

陕西省山洪灾害防治区划

张茂省<sup>1,3</sup>,薛富平<sup>2</sup>,王晓勇<sup>3</sup>

(1. 中国地质大学, 北京 100083; 2. 三门峡库区管理局, 西安 710000; 3. 西安地质矿产研究所, 西安 710054)

摘要: 分析了陕西省山洪灾害在地域上, 具有相对集中性, 成片成带分布, 在时域上具有多期性和同期群发性。根据山洪灾害的分布位置与强度以及承灾体的特征, 按重点防治区、次重点防治区和一般防治区三级进行山洪灾害的防治区划。

关键词: 山洪灾害; 地域特征; 时域特征; 防治区划

中图分类号: P426. 616 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005)02-0163-03

Features on Torrential Floods and Its Precaution in Shaanxi Province

ZHANG Mao-sheng<sup>1,3</sup>, XUE Fu-ping<sup>2</sup>, WANG Xiao-yong<sup>1</sup>

(1. China Geoscienc University, Beijing 100083, China;

2. Sanmen Gorge Reservoir Area Administration Bureau of Shaanxi Province, Xian 710000, China;

3. Xi'an Institute of Geology and Mineral Resources, Xi'an 710054, China)

**Abstract:** The definition of the torrential floods and analysis on forming condition and influential factors of torrential floods hazards for the Shaanxi Province were made. From the temporal aspect of view, the torrential flood is of multiple terms and multiple occurring in the same term. It coincides with mud flows and land slides. Most torrential floods occur during July to September and a few during April to June. From the spatial aspect of view, it is characterized by concentration, controlling by rainstorm centers and topography. Finally, the authors present the high-potential occurring zones of the torrential floods and its precautions.

**Key words:** torrential floods hazard; zoning features; development features; precaution zoning

陕西省地处我国西北东部, 南北长约870 km, 东西宽200 ~ 500 km。北山和秦岭把陕西分为三大自然区域, 即陕北黄土高原, 关中平原和陕南秦巴山地。陕西具有地形复杂多样, 降雨集中的特点, 因降雨引发的山洪灾害问题十分突出。由于山洪灾害突发性强, 来势凶猛, 常常诱发滑坡、泥石流, 破坏性大, 每年都造成大量人员伤亡和财产损失, 严重影响山丘区社会安定和经济发展。防御山洪灾害已经成为当前减灾防灾工作的一个重点和难点。

1 山洪灾害地域分布规律

降雨特性和地形地貌决定了山洪灾害的分布规律, 自北而南各个地貌单元山洪灾害分布规律如下:

陕北沙漠高原: 位于省区西北部长城沿线及以西以北地区, 属温带干旱—半干旱气候区, 年降水量 300 ~ 450 mm, 海拔 900 ~ 1 400 m。现代风积沙广布, 主要地貌形态为固定—半固定沙丘、沙地及草滩盆地。主要特征为地层松散, 地形平坦, 水系稀少, 基本无山洪灾害形成。

陕北黄土高原: 位于省区北部, 属暖温带干旱—半干旱气候区, 年降水量 400 ~ 500 mm, 海拔 800 ~ 1 600 m。地形破碎, 沟壑发育。主要地貌形态有黄土梁峁(塬、残塬)、黄土沟壑、河谷阶地和基岩中低山地。山洪灾害主要分布于黄土梁峁沟壑区, 沟壑密度 2 ~ 7 km/km<sup>2</sup>, 沟壑面积占 60% 以上, 沟谷纵比降 2‰ ~ 7‰。易形成山洪灾害暴发。

关中断陷盆地: 位于省区中部, 属暖温带半湿润气候区, 年降水量 550 ~ 700 mm。为一西狭东阔的新生代断陷盆地。渭河横贯东西, 由洪积倾斜平原、黄土台塬、冲积平原组成。关中盆地南侧支流多短小, 坡降大, 为山洪灾害的多发区。由山洪灾害诱发的崩滑灾害分布地区主要有旬邑—彬县区、铜川—瑶曲区、韩城—合阳区、泾阳南塬区、蓝田台塬区。

