

平凉市纸坊沟流域 45 年降水变化特征初步分析

张 鉴<sup>1</sup>, 段义字<sup>2</sup>

(1. 黄委会西峰水土保持科学试验站, 甘肃 庆阳 745000; 2. 平凉市水土保持科学研究所, 甘肃 平凉 744000)

摘 要: 利用地处黄土高原沟壑区、泾河一级支沟纸坊沟水文站 45 年的降水量资料, 对其年内及年际变化、频率特征做了初步的分析和评价, 为该区雨养农业生产中降水资源利用和规划提供科学依据。

关键词: 降水量; 特征; 初步分析; 纸坊沟流域

中图分类号: P458. 121

文献标识码: A

文章编号: 1005- 3409(2007)01- 0257- 02

Preliminary Analysis on the Precipitation Variation Characteristic of Zhifanggou Watershed of Pingling City in 45 Years

ZHANG Jian<sup>1</sup>, DUAN Yi-zi<sup>2</sup>

(1. Xifeng Experimental Station of Soil and Water Conservation, YRCC, Qingyang, Gansu 745000;

2. Research Institute of Soil and Water Conservation of Pingliang City, Pingliang, Gansu 744000, China)

**Abstract:** Using the 45-years' precipitation data of Zhifanggou hydrology station located in the Loess Plateau hilly area to primarily analyze and appraise the annual change, inter-annual variation, and frequency, which provides scientific basis for dry-farming and rainwater utilization in the area.

**Key words:** precipitation; characteristic; preliminary analysis; Zhifanggou watershed

1 流域概况

纸坊沟流域位于泾河上游右岸的平凉市城南, 为泾河一级支沟, 源于太统山脉的虎狼山。地理坐标位于北纬 35° 26' ~ 35° 33'、东经 106° 37' ~ 106° 39' 之间。流域面积 21. 87 km<sup>2</sup>, 海拔 1 365~ 2 104. 8 m, 相对高差 739. 8 m。流域呈窄长的柳叶形, 有大小沟壑 121 条, 形状系数为 0. 115, 不对称系数 0. 173。

流域地处大陆腹地, 属大陆性季风气候区。根据流域气象站观测资料和平凉市气象站资料分析, 流域多年平均日照时数 2 424. 8 h, 多年平均气温 8. 58℃, ≥10℃积温 2 800℃, 绝对最高气温 37. 6℃, 最低气温 - 27. 5℃; 多年平均降水量 529. 6 mm, 一次最大降水历时 11 h, 降水量 106. 3 mm (1996 年 7 月 26 日), 最大强度为 2. 2 mm/min (1957 年 7 月 24 日); 主汛期(7~ 9 月份) 多年平均降水量 311. 4 mm, 占全年降水总量的 58. 8%, 多年平均蒸发量 1 512. 1 mm, 无霜期 171 d, 最大冻土深 100 cm。

降水是该区泾河川台地、两岸阶地和塬区水资源的重要补给源, 降水通过对作物本身的供水及地下水的补给, 对当地的农业生产产生重要的影响<sup>[1]</sup>。本文试图利用该流域降水资料分析该区的自然降水特征, 寻找其时间分布规律, 为该区农作物节水生产管理提供决策依据, 为该区进一步调整农业种植结构、最大限度的利用天然降水、提高土地产出率提供基础。该站位于平凉市泾河二级阶地与高原沟壑区的结合部, 其定位研究对相同类型区亦有一定的借鉴意义。

