

# 清末民国时期临汾地区旱灾变化研究

侯雨乐<sup>1</sup>, 赵景波<sup>2,3</sup>

(1. 阿坝师范学院, 四川 汶川 623002; 2. 陕西师范大学 旅游与环境学院, 西安 710062; 3. 陕西师范大学 西北历史环境与经济社会发展研究中心, 西安 710062)

**摘要:**为研究临汾地区清末民国时期洪涝灾害变化规律及与气候变化关系等问题,恢复历史时期气候特征,通过对临汾地区历史资料的统计整理,利用数理方法对其旱灾频次、等级序列特点、时间变化以及成因进行了系统研究。结果表明:1840—1949年临汾地区的旱灾共计54次,平均每2年就发生一次。其中Ⅱ级以上旱灾比重高达66.7%,表明这110年间受灾程度严重。清末旱灾频率比民国时高出约19%,尤以Ⅲ级旱灾最为明显。这两个时期都属旱灾多发期,且Ⅳ级旱灾较多。全年或跨年大旱与特大旱灾指示当时年降水量多低于332.7 mm。气候冷干、暖干化以及厄尔尼诺等极端气候事件是影响旱灾频发的气候大背景;当年降水大幅减少是引发(特)大旱灾的主要原因。人地矛盾突出、毁林围湖开荒等对大自然无节制的开发也加剧了旱灾频发、灾情严重程度。

**关键词:**旱灾; 清末民国; 临汾地区

**中图分类号:** P426.616

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1005-3409(2017)04-0384-05

## Analysis of Drought Disasters in Linfen Region During the Period from 1840 to 1949

HOU Yule<sup>1</sup>, ZHAO Jingbo<sup>2,3</sup>

(1. Aba Teachers College, Wenchuan, Sichuan 623002, China; 2. College of Tourism and Environment Science, Shaanxi Normal University, Xi'an 710062, China; 3. Center for Historical Environment and Socio-Economic Development in Northwest China, Shaanxi Normal University, Xi'an 710075, China)

**Abstract:** For the study of flood change rule and the relationship with climate change, restoring historical period climate characteristics in Linfen region, through the statistics of the historical data of Linfen City, using the method of mathematical statistics, we analyze frequency of drought disasters, grade sequence characteristics, seasonal and internal variations and the cause during the period from 1840 to 1949. The results show that it happened recorded a total of 54 times, about 2 years per one time, above class II proportion was 66.7%, and the drought than half of the total number of drought, it shows that drought damage is serious in the 110 years. The drought frequency of late Qing Dynasty is about 19% higher than the Republic of China, the level III drought is especially significant. They belong to the more drought seasons, and the level IV drought is relative larger. Most drought season is the whole year drought, spring-to-summer continuous drought, summer drought. Heavy drought and major drought indicate annual precipitation is mostly less than 332.7 mm. The dry cold climate, warm dry climate, El Nino phenomenon and other extreme weather events are background of frequent drought climate. The drastically reduced precipitation is the main reason for the big drought. The prominent contradiction between human and land, land to carry at the forest on the nature of development also contributed to the frequent drought and severe floods.

