

水利水电工程管理探讨

柳云彤

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300202

摘要: 水利水电工程管理是保障国家水资源安全和能源供应的重要环节。当前, 工程设施老化损坏、管理技术落后、专业人才短缺等问题凸显。为解决这些问题, 需采取一系列保障措施。设施设备更新改造是基础, 信息化建设是提升管理效率的关键, 人才队伍建设是持续发展的动力, 运行维护管理优化则是确保工程长期稳定运行的重要保障。这些措施共同构成了水利水电工程管理的全面提升路径。

关键词: 水利水电; 工程管理; 措施

引言

水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 其管理水平的高低直接关系到水资源的有效利用和能源的安全供应。然而, 随着使用年限的增长, 许多工程设施出现了老化与损坏, 管理技术也相对落后, 加之专业人才短缺, 给水利水电工程的管理带来了诸多挑战。因此, 探讨水利水电工程管理的现状, 并提出相应的保障措施, 对于提升管理效能、保障工程安全具有重要意义。

1 水利水电工程管理概述

水利水电工程管理是一项涉及多领域、多学科的系统工程, 旨在确保水利水电工程的建设、运营和维护达到预期目标。它涵盖了从项目规划、设计、施工到后期运营的全过程, 涉及地质、气象、水利、电力、经济、管理等多个学科领域。在水利水电工程管理中, 质量控制是核心环节, 通过严格把控设计质量、施工材料和设备质量、施工工艺流程等, 确保工程结构的安全稳定和运行效率。设计质量管理要求设计单位具备相应资质, 遵循国家及行业标准, 确保设计方案的科学性和可行性。施工质量管理则强调对施工过程的全程监控, 包括对施工人员的资质审核、施工材料和设备的检验、施工工艺的严格执行等, 以确保施工质量符合设计要求。成本管理也是水利水电工程管理的重要组成部分, 通过对工程项目可行性研究、设计方案、施工预算等方面的综合考量, 制定科学合理的成本计划, 并在项目实施过程中严格控制成本支出, 确保工程经济效益最大化。水利水电工程管理还注重安全管理, 在施工过程中, 通过建立完善的安全管理体系, 加强安全教育培训, 提高施工人员的安全意识, 确保施工过程中的安全无事故, 针对水利水电工程可能面临的自然灾害等风险, 制定应急预案, 提高工程的安全防范能力。水利水电工程管理还涉

及进度管理、合同管理、信息管理等多个方面, 通过科学合理的进度计划制定和执行, 确保工程按时完工; 通过严格的合同管理, 保障各方权益; 通过信息化手段的应用, 提高管理效率和决策水平。水利水电工程管理是一项复杂而细致的工作, 需要综合运用多学科知识, 通过科学的管理方法和手段, 确保工程的安全、质量、进度和经济效益。

2 水利水电工程管理的现状

2.1 工程设施老化与损坏

水利水电工程设施长期经受自然环境侵蚀以及频繁运行的考验, 老化与损坏问题逐渐凸显。许多早期建设的水利水电工程, 设计使用寿命有限, 历经数十年运行后, 设施性能显著下降, 例如混凝土结构的大坝, 在长期的水流冲刷、干湿循环以及温度变化作用下, 混凝土表面出现裂缝、剥落等现象。这些表面缺陷不仅影响大坝外观, 更严重的是为水分及有害介质入侵创造了条件, 加速内部钢筋锈蚀, 降低结构承载能力。输水渠道方面, 由于长期输水, 渠道内壁受到水流携带泥沙等颗粒物质的磨损, 衬砌结构出现松动、脱落, 部分渠道还存在渗漏问题, 导致水资源浪费严重。据统计, 一些老旧渠道渗漏损失率可达输水总量的20%-30%, 极大影响了工程输水效率与效益。水闸作为控制水流的关键设施, 其金属结构如闸门、启闭机等, 在潮湿环境及频繁机械动作下, 腐蚀、磨损问题普遍存在。腐蚀不仅降低金属材料强度, 还会影响闸门密封性能, 造成漏水现象, 影响水闸正常运行与调度。水电站的机电设备也面临老化问题, 发电机、水轮机等核心设备长期运行, 零部件磨损严重, 设备运行稳定性下降, 故障率增加。一些老旧设备技术性能已无法满足现代电力生产需求, 发电效率降低, 能源消耗增大, 而对这些老化与损坏设施的维修与更新改造, 往往面临资金投入大、技术难度高

