

水利工程设计中的防洪与灌溉平衡研究

高云

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司，天津，300220；

摘要：随着社会经济的不断发展，水利工程在防洪和灌溉方面发挥着至关重要的作用。本文深入探讨了水利工程设计中防洪与灌溉平衡的重要性，分析了影响防洪与灌溉平衡的因素，提出了实现防洪与灌溉平衡的策略和方法。旨在为水利工程设计提供理论参考，确保水利工程在满足防洪要求的同时，也能为农业灌溉提供可靠保障。

关键词：水利工程设计；防洪；灌溉；平衡

DOI：10.69979/3029-2727.25.05.017

引言

水利工程是国家基础设施建设的重要组成部分，对于保障人民生命财产安全、促进农业发展和经济社会稳定具有不可替代的作用。在水利工程设计中，防洪与灌溉是两个重要的功能需求。然而，如何在设计中实现防洪与灌溉的平衡，是一个亟待解决的问题。一方面，防洪是水利工程的首要任务，必须确保在洪水来临时能够有效地保护人民生命财产安全；另一方面，灌溉是农业生产的关键环节，需要为农作物提供充足的水源。因此，在水利工程设计中，必须充分考虑防洪与灌溉的平衡，以实现水利工程的综合效益最大化。

1 防洪与灌溉在水利工程中的重要性

1.1 防洪的重要性

洪水是一种自然灾害，对人民生命财产安全造成极大的威胁。水利工程的防洪功能可以有效地减轻洪水灾害的影响，保护人民的生命财产安全。通过修建堤坝、水库等水利设施，可以调节河流的流量，降低洪水的水位，减少洪水对周边地区的淹没范围。此外，水利工程还可以通过排洪渠道等设施，将洪水迅速排出，避免洪水在局部地区积聚，造成更大的灾害。

1.2 灌溉的重要性

灌溉是农业生产的重要保障，对于提高农作物的产量和质量具有关键作用。水利工程的灌溉功能可以为农作物提供充足的水源，满足农作物生长的需要。通过修建灌溉渠道、泵站等水利设施，可以将水资源输送到农田，实现对农作物的灌溉。此外，还可以通过水利工程调节灌溉水量和灌溉时间，提高水资源的利用效率，减

少水资源的浪费。

2 影响防洪与灌溉平衡的因素

2.1 气候条件

气候条件是影响防洪与灌溉平衡的重要因素之一。不同地区的气候条件差异很大，降水分布不均，导致洪水和干旱的发生频率和强度也不同。在降水丰富的地区，洪水发生的可能性较大，需要加强防洪工程的建设；而在降水较少的地区，干旱发生的可能性较大，需要加强灌溉工程的建设。因此，在水利工程设计中，必须充分考虑当地的气候条件，合理确定防洪与灌溉的工程规模和布局。

2.2 地形地貌

地形地貌也是影响防洪与灌溉平衡的重要因素之一。不同地区的地形地貌差异很大，河流的流向、坡度、河床宽度等因素都会影响洪水的流量和水位。在地形平坦的地区，河流的流速较慢，洪水的水位容易上涨，需要加强防洪工程的建设；而在地形崎岖的地区，河流的流速较快，洪水的水位相对较低，但灌溉难度较大，需要加强灌溉工程的建设。因此，在水利工程设计中，必须充分考虑当地的地形地貌，合理确定防洪与灌溉的工程措施和方法。

2.3 水资源状况

水资源状况是影响防洪与灌溉平衡的核心因素之一。水资源的总量、分布、可利用性等因素都会影响防洪与灌溉的需求。在水资源丰富的地区，防洪和灌溉的压力相对较小，可以适当降低水利工程的规模和标准；而在水资源短缺的地区，防洪和灌溉的压力相对较大，

需要加强水利工程的建设和管理，提高水资源的利用效率。因此，在水利工程设计中，必须充分考虑当地的水资源状况，合理确定防洪与灌溉的工程方案和措施。

2.4 社会经济发展需求

社会经济发展需求也是影响防洪与灌溉平衡的重要因素之一。随着社会经济的不断发展，对水资源的需求也在不断增加。一方面，城市建设、工业发展等需要大量的水资源，这对防洪和灌溉提出了更高的要求；另一方面，农业现代化、生态环境保护等也需要合理利用水资源，这需要在防洪与灌溉之间寻求平衡。因此，在水利工程设计中，必须充分考虑社会经济发展的需求，合理确定防洪与灌溉的工程目标和任务。

3 实现防洪与灌溉平衡的策略和方法

3.1 科学规划水利工程布局

在水利工程设计中，科学规划水利工程布局是实现防洪与灌溉有机结合、提高水利工程综合效益的关键基础。当地的气候条件是首要考虑因素之一。不同的气候带决定了降水的分布和强度，例如在湿润地区，可能需要更注重防洪工程的设计以应对可能的暴雨洪水；而在干旱地区，灌溉工程的规划则显得尤为重要。地形地貌同样对水利工程布局有着重大影响。山区地形复杂，河流落差大，在规划防洪工程时，需要考虑到可能的山体滑坡、泥石流等自然灾害，合理确定堤坝、水库的位置，以避免受到地质灾害的破坏。对于平原地区，由于地势平坦，水流缓慢，更需要精心规划排水系统，防止洪涝灾害。水资源状况是规划的核心依据，了解当地的水资源总量、可利用水资源量以及水资源的季节变化等情况，对于确定水利设施的规模至关重要。如果水资源匮乏，在规划灌溉工程时就需要采用更加节水的技术和措施，提高水资源的利用效率。社会经济发展需求也是不可忽视的因素，随着城市化进程的加快和工业的发展，对水资源的需求不断增加，水利工程的布局应充分考虑到城市供水、工业用水以及生态用水等多方面的需求。

对于防洪工程，河流的流域面积、洪水流量、水位等因素直接决定了堤坝、水库等水利设施的位置和规模。通过对河流流域的全面勘察和分析，了解河流的水文特征，可以确定洪水的可能淹没范围，从而合理规划堤坝的位置和高度。水库的选址则需要综合考虑地形、地质条件以及水源补给等因素，确保水库能够有效地调节河

流的流量和水位。例如，选择在山谷狭窄处建设水库，可以利用地形优势，提高水库的蓄水能力。同时，根据洪水流量和水位的变化情况，合理确定水库的泄洪能力，确保在洪水来临时能够安全泄洪，减轻洪水灾害的影响。

对于灌溉工程，农田的分布、灌溉面积、灌溉水量等因素决定了灌溉渠道、泵站等水利设施的位置和规模。在规划灌溉渠道时，应尽量缩短渠道长度，减少水资源的输送损失。同时，根据农田的分布情况，合理布置渠道网络，确保每一块农田都能够得到充足的灌溉水源。泵站的位置应选择在靠近水源和灌溉区域的地方，以降低输水成本和提高灌溉效率。此外，还可以根据不同农作物的需水特性，采用分区灌溉的方式，合理分配水资源，提高灌溉质量。

通过科学规划水利工程布局，可以实现防洪与灌溉的有机结合。在洪水季节，防洪工程可以有效地调节河流的流量和水位，保护农田和城市免受洪水灾害的影响；在干旱季节，灌溉工程可以为农田提供充足的水源，保障农作物的生长。这样不仅可以提高水利工程的综合效益，还可以促进当地经济的可持续发展。

3.2 优化水利工程设计方案

在水利工程设计中，根据防洪与灌溉的平衡需求，优化水利工程设计方案是实现协调发展、提高运行效率的重要手段。对于防洪工程，采用先进的防洪技术和措施是确保工程安全性和可靠性的关键。洪水预报预警系统可以通过实时监测河流的水位、流量等水文信息，提前预测洪水的发生时间和规模，为防洪决策提供科学依据。防洪调度自动化系统则可以根据洪水预报信息，自动调整水库的泄洪量和堤坝的防护措施，提高防洪工程的响应速度和控制精度。此外，还可以采用生态防洪技术，如建设生态护坡、湿地等，既可以增强堤坝的稳定性，又可以改善生态环境。

对于灌溉工程，采用高效的灌溉技术和措施可以提高节水效果和灌溉质量。喷灌、滴灌、微灌等先进的灌溉技术可以根据农作物的需水特性，精确控制灌溉水量和灌溉时间，减少水资源的浪费。同时，这些技术还可以提高灌溉的均匀性，避免传统灌溉方式中出现的局部积水和干旱现象，提高农作物的产量和质量。此外，还可以采用智能化灌溉系统，通过传感器监测土壤湿度、气温等环境因素，自动调节灌溉水量，实现精准灌溉。

