

基于文献计量的华北地区农业用水问题研究态势分析

闫鹏 陈源泉 隋鹏*

(中国农业大学 农学院,北京 100193)

摘要 为了解华北地区农业用水问题,采用文献计量学方法,基于中国知网(CNKI)和 ISI Web of Science 数据库,依据该领域 6 个研究方向的论文发表量、发表期刊、被引频次等指标,对近 35 年来有关华北地区农业用水问题研究的发展态势、研究前沿、研究机构等进行分析。结果表明:1)该领域的 6 个研究方向中,农业节水技术和节水基础理论与方法 2 个研究方向仍是当前研究的重点领域;2)模型模拟、气候变化和水资源现状 3 个研究方向是新兴的热点研究领域,且发展迅速;3)中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心和中国科学院地理科学与资源研究所两家单位在这一领域的研究中处于领先水平。

关键词 华北;文献计量;水问题;研究趋势;CNKI 数据库;SCIE 数据库

中图分类号 S-1 文章编号 1007-4333(2016)09-0206-09 文献标志码 A

Status and trends of researches on agriculture water issues in North China Plain:Based on bibliometric methods

YAN Peng, CHEN Yuan-quan, SUI Peng*

(College of Agronomy, China Agricultural University, Beijing 100193, China)

Abstract Aiming to comprehensively discuss the research trend of agriculture water issues in North China Plain, point out the study frontiers, hot topics, and improve research efficiency, published articles (the number of published articles, major journals, and cited times etc.) in recent 35 years based by bibliometric methods were analyzed based on ISI Web of Science and CNKI database. Results showed that: 1) Agricultural water-saving technology and its basic theories are still the focus of current research among six research directions; 2) Model simulation, climate change and water resource status are three new research hot topics; 3) Among Center for Agricultural Resources Research, IGDB, CAS and Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS has occupied leading position in this research filed currently.

Keywords North China Plain; bibliometric method; water issues; research trend; CNKI database; SCIE database

华北地区是我国最重要的粮食主产区之一,但该地区面临着严重的水资源危机。研究解决该地区的农业用水问题对于该地区农业的可持续发展和保障国家粮食安全具有重要的意义。围绕该地区农业用水问题的研究论文客观地记录了该领域的研究概况,基于文献计量学方法的学科发展态势分析,可以比较系统地总结该领域的研究现状和研究热点问题,对把握学科发展趋势、调整研究方向和提高科研

效率同样具有重要意义^[1-4]。文献计量学是情报学的一个分支,由科学计量学和计量书目学两个分支合并发展而来,是对文献进行定量分析研究的科学,目前已经广泛应用于多个学科的发展分析。在农业领域,已被广泛应用于诸如国内外超级稻研究现状^[5-6]、土壤学^[7]及农田土壤碳汇^[8]、稻田甲烷排放^[9]、农业面源污染问题^[10]、园艺学基础研究^[11]等领域的研究态势分析;在生态学领域中,王雪梅

收稿日期:2016-01-11

基金项目:中央高校基本科研业务费专项基金项目(2015NX007)

第一作者:闫鹏,博士研究生,E-mail:pengyanhnd@163.com

通讯作者:隋鹏,副教授,主要从事区域节水型农作制研究,E-mail:suipeng@cau.edu.cn

等^[12]运用文献计量方法分析了国际生态足迹研究态势,张波等^[13]将其用于研究国际生态学研究发展态势;在遥感科学领域,冯筠等^[15]将其用于国际遥感学科发展态势分析;在其他领域,邵晓梅等^[14]利用文献计量学对土地资源学的发展趋势进行展望。针对华北地区农业用水问题的研究始于上世纪80年代初,进入21世纪以来,相关的研究论文数量快速增加,但截至目前基于文献计量学方法对该问题的研究态势进行较为全面和系统的定量分析还未见报道。本研究以CNKI和SCIE 2个数据库为统计对象,采用文献计量学的方法,分析国内外关于华北地区农业用水问题的研究态势,探讨研究热点,揭示其发展趋势,旨在为国内外该领域的科研工作者和决策者提供参考。

