

黄河宁夏段河道治理工程

环境影响报告书

建设单位：宁夏回族自治区水利工程建设中心

编制单位：黄河勘测规划设计研究院有限公司

二〇二二年六月



目 录

概 述	1
1 总则	1
1.1 编制目的	1
1.2 编制依据	1
1.2.1 法律法规及部门规章	1
1.2.2 导则、规范	3
1.2.3 相关规划、技术文件	4
1.2.4 相关设计及批复文件	5
1.3 环境功能区划	6
1.3.1 生态环境	6
1.3.2 水环境	8
1.3.3 大气环境、声环境	11
1.4 评价标准	11
1.4.1 环境质量标准	11
1.4.2 污染物排放标准	15
1.5 环境敏感目标与环境保护目标	16
1.5.1 环境敏感目标	16
1.5.2 环境保护目标	26
1.6 评价工作等级	27
1.6.1 地表水环境	27
1.6.2 地下水环境	27
1.6.3 大气环境	27
1.6.4 声环境	28
1.6.5 生态环境	28
1.6.6 土壤	28
1.7 评价范围、评价因子与时段	28
1.7.1 评价范围及评价因子	28
1.7.2 评价时段	30
1.8 评价方法和工作程序	30
1.8.1 评价方法	30
1.8.2 工作程序	31
1.9 评价重点	33
2 工程概况	34
2.1 工程地理位置	34
2.2 已建工程概况	34
2.2.1 堤防工程建设情况	34
2.2.2 河道整治工程建设情况	36
2.2.3 生态保护和治理现状	38
2.2.4 工程管理及水利信息化建设现状	39
2.3 工程建设必要性	40
2.3.1 是补齐防洪工程体系短板，保障黄河宁夏段防洪防凌安全的需要	40
2.3.2 是落实重大国家战略，推动宁夏建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的需要	40
2.3.3 是建设黄河生态廊道，改善生态环境、保障区域生态安全、维持河流健康的需要	42
2.3.4 是强化涉河事务管理，提高管理水平、实现河道综合功能持续发挥的需要	42
2.3.5 加快黄河宁夏段河道治理工程建设是十分紧迫的	43
2.4 工程特性及项目组成	43
2.5 工程布局及主要建设内容	46
2.5.1 堤防工程	46
2.5.2 河道整治工程	52

2.5.3 右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程	61
2.5.4 生态保护和修复	63
2.6 施工组织设计	71
2.6.1 施工条件	71
2.6.2 料场选择及开采	72
2.6.3 土石方平衡	73
2.6.4 施工交通运输及施工总布置	77
2.6.5 施工进度	80
2.7 工程占地及移民安置规划	80
2.7.1 工程占地	80
2.7.2 移民安置规划	82
2.8 工程投资	83
2.9 工程优化调整情况	83
2.9.1 河道整治工程优化调整情况	84
2.9.2 生态保护和修复工程优化调整情况	84
2.9.3 施工布置优化调整情况	85
3 工程分析	86
3.1 与国家产业政策符合性分析	86
3.2 与相关规划及区划的协调性分析	86
3.3 与“三线一单”管控要求的符合性分析	97
3.3.1 与生态保护红线的符合性	97
3.3.2 与环境质量底线的符合性	104
3.3.3 与资源利用上线的符合性	104
3.3.4 与生态环境准入清单的符合性	104
3.4 工程建设方案环境合理性分析	104
3.4.1 工程选址环境合理性分析	104
3.4.2 工程建设规模环境合理性分析	113
3.5 工程施工布置的环境合理性分析	115
3.5.1 工程施工布置原则	115
3.5.2 工程施工布置环境合理性分析	115
3.5.3 工程料场布置环境合理性分析	117
3.5.4 工程弃渣的环境合理性分析	118
3.5.5 施工道路规划布置环境合理性分析	119
3.5.6 施工工艺环境合理性分析	120
3.6 移民安置规划方案环境合理性分析	121
3.7 环境影响因素及污染源分析	121
3.7.1 工程施工期影响	121
3.7.2 工程占地影响	123
3.7.3 移民安置影响	123
3.7.4 工程运行期影响	124
3.8 环境影响识别	124
3.8.1 环境影响因子识别	124
3.8.2 评价因子筛选	126
3.8.3 评价重点	126
4 环境现状调查与评价	127
4.1 自然环境概况	127
4.1.1 地形地貌	127
4.1.2 地质构造和地震	127
4.1.3 水文地质	127
4.1.4 气候气象	128
4.1.5 河流水系	129

4.1.6 洪水特性	129
4.1.7 土壤环境	129
4.1.8 水土流失现状	130
4.2 社会环境概况	131
4.2.1 社会经济	131
4.2.2 文物、景观	131
4.2.3 矿产资源	132
4.2.4 地方病	132
4.3 地表水水环境现状调查与评价	132
4.3.1 黄河工程段水污染源调查	132
4.3.2 地表水环境现状调查与评价	134
4.3.3 地表水环境补充监测	141
4.3.4 地表水现状评价小节	145
4.4 地下水环境现状调查与评价	145
4.4.1 工程区域地下水开发利用情况	145
4.4.2 地下水环境现状评价	150
4.5 大气、声环境环境现状调查与评价	156
4.5.1 环境质量概况	156
4.5.2 补充监测	156
4.6 土壤环境现状调查与评价	168
4.6.1 监测方案	169
4.6.2 监测结果	170
4.6.3 土壤环境质量评价	172
4.6.4 评价结论	172
4.7 陆生生态现状调查与评价	173
4.7.1 调查概况	173
4.7.2 评价区生态系统调查	174
4.7.3 土地利用现状	178
4.7.4 植被	179
4.7.5 野生植物资源	188
4.7.6 野生动物资源	189
4.7.7 生物多样性评价	201
4.7.8 评价区景观优势度分析	204
4.7.9 评价区自然系统生态完整性分析	206
4.7.10 评价区生态系统存在的主要问题	208
4.7.11 拟建典型工程区生态现状	209
4.8 水生生态环境现状调查与评价	217
4.8.1 调查时间和断面	217
4.8.2 调查内容和范围	219
4.8.3 调查方法	220
4.8.4 水生生物资源与水域生态环境现状调查	223
4.9 环境敏感区	237
4.9.1 工程建设河段黄河水产种质资源保护区概况	237
4.9.2 工程建设河段生态敏感区概况	253
4.9.3 饮用水源保护区概况	270
4.10 生态保护红线	276
4.10.1 红线划定情况	276
4.10.2 工程占用生态保护红线情况	278
4.10.3 工程占用土地利用类型	280
4.10.4 工程占用生态保护红线的合法性	282
4.11 拟实施河段现状及存在问题	283

4.11.1 堤防工程	283
4.11.2 河道整治工程	287
4.12 已建防洪工程环境影响回顾性评价	290
4.12.1 近期防洪工程概况	290
4.12.2 二期防洪工程概况	291
4.12.3 对生态环境的影响	292
4.12.4 对环境敏感区的影响及措施实施情况	306
4.12.5 近期和二期工程环境保护验收调查结论	313
4.12.6 小结	318
4.12.7 现有生态治理工程现状及实施效果	318
4.13 主要环境问题	321
4.13.1 部分堤段堤防存在防洪风险，威胁周边环境敏感区	321
4.13.2 河道整治工程不完善，河势未得到有效控制，环境敏感区安全隐患依然存在	322
4.13.3 生态保护管理和整治力度不够，影响滩区价值发挥	322
5 环境影响预测与评价	325
5.1 水文情势影响分析	325
5.1.1 河道整治工程影响分析	325
5.1.2 堤防及防汛道路工程影响分析	335
5.1.3 生态保护和修复工程影响分析	336
5.2 地表水环境影响分析	338
5.2.1 工程施工期水环境影响预测与评价	338
5.2.2 工程运行期水环境影响预测与评价	343
5.3 地下水环境的影响预测与评价	344
5.3.1 工程对周边地下水水位的影响分析	344
5.3.2 工程对周边地下水水质影响分析	346
5.4 陆生生态影响预测	347
5.4.1 工程生态影响初步分析	347
5.4.2 对土地利用的影响	349
5.4.3 植物资源影响	350
5.4.4 陆生动物影响	352
5.4.5 对生物多样性的影响	355
5.4.6 对沿黄湿地的影响	356
5.4.7 对生态完整性的影响	358
5.5 水生生态影响预测	359
5.5.1 对鱼类的影响	359
5.5.2 对其他水生生物的影响	368
5.5.3 对珍稀、濒危物种的影响	370
5.6 大气环境影响分析	370
5.6.1 扬尘和粉尘	370
5.6.2 燃油废气	374
5.7 声环境影响分析	374
5.7.1 施工期噪声源	374
5.7.2 场（厂）区噪声影响预测	374
5.7.3 交通噪声影响预测	377
5.8 固体废物环境影响分析	378
5.9 水土流失影响分析	379
5.9.1 预测时段划分	379
5.9.2 预测结果	379
5.10 环境敏感区影响分析	380
5.10.1 对水产种质资源保护区的影响	380
5.10.2 对国家湿地公园的影响	389

5.10.3 对饮用水水源地保护区的影响	402
6 环境风险影响分析	409
6.1 评价内容和目的	409
6.2 风险识别	409
6.3 环境风险影响分析	409
6.4 风险防范措施	410
6.4.1 施工废水事故排放风险防范措施	410
6.4.2 施工作业安全风险防范措施	410
6.4.3 危险品运输事故风险防范措施	410
6.5 风险应急预案	411
6.5.1 编制目的	411
6.5.2 编制依据	411
6.5.3 环境风险管理机构	411
6.5.4 环境风险应急体系	412
6.5.5 环境风险应急处置	414
6.5.6 应急解除	416
6.5.7 后期处置	416
6.5.8 应急培训	416
7 环境保护对策措施	417
7.1 水环境保护措施	417
7.1.1 施工期水环境保护措施	417
7.1.2 运行期水环境保护措施	421
7.2 陆生生态保护措施	421
7.2.1 施工占地保护措施	421
7.2.2 植被保护措施	421
7.2.3 动物保护措施	422
7.2.4 生态影响的恢复措施	423
7.3 水生生态保护措施	424
7.3.1 水生生态保护原则	424
7.3.2 悬浮物防治措施	424
7.3.3 施工期噪声及振动控制	425
7.3.4 鱼类资源补偿和修复措施	425
7.3.5 濒危鱼类救护与人工繁育研究	427
7.3.6 管理措施	428
7.4 重要生态敏感区保护措施	429
7.4.1 水产种质资源保护区保护措施	429
7.4.2 国家湿地公园保护及影响减缓措施	432
7.5 饮用水源保护区保护措施	437
7.6 环境空气保护措施	438
7.6.1 地方有关扬尘污染防治措施的有关规定	438
7.6.2 其他大气环境保护措施	439
7.7 声环境保护措施	441
7.8 固体废物处置措施	442
7.8.1 施工期固体废物处置措施	442
7.8.2 运行期固体废物处置措施	443
7.9 土壤及水土流失防治措施	443
7.9.1 土壤保护措施	443
7.9.2 水土流失防治措施	443
7.10 人群健康保护措施	446
7.11 环境保护措施汇总	446
8 环境管理与监测计划	450

8.1 环境管理	450
8.1.1 环境管理目标	450
8.1.2 工作范围	450
8.1.3 环境管理机构	451
8.1.4 环境管理职责	451
8.1.5 相关部门职责	453
8.2 环境监理	453
8.2.1 环境监理机构	454
8.2.2 监理范围	454
8.2.3 环境监理职责与任务	454
8.2.4 环境监理主要内容	456
8.3 环境监测	457
8.3.1 监测目的	457
8.3.2 施工期环境监测	458
8.3.3 运行期环境监测	461
8.4 环境保护竣工验收	462
9 环保投资估算与环境经济损益分析	465
9.1 环保投资估算	465
9.1.1 编制依据	465
9.1.2 投资项目划分	465
9.1.3 环境保护投资	466
9.2 环境经济损益分析	473
9.2.1 环境经济效益	474
9.2.2 工程投资与环境损失	476
9.2.3 经济损益综合分析	476
10 环境影响评价结论与建议	477
10.1 工程概况	477
10.2 工程分析结论	477
10.3 环境现状调查与评价结论	478
10.3.1 地表水环境质量现状评价	478
10.3.2 地下水环境质量现状评价	478
10.3.3 大气和声环境现状调查与评价	478
10.3.4 生态环境现状调查与评价	478
10.3.5 土壤环境现状调查与评价	480
10.4 环境影响预测与评价结论	480
10.4.1 对水文情势影响	480
10.4.2 对地表水环境影响	481
10.4.3 对地下水环境影响	481
10.4.4 对生态环境影响	481
10.4.5 对环境敏感区的影响	482
10.4.6 对大气和声环境影响	483
10.4.7 固体废物环境影响	484
10.5 环保措施结论	484
10.5.1 水环境保护措施	484
10.5.2 生态环境保护措施	484
10.5.3 环境空气保护措施	485
10.5.4 声环境保护措施	485
10.5.5 固体废物处置措施	486
10.5.6 人群健康保护措施	486
10.6 公众参与结论	486
10.7 综合结论	487

附表 1 样方表 488

附表 2 评价区野生维管植物名录 501

附表 3 评价区兽类名录 503

附表 4 评价区爬行类动物名录 504

附表 5 评价区鸟类名录 504

附件：

附件 1 《关于委托黄河勘测规划设计研究院有限公司开展黄河宁夏段河道治理工程环境影响报告书编制工作的委托函》（2021,7）；

附件 2 对黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告专家审查意见（2021,10）；

附件 3 对黄河青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告专家审查意见（2021,10）；

附件 4 关于《黄河宁夏段河道治理工程对黄河青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》等 2 个专题报告的意见（农渔资环便〔2022〕152 号）；

附件 5 关于黄河宁夏段河道治理工程占用生态保护红线不可避让性论证报告审查意见的函及专家论证意见（宁夏回族自治区自然资源厅办公室，2021,9）；

附件 6 中宁县人民政府关于黄河宁夏段河道治理工程建设涉及中宁县康滩（城市）饮用水源地有关问题的复函（中宁政函〔2021〕44 号）；

附件 7 中卫市人民政府关于黄河宁夏段河道治理工程建设涉及中卫市沙坡头区水源地有关问题的复函（卫政函〔2021〕135 号）；

附件 8 中卫市林业和草原局关于黄河宁夏段河道治理工程建设占用宁夏中卫香山湖国家湿地公园相关问题的复函（中卫市林业和草原局，2021,10）；

附件 9 《黄河宁夏段河道治理工程占用宁夏中卫香山湖国家湿地公园生态影响专题报告》评审意见（2021,10）；

附件 10 吴忠市林业和草原局关于黄河宁夏段河道治理工程建设占用吴忠市黄河国家湿地公园的复函（吴忠市林业和草原局，2021,10）；

附件 11 《黄河宁夏段河道治理工程占用宁夏吴忠黄河国家湿地公园生态影响专题报告》评审意见（2021,10）；

附件 12 关于黄河宁夏段河道治理工程建设占用平罗县天河湾黄河国家湿地公园的复函（平罗县自然资源局，2021,9）；

附件 13 《黄河宁夏段河道治理工程占用宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园生态影响专题报告》评审意见（2021,10）；

附件 14 关于同意在湿地公园实施《黄河宁夏段河道治理工程》项目的函（宁湿中心函〔2021〕22 号）；

附件 15 涉及地市弃渣清运协议；

附件 16 环境质量现状监测报告。

概 述

一、项目概况与特点

（1）建设背景

黄河干流自中卫市南长滩翠柳沟入境宁夏回族自治区，至石嘴山市惠农区头道坎麻黄沟出境（右岸平罗县陶乐镇都思兔河），穿越中卫、吴忠、银川、石嘴山 4 个地级市的 10 个市县（区），全长 397km，占黄河总长的 1/14，流域面积 5 万 km²，属黄河上游的下段。黄河宁夏段由峡谷段、库区段和平原段三部分组成，峡谷段包括黑山峡和石嘴山峡谷、总长 86.1km，库区段为青铜峡库区段（中宁县枣园至青铜峡坝址）、总长 44.1km，其余近七成河段均为冲积性平原河道、总长达 266.74km。黄河两岸的平原区土地辽阔，地势平坦，是宁夏社会经济发展的精华所在，沿黄经济区的国土面积为 2.87 万 km²，占全区总面积的 43.2%，聚集了全区 60%的人口（城镇人口占 81.5%）和 80% 以上的产业，创造了宁夏 90%的 GDP 和财政收入，在宁夏经济社会发展中占有极其重要的地位。

为了消除长期以来宁夏河段存在的防洪隐患及灾害，经过自治区历届党委、政府和当地群众的接续努力，在国务院批复的《黄河流域防洪规划》指导下，通过“九五”以来工程建设，宁夏河段的防洪工程建设取得了巨大成就，以堤防为主、河道整治工程相配套的黄河防洪工程体系的框架初步形成，有力保障了两岸人民生命财产安全，促进了沿黄经济社会的快速发展。在此基础上，2007 年 6 月，自治区党委、政府按照科学发展观的要求，统筹山川城乡，又提出“建设沿黄城市带”、打造“黄河金岸”的发展战略，于 2010 年底按照“一堤六线”的目标先期建成了 402km 黄河堤路结合工程（“一堤六线”重在“一堤”，即黄河标准化堤防的建设；“六线”，即作为“黄河金岸”先导性工程的防洪大堤要同时具备“防洪保障线、抢险交通线、经济命脉线、生态景观线、特色城市线、黄河文化展示线”的 6 种功能），并结合堤路结合工程建设，沿河市县（区）先后实施了一批景观靓化工程，为当地群众提供休闲游憩空间。

2012 年汛期洪水后，水利部要求黄河上游甘青宁蒙四省区加强防洪工程建设。黄河设计院在以往工程建设基础上，编制完成了《黄河宁夏段防洪工程建设二期防洪可行性研究报告》，该报告于 2015 年 5 月 11 日通过中咨公司评估。截止 2020 年底，二期防洪工程已全部建成并通过自治区相关部门验收，工程的建设使黄河宁夏河段河道整工程

得到加强，河势控制能力进一步提高。

十八大以来，以习近平同志为核心的党中央高度重视生态文明建设，并做出一系列重大部署，绿色发展的理念已深入人心。为落实党和国家生态文明建设战略，2017年6月6日在中国共产党宁夏回族自治区第十二次代表大会上提出生态立区战略，要全力打造生态优先、绿色发展、产城融合、人水和谐的沿黄生态经济带。严格落实相关规划，科学布局沿黄地区生产、生活、生态空间。严格控制开发强度、提高开发水平，实行最严格的水生态保护和污染防治制度，让母亲河永远健康。

2019年9月18日，中共中央总书记、国家主席习近平在郑州主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会并发表重要讲话，强调保护黄河是事关中华民族伟大复兴和永续发展的千秋大计。要坚持绿水青山就是金山银山的理念，坚持生态优先、绿色发展，以水而定、量水而行，因地制宜、分类施策，上下游、干支流、左右岸统筹谋划，共同抓好大保护，协同推进大治理，着力加强生态保护治理、保障黄河长治久安、促进全流域高质量发展、改善人民群众生活、保护传承弘扬黄河文化，让黄河成为造福人民的幸福河。自此，黄河流域生态保护和高质量发展首次上升为重大国家战略。

2020年6月8日至10日，总书记再次亲临宁夏，在考察黄河宁夏段后又进一步指出：“要把保障黄河长治久安作为重中之重，实施河道和滩区综合治理工程，统筹推进两岸堤防、河道控导、滩区治理，推进水资源节约集约利用，统筹推进生态保护修复和环境治理，努力建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区。”

为贯彻落实总书记在宁夏视察的讲话精神，落实总书记关于黄河“重在保护、要在治理”这一谆谆嘱托，宁夏回族自治区党和政府迅速行动，水利厅协调相关部门针对目前宁夏河段存在的诸多问题（部分防洪工程建设标准偏低、河势变化引起的防洪安全隐患依然存在、入黄支沟和农业面源污染对滩地生态系统影响较大、滩区耕种等人类活动对河道生物多样性胁迫严重、河道土壤侵蚀逐年加剧、以及工程管理和水利信息化建设薄弱环节），编制了《黄河宁夏段生态保护治理规划》（2020—2025年）》（以下简称“规划”），自治区委员会、自治区人民政府以宁党发[2020]28号对规划作出了批复，对宁夏河段提出“一河、双线、三带、四区”的空间划分和规划布局，分区分类安排保护治理方案，并重点提出了需实施的堤防建设、河道整治、环境治理、生态绿化、道路交通、黄河文化、智慧黄河七大工程。

为更好推进黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设，促进相关治理措施尽早落地生效，宁夏水利厅按照水务先行的原则，提出了开展黄河宁夏段河道治理工程前期工

作的要求，并委托黄河勘测规划设计研究院有限公司开展相关工作。

（2）工程概况

本次河道治理工程包括河道整治工程、堤防工程、右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程、生态保护和修复工程及宁夏黄河智慧管理云平台等。治理河道长度约 267km，涉及的河段为中卫沙坡头以下到青铜峡库区末端河段，以及青铜峡坝下到石嘴山河段。

堤防工程包括堤防加高工程（中卫市左岸新弓湾~中卫黄河大桥）6.65km 和堤防加高加培工程（平罗右岸红崖子段）9.55km。

根据近年来河势变化情况，本期依据《防洪规划》的总体安排，根据河势变化情况和实际的需要，共安排河道整治工程 28 处（续建 27 处、新建 1 处），其中：卫宁河段安排续建工程 14 处，青石河段安排续建工程 13 处、新建工程 1 处。其中安排续建坝垛 38 道（座）（丁坝 22 道、人字垛 16 座）、长度为 4.173km，加固利用坝垛 89 道（座）（加固利用丁坝 37 道、人字垛 52 座），长度为 7.808km；建设护岸工程长度 26.559km（续建 6.271km、加固利用 20.288km），工程总长度 38.540km。

生态保护和修复工程包括滩地水生植被恢复和滩地陆生植被修复提升工程。滩地水生植被修复包括对滩区 34 处已经实施退渔的坑塘进行湿地水生态修复，总面积 216.59hm²，其中中卫市 7 处，面积 34.92hm²；吴忠市 3 处，面积 122.93hm²；银川市 18 处，面积 34.64hm²；石嘴山市 6 处，面积 24.10hm²，工程内容为边坡修整及水生植物种植。此外对石嘴山市平罗县、惠农区堤防附近现状水系，构建 343.55hm² 的水生态系统，工程内容为种植水生植物，其中平罗水系 43.59km，惠农水系 13.91km；滩面提升工程为对城市段的 6 处滩地进行滩面提升，以满足城市发展需要。其中吴忠市 4 处，银川市 1 处，石嘴山市 1 处，总面积约 1121.6hm²。

（3）工程特点

本工程为生态型建设项目，点、线、面工程结合，点多、线长、面广，总工程量和影响范围较大，工程建设区域内涉及三处国家湿地公园、两处国家级水产种质资源保护区和两处水源地保护区，环境敏感程度较高，需要编制的专题报告数量相对较多。

二、环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规要求，该项目应依法进行环境影响评价，编制环境影响报告书。2021 年 7 月，受项目业主单位—宁夏回族自治区水利工程建设中心委托，黄河勘测规划设计研究院有限公司承担了本项目的环境影响评价工作。

接受业主委托后，评价单位先后与有关单位进行交流、沟通，并进行多次调研，收集相关资料。完成的主要工作包括：

1) 现场查勘及资料搜集工作：对拟建工程地点进行数次详细现场查勘，对主要工程影响区域进行详细踏勘和调查（包括黄河干流、主要河道整治工程、堤防工程上游及下游河道、生态保护和修复工程、附近村庄等大气、噪声敏感点、工程涉及的湿地公园、饮用水源保护区等敏感区等），了解区域社会、经济、环境及污染源现状；与业主及设计单位进行多次座谈，沟通项目情况；赴宁夏回族自治区水利厅、自治区水旱灾害防御中心、自治区林草局、生态环境厅、相关地市水务局和生态环境局等单位了解相关情况，并收集相关资料；

2) 现状监测工作：委托江河工程检验检测有限公司对项目所在地区的水环境、大气环境、声环境及土壤环境等进行现状监测；

3) 陆生生态调查：通过现场考察及走访、样方调查、生物量测定、遥感解译、景观分析、资料收集与分析等方法，对工程影响区域陆生生态现状进行调查与评价。陆生植物方面包括评价区植物区系、陆生植被分类及植物现状分布、植物资源情况、珍稀保护植物及其分布等；陆生动物包括兽类、鸟类、爬行类、两栖类等，并重点对珍稀保护动物种类、数量、分布及生态习性进行了现状调查和分析。预测分析了工程施工和运行对陆生生态影响，提出了减缓不利影响的对策和生态补偿措施、生态监测计划，并估算了相应投资；

4) 水生生态调查：针对工程建设对两处水产种质资源保护区及评价区域水生生态环境的影响，调查单位通过现场考察及走访、现场采样捕捞、实验室镜检、水生生物种类鉴定与识别、鱼类“三场”调查、资料收集与分析等方法，对黄河干流水生生态现状进行调查，主要包括浮游、底栖、鱼类等水生生物现状、区域水生生物种类、生物量以及鱼类“三场”分布等；对工程施工期、运行期水生生态影响进行分析和预测（重点分析工程建设过程中施工对保护鱼类和河道水生生态影响；工程建设前后对水生生态产生的影响），并提出了减缓或消除不利影响的对策或措施；提出施工期和运行期水生生物监测计划，对水生生态保护措施和监测投资进行了估算；

5) 编制前置专题及送审：针对工程建设可能造成的陆生生态环境影响，评价单位委托上海漂杉生态环境科技中心编制了《黄河宁夏段河道治理工程陆生生态影响专题报告》（以下简称“陆生专题”）；针对工程建设对于水产种质资源保护区的影响，建设单位委托宁夏回族自治区水产研究所编制了《黄河宁夏段河道治理工程对黄河宁夏段兰州鲇

国家级水产种质资源保护区影响专题报告》、《黄河宁夏段河道治理工程对黄河宁夏段大鼻吻鮰国家级水产种质资源保护区影响专题报告》（以下简称“水产专题”）；对于工程涉及的生态保护红线、三处国家级湿地公园，编制单位完成了《黄河宁夏段河道治理工程占用生态保护红线不可避让性论证报告》（以下简称“红线专题”）、《黄河宁夏段河道治理工程占用宁夏中卫香山湖国家湿地公园生态影响专题报告》、《黄河宁夏段河道治理工程占用宁夏吴忠黄河国家湿地公园生态影响专题报告》和《黄河宁夏段河道治理工程占用宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园生态影响专题报告》（以下简称“湿地专题”）。上述专题报告均已通过省级主管部门的技术审查。2021年9月29日，自治区自然资源厅发函原则通过红线专题的审查；2021年10月18日，自治区湿地保护管理中心以宁湿中心函（2021）22号文复函原则同意湿地公园内工程建设；2022年6月9日，水产专题取得农业农村部渔业渔政管理局的审查意见（农渔资环便〔2022〕152号）；此外工程建设涉及了中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区和中宁县康滩（城市）饮用水源保护区，针对占用源保护区的问题，中卫市人民政府、中宁县人民政府分别与2021年10月13日和10月11日以卫政函（2021）135号文和中宁政函（2021）44号文复函同意沙坡头水源保护区和康滩水源保护区内的工程建设。

6）完成报告书编写：在工程分析、环境现状评价、环境影响预测评价及吸纳上述专题报告初步成果的基础上，评价单位编制完成《黄河宁夏段河道治理工程环境影响报告书》。

三、分析判定相关情况

本工程主要建设内容为堤防建设及河道治理，项目建设符合《产业结构调整指导目录》（2019年本）中鼓励类项目的要求；与《黄河流域综合规划》、《黄河流域防洪规划》、《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》、《黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》、《宁夏黄河流域生态保护和高质量发展先行区水利专项规划》及《宁夏水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》等相关规划相符合。

工程建设不涉及自然保护区，涉及的水产种质资源保护区、湿地公园及水源保护区等环境敏感区均得到了省级主管部门的建设许可。针对涉及的生态保护红线，编制了不可避让性论证报告，于2021年9月通过了自治区自然资源厅组织的专家审查，并出具了“关于黄河宁夏段河道治理工程占用生态保护红线不可避让性论证报告审查意见的函”，主要结论是“认为黄河宁夏段河道治理工程符合占用生态保护红线的相关法律法规和政策规定，选址确实无法避让生态保护红线”。

根据对项目区环境空气、地表水及声环境质量现状的调查,项目区环境空气满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准;黄河干流宁夏河段总体水质状况良好,地表水监测点位均可以满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域水质要求;项目区环境噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求。本工程占地符合用地指标,施工期扬尘采取洒水控尘等方式控制,施工废水经沉淀处理后循环使用,施工期固废全部合理处置,施工噪声采取合理安排施工时间、选用低噪声设备等措施控制,经环境影响预测,本项目实施后区域环境质量可接受,不会改变环境质量现状。综上可知,本项目建设满足环境质量底线要求。

工程布局和规模与流域综合规划一致,工程建成后,不改变河流水文情势,不消耗水资源,可以满足评价河段鱼类的生态功能和需求。项目的建设不逾越资源利用上线。

本项目不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(第一批)(试行)》负面清单范围。因此本工程符合负面清单管理要求。

对照自治区及各地市“三线一单”生态环境准入清单,本项目符合生态环境分区管控总体准入清单要求。

四、关注的主要环境问题及环境影响

本区域的主要环境问题包括堤防及河道整治工程不完善,存在防洪风险对区域内环境敏感区的生境及保护对象造成威胁;生态保护管理和治理力度不够,影响滩区生态效益的发挥。工程通过实施堤防加高加培、河道整治及生态保护和修复工程,可极大改善环境敏感区环境,提升整个滩区生态价值。

工程建设区域内涉及三处国家湿地公园、两处国家级水产种质资源保护区和两处水源地保护区。工程建设对上述敏感区的影响是本项目环境影响评价工作重点关注问题。

根据工程区的环境特征,结合工程施工组织设计,确定本工程重点关注的环境影响包括:工程对中卫香山湖国家湿地公园、吴忠黄河国家湿地公园、平罗县天河湾国家湿地公园湿地生境,保护动植物、水力连通性及功能发挥的影响;对黄河卫宁段兰州鲶和青石段大鼻吻鮡国家级水产种质资源保护区保护性鱼类种群结构、数量、“三场”和繁殖行为等的影响;工程施工对中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区和中宁县康滩(城市)饮用水水源保护区地下水水位水质的影响;施工对影响区域内生态环境和水土流失的影响等方面。

五、报告书的主要结论

项目实施后,工程环境保护效益远大于不利影响,不利影响只是局部的、小范围的,

通过合理的规划和科学管理可以减免。项目在建设过程中应按照环保要求，最大程度的优化施工方案，涉及湿地公园的，应严格保障湿地用水和湿地生境的维持，保护影响河道水体功能不发生改变，确保湿地在规模、结构和功能上不发生较大改变；保障鱼类重要栖息地不遭到严重破坏；并合理开展鱼类种质资源补偿措施。确保项目建设影响区域内的水源地保护区水质不会受到不利影响。在进一步优化设计、严格落实环境影响报告书中所提出的环境保护措施后，工程建设不存在明显的环境制约因素。

