

DOI: 10.3724/SP.J.1118.2013.00442

## 基于 SCI 论文的中国水产科研态势分析

陈欣然<sup>1</sup>, 吴均<sup>1</sup>, 张晓琴<sup>1</sup>, 张克钰<sup>2</sup>

1. 中国水产科学研究院《中国水产科学》编辑部, 北京 100141

2. 中国科学院 地理科学与资源研究所《资源与生态学报》编辑部 北京 100101

**摘要:** 采用文献计量学、分类统计以及社会网络分析的方法, 以 2002—2011 年 Web of Science 发布的 SCI 论文原始数据作为统计源, 对中国作者(不含台湾地区, 下同)发表的 SCI 论文从核心作者及机构、期刊及学科分布、国际合作、作者机构合作网络以及热点研究领域 5 个方面进行计量分析。结果表明, 2002—2011 年中国水产学科国际发文量及总被引次数呈快速增长态势。应用综合指数法进行核心指标排序, 筛选出排名前 70 位的作者作为核心作者, 对其发文和被引特征进行分析发现, 他们的学科领域以海淡水生物学和水产学为主, 与环境科学和生态学、海洋学和生物技术有较多的交叉; 研究热点分布在生态环境、养殖与饵料、种群遗传多样性、分子免疫机制、污水处理等方面; 核心作者的研究主题与当前的热门主题词切合度较高。国内学者间的合作网络规模较大的是以麦康森等为主导的学术合作网络, 其研究方向为水产养殖和营养生理; 另一个是以宋林生等为主导的学术合作网络, 其研究方向为海洋生物分子遗传学、分子免疫学、海洋微生物及病害防治。国内机构合作方面, 以中国科学院为主导合作机构, 其主要合作机构为中国水产科学研究院、中国海洋大学、厦门大学和南京师范大学等。国际合作方面, 中国与美国之间的水产科技合作次数最多, 其次是与日本和澳大利亚。刊载中国水产学科论文最多的期刊是《AQUACULTURE》, 发表于影响因子 2~3 区间的文章数量最多(1 761 篇), 发表文章的总平均影响因子高于该学科世界平均水平。本研究旨在为水产科研人员进行课题申报以及学术媒体进行专题策划与信息储备等工作提供科学参考。

**关键词:** SCI; 水产科学; 国际论文; 核心作者; 合作网络; 文献计量学; 中国

中图分类号: G250; S9

文献标志码: A

文章编号: 1005-8737-(2013)02-0442-14

随着近年来中国渔业科技实力的不断增强, 越来越多的水产科研工作者走上国际化平台, 在国际期刊上发表重要论文<sup>[1]</sup>, 这对于引导科研人员, 特别是从事基础研究的科研人员积极进行学术探索, 融入国际学术研究前沿领域都起到了积极的作用, 对于增强中国渔业科技的国际影响力也具有深远的意义。中国国际水产科技论文作为国际科技论文产出的一个重要组成部分, 在权威机构的统计中尚未作为一个独立的学科进行细分, 而是被归入农业学科进行统计<sup>[2]</sup>, 这将难以满足水产科研管理部门及学术媒体追踪报道的需求,

因此, 有必要对我国学者在这一学科发表的国际论文进行分析与统计, 以了解我国水产学科在世界上所处的位置以及发展态势。目前国内学者对水产学科论文进行过一些分析, 如林文燕等<sup>[3]</sup>对 SCI-E 2004—2008 年收录的中国水产科技论文进行了统计分析; 董民强等<sup>[4]</sup>对 5 所水产海洋院校 SCI 论文进行了比较分析, 但现有研究方法与管理结果已无法满足该学科研究及管理人员日益增长的细化需求, 例如科研热点及发展趋势分析、核心机构和作者挖掘、学科分布以及科研合作网络分析等。本研究以 Web of Science 2002—2011 年发

收稿日期: 2012-09-12; 修订日期: 2013-01-23.

基金项目: 中央级基本科研业务费专项基金项目(2011C024).

作者简介: 陈欣然(1977-), 博士, 副研究员. 主要从事科技期刊及信息计量学研究. E-mail: chenxr@cafs.ac.cn

通信作者: 张晓琴, 研究员. 主要从事科技期刊编辑理论与科技信息分析方面研究. E-mail: zhangxq@cafs.ac.cn

布的SCI论文原始数据作为统计源,采用文献计量学、分类统计以及社会网络等方法,探寻核心作者群特征及其发文特征,以期掌握我国水产科技的研究态势,为水产科研人员进行课题申报以及学术媒体进行专题策划与信息储备等工作提供科学参考。

## 1 方法

### 1.1 数据检索

本研究的统计数据均来自Web of Science数据库。登录该数据库,先以“China”为检索字段,在“地址”中检索2002—2011年被其收录的中国作者论文,然后分别在“fisheries”和“marine freshwater biology”研究方向中对检索到的数据进行精简。将检索到的数据合并导入到Excel程序中进行数据清洗,清洗的内容包括去除重复记录以及去掉非论文型数据。

### 1.2 文献分布统计

下载以上数据库中刊名、作者、单位、题名、年、卷、期、总被引次数、被引刊名、被引题名、被引第一作者、被引年、卷、期、页码,应用Excel软件统计分析论文及引文的年度分布、地域分布、机构分布、学科分布等特征。

### 1.3 核心作者筛选

应用综合指数法<sup>[5]</sup>,以核心指标作为评价指标来评选核心作者,其计算公式为:核心指数=发文量 $\times 0.5$ +被引量 $\times 0.5$ 。由于发文量和被引量的绝对值量纲不同,因此需预先换算,即在计算核心指数前,将这两个指标均进行量纲归一化处理,即发文量=个人文章数量/最高个人文章数量,被引量=被引次数/最高个人被引次数。得到每位作者的核心指标后,按照核心指数由高到低排列,取前70名作为国际论文核心作者。

### 1.4 社会网络分析

应用UCINET社会网络分析软件<sup>[6]</sup>,探讨作者及机构之间的合作网络。根据前述所构建的数据库,根据作者合著情况,构建作者间的共现矩阵,该矩阵为无向对称矩阵,保存在Excel文件中。将矩阵输入UCINET软件,利用NetDraw程

序得到作者和机构间的合作网络图。合作网络图的阈值设为3,即合作过3次以上的作者(机构)可显示在合作网络图中。应用同样的方法构建关键词的共现矩阵和学科共现矩阵,进行文章的主题关联和学科交叉分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 中国作者的水产学科SCI论文概况

2002—2011年间,水产学科共有来自于2158个机构的3241位中国作者以第一作者及合作者的方式在SCI收录期刊上共发表论文4628篇。在这些论文中,有3557篇得到引用,总被引率为76.86%。共被引25454次,篇均被引5.5次。

从2002年到2011年,中国作者的SCI水产学科论文数量呈指数式递增(图1)。每年的总被引次数也呈快速增长态势(图2)。

### 2.2 核心作者及核心机构

**2.2.1 核心作者发文特征** 根据核心指标排序结果,本研究将排在前70位的作者列入核心作者群。表1列出了该段时间内前10位重要发文第一作者。名列首位的是香港科技大学的王文雄教授,其研究方向为海洋重金属污染,2002—2011年间共发表SCI文章12篇,被引299次,篇均被引24.9次。其次是南京师范大学的扬州教授,研究方向为蓝藻水华及藻类与浮游动物的相互作用,共发表SCI文章19篇,总被引172次,篇均被引9.1次。位列第3的是华中农业大学的罗智教授,

