

文章编号: 1674-5566(2019)03-0331-13

DOI:10.12024/jsou.20181202481

世界大洋性鱿钓渔业研究评述

刘金立¹, 陈新军^{2,3,4,5}

(1. 上海海洋大学 图书馆, 上海 201306; 2. 上海海洋大学 海洋科学学院, 上海 201306; 3. 农业农村部大洋渔业开发重点实验室, 上海 201306; 4. 国家远洋渔业工程技术研究中心, 上海 201306; 5. 大洋渔业资源可持续开发省部共建教育部重点实验室, 上海 201306)

摘要: 为客观地揭示世界大洋性鱿钓渔业的研究态势及研究热点, 促进我国大洋性鱿钓渔业的可持续发展, 基于 Web of Science 核心合集数据, 利用文献计量学方法, 对其文献的增长趋势及期刊分布进行分析, 并基于作者和机构合作网络、关键词共现的知识图谱及突变检测等方法, 探究世界大洋性鱿钓渔业的研究热点及其研究前沿, 结果表明: 研究文献总体上呈递增趋势, 且文献的科研影响力及国际关注度非常高; 作者、机构间均形成了频繁而稳定的合作关系, 作者合作方面形成了以陈新军、陈勇等作者为核心及以 RODHOUSE 等为核心的两大作者合作群, 机构合作方面分别以上海海洋大学和英国南极调查局为核心的机构间建立了广泛的合作关系; 海洋淡水生物学、渔业、海洋学和生态学等为世界大洋性鱿钓渔业的优势学科领域。当前世界大洋性鱿钓渔业的研究前沿有 4 个方向: (1) 开展重要大洋性经济鱿鱼种类的基础生物学和生态学研究; (2) 研究大洋性鱿鱼资源评估及其资源对全球气候和环境变化的响应机理; (3) 结合海洋遥感信息研究渔业栖息地及跨学科交叉融合; (4) 开展基于生态系统的大洋性鱿钓渔业资源综合管理研究。

关键词: 头足类; 大洋性鱿钓渔业; 文献计量学; 关键词共现; 知识图谱

中图分类号: G 250.252 **文献标志码:** A

头足类是重要的海洋经济种类, 广泛分布于太平洋、大西洋、印度洋及南极等海域, 其资源丰富, 在世界海洋渔业资源中被誉为三大未被充分利用的资源之一^[1]。由于头足类具有生命周期短、生长快等特点, 世界头足类渔业资源开发较快, 以鱿钓为主要作业方式, 且开发的目标种类主要为大洋性经济鱿鱼类^[2]。大洋性经济鱿鱼类主要分布在世界各大洋的陆坡渔场, 也有种类分布在大洋中, 由于其具有表层集群习性, 为远洋渔业的重要捕捞对象, 是头足类渔业中最重要的渔业资源^[3]。近年来世界头足类总产量约 400 万 t, 其中 70% 以上为大洋性鱿鱼类^[4-5], 其中以柔鱼科、枪乌贼科、乌贼科及章鱼科为主要目标种类^[1]。

国内外学者已有大量文献研究世界大洋性鱿钓渔业, 这些研究主要集中在渔业资源开发利用^[6-9]、渔业基础生物学^[10-13]、鱿鱼渔场形成机

制^[14-17]以及渔业资源评估与管理^[18-19]等方面。在调研 Web of Science 核心合集数据时, 共检索到 52 篇该研究主题的综述文献, 综述文献可以对该主题已有研究成果进行分析、归纳和评述, 并预测其发展趋势^[20]。但是, 学者在归纳和总结过程中, 对文献的选择存在较强的局限性和主观性, 尤其是在研究成果较多时, 易出现文献遗漏情况, 也没有一篇综述文献能够完全概括世界大洋性鱿钓渔业主题所涉及的学科内容, 几乎都是归纳总结某一具体问题的研究成果^[21], 并提出相关建议。然而, 这些研究都不能全面把握世界大洋性鱿钓渔业研究的整体知识构架、研究热点随着时间的动态变化, 以及其研究前沿所涉及的内容。

针对上述问题, 本研究采用文献计量分析 (bibliometric analysis) 方法^[12,21-23], 利用文献计量软件 CiteSpace^[24-26]对该主题文献的增长趋势及

收稿日期: 2018-12-21 修回日期: 2019-01-23

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(41876141)

作者简介: 刘金立(1975—), 男, 副研究馆员, 研究方向为图书情报分析、渔业资源经济学。E-mail: jlliu@shou.edu.cn

通信作者: 陈新军, E-mail: xjchen@shou.edu.cn

期刊分布进行统计分析,并运用基于关键词共现知识图谱和突变检测探究世界大洋性鱿钓渔业的研究热点,以期能够客观地揭示世界大洋性鱿钓渔业的研究状况及其发展态势,为促进我国大洋性鱿钓渔业可持续发展提供依据。

1 材料与方法

1.1 数据来源

研究的文献数据来源于 Web of Science (WOS) 核心合集数据库,选用科学引文索引扩展版 (Science Citation Index-Expanded, SCIE)、社会科学引文索引 (Social Sciences Citation Index, SSCI)、会议论文录索引库 (自然科学版) (Conference Proceedings Citation Index- Science, CPCI-S) 及会议论文录索引库 (社会科学及人文版) (Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities, CPCI-SSH) 等 4 个子库为数据源,以世界大洋性鱿钓渔业及其相关主题词进行检索,时间范围为 1995—2018 年,检索时间为 2018 年 11 月 30 日,获取 WOS 核心合集中几乎所有涉及世界大洋性鱿钓渔业研究的文献数据为样本,并下载该主题文献的年度发表量、发表期刊、关键词、作者分布以及国际科研合作等数据。

1.2 分析方法

利用文献计量软件 CiteSpace 5.3 R4,基于关键词共现的知识图谱和突变检测等分析方法,描述统计大洋性鱿钓渔业主题文献的年度变化、期刊分布,探究其作者合作、机构合作网络及其研究热点与前沿。

2 结果与分析

2.1 各年度文献量及其被引情况的统计与分析

各年度发表的文献数量是衡量科学研究成果的重要指标之一,年度文献量的动态变化可以直接反映研究领域科学研究的量变过程,在一定程度上也能反映研究规模的大小。截至 2018 年 11 月,WOS 核心合集数据库中,1995—2018 年以世界大洋性鱿钓渔业为主题的研究文献共计为 1 215 篇,对这些文献按年度进行统计分析,结果如图 1 所示。由图 1 可知,24 年间,各年度文献量总体呈现递增趋势,1999 年至 2002 年,各年度文献量快速增长,但在 2002 年至 2011 年,各年度

文献量呈现动态波动状态,2012 年至 2017 年,各年度文献量呈现激增态势,2017 年达到极大值,为 97 篇。根据近几年增长趋势,可以预测世界大洋性鱿钓渔业主题的研究文献在今后一段时间内仍然会持续增长。

