

河套灌区引黄灌溉水利用效率现状分析

李永胜¹ 刘兴华¹ 吕峰²

1.内蒙古河套灌区水利发展中心总干渠分中心 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

【摘要】：河套灌区作为重要的农业灌溉区域，长期依赖黄河水进行灌溉。由于技术水平、管理体制等方面的不足，灌溉水利用效率相对较低。研究通过分析当前河套灌区引黄灌溉水资源的利用状况，指出存在的主要问题，如灌溉方式单一、水资源浪费等。根据调查数据，本文提出优化灌溉技术、加强水资源管理和引入智能化设备等措施，旨在提高灌溉水的利用效率，减少水资源浪费，推动区域水资源可持续利用。通过这些改进措施，能够有效提升灌溉效益，并促进农业的高效发展。

【关键词】：河套灌区；引黄灌溉；水利用效率；水资源管理；灌溉技术

DOI:10.12417/2811-0722.26.04.093

引言

河套灌区是我国重要的农业灌溉区域之一，其灌溉系统长期依赖黄河水源，满足了广泛的农业生产需求。随着用水需求的增加及水资源的逐渐紧张，水利用效率逐渐成为影响农业可持续发展的关键问题。现有灌溉系统虽然较为完善，但由于灌溉技术的滞后、管理机制的欠缺等因素，水资源的浪费现象依然严重，导致灌溉水的利用效率远低于应有水平。如何提升水资源的利用效率，已成为亟待解决的课题。面对当前的挑战，探索有效的解决方案和改进策略具有重要的现实意义。

1 河套灌区引黄灌溉水利用效率现状分析

1.1 水资源供给与需求的现状

河套灌区的水资源主要依赖黄河引水灌溉，水源供给稳定性直接关系到农业生产的稳定性。由于区域内水资源分布不均，尤其在干旱年份，水资源的供给和需求之间存在较大差距。上游的水量保障与气候变化对水源量造成较大波动，水资源的整体供给水平难以持续满足日益增长的灌溉需求。河套地区的水资源调度存在一定的滞后性，未能完全适应农业生产高峰期的用水需求，常导致部分区域灌溉水量不足或过剩。灌溉水量的不均衡分布，也加剧了用水管理上的难题。

1.2 灌溉水利用效率的现状与不足

当前河套灌区的水利用效率偏低，灌溉过程中的水浪费现象较为严重。传统的漫灌和沟灌方式普遍存在，灌溉系统老化和水流控制精度不足，使得灌溉水无法精准分配到作物根部，造成了较高的水损失^[1]。灌溉方式不够灵活，往往无法有效适应不同作物的需求差异。由于缺乏先进的灌溉设备和监测技术，灌溉水的合理使用得不到保障，导致整体水资源利用率未能达到最大化。管理体制和操作技术的不足，也使得水资源的实际利用效果远低于预期水平。

1.3 影响水利用效率的关键因素

灌溉技术的落后是主要原因之一，传统的灌溉方式无法实现精准控制，造成大量水分蒸发和渗漏。加之灌溉系统的基础

设施老化，许多地区的管道渗漏严重，水分无法完全传递至作物根系。水资源的管理体制缺乏有效性，水的分配和调度不够合理，未能做到按需分配，造成了水的浪费。气候变化与地理条件的影响也不可忽视，随着降水量的不确定性增加，河套地区的水源供给更加难以稳定，进一步影响了灌溉水的高效利用。

2 引黄灌溉水利用效率低的主要原因

2.1 灌溉方式的局限性

河套灌区普遍采用的传统灌溉方式，如漫灌、沟灌，存在严重的水资源浪费。漫灌方式往往导致水分在土壤表面大面积流失，未能有效渗透至作物根系深层，导致水分分布不均，影响作物的生长。与此同时，灌溉系统无法根据不同作物的需求量进行精细化调控，造成灌溉用水的过度或不足。很多地区仍使用过时的灌溉方式，缺乏灵活和精准的控制机制，无法在变化的天气和土壤条件下做出及时调整，致使水资源的利用效率大幅降低。灌溉过程中常见的水分蒸发和渗漏现象也使得水资源的浪费难以避免。

2.2 水资源管理体制问题

河套灌区水资源的管理体制存在较大的缺陷，导致水资源配置和调度不尽合理。现有管理体制未能根据不同区域的水需求差异进行精准分配，往往出现局部地区水量过剩，而其他地区水量不足的情况^[2]。水资源的调度缺乏系统化规划，常因管理部门间协调不力，导致水资源的利用效率低下。部分地区对水资源的长期监管不够严密，未能根据季节性变化及时调整灌溉计划，造成了水资源的错配和浪费。管理体制上的这些问题，使得水的合理使用未能充分落实到每个生产环节。

