

# 全球海洋科学研究报告： 可持续性问题增加了研究紧迫性

Ross Potter, Brodie Pearson



# 作者简介

**Ross Potter** 是科学信息研究所 (ISI) 的高级数据科学家。他拥有丰富的学术研究经验，包括在德克萨斯州休斯顿的美国宇航局月球和行星研究所以及布朗大学进行博士后研究。ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1338-5910>。Web of Science ResearcherID: [R-3590-2019](https://orcid.org/0000-0002-1338-5910)。

**Brodie Pearson** 是俄勒冈州科瓦利斯市俄勒冈州立大学的助理教授。他使用计算机模型进行海洋混合的物理学研究，最近成为政府间气候变化专门委员会 (IPCC) 第六次评估报告工作组的一员。ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0202-0481>。Web of Science ResearcherID: [T-8893-2019](https://orcid.org/0000-0002-0202-0481)。

## 基于过去，展望未来

### 科学信息研究所简介

科睿唯安的科学情报研究所 (ISI)™ 半个多世纪以来一直引领着全球科研信息的收集和整理。如今，它依然致力于推动科研诚信，同时改善科学信息的检索、解释和使用。ISI 负责维护公司知识库，这是 Web of Science™ 引文索引数据库及其相关信息、分析内容与服务

赖以建立的基础。ISI 通过活动、出版物、以及会议等形式对外进行知识传播，并开展研究，以维护、扩展和改进知识库。想了解更多信息，敬请访问 [www.clarivate.com/webofsciencigroup/solutions/isi-institute-for-scientificinformation/](http://www.clarivate.com/webofsciencigroup/solutions/isi-institute-for-scientificinformation/)

ISBN 978-1-7395906-0-4

封面图片：冰冷的海浪冲刷着冰岛的黑沙滩。

摄影师：Luka Lajst

# 摘要

- 这项海洋科学分析是我们十年来的第一份特定学科领域报告。鉴于海洋领域的多学科性质，我们使用了混合方法，包括基于期刊的定义（Web of Science 学科类别）、论文级聚类（InCites Benchmarking & Analytics™ 引文主题）和自定义目标关键词的检索条件，评估 2000 年至 2020 年之间发表的海洋科学研究论文。
- 我们特别关注五大海洋盆地（北冰洋、大西洋、印度洋、太平洋和南大洋），揭示了海洋科学和研究人员的地理分布。
- 我们收集了近 75 万篇与海洋科学相关的论文，并分别确定了 10 多万篇与特定海洋盆地有关的论文。在大型知识库中，两个最突出的 Web of Science 学科类别分别是海洋与淡水生物学、以及地球科学，多学科（两个学科均占 16%）。在关于海洋盆地的小范围选择中，根据论文级分类，最突出的中观层面引文主题是海洋生物学（35%）和海洋学、气象学和大气科学（25%）。
- 在此期间，海洋科学的研究论文增加了三倍，高于 Web of Science 的总体增幅（Web of Science 增加了两倍半）。所有海洋的海洋盆地研究也增加了三倍，而太平洋的研究论文产出增加了四倍，主要原因是中国对太平洋研究的崛起（图 1）。
- 引文主题数据的两种不同分析说明了微塑料研究呈现惊人的增长趋势，研究论文数量激增，让人联想起 20 世纪 80 年代后期高温超导或过去十年中 CRISPR（如基因编辑）掀起的科学研究热潮和科研活动。2015 年以来，这一增长十分显著，可能与 2015 年提出的联合国可持续发展目标有关。气候变化等其他引文主题的增长也可能与可持续发展目标的意图有关。
- 美国在海洋盆地研究中所占的份额与其在世界所占的总体份额一致。然而，在 21 世纪初美国占据研究论文产出的主导地位，以及其他 G7 成员国发表的论文，已被中国大陆快速增长的研究论文数量所取代（图 5）。一些国家有明确的海洋盆地研究重点：俄罗斯重点关注北冰洋；印度和伊朗重点关注印度洋；中国重点关注太平洋（表 2）。
- 海洋研究是全球性的研究课题，且至关重要，其包含与处于海洋科学前沿的岛屿国家和领土（如新喀里多尼亚、百慕大）的重要合作。但除南非以外，撒哈拉以南非洲极少发表相关论文。海洋科学研究基础设施的建设或运营往往需要外部伙伴关系。致力于实现可持续发展目标，可能会推动这种伙伴关系（图 6）。
- 所有关于海洋盆地的机构产出论文均由国家级科学院（如俄罗斯、中国）或研究机构（如美国国家海洋和大气管理局【NOAA】、英国南极调查局）牵头编制，这从侧面说明了海洋科学研究高度专业化，并且依赖于基础设施（表 3）。

# 简介

海洋覆盖了大约 70% 的地球表面，而且最终深达太平洋的马里亚纳海沟约 11000 米。（相比之下，珠穆朗玛峰的高度“仅”约 9000 米。）无论是为沿海地区提供食物的鱼类，还是为我们呼吸提供大量空气的植物（至少 50% 的光合作用发生在海洋中），地球上的大多数生物都生活在海洋之中。海洋还通过与大气交换大量热能和气体（如二氧化碳和氧气），或通过海洋条件对极地冰命运的影响（极地冰将大量温暖的阳光反射回太空，并提供必要的栖息地），来调节地球气候变化。

海洋也是快速增长的蓝色经济的核心区域。蓝色经济在渔业、旅游业、运输业等领域提供了数千万个就业岗位，GDP 规模达到数万亿美元。为了确保蓝色经济可持续发展，我们必须了解不断变化的海洋，以及海洋生态系统中所包含的化学和生物学相关研究。

为了实现必要的平衡，诸如解决气候变化造成的损害和人类活动的其他后果，同时保持蓝色经济的渔业和其他重要组成部分的可持续利用，将成为一项核心任务，必须以广泛而准确的海洋科学为依据。

---

**“把这颗显然是海洋星球的行星称为地球是多么不恰当啊。”**

**阿瑟·克拉克**

数万年以来，人类一直在部分海域航行和捕鱼谋生。但事实证明，若要了解全球海洋，需要获得关于浩瀚深海在不同的时间和地点的信息，因而更具挑战性。作为一个研究领域，现代海洋科学诞生于 100 多年前。当时，随着远洋船舶数量不断增加，以及能够探索极地区域的特殊船舶不断发展，从而可以收集全球海面数据。而这个研究领域后来随着声波探测和潜水仪器等海底探测技术发展的而更加完善。这些工具可以测量海洋水深和次表层水，探索深海生命的存在以及数百万年来大陆板块运动。

海洋科学在过去 50 年持续发展，取得了两项特别重大的进展。首先，科学家开发了模拟海洋物理、化学、生物和地质过程的计算机模型。这些模型用于分离和理解难以观测的过程，生成有关复杂系统的数据，并预测海洋、大气和地球系统其他耦合组件的未来状态。

其次，已经发射可以远程观测海洋表面的卫星，可以在全球范围测量从地表水的温度和运动到近地表叶绿素（小型植物生命的代表）的数量等各种特性。

传统海洋科学领域（生物、化学、地质和物理）的演变、蓝色经济的增长以及气候和海洋系统的加速变化同时进行。这些研究领域交叉融合，推动联合国大会于 2017 年宣布《联合国海洋科学十年行动计划》<sup>1</sup>。预计该计划将持续到 2030 年，其使命是利用变革性的海洋科学，确保可持续的海洋发展。

具体而言，该计划的目标成果包括开拓清洁、有复原力和多产、安全和可预测的海洋，以及开放和公平地获取数据、信息和技术。除了开发针对具体区域的知识外，该计划的成果还需要全球海洋科学家共同努力，对全球海洋进行量化。

《联合国海洋科学十年行动计划》是联合国《2030 年可持续发展议程》的几个计划之一，其核心是 2015 年引入的 17 个行为召唤目标：“到 2030 年为所有人和世界实现更美好和更可持续未来的蓝图”（《联合国海洋科学十年行动计划》使命宣言）。

“可持续发展目标 14：水下生物”专门处理海洋问题，更有效地保护和管理遭到严重滥用的海洋资源。确定的目标包括“到 2025 年，【预

防】和大幅【减少】各类海洋污染，特别是陆上活动造成的污染，包括海洋废弃物污染和营养盐污染；以及“到 2030 年，【增加】小岛屿发展中国家和最不发达国家通过可持续利用海洋资源获得的经济收益，包括可持续地管理渔业、水产养殖业和旅游业。”

这是我们十年来的第一份特定学科领域报告，发布之际正值海洋科学发展的关键时刻。我们利用文献计量数据和分析，确定了所有海洋盆地的现有和新兴研究领域，以及当前的合作途径。这项研究使我们能够确定国际海洋科学合作中的差距和趋势，包括中国大陆的崛起和全球合作网络中撒哈拉以南非洲的缺失。这些信息对于海洋科学界的有效发展和“可持续发展目标 14：水下生物”的最终实现至关重要。

<sup>1</sup><https://www.oceandecade.org/>

# 文献计量研究

在过去几十年中，海洋科学已经引起文献计量学家和 / 或科学计量学家的关注，这些社会科学家通常使用期刊文献的定量分析来描述研究领域的规模、范围和趋势。这些分析人员还可以发现关键参与者，如国家、机构、个人、资助者和期刊。简而言之，论文是研究成果的代表，论文引用则是影响、可见度和学术

