

新时代水利工程建设与水利工程管理

何正贤

宁南县水利局 四川 凉山彝族自治州 615400

摘要:新时代水利工程建设展现出规模扩大、技术创新、环保要求高等特点,需适应城市化与现代化需求,强化安全与风险管理。水利工程管理面临体制创新、信息化应用等机遇,同时也存在责任主体缺失、资金难题及安全管理挑战。为提升管理效能,应加强规划设计的科学性,提升施工阶段管理水平,完善运营维护机制,并创新管理模式与技术手段。国际合作与交流也是提升水利工程建设与管理水平的重要途径。

关键词:新时代;水利工程建设;水利工程管理

引言:随着新时代的到来,水利工程建设与管理在国家发展中的地位日益凸显。水利工程不仅是保障国家防洪安全、促进水资源合理利用的重要基础设施,也是推动经济社会可持续发展的关键支撑。面对新时代提出的新要求与挑战,如何科学规划、高效建设、精细管理水利工程,成为亟待解决的问题。本文旨在探讨新时代水利工程建设与管理的现状、挑战及改进策略,以期为水利事业的健康发展提供参考。

1 新时代水利工程建设的特点与要求

1.1 水利工程建设的基本内涵

(1) 水利工程的定义与分类。水利工程是通过修建工程设施调控自然界水资源,实现防洪、供水、发电等目标的基础设施。按功能可分为防洪工程(堤坝、分洪区)、水资源调配工程(水库、引水渠)、水力发电工程及航运工程等;按规模分为大中小型,大型工程多具有跨区域、多功能属性,如三峡工程兼具防洪、发电、航运等作用。(2) 水利工程的功能与作用。核心功能包括保障防洪安全,减少灾害损失;调节水资源分布,满足农业、工业和生活用水;通过水力发电提供清洁能源;改善航运条件促进经济流通。同时,现代水利工程兼顾生态修复,如通过水库调度维持河道生态流量,助力水生态系统平衡。

1.2 新时代水利工程建设的新特点

(1) 规模扩大与复杂度提升。呈现跨流域协同建设趋势,如南水北调后续工程覆盖更广区域。工程系统更复杂,需整合防洪、生态、发电等多重目标,涉及多学科技术融合,对统筹协调能力要求显著提高。(2) 技术创新与应用。数字化技术深度应用,BIM技术实现全生命周期管理,物联网监测系统实时掌握工程状态,大数据助力精准调度。新型材料增强工程耐久性,推动水利工程向智慧化转型。(3) 环保与可持续性要求。生态保护

优先,工程设计减少对河流生态干扰,如设置鱼道保护水生生物。通过水资源循环利用、梯级开发等模式,实现经济效益与生态效益统一,确保可持续发展。

1.3 新时代水利工程建设的新要求

(1) 适应城市化与现代化发展需求。需与城市规划衔接,提升防洪排涝和供水能力;满足现代农业需求,完善灌溉体系,推广节水技术,助力城乡协调发展。

(2) 提高资金利用效率与建设质量。拓宽融资渠道,加强资金监管;严格执行标准,推广标准化施工,建立质量追溯体系,保障工程长期稳定运行。(3) 强化安全与风险管理。加强风险评估,完善应急预案,提升工程抗灾能力。建立常态化监测预警机制,及时排查隐患,保障人民生命财产安全。

2 新时代水利工程管理的现状与挑战

2.1 水利工程管理的基本内容

(1) 规划与设计阶段的管理。该阶段核心是通过科学论证明确工程定位与功能,需结合区域水资源禀赋、经济社会需求及生态保护目标,开展水文勘察、地质评估和可行性研究。管理重点包括制定合理的工程规模与技术标准,协调防洪、供水、发电等多目标平衡,确保规划方案符合国家政策与长远发展需求。同时,需组织专家评审优化设计方案,规避技术风险与生态隐患。

(2) 施工阶段的管理。施工管理以进度、质量、安全为核心,涵盖施工组织设计、资源调配、现场监管等环节。通过制定详细的施工计划,统筹人员、设备、材料等要素,确保工程按节点推进;严格执行质量验收标准,对隐蔽工程、关键工序实施旁站监理;建立安全生产责任制,排查高空作业、基坑开挖等环节的安全隐患,同时做好环境保护与水土保持工作^[1]。(3) 运营与维护阶段的管理。运营阶段需建立常态化监测机制,实时监控工程运行状态,如水库水位、堤坝渗漏、设备工

况等；制定调度方案，根据来水情况与用水需求优化水资源配置。维护管理包括定期检修、应急抢修等，通过预防性维护延长工程寿命，针对老化设施及时开展除险加固，同时建立应急预案，应对极端天气、设备故障等突发情况。

