

文章编号: 1000-0615(2019)12-2584-13

DOI: 10.11964/jfc.20191012023

## 全球主要渔业国家水产科学研究态势及其热点透视

刘金立<sup>1</sup>, 陈鹏<sup>2\*</sup>, 邵征翌<sup>1</sup>, 叶宏玉<sup>2</sup>,  
梁凯<sup>2</sup>, 马月姣<sup>2</sup>, 齐亚丽<sup>2</sup>

(1. 上海海洋大学图书馆, 上海 201306;

2. 上海海洋大学期刊中心, 上海 201306)

**摘要:** 为客观地揭示全球主要渔业国家水产科学的研究态势及其研究热点, 以2000—2018年InCites和Web of Science核心合集中文献数据作为统计源, 利用文献计量学方法, 对其文献的增长趋势、被引情况及期刊分布进行分析, 并基于合作网络分析、关键词共现的知识图谱等方法, 探究全球水产科学的研究态势及其研究热点。结果显示, 在水产科学研究文献的年度发文态势方面, 美国的文献数量总体维持在较高水平并呈现动态波动, 近年来略有下降趋势; 中国大陆的研究文献基本上呈指数增长, 并呈稳步上升趋势, 至2018年接近美国的发文数量; 其他国家都呈现较为平稳的动态波动。载文期刊分布均符合布拉德福提出的文献离散规律, 各国载文量排名在前20的期刊大多为国际顶级期刊, 其学术上的影响力较大。优势学科领域基本集中在海洋淡水生物学、兽医学、海洋学、动物学、免疫学、湖沼生物学以及生物化学与分子生物学等, 但各国侧重点不一致。研究表明, 全球主要渔业国家研究热点主要为: ①基于生物学参考点的渔业管理与保护研究; ②渔业资源评估与管理评价研究; ③开展渔业资源的基础生物学研究; ④开展基于生态系统的管理措施及政策目标研究等主题。各研究热点间均呈现高度融合的现象, 促进了综合性交叉学科的发展。

**关键词:** 水产科学; 文献计量学; 研究态势; 研究热点; 知识图谱

**中图分类号:** G 250.252; S 917

**文献标志码:** A

近年来, 随着国家科技实力的增强, 我国在水产科学, 包括水产生物技术、水产养殖、水产动物疾病、水产品储存和加工、水产动物营养与饲料等领域的研究都取得了长足的进步, 学者们在国际期刊上发表了一系列与这些领域相关的高质量论文<sup>[1-3]</sup>, 并逐渐融入国际学术研究的前沿领域, 我国水产渔业科技的国际影响力也得到进一步提升。尽管如此, 我国水产科学在国际上所处的位置及发展态势, 国际合作发展情况以及水产科学研究热点仍需总结与挖掘。基于此, 我们对水产科学发表的国际论文进行了统计与分析, 以了解我国水产科学学科的发展状况。

目前国内有学者利用文献计量学方法对水产科学论文进行过一定的研究, 如陈欣然等<sup>[4]</sup>利用文献计量学与社会网络分析的方法分析我国水产学科的科研态势; 林文燕等<sup>[5]</sup>分析了2004—2008年SCIE收录的中国水产科技论文的分布及发展态势; 李勇军等<sup>[6]</sup>分析了近20年全球水产学科布局及发展趋势。然而, 现有的研究在对文献数据的选择上存在一定的局限性, 其研究结果已不能完全满足科研与管理的要求, 如学科整体布局、载文期刊分布、科研热点及发展趋势分析等。因此, 本研究以Web of Science平台中的InCites数据库为数据源, 提取2000—2018年全球主要渔业国家研究者发表的

收稿日期: 2019-10-24 修回日期: 2019-11-07

资助项目: 中国科协精品科技期刊工程项目(JPQK4-T-018); 中国科协中文科技期刊精品建设计划(2018KJQK005)

通信作者: 陈鹏, E-mail: pchen@shou.edu.cn

水产科学论文数据, 采用文献计量学方法<sup>[6-9]</sup>, 并利用文献计量软件CiteSpace<sup>[10-13]</sup>对该学科的发展趋势、期刊分布、科研合作网络、科研热点等进行统计分析, 以期掌握全球水产科学的研究状况及其发展态势, 为我国水产科学学科的研究及发展提供参考。

## 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) 平台中的InCites数据库, 在区域(regions)中检索, 将学科分类体系(schema)限定为China SCADC Subject 77 Narrow, 学科范围(research area)限定为Fisheries Science, 或将schema限定为Web of Science, 学科范围限定为Fisheries, 时间范围为2000—2018年, 获取相关文献的数据, 上述两种检索方法获取的文献数据一致, InCites数据集的更新时间为2019年6月28日。随后在InCites数据库中提取相关文献信息的入藏号(accession number), 利用入藏号, 在WOS核心合集数据库中检索相应的文献, 获取涉及到研究水产科学的所有文献数据样本, 下载该学科文献的年度发文量、发表期刊、研究方向以及作者分布等数据, 并以文本格式下载相关文献的全纪录及被引情况的样本数据。

