

赵玉婷,詹丽雯,李小敏,等.基于 CiteSpace 分析的国内外战略环境影响评价研究进展 [J].环境工程技术学报, 2022, 12(6): 1746-1753.

ZHAO Y T,ZHAN L W,LI X M,et al.Research progress of domestic and foreign strategic environmental assessment based on CiteSpace analysis[J].Journal of Environmental Engineering Technology, 2022, 12(6): 1746-1753.

基于 CiteSpace 分析的国内外战略环境影响评价研究进展

赵玉婷,詹丽雯,李小敏*,李林子,姚懿函

中国环境科学研究院

摘要 为探究我国战略环境影响评价(简称战略环评)研究发展与演变特征,以近 20 年 Web of Science 和中国知网收录文献作为研究对象,运用 CiteSpace 文献分析工具绘制知识图谱,对比分析国际上与国内战略环评的研究力量、演变特征等信息,结合实践探索情况以及聚类分析实证结果,重点分析战略环评领域研究热点,通过对比国际上战略环评研究成果,提出新时期我国环境影响评价宏观管理的展望与设想。通过国际上与国内战略环评研究重点的对比可知,战略环评是公认的参与全球环境治理的工具,它适用于复杂动态巨系统的预测评价,是优化国土开发格局、保障生态安全的政策工具,为多利益相关方提供了对话、协商与决策的平台。尽管近年来我国大区域战略环评实践与生态环境分区管控研究成果显著,对比国外属于创新性研究实践,但整体上依然存在发文力度不大、国际合作不足等现象。为进一步提升战略环评预防效应,一方面,需积极融入生态文明建设,系统总结战略环评实践成果,实践—理论—再实践,不断完善适合我国国情的战略环评宏观理论和方法,推广我国研究成果走向国际;另一方面,需持续注入研究活力,加快构建涵盖多学科、多领域的专家库,集成各类技术资源,联合各方技术力量,为提高政策、战略、规划的“绿色含量”出谋划策。

关键词 战略环境影响评价;研究热点;研究趋势;CiteSpace;知识图谱

中图分类号:X32 文章编号:1674-991X(2022)06-1746-08 doi: 10.12153/j.issn.1674-991X.20220528

Research progress of domestic and foreign strategic environmental assessment based on CiteSpace analysis

ZHAO Yuting, ZHAN Liwen, LI Xiaomin*, LI Linzi, YAO Yihan

Chinese Research Academy of Environmental Sciences

Abstract In order to explore the development and evolution characteristics of China's strategic environmental assessment (SEA) research in the past 20 years, the literature collected by Web of Science (WoS) and China National Knowledge Infrastructure (CNKI) databases in the past 20 years were taken as the research object. Using CiteSpace literature analysis tools, knowledge maps were created, and the research strengths, evolution characteristics, and other information concerning SEA were compared at home and abroad. Based on the foreign and domestic experience and empirical findings from cluster analysis, the research hotspots of SEA were analyzed. The prospect and assumption of SEA management were put forward based on comparing research results of SEA in foreign countries. In comparison with the main research areas of SEA at home and abroad, SEA was commonly recognized as a tool for participation in global environmental governance. It can be used to predict and evaluate complex dynamic giant systems, optimize land development patterns and ensure ecological security, and provide a platform for multi-stakeholder negotiation, consultation and decision-making. In spite of the remarkable and innovative research results of major regional SEA practices and eco-environmental zoning management in China in recent years, there were still some problems, such as insufficient publications and international collaboration. In order to enhance the prevention effect of SEA, on the one hand, it was necessary to actively integrate it into the ecological civilization construction, summarize the practical achievements of SEA systematically, continuously

收稿日期:2022-05-27

基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项 (2021YSKY-12)

作者简介:赵玉婷 (1983—),女,高级工程师,主要从事战略环境影响评价与规划环评技术研究, ciro830612@163.com

* 责任作者:李小敏 (1971—),女,高级工程师,主要从事战略环境影响评价、环境规划与管理研究, lxm1919@126.com

improve macro theory and methods suitable for China's situations by using a practice-theory-repractice approach, and to communicate research results worldwide. On the other hand, there is a need to continuously inject new vitality into research, accelerate the development of a multidisciplinary and multi-field expert pool, integrate various technical resources, and unite technical forces from all sides to provide countermeasures for improving "green content" in policies, strategies and planning.

Key words strategic environmental assessment; research hotpots; research trends; CiteSpace; knowledge visualization

