

水利工程技术对防洪抗旱能力的影响分析

耿玉环

河北水利项目管理有限公司 河北 石家庄 050000

摘要：水利工程技术的应用发展对提升区域及国家防洪抗旱能力有重要作用。所以现阶段应意识到水利工程技术的影响力，了解水利工程技术的类型，明确水利工程技术在防洪抗旱方面的功能效益，并采取有效措施强化水利工程技术在防洪抗旱方面的应用效果，进一步防灾减灾，提高灾害应对能力。本文就水利工程技术对防洪抗旱能力的影响作出分析，提出几点建议，以供参考。

关键词：水利工程技术；防洪抗旱；影响；措施

气候变化加剧导致极端天气事件频发，水旱灾害已成为威胁人类生存与发展的重大调整，而水利工程技术的运用能够直接干预水循环过程，可进一步提高防洪抗旱能力，增强社会韧性^[1]。所以在此情况下需明确水利工程技术在防洪抗旱中的作用与效能，并通过有效方式切实提高水利工程技术的影响力，发挥其最大化作用，为生态文明建设、经济可持续发展提供推力保障。

1 水利工程技术的核心类型及其防洪抗旱功能

1.1 防洪关键技术

针对防洪关键技术来说，主要涉及水库工程、堤防工程、分蓄洪工程等相关技术工程，以下作出具体分析。

水库工程：水利工程中水库工程重要组成部分，主要由挡水建筑物、泄水建筑物及输水建筑物组成，按规模和库容可分为大型水库、小型水库，按功能或用途可分为防洪水库、供水水库等。建设运行水库工程可通过汛前预泄的方式，增加库容；汛中进行拦蓄洪峰、错峰调度。这方式能够有效减少洪水总量以及下河道洪峰流量，同时又能实现蓄水效果，便于枯水期下游生态及生产生活用水。比如阳江市龙门水库工程就是一个以城乡供水和灌溉为主，兼顾防洪、应急备用供水任务的大型综合性水利工程，功能多样，在防洪、灌溉等方面都起到有效作用。

堤防工程：该工程是指沿河、渠、湖、海岸或行洪区、分洪区、围垦区的边缘修筑的挡水建筑物^[2]。该工程的建设可有效抵御洪水，如长江干堤、黄河标准化堤防等，此类工程运行期间可充分保证两岸人民的安全。

分蓄洪工程：该工程指在特定区域设置能够容纳超额洪水的场所，以减轻下游地区的防洪压力。地势环境、气候条件等存在差异性，部分地区可能会发生特大洪水事件，在此情况下建设分蓄洪工程，可将超额洪水泄入预定低洼区域，牺牲小部分，保全大局，实现科学

调度管理。比如湖北省杜家台分蓄洪区的建设运行可有效抵御特大洪水；洪湖分蓄洪工程的建设可有力保障武汉和荆江大堤的防洪安全。

河道整治工程：该工程技术的应用主要采取疏浚、拓宽、护岸、裁弯取直等措施，能够有效提高河槽行洪能力，稳定河势，减少洪水漫溢和冲刷风险^[3]。

城市防洪排涝工程：该工程是保障城市安全和可持续发展的重要基础设施，主要通过建设排涝泵站、地下蓄水池、雨洪调蓄设施等更好地防御解决城市暴雨内涝问题。

1.2 抗旱关键技术

针对抗旱关键技术来说，主要涉及水资源调配工程、抗旱水源工程、节水灌溉技术等相关技术工程，以下作出具体分析。

水资源调配工程：该工程能够对水资源进行合理调蓄、输送、分配，由于我国水资源分布不均，通过水资源调配工程的建设运行可将丰水区的水资源调配至干旱缺水地区，以更好地解决缺水地区干旱问题。如南水北调工程，其涉及东线、中线和西线三个主要通道覆盖多个省份和地区，跨越数千公里，将南方水源调配到北方，通过多线协同分步推进的方式调配，能够综合利用长江、珠江等大江及支流、地表水、地下水等，保障供应同时兼顾生态与可持续发展^[4]。

抗旱水源工程：该工程主要指在缺少水源或极端干旱的条件下，为确保人民生活用水正常、满足农业生产用水需求等而建设的临时水源项目。如地下水工程的建设可应对突发性干旱事件；水窖、水池等小型蓄水工程的建设可满足小范围用水需求，也是山区抗旱的重要途径。