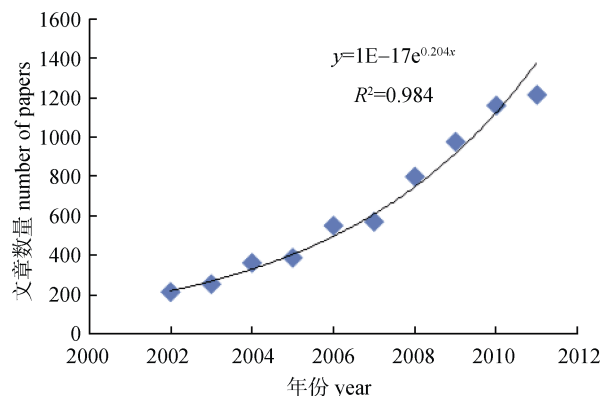


图1 中国作者近几年发表的在SCI水产学科论文数量分布  
Fig.1 The number of fishery sci-tech papers published in SCI journals by Chinese authors during recent years

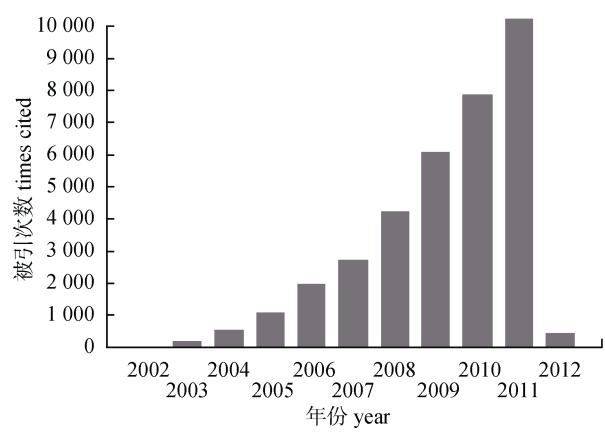


图 2 中国作者近几年发表的 SCI 水产学科论文被引次数

Fig.2 Times cited of fishery sci-tech papers published in SCI journals by Chinese authors during recent years

研究方向为水产动物营养生理与营养调控, 发表论文 14 篇, 总被引 235 次, 篇均被引 16.8 次。第 4 名为中国海洋大学李琪教授, 研究方向为海洋贝类遗传育种与繁殖生理学。第 5 名为中国水产

科学研究院陈松林教授, 研究方向为水产分子生物学。

70 位核心作者中, 有 8 位来自中国科学院海洋研究所, 6 位来自香港科技大学, 6 位来自中国海洋大学, 5 位来自香港城市大学, 5 位来自中国科学院水生生物研究所。上海海洋大学、中国科学院南京地理与湖泊研究所和厦门大学各有 3 位。中国水产科学研究院黄海水产研究所有 1 位。

由图 3 可见, 2002—2011 年间, 大部分核心作者的发文数量越高( $\geq 10$  篇), 其总被引次数也越高。但也有部分作者虽发表了一定数量的论文(5~10 篇), 但总被引频次相对较低。

由图 4 可见, 核心作者的篇均被引次数集中在 10~30 次/篇, 一些发文量较少的( $\leq 2$  篇)作者篇均被引次数较高。篇均被引最多的一位作者仅发表 1 篇文章, 但被引次数达到 109 次。

2.2.2 核心机构的分布特征 按照本研究设定的

表 1 2002—2011 年 SCI 水产科技论文的中国核心作者前 10 位  
Tab.1 Top 10 Chinese core authors of SCI papers in fishery field during 2002—2011

| 编号<br>code | 第一作者<br>first author | 单位<br>organization                                                  | 研究方向<br>research area | 文章数量/篇<br>number of papers | 被引次数<br>times cited | 核心指标<br>core index | 篇均被引次数<br>times cited per paper |
|------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------|--------------------|---------------------------------|
| 1          | 王文雄<br>WANG W X      | 香港科技大学<br>Hong Kong Univ Sci Technol                                | 海洋重金属污染               | 12                         | 299                 | 0.82               | 24.9                            |
| 2          | 杨州<br>YANG Z         | 南京师范大学<br>Nanjing Normal Univ                                       | 蓝藻水华及藻类与浮游动物的相互作用     | 19                         | 172                 | 0.79               | 9.1                             |
| 3          | 罗智<br>LUO Z          | 华中农业大学<br>Huazhong Agr Univ                                         | 水产动物营养生理与营养调控         | 14                         | 235                 | 0.76               | 16.8                            |
| 4          | 李琪<br>LI Q           | 中国海洋大学<br>China Ocean Univ                                          | 海洋贝类遗传育种与繁殖生理学        | 13                         | 226                 | 0.72               | 17.4                            |
| 5          | 陈松林<br>CHEN S L      | 中国水产科学研究院黄海水产研究所<br>Chinese Acad Fish Sci, Yellow Sea Fish Res Inst | 水产分子生物学               | 15                         | 161                 | 0.66               | 10.7                            |
| 6          | 邹定辉<br>ZOU D H       | 汕头大学<br>Shantou Univ                                                | 海藻与全球变化的关系            | 9                          | 144                 | 0.48               | 16.0                            |
| 7          | 闫云君<br>YAN Y J       | 华中科技大学<br>Huazhong Univ SCI Technol                                 | 环境生物技术和规模增养殖技术        | 8                          | 156                 | 0.47               | 19.5                            |
| 8          | 付世建<br>FU S J        | 重庆师范大学<br>Chongqing Normal Univ                                     | 水生动物行为学               | 9                          | 128                 | 0.45               | 14.2                            |
| 9          | 窦硕增<br>DOU S Z       | 中国科学院海洋研究所<br>Chinese Academy Sci, Institute of Technology          | 水产资源与环境               | 8                          | 120                 | 0.41               | 15.0                            |
| 10         | 苏建国<br>SU J G        | 中国科学院水生生物研究所<br>Chinese Acad Sci, Inst Hydrobiol                    | 水生生物分子免疫学, 免疫遗传学      | 9                          | 91                  | 0.39               | 10.1                            |

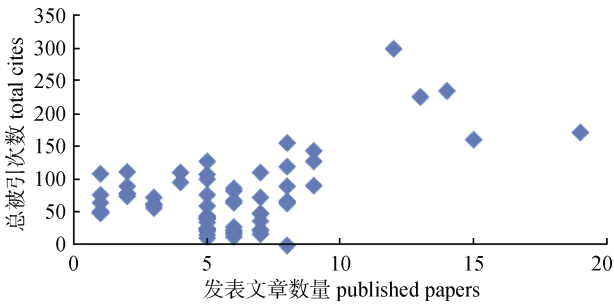


图 3 核心作者发文数量和总被引次数间的相关关系

Fig. 3 Relationship between the number of papers and total times cited of core authors

