

2003年的极端天气和气候事件及其他相关事件

陈洪滨 刁丽军

(中国科学院大气物理研究所中层大气与遥感研究部, 北京 100029)

摘要 气候变化正在进行着, 极端天气和气候事件似乎在增加。2003年出现了一些创历史记录的极端事件, 例如, 年初俄罗斯和美国的暴风雪与严寒, 3月份中东地区的强沙尘暴, 印度季风前的热浪, 夏季欧洲南部和中国南方大范围的炎热酷暑, 6月底、7月初我国淮河流域的暴雨洪灾, 9月份南极上空创历史记录最大最深的臭氧洞等等。这些极端天气和气候事件产生的机制及其可预测、预报性, 有待深入的分析与研究。

关键词: 极端事件; 天气; 气候

文章编号 1006-9895(2004)01-0218-06 **中图分类号** P429 **文献标识码** A

1 引言

根据近几年来的记录和有关研究表明, 极端天气和气候事件有增加的趋势^[1~8]。在2003年, 我们听到、看到甚至亲身经历了一些极端天气和气候事件。但2003年究竟如何? 这值得我们做一个回顾总结。一方面为有关研究人员提供一些有用的信息, 另一方面可引起有关学者和公众的关注。

近几年世界气象组织(WMO)开始在年底发布当年气候变化公告。本文一部分内容取自2003年WMO的气候状况公报^[5], 另一些来自报纸、电视和因特网报道, 还有一些是观测资料的分析。

2 2003年极端天气和气候事件

2.1 高温、热浪与严寒

根据WMO的年度报告^[5], 2003年全球气温比1961~1990年平均值高0.45℃, 是有历史记录的第3高年份, 仅排在1998和2002年之后。

2003年, 北半球的气温升高幅度明显大于南半球, 欧洲尤其显著。在6~8月欧洲经历了史无前例的酷暑, 6~7月地中海和近中东地区($30\sim40^{\circ}\text{N}$, $20^{\circ}\text{W}\sim60^{\circ}\text{E}$)测得历史最高的陆面温度和海面温度异常, 9~10月北半球记录到最高的陆地温度和海表温度异常。

2003年夏天, 法国南部和西南部高于40℃的高温及其持续时间都创观测历史记录, 那里6、7月的平均气温比多年平均高5~7℃。在瑞士2003年夏天是过去250年

2004-01-12 收到, 2004-02-10 收到修改稿

* 中国科学院知识创新工程重要方向性项目KZCX3-SW-217资助

来最热的。在 WMO 所在地日内瓦, 2003 年 6 月也是历史上最热的。2003 年欧洲有 2 万多人因热浪酷暑死亡。在印度, 季风前就遭受到大范围热浪之苦, 最高气温达到 45 ~ 49 °C, 比常年要高 2 ~ 5 °C。

2003 年, 美国加利福尼亚州南部、加拿大、法国南部、葡萄牙和澳大利亚南部长达 59 天的森林大火诱因, 就是当地的高温少雨天气。今年欧洲的高温还使其冰雪融化速度比 1998 年快了 2 倍。

2003 年夏, 我国南方经历了高温炎热, 其温度之高、范围之广和持续时间之长(达 20 ~ 50 天), 都是历史罕见, 不少地方夏季最高温度成为历史新高记录。

与极端高温相反, 2003 年初, 在阿曼、俄罗斯和日本附近的亚洲地区出现了异常寒冷的天气, 最低气温降至 -45 °C。印度及其邻国(巴基斯坦、尼泊尔和孟加拉)1 月经历了寒冷天气, 最高气温比往年低 4 ~ 5 °C。蒙古国在连续几年经历干夏和冷冬后, 2003 年初又遭遇了暴风雪之灾。

2003 年 2 月中旬, 美国东部和南部地区遭受了 80 年来一场最强烈的暴风雪, 致使许多州交通瘫痪, 机场和学校关闭, 上千万人不能出门上班上学。不仅造成重大经济损失, 而且还有人员伤亡。

