

灌区水库运行管理与农业灌溉效能提升研究

摆艳虎

第二师铁门关市水利工程管理服务中心

DOI:10.12238/hwr.v9i6.6406

[摘要] 水资源是农业生产的重要基础,水库作为水资源存储与调度的核心,其运行效率直接关系到农业灌溉的成败。在全球气候变化与水资源紧缺的背景下,保障水库安全稳定运行,并对水资源进行科学合理的调度是当前水资源管理领域亟待解决的重要问题。在这一背景下,优化水库运行管理,提升灌溉系统效能,不仅关系到农业生产稳定,还关系到粮食安全与农业可持续发展。

[关键词] 灌区水库; 运行管理; 农业灌溉; 效能提升

中图分类号: S275 **文献标识码:** A

Research on the Operation and Management of Irrigation Area Reservoirs and the Improvement of Agricultural Irrigation Efficiency

Yanhu Bai

Second Division Tiemenguan Water Conservancy Engineering Management Service Center

[Abstract] As the core of water resource storage and scheduling, the operational efficiency of reservoirs directly affects the success or failure of agricultural irrigation. In the context of global climate change and water scarcity, ensuring the safe and stable operation of reservoirs and scientifically and reasonably scheduling water resources are important issues that urgently need to be addressed in the field of water resource management. In this context, optimizing reservoir operation management and improving irrigation system efficiency are not only related to stable agricultural production, but also to food security and sustainable agricultural development.

[Key words] irrigation area reservoir; Operation management; Agricultural irrigation; performance improvement

引言

在全球气候变化与水资源紧缺的背景下如何对水资源进行有效利用与管理已经成为国际社会普遍关注的热点问题。农业生产中,灌区水库是我国重要的水资源储备与调配设施,其运行与管理效果直接影响农业灌溉效率与农业可持续发展。因此,开展灌区水库运行管理及农业灌溉效能提升研究,对保障国家粮食安全,实现水资源可持续利用,保护生态环境具有重要意义。

1 水库运行管理基础

1.1 水资源法规与政策

在水库运行管理中水资源法规与政策扮演着至关重要角色。这些法规与政策不仅为水库管理提供了法律依据,还确保了水资源的合理利用与保护。以《中华人民共和国水法》为例,该法明确了水资源国家所有的原则,规定了水资源规划、开发、利用、节约、保护和管理的各项制度,为水库管理提供了全面的法律框架。此外,《水库大坝安全管理条例》等专项法规进一步细化了水库大坝的安全管理要求,确保了大坝的安全运行。

在实际操作中水资源法规与政策对水库管理的指导作用体现在多个方面。例如,在水库水量调度方面,法规要求遵循“优先满足生活用水,兼顾农业、工业、生态环境用水”的原则,确保水资源的公平分配。同时,通过实施取水许可制度和水资源有偿使用制度,有效遏制了水资源的过度开发和浪费现象。

在水库水质管理方面,法规与政策同样发挥重要作用。通过制定严格的水质标准和监测体系,确保了水库水质的安全。以某大型灌区水库为例,该水库曾面临严重的水污染问题。在政府的引导下,该水库实施了严格的水质管理制度,加强对周边工业企业和农业面源污染的治理。经过几年的努力,水库水质显著改善,达到国家地表水环境质量III类标准。这一案例充分展示了水资源法规与政策在水库水质管理中的有效性。

1.2 水库设计标准与安全要求

水库设计标准与安全要求是灌区水库运行管理的基石,直接关系到水库能否长期安全、高效地服务于农业灌溉。根据国际大坝委员会及各国水利部门制定的标准,水库设计需综合考虑地理位置、气候条件、水文特征、地质结构等多重因素。例如,在中国,水库设计需遵循《水利水电工程等级划分及洪水标

准》(GB50176-2017),其中明确规定了不同等级水库的防洪标准、设计洪水和校核洪水标准。

安全要求方面,水库大坝的结构设计需满足抗滑稳定、抗渗稳定及变形控制等关键指标。以抗滑稳定为例,通过采用摩尔-库仑强度理论进行坝体稳定性分析,确保在各种工况下,坝体不会发生整体滑动。

