

中美海洋科学发展现状对比研究与启示

咎 栋^{1,2}, 庞 萍^{1,2}, 李 希^{1,2}, 冯劭华^{1,2*}

¹中国海洋大学图书馆, 山东 青岛

²中国海洋大学知识产权信息服务中心, 山东 青岛

收稿日期: 2025年3月7日; 录用日期: 2025年5月26日; 发布日期: 2025年6月4日

摘 要

海洋科学在世界资源开发、环境保护和国家安全等方面具有重要意义, 近年来在全球范围内受到广泛关注。本文利用文献计量分析方法, 对比分析中美两国在海洋科学领域的发文趋势、研究投入、科研团队及国际合作等方面的情况, 揭示两国在海洋科学领域学科发展的特点与差异, 为该学科人才培养和科学研究的进一步发展提供参考和借鉴。

关键词

中美对比, 文献计量, 研究概况, 发展趋势

Research and Inspiration on the Comparison of the Current Development of Marine Sciences in China and the United States

Dong Zan^{1,2}, Ping Pang^{1,2}, Xi Li^{1,2}, Shaohua Feng^{1,2*}

¹Library of Ocean University of China, Qingdao Shandong

²Intellectual Property Information Service Center of Ocean University of China, Qingdao Shandong

Received: Mar. 7th, 2025; accepted: May 26th, 2025; published: Jun. 4th, 2025

Abstract

Marine science plays a crucial role in various domains, including global resource management, environmental conservation, and national security. Recently, it has garnered considerable global interest. This paper uses the bibliometric analysis method to comparatively analyze the paper—publishing trends, research investments, research teams, and international cooperation in the field of marine science in China and the United States. It reveals the characteristics and differences in the

*通讯作者。

文章引用: 咎栋, 庞萍, 李希, 冯劭华. 中美海洋科学发展现状对比研究与启示[J]. 海洋科学前沿, 2025, 12(2): 77-90.
DOI: 10.12677/ams.2025.122009

disciplinary development of the two countries in the field of marine science, providing reference and inspiration for the further development of talent cultivation and scientific research in this discipline.

Keywords

Comparison between China and the US, Bibliometrics, Research Overview, Development Trends

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

海洋科学涵盖了海洋物理、海洋化学、海洋生物、海洋地质、海洋资源、海洋环境等多个方面，跨越了自然科学和社会科学的界限，是具有广泛内涵和高度交叉融合性的学科[1]，在现代科学研究中占据重要地位。近年来，随着我国海洋强国战略的深入推进，海洋科学在生物多样性、生态环境、地质、生物技术、工程装备、科学研究热点以及国际合作等多个方面都取得了显著的进展。这些进展不仅有助于我们更好地了解海洋，也为保护和管理海洋资源提供了重要的科学支持。

1998 年，教育部颁布《普通高等学校本科专业目录[2]》，海洋科学专业正式成为普通高等学校本科专业之一。历经二十余年的发展和壮大，我国相继有 30 余所高校[3] [4]设置了海洋科学及相关专业，其中中国海洋大学、厦门大学、上海交通大学、中山大学、南京大学、浙江大学等高校设立的海洋科学及相关专业，在向国家培养及输送人才同时，积累了较高的研究实力和学术声誉，为全面提升我国海洋科学领域国际竞争力奠定了坚实基础。美国在海洋科学领域的研究历史悠久、经验丰富，具备雄厚的科研实力，在海洋强国战略[5]和海洋经济迅速发展的大背景下，梳理对比中美两国海洋科学领域的学科建设的发展状况，明确我国的学科优势及短板，制定科学合理的发展规划，对于加快推进我国海洋科学相关领域的学科建设和科学研究发展，全面提升海洋科学学科的国际影响力具有重要的战略意义。

2. 数据来源和研究方法

本文以科睿唯安公司旗下的科学引文数据索引(SCIE)为数据源进行分析,选取 2014~2023 年期间 Web of Science 分类体系下属于海洋科学(Oceanography)类别的所有 Article 和 Review 的文献构成数据集进行分析。检索日期为 2024 年 10 月 31 日，共检索到文献 90,622 篇，涉及 189 个发文国家及地区，其中中国 24,475 篇、美国 19,442 篇、此外论文成果较为集中的国家有英国 8381 篇、澳大利亚 6273 篇、法国 5830 篇、德国 5596 篇。近十年期间海洋科学领域发展迅速，本文主要以中美两国在海洋科学研究领域近十年以来发文成果进行对比分析。

在研究方法和研究工具方面，主要借助 Incites [6]的分析指标和统计功能并借助微软 Excel、CiteSpace 及 VOSviewer 等可视化功能进行多维度指标的综合比较和呈现[7] [8]。

3. 中美论文产出概况对比分析

3.1. 中美发文全球排名和趋势

中国和美国在海洋科学领域的论文成果方面均呈现出显著的数量优势，其中，中国发表论文 24,475 篇，占比该领域发文总量的 27%，全球排名第一；美国发表论文 19,442 篇，占比总发文量的 21.5%，全球排名第二(图 1)。

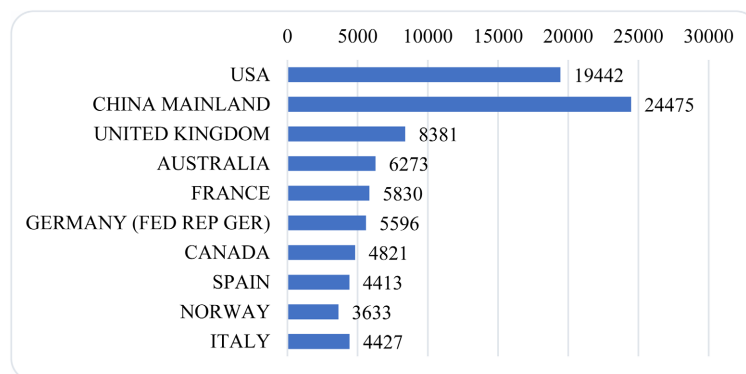


Figure 1. TOP 10 of Publication Status of Countries and Regions in the World
图 1. 全球国家及地区发文情况 TOP10

2014~2023 年，全球海洋科学领域发文数量总体呈现增长态势(图 2)。其中 2016 年发文数量出现了小幅的下降，2017 年以后恢复增长并维持相对稳定态势至今；近十年以来美国在海洋科学领域的发文数量整体趋于稳定，年度发文量维持在 2300 篇上下，其中 2019 年发文 2708 篇，为近十年来的发文峰值，近四年来发文量呈现了小幅的下降趋势；相比美国的发文表现，近十年来中国在海洋科学领域的发文表现呈现出连年增长的势头，2014 年度发文量仅为 1247 篇，2020 年增长至 2851 篇并首次超越美国，截止数据集统计时间，2023 年度入库文献量已超过 5000 篇，年度发文量超出美国 3000 余篇，已经成为名副其实的海洋科学研究领域产出大国。