在我国尤其是北方地区, 在经历了连续几个显著暖冬后, 2003 年的 1 ~ 3 月相比之下并不太暖, 平均温度刚刚过了暖冬的指标(一般, 平均温度比多年平均值高 0.5 °C 可定义为暖冬)。1 月上旬中后期, 我国南方广大地区出现历史同期少有的大范围雨雪及低温冰冻天气, 云南北部、川南、贵州中南部、广西北部、湖南和江西两省南部、浙江大部、福建北部先后降了中到大雪, 局部地区降暴雪。2 ~ 3 月, 内蒙古呼伦贝尔和西藏阿里地区普降大雪, 部分地区出现雪灾。

2003 年 11 月 6 日晚, 北京地区普降湿雪, 许多树枝被压断, 甚至一些树干被压劈。晚 10 点降雪的同时电闪雷鸣, 历史少见。

2.2 暴雨、洪涝与干旱

2003 年象往年一样, 亚洲季风给巴基斯坦、印度北部、尼泊尔和孟加拉国带来暴雨和洪水, 恒河(Ganges) 出现自 1975 年以来最高水位。越南和泰国在雨季尤其是 10 月份也经历了暴雨和严重洪灾。

在巴西 1 月份发生暴雨, 造成洪灾和泥石流。阿根廷圣塔菲省 5 月初的洪灾造成谷物减产。

在非洲, 4 月份强降雨在肯尼亚和埃塞俄比亚及索马里南部地区造成洪灾; 7 月厄立特里亚和苏丹发生洪灾。一些地区经历了 70 年来的最潮湿气候。

就是在 12 月初, 法国东南部还遭受了暴雨之灾, 马赛等地的日降水量超过 150 mm h⁻¹, 为历史罕见。

2003 年我国洪灾也非常严重。5 月 11 ~ 17 日受锋面低槽影响, 南方地区的强降雨过程, 造成福建、江西、湖南、广东、广西和贵州 6 省区部分地区严重洪涝灾害; 广东省梅州、河源、韶关 3 地先后普降暴雨到大暴雨(5 月 17 日粤北大暴雨)。

2003 年 6 月 21 日 ~ 7 月 23 日, 淮河流域出现了 6 次暴雨过程。最强的降雨过程发生在 6 月 29 日 ~ 7 月 3 日, 河南东部、安徽北部、江苏北部出现大范围的持续暴雨和大暴雨。其中, 安徽太和 7 月 3 日单日的降水量达到 249.3 mm。由于降水集中, 淮河

出现了全流域性的大洪水。

8月，陕西省全省50多条河流不同程度地发生洪水，19条河流出现超警戒洪峰，全省有66个县区受灾。9月19日至20日，重庆市忠县普降中到大雨，部分地方降了暴雨。10月上旬，黄河流域出现罕见的秋汛，且持续时间长。

除洪涝灾害外，大部分高温炎热地区同时出现了旱灾。2003年上半年我国东北大部、华北东部、西北中东部、西南东部及华南南部降水偏少2~8成；部分地区滴雨未下，发生了严重的旱情。

2003年1~2月澳大利亚高温干旱诱发森林大火，烧毁了300多公顷森林。在非洲，干旱连续影响博茨瓦纳、津巴布韦、南非南部和莫桑比克，东部非洲的埃塞俄比亚北部和厄立特里亚农业受干旱影响损失严重。

美国大陆37%受到中等~严重干旱的影响，一些地区连续4~5年干旱，导致严重缺水。

2.3 台风、龙卷风、强雷暴和沙尘暴

2003年，西北太平洋上共有21个台风或热带风暴生成，比多年平均数要多。第一个台风出现得较晚，最后一个（第21号）台风卢碧出现在11月底。其中有6个在我国登陆。第7号（伊布都）、第12号（科罗旺）台风登陆时强度强，破坏力大，给华南南部部分地区造成较重损失。第12号台风“科罗旺”带来的暴风骤雨，从8月24日晚9点开始在海南省海口市肆虐，将这座热带滨海城市变成了“水城”。第14号强台风“鸣蝉”9月12~13日袭击了韩国南部地区，至少造成78人死亡，24人失踪，给韩国带来了巨大的经济损失。

