

水文水资源管理在水利工程中的应用分析

● 李小玲



[摘要] 在水资源日益紧缺与水环境不断变化的严峻形势下,水利工程作为水资源开发、利用、调配与保护的关键基础设施,其重要性不言而喻。水文水资源管理贯穿于水利工程的规划、设计、建设、运行及维护的全生命周期,具有重要作用。本文阐述了水文水资源管理的内容及水文水资源管理的重要性,重点论述水文水资源管理在水利工程规划、设计、施工、运行方面的具体应用,并提出提高水文水资源管理水平的措施建议,以期对相关从业人员提供参考借鉴,确保水利工程高效稳定运行。

[关键词] 水利工程;水文水资源管理;应用策略

水利工程是调控水资源、防洪减灾、保障供水和促进生态平衡的重要基础设施,其建设与运行效果与水文水资源管理的质量紧密相连。精准的水文信息监测、科学的水资源评估与调配、有效的洪水预警与控制等水文水资源管理举措,能在水利工程运行过程中通过实时的水文数据分析优化调度策略,提高工程的运行效率与安全性,实现水资源的可持续开发利用与生态环境的协同保护。鉴于此,深入探索水文水资源管理在水利工程中的应用,对于确保水利工程的稳健运行,提高综合效益具有重要意义。

Q 水文水资源管理的内容

水文水资源管理主要涵盖以下几个重要方面。第一,水文监测,借助众多水文站,对降水、水位、流量、水质等关键要素展开持久且有规划的观测与记录。精准的水文数据是了解水资源现状及其变动趋向的基础,如凭借降水数据预判河流径流量的波动,预先筹备应对策略,能为水资源的科学开发运用、防洪抗旱等工作给予有力的科学支撑。第二,水资源规划与调配,全面考量地区人口布局、经济发展程度、用水需求及水资源在时间与空间分布的不均衡性等多方面因素,拟定科学且适宜的水资源开发利用规划。在不同流域、区域之间进行水资源的合理调度,以契合城市生活、农业灌溉、工业生产等多元用水需求,达成水资源的高效运用与供需的平衡。第三,水资源保护,严控工业废水、生活污水的排放,强化对水源地的保护,杜绝水源污染,保证水质符合各类用水规范。与此同时,重视生态用水,维系河流、湖泊等水域的生态稳定,保护水生态系统的生物多样性。第四,水文水资源的信息化管理,运用现代

信息技术,构建水文水资源数据库与信息管理体系,达成数据的高效处理、深度分析与共享,以提升管理决策的科学性与时效性。

Q 水利工程中应用水文水资源管理的重要性

(一)为工程规划提供科学依据

在工程规划的前期阶段,需要全面考虑水资源的数量多少、质量优劣及其在时间和空间上的分布特点,同时兼顾经济社会的发展需求和生态环境的保护要求,这是极为关键的。水文水资源管理借助长期且系统的监测工作,以及深入的剖析研究,可实现精确掌握水资源的动态变化,从而为工程规划提供坚实而科学的依据。

(二)为工程设计提供基础数据

在水利工程设计的环节中,对于降水、径流、水位、流量、泥沙及水质等要素的特征和变化规律,有着较高的要求,必须做到精准把控。水文水资源管理凭借其长期积累下来的丰富数据,以及专业且深入的分析成果,为设计工作提供极为精确的基础数据。这些数据是保障设计安全性与可靠性的重要基础,对于打造出稳固且可靠的水利工程设施具有至关重要的助力作用。

(三)为工程施工提供技术支持

在施工阶段,严格把握质量与进度,保证工程的安全与稳定是核心目标。水文水资源管理的实时监测与深入分析,能迅速洞察施工过程中的水文变化。为施工提供不可或缺的关键技术支持,以便及时预警并解决潜在的问题,从而确保施工的顺利推进,保障按时且高质量的完成工程的施工任务。

（四）为工程运行提供管理保障

水利工程运行阶段，科学管理与合理调度是实现工程效益最大化的关键。水文水资源管理持续监测水资源变化，可为运行管理提供及时准确信息，以便更加精准地调整运行的参数，保证水利工程在安全、高效的轨道上运行，实现水资源的优化配置与可持续利用。

