

水文规划设计及可持续发展的思考

张小虎

河北省水利水电勘测设计研究院集团有限公司 天津 300000

摘要: 水文规划设计需综合考虑水资源利用与生态保护,通过科学预测、合理规划,实现防洪、供水、生态等多目标协调。可持续发展视角下,强调生态优先,采用生态化工程技术,健全生态环境评估与恢复机制,依托遥感、GIS及大数据等现代科技手段,提升规划设计的科学性与精准度,确保水资源可持续利用与生态环境和谐共生。

关键词: 水文规划设计;可持续发展;水资源

在全球化水资源日益紧张与环境问题凸显的背景下,水文规划设计作为水资源管理的重要环节,其可持续发展路径的探索显得尤为关键。如何在水资源开发利用中平衡经济需求与生态保护,成为亟待解决的问题。本文旨在探讨水文规划设计的新理念、新方法,以及如何通过科学规划与技术创新,促进水资源的可持续利用与生态环境的和谐共生。

1 我国水文规划和水利工程的现状

我国的水文规划和水利工程现状体现了国家对水资源管理和利用的深刻认识与持续努力。随着经济社会的发展和人口的增长,水资源的合理配置、防洪抗旱、水生态保护等需求日益凸显,我国在水文规划和水利工程建设方面取得了显著成就,同时也面临着诸多挑战。近年来,我国水文规划工作日益精细化和科学化。水利部定期发布的《中国水文年报》详细记录了全国范围内的降水、蒸发、径流、泥沙、地下水及水生态等水文要素的变化情况,为水资源的合理配置和科学管理提供了重要依据。这些规划不仅关注水资源的数量变化,还深入分析了水质、水生态以及水灾害等方面的变化趋势,为制定针对性的政策措施提供了科学依据。在水文监测方面,我国已经建立了较为完善的水文监测网络,包括各类水文站、水位站、雨量站等,实现了对全国重要河流、湖泊及地下水位的实时监测和预警。随着科技的进步,遥感、GIS等现代信息技术也被广泛应用于水文监测中,提高了监测的精度和效率。我国水利工程建设历史悠久,成就斐然。近年来,一批重大水利工程项目相继开工建设并投入运行,如南水北调工程、三峡工程、大藤峡水利枢纽等,这些工程在防洪、供水、发电、航运等方面发挥了重要作用,显著提升我国水资源的安全保障能力。在水利工程建设过程中,我国始终坚持科学规划、合理布局、生态优先的原则。特别是在生态水利工程方面,通过引入生态理念和技术手段,努力减少对

自然河流和生态系统的干扰和破坏。例如,在河流治理中,采用生态护岸、生态修复等措施,恢复河流的自然形态和生态功能;在跨流域调水工程中,注重保护调水河流水生态环境,确保调水不会对生态环境造成不可逆的损害^[1]。我国水利工程建设仍面临诸多挑战。一方面,水资源短缺、时空分布不均的问题依然存在;另一方面,随着全球气候变化的影响加剧,极端天气事件频发,给水利建设和运行管理带来了更大的压力。未来我国需要继续加强水文规划工作,提高水文监测和预警能力;加大水利工程建设力度,特别是加强生态水利建设和管理,确保水资源的可持续利用和生态系统的健康稳定。

2 可持续发展水利的重要性

可持续发展水利的重要性不言而喻,它不仅是保障国家水资源安全、促进经济社会持续健康发展的基石,也是维护生态平衡、实现人与自然和谐共生的关键途径。第一、可持续发展水利能够有效应对水资源短缺和水生态退化等全球性挑战,随着人口增长和经济社会快速发展,水资源需求急剧增加,而水资源分布不均、污染严重等问题日益突出。通过实施可持续发展水利战略,可以科学规划和管理水资源,提高水资源的利用效率,减少浪费和污染,从而保障水资源的可持续供给。加强水生态保护与修复,维护河流、湖泊等水体的自然生态功能,有助于改善水质、增加生物多样性,为经济社会可持续发展提供坚实的生态支撑。第二、可持续发展水利对于防灾减灾、保障人民群众生命财产安全具有重要意义,水旱灾害是威胁人类生存和社会发展的主要自然灾害之一。通过建设和完善防洪、抗旱等水利基础设施,提高防洪排涝能力和抗旱保供水能力,可以有效减轻水旱灾害对人民群众生命财产和社会经济发展的影响。可持续发展水利还强调灾害预警和应急管理体系的建设,提高灾害应对能力和水平,确保人民群众生命财

