

水资源持续利用规划与水利可持续发展

噶玛益西多杰

西藏自治区水利电力规划勘测设计研究院 西藏 拉萨 850000

摘要：水作为生命、生产与生态的根基，在人口增长和工业化浪潮下，正面临短缺、污染、生态退化等多重困境，成为区域可持续发展的阻碍。本文聚焦水资源持续利用规划与水利可持续发展，先明晰二者概念，剖析现存挑战，包含水资源匮乏、污染、管理机制缺陷及水利工程生态影响等问题。继而提出水资源持续利用规划应遵循综合性、生态优先、公平性等原则，采取规划管理、节水推广、资源保护等策略；水利可持续发展则需覆盖工程全周期，并强化气候变化监测与应对能力建设，力求实现水资源合理利用与水利事业的长远发展。

关键词：水资源持续；利用规划；水利可持续发展

引言：水资源是人类生存和社会发展的基础，水利事业关乎国计民生。随着经济的快速发展和人口的增长，水资源的压力日益增大，水资源持续利用和水利可持续发展成为亟待解决的问题。旨在深入探讨水资源持续利用规划和水利可持续发展的相关内容，分析其概念、面临的挑战，并提出相应的原则、策略和措施，以推动水资源合理开发利用和水利行业的可持续发展，为经济社会的稳定发展提供坚实的保障。

1 水资源持续利用和水利可持续发展的概念

1.1 水资源持续利用的概念

水资源持续利用是指在满足当代人对水资源合理需求的同时，不损害后代人对水资源的利用能力，实现水资源的长期、稳定和有效利用。它涵盖了对水资源的合理开发，即根据水资源的承载能力，适度开采地下水、合理利用地表水等；科学管理，包括建立完善的水资源管理制度，对水资源的分配、使用进行调控；高效利用，通过推广节水技术、产业结构调整等措施，提高水资源的利用效率；以及有效保护，防止水资源受到污染，维护水资源的生态平衡。例如，通过建设污水处理厂，净化污水，实现水资源的循环利用；推广滴灌、喷灌等节水灌溉技术，减少农业用水浪费。

1.2 水利可持续发展的概念

水利可持续发展是指水利行业在保障经济社会发展用水需求的同时，注重生态环境保护，实现水利工程建设、水资源管理、水生态修复等多方面的协调发展。从水利工程建设角度，要考虑工程对生态环境的影响，采用生态友好型的设计和施工技术；在水资源管理方面，需建立科学合理的水价体系、用水分配机制等，提高水资源的利用效益；水生态修复则是对已破坏的水生态系统进行恢复和改善。比如，建设生态河道，既能满足防

洪、排涝等基本功能，又能为生物提供栖息地，促进水生态系统的平衡。水利可持续发展对于保障国家水安全、促进经济社会可持续发展具有重要意义^[1]。

2 水资源持续利用和水利可持续发展面临的挑战

2.1 水资源短缺

随着全球人口增长和经济快速发展，水资源需求呈指数级上升。农业灌溉用水占比居高不下，部分地区因过度依赖地下水灌溉，导致地下水位持续下降，形成大面积漏斗区；工业生产耗水量大，部分高耗水行业用水效率低下，加剧水资源消耗。同时，气候变化导致降水时空分布不均，极端天气频发，干旱地区水资源供给不足问题愈发突出，城市用水需求增长与有限水资源之间的矛盾日益尖锐，许多城市面临着严重的缺水危机，部分农村地区也因水资源匮乏影响农业生产和居民生活。

2.2 水污染

工业废水未经有效处理直接排放，含有大量重金属、化学药剂等有害物质，污染地表水和地下水。农业面源污染不容小觑，农药、化肥的过度使用，随雨水径流进入水体，导致水体富营养化。生活污水排放量逐年增加，部分城市污水处理设施建设滞后，管网老化、渗漏，污水直排河道现象时有发生。湖泊、河流、海洋等水域均遭受不同程度污染，水质恶化不仅威胁水生态系统，影响水生生物生存，还导致可利用水资源减少，威胁饮用水安全，使本就紧张的水资源形势雪上加霜。

2.3 水资源管理体制不完善

水资源管理涉及多个部门，水利、环保、农业、城建等部门职责交叉，存在“多龙治水”现象，导致管理分散、协调困难。不同部门间缺乏有效沟通与协作机制，政策制定和执行缺乏整体性和连贯性。水资源管理法律法规体系不够健全，部分条款可操作性不强，执法

力度不足,对水资源浪费、污染等行为的惩处力度不够。水价形成机制不合理,无法准确反映水资源稀缺程度和供水成本,难以发挥价格对用水行为的调节作用,不利于节水意识的培养和水资源的合理配置。

