

水资源管理在水利工程中的应用

贺逸清 李姝蕾

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南 郑州 450003

摘要: 水资源管理在水利工程中扮演着至关重要的角色。它涵盖了对水资源的全面规划与调控,旨在确保水资源的可持续利用并满足人类生产生活的需要。在水利工程的规划、设计、施工及运营阶段,水资源管理通过水文监测、水灾害预警、水资源优化配置及水环境保护等手段,实现水资源的精准管理和高效利用。这些应用不仅提升了水利工程的防洪减灾、灌溉供水和生态保护能力,还促进了社会经济的可持续发展,为构建人水和谐的社会环境奠定了坚实基础。

关键词: 水资源管理; 水利工程; 应用

引言: 水资源作为人类生存和发展的基础资源,其管理与利用一直是社会关注的焦点。在水利工程领域,水资源管理的科学性和有效性直接关系到工程效益的发挥和生态环境的保护。随着人口增长、经济发展和气候变化的影响,水资源管理面临着前所未有的挑战。因此,深入研究水资源管理在水利工程中的应用,探索科学合理的管理模式和策略,对于保障水资源安全、提升水利工程综合效益、促进社会经济可持续发展具有重要意义。

1 水资源管理与水利工程概述

1.1 水资源管理定义与内涵

水资源管理是指对水资源的开发、利用、保护和治理进行综合规划与调控的过程。这涵盖了从水源的勘探、开发、利用到水质的监测、保护和改善等一系列活动。其核心目的在于确保水资源的可持续利用,以满足人民群众的生活、生产需求,并推动社会、经济 and 环境的协同发展。水资源管理不仅关注当前的需求,更注重长远的发展,强调在水资源的开发利用中,既要满足当代人的需求,又不损害后代人满足其需求的能力。

1.2 水利工程定义与分类

水利工程是人类为了控制和利用水资源,防治水害而修建的一系列工程设施。这些工程包括水库、堤防、灌溉系统、水电站等,旨在调节水资源,使之更好地服务于人类的生产和生活。水利工程根据其目的和服务对象的不同,可以分为多种类型。防洪工程主要用于防止洪水灾害,农田水利工程则服务于农业生产,旨在提高灌溉效率和保障农业用水;水力发电工程利用水流的动力发电,为人们的日常生活和工业生产提供电力支持。此外,还有航运工程、城镇给排水工程等,都在不同程度上为人们的生活带来了便利。

1.3 水资源管理与水利工程的关系

水资源管理和水利工程之间存在着密切的关系。一方面,水资源管理是水利工程规划与运行的基础。在水利工程的规划和设计阶段,必须充分考虑水资源的可持续利用原则,制定合理的水资源分配方案,以确保工程的长期稳定运行。另一方面,水利工程也是水资源管理的重要工具。通过水利工程的调节和调控,可以有效地控制水资源的时空分布,满足不同地区的用水需求,防止水灾害的发生,保护水资源的质量和生态环境^[1]。

2 水资源管理在水利工程中的应用现状

2.1 应用实例分析

(1) 我国典型水利工程案例。以三峡工程和南水北调工程为例,这两个工程都是我国水资源管理的重要实践。三峡工程在防洪、发电、航运等方面发挥了巨大作用,同时,通过水库调度,有效调节了长江中下游的水资源,保障了沿线地区的防洪安全和生态用水。南水北调工程则通过东、中、西三条线路,将南方丰富的水资源调往北方缺水地区,有效缓解了北方地区的水资源短缺问题。(2) 水资源管理在这些工程中的具体应用与效果。在水资源管理方面,三峡工程和南水北调工程都建立了完善的水文监测和预警系统,实时掌握水资源状况,为水资源调度提供了科学依据。同时,通过实施严格的水质监测和保护措施,确保了调水水质的安全可靠。这些措施的实施,不仅提高了水资源的利用效率,还有效保障了沿线地区的生态用水和防洪安全。

2.2 面临的挑战与问题

(1) 气候变化对水资源管理的影响。随着全球气候变化的加剧,极端天气事件频发,给水资源管理带来了巨大挑战。气候变化导致的降水模式变化和水资源量减少,使得水资源管理更加困难。因此,如何适应气候变

化,提高水资源管理的灵活性和韧性,是当前亟待解决的问题。(2)资金和技术投入不足。尽管我国在水资源管理方面取得了显著成效,但仍存在资金和技术投入不足的问题。在一些地区,由于经济发展水平和财政状况的限制,难以投入足够的资金用于水资源管理和水利工程建设。同时,一些先进的技术手段和管理方法尚未得到广泛应用,限制了水资源管理水平的进一步提升。

