

2019 年中国科技论文统计与分析简报

■中国科技论文统计与分析课题组

收稿日期: 2021-01-08

修回日期: 2021-01-11

中国科学技术信息研究所 北京市复兴路 15 号 100038

摘要 【目的】了解中国科技人员在国内外发表论文情况,为各级管理部门提供决策依据。【方法】采用国际权威检索数据库《科学引文索引》《工程索引》《科技会议录引文索引》、Scopus 数据库、《医学索引》《社会科学引文索引》以及《中国科技论文与引文数据库》的数据,对中国卓越科技论文、中国科技论文数量、学科和地区分布、基金项目论文、国际合著论文和社会科学论文情况进行统计分析。【结果】2019 年中国卓越科技论文数量为 38.73 万篇,较 2018 年增加了 22.6%;根据《科学引文索引》的数据,2019 年中国作者共计发表 49.59 万篇论文,连续第 11 年位居世界第 2,仅次于美国;2010—2020 年(截至 2020 年 10 月)中国论文的总被引频次为 3605.71 万次,与 2018 年的统计结果相比,增加了 26.7%,位居世界第 2;中国平均每篇论文被引用了 11.94 次,比 2018 年的统计结果提高了 9.3%,但是仍低于世界平均值 13.26 次/篇。【结论】近年来,中国科技论文数量迅速增长,论文影响力的提升速度也相对较快,但篇均被引频次与世界平均值相比还有较大差距。

关键词 科技论文;国际合作;引文统计;交叉领域

DOI: 10.11946/cjstp.202101080025

自 1987 年以来,中国科学技术信息研究所(以下简称“中信所”)一直承担着统计中国科技人员在国内外发表论文数量和分析论文影响的工作,每年定期公布中国科技论文发表状况和趋势,为各级科研管理部门提供决策依据。为了鼓励和引导全国科研机构 and 广大科技工作者追求高水平的科学发现和研究产出,营造良好的学术环境,中信所从 2016 年开始发布中国卓越科技论文产出情况。国际论文数据主要取自国际上颇具影响的文献数据库《科学引文索引》(Science Citation Index, SCI)、《工程索引》核心期刊(Ei Compendex)和《科技会议录引文索引》(Conference Proceedings Citation Index-Science, CPCI-S 原 ISTEP)、美国《医学索引》(Medline)、《社会科学引文索引》(Social Sciences Citation Index, SSCI)和 Scopus 数据库。在比较论文国际被引用情况时,数据源自《基本科学指标数据库》(Essential Science Indicators, ESI)。国内论文数据取自中信所建立的中国科技论文与引文数据库(Chinese Scientific and Technical Papers and Citation Database, CSTPCD)。

1 中国卓越科技论文

为了引导科技管理部门和科研人员从关注论

文数量向重视论文质量和影响转变,既鼓励科研人员发表国际高水平论文,也重视发表在我国期刊的优秀论文,中信所从 2016 年开始发布中国卓越科技论文产出状况报告。中国卓越科技论文由中国科研人员发表在国际、国内的论文共同组成。国际部分:选取各学科领域内被引频次超过均值的论文,即在每个学科领域内,按统计年度的论文被引频次世界均值划一条线,高于均值线的论文入选,表示论文发表后的影响超过其所在学科的一般水平。在此基础上,加入高质量论文、高被引论文、热点论文、各学科最具影响力期刊论文、顶尖学术期刊论文等不同维度选出的国际论文。国内部分:取近 5 年发表在 CSTPCD 收录的中国科技核心期刊,且论文“累计被引用时序指标”超过本学科期望值的高影响力论文。

中信所首次提出了高质量论文的概念和遴选标准。中信所经过调研分析,将各学科影响因子和总被引频次同居本学科前 10%,且每年刊载的学术论文及述评文章数大于 50 篇的期刊,遴选为世界各学科代表性科技期刊,在其上发表的论文属于高质量国际论文。2019 年中国发表高质量国际论文 59867 篇,占世界份额的 31.4%,排在世界

课题组成员:潘云涛、马 峥、张玉华、王海燕、俞征鹿、翟丽华、杨 帅、王 璐、田瑞强、高继平、张贵兰、贾 佳、许晓阳、宋 扬、李曼迪、焦一丹、盖双双、潘 尧、刘亚丽、郑雯雯 E-mail: wanghaiyan@istic.ac.cn。

第 2 位。排在首位的美国发表论文 62717 篇,占 32.9%。在高质量国际论文统计中,2019 年我国有 8 个学科领域高质量国际论文数量在学科排名中位居世界首位,分别是:工程技术、化学、环境与生态学、计算机科学、材料科学、农业科学、物理学和数学,其中工程技术领域中,我国高质量国际论文数量占本学科世界份额的 40.5%。另有 4 个学科领域排名世界第 2,分别是生物学、地学、药学和综合交叉学科。

1.1 中国卓越科技论文产出情况

中国卓越科技论文是指卓越国际科技论文与卓越国内科技论文的合集。2019 年中国卓越科技论文共计 38.73 万篇,包括中国卓越国际科技论文 22.56 万篇、中国卓越国内科技论文 16.17 万篇。

1.2 中国卓越科技论文学科分布

按学科统计,2019 年分布在医学领域的中国卓越科技论文数量较多,最多的临床医学达到 5.8 万篇以上。中国卓越科技论文数量达到 10000 篇以上的学科还有:化学,生物学,电子、通信与自动控制,材料科学,计算技术,地学,基础医学,农学,物理学,药学,中医学,环境科学,能源科学技术(表 1)。