产安全。第三、可持续发展水利还能够促进区域协调发展、推动农业现代化进程,通过合理调配水资源、优化产业布局和资源配置,可以促进不同地区之间的经济交流与合作,实现区域协调发展。加强农田水利建设、推广节水灌溉技术等措施,可以提高农业用水效率和农业生产能力,推动农业现代化进程和乡村振兴战略的实施。

3 水文规划设计方法

3.1 水文比拟法应用于流量途径中的设计方法

在水文规划设计中,流量计算是至关重要的一环,它直接关系到水利工程的设计规模、运行效率及安全性。水文比拟法作为一种经典且有效的方法,在流量途径的设计中得到了广泛应用。该方法基于相似性原则,通过选取与待研究流域水文特征相似的参照流域,利用参照流域已知的水文资料来推算待研究流域的流量特性。应用步骤;首先,需对目标流域与潜在参照流域进行详尽的地理、气候、植被、土壤等自然条件的比较分析,确保两者在水文循环的各个环节上具有高度的相似性。这包括流域面积、形状、坡度、土壤类型、植被覆盖、降水特性等因素的综合考量。收集参照流域长期观测的流量数据,包括不同时间尺度的径流序列、洪峰流量、枯水期流量等,并进行数据清洗和质量控制,确保数据的准确性和代表性。基于相似性原则,建立目标流域与参照流域之间的流量关系模型。这通常涉及到统计分析方法,如回归分析、趋势分析等,以揭示两者流量特性之间的内在联系。利用已建立的流量关系模型,将参照流域的流量数据转换为目标流域的流量预测值。这一步骤需要充分考虑流域间的细微差异,如局部地形变化、人类活动影响等,对模型预测结果进行适当修正。最后,通过独立的验证数据集或实地观测数据,对推算结果进行验证和评估。验证过程旨在检验模型的有效性和预测精度,确保推算结果能够满足工程设计要求。优势与挑战;水文比拟法的优势在于能够充分利用现有资料,减少现场观测的工作量和时间成本,该方法对于缺乏长期观测数据的流域尤为适用。其也面临一些挑战,如流域间相似性的准确判断、数据质量的影响以及模型预测的局限性等^[2]。

3.2 同频率组合法应用于暴雨途径中的设计方法

暴雨是引发洪水等自然灾害的主要因素之一,其准确预测和合理设计对于防洪工程至关重要。同频率组合法作为一种有效的暴雨设计途径,能够基于历史暴雨资料,通过频率分析的方法,推求出符合特定重现期要求的暴雨设计值。应用步骤;首先,需收集目标流域或相邻流域长期观测的暴雨资料,包括降雨量、降雨历时、

降雨强度等参数。这些资料应尽可能全面、准确,以反映流域内暴雨的时空分布特征。对收集到的暴雨资料进行频率分析,确定不同重现期下的暴雨强度、历时等参数的统计特征。这通常涉及到数据排序、频率分布拟合、重现期计算等步骤。基于频率分析的结果,采用同频率组合法,将不同重现期下的暴雨参数组合成设计暴雨过程线。这一过程需确保各参数在同一重现期下的频率一致性,以反映暴雨的极端性和不确定性。根据工程设计的具体要求,如防洪标准、设计重现期等,从同频率组成的暴雨过程中选取相应的设计暴雨值。这些值将作为防洪工程设计的基础数据。最后,通过与其他方法(如数值模拟、经验公式等)的对比验证,对设计暴雨值进行合理性评估。必要时,可根据实际情况对设计暴雨过程线进行调整和优化。优势与特点;同频率组合法的优势在于能够充分考虑暴雨的随机性和不确定性,通过频率分析的方法推求出符合特定重现期要求的暴雨设计值。该方法具有科学性强、结果合理可靠的特点,在防洪工程设计中得到了广泛应用。

4 水文规划设计方法及可持续发展的有效措施

4.1 自然环境和谐发展的水文规划设计方法

在水文规划设计中,追求自然环境和谐发展是核心目标之一。这意味着设计过程需充分考虑与自然环境的相互作用,力求实现水资源的可持续利用与生态系统保护的双重目标。方法概述;自然环境和谐发展的水文规划设计方法,要求深入了解流域内的自然地理环境、生态系统现状及其演变规律。在此基础上,通过科学预测和合理规划,制定既满足人类经济社会发展需求,又不损害自然环境和生态系统健康的水资源开发利用方案。具体措施;将生态保护作为水文规划设计的首要原则,确保所有设计方案均符合生态保护要求。在选址、布局、施工等各个环节中,尽可能减少对生态环境的破坏和干扰。在制定水文规划时,需综合考虑防洪、供水、发电、航运、生态等多重目标,通过系统分析和优化决策,实现各目标之间的协调与平衡。加强流域尺度的综合管理,推动上下游、左右岸之间的协同合作,共同应对水资源短缺、水环境污染、水生态退化等挑战。采用生态化工程技术手段,如生态护岸、生态渠道、人工湿地等,减少对河流生态系统的负面影响,并促进河流生态系统的恢复与重建。增强公众对水资源保护和生态环境重要性的认识,鼓励公众参与水文规划设计的讨论与监督,形成全社会共同关心、支持和参与水资源保护和生态环境建设的良好氛围。

