

明代陕南地区洪涝灾害研究

赵景波^{1,2}, 马 莉^{1,3}

(1 陕西师范大学 旅游与环境学院, 陕西 西安 710062; 2 中国科学院地球环境研究所 黄土与第四纪地质
国家重点实验室, 陕西 西安 710075; 3 宝鸡文理学院 地理科学与环境工程系, 陕西 宝鸡 721007)

摘要: 通过对历史文献资料的搜集和整理, 对明代自公元 1369 年到 1644 年的 276 年间陕南地区洪涝灾害变化阶段、趋势、等级分布和成因进行了研究。统计分析结果显示, 明代陕南地区洪涝灾害可划分轻度涝灾、中度涝灾、大涝灾、特大涝灾 4 级灾害, 各占洪灾总次数的 33%、40%、21%、6%。明代陕南地区洪涝灾害共发生 76 次, 平均每 3.6 年发生 1 次。从明代早期到晚期, 洪水发生总体上呈波动上升趋势。明代陕南洪灾可分为 3 个阶段, 第 1 阶段在 1369~1435 年之间, 为洪灾贫发阶段; 第 2 阶段在 1436~1550 年之间, 为洪灾多发阶段; 第 3 阶段在 1551~1644 年之间, 为洪灾较少阶段。洪灾集中于夏、秋两季。明代陕南地区洪涝灾害的发生主要是由地形、降水和气候异常波动以及人为活动综合因素影响的结果。

关键词: 明代; 陕南地区; 灾害等级; 洪涝灾害

中图分类号: P331.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-6561(2009)02-0207-05

Research on the Flood Distaste of Southern Shaanxi in Ming Dynasty

ZHAO Jing-bo^{1,2}, MA Li^{1,3}

(1. School of Tourism and Environment Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, Shaanxi, China;
2. State Key Laboratory of Loess and Quaternary Geology, Institute of Earth Environment, Chinese Academy of
Sciences, Xi'an 710075, Shaanxi, China; 3. Department of Geographical Science and Environment Engineering,
Baoji University of Arts and Sciences, Baoji 721007, Shaanxi, China)

Abstract Through the collection and analysis to the historical materials, the characteristic and the reason of the interannual and the season has been researched. The results show that, Ming Dynasty flood disaster level may divide into small, middle, big and super-big in southern Shaanxi. Their occurrence probability is 33%, 40%, 21% and 6%. From 1369 to 1644, flood disaster of the Ming Dynasty altogether has 76 times, and averagely occurred one time per 3.6 year. From the early Ming Dynasty to the late, floods occurred on the whole showed an upward trend fluctuation. The disaster has been divided into three periods. During the first period, from the 1369 to 1435, there were few disasters. During the second period, from 1436 to 1550, this region had the most disaster. During the third period, between 1551 and 1644, there were fewer disasters. On season, the disaster occurrence frequency concentrates on summer and autumn. Main factors producing flood disaster are geography, precipitation, climatic anomaly undulation and the synthetically action of artificial flexible affection.

Key words: Ming Dynasty; southern Shaanxi; disaster grade; flood disaster

0 引言

暴雨洪涝灾害是陕西省仅次于干旱灾害的主要自然灾害, 占主要气象灾害的 25%。根据《陕西

省水旱灾害》统计, 全陕西省自公元元年至 1949 年, 共发生洪水灾害 633 次, 其中灾害性洪水 352 次, 约占洪水总年次的 56%, 平均大约每 5.6 年 1 次^[1]。陕南地区地处秦岭以南的秦巴山区, 是陕西

收稿日期: 2008-10-20

基金项目: 教育部人文社科研究基地重大项目(05JJD770014); 国家自然科学基金项目(40571004); 中国科学院黄土与第四纪地质国家重点实验室项目(SKLLQG0605)

作者简介: 赵景波(1953-), 男, 山东滕州人, 理学博士, 教授, 博士研究生导师, 从事第四纪与自然地理研究。E-mail: zhaojb@smu.edu.cn

农业经济发达地区,因其所处的特殊自然地理环境,是陕西暴雨最多、强度最大的地区。洪涝灾害常导致山洪爆发、河水猛涨,造成一系列如滑坡、泥石流、疫病等灾害的发生,其结果是破坏了交通、通讯、工农业生产,不仅给人民的生产和生活造成了重大危害,而且造成了严重的经济损失。虽然人们对气候变化和洪涝灾害进行了一定的研究,并取得了一些重要成果^[2-12],但对于明代陕南地区洪涝灾害几乎没有什么研究。笔者通过对明代有关历史文献资料的整理,分析明代陕南地区洪涝灾害发生的等级、年际、季节变化特点与趋势,以揭示明代陕南地区的自然环境状况,进而对预测和防治未来陕南地区可能发生的洪涝灾害提供一定的依据。

