

# 陕南汉江谷地近 40 年气候变化及其生态环境意义

赵德芳<sup>1, 2</sup>, 孙 虎<sup>1</sup>, 延军平<sup>1</sup>, 李君轶<sup>1</sup>, 李俊霖<sup>1</sup>

(1. 陕西师范大学旅游与环境学院, 陕西 西安 710062; 2. 西安文理学院, 陕西 西安 710065)

**摘 要:**应用陕南汉江谷地 17 个测站 1953~ 2000 年气温、1961~ 2000 年降水及 1961~ 1999 年区内汉江平均流量和最大流量实测记录, 对气象数据和水文数据统计分析, 结果表明, 陕南汉江谷地近 40 a 来气温递增率为  $0.025\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ , 增温不明显, 降水变化相对较大。其降水变化表现在 3 个方面: ①年降水量减少, 且趋势较强; ②降水年内变化表现为夏增秋减趋势; ③区内 70 % 以上测站记录的暴雨频次和年暴雨总量变化表现为增加趋势。这种变化对陕南汉江谷地生态环境有一定负面影响, 导致汉江河谷地区干旱化加强, 两岸山区各种环境地质灾害频繁发生, 水土流失呈发展趋势。

**关键词:**气候变化趋势; 生态环境; 陕南汉江谷地

**中图分类号:** P467, X171. 1

**文献标识码:** A

研究区地处陕西省南部秦巴山区, 是我国南北过渡的亚热带北沿地区, 其行政范围包括汉中市 11 区和安康市 10 区, 总面积  $5.063\ 7 \times 10^4\text{ km}^2$ , 人口 6 364 676 人。这里属于秦岭南坡, 区内为东西走向的两山(秦岭、巴山)夹一江, 长江最大支流汉江, 自西向东穿流其间, 形成汉江的上游段, 长约  $925\text{ km}^2$ 。汉江的上游河段, 是环境变化响应的敏感区域, 其环境变化对汉江、长江的影响研究非常重要。

## 1 资料处理和分析方法

研究区的自然地理环境比较复杂, 从地貌特征看, 分为高山、中山、低山、丘陵、盆地等类型。为了便于分析, 保证资料的统一和正确性, 将研究区 17 个测站在区域上按地貌进行分区划分(图 1), 分为汉江谷地和南北山地。汉江谷地 7 个测站(勉县、汉中、洋县、石泉、紫阳、安康、旬阳)作为骨干测站进行重点分析; 北部秦岭南坡 4 个测站(略阳、留坝、佛坪、宁陕)和南部米仓山、大巴山北坡 6 个测站(宁强、西乡、镇巴、岚皋、平利、镇坪)作为对汉江谷地的

南北映证比较分析。汉江谷地包括汉中盆地(勉县、汉中、洋县)和安康盆地(石泉、紫阳、安康、旬阳)。

应用 17 个测站的平均气温、年降水量、暴雨( $\geq 50\text{ mm}$ )、地表径流量记录, 用回归订证法将短的气候要素时间序列插补延长, 使 17 个测站的气温时间序列长度统一在 1953~ 2000 年的时段内, 降水和暴雨统计的时间序列长度统一在 1961~ 2000 年时段内, 地表径流量取 1961~ 1999 年时段内汉江安康站的平均流量和最大流量。

研究区的气候要素、径流量变化总趋势分析采用倾向率法, 各要素的倾向率用一元线性回归方程拟合求得<sup>[1]</sup>。主要进行降水要素的年际变化、年内变化分析, 年内变化具体分为季节变化、暴雨变化分析。分析方法还采用纵向和横向比较分析、汉江谷地和南北山地对照分析。

## 2 陕南汉江谷地气候变化分析

### 2.1 年降水量、气温变化

根据对研究区 17 个测站 1961~ 2000 年的多年

收稿日期(Received date): 2004- 10- 30; 改回日期(Accepted): 2005- 01- 15。

基金项目(Foundation item): 国家自然科学基金项目(编号: 40071005)和教育部科学技术研究重点项目(编号: 105152)资助[Supported by Fund project of national natural science(No. 40071005) and the Key Project of Ministry of Education(No. 105152)]

