

蒙古高原春季沙尘暴分布数据集（2000–2021年）

ISSN 2096-2223

CN 11-6035/N

张煜^{1,2}, 王卷乐^{1,3*}

1. 中国科学院地理科学与资源研究所, 资源与环境信息系统国家重点实验室, 北京 100101
2. 中国矿业大学(北京), 地球科学与测绘工程学院, 北京 100083
3. 江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心, 南京 210023



文献 CSTR:

32001.14. 11-6035.csd.2023.0032.zh

文献 DOI:

10.11922/11-6035.csd.2023.0032.zh

数据 DOI:

10.57760/sciencedb.06924

文献分类: 地球科学

收稿日期: 2022-12-14

开放同评: 2023-02-06

录用日期: 2023-03-28

发表日期: 2023-03-30

摘要: 蒙古高原是亚洲沙尘暴多发源地之一, 其中蒙古国的戈壁地区及内蒙古西部的沙漠地区与蒙古国和中国近年多发的沙尘暴事件有密切的关系。本研究首先基于沙尘暴相关气象观测资料和新闻事件文本资料, 统计整理获得蒙古高原2000–2021年来春季发生的76次沙尘暴事件。下载对应时空区域的MODIS数据, 结合云量等对数据进行筛选处理, 在ENVI软件中利用MRTK插件对MODIS数据进行几何校正等预处理。构建沙尘暴探测指数DSDI, 提取沙尘空间分布信息, 得到蒙古高原沙尘暴分布数据集。结合ArcGIS软件随机选取验证点, 结合台站记录、文本数据、图像增强、目视解译等获取验证点真值, 从而完成精度评价, 总体分类精度达85.24%, Kappa系数为0.7636。本数据集直观反映蒙古高原沙尘暴空间分布状况, 可为蒙古高原沙尘暴灾害治理提供详实可靠的数据支持, 与此同时, 还可为管控蒙古高原沙尘暴灾害风险提供决策支持。

关键词: 蒙古高原; 沙尘暴; 沙尘指数; 无阈值法; MODIS

数据库(集)基本信息简介

数据库(集)名称	蒙古高原春季沙尘暴分布数据集(2000–2021年)
数据通信作者	王卷乐(wangjl@igsnr.ac.cn)
数据作者	张煜, 王卷乐
数据时间范围	2000–2021年
地理区域	87°44'E~126°04'E, 37°24'N~53°23'N, 地理区域范围涉及蒙古国全境和中国内蒙古自治区
空间分辨率	1 km
数据量	6925 KB
数据格式	Shp
数据服务系统网址	https://doi.org/10.57760/sciencedb.06924
基金项目	国家自然科学基金面上项目(41971385), 国家自然科学基金(国际合作)(32161143025), 资源与环境信息系统国家重点实验室自主创新项目(KPI006)
数据库(集)组成	压缩包内共有22个文件夹, 按照沙尘暴发生年份命名。

* 论文通信作者

王卷乐: wangjl@igsnr.ac.cn

引言

沙尘天气是指风将地面尘土、沙粒卷入空中,使空气混浊的一种天气现象的统称。根据《沙尘暴天气等级》,沙尘天气分为浮尘、扬沙、沙尘暴、强沙尘暴和特强沙尘暴 5 类。沙尘暴是沙尘天气的一种,具体是指强风从地面卷起大量沙尘使水平能见度小于 1 km,具有突发性和持续时间较短特点的概率小危害大的灾害性天气现象,包括沙暴和尘暴^[1]。沙尘暴的形成受自然因素和人类活动因素共同影响^[2]。自然因素包括大风、降水及沙源等;人类活动因素主要影响下垫面情况,如人为过度放牧、过度垦荒、滥伐森林植被、工矿交通建设等。这些因素的作用会扰动地面结构,形成大面积沙漠化土地,导致土地覆被率的下降,从而加速沙尘暴的形成和发育。

蒙古高原是亚洲沙尘暴多发源地之一,其中蒙古国的戈壁地区及内蒙古西部的沙漠地区与蒙古国和中国近年多发的沙尘暴事件关系密切。作为中国北方重要的生态安全屏障,蒙古高原的沙尘暴影响备受关注。2022 年 2 月 3 日至 8 日,中华人民共和国政府和蒙古国政府联合声明,中蒙双方要加强生态环境、防沙治沙合作,共同应对全球气候变化,共创清洁美丽的生态环境。沙尘暴肆虐、土地退化、荒漠化等生态环境问题制约着本区域的可持续发展。

