

水利工程维护与管理对水利生产运行的影响研究

黄红军

靖江市水利局城南水利管理站 江苏 泰州 214500

摘要: 水利工程维护与管理对水利生产运行具有重要影响。本研究深入探讨了水利工程维护与管理的定义、内容、现状及重要性,分析了其对水利生产运行安全稳定、效率及经济社会效益的影响机制。通过国内外实践对比,揭示了当前水利工程维护与管理存在的常见问题及影响因素。研究提出了加强制度建设、强化技术创新、加大资金投入、提升人员素质与加强监督考核等策略,旨在为提升水利工程维护与管理水平提供理论支撑与实践指导,保障水利生产运行的高效稳定,促进水资源的可持续利用。

关键词: 水利工程; 维护与管理; 水利生产运行; 影响

引言: 水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,其运行状态直接关系到农业灌溉、防洪减灾、水资源调配等多个方面的效能。然而,水利工程的长期运行往往伴随着设施老化、功能退化等问题,这就需要有效的维护与管理措施来保障其正常运行。本研究旨在探讨水利工程维护与管理对水利生产运行的具体影响,通过深入分析其作用机制,为优化水利工程管理策略、提升水利设施效能提供科学依据,进而推动我国水利事业的可持续发展。

1 水利工程维护与管理概述

1.1 水利工程维护的定义与内容

水利工程维护是为保障水利工程设施完好、功能正常发挥,采取的一系列技术和管理措施。其内容涵盖日常维护与专项维护。(1)日常维护与专项维护的区分:日常维护具有常态化、预防性特点,包括定期检查堤坝、渠道、闸门等设施的运行状态,清理杂物、修补小型破损、润滑机械部件等;专项维护则针对特定问题或周期性需求开展,如堤坝防渗处理、闸门系统大修、渠道清淤疏浚等,技术要求高、施工周期长。(2)水利工程维护的主要任务和目标:主要任务是及时发现并消除工程隐患,保持设施结构安全和运行效率;目标是延长工程使用寿命,确保防洪、灌溉、供水等功能持续稳定发挥,降低突发故障导致的损失。

1.2 水利工程管理的概念与原则

水利工程管理是对水利工程全生命周期进行的系统性管控,涉及规划、建设、运行、维护等各环节的协调与优化。(1)水利工程管理的核心要素:包括人员组织、技术标准、资金保障、制度规范和信息化监测。人员需具备专业能力,技术标准确保操作规范,资金支撑维护与升级,制度明确权责,信息化实现实时监控与数

据分析。(2)水利工程管理的基本原则和要求:遵循安全第一、预防为主原则,优先保障工程运行安全;坚持统筹兼顾,协调防洪、灌溉、发电等多目标需求;要求管理规范化、精细化,结合技术创新提升管理效率^[1]。

1.3 水利工程维护与管理的重要性

(1)对保障水利生产运行稳定的意义:完善的维护与管理能及时应对设备老化、自然灾害等风险,减少工程故障停机时间,确保灌溉按时进行、防洪设施随时待命,为社会生产生活提供稳定的水利支撑。(2)对提升水资源利用效率的作用:通过科学管理调度水资源,结合维护减少输水过程中的渗漏损失,优化灌溉方式,使有限的水资源得到更合理的分配和利用,缓解水资源供需矛盾。

2 水利工程维护与管理现状分析

2.1 国内外水利工程维护与管理实践

(1)国内外成功案例与经验借鉴:国外如荷兰三角洲工程,通过建立统一的水利管理机构,采用“预防+应急”双轨维护模式,结合实时监测系统实现对堤坝群的精准管控;美国田纳西流域管理局则以市场化运作整合维护资金,推动工程可持续运营。国内方面,三峡工程构建了“智能巡检+专业团队”的维护体系,运用无人机、水下机器人等技术提升检测效率;浙江“五水共治”中,通过河长制实现水利设施管理责任网格化,为中小型水利工程维护提供了基层实践经验。这些案例表明,跨部门协同、技术赋能与市场化机制是提升管理效能的关键。(2)国内外存在的差距与不足:国外在维护资金长效保障、信息化技术应用深度上更具优势,而国内部分地区仍依赖政府单一投入,市场化融资渠道狭窄;在标准体系方面,欧美国家形成了覆盖设计、维护、退役的全周期标准,国内部分领域标准更新滞后,