作者简介(Biography): 赵德芳(1974—), 女, 江苏南京市人, 硕士研究生, 主要从事资源开发与环境治理研究。[Zhao Defang(1974—), Female, Come from Nanjing of Jiangsu, Master degree candidate, Major mainly on Development of resources and environmental improvement]

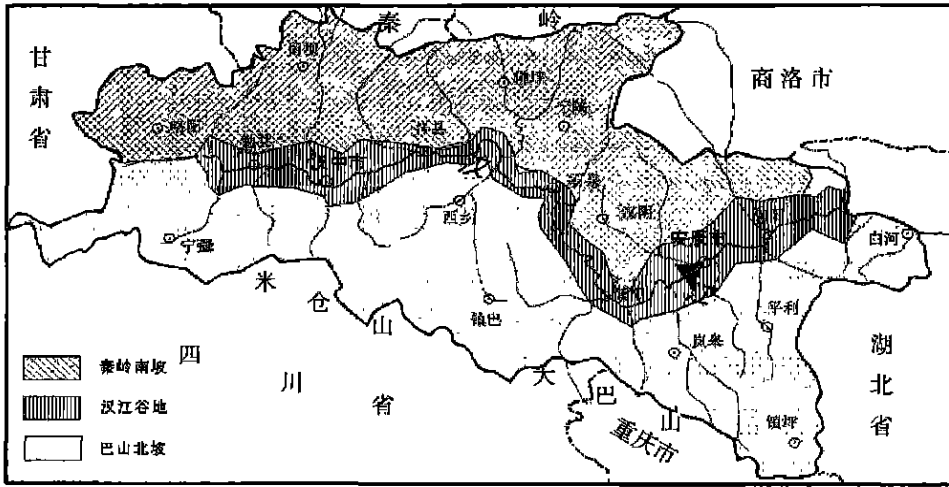


图 1 陕南汉江谷地 17 个气象测站分区图

Fig. 1 The chart of distributions about 17 weather stations in the Hanjiang valley south of Shaanxi province

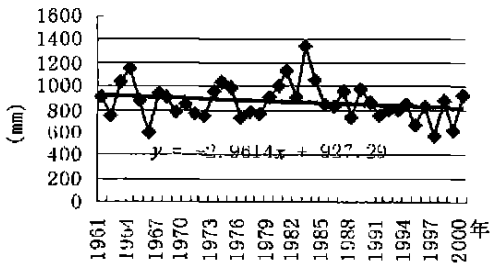


图 2a 汉江谷地年降水变化

Fig. 2a Annul precipitation of Hanjiang Valley

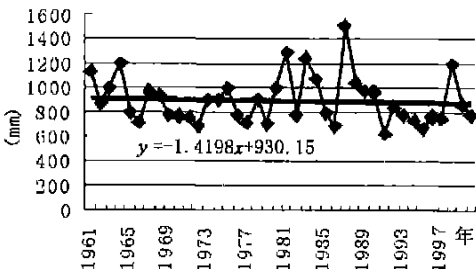


图 2b 秦岭南坡年降水变化

Fig. 2b Annul precipitation of slope of Sonthe of Oinlin rlonntein

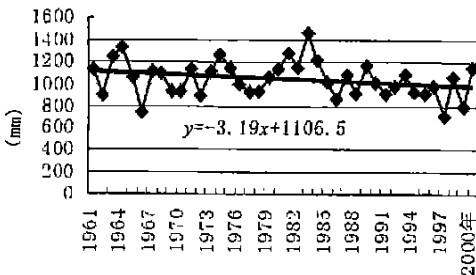


图 2c 米仓山、大巴山北坡年降水变化

Fig. 2c Annual precipitation of Mi Cang and Da Ba Monnta

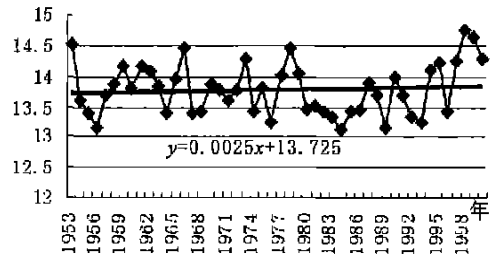


图 2d 陕南年均气温多年变化(°C)

Fig. 2d The areage annul tempratnre has been changed for many years of south of Shannxi.

