

基于文献计量的沿海防护林研究内容分析

颀洪涛,成向荣,吴统贵,虞木奎*

中国林业科学研究院 亚热带林业研究所, 浙江 杭州 311400

摘要: 本文以中国知网(CNKI)数据库收录的期刊论文、博硕士学位论文、会议论文、标准、成果和专利6类文献(共计1273篇)为统计对象,对中国“沿海防护林”科学研究文献从数量、层次、高频引用论文分布3方面进行计量学分析,结果表明:沿海防护林研究文献数量明显增加,但核心期刊论文(22%)和标准专利类文献(14%)比例偏低。进一步通过关键词共词分析和多维尺度分析对沿海防护林研究概况和阶段变迁、热点和重点领域进行识别,结果表明:木麻黄、沙质海岸、树种选择、生态效益和防护林建设是热点研究主题,土壤微生物、遥感、立地条件、泥质海岸是新兴主题,不同阶段的研究重点有差异,未来研究的重点是沿海防护林监测与评价、体系和结构优化以及对沿海防护林生态系统的综合管理。

关键词: 沿海防护林;文献计量;分析

中图分类号: N66

文献标识码: A

文章编号: 1000-2324(2017)03-0365-06

Analysis on the Content of Coastal Protection Forest Based on Bibliometrics

XIE Hong-tao, CHENG Xiang-rong, WU Tong-gui, YU Mu-kui*

Institute of Subtropical Forestry/Chinese Academy of Forestry, Hangzhou 311400, China

Abstract: Six kinds of literatures on coastal protection forest were selected from China National Knowledge Infrastructure (CNKI), including scientific papers, dissertations, conference papers, standards, achievements and patents, to conduct bibliometrics statistics of literature number, level and highly cited frequency literatures distribution. The results indicated significant increase of literature number, but the proportions of core journal articles, standards and patents were still low. Through further analysis of key words co-word and multidimensional scaling, the survey of coastal protection forest and its changes, hot spots and emphasis of coastal protection forest are identified, the results showed Casuarina, sandy coast, selection of tree species, ecological benefit and shelter-forest construction were the hot topics; soil microorganism, remote sensing, site conditions and muddy coast were emerging topics. The research emphases are different in different stages, the future research focuses on monitoring and evaluation of coastal shelter-forest system and structure optimization, and integrating management to coastal protection forest ecosystem.

Keywords: Coastal protection forests; bibliometrics; analysis

我国有长达18340 km的海岸线,涉及11个省市,这些沿海地区大多人口稠密、经济发达,是我国经济和社会发展最重要的组成部分,但也常会受到台风和风暴潮的侵扰^[1]。2005年的“麦莎”台风就给沿海地区造成高达177.1亿元的直接经济损失,超过3000万人受灾^[2]。因此,要开展沿海地区防风减灾研究,而建立防护林体系是目前沿海地区最有效的防护措施,在维护国土生态安全和保障社会经济发展中发挥着重要作用^[3]。沿海防护林可以防风固沙、保持水土、保护城市和农田村庄、调节气候、改善生态环境和保护生物多样性^[4-6]。对沿海防护林开展研究有助于最大限度地发挥其生态防护功能。

文献计量学是用数学和统计学的方法来分析某一领域科学研究发展状况的学科,应用越来越广泛^[7]。李悦基于1949~2005年有关林木遗传育种领域万余篇论文对林木遗传育种学科的发展趋势进行了科学判断^[8]。李吉跃收集了1949~1998年我国森林培育学科技论文进行计量分析,指出了我国森林培育学科技论文数量增长特点,划分研究阶段并分析了不同研究阶段各分支学科的发展状况^[9]。

沿海防护林作为农林研究领域的重要组成部分,目前鲜有文献计量学方面的研究。本文以中国

收稿日期: 2016-01-18

修回日期: 2016-01-28

基金项目: 浙江省森林生态创新团队项目:沿海防护林防风效益监测与评价(2011R50027);林业科技创新平台项目(2015-LYPT-DW-025);引进国外技术、管理人才项目计划(20150327002)