1.3 水文气象监测与预测

在水库运行管理中水文气象监测与预测扮演着至关重要的角色。这一环节不仅关乎水库的安全运行,还直接影响到灌区的灌溉效率和生态平衡。现代水文气象监测技术,如卫星遥感、雷达测雨和自动气象站等,为水库管理者提供了实时、准确的数据支持。

2 水库运行管理的优化策略

2.1 法规与政策支持的重要性

在优化灌区水质管理、提升农业灌溉效能的过程中,法规与政策支持的不可或缺性不容忽视。以我国《中华人民共和国水法》和《农业节水条例》为例,这些法律法规为水库管理和灌溉活动提供了明确的指导和规范。

例如,《农业节水条例》明确指出,国家鼓励和支持农业节水技术的研发和推广,并对节水灌溉设施的建设和改造给予政策和资金支持。这不仅为灌溉技术的升级提供了法律保障,还促进了节水农业的发展。

2.2 水资源调度的科学方法

在水库运行管理的优化策略中水资源调度的科学方法扮演着至关重要的角色。科学的水资源调度不仅能够有效缓解水资源供需矛盾,还能显著提升农业灌溉效能。具体而言,这一方法涉及对水库蓄水量、灌溉需水量以及降雨预测等多维度数据的精准分析。通过引入先进的水文模型,如SWAT模型,我们可以对灌区的水资源状况进行模拟和预测,从而为制定合理的水资源调度方案提供科学依据。

2.3 信息技术的应用

在优化灌区水质管理的进程中信息技术的引入,特别是智能化管理系统的应用,成为提升农业灌溉效能的关键一环。智能化管理系统通过集成物联网、大数据、云计算等先进技术,实现了对水库运行状态的实时监测与精准调控。

2.4 灌溉技术升级与节水措施

在优化灌区水质管理、提升农业灌溉效能的过程中灌溉技术的升级与节水措施的实施显得尤为重要。当前,许多灌区仍采用传统的灌溉方式,如漫灌,这种方式不仅水资源浪费严重,而且灌溉效率低下。

近年来,滴灌、喷灌等现代灌溉技术逐渐得到推广和应用。这些技术通过精确控制灌溉水量和灌溉时间,实现了水资源的精准利用。

3 农业灌溉技术与效能提升的意义

3.1 农业灌溉在粮食安全中的角色

农业灌溉在粮食安全中扮演着至关重要的角色。据联合国

粮农组织数据显示,全球约70%的淡水用于农业灌溉,而农业又是粮食生产的基础。因此,优化灌区水库管理,提升农业灌溉效能,直接关系到粮食生产的稳定性和可持续性。以我国为例,作为一个拥有14亿多人口的大国,粮食安全问题始终是治国理政的头等大事。

历史上,许多文明的兴衰都与水资源管理密切相关。古埃及文明、美索不达米亚文明等,都曾因水资源枯竭而导致农业衰败,进而影响粮食生产,最终走向衰落。这从反面印证了农业灌溉在粮食安全中的核心地位。在现代社会,随着人口增长和气候变化的影响,水资源供需矛盾日益突出,农业灌溉面临的挑战更加严峻。因此,我们必须高度重视农业灌溉效能的提升,通过优化灌区水库管理,采用高效灌溉技术,实现水资源的节约和高效利用。

3.2 提升灌溉效率的环境与经济效益

提升灌溉效率不仅对于保障粮食安全至关重要,而且在环境保护与经济效益方面展现出显著优势。据联合国粮农组织数据显示,全球农业用水占总用水量的70%左右,而灌溉效率低下导致的水资源浪费问题尤为突出。通过采用先进的灌溉技术,如滴灌、喷灌等高效灌溉系统,可以大幅度减少水资源消耗。

从经济效益角度来看,高效灌溉技术的投资回报率往往十分可观。虽然初期安装与维护成本可能较高,但长期来看,通过减少水资源消耗、提高农作物产量与质量,农民可以获得更高的经济收益。

