

规模化灌区水利运维管理模式研究

沈 勇

泗洪县车门水利站 江苏 宿迁 223900

摘 要：规模化灌区是保障农业生产与粮食安全的核心水利载体，其运维管理水平直接关乎水资源利用效率与水利工程长效运行。本文基于公共治理、精细化管理等理论，结合典型灌区调研案例，系统剖析当前灌区运维存在的权责模糊、管理粗放、信息化滞后、人才经费不足等核心问题。针对性构建多元协同、精细高效、智慧赋能的一体化运维新模式，配套完善经费、考核、人才保障机制，为规模化灌区水利运维提质增效提供可行参考。

关键词：规模化灌区；水利运维；管理模式

引言：随着现代农业转型升级与水资源刚性约束持续增强，规模化灌区水利工程的安全稳定运行与高效运维愈发关键。现阶段国内多数规模化灌区仍沿用传统管护模式，存在权责划分模糊、运维效能不高、技术赋能不足、经费与人才保障缺位等现实问题，难以适配新时代灌区高质量发展需求。为此，本文系统探究灌区运维管理现存短板及深层成因，科学构建适配性更强的新型运维管理模式，旨在破解管护难题、提升水资源利用效率，助力灌区水利事业长效可持续发展。

1 相关概念与理论基础

1.1 核心概念界定

(1) 规模化灌区。规模化灌区是指灌溉面积较大、设施体系完整、服务范围覆盖多个乡镇或县级行政单元、年供水体量显著的大型灌区。本文以灌溉面积 30 万亩以上、骨干工程配套率较高、用水管理实行统一调度为基本界定标准。与中小型灌区相比，规模化灌区管理跨度大、设施种类多、用水矛盾突出，运维难度显著提升。(2) 水利运维管理。灌区水利运维管理是指对灌区内渠道、泵站、闸门、管网等水利设施开展日常巡查、养护维修、运行调度、应急处置及用水管控等全流程管理活动的总和。其核心在于保障工程设施安全稳定运行，支撑农业灌溉用水需求^[1]。(3) 运维管理模式。灌区水利运维管理模式是指在特定管理体制下，围绕运维目标所形成的主体架构、权责配置、运行机制、管控手段及考核体系的综合形态，是管理理念与制度安排的外在体现。

1.2 相关基础理论

(1) 公共治理理论。该理论强调公共事务管理的多元主体参与和协同互动。灌区水利工程具有鲜明公益

性，其运维管理涉及政府、用水户协会、农户及企业等多方利益相关者。公共治理理论为构建多元协同、权责清晰的灌区运维模式提供了分析框架。(2) 精细化管理理论。精细化管理主张将管理对象分解为可量化、可控制的细节单元，通过标准化流程和数字化考核提升管理效能。规模化灌区设施量大面广，引入精细化管理有助于实现运维流程、成本与质量的精准管控。(3) 可持续水资源管理理论。该理论以水资源高效利用、生态系统保护和工程长期效益为核心准则，要求灌区运维在保障当下生产需求的同时兼顾资源承载力，为运维目标的确定与策略选择提供了方向指引。

1.3 规模化灌区运维管理特性

(1) 运维覆盖范围广、设施体系复杂。规模化灌区通常涵盖主干渠、支渠、斗渠及大量水工建筑物，设施分布跨越多个乡镇，运维点位多、空间跨度大、系统耦合性强，对统一调度和统筹管理能力提出极高要求。(2) 运维时效性、季节性要求高。灌区运行与农作物生长周期紧密关联，灌溉高峰期和汛期设施负荷重、故障处置窗口短，非灌溉期又需集中完成岁修养护，运维节奏随季节大幅波动，管理弹性需求突出。(3) 运维兼具公益性与经济性。灌区水利运维既要保障粮食安全和农村饮水安全，体现公共服务属性，又需通过成本控制和水质征收实现一定程度的自主运转，双重属性并存使管理目标存在内在张力，增加了模式选择的复杂性。

2 规模化灌区水利运维管理现状及问题分析

2.1 规模化灌区水利运维管理现状

(1) 管理主体多元，协同不足。大型灌区以政府直管和事业单位代管为主，中型灌区推行管养分离，通过政府购买服务引入专业企业，末级渠系由村集体和用水

户协会参与。履职中,政府模式行政力强但专业性弱,事业单位技术优但机制僵,企业响应快但监管难,村集体参与度低,多元主体尚未形成有效联动。(2)运行机制基本建立,执行效能待升。日常运维建有巡排查制度,检修按年度计划推进,水量调度分级执行,应急管理侧重防洪与抢修。但制度标准化不足,巡查频次和检修质量受经费、人员制约波动明显,应急演练缺乏常态化,整体效能需强化^[2]。(3)信息化初显成效,融合深度不够。部分大型灌区建成自动化监测站点和数字化平台,实现水情采集、配水调度的初步智能化。但多数灌区仍依赖人工巡检和纸质记录,已建系统数据接口不统一,信息孤岛突出,传统经验与数字技术的融合尚处探索阶段。

