

# 基于文献的国内外水稻研究发展态势分析

郭亚文, 夏小东, 职桂叶, 葛磊, 何建妹, 鄂志国, 李建, 王磊

(中国水稻研究所科技信息中心, 杭州 310006)

**摘要:**【目的】利用文献数据库, 客观地分析国内外水稻的发展动态, 为国内外水稻科研工作者和决策者提供参考, 促进水稻科研工作的可持续发展, 保障粮食安全。【方法】基于 Scopus 数据库, 采用文献计量学方法, 对全球及中国、美国、英国、日本和印度发表于 1998—2009 年的水稻文献的数量和质量进行分析, 并分析了此期间水稻文献发文量居世界前 20 名中国前 10 名的核心作者、科研机构及文献累计引用篇次居前的文献。【结果】检索到全球 100 多个国家在 1998—2009 年间发表的水稻文献 42 307 篇, 及每篇文献的被引频次, 每个国家、机构或作者的 H 指数。【结论】全球水稻研究论文的产出量呈逐年上升趋势, 水稻论文占全球总发文量的比例也呈上升趋势, 尤以中国的水稻发文量增加最为明显。水稻文献的质量在统计的 5 个国家中, 以英美最好, 日本略高于世界平均水平, 中国和印度低于世界平均水平。日本、中国和美国的高产活跃作者最多; 国际水稻研究所、中国的浙江大学、日本的农业生物资源研究所和美国的康奈尔大学等机构的水稻研究论文影响力较大; 水稻研究的热点是分子生物学。

**关键词:** 水稻; 文献计量; 引用分析; H 指数; 发展趋势; Scopus 数据库

## Status and Trends of Rice Science Based on Bibliometrics

WU Ya-wen, XIA Xiao-dong, ZHI Gui-ye, GE Lei, HE Jian-mei, E Zhi-guo, LI Jian, WANG Lei

(Science and Technology Information Center, China National Rice Research Institute, Hangzhou 310006)

**Abstract:** 【Objective】Analyses of status and trends of rice science in the world based on bibliometrics were performed for providing information to rice researchers and decision makers. 【Method】The published rice articles from China, the United States, the United Kingdom, Japan and India as well as other countries during 1998 and 2009 based on the Scopus database were analyzed. 【Result】A total of 42 307 rice articles were identified from more than 100 countries, meanwhile, the number of cited times for each article and the H indices for each country, affiliations and authors were retrieved. 【Conclusion】The output of rice articles in the world and the rates of rice articles to the total number of world articles increased year by year, especially in China. In the five countries under study, the cited rate and the H indices of the rice articles, as well as the high cited article rates from the United States and the United Kingdom were the highest, those from Japan were higher than the average values of the world, and those from China and India were below the average values of the world. There were more core authors in Japan, China and the United States. The effects of the rice articles from the International Rice Research Institute, Zhejiang University in China, National Institute of Agrobiological Sciences in Japan and Cornell University in USA were stronger. The research hotspot in rice was molecular biology.

**Key words:** rice; bibliometric; citation analysis; H index; development trend; scopus database

## 0 引言

【研究意义】水稻是世界上最重要的粮食作物之

一, 全球半数以上的人口以大米为主食。水稻还是基因组最小的禾谷类作物, 是植物发育生物学和分子生物学研究较理想的模式植物<sup>[1]</sup>。各国的科学家从基础

收稿日期: 2011-04-14; 接受日期: 2011-05-27

基金项目: 中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金资助项目 (009RG005-4)

联系方式: 郭亚文, Tel: 0571-63371017; E-mail: cjrs278@gmail.com。通信作者 李建, Tel: 0571-63371017; E-mail: lijianyk@gmail.com。并列通信作者 王磊, Tel: 0571-63372750; E-mail: ricesong@gmail.com

研究、应用基础研究和应用研究的角度对水稻生长发育机理进行了大量探索,为水稻优质、高产、高抗作出了重要贡献。相应地,有关水稻的文献逐年呈指数增长,开展水稻文献分析以了解水稻学科研究现状及前沿领域,对于把握学科的整体发展趋势具有重要的意义。【前人研究进展】作为一种定量的文献统计分析方法,文献计量学基于文献事实,能从多方面多角度揭示学科的整体布局、发展方向和学科优势,目前已广泛应用于各学科分析。冯筠等<sup>[2]</sup>将它应用于遥感学科发展态势分析;王金平等<sup>[3]</sup>用于生态系统研究;孙成权等<sup>[4]</sup>用于生物科学研究;Fu等<sup>[5]</sup>用于固态废弃物方面研究;Akvarez等<sup>[6]</sup>用于化学学科分析;Behrens等<sup>[7]</sup>用于数学学科分析;赵庆龄等<sup>[8]</sup>用于土壤重金属污染研究。为了解国内外水稻研究的状况,利用Scopus数据库对1998年以来的水稻文献进行了分析。Scopus是当今世界上最大的文摘和索引数据库。用户通过Scopus的界面可以检索到来自全球4 000家科学出版公司的15 000种科学期刊。尤为重要的是,它还广泛收录了高品质的中文期刊,正因为拥有60%的内容来自于美国以外的国家,从而能够获得最全面的世界范围内的前瞻性科学技术文献。【本研究切入点】有关农业科学<sup>[9]</sup>、杂交稻<sup>[10]</sup>和超级稻<sup>[11]</sup>的文献分析,前人已有研究,但有关水稻文献的全面系统分析还未见报道。【拟解决的关键问题】本研究拟以文献计量学的方法,分析国内外水稻研究现状,揭示其发展趋势,以期为国内外水稻科研工作者和决策者提供参考,促进水稻科研工作的可持续发展,为保障粮食安全作贡献。

## 1 材料与方法

### 1.1 数据来源和研究方法

数据来源于Scopus数据库(Elsevier B.V.)(<http://www.scopus.com>),分别检索全球100多个国家和全世界在1998—2009年发表的文献题名、关键词或摘要中含有水稻的文献,检索截止时间为2010年12月。利用Excel进行相关数据文析。

### 1.2 评价指标

发文量和被引频次对揭示学科或专业研究中的相互关系、客观反映论文的使用价值和期刊质量、评价个人成就等方面具有重要作用,是评价国家、机构、个人的科学影响力的重要指标<sup>[12]</sup>。H指数由Hirsch于1995年提出<sup>[13]</sup>,H代表“高引用次数”(high citations)。一个人的H指数是指在一定期间内他发

表的论文至少有H篇的被引频次不低于H次。它巧妙地将数量指标(发表的论文数量)和质量指标(被引频次)结合在一起,克服了以往各种评价科学工作者科研成果的单项指标的缺点。H指数最初被用于评价科学工作者的研究成果<sup>[13-14]</sup>,现在已扩展到评价科研机构<sup>[15]</sup>、学科<sup>[16-17]</sup>和期刊<sup>[18-20]</sup>等。本研究采用的评价指标主要有:

发文量:科研工作者、科研机构或国家在一定时间内的总发文量或水稻文献发文量。

被引频次:科研工作者、科研机构或国家在一定时间内的总引用篇次。

篇均被引频次:科研工作者、科研机构或国家在一定时间内的被引频次与发文量的比值。

高被引文献比例:指高被引水稻文献与该国总水稻文献的比值。本研究将在一定统计时间内,单篇文献引用次数大于等于50次的文献定义为高被引文献。

H指数(H-index):科研工作者、科研机构或国家在一定时间内,发表的论文至少有H篇的被引频次大于或等于H次。

## 2 结果

### 2.1 水稻研究论文的发表情况及产出趋势

2.1.1 全球水稻文献产出概况 表1列出了1998—2009年全球100多个国家中水稻发文量居世界前20名的国家及这些国家的水稻种植面积、单产和总产。由表1可知,水稻发文量最多的是中国,其次是日本和美国。水稻文献占全部文献比率最高的是菲律宾,其次是孟加拉国。水稻种植面积最大的是印度,其次是中国,但总产最高的是中国,其次是印度,这是由于中国的水稻单产是印度的2倍,因此,这2个国家的水稻文献量位居世界前列毋庸置疑。然而,英国、德国、加拿大、荷兰和瑞士等5个国家虽然几乎不种植水稻,但仍然十分重视水稻基础研究,这些国家以水稻为研究材料发表的论文量居世界前20名,凸显出水稻作为单子叶模式植物的作用。综合考虑水稻论文产出量和水稻种植面积和产量等因素,选取有代表性的中国、日本、美国、印度和英国5个国家作为进一步分析对象。

在统计的1998—2009年全世界发表的水稻研究论文被Scopus收录的有42 307篇。按年份统计,水稻文献量每年呈明显上升趋势,从1998年的2 178篇增加到了2009年的5 444篇,增幅为150%。其中又

表 1 1998—2009 年世界水稻发文量前 20 名国家（按水稻文献量排序）

Table 1 Top 20 countries with the most published rice articles in the world during 1998-2009 (sequence based on the number of rice articles)

排序 Rank	国家 Country	总文献量 Total published articles	水稻文献量 Total published rice articles	水稻文献占比 Percentage of rice articles to total articles (%)	水稻种植面积 Area (hm <sup>2</sup> )	单产 <sup>a</sup> Yield (kg·hm <sup>-2</sup> )	总产 <sup>a</sup> Production (t)
1	中国 China	1544053	7819	0.506	29456754.0	6313.0	186050240.5
2	日本 Japan	1214462	7540	0.621	1703083.3	6467.8	11013837.5
3	美国 United States	4165736	7170	0.172	1270153.3	7398.6	9371023.4
4	印度 India	424858	4708	1.108	43715783.3	3042.8	133088608.3
5	韩国 South Korea	351532	1915	0.545	930792.3	6665.2	6138124.7
6	英国 United Kingdom	1227521	1670	0.136	-	-	-
7	德国 Germany	1132101	1486	0.131	-	-	-
8	菲律宾 Philippines	8006	1317	16.450	4079023.7	3374.4	13850342.3
9	巴西 Brazil	268612	1221	0.455	3270775.8	3472.1	11267899.4
10	澳大利亚 Australia	427483	1206	0.282	89970.8	8782.3	798542.5
11	法国 France	827112	1109	0.134	18846.1	5632.7	106289.3
12	泰国 Thailand	49195	1052	2.138	10198169.9	2746.5	28064074.0
13	加拿大 Canada	647110	802	0.124	-	-	-
14	意大利 Italy	625032	702	0.112	224486.3	6267.3	1407700.2
15	西班牙 Spain	474413	692	0.146	112807.4	7187.0	811511.8
16	荷兰 Netherlands	353199	544	0.154	-	-	-
17	孟加拉国 Bangladesh	11038	452	4.095	10759601.3	3600.0	38819376.2
18	马来西亚 Malaysia	40607	416	1.024	674408.4	3298.5	2222835.6
19	伊朗 Iran	92764	380	0.410	585523.5	4240.4	2491059.5
20	瑞士 Switzerland	251463	335	0.133	-	-	-

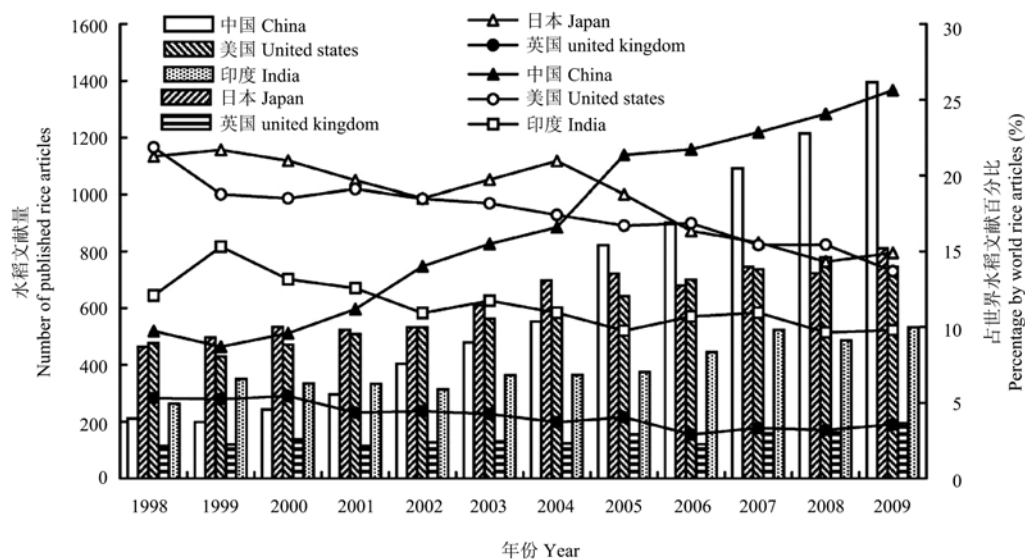
水稻面积、单产和总产原始数据来源于FAO（<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>），表中数据是 1998—2009 年的平均值，“-”指未找到相关数据

The data of rice planting area, yield and production are from FAO (<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>), they are average values, “-” indicates no data was found in the database

以中国的水稻研究论文增加最为明显，从 212 篇增加到 1 395 篇，增加了近 5 倍；占世界水稻文献的比例也从 9.7%上升到了 25.6%，也就是说，在 2009 年，全球每 4 篇水稻科技文献中，就有 1 篇出现中国学者的姓名（图 1）。与中国相比，在统计的 12 年间，美国、英国、日本和印度的水稻发文量从绝对量上来说都有不同程度地增加，有些甚至翻了一番，但占全球水稻总文献的比例却呈下降趋势，2009 年与 1998 年相比，分别下降了 8.2、1.7、6.4 和 2.3 个百分点（图 1）。

2.1.2 水稻文献占当年发表总文献比趋势 图 1 展示了 5 个国家的水稻文献总量及水稻文献占全球总水稻文献的比例。那么，在全部科技文献中，水稻相关文献相比于全球总文献，其发展趋势又如何呢？由图 2 可知，全球的水稻相关科技论文占当年全部发表论