作者简介: 颀洪涛(1989-),男,博士研究生.研究方向为生态系统功能.E-mail:xiehongtaode@126.com

***通讯作者:** Author for correspondence. E-mail: yumukui@sina.com

知网数据库 (CNKI) 为数据源, 检索 1950 年至 2014 年期间沿海防护林研究文献, 通过计量分析文献的数量、层次、高频引用论文分布特征结合关键词共词分析和多维尺度分析对沿海防护林研究概况及阶段变迁、热点和重点领域进行识别, 揭示研究变化及发展趋势, 以期为沿海防护林科学研究提供借鉴。

1 数据来源和研究方法

文献数据来源于中国知网数据库 (CNKI), 文献检索时间范围为 1950 到 2014 年。根据检索方式, 将文献分为研究型 and 实用型文献两类。研究型文献包括期刊论文、博硕士学位论文和会议论文, 实用型文献包括成果、专利和标准。研究型文献以“主题”为检索项, 实用型文献以“全文”为检索项, 均以“沿海防护林”为检索词进行检索。

将检索到的文献导入到 Endnote 中进行去重处理, 并逐个检查, 去除与沿海防护林科学研究关系不紧密的文献 (如研究型文献中的宣传报道、会议纪要、领导讲话、人物访谈等)。用 SATI 3.2 工具 (刘启元) 提取文献题录信息, 用 MS Excel 2010 进行文献计量统计分析并作图。用社会网络分析软件 Ucinet (Steve Borgatt) 进行关键词共词分析 (Co-word Analysis), 采用 SPSS 20.0 进行多维尺度分析。

2 结果与分析

2.1 文献时间分布

共检索到有效文献 1273 篇 (项), 包括期刊论文 918 篇, 博硕士学位论文 135 篇, 会议论文 27 篇, 以上三类研究型文献共 1080 篇, 占文献总量的 84.8%。成果 152 项, 专利 39 项, 标准 2 项, 此三类实用型文献共 193 篇, 占文献总量的 15.2%。研究型 and 实用型文献时间分布如图 1 所示:

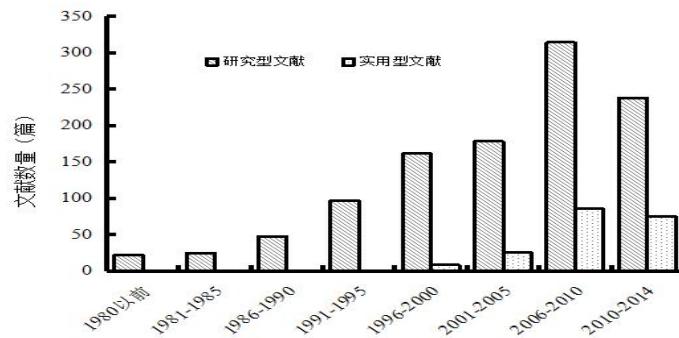


图 1 沿海防护林文献时间分布

Fig.1 Time distribution of literatures on coastal protection forests

从 1950 到 2014 年, 我国沿海防护林研究文献总量明显增加。其中, 研究型文献数量较多, 增长较快, 而实用型文献在 1995 年之后才逐步出现且数量有限, 增幅缓慢。沿海防护林研究的理论成果转化为实用型成果的比例偏低。基于沿海防护林研究文献数量分布特征, 结合我国在不同时期对沿海防护林研究的支撑政策, 将我国沿海防护林研究分为 4 个阶段。

(1) 1953~1980 年, 起步阶段。从 1953 年第一篇文献发表开始到 1980 年总共仅有 22 篇文献。

(2) 1981~1990 年, 缓慢发展阶段。这一阶段, 沿海防护林研究成果总共发表文献 71 篇。

(3) 1991~2005 年, 快速发展阶段。19 世纪 80 年代末, 我国启动了沿海防护林体系建设一期工程, 沿海防护林研究受到大力支持。1990~2000 年间文献总量是前一个 10 年文献总量的 3.73 倍。2001 年, 在沿海防护林体系建设一期工程建设取得明显成效的基础上, 规划启动了二期工程^[10], 这一阶段出现了专利、成果、标准等实用型文献。