表 1 2019 年发表中国卓越科技论文数量排名前 10 的学科

排序	学科	卓越科技论文数量 / 篇
1	临床医学	58721
2	化学	40004
3	生物学	28209
4	电子、通信与自动控制	23804
5	材料科学	19164
6	计算技术	18304
7	地学	17857
8	基础医学	16582
9	农学	15812
10	物理学	14546

1.3 中国卓越科技论文地区分布

按地区统计,2019 年我国 31 个省市自治区(不包括港澳台地区)都发表了卓越科技论文。其中北京市发表的卓越科技论文数量最多,达到 6.2 万篇以上。卓越科技论文数量超过 20000 篇的地区还有江苏省、上海市、广东省、湖北省和陕西省(表 2)。

1.4 中国卓越科技论文机构分布

我国机构发表卓越科技论文的情况见表 3~5。

表 2 2019 年发表中国卓越科技论文数量排名前 10 的地区

排序	地区	卓越科技论文数量 / 篇
1	北京市	62110
2	江苏省	38274
3	上海市	27136
4	广东省	26364
5	湖北省	20917
6	陕西省	20604
7	山东省	19986
8	浙江省	18121
9	四川省	16999
10	辽宁省	13957

表 3 2019 年发表中国卓越科技论文数量排名前 10 的高校

排序	机构	卓越科技论文数量 / 篇
1	上海交通大学	6524
2	浙江大学	6122
3	北京大学	5138
4	中南大学	5130
5	华中科技大学	4855
6	四川大学	4783
7	清华大学	4510
8	中山大学	4431
9	武汉大学	4308
10	复旦大学	4030

表 4 2019 年发表中国卓越科技论文数量排名前 10 的研究机构

排序	机构	卓越科技论文数量 / 篇
1	中国疾病预防控制中心	777
2	中国科学院生态环境研究中心	756
3	中国科学院地理科学与资源研究所	750
4	中国中医科学院	681
5	中国林业科学研究院	627
6	中国水产科学研究院	580
7	中国科学院化学研究所	548
8	中国科学院长春应用化学研究所	470
9	中国医学科学院肿瘤医院	465
10	中国科学院地质与地球物理研究所	456

表 5 2019 年发表中国卓越科技论文数量排名前 10 的医疗机构

排序	机构	卓越科技论文数量 / 篇
1	四川大学华西医院	1573
2	解放军总医院	1516
3	北京协和医院	965
4	中南大学湘雅医院	861
5	郑州大学第一附属医院	844
6	华中科技大学同济医学院附属同济医院	769
7	武汉大学人民医院	676
8	江苏省人民医院	664
9	复旦大学附属中山医院	647
10	中国医科大学附属盛京医院	631

2 中国发表论文数量在世界所处的位置及影响

2.1 SCI

2019 年,SCI 数据库共收录中国科技期刊 208 种,比 2018 年增加了 21 种。2019 年,SCI 数据库收录世界科技论文共 229.28 万篇(统计截至 2020 年 8 月),比 2018 年增加了 10.8%。SCI 收录中国科技论文 49.59 万篇,按数量统计,中国连续 11 年位居世界第 2,占 SCI 收录科技论文总数的 21.6%,所占比例提升了 1.4%。2019 年发文量排在世界前 5 位的国家依次为美国、中国、英国、德国和日本。美国作者共发表论文 58.61 万篇,是中国的 1.2 倍,占 SCI 收录论文总数的 25.6%。2019 年,中国学者作为第一作者共计发表 45.02 万篇论文,比 2018 年增加了 19.6%,占 SCI 收录论文总数的 19.6%。2010—2020 年(截至 2020 年 10 月)中国科技人员发表国际论文共 301.91 万篇,继续排在世界第 2 位,国际论文数量比 2019 年统计时增加了 15.8%;论文总被引频次为 3605.71 万次,同比增加了 26.7%,排在世界第 2 位(表 6)。中国平均

每篇论文被引用了 11.94 次,比 2019 年统计时的 10.92 次提高了 9.3%。世界平均每篇论文的被引频次为 13.26 次。

表 6 中国科技论文被引频次世界排位变化

时间段	世界排位	时间段	世界排位
1997—2007	13	2004—2014	4
1998—2008	10	2005—2015	4
1999—2009	9	2006—2016	4
2000—2010	8	2007—2017	2
2001—2011	7	2008—2018	2
2002—2012	6	2009—2019	2
2003—2013	5	2010—2020	2

注:按 ESI 数据库统计。

2009—2019 年发表科技论文累计超过 20 万篇的国家(地区)共 22 个,按照平均每篇论文被引频次排序,中国排在第 16 位。平均每篇论文被引频次大于世界平均值(13.26 次/篇)的国家共 13 个。瑞士、荷兰、比利时、英国、瑞典、美国、加拿大、德国、法国、澳大利亚、意大利和西班牙的论文篇均被引频次超过 15 次/篇(表 7)。

表 7 2010—2020 年发表科技论文 20 万篇以上的国家(地区)的论文数及被引用情况

国家(地区)	论文数		被引频次		篇均被引频次	
	数量/篇	位次	数量/次	位次	数量/(次·篇 ⁻¹)	位次
美国	4205934	1	80453805	1	19.13	6
中国	3019068	2	36057149	2	11.94	16
英国	1068746	4	21240295	3	19.87	4
德国	1131812	3	20708536	4	18.30	8
法国	773555	6	13818958	5	17.86	9
加拿大	712343	7	13040162	6	18.31	7
意大利	704225	8	11845007	7	16.82	11
澳大利亚	637463	10	11334092	8	17.78	10
日本	847352	5	11307529	9	13.34	13
西班牙	610413	11	9933003	10	16.27	12
荷兰	420842	14	9350962	11	22.22	2
瑞士	314919	17	7330311	12	23.28	1
韩国	587993	12	7293015	13	12.40	14
印度	656758	9	6797314	14	10.35	18
瑞典	284063	19	5579579	15	19.64	5
比利时	231108	22	4667754	16	20.20	3
巴西	466067	13	4611085	17	9.89	19
中国台湾	281521	20	3476899	18	12.35	15
伊朗	328477	16	3134120	19	9.54	20
波兰	280990	21	2930617	20	10.43	17
俄罗斯	357473	15	2761637	21	7.73	22
土耳其	298834	18	2461328	22	8.24	21