节水灌溉技术：该技术类型多样，含有低压管道输水、喷灌、滴灌等，其中低压管道输水主要指通过低压管道系统将水输送到农田进行灌溉，相比于传统渠道输

水更能节省水资源,且减少土地占用率。喷灌主要指在一定压力下将水通过管道喷射至空中,形成水滴洒落至田间,配合使用的喷灌节水设备有移动式 and 指针式,相比传统地面灌溉来说可有效节约水资源。滴灌主要指按作物需水,通过低压管道系统与特制灌水器,将水和作物生长所需养分以较小的流量,均匀、准确地直接输送到作物根部附近的土壤表面或土层中^[5]。相比喷灌方式还要节约水资源,但技术应用时容易引发堵塞。因此,节水灌溉技术的有效应用可大幅减少输水和田间灌溉过程中的水量损失,提高农业用水效率,使有限的水资源发挥更大抗旱效益^[6]。

水源涵养与生态修复工程:该工程是当前环境保护和可持续发展的重要组成部分。加强水土保持力度,如建设拦水坝、梯田、水渠等设施,开展流域综合管理工作,采取植被恢复、湿地恢复等生态修复措施等,这些都可改善生态环境,涵养水源,防治水土流失,提高生态系统抵御干旱的能力。

2 水利工程技术在提升防洪抗旱能力方面的影响

2.1 防洪能力提升方面

首先,通过水库调蓄、分洪运用等多项水利工程技术的应用,能够有效控制洪水扩散范围,减少淹没深度,不仅能够保障大多地区人们的正常生产生活,还能保护人们的安全及基础建筑设施,降低洪灾带来的损失。同时,大型水利枢纽工程的建设使重点河段和重要城市的防洪标准得以跨越式提升,进一步提高安全保障力度。其次,运用水库群联合调度等技术手段可提高洪水监督调控的动态性、实时性,便于工作人员及时了解洪水相关情况,提前做好预测评估,以制定针对性调度方案,实现洪水资源化利用。比如在汛期即将结束时,有效采取措施积极拦蓄雨洪资源,为今冬明春城乡生态环境改善、农业生产、城乡供水安全等储备充足水源的工作。最后,通过城市防洪排涝工程的不断建设发展,以及河道治理工作的有效进行,也逐步形成了较为完善的排水防涝体系,能够有效应对高强度局部暴雨。

2.2 抗旱能力提升方面

首先,合理的水资源调配,以及抗旱水源工程的建设运行,能够有效缓解干旱地区水资源短缺情况,为人们的正常生活及生产提供基础的水源保障,减少大规模“水荒”的发生。同时,运用多样节水灌溉技术,既能节约水资源,又能满足农业生产发展需求,让农作物在干旱条件下仍能维持一定产量,提高农业抗旱保收能力。其次,地表水、地下水、外调水、非常规水源等多水源联合调度网络的形成,提高了供水系统的可靠性和

应对持续干旱的韧性^[7]。最后,水利工程技术的发展运用可提高水土保持工作的开展效果,为下游生态环境实施生态补水,稳定其水源涵养功能,减缓生态干旱。

3 水利工程技术的协同效应及应用面临的挑战

3.1 水利工程技术的协同效应

首先,可实现“一库多用”。水利工程类型多样,相对应的功能作用也更加多样化,比如上文中所提到的阳江市龙门水库工程,此类大型水库可同时承担防洪、供水等多重任务,实现综合效益最大化。其次,可实现“洪旱互济”。比如防洪工程的建设运行能够提前做好规划,采取有效措施在汛后蓄水,而所蓄水源可转化为抗旱储备水源,这样不仅减少无效耗水,提高水资源综合利用率,还能大幅度减轻防洪压力。最后,可提高工程体系联动性。水利工程技术类型多样,包括水库工程、堤防工程、分蓄洪工程、水资源调配工程、节水灌溉技术等,而这些工程技术能够形成有机整体,利用数字化技术手段实现统一调度,发挥最大效能。

3.2 水利工程技术应用面临的挑战

水利工程技术多样,在防洪抗旱方面体现出较强的优势作用,是提升防洪抗旱能力的基石和有力支撑,但当前水利工程技术应用发展还面临相关挑战,主要体现在以下几点。①气候多变。自然现象难以完全防控,极端降雨、极端干旱等气候的发生强度、频率超出现有工程设计标准,这种情况下会对水利工程安全和调度带来更多考验和难度^[8]。②工程体系短板。当前部分中小河流防洪标准低,且相关基本配套设施缺乏,这些都会影响工程体系的稳定性和应用效果。③调度管理复杂。防洪、抗旱,以及发电、生态等多项目标共同存在,这会使得协同调度管理难度增加,所以对决策水平、预报精准度会提出更高要求。④生态环境压力。大型水利工程的建设可能会对生态环境造成一定影响,如大坝阻隔,将连续的河流生态系统分为多部分;水库蓄水,将原有的河流生态系统被水域和陆地分隔。所以现阶段及未来发展中还需要在兴利与保护生态间寻求平衡。⑤投资与维护。很多水利工程建设规模较大,对应的建设成本较高,且需要投入较多的资金、技术及人力进行工程项目的长期维护管理,所以还需健全投入保障机制,稳定水利工程建设运行,提升其效益价值。

