

变化环境下“十五五”时期提升防洪安全体系能力思路与对策

赵钟楠, 曹雪健, 赵宝旭, 陈 康

(水利部水利水电规划设计总院, 100120, 北京)

摘 要:受全球气候变化等影响,洪水灾害的突发性、极端性、反常性、不确定性日益凸显,防洪安全保障形势日趋严峻复杂,亟须提升防洪安全体系能力,在更高水平上保障我国水安全。在系统分析变化环境下我国防洪安全面临的新挑战、新要求、新变化、新问题的基础上,探讨了蓄滞泄、人地水、点线面、守和弃、灾和利、洪和涝等防洪安全体系能力建设的重大关系内涵,提出了“十五五”时期提升我国防洪安全体系能力的思路与对策。强调要加强空间统筹规划避免人为加大洪水风险,聚焦流域防洪短板弱项实施精准攻坚,加大资金投入确保防洪设施长期发挥效益,一体提升蓄泄能力和风险防控能力,推进我国防洪安全体系和能力现代化,以防洪体系的系统性、可靠性有效应对洪水灾害的突发性、不确定性,为新阶段有效应对洪水风险、提升水安全保障能力提供参考。

关键词:“十五五”规划;防洪;变化环境;防洪态势;辩证关系;防洪对策

Ideas and countermeasures for enhancing the capacity of the flood control safety system during the 15th Five-Year Plan period under the changing environment//ZHAO Zhongnan, CAO Xuejian, ZHAO Baoxu, CHEN Kang

Abstract: Influenced by global climate change, flood disasters are becoming increasingly sudden, extreme, abnormal, and uncertain, making the situation of flood control safety ever more severe and complex. It is therefore urgent to enhance the capacity of the flood control safety system to safeguard China's water security at a higher level. Based on a systematic analysis of the new challenges, requirements, changes, and problems faced under a changing environment, this study discusses the major relationships and connotations involved in building the capacity of the flood control safety system, including flood storage and discharge, the people-land-water relationship, point-line-surface coordination, defense and abandonment, disaster and benefit, and flood and waterlogging. It then proposes ideas and countermeasures for enhancing the capacity of the flood control safety system during the 15th Five-Year Plan period. Emphasis is placed on strengthening spatial planning to avoid artificially increasing flood risks, addressing weaknesses in basin flood control with targeted measures, increasing financial investment to ensure the long-term effectiveness of flood control facilities, improving both storage-discharge capacity and risk prevention-control capacity, and promoting the modernization of the flood control safety system and capacity. These measures aim to respond effectively to the suddenness and uncertainty of flood disasters through systematic and reliable approaches, providing a reference for managing flood risks and enhancing water security in the new stage.

Keywords: 15th Five-Year Plan; flood control; changing environment; flood control situation; dialectical

收稿日期:2025-07-15 修回日期:2025-08-07

作者简介:赵钟楠,正高级工程师。

基金项目:国家重点研发计划项目(2024YFC3808500);国家自然科学基金项目(52309037);中国水力发电工程学会“青年人才托举工程”项目;水规总院“揭榜挂帅”项目“基于新质生产力视角的水利发展规划编制理论技术与数字信息平台构建”。

relationships; flood control countermeasures

中图分类号: TV882.8 文献标识码: B 文章编号: 1000-1123(2025)17-0010-05

DOI: 10.3969/j.issn.1000-1123.2025.17.003

特殊的自然地理、气候条件和社会经济布局,决定了我国2/3以上的国土面积始终面临着洪水灾害威胁。如何有效应对洪灾风险,为以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业提供有力的防洪安全保障,是一项重大战略课题。新中国成立以来,我国防洪体系能力建设取得长足进步,大江大河干流基本具备防御新中国成立以来实际发生最大洪水的能力,洪水防御能力实现整体性跃升。但是,受全球气候变化等影响,洪水灾害的突发性、极端性、反常性、不确定性日益凸显,加之经济社会发展对防洪保安提出更高要求,我国仍需提升防洪安全体系能力。从提升我国防洪安全体系能力角度,国内外学者开展了有关研究,但主要集中在应对场次极端暴雨洪水事件的层面进行探讨。防洪安全体系能力建设是一项系统工程,需要站在战略和全局视角开展宏观研究和系统谋划。本文在系统分析我国防洪面临形势的基础上,围绕防洪安全体系能力建设的若干重大关系进行探讨,提出了“十五五”时期提升我国防洪安全体系能力的思路与对策。