(4) 2006~2014 年, 全面发展阶段。2004 年国家林业局调整了规划期限, 将沿海防护林体系建设二期工程期限延长至 2015 年, 并发布《全国沿海防护林体系建设工程规划 (2006~2015 年)》。因此, 从 2006 年开始沿海防护林研究文献数量急剧增加, 2006~2010 年的文献总量比 2001~2005 年增加了 196 篇, 增幅为 96.6%, 沿海防护林研究进入全面发展阶段。

2.2 文献层次分布

在沿海防护林研究文献中,核心期刊论文所占比例仅为22%,非核心期刊论文的比例达到50% (分类依据为中国科学引文数据库(CSCD)2015~2016年版)。核心期刊文献比例较低,成果类文献和博硕士毕业论文的比例分别为12%和11%,为数量次多的文献种类。专利、会议论文的比例偏低,分别只有3%和2%,标准只有2项,数量极少。

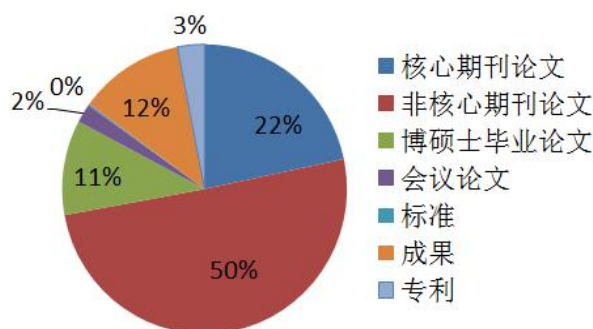


图2 沿海防护林研究文献类型分布分析图

Fig.2 Type distribution of literatures on coastal protection forests

2.3 高频引用文献分布

在沿海防护林研究中,单篇被引用频次大于40的文献如表1所示(截至2015-10-1),共有10篇。高频引用文献中最的是综述,其次是土壤环境影响和人工林营造管理类论文。高频引用的文献中涉及最多的研究内容是防护林与环境的相互作用,尤其是与土壤理化性质的关系^[11],还涉及防护林体系结构、农林复合系统及人工林经营管理以及沿海防护林系统的综合管理。

表1 沿海防护林研究中高频引用文献分布

Table 1 High citation frequency literatures on coastal protection forests

序号 No.	文献名称 Literatures	发表时间 Time	发表期刊 Journals	被引次数 Citation
1	上海城市森林生态网络系统工程体系建设初探	2000	上海农学院学报	79
2	我国沿海防护林体系环境效应的研究	2001	世界林业研究	74
3	农林复合经营系统及其实践	1996	林业科学研究	73
4	国外沿海防护林生态及其效益研究进展	1998	世界林业研究	72
5	泥质海岸防护林土壤酶活性特征研究	1998	土壤学报	57
6	沿海防护林体系的结构与功能及发展趋向	1998	世界林业研究	55
7	世界林业生态工程对比研究	2002	生态学报	46
8	我国木麻黄的引种培育和经营	2003	林业科技开发	45
9	泥质海岸防护林改善土壤理化性能的研究	1994	南京林业大学学报	43
10	人工林存在的问题与对策	2004	防护林科技	42

3 沿海防护林研究内容分析

3.1 研究内容概况

共词分析通过对能够表达某一学科领域研究主题或方向的专业术语共同出现在一篇文献中的现象进行分析,以判断学科领域中主题间的关系^[12]。可结合社会网络分析软件将分析结果可视化,也可利用聚类分析和多维尺度分析等方法将一个学科内的重要主题词或关键词加以分类^[13],从而分析得到学科研究结构和热点。

