

# 水利工程管养分离与维修养护策略探讨

文 / 赵迪 陕西省江河水库工作中心

孙浩 陕西省江河水库工作中心

**摘要：**水利工程运行系统包含大量基础设施、专业设备，需构建全周期动态监测体系并制定科学维保方案，以规避资金挪用风险，提升检测实效性。当前管理体系受权责交叉、机制不畅等深层因素制约，导致运维效能不足，需系统剖析成因并构建针对性解决方案。本文分析了水利工程管养分离对维修养护策略升级的意义，根据当前水利工程管养分离与维修养护问题，重点研究管养分离机制创新路径及现代化养护技术应用策略，旨在为行业改革提供理论支撑。

**关键词：**水利工程；管养分离；维修养护；养护策略

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.15.076

## 引言

推行管养分离模式是深化水利管理体制改革的關鍵举措，对重构工程运维体系具有战略意义。自启动专项改革以来，水利系统通过分级试点、分类实施，逐步形成政府主导监管、专业机构实施、第三方评估的新型管理模式，实践数据显示，该模式使养护专业化率提升，设备完好率提高，但转型过程中仍存在角色定位模糊、标准体系缺失等现实瓶颈，如何优化资源配置效率、建立长效协同机制、培育专业技术力量，成为现阶段深化改革的重点攻关方向。

### 一、水利工程管养分离对维修养护策略升级的意义

#### （一）资金使用效能优化

当前资金管理存在不足，导致专款专用难以有效落实，实行管养分离后，要求运维部门精准核算工程养护所需资源总量，建立科学的资金分配机制，通过制定专项经费管理办法，明确日常维护与应急维修的资金流向，确保每笔支出对应具体养护项目，这种精细化资金管理显著提升了财政资金使用效益，为工程长效运行提供坚实保障<sup>[1]</sup>。

#### （二）设备全周期管理强化

新型管理模式要求建立设备全生命周期档案，实施预防性维护策略，以关键设备润滑管理为例，建立标准化保养流程，通过定期注油有效降低机械磨损和异常震动风险。针对输水管道系统，推行气密性动态监测制度，采用智能传感技术实时监测压力变化，及时发现并处置接口渗漏隐患，专业维保团队的介入使设备故障预判和零部件更换更具时效性，将设备带病运行风险降低。

#### （三）系统稳定性持续提升

通过构建分级管控体系，实现设备运行参数的智能化调节，统计数据显示，实施分离管理后，水利设施综合故障率同比下降，应急响应效率提高。这种提升源于专业化分工带来的管理效能释放——资金配置更趋合理，

责任边界更加清晰，促使养护人员专注技术改进，形成设备巡检、状态评估、精准维护的良性循环，全面增强工程系统运行的可靠性。

## 二、水利工程管养分离与维修养护问题

### （一）对管养分离的实践认知存在偏差

在管养分离推进过程中，水管单位的职能重心应由综合管理向专业化监管转型，而实际养护工作需通过市场化机制委托专业机构实施。但改革初期，部分单位对自身定位仍存在理解模糊，未能清晰划分管理责任与养护职责的边界，如何建立新型管养协作关系、平衡双方权责，需要通过实践逐步解决。

### （二）养护队伍专业化建设滞后

当前水利养护市场发育不成熟，具备专业资质的养护企业数量有限，导致部分项目承接单位技术能力薄弱，受工程地理位置影响，多数养护岗位由周边村民兼任，人员年龄普遍偏大且流动性高，专业技术人才储备明显不足，虽然基层单位组织基础培训，但受制于人员频繁变动，难以形成稳定高效的技术团队，直接影响养护质量<sup>[2]</sup>。

### （三）配套管理机制亟待健全

科学的管理体系是保障养护质量的关键要素，改革初期，部分单位尚未建立有效的质量监督与考核机制，现场巡查标准、养护技术规范等执行存在落差，特别是在养护团队对工程熟悉度不足的阶段，亟需构建包含过程监管、效果评估、责任追溯等环节的闭环管理系统，通过制度创新确保养护工作有序推进。

### （四）养护方案执行过程动态调整频繁

在推行管养分离机制前，虽已结合实地调研对各类客观条件进行综合考量，但实际操作中仍面临气候异常、植物疫情等不可抗力影响。首年实施阶段，合同外增补事项数量超出预期，部分项目工程量预估与现场实际存在偏差，总价项目因缺少详细清单与单价标准导致核算困难；初期阶段将日常维修养护参照建设工程项目管理模式，沿用工程变更审批与审计流程，致使合同外调整

