

地理学与海洋学视域中舟山海岛研究知识图谱与展望

——基于 CNKI 与 WOS 数据库的文献计量分析

赵一然^{1,2}, 马仁锋^{1,2,3*}, 朱保羽^{1,2}, 孙晓睿^{1,2,3}

(1. 宁波大学 陆海国土空间利用与治理研究中心, 浙江 宁波 315211;

2. 宁波市高等学校协同创新中心, 浙江 宁波 315211; 3. 宁波大学 东海研究院, 浙江 宁波 315211)

摘要: 从地理学与海洋学视域出发, 在阐述舟山海岛独特性和研究价值的基础上, 通过文献计量分析梳理以舟山海岛为研究对象的相关研究脉络, 提出了未来舟山研究值得关注的重点, 即着眼最基本的生产、生活、生态问题研究舟山地区海洋生态环境变化和工农业技术水平的互馈机制, 模拟自然与人文要素的耦合格局、尺度与机理, 为海岛可持续发展决策和社会提供动态信息。

关键词: 舟山群岛; 文献计量; 地理学; 海洋科学

中图分类号: K928

文献标志码: A

文章编号: 1001-5132 (2020) 06-0088-08

海岛作为陆地向海洋延伸的基地和支点, 在生态环境、社会经济与国家海洋权益方面是人类从陆地农耕文明向海洋文明拓展的前沿阵地。海岛是四面环海水并在高潮时高于水面自然形成的陆地区域, 是典型的地理过渡区、生态脆弱区、海洋经济发展区。因此, 海岛及其毗连地区独特性及其生态环境与社会经济发展影响备受政府和学界的关注^[1-3]。2011年6月中国第一个以海洋经济为主题的国家级新区——浙江舟山群岛新区正式设立, 2012年9月国务院批复设立舟山港综合保税区, 2013年12月国务院批复建立舟山群岛新区部省联席会议制度, 以协调解决舟山发展的重大问题。国家对舟山群岛如此重视, 充分说明舟山群岛已然成为国家重大战略需求的关键区域。迄今为止, 舟山群岛相关问题已有较多研究^[4-5], 但有其局限性, 围绕舟山海岛进行综合性、跨学科集成性研究应成为学界研究舟山的方向与重点。为此, 本文在厘清舟山海岛的独特性和研究价值的基础上, 采用计量分析法研究以舟山海岛为研究对象的文献脉络, 展望舟山海岛研究的重点和前沿议题, 以期引领陆海统筹与海岛群可持续发展的研究。

1 舟山海岛独特性及其综合研究价值

1.1 海岛特性

海岛地理位置特殊, 自然条件复杂多变, 海岛及其周边海域既可为人类提供土地、植被、海洋生物等自然资源, 又可发展水产养殖与捕捞、航运等产业, 为人类财富创造提供便利。因此, 海岛在一国领土中拥有极其特殊又重要的自然、经济与政治地位。随着海岛利用技术的发展, 逐渐解决了海岛利用过程中关键资源(淡水、能源、土地等)短缺问题, 但是海岛与海洋生态环境脆弱性逐渐成为制约海岛可持续发展的关键问题。

海岛孤立于大陆, 散布在海洋中, 兼具海陆资源环境与生态系统特征, 又易受大洋影响。其一, 受岛域陆地范围的限制, 海岛自然资源种类较为匮乏, 经济发展过程多依赖资源集约型经济发展模式, 此发展模式会导致岛屿土地利用方式和土地所有制随单一产业发展发生明显变化, 海岛土地传统生产性用途被转化为住宅、娱乐等用途, 破坏了渔业所建立的生态平衡, 加速公共用地被入侵、生态用地被破坏、岸线侵蚀与碎花等, 引发自

收稿日期: 2019-09-15.

宁波大学学报(理工版) 网址: <http://journal.g.nbu.edu.cn/>

基金项目: 国家自然科学基金(41771174)。

第一作者: 赵一然(1994—), 女, 山东青岛人, 在读硕士研究生, 主要研究方向: 海岛经济与人居环境. E-mail: 1207106619@qq.com

*通信作者: 马仁锋(1979—), 男, 湖北枣阳人, 博士/教授, 主要研究方向: 经济地理与城乡规划. E-mail: marxfxf@126.com

然岸线急剧下降、外来物种入侵和岛屿生物多样性丧失等问题;其二,海岛土地利用过程呈核心-边缘模式,使岛屿内某一核心街区或岛群中某一核心岛屿获得优先发展的机会,该优先发展地块或岛屿与其边缘区/边缘岛之间的差距被拉大;海岛居民择优而居,大规模向核心地块或岛屿迁移,造成人口高密度街区/岛屿的生态和居民生活双重压力及边缘岛屿的人口短缺、产业与公共设施闲置等问题;其三,某些岛域拥有优越的岸线资源和陆域集疏运条件,产业发展主要围绕交通运输、船舶制造、生物医药等方向,与周边海域产业承载力类型和方向存在不匹配性^[6]。