综上所述，黄河宁夏段河道治理工程的建设不会对区域生态系统的完整性和稳定性造成严重影响，所产生的影响通过采取保护及减缓措施后，在可接受范围内。从环境保护角度来看，工程建设不存在重大的环境制约性因素，工程建设是可行的。

六、致谢

在本报告编制过程中，建设单位宁夏回族自治区水利工程建设中心，水旱灾害防御中心提供了多方面的协助和支持；在基础资料收集、现场查勘和专题工作过程中，得到了各县市人民政府及各级水利、环保、林业等相关部门的大力协助，江河工程检验检测有限公司、宁夏回族自治区水产研究所、上海漂杉生态环境科技中心等多家单位参与了专题研究和调查工作。在此，一并表示衷心的感谢！

1总则

1.1编制目的

在对工程区域环境现状调查的基础上，对工程方案及施工总布置的合理性进行环境可行性论证；全面分析预测工程建设过程中和实施后对区域自然环境、生态环境产生的影响；从环境保护角度对项目建设环境可行性进行评价，提出控制污染、保护和改善环境的对策措施；制定环境管理与监测计划，为相关行政主管部门决策、环境保护设计和施工期及运行期的环境管理提供科学依据，使黄河宁夏段河道治理工程在发挥社会效益、生态效益的同时对环境造成的不利影响得以最大程度的减免，促进工程建设与环境保护的协调发展。

1.2编制依据

1.2.1法律法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1）。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12）。
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10）。
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016.7）。
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1）。
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10）。
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022.6）。
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9）。
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1）。
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3）。
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（2016.7）。
- (11) 《中华人民共和国农业法》（2013.1）。
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1）。
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10）。
- (14) 《中华人民共和国渔业法》（2014.3）。

- (15) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022.6）。
- (16) 《中华人民共和国文物保护法》（2017.11）。
- (17) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2）。
- (18) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12）。
- (19) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10）。
- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3）。
- (21) 《基本农田保护条例》（2011.1）。
- (22) 《地下水管理条例》（2021.2）。
- (23) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）。
- (24) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）。
- (25) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37号）。
- (26) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2020.1）。
- (27) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号）。
- (28) 《环境影响评价公众参与办法》（2019.1）。
- (29) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12）。
- (30) 《关于切实加强饮用水水源保护妥善应对突发环境事件的通知》（环办函〔2014〕498号）。
- (31) 《湿地保护管理规定》（2018.1）。
- (32) 《国务院办公厅关于加强湿地保护管理的通知》（国办发〔2004〕50号）。
- (33) 《国家湿地公园管理办法》（2018.1）。
- (34) 《国家林业局湿地保护管理中心关于工程建设占用国家湿地公园有关问题的函》（林湿函〔2016〕32号）。
- (35) 《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》（国办发〔2016〕89号）。
- (36) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部令 2011 年第 1 号）。
- (37)《国家级水产种质资源保护区名单(第一批)》(农业部公告第 947 号,2007.12)。
- (38)《生态环境损害赔偿制度改革方案》(中共中央办公厅、国务院办公厅,2020.1)。
- (39) 《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于划定并严守生态保护红线的若干

意见》（厅字〔2017〕2号）。

（40）《生态保护红线划定指南》（环办生态〔2017〕48号）。

（41）《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉》（厅字〔2019〕48号）。

（42）《宁夏回族自治区环境保护条例》（2019.3）。

（43）《宁夏回族自治区建设项目环境保护管理办法》（2002.10）。

（44）《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》（2019.1）。

（45）《宁夏回族自治区水污染防治条例》（2020.3）。

（46）《宁夏回族自治区水污染防治工作方案》（2015.12）。

（47）《宁夏回族自治区大气污染防治条例》（2017.11）。

（48）《宁夏回族自治区湿地保护条例》（2019.1）。

（49）《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月）；

（50）《国家重点保护野生植物名录》（2021年2月）；

（51）《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（2015年）。

1.2.2 导则、规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）。

（2）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）。

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）。

（4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）。

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）。

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）。

（7）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）。

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。

（9）《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）。

（10）《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）。

（11）《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）。

（12）《水环境监测规范》（SL219-2013）。

（13）《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）。

（14）《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）。

- (15) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）。
- (16) 《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）。
- (17) 《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T9401-2010）。
- (18) 《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）。
- (19) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）。
- (20) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ 710.3-2014）》。
- (21) 《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ 710.6-2014）》。
- (22) 《生物多样性观测技术导则 鸟类（HJ 710.4-2014）》。
- (23) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ 710.5-2014）》。
- (24) 《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（2010.3.4 实施）。
- (25) 《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（2010.3.4 实施）。
- (26) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）。
- (27) 《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测》（HJ 1169-2021）。
- (28) 《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测》（HJ 1167-2021）。
- (29) 《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测》（HJ 1168-2021）。
- (30) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）。
- (31) 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估》（HJ 1173-2021）。

1.2.3相关规划、技术文件

- (1) 《黄河流域综合规划（2012～2030 年）》（国函[2013]34 号）。
- (2) 《黄河流域防洪规划》（2008.7）。
- (3) 《黄河流域及西北内陆河水功能区划》（水利部黄河水利委员会）。
- (4) 全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）。
- (5) 《宁夏回族自治区主体功能区规划》（2014.6）。
- (6) 《宁夏回族自治区生态功能区划》（宁夏回族自治区环境保护局，2003.10）。

- (7) 《宁夏环境功能区划》(2015.12)。
- (8) 《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》(2018[23号])。
- (9) 《宁夏回族自治区环境保护“十三五”规划》(2017.4)。
- (10) 《宁夏水利发展“十三五”规划环境影响报告书》(2018.11)。
- (11) 《宁夏水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》(2021.05)。
- (12) 《自治区人民政府关于进一步加强饮用水水源地环境保护的通知》(宁政发〔2012〕67号)。
- (13) 《黄河宁夏段生态保护治理规划(2020-2025年)》(宁党发〔2020〕28号)。
- (14) 《宁夏中卫香山湖国家湿地公园总体规划(2016-2020年)》(2015.6)。
- (15) 《宁夏吴忠黄河国家湿地公园总体规划》(2009.7)。
- (16) 《宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园总体规划(2015-2020年)》(2014.6)。
- (17) 《全国湿地保护工程规划》(2004~2030年)。

1.2.4相关设计及批复文件

- (1) 《黄河宁夏段河道治理工程可行性研究报告》(黄河勘测规划设计研究院有限公司, 2021.10)。
- (2) 《黄河宁夏段河道治理工程对黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》(宁夏回族自治区水产研究所(有限公司), 2021,10)。
- (3) 《黄河宁夏段河道治理工程对黄河青石段大鼻吻鮰国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》(宁夏回族自治区水产研究所(有限公司), 2021,10)。
- (4) 《黄河宁夏段河道治理工程占用宁夏中卫香山湖国家湿地公园生态影响专题报告》(黄河勘测规划设计研究院有限公司, 2021.10)。
- (5) 《黄河宁夏段河道治理工程占用宁夏吴忠黄河国家湿地公园生态影响专题报告》(黄河勘测规划设计研究院有限公司, 2021.10)。
- (6) 《黄河宁夏段河道治理工程占用宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园生态影响专题报告》(黄河勘测规划设计研究院有限公司, 2021.10)。
- (7) 《黄河宁夏段河道治理工程占用生态保护红线不可避让性论证报告》(黄河勘测规划设计研究院有限公司, 2021.9)。
- (8) 关于上报涉渔工程对黄河宁夏段国家级水产种质资源保护区影响专题论证的

报告（宁农局（渔）函〔2021〕11号）。

（9）关于黄河宁夏段河道治理工程占用生态保护红线不可避让性论证报告审查意见的函及专家论证意见（宁夏回族自治区自然资源厅办公室，2021,9）。

（10）中宁县人民政府关于黄河宁夏段河道治理工程建设涉及中宁县康滩（城市）饮用水源地有关问题的复函（中宁政函〔2021〕44号）。

（11）中卫市人民政府关于黄河宁夏段河道治理工程建设涉及中卫市沙坡头区水源地有关问题的复函（卫政函〔2021〕135号）。

（12）关于同意在湿地公园实施《黄河宁夏段河道治理工程》项目的函（宁湿中心函〔2021〕22号）。

1.3 环境功能区划

1.3.1 生态环境

1.3.1.1 《全国生态功能区划（修编版）》

根据《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部、中国科学院 2015 年 11 月），工程区域位于 I 生态调节功能区中的 I-04-09 毛乌素沙地防风固沙功能区和 II-01-38 宁夏平原农产品提供功能区。

（1）防风固沙功能区

防风固沙功能区的主要生态问题：

过度放牧、草原开垦、水资源严重短缺与水资源过度开发导致植被退化、土地沙化、沙尘暴等。

防风固沙功能区生态保护的主要方向：

1）在沙漠化极敏感区和高度敏感区建立生态功能保护区，严格控制放牧和草原生物资源的利用，禁止开垦草原，加强植被恢复和保护。

2）调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害。

3）积极推进草畜平衡科学管理办法，限制养殖规模。

4）实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构，退耕还草，退牧还草等措施。

（2）农产品提供功能区

农产品提供功能区的主要生态问题：

农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。

农产品提供功能区生态保护的主要方向：

- 1) 严格保护基本农田，培养土壤肥力。
- 2) 加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。
- 3) 加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。
- 4) 发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。
- 5) 在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。

1.3.1.2宁夏回族自治区生态功能区划

根据《宁夏生态功能区划》（2003.10），工程区域涉及中部台地、山间平原干旱风沙生态区中的腾格里沙漠边缘沙地、草原化荒漠生态系统功能亚区的沙坡头沙漠生态、人工治沙生态功能区，宁夏北部平原灌溉农业生态区中的卫宁平原灌溉农业生态亚区、银川平原灌溉农业生态亚区。

工程所在区域涉及：

不敏感区：主要分布在无保护物种的宁夏中部干旱带，这里气候干旱、生物多样性稀少，不具备自然保护区的形成条件，属于生境不敏感区。

轻度敏感区：主要分布在宁夏北部引黄灌区一些规划拟建的自然保护区。

宁夏回族自治区生态敏感性评价图见图 1.3-1。

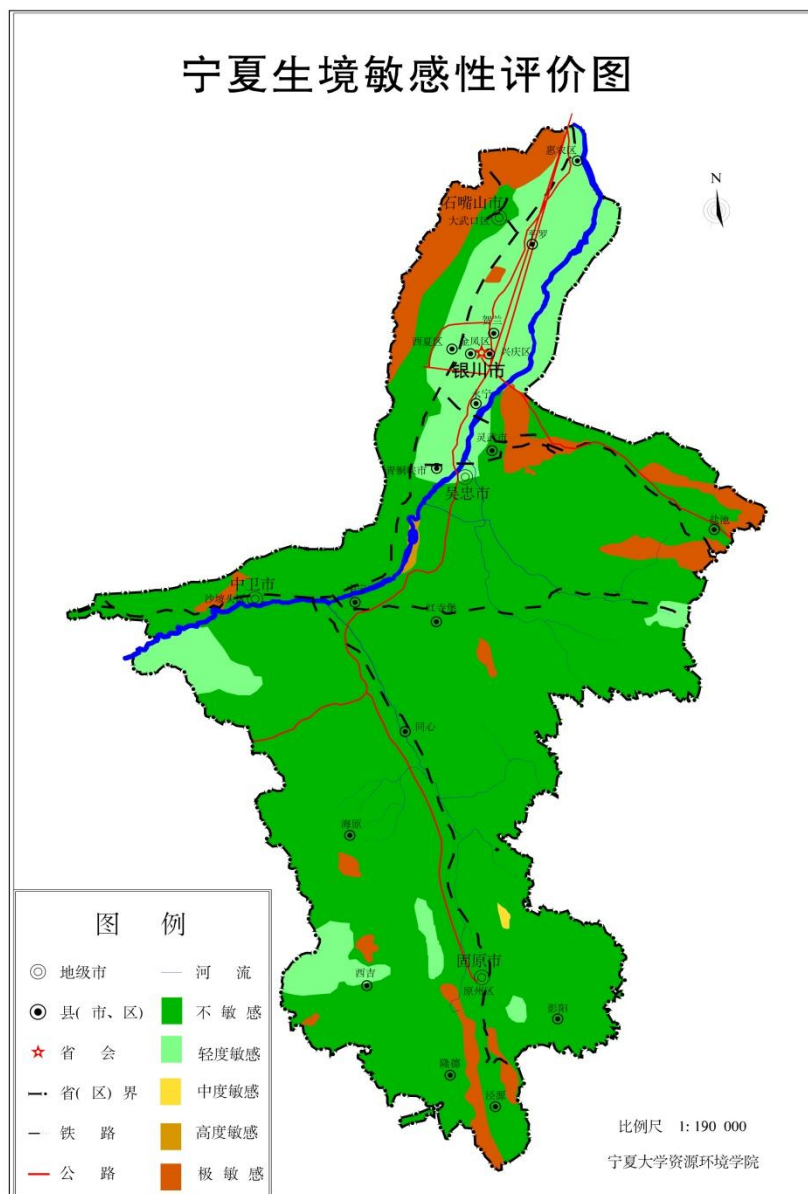


图 1.3-1 宁夏生态敏感性评价图

1.3.2 水环境

(1) 水功能区划

根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011—2030 年）》（国函〔2011〕167 号）及《宁夏回族自治区水功能区划》（宁政办发〔2003〕158 号），黄河干流河段及其支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。工程影响区水功能区划情况见表 1.3-1 和表 1.3-2。

表 1.3-1 工程评价范围涉及全国重要江河湖泊水功能区划一览表

序号	区划名称	二级水功能区名称	所在一级水功能区名称	水系	河流、湖泊	范围		长度(km)	水质目标	省级行政区	功能区类型(统计用)
						起始断面	终止断面				
1	《全国重要江河湖泊水功能区划》	黄河青铜峡饮用、农业用水区	黄河宁夏开发利用区	兰州至河口镇	黄河	下河沿	青铜峡水文站	123.4	III	宁	饮用
2		黄河吴忠排污控制区	黄河宁夏开发利用区	兰州至河口镇	黄河	青铜峡水文站	叶盛公路桥	30.5		宁	排污
3		黄河永宁过渡区	黄河宁夏开发利用区	兰州至河口镇	黄河	叶盛公路桥	银川公路桥	39.0	III	宁	过渡
4		黄河陶乐农业用水区	黄河宁夏开发利用区	兰州至河口镇	黄河	银川公路桥	五堆子	76.1	III	宁	农业

表 1.3-2 工程评价范围涉及宁夏回族自治区水功能区划一览表

序号	区划名称	二级水功能区名称	所在一级水功能区名称	水系	范围		水质代表断面	长度(km)	水质现状	水质目标		区划依据	所属县区	备注
					起始断面	终止断面				2020 年	2030 年			
1	《宁夏回族自治区水功能区划》	黄河青铜峡饮用、农业用水区	黄河宁夏开发利用区	黄河干流	下河沿	胜金关	胜金关	39.9	II	III	III	生活、农业取水、排污	沙坡头区	国家重要水功能区
2					胜金关	白马	白马水位站	45.9	II	III	III		中宁县	
3					白马	青铜峡水文站	青铜峡水文站	37.6	II	III	III		青铜峡市	
4		黄河吴忠排污控制区	黄河宁夏开发利用	黄河干流	青铜峡水文站	叶盛公路桥	叶盛公路桥	30.5	II	III	III	排污	利通区、青铜峡市	国家重要水功能区

序号	区划名称	二级水功能区名称	所在一级水功能区名称	水系	范围		水质代表断面	长度(km)	水质现状	水质目标		区划依据	所属县区	备注
					起始断面	终止断面				2020 年	2030 年			
			区											
5		黄河永宁过渡区	黄河宁夏开发利用区	黄河干流	叶盛公路桥	银川公路桥	银川公路桥	39.0	II	III	III	河流自净、过渡衔接	永宁县、灵武市	国家重要水功能区
6		黄河陶乐农业用水区	黄河宁夏开发利用区	黄河干流	银川公路桥	通贵	通贵水位站	16.6	II	III	III	农业取水	兴庆区	国家重要水功能区
7					通贵	头道墩	头道墩水位站	17.9	II	III	III		兴庆区、贺兰县	
8					头道墩	五堆子	陶乐公路桥（平罗黄河大桥）	41.5	II	III	III		平罗县	

(2) 国家地表水考核目标

根据《中共宁夏回族自治区委员会关于建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的实施意见》（宁党发 2020[17]号文）中要求黄河干流宁夏境内Ⅱ类进，Ⅱ类出。同时，根据宁夏生态环境厅的要求，黄河干流宁夏全段水质全年均值需满足Ⅱ类标准。

综合以上，本次评价黄河宁夏段地表水环境按照Ⅱ类标准执行。

1.3.3 大气环境、声环境

工程涉及国家湿地公园、水产种质资源保护区等属环境空气功能区中一类区，其它区域属二类区；声环境功能区为 1 类、2 类和 4a 类区。

1.4 评价标准

根据本地区相关环境功能区划的要求和项目环境影响、排污特点，本项目执行的环境质量标准和污染物排放标准如下：

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 地表水

本次评价黄河宁夏段地表水环境按照Ⅱ类标准执行，主要水质指标见表 1.4-1。

表 1.4-1 地表水环境评价标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准值	
		单位	Ⅱ类
1	水温	℃	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
2	pH	无量纲	6~9
3	溶解氧	mg/L	≥6
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤4
5	化学需氧量	mg/L	≤15
6	五日生化需氧量	mg/L	≤3
7	氨氮	mg/L	≤0.5
8	总磷	mg/L	≤0.1 (湖、库 0.05)
9	总氮（湖、库，以 N 计）	mg/L	≤0.5
10	氟化物	mg/L	≤1.0
11	挥发酚	mg/L	≤0.002

序号	项目	标准值	
		单位	II 类
12	氰化物	mg/L	≤0.05
13	六价铬	mg/L	≤0.05
14	镉	mg/L	≤0.005
15	铅	mg/L	≤0.01
16	砷	mg/L	≤0.05
17	汞	mg/L	≤0.00005
18	粪大肠菌群	个/L	≤2000
19	硫酸盐	mg/L	≤250
20	硝酸盐氮	mg/L	≤10
21	氯化物	mg/L	≤250
22	铜	mg/L	≤1.0
23	锌	mg/L	≤1.0
24	铁	mg/L	≤0.3
25	锰	mg/L	≤0.1
26	硒	mg/L	≤0.01
27	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.2
28	硫化物	mg/L	≤0.1

1.4.1.2地下水

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，主要水质指标见表 1.4-2。

表 1.4-2 地下水质量标准主要项目标准限值

序号	类别标准值项目	标准值	
		单位	III类
1	色度	度	≤15
2	浑浊度（度）	度	≤3
3	pH	无量纲	6.5~8.5
4	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	≤450
5	溶解性总固体	mg/L	≤1000
6	硫酸盐	mg/L	≤250
7	氯化物	mg/L	≤250
8	铁	mg/L	≤0.3
9	锰	mg/L	≤0.1

序号	类别标准值项目	标准值	
		单位	III类
10	铜	mg/L	≤1
11	锌	mg/L	≤1
12	挥发酚类	mg/L	≤0.002
13	阴离子合成洗涤剂	mg/L	≤0.3
14	高锰酸盐指数	mg/L	≤3
15	细菌总数	个/L	≤100
16	耗氧量 (COD _{Mn})	mg/L	≤3.0
17	氨氮	mg/L	≤0.2
18	氟化物	mg/L	≤1.0
19	砷	mg/L	≤0.05
20	汞	mg/L	≤0.001
21	镉	mg/L	≤0.01
22	六价铬	mg/L	≤0.05
23	铅	mg/L	≤0.05
24	氰化物	mg/L	≤0.05
25	总大肠菌群	个/L	≤3.0
26	亚硝酸盐	mg/L	≤1
27	硝酸盐	mg/L	≤20
28	钠	mg/L	≤200
29	硫化物	mg/L	≤0.02

1.4.1.3环境空气

项目涉及的湿地公园执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；拟建工程沿线工区、料场等主要影响区所在地主要为一般农村地区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。主要指标见表 1.4-3。

表 1.4-3 环境空气污染物浓度限值（单位：μg/m³）

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值
TSP	年平均	80	200
	24h 平均	120	300
NO ₂	年平均	40	40
	24h 平均	80	80
	1h 平均	200	200

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值
SO ₂	年平均	20	60
	24h 平均	50	150
	1h 平均	150	500
PM ₁₀	24h 平均	50	150
PM _{2.5}	24h 平均	35	75
CO	24 小时平均	4mg/m ³	4mg/m ³
	1 小时平均	10mg/m ³	10mg/m ³
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160
	1h 平均	160	200

1.4.1.4 声环境

工程区主要位于黄河沿岸，部分河段仅有少数分散的村庄、农户，没有大型商业、工业设施，环境较安静，环境噪声本底值较低。根据所处声环境功能区不同，两处水产种质资源保护区内、三处湿地公园及沿线的村庄等执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准、其余场地执行 2 类标准，交通干线两侧声环境质量执行 4a 类标准。

表 1.4-4 声环境质量标准单位：dB（A）

功能类型	昼间标准	夜间标准
1	55	45
2	60	50
4a	70	55

1.4.1.5 土壤环境

根据工程影响区域的占地类型，本项目土壤环境质量执行农用地土壤污染风险管控标准（试行）。

表 1.4-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目 ^{①②}		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。						
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。						

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 污水排放

黄河干流宁夏段执行Ⅱ类水质标准，因此，工程区域内禁止排放污水。

1.4.2.2 大气污染物排放

执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值标准。

表 1.4-6 《大气污染物综合排放标准》表 2 相关污染物标准值

污染物	标准值	执行标准
颗粒物（TSP）	周界外浓度最高点 1.0	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）无组织排放浓度限值
SO ₂	周界外浓度最高点 0.4	
氮氧化物	周界外浓度最高点 0.12	

1.4.2.3噪声排放

建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。见表 1.4-7。

表 1.4-7 噪声排放相关标准限值

建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）单位：dB（A）	
昼间	夜间
70	55

1.4.2.4固体废物

执行《一般工业企业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）标准，废油及相关物品的处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）。

1.5环境敏感目标与环境保护目标

1.5.1环境敏感目标

经叠图法识别，本工程涉及的环境敏感区情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 黄河宁夏段河道治理工程环境敏感目标一览表

环境要素	敏感区类型	环境敏感区名称
水生生态	水产种质资源保护区	黄河卫宁段兰州鲢国家级水产种质资源保护区
		黄河青石段大鼻吻鲟国家级水产种质资源保护区
陆生生态	湿地公园	宁夏中卫香山湖国家湿地公园
		宁夏吴忠黄河国家湿地公园
		宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园
水环境	水源地保护区	中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区
		中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区

（1）生态环境敏感区

黄河宁夏段河道治理工程涉及两个国家级水产种质资源保护区，分别是黄河卫宁段兰州鲢国家级水产种质资源保护区、黄河青石段大鼻吻鲟国家级水产种质资源保护区和三处国家湿地公园，分别是宁夏中卫香山湖国家湿地公园、宁夏吴忠黄河国家湿地公园和宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园。工程与各生态敏感区的位置关系详见表 1.5-2 和表 1.5-3。

表 1.5-2 黄河宁夏段河道治理工程涉及的水产种质资源保护区情况一览表

名称	序号	工程点名称及建设内容	岸别	保护区 内工程 长度/m	占用面 积/m ²	是否 涉水	涉及 保护 区分 区
黄河卫宁段 兰州鲃国家 级水产种质 资源保护区	河道整治工程						
	1	李家庄护岸	左岸	995	7363.0	是	实验 区
	2	枣林湾新建-2#护岸 154m，加固 548m	右岸	702	5194.8	是	
	3	七星渠口（上段）1#、2#、3# 人字垛、加 1#护岸	右岸	310	13635.6	是	
	4	七星渠口（中段）8#、10#、12#、 14#护岸	右岸	440		是	
	5	七星渠口（中段）5#、6#、7#、 9#、11#、13#、15#人字垛	右岸	490		是	
	6	冯庄新建护岸 593m，加固 1 道 护岸，4 道丁坝	左岸	1281	14807.4	是	
	7	跃进渠新建 8#护岸长 274m，加 固 3 座人字垛，10#护岸	左岸	721	5429.1	是	
	8	许庄-砂石滩新建 5 座人字垛	右岸	527	7765.7	是	
	9	何营新建 1 座人字垛，2 段护岸 708m，加固 1 座丁坝，4 座人字 垛	右岸	1342	12268.9	是	
	10	郭庄新建 3 座人字垛，护岸 1 段 143m，加固人字垛 1 座	左岸	570	6768.7	是	
	11	黄羊湾护岸 129m	左岸	129	954.6	是	
	12	石空湾新建 3 段护岸（-7#、 -2+1#、-3+1#），加固 1 座人字 垛(-5#)、加固补抛根石 3 座人字 垛（-2#～-4#）、2 段护岸（-1#、 -6#	左岸	689	4113.2	是	
	1	张义沟 3#、5#、7#丁坝改建为 人字垛，新建 3 段护岸 1293m	左岸	1482	13104.3	是	核心 区
	2	营盘滩加固 2 道丁坝，2 段护岸 407m，新建 3 段护岸 461m	右岸	1123	10974.2	是	
	3	黄庄改建 3 座丁坝为人字坝，新 建 2 座人字垛	左岸	609	8372.5	是	
	4	红柳滩续建-1#护岸 362m。	右岸	362	2781.2	是	
黄河青石段 大鼻吻鮡国家 级水产种 质资源保护 区	河道整治工程						
	1	梅家湾加固抛投 1#、5#、6#人 字垛；2#丁坝；6+1#护岸	右岸	367	7051.1	是	核心 区
	2	吴忠右岸 2#、3#、7#～10#、12#～ 16#人字垛；5#、11#护岸	右岸	6152	59017.9	是	
	3	吴忠左岸护岸	左岸	8271	61205.4	是	
	4	唐滩护岸	左岸	953	7052.2	是	
	5	仁存渡新建 25#至 28#丁坝	左岸	308	4677.1	是	

名称	序号	工程点名称及建设内容	岸别	保护区 内工程 长度/m	占用面 积/m ²	是否 涉水	涉及 保护区 分区
	1	东升 9#丁坝、10#护岸、11#、14#-17#坝、12#-13#人字垛	左岸	630	26021.4	是	实验 I 区
	2	下八顷 5#人字垛；6#~13#丁坝	右岸	968	18592.4	否	
	3	六顷地 8#至 15#丁坝；16#护岸	右岸	760	10245.2	是	
	4	东来点（上段）8#护岸	右岸	30	10937.2	是	
	5	东来点（中段）11#、12#丁坝	右岸	195		是	
	6	邵家桥 27#至 29#丁坝	左岸	302	12072.5	是	
	7	红崖子扬水 22#至 24#丁坝	右岸	300	4911.7	是	
	8	四排口新建护岸 130m，18 座人字垛（29#~46#）	左岸	1972	27210.5	是	
	9	三棵柳新建 3 座人字垛	右岸	326	4731.9	否	
	10	市农场局新建 1#护岸	左岸	1591	11773.4	是	

表 1.5-3 黄河宁夏段河道治理工程涉及的湿地公园情况一览表

名称	功能区	面积 (hm ²)	工程点名称 及性质	建设内容	涉及面积或长度	工程占相应功 能区面积比例 (%)
宁夏 吴忠 黄河 国家 湿地 公园	湿地保 育区	1098.01	吴忠左岸护 岸工程	加固补抛根石护 岸	3.06km	/
				坝外码放永久占 地（1处）	9.17hm ²	0.84
			吴忠右岸（罗 家湖、古城） 护岸工程	加固补抛根石护 岸、人字垛	0.88km	/
				坝外码放永久占 地（2处）	6.09hm ² +3.08hm ²	0.84
			梅家湾险工 工程	加固补抛根石3座 人字垛（1#、5#、 6#）、1道丁坝（2#）	0.12km	/
	湿地体 验区	1385.17	吴忠左岸护 岸工程	加固补抛根石护 岸	5.21km	/
			吴忠右岸（罗 家湖、古城） 护岸工程	加固补抛根石护 岸（1#、5#）、人 字垛（2#~4#）	4.18km	/
			柳条滩生态 修复提升工 程	绿化种植（陆生）	20.94hm ²	0.16
				绿化种植（水生）	0.14hm ²	
				巡护路	1.27hm ²	
				科普宣教场地	0.11hm ²	
			梅家湾滩生 态修复提升 工程	绿化种植（陆生）	5.72hm ²	0.47
				绿化种植（水生）	0.17hm ²	
				巡护路	0.51hm ²	
				科普宣教场地	0.055hm ²	
	合理利	129.21	梅家湾险工	加固补抛根石3座	0.25km	/

名称	功能区	面积 (hm ²)	工程点名称 及性质	建设内容	涉及面积或长度	工程占相应功 能区面积比例 (%)
	用区		工程	人字垛（5#、6#）、 1段护岸（6+1#）		
	湿地生 态功能 展示区	75.17	吴忠右岸（罗 家湖、古城） 护岸工程	加固补抛根石护 岸、人字垛	0.18km	/
	服务管 理区	189.93	吴忠右岸（罗 家湖、古城） 护岸工程	加固补抛根石护 岸、人字垛	2.08km	/
宁夏 平罗 天河 湾黄 河国 家湿 地公 园	湿地保 育区	1558.5	14号施工道 路	/	0.0651	0.004
	植被恢 复区	1131.64	14号施工道 路	/	1.2130	0.11
			河道整治工 程（邵家桥控 导工程）	新建3道丁坝	0.0003	0.0003
			生态保护和 修复工程	挺水植物种植	1.78	0.16
	科普宣 教区	70.13	生态保护和 修复工程	挺水植物种植	16.18	23.07
	合理利 用区	574.01			29.34	5.11
	管理服 务区	69.59			0.27	0.39
	合计	/	3403.87	/	1.2784	0.04
宁夏 中卫 香山 湖国 家湿 地公 园	湿地保 育区	399.72	中卫左岸新 弓湾至中卫 黄河大桥段 堤防加高工 程	堤防加高	0.60	0.15
	合理利 用区	86.69			0.41	0.47
	管理服 务区	2.35			0.08	3.40
合计	/	488.76	/	/	1.09	0.22

（2）水环境敏感区

1）饮用水源保护区

本项目的水环境敏感区主要为河道治理工程涉及的两处集中饮用水水源保护区，分别是中卫市沙坡头区集中饮用水水源保护区和中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区。目前《中卫市沙坡头区城市饮用水水源地调整技术报告》已上报至自治区政府，现状及调整后工程与水源保护区位置关系分别见表 1.5-4 和 1.5-5。

