

水利工程机电排灌建设管理问题及改善策略

毕新见 卢永德

山东中泽工程集团有限公司 山东 菏泽 274000

摘要：随着农业规模化、现代化发展及全球气候变化，传统机电排灌工程面临严峻挑战。本文研究水利工程机电排灌建设管理，指出其对保障农业生产、促进区域经济意义重大。但存在建设标准低、装机规模小，管理标准不完善且缺乏协调整体性，设备老化更新慢，人员素质低、培训不足，信息化程度低、缺实时监测分析等问题。为此提出加强前期规划设计、完善管理标准、强化设备维护更新、提升人员素质、推进信息化管理及加强监督检查评估等策略，以提升建设管理水平，保障高效运行。

关键词：水利工程；机电排灌；建设管理；问题；改善策略

引言：水利工程机电排灌作为农业生产与区域经济发展的重要支撑，其建设管理水平至关重要。在农业生产方面，它能够合理调配水资源，满足农作物生长需求，有效抵御自然灾害，保障粮食稳产高产。在区域经济发展中，完善的水利工程机电排灌系统可优化水资源配置，吸引相关产业集聚，推动区域经济繁荣。然而，当前水利工程机电排灌建设管理面临诸多挑战，存在一系列亟待解决的问题。深入研究这些问题并提出改善策略，对于充分发挥水利工程机电排灌的作用，实现农业与区域经济的可持续发展具有深远意义。

1 水利工程机电排灌建设管理的重要性

1.1 保障农业生产稳定

水利工程机电排灌是农业生产的重要保障。在农业生产中，水资源的合理调配至关重要。机电排灌系统能够根据农作物的生长周期和需水规律，精准地提供灌溉用水，满足农作物不同生长阶段的需求，有效避免因干旱导致的减产甚至绝收。同时，在雨季，它又能及时排除田间积水，防止农作物受涝。此外，稳定的机电排灌还能改善土壤的理化性质，为农作物创造良好的生长环境^[1]。

1.2 促进区域经济发展

水利工程机电排灌对区域经济发展具有显著的推动作用。一方面，良好的机电排灌条件能够保障农业的稳定发展，提高农产品的产量和质量，增加农民收入，进而带动农村消费市场的繁荣，促进农村经济的增长。另一方面，完善的水利工程机电排灌系统可以改善区域的水资源环境，吸引工业和服务业等产业入驻，推动产业结构的优化升级。而且，它还能为区域内的生态旅游等新兴产业提供支撑，创造更多的就业机会。

2 水利工程机电排灌建设管理存在的问题

2.1 建设标准低，装机规模小

在水利工程机电排灌建设中，部分地区因资金有限、规划前瞻性不足，导致建设标准长期处于较低水平。在立项阶段，对区域水资源状况、农业灌溉需求及防洪排涝目标的调研分析不充分，盲目采用简易设计方案，使得机电排灌设施在扬程、流量等关键参数上难以满足实际需求。装机规模普遍偏小，一些小型泵站仅配备基础功率的水泵机组，面对干旱时期高强度灌溉或洪涝灾害时的紧急排水，设备难以长时间稳定运行，无法发挥有效作用，甚至出现设备超负荷运转导致损坏的情况，严重影响了水利工程的防灾减灾和服务农业生产能力。

2.2 缺乏完善的管理标准，缺乏协调性，系统缺乏整体性

当前水利工程机电排灌管理工作中，尚未形成统一且完善的管理标准体系。不同地区、不同项目在设施运行管理、维护检修、人员调配等方面各自为政，缺乏统一规范。各部门之间职责划分模糊，水利、农业、电力等部门在机电排灌工程管理中存在沟通壁垒，协调性严重不足。在项目规划建设时，各部门从自身职能出发，缺乏统筹规划，导致机电排灌系统在设备选型、管网布局、能源供应等环节衔接不畅，无法形成有机整体。

2.3 设备老化严重，更新缓慢

许多水利工程机电排灌设备使用年限已久，因长期处于高负荷运行状态，且日常维护保养不到位，设备老化问题日益突出。水泵叶轮磨损严重、电机绝缘性能下降、管道锈蚀渗漏等现象普遍存在，不仅降低了设备的运行效率，还增加了安全隐患。虽然设备老化问题显著，但更新进程却十分缓慢。一方面，设备更新所需资金数额较大，地方财政难以一次性满足；另一方面，相关部门对设备更新重视程度不足，缺乏有效的资金筹措机制和设备更新计划，导致老旧设备超期服役，维修成