一、我国防洪面临的形势

1. 全球气候变化带来新挑战

全球气候变化导致水文气象条件发生了趋势性改变。一是极端暴雨趋频趋强。根据克拉珀龙-克劳修斯方程(Clapeyron-Clausius equation, C-C方程),温度每增加1℃大气水分含量可增加约7%。在全球变暖加剧背景下,极端强降水事件频次增多、间隔周期缩短,特别是淮河流域、长江流域中下游、珠江流域等尤为显著。二是海平面持续抬高。近20年来我国海平面以4.0 mm/a的速率持续上升,约为全球同期平均水平的1.2倍,较20世纪80年代已抬升约13 cm。三是台风“主场”北拓前移。全球气候变化导致西北太平洋和南海热带气旋活动规律发生了明显改变。我国台风活动范围向北扩展并出现季节性提前,台风和季风暴雨叠加概率增大,加重了夏季极端降水,增大了北方地区洪水灾害风险。

2. 经济社会发展提出新要求

改革开放以来,城镇化工业化加快推进,人口和财富进一步聚集,许多地区越来越淹不得、淹不起。一是要确保人民生命财产安全。坚持“人民至上、生命至

上”,做到标准内洪水保安全,更妥善应对超标准洪水威胁,实现“人员不伤亡、水库不垮坝、重要堤防不决口、重要基础设施不受冲击”的防御目标,确保人民生命财产安全不受重大威胁。二是要扩大防洪保护范围。近年来我国城镇化率已由2000年的36.2%提高到2022年的65.2%,城市建成区面积增加近2倍。由此,七大流域50年一遇及以上标准防洪保护区面积已由21世纪初的8万km²增加到35万km²,需保护范围不断扩大。三是要提高防洪保护标准。随着经济社会快速发展和国家重大战略实施,越来越多的城市和区域需要进一步提升防洪标准。近1/3地级以上城市有提标需求,重要通信、交通、能源、储备等生命线工程需要提高保护等级。

3. 洪水蓄泄格局发生新变化

在经济社会高速发展和城镇化进程加快背景下,人水空间格局变化显著,对洪水蓄泄格局产生重大影响。一是蓄洪空间萎缩。大规模土地开发利用、城镇化建设占用和压缩了河湖洪水调蓄空间,全国面积大于10 km²的湖泊已有200多个萎缩,天然陆域湿地面积减少28%。二是泄洪能力降低。松花江、辽河等部分流域河道萎缩严重,主槽淤积加剧,行洪断面束窄,长江流域中下游干流及两湖地区洲滩民垸规模较大,对河湖泄蓄能力发挥产生较大影响。三是蓄泄冲突加剧。“蓄”方面,湖泊湿地空间被挤占和萎缩影响了调蓄洪水容积,部分蓄滞洪区难以按设计分洪条件分洪运用,“盛水的盆”越来越小,削弱了洪水调蓄能力。“泄”方面,受河道空间被侵占、洲滩民垸等影响,降低了河流的泄洪能力,在相同洪量下水位明显抬高。蓄泄能力不足导致相互掣肘、互相影响,加剧了蓄泄冲突。

4. 防洪安全体系面临新问题

在外部环境剧烈变化和自身建设有待加强的情况下,我国防洪安全体系面临一些新老问题。一是防洪短板和弱项不断凸显。蓄滞洪区、中小河流、山洪灾害等防洪短板依然存在;海河流域“23·7”流域性特大洪水、贵州榕江特大洪水等灾害事件暴露出我国防洪工程和非工程体系建设的一些弱项值得警惕。二是工程设施老化。我国现有的约9.5万座水库大多修建于20世纪50—70年代,部分水库存在防洪能力不足、设计防洪标准低等先天问题,加之多年运行老化失修、功能退化,