战略环境影响评价 (strategic environmental assessment, SEA, 简称战略环评) 是环境影响评价在政策、计划和规划 (policy, plan, program, 简称 PPPs) 层次上的应用^[1-2]。战略环评是相对于项目环评而言的, 它是在进行某项宏观战略决策活动之前, 事先对该活动及其替代方案可能给环境带来的影响进行正式的、系统的和综合的评价过程^[3]。国际上战略环评开展时间较早, 20 世纪 70 年代起, 欧美国家自环境影响评价制度建立之初便将 PPPs 的评价纳入考虑。美国、加拿大、英国、荷兰、丹麦、瑞典、日本、韩国等许多国家已建立了战略环评制度^[2]。我国环评制度建立之初仅将建设项目纳入环评的范围。20 世纪 90 年代以来, 随着我国经济发展阶段的变化与环境问题特征的演变, 处于决策链末端的建设项目环评已不足以解决区域性、累积性、复合性环境问题, 需要更前端、更深层次的源头预防手段。由此, 战略环评研究逐步受到关注^[4]。2003 年我国颁布实施的《中华人民共和国环境影响评价法》(简称《环评法》) 抓住了规划在我国国家治理中的独特性作用, 将规划环评纳入法律体系, 重点围绕“一地三域十专项”等综合性规划和专项规划, 将开发活动对生态环境的影响的考虑纳入到政府部门决策的早期制定过程。2014 年修订的《中华人民共和国环境保护法》规定“国务院有关部门和省、自治区、直辖市人民政府组织制定经济、技术政策, 应当充分考虑对环境的影响, 听取有关方面和专家的意见”, 明确了开展政策环评的要求。在中国, 政策环评、规划环评均属于战略环评范畴。

战略环评的高层次性、综合性与复杂性等特征也决定了其研究开展具有一定的难度。2003 年《环评法》中未对开展战略环评和政策环评做出要求和规定, 主要原因也是国内缺乏实践经验, 同时缺乏系统性理论、技术研究成果支撑。近年来, 我国针对战略环评的学术研究日益深入, 从指导理念^[5-6]、方法框架^[7-10]、指标体系^[11-12]、实践应用^[13-15]等方面开展了多角度多层次研究, 但依然缺乏对战略环评长时间序列的系统性梳理与分析, 与此同时, 我国的战略环评定位、功能、作用研究不十分清晰, 存在制度交

叠、功能嵌套等问题。战略环评作为落实可持续发展、生态文明理念的重要宏观环境管理工具, 结合当前国家重大区域发展战略需求和生态环境分区管控体系建设需要, 需进一步审视战略环评的角色与定位, 进一步提升其管理能力, 完善其技术体系建设, 为国家宏观决策做好参谋。

CiteSpace 是国内外广泛使用的科技文本可视化工具, 其分析结果能够反映研究领域发展趋势与热点演进^[16-18]。笔者运用 CiteSpace 文献分析工具, 对近 20 年国内外战略环评文献进行梳理, 结合我国战略环评的应用实践、管理政策、专家观点等, 对国内外战略环评发展特征进行分析、总结与对比, 从共性总结角度探讨战略环评的定位功能, 从差异对比角度分析国内研究与国外的差距, 取其精华, 以期为我国战略环评领域研究方向提供参考。

1 数据来源与研究方法

1.1 数据来源

以 2000—2020 年为统一检索时间范围, 国际战略环评研究成果以 Web of Science (WoS) 核心合集数据库为检索范围, 以 strategic environmental assessment 为检索词, 文献类型以 article 和 review 作为筛选条件, 语言仅限英语, 共检索到英文文献 672 篇。国内战略环评研究成果以中国知网 (CNKI) 核心期刊库为检索范围, 以“战略环境影响评价”“规划环境影响评价”“政策环境影响评价”及其相应缩写词如“战略环评”等作为检索词, 语言仅限中文, 共检索到中文文献 1 041 篇。为避免其他结果干扰, 已手动剔除检索过程中出现的会议、前言、资讯盘点等非研究成果文献记录。

1.2 研究方法

对文献进行去重、格式转换等预处理, 在 CiteSpace 中选取国家(地区)、作者合作情况等重要节点生成图谱; 使用聚类功能 (find cluster) 对关键词进行聚类分析, 选择按关键词显示聚类名称, 得到多个具有代表性的关键词聚类图谱并开展可视化图谱分析。

国际文献参数设置: 选取节点类型为 country、

author、keyword; 时间段设置为 2000—2020 年; 阈值设置为 top 30; 选择图谱裁剪方式为 pathfinder 和 pruning sliced networks, 其他采用默认设置。国内文献选取节点类型为 author、keyword; 其余与国际文献参数设置一致。

2 战略环评研究的全球图景

2.1 发文量特征

2000—2020 年国内外战略环评研究文献的整体产出量见图 1。国际上战略环评文献年度发文量稳定上升, 近 10 年呈现波动增长。我国战略环评文献年度发文量整体呈现波动上升后逐渐下降的趋势: 2003 年《环评法》施行, 规划环评入法后开展了系列实践, 发文量快速增长; 2009 年《规划环境影响评价条例》颁布前后, 达到发文量峰值后相关讨论热度逐渐降低, 2015—2020 年的年度发文量回落至较低水平。

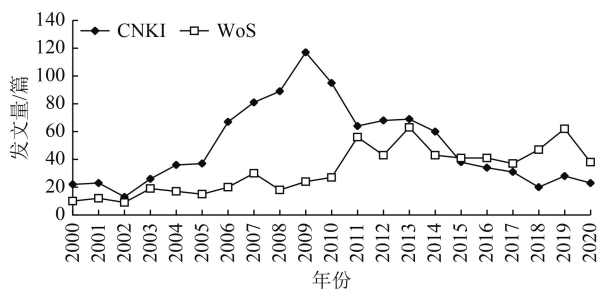


图 1 2000—2020 年国际和国内战略环评领域发文量

Fig.1 Quantity of Foreign and domestic publications of SEA research in 2000-2020

2.2 主要研究力量

2.2.1 国家合作网络图谱

2000—2020 年国际上战略环评领域发文的国家

之间合作关系见图 2。其中, 年轮厚度和对应发文量为正相关^[19-20], 连线颜色冷暖对应代表合作发文时间的早晚^[21-26]。可以看出, 英国的发文量最多, 占据主导地位, 其次为中国, 以及意大利、加拿大、葡萄牙等国家。从连接线网络来看, 处于图谱中心的英国、葡萄牙、加拿大、瑞典等欧美国家间的连接线数量较多, 具有较为密切的合作关系。中国的发文量虽然较多, 但处于合作网络图谱中的边缘地带, 节点周围连接线数量相对较少, 说明国际合作有待加强。