### 1.2 分析方法

利用SPSS软件描述统计水产科学研究文献

的年度变化、期刊分布及研究方向等; 利用文献计量软件CiteSpace 5.4 R4, 基于关键词共现的知识图谱分析方法, 探究研究热点。

## 2 结果

### 2.1 全球主要渔业国家水产科学的研究文献及其被引情况分析

2000—2018年, 全球水产科学学科共发表WOS核心合集文献101 814篇, 排名前六的国家的文献量为67 256篇, 占全球水产科学文献总量的66.06%。表1统计了全球水产科学研究文献排名前六的国家的WOS论文情况。美国的水产科学文献量遥遥领先, 为27 896篇, 占全球总文献量的27.4%, 日本排名第二, 文献量为9 388篇, 占全球总文献量的9.22%, 中国大陆排名第三, 文献量为9 300篇, 占全球总文献量的9.13%, 之后分别为加拿大、澳大利亚、英国(United Kingdom)等国家。从学术影响力(被引频次)来看, 美国水产科学文献的被引频次也遥遥领先, 稳居第一, 其被引频次达到437 700次, 加拿大排名第二, 其文献的被引频次为165 830次, 排名第三为英国, 其文献的被引频次为139 434次, 之后分别为澳大利亚、中国大陆及日本等。从高被引论文和顶级期刊(分区为Q1、Q2)论文来看, 美国也是位居前列, 其文献数量远高于其他国家或地区。

表 1 全球水产科学文献量排名前六的国家WOS论文统计情况

Tab. 1 WOS papers statistics in fisheries science of the top six countries in the world

国家/地区 country/region	排名 rank	WOS论文/篇 WOS documents	被引频次/次 times cited	Q1论文/篇 documents in Q1	Q2论文/篇 documents in Q2	高被引论文/篇 highly cited papers
美国 USA	1	27 896	437 700	9 308	7 001	95
日本 Japan	2	9 388	91 157	1 880	992	14
中国大陆 China Mainland	3	9 300	106 351	5 015	1 719	32
加拿大 Canada	4	7 846	165 830	3 786	1 917	52
澳大利亚 Australia	5	6 814	127 845	2 757	2 545	59
英国 United Kingdom	6	6 012	139 434	2 835	1 694	56

各年度研究文献的动态变化反映某研究领域研究规模的大小, 也能直接反映其科学研究的量变过程。对2000—2018年间全球主要渔业国家水产科学WOS研究文献的年度变化进行统

计分析(图1), 自2000年以来, 美国水产科学研究文献年均保持在1 000篇以上, 2000—2007年间各年度研究文献呈现小幅递增, 2008—2018年间其研究文献呈现动态波动, 2011年到峰值,

研究文献达到1 848篇,近年来研究文献略有下降趋势,2018年其研究文献为1 445篇,但总体文献数量仍维持在较高水平。中国大陆水产科学研究文献总体呈稳步上升趋势,由2003年前其文献数量不足百篇,至2016年文献数量突破千篇,到2018年为1 379篇,接近美国的文献量,从2010年开始,其文献数量首次超越除美国外的世界其他国家,并保持快速增长趋势。相对中国大陆而言,日本在水产科学领域的研究起步较早,其研究文献在2002年达到峰值,达到721篇,之后研究文献略有下降趋势,至2010年降至极小值,为377篇,并在当年被中国大陆超越,2010年之后,其研究文献略有小幅增长,但增幅不明显。其他国家,如加拿大、英国、澳大利亚等,在水产科学领域的研究其起步均较中国大陆早,研究文献总体都呈现较为平稳的动态波动状态,各国研究文献基本都在其年均文献量上下波动,且波动幅度较小。

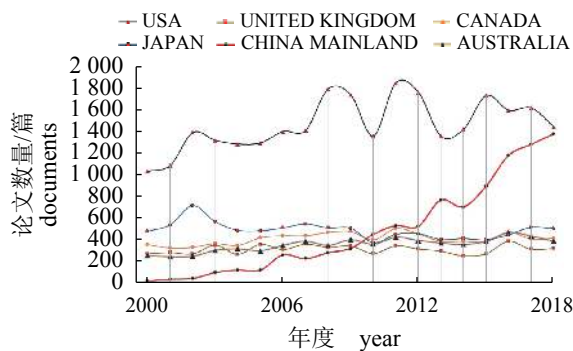


图1 全球主要渔业国家水产科学WOS研究文献的年度变化趋势

Fig. 1 Annual trends of WOS research papers in fisheries sciences of major fisheries countries in the world over the past years

对全球主要渔业国家水产科学各年度WOS研究文献的被引情况进行统计分析(图2),可知,至2000年以来,美国各年度水产学科文献的被引频次总量远远大于其他国家,其次为加拿大、英国和澳大利亚,中国大陆各年度研究文献的被引频次总量排名全球第六,但是其被引频次逐年递增,至2010年,中国大陆水产科学研究文献各年度被引频次超越除美国外的其他国家,排名全球第二,而2018年,中国大陆研究文献的被引频次达到1 838次,并首次超过美国(1 590次),这表明中国大陆近年来水产学科研究水平

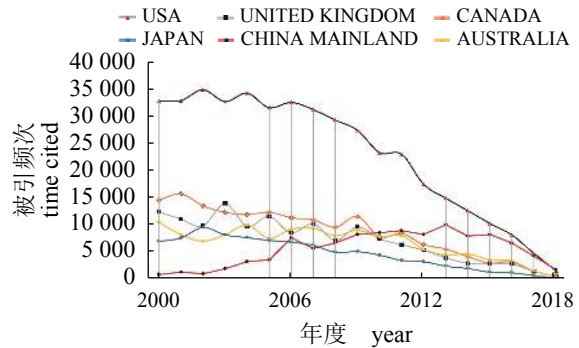


图2 全球主要渔业国家水产科学各年度WOS研究文献的被引情况分布

Fig. 2 Annual citation distribution of WOS research papers in fisheries sciences of major fisheries countries in the world over the past years

及其科研影响力已达到全球较高水平。

## 2.2 载文期刊分布分析

美国、中国大陆、日本、澳大利亚、英国及加拿大等主要渔业国家水产科学的研究文献发表在*Journal of Shellfish Research*、*North American Journal of Fisheries Management*、*Transactions of the American Fisheries Society*、*Fish & Shellfish Immunology*、*Aquaculture*、*Fisheries Science*、*Marine and Freshwater Research*、*Journal of Fish Biology*、*Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*及*Bulletin of Marine Science*等300余种期刊上。