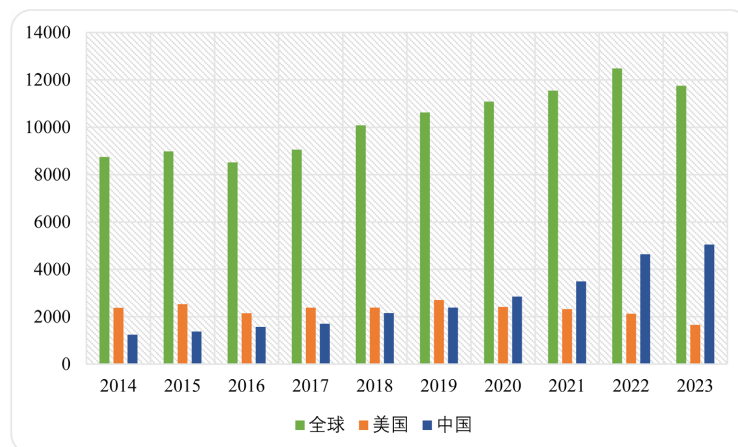


Figure 2. The Publication Trends in the Field of Marine Science in China and the United States from 2014 to 2023
图 2. 中美海洋科学领域 2014~2023 发文趋势

3.2. 论文影响力分析

表 1 中数据对比展示了中美两国在海洋科学研究领域的发文及影响力表现。总体而言，中国在论文发文量上领先优势明显，但美国在论文影响力、国际合作及高被引论文产出等方面表现更优。

从图 3(a)可知，美国年度发文量于 2019 年达到区间最高值，2015 年总被引次数最高；中国年度发文量持续增长，2019 年总被引数最高。由于论文的被引情况与发文年限相关，发表年份较晚的论文后期被引次数还会持续增加。

从图 3(b)可知，2014 年美国发文的篇均被引数值为 35.1，中国仅为 19.3，中美两国指标差距接近 16，此后几年中该差值不断缩小，2021 年美国的篇均被引数值为 7.8、CNCI 值为 1.07，中国的篇均被引数为

8.3、CNCI 值为 1.11，说明继 2020 年发文量超过美国后，仅用一年的时间中国又在篇均及学科规范化两个影响力水平指标上均赶上美国，说明中国在该领域的学科表现在数量和质量方面都有明显提升。

Table 1. The influence of China and the United States in the field of marine science
表 1. 中美海洋科学领域发文影响力表现

名称	发文量	被引频次	引文影响力	学科规范化引文影响力	论文被引百分比	国际合作百分比	高被引论文百分比
中国	24475	234463	9.58	1.04	83.07%	27.82%	0.40%
美国	19442	366984	18.88	1.22	91.67%	51.38%	0.83%

