

中国近十年大气科学领域文献计量分析

■ 刘文钊 李婧华

基于Web of Science平台下的SCIE数据库和中国知网（CNKI）数据库，利用计量学方法，从论文数量、来源出版物、高被引论文和研究热点等方面，分析了中国大气科学领域的研究态势及前沿热点，客观、科学地给出近十年研究进展。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2024.01.010

在过去十年中，气象事业呈快速上升，同时也产出许多重要的研究成果。通过系统梳理国内外大气科学领域论文产出、高产机构、学科方向与合作态势，能够及时为气象部门科研工作者提供科研合作线索。

目前，在数值预报、人工智能与天气预报的融合、气候变化及其衍生影响等研究领域，已有众多学者较为系统地归纳总结了对应学科的研究现状与前沿动态。为了更好地回顾并展现近十年国内外大气科学领域发展现状，同时结合大气科学的研究特点，本文以大气科学领域2012—2021年产出论文为研究对象，基于Web of Science平台下的SCIE数据库和中国知网（CNKI）数据库，利用计量学方法，从论文数量、来源出版物、高被引论文和研究热点等方面，分析了大气科学领域中的研究态势及前沿热点，试图以量化的方式，进一步客观、科学地给出大气科学领域在这十年当中研究的进展情况。

1 数据来源与统计方法

基于SCIE数据库和CNKI文献数据库对2012—2021年国际和国内的大气科学领域主题研究论文进行检索。对比国内外文献的产出和影响差别，尝试探索近十年大气科学的研究进展。在SCIE数据库中，以学科分类为“Meteorology & Atmospheric Sciences”，国家选择“中国”，文献类型为“Article”为检索条件，检索年限为2012—2021年，共得到中国发表大气科学领域SCIE论文31459篇。在CNKI数据库中，以学科为“气象学”，文献类型为“核心期刊”为检索条件，检索年限同样为2012—2021年，只选择中文文献，通过人工筛选最终得到大气科学领域中文文献28565篇（检索时间为2022年6月）。

2 结果与分析

2.1 论文产出量

论文产出量作为衡量科研产出的重要指标之一显得尤为重要。从图1能够清晰地反映出不同年份CNKI和SCIE数据库中的大气科学领域论文发文情况。在CNKI数据库中，论文经历了三个阶段，2012—2014年论文量为逐年递增的趋势，2015—2018年则呈现出短暂下降情形，但这种趋势在2019年发生改变，连续三年表现出稳步提高的态势。在SCIE数据库中，中国大气科学领域论文除2013—2014年短暂出现数量下降以外，其余年份（2014—2021年）文章数量整体呈现出大幅增加的态势，且每经过两年文章数量就攀升到新的高度。中国国际论文量自2017年开始高于国内论文，也从侧面反映出我国科研人员研究成果的国际影响力不断增加。

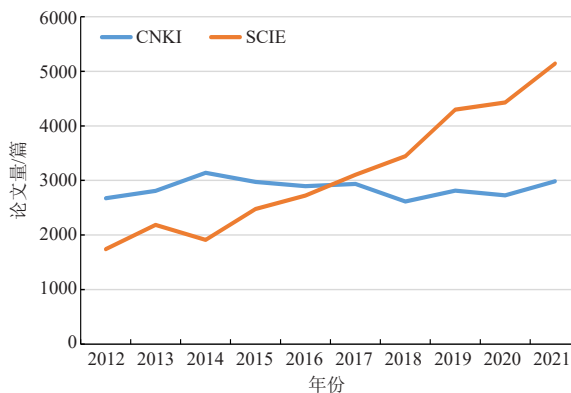


图1 2012—2021年中国发表在CNKI和SCIE数据库的大气科学领域论文

论文篇均被引频次和 h 指数是衡量论文影响力与研究质量的重要指标。从表1中可以清晰地看出，

收稿日期：2022年6月24日；修回日期：2022年12月2日

第一作者：刘文钊（1988—），Email: liuwz@cma.gov.cn

通信作者：李婧华（1987—），Email: lijinghua@cma.gov.cn

资助信息：中国气象局气象干部培训学院项目（2023CMATCQN08）

2012—2021年在SCIE数据库中发表的论文篇均被引频次和*h*指数总体呈逐年上升态势，从2012年最初的2.50提高到2021年的30.94，*h*指数从28增长到101，近十年里分别增长到原来的12倍和4倍，这很好地体现出我国论文的整体水平和质量在稳步提高。

