

美国国防气象卫星(DMSP)计划主题文献计量分析

张伊 马杰

国防气象卫星的应用范围很广，在天文学、遥感、影像学、地球科学、环境科学、生态学，甚至公共环境卫生和城市规划中都发挥了重要作用，国内更偏向于研究其在经济发展中的度量作用。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2022.03.003

1 数据来源及统计方法

美国在20世纪60年代初开始实施的“国防气象卫星(DMSP)计划”中，其通过载有多用途传感器的卫星所得到的数据于1970年代开始解密，并大量应用于后来的科学研究和业务发展中。本文分别利用中国知网和Web of Science平台，对1970年代以来DMSP主题文章进行检索和分析。中国知网检索方式为全文包含DMSP(词频设定为3)同时包含卫星的学术期刊，命中该领域中文文献1131篇(检索日期:2022年6月1日)。Web of Science平台SCI-E数据库采用检索式为TS=“Defense meteorological satellite program”，学科类别及年限不限，检索命中文献908篇(检索日期:2022年6月1日)。

2 统计结果和分析

2.1 研究总量增长趋势

SCI-E最早收录有关“国防气象卫星”及其应用领域的论文可追溯到1975年，这一年有两篇论文产出，一为在*Marine Fisheries Review*上发表的题为*Fishing Fleet Activities Revealed by Night-time Data from Defense Meteorological Satellite Program(DMSP)*的文章，另一篇为在*Optical Engineering*上发表的文章*Defense Meteorological Satellite Program*。中国知网收录最早的该领域文章是1979年在《气象科技》上发表的文章《气象卫星在人工影响天气方面的应用》。

分析SCI-E数据库和中国知网1975—2021年国防气象卫星应用领域研究论文数量年度变化趋势(图1)。从SCI-E数据库看，可将论文增长分为五个阶段：第一个阶段为1975—1989年，该领域的研究处于起步阶段，论文增长速度缓慢，年均不足0.5篇；第二个阶段

为1990—1999年，研究成果初现，从1990年的3篇/a震荡上升至1999年的18篇/a；第三个阶段为2000—2012年，该阶段发文量平稳，年均产出量稳定在22篇，其中2006—2008年出现上涨小高峰；2013—2017年，较上一阶段呈明显上升趋势，2017年达到顶峰，产出量高达71篇/a；2017—2021年为持续高产期，年均产出量维持在61篇/a；中文文献比SCI-E起步稍晚，可分为三个阶段：第一阶段为1979—1997年，该阶段发文量较少，平均不足2篇/a；第二阶段为1998—2012年，论文产量缓慢上升；第三个阶段为2013至今，论文数显著上升，从2014年的年产24篇激增到2021年的183篇，创1979年来最高。

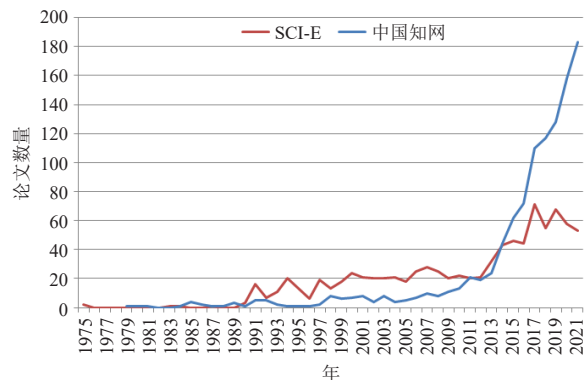


图1 1975—2021年DMSP研究论文数量年度变化趋势

2.2 DMSP主题SCI-E文献国家(地区)和机构产出及其影响力分析

分析1975年以来DMSP主题论文产出、被引次数和h指数等指标的国家分布(表1)可以看出，美国排名第一，占发文总量的62.11%，h指数为76，影响力最大。中国大陆排名第二，占发文总量的31.83%，h

收稿日期: 2022年5月18日, 修回日期: 2022年6月9日
第一作者: 张伊, Email: zhangyicmatc@163.com
资助信息: 国家自然科学基金(42142009)

表1 SCI-E数据库DMSP主题论文产出量排名前十的国家(地区)及其影响力

序号	国家和地区	产出/篇	占总量百分比/%	总被引次数	篇均被引次数	h指数
1	美国	564	62.11	22495	39.88	76
2	中国大陆	289	31.83	7125	24.65	46
3	日本	66	7.27	1638	24.82	24
4	英国	44	4.85	1142	25.95	18
5	加拿大	36	3.96	1245	34.58	18
6	澳大利亚	31	3.41	991	31.97	17
7	德国	30	3.30	373	12.43	12
8	挪威	24	2.64	634	26.42	10
9	俄罗斯	24	2.64	940	39.17	13
10	印度	23	2.53	403	17.52	11