影响力的证据。这些指标通常会加以调整或标准化，以便跨领域和年份比较。关于研究领域的文献计量数据结合领域专家的解读，会使得分析结果受益匪浅更有意义，本报告的作者身份也体现如此。

正如所预期的那样，在海洋科学广泛和多层面的领域中，文献计量学方法产生了海洋学相关论文所确定

的许多主题：海洋酸化；多种类型的南极研究；生物多样性研究；蓝色经济兴起；捕捞、渔业和可持续性；全球变化和未来海洋；海洋保护区和空间规划；海洋工程和发电；海洋文化的概念；遥感；以及对活跃在该研究领域的国家、机构及特定期刊的分析。

## 数据收集：多种选择

在本报告中，我们使用不同的方法对海洋科学进行了多种定量描述，每种方法都有自己的视角和关注程度。我们使用基于期刊的方法来生成一个数据集合，另一种方法是使用 Web of Science 主题类别加关键词的混合提取方法。这两种方法都不应被视为是决定性方法。

为了进行比较，我们接下来使用 InCites Benchmarking & Analytics 中的引文主题，检查论文级别分类体系中的精选数据。识别热门和新兴主题是基于引文聚类的特殊分析优势。为了彰显这个能够在海洋科学中发现快速发展的热门课题的优势，我们选出了海洋环境中的微塑料主题。

最后，我们从与五大海洋盆地相关的研究视角对该领域进行了分析。分析结果揭示了每个海洋盆地受到的关注、这种关注背后的国家和国际来源以及国际合作的模式。

# Web of Science 类别等等

Web of Science 提供了两种领域分类体系：不仅有 254 个与学科领域和子学科相对应的 Web of Science 学科类别，还有 152 个研究领域，通常代表更高层次的聚合。在 InCites Benchmarking & Analytics 中，有 23 种不同的学科分类模式可供分析，除引文主题外，所有学科分类都是基于期刊匹配到学科的模式。

在 Web of Science 核心合集数据库 (Web of Science Core Collection™) 中，2000 年至 2020 出版的约 150000 个条目被归类到 Web of Science 的海洋学类别。该类别目前由《Journal of Physical Oceanography》和《Bulletin of Marine Science》等 65 本特定领域的期刊予以界定。但明显的是，许多与海洋科学相关的研究发表在 Web of Science 其他类别的期刊上，或者发表在不属于特定领域的综合多学科期刊上，如《Nature》或《PLOS ONE》等。由于 Web of Science 类别体系根据科睿唯安各学科领域的编辑判断，允许将期刊分配到多个学科类别，因此 150241 篇被归为海洋学论文的其他学科类别可以为扩充检索结果提供更广泛、更全面的信息。

其他学科类别按出版物数量排序分别是海洋和淡水生物学 (40028)、海洋工程 (19456 年)、海事工程 (18331)、地球科学, 多学科 (13671)、气象学和大气科学 (13398)、生态学 (12361)、土木工程 (11267)、湖沼学 (10697)、渔业 (10205) 等等。把这些学科类别和其他几个

与海洋学相关的学科类别结合起来 (并消除重复条目)，共有约 350 万篇论文。那次检索当然获得了太多的信息。因此，在 Web of Science 核心合集中检索标题、摘要或关键词包含“marine\*”、“ocean”、“sea”或“seas”等术语检索，出版年限定再 2000 年至 2020 年年，这次检索生成了大约 818000 篇论文。

利用“AND”布尔运算符对基于 Web of Science 类别与基于通用海洋术语的检索结果进行整合，我们确定了 475515 篇出版物，经过审查，可以被描述为近似海洋科学的相关出版物。当然这些出版物并非详尽无遗，而是一个庞大且足够多样化的集合，可代表海洋科学领域并为我们提供一个缩略图。需要注意的是，用这种混合方法定义海洋科学领域，所得到分类的集合是单独使用 Web of Science 海洋学类别的三倍。

最后，我们检索了任何带有主要海洋盆地 (北冰洋、大西洋、印度洋、太平洋和南大洋) 或其组成部分 (例如北极盆地的喀拉海、拉普捷夫海、波弗特海和阿蒙森湾) 名称的条目。此次检索在 2000 年至 2020 年的 Web of Science 核心合集中发现了 453835 个条目。

使用布尔运算符“OR”，将混合检索结果 (475515) 与海洋盆地检索结果 (453835) 相结合，最终生成了 742788 个条目。

---

使用布尔运算符“OR”，将混合检索结果与海洋盆地检索结果相结合，最终生成 742788 篇出版物。

---

## 通过对近 75 万个条目的分析，得出了一些见解：

- 二十年来，海洋科学出版物增长了三倍多，从 2000 年的 17757 篇增加到 2020 年的 59275 篇。相比之下，Web of Science 在此期间的出版物总数增加了约两倍半。
- 出版物中最突出的学科类别是海洋与淡水生物学 (15.7%)、地球科学综合类 (15.6%)、环境科学 (14.2%)、海洋学 (13.8%)、生态学 (8.5%)、气象学和大气科学 (7.6%) 和渔业 (7.0%)。
- 论文数量排名前十二的期刊是 Geophysical Research Letters, Marine Ecology Progress Series, Marine Pollution Bulletin, Journal of Geophysical Research Oceans, Journal of Climate, Aquaculture, Earth and Planetary Science Letters, Zootaxa, Journal of Coastal Research, PLOS ONE, Science of the Total Environment, 以及 Palaeogeography, Paleoclimatology, Palaeoecology。
- 发表高被引论文数量最多的前五种期刊 (按学科和出版年份计算，引文次数排名前 1% 的论文) 为：Science of the Total Environment, Environmental Pollution, Nature Geoscience, Nature and Nature Climate Change。
- 就国家论文数量而言，美国排名第一，中国大陆排名第二，分别为 227355 篇 (31%) 和 79388 篇 (11%)。在过去二十年中，中国大陆发表的论文及全球占比大幅增加。2000 年至 2004 年，中国大陆发表的论文数量在数据库中排名第十位，占世界份额的 4%，但在 2015 年至 2020 年期间，中国大陆以 16% 的世界份额排在美国之后，而美国的世界份额则从 2000 年的 36% 下降到 2004 年的 28%。英国、法国、德国和加拿大占据前十名的中间位置，而澳大利亚在此期间有所改善，从第七位上升到第四位。日本则从开始的第六位跌至第十位。
- 大型研究机构在所有机构的论文产出方面处于领先地位：法国国家科学研究中心、中国科学院、美国国家海洋和大气管理局、德国亥姆霍兹国家研究中心联合会、俄罗斯科学院、西班牙国家研究委员会、美国华盛顿大学、法国索邦大学、美国国家航空航天局和美国地质调查局。

---

二十年来，海洋科学出版物增长了三倍多。

---

# 深入分类：引文主题

除了使用术语或期刊来定义领域收集数据，另一种方法依赖于通过引文链接连接单篇论文而形成的论文网络。多年来，Web of Science 学科分类一直是文献计量研究的标准，既用于分析，也用于创建规范化引文频次的基线。然而，越来越多的科学计量学家表达了对论文层面而不是期刊层面的领域定义的论文聚类的偏好（明格斯和莱德多夫，2015 年）。这种偏好强调了最初描述的引文索引的好处（加菲尔德，1955 年）：作者将其专业知识和判断嵌入到论文所附的被引参考文献，指向其他相关和密切相关的出版物。加菲尔德所说的“索引者大军”提供了信息灵通、精确的联系，解释了使用引文索引进行信息检索的效率和生产力，以及总体上使用引文网络描绘领域和研究主题的效率 and 生产力。

2021 年，科睿唯安在 InCites Benchmarking & Analytics 中引入了与莱顿大学科学技术研究中心 (CWTS) 的顶尖科学计量学家合作开发的引文主题（波特，2020 年<sup>2</sup>；索姆绍尔等人，2021 年）。引文主题提供了从 1980 年到今天的 Web of Science 所标引的出版物的论文级聚类。

聚类依赖于一种算法，该算法测度所有直接引文并计算文献之间引文链接的强度（特拉格等人，2019 年）。引文主题包括超过 6000 万个条目，每个条目分配到一个聚类。在最细化的层面上，目前有 2457 个聚类，称为微主题。微主题聚类（通过测量微主题聚类之间的相似性）产生了 326 个中观主题。中观主题聚类产生了 10 个宏观主题，这是引文主题层次结构中最高级别的聚类。

引文主题允许更深入地研究数据。微主题还可以突出新兴领域，使用基于期刊的分类体系则很难识别。

在 10 个宏观主题中，是我们期望看到的与海洋相关的研究领域，如农业、环境与生态、物理学或地球科学。例如在地球科学之下的中观层面，我们发现了海洋学、气象学和大气科学，在微主题层面的聚类中，则有关于海平面上升的专业研究领域。在农业、环境与生态的层次结构中，我们发现海洋生物学处于中观层面，许多与海洋相关的研究主题处于微观层面，微藻、桡足类、浮游植物、头足类、海草、珊瑚礁和渔业就是其中的部分研究主题。