表 1.5-4 黄河宁夏段河道治理工程涉及的饮用水源地情况一览表（现状）

序号	名称	类别	工程点名称及建设内容	岸别	保护区内河道整治工程面积/hm ²	涉及保护区分区
1	中卫市沙坡头区集中饮用水水源保护区	地下水	李家庄护堤、护岸工程：永久占地-坝外码放护根占地	左岸	1.49hm ²	二级保护区内
2			枣林湾（上段）险工、控导、护岸工程：新建-2#护岸	右岸	0.11hm ²	二级保护区内
3				右岸	0.47hm ²	紧邻二级保护区水域边界
4			枣林湾（上段）险工、控导、护岸工程：永久占地-坝外码放护根占地	右岸	0.41hm ²	紧邻二级保护区水域边界
5			中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程：加高堤防	左岸	4.62hm ²	一级保护区内
6				左岸	0.23hm ²	二级保护区内
7	中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区	地下水	石空湾护岸、护堤工程；加固补抛根石1段护岸（-1#）	左岸	0.005hm ²	二级保护区内
8			石空湾护岸、护堤工程；新建三段护岸（-7#、-2+1#、-3+1#），加固一座人字垛（-5#）、加固补抛根石3座人字垛（-2#~-4#）、1段护岸（-6#）	左岸	1.76hm ²	紧邻二级保护区水域边界

表 1.5-5 黄河宁夏段河道治理工程涉及的饮用水源地情况一览表（调整后）

序号	名称	类别	工程点名称及建设内容	岸别	保护区内河道整治工程面积/hm ²	涉及保护区分区
1	中卫市沙坡头区集中饮用水水源保护区	地下水	李家庄护堤、护岸工程：永久占地-坝外码放护根占地	左岸	1.49hm ²	二级保护区内
2			中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程：加高堤防	左岸	0.968hm ²	准保护区内
3	中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区	地下水	石空湾护岸、护堤工程；加固补抛根石1段护岸（-1#）	左岸	0.005hm ²	二级保护区内
4			石空湾护岸、护堤工程；新建三段护岸（-7#、-2+1#、-3+1#），加固一座人字垛（-5#）、加固补抛根石3座人字垛（-2#~-4#）、1段护岸（-6#）	左岸	1.76hm ²	紧邻二级保护区水域边界

2）取水口

距离工程上下游较近的取水口约 26 处，其中 25 处取水口用途为农业灌溉，1 处取

水口用途为工业供水。工程与取水口的位置关系详见表 1.5-6 和附图 16。

表 1.5-6 黄河宁夏段河道治理工程涉及的取水口情况一览表

属地	工程类别	工程点名称	工程岸别	涉及取水口名称	取水口用途	岸别	取水口坐标		是否同岸别	引水口处于工程点的相对位置	引水口距工程直线最短距离 (m)	
							Y	X			上游方向	下游方向
沙坡头区	防护工程	李家庄	左岸	美利渠引水口	农业灌溉	左	4146151.73	501870.366	是	上游		906
				羚羊角渠引水口	农业灌溉	右	4145882.707	501998.045	否	上游		780
				角渠扬水站取水口	农业灌溉	右	4146824.881	505326.623	否	下游		1100
				羚羊寿渠引水口	农业灌溉	右	4147342.986	506206.195	否	下游		2200
	控导工程	七星渠口	右岸	七星渠引水口	农业灌溉	右	4150129.004	522244.912	是	中间	130	62
	防护工程	跃进渠口	左岸	跃进渠引水口	农业灌溉	左	4151748.23	531107.509	是	中间	943	55
	控导工程	冯庄	左岸						是	下游		4100
	防护工程	何营	右岸	马滩渠引水口	农业灌溉	右	4151819.309	538197.801	是	中间	389	1860
	防护工程	许庄-沙石滩	右岸						是	下游		4984
中宁县	控导工程	黄羊湾	左岸	固海一泵站取水口	农业灌溉	右	4151050.677	549558.876	否	下游		2128
	控导工程	黄羊湾	左岸	红寺堡泵站取水口	农业灌溉	右	4151111.162	550142.423	否	下游		2750
	控导工程	黄羊湾	左岸	扬黄灌溉泵站取水口	农业灌溉	右	4151137.673	550458.0175	否	下游		2992
	控导工程	黄羊湾	左岸	北滩渠引水口	农业灌溉	右	4151896.801	551296.582	否	下游		4107
	防护工程	张义沟	左岸	中宁电厂取水 泵站	工业	左	4157881.917	565468.35	是	下游		1275
	防护工程	营盘滩	右岸						否	下游		3270
	防护工程	黄庄	左岸						是	上游	65	
	防护工程	红柳滩	右岸	长鸣干渠引水口	农业灌溉	右	4158580.134	569968.108	是	中间	1180	567

属地	工程类别	工程点名称	工程岸别	涉及取水口名称	取水口用途	岸别	取水口坐标		是否同岸别	引水口处于工程点的相对位置	引水口距工程直线最短距离 (m)	
							Y	X			上游方向	下游方向
青铜峡	控导工程	梅家湾	右岸	红柳条滩抽水	农业灌溉	左	4205531.727	596552.219	否	下游		1700
	防护工程	吴忠左岸	左岸	杨滩村抽水	农业灌溉	左	4213011.924	604063.101	是	下游		1296
	防护工程	吴忠右岸 (罗家湖、古城)	右岸						否	下游		400
灵武	防护工程	唐滩	左岸	华电扬水泵站	农业灌溉	右	4220907.096	607210.058 1	否	下游		1649
	控导工程	仁存渡	左岸	梧二支渠取水口	农业灌溉	右	4224041.85	607606.146	否	下游		524
	防护工程	东升	左岸	河东机场绿化泵站	农业灌溉	右	4246054.087	621136.884 5	否	下游		4025
	防护工程	东升	左岸	石坝一队泵站取水口	农业灌溉	右	4246924.515	622501.285	否	下游		5526
平罗县	控导工程	下八顷	右岸	上八倾扬水站	农业灌溉	右	4283715.346	639723.588	是	上游	2257	
				高仁干渠扬水站	农业灌溉	右	4288122.393	639892.236	是	下游		1257
	防护工程	六顷地	右岸	杨柜一级扬水站	农业灌溉	右	4292540.055	640955.345 6	是	上游	100	
				六顷地扬水站	农业灌溉	右	4295206.966	642098.986	是	下游		1357
	防护工程	东来点	右岸	东来点扬水站	农业灌溉	右	4298158.153	644198.805	是	中间	80	1000
	控导工程	邵家桥	左岸	黄土梁泵站取水口	农业灌溉	右	4305065.037	649943.068	否	上游	622	
	控导工程	三颗柳	右岸	三棵柳泵站取水口	农业灌溉	右	4317781.069	658837.19	是	下游		1954

(3) 大气、声环境敏感点

大气和声环境敏感点主要是本工程 200 米范围内涉及的村庄、学校、景点和单位等，位置关系详见表 1.5-7。

表 1.5-7 大气和声环境敏感目标情况表

序号	河段	居民点或景点名称	临近工程	岸别	敏感点相对工程的方位	最近距离/m	人口	坐标	
								经度	纬度
1	卫宁段	黄庄村	黄庄护堤工程	左岸	NW	190	617	105.743	37.555
2	青石段	吊庄村一队	堤防六区工厂区、营地；防汛道路 39+700	右岸	NE	108	267	106.835	38.968
3		五堆子村	防汛道路 34+300	右岸	NE	98	1183	106.806	38.926
4		北崖村	防汛道路 32+100	右岸	SE	50	487	106.789	38.910
5		白涯子村一队	防汛道路 30+300	右岸	NE	35	382	106.787	38.898
6		福和希望小学	防汛道路 30+100	右岸	E	57	—	106.786	38.894
7		施家台子村四队	防汛道路 22+000	右岸	SE	70	223	106.720	38.843
8		下西梁村一队	青沙窝村至陶乐镇段 16+300	右岸	SE	5	178	106.672	38.811
9		青沙窝村一队	防汛道路 13+600	右岸	E	110	93	106.656	38.791
10		西梁村	防汛道路 12+400	右岸	SE	83	487	106.652	38.781
11		下八顷村一队、二队	防汛道路 3+400	右岸	E	76	420	106.623	38.707
12		上八顷村三队	防汛道路 2+000	右岸	NE	142	315	106.624	38.693
13		上八顷村一队	防汛道路 0+100	右岸	SE	5	356	106.613	38.677
14		唐滩村四队	唐滩生态修复工程	左岸	NW	68	513	106.207	38.089
15		哈家老滩村	唐滩生态修复工程	左岸	W	55	376	106.204	38.081
16		哈家新滩村	唐滩生态修复工程	左岸	W	52	402	106.199	38.075

序号	河段	居民点或景点名称	临近工程	岸别	敏感点相对工程的方位	最近距离/m	人口	坐标	
								经度	纬度
17		古城湾新村	吴忠右岸（下段）坝外码放护根占地	右岸	SE	115	1207	106.202	38.039
18		青铜峡市地震局、青铜峡市公安局陈袁滩派出所等	吴忠左岸工厂区、营地	左岸	SW	15	—	106.168	38.028
19		柳园生态园	吴忠右岸防护工程	右岸	SE	5	—	106.170	38.009
20		南海观音寺景区	吴忠左岸防护工程	左岸	NW	15	—	106.155	38.010
21		中华黄河楼景区	吴忠左岸防护工程	左岸	W	5	—	106.140	38.001
22		梅家湾村	吴忠右岸（下段）坝外码放护根占地	右岸	SE	145	484	106.095	37.959
23		勉家湾村	梅家湾工厂区、营地	右岸	SE	108	556	106.090	37.953

1.5.2环境保护目标

根据工程施工特点、工程建设区和影响区的环境现状和环境功能，确定主要环境保护目标如下：

（1）生态环境

陆生生态：包括宁夏中卫香山湖国家湿地公园、宁夏吴忠黄河国家湿地公园和宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园及评价区内的重要物种（根据 2022 版生态导则，重要物种是指在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等）。

水生生态：维护黄河干流水生生态系统的稳定性；维持兰州鲇、大鼻吻鲇等保护鱼类资源量不降低。

重点保护工程涉及的水产种质资源保护区、湿地公园的生态环境。保障湿地用水需求得到满足，湿地规模、结构和功能不发生较大改变；保障河段生态环境需水，鱼类重要栖息地不遭到严重破坏，保护鱼类资源量不降低。

（2）地表水环境

本工程水环境保护目标为满足黄河干流水功能区的水质目标不低于现有水质级别，本工程的建设不改变水体功能，不影响取水口水质及功能。

（3）地下水环境

工程涉及的地下水饮用水源保护区，其中中卫市沙坡头区集中供水水源地含水层埋深约 3~4 米，中宁县康滩（县城）饮用水水源地含水层埋深 2~5m。本工程地下水保护目标是工程建设不会对两个饮用水源地含水层水质和水位、水量造成影响。

（4）声环境

维护施工区、施工道路沿线区域的声环境质量，工程所在的区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相应标准。保护对象为工程涉及的居民点。

（5）环境空气

维护施工区、施工道路沿线区域的环境空气质量，工程所在的农村地区空气环境质量达到二级标准，工程涉及的各湿地公园环境空气质量维持不降低。

（6）人群健康：重视施工区环境卫生与疾病控制工作，确保受影响人员身体健康，控制各类与工程建设有关的传染病发病率不高于现状水平，防止各种传染病的暴发流

行。

(7) 文物及社会经济：保护兵沟浑怀障汉墓群范围内的文物古迹不会受到不利影响。保持少数民族地区社会稳定，尽量保护工程区农田资源，减少耕地占用，把工程对农业生产的影响降至最低点，保证项目区居民的生活水平和生活环境不因工程兴建而降低，并能得到改善。

1.6 评价工作等级

1.6.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级确定原则，本项目为河道治理工程，属于水文要素影响型建设项目，地表水环境评价等级主要根据工程扰动水底面积 A_2/km^2 进行判定。本工程堤防工程和生态修复工程不涉水，扰动水底的工程主要为河道整治工程。本工程新建和改建加固的河道整治工程长度为 38540m，其中有部分工程不涉水，考虑最不利情况，长度按照 38540m 计算扰动面积，平均扰动水底宽度按 10m 计算，则工程扰动水底面积为 0.39km^2 。地表水评价等级判定情况如表 1.6-1 所示。

表 1.6-1 工程地表水环境评价等级判定表

受影响地表水域	本工程评价等级
工程扰动水底面积 A_2/km^2	
河流	
本工程 $0.2 < A_2 = 0.39 < 1$	二级

综上判定，本工程地表水评价等级为二级。

1.6.2 地下水环境

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），确定本工程为Ⅲ类项目。本工程涉及中卫市沙坡头区集中地下水饮用水源保护区和中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区的工程段，地下水敏感特征为敏感，其余工程段地下水敏感特征为不敏感。根据导则要求，涉及地下水饮用水源保护区的工程段地下水环境评价等级为二级，其余工程段执行三级标准。

1.6.3 大气环境

本工程运行过程中不需消耗燃料，不会对常规的空气品质指标如 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、

PM_{2.5}、CO、O₃ 等产生明显的不利影响。

工程施工期大气污染物主要为土方开挖引起的粉尘、运输中产生的扬尘、施工机械车辆排放的尾气等，污染物主要是 TSP、SO₂、NO₂、CO，废气排放量很小，施工期活动结束后，污染因素随着消失。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/T2.2-2018）评价工作分级原则，确定环境空气评价等级为三级。

1.6.4 声环境

施工期施工机械、车辆等产生的噪声会对附近的居民带来一些影响，考虑到噪声影响是短暂性的，随着施工结束，影响立即消失，运行期工程本身无噪声源。建设项目所处的环境功能区包含 GB3096 规定的 1 类地区。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的评价分级原则，确定声环境评价等级为二级。

1.6.5 生态环境

陆生生态：本工程陆生生态不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产，涉及3处湿地公园。由于国家湿地公园内有较多重点保护鸟类分布，因此算作“重要生境”，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），陆生生态评价等级定为一級。

水生生态：本工程水生生态涉及两处国家级水产种质资源保护区，由于水产种质资源保护区内有较多重要保护鱼类的分布，因此算作是“重要生境”，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），水生生态评价等级定为一級。

1.6.6 土壤

本工程属于III类（水利 其他类）生态影响型项目，根据土壤环境现状监测结果，区域土壤pH值为7.61~8.14，酸化碱化敏感程度属不敏感；土壤含盐量最高为39.8g/kg，盐化敏感程度属敏感；根据生态影响型土壤敏感程度分级综合考虑，土壤敏感程度为敏感。根据工作等级划分表，本工程土壤评价等级为三级。

1.7 评价范围、评价因子与时段

1.7.1 评价范围及评价因子

根据黄河宁夏段河道治理工程建设的规模、特性和影响区域的环境特点，依据环境影响评价技术导则，确定本次评价范围为工程所在河段，各环境因子的评价范围如下：

1.7.1.1地表水环境

地表水环境评价范围包括自中卫市南长滩翠柳沟至石嘴山市惠农区头道坎麻黄沟的黄河干流宁夏河段中工程所在河段，全长 266.7km（含两处水产种质资源保护区）及沿线涉及的取水口。

评价因子包括水文情势及水质。

1.7.1.2地下水环境

根据工程特点及水文地质条件，本工程地下水环境影响评价范围为工程段沿线上游中卫市至下游石嘴山市的黄河干流沿线外延 200m 范围，其中涉及到中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区和中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区的工程段，评价范围扩大至包含整个水源保护区，包括地下水饮用水源保护区的一级、二级和准保护区。具体评价范围见附图 31。

主要评价区域地下水环境现状（包括区域水文地质条件、地下水补给、径流、排泄条件、地下水开采现状、主要地下水环境问题等）。

1.7.1.3生态环境

（1）陆生生态

以维持整个项目区生态完整性为原则确定评价范围，涵盖以黄河河道为中心，左右岸各向外延伸 2km 的区域生态范围，重点关注宁夏中卫香山湖国家湿地公园、宁夏吴忠黄河国家湿地公园、宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园、主要施工场地（堤防工程、河道整治工程、防汛道路工程及生态修复和保护工程）、土料场、施工营地等周边 500m、临时道路两侧 200m，评价施工活动对湿地公园保护生境、保护动植物及鸟类和整个区域内生物量的影响。

陆生生态评价因子主要为土地利用、陆生动植物、区域景观格局、生态系统完整性、生态稳定性等。

（2）水生生态

同水环境调查评价范围，重点关注黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区、黄河青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区。

水生生态评价因子主要为水生动植物，重点是鱼类。

1.7.1.4环境空气

施工道路两侧 200m 范围、施工区（堤防工程、河道整治工程、防汛道路工程及生态修复和保护工程）、土料场、施工营地等周围 200m 范围内，重点为距离较近的居民点、工程涉及的湿地公园。

环境质量评价因子主要为 TSP、PM₁₀ 等。

1.7.1.5声环境

各施工区（堤防工程、河道整治工程、防汛道路工程及生态修复和保护工程）、土料场、施工营地、施工临时道路周围 200m 范围内，重点为距离较近的居民点、工程涉及的湿地公园。

评价因子为等效连续 A 声级。

1.7.1.6土壤环境

由于土壤评价工作等级判定为三级，本项目属生态影响型建设项目，根据导则要求，评价范围包括工程涉及的全部占地及周边 1km 范围。

评价因子包括农用地基本项目及含盐量等。

1.7.1.7人群健康

工程项目区施工人员及周边受影响居民。

1.7.2评价时段

根据工程特点，评价时段分为施工期和运行期前 3 年。

1.8评价方法和工作程序

1.8.1评价方法

本次评价采用的方法包括资料收集、部门走访、专家座谈、现场调查与监测、遥感专题解译、GIS空间分析、GPS野外精确定位及植物样方调查等。

（1）对生态环境、社会环境影响通过调查或类比进行定性或定量分析；水环境（水文、水质等）、环境空气质量、声环境影响、地下水环境，采用现场监测调查和相应的预测模式进行定量或半定量评价。

（2）对环境敏感目标进行逐点评价。

(3) 对陆生生态、水生生态现状委托相关专题单位进行专业调查，采用专题评价形式对影响开展专门评价。

1.8.2 工作程序

黄河宁夏河段河道治理工程环境影响评价程序：接受环境影响评价委托后，依据国家现行环保法规、环境影响评价技术规范等的相关要求，首先进行初步工程分析，并对工程影响区环境现状和环境敏感区进行初步分析和调查，进行环境影响识别和评价因子筛选，明确评价重点 and 环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和评价标准，制定项目环境影响评价工作方案。然后根据环境影响评价工作方案，开展项目涉及区生态与环境的资料收集、现场查勘和环境质量现状补充监测，进行各环境要素现状评价，结合建设项目工程分析进行环境影响预测分析。最后，提出相应的环境保护措施和环境管理与监测计划，并进行技术经济论证，给出本工程的环境影响评价结论与建议，完成工程环境影响报告书的编制。本工程环境影响评价程序见图1.8-1。

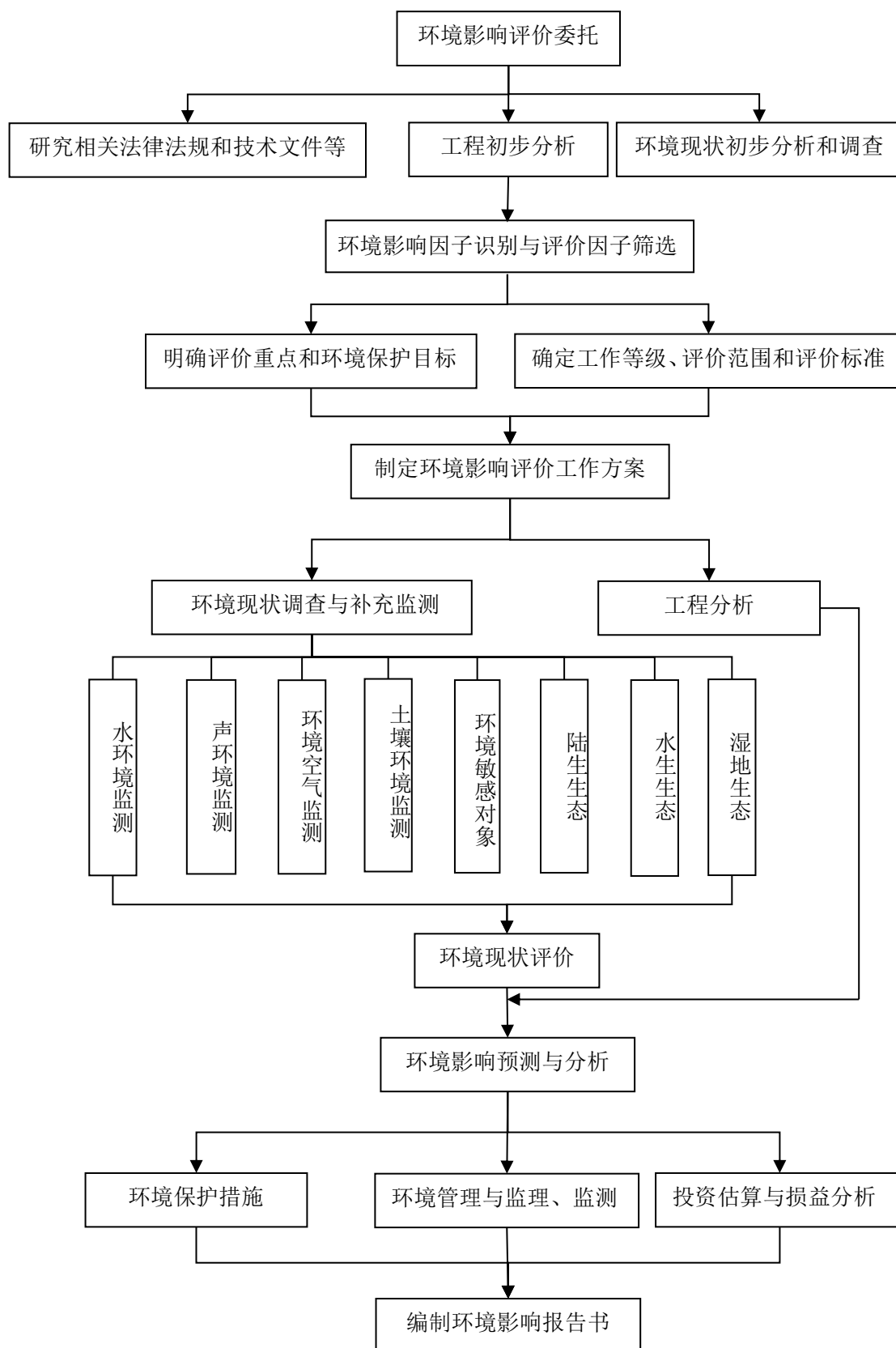


图 1.8-1 工程环境影响评价工作程序图

1.9评价重点

本工程为生态型建设项目，点、线、面工程结合，影响范围较大，工程建设区域内涉及三处国家湿地公园、两处国家级水产种质资源保护区和两处水源地保护区。根据工程区的环境特征，结合工程施工组织设计，确定本工程的评价重点主要是：工程对湿地公园保护动植物及陆生生境的影响，对水生生境及水产种质资源保护区保护鱼类、三场及鱼类资源的影响，工程施工对饮用水源地保护区地下水水位的影响，施工对影响区域内生态环境和河道整治、堤防加高加培及防汛抢险连接路工程对地表水水质、水文情势的影响等。

2工程概况

2.1工程地理位置

黄河干流自宁夏中卫市南长滩翠柳沟入境，至石嘴山市惠农区头道坎麻黄沟出境（右岸平罗县陶乐镇都思兔河），穿越中卫、吴忠、银川、石嘴山 4 个地级市 10 个市县（区），全长 397km，流域面积 5 万 km²。项目区共涉及宁夏回族自治区沿黄河两岸 4 个市 9 个县（区），分别为中卫市的沙坡头区和中宁县，银川市下辖的兴庆区、永宁县和灵武市，石嘴山市的惠农区和平罗县以及吴忠市下辖的利通区和青铜峡市。

工程地理位置示意图见附图 1。

2.2已建工程概况

黄河干流自宁夏中卫县南长滩翠柳沟入境，至石嘴山市惠农区头道坎麻黄沟出境（右岸平罗县陶乐镇都思兔河），穿越中卫、吴忠、银川、石嘴山 4 个地级市 11 个市县（区），全长 397km，流域面积 5 万 km²。境内黄河两岸平原区土地辽阔，地势平坦，是宁夏社会经济发展精华所在，沿黄经济区国土面积 2.87 万 km²，占全区总面积 43.2%，聚集全区 60%人口（城镇人口占 81.5%）和 80%以上的产业，创造了宁夏 90%的 GDP 和财政收入，在宁夏经济社会发展中占有极其重要的地位。在黄河流域规划指导下，宁夏河段治理开发取得了巨大成就，以堤防为主、河道整治工程相配套的黄河防洪工程体系的框架初步形成，有力保障了两岸人民生命财产安全和经济社会的快速发展，为促进当地经济和社会的可持续发展发挥了重要作用。

2.2.1堤防工程建设情况

（1）1998 年以前堤防工程

黄河宁夏河段堤防建设始于雍正四年（1726 年），随着河道变迁逐年修建而成的，特别是经过解放后 1964 年、1981 年和 1992 年三次较大规模的建设，逐步形成了现状堤防的格局。至 1998 年，河段堤防总长 448km，其中左岸 282.4km，右岸 165.6km，宽度 3~4m，边坡 1：1.5~1：2，堤顶未作硬化处理。

（2）“九五可研”建设项目安排及实施情况

1998 年长江、嫩江和松花江等先后发生了大洪水后，国家加大了对大江大河的治理

力度,“九五可研”共安排宁夏河段堤防加高培厚长 325.9km,实际完成堤防加固 435km。

(3) 2001~2007 年建设项目实施情况

至 2000 年底,“九五可研”安排的堤防加高加固建设项目已基本完成。但 2001 年以来,国家仍安排一定的资金进行防洪工程建设。经统计,2001~2004 年期间宁夏段完成堤防加固总长度为 15.554km。2005 年~2007 年期间完成堤防加固总长度为 25.76km。

(4) “近期可研”建设项目安排及实施情况

“近期可研”按照 2015 年设计水平年,对欠高 0.5m 以上的连续堤段安排达标加固,长度共 114.0km。同时,安排对 900 座穿堤建筑物(其中渠涵 608 座,沟涵 259 座,桥 29 座,闸 4 座)进行合并改建,使穿堤渠、沟涵总数控制在 281 座,安排新建支流回水段堤防 47km、干流堤顶硬化 114km、堤旁植树 57 万株。

近期防洪工程建设项目全部实施后,黄河宁夏河段共建成堤防 448.07km,其中左岸 282.42km、右岸 165.65km。按河段划分:卫宁河段堤防总长 172.0km(左岸 85.0km、右岸 87.0km),青石河段堤防总长 276.07km(左岸 197.42km、右岸 78.65km)。

(5) 自治区堤路结合工程建设情况

2008 年开始,宁夏按照建设沿黄城市带、打造“黄河金岸”的战略要求,以构建黄河“防洪保障线、抢险交通线、经济命脉线、生态景观线、特色城市线、文化展示线”为主要目标,统筹黄河防洪防凌、沿黄交通、城乡建设、水土资源利用、生态景观资源开发,全面启动了堤路结合工程建设。

堤路结合工程按照不影响河道行洪的要求,对不归顺堤段进行了堤线调整,减少堤防 17.65km,使宁夏河段原有 448.07km 堤防长度调整为 430.42km。堤线调整后的堤防中,实施堤路结合工程堤段长度为 393.84km,未实施堤路结合工程堤段长度为 36.58km。

393.84km 堤路结合工程中:左岸堤防 260.56km、右岸堤防 133.28km。按河段划分:卫宁河段堤防长 144.27km(左岸 77.41km、右岸 66.86km),青石河段堤防长 249.57km(左岸 183.15km、右岸 66.42km)。

(6) “二期可研”建设项目安排及实施情况

“二期可研”按照 2025 年设计水平年,对欠高 0.5m、欠宽 1m 以上的连续堤段安排加高、帮宽,同时对历史上抢险时应急修建的平面布置不合理堤线进行调整。共安排堤防加高帮宽总长 15.15km(新桩号),其中加高堤段长 5.16km,帮宽堤段长 5.37km,加高帮宽堤段长 1.75km,堤线调整段堤防长 2.87km。为满足抢险交通需求,安排对中卫右岸常乐至中卫黄河大桥段(WNY2+740~17+243)堤防长 14.09km(按新排桩号计)

进行堤顶道路建设。对中卫右岸加高帮宽段（WNY2+740~17+243）堤防 14 座穿堤建筑物进行改建，其中新建 3 座，拆除重建 11 座。

截至 2018 年，二期堤防工程建设全部实施完成，实际加高、帮宽、改建堤防总长 16.65km，新建或拆除重建穿堤建筑物 21 座。

（7）小结

经过“九五可研”、“近期可研”、自治区堤路结合工程建设，以及“二期可研”建设，截止目前宁夏河段共有堤防工程 430.42km，其中左岸堤防 266.17km、右岸堤防 164.25km。按河段划分，卫宁河段堤防长 169.14km（左岸 83.02km、右岸 86.12km）；青石河段堤防长 261.28km（左岸 183.15km、右岸 78.13km）。

堤防均为土堤，堤路结合工程的堤高一般 2~4m，堤顶宽度为 13~26m，临、背水边坡均采用 1:2。青铜峡以下堤顶路面比照一级公路标准，按照双向六车道布置，路面宽 24.5m，青铜峡以上按双车道、四车道布置，路面宽 12m、17m。背水侧布置 40~80m 宽幅生态林带。未实施堤路结合工程的 36.58km 老堤工程大堤高度为 1~4m，堤顶宽 4~6m，临背水边坡 1:1.5~1:2，考虑防风蚀以及防汛抢险交通要求，目前堤顶硬化为顶铺 0.10m 厚的碎石。

通过“九五可研”、“近期可研”、“二期可研”防洪工程建设，宁夏河段堤防从不足 5 年一遇的土堤到分散土石堤，再到率先全境建成“一堤六线”标准化堤防，实现了从分散应急防治到综合治理的转变。防洪能力进一步提高，黄河两岸达到防御 20 年一遇以上洪水标准，成功抵御了 2012 年、2018 年、2019 年、2020 年四次洪水，防洪工程经受大于 3000m³/s 的洪水考验达 60 多天，工程整体安全运行，黄河大洪水安澜过境，有力保障了两岸人民生命财产安全和经济社会快速发展。

2.2.2 河道整治工程建设情况

（1）“九五”建设项目安排及实施情况

1998 年汛后，随着国家对大江大河整治力度的加大，黄河宁夏段开始按照“九五可研”确定的河道整治规划总体布局，陆续安排河道整治工程建设，实际完成投资已超出“九五可研”批复投资，工程量也远远超出了“九五可研”的批复情况。至 2010 年，共实施河道整治工程建设 47 处，新建坝垛 348 道，加固 37 道，护岸 3.768km，工程长度 40.35km。“九五”期间的项目实施后，加上“九五”以前大规模修建的河道整治工程（1964 年、1981 年、1992 年三次），黄河宁夏河段河道整治工程共 81 处，其中控导

工程 53 处、险工 28 处，坝垛数 1045 道，其中控导工程 668 道座、险工 377 道座，工程总长度 84.595km，其中控导 57.702km、险工 26.893km。