1.2 舟山海岛群的典型特征与样带意义

舟山群岛位于中国东部沿海,有大小岛屿1814个,占全国海岛总数的20%,是中国首个国家级群岛新区,在地理、经济、资源、生态、人文、政治方面均具独特性。舟山海岛群对长三角南翼沿岸有重要影响,且连通长江经济带的大中型城市,对区域人类海岛海洋活动结果产生较明显的响应机制,具有较高的综合研究价值。选择舟山群岛为案例进行研究,探析国家重要海洋战略区的可持续性规律与调控机制,可为中国沿海地区人居环境与经济社会协调发展提供参考。

(1)典型的陆海过渡区。舟山岛群的自然与人文环境均具有明显的过渡性特征。舟山群岛是中国内陆除台湾岛外进入西太平洋的门户岛屿,也是拓展中国由大陆走向海洋的重要通道之一。历史上舟山群岛因“海道险要”成为国家防卫要地,有清代名“定海”和后来短暂的殖民者入侵战争为证。地质构造上舟山群岛是浙东天台山脉向海延伸的余脉,后由于海平面上升淹没山体而形成岛群,其地层与浙东陆地相同,多系中生代火山岩构成,第四纪始有海相砂砾层和淤泥滩堆积。群岛全域为海岛丘陵,形成山麓沟谷平原区、侵蚀剥蚀低丘区、侵蚀剥蚀高丘区、冲海积平原区等地貌类型^[7]。舟山群岛是国家级海洋特别保护区,也是鸟类的重要栖息地和候鸟迁徙的重要中转站,以及两栖类和爬行类动物的多样性区。植被类型多样是典型的海陆过渡带^[8]。

(2)重要的生态服务功能区。舟山海岛群生态服务依托海岛及其毗连海域的自然资源多样性,

形成自然环境保育、社会经济建设、文化传承等形式为人类生产生活提供产品和服务。舟山海岛陆域的土地、生态、粮食与渔业、社会文化等生态服务产品总价值在快速城市化进程中不断降低^[9]。同时,舟山群岛利用保存完好的海岛自然和人文景观,发展具有极高文化价值的旅游业,建设数个海洋自然/特别保护区、风景名胜区、旅游风景区等,为海岛及近海旅游、科研教育的生态产品提供了场所。因此,如何持续保育舟山海岛及其近海海域质量,提升渔业等生物资源,丰富岛屿社会发展权益和生态服务产品类型成为海岛生态服务保护的关键问题。

(3)典型的海洋生态脆弱区。海岛自身生态系统的脆弱性是制约社会经济发展的重要因素,海岛独特的自然和文化景观,吸引了大量游客等人类活动,地方经济社会发展与海岛生态环境保护矛盾日益激化。海岛近岸海域渔业过渡捕捞造成的资源枯竭,生产生活造成的海域污染、岸线退化,使得海洋生物量不断下降,传统渔业走向衰退。舟山群岛岛屿零散分布,陆地面积狭小,陆域集水能力差,地表径流大部分直接入海,现有水库山塘无法完全满足快速发展的工农业生产和生活用水需求,水资源短缺威胁度日益上升。高度不确定性的自然灾害在全球变化背景下衍生出更多的岛屿自然灾害,加剧了海岛水土流失等生态-社会经济脆弱性趋势。

(4)重要的海洋文化与经济创新区。舟山群岛最早记载的人类活动出现于5000年前,拥有佛教圣地普陀山、全国唯一海岛历史文化名城定海等历史文化资源,业已形成中国海洋文化节、观音文化节、东海音乐节、国际沙雕节、中国海岛旅游国际会议等海洋文化品牌;舟山海岛的城镇民居、岛屿交通、地质景观的符号意义与海岛美学等是舟山群岛海洋文化传承创新的重要体现。舟山海岛既属典型的浙江渔民文化区,又属古越文化地,更是儒家、佛教、道教、基督教等文化交汇地。舟山群岛独特岛屿地缘,集聚了中央政府赋予其诸多政策支持,海洋新型产业与城镇建设要求海岛发展“高端、创新、融合、集约”集聚经济,尤其是船舶与海洋工程装备、绿色石化、海洋生物、海洋电子信息、海洋新能源、航空装备制造、粮油与大宗物资

加工等产业加速发展,区域发展的创新能力迅速提升.

2 中外学界舟山研究文献的计量特征

2.1 中外舟山研究的文献计量方法

国内外舟山研究文献来自CNKI数据库和Web of Science(WOS)数据库.在CNKI数据库中以“舟山”为主题词进行检索,经筛选得到1998~2018年除学位论文外有关文献1048篇,有关学位论文1071篇.在WOS数据库中以“Zhoushan”为主题词检索得1998~2018年SCI/SSCI文献249篇.

