

滩涂开发与水利工程的综合利用研究

文 / 王 芳 乐陵市水利局

摘 要：滩涂开发与水利工程的综合利用是实现区域可持续发展的重要途径。本文首先阐述了生态优先、可持续发展和综合管理的基本原则，强调了在开发过程中对生态环境的保护与修复。接着，提出了包括生态修复与保护、科学规划与管理、技术创新与应用以及多方参与与合作的综合利用策略。最后，展望了未来的发展方向，包括技术创新、政策支持与管理机制的完善，以及公共参与和宣传教育的加强。通过这些措施，旨在实现滩涂资源的高效利用和生态环境的和谐共生。

关键词：滩涂开发；水利工程；综合利用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.01.087

引言

随着经济的快速发展和人口的持续增长，滩涂资源的开发与利用受到了广泛关注。滩涂作为重要的自然资源，不仅具有生态价值，还具有巨大的经济潜力。然而，滩涂开发往往伴随着生态环境的破坏和资源的不可持续利用问题。因此，如何在保护生态环境的前提下，实现滩涂资源的合理开发和水利工程的有效利用，成了当前亟待解决的问题。本文将探讨滩涂开发与水利工程综合利用的基本原则、策略和未来发展方向，以期为相关领域的研究和实践提供参考。

一、滩涂开发与水利工程综合利用的基本原则

（一）生态优先

就滩涂开发和水利工程综合利用而言，生态优先原则就是要保证开发活动和自然生态系统协调并存，以免不可逆地损害环境。滩涂地区一般是一个具有丰富生物多样性的生态系统，在沿海地区生态平衡及生物栖息地方面起着关键作用。所以在滩涂开发过程中，一定要把生态保护放在首位，科学地评价和识别开发活动可能造成的环境影响，采取有效措施减轻或消除其负面影响。具体地说，生态优先原则主要有：保护原自然景观及生物栖息地、避免大范围土地填海或者破坏性开垦、保障水资源合理开发利用与保护、防治水污染与土壤侵蚀等。另外，生态优先要求发展过程中要充分考虑到气候变化带来的影响，以植被恢复与湿地修复为手段提高生态系统抗逆性与适应能力。水利工程施工时，也要遵循生态优先原则，利用生态友好设计与施工方式，例如构建生态护岸与湿地缓冲区，以降低项目对自然环境造成的扰动与破坏。

（二）可持续发展

滩涂开发及水利工程综合利用要坚持可持续发展原则，即既要满足目前经济社会需要，又不能破坏今后几代人满足自身需要。滩涂这一珍贵自然资源的开发利用要着眼于长期效益与环境承载力相结合，以免受短期利益驱动而过度开发，造成资源浪费。可持续发展这一

方针要求滩涂开发时必须兼顾经济，社会，环境三方面因素，并通过科学规划与合理布局来保证资源高效利用与环境持续健康发展。具体措施有大力推广绿色技术与环保工艺、降低发展过程能源消耗与污染排放、实施循环经济模式、循环利用资源与减量化废物等。同时可持续发展也注重公众参与与利益相关者广泛协作，以政策引导、社会宣传等方式增强公众环境意识与参与热情，共同促进滩涂开发可持续治理。在水利工程规划与实施时，还要贯彻可持续发展思想，采取综合治理与系统管理相结合的办法，统筹好上下游，左右岸利益，使水资源优化配置与综合利用。只有遵循可持续发展原则，滩涂开发和水利工程综合利用才有可能达到经济繁荣，社会和谐，生态良好。