（2）“近期可研”建设项目安排及实施情况

“近期可研”安排河道整治工程 35 处，其中续建 22 处、新建 13 处。按工程类型划分险工 19 处、控导工程 16 处。共安排新建坝垛 184 道，护岸 6.145km，旧坝利用 4 道。工程长度 23.214km，其中新建工程长度 9.252km，续建工程长度 13.962km。

截止 2012 年底，近期河道整治建设已经完成，实际实施河道整治工程 33 处（其中新建 12 处、续建 21 处）、坝垛 189 道座、护岸 9.7km。

（3）“二期可研”建设项目安排及实施情况

“二期可研”根据不同河段特性，分就岸防护、中水整治进行治理。

采用中水整治方案的河段长为 144.206km，相应布置控导工程 44 处，工程总长度 96.11km，占中水整治河长的 66.65%；布置控导工程坝垛 904 道座、护岸 11.235km，其中新建坝垛 493 道座、利用现状坝垛 429 道座（含四排口就岸布置的 12 道、七一沟 5 道坝，跃进渠 1 座垛改护岸），新建护岸 5.147km、利用现状护岸 10.268km。

采用就岸防护措施的河段长为 122.534km，共布置防护工程 39 处，工程总长度 97.321km，占就岸防护河段长度的 79.42%；布置防护工程坝垛 410 道座、平顺护岸 61.003km，其中新建坝垛 156 道座、利用现状坝垛 254 道座，新建护岸 42.589km、利用现状护岸 18.414m。

“二期可研”工程实施过程中进行了设计变更，工程于 2020 年 11 月通过验收，实际共实施工程 81 处，新建丁坝 186 座、垛 482 座、护岸 88.81km，改建加固旧坝 335 座，工程总长度 187.07km。其中按中水整治实施工程 44 处，新建丁坝 173 座、垛 274 座、护岸 18.97km，改建加固旧坝 236 座，工程总长度 87.78km；按就岸防护实施工程 37 处，新建丁坝 13 座、垛 208 座、护岸 69.84km，改建加固旧坝 99 座，工程总长度 99.29km。

（4）小结

经过“九五可研”、“近期可研”、“二期可研”建设，截止目前，黄河宁夏段河道整治工程有 84 处，坝垛 1257 道（座），护岸 108.438km，工程总长度 231.521km。其中卫宁河段河道整治工程 38 处，坝垛 506 道（座），护岸 49.438km，工程总长度 97.713km；青石河段现有河道整治工程 46 处，坝垛 751 道（座），护岸 59.00km，工程长度 133.808km。

2.2.3生态保护和治理现状

近年来中卫、吴忠、银川、石嘴山为加强生态系统保护和修复，加快城市间相向发展，打造天蓝、地绿、水净的生态环境，把沿黄城市带建设成旅游、休闲、农业示范区，黄河湿地生态景观建设示范点，规划城市生态连城项目。同时为着力解决工业废水、城镇污水和农田退水对重点入黄排水沟的污染问题，改善排水沟水质，保障黄河水安全，开展了一系列入黄排水沟治理工程。各地市开展的主要工作如下：

（1）中卫市

黄河中卫段河道较窄，滩区面积较小，由于农田种植和渔业养殖的侵占，湿地仅为零星分布的滩涂、湖泊。近年来，政府加大管控力度，清四乱，积极开展退渔还湿，禁止滩区内人工养殖，恢复滩涂湿地。

为改善入黄支流、排水沟水质，保障黄河水安全，中卫市积极开展市政管网、排污口、污水处理厂建设，并进行主要入黄排水沟的综合整治。在城市管网、污水厂建设，以及流域综合治理的基础上，为了进一步稳定入黄水质，在入黄排水沟的末端进行人工湿地建设，主要包括以下 4 处：中卫市第四排水沟莫楼人工湿地、沙坡头区第九排水沟下段湿地、中卫市第一排水沟余丁段人工湿地和中宁县北河子沟生态湿地。

（2）吴忠市

近年来，吴忠市“两沟、两河”水生态综合治理工程等水质提升项目的实施，保障入黄支流水质满足地表水Ⅳ类标准，改善了黄河干流水质。

吴忠市是主要的引黄灌区，为解决水土流失、黑臭水体、生态景观与城市发展不协调等问题，吴忠市开展了两河、两沟水生态环境综合治理工程，进行污染防治、河湖水系连通和生态建设等。入黄支沟人工湿地主要包括以下 4 处：清水沟人工湿地水质改善工程、南干沟人工湿地水质改善工程、罗家河人工湿地水质改善（二期）工程和古城湾人工湿地。

（3）银川市

为响应国家黄河流域生态保护和高质量发展的号召，银川市政府 2018 年从农户和企业手中回收了辖区内全部河滩地，共计 1.72 万 hm^2 由政府统一管理。全面整治了河滩地乱占、乱采、乱堆、乱建等“四乱”突出问题，杜绝了滩地施放化肥和农药、水产养殖等危害黄河生态的行为。2019 年，银川市对河滩地进行一年的自然封育管理，修养生息。2019 年，银川市自然资源局组织编制了《黄河银川段两岸河滩地生态廊道规划》，拟利用河滩地内现有的生态资源，通过“退耕还草、还湿、封滩育草”等策略进行河滩地

生态修复，创建集“保护治理、生态修复”于一体的黄河生态廊道，构建黄河滩地生态系统和沿黄区域生态安全格局。该方案得到银川市政府认可和肯定，目前该方案正在实施，对现有滩地沟道进行清淤扩整、局部段落新开沟道，连通河滩地（银川青银高速至七一沟段）独立水系；将水系沿线独立水面、低洼地进行清淤扩整形成湿地，在湿地内配置水生植物，净化河道水质，兼顾河滩地景观完善，建成集“水系连通、水质净化、生态廊道水绿景观互补、水源涵养功能于一体”生态和谐的综合性水利工程，修复黄河滩地生态。

为加快“美丽银川”建设，银川市政府组织开展的重点入黄排水沟综合治理项目如下：永宁县中干沟综合整治工程、永二干沟综合整治工程、银川市建成区黑臭水体综合治理工程第二排水沟项目、银新干沟水生态综合治理工程、四二干沟清污分离工程、银川滨河水系截污净化湿地扩整连通工程、银川市“十三五”河湖水系综合整治工程实施方案和黄河银川段湿地生态恢复工程。

（4）石嘴山市

河道较宽，滩区面积大，湿地修复工程均已列入《宁夏国土绿化和湿地建设规划》（2020—2025 年），由宁夏林业和草原局正在组织开展。

为保证黄河宁夏出境断面水质达标，石嘴山市政府开展了石嘴山市“蓝天碧水·绿色城乡”专项行动、典农河石嘴山段汪家庄生态湿地工程、三排五排入黄段人工湿地恢复与重建等。

2.2.4 工程管理及水利信息化建设现状

目前，宁夏黄河河道及防洪工程的维护管理由自治区水利厅和各级地方政府分级管理，水利厅河道管理部门为监督管理，日常的工程维护和河道管理主要由地方政府负责。宁夏沿黄各市（县、区）共有黄河管理所 10 个，下设管理段 13 个，各级管理人员 170 名。现状有防汛抢险交通运输车辆 30 辆，办公等生产用房 10460m²，工程观测仪器 26 架，通信设备 56 部，计算机 11 台。

为提高防汛抗旱、水利建设、水资源管理等业务水平，宁夏回族自治区从 1998 年起步经过多年的水利信息化建设，形成了覆盖整个黄河河段的涵盖了水文、渠道河道水库水位、雨量、地下水、墒情、视频监控、水资源调度、黄河冰凌、企业用水户等全自动采集站点，连通自治区市县的信息通信专网，开发了开展防汛抗旱指挥系统、水情视频监控信息系统、河长制综合信息平台、水慧通-开放平台、水文综合系统、山洪灾害

预警系统等应用系统，同时宁夏黄河段水利信息化和电子政务云平台相结合。宁夏黄河段水利信息化通过多方面建设，取得了一定成效，有效地支撑了各项业务工作。经过多年创新建设，特别是党的十八大以来快速推进，宁夏水利信息化已初步形成数据采集、网络传输、数据存储、支撑平台、业务应用、安全保障、制度规范七大基础体系，信息水利进入初步融合阶段，水利管理和社会服务能力有效提升，为智慧水利和数字治水打下了坚实基础。

2.3 工程建设必要性

宁夏是唯一全境属于黄河流域的省份，近 90%的水资源来自黄河。目前沿黄地区集中了全区 66%的人口、80%的城镇，创造了全区 85%的经济总量、94%的财政收入，生产了 74%的粮食，黄河是宁夏最主要的水源，是造福宁夏的母亲河，也是国家“两屏三带”生态安全战略格局中的重要组成部分，是区域乃至流域重要的生态廊道。同时，黄河的洪水风险仍然是两岸经济社会长期稳定发展的最大威胁。黄河宁夏段的河道治理、生态保护和修复对宁夏、对整个黄河流域的防洪安全、生态安全都具有重大意义。

2.3.1 是补齐防洪工程体系短板，保障黄河宁夏段防洪防凌安全的需要

《黄河流域防洪规划》提出到 2025 年，黄河上中游干流、主要支流防洪河段的河防工程达到设计标准。经过“九五”、“近期”、“二期”一系列工程建设，宁夏河段防洪标准已基本达到《黄河流域防洪规划》确定的防洪标准，已建控导和防护工程在防洪保安中发挥了重要作用。

受 2018 年、2019 年、2020 年连续三年大水以及凌汛影响，局部河段河势发生了变化并出现了险情，已建河道整治工程规模偏小，尚不足以控制河势，存在防洪安全隐患；游荡型河道老引水口存在脱流现象，引水保证率不足。右岸下游滩地多个村庄无堤防保护，人民群众生命财产受洪水威胁。按照《防洪规划》确定的“提高宁蒙河段防治冰凌洪水灾害的能力”的治理目标，对宁夏河段进行全面治理是十分必要的。

2.3.2 是落实重大国家战略，推动宁夏建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的需要

2019 年 9 月 18 日，习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上发出了“让黄河成为造福人民的幸福河”的伟大号召，强调黄河流域生态保护和高质量发展是重大国家战略，保护黄河是事关中华民族伟大复兴和永续发展的千秋大计。2020 年 6

月8日至10日，总书记视察宁夏期间指出：“要把保障黄河长治久安作为重中之重，实施河道和滩区综合治理工程，统筹推进两岸堤防、河道控导、滩区治理，推进水资源节约集约利用，统筹推进生态保护修复和环境治理，努力建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区。”黄河宁夏段统筹推进堤防达标建设、河道与滩区治理及生态保护修复和水环境治理是黄河流域生态保护和高质量发展的重要组成部分。

《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》提出实施河道和滩区综合治理提升工程，增强防洪能力，确保地方不决口，加快河段控导工程续建加固，加强险工险段和薄弱堤防治理，提升主槽排洪输沙功能，有效控制游荡性河段河势。加快推进宁蒙等河段堤防工程达标。在宁蒙河套等区域实施农田退水污染综合治理，建设生态沟道、污水净塘、人工湿地等氮、磷高效生态拦截净化设施。通过综合治理，将黄河建设成为大江大河治理的重要标杆、国家生态安全的重要屏障、高质量发展的重要试验区。

《黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》提出持续开展上游河段治理，统筹推进黄河干流宁夏段三期治理，在加强上游水库调水调沙、增加河槽过洪能力的基础上，开展堤防全面达标建设、河道整治、滩区治理等综合治理工程。加强河道整治，改善河道断面形态和平面形态，增加河道泄洪排沙能力。实施滩区综合提升治理，在保障宁蒙河段防洪防凌安全的基础上，加强生态保护修复，合理利用滩区土地资源。开展黄河宁夏段生态堤防、生态护岸、湿地保护、灌区退水渠生态拦截及湿地净化、现代农业、沿黄生态带等生态廊道工程建设。

《宁夏黄河流域生态保护和高质量发展先行区水利专项规划》提出按照“一河双线三带四区”布局，统筹上游下游、岸上岸下，分区分类对黄河宁夏段进行一体保护治理。统筹推进堤防建设、河道整治、滩区治理、生态修复等重大工程，保障黄河沿岸防洪安全与生态安全。

开展黄河宁夏河段生态保护与治理工程，对守好改善生态环境生命线，保障黄河长治久安具有重要作用，是贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展座谈会、中央财经委员会第六次会议及总书记数次考察黄河讲话精神的重要体现。加快黄河宁夏段河道综合治理，通过实施防洪工程建设、滩地生态保护与修复、水环境治理等工程，是实现防洪保安全、健康水生态、宜居水环境、先进水文化，推动黄河流域生态保护和高质量发展河的需要。

2.3.3是建设黄河生态廊道，改善生态环境、保障区域生态安全、维持河流健康的需要

宁夏段黄河生态廊道建设是整个黄河生态廊道建设重要组成部分。黄河作为北中国大地上的一条纽带，串联起青藏高原、内蒙古高原、黄土高原、华北平原上类型各异的生态系统，是物质、能量、信息和物种交流的主要通道。黄河是宁夏最主要的水源，具有水源涵养、防止洪涝灾害、防风固沙重要作用，是支撑自治区国民经济和社会发展的生命河，也是最重要的生态廊道。宁夏黄河生态廊道上承黄土高原西部农业生态区，下启内蒙古高原草原生态区，是二者之间的连通走廊，是黄河上中游重要的生态安全屏障，对保障国家生态安全具有独特的作用。

黄河宁夏段河道内共有维管植物（蕨类、裸子植物、被子植物的统称）62科161属268种，野生动物50科179种，其中有国家一级保护动物6种，国家二级保护动物17种，自治区级保护动物30种。黄河湿地由于其特殊的地理环境和优越的自然条件，一直是野生动植物最后的避难所，但是目前河道滩地上进行的大量垦殖和开发建设等活动，以及入黄排水沟中生产生活污水、养殖废水的随意排放，使野生动植物的天然栖息地被侵占，生存空间缩小，对黄河干流水质也构成危害，河道生态系统的结构稳定和功能发挥受到很大威胁，亟需通过协调群众利益与河道管理之间的关系，协调滩地利用和生态环境保护的关系，制定滩地利用与生态保护措施方案，进行综合整治加以改善。加快黄河宁夏段河道综合治理，保护宁夏黄河生态系统的良性发展，是维系整个区域的生态系统健康，确保黄河上游生态屏障安全的迫切需要。

2.3.4是强化涉河事务管理，提高管理水平、实现河道综合功能持续发挥的需要

目前河道存在多头管理，部分涉河项目还存在少批多占，甚至未批先占的情况。治区河道、水库的统一管理和地方的分级管理尚缺乏有效的沟通、协调机制，缺少必要的建设支撑和有效的监管手段，急需不断完善黄河河道管理的各项制度。为维护黄河生命健康，实现黄河在防洪保安、水资源供给、生态价值、景观美学等方面功能的持续发挥，必须将先进、实用的信息化技术应用于黄河宁夏河段的防洪防凌、涉河综合管理、水污染、水环境、水生态的监管等工作上来，补齐信息化短板，实现跨层级、跨地域、跨业务的协同管理和服务，引领全区水利信息化更高层次地协调发展。通过管理能力信息化建设，进一步提升宁夏黄河治理开发决策、综合管理水平，为沿黄经济区的建设和“美丽新宁夏”建设提供重要管理保障。

2.3.5加快黄河宁夏段河道治理工程建设是十分紧迫的

中共十五大报告首次提出“两个一百年”奋斗目标：到建党一百年时，使国民经济更加发展，各项制度更加完善；到世纪中叶建国一百年时，基本实现现代化，建成富强民主文明的社会主义国家。中共十八大描绘了全面建成小康社会、加快推进社会主义现代化的宏伟蓝图，向中国人民发出了向实现“两个一百年”奋斗目标进军的时代号召。十九大提出“坚持在发展中保障和改善民生，增进民生福祉是发展的根本目的，必须多谋民生之利、多解民生之忧，在发展中补齐民生短板.....保证全体人民在共建共享发展中有更多获得感，不断促进人的全面发展、全体人民共同富裕。建设平安中国，加强和创新社会治理，维护社会和谐稳定，确保国家长治久安、人民安居乐业。”

从十九大到二十大，是“两个一百年”奋斗目标的历史交汇期，“两个一百年”的第一个百年奋斗目标期限将近，因此加快黄河宁夏段河道综合治理工程建设，进一步提高河道防洪能力，减轻洪水威胁，确保防洪安全，对国家实现全面协调可持续的发展战略，具有非常重要的意义，是一项十分必要和紧迫的任务。按照国务院批准的《黄河流域防洪规划》，结合黄河宁夏段防洪工程建设的需要，进一步落实新时期水利发展改革总基调，确保防洪防凌安全、引水安全、生态安全，开展黄河宁夏段河道治理工程可行性研究工作是必要的、紧迫的。

综上所述，开展黄河宁夏段河道治理是十分必要和迫切的。

2.4工程特性及项目组成

黄河宁夏段河道治理工程主要包括堤防工程、河道整治工程、防汛道路工程、生态保护和修复工程及宁夏黄河智慧管理云平台等。工程项目组成见表2.4-1，工程特性表见2.4-2，工程总体布置见附图3，施工布置情况见附图4。

表 2.4-1 黄河宁夏段河道治理工程项目组成表

工程性质		工程名称	工程指标
永久工程	1堤防加高加培工程		平罗右岸红崖子段
	主体工程	1.1加高加培堤防	9.55km
	附属工程	1.2堤顶硬化	堤防堤顶及连接道路顶铺0.15m厚的碎石。
		1.3处理堤基	处理堤基软基段落4处，工程总长度5668m。
		1.4新建穿堤建筑物	新建穿堤沟涵7座；新建上堤路口3条，工程长度144m。
		1.5上堤路	新建上堤路口3条，工程长度144m。

工程性质	工程名称	工程指标
	2.堤防加高工程	新弓湾~中卫黄河大桥段
	主体工程	加高堤防 6.65km
	附属工程	改造穿堤建筑物11座，其中渠道穿堤建筑物9座，沟道穿堤建筑物2座。
	3.河道整治工程	
	主体工程	3.1控导、防护及护岸工程 共计28处（续建27处、新建1处），其中：卫宁河段安排续建工程14处，青石河段安排续建工程13处、新建工程1处。 续建坝垛38道（座）（丁坝22道、人字垛16座）、长度为4.173km，加固利用坝垛89道（座）（加固利用丁坝37道、人字垛52座），长度为7.808km；建设护岸工程长度26.559km（续建6.271km、加固利用20.288km），工程总长度38.540km。
	附属工程	3.2防汛道路 中宁市张义沟护岸工程、惠农区市农场局护岸工程各安排1条工程至大堤的防汛道路。
		3.3坝垛顶部硬化 坝垛工程顶部采用砂砾石硬化。
	4.防汛道路工程	
	主体工程	4.1路基填筑，路基处理 路基填筑41.4km；处理软基15处，工程总长度19942m
	附属工程	4.2路面硬化，新建渠道、沟道穿路建筑物、新建平交道口、新开挖排（退）水沟道、配套各类建筑物等 路面硬化41.4km；新建渠道、沟道穿路建筑物，共22座，其中渠道穿路建筑物6座，沟道穿堤建筑物16座；新建平交道口21条，工程长度744m；新开挖排（退）水沟道长1.76km；配套各类建筑物10座，其中：斗、农沟尾水4座，桥涵6座。
	5.生态保护和修复工程	
临时工程	主体工程	5.1滩区退耕 现状临水控制线以内9386.49hm ² 的耕地退耕。
		5.2滩地水生植被修复 对滩区34处已经实施退渔的坑塘进行湿地水生态修复，总面积216.59hm ² 。种植挺水植物（菖蒲、香蒲、千屈菜和水葱）、沉水植物（矮型苦草、小茨藻、穗状狐尾藻、篦齿眼子菜）。滨河水系水生态修复2处：种植挺水植物（菖蒲、香蒲、千屈菜和水葱）。
		5.3滩地陆生植被修复提升 滩区内生态修复工程共计6处，均位于城市附近，主要指陆生植物、湿生水生植物种植、生态场地建设等，面积共计约1121.6hm ² 。水生湿生植被包括：芦苇、芦竹、千屈菜、黄菖蒲、香蒲、旱伞草、再力花、水葱；陆生植被包括：低矮灌木、宿根花卉、观赏草、艾蒿等滩地地被
	6.施工道路	堤防及防汛道路工程新建施工临时道路45.40km，在永久占地内，利用乡村道路及简易便道51.15km作为施工临时道路；灌排渠系改造工程新建临时道路2km；料场、工区至工程点总共需改建临时道路共计约6.81km；河道整治工程共新建施工临时道路11.2km，各工程点至土料场利用现有乡村便道84.9km。
	7.施工营地及工厂区	堤防及防汛道路工程共计分为8个工区，总占地面积共计15200m ² 河道整治工程卫宁段及中卫堤防工程布置施工营地、工厂区11处，占地54100m ² ，青石段布置施工营地、工厂区7处，占地面积28600m ² 。
	8.土料场	工程共计选用13个土料场，其中卫宁段7个，青石段6个。

表 2.4-2 黄河宁夏段河道治理工程特性表

序号	项目	单位	数量	备注
一	治理河段基本情况			
1	宁夏河段总长度	km	397	
2	治理河段长度	km	266.7	不包括峡谷段 86.2km、青铜峡库区段 44.1km
3	现状堤防工程长度	km	430.42	
4	现状穿堤建筑物	座	314	
5	现状河道整治工程数量	处	84	
6	现状河道整治工程长度	km	231.521	
二	河道水文、泥沙			
1	青铜峡站 10 年一遇洪峰	m ³ /s	5450	宁夏河段代表站
	青铜峡站 20 年一遇洪峰	m ³ /s	5620	
2	下河沿站径流量	亿 m ³	296.5	1950 年 11 月~2018 年 10 月
		亿 m ³	260.0	1986 年 11 月~2018 年 10 月
3	下河沿站泥沙	亿 t	1.14	1950 年 11 月~2018 年 10 月
		亿 t	0.61	1986 年 11 月~2018 年 10 月
4	下河沿设防水位	m	1234.43 (10 年一遇) 1234.48 (20 年一遇)	2035 年水平
	青铜峡设防水位	m	1137.54 (10 年一遇) 1134.58 (20 年一遇)	2035 年水平
	石嘴山设防水位	m	1090.52 (10 年一遇) 1190.58 (20 年一遇)	2035 年水平
三	工程建设规模			
1	河道整治工程			
	工程处数	处	28	续建 27 处、新建 1 处
	工程长度	km	38.54	
	新建坝垛	道	38	丁坝 22 道、人字垛 16 座
	新建护岸	km	6.271	
	加固坝垛	道	89	加固利用丁坝 37 道、人字垛 52 座
	加固护岸	km	20.288	
2	堤防工程			
2.1	新建堤防	km	10.55	头道墩至都思兔河段
2.1.1	加高培厚现有堤防	km	9.55	
2.1.2	新建堤防连接路	km	30.85	
2.2	中卫段堤防改造	km	6.65	新弓湾~中卫黄河大桥

序号	项目	单位	数量	备注
3	生态修复与保护			
3.1	滩地退耕	hm ²	538.25	
3.2	退渔还湿水生态修复	hm ²	216.59hm ²	
3.3	滨河水系水生态修复	hm ²	479.58hm ²	
3.4	滩地陆生植被修复提升	hm ²	1121.6hm ²	
4	黄河智慧管理云平台			构建“1+1+1+1+8”云平台
四	工程设计标准			
1	设计水平年	年	2035	
2	堤防防洪标准		20/10	已建堤防 20 年一遇，新建堤路结合工程 10 年一遇
3	河道整治流量	m ³ /s	2500/2200	青铜峡水库以上为 2500m ³ /s，青铜峡以下至石嘴山河段为 2200m ³ /s
4	整治河宽	m	300~600	下河沿至枣园 300m，青铜峡至仁存渡 400m，仁存渡至头道墩 500m，头道墩至石嘴山 600m
五	施工组织			
	施工工期	月	30	
六	工程占压	hm	306.13	
1	永久占地	hm	228.73	
2	临时占地	hm	77.4	
七	经济指标			
1	工程静态总投资	万元	222892	
2	经济内部收益率	%	6.98	
3	经济净现值	万元	58322.27	
4	经济效益费用比		1.11	

2.5工程布局及主要建设内容

2.5.1堤防工程

2.5.1.1中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程

(1) 工程总体布置

根据《堤防工程设计规范》和2035年水平20年一遇洪水位对现状堤防堤顶高程进行复核，宁夏黄河干流堤防共有41.86km堤防高度不足，其中欠高0.5m以下的堤防长度为38.01km、欠高0.5~1m堤防3.50km、欠高1m以上堤防0.35km。

其中，欠高大于0.5m的堤段集中在中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段（WNZ6+566~WNZ15+400）。中卫左岸城市段（新弓湾~中卫黄河大桥）堤防长度8.83km，在1：1000实测地形图基础上，按照2035年水平年洪水标准复核，欠高长度6.40km，其中欠高0.5m以下长2.55km、欠高0.5~1.0m长3.5km、欠高大于1.0m长0.35km，欠高大于0.5m段落总长3.85km。

本次结合当地实际情况统筹考虑，计划改造欠高堤防 6.65km（桩号 WNZ8+350~WNZ15+000），堤防改造维持现状堤防布置不变，根据实际情况在滨河路内侧营造微地形加高培厚堤防解决欠高问题。改造穿堤建筑物11座（均为现有穿滨河大道建筑物延长），其中渠道穿堤建筑物9座，沟道穿堤建筑物2座。



图2.5-1 卫宁段堤防加高位置图

（2）附属建筑物工程

本工程附属建筑物为现状渠道、沟道穿堤建筑物，按现状规模尺寸延长共11座，其中：渠道穿堤建筑物9座，沟道穿堤建筑物2座。详见表2.5-1。

表2.5-1 穿堤建筑物设计参数表

段落 (km+m)	桩号 (km+m)	建筑物 名称	渠(沟) 开口宽 度(m)	渠(沟) 道底高 程(m)	设计堤防 顶高程 (m)	轴线 交角 (°)	涵洞 比降	穿堤 涵洞 规格 (m)	涵洞长 度(m)	备注
中卫左岸 堤防加高段 (8+800-11+800)	8+450	新建1#渠涵	1.5	1225.41	1228.102	64	1000	Φ1.0	20	斗渠
	8+510	新建2#渠涵	1.5	1225.61	1228.044	64	1000	Φ1.0	20	斗渠
	8+565	新建3#渠涵	1.5	1225.66	1227.969	64	1000	Φ1.0	20	斗渠
	8+670	新建4#渠涵	1.5	1224.92	1227.847	64	1000	Φ1.0	20	斗渠
	8+720	新建5#渠涵	1.5	1224.80	1227.788	64	1000	Φ1.0	20	斗渠
	8+770	新建6#渠涵	2.5	1224.36	1227.731	64	1000	2.0×2.0	20	支渠
	8+826	新建7#渠涵	1.5	1224.67	1227.666	64	1000	Φ1.0	20	斗渠
	8+885	新建8#渠涵	1.5	1224.53	1227.598	64	1000	Φ1.0	20	斗渠
	9+555	新建9#渠涵	2.5	1223.36	1226.822	90	1000	2.0×2.0	20	支渠
	11+794	新建1#沟涵	15	1221.55	1224.894	90	1000	2.0×2.0	20	支沟
	14+250	新建2#沟涵	15	1219.05	1223.046	90	1000	2.0×2.0	20	湖退水

1）穿堤渠涵工程布置

涵洞采用钢筋砼管涵、箱涵结构。

管涵断面尺寸为 $\Phi 1.0\text{m}$ 钢筋砼管，涵管下设 0.1m 厚C20砼垫层、 0.4m 厚浆砌石基础及 0.6m 厚3:7灰土垫层，设计比降1/1000，进出口采用长度 5m 浆砌石扭面与现状渠道平顺衔接。

箱涵断面尺寸为 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，箱涵顶板、底板及侧壁厚均为 0.3m ，采用C40钢筋砼现浇，间隔 5m 设伸缩缝并外包 0.5m 厚C40现浇砼截水环一道。渠涵下设 0.1m 厚C20砼垫层、 0.4m 厚浆砌石基础及 0.6m 厚3:7灰土垫层，设计比降1/1000，进出口采用长度 5m 浆砌石扭面与现状渠道平顺衔接。

2) 穿堤沟涵工程布置

涵洞均采用钢筋砼箱涵结构，断面尺寸为（高 $\times$ 宽 m ） $2.0\times 2.0\text{m}$ ，箱涵顶板、底板及侧壁厚均为 0.30m ，采用C40钢筋砼现浇，间隔 5m 设沉降缝并外包 0.5m 厚C40现浇砼截水环一道。箱涵下设 0.1m 厚C20砼垫层、 0.4m 厚浆砌石基础及 1.0m 厚干茬石基础，设计比降1/1000，进、出口设浆砌石挡土墙、浆砌石扭面及浆砌石防护段，并对部分现状沟道进行改移与现状沟道平顺衔接。

2.5.1.2平罗右岸红崖子堤防加高加培工程

（1）堤线布置原则

针对现状堤防布局及存在的问题，在确保防洪安全的情况下，结合自治区建设黄河高质量发展先行区对堤防建设的要求，合理布设堤线。

堤线布置遵循以下原则：

- 1) 遵循统一规划、全面安排、兼顾上下游和各部门之间的利益，局部服从总体，近期目标和远景规划相结合的原则；
- 2) 在对满足河道行洪要求的前提下，合理确定河道堤距和堤顶高程；
- 3) 充分利用现有堤线，堤防加宽以临水侧为主，尽量减少沿岸堤内耕地的占用，新建堤防尽可能避开苇塘、湿地等软土地基；
- 4) 对已建跨河大桥，堤线布置时须充分考虑满足堤顶以上净高（ $\geq 4.5\text{m}$ ）要求，跨越高压线堤顶以上净高（ $> 6.5\text{m}$ ）要求，确定合理的桥堤、堤线相交位置和相交型式；
- 5) 堤线布置考虑堤路结合，满足道路平曲线设计要求；
- 6) 在跨越主要排水沟处，设置沟涵，涵洞内径除满足排水要求外，考虑日常清淤维护需要，洞径一般不小于 2.0m ；在满足灌溉、排水的前提下，穿堤建筑物尽最大进行合并改造，以减少防洪、防凌隐患；

7) 在满足防洪要求和堤身安全外, 兼顾城市规划的需要。

(2) 工程总体布置

平罗右岸红崖子段堤防始建于1998年, 现状防洪堤总长10.81km, 其中干流堤防9.65km, 都思兔河左堤支流堤防长1.16km。该段起自红崖子村至都思兔河入黄口结束, 线路长9.55km。该段对现有的堤防进行加高加培, 线路最终与都思兔河左岸支流堤防相衔接, 主要保护红崖子乡红崖子村、中滩村、王家沟二队、三队及四队1361人口和10529亩土地。考虑防风蚀以及防汛抢险交通要求, 目前堤顶硬化为顶铺0.10m厚宽5.0m的碎石。该段堤防自建成后未进行过加固和培厚, 现状堤身风蚀水蚀严重, 局部堤顶宽度已不满足5m, 穿堤建筑物进出口损毁严重。

