

2005年极端天气和气候事件及其他 相关事件的概要回顾

陈洪滨¹ 范学花^{1,2} 董文杰³

1 中国科学院大气物理研究所中层大气与全球环境探测实验室, 北京 100029

2 中国科学院研究生院, 北京 100039

3 中国气象局国家气候中心, 北京 100081

摘要 极端气候在2005年创下了多项记录: 2005年北半球的平均温度达到有历史记录以来的最高值; 印度孟买, 7月27日的暴雨使降雨量在24 h内达到了944 mm, 创下历史最高; 10月飓风“文斯”袭击西班牙海岸, 成为第一个登陆欧洲大陆的飓风。此外, 达到最高强度等级的飓风“卡特里娜”、“丽塔”和“威尔玛”给美国、墨西哥等美洲国家造成重创; 我国东南沿海和台湾等地多次遭强台风袭击, 华南、东北和渭河流域经历特大洪涝灾害; 葡萄牙、西班牙等欧洲国家遭遇了自20世纪40年代后期以来最严重的旱灾。这些都表明2005年是极端天气和气候发生频繁及气象灾害很严重的一年。

关键词 极端天气 气候 全球变化

文章编号 1006-9585 (2006) 02-0236-09 **中图分类号** P429 **文献标识码** A

Some Extreme Events of Weather, Climate and Related Phenomena in 2005

CHEN Hong-Bin¹, FAN Xue-Hua^{1,2}, and DONG Wen-Jie³

1 *Laboratory for Middle Atmospheric and Global Environment Observation, Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029*

2 *Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039*

3 *National Climate Center, China Meteorological Administration, Beijing 100081*

Abstract In 2005, extreme climate broke many records: annual mean temperature of the Northern Hemisphere is the highest in the all-time record; on July 27th, Bombay of India recorded unprecedented heavy rainfall of 944 mm during 24 hours; the hurricane “Vince” as the first tropical storm landing the Europe attacked the Spain coast in October. In the American countries such as the United States and Mexico so on, the most damage resulted from hurricanes “Katrina”, “Rita” and “Wilma”, all of which reached the strongest hurricane rank. Eight typhoons crossed south-eastern China and caused serious damage. Spain and Portugal experienced the worst drought conditions since the late 1940s. In a word, meteorological disasters happened very frequently and the related losses are still huger in 2005.

Key words extreme weather, climate, global change

1 引言

美国《科学》杂志将气候变化的新证据, 即

人类活动与全球变暖相关联的新证据, 列为2005年十大科学进展之一^[1], 而与气候变化对应的极端天气和气候事件也在2005年表现得十分突出。

收稿日期 2006-01-10 收到, 2006-03-02 收到修定稿

资助项目 中国科学院知识创新重要方向性项目 KZCX3-SW-217

作者简介 陈洪滨, 男, 1960年生, 研究员, 主要从事大气遥感和大气物理方向的研究。E-mail: chb@mail.iap.ac.cn

2005 年是人类有历史记录以来, 仅次于 1998 年的第 2 个最热年份^[2], 北半球的平均温度则达到有历史记录以来的最高值; 北极圈冰层融化最剧烈; 大西洋飓风最肆虐; 加勒比海域水温最高; 亚马逊河流域几十年来最干燥。这些气象灾害使世界上很多国家蒙受了巨大损失。联合国环境规划署 2005 年 12 月 6 日称, 2005 年气象灾害造成的经济损失超过 2000 亿美元, 保险公司理赔高达 700 多亿美元, 都打破了 2004 年的最高记录^[3]。

2 2005 年极端天气和气候事件

2.1 高温热浪与严寒

世界气象组织 2005 年 12 月 15 日在其发表的全球气候年度报告中指出^[2]: 2005 年是自有历史记录以来, 仅次于 1998 年的第 2 个最热的年份。全球地表平均温度比过去 30 年 (1961~1990 年) 的平均温度高出 0.48 °C; 而北半球的平均温度比过去 30 年的平均温度高出 0.65 °C, 是 100 年来最热的。

2005 年夏季, 我国华北大部、江南东南部、华南中部和西部、湖北西部、湖南西北部、重庆、内蒙古西部、新疆等地都先后出现了 38~40 °C 的酷热天气, 河南、山西、河北、内蒙古、新疆局部地区日最高气温达 40~45 °C 左右, 部分地区极端最高气温为 1951 年以来历史同期最高值。华北南部、长江中下游及以南大部地区、内蒙古西部、新疆东部等地夏季高温日数 (日最高气温 ≥ 35 °C 的天数) 一般有 20~40 天, 较常年同期普遍偏多 5~15 天。9 月中旬和下旬, 江南、华南及四川东部、重庆的部分地区持续晴热高温, 出现了“秋老虎”天气, 日最高气温一般达到 35~37 °C, 局地超过 38 °C。上海、江苏、江西、湖南、湖北、浙江、福建、安徽、广东、四川、重庆 9 月中旬平均最高气温为 1951 年以来最高值^[4~6]。

2005 年澳大利亚经历了自 1910 年以来最热的一年, 全国 1~5 月的平均温度比历史平均高出 1.75 °C。2005 年 5 月开始的高温天气席卷了印度、巴基斯坦、孟加拉国和尼泊尔等南亚国家, 400 多人死于 45~50 °C 的高温天气。7 月中上旬, 热浪席卷美国西南部, 部分地区最高气温连续一周在 40 °C 以上, 西部近 200 个城市创历史最高记

录, 其中凤凰城和拉斯维加斯日最高气温达 47 °C, 高温至少造成 34 人死亡^[7]。同时加拿大中部也经历了历史上最热的夏季。欧洲西南部和非洲北部, 7 月气温也持续偏高, 阿尔及利亚最高温度超过 50 °C, 造成 10 多人死亡。7 月下旬, 热浪还袭击了韩国大部分地区, 高温导致至少 10 人死亡。