**Keywords:** drought disaster; the late Qing Dynasty and the Republic of China; Linfen region

山西水资源严重缺乏,加上降水偏少且变率较大而导致旱灾频发。干旱制约着山西农业生产。前人

对华北、山西等地旱灾做了大量的研究,延军平等<sup>[1]</sup>分析了山西近60 a以来的气候变化及旱涝特

点,得出山西气候整体呈现暖干化、降水量总体呈减少趋势等结论。赵景波等<sup>[2]</sup>根据近 50 a 以来的气温和降水资料,研究了厄尔尼诺现象对山西省气候的影响,结果表明厄尔尼诺年往年年均气温升高,降水量显著减少,旱灾增多。李芬等<sup>[3]</sup>通过对山西省 38 个测站 1958—2013 年的降水资料和 ENSO 数据的整理分析得出,El Nino 年的春季降水易偏多,年降水、夏、秋和冬季易减少。但目前对清末、民国时期临汾地区旱灾成因、规律、特点等还缺少系统性的研究成果。临汾地处半干旱、半湿润季风性气候区,四季分明,冬季少降雪,春季干旱多风,伏天旱雨交错,一年四季都可能遭受旱灾。随之而来的就是农业歉收、粮价暴涨,土地荒废,农村经济凋敝,人民生活困顿。灾荒对社会稳定、经济发展带来极大消极影响。1840—1949 年是华北旱灾多发、灾情严重的一段时期<sup>[4]</sup>。持续若干年的特大型旱灾及灾荒时见诸于报端,其成因及影响引人深思。为研究清末民国时期该地旱灾的发生特点和规律,本文根据历史古籍资料记载,研究其旱灾发生频次、等级、周期及后果。知古而鉴今,以提高现代社会防灾减灾的工作效率,提高社会应对气候暖干化的能力,并为防旱抗旱提供科学依据。

1 研究区概况与分析方法

临汾位于山西省西南部,东倚太岳山,西临黄河,北起灵石县韩信岭,南与运城接壤。在 35°23′—

36°57′N,110°22′—112°34′E,面积逾 2 万 km<sup>2</sup>。四面环山,山地丘陵占 80.6%,中间是晋南盆地。温带季风性、大陆性气候特点都非常典型,雨热同期,冬寒夏热,年均气温约 11℃,年均降水量 525.1 mm<sup>[5]</sup>。年内降水分配不均,夏秋季的降水量占全年 80.5%。降水年际差异也较大,最高相差记录达 547.5 mm<sup>[6]</sup>。临汾农业开发历史悠久,自古以来就是山西省的农业大市,也是华北地区重要的粮棉生产基地。本区极端气候事件时有发生,旱灾频发,尤其是冬春连旱严重困扰着农作物生长。

参照《三千年气象记录总集》、《中国灾害通史》、《山西自然灾害史年表》、《中国气象灾害大典·山西卷》、《汾河志》、《山西通志》和《襄陵县志》、《汾西县志》等地方志<sup>[7-14]</sup>资料,尽可能齐全得收集现有的关于临汾地区的旱灾观测记录,通过旱灾与气候变化分析结果表明,现有数据基本可复原当时实际的旱灾特征。本文基于历史文献资料的整理分析,对所得数据进行 SPSS 多项式拟合及小波分析计算。

2 1840—1949 年临汾地区干旱灾害分析

2.1 旱灾等级划分

根据本地旱灾发生、持续时间;波及地域和受灾后果等情况描述;参考赵景波等<sup>[15]</sup>对关中地区旱灾研究成果,将清末民国时期临汾地区的旱灾等级划分为 4 级(见表 1)。

表 1 1840—1949 年临汾地区旱灾等级划分表

等级划分	分级依据	文献记录实例	次数
I 级(轻度旱灾)	简单记载某地某时旱,并未涉及所影响后果	《襄陵县志》:襄陵、翼城、新绛旱(1853 年)	18
II 级(中度旱灾)	旱灾波及到多个县域,多用“大旱”、“岁饥”等字词,伴有粮食歉收、官府缓征额赋等	《汾西县志》:1840 年,汾西县大旱歉收,贷贫民仓谷	15
III 级(大旱灾)	文献中有范围广、百姓无以为食、物价飞涨等字词描述	《山西通志》,1867 年春,曲沃旱,夏无麦,粮价石银十六、七两	11
IV 级(特大旱灾)	全省范围发生或全年或跨年度持续大旱,人畜大量死亡、赤地千里、河流断流	《山西通志》,1877 年,洪洞县连续 349 d 无雨,全年降水量仅 5.2 mm。汾西十二万人只余二万,饿殍载道,骨肉相残	10