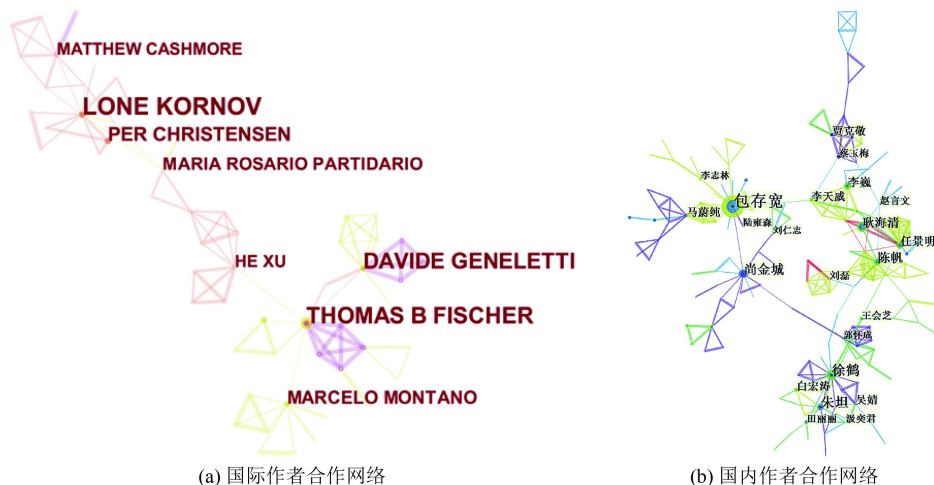


图 2 战略环评领域发文的国家和地区之间合作网络

Fig.2 SEA research collaboration networks of countries and regions

2.2.2 作者合作网络图谱

2000—2020 年战略环评领域国内外作者合作网络见图 3。国际作者合作网络代表性作者有 LONE KORNOV、THOMAS B FISCHER、DAVIDE GENELETTI、PER CHRISTENSEN、MARCELO MONTANO, 各自形成小型学术群; 此外, 中国的徐



注: 在网络图中, 连线可以代表作者之间合作情况与研究方向间的关系, 若连线紧密, 作者的研究方向往往较为接近^[16]。

图 3 国际和国内战略环评研究的作者合作网络

Fig.3 Foreign and domestic author collaboration networks of SEA research

鹤教授 (XU HE) 也出现在国际合作网络图谱中, 促进了国际合作。国内作者合作网络显示, 近 20 年大致形成 4~5 个学术群体: 朱坦、徐鹤、吴婧等团队较早开展了战略环评在中国发展设想、国内外战略环评对比、战略环评的管理程序等研究^[27-28], 扩大了我国战略环评研究在国际上的影响力; 包存宽、尚金城、陆雍森等团队开展了战略环评方法体系、应用实践等方面的研究^[7-9,12-13]; 贾克敬、蔡玉梅等团队开展了土地利用规划视角的战略环评研究^[29-30]; 自 2008 年五大区战略环评起, 战略环评研究持续吸纳了中国科学院、国家发展和改革委员会等下属研究院所、大学等团队共同开展战略环评研究, 形成了以

李天威、任景明、李巍、耿海清、陈帆、刘磊等为代表的合作团队, 研究范围涵盖战略环评技术体系与管理经验、政策环评与规划环评体系框架等^[31-34], 切实推动了我国战略环评实践开展和制度支撑。此外, 尚金城团队也是战略环评研究代表团队之一。以上学术群在近 20 年学术产出丰富, 研究发表情况均较为活跃。