陕南秦巴山地: 位于省区南部, 属暖温带湿润气候区, 年降水量 800 ~ 1 000 mm。由陇山余脉、秦岭和巴山组成, 为中生代以来全面隆起的褶皱山地, 以中山地貌为主。山峰林立, 断陷盆地散布于其中, 汉江谷地贯穿于秦岭、大巴山之间。该区降雨量大, 山势陡峻, 成为省内山洪灾害及泥石流的主要发育区。山洪灾害及泥石流发育区主要有秦岭北坡区、凤县—凤

阎岭区、镇安— 山阳区、略阳— 勉县— 宁强区、紫阳— 白河区。

## 2 山洪灾害时间域分布规律

年内 7~9 月是山洪灾害的高发季节, 4~6 月山洪灾害也偶有发生, 其他月份一般没有山洪灾害发生(表 1)。山洪灾害水源来自暴雨。短时期内大量的降雨在沟谷中汇集, 水位暴涨, 形成山洪灾害。从统计资料看, 当降雨强度> 10 mm/10 min 或> 40 mm/h, 必然暴发山洪灾害。

表 1 1970~1995 年部分暴雨与山洪灾害对比表				
暴雨中心	日 期	降水量/ mm	山洪灾 害	分布范围
南郑新集	1970-07-27	287. 8	20 处	
城固朱砂沟	1970-08-05	500	73 处	
镇巴三无	1979-07-17	290. 7	8 处	
宁强毛坝河	1981-08-15	227. 6	2860 处	
洋县华阳	1981-08-14—23	256	19411 处	宝鸡以南洋县
华阳罗夫	1982-07-13	228	40 余处	华山地区
安康	1983-07-27—31	146. 3		安康以上汉江流域 17 县市
凤县凤镇	1983-07—10	100. 2	80 处	
留坝	1984-08-03	214. 9	5 处	
凤县—留坝	1990-07-05—06		900 多处	凤县、太白
略阳观音寺	1992-08-12	300 以上	30 余处	
柞水踩玉河	1983-07—10	136. 7	80 余处	踩玉河流域
柞水九间房	1988-08-13—14	383	百余处	主要分布于柞水九间房、 商州吴家沟、蓝田葛牌