在 WOS 核心合集中,研究世界大洋性鱿钓渔业的文献总计被引用 20 990 余次,篇均被引频次达到 17 次,单篇最高被引频次为 262 次,施引文献达到 10 250 余篇,h 指数达到 60,其中,ARKHIPKIN 等^[27]以及 ALEMAN 等^[28]撰写的 2 篇论文进入领域中的全球高被引论文序列。被引频次指标是衡量科研论文发表之后产生的学术影响力的重要标准之一^[23],根据上述分析可知,该领域研究文献的科研影响力及国际关注度都是非常高的。各年度文献的被引频次变化趋势见图 2。

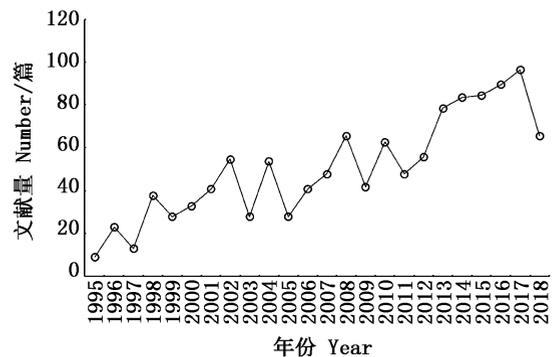


图 1 世界大洋性鱿钓渔业研究历年文献量的年度变化趋势图

Fig. 1 Annual distribution of documents about the studies of world oceanic squid jigging fishery

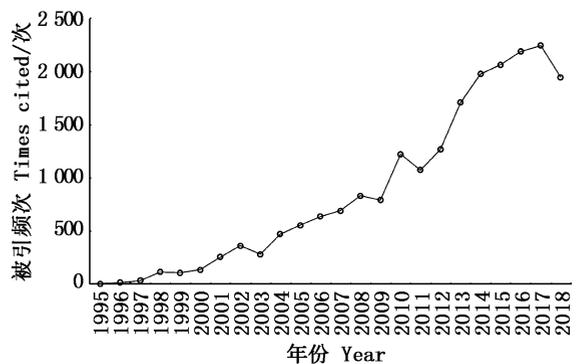


图 2 世界大洋性鱿钓渔业文献被引情况的年度变化趋势图

Fig. 2 Annual distribution of cited documents about the studies of world oceanic squid jigging fishery

2.2 文献作者的统计与分析

2.2.1 作者机构及其国际合作分析

通过分析世界大洋性鱿钓渔业研究文献的作者机构,可以了解该研究领域主要科研力量的机构分布情况。这些研究文献共涉及 1 091 所机

构,文献发表量不少于 20 篇的机构共有 15 所,其累计文献发表量占总文献量的 47.74%,表 1 统计了上述机构发表的文献量及其研究的主要学科领域等信息。

表 1 作者机构统计表(文献量 ≥ 20 篇)

Tab.1 Author's institutional statistics (document ≥ 20)

序号 No.	机构 Institution	文献量 Document quantity/篇	百分比 Percentage/%	国家 Country	主要涉及的学科领域 Main disciplines field
1	上海海洋大学 Shanghai Ocean Univ	88	7.24	中国	海洋学;海洋淡水生物学;渔业;遥感
2	缅因大学 Univ Maine	56	4.61	美国	海洋淡水生物学;海洋学;渔业
3	英国南极调查局 British Antarctic Survey	55	4.53	英国	海洋淡水生物学;海洋学;渔业;生态学
4	美国国家海洋和大气管理局 NOAA	49	4.03	美国	海洋淡水生物学;生态学;海洋学;渔业
5	阿伯丁大学 Univ Aberdeen	42	3.46	英国	渔业;海洋淡水生物学;海洋学
6	塔斯马尼亚大学 Univ Tasmania	40	3.29	澳大利亚	海洋淡水生物学;生态学;海洋学;渔业
7	墨西哥国立理工学院 Inst Politecn Nacl	36	2.96	墨西哥	海洋淡水生物学;渔业;生态学;海洋学
8	马德里材料科学研究所 CSIC	34	2.80	西班牙	食品科技;海洋淡水生物学; 化学应用;工程化学
9	日本文部科学省 Minist Educ	31	2.55	日本	海洋淡水生物学;海洋学;渔业
10	斯坦福大学 Stanford Univ	29	2.39	美国	海洋学;生态学;海洋淡水生物学;渔业
11	远洋渔业协同创新中心 Collaborative Innovation Center of Distant Water Fisheries	26	2.14	中国	海洋学;海洋淡水生物学;渔业;遥感
12	北海道大学 Hokkaido Univ	26	2.14	日本	渔业;海洋淡水生物学;海洋学
13	墨西哥国立自治大学 Univ Nacl Autonoma Mexico	25	2.06	墨西哥	海洋淡水生物学;渔业
14	罗德大学 Rhodes Univ	23	1.89	南非	海洋淡水生物学
15	美国国家海洋渔业局 Nat'l Marine Fisheries Serv	20	1.65	美国	渔业;海洋淡水生物学;海洋学

发文量不少于 20 篇的机构主要分布在中国、美国、英国、日本等 8 个国家中,其中美国 4 所,中国、英国、日本和墨西哥各 2 所,澳大利亚、西班牙和南非各 1 所,研究机构主要集中在高校、调查局和科研院所。中国上海海洋大学(Shanghai Ocean University)发表的文献量最多,比排名第二的美国缅因大学(University of Maine)多出 32 篇,文献量排名第三的机构为英国南极调查局(British Antarctic Survey)。通过对各机构涉及的主要研究学科进行分析,各国机构在研究大洋性鱿钓渔业方向中,主要涉及的学科为海洋淡水生物学、海洋学、渔业、生态学及遥感等,但马德里材料科学研究所(CSIC)在该方向研究中涉及的学科主要为食品科技、海洋淡水生物学、化学应用及工程化学等。

在机构间国际合作方面,图 3 为机构间国际合作网络分析图谱,图谱中节点的大小反映机构发文量的多少,连线的粗细及密度反映机构间合

作的紧密程度。科研文献高产机构上海海洋大学(包括远洋渔业协同创新中心)与缅因大学形成了较为稳定的国际合作关系,合作产出的文献比例较高。经过进一步调研发现,上海海洋大学与国内外 70 余所机构有合作关系,除了与美国缅因大学外,还与日本文部科学省(Minist Educ)有较为紧密的合作关系。由此可见,上海海洋大学在世界大洋性鱿钓渔业研究中占据着非常重要的地位,合作领域主要集中在海洋淡水生物学、海洋学、渔业及遥感等。国际间合作最多且形成紧密合作关系的机构是英国南极调查局,与全球 70 多所机构建立合作,其中与阿伯丁大学(University of Aberdeen)、美国国家海洋和大气管理局(NOAA)、塔斯马尼亚大学(University of Tasmania)及罗德大学(Rhodes University)等机构建立了紧密合作关系,合作领域主要集中在海洋淡水生物学、生态学、海洋学及渔业等。