1 材料与方法

本研究的文献数据包含2个部分,英文文献信息来源于Web of Science核心合集,包括了SCI-E (Science Citation Index Expanded)和CPCI-S (Conference Proceedings Citation Index-Science),中文文献信息来源于中国知网(CNKI),包括了中国学术期刊网络出版总库、中国博士学位论文全文数据库、中国优秀硕士学位论文全文数据库,检索时间为1980—2015年,检索日期为2015年7月20日。英文检索式为“标题=(North China Plain/Huang-Huai-Hai/Haihe) And 标题=(water/groundwater) And 主题=(agriculture/crop/soil)”,中文检索式为“篇名=(华北 or 黄淮海 or 海河) And 篇名=(水 or 地下水)”,中文检索时未限定主题,且在检索结果中剔除报纸报道和会议论文。检索完成后使用Endnote和NoteExpress文献统计软件分别对英文文献和中文文献进行进一步的筛选、统计分析等操作。

2 结果与分析

2.1 研究概况

根据前述方法共检索到华北地区农业用水问题相关文献516篇,其中中文文献331篇,英文文献185篇。根据检索到的中英文文献,按照文章的研究内容和类型将华北地区农业用水问题的研究分为6个研究方向,6个研究方向已发表的中文文献中出现频率前10的关键词见表1。在文献分类时把所有文献添加标签,若文献涉及多个研究方向,则添

加多个标签,然后分别统计国内外中英文(图1)及各研究方向在不同年份的中文文献发表量(图2)和英文文献发表量(图3)。围绕华北地区农业用水问题的中文研究论文和英文研究论文的发表量在2000年以后呈快速的增长趋势(图1)。6个研究方向表现出了不同的趋势,在已发表的中文文献中,有关节水技术的研究受到的关注度最高,1981年至今陆续有论文发表,论文量约占总发表中文文献的40%(图2)。农业水资源现状和农业节水基础理论与方法方面的研究次之,分别占总发表论文数的30%和28%。针对模型模拟的研究始于2000年之后,但主要是借鉴国外已有模型结合本地地面观测资料进行适当改进,发表论文数占11%左右。从区域尺度上研究气候变化对该地区水安全形势是近年来逐渐被重视的研究领域,但研究论文发表量最少,只占总发表论文量的7%(图2)。

发表的英文文章中,虽然内容涉及节水技术方面的论文发表总量仍居第一位,约占已发表英文论文的36%,但2010年以后论文的发表量呈逐年下降趋势(图3)。节水基础理论和方法在2007年以后发表论文量逐年递增,截至目前已发表的论文量约占总发表量的32%。模型的研究最早始于国外,近年来逐渐受到国内研究者的重视,英文论文的发表量约占论文总量的20%。农业水问题的现状和气候变化2个研究方向论文数量虽然相对较少,但是单篇影响因子高,同样是近几年增长较快的研究方向,其发表论文数量分别约占到论文总量的18%和6%(图3)。

2.2 主要研究机构

基于中国知网(CNKI)和SCIE数据库的检索数据,按照第一作者单位统计,发表中文论文和英文论文数排名前10的机构分别见表2和表3。从中可以看出,中国科学院地理科学与资源研究所在该领域发表论文最多,该机构最早于1979年在河北省禹城成立禹城综合实验站,并并入中国生态系统网络综合站,此外该单位也是较早与国内外研究机构开展合作的单位之一,其主要合作单位包括国内的北京大学和国外的日本千叶大学(Chiba University)和澳大利亚联邦科学与工业研究组织(CSIRO Land & Water)等,且同上述合作单位均有较多的论文发表,形成了良好的学科互助。中国农业大学虽然中文论文的发表量排名第二,但是英文论文的发表量相比较少,而且高影响因子文章较

表1 华北地区农业用水问题研究发表中英文论文中出现频率前10关键词

Table 1 Top 10 key words of published articles on agriculture water issues in CNKI and Web of Science