降水总量做总体平均、分区平均倾向值分析, 汉江谷地(图 2a)的年降水量在 40 a 中呈减少趋势( $-2.9614 \text{ mm/a}$ ), 减少趋势明显, 大大高于渭河谷地<sup>[2]</sup>( $-0.1248 \text{ mm/a}$ )。其中汉中盆地年降水量减少趋势最明显(平均为 $-4.0768 \text{ mm/a}$ ), 且自东向西减少呈增强趋势; 安康盆地的年降水量也呈减少趋势(平均为 $-2.1248 \text{ mm/a}$ ), 将安康站特殊年份的年降水量最大值去除后分析, 多年降水量也呈减少趋势( $-1.6116 \text{ mm/a}$ )。

秦岭南坡(图 2b)的年降水量在 40 a 中表现为减少趋势( $-1.4198 \text{ mm/a}$ ), 4 个测站除佛坪有增加趋势( $0.5909 \text{ mm/a}$ )外, 均为减少, 且减少倾向值均 $> -1.00 \text{ mm/a}$ ; 米仓山、大巴山北坡(图 1c)的年降水量 40 a 来减少趋势较明显( $-3.19 \text{ mm/a}$ ), 6 个站点的年降水量呈减少趋势, 其中宁强减少最明显( $-8.6486 \text{ mm/a}$ ), 大大高于其余测站。

从以上分析可看出, 17 个测站的年降水量除佛

坪有增加趋势外, 其余测站均呈减少趋势且都远远高于渭河谷地。而从区域分区看, 汉江两岸平原地区降水减少趋势最明显, 秦岭南坡和米仓山、大巴山北坡减少趋势都较明显, 与汉江谷地很对应。

从年均气温分析看, 该区域的 17 个测站 1953 ~ 2000 年的年均气温平均倾向值为  $0.025\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$  (图 2d), 低于全球近百年的趋势( $0.05\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ ), 与渭河谷地显著增温( $0.064\text{ }^{\circ}\text{C}/10\text{ a}$ )<sup>[2]</sup> 有所不同, 该区域增温倾向不显著。个别站点的气温还有下降趋势, 如洋县、宁陕、宁强、西乡等测站。对应于年降水量多年变化的趋势看, 汉江谷地的气候主要表现有干旱的趋势。

## 2 2 年内变化分析

### 2.2.1 季节变化分析

根据对 17 个测站 1961~ 2000 年的年降水量做春、夏、秋、冬四季多年平均倾向值分析(表 1), 汉江谷地 7 个测站春季、秋季降水均为减少, 秋季减少趋势最明显; 夏季除勉县和汉中的降水为减少趋势外, 其余各测站降水有增加趋势, 且比冬季降水增加趋势明显, 冬季除 2 个站点(紫阳站和勉县站)降水呈减少外, 其余 7 站降水都略有增加趋势。单从夏增秋减比较看, 夏季降水增加的强度大都小于秋季降水减少的强度。从个别站点看, 勉县、汉中站春、夏、秋三季降水都呈减少趋势, 对应与年降水量变化看, 也是降水减少最明显的地区。紫阳是春、秋、冬三季降水呈减少趋势, 而且秋季降水减少倾向值最大( $-4.8286\text{ mm/a}$ ), 对应与年降水量变化看, 成为安康盆地降水减少最明显的地区; 安康站夏季降水增加趋势最强, 秋季降水减少趋势也很强。