## 3 山洪灾害发育特征

(1) 受暴雨中心控制, 山洪灾害在地域分布上具有相对集中性。

表 2 陕西省山洪灾害防治区划表		
重点防治区	分 布	危 害
1 神木—府谷区	面积 6250 km <sup>2</sup>	威胁 700 余人, 房(窑) 300 间(孔)
2 米脂—子洲—绥德区	面积 4800 km <sup>2</sup> , 人口密度 120 人/km <sup>2</sup>	威胁 1750 余人, 房(窑) 780 间(孔)
3 安塞—子长—清涧区	郝家坪一带, 面积 3600 km <sup>2</sup> , 人口密度 74 人/km <sup>2</sup>	威胁 3850 余人, 房(窑) 2100 间(孔)
4 吴旗区	县境, 面积 3700 km <sup>2</sup> , 人口密度 27 人/km <sup>2</sup>	威胁 1800 余人, 房(窑) 1120 余间(孔)
5 延安区	延安城区、潘龙、下坪、贵屯、姚店面积 800 km <sup>2</sup> , 人口密度 53 人/km <sup>2</sup>	威胁 2600 余人, 房(窑) 540 间(孔)
6 宜川区	宜川县城郊及宜川—壶口公路段面积 400 km <sup>2</sup> , 人口密度 32 人/km <sup>2</sup>	威胁 700 余人, 房(窑) 510 间(孔)
7 铜川区	铜川市郊, 面积 800 km <sup>2</sup> , 人口密度 216 个/km <sup>2</sup>	威胁铝厂、煤矿、商店等单位及 1100 余户居民
8 宝鸡—眉县区	宝鸡甘峪—眉县汤峪台塬区, 面积 640 km <sup>2</sup> , 人口密度 300 人/km <sup>2</sup>	有灾害点 40 余处
9 渭南—蓝田区	白鹿塬、少陵塬、横岭丘陵, 尤河上游面积 960 km <sup>2</sup> , 人口密度 270 人/km <sup>2</sup>	主要灾害点 200 余处, 威胁 3 万人, 6000 余户安全
10 华陕北坡区	华陕北坡山前一带, 小秦岭金矿区, 面积 650 km <sup>2</sup> , 人口密度 170 人/km <sup>2</sup>	1988-01-06 华山峪山洪灾害, 死亡 18 人, 1994-07-11 潼关西峪山洪灾害, 51 人死亡
11 凤县—留坝区	凤县双石铺、留坝河口镇一带, 面积 480 km <sup>2</sup> , 人口密度 27 人/km <sup>2</sup>	主要危害: 威胁铁路、双石铺朱家湾 102 人, 126 间房
12 柞水—洛南区	柞水九间房, 蓝田葛牌、玉川一带, 面积 440 km <sup>2</sup> , 人口密度 70 人/km <sup>2</sup>	1988-08-14 山洪灾害造成区内 103 人死亡, 毁房 3000 余间, 直接经济损失 9000 余万元
13 旬阳—白河区	面积 2200 km <sup>2</sup> , 人口密度 115 人/km <sup>2</sup>	主要灾害点 30 余处
14 平利—镇坪区	平利的八道、秋河、松鸦一带, 面积 1400 km <sup>2</sup> , 人口密度 96 人/km <sup>2</sup>	主要灾害点 30 余处, 1996-08-11 平利八道罗家院子山洪灾害, 死亡 8 人
15 岚皋—紫阳区	西南部一带, 面积 2500 km <sup>2</sup> , 人口密度 150 人/km <sup>2</sup>	2000-07-13 联合乡渔泉村山洪灾害, 造成 37 人死亡
16 镇巴—盐场区	泾洋镇—盐场, 面积 800 km <sup>2</sup> , 人口密度 80 人/km <sup>2</sup>	主要威胁 100 余户村民
17 勉县—城固—洋县区	汉江北岸胥水河下游, 面积 960 km <sup>2</sup> , 人口密度 191 人/km <sup>2</sup>	威胁乡村数千 人
18 略阳—阳平关区	面积 1900 km <sup>2</sup> , 人口密度 62 人/km <sup>2</sup>	威胁交通及城镇

## 5 结 语

陕西省地形复杂多样, 降雨集中, 山洪灾害问题十分突

(2) 在发生时间上具多期性和同期群发性。即山洪灾害往往在同一地区多期发生; 在每一期的发生中, 又具有多沟道的群发性。

(3) 与人类活动相伴生。人类不当经济活动往往破坏生态环境, 特别是对地表植被的破坏, 加速了山洪灾害发生。

(4) 山丘区洪水常常诱发泥石流、滑坡等灾害, 形成灾害链。

如 1988 年 8 月 13~14 日, 柞水县九间房、蓝田县葛牌一带发生特大暴雨, 九间房最大降雨量 383 mm, 降水过程从 8 月 13 日 13 时开始至 14 日 8 时结束, 历时 18 h。暴雨引起山洪, 诱发泥石流、滑坡百余处。仅蓝田县的葛牌、红门寺乡就造成 48 人死亡, 毁房 1 744 间, 直接经济损失 6 500 万元, 同时柞水县境内踩玉河两岸 26 条沟暴发山洪灾害, 共造成 55 人死亡, 毁房 1 373 间, 直接经济损失 2 460 万元, 上述事例, 充分体现了山洪灾害暴发的群发性与集中性特征。

