

# 水利工程渠道运行维护与管理的常见问题及对策

摆艳虎

第二师铁门关市水利工程管理服务中心

DOI:10.12238/hwr.v9i5.6373

**[摘要]** 水利工程渠道作为新疆地区农业灌溉、生活用水及生态维护的重要基础设施,其运行状况直接关系到区域经济的稳定发展和生态环境的持续改善。然而,随着水利工程渠道使用年限的增长,其运行管理与维护问题日益凸显,并且成为制约当地水利事业发展的瓶颈。因此,本文深入分析了水利工程渠道运行管理与维护存在的问题,并提出切实可行的解决对策。

**[关键词]** 水利渠道; 运行维护; 管理措施

中图分类号: F407.9 文献标识码: A

## Common Problems and Countermeasures in the Operation, Maintenance, and Management of Water Conservancy Engineering Channels

Yanhu Bai

Second Division Tiemenguan Water Conservancy Engineering Management Service Center

**[Abstract]** The maintenance and management of water conservancy channels is a complex and systematic task with long-term and sustainable nature. In specific maintenance management work, the participation of line leaders makes maintenance management work more difficult. Therefore, in practical work, it is advisable to take a global perspective, comprehensively consider channel length and cross-border issues, pay attention to the comprehensive application of various effective measures, and effectively extend the service life of channels. At the same time, it is necessary to strengthen publicity, mobilize the masses to actively participate in channel maintenance and management, ensure the normal operation of channels, and enable them to play a greater role.

**[Key words]** water conservancy channels; Operation and maintenance; Management measures

## 引言

水利工程是国家经济建设的重要基础设施,对保障农业灌溉、城市供水和防洪排涝具有重要意义。渠道是水利工程中最重要的一部分,其运行状况直接影响着整个工程的功能发挥与效益的实现。但在实际的渠道运行维护与管理中面临诸多难题,不仅影响渠道正常运行,还影响周边环境与生产生活。因此,加强对水利工程渠道运行维护与管理问题的研究,并提出有效的对策,对保证水利工程渠道长期稳定运行,促进经济社会可持续发展具有十分重要的意义。

## 1 水利工程渠道运行特征

水利工程渠道是水资源配置的核心设施,具有功能多样化、环境复杂、管理持续性等特征。渠道不仅承担着农业灌溉、工业用水、生活用水等多种功能,同时也是防洪排涝和生态补水的重要载体,其功能多样性决定了其运行管理的复杂性。渠道所处地理环境差异明显,平原、丘陵、山区等地形对渠道设计、施工及养护的需求不尽相同,加之自然条件的影响,进一步加大了运行管理难度。渠道运行管理是一项长期、持续的工作,从建成到

投入使用,再到日常维护与维修是一个需要不断投入人力、物力、财力的过程。长期运行过程中,设施老化、淤堵、渗漏等问题难以避免,需要进行科学的规划与有效的管理。渠道运行效率的高低直接影响着水资源的利用效率,因此,优化调度,提高技术水平,强化信息化管理是提高灌区水资源利用效率的重要途径。渠道运行管理也是一个复杂的系统工程,需要水利、农业和环保等部门紧密协作,保证渠道在满足不同用水需求的前提下,实现水资源的可持续利用。

## 2 分析水利工程渠道运行维护与管理问题

### 2.1 水利工程渠道管理体制不完善

我国水利工程渠道管理体制不完善,严重制约着水利工程的运行效率和安全运行。目前,我国渠道管理缺乏统一的标准、标准,职能划分不清,管理责任难以落实。各部门之间缺乏协调,信息传递相对滞后,难以形成有效的管理机制。由于信息化建设相对落后,缺乏实时监测预警体系,导致运行中存在的安全隐患难以及时发现、处理,事故风险增大。管理人员专业素质参差不齐,部分人员缺乏必要的专业知识、经验,不能很好地处理复杂

的技术难题。由于管理资金的匮乏,渠道的日常维修、应急处置能力受到限制,渠道运行问题更加严重。水利工程渠道管理机制不健全,不仅降低了渠道运行效率,而且存在着安全隐患,亟需对其进行系统优化与技术升级,使其科学规范管理成为当务之急。

### 2.2 设施老化与损坏

水利工程渠道在长期运行中受自然冲刷、材料老化及人为等因素的影响,导致设施的老化和损伤问题日趋严重。在冻融循环和水流冲刷作用下,渠道衬砌产生了开裂、剥落等病害,严重影响了输水效率。闸门、启闭机等金属部件长期处于潮湿的环境下,容易发生腐蚀、卡死等现象,严重影响设备的正常运行。水泵站长期处于高负荷运行状态,其零部件磨损严重,故障率增加,影响系统的可靠性。由于水土流失、植被破坏等因素的影响,渠道边坡稳定性降低,存在塌方风险。这不仅会增加维修费用,也会危及工程安全,严重时还会引发溃坝等重大事故。设施老化、损伤已成为制约我国水利水电工程长期稳定运行的重要因素,亟需科学规划与技术手段加以解决。