根据《堤防工程设计规范》对现状平罗右岸红崖子村至都思兔河入黄口现有堤防按2035年水平年和10年一遇设防标准要求进行加高培厚, 并对局部堤线进行调整, 使其平顺。

加高加培堤防9.55km; 处理堤基软基段落4处, 工程总长度5668m; 新建穿堤沟涵7座; 新建上堤路口3条, 工程长度144m。

红崖子段堤防加高加培平面布置示意图2.5-2。

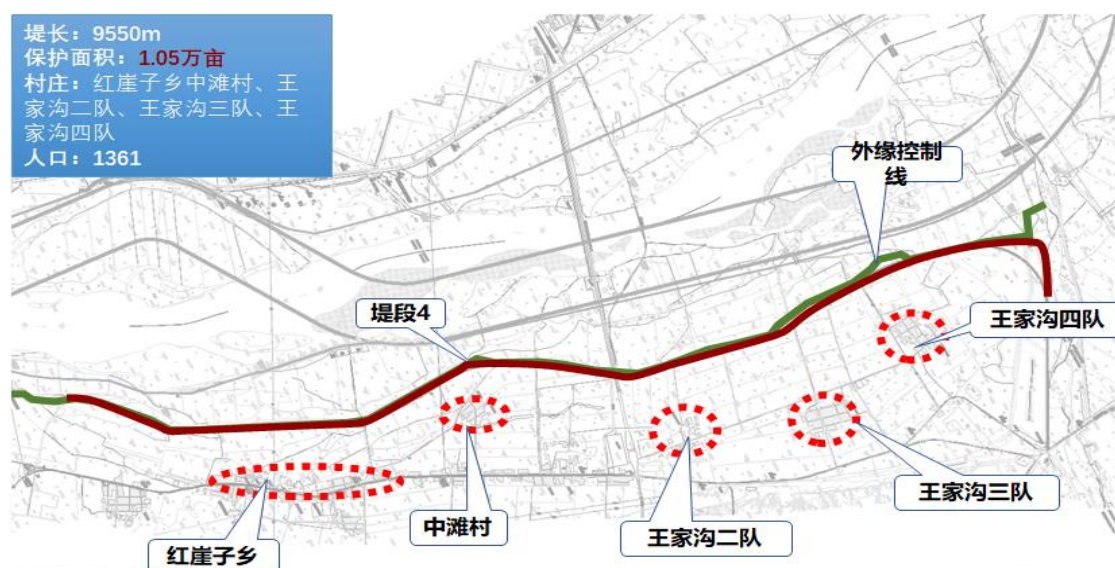


图 2.5-2 红崖子段堤防加高加培平面布置示意图

1) 设计堤顶高程

设计堤顶高程按设计洪水位加堤顶超高确定，十年一遇设计标准路面超高为 1.8m。

堤防段顶高程按河道淤积至 2035 年水平年确定，如果远期宁夏河段继续淤积抬高河床，会造成堤防段落欠高。根据宁夏河段冲淤预测，在大柳树枢纽建成前，宁夏河段河床有继续淤积抬高的趋势，大柳树枢纽建成后，将长期维持宁夏河道不再淤积。

根据分析确定的河道年均 0.009m 淤积速率。

设计水平年治理河段设计堤顶高程参数见表 2.5-2。

表2.5-2 黄河宁夏段头道墩至都思兔河右岸堤防工程十年一遇堤顶高程计算表

大断面编号或 特征断面	间距 (m)	累计距离 (m)	10年一遇 (Q=5450m ³ /s)				
			2020年水位 (m)	桥梁壅水 (m)	右堤建设后断面缩窄 壅水 (m)	2035年 (考虑壅水和 淤积) (m)	堤顶高程 (m) (超高取1.8m)
QSD27	102526	102526	1101.88			1102.03	1103.83
QSD28	6190	108716	1100.92		0.04	1101.11	1102.91
QSD29	3325	112041	1099.99		0.00	1100.14	1101.94
QSD30	3840	115881	1099.37			1099.52	1101.32
QSD31	4430	120311	1098.35			1098.50	1100.30
壅水终点	11	120322	1098.32			1098.47	1100.27
平罗黄河大桥	939	121261	1098.18	0.12		1098.45	1100.25
QSD32	4415	125676	1097.73		0.03	1097.91	1099.71
QSD33	4485	130161	1096.51			1096.66	1098.46
QSD34	3865	134026	1095.81			1095.97	1097.77
QSD35	4830	138856	1094.70			1094.87	1096.67
QSD36	5080	143936	1093.94			1094.11	1095.91
QSD37	2065	146001	1093.51			1093.67	1095.47
QSD38	3890	149891	1092.87			1093.04	1094.84
壅水终点	453	150344	1092.80			1092.97	1094.77
红崖子黄河大桥	901	151245	1092.66	0.14		1092.96	1094.76
QSD39	2966	154211	1092.34			1092.50	1094.30
QSD40	860	155071	1092.15			1092.32	1094.12

注：高程系为国家85高程。

2) 堤身断面

堤型采用均质土堤，梯形断面，临、背河堤坡均采用1:2。工程顶部路面宽度为5.0m，顶部铺设4.5m宽0.15m碎石。

3) 堤顶碎石路面

考虑防风蚀以及防汛抢险交通要求，沿堤防堤顶铺 0.15m 厚的碎石，宽 4.5m，两边各留 0.25m 的宽度。

4) 附属工程

附属建筑物均为现状沟道穿堤建筑物，共 7 座。综合考虑过流能力、工程投资及行洪期防洪安全等因素，穿堤建筑物采用穿堤涵洞。

表2.5-3 新建穿堤涵洞设计参数表

所属段落 (km+m)	桩号 (km+m)	建筑物名称	现状沟 (道底 高程 (m)	现状沟 拜高程 (m)	设计堤 防顶高 程 (m)	轴线 交角 (°)	涵洞 比降	涵洞规格 (m)	涵洞 长度 (m)	备注
红崖子村至 都思兔河段 (45+400~ 54+948)	48+106	17#穿 堤建 筑物	1090.72	1092.42	1095.09	45		2.0×2.5	20	中滩村排水 沟
	49+705	18#穿 堤建 筑物	1090.91	1092.24	1094.96	77		2.0×2.5	15	红崖子干沟
	50+380	19#穿 堤建 筑物	1090.59	1093.11	1094.93	90		2.0×2.0	30	无名排水沟
	51+413	20#穿 堤建 筑物	1090.92	1092.54	1094.83	90		2.0×2.0	30	无名排水沟
	52+102	21#穿 堤建 筑物	1089.84	1092.31	1094.75	71		2.0×2.0	30	小红柳干沟
	53+160	22#穿 堤建 筑物	1088.85	1093.44	1094.56	90		2.0×2.0	15	王家沟排水 沟
	54+371	23#穿 堤建 筑物	1090.90	1092.21	1094.49	45		2.0×3.20(双 孔)	15	王家村干沟

2.5.2河道整治工程

2.5.2.1布置原则

结合宁夏黄河干流的河型河性、河床演变规律及前期的治理经验，本次黄河宁夏河段应采取了“中水整治”与“就岸防护”相结合的整治方案，新建工程的布置，应根据

整治方案对应的布置原则，沿治导线或岸线进行布置。

对于改建工程，工程的平面布置原则上不改变原有工程的布置形式，在进行工程平面布置时，现有工程应充分加以利用。对于现有工程已偏离治导线，影响到工程控导河势的能力，在改建时应根据治导线来重新确定工程位置线，按照新工程位置线来改建工程。总之，现有工程凡是能利用的尽量利用，以节省投资，有的坝垛需要接长或截短，有的需要加密坝垛等，均根据具体情况确定。

2.5.2.2 工程总体布置

(1) 整治工程布置

本次安排河道整治工程 28 处（续建 27 处、新建 1 处），其中：卫宁河段安排续建工程 14 处，青石河段安排续建工程 13 处、新建工程 1 处。其中安排续建坝垛 38 道（座）（丁坝 22 道、人字垛 16 座），长度为 4.173km，加固利用坝垛 89 道（座）（丁坝 37 道、人字垛 52 座），长度为 7.808km；建设护岸工程长度 26.559km（续建 6.271km、加固利用 20.288km），工程总长度 38.540km。

按河段划分，卫宁河段安排续建 11 座人字垛、长度为 1.436km，加固利用坝垛 36 道（座），（加固利用丁坝 8 道、人字垛 28 座），长度为 2.626km；建设护岸工程长度 8.047km（续建 4.405km、加固利用 3.642km）；工程总长度 12.109km。青石河段安排续建坝垛 27 道（座）（丁坝 22 道、人字垛 5 座）、长度为 2.737km；加固利用坝垛 53 道（座），（加固利用丁坝 29 道、人字垛 24 座），长度为 5.182km；建设护岸工程长度 18.512km（续建 1.866km、加固 16.646km）；工程总长度 26.431km。

按整治方案划分，续建险工、控导工程 10 处，工程总长度 6.260km；包括续建坝垛 13 道（座）（丁坝 10 道、人字垛 3 座）、长度为 1.236km；加固利用坝垛 28 道（座）（加固利用丁坝 14 道、人字垛 14 座）、长度为 2.003km，建设护岸工程长度 3.021km（续建 0.876km、加固 2.145km）。续建防护工程 17 处，工程总长度 30.689km；包括续建坝垛 25 道（座）（丁坝 12 道、人字垛 13 座）、长度为 2.937km，加固利用坝垛 61 道（座）（加固利用丁坝 23 道、人字垛 38 座）、长度为 5.805km；建设护岸工程长度为 21.947km（续建 3.804km、加固 18.143km）。

本次仅有一处新建防护工程，为惠农区市农场局护岸工程，工程长度为 1.591km。

本期工程安排详见表 2.5-4 至表 2.5-6。

表2.5-4 改建加固及续建控导工程建设安排表

河段	序号	工程点名称	属地	工程	改建加固（道、座、m）					续建（道、座、m）					工程长度	备注
				性质	坝	垛	坝垛长度	护岸长度	工程长度	坝	垛	坝垛长度	护岸长度	工程长度		
卫宁段	1	枣林湾	中卫市	-2#控导、10#护岸				548	548				154	154	702	续建-2#护岸，加固10#护岸并延长，工程总长度702m。
	2	七星渠口	中卫市	加1#控导，其余险工		10	608	1062	1670						1670	加固3座人字垛（1#、2#、3#），2段护岸（加1#护岸，4#护岸，），加固补抛根石7座人字垛（5#、6#、7#、9#、11#、13#、15#），5段护岸（8#、10#、12#、14#、16#），工程长度1670m。
	3	冯庄	中卫市	加1#险工，其余控导	5		295	300	595				593	593	1188	续建1段护岸（-1#），加固补抛根石1道护岸（1#）、4道丁坝（2#-6#），工程长度1188m。
	4	黄羊湾	中宁县	险工									129	129	129	续建1段护岸（5+1#），工程长度129m。
卫宁段小计					5	10	903	1910	2813				876	876	3689	
青石段	5	梅家湾	吴忠市	险工	1	3	132	235	367						367	加固补抛根石3座人字垛（1#、5#、6#）、1道丁坝（2#）、1段护岸（6+1#）长度186m，工程长度367m。
	6	仁存渡	永宁	控导						4		308		308	308	续建4道丁坝（25#~28#），工程长度308m。
	7	下八顷	平罗县	控导	8	1	968		968						968	改建加固1座人字垛（4#），加固8道丁坝（6~13#），工程长度968m。
	8	邵家桥	平罗县	控导						3		302		302	302	续建3道丁坝（27#~29#），工程长度302m。
	9	三颗柳	平罗县	控导							3	326		326	326	续建3座人字垛（-1#~-3#），工程长度326m。
	10	红崖子扬水	平罗县	控导						3		300		300	300	续建3道丁坝（22#~24#），工程长度300m。
青石段小计					9	4	1100	235	1335	10	3	1236		1236	2571	
合计					14	14	2003	2145	4148	10	3	1236	876	2112	6260	

表2.5-5 改建加固及续建防护工程建设安排表

河段	序号	工程点名称	属地	工程性质	改建加固（道、座、m）					续建（道、座、m）					工程长度	备注
					坝	垛	坝垛长度	护岸长度	工程长度	坝	垛	坝垛长度	护岸长度	工程长度		
卫宁段	1	李家庄	中卫市	护岸				995	995						995	加固1段护岸（-2#），工程长度995m。
	2	跃进渠口	中卫市	加10#、8#护岸、9#-11#护堤		3	331	116	447				274	274	721	续建1段护岸（8#），加固3座人字垛（9#~11#），加固加10#护岸，工程长度721m。
	3	许庄-沙石滩	中卫市	护堤							5	527		527	527	续建5座人字垛（-1#、-2#、-3#、-4#、-5#），工程长度527m。
	4	何营	中卫市	-3#、-2#、22+1#护堤，其余护岸	1	4	509		509		1	125	708	833	1342	续建1座人字垛（-1#），续建2段护岸（-3#、22+1#）；加固补抛根石1道丁坝（-2#），加固4座人字垛（24#~27#），工程长度1342m。
	5	郭庄	中宁县	护岸		1	63		63		3	364	143	507	570	续建3座人字垛（-1#~ -3#），续建1段护岸（-5#），加固1座人字垛（-4#），工程长度570m。
	6	石空湾	中宁县	护岸		4	187	214	401				288	288	689	续建3段护岸（-7#、-2+1#、-3+1#），加固1座人字垛（-5#）、加固补抛根石3座人字垛（-2#~ -4#）、2段护岸（-1#、-6#），工程长度689m。
	7	张义沟	中宁县	护堤		3	189		189				1293	1293	1482	3#、5#、7#丁坝改建成人字垛，续建3段护岸（2+1#、4#、6#），工程长度1482m。
	8	营盘滩	中宁县	护岸	2		255	407	662				461	461	1123	加固2道丁坝（-3#、-1#），加固2段护岸（-7#、-1+1#），续建3段护岸（-5+1#、-4+1#、-2#），工程长度1123m。
	9	黄庄	中宁县	护堤		3	189		189		2	420		420	609	9#丁坝改建加固为人字垛，加固2座人字垛（8#、8+1#），续建2座人字垛（8+2#、8+3#），工程长度609m。
	10	红柳滩	中宁县	护岸									362	362	362	续建1段护岸（-1#），工程长度362m。
卫宁段小计					3	18	1723	1732	3455		11	1436	3529	4965	8420	

河段	序号	工程点名称	属地	工程性质	改建加固（道、座、m）					续建（道、座、m）					工程长度	备注
					坝	垛	坝垛长度	护岸长度	工程长度	坝	垛	坝垛长度	护岸长度	工程长度		
青石段	11	吴忠左岸	青铜峡	护岸				8275	8275						8275	加固补抛根石护岸，工程长度8275m。
	12	唐滩	青铜峡	护岸				923	923						923	加固10#、12#护岸，工程长度923m。
	13	吴忠右岸（罗家湖、古城）	吴忠市	护岸		12	1257	6064	7321						7321	加固补抛根石3段护岸（1#、5#、11#）长度6064m、12座人字垛（2#~4#、7#~10#、12#~16#），工程长度7321m。
	14	东升	永宁县	6#-9#护堤，10#-17护岸	8		580		580	1	2	405	145	550	1130	续建1道丁坝（6#），2座人字垛（12#、13#），1段护岸（10#），加固补抛根石5道坝（11#、14#~17#），加固3道丁坝（7#~9#），工程长度1130m。
	15	四排口	平罗县	护岸		7	746		746	11		1096	130	1226	1972	续建28#护岸130m，续建11道人字垛（29#~32#、40#~46#），加固道7人字垛（33#~39#），工程长度1972m。
	16	六顷地	平罗县	护岸	10	1	1260		1260						1260	加固补抛根石10道丁坝（6#~15#），加固1座人字垛（16#），工程长度1260m。
	17	东来点	平罗县	8#护岸、11#、12#护堤	2		239	1149	1388						1388	加固8#护岸,长度1149m，2道丁坝（11#、12#），工程长度1388m。
青石段小计					20	20	4082	16411	20493	12	2	1501	275	1776	22269	
合计					23	38	5805	18143	23948	12	13	2937	3804	6741	30689	

表2.5-6 新建防护工程建设安排表

河段	序号	工程点名称	属地	工程性质	新建（道、座、m）					工程长度	备注
					坝	垛	坝垛长度	护岸长度	工程长度		
青石段	1	市农场局	惠农区	护岸				1591	1591	1591	新建 1#护岸，工程长度 1591m。

2.5.2.3平面布置形式及断面设计

整治建筑物包括丁坝、垛和护岸三种型式。

(1) 丁坝

丁坝可分为下挑式、直挑式和上挑式三种，由于下挑式丁坝前水流较为平顺，冲刷坑狭长而较浅，黄河上多采用下挑式丁坝，本次新建续建工程也采用此种形式。坝垛的平面形式常用的有直线型、拐头型和抛物线型，本次新建丁坝形式主要以直线型为主。

丁坝的坝头型式主要有圆头形、流线型、斜线形三种，流线型上跨角为平缓的曲线，能较好适应上游来流方向的变化，但是施工放样比较复杂，抢险后局部坝段易变形，难于保持原状，现有险工和控导工程多采用圆头型坝头。

现有整治工程多数为土石坝结构，通常采用土坝体外围裹护防冲材料的型式。一般分为坝体、护坡和护根三部分。土坝体一般用壤土或砾石土填筑；护坡用干砌石、铅丝石笼或格宾网垫防护；基础护根用块石、铅丝笼、木架四面体、混凝土四脚体抛筑，经自然沉降及多次抢险加固后逐步达到稳定。

本次设计的坝垛为土石结构，分为旱地挖槽结构和水中进占结构两种形式。

丁坝均为土心丁坝，考虑到防汛料物的放置以及坝体自身的结构，坝顶宽度一般取10m。

1) 坝体

旱地施工，坝体采用壤土或砾石土填筑，分层碾压，其边坡裹护段施工期水位以上为1: 2，施工期水位以下为1: 1.2。仁存渡以上改用散抛石进占，仁存渡以下采用格栅土枕进占。迎水侧自丁坝坝根处至坝头圆弧段末端用占体材料进占，其它部分采用砂砾石土或壤土抛填，施工期水位以上采用砂砾石土或壤土分层碾压。

2) 护坡

以施工期水位为界，将裹护体分为护坡和护根两部分，施工期水位以上为护坡，其下为护根。根据已建工程实施经验，本次工程每处丁坝由迎水侧坝根开始裹护，裹护至坝头圆弧段再回裹 5m。护坡主要选用镀锌格宾网垫形式。对于枣林湾下游护岸工程、倪滩下游护岸工程位于城区段，采用生态景观性更好的铰接式护坡砖。倪滩、石空湾、营盘滩三处局部上延下续的城市段河道整治工程，为考虑与已建工程的景观协调性，护坡材料与相邻的已建坝垛一致采用混凝土预制块护坡。镀锌格宾网垫或铰接式护坡砖下方依次设置 20cm 厚砂砾石垫层和土工布一层，外边坡采用 1: 2。

3) 护根

护根工程是河道整治工程的根基，其稳定决定着河道整治工程的成败。其特点是要有较好的整体性、富有柔性适应河床的变形，又具有较好的水下防腐性能，便于水下施工及修补。目前工程中常采用的护根型式主要有散抛石、石笼、砼四脚体、砼四面六边体框架、各种沉排等，通过对以上几种护根材料的比较，结合工程试验研究情况、并考虑投资、已建工程的运行效果等，最终确定：下河沿至仁存渡河段：河床以砂卵石为主，护根部分采用砼四脚体（占 7/10）与散抛石（占 3/10）混抛。抛投外边坡均为 1：1.5，内边坡均为 1：1.2。仁存渡至石嘴山河段：河床以沙质河床为主，护根根石采用石笼网兜（占 7/10）与散抛石（占 3/10）混抛。抛投外边坡为 1：1.5，内边坡为 1：1.2。

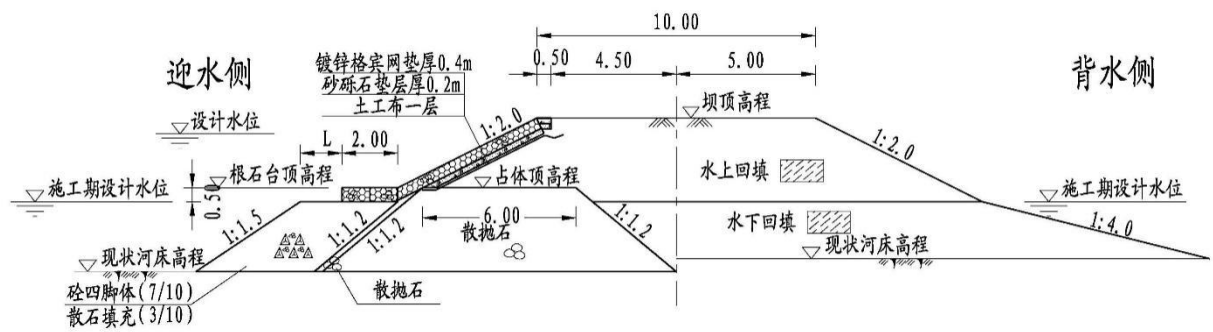


图 2.5-3 下河沿至仁存渡河段丁坝典型断面图

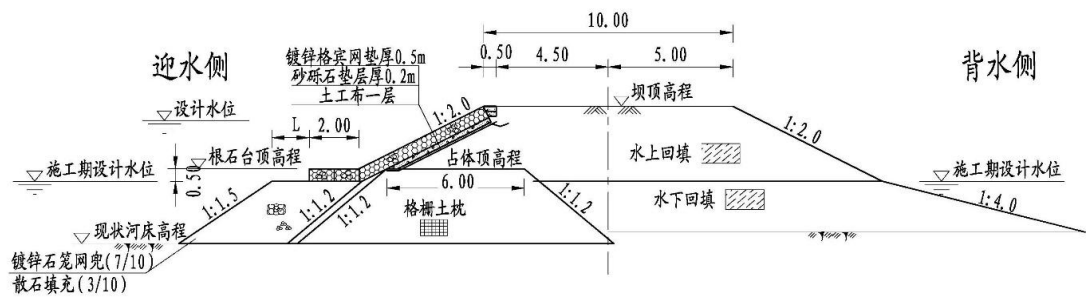


图 2.5-4 仁存渡至石嘴山河段丁坝典型断面图

(2) 垛

垛的类型主要有二次抛物线垛、人字垛、直线垛，黄河上多年来一直采用人字垛的型式，人字形垛施工简单，管理方便，迎导溜效果好，由于垛短，间距小，单垛挑流能力弱，产生的回流小，坝前冲刷坑较浅，对来流的方向适应性强。因此，本次工程主要采用人字垛的结构型式。

坝垛的方位是指坝垛的迎水面与整治工程位置线的夹角。在一定的坝长条件下，夹角越大（方位越陡），虽然掩护的岸线长，但回流大，坝的裹护段长，出险几率大，所以坝的方位宜缓不宜陡。近些年修建的整治工程采用 30°~45°，且以 30°者为多，本次

坝垛的布置主要采用 30°方位角。

人字垛采用砾石土或砂壤土填筑，进占体的材料和做法与丁坝相同。垛体采用全裹护，裹护长度为垛的临水周长，内外边坡均为 1: 2。具体材料、做法及单个块体重量要求与丁坝裹护体相同。

（3）护岸

丁坝之间由联坝相连，垛间用护岸相连，均采用壤土或者砾石土填筑，分层碾压。平顺护岸、垛间护岸及联坝顶部高程与坝、垛顶相齐，顶宽均为 6.0m，背水侧边坡 1: 2，平顺护岸、垛间护岸临水侧均采用镀锌格宾网垫裹护，内外边坡均为 1: 2。联坝临水侧无需裹护，水上边坡 1: 2，水下边坡 1: 4。

（4）备防石

本次设计中，护根抛投量已经满足计算冲刷深度的要求，但是考虑到黄河河道特殊的水沙条件，目前河势并不十分稳定，中小水的来流方向经常处于变化中，在水流顶冲的坝垛和坝垛的局部段会出现实际的冲坑深度大于计算的稳定冲刷深度，同时，工程长时间靠溜运行，会存在根石大量走失现象。因此，工程按照计算冲刷深度抛投护根量，仍然可能出险，为了在工程出险时能够及时抢险，保证工程的安全运行，仍需设置备防石。考虑实际摆放场地的限制和已建工程预留备防石抢险的经验，丁坝按照工程由迎水侧距坝根 30m 处起至坝头圆弧段再回裹 5m 时对应裹护长度，按 $5\text{m}^3/\text{m}$ 设置备防石，护岸及人字垛按照工程裹护长度 $3\text{m}^3/\text{m}$ 设置备防石。根据不同河段护根材料的特点，仁存渡上游河段备防石中四脚体体积占 1/3、散抛石体积占 2/3，仁存渡下游河段备防石均由散抛石组成。

（5）加固方案

现状坝、垛、护岸的改建加固根据坝垛的修建的年代、破损的情况，存在的主要问题，加固方案分成以下 2 类：

1) 补抛根石

近期防洪工程及以前修建的坝垛，施工时根石抛投量是按照施工期冲深实施的，经过多年的运行，坝垛多数出现根石走失、缺失严重。本次安排对根石走失，但护坡保存相对完整的坝垛补抛根石，防止产生坝坡的继续破坏。工程典型图片见图 2.5-5。

2) 补抛根石，重做护坡

对于“九五”以后，2005 年以前修建的现状坝垛、护岸破损严重，护坡失稳下滑明显的坝垛，以及近些年地方抢险修建工程出现破损，本次安排拆除原有护坡，重新修建

护坡，护坡的结构型式和材料同新建坝垛，坡度采用 1：2。工程典型图片见图 2.5-6，典型断面见图 2.5-7。



图 2.5-5 需补抛根石坝垛典型图片



图 2.5-6 需补抛根石，重做护坡坝垛典型图片

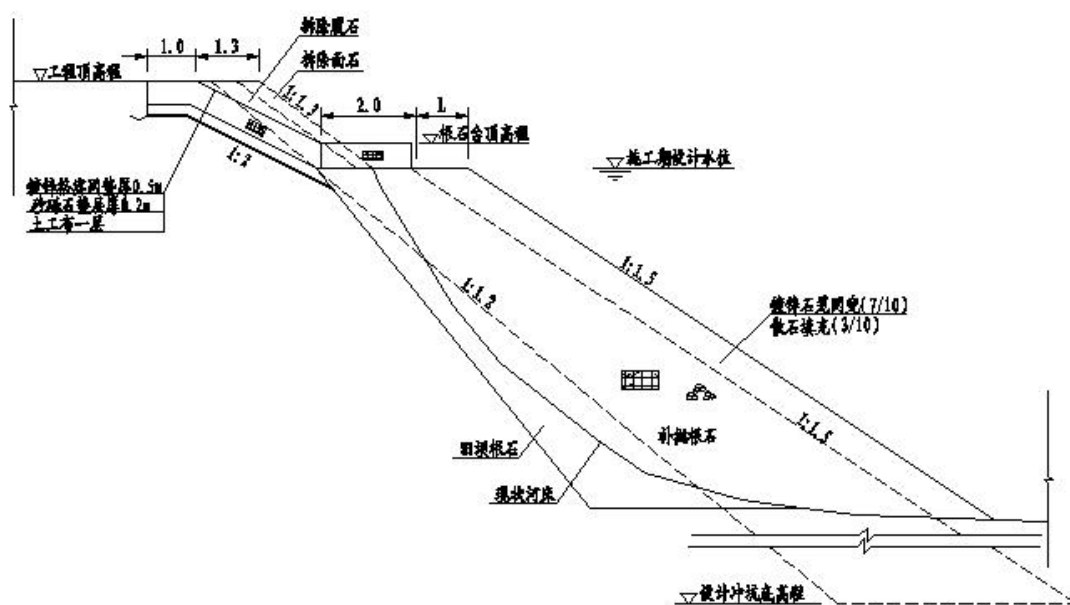


图 2.5-7 需补抛根石，重做护坡坝垛典型断面图

2.5.3 右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程

2.5.3.1 防汛道路线路布置

由于头道墩至石嘴山游荡性河段，右岸堤防尚未连通，河道整治工程防汛巡查、河道巡查管理、汛期抢险物料运输，现有交通不便，在利用及加固的现有两段堤防的基础上，新建 6 段防汛道路，防汛道路总长 41.40km。

防汛道路路段 1、路段 3、路段 5 布置在右岸滩地上，路顶高程按路基和滩面平控制；路段 2、路段 4、路段 6 布置在河道管理范围以外。

线路起点自石嘴山市头道墩国道 244 里程碑 76km 处接出，沿高仁乡八顷村一侧河滩地向北延伸，沿线布设下八顷控导工程、六顷地控导工程、青沙窝护岸工程、东来点护岸工程、施家台护岸工程、北崖控导工程、三棵柳控导工程、红崖子扬水控导工程、中滩控导工程联坝背水侧，线路末端与现有堤防相结合，最终与都思兔河左岸支流堤防相衔接。

防汛道路工程段落分布见表 2.5-7，工程总布置示意图 2.5-8。

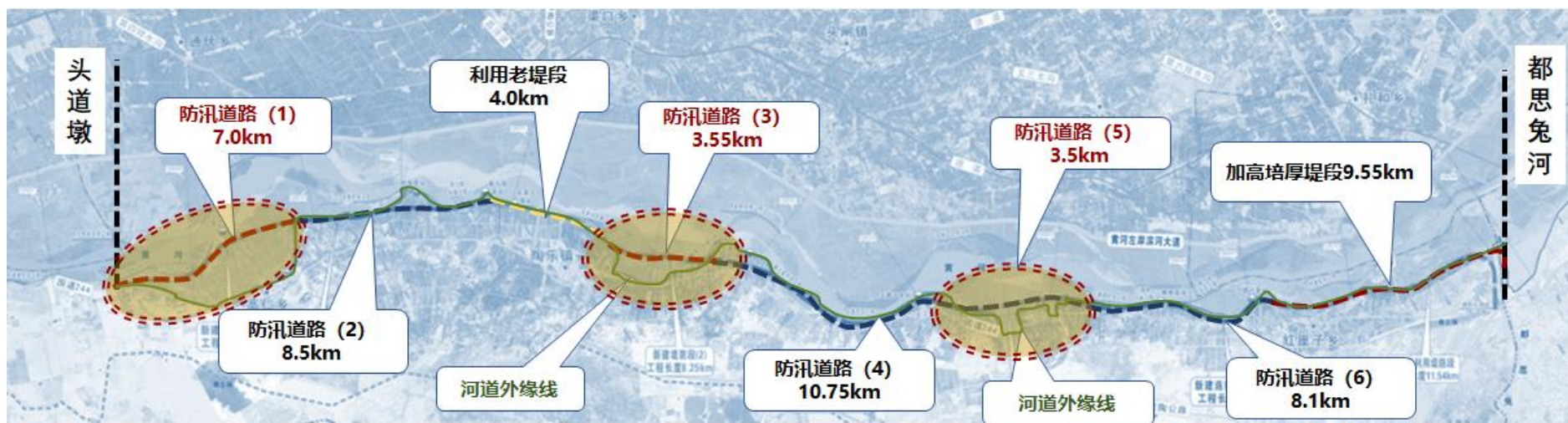


图 2.5-8 头道墩至都思兔河右岸堤防及防汛道路工程总布置图

表 2.5-7 防汛道路工程段落分布表

段落 编号	段落名称	设计桩号	防汛道路长
		km+m	km
1	头道墩至白家台子村段（防汛道路1）	0+000~7+000	7.00
2	白家台子村至青沙窝村段（防汛道路2）	7+000~15+500	8.50
3	陶乐镇至施家台子村段（防汛道路3）	19+500~23+050	3.55
4	施家台子村至水泉子村段（防汛道路4）	23+050~33+800	10.75
5	水泉子村至五堆子干沟段（防汛道路5）	33+800~37+300	3.5
6	五堆子干沟至红崖子村段（防汛道路6）	37+300~45+400	8.1
合计			41.40