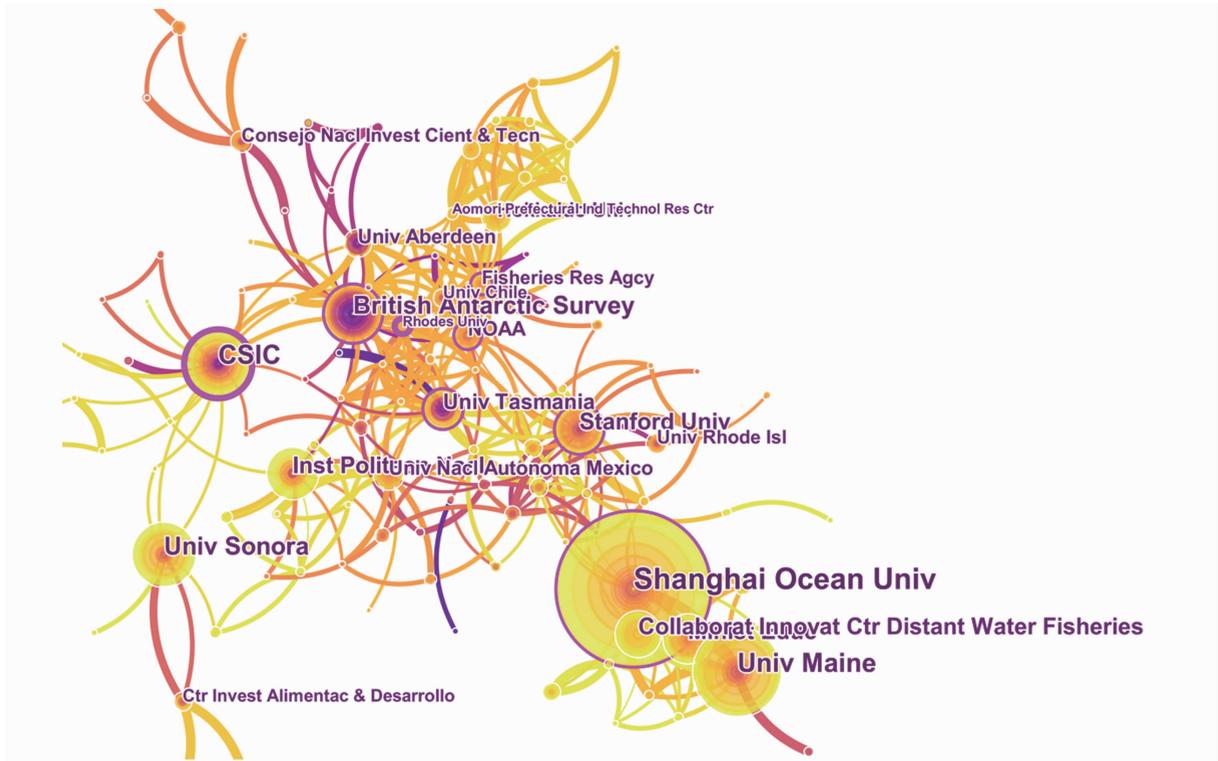


图3 机构合作网络分析图谱

Fig. 3 Analysis map of institutional cooperation network

2.2.2 作者合作情况分析

研究世界大洋性鱿钓渔业文献共涉及作者2 940人次。图4为选择发文量不少于5篇的作者绘制合作网络分析图谱:图中的圆点表示作者节点,圆点的大小表示其中介中心度与文献发表数量,即若一个作者的合作者越多,该作者就越处在中心地位,作者节点也越大;连线表示其两端的作者节点出现在同一文献中,连线粗细表示合作文献量多少,即作者合作次数的多少,连线越粗表示合作的文献量越多。

由图4可知,世界大洋性鱿钓渔业研究文献的作者间合作关系较为紧密,并形成上下两个显著的合作阵营,各作者间均有一定的合作关系,但在作者节点上存在明显差异。下边阵营中,以上海海洋大学的陈新军、刘必林以及缅甸大学的陈勇等为核心的作者群的合作,其节点很大,连

线较粗,表明他们的合作关系非常集中紧密,并形成了稳定、频繁的合作关系;上边阵营中,主要以英国南极调查局的RODHOUSE P G、西班牙马德里材料科学研究所的PIERCEG J、墨西哥学者MORALES-BOJORQUEZ E以及日本学者SAKAIM等为核心的作者群合作,各自间的合作较为紧密,但节点偏小、连线稍细,表明其合作关系较为分散。结合文献量排名前10的作者发文量统计来分析(表2),无论在合作的紧密程度还是在文献发表数量上,下边合作阵营均大于上边的合作阵营。

综上所述,文献量在5篇及以上的作者之间基本上有着广泛的合作与交流,表明世界大洋性鱿钓渔业的研究已经比较成熟,并逐渐成为各国学者研究的热点,随着时间的推移,将会涌现出更多的核心作者。

