

# 陕西省 2000 年天气气候异常变化与自然灾害

杜继稳，雷向杰，杜川利，鲁渊平

(陕西省气象台，陕西 西安 710015)

**摘要：**分析陕西省 2000 年天气气候变化发现，隆冬降雪明显增多，春旱异常严重，秋霖明显，沙尘暴天气明显增加，这是多年来未曾见到的现象。异常的天气气候使得多种自然灾害并发。

**关键词：**气候异常；自然灾害；陕西

中图分类号：P429；X43 文献标识码：A 文章编号：1000-811X(2001)03-0076-06

陕西省位于中国大陆中部地区，地处青藏高原东北侧，南北狭长，南到北纬 31.7°，北到北纬 39.6°，其中北部为干旱和半干旱的黄土高原，中部为湿润和半湿润的关中盆地，秦岭山脉南部为湿润的秦巴山区；以秦岭山脉为界，南为长江流域，北为黄河流域。这样的地理环境使得陕西省既受西风带天气系统影响，又受西南季风和副热带天气系统的强烈作用，有着鲜明的季节特征。加上青藏高原和特定的地形作用，以及脆弱的生态环境影响，使得陕西省的天气气候独具特色。因此，分析陕西省天气气候的异常变化及自然灾害据有典型的代表性。

我们曾分析指出<sup>[1]</sup>，陕西省中部、北部正处在一个“干”和“暖”的气候背景中，而且这种干暖的气候时段将持续到 2010 年前后；在这长周期的气候变化时段中不排除有小的波动，即降水偏多，气温异常的短期气候变化。在 2000 年，陕西天气气候出现了多年来少有的现象，如隆冬降雪明显增多，华西秋雨出现，沙尘天气频次显著增加等，这些天气气候的变化引起人们高度关注。

## 1 天气气候的异常变化

### 1.1 隆冬降雪明显增多

进入 90 年代后，关中、陕北冬季降水持续偏少，甚至到了 1998 年底至 1999 年初出现无雪的冬季。在 1998 年 11 月至 1999 年 2 月的 120 d 中，陕北、渭北有 24 县市滴雨未下，有 91 县市降水量为历史同期最低值，其中，陕北 0 mm，关中 3 mm，陕南 11 mm，分别比常年同期偏少 100%、93%、81%。与此同时冬季气温持续偏高，暖冬现象持续不变。自 1987 年以来，冬季平均气温均在平均值以上，并呈递升趋势。到了 1999 年冬季，平均气温陕北、关中

