

中国科技期刊引文网络：国际影响和国内影响分析

金碧辉^[1] Loet Leydesdorff^[2] 孙海荣^[1] 张 望^[1] 岑哲波^[1]

^[1]中国科学院文献情报中心 北京 100080

^[2] University of Amsterdam, Amsterdam School of Communications Research
Kloveniersburgwal 48, 1012 CX Amsterdam, The Netherlands

摘要 对 1991-2003 年中国 SCI 论文进行了统计得到历年论文数量以及中国 SCI 论文占世界 SCI 论文份额的指数增长图。基于 2001 年 SCI 和 CSCD 均收录的 36 种中国科技期刊,用可视化技术构建了国际和国内引证网络和被引网络,从中观察到中国科技期刊在国际引证网络中的“主群”现象和“孤岛”现象,分析了中文科技期刊与中国出版的英文科技期刊在不同引文网络中的不同作用。

关键词: 期刊影响 可视化技术 期刊引文网络

引言

用可视化技术直观地展示期刊与期刊之间的引文关系是近年来荷兰阿姆斯特丹大学的 Loet Leydesdorff 所从事的一项研究工作。^[1-3] 我们有幸与 Loet Leydesdorff 在 2004 年 3 月开展了基于中国科学引文数据库的期刊引文网络的可视化合作研究。本文试图运用该项技术构建中国科技期刊的引文网络,以展现中国科技期刊在国际引文网络和国内引文网络中的影响和作用。

1. 数据来源

- 通过 WEB OF SCIENCE 检索,得到 SCI1991-2003 年每一年的世界论文数和中国论文数。
- 通过对文献类型的限制(排除一些非论文性的记录),从 WEB OF SCIENCE 检索得到 SCI1991-2003 年全部中国论文,共计 270637 条。
- 2001 年 JCR (Journal Citation Reports) 5748 种来源期刊和 CSCD(中国科学引文数据库)991 种来源期刊的引证与被引证数据。

2. 从中国 SCI 论文指数增长态势引发的思考

中国 SCI 论文的快速增加不仅令国人感到兴奋,而且也引起了世界政策分析人士的极大关注。我们用 1991 年-2003 年中国 SCI 论文数量(含香港)的增长情况绘制成图 1 和图 2。图 1 显示了中国 SCI 论文数量增长的发展趋势,图 2 显示了中国 SCI 论文占世界 SCI 论文比例的发展走势。两图的虚线为指数回归线。从两图的数据点与指数回归线的拟合情况来看,1991-2003 年间,无论是中国的 SCI 论文数量还是中国 SCI 论文数量占世界之比均呈现出指数增长态势。

在中国 SCI 论文数量增长的同时,中国科学家正在改变他们发表论文的行为偏好。人们更愿意将论文发表到国际期刊上,这无疑是对中国科技期刊的一大冲击。据我们的统计,在 2003 年 SCI 收录的 42859 篇中国论文中,有 31100 篇论文发表在非中国期刊上。发表在中国期刊上的论文为 10990 篇,约为总数的 26%。