---

**科学计量学家表示，他们更倾向于在论文级而不是期刊级的论文聚类来定义领域。**

---

<sup>2</sup> 另请参见 <https://incites.help.clarivate.com/Content/Research-Areas/citation-topics.htm> 和 <https://wok.mimas.ac.uk/support/documentation/presentations/citationtopics202101.pdf>

# 微塑料：宏观问题

在农业、环境与生态宏观领域的层次结构中，特别令人感兴趣的是中观主题除草剂、杀虫剂和地面毒害之下的微观主题微塑料。

在 2000 年至 2020 年期间，约有 6500 篇论文构成这一聚类。尤其值得注意的是最近的出版热潮：2015 年 289 篇，2016 年 366 篇，2017 年 531 篇，2018 年 887 篇，2019 年 1339 篇，2020 年 2089 篇。如果我们把时间轴拉长，那么就会发现该聚类的论文数量从 2020 年到 2021 年翻了一倍多，达到 4572 篇！就增长速度而言，微塑料就类似于高温超导、石墨烯、诱导多能干细胞或 CRISPR（如基因编辑）等，代表着研究活动的一场革命。

此外，在我们调查的使用文献计量方法研究海洋科学的论文中，主题为微塑性材料在海洋环境中占主导地位（例如哈里斯等人，2021 年）。

虽然环境中的微塑料主题已经研究了很长时间，但最近优先考虑可持续发展目标，并且为这些目标提供资金，可能已经优先开展和加速这一领域的研究。在这一研究领域，最活跃的大学是英国普利茅斯大学、荷兰瓦赫宁根大学和研究所以及中国大陆的华东师范大学。在 2000 年至 2020 年期间，前者发表了 134 篇关于微塑料的论文，其规范化引文影响力（CNCI）是预期或基线率（2.24）的两倍以上。

英国普利茅斯大学首席研究员是皇家科学学会院士、官佐勋章获得者、普利茅斯大学海洋生物学教授兼海洋研究所所长理查德·C·汤普森。理查德的网站写道：“2019 年，普利茅斯大学因理查德及同事在海洋微塑料污染及其对环境和改变行为的影响方面的开创性研究而荣获女王周年纪念奖。”

这些细节说明了在微观主题和数据粒度水平下深入研究的价值，以及在引文主题中提供具体的见解。



# 数据治理：海洋盆地

如上所述，数据提取和后续分析方法的选择应适合所进行的评估。我们特别感兴趣的是了解不同海洋盆地的研究活动如何相互关联的，并通过上述的开展海洋盆地检索来回答这个问题。

在接下来的分析中，我们要求这些术语之一（尽管不一定是相同的术语）出现在 Web of Science 核心合集数据库中 2000 年至 2020 年间发表的论文的标题和摘要中（唯一考虑的文献类型是论文，而不是综述、快报、编辑材料等，原因是论文代

表原始研究）。这次检索生成了 106021 篇文献。与上述使用海洋盆地检索获得 453835 个条目结果不同的是，此次检索仅限于论文，并且要求相关术语同时出现在标题和摘要中。通过提高检索标准，所分析的数据更有可能特定于分析场景。

表 1 记录了每个主要海洋盆地的出版物数量。然后将与每个盆地相关的条目与引文主题分类体系加以比较，记录下匹配上最多的宏观、中观和微观主题，深入了解每个盆地的研究性质。

---

通过提高检索标准，  
所分析的数据更有可能  
特定于分析场景。

---

表 1：海洋盆地

海洋盆地	全球海洋 表面积 † (%)	体积 † (百万 km <sup>3</sup> )	毗邻主权国家 的数量	出版物数量	主要宏观、中观和微观引文主题 ‡
北冰洋	4.3	19	6 §	5101	地球科学；海洋生物学；厄尔尼诺与南方涛动
大西洋	23.5	310	94	46559	农业、环境与生态；海洋生物学；渔业
印度洋	19.5	264	36	10845	地球科学；海洋生物学；厄尔尼诺与南方涛动
太平洋	44.7	660	42	39564	农业、环境与生态；海洋生物学；厄尔尼诺与南方涛动
南大洋	6.1	72	7#	3952	农业、环境与生态；海洋生物学；浮游植物

† . [https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/etopo1\\_ocean\\_volumes.htm](https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/global/etopo1_ocean_volumes.htm)

‡ . 引文主题不一定是更高主题级别的子主题

§ 格陵兰除外

#. 领土主张

资料来源：Web of Science 数据以及科学信息研究所的研究资料

# 海洋盆地：研究成果和主题重点

在五个海洋盆地中，大西洋是被研究最多的海洋，自 2000 年以来一直如此（图 1）。然而，太平洋的研究现在已基本接近邻近海洋的研究水平。太平洋的研究论文数量增加了四倍，而所有其他海洋的研究论文数量大约增加了三倍。大西洋和太平洋的盆地面积最大，且邻近成熟的大型经济体，预计研究论文数量将占据最大份额。印度洋研究每年发表的论文徘徊在接近 1000 篇，而 2010 年约为 500 篇，2000 年约为 270 篇。在此期间，两个极地海洋（北

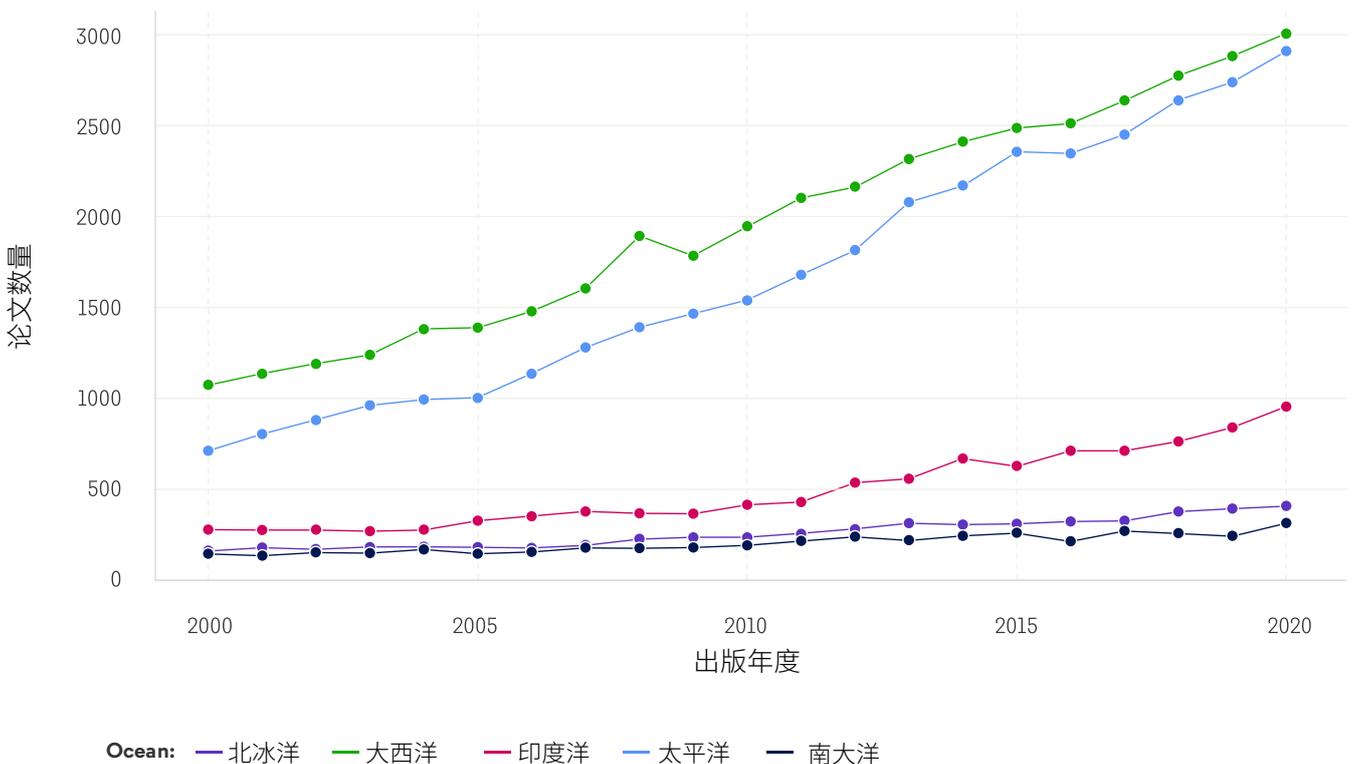
冰洋和南大洋）的研究成果都是相似的，现在每年约有 300 篇至 400 篇论文。

在引文主题的宏观层面上，根据引文主题分类体系与论文的匹配情况，地球科学和农业、环境和生态领域在海洋盆地研究中占主导地位。这些领域的研究加在一起，约占所有海洋研究的 90% 以上（两者占比大致持平）。北冰洋和印度洋的主要研究主题是地球科学；其余海洋的主要研究主题则是农业、环境和

生态。地球科学仅占大西洋研究的 30%，远低于任何其他海洋的研究比例。

在中观层面，所有海洋的最大研究主题是海洋生物学（大西洋为 27%，南大洋高达 42%），其次是海洋学、气象学和大气科学（大西洋为 14%，南大洋为 32%）。其他主要的中观主题包括地质学、地球化学和地球物理学（6% 至 11%）、考古学（4% 至 8%）以及动物学和动物生态学（3% 至 6%）。