2.3 技术水平的滞后性

传统灌溉方式未能与现代水利技术充分结合，导致灌溉效率和水资源利用率远低于理想水平。尽管部分地区已引入滴灌、喷灌等节水灌溉技术，但整体技术水平仍存在较大差距，缺乏统一和标准化的技术规范。在灌溉设备上，老旧的设备和

不完善的基础设施增加了水资源的损耗，降低了灌溉的精确度。灌溉系统中的监测和调控技术不够先进，水流控制和需求预测能力有限，无法有效应对复杂的农业生产环境，这些因素都直接导致了灌溉水利用效率的低下。

3 提高水利用效率的优化策略

3.1 提升灌溉技术和管理水平

在河套灌区，提升灌溉技术水平是提高水利用效率的关键一环。传统的漫灌和沟灌方式不仅浪费水源，而且灌溉效果差，无法精确满足作物的需水量。因此，推广滴灌、喷灌等高效节水灌溉技术，能够在保持土壤湿润的同时，大幅度减少水分的蒸发与渗漏。这些技术通过精确控制水流，保证每个植物根部获得适量的水分，最大化地提高水资源的利用效率。灌溉设备的现代化改造，尤其是在管道、阀门、流量计等基础设施的升级，能够有效避免水分流失，减少人为操作失误带来的浪费。提高灌溉技术水平还需要配套先进的管理体系，如水量实时监控、数据分析和优化决策机制。这种智能化管理能够实现精准调度，减少不必要的水资源消耗，确保水资源能够根据作物的生长需求及时合理地供应。

3.2 合理配置水资源与改进灌溉方式

合理的水资源配置是解决河套灌区水资源紧张问题的核心。水资源的合理配置不仅要依赖于自然水源的引入，还需要通过人工调控优化供水机制^[3]。水资源的供应应根据不同农田的需求量和季节性变化进行调整，避免在低需求期过多地消耗水源，造成水资源的浪费。同时，改进灌溉方式是提升水利用效率的重要手段。在灌溉方式上，可以根据不同作物的需水特性和生长周期，采用定时、定量的灌溉手段，避免因过度灌溉造成水分过多积存或浪费。在干旱季节或作物生长初期，通过精准灌溉技术确保作物根部能及时吸收到所需水分，而在雨季或作物需求较低时，减少灌溉频率或完全停止灌溉，从而实现水资源的最大化利用。河套灌区的水资源配置还应结合区域内的水质、水量、土壤特性等因素，在规划灌溉网络时，避免盲目扩建，而应通过区域水量、需求分析等方式，科学配置水源。

3.3 智能化灌溉系统的应用

智能化灌溉系统的应用将是未来提高水利用效率的突破点。现代信息技术，尤其是物联网、大数据、人工智能等技术的迅猛发展，为灌溉管理提供了强有力的支持。通过智能化灌溉系统，可以实时监控土壤湿度、天气状况、作物生长阶段等重要因素，根据数据反馈动态调整灌溉策略。这种精准的水量控制不仅可以减少不必要的水资源浪费，还能够根据作物的实际需水情况，保证作物获得最佳的生长条件。通过传感器和遥感技术，灌溉系统能够实时收集区域内的水资源数据，并通过云计算平台进行分析，为灌溉决策提供依据，确保每一滴水都能高效利用。智能灌溉系统的普及，还能够推动灌溉方式的全

面升级，减少人为管理失误，提高农业水利设施的运行效率。智能化灌溉还可以在节水的同时，避免过度依赖化肥和农药，促进环境保护和可持续发展。

4 河套灌区水资源管理的改进路径

4.1 完善水资源管理机制

河套灌区水资源管理机制的完善是提升水资源利用效率的基础。当前的水资源管理仍存在信息不对称、管理松散等问题，导致水资源的分配和调度效率低下。必须建立科学的水资源管理体系，整合各方面的资源与力量，形成统一协调的管理机制。要加强水资源的实时监控和数据共享，利用信息技术建立跨部门的水资源数据平台，实现全域水资源的动态监控。通过数据分析，及时了解水资源的变化趋势，为决策者提供准确的用水建议。水资源管理要按照区域特点和用水需求进行分级管理，对不同区域进行精细化管理，确保每个区域的水资源分配更加合理。加强水资源管理体制的建设，注重管理与技术的结合，推动管理制度的创新，使其更符合现代农业灌溉和水资源优化利用的需求。

4.2 加强水资源合理调度与分配

水资源调度与分配的合理性直接影响灌溉效率。河套灌区作为重要的农业灌溉区，存在水资源供给不均、时空差异明显的现象。在水资源的调度与分配上，需要更加精准和高效。通过建立水资源调度系统，可以对不同季节、不同地区的水资源需求进行科学预测与规划，确保水资源在高需求期能够得到及时补充，而在低需求期避免浪费。在具体的调度操作中，合理利用流域间水资源调配和跨区域供水，以减轻单一水源对灌溉系统的压力。针对水源短缺的区域，可以优先保障水资源用于重要农田和高效作物种植，而对水源丰富的区域，则可以适当调节水流量，避免过量灌溉^[4]。水资源的分配还需考虑生态保护、社会经济等多方因素，保障水资源在农业、工业、居民生活等多方面的合理需求。加强区域内外水资源的协调与整合，优化水资源调度，有助于提升整体水资源的利用效率，推动水资源可持续利用。