注:按 ESI 数据库统计。

2.2 Ei Compendex

2019 年,Ei Compendex 数据库收录期刊论文共 80.01 万篇(统计截至 2020 年 8 月),比 2018 年

增长了 6.9%,其中收录中国论文 28.76 万篇,占 Ei Compendex 收录论文总数的 35.9%,收录论文数量比 2018 年增长了 7.4%,所占比例增加了 0.

1% ,排在世界第1位。Ei Compendex 收录论文数量排在世界前5位的国家依次为中国、美国、印度、德国、英国。中国作者作为第一作者共发表 Ei Compendex 收录论文 27.15 万篇 ,比 2018 年增长了 7.6% ,中国作者作为第一作者发表 Ei Compendex 收录论文的数量占 Ei Compendex 收录论文总数的 33.9% ,较 2018 年度增长了 0.6% 。

2.3 CPCI-S

2019 年 ,CPCI-S 数据库收录世界重要会议论文共 47.66 万篇(统计截至 2020 年 8 月) ,比 2018 年减少了 4.8% 。CPCI-S 收录中国作者发表的论文共 5.85 万篇 ,比 2018 年减少了 14.5% ,占 CPCI-S 收录论文总数的 13.2% ,排在世界第 2 位。CPCI-S 收录论文数量排在世界前 5 位的国家依次为中国、美国、英国、德国和日本。CPCI-S 数据库收录美国作者发表的论文为 15.28 万篇 ,占 CPCI-S 收录论文总数的 32.1% 。CPCI-S 收录第一作者单位为中国机构的科技会议论文共 5.12 万篇。2019 年中国科技人员共参加了 120 个国家(地区)召开的 2120 次国际会议。2019 年中国科技人员发表国际会议论文数量最多的 10 个学科分别为电子、通信与自动控制,临床医学,计算技术,物理学,基础医学,能源科学技术,地学,材料科学,化学和机械工程学。

2.4 Scopus

2019 年 ,Scopus 数据库收录的世界科技文献总数为 240.54 万篇 ,其中收录的中国科技文献数量为 55.38 万篇 ,占 Scopus 收录科技文献总数的 23.02% ,位居世界第 1。Scopus 收录论文数量排在世界前 5 位的国家依次为中国、美国、英国、印度和德国。

Scopus 统计了 1996—2019 年各个国家(地区)的科技文献总被引频次 ,中国发表的文献在统计时间内累计被引用了 6165.81 万次 ,排在世界第 4 位 ,保持着 2018 年的排名 ,平均每篇文献的被引频次为 9.36 次。总被引频次排名在中国之前的国家分别为美国、英国、德国。此外 ,总被引频次超过 2000 万

次的国家还有法国、日本、加拿大、意大利、澳大利亚、荷兰、西班牙和瑞士。

2.5 Medline

根据 Medline 数据库的统计 2019 年 Medline 收录的中国科技文献数量最多的 10 个学科分别为:生物化学与分子生物学、遗传学和遗传性、药理学与制药学、细胞生物学、肿瘤学、免疫学、微生物学、老年病学与老年医学、心血管系统和心脏病学、植物学。

2.6 SSCI

2019 年 ,SSCI 数据库收录世界论文共 41.20 万篇 ,其中收录的中国论文为 3.19 万篇 ,占 SSCI 收录论文总数的 7.7% ,收录数量比 2018 年增长了 20.8% 。按照收录文章数量排序 ,中国居世界第 3 位 ,与 2018 年排名相同。位列中国之前的国家分别为美国、英国。其中收录的美国论文为 15.20 万篇 ,占 SSCI 收录论文总数的 36.9% 。

在 2019 年 SSCI 收录的中国论文中 ,中国科研人员作为第一作者发表的论文为 2.46 万篇 ,占 SSCI 收录中国论文总数的 77.1% 。

2.7 CSTPCD

2019 年 ,CSTPCD 收录了 2070 种中国出版的自然科学领域期刊 ,收录我国作者作为第一作者发表的论文共 44.78 万篇;收录社会科学领域期刊 397 种 ,收录我国作者作为第一作者发表的论文共 5.33 万篇。2019 年 ,CSTPCD 收录中国科技人员与其他国家(地区)作者合著论文为 5367 篇。

3 我国发表 SCI 论文数量以及被引用情况

3.1 我国发表 SCI 论文数量

我国发表 SCI 论文的情况见表 8~9。

3.2 SCI 论文被引用情况

我国科研人员发表的 SCI 论文被引用情况见表 10~12。

表 8 我国发表 SCI 论文数量最多的 6 个地区

地区	2018 年		2019 年		增长率 /%
	论文数量 /篇	位次	论文数量 /篇	位次	
北京市	59947	1	66310	1	10.61
江苏省	39901	2	47225	2	18.36
上海市	30730	3	35349	3	15.03
广东省	24442	4	32633	4	33.51
山东省	20129	7	25117	5	24.78
陕西省	20479	5	24440	6	19.34