美国水产科学载文量排名前20的期刊共发表21 279篇(表2),占美国水产科学论文总量的76.28%,主要集中在*Journal of Shellfish Research*、*North American Journal of Fisheries Management*、*Transactions of the American Fisheries Society*、*Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*、*Aquaculture*、*Journal of Fish Biology*、*American Fisheries Society Symposium*、*Fisheries Research*以及*ICES Journal of Marine Science*等期刊上,且其发文量均超过1 000篇;国际顶级期刊有9种,共刊载了9 800余篇论文。

中国大陆水产科学载文量排名前20的期刊共发表8 742篇(表3),占中国大陆水产科学论文总量的94%,主要集中在*Fish & Shellfish Immunology*、*Aquaculture*、*Aquaculture Research*、*Developmental and Comparative Immunology*等期刊上,各期刊的其发文量均超过800篇;其中,顶级期刊有10种,

表 2 美国水产科学文献量排名前20的期刊统计

Tab. 2 The statistics of source publications of fisheries sciences in USA top 20

期刊名称 publication name	发文量/篇 documents	百分比/% proportion	2018年影响因子 impact factor	JCR分区 JCR quartile
<i>Journal of Shellfish Research</i>	2 290	8.54	1.037	Q3
<i>North American Journal of Fisheries Management</i>	2 178	8.13	1.511	Q3
<i>Transactions of the American Fisheries Society</i>	2 103	7.85	1.563	Q3
<i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i>	1 826	6.81	2.567	Q1
<i>Aquaculture</i>	1 354	5.05	3.022	Q1
<i>Journal of Fish Biology</i>	1 282	4.78	2.038	Q2
<i>American Fisheries Society Symposium</i>	1 196	4.46	—	—
<i>Fisheries Research</i>	1 079	4.03	2.343	Q2
<i>ICES Journal of Marine Science</i>	1 010	3.77	3.367	Q1
<i>Fisheries</i>	960	3.58	2.74	Q1
<i>North American Journal of Aquaculture</i>	928	3.46	0.92	Q3
<i>Diseases of Aquatic Organisms</i>	842	3.14	1.659	Q2
<i>Developmental and Comparative Immunology</i>	698	2.60	3.119	Q1
<i>Fishery Bulletin</i>	697	2.60	1.012	Q3
<i>Journal of the World Aquaculture Society</i>	643	2.40	1.386	Q3
<i>Journal of Aquatic Animal Health</i>	486	1.81	0.915	Q3
<i>Aquaculture Research</i>	463	1.73	1.502	Q3
<i>Fish &amp; Shellfish Immunology</i>	451	1.68	3.298	Q1
<i>Journal of Applied Ichthyology</i>	409	1.53	0.877	Q4
<i>Marine and Freshwater Research</i>	384	1.43	1.859	Q2

共刊载了2 500余篇论文。

日本水产科学载文量排名前20的期刊共发表8 626篇(表4), 占日本水产科学论文总量的91.88%, 主要集中在*Fisheries Science*、*Nippon Suisan gakkaiishi*、*Aquaculture*、*Fish Pathology*等期刊上, 各期刊的其发文量均超过400篇, 其中, 前两种期刊为日本国内刊物, 国际顶级期刊有11种, 共刊载了2 200余篇论文。

澳大利亚水产科学载文量排名前20的期刊共发表5 475篇(表5), 占澳大利亚水产科学论文总量的84.31%, 主要集中在*Marine and Freshwater Research*、*Aquaculture*、*Journal of Fish Biology*、*Fisheries Research*、*ICES Journal of Marine Science*、*Aquaculture Research*等期刊上, 各期刊的其发文量均超过300篇; 国际顶级期刊有15种, 共刊载了5 000余篇论文, 其科研影响力非常高。

英国水产科学载文量排名前20的期刊共发表4 865篇(表6), 占英国水产科学论文总量的80.92%, 主要集中在*Journal of Fish Biology*、*ICES Journal of Marine Science*、*Aquaculture*、*Fisheries Research*等期刊上, 各期刊的其发文量均超过300篇; 国际顶级期刊有14种, 共刊载了4 200余篇论文, 其科研影响力较高。

加拿大水产科学载文量排名前20的期刊共发表6 202篇(表7), 占加拿大水产科学论文总量的79.05%, 主要集中在*Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*、*Journal of Fish Biology*、*Aquaculture*、*ICES Journal of Marine Science*、*Fisheries Research*、*Transactions of the American Fisheries Society*等期刊上, 各期刊的其发文量均超过300篇; 国际顶级期刊有15种, 共刊载了4 800余篇论文, 其科研影响力非常高。

综上所述, 各国水产科学载文量最多的前

表 3 中国大陆水产科学文献量排名前20的期刊统计

Tab. 3 The statistics of source publications of fisheries sciences in China Mainland top 20

期刊名称 publication name	发文量/篇 documents	百分比/% proportion	2018年影响因子 impact factor	JCR分区 JCR quartile
<i>Fish &amp; Shellfish Immunology</i>	2 532	27.31	3.298	Q1
<i>Aquaculture</i>	1 329	14.33	3.022	Q1
<i>Aquaculture Research</i>	837	9.03	1.502	Q3
<i>Developmental and Comparative Immunology</i>	820	8.84	3.119	Q1
<i>Journal of Applied Ichthyology</i>	478	5.16	0.877	Q4
<i>Fish Physiology and Biochemistry</i>	427	4.61	1.729	Q4
<i>Aquaculture Nutrition</i>	380	4.10	2.098	Q2
<i>Aquaculture International</i>	267	2.88	1.455	Q3
<i>Journal of the World Aquaculture Society</i>	255	2.75	1.386	Q3
<i>Israeli Journal of Aquaculture Bamidgeh</i>	229	2.47	0.287	Q4
<i>Journal of Shellfish Research</i>	222	2.39	1.037	Q3
<i>Journal of Fish Biology</i>	202	2.18	2.038	Q2
<i>Fisheries Science</i>	198	2.14	0.929	Q3
<i>Journal of Fish Diseases</i>	148	1.60	1.988	Q2
<i>Diseases of Aquatic Organisms</i>	103	1.11	1.659	Q2
<i>Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i>	71	0.77	0.738	Q4
<i>Fisheries Research</i>	69	0.74	2.343	Q2
<i>Marine and Freshwater Research</i>	64	0.69	1.859	Q2
<i>Aquacultural Engineering</i>	60	0.65	2.143	Q2
<i>North American Journal of Aquaculture</i>	51	0.55	0.92	Q3

