

区域生态

## 基于文献计量和可视化分析的极地安全研究热点与趋势

谌伟林<sup>1</sup> 付保荣<sup>1\*</sup> 马放<sup>1,2</sup> 何哲<sup>1</sup> 郭京梅<sup>1</sup> 李铭<sup>1</sup> 马晨<sup>1</sup>

(1. 辽宁大学 环境学院 辽宁 沈阳 110036;

2. 哈尔滨工业大学 城市水资源与水环境国家重点实验室 黑龙江 哈尔滨 150090)

**摘要:** 在全球气候变化背景下, 极地安全愈发受到各国关注。通过文献计量分析, 了解极地安全研究 1985—2022 年的发展历程、研究热点和研究趋势。利用 VOSviewer 软件对 WoS 数据库和 CNKI 数据库中 1985—2022 年极地安全的文献进行文献计量和可视化分析。着重分析与归纳核心研究力量、研究热点和研究趋势。结果表明: 美国、中国等是最主要的研究国家; 国外主要研究机构有俄罗斯科学院、麦吉尔大学、阿拉斯加大学费尔班克斯分校等, 国内主要研究机构有中国科学院、大连海事大学、中国海洋大学等; Ford JD、Dudarev AA、杨振姣和李振福等是主要的研究者; Arctic 和《中国海洋大学学报(社科版)》分别是刊文最多的外文和中文期刊; 研究热点主要包括极地生态安全、极地居民粮食安全、北极航道、南极海冰、北极与中国国家安全等。极地生态安全、北极航道、包括中国在内的世界各国在极地的经济、政治和能源安全将继续为学者们所重视。

**关键词:** 极地安全; 文献计量; VOSviewer

**中图分类号:** P941.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-6830(2023)05-0009-10

**Hotspot and trends in polar security research based on bibliometric and visual analysis.** CHEN Wei-lin<sup>1</sup>, FU Bao-rong<sup>1\*</sup>, MA Fang<sup>1,2</sup>, HE Zhe<sup>1</sup>, GUO Jing-mei<sup>1</sup>, LI Ming<sup>1</sup>, MA Chen<sup>1</sup> (1. School of Environment, Liaoning University, Shenyang 110036, China; 2. State Key Laboratory of Urban Water Resource and Environment, Harbin Institute of Technology, Harbin 150090, China). *Environmental Ecology*, 2023, 5(5): 9~18.

**Abstract:** In the context of global climate change, polar safety has become an increasing concern for all countries. Through bibliometric analysis, we understand the development history, research hotspots and research trends of polar safety research from 1985—2022. A bibliometric and visual analysis of the literature on polar safety in the WoS database and CNKI database from 1985—2022 was conducted using VOSviewer software. The focus was on analysing and summarising core research strengths, research hotspots and research trends. The results show that: The United States and China are the most dominant research countries. The main research structures abroad include the Russian Academy of Sciences, McGill University, and the University of Alaska Fairbanks, and the main research structures in China include the Chinese Academy of Sciences, Dalian Maritime University, and Ocean University of China. FORD JD, DUDAREV AA, Yang Zhenjiao and Li Zhenfu are the main researchers. Arctic and China Journal of Ocean University (Social Science Edition) are the most published foreign language and Chinese language journals, respectively. The main research hotspots include polar ecological security, food security of polar inhabitants, Arctic waterways, Antarctic sea ice, and the Arctic and China's national security. Polar ecological security, Arctic waterways, and the economic, political and energy security of the world, including China, in the polar regions will continue to be of importance to scholars.

**Key words:** Polar security; bibliometrics; VOSviewer

随着全球气候的变暖以及人类活动的日趋频繁, 极地的生态环境正在遭受破坏, 给全球生态环境的保护与治理带来了重大挑战, 同时极地已经逐渐成为一个新的国际地缘政治区域, 对世界政治和国际关系的影响越来越大。在注重环境保护与人类命运共同体建设的当下, 对于极地安全进行各项研究将有利于国际新形势下我国的生态、经济和政治安全。极地安全研究方向庞杂繁多, 涉及生态环境安全、经济和政治安全等诸多领域, 且目前并未有学者

对极地安全研究的成果进行归纳与整理。因此, 为探究国内外极地安全的研究情况, 对现有相关文献进行了文献计量分析, 分析与归纳极地安全的核心

收稿日期: 2023-01-09

基金项目: 哈尔滨工业大学城市水资源与水环境国家重点实验室国家重点实验室项目(ES201916)资助。

作者简介: 谌伟林(1997-), 男, 湖南怀化人, 硕士生, 主要研究方向为区域生态修复研究。

通讯作者: 付保荣, E-mail: fubaorong0903@163.com。

研究力量、研究热点和研究趋势。

文献计量分析是对某一研究领域的已发表文献进行定量和定性分析,以描绘该领域的知识结构和发展趋势,侧重于出版物的影响、个人/机构/国家的贡献以及该领域未来研究的主要方向<sup>[1]</sup>。以中国知网(CNKI)数据库和 Web of Science(WoS)数据库中有极地安全的文献为研究对象,利用 VOSviewer 文献计量软件对极地安全研究文献进行可视化分析和论述,阐明核心的研究力量、研究热点和研究趋势,以期为今后该领域的相关研究提供理论参考和借鉴。