利用CiteSpace软件^[10]的文献计量分析法研究发表文献的数量关系、变化规律、相关性、分布结构等规律,继而可视化反映中外学界1998~2018年期间对舟山的关注,以揭示舟山群岛的知识领域生产动向,科学诊断舟山海岛综合研究的前沿议题.

2.2 学界对舟山的关注程度与趋势

统计CNKI和WOS数据库文献发现,1998~2018年研究舟山的期刊文章及硕、博士论文数量均逐步增加,2011年后研究舟山发文量有较大幅度上升,表明中国实施舟山群岛新区政策在很大程度上引起了国内外学界对舟山的关注.CNKI数据库研究舟山文献涉及工程技术、农业技术、水产养殖、微生物、海洋生态环境等,社会、旅游、文化、经济金融等领域涉及较少;期刊来源与地理学、海洋学相关性较高的期刊有57种;WOS数据库舟山研究文献涉及环境与生态学、海洋与淡水生物学、工程技术等研究领域(图1),地理学相关研究约占7%.可知中外学界关注舟山的重点是自然或工程技术与政策实践在舟山海岛建设过程的应用与创新,这与舟山地区发展进程相一致.

随着舟山海岛城市化、自由贸易化和旅游化水平的快速提升,带来了一系列资源环境和社会问题,舟山研究开始集中在生态环境影响评估方法与保护技术等方面,涌现出一批有关舟山海岛城市空间营造与人居环境改善等领域的研究成果.

2.3 学界关注舟山的关键词与热点

对CNKI数据库中得到的2119篇舟山研究文献的关键词进行CiteSpace聚类分析,显示有14个研究热点(图2)^[11-16],分别是:(1)与长三角其他城市的联系和比较;(2)作为国家级新区城市化扩张、

城市基础设施建设和生态环境保护等问题;(3)陆海联通过程中交通、供电等基础设施的建设工程技术的革新;(4)城镇化进程中农村管理和完善等问题研究;(5)岛域旅游资源利用与城市化相关度;(6)海岛农业生产中农药化肥影响人类健康等问题;(7)渔业生产转型、渔民转产及社会保障等问题;(8)海洋/海岛旅游文化挖掘相关研究以及旅游活动与文化保护的关系;(9)旅游胜地普陀山相关研究,主要聚焦旅游开发、文化遗产、城市建设与生态环境的相互关系;(10)港口转型、改造建设和对外联动发展,舟山港在区域发展中的重要作用;(11)海域海洋生物联系性,海洋生物遗传进化/海洋水产品种改良以及海洋生态环境检测;(12)海洋经济发展及其结构优化研究;(13)海岛资源环境承载力和生态服务功能及解决海岛保护、产业转型、城镇建设过程问题的各类数据处理方法;(14)城市规划与设计、城乡环境管理研究.

综上研究热点可知,中国学界重视舟山的海洋生命科学与技术(遗传多样性、种类组成、群落结构)、经济升级与海洋经济发展策略(港口物流、舟山渔场、水产品)、海洋环境保护理论与修复技术(赤潮、重金属、风暴潮)等领域.文献量侧重研究舟山海岛作为国家级新区的地位及作用,在中国东部海区/长江三角洲地区中的作用及内部各区/县经济社会发展和环境保护面临的具体问题.

图3为WOS数据库中舟山研究文献的关键词聚类,有5个研究热点^[17-26],分别是:(1)舟山群岛、舟山、太平洋、人口结构、城市化、风险评估、气候变化;(2)岛屿、遗传结构、遗传多样性、体格大小、进化、生长、多态性、微卫星、流动、鉴定、线粒体DNA、分化、分散、竞争、蛙壶菌、遗传学、生态学、分类学、保护、发展史、间距、健康、鱼类、人口数量、遗传学、分化、分子标记、微卫星标记、条石鲷;(3)中国、韩国、日本、华南、上海、中国东海、区域、南海、西北太平洋、系统地理学;(4)模型、长江三角洲、长江、水循环、黄海、杭州湾、大陆架、堆积物、交通运输、系统;(5)表层沉积物、系列、树状图、典范、持续性有机污染物、细菌、多氯联苯、甲基汞、河口、多环芳烃、多溴联苯醚、污染、空间分布特征、饮食暴露、酸性、污染、健康风险评估、土壤、海水、群落结构、

