

水闸标准化管理在新疆农田水利中的应用及效果评估

何晓唐

新疆白杨河流域管理局 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 水资源的利用率有多高,新疆的经济社会发展空间就有多大。水资源日益紧张,水闸标准化管理能够促进水资源优化配置,在新疆农田水利中的应用越发普遍,通过规范、标准的管理达到水资源优化配置的目的。本文从水资源调度、防洪、水质具体应用案例以及综合效果评估等方面,详细探讨其在农田水利中的作用。

关键词: 水闸标准化管理;新疆;水资源优化配置;应用案例;效果评估

引言:水是新疆经济社会发展的命脉,水资源利用率有多高,新疆经济社会发展空间就有多大。农田水利是新疆农业生产的基础,拥有灌溉、排水、防洪等多个功能。近年来,“节水优先,空间均衡,系统治理,两手发力”治水思路已深入人心,水资源优化配置越来越被人们重视,水利工程标准化在农田水利中占据的地位越来越重要。本文旨在探讨水闸标准化管理在新疆白杨河流域农田水利中的具体应用及其带来的综合效果。

1 水闸标准化概述

1.1 背景

水利工程标准化达标最早是由水利部在2019年提出,前身是国家一级水管单位达标。随着社会不断发展,对水利工程管理的要求越来越严格。2023年新疆维吾尔自治区水利厅发出公告,开展标准化达标先行先试,至2025年除病险水利工程外,中型以上水利工程必须开展标准化达标创建工作。水闸标准化管理主要通过五大部分、28项内容体现。

工程状况共包括7个内容:1.工程面貌与环境;2.闸室;3.闸门;4.启闭机及机电设备;5.上下游河道(渠道)和堤防;6.管理设施;7.标识标牌;

安全管理共包括6个内容:8.注册登记;9.工程划界;10.保护管理;11.安全鉴定;12.防汛管理;13.安全生产;

运行管护共包括6个内容:14.管理细则;15.工程巡查;16.安全监测;17.维修养护;18.控制运用;19.操作运行;

管理保障共包括6个内容:20.管理体制;21.标准化工作手册;22.规章制度;23.经费保障;24.精神文明;25.档案管理;

信息化建设共包括3个内容:26.信息化平台建设;27.自动化监测预警;28.网络安全管理。

1.2 设计理念

本文主要从三方面介绍水闸标准化的设计理念:

结构安全性:采用高强度材料,经过精密计算和设计,确保水闸承受水流冲击、土壤压力等复杂受力的能力。

模块化设计:水闸的各个部件均采用模块化设计,便于生产、运输、安装和维护,同时也提高了水闸的适应性和可扩展性。

智能化控制系统:配备先进的传感器和控制系统,实现远程监控和自动化操作,大大提高管理效率^[1]。

1.3 功能特性

灌溉管理:能够根据土壤湿度、气象条件和作物需求,智能调节灌溉水量,实现精准灌溉,更加高效地实现水资源优化配置。

防洪与排涝:在洪水或暴雨时,水闸能迅速调整状态,有效防洪、排涝。

水质监测与调节:可通过内置的水质监测设备,实时监测水质,保障用水安全。

水闸标准化管理的实施将大幅度提升水闸管理水平,提高管理人员的素质。结合新疆发展实际情况,结合新疆水资源实际情况,从精准调度、防洪、水质改善等方面,根据水量调度方案与年度水量调度计划,应用实例分析水闸标准化在新疆农田水利的过程。

2 水闸标准化管理在农田水利中的具体应用案例

2.1 精准调度案例

2.1.1 背景介绍

新疆乌鲁木齐市达坂城区气候多变,种植了多种农作物,包括小麦、玉米、棉花等。由于该地区的气候条件和土壤类型差异较大,不同区域的作物对水的需求也各不相同。在过去,采用传统的灌溉方式,往往导致部分区域过度灌溉,而部分区域却得不到足够的水分,严重影响了作物的生长和产量。

2.1.2 水闸标准化管理的应用

水闸标准化管理通过配备先进的智能化控制系统,

能够极大地改善这一问题。该系统能够根据实时监测的土壤湿度、气象条件以及作物的生长情况,结合当地用水需求,精准调控水闸启闭,从而实现水资源优化配置。

水利管理中心通过标准化管理系统向各渠首值班人员下发调度命令,值班人员根据流程逐级上报,经调度员传达至闸门操作人员,并回传水利管理中心。

2.1.3 实施过程

数据收集与分析:首先,各个关键区域安装各类监测传感器和监测设备,实时收集水雨情数据。这些数据被传输到中央控制系统进行分析,结合用水计划及用水需求,确定调度水量。

定制化调度计划:基于收集到的数据,制定针对不同区域、不同作物的调度计划。

自动化控制:水闸标准化配备了自动化控制系统、视频监控系统、水雨情监测系统等,能够随时监视闸门启闭情况,了解上下游水雨情信息,通过自动闸控系统实现现地自动与远程自动,能够自动调整闸门的开启程度和开启时间,实现水资源的精准调度。

