

水利工程中生态护岸技术的应用与效果评估

王 荣

内蒙古河套灌区水利发展中心总干渠分中心生态保护站 内蒙古 巴彦淖尔 015000

【摘要】：研究面向水利工程建设，旨在探讨生态护岸技术的应用与效果评估。综合已有文献研究成果和水利工程生态护岸技术应用实践可知，生态护岸可以划分为多种不同的类型，诸如自然原型护岸、树根桩景石护岸、桩石固脚植被护岸、骨架干砌石植被护岸以及台阶直立型植被护岸等，应分别梳理技术要点，全面了解生态护岸技术的实际应用。由此可得出研究结论，应正视生态护岸技术的应用价值，盘点其应用并评估效果，确保生态护岸的设计施工质量。

【关键词】：水利工程；生态护岸；技术应用；效果评估

DOI:10.12417/2811-0528.26.09.040

引言

护岸对于水利工程的运作稳定性而言至关重要，传统水利工程建设中多采用以混凝土护岸为代表的人工硬化模式，可以有效保障结构稳定，对景观效果和生态环境则难免产生负面影响，诸如河流退化或水利工程周边生态系统受损等。在生态文明建设成为社会共识后，生态护岸及其技术应用成为水利工程建设领域的关注焦点之一。生态护岸采用植物为主或植物与工程防护相结合等具体形式，可以在保留结构防护的基础上，控制水利工程护岸的环境影响。

1 水利工程中生态护岸技术的应用

在水利工程中，自然原型护岸、树根桩景石护岸、桩石固脚植被护岸、骨架干砌石植被护岸以及台阶直立型植被护岸等均是常见的生态护岸类型，应当分别梳理技术应用，更加全面地了解生态护岸技术在水利工程中的实际应用。

1.1 自然原型护岸

探究水利工程中河道堤防护岸工程实践可知，生态护岸技术应用可以改变已有的堤防护岸工程^[1]。在水利工程沿岸植被状态良好的部分，宜采用自然原型护岸的形式应用生态护岸技术。这一类型护岸应同时保留河道宽度、两岸陆生植物和水生植物等，适当补充本地常见植被，最大限度实现针对护岸周边生态环境原有生态系统的保护。应用时可在坡脚处密集打下两排松木桩，以防河道清淤破坏护岸岸坡稳定性。保留原生植物有利于缓解沿岸土壤流失，同时确保昆虫及野生生物的良好生存环境，为护岸周海边良性生态循环提供保障。另外，应用该类型生态护岸时，还应保留河道的自然弯曲形态，采用缓坡形式实现水流路径延长。

1.2 树根桩景石护岸

在水利工程建设中，部分项目对于河岸的稳定性要求更高，宜采用树根桩景石护岸这一类型的生态护岸。实际应用时，

应先明确岸坡常态水位，在该水位线上下的一定范围内打下树根桩，参考项目对边坡稳定性的具体需求把控制树根桩的排间距。然后采用混凝土承台实现桩顶的联系，确保台顶不至于露出水面，基于河岸边缘的自然曲折状态堆放适量景石于承台周边。在景石间隙还应同步撒下种植土和耐水湿植物草籽，通过植物生长填补景石缝隙。该类型生态护岸在稳固性方面优势显著，同时可自然呈现景观效果，设计施工均不存在技术难点，成本造价相较于生态护岸也处在适中水平。

1.3 桩石固脚植被护岸

生态护岸技术是水利工程中保护生态环境的重要措施之一，在部分场景下可以采用桩石固脚植被护岸形式得到应用，应深入分析其具体应用^[2]。在河道拓宽段，采用桩石固脚植被护岸较为合理，确保生态护岸技术的应用实效。实际应用的过程中，应在坡脚处分散打入松木桩，在桩顶周边特定范围内嵌入天然河石，确保坡脚稳固性达到预期。针对护岸坡面，则应以适应性和根系发达性为准，择优选用并种植速生型的本地水生植物。该类型生态护岸完工之初，还应暂时采用可降解材料对尚未形成植被覆盖层的护岸实现初期保护。所选根系发达水生植物可以有效提升护岸边坡的稳定性，同时在洪水期兼顾流速减缓与水流通畅。