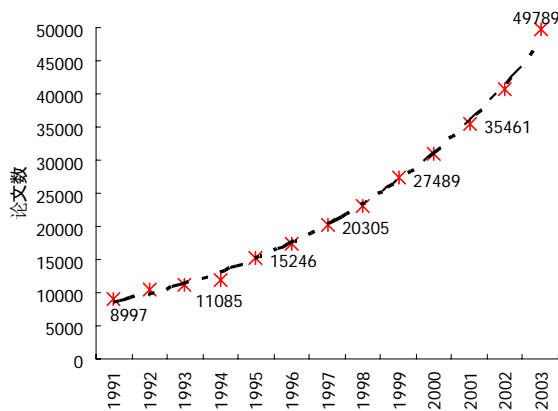


图 1. 中国 SCI 论文的年度分布

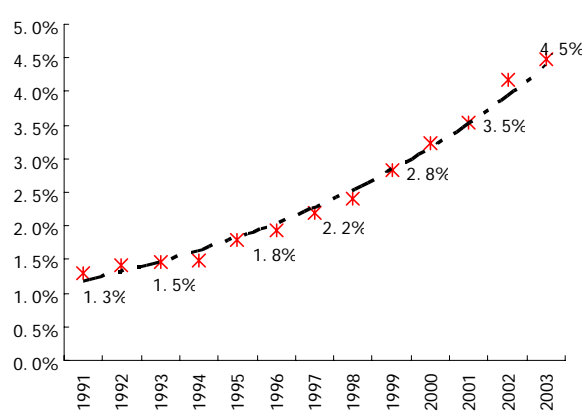


图 2. 中国 SCI 论文占世界份额的年度分布

尽管被 SCI 收录的中国科技期刊已经从 90 年代初期的 12 种增加到了 2003 的 71 种，但是中国科技期刊的国际影响力究竟是否因为被 SCI 收录而有所提高呢？即便是进入了 SCI 的中文科技期刊是否会因为语言问题而影响其学术交流？中国科技期刊究竟如何应对来自各方面的挑战？诸如此类的问题都是中国科技期刊界关注的焦点问题。

3. 可视化技术：一种直观表现期刊引文网络关系的方法

期刊的被引频次可以用来表征期刊在学术交流中的作用。通常人们看到的期刊被引频次是单个期刊的绝对值，是一种静态指标。事实上，构成期刊被引频次的基础是期刊与期刊之间的相互引证与被引证的关系，通过这种相互引证关系可以形成相关期刊群的引文网络。被 SCI 收录的近 6000 种来自不同国家的科技期刊所构成的期刊引文网络可以揭示期刊在国际引文环境下所起的作用和影响，而被 CSCD 收录的 1000 余种中国期刊所构成的期刊引文网络则可以考察期刊在本国引文环境下所起的作用和影响。

本文采用了荷兰阿姆斯特丹大学 Loet Leydesdorff 教授开发的 WINNSF2 软件。该软件可以通过 SPSS 统计软件自动生成由期刊引文关系构成的矩阵表，并产生因子分析结果，同时基于引文矩阵表，用 Pajek 可视化软件将期刊群之间的引文关系直观地加以表现。

例如，用 *Communications in Theoretical Physics* 作为种子期刊，运行 WINNSF2 软件后可以得到 CSCD 引证矩阵（见表 1）、被引矩阵（见表 2）。在表 1 和表 2 中，期刊 3 是 *Communications in Theoretical Physics* 的代码。表 1 的纵标题为引证期刊，横标题为被引期刊，表 2 的纵标题为被引期刊，横标题为引证期刊。表 1 的数据表明，期刊 3 (*Communications in Theoretical Physics*) 引证了期刊 1 (*Chinese Physics*) 28 次，而表 2 的数据表明，期刊 3 被期刊 1 引证了 8 次。矩阵越大，表示与种子期刊相关联的期刊群越大。

表 1. *Communications in Theoretical Physics* 引证矩阵 (CSCD)

代码	期刊 1	期刊 2	期刊 3	期刊 4	期刊 5	期刊 6	期刊 7	期刊 8	期刊 9	期刊 10
期刊 1	77	16	8	0	0	2	54	2	0	2
期刊 2	49	554	52	20	1	14	47	9	16	7
期刊 3	28	14	179	19	5	6	15	3	7	4
期刊 4	4	16	15	204	0	2	12	6	18	2
期刊 5	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

期刊 6	2	3	1	0	1	60	13	9	1	1
期刊 7	202	47	24	9	6	9	617	13	3	40
期刊 8	2	4	4	4	0	5	12	6	2	2
期刊 9	0	0	1	11	0	2	2	1	17	0
期刊 10	0	0	7	0	2	1	6	0	0	49

注：期刊代码 (1)Chin Phys (2)Chin Phys Lett (3) Commun Theor Phys
(4)高能物理与核物理 (5)四川师范大学学报 (6)物理 (7)物理学报
(8)物理学进展 (9)原子核物理评论 (10)原子与分子物理学报

表 2. Communications in Theoretical Physics 被引矩阵 (CSCD)