1 研究区域概况

陕南地区地处关中以南,包括商洛、安康、汉中 3 个地区,北部为秦岭,南部为与四川、重庆交界的大巴山地带,所以又称秦巴山区,海拔 1 500~3 000 m。陕南属于北亚热带湿润、半湿润气候区,全年平均气温 14~16℃,全年平均降水量 700~1 200 mm,气候温暖湿润。由于气温和降水的相对变率较大,且降水相对集中,极易形成洪涝灾害。

2 资料来源与处理方法

笔者根据《西北灾荒史》^[13]、《中国三千年气象记录总集》^[14]、《陕西历史自然灾害简要纪实》^[1]和《陕西省志·气象志》^[15]以及陕南地区各个市、县水利志的相关洪涝灾害的历史记载,统计出陕南地区明代自公元 1369~1644 年 276 年间洪涝灾害发生

的频次。通过对文献资料的数学统计,将灾害频次在时间序列上进行量化处理,再建立一元非线性回归方程,运用 Excel 和 spss 软件做出有关时间序列的趋势线和模拟曲线,从而分析洪涝灾害在时间上的变化规律。此外,按照洪灾持续时间、受灾范围以及受灾程度、受灾时间,将明代陕南地区洪涝灾害划分为 4 个等级序列,以此来反映灾害强度。

3 洪涝灾害变化趋势

3.1 年际变化

根据上述相关洪涝灾害的历史记载,统计了明代自 1369 年到公元 1644 年的 276 年间陕南地区的商洛、汉中、安康 3 个地区及其所辖县、市洪灾发生时间和空间的分布状况。统计结果显示,明代陕南地区 276 年里有记载的洪涝灾害有 76 次,平均每 3.6 年发生 1 次。笔者以 5 年为单位,统计各时间段陕南地区洪涝灾害发生的频次(图 1)。明代洪涝灾害发生频次除过 13 个年份没有洪涝灾害之外,其余各个年份里均有洪涝灾害发生,在 1536~1540 年、1546~1550 年、1631~1635 年 3 个时间段里洪涝灾害都达到了 5 次之多,为历史最高记录。据图 1 洪灾频次变化,可将明代洪灾分为 3 个阶段:第 1 阶段(1369~1435 年),洪灾最少,为贫发阶段;第 2 阶段(1436~1550 年),洪灾频次最多,为洪灾发生最高阶段;第 3 阶段(1551~1644 年),洪灾又降低,为洪灾较少阶段。

根据时间序列与灾害次数间的散点图(图 2)的分布特点,选择一元非线性回归分析模型,通过运用 spss 统计分析软件进行分析比较,确定在时间序

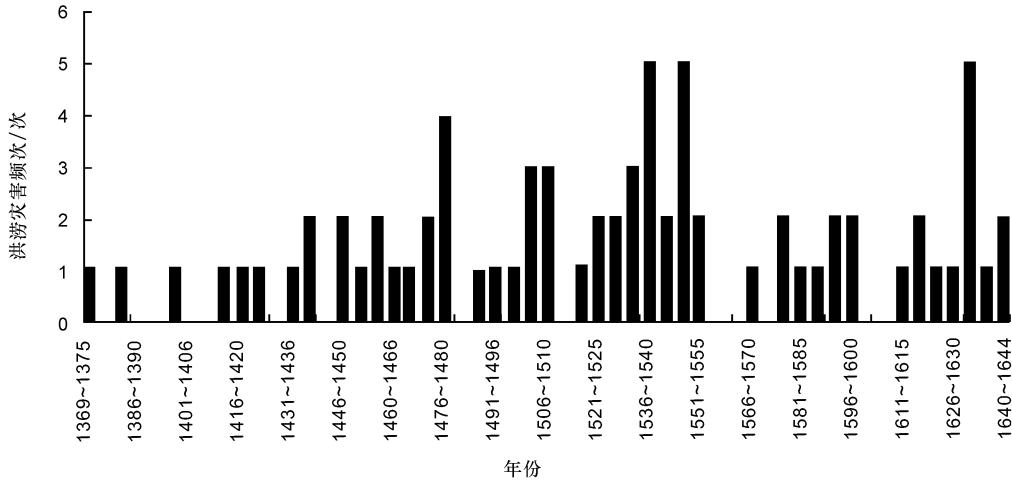


图 1 明代陕南地区洪涝灾害频次统计

Fig. 1 Frequency of the Ming Dynasty Flood Disaster in the Southern Shaanxi Area

列和灾害频次之间的关系, 并选择 6 次多项式对洪涝灾害进行拟合。具体模型为:

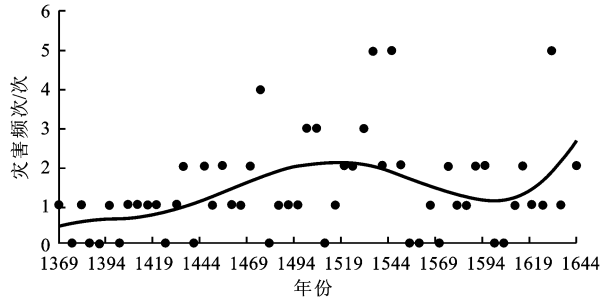


图 2 经 6 次拟合后的明代陕南地区洪涝灾害变化曲线
Fig. 2 Flood Disaster Changing Curve After Six Power Fitting in the Southern of Shaanxi Area

$y = -3 \times 10^{-13}x^6 + 3 \times 10^{-9}x^5 - 10^{-5}x^4 + 0.021x^3 - 24.028x^2 + 1.463 \times 10^4x - 4 \times 10^6$
式中: x 为时间; y 代表灾害频次, 通过 spss 软件进行数据处理, 绘制拟合曲线(图 2)。由图 2 可以看出, 从 1369~1644 年的 276 年中, 洪涝灾害发生频次总体上呈上升趋势。

为了更清楚地反映洪涝灾害随时间的变化, 作出了洪涝灾害距平图(图 3)。从图 3 可以看出, 明代陕南地区洪涝灾害在 1369~1446 年间距平值为负值, 表明洪灾发生低于平均频次, 为洪灾少发阶段。自 1446~1644 年间距平值以正值为主, 表明这一阶段为洪灾多发阶段。最大距平值出现在 1536~1540 年、1546~1550 年和 1631~1635 年, 说明在这些年间洪涝灾害发生频次最高。

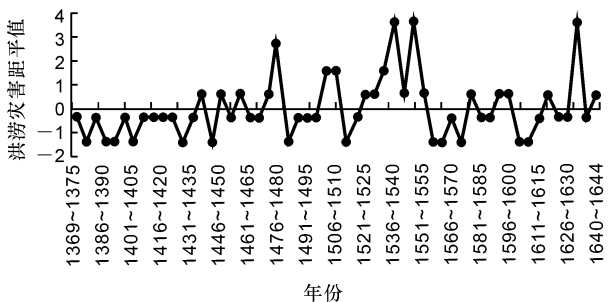


图 3 明代陕南地区洪涝灾害频次变化距平图
Fig. 3 Anomaly of the Ming Dynasty Flood in the Southern Shaanxi Area

3.2 季节变化

根据历史文献资料的统计分析, 得出明代洪涝灾害的发生呈现十分显著的季节性特征(图 4)。有具体时间记载的洪涝灾害共有 60 次, 且季节分布不均, 洪灾主要发生在夏、秋两季, 夏季为 36 次, 秋季为 16 次, 春季为 6 次, 冬季为 2 次, 分别占到总

灾害次数的 60%、27%、10%、3%。
由此可见, 夏、秋两季多洪灾是明代陕南地区洪灾在时间分布上的一个显著特征。为了更清晰地反映洪涝灾害的季节变化, 选取汉中多年平均降水量(图 4)作为参数来反映降水的季节分布。图 4 可以看出, 降水量的季节变化和灾害频次的季节分布是一致的, 降水量的季节分布不均是导致洪灾季节分布不均的主要原因。

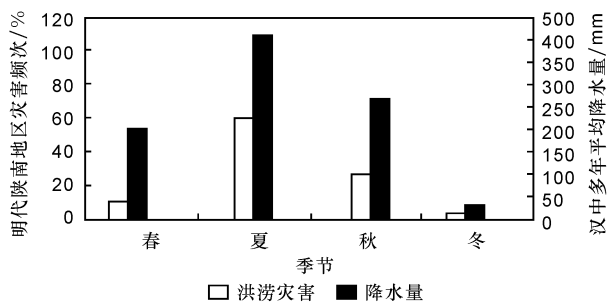


图 4 陕南地区洪涝灾害与降水量季节分布
Fig. 4 Flood Disaster and Precipitation of Season in the Southern Shaanxi Area