图 1：海洋盆地特定数据集中，按海洋划分的年度论文数量



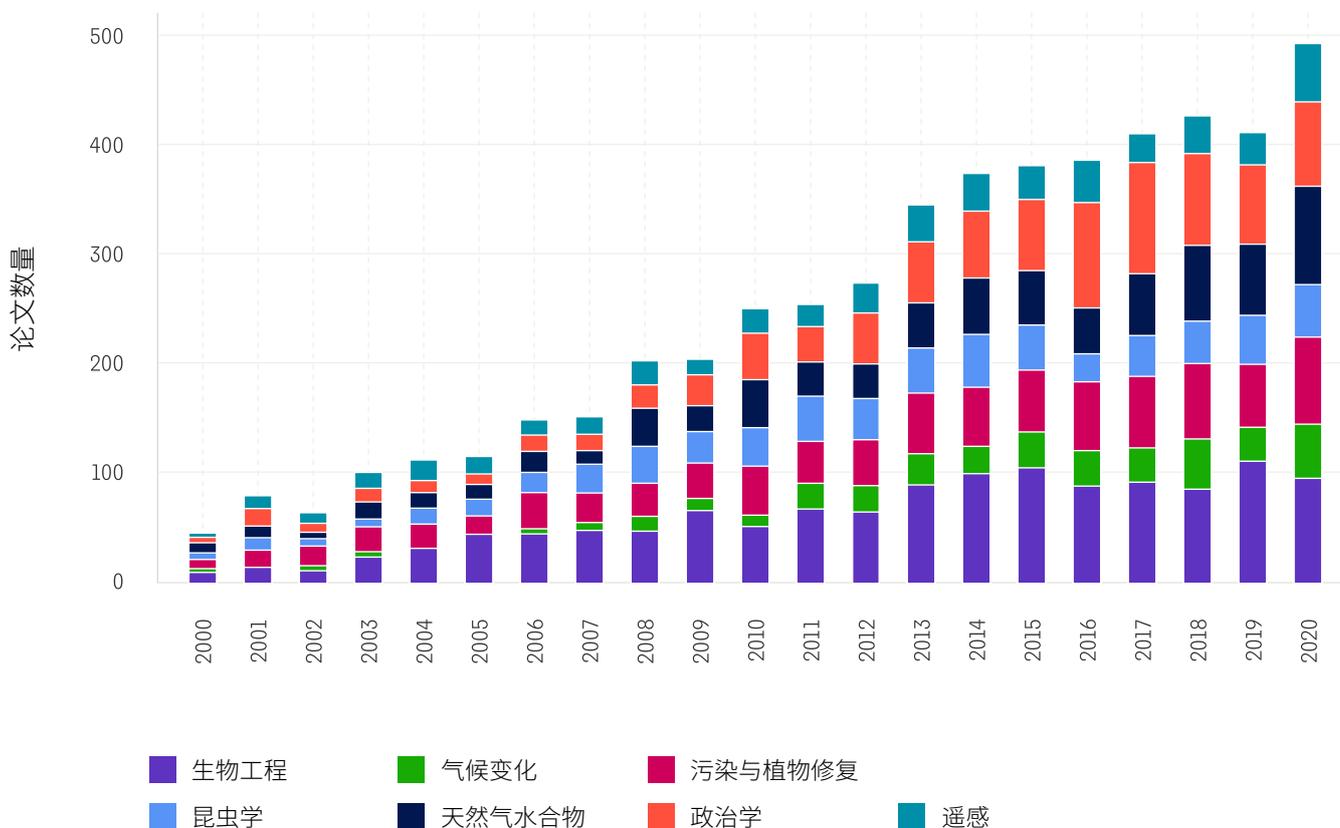
资料来源：Web of Science 数据以及科学信息研究所的研究资料

在微观层面，厄尔尼诺南方涛动是北冰洋（17%）、印度洋（16%）和太平洋（10%）的主要研究主题。大西洋和南大洋的研究主要关注渔业（7%）和浮游植物（25%）。这些主题与影响全球气候模式的厄尔尼诺南方涛动对人类的广泛重要性、北大西洋的大型渔业经济和南大洋成为生物热点的独特行星环绕几何结构相匹配。

每个引文主题内的论文数量可以随着时间的推移进行分析，从而突出新兴或日益重要的研究主题。因为考虑了海洋盆地特定数据集，而且该数据集具有高查准率和低查全率的特性，所以不是给定引文主题内的所有论文都会被考虑。然而，我们的数据集代表了一个“样本”，可以很好地阐明每个引文主题（例如下文所述的“微塑料突然增长”）的总体趋势（罗杰斯等人，2020年）。

自2000年以来，生物工程、气候变化、污染和植物修复、昆虫学、天然气水合物、政治学和遥感等七个中观主题日益受到关注（图2）。生物工程研究论文增长速度最快，反映了生物降解、微生物燃料电池和人工湿地等微观主题的创新活动。政治学的发展代表了与海洋科学相关的外部援助、世界贸易、国际关系和地球工程等微观主题。研究主题愈发多样化，表明海洋研究范围不断扩大。

图 2：在海洋盆地特定数据集中，2000 年 ≤10 篇论文和 2020 年 ≥50 篇论文的中观引文主题的年度论文数量



资料来源：Web of Science 的数据与科学信息研究所的研究资料

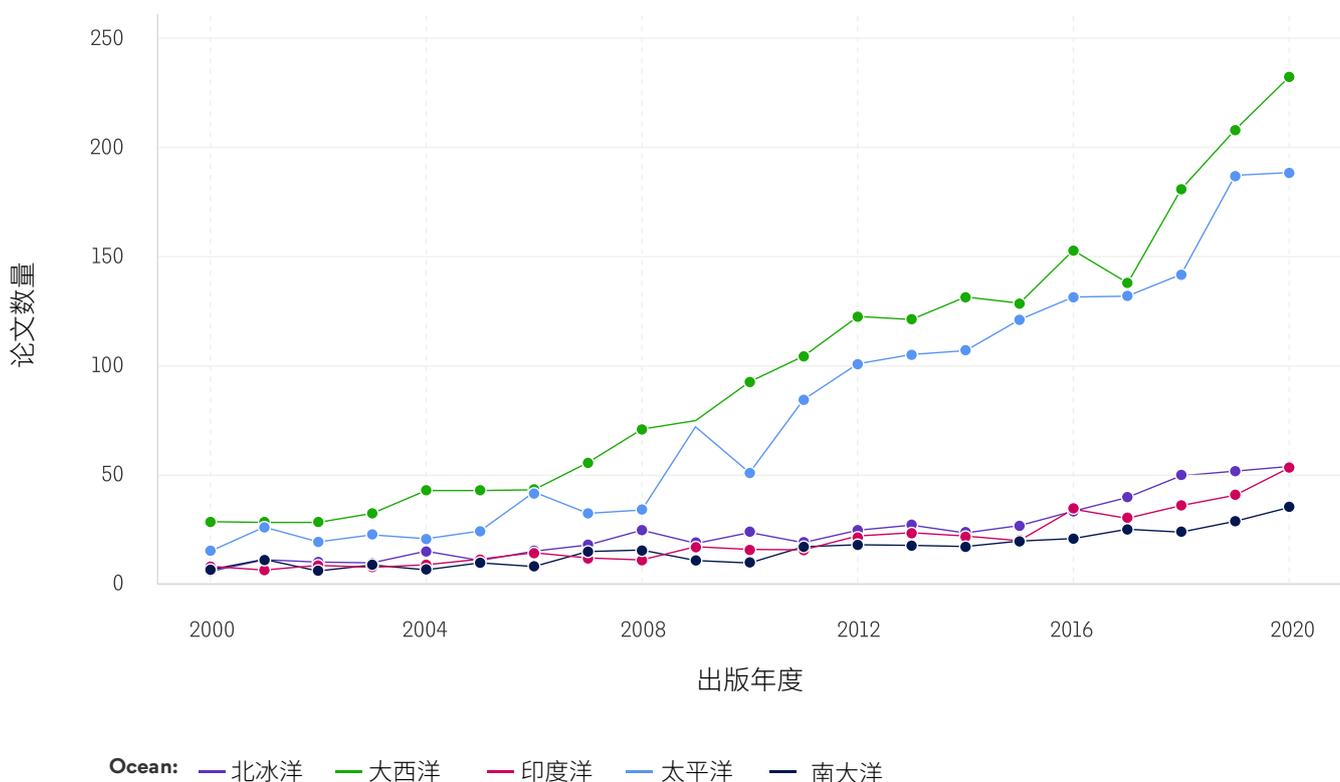
气候变化研究与海洋科学有着内在的联系。海水可以吸收大量的热量和气体（二氧化碳、氧气等），而全球海水缓慢的翻转环流决定了从大气中吸收热量和气体的位置、它们在深海中的储存时间以及它们释放回大气层的时间和地点。与此同时，二氧化碳含量增加，将进一步推动海洋酸化。海洋变暖和酸化会影响海洋生物，而海洋生物提供了人类呼吸的大部分氧气（珊瑚白化就是可观察到的例子之一）。