研究方向 Research directions	中文关键词 Chinese keywords	英文关键词 English keywords
节水技术 Water-saving technology	水分利用效率、冬小麦、华北平原、产量、水资源、黄淮海平原、海河流域、耗水量、种植制度、农业节水	irrigation, grain yield, north china plain, water use efficiency, evapotranspiration, winter-wheat, agriculture management, groundwater-balance, deficit irrigation, conservation tillage
水资源现状 Water resource status	海河流域、水资源、华北地区、黄淮海平原、水循环、农业用水、农业发展、地表水资源、水资源承载力、水资源形势	north china plain, groundwater, water, aquifer, palaeochannels, stable isotopes, yellow-river, flow, recharge, sustainability
基础理论与方法 Basic theory and methods	海河流域、水资源、华北地区、华北平原、水环境、南水北调、水分利用效率、水足迹、阈值、虚拟水	north china plain, groundwater, irrigation, evapotranspiration, recharge, sustainability, aquifer, groundwater recharge, shallow groundwater, water use efficiency
研究综述 Review	华北地区、水资源、黄淮海平原、农业用水、农业生产、对策、农田灌溉、地下水埋深、节水农业、灌溉面积	review, water use efficiency, north china plain, water deficit, winter-wheat, agronomic management, arachis-hypogaea, carbon-isotope, discrimination, climate-change, double-cropping system
模型模拟 Model	海河流域、水资源、分布式水分模拟、地理信息系统、水循环、CERES模型、二元模拟、区域水平衡、评价模型	north china plain, evapotranspiration, winter-wheat, irrigation, simulation, maize, model, evaporation, Hebei province, irrigated crop land
气候变化 Climate change	气候变化、水资源、华北地区、人类活动、夏玉米、灌溉需水、适应对策、生长度日、高温度日、EOF分析	evapotranspiration, climate change, crop yield, irrigation, winter-wheat, elevated CO ₂ , agricultural production, agriculture, air CO ₂ , enrichment, carbon-dioxide

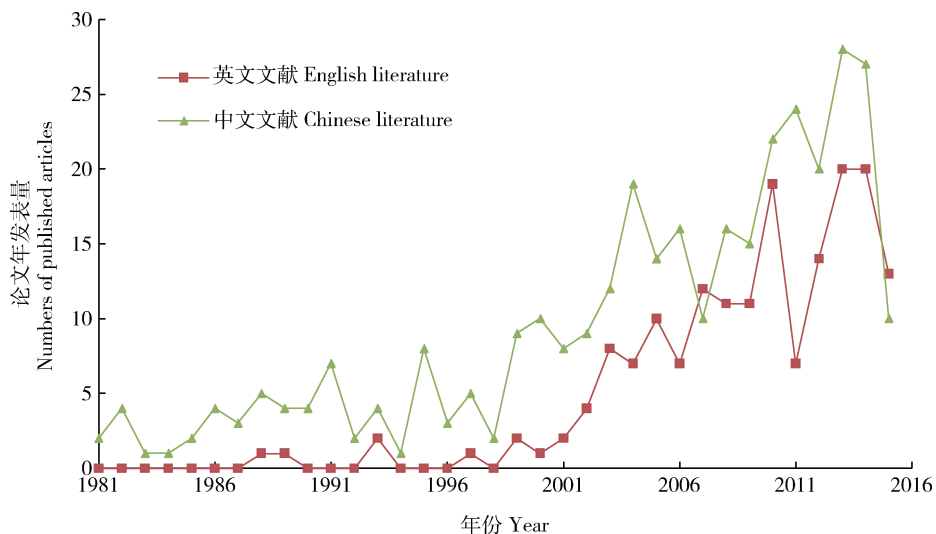


图1 1980—2015年华北地区农业用水问题的中英文论文发表量

Fig. 1 Number of published articles in English and Chinese of agriculture water issues in North China Plain (NCP) during 1980—2015

