

从 ESI 看高校科研产出及学科发展潜力

——以西南大学为例^①

邱 香 华

西南大学 期刊社, 重庆 400715

摘要: 依据基本科学指标数据库(ESI)所提供的数据, 以西南大学为例, 基于计量分析研究视角从学术期刊论文的发表数量、论文被引频次、高被引论文和热点论文的分布等几方面入手, 分析该校居于 ESI 前 1% 学科的科研产出状况, 总结近年来学校的科研论文发展态势, 预测部分潜力学科的学术竞争力和前景, 得出了该校整体科研水平不断进步的结论, 并提出改进建议, 以期为西南大学及其他高校的学科发展提供数据支撑和理论依据。

关 键 词: 基本科学指标数据库(ESI); 期刊论文; 科研产出; 学科发展; 西南大学

中图分类号: TP391.3; G251

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2019)03-0130-06

1 引 言

根据文献计量学的理论和方法, 论文数量可以反映科学研究产出的规模, 论文的被引用次数及其所发表的刊物可以反映科学研究的水平。高等院校科研人员所发表学术论文的数量和质量可以基本上反映该校的科学研究水平和学术竞争力。

ESI(Essential Science Indicators), 即基本科学指标数据库, 是基于 Web of Science 平台上的 SCIE (Science Citation Index Expanded, 科学引文索引扩展版)和 SSCI(Social Sciences Citation Index, 社会科学引文索引)数据库而建立的一种计量分析数据库。ESI 以国际学术论文为基础, 数据来源相对客观, 计量指标比较公正, 国际可比性较强, 是衡量科学研究绩效、跟踪科学发展趋势的深度分析型工具。目前, ESI 基于近 10 年学术期刊论文发表的数量和论文被引情况, 对 22 个学科研究领域提供国家、机构和期刊的科研绩效统计和科研实力排名, 是当今世界范围内普遍用以评价高校、学术机构、国家或地区学术水平及影响力的重要评价工具之一。

近年来, 国内已有基于 ESI 数据库分析的相关研究。例如: 有的文献基于 ESI 世界前 1% 学科统计结果分析了地方高校科学研究的现状及发展趋势, 得出地方高校科研建设成效显著、科研水平不断提高的结论, 但仍然存在科研创新能力和学术影响力较弱、各学科领域发展不均衡等问题, 并以此提出发展建议^[1]; 有的文献基于 ESI 数据库收录的近 10 年关于材料学科的文獻进行计量分析研究^[2]; 有的文献基于 ESI 数据库分析我国入围 ESI TOP 1% 的工科学科现状及发展趋势, 得出我国工科科研能力相对于世界平均发展水平速度非常快的结论, 不仅国家重点建设高校的工科科研能力实现快速发展, 而且非重点高校的工科科研水平也大幅提高, 工科愈来愈注重科研质量的提升, 但是工科还存在不同学科之间发展不均衡、有的学科科研水平偏低等问题^[3]; 有的文献以北京师范大学为例, 对基于 ESI 和 Incites 潜力学科进行分析与预

① 收稿日期: 2018-05-21

基金项目: 重庆市自然科学基金重点项目(cstc2015jcyjBX0052)。

作者简介: 邱香华(1971-), 女, 编辑, 主要从事编辑学及科技信息研究。

测^[4]；有的文献以西安交通大学为例，探讨了高校科研竞争力及学科发展趋势^[5]；有的文献基于 ESI 和 In-Cites 高校潜力学科发展预测的研究，根据引文信息的数值积累与频度分布两大特征，建立了针对高校潜力学科的复合评价指标体系，该评价体系兼顾了引文的数值与分布，能够更为全面地表征引文绩效，具备识别和评测潜力学科的可行性，是一种新的学科评价视角^[6]。

文献中基于 ESI 开展的学科分析和预测，不同程度地反映了我国高校各个学科科研发展的现状，但是鲜有文献基于 ESI 贡献度来分析和预测高校学科发展态势。本文选取 ESI 中 2007 年 1 月—2017 年 12 月时段的数据，从学科发展角度分析西南大学的科研实力，为加快推进西南大学学科发展规划、建设一流学科、增强学校综合竞争力提供思路和建议，并为其他高校学科发展提供借鉴作用。

2 论文产出及分析

论文数量已经成为衡量作者和单位对科学研究贡献程度的一个重要依据^[7]。2007 年 1 月—2017 年 12 月，公开发表署名单位为西南大学的学术期刊论文总共 11 184 篇。自然学科研究论文数量居多，SCIE 论文约占 96.5%；社会科学研究论文相对较少，SSCI 论文约占 8.0%；有 4.5% 的论文同时被 SCIE 和 SSCI 收录。各年度具体发文情况如图 1 所示。从图 1 可以看出，西南大学科研论文发文数量整体呈现出逐年递增的发展态势。论文数量从 2007 年 1 月的 332 篇增加到 2017 年 12 月的 2 045 篇，增幅达到 616%。