表1 SCIE数据库中国大气科学领域论文的影响力指标

发表年份	被引频次	篇均被引频次	<i>h</i> 指数
2012	12882	2.50	28
2013	31839	7.19	44
2014	52633	12.25	61
2015	58499	16.98	71
2016	62280	20.06	83
2017	65945	24.23	90
2018	69903	28.21	98
2019	61870	32.36	98
2020	65674	30.04	103
2021	53832	30.94	101

2.2 机构产出及刊物影响力

在CNKI和SCIE数据库中，分别对各机构的论文量进行统计分析（表2，不限定第一机构）。在CNKI数据库中，南京信息工程大学以4205篇论文稳居第一，作为大气科学学科入选国家“世界一流学科”建设学科，确实展现了相当的科研实力。中国科学院大学和中国科学院大气物理研究所分别发表1821篇和1660篇，位居第2名和第3名。在SCIE数据库中，中国气象局以4447篇论文排在第1，表明中国气象局在发表高水平研究论文上体现出较深的科研学术能力。中国科学院大气物理研究所所以微弱劣势排在第2，南京信息工程大学紧随其后，以4299篇论文排在第3，充分体现两家机构在大气科学领域中发挥的科研排头兵作用。

表2 CNKI和SCIE数据库中国大气科学领域论文量排名前10的机构

机构名称(基于CNKI)	论文量/篇	机构名称(基于SCIE)	论文量/篇
南京信息工程大学	4205	中国气象局	4447
中国科学院大学	1821	中国科学院大气物理研究所	4429
中国科学院大气物理研究所	1660	南京信息工程大学	4299
中国气象科学研究院	1504	中国科学院大学	4062
兰州大学	1005	北京师范大学	1737
国家气候中心	971	北京大学	1568
国家气象信息中心	836	南京大学	1528
北京师范大学	792	清华大学	1308
中国科学院地理科学与资源研究所	641	中山大学	1158
南京大学	627	中国科学院地理科学与资源研究所	1124

此外，分别对发表在CNKI和WOS数据库中的出版物进行统计分析。从表3和表4显示的来源出版物看，发表在外文期刊上的论文数量，整体上要多于国内期刊。一方面说明，中国作者更愿意把相关研究成果发表在国外期刊上，另一方面说明，国内期刊对于中国作者的吸引力相对偏弱，这也间接导致国内期刊上优质论文相对较少，这种现象应被广大科研人员、管理者和期刊界所重视。笔者认为应加强有关政策上的引导与扶持，才能让更多高质量的优秀论文发表在祖国大地上。另外，在排名前10的国际出版物中，位于Q1区的期刊占到了50%，也充分表明更多高质量的论文予以发表。

表3 SCIE数据库中国大气科学领域论文量排名前10的出版物及其相关信息

出版物名称	论文量/篇	影响因子	分区
Atmospheric Environment	2362	4.8	Q1
Journal of Geophysical Research Atmospheres	2077	2.7	Q2
Atmospheric Chemistry and Physics	1856	6.1	Q1
Atmosphere	1513	2.7	Q3
Natural Hazards	1470	3.1	Q2
Climate Dynamics	1446	4.4	Q1
Journal of Climate	1381	5.1	Q1
Advances in Space Research	1359	2.2	Q3
International Journal of Climatology	1263	4.1	Q2
Atmospheric Research	1169	5.4	Q1

注：表中期刊影响因子和分区信息来自于科睿唯安官方发布最新年度（2021年）期刊引用报告数据（Journal Citation Reports, JCR）。

表4 CNKI数据库大气科学领域论文量排名前10的出版物及相关信息

出版物名称	论文量/篇	综合影响因子
气象	1711	2.37
高原气象	1429	2.36
大气科学	927	2.02
热带气象学报	892	1.75
气象科学	847	1.30
大气科学学报	816	1.38
气象学报	782	2.34
应用气象学报	621	2.50
气候与环境研究	554	1.09
气候变化研究进展	540	1.82

注：表中期刊影响因子信息来自于中国知网官方数据。

2.3 学科分布与高被引论文

科技论文的学科分布是衡量学术机构研究重点以及科研领域是否合理的重要参考标志之一。从CNKI的检索结果发现，与大气科学联系较多的学科主要包括：环境、海洋、农业资源与环境、植物保护和作物等。在SCIE数据库中，与大气科学联系紧密的学科分别是生态环境学、地质学、水资源学、工程学、天文

学天体物理学等。此外，像建筑科学、控制工程、测绘、林学、地球化学地球物理、海洋学、生物物理学也均有一定的论文量（表5）。从上述结果中可以看出，与大气科学领域相关的学科分布较为广泛，涉及多个学科，凸显了其是一个跨学科研究主题，在未来研究中更应发挥其特有的交叉学科优势。

