

河套灌区渠道输水效率提升的运行管理对策

刘兴华¹ 李永胜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】：河套灌区作为我国重要的农业灌溉区域，其渠道输水效率的提升对于保障农业用水和优化水资源配置具有重要意义。本文通过分析河套灌区现有输水管理体系，提出了通过技术创新、运行模式优化及政策支持等多方面对策，旨在提升水资源的利用效率。研究表明，在提升渠道输水效率的过程中，结合信息化管理和智能化控制技术，能显著提升灌区水资源的调配能力。针对管理层次分散和制度执行力度不足的问题，文章还提出了强化系统协同、完善激励机制等改进方案，以实现灌区水利管理的整体提升。

【关键词】：河套灌区；渠道输水效率；运行管理；水资源利用；技术创新

DOI:10.12417/2811-0722.26.03.094

引言

河套灌区拥有丰富的水资源，但由于管理体制、技术手段和资金投入等因素的制约，渠道输水效率长期处于较低水平，造成了水资源的浪费与配置不合理的问题。随着水利工程的不断发展和需求的不断增加，如何提高灌区内的水资源利用效率，成为了亟待解决的关键问题。现有的管理模式和技术手段已无法适应现代灌溉的要求，必须探索更加高效的管理对策。提升渠道输水效率不仅仅是单纯的技术改进，还需要从管理、政策、制度等方面全方位入手，形成一个系统的优化方案。基于此，本文将从渠道输水效率的现状出发，提出切实可行的运行管理对策，期望为河套灌区的水资源管理提供有价值的参考。

1 河套灌区渠道输水效率现状

1.1 水资源配置现状

河套灌区水资源的配置受限于自然条件和人工水利设施的限制。虽然河套地区水源丰富，但由于渠道布局不合理，部分区域存在供水不足的现象。水资源的调配缺乏系统性，导致某些地方水量过剩，而其他地方则存在干旱缺水的局面。特别是在灌溉高峰期，由于水资源分配不均，某些农田无法获得充足的灌溉水量，影响了作物的正常生长，进一步加剧了灌区水资源的失衡使用问题。

1.2 现有渠道输水效率分析

现有渠道输水效率受多个因素的影响。由于部分灌区渠道老化、设计不合理及泥沙沉积等问题，输水过程中存在较大水损失^[1]。沿线的水利设施普遍缺乏智能化管理，水流调控困难，导致水流流速不均匀，输水过程中水资源浪费严重。部分渠道的断面设计过小，导致水流无法顺畅通行，增加了水流的阻力，进而降低了输水效率。现有渠道输水的效率普遍偏低，水资源的实际利用率无法满足灌溉需求。

1.3 存在的主要问题

河套灌区渠道输水效率低下的主要问题体现在渠道老化、管理机制薄弱及技术手段落后等方面。渠道的老化导致输水过程中存在漏水和沉积问题，造成了大量的水资源流失。管理体制的分散性使得各部门之间的协作不畅，缺乏有效的统筹和监管，难以高效调配水资源。与此同时，传统的管理方式和技术手段无法应对现代化灌溉需求，导致灌区输水系统的效率得不到提升。

2 提升渠道输水效率的关键要素

2.1 技术创新与智能化管理

在提升渠道输水效率的过程中，技术创新与智能化管理的应用至关重要。传统灌溉方式依赖人工调控，存在诸多不足，如水流控制不精确、输水过程的实时监控难度大等问题。通过引入先进的自动化控制系统，如智能水利监测仪器、物联网技术及遥感技术，可实现对水流状况的实时监控与调节。水流量、流速及水位等关键参数能够通过传感器及时反馈给管理系统，系统根据数据自动调节水量分配，最大化提升输水效率。机器学习与大数据技术的运用也为渠道管理提供了精准的预测和优化方案，帮助制定更加科学的水资源配置方案，从而提升整体输水效果。

2.2 优化运行模式与系统协同

渠道输水效率的提升不仅依赖单一技术手段，优化运行模式及系统协同也是重要的组成部分^[2]。在现有的灌区运行模式下，管理部门之间常常缺乏有效的沟通与信息共享，导致资源配置和调度效率低下。通过改进现有的运作流程，形成多部门协作的管理体系，可以实现跨区域、跨部门的信息共享与协调。现代化灌溉系统应强调精准调度，结合气象预测、作物需水量以及水源情况等多方面信息，动态调整灌溉计划。在这一过程中，建立高效的协调机制，确保信息畅通无阻，并通过数据驱动的决策支持系统，提升灌区的整体运行效率。