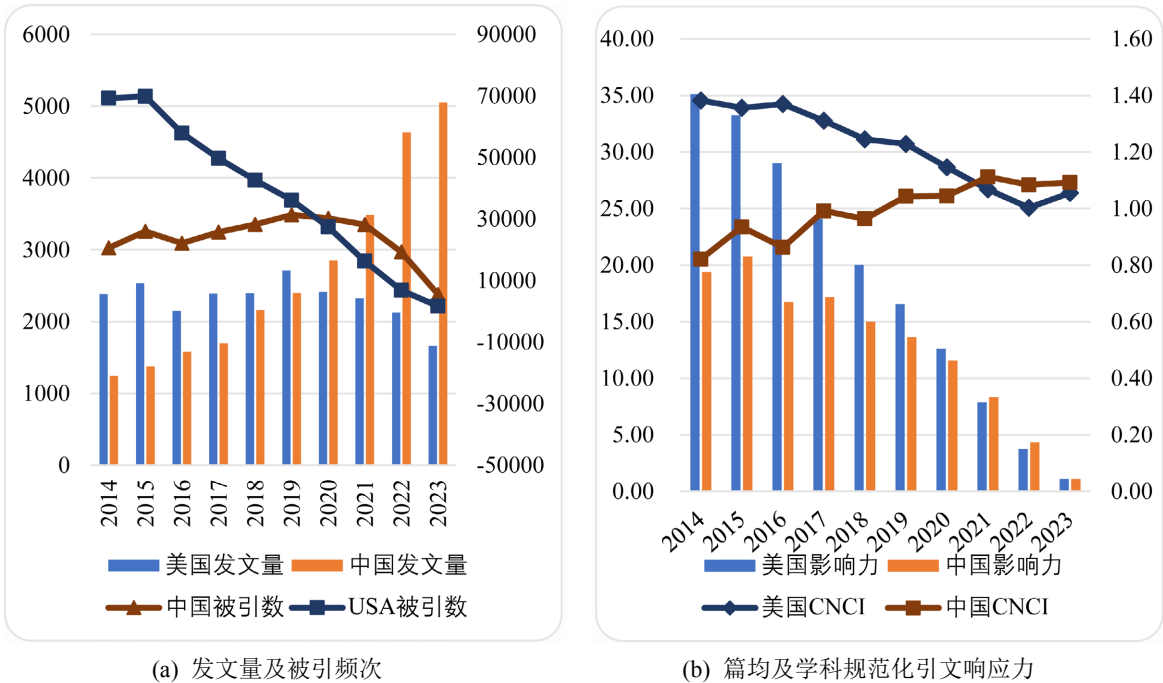


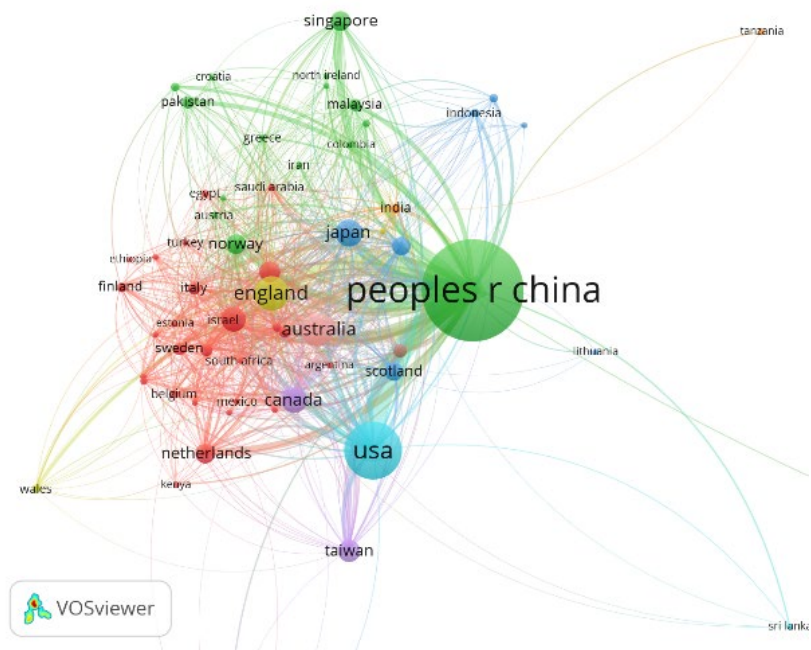
Figure 3. Citation and influence of China-US marine science papers
图 3. 中美海洋科学发文被引及影响力表现

3.3. 合作国家分析

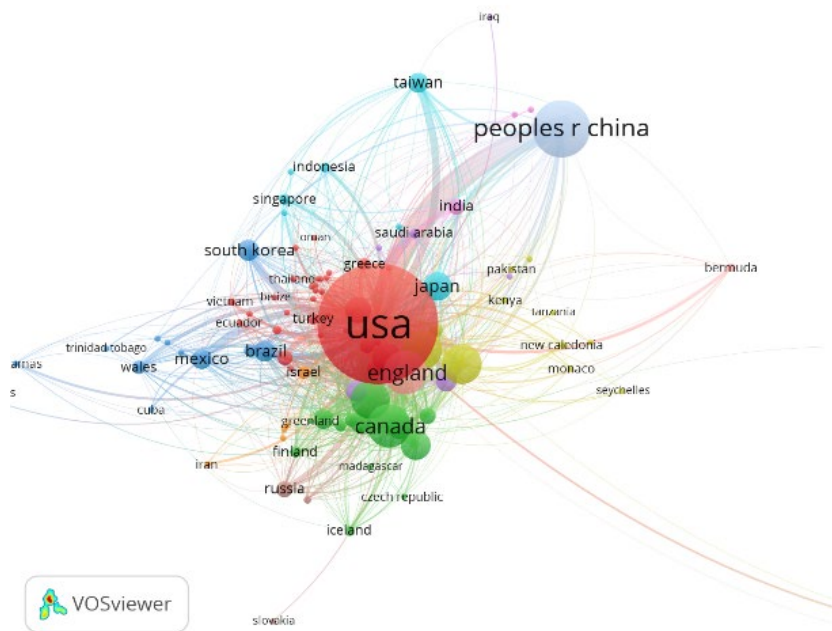
基于论文共同作者关系，通过 VOSviewer 软件分别绘制中美两国的合作国家网络[7]；计数方式为完整计数，标准化方式为关联强度法，结果见图 4。图中聚类节点的大小代表发文数量，节点间连线的粗细地表合作紧密程度[9]。

中国海洋科学领域国际合作发文量为 6810 篇，占比约 27.82%，合作国家及地区 123 个，美国国际合作发文量为 9989 篇，占比约 51%，合作国家及地区 158 个。由图 4 可知，在海洋科学领域，中美两国之间的合作发文量最多(2243)。中国合作发文量第 2~10 位的国家依次为英国(808)、澳大利亚(730)、日本(491)、加拿大(463)、德国(396)、法国(295)、挪威(280)、新加坡(265)和荷兰(252)；美国合作发文量第 2~10 位的国家依次为英国(1304)、加拿大(1279)、澳大利亚(1083)、法国(1041)、德国(1028)、挪威(624)、西班牙(591)、日本(555)和意大利(473)。中国的国际合作论文比例明显低于美国，说明美国在海洋科学研究领域的国际化合作程度高于中国。

表 2 展示了中美两国在海洋科学领域的总体发文及国际合作发文的影响力对比情况，可以看出两国的国际发文的被引百分比及引文影响力均高于整体发文的相关数值，可见开展国际合作有效的促进和提升本国的论文影响力水平。



(a) 中国



(b) 美国

Figure 4. China-US cooperative national network for marine science papers
图 4. 中美海洋科学论文合作国家共现网络

Table 2. Comparison of the influence of international cooperation between China and the United States
表 2. 中美两国发文国际合作影响力对比

名称	全部论文			国际合作论文		
	论文数	被引百分比	引文影响力	论文数	被引百分比	引文影响力
中国	24,475	93.25%	1.14	6811	95.51%	1.37
美国	19,441	95.80%	1.25	9991	97.14%	1.39

3.4. 基金资助趋势分析

科学研究的受资助情况，在很大程度上反应了国家、机构组织及个人对该领域的重视及关注程度，因此科研资助基金在推动科研进步和创新、培养科研人才以及提升国家科技竞争力等方面发挥着重要作用。基于论文资助机构信息，对中美海洋科学领域发文资助趋势进行统计分析，得到图 5。中国有超过 1.6 万篇海洋科学研究相关论文获得中国国家自然科学基金的资助，占中国总发文量的 65%以上，其次是中央高校基本科研业务费、中国国家重点研发计划、国家基础研究和计划和中国博士后科学基金等；美国有 6000 余篇研究论文获得美国国家科学基金[10]的资助，约占总发文量的 30%，其次是美国国家海洋和大气管理局、国家自然科学基金、海军研究处等。