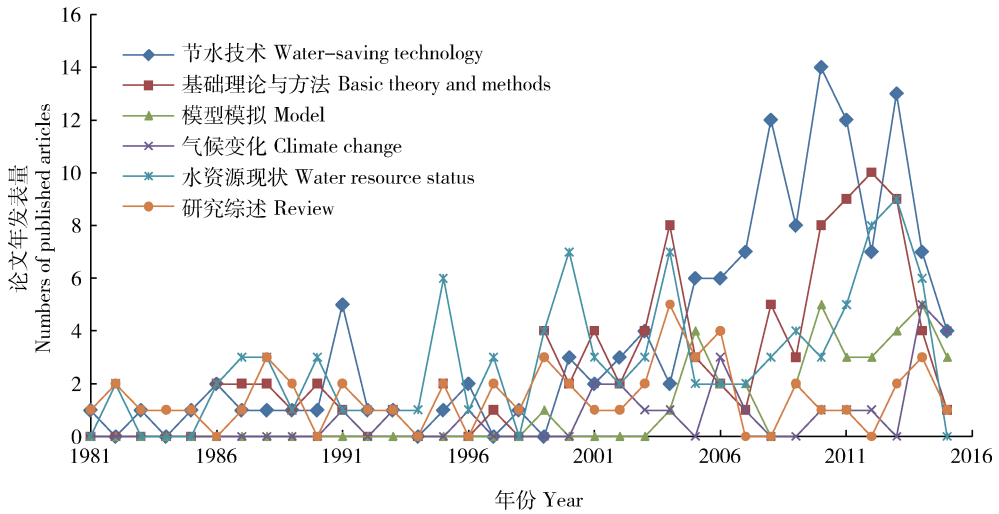


图 2 1980—2015 年华北地区农业用水问题 6 个研究方向的中文论文发表量

Fig. 2 Number of published articles in Chinese on six topics of agriculture water issues in NCP during 1980-2015

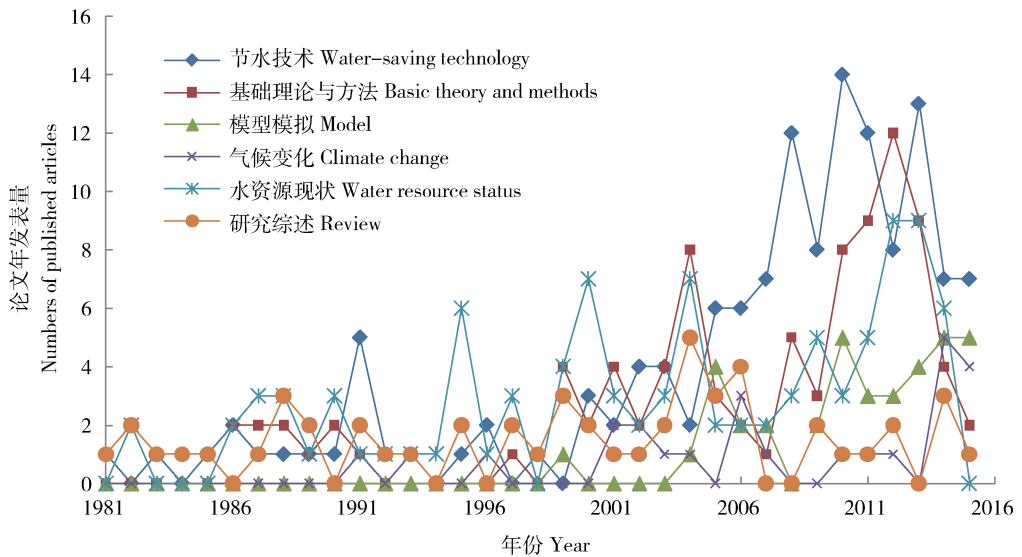


图 3 1980—2015 年华北地区农业用水问题 6 个研究方向的英文论文发表量

Fig. 3 Number of published articles in English on six topics of agriculture water issues in NCP during 1980-2015

少,中国农业大学于 20 世纪 80 年代在河北省吴桥县设立实验站,系统的开展了农业节水相关的研究,积累了丰富的研究资料,但其研究多偏重于技术应用,同国际间的合作交流较少,这些可能是其英文论文发表量和高水平论文偏少的重要原因。中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心中文论文和英文论文的发表量虽然分别只排名第六和第五,但其发表论文的质量和在国际影响力较高,其于 1981 年在河北省栾城县建立中国科学院栾城农业生态系统试验站,1988 年加入中国生态系统研究网

