

# 气候变化对石羊河流域水资源的影响分析

何世民

(甘肃省水利厅石羊河流域水资源利用中心,甘肃省武威市,733000)

**摘要** 近年来受全球气候变化加剧影响,石羊河流域水资源受到一定影响。本文选取1959~2020年石羊河流域水资源变化相关数据,对径流时空变化特征进行梳理,并深入分析气候变化对径流的影响。由研究结果可知,受气候变化影响,石羊河流域径流量呈逐渐减少态势。

**关键词** 石羊河流域;气候变化;水资源

中图分类号:P467 文献标识码:B  
文章编号:1008-0899(2026)06-0020-02

石羊河流域位于我国甘肃中西部,属于河西走廊重要组成部分,流域内水资源合理利用以及保护对于区域生态平衡以及经济社会发展具有重要影响。然而,近年来受气候变化的影响,石羊河流域正面临水资源短缺、生态环境恶化等一系列问题。气候变化导致的极端天气事件频发,如干旱、洪水等,对流域内水资源管理提出新挑战。由此,深入探究气候变化对石羊河流域水资源的影响,对于制定有效的水资源管理策略以及应对气候变化措施具有重要意义。

## 1 研究区域概况

石羊河流域位于黄土高原与戈壁荒漠交会地带,是半干旱向干旱气候过渡区域。其不仅受青藏高原与荒漠环境双重影响,同时也经历着不同程度的荒漠化过程。该流域拥有丰富的自然景观以及多样的气候条件。在祁连山上游,尽管总体植被状况不尽理想,但依然存在大量森林、草地和灌木,形成了农田绿洲、沙漠、湿地以及湖泊,这些自然景观共同构成独特的生态系统。流域中部得益于石羊河的滋养,形成一片生机勃勃的绿洲,植物种类繁多。而下游地区则以半沙漠、沙漠和荒漠为主,植被较为稀疏。该地区海拔从1 300~5 000m不等,年降雨量从110mm增加至600mm。气候主要特征表现为:从西南向东北,随着海拔升高,气温呈现出

由低向高的递减趋势。同时,降水量减少会导致沙尘暴频发的几率增加<sup>[1]</sup>。

## 2 石羊河流域径流时空变化特征

### 2.1 年际变化特征

石羊河流域在1959~2020年间的年径流量变化以每年约 $0.04 \times 10^8 \text{m}^3/10\text{a}$ 的缓慢速度递减,而流域内不同河流径流量变化特点存在明显差异。

具体而言,东大河、西营河以及杂木河的流量均显示出增长趋势,年均增长率为 $0.15 \times 10^8 \text{m}^3/10\text{a}$ 、 $0.03 \times 10^8 \text{m}^3/10\text{a}$ 及 $0.04 \times 10^8 \text{m}^3/10\text{a}$ 。自1990年起,石羊河干流以及支流径流量均呈现出显著增长态势,研究结果显示,该地区的土壤有机质含量与径流量呈正相关关系,其增长速率分别为 $0.87 \times 10^8 \text{m}^3/10\text{a}$ 、 $0.18 \times 10^8 \text{m}^3/10\text{a}$ 、 $0.36 \times 10^8 \text{m}^3/10\text{a}$ 、 $0.04 \times 10^8 \text{m}^3/10\text{a}$ 。而从空间分布角度分析,石羊河流域的径流量总体上呈现出从东向西逐渐增加的趋势,而在中等海拔和较高海拔地区,径流量有显著的增加。此外,从流域整体来看,西部区域的径流量增幅最大,而东部流域的径流量增幅相对较小。

### 2.2 季节变化特征

在石羊河流域中,除主要河流石羊河以及东大河外,西营河、金塔河、杂木河及大靖河流域径流量均表现出明显“单峰型”分布特征。石羊河流域径流峰值出现于7~8月,达到 $0.31 \text{亿m}^3$ ,而11月则为径流最低点,为 $0.13 \text{亿m}^3$ 。具体到东大河区域,其于8月达到径流量峰值,为 $0.21 \text{亿m}^3$ ,而10月则降至 $0.05 \text{亿m}^3$ ;西营河流域径流量则在7月达到峰值,为 $0.65 \text{亿m}^3$ ,金塔河流域在同月为 $0.31 \text{亿m}^3$ ,而2月两河净流量则分别为 $0.04 \text{亿m}^3$ 和 $0.01 \text{亿m}^3$ ;杂木河与黄羊