2 降水特征分析

2.1 年降水量变化趋势分析

根据 1955~ 2003 年(1970~ 1973 年资料因故缺失, 下同) 的降水量系列资料, 计算历年降水量模比系数  $K_i$  以及  $\Sigma(K_i - 1)$ , 并点绘流域平均降水量模比系数差积曲线  $\Sigma(K_i - 1) - n$  年<sup>[2]</sup>, 见图 1。从图 1 可以看出, 1955~ 1968 年差积曲线为上升段(偏丰水段), 1975~ 1982 年差积为下降段(偏枯水段), 1983 年以后差积曲线较平缓, 但总体上为下降趋势。为进一步反映数据系列在均值两边的对称程度, 计算了该站降水量数据系列的偏态系数( $C_s$ ), 以考察系列的不对称性, 图 1 大致可看出该站 45 年的降水量较为分散, 其变差系数  $CV$  为 0. 21, 偏差系数  $C_s$  为 0. 357。  $C_s > 0$  表明降水量大于均值(529. 6 mm) 比小于均值出现的机会小, 亦即均所对应的频率小于 50%。

2.2 年降水量极值比分析

2.2.1 年内降水量分配

降水资料分析结果表明, 45 年该站平均降水量为 529. 6 mm, 降水量最大年为 1964 年, 全年降水量达 827. 9 mm, 为多年平均降水量的 1. 56 倍, 降水量最小年为 1991 年, 全年降水量为 312. 6 mm, 为多年平均降水量的 59%。主汛期(7~ 9 月份) 降水量最大年份 1966 年为 544 mm, 是该期多年平均降水量的 1. 75 倍, 降水量最小年份 1991 年为 121. 2 mm, 由图 2 可

\* 收稿日期: 2006- 04- 05

基金项目: 甘肃省水利重点科研项目“纸坊沟流域水土流失规律研究”

作者简介: 张 鉴(1968- ), 男, 甘肃庆阳人, 学士, 高级工程师, 主要从事水土保持科研与规划工作。

以看出, 45 年来纸坊沟流域降水量呈逐渐下降趋势。降水的丰枯趋势大致可分为: 1955~ 1963 年为正常, 年平均降水量为 531. 1 mm, 1964~ 1975 年为偏丰, 年平均降水量为 618. 6 mm, 1975~ 1985 年为正常偏少, 年平均降水量为 511 mm, 1985 年以后为偏少, 年平均降水量为 499. 7 mm, 较多年平均值少 5. 6%, 与前述降水量变化趋势分析基本一致。