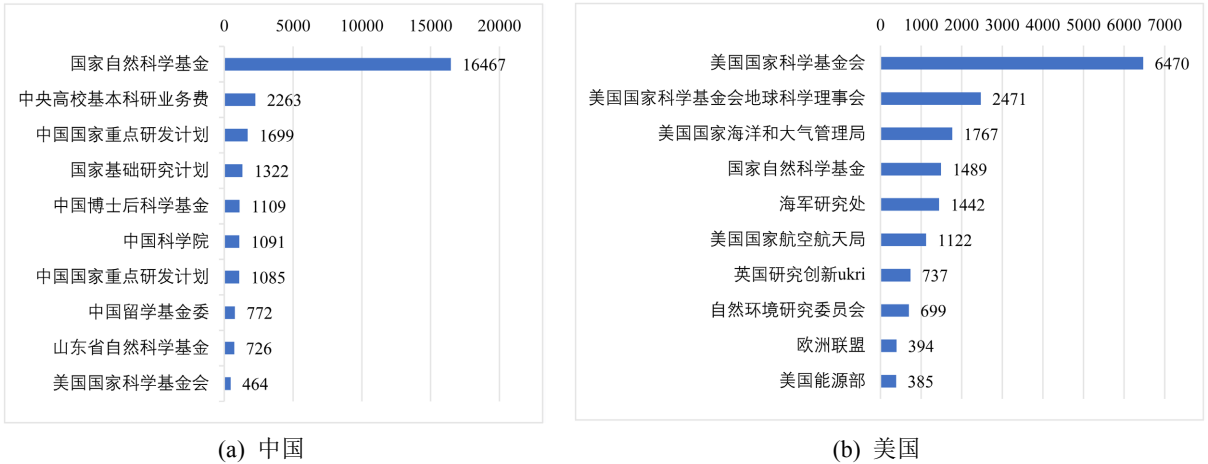


Figure 5. TOP 10 funding institutions for marine science papers in China and the United States
图 5. 中美海洋科学论文自主机构 TOP10

3.5. 主要机构和学者发文情况对比

利用 InCites 对中美海洋科学领域研究以第一作者学术机构发文情况进行统计，整理出 TOP10 发文机构见表 3，学者情况见表 4。

由表 3 可知，中国前 10 机构在发文量上明显多于美国。其中，中国海洋大学以 2711 篇论文位列中国第一，同时也是全球第一，其次是中国科学院大学(1189)、哈尔滨工程大学(1016)和上海交通大学；美国发文表现 TOP10 的大学中，加州大学圣地亚哥分校以 608 篇位列美国第一，其次为华盛顿大学西雅图分校(591)、俄勒冈州立大学(380)和迈阿密大学(285)，从发文数量看中国在该领域的研究成果数量明显优于美国；从引文影响力水平来看，中国发文量 TOP10 机构的引文影响力水平在 8~12 之间，而美国的该数值集中在 15~23 之间，从该角度观察，虽然中国的成果数量高于美国，但是在论文的受关注度及影响力水平方面，中国与美国相比，尚存在一定差距。

Table 3. TOP 10 institutions in China and the United States for marine science
表 3. 中美海洋科学发文 TOP10 机构

序号	中国				美国			
	机构名称	论文数	被引频次	引文影响力	机构名称	论文数	被引频次	引文影响力
1	中国海洋大学	2711	23,471	8.7	加州大学圣地亚哥分校	608	13,159	21.6
2	中国科学院大学	1189	10,332	8.7	华盛顿大学西雅图分校	591	14,141	23.9
3	哈尔滨工程大学	1016	10,976	10.8	俄勒冈州立大学	380	7654	20.1
4	上海交通大学	954	11,797	12.4	迈阿密大学	285	5972	21.0
5	大连理工大学	828	8317	10.0	麻省理工学院(MIT)	272	6373	23.4
6	大连海事大学	764	8554	11.2	夏威夷马诺阿大学	246	5920	24.1
7	浙江大学	750	7730	10.3	威廉与玛丽学院	209	5457	26.1
8	天津大学	628	5624	9.0	德州农工大学大学城	207	3135	15.1
9	武汉理工大学	548	6431	11.7	弗吉尼亚海洋科学研究所	204	5380	26.4
10	河海大学	538	5747	10.7	特拉华大学	202	3589	17.8

Table 4. TOP 10 scholars in marine science in China and the United States
表 4. 中美海洋科学发文量 TOP10 学者

序号	中国			美国		
	学者姓名	所在机构	发文量	学者姓名	所在机构	发文量
1	潘光	西北工业大学	93	McWilliams, JamesC.	加州大学洛杉矶分校	91
2	张显库	大连海事大学	75	Pickart, RobertS.	伍兹霍尔海洋研究所	79
3	郑金海	河海大学	75	Qiu, Bo	夏威夷马诺阿大学	68
4	王东晓	中国科学院南海海洋研究所	71	Cai, Wei-Jun	特拉华大学	56
5	戴民汉	厦门大学	68	Landry, MichaelR.	加州大学圣地亚哥分校	55
6	王凡	中国科学院海洋研究所	68	Chai, Fei	缅因奥罗诺大学	55
7	董昌明	南京信息工程大学	66	Valle-Levinson, Arnolddo	佛罗里达大学	52
8	田纪伟	中国海洋大学	65	Arrigo, KevinR.	斯坦福大学	51
9	董胜	中国海洋大学	62	Thompson, AndrewF.	加州理工学院	49
10	杨桂朋	中国海洋大学	60	Xue, Huijie	缅因奥罗诺大学	49

由表 4 可知，中国西北工业大学的潘光教授和美国加州大学洛杉矶分校的 McWilliams, JamesC 在发文量方面具有明显优势，其中潘光教授现任西北工业大学航海学院院长，长期从事水下航行器总体设计、

无人水下载技术领域研究；JamesC. McWilliams 教授作为美国国家科学研院士，长期致力于海洋环流的稳定性、气候动力学等研究，在气候研究、海洋湍流、区域海洋模式等方面做出了一系列开创新工作。位列两国发文量 TOP10 的科学家，中国以中国科学院和中国海洋大学的学者居多，美国以加州大学洛杉矶分校和缅因大学居多，对比学者的发文方向，中国学者较以海洋工程领域较为集中，美国学者则较多集中于物理海洋科学、气候学领域。