秦岭南坡 4 个测站四季降水变化趋势表现各异, 略阳、宁陕站是春、秋、冬三季降水呈减少趋势, 夏季降水呈增加趋势; 略阳站夏季降水增加趋势最明显( $2.1953\text{ mm/a}$ ), 但其他三季降水都为减少趋势, 与年降水量变化对照看, 降水呈减少趋势。留坝站四季降水均呈减少趋势, 且秋季降水减少强度最大( $-2.4239\text{ mm/a}$ ), 成为秦岭南坡降水减少趋势最明显的测站。仅佛坪站是秋季降水呈增加趋势。

米仓山、大巴山北坡的 6 个测站降水季节变化与汉江谷地的变化相一致。春、秋两季降水均呈减少趋势, 而且秋季降水减少趋势最明显, 春季降水减少强度普遍大于秦岭南坡。夏、冬两季除宁强站降水为减少趋势外, 其余各站均呈增加趋势。

从 17 个测站降水量季节变化看, 12 个测站呈

表 1 陕西汉江谷地 1961~ 2000 年降水量

四季变化倾向值( $\text{mm/a}$ )

Table 1 The data of precipitation change during 1961 to 2000 in the Hanjiang valley South of Shaanxi province( $\text{mm/a}$ )

| 测 站       | 春 季<br>(3~ 5 月) | 夏 季<br>(6~ 8 月) | 秋 季<br>(9~ 11 月) | 冬 季<br>(12~ 2 月) |
|-----------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 汉中盆地      | 勉县 - 1.120 3    | - 1.733 6       | - 2.994 9        | - 0.029 5        |
|           | 汉中 - 1.142 8    | - 0.100 4       | - 2.639 8        | 0.255 9          |
|           | 洋县 - 1.173 1    | 0.773 3         | - 2.446 6        | 0.069 7          |
| 安康盆地      | 石泉 - 0.821 5    | 2.293 8         | - 2.611 5        | 0.157 1          |
|           | 紫阳 - 2.090 8    | 2.100 8         | - 4.829 6        | - 0.183 3        |
|           | 安康 - 2.016 4    | 4.568 5         | - 4.333 8        | 0.170 7          |
|           | 旬阳 - 1.841 6    | 1.662 1         | - 2.75           | 0.071 2          |
| 秦岭南坡      | 略阳 - 1.447 3    | 2.195 3         | - 1.944 3        | - 0.112 7        |
|           | 留坝 - 0.344 5    | - 0.774 5       | - 2.423 9        | - 0.028 2        |
|           | 佛坪 - 0.782 7    | - 0.239 3       | 1.526 2          | - 0.001 4        |
|           | 宁陕 - 0.809 9    | 1.656 5         | - 2.266 2        | - 0.008 5        |
| 米仓山、大巴山北坡 | 宁强 - 2.048 5    | - 2.846 1       | - 3.737 9        | - 0.016          |
|           | 西乡 - 0.855 9    | 1.082 1         | - 2.273 8        | 0.199 5          |
|           | 镇巴 - 1.438 8    | 1.856 4         | - 4.828 1        | 0.180 5          |
|           | 岚皋 - 1.714 4    | 3.182 8         | - 3.281 1        | 0.005 2          |
|           | 平利 - 1.545 5    | 2.381           | - 2.883 3        | 0.100 4          |
|           | 镇坪 - 2.263 8    | 4.267 7         | - 2.823          | 0.322            |

现夏增秋减变化趋势, 秋季减少趋势很明显; 汉中、勉县等 4 个测站表现为夏、秋降水均呈减少趋势。

### 2.2.2 暴雨变化分析

根据对 17 个测站 1961~ 2000 年的暴雨频次和年暴雨总量多年平均倾向值分析(表 2), 汉中盆地中勉县和汉中测站暴雨频次和年暴雨总量均表现为减少, 与夏季降水减少是相对应的; 洋县测站暴雨频次和年暴雨总量均表现为增加, 与夏季降水增加是相对应的。安康盆地 4 个测站表现各不相同, 紫阳和安康站暴雨频次和年暴雨总量均表现为增加, 与夏季降水增加是相对应的; 而石泉站暴雨频次和年暴雨总量均表现为减少, 与夏季降水增加并不是相对应的; 旬阳站暴雨频次表现为增加而年暴雨总量表现为减少, 与夏季降水增加也不相对应的。