沙尘信息获取有传统地面气象观测和遥感监测两种方法^[3-5]。传统地面观测站监测^[6]具有观测时间序列长的优点,但存在偏远地区数据获取和数据共享不及时等问题^[7],对大范围大尺度地区的研究造成了一定困难。遥感监测方法则可以弥补这一点,基于光谱信息来反演沙尘信息,实现不同情景下沙尘事件的提取与分析。在沙尘遥感监测所用卫星中,Terra 和 Aqua 卫星的 MODIS 数据、NOAA 卫星的 AVHRR 数据、风云卫星数据、Himawari-8 卫星数据等是常用的数据源。其中,MODIS 数据具有波段范围多、数据更新频率高、数据量多和发射时间久等优点,在大尺度研究中应用最为广泛。

许多学者基于 MODIS 数据提出构建了多种沙尘指数。祁佳丽^[8]等基于 MODIS 数据波段 1、2、20、31、32 信息,使用多通道叠加法,确定可靠阈值来提取沙尘像元,对青海省 2012 年的典型沙尘事件进行研究,得到沙尘影响范围和扩散趋势。Steven Ackerman^[9]利用波段 31 和 32 建立了亮温差指数 BTD(brightness temperature difference, BTD),当波段 31、32 的亮温值相减为负时,不仅能监测沙尘活动爆发时的源区,还可以分离云层和沙尘。张宝林^[10]等利用 BTD 算法对蒙古南部 2000–2015 年 16 年间的 112 次沙尘天气进行了遥感监测与分析,监测表明沙尘主要起源于西南部和东南部,南部戈壁区为重要的尘源补充。韩涛^[11]等基于 MODIS 可见光波段,构造了不同的光谱特征判别函数作为决策树的分支,用决策树法成功地对沙尘暴过程进行了沙尘信息遥感监测。肖继东^[12]等采用最佳波段组合指数法和方差-协方差矩阵特征值法,构造了沙尘暴卫星遥感监测指数 SVI(Sand Storm Value Index),并利用 SVI 指数的大小对沙尘暴强度进行了分级。王宁^[13]等利用多源遥感数据,研究分析了 2021 年中国北方首次沙尘天气事件每日的大气环流形势以及沙尘的水平、垂直分布特征,所用沙尘提取方法为目视解译法和亮温差法。在方法对比角度,Neamat Karimi^[14]等对比分析了 BT、NDDI、深蓝算法等多种沙尘提取算法对中东地区尘源识别的能力,提出了一种新的名为中东尘埃指数(MEDI)的模型。厉青^[15]等基于 MODIS 数据,对比分析了热红外双通道差值法、三通道彩色合成直方图均衡增强法及基于双通道域值的叠加分析法,得出基于双通道域值的叠加分析法集定量、定性分析于一体,有利于对沙尘暴信息的准确提取。李媛等^[16]基于 MODIS 数据,采用亮温差指数、归一化沙尘指数、以及两种指数耦合方法对内蒙古地区 2021 年 3 月 15 日的沙尘暴事件进行了沙尘提取和分析,建议耦合 BTD 和 NDDI 算法来监测沙尘信息。

然而通过实践可知, 虽然不同学者提出的沙尘指数在各自的试验区取得了较为理想的结果, 但由于缺乏对指数适用性的深入研究, 针对不同区域的不同沙尘事件, 适用的阈值往往与算法提出者的建议值不同, 限制了阈值法的大尺度应用。为此, Atefeh Jebali^[17]等提出了一种新的无阈值法的沙尘暴探测指数 DSDI(Dust Storm Detection Index), 此算法不需要为每个事件确定不同的阈值, 因而具有在较大区域应用的潜力。通过对 2004 年至 2009 年期间伊朗中部的沙尘暴事件成功探测, 证实了该算法在干旱地区的可行性。