### 1 材料与方法

#### 1.1 数据来源

Web of Science(WoS)是全球最大和最负盛名的引文数据库之一,由 Nees Janvan Eck 和 Ludo Waltamn 合作开发,广泛用于文献计量分析及可视化<sup>[2,3]</sup>。在 WoS 核心合集数据库中,以“TS=( ( Arctic OR" North Pole" OR Antarctic \* OR" South Pole" OR " Polar Regions" OR Polar) AND ( safe\* OR security) )”为检索式进行检索,在 CNKI 数据库中以“SU=( ‘北极’+ ‘南极’+ ‘极地’) \* ‘安全’”为检索式进行检索。检索时间范围均为 1985 年至 2022 年,检索日期为 2022 年 12 月 30 日。分别得到与极地安全研究相关的文献 3547 篇、137 篇。

#### 1.2 研究方法

将 WoS 数据库中查阅到的 3547 篇外文文献和 CNKI 数据库中查阅到的 137 篇中文文献作为原始数据,导入 VOSviewer 软件进行分析。利用 VOSviewer 对文献年度产出、国家/地区、研究机构、研究作者、发期刊进行分析,构建合作关系图谱,分析核心文献并绘制关键词共现图谱,以了解极地安全研究领域的研究力量、热点内容和发展趋势。

### 2 结果与分析

#### 2.1 发文量趋势

某一研究领域的发文量可以反映该领域的发展状况、发展水平和发展速度,通过发文量也可对今后的研究进行预测和展望。WoS 数据库中查阅到 3 547 篇外文文献,CNKI 数据库中查阅到 137 篇中文文献,1985—2022 年度发文量情况可见图 1。WoS 数据库文献发文量呈现先缓慢波动增长,而后爆发式迅速增长的大体趋势,大致可分为两个阶段:缓慢增长期(1985—2009 年)、爆发式增长期(2010 年至今)。说明自 2010 年以来,世界各国逐渐加大

了对于极地安全的研究力度,极地安全愈发受到科研人员的关注。随着气候变化的加剧,南北两极冰川消融,海平面上升,北极航道、南极臭氧空洞、能源安全、军事安全等使得研究人员向极地安全的研究倾注了越来越多的精力。CNKI 数据库发文量较少,自 2010 年以后发文量有所增多,但年度发文量未曾超过 20 篇,这在一定程度上说明了国内之于极地安全的研究力度还有所欠缺。事实上,极地的生态环境变化对于中国的生态环境可能会产生直接的负面影响,致使极端天气增多。在经济上,因北极环境变化而导致的北极航道的贯通将给中国经济带来机遇和挑战。在政治上,世界各主要强国在北极的军事博弈将可能给世界增加不稳定因素。因此,中国在未来应加大对极地安全的研究力度。

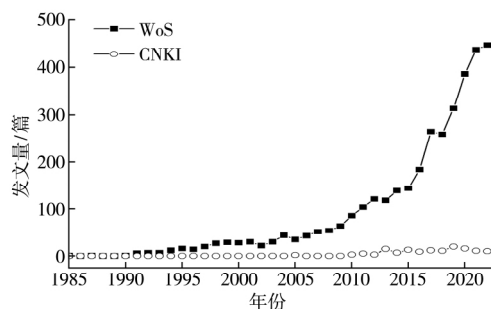


图 1 1985—2022 年极地安全研究年度发文量情况

Fig.1 Annual volume of publications in polar safety research, 1985—2022

#### 2.2 极地安全核心研究力量分布

##### 2.2.1 国家/地区

基于 WoS 数据库的检索结果可以看出,共有 109 个国家/地区对极地安全研究做出了贡献。按发文量多少作为贡献大小进行排行,前 10 的国家/地区

表 1 基于 WoS 数据库 1985—2022 年极地安全研究发文量排名前 10 的国家/地区

Table 1 Top 10 countries/regions for polar safety research based on WoS database 1985—2022

序号	国家/地区	发文量	发文量占比/%
1	美国	825	23.26
2	中国	605	17.06
3	加拿大	447	12.60
4	俄罗斯	267	7.53
5	英格兰	254	7.16
6	德国	207	5.84
7	挪威	196	5.53
8	法国	167	4.71
9	意大利	141	3.98
10	印度	126	3.55

地区分别为美国、中国、加拿大、俄罗斯、英格兰、德国、挪威、法国、意大利、印度。具体可见表 1。据表 1 可知,对极地安全研究贡献最大的为美国,发文量 825 篇,占总发文量的 23.26%。其次为中国,发文量 605 篇,占总发文量的 17.06%。排名前 10 的国家中,除中国和印度外皆属欧美国家,这表明了极地安全这一研究领域为欧美国家所主导,但中国以发文量排名第二在该领域占据着一席之地,取得了丰

硕的成果。利用 VOSviewer 软件对 109 个国家/地区中发文量不少于 9 篇的 50 个国家/地区构建国家/地区合作关系图谱(图 2)。图中的节点代表发文国家,节点的大小代表发文量的多少。两个节点之间的距离越近,表示其代表的两个项目的关联性越强。据图 2 可知,美国、英格兰、德国、加拿大、中国的发文量较多,与其他国家/地区的协作交流较为紧密。