### 2.3 技术更新滞后

技术更新滞后是当前水利工程渠道运行管理面临的重要挑战之一。在信息化和智能化高速发展的今天,许多渠道管理仍然依赖传统方法,如人工巡查、经验判断等,这不仅效率低下,而且难以精确预测和控制风险。

### 2.4 人力资源与资金不足

在水利工程渠道运行维护与管理中人力资源与资金不足是普遍面临的挑战。由于预算紧张,往往导致维护工作的滞后,如项研究中,有超过30%的灌溉渠道因缺乏资金而无法进行必要的修复工作,直接影响了供水效率和农田生产力。

### 2.5 运行效率低下

运行效率低下是水利工程渠道管理中的一大挑战,它可能导致水资源的严重浪费和经济效益的大幅下降。据估计,由于维护不当和管理不善,一些地区的渠道系统可能损失高达30%的输水量,这不仅影响了农田灌溉,还可能对供水安全构成威胁。例如,中国的某些老旧灌溉渠道,由于缺乏现代化改造,年均渗漏损失的水量足以满足数百万人口的日常需求。因此,提高运行效率是当前渠道管理亟待解决的问题。

### 2.6 渠道渗漏与水量损失

渠道渗漏与水量损失是水利工程渠道运行管理中的一大难题,严重影响了水资源的利用效率和可持续性。据估计,全球范围内,灌溉渠道的平均渗漏损失率高达20%~30%,这意味着大量宝贵的水资源在输送过程中被浪费。例如,在我国的某些地区,由于渠道老化和维护不足,水量损失比例甚至更高,这对水资源紧张的现状构成了严峻挑战。

## 3 水利工程渠道运行维护与管理的有效策略

### 3.1 优化管理机制,推进信息化建设

完善水利渠道管理机制,加强信息化建设是提高水利水电工程运行效率与安全水平的重要手段。通过制定统一的管理标准,可以使各个部门分工明确,工作流程标准化,保证管理责任

的落实。信息技术的引入,为渠道运行管理提供了强有力的支撑,利用物联网、大数据等技术,建立渠道运行状态的实时监控预警体系,对渠道运行状况进行动态监测,及时发现并处置隐患。加强部门间信息共享,消除信息传递滞后、管理盲区等问题。管理者自身专业素质的提高对机制的完善起着至关重要的作用。信息化建设既能提高管理效率,又能为科学决策提供数据支撑具有重要的现实意义。优化管理机制,推进信息化建设是水利水电渠道高效运行、可持续发展的重要保障。

### 3.2 建立健全法规与标准

建立健全法规与标准是确保水利工程渠道运行维护管理规范化和可持续发展的重要基石。法规的完善可以明确各参与方的权责,防止因责任模糊导致的管理缺失。例如,可以参考《水利工程管理条例》等现行法规,结合渠道管理的实际情况,细化渠道维护、安全运行和水资源保护的具体要求。同时,应强化法规的执行力度,通过定期的审计和严格的处罚机制,确保法规的刚性执行,提高违规成本,从而有效防止因管理不善造成的水量损失和环境破坏。

标准的制定则为渠道管理提供了操作层面的指导。可以借鉴ISO9001质量管理体系和ISO14001环境管理体系,制定涵盖渠道设计、施工、运行、维护全过程的国家标准或行业标准,确保从源头上减少渗漏和结构损坏。例如,通过设定渠道防渗材料的最低标准,规定定期检查的频率和方法,以及水质监测的指标和频率,使管理工作有据可依,提升管理效率。此外,标准的更新应与技术进步同步,定期进行修订,以适应新的技术发展和环境保护要求。

在实践中可以学习和借鉴国际上的成功经验,如欧盟的水框架指令,它要求成员国制定全面的水管理计划,确保水质的长期保护和改善。通过引入国际最佳实践,结合本地实际情况,制定出既科学又具有可操作性的法规和标准,从而提升我国水利工程渠道的管理水平,保障水资源的高效利用和生态环境的可持续发展。

### 3.3 加强设施更新与维护

水利工程渠道设施存在老化、破损等问题,迫切需要通过加大维修力度来解决。定期检测和评估是保证设施健康运行的基础,通过系统的检测手段,可以发现衬砌开裂、闸门腐蚀、泵站设备老化等问题,并提出针对性的维修措施。新型材料、新技术的应用,对提升设施耐久性具有重要意义。实施预防维修策略,可以有效地降低故障发生率,科学地规划维修周期与维修内容,降低突发事件的概率。采用植被恢复与工程加固相结合的方法,对渠道边坡的稳定性进行了研究。加强设施更新维护,不仅可以提高渠道运行效率,而且可以降低维修费用,保障水利工程长期稳定运行。