2004 年 12 月下旬至 2005 年 2 月, 湖南、湖北、云南、贵州、江西、安徽、重庆等省 (市) 出现了持续低温阴雨雪天气过程, 部分地区还出现历史同期罕见的冰冻、雨淞、暴雪等灾害性天气, 3 100 多万人受灾, 至少 200 人死亡, 农作物受灾面积 1.55×10^6 hm², 直接经济损失 39 亿元人民币。其中, 云南省怒江州福贡、贡山两县 2 月 13~16 日持续降雨夹雪, 过程降水 (降雪) 量为 143.5 mm, 高山一带积雪达 1 m 以上, 为百年一遇特大暴雪。因低温冷冻湖南电网遭遇 1954 年以来最严重的威胁, 多条 220 kV 及 500 kV 主干线覆冰, 覆冰最厚处达 80 mm, 造成多处倒杆、拆塔、断线灾情。2 月中旬, 新疆南部喀什、阿克苏、和田、克州等地遭遇近 30 年来罕见的特大暴雪, 积雪平均厚度在 30 cm 左右, 受灾牧民约 1.5 万户、7.3 万人。3 月 10~13 日, 受强冷空气影响, 我国中东部地区自北向南出现大范围的大风降温天气。其中, 湖北东南部、湖南东部、江西、江苏、浙江大部、安徽南部等地降温幅度为 16~20 °C, 长江中下游地区出现了历史同期罕见的雨雪和冰冻天气。4~5 月, 新疆、甘肃、青海等省区出现了大风降温、暴雪和冰冻灾害, 造成 15 人死亡, 农作物受灾面积 2.7×10^4 hm², 死亡牲畜 3 万头 (只), 直接经济损失 2.6 亿元人民币。12 月 3 日起, 山东省威海、烟台两市遭暴雪袭击, 烟台市连续 12 天降雪, 威海累计最大雪深超过了 2 m, 是当地有气象记录以来持续时间最长、降雪量最大的一次降雪过程, 积雪阻碍了城乡交通, 压塌了部分建筑物和蔬菜大棚, 造成的直接经济损失超过 5 000 万元人民币。

2005 年 1 月~2 月美国、欧洲和亚洲一些地区均遭遇了严重的强冷天气和暴风雪袭击。1 月 22 日, 一场暴风雪席卷了美国东北部的广大地区。其中, 位于美国东北部的缅因州, 气温一度降到 -36 °C; 马萨诸塞州一些城市的积雪厚度达到

900 mm 以上。这场暴风雪造成大约 20 人死亡。继美国遭受罕见的暴风雪袭击之后, 1 月下旬到 2 月上旬, 强冷天气和暴风雪又席卷了欧洲大陆, 跨越地中海, 直达北非地区。1 月 27 日, 北非的阿尔及利亚遭到自 1950 年以来最强的降雪袭击, 致使 13 人死亡。2 月 1 日, 莫斯科遭遇有气象记录以来的最大一次降雪, 雪深超过 300 mm, 2 月 14 日, 暴风雪再次袭击莫斯科, 使全市所有交通干线近乎瘫痪, 绝大多数航班延误。同时, 在德国南部和东部地区, 大雪引发多起交通事故, 造成 5 人死亡、数十人受伤。大雪还使罗马尼亚东部及黑海沿岸地区交通陷入瘫痪, 8 人丧生。保加利亚温度降至 50 年来的最低温度 -34°C , 至少 16 人死亡。奥地利 2 月 12 日降下大雪, 雪深达 500 mm, 交通受到影响, 1.5 万人受困。2 月 15 日夜, 暴风雪席卷捷克全国, 一些地区暴雪成灾, 公路中断, 捷克有些地区 2 月初的气温达到 -30°C , 为近 40 年来的最低记录。2 月初开始连续 3 周的降雪, 使塔吉克斯坦部分地区的积雪深达 2 m, 随之引发的上百次大雪崩导致道路被封、交通瘫痪, 至少 12 人丧生; 中东的伊朗也遭受了自 1964 年以来最强的暴风雪袭击, 首都德黑兰的积雪深 500 mm。2 月 16~20 日, 在印度和巴基斯坦边境的克什米尔地区 20 年来的强降雪寒冷天气造成至少 890 人死亡, 部分地区积雪深 2 m。2 月 23 日以来, 西班牙全国普降大雪并伴有大风降温。马德里也于 2 月 23 日晚降下近 48 年来最大的一场雪。2 月 28 日, 第二大城市巴塞罗那的机场因大雪导致 180 个航班被取消。西班牙南部地区的许多公路被大雪阻断, 7 万学生无法上学。3 月 1 日夜, 首都马德里市区最低气温达 -5°C , 为 1900 年以来最寒冷的初春三月。3 月初, 巴黎、柏林、阿姆斯特丹、维也纳等城市的气温也都比常年同期偏低 5°C 以上。2005 年夏季, 南半球出现低温, 澳大利亚首都堪培拉 2 月 3 日凌晨的最低气温降至 7.1°C , 白天最高气温在 16°C 以下。新南威尔士州南部山区 2 月 2 夜里出现降雪天气。墨尔本的最高气温从 2 月 1 日的 36°C 骤降至 2 日的 13°C 。这在地处南半球、2 月份正值夏季的澳大利亚是罕见的。阿根廷首都布宜诺斯艾利斯 2 月 1 日早上气温降到 9.4°C , 创 25 年来 2 月份最低温度记录。该国大部分地区出