（三）综合管理

综合管理原则是滩涂开发与水利工程综合利用的重要保障，旨在通过系统化和整体性的管理方式，协调各项开发活动与生态保护措施的有机结合，实现资源的最优配置和环境效益的最大化。滩涂开发涉及多种自然资源和生态系统的利用与保护，只有通过综合管理，才能有效应对开发过程中的复杂性和不确定性。综合管理的核心在于建立跨部门、跨领域的协同机制，统筹规划土地利用、水资源管理、生态保护和社会经济发展等各项工作，确保各环节、各层面的协调运作。具体而言，综合管理包括制定科学的规划和政策框架，明确各相关部门的职责和任务，通过法规制度和技术标准的规范，推动滩涂开发的规范化和科学化；建立有效的监测和评估体系，实时跟踪开发活动的进展和环境影响，及时调整管理措施，确保开发与保护的动态平衡；推动多方参与和公众监督，广泛吸纳利益相关者的意见和建议，增强决策的透明度和公信力；同时，通过创新管理工具和技术手段，如地理信息系统（GIS）、遥感技术、大数据分析等，提高管理的精细化和智能化水平。在水利工程方面，综合管理要求综合考虑流域生态系统的整体性和复杂性，通过流域综合治理、洪水风险管理、水资源优化配置等措

施, 实现水资源的可持续利用和生态环境的保护。

二、滩涂开发与水利工程的综合利用策略

(一) 生态修复与保护

滩涂开发和水利工程综合利用进程中生态修复和保护策略是关键。该战略的核心是对滩涂生态系统自然状态进行修复与养护, 以保证滩涂生态系统生物多样性与生态功能完整。生态修复是由湿地恢复, 植被重建和岸线修复等多方面措施组成, 其目的是改善开发活动对生态环境造成的破坏。湿地恢复对生态修复至关重要, 原生植物的引进, 水质及土壤条件的改善可重新构建一个良性湿地生态系统。为了增强滩涂地区的生态稳定性和防护能力, 植被重建主要是通过种植能够抵抗盐分和干旱的当地植物来实现的。岸线修复又包括工程措施与生物措施的结合, 并通过建设生态护岸和建立缓冲带来降低侵蚀与污染及保护岸线的生态环境。同时, 生态保护措施必须贯穿在整个开发过程中, 无论是规划设计、施工建设还是运营管理都要把生态保护放在首位。具体的措施有: 严格控制开发强度与范围、避免大规模填海、破坏性开垦等; 在发展过程中采取切实有效的污染防治措施预防水土流失及水体污染; 工程建设时采取生态友好设计与建造方式, 例如修建鱼道及生态廊道以保护生物栖息地及生态连通性。另外, 还应加强对环境的监测与评价, 并通过定期监测与适时调整管理措施来保证生态修复与保护工作持续有效进行。

(二) 科学规划与管理

科学规划最重要的任务就是要对滩涂资源现状与潜力进行综合评价, 并根据区域经济社会发展的需要, 提出可行的开发利用方案。具体来讲, 在规划过程中应当遵循生态优先, 可持续发展以及综合管理等基本原则, 综合考虑土地利用, 水资源管理, 生态保护以及社会经济发展方面的诸多因素。科学规划包括开发规模与力度的合理确定、避免过度开发与资源浪费等; 优化空间布局, 保障各类用地功能合理分配, 推动资源集约高效利用; 制定完善配套设施与服务体系以提高区域综合承载力与发展水平。管理上, 要建立完善管理体制与机制, 以法规制度、技术标准为标准促进滩涂开发规范化、科学化。具体措施有: 建立多部门合作机制, 协调相关部门各司其职, 各负其责, 保证各个环节, 各个层次有序运行; 通过采用先进的信息技术工具, 例如地理信息系统(GIS)、遥感技术和大数据分析等, 实施细致的管理和动态监控, 以实时跟踪开发活动的进度和对环境的影响, 适时调整管理措施以保证发展和保护之间动态平衡; 促进多方参与、公众监督、广泛吸收利益相关者意见, 提高决策透明度、公信力。另外, 还应重视技术创新及人才培养, 并通过先进技术及管理方法的引进及推广, 促进滩涂开发及水利工程科学化、智能化发展。

