

忻州近 30 年降水量变化特征及影响因素分析

宣志国, 马俊国, 张 琪, 白佳成

山西省神池县气象局 山西忻州

【摘要】 本文将探析忻州近 30 年降水量变化, 总结其年际降水量波动大、季节分配明显、空间分布差异明显等变化特征, 深入分析降水量变化的主要影响因素, 根据影响因素提出针对性的策略, 以期有效加强忻州市区域气候的韧性, 为水安全和生态的可持续发展提供一定保障。

【关键词】 忻州; 降水量; 变化特征; 影响因素; 对策

【收稿日期】 2026 年 3 月 15 日 **【出刊日期】** 2026 年 4 月 19 日 **【DOI】** 10.12208/j.aes.20260007

Analysis of the characteristics and influencing factors of precipitation changes in Xinzhou over the past 30 years

Zhiguo Xuan, Junguo Ma, Qi Zhang, Jiacheng Bai

Shenchi County Meteorological Bureau, Shanxi Province, Xinzhou, Shanxi

【Abstract】 This article will explore the changes in precipitation in Xinzhou over the past 30 years, summarize its characteristics of large interannual fluctuations, obvious seasonal distribution, and significant spatial distribution differences. It will deeply analyze the main influencing factors of precipitation changes and propose targeted strategies based on these factors, in order to effectively strengthen the resilience of Xinzhou's regional climate and provide certain guarantees for water security and sustainable ecological development.

【Keywords】 Xinzhou; Precipitation; Change characteristics; Influencing factors; Countermeasures

忻州市在地理位置上, 处于华北平原和黄土高原中间, 水资源和生态资源较为紧张。在全球气候变化的形势下, 梳理忻州市降水变化规律与动因, 有助于制定合理的适应策略。近 30 年降水量变化数据能更好反映出该地区气候。分析影响忻州市降水量的因素, 制定针对性的调控策略体系, 提高防灾减灾能力, 为生态文明建设提供有效参考。

1 忻州市降水量变化的关键特征

忻州市降水存在“总量波动、集中于夏季、秋季干旱更甚、空间分布不均、极端事件多发”的特征, 影响到该区域的水安全。多年平均降水量约 430-460 毫米, 年降水量极值差(最大值-最小值)约 250-300 毫米, 年降水量变异系数 0.22-0.28。夏季(6-8 月)降水占全年比例 62%-68%, 逐年上升, 秋季(9-11 月)降水占全年比例约 18%-22%, 逐年下降, 雨季(5-9 月)降水占全年比例 >80%。五台山等多雨地区的年均降水量 >600 毫米, 局部地区 >800 毫米, 西北部黄河沿岸等少雨地区的年均降水量 <400 毫

米, 东南至西北区域的降水量梯度每百公里减少约 100-150 毫米。

2 综合分析降水量变化的影响因素

忻州市降水量变化受到多个因素的影响, 具体为: 第一, 全球和大尺度环流变率在很大程度上影响降水时空格局。全球变暖趋势下, 大气持水能力明显提高, 为更强降水事件奠定物理基础, 导致大气环流的稳定性下降。西太平洋副热带高压的强度直接影响夏季的降水量, 当西太平洋副热带高压西伸脊点偏西、脊线位置偏南时, 导致暖湿气流进入华北区域, 忻州一带则汇集冷空气, 将明显增多忻州市的降水量, 降水量过多会引起洪涝灾害。第二, 区域地理和地形效应在很大程度上影响忻州一带降水空间的布局, 忻州与太行山、五台山的距离较近, 复杂的山脉地形影响忻州一带气候。当东南方向的暖湿气流进入太行山以及五台山时, 因高耸地形必须往上抬升, 导致东南部区域降雨量增多。气流进入西北部地区后, 因气流明显下沉, 温度开始上升,

减少西北部的降水,在忻州一带构成“东南降水多,西北降水少”的空间布局。同时,忻定盆地也能在局部地区形成热力环流,引起该地区的对流性降水,影响降水的空间布局。第三,人类活动对降水量的影响越发明显,部分经济生产活动会向大气中排放温室气体,推进全球变暖。工业和生活排放的气溶胶,可能会利用阳伞效应,减少该区域的降水量。因此,忻州降水变化主要受到自然气候系统与人类活动的影响。