络,站内设置多项常年定位试验,并且与国内北京大学、北京师范大学等;国外的康奈尔大学(Cornell University)、哥本哈根大学(University of Copenhagen)、瓦赫宁根大学(Wageningen University)等知名单位开展交流合作,是该区域较有影响力的单位之一。

2.3 本领域的主要国际期刊

在 SCIE 数据库中检索得到的文献来自于 77 种杂志,发表论文量排名前 10 的期刊信息如表 4。从中可以看出,来自荷兰和德国的期刊数量最多,来

表2 中国知网(CNKI)数据库中华北地区农业用水问题研究发表论文前10名的研究机构

Table 2 Top 10 research institutes of published articles on agriculture water issues in CNKI database

排序 Rank	研究机构 Research institution	发文量 Number of published articles	占发文总量的比例/% Percentage of the total published articles
1	中国科学院地理科学与资源研究所 Institute of Geographic sciences and Natural Resources Research, CAS	40	12.08
2	中国农业大学 China Agricultural University	34	10.27
3	中国水利水电科学研究院 China Institute of Water Resources and Hydropower Research	24	7.25
4	水利部海河水利委员会 Haihe River Water Conservancy Commission, MWR	19	5.74
5	河北农业大学 Agricultural University of Hebei	18	5.44
6	中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心 Center for Agricultural Resources Research, IGDB, CAS	11	3.32
7	北京师范大学 Beijing Normal University	11	3.32
8	中国地质科学院水文地质环境地质研究所 Institute of Hydrogeology and Environmental Geology, CAGS	9	2.72
9	北京大学 Peking University	7	2.11
10	河海大学 Hohai University	6	1.81

表3 SCIE数据库中华北地区农业用水问题研究发表论文前10名的研究机构

Table 3 Top 10 research institutes of published articles on agriculture water issues in SCIE database

排序 Rank	研究机构 Research institution	发文量 Number of published articles	占发文总量的比例/% Percentage of the total published articles
1	Institute of Geographic sciences and Natural Resources Research, CAS 中国科学院地理科学与资源研究所	61	35.26
2	Beijing Normal University 北京师范大学	28	16.18
3	China Agricultural University 中国农业大学	25	14.45

表 3(续)

排序 Rank	研究机构 Research institution	发文量 Number of published articles	占发文总量的比例/% Percentage of the total publishedarticles
4	Peking University 北京大学	21	12.14
5	Center for Agricultural Resources Research, IGDB, CAS 中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心	17	9.83
6	Chiba University 日本千叶大学	14	8.09
7	University of Chinese Academy of Sciences 中国科学院大学	12	6.94
8	China University of Geosciences (Beijing) 中国地质大学(北京)	12	6.94
9	CSIRO Land & Water, Canberra, ACT 2601, Australia 澳大利亚联邦科学与工业研究组织, 土地和水分研究中心	9	5.20
10	Institute of Hydrogeology and Environmental Geology, CAGS 中国地质科学院水文地质环境地质研究所	9	5.20

表 4 SCIE 数据库中华北地区农业用水问题论文发表量局前 10 的期刊

Table 4 Top 10 journals of published articles on agriculture water issues in NCP in SCIE database

排序 Rank	期刊名 Journal name	发文量 Number of articles	ISSN	国家 Country	2014 影响因子 Impactfactor 2014
1	Agricultural Water Management	28	0378-3774	Netherlands	2.286
2	Hydrological Processes	10	0885-6087	UK	2.677
3	Journal of Earth Science	7	1674-487X	China	0.757
4	Journal of Hydrology	5	0022-1694	Netherlands	3.053
5	Hydrogeology Journal	4	1431-2174	Germany	1.966
6	Environmental Earth Sciences	4	1866-6280	Germany	1.765
7	Journal of Soil and Water Conservation	3	0022-4561	United States	1.595
8	Journal of Plant Nutrition and Soil Science- Zeitschrift Fur Pflanzenernahrung Und Bodenkunde	3	1436-8730	Germany	1.459
9	Irrigation Science	3	0342-7188	United States	2.056
10	Agricultural and Forest Meteorology	3	0168-1923	Netherlands	3.762