2.1.4 应用优势

水闸标准化可使调度效率得到显著提升。具体表现在以下几个方面:

水资源利用效率提高:通过精准调度水量和时间,避免了灌区内农田过度灌溉和浪费水资源的问题。严格按照不同作物的定额管理,成为节水的重要手段之一。据统计,水资源利用效率提高约15%。

作物产量提升:不同类型的作物得到精准水分供应,生长状况明显改善,产量提升,用水量不断减少。据统计,主要作物产量提高约10%。

节省人力成本:自动化控制系统的引入,实现了无人值守,极大程度地减少了水调工作人员的工作量,提高了工作效率,降低了人力成本。

生态环境改善:水资源优化配置效率提高,节水效果明显,将节约出来的水量,回补地下水,达坂城区生态环境明显改善。

2.2 防洪案例

2.2.1 背景介绍

小草湖枢纽位于白杨河流域托克逊境内,承接上游达坂城区洪水。由于比降大,每当汛期来临,由降雨与融雪混合型洪水使河道内水位迅猛上涨,经常导致周边河堤遭受冲刷冲击,给枢纽带来巨大的冲击和安全隐患。

2.2.2 水闸标准化管理的应用

为有效解决小草湖渠首防洪问题,白杨河流域管理局着手开展水闸标准化建设,同时与水文、气象部门紧

密合作,构建防洪预警和应对系统平台。该系统可以整合水位监测、气象数据收集、预警发布和自动化控制等多个功能,旨在通过科技手段提升防洪能力。

2.2.3 实施过程

实时监测与数据收集:在河流关键位置(白杨河跨河大桥)安装毫米级雷达水位计、流量计和雨量监测设备,实时收集水位、流量、雨量数据。这些数据通过无线或有线网络传输到水利管理中心的控制系统进行分析处理。

预警系统构建:基于收集到的水雨情数据,系统能够预测洪水的发生概率和可能的影响范围。一旦预测到洪水风险,系统会立即上报上级主管部门,同时发布预警信息,通知枢纽职工提前做好防洪准备。

水闸标准化管理的自动化控制:在接收到预警信息后,水闸的自动化控制系统会根据预设的防洪方案调整闸门的开启程度。在洪水来临前,适当开启闸门以降低上游水位,为洪水预留更多的容纳空间^[2],当洪水来临时,自动将闸门全部开启,保证行洪通道畅通。

应急响应机制:除了自动化控制外,还建立了完善的应急响应机制。在洪水期间,枢纽职工通过视频监控系统进行巡查,确保水闸的正常运行,发现故障或险情及时处理。

2.2.4 应用优势

水闸标准化效果明显:

减少洪水灾害:通过实时监测和预警系统的准确预测,以及水闸标准化的快速响应,有效避免了多次洪水灾害的发生。

降低经济损失:由于洪水灾害的减少,堤防经济损失大幅下降。

增强防洪意识:通过多次成功的防洪实践,职工的防洪意识得到了显著增强,能够及时采取防范措施。

2.3 水质改善案例

2.3.1 背景介绍

因长期受到生活污水以及农业排放的污染,导致白杨河水质下降。白杨河是达坂城区农田的主要灌溉水源,但由于水质问题,灌溉后的农作物常出现生长不良,严重影响了农作物的品质和产量。

2.3.2 水闸标准化的应用

为了改善灌溉用水水质,提升农作物产量和质量,水闸标准化管理中带有水质净化功能的设备。这种设备内置了先进的水质净化系统,旨在过滤和净化河水中的有害物质,为农田提供清洁的灌溉水源。

2.3.3 实施过程

净化系统配置:在河流进入农田灌溉系统的各渠

首,安装了带有水质净化功能的设备。净化系统包括物理过滤层、生物净化装置和化学处理单元,能够综合处理河水中的污染物^[3]。

物理过滤与生物净化:河水首先通过物理过滤层,去除大颗粒的污染物和悬浮物。随后,水流进入生物净化装置,其中的微生物和植物能够吸收并分解河水中的有机污染物。

化学处理与再次过滤:经过生物净化后,河水进入化学处理单元,通过添加特定的化学试剂来进一步去除或转化难以生物降解的污染物。最后,河水再次经过精细过滤,确保灌溉用水的清洁度。