2.4 水利工程对生态环境的影响

水利工程建设改变了天然河道的水文情势,大坝拦截导致河流流速减缓、水量减少,下游河道断流现象增多,破坏了原有的河流生态系统。水库蓄水淹没周边区域,造成大量土地资源被淹没,植被遭到破坏,动植物栖息地丧失,生物多样性减少。部分水利工程引发库区周边地质灾害,如滑坡、塌陷等。此外,水利工程改变了河流的泥沙输移规律,导致下游河道泥沙量减少,河岸侵蚀加剧,河口三角洲萎缩,影响海岸带生态系统稳定,对周边生态环境产生长期且复杂的负面影响。

3 水资源持续利用规划的原则和策略

3.1 水资源持续利用规划的原则

3.1.1 综合性原则

水资源持续利用规划需综合考量多方面因素,涵盖经济、社会、环境等领域。在经济层面,既要保障工业、农业等产业发展的用水需求,促进经济增长,又要通过合理规划水资源,避免因水资源短缺制约产业升级;社会层面,需确保城乡居民基本生活用水的稳定供给,维护社会稳定和谐;环境层面,则要统筹考虑水资源与生态系统的依存关系,维持河流、湖泊等水域生态平衡。同时,水资源规划还需与国土空间规划、产业布局规划等多类规划协同,避免各规划间相互冲突。只有将水资源的开发、利用、治理、配置、节约、保护等环节作为一个有机整体,才能实现水资源的综合效益最大化^[2]。

3.1.2 生态优先原则

生态优先原则强调在水资源持续利用规划中,将生态环境保护置于首要位置。水资源作为生态系统的关键要素,其利用必须以维护生态系统的完整性和稳定性为前提。规划过程中,需严格限制对生态敏感区水资源的过度开发,如湿地、水源涵养地等区域,避免因水资源不合理利用导致生态退化。同时,在水资源配置时,要预留足够的生态用水,保障河流的基本生态流量、湖泊的生态水位,维持水生生物栖息地和生物多样性。通过生态优先原则的贯彻落实,确保水资源开发利用与生态保护协调发展,避免出现“先破坏、后治理”的局面,为生态系统的可持续发展筑牢根基。

3.1.3 公平性原则

公平性原则要求水资源持续利用规划充分考虑不同区域、不同群体之间的用水权益。在区域层面,无论是

水资源丰富地区还是缺水地区,都应合理分配水资源,避免因水资源分配不均加剧区域发展不平衡;在群体层面,保障农村与城市、不同行业间用水的公平性,不能以牺牲农村或特定行业用水需求来满足其他方面。同时,还要兼顾代际公平,当代人的水资源利用不能过度透支后代人的水资源储备,为子孙后代留下充足的水资源发展空间。此外,在应对水资源短缺、水污染等问题时,要确保各方承担公平的治理责任和义务,让水资源的开发利用成果惠及全体社会成员。

3.2 水资源持续利用规划的策略

3.2.1 实施水资源规划与管理

实施水资源规划与管理,需从摸清“家底”入手。通过全面开展水资源调查,精准掌握水资源的数量、质量及时空分布规律,为科学规划提供依据。在制定规划时,充分考虑流域、区域用水需求,协调生活、生产、生态用水关系,合理分配水资源。建立水资源动态监测体系,实时追踪用水情况,及时调整用水分配方案。同时,搭建多部门协同的管理平台,打破信息壁垒,实现水资源数据共享,推动水资源开发利用从无序向有序转变,提高水资源利用的系统性和科学性,保障水资源持续供给。

3.2.2 推广节水技术和设备

推广节水技术和设备是缓解水资源供需矛盾的有效途径。农业领域,推广滴灌、渗灌等先进灌溉技术,根据作物生长周期精准供水,减少无效蒸发和渗漏损耗;在工业生产中,鼓励企业采用冷凝水回收、中水回用等技术,构建水循环利用体系,提升水资源重复利用率。日常生活方面,大力普及节水型马桶、节水龙头等器具,通过宣传引导,培养居民节水意识,引导公众养成良好的用水习惯。通过技术创新与设备更新,降低全社会用水强度,以有限的水资源支撑更大规模的经济社会发展。

3.2.3 加强水资源保护

加强水资源保护需全方位行动。在污染源防控上,引导工业企业优化生产工艺,减少废水产生;推广生态农业模式,降低农药化肥使用量,减少农业面源污染。针对饮用水水源地,科学划定保护区,加强日常巡查,设置物理隔离设施,防止人为活动干扰。积极推进生态修复工程,通过种植水生植物、恢复湿地等措施,增强水体自净能力,改善水生态环境。此外,建立公众参与机制,鼓励社区、环保组织参与水资源保护,形成全社会共同守护水资源的良好氛围,维护水资源的可持续性。