现大风和暴雨天气, 气温急剧下降, 正值仲夏的季节, 天气冷如深秋。5 月, 智利安第斯山脉地区遭受 30 年来最强暴风雪的袭击, 严寒和暴雪使在该地区进行军事训练的 45 名士兵死亡。7 月, 摩洛哥受寒潮袭击, 最低温度降到 -14°C 。8 月 10 日, 澳大利亚南部地区大范围降雪。这是墨尔本地区自 1986 年以来的第一场雪, 也是该地区自 1951 年以来范围和强度最大的一次降雪。9 月 12 日~13 日, 巴西南部遭受自 1984 年以来最严重的冻雨袭击, 部分地区降雪, 这是该国有历史记录以来 9 月的第一次降雪。10~12 月, 暴风雪天气席卷了美国中西部、东部和南部的广大地区, 造成交通阻塞、大面积停电; 10 月 5 日强降雪的前几天, 达科他地区还是 50°C 的高温天气; 12 月 15 日冻雨和暴雪袭击了乔治亚州北部和卡罗莱纳州西部, 造成至少 4 人死亡。12 月 16 日暴风雪席卷捷克全国, 导致交通堵塞、电力中断, 造成严重经济损失。12 月 21 日, 日本北海道和本州岛大部地区也受到强暴风雪的袭击, 降雪量创下 20 年来 12 月份的最高记录, 部分地区积雪深达 2 m。大雪天气使该国大范围停电, 火车运输中断, 航班飞行延迟, 至少有 15 人丧生。12 月 9 日和 26 日加拿大东部新斯科舍省和西南部的魁北克省相继遭暴风雪袭击, 大部分地区的雪深达 15~25 cm, 部分地区达到 40 cm, 两次暴风雪至少造成 10 万用户的电力供应中断, 且引发 200 多起交通事故。12 月 26 日开始, 欧洲数国遭受暴风雪和寒流袭击, 北到英国, 南到希腊, 东到波兰都不同程度地受到突然降温和暴风雪的影响; 大雪造成交通混乱、电力中断、学校关闭。受灾最严重的是罗马尼亚, 遭受了 40 年来最大暴风雪的袭击。意大利佛罗伦萨的积雪厚度达创纪录的 25 cm, 是 20 多年来的最大降雪量。法国 37 个行政区发出严寒警告。英国也经历了 10 年来最寒冷的 12 月, 部分地区气温一度降至 -12°C 。仅在波兰, 严寒和暴风雪就造成至少 22 人死亡。

2.2 台风和飓风

今年, 全球洋面共有 101 个热带气旋形成, 其中发展成风速 $>178\text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 的强飓风和台风的就有 26 个, 比历史记录最多的 1933 年还多了 5 次^[4, 7, 8]。

2005 年夏季, “海棠 (Haitang)”、“麦莎

(Matsa)”、“泰利 (Talim)”、“龙王 (Longwang)”等台风频频光临我国, 造成巨大损失。7 月中旬, 0505 号“海棠”台风造成我国福建、浙江等地 800 多万人受灾, 直接经济损失 81 亿元人民币; 同时, 我国台湾地区受“海棠”影响, 农业损失 40 多亿元新台币。8 月上旬, 0509 号“麦莎”台风影响中国东部浙江、上海、江苏和安徽等省市, 共造成 3 100 多万人受灾, 25 人死亡, 农作物受灾 $2.1 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 倒塌房屋 5.9 万间, 直接经济损失 180 多亿元人民币。8 月下旬的 0513 号“泰利”台风袭击我国台湾省和大陆东南沿海城市, 致使 2 000 多万人受灾, 130 人死亡, 30 人失踪, 紧急转移安置灾民 183.6 万人; 倒塌房屋 10.2 万间; 农作物受灾面积 $> 1.27 \times 10^6 \text{ hm}^2$, 绝收 $2.61 \times 10^5 \text{ hm}^2$; 直接经济损失 154.6 亿元人民币。

8 月下旬 ~ 9 月上旬, 0511 号“玛娃 (Mawar)”台风和 0514 号“彩蝶 (Nabi)”台风相继袭击日本中部和西部, 造成 21 人死亡, 7 人失踪, 144 人受伤, 约 24.2 万人撤离。9 月下旬, 台风“达维”袭击菲律宾和越南, 造成至少 18 人死亡。

2005 年 7~10 月美国东南沿海地区、加勒比海地区和中美洲先后遭受了 8 次强飓风的袭击, 分别是“丹尼斯 (Dennis)”、“埃米莉 (Emily)”、“卡特里娜 (Katrina)”、“奥费利娅 (Ophelia)”、“丽塔 (Rita)”、“斯坦 (Stan)”、“威尔玛 (Wilma)”和“贝塔 (Beta)”。其中, 8 月下旬的“卡特里娜”是美国 1928 年以来破坏性最大的一次飓风, 在受灾最为严重的新奥尔良市, 由于防洪堤决口, 导致市区 80% 的面积被洪水淹没, 该市市长不得不下令全城撤离。此次飓风造成至少 1 300 人死亡, 上万人失踪。9 月下旬的五级飓风“丽塔”袭击美国南部地区, 约 300 万居民被迫撤离。10 月下旬的“威尔玛”是大西洋飓风历史上最强的一次, 最低中心气压仅为 882 hPa, 最大风速达到 $282 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。这 3 次强飓风给美国带来经济损失 1 200 亿美元, 投保财产损失 450 亿美元。

10 月 9 日在大西洋东部形成的飓风“文斯 (Vince)”袭击了西班牙海岸, 成为第一个在欧洲大陆登陆的飓风。热带风暴“德耳塔 (Delta)”11 月袭击了西班牙加那利群岛, 造成数人死亡, 这

是有记录以来到达该处群岛的第一个热带风暴。

2005 年 1 月下旬, 发生在南印度洋上的热带风暴“欧内斯特 (Ernest)”袭击了马达加斯加, 造成至少 17 人死亡。2 月中旬开始, 热带风暴“奥拉夫 (Olaf)”和“珀西 (Percy)”袭击了南太平洋的萨摩亚群岛, 在受灾最严重的普卡普卡岛上几乎所有的房屋都被毁坏。3 月澳大利亚北部昆士兰州遭到热带风暴“英格里德 (Ingrid)”的袭击, 许多树木和房屋倒塌, 这是 30 多年来登陆昆士兰州的最强热带风暴。