注:按 SCI 论文第一作者的第一单位进行统计。

表9 我国发表 SCI 论文数量最多的 6 个学科

学科	2018 年		2019 年		增长率 /%
	论文数量 / 篇	位次	论文数量 / 篇	位次	
化学	52584	1	61656	1	17.25
生物学	40228	3	49850	2	23.92
临床医学	41966	2	47683	3	13.62
物理学	34406	4	36842	4	7.08
材料科学	30793	5	34891	5	13.31
电子、通信与自动控制	21514	6	29619	6	37.67

注: 按 SCI 论文第一作者的第一单位进行统计。

表10 我国科研人员发表 SCI 论文近 10 年被引用数量最多的 10 个地区

排序	地区	被引用数量 / 篇	总被引频次 / 次
1	北京市	367050	6076083
2	江苏省	224361	3353021
3	上海市	197426	3303353
4	广东省	133968	2031262
5	湖北省	114676	1820109
6	浙江省	112466	1691071
7	陕西省	109817	1408875
8	山东省	108467	1406784
9	四川省	89023	1086029
10	辽宁省	81371	1212341

注: 截至 2020 年 10 月, 按 SCI 2010—2019 年收录的中国论文累计被引用数量进行统计。

表11 2019 年我国 SCI 论文被引用数量最多的 10 所高等院校

排序	机构	被引用数量 / 篇	总被引频次 / 次	2019 年论文数增长趋势 /%			
				SCI	Ei Compendex	CPCI-S	Medline
1	浙江大学	52772	918751	17.76	-0.13	15.00	24.06
2	上海交通大学	50284	777993	12.72	0.57	-9.26	12.88
3	清华大学	40468	855637	4.59	-6.54	-1.78	0.28
4	北京大学	36747	702153	9.82	7.17	21.47	10.46
5	四川大学	34805	474464	15.32	3.51	17.00	14.59
6	华中科技大学	33638	560289	15.19	-1.03	-0.81	13.52
7	复旦大学	32615	614777	13.82	1.61	21.32	11.85
8	中山大学	31351	526807	18.41	17.09	4.38	17.90
9	吉林大学	29856	430818	20.56	4.96	-25.13	20.33
10	中南大学	29349	416416	26.58	9.38	-3.94	32.25

注: 截至 2020 年 10 月, 按 SCI 2010—2019 年收录的中国论文累计被引用数量进行统计。

表12 2019 年我国 SCI 论文被引用数量最多的 10 个研究机构

排序	机构	被引用数量 / 篇	总被引频次 / 次	2019 年论文数增长趋势 /%		
				SCI	Ei Compendex	CPCI-S
1	中国科学院长春应用化学研究所	6986	267985	1.75	-3.62	-42.86
2	中国科学院化学研究所	6894	261615	5.01	-8.52	9.52
3	中国科学院合肥物质科学研究院	5730	98840	-1.93	-11.76	-27.84
4	中国科学院大连化学物理研究所	5241	166036	-4.47	-8.58	9.68
5	中国工程物理研究院	4966	44539	8.63	1.79	-11.61
6	中国科学院生态环境研究中心	4666	110549	13.61	4.55	-26.92
7	中国科学院物理研究所	4372	123862	-8.94	20.58	-56.52
8	中国科学院金属研究所	4148	116800	6.48	24.77	-63.64
9	中国科学院地理科学与资源研究所	3863	67494	20.71	13.84	73.08
10	中国科学院上海硅酸盐研究所	3780	105252	0.23	-2.44	-50.00

注: 截至 2020 年 10 月, 按 SCI 2010—2019 年收录的中国论文累计被引用数量进行统计。

4 我国发表论文数量和被引用情况

4.1 我国发表论文数量

我国发表论文数量见表 13 和表 14。

表 13 我国发表论文数量最多的 6 个地区

排序	地区	自然科学领域论文数量 / 篇
1	北京市	60222
2	江苏省	38466
3	上海市	27659
4	陕西省	26767
5	广东省	25751
6	湖北省	23055

表 14 我国发表论文数量最多的 6 个学科(自然科学)

学科	2018 年		2019 年	
	论文数量 / 篇	位次	论文数量 / 篇	位次
临床医学	123181	1	118072	1
计算技术	27608	2	27795	2
电子、通信与自动控制	24647	3	24903	3
中医学	22101	4	21605	4
农学	21094	5	21603	5
预防医学与卫生学	13951	8	14562	6

从 2015 年开始,中国科技论文与引文数据库扩展到社会科学领域。2019 年度收录社会科学论文共 5.52 万篇(表 15)。

表 15 2019 年社会科学领域论文学科分布

排序	学科	论文数量 / 篇
1	经济金融	14561
2	文化科学、教育体育	12560
3	政治、法律	8235
4	文学	3600
5	艺术	2339
6	哲学	2298
7	历史	2281
8	社会科学总论	1719
9	语言文字	1502
10	马克思主义	713

4.2 我国发表论文被引用情况

我国发表论文的被引用情况见表 16~18。

表 16 我国发表论文的总被引频次位居前 10 的高等学校

排序	机构	总被引频次 / 次	论文数量增长率 / %
1	北京大学	29100	-8.08
2	上海交通大学	26646	-6.57
3	首都医科大学	23713	-6.69
4	浙江大学	21827	-7.23
5	武汉大学	20014	0.80
6	清华大学	19185	-4.17
7	中南大学	18226	-8.35
8	同济大学	17670	-5.79
9	四川大学	17191	-6.01
10	中国地质大学	17033	1.01

