

汾河流域生态环境的时空变化影响因素分析

李国栋 田鹏

山西水务集团建设投资有限公司，山西省太原市，030006；

摘要：汾河流域的生态环境的好坏影响山西省的优质发展。首先，本文对汾河流域的生态环境时空特征进行了分析。其次，分析了生态环境变化主要影响因素。最后，根据相关数据对影响因素对环境的影响进行了分析。结果表明，汾河流域的生态环境影响因素有降雨因素、水土保持措施、水库建设、工业水、煤矿开采、工程建设、固体废物污染、城市发展、工业结构变化、人口变化等；汾河流域的生态质量持续改善，政府多年来制定和采取的生态治理政策和措施是有效的；太原、临汾、运城三大盆地的部分地区生态环境有变坏趋势，要在今后环境治理中加以重视。

关键词：汾河流域；生态环境；时空变化；影响因素

DOI: 10.69979/3060-8767.24.2.032

引言

作为一个复杂的社会生态系统，盆地与生态系统有深刻的相关性，水文系统、农业生态系统和社会系统^[1]，并包含多个生态系统服务功能，如气候调节、供水、生物多样性保护^[2]，这已成为近年来生态评价研究的重点。汾河是黄河的第二大支流，是山西的源头。随着人口和经济的增长，城市化的加速和人类活动的扩张在汾河盆地，一系列生态环境问题如环境退化、水资源富营养化、生物多样性退化、土壤侵蚀和洪水灾害造成^[3-6]。因此，对汾河流域的生态质量进行评价，对黄河流域和山西省的优质发展具有重要意义。

本文对汾河流域的生态环境时空特征进行了分析。其次，分析了生态环境变化主要影响因素。最后，根据相关数据对影响因素对环境的影响进行了分析。

1 汾河流域生态环境

图 1 2000~2020 年汾河流域生态环境时空变化

图 1 为 2000~2020 年汾河流域生态环境时空变化情况，来源于文献^[7]。2000-2020 年汾河流域的生态质量整体向好发展。生态质量为优与良好的结果主要分布在吕梁山、云中山、太岳山、中条山以及天龙山。太原、临汾、运城三大盆地的生态质量主要表现为较差，局部地区生态等级为差。

生态等级为优与良好的总面积从 6035.02km² 持续增加到 12014.16km²，增加了 5979.14 km²，增率为

99.07%；等级为中等的面积从 11596.88 km² 持续增加到 16785.74 km²，面积增加了 5188.85 km²，增率为 44.74%；等级为差和较差的总面积从 20948.23 km² 持续减少到 9735.29 km²，共减少 11212.94 km²，减少比率为 53.53%；生态等级为差的面积在 2000-2005 年与 2005-2020 年两个时段呈现先减后持续增加的特征，生态等级为优的面积在 2000-2015 年与 2015-2020 年两个时段呈现先持续增加最后减少的特征，5 年间生态等级为优的面积占比均不超过 7%。

2 主要因素及原因分析

2.1 因素分析

根据实际情况及相关研究^[5-11]，对上述四个评价指标进行了影响因素进行分析。

①降雨是造成该盆地水土流失的一个重要因素。当降雨强度较大时，土壤会被破坏，被破坏的土壤会被雨水带走。此外，降雨也会导致盆地内边坡的不稳定。不稳定的土壤相对松散，很容易被雨水带走。同时，降雨也容易诱发泥石流，导致大量的水土流失。

②水土保持措施，在流域内进行了大面积的植树造林，植物根系稳定了土壤，大大减少了流域内的水土流失。同时，盆地内的植被覆盖率也有所增加。

③水库建设，1988 年以后，汾河流域上游实施了大规模的“水土保持”规划，修建了大量水库和检查坝，有效拦截径流和泥沙，大大减少了水土流失。

④工业用水，太原是中国北方重要的工业城市，聚

集了大量高用水量工业（如冶金、煤炭、焦化、化工）。随着工业发展的发展，河流引水量增加，上游流入量减少，造成了一定数量的失水。

⑤煤矿开采，盆地内的采矿活动会导致地下采空区的出现，而采空区的出现会导致地表下沉，产生裂缝。一方面，它污染了盆地内的水体。另一方面，裂缝会导致水分流失，从而导致水分流失。与此同时，水分流失导致植被的减少。