这些只是海洋调节下人类经历气候变化的众多方式中的一部分。

通过统计每个特定盆地数据集中海洋论文子集的标题、摘要或关键词中出现“气候变化”的论文数量，我们也可观察到气候变化研究的增长。与海洋盆地研究成果一样，大多数气候变化论文都与大西洋和太平洋相关，而以太平洋为重点的论文少于以大西洋为重点的文章（图 3）。

以这种方式衡量气候变化论文的相对份额与整个海洋盆地的份额相似，但北冰洋是个例外，其气候变化论文的份额约是整个海洋盆地份额的两倍（10%）。从 2015 年起，所有海洋与气候变化有关的论文都有所增加，背后原因可能是联合国发布了可持续发展目标。若要从主题和合作角度进一步深入分析全球气候变化研究，请阅读近期的 ISI Insights 论文<sup>3</sup>（Potter 和 Halevi, 2022 年）。

图 3：特定海洋盆地的数据集的标题、摘要或关键词中出现“气候变化”的论文



资料来源：Web of Science 的数据与科学信息研究所的研究资料

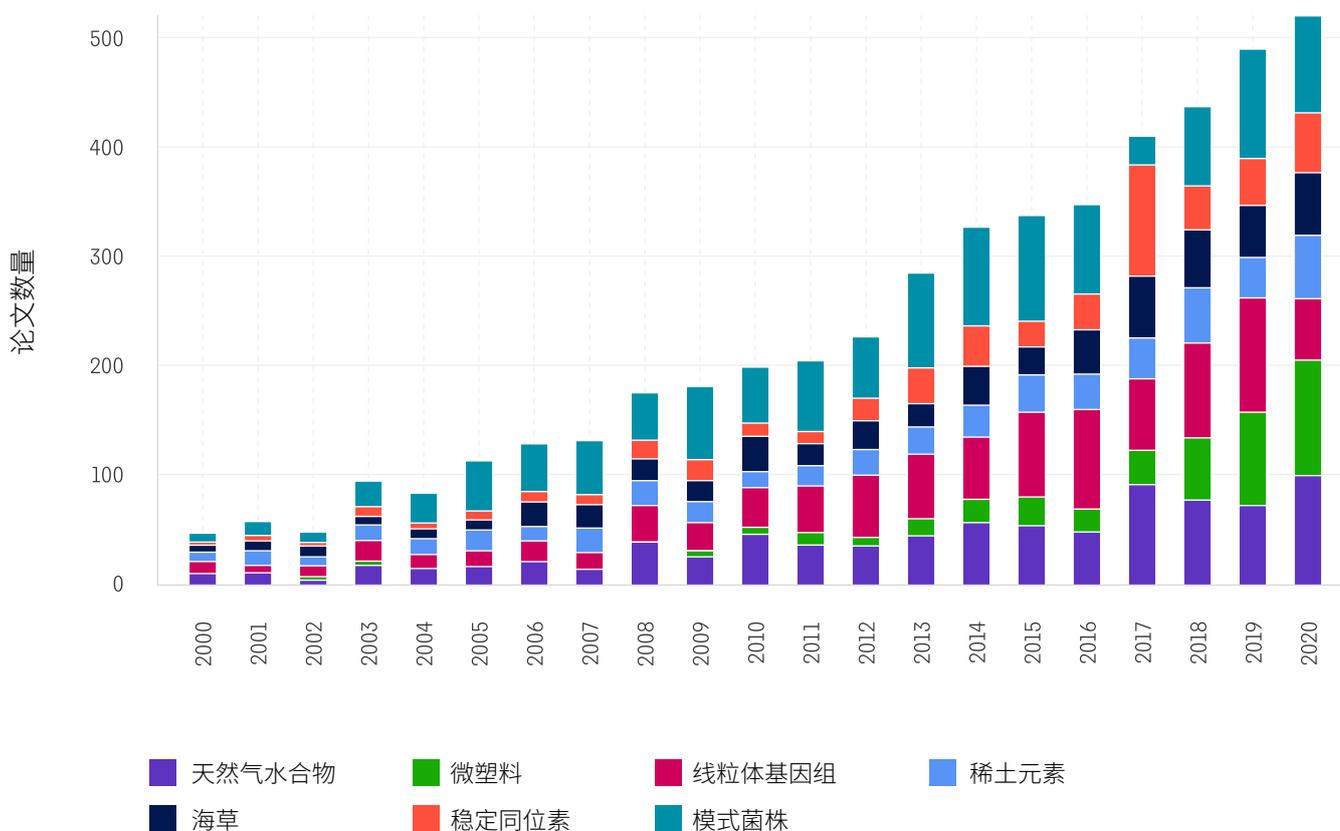
<sup>3</sup><https://clarivate.com/lp/climate-change-research-collaboration/>

在微观层面，我们可以确定自 2000 年以来研究论文大幅增加的另外七个主题：天然气水合物、微塑料、线粒体基因组、稀土元素、海草、稳定同位素和模式菌株（图 4）。天然气水合物存在于某些海洋沉积物中，可能与生物群落有关。尽管天然气水合物分解会释放大量甲烷（一种温室气体），从而影响气候，但碳含量使其成为一种宝贵的能源。

模式菌株的论文数量增加十倍，模式菌株和线粒体基因组都与（微观）生物学和基因组学相关（它们分别是生物工程、系统发生学和基因组学中观主题的子类）。海草（海洋生物母体的后代）是指完全生长在海水中的开花植物，对海洋生态系统有贡献。稀土元素（地球化学、地球物理和地质学）和稳定同位素（考古学）与物质的结构、年龄和

演化有关。微塑料主题日益突出，但海洋研究的论文产出也相当接近地反映了整个海洋盆地研究论文的产出情况：大多数研究活动发生在大西洋，然后是太平洋、印度洋和极地海洋，最近五年，这三个海洋的研究活动最为活跃，论文数量急剧增加，与可持续发展目标的引入不谋而合。

图 4：在海洋盆地特定数据集中，2000 年 ≤10 篇论文和 2020 年 ≥50 篇论文的宏观引文主题的年度论文数量



资料来源：Web of Science 数据以及科学信息研究所的研究资料

# 海洋盆地：国家研究论文

美国和中国大陆是海洋研究论文发表最多的国家（图 5a）。2000 年至 2020 年，美国的研究论文数量持续领先，而中国大陆的研究论文数量大幅增长。在这一特定海洋盆地研究的数据集（抽样而非随机样本，见罗杰斯等人，2020 年）中，中国大陆在 2011 年超过英国，成为第二大论文发表国。中国大陆现在发表的论文数量大约是美国的四分之三，在我们的数据集中，过去两年每年发表约 1500 篇论文。巴西和澳大利亚发表的论文数量已经达到加拿大的水平，并已超过日本和挪威。

虽然美国的绝对论文数量有所增加，但其相对份额已从 21 世纪初的约 35% 下降到 2020 年的不到 30%（图 5b）。究其背后原因，主要是因为中国大陆的论文数量迅速增长，其份额在 2000 年仅为 3%，但到 2020 年超过 20%。中国大陆的论文数量增长主要是日益关注太平洋地区，其份额从 2000 年的 5% 左右增加到 2020 年的 40% 以上，成为分析数据中最近几年的最大贡献者。另一方面，美国在太平洋地区的论文份额从 2000 年的 45% 下降到 2020 年的 30%。2000 年至 2020 年期间，中国大陆是除大西洋以外的所有海洋的十大研究国之一（在大西洋研究排名中第 15 位，论文数量与澳大利亚相当），从极小份额（不到 5%）增长到至少 10%。图中大多数其他国家在世界所占的份额相对稳定或

下降。然而巴西是个例外，该国家的相对份额从不到 2% 上升到 6% 以上。这一现象可用大西洋研究激增来解释，巴西的相关论文数量份额从 2000 年的 4% 左右上升到 2020 年的 13%，排名第二，仅次于美国。

但在分析海洋盆地的总体研究论文时，可以看到不同的趋势。表 2 显示了 G20 和其他五个比较国按海洋分列的研究论文的百分比。

除了印度洋以外，美国的海洋盆地研究论文数量约占世界份额的三分之一。中国大陆的研究论文数量通常低于其世界份额（约 20%），但太平洋地区除外，中国大陆在该地区的份额更大，仅次于美国。G7 国家德国、法国和英国在所有海洋的研究论文占有相当大的份额。

俄罗斯在北极研究中占有最大份额（30%），略高于美国（29%）。考虑到俄罗斯漫长的北极海岸线，这并不奇怪。俄罗斯对其他海洋的研究贡献不大。加拿大和挪威在北极研究中占有相同份额（约 19%），这也可以用广泛的研究网络和靠近海洋予以解释。