以上综述分析可见, 在区域上, 蒙古高原地区的沙尘暴研究大都将内蒙古和蒙古国割裂开来; 在时间尺度上, 多为单次或少次沙尘事件的分析 and 提取, 缺乏长时间序列研究; 在多源数据支撑上, 缺乏具有针对性的沙尘事件信息统计及相关气象资料的汇总数据集等的支撑。在此背景下, 本研究提出基于 MODIS 数据, 采用无阈值法 DSDI 对蒙古高原 2000–2021 年 22 年的沙尘事件进行提取和分析, 探讨其在蒙古高原地区的适用性, 并获得质量可靠的沙尘暴空间分布数据集。

1 数据采集和处理方法

1.1 数据采集方法

本研究参考《中国强沙尘暴序列及其支撑数据集》^[18], 并结合沙尘暴新闻文本挖掘的方法获取了蒙古高原 2000–2021 年春季主要沙尘暴事件。根据其发生日期信息, 下载同期对应沙尘暴日期的蒙古高原 MODIS L1B 遥感影像, 使用无阈值法对沙尘暴信息进行提取。MODIS 数据^[19]来源于美国国家航空局, 空间分辨率为 1 km。

1.2 数据处理方法

1.2.1 数据预处理

研究区范围如图 1 所示。蒙古高原区域对应的 MODIS 数据条带号为 h23v03、h24v03、h25v03、h26v03、h23v04、h24v04、h25v04、h26v04、h27v04、h25v05 和 h26v05。遥感影像受到云雾干扰, 往往难以合成大范围的无云影像, 需对下载数据进行筛选处理。本研究共下载原始数据约 8 TB, 经筛选处理后对影像数据进行掩膜处理, 最后共获得约 228 景无云遥感影像。MODIS L1B 数据未经过几何校正, 且存在“蝴蝶结”效应, 本文使用 ENVI 软件, 借用 MRTK 插件对遥感影像进行几何校正和去“蝴蝶结”效应处理。最后根据无阈值法的沙尘暴探测指数 DSDI 构建沙尘提取算法。



图 1 研究区【GS 京 (2023) 0621 号】

Figure 1 Study Area

1.2.2 无阈值法沙尘指数构建

本研究使用了一种适用性较强的沙尘暴探测指数 (DSDI) 提取沙尘信息, 计算公式如 (1) 所示:

$$DSDI = \left\{ [(BT_{22} + BT_{34}) - (BT_{30} + BT_{31})] \times \left(\frac{R_4 - R_3}{R_{26}} \right) \right\} - b31_{Emis} \quad (1)$$

其中, BT_{22} 、 BT_{30} 、 BT_{31} 、 BT_{34} 分别指波段 22、30、31、34 的亮温, R_3 、 R_4 指波段 3 和波段 4 的反射率, $b31_{Emis}$ 指波段 31 的发射率。

1.3 数据处理流程

首先统计整理蒙古高原 2000–2021 年春季 (3–5 月) 发生沙尘暴事件的日期, 得到沙尘暴资料日期记录 (表 1)。下载同期对应沙尘暴日期的蒙古高原 MODIS L1B 遥感影像, 经筛选和几何校正后, 基于前文中构建的 DSDI, 对蒙古高原 2000–2021 年沙尘暴进行动态反演, 得到蒙古高原 2000–2021 年 22 年春季沙尘暴分布数据集。后使用 ArcGIS 软件随机选取验证点, 根据台站记录、文本数据、图像增强目视解译等获取验证点真值, 从而完成精度评价。数据处理流程图见图 2。

表 1 蒙古高原 2000–2021 年春季主要的沙尘暴日期

Table 1 Dates of heavy sandstorms on the Mongolian Plateau during 2000–2021

年份	3 月	4 月	5 月
2000	03-17、03-22	04-08、04-19、04-20、04-24、04-25	05-11
2001	03-05、03-21、03-23	04-07、04-22	05-03
2002	03-15、03-16、03-18、03-19	04-06、04-07、04-20	
2003		04-11、04-15	
2004	03-10、03-27、03-28	04-14	
2005		04-27、04-28	
2006	03-09、03-26	04-07、04-10、04-26、04-21	05-06、05-16、05-30
2007	03-31		
2008	03-18		05-26、05-27、05-28
2009		04-22、04-23	
2010	03-01、03-11、03-19、03-21、 03-29、03-31	04-07	
2011	03-18	04-29、04-30	05-11
2012	03-22	04-10、04-27	05-21
2013			05-12、05-13
2014	03-16	04-24	
2015	03-27		
2016	03-04、03-05		
2017			05-04
2018	03-27、03-31	04-13	
2019		04-20、04-29	

