

河道治理施工中生态护岸技术集成与创新实践

顾晶晶¹ 徐丁皓¹ 杨素丽²

1.如东县水利电力建筑工程有限责任公司 江苏 南通 226000

2.南通兴洋水利勘测设计有限公司 江苏 南通 226400

【摘要】：论述生态护岸技术在河道治理施工过程中的整合和创新实践，并对生态护岸定义、重要性和发展过程进行分析。通过对国内外生态护岸技术发展状况的调研，着重指出生态护岸技术在河道治理方面具有广阔的应用价值。本文从生态护岸材料选择和创新，植物配置和生态修复设计，施工工艺和过程等方面进行详细描述，并对综合治理效果进行评价和监测方法进行阐述，强调在实践中进行创新案例。最后本文对生态护岸技术未来前景作了深刻反思，并得出结论：技术创新必须结合政策来迎接越来越复杂生态环境的挑战才能达到生态和经济共赢。

【关键词】：生态护岸；河道治理；技术集成；材料创新；未来展望

DOI:10.12417/2811-0536.26.04.057

引言

生态护岸技术是河道治理的新方法，已成为水体生态修复与优化的关键策略。传统护岸工程通常重视固定岸线而忽视水体及周围生态系统整体性和可持续性，结果造成生物多样性降低和水环境退化。于是生态护岸技术出现了，它采用自然材料与植被配置相结合的方式，目的是提高水质，恢复河道生态功能，提高河道自我维护能力。近年来生态护岸技术逐渐被国内外水利工程所采用，各种研究成果也日益丰富，显示了较好的生态恢复能力。文章将对河道治理施工过程中落实生态护岸技术整合创新实践进行多方面深入探究，试图对生态文明建设起到有益参考和引导作用。

1 生态护岸技术的概述

1.1 生态护岸的定义与重要性

生态护岸就是利用自然材料，生态工程技术以及植物配置，对河岸、湖泊等水体边缘进行护岸，从而达到减少水土流失、提高水质、修复水生态系统功能目的的一种技术手段。它的重要性表现在很多方面，一是生态护岸模拟自然生态体系有效降低水流冲击，波浪及雨水侵蚀等因素引起的岸坡退化，维护岸边生态环境。同时生态护岸可增强河流治理作用，提高水体自净能力和水生生物栖息良好环境，进而有利于生物多样性；二是生态护岸之落实也增加水域之景观价值与大众之利用与参与。结果表明：生态护岸可显著增加周边地区社会效益，如增加生物多样性、优化岸线景观等；三是生态护岸还具有应对气候变化大背景下洪水、风暴潮及其他极端气象事件的自然防护作用，对于实现可持续发展至关重要。这些特征使生态护岸日益受到现代水利工程，生态修复和区域发展

等领域的关注，并成为应对水环境问题最重要的手段之一。

1.2 生态护岸技术的发展历程

生态护岸的发展过程可追溯到上世纪80年代，那时人们对于生态系统保护的认识不断觉醒，推动着相关技术不断建设和完善。早期的技术大多集中在混凝土、石材及其他固体结构等传统岸坡防护方法上，虽有效地解决水土流失问题，却严重地扰乱生态环境。随着生态学科尤其是生态工程这一概念的提出，研究人员逐步意识到简单的物理结构并不能满足人们对生态的复杂需求，于是萌发了利用绿色植物及生态材料护岸的技术。21世纪生态护岸技术快速发展，尤其是欧美发达国家生态护岸理论和应用日趋成熟，已形成基于植物的复合护岸体系。这些技术在注重岸坡稳定性的同时，也强调修复和保持岸坡生态功能，涉及生态修复、景观美化及水域管理诸多领域。近年来国内外合作交流也加快了生态护岸的研究步伐，逐步引进先进材料和设计理念，促进该领域技术革新。

1.3 国内外生态护岸技术的研究现状

目前国内外生态护岸技术研究状况显示出越来越成熟和完善。从国际上看，美国和欧洲已经有了设计和实现生态护岸的成功范例，技术涉及生物固化材料应用，沉积物生物修复和湿地植被护岸。如美国在河流生态化治理方面，强调生物多样性保护和自然条件相结合，大大增强河流生态系统稳定性。而且欧洲地区广泛使用透水性材料和自然植被，注重岸线可持续管理。在我国，伴随着生态文明的进一步发展，生态护岸技术的研究也逐渐在水利工程中占有了重要地位。许多大学和科研机构都积极开展生态护岸理论和

技术创新研究,其研究成果在新材料研发和护岸系统设计中得到了淋漓尽致地展现。各地区项目实施实例越来越多,生态护岸技术应用效果及适应性实证研究已形成区域应用典型模式。总体来看,尽管我国生态护岸技术起步晚,但其研究开发及应用发展势头强劲,展现出广阔的前景及潜力。