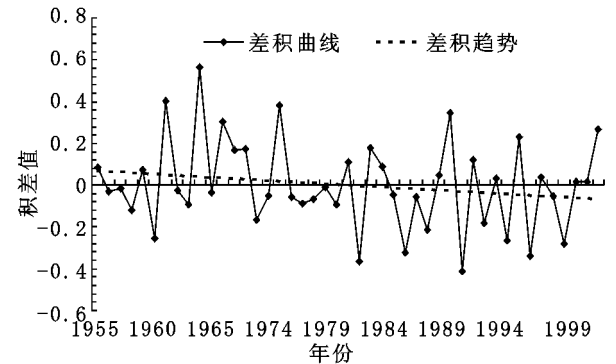


图 1 差积曲线图

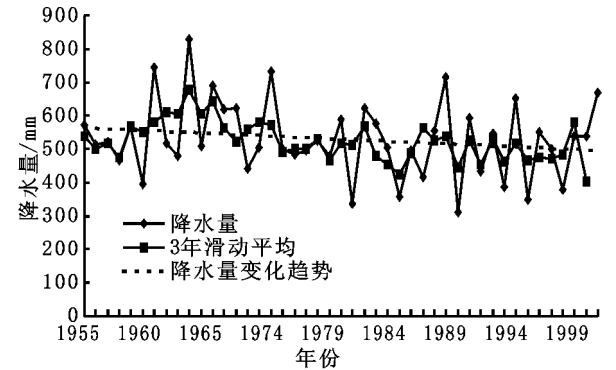


图 2 1955~ 2003 年纸坊沟站平均降水量分配图

2.2.2 季节变化特征分析

由纸坊沟流域多年平均降水的年内分配情况图 3 可知, 降水主要集中在 7~ 9 月份, 达 311. 4 mm, 占全年降水总量的 58. 8%, 6~ 9 月份降水量达 378. 5 mm, 占全年降水总量的 71. 5%, 在过去 45 年中, 7 月份降水量最大, 达 122. 1 mm, 8 月次之为 105. 6 mm, 6 月和 9 月 67. 1 mm 和 83. 6 mm。根据气象学上常规划分, 该区夏季( 6~ 8 月份) 多年平均总降水量为 294. 9 mm, 占全年降水量的 55. 7%, 秋季( 9~ 11 月份) 为 134. 3 mm, 占 25. 4%, 冬季( 12~ 2 月份) 和春季( 3~ 5 月份) 分别为 9. 2 mm 和 91. 2 mm。由此可知, 秋季降水可一定程度上补给冬小麦播种、出苗所需的水分。但冬季降雪、降水量少, 不利于作物的正常生长发育, 因此, 应继续大力推广我省 90 年代以来实施的“ 121” 雨水集流工程, 使秋季道路、场院等部位汇流得到有效的蓄存, 为春季玉米、蔬菜等作物的种植提供必要的补灌用水。

2.3 丰枯变化特征

2.3.1 丰枯特征分析

由表 1 分析, 多年平均降水量偏多占 7 年, 偏少占 8 年, 30 年为正常年, 分别占总年数的 15. 6%、17. 8% 和 66. 6%, 总体上降水量以正常偏少为主。其中降水偏多四成以上的异常年仅 2 年, 降水量偏少 3~ 4 成以上的异常年份有 4 年, 80 年代以后降水量偏少发生的频率明显增加, 并出现了 1985~ 1988 连续干旱年, 这与 60 年代( 1964~ 1968 年) 和 80 年代初( 1980~ 1984 年) 连续出现正常偏多的降水形成较为明显的对照。总体上降水偏多、偏少 1~ 2 成的年份相对较多, 达 23 年, 高于平均值的有 20 年, 低于平均值的为 25 年,

少水年多 15. 5%。

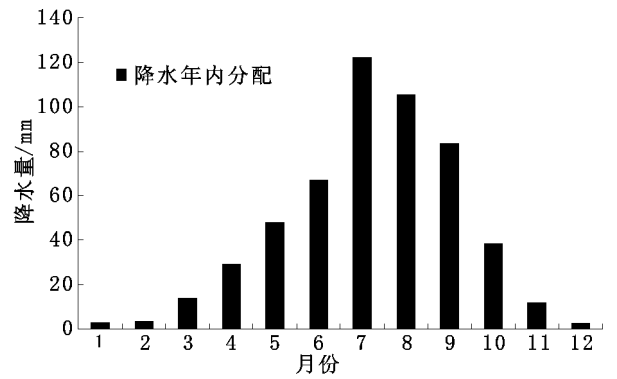


图 3 降水年内分配柱状图

表 1 纸坊沟流域降水丰枯特征分析表

丰枯特征	降水范围/mm	年份统计结果
> + 40%	741	1961 1964
偏多 + 30%	[ 688 , 741]	1966 1975 1990
+ 20%	[ 635, 688]	1996 2003
+ 10%	[ 583, 636]	1967 1968 1981 1983
+ 10%	[ 530, 583]	1955 1959 1984 1989 1992 1994 1998 2001 2002
正常 - 10%	[ 477, 530]	1956 1957 1962 1963 1965 1974 1976 1977 1978 1979 1980 1985 1987 1999
- 10%	[ 424, 477]	1958 1969 1993
- 20%	[ 371, 424]	1960 1988 1995 2000
偏少 - 30%	[ 318, 371]	1982 1986 1997
> - 40%	< 318	1991

