

引黄滴灌节水工程运行管理中的问题及对策

曹勇 杜佳威

巴彦淖尔市水利事业服务中心

DOI:10.12238/hwr.v8i11.5833

[摘要] 引黄滴灌节水工程是我国北方地区重要的农业节水措施之一,在实际运行管理过程中,也面临着一系列问题。针对这些问题,提出一些对策;同时建立科学的管理体系,提升管理效率,加大科技创新力度,以适应不断变化的农业生产需求。通过这些措施,有效解决引黄滴灌节水工程运行管理中存在的问题,进一步提高农业生产的可持续性。

[关键词] 引黄滴灌; 运行管理; 存在问题; 解决对策; 未来发展

中图分类号: TV697.1 **文献标识码:** A

Problems and Countermeasures in the Operation and Management of Yellow River Drip Irrigation Water-saving Project

Yong Cao Jiawei Du

Bayannur Water Conservancy Service Center

[Abstract] The Yellow River drip irrigation water-saving project is one of the important agricultural water-saving measures in northern China. In the actual operation and management process, it also faces a series of problems. In response to these issues, some countermeasures are proposed; at the same time, a scientific management system is established to improve management efficiency and increase the intensity of scientific and technological innovation to meet the changing needs of agricultural production. Through these measures, effectively solve the problems existing in the operation and management of the Yellow River drip irrigation water-saving project, and further improve the sustainability of agricultural production.

[Key words] Yellow River Drip Irrigation; Operation Management; Existing Problems; Solutions; Future Development

引黄滴灌节水工程是我国北方地区重要的农业节水措施之一,它通过利用黄河水资源,结合滴灌技术,有效提高了水资源的利用率,促进了农业的可持续发展。引黄滴灌节水工程在建设方面已经取得了一定成果,其滴灌系统的铺设、水源引入设施等硬件建设逐渐完善。然而,在实际运行管理过程中,也暴露出一些问题,需要采取相应的对策加以解决。

1 引黄滴灌节水工程发展现状

1.1 工程建设情况。引黄滴灌节水工程建设规模不断扩大,在引黄灌区逐渐形成了较为完善的滴灌网络。包括从黄河取水的设施,如泵站、引水渠道等,这些设施保障了黄河水能够稳定引入灌区。同时,滴灌系统的管道铺设也基本覆盖了主要的灌溉区域,滴灌带、滴头的质量和铺设密度在不断改进,以适应不同作物和土壤条件的灌溉需求。

不少地区从最初的小范围试点逐渐扩大推广面积。例如巴彦淖尔市在过去建设了多个引黄滴灌试点项目,而后不断增加建设范围。覆盖区域逐渐增多:内蒙古、宁夏、甘肃等沿黄地

区积极推进引黄滴灌节水工程,越来越多的农田享受到了滴灌技术带来的便利和效益。

越来越多的引黄滴灌工程引入了智能化控制系统,通过传感器实时监测土壤湿度、温度、盐分等参数,根据作物的需水情况自动调节灌溉水量和施肥量,实现精准灌溉和施肥,提高了水资源和肥料的利用效率。

引黄滴灌节水工程大大减少了水资源的浪费,增产增收效益突出。滴灌技术可以将水和肥料直接输送到作物根部,提高了肥料的利用率,为作物生长提供了良好的水分和养分条件,从而提高了作物的产量和品质。

1.2 水源利用现状。黄河水作为主要水源,其利用受到季节性变化和水质变化的影响。在丰水期,黄河水量充足,但含沙量可能较高,这对滴灌系统的过滤设备提出了更高要求;在枯水期,水量减少可能导致灌溉用水紧张。此外,部分灌区利用蓄水池存蓄沉淀,同时开始尝试利用地下水等其他水源作为补充,但地下水的开采需要合理规划,以避免过度开采导致地下水位下降等

