

## 防洪水库在山区城市防洪的应用研究

扎克尔·依沙

新疆喀什噶尔河流域管理局, 新疆, 喀什 844400

**[摘要]**山区城市防洪中, 防洪水库发挥着重要作用。滞洪削峰策略创新, 实现小洪水即时泄洪、大洪水错峰削减; 洪峰延迟效应减缓洪水冲击, 增强城市抵御能力; 适应山区特点, 选址优化、灵活应对。实施要点包括精细化调度、多级防洪体系、风险评估与预警机制。应用措施包括分区分流管理、整合生态防洪、强化基础建设、跨区域合作与联防联控。这些策略和措施将建立更坚固的洪水防御体系, 确保山区城市的安全稳定。

**[关键词]**防洪水库; 山区城市; 应用

DOI: 10.33142/hst.v6i6.9778

中图分类号: TV122

文献标识码: A

## Research on the Application of Flood Control Reservoirs in Mountain Cities Flood Control

ZHAKEER Yisha

Xinjiang Kashgar River Basin Management Bureau, Kashgar, Xinjiang, 844400, China

**Abstract:** Flood control reservoirs play an important role in flood control in mountainous cities. Innovation in flood detention and peak shaving strategies, achieving instant flood discharge for small floods and staggered peak reduction for large floods; The delay effect of flood peaks slows down flood impacts and enhances urban resilience; Adapt to the characteristics of mountainous areas, optimize site selection, and flexibly respond. The implementation points include refined scheduling, multi-level flood control system, risk assessment and early warning mechanism. The application measures include zoning and diversion management, integrating ecological flood control, strengthening infrastructure construction, cross regional cooperation, and joint prevention and control. These strategies and measures will establish a more robust flood prevention system to ensure the safety and stability of mountainous cities.

**Keywords:** flood control reservoir; mountain cities; application

### 引言

正面临日益频发的洪水威胁, 山区城市防洪问题愈发凸显。防洪水库作为城市防洪的重要手段, 不仅需要创新策略和应用措施, 还需要在实施过程中注重灵活性和整体效能。本文旨在探讨防洪水库在山区城市防洪中的重要性及其实施要点, 为城市洪水防御体系的构建提供新思路。滞洪削峰、洪峰延迟、适应山区特点等方面的优势, 以及精细化调度、多级防洪体系、风险评估与预警机制等实施要点, 将为山区城市建设更强大的防洪体系提供有力支持。

### 1 防洪水库在山区城市防洪的重要性

#### 1.1 山区防洪策略

在山区城市的防洪战略中, 山区防洪水库被赋予了崭新的意义。传统水库虽然在防洪中有一定作用, 但往往难以应对小流域以及复杂地形条件的山洪防洪需求。而山区防洪水库的创新策略为城市防洪提供了全新思路。其核心在于以灵活的泄洪底孔运作为基础, 以应对不同洪水情景。首先, 在小洪水发生时, 山区防洪水库的即时泄洪能力得以发挥。由于水库平时不蓄水, 泄洪底孔始终保持开放, 能迅速响应小洪水的来临, 及时排泄入库流量, 有效减缓洪水的冲击。这种即时泄洪策略能够防范山区城市突发的暴雨引发的洪水灾害, 保护人民生命财产安全。其次, 在

大洪水情况下, 山区防洪水库展现了错峰削减洪峰流量的卓越能力。通过泄洪底孔的灵活运用, 山区防洪水库能够将洪峰滞后, 使洪水在水库内部暂时滞留, 从而有效错峰削减洪峰流量, 降低洪水冲击力。这种洪峰延迟和错峰削减的效果, 为山区城市提供了更充裕的防洪响应时间, 为应对洪水风险创造了有利条件。

#### 1.2 洪峰延迟效应

洪水的威力常常来势汹汹, 因此能够有效减缓洪水冲击, 争取更多的防洪时间, 是山区城市防洪的关键之一。而山区防洪水库通过洪峰延迟效应的实现, 为城市防洪提供了宝贵的战略资源。首先, 山区防洪水库的泄洪策略能够引发洪峰的延迟。在小洪水情境下, 水库通过及时的泄洪, 将部分洪水囤积在水库内部。当水位逐渐升高, 泄洪底孔由无压力状态转为有压力状态, 一部分未通过泄洪底孔下泄的洪水被滞蓄。随后, 这部分洪水将在洪峰到来时逐渐释放, 从而使洪峰的时间被推迟。这个延迟效应赋予城市更多的时间来做好防洪准备, 提前部署人员撤离和物资转移等措施。同时, 洪峰的延迟为城市的防洪时序提供了宝贵的时间窗口。在传统水库模式下, 洪水到来时, 城市需要在短时间内做出反应, 实施紧急防洪措施。而山区防洪水库的洪峰延迟效应, 使得防洪响应时间得以扩展,

城市能够更充分地做好应对洪灾的准备。这种时序的提前,为防洪行动的协调和有序展开提供了更为有力的保障<sup>[1]</sup>。

### 1.3 适应山区特点

在山区城市,由于陡峭地势和复杂的地理条件,面临的防洪形势愈发严峻。传统的防洪手段难以胜任,而山区防洪水库则以其独特的优势,为应对洪水威胁提供了弹性而有效的解决方案。首先,山区防洪水库相较于传统水库,对选址的要求较低。由于其泄洪运作机制,水库的库容可以相对较小,这使得寻找合适的坝址更加灵活。相比于传统水库需要较大的水面积,山区防洪水库的选址范围更广,降低了工程的难度,也减少了环境影响。再次,山区防洪水库的设计能够更好地适应当地的地质和地形特点。考虑到山区地势陡峭,传统水库往往需要进行大规模的地形改造,如疏通河道、加固坝体等,投入巨大。而山区防洪水库则可以根据具体地质条件,选择合适的坝体类型,如混凝土重力坝或浆砌石重力坝。这既降低了工程成本,又能更好地保护生态环境。

## 2 防洪水库在山区城市防洪中的应用要点

### 2.1 精细化调度策略

在山区城市防洪中,精细化调度策略是至关重要的一环。借助智能预测技术和实时监测数据,城市能够更加精准地了解降雨态势,从而实施更灵活、高效的泄洪策略,以最大限度地降低洪水威胁。

第一,智能预测技术的运用为防洪水库提供了可靠的预测工具。通过对气象数据和气象模型的综合分析,系统能够提前预测降雨情况,从而使防洪部门有更充分的时间做出应对安排。这为准确的洪水预测和调度提供了坚实基础。第二,实时监测数据的收集和分析,使防洪决策更加科学。通过监测水位、流量等数据,能够实时掌握洪水情况,及时调整泄洪策略,避免出现误判,提高决策的准确性。同时,这些数据也为后续洪水模拟和评估提供了重要的基础。第三,精准的泄洪策略能够实现洪水峰值的错峰削减。在洪水来临时,根据实时监测数据和预测信息,可以适时调整泄洪底孔的开放程度,控制出库流量,使洪峰延迟并逐步降低,从而减缓洪水的冲击力。这种错峰削峰的效应能够有效保护城市的安全。

### 2.2 多级防洪体系

在山区城市防洪中,建立多级防洪体系是一项关键措施。这一战略旨在将防洪水库与其他防洪设施(如堤防、涵洞等)有机结合,形成多层次、多维度的综合防洪网络,以提升城市的洪水防御能力,有效减轻洪灾的风险。

第一,多级防洪体系的优势在于综合利用各类防洪设施的特点。防洪水库作为主要的防洪措施之一,具备储洪能力,能够在洪峰来临前储存雨水,减缓洪水流量。而与之相辅相成的堤防、涵洞等设施则能够起到分流、引导洪水的作用,进一步减轻防洪水库的压力。通过这种有机结

合,可以充分发挥每种防洪设施的优势,形成协同作战的态势。第二,多级防洪体系的设计使得城市的洪水防御能力得到提升。在洪水来临时,不同层次的防洪设施相互协调,将洪水分流、分散,从而有效减少某一单一设施的压力,避免因某个设施的失效导致的洪水灾害。这种多层次的综合防洪网络,提高了城市对洪水的抵御能力。第三,多级防洪体系能够适应不同情况下的洪水威胁。在小洪水情况下,防洪水库的储洪能力能够充分发挥,减缓洪水流量,避免堤防过载。而在大洪水来袭时,多级防洪体系能够通过合理分流,减轻洪水压力,保护防洪水库的完整性,确保其继续发挥作用<sup>[2]</sup>。

### 2.3 风险评估与预警机制

在山区城市防洪中,建立完善的风险评估与预警机制是必不可少的一环。通过基于地质特点和历史洪灾数据的洪水风险评估模型,以及结合气象预警,城市能够提前制定应对方案,从而大大提高对洪灾的预防和应对能力。

第一,通过建立洪水风险评估模型,城市能够更准确地了解不同区域的洪水风险程度。模型基于地质特点、地形地貌等因素,对可能发生的洪水进行定量评估,识别潜在风险区域。这为城市规划和防洪决策提供了科学依据,确保资源的有效分配,优化防洪布局。第二,结合气象预警,城市能够提前预知洪水的可能发生。通过监测气象数据,特别是降雨情况,系统能够发现即将发生的险情,提前启动预警机制。这使得城市有足够的时间来做出应对决策,采取措施减轻洪灾影响。第三,提前制定应对方案能够更迅速地响应洪水威胁。在预警信号发出后,城市能够立即启动防洪预案,调度防洪水库、加固堤防等。这种及时响应能够最大限度地减少洪灾损失,保护城市居民的生命和财产安全。

## 3 防洪水库在山区城市防洪中的应用措施

### 3.1 分区分流管理

分区分流管理是在山区城市防洪中的关键应用措施之一。这一策略旨在将山区划分为不同的洪水风险区域,并根据各区域的风险级别和特点,灵活调度山区防洪水库,实现分区分流,从而降低特定区域的洪水压力,优化城市洪水防御布局。该措施在实践中,需要注意以下几点:一是分区分流管理基于对山区地形、水文特点等因素的深入研究和分析。通过建立洪水风险评估模型,可以对山区内不同区域的洪水风险进行定量评估,识别出风险较高的区域。在此基础上,将山区划分为多个洪水风险区域,确定各个区域的风险级别和防洪重点。二是根据不同区域的风险级别,灵活调度山区防洪水库。对于风险较高的区域,可以优先调度防洪水库,将一部分洪水提前蓄存,减缓洪峰流量,降低洪水风险。而对于风险较低的区域,可以相应地降低蓄水位,释放部分库容,确保水库在洪水来临时有足够的储备容量。三是分区分流策略还能够优化城市的

洪水防御布局。通过合理调度防洪水库,可以使洪水在山区内分流,避免集中涌入城市。这不仅可以减轻城市内部的洪水压力,还能够降低洪水对城市基础设施和居民生活的影响,提高城市的洪水防御能力。

### 3.2 整合生态防洪

整合生态防洪是在山区城市防洪中的关键应用措施之一,它不仅能够提升城市的洪水防御能力,还能够保护城市环境,实现可持续发展。这一策略的核心在于将防洪水库与自然湿地、绿化带等生态要素相结合,共同打造一个有机的生态防洪体系。该措施在实践中,需要注意以下几点:一是通过建设自然湿地,可以提升城市的洪水吸收能力。湿地具有较强的吸水和蓄水能力,能够有效地缓解降雨引发的洪水压力。将防洪水库与湿地相结合,可以使水库在洪水来临时提前释放部分库容,将洪水引导至湿地中,实现分流和蓄存。这样不仅可以降低洪水峰值,还能够提高水库的蓄水效率,实现水资源的有效利用。二是绿化带在生态防洪体系中发挥着重要作用。适当的绿化带能够减缓洪水流速,阻滞洪水的冲击力。将绿化带布置在洪水易发区域,可以有效地减少洪水对城市基础设施和居民生活的影响。同时,绿化带还能够改善城市环境,提升居民的生活质量。三是整合生态防洪还能够保护生态系统,实现生态与防洪的双赢。生态湿地和绿化带不仅能够调节水体生态平衡,还能够提供生物多样性,维护生态平衡。通过将防洪设施融入生态环境,可以实现生态与防洪的协调发展,推动城市可持续发展<sup>[1]</sup>。

