

水文水资源管理在水利工程中应用

徐守岩

黑龙江省水文水资源中心绥化分中心 黑龙江 绥化 152000

摘要: 本文探讨了水文水资源管理在水利工程中的应用。阐述了其在水利工程各阶段的具体作用,包括规划设计阶段的水文分析计算与水资源论证,施工阶段的水文监测与预报、施工导流设计,运行管理阶段的水资源调度和水文监测与评价。分析了当前存在的问题,如水文监测设施不完善、预报精度不高、水资源管理体制不健全等,并提出了完善监测设施、提高预报精度、健全管理体制和加强水资源节约与保护等改进措施,为提升水利工程效益提供参考。

关键词: 水文水资源管理; 水利工程; 水文分析; 水资源调度

引言: 水是生命之源,水利工程对经济社会发展至关重要。水文水资源管理作为水利工程的关键环节,影响着工程的规划、建设与运行。在水资源日益紧张的今天,深入研究水文水资源管理在水利工程中的应用,具有重大现实意义。本文将系统分析其在水利工程各个阶段的作用、存在问题及改进措施,为实现水利工程的可持续发展提供思路。

1 水文水资源管理的重要性

水文事业就如同大自然的“晴雨表”,在国民经济建设和社会发展中起着基础性公益作用。从自然角度看,水文水资源管理与地球上水的形成、循环紧密相连。通过对降水、径流、蒸发等水文要素的监测与分析,我们能更好地理解水在自然界的运动规律。比如,了解不同地区的降水时空分布,能为预测旱涝灾害提供重要线索;掌握蒸发量变化,有助于评估水资源的损失情况。同时,对水温、含沙量、冰凌等的关注,可以帮助我们及时察觉自然环境的变化,为生态保护提供依据。在人类社会方面,水文水资源管理与我们的生产生活息息相关。对于农业,准确把握降水和径流情况,能合理规划灌溉,保障农作物生长。在工业领域,了解水质等信息,可确保生产用水的安全。而常见的特征水位,如起涨水位、洪峰水位等,更是防洪抗灾的关键指标,能提前预警,保护人民生命财产安全。在新时期,水文水资源管理为合理开发利用水资源、改善人类生存环境提供了科学准确的依据。它促使我们在开发水资源时更加谨慎,避免过度开发,实现可持续发展;同时也助力我们通过科学的手段治理水污染,保护生态环境,让我们的家园更加美丽宜居。

2 水文水资源管理在水利工程规划设计阶段的应用

2.1 水文分析计算

在水利工程规划设计阶段,水文分析计算犹如工程

的基石。流域产汇流分析深入探究了水在流域内的产生和汇聚过程。通过对降水特性、地形地貌以及土壤植被等因素的综合考量,准确把握不同条件下水流的形成和运动规律。这为后续的洪水计算和库容确定提供了关键基础,确保工程能够应对各种可能的水流情况。设计洪水计算是保障工程安全的核心环节。综合历史洪水数据、气象预报以及流域特征,运用先进的计算方法确定不同重现期的设计洪水。这不仅涉及到对洪水流量和水位的精确预测,还关系到工程的防洪能力设计。水位流量关系分析则为工程的运行管理提供了重要依据。通过实地测量和数据分析,建立起水位与流量之间的对应关系。这使得工程人员能够根据实时水位准确判断水流的大小,从而进行科学的调度决策^[1]。在干旱季节,可根据水位流量关系合理分配水资源,满足灌溉、供水等需求;在洪水期间,能够及时掌握洪水的变化趋势,采取有效的防洪措施。

2.2 水资源论证

水资源论证是水利工程规划设计的重要保障。水资源状况分析全面了解工程所在区域的水资源总量、分布特点以及水质状况。这有助于确定工程的水资源可利用量,为工程的规模和功能设计提供依据。水资源开发利用现状分析则审视了当前水资源的利用情况。了解已有水利设施的运行效率、各行业的用水需求以及水资源管理中存在的问题,避免在新工程建设中出现重复建设和资源浪费。工程建设对水资源的影响分析至关重要。预测工程建设可能对水量、水质和生态环境产生的影响,提前制定应对措施。例如,大型水利工程可能改变河流的生态流量,影响水生生物的生存,通过水资源论证可以提出生态补偿措施。最后,提出水资源保护和合理利用措施,为工程建设提供可持续的水资源保障。这包括推广节水技术、加强水污染防治以及建立科学的水资源

