

# 水库工程管理养护提高策略

张文静<sup>1</sup> 张莹<sup>2</sup> 王剑锋<sup>3</sup>

1. 丹阳市水利局水利工程管理所 江苏 镇江 212300

2. 丹阳市水资源服务中心 江苏 镇江 212300

3. 丹阳市九曲河枢纽管理处 江苏 镇江 212300

**摘要：**随着经济社会的持续发展，水库工程在防洪减灾、水资源调配、生态保护等方面的作用日益凸显，其管理养护工作的重要性愈发突出。然而，当前水库工程管理养护仍存在管理体制不顺、技术手段落后、资金投入不足、人员素质不高等问题。为提升水库工程管理养护水平，本文提出从完善法规制度、强化技术创新、拓宽资金渠道、加强人才培养、引导公众参与等方面入手，构建科学高效的管理养护体系，保障水库工程安全长效运行。

**关键词：**水库工程；管理养护；提高策略

引言：水库作为水利工程的关键组成部分，在防洪、灌溉、供水、发电及生态保护等方面发挥着不可替代的作用。然而，随着使用年限增长与自然环境变化，水库工程面临结构老化、设施故障、生态破坏等诸多挑战，管理养护工作难度日益增大。有效提升水库工程管理养护水平，不仅关乎工程自身安全与长久运行，更对区域经济社会发展、人民群众生命财产安全以及生态环境稳定具有重大意义。故而，探寻科学合理的管理养护提高策略迫在眉睫。

## 1 水库工程管理养护现状与问题分析

### 1.1 水库工程管理养护的主要内容

(1) 结构安全监测：对大坝坝体、坝基及溢洪道等核心构筑物开展常态化监测，重点跟踪沉降、位移、渗流等关键指标，及时排查结构隐患，保障工程主体稳定。(2) 设备维护：定期对泄洪闸门、启闭设备及配套机电系统进行检修保养，包括部件润滑、故障排查、性能校准等，确保设备启停灵活、运行可靠。(3) 水环境管理与生态保护：开展库区水域保洁、水生生物保护工作，监测入库水质，防控面源污染，维护库区生态平衡，保障水资源生态功能。(4) 应急管理防汛准备：制定防汛应急预案，储备防汛物资，开展应急演练，汛期加强巡查值守，确保及时响应各类突发险情，保障工程和周边群众安全<sup>[1]</sup>。

### 1.2 现存问题与挑战

(1) 管理层面：部分地区水库管理权责划分不清晰，跨区域、跨部门协同机制不畅；管理制度不完善，日常养护流程不规范；管理人员专业能力不足，缺乏系统的技术培训，难以适应精细化管理需求。(2) 技术层面：多数中小型水库仍采用传统监测手段，数据采集效

率低、精度差；信息化建设滞后，未形成一体化管理平台，数据共享和分析能力不足；部分老旧工程设施老化严重，修复技术难度大、兼容性差。(3) 资金层面：养护经费投入不足，地方财政保障力度有限，难以覆盖日常养护、设备更新等全流程需求；资金投入机制不健全，缺乏长效保障机制，导致养护工作被动滞后。(4) 环境层面：库区周边生态破坏问题突出，植被退化导致水土流失加剧，库区淤积严重；农业面源污染、生活污水排放等风险持续存在，水质保护压力大，生态修复任务艰巨。

## 2 水库工程管理养护的关键技术策略

### 2.1 智能化监测技术应用

(1) 物联网、大数据、无人机巡检等技术在安全监测中的应用：构建基于物联网的全域感知网络，在大坝、溢洪道等关键部位布设位移、渗压、应力等智能传感器，实现监测数据的实时采集与传输；依托大数据技术搭建分析平台，对海量监测数据进行深度挖掘，识别工程运行规律与潜在风险；推广无人机巡检技术，结合高清摄像、红外热成像等设备，实现对库区大范围、无死角巡查，尤其适用于地形复杂区域，大幅提升巡检效率与隐患识别精度，弥补人工巡检的不足。(2) 结构健康诊断与预警系统建设：基于监测数据与工程结构力学模型，构建结构健康诊断体系，通过数据对比分析、趋势预判等手段，精准评估工程结构健康状态；搭建多级预警系统，设定分级预警阈值，当监测数据超出阈值时，自动触发声光报警、短信推送等多渠道预警机制，同时联动应急处置流程，为工程安全防控提供精准化、智能化支撑，实现从“被动抢修”向“主动预警”的转变。

## 2.2 标准化养护流程优化

(1) 制定分级养护标准：结合水库工程规模、设施老化程度及运行风险等级，建立科学的分级养护标准体系。日常维护聚焦闸门润滑、监测设备校准、库区保洁等基础工作，明确每日/每周养护频次与质量要求；定期检修按季度/年度开展，对机电设备、坝体结构等进行全面检测，针对性解决轻微故障与隐患；大修更新针对老化严重、性能衰减的核心设施，制定专项方案，明确更新改造技术规范与验收标准，确保养护工作有序推进<sup>[2]</sup>。