3 从研究热点看战略环评的定位

国内外战略环评研究的关键词聚类图谱见图 4。围绕关键词聚类图谱可知, 近年来随着战略环评理论与实践的深入呈现出以下共性与差异。

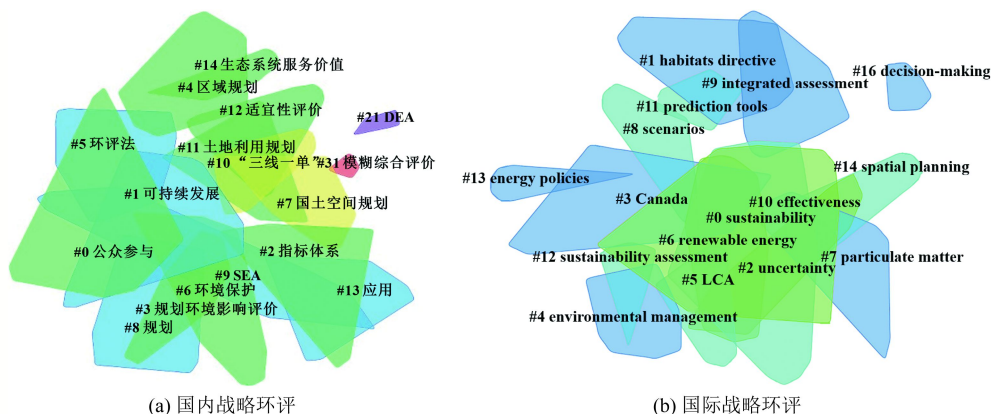


图 4 国内和国际战略环评研究的关键词聚类图谱

Fig.4 Key words clusters of domestic and foreign SEA research

3.1 战略环评是国内外落实可持续发展理念的公认工具

关键词: 可持续发展(sustainability)。关键词聚类图谱中, 国内外研究热点中均将战略环评与可持续发展关系作为研究重点(#1 可持续发展、#0 sustainability)。战略环评聚焦探讨如何从社会、经济、环境系统的深层结构入手, 充分考虑资源环境承载力, 改善系统的运行机制及状态, 既满足经济发展需要, 又满足生态环境良性循环的需要; 既满足当代人的现实需求, 又保证后代人的潜在需求, 促进社会、经济、环境协调发展, 是落实可持续发展理念的公认工具。国际上, 在研究过程中逐渐衍生了“可持续发展评价”(#12 sustainability assessment)、“综合评价”(#9 integrated assessment)等方向。与传统战略环评不同, 可持续发展评价目标更加多元、领域更加全面、技术更加集成, 旨在建立起一套促进社会、经济、资源、环境相协调的可持续发展能力评价模式, 诸如 3E (energy, economy & environment) 评价、拓展影响评价等各种可持续发展评价方法不断出现并得到关注。在我国, 战略环评从无到有不断拓

展。从规划环评入法, 到大区域战略环评实践, 到政策环评试点, 一步一步稳扎稳打, 始终秉持从国家层面或区域整体思考问题, 跳出地方发展惯性, 打破部门地区界限, 围绕区域开发布局与生态安全格局、产业结构规模与资源环境承载两大矛盾, 提出在发展中解决发展问题的对策措施, 其落实可持续发展理念视角与国外一致, 但更加侧重于以问题和目标为导向解决区域性、跨区域的实际问题, 虽未拓展到持续评价综合体系, 但整体建议具有更好的可操作性。

3.2 战略环评是参与全球环境治理、落实国际公约的工具

关键词: 国际公约(international convention)。《生物多样性公约》第 14 条明确规定, 环境影响评估是将开发对生物多样性的不利影响降至最低的工具。《联合国气候变化框架公约》^[35]第 4 条(1)中规定: “在相关的社会、经济和环境政策及行动中, 在可行的范围内将气候变化考虑进去, 并采用由本国拟订和确定的适当办法, 例如进行影响评估, 以期尽量减少为了减缓或适应气候变化而进行的项目或采取的措施对经济、公共健康和环境质量产生的不利影

响”。欧盟《将气候变化和生物多样性纳入战略环境评价的指南》中也明确提及了从战略角度评价政府决策、规划等对生物多样性和生态系统服务价值产生的时空影响。可以说,战略环评是履行国际公约的重要工具之一。国际上,学者研究契合视角重点集中在自然保护地指令(#1 habitats directive)、能源政策(#13 energy policies)、可再生能源(#6 renewable energy)上,对“生物多样性”“气候变化”在环评中的融合关注度整体高于国内。研究显示,气候变化纳入环评实践效果,SEA 比 EIA 更有效、更具有影响力。Dalfelt 等^[36]认为,将碳排放讨论重点放在广泛的部门政策上,可能比具体项目的讨论更有价值;Enriquez-de-Salamanca^[37]认为,西班牙乃至欧盟越来越多地将气候变化因素纳入战略环评中,因为许多碳减排行动是战略性的,例如运输模式的转变。相较而言,随着我国《减污降碳协同增效实施方案》等文件的出台,近年来学者逐步开展环评与碳减排效益协同研究,与国际上的研究深度接轨,将降碳因素纳入战略环评考量。2021 年生态环境部发布《关于统筹和加强应对气候变化与生态环境保护相关工作的指导意见》,从国家层面提出将气候变化影响纳入环境影响评价,降碳从“隐性”向“显性”跃升,后续需进一步与国际研究主流相结合,重视战略环评在履行公约方面能够发挥的作用研究。

3.3 战略环评是优化国土开发格局保障生态安全的工具

关键词: 空间规划(spatial planning)。关键词聚类图谱中,国内外研究均将土地利用规划、空间规划(#7 国土空间规划、#11 土地利用规划、#14 spatial planning)作为研究重点。国际战略环评研究相关案例研究对象多为欧洲城市空间规划。我国相关规划环评研究涉及区域范围较广,包括土地利用规划、国土空间规划、区域发展规划等;随着研究的深入,由生态环境部门主导开展连续 10 年的大区域战略环评实践,研究的“战略”主要是以国家在该大区域实施的区域经济发展战略为主体,结合区域内其他重要的经济社会发展规划,集成为国家和省级在该区域推进经济发展的“战略合集”。在大区域战略环评实践的基础上,近 5 年开展的生态环境分区管控体系研究更加深入,在生态分区管控体系制定过程中,充分衔接主体功能区战略、全国生态功能区划等规划,体现了区域发展与保护格局,是从空间角度提升环境治理能力的环评宏观管理研究实践,二者都是近年来我国在环境影响评价领域最重要的创新成就,在宏观层次上逐步推进环境保护参与经济发展