3.3 灾害等级划分

根据《西北灾荒史》^[13]、《中国三千年气象记录总集》^[14] 相关洪涝灾害的历史记载, 按照洪灾持续时间、受灾范围受灾程度以及降水持续时间, 将明代陕南地区洪涝灾害划分为 4 个等级序列(图 5)。

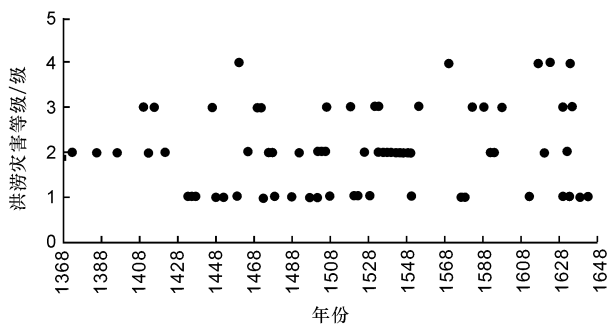


图 5 陕南地区明代涝灾等级分布
Fig. 5 Flood Disaster Ranks of the Ming Dynasty in the Southern Shaanxi Area

3.3.1 一级轻度涝灾

文献中常有小范围“大水”、“大雨”、“大雨水”等模糊或轻微记载, 降水持续时间不长, 而且未记载对人民生产、生活产生较大影响或产生影响不大。如 1411 年明成祖永乐十年, 安康地区, 汉江水溢。1433 年明宣宗宣德九年, 八月, 陕西水。1434 年明宣宗正统元年, 七月, 陕西大水。1498 年明孝宗弘治十一年, 旬阳, 洪水。1578 年明神宗万历六

年,安康地区,夏,涝。1579 年,明神宗万历七年,安康地区,春,多雨^[13]。

3.3.2 二级中度涝灾

文献中常记载有降雨持续时间长、局部范围受灾、河水涨溢、民田被淹、淫雨害稼、减免某地水灾额赋等。如 1372 年明太祖洪武五年,南郑,六月,大雨,暴溢,巨木蔽江而下,抵南岸。1385 年,明太祖洪武十八年,勉县,褒城汉水溢,漂珍宝坝民舍。1396 年明太祖洪武二十九年,勉县,褒水涨,打坏褒城县钟坝民舍。1476 年明宪宗成化十二年、十三年八月,免陕西成化十二年税粮二万余石,马草二万余束,布二千余匹,以水灾故也。1478 年明宪宗成化十四年,商县,五月,商州大水。民多淹没。略阳,大水。1538 年明世宗嘉靖十七年,七月,大水,禾尽没。1539 年明世宗嘉靖十八年,汉中、城固、南郑,七月,汉江涨,漂坏民舍^[13]。

3.3.3 三级大涝灾

文献中常记载有受灾范围较广,大量民田被淹,城垣倒塌,有人畜死伤。需要注意,这一级灾害连续降雨日数应该在 20 天以上至 30 天之间。如 1410 年明成祖永乐八年,安康,五月,汉中府金州淫雨,江水泛溢,坏城垣仓廩,漂溺人口。1470 年明宗成化六年,汉中、洋县,八月,汉水涨溢,高数十丈,城郭居民淹没。1472 年明宗成化八年,八月,汉水涨溢,高数十丈,城郭居民淹没。1532 年明世宗嘉靖十一年,夏,渭大水,淹没民田庐舍。汉中地区,夏,汉中大水。安康地区,夏,大水。宁县,三河暴涨,西南两关被淹。1554 年明世宗嘉靖三十三年,勉县,褒城平地水深三尺,山崩石裂。1583 年明神宗万历十一年,安康,四月,金州河溢,没城。安康,夏四月,兴安州猛雨数日,汉江溢,黄洋河口水壅,高城丈余。全城淹没,公署民舍一空,溺死者五千余人,阖家全溺无稽者不计数。旬阳,洪水。白河,四月,汉水涨溢。夏四月,汉水溢^[13-14]。