指数为46。DMSP作为美国军方的气象卫星计划,得到中国学者的认可,基于该卫星数据开展了大量研究,其中,中国台湾地区发表的论文篇均被引最高,达41.13次,但产出量未能进入前十。

从机构产出上看(表2),论文产出量排名前十的机构均为中国和美国机构,其中中国科学院发文量最高,美国机构则包揽前十的其他位置。分析高产机构论文合作信息可知,美国国防部门通过与高校和科研机构合作,发展和促进国防气象卫星的研究和应用,取得较多成果。

从文献资助的角度分析(表3),中国国家自然科学基金资助论文占总资助量的20.7%,比排名第二的美国国家自然科学基金和第三名的美国国家航空航天局的总和还多,反映了中国基础研究对DMSP数据的应用程度。

表2 SCI-E数据库DMSP主题论文产出排名前十的机构

序号	机构	产出	占总量百分比/%
1	中国科学院	114	12.56
2	美国国防部	107	11.78
3	美国约翰霍普金斯大学	103	11.34
4	美国约翰霍普金斯大学应用物理实验室	100	11.01
5	美国国家海洋和大气管理局(NOAA)	94	10.35
6	美国得克萨斯大学系统	83	9.14
7	美国得克萨斯大学达拉斯分校	77	8.48
8	美国空军	70	7.71
9	美国国家航空航天局(NASA)	67	7.38
10	美国科罗拉多大学博尔德分校	64	7.05

表3 SCI-E数据库DMSP主题论文主要资助机构

序号	资助机构	发文量	占总百分比/%
1	中国国家自然科学基金	188	20.70
2	美国国家科学基金	95	10.46
3	NASA	82	9.03
4	美国国防部	47	5.18
5	美国国家科学基金地球科学理事会	42	4.63

表4给出刊载DMSP主题SCI-E论文主要期刊分布,其中刊载量最大的期刊*Journal of Geophysical Research Space Physics*创刊于1896年,是国际地球物理学界高影响期刊之一。*Remote Sensing*和*International Journal of Remote Sensing*分别以78篇和37篇位列第二和第三位。文章作者方面(表5),NOAA的Elvidge、麻省理工学院的Rich和美国空军研究院的Burke发文量并列第一,其中Elvidge为第一作者的文章合计被引次数超过2000次,在领域内有很高的影响力。高产作者多集中于美国的空军研究实验室和高校,产出15篇以上的高产作者有9位,其中有两位是华人学者。表6给出了被引次数最高的前10篇论文,学科分布广泛。

表4 SCI-E数据库刊载DMSP主题论文的主要期刊

序号	来源期刊	产出/篇	百分比/%
1	<i>Journal of Geophysical Research Space Physics</i>	256	28.19
2	<i>Remote Sensing</i>	78	8.59
3	<i>International Journal of Remote Sensing</i>	37	4.07
4	<i>Geophysical Research Letters</i>	33	3.63
5	<i>Annales Geophysicae</i>	27	2.97
6	<i>IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing</i>	27	2.97

表5 SCI-E数据库DMSP主题论文高产作者

序号	作者	所属单位	产出/篇
1	Elvidge CD	NOAA	30
2	Rich FJ	麻省理工学院	30
3	Burke WJ	美国空军研究实验室	30
4	Hairston MR	美国得克萨斯大学达拉斯分校	26
5	Heelis RA	美国国家大气研究中心(NCAR)	23
6	Newell PT	加州州立大学奇科分校	23
7	Huang CY	美国空军研究实验室	19
8	Zhang YL	约翰霍普金斯大学应用物理实验室	18
9	Paxton LJ	约翰霍普金斯大学应用物理实验室	16

DMSP主题SCI-E论文学科类别分析结果表明,DMSP在天文学、遥感、影像学、地球科学、环境科学、生态学,甚至公共环境卫生和城市规划中都发挥了重要作用。

2.3 DMSP主题中文文献和机构产出及其影响力分析

表7展示了中文文献的主要产出机构,论文产出量排名前十的机构中,中国科学院系统、武汉大学、北京大学、北京师范大学等在国际上有高被引或发文量多的机构,国内排名也在前列。值得一提的是,南京信息工程大学、南京大学凭借DMSP卫星数据的应用,也进入前十之列。

作者方面(表8),东南大学经济管理学院刘修岩以11篇位列第一,凸显国防气象卫星在经济学领域中

表6 SCI-E数据库DMSP主题论文高被引论文(引用次数≥300)