决策过程的重要探索。战略环评研究是我国资源与环境约束日益趋紧的大背景下的环境决策工具选择,对于处在完全不同发展阶段与特点的区域面临的不同生态环境制约,结合区域发展阶段与需求、生态保护格局与要求,抓住国土范围内资源环境与社会经济发展长期存在的矛盾问题,因地制宜地提出实现发展目标与保护目标的协调方式和实现路径。

3.4 战略环评是适用于复杂动态环境系统的预测分析工具

关键词: 预测工具(prediction tools)。环境影响评价的核心在于预测。战略环评涉及的环境系统往往是广义的环境系统,除自然环境系统(即狭义的环境系统)外,还包括社会经济环境、政策环境、舆论环境等人文环境,与自然环境相互作用。战略环评涉及的评价空间范围广、评价时间跨度大、评价对象复杂,使得原本复杂的研究变得更为困难。国际战略环评研究中,学者们开展了大量适用于综合评价的方法学研究,对于呼应不确定性(#2 uncertainty)^[38-39]特征的技术方法、与多种替代方案相关的情景分析(#8 scenarios)^[40]、应用于生产活动全链条情景的生命周期评价(#5 LCA)^[41-42]等方法研究的热度较高。与国际上的研究类似,我国在战略环评研究中也应用了系统理论,把应用区域内社会、经济、资源、环境看作一个个子系统,摸清系统内部各子系统的自身演变规律和与其他子系统的互动规律,为认识和了解多因素耦合的复杂动态系统,解决不确定的问题创造了条件^[43]。技术方法研究涉及“模糊综合评价”“适宜性评价”等。对标《规划环境影响评价条例》的要求,我国当前规划环评开展得还不充分,结合当前国家规划体系的改革,在新的规划体系下,如何实现对区域、流域的整体性、长远性环境影响的源头预防,还需要新的实践和理论方法研究支撑。

3.5 战略环评是多利益相关方对话、协商与决策的平台

关键词: 决策(decision-making)。适应不同决策的形式、需求,为决策过程提供信息支持,为公众诉求提供反映渠道,为部门博弈提供协商平台等,均已成为战略环评的重要工作^[44]。例如, Larsen 等^[45]开展了丹麦的战略环评制度分析,提出综合评价应包含多视角的评价方式、多领域政策要求及政策协同;Bucci 等^[46]开展了加拿大安大略的多个环评案例研究,认为在多学科融合的评价体系上,战略环评能够促进体现多方利益的综合评价,并进一步简化管理

程序。相较而言,我国战略环评当前对于多方利益主体协商、纳入宏观决策的相关研究还不足。朱坦等^[47-48]认为,目前我国战略环评缺乏政府机构之间有效协调的机制,缺少一套将战略环评成果纳入战略决策的有效体系和制度;包存宽等^[13, 49]建议利用法制保证使战略环评结论充分体现于决策,并全面推进战略环评早期介入。为实现综合决策功能,进一步加强决策源头控制能力,学者们纷纷提出应加强各部门、机构、多领域专家沟通协作。如朱坦等^[47]提出应重视部门和专家的作用;李志林等^[50]参考德国空间规划体系战略环评经验,建议加强部门互动沟通机制;涂江波^[51]同样提出应加强跨部门协作,并建议建立多领域专家库,从宏观经济技术研究及规划部门吸收一批城镇规划、国土资源、宏观经济等相关领域专家,与环境保护领域专家共同从事战略环评工作。

4 结论与建议

(1)国际经验和国内实践证明,战略环评作为国际公认的推动可持续发展的决策辅助工具,作为优化产业和区域发展布局、结构和规模的手段,是促进环境与发展综合决策,实现科学发展的最有力保障之一。战略环评在国际上已逐渐成为参与、落实全球治理的工具,发展成为多方利益主体的协商平台,与之相匹配的宏观管理、综合评价技术体系不断完善。国际学术界研究关注度和热度较高,且重视战略环评在履行公约方面发挥的作用研究;而我国战略环评研究热度近年处于持续下降趋势。整体研究基数尚可,但在国际合作网络中处于边缘地带,国际影响力不够,应对气候变化、生物多样性的研究在战略环评中的考虑尚处于起步阶段,大区域战略环评实践与生态环境分区管控研究实践依然有待进一步总结提炼并加强推广。

(2)战略环评的研究价值高、难度大,有望成为协调我国区域或跨区域发展环境问题的重要决策工具。但我国战略环评的开展仍面临立法、技术、程序、管理等诸多挑战。对于战略环评整体上需要积极融入生态文明建设,系统总结战略环评实践成果,按照实践—理论—再实践的思维模式,不断完善适合我国国情的战略环评宏观理论和方法;对于政策环评,先明确“怎么做”的问题,在实践基础上,逐步推动经济与环境协同决策程序,并建立与其适应的机制与体制;对于规划环评,先明确“怎么优”的问题,做好自省与适应,从实践经验中总结自省已配套的法律法规失效的部分,响应我国规划体系改革和