表5 与大气科学领域联系紧密的学科分布

学科名称 (基于CNKI)	论文量/篇	学科名称(基于SCIE)	论文量/篇
环境	1965	Environmental Sciences Ecology	9797
海洋	1333	Geology	5740
农业资源与环境	1296	Water Resources	4294
植物保护	956	Engineering	2203
作物	850	Astronomy Astrophysics	1826
地球物理	763	Agriculture	967
建筑科学	369	Forestry	952
控制工程	324	Geochemistry Geophysics	834
测绘	309	Oceanography	629
城乡规划与市政	280	Biophysics	286

通过对SCIE数据库中国大气科学领域被引频次排在前20的论文分析发现，在热带太平洋ENSO循环中云辐射反馈模拟方面取得的成果引起了国际同行的较多关注，在青藏高原冰川与气候变化事实分析、温室效应导致极端厄尔尼诺事件等方面的研究成果，也引起国内外同行的相当关注。此外，多篇科研论文聚焦在气候变化及其衍生影响。例如“厄尔尼诺”严重扰乱了全球天气模式、生态系统、农业生产等、同时造成了如干旱、丛林火灾、温室效应、洪水和世界范围内的其他极端天气事件等。相关研究还通过作物模型

来评估干旱威胁对全球气候变化和粮食生产的影响，得出气候变暖已经减缓了大多数国家的小麦种植和产量。研究还有气溶胶排放对空气环境影响。另有相关研究显示，季节性变化与气溶胶排放存在着相关联系，同时温室气体排放对于作物产量也同样具有深远影响。

对CNKI数据库大气科学领域被引频次排在前20的论文分析发现，气候变化为主题的论文占大多数，主要包括了IPCC评估报告对于全球变暖、人类活动受气候变化影响等的相关研究；在全球变暖背景下的我国西北干旱区水资源问题应对和适应未来气候变化带来的影响的研究分析；气候变化对农业影响的研究方法、气候变化对农业气候资源和农作物生长发育和产量的影响。此外，利用资料诊断，从大气环流背景场和雾霾天气演变过程两个方面，分析了气象条件在持续性强雾霾天气发生中的作用；针对雷暴和强对流天气的综述型论文；以主观预报为主、结合客观算法的临近预报技术，讨论高分辨率数值预报模式在临近预报中的应用等相关主题论文。

由此可见，不论是在SCIE还是在CNKI数据库中，与气候变化相关的研究论文仍占据了相当大的比重，纵观近十年的研究主题也均以全球变暖、温室效应、碳排放、极端降水、极端天气等息息相关，反映出极端天气与气候变化及其衍生影响是过去十年大气科学领域的研究热点和重点。表6、表7分别给出了2012—2021年SCIE和CNKI数据中被引频次排在前10的高被引论文。

表6 2012—2021年SCIE数据库中国大气科学领域被引频次排名前10的论文

论文题目	第一作者	出版刊物	被引频次	发表年份
A Further Study on the Simulation of Cloud-Radiative Feedbacks in the ENSO Cycle in the Tropical Pacific with a Focus on the Asymmetry	Chen Lin	Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences	1412	2019
Different Glacier Status with Atmospheric Circulations in Tibetan Plateau and Surroundings	Yao Tandong	Nature Climate Change	1384	2012
Increasing Frequency of Extreme El Nino Events Due to Greenhouse Warming	Cai Wenju	Nature Climate Change	1181	2014
Accelerated Dryland Expansion Under Climate Change	Huang Jianping	Nature Climate Change	1016	2016
Greening of the Earth and Its Drivers	Zhu Zaichun	Nature Climate Change	980	2016
Rising Temperatures Reduce Global Wheat Production	Asseng S	Nature Climate Change	956	2015
Chemical Characterization and Source Apportionment of PM _{2.5} in Beijing: Seasonal Perspective	Zhang R	Atmospheric Chemistry and Physics	906	2013
Trends in China's Anthropogenic Emissions Since 2010 as the Consequence of Clean Air Actions	Zheng Bo	Atmospheric Chemistry and Physics	854	2018
Updated Analyses of Temperature and Precipitation Extreme Indices Since the Beginning of the Twentieth Century: the Hadex2 Dataset	Donat M G	Journal of Geophysical Research- Atmospheres	798	2013
Uncertainty in Simulating Wheat Yields Under Climate Change	Asseng S	Nature Climate Change	795	2013

注：检索日期为2022年6月。

(下转74页)