序号	论文题目	第一作者	来源	被引次数	学科类别
1	Mapping City Lights with Nighttime Data from the DMSP Operational Linescan System	Elvidge, CD	Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 1997, 63 (6): 727-734	550	自然地理学; 地质学; 遥感; 影像科学与摄影技术
2	A Fifteen Year Record of Global Natural Gas Flaring Derived from Satellite Data	Elvidge, CD	Energies, 2009, 2(3): 595-622	543	能源和燃料
3	Relation between Satellite Observed Visible-near Infrared Emissions, Population, Economic Activity and Electric Power Consumption	Elvidge, CD	International Journal Of Remote Sensing, 1997, 18 (6): 1373-1379	500	遥感; 影像科学与摄影技术
4	Extracting the Dynamics of Urban Expansion in China Using DMSP-OLS Nighttime Light Data from 1992 to 2008	Liu, ZF	Landscape and Urban Planning, 2012, 106 (1): 62-72	443	生态学; 环境研究; 地理学; 区域与城市规划; 城市研究
5	A Technique for Using Composite DMSP/OLS "City Lights" Satellite Data to Map Urban Area	Imhoff, ML	Remote Sensing Of Environment, 1997, 61 (3): 361-370	408	环境科学与生态学; 遥感; 影像科学与摄影技术
6	Radiance Calibration of DMSP-OLS Low-light Imaging Data Of Human Settlements	Elvidge, CD	Remote Sensing Of Environment, 1999, 68 (1): 77-88	333	环境科学与生态学; 遥感; 影像科学与摄影技术
7	Night-time Lights of the World: 1994-1995	Elvidge, CD	ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 2001, 56 (2): 81-99	325	自然地理地质遥感成像科学与摄影技术
8	Census from Heaven: An Estimate of the Global Human Population Using Night-Time Satellite Imagery	Sutton, P	International Journal of Remote Sensing, 2001, 22 (16): 3061-3076	324	遥感成像科学与摄影技术
9	Large-Scale Convection Patterns Observed by DMSP	Rich, FJ	Journal of Geophysical Research-Space Physics, 1994, 99 (A3): 3827-3844	317	天文学和天体物理学
10	Quantitative Estimation of Urbanization Dynamics Using Time Series of DMSP/OLS Nighttime Light Data: A Comparative Case Study from China's Cities	Ma, T	Remote Sensing of Environment, 2012, 124: 99-107	307	环境科学与生态遥感影像科学与摄影技术

表7 中国知网DMSP主题论文产出较多的机构

序号	机构	产出/篇
1	武汉大学	68
2	中国科学院大学	53
3	中国科学院地理科学与资源研究所	49
4	北京大学	43
5	北京师范大学	34
6	中国科学院遥感与数字地球研究所	24
7	南京信息工程大学	24
8	南京大学	22
9	中山大学	21
10	中国海洋大学	20

的应用。武汉大学李熙排名第二，来自北京师范大学等院校的研究人员并列第三。国内研究人员主要来自大学和大学建设的国家及省部级重点实验室，研究领域多为地理学和测绘学、经济管理与可持续发展、环

表8 中国知网DMSP主题论文高产作者

序号	作者	所属单位	产出/篇
1	刘修岩	东南大学经济管理学院	11
2	李熙	武汉大学测绘遥感信息工程国家重点实验室	10
3	陈晋	北京师范大学环境演变与自然灾害教育部重点实验室	8
4	潘竟虎	西北师范大学地理与环境科学学院	8
5	阿里木江·卡斯木	新疆师范大学地理科学与旅游学院	8
6	马淑英	武汉大学电子信息学院教育部地球空间环境与大地测量重点实验室	8
7	秦蒙	山东财经大学经济学院	8

境科学与资源利用、气象学等交叉学科，可见卫星在多个交叉领域中的运用。国内的文章虽多，但是学者产出比较分散，尚未出现像国外顶尖学者30篇以上高产和高被引的情况。对比中国学者在国际期刊中的亮眼表现，可能与国内顶尖学者更倾向在国际期刊发文有关。

3 结果讨论

总体而言，自2017年起，国防气象卫星应用领域的科研成果进入产出高峰期，较之于同时期的国际科研成果，国内科研成果数量上升势头迅猛；在国防气象卫星应用领域，中美两国最为活跃，科研成果非常丰富；从机构支持和项目支撑分析来看，中国的资助最多，体现了我国对该卫星数据应用的重视；就研究领域来说，国防气象卫星的应用范围很广，在天文学、遥感、影像学、地球科学、环境科学、生态学，甚至公共环境卫生和城市规划中都发挥了重要作用，国内更偏向于研究其在经济发展中的度量作用；从研究合作机制上说，美国国防部门与科研机构紧密合作，为我国仅大学及其下设重点实验室参与的科研思路提供一定的借鉴意义。另外，在此领域有较多有建树的华人学者，加强此领域的华人与国内学者合作可以更好提升科研水平，促进成果分享给予希冀。

(作者单位：中国气象局气象干部培训学院)