管理需求,及时应对、适应规划体系的变化,系统提升环评宏观管理能力,提高国家政策、战略、规划的“绿色含量”,建设具有中国特色的环评宏观管理制度体系。

(3)战略环评属于多学科集成成果,其公益效果和科学价值无可取代。为保障我国的环评宏观管理真正发挥前置效应,应加快构建具有科学视角、战略眼光的涵盖多学科、多领域的专家库,持续注入研究活力,突破学科、领域、单位等界限,集成各类技术资源,联合各方技术力量,加强与国际学术群合作,建立并完善适合我国国情的环境影响评价宏观理论和方法,推广我国丰富的研究成果走向国际,提升我国战略环评在国际学术界的话语权。

参考文献

- [1] 李巍, 杨志峰. 面向可持续发展的战略环境影响评价[J]. *中国环境科学*, 1998(Supp1): 67-70.
LI W, YANG Z F. Strategic environmental impact assessment towards sustainable development[J]. *China Environmental Science*, 1998(Supp1): 67-70.
- [2] 潘岳. 战略环境影响评价与可持续发展[J]. *环境保护*, 2005, 33(9): 10-14.
- [3] 孙佑海, 唐忠辉, 薄晓波. 战略环境影响评价制度创新研究[M]. 北京: 中国环境出版社, 2014.
- [4] 李海生, 李小敏, 赵玉婷, 等. 基于文献计量分析的近40年国内外环境影响评价研究进展[J]. *环境科学研究*, 2022, 35(5): 1091-1101.
LI H S, LI X M, ZHAO Y T, et al. Environmental impact assessment research in domestic and foreign literature in the past four decades based on scientometric reviews[J]. *Research of Environmental Sciences*, 2022, 35(5): 1091-1101.
- [5] 毛文锋, HILLS P. 环境影响评价, 战略环境评价与可持续发展[J]. *中国环境科学*, 2000, 20(增刊1): 90-94.
MAO W F, HILLS P. Environmental impact assessment, strategic environmental assessment and sustainable development[J]. *China Environmental Science*, 2000, 20(Suppl 1): 90-94.
- [6] 何德文, 钱晓荣. 战略环境影响评价与可持续发展的关系研究[J]. *重庆环境科学*, 2000(1): 20-22.
HE D W, QIAN X R. Study on relation between strategic environmental assessment and sustainable development[J]. *Chongqing Environmental Science*, 2000(1): 20-22.
- [7] 包存宽, 尚金城. 建立我国战略环境评价理论与方法体系[J]. *环境导报*, 1999(5): 1-4.
BAO C K, SHANG J C. To build the theories and methods system of strategic environmental assessment in China[J]. *Environment Herald*, 1999(5): 1-4.
- [8] 包存宽, 尚金城. 战略环境评价的战略分析框架结构[J]. *中国环境科学*, 2001, 21(1): 42-44.
BAO C K, SHANG J C. Analytic model of strategies in strategic