2.2 旱灾等级特征分析

为深入了解旱灾变化的时间特性,依据旱灾划分标准和详实数据,以 10 a 为统计单元来研究 1840—1949 年该区旱灾等级的频率分布,见图 1。

结果表明,这 110 年间临汾地区明确记载的旱灾共计 54 次,平均每 2 a 就发生一次。其中 I 级旱灾 18 次,占旱灾总数的 33.3%;II 级旱灾 15 次,占旱灾总数的 27.8%;III 级旱灾 11 次,占 20.4%;IV 级旱灾 10 次,占 18.5%。III 级和 IV 级旱灾占到 38.9%,II 级以上旱灾比重高达 66.7%,表明临汾地区在这 110 年间受灾程度严重。

把这 110 年划分成晚清和民国两个时期,分别统

计各级旱灾发生的频率,见图 2。

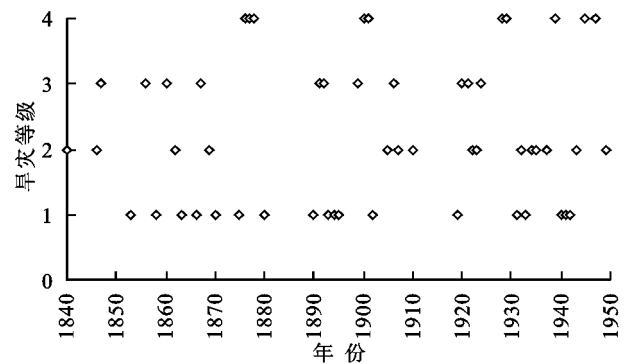


图 1 1840—1949 年临汾地区旱灾等级图

据统计,晚清时期(1840—1911 年)的旱灾频率

比民国时(1912—1949年)的频率高出约19%,尤其以Ⅲ级旱灾表现最为显著。这俩时期的Ⅳ级旱灾相对多发,频率都超过9%,各发生了5次。表明在这110年间不但旱灾数量较多、频发;且(特)大旱灾发生频率就接近39%,受灾严重。尤其是发生在光绪年间的两次毁灭性特大旱灾以及民国20、30年代北方连续爆发的持续性特大旱灾,导致农业、农村经济凋敝,灾民生活无以为继,更加剧了社会矛盾和动荡,严重挫伤了百姓对政府的希冀。光绪初年的“丁戊奇荒”(1876—1878年)波及北方大部,这次持续三年特大旱荒的严重程度仅次于崇祯末年加速明王朝灭亡的特大旱灾,灾区后又发瘟疫。1878年春临汾县每天因疫病而死者达百人,灾民苦不堪言<sup>[16]</sup>。山西省属重灾区,500多万人死亡,灾民大量逃亡,民不聊生,导致社会、经济长期不能恢复。1928—1929年山西特大旱灾又是继1900—1901年特大旱灾后的又一重大灾荒,农业歉收或绝收,粮价急剧上涨,且救灾不力,1929年6月21日的《大公报》刊载晋南灾民达810 095人,占总人口数36%,又值中原大战,民众还要承担军费等重压。时人认为灾情之重“甚于光绪丁丑,实为五十余年所未有,危急殆逾百倍”<sup>[17]</sup>。