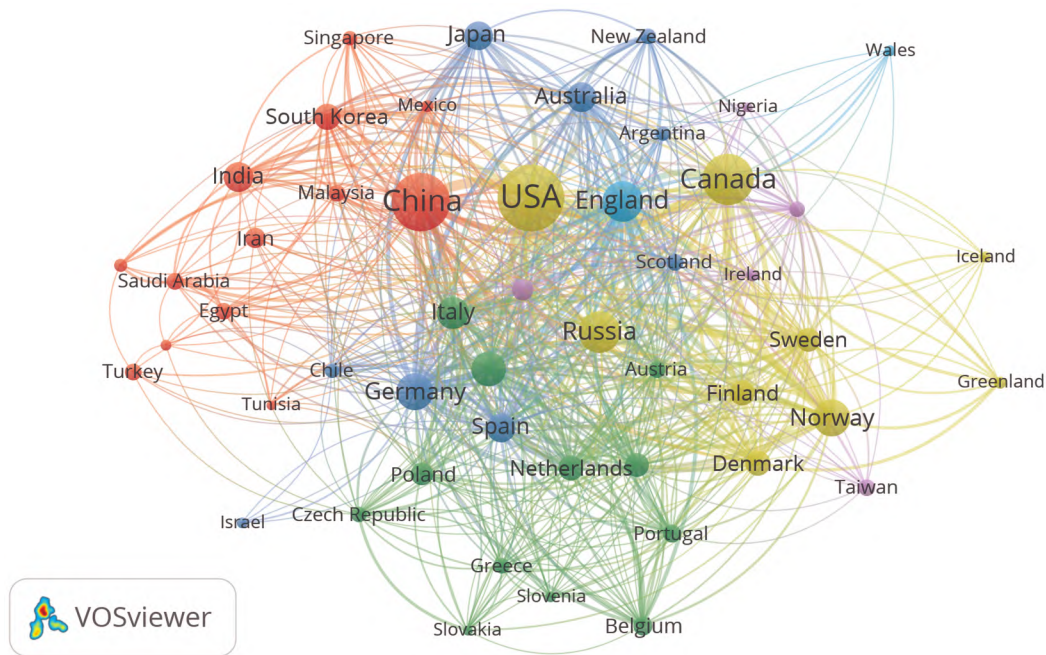


图 2 1985—2022 年极地安全研究重要发文国家/地区合作关系图谱

Fig.2 Mapping of cooperation relationships between countries/regions of significant issuance in polar security research,1985—2022

### 2.2.2 研究机构

经过分析,基于 WoS 数据库的检索结果,共有 4 185 所机构参与了极地安全的相关研究。发文量

最多的是俄罗斯科学院,共发文 79 篇,占总发文量的 2.23%。其次依次为中国科学院、阿拉斯加大学费尔班克斯分校、麦吉尔大学等,具体见表 2。中国

表 2 基于 WoS 数据库和 CNKI 数据库 1985—2022 年极地安全研究发文量排名前 10 的机构

Table 2 Top 10 institutions for polar security research publications based on WoS database and CNKI database 1985—2022

序号	WoS 数据库			CNKI 数据库		
	机构	发文量/篇	占比/%	机构	发文量/篇	占比/%
1	俄罗斯科学院	79	2.23	大连海事大学	23	16.79
2	中国科学院	77	2.17	中国海洋大学	23	16.79
3	阿拉斯加大学费尔班克斯分校	57	1.61	武汉大学	12	8.76
4	麦吉尔大学	47	1.33	同济大学	8	5.84
5	纽芬兰纪念大学	42	1.18	北京第二外国语学院	5	3.65
6	渥太华大学	34	0.96	辽宁大学	4	2.92
7	滑铁卢大学	28	0.79	复旦大学	4	2.92
8	挪威北极大学	26	0.73	国际关系学院	2	1.46
9	中国科学院大学	26	0.73	国防科技大学	2	1.46
10	拉瓦尔大学	26	0.73	外交学院	2	1.46

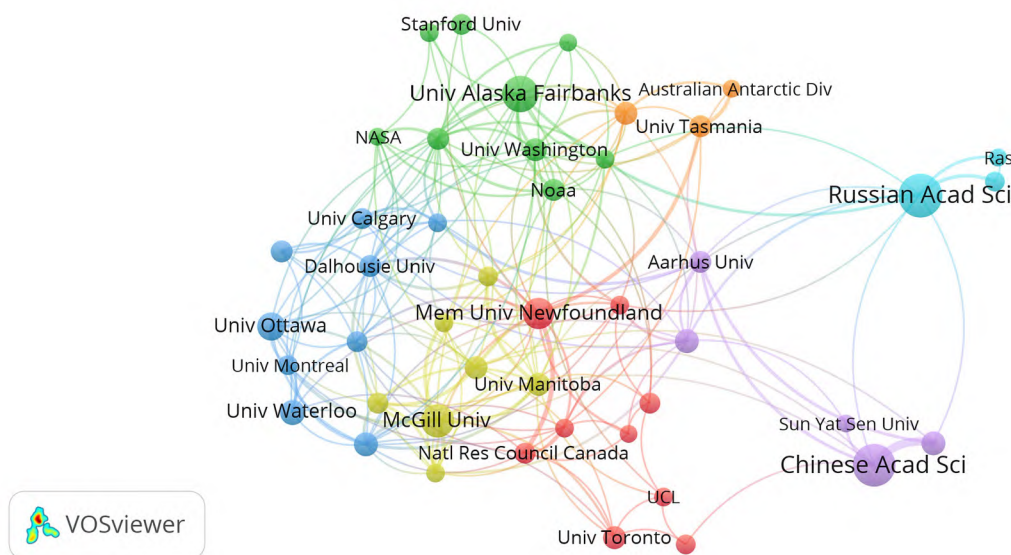


图 3 基于 WoS 数据库 1985—2022 年极地安全重要研究机构合作关系图谱  
 Fig.3 Mapping of key research institution partnerships for polar security based on the WoS database 1985—2022