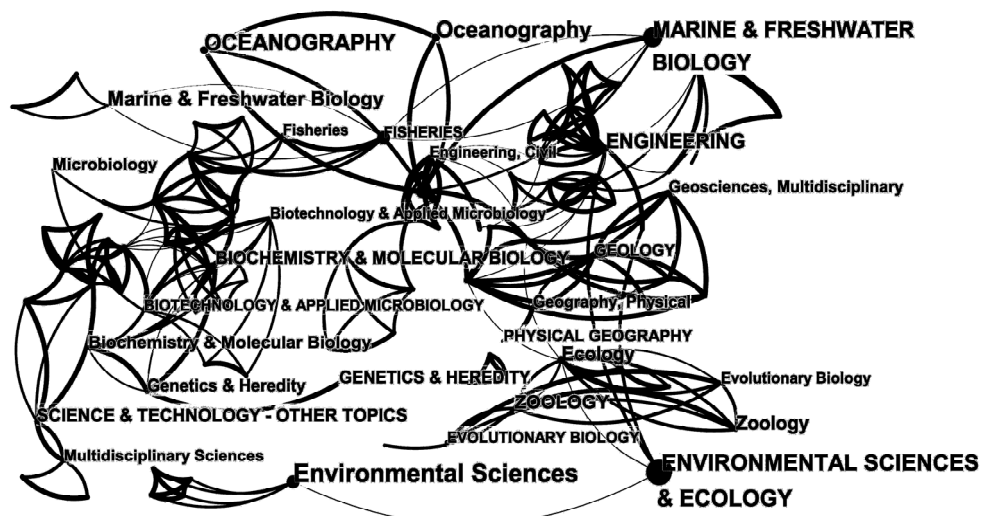


图 1 1998~2018 年 SCI/SSCI 源刊舟山研究高频领域

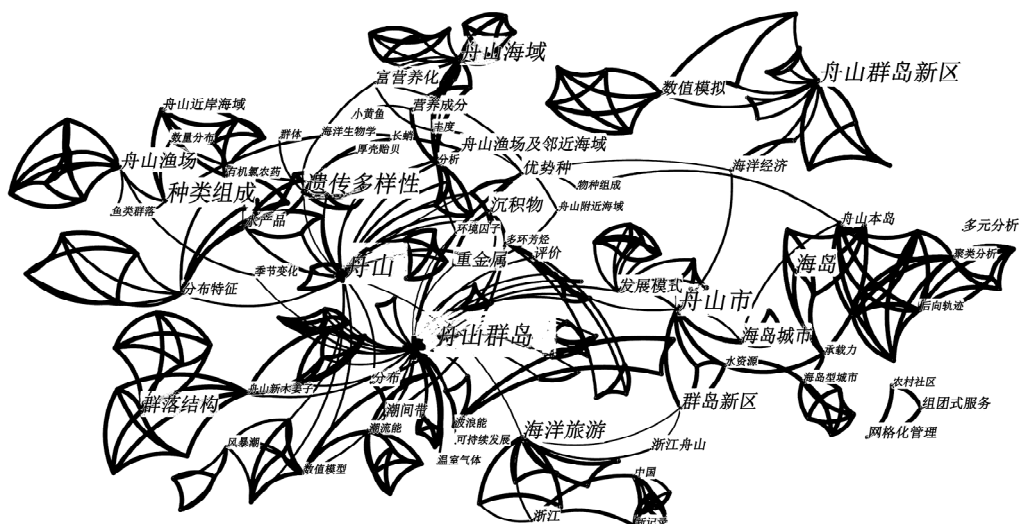


图2 1998~2018年CNKI来源文献中关键词聚类拓扑

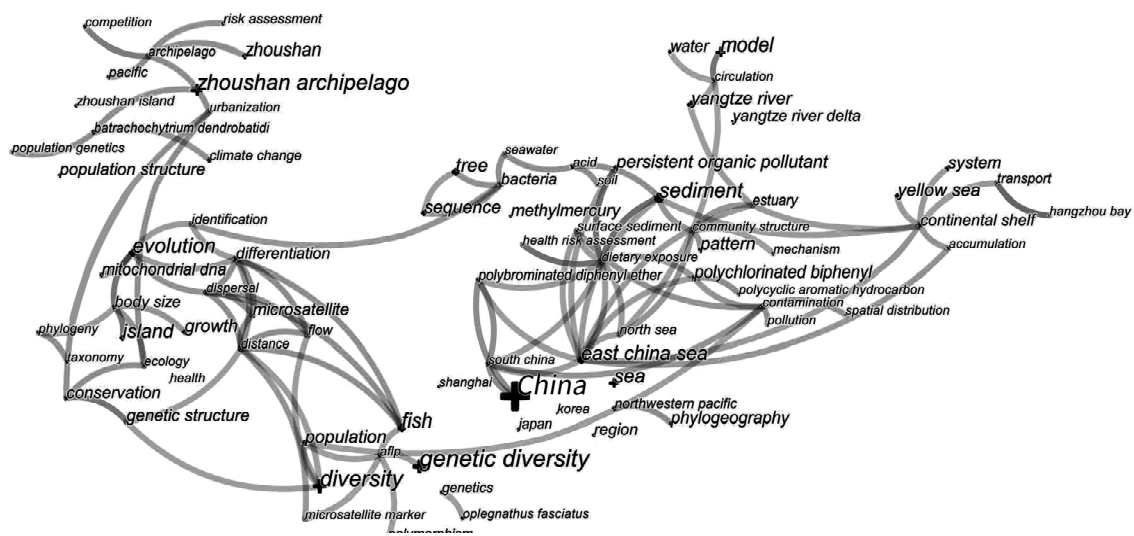


图3 1998~2018年WOS来源文献中关键词聚类拓扑

机械装置. 高频词汇主要涉及人口结构、健康风险评估、遗传结构/进化、遗传多样性、系统发生生物地理学、沉积物、持续性有机污染等. 表明 WOS 数据库中涉及舟山研究文献更多关注岛屿与海洋生命科学、海洋生态环境、公共健康等, 相较 CNKI 文献更加注重人与生态环境的相互作用和认识.