4 强化水利工程技术应用效果的建议措施

4.1 持续完善工程设施

为提升防洪抗旱能力,发挥水利工程技术的作用价值,现阶段及未来发展过程中应持续完善相关工程设施,如持续开展大江大河治理工作、城市内涝治理工

作,推进加快海绵城市建设速度,搭建水资源配置工程网络,研发升级节水灌溉技术等。同时,也要根据防洪抗旱需求及工程技术应用特点,配置性能齐全的设备设施,这样可进一步完善工程体系短板,提高水利工程建设应用效果。

4.2 推动智慧水利赋能

首先,加大数字化技术应用力度,深度融合物联网、大数据、人工智能、云计算等技术手段,搭建“空天地”一体化监测感知网^[9]。这种情况下能够实现对洪水数据、水资源使用情况等相关数据信息的动态监督,进而及时调整策略,采取应对措施,以提升防洪抗旱能力,保护生态环境,保障人们的安全。其次,研发应用更多模型及系统,像高精度洪水干旱预报预警模型、智慧化调度决策支持系统等。如针对数字孪生流域来说,可构建一个真实物理流域的虚拟模型,且其提供预报、预警、预演等功能。在淮河流域智慧防汛系统中就可运用该技术,可实现高精度地形快速采集、实时动态模拟预报、自动高效计算分析等,便于人员更高效智能地进行防汛,调配资源,采取应对措施。

4.3 优化调度管理机制

深化流域统一调度管理机制,针对防洪抗旱需求和各地区特点,制定不同的防洪抗旱预案,有效运用物联网、大数据等系统技术,实现跨地区、跨部门的实时沟通与协作配合。对于洪水来说,也应将其资源化利用,所以现阶段及未来发展中,还需积极探索更精细化的水库汛限水位动态控制、风险调度等方法技术。

4.4 运用生态友好型技术

促进水利工程与自然生态均衡发展,在发挥水利工程效益价值的同时实现对生态环境的保护修复,还需要积极运用生态友好型技术,如推广应用生态护岸、过鱼设施、生态流量保障技术等,此类技术的应用能够满足水利工程设计、建设及使用需求,又可避免对生态环境造成破坏。

4.5 健全投入保障机制

首先,政府部门应加大资金投入力度,为水利工程建设运用提供物质支持。同时,也要合理规划财政资金分配,保证资金使用合法合规,提高资金利用率,能够投入到重点水源工程、防洪减灾等关键领域,还可建立奖补激励机制,激励各地区争先创优。其次,创新投融资模式,包括发行水利专项债券、设立水利产业基金等,吸引更多社会资本参与到水利工程技术的研究以及防洪抗旱工作中。

结语:综上所述,合理运用水利工程技术,可大幅度提高防洪抗旱能力,保障人们的生产生活,保护生态环境,为社会经济可持续发展提供推力。所以现阶段需对水利工程技术的特点、类型,以及其对提升防洪抗旱能力的影响作用进行了解掌握,并通过持续完善工程设施、推动智慧水利赋能、优化调度管理机制等方式不断提升水利工程技术的应用水平。

参考文献

- [1]李娜.探析水利工程在防汛抗旱中的作用与对策[J].水上安全,2024(9):85-87.
- [2]刘永昌.探讨水利工程施工技术管理存在的问题及对策[J].越野世界,2023(13):142-144.
- [3]祁御.浅谈基于数字孪生技术的水库防洪调度[J].工程技术发展,2024,5(1):10-12.
- [4]王芙蓉.智能化技术在水利工程管理中的应用与前景分析[J].工程技术研究,2024,6(20):137-138.
- [5]曲磊.农田水利管理与防洪抗旱问题探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023(20):202-204.
- [6]马悦,程硕,龚畅.基于数字孪生技术的流域防洪抗旱协同调度优化研究[J].江苏水利,2025(5):59-62.
- [7]邓先亮.水利工程防汛抗旱体系建设与信息技术研究[J].科学与信息化,2024(9):49-51.
- [8]刘斌,麻金枝.防洪抗旱水利工程施工中的问题解析及质量控制措施[J].数字农业与智能农机,2024(10):76-78.
- [9]刘帮勤.水利工程中堤防防渗施工技术的应用[J].智能建筑与工程机械,2024,6(12):96-98.