环境问题。对于农田排水水源、山洪水源、雨水等非常规水源的收集和利用还处于起步阶段,相关设施和技术尚不完善。

1.3运行管理主体与模式。目前,引黄滴灌节水工程的运行管理涉及多个主体,包括政府水利部门、灌区管理单位、用水户协会以及农民等。政府水利部门负责宏观规划和监管,灌区管理单位承担日常运行管理工作,如设备维护、灌溉调度等。用水户协会在协调用水户之间的关系、传达管理信息等方面发挥一定作用,而农民作为最终使用者参与部分简单的维护工作。

2 引黄滴灌节水工程运行管理中存在的问题

2.1运行管理机制方面。

2.1.1管理制度不完善。部分引黄滴灌节水工程缺乏明确、细致的运行管理制度。例如,对于设备的日常维护、维修责任划分不明确,导致出现问题时各部门或人员之间相互推诿。同时,没有完善的用水计量和收费制度,无法准确衡量每个用户的用水量,也不利于水资源的合理分配和成本回收。

2.1.2管理人员素质参差不齐。引黄滴灌工程的管理需要专业的技术人员,要掌握水利工程、自动化控制、农作物灌溉需求等多方面的知识。然而,实际情况是许多管理人员专业知识不足,对滴灌系统的操作和维护技能掌握不够。比如,不能正确地对自动化灌溉设备进行参数设置和故障排除,这在很大程度上影响了工程的正常运行。

2.1.3农民参与和培训不足。农民作为直接使用者,对引黄滴灌节水工程的运行管理参与度较低。一方面,农民对滴灌技术的了解有限,缺乏正确操作和维护滴灌设备的知识。另一方面,针对农民的培训不足,没有形成系统的培训体系,导致农民在使用过程中不能及时发现和解决问题,如不能正确判断滴头堵塞的原因和处理方法。

2.2工程设施方面。

2.2.1设备老化与损坏。引黄滴灌系统中的管道、滴头、过滤器等设备长期在复杂的环境条件下运行。例如,黄河水中含有泥沙等杂质,容易造成过滤器堵塞,长时间的压力作用和化学物质腐蚀也会导致管道老化、破裂。这些情况会使滴灌系统的灌溉效率降低,甚至出现漏水、渗水等问题,影响灌溉效果。

2.2.2渠道引水问题。许多引黄灌溉渠道修建时间较早,经过多年的运行,渠道衬砌老化、脱落现象严重,影响正常的输水灌溉。部分渠道存在淤积问题。黄河水含沙量较高,在引水过程中,泥沙容易在渠道内沉积。

2.2.3泵站问题。泵站的机电设备老化是一个突出问题。电机、水泵等设备在长期运行后,其性能下降。而且,由于设备更新不及时,一些老化的泵站无法适应现代化的灌溉需求,如无法实现自动化控制,需要人工频繁操作,增加了运行成本和管理难度。

2.2.4信息化管理设施落后。与现代化的灌溉管理要求相比,引黄灌溉工程的信息化程度较低。很多灌溉工程缺乏先进的自动化监测系统,不能实时监测渠道水位、流量、水质等关键参数。远程控制设施不完善。无法实现对泵站、水闸等关键设备的远程操作,管理人员需要到现场进行设备操作,这在遇到突发情况

(如暴雨需要紧急关闭水闸)时,不能及时响应,增加了灌溉工程运行的风险。

2.3水资源利用方面。

2.3.1水质问题。黄河水作为引黄滴灌的水源,其水质复杂多变。水中的泥沙、盐分等杂质如果处理不当,会在滴灌系统中积累,堵塞滴头,降低灌溉水质。而且高盐分的水长期灌溉还会导致土壤盐碱化,影响土壤肥力和作物生长。

2.3.2用水效率有待提高。尽管滴灌是一种节水灌溉方式,但在实际运行中,由于部分用户缺乏节水意识,或者灌溉制度不合理,存在用水浪费的现象。例如,一些用户没有根据作物的需水规律进行灌溉,灌溉时间过长或灌溉水量过大,没有充分发挥滴灌精准灌溉的优势。