2.5.3.2主体工程

主体工程包括路基填筑 41.4km；处理软基 15 处，工程总长度 19942m。

1) 路基填筑

防汛道路路基填筑 41.4km，位于滩区内的防汛道路路基高程按不高于当地滩面控制。

2) 路基处理

防汛道路段处理软基15处，工程总长度19942m，其中穿越河滩地软基段落11处工程长度17842m，处理穿越坑塘水域软基段落4处工程长度2100m。

2.5.3.3附属工程

本工程附属建筑物为现状渠道、沟道穿路建筑物，共 22 座，其中渠道穿路建筑物 6 座，沟道穿路建筑物 16 座。

2.5.4生态保护和修复

2.5.4.1滩区现状

(1) 土地利用现状

黄河宁夏平原河段河道滩地总面积 42066.08hm²，其中内陆滩涂 25740.12hm²，有林地 4767.43hm²，水田 2134.02 hm²，水浇地 1976.93 hm²，坑塘水面 1285.66 hm²，灌木林地 1011.41 hm²，沟渠 806.04 hm²，其他草地 693.92 hm²，其他林地 415.59 hm²，沼泽地 412.61 hm²，其他用地 2822.94 hm²，分别占滩地总面积的 61.19%，11.33%，5.07%，4.70%，3.06%，2.40%，1.92%，1.65%，0.99%，0.92%，6.71%。沿黄四市河道滩地具体土地利用现状详见下表所示。

表 2.5-8 宁夏黄河河道滩区土地利用现状统计表 单位：hm²

序号	地类	中卫市	吴忠市	银川市	石嘴山市	合计	占比
1	内陆滩涂	4537.66	1167.19	9723.72	10311.55	25740.12	61.19%
2	有林地	262.26	81.55	3095.38	1328.25	4767.43	11.33%
3	水田	137.8	75.54	255.26	1665.42	2134.02	5.07%
4	水浇地	9.13	0.52	943.59	1023.69	1976.93	4.70%
5	坑塘水面	222.35	367.82	400.43	295.06	1285.66	3.06%
6	灌木林地	36.6	63.05	656.31	255.45	1011.41	2.40%
7	沟渠	15.82	24.11	415.45	350.65	806.04	1.92%
8	其他草地	188.03	170.83	49.1	285.96	693.92	1.65%
9	其他林地	6.37	52.27	85.86	271.08	415.59	0.99%
10	沼泽地	116.54	34.64	47.13	214.3	412.61	0.98%
11	沙地			2.25	386.28	388.53	0.92%

序号	地类	中卫市	吴忠市	银川市	石嘴山市	合计	占比
12	盐碱地	0.81		299.66	74.22	374.69	0.89%
13	风景名胜及特	17.37	68.58	84.53	144.52	315	0.75%
14	公路用地	122.05	64.59	19.3	99.35	305.29	0.73%
15	水工建筑用地	8.91	30.32	196.82	53.4	289.44	0.69%
16	天然牧草地	1.46	32.54	1.58	198.05	233.62	0.56%
17	果园	19.64		4.47	208.23	232.34	0.55%
18	村庄	15.77	3.21	24.55	133.05	176.58	0.42%
19	机场用地				129.78	129.78	0.31%
20	农村道路	22.35	12.92	6.14	26.79	68.2	0.16%
21	裸地	7.61	55.57	2.05	1.86	67.09	0.16%
22	建制镇	15.8	0.98	0.2	34.16	51.14	0.12%
23	人工牧草地	36		0.47	10.09	46.56	0.11%
24	设施农用地	0.66	0.74	5.18	28.79	35.37	0.08%
25	采矿用地	33.55	0.27		0.55	34.37	0.08%
26	湖泊水面	19.64			3.31	22.95	0.05%
27	其他果园		5.27	1.31	10.24	16.81	0.04%
28	城市	2.83		0.9	13.33	17.06	0.04%
29	铁路用地	4.13	2.16	3.51	8.32	18.12	0.04%

注：数据来源为自然资源厅国土二调2018年调整数据。

（2）生态现状

宁夏黄河滩区拥有良好的自然条件，水土资源丰富，滋养着广阔的林地、湿地、草地等，是天然植被的主要分布区和野生动物主要栖息地，动植物资源丰富。宁夏黄河及其两岸滩地是宁夏“一河三山”生态安全格局中重要生态廊道，在抵御风沙、保持水土、调节气候、保护生物多样性等方面发挥了重要作用，是西北地区重要的鸟类栖息地，全球8条重要鸟类迁徙通道中有两条覆盖该区域。滩区生态对于宁夏地区乃至我国西北地区生态安全具有重大意义。

1）野生植物资源

宁夏共有各种野生植物 130 科 645 属 1909 种，根据《黄河宁夏二期防洪工程（卫宁段、青石段）生态补偿项目》中水生生物资源调查报告，项目区水生维管束植物共有 39 种，其中浮水植物 13 种、挺水植物 12 种、沉水植物 14 种。

2）野生动物资源

宁夏有脊椎动物 5 纲 30 目 87 科 471 种，其中鱼纲 3 目 6 科 37 种；两栖纲 2 目 4 科 8 种；爬行纲 2 目 8 科 21 种；鸟纲 17 目 49 科 320 种；兽纲 6 目 20 科 85 种。其中属国家 I 级重点保护动物 12 种，II 级重点保护动物 62 种，均位于自然保护区，不涉及本次黄河滩区范围。据调查，项目区范围内的野生动物包括：哺乳类 48 种，鸟类 231

种，爬行类 2 种，两栖类 4 种，鱼类 22 种。

3) 湿地资源

湿地主要由河流水面、河心滩、滩涂、泛洪平原及部分阶地组成，是以黄河为依托的典型的河流型湿地。黄河湿地水文的主导控制因素，是湿地生态系统形成、发育和维持的首要因子，可以说是湿地类型和湿地过程的缔造与控制者。湿地是依托黄河而存在，黄河丰富的水沙资源和特殊河势控制着黄河湿地的生存、发育和演替，在一定河势控导条件下，随黄河水流泥沙条件的变化，其水面与滩地面积所占比例，往往是此长彼消，在总体上湿地范围不至于发生大的变化。黄河水补给在满足湿地生态环境用水、维持湿地生态系统稳定性和良性循环、促进湿地植被演替以及地表、地下水循环、提供湿地生物多样性等方面发挥了极其重要的作用。凌、汛期黄河水漫滩以及黄河的游荡摆动携带大量泥沙沉积于湿地，从而使湿地土壤系统营养元素极为丰富，为湿地植被的生长提供了良好的条件。黄河特殊的河势和河性形成了大面积的河心滩、河漫滩、岸边沼泽及相应的水面，这些特殊的生境条件为野生动物，特别是珍稀水禽提供了良好的栖息场所。湿地依存于黄河而生存、发育、演替，没有黄河，就谈不上湿地。同时，湿地在控制黄河洪水、涵养水源、调节区域气候，净化水环境等方面发挥了重要的作用。

宁夏黄河滩区湖泊星罗棋布，湿地资源丰富。根据《中国湿地资源宁夏卷》（国家林业局，2015 年），滩区湿地总面积约 6.02hm²。

现状有 9 处湿地公园，其中国家级 5 处，自治区级 4 处。详见表 2.5-9，图 2.5-9。

表 2.5-9 湿地公园统计表

类别	序号	湿地公园名称	批复面积（hm ² ）	行政区
国家湿地公园	1	中卫市香山湖湿地公园	564	中卫市沙坡头区
	2	吴忠黄河湿地公园	1512	吴忠市利通区、青铜峡
	3	银川黄河外滩湿地公园	10.51	银川市兴庆区
	4	宁夏黄沙古渡湿地公园	178.68	银川市兴庆区
	5	宁夏平罗天河湾湿地公园	3900	石嘴山平罗县
	小计		6165.19	
自治区级湿地公园	6	银川市黄河湿地公园	150	银川市兴庆区
	7	贺兰县滨河湿地公园	442	银川市贺兰县
	8	宁夏石嘴子滨河湿地公园	1615	石嘴山市惠农区
	9	宁夏惠农迎河湾湿地公园	530.53	石嘴山市惠农区
	小计		2737.53	
合计			21807.72	

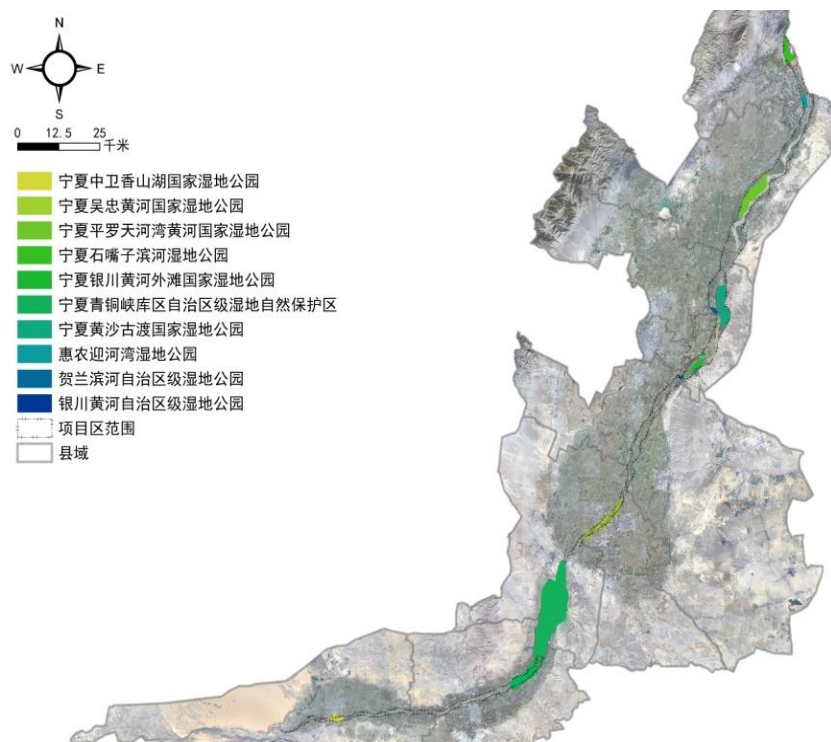


图2.5-9 宁夏黄河滩区湿地公园分布图

2.5.4.2 滩地与主河道水力联系方式

卫宁段、青石段青铜峡至仁存渡填土成份为卵石、圆砾混杂一些砂壤土，根据现场注水试验结果，渗透系数 2.16×10^{-3} - 4.55×10^{-3} cm/s，为中等透水层。卵石、圆砾渗透系数 2.5 - 7.0×10^{-3} cm/s，为强透水层。青石段仁存渡至石嘴山填土成份为壤土、砂壤土及粉细砂，根据现场注水试验结果，渗透系数 3.25×10^{-4} - 5.72×10^{-4} cm/s，为中等透水层。壤土渗透系数 1.55×10^{-5} cm/s，为弱透水层。细砂渗透系数 6.63×10^{-4} cm/s，为中等透水层。

整体而言，宁夏段土壤具有较好的透水性，滩地和主河段之间的水力联系不会受到阻隔影响，存在明显的侧向补给。黄河漫滩对两岸湿地的健康发育尤为重要，大堤以内，黄河水以河漫滩的形式对湿地进行补水，大堤以外，黄河水以地下补给的方式对滩区补水。

2.5.4.3 工程布置及建设内容

生态修复主要位于滩地保护修复片区，包括违法行为清理后的修复、耕地农业种植结构的调整、滩区水生和陆生植被的修复。

(1) 河道保护片区

河道保护片区范围内退出所有的生产生活活动，将 538.25hm^2 的耕地全部退耕，进行保护和修复，逐步恢复黄河流域的自然生态本底。滩区土地退耕以后，进行植被恢复。

（2）滩地水生植被修复

对滩区34处已经实施退渔的坑塘进行湿地水生态修复，总面积216.59hm²，其中中卫市7处，面积34.92hm²；吴忠市3处，面积122.93hm²；银川市18处，面积34.64hm²；石嘴山市6处，面积24.10hm²。工程分为三个功能区：滨水缓冲区、生境营造区和自然修复区。根据现状特点及要求，对边坡较陡的坑塘进行修整后种植水生植物，对边坡较缓的坑塘直接种植水生植物，植物种类包括挺水和沉水植物，品种主要为适宜当地生境的本土物种。工程建设内容详见表2.5-10和图2.5-9。

表2.5-10 退渔还湿生态修复工程一览表

工程项目	行政区域	实施区域	工程范围	工程内容
退渔还湿生态修复工程	中卫市	坑塘（7处）	34.92ha	边坡修整，种植水生植物
	吴忠市	坑塘（3处）	122.93ha	种植水生植物
	银川市	坑塘（18处）	34.64ha	边坡修整，种植水生植物
	石嘴山市	坑塘（6处）	24.10ha	边坡修整，种植水生植物

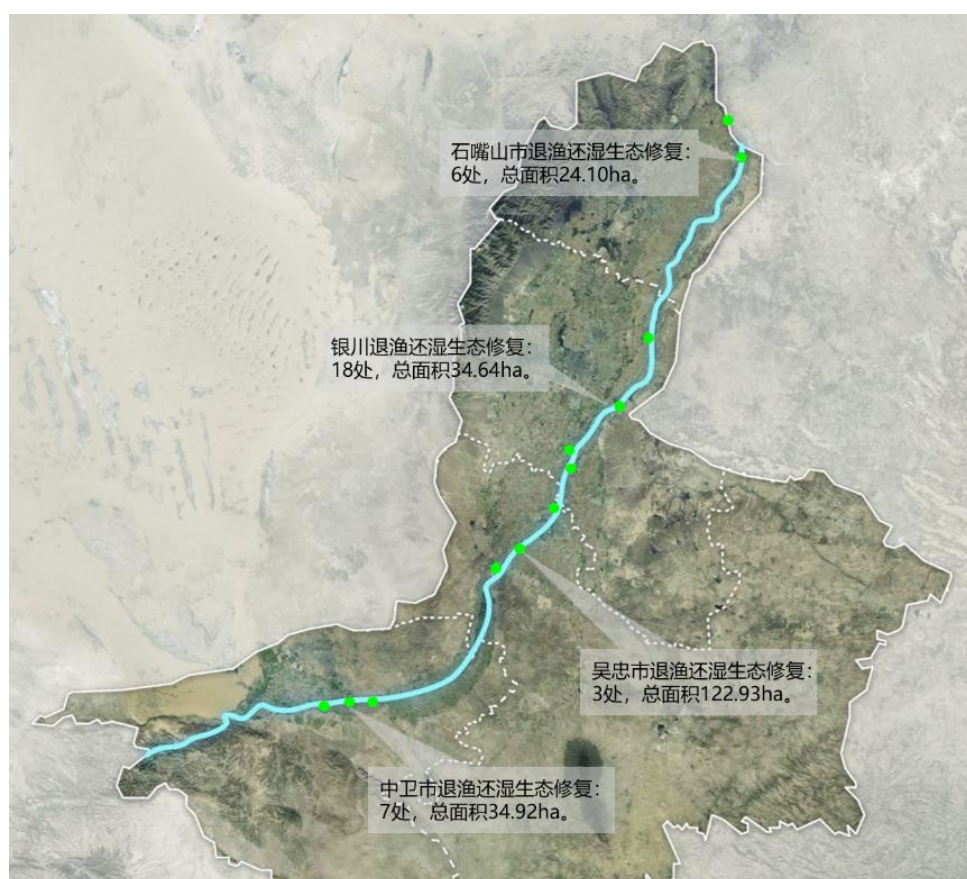


图 2.5-9 黄河宁夏段滩区退渔还湿生态修复分布图

（3）滨河水系生态修复

滨河水系生态修复工程主要包括石嘴山市平罗县黄河左岸堤内43.59km的现状水系、石嘴山市惠农区黄河左岸堤内13.91km的现状水系。在沿岸水深小于0.8m区域种植挺水植物群落，根据滨河水系特点，设计挺水植物群落种植面积占比约20%~40%，挺水植物按照植株高低分布，在水深0~0.5m区域种植菖蒲、香蒲等低植株品种，在水深0.5~0.8m区域种植千屈菜、水葱等高植株品种。工程概况详见表2.5-11。

表 2.5-11 滨河水系生态修复工程一览表

工程项目	行政区域	实施区域	工程范围	工程内容
滨河水系生态修复工程	石嘴山市	平罗水系	43.59km	种植水生植物
		惠农水系	13.91km	种植水生植物

（4）滩地陆生植被修复提升

滩区内生态修复工程共计6处，均位于城市附近，主要指陆生植物、湿生水生植物种植、生态场地建设等，面积共计约1121.6hm²。其中吴忠段4处，银川段1处，石嘴山段1处。建设内容主要包括植被生态修复，面积约226.02hm²，其中陆生植物修复220.8hm²，湿生/水生植物修复5.22hm²；步行道16.95hm²；生态休憩场地1.34hm²。

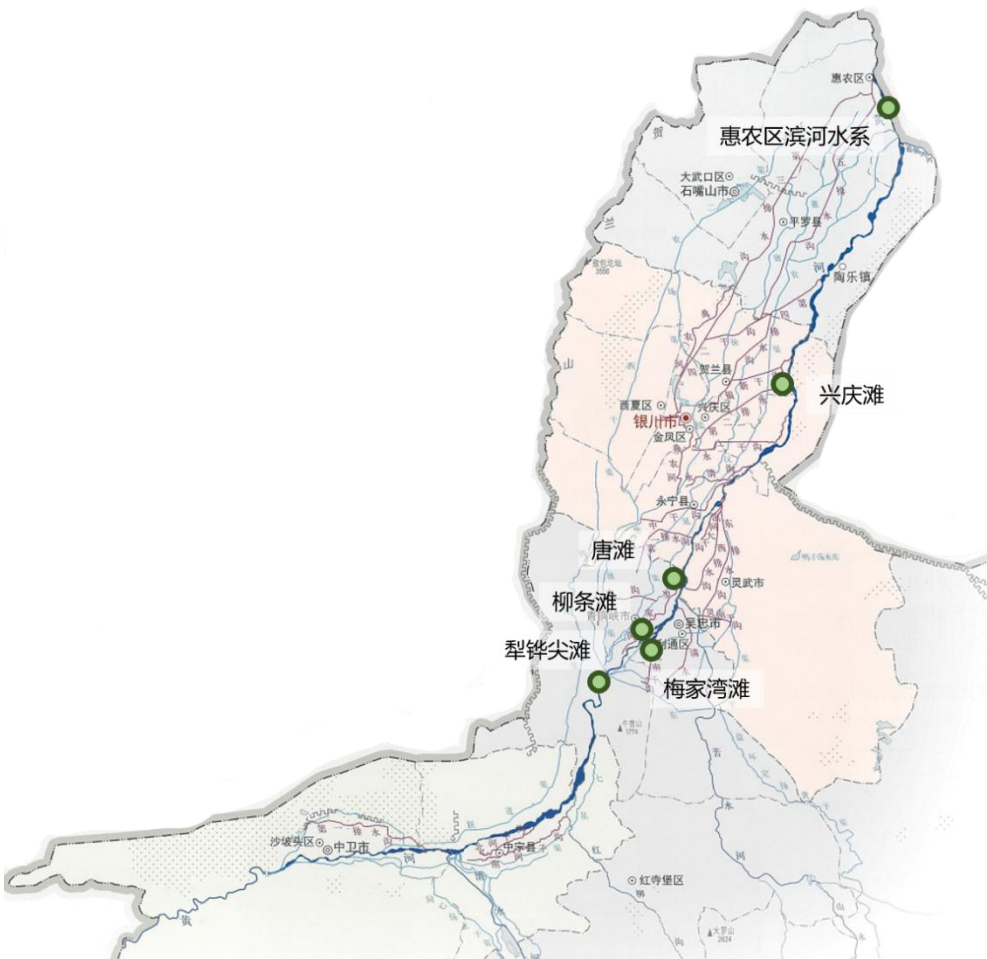


图 2.5-10 黄河宁夏段生态修复滩地分布图

表 2.5-12 修复滩区基本情况

面积 (m²)

序号	名称	滩地位置	滩地现状	建设内容	总面积	绿化 (陆生)	绿化 (湿生)	步行 道	休憩 场地	水域 面积
1	犁铧尖滩	犁铧尖控导工程内侧滩地,	大面积塘和砂石场为主	绿化种植、道路、灌溉	1335999	623946	8802	25332	1100	655456
2	柳条滩	柳条滩防护工程内滩地	耕地、砂石场地为主, 小面积林地及塘	绿化种植、道路、灌溉	303159	263703	1392	12689	1100	25667
3	梅家湾滩	柳条滩对岸临水控制线内滩地	现状坑塘为主	绿化种植、道路、灌溉	288113	72364	1696	5115	550	193194
4	唐滩	光明防护工程及唐滩防护工程内滩地	现状大面积鱼塘、林地以及耕地	绿化种植、道路、灌溉	1182403	476446	7412	35105	6896	601723
5	兴庆滩	黄河左岸, 规划范围南起银川滨河黄河大桥, 北至永二干渠	滩内现状多为农田, 有永清沟、永二干沟等, 少量红柳等林地	绿化种植、道路、灌溉	6671767	212091	10880	54539	3354	4638530
6	惠农区滨河水系	堤防内侧贯通水系外围20m左右范围	滩地内大部区域为农田和红柳林, 临近河堤有贯通水渠	绿化种植、道路、灌溉	1434639	511769	22061	36709	441	818728

表 2.5-13 修复滩区各项建设占地比例表

滩区名称	序号	项目	面积 (m ²)	占比 (%)
唐滩	1	总面积	1182403	
	2	绿化面积 (陆生)	483858	40.92%
		绿化面积 (湿生)	7412	
	3	道路面积	35105	7.26%
	4	广场面积	6896	1.43%
	5	水域面积	595907	50.40%
犁铧尖滩	1	总面积	1335999	
	2	绿化面积 (陆生)	657757	49.23%
		绿化面积 (湿生)	8802	
	3	道路面积	25332	3.85%
	4	广场面积	1100	0.17%
	5	水域面积	624554	46.75%
柳条滩	1	总面积	303159	
	2	绿化面积 (陆生)	209429	69.08%
		绿化面积 (湿生)	1392	
	3	道路面积	12689	6.06%
	4	广场面积	1100	0.53%
	5	水域面积	25667	24.33%
梅家湾滩	1	总面积	288113	
	2	绿化面积 (陆生)	57184	19.85%
		绿化面积 (湿生)	1696	
	3	道路面积	5115	8.94%
	4	广场面积	550	0.96%

滩区名称	序号	项目	面积 (m ²)	占比 (%)
	5	水域面积	202387	70.25%
兴庆滩	1	总面积	6671767	
	2	绿化面积 (陆生)	212091	3.18%
		绿化面积 (湿生)	10880	
		绿化面积 (已有牧场规划未计入此次工程投资)	5566110	83.43%
	3	道路面积	54539	0.82%
	4	广场面积	3354	0.05%
	5	水域面积	835673	12.53%
惠农区滨河水系	1	总面积	1434639	
	2	绿化面积 (陆生)	587683	40.96%
		绿化面积 (湿生)	22061	
	3	道路面积	36709	6.25%
	4	广场面积	441	0.08%
	5	水域面积	756304	52.72%

表 2.5-14 修复滩区植物群落典型配置表

滩区名称	生境类型	植物群落类型	典型群落搭配类型
唐滩	旱生生境	林灌草	旱柳—珍珠梅+绣线菊—麦冬
		牧草	紫花苜蓿+狼尾草
	半干半湿生境	河岸灌草	黄刺玫+千屈菜群丛
		浅水灌草	红蓼+菖蒲
		浅水草本	芦苇+香蒲+千屈菜群丛
	湿生生境	浅水水草	荻+狗牙根
		浅水水草沼泽	芦苇+香蒲
		深水水草沼泽	萍蓬草+眼子菜
犁铧尖滩	旱生生境	牧草	紫花苜蓿、狼尾草、大麦草
	半干半湿生境	河岸灌草	木槿+萱草
		浅水灌草	千屈菜+菖蒲
		浅水草本	芦苇+水葱
	湿生生境	浅水水草	芦竹+水葱
		浅水水草沼泽	水莎草+香蒲
		深水水草沼泽	金鱼藻+眼子菜
柳条滩	旱生生境	林灌草	国槐—锦带花+大叶黄杨—麦冬
		牧草	紫花苜蓿、狼尾草
	半干半湿生境	河岸灌草	木槿+迎春+二月兰
		浅水灌草	迎春+芦苇+千屈菜
		浅水草本	芦苇+稗群落
	湿生生境	浅水水草	狼尾草+射干+荷花
		浅水水草沼泽	芦苇+旱伞草+慈姑+芦竹
梅家湾滩	旱生生境	林灌草	杨树—二月兰+葱兰
	半干半湿生境	河岸灌草	紫薇+迎春
		浅水草本	莎草+荻

滩区名称	生境类型	植物群落类型	典型群落搭配类型
	湿生生境	浅水水草	芦竹+千屈菜
		浅水水草沼泽	落新妇+菖蒲
		深水水草沼泽	狐尾藻+黑藻
兴庆滩	旱生生境	林灌草	红柳+迎春+马蔺
		牧草	迎春+苜蓿
	半干半湿生境	河岸灌草	迎春+芦苇+千屈菜
		浅水灌草	芦苇+稗群落
		浅水草本	狼尾草+射干+荷花
	湿生生境	浅水水草	芦苇+旱伞草+慈姑+芦竹
		浅水水草沼泽	水莎草+香蒲
惠农区滨河水系	旱生生境	林灌草	红柳—二月兰
		牧草	迎春、紫花苜蓿、紫云英
	半干半湿生境	河岸灌草	紫薇+迎春
		浅水灌草	莎草+荻
		浅水草本	苜蓿+酢浆草+狗牙根群落
	湿生生境	浅水水草	芦竹+千屈菜
		浅水水草沼泽	落新妇+菖蒲
		深水水草沼泽	狐尾藻+黑藻

2.6 施工组织设计

2.6.1 施工条件

(1) 交通条件

沿河两岸的中卫、中宁、青铜峡、吴忠、银川等城市以及各市、县之间均有公路相通，各市、县与黄河大堤之间一般也都有简易公路相通，交通干线包兰铁路及 109 国道，连通沿黄两岸各市、县。治理河段内现有中卫黄河大桥等 8 座公路大桥、另外还有中卫浮桥、永宁跨河浮桥、石嘴山红礼浮桥等连接两岸交通。黄河两岸大堤全线可通行汽车。在滩地修建的控导工程，利用上坝路与防洪堤连通。

(2) 建筑材料

工程所需主要建筑材料、油料等，就近到工程附近市、县等地采购。工程建筑材料汇总见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要建筑材料用量表

材料名称	钢筋 (t)	木材 (m ³)	水泥 (万 t)	块石 (万 m ³)	砂砾石 (万 m ³)	粗砂 (万 m ³)	柴油 (t)
数量	345.96	1249.31	9.47	21.75	17.54	16.54	15188.66

(3) 供水、供电条件

施工用水可就近取用黄河水，混凝土工程用水需将黄河水澄清后再用，生活用水从邻近村镇供水管网取得，或者打井取水。

沿黄河两岸各市、县、乡（镇）以及沿河各河道管理部门等均有电源，对部分离电网较远的工程，可以采用自备柴油发电机供电。根据工程点及电源分布情况，确定自发电使用按 20%计，网电使用按 80%计。

2.6.2 料场选择及开采

(1) 土料场

卫宁段由于黄河河滩地已经禁止取土，选择工程点周围两岸的山洪沟进行开采。卫宁段选用土料场 7 处土料场总储量 227 万 m^3 。卫宁段土料场分布见表 2.6-2。

表 2.6-2 卫宁段土料场的分布和储量

序号	土料场名称	土料场概况	土地利用类型
1	崾岷子沟料场	岩性主要为洪积角砾、碎石。有用层厚度约4.5m，局部14m，面积约9万 m^2 ，储量约47万 m^3 。	未利用地
2	三个窑沟料场	岩性主要为洪积角砾、碎石。有用层厚度约2-10m，无用层厚0.2m，面积约16.5万 m^2 ，储量约50万 m^3 。	未利用地、建设用地
3	马庄沟料场	岩性主要为洪积角砾、碎石。有用层厚度局部大于10m，表层0.2m含有大量的植物根茎不可使用。储量30万 m^3 。	牧草地、未利用地
4	永兴北山山洪沟料场	岩性主要为洪积角砾。有用层厚度约2-7m，表层0.5-1.0的粉砂为无用层，面积约8.8万 m^2 ，储量约40万 m^3 。局部地下水埋深1.5米。	未利用地
5	枣园山洪沟料场	岩性主要为洪积角砾。有用层厚度约4.0-5.0m，面积约9.3万 m^2 ，储量约15万 m^3 。地下水埋深3米左右。	裸土地
6	三趟墩土料场	岩性以强风化砂岩为主，上部为角砾层，中砂有用层厚度约5.0m，面积5万 m^2 ，储量25万 m^3 。现已开采使用。	裸土地
7	双阴洞沟土料场	双阴洞沟土料场岩性以强风化泥岩为主，上部为粉砂、砂壤土层，泥岩有用层厚度约2.0m，面积10万 m^2 ，储量20万 m^3 ，为草原及林地，需要征地。	草地

青石段选用土料场 6 处，土料场总储量 500 万 m^3 。青石段土料场分布和储量见表 2.6-3。工程土料场分布情况见附图 4。

土料开采采用 1 m^3 液压挖掘机挖装，10t 自卸汽车运输直接上坝，74kW 推土机配合集料。对于占用耕地料场，开采前首先用 74kW 推土机将表层 30cm 腐殖土推至未开采区，以备开挖后复耕之用。

表 2.6-3 青石段土料场的分布和储量

序号	土料场名称	土料场概况	土地利用类型
1	陶灵公路土料场	位于黄河右岸陶灵堤防右侧路边；岩性为粉砂质泥岩，紫红色，面积约10万 m^2 ，有用层厚度约10m，储量约100万 m^3 。	草地、未利用土地