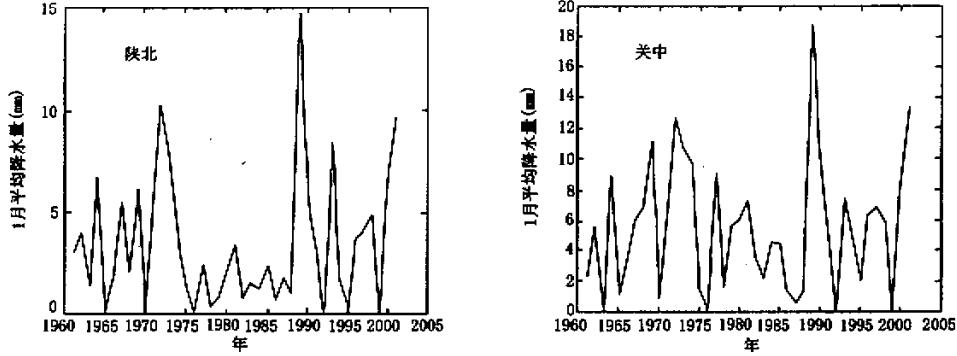
---

收稿日期：2001—04—06

基金项目：陕西生态办“陕北生态环境的最佳治理方案研究”项目资助（1999-003）

作者简介：杜继稳（1953—），男，正研级高级工程师，主要从事天气气候和计算机应用技术研究。

偏高  $2.0\sim3.5^{\circ}\text{C}$ , 陕南偏高  $1.5\sim3.0^{\circ}\text{C}$ , 超过了历史纪录。这是 80 年代以来显著的气候特征<sup>[1,2]</sup>。然而在 2000 年 12 月发生显著的变化, 一改过去少雪高温的天气, 出现降雪次数多, 降水量较大的现象, 月内出现降水过程主要有: 5 日陕北小雪, 10~11 日、13~15 日全省小—中雪, 16~17 日关中、陕南小雪、部分地区中雪, 21~25 日全省小—中雪, 局部地区大雪。月降水量全省大部为  $5\sim10\text{ mm}$ , 部分地方在  $10\text{ mm}$  以上, 局地达  $21.3\text{ mm}$  (宁强县)。与常年同期相比, 陕北、关中大部、商洛地区东北部偏多 50% 到 1 倍以上, 汉江流域大部降水偏少。这种隆冬降雪天气频繁现象到了 2001 年继续维持, 在 2001 年 1 月, 月内主要降水过程有: 5~8 日全省普降雨雪, 其中, 陕北、关中降水量在  $1\sim5\text{ mm}$ , 陕南在  $5\sim10\text{ mm}$ ; 22~26 日 (农历大年三十前后) 全省出现连阴雨雪天气, 其中陕北北部  $1\sim3\text{ mm}$ , 陕北南部、关中、商洛地区  $10\sim15\text{ mm}$ , 汉中、安康地区  $3\sim5\text{ mm}$ 。月降水与常年相比, 陕北距平百分率达 195%, 关中达 146%, 陕南达 46%。自 1961 年以来的观测表明, 陕北位居历史第三位, 关中位居历史第二位, 陕南雨水较为偏多, 如图 1 所示。值得指出的是, 2000 年、2001 年隆冬降雪天气虽然较多, 但气温整个冬季仍旧偏高, 只是暖冬现象有所缓和。



## 1.2 春旱异常严重

春旱和冬春连旱是陕西省尤其是陕北和关中地区常见的气象灾害, 而且呈加剧的趋势<sup>[3,4]</sup>。在 2000 年更是出现了历史上少有的现象, 在 2000 年春季 (3~5 月) 气温异常偏高, 与常年同期相比, 陕北北部偏高  $1\sim2^{\circ}\text{C}$ , 陕北南部、关中、陕南偏高  $2\sim3^{\circ}\text{C}$ 。西安、宝鸡、汉中、安康等地春季平均气温均超过历史记录, 为历史上最高年份。图 2 是宝鸡、安康两地春季平均气温距平直方图, 可以清楚地看到, 宝鸡、安康春季平均气温创造了历史最高记录。与此同时, 春季降水持续偏少, 与常年同期相比, 陕北、关中、陕南商洛地区偏少  $50\sim80\%$ , 陕南汉中地区偏少  $30\sim50\%$ , 陕南安康地区偏少  $40\sim70\%$ 。从各地区的平均

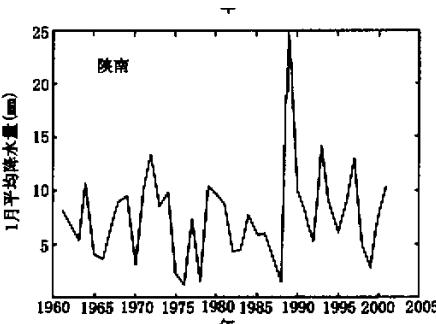


图 1 陕西省 1 月平均降水量历史变化曲线

降水量来看,宝鸡、西安、咸阳、安康、商洛5地区为1961年以来的最少值;铜川、渭南2地区为次最少年份,仅次于1961年;榆林、延安、汉中3地区为第三少雨年份,次于1962年、1995年。另外,需要指出的是,2000年陕西伏旱明显,自7月15日以后至8月中旬,陕北、关中降水极缺,除陕南东部部分地区外,降水均偏少40%以上,其中20余县偏少70~90%,在旱的同时,出现持续高温高湿天气,关中35℃以上高温持续了10d,西安市最高气温达38.7℃,宝鸡市达40.9℃,渭南市达39.2℃。其间延安以南地区出现3d平均空气相对湿度大于60%的高湿天气。