2.3 政策支持与激励机制

政策支持和激励机制是推动渠道输水效率提升的重要保障。政府应出台一系列与水利管理、技术创新相关的扶持政策,推动技术研发与设备更新换代。制定合理的水资源定价机制,引导农民合理用水,避免过度开采或浪费水资源。为激励技术创新,设立专项资金支持高效节水技术的研究与推广,并对高效节水项目进行奖励。这些政策与激励措施不仅能够促进科技成果转化,也能够增强农民对水资源节约的意识,推动全社会形成节水型的生产和消费模式。政策支持和激励机制的有效落实,将为提升渠道输水效率提供长效保障。

3 运行管理对策的实施路径

3.1 加强信息化建设与数据分析

现有管理模式,渠道输水效率受到数据获取和信息处理的局限。通过加强信息化建设,利用现代信息技术建立起完善的水利信息管理系统,可以对渠道输水过程中的各项指标进行实时监控与分析。应用物联网技术,借助传感器网络,可以实时采集水流量、水位、气象等多方面的数据,为精准调度提供科学依据。大数据分析技术能够对历史数据进行深入挖掘,发现潜在问题并提供优化建议。通过数据分析,可以判断哪些区域存在水资源浪费现象,哪些时段出现输水瓶颈,从而有针对性地调整水资源的分配与使用。信息化系统还可实现远程调控,增强水利管理的智能化与精准化,推动河套灌区向高效、绿色、智能的方向发展。实施信息化建设需要加强硬件设施的投入,并注重软件系统的开发与集成,形成一体化的智能管理平台,以保障信息流通的准确与及时。

3.2 完善管理体制与协调机制

河套灌区现有的管理体制存在一定的松散性,导致各部门间缺乏协调与信息共享,水资源调配的效率和精准性大打折扣。为了解决这一问题,必须完善灌区的管理体制,构建高效的管理架构和协调机制。整合不同层级的管理力量,建立统一的管理平台,确保水资源调度、使用、监测等方面的全程管理都能实现无缝对接。明确各管理部门的责任和分工,确保各环节之间的衔接更加紧密。强化水利部门与农业、气象等相关部门的合作,形成跨部门的协作机制,通过实时共享信息,提高决策效率^[3]。管理体制的完善还包括优化决策流程,强化专业化管理,使各项决策更加科学和高效。与此同时,灌区的管理人员应定期接受相关培训,提升其专业水平和应对复杂问题的能力,以适应日益复杂的水利管理需求。通过制度创新和管理机制的完善,能够进一步提升灌区渠道输水的整体效能,确保水资源得到合理、高效的利用。

3.3 提高人员素质与执行力

人员素质的提升直接关系到灌区运行管理对策的实施效果。在实际操作过程中,许多管理人员对现代水利技术和信息

系统的使用不够熟练,且对水资源调度、监控等方面的理论和实践知识缺乏深入了解。因此,提高管理人员的综合素质,尤其是在水资源管理、现代技术应用和应急处理等方面的能力,显得尤为重要。应组织定期培训,提高管理人员对智能化、信息化设备的操作能力,掌握水资源调度与管控的最新技术。通过学术研讨和技术交流,促进管理人员之间的知识共享与经验积累。增强执行力也是提升渠道输水效率的重要因素。在河套灌区的管理过程中,常常出现执行力度不足的问题。应建立健全的监督机制,确保每一项管理措施和技术对策得到有效落实。可以通过建立奖惩机制,对表现优秀的管理人员给予奖励,同时对工作疏漏和执行不到位的行为进行处罚,以激励管理人员在实际工作中高度重视执行力的落实。通过提高基层管理人员的责任感和使命感,增强他们对渠道输水效率提升工作的重视,进一步提升灌区整体运行管理的效果。

4 提升渠道输水效率的案例分析

4.1 成功案例的启示

在国内外多个成功案例中,渠道输水效率的提升离不开科技与管理的有机结合。某些先进地区通过引进智能化灌溉系统,将水利设施与信息技术相结合,取得了显著的节水效果。以智能化灌溉管理为基础,这些案例通过实时监控水流状况,利用数据分析优化水量分配,成功减少了渠道输水过程中的水损失。智能化调控系统根据天气、土壤湿度和作物需求,动态调整灌溉计划,从而有效提高了水资源的利用率和灌溉效率。在这些成功案例中,管理体制的优化和技术的创新发挥了关键作用,合作各方共同推动了水利管理模式的现代化。对河套灌区来说,借鉴这些成功案例中的智能化管理经验,可以帮助解决现有渠道输水效率低下的问题,提供有力的支持。