## 4 山洪灾害防治区划

在气候条件和流域特征的控制以及地表岩性、植被、社会经济活动等因素的影响下, 陕西省山洪灾害具有成片、成带分布的规律。根据山洪灾害的分布位置与强度以及承灾体的特征, 笔者按重点防治区、次重点防治区和一般防治区三级进行山洪灾害的防治区划。从北向南, 陕西省依次可以划分 18 个山洪灾害重点防治区(表 2), 14 个次重点防治区。山洪灾害重点防治区主要分布在黄土梁峁区、黄土塬边, 秦岭北坡、巴山北坡、嘉陵江流域, 商洛地区。

出。山洪灾害防治工作涉及社会、经济的方方面面, 技术难点多, 同时需要大量的基础资料支撑。就技术面来讲, 笔者认为, 第一, 应全面地收集、整理气象、水文、地形地貌、地质、洪

水与崩滑流灾害、灾害损失、经济社会、环境影响、防灾措施等相关资料。第二, 通过对山洪灾害发生的特点、规律和成因

分析, 研究并确定山洪灾害发生的临界雨量或临界雨强值。

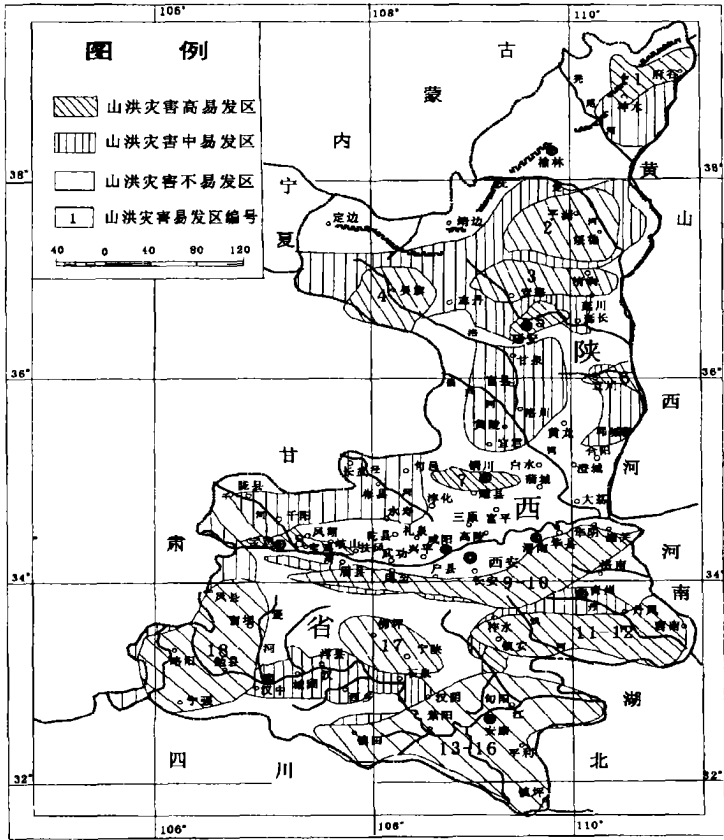


图 1 陕西省山洪灾害防治区划图

参考文献:

[ 1 ] 中国科学院地学部. 中国自然灾害灾情分析与减灾对策[ M ]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1992.

[ 2 ] 骆承政, 等. 中国历史大洪水[ M ]. 北京: 中国书店出版社, 1992.

[ 3 ] 周金星. 山洪及泥石流灾害空间预报技术研究[ J ]. 水土保持学报, 2001, ( 2 ): 112- 116.

[ 4 ] 赵士鹏. 中国山洪灾害系统的整体特征及其危险度区划的初步研究[ J ]. 自然灾害学报, 1996, ( 3 ): 93- 99.

[ 5 ] Ebel Wickramanagake. Flood Mitigation Problems in Hietnam[ J ]. Disasters, 1994, 18( 1 ): 81- 86.

[ 6 ] 刘希林, 唐川, 张松林. 中国山区沟谷泥石流危险度的定量判定法[ J ]. 灾害学, 1993, 8( 2 ): 1- 7.

[ 7 ] 唐邦兴, 等. 山洪泥石流流滑坡灾害及防治[ M ]. 北京: 科学出版社, 1994.