秦岭南坡 4 个测站变化趋势表现各异, 留坝和佛坪站暴雨频次和年暴雨总量均表现为增加, 与夏季降水减少是不相对应的; 略阳站暴雨频次和年暴雨总量均表现为减少, 与夏季降水增加也是不对应的; 宁陕站暴雨频次和年暴雨总量均表现为增加, 与夏季降水增加却是相对应的。

米仓山、大巴山北坡的 6 个测站除宁强站暴雨频次和年暴雨总量均表现为减少, 与夏季降水减少是相对应的, 其余各站暴雨频次和年暴雨总量均表现为增加, 与夏季降水增加是相对应的。

表 2 陕西汉江谷地 1961~ 2000 年暴雨频次和  
年暴雨量变化倾向值

Table 2 The number of times and precipitation of torrential rain change  
during 1961 to 2000 in the Hanjiang valley South of Shaanxi province

| 测 站                           |    | 暴雨频次<br>(次/a) | 暴雨量<br>(mm/a) | 夏 季(mm/a)<br>(6、7、8月) |
|-------------------------------|----|---------------|---------------|-----------------------|
| 汉<br>中<br>盆<br>地              | 勉县 | - 0.029 5     | - 2.608 9     | - 1.733 6             |
|                               | 汉中 | - 0.035 2     | - 2.327 1     | - 0.100 4             |
|                               | 洋县 | 0.010 8       | 0.695 3       | 0.773 3               |
| 安<br>康<br>盆<br>地              | 石泉 | - 0.001 2     | - 0.032 9     | 2.293 8               |
|                               | 紫阳 | 0.015 5       | 0.912 6       | 2.100 8               |
|                               | 安康 | 0.026 6       | 1.822         | 4.568 5               |
|                               | 旬阳 | 0.000 2       | - 0.082 6     | 1.662 1               |
| 秦<br>岭<br>南<br>坡              | 略阳 | - 0.022       | - 1.460 5     | 2.195 3               |
|                               | 留坝 | 0.002         | 0.366 8       | - 0.774 5             |
|                               | 佛坪 | 0.013 9       | 0.633 4       | - 0.239 3             |
|                               | 宁陕 | 0.032 3       | 2.379 9       | 1.656 5               |
|                               | 宁强 | - 0.028 8     | - 2.748 6     | - 2.846 1             |
| 米<br>仓<br>山、<br>大巴<br>山北<br>坡 | 西乡 | 0.014 2       | 0.529 4       | 1.082 1               |
|                               | 镇巴 | 0.023 7       | 2.525         | 1.856 4               |
|                               | 岚皋 | 0.018 9       | 1.182 3       | 3.182 8               |
|                               | 平利 | 0             | 0.080 7       | 2.381                 |
|                               | 镇坪 | 0.019 8       | 1.891 2       | 4.267 7               |

从 17 个测站暴雨频次和年暴雨总量变化看, 12 个测站暴雨频次和年暴雨总量变化与夏季降水变化趋势是一致的, 其中 11 个测站(区内 65 %)暴雨频次和年暴雨总量呈增加趋势。另外, 有 2 个测站暴雨频次和年暴雨总量变化呈减少趋势与夏季降水增加趋势不一致。

3 对生态环境的影响

陕南汉江谷地是我国人文、地理、气候等南北衔接过渡区, 蕴藏着丰富的自然资源, 同时, 也是环境地质灾害的多发段, 是长江防护林体系重点整治区<sup>[3]</sup>。从以上分析中可看出, 研究区内的汉江谷地近 40 a 气候有干旱的趋势, 这必将对该区域的生态环境产生重要影响。