3.3.4 四级特大涝灾

表现为降雨时间长,范围广,强度大,几乎波及整个陕南地区,对人民生命财产造成严重危害。如 1617 年,七月至九月,商州雨。1623 年,夏,紫阳县大水,汉水溢,又六月,西乡县大雨,水溢禾木,死百余人。商南县雨雹,民房碎,禾为泥^[13-14]。

按照以上等级序列,将明代洪涝灾害进行了逐年等级划分。结果显示,明代 276 年中,一级偏涝灾 24 年,二级涝灾 31 年,三级涝灾 16 年,四级特

大涝灾 5 年,各占洪灾总次数的 33%、40%、21%、6%。由统计结果(图 5)可以看出,明代陕南地区洪涝灾害大多数属于第一级偏涝灾和二级涝灾,主要是由于较长时间霖雨导致局部地区发生的小范围灾害。由于科学技术不发达,史籍中关于洪灾的记录难免有缺漏不足,不过上面引述的这些史料已足以说明明代陕南地区的洪涝灾害给当地经济和人民生活甚至国家的安全稳定造成了很大危害。

4 洪涝灾害发生的原因

洪涝灾害是陕南地区普遍的自然灾害之一,它的发生是多种因素综合的结果,主要的影响因素可分为自然因素和人为因素。

4.1 气候异常与降水季节分布不均

洪涝灾害主要是由降水量增多和降水量分配不均以及地形等自然因素引起。陕南地区属于北亚热带湿润、半湿润季风气候区,全年平均降水量 700~1 200 mm,且降水多集中在夏、秋两季。陕南处于中国的秋雨区,9 月降水量相当多,占全年降水量的 17%左右,比 8 月降水量多,10 月秋雨刚结束,降水量还不太少,大多为 70~80 mm,占年降水量的 9%~10%。11 月以后,降水量大大减少,不及 10 月降水量的一半。降水量在夏秋季的集中是造成洪水灾害的主要原因之一。

此外,历史上洪涝灾害的发生主要因素是气候出现异常波动,根据朱士光对历史时期关中地区气候的研究,关中地区共划分出全新世早期寒冷、全新世中期温暖、西周冷干、春秋至西汉前期暖润、西汉后期至北朝凉干、隋和唐前中期温暖、唐后期至北宋凉干、金前期温干、金后期和元凉干、明清冷干等 10 个气候阶段^[6]。明代(1369~1644 年)中国处于“现代小冰期”阶段^[1],是一个更为寒冷干燥的时期,为低温多灾的时期,平均气温均低于现在 1~2℃。这种极其异常多变的气候环境往往导致水旱灾害发生频繁。如公元 1583 年(明万历十一年)汉江洪水灾害,夏四月,兴安州(安康)猛雨数日,汉江溢……黄洋河口水壅,高城丈余,余城淹没,公署民舍一空,溺死者五千余人,合家全溺,死者不计数”^[16]。

4.2 地形因素

陕南地区地处关中以南的秦巴山地,两山夹一川的地势结构十分突出。秦岭、巴山的西部有汉中盆地,东部为安康盆地。安康地区处于秦巴山地暴雨区,夏季因受来自沿海的东南季风及西南季风的

影响,降水次数频繁,历时长,量级大,易于形成地表径流。加之地表破碎,沟深坡陡,坡耕地多且土层疏松瘠薄,易形成暴雨型洪涝灾害。汉中地区气候有明显的季风气候特点,四季变化明显,大体上春秋略短,而冬夏稍长。夏季受西伸的太平洋副热带高压和康藏高压的影响,地面受河西走廊四川盆地热低压的影响,冷暖空气交错而多暴雨。秋季锋面活动频繁,多连阴雨和暴雨。大巴山地降水量最多,年降水量在 1 000 mm 以上,到省边境达 1 200 mm,镇巴年降水量 1 310.2 mm,是陕西省降水量最多的地方。暴雨中心多出现在米仓山北麓宁强县至镇巴县境内,是陕西省暴雨中心。该区地形决定了降水量较多,降水集中,对洪水发生起了重要作用。