代码	期刊 1	期刊 2	期刊 3	期刊 4	期刊 5	期刊 6	期刊 7	期刊 8	期刊 9	期刊 10
期刊 1	77	49	28	4	0	2	202	2	0	0
期刊 2	16	554	14	16	0	3	47	4	0	0
期刊 3	8	52	179	15	0	1	24	4	1	7
期刊 4	0	20	19	204	0	0	9	4	11	0
期刊 5	0	1	5	0	30	1	6	0	0	2
期刊 6	2	14	6	2	0	60	9	5	2	1
期刊 7	54	47	15	12	0	13	617	12	2	6
期刊 8	2	9	3	6	0	9	13	6	1	0
期刊 9	0	16	7	18	0	1	3	2	17	0
期刊 10	2	7	4	2	0	1	40	2	0	49

注：期刊代码同表 1

基于上述的引文矩阵表, WINNSF2 软件可以自动进入 Pajek 软件, 将与 Communications in Theoretical Physics 发生引证与被引证关系的期刊用可视化的方式加以展示。

Pajek 软件所展示的主要是期刊之间引文关系的强与弱, 亲与疏。图中不同的颜色代表各节点 Pearson 相关系数的水平。相同颜色的节点具有相同的 Pearson 相关系数水平。期刊与期刊之间的 Pearson 相关系数经过程序计算后可得到用以确定相关系数水平的值。连线的粗细表示连线两端节点之间关系的强弱, 如图 3 所示。

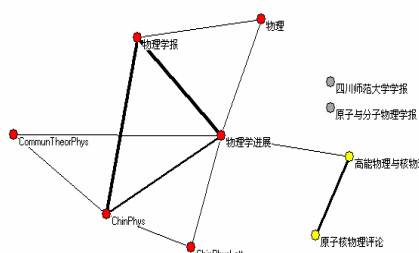


图 3. Communications in Theoretical Physics 国内期刊被引网络

为了比较相同的期刊在不同的引文网络环境下的不同作用, 我们以 2001 年同时被 SCI 和 CSCD (中国科学引文数据库) 收录的 36 种期刊为分析对象, 用可视化技术 (Pajek) 来揭示每一种期刊在与之相关的期刊引文网络环境下的作用和地位。

4. 中国科技期刊在不同引文环境下的不同作用

对 36 种期刊分别运行 WINNSF2 软件后, 每一种期刊得到引证和被引证矩阵表、引证和被引证因子分析结果以及引证与被引证关系图。利用这些结果观察中国科技期刊的国际影响

和国内影响，认为有以下几种现象值得关注。

4.1 中国科技期刊在期刊引证网络中的“主群”现象

期刊的引证网络是科技人员在科研工作中吸收前人学术思想的一个主观努力过程，同时也能反映一定历史时期科技人员的学术交流条件、信息可获得程度以及学科变化的状况。

对 36 种期刊分别用图分析技术将各自构成的引证网络可视化。从期刊的引证情况来看，由于发表在中国科技期刊上的论文引用了很多外国期刊文献，特别是引用了本领域国际上的优秀期刊，由此而产生了中国期刊在国际引证网络环境中的“主群”现象。换句话说，中国期刊由于大量引证国际期刊，与这些期刊具有同等水平的 Pearson 相关系数水平，形成了较强的相关性，从而融入了国际期刊的引证网络环境。图 4 和图 5 是以《地球物理学报》为种子期刊形成的国际引证网络和国内引证网络，其中，在国际引证网络中，共涉及被《地球物理学报》引证的 SCI 期刊 69 种，而在国内引证网络中共涉及被《地球物理学报》引证的 22 种 CSCD 中国期刊。《地球物理学报》在国际期刊引证网络和国内期刊引证网络中均表现出“主群”现象。我们从两图中还可以看到《地球物理学报》引证的 SCI 期刊要远远多于它所引证的 CSCD 中国期刊。这也是绝大多数中国期刊的共同特点，说明中国科技期刊，或者说中国科技人员在吸收外部学术信息时是以国际期刊为主。