已无法达到设计要求,一旦遭遇暴雨洪水极易出险。

二、防洪安全体系能力提升的总体思路

针对当前防洪基本态势和变化环境挑战,我国防洪工作应坚持“两个坚持、三个转变”防灾减灾救灾理念,统筹高质量发展和高水平安全,强化底线思维、极限思维和风险意识,统筹处理好蓄滞泄、人地水、点线面、守和弃、灾和利、洪和涝等若干重大关系,加快完善防洪安全体系,形成防洪保安新格局,一体提升蓄泄能力和风险防控能力,推进实现防洪安全体系和能力现代化,以防洪安全体系的系统性、可靠性有效应对洪水灾害的突发性、不确定性,牢牢把握应对极端天气挑战的主动权(见图1)。

1. 蓄滞泄的关系

防洪首先要处理好洪水的蓄滞泄关系。历史充分证明,我国特殊的气候条件、地形特点、水文情势决定了单纯依赖蓄滞泄中任何一项单一措施,都无法有效应对变化洪水。安排洪水出路,必须要准确把握蓄滞泄的辩证关系,在空间上,一方面要充分发挥河道

“泄”的能力,做到“以泄为主”;另一方面要充分利用水库、湖泊、蓄滞洪区、洼淀等蓄滞洪水功能,做到“蓄泄兼筹”。在时间上,通过精准预报预测和精细调度,实现更小时间量级上的蓄滞泄安排,达到“以时间换空间”“积小胜为大胜”。

2. 人地水的关系

防洪需要做好风险管控,而洪水风险突出表现为“洪灾产生”和“社会承受”这两者的空间错位,其核心在于人水格局的错误改变:一方面人类活动侵占水域空间,另一方面人类活动改变了产汇流关系。要管控好风险,关键在于重构人水格局,即把城市发展等“人”的空间、农业发展等“地”的空间、河湖湿地等“水”的空间,按照洪水发生发展的演进规律,基于风险可控的原则,在流域区域尺度上优化。具体包括:严格管控在洪水高风险区进行开发建设,遏制风险增量;有序引导人口、产业向洪水低风险区迁移,削减风险存量。

3. 点线面的关系

防洪治理要坚持点线面密切结合,以点带线,以线控面。一是在现有水库巩固提升、挖潜扩容基础上,加快实施一批对江河洪水有控制性作用的水库枢纽,提高洪水调控能力,同时推进蓄滞洪区建设管理,确保关键时刻“分得进、蓄得住、排得出、人安全”。二是有计划地推进江河治理,开展堤防达标建设、重点河段堤防提质升级,加强河湖行洪空间管理,保持河势稳定、河道畅通。三是加强流域面上治理,加快推进中小河流和山洪沟系统治理,确保“治理一条、见效一条、销号一条、受益一片”,逐步减轻山洪、滑坡、岩崩等山地自然灾害,加强广大山地丘陵区水土保持工作,减少河道、水库、湖泊的淤积。

4. 守和弃的关系

防洪必然要面对取舍问题,正确处理守和弃的关系,要以洪灾损失最小化为目标,全面评估各方利益及可能存在的风险。防洪规划编制中,河道干支流、上下游、左右岸、不同保护对象的防洪标准要体现层次性和差异性,体现出渐次舍弃次要地区、换取重点地区安全的意图。应对极端洪水时,要集中防守和抢险力量,守住重要城市、重要基础设施等重要保护对象,确保人民群众生命财产安全和社会大局稳定。需要注意的是,“弃”