注:我国发表论文的总被引频次按照 1988—2019 年发表的论文在 2019 年被引用的次数进行统计。

表 17 我国论文总被引频次位居前 10 的研究机构

排序	机构	总被引频次 / 次	论文数量增长率 / %
1	中国科学院地理科学与资源研究所	11164	3.07
2	中国中医科学院	8314	-4.89
3	中国疾病预防控制中心	6918	-12.05
4	中国林业科学研究院	5411	-8.15
5	中国科学院地质与地球物理研究所	4828	7.98
6	中国水产科学研究院	4779	2.38
7	中国地质科学院矿产资源研究所	3430	21.46
8	中国医学科学院肿瘤医院	3251	-17.49
9	中国地质科学院地质研究所	3235	22.96
10	中国科学院生态环境研究中心	3218	-6.15

注:我国发表论文的总被引频次按照 1988—2019 年发表的论文在 2019 年被引用的次数进行统计。

表 18 我国论文总被引频次位居前 10 的医疗机构

排序	机构	总被引频次 / 次	论文数量增长率 / %
1	解放军总医院	13379	54.85
2	北京协和医院	6002	-6.29
3	四川大学华西医院	5953	-7.27
4	北京大学第一医院	3696	-9.48
5	华中科技大学同济医学院附属同济医院	3662	-11.87
6	北京大学第三医院	3500	-10.78
7	中国医科大学附属盛京医院	3459	-4.08
8	武汉大学人民医院	3392	-0.70
9	郑州大学第一附属医院	3332	0.33
10	中国人民解放军东部战区总医院	3211	-17.18

注:我国发表论文的总被引频次按照 1988—2019 年发表的论文在 2019 年被引用的次数进行统计。

5 中国科技论文的国际合作状况

5.1 SCI 收录的中国论文的国际合作状况

2019 年 SCI 收录的中国论文中,国际合作论文为 13.01 万篇,比 2018 年增加了 1.93 万篇,同比增长了 17.4%,占中国发表 SCI 论文总数的 26.2%。

2019 年中国作者作为第一作者的国际合著论文共计 9.62 万篇,占中国全部国际合著论文的 73.9%,合作伙伴涉及 167 个国家(地区);其他国家作者为第一作者、中国作者参与工作的国际合著论文共计 3.40 万篇,合作伙伴涉及 190 个国家(地区)。

5.1.1 合作国家(地区)分布

中国作者作为第一作者的国际合著论文共 9.62 万篇,涉及的国家(地区)总数为 167 个,合作伙伴排在前 6 位的国家分别为美国、英国、澳大利亚、加拿大、德国和日本(表 19)。

中国作者参与工作、其他国家作者为第一作者的国际合著论文共计 3.40 万篇,涉及 190 个国家(地

区),合作伙伴排在前 6 位的国家分别为美国、英国、德国、澳大利亚、日本和加拿大(表 20)。

表 19 中国作者作为第一作者与合作国发表的论文

排序	国家	论文数量 / 篇
1	美国	39089
2	英国	9696
3	澳大利亚	8922
4	加拿大	6444
5	德国	4650
6	日本	4386

表 20 中国作者作为参与方与合作国发表的论文

排序	国家	论文数量 / 篇
1	美国	15385
2	英国	5758
3	德国	4164
4	澳大利亚	3825
5	日本	3300
6	加拿大	2741

5.1.2 科技论文的国际合著形式

2019 年科技论文的国际合著情况见表 21。

表 21 2019 年科技论文的国际合著形式

合作情况	中国作者为 第一作者 / 篇	所占 比例 / %	参与 合著 / 篇	所占 比例 / %
双边合作	81546	84.81	20069	59.08
三方合作	11379	11.83	7713	22.71
多方合作	3232	3.36	6186	18.21

注: 双边合作指两个国家参与合作; 三方合作指三个国家参与合作; 多方合作指三个以上国家参与合作。

5.1.3 国际合作论文的学科分布

中国作者参与的国际合著论文发表数量的统计情况见表 22 和表 23。

表 22 中国作者为第一作者的国际合著论文发表数量最多的 6 个学科

学科	论文数量 / 篇	所占比例 / %
化学	11498	17.18
生物学	10071	18.23
电子、通信与自动控制	7820	24.45
临床医学	7198	13.10
物理学	7005	17.20
材料科学	6646	17.80

表 23 中国作者参与的国际合著论文发表数量较多的 6 个学科

学科	论文数量 / 篇	所占比例 / %
生物学	4389	7.94
化学	4340	6.48
临床医学	4115	7.49
物理学	3292	8.08
材料科学	2010	5.38
基础医学	1875	6.63

5.1.4 国际合作论文数量位居前 6 的地区

中国作者作为第一作者的国际合著论文发表数量统计情况见表 24。

表 24 中国作者作为第一作者的国际合著论文发表数量最多的 6 个地区

地区	论文数量 / 篇	所占比例 / %
北京市	16045	24.20
江苏省	10708	22.67
广东省	8984	27.53
上海市	8202	23.20
湖北省	5997	24.76
陕西省	5157	21.10

5.1.5 合作最广泛的论文

2019 年中国发表的国际论文中,作者数量超过 1000 人并且合作机构数量大于 150 个的论文共 262 篇。作者数量超过 100 人并且合作机构数量大于 50 个的论文共计 784 篇,比 2018 年增加了 201 篇。涉及的学科有粒子与场物理、核物理、天文与天体物理、多学科物理研究等。中国作者作为第一作者的论文共 94 篇,其中,中国科学院高能物理研究所的作者共发表论文 61 篇。中国科学院高能物理研究所主持撰写的论文“Polarization and entanglement in baryon-antibaryon pair production in electron-positron annihilation”,共有 8 个国家、80 个机构参与完成。这 8 个国家分别是德国、美国、巴基斯坦、俄罗斯、印度、意大利、土耳其和瑞典。