- environmental assessment[J]. *China Environmental Science*, 2001, 21(1): 42-44.
- [9] 包存宽, 尚金城, 陆雍森. 前后对比分析法在战略环境评价中应用初探[J]. *环境科学学报*, 2001, 21(6): 754-758.
- BAO C K, SHANG J C, LU Y S. Application of before and after comparison methods to strategic environmental assessment[J]. *Acta Scientiae Circumstantiae*, 2001, 21(6): 754-758.
- [10] 张志耀, 李贵堂. 战略环境评价的理论及技术方法探讨[J]. *山西大学学报 (自然科学版)*, 2005, 28(2): 220-224.
- ZHANG Z Y, LI G T. Study on theory and techniques of strategic environmental assessment (SEA)[J]. *Journal of Shanxi University (Natural Science Edition)*, 2005, 28(2): 220-224.
- [11] 郭红连, 黄懿瑜, 马蔚纯, 等. 战略环境评价(SEA)的指标体系研究[J]. *复旦学报 (自然科学版)*, 2003, 42(3): 468-475.
- GUO H L, HUANG Y Y, MA W C, et al. A study on the indicator systems for strategic environmental assessment[J]. *Journal of Fudan University*, 2003, 42(3): 468-475.
- [12] 包存宽, 尚金城, 陆雍森. 战略环境评价指标体系建立及实证研究[J]. *上海环境科学*, 2001(3): 113-115.
- BAO C K, SHANG J C, LU Y S. Study on establishment and verification of indicator system for strategic environmental assessment (SEA)[J]. *Shanghai Environmental Sciences*, 2001(3): 113-115.
- [13] 包存宽, 尚金城. 战略环境评价研究与实践进展[J]. *环境导报*, 1999(6): 1-5.
- BAO C K, SHANG J C. The progress of research and practice on strategic environmental assessment[J]. *Environment Herald*, 1999(6): 1-5.
- [14] 关卉, 王金生, 徐凌, 等. 战略环境评价技术与应用实践[J]. *生态环境学报*, 2009, 18(3): 1161-1168.
- GUAN H, WANG J S, XU L, et al. Review on methods of strategic environmental assessment and its application[J]. *Ecology and Environmental Sciences*, 2009, 18(3): 1161-1168.
- [15] 徐鹤, 白宇, 朱坦, 等. 城市总体规划的战略环境评价研究: 以河北省丰南市黄各庄镇为例[J]. *中国人口·资源与环境*, 2003, 13(2): 96-100.
- XU H, BAI Y, ZHU T, et al. Strategic environmental assessment (SEA) of general planning and case analysis: SEA of Huanggezhuang general planning[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2003, 13(2): 96-100.
- [16] 陈超美. 科学前沿图谱: 知识可视化探索[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
- [17] 李杰, 陈超美. Citespace: 科技文本挖掘及可视化[M]. 北京: 首都经济贸易大学出版社, 2017.
- [18] 陈超美. 转折点: 创造性的本质[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- [19] 谢晓琳, 向洋, 钱锋, 等. 基于CiteSpace分析的突发性环境污染应急技术研究进展[J]. *环境工程技术学报*, 2022, 12(1): 314-321.
- QIAN X L, XIANG Y, QIAN F, et al. Research progress of emergency technology for sudden environmental pollution based on CiteSpace analysis[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2022, 12(1): 314-321.
- [20] 李思奇, 邬娜, 吴佳, 等. 基于CiteSpace的中国产业转移研究热点与趋势分析[J]. *环境工程技术学报*, 2021, 11(3): 599-608.
- LI S Q, WU N, WU J, et al. Analysis of research hotspots and trends of China's industrial transfer based on CiteSpace[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2021, 11(3): 599-608.
- [21] 张媛, 张艳杰, 朱静, 等. 基于文献计量的湿地构建前沿进展[J]. *环境工程技术学报*, 2021, 11(1): 107-113.
- ZHANG Y, ZHANG Y J, ZHU J, et al. A bibliometric analysis of the frontier progress in wetland construction[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2021, 11(1): 107-113.
- [22] 庞新宇, 刘文士, 李猛, 等. 生物炭环境修复应用研究的文献计量学分析[J]. *环境工程技术学报*, 2021, 11(4): 740-749.
- PANG X Y, LIU W S, LI M, et al. Research progress of biochars application in environmental remediation based on bibliometrics[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2021, 11(4): 740-749.
- [23] 詹梨苹, 赵锐, 杨天学, 等. 基于文献计量分析的大数据驱动城市固体废物监管研究进展[J]. *环境工程技术学报*, 2021, 11(6): 1217-1225.
- ZHAN L P, ZHAO R, YANG T X, et al. A bibliometric analysis of research development regarding big data-driven municipal waste management[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2021, 11(6): 1217-1225.
- [24] 李中泓, 张列宇, 许秋瑾, 等. 基于文献计量学的环境领域病毒研究现状分析[J]. *环境工程技术学报*, 2021, 11(6): 1232-1240.
- LI Z H, ZHANG L Y, XU Q J, et al. Analysis of virus research status in the environmental field based on bibliometrics[J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2021, 11(6): 1232-1240.
- [25] 胡文, 李春华, 叶春, 等. 生态模型在水体富营养化研究领域的应用进展[J]. *环境科学研究*, 2020, 33(2): 349-362.
- HU W, LI C H, YE C, et al. Research progress on ecological model in the field of water eutrophication[J]. *Research of Environmental Sciences*, 2020, 33(2): 349-362.
- [26] 乔宇, 闫振飞, 冯承莲, 等. 基于文献计量学的环境内分泌干扰物研究热点分析[J]. *环境科学研究*, 2022, 35(2): 424-434.
- QIAO Y, YAN Z F, FENG C L, et al. Research focus analysis of endocrine disrupting chemicals (EDCs) based on bibliometrics[J]. *Research of Environmental Sciences*, 2022, 35(2): 424-434.
- [27] 田丽丽, 徐鹤, 朱坦, 等. 城市国民经济和社会发展规划战略环境评价研究: 以武汉市为例[J]. *生态经济*, 2007(7): 33-36.
- TIAN L L, XU H, ZHU T, et al. Study on strategic environmental assessment of urban national economic and social development plan: a case of Wuhan City[J]. *Ecological Economy*, 2007(7): 33-36.
- [28] 朱坦, 吴婧, 张一心. 利用环评制度推进城市交通可持续发展[J]. *环境保护*, 2013, 41(10): 21-23.
- [29] 贾克敬, 谢俊奇, 郑伟元, 等. 土地利用规划环境影响评价若干问题探讨[J]. *中国土地科学*, 2003(3): 15-20.
- JIA K J, XIE J Q, ZHENG W Y, et al. Study on environmental