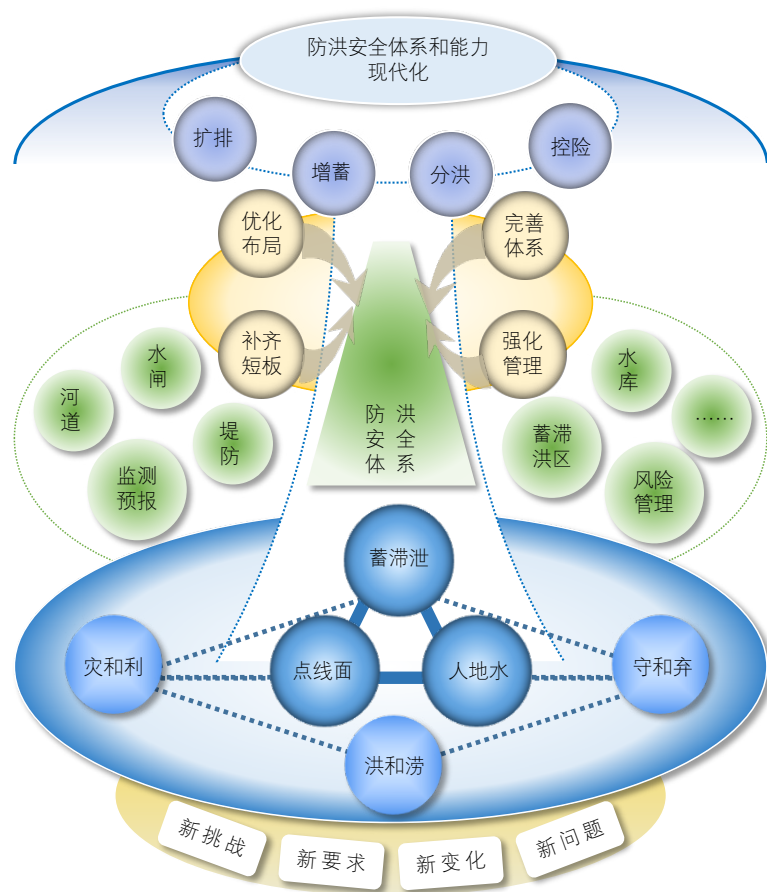


图1 防洪安全体系能力提升的总体思路

的选择并非简单放弃,而是要在深入研究转移时机、转移范围和转移安置场所基础上,有序转移安置高风险区域人员和资产,最大限度减轻分洪损失。

5. 灾和利的关系

要充分认识到洪水具有“灾利两重性”特点,抓住“减灾”和“兴利”的平衡点,通过控制、积蓄、利用水流对部分洪水径流进行资源化利用。一是要转变理念,因地制宜制定洪水资源安全开发利用策略。二是要提升洪水预报技术和水库群联合调度技术,在不增加洪水风险条件下科学配置洪水资源。三是高质量推进国家水网建设,通过水网极大提升水利基础设施的蓄滞泄能力并腾挪空间,夯实化灾为利的物理基础,实现洪水和水资源在不同时空的“灾利”转化。

6. 洪和涝的关系

洪涝关系本质上是流域与区域的关系。随着排涝泵站大规模建设和沿江排涝能力大幅提升,河道蓄水量增加加重了大江大河防洪压力;河道内水位抬高、高水位持续时间延长对沿江两侧排水造成顶托,又加重了区域内涝的程度,两者形成恶性循环。处理好洪涝关系,就要坚持以流域为单元、区域服从流域的原则。一是从实现流域全局最优、确保重点防洪保护对象防洪安全出发,以流域为单元合理安排区域排涝能力和工程布局,实现流域防洪治涝“帕累托最优”。二是强化预报、预警、预演、预案“四预”措施,建立洪涝联排联调机制,在有限蓄泄空间内精准腾挪洪涝水。三是做好区域“小文章”,逐步恢复下垫面对水流的蓄滞、缓释和调节功能,强化区域内洪涝水就地消纳作用,化整为零消化涝水。

三、防洪安全体系能力提升的对策建议

防洪减灾事关人民生命财产安全、粮食安全、经济安全、社会安全、国家安全。“十五五”时期是我国迈向2035年基本实现现代化的关键时期,应以加强空间统筹规划、补齐防洪体系短板、强化防洪设施管理为抓手,进一步协调防洪若干重大关系,夯实我国防洪安全根基。

1. 加强空间统筹规划

要从根源解决人地水系统矛盾,并为守弃决策创造有利条件,实现发展和安全的良性互动。一是提高洪水风险意识。经济社会发展布局应以全局利益最大、整体风险最小为原则,避开洪水高风险区,科学规划、有序实施山洪地质灾害易发区等高风险区域居民迁建,规范人类活动行为,合理安排洪水出路,避免人为加大洪水风险。二是优化蓄滞洪区布局。结合安全和