事项过多对后续资金支付及审计形成制约，难以充分体现管养分离机制灵活高效的优势。

#### （五）养护主体更替影响管理延续性

管养分离作为系统性工程需各方长期协作，水管单位与养护企业需通过持续配合形成管理默契，新承接单位入场需完成现场勘察、人员培训等基础工作，主体频繁变更易导致管理衔接不畅，调水工程周边人文、自然环境及历史遗留问题等因素影响较多。部分养护工作具有跨年度延续特性，年度招标采购模式下，养护企业易侧重短期经济效益，弱化工程可持续运维投入，此外，养护团队与基层管理单位存在深度协作关系，特别在泵站等驻场场景中，养护企业高频次轮换易造成人员责任感弱化、专业团队稳定性不足等现象<sup>[3]</sup>。

### 三、水利工程管养分离与维修养护策略

#### （一）深化设施维护与更新管理

水利工程渠道设施是保障水资源高效利用和防洪安全的核心要素，针对当前存在的设施老化、损毁严重等问题，亟需建立系统化的维护管理体系。首先，构建完善的设施维护与更新机制，相关部门需制定科学合理的设施保养与更新规划，明确各类设施的巡检周期、养护规范及更新标准。同步设立专项维护资金池，保障设施修复与技术改造的持续投入，建立岗位责任制，将设施维护任务分解到具体部门和责任人，形成全链条管理闭环；其次，实施定期巡检与动态监测制度，推行渠道设施定期巡检制度，对发现的渗漏、破损等问题建立快速响应机制，针对闸门系统、泵站机组等关键设备实行重点监控。增加特殊时段的巡查密度，引入现代化检测设备与技术手段，构建覆盖全渠系的智能监测网络，实现隐患的实时预警与精准定位；最后，推进预防性维护体系建设，通过建立设备全生命周期档案，实施基于运行数据的预测性维护方案，显著降低突发故障率。采用周期性养护与状态检修相结合的模式（如图1-2），在设施运行过程中动态优化维护方案，确保系统始终处于最优工况，有效延长设施服役年限并降低综合运维成本。



图1 水利渠道养护



图2 水利渠道养护

#### （二）健全管理制度

科学规范的制度体系是保障水利工程渠道长效运行的关键，针对当前存在的管理短板，需从顶层设计入手推动系统化改革。首先要构建法制保障基础，水利主管部门应结合渠道工程特点制定专项法规，细化各级政府及职能部门的权责边界，同时通过多渠道普法宣传增强公众对渠道管护的认知度；其次要完善标准体系框架，立足不同区域工程特性编制差异化的管理制度，重点涵盖日常调度、设施维护、安全管控等核心环节，形成全流程标准化作业规范；再次，在监管机制建设方面，需构建多维度考核体系，建立由水利部门主导、第三方机构参与的常态化巡查制度，运用定期评估与突击检查相结合的方式识别风险隐患，并通过督办机制确保整改实效，同步实施管理人员能力提升工程，将专业技能培训与岗位考核挂钩，对违规操作行为建立分级惩戒制度。最后，要推动智慧化管理转型，整合物联网、大数据等现代技术搭建综合监测平台，实现水位流量、设施状态等数据的实时采集与智能分析。强化跨部门信息协同机制，打通水利、气象、应急等部门的数据壁垒，提升风险预警和科学决策能力。

#### （三）引进先进的维护技术

在科技持续发展的时代背景下，创新性维护技术成为提升水利渠道管护效能的重要突破口，提高维护水平需构建技术引进与应用的双向机制：首先，需要强化技术研发与创新，政府部门需出台专项扶持政策，引导科

研究院和企业增加水利渠道维护技术的研发投入,推动新技术、新材料及设备的研发应用。借助技术迭代升级,既能提升维修作业精度,又可显著控制运维成本;其次,要注重引进国外先进技术,通过系统化引进国际成熟技术体系,结合本土化改造实现二次创新,有效缩小我国与水利强国间的技术代差。同步建立分级培训机制,组织专业技术人员开展新技术研修班,通过案例教学、现场实训等方式,切实提升从业人员对新技术的应用能力;最后,推动技术应用与示范也是关键环节,筛选具有代表性的渠道工段建立技术示范区,通过可视化对比展现新型维护技术的工程效益,为同类项目提供可复制的技术方案。建立跨领域协作平台,促进水利行业与智能制造、信息技术等领域的深度融合,形成技术创新应用合力,全面提升渠道工程的全生命周期管理水平<sup>[4]</sup>。

#### (四) 加大资金投入

水利工程渠道的运行管理和维护成效,直接关系到水资源利用效率与防洪安全,充足的资金保障是工作开展的前提,需构建科学投入机制,确保资金配置合理高效,以下从三方面推进资金保障体系建设:

首先,构建多元化投入机制,财政部门应建立水利管护专项预算,保障公共财政投入的稳定性与连续性,地方管理机构需拓宽筹资渠道,积极争取中央转移支付与省级配套资金,探索设立水利设施管护基金,在资金分配环节实施精准调控,依据工程重要性、区域灾害风险等级等因素动态调整投入比例,对重点防洪段和跨区域输水干渠实行资金倾斜。同步建立资金使用全流程监管体系,通过第三方审计、绩效评价等手段确保专款专用,杜绝挪用浪费现象;其次,创新市场化融资模式,通过税收优惠、特许经营等政策工具吸引社会资本参与,推广PPP模式在渠道运维领域的应用,对采用智能监测系统的管护项目给予财政补贴,鼓励企业研发新型养护技术。借鉴国际经验引入基础设施REITs等融资工具,盘活水利设施存量资产,建立管护质量与费用拨付挂钩机制,通过市场竞争提升资金使用效益;最后,强化科技赋能资金效能,在年度预算中单列科技创新专项经费,支持无人机巡检、渗漏探测仪等智能装备应用,设立产学研合作基金,推动高校科研院所与管护单位联合攻关关键技术。建立资金投入效益评估制度,定期开展运维成本分析和经济比选,重点扶持节水降耗效果显著的创新项目,通过数字化管理平台实现资金流向实时监控,运用大数据技术优化预算编制精度<sup>[5]</sup>。

#### (五) 强化技术人才能力建设

第一,水利工程维护管理必须重视技术人才队伍的专业化培养,构建系统化培训机制以提升整体技术水平。培训体系需要构建完整的技能进阶路径,从设备基础运维到智能化技术应用形成梯度化培养方案,运维人员需

全面掌握水利设施运行原理、结构特性、故障诊断等核心知识,重点强化水文监测仪器操作、智能管理系统应用等实操能力,特别要针对极端天气频发趋势,增加气候适应性维护、生态修复技术等专项培训模块。

第二,技术培训应当紧扣行业发展前沿,引入数字孪生、智能传感等新一代信息技术教学内容,通过建设虚实结合的实训平台,使技术人员熟练掌握大坝安全监测系统、水资源智能调度平台等数字化工具的应用。例如依托物联网技术(IoT)搭建的立体监测网络,能够实时获取闸门启闭状态、堤防渗流数据等关键参数;基于机器学习算法构建的预警模型,可提前72小时预判管涌险情发生概率。

第三,建立多学科协同培养机制。项目部需培养具备环境评估、土木工程、信息通信等复合知识的技术骨干,通过组织流域综合治理、智慧灌区建设等实战项目,提升团队在设备联调、数据分析、应急决策等方面的协作能力。定期开展特大洪水防御、突发污染处置等情景演练,检验并强化技术人员在压力环境下的快速响应与故障排除能力,这种阶梯式培养模式既能保障日常维护作业质量,又能为重大水利工程的安全运行储备核心技术力量。

#### 结语

综上所述,当前水利工程管养分离机制在实际运行中存在诸多薄弱环节,导致该创新管理模式未能充分发挥预期作用,建议采取以下改进措施:建立专业技术人员的常态化考核机制,构建市场化运维服务采购体系,实施经费支出的科学测算与动态调配方案,通过系统性优化管理流程,从而显著提升水利工程管理效能,确保基础设施长效运行。

#### 参考文献

- [1] 徐俊杰, 闵思婧, 唐谦, 等. 关于升钟灌区管养分离模式的探讨[J]. 四川水利, 2024, 45(05): 201-204.
- [2] 赵文竹, 王家庆, 邹晓庆, 等. 山东省胶东调水工程管养分离后评价研究[J]. 水利水电技术(中英文), 2024, 55(S2): 94-100.
- [3] 达理, 冯展, 朱蕾, 等. 水利工程管养分离机制运行中数字孪生技术应用的初步研究[C]// 河海大学, 江苏省水利学会, 浙江省水利学会, 上海市水利学会. 2024(第十二届)中国水利信息化技术论坛论文集. 四川元际信息技术有限公司; 四川省都江堰水利发展中心; 2024: 6.
- [4] 梁琪, 贾海容, 王嘉乐. 都江堰灌区推进管养分离调查与建议[J]. 四川水利, 2024, 45(02): 9-11.
- [5] 肖弟康, 卢本琼. 重庆永川区水库工程物业化管理运行情况分析与建议[J]. 水利建设与管理, 2022, 42(03): 55-58.