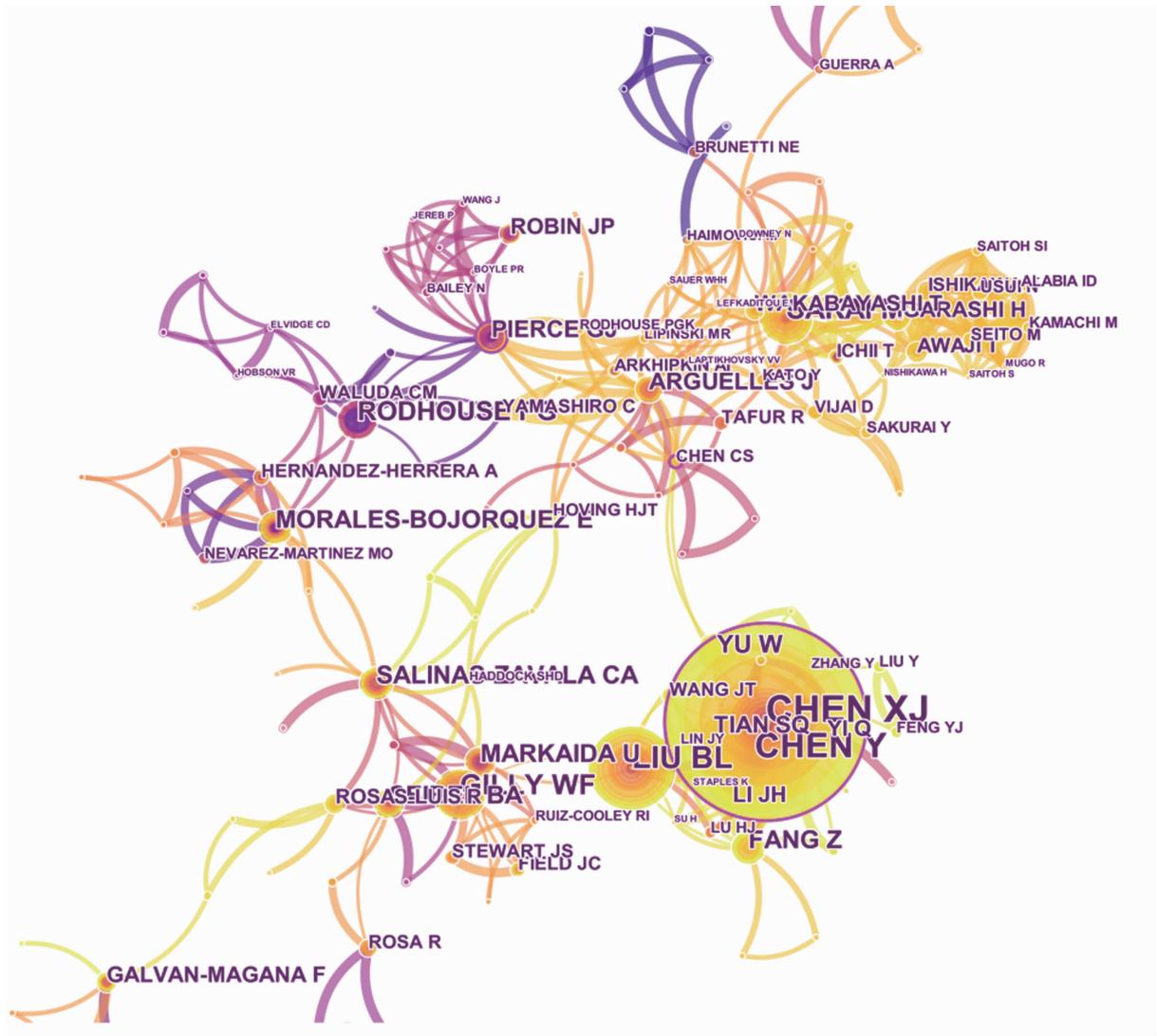


图 4 作者合作网络分析图谱

Fig. 4 Analysis map of co-author network

表 2 文献量排名前 10 作者发文量统计

Tab. 2 Statistics of the authors document number (top 10)

序号 No.	作者 Author	文献量 Document quantity/篇	百分比 Percentage/%	国家 Country
1	CHEN X J	83	6.83	中国
2	CHEN Y	53	4.36	美国
3	LIU B L	39	3.21	中国
4	PIERCE G J	34	2.80	西班牙
5	RODHOUSE P G	25	2.06	英国
6	SAKAI M	24	1.98	日本
7	GILLY W F	22	1.81	美国
8	MORALES-BOJORQUEZ E	21	1.73	墨西哥
9	ROBIN J P	20	1.65	法国
10	TIAN S Q	20	1.65	中国

2.3 期刊分布规律分析

世界大洋性鱿钓渔业的研究文献发表在 *Fisheries Research*、*Marine Ecology Progress Series*、*ICES Journal of Marine Science* 及 *Bulletin of Marine Science* 等 270 余种期刊上,表 3 统计了发表该领域研究文献最多的前 20 种期刊,在这些期刊上共发表论文 630 篇,占该研究领域文献总量的 51%,其分布符合布拉德福提出的文献离散规律,即大多数专业文献均集中在少量的专业核心期刊上^[29]。对前 20 种期刊类型进行分析,文献主要集中在:(1) 渔业科学方向的期刊上,如 *Fisheries Research*、*Fishery Bulletin*、*Fisheries Science* 及 *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 等,其中 *Fisheries Research* 刊载了 147 篇

相关文献;(2)海洋科学方向,如 *ICES Journal of Marine Science*、*Bulletin of Marine Science* 等;(3)生态学方向,如 *Journal of The Marine Biological Association of The United Kingdom*、*Marine Biology*、*Polar Biology* 及 *Journal of Fish Biology* 等;(4)海洋学方向,如 *Deep Sea Research Part II: Topical*

Studies in Oceanography、*Fisheries Oceanography*、*Progress in Oceanography* 等。这些期刊的 JCR 分区绝大多数为 Q1 和 Q2,在各个学科分类中的影响因子均很高,从期刊的影响因子和分区来看,文献量排名前 20 名的期刊在学术上的影响力是非常大的。

表 3 文献量排名前 20 的期刊统计

Tab. 3 Statistics of source publications in world oceanic squid jigging fishery (top 20)

期刊名称 Publication Name	文献量 Document quantity/篇	影响因子(2017 年) Impact factor	JCR 分区 JCR quartile
<i>Fisheries Research</i>	147	1.874	Q2
<i>Marine Ecology Progress Series</i>	73	2.276	Q2
<i>ICES Journal of Marine Science</i>	46	2.906	Q1
<i>Bulletin of Marine Science</i>	40	1.874	Q2
<i>Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom</i>	36	1.403	Q3
<i>Marine Biology</i>	33	2.215	Q2
<i>California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations Reports</i>	27	1.231	Q3
<i>Fishery Bulletin</i>	24	1.216	Q3
<i>Fisheries Science</i>	23	0.794	Q3
<i>Deep Sea Research Part I Topical Studies in Oceanography</i>	20	2.451	Q1
<i>Fisheries Oceanography</i>	18	1.794	Q2
<i>Hydrobiologia</i>	18	2.165	Q2
<i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i>	16	2.631	Q1
<i>Marine and Freshwater Research</i>	16	1.674	Q2
<i>Polar Biology</i>	16	1.954	Q2
<i>Reviews in Fish Biology and Fisheries</i>	16	3.299	Q1
<i>Scientia Marina</i>	16	1.183	Q3
<i>Journal of Fish Biology</i>	15	1.702	Q2
<i>Latin American Journal of Aquatic Research</i>	15	0.482	Q4
<i>PLOS ONE</i>	15	2.766	Q1

2.4 研究内容的统计与分析

2.4.1 优势学科领域分析

从 Web of Science 学科类别的角度对世界大洋性鱿钓渔业主题的研究文献进行分析,共涉及到 88 个相关学科领域,主要包括海洋淡水生物学、渔业、海洋学、生态学、动物学、食品科学与技术、环境科学及生物多样性保护等。从文献计量学角度而言,优势学科是指研究文献涉及最多的学科领域,表 4 统计了世界大洋性鱿钓渔业主题研究文献大于 20 篇的学科领域合计 13 个,其中优势较为明显的学科领域为海洋淡水生物学、渔业、海洋学和生态学,各学科发表的文献量都超过 150 篇,之后的各个学科领域发表的研究文献数量与这 4 个学科领域相差较大。由此可知,世界大洋性鱿钓渔业主题研究的优势学科领域主要集中在海洋淡水生物学、渔业、海洋学和生态学等领域。

由表 4 可知,优势学科领域开展研究的机构中,上海海洋大学的表现最为突出,优势明显的 4 个学科领域中涉及了 3 个,且在这 3 个学科领域的发文量也最多,其次为缅因大学和英国南极调查局。