伴随年降水量减少的同时, 年内春、秋更加干旱, 遂使动植物的生长、生存环境受到严重影响。该地区多为山地, 由于地形坡度大, 得不到足够的土壤入渗, 加之塘库蓄水的能力差, 形成大量的径流损失, 而植物在生长季节常遭受旱灾。尤其是坡地旱灾十分频繁, 春旱和伏旱发生的年度频率达 50 % 以上<sup>[4]</sup>。生态环境的不断恶化, 威胁着许多珍惜和濒危动植物的生存。

受降水年际变化的影响, 河川径流量也有明显

的年际变化。汉江流域的径流量与其平均降水量的相关系数为 0.92, 历年径流量的变化与历年降水的变化具有明显的一致性<sup>[5]</sup>。汉江流域平均降水量每增加 10 %, 其径流量则增加 17 %~ 30 %; 反之, 平均降水量每减少 10 %, 其径流量则减少 20 %~ 30 %<sup>[5]</sup>。根据汉江 1961~ 1999 年平均流量和最大流量的多年倾向值分析看, 汉江谷地汉江段的平均流量呈减少趋势且很明显, 40 a 间平均流量减少年份多于增加年份, 尤其是进入 90 年代后, 均呈现减少且趋势很明显: 与多年平均流量(598m<sup>3</sup>/s)相比, 1990~ 1999 年 10 a 间平均每年减少了 167.1m<sup>3</sup>/s。而最大流量的减少趋势更明显, 90 年代也表现出明显的减少趋势。说明在研究区年降水量减少趋势下, 加之人工用水(包括生态用水、城市用水、工农业用水)的增加, 导致汉江径流量的逐年减少。

在总的年降水量减少趋势下, 研究区降水量季节分配很不均匀, 夏季却呈现增加趋势, 暴雨频次和年暴雨总量表现为增加趋势。由于秦巴山区的地表覆盖物颗粒较大, 遭受暴雨侵蚀后, 大多以推移质的形式堆积在沟口或沉淀在支流河道, 水土流失日益严重<sup>[6]</sup>。据统计, 汉江上游流域的秦巴中高山地区, 水土流失呈发展趋势, 流失面积达 1.04 × 10<sup>4</sup> km<sup>2</sup>, 年均侵蚀模数 200~ 1 000 t/km<sup>2</sup>; 秦巴低山丘陵区, 陡坡开荒现象普遍, 植被覆盖率低, 水土流失面积已达 2.44 × 10<sup>4</sup> km<sup>2</sup>, 年均侵蚀模数 500~ 1 000 t/km<sup>2</sup>, 个别地方竟达 5 000 t/km<sup>2</sup><sup>[7]</sup>。

研究区多年降水量四季分配很不均匀, 夏季降水增加, 春、秋更加干旱, 因此, 土壤侵蚀强度也呈现出随季节变化而变化的规律。据资料综合分析表明: 陕南山区, 水土流失年内季节变化十分明显, 各季节的流失量占年总流失量分别是: 春季 5.40 %, 夏季 69.70 %, 秋季 24.84 %, 冬季 0.06 %; 侵蚀强度夏季最强, 秋季次之, 其次春季, 冬季最弱。水土流失不仅有季节性变化, 而且流失量高度集中, 尤以 7 月量最大, 占年总侵蚀量的 39.8 %<sup>[8]</sup>。汉江是长江的第四大支流, 也是长江中下游来沙量最多的大支流, 多年平均悬移质输沙量为 1.24 × 10<sup>8</sup> t<sup>[9]</sup>。水土流失的日益严重, 使大量的泥沙流入长江, 从而影响长江的汛情及其两岸人民的生命财产安全, 甚至会影响到长江流域的航运。