2 河道治理中生态护岸技术的集成应用

2.1 生态护岸材料的选择与创新

河道治理过程中生态护岸材料选择和创新非常关键,其不但决定着护岸稳定性和耐久性,而且还直接关系到生态修复成效。当代生态护岸材料的研发重点是利用自然材料和可再生资源,例如植物纤维、土壤固化剂和生态混凝土。植物纤维材料通过生物降解性和环境友好性既可以提高岸坡抗侵蚀能力又可以为生物提供栖息环境、促进植物生长、提高土壤肥力。选用材料时须考虑材料的物理化学特性,生态适应性和经济合理性等。如透水性强的再生混凝土可有效地延缓雨水径流、缓解水体污染、扶持植物生长等。与此相联系的技术创新主要有:以生物复合技术使传统水泥基材料和植物生长因子复合以增强其生态性能。根据不同水域环境及岸线特征设计了对应复合材料,达到了依据地形地貌进行护岸结构调整的目的,该针对性强、适应性强的材料运用,毫无疑问,它为生态护岸这一项目的实施奠定了更扎实的基础。

2.2 植物配置与生态修复设计

生态护岸离不开植物配置,合理地进行植物选择和配置设计既可以稳定护岸结构又有利于水生态系统修复和可持续发展。具体执行时首先要综合考虑地区水文气候特征和土壤条件等因素,并通过调查当地生态特征,筛选出适应性较好、生长较快以及具有一定抗逆性植物种类。这类植物不但需要有较好的根系结构来提高土壤黏结力,而且它们的景观效果和生物多样性价值都是必须考虑的问题。一些特定植物种类还能有效地吸附污染物、进一步改善水质、提高生态护岸功能和美观性。生态恢复的设计理念着重于根据河流生态系统的真实情况,科学地配置植被,确保各种植被层次都能构建出合适的生态网络。比如湿地植物比如芦苇,水葱可以减少水流速、提高水质,灌木与乔木可以提供栖息场所,生境丰富多彩。护岸设计时也提出要分层次,错落配置植物,加强生态景观层次感,也避免单一物种造成生态失衡。通过构建植物群落和水生生物良性互动的生态护岸,既可以达到水土防护的目的,又可以强化河流整体生态功能并对其周

围生物多样性起到支撑作用。

2.3 生态护岸技术的施工工艺与流程

生态护岸技术施工工艺和过程是确保综合治理效果至关重要的一环。施工之前,需要对现场进行细致地勘查和评价,掌握水文条件、土壤因素和植被情况等,并根据这些情况来拟定施工方案。细致的前期工作,会直接关系到后续各项工作能否顺利开展和成效。清理作业结束后进入护岸结构施工阶段并选择草毯,植物土袋和其他生态材料对护岸结构进行稳定,可有效固土护岸并提高土壤持水和抗侵蚀能力。从植被配置上看,则需要适时栽植,保证植物生长季节内尽快生根发芽。常见的栽培方式有条播、点播或者定植等,施工人员需要严格遵守设计预案,保证植物生长效果,还要养护好栽培后土壤,避免水土流失。建设期间生态护岸也突出生物监测和环境监控,并通过植被存活率,水质变化等情况进行实时观测,适时调整管理办法以保证生态修复成效的持续性和有效性。建立一套行之有效的监测机制能够及时发现和解决存在的问题。后期养护工作不容忽视,定期进行检查、补植和保养是确保护岸生态功能得以发挥的关键。

2.4 综合治理效果评估与监测方法

生态护岸技术应用于河道治理综合治理效果评价及监测方法是促进技术进步和优化实施重要途径。一是构建科学合理的评估体系至关重要。系统要覆盖生态功能,工程稳定性以及景观效果多个方面的指标,并结合量化数据和定性分析对生态护岸工程实施效果进行综合评价,以期对后续工程起到一定指导作用。如利用水质监测设备对水体污染物指标进行实时收集来评价护岸在改善水质方面所起到的促进作用;二是生态监测技术得到了不断地发展,利用遥感技术和物联网相结合的方式,对植物生长情况,水域变化等进行智能监测,对可能出现的生态风险进行预先预警,保证治理效果实时反馈;三是定期对生物多样性进行调查,并通过对水生生物种类与数量的记录来监测生态系统动态变化情况,从而为后续管理与保护策略的制定提供科学依据。通过对其进行有效评价和监控,既可以对生态护岸技术实际效果进行验证,又可以对其管理措施进行适时调整,从而形成生态治理可持续发展模式。这些举措的实施有利于保障生态护岸长期服役期间保持良好生态功能。

3 生态护岸技术的创新实践与未来展望

3.1 创新案例分析

在生态护岸技术实施中,各地区出现了许多富有

示范效应和创新性的案例,显示出生态理念和实际应用结合成功的经验。其中,部分城市尝试将区域内特色文化和自然要素相结合开展河道治理生态护岸设计工作,收到较好的生态和社会效益。如某市利用当地土壤及植物资源营造集生态,防灾及休闲于一体的生态护岸园等,并成功地把河流治理融入到城市绿色空间建设中,提高公众参与感及认同感。这一设计在提高居民生活质量的同时,增强了市民生态环境保护意识和参与度。在技术创新推动下,部分地区引进智能技术,利用无人机开展空中巡检和数据采集等工作,提高生态护岸监控和维护工作效率,降低人工投入并加强数据精度。某部地方政府联合科研院校开发了新型生物固化材料以有效地取代传统水泥材料更符合生态化设计理念同时降低资源消耗。这些创新做法不仅对生态护岸技术发展具有借鉴意义,而且促进了有关政策完善和落实,给生态环境治理带来了新活力并树立起很好的示范基准。

3.2 技术与政策的融合发展

就生态护岸技术发展而言,政策和科技的结合也是重中之重。政府应对生态护岸技术发展给予积极的指导和推动,并制定相关法规、标准为技术创新提供政策保障。这样既提高了生态护岸实施效率又保证了工程质量。就全国而言,更多地方政府强调生态保护对环境治理政策的重要意义,并开始导入生态修复理念、鼓励生态护岸技术的应用、促进绿色发展等做法。实施生态补偿机制是实现政策和技术融合、以经济激励手段激励企业和社会力量共同参与生态护岸建设和养护并形成密切合作关系的重要方式。与此同时,政策实施过程还需要重视与市民的交流,增强市民的参与感,例如通过开展宣传和教育活动来增强市民对生态护岸工作的理解和支持以及增强社会参与意识等。要建立和完善政策评估机制,定期评价和反馈生态护岸项目实施成效,并及时修改政策和优化举措,以保

证生态护岸技术在河道治理中得以持续高效运用,促进生态文明建设全面发展和生态环境可持续性发展制度保障。

3.3 未来生态护岸技术发展的方向与挑战

放眼未来,生态护岸技术发展面临着全新的机遇和挑战,尤其是应对气候变化大环境。在气候变化越来越显著背景下,生态护岸技术在设计时需要较好地兼顾气候适应性、抗逆性等因素,研究开发生态工程结合自然基础来应对极端天气的冲击,使得项目更具有韧性。技术创新仍是生态护岸建设的驱动力,今后或许还会有更加智能化和系统化的方案。比如将大数据和人工智能相结合,对生态护岸系统进行智能化监测,可提前识别和化解潜在生态风险,保障生态系统稳定健康。促进生态护岸技术规模化应用将成为重要发展方向,而如何有效地推广成功案例经验并形成标准化和规范化生态护岸发展道路,对今后实施成效具有深远意义。但在此过程中可能会遇到技术人员不到位和资金短缺等诸多难题,而如何攻克这些难题并形成生态环境治理的好模式还需各方面的努力。在此过程中科研机构,政府主管部门,企业及公众等多方合作,将成为生态护岸技术可持续发展的动力,并形成合力推进环境保护,以达到生态和经济协调发展。

4 结论

生态护岸技术应用于河道治理已显示出明显的生态和社会效益,护岸材料和植物经科学调配后,综合治理效果已得到有效改善。今后生态护岸技术发展正面临着技术创新和政策导向两大挑战。运用大数据和人工智能等新兴技术提高其管理效率和环境适应能力将成为生态护岸向更高层次发展的关键所在。持续的政策支持和公众参与对技术实施取得成功至关重要。从而促进生态护岸技术全面发展,达到较高生态修复目的,对水环境可持续发展起到积极促进作用。

参考文献:

- [1] 常委.护岸护坡施工技术在水利工程河道治理中的应用[J].科海故事博览,2025(19):103-105.
- [2] 王欢.河流治理与整治中的施工技术创新[J].中国地名,2024(3):0232-0234.
- [3] 明新栋,陈鑫.生态护岸施工技术分析[J].工程技术研究,2024,9(12):214-216.
- [4] 王琳,赵海成.水利工程河道治理护岸防护施工技术分析[J].中国地名,2025(9):0163-0165.
- [5] 孙涵宇.农村河道生态化整治工程设计的创新策略与实践应用[J].2025(29):54-56.
- [6] 徐一尧.疏浚底泥的原位生态护岸技术在河道治理中的应用研究[J].城市道桥与防洪,2025(5):192-196.