

高校新兴学科发展态势及学科资源整合分析

——以北京大学海洋能源学科为例

李 峰 艾春艳 马芳珍 肖 珑

摘 要 高校的学科服务工作围绕着学校的学科建设,已深化到从用户的立场和需求出发提供学科化、个性化、知识化、泛在化服务。学科馆员利用 Web of Science 平台数据库和 Citespace 软件等学科服务工具对学校有潜力发展的新兴学科进行学科发展态势及学科资源整合分析,是学科服务深化的具体表现和未来重要任务之一。论文以北京大学海洋能源学科为例,展示学科服务如何支持新兴学科的建设。

关键词 学科服务 Web of Science 数据库 Citespace 软件 北京大学海洋能源学

分类号 G252

DOI 10.16810/j.cnki.1672-514X.2016.10.006

Analysis of Emerging Disciplines' Development Trend and Subject Resources' Integration in Universities: Taking Peking University Marine Energy Discipline as an Example

Li Feng, Ai Chunyan, Ma Fangzhen, Xiao Long

Abstract Around the discipline construction in universities, subject service has been deepened to provide disciplined, personalized, knowledgeable and ubiquitous services from the user's position and needs. With subject service tools such as Web of Science databases and Citespace, subject librarians analyzes the development trend and related resources integration of emerging disciplines in universities, which is a specific manifestation of discipline service deepening and one of the important tasks in the future subject service. Taking the marine energy discipline of Peking University as an example, this paper shows how the subject service support the construction of emerging discipline.

Keywords Subject service. Web of Science. Citespace. The marine energy discipline of Peking University.

学科服务目前已成为学术型、研究型图书馆的主要服务模式之一。近十余年来,围绕着高校的学科建设,学科服务从最基本的提供文献信息保障、文献检索和开展信息素质培训,扩展、深化到从用户的立场和需求出发提供学科化、个性化、知识化、泛在化服务^[1]。

学科建设作为高校各项建设的核心,当前正在向主动适应战略性新兴产业发展对策的方向发展,与之伴随的是学科建设环境的变化,这将对我国高校学科馆员制度产生深刻的影响。尤其是新型学科建设观、新兴技术环境、学科用户需求的变化,都对学科馆员制度提出了新的要求^[2]。

因此,在新的学科建设思想指导下,学科规划支持将是各高校学科馆员服务的重要任务之一。学科馆员在服务学科建设过程中,应结合现有研究资源与优势成果,为新兴学科体系的构建与发展提供知识数据

支撑^[3]。

新兴学科的建立,一要紧跟时代潮流,把握世界研究前沿,二要集合校内现有相关资源。因此新学科发展最紧要的两个问题就是:(1)该学科的发展态势如何,未来的发展方向是什么?(2)现有院系中有哪些潜力机构是与新兴学科相关的,哪些专家可以纳入到新学科建设中?对此,北京大学图书馆学科馆员充分发挥数据挖掘和数据分析的优势,为学校的新兴学科——海洋能源学科提供了学科态势分析、学科前沿预测和相关学科领军人物识别等深层次的情报分析服务。本文将以此为例,论述并分析学科服务如何支持新兴学科的建设。

1 学科态势分析和发展预测的工具与方法

1.1 数据来源和工具

美国 Thomson Scientific 公司旗下的 Web of Science 数据库涵盖了世界范围内最有影响力、经过同行专家评审的高质量的期刊和国际会议的学术论文集,其收录的论文最能反映基础学科的研究水平和学科前沿最新动态。其不仅是最权威的科学技术文献索引工具,还是一种评估研究者之间的关系及研究著作质量的有效工具^[3],广泛应用于衡量一个国家、地区、机构的学术水平和科研能力,同时也是进行学科态势分析数据的重要来源。