2.4蓄水池方面。

2.4.1渗漏问题。部分蓄水池由于建设质量问题或者长期使用导致池体出现裂缝,发生渗漏现象。这不仅浪费水资源,还可能影响蓄水池的正常蓄水水位,进而无法保证滴灌系统的稳定供水。

2.4.2淤积问题。随着时间推移,流入蓄水池的水携带的泥沙等杂质会在池底沉积,减少蓄水池的有效蓄水容积,降低蓄水能力,需要定期清理,增加了运行成本。

2.5信息化建设方面。

2.5.1基础设施方面。传感器精度和可靠性较低。滴灌系统中用于监测土壤湿度、温度、水质等关键参数的传感器,在实际应用中可能存在精度不够的情况。例如,一些土壤湿度传感器由于长期埋在土壤中,受到土壤质地、盐分等因素的干扰,测量数据与实际土壤含水量存在偏差。这会导致灌溉决策依据不准确,可能出现灌溉不足或过度灌溉的现象。

通信网络覆盖不稳定。在一些引黄滴灌区域,尤其是偏远的农田地带,通信网络信号弱。这使得传感器采集的数据无法及时、完整地传输到控制中心。

用户操作不便。一些信息化系统的操作界面设计复杂,对于农民等最终用户来说,操作难度较大。

3 对策

3.1工程设施维护与优化。建立定期的设备检查制度,对滴灌系统的各个设备进行详细的检查,包括管道的密封性、滴头的出水情况、过滤器的过滤效果等。根据检查结果制定设备更新和维修计划。例如,对于老化严重的管道,按照计划逐步进行更换,采用新型的抗腐蚀、耐压力的管道材料;对于损坏的滴头,及时更换,确保滴灌系统的正常运行。

3.2优化工程布局。利用现代测绘技术和农业规划理念,对滴灌工程布局进行重新评估和优化。在地形复杂的区域,合理设置压力补偿装置,使滴头出水均匀。同时,根据作物种植模式,调整滴灌管道的间距和滴头密度。

3.3完善运行管理机制。制定详细的运行管理手册,明确设备维护、维修责任主体,建立严格的责任追究制度。例如,规定设备维护人员的职责范围和工作标准,对因维护不到位导致设

备损坏的情况进行相应的处罚。同时,完善用水计量和收费制度,安装先进的计量设备,按照实际用水量进行收费,激励用户节约用水。

3.4加强人员培训。定期组织管理人员参加专业培训,包括水利工程知识、自动化控制技术、农作物灌溉技术等方面的培训。可以邀请专家举办讲座,也可以到先进的滴灌工程单位进行学习交流。

针对农民开展滴灌技术培训,通过举办培训班、现场演示等方式,向农民传授滴灌设备的操作方法、维护技巧和简单故障排除方法。例如,培训农民如何正确开启和关闭滴灌设备、如何清洗滴头、如何识别管道漏水等问题。

制作简单易懂的滴灌技术培训资料,如宣传手册、视频教程等,发放给农民,方便他们随时学习。培训资料可以用当地语言编写,结合实际案例,提高农民的学习兴趣和理解能力。

3.5提高水资源利用效率。在引黄入口处设置多级过滤系统,包括粗滤、精滤等环节,有效去除水中的泥沙和杂质。同时,建立水质监测站,定期对灌溉水质进行监测,包括盐分、酸碱度等指标。根据监测结果,采取相应的水质调节措施,如对于盐分过高的水,可以采用淡水稀释或化学改良的方法,防止土壤盐碱化。

3.6优化灌溉制度。根据不同作物需水规律和当地的气象条件,制定科学合理的灌溉制度。利用土壤湿度传感器等设备,实时监测土壤湿度,确定最佳的灌溉时间和灌溉水量。例如,对于耐旱作物如小麦,在其生长初期可以适当减少灌溉次数和灌溉水量,在拔节期和灌浆期根据土壤湿度情况适时灌溉。