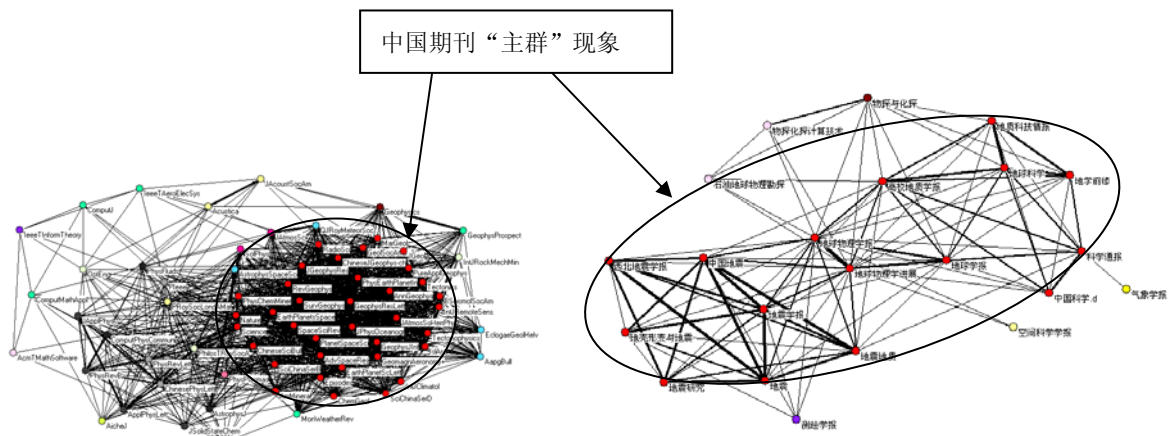


图 4.《地球物理学报》国际期刊引证网络图

图 5.《地球物理学报》国内期刊引证网络图

4.2 中国科技期刊在国际期刊被引网络中的“孤岛”现象

国际期刊被引网络是由引证种子期刊的期刊群构成。相关性强的期刊即处于该网络的核心地位。对 36 种期刊在国际期刊被引网络中所处的地位进行观察，发现大部分中国期刊在国际被引网络中由于与其他国际重要期刊的相关性较弱而成为“孤岛”（见图 6 和图 7）。

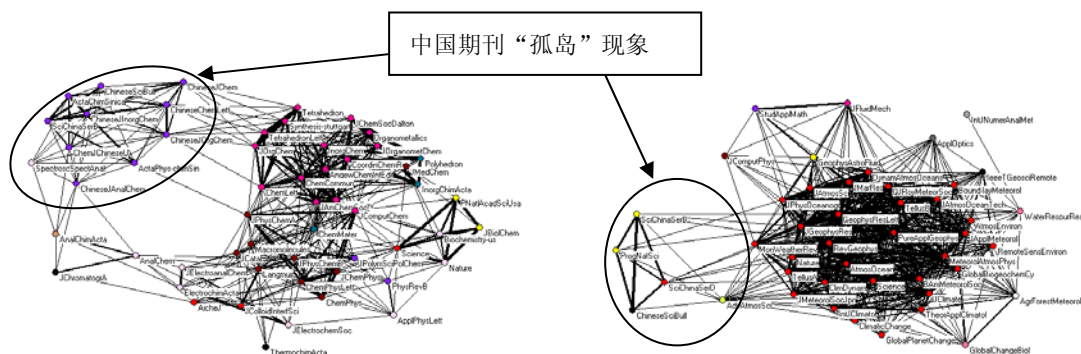


图 6.《化学学报》国际期刊被引网络图

图 7.《Adv Atmos Sci》国际期刊被引网络图

国际被引网络中中国期刊的“孤岛”现象说明中国期刊在国际上的影响仍处于弱势地位，中国科学家发表在中国期刊上的论文未受到国际同行的高度关注。

4.3 中文科技期刊在不同引文网络中的作用

中国科技期刊在走向世界或面向世界的过程中首先遇到的就是语言问题。在国内引文网络中具有重要作用和地位的中文科技期刊在国际引文网络中究竟处在一个什么样的位置，起着什么样的作用？我们以《无机材料学报》为例。图 8 表明，《无机材料学报》在国内引文网络中属于材料类主群期刊，该期刊与国内主要的材料类期刊有较强的被引关系，构成了一个具有鲜明学科特点的学术交流网络。图 9 是以《无机材料学报》为种子期刊构建的国际期刊被引网络。可以看到《无机材料学报》在国际期刊被引网络中处在网络的边缘，在所涉及的 62 种期刊中，仅与少数几种期刊有微弱的被引关系。两图的对比说明，中文科技期刊的学术交流范围主要还是局限在国内，即便是该刊被 SCI 收录，由于语言的问题，与国际学术交流圈的关系显得有些格格不入。