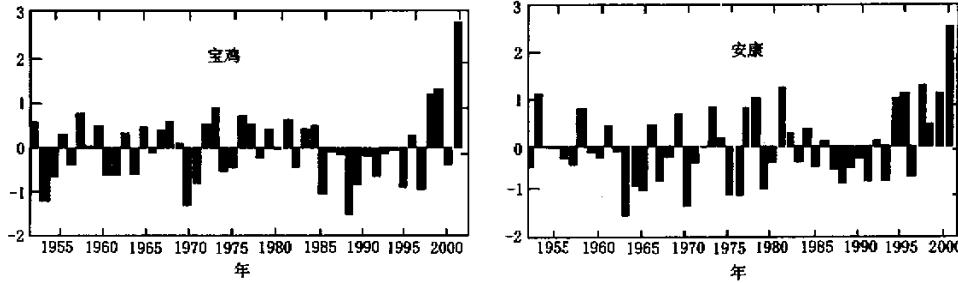


图2 宝鸡、安康春季平均气温距平直方图

### 1.3 华西秋雨明显

华西秋雨是我国中西部地区常见的一种天气现象,在9~11月,陕西、甘肃南部和东部易出现连阴雨天气,通常称之为秋霖。我们按照陕北、关中、陕南三个区统计了1961~2000年9月~11月大于等于0.1 mm降水日数,并按区内站数计算平均,如表1所示。发现关中、陕南在60年代到80年代前期,雨日较多,秋霖明显,从1985年至今秋季雨日明显减少,但在2000年出现了15年来最严重的秋霖。秋季的总降水天数,陕北15~28 d,关中30~36 d,陕南38~42 d。《甘肃省气候公报》也分析指出,2000年是甘肃省近20年以来秋季连阴雨最多的一年。2000年秋雨的特点是雨日多但降水强度不大,以阴雨相间天气为主,主要连阴雨天气过程有三次,分别是9月22~30日,10月8~16日,10月19~28日。特别是在10月8~16日的连阴雨过程中,10日~11日关中、陕南出现了一次暴雨天气过程,延安以南普降中到大雨,关中、陕南出现了暴雨19县次。2000年全省共出现暴雨日21 d、63县次,大暴雨( $\geq 100$  mm)雨日21 d、63县次;区域性暴雨5次,分别是6月1~2日,26~27日,7月11~13日,8

表1 陕西省历年秋季降水日数

年份	陕北	关中	陕南	统计表			
				年份	陕北	关中	陕南
1961	18	30	38	1981	22	29	36
1962	18	35	31	1982	22	29	38
1963	13	31	38	1983	22	36	41
1964	20	43	49	1984	18	37	42
1965	8	19	32	1985	21	27	36
1966	15	24	27	1986	13	19	30
1967	21	31	35	1987	17	22	27
1968	16	30	33	1988	17	26	30
1969	18	23	38	1989	18	23	32
1970	13	23	28	1990	21	22	29
1971	24	24	40	1991	13	14	22
1972	12	16	27	1992	19	30	29
1973	29	24	34	1993	19	24	29
1974	22	38	44	1994	19	25	35
1975	35	47	44	1995	15	15	24
1976	24	22	35	1996	18	28	33
1977	22	22	27	1997	11	15	21
1978	32	24	29	1998	13	14	21
1979	19	19	28	1999	19	24	34
1980	17	24	34	2000	21	33	36

月 16~18 日, 10 月 10~11 日。可见区域性暴雨结束期较晚, 但从历史上看, 结束期最晚的是 1994 年 11 月 13 日 (陕南 8 县暴雨) 和 1996 年 10 月 31 日 (陕南 10 县暴雨)。

#### 1.4 沙尘天气明显增加

我们曾分析指出<sup>[3,5]</sup>, 陕西沙尘暴天气主要发生在 50 年代至 80 年代前期, 从 1985 年开始, 沙尘暴天气明显减少。据文献 [5] 给出的资料, 在 60 年代陕北长城沿线平均年沙尘暴日数为 14.2 d, 70 年代为 18.1 d, 80 年代为 12.1 d, 到了 1991~1999 年平均为 3.7 d。但是在 2000 年, 大风和沙尘暴天气明显增加, 长城沿线平均年沙尘暴日数为 6.8 d, 较 1991~1999 年高出 3.1 d。据实际观测, 陕北长城沿线榆林、横山、靖边、定边县仅 4 月份就出现沙尘暴 3~5 次, 扬沙 6~15 次, 浮尘 2~3 次; 西安在 2000 年 4 月 9 日、13 日、19 日、29 日也出现了扬沙天气, 成为 80 年代中期以来的最高值。

## 2 主要自然灾害

天气气候的异常导致多种自然灾害并发。从全年来看自然灾害主要是旱灾和涝灾, 以及由此而引发的其它灾害, 如干旱高温引发森林火灾, 暴雨诱发洪涝、滑坡和泥石流等。不论是干暖天气还是连阴、暴雨都导致不同种类的农作物病虫害。据调查, 在 2000 年陕西省因灾死亡 372 人, 农作物受灾 291.48 万 hm<sup>2</sup>, 成灾 231.3 万 hm<sup>2</sup>, 绝收 98.0 万 hm<sup>2</sup>, 各类直接经济损失达 76.5 亿元。主要自然灾害有:

### 2.1 旱灾及森林火灾

春季的严重干旱和异常高温使全省 10 个地市 80 个县不同程度受灾, 其中榆林、延安、商洛和安康等地市发生了建国以来最为严重的干旱。全省夏粮作物灾害面积达 175 万 hm<sup>2</sup>, 占播种面积的 82.3%, 成灾面积 153 万 hm<sup>2</sup>, 绝收 42 万 hm<sup>2</sup>。其中榆林地区夏粮 5 万 hm<sup>2</sup>, 因干旱 80% 绝收。伏旱使得陕北、渭北旱源秋粮普遍减产, 部分玉米绝收; 持续高温干旱使干旱区果园幼果难以膨大, 产量、品质下降; 对关中棉区“伏桃”的形成造成很大影响。严重的春旱使得森林火灾频发, 2000 年全年共发生森林火灾 119 起, 受害面积 1 793 hm<sup>2</sup>。其中受害森林面积 1 hm<sup>2</sup> 至 100 hm<sup>2</sup> 的 60 起, 受害面积在 100 hm<sup>2</sup> 到 1 000 hm<sup>2</sup> 的重大森林火灾 3 起。主要发生在 3 月下旬、“5·1”前后和 5 月下旬。火灾次数比 1999 年上升 30%, 面积上升 1.9 倍。森林火灾次数及受害面积也大大超过 1996~2000 年期间的平均水平, 而且呈现森林火灾频发时段延长的趋势。

### 2.2 洪涝及山地灾害

2000 年暴雨频繁, 雨量集中, 局地性强, 而且主要发生在陕南。局部暴雨造成严重山地灾害, 特别是 7 月 12 日 20 时至 13 日 20 时, 安康地区降区域性暴雨, 局部地区降大暴雨, 紫阳县降特大暴雨 210 mm (据水文站观测资料), 造成山洪和泥石流暴发、山体滑坡等毁灭性灾害, 交通、通讯、供电、水利等基础设施荡然无存, 202 人死亡, 18 043 人无家可归。暴雨中心区毛坝镇 18 个村遭受毁灭性袭击, 村庄夷为一片废墟。联合乡渔家村 7 组 37 户村民居住的房屋被夷为平地, 37 人被泥石流吞没。10 月 10 日关中、陕南出现了秋季历史上罕见的 19 县区域性暴雨<sup>月降水量</sup>, 造成渭河、汉江河水猛涨, 河堤决口, 农田淹没, 出现了 2000 年最大的汛情。据统计, 全省暴雨洪水造成 52 个县市、1 071 个乡镇、279 万人受灾, 因灾死亡 345 人;

农作物受灾面积 19.8 万  $hm^2$ ，成灾 10.1 万  $hm^2$ ，其中绝收 2.5 万  $hm^2$ ，96 个工矿企业被迫停产，交通中断，输电、通讯线路损坏。全省因暴雨洪水灾害造成的直接经济损失达 20.09 亿元。入秋后，又因连阴雨、低温、寡照天气对苹果、棉花的成熟、产量和品质造成严重影响。导致苹果含水量高，着色差，果面病斑多，品质下降，不耐贮藏。使得棉花吐絮、收获受到很大影响，造成僵瓣、烂铃、产量和品质下降。另外阴雨天气又诱发了苹果和棉花病虫害的发生，加重了灾害损失。冰雹也是 2000 年严重灾害之一，全年共有 6 个多发时段，出现 13 d 次，28 个县次，总受灾面积超过 23.5 万  $hm^2$ ，损失达亿元，也是近几年少见的。特别是 6 月 16 日冰雹袭击关中 11 个县市，打断果枝，打破果实，使苹果大量脱落。据调查分析，因冰雹、伏旱、秋霖等主要灾害的影响，使商品果减少 30%~50%，商品率下降 20%~30%。

## 2.3 农作物病虫害

2000 年农作物病虫害主要有小麦红蜘蛛、穗蚜在局部地区发生较重，发生面积达 246.2 万  $hm^2$ ；秋粮病虫害，如稻飞虱、稻苞虫、黏虫在局部地区偏重发生，发生面积达 213.3 万  $hm^2$ ；棉花病虫害，主要是二、三、四代棉铃虫，为中到偏重发生，发生面积达 20 万  $hm^2$ ；果树病虫害发生面积达 173.3 万  $hm^2$ ，其中苹果腐烂病在粗放园内加重，梨木虱、梨星毛虫、介壳虫、苹果炭疽病、梅木蛾等病虫在局部地区为重发生。