的困境。由于设施分布范围广，维修工作需耗费大量人力、物力，进一步加剧了工程设施老化与损坏问题的严重性^[1]。

2.2 管理技术手段落后

水利水电工程管理技术手段相对落后，制约了管理效率与质量提升。在监测方面，部分工程仍依赖传统人工观测方式，人工定期巡查需耗费大量人力，且受观测人员主观因素影响大，难以做到实时、全面监测。例如对于大坝变形监测，人工测量周期长，无法及时捕捉大坝在特殊工况下的快速变形信息，而在一些地形复杂区域，人工观测还存在安全风险与观测盲区。相比之下，先进的自动化监测技术应用不足。虽然部分大型水利水电工程引入了自动化监测系统，但在众多中小型工程中，自动化监测覆盖率低，即便已安装自动化监测设备，也存在设备老化、维护不到位等问题，导致数据传输不稳定、监测精度下降。在数据处理与分析方面，多数工程管理单位缺乏高效的数据处理平台，收集到的各类监测数据，如水位、流量、设备运行参数等，未能得到及时、有效的分析挖掘。大量数据仅以原始形式存储，无法为工程运行管理决策提供有力支持。工程调度管理同样缺乏先进技术手段，传统调度方式多依据经验与简单的数学模型，难以应对复杂多变的来水条件与用水需求。在多水库联合调度中，各水库之间信息共享不畅，无法实现优化调度，导致水资源利用效率低下。在工程设施运行状态评估方面，缺乏智能化评估技术，多依靠人工经验判断，难以准确评估设施健康状况，无法提前预警潜在安全隐患。

2.3 专业人才短缺

水利水电工程管理领域专业人才短缺问题较为突出。随着水利水电工程建设与管理技术不断发展，对专业人才知识结构与技能要求日益提高，当前行业内专业人才数量难以满足实际需求。第一，高校相关专业人才培养与行业实际需求存在脱节现象。学校教学内容侧重于理论知识传授，实践教学环节相对薄弱，导致毕业生实际操作能力与解决工程实际问题能力不足。进入工作岗位后，需较长时间适应与学习，难以快速发挥专业优势。第二，水利水电工程工作环境相对艰苦，多分布在偏远地区，工作条件与生活设施有限，这使得一些优秀人才不愿投身该行业，人才流失现象时有发生。在现有工程管理单位中，人员年龄结构不合理，老员工经验丰富但知识更新缓慢，对新技术、新方法接受能力弱；年轻员工虽理论知识扎实，但实践经验匮乏。专业人才结构单一，多集中在工程技术领域，而在工程管理、信息

化技术应用等方面人才短缺，例如在工程信息化建设过程中，缺乏既懂水利水电工程业务又熟悉信息技术的复合型人才，导致信息化系统建设与应用效果不佳。由于缺乏专业人才，工程管理单位在新技术推广应用、科技创新等方面动力不足，难以开展前沿技术研究与应用实践，限制了水利水电工程管理水平的提升与行业可持续发展^[2]。

3 水利水电工程管理的保障措施

3.1 设施设备更新改造

(1) 水利水电工程历经长期运行，设施设备不可避免地出现磨损、老化等状况。以大坝为例，其坝体结构可能因岁月侵蚀与水流冲击而出现裂缝、渗漏等问题，严重威胁大坝的稳定性与安全性。对此，需定期对各类设施设备开展全面检测评估，运用先进检测技术，如无损探伤、结构健康监测等，精准掌握设施设备的实际状况，明确更新改造的重点与方向，确保改造工作有的放矢。(2) 更新改造过程中，应注重采用先进技术与设备，提升工程的整体性能与运行效率。在水轮机选型上，选用新型高效水轮机，可大幅提高水能转换效率，降低能源损耗。引入智能化控制系统，实现对设施设备的远程监控与自动化操作，不仅能及时发现并处理设备故障，还能有效减少人力投入，提高管理的精准性与及时性。(3) 合理规划更新改造资金，保障项目顺利推进。第一，从工程运营收益中按一定比例提取专项资金，确保资金来源的稳定性；第二，积极拓展融资渠道，吸引社会资本参与。在资金使用上，我们严格把控预算，通过精细化管理和加强审计监督，确保每一分钱都用得恰到好处，杜绝资金浪费。我们精心规划，确保更新改造后的设施设备不仅满足当前需求，更能更好地服务于水利水电工程，为工程的持续稳定运行奠定坚实基础。

3.2 信息化建设

(1) 构建完善的水利水电工程信息化监测系统是关键。在工程各关键部位安装传感器，如水位传感器、流量传感器、应力应变传感器等，实时采集工程运行数据。这些数据通过无线传输等技术，快速准确地汇聚到监控中心，形成动态数据库。管理人员借助数据分析软件，对海量数据进行深度挖掘与分析，能够及时洞察工程运行状态的细微变化，为科学决策提供有力支撑。(2) 开发功能强大的水利水电工程信息化管理平台。该平台集成工程调度、设备管理、安全预警等多种功能模块。在工程调度方面，依据实时监测数据与流域水文预报，优化水资源调配方案，实现水利水电工程的高效运