大西洋上发生16个得到命名的热带风暴和飓风（7个），比1944~1996年平均数（9.8个）要高得多，但与近几年的高频数接近。飓风“伊莎贝尔（Isabel）”9月13日已达到5级，是1998年以来袭击大西洋加勒比海地区强度最大的飓风。“法比恩”是75年来袭击百慕大最具破坏力的飓风。

在西南印度洋热带气旋活跃，比“正常数”多。5月份01B号气旋袭击斯里兰卡，其暴雨加重了该国的洪涝，成为50年来最严重的。

2003年4~6月，龙卷风在美国出现的频次又创历史新高，尤其是在5月份发生516个，比往年均值高一倍还多，造成了重大人员伤亡和财产损失。但在8~10月龙卷风在美国又“出奇地”少。

我国一些地区也发生龙卷风灾害，例如，7月27日江苏张家港发生特大龙卷风；9月17日河北沧州遭受龙卷风袭击，5个乡镇16个村受灾。但全国尚无全年龙卷风准确统计数据。

各种媒体上时有强雷暴产生的大风、冰雹或雷击造成人员伤亡和财产损失的报道，例如，9月14日浙江新昌出现大雨和冰雹天气，造成房屋倒塌和农田冲毁等灾害。但2003年的强雷暴的多寡与全球分布目前不详，有待今后收集资料做统计分析。

另外，可能由于媒体关注程度的增加，2003年全球与暴雨相关发生的泥石流和大面积滑坡事件，给人感觉不少，造成了严重的人员伤亡和财产损失。

与前几年一样，全球几大沙尘暴源区（非洲西部和北部、澳洲沙漠区、中东和亚洲部分地区）仍发生了多次沙尘暴天气^[9]。而在2003年春季（3~5月），我国沙尘天

气与过去 3、4 年相比“异常”偏少^[10], 仅出现了 7 次沙尘天气过程, 只有 2 次为沙尘暴。其中, 4 月 8~10 日, 受西北利亚强冷空气影响, 新疆、青海西北部、甘肃西部及中部、宁夏、内蒙古西部相继出现了一次大范围沙尘天气过程, 这是中国北方地区入春以来出现的第一次大范围沙尘暴天气; 4 月 15 日, 西北部分地区(南疆盆地塔克拉玛干沙漠、甘肃、内蒙古的阿盟、宁夏西部)又遭遇一次扬沙和沙尘暴天气。

与过去 2、3 年很大不同的是, 2003 年春季沙尘暴没有光顾北京及其以南地区, 这也是历史少见的^[10]。这仅仅令人庆幸, 而不能盲目地认为治沙工作已立见成效。

但在下半年, 我国部分地区出现了数次沙尘(暴)天气过程^[9]。例如, 7 月 21 日银川出现强浮尘天气, 使当日北京飞银川的航班在起飞 50 min 后被迫返回; 该地在 7 月份出现强浮尘天气, 在其 40 年来还是首次。11 月, 乌鲁木齐市出现了沙尘暴天气; 从 11 月 11 日深夜开始该市的天空变得混浊, 能见度大大下降, 风力平均达到 8 至 9 级; 12 日早晨 6:09~8:05, 市区能见度很低, 出现了沙尘暴天气; 据报告, 此次沙尘暴天气是近年来罕见的, 能见度只有 10 几米, 空气中弥漫着刺鼻的尘土味。11 月 14~15 日, 内蒙古锡林郭勒盟大部分地区出现大风天气, 并伴有沙尘暴。11 月 24~25 日, 酒泉和张掖出现大风扬尘天气, 玉门镇、张掖和金塔有沙尘暴。