### 3.3 强化防洪水库基础建设

强化防洪水库基础建设是在山区城市防洪中的重要应用措施,通过充分利用地形特点,选址建设防洪水库,优化库容和泄洪设施,实现洪水储蓄与削峰功能的有效结合,从而降低洪水冲击,提升城市的洪水防御能力。该措施在实践中,需要注意以下几点:一是合理选址是强化防洪水库基础建设的关键。在山区城市,地形起伏较大,选择合适的位置建设水库能够最大程度地利用地势,实现洪水储蓄和削峰功能。优选低洼区域作为水库蓄水区,通过调整蓄水位,实现小洪水的即时泄洪,大洪水的错峰削减,有效减轻洪水压力。二是优化库容和泄洪设施是水库建设的关键。根据山区城市的降雨情况和洪水特点,科学确定水库的合理库容,确保能够承载洪水峰值。同时设计灵活可调的泄洪设施,如有压泄洪底孔和溢洪道,以应对不同洪水情景。通过合理的泄洪调度,实现洪水的逐级削减,减少洪水冲击。三是加强监测和维护也是强化防洪水库基础建设的重要环节。建立水库监测预警系统,实时监测水位、流量等数据,及时判断洪情,做出调度决策。定期对水库设施进行维护和检修,确保其正常运行,提高防洪水

库的可靠性和稳定性。

### 3.4 跨区域合作与联防联控

跨区域合作与联防联控作为山区城市防洪中的关键应用措施,强调了城市间和区域间的协同合作,以应对洪灾的挑战。这一策略的核心在于构建跨区域的洪水应对合作机制,通过水库的联防联控、山区与下游城市的合作,实现信息共享、资源调配,提升整体的洪水应对效能。该措施在实践中,需要注意以下几点:一是水库的联防联控是实现跨区域合作的重要手段。不同城市间的水库应建立协同联动机制,共同应对洪水威胁。通过实时数据共享,联合制定洪水应对预案,实现跨区域的洪水调度和控制。这种合作机制能够使水库的调度更加科学合理,最大程度减轻洪水对下游城市的影响。二是山区与下游城市的合作是跨区域防洪的关键环节。山区城市通常是洪水的源头,下游城市则承受着洪水的冲击。通过建立联合防洪机制,山区和下游城市可以共同制定统一的防洪预案,协调水库的调度和洪水应对措施,提前做好防洪准备。这种合作不仅能够降低洪灾风险,还能够提升整个区域的洪水防御能力。三是信息共享与资源调配也是跨区域合作的重要内容。建立信息共享平台,及时传递洪水预警信息,使各方能够做出迅速响应。同时在洪灾发生时,需要实现资源的跨区域调配,以最大限度减轻灾害损失。这需要建立统一的指挥调度体系,确保各方协同合作,高效应对洪水灾害<sup>[1]</sup>。

## 4 结语

在山区城市防洪中,防洪水库作为重要手段,通过滞洪削峰、洪峰延迟、适应山区特点等实现了多方面的优势。精细化调度、多级防洪体系、风险评估与预警机制等实施要点,为防洪水库在山区城市防洪中的应用提供了明晰路径。这些措施的协同应用,将为山区城市建立更强大的洪水防御体系,保障城市的安全和发展。

### 【参考文献】

- [1]黎华东. 防洪水库在山区城市防洪的应用研究[J]. 水利科技与经济,2023,29(2):121-124.
- [2]官云飞,陈竿舟,赖东亮等. 南方山区城市防洪规划要点探讨[J]. 水利规划与设计,2020(12):25-29.
- [3]刘任翔. 河北省滦平县山区城市河道防洪规划与管理探析[J]. 地下水,2022,44(4):275-276.
- [4]许增培,李红军,王静敬,等. 城市防洪规划中并联水库群联合调度分析方法[J]. 中国农村水利水电,2017(11):119-123.

作者简介:扎克尔·依沙(1994.4—),毕业院校:塔里木大学,所学专业:农业水利工程,当前就职单位名称:新疆喀什噶尔河流域管理局水利管理中心,职级:初级工程师。