3 应对策略和建议

针对忻州降水量变化的影响因素,制定科学的适应性策略,确保忻州地区居民生活适应气候。

3.1 增强水资源统筹管理,完善配置

针对忻州近 30 年降水有明显波动、空间分布不均的情况,需制定一个科学合理的现代水资源管理体系。首先,需要持续完善供水系统,智能调度水资源,由于忻州在夏季容易出现集中性降水情况,管理部门应当充分发挥忻州地区现有塘坝、水库对水资源的调蓄能力,升级改造汾河上游以及坪上水库的智能化联调联控系统,通过现代先进的水文模型,结合气象预报数据,实现提前预警降水量,针对可能发生的洪涝事件进行应对演练。根据预测数据,在合理范围内降低水位,采取腾库迎洪等措施,调控蓄滞雨洪资源。在汛后及枯水时期,结合忻州地区水资源管控目标,采取动态补水措施,对洪水进行相应的处理,将丰水年的多余降水转化为可利用的储备水源^[1]。其次,必须实施严格的水资源消耗总量措施,推动非常规水源的发展。结合工业、农业以及城乡生活这三个核心领域的用水需求,在合理范围内设置差异化的节水标准与定额。在农业管理中,大力推行运用滴灌、喷灌与水肥一体化技术等,持续完善种植结构,在西部雨水较少的地区,减少耗水量作物的种植。在城乡生活管理中,推动老旧供水管网的改造,建议城乡居民在家庭生活中运用节水器具。同时,管理部门注重再生水回用与雨水集蓄利用,要求城乡内新建设的工业园区等必须配置全套的中水回用管网和雨水调蓄设施,通过优惠水价等激励措施,鼓励城乡内企业运用再生水,让非常规水源为城乡用水提供支持。最后,根据空间异质性开展精细化的水资源分区管理,在五台等雨水较多的东南部地区,注重水源涵养区的保护,减少高耗水、高污染产业的数量,积极推动绿色经济的

发展。在河曲等雨水较少的西北部地区,根据水资源分布合理规划城乡居住区与工业区等,且发展耗水少的产业,利用有效的水资源获取更大的经济价值,确保生态效益^[2]。

3.2 完善防灾减灾体系,提高忻州的应急响应能力

忻州地区极端强降水与旱涝急转事件的发生率在逐渐上升,管理部门需主动防灾,有效完善防灾减灾体系。首先,需要创建一个集合空、天、地的一体化精密检测 and 智能预警网络,在西部与北部地区建设多个自动气象监测站,同时建设多个山洪雨量监测站,科学运用卫星遥感的监测数据,实时掌握中小尺度对流天气情况,动态记录流域面雨量^[3]。管理部门再利用现代先进的人工智能技术与大数据技术,创建汇集气象、水文、地质灾害预报的数据模型,利用该模型向居民推送具体流域、街区的雨水灾害预测数据,提醒居民根据预警数据采取应对措施。其次,增强防灾硬件,管理部门持续完善大中型河流的治理措施,进一步整治山区内的山洪沟道以及中小河流,通过建设护岸、清理淤泥、建造梯级拦蓄工程等治理举措,达到缓洪错峰的目标。在城市管理中,设置科学的排水防涝规划,在具体的治理工程中,主动改造排水管网,建设地下管廊;引入新型海绵城市理念,在城市内建设调蓄水池、透水铺装、雨水花园以及下沉式绿地等,以此进一步提高城市对短时间强降水的容纳能力。最后,需进一步提高应急响应能力,争取主动化解风险。管理部门针对市内的干旱风险区、洪水风险区,设立不同的管理规划方案,根据当地水资源情况规划国土空间与产业布局等。定期修订防汛抗旱应急预案,定期组织居民开展防汛抗旱应急预案的实战演练,特别需要增加基层社区以及村庄的防灾能力,为这些地区准备相应的防灾物资。

3.3 促进生态保护修复,推动适应型农业发展

健康的生态系统有助于应对气候变化,农业转型能为粮食安全提供一定保障,且在一定程度上确保民生稳定。管理部门应当结合自然条件,不断完善生态建设。举例在五台山等地区,持续推进退耕还林措施,通过有效治理提高森林质量,进一步提高该地区的水源涵养功能。在黄图丘陵沟壑地区,以小流域作为管理单元,推动淤地坝的建设,采取有效的坡耕地整治措施,种植乔灌木,通过这些措

