, **6**, 897-907. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01105-9>
- [30] Pyšek, P., Hulme, P.E., Simberloff, D., Bacher, S., Blackburn, T.M., Carlton, J.T., *et al.* (2020) Scientists' Warning on

Invasive Alien Species. *Biological Reviews*, **95**, 1511-1534. <https://doi.org/10.1111/brv.12627>

- [31] 曹云, 孙应龙, 姜月清, 等. 黄河流域净生态系统生产力的时空分异特征及其驱动因子分析[J]. 生态环境学报, 2022, 31(11): 2101.
- [32] Caro, C., Marques, J.C., Cunha, P.P. and Teixeira, Z. (2020) Ecosystem Services as a Resilience Descriptor in Habitat Risk Assessment Using the InVEST Model. *Ecological Indicators*, **115**, Article ID: 106426. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106426>