使用Ucinet软件中的Netdraw功能对1950~2014年沿海防护林研究文献中前50个高频关键词的共现相似矩阵进行学科知识网络图绘制,网络图内排列越接近中心的结点,表明在整个关系网络中越居于核心地位,结点越大的关键词频次越高,连线较粗的关键词之间关系越密切^[14-16]。沿海防护林研究高频关键词社会网络分析如图3所示。

在社会网络分析图中,除了最核心关键词沿海防护林,木麻黄、沙质海岸、沿海地区、树种选

择、生态效益和防护林建设都是核心关键词，且与最核心关键词相互联系紧密。红树林、对策、综合评价、更新改造等关键词处于次中心圈，也是沿海防护林研究的重点，土壤微生物、遥感、立地条件、泥质海岸等关键词处于外围圈层，是研究者正力求突破的方向。

运用多维尺度分析将前 50 个高频关键词共现关系相异矩阵导入 SPSS 中进行分析，得到多维尺度图谱。为确保多维尺度分析结果的稳定性，使用聚类分析加以验证，综合二者结果得到如图 4 所示的多维尺度分析结果。

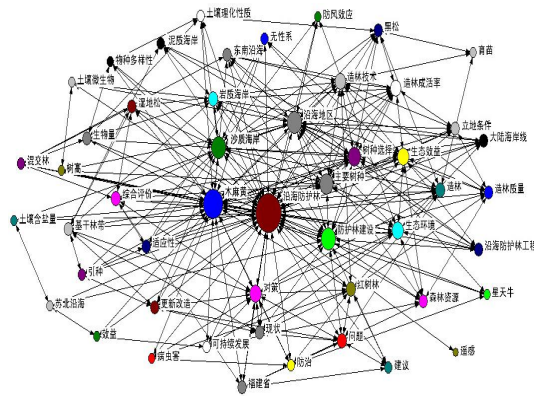


图 3 沿海防护林研究高频关键词社会网络分析图
Fig.3 Network of frequent keywords on coastal protection forests

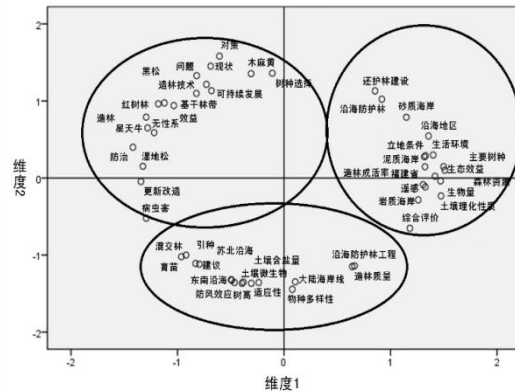


图 4 沿海防护林研究高频关键词多维尺度分析图
Fig.4 MDS analysis chart of frequent keywords on coastal protection forests

由多维尺度分析可知，目前沿海防护林研究热点可以分为 3 个方向，分别是防护林树种选择及病虫害防治研究、防护林结构功能及优化技术研究和不同立地条件造林技术及效益研究，三个方向的研究关键词分别如图 4 中所示。国内学者也对这些方面进行了较多的研究。侯倩等^[17]研究了海南热带滨海城市防台风防护林树种的选择，试图遴选抗风性能和景观等特性均表现优良的树种。孔正红等^[18]通过将 GIS 的空间分析法与景观格局分析法相结合，并对防护林带群落结构进行抽样调查，从不同层次上对崇明岛沿岸防护林结构与功能的空间异质性进行了综合分析。廖晓丽等^[19]结合 3S 技术从土壤类型、土层厚度、海拔、坡向和坡度 5 个因子，对木麻黄的适生立地条件进行测定和分析，并划分立地条件立地条件。

实用型研究文献由于缺少关键词完整统计，不能运用共词分析来判断其研究内容，本文采用文献研究法对标准、专利和成果的研究内容进行归纳总结。其中，标准有 2 项，均为沿海防护林体系工程建设技术规程；专利主要主要研究造林方法、培育方法、培养试剂等。成果涉及树种引种选育及推广、防护林体系配套技术研究、防治病虫害技术示范和推广、复合农林系统构建和应用、防护林综合效益评价及改造等。