2.2 典型灌区运维管理案例调研

(1) 案例灌区基本概况。选取都江堰灌区、溇史杭灌区和西北某中型灌区为典型案例。都江堰灌区灌溉面积超 1000 万亩,骨干渠道总长超 2000 公里;溇史杭灌区灌溉面积约 600 万亩,以水库群和干渠网络为核心;西北某中型灌区灌溉面积约 35 万亩,以井渠结合灌溉为主,水资源供需矛盾突出。(2) 现有运维管理模式运行情况。都江堰灌区实行流域管理与属地管理结合模式,经费以财政为主,智慧监测覆盖率较高;溇史杭灌区采取事业单位直接管理,基层设有专业管护队伍,管理制度成熟;西北中型灌区推行企业承包运维,经费缺口明显,信息化建设尚处起步阶段。(3) 案例模式对比分析。都江堰模式统筹能力强但依赖上级财政,溇史杭模式运行稳定但体制灵活性不足,西北承包模式减轻行政负担但监管薄弱。共同经验表明,稳定经费保障、清晰权责划分和适度技术升级是灌区运维有效运行的基本支撑。

2.3 当前运维管理存在的核心问题

(1) 管理主体权责模糊,协同效率低下。政府、事业单位、外包企业、村集体等主体职责边界不清,设施维修、用水协调等环节易出现职能交叉和管理真空,统筹协调机制不健全,整体响应迟缓。(2) 运维模式粗放,精细化程度不足。多数灌区以人工巡检、事后抢修为主导,标准化操作规程覆盖不全,预防性养护理念未有效落地,设施带病运行普遍,维修成本持续攀升。(3) 信息化运维水平滞后,技术赋能不足。数字化监测设备覆盖率偏低,已建系统数据无法互联互通,采集、传输、分析、决策各环节存在断点,智能预警和精准调度能力薄弱。

2.4 问题成因分析

(1) 制度体系不完善。缺乏针对规模化灌区的专项运维管理法规,地方配套制度多停留在原则性规定层面,考核指标模糊,奖惩机制缺位,难以形成有效制度约束。(2) 经费保障机制不健全。运维经费高度依赖财政转移支付,水费征收率偏低,社会资本进入面临制度障碍,经费总量不足与使用效率低下并存,基层养护投入被严重挤压。(3) 专业运维人才队伍薄弱。基层岗位待遇低、条件艰苦,难以吸引高素质技术人才,在职人员培训机会有限,数字技能和专业知识更新滞后,人才结构性短缺问题突出。

3 规模化灌区水利运维管理模式构建与实施保障

3.1 运维管理模式构建原则与目标

(1) 模式构建原则。坚持公益性优先、效率兼顾原则,确保灌区粮食安全与民生用水保障功能不削弱,同时注重成本控制与资源优化配置。坚持权责清晰、协同共治原则,明确界定政府、运维机构、基层用水组织等各方职责边界,构建多元协同治理格局。坚持科技赋能、精细高效原则,以数字化手段驱动传统运维方式升级,提升各环节精准管控水平。坚持因地制宜、可持续运行原则,充分考虑不同灌区水源条件、设施基础与发展水平差异,确保模式科学适配、长效运转^[3]。(2) 模式构建目标。总体目标为构建适应规模化灌区特点的一体化、精细化、智慧化运维管理新模式。短期目标重在夯实管理基础,完成运维流程标准化建设,实现各主体权责清单化、隐患发现处置闭环化。中期目标聚焦数字化转型,建成覆盖骨干设施的智慧监测网络与运维管理平台,显著提升水量调度精度和故障响应速度。长期目标着力长效机制建设,形成制度健全、技术先进、经费稳定、人才充足的运维管理体系,打造可复制推广的典型范式。

3.2 新型一体化运维管理模式构建

(1) 多元协同治理主体架构。构建“政府统筹决策、专业机构实施、基层参与管护、社会监督评价”四位一体治理架构。政府承担顶层设计、标准制定、经费保障与绩效考核职责;专业运维机构通过政府采购或特许经营方式确定,承担巡查养护、设施检修、运行调度等具体事务;基层用水组织与村集体协同负责末级渠系和田间工程管护;引入第三方评估和用户满意度调查,形成自下而上的监督渠道。(2) 精细化全流程运维机制。构建覆盖“日常巡查→常态养护→预防检修→应急抢修→智能调度”全链条标准化作业体系。编制分