序号	土料场名称	土料场概况	土地利用类型
		植被不发育，表层粉细沙为无用层，强风化厚度2.5m，中等风化厚度3.0m，以下为微风化。	
2	吴忠监狱土料场	岩性主要为壤土、砂壤土细砂及粉质粘土。根据现场勘察，料场面积约3.5万m ² ，有用层平均厚度17m，土料储量约60万m ³ ，该料场供其他工程使用40万m ³ ，剩余可利用土方20万m ³ 。	耕地
3	红崖子东土料场	岩性为古近系渐新统清水营组（E _{3q} ）粉砂岩，桔红色，面积约5万m ² ，有用层厚度约10m，储量约150万m ³	草地
4	高仁养牛场土料场	岩性为古近系渐新统清水营组（E _{3q} ）粉砂岩，面积约20万m ² ，有用层厚度约5m，储量100万m ³ 。	耕地、草地
5	五堆子土料场	岩性为古近系渐新统清水营组（E _{3q} ）泥质粉砂岩，桔红色，面积约15万m ² ，有用层厚度约10m，储量约150万m ³ 。	耕地
6	三联驾校土料场	岩性主要为壤土、砂壤土细砂及粉质粘土。根据现场勘察，料场面积约5.0万m ² ，有用层平均厚度4m，土料储量约20万m ³ 。	盐碱地、草地

（2）其他料场

石料场、粗骨料（砂砾石）料场及细骨料料场均采取外购方式取得，不再另设石料开采加工系统。

2.6.3土石方平衡

堤防及防汛道路工程、河道整治工程、生态保护与修复工程土石方平衡结合本工程特点综合考虑，堤防及防汛道路工程开挖料较少，全部利用于自身回填，土方回填不足部分从料场取土，堤防及防汛道路工程清基量及质量不合格的开挖料全部用于堤防两侧管护地绿化平整使用；河道整治工程开挖料也较少，全部利用于自身回填，土方回填不足部分从料场取土，本次生态保护与修复工程无土方开挖及填筑量仅局部进行场地平整，无需运土。

平罗段堤防及防汛道路工程清基10.83万m³，土方开挖6.51万m³（自然方），土方填筑料80.90万m³（压实方），土方弃渣总量10.83万m³（自然方）。河道整治工程清基12.82万m³，土方开挖13.78万m³（自然方），土方填筑料95.98万m³（压实方），土方弃渣总量12.82万m³（自然方）。中卫堤防改造工程清基3.80万m³，土方开挖0.18万m³（自然方），土方填筑料13.06万m³（压实方），种植土回填1.92万m³（自然方），土方弃渣总量1.9万m³（自然方）。河道整治工程石方拆除1.17万m³，石方填筑148.19万m³，石方弃渣总量0.46万m³。土石方平衡详见表2.6-4。工程利用土料尽量进行直接利用，由于建筑物开挖回填时期不同，险工控导等水下开挖土用于堤、路填筑之前需翻晒等，部分利用土料需进行转存后回采，此部分土料就近堆存于永久占地范围内，回采平均运距0.5km。工

程不同工程点外运利用平均运距6km，土方弃渣平均运距2km，石方弃渣、混凝土拆除等建筑垃圾运至工程相应市县垃圾填埋场。

本工程开挖土全部用于土方填筑，清基土用于种植土回填后多余的弃土堆弃于两岸大堤背河侧坝脚 10m 范围内管护地，堆渣高度不超过 1.5m，本工程不再单独设置弃渣场。

表 2.6-4 工程土石方平衡表

单位: m³

序号	属地	岸别	工程名称	工程性质	土方平衡						石方平衡							
					清基清坡	土方开挖总量 (m ³ 自然方)	土方填筑总量 (m ³ 压实方)	土方利用总量 (m ³ 压实方)	料场取土 (m ³ 压实方)	弃渣 (m ³ 自然方)	石方拆除(m ³)	石方利用(m ³)	块石填筑总量 (m ³)	块石料场取料 (m ³)	砂砾石填筑 (m ³)	细骨料用量 (m ³)	粗骨料用量 (m ³)	石方弃渣(m ³)
0	中卫	左岸	中卫堤防改造	堤防加高	38012	1786	147027	17673	129354	19006	440	0	1579	1579	4615	242	408	440
1	中卫	左岸	李家庄	护滩	5102	0	61159	0	61159	5102	1214	729	13362	12634	2533	8991	14282	486
2	中卫	左岸	冯庄(新庙)	险工/控导	6414	20675	30245	17573	12671	6414	313	313	14404	14091	1866	9854	15653	0
3	中卫	左岸	跃进渠口	护滩/护堤	3666	1585	25767	1348	24419	3666	621	372	16347	15974	1736	6323	10045	248
4	中宁	左岸	郭庄(永兴)	护滩	2922	1880	14831	1598	13233	2922	35	21	42438	42417	1247	8430	13391	14
5	中宁	左岸	黄羊湾	险工	714	4461	6676	3792	2884	714	0	0	1582	1582	255	1160	1843	0
6	中宁	左岸	石空湾(张台)	护滩	1736	1709	16046	1452	14593	1736	141	84	7904	7820	1721	6683	10615	56
7	中宁	左岸	张义沟	护堤	6968	2721	41050	2313	38737	6968	880	528	29499	28971	2421	17599	27957	352
8	中宁	左岸	黄庄	护堤	3328	1665	37166	1415	35751	3328	563	338	26735	26398	1935	8209	13041	225
9	中卫	右岸	枣林湾(寿渠)	控导/护滩	3043	8302	7754	7057	697	3043	0	0	9373	9373	1212	8455	13438	0
10	中卫	右岸	七星渠口	控导/险工	3440	0	5501	0	5501	3440	2593	1556	20377	18821	3099	17329	27524	1037
11	中卫	右岸	许庄-砂石滩	护堤	5090	17229	44544	14645	29899	5090	0	0	8165	8165	1782	5765	9158	0
12	中卫	右岸	何营(赵滩)	护堤/护滩	6993	15966	60779	13571	47208	6993	2783	1670	25826	24156	3162	13588	21586	1113
13	中宁	右岸	营盘滩	护滩	4363	0	30334	0	30334	4363	385	231	21417	21186	3229	13574	21562	154
14	中宁	右岸	红柳滩	护滩	4416	0	8462	0	8462	4416	0	0	11768	11768	541	5087	8081	0
15	青铜峡	左岸	吴忠左岸	护滩	0	0	47393	0	47393	0	0	0	63386	63386	0	59955	95223	0
16	青铜峡	左岸	唐滩(叶盛桥)	护滩	3635	0	33170	0	33170	3635	0	0	16398	16398	1791	6426	10209	0
17	永宁	左岸	东升	护堤/护滩	5511	0	58419	0	58419	5511	606	364	147784	147420	3279	57	94	242
18	永宁	左岸	仁存渡	控导	318	6180	65522	5253	60269	318	0	0	105037	105037	1182	20	34	0
19	平罗	左岸	四排口	护滩	7907	24027	92634	20423	72211	7907	0	0	478763	478763	5959	156	258	0
20	平罗	左岸	邵家桥	控导	747	0	48416	0	48416	747	0	0	80407	80407	958	18	31	0
21	惠农	左岸	市农场局	护滩	14837	12575	39420	10689	28732	14837	0	0	57976	57976	2812	98	161	0
22	吴忠	右岸	梅家湾(秦坝关)	险工	0	0	0	0	0	0	0	0	2472	2472	302	2148	3411	0
23	吴忠	右岸	吴忠右岸	护滩	0	0	43072	0	43072	0	0	0	66213	66213	0	64731	102807	0
24	平罗	右岸	下八顷	险工	21197	5586	18585	4748	13837	21197	1246	747	51056	50309	2737	47	78	498
25	平罗	右岸	六顷地	护滩	3180	0	14636	0	14636	3180	0	0	56678	56678	1347	13	22	0

序号	属地	岸别	工程名称	工程性质	土方平衡						石方平衡							
					清基清坡	土方开挖总量 (m ³ 自然方)	土方填筑总量 (m ³ 压实方)	土方利用总量 (m ³ 压实方)	料场取土 (m ³ 压实方)	弃渣 (m ³ 自然方)	石方拆除(m ³)	石方利用(m ³)	块石填筑总量 (m ³)	块石料场取料 (m ³)	砂砾石填筑 (m ³)	细骨料用量 (m ³)	粗骨料用量 (m ³)	石方弃渣(m ³)
26	平罗	右岸	东来点	护滩/护堤	6826	0	30393	0	30393	6826	325	195	57248	57053	2497	72	120	130
27	平罗	右岸	三棵柳	控导	4008	9927	16862	8438	8424	4008	0	0	15514	15514	849	20	33	0
28	平罗	右岸	红崖子扬水	控导	1823	3293	60977	2799	58179	1823	0	0	33807	33807	853	18	31	0
合计					128184	137781	959813	117114	842699	128184	11705	7148	1481936	1474789	51305	264826	420688	4555
30	平罗	右岸	0+000~7+000	新建堤防	15556	2127	4160	1808	2352	15556			6472	6472	51187	84	141	
31	平罗	右岸	7+000~15+500	连接路	2207	7614	115763	6472	109291	2207			24630	24630	98213	171	287	
32	平罗	右岸	19+500~23+050	新建堤防	14205	7673	3162	3162	0	14205			3561	3561	23196	99	166	
33	平罗	右岸	23+050~45+400	连接路	50885	32351	464427	30858	433568	50885			41120	41120	171176	558	938	
34	平罗	右岸	45+400~55+137	加高培厚	25458	15357	221518	13053	208464	25458	480	288	41284	40995	69023	383	646	192
合计					108311	65121	809030	55353	753676	108311	480	288	117067	116779	412794	1294	2179	192

2.6.4 施工交通运输及施工总布置

(1) 施工交通运输

1) 对外交通运输

工程建设以土方、石方以及混凝土工程为主。根据对外交通运输条件，不再新修对外交通道路。

2) 场内交通运输

堤防及防汛道路工程含软基处理及交叉建筑物，为避免施工干扰，沿设计线路并行布置施工临时路，临时路路面宽度 4.5m，为改善土路面，间隔一定距离设置错车道，扣除利用老堤段后，堤防及防汛道路工程沿路线新建临时道路 45.40km（本段临时施工道路包含在永久占地范围内，征占地费用不再单独计算），渠系改造工程沿渠道新建临时道路 2km，路面宽度 4.5m。料场、工区至工程点总共需改建临时道路共计约 6.81km（现状沟渠宽度为 3.0m 需改建成 6.0m）。另外，堤防及防汛道路工程施工利用国道、省道、县道以及乡村道路及生产便道约 51.15km 作为施工临时道路（不再计临时占地费用），供机械、土石料运输、混凝土运输以及人员进出场使用，其中约 40km 为县级以上道路，道路状况良好，约 11.15km 为乡村道路及生产便道，路况较差，多为土路面，施工期间需进行路面整修。

险工工程和护堤工程紧靠堤防，交通便利，不考虑布设工程点至堤防临时施工道路。控导工程施工利用工程上坝道路，不再修建施工临时道路。护岸护滩工程无上坝路利用的从大堤修建临时施工道路至工程点。

施工期间工程场内运输以土料、石料运输为主，兼有施工机械设备及人员的进场要求，设计修建施工干线道路连接工区、料场区等。河道整治工程共新建施工临时道路 22 条，总长度 11.2km。

(2) 施工总布置

针对工程施工线路长、施工点分散的特点，堤防及防汛道路工程每 7km 左右布置 1 处施工工区，河道整治工程每 1~2 处工程集中布置 1 处施工工区，生态修复工程的施工营地均布置在河滩内的生态修复用地内，不再单独占地。

工区内主要布置混凝土预制场、机械保养停放场、施工仓库及现场施工管理、生活区用房等。根据工程规模、工程布置、施工方案等，各治理河段的施工厂区布置情况分别为：

平罗段堤防及防汛道路工程工程共计分为 8 个工区，施工生产生活区总建筑面积 15200m²，每个工区占地面积按照 5400m²（约 8.10 亩）计算，总占地面积共计 64.80 亩。河道整治及中卫堤防工程共布置施工营地、工厂区 18 处，施工生产生活区总建筑面积 23450m²，总占地面积 82700m²（折合 124.05 亩）。堤防及河道整治工程施工设施特性详见表 2.6-5。石嘴山市平罗段既有堤防及防汛道路工程，还有河道整治工程，工程处于同一河段，施工工厂、营地集中布置合并占地。

表 2.6-5 施工设施特性表

属地	岸别	施工工区	所含工程	工厂区、营地占地面积（m ² ）				
				预制场	机械停放场	仓库	生活区	小计
中卫	左岸	李家庄	李家庄护滩工程	0	400	300	1000	1700
中卫	左岸	冯庄	冯庄控导、跃进渠口护滩	3200	800	600	2000	6600
中宁	左岸	黄羊湾	郭庄护滩、黄羊湾险工	2400	800	600	2000	5800
中宁	左岸	石空湾	石空湾护滩工程	1600	400	300	1000	3300
中宁	左岸	张义沟	张义沟护堤、黄庄护堤工程	3200	800	600	2000	6600
中卫	左岸	中卫堤防	中卫堤防改造工程	800	1200	800	2400	5200
中卫	右岸	枣林湾	枣林湾控导工程	1600	400	300	1000	3300
中卫	右岸	七星渠口	七星渠口控导工程	3200	800	900	2600	7500
中卫	右岸	何营	许庄护堤、何营护堤工程	3200	800	900	2600	7500
中宁	右岸	营盘滩	营盘滩护滩工程	1600	400	300	1000	3300
中宁	右岸	红柳滩	红柳滩护滩工程	1600	400	300	1000	3300
卫宁段小计				22400	7200	5900	18600	54100
青铜峡	左岸	吴忠左岸	吴忠左岸护滩、唐滩护滩	5600	800	1200	3000	10600
永宁	左岸	东升	东升护堤工程		400	300	1000	1700
永宁	左岸	仁存渡	仁存渡控导工程		400	300	1000	1700
平罗	左岸	四排口	四排口护滩工程		400	300	1000	1700
平罗	左岸	邵家桥	邵家桥控导工程		400	300	1000	1700
惠农	左岸	市农场局	市农场局护滩工程		400	300	1000	1700
吴忠	右岸	梅家湾	梅家湾险工、吴忠右岸护滩	4800	800	900	3000	9500
平罗	右岸	堤防一区	0+000~7+000、上八倾护岸、下八倾险工	1000	1200	800	2400	5400
平罗	右岸	堤防二区	7+000~15+500、六倾地护滩	1000	1200	800	2400	5400
平罗	右岸	堤防三区	15+500~23+050、东来点护滩	1000	1200	800	2400	5400
平罗	右岸	堤防四区	23+050~33+700	1000	1200	800	2400	5400
平罗	右岸	堤防五区	33+700~38+750、三棵柳控导	1000	1200	800	2400	5400
平罗	右岸	堤防六区	38+750~45+400、红崖子扬水控导	1000	1200	800	2400	5400
平罗	右岸	堤防七区	45+400~50+800	1000	1200	800	2400	5400
平罗	右岸	堤防八区	50+800~55+137	1000	1200	800	2400	5400
青石段小计				18400	13200	10000	30200	71800
合计				40800	20400	15900	48800	125900

（3）施工工厂设施

各施工工厂设施主要由混凝土拌和系统、混凝土预制厂、机械停放厂、综合加工厂，水、电设施等组成。

1) 混凝土拌和系统

混凝土四角体及堤防及防汛道路工程附属建筑物等需要现场拌和混凝土，根据混凝土浇筑强度，每个施工工区集中布置 0.8m^3 混凝土拌和机 2 台。

2) 混凝土预制厂

护脚混凝土四脚体及堤防及防汛道路工程预制结构的附属建筑物等需要现场预制，共布置混凝土预制厂 20 个。

3) 机械保养停放厂

各工程工期紧，施工强度高，施工机械数量较多，分别布置机械保养停放厂。

由于工程施工项目单一，且距当地县市较近，市、县内均可为工程提供一定程度的加工、修理服务。在满足工程施工需要的前提下，本着精简现场机修设施的原则，不再专设修配厂。

在工地现场各施工区内配设的机械停放场内可增设机械修配间，配备一些简易设备，承担施工机械的小修保养。

4) 综合加工厂

综合加工厂包括钢筋加工厂、木材加工厂、混凝土预制件厂。各工区分别设置综合加工厂。

5) 施工供水

根据施工总布置，施工供水分区安排。施工管理及生活区布置在黄河大堤附近，生活用水从村民供水井引管网取得，或打井取水；生产用水直接抽取河水。

卫宁段施工高峰用水强度为 $348\text{m}^3/\text{h}$ ，其中生产用水强度为 $293\text{m}^3/\text{h}$ ，生活用水强度为 $55\text{m}^3/\text{h}$ 。青石段施工高峰用水强度为 $252\text{m}^3/\text{h}$ ，其中生产用水强度为 $190\text{m}^3/\text{h}$ ，生活用水强度为 $62\text{m}^3/\text{h}$ 。

6) 施工供电

单项工程施工工区沿黄河分散布置，用电负荷相对较低，距村庄较近工程，施工期间架设临时线路供电；若离电网较远，施工期可采用柴油发电机解决供电问题。

7) 施工通信

工程施工期通信不设立专门通信系统，管理区对外通信可接当地市话，工区间可采

用移动通信联络。

2.6.5施工进度

本次设计安排施工总工期为30个月，从第一年1月开始至第三年6月结束，其中每年1月与12月为停工期不安排施工，停工期占总工期4个月。另外，工程筹建期3个月，不计入总工期。其中河道整治工程施工作为关键工期，贯穿整个施工期；生态保护与修复工程和堤防及防汛道路工程计划与河道整治工程同步施工，堤防及防汛道路工程计划在两年内完工。

施工技术指标见表 2.6-6。

表 2.6-6 施工技术指标表				
项目	单位	第一年	第二年	第三年
施工总工期	年	3		
土石方开挖强度	万 m³/月	15.97	15.85	7.45
土方填筑强度	万 m³/月	47.35	43.92	13.70
石方填筑强度	万 m³/月	42.74	43.09	26.44
混凝土填筑强度	万 m³/月	12.90	9.02	7.82
施工高峰人数	人/天	5772	5567	2913
总工日	万工日	74.34	72.13	43.46

2.7工程占地及移民安置规划

2.7.1工程占地

黄河宁夏段河道治理工程包括堤防工程、河道整治工程、防汛道路工程及生态保护和修复工程。其中生态保护和修复工程的征占地补偿费用由地方政府统筹解决，本工程建设征地只计列堤防工程、防汛道路工程占地和河道整治工程占地。由于生态保护和修复工程的主要建设内容为陆生、水生植物种植，工程实施后，对生态环境有较好的提升作用，不会对周边环境产生不利影响，故本次评价不考虑其占地影响。以下涉及占地影响的表述仅包含堤防工程、防汛道路工程和河道整治工程。本工程共涉及宁夏回族自治区石嘴山市惠农区、平罗县，银川市兴庆区、永宁县、灵武市、吴忠市利通区、青铜峡市及中卫市沙坡头区、中宁县共 4 市 8 县（市、区）的 26 个乡（镇）59 个行政村。

黄河宁夏段河道治理工程建设征地包括永久用地和临时用地。

永久用地主要包括堤防工程、河道整治工程和右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程及相应的管理范围新增占地。其中，堤防工程永久用地主要包括新建堤防占压、堤防管理范围、上堤路等用地；河道整治工程永久用地包括护堤、护岸、控导等用地；右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程永久用地包括防汛道路、防汛道路管理范围和灌排渠沟系用地。

临时用地主要包括工程建设取土料场、施工道路和施工生产生活区等。

黄河宁夏段河道治理工程建设征地面积共计 4430.79 亩，其中永久用地面积 3366.48 亩，临时用地 1064.31 亩；工程总建设征地面积中堤防工程 528.83 亩，河道整治工程 2044.24 亩，右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程 1857.72 亩。

堤防工程征地中永久用地 483.45 亩，临时用地 45.38 亩。永久用地中耕地 91.82 亩，林地 149.95 亩，草地 60.29 亩，公共管理与公共服务用地 1.18 亩，特殊用地 9.19 亩，交通运输用地 27.96 亩，水域及水利设施用地 139.08 亩，其他土地 3.99 亩。临时用地中耕地 25.54 亩，草地 0.14 亩，住宅用地 0.38 亩，交通运输用地 6.74 亩，水域及水利设施用地 12.31 亩，其他土地 0.27 亩。

河道整治工程征地中永久用地 1449.02 亩，临时用地 595.22 亩。永久用地中耕地 334.72 亩，园地 23.96 亩，林地 176.83 亩，草地 13.38 亩，住宅用地 1.27 亩，交通运输用地 86.35 亩，水域及水利设施用地 811.17 亩，其他土地 1.34 亩。临时用地中耕地 143.43 亩，园地 5.51 亩，林地 89.94 亩，草地 188.57 亩，住宅用地 6.16 亩，交通运输用地 10.17 亩，水域及水利设施用地 22.24 亩，其他土地 129.2 亩。

防汛道路工程征地中永久用地 1434.01 亩，临时用地 423.71 亩。永久用地中耕地 1032.86 亩，林地 31.66 亩，草地 39.68 亩，住宅用地 0.05 亩，交通运输用地 21.94 亩，水域及水利设施用地 269.10 亩，其他土地 38.71 亩。临时用地中耕地 37.57 亩，园地 0.07 亩，林地 1.89 亩，草地 187.35 亩，交通运输用地 15.55 亩，水域及水利设施用地 29.86 亩，其他土地 151.41 亩。

工程影响零星树木总计 27096 棵，其中大树 8943 棵，中树 8129 棵，小树 10026 棵。

黄河宁夏段河道治理工程主要影响专业项目为堤防工程占压影响 10kV 电力线路 10 条共计 0.8km。10kV 电力线路采取平行、迁移方式进行恢复改建，恢复改建长度为 1.6km。

表 2.7-1 工程占地类型汇总表

单位：亩

地类	堤防工程		河道整治工程		防汛道路工程	
	永久征地	临时占地	永久征地	临时占地	永久征地	临时占地
耕地	91.82	25.54	334.72	143.43	1032.86	37.57
林地	149.95	/	176.83	89.94	31.66	1.89
园地	/	/	23.96	5.51	/	0.07
水域及水利设施用地	139.08	12.31	811.17	22.24	269.10	29.86
草地	60.29	0.14	13.38	188.57	39.68	187.35
其他类型用地	42.32	7.39	88.96	145.53	60.70	166.96
合计	483.45	45.38	1449.02	595.22	1434.01	423.71

2.7.2 移民安置规划

(1) 农村移民安置任务

农村移民安置主要任务是安置农村移民人口。根据征地实物调查成果，工程不占压移民人口和房屋，无搬迁安置任务。

黄河宁夏段河道治理工程永久征收土地包括集体土地和国有土地，其中，集体土地全部为河道整治工程和堤防工程占地，国有土地为河道整治工程、堤防工程、生态保护和修复工程占地。经初步计算，项目区永久用地生产安置涉及 3 市 6 乡（镇）。

(2) 农村移民生产安置规划方案

工程用地范围呈线性分布，建筑物用地范围小而分散，针对每村每户的占压面积不大，因此对每村每户生产不会产生太大影响。本工程不涉及移民搬迁安置。对因建设征地影响的生产安置人口，通过环境容量分析，建设征地影响各村的环境容量充足，可以在本村内进行安置，通过合理利用土地补偿费，结合当地的特点及周边地区的经济环境，适当发展高效农业、家庭经营、家庭养殖等特色二三产业，基本可以弥补本工程建设征地的带来的负面影响，保障移民的生活水平得到恢复和提高。

工程建设区位于黄河滩区，农业生产以种植业为主，种植业以粮食作物为主，粮食生产又以旱作为主，粮食生产的水土资源条件较差，粮食产量低下，人均粮食占有量不高，地区间差异大。虽然黄河滩区粮食生产潜力较大，但现在粮食生产经济效益较差，农民增收致富困难。同时，干旱加剧导致粮食稳产性差。采取“压粮扩经、压粮扩草和压夏扩秋”的种植业结构调整方向，较符合黄河滩区的生态经济条件，可使种植业实现生态效

益、经济效益和社会效益的同步提高。

工程建设区可因地制宜地调整农业种植业结构，采用粮果菜兼作发展模式。粮食作物以秋季作物为主，适当提高大豆种植，重点增加小杂粮种植；大棚蔬菜以时令蔬菜为主，兼顾特色蔬菜；林果业以苹果、红枣、枸杞为主。

2.8 工程投资

工程投资估算按照有关水利工程估算的编制办法、费用构成及计算标准，并结合黄河宁夏段工程区建设的实际情况进行编制。价格水平年为 2021 年第一季度。

黄河宁夏段河道治理工程静态总投资为 217469.78 万元，不计算建设期融资利息，总投资 217469.78 万元。

河道治理工程投资 150378.12 万元。其中，建筑工程 102160.54 万元，机电设备及安装工程 4528.76 万元，施工临时工程 4190.15 万元，独立费用 10804.51 万元，基本预备费 12168.40 万元，建设征地及移民补偿投资 9405.51 万元，环境保护工程投资 3633.24 万元，水土保持投资 3487.01 万元。

生态工程投资 64987.23 万元。其中，工程部份投资 45187.79 万元，工程建设其他费 5078.27 万元，基本预备费 5026.61 万元，环境保护工程投资 797.09 万元，水土保持投资 1511.54 万元。

2.9 工程优化调整情况

在本项目可行性研究报告编制过程中，本着早期介入，减缓工程建设对环境的不利影响的原则，通过识别工程与自然保护区、水产种质资源保护区、湿地公园、水源保护区、生态保护红线、基本农田、林地等的位置关系，对河道整治工程、生态保护和修复工程及施工期临时设施布置方案采取了最大程度的优化调整，尽量不占或少占用上述敏感区的保护范围。

主要调整情况见表2.9-1。

表2.9-1 工程优化调整情况一览表

序号	类型	建设内容	调整情况
1	河道整治工程	红柳滩护堤、护岸工程（下段）、高山寺护堤、护岸工程	涉及青铜峡库区自治区级自然保护区的核心区和实验区，予以取消
2	生态保护和修复工程	滩地水生植被修复及陆生植被修复提升工程	对涉及生态红线和湿地公园的建设内容予以缩减或取消
3	施工临时设施	料场	对原选址位于河心滩涉及水产种质资源保护区的料场予以取消

具体情况分析如下：

2.9.1河道整治工程优化调整情况

2.9.1.1布置原则

结合宁夏黄河干流的河型河性、河床演变规律及前期的治理经验，本次黄河宁夏河段应采取了“中水整治”与“就岸防护”相结合的整治方案。

新建工程的布置，应根据整治方案对应的布置原则，沿治导线或岸线进行布置。对于改建工程，工程的平面布置原则上不改变原有工程的布置形式，在进行工程平面布置时，现有工程应充分加以利用。对于现有工程已偏离治导线，影响到工程控导河势的能力，在改建时根据治导线来重新确定工程位置线，按照新工程位置线来改建工程。

总之，现有工程凡是能利用的尽量利用，有的坝垛需要接长或截短，有的需要加密坝垛等，均根据具体情况确定。

2.9.1.2调整情况

根据环境敏感区及生态红线、基本农田、公益林地等相关法律法规的保护要求，河道整治工程对位于青铜峡库区自治区级自然保护区核心区和实验区内的红柳滩下段和高山寺两处工程予以取消，此外对坝外码放护根占地进行了调整优化，尽量不占或少占用上述保护范围。

2.9.2生态保护和修复工程优化调整情况

2.9.2.1布置原则

因地制宜、实事求是；准确定位、合理分区；自然保育与人工修复有机结合；统筹规划、综合治理。

2.9.2.2调整情况

主要是根据避让生态红线及国家湿地公园湿地保育区的要求，对涉及的工程予以缩

减或取消，由于生态保护和修复工程实施后，对湿地公园的生境有保护和提升作用，故对于不涉及保育区的工程建设内容，尽量予以保留，也体现了工程建设与环境保护相互协调和促进的理念。

2.9.3 施工布置优化调整情况

2.9.3.1 布置原则

- (1) 根据工程特点、施工工期及进度要求，选择适当的施工临时设施项目和规模；
- (2) 结合场内外主要交通运输线路条件，就近布置，方便生产、生活和施工管理；
- (3) 施工布置紧凑合理，因地制宜，尽量利用荒地、滩地和坡地，少占耕地；
- (4) 施工布置及废水排放符合环保要求；
- (5) 布置区达到必要的防洪要求；

2.9.3.2 调整情况

经与水产种质资源保护区、湿地公园、水源地保护区等环境敏感区叠图识别，本工程施工期选用的料场有部分位于河心滩内，涉及水产种质资源保护区，根据保护区的相关要求，环评提出对上述料场予以取消。

3工程分析

3.1与国家产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019年本）》中有关水利类部分“江河湖海堤防建设及河道治理工程”，属鼓励类，符合国家产业政策。

3.2与相关规划及区划的协调性分析

（1）与《黄河流域综合规划》的相符性分析

根据《黄河流域综合规划》（2012~2030）（以下简称《黄流规》），开发与保护的主要任务：.....宁蒙平原引黄灌区是全国重要的农业主产区，该河段对防凌防洪、供水、灌溉要求较高。该河段以防凌防洪、供水、灌溉为主，兼顾发电。即进一步完善河防工程体系，加强十大孔兑治理，保障防洪防凌安全.....。规划目标：到2030年，黄河上中游干流、主要支流河防工程达到设防标准，重要城市防洪全部达到国家规定的防洪标准.....。本次工程主要任务是通过修建堤防及控导、护岸等河道整治工程，进一步完善河防工程体系，提高黄河宁夏段的防洪标准，保障防洪防凌安全。与《黄流规》是相符的。

（2）与《黄河流域防洪规划》的相符性分析

2008年，国务院以国函[2008]63号文批复了《黄河流域防洪规划》（以下简称《防洪规划》）。《防洪规划》是2025年前黄河流域防洪减淤建设的依据。规划目标：到2015年，初步建成黄河防洪减淤体系，.....，强化河道整治，初步控制游荡型河段河势，提高宁蒙河段防治冰凌洪水灾害的能力，.....。到2025年，.....，黄河上中游干流、主要支流防洪河段的河防工程达到设计标准，重要城市达到国家规定的防洪标准。经过“九五”、“近期”、“二期”一系列工程建设，宁夏河段防洪标准已基本达到《黄河流域防洪规划》确定的防洪标准，已建控导和防护工程在防洪保安中发挥了重要作用。但受2018年、2019年、2020年连续三年大水以及凌汛影响，局部河段河势发生了变化并出现了险情，已建河道整治工程规模偏小，尚不足以控制河势，存在防洪安全隐患；游荡型河道老引水口存在脱流现象，引水保证率不足。右岸下游滩地多个村庄无堤防保护，人民群众生命财产受洪水威胁。针对上述问题，本工程通过加固堤防、开展河