自荷兰的 3 份期刊影响因子和影响力都比较高 (JCR 分区均在 1 区), 其中在期刊《Agriculture Water Management》上发表论文数量最多, 约占全部发表文章总量的 15%。由英国出版的

《Hydrological Processes》同样是该领域的知名杂志, 在 83 种水资源研究相关的 SCI 杂志中排名第 9 位, 发表文章数量居第 2 位 (表 4), 这也表明了近年来我国的相关研究机构和研究人员在该领域的研究

水平在迅速提高。此外,由中国地质大学(武汉)主办的《Journal of Earth Science》发表相关研究的论文数量居第3位,其影响因子也在快速提升,近5年的影响因子为0.83。

2.4 高影响力论文

高影响力论文能够综合反映不同机构的科研实力和整体学术水平,同时也可以反映出学科的研究热点和发展趋势。SCIE数据库中关于华北农业用水问题相关研究论文被引用次数排名前10的文章如表5。从中可以看出,被引用次数排名前

10的文章中,以中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心为第一单位的有4篇,同时美国康奈尔大学(Cornell University)和北京师范大学与该单位合作分别有2篇和1篇。以中国科学院地理科学与资源研究所为第一单位的有2篇,同该单位合作的英国 HR Wallingford 水力研究公司有1篇。从文章内容上看,被引用次数排名前十的文章有4篇模型研究文章,3篇节水技术文章,2篇综述性文章和1篇农业用水问题现状文章。

表5 SCIE数据库中华北地区农业用水问题被引用次数居前10位的文章

Table 5 Top 10 articles of citation rates on agriculture water issues in NCP in SCIE database

排序 Rank	论文题目 Title	第一作者 First author	第一单位 First institution	文献来源 Source	被引频次 Citation rates	发表年份 Published year
1	Groundwater exploitation and its impact on the environment in the North China Plain	Liu C. M.	Center for Agricultural Resources Research, IGDB, CAS	Water International	123	2001
2	Improving water use efficiency of irrigated crops in the North China Plain-measurements and modelling	Wang H. X.	Beijing Normal University	Agricultural Water Management	121	2001
3	Water-yield relations and water-use efficiency of winter wheat in the North China Plain	Zhang H.	Center for Agricultural Resources Research, IGDB, CAS	Irrigation Science	110	1999
4	Prediction of crop yield, water consumption and water use efficiency with a SVAT-crop growth model using remotely sensed data on the North China Plain	Mo X. G.	Institute of Geographic sciences and Natural Resources Research, CAS	Ecological Modelling	96	2005
5	Effect of soil water deficit on evapotranspiration, crop yield, and water use efficiency in the North China Plain	Zhang Y. Q.	Institute of Geographic sciences and Natural Resources Research, CAS	Agricultural Water Management	88	2004
6	A soil-water-balance approach to quantify groundwater recharge from irrigated cropland in the North China Plain	Kendy E.	Cornell University	Hydrological Processes	85	2003
7	Quaternary Aquifer of the North China Plain-assessing and achieving groundwater resource sustainability	Foster S.	HR Wallingford, Howbery Pk	Hydrogeology Journal	78	2004

表5(续)

排序 Rank	论文题目 Title	第一作者 First author	第一单位 First institution	文献来源 Source	被引频次 Citation rates	发表年份 Published year
8	Conserving groundwater for irrigation in the North China Plain	Zhang X. Y.	Center for Agricultural Resources Research, IGDB, CAS	Irrigation Science	78	2003
9	Effects of irrigation on water balance, yield and WUE of winter wheat in the North China Plain	Sun H. Y.	Center for Agricultural Resources Research, IGDB, CAS	Agricultural Water Management	72	2006
10	Groundwater recharge from irrigated cropland in the North China Plain; case study of Luancheng County, Hebei Province, 1949—2000	Kendy E.	Cornell University	Hydrological Processes	62	2004