4.3 人为因素

随着人类社会的发展,人类活动对陕南地区的自然环境也产生了巨大影响。滥伐森林、滥垦坡耕地造成自然植被的破坏,地表裸露,使得地面反射率加大,地热平衡被破坏,水土流失严重,引起气候异常。由于缺少森林含蓄水分,在骤雨时容易引起洪涝灾害的发生。明代处于寒冷的冰期阶段,气候寒冷,气象灾害不断。再加之北方游牧民族不断南侵和中原地区战乱不断,引起人口大量的流动^[7],在人口拥入的地区形成人口膨胀区。为了生存,人们大量拓荒,开垦农田,破坏原有地表的自然植被,造成地表土质疏松,在暴雨期加剧了洪涝灾害的受灾程度。如“安康地区自明末清初南方移民拥入,人口倍增,为取食栖居,山民伐木开荒,阴翳肥沃,卒粮倍至,土既空松,山既陡峻,夏秋骤雨冲洗,水痕条条,砥存”。此外,明清皇木的采办也促使了大面积的森林被砍伐,加剧了洪涝灾害的发生。如“明嘉靖、万历年间,湖广的大材已经采伐凋残,山穷水远”^[17]。

5 结语

(1)明代陕南地区洪涝灾害共发生 76 次,平均每 3.6 年发生一次,发生频次时间分布总体上呈波动上升趋势。

(2)明代陕南洪灾可分为 3 个阶段,第 1 阶段在 1369~1435 年之间,为洪灾贫发阶段;第 2 阶段在 1436~1550 年之间,为洪灾多发阶段;第 3 阶段在 1551~1644 年之间,为洪灾较少阶段。

(3)明代陕南地区洪涝灾害季节分布不均,主

要发生在夏、秋两季,依次为夏季 36 次,秋季 16 次,春季 6 次,冬季 2 次,分别占到总灾害次数的 60%、27%、10%、3%。

(4)明代陕南地区洪灾划分为轻度灾害、中度涝灾、大涝灾、特大涝灾 4 个等级,其中以中度涝灾和轻度涝灾为主,分别占洪灾总次数的 33%、40%。

(5)明代陕南地区洪涝灾害发生主要由地形、降水和气候异常波动以及人为活动综合因素影响的结果。

参考文献:

- [1] 王寿森. 陕西历史自然灾害简要纪实[M]. 北京: 气象出版社, 2002.
- [2] 郁耀闯, 赵景波. 唐代关中地区水涝灾害研究[J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(8): 37-40.
- [3] 刘晓琼, 赵景波. 关中地区旱涝灾害研究[J]. 陕西师范大学学报: 自然科学版, 2002, 30(4): 102-106.
- [4] 李惠茹. 陕西水旱灾害探讨[J]. 水资源与水工程学报, 2004, 15(3): 65-67.
- [5] 蒲金涌, 苗具全, 姚小英, 等. 甘肃省暴雨洪水灾害分布特征研究[J]. 灾害学, 2006, 21(1): 27-31.
- [6] Marie-Laure S, Howard S W, Christian O. The Significance of Spatial Rainfall Representation for Flood Runoff Estimation: a Numerical Evaluation Based on the Lee Catchment, UK[J]. Journal of Hydrology, 2007, 347: 116-131.
- [7] 任朝露, 杨达源. 西北干旱区近 50 年旱涝时空变化及其防御措施研究[J]. 干旱区资源与环境, 2006, 20(6): 118-121.
- [8] Thorndycraft V R, Benito G. Late Holocene Fluvial Chronology in Spain: the Role of Climatic Variability and Human Impact[J]. Catena, 2006, 66: 34-41.
- [9] 周亚, 张俊峰. 1900~1949 年关中地区旱涝灾害时空特征初探[J]. 干旱区资源与环境, 2007, 21(1): 74-77.
- [10] 魏凤英, 张先恭. 1991~2000 年中国旱涝等级资料[J]. 气象, 2001, 27(3): 46-50.
- [11] 石忆邵. 陕西省干旱灾害的成因及其时空分布特征[J]. 干旱区资源与环境, 1994, 8(3): 51-56.
- [12] 周旗. 过去 1500 年宝鸡地区农业旱涝灾害与全国冷暖对应分析[J]. 干旱区研究, 2003, 20(2): 123-126.
- [13] 袁林. 西北灾荒史[M]. 兰州: 甘肃人民出版社, 1994.
- [14] 张德二. 中国三千年气象记录总集[M]. 南京: 江苏教育出版社, 2004.
- [15] 陕西省地方志编纂委员会. 陕西省志·气象志[M]. 北京: 气象出版社, 2001.
- [16] 朱士光, 王元林, 呼林贵. 历史时期关中地区气候变化的初步研究[J]. 第四纪研究, 1998, 18(1): 1-11.
- [17] 蓝勇. 中国历史地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1997.