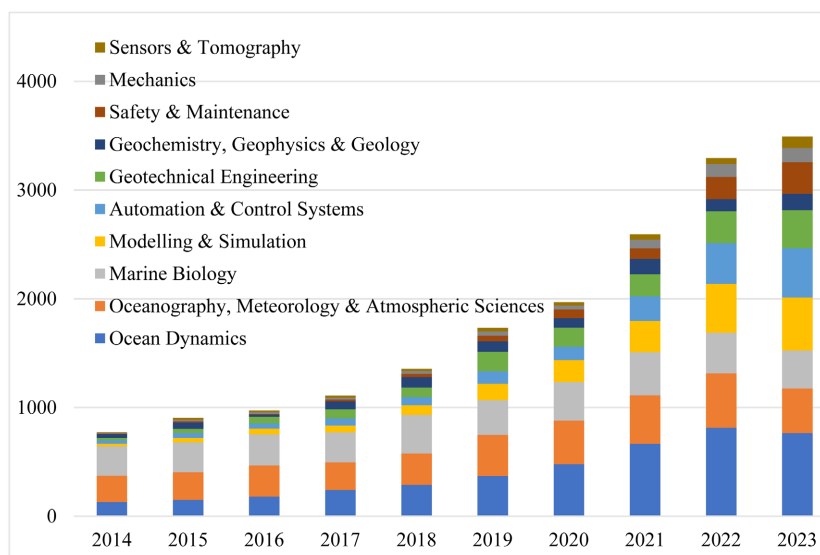
4. 研究主题和前沿热点对比

依据 WOS 对论文的中观主题方面进行统计，得到中美两国海洋科学领域发文量排名前 10 的主题方向见表 5。对比发文量前 10 的中观主题方向可以看出，海洋动力学、海洋气象学和海洋生物学在中美两国海洋科学领域研究成果的占比都比较高，其中，中国内地在上述主题方向的发文量约占发文总量的 45%，国际合作论文占比均在 30%以上；美国在上述主题方向的发文量约占发文总量的 70%，国际合作论文占比均在 50%上下。此外，中国在建模与仿真、自动化与控制系统和岩土工程领域方向的发文量也相对较高，三项合计占比接近 20%，建模与仿真和岩土工程领域发文的国际合作占比超过 20%，自动化与控制系统的引文影响力水平较好；相比美国发文最为集中三个中观主题之外，在地球化学、地球物理和地质学，动物学与动物生态学和考古学方面的发文量均超过了其发文总量的 3%，国际合作论文占比均在 50%以上。总体而言，美国在海洋领域开展的研究的中观主题相对集中，论文的国际化合作水平高于中国。

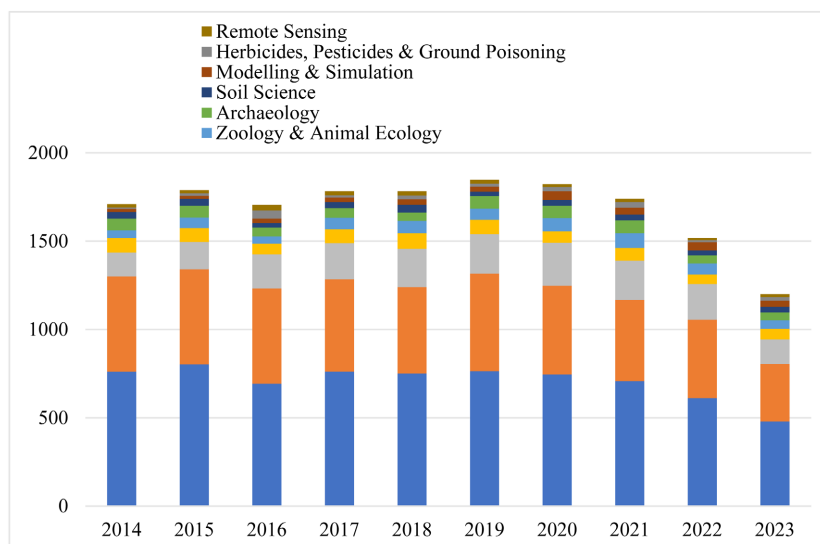
Table 5. China-US marine science topics TOP10
表 5. 中美海洋科学领域发文中观主题 TOP10

排名	主题方向	中国			主题方向	美国		
		发文百分位	国际合作百分比	引文影响力		发文百分位	国际合作百分比	引文影响力
1	海洋动力学	16.68%	33.02%	10.95	海洋生物学	36.41%	47.61%	20.52
2	海洋科学、气象学与大气科学	14.18%	37.38%	10.16	海洋科学、气象学与大气科学	25.25%	55.05%	21.04
3	海洋生物学	13.26%	30.54%	9.97	海洋动力学	9.95%	48.37%	17.76
4	建模与仿真	7.57%	24.18%	9.41	地球化学，地球物理和地质学	3.72%	70.99%	16.98
5	自动化与控制系统	6.37%	10.58%	12.62	动物学与动物生态学	3.13%	53.95%	15.93
6	岩土工程	6.09%	24.50%	8.53	考古	3.01%	59.56%	17.34
7	地球化学，地球物理和地质学	3.55%	30.88%	8.17	土壤科学	1.71%	53.61%	25.95
8	安全与维护	3.24%	27.74%	13.89	建模与仿真	1.62%	55.24%	13.80
9	力学	1.99%	21.97%	12.58	除草剂，农药和土地中毒	1.06%	43%	30.66
10	传感器与断层扫描	1.43%	19.43%	5.89	遥感	1.05%	54.90%	21.28

结合中观主题发文的年度趋势图(见图 6)进行观察，中国在海洋动力学方向的发文近十年里数量增长迅速，此外在建模与仿真、岩土工程和安全与维护主题方向的论文成果数量增长明显；相比之下，占比美国海洋领域发文较高的海洋生物学、气象学与大气科学、海洋动力学领域的发文量都有不同程度的下降，从而也造成了美国整体的发文量下降的趋势。



(a) 中国



(b) 美国

Figure 6. Annual trend chart of Meso Theme
图 6. 中观主题年度趋势图

4.1. 研究主题概况

如图 7(a)所示, 中国海洋科学领域研究的关键词共现网络主要涉及 6 个关键词聚类, 聚类 1 主要围绕“南海”“东海”“黄海”等中国沿海核心主题[11], 外围关键词主要包含“遥感”“浮游植物”“渤海”“中国”“中国南海北部”“气候变化”“沉积物”等; 聚类 2 主要围绕“数值模拟”核心主题[12], 外围关键词主要包含“模型试验”“涡流诱导振动”“动态响应”“流固耦合”“水动力性能”“计算流体动力学”“水动力学”等; 聚类 3 主要围绕“深度学习”核心主题[13][14], 外围关键词主要包含“自主潜水器”“机器学习”“轨迹跟踪”“路径规划”“无人水面飞行器”“避免碰撞”“水下滑翔机”“神经网络”“波浪能”等; 聚类 4 主要围绕“海面温度”核心主题[15], 外围关键词主要包含“中尺度涡”“热带气旋”“黑潮”“埃索”“显波高度”“年际变化”“漩涡”“内波”“湍流”“孟加拉湾”“印

度洋”“海洋环流”“中尺度漩涡”等；聚类 5 主要围绕“海上风力涡轮机”核心主题，外围关键词主要包含“有限元分析”“承载力”“单桩”“极限强度”“波浪”“局部冲刷”“液化”“冲刷”“海底管道”等；聚类 6 主要围绕“台风”核心关键词，外围关键词包含“沉积物输运”“数值模型”“数值建模”“风暴潮”“长江口”“珠江口”“富营养化”等。

