

# 水文与水资源管理在水利工程中的应用探讨

相玲玲

阿勒泰市齐背岭水库运行服务站 新疆 阿勒泰 836500

**摘要：**水文与水资源管理是水利工程建设、施工及运行管护的核心基础工作，直接影响工程建设质量、运行安全及水资源利用效益。本文阐述水文监测、水资源管控的基础理论，分析水资源管理在水利工程全周期中的具体应用。针对当前监测体系不完善、建管衔接不足、智能化水平偏低等现实问题，从监测体系优化、全过程管控、智慧调度、生态管理四个方面提出优化对策。

**关键词：**水文监测；水资源管理；水利工程；全周期应用；智慧调度

引言：水资源是区域生态稳定与社会经济发展的基础性资源，水利工程是调控、利用和保护水资源的重要载体。随着各地水利工程建设数量增多、运维标准不断提高，传统粗放式工程管理模式已无法适配现阶段水资源管控要求。水文数据精准采集、水资源科学调配逐渐成为水利工程科学化运行的关键。基于基层水利工作实际，本文围绕水文与水资源管理在水利工程中的应用展开探究，梳理各建设阶段应用要点，剖析现存问题并提出可行优化策略，为基层水利工程提质增效提供参考。

## 1 水文与水资源管理概述

### 1.1 水文监测与水文分析基础理论

水文监测是水利工程开展的基础性工作，主要针对区域内的降水量、河道水位、水流流量、水质含沙量等核心水文要素进行常态化采集与记录。通过定点监测、动态追踪等方式，能够持续掌握区域水文变化规律。水文分析则是对监测所得的原始数据进行整理、统计与推演，结合历年水文资料，分析汛期、枯水期的水文变化特征，预判洪涝、干旱等水文灾害风险。整套理论与技术，是水利工程规划、建设和运行的核心数据支撑，能够为工程方案设计和安全管控提供真实可靠的水文依据。

### 1.2 水资源管理核心内容与管控原则

水资源管理主要涵盖水资源勘察评价、开发利用、优化调度、节约保护等核心内容，贯穿水资源开发利用的全过程。其核心目的是合理调配地表与地下水资源，平衡生产、生活及生态用水需求。在管控过程中，需严格遵循因地制宜、统筹兼顾、高效利用、生态优先的原则。结合区域水资源禀赋条件，规范水资源开发强度，杜绝过度开发和浪费现象，同时兼顾经济发展与生态保护，实现水资源可持续利用，适配各类水利工程建设与运行需求<sup>[1]</sup>。

## 2 水文与水资源管理融入水利工程的核心作用

在水利工程建设与运行体系中，水文与水资源管理是工程落地实施、长效运行的核心支撑，贯穿工程全生命周期，对水利工程科学化、规范化发展具备关键现实意义，具体核心内容如下：（1）支撑工程科学规划设计。水文数据是水利工程选址、规模确定、结构设计的核心依据。通过系统化水文监测与水资源评价，可精准掌握区域径流、汛期洪水、水资源承载力等关键指标，规避工程设计与本地水文实情不符的问题。（2）保障工程安全稳定运行。水文变化具有突发性与季节性特征，常态化水资源管控与水文动态监测，可及时预判洪涝、枯水等水文风险，为工程防洪调度、蓄水控水、应急处置提供数据支撑。（3）实现水资源合理化配置。依托科学的水资源管理模式，可统筹协调区域生活、生产与生态用水，结合水利工程调度功能优化水资源分配，改善水资源时空分布不均问题，提升水资源利用效率<sup>[2]</sup>。

## 3 水利工程建设全周期中的水文水资源应用

### 3.1 工程立项规划：水文勘察与水资源承载力评价

本阶段的水文水资源工作以实地勘察、资料整理、现状摸排为主，摒弃主观经验判断，依托实测数据完成项目可行性研判。（1）区域水文基础勘察。针对工程拟建区域，系统开展河道径流、年内水文分配、极端水文事件、流域下垫面条件等内容的勘察工作。收集区域近三十年的降水、水位、流量、泥沙观测资料，梳理流域汛期、枯水期的水文变化规律，统计历年洪水特征值与枯水径流参数，精准掌握区域水文基本现状，为项目选址和建设规模提供原始数据支撑。同时排查区域地下水分布、补给与排泄条件，明确地下水与地表水的水力联系，避免工程建设引发地下水水位突变、水系扰动等问题。（2）水资源承载力专项评价。结合区域水资源总量、用水结构、取水限额等管控指标，核算区域可开发利用水资源量。重点分析现状农业用水、工业用水、