2.4 学界聚焦舟山研究的团队与机构

基于检索得到 CNKI 和 WOS 舟山研究文献, 统计舟山研究的学者数量及不同领域学者研究专长及合作网络, 结果如图 4 和图 5 所示.

分析发现, 相关舟山研究学者中俞存根、陈小

庆、郑基等主攻渔业产业结构及渔业生产技术; 肖建红、于庆东、周彬等主要研究舟山旅游生态; 胡颖琰、唐静亮等主要研究舟山及毗连海域海洋环境及海洋生物保护; 陈斌、贺位忠、王国明等主要研究舟山陆域森林生态系统保护和林业科技创新; 马仁锋、李伟芳、乔观民、李加林等主要基于海岛土地利用与海洋产业地理等领域研究舟山可持续发展; 王晔恺等主要研究海岛流行病及海岛慢性病的诊断与成因.

统计 CNKI 数据库中舟山研究文献的作者所在机构发现, 文章发表数大于 3 篇的机构共 28 个,

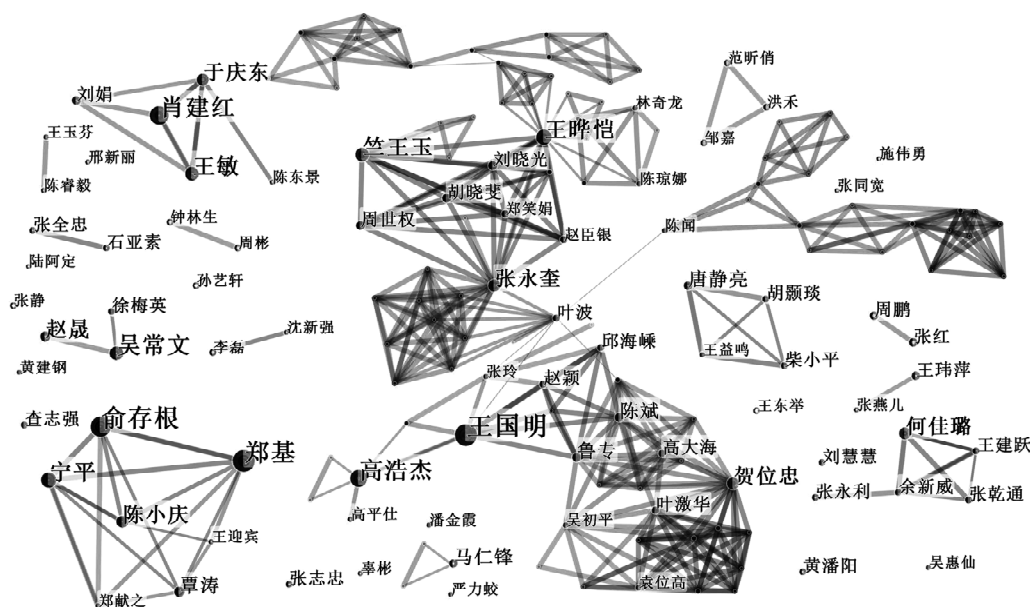


图 4 1998~2018 年 CNKI 来源文献中主要学者

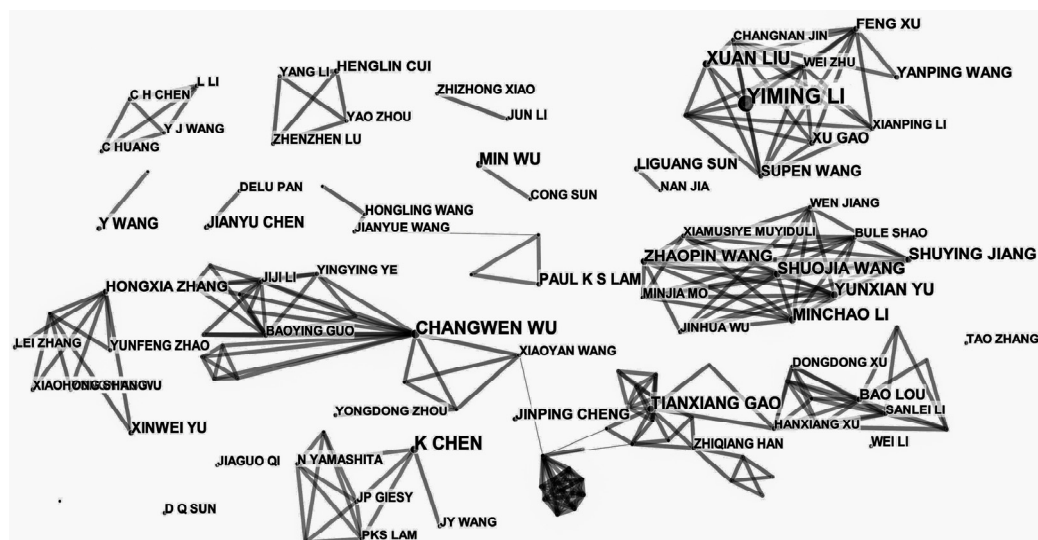


图 5 1998~2018 年 WOS 来源文献中主要学者

发文机构以国家海洋局第二海洋研究所、浙江省海洋水产研究所、浙江海洋大学、宁波大学等为主,这些研究机构具有地缘优势。另有舟山医院、浙江省舟山市疾病预防控制中心、舟山出入境检验检疫局等医学研究机构,以及如浙江省舟山连岛工程建设指挥部等工程技术部门研究舟山,但发文量较少。统计 WOS 数据库中舟山研究文献的来源机构发现,发文数大于 3 篇的共 23 家,其中高校 13 家、科研院所 5 家、政府部门 5 家。综合而知,高校和科研院所是舟山研究的主体。

2.5 学界舟山研究的重要领域

概览中外舟山研究文献知识图谱可知:国内外学界对舟山海岛关注缘起于中国国家海洋政策和舟山群岛新区的设立,已有文献中 CNKI 数据库文献比较关注工程技术、农业技术、水产养殖、微生物、海洋生态环境等领域;WOS 数据库文献更多关注环境科学与生态学、海洋学、海洋与淡水生物学,以及在海洋经济社会建设进程中的资源开发与保护技术创新。

3 结论与展望

研究舟山海岛文献中发现经济社会大发展时期的制度改革与创新,尤其是海岛文化多样性和生态多样性对海岛可持续性的重要作用尚未重视,未来应关注城镇健康、自然灾害、海洋工程技术与制造业创新、海洋文化传承等方面研究。亟待着眼于生产、生活、生态问题研究舟山海洋生态环境变化和工农业技术水平的互馈机制,模拟自然与人文要素的耦合格局、尺度与机理,为海岛可持续发展提供动态信息。