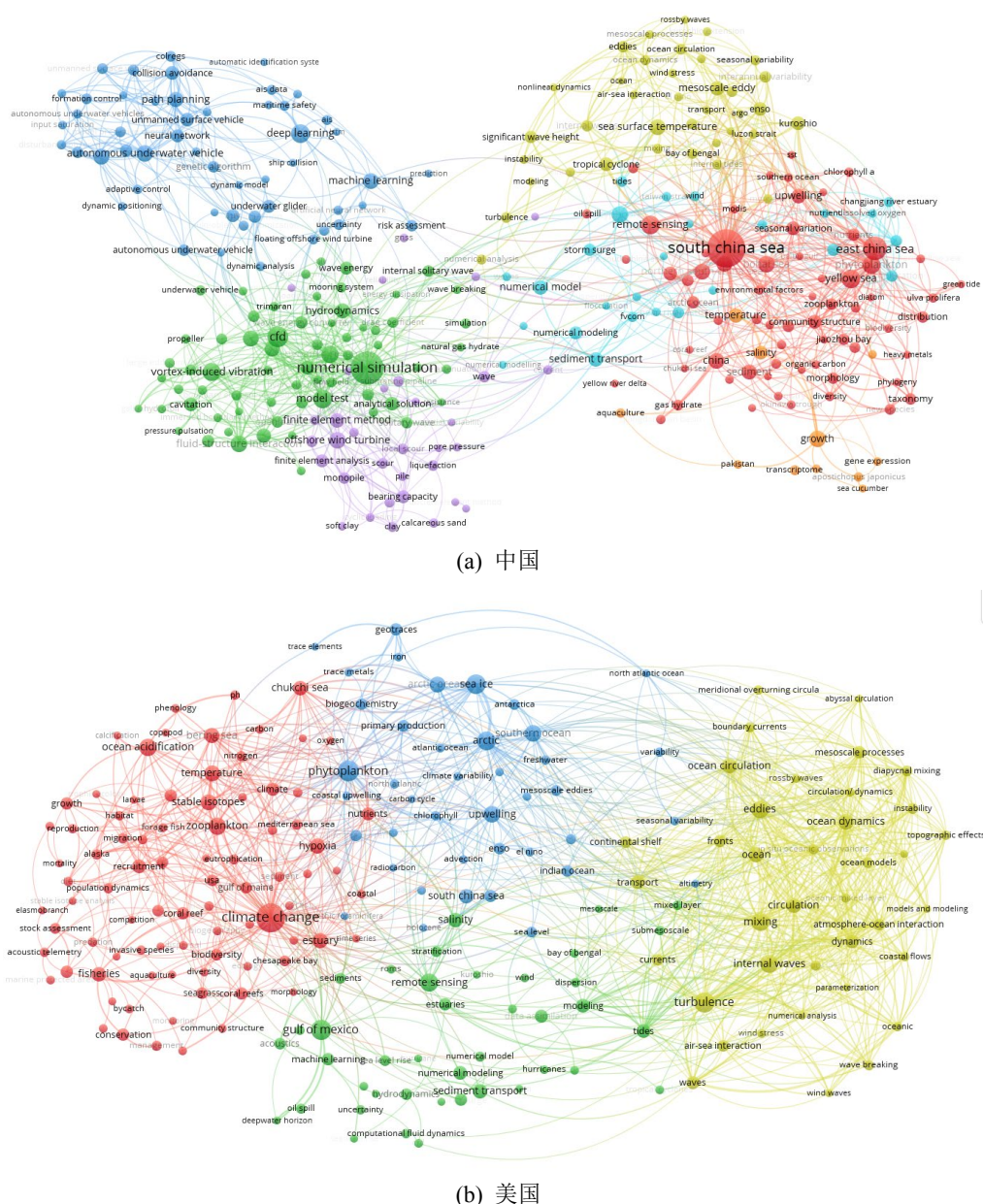


Figure 7. Sino-US marine science post keyword co-occurrence network
图 7. 中美海洋科学发文关键词共现网络

如图 7(b)所示，美国海洋科学领域研究的关键词共现网络主要涉及 4 个关键词聚类，聚类 1 主要围绕“气候变化”核心主题[16]，外围关键词主要包含“浮游动物”“海洋酸化”“稳定同位素”“温度”“河口”“白令海”“缺氧”“楚科奇海”“渔业”等；聚类 2 主要围绕“墨西哥湾”核心主题[17]，外围关键词

词主要包含“遥感”“盐度”“沉积物迁移”“建模”“潮汐”“数值模拟”“数据同化”“河口”“风暴潮”“机器学习”“水动力”等；聚类3主要围绕“浮游植物”核心主题[18][19]，外围关键词主要包含“海冰”“北极”“南部海洋”“上升流”“北冰洋”“中国南海”“地理轨迹”“海面温度”“生物地球化学”等；聚类4主要围绕“湍流”核心主题[20][21]，外围关键词主要包含“内波”“混合”“漩涡”“海洋动力学”“海洋环流”“海洋”“环流”“动力学”“运输”“波浪”“中尺度过程”“锋面”等。

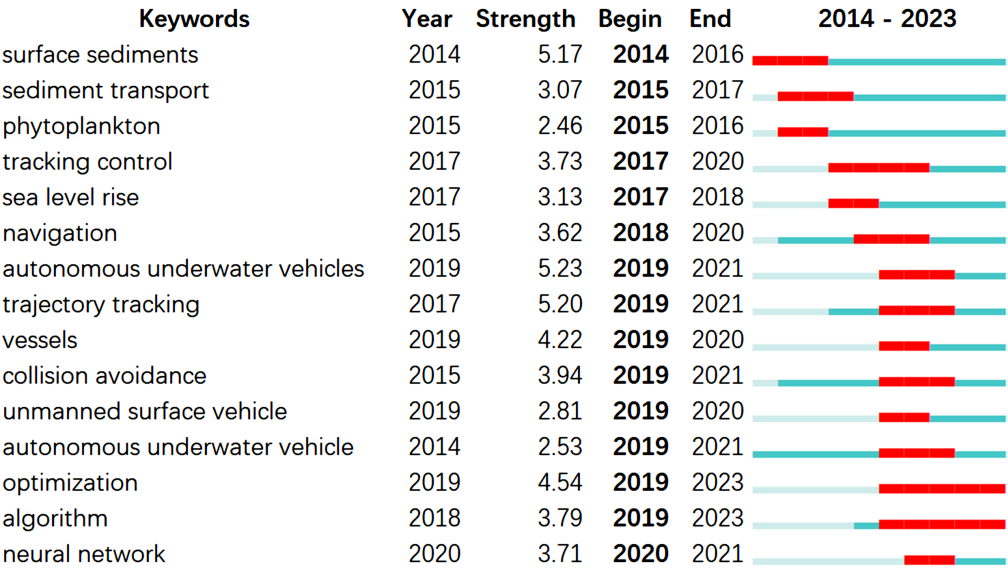
在两国的主题领域聚类中，均出现了“气候变化”的主题，可见双方都非常重视气候变化在海洋科学范畴内的影响与相关研究；此外，在两国的主题领域聚类中，均出现了类似“海洋环流”“中尺度涡”“湍流”等有关海洋动力学方面的内容，说明两国在该领域研究中均注重海洋动力相关机制等方面的探索。