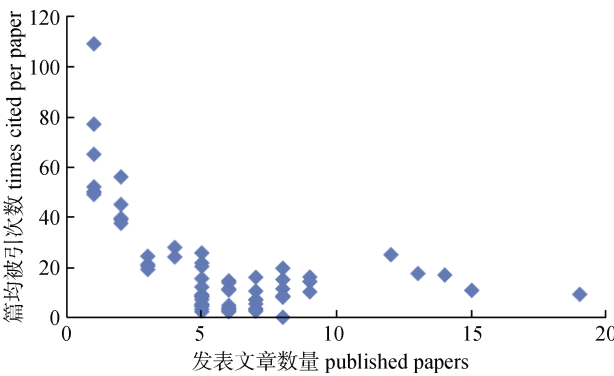


图 4 核心作者的篇均被引次数

Fig.4 Times cited per article of the core authors

检索论文数量排序, 居前 10 位的科研机构如表 2 所示。中国科学院以发文量 2 114 篇居首位, 其发文量占总发文量的 45.68%; 其次是中国水产科学研究院, 发文量为 452 篇, 占 9.77%; 第 3 名为国家海洋局, 168 篇。其后依次为农业部其他下属机构、中国农业科学院、中国环境科学研究院、常

熟科技研究所、浙江淡水水产研究所、中国极地研究中心和浙江海洋水产研究所。可见, 在水产科研机构中, 中国科学院和中国水产科学研究院占据了水产科研的主导地位。

表 3 显示了论文数量居前 20 位的高等院校。中国海洋大学以 926 篇的发文量位居第一, 其次为厦门大学, 香港大学位居第三。其后依次为香港科技大学、香港城市大学、上海海洋大学、华东师范大学等。可见, 发文量较多的高校主要分布在南方沿海地区, 北方内陆地区高校未能跻身前 20 名之列。

2.3 中国作者的国际合作情况分析

本研究对中国作者的国际合作情况进行了研究。根据 2002—2011 年合作文章的数量进行排序, 得到和中国作者合作最多的前 20 个国家和地区 (表 4)。中国作者与美国作者合作次数最多, 共产出 691 篇论文, 其次是与日本和澳大利亚, 分别产出 282 篇和 167 篇。与加拿大、英国、德国、韩国、中国台湾等也有一定数量的合作文章。

2.4 中国作者所著国际论文的学科分析

2002—2011 年中国作者在 SCI 期刊上发表的水产科技论文学科分布如表 5 所示。海淡水生物学主题的论文数量最多, 占到 86.6% 的比例, 其次是水产主题的论文。环境科学和生态学论文数量仅次于这两个主题, 说明中国作者在 SCI 期刊上发表的水产科技论文有很大一部分是与环境生

表 2 2002—2011 年发表 SCI 水产科技论文的主要中国科研机构排行 (不含台湾地区)

Tab.2 Ranking list of Chinese academies based on the number of SCI papers during 2002—2011 (Taiwai Province not included)

| 编号 no. | 机构<br>organization                                 | 文章篇数<br>number of papers | 百分比/%<br>percentage |
|--------|----------------------------------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1      | 中国科学院 Chinese Acad Sci                             | 2114                     | 45.68               |
| 2      | 中国水产科学研究院<br>Chinese Acad Fishery Sci              | 452                      | 9.77                |
| 3      | 国家海洋局 State Ocean Adm                              | 168                      | 3.63                |
| 4      | 农业部 Minist Agr                                     | 28                       | 0.61                |
| 5      | 中国农业科学院 Chinese Acad Agr Sci                       | 27                       | 0.58                |
| 6      | 中国环境科学研究院 Chinese Res Inst Environm Sci            | 27                       | 0.58                |
| 7      | 常熟科技研究所 Changshu Inst Technol                      | 23                       | 0.50                |
| 8      | 浙江淡水水产研究所 Zhejiang Inst Freshwater Fisheries       | 13                       | 0.28                |
| 9      | 中国极地研究中心 Polar Res Inst China                      | 12                       | 0.26                |
| 10     | 浙江省海洋水产研究所 Marine Fisheries Res Inst Zhejiang Prov | 10                       | 0.22                |

表 3 2002—2011 年发表 SCI 水产科技论文的主要中国高校排行(不含台湾地区)

Tab.3 Ranking list of Chinese colleges and universities based on the number of SCI papers in fishery field during 2002—2011 (Taiwai Province not included)

| 编号 no. | 机构 organization                   | 文章篇数<br>number of papers | 百分比/%<br>percentage |
|--------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1      | 中国海洋大学 Ocean Univ Hina            | 926                      | 14.363              |
| 2      | 厦门大学 Xiamen Univ                  | 298                      | 4.622               |
| 3      | 香港大学 Univ Hong Kong               | 297                      | 4.607               |
| 4      | 香港科技大学 Hong Kong Univ Sci Technol | 265                      | 4.11                |
| 5      | 香港城市大学 City Univ Hong Kong        | 264                      | 4.095               |
| 6      | 上海海洋大学 Shanghai Ocean Univ        | 250                      | 3.878               |
| 7      | 华东师范大学 E China Normal Univ        | 155                      | 2.404               |
| 8      | 华中农业大学 Huazhong Agr Univ          | 151                      | 2.342               |
| 9      | 中山大学 Sun Yat Sen Univ             | 143                      | 2.218               |
| 10     | 浙江大学 Zhejiang Univ                | 143                      | 2.218               |
| 11     | 香港中文大学 Chinese Univ Hong Kong     | 111                      | 1.722               |
| 12     | 南京大学 Nanjing Univ                 | 102                      | 1.582               |
| 13     | 暨南大学 Jinan Univ                   | 95                       | 1.474               |
| 14     | 武汉大学 Wuhan Univ                   | 91                       | 1.412               |
| 15     | 集美大学 Jimei Univ                   | 82                       | 1.272               |
| 16     | 南京师范大学 Nanjing Normal Univ        | 79                       | 1.225               |
| 17     | 广东海洋大学 Guangdong Ocean Univ       | 67                       | 1.039               |
| 18     | 汕头大学 Shantou Univ                 | 64                       | 0.993               |
| 19     | 宁波大学 Ningbo Univ                  | 60                       | 0.931               |
| 20     | 中山大学 Zhongshan Univ               | 58                       | 0.9                 |

表 4 2002—2011 年与中国作者合作发表 SCI 水产科技论文的前 10 个国家

Tab.4 Top 10 countries publishing collaborative SCI papers with China in fishery field during 2002—2011

| 编号<br>no. | 国家(地区)<br>state (region) | 文章数量<br>number of papers | 百分比/%<br>percentage |
|-----------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1         | 美国 USA                   | 691                      | 10.72               |
| 2         | 日本 Japan                 | 282                      | 4.37                |
| 3         | 澳大利亚 Australia           | 167                      | 2.59                |
| 4         | 加拿大 Canada               | 145                      | 2.25                |
| 5         | 英国 England               | 119                      | 1.85                |
| 6         | 德国 Germany               | 106                      | 1.64                |
| 7         | 韩国 South Korea           | 88                       | 1.37                |
| 8         | 中国台湾<br>Taiwan, China    | 80                       | 1.24                |
| 9         | 法国 France                | 75                       | 1.16                |
| 10        | 荷兰 Netherlands           | 40                       | 0.62                |