2.4.2 基于关键词共现的研究基础及其热点分析

利用 CiteSpace 对世界大洋性鱿钓渔业研究文献的关键词进行聚类分析,可发现该研究领域内不同研究议题的组成及关联情况^[30]。对关键词共现图谱生成之后进行聚类分析,并利用网络模块化 Q 值 (Modularity Q) 和 Mean Silhouette 值来判断聚类分析结果的优劣, Q 值取值区间为 [0, 1], 当 Q 值大于 0.3 时,网络聚类效果显著^[31]; Silhouette 值是用来衡量网络同质性的指标,越接近 1,反映网络的同质性越高^[32],当该值大于 0.4 时,其聚类是合理的^[33-35]。聚类分析后

的网络模块度值为 0.543, Mean Silhouette 值为 0.434 1, 因此该聚类效果良好。通过聚类分析, 共生成 42 个聚类, 其中规模较大并具有关联的聚类有 11 个。这些研究议题在一定程度上代表了当前世界大洋性鲑钓渔业研究领域的研究基础, 结合聚类后的同类词, 并分析相关文献的研究内容可知, 世界大洋性鲑钓渔业主题的研究文献主要是从四个方面着手: 一是研究大洋性鲑鱼渔场、资源开发, 如渔场形成机制及其与环境关系, 以及渔情预报等^[6,15]; 二是研究鲑鱼基础生物学, 如柔鱼种群组成、日龄与生长、摄食等, 并结合鲑鱼资源调查与监测数据为基础, 对其渔业生物学年间差异及生活史过程的研究等^[10,36-37]; 三是研究大洋性柔鱼类栖息地, 并分析渔场分布与非生物、生物环境因子的关系等^[38-39]; 四是研究柔鱼类渔业资源评估与管理评价, 以及资源补充量影响机制等^[40-41], 如利用基于贝叶斯统计的 Schaefer 模型、基于分层次贝叶斯统计的 DeLury 模型等, 评估柔鱼类资源量及生物学参考点, 并对不同管理策略进行评价等。

通过统计研究文献的关键词频次及中心性 (centrality) 来分析世界大洋性鲑钓渔业主题的研究热点, 需除去无意义、指向不明的关键词。同时对关键词进行合并与统计, 共获得 396 个, 其中词频不小于 30 的关键词有 36 个(表 5)。

在关键词共现分析中, 中心性用来发现和衡量文献的重要性, 若关键词的中心性越高、出现频次越大, 则表明它在整个研究领域中处于非常重要的地位。对关键词进行突变检测, 可发现研究领域的前沿进展, 突现强度 (strength) 越高的关键词表明其所受的关注度越高, 借助于 CiteSpace 软件分析, 共获得 60 个检测突变的关键词(表 6)。结合表 5 和表 6 中的关键词并分析相关文献后, 可归纳出世界大洋性鲑钓渔业主题的四大研究热点: (1) 开展重要大洋性鲑鱼渔业生物学和生态学基础研究, 研究头足类硬组织微结构和微化学等, 构建世界头足类的分类系统; (2) 研究大洋性鲑鱼资源评估, 并深入研究大洋性鲑鱼资源对全球气候和环境变化的响应机理; (3) 结合海洋遥感信息研究大洋性鲑鱼的渔业栖息地及多

表 4 研究文献的优势学科统计表(文献量 > 20 篇)

Tab. 4 Statistics of dominant discipline in research document (document > 20)

序号 No.	学科 Disciplines	文献量 Document quantity/篇	百分比 Percentage/%	主要研究机构 Main institutes
1	海洋淡水生物学 Marine Freshwater Biology	529	43.54	上海海洋大学、缅因大学、英国南极调查局
2	渔业 Fisheries	452	37.20	上海海洋大学、英国南极调查局、缅因大学
3	海洋学 Oceanography	331	27.24	上海海洋大学、NOAA、缅因大学
4	生态学 Ecology	158	13.00	斯坦福大学、NOAA、塔斯马尼亚大学
5	动物学 Zoology	69	5.68	罗德大学、墨西哥国立自治大学、达尔豪西大学
6	食品科学与技术 Food Science Technology	47	3.87	索诺拉大学、马德里材料科学研究所、 迪萨罗洛食品研究中心
7	环境科学 Environmental Sciences	42	3.46	斯坦福大学、塔斯马尼亚大学、 英国南极调查局
8	生物多样性与保护 Biodiversity Conservation	40	3.29	塔斯马尼亚大学、斯坦福大学、 蒙特利湾水产研究所
9	湖沼学 Limnology	29	2.39	上海海洋大学、缅因大学、日本文部科学省
10	交叉学科科学 Multidisciplinary Sciences	27	2.22	北海道大学、缅因大学、蒙特利湾水产研究所
11	生物学 Biology	24	1.98	罗德大学、斯坦福大学、英国南极调查局
12	地球及交叉学科 Geosciences Multidisciplinary	23	1.89	希腊海事研究中心、亚里士多德大学、 马德里材料科学研究所
13	生物化学分子生物学 Biochemistry Molecular Biology	21	1.73	南洋理工大学、上海海洋大学、 中国水产研究所

注:各学科研究文献存在交叉现象

Notes: Research document of various disciplines exist overlapping phenomena

表 5 世界大洋性鱿钓渔业高频关键词列表

Tab. 5 Statistics of high-frequency keywords in world oceanic squid jigging fishery

序号 No.	关键词 Keywords	中文翻译 Chinese	频次 Frequency/次	中心性 Centrality
1	<i>Dosidicus gigas</i>	茎柔鱼	206	0.08
2	<i>Cephalopoda</i>	头足类	176	0.08
3	squid	鱿鱼	161	0.2
4	Gulf of California	加利福尼亚湾	158	0.05
5	fishery	渔业	136	0.07
6	growth	生长	134	0.1
7	Ommastrephidae	柔鱼科	122	0.06
8	Jumbo flying squid	茎柔鱼	117	0.12
9	<i>Illex argentinus</i>	阿根廷滑柔鱼	109	0.12
10	abundance	丰度	80	0.09
11	cephalopod	头足类	77	0.09
12	<i>Ommastrephes bartramii</i>	柔鱼	62	0.02
13	fish	鱼类	60	0.09
14	Atlantic	大西洋	59	0.06
15	population structure	种群结构	53	0.02
16	variability	可变性	52	0.04
17	squid <i>Dosidicus gigas</i>	茎柔鱼	50	0.07
18	life history	生活史	50	0.02
19	ocean	海洋	49	0.06
20	El Nino	厄尔尼诺	49	0.04
21	diet	食性	49	0.05
22	Mexico	墨西哥	47	0.01
23	age	年龄	46	0.04
24	stock assessment	资源评估	43	0.02
25	maturation	性成熟	42	0.05
26	recruitment	补充量	39	0.02
27	neon flying squid	柔鱼	37	0.02
28	temperature	温度	36	0.05
29	management	管理	35	0.02
30	Falkland island	福克兰岛	35	0.03
31	protein	蛋白质	33	0.06
32	biology	生物学	32	0.06
33	food	食物	32	0.03
34	<i>Illex argentinus</i> cephalopoda	阿根廷滑柔鱼	31	0.01
35	sea	海洋	31	0.02
36	feeding habit	食性	30	0.02