在学科态势分析中,信息可视化分析应用也越来越广泛。信息可视化是近年出现的数据挖掘方法之一,是大规模非数值型信息资源的视觉呈现。它利用人类对可视化模型和结构的获取能力,解决科技文献数据量过大、无法快速交流的问题,并通过可视化数据挖掘,发现隐藏在数据和信息背后的含义^[4]。现阶段中国图书情报界专家已经趋向于研究利用信息可视化分析工具对学科态势及研究前沿进行分析和跟踪服务^[5]。信息可视化工具种类繁多,如 CiteSpace、RefViz、HistCite 等,它们在学科知识领域应用中各有优缺点,也有各自的特色^[6]。我们在此选择的是 CiteSpace 的 3.8.R5 版本。CiteSpace 是美国德雷塞尔大学陈超美博士开发的基于 JAVA 平台的可视化软件,将引文分析、聚类分析、网络分析等结合集成,融入数据挖掘、计算机图形学、图像技术、智能技术及相关先进算法等方面的手段与方法,形成适于多元、分时、动态的网络分析的可视化技术^[7],使科研用户能够直观地识别学科领域的知识内涵,快速发现学科领域的研究热点和前沿。

1.2 分析方法

准确而有效的检索条件是进行下一步分析的基础

和关键。首先确定能反映新建学科特点的主题词、学科领域、发表期刊,以及在 Web of Science 平台进行检索时的数据库、检索时间、检索范围等检索条件。第二步是按照 Citespace 要求的格式收集检索得到的文献全记录数据。第三步将文献数据导入 Citespace 软件中,选择时间参数、聚类词来源、节点类型、阈值和算法等,并显示可视化图谱。第四步对展示的图谱进行解释,并使用 Web of Science 平台的相关数据库反查文献,配合图谱可视化展示对学科态势进行具体分析和预测。

2 基于 Web of Science 平台和 Citespace 的海洋能源学科发展分析

海洋学科是一个涉及文、理、工、医等多学科的综合学科。北京大学海洋研究院就以海洋科学、海洋工程、海洋人文社科和海洋战略为重点研究领域。鉴于北京大学最初涉及海洋的相关机构是北京大学工学院的能源与资源工程系,研究海洋潮汐能等新兴能源,因此本文从海洋能源这一学科入手,利用 Web of Science 数据库和 Citespace 软件开展学科服务,展示海洋能源学科的发展态势,找寻校内的潜在研究机构和人才。

2.1 海洋能源学科发展态势和未来发展热点分析

2.1.1 数据来源

Web of Science 数据库是二次文献数据库,对于文献揭示最多的程度是“主题”,如果仅使用主题为“Ocean energy”OR“marine energy”来搜索该领域的文献,并不能囊括海洋能源的全部高水平文献。在此我们使用了几个集合条件,首先得到海洋学科整体的相关文献(1)Web of Science 数据库中关于海洋学科的