发展的需要,优化调整蓄滞洪区布局,推进蓄滞洪区分区分块精细化运用,减少淹没损失。探索分类管理新模式,降低对经济社会发展的约束。三是强调河道空间管理。按照“分段控制、分类治理”思路和河湖管理规定,强化洲滩民垸分类管理,通过激励、约束政策引导内部人员逐步迁出,维持天然行蓄洪功能。

2. 补齐防洪体系短板

蓄滞洪区建设、中小河流治理等流域防洪治理短板既是防洪体系的薄弱点,也是防洪安全体系能力的增长点。聚焦短板弱项实施精准攻坚,是优化洪水蓄泄格局、实现点线面综合治理和化灾为利的重要基础。补齐流域防洪治理短板,一是加快防洪“咽喉”位置控制性水库建设,减少启用蓄滞洪区对经济社会发展的直接冲击;加快河道及堤防建设,基本消除大江大河大湖洪水隐患;以国家蓄滞洪区为重点,加快蓄滞洪区防洪工程、安全设施和排涝设施建设,保证分洪蓄洪功能。二是因地制宜推进中小河流系统治理,加强山洪灾害易发区安全能力建设;依托流域防洪工程体系,采用“拒、绕、排”措施提升重要防洪保护对象防洪能力;推进重点涝区集中治理,建成工程系统化、调度智能化、管理规范化的高水平排涝减灾体系。三是充分发挥“天空地水工”一体化监测感知体系作用,以流域为单元构筑雨水情监测预报体系,加快数字孪生建设,强化防洪“四预”措施,精准赋能流域防洪工程体系运行调度,提升流域防洪数字化、网络化、智能化水平,有效降低洪水风险。

3. 强化防洪设施管理

加强防洪工程设施管理,使其经常处于完好和有效状态,是维持防洪关系长期协调的关键,也是防洪工作的基础。强化防洪设施管理,一是要创新投融资和运行管理机制,运用改革办法和市场化举措,鼓励社会资本参与,多渠道落实防洪资金,加强防洪工程设施运行维护资金保障,确保其长期发挥效益。二是要加强常态化管理,精准掌握库容变化,严格水库库容管理,加快实施存量病险水库(闸)除险加固,保障水库(闸)长期安全运行、稳定发挥效益;加强白蚁等害堤动物风险隐患排查整治,完善安全监测体系;加强蓄滞洪区内非防洪建设项目管理,维护蓄滞洪容积和功能。三是结合我国洪水灾害风险特点,加强防洪工程设施应急管理,优化防汛应急物资储备品种、规模和空间布局,建立健全防汛应急物资保障体系,提升极端洪水应对能力。此外,要加强洪水灾害风险宣传教育,推进防洪减灾行为社会化,营造团结治水的良好氛围。

四、结 语

本文系统分析了我国防洪面临的形势,深入阐述了蓄滞泄、人地水、点线面、守和弃、灾和利、洪和涝等防洪中需要处理好的六大关系,提出了我国防洪安全体系能力提升的总体思路与综合对策,强调要加强空间统筹规划、避免人为加大洪水风险,聚焦流域防洪短板弱项实施精准攻坚,加大资金投入、确保防洪设施长期发挥效益,一体增强蓄泄能力和风险防控能力,加快形成现代化防洪保安新格局,以防洪体系的系统性、可靠性有效应对洪水灾害的突发性、不确定性。

参考文献:

- [1] 刘国纬.论江河治理的地质基础——以长江中游为例[J].中国科学(E辑:技术科学),2007(9):1175-1183.
- [2] 李国英.推进我国防洪安全体系和能力现代化[J].中国防汛抗旱,2024,34(9):4-5.
- [3] 李瑜.中国防洪能力或迎大考[N].中国科学报,2016-04-19(4).
- [4] 李原园.全力擘画流域防洪治理新蓝图[J].中国水利,2024(12):3.
- [5] 徐乾清.认真总结经验把水利事业推向新高潮[J].中国水利,2000(10):12.
- [6] 马俊学,高会然,许冲.北京市昌平区韩台村“23·7”暴雨山洪泥石流灾害特征分析[J].水利水电技术(中英文),2024,55(7):1-18.
- [7] 徐苏容,周振民.郑州市“7·20”特大洪水对地铁工程防洪影响研究[J].水利水电技术(中英文),2022,53(4):41-54.
- [8] 孙晓英,叶冬冬,张建涛,等.北京市“23·7”极端强降雨灾后恢复重建关键问题及对策研究[J].水利发展研究,2024,24(11):22-28.
- [9] 张志彤.海河“23·7”流域性特大洪水防御启示与对策——以永定河为例[J].中国水利,2024(3):4-7.
- [10] 马强,李郑森,董芳睿,等.流域数字孪生防洪模型的构建:以子牙河“23·7”大洪水复盘为例[J].水利学报,2025,56(1):73-84.
- [11] 李原园,郦建强,石海峰,等.中国防洪若干重大问题的思考[J].水科学进展,2010,21(4):490-495.
- [12] 梅锦山.中国防洪规划与建设[J].中国水利,2010(20):17-19+25.
- [13] 刘宁.大江大河防洪关键技术问题与挑战[J].水利学报,2018,49(1):19-25.

- [14] 徐乾清.防洪减灾对策及洪水风险评价中须妥善处理的几个问题[J].中国水利,2005(17):7-8.
- [15] 徐乾清.防洪减灾本质属性与相关问题的思考与探索[J].中国防汛抗旱,2007(1):7-11.
- [16] WESTRA S, FOWLER H J, EVANS J P, et al. Future changes to the intensity and frequency of short-duration extreme rainfall[J]. Reviews of Geophysics, 2014, 52(3):522-555.
- [17] 自然资源部.2023年中国海平面公报[R].北京:2024.
- [18] 单楷越,余锡平,宋丰飞.全球变暖导致超强台风季节提前[J].科学通报,2023,68(36):4885-4886.
- [19] 李博远,谢旭和.锚定“四不”目标 强化“四预”措施 打赢水旱灾害防御硬仗——访水利部水旱灾害防御司司长姚文广[J].中国水利,2021(24):30-31.
- [20] 杨得瑞.复苏河湖生态环境 增强大江大河大湖生态保护治理能力[J].中国水利,2022(7):1-2+8.
- [21] 邱奕翔.以习近平总书记治水重要论述为指引 扎实推动水旱灾害防御工作高质量发展[J].水利发展研究,2024,24(12):24-28.
- [22] 宋豫秦,张晓蕾.中国蓄滞洪区洪水管理与可持续发展途径[J].水科学进展,2014,25(6):888-896.
- [23] 曹雪健,杨晓茹,黄火键,等.全国中小河流治理模式和投资规律研究[J].中国水利,2024(14):51-57.
- [24] 张晓兰.我国中小河流治理存在的问题及对策[J].水利发展研究,2005(1):68-70.
- [25] 马美红,黄先龙,何秉顺,等.中国山洪沟现状及防洪治理对策[J].人民黄河,2019,41(2):44-48+93.
- [26] 曹雪健,许金玉,戚友存.“三道防线”建设赋能城市洪水预报:内在机理和技术路径[J].水利发展研究,2024,24(8):27-30.
- [27] 刘宁.21世纪中国水坝安全管理、退役与建设的若干问题[J].中国水利,2004(23):27-30+5.
- [28] 李宗坤,葛巍,王娟,等.中国大坝安全管理与风险管理的战略思考[J].水科学进展,2015,26(4):589-595.
- [29] 庞林祥,张利荣.我国北方地区防汛救灾工作存在的薄弱环节及对策措施研究[J].水利水电技术(中英文),2022,53(S1):482-487.
- [30] 杨启贵,王秘学.我国水库大坝安全挑战与运维思考[J].中国水利,2024(5):6-10.
- [31] 孔慕兰.建立健全病险水闸除险加固管理相关制度的思考[J].水利发展研究,2011,11(10):27-29.

责任编辑 熊 璠