年份	3 月	4 月	5 月
2020		04-09	
2021	03-16、03-27		

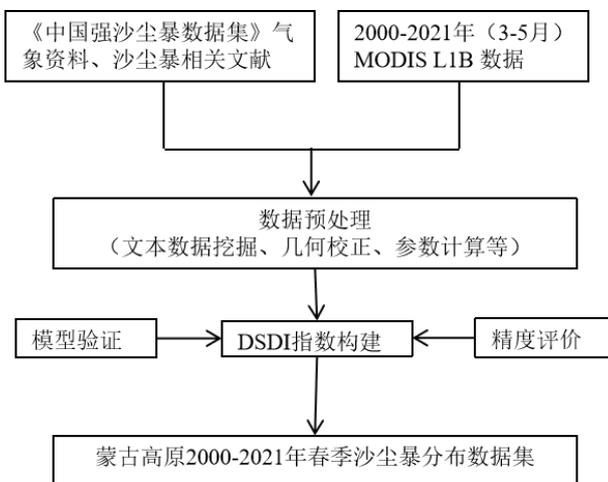


图 2 沙尘暴数据处理流程图

Figure 2 Sandstorm data processing flow chart

2 数据样本描述

本数据集为 2000–2021 年蒙古高原春季沙尘暴提取结果，共 22 个文件。数据的空间分辨率均为 1 km，数据保存格式均为 Shp 格式。图 3–5 示例列出蒙古高原 2000、2009 和 2021 年中 3 次典型沙尘暴事件空间分布图，其他时间的数据可见数据集文件。根据空间分布图可知，易发沙尘暴区域为蒙古国南部，为中戈壁、东戈壁、南戈壁三个省，与之相邻的内蒙古苏尼特左旗、二连浩特、达尔罕茂明安联合旗等也时常遭沙尘暴袭击。蒙古国的戈壁阿尔泰、南戈壁省、东戈壁省和巴彦洪戈尔省，内蒙古西部地区的阿拉善地区、巴彦卓尔市，以及内蒙古东部地区的通辽、赤峰市、科尔沁等，多为沙地、裸地，均是蒙古高原上的潜在沙尘源。