在区域侧重方面，两国存在较大差异，中国主要聚焦“南海”“东海”“黄海”等中国沿海区域及本国周边海域的重点关注；而美国的研究区域更多侧重于墨西哥湾、白令海、楚科奇海以及北极、北冰洋等美国周边或者在全球海洋生态中具有重要地位的海域。在核心技术研究与应用方面，中国较注重数值模拟相关技术以及深度学习在海洋科学中的应用，同时在海洋工程建设方面围绕海上风力涡轮机等开展了海洋能源开发利用相关的研究；美国较侧重利用遥感、建模以及机器学习等技术对海洋生态、海洋物理现象以及海洋环境演变等进行综合分析的相关研究。

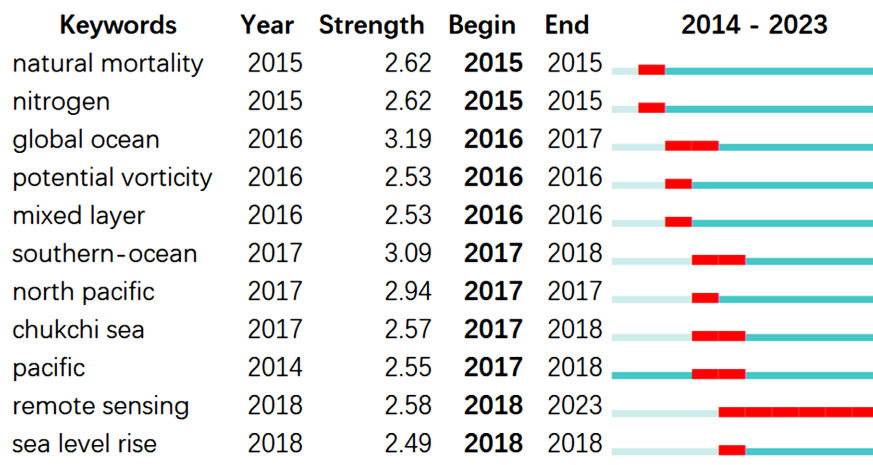
结合中美两国的研究主题概况进行对比得出，两国在海洋科学研究领域既有共同关注的研究方向，同时又在区域和核心技术领域有各自的侧重。

4.2. 研究热点和前沿对比

图 8(a)展示了中国在海洋科学领域研究热点的趋势变化，主要集中在海洋环境、海洋技术、船舶航行与数据处理几个方面，其中在海洋环境研究领域，表层沉积物、泥沙输移、浮游植物和海平面上升等词汇在 2014 至 2018 年期间备受关注。而在海洋技术与控制方面，跟踪控制、轨迹跟踪、自主水下航行器、自动潜航器和无人水面飞行器等与水下航行器及水上船舶相关的词汇，于 2017 至 2021 年受到较高关注。对于提升船舶航行期间精确导航性能的词汇，如航行、船舶和避免碰撞等，在 2018 至 2021 年期间受关注程度较高。此外，优化、算法和神经网络等用于提高数据处理效率和准确性，以对海洋环境数据进行建模及预测的相关技术词汇，在 2019 至 2023 年期间受到较高关注。



(a) 中国



(b) 美国

Figure 8. Keyword burst detection
图 8. 关键词突发检测

图 8(b)展示了美国在海洋科学领域研究热点的趋势变化，主要集中在海洋环境、海洋生态系统、海洋观测几个方面，其中海洋环境方面，太平洋、南大洋、北太平洋、楚科奇海作为全球海洋系统的重要组成部分，以及海域之间过度区域的混合层，在海洋环流和气候调节等方面存在密切的联系和影响，在 2016 至 2018 年期间备受学界关注；海洋生态系统方面，自然死亡率、氮等作为生物种群动态的重要指标及衡量生态系统的关键性营养元素指标，在 2015 年受到较高关注。海洋观测方面，位势涡度、遥感、海平面上升等主题在 2016 以来具有较高的关注度。

海平面上升[22]-[24]是全球海洋面临的重要问题，也是全球气候变化的重要标签，是两国普遍关注的海洋科研领域研究热点。

5. 总结与启示

从两国的科研资源分布、科研成果产出体量及全球排名表现而言，中美两国将海洋科学视为国家发展的重要战略领域，在科研投入方面提供大力支持，近十年科研实力在世界范围内优势明显，涌现了一批顶尖的科研机构，并在海洋科学研究方面成果丰硕。但各自在研究的深度和广度、投入和产出以及国际合作与交流等方面存在一定的差异。

未来，中美两国应继续加强在海洋科学研究领域的合作与交流，共同推动全球海洋科学的发展和进步。具体而言，可以从以下几个方面着手：

- 1) 着力构建更为紧密的科研合作机制。深化国际学术交流，促使科研机构间实现高效互联互通，聚焦全球共同面临的重大科学议题，诸如气候变化应对、深海探测技术以及海洋灾害预警等领域，积极鼓励科研人员组建联合研究团队，充分发挥各自优势，实现技术共享与交流，携手应对全球性挑战。与此同时，大力推动海洋科学教育与人才培养的合作进程，互派学生与研究人员、建立联合培养项目等，以此促进人才的交流与协作。通过共同举办学术会议、研讨会等活动，增进两国科研人员间的相互了解，提升合作意愿，为后续科研合作筑牢根基。
- 2) 优化学科体系促进学科交叉融合。两国高校应结合海洋科学发展需求和市场需要，优化海洋专业设置和课程体系，不断提升学生实践能力和创新能力。设立专门的跨学科海洋研究项目资助计划，鼓励学生进行跨学科学习和研究，培养既具备扎实海洋专业知识，又掌握其他学科技能的复合型人才[25]。
- 3) 我国在深海探测技术、深海资源勘探与开发及海洋生态保护等研究与应用领域逐渐展现出全球领