我国“南水北调中线”工程方案就是从汉江干流的丹江口水库引水北上, 供应京津等城市及华北地区的工农业和生态用水, 以改变华北严重缺水的

状况。因此, 研究区就成为“南水北调”工程中线的水源, 而研究区总的年降水量呈减少趋势, 且趋势很明显, 导致汉江平均径流量也呈相应减少趋势。这种变化不仅会对当地居民的生活、生产用水产生影响; 同时, 水源的日趋减少也必将影响到供水安全, 必定对“南水北调”工程带来负面的影响。

## 4 结论

陕南汉江谷地近 40 a 气候变化是增温不明显, 降水变化相对较大, 其降水变化表现为年降水量多年变化呈减少趋势; 从降水量的年内变化看, 四季降水变化为夏增秋减趋势, 12 个测站秋季降水减少很明显, 使气候的不稳定性更加增强, 也就使研究区生态环境的脆弱性加剧; 从暴雨频次和年暴雨总量变化看, 15 个测站暴雨频次和年暴雨总量变化与夏季降水变化趋势是一致的, 其中 12 个测站(区内 70%)暴雨频次和年暴雨总量呈增加趋势。总体上看, 研究区气候表现有干旱的趋势。

气候干旱的趋势加剧了研究区生态环境的恶化, 区内河流水量大幅度减少, 两岸山地各种环境地质灾害频繁发生, 水土流失呈发展趋势, 生态环境的脆弱性也将突出表现出来。同时, 生态环境的恶化将会对“南水北调”工程“中线”的引水北上产生负面影响。

## 参考文献(References):

- [1] Yang Xin, Yan Junping. Student on the tendency of climate change and it's effect in ecological environment in the Shanxi Gansu Ningxia border area[J]. *Advance In Earth Sciences*, 2003, 8(1): 128 ~ 132. [杨新, 延军平. 陕甘宁接壤区气候暖干化及其生态环境意义[J]. 地球科学进展, 2003, 8(1): 128~ 132.]
- [2] Yan Junping, Huang Chunchang, Chen Ying. Cross 21 centennial Global Environmental Problems and Behavior Counter measure[M]. Beijing: Science Press, 1999. [延军平, 黄春长, 陈瑛. 跨世纪全球环境问题及行为对策[M]. 北京: 科学出版社, 1999.]
- [3] Zhang g Yueshu, M a Jie, Shao Ying, et al.. Evaluation and sustain-

able development of geo-ecological environment in Qinba Mountains, southern of Shanxi[J]. *Geology Of Shannxi*, 2000, 18(2): 77 ~ 89. [张月树, 马杰, 邵颖, 等. 陕南秦巴山区地质—生态环境评价与可持续发展[J]. 陕西地质, 2000, 18(2): 77~ 89.]