态相关。其他主题如海洋学、兽医学、免疫学、水资源、生物技术及应用微生物学主题的论文也占一定的比例。

应用 UCINET 社会网络分析软件, 基于学科

共现关系得到本研究中 SCI 论文作者所涉及其他学科领域的交叉情况, 图 5 是对学科交叉进行可视化分析得到的结果。每个点代表 1 个学科, 连线表示两个学科门类在一篇文章中同时出现。连线粗细表示共现次数的多寡, 连线越粗, 说明两个学科共现的次数越多。点的大小表示该学科的发文数量。由图 5 可见, 海淡水生物学(marine and freshwater biology)和水产学(fisheries)领域发文数量最多, 说明这是中国水产科研国际作者的主导学科。其中, 海淡水生物学学科与环境科学和生态学、海洋学、生物技术及应用微生物学、植物学、动物学、兽医学及免疫学等学科均有交叉。水产学科与生理学、生化及分子生物学、免疫学及兽医学形成较强的交叉态势。其中环境科学与生态学与海淡水生物学链接最强, 且代表这个学科的点相对较大, 说明海淡水生物学与环境科学和生态学科交叉的程度较强, 另外海洋学科和生物技术与海淡水生物学的相互渗透也较强。

表 5 2002—2011 年中国作者 SCI 水产科技论文的  
学科分布

Fig.5 Subject categories of SCI papers delivered by  
Chinese authors during 2002—2011

| 学科 subject                                               | 文章篇数<br>number of<br>papers | 百分比/%<br>percentage |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 海淡水生物学<br>marine freshwater biology                      | 3983                        | 86.06               |
| 水产学 fisheries                                            | 1693                        | 36.58               |
| 环境科学和生态学<br>environmental sciences ecology               | 1118                        | 24.16               |
| 海洋学 oceanography                                         | 736                         | 15.90               |
| 兽医学 veterinary sciences                                  | 419                         | 9.05                |
| 免疫学 immunology                                           | 332                         | 7.17                |
| 水资源学 water resources                                     | 265                         | 5.73                |
| 生物技术及应用微生物学<br>biotechnology & applied microbiology      | 252                         | 5.45                |
| 植物学 plant sciences                                       | 206                         | 4.45                |
| 毒理学 toxicology                                           | 145                         | 3.13                |
| 微生物学 microbiology                                        | 91                          | 1.97                |
| 地理学 geology                                              | 90                          | 1.94                |
| 生化及分子生物学<br>biochemistry molecular biology               | 82                          | 1.77                |
| 生理学 physiology                                           | 82                          | 1.77                |
| 工程学 engineering                                          | 68                          | 1.47                |
| 动物学 zoology                                              | 34                          | 0.73                |
| 遗传学 genetics heredity                                    | 14                          | 0.30                |
| 实验医学<br>research experimental medicine                   | 14                          | 0.30                |
| 农学 agriculture                                           | 11                          | 0.24                |
| 生命科学及生物医学等<br>life sciences and biomedicine other topics | 8                           | 0.17                |
| 经济学 business economics                                   | 1                           | 0.02                |

2.5 发表 SCI 中国水产科技论文的期刊分布

中国水产科技论文作者发表的 SCI 论文分布在共计 130 种期刊上, 其中 31 种期刊发表了 80.4% 的文章。发表文章数量居前 10 位的期刊如表 6 所示。在这 130 种期刊中, 仅《CHIN J OCEANOL LIMN》为中国主办的期刊。表 6 显示, 发表我国水产学科论文最多的期刊是荷兰的《AQUACULTURE》(448 篇)。居前 3 位的另 2 种期刊分别为英国的《FISH SHELLFISH IMMUNOL》(307 篇)和《MAR POLLUT BULL》(306 篇)。中国作者在这 3 种期刊上发表的论文数量占水产 SCI 论文总数的 54%。

由图 6 可见, 期刊影响因子 2~3 区间的文章

数量最多(1 761 篇), 其次是 1~2 区间(1 070 篇)和 0~1 区间(1 005 篇), 影响因子 2 以上的文章占文章总数的 53.4%, 发表文章的平均影响因子为 1.948, 均高于 Web of Knowledge 中《FISHERIES》(1.125)和《MARINE & FRESHWATER BIOLOGY》(1.474)学科分类的平均影响因子。这从一个侧面反映出 10 年间中国水产科研的相对水平正在稳步提升。

2.6 中国作者及科研机构的科研合作网络分析

2.6.1 作者间科研合作网络 应用 UCINET 社会网络分析软件, 得到中国水产科技作者间的科研论文合作关系的可视化结果(图 7), 图中每个点代表 1 位作者, 点的大小表示作者发表论文的数量; 点间连线表示合著关系, 连线越粗, 说明作者间合著的次数越多。

由图 7 可见, 中国水产科技论文作者的合著署名现象较为普遍, 并且合作人数较多。其中有两个合作网络较为突出。一个是以中国海洋大学麦康森、艾庆辉、张文兵、徐玮等学者为主导的学术合作网络, 其研究方向为水产养殖和营养生理, 其中麦康森、艾庆辉、张文兵、徐玮之间的合作关系最为紧密, 表明他们的研究内容密切相关。另一个是以宋林生等学者为主导的学术合作网络, 其研究方向为海洋生物分子遗传学、分子免疫学、海洋微生物及病害防治, 其中宋林生与汪玲玲、张岷、邱丽梅等合作最密切, 表明他们也具有密切的研究相关性。

2.6.2 机构间合作网络 通过机构共现分析, 得到中国水产科研机构的科研合作关系(图 8)。中国的水产科研机构之间链接非常紧密, 表明在相关学科内各机构之间的合作现象较为普遍。中国科学院在这个机构合作网络中显示出主导作用, 表明中国科学院在该学科内具有较大的科研优势。中国水产科学研究院、中国海洋大学、厦门大学和南京师范大学与中国科学院之间有较强的链接, 表明这些机构与中国科学院之间的学术合作较为频繁。此外, 值得提起注意的是, 除了中国科学院以外, 中国水产科学研究院与其他科研机构的合

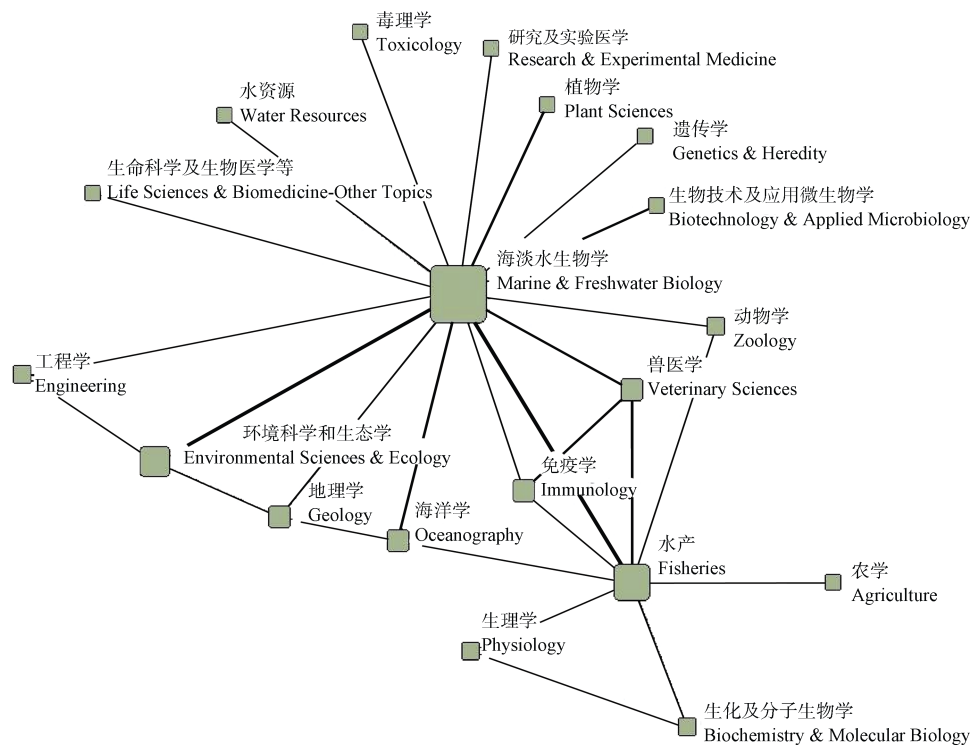


图 5 基于学科共现的中国水产科研的学科交叉情况

Fig. 5 Subject crossing in fishery field based on co-occurrence of subjects in one paper

表 6 2002—2011 年发表中国作者 SCI 水产科技论文最多的期刊前 10 位

Tab.6 Top 10 SCI Journals on which Chinese authors delivered most papers in fishery field during 2002—2011

| 编号 no. | 来源期刊 journal          | 2011 年影响因子<br>impact factor (2011) | 发表文章数量<br>number of papers | 百分比/%<br>percentage |
|--------|-----------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| 1      | AQUACULTURE           | 2.041                              | 448                        | 9.68                |
| 2      | FISH SHELLFISH IMMUN  | 3.322                              | 307                        | 6.63                |
| 3      | MAR POLLUT BULL       | 2.503                              | 306                        | 6.61                |
| 4      | CHIN J OCEANOL LIMN * | 0.498                              | 218                        | 4.71                |
| 5      | HYDROBIOLOGIA         | 1.784                              | 198                        | 4.28                |
| 6      | AQUAC RES             | 1.203                              | 165                        | 3.57                |
| 7      | J APPL PHYCOL         | 2.411                              | 142                        | 3.07                |
| 8      | AQUAT TOXICOL         | 3.761                              | 129                        | 2.79                |
| 9      | J FRESHWATER ECOL     | 0.435                              | 122                        | 2.64                |
| 10     | ESTUAR COAST SHELF S  | 2.247                              | 121                        | 2.62                |

作产出较少。

2.7 中国作者的研究主题关联分析

通过分析 2002—2011 年中国水产科技 SCI 论文的关键词词频以及关键词之间的共现关系,获得该段时间内水产科研的热点主题和主题关联。论文关键词关联状况如图 9 所示。图 9-a 显示,在 2002—2006 年间,生长(growth)、幼体附着(larval settlement)、细菌(bacteria)、白斑综合征病毒(white spot syndrome virus)和盐度(salinity)的出现频率较高,是该段时间内的热点研究主题词。“生长”与“饵料利用”之间,“生长”与“能量收支”之间以及“中国”和“新物种”之间,“ISSR”、“RAPD”及“遗传多样性”间链接较强,表明这些研究主题间关联较为密。由图 9-b 可见,在 2007—2011 年间,“生长”、“盐度”出现的频率仍较高,新出现的热点主题词是“富营

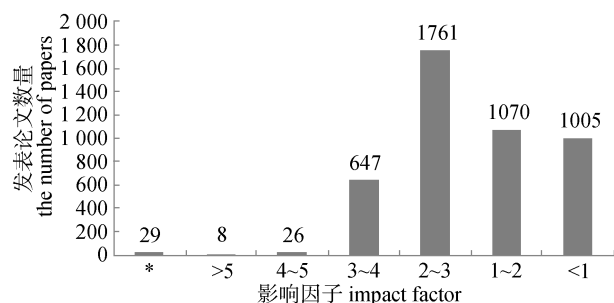


图 6 2002—2011 年中国作者发表 SCI 水产科研论文的影响因子分布

“\*”表示期刊尚无影响因子。

Fig.6 The impact factor distribution of SCI papers delivered by Chinese authors during 2002—2011

“\*”means no impact factor now for those journals.

“温度”、“凡纳滨对虾”、“中华绒螯蟹”、“天然免疫”和“mRNA 表达”。“生长”与“存活”之间、“磷”与“氮”之间, 以及“天然免疫”

和几个物种之间的链接较强, 表明这些研究主题间关联较为紧密。

## 2.8 高被引论文分析

高被引论文是指在所有被引用论文中, 被引次数排在 1% 的论文。在 2002—2011 年中国作者发表的 SCI 水产科技论文中, 共有 44 篇高被引论文, 篇均被引 62.6 次, 主要内容集中在有机污染物、重金属的监测及水体富营养化(21 篇), 基因克隆、表达及遗传图谱构建(6 篇)以及虾类病毒及水产生物疾病的中药预防研究(5 篇)。其中被引频次最高的是香港城市大学 Wu RSS 在 2002 年发表的《Hypoxia: from molecular responses to ecosystem responses (组织缺氧: 从分子响应到生态系统响应)》, 在 2002—2011 年间被引用了 177 次; 其次是香港科技大学 Wang WX 在 2002 年发