尤其在中小型工程中存在标准执行不统一的问题；此外，国外注重维护与生态保护的融合，国内部分工程维护仍存在重功能、轻生态的倾向。

2.2 水利工程维护与管理的常见问题

(1) 投资管理机制不健全：维护资金分配存在“重建设、轻维护”倾向，年度预算弹性不足，难以应对突发故障；部分地区资金使用透明度低，存在挤占挪用现象，导致关键维护项目滞后。(2) 工程老化与设备落后：我国大量水利工程建于上世纪，堤坝渗漏、渠道淤积等问题突出，如北方部分灌区干支渠完好率不足60%；同时，监测设备自动化程度低，部分泵站仍依赖人工操作，故障响应滞后。(3) 人员素质与技术水平参差不齐：基层管理队伍老龄化严重，年轻技术人员流失率高；部分维护人员缺乏系统培训，对新型检测设备操作不熟练，难以适应智能化管理需求。(4) 管理制度与标准不完善：跨区域工程存在管理权责交叉，如流域性河道维护常出现“多头管、管不好”的现象；部分维护标准过于笼统，对不同类型工程的差异化要求考虑不足，导致执行难度大。

2.3 水利工程维护与管理的影响因素

(1) 自然环境因素：极端天气频发加剧工程损耗，如强降雨导致堤坝冲刷、高温干旱引发混凝土开裂；地质灾害（如滑坡、泥石流）对山区水利设施构成直接威胁，增加维护成本。(2) 社会经济因素：经济发展水平决定维护投入能力，欠发达地区往往因资金短缺导致维护滞后；城市化进程加快使部分水利工程功能转型，如灌溉渠道需兼顾城市防洪，增加了管理复杂度。(3) 政策法规因素：环保政策趋严推动维护理念升级，如生态流量管控要求水利工程调整运行方式；但部分地区存在政策执行不到位的情况，如维护责任追究机制不健全，导致管理流于形式。

3 水利工程维护与管理对水利生产运行的影响机制

3.1 对水利生产运行安全稳定的影响

(1) 维护与管理在预防安全事故中的作用：定期维护可及时发现水利设施的结构隐患，如堤坝裂缝、闸门锈蚀等，通过针对性修复避免事故扩大。科学管理则通过建立巡查制度、风险评估体系，将安全检查常态化，例如对水库水位、渗流量等指标实施24小时监测，能在险情初期发出预警，降低溃坝、决堤等重大事故发生概率。(2) 提升水利设施抗灾能力的途径：通过加固坝体、疏浚河道等维护措施，增强工程抗洪、抗旱能力；管理层则通过制定应急预案、储备防汛物资、开展应急演练，确保灾害来临时设施调度有序。例如，对

泵站进行升级改造可提升排涝效率，在暴雨期间快速降低内涝风险。

3.2 对水利生产运行效率的影响

(1) 优化水资源配置与调配能力：精细化管理可实现水资源动态监控，结合气象数据调整供水计划，避免水资源浪费。如通过闸门远程控制系统，能根据农田需水、城市用水峰谷变化灵活调节流量，提高跨区域水资源调配的精准度。(2) 提高灌溉与供水效率：对灌溉渠道进行防渗处理、更换老化输水管道，可减少水资源损耗；智能化管理系统能根据土壤墒情自动启闭灌溉设备，实现“按需供水”，使灌溉水利用系数提升10%-20%。(3) 促进农业生产与经济发展：稳定的灌溉保障可降低农业受旱涝灾害的影响，提高农作物产量；高效的供水系统能满足工业生产用水需求，为地方产业发展提供基础支撑，间接带动就业与经济增长^[2]。

3.3 对水利生产运行经济社会效益的影响

(1) 增强水利工程的综合效益：科学维护延长工程使用寿命，降低重复建设成本；多元化管理可拓展工程功能，如水库在防洪、供水之外，通过发展水产养殖、生态旅游创造额外收益，实现“一库多能”。(2) 推动地方经济发展与民生改善：水利设施稳定运行保障农业丰收，增加农民收入；城市供水安全提升可改善居民生活质量，吸引投资落地。此外，水利工程维护过程中产生的劳务需求、设备采购等，还能带动当地相关产业发展，形成经济良性循环。

4 提升水利工程维护与管理水平的策略与建议

4.1 加强制度建设与完善

(1) 制定明确的维护与管理标准：需结合工程规模、功能定位及地域特点，构建分级分类的标准体系。例如，大型水库应明确坝体位移监测精度（误差不超过0.5mm）、溢洪道清淤周期（每年汛前1次）；小型灌区需规定渠道衬砌完好率（不低于85%）、泵站机组保养频次（每月1次）。标准制定需联合科研机构、运维单位及行业专家共同论证，确保可操作性，并每3年根据技术发展和实际需求动态修订^[3]。(2) 完善相关法律法规与政策体系：在现有《水利工程管理条例》基础上，细化跨区域工程管理权责划分，明确流域机构与地方政府的协同机制。针对维护资金保障，将其纳入地方财政预算刚性条目，出台《水利工程维护资金管理暂行办法》，禁止挤占挪用。同时，建立“负面清单”制度，对未达维护标准的单位设定整改时限与处罚措施，形成“立法—执行—监督”闭环。