给人印象最深刻的还是美伊战争期间的 3 月 19 日, 光临伊拉克首都巴格达的特强沙尘暴, 不仅使这座千年古城笼罩在一片灰黄色沙尘之中, 而且延缓了数天联军进攻的前进步伐。

另外, 值得一提的是, 卫星 MODIS 等遥感器已开始象监测台风一样, 能够捕获拍摄每一次的强沙尘暴事件。

2.4 南极臭氧洞与臭氧层

2003 年秋南极臭氧洞是有观测记录以来最大最深的, 面积超过 $2.8 \times 10^7 \text{ km}^2$, 最低值小于 100 DU; 约从 8 月 10 日~10 月 10 日的两个月时间里, 南极臭氧洞的面积是有记录以来最大的, 其极低值也是最小的。这与 2002 年的情况大为不同, 2002 年的南极臭氧洞是近 10 年来最弱的, 且在 9 月份分裂成两个。2003 年极大的南极臭氧洞形成的动力学原因是南极极涡也异常的强大。

相反的好消息是, 有迹象表明中高纬臭氧层损耗的速度减慢了。例如, 根据卫星 TOMS 和地面 DOBSON 仪的观测资料分析, 北京地区上空臭氧总量近 5 年(1999~2003 年)的平均损耗是 0.55 DU a^{-1} ; 作为比较, 20 世纪 1979~1991 年北京上空臭氧总量的变化趋势分别是 -1.19 DU a^{-1} , 1979~2000 的是 -0.64 DU a^{-1} ^[11]。事实上, 在近 4 年中的 2000、2001 和 2003 年北京臭氧总量都比前一年有所增加, 只有 2002 年比前一年减少。

3 与全球气候变化相关的其他事件

3.1 太阳活动

2003 年仍处于太阳活动峰年期, 太阳上出现的大黑子和大耀斑较多。10 月下旬(尤其是 10 月 28 日)和 11 月初出现的几次耀斑对全球短波通讯造成了相当大的影响, 还使得数颗卫星(如日本的 ADEOS-II)受高能粒子袭击造成永久性损坏。

11月4日，记录到有史以来最强大的一次太阳耀斑事件，来自这次耀斑的极强辐射使得SOHO卫星上的X射线探测器信号饱和了11 min。甚至热带降水卫星（TRMM）上对地观测的微波辐射计，都观测到了由海洋反射的该耀斑微波辐射。

其他一些事件（如流星雨、日食、月食和5月7日水星凌日奇观等）似对极端天气和气候不产生直接的影响。

3.2 El Niño、La Niña 与极冰和积雪

2003年初在赤道太平洋上存在中等El Niño事件，但到4月很快就消失了，然后那里的海温处于气候平均值附近。因此，很少有人将其后出现的极端天气与气候事件与El Niño相联系。

2003年9月，北半球海冰面积仅为 $5.4 \times 10^6 \text{ km}^2$ ，比2002年 $5.3 \times 10^6 \text{ km}^2$ 的最低记录仅高一点点。

卫星还观测到，2000年从南极冰架上脱离的B-15A巨大冰山在2003年10月上旬又分裂成两块。虽然这一事件当时得到了许多媒体的关注报道，但大部分专家都认为这是自然的事情，不值得大惊小怪。

2003年北半球降雪覆盖面积为有记录历史的第2大。

3.3 全球火山爆发

2003年无强烈火山喷发。墨西哥城附近的火山在7月份数次爆发，其喷发的火山灰和黑烟一度飞临墨西哥首都的上空，但其爆发的强度和高度（不到5.4 km）似都不足以对区域性和全球性天气和气候变化带来任何直接影响。

