

宁夏彭阳县茹河流域乃河水库至店洼水库生态缓冲带修复与保护实践

逯泽彪

彭阳县水务局，宁夏回族自治区固原市，756500；

摘要：本文聚焦宁夏彭阳县茹河流域乃河水库至店洼水库生态缓冲带修复与保护项目。项目响应国家战略，针对该区域遗留生态问题开展工作。通过剖析水文特征、工程地质状况，明确核心任务与目标，确定治理范围并规划分期建设内容。详细阐述工程设计、实施安排及保障措施，包括工程标准、施工组织、投资效益分析以及环境保护、水土保持等措施。项目总修复面积95公顷，可提升水土保持与防洪减灾能力，改善区域生态与投资环境，具有显著生态和社会效益。

关键词：水库生态修复；生态缓冲带；茹河流域；环境保护

DOI：10.69979/3060-8767.26.04.031

随着社会经济的快速发展，生态环境保护愈发受到关注。“山水林田湖草是生命共同体”“黄河流域生态保护和高质量发展”等国家战略的提出，为生态修复工作指明了方向。彭阳县茹河流域前期虽已开展一定治理工作，但乃河水库至店洼水库段仍存在一些生态问题。开展该区域生态缓冲带修复与保护工作，对于改善区域水环境、修复水生态、提升生态功能具有重要意义。本文将详细介绍该项目的实践情况。

1 项目背景与区域概况

1.1 政策背景分析

在国家大力推进生态文明建设的背景下，“山水林田湖草是生命共同体”的理念深入人心^[1]。这一理念强调了生态系统的整体性和系统性，要求对生态环境进行全面、综合的保护和修复。同时，“黄河流域生态保护和高质量发展”战略的实施，为黄河流域各地区的生态修复工作提供了重要的政策支持和发展机遇。彭阳县茹河流域作为黄河流域的一部分，积极响应国家战略，在前期已经开展了一系列的生态治理工作。然而，乃河水库至店洼水库段由于各种原因，仍存在一些生态问题，如水质污染、生态系统退化等。

1.2 区域地理与自然条件

1.2.1 地理位置

该区域位于彭阳县古城镇，涉及茹河上游迺河的乃河水库至店洼水库段以及店洼水库至下游5+490段。此

地交通十分便利，有国道、高速、省道穿过，这为工程建设和物资运输提供了良好的交通条件。

1.2.2 自然条件

该区域属于黄土丘陵地貌，这种地貌特征使得该地区的地形起伏较大，水土流失问题较为严重。土壤以细黄土为主，细黄土的土质较为疏松，保水保肥能力相对较弱。植被呈现出森林草原向典型草原过渡的类型，植被种类相对较为丰富，但生态系统的稳定性较差。该地区的气候为温带半干旱大陆性季风气候，降水集中于7-9月，降水的集中性导致在雨季容易引发洪水、泥石流等自然灾害。同时，旱灾、霜冻等灾害也频发，这些自然灾害对当地的生态环境和农业生产都造成了较大的影响。例如，旱灾会导致土壤水分不足，影响植物的生长和农作物的产量；霜冻则可能对农作物和植被造成冻害，破坏生态系统的平衡。

2 工程基础条件研究

2.1 水文特征剖析

2.1.1 流域概况

迺河作为茹河的一级支流，流域面积达到398km²，在宁夏境内全长52km，河道平均比降为12.3%。较大的流域面积和一定的河道比降，使得迺河的水流具有一定的能量，在洪水期容易形成较大的流量和流速。

2.1.2 径流特征

径流以大气降水为主要来源，这意味着该地区的径流量与降水量密切相关。年内分配不均是其径流的一个

重要特征,汛期(6-9月)径流量占比达到68.3%-81.2%,而在其他季节,径流量相对较少。年际变化大也是其特点之一,极值比在8.8-13.6之间,这表明不同年份之间的径流量差异较大。这种径流特征给水资源的合理利用和管理带来了一定的挑战,在汛期需要做好防洪准备,而在枯水期则需要合理调配水资源,以满足生产生活的需求。

2.1.3 洪水与泥沙特征

洪水多由暴雨引发,洪水过程呈尖瘦形,洪峰陡涨陡落。这种洪水特征使得洪水的破坏力较大,容易对河岸、桥梁等基础设施造成损坏。泥沙输移集中于汛期,输沙模数在5000-8000t/km²(黄土丘陵区)。大量的泥沙输移不仅会导致河道淤积,影响河道的行洪能力,还会对水库的蓄水能力和水质造成影响。