### 3.4 实施水质监测与保护措施

在水利工程渠道运行维护与管理中实施水质监测与保护措施至关重要。这不仅涉及水资源的有效利用,还直接影响到生态安全和公众健康。

例如,可以采用先进的在线监测设备,实时监测渠道中的pH值、溶解氧、氨氮、重金属等关键水质指标,确保水质在安全标准范围内。在一些地区,如中国华北的农田灌溉渠道,已经部署了这样的监测系统,显著提高了异常水质的发现和处理速度。同时,结合数据分析模型,可以预测水质变化趋势,提前采取预防措施。

### 3.5 提升渠道防渗技术

提升渠道防渗技术是解决水利工程渠道运行管理中关键问题之一,尤其是对于减少水量损失和提高运行效率至关重要。目前,许多渠道由于材料老化、设计标准过低或施工质量不佳,导致渗漏现象严重。据估计,全球范围内,灌溉渠道的平均渗漏损失率高达20%~30%。因此,采用先进的防渗材料和施工技术,如复合土工膜、混凝土衬砌或新型防渗涂层,可以显著降低渗漏率,节省宝贵的水资源。

例如,新疆第二师塔里木灌区在2015年实施了一项大型渠道防渗改造工程,应用了土工布防渗材料、混凝土衬砌工艺,改造后的渠道渗漏率从改造前的18%降低到5%以下,每年节省的水量相当于一座小型水库的库容。这一案例表明,采用高效防渗技术不仅可以改善水资源利用效率,还能带来显著的经济效益和社会效益。

此外,结合现代信息技术,如遥感监测和物联网设备,可以实时监测渠道的渗漏状况,及时发现并修复潜在问题。通过建立数学模型,分析不同防渗措施对渗漏率的影响,可以优化防渗方案,实现精细化管理。

### 3.6 优化调度策略提高效率

优化调度策略是提高水利工程渠道运行效率的关键途径。通过精细化管理,可以确保水资源在时间和空间上的合理分配,从而减少浪费,提高灌溉和供水的可靠性。例如,引入先进的预测模型,如基于机器学习的水量预测,可以更准确地估算未来的需求,减少因预测不准确导致的水量损失。此外,采用实时监控和自动化控制技术,如智能闸门控制系统,能够根据实时流量和水位数据自动调整,确保水流平稳,降低因人工操作不精确造成的效果低下问题。

例如,二师水利工程管理服务中心在实施集中智能调度后,显著提升了水资源的利用效率。同时,结合经济调度理论,考虑

运行成本和效益,可以制定出最优的调度方案。这可能涉及对不同作物灌溉需求的优先级设定,或者在丰水期和枯水期采取不同的调度策略。

另外,建立跨部门的协调机制,实现上下游、左右岸的协同调度,也是提高效率的重要手段。这可能需要借助信息技术,搭建信息共享平台,促进各管理单位之间的沟通与合作。

做好水利渠道工程的维护与管理是保证渠道正常运行、发挥其重要作用的前提。在实际的水利渠道工程运行过程中容易受到多种因素的影响,其中设施失效或损坏现象较为普遍,从而影响到渠道工程的正常灌溉功能。所以,在水利渠道工程的维护管理工作中要注重预防,加强维修管理,确保工程的稳定运行,这对发挥灌溉功能和农业可持续发展都有着十分重要的意义。

## 4 结语

综上所述,水利工程渠道与灌溉、排洪、饮水等有着密切的联系。在实际工程运行中如果维修管理不当,就会产生安全隐患,使其发挥不出应有的作用。加强渠道运行的维护与管理,可以有效提高农业用水利用率,解决渠道输水矛盾,满足用水需要。同时,合理制定水利渠道工程维护方案,可有效防止水土流失,促进生态环境的改善与维护。加强水利渠道工程的日常运行维护与管理,是确保工程设备、设施稳定运行,使项目经济效益最大化的重要保证。此外,在水利工程渠道运行的维护与管理工作中,还需要对渠道渗漏问题进行恰当的处理,实现节水目的,确保渠道的稳定与安全,进一步提高渠道输水效率,降低渠道淤堵,使渠道工程更好地发挥作用。

## 参考文献

- [1]王雪昆,李炎,张泽颖.水利工程渠道运行管理与维护的有效对策[J].水上安全,2024,(24):49–51.
- [2]李春霞.水利工程渠道运行管理与维护存在的问题及解决对策[J].农村经济与科技,2023,34(06):64–67.
- [3]陈晓庆.水利工程渠道维护与管理措施研究[J].珠江水运,2020,(23):7–8.

## 作者简介:

摆艳虎(1991--),男,回族,宁夏人,本科,中级工程师,水利工程运行管理。