2.2 新时代水利工程管理的现状

(1) 管理体制与机制的改革与创新。近年来，我国逐步推进水利工程管理体制变革，打破传统条块分割模式，推行“统一管理、分级负责”机制，如流域管理机构与地方政府协同监管。部分地区试点市场化运营模式，引入社会资本参与工程管护，同时完善绩效考核制度，将生态保护、民生服务等指标纳入考核体系，提升管理积极性。(2) 信息化与智能化管理技术的应用。智慧水利建设加速推进，多数大型工程已建成数字化监测平台，通过传感器、无人机等技术实现水位、流量、工程结构等数据的实时采集与分析。部分工程应用AI算法进行洪水预报、设备故障预警，如黄河流域水利工程利用大数据模型优化调水方案，显著提升管理效率。(3) 管理效能的提升与存在的问题。随着管理手段升级，水利工程的防洪保障、水资源调配能力明显增强，如南水北调工程通过精准调度实现年调水量稳定增长。但仍存在区域差异，小型水利工程信息化程度低，部分基层管理单位技术力量薄弱；此外，跨区域工程协调机制尚不完善，易出现权责交叉或管理真空。

2.3 新时代水利工程管理面临的挑战

(1) 责任主体缺失与监管不力。部分工程存在“重建设、轻管理”倾向，尤其在农村小型水利设施领域，产权归属不清晰，导致管护责任难以落实。跨行政区域工程因涉及多方利益，协调难度大，监管标准不统一，易出现推诿扯皮现象，影响管理效能。(2) 资金筹集与运用难题。水利工程运营维护成本高，依赖财政拨款的传统模式难以满足需求，而市场化融资渠道尚未成熟，社会资本参与积极性不足。部分地区存在资金挪用、分配不均问题，导致老化工程得不到及时修缮，埋下安全隐患。(3) 安全管理和环境影响问题。极端天气频发加剧工程安全风险，部分老旧工程抗灾能力不足，应急处置机制不完善。同时，工程运行可能引发生态问题，如水库蓄水导致下游河道断流、鱼类栖息地破坏等，如何平衡工程效益与生态保护成为管理难点。

3 新时代水利工程建设与管理的改进策略

3.1 加强规划与设计的科学性

(1) 完善规划与设计标准与规范。需建立动态更新的标准体系，将生态保护、智慧化建设、气候变化应

对等新时代要求纳入其中。例如，在防洪工程设计中，增加极端降雨情景下的安全系数标准；在跨流域调水工程中，制定生态流量保障的强制性规范。同时，推动地方标准与国家标准、行业标准的衔接，避免因标准冲突导致的设计漏洞，确保规划设计既符合国家战略，又适应区域实际。(2) 强化前期的调研与论证工作。前期调研需实现“多维度、全周期”覆盖，不仅要勘察水文地质、地形地貌等自然条件，还要调研区域经济结构、人口分布、生态敏感区等社会生态要素。论证过程应引入第三方评估机制，组织水利、生态、经济等领域专家开展联合评审，重点评估工程对流域生态系统的影响、水资源供需平衡的可持续性等。例如，在水库规划中，需通过模拟推演论证坝体高度对下游湿地的淹没风险，避免生态不可逆损伤。(3) 提高规划与设计的可实施性与适应性。设计方案需预留弹性空间，以应对未来发展需求变化。例如，在城市供水工程设计中，考虑人口增长、产业升级带来的用水量增幅，预留管网扩容接口；在灌溉工程中，采用模块化设计，方便后期根据种植结构调整灌溉区域。同时，加强设计与施工的衔接，通过BIM技术模拟施工全过程，提前发现设计与施工的矛盾点，提高方案的可操作性^[2]。

3.2 提升施工阶段的管理水平

(1) 强化施工现场的监管与控制。构建“智慧工地”监管体系，通过视频监控、传感器实时采集施工进度、质量、安全等数据，实现远程可视化监管。推行“网格化”管理模式，将施工现场划分为若干责任区，明确每个区域的监管责任人，确保监管无死角。此外，建立施工单位、监理单位、建设单位三方联动机制，定期召开现场协调会，及时解决施工中的问题，避免因沟通不畅导致工期延误。(2) 优化施工流程与提高施工效率。运用精益建造理念，梳理施工各环节的逻辑关系，消除冗余工序。例如，在堤坝施工中，通过BIM技术模拟土方开挖、填筑、碾压的顺序，优化施工段划分，减少机械闲置时间。推广装配式施工技术，在工厂预制闸门、管道等构件，现场进行组装，缩短现场施工周期。同时，合理调配人力、机械资源，根据施工进度动态调整资源投入，避免资源浪费或短缺^[3]。(3) 加强质量与安全管理工作。建立“全员参与、全过程控制”的质量管理体系，从原材料进场检验到分项工程验收，每道工序都实行“谁施工、谁负责”的追溯制度。针对高风险工序，如深基坑开挖、高边坡支护等，制定专项施工方案，并组织专家论证。在安全管理方面，定期开展安全教育培训和应急演练，为施工人员配备智能安全设备