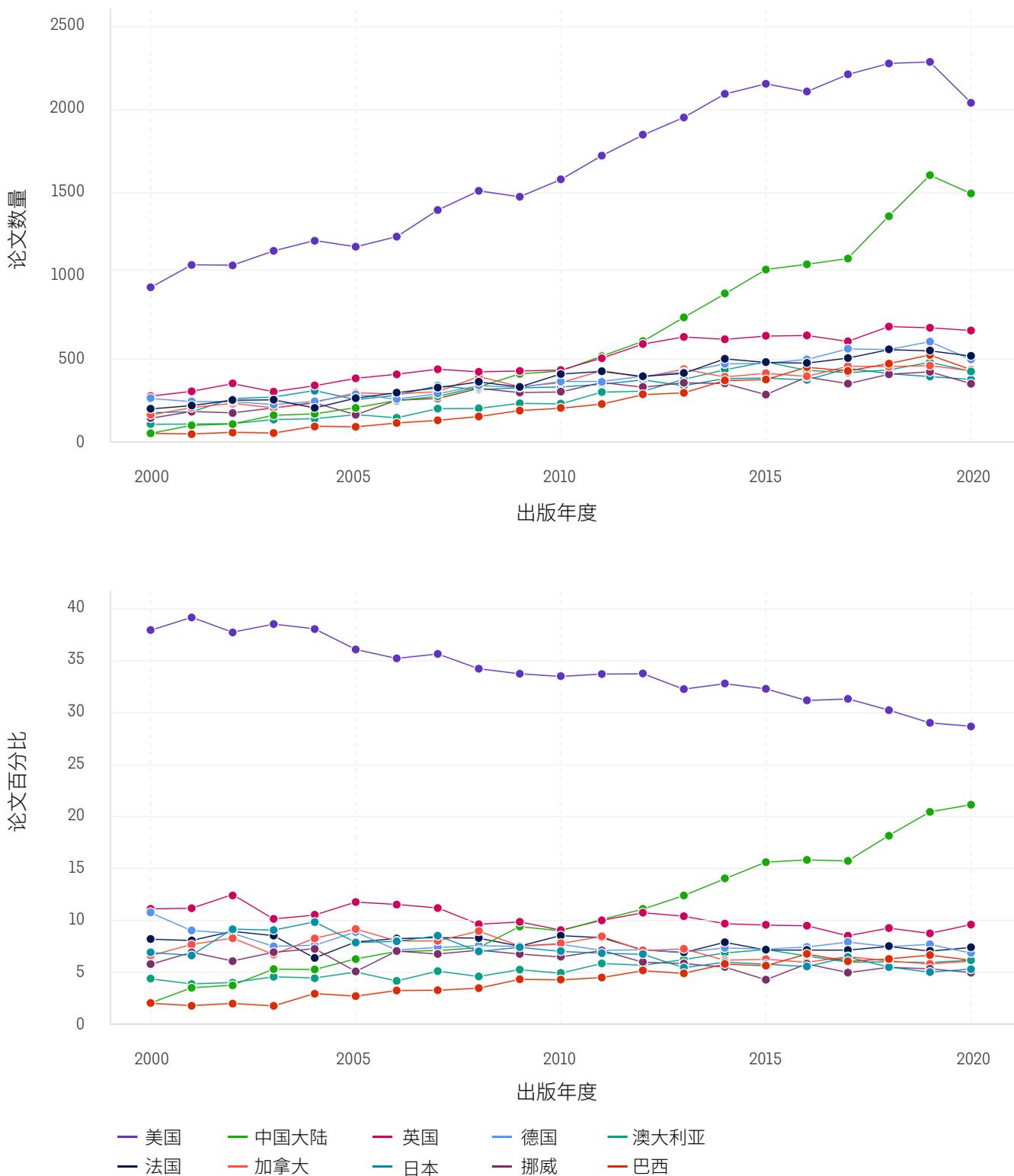
在大西洋地区，英国份额最高，仅次于美国（14%）。挪威、德国、法国、加拿大和巴西也有类似的研究份额（约 10%），表明美洲和欧洲在大西洋盆地的研究中占据主导地位。

太平洋周围的大型经济体在太平洋研究中占据主导地位，这些国家包括美国、中国大陆、日本、澳大利亚、墨西哥和加拿大。每个国家至少占有 5% 的世界份额。英国和法国的份额与毗邻太平洋的俄罗斯相似（约 4%）。

印度在印度洋研究中占有最大份额（27%），这一点并不令人意外。法国所占份额为 9%，高于中国大陆（8%）和澳大利亚（6%）等地理位置更接近的成熟研究经济体。这可能是由于位于马达加斯加以东印度洋的留尼汪大学，贡献了法国所有印度洋论文的 15%。美国虽然地理位置远离印度洋，但仍占有 20% 的份额。伊朗（9%）和沙特阿拉伯（7%）重点关注印度洋，埃及也是如此，但所占份额略小（6%）。与去年同期相比，伊朗和沙特阿拉伯以相似的速度增加了印度洋研究项目，2000 年，这两个国家的份额几乎为零，到 2020 年已增长至 13%，仅次于印度、美国和中国大陆，大幅超过德国、日本和澳大利亚等国。

在印度洋以外，印度在南大洋研究中所占份额很小（3%），对其他大洋的研究更是微不足道。尽管马来西亚和印度尼西亚位于印度洋和太平洋之间，但这两个国家在所有大洋的研究论文数量都低得惊人。土耳其地理位置优越，研究论文数量也低得惊人。

图 5：十大海洋盆地研究论文发表国的年度论文数量：a) 绝对数量，b) 百分比（世界份额）



资料来源：Web of Science 数据以及科学信息研究所的研究资料

尽管英国位于大西洋上，但在南大洋的研究份额仅次于美国（23%）。这可能是由于英国在南大洋的领土、南极洲的研究基地以及对南极洲的主权主张。其他声称对南极洲拥有主权的国家也占有显著的研究份额（澳大利亚 17%，法国 11%，新西兰 7%），而挪威（4%）和智利 2%（未显示）占有较小的份额，尽管阿根廷（不到 1%）地理位置相对接近，但论文数量相当有限。虽然德国未对南极洲提出领土主张，但却占有 18% 的研究份额，在其所有海洋研究中占比最大。这主要是由于阿尔弗雷德·韦格纳极地和海洋科学研究所的工作（见机构研究论文表 3）。意大利最大的研究份额也在南大洋，这可能也是由于意大利在南极洲有两个研究基地。

南非对印度洋和南大洋的贡献最大（占 3%）。尽管非洲大陆在印度洋和大西洋拥有广阔的海岸线，但除了埃及对印度洋的研究之外，并无其他非洲国家在研究论文中占很大份额。

**表 2：G20 和五个比较国按海洋分列的研究论文的百分比**

国家 / 地区	海洋				
	北冰洋	大西洋	印度洋	太平洋	南大洋
阿根廷	0.08	1.97	0.06	0.22	1.09
澳大利亚	1.39	2.52	6.57	8.47	16.93
巴西	0.16	9.94	0.48	0.70	1.19
加拿大	19.21	9.26	1.78	5.00	4.02
中国大陆	6.39	2.43	8.34	26.89	4.35
法国	4.08	9.58	9.34	4.71	10.53
德国	14.08	9.03	8.19	3.93	18.09
印度	0.16	0.33	26.57	1.09	2.86
印度尼西亚	0.02	0.04	1.01	0.80	0.00
意大利	1.49	4.49	1.86	0.91	8.02
日本	4.29	1.25	8.08	12.90	4.50
墨西哥	0.08	3.03	0.23	5.85	0.20
俄罗斯	30.31	1.92	1.89	4.41	3.54
沙特阿拉伯	0.18	0.23	7.52	0.17	0.15
南非	0.18	0.82	3.32	0.32	3.44
韩国	1.96	0.41	1.34	4.30	2.91
土耳其	0.12	0.68	0.21	0.13	0.03
英国	6.94	14.19	7.30	4.62	22.60
美国	29.27	33.43	20.40	36.52	37.22
埃及	0.08	0.18	5.39	0.05	0.00
伊朗	0.02	0.08	9.17	0.14	0.00
马来西亚	0.02	0.07	0.65	1.03	0.13
新西兰	0.14	0.39	0.71	3.16	7.41
挪威	18.74	10.05	1.06	0.71	3.57

资料来源：Web of Science 数据以及科学信息研究所的研究资料

# 海洋盆地：国家合作

自 20 世纪 80 年代以来，所有领域的国际合作迅速增长（亚当斯，2012 年）。如今，在任何国家发表的论文中，有一半以上都有其他国家的合著者（亚当斯，2013）。合作动机涉及技术、专业知识、财务等多个方面，通常会推动更具影响力的研究（亚当斯等人，2019 年）。然而，虽然国际合作网络在欧洲很常见，但在近期的 G20 记分卡<sup>4</sup> 报告中显示，美国约三分之一的研究论文和中国约四分之一的研究论文是国际合作性的（亚当斯和罗杰斯，2021 年），亚洲和美洲的大部分地区仍在发展合作网络。

在我们的海洋盆地数据集中，美国的国际合作略低于海洋整体研究的 50%，而中国大陆的则为 40%。这两个数字都远远高于我们在其他领域观察到的数字。在 G20 中，欧洲国家的国际合作平均率约为 70%，澳大利亚和埃及也是如此。但对于人口众多的 G20 大国俄罗斯、巴西和印度，国际合作率仅为 35% 至 40%。正因为如此，尽管印度和俄罗斯分别占有最大的印度洋和北冰洋研究份额，但合作论文数量少于美国（俄罗斯的合作论文数量还低于德国、加拿大和挪威）。相反，

G20 国家南非、沙特阿拉伯和印度尼西亚的国际合作率约为 80%。因此，海洋科学的国际合作率通常等于或超过所有学科的国际合作率。

全球海洋研究合作网络如图 6 所示，显示了至少有 100 篇国际合作论文的国家组合。这些合作代表了所有类型的国际合作，范围从双边合作到高度 (>10 个国家) 甚至超级 (>30 个国家) 多边合作。该合作网络证实了先前所示的分析，美国是包括英国、德国和加拿大等国家在内的中美洲与欧洲合作纽带中最大的贡献者。围绕该合作网络的是与巴西有联系的第二组欧洲国家（如挪威、西班牙）。这些国家还与亚洲网络相连，而中国大陆是该网络中的核心。周边地区包括来自各大洲的国家。

这些合作可以由语言（墨西哥 - 哥伦比亚）、历史联系（西班牙 - 墨西哥、突尼斯 - 法国）、地理位置（马来西亚 - 新加坡）或区域伙伴关系（埃及 - 沙特阿拉伯、冰岛 - 挪威）推动，甚至涉及内陆国家（奥地利、瑞士）。这些合作还涉及拥有小型研究基地的岛屿国家和领土。例如，新喀里多尼亚与美国（136 项）、澳大利

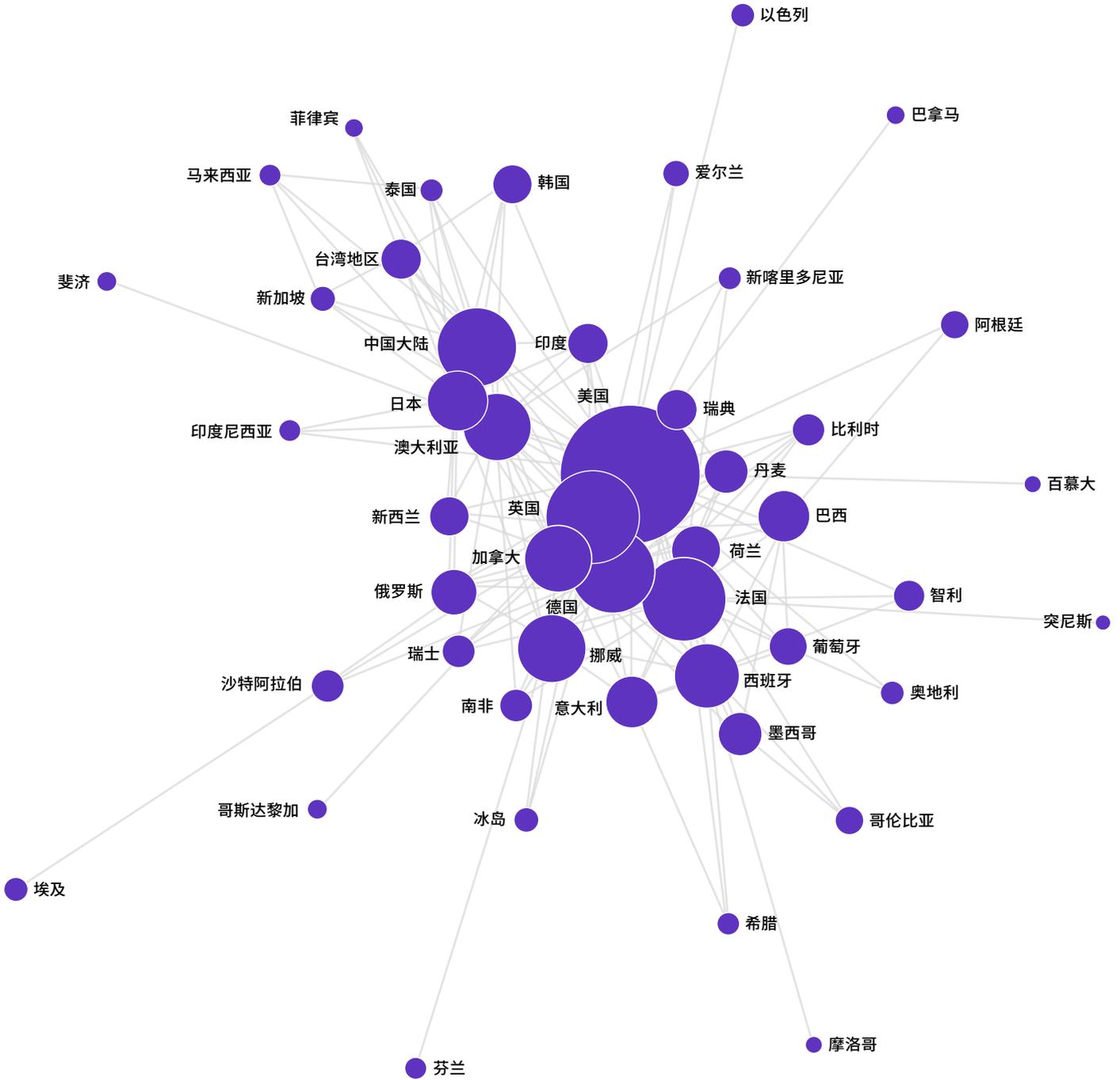
亚（135 项）和法国（242 项）之间的合作，占新喀里多尼亚所有合作的 61%；斐济和澳大利亚（137 项，占斐济国际合作的 60%）；百慕大和美国（159 项，占百慕大国际合作的 87%）。

这些合作关系是真正全球性的，例如法国与新西兰（120 项）、南非与德国（110 项）。虽然北非有一定的代表性，但除南非外，撒哈拉以南非洲显然缺席国际合作。这可能是由于观测海洋科学涉及重要的基础设施（船舶、码头、船员），需要积极主动地将新的国家纳入海洋科学领域。实现可持续发展目标可能推动此类活动。

从更细化的层面看，至少有 15 次国家与国家之间的合作，揭示了更加多样化的合作网络。这显示了撒哈拉以南非洲对大西洋（如贝宁、科特迪瓦、纳米比亚、塞内加尔）和印度洋（肯尼亚）的研究贡献。加勒比（如圣基茨和尼维斯）和太平洋（瓦努阿图、帕劳）岛国的研究贡献也属于这一水平。这些合作可能占该国海洋研究的很大比例，但从绝对值来看，论文数量还是很少。

<sup>4</sup><https://clarivate.com/lp/the-annual-g20-scorecard-research-performance-2021/>

图 6: 在特定海洋数据集中, 所有与海洋有关的研究 (至少 100 篇合作论文) 的合作网络



资料来源: Web of Science 数据以及科学信息研究所的研究资料

# 海洋盆地：机构研究论文产出

分析机构科研活动和对不同海洋研究的贡献，可以提供不同的视角（表 3）。俄罗斯主要关注北冰洋，具体体现在俄罗斯科学院和莫斯科国立罗蒙诺索夫大学的研究活动，前者拥有北冰洋超过 18% 的研究论文，后者贡献了约 5% 的北极研究成果。俄罗斯科学院的研究份额在所有海洋都是最大的。英国南极调查局推动了英国在南大洋的研究项目，该机构发表了南大洋约 11% 的研究论

文。英国南极调查局在南极大陆及其周围设有研究基地。

印度洋研究的最大机构是印度国家海洋学研究所，占 5% 的研究份额。阿卜杜勒阿齐兹国王大学贡献了印度洋研究论文的 3%（以及沙特阿拉伯所有海洋研究论文的 30%）。

在太平洋地区，研究论文数量最多的机构来自美国和中国大陆。美国所占份额最大，而中国科学院是太

平洋地区最大的机构贡献者，拥有 10% 的份额。中国海洋大学拥有 4% 的份额，相当于美国国家海洋与大气管理局的占比。

大西洋的研究似乎更加多样化。美国国家海洋与大气管理局是产出最大的研究机构，但仅占 3% 的份额，紧随其后的是卑尔根大学（2%）和圣保罗大学（2%）。

**表 3：海洋研究论文百分比排名前三的机构**

海洋	机构	国家 / 地区	机构海洋论文数量	海洋论文总数量	海洋 %
北冰洋	俄罗斯科学院	俄罗斯	935	5101	18.33
北冰洋	阿尔弗雷德·韦格纳极地和海洋科学研究所	德国	230	5101	4.51
北冰洋	莫斯科国立罗蒙诺索夫大学	俄罗斯	221	5101	4.33
大西洋	美国国家海洋与大气管理局	美国	1165	46559	2.50
大西洋	卑尔根大学	挪威	1116	46559	2.40
大西洋	圣保罗大学	巴西	1016	46559	2.18
印度洋	印度国家海洋学研究所	印度	513	10845	4.73
印度洋	中国科学院	中国大陆	415	10845	3.83
印度洋	阿卜杜勒阿齐兹国王大学	沙特阿拉伯	280	10845	2.58
太平洋	中国科学院	中国大陆	4145	39564	10.48
太平洋	美国国家海洋与大气管理局	美国	1683	39564	4.25
太平洋	中国海洋大学	中国大陆	1506	39564	3.81
南大洋	英国南极调查局	英国	413	3952	10.45
南大洋	塔斯马尼亚大学	澳大利亚	253	3952	6.40
南大洋	阿尔弗雷德·韦格纳极地和海洋科学研究所	德国	240	3952	6.07

