

农业水利工程提灌泵站机电设备运行和维护管理方法

余少敏¹ 冀保音² 王杰³ 陈耀武⁴ 杨晓鸣⁵

1.内蒙古河套灌区水利发展中心永济分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

2.内蒙古河套灌区水利发展中心乌拉特分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

3.五原县水利局 内蒙古 巴彦淖尔 015000

4.内蒙古河套灌区水利发展中心永济分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

5.内蒙古河套灌区水利发展中心乌兰布和分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘要】：农业水利工程提灌泵站机电设备的稳定运维是保障农业生产的关键。本文针对当前提灌泵站机电设备运行管理机制不健全、责任落实与流程管控不到位的核心问题，拆解出制度体系不完善、责任划分模糊、全流程监管缺失三大子问题，进而提出完善制度体系、明确主体责任、健全全流程监管三大类具体可落地的优化方法。研究成果可为提升提灌泵站机电设备运维质量、筑牢农业灌溉水利支撑提供实践参考。

【关键词】：农业提灌泵站；机电设备；运维管理

DOI:10.12417/3041-0630.26.04.091

农业是国民经济基础，灌溉保障能力关乎粮食安全与农业高质量发展^[1]。提灌泵站作为农业水利工程核心，其机电设备运行稳定性与运维科学性决定灌溉效率^[2]。当前农业规模化种植推进下，设备长期高负荷运行，运维不当致故障频发制约工程效益，因此本文聚焦运维管理突出问题探索优化方法，对强化灌溉保障、推动农业现代化意义重大^[3]。

1 农业水利工程提灌泵站机电设备运行维护的行业背景与现实意义

农业水利工程提灌泵站是保障农田灌溉、稳定农业生产的核心基础设施，其机电设备的稳定运行直接关系灌溉效率与农业生产安全。在农业现代化推进进程中，规模化种植对灌溉保障的精准性、持续性要求不断提升，提灌泵站机电设备的运维质量成为制约工程效益发挥的关键环节。当前，部分提灌泵站机电设备因长期高负荷运行，运维不当引发的故障频发，亟需通过科学运维管理筑牢设备运行根基，为农业高质量发展提供水利支撑。

2 运行管理机制不健全责任落实与流程管控不到位

2.1 运行管理制度体系不完善缺乏统一规范的执行标准

运行管理制度体系不完善的核心问题的是缺乏适配农业提灌泵站机电设备特性的统一规范执行标准，现有制度多为通用性框架，未结合中小型灌溉泵站、高扬程提水泵站等不同类型泵站的设备差异制定专项运维细则。具体来看，对离心泵、轴流泵等核心设备的日常巡检项目、频次及判定标准模糊，电机绕组温度、轴承润滑周期、控制柜电气参数等关键指标的阈

值范围未明确界定；设备检修流程缺乏标准化指引，运维人员操作规范不一，部分检修工作依赖经验判断，不仅导致检修质量参差不齐，还可能因操作不当引发二次故障。同时，制度更新滞后于设备技术迭代，新型智能化机电设备的运维要求未及时纳入规范，形成明显的管理空白。

2.2 各主体运维责任划分模糊未形成闭环管理机制

各主体运维责任划分模糊致落实流于形式，无法形成“责任明确-执行到位-监督反馈-整改提升”闭环机制。农业提灌泵站管理涉及水利主管部门、乡镇管理单位、第三方运维队伍等主体，现有模式下权责边界不清，水利部门宏观监管未细化指导，乡镇缺乏专业能力，第三方权责不对等致响应延迟。故障发生时各主体易推诿，难定位责任延误处置，且缺乏有效追溯与考核机制，对失职行为约束不足，进一步弱化责任落实效果。

2.3 设备运行全流程监管缺失关键环节把控不足

设备运行全流程监管缺失致关键环节把控不足，形成运维“断层地带”。全流程监管应覆盖开机前检查、运行中监测、停机后维护三阶段，当前多数泵站仅关注运行表面状态，前后期监管存在明显漏洞。开机前设备状态核查流于形式，电缆绝缘性、叶轮磨损等关键指标未严格核验，老化部件带病运行；运行中依赖人工定时记录振动频率、进出口压力等核心参数，难捕捉瞬时异常致小故障累积；停机后未建立规范维护档案，检修保养信息未留存，后续运维缺乏数据支撑，且灌溉高峰期、暴雨洪涝等特殊工况无专项监管预案，高负荷或恶劣环境下运行风险高。