4 水利可持续发展的措施

4.1 水利工程规划阶段

水利工程规划阶段是实现水利可持续发展的基础环节,需以长远眼光和全局视角进行谋划。首先,在规划前期,要深入开展区域水资源、生态环境、经济社会发展状况调研,全面掌握自然条件与发展需求。规划过程中,充分考虑流域整体利益,统筹防洪、灌溉、供水、发电等功能,避免单一目标过度开发。例如,在规划大型水库时,不仅要考量其蓄水、发电效益,更要评估对上下游生态系统、周边居民生活的影响,预留足够生态用水和移民安置空间。同时,注重与国土空间规划、产业规划等衔接,确保水利工程与区域发展相协调。

4.2 水利工程设计阶段

水利工程设计阶段是将规划理念转化为实际方案的关键步骤,需秉持生态友好与功能并重原则。设计过程中,引入生态水利设计理念,优化工程结构与布局。以河道整治工程为例,摒弃传统硬质化河道设计,采用生态护坡、蜿蜒河道等形式,为水生生物提供栖息地,维持河流生态系统完整性。在大坝设计上,合理设置鱼道、过木设施等,减少对鱼类洄游、木材漂流的影响。同时,注重工程材料的选择,优先采用环保、可降解材料,降低工程建设对环境的潜在危害。

4.3 水利工程建设阶段

水利工程建设阶段直接影响工程质量与生态保护成效,需严格把控施工过程。在施工管理方面,制定严格的施工规范与环保措施,控制施工废弃物排放、噪声污染、水土流失等问题。例如,设置沉淀池处理施工废水,避免泥沙等污染物进入水体;对施工场地进行遮盖,减少扬尘。推广绿色施工技术,采用低噪音、低能耗施工设备,降低施工对周边环境的干扰。在工程建设与生态保护协同方面,合理安排施工时序,避开鱼类繁殖期、候鸟迁徙期等生态敏感时段,减少对生物的影响。加强对施工人员的环保教育,提高其生态保护意识,确保施工行为符合生态要求。

4.4 水利工程运营阶段

水利工程运营阶段是发挥工程效益、实现可持续发展的重要环节。运营管理中,建立智能化监测系统,实时监控工程运行状态、水资源利用情况及生态环境变化,为科学决策提供数据支持。根据监测数据,动态调整工程运行方案,在保障防洪、供水等基本功能前提

下,兼顾生态用水需求,维持水体生态平衡。例如,通过调节水库下泄流量,保障下游河道生态基流。同时,定期对工程设施进行维护检修,确保工程安全稳定运行。此外,探索多元化运营模式,开展水利工程与生态旅游、科普教育等产业融合,在提升工程经济效益的同时,增强公众对水利工程与水资源保护的认知,实现水利工程社会效益、经济效益与生态效益的有机统一,推动水利事业持续发展。

4.5 加强对气候变化的监测和应对能力建设

气候变化对水利工程运行和水资源系统带来诸多不确定性挑战,加强监测和应对能力建设势在必行。一方面,构建全方位、多层次的气候变化监测网络,涵盖气象、水文、生态等多要素监测站点,实时收集气温、降水、蒸发等数据,运用大数据、人工智能等技术分析气候变化趋势及其对水资源的影响。例如,预测极端降水、干旱等事件发生概率,提前做好防范准备。另一方面,将气候变化因素纳入水利工程规划、设计与运营全过程。在工程规划设计时,提高防洪、抗旱等标准,增强工程适应气候变化能力;运营阶段,制定灵活的应急预案,根据气候变化调整工程调度方案。同时,加强水利科技研发与人才培养,提升应对气候变化的技术水平和管理能力,降低气候变化对水利系统的不利影响,保障水利可持续发展^[3]。

结束语

水资源持续利用规划与水利可持续发展是一项系统且长期的工程,关乎人类生存与社会发展的根基。面对水资源短缺、污染等诸多挑战,唯有将综合性、生态优先、公平性等原则贯穿规划全程,落实节水、保护等策略,把控水利工程各阶段发展,同时积极应对气候变化,才能实现水资源的高效利用与水利事业的可持续进步。

参考文献

- [1] 向征,李静.城市群水资源利用可持续性概念和内涵分析[J].水利规划与设计,2019,187(05):110-113.
- [2] 严小龙,罗琳.运用水资源可持续发展理念提高水利规划设计水平[J].水电水利,2021,4(12):159-160.
- [3] 詹健钧.水利规划设计中可持续性发展理念的实践[J].科学技术创新,2020,(5):P.102-103.