2.2 工程地质状况

2.2.1 地层与地下水

地层以第四系全新统角砾、壤土及白垩系泥岩夹泥灰岩为主。第四系全新统角砾和壤土的工程性质相对较差,其强度和稳定性较低,在工程建设中需要采取相应的处理措施。白垩系泥岩夹泥灰岩的力学性质也较为复杂,需要进行详细的地质勘察和分析。地下水为第四系孔隙潜水,受地表水补给,这意味着地下水的水位和水质与地表水密切相关。

2.2.2 区域构造与地震

区域属于祁吕贺兰山字型构造体系,地震动峰值加速度为0.20g,基本烈度为Ⅷ度。这表明该地区的地质构造较为复杂,地震活动较为频繁,地震风险较高。在工程设计和建设过程中,必须充分考虑地震的影响,采取抗震措施,确保工程的安全性和稳定性。例如,在建筑物的设计中,要提高结构的抗震能力,采用合适的抗震材料和构造形式。

3 工程任务与建设内容规划

3.1 核心任务与目标设定

3.1.1 核心任务

以生态缓冲带建设为核心,统筹水环境改善与水生态修复^[2]。生态缓冲带能够起到过滤、净化污染物的作用,减少进入水体的污染物负荷,同时为水生生物提供栖息地和繁殖场所,促进水生生态系统的恢复和稳定。总修复面积达到95公顷,其中新增27.07公顷。

3.1.2 目标设定

目标是实现“水清、岸绿、景美”。“水清”意味着要改善水体的水质,降低水体中的污染物浓度,使水体达到相应的水质标准。“岸绿”要求对河岸进行绿化和生态修复,增加植被覆盖,提高河岸的稳定性和生态功能。“景美”则是要打造美观宜人的生态景观,提升区域的生态品质和旅游价值。

3.2 治理范围确定

治理范围为迺河干流25.13km,包括乃河水库至店洼水库段以及店洼水库至下游5+490段。确定合理的治理范围是确保工程效果的关键。这一治理范围涵盖了该区域生态问题较为突出的河段,通过对该范围内的生态缓冲带进行修复和保护,能够有效地改善整个区域的生态环境。

3.3 分期建设内容详解

3.3.1 一期建设内容

一期主要进行生态缓冲带修复,面积为384.81亩,包括陆域、河滩地、沙坑等不同区域。陆域的修复可以通过植树造林、种草等方式增加植被覆盖,提高土壤的保水保肥能力。河滩地的修复则要考虑洪水的影响,选择合适的植被和修复方式,确保河滩地的生态功能得到恢复。沙坑的修复可以采用回填、种植等方式,使其恢复为可利用的土地。同时,还建设了寨子湾污水处理工程,铺设管道1288m,新建沉淀池、泵站等16座。

3.3.2 二期建设内容

二期继续进行生态缓冲带修复,面积为21.24亩。此外,新建生态护岸6处共2002m,采用连锁式C25预制混凝土砌块,孔隙回填种植土与草籽。这种生态护岸不仅具有良好的防洪、护岸功能,还能够为植被生长提供条件,实现生态与工程的有机结合。连锁式预制混凝土砌块的使用可以提高护岸的稳定性和耐久性,而孔隙中种植的植被则能够增加护岸的生态功能,美化环境。

4 工程设计与实施安排

4.1 工程标准制定

4.1.1 护岸工程标准

护岸工程为5级,这是根据该地区的水文、地质条件以及工程的重要性等因素确定的^[3]。防洪标准为10年一遇,能够有效地抵御一定频率的洪水,保障河岸的

安全。安全超高 $\geq 0.5\text{m}$ ，这是为了防止洪水漫过护岸，确保护岸在洪水期的安全性。稳定安全系数为1.20-1.25，这一系数能够保证护岸在各种荷载作用下的稳定性，防止护岸发生滑坡、坍塌等事故。

4.1.2 其他工程标准

除了护岸工程标准外，其他相关工程也需要制定相应的标准。例如，污水处理工程的处理能力、水质排放标准等，生态缓冲带的植被选择、种植密度等都需要符合一定的标准和规范，以确保工程的质量和效果。

4.2 施工组织规划

4.2.1 施工进度安排

一期工程于2024年10月开工，2025年12月完成，工期为15个月。二期工程于2025年10月开工，2026年12月完成，同样工期为15个月。合理的施工进度安排能够确保工程按时完成，避免工期延误带来的成本增加和其他问题。在施工过程中，要根据工程的实际进展情况，及时调整施工计划，确保各项工作有序进行。

4.2.2 施工资源利用

施工依托现有交通、电网，用水取自沟道或灌区设施，土料优先内部平衡，不足部分外购。充分利用现有资源可以降低工程成本，减少对环境的影响。例如，利用现有交通网络可以减少道路建设的成本和土地占用；从沟道或灌区设施取水可以避免对其他水源的过度开采。

