

万 慧, 贺继荣, 马 锋. 榆林市致灾暴雨的时空分布特征 [J]. 陕西气象, 2014 (1): 21-24.

文章编号: 1006-4354 (2014) 01-0021-04

榆林市致灾暴雨的时空分布特征

万 慧¹, 贺继荣², 马 锋¹

(1. 榆林市气象局, 陕西榆林 719000; 2. 佳县气象局, 陕西佳县 719200)

摘 要: 利用 1971—2012 年 42 a 榆林市 12 县区气象台站逐日 (20—20 时, 下同) 降水资料, 对致灾暴雨的时空分布特征进行统计, 分析发现: 榆林平均每年出现致灾暴雨 3.5 次, 在地域上呈南部多于北部、东部多于西部分布; 致灾暴雨多出现在 7—8 月, 占致灾暴雨总次数的 73%; 致灾暴雨强度最大的时段出现在 7 月下旬至 8 月上旬; 西太平洋副高偏北偏强、东亚大槽偏东偏弱、东亚季风偏强, 亚洲区极涡偏弱时, 有利于榆林产生暴雨; 榆林东部的黄河沿岸暴雨多, 与偏南气流和偏东气流受地形阻挡作用强迫抬升, 并在榆林东部形成辐合有关。

关键词: 致灾暴雨; 时空分布; 环流特征指数; 榆林市

中图分类号: P426.62

文献标识码: A

榆林地处陕北黄土高原和毛乌素沙漠南缘的交界, 地貌大体分为北部风沙草滩区和南部黄土丘陵沟壑区, 是陕西降水最少的地区^[1]。受地理位置、地形、地貌等自然条件的影响, 降水分布很不均匀。榆林正常年份 6—9 月降水量约占全

年降水量的 70%~80%。其中, 7—8 月降水量占全年降水量的 40%~50%, 这两个月也是榆林暴雨频发季节。榆林暴雨具有强度大、时间短、发生频率高的特点, 且成灾率极高^[2], 常引起城市内涝、大面积农作物被淹、交通运输阻断、

收稿日期: 2013-08-23

作者简介: 万慧 (1985—), 女, 汉族, 陕西榆林人, 学士, 助工, 主要从事气象服务工作。

供暖初日明显变晚, 且供暖期较短, 低于 50 a 平均值 (107 d)。

(3) 气候变暖与冬季供暖有着密切关系。当年平均温度升高 1℃时, 西安 1 年度日数减小 206℃·d, 供暖日减少 9 d。相对于 1971—2000 年的平均值, 西安 2001—2010 年因气候变暖每年平均节能 17.8%。

参考文献:

[1] GB 50736—2012 民用建筑供暖通风与空气调节设计规范 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.

[2] 王保民, 张德山, 汤庆国, 等. 节能温度、供热气象指数及供热参数研究 [J]. 气象, 2005, 31 (1): 72-74.

[3] 李仓喜, 白美兰, 杨晶, 等. 气候变暖对呼和浩特地区供暖期能源消耗的影响 [J]. 气候变化研究进展, 2010, 6 (1): 29-33.

[4] 代玉田, 王丽, 陈晓燕, 等. 德州市冬季供暖气象条件分析 [J]. 山东气象, 2012, 32 (1): 30-33.

[5] 庞文保, 罗慧, 李建科, 等. 西安市冬季供暖气象条件分析和预报方法初探 [J]. 气象科技, 2005, 33 (6): 505-508.

[6] 庞文保. 西安市冬季冷暖的历史演变对供暖的影响 [J]. 陕西气象, 2005 (3): 27-28.

[7] 张淑琴, 胡文东, 张建, 等. 宁夏平原供暖期气候变化特征及其社会经济影响分析—以平罗县为例 [J]. 干旱区资源与环境, 2012, 26 (4): 105.