Q 水文水资源管理在水利工程中的应用

（一）规划阶段

在水利工程规划的初步阶段，水文水资源管理的运用为工程规划提供坚实且科学的依据，以确保水利工程方案的合理性与可行性。其具体应用路径具体为以下几个关键方面。第一，水资源综合勘查与精确量化评估，在水利工程规划的起始阶段，需要对规划区域的水资源进行全面且系统的勘查工作，并对其展开精确的量化评估。借助先进的水文监测体系及精密的数据分析手段，可以准确掌握水资源的数量规模、质量状况及其在时间和空间上的分布特征。在此基础上，进一步深入评估水资源的可利用量及其开发潜能，可以为水利工程规划提供坚实的数据支撑和理论基础。第二，水文分析与规划，依据水资源勘查与评估成果，开展深入的水文分析计算工作，包括设计洪水与校核洪水的精确确定、径流调节的分析及水能的准确计算等关键环节。借助严谨的科学计算，可以为水利工程的规模设定、布局规划及设计参数的选定提供精准且可靠的科学依据，确保工程规划的科学性、合理性。第三，生态环境影响评估，水利工程建设往往伴随对生态环境的潜在影响，在规划阶段，可借助水文水资源管理对水文生态进行持续且深入的监测与分析，精确评定水利工程对生态环境的影响层级，据此拟定出针对性强、实效性高的生态保护策略与措施，以促进水利工程建设与生态环境保护的相互协同与共同发展，从而实现可持续发展。

（二）设计阶段

科学的设计方案是水利工程施工建设的重要依据，水文水资源管理在设计阶段的应用包括以下几方面。第一，水文参数精确定义，在水利工程设计的核心环节，需要精确设定一系列关键的水文参数，如设计洪水流量、校核洪水流量、正常蓄水位、死水位、兴利库容及防洪库容等。这些参数的确定需要依赖于水文水资源管理提供的丰富水文数据及深入的分析成果。只有以精准的数据支撑，才能确保水利工程设计的安全性与可靠性，使其在各种复杂的水文状况下都能持续运行。第二，优化水工建筑物设计，洪水的冲击力、泥沙的不断淤积及冰凌的冻融等复杂多变的水文条件，都给水工建筑物的设计带来极大的挑战。水文水资源管理通过对各类水文条件的长期监测与科学分析，可以提供

设计依据。从基础的承载能力到整体的稳定性，每一个细节都需要经过精心的计算和考量，从而确保建筑物在复杂的水文环境下依然能坚固耐用，安全运行。第三，施工导流设计，施工导流是水利工程施工中的关键环节。水文水资源管理借助实时监测与数据分析的先进手段能够精确测定施工导流所需的流量、水位等关键参数，为施工导流设计提供坚实的科学依据。这不仅能有效控制施工期间的水流走向，避免水流对施工区域造成不必要的干扰与破坏，而且能确保整个施工过程能够安全、有序推进。

（三）施工阶段

第一，构建水文监测与预报体系。水利工程施工过程中，借助技术手段，可以对降水、径流、水位及流量等关键水文要素进行全天候实时监测，获取精确数据，以便及时预测水文要素动态变化趋势。施工期间根据科学准确的预报信息，可合理规划施工流程、调整施工进度安排及优化资源调配，有效避免因水文条件突变引发的施工风险与安全事故，保障施工活动顺利进行。第二，洪水防御与调度。建立完善的洪水监测预警机制能够预判洪水发生的可能性及规模大小。同时，结合工程实际情况与周边流域特性，制订详尽且灵活的洪水调度预案，能明确不同洪水量级下的应对措施，最大限度降低洪水对施工现场的冲击，在确保施工安全的前提下，尽可能减少工期延误，维护工程整体效益。

（四）运行阶段

水文水资源管理在水利工程运行阶段的各个环节紧密相连、相互影响。精准的汇流、产流数据是基础，暴雨、泄洪数据是应对极端天气的关键，洪水影响分析是保障安全与周边环境稳定的核心，合理的蓄水位判断是平衡水资源利用与工程安全的重要决策点。

第一，明确水利工程汇流、产流数据。汇流数据能够体现各类水源汇集的详尽情形。下垫面的地形地势、植被与土壤特质左右水流汇聚途径与流量大小，降水的强弱程度、持续时长及分布区域等特性与其紧密相连。凭借先进水文模型与技术方法，能够精确剖析复杂因素从而得到汇流数据。产流数据聚焦于降水转化为径流的过程与数量。降水强度、历时及前期土壤含水量等因素相互作用。深入探寻其内在关联，可助力水利工程精准预估水源补给量，例如，山区水库工程根据上述数据能够有效预测入库水量变化，提前规划蓄水或防洪举措，确保运行安全且高效。