(2) 引入全生命周期管理理念：将全生命周期管理理念贯穿水库工程各阶段，规划设计阶段充分考虑后期养护便利性与生态兼容性；运行阶段整合监测数据与养护记录，建立工程全生命周期档案，实现养护工作的可追溯、可预判；退役阶段制定科学的拆除与生态修复方案，避免工程废弃对周边环境造成影响。通过全流程统筹管控，优化资源配置，降低全生命周期养护成本。

## 2.3 生态友好型养护技术

(1) 生态清淤与水质净化技术：采用环保型清淤设备，如生态绞吸船，减少清淤过程中对水体的扰动与底泥二次污染；对清淤底泥进行无害化处理与资源化利用，如改良土壤、制作建材等。同时，推广生态净化技术，在库区周边布设人工湿地、生态浮岛，利用水生植物、微生物降解水体中的污染物，提升入库水质；合理调控水库水位，促进水体循环，改善库区水环境质量。

(2) 库区植被修复与生物多样性保护：结合库区地形与气候条件，筛选乡土植被品种，开展库岸植被修复工程，构建乔灌草复合型防护体系，减少水土流失，提升库岸稳定性；划定生态保护区，保护库区水生生物栖息地，禁止非法捕捞与采砂；投放适宜的水生生物，优化水体生态链，提升生物多样性，实现工程养护与生态保护的协同发展。

## 2.4 应急管理能力提升

(1) 防汛抢险预案优化与演练：基于历年水文数据与极端天气预判，优化防汛抢险应急预案，明确不同险情等级的处置流程、责任分工与救援路径；针对溃坝、溢洪道堵塞等极端场景，开展常态化应急演练，模拟险情处置全流程，提升管理人员与救援队伍的协同作战能力，及时发现预案漏洞并优化完善。(2) 应急物资储备与快速响应机制：建立分级应急物资储备体系，按险情等级储备编织袋、抢险机械、救生设备等物资，定期检查物资储备数量与完好率，确保应急时能够快速调配；搭建跨区域应急响应联动机制，整合水利、消防、交通等部门资源，建立应急物资运输“绿色通道”；利用信

息化平台实现险情信息快速上报与指令传达，提升应急处置效率，最大限度降低灾害损失<sup>[3]</sup>。

## 3 水库工程管理养护的管理机制创新

### 3.1 完善法规与制度保障

(1) 推动《水库大坝安全管理条例》等法规的修订与落实：结合新时代水库管理养护的新形势、新要求，积极推动《水库大坝安全管理条例》《水库工程管理通则》等现行法规标准的修订完善，补充智能化监测、生态养护、全生命周期管理等新兴领域的条款内容，明确不同类型水库（大型、中型、小型）的管理责任边界、养护技术规范及安全评价标准。同时，建立法规落实监督机制，由水利、应急管理等部门组建联合督查组，定期对各地法规执行情况开展专项检查，重点核查养护流程合规性、安全监测到位率等关键指标，对违规操作、落实不力的单位和个人进行约谈通报，确保法规制度真正落地见效，为水库管理养护工作提供坚实的法治保障。(2) 建立责任追究与考核激励机制：构建“层层递进、权责明晰”的责任体系，明确各级政府、水利部门、管理单位及个人在水库管理养护中的具体职责，签订责任状，将养护任务细化分解到岗、落实到人。建立科学的考核评价指标体系，涵盖工程安全状况、养护质量、信息化建设、生态保护等核心维度，采用日常考核与年度考核相结合的方式，引入第三方评估机构提升考核公正性。强化考核结果应用，对考核优秀的单位和个人给予资金奖励、评优评先等激励；对考核不合格、存在失职渎职行为的，严格实施责任追究，情节严重的依法依规处理，通过“奖惩并举”激发管理人员的工作积极性与责任感，推动管理养护工作提质增效<sup>[4]</sup>。

### 3.2 多元化资金投入机制

(1) 政府财政主导+社会资本参与（PPP模式）：坚持政府财政投入的主导地位，将水库管理养护经费纳入各级政府年度财政预算，建立经费稳定增长机制，根据经济社会发展水平和工程养护需求，合理提高经费保障标准。积极探索社会资本参与路径，推广政府和社会资本合作（PPP）模式，筛选具备条件的水库养护项目（如库区生态修复、旅游配套养护、水质监测服务等）进行市场化运作，通过特许经营、委托运营等方式吸引社会资本投入。明确政府与社会资本的权利义务，建立风险共担、利益共享机制，政府负责监管项目质量与服务水平，社会资本负责项目的投资、建设与运营，有效弥补财政资金不足，提升养护资金的使用效益。(2) 水资源费、水电收益反哺养护资金：完善水资源有偿使用制度，规范水资源费的征收与管理，明确将一定比例的