文的比例也呈逐年上升趋势，每 1 万篇科技文献中水稻文献量由 1998 年的 19 篇上升到 2009 年的 27 篇。在统计的 5 个国家中，美国和英国的水稻论文占当年该国发表总论文的比例低于全球平均水平，而位于亚洲的 3 个国家——中国、日本和印度的水稻论文占当年该国发表总论文的比例均大大高于全球平均水平，这可能与亚洲是栽培稻的起源中心之一，亚洲人民以稻米为主食，因此水稻的研究投入和产出都较大有关。另外，在这 5 个国家中，美国、英国和日本的水稻论文占当年该国发表总论文的比例呈上升趋势。中国除了在 2003 年和 2004 年所占比例较高外，其余年份变化不大，即中国的水稻研究论文与总论文的比例稳定在 0.5%左右。印度的水稻论文占当年该国发表总论文的比例虽然在 5 个国家中一直遥遥领先，但整体却呈逐年下降趋势，从最高的 1999 年的每 1 万篇有水稻文



柱状表示水稻文献量, 折线表示占世界水稻文献比 Bars represent numbers of rice articles and lines represent percentages of published rice articles

图 1 1998—2009 年中国、美国、英国、日本和印度的水稻文献发文章量及占世界水稻文献的比例

Fig. 1 Number and percentage of published rice articles from China, the United States, the United Kingdom, Japan and India from 1998 to 2009

献 152 篇下降到 2009 年的 89 篇, 下降幅度较大 (图 2)。

## 2.2 水稻研究论文的质量趋势

**2.2.1 水稻文献引用率分析** 文献引用率是评价文献质量的一个重要指标。据 1998—2009 年的水稻文献统计分析, 世界水稻文献的平均引用率是 79.2%, 也就是说, 在这 12 年间发表的水稻文献, 截至 2010 年 12 月, 100 篇中有 79 篇已被引用, 另外还有约 21 篇未被引用。水稻文献的平均引用率低于世界总文献的引用率 (91.1%) 11.9 个百分点。3 个发达国家英国 (92.8%)、美国 (90.8%) 和日本 (83.6%) 的水稻文献平均引用率高于世界水稻文献平均引用率。中国和印度的引用率低于世界平均水平, 分别为 77.7% 和 73.5% (图 3)。按年份统计的各国水稻文献引用率与图 3 的趋势基本一致 (数据未显示)。

**2.2.2 水稻文献篇均被引频次分析** 1998—2008 年全球总文献的篇均被引频次 (数据来源于 Scopus 的 SCImago Journal and Country Rank) 随着时间的推移呈下降趋势, 水稻文献的篇均被引频次呈现相同的趋势, 这是一个正常现象。一般来说, 文献发表得越早, 总的被引用的次数就越多。水稻文献的篇均被引频次 (12.8) 高于全球总文献的篇均被引频次 (9.6)。就 5 个统计国而言, 不论是总文献篇均被引频次还是水

稻文献篇均被引频次, 均以美国最高, 其次是英国 (1998、2005 和 2008 年英国的水稻文献篇均被引频

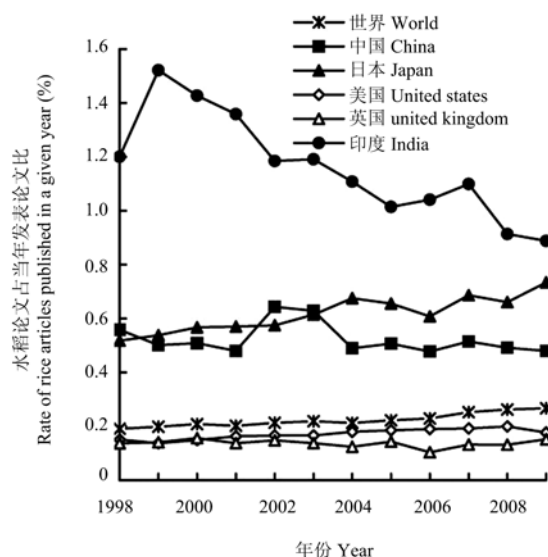


图 2 1989—2009 年中国、美国、英国、日本、印度及全球水稻论文占当年该国总发表论文比

Fig. 2 Percentages of rice articles to total articles published in a given year from China, the United States, the United Kingdom, Japan and India as well as the world from 1989 to 2009

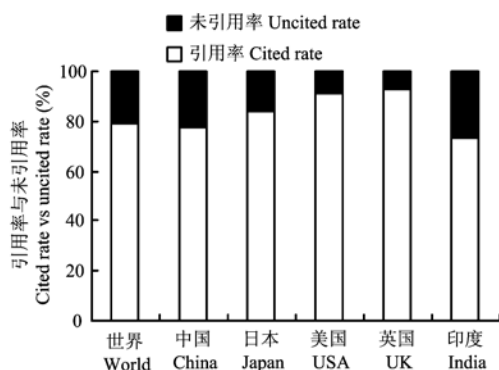


图3 1998—2009年水稻文献的引用率与未引用率

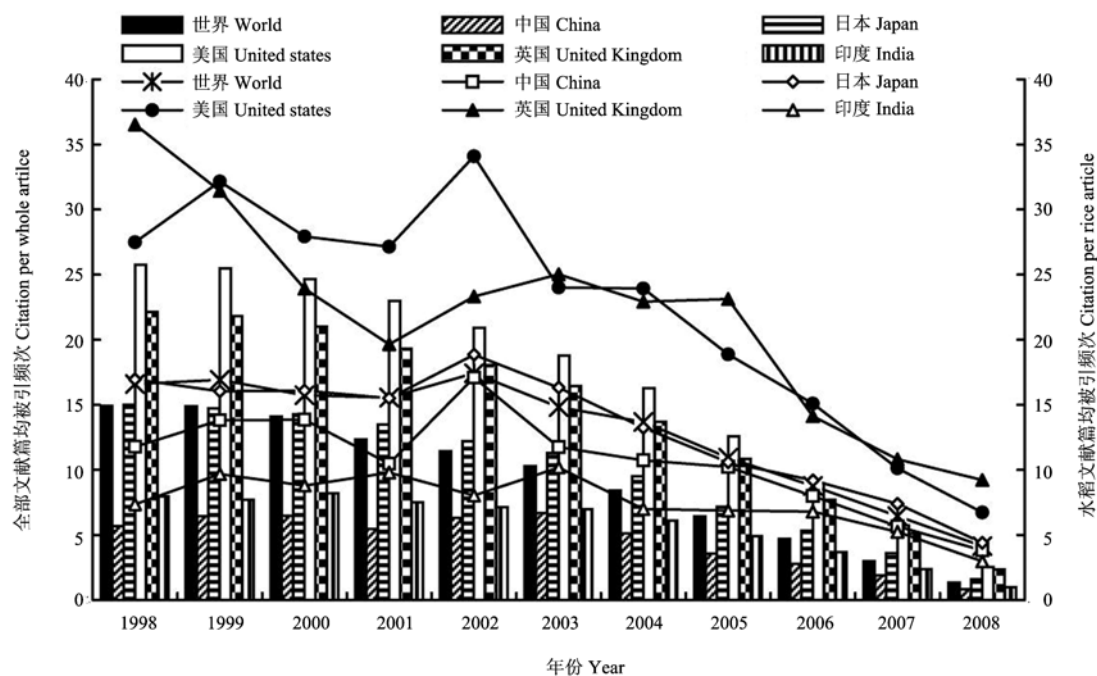
Fig. 3 Cited rate and uncited rate of rice articles during 1998-2009