科学院为我国在极地安全研究领域最主要的机构，发文量 77 篇，占总发文量的 2.17%，具有重要地位。利用 VOSviewer 软件对发文量不少于 15 篇的 45 所机构（去除没有合作联系的一所）构建机构合作关系图谱（图 3）。可以看出，麦吉尔大学、中国科学院、纽芬兰纪念大学、阿拉斯加大学费尔班克斯分校等与其他机构间的交流合作较为密切，为极地安全研究的重要机构。CNKI 文献发文量最多的前 10 所机构见表 2。其中发文量最多的为大连海事大学和中国海洋大学，发文均为 23 篇，占总发文量的 16.79%，其次为武汉大学。发文量超过 10 篇的只有大连海事大学、中国海洋大学和武汉大学，这 3 所机构为我国极地安全研究的中坚力量。

### 2.2.3 研究作者

基于 WoS 数据库的检索结果，参与极地安全研究的作者共有 15 506 位。发文量排名前 10 的作者可见表 3。其中发文量最多的作者是 KHAN F（19 篇），其次为 FORD JD（18 篇）。FORD JD、CHAN HM 的本地被引频次较高，说明这两位作者在极地安全研究领域具有较高的学术水平和学术影响力。CNKI 数据库中发文量排名前 10 的作者亦可见表 3。来自中国海洋大学的杨振姣教授发文量最多，是我国极地安全研究的重要科研人员之一。我国极地安全研究多数研究人员以小范围独立研究为主，各作者集群间缺乏密切的交流与协作，形成了以杨振姣、李振福、张侠、刘阳等为核心的若干个作者群，各

作者群的作者主要来自同一机构，具有鲜明的地域性。采用 VOSviewer 软件对 WoS 数据库中极地安全研究的作者构建作者合作网络图谱，如图 4 所示。用于构建图谱的作者共有 95 位，每位作者发文量不少于 4 篇。由图谱可知，研究人员大多在属于自己的学术圈子里开展小范围的独立研究，不同作者集群间几乎无任何交流与协作，这将不利于研究成果的参考与借鉴。FORD JD、DUDAREV AA、FU SS、KHAN F、SKINNER K、WANG X 分别为六大作者群中的核心作者，发挥着联系各方开展研究工作的重要作用，是极地安全领域的重要作者。

表 3 WoS 数据库和 CNKI 数据库 1985—2022 年极地安全研究发文量排名前 10 的作者

Table 3 Top 10 authors in the WoS database and CNKI database for polar safety research publications 1985—2022

序号	WoS 数据库			CNKI 数据库	
	作者	发文量/篇	本地被引频次	作者	发文量/篇
1	KHAN F	19	7	杨振姣	12
2	FORD JD	18	63	李振福	8
3	DUDAREV AA	13	8	刘同超	7
4	VEITCH B	11	10	云宇龙	7
5	CHAN HM	9	58	肖洋	5
6	FURGAL C	8	24	丁煌	4
7	HUNTINGTON HP	8	20	郭培清	3
8	PEARCE T	7	25	张侠	3
9	DAWSON J	7	20	刘阳	3
10	WANG X	7	7	马晓雪	3

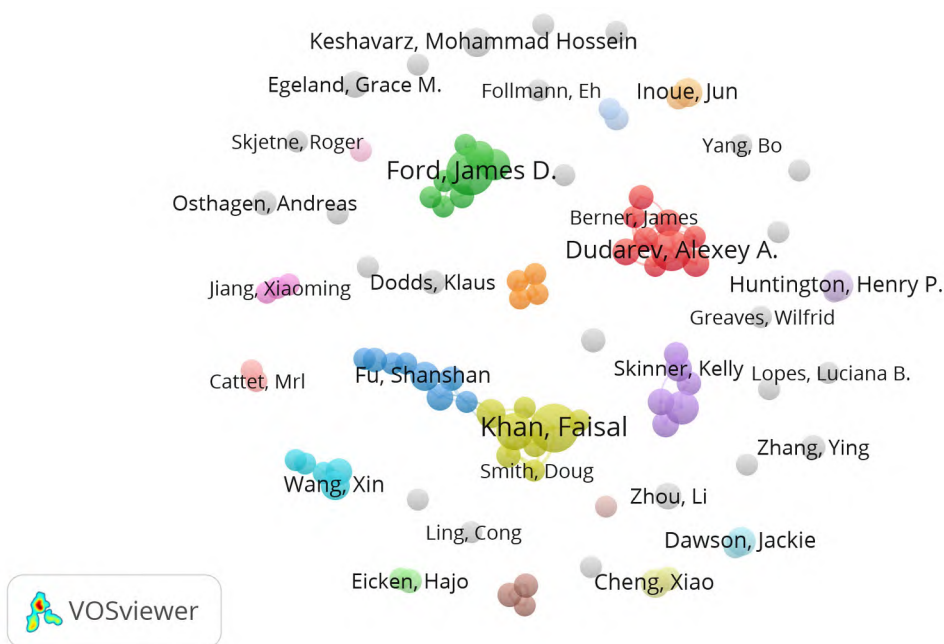


图 4 基于 WoS 数据库 1985—2022 年极地安全研究主要作者合作关系图谱  
 Fig.4 Collaboration mapping based on the WoS database of leading authors in polar security research 1985—2022