施有效减少水土流失, 明显提高土壤水库的蓄墒能力^[4]。在河流沿岸与湖泊周边地区, 科学规划生态缓冲带, 尽最大努力恢复湿地植被, 通过大自然的力量来实现水质净化。利用上述修复措施, 达到固碳释氧的效果, 同时显著提高景观尺度的水文调节能力, 从源头上减少旱涝带来的影响。农业在发展中, 逐渐向气候智慧型农业转型, 管理部门以适应气候目标, 科学调整当地的种植结构, 举例在西部雨水较少、干旱的地区, 大范围种植豆类、莜麦、谷子等作物, 大力发展优质牧草产业; 在中部与东部雨水较多的地区, 主推节水型特色经济作物, 推动设施农业的发展。管理部门可积极推广运用水肥一体化、集雨补灌、保墒等农业技术。最后进一步完善农业气象灾害监测预警服务体系, 积极推广“智慧农业气象”手机应用, 为村庄农民提供从播种、灌溉、施肥到防灾、收获的全过程、定制化气候服务指导。

3.4 增强科技技术支持, 推进区域协同治理

根据忻州复杂的气候变化, 应当增强科技技术的支持, 以科技技术来提高预测忻州未来降水变化、极端事件的精准度。管理部门深入分析气候变化对当地径流、地下水补给、蒸发等造成的影响, 分析气候变化对当地湿地、草地以及森林等生态系统的影响^[5]。设计开发市级气候变化综合评估和决策支持平台, 在平台中采集水文、气候、社会、经济等不同维度的数据, 根据数据预测气候变化, 预警风险, 评估风险对社会、经济活动造成的影响, 最后再分析各项决策的成本效益, 以便为重大工程规划、调控当地产业布局等提供参考依据。在推进区域协同治理方面, 由于忻州水安全会在一定程度上影响到汾河上游、周边省市的安全, 应当需要创建吕梁山-太行山区域气候和环境变化联防联控机制, 忻州和周边省市等共同分享气象水文监测数据、生态环境状况以及灾害预警信息等, 实现共同防控。

3.5 采用气候变化减缓的本土化路径

忻州除积极适应气候变化的同时, 应当根据自身资源减缓气候变化, 推动经济发展, 实现降碳目标。能源结构绿色转型是减缓气候变化的有效路径, 忻州具备丰富的太阳能与风能资源, 管理部门可以进一步完善风光电一体化基地建设, 在农村屋顶、公共建筑以及工业园区等安装分布式光伏。同时,

采用新型的“风电联合储能”、“光伏联合农牧业”的新型模式, 促进清洁能源消纳能力的提高, 提升综合效益。在工业发展中, 针对冶金、电力以及煤炭等能耗较高的传统行业, 采用节能降碳改造升级工程, 在产业中主动运用现代先进的低碳技术。在城乡建设发展中, 持续推广绿色建筑, 增多装配式建筑以及超低能耗建筑的数量。在交通发展中, 倡议广大居民中驾驶新能源汽车出行, 向居民推广绿色低碳、简约适度的生活方式, 此外还能创建低碳校园、低碳社区等。通过以上措施, 实现低碳发展目标, 在应对气候变化中培育新的绿色增长点, 减少气候变化对忻州社会、经济发展的影响。

4 结语

综合上述内容可知, 通过分析忻州近 30 年的降水量变化与影响因素, 针对性的采取水资源统筹管理、完善防灾减灾体系、促进生态保护修复与农业适应性发展、以科技支撑和协同区域治理等措施, 更好应对气候变化带来的影响, 实现气候风险的有限管控, 忻州市社会、经济的长久发展提供一定保障, 且为忻州人民的美好生活提供保障。

参考文献

- [1] 刘浩宇. 湖北省仙桃市 1974—2023 年气候变化趋势及影响因素分析[J]. 黑龙江环境通报, 2025, 38(03): 37-39.
- [2] 张廷奎, 李军华, 张向萍, 等. 沁河径流量变化特征及其影响因素分析[J]. 人民黄河, 2023, 45(11): 49-54.
- [3] 侯恩光, 王如岩, 张靖, 等. 沂河流域山东段径流演变特征及影响因素分析[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2022, 53(06): 947-955.
- [4] 杜以超, 罗孝文, 王峻, 等. 近 70 年珠江水沙变化特征及人类活动影响因素分析[J]. 海洋学研究, 2022, 40(04): 52-64.
- [5] 宋梦来, 陈海涛, 丁晗, 等. 1990-2020 年天津市植被覆盖度时空演变特征及影响因素分析[J]. 水土保持研究, 2023, 30(01): 154-163.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS