

气候变化背景下区域水利工程防洪标准适应性优化路径

张慧敏

内蒙古河套灌区水利发展中心总干渠分中心 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘要】：气候变化背景下极端水文事件频发，区域水利工程原有防洪体系面临新的运行压力。水利工程防洪标准与现实防洪需求之间的适配程度，直接关系到流域安全与区域发展稳定。本文立足气候变化带来的水文情势变化，剖析现有防洪标准在长期运行中存在的局限与不匹配问题，从工程布局、标准核定、管控机制等层面探索防洪标准适应性优化方向，推动水利工程防洪功能与外部环境变化相协调，提升区域防洪减灾整体能力，为流域水利工程可持续运行与安全保障提供理论参考与实践思路。

【关键词】：气候变化；水利工程；防洪标准；适应性优化；区域防洪

DOI:10.12417/2811-0528.26.09.053

引言

气候系统的持续改变使水文循环过程发生显著变化，极端降雨、洪涝等事件的发生特征呈现出新的规律，给区域防洪安全带来多重挑战。水利工程作为抵御洪水、保障生产生活稳定的重要基础设施，其防洪标准的设定与执行，直接决定防洪体系的可靠性与长效性。在新的水文环境下，部分区域既有防洪标准与实际风险形势不相契合，工程运行与灾害防控之间的矛盾逐步显现。科学研判气候变化对防洪形势的深层影响，优化水利工程防洪标准，成为保障区域水安全、推动水利事业高质量发展的重要课题。本文围绕防洪标准适应性问题展开分析，提出可行优化路径，为相关工程建设与管理工作提供支撑。

1 气候变化下区域水利工程防洪标准存在的不适应问题

气候条件的改变直接影响流域产汇流过程，使得洪水发生的时间、规模与空间分布均出现明显偏移，原有防洪标准所依托的水文基础发生改变。部分区域水利工程在规划建设阶段，依据历史水文资料确定防洪指标，在长期运行过程中未结合气候趋势开展系统性复核，导致工程设防水平与现实洪水风险不相匹配。当极端水文事件超出既定标准约束范围时，水利工程难以充分发挥拦蓄、疏导等核心功能，区域防洪体系存在薄弱环节。这种标准与环境的脱节，不仅降低工程运行效益，也为沿岸城乡安全、生态环境稳定埋下潜在隐患，凸显出防洪标准动态调整的现实必要性。

不同区域地形地貌、水文条件与经济社会发展水平存在差异，对防洪安全的需求层次与承受能力各不相同。气候变化背景下，洪水风险在空间上呈现不均匀分布特征，部分河段、库区与低洼地带风险等级显著上升，而统一化、同质化的防洪标准难以适应这种空间差异。部分水利工程在标准执行中偏重工程自身设防等级，忽视与上下游、干支流工程的协同衔接，造成防洪体系整体效能难以发挥^[1]。部分标准偏重工程建设指标，

对洪水预警、应急调度、风险管控等非工程措施考虑不足，形成重建设、轻协同、轻管理的局面，进一步削弱防洪标准对复杂环境的适应能力。

防洪标准的长期稳定执行，需要与管理机制、技术手段、社会需求同步更新。气候变化带来的不确定性，要求防洪标准具备动态调整与弹性适应空间，而现有部分标准体系以静态核定为主，缺乏常态化评估与修订机制。在工程运行管理中，对气候变化带来的长期影响研判不够深入，多以应对短期洪水事件为主，缺少前瞻性布局与系统性规划。部分区域在工程改造、堤防护岸加固等工作中，仍沿用传统思路，未能将气候变化带来的风险变化融入标准提升过程，导致防洪工程与现实风险形势之间存在差距，难以满足新时代区域水安全保障的整体要求。

2 区域水利工程防洪标准适应性优化的实施路径

立足气候变化带来的水文情势变化，开展区域洪水风险全面识别与综合研判，为防洪标准优化提供坚实依据。结合区域气候特征、地形条件与流域水文规律，系统分析洪水发生频率、历时与量级变化趋势，明确不同河段、不同区域的防洪压力与安全底线。在防洪标准核定过程中，强化对长期气候趋势的考量，突破传统仅依靠历史资料的局限，将风险预判与现实需求相结合，提升标准设定的科学性与前瞻性。推动防洪标准从固定值向弹性区间转变，赋予工程运行与调度管理适度调整空间，增强水利工程应对极端事件的灵活性。