3.1 建设海洋海岛信息观测系统,创建经略东海的枢纽

海水的流动性、立体性,海洋气象环境的多变性和海洋活动主体的动态性,要求运用天空地一体化感知网、大数据和人工智能集成政府、军方、涉海企业、社会团体、公众等已有信息系统,形成支撑海洋业务的快速(开发)应用信息基础设施。舟山应抓住国家海洋观测网试点建设和舟山群岛新区战略,积极开展海洋海岛信息体系化建设,构建海洋信息资源共享数据中心,增强综合利用卫星、无人机、浮标、潜标、水下传感器等观测手段,提

升海洋信息获取能力,建设已有海洋数据挖掘中心,评估未来环境对海洋活动产生的影响,形成决策优化与预警机制。重点应推进:(1)构建海量多源、多尺度海岸海岛与东海遥感数据仓;(2)围绕浙江大学与浙江海洋大学建设应用海洋技术协同创新平台,提升海洋与岛屿信息提取与监测的准确性与可靠性;(3)提升遥感分析智能化,研究并建立情势推演平台及战略决策辅助支撑系统。

3.2 利用海洋信息研发海岛社会-资源环境-产业技术系统因应评价与决策模拟平台

立足独立海岛型水系、能源体系和交通体系,以水资源/能源和交通利用上限、水环境质量底线、水生态保护红线为刚性约束,优先构建生态水系-产业-通勤网,实现海岛“一盘棋统筹、一张网布局、一平台管理”。人类与海洋海岛的相互作用既造就又威胁复杂的社会-资源环境耦合系统,正确识别系统的因应逻辑有助于海洋海岛可持续发展。由于全球变化与人类海洋活动无序的加速,海洋海岛已成为备受瞩目的生态样带。舟山群岛拥有优良的港湾、独特的旅游风貌和丰富的水生资源。快速城镇化兴起的人类活动与自然灾害不断引发社会-资源环境系统问题。识别社会-资源环境-产业技术系统因应路径有助于识别主要驱动因子,对海岛实现更高层次的和谐发展具有重要意义。进一步围绕暴露、敏感性、适应能力 3 个维度遴选指标构建解析逻辑体系,重点推进:(1)海岛土地利用与覆被变化和产业发展的互动演替机制,科学认识海岛产业发展过程中存在渔业、工业、港口码头和旅游 4 种用地模式,厘清模式间的转换与收益趋势;甄别海岛产业发展过程中锁定海岛滩涂等优势土地资源,并且在有限土地资源约束下实现一、二、三产业跃迁式演进;构建定量刻画海岛土地资源与产业发展的相互作用模型,识别正向促进作用与逆向阻碍作用的双重机理。(2)海岛文化与旅游发展动力、时空特征与国际旅游岛建设标准与评价体系研究;首先应积极探索旅游开发与海岛文化社会的互动影响机制,阐释多学科角度下的海岛文化理论,厘清在海岛开发活动中因人地关系演变而引发的种种矛盾与问题及其破解路径;其次围绕出入境旅游视角探索国际旅游岛建设标准与评价体系,以建设国际旅游岛的国家战