管理机制等,促进水资源的可持续利用。

3 水文水资源管理在水利工程施工阶段的应用

3.1 水文监测与预报

在水利工程施工阶段,水文监测与预报起着至关重要的作用。通过对水位、流量、降水量等水文要素的密切监测,能够实时了解施工区域的水情动态。例如,水位的变化直接关系到施工现场的淹没情况,流量的大小影响着河道的冲刷程度,降水量则可能引发洪水等灾害。短期洪水预报可以为施工人员提供近期可能出现的洪水风险预警,使他们有足够的时间采取防范措施,如加固临时堤坝、转移施工设备等。中长期水文预报则有助于施工单位合理安排施工进度,在枯水期加大施工力度,避免在洪水期进行高风险作业。准确及时的水文监测与预报为工程施工提供了可靠的水情信息,确保施工过程的安全、顺利进行,避免因水情变化而导致的工程延误和经济损失。

3.2 施工导流设计

施工导流设计是水利工程施工阶段的关键环节。导流标准的确定需要综合考虑工程规模、施工周期、水文条件等因素。如果导流标准过低,可能在施工过程中无法有效抵御洪水,危及工程安全;而导流标准过高,则会增加工程成本。导流方式的选择应根据施工现场的具体情况,如地形地貌、河流特性等。常见的导流方式有分期导流、明渠道流、隧洞导流等。导流建筑物的设计要确保其结构稳定、泄流能力足够。例如,设计合理的围堰可以有效阻挡河水,为主体工程施工创造干地作业条件。通过科学的施工导流设计,可以为工程施工提供合理的导流方案,保障施工的安全、高效进行,使水利工程能够按照预定计划顺利推进。

4 水文水资源管理在水利工程运行管理阶段的应用

4.1 水资源调度

水量分配需根据不同地区、不同时段的实际需求进行科学规划。例如,在灌溉季节,要优先保障农业用水,合理分配水量到各个灌区;在枯水期,则需更加注重生活用水和重点工业用水的保障。水位控制直接影响着水利工程的防洪和发电效益。通过调节闸门等设施,控制水库水位在合理范围内,既能在洪水来临时起到拦洪削峰的作用,又能在发电需求大时保证有足够的水头。流量调节则能满足不同用水部门的需求变化。当出现突发情况,如干旱或暴雨时,及时调整流量可以有效应对水资源短缺或洪涝灾害。通过水资源调度,可以实现水资源的优化配置,避免资源浪费和不合理分配。

4.2 水文监测与评价

水文监测在水利工程运行管理阶段持续发挥着关键作用。对水位、流量、降水量等水文要素的密切监测,能实时反映水利工程的运行状态。例如,水位的变化可以提示水库蓄水情况和下游河道的水位安全状况;流量的监测有助于掌握水利工程的泄洪能力和供水能力。水文评价则为工程的运行管理提供科学依据。工程效益评价可以评估水利工程在防洪、灌溉、供水、发电等方面的实际成效,为进一步优化工程运行提供方向。水资源利用评价能够分析水资源的利用效率和可持续性,促使采取更加合理的用水策略^[2]。水环境评价则关注水利工程对周边水环境的影响,及时发现和解决水污染等问题。通过水文监测与评价,可以为水利工程的运行管理提供及时、准确的水文信息,确保工程始终处于安全、高效的运行状态,实现水利工程的可持续发展。

5 当前水文水资源管理在水利工程应用中存在的问题

5.1 水文监测设施不完善

部分水利工程所在流域的水文监测设施确实存在诸多不足。一方面,由于资金投入有限,一些老旧的监测设备得不到及时更新换代,导致监测数据的准确性大打折扣。例如,部分水位监测设备在长期使用后出现误差增大的情况,无法准确反映实际水位变化。另一方面,监测站点的分布不合理,一些重要区域和偏远地区的监测覆盖不足,使得数据的完整性受到影响。在一些山区河流,可能因为缺乏足够的监测点,无法及时掌握暴雨引发的山洪情况,给水利工程的规划、设计带来盲目性。而且,当施工过程中需要准确的水文数据时,不完善的监测设施难以提供及时可靠的数据支持,增加了施工的难度和风险。在运行管理阶段,不准确的数据也可能导致工程调度决策失误,影响水利工程的安全稳定运行。

5.2 水文预报精度不高

当前水文预报在精度方面确实存在较大提升空间。在正常天气条件下,预报可能已经能够满足一定的需求,但一旦遇到极端天气,误差就会明显增大。比如在暴雨、台风等极端天气事件中,降水强度和范围的不确定性增加,传统的预报模型可能难以准确预测洪水的规模和时间。这不仅给水利工程的安全运行带来风险,还可能导致下游地区的居民和企业无法及时做好防范措施。随着经济社会的发展,对水文预报的时效性要求也越来越高,但目前的预报系统在快速响应和精准预测方面还有所欠缺,难以满足现代化水利工程管理的需求。