先优势,未来可以此类优势研究领域为引领,加强科研机构、学者之间的跨领域、跨学科合作,整合各方资源,提升领域研究的国际影响力,引领全球海洋科学研究与应用迈向新的高度。

基金项目

中央高校基本科研业务经费“基于科技论文的海洋科技名词整理与筛选研究”(项目号:202364012)。

参考文献

- [1] 吴立新, 荆钊, 陈显尧, 等. 我国海洋科学发展现状与未来展望[J]. 地学前缘, 2022, 29(5): 1-12.
- [2] 教育部关于印发《普通高等学校本科专业目录(1998 年颁布)》《普通高等学校本科专业设置规定(1998 年颁布)》等文件的通知[J]. 教育部政报, 1998(10): 398-438.
- [3] 宋红娟. 海洋类高校学科建设模式的科学选择: 基于格序决策论[J]. 高教论坛, 2024(11): 41-49.
- [4] 高超, 陆心怡. 涉海高校在海洋专业教育中的学科性策略思考[J]. 宁波大学学报(教育科学版), 2021, 43(3): 59-65.
- [5] 覃冠文, 宋国臣. 新时代海洋法治人才培养的内在逻辑、现实困境与应然路向——以海洋强国战略为视角[J]. 沿海企业与科技, 2024, 29(5): 51-59.
- [6] 康飞, 刘琪, 张涵, 等. 近十年中美开放获取论文发展情况分析——基于 InCites 数据库的比较[J]. 中国科技期刊研究, 2024, 35(1): 110-120.
- [7] 李志荣. 基于文献计量的中美超材料基础研究态势对比及建议[J]. 世界科技研究与发展, 2023, 45(S1): 45-59.
- [8] 万勇, 董金鑫, 冯瑞华, 等. 全球新材料领域基础研究发展态势及对我国的启示[J]. 世界科技研究与发展, 2023, 45(4): 509-517.
- [9] 张若楠, 刘琪. 图书馆数字资源研究热点与发展态势分析[J]. 图书馆学研究, 2024(11): 2-13.
- [10] 张灿影, 高峰, 郭琳, 等. 美国 NSF 海洋科学学科资助战略分析[J]. 地球科学进展, 2016, 4(31): 435-442.
- [11] Sun, S., Fang, Y., Liu, B. and Tana (2016) Coupling between SST and Wind Speed over Mesoscale Eddies in the South China Sea. *Ocean Dynamics*, **66**, 1467-1474. <https://doi.org/10.1007/s10236-016-0993-4>
- [12] Chen, T.L., Wu, H. and Fang, Q. (2022) Impact Force Models for Bridge under Barge Collisions. *Ocean Engineering*, **259**, Article 111856. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.111856>
- [13] Qi, K., Zhang, H., Lu, J., Zheng, Y. and Zhang, Z. (2023) Strip Segmentation of Oceanic Internal Waves in SAR Images Based on TransuNET. *Acta Oceanologica Sinica*, **42**, 67-74. <https://doi.org/10.1007/s13131-023-2206-6>
- [14] Zhou, J., Sun, M., Xiang, J., Guan, J., Du, H. and Zhou, L. (2022) Forecasting the Western Pacific Subtropical High Index during Typhoon Activity Using a Hybrid Deep Learning Model. *Acta Oceanologica Sinica*, **41**, 101-108. <https://doi.org/10.1007/s13131-021-1965-1>
- [15] Ji, Q., Zhu, X., Wang, H., Liu, G., Gao, S., Ji, X., et al. (2015) Assimilating Operational SST and Sea Ice Analysis Data into an Operational Circulation Model for the Coastal Seas of China. *Acta Oceanologica Sinica*, **34**, 54-64. <https://doi.org/10.1007/s13131-015-0691-y>
- [16] Yu, W., Chen, X., Yi, Q., Gao, G. and Chen, Y. (2016) Impacts of Climatic and Marine Environmental Variations on the Spatial Distribution of *Ommastrephes bartramii* in the Northwest Pacific Ocean. *Acta Oceanologica Sinica*, **35**, 108-116. <https://doi.org/10.1007/s13131-016-0821-1>
- [17] Judkins, H., Vecchione, M. and Rosario, K. (2016) Morphological and Molecular Evidence of *Heteroteuthis dagamensis* in the Gulf of Mexico. *Bulletin of Marine Science*, **92**, 51-57. <https://doi.org/10.5343/bms.2015.1061>
- [18] Glibert, P.M., Wilkerson, F.P., Dugdale, R.C., Raven, J.A., Dupont, C.L., Leavitt, P.R., et al. (2015) Pluses and Minuses of Ammonium and Nitrate Uptake and Assimilation by Phytoplankton and Implications for Productivity and Community Composition, with Emphasis on Nitrogen-Enriched Conditions. *Limnology and Oceanography*, **61**, 165-197. <https://doi.org/10.1002/lno.10203>
- [19] Lewis, K.M., van Dijken, G.L. and Arrigo, K.R. (2020) Changes in Phytoplankton Concentration Now Drive Increased Arctic Ocean Primary Production. *Science*, **369**, 198-202. <https://doi.org/10.1126/science.aay8380>
- [20] McWilliams, J.C. (2016) Submesoscale Currents in the Ocean. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, **472**, Article 20160117. <https://doi.org/10.1098/rspa.2016.0117>
- [21] Callies, J., Ferrari, R., Klymak, J.M. and Gula, J. (2015) Seasonality in Submesoscale Turbulence. *Nature Communications*, **6**, Article No. 6862. <https://doi.org/10.1038/ncomms7862>
- [22] 唐伟珉. 气候创新: 应对气候变化的关键[J]. 世界环境, 2024(3): 46-48.

-
- [23] Chen, W., Chen, K., Kuang, C., Zhu, D.Z., He, L., Mao, X., *et al.* (2016) Influence of Sea Level Rise on Saline Water Intrusion in the Yangtze River Estuary, China. *Applied Ocean Research*, **54**, 12-25. <https://doi.org/10.1016/j.apor.2015.11.002>
- [24] Yin, K., Xu, S., Huang, W. and Xie, Y. (2017) Effects of Sea Level Rise and Typhoon Intensity on Storm Surge and Waves in Pearl River Estuary. *Ocean Engineering*, **136**, 80-93. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2017.03.016>
- [25] 周文辉, 勾悦, 李明磊. 教育学科如何适应“双一流”建设——基于中美研究型大学教育学科建设比较研究[J]. 研究生教育研究, 2018(1): 83-90.