次超过了美国），都远远高于世界平均水平。日本的总文献和水稻文献篇均被引频次均略高于世界平均水平，而中国和印度的总文献和水稻文献被引频次都低于世界平均水平（图4）。另外值得一提的是，2002年，美国和中国的水稻文献篇均被引频次都出现了一个小高峰，这是因为当年发表了两篇非常重要的水稻

文献（籼稻93-11和粳稻日本晴的基因组测序结果），其累计引用次数都超过了1200次，分别由中国和美国为首的科研团队协作完成。

2.2.3 水稻高被引文献比较 将单篇文献累计被引频次大于等于50次的论文定义为高被引论文。由图5可知，全球高被引频次水稻论文所占比例大约是3.8%，英国以9.0%居5个国家之首，美国以8.8%居第二位，这2个国家的高被引频次水稻论文所占比例均超过世界平均水平1倍以上，是中国和印度的4倍。日本的高被引频次水稻论文所占比例也高于世界平均水平。中国和高被引频次水稻文献低于世界平均水平。

2.2.4 水稻文献的H指数分析 从H指数的定义可以看出，评价对象的论文质量高低和数量多少是H指数大小的决定性因素。论文数量很大而每篇论文被引次数不多时，H指数一定不会很大；反之，每篇论文被引次数很多而论文数量不多时，也不会得到大的H指数。除此之外，学科主题、统计时限、使用的数据库等情况也会对H指数有所影响。如图6所示，全球水稻文献的H指数在1999年和2002年



柱状表示全部文献篇均被引频次，折线表示水稻文献篇均被引频次 Bars represent citation per whole article and lines represent citation per rice article

图4 1998—2008年中国、美国、英国、日本、印度及全球全部文献篇均引用频次和水稻文献篇均被引频次

Fig. 4 Citation per whole article and citation per rice article in a given year from China, the United States, the United Kingdom, Japan and India as well as in the world from 1998 to 2008

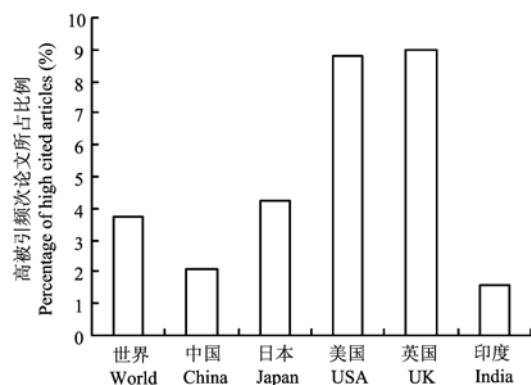


图 5 1998—2009 年间水稻高被引频次文献占水稻总文献的比例

Fig. 5 Percentages of high cited rice articles during 1998-2009

最高, 达到了 82, 也就是说在这两年发表的水稻文献中, 有 82 篇文献的被引频次大于或等于 82。就各个国家而言, H 指数最高的是美国, 有意思的是, 日本在 1998—2004 年一直居第二位, 但中国后来居上, 在 2005 年超越日本位居第二位, 这与中国最近几年水稻文献量大量增加有密切关系。英国由于水稻文献发文量较少, 在 H 指数上就不占优势, 在 2000 年后仅列第四位。印度的 H 指数是 5 个国家中最低的。

## 2.3 世界和中国水稻文献核心作者、科研机构发表水稻文献情况

### 2.3.1 核心作者分析

根据普赖斯提出的公式  $M=0.749(N_{\max})^{1/2}$ 。  $N_{\max}$  为最高产作者的论文篇数。论文数在  $M$  篇以上的作者为核心作者<sup>[21]</sup>。由表 2 可知, 在 1998—2009 年最高产作者的发文量为 129 篇, 由公式求得  $M=8.5$  篇, 即这段时间内发文量大于 8.5 篇的作者都称得上是核心作者。表 2 列举了 21 位水稻发文量超过 60 篇的作者, 他们年均发文量都在 5 篇以上, 是国际水稻界最高产、最活跃的群体。在这些作者中, 发文量最多的是来自日本的 Matsuoka, 发表了 129 篇, 累计引用篇次达 4 819, 个人的 H 指数高达 38, 既高产又高效。在这 21 位核心作者中, 有 16 位作者来自亚洲, 其中以日本的作者最多, 达到了 10 位, 且发文量最多的前 4 位都是日本作者, 中国也有 4 位作者的发文量超过 60 篇, 韩国和菲律宾各有 1 位作者的水稻发文量超过 60 篇。美国的高产作者也较多, 3 位, 德国也有 2 位。说明国际水稻界最高产的作者相对集中在少数几个国家。从篇均引用次数来看, 超过 60 篇次的有 2 位作者 Sasaki 和 Yano, 均来自日本, 其篇均引用次数分别为 62.06 和 60.38。H 指数尤其适合对科学家个人科研成就作出评估。一个人的 H 指数越高, 则表明他的论文影响力越大。在这 21 个作者中, H 指数超过 30 的有 7 位, 其中日本专家 4 位, 中国、

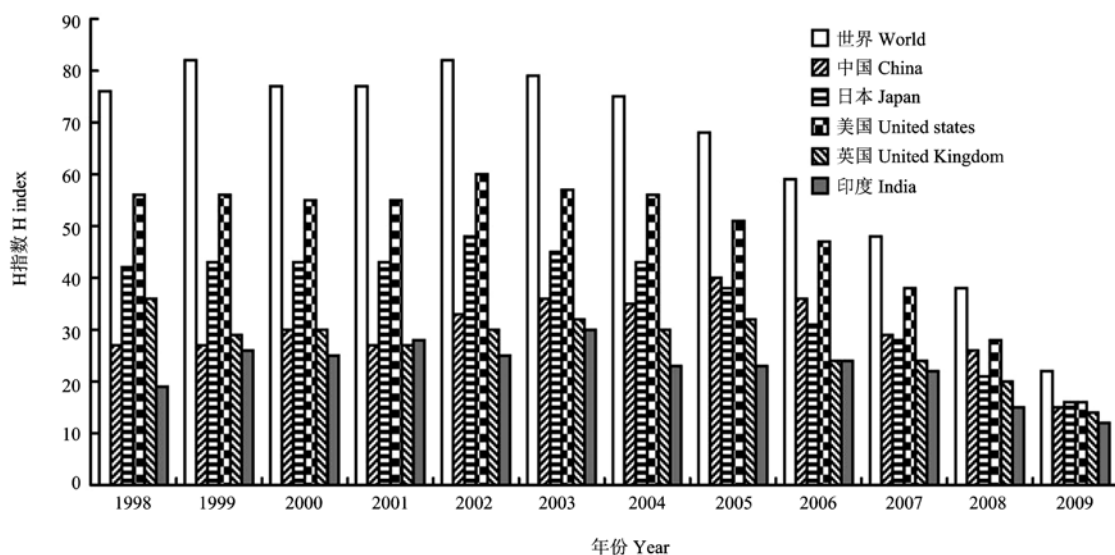


图 6 1998—2009 年中国、美国、英国、日本、印度和全世界水稻文献的 H 指数

Fig. 6 H index of rice articles from China, the United States, the United Kingdom, Japan and India as well as in the world from 1998 to 2009

