

# 气候变化对区域农业水资源供需的影响分析

吴洪钊, 黄余倩

恩施州水文水资源勘测局, 湖北 恩施 445000

DOI: 10.61369/MAT.2025020011

**摘要：** 气候变化正深刻改变全球水资源分布，对区域农业发展影响显著。本文以恩施州为研究区域，重点关注气候变化对当地农业水资源供需的作用，通过分析该区域气温、降水等气候要素的变化特点，探寻其对农业水资源供给（像地表径流、地下水补给）和需求（如作物需水量）的具体影响方式。研究结果显示，气候变化让恩施州农业水资源的供需矛盾变得更为突出，一方面降水在时间和空间上分布不均，导致供给的稳定性下降；另一方面气温升高使得作物需水量有所增加，基于这些发现，本文提出具有针对性的应对办法，为该区域农业水资源的合理利用以及农业的可持续发展提供参考。

**关键词：** 气候变化；农业水资源；供需影响；恩施州；可持续发展

## Analysis of the Impact of Climate Change on the Supply and Demand of Regional Agricultural Water Resources

Wu Hongchao, Huang Yuqian

Enshi Prefecture Hydrology and Water Resources Survey Bureau, Enshi, Hubei 445000

**Abstract：** Climate change is profoundly altering the global distribution of water resources and has a significant impact on regional agricultural development. This paper takes Enshi Prefecture as the research area, with a focus on the impact of climate change on the supply and demand of local agricultural water resources. By analyzing the changing characteristics of climate elements such as temperature and precipitation in this region, it explores the specific ways in which they affect the supply (such as surface runoff and groundwater recharge) and demand (such as water requirement of crops) of agricultural water resources. The research results show that climate change has made the contradiction between supply and demand of agricultural water resources in Enshi Prefecture more prominent. On the one hand, precipitation is unevenly distributed in time and space, resulting in a decline in the stability of supply. On the other hand, the increase in temperature has led to an increase in the water requirement of crops. Based on these findings, this paper proposes targeted countermeasures to provide references for the rational utilization of agricultural water resources and the sustainable development of agriculture in this region.

**Keywords：** climate change; agricultural water resources; influence of supply and demand; Enshi prefecture; sustainable development

### 引言

全球变暖使人类和农业生态环境之间的关系日益紧张，已经发生春季物候期提前、地下水资源锐减、地下水水位下降等问题，严重影响着人们的自然生态系统。恩施州位于湖北省西南部，属亚热带季风气候，农业是当地经济的重要组成部分，农业生产与水资源状况联系紧密。近年来，该区域气候出现变化，气温呈波动上升趋势，降水分布不均的情况更加显著，这些气候要素的改变，直接影响农业水资源的供给量和需求量，可能对当地农业稳定发展构成威胁，深入分析气候变化对恩施州农业水资源供需的影响，对制定科学合理的水资源管理策略、保障农业可持续发展，有着重要的现实意义。

### 一、恩施州气候与农业水资源现状

#### （一）气候特征现状

恩施州坐落于鄂西南山区，地形复杂，境内海拔落差超2000

米，气候立体特征鲜明，近年来该区域年平均气温缓慢上升，与全球气候变暖趋势基本吻合，相关数据统计显示过去几十年间较往年上升约1.2℃，夏季气温升高更明显，高温日数较以往增加10天左右。降水上年总降水量变化幅度较小，维持1300-1600

毫米，时空分布不均问题却愈发突出，春夏两季降水占全年总量70%以上，易引发洪涝灾害，秋冬降水较少，常出现干旱问题，暴雨、干旱等极端天气事件发生频率亦有上升，对当地气候稳定性造成一定影响。

### （二）农业水资源供给现状

恩施州农业水资源依赖地表径流与地下水补给，地表径流由降水生成，受降水时空分布牵制明显，区域内河流密布，长江支流清江穿境而过，水资源总量丰沛，但地形复杂导致水资源分布与农业生产布局匹配度偏低。山区地势陡峭，地表径流流速迅速，水资源利用难度大；平原地区水资源相对集中，仍存在季节性缺水问题，地下水是农业水资源的重要补充，补给依靠降水与地表水体入渗，近年因降水分布不均及过度开采，导致部分区域地下水水位下降，对农业灌溉用水供给造成影响。

### （三）农业水资源需求现状

恩施州农业以种植业为主，种植作物主要有水稻、玉米、马铃薯等，水稻种植面积约占耕地总面积35%，不同作物在各生长阶段的水资源需求差异较大，水稻生长期需水量大，全生育期达500-600立方米/亩，是农业水资源需求的主要作物；玉米和马铃薯相对耐旱，全生育期需水量分别为250-300立方米/亩、200-250立方米/亩，关键生长阶段仍需充足水分供应<sup>[1]</sup>。随着农业种植结构调整与规模化经营推进，农业灌溉面积较十年前增加15%，农业水资源需求量逐年增长，同时因农业灌溉技术较落后，水资源利用效率不高，渠系水利用系数仅0.5左右，从而进一步加剧农业水资源的需求压力。