本不断攀升,新设备却难以投入使用,严重制约了机电排灌工程的正常运行和功能发挥^[2]。

2.4 人员素质不高,缺乏专业培训

水利工程机电排灌管理工作对从业人员的专业技能要求较高,但目前多数基层管理人员学历层次较低,缺乏系统的水利、机电等专业知识。在实际工作中,他们仅能进行简单的设备启停操作,对设备运行故障的诊断和处理能力有限,无法及时发现和解决潜在问题。此外,相关部门对人员培训工作重视不够,培训机制不完善,培训内容陈旧、方式单一,难以满足新技术、新设备应用的需求。

2.5 信息化程度低,缺乏实时监测和数据分析

水利工程机电排灌建设管理的信息化水平普遍较低,多数设施仍依赖传统人工巡查和记录方式,缺乏先进的自动化监测设备和信息化管理系统。无法对设备运行状态、水位变化、流量数据等关键信息进行实时采集和远程传输,管理人员难以第一时间掌握工程运行全貌。即使部分地区配备了简单的监测设备,但因系统兼容性差、数据处理能力弱,无法实现数据的有效整合和深度分析,无法为科学决策提供有力支撑。

3 水利工程机电排灌建设管理问题的改善策略

3.1 加强前期规划与设计

水利工程机电排灌建设的前期规划与设计是奠定工程质量和效益的基石,当前因规划设计不足导致的诸多问题,严重制约工程长远发展。首先,构建“政产学研”协同的调研机制势在必行。政府主导统筹协调,联合高校、科研机构的水利专家、农业技术人员以及气象分析师,借助遥感卫星数据、无人机测绘技术,全面采集区域地形地貌、土壤墒情、水系分布等信息。结合历史气象数据,运用大数据分析模型,精准预测未来5-10年的灌溉与排涝需求。以南方某水稻主产区为例,通过分析近20年的降雨数据和水稻需水规律,发现传统设计的泵站在极端干旱年份无法满足灌溉需求,因此在新规划中需将泵站流量提升30%。其次,设计环节需引入竞争机制,通过公开招标选取具备甲级资质的设计单位,要求其采用BIM(建筑信息模型)技术,对泵站主体结构、机电设备安装、管网铺设进行三维建模,直观呈现工程设计效果,提前发现潜在问题。同时,建立设计方案专家评审制度,邀请行业权威专家对设计方案进行多轮论证,确保设计不仅符合国家标准,还能适应区域特殊需求,预留未来升级改造空间,避免因设计短视造成资源浪费和工程效能不足。

3.2 完善管理标准,加强协调性,提高系统整体性

管理标准缺失与部门协同不足,是阻碍机电排灌工程高效运行的关键因素。完善管理标准体系,应从顶层设计入手。水利部牵头,联合农业农村部、国家电网等部门,组织行业内资深专家、企业代表和一线管理人员,共同编制《水利工程机电排灌标准化管理手册》。手册内容涵盖设备操作规程、维护周期标准、安全应急处置流程等,细化到设备巡检的具体时间间隔、故障维修响应时限等,形成全国统一且可操作的管理规范。在加强协调性方面,建立省、市、县三级跨部门协调领导小组,由政府分管领导担任组长,水利、农业、电力、自然资源等部门负责人为成员。定期召开联席会议,搭建信息共享平台,实现工程规划、建设进度、设备运行数据的实时互通。例如,在某流域综合治理项目中,通过协调小组统一调配,解决了泵站电力扩容与设备升级不同步的问题,使整个排灌系统运行效率提升25%。同时,制定部门协同考核机制,将跨部门协作成效纳入各单位年度绩效考核,对推诿扯皮、配合不力的单位进行问责,切实打破部门壁垒,提升系统整体性^[3]。

3.3 强化设备维护与更新

设备老化与更新滞后严重影响机电排灌工程的安全性和稳定性。强化设备维护,需建立全链条管理体系。引入设备健康管理系统,在水泵、电机等关键设备上加装振动传感器、温度传感器和电流监测装置,实时采集设备运行参数。利用机器学习算法对数据进行分析,构建设备故障预测模型,提前3-7天预警潜在故障。同时,制定分级维护制度,日常维护由基层管理人员负责,定期检查设备外观、紧固螺栓等;专业维护每季度由厂家技术人员进行深度保养,包括设备润滑、绝缘检测等;年度大修则对设备进行全面拆解检查和零部件更换。在设备更新方面,制定详细的5年滚动更新计划,按照设备老化程度、安全风险等级和使用频率,分批次进行更换。除争取中央财政水利发展资金外,积极探索PPP模式,与水利设备制造企业、能源公司合作,通过特许经营、股权合作等方式吸引社会资本。以某老旧泵站为例,通过引入社会资本进行改造,采用高效节能的永磁同步电机和变频调速技术,不仅提升了设备性能,还降低了30%的能耗。建立设备更新专项基金,对资金使用进行全过程审计,确保专款专用,加快老旧设备淘汰进程,提升工程现代化水平。