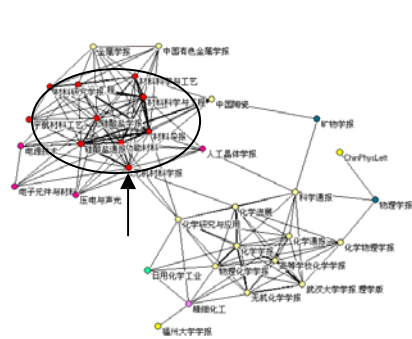


图 8.《无机材料学报》国内期刊被引网络图

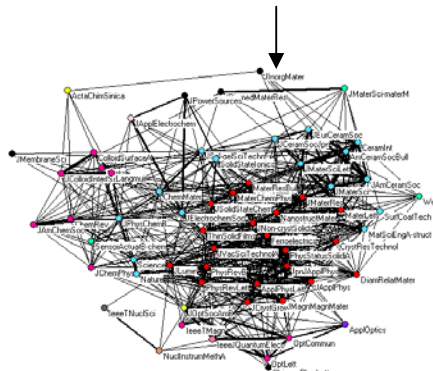


图 9.《无机材料学报》国际期刊被引网络图

4.4 英文科技期刊在不同引文网络中的作用

与中文科技期刊相对应的是中国出版的英文科技期刊在国际和国内引文网络中扮演着什么角色呢？对 36 种期刊中的 19 种英文版期刊进行观察与分析后，我们发现英文版期刊有两种情况，一是在国际和国内被引网络中均属于主群期刊，与本专业期刊具有较强的被引关系，这类期刊仅有少数几种，如 Cell Research 和 Journal of Computational Mathematics(见 图 10 和图 11)等期刊。二是在国际和国内被引网络中均处弱势地位的期刊，这些期刊与同专业期刊仅有很微弱的被引关系。



图 10. J Comput Math 国际期刊被引网络图

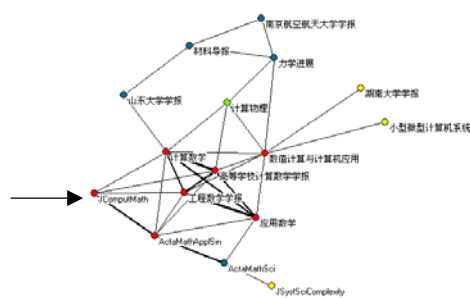


图 11. J Comput Math 国内期刊被引网络图

5. 结论

中国的科技期刊从整体上来看，其学术交流的功能和影响尚局限在国内范围。在国际学术交流网络中，中国科技期刊表现为单向的信息吸收和输入，尚未形成信息输入与输出对等的国际学术信息交流格局，还未真正融入国际学术交流的大环境。

中文语言是影响中文科技期刊在国际引文网络中不能有所为的主要原因，但语言不是中国科技期刊在国际引文网络中表现不佳的唯一原因，因为有些英文版的期刊虽然已无语言交流障碍，但仍然游离于主群期刊，徘徊在国际引文网络的边缘。可见，期刊被 SCI 收录，仅仅意味着期刊多了一种交流平台，要使中国的科技期刊在国际上产生一定的影响，期刊所刊载的内容是否具有高水平的学术价值则是更为关键的问题。而这一点恰恰是中国科学和中国科技期刊目前所遇到的瓶颈问题和严峻挑战。

参考文献

1. Loet Leydesdorff, Clusters and Maps of Science Journals Based on Bi-connected Graphs in the Journal Citation Reports, *Journal of Documentation*, 2004,60(4): 317-427.
2. Loet Leydesdorff & Jin Bihui, Mapping the Chinese Science Citation Database in terms of aggregated journal-journal citation relations, *Journal of the American Society of Information Science & Technology* (待发表).
3. Loet Leydesdorff, Top-down Decomposition of the Journal Citation Report of the Social Science Citation Index: Graph- and factor-analytical approaches. *Scientometrics*,60 (2): 2004, 159-180.