强化水利工程与非工程措施的协同配合，构建多维度、多层次的防洪标准落实体系。在工程层面，结合防洪标准优化需求，推进现有水利工程加固改造、堤岸提升、河道疏浚等工作，改善工程泄洪条件与拦蓄能力，确保工程结构与设防标准相匹配。在管理层面，完善洪水预报预警、联合调度、应急处置等配套机制，将非工程措施纳入防洪标准执行保障体系，实现工程硬防御与管理软支撑的有机结合。加强跨区域、跨部门协同

联动,统筹上下游、左右岸防洪需求,推动防洪标准在流域范围内协调统一,避免局部标准失衡影响整体防洪效益。

健全防洪标准动态评估与持续完善机制,保障防洪体系长期适应气候变化趋势。建立常态化监测评估体系,跟踪水文情势变化、工程运行状态与防洪成效,及时发现标准执行中存在的问题与不足。结合区域经济社会发展、城镇化推进与生态保护要求,适时调整防洪标准的重点内容与指标要求,使标准既满足防洪安全需求,又兼顾资源利用与生态保护^[2]。在标准优化过程中充分吸纳实践经验,推动技术创新与管理创新相融合,形成科学设定、动态调整、有效执行、持续改进的良性循环,为防洪标准适应性提升提供制度保障。

3 防洪标准优化对区域水利工程安全运行的支撑作用

防洪标准的适应性优化,能够提升水利工程抵御洪水风险的能力,保障工程结构安全与长期稳定运行。通过科学调整设防指标,水利工程可以更好应对气候变化带来的极端洪水事件,减少高水位、大流量对坝体、堤防、涵闸等关键设施的冲击,降低工程损毁与失稳风险。稳定可靠的工程运行状态,可最大限度发挥拦洪、削峰、错峰等功能,减轻下游防洪压力,保障河道行洪畅通与库区安全运行^[3]。防洪标准与现实风险相匹配,能够减少应急抢险投入,延长工程使用寿命,提升水利工程综合效益,为区域防洪安全提供坚实硬件支撑。

防洪标准优化有助于完善区域防洪体系,提升整体防灾减灾能力。科学合理的防洪标准,能够推动水利工程之间、工程

措施与非工程措施之间高效协同,形成点线面结合、上下游联动的防洪格局。统一协调的标准体系,有利于规范工程建设、调度运行与风险管理,减少因标准不一造成的运行矛盾与安全漏洞。在面对复杂多变的洪水形势时,优化后的标准体系可提升响应速度与处置效率,降低洪涝灾害对城乡居民生活、工农业生产、交通通信等方面的影响,维护区域社会经济稳定运行。

防洪标准适应性优化,为水利工程可持续发展与水安全保障提供长期保障。适应气候变化的防洪标准,既重视当下风险防控,也兼顾未来发展需求,推动水利工程从被动应对向主动适应转变。通过标准优化引导工程建设、管理模式与技术手段同步升级,促进水利事业与气候环境、生态系统、经济社会协同发展。优化后的防洪标准能够更好平衡安全、发展与生态之间的关系,提升水资源调控与洪水管理水平,为区域生态保护、粮食安全、城乡建设提供可靠支撑,助力实现人水和谐的长远发展目标。

4 结语

本文围绕气候变化背景下区域水利工程防洪标准适应性优化问题展开研究,分析现有防洪标准与现实环境不相适应的具体表现,提出针对性优化路径,并阐述标准优化对工程安全运行的重要意义。研究表明,科学调整防洪标准、完善配套措施与管理机制,能够提升水利工程应对气候变化的能力。未来需持续关注气候与水文变化,强化风险研判与标准动态完善,推动区域水利工程防洪体系不断优化,为保障水安全提供持久支撑。

参考文献:

- [1] 木珊.气候变化背景下纳帕海省级自然保护区生态管护策略调整与实践[J].中国资源综合利用,2025,43(11):171-173.
- [2] 叶逢春.气候变化背景下典型区域持续性复合型干热事件和气温快速变率的归因研究[D].南京信息工程大学,2025.
- [3] 曹肖奕.气候变化背景下中国典型区域地表热环境时空演变及驱动力解析[D].兰州大学,2025.