表 2 1998—2009 年水稻文献发文量世界前 20 作者（按发文量排序）

Table 2 Top 20 authors with the most published articles on rice during 1998 to 2009 in the world (sequence based on the number of rice articles)

排序	姓名	国别	水稻文献量	累计引用篇次	篇均引用次数	H 指数
Rank	Name	Country	Number of rice articles	Number of total cited times	Average cited times	H index
1	Matsuoka M	日本 Japan	129	4819	37.36	38
2	Sasaki T	日本 Japan	101	6268	62.06	39
3	Komatsu S	日本 Japan	99	1694	17.11	24
4	Kimura M	日本 Japan	97	949	9.78	16
5	Zhang Q F	中国 China	92	3156	34.30	30
6	Yano M	日本 Japan	85	5132	60.38	36
7	Zhu L H	中国 China	86	1801	20.94	13
8	Qian Q	中国 China	84	1167	13.89	17
9	Conrad R C	德国 Germany	81	2630	32.47	32
10	An G Y	韩国 South Korea	80	2443	30.54	27
11	Kitano H	日本 Japan	75	3143	41.91	29
12	Rakwal R	日本 Japan	75	1687	22.49	25
13	Ladha J K	菲律宾 Philippines	75	1849	24.65	27
14	Siebenmorgen T J	美国 United States	74	704	9.51	15
15	Wu P	中国 China	69	1162	16.84	20
16	Hirochika H	日本 Japan	65	2191	33.71	28
17	Takaiwa F	日本 Japan	65	1413	21.74	21
18	McCouch S R	美国 United States	87	4603	52.91	35
19	Wassmann R	德国 Germany	63	1263	20.05	22
20	Ashikari M	日本 Japan	62	3345	53.95	31
20	Agrawal G K	美国 United States	62	1539	24.82	25

美国和德国各 1 位。以上分析充分显示了亚洲，尤其是日本在水稻产业中所居的重要位置。这些高产活跃作者个人的 H 指数甚至超越了有些科研机构的 H 指数，是当今国际水稻研究领域的重要科学家。经分析，这些核心作者或多或少都从事着与分子生物学有关的研究。

在中国，水稻发文量最高的前 10 位作者如表 3 所示。发文量最多的是华中农业大学的张启发院士，达 92 篇，其累计引用篇次、篇均引用次数和 H 指数分别为 3 169 篇次、34.45 次和 30，这些指标都遥遥领先于其它专家。这 10 位核心作者中，来自于中国科学院的有 5 位（朱立煌、黄耀、韩斌、朱建国和薛勇彪）、中国水稻研究所（钱前）、中国农业科学院/南京农业大学（万建民）和浙江大学（吴平）各 1 位。他们的 H 指数均超过了 10，其中至少有 8 位主要从事分子生物学研究，说明水稻分子生物学学科是当前的研究热点之一。

2.3.2 科研机构分析 从机构论文的发文量统计结果看，国家科研机构 and 大学是科技创新体系中的核心和中坚力量。由表 4 可知，1998—2009 年水稻发文量最高的前 20 所研究机构均为国际或国家科研机构和大学，其中属于大学的有 12 个，占 60%。这 20 家机构发表的水稻文献均超过了 300 篇，其中发文量最多的是国际水稻研究所，达到了 1 109 篇；中国的浙江大学的水稻发文量也超过了 1 000 篇。这 20 个发文量最高的科研机构，除了 4 个位于美国外，其余 16 个都在亚洲，其中又以中国的最多，包括台湾在内有 7 个，其次是日本的 6 个，菲律宾、印度和韩国各 1 个。篇均引用次数最高的是美国的康奈尔大学，超过了 30 篇次，篇均引用次数超过 20 篇次的还有日本的农业生物资源研究所和美国的加利福尼亚大学。篇均引用次数低于 10 的有 6 个机构，中国占了 4 个，说明中国的水稻文献质量与发达国家相比还有比较大的差距。H 指数最高的科研机构是日本的农业生物资源研

表 3 1998—2009 年水稻文献发文章中国前 10 名的作者/研究机构（按发文章排序）

Table 3 Top 10 authors and affiliations with the most published articles on rice during 1998 to 2009 in China (sequence based on the number of rice articles)

排序	作者/研究机构	水稻文献量	累计引用篇次	篇均引用次数	H 指数
Rank	Author or affiliation	Number of rice articles	Number of total citations	Average cited times	H index
1	张启发 Zhang Q F	92	3169	34.45	30
2	朱立煌 Zhu L H	85	1801	21.19	13
3	钱前 Qian Q	84	1167	13.89	17
4	万建民 Wan J M	68	384	5.65	11
5	吴平 Wu P	68	1162	17.09	20
6	黄耀 Huang Y	46	489	10.40	14
7	韩斌 Han B	43	1116	25.95	16
8	王石平 Wang S P	43	978	22.74	20
9	朱建国 Zhu J G	42	327	7.79	10
10	薛勇彪 Xue Y B	38	1060	28.42	18
1	浙江大学 Zhejiang University	1072	8371	7.81	38
2	中国科学院 Chinese Academy of Sciences	846	9196	10.87	40
3	南京农业大学 Nanjing Agricultural University	558	3258	5.84	25
4	中国农业科学院 Chinese Academy of Agricultural Sciences	480	4006	8.35	28
5	中国农业大学 China Agricultural University	406	2937	7.23	26
6	华中农业大学 Huazhong Agricultural University	393	5851	14.89	38
7	扬州大学 Yangzhou University	292	2315	7.93	22
8	武汉大学 Wuhan University	270	1445	5.35	19
9	华南农业大学 South China Agricultural University	255	1727	6.77	22
10	中国水稻研究所 China National Rice Research Institute	254	2349	9.25	25

研究所，达 69，国际水稻研究所（60）居第二，H 指数最小的机构的 H 指数也在 20 以上，这与研究的时间跨度比较大、总水稻文献量多有关。相对来说，日本和美国的研究机构的 H 指数较高，中国和印度的偏低，但总体来说这些科研机构在水稻研究领域都具有较强的实力。

在中国，水稻发文章最高的科研机构是浙江大学，达到了 1 072 篇，超过第二的中国科学院系统 200 多篇（表 3）。篇均引用次数超过 10 的科研机构只有两家，分别是华中农业大学（14.89）和中国科学院（10.87），与表 4 中其他国家科研机构的篇均引用次数比起来还有很大的差距，说明中国的水稻文献的整体质量水平不高。结合篇均引用次数和 H 指数分析，中国科学院、华中农业大学、浙江大学和中国水稻研究所在水稻研究上综合实力较强。

2.4 水稻文献单篇被引频次世界前 20，中国前 10 的文献分析

目前国际上在判断一篇科学论文的内在价值时，

通常用该论文发表后的被引用次数来评价。一般而言，论文的被引用次数越多，说明该论文的质量越高。获诺贝尔科学奖的论文，大体被引用次数均在 1 000 次以上<sup>[22]</sup>。

在统计期内，单篇文献被引频次超过 1 000 次的文献有 2 篇，是有关籼稻和粳稻基因组测序的，被认为在水稻发展史上具有里程碑意义的文章（表 5）。这些高被引频次文献，主要来自于美国（9 篇）和日本（6 篇），又以 2002 年发表的居多。这 20 篇文献，除了序号为 4 和 5 的 2 篇文献是生理生化外，其余 18 篇文献无一例外地属于分子生物学学科，表明分子生物学是当今水稻研究领域的热点和优势学科。另外，序号为 4 和 18 的这两篇文献属于综述，论证了优秀的综述引用率很高的观点。

