

# 基于 JCR 自然科学版的科研人员学术交流行为的学科分布与变化规律的实证研究

邱均平, 罗力

(武汉大学 中国科学评价研究中心, 湖北 武汉 430072)

**摘要:** 通过对 2001-2005 年 JCR (Journal Citation Reports) 自然科学版的主要计量指标, 如总载文数 (total articles)、总被引数 (total cites)、影响因子 (impact factor)、即年指标 (immediacy index)、被引半衰期 (cited half-life) 等, 从学科分布的角度进行考察, 并对各个指标的变化因素进行分析, 认为从 JCR 各项指标出发探讨研究人员在学术交流和引用科研成果行为上存在着学科差异在一定程度上是可行的。

**关键词:** JCR; 期刊; 学科; 信息计量学; 交流

**中图分类号:** 文献标识码: A 文章编号: 1007-7634(2008)02-0174-05

## Empirical Analysis of the Law of Subject Distribution and Transformation of Scholar Communication Behavior Based on JCR (Science Edition)

QIU Jun - ping, LUO Li

(Research Center for Chinese Science Evaluation, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

**Abstract:** This paper analyzes the main indices of Journal Citation Reports, such as total articles, total cites, impact factor, immediacy index and cited half-life from 2001 to 2005 and then discusses the factors influencing the changes of these indices during the five years, finally comes to a conclusion that it is feasible to analyze the subjects differences of scholar communications and citation behavior to some extent.

**Key words:** JCR; journal; subject; informetrics; communication

学术期刊, 主要刊载学术论文、研究报告、评论等文章, 具有保存科学信息, 提供学术交流渠道, 鼓励科学家推广成果, 帮助学科发展等重要作用。本文运用信息计量学方法, 通过对美国科学信息研究所 (Institute for Scientific Information, ISI) 在 1975 年出版发行的《期刊引证报告》(Journal Citation Reports, JCR) (自然科学版) 所收录的 2001-2005 年之间的各个学科的科技期刊的各项指标的分布和变化情况进行研究, 试图对研究人员在五年间学术交流和引用科研成果行为的学科分布和变化有所揭示。

### 1 研究工具和数据处理

本次的研究工具是《期刊引证报告》(Journal Citation Reports, JCR), 是由美国科学信息研究所 (Institute for Scientific Information, ISI)<sup>[1]</sup> 在 1975 年出版发行的, 它是进行期刊评价和科学化选择刊物的一种重要工具。JCR 是世界范围内唯一的、多学科的期刊评价资源数据库, 也是唯一的有关期刊引文资料统计分析的数据库, 该数据库从信息计量学的角度对期刊的各项指标进行了全方位的统计分析,

收稿日期: 2007-07-31

基金项目: 国家社会科学基金重点资助项目 (05AZX004)

作者简介: 邱均平 (1947-), 男, 湖南涟源人, 教授, 博士生导师, 从事信息计量学、网络信息计量学、科学评价等研究; 罗力 (1982-), 男, 博士研究生, 从事信息计量学研究。

用引文分析方法及各种量化指标系统地分析了各个学科领域中期刊的相对重要性。鉴于 ISI 平台收录期刊有一系列严格的标准, 比如在期刊质量方面, 就有基本的期刊出版标准, 编辑的内容, 国际性与区域代表性, 引文分析等要求, 同时在期刊收录广度方面也相对较全, 综合考虑了各个地域、学科和类型的分布, 利用该工具反映各个学科研究进展具有一定的代表性。该工具包括两个版本: 自然科学版 (JCR Science Edition, 包含近 6088 种科技方面的期刊) 和社会科学版 (JCR Social Science Edition, 收录近 1747 种期刊)。

本次研究的数据来源为 JCR (自然科学版) (2001-2005 年) (下文提及 JCR 均是指自然科学版) 武汉大学图书馆镜像点<sup>[2]</sup>。笔者按照学科类别选项分年度把相关数据下载到本机, 并导入到 Access 数据库进行数据处理, 同时结合 Excel 进行统计描述和分析。