3.2 研究热点阶段演变

按照本文 2.1 小节的阶段划分，依据发表时间对文献进行分阶段统计，对各阶段频数最高的前 30 个（起步阶段为 15 个）关键词进行提取并绘制知识网络图，识别各阶段研究重点，明确沿海防护林研究阶段演变特征，以期对沿海防护林的研究趋势做出科学判断。

3.2.1 起步阶段 1953~1980 年属于沿海防护林建设和研究的起步阶段，这一阶段的研究主要集中在如何建设沿海防护林上。从图 5 可以看到，木麻黄、树高、防护效果等词处于核心位置，说明这一阶段的研究以木麻黄为主，关注树高以及防护效果。造林方法、福建省沿海、造林成活率、抗风等词处于边缘位置，这与福建省率先在沿海地区开始种植以木麻黄为主的沿海防护林抵御频繁的台风侵扰的事实相符。

3.2.2 缓慢发展阶段 1981~1990 年属于沿海防护林研究的缓慢发展阶段，这一阶段的关键词数量达到 462 个，较起步阶段的 159 个增加了 191%，研究主题有了明显拓展。分析本阶段整体网络图谱（图 5）可知，缓慢发展阶段较起步阶段无论是节点数量、大小还是连线粗细、密集程度都有了较大提升。

以沿海地区、防护效果和防护林建设为核心，木麻黄、灾害性天气、林带结构为次核心，且相互联系比较紧密。本阶段处于外围的关键词为新兴的研究领域，如速生丰产林、副林带、土壤含盐量、林带肋地、背风面等。可见研究对象有了较大突破，研究的内容更加具体，开始有专项资金支持，更加注重综合效益和长远规划。

3.2.3 快速发展阶段 1991~2005 年属于沿海防护林研究的快速发展阶段，此阶段的关键词数量达到 1371 个，较前一阶段增加 909 个，增幅为 197%，研究范围迅速扩大。传统的重点如生态效益、木麻黄、防护林建设、主要树种等仍然居于核心位置，并出现了一些新的研究主题，如林业生态工程、可持续发展、平原绿化等。研究对象更加广泛，生态公益林、红树林、黑松、湿地松以及森林资源都成为研究较多的主题。立地条件中仍然以沙质海岸和岩质海岸为主，开始关注整体环境效应，侧重于根据现状提出实际的解决对策。

3.2.4 全面发展阶段 2006~2014 年属于沿海防护林研究的全面发展阶段，此阶段的关键词数量为 1297 个，较前一阶段基本持平，研究范围趋于稳定。木麻黄和沙质海岸依然是此阶段研究核心，出现了一些新兴的关键词，如遥感、层次分析法、无性系，布局等，说明此阶段的研究热点有了转变。关键词遥感开始出现在次核心圈层，结点较多，与之连接的线条也较密，说明遥感应用是当前沿海防护林研究的重要趋势，即运用“3S”技术进行动态监测。层次分析法、指标体系和综合评价 3 个结点的出现说明当前对沿海防护林的评价也越来越受到研究人员的关注。无性系、土壤微生物说明研究的层次正向微观拓展，说明沿海防护林研究的层次结构日趋完整。