4.2 健全生态环境评估机制

为了实现水资源的可持续利用和生态环境的长期保护,必须建立健全的生态环境评估机制。这一机制有助于科学评估水文规划设计方案对生态环境的影响,为决策提供可靠依据。生态环境评估应涵盖几个方面:(1)环境影响预测:通过对水文规划设计方案可能产生的环境影响进行预测分析,评估其对河流生态系统、水质、湿地、生物多样性等方面的潜在影响^[3]。(2)风险评估:识别和分析可能导致生态环境破坏的风险因素,如洪水灾害、污染事故等,并评估其发生的可能性和后果严重程度。(3)综合评估:将环境影响预测和风险评估结果相结合,进行综合评估,确定水文规划设计方案对生态环境的总体影响程度。实施步骤:根据流域特点和生态环境保护目标,制定科学合理的评估标准和指标体系。广泛收集流域内自然环境、社会经济、水文地质等方面的资料,并进行现场调查核实。运用科学方法和技术手段进行数据分析与评估,并邀请相关领域的专家进行评审和论证。将评估结果及时反馈给决策部门和社会公众,为决策提供科学依据和参考意见。

4.3 完善生态环境恢复机制

在水文规划设计中,必须注重生态环境的恢复与重建工作。通过完善生态环境恢复机制,可以有效缓解人类活动对生态环境造成的破坏和负面影响。恢复措施:针对受损的河流生态系统、湿地等区域实施生态修复工程,如补植植被、重建栖息地、恢复水文连通性等。建立生态补偿机制,对因水文规划设计方案而受损的生态环境进行经济补偿或替代性修复。对恢复后的生态环境进行长期监测和维护管理,确保其持续发挥生态效益和环境服务功能。机制建设:加强生态环境保护法律法规建设,明确生态环境恢复的责任主体、恢复标准和监督管理机制。制定相关政策措施引导和支持生态环境恢复工作的开展,如提供财政补贴、税收优惠等激励措施。加强生态环境恢复领域的科技创新和人才培养工作,提高生态环境恢复的技术水平和效果。

4.4 健全多角度科学技术支持体系

水文规划设计的科学性和合理性离不开多角度科学技术的支持,必须建立健全的科学技术支持体系,为水文规划设计提供全方位的技术保障。技术支持领域:利用遥感技术和地理信息系统(GIS)对流域内的自然环境、水资源分布等进行高精度监测和分析。运用数值模拟技术模拟流域内的水文过程、水流运动等物理现象,为规划设计提供可靠的数值模拟结果。借助生态学和环境科学的研究成果和方法论指导水文规划设计的生态环境保护和恢复工作^[4]。利用大数据技术处理和分析海量水文、气象、生态等数据资源,为规划设计提供精准的数据支持和决策依据。体系构建:加强不同学科之间的交流与合作,形成跨学科的研究团队和合作机制,共同攻克水文规划设计中的技术难题。鼓励和支持技术创新与研发工作,推动新技术、新方法在水文规划设计中的应用和推广。加强相关领域的人才培养和引进工作,建立一支高素质、专业化的水文规划设计人才队伍。建立完善的技术平台和资源库体系,为科研人员提供便捷的技术支持和数据共享服务。

结束语

面对水资源短缺与生态环境挑战,水文规划设计应不断探索创新,深化可持续发展理念。通过优化资源配置、强化生态保护、促进科技融合,构建人与自然和谐共生的水环境。未来,持续推动水文规划设计的绿色转型,将为经济社会可持续发展提供坚实的水安全保障。

参考文献

- [1]黄曼茹.水文规划设计方法及可持续发展的相关研究[J].越野世界,2020,15(10):277-278.
- [2]李凤莲.浅析中小河流治理现状及水文规划设计[J].南方农机,2019,50(13):276.
- [3]庠永慧.酒泉市丰乐河灌区智能化量水系统规划设计[J].水利规划与设计,2017,(09):25-27+67.
- [4]张东霞.水文设施工程建设现代化施工模式研究[J].建筑技术开发,2020,47(10):99-100.