3 提灌泵站机电设备运行与维护管理的优化解决方法

3.1 完善运行管理制度体系建立统一规范执行标准

完善运行管理制度体系需立足提灌泵站机电设备运行特性,构建分类分级的统一规范执行标准。针对中小型灌溉泵站、高扬程提水泵站等不同类型泵站,以及离心泵、轴流泵、控制柜等核心设备,制定专项运维细则,明确日常巡检的具体项目、频次及判定标准,例如规定离心泵每日巡检1次,重点核查叶轮磨损量不超过0.5mm、电机绕组温度不高于85℃,轴流泵每周检测1次轴承润滑状态,确保润滑油液位维持在油标上下限之间。同时,规范设备检修流程,细化拆解、检测、组装、调试等各环节操作规范,编制标准化作业指导书,明确检修工具使用要求、零部件更换标准及验收流程,要求运维人员严格按指导书操作并留存作业记录。建立制度动态更新机制,每半年组织1次技术评审会,结合新型智能化机电设备的技术参数和运行需求,同步修订运维规范,将智能监测数据解读、远程操控设备维护等新要求纳入制度体系;此外,搭建制度培训与考核平台,每月开展1次规范解读培训,季度组织实操考核,确保运维人员熟练掌握执行标准。

3.2 明确各主体运维责任划分构建闭环管理机制

明确各主体运维责任需以清单化方式界定权责边界,推动形成全流程闭环管理机制。制定《提灌泵站机电设备运维责任清单》,明确水利主管部门负责政策指导、技术支撑及监督考核,需每月下沉泵站开展1次运维指导,每季度组织1次专项考核;乡镇级管理单位承担属地协调、配件储备及日常监管职责,需配备2-3名专职监管人员,每日核查运维记录,保障配件库储备电机轴承、密封件等常用配件充足;第三方运维队伍负责设备日常巡检、故障处置及定期维护,需按要求实时上报运行数据,故障响应时间不超过2小时。建立“责任明确-执行到位-监督反馈-整改提升”闭环流程,依托线上运维管理平台,实现巡检记录、故障上报、处置方案、验收结果等信息全程留痕,各主体通过平台实时对接工作。完善考核与追溯机制,将故障处置时效、设备完好率等指标纳入考核体系,考核结果与第三方运维队伍服务费、乡镇监管人员绩效直接挂钩;对设备故障实行责任倒查,通过调取运维记录、现场核查等方式确定责任主体,对失职行为予以通报批评并督促整改,确保责任落实无死角。

参考文献:

[1] 大同市推进农田水利基础设施建设提升农业灌溉保障能力[J].山西水利,2023,(08):4.
 [2] 姜慧.农业水利工程提灌泵站机电设备运行和维护管理方法[J].南方农机,2025,56(19):169-172+181.
 [3] 田光辉.农业水利工程提灌泵站机电设备运行和维护管理探究[J].中国设备工程,2024,(21):180-182.

3.3 健全设备运行全流程监管强化关键环节把控

健全设备运行全流程监管需覆盖开机前、运行中、停机后三个核心阶段,通过精准管控强化关键环节保障(见图1)。

开机前实施标准化核查,运维人员需对照《设备开机前核查清单》,逐一检查电缆绝缘性、叶轮磨损程度、润滑油液位及纯度、控制柜电气参数等关键指标,核查合格并签字确认后,方可启动设备;对老化部件实行“零容忍”,发现磨损超标、性能下降的部件立即更换,杜绝带病运行。运行中搭建智能监测体系,在泵站核心设备上安装振动传感器、压力变送器、温度传感器等装置,实时采集设备振动频率、进出口压力、油温等核心参数,数据通过物联网传输至管控平台,设置参数阈值预警机制,当数据超出阈值时,平台自动发送短信预警至运维人员及监管人员,运维人员需在30分钟内响应核查。停机后规范维护与档案管理,按计划月度保养、半年检修并详细记录,建立双重档案;针对灌溉高峰、暴雨洪涝制定专项预案,落实值班核查与雨后隐患排查,保障安全运行。



图1 提灌泵站机电设备全流程监管流程图

4 结语

提灌泵站机电设备运行与维护管理是保障农业水利工程长效发挥效益的核心抓手。本文针对运维管理中制度、责任、监管层面的突出问题,提出的系列优化方法具有较强实操性。通过完善标准化制度体系、构建闭环责任机制、健全全流程监管模式,可有效破解当前运维管理困境,提升设备运行稳定性与寿命周期。未来需持续推动运维管理的规范化、精细化发展,强化各方法的落地执行,为农业生产提供坚实的水利保障,助力农业现代化建设稳步推进。