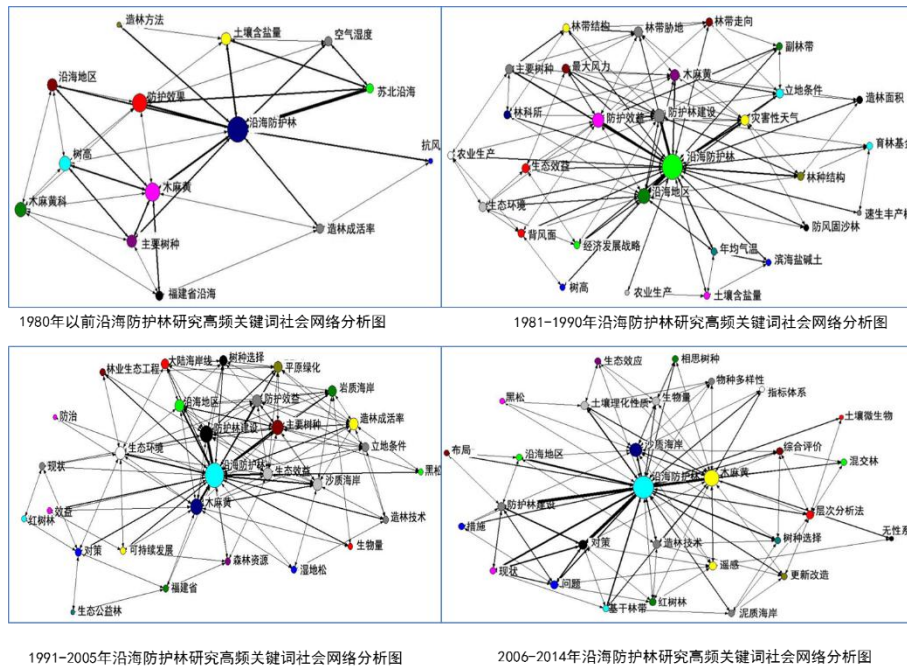


图 5 我国沿海防护林研究各阶段高频关键词社会网络分析图

Fig.5 Network of frequent keywords for coastal protection forest research in different stages

从纵向发展来看，在沿海防护林研究的 4 个阶段中，研究内容阶段演进既有传承性，又有推进性。对热点主题的研究在不断地深入和拓展，各阶段共有高频词是学科研究核心，各阶段独有高频关键词是阶段研究热点^[20]，各关键词之间的连线越来越紧密代表学科研究体系的完善。未来沿海防护林的研究将侧重于监测与评价、体系和结构优化以及对沿海防护林生态系统的综合管理。

4 结果与讨论

我国对沿海防护林的研究起步较晚，但发展较快，通过统计分析 1950~2014 年 CNKI 数据库中收录的有关沿海防护林研究文献，得到以下结果：

- (1) 沿海防护林研究文献数量逐年增加，特别是在 1990 年和 2006 年之后，出现了两次快速的

增长。核心期刊论文和标准专利类文献比例偏低,实用型技术研究需进一步加强。被引用最多的综述类论文,其次是土壤环境作用和防护林系统营造管理,涉及的内容包括小尺度的环境因子作用、防护林体系结构、农林复合系统及人工林经营管理等。

(2) 木麻黄、沙质海岸、树种选择、生态效益和防护林建设是沿海防护林研究中的重点问题,土壤微生物、遥感、立地条件、泥质海岸是研究者力求突破的方向。聚类分析结果表明沿海防护林研究重点可分为防护林树种选择及病虫害防治、防护林结构功能及优化技术研究和不同立地条件造林技术及效益研究 3 个方向。

(3) 沿海防护林研究内容阶段变迁既有传承性,又有创新性,对重点主题的研究在不断地深入和拓展,学科体系也在逐步形成。未来沿海防护林的研究重点是监测与评价、体系和结构优化以及对沿海防护林生态系统的综合管理。

存在的主要问题有:

(1) 困难立地造林技术和耐盐碱耐涝树种选育^[21],尤其是针对我国沿海地区多变的自然地理条件,制定因地制宜的营林管护方案是进一步发挥沿海防护林防护功能的关键。

(2) 运用“3S”和 PC 技术研究、监测和管理沿海防护林^[22],研究环境因子尤其是土壤、风与防护林的相互作用有助于营造高质量的沿海防护林^[23]。

(3) 防护林防火、防病虫害、防人为破坏等管护工作^[24-26],制定完善的政策和法律法规,将沿海防护林管理纳入国家公共事业管理体系中,持久地发挥沿海防护林的功能。