2.3 暴雨、洪涝与干旱

2005 年 5 月中旬, 我国台湾省遭暴雨袭击, 引发山体滑坡造成 4 人死亡。5 月 30 日~6 月 2 日, 西南地区东南部、江南、华南北部等地出现了强降雨天气, 其中湖南、贵州、江西、广东等地的暴雨过程最强。仅湖南省强降水引发的山洪以及地质灾害就造成 473 万人受灾, 82 人死亡, 41 人失踪, 直接经济损失达 22.9 亿元人民币。6 月 10 日, 黑龙江省宁安市沙兰镇及其附近地区出现突发性的强降雨天气, 形成山洪灾害, 造成沙兰镇 117 人死亡, 其中 105 人为该镇中心小学学生, 此次灾害是 2005 年我国死亡人数最多的一次山洪灾害。6 月 17~25 日, 华南大部、江南中南部出现了入夏以来最强的一次强降水天气过程。其中, 广西象州, 福建建宁, 广东龙门、河源等地出现特大暴雨, 广东龙门 20、21 日降雨量分别达 421 mm 和 414 mm。广东省遭遇了百年一遇的特大洪水, 福建闽江出现了 20 年来的最大洪水, 部分地区发生严重洪涝及滑坡、泥石流等灾害, 京九、鹰厦铁路一度中断。据不完全统计, 共有 2, 160 万人受灾, 171 人死亡, 66 人失踪, $1.26 \times 10^6 \text{ hm}^2$ 农作物受灾, 直接经济损失超过 180 亿元人民币。7 月上中旬, 淮河、汉水流域及四川、重庆大部分出现大范围强降水天气过程, 淮河流域王家坝站继 2003 年后又出现超保证水位, 此次强降水过程造成川、皖、鄂、豫、陕、渝等 6 省 (市) 2 700 多万人受灾; 特别是四川省, 7 月 13 日由于强暴雨引发山洪, 49 人丧生, 40 多万人转移。9 月 19~20 日, 陕西省宝鸡市 19 个乡镇遭受暴雨袭击, 9 万多人受灾, 农作物受灾面积 $8 400 \text{ hm}^2$, 倒塌房屋 536 间, 冲毁桥梁 21 座, 陇海铁路宝鸡至天水段中断 9 h。9 月 19~21 日, 山东大

部、山西中部、河北南部及河南北部等地出现明显降水过程，过程降水量一般有 50~100 mm，山东局部 100~150 mm。特别是济宁市微山湖周边大量降雨涌入南四湖，湖水水位急剧上涨到建国以来最高水位，遭受严重洪涝灾害。受 19 号“龙王”台风的影响，福州地区突降特大暴雨引发山洪，10 月 2 日傍晚武警福州指挥学校训练基地受山洪袭击，59 人被山洪冲走。9 月下旬至 10 月上旬，由于大范围持续降雨，渭河发生 1981 年以来最大洪水，汉江发生 1983 年以来最大洪水，陕西省部分地区遭受严重洪涝灾害，至少 16 人死亡，35 万人撤离，直接经济损失 20 亿元人民币^[4, 8~9]。

2005 年，巴基斯坦、阿富汗、印度、伊朗、沙特阿拉伯、泰国、缅甸、越南、斯里兰卡、菲律宾和马来西亚等亚洲国家都发生了不同程度的洪涝灾害，特别是印度孟买 7 月 27 日的暴雨使降雨量在 24 h 内达到了 944 mm，创下了历史最高，强暴雨引发的洪水造成至少 1 000 人死亡，直接经济损失 3.5 亿美元。美国加利福尼亚州，1 月 10 日的暴雨引发泥石流，造成 10 人死亡。哥斯达黎加、委内瑞拉和危地马拉等拉丁美洲国家分别于 1 月、2 月和 6 月遭受了暴雨引发的洪灾，造成至少 154 人死亡，10 万多人撤离；其中 2 月委内瑞拉的暴雨是该国 50 年来的最大暴雨。4~5 月，俄罗斯南部地区的洪水和泥石流使 4 000 多人受灾。欧洲的罗马尼亚和保加利亚 4~8 月多次遭受暴雨引发的洪灾，其中 5 月上旬罗马尼亚的特大洪水是该国 50 年来遭受的最严重洪灾，31 人死亡，直接经济损失 1.2 亿美元。7、8 月保加利亚的洪水影响了该国大部分地区，造成至少 20 人死亡，近 5 万人撤离。此外，匈牙利、捷克、德国、奥地利和瑞士等国也受到不同程度洪灾的影响。非洲的马达加斯加、坦桑尼亚、肯尼亚和埃塞俄比亚等国也在 3~5 月多次遭受特大暴雨的袭击，造成至少 195 人死亡，近 30 万人撤离。

2005 年 6 月上旬前，我国西北东部、华北西部、东北西北部、西南、华南南部等地的降水持续偏少，发生不同程度干旱。其中云南、甘肃、宁夏、山西、陕西、海南等地干旱严重。云南全省平均降水量较常年同期偏少 7 成，是建国以来仅次于 1987 年的第 2 个少雨年。2005 年 1~7 月，

海南和雷州半岛的降雨量比常年同期偏少 5~8 成，持续的高温少雨造成该地区的严重干旱。2004 年 9 月~2005 年 6 月，宁夏中北部地区区域平均降雨量仅 55.4 mm，为有气象记录以来的历史同期最小值，出现了特大干旱，90% 农作物面临绝产。2005 年全国耕地受旱面积超过 1.0×10^9 hm^2 ，有 826 万人、548 万头大牲畜因旱发生临时性饮水困难。海南、云南、宁夏等省区春季旱情最严重时，耕地受旱面积超过全省耕地面积的 50%。山西省大部分地区发生春夏连旱，受旱面积占全省作物面积的 68%。内蒙古草场受旱面积一度占中西部可利用草场面积的 60%^[6]。