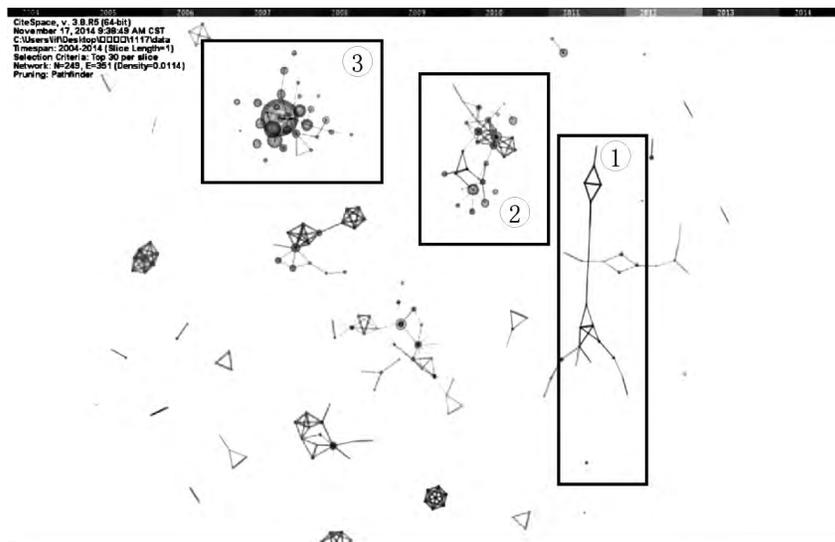


图1 海洋能源学科整体概况

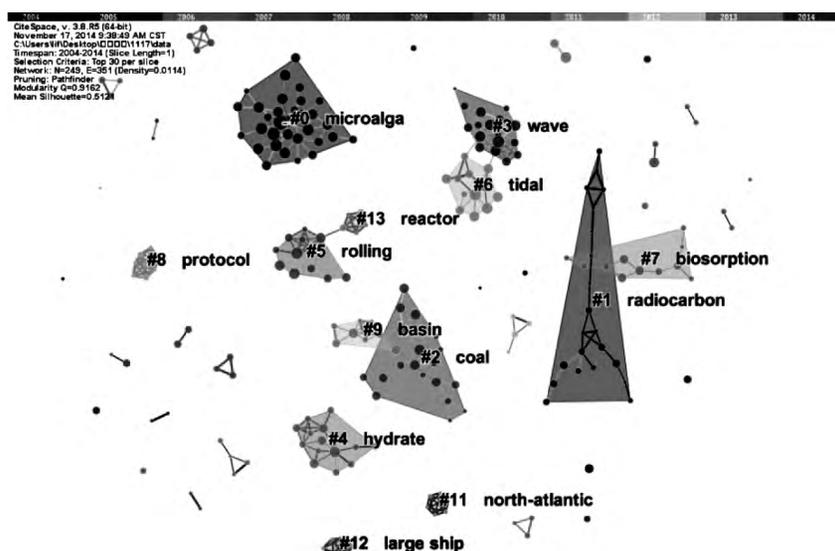


图2 海洋能源领域共被引文献的关键词聚类

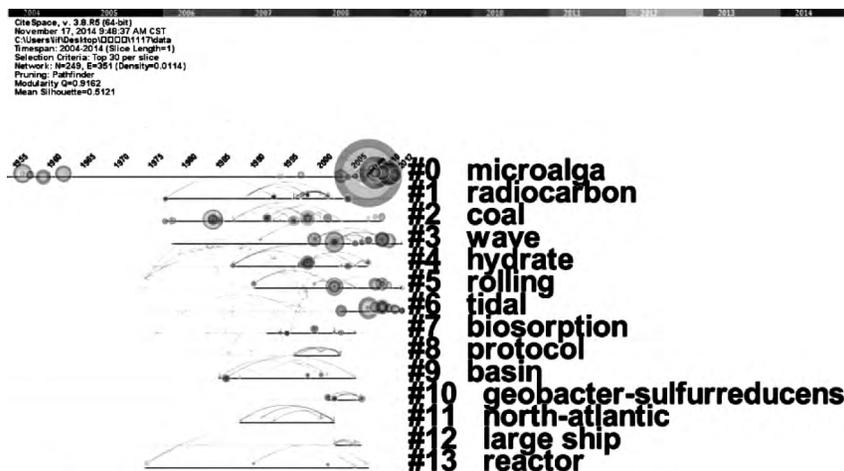


图3 海洋能源领域共被引文献关键词聚类后的时间线分析

期刊 102 个 (2) 主题是 ocean* or marine* (3) 学科是 Oceanography, 将以上三个条件用“OR”连接, 平台数据库选择 SCI 和 SSCI, 检索日期选择 2004 年至今。在检索得到的海洋学科整体文献中使用“分析检索结果”功能, 再选择“Web of Science 类别”分析, 在分析出的结果中选择 ENERGY FUELS, NUCLEAR SCIENCE TECHNOLOGY, ENGINEERING PETROLEUM 三个学科分类, 由此得到海洋能源学科的数据集合 (截止到 2014 年 11 月 14 日得到文献 2440 篇)。