(3)管理体制不健全。水资源管理体制的不健全也是制约其发展的一大瓶颈。在一些地区,水资源管理职能分散、权责不清,导致管理效率低下。此外,一些法律法规和政策体系尚不完善,难以对水资源管理提供有力的法律保障和政策支持。因此,加强体制建设、完善法律法规和政策体系是提升水资源管理水平的重要途径。

3 水资源管理在水利工程中的具体应用

3.1 水资源监测与评估

(1)建立完善的水文监测网络。为了确保水资源数据的准确性和时效性,必须建立完善的水文监测网络。这一网络应覆盖河流、湖泊、水库等各类水体,通过设立水位站、雨量站、水质监测站等,实时监测水资源的动态变化。同时,利用现代遥感技术和地理信息系统(GIS),可以实现对水资源的大范围、高效率监测,为水资源管理提供强有力的技术支持。(2)实时监测与分析水资源状况。通过水文监测网络收集的数据,需要进行实时分析和处理,以掌握水资源的现状和变化趋势。这包括对水资源的数量、质量、时空分布等方面的分析,以及对水资源供需平衡的评估。这些分析结果能够为水利工程的规划、调度和运行提供关键数据支持。(3)为水利工程提供准确数据支持。水资源监测与评估的结果,直接应用于水利工程的设计、施工和运行管理中。例如,在水库调度中,需要依据实时监测的水位、流量等数据,制定合理的调度方案,以确保水库的安全运行和高效利用。在水资源配置中,也需要根据水资源监测数据,制定跨流域调水方案,以满足不同地区的用水需求^[2]。

3.2 水灾害预测与防治

(1)利用水文数据进行水灾害预警。通过分析历史水灾害数据与实时监测数据,可以建立水灾害预警模型,实现对洪水、干旱等极端天气事件的早期预警。这有助于相关部门提前制定应急预案,采取必要的防灾措施,减少灾害损失。(2)制定有效的防洪减灾措施。在预警系统的基础上,结合水利工程的实际情况,制定切实可行的防洪减灾措施。这包括加固堤防、疏通河道、建设蓄滞洪区等工程措施,以及疏散转移、物资储备等

非工程措施。这些措施的实施能够显著提升水利工程的防洪能力,保护人民群众的生命财产安全。(3)提升水利工程的安全性及可靠性。通过对水利工程进行定期的安全评估与维护保养,可以及时发现并排除潜在的安全隐患,确保工程在极端天气条件下的正常运行。同时,通过加强工程监测与巡查,可以实时掌握工程状态,为应急响应提供有力支持。

3.3 水资源优化配置与高效利用

(1)通过水利工程实现水资源的跨流域调配。通过建设大型水利工程如调水工程、蓄水工程等,可以实现水资源的跨流域调配,解决水资源分布不均的问题。这有助于平衡各地区的水资源供需矛盾,促进区域协调发展。(2)提高灌溉效率和农业生产能力。在农业灌溉方面,通过推广节水灌溉技术如滴灌、喷灌等,以及建设灌溉渠系和提水工程等措施,可以显著提高灌溉水的利用效率,降低农业生产成本,提升农作物产量和质量^[3]。(3)推广节水技术和措施,降低水资源消耗。在工业和城市用水方面,通过推广节水器具、建设雨水收集利用系统、实施废水回用等措施,可以显著降低水资源消耗,提高水资源利用效率。这些技术和措施的实施有助于形成全社会节水的良好风尚,推动水资源管理的可持续发展。

3.4 水环境保护与生态修复

(1)实施水污染防治和水环境修复工程。针对受污染的水体,通过实施截污纳管、底泥疏浚、生态修复等措施,可以有效改善水质状况。同时,加强对工业废水、城市污水等污染源的监管与治理力度,防止新的污染产生。(2)维护水生生物多样性。在水资源管理与水利工程建设过程中,应注重保护水生生物的栖息地和迁徙通道,避免对水生生态系统造成不可逆转的损害。通过建设生态鱼道、人工湿地等措施,可以为水生生物提供适宜的生存环境,维护水生生物多样性。(3)促进水利工程与生态环境的和谐共生。水利工程的建设与运营往往会对生态环境产生一定影响。为了实现水利工程与生态环境的和谐共生,需要在工程规划、设计、施工及运营等各个阶段充分考虑生态环境因素。例如,在工程建设中采用生态友好的材料和工艺,减少对生态环境的破坏;在工程运营中实施科学的调度策略,保障下游生态需水;同时,加强生态环境的监测与评估,及时发现并解决生态环境问题。