在以中国人为第一作者（第一完成单位不一定是中国）的被引频次最高的前 10 篇水稻文献中（表 6），中国科学院系统独占鳌头，有 7 篇。中国科学院的于军研究员和华中农业大学的熊立仲教授各有 2 篇文



表 4 1998—2009 年水稻文献发文量世界前 20 研究机构（按发文量排序）

Table 4 Top 20 affiliations with the most published articles on rice during 1998 to 2009 in the world (sequence based on the number of rice articles)

排序 Rank	机构名称 Affiliation	国别 Country	水稻文献量 Number of rice articles	累计引用篇次 Number of total cited times	篇均引用次数 Average cited times	H 指数 H index
1	国际水稻研究所 International Rice Research Institute	菲律宾 Philippines	1101	19460	17.67	60
2	浙江大学 Zhejiang University	中国 China	1072	8372	7.81	38
3	农业生物资源研究所 National Institute of Agrobiological Sciences	日本 Japan	901	21986	24.40	69
4	中国科学院 Chinese Academy of Sciences	中国 China	846	9196	10.87	40
5	东京大学 University of Tokyo	日本 Japan	796	13179	16.56	57
6	南京农业大学 Nanjing Agricultural University	中国 China	558	3258	5.84	25
7	中国农业科学院 Chinese Academy of Agricultural Sciences	中国 China	480	4006	8.35	28
8	名古屋 Nagoya University	日本 Japan	479	9399	19.62	49
9	加州 大学戴维斯分校 University of California, Davis	美国 United States	473	11137	23.55	51
10	中国农业大学 China Agricultural University	中国 China	406	2937	7.23	26
11	京都大学 Kyoto University	日本 Japan	404	4765	11.79	31
12	华中农业大学 Huazhong Agricultural University	中国 China	393	5851	14.89	38
13	美国农业部农业研究署 USDA Agricultural Research Service	美国 United States	366	6242	17.05	36
14	日本东北大学 Tohoku University	日本 Japan	352	3642	10.35	30
15	印度农业研究所 Indian Agricultural Research Institute	印度 India	336	2430	7.23	24
16	阿肯色 大学-费耶特维尔分校 University of Arkansas-Fayetteville	美国 United States	335	4550	13.58	28
17	康奈尔大学 Cornell University	美国 United States	335	10930	32.63	56
18	九州大学 Kyushu University	日本 Japan	323	3328	10.30	26
19	农村振兴厅 Rural Development Administration	韩国 South Korea	316	3089	9.78	25
20	台湾大学 National Taiwan University	中国台湾 Taiwan, China	302	3055	10.12	27

献进入被引频次前 10。这些被引频次最高的水稻文献全部发表在国际知名刊物上。与国际趋势一致，分子生物学也是当前中国水稻研究领域的热点。

3 讨论

科技文献是科研工作者长期潜心钻研的智慧结晶，它汇聚了人类科技进展的资料，也是科技发展史确凿的文字见证，对推动科学技术的进步具有非常重要的作用。近十几年来，中国科技工作者发表的论文数量一直在增加，水稻文献也不例外，仅就 Scopus 数据库的统计结果而言，2009 年发表的水稻文献就比 1998 年增加了 5 倍。主要是因为近几年中国对科研投入增加较大，相应地科研论文的产出量也随之大幅度增加，还与许多科研机构 and 高等学校鼓励科研人员将论文投到国外期刊的激励机制有关。另外还有一个很重要的原因是国外的很多文献数据库加快了对中国高

质量期刊的收录，使大量发表在国内的水稻文献也能通过国外数据库被检索到。

尽管近十几年来中国的水稻文献总量增长最快，其总量已超越美国跃居世界第一，但文献的质量与美、英等发达国家相比，还有很大的差距，甚至还低于世界平均水平，究其原因不外乎下面几点：1) 中国的水稻科技工作者，尤其是基础研究领域的工作者，模仿跟踪多，创新突破少，有原始创新的成果更少；2) 为了论文数量，将一篇论文拆成 2 篇甚至更多，导致论文水平下降；3) 有意或无意不引用国内同行的文献；4) 对参考文献的引用不重视，或引用二手文献，引用文献准确性差；5) 有些期刊社有意无意地希望多引用国外文献的导向作用。

要改善中国目前这种引用率偏低的状态，最主要的是提升科技人员的创新能力，增加基础研究领域的科技投入，改变科技界学风浮躁和急功近利的状况。

表 5 累计被引频次居前 20 位的世界水稻文献  
Table 5 Top 20 cited rice articles in the world

排序 Rank	文献题名 Title of article	第一作者 The 1 <sup>st</sup> author		文献出处 Source	被引频次 Cited times
		姓名	国家		
		Name	Country		
1	A draft sequence of the rice genome ( <i>Oryza sativa</i> L. ssp. <i>indica</i> )	Yu J	China	Science, 2002, 296(5565): 79-92	1271
2	A draft sequence of the rice genome ( <i>Oryza sativa</i> L. ssp. <i>japonica</i> )	Goff S A	United States	Science, 2002, 296(5565): 92-100	1261
3	The map-based sequence of the rice genome	Sasaki T	Japan	Nature, 2005, 436(7052): 793-800	840
4	Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods - A review	Burt S	Netherlands	International Journal of Food Microbiology, 2004, 94(3): 223-253	685
5	Engineering the provitamin A ( $\beta$ -carotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm	Ye X	United States	Science, 2002, 287(5451): 303-305	641
6	Prediction of plant microRNA targets	Rhoades M W	United States	Cell, 2002, 110(4): 513-520	610
7	A high-density rice genetic linkage map with 2275 markers using a single F <sub>2</sub> population	Harushima Y	Japan	Genetics, 1998, 148(1): 479-494	496
8	Collection, mapping, and annotation of over 28,000 cDNA clones from japonica rice: The rice full-length cDNA consortium	Kikuchi S	Japan	Science, 2003, 301(5631): 376-379	451
9	Computational identification of plant MicroRNAs and their targets, including a stress-induced miRNA	Jones-Rhoades M W	United States	Molecular Cell, 2004, 14(6): 787-799	427
10	<i>Hd1</i> , a major photoperiod sensitivity quantitative trait locus in rice, is closely related to the Arabidopsis flowering time gene <i>CONSTANS</i>	Yano M	Japan	The Plant Cell, 2000, 12(12): 2473-2483	412
11	Development and mapping of 2240 new SSR markers for rice ( <i>Oryza sativa</i> L.)	McCouch S R	United States	DNA Research, 2002, 9(6): 199-207	403
12	Computational and experimental analysis of microsatellites in rice ( <i>Oryza sativa</i> L.): Frequency, length variation, transposon associations, and genetic marker potential	Temnykh S	United States	Genome Research, 2001, 11(8): 1441-1452	394
13	Mapping and genome organization of microsatellite sequences in rice ( <i>Oryza sativa</i> L.)	Temnykh S	United States	Theoretical and Applied Genetics, 2000, 100(5): 697-712	383
14	Direct interaction of resistance gene and avirulence gene products confers rice blast resistance	Jia Y	United States	EMBO Journal , 2000, 19(15): 4004-4014	378
15	Gene expression profiles during the initial phase of salt stress in rice	Kawasaki S	Japan	The Plant Cell, 2001, 13(4): 889-905	368
16	The genome sequence and structure of rice chromosome 1	Sasaki T	Japan	Nature, 2002, 420(6913): 312-316	339
17	A plant homolog of the neutrophil NADPH oxidase gp91(phox) subunit gene encodes a plasma membrane protein with Ca <sup>2+</sup> binding motifs	Keller T	United Kingdom	The Plant Cell, 1998, 10(2): 255-266	328
18	Significance of inducible defense-related proteins in infected plants	Van Loon L C	Netherlands	Annual Review of Phytopathology, 2006, 44: 135-162	320
19	Sequence and analysis of rice chromosome 4	Feng Q	China	Nature, 2002, 420 (6913): 316-320	309
20	The genome sequence of the rice blast fungus <i>Magnaporthe grisea</i>	Dean R A	United States	Nature, 2005, 434 (7036): 980-986	305