- [4] Xu Chunxia, Li Xiangmin, Chen Jianping, et al.. Talk about the biological development of resources and ecology, economic sustainable development of the Shan-Nan[A]. China's western ecology rebuilds and develops with economy in harmony the collection of thesis of the scientific seminar[C]. ChongQing: Scientific and technological publishing house of ChongQing, 1999. 142~ 147. [许春霞, 李向民, 陈建平, 等. 论陕南生物资源开发与生态、经济可持续发展[A]. 中国西部生态重建与经济协调发展学术研讨会论文集[C]. 重庆: 科学技术文献出版社重庆分社, 1999, 142~ 147.]
- [5] Climatic change and impact on water resource of the past 50 years in Shaanxi[EB/OL]. Meteorological observatory of Shaanxi Province, Meteorological popular science, <http://www.sxmb.gov.cn>. [陕西近 50 年来气候变化及其对水资源的影响[EB/OL]. 陕西省气象台, 气象科普 <http://www.sxmb.gov.cn>.]
- [6] Cai Shuming, Chen Guojie, Du yun, et al.. Thoughts on sustainable development in the basin of HanJing River[J]. *Resources And Environment In The Yangtze Basin*, 2000, 9(4): 411~ 418. [蔡述明, 陈国阶, 杜云, 等. 汉江流域可持续发展的思考[J]. 长江流域资源与环境, 2000, 9(4): 411~ 418.]
- [7] Peng Lihua, Weng Lida, Zhao Junlin. Basin water environmental safety management countermeasure discussion of HanShui River[J]. *Resources And Environment In The Yangtze Basin*, 2001, 10(6): 531~ 536. [彭盛华, 翁立达, 赵俊琳. 汉水流域水环境安全管理对策探讨[J]. 长江流域资源与环境, 2001, 10(6): 531~ 536.]
- [8] Xi Zhende, Sun Hu, Li Xiaoling. Characteristics of soil erosion and Its Space-time distributive pattern in southern Mountains of Shaanxi Province[J]. *Bullet in of Soil and Water Conservation*, 1997, 17(3): 1~ 6. [惠振德, 孙虎, 李晓玲. 陕南土壤侵蚀特征及时空分布规律[J]. 水土保持通报, 1997, 17(2): 1~ 6.]
- [9] Hu Yiyuan, Ren Yajie. The upper reaches ecological environmental protection of Han River and environmental economic development[J]. *Journal of institute of education of Tai'an Journal Of DaiZong*, 2003, 7(3): 29~ 30. [胡仪元, 任亚杰. 汉江上游生态环境保护与环境经济开发[J]. 泰安教育学院学报岱宗学刊, 2003, 7(3): 29~ 30.]
- [10] Chen Tianrong. Investigation and thinking on soil and water conservation status of the Hanjing River's fountainhead valley[J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 2000, 8(3): 158~ 159. [陈天荣. 汉江源头流域水土保持现状的调查与思考[J]. 水土保持研究, 2000, 8(3): 158~ 159.]

# The Tendency of Climatic Change and It's Effect on Ecosystem Environment in the Past 40 Years of Hanjiang Valley South , Shaanxi

ZHAO Defang<sup>1,2</sup>, SUN Hu<sup>1</sup>, YAN Junping<sup>1</sup>, Li Junyi<sup>1</sup>, Li Junlin<sup>1</sup>

(1. The college of Tourism and Environment, Shannxi Normal University, Xi'an 710062, China;

2. Xi'an University of Arts And Science, Xi'an 710065, China)

**Abstract:** Based on the atmospheric temperature records from 1953 to 2000, precipitation records from 1961 to 2000 and the flow of Hanjiang River records from 1961 to 1999 of the hanjiang valley South of Shaanxi province. Analyzed the temperature, precipitation and surface flow records, the result indicates, the increasing progressively rate of temperature has been 0.025 °C/10a in the past 40 years of the hanjiang valley South of Shaanxi province, it is not obvious to increase warmly, precipitation changes relatively big. Its precipitation change behaves in 3 aspects: Firstly, precipitation is diminution and the trend is marked; Secondly, precipitation is asymmetry in a year, which increase during the summer and reduces in the autumn. Thirdly, the number of times and precipitation of torrential rain amount change of more than 70%. Monitoring station written down to stand show as trend of increasing.

The change is negative influence on ecological environment of the hanjiang valley South of Shaanxi province, cause the hanjiang valley aridity is strengthen to take, two sides of mountain area many kinds of environmental disaster frequently occur, and the tendency of loss by run-off soil is more and more serious.

**Key words:** Tendency of climate change; Ecosystem environment; Hanjiang valley South of Shaanxi province

## 《风景区泥石流研究与防治》出版

由科学出版社出版的《风景区泥石流研究与防治》一书已于 2005 年 3 月面世。该书以世界遗产九寨沟为基地,探讨了风景区泥石流的理论和防治及其野外考察、观察、现场实验、工程规划设计和施工监理等,同时对泥石流发育条件和分布规律、泥石流危害特点与成灾规律、灾情评估、泥石流形成机理、泥石流防治技术、风景区泥石流综合防治模式、减灾管理,以及防治效益作了论述。

该 20 余万字,定价 45 元。适合泥石流、水土保持、旅游、土木工程、山地灾害防治等相关研究人员和大专院校师生参考。

(本刊讯)