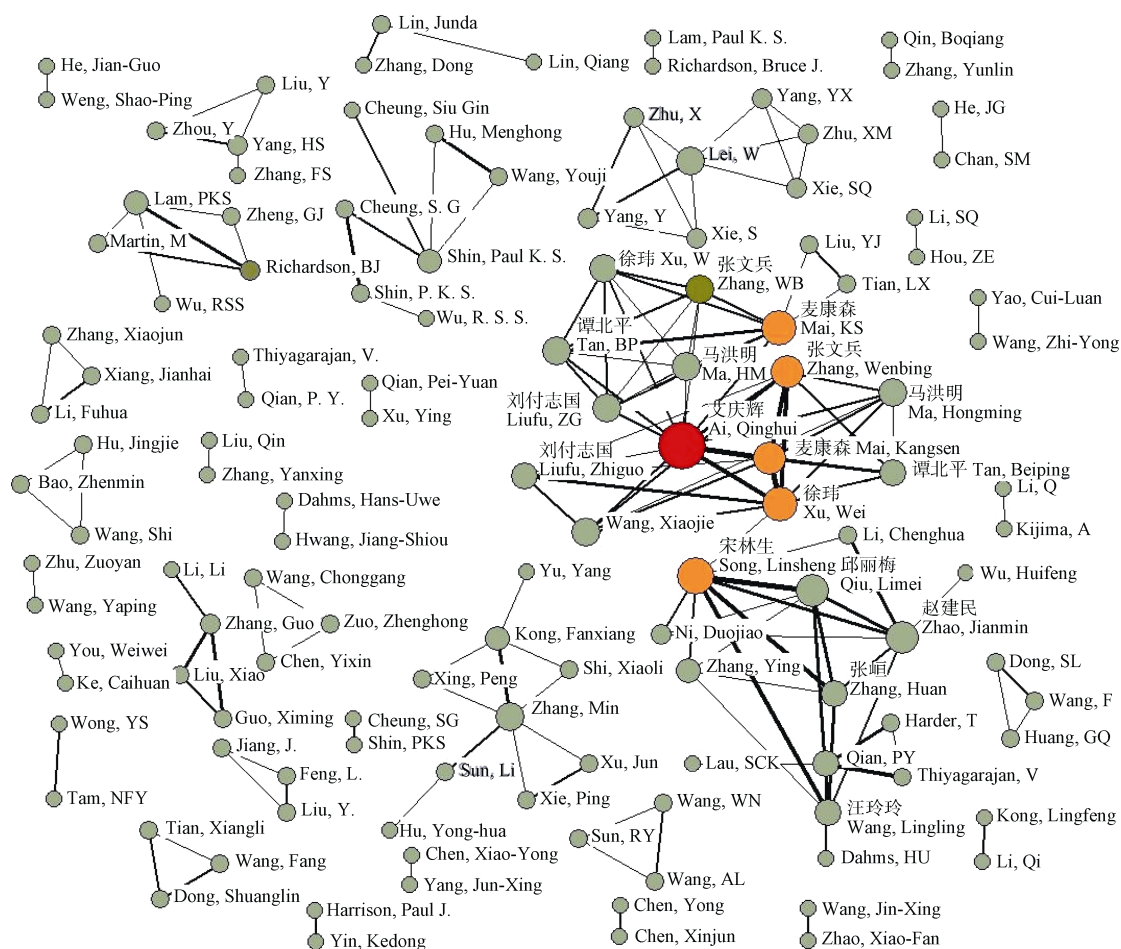


图 7 中国水产科技 SCI 论文作者间的合作网络示意图

Fig. 7 Cooperative network of Chinese authors in fishery field

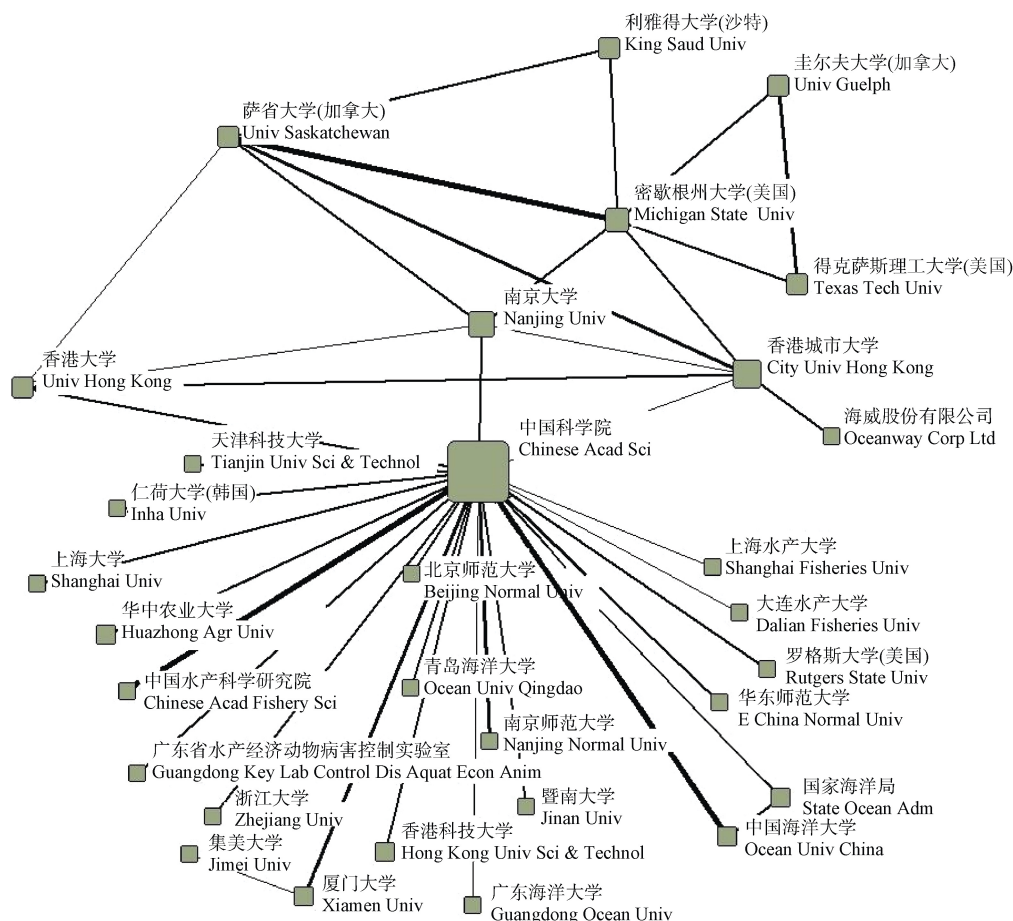


图 8 中国水产科研机构间的合作网络

Fig. 8 Cooperative network of Chinese organizations in fishery field

表的《Interactions of trace metals and different marine food chains》(痕量金属及不同海洋食物链间互作); 居被引频次第 3 位的是中国农业大学 Zhao DB 的《Toxicity of ionic liquids》(离子液体的毒性)(表 7)。

### 3 讨论与结论

#### 3.1 作者群特征

从论文数量分析来看, 中国水产学科的作者队伍正在不断壮大。高校和研究院(所)的作者各占半壁江山。SCI 论文作者数量在高校和研究机构中的分布特征不同。高校中作者数量分布较均衡, 说明高校的水产科研各有特色, 实力相当; 而来自研究院(所)的作者集中于某几个机构, 说明研究院(所)间实力不够均衡。

从发文和被引情况来看, 核心作者可分为 3

种类型, 第 1 种是产量高且被引频次皆高的作者, 该类作者正值科研产出的高峰期, 其已经在业内有了一定的影响, 且年富力强, 是科研工作的主力; 第 2 种是篇均被引次数相对较低, 但产量较高的作者, 这些作者往往是刚从事科研工作的年轻人, 已经有了一定的科研成果, 但在业内的影响力尚待培养, 这批后起之秀的成长值得关注; 第 3 种是产量较低, 但所发表文章都是高被引文章的作者, 该类作者在该领域已经是学科带头人, 在行业内已经有所建树并具有较强的影响力, 因此对发文的质量更加注重。

核心作者群是指发表论文较多、影响较大的作者集合, 也称为活跃作者群<sup>[7]</sup>。核心作者群对科研活动起着主导作用<sup>[8]</sup>。中国图书情报界学者在核心作者评价方面进行过一系列研究。方太强等<sup>[9]</sup>根据发文篇数、被引证篇(次)数和重要文献发