4.2 强化技术创新与应用

(1) 引入先进技术与设备：推广堤坝隐患探测技术（如地质雷达、声呐检测），替代传统开挖式检查；配置无人机巡检系统（搭载高清摄像头与热成像仪），实现库区、堤防的每周全覆盖巡查，效率较人工提升5倍以上。对运行超15年的泵站，逐步替换为永磁同步电机等节能设备，降低能耗30%；为重点工程加装水质在线监测仪，实时预警污染风险。(2) 提升维护与管理智能化水平：构建省级水利云平台，整合工程监测数据（水位、渗压、设备状态等），通过AI算法预测故障（如闸门启闭机轴承磨损趋势），提前生成维护工单。开发移动端运维APP，实现巡检记录实时上传、问题一键报修，缩短故障响应时间至4小时内。在中小型工程推广“简易智能终端”，通过短信推送水位超限、设备异常等预警信息，降低管理门槛。

4.3 加大资金投入与保障

(1) 拓宽融资渠道，吸引社会资本投入：对具备经营属性的工程（如城市供水、水力发电），采用BOT模式引入社会资本，约定运营期内的维护责任与收益分成。设立省级水利维护基金，通过财政拨款（占比60%）、社会捐赠、水利工程收益提成（5%）等方式充实资金池，重点支持中小型工程。鼓励银行推出“维护贷”，给予低于基准利率10%的优惠利率。(2) 合理分配与使用维护资金：建立“轻重缓急”分配机制，病险工程除险加固资金优先保障（占比不低于年度预算40%），日常维护资金按工程规模、老化程度分级拨付。推行“资金跟着项目走”，维护项目需提交实施方案与预算明细，经专家评审后拨付资金。引入第三方审计，对资金使用全程跟踪，确保80%以上用于设备采购、技术服务等直接维护环节^[4]。

4.4 提升人员素质与能力

(1) 加强专业培训与实践演练：每年组织基层人员参加“理论+实操”培训（不少于40学时），内容涵盖《水利工程运行管理规程》、智能设备操作等。每季度开展应急演练，模拟堤坝管涌、泵站停机等场景，考核人员抢修速度与协作能力。建立“师带徒”制度，由高级技师结对指导新员工，6个月内掌握核心操作技能。

(2) 引进高学历、高素质的专业技术人才：面向“双一

流”高校招聘水利工程、自动化专业毕业生，给予安家费；通过“柔性引才”方式，聘请科研院所专家担任技术顾问，每年驻场指导不少于20天。优化岗位设置，增设“智能运维岗”，薪酬较传统岗位提高20%，吸引技术人才留存。

4.5 加强监督与考核

(1) 建立完善的监督机制与考核机制：实行“三级监督”制度，县级每月巡查、市级每季度抽查、省级每半年督查，重点检查维护计划执行率、设备完好率等指标。考核采用“百分制”，其中工程安全（40分）、运行效率（30分）、资金使用（20分）、群众满意度（10分），考核结果与单位评级挂钩。(2) 激励管理人员与技术人员积极履行职责：对考核优秀的单位，奖励年度维护资金的5%；个人考核前10%者优先晋升，发放绩效奖金（不低于月薪30%）。推行“容错清单”，对因技术探索导致的非重大失误免于追责，鼓励创新管理方式。建立“黑名单”制度，对连续两年考核不合格的人员调离岗位，倒逼责任落实。

结束语

综上所述，水利工程维护与管理对于保障水利生产运行的稳定、高效及经济效益具有至关重要的作用。通过加强制度建设、技术创新、资金投入、人员素质提升及监督考核等多方面的努力，可以有效提升水利工程的维护与管理水平。未来，随着科技的不断进步和管理理念的创新，我们有理由相信，水利工程维护与管理的实践将更加科学化、精细化，为推动我国水利事业的健康发展，实现水资源的可持续利用作出更大贡献。

参考文献

- [1]曾鹏,毛旗,张兴健.水利工程运行管理及维护探讨[J].湖南水利水电,2020,(06):88-89.
- [2]李德民,房新峰.水利工程运行管理的现状分析及对策探讨[J].中国设备工程,2021,(07):71-72.
- [3]如非娜·热依木江.基层水管单位水利工程运行与管理对策研究[J].水电水利,2021,(11):62-63.
- [4]张晓东.水利工程运行管理的影响因素及对策[J].水电水利,2020,(14):174-175.