略诉求,整合旅游系统、旅游竞争、旅游标准、旅游心理与消费行为等理论,比较分析国际旅游岛相关案例,调查出入境游客感知、认知与游后行为,综合构建定量方法阐释出入境旅游视角的国际旅游岛建设标准与评价体系的因子、阈值及其相互作用路径,提出中国海岛出入境旅游提升的对策和完善的措施。(3)积极探索中国无人海岛保护与管理工作,构建海洋海岛空间规划技术体系;研究建立生态健康、景色优美、人岛和谐的海岛保护思路,确立有序、有偿、有度的海岛开发利用格局,推进实施以生态系统为基础的海岛综合管理,研究构建海岛生态指数,稳步实施“生态岛礁”工程,优化海岛功能定位、促进海岛经济发展;积极针对海洋的多元化开发利用给海洋生态系统带来的严重威胁和损害,探索适宜海洋空间规划技术,尤其是如何科学地确定海洋生态红线区划,确定海洋生态红线区划最小尺度单元,建立小尺度海洋生态红线区划的技术方法,重点关注海洋重要生态功能区和海洋生态敏感/脆弱区,筛选、识别出潜在的海洋生态红线区类型,构建海洋生态红线区评价标准。

3.3 科学评估舟山海岛群的典型性与梯度性研究,设置中国海岛全球变化样带(站点)

合理开发利用海岛亟需查明海岛的地质、资源和环境,岛屿地质环境涵盖海岛及周边海域气候、地质、地貌、水文、工程、环境、土壤等领域,是岛屿新区建设布局和功能区分、重大工程建设与海洋地质灾害防治与环境保护等决策依据。中国分别按经向($E110^{\circ}\sim 120^{\circ}$)和纬向($N40^{\circ}$)设立了全球变化与陆地生态系统样带(CENT),重点探索生物地球化学过程、能量交换、植被结构与动态、气候—植被关系、土地利用格局、模型测试和遥感校验等,未来伴随全球海洋观测网络实施应积极探索舟山群岛及其毗连海域的生态过程与生态安全及其对全球变化的响应与反馈这一关键科学问题,解析样带海温、降水、风的变化对全球海平面、台风灾情、海洋生物量生产的影响,以及海洋人类活动对自然灾情的影响,解析不同的自然与人文因素空间组合特征对海洋自然灾情的影响,建成中国海岛海域样带对全球变化响应的动态模拟平台(基站),做出一些在国际上既有显示度,又服务于我

国社会经济可持续发展的研究成果。

参考文献:

- [1] 童亿勤,董朝阳,伍磊.海岛文化与生态的人文地理研究[M].杭州:浙江大学出版社,2017.
- [2] 鲍欣慧,赵一然,董梅超,等.舟山市海岛陆域生态系统服务价值评估[J].浙江农业科学,2019,60(10):1916-1920.
- [3] 吴丹丹,马仁锋,王腾飞,等.中国沿海“渔业、渔民、渔村”转型研究进展[J].世界科技研究与发展,2016,38(6):1343-1349.
- [4] 倪欣欣,马仁锋.海岛旅游地域系统演化与旅游规划转型[M].杭州:浙江大学出版社,2017.
- [5] 羊大方,李伟芳,马仁锋,等.基于滩涂围垦的海岛城市时空扩张特征研究——以舟山本岛为例[J].海洋学研究,2017,35(2):61-73.
- [6] 许永久,俞存根,张平,等.杭州湾—舟山近海春季游泳动物群落结构及与环境因子的关系[J].水产学报,2019,43(3):605-617.
- [7] 童晨,童亿勤,李加林,等.舟山群岛景观格局变化对生态系统服务价值的影响[J].海洋学研究,2019,37(1):40-51.
- [8] 菅康康,俞存根,陈静娜.新形势下舟山海洋渔业产业结构分析[J].中国渔业经济,2018,36(2):51-57.
- [9] 肖建红,王敏,于庆东,等.海岛型旅游目的地生态补偿标准方法体系的构建与应用[J].生态学报,2016,36(2):448-462.
- [10] 陈超美,陈悦,侯剑华,等.CiteSpace II:科学文献中新趋势与新动态的识别与可视化[J].情报学报,2009,28(3):401-421.
- [11] 胡颖琰,唐静亮,黄备,等.舟山渔场及其相邻赤潮高发区麻痹性贝类毒素研究[J].海洋与湖沼,2008,39(5):475-481.
- [12] 孙艳伟,李加林,李伟芳,等.海岛城市碳排放测度及其影响因素分析——以浙江省舟山市为例[J].地理研究,2018,37(5):1023-1033.
- [13] 袁敏杰,李伟芳,江汪奇,等.基于遥感和GIS的舟山岛岸线资源时空变迁及其利用演进研究[J].海洋通报,2018,37(3):335-344.
- [14] 俞存根,张平,郭朋军,等.围填海区渔业生态损害的补偿标准定量研究——以舟山近岸海域为例[J].生态学报,2019,39(4):1416-1425.
- [15] 郑美娜,王晔恺,俞琳.2010~2014年舟山地区幽门螺杆菌感染的分布特征及其变迁[J].中国卫生检验杂志,2016,26(3):440-441;446.
- [16] 袁林喜.北极新奥尔松和浙江舟山群岛的典型岛屿生态地质学问题研究[D].合肥:中国科学技术大学,2010.

