

河套灌区地下水位变化与灌溉制度的关系分析

乔丽¹ 倪霞² 王军³ 张甫丞⁴

1.内蒙古河套灌区水利发展中心总干渠分中心第三枢纽所 内蒙古 巴彦淖尔 015000

2.内蒙古河套灌区水利发展中心排水分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

3.内蒙古河套灌区水利发展中心乌拉特分中心十排干沟排水所 内蒙古 巴彦淖尔 014400

4.巴彦淖尔市鸿利元工程建设有限责任公司 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘要】：地下水位变化与灌溉制度密切相关，二者之间的关系直接影响农业灌溉的效率与水资源的可持续利用。通过对河套灌区地下水位变化的分析，探讨不同灌溉制度下地下水位的波动趋势，并结合水资源管理策略，提出优化灌溉制度的建议。本研究揭示了灌溉方式、灌溉周期等因素对地下水位变化的影响，同时分析了地下水位变化对灌溉制度调整的反馈机制。通过合理设计灌溉制度，有望有效缓解地下水资源短缺问题，提升农业生产的可持续性。

【关键词】：地下水位；灌溉制度；水资源管理；河套灌区；农业灌溉

DOI:10.12417/2811-0528.26.08.034

在河套灌区，地下水位的变化常常直接影响农业灌溉效果与水资源的合理利用。随着农业灌溉需求的增加，如何在保障灌溉效率的同时，确保地下水资源的可持续使用，成为亟待解决的问题。灌溉制度作为调控地下水位的重要手段，其设计与实施影响着地下水位的波动与地下水资源的管理。因此，深入分析地下水位变化与灌溉制度之间的关系，探索如何通过合理的灌溉制度实现水资源的可持续利用，对于提高灌溉效率、优化水资源配置具有重要意义。对灌溉制度的科学调整，将有效避免地下水过度开采，促进农业生态的长期可持续发展。

1 地下水位变化的成因与特点

地下水位的变化是由多种因素共同作用的结果，其中包括自然因素与人为因素。自然因素方面，降水量的变化是影响地下水位最直接的因素。在降水量较多的季节，地下水得以补给，水位上升；而在干旱季节，降水不足，地下水的补给量减少，导致水位下降。蒸发蒸腾作用也会影响地下水位的变化，尤其是在气候干旱的地区，蒸发量较大，地下水的补充难以与消耗速度相匹配，从而导致水位逐渐降低。

人为因素方面，灌溉活动是地下水位变化的主要因素之一。河套灌区属于典型的农业灌溉区域，过度依赖地下水进行灌溉往往会导致地下水位下降。灌溉过程中，水分的蒸发、植物的吸水及地下水的抽取会影响地下水的补给与排泄，若灌溉制度不当，地下水位便会呈现下降趋势^[1]。不同的灌溉制度，如滴灌、喷灌、漫灌等方式，各自对地下水的影响不同，灌溉方式的选择会直接决定水分的消耗和地下水的补充速度，进而影响水位波动。

地下水位的变化还与土壤的特性密切相关。不同土壤的渗透性、保水性以及透气性会直接影响水分的下渗速度。渗透性强的土壤会使水分迅速下渗到地下，减少地表水分的蒸发损失，从而在一定程度上增加地下水的补给。而在渗透性较差的土壤中，水分不易下渗，导致地表水分蒸发损失较大，地下水补给不足，水位可能较低。地下水位的变化不仅仅与水文气候因素和灌溉方式相关，还受周边环境的影响。邻近的水利工程如水库、河流等可能对地下水位产生一定的影响，特别是在大规模引水或排水工程的作用下，地下水的补给和流动受限，水位可能发生明显波动。因此，地下水位变化的成因具有多样性，涉及到自然与人为因素的复杂互动，需要从多个层面加以分析和研究。

2 灌溉制度对地下水位的影响机制

灌溉制度直接影响地下水位的变化，主要通过水分的引入与消耗、地下水的补给与排泄等方面对地下水位进行调节。不同的灌溉方式和周期会导致水资源的不同利用效率，进而对地下水的动态变化产生显著影响。在灌溉过程中，水分不仅会通过植物的蒸腾作用和土壤的蒸发作用流失，还会渗透至地下，进入地下水系统。如果灌溉量过大而地下水补给不足，便会导致地下水的过度开采，水位下降，形成“水位下降型”现象。这种现象在农业灌溉资源匮乏的地区尤为严重，水源的利用效率低，地下水位的长期下降最终会影响到灌溉的可持续性。