(三) 技术创新与应用

技术创新及应用对滩涂开发及水利工程综合利用具

有显著推动作用, 先进技术手段的引入及应用可显著促进开发利用高效、可持续。在滩涂开发中, 技术创新可表现为许多领域的创新。例如, 利用遥感技术结合地理信息系统(GIS), 我们能够对滩涂资源进行精准的监控和评价, 从而为科学的规划和管理工作提供必要的的数据支撑。创新生态修复技术, 例如生态浮床技术和人工湿地技术能够有效改善滩涂地区生态环境质量。另外, 利用智能化与自动化技术, 例如无人机巡查以及智能水文监测系统, 能够提升滩涂开发中的过程监测与管理水平。水利工程中技术创新也起到了至关重要的作用。采用新型的水利工程材料和施工技术, 例如高强度的复合材料和生态混凝土等, 不仅能够增强工程的安全性和持久性, 还有助于减少对环境造成的不良影响。水资源优化配置技术例如智能调度系统以及精细化灌溉技术能够对水资源进行有效利用以及科学管理。同时信息化技术应用广泛, 例如物联网, 大数据分析等等, 能够促进水利工程智能化管理, 从而实现水资源动态监控与科学调度。技术创新不仅体现在环境保护技术的研究和应用上, 例如污水处理和海岸保护技术等, 还能显著降低开发活动对环境造成的污染和破坏。

(四) 多方参与与合作

在滩涂开发及水利工程综合利用过程中, 多方参与及协作是一项重要战略, 凝聚各方面力量形成合力可以更加有效促进工程的成功实施及可持续发展。一是政府部门要起主导作用, 出台有关政策法规, 给予经费、技术等方面的支持, 并协调好部门间配合, 以保证滩涂开发、水利工程顺利实施。政府应通过建立平台推进信息共享与经验交流以及跨部门跨地区协同合作。二是科研机构、高等院校等作为技术支撑单位要积极参与滩涂开发、水利工程等技术研发与应用, 开展科学咨询与技术服务。科研人员通过进行基础研究与应用研究可为工程提供科学依据与创新的解决方案。另外, 作为市场主体的企业要主动参与滩涂开发及水利工程投资建设, 充分发挥自身资金, 技术及管理等优势。企业应该重视社会责任并采用绿色环保技术与工艺以降低开发活动带来的不利环境影响。公众、社会组织等利益相关者要积极参与滩涂开发、水利工程决策与管理等活动, 并通过建立公众参与机制表达自身意见、提出建议对工程实施进行监督。公众广泛参与既可增加决策透明度与公信力, 又可提升项目社会接受度与可持续性。最后指出国际合作还是促进滩涂开发与水利工程综合开发利用的重要方式。在与国际组织, 其他国家或地区合作中, 可引入先进技术及管理经验并吸取成功范例, 促进工程科学性 & 创新性。

三、未来发展方向

(一) 技术创新方向

在未来的发展中, 针对滩涂开发与水利工程的技术创新, 我们将主要聚焦于智能化、绿色化和综合化这三

大方向，以期在提升工程质量的同时，实现环境保护和经济发展的双赢。首先，智能化技术的应用将成为我们研究的重点。通过引入人工智能、大数据和物联网等先进技术，可以实现对滩涂开发和水利工程的智能监控和精细化管理。例如，借助无人机和遥感技术的实时监测，结合大数据分析，我们将能够精确预测滩涂的变化和水文的动态，从而使决策更加科学和及时。此外，智能化灌溉系统和水资源调度系统的应用，也将在优化水资源配置的同时，提高水资源的利用效率。其次，绿色化技术也将成为我们技术创新的重要方向。我们将研究和应用生态友好的工程材料和施工技术，如生态混凝土、可降解材料和植被护坡技术，以减少工程对环境的破坏，并提升生态修复的效果。在污水处理和海岸防护技术方面，我们将创新性地采用人工湿地和生态浮床等技术，以有效减少污染，保护海洋的生态环境。同时，我们也将积极应用绿色能源技术，如太阳能和风能发电，以提供清洁能源，减少碳排放。最后，综合化技术将推动滩涂开发和水利工程的整体提升。我们将通过跨学科、跨领域的技术融合，实现多目标、多功能的综合利用。例如，将水利工程与生态旅游相结合，开发水上娱乐和生态观光项目，以提升经济效益和社会效益。同时利用现代农业技术，发展生态农业和水产养殖，推动滩涂资源的可持续利用。