- [17] So M K, Yamashita N, Taniyasu S, et al. Health risks in infants associated with exposure to perfluorinated compounds in human breast milk from Zhoushan, China [J]. *Environmental Science & Technology*, 2006, 40(9): 2924-2929.
- [18] Cheng J P, Gao L L, Zhao W C, et al. Mercury levels in fisherman and their household members in Zhoushan, China: Impact of public health[J]. *Science of the Total Environment*, 2009, 407(8):2625-2630.
- [19] Li Y M, Wu Z J, Duncan R P. Why islands are easier to invade: Human influences on bullfrog invasion in the Zhoushan archipelago and neighboring mainland China[J]. *Oecologia*, 2006, 148(1):129-136.
- [20] Jiang Q T, Hanari N, Miyake Y, et al. Health risk assessment for polychlorinated biphenyls, polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans, and polychlorinated naphthalenes in seafood from Guangzhou and Zhoushan, China[J]. *Environmental Pollution*, 2007, 148(1):31-39.
- [21] Routley V, Ozanne-Smith J, Li D, et al. China belting up or down? Seat belt wearing trends in Nanjing and Zhoushan[J]. *Accident Analysis & Prevention*, 2008, 40(6):1850-1858.
- [22] Li J B, Oh Y S. A research on competition and co-operation between Shanghai port and Ningbo-Zhoushan port[J]. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 2010, 26(1):67-91
- [23] Zhang X P, Pan D L, Chen J Y, et al. Using long time series of Landsat data to monitor impervious surface dynamics: A case study in the Zhoushan Islands[EB/OL]. [2019-06-28]. http://xueshu.baidu.com/usercenter/paper/show?paperid=c11784c90c783fb484cb0a83595a7895&site=xueshu_se.
- [24] Wang X Y, Zhang H X, Zhang L, et al. Assessment on dioxin-like compounds intake from various marine fish from Zhoushan Fishery, China[J]. *Chemosphere*, 2015, 118:163-169.
- [25] Wang X Y, Xu H Z, Zhou Y D, et al. Distribution and source apportionment of polycyclic aromatic hydrocarbons in surface sediments from Zhoushan Archipelago and Xiangshan Harbor, East China Sea[J]. *Marine Pollution Bulletin*, 2015, 101(2):895-902.
- [26] Cao W T, Li R, Chi X L, et al. Island urbanization and its ecological consequences: A case study in the Zhoushan Island, East China[J]. *Ecological Indicators*, 2017, 76:1-14.

Mapping study and outlook for the Zhoushan archipelago in China by geography and oceanology using bibliometrics analysis of the CNKI and WOS database

ZHAO Yiran^{1,2}, MA Renfeng^{1,2,3*}, ZHU Baoyu^{1,2}, SUN Xiaorui^{1,2,3}

(1.Center for Land and Marine Spatial Utilization and Governance Research, Ningbo University, Ningbo 315211, China;

2.Ningbo Universities Collaborative Innovation Center, Ningbo 315211, China;

3.Institute of East China Sea, Ningbo University, Ningbo 315211, China)

Abstract: As a national strategic area, Zhoushan archipelago is a typical land-sea transition zone with sensitive marine ecology, an important ecological service function zone and an innovation zone of marine culture and economy, hence it is an ideal case-study area for comprehensive research at regional level due to the regional characteristics and strategic significance. Starting from the perspective of geography and oceanology, the uniqueness and value of Zhoushan archipelago are discussed, the relevant research of Zhoushan archipelago is studied by using bibliometrics, and the focus in future research is put forward. With the view to better improving basic living, manufacturing and addressing ecological concerns, the mutual feeding mechanism should be studied about the changes of marine ecological environment, which is related to regional industrial-agricultural production level. The dynamic information about island sustainable development and social decisions should be provided by utilizing the structure-scale-mechanism simulation involving natural and humanity factors.

Key words: Zhoushan archipelago; bibliometrics; geography; marine science

(责任编辑 史小丽)