不同类型的灌溉方式对地下水位的影响机制各异。滴灌系统通过精确控制水分的施用，将水直接输送至植物根部，减少水分的蒸发与径流，水分更多地渗透至土壤，可能增加地下水的补给^[2]。而漫灌方式则不同，通常会造造成大量水分的浪费，

水分在地表蒸发损失较大,地下水位的回补较为有限。喷灌虽然比漫灌更为节水,但若灌溉量过大,还是会造成地下水位下降。灌溉方式的选择和灌溉量的控制至关重要。

灌溉周期的安排同样对地下水位变化产生影响。短期内频繁的灌溉可能会导致地下水过度消耗,尤其是在干旱季节,地下水的补给速度远低于抽取速度,导致水位不断下降。相对而言,合理安排灌溉周期,避免过度灌溉,可以减少对地下水资源的过度依赖,从而有效保持地下水的稳定水平。灌溉制度通过其水分引入与消耗方式的不同,直接影响地下水位的下降趋势,达到水资源的可持续利用,确保农业生产的长期稳定发展。

3 优化灌溉制度以实现水资源可持续利用

优化灌溉制度是实现水资源可持续利用的重要手段,能够在保障农业灌溉需求的同时,减少地下水的过度开采并提高水资源的利用效率。要实现这一目标,首先应根据土壤类型、作物需求及气候条件合理设计灌溉制度,确保水分的精准供应。精细化的水资源管理能够最大化水分的有效利用,减少浪费,并减轻地下水资源的负担。灌溉量的控制是优化灌溉制度的关键环节之一,在灌溉过程中,过量的水分不仅不会带来额外的效益,还可能导致水分的蒸发与渗漏,造成地下水位的下降。因此,合理控制灌溉量,以确保作物得到适宜的水分供应,是保障水资源可持续利用的基础。

灌溉方式的选择与技术的引入,也在优化灌溉制度中起着至关重要的作用。采用滴灌、微喷等高效灌溉技术,相较传统的漫灌和面积喷灌,可以大幅度提高水资源的利用效率。这些技术通过精准控制水分施用,减少水分的流失,确保水分在土壤中均匀渗透,为植物提供持续稳定的水分支持。高效灌溉

系统的实施能够减少地下水的抽取,缓解地下水位下降的压力,从而实现地下水资源的长期可持续利用^[1]。在灌溉周期方面,合理安排灌溉时间和频次,也能有效减少水资源的浪费。灌溉周期不应单纯依赖于传统经验,而应结合实际的土壤湿度、作物生长状况及气候变化进行科学预测与调节。避免频繁的灌溉,可以减少土壤的表面水分蒸发,降低对地下水的过度依赖。利用现代气象技术和智能灌溉系统,通过实时监测土壤湿度和气候条件,可以实现精准灌溉,根据实际需求动态调整水分供给,有效避免过度灌溉或水分不足。

地下水位的下降不仅受到灌溉制度的影响,还与外部环境密切相关。水资源的综合管理是实现水资源可持续利用的关键。除优化灌溉制度外,还需要通过科学的水资源调度、合理的土地利用规划以及增强水资源保护意识,进一步促进水资源的可持续发展。通过雨水收集和再利用,减少对地下水的依赖;结合区域性水资源供需情况,合理的水资源分配政策,确保各类用水需求的平衡。优化灌溉制度不仅仅是调整灌溉方式和控制水量,更需要全面考虑环境、技术和管理等多方面因素的协同作用。通过精确的水分管理和技术手段的应用,结合科学的水资源规划与管理策略,可以有效缓解地下水资源的压力,确保农业生产的持续发展,同时为水资源的可持续利用提供保障。

4 结语

优化灌溉制度对地下水资源的可持续利用具有重要意义。通过精确控制水量、选择高效灌溉技术及合理安排灌溉周期,能够有效提高水资源的利用效率,减少地下水的过度开采,确保农业灌溉的可持续发展。未来,需要从技术、管理和政策多方面着手,全面提升水资源的配置与利用效率,为农业生产提供更加稳定的水源保障。

参考文献:

- [1] 辛亚雪.区域地下水位约束下的高效节水灌溉策略适应性研究[J].中国农机装备,2025,(12):125-127.
- [2] 薛银民.浅谈田间灌溉蓄水池地下水位高的处理方式[J].科学技术创新,2025,(06):189-192.
- [3] 刘少东,张晨曦,衣淑娟,等.基于 DSSAT 模型黑龙江庆安不同降水年型水稻灌溉制度[J].排灌机械工程学报,2025,43(12):1262-1271.