资料来源：Web of Science 数据以及据与科学信息研究所的研究资料

一些表现突出的机构显然是专门从事海洋科学研究或海洋科学特定领域的研究。其他机构主导本国的海洋研究项目（表 4），有六个机构承担本国 50% 以上的海洋研究项目。该表主要凸显研究能力有限的

小型研究经济体。例如，在格陵兰仅有少数几个研究机构中，格陵兰自然资源研究所占格陵兰海洋研究论文数量的 84%。俄罗斯科学院作为海洋相关研究的主要机构地位在此得到了进一步证实：俄罗斯发表

了近 4500 篇论文，而俄罗斯科学院占有其中 62% 的份额。该列表中沒有明确的比较标准。然而，其他国家研究院在海洋研究论文占有中占有相当大的比例，如波兰科学院为 44%，中国科学院为 38%。

**表 4：按在各自国家 / 地区（论文数量  $\geq 100$  篇的国家 / 地区）研究论文百分比排名前 20 的机构**

排名	机构	国家 / 地区	研究所论文总数	国家 / 地区论文总数	国家 / 地区 (%)
01	格陵兰自然资源研究所	格陵兰	88	105	83.81
02	西印度群岛大学	牙买加	213	269	79.18
03	西印度群岛大学	巴巴多斯	169	227	74.45
04	史密森尼热带研究所	巴拿马	227	308	73.70
05	百慕大海洋科学研究所	百慕大	124	189	65.61
06	西印度群岛大学	特立尼达和多巴哥	239	370	64.59
07	俄罗斯科学院	俄罗斯	2,762	4,426	62.40
08	哥斯达黎加大学	哥斯达黎加	265	432	61.34
09	新加坡国立大学	新加坡	302	606	49.38
10	维也纳大学	奥地利	213	482	44.19
11	波兰科学院	波兰	198	450	44.00
12	冰岛大学	冰岛	212	496	42.74
13	开普敦大学	南非	403	969	41.59
14	海洋和渔业研究所	克罗地亚	56	135	41.48
15	中国科学院	中国大陆	4,957	12,932	38.33
16	南太平洋大学	斐济	111	318	34.91
17	赫尔辛基大学	芬兰	176	513	34.31
18	希腊海事研究中心	希腊	177	534	33.15
19	台湾大学	中国台湾	600	1,814	33.08
20	乌拉圭共和国大学	乌拉圭	63	193	32.64

资料来源：Web of Science 数据以及科学信息研究所的研究资料

# 结论

由于地球的命运与海洋紧密地联系在一起，并且考虑到人类在短短几十年内对海洋环境造成的破坏，对海洋盆地进行详细科学考察的必要性从未像现在这样迫切。

这一重要性得到了联合国计划的广泛认可，如《联合国海洋科学十年行动计划》、可持续发展目标（特别是目标 14：水下生物）和 2022 年在葡萄牙里斯本举行的海洋会议。为了促进可持续发展，《联合国海洋科学十年行动计划》的关键目标之一是使我们的海洋更清洁、复原力强、多产和安全。

所有科学研究都必须以权威、最新和易于获取的数据为基础和指导，从而标识进展、揭示合作机会，并及时提供有关研究活动活跃和集中的新兴领域的及时情报。关于后几点，本报告谈到了撒哈拉以南非洲

缺乏国际合作，以及微塑料迅速成为海洋研究的核心问题。我们对引文主题的分析表明，关于微塑料研究的出版物迅速增长，揭示了类似于高温超导或 CRISPR（如基因编辑）的增长率。尽管人们对微塑料的研究由来已久，但最近优先考虑可持续发展目标，并且为这些目标提供资金，可能已经优先开展和加速这一领域的研究以及其他产出显著增加的研究（例如微观引文主题气候变化）。

海洋科学在全球的重要性不容否认。我们必须开展更多研究，应对如微塑料污染和任何自然或人为环境危机所带来的挑战。只有全球一致做出承诺，才有可能实现联合国未来的目标，即海洋清洁、复原力强、可预测、可持续，毋庸置疑只有可持续发展这一目标才有实现的可能。

**您的机构如何为可持续发展研究做出贡献？**

**了解科睿唯安为您提供帮助。**

# 参考文献

- Adams, J. (2012). Collaborations: the rise of research networks. *Nature*, 490(7420): 335-336. DOI: 10.1038/490335a
- Adams, J. (2013). Collaborations: the fourth age of research. *Nature*, 497(7451): 557-60. DOI: 10.1038/497557a
- Adams, J. and Rogers, G. (2021). *The Annual G20 Scorecard – Research Performance*, Clarivate, London, ISBN 978-1-8382799-5-0
- Adams, J., Pendlebury, D., Potter, R., and Szomszor, M. (2019). *Multi-authorship and research analytics*, Clarivate Analytics, London UK, ISBN 978-1-9160868-6-9
- Belter, C. W. (2013). A bibliometric analysis of NOAA's Office of Ocean Exploration and Research. *Scientometrics*, 95(2): 629-644. DOI: 10.1007/s11192-012-0836-0
- Garfield, E. (1955). Citation indexes for science: a new dimension in documentation through association of ideas. *Science*, 122(3159): 108-111. DOI: 10.1126/science/122/3159.108
- Harris, L. S. T., Fennell, J., Fales, R. J., and Carrington, E. (2021). Spatial-temporal growth, distribution, and diffusion of marine microplastic research and national plastic policies. *Water Air and Soil Pollution*, 232(10): 400. DOI: 10.1007/s11270-021-05352-4
- Mingers, J. and Leydesdorff, L. (2015). A review of theory and practice in scientometrics. *European Journal of Operational Research*, 246(1): 1-19. DOI: 10.1016/j.ejor.2015.04.002
- Mitchell, N. C. (2020). Comparing the post-WWII publication histories of oceanography and marine geoscience. *Scientometrics*, 124(2): 843-866. DOI: 10.1007/s11192-020-03498-2
- Potter, I. (2020). *Introducing Citation Topics in InCites*. (Clarivate Blog/Academia and Government) <https://clarivate.com/blog/introducing-citation-topics/>
- Potter, R., and Halevi, G. (2022). *Climate change collaboration*, Clarivate, London, doi:10.14322/ISI.insight.2
- Rogers, G., Szomszor, M., and Adams, J. (2020). Sample size in bibliometric analysis. *Scientometrics*, 125(1): 777-794. DOI: 10.1007/s11192-020-03647-7
- Szomszor, M., Adams, J., Pendlebury, D., and Rogers, G. (2021). *Data categorization: Understanding choices and outcomes*, Clarivate, London, ISBN 978-1-8382799-1-2
- Traag, V. A., Waltman, L., and van Eck, N. J. (2019). From Louvain to Leiden: guaranteeing well-connected communities. *Scientific Reports*, 9, 5233. DOI: 10.1038/s41598-019-41695-z
- Wang, Q., Wang, J. P., Xue, M. M., and Zhang, X. F. (2022). Characteristics and trends of ocean remote sensing research from 1990 to 2020: a bibliometric network analysis and its implications. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(3): 373. DOI: 10.3390/jmse10030373
- Wang, Y. F., Tan, S. M., Ma, Y. Y., Zhao, X., Wang, Z. L., Chu, Z. Y., and Qin, H. H. (2016). Application of bibliometrics in analysis of output differences among countries under International Ocean Discovery Program. *Scientometrics*, 109(1): 447-462. DOI: 10.1007/s11192-016-2052-9

# 关于科学信息研究所 (ISI) 的系列全球研究报告

我们的全球研究报告以我们独特的行业洞见为基础，提供分析、意见和评论，以引导并促进讨论。

每一份报告均揭示出研究数据拥有的巨大潜力，为科研评估和科研政策中的管理问题提供信息，并加速全球研究体系的发展。

本报告包含了对使用机构对比分析的标准方法论和信息的建议。

联系邮箱：ISI@clarivate.com

往期报告包含：

《数尽其用：合作世界的科研贡献管理》

《研究布局中的学科多样性》

《数据分类：理解选择和结果》

《科研诚信：理解我们对可持续学术生态系统的共同责任》

《全面画像，而非简单指标》

## 更多报告下载

[www.clarivate.com/isi](http://www.clarivate.com/isi)

## 关于科睿唯安

科睿唯安™ (Clarivate™) 是全球领先的专业信息服务提供商。今天，科睿唯安锐意进取，为用户提供值得信赖的信息与卓越的洞见，帮助客户解决复杂难题，洞察先机，加速创新步伐。我们的专业知识和解决方案覆盖创新生命周期的每一个关键环节，从学术研究和科学发现，到知识产权的管理保护，直至实现创新成果的商业化，涵盖学术研究、生命科学与制药、知识产权各个领域。更多信息，请访问 [clarivate.com.cn](http://clarivate.com.cn)

**Web of Science™ 是全球最大、最值得信赖的出版机构中立的引文索引数据库及独立的研究信息平台。**该平台提供全球科研信息和数据，推动学术界、企业、出版机构和政府加快研究步伐。

在此全球研究报告中，我们使用 Web of Science 平台包含区域引文索引和专业主题数据库的文献计量及引文数据，以全面了解全球范围内的国际研究。我们还使用 InCites Benchmarking & Analytics 来进一步

分析，以收集全面的引文信息和合作指标，以揭示国家的引文影响力，并验证一系列多学科领域的国际比较。