2.1.2 全球研究发展态势

将海洋能源学科数据集导入 Citespace 软件中, 其中, Time Slicing 选择 From 2004 To 2014, Years Per Slice 为 1, Term Source 全选, Node Types 选择 Cited Reference 和 Keyword, Pruning 选择 Pathfinder 和

Pruning sliced networks, 对共被引文献及关键词进行可视化分析 (见图 1)。Citespace 分析得到节点 Nodes 249 个, 连接线 Links 365 条, 说明该领域整体研究比较分散。

图 1 中, 方框 属于研究文献最多, 影响力最大的研究方向; 方框 属于研究比较新, 是近期的研究方向; 方框 则是早期的研究 (2004 年左右) 且近期没有发展的方向。对共被引文献的关键词聚类, 得到图 2, 对应于图 1 方框 的研究关键词是 microalga, 方框 的研究关键词是 tidal, 而方框 的研究关键词是 radiocarbon。

图 3 展示了共被引文献的关键词聚类沿时间线 (Timeline) 发展的进程。Timeline 是先把整个网络划分为几个聚类, 然后按时间顺序排列出各个聚类中的文

献。可以看出,研究比较早的关键词是 microalga、radicarbon、coal、wave、hydrate、rolling、tidal 等等,其中关于 microalga 的研究最早,1950—1960 年就有大量的研究文献,虽然在这之后的一段时间内没有进展,但在 2005 年以后,尤其是 2007—2009 年达到了研究的高峰,且一直延续到了当前,被引最多的文献有 Chisti,2007,Biotechnol Adv, v25, p294 Hu Q,2008,PLANT J, V54,P621 RODOLFI L,2009,Biotechnol Bioeng,V102, P100。1985 年左右的研究关键词以 coal 为主,2000 年以后, wave、rolling、tidal 研究也迅速发展起来;而 radioncarbon 和 hydrate 虽然研究起步较早,但到现阶段已不再是研究的热点问题。

2.1.3 热点论文分析

被引次数最多的文献见表 1。其中前 4 篇与 microalgae 相关,第 5 篇与 wave 有关,第 6 篇与 tidal 有关。

表 1 海洋能源学科被引次数最多的文献

Freq	Centrality	Year	Cited References
98	0.01	2007	CHISTI Y, 2007, BIOTECHNOL ADV, V25, P294, DOI 10.1016/J.BIOTECHADV.2007...
49	0.00	2008	HU Q, 2008, PLANT J, V54, P621, DOI 10.1111/J.1365-313X.2008.03492.X
40	0.00	2009	RODOLFI L, 2009, BIOTECHNOL BIOENG, V102, P100, DOI 10.1002/BBIT.22033
38	0.00	2010	MATA TM, 2010, RENEW SUST ENERG REV, V14, P217, DOI 10.1016/J.RSER.2009...
36	0.01	2002	CLEMENT A, 2002, RENEW SUST ENERG REV, V6, P405, DOI 10.1016/S1364-032...
35	0.01	2007	BAHAJ AS, 2007, RENEW ENERG, V32, P407, DOI 10.1016/J.RENENE.2006.01.012
35	0.00	2010	BRENNAN L, 2010, RENEW SUST ENERG REV, V14, P557, DOI 10.1016/J.RSER.2...
34	0.01	1984	TISSOT BP, 1984, PETROLEUM FORMATION, V, P
33	0.00	1956	DUBOIS M, 1956, ANAL CHEM, V28, P350, DOI 10.1021/AC60111A017
31	0.00	2002	MURATA H, 2002, NUCL ENG DES, V215, P69, DOI 10.1016/S0029-5493(02)00042-

(1)关键词 microalgae。将被引次数最多的三篇文章到 Web of Science 数据库中查询其具体信息。第一篇论文题目是 Biodiesel from microalgae (从微藻中制造生物柴油)。这是一篇综述文章,文中指出从粮油作物提炼的生物柴油是替代石油燃料的潜在可再生能源,但是不能满足交通燃料的需求,因此微藻可能是满足交通燃料全球需求的可再生生物燃料的唯一来源,而且微藻利用阳光产油的效率高于粮油作物。