## 二、气候变化对农业水资源供给的影响

### （一）对地表径流的影响

气候变化改变着降水的强度、频率与分布情况，直接影响着地表径流的形成和变化态势。恩施州降水集中期的暴雨出现频率较过去十年增加20%，单次暴雨的降水量能达到往年同期的1.5倍，导致地表径流在短时间内急剧增加，极易引发洪涝灾害，这部分水资源无法直接被农业生产所利用；干旱时期，由于降水减少，地表径流明显不足，主要河流的流量比常年下降30%-40%，水库的蓄水量也随之减少，进而导致农业灌溉用水出现短缺问题。再加上气温升高使得蒸发量上升，在降水相同的情况下，地表径流的形成量会相对减少10%左右，进一步降低地表水资源对农业的供给能力。

### （二）对地下水补给的影响

气候变化对地下水补给的影响主要通过降水和蒸发两种途径。降水分布不均导致地下水补给呈现出季节性差别，降水集中季，雨水能充分入渗完成对地下水的补给，地下水水位可上升1-2米；干旱季节降水稀少，地下水得不到有效补给，加上蒸发量增加使地下水消耗加快，地下水水位会下降0.8-1.5米，气温升高加快土壤水分蒸发，让土壤表层含水率降低15%-20%，雨水入渗量随之减少，进而影响地下水补给量<sup>[2]</sup>。从长期看，地下水补给量减少会造成地下水资源储量下降，对农业灌溉用水的稳定供给形成威胁。

### （三）对水资源时空分布的影响

气候变化让恩施州水资源在时间与空间上的分布不均问题变得更为突出，时间维度上，降水的季节分配愈发不均衡，春季和夏季的降水量占比已提升至75%以上，使得农业水资源在不同季节的供给差异不断加大<sup>[3]</sup>。春夏两季降水充沛，水资源相对富足，这段时间正是作物生长的旺盛时期，需水量本身就大，再加上部分低洼地区因洪涝灾害影响，约有10%的耕地水资源无法得到有效利用；秋季和冬季降水占比不足25%，水资源供给明显不足，可此时部分越冬作物依然需要一定的水分支持，供需之间的矛盾显得尤为突出；空间层面上，山区与平原地区的水资源差异进一步扩大，山区由于地形特殊，降水分布不均带来的影响更为显著，部分高海拔地区水资源短缺问题持续加剧，灌溉保证率下降；平原地区尽管水资源相对集中，却同样受到季节性干旱的困扰，水资源供给的稳定性有所下滑。

## 三、气候变化对农业水资源需求的影响

### （一）对作物需水量的影响

作物需水量和气温、降水、光照等气候因素关系密切，气温的影响最为关键，随着恩施州气温不断升高，作物的蒸腾作用变得更强，这就使得作物需要的水量有所增加。以水稻为例，在高温天气里，水稻的蒸腾速率会加快，生长过程中就需要更多的水分来维持正常的生理代谢。同时气温升高还会让作物的生长周期变短，导致作物在有限的生长时间里对水分的需求更为集中<sup>[4]</sup>，降水分布不均所带来的干旱和洪涝灾害，会间接对作物需水量产生影响，干旱时期，作物为应对水分不足的情况，会通过调节自身的生理机制来减少水分消耗，总体的需水量还是会因为生长受到抑制而出现变化；洪涝时期，过多的水分会影响作物根系的呼吸作用，进而对作物吸收和利用水分造成影响。

### （二）对农业灌溉需求的影响

气候变化致使恩施州干旱出现频次增多，农业灌溉需求随之加剧，干旱季自然降水难以契合作物生长，需人工灌溉补充水分才能保障作物长势良好。降水时空分配不均，即使全年降水总量处于常规水平，部分区域仍会因局部干旱从而增多灌溉回数与水量；气温上扬加快土壤水分蒸发，墒情下滑，维持适宜湿度需更频繁灌溉，农业用水量由此进一步加大，农业灌溉设施欠缺、技术滞后造成灌溉效能偏低，在一定层面加剧农业水资源的供需冲突<sup>[5]</sup>。

### （三）对不同作物需求差异的影响

不同作物面对气候变化的反应不尽相同，水资源需求也随之呈现出各异的变化特点。水稻这类喜温作物，气温升高时生长节奏加快，耗水量的增加颇为显著；玉米、马铃薯等耐旱作物，在一定程度上可适应干旱环境，气温上升与降水不均还是会使其需水量出现变动，降水减少时它们的耗水量会有所增加，只是幅度相对较小<sup>[6]</sup>。作物生长周期各有长短，受气候变化影响的时段也不一样，春季播种的作物或许会因春季干旱而需水增多，秋季收获的作物则可能因秋季降水减少而更依赖人工灌溉，不同作物需求上的这种差异，让农业水资源的调配工作变得更为复杂。