## 3 几点讨论

(1) 自 80 年代后期以来，冬季降水持续偏少，平均气温持续偏高，到了 2000 年发生较大变化，隆冬降雪明显增多，暖冬现象也有所缓和。

(2) 春旱是陕西省常见的灾害，但 2000 年春季降水偏少、气温偏高的程度超过历史记录，为历史上最高年份；伏旱伴随高温高湿而且时间较长也是历史上罕见的现象。据资料统计，历史上 1953 年、1973 年曾出现类似情况。

(3) 秋霖是秋季常见的天气现象，但自 80 年代中期以来明显减少，2000 年出现了 15 a 来最严重的秋霖，虽然雨强不大，但雨日较多。

(4) 沙尘暴天气自 80 年代中期以来已明显减少，但在 2000 年却明显增加。

(5) 由于天气气候异常导致各类自然灾害并发，特别是暴雨引发的山地灾害为历史上罕见。

(6) 2000 年天气气候出现了显著的变化，但目前还没有充分的证据表明干暖的气候背景从此发生转折。从全年来看，年降水量陕北仍为偏少，关中正常偏少，陕南正常偏多；年平均气温陕北比常年偏高 0.5~1.3 ℃，关中偏高 0.1~1.0 ℃，陕南偏高 0.1~0.6 ℃。

### 参考文献：

- [1] 杜继稳,鲁渊平,雷向杰,等.陕北生态环境治理的气候背景[J].西北大学学报,2001(3).
- [2] 陈隆勋,朱文琴,王文,等.中国近 45 年来气候变化的研究[J].气象学报,1998,56(3):257—271.
- [3] 杜继稳,王小宁,雷向杰,等.陕北气象灾害与生态环境治理[J].灾害学,2001,16(1):71—77.
- [4] 李士高.陕西旱灾灾害年鉴[M].西安:西安地图出版社,1999.
- [5] 雷向杰,杜继稳,鲁渊平,等.陕西沙尘暴及其防御对策[J].西北大学学报,2000,30(S. I):188—191.

## Climatic Abnormal Changes and Natural Disasters in Shaanxi in 2000

Du Ji-wen, LEI Xiang-jie, DU Cuan-li, LU Yuan-ping  
(Shaanxi Meteorological Observatory, Xi'an 710015, China)

**Abstract:** Analysis of climatic changes in Shaanxi in 2000 shows that snow obviously increases in cold winter, spring drought is extraordinarily severe and autumn rain and dust devil increase. This abnormal climate that has not occurred in many years caused different kinds of natural disasters to take place together.

**Key words:** abnormal climate; natural disaster; Shaanxi

(上接第 75 页)

- [20] 孙 武. 近 50 年来坝上后山地区人畜压力与沙漠化景观界线之间的互动关系 [J]. 中国沙漠, 2000, 20 (2): 154—158.
- [21] 叶驾正, 等. 关于我国华北地区沙尘天气的成因与治理对策 [J]. 地理学报, 2000, 55 (5): 513—521.
- [22] Dong Zhi-bao et.al Wind Erosion in arid and semiarid China: An Overview [J]. Journal of desearch, 2000, 20 (2): 134—139.
- [23] 常兆丰, 刘虎俊, 纪永福. 河西走廊最近强沙尘暴的调查分解 [J]. 中国沙漠, 1997, 17 (4): 442—446.

## Causes of Sand-Dust Storm in Northern China in Recent Years and Its Control

ZHANG Xiao-long, ZHANG Yan-fang  
(College of Tourism and Environmental Sciences, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China)

**Abstract:** The recent frequent occurrence of intensive sand-dust storm is related to the following phenomena, serious vegetation damage in North of China, sandy land expansion, increase of sand material due to ecological environmental deterioration, climate drying and warming and decrease in the capability of natural environment to prevent sand storm. There measures should be adopted to prevent sand—dust storm. The first is to increase vegetation cover to improve ecology. The second is to establish the early warning system of sand-dust storm and the dynamic monitoring system of environmental quality in the areas prone to sand-dust storm. The third is to strengthen the legal system and management and put the construction of ecological environment in the areas prone to sand-dust storm onto the legal track.

**Key words:** sand-dust storm; causes; ecological environment; Northern China