2.2.4 发文期刊

对极地安全领域的发文期刊的发文量和被引频次进行统计分析可从整体上把握该领域的研究进展和研究趋势。在 WoS 数据库中, 极地安全研究的发文期刊共有 1 705 个。发文量排名前 10 的期刊见表 4。排名前 3 的期刊依次为 Arctic、Polar Record、International Journal of Circumpolar Health。Arctic 发文量最多, 发文量 40 篇, 占总发文量的 1.13%。Polar Record 发文量占 1.07%, 略高于 International Journal of Circumpolar Health, 但其总被引频次(386)少于 International Journal of Circumpolar Health

(699)。这 3 种期刊发文量多, 为研究者投稿时可以着重考虑的期刊。Remote Sensing of Environment、Nature、Science、Semiconductor Science and Technology、Pharmaceutical Research 的发文量虽然均未超过 5 篇, 但却是总被引频次最多的 5 种期刊, 为高被引期刊, 在极地安全领域的发文具有较高的认可度和权威性。CNKI 数据库中排名前 10 的期刊亦可见表 4。排名前 3 的期刊依次为《中国海洋大学学报(社会科学版)》《太平洋学报》《中国安全生产科学技术》, 发文量所占比重分别为 5.84%、5.11%、5.11%, 是我国极地安全研究的重要期刊, 但影响因

表 4 WoS 数据库和 CNKI 数据库 1985—2022 年极地安全研究发文量排名前 10 的期刊

Table 4 WoS database and CNKI database top 10 journals for polar safety research publications 1985—2022

序号	WoS 数据库			CNKI 数据库		
	期刊名称	发文量/篇	2022 年影响因子	期刊名称	发文量/篇	2022 年影响因子
1	Arctic	40	1.633	中国海洋大学学报(社会科学版)	8	1.780
2	Polar Record	38	0.962	太平洋学报	7	3.127
3	International Journal of Circumpolar Health	34	1.941	中国安全生产科学技术	7	2.046
4	Ocean Engineering	29	4.372	国际安全研究	6	4.014
5	Sustainability	27	3.889	极地研究	5	0.898
6	Science of the Total Environment	25	10.753	国际观察	3	3.123
7	Molecules	24	4.927	世界经济与政治	2	6.439
8	Journal of Chromatography A	23	4.601	中国软科学	2	7.316
9	Marine Policy	23	4.315	国际展望	2	3.593
10	Cold Regions Science and Technology	22	4.427	理论与改革	2	3.840

子稍低。其中《中国安全生产科学技术》发文较多，但总被引频次极少。《国际观察》和《世界经济与政治》发文较少，但总被引频次较多，为高被引期刊，在我国的极地安全研究领域具有重要的影响力。

### 2.3 核心文献分析与关键词分析

#### 2.3.1 核心文献分析

文献的共被引关系是两篇及以上文献同时被其他文献引证所形成的，共被引频次较高的文献在一定程度上能够反映出该领域的基础理论和基本知识<sup>[4]</sup>。WoS 数据库中极地安全领域共被引频次前 10 的文献如表 5 所示。被引频次最高的文献是 2013 年 Smith 等<sup>[5]</sup>在 P Natl Acad SCI USA 上发表的。Smith 等利用了不同气候模型对海冰特性进行预测，以评估未来北极航运潜力的变化，指出到本世纪中叶，海冰条件的变化将使沿俄罗斯北方海路穿越北极的普通开阔水域的船舶在 9 月可扩大航行范围，开辟出新航线。排名第二的文献是 Chan 等<sup>[6]</sup>2006 年发表于 Int J Circumpol Heal，Chan 等对加拿大努纳武特地区的食品安全展开了研究。

表 5 WoS 数据库 1985—2022 年极地安全研究共被引频次前 10 的高被引文献

Table 5 WoS database top 10 highly cited literature for polar safety research in total citations 1985—2022

序号	共被引 频次	作者	文章名称	发表 年份
1	41	SMITH LC	New Trans-Arctic shipping routes navigable by midcentury	2013
2	38	CHAN HM	Food security in Nunavut ,Canada: Barriers and recommendations	2006
3	38	FORD JD	Vulnerability of Inuit food systems to food insecurity as a consequence of climate change: A case study from Igloolik ,Nunavut	2009
4	38	KUHNLEIN HV	Arctic Indigenous Peoples experience the nutrition transition with changing dietary patterns and obesity	2004
5	37	BORGERSON SG	Arctic meltdown: The economic and security implications of global warming	2008
6	31	KUM S	A root cause analysis for Arctic Marine accidents from 1993 to 2011	2015
7	31	LAMBDEN J	Traditional food attributes must be included in studies of food security in the Canadian Arctic	2007
8	31	WESCHE SD	Adapting to the Impacts of Climate Change on Food Security among Inuit in the Western Canadian Arctic	2010
9	24	FORD JD	Vulnerability to climate change in the Arctic: A case study from Arctic Bay ,Canada	2005
10	24	LAIDLER CJ	Travelling and hunting in a changing Arctic: Assessing Inuit vulnerability to sea ice change in Igloolik ,Nunavut	2009

#### 2.3.2 关键词分析

文章的关键词是对核心内容的高度凝练，其出现频次可反映出某领域的研究方向和重要内容<sup>[13]</sup>，关键词共现分析则可呈现出研究现状和发展趋势<sup>[14]</sup>，频次较高的关键词可在一定程度上反映出某一领域的研究热点。利用 VOSviewer 软件对 WoS 数据库和 CNKI 数据库中所查阅文献的关键词进行分析。WoS 数据库中出现频次不少于 24 次的 94 个关键词被用来构建关键词共现图谱，如图 5 所示。