5.3 水资源管理体制不健全

我国水资源管理体制的问题较为突出。部门之间职责不清,容易出现重复管理或管理空白的情况。例如,

水利部门、环保部门、国土资源部门等在水资源管理方面都有一定的职责,但在实际工作中,可能会因为职责划分不明确而导致协调不畅。在水资源的统一管理方面,缺乏有效的协调机制,难以实现水资源的优化配置^[3]。不同部门之间的数据共享也存在困难,影响了决策的科学性和合理性。这种体制不健全的情况给水资源的管理带来了很大的挑战,也制约了水利工程效益的充分发挥。

6 加强水文水资源管理改进措施

6.1 完善水文监测设施

加大对水文监测设施的投入是提升水文水资源管理的关键一步。政府和相关部门应认识到水文监测设施对于水利工程及整个社会发展的重要性,划拨充足的资金用于设备的更新换代和监测网络的拓展。引入先进的自动化监测设备,能够实时、准确地采集水文数据,减少人为误差。例如,安装高精度的水位传感器、流量监测仪等,确保数据的准确性。同时,完善水文监测网络,增加监测站点的密度,尤其是在一些重要河流的支流、山区等容易被忽视的区域,实现对流域的全面覆盖。加强对水文监测设施的维护和管理也至关重要。建立专业的维护团队,定期对设备进行检查、校准和维修,确保其始终处于正常运行状态。在恶劣天气或自然灾害后,及时对受损的监测设施进行修复,保障数据的连续采集。

6.2 提高水文预报精度

加强对水文预报技术的研究和应用是提高预报精度的核心。鼓励科研机构 and 高校开展水文预报领域的创新研究,结合大数据、人工智能等先进技术,开发更加精准的预报模型。例如,利用机器学习算法对历史水文数据进行分析,预测未来的水文变化趋势。同时建立健全水文预报预警机制,整合气象、水文等多部门的数据资源,实现信息共享。当出现可能影响水文情况的天气变化时,能够及时发布水文预报信息,为水利工程的安全运行提供有力保障。通过建立快速响应的预报系统,缩短预报周期,提高预报的时效性,使相关部门和民众能够提前做好应对准备。

6.3 健全水资源管理体制

建立健全水资源管理体制是实现水资源科学管理的

基础。明确各部门在水资源管理中的职责和权限,避免职责交叉和推诿现象。通过制定详细的管理办法和规章制度,规范各部门的行为。加强部门之间的协调与配合,建立常态化的沟通协调机制,定期召开联席会议,共同商讨解决水资源管理中的问题。推进水资源管理信息化建设,利用先进的信息技术搭建水资源管理平台,实现对水资源数据的实时监测、分析和管理^[4]。通过信息化手段提高水资源管理的效率和水平,为科学决策提供准确依据。

6.4 加强水资源节约与保护

加强对水资源节约与保护的宣传教育,提高全社会的水资源节约意识。通过多种渠道,如电视、广播、网络等,广泛宣传水资源的重要性和节约水资源的方法。在学校、社区等场所开展水资源节约主题活动,培养民众的节水习惯。再加大对水资源节约与保护的投入,鼓励企业研发和推广应用节水技术和设备。在农业领域,推广高效的灌溉技术,减少农田灌溉用水的浪费。在工业领域,加强水循环利用,提高水资源的重复利用率。通过一系列措施,提高水资源利用效率,实现水资源的可持续利用。

结束语:综上所述,水文水资源管理在水利工程中发挥着举足轻重的作用。通过在规划设计、施工和运行管理等阶段的有效应用,能提高水利工程的安全性和效益。面对当前存在的问题,采取针对性改进措施,可提升水文水资源管理水平。未来应不断加强技术创新和管理优化,确保水利工程更好地服务于经济社会发展,实现水资源的可持续利用。

参考文献

- [1]李穆天.水文水资源管理在水利工程中的应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(5):3.
- [2]王松浩,陈薪泽.水文水资源管理在水利工程中的应用探究[J].科学与信息化,2023(18):82-84.
- [3]赵子龙.水文与水资源管理在水利工程中的应用[J].水电水利,2023,7(3):49-51.
- [4]程雷.水文与水资源管理在水利工程中的应用探讨[J].水利电力技术与应用,2023.