生活用水的占用情况,测算工程建设新增取水、蓄水、调水规模是否符合区域水资源管控要求。通过承载力评价,判定工程项目的用水合理性,杜绝超水资源承载力开发建设,从规划层面落实水资源刚性约束要求,保障项目立项合规、建设可行。

### 3.2 工程方案设计:水文参数取值与水资源适配设计

本阶段的水文水资源工作以实地勘查、资料整编、现状摸排为主,摒弃主观经验判断,依托实测数据完成项目可行性研判。(1)区域水文基础勘查。针对工程拟建区域,系统开展河道径流、年内水文分配、极端水文事件、流域下垫面条件等内容的勘查工作。收集区域近三十年的降水、水位、流量、泥沙观测资料,梳理流域汛期、枯水期的水文变化规律,统计历年洪水特征值与枯水径流参数,精准掌握区域水文基本现状,为项目选址和建设规模提供原始数据支撑。同时排查区域地下水分布、补给与排泄条件,明确地下水与地表水的水力联系,避免工程建设引发地下水水位突变、水系扰动等问题。(2)水资源承载力专项评价。结合区域水资源总量、用水结构、取水限额等管控指标,核算区域可开发利用水资源量。重点分析现状农业用水、工业用水、生活用水的占用情况,测算工程建设新增取水、蓄水、调水规模是否符合区域水资源管控要求。通过承载力评价,判定工程项目的用水合理性,杜绝超水资源承载力开发建设,从规划层面落实水资源刚性约束要求,保障项目立项合规、建设可行<sup>[3]</sup>。

### 3.3 工程施工建设:实时水文预警与施工用水管控

水利工程施工多临水作业,受水文动态变化影响极大,施工阶段的水文水资源应用主要体现在动态水文监测预警和施工用水精细化管控两方面,保障施工安全与施工用水合规可控。(1)施工现场实时水文预警。施工期间布设临时水文监测点位,实时监测河道水位、流量、流速变化,重点盯防汛期、暴雨天气的水文突变情况。建立水文预警机制,根据水位涨幅、流量变化划分预警等级,针对围堰施工、基坑作业、河道导流等高危施工环节,提前做好防汛、导流、排水应急准备。通过实时水文数据动态调整施工计划,汛期暂停临水高危作业,平稳期有序推进施工,规避洪水冲刷、基坑泡水、围堰损毁等施工风险。(2)施工用水与排水管控。严格落实施工水资源规范化管理,统一核算施工生产用水、生活用水总量,优先采用地表水、再生水,严控地下水开采。布设专项取水、输水设施,规范取水流程,杜绝无组织取水、超量用水。同时对施工废水、基坑排水进行统一管控,设置沉淀池处理后再排放,避免施工污水

污染河道水体,在保障施工进度的同时,实现施工期水资源节约与生态环境保护。

### 3.4 工程运营管护:水资源动态调度与水文长效监测

工程建成投运后,水文水资源管理是保障工程长效稳定运行、提升水资源利用效率的核心手段,通过常态化监测与动态调度,实现工程效益最大化,适配区域常态化用水与防洪管控需求。(1)水资源动态优化调度。结合实时水文数据、季节用水需求、流域水量分配方案,开展工程动态调度。汛期严格按照防洪调度规则调控库水位,预留充足防洪库容,保障流域防洪安全;枯水期科学调配蓄水资源,按需向农业灌区、城镇生活、工业生产供水。同时严格保障河道最小生态流量,根据水文变化动态调整放水量,平衡供水效益与生态保护需求,解决区域水资源时空分配不均的问题。(2)全域水文长效监测运维。搭建常态化水文监测体系,长期监测工程上下游水位、径流、水质、含沙量等水文指标,持续积累运行期水文数据。定期整编监测资料,对比历年水文变化规律,总结工程运行对区域水文环境的影响,及时优化工程调度方案。同时依托监测数据排查工程运行隐患,针对泥沙淤积、水位异常波动等问题提前干预,保障水利工程长期稳定、安全、高效运行<sup>[4]</sup>。

### 4 现阶段水利工程水资源管理应用存在的问题

结合当前水利工程建设与运维现状来看,水文与水资源管理在实际应用中仍存在诸多短板问题,管理体系与工程实操适配性不足,具体问题主要分为以下几点:

(1)水文监测体系建设不完善。部分中小型水利工程监测站点布设稀疏,监测设备老旧,对区域径流、水位、水质等数据的采集存在滞后性与误差。同时数据整合能力不足,监测资料更新不及时,无法为工程调度、水资源配置提供精准的数据支撑。(2)水资源管理与工程建设衔接不足。多数工程存在重建设、轻管理的问题,水资源管控多集中于工程运营阶段,未全面融入规划、设计、施工全过程,导致部分工程设计与区域水资源承载能力不匹配,资源利用缺乏统筹性。(3)智能化管理水平偏低。水资源调度方式固化,无法根据实时水文数据动态调整调度方案,难以适配现代化水利工程精细化、高效化的管理需求。