5.2 2019 年国内论文国际合作状况

2019 年,CSTPCD 收录中国科技人员与其他国家(地区)作者合著论文 5367 篇。其中,4781 篇论文由中国作者作为第一作者发表,占合著论文总数的 89%,占自然科学领域国内论文总数的 1.0%;586 篇论文由海外作者作为第一作者发表,占合著论文总数的 11%。2019 年国内论文的国际合作情况见表 25~28。

表 25 中国作者作为第一作者发表的国际合著论文数量排名前 6 位的学科(自然科学)

排序	学科	论文数量 / 篇	所占比例 / %
1	临床医学	509	0.43
2	地学	363	2.57
3	计算技术	323	1.16
4	生物学	284	2.78
5	电子、通信与自动控制	253	1.02
6	土木工程	224	1.68

表 26 参与完成论文数量最多的 6 个国家

排序	国家	论文数量 / 篇	所占比例 / %
1	美国	1919	35.8
2	英国	451	8.4
3	澳大利亚	398	7.4
4	日本	376	7.0
5	加拿大	275	5.1
6	德国	262	4.9

表 27 中国作者作为第一作者发表的国际合著
论文数量排名前 6 位的地区

排序	地区	论文数量 / 篇	所占比例 / %
1	北京市	1006	1.67
2	江苏省	443	1.15
3	上海市	420	1.52
4	广东省	313	1.22
5	湖北省	258	1.12
6	浙江省	220	1.26

表 28 中国作者为第一作者的国际合著论文的机构类型分布

机构类型	论文数量 / 篇	所占比例 / %
高等院校	3742	1.26
医疗机构	112	0.20
研究机构	734	1.41
公司企业	104	0.37

注: 医疗机构论文数量不包含高等院校附属医院发表的论文。

6 中国科研机构创新发展情况

6.1 中国高校产学研共创排行

2015 年, 中信所开始评价和发布“中国高校产学研共创排行榜”。“中国高校产学研共创排行榜”评价关注高校与企业科研活动协作的全流程, 设置指标表征高校和企业合作创新过程中三个阶段的表现: 从基础研究阶段开始, 经过企业需求导向的应用研究阶段, 再到成果转化形成产品阶段。“中国高校产学研共创排行榜”采用 10 项评价指标: 校企合作发表论文数量、校企合作发表论文占比、校企合作发表论文总被引频次、企业资助项目产出的高校论文数量、高校与国内上市公司企业关联强度、校企合作发明专利数量、校企合作专利占比、有海外同族的合作专利数量、校企合作专利施引专利数量和校企合作专利总被引频次。中国高校产学研共创的情况见表 29。

表 29 中国高校产学研共创排名前 5 位的高等院校

排序	高校	得分
1	清华大学	268.98
2	华北电力大学	205.77
3	中国石油大学	159.28
4	上海交通大学	123.79
5	浙江大学	119.92

6.2 中国高校学科发展矩阵分析

从 2016 年开始, 中信所依据高校论文发表和引用情况对高校不同学科发展布局情况进行分析和评价。以中国主要大学为研究对象, 采用各大学在 2015—2019 年发表的论文数量和 2010—2014 年、2015—2019 年引文总量作为源数据, 利用波士顿矩阵方法分析各个大学学科发展布局情况, 构建学科发展矩阵。

按照波士顿矩阵方法的思路, 将 2015—2019 年各大学某一学科论文产出量占全球论文总数的比例作为科研成果产出占比的测度指标; 将各大学从 2010—2014 年到 2015—2019 年在某一学科领域论文被引用总量的增长率作为影响科研增长的测度指标。根据高校各个学科的占比和增长情况, 划分了 4 个学科发展矩阵空间: 优势学科、潜力学科、传统学科和劣势学科。我国“双一流”建设高校的学科发展布局情况见表 30。

表 30 我国“双一流”建设高校学科发展布局情况

高校	学科数量 / 个			
	优势学科	传统学科	潜力学科	弱势学科
上海交通大学	53	43	39	38
浙江大学	44	42	38	52
清华大学	41	26	63	43
哈尔滨工业大学	39	8	57	51
天津大学	37	4	68	58

注: 取优势学科数量排名前 5 位的高校。

按照波士顿矩阵方法的思路, 将 2015—2019 年各大学在某一分类的专利产出数量作为科研成果产出的测度指标, 将各大学从 2010—2014 年到 2015—2019 年在某一分类专利被引用总量的增长率作为影响科研增长的测度指标。以专利数量为 1000 和增长率为 100% 为分界点, 划分为 4 个象限, 依次为“优势专业”“传统专业”“潜力专业”和“弱势专业”。

我国主要高校专利发明和引用的德温特学科类别发展布局情况见表 31。

表 31 我国主要高校在 21 个德温特学科类别的发展布局情况

高校	专业数量 / 个			
	优势专业	传统专业	潜力专业	弱势专业
华南理工大学	14	0	7	0
清华大学	14	0	7	0
浙江大学	14	0	7	0
天津大学	13	0	8	0
哈尔滨工业大学	11	0	10	0
中南大学	11	0	10	0

注: 取优势专业数量排名前 5 位的高校。

6.3 中国高校学科融合指数

多学科交叉融合是高校学科发展的必然趋势,也是产生创新性成果的重要途径。据统计,学科前沿的重大突破和重大创新成果大多是学科交叉融合的结果。高校作为知识创新的重要阵地,多学科交叉融合是提高学科建设水平,提升高校创新能力的有力支撑。对高校学科交叉融合的分析可以帮助高校结合实际情况调整学科结构,促进多学科交叉融合。中信所从 2016 年开始评价和发布中国高校学科融合指数,并从跨学科论文占比与热门学科组合 2 个方面进行分析。