2005 年 4 月，泰国经历了 7 年来最严重的干旱，干旱影响了泰国 71 个省的 900 万人口，经济损失 1.9 亿美元。2005 年是葡萄牙历史上少有的干旱年，往年降雨量最大的 1 月竟滴雨未下，至 4 月底，严重干旱地区已占国土面积的 63%。7、8 两月，高温少雨使欧洲南部和西部、非洲北部的旱情没有任何缓解迹象，南欧的西班牙和葡萄牙等地遭遇了自 20 世纪 40 年代后期以来最严重的旱灾，干旱还引发了数起森林火灾。同期，美国西南部也遭受了严重的旱灾。自从 2004 年 12 月以来，亚马逊河流域的降水量持续偏少，使得亚马逊河源头创下 36 年来最低水位，440 个城市宣布警戒，防范森林火灾。10 月巴西、秘鲁经历了 60 年来最干旱的季节。2005 年南半球的澳大利亚也经历了严重干旱，全国 44% 的地区降水量只有历史同期的 10%，1~5 月总降水量只有 168 mm，是 1900 年有历史记录以来第二干旱年份。

2.4 我国沙尘暴和大雾天气

2005 年 1~5 月，我国共出现 10 次沙尘天气过程，其中 2 月和 3 月各 1 次，4 月 6 次，5 月 2 次^[4~6, 10]。除 4 月发生频次高于去年同期的 4 次外，其他月份和年总次数均少于去年同期（13 次）^[11]，且沙尘天气强度和范围也不及 2004 年。此外，7 月 16~17 日，甘肃中西部、内蒙古西部的部分地区出现强沙尘暴。甘肃河西地区有 13 站出现沙尘暴，其中 6 站达强沙尘暴（最低能见度 100 m，最大风速达 10 级）。这是近 20 年来甘肃省夏季出现的最强的一次沙尘暴。

2005 年 1~2 月，我国中东部和华南地区多次出现大雾天气。其中四川东部、重庆大部、湖南

西北部、贵州北部的部分地区雾日大于 20 天。频繁的大雾天气对上述地区的航运、公路交通运输造成较大影响, 因大雾引发的交通事故造成全国 25 人死亡, 多人受伤。10 月下旬到 11 月, 我国中东部地区出现大雾天气, 其中四川东部、重庆、云南南部、湖南西部、福建中北部、浙江等地雾日达 5~10 天, 天津、江西、江苏的部分地区能见度为 100~700 m, 局部地区能见度小于 50 m。大雾天气导致交通事故频发, 造成至少 11 人死亡。大雾还造成空气质量普遍较差, 北京 11 月 3~5 日的空气质量均为最严重的 5 级重度污染。

2.5 冰雹、龙卷风、雷电等局地强对流天气

2005 年, 我国有 27 个省(市、区)遭遇了不同程度的雷雨大风、冰雹、龙卷风和雷击等强对流天气袭击^[4,9]。2 月 15 日云南省富宁县出现冰雹, 农作物受灾 364.7 hm², 造成经济损失 334.4 万元人民币。湖北省南部 2 月 5~18 日累计有 11 个县市次出现雷暴; 8 日, 湖北宜昌五峰县付家堰乡发生雷击事件, 造成 1 人死亡。3 月 22 日, 广东省出现一条南北向长达 300 多公里左右的飑线, 广东省大部分地区先后出现了今年入春以来最强的一次雷雨大风、冰雹等灾害性天气。韶关、清远、肇庆等地市先后出现 8 级以上雷雨大风、冰雹和强降水等强对流天气。强对流天气造成交通堵塞, 供电中断, 至少 21 人受伤, 3 人死亡。3 月 22 日福建省安溪县出现飑线天气过程, 局部地区出现短时雷雨大风天气, 造成该县死亡 4 人, 伤 21 人。4 月, 我国四川、重庆、江苏、湖北、安徽、甘肃等省的部分地区遭受了大风冰雹的袭击。据不完全统计, 全国因大风冰雹共造成近 79 人死亡, 直接经济损失超过 29 亿元人民币。受冷空气和西南暖湿气流共同影响, 从 4 月 8 日中午开始, 四川出现入春以来首次大范围的强对流天气, 部分地方出现了大风、冰雹、暴雨等灾害, 造成 13 人死亡、1 人失踪、53 人受伤。这次强对流天气也影响到重庆市, 造成重庆市 80 个乡镇的 45.88 万人受灾, 5 人死亡, 25 人受伤, 直接经济损失为 1.4 亿元人民币。湖北省在 4 月 8 日也出现了一次明显的降水、降温、大风天气, 造成潜江市和恩施州等 9 县市遭受暴雨风雹灾害袭击, 受灾人口 95 万人, 伤 35 人; 农作物受灾 3.32×10⁴ hm²; 因灾倒塌房屋 962 间。4 月 20 日, 受南