3.7加强水质处理与监测。针对不同水源的水质特点,采用相应的处理措施。对于黄河水,可采用多级过滤系统,包括粗滤、细滤和砂滤等,去除泥沙和杂质。对于再生水,除过滤外,还可能需要进行消毒等处理。同时,要建立水质监测体系,定期检测水中的酸碱度、盐分、悬浮物等指标,及时调整处理工艺。

3.8资金保障与合理分配。制定科学合理的资金分配方案,平衡工程建设和运行管理阶段的资金投入。根据工程运行的实际需求,合理安排资金用于设备维护、管理人员培训、水质处理等方面。例如,可以设立专项资金用于更新老化设备,确保工程的可持续运行。

4 引黄滴灌节水工程运行管理的发展

4.1技术创新与升级。设备智能化:滴灌系统的设备将不断朝着智能化方向演进,例如安装各类传感器,实时监测土壤湿度、温度、盐分等参数,以及管道的压力、流量等信息。这些传感器会将数据传输到中央控制系统,实现对灌溉过程的精准控制。根据土壤和作物的实际需求,自动调节滴灌的水量、时间和频率,最大程度地提高水资源的利用效率,同时减少人工干预和操作误差。

未来,滴灌技术将朝着智能化、精准化方向发展。通过物联

网技术,实现对滴灌系统的远程监控和自动化控制。同时,滴灌设备的材质和设计将进一步改进,提高抗堵塞、抗老化能力,降低维护成本。

4.2多水源联合利用与优化配置。黄河水与其他水源协同:在引黄滴灌工程中,除了黄河水作为主要水源外,将越来越注重与其他水源的联合利用。例如,根据不同季节和用水需求,合理调配黄河水与地下水、雨水、再生水等水源。在黄河水丰水期,可储存多余的黄河水到地下水库或蓄水池,以备枯水期使用;在降雨较多的时期,收集雨水用于补充灌溉;对于经过处理的再生水,也可以在符合水质要求的前提下用于滴灌,从而实现多水源的互补和优化配置,提高水资源的保障程度。

水源的净化与预处理技术提升:由于黄河水含沙量较高等特点,对水源的净化和预处理技术将不断改进。研发更加高效的过滤、沉淀、消毒等工艺和设备,提高水质处理的效果和效率,减少泥沙、杂质、污染物等对滴灌系统的堵塞和损害。

4.3管理模式的专业化与一体化。专业化管理团队与服务:未来,引黄滴灌节水工程的运行管理将更加依赖专业化的管理团队和服务机构。政府、灌区管理单位等可能会通过招标、委托等方式,引入专业的第三方公司进行工程的日常维护、设备检修、技术咨询等工作。这些专业公司具有丰富的经验和专业的技术,能够提供高质量的管理服务,保障工程的稳定运行。

一体化管理平台:建立一体化的管理平台,将工程规划、建设、运行、维护等各个环节的管理信息进行整合和共享。通过该平台,实现对引黄滴灌工程的全生命周期管理,提高管理的协同性和连贯性。同时,加强各部门之间的沟通与协作,打破信息壁垒,形成管理合力。

5 结语

引黄滴灌节水工程在提高水资源利用率、促进农业可持续发展方面发挥了重要作用。然而,运行管理中存在诸多问题,需要通过技术创新、多水源联合利用、管理模式专业化等措施加以解决。未来,应注重工程设施的维护优化、运行管理机制的完善、人员培训的加强、水资源利用效率的提高以及资金的合理分配,以确保工程的长期稳定运行和效益最大化。

[参考文献]

- [1]赵敏敏,王思源.节水灌溉对黄河流域宁夏引黄灌区水平衡的影响机制及其生态效应[J].中国地质,2023,50(1):26-35.
- [2]李维民.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用要点[J].河北农机,2024(10):100-102.
- [3]田高强.高效节水灌溉技术在农田水利工程中的应用[J].河北农机,2024(4):141-143.

作者简介:

曹勇(1967—),男,汉族,河北省保定市人,高级工程师,大学本科,研究方向:水利工程建设管理。