学科交叉融合;(4)开展基于生态系统的大洋性鱿钓渔业资源综合管理理念的研究,且该研究方向已获得全球研究人员较多的关注。总体来说,各研究热点之间均呈现出相互交叉和融合的现象,并产出大量的交叉学科的综合性研究文献。

3 结论与讨论

3.1 结论

通过对 Web of Science 核心合集数据库中收录的世界大洋性鱿钓渔业主题研究文献的统计

分析,可以获得该主题研究的相关特征。

(1)从研究文献的年度动态分布及其被引情况来看,世界大洋性鱿钓渔业的研究文献总体呈递增趋势,其中,2002—2011年呈现动态波动状态,2012—2017年文献量呈现激增态势,且在今后一段时间内仍然会呈现持续增长态势;其研究文献的篇均被引频次及 h 指数均较高,表明该主题的研究文献的科研影响力及国际关注度也非常高。

(2)从作者机构分布及其合作关系来看:世界大洋性鲑钓渔业主题的研究机构主要为高校、调查局和科研院所,上海海洋大学在该研究主题的发文量最多,其次为美国缅因大学,排名第三为英国南极调查局;在国际合作方面,上海海洋大学与国内外70余所机构建立了较为密切的合作关系,其中与美国缅因大学建立了非常稳定且密切的合作关系,合作领域主要为海洋淡水生物学、海洋学、渔业及遥感等;英国南极调查局是国际间合作最多且形成紧密合作关系的机构,与全球70多所机构建立了合作,合作领域主要为海洋淡水生物学、生态学、海洋学及渔业等。同时,各机构间仍然在积极寻求开展国际间的合作来进行世界大洋性鲑钓渔业主题的研究。

(3)从作者间的合作关系来看,世界大洋性鲑钓渔业主题的作者间合作关系较为紧密,并分别形成以陈新军、刘必林以及陈勇等学者为核心的合作作者群,以及以RODHOUSE P G、PIERCE G J、MORALES-BOJORQUEZ E以及SAKAI M等学者为核心的合作作者群,文献量在5篇及以上的作者之间均有着广泛的合作与交流,说明世界大洋性鲑钓渔业主题的研究已经比较成熟,并逐渐成为各国学者研究的热点,随着时间的推移,将会涌现出更多的核心作者。

(4)从载文期刊的分布规律来看,世界大洋性鲑钓渔业主题的研究文献主要发表在渔业科学、海洋科学、生态学以及海洋学等领域的期刊上,在各个学科中的JCR分区大多为Q1和Q2,且期刊影响因子均较高,表明该主题的主要发文期刊在学术上的影响力是非常大的。

(5)从优势学科领域分布的角度来看,世界大洋性鲑钓渔业主题研究的优势学科领域主要为海洋淡水生物学、渔业科学,其次为海洋学和生态学等,经过长期的发展,各学科领域间形成了多学科交叉融合并协调发展的良好局面。

(6)从研究热点来看,通过关键词共现及其突变检测分析,世界大洋性鲑钓渔业主题的研究热点及前沿共分为四个方面:一是开展重要大洋性经济鲑鱼种类的生物学和生态学等的基础研究;二是研究大洋性鲑鱼资源评估及其资源对全球气候和环境变化的响应机理;三是结合海洋遥感信息研究大洋性鲑鱼的渔业栖息地及多学科交叉融合;四是开展基于生态系统的大洋性鲑

渔业资源综合管理理念的研究;各研究热点之间均呈现出相互交叉和融合的现象,并产出大量基于交叉学科的综合性研究文献。

3.2 讨论

文献计量学方法旨在利用文献本身的内在联系客观地进行统计与描述,相对于文献综述,在分析研究现状和趋势时,该方法可以避免对文献选择的主观性^[42],因而被广泛应用于科研绩效评价及学术评价^[43]等研究。利用文献计量学方法对世界大洋性鲑钓渔业主题的文献增长、期刊分布规律、作者及其机构合作等方面进行分析,得到了该主题研究文献数量总体呈现递增趋势,作者及机构合作的呈现、优势学科领域呈现等都能获得较好的结果。对基于关键词共现的知识图谱进行聚类时,虽然能够展现其研究的热点,由于高频词数量过多,最终聚类类群过多,不能准确提炼出其研究热点及研究前沿,需要通过阅读突变分析得到的热点关注文献内容,才能清晰地判断其研究前沿。

利用文献计量分析方法,通过分析Web of Science核心合集中世界大洋性鲑钓渔业主题的文献,对不同文献量的年度动态分布、作者机构及其合作、研究热点与前沿等方面进行了评述。在文献数据完整性方面,由于各国都有不同语言或类型的文献数据库,本研究采用的是WOS核心合集的文献样本为数据源,可能会存在文献数据的不完整,在今后的研究中需要结合不同国家不同类型数据库的文献数据进行分析。针对世界大洋性鲑钓渔业的研究通常需要多个学科的支持及交叉融合,例如在研究渔业资源变动与预测时,需要渔业遥感数据支撑,也需要辅以生物学和生态学理论等。通过文献计量学分析,若要进一步提高我国大洋性鲑钓渔业的竞争力,建议:(1)必须客观认识到我国鲑钓渔业研究在世界所处的地位,密切关注国内外相关机构的研究现状;(2)动态跟踪全球鲑钓渔业主题领域的研究热点及前沿,把握该领域的发展趋势;(3)根据我国鲑钓渔业研究的交叉学科竞争优势制定发展策略、合理分配科研资源并进一步开拓国内外的科研合作。

参考文献:

- [1] 王尧耕,陈新军.世界大洋性经济柔鱼类资源及其渔业[M].北京:海洋出版社,2005.

- WANG Y G, CHEN X J. The resource and biology of economic oceanic squid in the world[M]. Beijing: Ocean Press, 2005.
- [2] 岳冬冬, 王鲁民, 郑汉丰, 等. 中国远洋鱿钓渔业发展现状与技术展望[J]. 资源科学, 2014, 36(8): 1686-1694.
- YUE D D, WANG L M, ZHENG H F, et al. The status and technological expectations of distant-water squid jigging fisheries in China[J]. Resources Science, 2014, 36(8): 1686-1694.
- [3] 陈新军, 曹杰, 田思泉, 等. 鱿鱼类资源评估与管理研究现状[J]. 上海海洋大学学报, 2009, 18(4): 495-501.
- CHEN X J, CAO J, TIAN S Q, et al. Review on stock assessment and management of the squids[J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2009, 18(4): 495-501.
- [4] 陈新军, 陆化杰, 刘必林, 等. 大洋性柔鱼类资源开发现状及可持续利用的科学问题[J]. 上海海洋大学学报, 2012, 21(5): 831-840.
- CHEN X J, LU H J, LIU B L, et al. Current exploitation and some scientific issues in the sustainable utilization of *Ommastrephidae*[J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2012, 21(5): 831-840.
- [5] 叶守建, 周劲望, 杨铭霞, 等. 全球头足类资源开发现状分析及发展建议[J]. 渔业信息与战略, 2014, 29(1): 11-17.
- YE S J, ZHOU J W, YANG M X, et al. Exploitation of cephalopod resources in the world and development suggestion[J]. Fishery Information & Strategy, 2014, 29(1): 11-17.
- [6] CHEN X J, LIU B L, CHEN Y. A review of the development of Chinese distant-water squid jigging fisheries[J]. Fisheries Research, 2008, 89(3): 211-221.
- [7] 杨德康. 两种鱿鱼资源及其开发利用[J]. 上海水产大学学报, 2002, 11(2): 176-179.
- YANG D K. The resources and its exploitation and utilization of two species of squid[J]. Journal of Shanghai Fisheries University, 2002, 11(2): 176-179.
- [8] 周金官, 陈新军, 刘必林. 世界头足类资源开发利用现状及其潜力[J]. 海洋渔业, 2008, 30(3): 268-275.
- ZHOU J G, CHEN X J, LIU B L. Notes on the present status of exploitation and potential of cephalopod resources on the world[J]. Marine Fisheries, 2008, 30(3): 268-275.
- [9] 韩青鹏, 丁琪, 陈新军. 西南大西洋阿根廷滑柔鱼资源开发策略研究[J]. 上海海洋大学学报, 2016, 25(2): 263-270.
- HAN Q P, DING Q, CHEN X J. Optimizing strategy on exploitation of *Illex argentinus* in the Southwest Atlantic[J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2016, 25(2): 263-270.
- [10] NIGMATULLIN C M, NESIS K N, ARKHIPKIN A I. A review of the biology of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae)[J]. Fisheries Research, 2001, 54(1): 9-19.
- [11] 马金, 陈新军, 刘必林, 等. 北太平洋柔鱼渔业生物学研究进展[J]. 上海海洋大学学报, 2011, 20(4): 563-570.
- MA J, CHEN X J, LIU B L, et al. Review of fisheries biology of neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) in the North Pacific Ocean [J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2011, 20(4): 563-570.
- [12] 李娜, 陈新军. 基于文献计量学的阿根廷滑柔鱼渔业生物学研究进展[J]. 广东海洋大学学报, 2017, 37(3): 127-134.
- LI N, CHEN X J. Research progress on *Illex argentinus* fishery resources and biology based on the bibliometric method [J]. Journal of Guangdong Ocean University, 2017, 37(3): 127-134.
- [13] 胡贯宇, 方舟, 陈新军. 东太平洋茎柔鱼生活史研究进展[J]. 水产学报, 2018, 42(8): 1315-1328.
- HU G Y, FANG Z, CHEN X J. Review on the life history of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) in the Eastern Pacific Ocean [J]. Journal of Fisheries of China, 2018, 42(8): 1315-1328.
- [14] 陈新军, 刘必林, 田思泉, 等. 利用基于表温因子的栖息地模型预测西北太平洋柔鱼 (*Ommastrephes bartramii*) 渔场[J]. 海洋与湖沼, 2009, 40(6): 707-713.
- CHEN X J, LIU B L, TIAN S Q, et al. Forecasting the fishing ground of *Ommastrephes bartramii* with SST-based habitat suitability modelling in northwestern pacific [J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 2009, 40(6): 707-713.
- [15] WALUDA C M, TRATHAN P N, RODHOUSE P G. Influence of oceanographic variability on recruitment in the *Illex argentinus* (Cephalopoda: Ommastrephidae) fishery in the South Atlantic[J]. Marine Ecology Progress Series, 1999, 183: 159-167.
- [16] 魏联, 陈新军, 雷林, 等. 西北太平洋柔鱼 BP 神经网络渔场预报模型比较研究[J]. 上海海洋大学学报, 2017, 26(3): 450-457.
- WEI L, CHEN X J, LEI L, et al. Comparative study on the forecasting models of squid fishing ground in the northwest Pacific Ocean based on BP artificial neural network [J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2017, 26(3): 450-457.
- [17] 魏广恩, 陈新军, 李纲. 西北太平洋柔鱼洄游重心年际变化及预测[J]. 上海海洋大学学报, 2018, 27(4): 573-583.
- WEI G E, CHEN X J, LI G. Interannual variation and forecasting of *Ommastrephes bartramii* migration gravity in the northwest Pacific Ocean [J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2018, 27(4): 573-583.
- [18] 陈新军, 曹杰, 刘必林, 等. 基于贝叶斯 Schaefer 模型的西北太平洋柔鱼资源评估与管理[J]. 水产学报, 2011, 35(10): 1572-1581.
- CHEN X J, CAO J, LIU B L, et al. Stock assessment and management of *Ommastrephes bartramii* by using a Bayesian Schaefer model in the Northwestern Pacific Ocean [J].