20种期刊,其载文量分布均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<sup>[14]</sup>,期刊的JCR分区大多为Q1和Q2,且影响因子均较高,从期刊的影响因子和分区来看,各国载文量排名在前20的期刊在学术上的影响力是非常大的。

### 2.3 研究内容的统计与分析

**优势学科领域分析** 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。从WOS学科类别的角度进行统计分析,美国水产科学的研究共涉及37个学科领域,主要开展海洋淡水生物学(Marine Freshwater Biology, 11 259篇)、兽医学(Veterinary Sciences, 2 217篇)、海洋学(Oceanography, 1 844篇)、动物学(Zoology, 1 223篇)、免疫学(Immunology, 1 149篇)以及湖沼生物学(Limnology, 499篇)等学科。可知美国

水产科学研究的优势学科为海洋淡水生物学、兽医学、海洋学、动物学、免疫学以及湖沼生物学等。

中国大陆水产科学的研究共涉及21个学科领域,主要开展海洋淡水生物学(5 235篇)、免疫学(3 352篇)、兽医学(2 821篇)、动物学(834篇)、生物化学与分子生物学(Biochemistry Molecular Biology, 427篇)、生理学(Physiology, 427篇)以及海洋学(123篇)等学科。可知中国大陆水产科学研究的优势学科为海洋淡水生物学、免疫学、兽医学、生物化学与分子生物学以及生理学等。

日本水产科学的研究共涉及25个学科领域,主要开展海洋淡水生物学(1 978篇)、兽医学(1 048篇)、免疫学(494篇)、海洋学(344篇)、动物学(237篇)以及生物化学与分子生物学(216篇)等学科。可知日本水产科学研究的优势学科为海

表 4 日本水产科学文献量排名前20的期刊统计

Tab. 4 The statistics of source publications of fisheries sciences in Japan top 20

期刊名称 publication name	发文章/篇 documents	百分比/% proportion	2018年影响因子 impact factor	JCR分区 JCR quartile
<i>Fisheries Science</i>	2 615	28.30	0.929	Q3
<i>Nippon Suisan Gakkaishi</i>	2 538	27.47	0.177	Q4
<i>Aquaculture</i>	625	6.77	3.022	Q1
<i>Fish Pathology</i>	497	5.38	0.742	Q4
<i>Journal of Fish Biology</i>	334	3.62	2.038	Q2
<i>Fish &amp; Shellfish Immunology</i>	278	3.01	3.298	Q1
<i>Aquaculture Research</i>	229	2.48	1.502	Q3
<i>Developmental and Comparative immunology</i>	216	2.34	3.119	Q1
<i>Fish Physiology and Biochemistry</i>	216	2.34	1.729	Q4
<i>Fisheries Oceanography</i>	152	1.65	2.66	Q1
<i>Diseases of Aquatic Organisms</i>	136	1.47	1.659	Q2
<i>Fisheries Research</i>	136	1.47	2.343	Q2
<i>Journal of Fish Diseases</i>	119	1.29	1.988	Q2
<i>ICES Journal of Marine Science</i>	105	1.14	3.367	Q1
<i>Journal of Shellfish Research</i>	101	1.09	1.037	Q3
<i>Journal of Applied Ichthyology</i>	96	1.04	0.877	Q4
<i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i>	71	0.77	2.567	Q1
<i>Marine and Freshwater Research</i>	66	0.71	1.859	Q2
<i>Journal of the World Aquaculture Society</i>	53	0.57	1.386	Q3
<i>Aquaculture International</i>	43	0.47	1.455	Q3

洋淡水生物学、兽医学、免疫学、海洋学以及动物学等。

澳大利亚水产科学的研究共涉及25个学科领域。主要开展海洋淡水生物学(4 318篇)、海洋学(1 935篇)、湖沼生物学(1 381篇)、兽医学(489篇)以及免疫学(195篇)等学科。可知澳大利亚水产科学研究的优势学科为海洋淡水生物学、海洋学、湖沼生物学、兽医学及免疫学等。

英国水产科学的研究共涉及31个学科领域, 主要开展海洋淡水生物学(3 605篇)、海洋学(861篇)、兽医学(819篇)、免疫学(464篇)、动物学(207篇)以及湖沼生物学(114篇)等学科。可知英国水产科学研究的优势学科为海洋淡水生物学、海洋学、兽医学及免疫学等。

加拿大在水产科学的研究共涉及32个学科领域, 主要开展海洋淡水生物学(4 505篇)、海洋

学(713篇)、兽医学(562篇)、免疫学(322篇)、动物学(185篇)以及多学科交叉科学(Multidisciplinary Sciences, 137篇)等学科。可知加拿大水产科学研究的优势学科为海洋淡水生物学、海洋学、兽医学及免疫学等。