- impact assessment of land use planning[J]. *China Land Science*, 2003(3): 15-20.
- [30] 蔡玉梅, 郑伟元, 张晓玲, 等. 土地利用规划环境影响评价[J]. *地理科学进展*, 2003(6): 567-575.
- CAI Y M, ZHENG W Y, ZHANG X L, et al. Preliminary research on environment impact assessment of land use planning[J]. *Progress in Geography*, 2003(6): 567-575.
- [31] 成润禾, 李巍, 李天威, 等. “三线一单”纳入城市发展战略环评技术体系研究[J]. *中国环境科学*, 2018, 38(12): 4772-4779.
- CHENG R H, LI W, LI T W, et al. Study on the technical system of integrating the requirement of Three Lines and One List into urban development strategic environmental assessment[J]. *China Environmental Science*, 2018, 38(12): 4772-4779.
- [32] 张弼, 李巍, 李天威. 气候变化因素纳入规划环境影响评价的管理对策研究[J]. *环境保护*, 2012(11): 36-38.
- [33] 耿海清, 李天威, 徐鹤. 我国开展政策环评的必要性及其基本框架研究[J]. *中国环境管理*, 2019, 11(6): 23-27.
- GENG H Q, LI T W, XU H. The necessity and basic framework of China's policy strategic environmental assessment[J]. *Chinese Journal of Environmental Management*, 2019, 11(6): 23-27.
- [34] 刘磊, 祝秀莲, 仇昕昕, 等. 关于重构我国规划环境影响评价体系的设想[J]. *环境保护*, 2021, 49(12): 17-21.
- LIU L, ZHU X L, QIU X X, et al. Envision on restructuring the system of planning environmental impact assessment in China[J]. *Environmental Protection*, 2021, 49(12): 17-21.
- [35] 联合国. 联合国气候变化框架公约[EB/OL]. [2022-08-09]. <https://unfccc.int/sites/default/files/convch.pdf>.
- [36] DALFELT A, NAESS L O. Climate change and environmental assessments: issues in an African perspective[R]. Oslo: Center for International Climate and Environmental Research, 1997: 1-45.
- [37] ENRÍQUEZ-DE-SALAMANCA Á. Vulnerability reduction and adaptation to climate change through watershed management in St. Vincent and the Grenadines[J]. *GeoJournal*, 2019, 84(4): 1107-1119.
- [38] BURNS J, BOND A. The consideration of health in land use planning: barriers and opportunities[J]. *Environmental Impact Assessment Review*, 2008, 28(2/3): 184-197.
- [39] MELVIN W R, ARTURO A K. A framework for assessing the impact of land use policy on community exposure to air toxics[J]. *Journal of Environmental Management*, 2007, 83(2): 213-227.
- [40] ROZAS-VASQUEZ D, FUERST C, GENELETTI D. Integrating ecosystem services in spatial planning and strategic environmental assessment: the role of the cascade model[J]. *Environmental Impact Assessment Review*, 2019, 78: 106291.1-106291.5.
- [41] WU Y Y, MA H W. Analysis of strategic environmental assessment in Taiwan energy policy and potential for integration with life cycle assessment[J]. *Environmental Impact Assessment Review*, 2018, 71: 1-11.
- [42] MORTEN B, MASSIMO P, SCHMIDT J H. Life cycle assessment in spatial planning—a procedure for addressing systemic impacts[J]. *Journal of Cleaner Production*, 2015, 91: 136-144.
- [43] 钱学森, 于景元, 戴汝为. 一个科学新领域: 开放的复杂巨系统及其方法论[J]. *自然杂志*, 1990(1): 3-10.
- [44] 耿海清. 对新时代我国战略环评工作的思考[J]. *环境保护*, 2019, 47(2): 35-38.
- GENG H Q. Thoughts about strategic environmental assessment in China in new era[J]. *Environmental Protection*, 2019, 47(2): 35-38.
- [45] LARSEN S V, KØRNØV L, WEJS A. Mind the gap in SEA: an institutional perspective on why assessment of synergies amongst climate change mitigation, adaptation and other policy areas are missing[J]. *Environmental impact assessment review*, 2012, 33(1): 32-40.
- [46] BUCCI M, EL-DIRABY T E. The functions of knowledge management processes in urban impact assessment: the case of Ontario[J]. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 2018, 36(3/4): 265-280.
- [47] 朱坦, 田丽丽, 唐弢, 等. 我国战略环境评价的特点、挑战与机遇[J]. *环境保护*, 2007(20): 4-7.
- [48] 宇鹏. 战略环境评价的概念构架研究[J]. *工业安全与环保*, 2013, 39(11): 86-89.
- YU P. Study on conceptual framework of strategic environmental assessment[J]. *Industrial Safety and Environmental Protection*, 2013, 39(11): 86-89.
- [49] 耿海清. 从国外战略环评特点看我国战略环评的发展方向[J]. *环境保护*, 2016, 44(12): 34-37.
- GENG H Q. The development direction of China's strategic environmental assessment from the characteristics of foreign strategic environmental assessment[J]. *Environmental Protection*, 2016, 44(12): 34-37.
- [50] 李志林, 包存宽, 沈百鑫. 德国空间规划体系战略环评的联动机制及对中国的启示[J]. *国际城市规划*, 2018, 33(5): 132-137.
- LI Z L, BAO C K, SHEN B X. Application of tiering assessment in German spatial planning and its enlightenment on Chinese SEA system[J]. *Urban Planning International*, 2018, 33(5): 132-137.
- [51] 涂江波. 从理想到现实: 我国战略环评实施状况、问题与对策[J]. *生态经济*, 2014, 30(3): 184-188.
- TU J B. From ideal to reality: the status, problems and countermeasures of China's SEA[J]. *Ecological Economy*, 2014, 30(3): 184-188. ⊗