3.4 温室气体和气溶胶变化

在本文成文之时，尚无或尚未获悉有关2003年温室气体和全球气溶胶变化的报导^[12]。但可以猜测，该年度温室气体（二氧化碳和甲烷等）与气溶胶没有发生剧变，也没有出现重大的排放事件（如强火山喷发）；如果有的话，肯定会有及时的报道和监测报告。

4 小结

本文给出了2003年的一些主要极端天气、气候及相关联的事件，只是为了抛砖引玉，引起关注。这些极端天气和气候事件，不仅对生态、环境和社会经济活动产生不利的影响，而且其中相当一部分还造成了重大的人员伤亡和财产损失。

本文没有采用不同的定义去区分极端天气与气候事件，没有对这些事件逐一与长时间历史记录进行比较分析。这些极端事件（尤其是创新记录的事件）出现的原因和机理及其未来变化趋势，还有待今后开展深入细致的研究。

参 考 文 献

- 1 IPCC, Climate Change 2001: The Science of Climate Change, Contribution of Work Group I to the Third Assessment Report of the IPCC, Houghton, J. T., Y. H. Ding, D. J. Griggs et al., Eds., Cambridge University Press, UK and New York, USA, 2001.

- 2 WMO-No 695, Extreme weather events might increase, Geneva, 2 July 2003.
- 3 WMO-No 701, Extreme weather and climate events require enhanced action, Geneva, 12 December 2003.
- 4 WMO-No. 687, World Meteorological Day 23 March 2003- "Our Future Climate", WMO calls for timely global action on climate , Geneva, 23 March 2003.
- 5 WMO-No. 702, WMO Statement on the status of the global climate in 2003; global temperatures in 2003 in third warmest, Geneva, 16 December 2003.
- 6 潘小华、翟盘茂, 我国极端气候事件的确定选取与分析, 气象, 2002, **28** (18), 28~31.
- 7 王绍武、蔡静宁、朱锦红等, 中国气候变化的研究, 气候与环境研究, 2002, **7** (2), 137~145.
- 8 马柱国、华丽娟、任小波, 中国近代北方极端干湿事件的演变规律, 地理学报, 2003, **58** (增刊), 69~74.
- 9 背景灾情, <http://www.duststorm.com.cn/>. 中国沙尘暴网 .
- 10 杨义文, 2003 年春季中国沙尘天气趋势气候预测总结, 新世纪气象科技创新与大气科学发展之四—气候系统与气候变化, 中国气象学会气候学委员会编, 北京: 气象出版社, 2003, 117~120.
- 11 Bian Junchun, Chen Hongbin, Zhao Yanliang, and Lu Daren, Variation features of total ozone in Beijing and Kunming based on Dobson and TOMS data, *Adv. Atmos. Sci.*, 2002, **19**, 279~286.
- 12 Trends: a compendium of data on global change, <http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/>.

Some Extreme Events of Weather, Climate and Related Phenomena in 2003

Chen Hongbin, and Diao Lijun

(*Laboratory for Middle Atmosphere and Global Environmental Observation, Institute
of Atmospheric Physics, Chinese Academy Sciences, Beijing 100029*)

Abstract Climate change is being undertaken and it appears that in recent years the number of extreme weather and climate events has increased. In 2003, there occur many extremes in weather and climate events, some of which becoming new record ones, for example, extremely cold weather in Russia in January, heavy snowstorms and cold surges prevailing in the eastern and southeastern parts of the US in February, very strong dust storm evading the Iraq in March, the peak temperatures between 45~49 °C during the pre-monsoon heat waves in India, record high temperatures in many countries of Europe (France, Switzerland, Portugal and so on) and the longest period of heat waves recorded in the vast southern and southeastern part of China in the summer of 2003, severe floods with rainstorms in the Huaihe River area from the end of June to the beginning of July, the largest ozone hole from ever over Antarctica in September and October, and so on. Further investigations are required on the causes and predictability of such kinds of extreme weather and climate events summarized in this paper.

Key words: extreme event; weather; climate