电力和通讯线路被破坏等严重灾害,给社会经济和人民的生命财产安全带来重大损失。近年来,随着社会经济不断发展,致灾暴雨带来的经济损失也越来越严重。2003年7月30日凌晨,府谷出现大暴雨,过程降水量达131 mm,造成大面积断电,道路中断,街道积水严重,财产损失较大。2012年7月15日、21日、27—28日,榆林先后3次出现大面积、多年罕见的极端强对流天气,27日佳县降水量达221.9 mm,是该市有气象观测记录以来的最大日降水量。半个月的时间里连续3次大暴雨在全市历史上较为少见,也造成严重的洪涝灾害和人员财产损失,榆林全市共造成12县区41.3万人受灾,直接经济损失6.33亿元。因此,研究榆林致灾暴雨的时空分布特征,掌握致灾暴雨的时空分布规律,对暴雨预报预警、防灾减灾、气候区划、振兴榆林经济等有着十分重大的意义。

1 资料来源和致灾暴雨定义

所用资料为1971—2012年榆林12个气象站

的观测资料和气象灾情普查资料。在实际中,通常把引发灾害且给人民的生命财产造成严重损失,威胁工农业生产、道路交通、水利设施等安全的暴雨,称之为“致灾暴雨”^[3]。因此确定致灾暴雨的定义为:榆林1站及以上出现日降水量大于等于50 mm,并且能够引起灾害(包括洪涝、滑坡、泥石流、城市内涝等)的暴雨。

2 致灾暴雨时间分布特征

2.1 年代际变化

1971—2012年榆林市共出现致灾暴雨149次,平均每年3.5次。从年代际变化来看,20世纪70年代开始,致灾暴雨频次呈波浪型分布,分别为70年代33次,80年代32次,90年代35次,2001—2010年41次,2011—2012年8次。榆林市12个测站日极端最大降水量(表1)出现时间,有6站出现在2000年以来,3站出现在20世纪90年代,3站出现在70年代,表明榆林市致灾暴雨近年来发生频次增多,强度增大。

表1 1971—2012年榆林市各县区最大日降水量统计表

县区名	府谷	神木	定边	靖边	横山	榆林	佳县	米脂	绥德	子洲	吴堡	清涧
降水量/mm	181.8	141.1	107.4	113.2	92.3	102.9	216.4	103.0	116.3	150.0	112.5	93.4
出现年份	1995	1991	2001	1994	2001	2001	2012	2001	1978	1977	2011	1973

2.2 年变化

42 a中,榆林市致灾暴雨出现最多的年份是1995年,为8次;最少的年份是1980年和1999年,全市未出现暴雨。一年内,致灾暴雨超过5次的年份依次为1978、1988、1994、1995、2012年。2000年后,每年都有致灾暴雨出现,且造成的经济损失呈现明显增加的趋势。

2.3 月季变化

榆林市除冬季无暴雨记录之外,其他季节均可能出现暴雨,也都可能造成不同程度灾害。最早在1998年4月29日,榆林市佳县、米脂、子洲出现暴雨,造成佳榆公路交通中断;最晚在2007年10月6日,榆林佳县出现连续6 d的连阴雨,6日出现暴雨,暴雨造成公路、库坝等基础设施严重损毁,雨涝造成民房倒塌、牲畜死

亡。连阴雨造成大面积红枣发生霉烂变质,全县红枣减产达90%以上,直接经济损失高达2亿元。致灾暴雨主要出现在6—9月(图1),其中7—8月最为频繁,共出现109次,占致灾暴雨总数的73%;其次是9月和6月,分别占总数的12%和11%;5月出现过3次,占总数的2%;4月、10月致灾暴雨最少,分别占总数的1%。

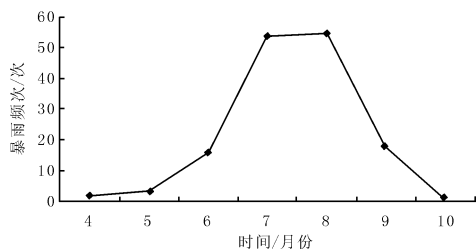


图1 1971—2012年榆林致灾暴雨频次月变化

从致灾暴雨出现的时间顺序来看,4—5月开始出现,6月逐渐增多,7—8月猛增,8月达到最高点,9月明显下降,10月结束。

2.4 旬变化

从图2可知,6月下旬开始榆林市致灾暴雨明显增多,集中时段为7月上旬到8月下旬。其中7月下旬最多,8月上旬和下旬次之,发生频率最高在7月下旬到八月上旬,占致灾暴雨总数