### 5 提升水文与水资源管理工程应用质量的优化策略

#### 5.1 完善水文监测体系

水文监测数据是水资源管理与水利工程运行的核心依据,针对当前基层监测覆盖面不足、设备老旧、数据精度偏低等问题,需从硬件布设和数据管理两方面完成升级改造。(1)优化监测站点布局。结合流域水系分

布、工程位置、水文特性,补齐中小型水利工程监测盲区,在河道断面、库区上下游、灌区节点增设自动化监测站点。针对汛期洪水、泥沙、水质变化敏感区域,加密监测点位,实现水位、流量、降水量、含沙量、水质指标的全天候连续采集。(2)更新升级监测设备。淘汰老旧人工观测设备,批量安装自动测报、远程传输、实时存储的智能化监测设备,降低人工观测误差。

### 5.2 建立全过程融合机制

针对水资源管理与工程建设脱节、重建设轻管理的行业普遍问题,需构建覆盖工程立项、设计、施工、运维的全流程管理机制,实现水资源管控与工程建设深度融合。(1)前置规划阶段水资源管控。在项目立项与方案设计阶段,严格落实水资源承载力评价制度,以区域水文资料、用水总量指标约束工程建设规模,杜绝盲目开发、过度建设。(2)落实施工期水资源管控。将水文预警、用水管控、排水治理纳入施工管理制度,根据实时水文条件调整施工组织方案,规范施工取水、用水、排水流程,减少工程施工对区域水系的扰动。(3)细化运维阶段管理细则。结合工程运行特点,制定常态化水资源调度、巡查、管护制度,把水资源优化配置、生态流量管控、水文资料整编纳入日常运维工作,形成全程闭环管理模式。

### 5.3 搭建智慧水资源调度管理平台

针对传统人工调度模式效率低、响应慢、调度固化等问题,依托信息化技术搭建一体化智慧调度平台,实现水资源管理精细化、数字化。(1)整合水文数据资源。将各监测站点的水位、流量、水质、气象数据统一接入平台,实现数据集中存储、自动分析、实时更新,打破各站点数据孤立、信息不通的问题。(2)实现动态智能调度。依托平台数据分析功能,结合汛期、枯水期不同水文工况,自动生成供水、蓄水、泄洪调度方案。根据区域农业、生活、工业用水变化,实时调整工程运行参数,改变传统固定调度模式,提升水资源调配精准度。(3)增设预警研判功能。平台内置水文风险研判

模块,对水位超限、流量异常、水质超标等情况自动预警,为工程应急处置、防汛抗旱提供精准数据支撑<sup>[5]</sup>。

### 5.4 构建生态化水资源工程管理模式

现代水利工程管理需兼顾资源利用与生态保护,改变传统以工程效益为核心的管理模式,建立生态优先的水资源管控体系。(1)严格落实生态流量管控。根据流域生态保护要求,明确河道最小生态下泄流量,在工程调度中优先保障生态用水,避免库区蓄水过度、河道断流、水系萎缩等问题,维持流域水系生态平衡。(2)优化水资源开发强度。严格按照区域水资源承载能力控制取水总量,规范灌区、工矿、城镇取水行为,减少地下水超采和地表水过度开发。(3)推进工程生态运维。定期开展库区清淤、河道保洁、水质监测工作,严控工程运行产生的水体污染,通过生态化管理手段,实现水利工程资源利用、安全运行、生态保护的协调发展。

结束语:本文系统梳理了水文与水资源管理在水利工程全生命周期中的实际应用,明确了水文监测、水资源调度对工程建设及运维的支撑作用。针对当前水利工程水资源管理存在的短板,提出符合基层实操的优化改进路径。通过完善监测体系、健全全过程管理机制、推进智慧调度和生态化管控,能够有效解决工程建设与水资源管理脱节问题,提升水资源利用效率。

### 参考文献

- [1]刘东海,张郑维,高世民.水利工程绿色生态水文水资源管理[J].工程建设与设计,2026,(1):239-241.
- [2]刘伟.水利工程建设中水文水资源管理工作探讨[J].中国科技纵横,2026,(10):127-129.
- [3]史一竣.水文与水资源管理在水利工程中的应用探讨[J].中国科技期刊数据库 工业A,2023,(7):16-18.
- [4]唐成勇,胡家彬,汪洋.水文水资源管理在水利工程中的应用研究[J].水上安全,2025,(19):94-96.
- [5]张作栋.水文与水资源管理在水利工程中的应用与发展策略[J].农业灾害研究,2025,15(3):253-255.