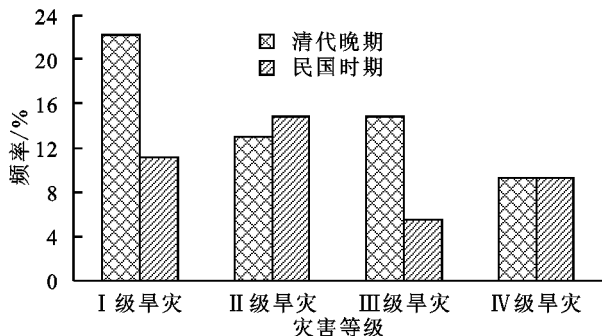


图2 晚清民国时期临汾地区旱灾等级的频率分布

### 2.3 旱灾的年际变化

为更直观分析旱灾年际变化特点,每10 a统计出旱灾频次的年际变化,见图3。

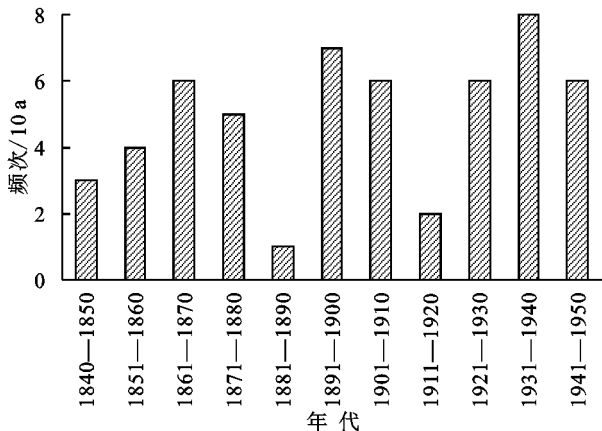


图3 1840—1949年临汾地区旱灾频次

1840—1949年临汾地区平均每10 a就有4.9次旱灾。整体上属旱灾多发期。1931—1940, 1891—1900年旱灾最频繁,超过7次;其次是在1861—1870, 1901—1910, 1921—1930, 1941—1950年各有6次旱灾。在1921—1930年的6次旱灾中,Ⅲ级、Ⅳ级旱灾各两次,这十年旱灾频发且严重。晚清民国时本地旱灾频发,连年大旱时有记载,百姓疾苦不堪。时有读书人在日记中提到,清末民初的近40 a间,几乎隔一年就会发生严重的旱灾<sup>[18]</sup>。在一定程度上就是“十年九旱”的现实写照。

### 2.4 旱灾的季节变化

由于记录等原因,历史文献中部分旱灾并没有提及发生季节。统计有明确记载具体季节时间的39次旱灾,分析旱灾季节变化,见图4。

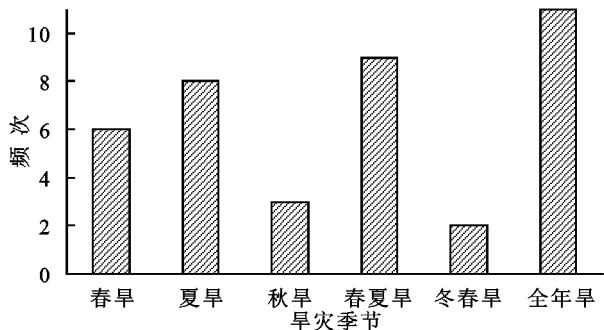


图4 旱灾的季节变化

临汾地区的单季旱主要是春旱、夏旱、秋旱,分别记载了6, 8, 3次。春夏双季连旱发生了9次。全年连旱发生了11次,占旱灾总数(39次)的28.2%。可知,临汾地区在这110年间连年大旱、春夏连旱次数较多。

### 2.5 旱灾发生的周期性

具有时—频多分辨功能的小波分析可更好的研究时间序列问题<sup>[19]</sup>。它能清晰揭示出隐藏在时间序列中的多种变化周期,尤其是在处理多时间尺度条件下某地旱灾潜在变化周期的提取问题上,被证明有很大的科学性和实用价值。旱灾变化周期随着研究尺度的不同而发生相应的变化,表现为小时间尺度的变化周期往往嵌套在大尺度的变化周期之中<sup>[20-21]</sup>。利用MATLAB软件的Morlet小波分析功能对临汾地区旱灾的周期性进行分析。

1840—1949年临汾地区旱灾周期在不同尺度上的周期性变化显著。在1862—1895年和1920—1949年期间,主要表现出1~2 a周期性,在10 a以下尺度上,其他时期的周期震荡无明显规律。在20 a以下尺度上,有不明显的18~20 a准周期,1919—1940年旱灾频次较多。

## 3 旱灾原因探讨

### 3.1 气候变化与旱灾关系

受气候和地形条件的影响,晋南极易发生大面积旱

灾<sup>[22]</sup>,降水的年际变化和季节分配不均均是引发旱灾的最重要因子。临汾地处暖温带内陆区,本地谚语“春雨贵如油”也指出了当地春旱明显。夏秋季降水集中,干热风等灾害性天气的影响也会出现旱灾。由于不同年份季风环流进退、持续时间不一,导致年降水量极不稳定,大气环流波动引发年降水量连年减少,极易引发大范围连年跨年型特大旱灾。厄尔尼诺事件就与华北大旱具有很强相关性。研究认为<sup>[20-21]</sup>,光绪初年、1920年北方大旱灾就是受到了厄尔尼诺事件影响而发生的<sup>[21]</sup>。本地大陆性的季风型气候特征显著,四周环山削弱了东南季风带来的降水机会及强度,也易出现干旱。清末是气候寒冷的小冰期,研究显示<sup>[22-23]</sup>,气候干冷期的旱涝灾害较多。在这110年中很多年代旱灾多发、灾情重且波及范围大,这是由气候明显变干所决定的。徐娟、张庆云等人<sup>[24]</sup>对华北地区百年以来的气候变化规律做了探讨,指出了气候的干湿周期性变化,1880—1900年属寒冷期;20世纪初到40年代主要属于冷干、暖干期。临汾地区在1891—1900十年间发生了7次旱灾,其中4次Ⅲ级以上。20世纪头十年虽旱灾不多,但1918年夏到1920年发生了惨烈的北方五省大旱灾,山西灾民逾300万。1921—1949这49a间共记载旱灾20次,其中Ⅲ级以上旱灾7次,还有持续两三年、蔓延地区广、灾情甚重的1928—1929年、1945—1947年、1934—1936年等大旱灾。据当时新闻叙述,1937年晋南等地仍有大面积干旱,局部粒米未收,这也直接反应了旱灾对气候变干的响应。而在气候较湿润时期,旱灾次数较少,等级较低。

近60a来临汾地区年降水量在242.1~937.8mm间波动,年际变化较大,且多年降水量呈减少趋势,约为一23.5mm/10a<sup>[22]</sup>。当年降水突降甚至连年大幅减少的年份,必会严重影响农业生产、人畜饮水等,进而引发(特)大旱灾、蝗灾、饥荒等多灾并发的后果。现代枯水年降水量可以作为历史时期发生旱灾年降水量、旱灾程度的推断依据<sup>[17]</sup>。1997—1999年曲沃县连续三年遭受旱灾,1997年降水仅266mm,1998年、1999年降水量不到339mm,都属降水极少年,水库干涸,小麦单产仅1275kg/hm<sup>2</sup>。1991年侯马市全年降水量329.1mm,上年冬季到2月仅降水37mm,冬小麦麦苗枯死,6月后夏秋连旱,6—9月的降水143.3mm,不到往年同期的40%,秋作物全部受灾,人畜饮水困难,属特大旱灾年。受厄尔尼诺持续影响,2009年临汾市发生了冬春夏三季连旱,全年降水346.2mm,春旱是临汾有气象记录以来最严重的一次,自2008年11月开始,连续3个月无有效降水,全市小麦受旱面积达16.5万hm<sup>2</sup>;全市700

余处小型电灌有400余处因缺水无法正常灌溉,5.4万人饮水困难。1954—2005年临汾市年均降水量525.1mm,降水量年际差异较大,年降水量最大达848.7mm(1958年),最小是301.2mm(1997年),这52a中出现降水偏少和特少的有9a,且基本在1986年以后。1997年降水只有累年平均值的57.7%,是最早的一年。根据《山西气象志》<sup>[25]</sup>和中国气象科学数据共享服务网中的记录(特)大旱灾年份的降水量数据,大旱灾出现年份的平均降水量约332.7mm,年降水距平值可达-192.4mm。依据现代大旱年降水量波动的情况,可大致推断出历史时期该地(特)大旱灾发生时,年降水量也多低于332.7mm,枯水年往往还会发生在作物播种或生长发育时节降水稀少,出现卡脖子旱,造成农业严重歉收,形成(特)大旱灾,且多是三季连旱、全年大旱或跨年连旱。

季节降水不均也会诱发旱灾,但在平水年和丰水年出现旱灾的等级主要是轻度、中度。1988年霍州市春旱,降水稀少,风多而气温高,导致小麦当年减产50%。1990年侯马市7—8月降水比常年少40%,大秋作物遭遇卡脖子旱,秋粮减产。值得注意的是,虽然年降水量没有减少,但这类旱灾出现的时间往往是农业生产的关键时分,常影响较大,损失严重。如春旱会影响春耕,甚至可能推迟农事季节。伏旱会导致大秋作物减产。秋冬旱也可能造成结实不满,粮食歉收。

### 3.2 人类活动的影响

旧石器时代的“丁村人”早在几万年前在就此生活繁衍,临汾是中华文明发源地之一。这里气候温暖,土壤肥沃,水源丰富,农业发达,是山西主要的粮棉产区。清代早中期,社会相对稳定,人口增长较快。1661年山西人口575.8万人,到1877年达到1643万人的最高峰。清末民国时期由于灾荒、战祸不断,人口一度骤减后又缓慢增长。但总人口也徘徊在1000万以上,1949年山西人口为1280万<sup>[26]</sup>。清代至民国本区总人口还是呈现出增加的态势。随着人口增长,人均耕地减少,地狭人稠矛盾突显,尤以临汾盆地最为突出。为了解决耕地不足问题,毁林开荒、围湖造田等大规模垦荒现象屡见不鲜。据王尚义等人<sup>[27-29]</sup>研究,清时集中在中下游地区的汾河灌区使得河流生态系统自身调节功能降低,汾河水量减少,泥沙淤积愈烈,旱涝灾害增加。洪洞县境内的霍泉灌区由明成化年间的58村减为光绪年间的26村。光绪年间汾河上游岚县的林木覆盖率比清初减少了63.8%。水土流失不仅使上游土地肥力下降,还影响到下游的生态安全。汾河流域及周边山区森林面积锐减等导致水土流失加剧,湖泉干涸,改变了下垫面

性质,降水减少,生态环境逐渐失调,抵御自然灾害能力下降,极端气候事件多发,加剧了十年九旱的状况。

## 4 结论

(1) 1840—1949年临汾地区的旱灾共计54次,平均每2a就发生一次。其中Ⅰ级旱灾18次,占旱灾总数的33.3%;Ⅱ级旱灾15次,占旱灾总数的27.8%;Ⅲ级旱灾11次,占20.4%;Ⅳ级旱灾10次,占18.5%。Ⅲ级和Ⅳ级旱灾占到38.9%,Ⅱ级以上旱灾比重高达66.7%,旱灾在季节上以连年大旱、春夏连旱居多,表明临汾地区在这110年间受灾程度严重。

(2) 晚清旱灾频率比民国时高出约19%,尤以Ⅲ级旱灾最为显著。这两个时期都属旱灾多发期,且Ⅳ级旱灾较多。清光绪年间发生了两次毁灭性特大旱灾、民国20,30年代北方连续爆发持续性特大旱灾,更加剧了社会矛盾和动荡,严重动摇了百姓对政府的信任和希冀。

(3) 1862—1895年和1920—1949年期间,主要表现出1~2a周期性。若该区年降水量低于332.7mm,降水与作物需求时期严重不匹配,多导致(特)大旱灾,且主要是三季连旱、全年或跨年连旱。

(4) 气候冷干、暖干化以及厄尔尼诺等极端气候事件是影响旱灾频发的气候大背景,当年降水大幅减少是引发(特)大旱灾的主要原因。人地矛盾突出,毁林、围湖开荒等对大自然无节制的开发加剧了旱灾频发、灾情严重。

### 参考文献:

- [1] 张丽花,延军平,刘栋杉.山西气候变化特征与旱涝灾害趋势判断[J].干旱区资源与环境,2013,27(5):120-125.
- [2] 张春林,赵景波,牛俊杰.山西黄土高原近50年来气候暖干化研究[J].干旱区资源与环境,2008,22(4):70-74.
- [3] 李芬,张建新,郝智文,等.山西降水与ENSO的相关性研究[J].地理学报,2015,70(3):420-430.
- [4] 张庆云.1880年以来华北降水及水资源的变化[J].高原气象,1999,18(4):486-495.
- [5] 临汾市志编纂委员会.《临汾市志》[M].北京:中华书局,2014.
- [6] 王巧霞,史海平,孙悦.临汾市近48年气候变化规律研究[J].山西师范大学学报:自然科学版,2003,17(4):88-92.
- [7] 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.
- [8] 闵祥鹏.中国灾害通史[M].郑州:郑州大学出版社出版,2009.
- [9] 张杰.山西自然灾害史年表[M].太原:山西省地方志编撰委员会办公室,1988.
- [10] 温克刚.中国气象灾害大典·山西卷[M].北京:气象出版社,2005.
- [11] 山西省水利厅编撰.汾河志[M].太原:山西人民出版社,2006.
- [12] 山西省史志研究院.山西通志[M].北京:中华书局,1998.
- [13] 襄汾县志编纂委员会.襄汾县志[M].北京:方志出版社,1986.
- [14] 汾西县地方志编纂委员会.汾西县志[M].北京:方志出版社,1997.
- [15] 吕晓虎,赵景波.泾河流域明代干旱灾害与成因研究[J].干旱区资源与环境,2009,23(12):87-92.
- [16] 满志敏.光绪三年北方大旱的气候背景[J].复旦学报:社会科学版,2000(6):28-35.
- [17] 董安祥,柳媛普,李晓苹,等.黄河流域1922—1932年特大旱灾的特点及其影响[J].干旱气象,2010,28(3):270-278.
- [18] 安维雅,曹新宇,刘希付.临汾方志传记中的灾害体验1600—1900[J].清史研究,2009(1):1-9.
- [19] 奚秀梅,赵景波.鄂尔多斯高原地区清代旱灾与气候特征[J].地理科学进展,2012,31(9):1180-1185.
- [20] 张慧慧,赵景波,孟万忠.鄂尔多斯高原西南部清代旱灾研究[J].干旱区资源与环境,2014,28(8):132-137.
- [21] 孟万忠,王尚义. ENSO事件与山西气候的关系[J].中国沙漠,2011,33(1):258-264.
- [22] 田庆春,周汶.临汾市近60年来气候变化特征分析[J].山西师范大学学报:自然科学版,2015,29(3):98-102.
- [23] 刘毅,杨宇.历史时期中国重大自然灾害时空分异特征[J].地理学报,2012,67(3):291-299.
- [24] 徐娟,魏明建.华北地区百年气候变化规律分析[J].首都师范大学学报:自然科学版,2006(27):4:79-85.
- [25] 程延江.山西气象志[M].太原:山西省地方志编撰委员会办公室,1985.
- [26] 侯春燕.山西人口数量变迁及思考[J].沧桑,1998(12):30-34.
- [27] 王尚义,张慧芝.明清时期汾河流域生态环境演变与民间控制[J].民俗研究,2006(3):126-138.
- [28] 马淑苗,赵景波.厄尔尼诺/拉尼娜事件对山西省南部地区气候的影响[J].水土保持通报,2012,32(4):106-111.
- [29] 张慧芝.明清时期汾河流域经济发展与环境变迁研究[D].西安:陕西师范大学,2005.