

水文水资源管理对防洪减灾的重要意义

薛丽鑫

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300000

摘要: 水文水资源管理在防洪减灾中占据核心地位,它通过精准监测、科学预测与有效调度,显著提升洪水预警与应对能力。合理规划与利用水资源,不仅增强防洪基础设施的效能,还促进生态环境的保护与恢复,为经济社会可持续发展提供坚实保障。

关键词: 水文水资源; 防洪减灾; 重要意义

在自然灾害频发的今天,防洪减灾成为保障社会安全与发展的重要课题。水文水资源管理作为防洪工作的基石,其重要性不言而喻。通过精准监测水文变化、科学调配水资源,不仅能够有效预防和控制洪水灾害,还能在灾后迅速恢复生态与民生,确保水资源的可持续利用,深入探讨水文水资源管理在防洪减灾中的重要意义,对于提升防灾减灾能力、促进社会和谐稳定具有深远影响。

1 水文水资源管理的理论基础

1.1 洪水预报与水文模拟

洪水预报与水文模拟是水文学及水资源管理中的重要理论基础,旨在通过科学手段预测和模拟洪水过程,为防洪减灾、水资源合理利用及水利工程建设提供重要技术支持。洪水预报依据洪水形成和运动的自然规律,利用历史及实时水文气象资料,对未来一定时段内的洪水发展趋势进行预测。这一过程包括确定最高洪峰水位(或流量)、洪峰出现时间、洪水涨落过程及洪水总量等关键要素。洪水预报技术的发展经历了从最初的简单观测到现代高科技手段应用的演变过程。例如,早期奥地利的水文局就安装了水位自动遥测和洪水警报装置,随后L.R.K.谢尔曼提出的单位过程线、R.E.霍顿的下渗公式,以及G.T.麦卡锡的马斯京根法原理等,均为洪水预报提供了重要的理论基础。进入现代,随着计算机技术、卫星遥感技术和测雨雷达的广泛应用,洪水预报的精度和预见性得到了显著提高。流域水文模型如中国的新安江模型、美国的萨克拉门托模型等,在洪水预报中发挥着越来越重要的作用。水文模拟则是通过构建数学模型,模拟水文循环过程中的各个环节,如蒸发、降水、地表径流、地下水流动等,以揭示和预测水文过程的变化规律。水文模型可分为概念性模型和物理性模型两类。概念性模型侧重于流域特征和水文循环过程的概化描述,而物理性模型则基于物理方程和观测数据,进行

更为精细的模拟。

1.2 水资源规划与管理

水资源规划与管理是确保水资源可持续利用、促进经济社会可持续发展的重要保障。水资源规划是指在统一的方针、任务和目标的约束下,对水资源进行评价、分配和供需平衡分析,并制定相应的总体安排。这包括水资源量与质的计算与评估、水资源功能的划分与协调、水资源的供需平衡分析与水量科学分配、水资源保护与灾害防治规划以及相应的水利工程规划方案设计及论证等^[1]。水资源管理则是在水资源规划的基础上,通过实施一系列管理措施和技术手段,实现对水资源的有效保护和合理利用。这些措施包括建设水利工程、推广水资源节约技术、加强水资源保护等,制定水资源管理政策和法规,对于保障水资源的可持续利用也至关重要。

1.3 水文数据采集与分析

准确、全面的水文数据采集与分析是优化水资源管理的基础。随着全球人口增长和经济发展,水资源短缺问题日益突出,对水文数据的采集和分析提出了更高的要求。传统的人工观测方法虽然具有灵活性,但数据精度和时效性难以保证。现代数据采集技术如机械式自动监测站、遥感卫星、无人机、物联网传感器网络等,显著提高了数据采集的自动化程度和数据质量。在水文数据分析方面,统计分析方法如推论性统计、多元统计分析等,为水资源管理和决策提供了重要依据。基于物理概念和经验公式构建的水文模型,如概念性水文模型、分布式水文模型等,能够模拟不同尺度下的水文过程,揭示水文系统的内在结构和规律。数据挖掘与机器学习技术的应用,进一步提高了水文数据分析的智能化水平,为水资源管理和保护提供了更为科学的技术支持。