参考文献

- [1] 成向荣,虞木奎,张建锋,等.沿海防护林工程营建技术研究综述[J].世界林业研究,2009(1):63-67
- [2] 张庆红,韦青,陈联寿.登陆中国大陆台风影响力研究[J].中国科学:地球科学,2010(7):941-946
- [3] 张纪林,康立新,季永华.沿海防护林体系的结构与功能及发展趋向[J].世界林业研究,1998(1):51-57
- [4] 叶功富,黄雍容,卢昌义,等.海岸带木麻黄林生态系统过程与可持续管理[J].世界林业研究,2012(3):32-37
- [5] 方发之,陈彧,梁居红,等.海南岛沿海防护林体系建设综合效益评估[J].中南林业科技大学学报,2013(11):115-119
- [6] 于德水,张秀凤,张士利,等.沿海防护林体系建设在东北林业建设中的地位和作用[J].林业资源管理,2000(6):36-38
- [7] 刘爱原,林荣澄,郭玉清.全球北极底栖生物研究文献计量分析[J].生态学报,2015(9):2789-2799
- [8] 李悦,瞿超,续九如,等.中国大陆林木遗传育种学科 1949~2003 年的研究历程[J].北京林业大学学报,2005(1):79-87
- [9] 李吉跃,贾黎明,赵世华,等.从科技文献看中国森林培育学 50 年之发展[J].北京林业大学学报,1999(5):63-78
- [10] 罗细芳.论继续推进沿海防护林体系工程建设的必要性[J].林业资源管理,2015(2):35-37,149
- [11] 胡海波,张金池,鲁小珍.我国沿海防护林体系环境效应的研究[J].世界林业研究,2001(5):37-43
- [12] 李秋云,韩国圣,张爱平,等.1979~2012 年中国旅游地理学文献计量与内容分析[J].旅游学刊,2014(9):110-119
- [13] 宁宝英,王彦.30a《干旱区地理》论文发表趋势:基于文献计量分析的结果及启示[J].干旱区地理,2011(3):541-549
- [14] 刘启元,叶鹰.文献题录信息挖掘技术方法及其软件 SATI 的实现—以中外图书情报学为例[J].信息资源管理学报,2012(1):50-58
- [15] Jay L. Linking social network analysis with the analytic hierarchy process for knowledge mapping in organizations[J]. Journal of Knowledge Management, 2005,9(1):76-86
- [16] Hall CM. Publish and perish? Bibliometric analysis, journal ranking and the assessment of research quality in tourism [J]. Tourism Management, 2011,32(1):16-27
- [17] 侯倩,李意德,康文星,等.海南热带滨海城市防风防护林树种的选择[J].中南林业科技大学学报,2011(5):184-191,240
- [18] 林文欢,詹潮安,郑道序,等.5 种树种在粤东岩质海岸困难立地的早期生长[J].中南林业科技大学学报,2012(8):18-21
- [19] 孔正红,董卉卉,陈希,等.崇明岛沿岸防护林结构与功能空间异质性分析[J].林业科学,2009(4):60-64
- [20] 冯海燕.关于科技期刊发展中的一些问题的思考[J].编辑学报,2014(S1):144-147
- [21] 廖晓丽,周新年,刘健,等.沿海防护林主要造林树种木麻黄适生立地条件的研究[J].福建林学院学报,2012(2):107-112
- [22] 李小容,白礼姣,陈本莉,等.不同林龄木麻黄林地土壤理化性质与生化活性分析[J].西北林学院学报,2014(2):37-41
- [23] 梁屹,叶功富,林国锋,等.遥感技术在沿海防护林中的应用[J].世界林业研究,2010(2):33-38
- [24] 洪元程,叶功富,黄传印,等.晋江市沿海防护林 20 年景观生态格局变化研究[J].林业资源管理,2010(3):69-74
- [25] 黄金水,蔡守平,何学友,等.东南沿海防护林主要病虫害发生现状与防治策略[J].福建林业科技,2012(1):165-170
- [26] 曾丽琼,黄金水,蔡守平,等.48 个木麻黄无性系对星天牛的抗性鉴定[J].南京林业大学学报:自然科学版,2014(5):51-56