（二）政策支持与管理机制

政策支持政策是促进滩涂开发和水利工程发展的重要保证。政府要制定并落实包括财政补贴，税收优惠以及资金支持在内的一系列激励与引导政策与措施，以吸引更多的社会资本与企业投入滩涂开发与水利工程项目。另外，政府要增加生态环境保护方面的资金投入，建立滩涂生态修复与环境保护工程专项资金，以保证在开发期间最大限度地减少生态环境受到的冲击。健全管理机制是滩涂开发和水利工程有效治理的关键。要建立和完善法规制度，明确有关部门的责任与权利，并通过法规的制约来保证各类开发活动有法可依。执行严格环境影响评估制度以保证项目规划与实施阶段对生态环境保护因素给予充分考虑。强化跨部门跨区域协同管理，构建多部门联动机制对滩涂开发与水利工程工作进行协调配合，避免出现部门之间推诿与管理漏洞。推动公众参与与社会监督机制相结合，广泛吸收利益相关者意见建议，提高决策透明度与公信力，营造全社会参与监督的良好氛围。最终提高管理队伍专业素质与管理水平。通过经常培训、交流学习等方式，增强管理人员专业知识及管理能力，促进滩涂开发及水利工程管理科学化、专业化。

（三）公共参与宣传教育

公共参与不仅能够显著提升决策过程的透明度和民主性，而且还能为项目的顺利实施提供坚实的社会支持。从根本来说，政府和相关部门应当构建起公共参与

的平台，这一平台可以通过多种形式来实现，比如听证会、公众咨询、意见征集等，其目的是要广泛地听取社会各界的意见和建议，确保滩涂开发和水利工程规划的科学性和可行性。通过公众的积极参与，我们能够更好地平衡经济发展与生态保护之间的关系，推动社会各界对项目的理解与认同，从而为项目的顺利实施打下坚实的基础。宣传教育是增强公众环保意识和生态保护责任感的重要手段。政府应当加强对滩涂开发与水利工程相关知识的普及，通过多种渠道和形式，如媒体宣传、社区教育、学校课程等，向公众传递生态环境保护的重要性和必要性。特别是在中小学教育中，我们应当融入生态文明和可持续发展的理念，从小培养学生的环保意识和社会责任感。此外，企业和社会组织也应当积极参与到宣传教育活动中来，通过企业社会责任活动、环保公益活动等，推动全社会对生态保护的关注和参与。通过各类宣传教育活动，我们不仅可以提高公众对滩涂开发与水利工程的认知，还能激发公众的参与热情，共同为保护和改善生态环境贡献力量。建立有效的公众监督机制，确保公众在项目实施过程中的持续参与。通过设立监督举报渠道、定期发布项目进展报告等方式，增强公众对项目的监督和反馈，确保滩涂开发和水利工程的透明化、规范化运作，从而保障项目的顺利实施。

结束语

滩涂开发与水利工程的综合利用是一项系统工程，需要综合考虑生态、经济和社会等多方面因素。通过坚持生态优先、可持续发展和综合管理的原则，实施科学规划与管理、技术创新与应用以及多方参与与合作的策略，可以有效推动滩涂资源的合理开发和水利工程的综合利用。未来，应继续加强技术创新，完善政策支持与管理机制，并提高公众参与度和环保意识，共同促进滩涂资源的可持续利用和生态环境的保护。

参考文献

- [1] 晏欣, 王东旭. 生态水利工程在水资源保护与综合利用中的实践[J]. 工程建设与设计, 2021, (12): 57-59.
- [2] 郭嘉宝. 生态水利工程在水资源保护与综合利用中的实践[J]. 中国资源综合利用, 2020, 38(06): 77-79.
- [3] 李鹏. 综合利用水利工程投资费用分摊问题研究[D]. 天津大学, 2007.
- [4] 高玉琴. 综合利用水利工程投资分摊及资金筹措方式研究[D]. 河海大学, 2006.
- [5] 朱卫东. 综合利用水利工程经济特征分析及管理体制研究[D]. 河海大学, 2004.
- [6] 傅春, 胡振鹏. 一种综合利用水利工程费用分摊的对策方法[J]. 水利学报, 2000, (04): 57-63.