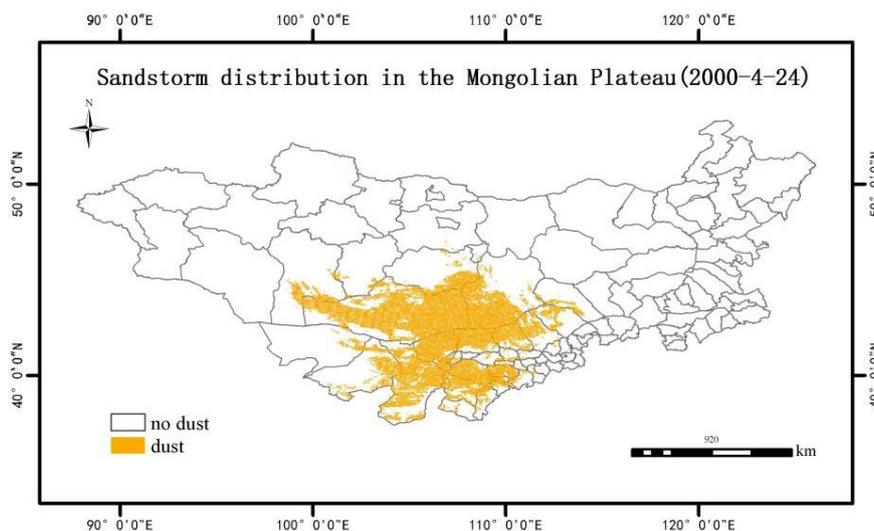


图 3 2000 年 4 月 24 日沙尘暴事件空间分布

Figure 3 Spatial distribution of sandstorm events on April 24, 2000

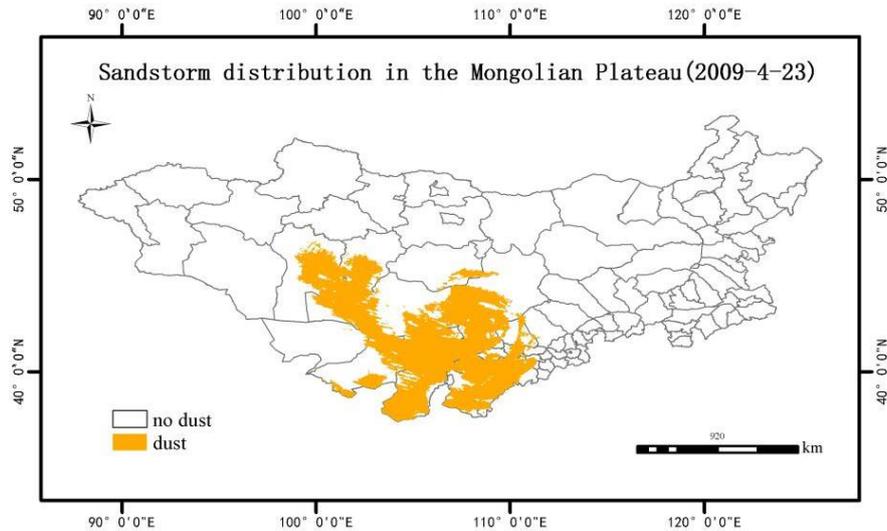


图 4 2009 年 4 月 23 日沙尘暴事件空间分布

Figure 4 Spatial distribution of sandstorm events on April 23, 2009

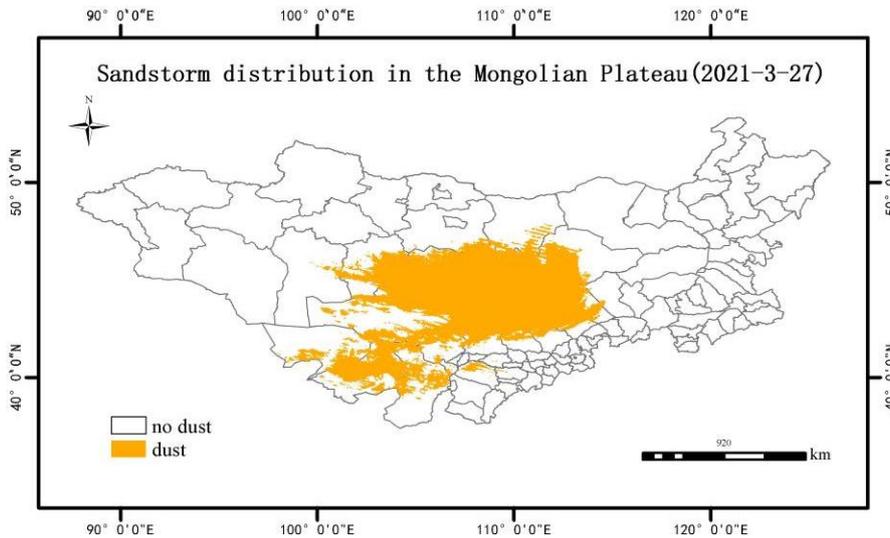


图 5 2021 年 3 月 27 日沙尘暴事件空间分布

Figure 5 Spatial distribution of sandstorm events on March 27, 2021

3 数据质量控制和评估

样本点获取: 使用 ArcGIS 随机生成样本点, 保存为 Shp 格式的点文件后导入 ENVI, 每次样本点数量在 200 个左右, 蒙古国区域约为 120 个, 内蒙古区域约为 80 个。

真实值获取: 利用《中国强沙尘暴序列及其支撑数据集》中相关台站记录、文本挖掘资料、目视解译法和图像增强法等获取样本点真实值: 目视解译法为对 1、4、3 波段真彩色合成, 黄褐色具有羽毛状纹理的为发生沙尘暴的区域; 图像增强法为对 7、2、1 波段合成图像, 图像中深红褐色具有羽毛纹理状的为发生沙尘暴的区域; 以及对 1、2、20 波段合成图像, 图像中蓝白色具有羽毛纹理状的为发生沙尘暴的区域。

精度验证: 确定训练样本点真实值后, 采用误差矩阵来判断沙尘探测指数的提取精度。DSDI 沙尘暴探测指数在数据质量较好情况下总体分类精度可达 85.24%, Kappa 系数为 0.7636。