引文可表明早期的研究成果被他人后续研究工作中加以利用的情况，因而衡量科研论文影响力的一个重要指标就是论文的被引。论文被引频次的高低是反映论文质量高低和影响力大小的一个重要指标。从表 1 中可知，西南大学在过去 10 年间总被引用次数达到 100 191 次。ESI 最新数据显示，西南大学在全球进入 Top 1% 的 5 776 个相关研究机构中排名 1 061 位，在中国排名 69 位，在中国高校排名 56 位。从表 1 中可以看出，西南大学发文量的总体影响力呈显著增长趋势，高质量的论文数量逐年增加，各学科科研发展态势良好。

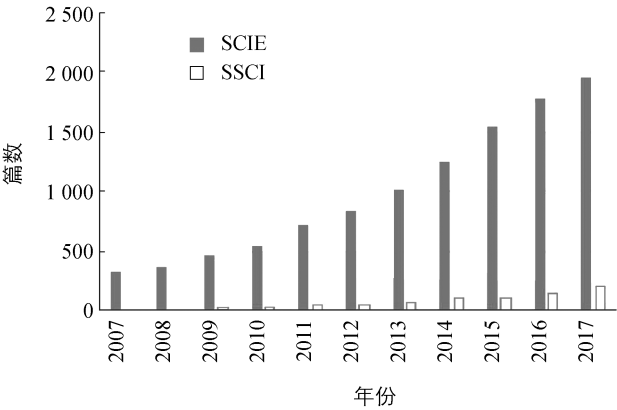


图 1 西南大学 2007—2017 年论文分布情况

表 1 西南大学论文数及被引频次分布情况

			篇, 次		
年份	论文数	被引频次	年份	论文数	被引频次
2007	332	6 867	2013	1 049	15 706
2008	380	7 706	2014	1 300	14 241
2009	458	7 827	2015	1 593	12 312
2010	550	9 458	2016	1 864	8 341
2011	733	13 315	2017	2 045	2 753
2012	870	15 016			

3 西南大学论文 ESI 学科分析

3.1 ESI 学科分布

经统计，2007 年 1 月—2017 年 12 月单位署名为西南大学的学术期刊论文，对应于 ESI 中的学科分布共有 22 个。按论文数量排序可以得到该校各学科的论文分布情况，具体如表 2 所示。按照论文数量，排名前 10 位的学科论文数量基本都在 500 篇以上，其中化学、植物学与动物学领域的论文均超过 1 000 篇。排名前 10 位的学科论文数量占西南大学 ESI 各学科论文总量的 81.8%。论文数量不足 100 篇的学科有免疫学、多学科、经济学与商学、空间科学等 4 个学科。虽然空间科学方面的论文产出数量少，但其篇均被引频

次在所有学科中最高，达到了 28.8，说明其文献质量和影响力较大。

表 2 西南大学论文 ESI 学科分布情况

篇，次

数量排序	学科领域	论文数	被引频次	篇均被引频次
1	化学	3 002	37 262	12.4
2	植物与动物学	1 027	7 243	7.1
3	材料科学	816	8 446	10.4
4	物理学	792	7 842	9.9
5	数学	752	3 857	5.1
6	生物学与生物化学	608	6 732	11.1
7	农业科学	592	3 725	6.3
8	分子生物学与遗传学	540	5 882	10.9
9	工程学	525	3 742	7.1
10	神经科学与行为学	496	4 528	9.1
11	精神病学/心理学	419	2 571	6.1
12	环境科学/生态学	369	2 655	7.2
13	计算机科学	330	2 689	8.1
14	药理学与毒理学	296	2 713	9.2
15	地理科学	146	1 266	8.7
16	微生物学	139	813	5.8
17	临床医学领域	128	1 161	9.1
18	社会科学综合	101	576	5.7
19	免疫学	51	452	8.9
20	多学科	24	201	8.4
21	经济与商学	22	97	4.4
22	空间科学	16	460	28.8