4 提升水资源管理在水利工程中应用效果的策略

4.1 建立健全管理制度与政策体系

(1)制定完善的水资源管理法规和标准。法律法规

是水资源管理的基石。要建立健全水资源管理法规体系,明确水资源的权属、使用、保护和监管等方面的法律规定,为水资源管理提供有力的法律保障。同时,制定完善的水资源管理标准,包括水质标准、水量标准、用水效率标准等,为水资源的合理利用和有效保护提供科学依据。这些法规和标准应具有可操作性、可执行性,确保在实际应用中能够得到有效落实。(2)明确责任主体和管理流程。在水资源管理过程中,必须明确各级政府和相关部门在水资源管理中的责任主体,确保各项任务和责任落实到具体单位和个人。同时,优化管理流程,明确各部门之间的职责分工和协作机制,形成工作合力。通过建立健全的责任体系和高效的管理流程,确保水资源管理的各项工作能够有序、高效推进^[4]。

(3)加强监管和执法力度。监管和执法是水资源管理的重要保障。要加强水资源监管力度,建立健全的监管机制,对水资源的使用、保护和管理进行全面监督。同时,加大执法力度,对违法违规进行严厉打击,形成有效的威慑力。通过加强监管和执法,确保水资源管理的各项法律法规和规章制度得到严格遵守和执行。

4.2 加强技术研发与资金投入

(1)引进先进的水资源管理技术和设备。技术是水资源管理的关键支撑。要积极引进国内外先进的水资源管理技术和设备,提高水资源管理的科技含量和智能化水平。通过应用先进的监测、分析和处理技术,实现对水资源的精准管理,提高管理效率和效益。(2)加大资金投入,提升基础设施水平。基础设施建设是水资源管理的基础。要加大对水资源管理的资金投入,提升基础设施水平,包括建设完善的水文监测网络、水质监测站、水灾害预警系统等。通过加强基础设施建设,提高水资源管理的精准度和可靠性,为水资源的可持续利用提供有力保障。(3)培养高素质水资源管理人才。人才是水资源管理的核心要素。要加强水资源管理人才队伍建设,培养一批高素质、专业化的水资源管理人才。通过加强培训、引进人才等措施,提升水资源管理队伍的整体素质和能力水平,为水资源管理的科学发展提供人才支撑。

4.3 推广公众参与与教育

(1)提高公众的水资源保护意识。公众是水资源管

理的重要力量。要通过宣传教育、媒体宣传等多种途径,提高公众的水资源保护意识,让公众了解水资源的重要性和紧迫性,增强节水意识、环保意识。通过提高公众的水资源保护意识,形成全社会共同关注水资源、保护水资源的良好氛围。(2)鼓励公众参与水资源管理活动。要鼓励公众参与水资源管理活动,包括参与水资源保护的志愿服务、提出水资源管理的意见和建议等。通过公众的广泛参与,形成政府、企业、社会组织 and 公众共同参与水资源管理的格局,提高水资源管理的科学性和民主性^[5]。(3)加强水资源管理的宣传与教育力度。要加强水资源管理的宣传与教育力度,通过举办讲座、展览、科普活动等多种形式,向公众普及水资源管理的知识和技能,提高公众的水资源管理能力。同时,要加强对青少年的水资源教育,从小培养他们的节水意识、环保意识,为未来的水资源管理工作培养合格的接班人。

结束语

综上所述,水资源管理在水利工程中的应用是多维度且深远的。它不仅关乎水资源的合理配置与高效利用,更是保障生态环境平衡、促进社会发展的重要基石。面对未来水资源管理的挑战,我们需要持续创新管理理念与技术手段,强化法规政策引导,加大公众参与与教育力度,共同构建一个更加科学、高效、可持续的水资源管理体系。只有这样,我们才能在水利工程建设与运营中,真正实现人与自然和谐共生,为后代留下一个水资源丰富、生态环境优美的美好家园。

参考文献

- [1]王丽.水文水资源管理在水利工程中的应用分析[J].水上安全,2023,(10):89-91.
- [2]张晓芳.水利工程中的水文水资源管理应用分析[J].农业开发与装备,2023,(07):124-126.
- [3]陈鸿俊.人工智能技术在水利管理中的应用[J].中国高新科技,2023,(13):63-65.
- [4]吕雪茹,杨江枫,杨永兴.水文与水资源管理在水利工程中的应用[J].地产,2023,(05):47-48.
- [5]李才英,王宇佳.水文与水资源管理在水利工程中的应用探讨[J].水利天地,2022,(03):50-51.