排在第三位的是 Ford 等<sup>[7]</sup>2009 年发表在 Regional Environmental Change 上的文章，通过建立概念模型研究了因纽特人的食物系统在气候变化的影响下对食物不安全的脆弱性，2006 年的一系列极端天气与粮食系统相互作用，影响了加拿大因纽特社区的粮食安全。此外 Kuhnlein、Lambden、Wesche 等<sup>[8-10]</sup>亦探究了北极地区食品安全与粮食安全的相关问题，从中可看出以全球气候变暖为主要特征的气候变化在两极地区较为明显地引发了一系列粮食安全问题，这成为极地安全研究的一个重要方面。Borgerson 等<sup>[11]</sup>论述了受全球气候变暖影响北极冰川加速融化对全球经济和安全的影响，全球变暖导致了 5 个北极大国对极地的领土和资源展开新的争夺，这将会影响全球的能源市场，在过去的几十年，大量阻碍航运的密集厚冰逐渐消失，北极航道将会开通，这将改变全球航运业。Ford 等<sup>[12]</sup>2005 年发表的文献开发了一种基于脆弱性的方法来描述加拿大北极湾的气候变化对人类的影响，为评估整个北极地区气候变化脆弱性的性质提供了框架。

图中圆圈大小表示关键词出现频次的多少，连线表示关键词之间的联系，相同颜色的关键词被聚为一类。出现频次较高的关键词有“Arctic ( 北极)”“safety( 安全)”“climate change( 气候变化)”“food security( 粮食安全)”“water ( 水)”“ice ( 冰)”“temperature ( 温度)”等。其中“Arctic ( 北极)”“safety( 安全)”“climate change( 气候变化)”是节点最大的 3 个关键词，与其他节点的联系也最为紧密，表明在极地安全的研究中，北极在全球气候变化大



全与北极航道; Cluster 5 中国参与北极安全治理; Cluster 6 北极非传统安全; Cluster 7 北极航道安全评价。可见国内的极地安全研究主要针对北极,气候变化背景下北极环境变化将影响世界各国的经济和气候,中国秉承人类命运共同体理念,积极参与北极治理。

## 2.4 极地安全研究热点与研究趋势

### 2.4.1 基于 WoS 数据库文献极地安全研究热点和研究趋势

通过核心文献分析和关键词共现分析,可看出 WoS 数据库中极地安全的研究热点主要有极地生态安全、极地居民粮食安全、南极海冰、北极航道和能源安全等。

在极地生态安全上,受大气环流和洋流的影响,极地遭受环境污染,以多氯联苯、多溴联苯醚等为代表的持久性有毒污染物 (PTS) 在南北极均有发现。Ma 等<sup>[15]</sup>回顾了气候变化对持久性有机污染物 (POPs) 影响的最新研究进展,指出北冰洋冰盖和永久冻土的消融改变了 POPs 的循环,气候变暖会让极地低温封存在水中或陆地表面的 POPs 回到大气中,欧盟启动过对气候变化下持久性有毒化学品和北极生态系统风险之间联系的调查。Greaves 等<sup>[16]</sup>概述了北极的环境变化,认为气候变化正在改变支撑人类在北极开展活动的生态环境。北极环境中可以检测到许多源自人类活动的污染物,Lokas 等<sup>[17]</sup>研究了北极地区土壤中 Pu 同位素组成的变化,确定了 3 个潜在污染源。极地的物种多样性受到了气候变化的影响,Clarke 等<sup>[18]</sup>在研究中提到,在气候变化下未来北极高山植物将面临更大的栖息地丧失和局部灭绝的风险。除极地生态安全外,极地居民粮食安全亦受到了广泛关注。加拿大努纳武特地区和美国阿拉斯加生活的因纽特人的粮食安全的相关研究较多。

因北极冰川消融,北极航道的开辟成为可能,北极的“东北航道”和“西北航道”现已开通,众多国家的学者参与到北极航道的研究中。Song 等<sup>[19]</sup>通过与苏伊士运河航道的比较,对北极地区东北航道的航行经济性进行了分析,发现随着北极冰盖的逐年减少,北极航道的可航行水域和航行时间正在扩大与增加,东北航道的经济性将越来越明显。Chen 等<sup>[20]</sup>指出西北航道是大西洋和太平洋之间最直接的航运路线,具有显著的经济效益。冰川的加速融化使北极丰富的油气资源吸引了各国的目光,由此极地的能源安全为研究者们所广泛关注。此外,南

极海冰也受到了学者的重视。在未来,极地生态安全、北极航道、各国在极地的经济、政治和能源安全将继续为学者们所关注。

### 2.4.2 基于 CNKI 数据库文献极地安全研究热点和研究趋势

通过对文献的整理分析及关键词共现分析,将 7 个热点主题归纳后得出 CNKI 数据库极地安全的研究热点主要有北极博弈与北极安全、气候变化背景下北极生态安全、北极航道、北极与中国国家安全、北极非传统安全和北极治理。