水资源费专项用于水库管理养护，重点保障小型水库、老旧水库的养护需求。对于具备水电发电功能的水库，建立水电收益反哺机制，从水电站发电收益中提取专项资金，纳入水库养护资金专户，实行专款专用，主要用于机电设备更新改造、坝体维护、安全监测系统升级等工作。同时，探索库区生态旅游、水产养殖等衍生收益的合理分配机制，引导部分收益回流至养护工作，构建“资源开发-收益反哺-养护提升”的良性循环，增强水库管理养护的资金自给能力。

### 3.3 专业化人才培养与团队建设

(1) 加强水利院校与企业的产学研合作：搭建水利院校、科研院所与水库管理企业之间的产学研合作平台，建立定向人才培养机制，根据水库管理养护的岗位需求，共同制定人才培养方案，开设智能化监测、生态养护、应急管理等特色课程，开展“订单式”培养，确保毕业生快速适配岗位需求。鼓励合作开展技术攻关，针对水库养护中的技术难题（如老旧设施修复、生态清淤技术优化等），组建校企联合科研团队，推动科研成果的转化应用，同时提升管理人员的技术研发能力。建立实习实训基地，为水利专业学生提供实践岗位，促进理论与实践深度融合，为水库管理养护行业储备高素质专业人才。(2) 定期开展技术培训与技能竞赛：建立常态化技术培训机制，结合水库管理养护的技术更新需求，定期组织管理人员参加智能化监测设备操作、生态养护技术、应急抢险流程等专题培训，邀请行业专家、技术骨干进行授课指导，提升管理人员的专业技能水平。定期举办水库管理养护技能竞赛，设置监测数据精准度比拼、设备故障快速排查、应急演练实操等竞赛项目，以赛促学、以赛促练，激发管理人员的学习热情与竞争意识。建立人才晋升通道，将培训考核结果、技能竞赛成绩与职称评定、岗位晋升挂钩，吸引和留住优秀专业人才，打造一支高素质、专业化的管理养护团队<sup>[5]</sup>。

### 3.4 公众参与与社会监督

(1) 建立水库信息公示平台，增强透明度：搭建线上线下相结合的水库信息公示平台，线上通过政府官网、微信公众号等渠道，定期公示水库工程基本信息、安全监测数据、养护工作计划及进展、经费使用情况、

水质监测结果等关键信息；线下在水库管理处、库区周边村庄等场所设置公示栏，张贴相关信息，保障公众的知情权与监督权。建立信息反馈机制，在公示平台开设意见建议专栏，公布咨询电话与邮箱，及时回应公众关切，对公众提出的合理建议进行梳理汇总，纳入养护工作优化方案，提升管理养护工作的针对性与科学性。

(2) 鼓励志愿者参与库区环境巡查：组建水库管理志愿服务队伍，面向社会招募环保爱好者、周边村民、学生等志愿者，开展库区环境巡查、生态保护宣传等志愿服务活动。制定志愿者管理规范，明确志愿服务职责、巡查范围与流程，为志愿者提供必要的巡查设备、安全防护用品及技能培训。建立志愿服务激励机制，对表现优秀的志愿者给予表彰奖励，颁发志愿服务证书，鼓励更多公众参与到库区环境巡查工作中，及时发现和上报库区垃圾污染、非法采砂、违规捕捞等问题，形成“专业管理+公众参与”的协同监督格局，共同守护水库生态环境与工程安全。

### 结束语

水库工程管理养护是一项长期且艰巨的系统工程，关乎国计民生与生态安全。本文所探讨的提高策略，涵盖技术、管理、资金、人才及公众参与等多个维度，旨在全方位提升水库工程管理养护效能。未来，需持续关注水库工程的新变化、新需求，不断优化完善策略体系。同时，各方应形成强大合力，将各项策略落到实处，确保水库工程安全稳定运行，为经济社会可持续发展与美丽中国建设筑牢坚实的水利根基。

### 参考文献

- [1]刘磊,朱红星.探析水库运行管理的要点问题及处理措施[J].吉林水利,2023,(02):55-58.
- [2]张培超.彰武水库工程管理养护措施[J].河南水利与南水北调,2023,52(01):69-70.
- [3]张杰.水库运行管理中存在问题及调度的有效方法[J].工程技术发展,2021,2(02):13-14.
- [4]张林麒.水利工程管理及养护问题解析[J].中国设备工程,2021,(03):24-25.
- [5]李祖荣.水库工程管理养护存在的问题及解决措施[J].技术与市场,2020,27(12):174-176.