2.3.2 连丰年和连枯年的分析

连丰和连枯的程度对该雨养农业区水资源不完全年调节具有重要意义。本文连丰、连枯分析采用的标准为<sup>[3]</sup>: 偏丰水年和丰水年  $P_i > (P_N + 0. 33\sigma)$ , 偏枯水年和枯水年  $P_i < (P_N - 0. 33\sigma)$ 。其中  $P_N$  为多年平均降水量;  $P_i$  为历年降水量,  $\sigma$  为均方差。根据以上判断标准, 选出持续 2 年( 含 2 年) 的连丰年和连枯年。在 45 年中, 连丰年出现了 2 次, 连丰年数 2~ 3 年, 分别为 1966~ 1968 年和 1983~ 1984 年; 连枯年出现了 3 次, 连枯年数 2~ 5 年, 分别为 1956~ 1958 年、1962~ 1963 年和 1976~ 1980 年。

对 45 年数据用皮尔逊 型频率曲线进行保证率分析结果见表 2, 由表 2 可知, 该站 50% 以上的年份不能保证降水量达到多年平均值, 保证率分析结果还表明, 该站旱、涝年降水量相差悬殊, 大涝和大旱相差 412 mm, 一般旱、涝年相差 322 mm, 偏涝的降水量为 630 mm 左右, 当降水量为 435 mm 左右时为旱年。

表 2 不同保证率下的年降水量表

保证率/%	5	10	20	50	75	90	95
年降水量/mm	757. 3	697. 0	631. 3	513. 7	438. 5	375. 0	345. 3

3 结 论

对纸坊沟流域 1955~ 2003 年降水资料分析, 结果表明, 该区多年平均降水量为 529. 6 mm, 最大降水量为 827. 9 mm, 最小降水量为 312. 6 mm, 降水量的年内分配以 6~ 9 月份为主, 占全年降水量的 71. 5%, 频率分析表明, 年降水量的变差系数  $CV$  为 0. 21, 偏差系数  $C_s$  为 0. 357, 降水量以低于平均值为主。

根据气象学上常规划分, 该区夏季( 6~ 8 月份) 多年平  
( 下转第 262 页)

表 3 营造社区产业发展多元化表

社区营 造主轴	蜜饯产业 营造蜜饯新气息	斗笠产业 颠覆文化新思维	黑竹围鸡脚冻 形塑品牌新观念
衍伸概念	创造蜜饯外销新契机 营造蜜饯在地新风貌	地方美学概念融入于社区景观 环境生活智慧运用于社区产业	藉由健康新主张找寻产业新目标 经由媒体新视野展现出产业魅力
行动力的 规划要项	1. 业者需先达成共识产业未来发展的目标 2. 善用公部门的资源 3. 藉由网络媒体的行销达到宣传之效 4. 与当地的农会做一结合,以发展出全台湾的品牌与形象 5. 举办相关活动并配合地方节庆办理	1. 注入在地的美学 2. 善用志工团队以整合地方居民的凝聚力 3. 与在地的教育单位结合以发展出多样性的文化产业 4. 结合地方产业民俗文化为发展之观光旅游素材 5. 借重各型态的大型活动做行销	1. 宣导健康新主张经营概念吸引各年龄层民众 2. 塑造出属于地方上的品牌与口碑 3. 定期参加并举办社区各类型健康讲座将自身经营理念与更多人分享 4. 善用媒体与网络资源做全面性的行销 5. 加强本身研发产品能力与品管部分
发展要件	在地业者的共识 具体成果的展现	凝聚社区共识 新思维的激发	行销特色与魅力 发展健康新主张
预期目标	1. 接轨国际舞台寻求更大的发展空间 2. 强化当地农产品的多方面运用机制 3. 提高产业自明性已因应各层面的竞争压力	1. 建立深度的文化体验场所 2. 延续社区文化产业的新契机 3. 藉由文化产业之营造促进社区和谐气氛发展	1. 产业追求高品质与健康新主张 2. 产业发展多元化以寻求更高层次的消费者层 3. 成为社区当地特有的品牌并与仑雅里共同做行销的开发

3 结论与建议

台湾于 2005 年 6 月所提出的“台湾健康社区六星计划”纲要包括有以产业发展、社福医疗、社区治安、人文教育、环境景观、环保生态等六大面向作为社区发展的目标,称之为“六星”;配合整体的发展计划,仑雅社区未来社区总体营造模式,亦可依循政府之政策发展而其运用于自身社区总体营造之工作,以达到事半功倍之效。