生态脆弱的北极和南极对全球气候变化起着重要的指示和调控作用,受全球变暖所引发的极地的变化正经历由量到质的转变<sup>[21]</sup>。全球变暖在南北两极表现较明显。南极半岛 50 年间升温 3 °C,冰架出现快速崩塌,90% 的冰川发生了退缩;北极地区 30 年间升温 2 °C,北冰洋海冰面积大幅缩小,冰层厚度减薄明显。海冰消融除了使海平面升高外,还会使海冰中的 POPs 比季节性海冰更加迅速地逃逸进入大气,造成极地大气 POPs 水平迅速升高,全球气候变化会使极地海洋生态系统和陆地生态系统遭受巨大的冲击<sup>[22]</sup>。极地的生态安全不仅会影响该地,同时也会对世界各国产生巨大影响。我国大批学者就北极生态环境变化及其对各国的影响展开了大量研究。潘敏等<sup>[23]</sup>研究指出,北极地区气候变暖,可能导致甲烷释放,海冰融化、漂移,海平面升高等问题,从而对全球生态和社会造成不良影响,北极环境变化可能会对中国生态环境产生直接威胁,北极气候系统影响着中国大部分经济区域的旱涝风霜和季节更替。夏立平<sup>[24]</sup>指出,北极冰盖融化将使中国恶劣天气增多,导致更多自然灾害,影响中国的生态安全和粮食安全。武炳义等<sup>[25]</sup>研究了冬季北极涛动和北极海冰变化对东亚气候变化的影响,指出北极海冰变化对东亚气候变化的影响程度、机理和北极海冰快速减少是否对全球增暖有促进作用等问题还有待解决。肖莺等<sup>[26]</sup>指出秋季北极海冰可改变后期冬季西西伯利亚高压和华北高压强弱,导致我国西北地区和长江与黄河之间地区冬季气温出现异常。

受冰川消融影响,北极航道的开通得到了世界各国的极大关注,北极航道一旦开通,将减轻马六甲海峡、苏伊士运河日益严重的拥堵,并使船舶航程大幅缩短,从而节省运输成本。因此,北极航道将会对世界的经济和能源安全产生重大影响。我国对北极航道的研究颇多,但据杨振姣等<sup>[27]</sup>的研究结果,大



多数的研究深度不够,仅限于分析北极航道开通的可能性,不能依据一定的研究方法对北极航道的历史、现状、未来趋势以及将产生的影响和各国可能的对策进行整体分析。北极的环境变化与中国的环境安全、经济安全、资源安全关系密切,基于全球经济、政治等方面的综合考量,未来中国应继续加大对于北极安全的研究力度,秉承人类命运共同体的理念,积极地参与北极治理。极地生态环境变化及其与我国气候和生态环境的联动效应、北极航道安全研究等将继续成为学者们的研究重点。

### 3 结论

利用 VOSviewer 软件对 WoS 数据库和 CNKI 数据库中 1985—2022 年极地安全的研究文献进行了文献计量分析和可视化分析。着重分析了发文量趋势、国家/地区、研究机构、作者、发文期刊等核心研究力量,构建了国家/地区、机构、作者的合作关系图谱。通过对核心文献的分析和关键词分析,归纳总结了极地安全研究的研究热点和研究趋势。由于文献检索不能完全查找到与极地安全完全相关的全部文献,一些最新的研究成果也可能被忽略,文献计量分析不可避免地具有一定的局限性。但考虑到基于 WoS 数据库和 CNKI 数据库两大常用的数据库,对上千篇文献进行了计量分析和可视化,能够较为科学地梳理出极地安全研究的发展历程、研究热点和研究趋势,因此可以为后续极地安全研究提供一定的参考和借鉴。主要研究结论如下:

(1) WoS 数据库和 CNKI 数据库中极地安全研究的文献在 1985—2009 年较少,极地安全研究发文处于缓慢增长期,2010 年至今极地安全研究蓬勃发展,发文量迅速增长,处于爆发式增长期,表明 2010 年以来极地安全愈发受到重视,取得了丰硕的研究成果。

(2) 从核心研究力量来看,美国、中国、加拿大贡献了最多的发文量,是极地安全的重要研究国家,尽管极地安全这一研究领域为欧美国家所主导,中国、印度在极地安全研究中仍占据着一席之地。俄罗斯科学院、麦吉尔大学、阿拉斯加大学费尔班克斯分校等机构是国外最主要的研究机构,中科院、大连海事大学、中国海洋大学是国内极地安全主要的研究机构。Khan、Ford 和 Dudarev 等是国外极地安全的重要研究者,杨振蛟、李振福、刘同超等是国内极地安全的重要研究者。极地安全领域的主要外文发

文期刊有《中国海洋大学学报(社会科学版)》《太平洋学报》《中国安全生产科学技术》等,可视为该领域的核心期刊,是学者们投稿时可首要考虑的期刊。

(3) 通过高频关键词和关键词聚类分析,基于 WoS 数据库文献极地安全可归纳出 4 个研究热点: 1) 极地生态安全; 2) 极地居民粮食安全; 3) 南极海冰; 4) 北极航道和能源安全。基于 CNKI 数据库文献极地安全可归纳出 5 个研究热点: 1) 北极博弈与北极安全; 2) 气候变化背景下北极生态安全; 3) 北极航道; 4) 北极与中国国家安全; 5) 北极非传统安全和北极治理。

(4) 在未来,极地生态安全、北极航道、各国在极地的经济、政治和能源安全将继续为世界各国学者们所关注。极地生态环境的变化将深刻影响我国的气候和环境,北极航道的开辟也会对我国经济和能源安全带来机遇和挑战,因此我国将继续加大力度积极参与到极地治理和极地安全研究中去,为极地安全研究做出更大贡献。