## 四、应对气候变化影响的策略与展望

### (一) 水资源管理与调配策略

应对气候变化给农业水资源供需造成的影响,有必要强化水资源的管理与调配,构建完善水资源统一管理体制,厘清各部门职责范畴,达成地表水与地下水的协同调度,借由优化配置方案增进利用成效<sup>[7]</sup>。推进水利工程建设,山区可修建小型水库、塘坝等之类蓄水设施,平原区域完善灌溉渠系,强化对地表径流的调控,改善水资源时空分布失衡状况,积极普及滴灌、喷灌等节水灌溉方式。在恩施州水稻种植区域开展膜下滴灌技术试点,降低农业用水损耗,相关测算表明水资源利用效率能提高30%以上;其次是需要健全水资源监测体系,于主要河流、水库及地下水开采区域设置监测站点,即时掌握水资源的动态改变,为科学调配供给数据支持。通过合理调配水资源,促成农业水资源供需均衡,维护农业生产的稳定发展。

### (二) 农业种植结构调整策略

调整农业种植结构是适应气候变化、缓解农业水资源供需矛盾的重要举措,依据恩施州气候与水资源变化特征,结合不同区域土壤条件及灌溉能力,合理调整作物种植布局,在降水较少的高海拔地区缩减水稻等高耗水作物种植面积,提高玉米、马铃薯等耐旱作物种植比例,海拔800米以上区域水稻种植面积缩减20%,改种耐旱性强的特色杂粮便是可行方式<sup>[8]</sup>。推广优良品种,联合农业科研机构引进耐旱、抗病、高产作物品种,试种筛选后大面积推广,增强作物对气候变化的适应能力,丘陵地区发展特色农业与生态农业,种植茶叶、中药材等经济作物,这类作物需水量较少且经济效益高,可减轻对水资源的过度依赖,调整农业种植结构,能实现农业生产与水资源状况的协调发展。

### (三) 应对策略的实施效果与未来展望

恩施州在水资源管理、节水灌溉技术推广和农业种植结构调整等方面已采取一系列措施,取得一定成效,修建小型蓄水工程让部分山区灌溉保证率从60%提升到80%,推广节水灌溉技术使万亩农田每年节约用水50万立方米,种植结构调整后耐旱作物种植区旱灾损失较往年降低25%,水资源调控能力增强,农业用水效率得到提高,部分地区农业水资源供需矛盾有所缓解<sup>[9]</sup>。应对气候变化本就是长期而艰巨的任务,仍面临资金投入不足、农民接受度有待提高等挑战,随着科技不断进步,应进一步加强气候变化对农业水资源影响的研究,建立本地化农业水资源供需预测模型,提高预测预警能力,为应对策略制定提供更科学依据,加大对水利建设和节水技术研发的投入,完善水资源管理体制与政策法规,通过宣传教育提高全社会节水意识,相信政府、企业和农民共同努力,能有效应对气候变化对农业水资源供需的影响,实现恩施州农业的可持续发展<sup>[10]</sup>。

## 五、结语

气候变化对恩施州农业水资源的供需状况带来明显影响,使得水资源供需之间的矛盾愈发突出,给当地农业生产造成不少难题。对该区域气候特征与农业水资源现状展开分析,能够厘清气候变化作用于农业水资源供给和需求的具体机制,针对这些影响,尽可能采取水资源管理调配、农业种植结构调整等应对方式。在未来的发展进程中,有必要进一步强化对气候变化的监测与研究,持续完善应对策略,增进区域农业水资源的适应能力和利用效率,才能切实保障恩施州农业用水的可持续发展,为当地经济社会的稳定发展筑牢根基。

## 参考文献

- [1] 张兆辉. 水利工程规划与灌溉措施研究 [J]. 水上安全, 2024, (20): 79-81.
- [2] 湛延. 黄河流域农业水资源压力变化特征及驱动机制研究 [D]. 西北农林科技大学, 2023.
- [3] 王清政. 石羊河流域生态水文过程对农业水资源短缺的影响评估 [D]. 兰州大学, 2024.
- [4] 汤佳, 熊忠文, 马炎生, 等. 多尺度下赣江流域水资源供需风险演变及风险用地识别 [J]. 经济地理, 2023, 43(05): 193-204.
- [5] 张辉, 杜硕. 单县水资源利用现状分析与展望 [J]. 科技风, 2023, (08): 80-82.
- [6] 赵汝鹏, 王昕, 李庆国, 等. 基于系统动力学模型的山东省农业供需水优化 [J]. 济南大学学报(自然科学版), 2022, 36(06): 653-658+667.
- [7] 安春兴, 张恩宁, 刘芳. 气候变化下的南丹县农业气候资源分析 [J]. 内蒙古气象, 2024, (06): 35-41.
- [8] 赵永立. 平原地区高标准农田项目水资源供需平衡分析 [J]. 河南水利与南水北调, 2022, 51(03): 18-20.
- [9] 郭宜霖. 农业经济中的资源管理与可持续发展策略 [J]. 农场经济管理, 2024, (08): 41-43.
- [10] 刘学. 强化水资源管理推进农业经济可持续发展 [J]. 农村实用技术, 2024, (08): 123-125.