## 2 JCR 定量指标说明

ISI 对 JCR 收录的期刊进行了较详细的定量测度, 这些定量指标包括总发文数 (total articles)、总被引频次 (total cites)、即年指标 (immediacy index)、影响因子 (impact factor)、被引半衰期 (cited half-life) 和引用半衰期 (citing half-life), 其中总发文数是指某期刊在某年内所刊载论文的总篇数, 该指标代表了该期刊所包含信息量的大小, 是期刊规模的标志; 总被引频次是指某期刊在某年内被 SCI 收录的期刊引用次数的总和, 反映了期刊的绝对影响力; 影响因子是指某年某期刊在前两年被 SCI 收录的期刊中引用该期刊的次数与这两年该期刊发表的论文总数的比值, 它代表该期刊被同行的认可程度, 是评价期刊质量至关重要的指标; 即年指标是一个表征期刊即时反应速率的指标, 主要描述期刊当年发表的论文在当年被引用的情况, 是某年某期刊发表的论文被 SCI 收录的期刊在当年引用的次数与该期刊当年发表的论文数的比值, 它代表该期刊在当年对其它 (包括其自身) 期刊的贡献; 被引用半衰期和引用半衰期都不同程度地体现了期刊 (论文) 的“使用期长短”, 或说是期刊 (论文) 的“寿命的长短”, 它体现了该期刊的发展速度, 也在一定程度上可反映该学科的更新换代程度的快慢<sup>[3]</sup>。

## 3 JCR 定量指标分析

(1) JCR 学科分类表的变动情况。JCR 的学科分类表涉及类目多达 170 余个, 具体数目如表 1 所示。虽然 5 年内其学科数目只在 2005 年增加了一个, 但是深入到原始数据内部, 我们可发现, 由于学科的发展与变化, 学科改名或者合并的现象在一定程度上存在, 比如 BIOLOGY, MISCELLANEOUS 只有在 2001 年出现, 而在随后 4 年的学科名称中已经不存在, 在总分类表中只有 BIOLOGY 这个学科。相反的是, NURSING 是从 2002 年才开始出现, 并一直保持至今, 这表明 NURSING (护理学科) 的自我发展已经引起有关人士的重视, 并最终成为独立的学科。DERMATOLOGY & VENEREAL DISEASES 只存在于 2001 和 2002 这两个年度, 在 2003 以及其随后的数据中, 就只有 DERMATOLOGY 这个学科, 这表明该学科已经进一步发展壮大。最引起大家注意的是 NANOSCIENCE & NANOTECHNOLOGY (纳米科学和纳米技术) 的出现, 这是近年来蓬勃发展的一个领域, 该领域的研究成果最初都是出现在化学和材料学等学科的期刊上, 直到 2005 年, 该领域正式以新兴学科的身份出现在 JCR 学科分类表中, 这既表明了该领域的发展已经对科学界带来了巨大的影响, 同时也表明了 JCR 学科分类体系能够紧密追踪科技的最新进展, 体现了其学科分类体系科学合理的一面。

表 1 JCR 学科分类数 (2001-2005 年)

	2001	2002	2003	2004	2005
学科分类数	170	170	170	170	171

(2) JCR 收录的科技期刊的分布<sup>[4-5]</sup>。JCR 的学科分类表涉及类目多达 170 余个, 为了方便地以大学科的视野考察全球学科的变化情况, 笔者在参考了国内外学科分类体系的基础上, 最终将其分为 11 个学科, 一方面这是为了同党亚茹研究员在 2004 年图书情报工作 2004 年第一期所刊登的类似研究文章中的学科分类保持一致, 另一方面, 鉴于学科分类存在着一定的主观性, 对有些明细学科的最终归属存在着一定的差别, 这可在表 2 的各个年度的学科数中体现出来。表 2 中的社会科学, 是指刊登与科学技术研究相关, 却较难并入其他学科的种类, 比如 EDUCATION, SCIENTIFIC DISCIPLINES, 笔者就将其归入社会科学。至于综合学科, 则是指代表了类似 Science 和 Nature 等发表各个学科最新

研究成果的期刊的学科。限于篇幅，本文并没列出学科对应表，以下的讨论均是围绕着此分类表展开。笔者注意到，JCR 收录的每一种期刊都给出了一个范围较窄的学科分类，且同一种期刊的分类并不唯一，可能出现在几个学科内，有一定的交叉。比如期刊 J NEURORADIOLOGY 在 JCR 学科分类体系中分别属于 CLINICAL NEUROLOGY、NEUROIMAGING 和 RADIOLOGY, NUCLEAR MEDICINE & MEDICAL IMAGING 三个学科，这也导致了表 2 中各个学科所属期刊数的加总数并不等于实际收录期刊数。

表 2 JCR 收录的科技期刊的学科分布(2001-2005 年)

学科名称	2001	2002	2003	2004	2005
医药卫生	2923	3000	2980	3009	3062
工程技术	1803	1857	1890	1891	1943
生物学	1398	1353	1377	1420	1413
化学	677	689	692	711	711
物理	563	571	588	597	613
农林科学	552	548	554	558	579
数学	409	427	445	472	489
地球科学	350	376	379	384	399
环境科学	256	263	262	265	280
社会科学	151	156	162	164	168
综合学科	45	48	46	45	48
上述学科简单加总	9172	9288	9375	9516	9705
实际收录期刊总数	5752	5876	5907	5969	6088

从表 2 可得，各个学科收录期刊的数量中，医药卫生、工程技术和生物学是收录最多的三个学科，按照 5 年收录期刊总数的各个学科百分比计算，这三个学科所收录的期刊分别达到了 31.9%，20.0% 和 14.8%，即这三个学科收录期刊的数量占到了总收录量的 66.7%，这也反映了这三个学科是自然科学研究中规模较大的学科。其次是化学、物理和农林科学，分别占到 7.4%，6.2% 和 5.9%，而社会科学和综合学科的期刊数较少，只占了 1.7% 和 0.5%。

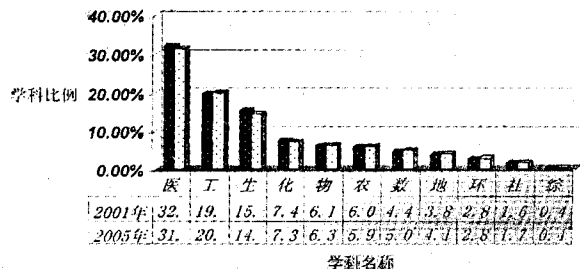


图 1 2001、2005 年各学科发展变化

笔者选取了 2001 年和 2005 年两个年度各个学科收录期刊数占总体期刊数的比例数据生成了图 1，结合表 2 可知，虽然各个学科收录期刊的绝对

数随着年度变化稳步增长，但是各个学科收录期刊数的相对比例在很小范围内波动，基本保持不变，这体现了各个学科在保持各自比例的前提下稳步发展，科研生产力稳步提高。

(3) JCR 收录的科技期刊年均载文数的学科分布。表 3 不仅给出了 2001-2005 年 JCR 收录自然科学期刊的学科年均载文数，同时以自然科学大学科代表学科平均数，其中物理、综合学科以及化学的年均载文数位于前三位，且高于学科平均载文数，即上述三个学科的年均登载论文数高达 123 篇以上，尤其是综合学科期刊，虽然期刊数是 11 个学科中最少的，但是期刊所传递的信息量却较多。相比较而言，地球科学、工程技术、农林科学、数学以及社会科学的年均载文数则低于 100 篇。

表 3 JCR 收录的科技期刊年均载文数的学科分布(2001-2005 年)

学科名称	2001	2002	2003	2004	2005
物理	230.08	237.48	241.53	252.33	264.13
综合学科	199.56	206.00	205.15	209.38	211.25
化学	178.35	179.56	189.83	205.70	217.17
医药卫生	117.10	116.63	120.74	124.49	128.52
生物学	116.67	119.01	120.92	128.72	126.97
环境科学	104.05	100.91	109.38	114.02	120.88
地球科学	98.96	93.97	101.88	108.42	109.74
工程技术	91.33	91.61	96.63	114.44	124.45
农林科学	82.22	88.25	90.82	93.23	96.55
数学	72.62	69.85	74.13	73.85	77.17
社会科学	60.64	61.76	62.35	66.68	70.67
自然科学大学科	122.87	124.09	128.49	135.57	140.68

化学、工程技术两类期刊载文量在 5 年间相对于其他学科有明显的增加，其他学科的期刊变化较小，有些学科的期刊在某些年甚至略有减少，但总的来看，5 年中载文数基本保持不变，这意味着 JCR 所收录的科技期刊的整体评价指标变化基本与载文量无关，即对一个学科而言，各年度期刊评价指标的变化与载文数相关度不高。

(4) JCR 收录的科技期刊被引次数的学科分布与变化。在学术研究过程中，学者参考其他研究成果会在他们的论文中以参考文献的方式体现出来。若是某篇论文的被引次数高，这在一定程度上反映出该论文对本领域的发展有相当重要的地位，同理，某种期刊的被引次数也可反映该期刊的质量。该项指标对 JCR 确定期刊影响因子至关重要。笔者在本文中欲用某个学科的期刊群体的被引次数这个指标反映该学科中学者交流学术信息并积极利用科学文献的频繁程度，同时定量考察学科间是否存在显著的差异。

表4 JCR 收录的科技期刊年均被引次数的学科分布与变化(2001-2005年)

学科名称	2001	2002	2003	2004	2005	5年期间刊被引数累积增长率
综合学科	21713.67	21059.08	22972.28	24869.31	24160.27	11.27%
物理学	4147.83	4439.6	4405.3	4791.99	5023.31	21.11%
生物学	4053.67	4209.75	4376.85	4633.84	4818.31	18.86%
化学	3307.23	3531.87	3832.8	4230.04	4685.04	41.66%
医药卫生	3214.42	3282.88	3503.71	3686.01	3864.67	20.23%
地球科学	2361.59	2470.5	2753.98	2847.81	3111.28	31.74%
环境科学	1555.48	1733.39	1976.02	2152.29	2398.9	54.22%
农林科学	1503.04	1656.25	1773.13	1897.84	2027.08	34.87%
社会科学	1366.99	1446	1467.93	1592.27	1708.83	25.01%
数学	945.73	992.99	1073.8	1105.4	1155.7	22.20%
工程技术	936.98	1032.57	1141.58	1293.26	1423.04	51.88%
自然科学大学科	4100.6	4168.63	4479.76	4827.28	4943.31	20.55%

表4不仅给出了JCR收录的科技期刊年均被引次数的学科分布和学科总体年均数,同时还把5年间各个学科的被引次数累计增长率计算出来,综合学科的被引次数远高于其他学科,该学科期刊的年均被引数高达20000次以上。物理、化学和生物三个基础学科的被引数也很高,且数目较为接近,均已超过4500次。被引次数较低的有社会科学、数学和工程技术,均低于2000次,这表明了不同学科的学者利用科学文献程度的差异较大,总体来说,基础学科的学者更倾向于利用前人的研究成果。

纵观5年的数据,除了发现各个学科经过5年的发展,其被引数稳步提高外,笔者还发现,相对于学科平均被引增长率20.55%而言,环境科学、工程技术和化学的增长率则较高,其被引数均比2001年增长了40%以上,生物学和综合学科的增长率相对较低。以增长率为54.22%的环境科学为例,逐年计算其增长率,我们可发现,5年间其年增长率分别为11.44%,14.00%,8.92%,11.46%,这反映了该学科的学者逐渐重视利用他人研究成果。

(5) JCR收录的科技期刊的年均影响因子及其变化情况。表5给出了11个学科所属期刊群体的平均影响因子以及自然科学大学科平均影响因子,还把5年间学科年均影响因子累积变化率列了出来,其中生物学、综合学科和医药卫生等三个学科的影响因子位列前三,化学的影响因子也高于平均数,至于物理,其影响因子在2005年前一直高于平均数,农林科学、工程技术和数学的排序较为靠后,这表明了各个学科之间其影响因子存在着一定的差异,目前国内科研奖励界单纯的以影响因子高低考核科研人员的业绩存在着一定的问题,笔者认为,该指标只有在学科内进行比较还存在着可取之处。

几乎每个学科的影响因子都有一定程度的增长,增幅较大的由表可知是工程技术、环境科学和数学,增幅均超过了30%,增长较慢的则有综合

学科、社会科学以及生物学。结合表3和表4中各个数据的变化情况,上述变化情况实属合理,比如增长最慢的综合科学,其载文量变动很小,而被引变化率也是各个学科中变化较小的,同时其基数较大,该学科的学者对文献的利用已经养成很好的习惯,且该学科的学术交流渠道较为畅通,资料获取和利用较为便利。

(6) JCR收录的科技期刊的即年指标及其变化情况。即年指标可以反映期刊被引的最快速度,也能表现出某种期刊所刊载的论文所代表的学科前沿最新问题、热点问题由此而引起同行关注的速度和程度。

笔者注意到各个学科的即年指标的绝对数较小,即使排名最靠前的综合学科的即年指标也只有0.543(2005年数据),11个学科的平均即年指标为0.301(2005年数据),化学、社会科学、环境科学、农林科学、数学以及工程技术等六个学科的即年指标均低于0.301。由于该指标旨在反映期刊文献被利用的速度,不同学科虽然其绝对数相差较小,但还是可以看出不同学科的学者在对待最新学术信息的反应速度存在差异,比如排名第一的综合学科比排名第二的生物学高出了17.03%,相邻学科间差距最大的是农林科学与数学,前者比后者高出了41.91%,而排名第一的综合学科比排名最靠后的工程技术高出了274.48%(见表6)。

在数据统计过程中,笔者发现该项指标有较多的期刊取值为0或为空,即这些期刊所刊登的论文在当年尚未被利用,但可喜的是,根据对这五年的即年指标数据进行深入分析,可得当年未被引用得期刊数目逐年递减,这反映了目前科研人员对最新研究文献利用速度的加快,同时也反映了最新研究成果的传播和扩散速度的提高。

(7) JCR收录的科技期刊的被引半衰期指标说明。被引半衰期是指期刊达到50%被引用率所需的

时间,有助于用户评估该期刊中文献被引用的时间跨度。人类进行科学研究的历史是漫长的,学科的发展和变化也是需要很长的时间,短短5年并不能完全反映科学研究带给学科发展的影响,但笔者认为,若是用该学科所代表的所有期刊的平均被引半衰期这个指标,应该在一定程度上揭示科学研究带给学科发展的影响。鉴于JCR自然科学版收录期刊有较大比例未提供该项指标的数值,且有些期刊的被引半衰期数值较大,在系统中则以“>10”的方式体现出来,无法获得确切数值,以2001年该平

台收录的9127种期刊为例(此处数值为各个学科期刊的简单加总,下同),其中有1087种期刊的被引半衰期数值无法获取,1237种期刊的指标以“>10”的方式,两者占总刊数百分比为25.46%。由于该指标用来探索性衡量学科间相对老化程度以及学科自身发展情况,而我们选取的样本有25.46%无法提供数值,若单纯的以剩余期刊的被引半衰期代表总体学科的半衰期,这将在统计学上失去意义,故本文未对该指标的学科分布和变化情况进行深入分析。