表 2 历年精度和 Kappa 系数

Table 2 Historical precision and Kappa coefficient

年份	精度	Kappa 系数	年份	精度	Kappa 系数
2000	83.24%	0.7636	2011	83.82%	0.7356
2001	83.16%	0.7524	2012	84.91%	0.7624
2002	84.21%	0.7421	2013	84.28%	0.7480
2003	85.24%	0.7579	2014	85.24%	0.7579
2004	84.67%	0.7630	2015	83.76%	0.7431
2005	84.94%	0.7519	2016	85.02%	0.7568
2006	85.12%	0.7426	2017	85.24%	0.7636
2007	85.24%	0.7314	2018	84.95%	0.7346
2008	83.76%	0.7378	2019	83.76%	0.7459
2009	84.79%	0.7582	2020	84.29%	0.7636
2010	85.24%	0.7648	2021	85.24%	0.7481

4 数据价值

沙尘暴是蒙古高原地区的典型生态环境问题之一。本研究基于沙尘信息的模型提取，形成可长期持续的沙尘暴动态监测方法体系和技术能力。基于本方法完成 2000–2021 年蒙古高原春季沙尘暴分布数据集，可为蒙古高原沙尘暴灾害风险管控提供数据和决策支持。面向更多需求，未来要加强遥感监测与地面气象台站监测的结合，增加对沙尘浓度的时空分析，并针对性关注强沙尘分布的时空特征。

5 数据使用方法和建议

2000–2021 年蒙古高原沙尘暴数据集相关资料的保存格式为 Shp 格式，可使用 ArcGIS、QGIS、ENVI 等常用 GIS 和遥感软件或 Matlab、Python、R 等编程语言读取、查看、分析、处理及应用。

数据作者分工职责

张煜（1998—），女，山西临汾人，硕士研究生，研究方向为蒙古高原沙尘暴动态分布、归因与应对策略。主要承担工作：数据处理与论文撰写。

王卷乐（1976—），男，河南洛阳人，博士，研究员，研究方向为资源生态环境数据集成与共享、GIS 和遥感应用。主要承担工作：数据集整体设计、技术指导及论文修改。

参考文献

- [1] AKHLAQ M, SHELTAMI T R, MOUFTAH H T. A review of techniques and technologies for sand and dust storm detection[J]. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 2012, 11(3): 305–322. DOI: 10.1007/s11157-012-9282-y.
- [2] 范一大, 史培军, 李素菊. 沙尘灾害遥感监测方法研究与比较[J]. 自然灾害学报, 2007, 16(5):