第二篇论文题目是 Microalgal triacylglycerols as feedstocks for biofuel production: perspectives and advances(微藻三酰甘油为原料的生物燃料生产:观点与发展)。文中指出很多微藻在光氧化应激或其他不利环境条件下能产出大量的三酰甘油作为存储脂类,提供了关于油质藻类和它们的脂肪酸、三酰甘油生物合成、藻类模型系统和基因组的方法的研究综述,还提出了基于微藻的生物燃料的研究和商业化的发展角度。

第三篇论文题目是 Microalgae for Oil: Strain Selection, Induction of Lipid Synthesis and Outdoor Mass Cultivation in a Low-Cost Photobioreactor (微藻作为燃油:低成本光生物反应器下的菌种筛选、脂质合成的诱导和户外规模培养),是一篇期刊论文。文中检测了在实验室培养的 30 株微藻的生物生产力和脂

质含量,选择其中生产力和脂肪含量相对较高的四株(两株海水中,两株淡水中),在营养缺乏的冒泡管中培养,显示只有两个海水中的微藻在这种环境下积累脂质。文中还研究微藻在营养充足和不足条件下的绿墙板光生物反应器的生产量以评估自然阳光下的脂质生产潜力。这是藻类室外养殖在营养缺乏条件下得到脂质含量和区域脂质生产力增长的第一个研究报告。

(2)关键词 wave。论文题目是 Wave energy in Europe: current status and perspectives (欧洲波浪能:现状与预测),是一篇综述文章,主要讲了欧洲过去十年波浪能转换方面的进程,国家和联盟水平波浪能部门目前的活动和倡议,以及世界范围内其他重要活动,概述了波浪能的转换技术和经济地位及重要的波浪能发展情况。

(3)关键词 tidal。论文题目是 Power and thrust measurements of marine current turbines under various hydrodynamic flow conditions in a cavitation tunnel and a towing tank(在空泡水筒和拖曳水池不同流动条件下的洋流涡轮机公司动力和推力测量)是一篇期刊文章,介绍了海洋涡轮机公司的一个 800mm 直径模型的空泡水筒和拖曳水池测试结果,得到在各种条件下一系列叶尖速度比和螺距设置的功率和推力系数结果,展示了直线或偏航流的单涡轮操作,转子尖性能变化的影响以及双转子和空化初生区域的干扰。

2.1.4 发展趋势分析

结合图 3 的海洋能源领域的时间线分析和热点论文的文献内容摘要可以看出,海洋能源未来发展的三个主要方向分别是:微藻作为生物燃料的研究、波浪能转换、潮汐能对海流发电的影响。图 1、图 2 中显示了波浪能和潮汐能之间还存在一定的关联性。如果北京大学海洋学科海洋能源领域要构建国际一流水平的海洋研究平台,就需要从这三个未来全球研究主要方向入手,开展微藻生物能源、波浪能、潮汐能发电的研究。

2.2 北京大学相关学科机构和人才揭示

2.2.1 数据来源

根据海洋能源学科全球未来发展趋势,分别选取 microalga、wave energy、tidal 为主题,在 Web of Science 平台的 SCI 数据库进行再次检索,时间选取 2004 年至今,对检索结果使用“分析检索结果”功能,再选择“机构扩展”分析,筛选出北京大学发表的论文。

2.2.2 北京大学针对海洋能源热点方向研究情况

(1)SCI 数据库检索 "microalga*" 主题得到全球发

文 9341 篇,其中北大发文 25 篇,占 0.268%。经分析得出,北大在此方向主要的研究机构是北京工业大学食品与生物资源工程研究所和深圳研究生院环境与能源学院深圳藻类新能源技术开发和应用工程实验室,发文最多的专职教师是陈峰、耿旭。