4.3 投资与效益分析

4.3.1 投资分析

总投资为1497.12万元，其中一期投资744.98万元，二期投资752.14万元。投资主要用于生态缓冲带修复、污水处理工程建设、生态护岸建设等方面。在投资过程中，要合理安排资金，确保资金的使用效率。例如，要对各项工程的投资进行详细的预算和控制，避免出现资金浪费的情况。

4.3.2 效益分析

该工程以生态和社会效益为主。在生态效益方面，能够提升水土保持能力，减少水土流失，改善土壤质量；修复水生态系统，增加生物多样性，提高生态系统的稳定性。在社会效益方面，能够提高防洪减灾水平，保障人民生命财产安全；改善区域生态环境，提升区域的投资环境，促进当地经济的发展。

5 保障措施实施

5.1 环境保护措施

5.1.1 施工期环境保护

在施工期，要控制污水、扬尘、噪声污染。对于施工过程中产生的污水，要进行处理后达标排放，避免污水直接排入水体^[4]。采取洒水降尘等措施，减少扬尘污染，保护周边大气环境。合理安排施工时间，避免在居民休息时间进行高噪声作业，减少噪声对周边居民的影响。例如，在居民区附近施工时，要设置隔音屏障，降低噪声的传播。

5.1.2 运营期环境保护

运营期无新增污染源，要加强对生态缓冲带和相关设施的维护和管理，确保其正常运行和生态功能的发挥。定期对水质、土壤质量等进行监测，及时发现和处理可能出现的环境问题。要加强对周边居民的环保宣传，提高居民的环保意识，共同维护区域的生态环境。

5.2 水土保持方案

5.2.1 防治责任范围

防治责任范围为 3.32hm^2 ，包括工程建设区、临时占地等区域。明确防治责任范围是做好水土保持工作的基础，要对责任范围内的水土流失情况进行全面的监测和治理。

5.2.2 防治标准与措施

执行西北黄土高原区一级标准，采取工程措施和生物措施相结合的方式水土保持。工程措施包括修建挡土墙、排水沟等，生物措施包括植树种草、恢复植被等。通过这些措施，可以有效地减少水土流失，保护土壤资源，改善生态环境。例如，在坡面种植植被可以增加土壤的稳定性，减少坡面径流对土壤的冲刷。

5.3 其他保障措施

5.3.1 劳动安全措施

要制定完善的劳动安全制度，加强对施工人员的安全教育和培训，提高施工人员的安全意识和自我保护能力。在施工现场设置安全警示标志，配备必要的安全防护设备，确保施工人员的生命安全。例如，为施工人员配备安全帽、安全带等防护用品，在高空作业时设置防护栏杆。

5.3.2 节能措施

在工程设计和施工过程中，要采用节能技术和设备，

降低能源消耗。例如,选择节能型的照明设备、水泵等,提高能源利用效率。同时,要合理安排施工时间,避免不必要的能源浪费。

5.3.3 工程管理措施

建立健全工程管理体制,加强对工程质量、进度、安全等方面的管理。定期对工程进行检查和评估,及时发现和解决工程中出现的问题。加强与相关部门的沟通和协调,确保工程的顺利实施。例如,与环保部门、水利部门等保持密切联系,及时了解相关政策和要求,确保工程符合各项规定。

6 结束语

宁夏彭阳县茹河流域乃河水库至店洼水库生态缓冲带修复与保护项目是响应国家战略、解决区域生态问题的重要举措。通过对项目背景、工程基础条件的研究,明确了工程任务和建设内容,并进行了详细的工程设计和实施安排。同时,采取了一系列的保障措施,确保工程的顺利实施和生态环境的有效保护。该项目总修复面

积 95 公顷,能够提升水土保持能力和防洪减灾水平,改善区域生态环境和投资环境,具有显著的生态和社会效益。未来,应进一步加强对该区域生态环境的监测和评估,及时调整和完善生态修复与保护措施。持续推进生态缓冲带的建设和管理,提高生态系统的稳定性和服务功能。

参考文献

- [1] 钟京发,钱斌. 修文水库泥沙淤积现状及生态清淤措施分析[J]. 水利技术监督,2023,(08):241-245.
- [2] 陈颖欣,林志蓉,苏玉萍,等. 饮用水水源地水库浮游植物分布特征与环境影响因子研究[J]. 渔业研究,2023,45(01):64-71.
- [3] 刘仁元. 护岸工程冲刷坑深度计算问题的探讨[J]. 水利水电工程设计,2023,42(01):47-49.
- [4] 申焯红,刘波波,肖昱. 水利工程建设环境保护管理工作的思考[J]. 水利技术监督,2023,(08):72-73+161.