下冷空气影响, 江苏全省和安徽省淮北地区出现 7~10 级大风, 江淮之间出现雷阵雨天气, 部分地区遭受龙卷风、冰雹袭击, 灾害损失严重。据统计, 此次风雹灾害造成徐州、宿迁、淮安、盐城、扬州等 5 市的 13 个县(市)不同程度受灾, 因灾死亡 9 人, 557 人受伤, 其中重伤 123 人; 倒塌房屋 4 300 间, 损坏房屋 1.2 万间; 因灾直接经济损失达 2 亿多元人民币。4 月 24~25 日, 江苏再次遭受雷雨大风袭击, 造成 15 人死亡, 直接经济损失 12 亿元人民币。这次强对流天气还影响了上海市, 4 月 25 日晚 9 时 30 分, 上海中北部地区出现了短时狂风, 多处房顶、工棚、围墙、脚手架被吹倒, 1 人死亡, 17 人受伤。5 月 2~15 日, 福建省发生雷雨大风、冰雹和雷击天气, 共造成 79 个县(市)的 296 万人不同程度受灾, 因灾死亡 28 人, 直接经济损失 12.7 亿元人民币。5 月 11~15 日, 江西省发生雷雨大风、冰雹和洪涝灾害, 造成 33 个县(市)的 232 万人受灾, 因灾死亡 6 人, 直接经济损失 3.3 亿元人民币。5 月 31 日和 6 月 7 日, 两场 20 年罕见的冰雹相继袭击北京, 其中 5 月 31 日的降雹过程持续了 10 多分钟, 冰雹的最大直径达 5 cm。农作物受灾面积 2.6×10⁴ hm², 2.2 万辆汽车受损索赔, 直接经济损失达 1.8 亿元人民币。6 月 10 日, 辽宁省朝阳县乌兰河硕等 5 个乡镇的 30 个村遭受龙卷风袭击, 有 7.1 万人受灾, 8 人死亡, 重伤 28 人, 直接经济损失 1.2 亿元人民币。6 月 14~15 日, 辽宁省沈阳、丹东、阜新、本溪、大连等地又遭受雷暴和冰雹袭击, 造成 7 人死亡。6 月 14 日, 江苏省南京、徐州、连云港、宿迁、淮安、盐城、扬州、泰州等地相继发生冰雹和暴雨灾害, 局地还遭受龙卷风袭击, 造成 10 人死亡, 108 人受伤, 倒塌房屋近 4 000 间, 损坏房屋 2.6 万间, 直接经济损失 4 亿多元人民币。6 月 18~21 日, 山东省济宁、枣庄、泰安、滨州、潍坊、淄博等地遭受风雹袭击, 受灾 82.4 万人, 死亡 4 人, 农作物受灾面积 7.2×10⁴ hm², 直接经济损失 7.1 亿元人民币。7 月 12 日, 山东省淄博市发生大风冰雹灾害, 其中沂源县农作物受灾面积近 1×10⁴ hm², 直接经济损失 1.5 亿元人民币。7 月 11~15 日, 江西省部分地区遭受风雹灾害, 造成 16 人死亡; 农作物受灾面积 6 000 多公顷, 绝收 280 hm²。7 月 15 日,

内蒙古呼伦贝尔市扎兰屯市遭遇大风及暴雨袭击, 受灾人口 3.8 万人; 农作物受灾 $1.3 \times 10^4 \text{ hm}^2$; 倒损房屋 1.6 万多间; 直接经济损失达 4.1 亿元人民币。7 月 16 日, 湖北省鄂州市的部分地区遭受龙卷风、冰雹灾害, 造成 8 人死亡, 4 人失踪; 农作物受灾 $1.8 \times 10^4 \text{ hm}^2$; 直接经济损失约 1.3 亿元人民币。7 月 16 日, 黑龙江省讷河镇、同心、长发等 5 个乡镇的 23 个村遭遇历史罕见的龙卷风, 农作物受灾 $2.9 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 受灾人口 5 万余人, 直接经济损失 7 600 万元人民币。7 月 30 日, 安徽灵璧县韦集镇出现大风、龙卷, 造成 15 人死亡、46 人受伤。9 月 4~6 日, 青海省西宁、海南、海东、海西、海北等市(区、州)的部分地区先后遭受风雹灾害, 造成 10.2 万人受灾, 农作物受灾面积 $1.2 \times 10^4 \text{ hm}^2$, 造成农业直接经济损失 4 653 万元人民币。9 月 16~17 日, 湖北省襄樊、黄冈局部遭受雷雨大风和冰雹灾害, 造成 7 万人受灾, 因灾死亡 4 人。9 月 27 日凌晨, 海南省临高县新盈镇龙兰村发生龙卷风, 造成 11 人重伤, 6 人死亡。

据统计, 2005 年美国共发生龙卷风 1 200 个, 造成 39 人死亡^[12]。虽然龙卷风总数比 2004 年的少^[11], 但死亡人数超过了 2004 年 (36 人)。特别是 11 月 6 日美国中西部地区的肯塔基州和印第安纳州遭到强劲龙卷风的袭击, 造成至少 29 人死亡, 230 人受伤, 并导致 2.5 万多户家庭电力供应

中断。这是自 1999 年 5 月龙卷风袭击俄克拉荷马州和堪萨斯州、造成 49 人丧生以来, 最为严重的一次龙卷风灾害事件。图 1 是近 3 年 (2003~2005 年) 美国每月发生龙卷风的频数分布。可见, 5、6 月是美国的龙卷风多发季节, 1、2 月最少。

1 月 12 日, 强雷暴天气袭击了英国的北爱尔兰和苏格兰地区, 局部地区阵风时速达 $200 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, 造成至少 3 人死亡。7 月 28 日, 强雷暴天气再次影响英国部分地区, 并在伯明翰引发龙卷风, 导致多处城市建筑、树木和汽车被毁, 23 人受伤。3 月 20 日, 强雷暴天气在孟加拉国北部引发龙卷风和冰雹, 造成 3 000 房屋被毁, 至少 56 人死亡。8 月 19 日, 加拿大安大略湖地区的强雷暴天气至少引发了两次龙卷风, 树木和上千房屋被毁。8 月 23 日强对流天气引发的暴雨和大风造成秘鲁一架波音 737 飞机失事, 至少 37 人死亡, 40 人受伤。8 月 23~24 日, 时速超过 $160 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 的大风强雷暴天气袭击了乌拉圭, 该国近 70% 的人口受灾, 至少 7 人死亡, 大风和暴雨还造成大面积停电和通讯中断, 上万的房屋被毁。9 月 2 日, 一次强雷暴天气袭击了巴西南部及其邻国乌拉圭, 时速超过 $110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 阵风造成数千用户的电力供应中断。

3 与全球气候变化相关的其他事件

3.1 太阳活动

太阳活动存在一个 11 年的周期变化。最近的

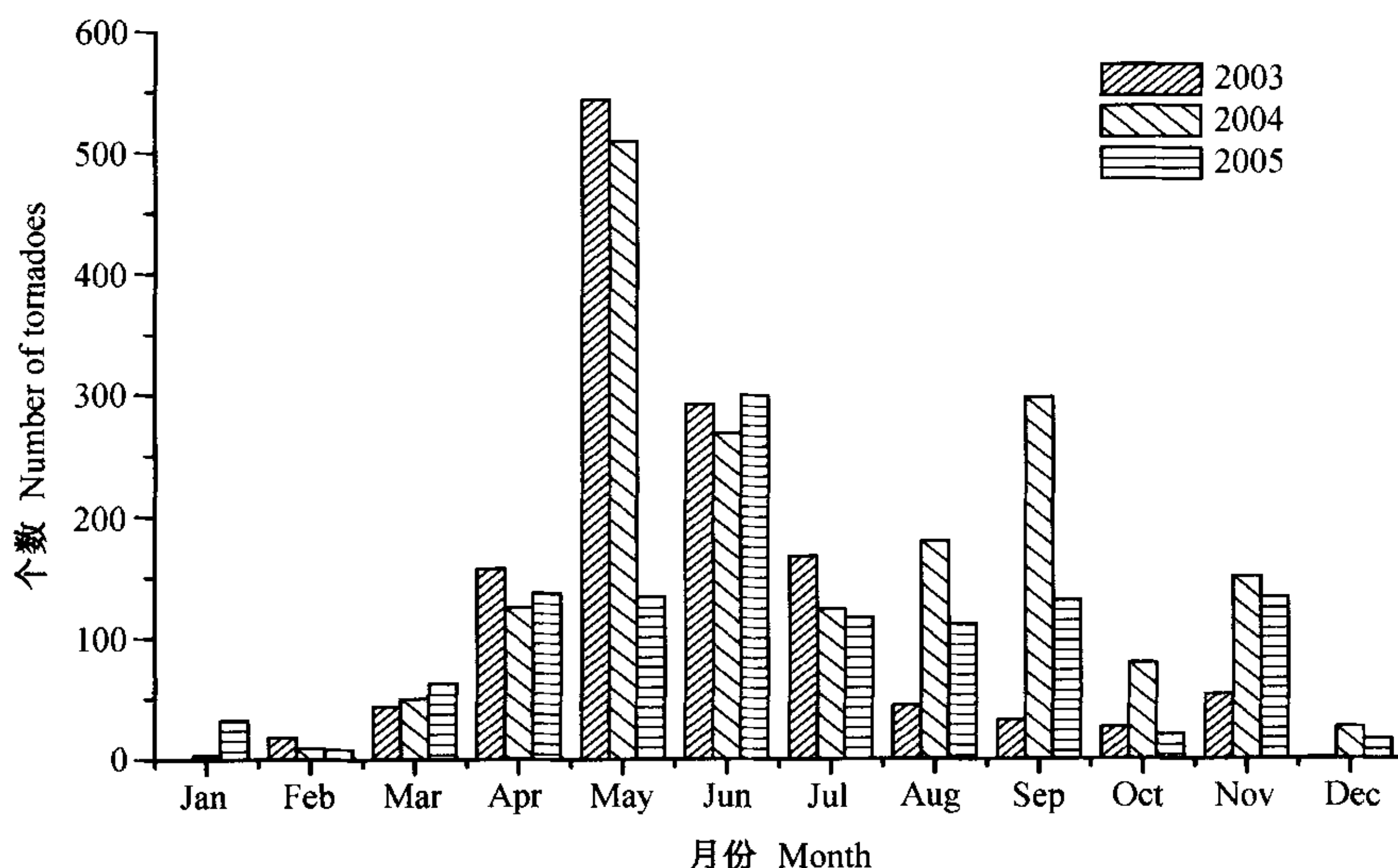


图 1 2003~2005 年美国每月发生龙卷风的频数分布

Fig. 1 Monthly frequency of tornado occurrence in 2005 in United States

11 年周期从 1996 年开始, 2000 年是活动峰年, 2005 年处于周期中活动的低谷期。按照常规, 每年的 1 月是地球周围磁场的平静时期。通常, 在一次大规模太阳磁暴后, 太阳都会相对地进入一段“宁静期”。2004 年 11 月曾发生过一次较大规模的太阳磁暴^[14], 照理 2005 年年初太阳磁场应处于一种比较平静的状态。然而实际情况却并非如此, 1 月 1 日太阳就发生了一次强太阳磁暴。1 月 17 日, 太阳表面再次出现黑子, 其直径超过地球直径的 10 倍。

3.2 ENSO

2005 年初, 赤道中、东太平洋异常暖水迅速减弱, 赤道东太平洋出现负海温距平, 2 月 Niño 综合区指数降至 0.2°C , 至此, 2004 年 9 月开始的暖过程结束^[4, 14]。上半年南方涛动指数主要呈负值, 下半年南方涛动指数处于正负交替的波动调整状态, 赤道中、西太平洋低层风场接近正常, 次表层海温没有明显的开尔文波东传, 可见自 2005 年 3 月以来热带太平洋大气—海洋主要维持正常状态。

3.3 极冰、积雪和冰川

2005 年北极温度的偏高和海冰融化季节的提前加速了北极海冰面积的减小, 9 月北极海冰面积达到有卫星观测记录以来的最低值 $5.32 \times 10^6 \text{ km}^2$, 比过去 40 多年历史平均记录缩减了 $5.0 \times 10^5 \text{ km}^2$, 比过去 25 年 (1979~2004 年) 的平均值低 20%。