3.2 对 ESI 中全球排名前 1%学科的分析

某高校 ESI 学科数值越大，说明其优质学科越多，国际影响力越大，学术辐射范围越广，引起的关注度也越高。ESI 最新数据显示：西南大学有 6 个学科进入 ESI 前 1%的排名，具体各学科情况如表 3 所示。在 6 个 ESI 优势学科中，化学在论文数量和质量上排名前 30%；植物学与动物学、农业科学、材料学、工程学虽然排名在 50%~70%之间，但是篇均被引频次较低，说明需要进一步提升论文质量；生物学与生物化学排名比较靠后，需要加大力度提升论文数量和质量，以免被 ESI 淘汰。

表 3 西南大学进入 ESI 前 1%学科情况

篇，次

学科领域	论文篇数	总被引次数	篇均被引频次	高水平论文/热点论文	ESI 排名/前 1%相关研究机构数(相对排名)
化学	3 002	37 262	12.41	19/0	352/1 214(29%)
植物学与动物学	1 027	7 243	7.05	14/0	608/1 195(50.87%)
材料学	816	8 446	10.35	7/1	530/826(64.16%)
生物学与生物化学	608	6 732	11.07	4/0	920/997(92.28%)
农业科学	592	3 725	6.29	3/0	469/792(59.22%)
工程学	525	3 742	7.13	20/1	955/1 369(69.76%)

西南大学进入 ESI 前 1%学科所在学院对学校贡献度如表 4 所示。表 4 中的空白处，表示没有论文或被引用次数。

从论文篇数角度看，工程学领域中论文数量贡献度最大的是电子信息工程学院和计算机与信息科学学院，两院以第一作者身份发表的论文篇数占该校论文总数比例的 29.9%和 23.5%；其次是化学化工学院和数学与统计学院，这两院以第一作者身份发表的论文篇数占该校论文总数比例的 10.3%和 10.1%；再次是工程技术学院、物理科学与技术学院、资源环境学院、材料与能源学部，其第一作者论文篇数所占比例为 3%~9%；其他校内单位的论文贡献篇数都在 10 篇以内。

从论文被引频次角度分析,贡献度最大的是计算机与信息科学学院,其第一作者论文的被引频次占该领域我校第一作者论文总被引频次的 30.5%;其次是电子信息工程学院,贡献度为 23.1%,这些电子信息类的文章大部分是近几年的成果,长期来看引用会有很大的上升空间;化学化工学院、数学与统计学院的贡献度分别为 16.9%和 9.8%.

电子信息工程学院在论文数量方面贡献最大,计算机与信息科学学院在论文被引频次方面贡献最大;化学化工学院、数学与统计学院对工程学领域也有较大贡献;资源环境学院、地理科学学院、材料与能源学部、工程技术学院、物理科学与技术学院等对工程学领域具有一定程度的贡献.其余学科可以从表 4 中以同样方式分析得出.

表 4 西南大学 ESI 前 1%学科各个学院贡献度

ESI 前 1%学科 学院	化学		材料科学		植物学与动物学		生物学与生物化学		工程学		农业科学		%
	篇数	被引 次数	篇数	被引 次数	篇数	被引 次数	篇数	被引 次数	篇数	被引 次数	篇数	被引 次数	
化学化工学院	69.2	80.8	30.4	50.5			4.1	8.2	10.3	16.9	20.4	27.2	
材料与能源学部	9.5	7.5	35.6	33.8					3.1	3.0	2.3	1.5	
药学院中医药学院	7.9	5.3	3.2	3.7	0.1	0.0	2.5	2.2	1.1	0.8	7.4	7.8	
物理与技术学院	3.1	1.6	16.9	8.6					4.7	2.6			
资源环境学院	2.3	1.0	1.2	0.4	1.7	1.1	17.8	15.7	4.5	6.2	1.7	0.5	
生命科学学院	0.6	0.9			18.1	12.9	1.8	1.3	0.3	0.3	21.3	22.2	
家蚕基因组生物学 国家重点实验室	0.9	0.5	1.2	0.4	15.2	28.8	0.7	0.3			17.7	15.9	
荣昌校区	0.6	0.4			2.8	2.4	0.7	0.1			1.3	0.5	
纺织服装学院	0.6	0.4	6.5	1.5	0.3	0.1					1.9	1.0	
植物保护学院	0.8	0.2	0.5	0.3	28.3	21.9	4.8	3.6			6.2	3.2	
食品科学学院	1.0	0.2	0.3	0.0	1.1	0.3	33.7	31.7			1.7	0.4	
园艺园林学院	0.5	0.2	0.3	0.0	3.7	2.4	7.1	8.9	0.8	0.2	1.1	0.8	
体育学院	0.0	0.2											
电子信息工程学院	0.9	0.2	0.3	0.0					29.9	23.1	1.1	0.0	
柑桔研究所	0.7	0.2	0.2	0.0	4.9	2.1	5.9	2.8	0.3	0.0	0.6	0.5	
计算机学院	0.3	0.1					0.7	0.3	23.5	30.5	1.7	2.1	
生物技术学院	0.2	0.0	0.2	0.0	1.3	0.5	0.9	0.4	0.3	0.0	2.6	1.3	
工程技术学院	0.3	0.0	2.6	0.6			0.9	0.2	8.4	2.7			
地理科学学院	0.1	0.0			0.1	0.1	0.7	0.2	1.7	3.7			
动物科技学院	0.1	0.0			7.6	8.0	3.6	2.9			2.6	1.3	
数学与统计学院	0.1	0.0							10.1	9.8	2.1	3.2	
农学与生物科技学院					12.3	14.1	12.3	19.1			1.5	0.8	
心理学部					0.0	0.0	0.2	0.7			1.9	0.8	
生物技术中心					2.5	5.3	1.4	1.4			4.3	9.8	