- 160–165. DOI: 10.3969/j.issn.1004-4574.2007.05.028. [FAN Y D, SHI P J, LI S J. Study and comparison of methods for sand dust disaster remote sensing monitoring[J]. Journal of Natural Disasters, 2007, 16(5): 160–165. DOI: 10.3969/j.issn.1004-4574.2007.05.028.]
- [3] 李海萍, 熊利亚, 庄大方. 中国沙尘灾害遥感监测研究现状及发展趋势[J]. 地理科学进展, 2003, 22(1): 45–52. DOI: 10.11820/dlkxjz.2003.01.006. [LI H P, XIONG L Y, ZHUANG D F. Research progress and future development of remote sensing monitoring on sand-dust disaster in China[J]. Progress in Geography, 2003, 22(1): 45–52. DOI: 10.11820/dlkxjz.2003.01.006.]
- [4] 熊利亚, 李海萍, 庄大方. 应用 MODIS 数据研究沙尘信息定量化方法探讨[J]. 地理科学进展, 2002, 21(4): 327–332, 406. DOI: 10.11820/dlkxjz.2002.04.005. [XIONG L Y, LI H P, ZHUANG D F. Discuss on quantitative method study of sand-dust information using MODIS data[J]. Progress in Geography, 2002, 21(4): 327–332, 406. DOI: 10.11820/dlkxjz.2002.04.005.]
- [5] 李云. 风云卫星在沙尘天气监测中的业务应用[J]. 卫星应用, 2018(11): 24–28. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9030.2018.11.008. [LI Y. Operational application of Fengyun satellite in dust weather monitoring[J]. Satellite Application, 2018(11): 24–28. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9030.2018.11.008.]
- [6] ECKERT S, HÜSLER F, LINIGER H, et al. Trend analysis of MODIS NDVI time series for detecting land degradation and regeneration in Mongolia[J]. Journal of Arid Environments, 2015, 113: 16–28. DOI: 10.1016/j.jaridenv.2014.09.001.
- [7] 特日格乐. 蒙古国沙尘暴对内蒙古沙尘暴的影响研究[D]. 内蒙古师范大学, 2016. [TE R G L. Study on Mongolia's sandstorm's influence on inner Mongolia's sandstorm[D]. Inner Mongolia Normal University, 2016.]
- [8] 祁佳丽, 李生寿, 李淑敏. 基于 EOS/MODIS 影像的青海省一次典型沙尘遥感监测[J]. 环境监控与预警, 2018, 10(4): 19–23. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6732.2018.04.004. [QI J L, LI S S, LI S M. The remote sensing monitoring of A typical sand dust in Qinghai Province based on EOS/MODIS images[J]. Environmental Monitoring and Forewarning, 2018, 10(4): 19–23. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6732.2018.04.004.]
- [9] ACKERMAN S A. Remote sensing aerosols using satellite infrared observations[J]. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 1997, 102(D14): 17069–17079. DOI: 10.1029/96jd03066.
- [10] 张宝林, 程爽. 蒙古南部沙尘源的遥感监测与分析[J]. 干旱区资源与环境, 2017, 31(1): 95–100. DOI: 10.13448/j.cnki.jalre.2017.016. [ZHANG B L, CHENG S. Aeolian dust sources and main synoptic systems in southern Mongolia[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2017, 31(1): 95–100. DOI: 10.13448/j.cnki.jalre.2017.016.]
- [11] 韩涛, 李耀辉, 郭锐. 基于 EOS/MODIS 资料的沙尘遥感监测模型研究[J]. 高原气象, 2005, 24(5): 757–764. DOI: 10.3321/j.issn: 1000-0534.2005.05.015. [HAN T, LI Y H, GUO N. Research on dust storm monitoring model based on EOS/MODIS data[J]. Plateau Meteorology, 2005, 24(5): 757–764. DOI: 10.3321/j.issn: 1000-0534.2005.05.015.]
- [12] 肖继东, 汪溪远, 陈爱京. 沙尘暴 EOS/MODIS 卫星遥感监测指数模型[J]. 干旱区研究, 2007, 24(2): 268–272. DOI: 10.13866/j.azr.2007.02.024. [XIAO J D, WANG X Y, CHEN A J. Study on satellite remote sensing index model for monitoring dust storms using EOS/MODIS data[J]. Arid Zone

- Research, 2007, 24(2): 268–272. DOI: 10.13866/j.azr.2007.02.024.]
- [13] 王宁, 陈健, 张缘园, 等. 2021 年中国北方首次沙尘天气的多源遥感分析[J]. 中国环境科学, 2022, 42(5): 2002–2014. DOI: 10.19674/j.cnki.issn1000-6923.20220209.005. [WANG N, CHEN J, ZHANG Y Y, et al. Multi-source remote sensing analysis of the first sand and dust weather in Northern China in 2021[J]. China Environmental Science, 2022, 42(5): 2002–2014. DOI: 10.19674/j.cnki.issn1000-6923.20220209.005.]
- [14] KARIMI N, MORIDNEJAD A, GOLIAN S, et al. Comparison of dust source identification techniques over land in the Middle East region using MODIS data[J]. Canadian Journal of Remote Sensing, 2012, 38(5): 586–599. DOI: 10.5589/m12-048.
- [15] 厉青, 王桥, 王文杰, 等. 基于 EOS-Terra/MODIS 的沙尘暴遥感监测方法对比研究[J]. 干旱区地理, 2006, 29(1): 138–142. DOI: 10.3321/j.issn: 1000-6060.2006.01.023. [LI Q, WANG Q, WANG W J, et al. Comparative study on methods of monitoring sandstorms based on EOS-Terra/MODIS[J]. Arid Land Geography, 2006, 29(1): 138–142. DOI: 10.3321/j.issn: 1000-6060.2006.01.023.]
- [16] 李媛, 赵媛媛, 郭跃, 等. 几种沙尘指数在内蒙古地区的应用效果对比: 以 2021 年 3 月沙尘事件为例[J]. 干旱区资源与环境, 2022, 36(10): 124–132. DOI: 10.13448/j.cnki.jalre.2022.259. [LI Y, ZHAO Y Y, GUO Y, et al. Comparison of application effects of several sand and dust indexes in Inner Mongolia: a case of sand-dust event in March 2021[J]. Journal of Arid Land Resources and Environment, 2022, 36(10): 124–132. DOI: 10.13448/j.cnki.jalre.2022.259.]
- [17] JEBALI A, ZARE M, EKHTESASI M R, et al. A new threshold free dust storm detection index based on MODIS reflectance and thermal bands[J]. GIScience & Remote Sensing, 2021, 58(8): 1369–1394. DOI: 10.1080/15481603.2021.1988428.
- [18] 国家气象信息中心(中国气象局气象数据中心). 中国强沙尘暴序列及其支撑数据集[EB/OL]. 气象科学数据共享平台. [2021-07-06]. <https://data.cma.cn/>. [National Meteorological Information Center (Meteorological Data Center of China Meteorological Administration). The Chinese strong sandstorm sequence and its supporting dataset[EB/OL]. Meteorological science data sharing platform. [2021-07-06]. <https://data.cma.cn/>.]
- [19] NASA. Level-1 and Atmosphere Archive & Distribution System Distributed Active Archive Center[DB/OL]. <https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov/>.