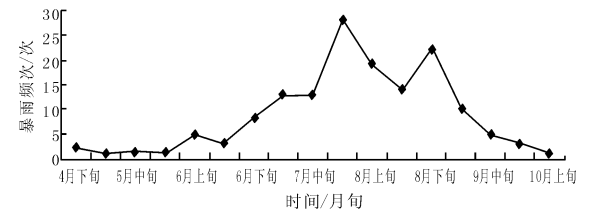


图2 1971—2012年榆林致灾暴雨频次旬变化

表2 1971—2012年榆林市连续降水导致的致灾暴雨统计

降水持续时间/d	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12
出现频次/站次	54	88	71	44	34	8	6	2	3	1	1

3 致灾暴雨空间分布特征

3.1 地域性

分别统计149次致灾暴雨过程中12个县区逐日暴雨和大暴雨资料,分析出榆林市致灾暴雨出现的地域特征(图3)。总体上南部多于北部,东部多于西部,有2个致灾暴雨的多发区:一为北部的神木、府谷一带,另一是南部的子洲、吴堡一带。神府地区工业集中,人口稠密,易成灾,灾情重。子洲、吴堡多为山区地形,暴雨多对农业影响最大^[5]。低中心位于横山、靖边、定边一带,为致灾暴雨少发区,该区暴雨最少,并且人口稀少,灾情最轻。

3.2 区域性

将一日内2站及以上出现致灾暴雨定义为区域性致灾暴雨,榆林区域致灾暴雨以一日出现2站或3站暴雨为主,占区域致灾暴雨的64%(见表3),其中2站暴雨占44%,3站暴雨占20%;4~9站暴雨出现概率较小,为10%~5%。区域性致灾暴雨有2站连续2d出现暴雨的有2次。

的32%。

2.5 连续降水导致的致灾暴雨

所谓连续降水导致的致灾暴雨,指一站连续2d或以上有降水,且有一天降水量大于等于50mm的致灾暴雨过程。因前期连续降水,虽然雨强不大,但土壤已饱和,此时出现区域大到暴雨,或局部出现暴雨、大暴雨,或者在暴雨后仍连续出现降水,导致灾害。42a间,榆林83%的致灾暴雨是连续降水导致的(表2),5d以内的降水较多,其中2~3d最多,占51%;连续4d或以上的致灾暴雨过程占32%。持续时间最长的致灾暴雨过程是1979年7月23—8月3日,佳县出现连续12d降水,降水量为99.1mm。单站暴雨最长连续时间为2d,共有3次单站连续2d出现暴雨。

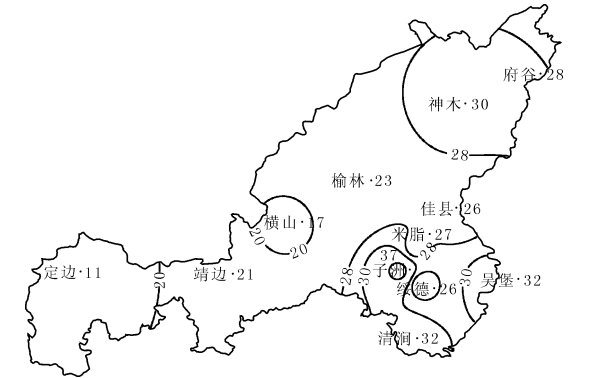


图3 1971—2012年榆林各县区致灾暴雨频次(单位:d)分布

表3 1971—2012榆林市区域致灾暴雨频次

暴雨影响范围	2站	3站	4站	5站	6站	7站	9站
出现频次/次	27	12	6	4	6	3	3
出现概率/%	44	20	10	7	10	5	5

4 致灾暴雨成因分析

4.1 致灾暴雨频次与环流指数相关统计

大气环流系统具有年际和年代际变化,对不

同地区气候的影响作用也不相同。为了分析榆林致灾暴雨分布与大气环流之间的关系,统计了榆林致灾暴雨次数与环流特征指数的同期相关系数(见表4)。

表 4 1971—2012 年榆林暴雨站数与环流特征指数的相关系数

环流特征指数	相关系数
西太平洋副高面积指数	0.279
西太平洋副高强度指数	0.255
西太平洋副高脊线	0.458
西太平洋副高北界	0.449
东亚槽位置	0.492
东亚槽强度	0.501
亚洲区极涡面积指数	-0.360
亚洲区极涡强度指数	-0.420
东亚夏季风指数	0.357