3.3 ESI 中的学科论文被引频次分析

由表 2 可知,按照论文被引用次数由大到小的排序,2007 年 1 月—2017 年 12 月单位署名为西南大学的学术期刊论文,在 ESI 中居前 10 位的学科分别是化学、材料、物理、植物与动物学、生物学与生物化学、分子生物学与遗传学、神经科学与行为学、数学、工程学和农业科学.其中,化学学科论文被引频次最高,达到了 37 262 次,其余学科论文被引频次介于 3 725~8 446 次之间.根据篇均被引频次由大到小的排序,居于前 10 的学科除了化学、生物学与生物化学、分子生物学与遗传学、材料科学、物理学、神经科学与行为学外,另外还增加了空间学、药理学与毒理学和临床医学等学科领域.虽然空间学在论文数量上排名最末,但是篇均被引频次高达 28.8,排名第一.由此说明,并非论文数量越多影响力就越大,而是论文质量越高对学科的贡献越大.

3.4 高被引论文被引频次分析

高水平论文是高被引论文和热点论文的集合.高被引论文指近 10 年发表的且被 SCIE 或 SSCI 收录的

论文，其总被引频次在相应学科中处于全球范围内前 1% 排名。热点论文指近 2 年发表的且被 SCIE 或 SSCI 收录的论文，其总被引频次在 2 个月里处于相应学科全球范围内前 0.1% 排名。上述论文越多，说明论文质量越高，因此能在一定程度上反映国家和科研机构的科研水平及学科国际影响力。

根据表 3 和 ESI 数据库统计，西南大学共有 121 篇论文入选 ESI 高水平论文，高被引论文数 121 篇。从学科分布上看，ESI 中的优势学科分布较广，其中有 6 个学科方向的高水平论文达 67 篇之多。从论文数量上看，农业科学和生物学与生物化学学科仅有 3~4 篇高水平论文，说明还需要努力提高论文质量；数学、计算机科学高被引论文较多，有 17~18 篇，预计这 2 个学科近几年会得到迅猛发展；ESI 中的热点论文有 2 篇入选，分别是工程学和材料学，同时也是优势学科。通过以上分析可以看出，西南大学的高被引论文和热点论文还相对较少，比较有学术影响力的学科是化学、工程学、植物学与动物学等，近期在计算机科学和数学学科领域有亮点论文出现。西南大学未来还需大力促进高水平论文的产出，注重发展前沿科学，带动学术热点研究方向。

4 其他学科进入 ESI 前 1% 的可能性分析

学科潜力值表示该学科学术水平与进入全球 1% 机构的相对接近程度(表 5)，计算公式为：

$$Q=\frac{Q_1}{Q_2}$$

Q 为潜力值，Q₁ 为某学科的发文总被引频次，Q₂ 为本期该学科进入全球 1% 排名最后一名机构的被引频次。每期进入全球前 1% 排名最后一名的机构及其被引频次(ESI 学科阈值)每 2 个月更新一次。

表 5 西南大学 ESI 潜力学科情况

ESI 学科名称	ESI 阈值	潜力值	与 ESI 阈值的绝对差距	ESI 入围机构数
计算机科学	2 984	0.901	295	417
数学	4 215	0.915	358	250
药理学与毒理学	3 251	0.835	538	846
神经科学与行为学	5 726	0.791	1 198	838
环境科学/生态学	3 973	0.668	1 318	897
精神病学/心理学	3 904	0.659	1 333	640