由于欧洲和亚洲部分地区冬季的强低温和暴风雪, 北半球 2005 年冬季 (2004 年 12 月~2005 年 2 月) 的积雪覆盖比 1967~2005 年的平均值 ($4.54 \times 10^7 \text{ km}^2$) 偏高一些; 而由于 2005 年春气温偏高造成积雪融化加快, 春季 (3~5 月) 积雪覆盖比 1967~2005 年的平均值 ($3.09 \times 10^7 \text{ km}^2$) 偏低。

全球气候变暖使青藏高原冰川寿命正在缩短, 占我国冰川面积 46.7% 的世界屋脊冰川正以年均 7% 以上的速度萎缩, 其中喜马拉雅冰川目前衰减速度每年达到 10~15 m。珠穆朗玛峰顶部冰川从 1966 年开始至今一直在退缩, 其东绒布雪线 2005 年比 2002 年垂直距离退缩 50 m, 比 40 年前斜距退缩 2 000 m。格陵兰岛上最大一处加速消融的冰川, 正在以惊人的速度崩塌融化。2005 年夏季拍

摄的格陵兰岛 Helheim 冰川的卫星图片显示, 冰川前沿崩裂后正在逐年退向内陆。仅从 2001 年到 2005 年夏季, Helheim 冰川的前沿就向内陆退后了近 7.24 km, 同时冰层整体厚度也逐渐变薄。

3.4 南、北极臭氧损耗

2005 年, 南极洲上空的臭氧层洞面积在 9 月中旬达到最大值 $2.44 \times 10^7 \text{ km}^2$, 接近最大值年份 2003 年观测到的记录 $2.80 \times 10^7 \text{ km}^2$ ^[14]。大于过去 10 年 (1995~2004 年) 的平均值。2005 年南极臭氧洞面积是继 2000 年和 2003 年以来的第 3 大年份。

北极的臭氧损耗 2005 年也有所增加, 2005 年春季, 北极大部分地区的臭氧量比 80 年代早期的平均值低 30%~45%。

4 小结

本文的资料主要摘自中国台风网、中国沙尘暴网、中国国家气候中心、美国国家气候资料中心和世界气象组织等专业网站及新华网等新闻网站的实时报道和一些气象期刊的文献。对 2005 年我国和世界各地的极端天气、气候事件做了一个概要回顾, 并把一些现象与历年做比较, 其中不乏遗漏之处。这些极端天气和气候事件都印证了联合国世界气候变化会议近期发布的报告: 2005 年是有记录以来气候最糟糕的一年。作为世界上气象灾害损失最为严重的国家之一, 我国部分地区发生了洪涝、台风、旱灾、雪灾、山体滑坡和泥石流等灾害, 人员伤亡和经济损失严重。

2005 年频繁的气象灾害说明全球气候变暖带来的威胁并没有缓和的迹象, 为此所有的国家都有义务采取应对措施, 为减少温室气体的排放和人类活动对气候变化的影响共同努力。此外, 还要加强对气象灾害机制和规律的探索研究, 建立完善全球气象灾害监测预警和防范体系。

参考文献 (References)

- [1] Breakthrough of the year: The runners-up. Science 23, December 2005: 1880~1885
- [2] WMO-No. 743, WMO Statement on the Status of the Global Climate in 2005; Geneva, 15 December 2005

- [3] 2005 Breaks a String of Disastrous Weather Records; Montreal, 6 December 2005
- [4] http://www.cma.gov.cn/cma_new/
- [5] 赵素蓉. 气温偏高北方多沙尘—2005年4月. 气象, 2005, **31** (7): 90~93
Zhao Surong. The air temperature was higher and the dust weather was more in north of China-April, 2005. *Meteorology* (in Chinese), 2005, **31** (7): 90~93
- [6] 肖风劲. 气温偏高降水偏少局地旱情持续或发展—2005年4月. 气象, 2005, **31** (7): 94~95
Xiao Fengjin. The air temperature was higher and the precipitation was less and local drought lasted and developed-April, 2005. *Meteorology* (in Chinese), 2005, **31** (7): 94~95.
- [7] <http://www.ncdc.noaa.gov/>
- [8] <http://www.typhoon.gov.cn/>
- [9] 毛冬艳. 全国大部降水偏多强对流天气频繁发生—2005年5月. 气象, 2005, **31** (8): 90~93
Mao Dongyan. The precipitation was more in most regions of China and the severe convective weather happened frequently-May, 2005. *Meteorology* (in Chinese), 2005, **31** (8): 90~93
- [10] <http://www.duststorm.com.cn/>
- [11] 陈洪滨, 刁丽军. 2004年的极端天气和气候事件及其他相关事件. 气候与环境研究, 2005, **10** (1): 140~144
Chen Hongbin, Diao Lijun. Some extreme events of weather, climate and related phenomena in 2004. *Climatic and Environmental Research* (in Chinese), 2005, **10** (1): 140~144
- [12] 肖风劲. 强对流天气频繁气象灾害损失较重—2005年5月. 气象, 2005, **31** (8): 94~95
Xiao Fengjin. The severe convective weather were frequent and the loss from meteorological disasters was heavy—April, 2005. *Meteorology* (in Chinese), 2005, **31** (8): 94~95
- [13] <http://www.spc.noaa.gov/>
- [14] 陈洪滨, 刁丽军. 2003年的极端天气和气候事件及其他相关事件. 气候与环境研究, 2004, **9** (1): 218~223
Chen Hongbin, Diao Lijun. Some extreme events of weather, climate and related phenomena in 2003. *Climatic and Environmental Research* (in Chinese), 2004, **9** (1): 218~223