统计结果表明,榆林致灾暴雨频次与西太平洋副高面积指数、强度指数、副高脊线位置、副高北界、东亚槽位置、东亚槽强度和东亚夏季风指数呈显著正相关关系,与亚洲区极涡面积、强度指数呈显著负相关,通过了置信水平 0.05 的 T 检验。表明西太平洋副高偏北偏强、东亚大槽偏东偏弱、东亚季风偏北偏强,亚洲区极涡偏强,有利于榆林产生暴雨。

也有研究表明:盛夏副高强度、脊线、西伸脊点指数与陕西降水关系密切,副高偏强偏西时陕西降水偏多,副高偏北时陕西北部降水偏多、南部偏少^[6]。夏季风强时,以河套地区为中心的黄河流域及其华北地区多雨,长江流域少雨,华南和东南沿海地区降水偏多^[7]。

4.2 地形对致灾暴雨的作用

根据降水资料进行相关统计分析,致灾暴雨分布与地形、山脉的走向有密切联系,榆林东部谷地是致灾暴雨的高发区。河谷地区受喇叭口辐合气流影响,降水多于周边地区。榆林东部的黄河沿岸暴雨明显多于西部,可能与偏南气流和偏东气流受地形阻挡作用强迫抬升,并在榆林东部形成辐合有关。

5 小结

(1) 榆林致灾暴雨具有明显的季节性,最早

出现于 4 月,结束于 10 月。集中出现在 7—8 月,其中 7 月下旬到八月上旬最多。

(2) 榆林致灾暴雨以单日单站暴雨为主,区域性为辅,连续暴雨日较少,暴雨最长连续日数为 2 d。致灾暴雨的持续降水时间多为 2~5 d,最长达 12 d。

(3) 榆林致灾暴雨的年代际变化呈波浪型起伏,2001—2010 年为波峰,20 世纪 80 年代为波谷。

(4) 榆林致灾暴雨的空间分布为南部多于北部,东部多于西部;全市有 2 个高中心,一为北部的神木、府谷一带,一为南部的子洲、吴堡一带。

(5) 西太平洋副高偏北偏强、东亚大槽偏东偏弱、东亚季风偏强,亚洲区极涡偏强,有利于榆林产生暴雨。

(6) 榆林致灾暴雨造成的损失主要为库坝垮塌、道路毁损、民房倒塌、农田淹没、城市内涝、人员伤亡等。

参考文献:

[1] 刘子林,刘晓丽. 榆林干旱特征分析 [J]. 陕西气象, 2003 (5): 15-17.

[2] 《西北暴雨》编写组. 西北暴雨 [M]. 北京: 气象出版社, 1992.

[3] 杜继稳,李社宏. 渭河流域致洪暴雨的天气学分析 [J]. 西北大学学报: 自然科学版, 2007, 32 (1): 145-148.

[4] 张列锐,侯建忠,王川,等. 陕西大暴雨时空分布特征及减灾对策 [J]. 灾害学, 1999, 14 (2): 38-42.

[5] 张建康,李强,王云,等. 基于 GIS 的榆林市暴雨灾害风险区划 [J]. 陕西气象, 2013 (4): 29-32.

[6] 赵强,郭莉,张鸿雁,等. 盛夏西太平洋副热带高压对陕西降水的影响 [J]. 中国农业气象, 2013, 34 (3): 278-283.

[7] 刘宣飞,汪靖. 东亚副热带夏季风环流指数及其与中国气候的关系 [J]. 热带气象学报, 2006, 22 (6): 533-538.