⑥工程建设，城市化进程的发展，带动了建筑业的发展。为了提高地基的承载力，已排水地下水，造成地下水流失和污染。

⑦固体废物污染，盆地内的建筑废物和生活废物在运输和处理过程中会对地下水和地表水造成一定的污染。

⑧城市发展，城市化进程的发展导致了流域建设用地的增加，压缩了原有的农田、草地和林地，导致植被覆盖率下降。与此同时，城市化的发展增加了固体废物的产生，威胁到了流域的水土环境。

⑨产业结构的变化，随着国家和地方政策的变化，该流域的经济结构发生了一定程度的变化。近年来，第三产业发展迅速，改善了该流域的生态环境。

⑩人口变化情况，随着城市化进程的加快，该流域的人口流动发生了重大变化。越来越多的农村人口逐渐聚集在城市中。农村人口减少，城市人口增加，农村生态环境得到了一定程度的改善，而城市生态环境也受到了威胁。

2.2 因素对环境变化影响分析

图 2 为山西省人口分布、GDP、产业结构和建筑面积情况，数据来源于山西地理信息公共服务平台

(<https://shanxi.tianditu.gov.cn/index/page/contact.html?type=2>)，时间为 2019 年。

(a) 人口 (b) GDP
(b) 产业结构 (d) 建筑面积

图 2 分析数据

根据图 2 数据分布情况对汾河流域生态环境特征进行分析，主要结论有：2000 年至 2020 年，汾河流域的生态质量持续改善。结果表明，政府多年来制定和采取的生态治理政策和措施是有效的。2020 年，由于新型冠状病毒疫情的影响，导致该流域的各种生态措施未能完

美实施。同年，汾河流域发生了 2 起森林火灾，导致山地植被覆盖率下降，生态环境质量下降。汾河中下游干流和支流附近的生态呈现持续显著恶化的趋势，与河道及周边海滩湿地对矿山环境和工业污水的污染有关。

3 结论

汾河流域作为黄河的第二大支流，其生态质量对山西省的优质发展具有重要意义，本文对汾河流域生态环境的时空分布特征进行分析，主要结论如下：

(1) 汾河流域的生态环境影响因素有：降雨因素、水土保持措施、水库建设、工业水、煤矿开采、工程建设、固体废物污染、城市发展、工业结构变化、人口变化等。

(2) 2000 年至 2020 年，汾河流域的生态质量持续改善。结果表明，政府多年来制定和采取的生态治理政策和措施是有效的。

(3) 2000-2020 年汾河流域的生态质量整体向好发展。但是，个别地区生态环境呈不好的发展趋势。如太原、临汾、运城三大盆地的部分地区。

参考文献

- [1] 王佳, 杜熠, 梁海杰. 考虑降雨的 2023-2024 年度深圳河流域水环境质量分析[J]. 中国新技术新产品, 2024, (18): 126-128. DOI: 10.13612/j.cnki.cntp.2024.18.043.
- [2] 赵艳锋. 汾河流域浮游植物群落特征及环境因子分析[J]. 水利规划与设计, 2024, (09): 35-39+43.
- [3] 田世民, 韩冰, 赵高磊, 等. 黄河流域水生态环境变化特征分析[J]. 人民黄河, 2024, 46(09): 112-119.
- [4] 李占兴, 王艳慧. 汾河流域生态系统脆弱性评估及变化分析[J]. 地理空间信息, 2024, 22(08): 45-49.
- [5] 范丽娟. 汾河流域生态治理工程设计及关键参数复核[J]. 水利技术监督, 2024, (07): 81-84+93.
- [6] 王勇, 周淑琴, 荆耀栋, 等. 汾河流域生态敏感性综合评价及时空演变分析[J]. 中南农业科技, 2024, 45(07): 140-146+170.
- [7] 何洋, 赵喜萍. 基于标准化遥感生态指数的汾河流域生态评价与时序分析 [J]. 生态学杂志, 2024, 43(02): 564-575.

作者简介：李国栋，1983.05，汉族，忻州市忻府区，副高级职称，科技创新中心主任，太原理工大学研究生，研究方向：水库河道清淤，固废资源生态转化；