根据 Scopus 中论文的学科分类体系,构建了学科树。学科树中每个节点代表 1 个学科,任意 2 个节点间的距离表示其代表的 2 个学科研究内容的相关性。距离越大表示学科相关性越弱,学科跨越程度越大。对于一篇论文,根据其所属学科,在学科树中可以找到对应的节点并且计算该论文的学科跨越距离。统计各高校在统计年度内所有论文的学科跨越距离之和,并将其定义为各高校的学科融合指数。

6.4 中国高校国际合作地图

国际合作对于世界一流大学建设具有不可替代的积极作用。中信所自 2017 年开始发布“中国高校国际合作地图”。“中国高校国际合作地图”基于 2019 年 SCI 收录的论文数据,从学科领域的角度展示以中国高校为主导的论文国际合作情况。分别选取中国的综合类院校北京大学、浙江大学、中山大学,工科类院校清华大学、上海交通大学、哈尔滨工业大学,以及农科类院校中国农业大学、西北农林科技大学进行对比分析。

6.5 中国高校科教协同融合指数

中国高校作为科学研究和人才培养的重要阵地,是国家创新体系的重要组成部分。构建科学合理的高校科技创新能力评价体系是新时代科教协同融合的“指挥棒”,对提高高校科技创新能力,提升高校科研水平具有重要的推动和引导作用。自 2018 年开始,中信所开始评价和发布“中国高校科教协同融合指数”。“中国高校科教协同融合指数”在中国高校科技创新能力评价体系中融入科学研究和人才培养的要素,从学科领域层面基于创新投入、创新产出、学术影响力和人才培养 4 个方面设置 9 项指标。其中,创新投入用获批项目数和获批项目经费来表征,创新产出用发表论文数和发明专利数来表征,学术影响力用论文被引频次和专利被引频

次来表征,人才培养用活跃 R&D 人员数、国际合作强度和国际合作广度来表征。

6.6 中国医疗机构医工结合排行榜

医学与工程学科交叉是现代医学发展的必然趋势。“医工结合”倡导学科间打破壁垒,围绕医学实际需求交叉融合、协同创新。医工结合不仅强调医学与医学以外的理工科的学科交叉,还包括医工与产业界的融合。中信所自 2017 年开始评价和发布“中国医疗机构医工结合排行榜”。“中国医疗机构医工结合排行榜”设置 3 项指标表征“医工结合”创新过程中 3 个阶段的表现:从基础研究阶段开始,经过企业需求导向的应用研究阶段,再到成果转化形成产品阶段。3 项指标分别为:(1)发表 Ei Compendex 论文数量,基于 2017—2019 年 Ei Compendex 收录的医疗机构论文数量;(2)发明专利数量,基于 2017—2019 年德温特世界专利索引和专利引文索引收录的医疗机构专利数量;(3)与上级公司关联强度,基于 2017—2019 年中国上市公司年报数据库统计数据,从上市公司年报中所报道的人员任职、重大项目、重要事项等内容中,利用文本分析方法测量医疗机构与企业联系的范围和强度。

统计各医疗机构上述 3 项指标,经过标准化转换后计算得出三维坐标的矢量长度数值,用于衡量各医疗机构的医工结合水平。2019 年医疗机构医工结合排行榜见表 32。

表 32 医疗机构医工结合排行榜

排序	医疗机构	得分
1	解放军总医院	200.34
2	四川大学华西医院	116.52
3	上海交通大学医学院附属第九人民医院	107.19
4	北京协和医院	107.02
5	武汉大学人民医院	86.21
6	华中科技大学同济医学院附属同济医院	75.08
7	四川大学华西口腔医院	69.09
8	南方医院	64.93
9	江苏省人民医院	60.30
10	首都医科大学附属北京安贞医院	59.67
11	海军军医大学第一附属医院(上海长海医院)	50.04
12	郑州大学第一附属医院	49.62
13	空军军医大学第一附属医院(西京医院)	49.57
14	北京大学人民医院	48.50
15	北京大学第一医院	47.77
16	南京鼓楼医院	47.03
17	上海市第六人民医院	45.58
18	西安交通大学医学院第一附属医院	45.00
19	中国医科大学附属盛京医院	44.64
20	中南大学湘雅医院	44.45

6.7 中国医疗机构科教协同融合指数

医院的可持续发展需要人才的培养与技术创新,

创建研究型医院是中国医院可持续发展的成功模式,也是提高医院核心竞争力的重要途径,更是建设国际一流医院的必由之路。中信所自2018年开始评价和发布“中国医疗机构科教协同融合指数”。“中国医疗机构科教协同融合指数”在科技创新能力评价体系中融入科学研究和人才培养的要素,从学科领域层面基于创新投入、创新产出、学术影响力和人才培养4个方面设置9项指标。其中,创新投入用获批项目数和获批项目经费来表征,创新产出用发表论文数和发明专利数来表征,学术影响力用论文被引频次和专利被引频次来表征,人才培养用活跃R&D人员数、国际合作强度和国际合作广度来表征。

6.8 中国高校国际创新资源利用指数

随着科学技术的不断进步,科学研究的范围逐渐扩大,科学研究的难度逐渐加大。高校的国际科技合作对于充分利用全球科技资源,提高自主创新能力有积极的作用。高校在探索 and 开展科技合作工作时,会面临两个重要问题:(1)如何选择最理想的合作资源?(2)现有的合作资源是不是最好的?从2019年开始,中信所开始评价和发布“中国高校国际创新资源利用指数”,反映高校对国际创新资源的布局和利用能力,引导高校积极精准开展国际科技合作,提高科技创新效率和创新水平。