1.4 骨架干砌石植被护岸

在水利工程的河道拓宽段，出于拓宽段要求抗冲刷性良好的考量，还可尝试采用骨架干砌石植被护岸这一类型的生态护岸。骨架可以在整体上保障护岸稳定性，内嵌具备良好透气性的干砌石则可提供动植物生存所需的良好环境条件，为水利工程护岸周边生态系统稳定性提供坚实的保障。实际应用时，可以直接从附近取材准备干砌石材料，同时优先选用本地优势植物品种，以确保该生态护岸的应用实效。具体到干砌石则应使用适量的单个石块砌筑形成，在石块自重和接触面摩擦力的支持下维持护岸的相对稳定。砌筑作业期间应着重关注砌放平稳

性, 兼顾砌缝的密合与外形的平整。针对砌筑后的间隙, 还应适当采用石片实现加固, 确保干砌石形成整体, 同时从严把控干砌石的边坡比。

1.5 台阶直立型植被护岸

生态护岸施工技术在提高工程质量, 保障生态环境和应对气候变化等方面的重要作用较为突出, 还应梳理台阶直立型植被护岸在水利工程中的应用^[3]。该类型生态护岸适用于已有直立式护岸的生态化改造, 以补充植被的形式控制护岸的环境影响。例如可采用类蜂巢结构的台阶型挡墙, 通过机编的六边形网线编制形成类蜂巢的护岸结构, 在网线内填充石块, 在延展性和变形能力方面的表现均较为良好。此类生态护岸还具备良好的透水性, 降低孔隙水压力可能产生的多种影响, 为护岸周边生态环境保护创造有利的条件。同时, 还可实现亲水设计, 在一定程度上规避可能发生的溺水事故。

2 水利工程中生态护岸技术应用的效果评估

由于水利工程建设时间较长, 规模较大, 施工过程中容易对周边的生态环境造成一定破坏^[4]。而生态护岸技术应用可以改变这一状况, 应同步评估其应用效果, 实现水利工程环境影响的有效控制。在实际评估生态护岸技术在水利工程中的应用效果, 应重点关注防洪效果、水土保持效果、生态修复效果以及经济成本等多个评估方向, 从而实现更具全面性的效果评估结论。

一是防洪效果。传统硬化护岸主要以刚性结构抵抗水流冲击, 更易产生局部受损的风险, 对护岸整体结构稳定性造成冲击。而生态护岸基本具备柔性消能机制, 通常利用植被根系形

成网格化固土效果, 与有所增加的坡面糙率形成有效的配合, 推动水流流速出现显著的降低, 从而实现更为优良的防洪效果。如树根桩景石护岸, 木桩群可以实现涡流能量的有效分散, 景石间隙作为透水结构还可削减波。

二是水土保持效果。相较于在降水冲刷下土壤流失率偏高的传统硬化河岸, 生态河岸则可实现立体化截留, 实现更为理想的水土保持效果。以台阶直立型植被护岸为例, 阶梯式的种植草可以层层截留土壤, 孔隙生态砖主要减缓地表径流, 灌木根系可以作为主锚固层发挥作用, 地表草本则可对雨滴溅蚀产生有效抑制。

三是生态修复效果。生态护岸基本与周边生态环境相融合, 可以重构周边生物的生态环境, 同时促进物质循环。

四是经济成本。与传统混凝土护岸相比, 生态护岸初期投资更高, 而后期的维护成本则显著更低, 综合而言同时可以实现护岸建设所需经济成本投入控制的效果。

3 结语

总而言之, 随着社会经济转向高质量发展, 水利工程在各地转型发展中发挥的作用越显关键, 同样需要达到更高的建设质量, 方可支持区域经济转型发展。护岸是水利工程的重要组成部分之一, 传统上大多采用人工硬化模式设计并施工, 诸如混凝土护岸。人工硬化短期可以保护岸线, 长期将难免对护岸周边生态环境产生负面影响。由此, 生态护岸技术应运而生, 按照具体形式可划分为不同类型, 应分别盘点技术应用要点, 同时通过评估其效果确保应用实效。

参考文献:

- [1] 白梅. 水利工程中河道堤防护岸工程施工技术分析[J]. 门窗, 2025, (2): 43-45.
- [2] 李一如, 周强, 张兴. 水利工程中的河道生态护坡施工技术研究[J]. 水上安全, 2024, (20): 175-177.
- [3] 张恒. 水利工程河道治理护岸护坡关键施工技术[J]. 工程建设与设计, 2024, (24): 118-120.
- [4] 赵金涛. 水利工程水土保持中生态修复技术的应用[J]. 智慧中国, 2023, (2): 98-99.