灾害性天气发现提醒智能化、气象安全监管自动化，但是由于汛期强对流天气的突发性、智能网格预报以及光流法外推产品的局限性及不稳定性，针对汛期强

对流天气的智能发现仍然存在空报、漏报情况。未来仍然需要不断的个例检验，修改风险发现阈值进行改进和提高。

深入阅读

陈玉琪, 陆小林, 2019. 智慧气象在智慧城市建设中的应用分析[J]. 智能城市, (21): 14-15.
 刘莎, 2018. 智慧气象内涵及发展思路[J]. 陕西气象, (5): 37-39.
 罗晨, 2019. 新型雷电防护在线监测系统的研究与应用[J]. 通讯世界, (11): 174-175.
 刘元林, 王子夏, 唐翠云, 2021. 温州市易燃易爆场所防雷智能监测平台在气象安全中的应用[J]. 科技风, (3): 79-80.
 罗志勇, 2017. 中山市重点场所电源SPD在线安全监测系统[D]. 成都: 电子科技大学.
 雷晓霞, 2019. 气象灾害应急联动机制问题研究——以柳州市为例[D]. 南宁: 广西大学.
 马雯, 2018. 数字城市中的气象灾害预警分析[J]. 科技风, (35): 128.

孙峰, 郑雨涵, 邓炜, 等, 2021. “互联网+”时代我国应急管理吹哨预警机制优化研究[J]. 电子政务, (9): 93-104.
 涂珊珊, 刘翔, 窦俊辉, 等, 2021. 基于突发事件预警信息发布系统的智慧气象服务研究[J]. 湖北应急管理, (11): 64-67.
 喻迎春, 王妍捷, 2020. 基于微信的气象灾害预警信息精准智能推送技术的实现[J]. 气象科技, (2): 195-199.
 张良, 秦雪, 2020. 基于气象的特大城市运行风险治理多层次联动响应体系研究——以上海市徐汇区为例[J]. 风险灾害危机研究, (1): 169-188.
 张建国, 翁雪玲, 孙悦程等, 2021. 智慧气象在防灾减灾平台建设的应用与探索[J]. 科技风, (25): 118-120.

(作者单位: 金玲、张丽亚、张德林、顾松强、陈丽君, 上海市浦东新区气象局)
 (编辑: 卢冰)

(上接65页)

表7 2012—2021年CNKI数据库大气科学领域被引频次排名前10的论文

论文题目	第一作者	出版刊物	被引频次	发表年份
IPCC第一工作组第五次评估报告对全球气候变化认知的最新科学要点	沈永平	冰川冻土	1044	2013
IPCC第五次评估报告第一工作组报告的亮点结论	秦大河	气候变化研究进展	911	2014
2013年1月中国东部持续性强雾霾天气产生的气象条件分析	张人禾	中国科学·地球科学	561	2014
雷暴与强对流临近天气预报技术进展	俞小鼎	气象学报	490	2012
气候变化科学与人类可持续发展	秦大河	地理科学进展	436	2014
气候变化对中国农业生产的影响研究进展	郭建平	应用气象学报	418	2015
西北干旱区水资源问题研究思考	陈亚宁	干旱区地理	381	2012
气候变化和人类活动对水文循环影响研究进展	宋晓猛	水利学报	380	2013
一套格点化的中国区域逐日观测资料及与其它资料的对比	吴佳	地球物理学报	365	2013
1961—2005年东北地区气温和降水变化趋势	贺伟	生态学报	337	2013

注: 检索日期为2022年6月。

3 小结

本文基于CNKI和SCIE数据库, 通过对近十年中国大气科学领域研究论文统计分析发现, 中国发表的大气科学领域中外论文自2012年以来, 虽出现过短暂波动, 但总体上一直保持着稳步发展的态势, 特别是SCIE论文保持了较高的增长速度, 在2021年达到了顶峰。在近十年中SCIE数据库中论文被引频次、篇均被引频次和h指数等重要指标均有大幅提升, 直接反映出我国在大气科学领域的科研学术能力正在扩大影响。

深入阅读

常宗强, 张静辉, 2017. 近15年强对流天气研究中文文献的计量分析[J]. 气象科技进展, 7(3): 53-56.
 申乐琳, 何金海, 杨雪, 2021. 基于国内文献计量的古季风演化历史评述[J]. 气象科技进展, 11(3): 173-178.
 许小峰, 罗云峰, 宁笔, 2011. 从SCI数据库看中国气象局科技论文产出和学术影响力[J]. 气象科技进展, 1(1): 44-48.
 徐静雯, 黄琬青, 胡泽文, 等, 2021. 2015—2019年国际大气科学领域科研合作态势的图谱分析[J]. 世界科技研究与发展, 43(6): 764-775.

(作者单位: 中国气象局气象干部培训学院)
 (编辑: 卢冰)