3 讨论

华北地区农业水资源危机自20世纪80年代引起人们的广泛关注,经过了30多年的研究,尤其是进入2000年以后,研究成果快速增加。在2000年以前的研究中主要关注农业节水技术和基础理论的研究,但发表的论文主要以中文为主。在2000年以后虽然仍以农业节水技术和基础理论的研究为主,但开始出现了一些新的研究方向如模型模拟、气候变化以及农业水资源现状。在此期间,英文论文的发表量也迅速增长。而这些新出现的研究方向,均是通过同国际知名研究单位的合作引入,进而进行本地化应用;如中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心与美国康奈尔大学通过联合培养博士等方式,成功引入并改进对地下水位计算模型及方法,取得了令人鼓舞的成果;但截止目前,国内研究机构自主开发模型及主动探究新的研究方向依然偏少。在华北农业用水问题这一领域的研究处于领先地位的机构(如中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心和中国科学院地理科学与资源研究所)均设有固定的野外观测站和科学规范的长期定位试验,这些条件为上述单位开展大范围多角度的研究和国际合作提供了便利的条件。通过借鉴国外最新的研究理念和方法(模型),将有助于提高对观测数据及本地试验数据的分析能力和使用效率。

由于文献计量学方法所有数据均来自各类数据

库,这些数据库本身收录的内容具有较大的差别,并且在不断的更新(文献数量,引用次数等)。因此,针对特定学科领域的文献计量学研究可能会受到所选数据库类型、检索关键词、检索时间等的影响。中国知网(CNKI)是国内最大、收录文献较全面的文献数据平台之一,Web of Science系列数据库是在国内外广泛认可的数据平台,其数据库内容相对全面且经过严格的筛选。基于以上因素,本研究选取中国知网(CNKI)和Web of Science数据平台进行分析研究。在数据检索时力求全面完整,本研究关注的主题是华北地区农业水问题,在检索时将篇名包含“华北”或“黄淮海”或“海河”和“水”或“地下水”的文章分别检索累计,最后手动剔除不相关的文章。尽管如此,考虑到数据库在不断加入新的内容,文献计量学研究只能力求客观公正的研究某一时间段内该领域的发展态势。

4 结论

以中国知网(CNKI)和Web of Science 2个数据库1980—2015年的论文为数据源,通过文献计量学方法分析了华北地区农业用水问题研究的6个不同研究方向的研究态势、TOP10研究机构、TOP10国际期刊、TOP10高引用论文的分布情况。华北地区农业水问题研究6个研究方向中,节水技术、节水基础理论与方法的研究依然是研究重点,但有关模型模拟、气候变化、水资源现状和未来变化趋势的研究成为新兴的热点研究领域,其中模型模拟是最主

要的方法。中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心、中国科学院地理科学与资源研究所、北京师范大学、北京大学、中国农业大学等机构在该领域的研究中处于领先地位。美国康奈尔大学、日本千叶大学、澳大利亚联邦科工组织土地和水资源研究中心在这一领域的研究中同国内研究机构保持良好的合作关系。