(如定位手环、安全帽传感器),实时监测人员位置和安全状态,杜绝违规操作。

3.3 完善运营与维护阶段的管理机制

(1) 建立完善的运营与维护体系。推行“管养分离”模式,明确运营单位与养护单位的职责分工,运营单位负责日常调度和监测,养护单位负责设施检修和维护。建立标准化的养护流程,制定不同类型设施(如闸门、泵站、堤防)的养护周期和技术规范,确保养护工作规范化、制度化。同时,引入市场化竞争机制,通过招标选择专业养护企业,提高养护质量和效率。(2) 强化设施的检修与维护工作。采用“预防性维护+状态检修”相结合的模式,通过传感器实时监测设施运行状态,根据设备劣化趋势提前安排检修,避免突发故障。例如,对水电站发电机组,通过振动、温度传感器监测设备状态,及时更换老化部件;对堤防工程,定期开展无人机巡检和地下雷达探测,排查渗漏、管涌等隐患。建立设施全生命周期档案,记录建设、检修、维护等信息,为制定维护计划提供数据支撑。(3) 提高应急处理与风险管理能力。构建“监测-预警-处置”一体化应急体系,利用大数据分析技术,建立洪水、干旱、设备故障等突发事件的预警模型,提前发布预警信息。制定分级应急预案,明确不同级别突发事件的响应流程和责任主体,储备充足的应急物资(如抢险设备、防汛沙袋)。定期组织跨部门、跨区域的应急演练,提高协同处置能力,例如,联合气象、水文、交通等部门开展流域性洪水应急调度演练,检验应急方案的可行性^[4]。

3.4 创新管理模式与技术手段

(1) 引入先进的管理理念与方法。推广“全生命周期管理”理念,将管理贯穿于工程规划、设计、施工、运营的全过程,实现各阶段信息共享和协同决策。借鉴“绩效管理”模式,建立涵盖工程效益、生态保护、服务质量等指标的考核体系,将考核结果与管理单位的经费、负责人薪酬挂钩,激励提升管理水平。此外,推行“公众参与”机制,通过线上平台公示工程运行信息,邀请公众参与监督,提高管理透明度。(2) 推动信息

化与智能化技术的应用与发展。加快构建“数字孪生水利工程”,通过三维建模、物联网、大数据等技术,构建与实体工程同步映射的虚拟模型,实现工程运行状态的实时模拟和预测。例如,在流域管理中,利用数字孪生系统模拟不同来水情景下的水资源调配方案,优化调度决策。推广智能巡检机器人、无人船等设备,替代人工完成高风险、高难度的巡检工作,提高监测效率和精度。同时,加强数据安全保障,建立水利数据共享平台,实现跨部门、跨区域的数据互通。(3) 加强国际合作与交流,借鉴国际先进经验。积极参与国际水利工程合作项目,如参与东南亚流域治理、非洲灌溉工程建设等,在实践中学习先进管理经验。与国际组织(如世界银行、国际水协会)建立合作关系,引进水资源管理、生态修复等领域的先进技术和理念。例如,借鉴荷兰“韧性水系统”建设经验,提升我国沿海地区应对海平面上升和风暴潮的能力;学习美国田纳西河流域管理局的多目标协同管理模式,优化我国流域水资源开发与保护。

结束语

综上所述,新时代水利工程建设与管理需紧跟时代步伐,不断创新理念与方法。通过加强规划设计的科学性、提升施工管理水平、完善运营维护机制及引入先进技术手段,可以有效应对各类挑战,推动水利工程向更加安全、高效、智慧的方向发展。未来,水利工程建设与管理将持续为经济社会发展提供坚实保障,助力实现人与自然和谐共生的美好愿景。让我们携手共进,共创水利事业新辉煌。

参考文献

- [1]王卓甫,丁继勇,张兆波,翟武娟.新时代优化水利工程建设程序构想[J].中国水利,2022(04):45-46.
- [2]周磊.探析新时代水利工程精细化管理[J].城市住宅,2021,28(S1):331-332.
- [3]王军平.水利工程建设管理中关键问题探讨[J].新农业,2022(24):76-77.
- [4]刘瑞英.新时期水利工程建设管理创新思路研究[J].建材与装饰,2023,19(8):150-152.