[ 8 ] 彭对喜, 张齐湘. 湘西自治州山洪灾害的机理、特点和对策[ J ]. 湖南水利, 1999, ( 2 ): 70- 71.

[ 9 ] 赵士鹏. 基于GIS的山洪灾情评估方法研究[ J ]. 地理学报, 1996, 51( 5 ): 471- 479.

[ 10 ] 林世洪. 山洪截流沟过水断面的分段法设计探讨[ J ]. 水土保持研究, 1997, 4( 1 ): 182- 186.

[ 11 ] Aoki, S. Physical studies on storm run off in mountainous watershed[ A ]. In: Flash Floods Symposium, IAHS- AISH Publication No. 112[ C ]. UK: Bartholomew Press, Dorking, Surrey, 1974. 65- 72.

[ 12 ] Ebel Wickramanagake. Flood Mitigation Problems in Hietnam[ J ]. Disasters, 1994, 18( 1 ): 81- 86.

[ 13 ] 姜梦九, 陈俊生. 山西省暴雨山洪灾害及防治对策探讨[ J ]. 山西水利科技, 1995, ( 1 ): 80- 85.

[ 14 ] 张廷治, 李守智, 李祥云, 等. 诱发山洪泥石流特强暴雨的特征[ J ]. 气象, 1996, ( 5 ): 43- 47.

[ 15 ] 赵士鹏. 中国山洪灾害系统的整体特征及其危险度区划的初步研[ J ]. 自然灾害学报, 1996, ( 3 ): 93- 99.

[ 16 ] 杨广云, 郭翠芳, 江士侠, 等. 引发山洪的临界水文特征指标探讨[ J ]. 黑龙江水利科技, 1999, ( 4 ): 10- 12.

[ 17 ] 安芳东. 紫阳县“2000·7”特大暴雨山洪灾害成因及预防措施[ J ]. 陕西水利, 2000, ( 6 ): 20- 21.

[ 18 ] 杨顺泉, 魏军才. 湖南省山洪灾害高发的原因分析及防治对策[ J ]. 湖南地质, 2001, ( 1 ): 37- 40.

[ 19 ] 周金星, 王礼先, 谢宝元, 等. 山洪泥石流灾害预报预警技术述评[ J ]. 山地学报, 2001, ( 6 ): 527- 532.

第三, 根据已发生的山洪灾害的分布和严重程度, 结合气象、水文、地形以及地质条件的分析, 划分山洪灾害高易发区和中易发区, 从而确定重点防治区和一般防治区。第四, 以 ArcGIS 为平台, 建立山洪灾害预测预报信息系统。第五, 山洪灾害的防治措施应根据各防治区山洪灾害的特点采取相应的防洪减灾措施, 并优先采取非工程措施, 仅在重点地段或流域采取与工程性措施相结合的综合措施。具体地讲, 在采取非工程措施的基础上, 陕北地区: 山洪灾害主要分布于黄土梁峁沟壑区, 沟壑密度  $2 \sim 7 \text{ km} / \text{km}^2$ , 沟壑面积占 60% 以上, 沟谷纵比降  $2\text{‰} \sim 7\text{‰}$ , 是山洪灾害的高易发区, 主要工程措施有生态工程、沟道淤地坝坝系工程、坡面梯田建设涵养水分工程等。关中断陷盆地: 关中盆地南侧支流多短小, 坡降大, 为山洪灾害的高易发区, 宜采取沟道工程、水库工程以及堤防工程等措施。其它山洪灾害易发区, 如旬邑- 彬县区、铜川- 瑶曲区、韩城- 合阳区、泾阳南塬区、蓝田台塬区均以生态工程为主, 在有利地段辅以水库工程。陕南秦巴山地: 年降水量  $800 \sim 1\,000 \text{ mm}$ , 降雨量大, 山峰林立, 山势陡峻, 成为省内山洪及泥石流的主要高易发区。宜因地制宜的采取生态工程、沟道工程、水库工程、以及蓄洪分洪工程等措施, 泥石流沟道格拦工程和排导工程。