设施类型、分季节的运维操作规程,量化巡查频次、养护标准与维修时限。建立设施“一物一档”动态管理台账,全过程记录运行状态与维修履历,依托状态评估制定个性化维护方案,实现由事后被动抢修向事前主动预防的根本转变。(3)数字化智慧运维管控体系。搭建灌区运维一体化智慧管理平台,整合水雨情监测、工情感知、视频监控、运维派单、考核评价等功能模块。在骨干渠道、重要水工建筑物等关键节点部署智能传感设备,实现水位、流量、设备运行参数等核心指标的实时采集。开发智能预警与辅助决策模型,对设施异常状态自动识别分级报警,形成“感知—预警—派单—处置—反馈”的数字化闭环管理流程^[4]。

3.3 模式运行配套机制优化

(1)多元化经费保障机制。将灌区运维经费足额纳入各级财政专项预算,建立与设施规模、运行年限、物价水平相挂钩的动态调整机制。拓宽市场化融资渠道,探索供水收益反哺、水价改革增收优先用于管护等内源筹资模式,稳妥推行政府与社会资本合作、专项债券等外源融资方式。设立灌区维修改造专项基金,重点保障老旧工程更新与信息化建设投入。(2)标准化考核监管机制。建立定量定性相结合的运维考核指标体系,设置设施完好率、故障处置及时率、灌溉保证率、水资源利用系数、用户满意度等核心指标。实行季度检查与年度总评相结合的动态考核,结果直接与运维经费拨付、合同续签挂钩。引入第三方独立评估机构开展客观考核,定期公示结果,形成以考促管的良性循环^[5]。(3)专业化人才培育机制。建立分层分类培训体系,管理人员重点培训智慧平台操作与数据分析技能,一线运维人员定期开展设施检修、泵站操作、应急处置等专项实训。深化与高等院校合作,定向引进水利工程、信息化等专业毕业生充实基层。完善薪酬分配与岗位晋升机制,对取得专业技术职称人员给予待遇倾斜,增强岗位吸引力。

3.4 模式落地实施保障对策

(1)制度保障。加快制定规模化灌区水利运维管理

专项制度,明确管理架构、主体权责、经费标准与运行规则,配套出台设施养护技术规程、巡查检查标准、应急管理预案等操作规范,构建衔接配套、执行有力的制度体系,为模式落地提供法规依据。(2)技术保障。持续加大智慧运维基础设施投入,分步推进老旧监测站点改造与感知终端加密布设。深化与科研机构技术合作,围绕智能传感、数据分析、调度算法等关键技术开展联合攻关。建立智慧平台日常运维与定期升级机制,确保技术系统保持先进性与稳定性。(3)宣传保障。面向基层干部、用水农户和运维人员广泛开展政策宣讲与技术培训,普及节水护水知识,增强各方对运维管理制度改革的理解认同与主动参与意识。选树运维管理示范灌区推广成功经验,营造政府主导、社会协同、群众支持的良好氛围,为模式持续优化创造有利外部环境。

结束语

本文围绕规模化灌区水利运维管理核心问题展开系统性研究,在界定核心概念、梳理相关理论的基础上,剖析当前运维管理的现存问题与深层成因,搭建起权责清晰、协同高效、科技赋能的新型一体化运维管理体系,并从制度、技术、宣传层面完善落地保障举措。研究形成的运维模式可有效弥补传统管护短板,切实提升灌区工程运维质量与管理效能,可为各地规模化灌区运维管理改革优化提供参考与借鉴。

参考文献

- [1] 庞凯,王玉才.基于 AHP 的现代化灌区智慧水管理系统建设评价研究[J].水利规划与设计,2024,36(11):82-87.
- [2] 刘云波.现代化灌区内涵与建设改造思路刍议[J].水利发展研究,2024,24(10):14-18.
- [3] 王军.县域规模化水利工程统一运维管理模式实践与优化[J].水利发展研究,2025,13(07):245-249.
- [4] 吕中东.大型灌区渠道工程常态化运行管理与运维模式优化[J].农业灾害研究,2025,15(04):229-231.
- [5] 王丽娟,王学.规模化灌区水利工程运维管理现存问题与模式创新[J].黑龙江水利科技,2024,52(11):83-85.