行；在设备管理模块，记录设备全生命周期信息，自动生成维护计划与故障预警，提升设备管理的科学性与规范性；安全预警模块则通过设置阈值，对异常数据及时发出警报，保障工程安全。（3）加强信息化人才培养与技术交流合作至关重要。内部需积极组织员工参加信息化培训课程，全面提升其信息化操作与管理能力，打造专业化团队。我们应积极与高校、科研机构及专业信息化企业建立紧密合作关系，引进并吸收先进的信息化技术与理念。通过不断完善水利水电工程信息化建设体系，确保信息化建设与时俱进，为工程管理赋能增效^[1]。

3.3 人才队伍建设

（1）制定科学合理的人才招聘计划，旨在吸引优秀专业人才投身水利水电工程管理。我们将明确招聘岗位所需的专业技能，如水利工程设计与施工、电气设备维护与管理、自动化系统操作等，以及相应的知识储备与实践经验要求。通过校园招聘、社会招聘、行业交流会等多种渠道，广泛招揽水利工程、电气工程、自动化等相关专业人才。为新入职人才提供完善的职业发展规划，确保人才引得进、留得住。（2）建立系统全面的人才培训体系。针对不同岗位、不同层次的员工，开展有针对性的培训。对于一线操作人员，重点培训设备操作规范、安全技能等实用技能；对于技术人员，组织专业技术研讨班、新技术培训讲座等，拓宽其技术视野，提升专业水平；对于管理人员，进行管理知识与领导力培训，提高管理效能。通过持续培训，打造一支业务精湛、素质过硬的人才队伍。（3）完善人才激励机制，充分调动员工的工作积极性与创造性。设立绩效奖金、技术创新奖等多种奖励项目，对在工作中表现突出、为工程管理做出重要贡献的员工给予物质奖励与精神表彰。鼓励员工参与项目研发、技术革新等活动，为员工提供施展才华的平台，让人才在水利水电工程管理中实现自身价值，推动工程管理水平不断提升。

3.4 运行维护管理优化

（1）优化运行维护管理制度，关键在于制定详细、标准化的操作流程与规范。应明确各岗位在运行维护中的具体职责与工作内容，从设备巡检到日常维护，再到

故障处理，每一个环节都需设定清晰的流程指引。例如，设备巡检需规定具体的路线、时间间隔、检查项目及记录要求，确保工作无遗漏。通过这些细致入微的管理措施，确保运行维护工作有序开展，减少人为管理漏洞。（2）引入先进的运行维护管理理念与方法，如预防性维护，这是提升设备管理水平的关键。通过对设备运行数据的深入分析，我们可以预测设备可能出现的故障，并据此提前安排维护工作，有效避免设备突发故障对工程运行造成的不利影响。我们采用状态检修技术，根据设备的实际运行状态来灵活确定检修周期与内容，改变了传统定期检修的盲目性，从而提高了维护资源的利用效率，显著降低了维护成本。（3）加强运行维护物资管理。建立完善的物资库存管理系统，实时掌握物资库存数量、种类与使用情况。根据工程运行维护需求，合理制定物资采购计划，确保物资供应的及时性与充足性。优化物资采购渠道，降低采购成本，加强物资质量检验，保证投入使用的物资符合工程要求，为运行维护管理提供坚实的物资保障，助力水利水电工程稳定可靠运行^[4]。

结语

综上所述，水利水电工程管理是一项系统工程，需要综合考虑设施设备、管理技术、人才队伍和运行维护等多个方面。通过实施设施设备更新改造，加强信息化建设，构建高素质的人才队伍，并优化运行维护管理，可以全面提升水利水电工程的管理水平。这将为保障国家水资源安全、促进能源可持续发展提供有力支撑，同时也为水利水电工程管理的未来发展奠定坚实基础。

参考文献

- [1]尹保志.水利水电工程管理探讨[J].电脑爱好者(电子刊),2020(2):1785-1786.
- [2]刘敬武.水利水电工程管理中相关问题和解决措施探讨[J].百科论坛电子杂志,2020(15):1758.
- [3]张猛,周旭东,邱晓侨.水利水电工程施工质量与安全探讨[J].中国设备工程,2022(6):241-242.
- [4]何永通.探讨水利水电工程建设管理[J].珠江水运,2021(19):28-29.