在评价单位和个人学术水平时,应以论文的质量为主,不宜看重数量。尤其应提倡科学论文内在价值的判断。由同行专家评价论文的创新性、科学性和显示度。

国内外的文献分析多建立在Web of Science数据库的基础上<sup>[2-5,8-11]</sup>,以Scopus数据库为基础的研究还

不多见<sup>[6,23-25]</sup>。这与SCI的导向作用有关,另外还与Scopus数据库进入国内的时间不长,熟悉它的用户相对比较少有关。本研究基于Scopus数据库的水稻文献分析,取得了一些有意义的结果,可以说是一次比较成功的尝试。

表 6 被引频次居前 10 位的中国水稻文献  
Table 6 Top 10 cited rice articles in China

排序 Rank	文献题名 Title of article	第一作者 The 1 <sup>st</sup> author		文献出处 Source	被引频次 Cited times
		姓名 Name	机构 Affiliation		
1	A draft sequence of the rice genome ( <i>Oryza sativa</i> L. ssp. <i>indica</i> )	于军 Yu J	Chinese Academy of Sciences	Science, 2002, 296(5565): 79-92	1271
2	Super-hydrophobic surfaces: From natural to artificial	冯琳 Feng L	Chinese Academy of Sciences	Advanced Materials, 2002, 14(24): 1857-1860	706
3	Sequence and analysis of rice chromosome 4	冯旗 Feng Q	Chinese Academy of Sciences	Nature, 2002, 420(6913): 316-320	309
4	Genetic diversity and disease control in rice	朱有勇 Zhu Y Y	Yunnan Agriculture University	Nature, 2000, 406(6797): 718-722	239
5	Perception of brassinosteroids by the extracellular domain of the receptor kinase BRI1	何祖华 He Z H	Chinese Academy of Sciences	Science, 2000, 288(5475): 2360-2363	195
6	The genomes of <i>Oryza sativa</i> : A history of duplications	于军 Yu J	Chinese Academy of Sciences	PLoS Biology, 2005, 3(2): 0266-0281	184
7	Phylogeny of rice genomes with emphasis on origins of allotetraploid species	葛颂 Ge S	Chinese Academy of Sciences	Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 1999, 96(25): 14400-14405	172
8	Control of tillering in rice	李学勇 Li X Y	Chinese Academy of Sciences	Nature, 2003, 422(6932): 618-621	164
9	Disease resistance and abiotic stress tolerance in rice are inversely modulated by an abscisic acid-inducible mitogen-activated protein kinase	熊立仲 Xiong L Z	Huazhong Agricultural University	The Plant Cell, 2003, 15(3): 745-759	159
10	Patterns of cytosine methylation in an elite rice hybrid and its parental lines, detected by a methylation-sensitive amplification polymorphism technique	熊立仲 Xiong L Z	Huazhong Agricultural University	Molecular and General Genetics, 1999, 261(3): 439-446	159

4 结论

通过对水稻研究相关论文的文献计量学分析，可以发现国际水稻研究力量分布情况，了解各国之间、各科研机构之间、核心作者之间的水稻研究情况及研究热点。通过分析发现：

（1）国家情况。水稻研究领域的科研论文的数量整体呈上升趋势。在 1998—2009 年，中国、日本、美国、印度和英国的水稻文献发文量分别为 7 819、7 540、7 170、4 708 和 1 670 篇，中国的水稻文献总量居全球之首，中国、日本和美国 3 个国家的水稻论文之和占全球水稻论文的 50% 以上。可能由于中国的水稻文献总量增加很快，导致美国、英国、日本和印度等国的水稻文献占全球水稻总文献的比例呈下降趋势，但美、英、日三国的水稻文献占全球总文献的比例还是上升的。从水稻文献的质量来看，无论是文献引用率、篇均引用频次、高被引频次论文比例还是 H 指数，质量较高的有美国和英国，日本略高于世界平均水平，中

国和印度低于世界平均水平。

（2）作者情况。在统计的全球最高产最活跃的 21 位作者中，他们的发文量均超过了 60 篇，年均 5 篇以上。这些高产高效作者来自亚洲的最多，尤其是日本。

（3）机构情况。国家科研机构 and 高校是水稻文献发文的主角。水稻发文量国际前 20 个科研机构主要来自亚洲和美国，发文量最多的科研机构是国际水稻研究所、中国的浙江大学和日本的农业生物资源研究所。水稻文献质量最高的是日本的农业生物资源研究所、国际水稻研究所和美国的康奈尔大学。

（4）研究热点。通过对高被引频次文献的分析发现，水稻研究目前的热点是分子生物学。

References

[1] 华志明. 水稻分子发育研究的若干进展. 中国水稻科学, 2000, 14(4): 256-260.  
Hua Z M. Progress of molecular development research in