其中在 SCI 数据库查到工学院陈峰教授和兼职的刘昕研究员合作发表文献多篇,研究工作主要集中在微藻生物工程(包括微藻生物能源)、功能食品、生化工程及生物资源工程等领域,可以看出陈峰教授团队的研究重点之一就是微藻生物能源,与海洋能源未来发展趋势一致,而深圳环境与能源学院的深圳藻类新能源技术开发和应用工程实验室,研究内容包括微藻选育、微藻生物柴油研发、EPA 和 DHA 的纯化、微藻处理污水、微藻藻壳处理重金属、藻多糖和淀粉成分分析及应用等,其中微藻生物柴油研发即为海洋能源方向的研究重点,耿旭教授以及客座教授汪光义研究成果最多,在 SCI 数据库中可查到多篇相关文献。

(2)SCI 数据库主题检索“Wave* energy”得到全球发文 3533 篇,其中北大发文为 3 篇,分别是北京大学地球与空间学院的宁杰远教授课题组、黄清华教授课题组和何建森研究员,但其研究的是地震横波能量通量或太阳风的波浪能量通道,与海洋能源学科的波浪能概念相差较大。

(3)SCI 数据库主题检索“tidal”得到全球发文 28811 篇,其中北大发文 74 篇,占 0.257%。经分析得

出,北大在此方向的研究机构和作者主要集中在科维理天文与天体物理研究所,发文最多的作者分别是林潮(Douglas D. N. C. Lin)、刘富坤、Spurzem, Rainer、陈弦等,但他们研究的是天体之间的潮汐作用(tidal interactions)或潮汐干扰(tidal disruptions),虽然与潮汐能的研究有偏差,但天体引潮力的影响包括但不限于海洋潮汐能,所以对天体引潮力的研究在一定意义上是海洋潮汐能研究的基础。另一个重要的研究机构和作者是工学院的陈国谦教授,研究领域包括新能源与生态资源工程、水资源与环境流体力学等,其中涉及到潮汐能发电这种可再生能源的研究。

3 小结

随着学科服务的深化,学科规划支持也将成为学科服务的重要工作。Web of Science 数据库和 CiteSpace 软件为学科服务提供了必要的数据库和分析手段。本文基于以上数据库和可视化软件对北京大学海洋能源学科进行了学科全球发展趋势分析,并识别了校内现有资源和人才,这对该新兴学科的发展规划起到了一定的启示意义。新兴学科在成立初期能够定位清晰,发展方向明确,找准现有相关研究力量,必然可以起到事半功倍的效果,而学科服务就是在此起到了指路的作用。未来学科服务需要继续拓展服务内容,借助更多的数据来源渠道和分析展示手段,更好地为高校的学科建设服务。

参考文献:

- [1] 初景利,张冬荣.第二代学科馆员与学科化服务[J].图书情报工作,2008,52(2):6-10,68.
- [2] 林嘉.新信息环境下高校学科服务的转型策略[J].图书情报工作,2014,58(20):28-32.
- [3] 彭奇志.基于 SCI 的科研机构学术成果评估与实证分析[J].情报杂志,2008(9):88-90.
- [4] 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(Supp1.1):5303-5301.
- [5] 程翔.基于可视化分析工具的学科服务优化策略实例研究[J].农业图书情报学刊,2014,26(12):64-68.
- [6] 田军.信息可视化分析工具的比较分析:以 CiteSpace、HistCite 和 RefViz 为例[J].图书馆学,2014

(14):90-95,54.

- [7] 侯海燕,陈超美,刘则渊,等.知识计量学的交叉学科属性研究[J].科学学研究,2010,28(3):328-332,350.

李峰 北京大学图书馆研究支持中心副主任、馆员。北京,100871。

艾春艳 北京大学图书馆学习支持中心副主任、副研究馆员。北京,100871。

马芳珍 北京大学图书馆研究支持中心主管、馆员。北京,100871。

肖珑 北京大学图书馆副馆长、研究馆员,北京大学海洋战略研究中心研究员。北京,100871。

(收稿日期 2016-02-03 编校 曹晓文)