通过优化水利工程设计方案，可以实现防洪与灌溉

的协调发展。在防洪工程设计中，充分考虑灌溉需求，合理规划水库的蓄水和泄洪方案，确保在洪水季节能够有效地防洪，在干旱季节能够为灌溉提供水源。在灌溉工程设计中，也应考虑到防洪的要求，合理布置灌溉渠道和泵站，避免在洪水来临时受到破坏。这样可以提高水利工程的运行效率，降低运行成本，实现防洪与灌溉的双赢。

3.3 加强水资源管理与调控

在水利工程设计中，加强水资源的管理与调控是实现防洪与灌溉平衡发展、提高水资源利用效率的重要保障。对于防洪工程，根据洪水的发生规律和特点，合理制定洪水调度方案至关重要。通过对历史洪水数据的分析，了解洪水的季节性变化、周期性变化以及洪水的峰值流量和持续时间等特征，可以制定出科学合理的洪水调度方案。在洪水来临时，根据洪水的实际情况，及时调整水库的泄洪量和堤坝的防护措施，确保河流的流量和水位在安全范围内。同时，还可以通过联合调度多个水库和堤坝，实现对洪水的有效控制，减轻洪水灾害的影响。

对于灌溉工程，根据农作物的生长需求和水资源的可利用性，合理制定灌溉计划是提高水资源利用效率的关键。了解不同农作物的需水特性，如水稻、小麦、玉米等农作物在不同生长阶段的需水量和需水时间，可以制定出针对性的灌溉计划。同时，结合当地的水资源状况，合理分配水资源，确保在农作物生长期能够为其提供充足的水源。此外，还可以采用节水灌溉技术和措施，如推广喷灌、滴灌、微灌等技术，减少水资源的浪费；加强农田水利设施的维护和管理，提高灌溉效率。

通过加强水资源管理与调控，可以实现防洪与灌溉的平衡发展。在洪水季节，合理调度水资源，确保防洪工程的安全运行；在干旱季节，科学分配水资源，满足灌溉需求。这样可以提高水资源的利用效率，实现水资源的可持续利用。

3.4 提高水利工程管理水平

在水利工程设计中，提高水利工程管理水平是实现防洪与灌溉可持续发展、提高水利工程综合效益的必然

要求。对于防洪工程，建立健全防洪工程管理体制和运行机制是确保工程安全性和可靠性的重要保障。加强对堤坝、水库等水利设施的巡查、维护和管理，及时发现和处理工程隐患，确保工程的正常运行。制定完善的应急预案，提高应对突发事件的能力。同时，加强对防洪工程的监测和评估，及时了解工程的运行状况和性能变化，为工程的维护和管理提供科学依据。

对于灌溉工程，建立健全灌溉工程管理体制和运行机制是确保工程正常运行和灌溉质量的关键。加强对灌溉渠道、泵站等水利设施的巡查、维护和管理，及时清理渠道淤积物，修复损坏的设施，确保灌溉系统的畅通无阻。加强对灌溉用水的管理，合理分配水资源，防止浪费和滥用。同时，加强对灌溉工程的技术改造和升级，提高工程的自动化水平和运行效率。

通过提高水利工程管理水平，可以实现防洪与灌溉的可持续发展。确保水利工程的安全运行和有效发挥作用，为当地经济社会的发展提供坚实的保障。同时，提高水利工程的综合效益，实现经济效益、社会效益和生态效益的有机统一。

4 结语

在水利工程设计中，防洪与灌溉的平衡是一个重要的研究课题。只有实现防洪与灌溉的平衡，才能充分发挥水利工程的综合效益，保障人民生命财产安全，促进农业发展和经济社会稳定。影响防洪与灌溉平衡的因素主要包括气候条件、地形地貌、水资源状况和社会经济发展需求等。为了实现防洪与灌溉的平衡，应采取科学规划水利工程布局、优化水利工程设计方案、加强水资源管理与调控、提高水利工程管理水平等策略和方法。通过这些措施，可以有效地解决防洪与灌溉之间的矛盾，实现水利工程的可持续发展。

参考文献

- [1] 甘富万, 刘旻, 张华国. 不同二变量重现期在水利工程防洪设计中的应用对比——以桂平航运枢纽为例 [J]. 长江科学院院报, 2023, 40(03): 74-79.
- [2] 马兴红. 甘肃水利工程设计中灌溉、防洪功能的优化措施 [J]. 中国水运(下半月), 2014, 14(08): 229-231.