

沙尘暴及相关的自然灾害

曾庆存¹ 董超华² 彭公炳³ 赵思雄¹ 方宗义² 矫梅燕⁴

1 中国科学院大气物理研究所，北京 100029

2 中国气象局国家卫星气象中心，北京 100081

3 中国科学院地理科学与资源研究所，北京 100101

4 中国气象局国家气象中心，北京 100081

摘要 报告扼要概述了我国沙尘暴监测、预测和预警以及灾害评估的业务化运行系统。该系统在中国气象局、中国科学院和一些大学共同努力下，从2002年建成并在业务上试运行，2004年起正式投入业务使用。该系统业务应用以来，对发生的沙尘暴无一遗漏，预报较准确，效果良好；春季沙尘天气-气候趋势跨年度-跨季度预测也很有参考价值。灾害初级评价系统也对政府和经济部门有用。此外，文章还谈及沙尘暴在漫长岁月里长期累积的沧海桑田效应（对人类有利）和气候效应（尚不知其利弊），以及作为灾害的防治问题。

关键词 沙尘暴 监测 预测 预警 灾害评估 气候趋势预测

文章编号 1006-9585 (2007) 03-0225-02 **中图分类号** P445 **文献标识码** A

Duststorms and the Related Disasters

ZENG Qing-Cun¹, DONG Chao-Hua², PENG Gong-Bing³, ZHAO Si-Xiong¹,
FANG Zong-Yi², and JIAO Mei-Yan⁴

1 Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029

2 National Satellite Meteorological Center, China Meteorological Administration, Beijing 100081

3 Institute of Geographic Sciences and Resource Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101

4 National Meteorological Center, China Meteorological Administration, Beijing 100081

Abstract This is a report describing briefly the "Duststorm monitoring, Predicting and Warming system". This system was developed by the scientists of China Meteorological Administration, Chinese Academy of Sciences and some universities and applied as a subroutine in the National Satellite Meteorological Center and the National Meteorological Center since 2002, and became an operational one in the daily routine service since 2004. The system consists of the following components: the satellite remote sensing and the ground based observational network, the short-range numerical dust-weather prediction, extra-annual and extraseasonal prediction of anomalies of spring atmospheric circulation and soil moisture, renewable GIS (Geographic Information System) and the information and evaluation of related disasters.

Key words duststorm, monitoring, predicting, warning, disaster evaluation, climate prediction

在地球上的干旱地带，尤其是沙漠及其毗邻地区，常发生沙尘天气，严重的就是沙尘暴。这种自然现象自古而然，是特定的自然地理环境和气候条件使然。全世界只有欧洲未报导过发生沙尘暴，因为欧洲全部不怎么干旱，植被也好。亚洲、非洲、美洲和澳大利亚都有沙尘暴，有时甚

至非常严重，有时又轻一些，这和气候的长期且较有规律的和短期且比较无规律的变化有关，前者的时间尺度在千年至百万年以上，后者包括世纪际、年代际以及年际。

沙尘天气（尤其沙尘暴，以后就简称沙尘暴），对人类影响来说有利也有害。就其很长时期

的累积效应等来说，是它造就了中国的黄土高原和华北平原，沧海桑田，滋养鱼虾，造就了中华文明发生发展的条件，如此等等。对此刘东生院士论之甚详，已成科学定论了，这里不必多说。而就与其相关的短期的天气和气候来说，则常是严重的自然灾害，古往今来，人们都要想法监测和预测它，还要采取适当的防和治的措施，以避免或减轻灾害所造成的损失。

我国是受沙尘暴影响较严重的国家之一。进入本世纪以来，我国大力加强了沙尘暴问题的科学的研究，已建成了以中国气象局国家卫星气象中心的卫星遥感为主、地基特种站网为辅的业务化沙尘暴监测系统，其中还包括发展了相应的沙尘暴识别和地表及沙尘特性的反演方法和技术；开发和发展了大气边界层特种观测的技术和装备；以及可用遥感资料及时更新的动态地理信息系统。与监测系统相匹配，在中国科学院、国家气象中心和香港城市大学共同努力下，深入研究了风沙动力学、沙尘暴天气系统动力学、沙尘暴气候变化规律以及沙尘暴与气候距平形势的关系等，在此基础上，发展起了包含气象模式、起沙模式、地理信息系统的集成沙尘暴数值预报技术，以及跨季度气候预测技术。这其中起沙尘的动力统计理论有我国特色，阵风起沙扬尘机理为我国首先发现和阐明；用之于沙尘趋势的气候预测技术亦为我国首创。沙尘暴数值预报模式的科研成果得以在国家级的气象业务单位（中央气象台）进行业务试用，体现出了良好的预报能力，并从2002年起，成为中央气象台的沙尘暴天气预警业务系统，该系统从2004年投入日常监测预报业务使用以来，对影响我国的沙尘暴天气事件均能及时监测到并做出准确的预报，使气象部门得以及时地

发布沙尘暴预报和警报，且向有关部门或人民群众通报或公报；数值预告效果较好，气候趋势预测在业务应用中也很有参考价值。此外，还建立了初级的灾情评估系统，与监测系统联合使用，而灾害评估理论则有待于今后验证和改进。

沙尘暴是较严重的自然灾害，它常伴随着大风（尤其是强风和阵风）、低能见度（甚至小于百米）、大气污染（尤其是大量的可吸入颗粒物及附着其上的化合物和微生物）以及流沙尘土覆盖和掩埋等等，影响交通、建筑、农、林、牧业、公共设施和社会活动，以及人的健康和生活。除气象部门外，我国的有关部门和有关地方也各设有监测和预测系统，并有许多研究。例如国家环保总局的监测网和环科院及各大城市的空气质量预告，国家林业局和林科院以及中国科学院有数个研究所从事观测、监测、防治和研究。如能将所有这些部门的监测进行联合使用，将更能发挥防灾减灾的效果。

人类活动能在一定范围和程度上（都比自然本来的规模要小），可使灾害加强（由于在较大地区破坏植被）或减轻（例如改善植被复盖）。我国已很重视这方面的经验教训，今后还要加强研究和合理实践。至于沙尘的洲际传播及对全球范围的气候环境效应，则因目前资料不足，又机理复杂未明，国际上目前的一些研究结果只能算作猜测粗估，未是定论，需要进一步研究，也必须开展工作。

注：本文为作者们2006年秋在一次学术会议上作的学术报告的详细提纲。后为科学时报刊登，该报编辑对原题目、作者署名和内容作了一些删改。