高校的国际创新资源利用指数用高校已开展国际合作的科研机构 and 学科领域内高校理想国际合作机构交集个数标准化后的数值来表示。其中,高校理想国际合作机构通过对全球科研机构的研究水平和合作可能性两个维度进行测度和筛选而得出。科研机构的研究水平用该机构在2015—2019年发表的高被引论文总数来表征,科研机构的合作可能性用该机构在2015—2019年与中国合作发表论文数来表征。指数的数值越高,说明高校在该学科领域对国际创新资源的利用能力越高。

6.9 基于代表作评价的高校学科实力评估

中信所从2020年起开展“基于代表作评价的高校学科实力评估”研究。本研究主要是从学科领域的角度,给予一个评价代表作的参考标尺。

评估过程分为3个步骤。首先,在学科领域内遴选高校代表作。遴选方式为:在某高校同时作为第一作者和通信作者单位发表的论著(Article)集合中,分年度选择被引频次最高的3篇论著,作为该校标志性成果。然后,以ESI学科基准值作为标尺,根据代表作的被引频次确定其位于标尺中的位置,根据赋值表

对代表作进行评分。最后,对高校各年度各论著的得分进行求和,作为评价高校学科实力的指数。

7 基金项目资助产出的国际论文

据SCI数据库的统计数据,国家各级基金、项目资助产出的国际论文共42.48万篇,其中高校发表的论文占84.92%,研究机构占10.59%,主要分布于化学、生物学、物理学、电子、通信与自动控制、临床医学、材料科学、地学、环境科学和计算技术领域。

8 SSCI 收录中国论文情况

2019年SSCI收录中国学者发表的论文共3.19万篇。其中中国学者作为第一作者发表的论文共2.46万篇。

8.1 2019年发表社会科学国际论文较多的地区

中国学者作为第一作者发表的论文分布于中国31个省市自治区。论文总数位居前6名的地区分别为北京市、上海市、江苏省、广东省、湖北省和浙江省。2019年我国发表社会科学国际论文较多的地区排序见表33。

表33 2019年发表社会科学国际论文最多的地区

地区	论文数量/篇	所占比例/%
北京市	5134	20.90
上海市	2415	9.83
江苏省	2404	9.79
广东省	2039	8.30
湖北省	1634	6.65
浙江省	1403	5.71

8.2 2019年发表社会科学国际论文较多的学科

中国学者作为第一作者在国际社会科学期刊上发表的论文涉及37个学科,发表论文位居前6名的学科包括经济学、教育学、社会学、语言、文字、管理学和图书情报学。2019年我国发表社会科学国际论文较多的学科统计情况见表34。

表34 2019年发表社会科学国际论文最多的学科

学科	论文数量/篇
经济学	3586
教育学	1994
社会学	857
语言、文字	349
管理学	324
图书情报学	232

2019年,中国有1000多个机构发表了SSCI论文(中国机构为第一署名机构),其中发表10篇及以上论文的单位共计319个。在发表SSCI论文的机构中,高校共发表论文2.24万篇,占比为91.0%,

研究院所共发表论文 1423 篇,占比为 5.8%。

2019 年 SSCI 收录的国际期刊总数为 3492 种。中国机构为第一作者机构发表论文分布于 3089 种期刊,其中收录中国科研人员作为第一作者发表的论文大于 10 篇(含 10 篇)的期刊共 424 种。

9 结语

2019 年中国卓越科技论文数量为 38.73 万篇,较 2018 增加了 22.6%,科研产出向高质量转型。与

2018 年相比,2019 年,SCI、Ei Compendex 收录的中国论文均有不同程度的增长,CPCI-S 收录的中国论文数量略有减少。中国 SCI 论文被引频次比 2018 年增加了 26.7%,排在世界第 2 位。2019 年,中国平均每篇论文被引用了 11.94 次,虽然比 2018 年提高了 9.3%,仍明显低于世界平均值(13.26 次/篇)。2019 年中国发表的国际论文中,国际合著论文数量为 13.01 万篇,较 2018 年增加了 17.4%,中国参与国际大科学的合作能力逐渐增强。

A brief report of statistics and analysis on Chinese scientific papers in 2019

Research Group of Statistics and Analysis on Chinese Scientific Papers

Institute of Scientific and Technical Information of China, 15 Fuxing Road, Beijing 100038, China

Abstract [Purposes] Scientific papers published at home and abroad by Chinese researchers are analyzed to provide decision-making support for management personnel at all levels. [Methods] Based on important databases, such as Science Citation Index (SCI), Ei Compendex, Conference Proceedings Citation Index-Science, Scopus, Medline, Social Science Citation Index, and Chinese Scientific and Technical Papers and Citations Database, the numbers of Chinese excellent scientific papers, scientific papers, discipline and region distribution, funded papers, international coauthored papers, and Chinese social science papers were studied and analyzed. [Findings] The number of excellent scientific papers in China was 387.3 thousand in 2019, up 22.6% from 2018. According to SCI, Chinese authors have produced about 495.9 thousand papers indexed by SCI in 2019, ranking the second in eleven consecutive years only to the United States. Chinese papers were cited 36.06 million times from 2010 to October 2020, increasing 26.7% compared with that in 2019. China ranked the second. On average, Chinese papers were cited 11.94 times per paper in 2019, increased by 9.3% compared with that in 2018, but lower than 13.26 times per paper, the average rate in the world. [Conclusions] The number of Chinese scientific papers and the improvement of paper impact have increased rapidly in recent years, but the average citation-per-paper rate is still far behind the world average.

Keywords: Scientific paper; International cooperation; Citation statistics; Multidisciplinary field

(本文责编:梁永霞)