表5 JCR收录的科技期刊的年均影响因子及其变化(2001-2005年)

学科名称	2001	2002	2003	2004	2005	5年间学科年均影响因子累积变化率
生物学	2.463	2.448	2.538	2.641	2.731	10.90%
综合学科	1.938	1.993	2.15	2.224	2.062	6.39%
医药卫生	1.824	1.883	2.007	2.083	2.199	20.52%
化学	1.405	1.413	1.465	1.595	1.676	19.26%
物理学	1.302	1.347	1.361	1.579	1.535	17.87%
地球科学	1.185	1.169	1.298	1.371	1.42	19.85%
社会科学	1.143	1.1	1.136	1.155	1.306	14.27%
环境科学	0.923	0.959	1.029	1.117	1.259	36.45%
农林科学	0.895	0.924	0.972	1.034	1.118	25.00%
工程技术	0.636	0.689	0.82	0.852	0.923	45.11%
数学	0.587	0.625	0.717	0.721	0.772	31.41%
自然科学大学科	1.3	1.323	1.409	1.489	1.545	18.88%

表6 JCR收录的科技期刊的年均即年指标及其变化(2001-2005年)

学科名称	2001	2002	2003	2004	2005	5年间年均即年指标累计变化率
综合学科	0.518	0.476	0.508	0.533	0.543	4.76%
生物学	0.378	0.387	0.413	0.445	0.464	22.58%
医药卫生	0.264	0.296	0.333	0.341	0.378	43.20%
地球科学	0.253	0.255	0.264	0.307	0.323	28.10%
物理学	0.212	0.253	0.238	0.285	0.313	47.87%
化学	0.202	0.212	0.224	0.247	0.271	34.32%
社会科学	0.185	0.197	0.166	0.204	0.298	61.03%
环境科学	0.184	0.204	0.194	0.228	0.244	32.39%
农林科学	0.164	0.155	0.176	0.175	0.193	17.57%
数学	0.101	0.111	0.121	0.125	0.136	35.01%
工程技术	0.097	0.110	0.125	0.141	0.145	48.57%
自然科学大学科	0.233	0.242	0.251	0.276	0.301	29.32%

## 4 结 语

虽然JCR的一系列计量指标只是期刊引文分析的统计表述,并且ISI每年根据这些指标进行收录期刊的调整,因此它的变化很大,从而导致了指标的变异性,但对于JCR收录的每一个学科的期刊群体来说,评价指标从统计意义上讲,在一定时间内又是趋于稳定的,本文考察了近5年来JCR所收录的科技期刊各项指标的变化情况,认为从JCR各项计量指标出发探讨研究人员在学术交流和引用研究成果行为方面存在学科差异在一定程度上是可行的,因为各个学科经过多年的发展,已经形成研究风格、研究行为各异的状态,一个正在发展中的学

科和一个古老成熟的学科、一个理论研究导向型和一个应用研究导向型的学科在引用动机方面存在着一定的差异。各个指标均有不同程度的改善,这也反映了学术交流渠道更加开阔学科的自身发展速度也在加快。

### 参考文献

- 1 <http://isiknowledge.com>,2007-07-10.
- 2 <http://portal.isiknowledge.com>,2007-07-10.
- 3 邱均平等.信息计量学[M].武汉:武汉大学出版社,2007:378-385.
- 4 党亚茹.1997-2001年JCR(自然科学版)计量指标的变化与分析[J].图书情报工作,2004,(1):53-57.
- 5 党亚茹.基于学科分布的JCR(社会科学版)计量指标的变化与分析[J].情报资料工作,2004,(1):43-46.

(责任编辑:赵立军)