#### 基于关键词共现的研究热点分析

利用CiteSpace对全球主要渔业国家的水产科学研究文献的关键词进行聚类分析, 可发现该学科中不同研究议题的组成及关联情况。图3为分别对美国、中国大陆、日本、澳大利亚、英国及加拿大等六国的水产科学研究文献进行关键词共现后生成的聚类知识图谱。利用Modularity Q值和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<sup>[15-17]</sup>; 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

表 5 澳大利亚水产科学文献量排名前20的期刊统计

Tab. 5 The statistics of source publications of fisheries sciences in Australia top 20

期刊名称 publication name	发文章/篇 documents	百分比/% proportion	2018年影响因子 impact factor	JCR分区 JCR quartile
<i>Marine and Freshwater Research</i>	1 378	20.87	1.859	Q2
<i>Aquaculture</i>	893	13.52	3.022	Q1
<i>Journal of Fish Biology</i>	540	8.18	2.038	Q2
<i>Fisheries Research</i>	505	7.65	2.343	Q2
<i>ICES Journal of Marine Science</i>	350	5.30	3.367	Q1
<i>Aquaculture Research</i>	321	4.86	1.502	Q3
<i>Diseases of Aquatic Organisms</i>	224	3.39	1.659	Q2
<i>Journal of Shellfish Research</i>	203	3.07	1.037	Q3
<i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i>	176	2.67	2.567	Q1
<i>Journal of Fish Diseases</i>	155	2.35	1.988	Q2
<i>New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research</i>	147	2.23	1.859	Q2
<i>Fish and Fisheries</i>	136	2.06	6.655	Q1
<i>Fisheries Management and Ecology</i>	131	1.98	1.667	Q2
<i>Reviews in Fish Biology and Fisheries</i>	111	1.68	3.506	Q1
<i>Aquaculture Nutrition</i>	104	1.58	2.098	Q2
<i>Developmental and Comparative Immunology</i>	99	1.50	3.119	Q1
<i>Fish &amp; Shellfish Immunology</i>	96	1.45	3.298	Q1
<i>Fishery Bulletin</i>	64	0.97	1.012	Q3
<i>PloS ONE</i>	58	0.88		
<i>Journal of Applied Ichthyology</i>	54	0.82	0.877	Q4

性越高<sup>[18]</sup>, 当该值大于0.4时, 其聚类是合理的。美国、中国大陆、日本、澳大利亚、英国及加拿大六国聚类知识图谱的Q值分别为0.398、0.515、0.366、0.464、0.829和0.310, Silhouette值分别为0.742、0.467、0.766、0.437、0.655和0.434, 因此, 其聚类效果显著。

通过分析2000—2018年各国水产科学研究文献的关键词词频以及关键词之间的共现关系, 可获得该段时间内水产学科的研究热点主题, 图3中节点代表关键词词频的大小, 连线表示其关联程度。

对美国水产科学研究文献的关键词词频及其聚类分析可知(图3-a), 获得规模较大且关联度较高的聚类6个, 结合聚类后的同类词, 并分析相关文献的研究内容可知, 其研究的热点主题主要有: ①基于生物学参考点的渔业管理与保

护研究, 包括种群结构与变动、资源丰度、环境因素对资源变动的的影响等; ②渔业资源评估与管理评价研究, 如美国龙虾(*Homarus americanus*)、虹鳟(*Oncorhynchus mykiss*)等资源的开发与管理等; ③开展渔业资源的基础生物学研究, 如种群组成、生长、洄游、死亡、摄食与繁殖等生活史研究; ④水产资源栖息地研究, 分析资源分布与非生物、生物环境因子的关系等; ⑤公海资源管理等方面研究。

中国大陆水产科学研究文献共获得10个聚类(图3-b), 其中规模较大且关联度较高的聚类8个, 分析可知, 研究热点主题主要有: ①水产养殖、饵料与营养等方面的研究; ②分子生物及免疫机制方面的研究; ③开展水生生物资源种群遗传多样性研究; ④开展渔业资源的基础生物学研究, 如生长、摄食、繁殖与死亡

表 6 英国水产科学文献量排名前20的期刊统计

Tab. 6 The statistics of source publications of fisheries sciences in United Kingdom top 20

期刊名称 publication name	发文量/篇 documents	百分比/% proportion	2018年影响因子 impact factor	JCR分区 JCR quartile
<i>Journal of Fish Biology</i>	789	13.85	2.038	Q2
<i>ICES Journal of Marine Science</i>	673	11.81	3.367	Q1
<i>Aquaculture</i>	598	10.50	3.022	Q1
<i>Fisheries Research</i>	397	6.97	2.343	Q2
<i>Journal of Fish Diseases</i>	271	4.76	1.988	Q2
<i>Fish &amp; Shellfish Immunology</i>	270	4.74	3.298	Q1
<i>Diseases of Aquatic Organisms</i>	261	4.58	1.659	Q2
<i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i>	210	3.69	2.567	Q1
<i>Developmental and Comparative Immunology</i>	194	3.41	3.119	Q1
<i>Aquaculture Research</i>	184	3.23	1.502	Q3
<i>Fisheries Management and Ecology</i>	170	2.98	1.667	Q2
<i>Fish and Fisheries</i>	154	2.70	6.655	Q1
<i>Journal of Shellfish Research</i>	111	1.95	1.037	Q3
<i>Marine and Freshwater Research</i>	102	1.79	1.859	Q2
<i>Bulletin of the European Association of Fish Pathologists</i>	101	1.77	0.483	Q4
<i>Ecology of Freshwater Fish</i>	90	1.58	1.742	Q2
<i>Journal of Applied Ichthyology</i>	81	1.42	0.877	Q4
<i>Fish physiology and Biochemistry</i>	80	1.40	1.729	Q4
<i>Aquaculture Nutrition</i>	72	1.26	2.098	Q2
<i>Aquatic Living Resources</i>	57	1.00	0.864	Q4

等生活史研究；⑤开展水产养殖病害及其防治研究。

日本水产科学研究文献共获得规模较大且关联度较高的聚类8个(图3-c)，分析可知，其研究的热点主题主要有：①水产养殖的研究，如太平洋牡蛎(*Crassostrea gigas*)、日本珍珠贝及三文鱼等；②渔业资源评估与管理评价研究，如北太平洋柔鱼(*Ommastrephes bartramii*)、欧洲鳕鱼(*Gadus macrocephalus*)、日本鳗鲡(*Anguilla japonica*)及秋刀鱼(*Cololabis saira*)等；③基于生物学参考点的渔业管理与保护研究，包括种群结构与变动、资源丰度、环境因素对资源变动的影响等；④开展渔业资源的基础生物学研究，如生长、摄食、洄游、繁殖与死亡等生活史研究。

澳大利亚水产科学研究文献共获得规模较

大且关联度较高的聚类9个(图3-d)，分析可知，其研究的热点主题主要有：①渔业资源评估与管理评价研究，如大西洋鲑鱼等；②河流生态系统的健康评估与监测；③基于生物学参考点的渔业管理与保护研究，包括种群结构与变动、资源丰度、环境因素对资源变动的影响等；④开展渔业资源的基础生物学研究，如生长、摄食、洄游、繁殖与死亡等生活史研究；⑤开展海洋生物资源种群遗传多样性研究；⑥开展海洋酸化的研究。

英国水产科学研究文献共获得17个聚类(图3-e)，其中规模较大且关联度较高的聚类6个，分析可知，其研究的热点主题主要有：①开展底栖鱼类群落研究，利用拖网调查底栖鱼类资源及其群落，如挪威龙虾、贝类等资源；②开展海洋生物资源种群遗传及其基因表达等研究；③基于生物学参考点的渔业管理与保护研



表 7 加拿大水产科学文献量排名前20的期刊统计

Tab. 7 The statistics of source publications of fisheries sciences in Canada top 20

期刊名称 publication name	发量/篇 documents	百分比/% proportion	2018年影响因子 impact factor	JCR分区 JCR Quartile
<i>Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences</i>	1 404	18.92	2.567	Q1
<i>Journal of Fish Biology</i>	700	9.43	2.038	Q2
<i>Aquaculture</i>	552	7.44	3.022	Q1
<i>ICES Journal of Marine Science</i>	513	6.91	3.367	Q1
<i>Fisheries research</i>	364	4.90	2.343	Q2
<i>Transactions of the American Fisheries Society</i>	320	4.31	1.563	Q3
<i>North American Journal of Fisheries Management</i>	292	3.93	1.511	Q3
<i>Journal of shellfish research</i>	272	3.67	1.037	Q3
<i>American Fisheries Society Symposium</i>	217	2.92		
<i>Diseases of Aquatic Organisms</i>	181	2.44	1.659	Q2
<i>Developmental and Comparative Immunology</i>	176	2.37	3.119	Q1
<i>Aquaculture Research</i>	169	2.28	1.502	Q3
<i>Fish and Fisheries</i>	165	2.22	6.655	Q1
<i>Journal of Fish Diseases</i>	162	2.18	1.988	Q2
<i>Fish &amp; Shellfish Immunology</i>	146	1.97	3.298	Q1
<i>Fisheries</i>	138	1.86	2.74	Q1
<i>Ecology of Freshwater Fish</i>	133	1.79	1.742	Q2
<i>Journal of Applied Ichthyology</i>	125	1.68	0.877	Q4
<i>Fisheries Oceanography</i>	89	1.20	2.66	Q1
<i>Fish physiology and Biochemistry</i>	84	1.13	1.729	Q2

究, 包括种群结构与变动、资源丰度、环境因素对资源变动的的影响等; ④开展渔业资源的基础生物学研究, 如生长、摄食、洄游、繁殖与死亡等生活史研究; ⑤开展水产资源组织病理学研究。

加拿大水产科学研究文献共获得6个聚类(图3-f), 其中规模较大且关联度较高的聚类2个, 分析可知, 其研究的热点主题主要有: ①开展基于生态系统的管理措施及政策目标研究; ②开展海洋生物资源种群遗传基因与生态优势等的研究; ③基于生物学参考点的渔业管理与保护研究, 包括种群结构与变动、资源丰度、环境因素对资源变动的的影响等; ④开展渔业资源的基础生物学研究, 如生长、摄食、洄游、繁殖与死亡等生活史研究; ⑤海洋社会生态系统研究。

### 3 讨论

本研究所涉及到的数据仅为水产科学领域内的研究文献, 在数据检索过程中, 有少部分交叉学科文献难免存在漏检情况, 中国水产科学文献数据仅检索了中国大陆的文献数据, 并未包括我国台湾地区、香港与澳门特别行政区的数据, 在检索时段内, 我国台湾地区WOS水产科学总体文献量为1 271篇, 中国香港为208篇, 澳门特别行政区仅为1篇, 我国水产科学研究总体的发展趋势不受到影响。另外, 在数据整理过程中, 未对机构重名或更名, 以及作者单位变迁等做详细处理, 后续研究中将进一步完善。

本研究利用文献计量分析方法, 通过分析InCites及WOS核心合集中世界主要渔业国家水产科学的研究文献, 并从文献量的年度动态分布、作者机构及其合作, 以及研究热点透视等

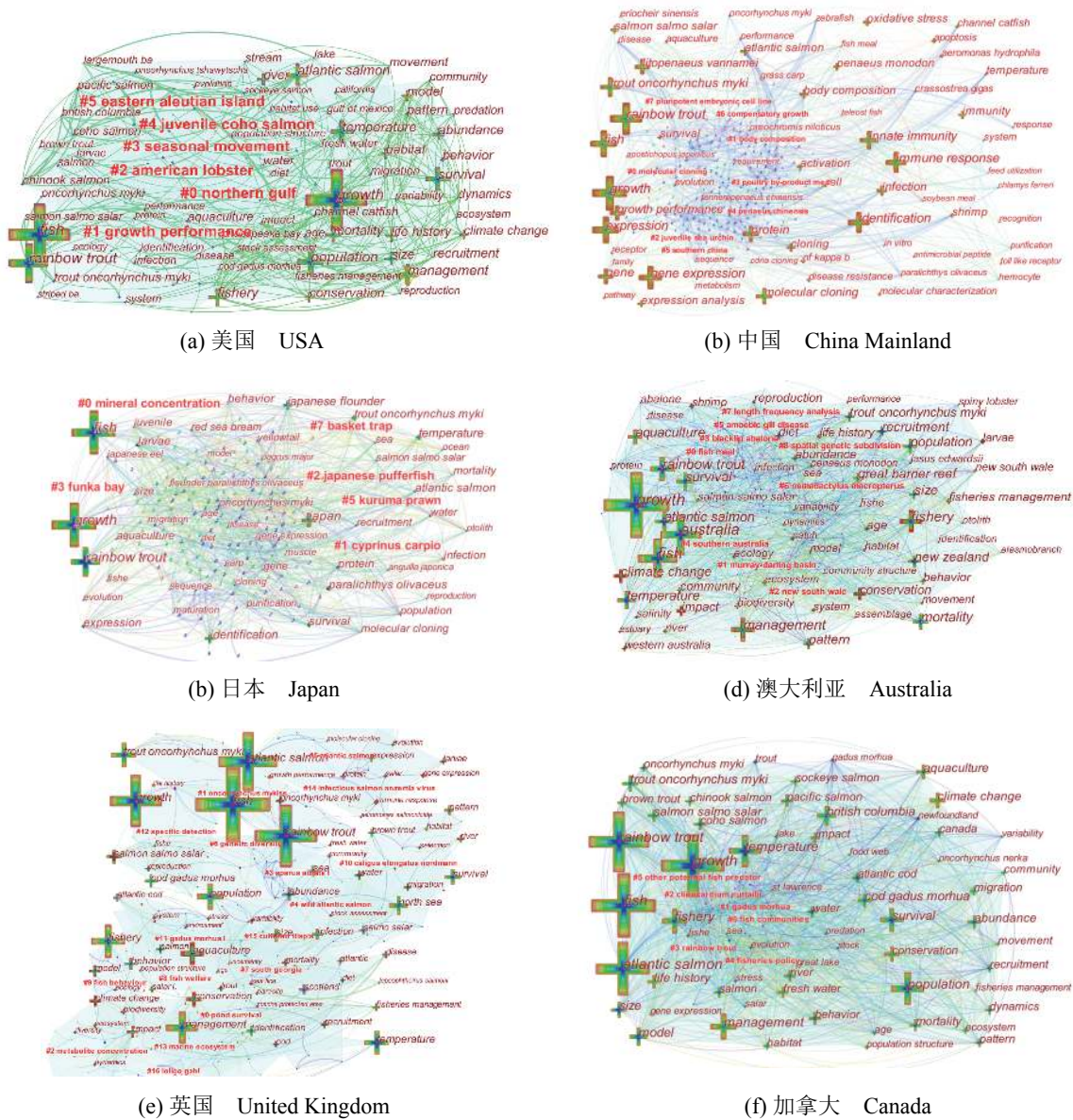


图 3 全球主要渔业国家水产科学研究文献的关键词共现聚类网络图谱

Fig. 3 Keywords based co-occurrence mapping knowledge in fisheries sciences of major fisheries regions

方面进行了分析。通过文献计量学分析, 若要进一步提高我国水产科学研究的竞争力与国际影响力, 建议: ①要客观地分析我国水产科学研究在国际上所处的地位, 并密切关注国内外相关机构的研究现状; ②动态跟踪全球水产科学领域的研究热点及前沿, 拓展交叉学科的研究, 把握该领域的发展趋势; ③进一步加强国内外在该领域内的科研合作。

### 4 小结

水产学科研究文献的年度动态变化方面,

美国的研究文献呈现动态波动趋势, 近年来研究文献略有下降趋势, 但总体文献数量仍维持在较高水平; 中国大陆的研究文献总体呈稳步上升趋势, 年度增幅非常大, 基本上呈指数增长, 到2018年接近美国的文献数量; 其他国家或地区, 如日本、加拿大、英国、澳大利亚等, 研究文献总体都呈现较为平稳的动态波动, 各国研究文献基本都处于本国各年度研究文献的平均值上下波动, 波动幅度较小。在文献影响力方面, 美国也远远高于其他国家, 但中国大陆各年度研究文献的被引频次逐年递增, 到2018年首次超过美国, 表明中国大陆近年来水产

学科研究水平及其科研影响力已达到全球较高水平；日本的文献数量稍高于中国，但其影响力低于全球平均水平。

载文期刊分布方面，美国、中国大陆、日本、澳大利亚、英国及加拿大等国家水产学科的研究文献发表在*Journal of Shellfish Research*、*North American Journal of Fisheries Management*、*Transactions of the American Fisheries Society*、*Fish & Shellfish Immunology*、*Aquaculture*、*Fisheries Science*、*Marine and Freshwater Research*、*Journal of Fish Biology*、*Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 及 *Bulletin of Marine Science* 等期刊上，分析各国水产学科发表研究文献最多的前20种期刊，其分布均符合布拉德福提出的文献离散规律，且期刊的JCR分区大多为Q1和Q2，从期刊的影响因子和分区来看，各国载文量排名在前20的期刊在学术上的影响力是非常大的。

研究的优势学科领域方面，各国均围绕水产科学为研究主线，优势学科基本集中在海洋淡水生物学、兽医学、海洋学、动物学、免疫学、湖沼生物学以及生物化学与分子生物学等，但各有侧重。

在研究热点方面，各国相似的研究热点主题主要有：①基于生物学参考点的渔业管理与保护研究；②渔业资源评估与管理评价研究；③开展渔业资源的基础生物学研究；④开展基于生态系统的管理措施及政策目标研究。

研究热点主题不同之处有：美国开展水产资源栖息地研究及公海资源管理等方面研究；中国大陆主要开展水产养殖、饵料与营养等研究，分子生物及免疫机制方面的研究，水生生物资源种群遗传多样性研究以及开展水产养殖病害及其防治研究等；澳大利亚开展的河流生态系统的健康评估与监测以及海洋酸化的研究等；英国开展的底栖鱼类群落研究与水产资源组织病理学研究；加拿大开展的海洋社会生态系统研究。各研究热点主题间均呈现高度融合的现象，可促进综合性交叉学科的发展。

#### 参考文献：

- [1] 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.
- [2] Rico A, Phu T M, Satapornvanit K, *et al.* Use of veterinary medicines, feed additives and probiotics in four major internationally traded aquaculture species farmed in Asia[J]. *Aquaculture*, 2013, 412: 231-243.
- [3] Akhter N, Wu B, Memon A M, *et al.* Probiotics and prebiotics associated with aquaculture: A Review[J]. *Fish & Shellfish Immunology*, 2015, 45(2): 733-741.
- [4] 陈欣然, 吴均, 张晓琴, 等. 基于SCI论文的中国水产科研态势分析[J]. *中国水产科学*, 2013, 20(2): 442-455.
- [5] 林文燕. SCI-E收录我国水产学科期刊论文(2004—2008年)统计分析[J]. *情报探索*, 2010(11): 52-54.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 陈芑, 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.
- [9] 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.
- [10] Chen X R, Wu J, Zhang X Q, *et al.* Bibliometric-based analysis of fishery sci-tech papers in SCI journals delivered by Chinese authors[J]. *Journal of Fishery Sciences of China*, 2013, 20(2): 442-455(in Chinese).
- [11] Lin W Y. Statistical Analysis of Chinese Aquatic Journal Papers in SCI-E (2004-2008)[J]. *Information Research*, 2010(11): 52-54(in Chinese).
- [12] 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(in Chinese).
- [13] 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(in Chinese).
- [14] 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(in Chinese).
- [15] 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(in Chinese).
- [10] Chen C M. Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization[C]. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2004, 101(suppl. 1): 5303-5310.
- [11] 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.
- [12] 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 Oil CiteSpace[J]. *Library and Information Service*, 2011, 55(6): 91-95(in Chinese).
- [13] 刘金立, 陈新军. 世界大洋性鱿钓渔业研究评述[J]. *上海海洋大学学报*, 2019, 28(03): 331-343.
- Liu J L, Chen X J. Bibliometrics research of document on the theme of oceanic squid jigging fishery in the world[J]. *Journal of Shanghai Ocean University*, 2019, 28(03): 331-343(in Chinese).
- [14] 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 Science*, 2009, 37(14): 6797-6798+6802(in Chinese).
- [15] 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.
- [16] 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 reseach front and focus in foreign metadata field[D]. Nanjing, Nanjing University, 2013(in Chinese).
- [17] 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(05): 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(05): 45-52(in Chinese).
- [18] 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.

## Research trends and hotspots of fisheries science in major fisheries countries in the world

LIU Jinli<sup>1</sup>, CHEN Peng<sup>2\*</sup>, SHAO Zhengyi<sup>1</sup>, YE Hongyu<sup>2</sup>,  
LIANG Kai<sup>2</sup>, MA Yuejiao<sup>2</sup>, QI Yali<sup>2</sup>

(1. *Library of Shanghai Ocean University, Shanghai 201306;*

2. *Journal Center of Shanghai Ocean University, Shanghai 201306*)

**Abstract:** The study aimed to reveal the trends and research hotspots of fisheries science in major fisheries countries in the world. Based on the data collected in InCites and Web of science Core Collection database from 2000 to 2018 and we used the method of bibliometrics analysis to review documents related to the study on fisheries science. We firstly 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 were used to explore the research hotspots of fisheries science in the world. Descriptive statistics suggested that the number of documents in USA has maintained at a high level and showed a dynamic fluctuation, with a slight downtrend in recent years. The documents number in China Mainland has basically increased exponentially, showing a steady upward trend, approaching the documents number in the USA by 2018. The other countries have shown a relatively stable dynamic fluctuation. Researches in all countries are increasingly focusing on cooperation among countries, institutions and authors. The journals distribution is consistent with the law of literature dispersion proposed by Bradford. Most of the top 20 journals in major fisheries countries in the world are top journals, which have great academic influence. Marine and freshwater biology, veterinary medicine, oceanography, zoology, immunology, limnology, biochemistry and molecular biology are the dominant disciplines of fisheries science in the world, but the key research areas of each country are different. The research hotspots are: 1) fishery management and protection research based on biological reference points; 2) fishery resources evaluation and management strategy research; 3) basic biology research of fishery resources; 4) management measures and policy objectives research based on ecosystem. And all the research hotspots are highly integrated and promote the development of comprehensive interdisciplinary.

**Key words:** fisheries science; bibliometrics research; research trends; research hotspots; knowledge mapping analysis

**Corresponding author:** CHEN Peng. E-mail: pchen@shou.edu.cn

**Funding projects:** China Association of Science and Technology Excellent Science and Technology Journal Project(JPQK4-T-018); Construction Plan of Chinese Science and Technology Journals of China Association for Science and Technology(2018KJQK005)