3.4 提高人员素质,加强专业培训

人员专业素质不足已成为制约机电排灌工程管理水平提升的瓶颈。构建“金字塔型”人才培养体系,首先与水利职业院校、工科高校合作,开设机电排灌管理定

向培养班,从招生源头保障人才质量。在课程设置上,除传统水利工程、机电技术课程外,增加智能设备操作、数据分析等新兴课程,培养既懂技术又能适应数字化管理的复合型人才。针对现有管理人员,开展分层分类培训。对基层操作人员,以“师傅带徒弟”和现场实操培训为主,重点掌握设备启停、常见故障排查等基本技能;对技术骨干,定期选派到设备厂家、先进地区学习新技术、新工艺;对管理人员,组织参加行业高端论坛和管理培训,提升战略规划和资源整合能力。创新培训形式,利用VR(虚拟现实)技术模拟设备故障场景,让学员在虚拟环境中进行维修操作训练;搭建线上学习平台,整合优质课程资源,方便学员随时随地学习。建立培训效果评估体系,将培训成绩与薪酬晋升、职称评定直接挂钩,对考核优秀者给予奖励,激发学习积极性,打造高素质人才队伍。

3.5 推进信息化管理

信息化水平落后严重制约机电排灌工程管理效能。推进信息化管理,需构建“感知-传输-分析-应用”一体化体系。在感知层,全面部署物联网设备,在泵站出入口、输水管道关键节点安装高清摄像头、流量传感器、水位传感器和水质监测仪,实现对工程运行状态的全方位感知。在传输层,采用5G网络与光纤通信相结合的方式,确保数据高速、稳定传输,建立边缘计算节点,对采集的海量数据进行初步处理,减轻云端服务器压力。在分析应用层,开发智慧排灌管理平台,集成设备管理、灌溉调度、防洪预警等功能模块。利用人工智能算法对数据进行深度挖掘,例如通过分析土壤湿度、气象预报和作物生长周期,自动生成最优灌溉方案;基于水力学模型,实时模拟洪水演进过程,提前发出预警并制定排涝调度策略。同时,打通与政府防汛指挥系统、农业物联网平台的数据接口,实现信息共享。在某大型灌区试点中,通过信息化管理平台,灌溉用水效率提高20%,设备故障响应时间缩短50%,有效提升了工程管理的精细化和智能化水平。

3.6 加强监督检查与评估

监督检查与评估是保障改善策略落地的重要抓手。建立“双随机、一公开”监督检查机制,水利主管部门随机抽取检查人员和被检查单位,对工程建设质量、设备维护情况、资金使用等进行全面检查。检查过程全程录像,检查结果在政府官网公示,接受社会监督。同时,引入第三方专业机构,每半年对工程进行一次全方位评估,评估指标涵盖工程效益(如灌溉面积增加量、排涝减灾效果)、运行效率(设备完好率、能源利用率)、管理规范(制度执行情况、人员操作合规性)等多个维度。构建评估结果应用体系,将评估结果与财政资金分配直接挂钩,对排名靠前的单位给予额外奖励资金,对不达标的单位减少资金支持并责令限期整改。建立问题整改台账,实行销号管理,整改完成后由第三方机构进行复核,确保问题整改到位。定期召开评估结果通报会,邀请行业专家对优秀案例进行分析推广,对典型问题进行剖析警示,形成“以评促建、以评促改”的良性循环,推动机电排灌建设管理水平持续提升^[4]。

结束语

水利工程机电排灌建设管理是保障农业生产、防洪减灾的关键一环,当前面临的建设标准低、管理碎片化、设备老化等问题,严重制约其功能发挥。而针对性的改善策略从全流程、多维度为行业发展提供了路径指引。但问题的解决非一蹴而就,需政策支持、资金投入与技术创新协同发力,同时结合地方实际动态优化策略。

参考文献

- [1]李昂.新型农业水利工程建设与管理存在的问题及处理对策[J].百科论坛电子杂志,2020(07):1796.
- [2]王乐,姚玮.浅谈农田水利工程建设管理中存在的问题及改善措施[J].工程建设,2020,03(01):91-93.
- [3]牛涛.机电排灌工程设备的常见故障分析及管理[J].科技促进发展,2022(4):208-209.
- [4]李伟君.机电排灌工程设备的常见故障分析及管理[J].江西建材,2021(14):136-136.