论文引用格式

张煜, 王卷乐. 蒙古高原春季沙尘暴分布数据集（2000–2021 年）[J/OL]. 中国科学数据, 2023, 8(1). (2023-03-30). DOI: 10.11922/11-6035.csd.2023.0032.zh.

数据引用格式

张煜, 王卷乐. 蒙古高原春季沙尘暴分布数据集（2000–2021 年）[DS/OL]. Science Data Bank, 2022. (2022-12-21). DOI: 10.57760/sciencedb.06924.

A dataset of spring sandstorm distribution on the Mongolian Plateau (2000–2021)

ZHANG Yu^{1,2}, WANG Juanle^{1,3*}

1. State Key Laboratory of Resources and Environmental Information System, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, P. R. China

2. School of Geosciences & Surveying Engineering, China University of Mining & Technology-Beijing, Beijing 100083, P. R. China

3. Jiangsu Center for Collaborative Innovation in Geographical Information Resource Development and Application, Nanjing 210023, P. R. China

*Email: wangjl@igsrr.ac.cn

Abstract: The Mongolian Plateau is one of the cradles of sandstorms in Asia, among which the Gobi region of Mongolia and the desert region of western Inner Mongolia are to blame for the frequent sandstorms in China and Mongolia in recent years. First, based on meteorological observation data about sandstorms and text data of news events, we collected 76 sandstorm events on the Mongolian Plateau from 2000 to 2021 in the study. Second, we downloaded MODIS data of corresponding spatiotemporal regions, which were screened and processed in combination with the cloud size. And we preprocessed the MODIS data for geometric correction with MRTK plugin in the ENVI software. Then, we constructed the DSDI of dust index and extracted the spatial distribution information of dust to obtain the of spring sandstorm distribution of Mongolian Plateau. With the ArcGIS software for random selection of verification points, we used the station record, text data, image enhancement, visual interpretation to complete the accuracy evaluation. The overall classification accuracy reaches 85.24% with a Kappa coefficient of 0.7636. This dataset can directly reflect the spatial distribution of sandstorms on the Mongolian Plateau, which can provide detailed and reliable data support for the control of sandstorm disasters. At the same time, it can also back up decision-making process of controlling the risk of sandstorm disasters on the Mongolian Plateau.

Keywords: Mongolian Plateau; Sand storm; Dust index; no threshold method; MODIS

Dataset Profile

Title	A dataset of spring sandstorm distribution on the Mongolian Plateau (2000-2021)
Data corresponding author	WANG Juanle (wangjl@igsrr.ac.cn)
Data author(s)	ZHANG Yu, WANG Juanle
Time range	2000–2021
Geographical scope	All over Mongolia and the Inner Mongolia Autonomous Region of China (87 44 'E~126 04' E, 37 24 'N~53 23' N)
Spatial resolution	1 km
Data volume	6,925 KB
Data format	Shp

Data service system	https://doi.org/10.57760/sciencedb.06924
Source(s) of funding	Project of the National Nature Fund (41971385), National Natural Fund of China (International Cooperation) (32161143025), Key Project of Innovation LREIS (KPI006)
Dataset composition	There are 22 folders in the compressed package, named after the year when the sandstorm occurred.