从表 5 可以看出，西南大学的数学、计算机科学、药理学与毒理学、神经科学与行为学、环境科学/生态学、精神病学/心理学 6 个学科的 ESI 潜力值在 0.659~0.915 之间，且前 3 个学科与 ESI 阈值的差值在 1 千次以内。把 2007 年 1 月—2017 年 12 月单位署名为西南大学相关学科的学术期刊论文引用次数与 ESI 前 1% 排名的末位机构相比较，可以看出在数学、计算机科学、药理学与毒理学领域发表的论文数量比 ESI 前 1% 排名的末位机构少一两百篇，相应地总被引频次分别低了 358 次、295 次和 538 次，其篇均被引频次略高于或接近 ESI 前 1% 排名的末位机构；神经科学与行为学、环境科学/生态学、精神病学/心理学领域的论文数量比 ESI 前 1% 排名的末位机构高出 100 多篇，但总被引频次均低了 1 000 多次，其篇均被引频次比 ESI 前 1% 排名的末位机构低了 6~9 次。

在数学、计算机科学、药理学与毒理学、环境科学/生态学、精神病学/心理学这 6 个学科领域中，想要入围 ESI 前 1% 的排名，数学、计算机科学、药理学与毒理学 3 个学科的发展重点是增加论文产出量，而神经科学与行为学、环境科学/生态学、精神病学/心理学 3 个学科更重要的是扩大论文的学术影响力。

5 结 语

通过对西南大学 ESI 学科的 SCIE 和 SSCI 论文产出、高被引论文、潜力学科等情况进行分析可以看出：一方面，西南大学的整体科研水平在不断进步，Web of Science 收录论文的数量和质量都呈显著的上升趋势，第一作者发表的论文在数量和质量上都有提高，个体科学研究实力不断增强；另一方面，篇均引用频次和学术影响力亟待进一步提高。另外，ESI 中不同学科领域的论文数量存在显著差异。对第一作者论文进行统计，化学领域论文量超过 3 000 篇；植物学与动物学领域论文量超过 1 000 篇；材料科学、物理

学、数学、生物学与生物化学领域的论文数量超过 600 篇;农业科学、分子生物学与遗传学、工程学领域的论文数量超过 500 篇;神经科学与行为学、精神病学/心理学、环境科学/生态学、计算机科学、药理学与毒理学领域的论文量各约有 300~400 篇;地球科学、微生物学、临床医学领域、社会科学综合领域的论文量有 100 多篇,论文量不足 100 篇的有免疫学、多学科、经济学与商学、空间科学等 4 个学科. 进入 ESI 全球学科排名前 1% 的优势学科仍然是化学、材料科学、植物学与动物学、生物学与生物化学、农业科学和工程学. 与 2017 年上半年的统计数相比,这 6 个学科在论文数量和机构排名方面都有比较明显的提升. 对西南大学其他学科发展潜力的综合分析显示,数学、计算机科学、药理学与毒理学等领域近期入围 ESI 前 1% 学科的可能性相对较大.

参考文献:

- [1] 郑 燕,杨 颢. 地方高校科学研究的现状及趋势——基于 ESI 世界前 1% 学科统计结果的分析 [J]. 教育发展研究, 2013(17): 24-29.
- [2] 邱均平,杨瑞仙. 基于 ESI 数据库的材料学科领域文献计量分析研究 [J]. 情报科学, 2010, 28(8): 1121-1126.
- [3] 郑 燕,杨 颢. 我国高校入围 ESI 世界前 1% 学科的现状与趋势 [J]. 中国高教研究, 2013(11): 14-18.
- [4] 韩 丽,郭丽然,康冬梅. 基于 ESI 和 Incites 的潜力学科分析与预测——以北京师范大学为例 [J]. 情报探索, 2017(2): 27-35.
- [5] 李桂影,周 琴. 高校科研竞争力分析及学科发展预测——以西安交通大学为例 [J]. 情报探索, 2015(12): 58-61.
- [6] 汪 莉. 基于 ESI 和 InCites 的高校潜力学科发展预测 [J]. 情报杂志, 2017, 36(2): 53-58.
- [7] 赵 星. H 指数与论文数量的相关性探析 [J]. 情报资料工作, 2010(1): 34-38.

An Analysis on Scientific Output and Discipline Development Potential of Colleges and Universities Based on ESI Data ——A Case Study of Southwest University

QIU Xiang-hua

Journal Press of Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Using ESI database as data source, and Southwest University for example, the research paper output, citation frequency, ESI top 1% discipline analysis, high cited thesis and potential discipline development of university's from 2007 to 2017 were studied. The deficiencies in scientific research were found out and corresponding suggestions were put forward, so as to provide data support and theoretical basis for the development of discipline.

Key words: ESI; journal article; scientific research output; discipline development; Southwest University

责任编辑 夏 娟