- rice. *Chinese Journal of Rice Science*, 2004, 14(4): 256-260. (in Chinese)
- [2] 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. 遥感技术与应用, 2005, 20(5): 526-530.
- Fen Y, Zheng J W. An analysis of status and trends of the international remote sensing science on bibliometrics. *Remote Sensing Technology and Application*, 2005, 20(5): 526-530. (in Chinese)
- [3] 王金平, 高峰, 张志强, 汤天波. 国际生态系统研究发展态势文献计量分析. 地球科学进展, 2010, 25(10): 1101-1111.
- Wang J P, Gao F, Zhang Z Q, Tang T B. Bibliometrical analysis of competitive situation of international ecosystem research. *Advance in Earth Science*, 2010, 25(10): 1101-1111. (in Chinese)
- [4] 孙成权, 肖仙桃. 国际和中国生物科学十年发展态势的文献计量分析. 生命的科学, 2003, 23(1): 78-80.
- Sun C Q, Xiao X T. A bibliometric analysis of biology science trend in China and world in current 10 years. *Chemistry of Life*, 2003, 23(1): 78-80. (in Chinese)
- [5] Fu H Z, Ho Y S, Sui Y M, Li Z S. A bibliometric analysis of solid waste research during the period 1993-2008. *Waste Management*, 2010, 30: 2410-2417.
- [6] Akvarez E C, Anegon F D M. Chemistry in Spain: Bibliometric analysis through Scopus. *Chemistry Today*, 2009, 27(6): 61-64.
- [7] Behrens H, Luksch P. Mathematics 1868-2008: A bibliometric analysis. *Scientometrics*, 2011, 86: 179-194.
- [8] 赵庆龄, 路文如. 土壤重金属污染研究回顾与展望——基于web of science数据库的文献计量分析. 环境科学与技术, 2010, 33(6): 105-111.
- Zhao Q L, Lu W R. Research review and prospect of soil heavy metals pollution——Bibliometric analysis based on web of science. *Environmental Science & Technology*, 2010, 33(6): 105-111. (in Chinese)
- [9] 闫惠红, 肖仙桃, 孙成权. 从文献计量分析看国际及中国农业科学发展态势. 图书与情报, 2004(2): 29-31.
- Yan H H, Xiao X T, Sun C Q. Bibliometric analysis on developmental situation of international and Chinese agricultural sciences. *Library and Information*, 2004(2): 29-31. (in Chinese)
- [10] 李运景. 可视化引文分析在科技史中的应用研究: 以杂交水稻育种为例[D]. 南京: 南京农业大学, 2007.
- Li Y J. A study on the application of citation analysis visualization in science history: A case of hybrid rice research. Nanjing: Nanjing Agricultural University, 2007. (in Chinese)
- [11] 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. 中国农业科学, 2009, 42(12): 4195-4208.
- Li X, Chen C Y, Zheng J K, Tang S. Research dynamics on super rice based on bibliometric. *Scientia Agricultura Sinica*, 2009, 42(12): 4195-4208. (in Chinese)
- [12] 庞景安. 科学计量学研究方法论. 北京: 科学技术文献出版社, 1999.
- Pang J A. *Scientometrics Methodology*. Beijing: Science Literature Publishing Press, 1999. (in Chinese)
- [13] Hirsch J E. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2005, 102(46): 16569-16572.
- [14] van Haselen R. The h-index: A new way of assessing the scientific impact of individual CAM authors. *Complementary Therapies in Medicine*, 2007, 15: 225-227.
- [15] Da Luz M P, Marques-Portella C, Mendlowica M, Gleiser S, Coutinho E S F, Figueira I. Institutional h-index: The performance of a new metric in the evaluation of Brazilian psychiatric post-graduation programs. *Scientometrics*, 2008, 77(2): 361-368.
- [16] Minasny B, Hartemink A, McBratney A. Soil science and the h index. *Scientometrics*, 2007, 73(3): 257-264.
- [17] Ruane F, Tol R S J. Rational (successive) h-indices: An application to economics in the Republic of Ireland. *Scientometrics*, 2008, 75(2): 395-405.
- [18] Vanclay J K. Ranking forestry journals using the h-index. *Journal of Informetrics*, 2008(2): 326-334.
- [19] 万锦堃, 花平寰, 宋媛媛, 杜 剑, 孙秀坤. h 指数及其用于学术期刊评价. 评价与管理, 2006, 4(3): 1-7.
- Wan J K, Hua P H, Song Y Y, Du J, Sun X K. The h index of evaluation impact of journals. *Evaluation and Management*, 2006, 4(3): 1-7. (in Chinese)
- [20] 赵基明. H 指数及其在中国学术期刊评价中的应用. 评价与管理, 2007, 5(4): 14-20.
- Zhao J M. The concept of H index and its application in China academic journal evaluation. *Evaluation and Management*, 2007, 5(4): 14-20. (in Chinese)
- [21] 刘 婧. 文献作者分布规律研究——对近十五年来国内洛特卡定律、普赖斯定律研究成果综述. 情报科学, 2004, 22(1): 123-128.
- Liu J. Study on document author's distribution regulation——A review of 15 years research articles on Lotka's and Price's Laws in China. *Information Science*, 2004, 22(1): 123-128. (in Chinese)
- [22] 从论文引用率看我国科技创新. <http://tech.wswire.com/htmlnews/2003/11/11/27466.htm>.
- The ability of science and technology innovation views from cited rate of articles in China. <http://tech.wswire.com/htmlnews/2003/11/11/>

- 27466.htm. (in Chinese)
- [23] Natak Y, Mor V, Unnikrishnan M K. Research in pharmacy schools of India: A study based on Scopus database. *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, 2011, 45(1): 1-7.
- [24] Falagas M E, Pisouni E I, Malietzis G A, Pappas G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Ggoogle Scholar: Strengths and weaknesses. *The EASEB Journal*, 2008, 22: 338-342.
- [25] Jacso P. As we may search: Comparison of major features of the web of science, scopus, and google scholar citation-based and citation-enhanced databases. *Current Science*, 2005, 89(9): 1537-1547.
- (责任编辑 李 莉)

## 欢迎订阅 2012 年《草业科学》

《草业科学》1984 年创刊，是由中国草学会和兰州大学草地农业科技学院共同主办，面向国内外公开发行的综合性科技期刊。该刊为“中文核心期刊”、“中国科技核心期刊”和“中国农业核心期刊”，是《中国核心期刊（遴选）数据库》、中国科学期刊文献数据库、英国 CABI、《中国期刊网》、《中国学术期刊（光盘版）》、中国科技期刊数据库、中文电子期刊服务（CEPS）数据库的固定源期刊，并在中国期刊网、中国科技期刊数据库全文上网。近几年，《草业科学》相继获得“全国畜牧兽医优秀期刊一等奖”、“全国优秀农业期刊贰等奖”和“甘肃省优秀科技期刊奖”等荣誉。2010 年版科技部中国科技信息所《中国科技期刊引证报告》统计总被引频次和影响因子分别上升为 2 595 和 1.606，分别在全国畜牧、兽医科学类期刊中排名第 1 位和第 2 位。

《草业科学》主要报道草业科学领域最新基础研究与技术研发成果和国内外草业科技政策动态，刊登院士、高层专家、草业政策制定者和执行者对热点问题的分析，为从事草业科研、教学、生产和管理的专家、学者、院校师生、基层科技推广和政府决策人员提供草业科技、国内外草畜产品信息，为农牧民提供技术与市场咨询参考。本刊结合草业科学学科发展和科技期刊的定位，目前主要设有专论、前植物生产层、草人诗记、植物生产层、动物生产层、后生物生产层、基层园地、业界信息等栏目，不仅为高校、科研单位的师生提供交流平台，同时为基层科技人员的成果交流创造机会。另外，本刊广告服务项目范围为畜牧机械、草种、化学药剂、仪器设备以及科研机构、重点实验室、高科技农业企业的形象广告等。

《草业科学》为月刊，大 16 开本，亚芬纸印刷，彩色封面覆膜，国内外公开发行，邮发代号 54-51，每期定价 12 元，全年 144 元。全国各地邮局均可订阅，也可直接与编辑部联系订阅。

标准刊号：ISSN 1001-0629，CN62-1069/S；邮发代号：54-51

地址：兰州市城关区嘉峪关西路 768 号《草业科学》编辑部（邮编：730020）

电话：0931-8912486；传真：0931-8912486；E-mail: cykx@lzu.edu.cn；网址：http://cykx.lzu.edu.cn

· 欢迎投稿 ☆ 欢迎订阅 ☆ 欢迎刊登广告 ·