实时监测与调整:在水闸的进出口安装了水质监测设备,实时监测河水的污染指标和净化效果。根据监测数据,可以及时调整净化系统的运行参数,确保灌溉水质的稳定达标。

2.3.4 应用优势

自水闸标准化安装带有水质净化功能的设备以来,达坂城区的灌溉水质得到了显著改善,对农业生产产生了积极影响:

水质提升:经过净化系统处理后的河水,各项污染指标均大幅下降,达到了农田灌溉水质的标准。

农作物品质改善:由于灌溉水质的提升,农作物生长更加健壮,农作物的外观、口感和营养价值都得到了显著提升。

产量增加:优质的灌溉水源促进了农作物的生长速度,提高了光合作用的效率,从而使得农作物的产量明显增加。

生态环境改善:随着灌溉水质的改善,农田生态系统的健康状况也得到了提升。土壤中的微生物群落更加丰富多样,有利于农作物的长期可持续发展。

3 水闸标准化管理在新疆农田水利中的效果评估

3.1 经济效益评估

水闸标准化管理在新疆农田水利中的经济效益明显。

水闸标准化管理显著提升了农田灌溉效率。其精准的控制能力使得水资源得以优化分配和利用,避免了过度灌溉或灌溉不足的问题,从而大幅节约了水资源。这种节约不仅体现在减少了水的浪费,还表现在降低了抽水、输水等过程中的能耗,进一步削减了生产成本。水闸的自动化和智能化特点极大地减少了人工,显著降低了人力成本。水闸标准化管理在防洪和排涝方面发挥了巨大作用。在雨季或洪水期间,水闸标准化管理可以快速响应,有效调控水流,减少洪水侵害。

3.2 生态效益评估

水闸标准化管理在新疆农田水利中的应用,其生态效益也是不可忽视的重要方面。通过精准灌溉功能,水闸标准化管理实现了对水资源的精细管理,从而大幅减少了水资源的浪费。这种节水灌溉方式不仅提高了水资源的利用效率,对地下水资源的保护也起到了关键作用。减少了无效灌溉和过量灌溉,地下水水位得以稳定,有效遏制了水位下降问题,对维护地下水生态系统的平衡至关重要。此外,水闸标准化管理还可间接促进农田生态系统的健康。优质的灌溉水可以降低化学物质对土壤、水体和生物多样性的负面影响^[4]。水闸标准化管理还具备防洪排涝功能,在很大程度上保护了河流周边的自然生态环境。通过有效调控,避免了洪水对河岸植被的破坏,维护了河流生态系统的稳定性。同时减少了因洪水而造成的土壤侵蚀和水土流失,有利于保持土地资源的可持续利用。

3.3 社会效益评估

水闸标准化管理的推广和应用在新疆农田水利领域产生了深远的社会效益,显著提高了农田水利的管理水平,使得农业生产得以依托更为稳定和可靠的水资源保障。在传统的农田水利管理中,水资源的分配和调控往往依赖于人工经验和简单的设施,而水闸标准化的智能化管理大幅提升了水资源优化配置的科学性和精准性,为应保尽保、应灌尽灌起到了至关重要的作用,对于维护粮食安全、稳定市场价格以及满足人民的基本生活需求具有重大意义。水闸标准化的智能化管理显著减轻了水资源调控和管理的劳动强度。

结语:水闸标准化管理在新疆农田水利中的应用具有显著的经济效益、生态效益和社会效益。通过水资源优化配置、精准灌溉、防洪排涝等功能,水闸标准化管理为工程管理、农业生产提供了全方位的支持和保障。2024年白杨河投入约四百万,实现小草湖、胜利2座渠首工程的水闸标准化管理,不断提升白杨河水闸管理能力与水平,充分利用地表水,合理开发地下水,不断提升水资源利用效率。未来,随着标准化的不断应用,水闸标准化管理将在农田水利中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]李敏,康慷.农田水利工程中水闸设计的策略探讨[J].城市建筑,2019(35):1.
- [2]阿依先木·阿不力孜.农田水利工程中水闸施工管理的控制措施探讨[J].工程技术发展,2022,3(1):80-82.
- [3]刘春明,陈涵超,窦知礼.农田水利工程中水闸施工管理要点[J].乡村科技,2020(031):011.
- [4]侯鹏.水利工程水闸施工技术及管理探讨[J].2021(2020-10):239-240.