2 水文水资源管理在防洪减灾中的重要性

2.1 水文水资源管理对防洪的作用

水文水资源管理在防洪减灾中扮演着至关重要的角

色，它是构建防洪体系、提升防洪能力的基础和核心。首先，通过全面、系统的水文监测，能够实时掌握流域内的降雨、径流、水位等关键水文信息，为洪水预报提供准确、及时的数据支持。洪水预报的准确性和时效性直接关系到防洪措施的有效性和针对性，是减少洪水灾害损失的第一道防线。其次，水文水资源管理还涉及到洪水风险评估与区划，基于历史洪水资料和实时水文数据，结合流域地形、地貌、植被覆盖等自然条件，运用先进的数学模型和计算机技术，对流域内不同区域的洪水风险进行定量评估，并划分出不同等级的洪水风险区。这为防洪规划、工程布局 and 应急抢险提供了科学依据，有助于我们更加精准地制定防洪策略和措施。最后水文水资源管理在防洪工程的建设和管理中发挥着重要作用，防洪工程如堤防、水库、分洪区等是防洪体系的重要组成部分，其规划、设计、施工和运行都需要充分考虑水文条件和水资源状况。

2.2 水文水资源管理在灾害减轻中的意义

除了直接的防洪作用外，水文水资源管理还在灾害减轻中发挥着不可替代的作用。一方面，通过加强水文监测和预警系统建设，能够提前发现洪水等自然灾害的征兆和趋势，为灾害预防和应急响应争取宝贵时间。这有助于我们及时启动应急预案、疏散转移群众、调配救援物资和力量，最大限度地减轻灾害损失和影响。另一方面，水文水资源管理还涉及到灾害后的水资源调配和恢复工作，在灾害发生后，往往伴随着水资源短缺、水质污染等问题。通过科学的水文水资源管理，可以合理调配水资源，保障灾区群众的基本生活用水和农业灌溉用水；加强水质监测和治理工作，防止次生灾害的发生和蔓延。这些措施对于减轻灾害损失、恢复灾区生产生活秩序具有重要意义^[2]。

2.3 水文水资源管理对灾后恢复的支持

灾后恢复是防洪减灾工作的重要环节之一，而水文水资源管理在这一阶段同样发挥着重要作用。在灾后恢复阶段，需要对受灾地区的水文条件和水资源状况进行全面评估和分析，为灾后重建和恢复工作提供科学依据。这包括评估受灾地区的洪水损失情况、水资源短缺程度、水质污染状况等，为制定灾后恢复计划和方案提供数据支持。水文水资源管理还涉及到灾后重建中的水资源调配和保障工作，在灾后重建过程中，要根据受灾地区的实际情况和发展需求，科学规划水资源利用和配置方案，确保灾区群众的基本生活用水和农业灌溉用水需求得到满足。加强水资源保护和治理工作，防止因灾后重建而引发的新的水资源问题。水文水资源管理还有

助于推动灾后生态修复和环境治理工作，在灾后恢复阶段，需要加强受灾地区的生态修复和环境治理工作，恢复受损的生态环境和生态系统服务功能。

3 水文水资源管理在防洪减灾中的具体应用

3.1 洪水预测与预警系统

洪水预测与预警系统是水文水资源管理在防洪减灾中的直接且关键应用之一。该系统依赖于先进的水文监测网络，通过实时收集降雨、水位、流量等关键水文数据，结合气象预报信息和历史洪水资料，运用数学模型和算法进行洪水预测。预测结果能够提前数小时至数天发布，为各级防汛部门提供决策依据，以便及时采取应对措施。洪水预警系统则是对洪水预测结果的直接应用，当预测到某地区可能发生洪水时，系统会立即触发预警机制，通过广播、电视、手机短信、社交媒体等多种渠道向公众发布预警信息，提醒居民和相关部门做好防范准备。预警信息的准确性和及时性对于减少人员伤亡和财产损失至关重要。为了提升洪水预测与预警系统的效能，近年来，随着遥感技术、大数据、人工智能等技术的快速发展，越来越多的新技术被应用于系统中。例如，卫星遥感技术可以提供大范围的降雨云图信息，为洪水预测提供重要数据源；大数据分析技术能够挖掘海量水文气象数据中的规律和趋势，提高预测精度；而人工智能算法则能够自动学习历史洪水事件的特征，优化预测模型，使预测结果更加可靠。

3.2 水库调度与防洪排涝措施

水库作为防洪工程的重要组成部分，其调度管理对于防洪减灾具有重要意义。在水文水资源管理的指导下，水库调度遵循“兴利服从防洪、防洪兼顾兴利”的原则，通过科学调度水库蓄泄关系，实现防洪、灌溉、供水、发电等多目标综合利用。在防洪期间，水库调度人员会根据实时水文信息和气象预报，灵活调整水库的蓄水量和泄流方式，以控制下游河道的洪水流量和洪峰水位。当预测到上游将有大量洪水来临时，水库会提前腾空库容，预留足够的防洪库容以拦蓄洪水；根据下游河道的承泄能力和防洪需求，适时开启泄洪设施，将多余的水量安全排入下游河道或湖泊，以减轻下游防洪压力。对于城市内涝问题，水文水资源管理也提供了有效的排涝措施。通过建设和完善城市排水系统，包括雨水管网、泵站、排水渠等基础设施，以及采取雨洪分流、雨水收集利用等措施，提高城市排水能力，减少内涝发生的风险，结合气象预报和水文监测信息，制定应急排涝预案，及时启动排涝设备，确保城市在暴雨天气下的正常运行。

3.3 水资源规划与综合治理方案

水资源规划与综合治理方案是水文水资源管理在防洪减灾中的宏观应用。在水资源规划中,需要充分考虑流域内的自然条件、社会经济发展需求和生态环境保护要求,制定科学合理的水资源开发利用和保护方案。通过优化水资源配置、提高水资源利用效率、加强水资源保护等措施,实现水资源的可持续利用和防洪减灾的有机结合^[3]。综合治理方案则是针对流域内存在的突出水问题和水灾害隐患,制定的一系列综合性治理措施。这些措施包括河道整治、堤防加固、水土保持、生态修复等工程措施,以及水资源管理制度创新、政策法规完善、公众参与等非工程措施。通过实施综合治理方案,可以显著改善流域内的水环境状况,提高防洪减灾能力,促进流域经济社会可持续发展。在制定水资源规划与综合治理方案时,需要充分依托水文水资源管理的成果和数据支持。通过深入分析流域内的水文气象特征、水资源分布规律和水灾害发生机理等基本信息,为规划和方案的制定提供科学依据和决策支持。同时还需要加强部门间的协调合作和信息共享机制建设,形成合力共同推进水资源管理与防洪减灾工作。

4 水文水资源管理在防洪减灾中的可持续发展策略

水文水资源管理在防洪减灾中的可持续发展策略,旨在通过科学规划、高效管理、技术创新与公众参与,实现水资源的可持续利用与防洪减灾能力的持续提升。这一策略强调几个关键方面:第一、实施综合水资源管理规划,将防洪减灾纳入水资源管理的整体框架之中。通过全面评估流域内的水资源状况、洪水风险及生态环境需求,制定科学合理的水资源开发利用与保护规划,确保防洪工程与水资源管理项目相互协调、相互促进,注重规划的前瞻性和灵活性,以应对未来气候变化和经济社会发展的不确定性。第二、加强水文监测与预警系统建设,提高洪水预测与预警的准确性和时效性,利用现代科技手段,如卫星遥感、雷达测雨、物联网传感器等,构建覆盖广泛、数据精准的水文监测网络。结合大数据、人工智能等先进技术,优化洪水预测模型,提升预警系统的智能化水平。确保在洪水来临前,能够及

时、准确地发布预警信息,为防灾减灾工作争取宝贵时间^[4]。第三、推动防洪工程体系与水资源管理系统的协同优化,在防洪工程建设中,注重与水资源管理项目的有机结合,如通过水库调度、河道整治等措施,既提高防洪能力又促进水资源的合理利用,加强防洪工程的日常维护与管理,确保其长期稳定运行。积极探索和推广生态防洪理念和技术,如建设生态堤防、湿地保护区等,既增强防洪能力又保护生态环境。第四、加强水资源保护与修复工作,提升流域生态服务功能,通过实施严格的水资源保护制度,加强水质监测与治理,确保水资源质量满足生态和人类需求。加大生态修复力度,恢复受损的河流、湖泊等水体生态系统功能,提高流域整体防洪减灾能力。通过植树造林、水土保持等措施,增强土壤保持和水源涵养能力,减少水土流失和洪水灾害的发生。第五、强化公众参与与宣传教育,构建全社会共同参与的防洪减灾体系,通过加强防洪减灾知识的普及和宣传教育工作,提高公众的防灾减灾意识和能力。鼓励和支持社会各界参与防洪减灾工作,如建立志愿者队伍、开展社区防洪演练等。加强与媒体的合作与沟通,及时发布防洪减灾信息,引导公众正确应对洪水灾害。

结束语

水文水资源管理对于防洪减灾具有不可估量的重要意义。它不仅是减轻自然灾害损失、保护人民生命财产安全的重要手段,更是推动水资源可持续利用、促进人与自然和谐共生的关键途径。未来,应继续深化水文水资源管理研究与实践,不断提升防洪减灾能力,为构建安全、绿色、可持续的水环境贡献力量。

参考文献

- [1]赵祎雯.水文水资源生态环境保护与防洪减灾措施研究[J].环境科学与管理,2021(11):157-161.
- [2]陈响.水文水资源建设项目管理存在的问题及对策分析[J].科技创新导报,2019(7):63-64.
- [3]袁文华.水文水资源防洪问题及环境保护分析[J].甘肃农业,2020(03):27-29.
- [4]高月.水文水资源管理对防洪减灾的意义[J].科技创新与应用,2020(05):195-196.