作者简介:何世民(1983~),男,甘肃武威人,本科,工程师,研究方向:水资源管理。

河流域的径流量在8月同样达到最大值,分别为0.44亿 $m^3$ 和0.22亿 $m^3$ ,2月则分别为0.02亿 $m^3$ 和0.03亿 $m^3$ 。

石羊河流域径流总量在夏季达到峰值,为0.23亿 $m^3$ ,春季以及冬季次之,秋季则为最低,仅为0.20亿 $m^3$ 。而各支流在冬季、夏季、秋季和春季的径流量比例分别为33.06%、18.26%。西营河和金塔河的年径流量占总水量的54.29%,其中金塔河占52.37%,黄羊河占42.85%,西营河、金塔河、杂木河是径流量最大的河流。

### 3 气候变化对石羊河径流的影响

#### 3.1 气温影响

通过对石羊河流域1959~2020年间气温年际变化特征进行分析可知,总体呈现出明显上升趋势,平均每十年气温增长0.355 $^{\circ}C$ 。从空间层面分析,气温呈现出从南到北逐渐上升态势,尤其是在低海拔区域,气温上升幅度更为明显,此即导致消融期增长以及冻结期缩短的情况<sup>[2]</sup>。

在空间分布上,低海拔地区气温增长速度最快。此四个站点年均气温分别为乌鞘岭站-0.18 $^{\circ}C$ 、永昌站5.27 $^{\circ}C$ 、武威站8.36 $^{\circ}C$ 以及民勤站8.55 $^{\circ}C$ 。在研究期间,年均最高温度峰值出现于2013年,其数值分别为1.64 $^{\circ}C$ ,7.00 $^{\circ}C$ ,10.42 $^{\circ}C$ 以及10.35 $^{\circ}C$ 。而年均最低温度,除1976年武威站的-6.89 $^{\circ}C$ 外,其他三个站点最低温度分别为-1.11 $^{\circ}C$ 、3.77 $^{\circ}C$ 和6.49 $^{\circ}C$ 。

#### 3.2 降水影响

通过对石羊河流域1959~2017年期间的年际降水量变化进行分析表明,该区域的年均降水量以7.44mm/10a的平均速率呈现增长趋势,且该增长趋势在区域内部由北向南逐渐显著,尤其是在高海拔地区。具体而言,从乌鞘岭至永昌再到武威,其降水量呈现出逐渐递减的分布特征。通过对民勤地区四个观测站点的降水量数据进行进一步分析可得出,乌鞘岭站点年降水量增长幅度最大,达到13.02mm/10a,永昌站点为9.91mm/10a,武威站点为3.57mm/10a,民勤站点为3.25mm/10a。

从空间地理视角分析,高海拔地区的降水量增

加尤为显著。各个监测站点的平均年降雨量如下:乌鞘岭、永昌、武威、民勤的年均降雨量分别为404.95mm、203.52mm、167.83mm、114.17mm。各站点历史降水量最高值及出现年份分别为:乌鞘岭站(2012年,592.8mm)、永昌站(2014年,309.9mm)、武威站(1993年,251.3mm)和民勤站(1994年,202.0mm);而最低值则分别出现于乌鞘岭站(1962年,231.3mm)、永昌站(1991年,110.5mm)、武威站(2013年,81.2mm)和民勤站(1959年,38.6mm)。从20世纪60年代至90年代,四个站点降水量波动相对较小,曲线变化较为平稳;而从90年代至21世纪初,降水量则呈现出持续增长态势,尤其是在21世纪初,增长速度较快,滑动平均曲线呈现出明显上升趋势。

通过对石羊河流域降水量季节变化分析可知,在春季条件下,永昌站降水量增长速度最快,达到1.89mm/10a,而乌鞘岭、武威、民勤站则分别达到1.44mm/10a、1.74mm/10a和1.66mm/10a。夏季条件好时,永昌站降水量增长幅度最大,达到8.31mm/10a,其他站点则分别为5.72mm/10a(乌鞘岭站)、2.27mm/10a(武威站)和0.34mm/10a(民勤站)。在秋季条件下,乌鞘岭站降水量增长速度最快,达到4.89mm/10a;而冬季条件下,乌鞘岭站同样增长速度最快,达到0.97mm/10a。

### 4 结语

综上所述,气候变化对石羊河流域水资源影响主要体现在多个方面,从实际分析结果可知,石羊河流域的水资源状况正面临严峻挑战,急需采取有效措施应对气候变化带来的负面影响,切实保障水资源可持续利用。

#### 参考文献

- [1] 曹进军,马海华.气候和土地利用变化对石羊河流域自然径流的影响[J].中国农业气象,2024,45(11):1290-1301.
- [2] 许守卫,孙桂仁.略论石羊河流域水资源可持续利用[J].农业科技与信息,2022,(11):23-25.