参 考 文 献

- [1] 郑晓梅,林湃,谈克政.用文献计量法综合评价高等农业院校学报学术水平[J].情报学报,1999(S1):337-344
Zheng X M, Lin P, Tan K Z. Comprehensively evaluating the academic positions of the journals of Chinese agricultural universities and colleges with bibliometrics[J]. *Journal of the China Society for Scientific and Technical Information*, 1999 (S1):337-344 (in Chinese)
- [2] 张建华,胡晓云,刘霞,刘贤龙,胡国亮.综合指数评价法与科技文献计量指标:中国高校科技文献统计比较[J].研究与发展管理,2001(2):57-63
Zhang J H, Hu X Y, Liu X, Liu X L, Hu G L. Composite index evaluation method and bibliometric index of S & T documents: Statistical comparison of S & T documents in high institutions [J]. *R & D Management*, 2001(2):57-63 (in Chinese)
- [3] 吴国政.文献计量指标在国家杰出青年科学基金评审中的应用研究[J].电子科技大学学报:社科版,2009(6):99-104
Wu G Z. Applying Scientometrics in the evaluation of the applicants for the national outstanding youth science fund[J]. *Journal of UESTE: Social science Edition*, 2009 (6):99-104 (in Chinese)
- [4] 权丽桃.近年来我国 h 指数研究论文的文献计量分析[J].科技情报开发与经济,2012(9):95-97
Quan L T. Bibliometric analysis on research papers about h-index published in China in recent years [J]. *Sci-Tech Information Development & Economy*, 2012 (9): 95-97 (in Chinese)
- [5] 李晓,陈春燕,郑家奎,唐莎.基于文献计量学的超级稻研究动态[J].中国农业科学,2009(12):4197-4208
Li X, Chen C Y, Zheng J K, Tang S. Research dynamics on super rice based on bibliometric [J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2009(12):4197-4208 (in Chinese)
- [6] 邹亚文,夏小东,职桂叶,葛磊,何建妹,鄂志国,李建,王磊.基于文献的国内外水稻研究发展态势分析[J].中国农业科学,2011(20):4129-4141
Wu Y W, Xia X D, Zhi G Y, Ge L, He J M, E Z G, Li J, Wang L. Status and trends of rice science based on bibliometrics[J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2011 (20): 4129-4141 (in Chinese)
- [7] 周丽英,左文革.基于主题共现的土壤学研究态势分析[J].中国农业大学学报,2014(4):265-272
Zhou L Y, Zuo W G. Soil science research profiling based on subject co-occurrence [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2014(4):265-272 (in Chinese)
- [8] 金琳,李玉娥,高清竹,刘运通,万运帆,秦晓波,石锋.中国农田管理土壤碳汇估算[J].中国农业科学,2008(3):734-743
Jin L, Li Y E, Gao Q Z, Liu Y T, Wan Y F, Qin X B, Shi F. Estimate of carbon sequestration under cropland management in China[J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2008(3):734-743 (in Chinese)
- [9] 魏海苹,孙文娟,黄耀.中国稻田甲烷排放及其影响因素的统计分析[J].中国农业科学,2012(17):3531-3540
Wei H P, Sun W J, Huang Y. Statistical analysis of methane emission from rice fields in China and the driving factors[J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2012 (17): 3531-3540 (in Chinese)
- [10] 高懋芳,邱建军,刘三超,刘宏斌,王立刚,逢焕成.基于文献计量的农业面源污染研究发展态势分析[J].中国农业科学,2014(6):1140-1150
Gao M F, Qiu J J, Liu S C, Liu H B, Wang L G, Pang H C. Status and trends of agricultural diffuse pollution research based on bibliometrics [J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2014 (6):1140-1150 (in Chinese)
- [11] 刘彬,邓秀新.基于文献计量的园艺学基础研究发展状况分析[J].中国农业科学,2015(17):3504-3514
Liu B, Deng X X. Basic research development status of horticulture based on bibliometric analysis [J]. *Scientia Agricultura Sinica*, 2015(17):3504-3514 (in Chinese)
- [12] 王雪梅,张志强,熊永兰.国际生态足迹研究态势的文献计量分析[J].地球科学进展,2007(8):872-878
Wang X M, Zhang Z Q, Xiong Y L. A bibliometrical analysis of status and trends of international ecological footprint research [J]. *Advances in Earth Science*, 2007(8):872-878 (in Chinese)
- [13] 张波,曲建升,王金平.国际生态学研究发展态势文献计量分析[J].生态环境学报,2011(4):786-792
Zhang B, Qu J S, Wang J P. A bibliometrical analysis of competitive situation in international ecological research [J]. *Ecology and Environmental Sciences*, 2011(4):786-792 (in Chinese)
- [14] 邵晓梅,王静,张衍毓.土地资源学国内研究统计与发展趋势展望[J].中国农业大学学报,2007,12(6):14-19
Shao X M, Wang J, Zhang Y Y. Advances statistics and expectations of land resource research in China [J]. *Journal of China Agricultural University*, 2007, 12 (6): 14-19 (in Chinese)
- [15] 冯筠,郑军卫.基于文献计量学的国际遥感学科发展态势分析[J].遥感技术与应用,2005(5):70-74
Feng Y, Zheng J W. An analysis of status and trends of the international remote sensing science on bibliometrics [J]. *Remote Sensing Technology and Application*, 2005(5):70-74 (in Chinese)