- Journal of Fisheries of China, 2011, 35(10): 1572-1581.
- [19] 刘金立, 陈新军, 李纲. 基于贴现率的西北太平洋柔鱼生物经济模型及管理策略分析[J]. 中国海洋大学学报(自然科学版), 2014, 44(4): 42-46.
- LIU J L, CHEN X J, LI G. A bio-economic model combined with discount rate for *Ommastrephes bartramii* in the Northwestern Pacific Ocean [J]. Periodical of Ocean University of China, 2014, 44(4): 42-46.
- [20] 王琪. 撰写文献综述的意义、步骤与常见问题[J]. 学位与研究生教育, 2010(11): 49-52.
- WANG Q. Significance, procedures and common problems in the writing of literature review [J]. Academic Degrees & Graduate Education, 2010(11): 49-52.
- [21] 陈芃, 陈新军, 陈长胜, 等. 基于文献计量的全球海洋酸化研究状况分析[J]. 生态学报, 2018, 38(10): 3368-3381.
- CHEN P, CHEN X J, CHEN C S, et al. Bibliometric analysis of the global study on ocean acidification [J]. Acta Ecologica Sinica, 2018, 38(10): 3368-3381.
- [22] 李勇军, 任光超, 杨德利. 文献计量分析近20年全球水产学科布局及发展趋势[J]. 上海海洋大学学报, 2018, 27(6): 956-964.
- LI Y J, REN G C, YANG D L. Research on the disciplinary layout and development trend of global aquatic science in past 20 years based on quantitative analysis of academic literature [J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2018, 27(6): 956-964.
- [23] 丁洁兰, 杨立英, 孙海荣, 等. 基于文献计量的“一带一路”区域及沿线国家科研合作态势研究[J]. 中国科学院院刊, 2017, 32(6): 626-636.
- DING J L, YANG L Y, SUN H R, et al. Bibliometric study on research collaboration among the Belt and Road areas and countries [J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2017, 32(6): 626-636.
- [24] CHEN C M. Searching for intellectual turning points: progressive knowledge domain visualization [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2004, 101(s1): 5303-5310.
- [25] CHEN C M. CiteSpace II: detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3): 359-377.
- [26] 肖明, 陈嘉勇, 李国俊, 等. 基于CiteSpace研究科学知识图谱的可视化分析[J]. 图书情报工作, 2011, 55(6): 91-95.
- XIAO M, CHEN J Y, LI G J, et al. Visualization analysis on the research of mapping knowledge domains based on CiteSpace [J]. Library and Information Service, 2011, 55(6): 91-95.
- [27] ARKHIPKIN A I, RODHOUSE P G K, PIERCE G J, et al. World squid fisheries [J]. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture, 2015, 23(2): 92-252.
- [28] ALEMÁN A, PÉREZ-SANTÍN E, BORDENAVE-JUCHEREAU S, et al. Squid gelatin hydrolysates with antihypertensive, anticancer and antioxidant activity [J]. Food Research International, 2011, 44(4): 1044-1051.
- [29] 刘金立, 邵征翌, 张健. 基于布拉德福定律的海洋学学术论文分布研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(14): 6797-6798, 6802.
- LIU J L, SHAO Z Y, ZHANG J. Study on articles distribution in marine science subject based on Bradford law [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2009, 37(14): 6797-6798, 6802.
- [30] 陈绍辉, 王岩. 中国社会思潮研究的科学知识图谱分析——基于CiteSpace和Vosviewer的综合应用[J]. 上海交通大学学报(哲学社会科学版), 2018, 26(6): 22-30.
- CHEN S H, WANG Y. Analysis of scientific knowledge mapping in the study of Chinese social ideological trend: comprehensive application based on CiteSpace and Vosviewer [J]. Journal of Shanghai Jiaotong University (Philosophy and Social Sciences), 2018, 26(6): 22-30.
- [31] NEWMAN M E J. Modularity and community structure in networks [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2006, 103(23): 8577-8582.
- [32] ROUSSEEUW P J. Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis [J]. Journal of Computational and Applied Mathematics, 1987, 20: 53-65.
- [33] CHEN C M, IBEKWE-SANJUAN F, HOU J H. The structure and dynamics of cocitation clusters: a multiple-perspective cocitation analysis [J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2010, 61(7): 1386-1409.
- [34] 刘健. 国外元数据研究前沿与热点可视化探讨[D]. 南京: 南京大学, 2013.
- LIU J. Visualization study of research front and focus in foreign metadata field [D]. Nanjing: Nanjing University, 2013.
- [35] 毛建青, 陈文博. 我国学科建设领域的研究热点与前沿进展探析——基于CNKI数据库中2008—2017年间的文献[J]. 教育文化论坛, 2018, 10(5): 45-52.
- MAO J Q, CHEN W B. Exploring the hotspots and frontier progress of discipline construction in China—An analysis based on the literature from CNKI database 2008-2017 [J]. Tribune of Education Culture, 2018, 10(5): 45-52.
- [36] CHEN X J, LI J H, LIU B L, et al. Age, growth and population structure of jumbo flying squid, *Dosidicus gigas*, off the Costa Rica Dome [J]. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 2013, 93(2): 567-573.
- [37] LIU B L, CHEN X J, CHEN Y, et al. Age, maturation, and population structure of the Humboldt squid *Dosidicus gigas* off the Peruvian Exclusive Economic Zones [J]. Chinese Journal of Oceanology and Limnology, 2013, 31(1): 81-91.

- [38] RODHOUSE P G, ELVIDGE C D, TRATHAN P N. Remote sensing of the global light-fishing fleet: An analysis of interactions with oceanography, other fisheries and predators [J]. *Advances in Marine Biology*, 2001, 39: 261-303.
- [39] HUNSICKER M E, ESSINGTON T E, WATSON R, et al. The contribution of cephalopods to global marine fisheries: can we have our squid and eat them too? [J]. *Fish and Fisheries*, 2010, 11(4): 421-438.
- [40] RODHOUSE P G. Managing and forecasting squid fisheries in variable environments [J]. *Fisheries Research*, 2001, 54(1): 3-8.
- [41] WANG J T, CHEN X J, CHEN Y. Spatio-temporal distribution of skipjack in relation to oceanographic conditions in the west-central Pacific Ocean [J]. *International Journal of Remote Sensing*, 2016, 37(24): 6149-6164.
- [42] 邱均平, 王曰芬. 文献计量内容分析法[M]. 北京: 国家图书馆出版社, 2008: 1-5.
- QIU J P, WANG Y F. *Bibliometric content analysis* [M]. Beijing: National Library Press, 2008: 1-5.
- [43] 韩冬丽. 高校图书馆学科服务中的文献信息分析实践 [J]. *图书馆杂志*, 2013, 32(1): 44-50, 83.
- HAN D L. Information analysis method of subject reference services in university library [J]. *Library Journal*, 2013, 32(1): 44-50, 83.

Bibliometrics research of document on the theme of oceanic squid jigging fishery in the world

LIU Jinli¹, CHEN Xinjun^{2,3,4,5}

(1. *Library of Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China*; 2. *College of Marine Sciences, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China*; 3. *Key Laboratory of Oceanic Fisheries Exploration, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Shanghai 201306, China*; 4. *National Engineering Research Center for Oceanic Fisheries, Shanghai 201306, China*; 5. *Key Laboratory of Sustainable Exploitation of Oceanic Fisheries Resources, Ministry of Education, Shanghai 201306, China*)

Abstract: The study aimed to reveal the trends and research hot spots on oceanic squid jigging fishery in the world, and promote the sustainable development of China's oceanic squid jigging fishery. We used the method of bibliometric analysis to review the document related to the study on oceanic squid jigging fishery and indexed ISI Web of Science Core Collection database. We first created descriptive statistics of the number of articles published annually and the journal frequency distribution. Then, the methods of author, institution cooperation network and keyword based knowledge mapping and burst analysis were used to explore the hot spots of world oceanic squid jigging fishery studies and the recent frontiers. Descriptive statistics suggested that the number of studies on world oceanic squid jigging fishery has increased sharply in the past decades and the scientific research influence and international attention of the document are very high. Authors and institutions have formed frequent and stable cooperative relations. Authors' cooperation has formed two major groups, as the core with Chen Xinjun, Chen Yong et. al. and Rodhouse P G et. al. Institutional cooperation has established extensive cooperative relations as the core with Shanghai Ocean University and the British Antarctic Survey. Marine freshwater biology, fisheries, oceanography and ecology are the dominant disciplines in world oceanic squid jigging fishery. Results of the burst analysis of the most recent document hot spots showed that the current research in world oceanic squid jigging fishery has four study frontiers: (1) carry out basic Biology and Ecology research in important oceanic economic squid species; (2) study the resource assessment of oceanic squid and its response mechanism to global climate and environmental changes; (3) research on fishery habitat based on marine remote sensing information and interdisciplinary integration; (4) study on integrated management of ocean squid fishery resources based on ecosystem.

Key words: cephalopoda; oceanic squid jigging fishery; bibliometrics research; keyword co-occurrence; knowledge mapping