3.3 灌溉技术进步的现状与趋势

在探讨农业灌溉效能提升的过程中灌溉技术的进步无疑扮演着至关重要的角色。当前,随着科技的飞速发展,灌溉技术正经历着前所未有的变革。智能灌溉系统,作为灌溉技术的一大亮点,正逐步取代传统的灌溉方式。这类系统通过集成传感器、物联网和大数据分析技术,能够实时监测土壤湿度、作物生长状况及气象条件,从而精准控制灌溉水量和时间,实现水资源的最大化利用。

4 农业灌溉效能提升的实践路径

4.1 水权交易与市场机制的探索

在水资源日益紧张的背景下,水权交易与市场机制的探索成为提升农业灌溉效能、优化灌区水质管理的重要途径。水权交易,即水资源的使用权转让,通过市场机制实现水资源的合理配置,不仅能够提高水资源的利用效率,还能促进节水意识的提升。

市场机制在水权交易中的作用不容忽视。通过建立完善的水权交易市场,可以形成合理的水价体系,反映水资源的稀缺性和价值。水价的合理调整能够激励农民采用节水灌溉技术,减少水资源浪费。

在分析水权交易与市场机制的效果时可以采用成本效益分析模型。该模型通过比较水权交易前后的成本和效益,来评估水权交易的市场机制是否有效。

4.2 农业产业结构调整与节水农业

在农业灌溉效能提升策略的研究中农业产业结构调整与节水农业是不可或缺的一环。当前,许多灌区面临着水资源短缺和灌溉效率低下的问题,这迫切要求我们对农业产业结构进行合理调整,并大力推广节水农业技术。通过优化作物种植结构,减少高耗水作物的种植面积,转而种植耐旱、节水型作物,可以有效降低农业用水量,提高水资源利用效率。

4.3 灌溉设施现代化改造

在优化灌区水质管理、提升农业灌溉效能的过程中灌溉设施的现代化改造是不可或缺的一环。当前,许多灌区仍在使用老旧的灌溉设施,这些设施效率低下,水资源浪费严重,难以满足现代农业发展的需求。因此,对灌溉设施进行现代化改造是提升灌溉效率、节约水资源的重要途径。

4.4 农民参与机制的建立

在优化灌区水质管理、提升农业灌溉效能的过程中农民参与机制的建立是不可或缺的一环。农民作为灌溉活动的直接参与者,他们的经验和意见对于灌溉系统的改进和优化至关重要。通过建立农民参与机制,可以确保灌溉系统的改进更加贴近实际需求,提高灌溉效率,同时增强农民的节水意识和参与度。

具体而言,农民参与机制可以通过多种方式实现。例如,可以设立农民灌溉合作社或灌溉协会,让农民自主管理灌溉事务,参与灌溉系统的规划、建设和维护。在合作社或协会中,农民可

以共同商讨灌溉计划,分享节水经验,提高灌溉效率。

5 结束语

综上所述,灌区水库运行管理与农业灌溉系统效能提升是当前水资源管理面临的一个重要问题。优化灌区水库运行管理与提升农业灌溉系统效能,可大幅提高水资源利用率,降低水资源浪费,促进农业可持续发展。随着科技的进步与智能化管理技术的不断发展,灌区水库与农业灌溉效能提升的优化管理,将为水资源的高效利用提供强有力的保障。

[参考文献]

- [1]张光芹.试析水库灌区农田节水灌溉管理模式[J].南方农业,2022,16(10):201-203.
- [2]孙亮.水库运行管理现状及改善对策[J].黑龙江科学,2021,12(14):144-145.
- [3]李大江.水库运行管理存在的问题与对策探讨[J].农业科技与信息,2017,(18):117-118.
- [4]杨明,王秉玉.试论水库运行管理及调度的有效方法[J].水利规划与设计,2011,(06):63-65.

作者简介:

摆艳虎(1991--),男,回族,宁夏西吉人,本科,中级工程师,研究方向水利工程运行管理。