第二，明确水利工程暴雨、泄洪数据。暴雨数据涵盖强度极值、中心方位、覆盖范围与持续时间等关键内容。借助气象监测网络、雨量站点及高精度气象预报模型可及时精确地获取并预测其演变趋向。泄洪数据包括不同水位条件下的泄洪流量与泄洪设施效能。当暴雨降临前，根据暴雨数据可预估洪水规模，结合泄洪数据可拟定科学的泄洪方

案,这对于保障水利工程安全极为重要。

第三,分析水利工程洪水影响。洪水会直接威胁水利工程结构安全,不仅会冲毁坝体、破坏水闸等设施,还可能对周边生态环境、农田和城镇村落产生不良影响。水文水资源管理时,运用水力学模型和水文地质分析方法,可模拟洪水演进路径与态势,精确评估淹没范围、深度和流速等关键参数。对于中下游水利枢纽工程,分析洪水影响能为防护堤建设标准制订和分洪区范围划定提供科学依据,降低洪水损失,保障区域稳定安全。

第四,判断水利工程蓄水位。蓄水位的确定需综合多方面因素,从水资源供需平衡角度分析,枯水期为满足用水需求,可适当提升蓄水位储备水资源;丰水期面临洪水威胁,需维护河流生态基流稳定,可适度降低。例如,干旱地区水利工程合理判断蓄水位能保障生产生活用水供应并规避安全隐患,生态脆弱河流域适宜蓄水位有助于维护生态系统稳定平衡。

提高水利工程中水文水资源管理水平的措施

(一)健全水文水资源管理制度

健全的制度是水文水资源管理工作顺利推进的根本保障。首先,需构建全面的水文监测制度,明确监测站点布局、项目内容、频率设定及数据质量把控标准等细则。其次,打造科学合理的水资源调配制度,综合考量农业、工业、生活及生态用水需求,并结合季节与区域水资源状况制订动态调配策略。最后,建立严格水行政执法制度,强化对水资源开发利用、水利工程建设运行等环节监管,严厉打击破坏水文设施等违法行为,以提高水文水资源管理效能。

(二)加强水文水资源管理信息化水平

信息技术的发展与应用为水文水资源管理带来了新机遇。首先,应大力推动水文监测信息化进程,运用先进传感器、卫星遥感与物联网技术,达成水位、流量、水质等水文参数的自动化、实时监测,以提升数据采集的精确性与时效性。其次,构建完备的水文水资源信息管理平台,整合

水文、水利工程及地理等多元信息,并运用大数据分析技术与数据挖掘技术,实现对水文水资源状况的模拟预测、趋势研判与风险评估,为防洪减灾做足准备。

(三)加强水文水资源管理人才培养

人才是提升水利工程中的水文水资源管理水平核心要素。在人才培养方面,应构建完善的培训体系。针对在职人员,可定期组织专业技能培训,其内容需涵盖先进的水文监测技术、水资源合理调配的理论与实践课程等,使工作人员能够深入理解流域水资源综合管理策略。

结束语

水文水资源管理在水利工程中的应用具有重要作用,其在规划、设计、施工与运行各阶段的有效应用,可为水利工程的科学性、安全性与高效性提供坚实保障。然而,面对日益复杂的水资源形势与水利工程需求,仍需持续健全管理制度、强化信息化建设并加大人才培养力度,以不断提升水文水资源管理水平,实现水利工程与水资源利用、生态环境的协调发展,保障水利工程的安全稳定运行。

参考文献

- [1]冯保国.水文水资源信息化建设现状及优化[J].地下水,2022,44(06):218-219.
- [2]李想.基于水资源开发利用与水文水资源监测的相关性研究[J].珠江水运,2022(21):59-61.
- [3]罗俊,岳榕.向水而行 向史而新[N].邵阳日报,2022-10-11(003).
- [4]吴云峰.水文预报与水资源优化——以龙山水文站为例[J].科技视界,2022(28):101-103.
- [5]陈宇佳,云蛟.水文水资源中心信息化建设研究[J].内蒙古水利,2022(09):52-53.

作者简介:

李小玲(1972—),女,汉族,湖南常德人,大学专科,工程师,湖南省常德水文水资源勘测中心,研究方向:水文勘测。