4.3 推动节水型灌溉技术的普及

传统灌溉方式普遍存在水资源浪费的情况，导致大量宝贵的水源未能得到高效利用。因此，推动节水型灌溉技术的推广，可以大幅提高水资源的使用效率，减少浪费。在河套灌区，滴灌、喷灌等高效节水技术具有巨大的推广潜力。这些技术通过精确控制水流和灌溉时机，能够根据作物的不同生长阶段进行精准灌溉，避免过度浇水或不均匀灌溉。现代化的灌溉设备能够显著降低水的蒸发与渗漏，使得灌溉更加高效。推动节水型灌溉技术普及的关键在于政策引导、技术培训和资金支持。政府可以通过出台相关政策，鼓励农民和农业生产者使用节水灌溉设备，并通过补贴、贷款等方式降低技术引进成本。加大对

农民的灌溉技术培训力度,使其掌握先进的灌溉技术和操作方法,提高水资源使用的专业性和科学性。节水型灌溉技术不仅有助于提高灌溉效率,还能在节约水资源的同时,降低农业生产整体成本,推动河套灌区农业的可持续发展。

5 提升水利用效率的实施与展望

5.1 实施改进方案的路径与方法

为提升水利用效率,实施改进方案的首要任务是优化现有灌溉技术和水资源管理体系。推进精细化灌溉技术的普及,采用滴灌、喷灌等高效节水灌溉手段,能够大幅度提高灌溉水的利用率。与此同时,要加强灌溉系统的基础设施建设,包括更新老化设备和修复漏水管道,确保水资源传输高效无损耗。构建科学的水资源调度与分配机制,确保各区域根据作物需求精准配水。实施方案还需要依托智能化管理,采用物联网、大数据等技术实时监测水资源使用情况,做出及时调整,从而提高水资源使用的精准性和灵活性。

5.2 实施中的困难与挑战

在实施改进方案过程中,面临的主要困难之一是资金和技术的投入不足。虽然节水灌溉技术具备明显的经济效益,但初期投资较高,部分农户可能因资金问题难以引进先进设备^[5]。现有水资源管理体制存在协调不力的现象,跨部门协作不足使得水资源的调配不够精准,增加了水资源管理的难度。技术应

用上的挑战也不可忽视,特别是对于传统农业生产者来说,转变观念并熟练掌握新技术,需要时间和培训支持。气候变化、自然灾害等不可控因素,也会对水资源的有效利用产生一定影响,增加了水资源管理的复杂性。

5.3 进一步提升水利用效率的展望

未来,提升水利用效率的工作将围绕更高效、智能化的水资源管理展开。智能化灌溉技术将在河套灌区得到更广泛的应用,水流控制和调度将更加精准。水资源监控系统的普及,使得实时数据可以为灌溉决策提供更加科学的依据。同时,灌溉技术的创新将朝着低耗高效的方向发展,滴灌技术和分布式水管理系统将逐步替代传统的灌溉方式。随着农业水资源利用技术的不断革新,灌溉系统将更加节水、环保,并最大化提高水资源的利用效率,实现农业生产与水资源可持续利用的协调发展。

6 结语

提升河套灌区水利用效率对于农业可持续发展至关重要。通过改进灌溉技术、优化水资源管理和引入智能化灌溉系统,能够有效提升水资源的利用效率,减少水浪费,实现精准灌溉。然而,实施过程中仍面临资金、技术和管理等多方面的挑战,亟需政府、科研机构 and 农业生产者的共同努力。未来,随着技术的不断发展,水资源管理体系将更加高效,为区域农业生产提供稳定保障。

参考文献:

- [1] 霍轶珍,王文达,韩翠莲,李生勇,郭彦芬.河套灌区灌溉定额对膜下滴灌玉米生产性状及水分利用效率的影响[J].水土保持研究,2020,27(5):182-187.
- [2] 仝海燕,李志超.引黄灌区不同灌溉方式下农作物水分利用效率研究[J].水利技术监督,2022(9):168-170.
- [3] 陈敏,于宇婷,韩天凯,李政葵.2023年河套灌区农田灌溉水有效利用系数影响因素分析[J].内蒙古水利,2025(5):97-98+117.
- [4] 谢彦峰,周和平.新疆干旱区灌溉水利用效率测算方法改进[J].北方农业学报,2025,53(2):99-108.
- [5] 梁椿悦,梁军.河套灌区引黄滴灌节水模式的研究和探讨[J].内蒙古水利,2025,(10):54-56.