社区总体营造的工作内容是相当多样化的,很多工作、计划的推动,都需要仰赖“文化会、营建署、林务局”等、地方政府(彰化县政府、员林镇公所等)及地方性组织的配合相互合作让社区营造的发展模式更加完善,并且各类型建设所需之经费也较完全由公部门所负责之建设大幅减少、施工品质方面也大为提升,所营造或建设出据点也更加能符合社区之特色与风貌<sup>[5,6]</sup>。一般在推动社区总体营造相关工作时,在以社区组织能完善运作下为前提,社造工作发展理想运作的状态,是需要由三个能相互讨论其不同见解的单位或组织运作力量,参考文献:

[1] 林宪德. 城乡生态(更新版) [M]. 詹氏书局, 2005.  
[2] 刘健哲. 休闲农业与农村发展[J]. 兴大农业, 1999, 31: 1- 4.  
[3] 温清光. 前瞻与决断- 年国土规划政策环评与民众参与[M]. 时报基金会, 2005.  
[4] 刘健哲. 农村社区更新与农村发展[A]. 农村发展与规划国际学术研讨会[ C]. 2000. 29- 34.  
[5] 社区营造学会. 社区空间改造[M]. “行政院环境保护署”, 2004.  
[6] 张俊彦. 从景观生态之观点探讨农村地区之角色与规划[ J]. 科学农业, 2000, 48(1): 1- 12.

(上接第 258 页)

均总降水量为 294.9 mm, 占全年降水量的 55.7%, 秋季(9~ 11 月份)为 134.3 mm, 占 25.4%, 冬季(12~ 2 月份)和春季(3~ 5 月份)分别为 9.2 mm 和 91.2 mm。由此可知, 秋季降水可一定程度上补给冬小麦播种、出苗所需的水分。但冬春季降雪、降水量少, 不利于作物的正常生长发育, 因此, 应参考文献:

[1] 邹连文. 等. 山东省年降水量系列代表性及多年变化的初步分析[ J]. 水文, 2005, 25( 6): 58- 61.  
[2] 李发东. 等. 40 年来栾城降水变化特征分析[ J]. 水文, 2006, 26( 1): 80- 81.  
[3] 陕西省水利学校. 工程水文学[M]. 北京: 水利出版社, 1979.

在这过程之中藉由讨论之模式取得共识, 以利于往后社区之发展与计划之推动; 社区运作之力量可分别由社区本身组织(社区发展协会、社区文史工作室等)形成社区未来发展之核心组织, 另成立社造工作之推动单位(如社区志工队、创意班等相关单位)来执行社造之工作、成立外来支持体系(顾问咨询团队)。营造模式可以由社区本身之组织负责社区未来整体的统筹与规划, 在这过程之中可不定期与会社造工作推动单位或外来支持体系, 并听取其建议内容加以施行, 适时改进社区其自身规划蓝图, 以达到永续经营之发展宗旨。

建构出人文社区总体架构之(1) 社区资源永续利用(2) 社区生活品质控制(3) 社区产业共存共荣(4) 社区总体营造理念, 四个面向为整体架构。因应上述思维架构提出各研究项目之工作内容达到(1) 生活环境品质控制: 社区景观改善方案之建立与鼓励居民于建物周边栽植绿化植栽(2) 社区产业永续发展: 加强社区农特产品加工与研发与社区服务产业建构方案(3) 经营运作制度: 建立社区共识方案(针对社区资源维护、社区生活环境、社区产业发展)

继续大力推广我省 90 年代以来实施的“121”雨水集流工程, 使秋季道路、场院等部位汇流得到有效的蓄存, 为春季玉米、蔬菜的种植提供必要的水分。

致谢: 朱岩等同志参加了资料整理工作, 在此一并表示谢意。