4.2 河套灌区特色的适配方案

河套灌区拥有独特的地理和气候条件,其渠道输水效率的提升必须结合地方特色来进行。针对该地区的水资源分布不均和农业用水需求多样化的特点,适配方案需从灌区的实际需求出发,进行综合考虑^[4]。针对不同区域的水流速率、地形起伏等差异,采取灵活多样的调度方案,确保每一片农田都能按需分配水资源。在技术方面,结合河套地区的气候特征和作物类型,发展精细化灌溉技术。通过智能化控制系统与精准灌溉技术的结合,调整灌溉时间和水量,以适应不同作物的生长周期和用水需求。强化灌区的水源监控,减少水资源在传输过程中的损耗,同时推动本地农民的节水意识教育,鼓励采用更加高效的灌溉模式。这样一个结合当地特点的适配方案,不仅可以提升水资源的利用率,还能提升灌区管理的整体效能。

4.3 跨区域借鉴与实践

借鉴跨区域的经验,尤其是类似地区的水利管理实践,对提升河套灌区渠道输水效率有着重要的作用。一些水资源较为

紧张的地区,如华北和西北地区,在应对水资源不足的问题上积累了丰富的经验。通过学习这些地区在渠道建设、输水过程中的技术应用和管理模式,河套灌区能够进一步优化水资源的利用效率。某些地区通过引进节水灌溉技术和水资源精准调度机制,实现了对水流的精确控制,避免了无效水流的浪费。跨区域的成功经验还表现在水资源共享机制的建立上,一些地区通过建立跨区域的水资源调配平台,能够在不同时期根据区域需求合理调配水量。这些经验为河套灌区的水资源管理提供了有益借鉴,借助外部经验与技术的引进,可以有效优化河套灌区的渠道输水效率,增强区域间水资源的协同利用。

5 对策实施的保障与效果评估

5.1 评估标准的设定

对策实施的评估标准应以实际输水效率的提升为核心,结合水资源利用率、渠道损失率和灌溉均匀性等关键指标进行综合评估。具体评估标准包括渠道输水损失率的降低幅度、灌区用水的精确性以及水利设施的运维效率。应设置具体的时间节点进行阶段性评估,通过定期检查和评估,对比实施前后的数据变化,确保水资源的有效利用。评估标准不仅要体现技术改进的效果,还要关注管理模式的优化和执行力度,确保全方位提升渠道输水的综合效率。

5.2 实施中的风险控制

在实施对策过程中,必须对可能出现的风险进行有效控制。技术引入带来的系统不稳定、人员培训不充分或设备老化

等问题,都可能影响实施效果^[5]。为了减少这些风险,需要在项目初期进行详细的风险评估,并为每一个环节设定应急预案。技术风险可以通过引进成熟技术和增设系统容错功能来规避,管理风险则通过加强人员培训、提高管理人员的应急处理能力来控制。确保资金的持续投入和政策支持是应对实施过程中可能出现的财政和政策风险的重要保障。

5.3 效益分析与持续改进

效益分析应以提升水资源利用效率、降低水损失、提高农业生产效益为核心,综合考虑节水、作物产量增加和环境效益等因素。通过对比实施前后的实际数据,分析渠道输水效率提升的经济效益和社会效益。同时,持续改进是保障长效机制的关键。在实施过程中,应定期对管理模式和技术措施进行评估,根据评估结果及时调整优化对策。为确保持续改进,需要建立动态反馈机制,通过信息化平台实时监控水资源的使用情况,以数据为基础,不断修正优化方案,从而达到持续提升灌区水利管理效能的目的。

6 结语

提升河套灌区渠道输水效率,涉及到技术创新、管理优化以及政策支持等多个方面。通过信息化建设与数据分析、管理体制的完善,以及跨区域的成功案例借鉴,可以有效提高水资源的利用效率,推动灌区水利管理的现代化。在实施过程中,充分考虑风险控制与效益分析,确保措施的可持续性和高效性,最终实现水资源的最优化配置,为农业生产和水资源的长效利用提供有力保障。

参考文献:

- [1] 王友芝,程春晓,韩金旭,等.河套灌区农业节水与生态安全博弈协同关系识别研究[J].人民黄河,2025,47(12):47-53.
- [2] 邓静,屈忠义,高晓瑜,等.灌溉方式对河套灌区春玉米节水增产影响的 Meta 分析[J].中国农业气象,2025,46(11):1614-1627.
- [3] 顾敏,张猛,刘永刚,等.河套灌区玉米免耕技术的实践探索与发展路径研究[J].园艺与种苗,2025,45(11):90-92.
- [4] 周骁,胡自勃.灌区渠道输水效率提升措施与节水改造技术实践分析[J].农业开发与装备,2025,(11):203-205.
- [5] 李瑞峰.灌区续建配套与节水改造工程中渠道输水效率提升技术探讨[J].地下水,2025,47(03):127-129.