图 9 中国水产科研领域 2002—2011 年热点主题关联图示

Fig. 9 Hot subject correlation in fishery research field in China from 2002 to 2011

表 7 2002—2011 年中国作者发表的水产学科 SCI 高被引论文前 10 位  
Tab.7 Top 10 SCI papers in fishery sciences with the most times cited delivered by Chinese authors during 2002—2011

| 编号<br>code | 第一作者<br>frist author | 论文题目<br>title                                                                                                                                                                             | 作者单位<br>organization                                                  | 期刊名称<br>journal<br>(IF 2011)                         | 被引次数<br>times cited | 发表年<br>published<br>year |
|------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| 1          | Wu RSS               | Hypoxia: from molecular re-<br>sponses to ecosystem responses                                                                                                                             | 香港城市大学<br>City Univ Hong Kong                                         | MARINE<br>POLLUTION<br>BULLETIN<br>(2.503)           | 177                 | 2002                     |
| 2          | Wang WX              | Interactions of trace metals and<br>different marine food chains                                                                                                                          | 香港科技大学<br>Hong Kong Univ Sci &<br>Technol                             | MARINE<br>ECOLOGY-PROG<br>RESS SERIES<br>(2.711)     | 147                 | 2002                     |
| 3          | Zhao DB              | Toxicity of ionic liquids                                                                                                                                                                 | 中国农业大学<br>China Agr Univ                                              | CLEAN-SOIL AIR<br>WATER<br>(2.177)                   | 109                 | 2007                     |
| 4          | Sun J                | Geometric models for calculating<br>cell biovolume and surface area for<br>phytoplankton                                                                                                  | 中国海洋大学<br>Ocean Univ China                                            | JOURNAL OF<br>PLANKTON<br>RESEARCH<br>(2.079)        | 102                 | 2003                     |
| 5          | Zhang J              | Riverine composition and estuarine<br>geochemistry of particulate metals<br>in China - Weathering features,<br>anthropogenic impact and chemical<br>fluxes                                | 华东师范大学<br>E China Normal Univ                                         | ESTUARINE<br>COASTAL AND<br>SHELF SCIENCE<br>(2.247) | 96                  | 2002                     |
| 6          | Chen YW              | Long-term dynamics of phyto-<br>plankton assemblages: Microcys-<br>tis-domination in Lake Taihu, a<br>large shallow lake in China                                                         | 中国科学院南京地理与<br>湖泊研究所<br>Chinese Acad Sci, Nanjing<br>Inst Geogr Limnol | JOURNAL OF<br>PLANKTON<br>RESEARCH<br>(2.079)        | 96                  | 2003                     |
| 7          | Qin BQ               | Environmental issues of Lake<br>Taihu, China                                                                                                                                              | 中国科学院南京地理与<br>湖泊研究所<br>Chinese Acad Sci, Nanjing<br>Inst Geogr Limnol | HYDROBIOLOGI<br>A<br>(1.784)                         | 79                  | 2007                     |
| 8          | Luo XJ               | Polycyclic aromatic hydrocarbons<br>(PAHs) and organochlorine pesti-<br>cides in water columns from the<br>Pearl River and the Macao harbor<br>in the Pearl River Delta in South<br>China | 中国科学院广州地球化学<br>研究所<br>Chinese Acad Sci, Guang-<br>zhou Inst Geochem   | MARINE<br>POLLUTION<br>BULLETIN<br>(2.503)           | 78                  | 2004                     |
| 9          | Feng H               | A preliminary study of heavy metal<br>contamination in Yangtze River<br>intertidal zone due to urbanization                                                                               | 华东师范大学<br>E China Normal Univ                                         | MARINE<br>POLLUTION<br>BULLETIN<br>(2.503)           | 75                  | 2004                     |
| 10         | Li L                 | AFLP-based genetic linkage maps<br>of the Pacific oyster Crassostrea<br>gigas Thunberg                                                                                                    | 中国科学院海洋研究所<br>Chinese Acad Sci, Inst<br>Oceanol                       | MARINE<br>BIOTECHNOLO<br>GY<br>(3.430)               | 68                  | 2004                     |

文数等因素为指标的综合评价体系，确定了我国图书情报学研究的 78 名核心作者。杜秀杰等<sup>[10]</sup>应用论文数量和被引量为指标，对《西安交通大学学报》2003—2005 年的核心作者进行分析。李彩云<sup>[11]</sup>统计了《情报科学》1998—2005 年间的核心作者，采用普赖斯公式  $N=0.749(N_{\max})^{1/2}$  ( $N_{\max}$  为发文最多的作者的发文数) 规定了核心作者候选人的最低发文数，并以第一作者发文量和被引量为指标进行加权计算，得出各候选人的综合指数，

最后据此综合指数得出《情报科学》的核心作者。这些学者所采用的基本思路都是试图通过综合利用发文和被引信息来确定图情领域的核心作者。发文量反映了作者的科研产出能力和贡献，而被引量的多少直接反映了学界同行的认可程度，是学术造诣、学术影响力的主要体现。这样的评价思路对鼓励作者作深入研究、发表高质量论文有好处，也对提高期刊质量和影响力会产生积极影响，有很高的可信度和说服力。因此本研究采用

由发文篇数、被引证篇(次)数构成的综合指标来评价水产科研领域的核心作者。

### 3.2 合作研究特征

从本研究结果可见,在国内水产科研机构合作研究方面,中国科学院主导了我国水产科研的跨机构合作研究,其主要合作伙伴分别为中国水产科学研究院、中国海洋大学、厦门大学和南京大学等科研院校。

从国际间的合作来看,与中国合作的国家主要是美国,其次是日本和澳大利亚,中国作者与这3个国家的合作论文数占总合作论文数的17.68%,与其他国家的合作论文数量相对较少且较分散。这与静莹等<sup>[12]</sup>得出的“目前中国与美国的渔业科技合作已成为中国渔业科技合作的重要渠道”的结论相符。推测其原因,可能是与各国研究主题的切合度存在差异,或者各国学者间的合作取向存在差异。

通过研究团队的合作网络,可以透视一个学科领域的现状和未来的发展趋势。合作网络密集的团队,其研究的领域属于发展较为完备且热门的研究领域,其成员的科研产出和影响力也相对较高;同时密集的合作网络,更有利于新的学科增长点的产生<sup>[13]</sup>。此外,学者间的合作网络也可为科研人员选择合作者提供参考。

### 3.3 学科热点变化特征

采用发文量、关键词共现法及对高被引论文分析,可以揭示某一研究领域的研究热点和发展态势<sup>[14-16]</sup>。核心作者群的研究活动能够反映某一研究领域的基本态势<sup>[17]</sup>。随着科学技术与经济的发展,中国水产科学研究的广度和深度不断扩大。作为一个学科,水产科学的发展始终围绕海淡水生物学和整个大渔业,主题较为鲜明。但近年来,一部分研究力量明显向环境资源类主题偏移,表现在中国的SCI水产科技论文中有很大一部分与环境生态相关,说明中国的水产科研领域与水域生态和环境学科的交叉与渗透面较大。另外,从学科交叉情况分析海淡水生物学与环境科学与生态学相关性最强,这与水产科学的发展日益受

到环境和资源的影响有关,也说明水产科技已发展到与相关学科渐趋融合与渗透的时代,部分涵盖了海洋学、遗传、生物技术及应用微生物学、植物学、动物学、兽医免疫学等领域的研究内容。

本研究中国际论文作者的研究热点分布在水产养殖与饵料、种群遗传多样性、分子免疫机制、污水处理、富营养化等方面。核心作者的研究主题与热门主题词切合度较高,如表1所示,华中农业大学罗智的研究方向“动物营养生理与营养调控”与热门主题词“生长”相一致,南京师范大学杨州的研究方向“蓝藻水华及藻类与浮游动物的相互作用”与热门主题词“富营养化”相一致,中国海洋大学李琪的研究方向“海洋贝类遗传育种与繁殖生理学”与热门主题词“遗传多样性”相一致等,说明高被引论文作者的研究方向与当前的研究热点相一致,被国际期刊录用的机率也较高。

### 3.4 论文的影响力

本研究发现,在国际期刊上发表的论文具有更多被引用的机会。2002—2011年间,中国水产学科SCI论文的整体被引率为76.86%,篇均被引5.5次/篇;相比较而言,该段时间内,国内该学科论文的整体被引率为49.8%(另文发表),篇均被引1.73次/篇。2002—2011年间,国际核心作者的篇均被引次数为12.65次/篇,而国内核心作者的篇均被引次数为3.70次/篇(另文发表)。这说明发表在SCI期刊上的论文被检索的机率更高,因而受关注的程度更高。

需要说明的是,本研究所涉及到的作者文献数量和机构文献数量仅代表其在水产学科领域内的文章数量,有少部分交叉学科的水产类论文难免存在漏检现象;在数据检索过程中,仅检索了单位名称中包含China的记录,对于中国台湾地区的部分数据也有漏检现象,但总体的发展趋势不至受到影响。另外,由于一些客观原因,在数据清洗过程中,对机构重名、机构名改名及作者单位变迁等未做详细追踪,这在接下来的研究中均会进一步完善。

## 参考文献:

- [1] 中国水产科学研究院. 中国水产科技发展报告(2008—2009) [M]. 北京: 中国农业出版社, 2010.
- [2] 中国科学技术信息研究所. 中科院科技论文统计结果—2011 中国国际科技论文产出状况[M]. 北京: 中国科学技术信息研究所, 2012: 2—17.
- [3] 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, 157: 52—54.
- [4] 董民强, 张海宁. 五所水产海洋院校被 SCIE 收录论文比较分析[J]. 上海水产大学学报, 2007, 16(4): 368—373.
- [5] 李宗红. 用综合指数法测评《编辑学报》的核心著者[J]. 编辑学报, 2008, 20(1): 90—92.
- [6] 刘军. 整体网分析讲义—UCINET 软件实用指南[J]. 上海: 格致出版社, 2009.
- [7] 金伟. 《编辑学报》1995—2004 年载文作者群统计分析[J]. 编辑学报, 2006, 18(1): 78—80.
- [8] 段和平, 史文海, 俞立, 等. 探讨期刊论文发表数量和核心作者群的重要意义[J]. 临床荟萃, 2004(8): 480—483.
- [9] 方太强, 周蓉, 胡英. 我国图书馆学情报学核心作者分析[J]. 图书情报工作, 2005(1): 25—29.
- [10] 杜秀杰, 葛赵青, 刘杨, 等. 基于著者索引的高校学报核心作者群分析[J]. 编辑学报, 2006, 18(5): 366—368.
- [11] 李彩云. 《情报科学》1998—2005 核心作者测评[J]. 情报科学, 2007(2): 109—114.
- [12] 静莹, 李应仁, 张晓琴. 中美渔业科技合作现状与发展趋势的计量学分析[J]. 中国农学通报, 2012, 28(20): 106—112.
- [13] 宗仁鹤, 李国丽, 刘春. 交叉的边缘学科是新兴的学科增长点[J]. 光电子技术与信息, 2003, 16(3): 42—44.
- [14] 赵树宽, 王希军. 利用载文引文统计方法分析国内光学领域科研现状[J]. 情报学报, 2006, 24(8): 1218—1222.
- [15] 冯璐, 冷伏海. 共词分析方法理论进展[J]. 中国图书馆学报, 2006(2): 88—92.
- [16] 赵英莉, 竺伟, 王源. 化学领域热点研究课题的引文分析[J]. 情报学报, 2001, 20(4): 504—512.
- [17] 陈杰和, 彭爱东, 池雅菲, 等. 从作者分析看情报学研究队伍和研究方向的变化——以四种情报学核心期刊为例[J]. 情报科学, 2010, 28(5): 709—715.

## Bibliometric-based analysis of fishery sci-tech papers in SCI journals delivered by Chinese authors

CHEN Xinran<sup>1</sup>, WU Jun<sup>1</sup>, ZHANG Xiaoqin<sup>1</sup>, ZHANG Keyu<sup>2</sup>

1. The Editorial Department of *Journal of Fishery Sciences of China*, Chinese Academy of Fishery Sciences, Beijing 100141, China

2. The Editorial Department of *Journal of Resources and Ecology*, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China

**Abstract:** We aim to understand the current situation of research activities of the authors in fishery field in China who published papers in SCI journals, thus provide reference for the researchers, research management department and journal editors. We collected bibliometric data of abroad papers published from 2002 to 2011 by authors from China in fishery research field. By using bibliometric, classified statistics and social network analysis methods, we analyzed the distribution of core authors and institutions, journal and subject distribution of the papers, international cooperation, cooperative network of authors and organizations, and research hotspots. The results showed that the overall amount of the published articles and times cited of Chinese authors in 2002–2011 experienced great growth. We got 70 core authors by ranking with core indexes and analyzed their characteristics of publishing paper and citation. Chinese authors in fishery field are mainly involved in the subjects of Marine and Freshwater Biology and Fisheries, which cross frequently with other subjects such as environmental sciences ecology, oceanography, and biotechnology & applied microbiology. Chinese authors cooperate most with American researchers, the second with Japanese and the third with Australian. The journal AQUACULTURE published the most Chinese articles (448) in this research. Most articles (1 761) were published on journals with impact factor(IF) 2–3, and the average IF (1.948) of the total articles was higher than the average level of the world (1.125, 1.474). The main cooperative network of authors are composed of MAI Kangsen, et al., with the research direction of aquaculture and nutrient. The other is composed of SONG Linsheng, et al, with the research direction of marine organism molecular genetics, molecular immunology, and disease control. Chinese Academy of Sciences played a dominant role in the cooperative network of organizations which frequently cooperated with Chinese Academy of Fishery Sciences, Ocean University of China, Xiamen University and Nanjing Normal University. Research hotspots of Chinese abroad authors in fishery field were aquaculture and feed, genetic diversity of population, the mechanism of molecular immune, waste water treatment, and eutrophication, which was consistent with most of the topics of core authors.

**Key words:** SCI; fishery; abroad article; core author; cooperative network; bibliometric; China

**Corresponding author:** ZHANG Xiaoqin. E-mail: zhangxq@cafs.ac.cn