### 参考文献

- [1] GUO J, GU D M, ZHAO T T, et al. Trends in Piezo Channel Research Over the Past Decade: A bibliometric analysis [J]. *Frontiers in Pharmacology*, 2021, 12: 668714.
- [2] 王越晗, 黄雨露, 夏煜, 等. 基于文献计量和可视化分析的中国水生态环境治理研究热点与趋势 [J]. *长江科学院院报*, 2022, 39(9): 137-143.
- [3] 高云峰, 徐友宁, 祝雅轩, 等. 矿山生态环境修复研究热点与前沿分析——基于 VOSviewer 和 CiteSpace 的大数据可视化研究 [J]. *地质通报*, 2018, 37(12): 2144-2153.
- [4] 张超, 文涛, 张媛, 等. 基于文献计量分析的镰刀菌枯萎病研究进展解析 [J]. *土壤学报*, 2020, 57(5): 1280-1291.
- [5] SMITH L C, STEPHENSON S R. New Trans-Arctic shipping routes navigable by midcentury [J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2013, 110(13): 1191-1195.
- [6] CHAN H M, FEDIUK K, HAMILTON S, et al. Food security in Nunavut, Canada: Barriers and recommendations [J]. *International Journal of Circumpolar Health*, 2006, 65(5): 416-431.
- [7] FORD J D. Vulnerability of Inuit food systems to food insecurity as a consequence of climate change: A case study from Igloolik, Nunavut [J]. *Regional Environmental Change*, 2009, 9(2): 83-100.
- [8] KUHNLEIN H V, RECEVEUR O, SOUEIDA R, et al. Arc-

- tic indigenous peoples experience the nutrition transition with changing dietary patterns and obesity [J]. *The Journal of Nutrition* 2004, 134(6): 1447-1453.
- [9] LAMB DEN J, RECEVEUR O, KUHNLEIN H V. Traditional food attributes must be included in studies of food security in the Canadian Arctic [J]. *International Journal of Circumpolar Health* 2007, 66(4): 308-319.
- [10] WESCHE S D, CHAN H M. Adapting to the impacts of climate change on food security among Inuit in the Western Canadian Arctic [J]. *EcoHealth* 2010, 7(3): 361-373.
- [11] BORG ERSON S G. Arctic Meltdown: The Economic and Security Implications of Global Warming [J]. *Foreign Affairs* 2008, 87(2): 63-77.
- [12] FORD J D, SMIT B, WANDEL J. Vulnerability to climate change in the Arctic: A case study from Arctic Bay, Canada [J]. *Global Environmental Change* 2005, 16(2): 145-160.
- [13] 张增可, 王齐, 吴雅华, 等. 基于 CiteSpace 植物功能性状的研究进展 [J]. *生态学报* 2020, 40(3): 1101-1112.
- [14] 严陶韬, 薛建辉. 中国生物多样性研究文献计量分析 [J]. *生态学报* 2021, 41(19): 7879-7892.
- [15] MA J M, HUNG H, MACDONALD R W. The influence of global climate change on the environmental fate of persistent organic pollutants: A review with emphasis on the Northern Hemisphere and the Arctic as a receptor [J]. *Global and Planetary Change* 2016, 146: 89-108.
- [16] GREAVES W. Securing sustainability: The case for critical environmental security in the Arctic [J]. *Polar Record*, 2016, 52(6): 660-671.
- [17] LOKAS E, ANCZKIEWICZ R, KIEREPKO R, et al. Variations in Pu isotopic composition in soils from the Spitsbergen (Norway): Three potential pollution sources of the Arctic region [J]. *Chemosphere* 2017, 178: 231-238.
- [18] CLARKE C L, EDWARDS M E, GIELLY L, et al. Persistence of arctic-alpine flora during 24 000 years of environmental change in the Polar Urals [J]. *Scientific Reports*, 2019, 9(1): 19613.
- [19] SONG Y P, ZHANG A F. The Economy Analysis of Sailing in the Arctic Northeast Passage [J]. *Applied Mechanics and Materials* 2013, 2684(409-410): 1253-1257.
- [20] CHEN J L, KANG S C, GUO J M, et al. Variation of sea ice and perspectives of the Northwest Passage in the Arctic Ocean [J]. *Advances in Climate Change Research* 2021, 12(4): 447-455.
- [21] 陈立奇. 南极和北极地区变化对全球气候变化的指示和调控作用——第四次 IPCC 评估报告以来一些新认知 [J]. *极地研究* 2013, 25(1): 1-6.
- [22] 武晓果, 谢周清. 气候变化背景下极地海洋和陆地生态系统中持久性有机污染物的迁移和分布 [J]. *极地研究* 2014, 26(4): 433-440.
- [23] 潘敏, 周焱栋. 论北极环境变化对中国非传统安全的影响 [J]. *极地研究* 2010, 22(4): 415-422.
- [24] 夏立平. 北极环境变化对全球安全和中国国家安全的影响 [J]. *世界经济与政治* 2011(1): 122-133.
- [25] 武炳义, 卞林根, 张人禾. 冬季北极涛动和北极海冰变化对东亚气候变化的影响 [J]. *极地研究* 2004(3): 211-220.
- [26] 肖莺, 任永建, 杜良敏. 气候变化背景下北极海冰对我国冬季气温的影响研究 [J]. *极地研究* 2018, 30(1): 14-21.
- [27] 杨振姣, 张立学. 北极航道安全研究文献综述 [J]. *海洋信息* 2016(1): 56-62.