道整治工程等一系列措施，起到强化河道整治，进一步控制河势，提高宁夏河段防治冰凌洪水灾害的能力，并达到国家规定的防洪标准，与《防洪规划》的规划目标是相符的。

（3）习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上讲话精神

2019年9月18日，习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上鲜明的提出：“保护黄河是事关中华民族伟大复兴和永续发展的千秋大计”，“让黄河成为造福人民的幸福河”。自此，黄河流域生态保护和高质量发展，同京津冀协同发展、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、长三角一体化发展并列为重大国家战略。总书记在座谈会中指出：“要坚持绿水青山就是金山银山的理念，坚持生态优先、绿色发展，以水而定、量水而行，因地制宜、分类施策，上下游、干支流、左右岸统筹谋划，共同抓好大保护，协同推进大治理，着力加强生态保护治理、保障黄河长治久安、促进全流域高质量发展、改善人民群众生活、保护传承弘扬黄河文化，让黄河成为造福人民的幸福河”。2020年6月8日至10日，总书记视察宁夏期间指出：“要把保障黄河长治久安作为重中之重，实施河道和滩区综合治理工程，统筹推进两岸堤防、河道控导、滩区治理，推进水资源节约集约利用，统筹推进生态保护修复和环境治理，努力建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区。”

总书记要宁夏努力建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区，是着眼于宁夏在黄河流域的生态定位、在国家发展大局中的生态地位，是赋予宁夏的重大战略任务、重大历史使命和重大发展要求。因此，黄河宁夏段统筹推进堤防达标建设、河道与滩区治理及生态保护修复和水环境治理是建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的重要组成部分。开展黄河宁夏河段生态保护与治理工程，对守好改善生态环境生命线，保障黄河长治久安具有重要作用，是贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展座谈会、中央财经委员会第六次会议及总书记数次考察黄河讲话精神的重要体现。

（4）与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》的相符性

《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》提出实施河道和滩区综合治理提升工程，增强防洪能力，确保地方不决口，加快河段控导工程续建加固，加强险工险段和薄弱堤防治理，提升主槽排洪输沙功能，有效控制游荡性河段河势。加快推进宁蒙等河段堤防工程达标。在宁蒙河套等区域实施农田退水污染综合治理，建设生态沟道、污水净塘、人工湿地等氮、磷高效生态拦截净化设施。通过综合治理，将黄河建设成为大江大河治理的重要标杆、国家生态安全的重要屏障、高质量发展的重要试验区。

工程建设内容包括对现有堤防加高加培、设置控导、防护及护岸工程对河道进行整

治、开展滩区生态保护和修复工程等，通过综合治理，对“黄河建设成为大江大河治理的重要标杆、国家生态安全的重要屏障、高质量发展的重要试验区”起到积极的推动作用，所以本工程建设任务与《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》是相符的。

(5) 与《黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》的相符性

《黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》提出持续开展上游河段治理，统筹推进黄河干流宁夏段三期治理，在加强上游水库调水调沙、增加河槽过洪能力的基础上，开展堤防全面达标建设、河道整治、滩区治理等综合治理工程。加强河道整治，改善河道断面形态和平面形态，增加河道泄洪排沙能力。实施滩区综合提升治理，在保障宁蒙河段防洪防凌安全的基础上，加强生态保护修复，合理利用滩区土地资源。开展黄河宁夏段生态堤防、生态护岸、湿地保护、灌区退水渠生态拦截及湿地净化、现代农业、沿黄生态带等生态廊道工程建设。

本工程的建设任务为，开展堤防达标建设、河道整治及滩区生态修复。与《黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》统筹推进黄河干流宁夏段综合治理的目标是相符的。

(6) 与《黄河流域（片）“十四五”水安全保障规划》的相符性

《黄河流域（片）“十四五”水安全保障规划》防洪提升工程中提出黄河宁夏段综合治理工程，针对黄河宁夏段标准化堤防总体达标、局部未建、存在薄弱环节的现状，实施堤防达标、河道整治、环境治理、生态绿化、数字监管等工程，把黄河宁夏段打造成“安澜黄河、健康黄河、宜居黄河、文化黄河、智慧黄河、惠民黄河”六位一体的幸福河。

本工程的建设任务为，开展堤防达标建设、河道整治及滩区生态修复。与《黄河流域（片）“十四五”水安全保障规划》防洪提升工程中提出的建设黄河宁夏段综合治理工程是相符的。

(7) 与《宁夏黄河流域生态保护和高质量发展先行区水利专项规划》的相符性

《宁夏黄河流域生态保护和高质量发展先行区水利专项规划》提出按照“一河双线三带四区”布局，统筹上游下游、岸上岸下，分区分类对黄河宁夏段进行一体保护治理。统筹推进堤防建设、河道整治、滩区治理、生态修复等重大工程，保障黄河沿岸防洪安全与生态安全。开展黄河宁夏河段生态保护与治理工程，对守好改善生态环境生命线，保障黄河长治久安具有重要作用，是贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展座谈会、中央财经委员会第六次会议及总书记数次考察黄河讲话精神的重要体现。

加快黄河宁夏段河道综合治理，通过实施防洪工程建设、滩地生态保护与修复、水环境治理等工程，是实现防洪保安全、健康水生态、宜居水环境、先进水文化，推动黄河流域生态保护和高质量发展河的需要。工程建设与《宁夏黄河流域生态保护和高质量发展先行区水利专项规划》是相符的。

（8）与《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划》的相符性

《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划》（以下简称“十四五”规划）已由宁夏回族自治区人民政府办公厅正式印发（宁政办发[2021]82号）。“十四五”规划明确新阶段水利工作的主题为推动高质量发展，要求重点抓好“完善流域防洪工程体系、实施国家水网重大工程、复苏河湖生态环境、推进智慧水利建设…”等实施路径。

在第五章“构建协同防御的水旱减灾体系”第四节“提升水旱灾害防御能力”中将本项目作为防洪减灾体系建设任务的重点项目，实施内容包括“堤防工程、河道整治、生态保护修复、智慧黄河”等。在第十一章“环境影响评价”中提到，“黄河综合治理保护等工程建设在一定程度上改变了河流上下游的水文情势，改变了河流生态系统的结构和功能，有时还会对物种多样性和环境敏感区带来一些不利影响；优化涉环境敏感区项目的选址选线，…对于涉及饮用水水源一级保护区的建设内容，在后续的设计和建设过程中，要依法依规采取优先避让、充分论证、保护恢复等措施，确保规划项目的建设符合有关法律法规及政策要求。

本项目实施后，将进一步完善黄河宁夏河段防洪工程体系，提高水旱灾害防御能力，进一步构建黄河宁夏段滩区生态屏障，保障黄河长治久安及实现数字化治水转型。

针对工程建设涉及的敏感区，工程采取了最大限度的调整和优化，对于确实不可避让的环境敏感区，本项目均编制了专题影响报告对于其影响进行详细论证，并提出了合理的保护及恢复措施和经费保障。对于本工程涉及的水源地保护区，均取得了当地政府部门同意建设的意见，中卫市和中宁县人民政府的复函明确表示本项目建成后不会向水源地保护区排放污染物，且属于对水源有保护作用的项目，针对涉及的一级保护区，水源地调整技术报告也已经编制完成，上报至自治区政府，根据目前调整的成果，工程仅涉及沙坡头水源地二级保护区和准保护区，和水源地管理办法的要求是相符的。

综上，本工程建设与《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划》对工程所在河段开发与保护的目标任务是相符的。

（9）与《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》的相符性

《宁夏水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》（以下简称“报告书”）已取

得正式审查意见。报告书指出：规划中防洪工程、水生态保护与修复工程、河湖水系联通工程等项目可能涉及自然保护区以及部分重点保护植物生存区域，这些工程设计、实施阶段，需进一步优化工程建设方案，论证其工程建设必要性，并征求相关主管部门意见，同时工程建设是否涉及珍稀保护物种的栖息生境，需要在建设项目环境影响评价重点开展陆生国家重点保护植物调查，若涉及国家重点保护物种栖息生境，须调整方案或采取其它措施以减少其不利影响。黄河宁夏段三期综合治理工程、清水河综合治理工程涉及水产种质保护区和黄河重要河湖岸线，具体项目环评、设计阶段重点关注工程选址选线与水产种质保护区、黄河重要河湖岸线的位置关系，优化选址选线，采取必要的保护措施，必须符合《水产种质资源保护区暂行管理办法》要求。

报告书审查意见指出，规划包含的重点建设项目在依法开展环境影响评价时，应符合规划环评结论和审查意见，落实规划环评提出的要求，加强与规划环评的联动，重点开展选址选线方案比选，工程分析，着重评价项目建设对区域生态系统、水环境等影响的途径、范围和程度，深入论证生态修复工程、环境保护措施的可行性。

针对识别出的环境敏感区，环评专业及时与水工专业沟通反馈，在设计阶段对工程选址选线进行了尽可能的优化调整；根据调整后的方案征求了自然资源部门、生态环境部门、林业部门及农业水产部门等有关部门的意见，编制相关专题报告，并征得了主管部门的同意；针对涉及的水源地一级保护区，建设单位也委托专业单位编制完成了调整技术报告并上报至自治区政府，根据调整成果叠图，工程已不涉及一级保护区，符合相关规定要求；环评单位还开展了陆生国家重点保护植物及其栖息生境的调查，并提出了相应的保护措施；在优化选址选线的基础上，建设单位委托编制了水产种质资源保护区影响专题报告，提出了有针对性的保护措施，符合《水产种质资源保护区暂行管理办法》要求。评价了项目建设对区域生态系统、水环境等影响的途径、范围和程度，论证了生态修复工程、环境保护措施的可行性。

综上，工程建设与《宁夏水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》及审查意见的要求是相符的。

（10）与《全国主体功能区规划》的相符性

《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）中将宁夏沿黄经济区作为国家层面的重点开发区域，该区域的功能定位是：“构建以银川—吴忠为核心，以石嘴山和中卫为两翼、主要交通通道为轴线的空间开发格局。...构建以贺兰山防风防沙生态屏障、黄河湿地生态带、以及自然保护区、湿地公园、国家森林公园等为主体的生态格局”。本

工程通过河道整治工程，可有效改善生态环境，构建黄河湿地生态带、以及自然保护区、湿地公园等为主体的生态格局，与主体功能区规划对本区域的定位是相符的。

(11) 与《全国生态功能区划》的相符性

根据《全国生态功能区划》（修编版），全国划分为 242 个生态功能区，本工程位于宁夏平原农产品提供功能区（II-01-38）、重点城镇群人居保障功能区（III-02-24），鄂尔多斯高原西南部防风固沙功能区（I-04-10）。宁夏平原农产品提供功能区主要生态功能定位是提供各类农产品；重点城镇群人居保障功能区主要生态功能定位是坚持以人为本城镇发展；鄂尔多斯高原西南部防风固沙功能区主要生态功能定位是实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构。本工程通过建设河道整治工程，可有效保护附近农田、城镇免受洪水侵袭，且有利于当地农业生产的发展，因此工程建设与《全国生态功能区划》对该区域的生态功能定位是相符的。

(12) 与《黄河流域及西北内陆河水功能区划》的相符性

根据《黄河流域及西北内陆河水功能区划》，工程涉及河段水质保护目标为III类。本工程为非污染生态类项目，工程实施后基本不会对涉及河段水环境产生不利影响，不改变水体功能，且有利于水体环境的提升。工程建设符合水功能区划对水质的保护要求。

(13) 与《宁夏生态功能区划》的相符性

根据《宁夏生态功能区划》（见附图 6），本工程评价区共涉及 6 个生态功能区，分别为卫宁灌区节水改造生态功能区、陶乐扬黄灌溉节灌农田生态功能区、香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保种生态功能区、银南稻、旱轮作培肥改土生态功能区、中部低山丘陵荒漠草原保护生态功能区、贺兰山东麓洪积平原林草建设、山洪防治生态功能区。各个功能区概况见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目所处生态功能区概况表

编号	功能区名称	主导功能	主要问题	服务功能	保护与发展措施
II-02-02-15	卫宁灌区节水改造生态功能区	防风固沙	土壤盐渍化	沙漠化控制与农业生产	加强农田基本建设，平田整地，推行节水新技术，对灌区渠系和灌溉技术进行节水改造继续抓好枸杞、红枣等名优农产品和禽、蛋、肉类基地建设。
II-02-02-10	陶乐扬黄灌溉节灌农田生态功能区	其他	土地盐渍化	农业生产	疏通排水系统，加强渠道砌护，推行节水灌溉。平田整地，改良盐碱地。把牧草种植纳入作物种植结构，发展舍养畜牧业，加强农田防护林网建设，建立健全农田生态系统。
II-02-04-0	香山低山丘陵荒漠草原保	防风固沙	草原退化	沙漠化控制	严格实行禁牧，天然草场在雨季补种优质牧草，提高草场质量。香山地区三乡的坡

编号	功能区名称	主导功能	主要问题	服务功能	保护与发展措施
3	护、中卫山羊保种生态功能区				耕地应全部退耕种草，建立人工草场，保护和发展中卫山羊的传统优势。
II-02-02-13	银南稻、旱轮作培肥改土生态功能区	其他	土壤盐渍化	农业生产	调整作物种植结构，改二元结构为三元结构，粮作、经作、饲料、绿肥合理搭配；大力发展舍养畜牧业，控制施用有毒农药，地膜覆盖后及时清除，尽量减少土壤的白色污染，不断改土培肥土壤，注重对土壤次生盐渍化的治理，
II-02-04-01	中部低山丘陵荒漠草原保护生态功能区	防风固沙	草场退化	沙漠化控制草原保护	防止草场退化，保护好荒漠草原。采取草场封育划管，人工围栏及禁牧或轮牧的方式，加上雨季补种牧草，加强草场建设，逐步提高草场质量；绝对禁止倒山种撞田，从各方面采取措施保护其自然植被。
II-02-02-05	贺兰山东麓洪积平原林草建设、山洪防治生态功能区	水源涵养	水土流失草场退化	水源涵养、草原保护	先禁牧，雨季补播牧草、增加植被覆盖，提高草场质量。采取工程措施和生物措施治理山洪沟，就地拦截流沙和水土，同时在洪积扇下缘巩固提高滞洪区、蓄洪区和水库设施。

由上表可知，六个生态功能区发展方向主要以农业生产、防止草场退化、改良盐碱地为主，本工程建设有利于黄河两岸保护农田，改良土壤，改善两岸滩地环境，因此工程建设与宁夏生态功能区定位是相符的。

综上，以上各规划、规划环评及区划均将宁夏河道治理项目的建设内容列入其中，提出了相关的建设要求，因此本工程建设与上述相关规划、规划环评及区划是相符的，落实情况详见表 3.2-2。

表 3.2-2 黄河宁夏段河道治理工程与相关规划相符性分析一览表

序号	规划（规划环评、区划）名称	文件相关内容	本工程相应建设内容	相符性
1	《黄河流域综合规划》	到 2030 年，黄河上中游干流、主要支流河防工程达到设防标准，重要城市防洪全部达到国家规定的防洪标准。	修建堤防及控导、护岸等河道整治工程，进一步完善河防工程体系，提高黄河宁夏段的防洪标准，保障防洪防凌安全。	相符
2	《黄河流域防洪规划》	到 2025 年，……，黄河上中游干流、主要支流防洪河段的河防工程达到设计标准，重要城市达到国家规定的防洪标准。	受 2018 年、2019 年、2020 年连续三年大水以及凌汛影响，局部河段河势发生了变化并出现了险情，已建河道整治工程规模偏小，尚不足以控制河势，存在防洪安全隐患；本工程通过加固堤防、开展河道整治工程等一系列措施，起到强化河道整治，进一步控制河势，提高宁夏河段防治冰凌洪水灾害的能力，并达到国家规定的防洪标准。	相符
3	习近平总书记在黄河流域生态保护和高质量发展座谈会上讲话精神	2020 年 6 月 8 日至 10 日，总书记视察宁夏期间指出：“要把保障黄河长治久安作为重中之重，实施河道和滩区综合治理工程，统筹推进两岸堤防、河道控导、滩区治理，推进水资源节约集约利用，统筹推进生态保护修复和环境治理，努力建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区。”	黄河宁夏段统筹推进堤防达标建设、河道与滩区治理及生态保护修复和水环境治理是建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区的重要组成部分。开展黄河宁夏河段生态保护与治理工程，对守好改善生态环境生命线，保障黄河长治久安具有重要作用，是贯彻落实黄河流域生态保护和高质量发展座谈会、总书记数次考察黄河讲话精神的重要体现。	相符
4	《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》	实施河道和滩区综合治理提升工程，增强防洪能力，确保地方不决口，加快河段控导工程续建加固，加强险工险段和薄弱堤防治理，提升主槽排洪输沙功能，有效控制游荡性河段河势。加快推进宁蒙等河段堤防工程达标。在宁蒙河套等区域实施生态拦截净化设施，通过综合治理，将黄河建设成为大江大河治理的重要标杆、国家生态安全的重要屏障、	工程建设内容包括对现有堤防加高加培、设置控导、防护及护岸工程对河道进行整治、开展滩区生态保护和修复工程等，通过综合治理，对“黄河建设成为大江大河治理的重要标杆、国家生态安全的重要屏障、高质量发展的重要试验区”起到积极的推动作用。	相符

序号	规划（规划环评、区划）名称	文件相关内容	本工程相应建设内容	相符性
		高质量发展重要试验区。		
5	《黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》	持续开展上游河段治理，统筹推进黄河干流宁夏段三期治理，在加强上游水库调水调沙、增加河槽过洪能力的基础上，开展堤防全面达标建设、河道整治、滩区治理等综合治理工程。	本工程的建设任务为，开展堤防达标建设、河道整治及滩区生态修复。	相符
6	《黄河流域（片）“十四五”水安全保障规划》	防洪提升工程中提出黄河宁夏段综合治理工程，针对黄河宁夏段标准化堤防局部未建、存在薄弱环节的现状，实施堤防达标、河道整治、环境治理、生态绿化、数字监管等工程，把黄河宁夏段打造成“安澜黄河、健康黄河、宜居黄河、文化黄河、智慧黄河、惠民黄河”六位一体的幸福河。	本工程的建设任务为，开展堤防达标建设、河道整治及滩区生态修复。	相符
7	《宁夏黄河流域生态保护和高质量发展先行区水利专项规划》	按照“一河双线三带四区”布局，统筹上游下游、岸上岸下，分区分类对黄河宁夏段进行一体保护治理。统筹推进堤防建设、河道整治、滩区治理、生态修复等重大工程，保障黄河沿岸防洪安全与生态安全。	通过实施防洪工程建设、滩地生态保护与修复、水环境治理等工程，是实现防洪保安全、健康水生态、宜居水环境、先进水文化，推动黄河流域生态保护和高质量发展河的需要。	相符
8	《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划》	第五章“构建协同防御的水旱减灾体系”第四节“提升水旱灾害防御能力”中将本项目作为防洪减灾体系建设任务的重点项目，实施内容包括“堤防工程、河道整治、生态保护修复、智慧黄河”等。 第十一章“环境影响评价”中提到，“黄河综合治理保护等工程建设在一定程度上改变了河流上下游的水文情势，改变了河流生态系统的结构和功能，有时还会对物种多样性和环境敏感区带来一些不利	本项目实施后，将进一步完善黄河宁夏河段防洪工程体系，提高水旱灾害防御能力，进一步构建黄河宁夏段滩区生态屏障，保障黄河长治久安及实现数字化治水转型。 针对工程建设涉及的敏感区，工程采取了最大限度的调整和优化，对于确实不可避免的环境敏感区，本项目均编制了专题影响报告对于其影响进行详细论证，并提出了合理的保护及恢复措施和经费保障。对于本工程涉及的水源地保护区，均征求了当地政府部门意见，针对涉及的一级保护区，水	相符

序号	规划（规划环评、区划）名称	文件相关内容	本工程相应建设内容	相符性
		影响；优化涉环境敏感区项目的选址选线，...对于涉及饮用水水源一级保护区的建设内容，在后续的设计和建设过程中，要依法依规采取优先避让、充分论证、保护恢复等措施，确保规划项目的建设符合有关法律法规及政策要求。	源地调整报告也已经编制完成，确保项目建设符合相关法律法规及政策要求。	
9	《宁夏回族自治区水安全保障“十四五”规划环境影响报告书》	规划中防洪工程、水生态保护与修复工程、河湖水系联通工程等项目可能涉及自然保护区以及部分重点保护植物生存区域，这些工程设计、实施阶段，需进一步优化工程建设方案，论证其工程建设必要性，并征求相关主管部门意见，同时工程建设是否涉及珍稀保护物种的栖息生境，需要在建设项目环境影响评价重点开展陆生国家重点保护植物调查，若涉及国家重点保护物种栖息生境，须调整方案或采取其它措施以减少其不利影响。黄河宁夏段三期综合治理工程、清水河综合治理工程涉及水产种质保护区和黄河重要河湖岸线，具体项目环评、设计阶段重点关注工程选址选线与水产种质保护区、黄河重要河湖岸线的位置关系，优化选址选线，采取必要的保护措施，必须符合《水产种质资源保护区暂行管理办法》要求。	针对识别出的环境敏感区，环评专业及时与水工专业沟通反馈，在设计阶段对工程选址选线进行了尽可能的优化调整；根据调整后的方案征求了自然资源部门、生态环境部门、林业部门及农业水产部门等有关部门的意见，编制相关专题报告，并征得了主管部门的同意；环评单位还开展了陆生国家重点保护植物及其栖息生境的调查，并提出了相应的保护措施；在优化选址选线的基础上，建设单位委托编制了水产种质资源保护区影响专题报告，提出了有针对性的保护措施，符合《水产种质资源保护区暂行管理办法》要求。评价了项目建设对区域生态系统、水环境等影响的途径、范围和程度，论证了生态修复工程、环境保护措施的可行性。	相符
10	《全国主体功能区规划》	将宁夏沿黄经济区作为国家层面的重点开发区域，该区域的功能定位是：“构建以银川—吴忠为核心，以石嘴山和中卫为两翼、主要交通通道为轴线的空间开发格局。...构建以贺兰山防风防沙生态屏障、	本工程通过河道整治工程，可有效改善生态环境，构建黄河湿地生态带、以及自然保护区、湿地公园等为主体的生态格局	相符

序号	规划（规划环评、区划）名称	文件相关内容	本工程相应建设内容	相符性
		黄河湿地生态带、以及自然保护区、湿地公园、国家森林公园等为主体的生态格局”。		
11	《全国生态功能区划》	全国划分为 242 个生态功能区，本工程位于宁夏平原农产品提供功能区（II-01-38）、重点城镇群人居保障功能区（III-02-24），鄂尔多斯高原西南部防风固沙功能区（I-04-10）。宁夏平原农产品提供功能区主要生态功能定位是提供各类农产品；重点城镇群人居保障功能区主要生态功能定位是坚持以人为本城镇发展；鄂尔多斯高原西南部防风固沙功能区主要生态功能定位是实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构。	通过建设河道整治工程，可有效保护附近农田、城镇免受洪水侵袭，且有利于当地农业生产的发展。	相符
12	《黄河流域及西北内陆河水功能区划》	工程涉及河段水质保护目标为III类。	本工程为非污染生态类项目，工程实施后基本不会对涉及河段水环境产生不利影响，不改变水体功能，且有利于水体环境的提升。	相符
13	《宁夏生态功能区划》	本工程评价区共涉及 6 个生态功能区，分别为卫宁灌区节水改造生态功能区、陶乐扬黄灌溉节灌农田生态功能区、香山低山丘陵荒漠草原保护、中卫山羊保种生态功能区、银南稻、旱轮作培肥改土生态功能区、中部低山丘陵荒漠草原保护生态功能区、贺兰山东麓洪积平原林草建设、山洪防治生态功能区。各功能区概况详见表 3.2-1。	六个生态功能区发展方向主要以农业生产、防止草场退化、改良盐碱地为主，本工程建设有利于黄河两岸保护农田，改良土壤，改善两岸滩地环境。	相符

3.3与“三线一单”管控要求的符合性分析

3.3.1与生态保护红线的符合性

根据环境保护部、国家发改委《生态保护红线划定指南》要求，生态保护红线划定范围主要包括重点生态功能区，生态敏感区和脆弱区、禁止开发区、以及其他区域。

根据《宁夏生态保护红线划定方案》，宁夏回族自治区生态保护红线总面积 12863.77 平方公里，占国土总面积的 24.76%。宁夏回族自治区生态保护红线包括生物多样性维护、水源涵养、防风固沙、水土流失、水土保持 5 种生态功能类型。宁夏生态保护红线在空间上呈现出“三屏一带五区”的分布格局：“三屏”是指贺兰山生态屏障、六盘山生态屏障、罗山生态屏障；“一带”是指黄河岸线生态廊道；“五区”为东部毛乌素沙地防风固沙区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙区、中部干旱带水土流失区、东南黄土高原丘陵水土保持区、西南黄土高原丘陵水土保持区。

（1）工程与生态保护红线的位置关系

根据《宁夏生态保护红线划定方案》及工程与宁夏回族自治区生态红线划定的范围叠图，本次宁夏河道治理工程涉及到北部引黄灌区湿地保护、生物多样性维护生态保护红线；红线类型为沙坡头区城市水源地、黄河岸线、黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区、宁夏吴忠黄河国家级湿地公园；主导功能为水源涵养功能。宁夏生态红线范围见图3.3-1，工程与生态红线的位置关系见附图15。

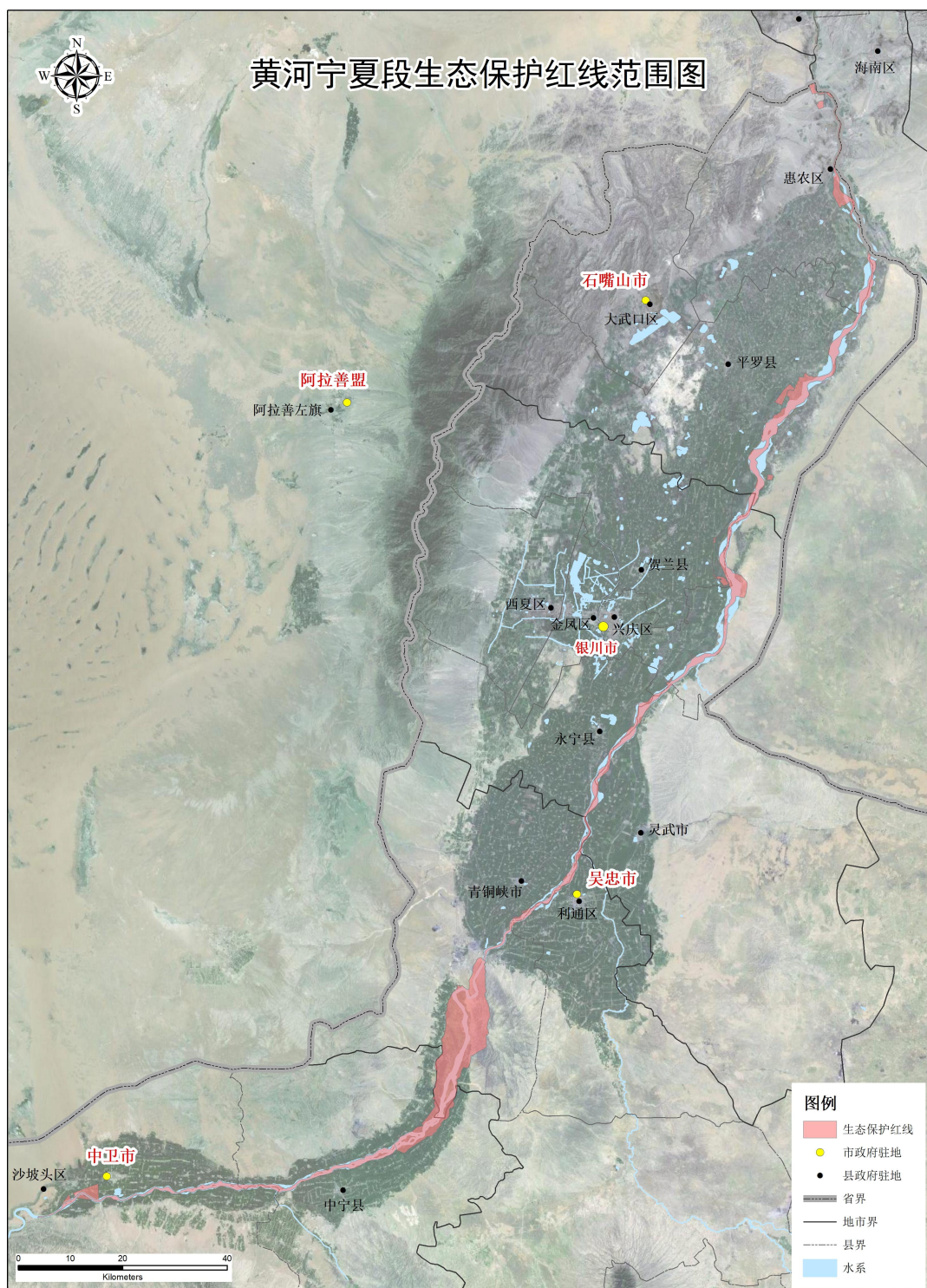


图3.3-1 黄河宁夏段生态保护红线范围图

(2) 符合性分析

根据《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》第十五条，...禁止不符合主体功能定位的各类开发建设活动。本工程为河道治理工程，工程充分考虑了河道水体功能、

生态保护区功能、重要的饮用水水源地及其集水区、国家级湿地公园及自然保护区范围和水产种质资源保护区等的要求，在各功能区和保护区范围内不设置施工工区、施工营地、生活营地、料场、渣场等，不向各保护区内排放污染物。工程建设与《全国主体功能区规划》、《全国生态功能区划》、《国家湿地公园管理办法》、《宁夏主体功能区划》、《宁夏生态功能区划》等功能定位是相符的。工程应结合红线所包含各敏感区的保护措施，根据各保护区域具体的保护规定和要求办理相关手续和开展施工活动。

对照各地市的生态环境准入清单的管控要求，具体分析如下：

1) 石嘴山市

对照《石嘴山“三线一单”生态环境准入清单》，本项目工程属于石嘴山生态环境优先保护单元和一般管控单元。其环境管控要求见表3.3-1。

表3.3-1 石嘴山市环境管控单元生态环境管控要求对照表

管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性
惠农区惠农城区、礼和乡黄河岸线优先保护单元	1.按照先行区建设要求，开展黄河河道“一带”及两岸治理工程； 2.黄河岸线纳入生态保护红线范围，按照《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》要求实施管理，原则禁止不符合主体功能定位的各类开发建设活动	本项目属于黄河河道“一带”及两岸治理工程，没有不符合主体功能定位的各类开发建设活动	符合
惠农区礼和乡一般管控单元	在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-石嘴山市相关管理制度要求的前提下，集约发展	本项目符合产业准入、总量控制、排放标准	符合
平罗县黄河岸线优先保护单元	1.按照先行区建设要求，开展黄河河道“一带”及两岸治理工程； 2.黄河岸线纳入生态保护红线范围，按照《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》要求实施管理，原则禁止不符合主体功能定位的各类开发建设活动	本项目属于黄河河道“一带”及两岸治理工程，没有不符合主体功能定位的各类开发建设活动	符合
平罗县红崖子乡一般管控单元	在满足产业准入、总量控制、排放标准等宁夏-石嘴山市相关管理制度要求的前提下，集约发展。	本项目符合产业准入、总量控制、排放标准	符合

综上，本项目符合石嘴山生态环境优先保护单元和一般管控单元环境准入入管控要求。

2) 吴忠市

对照《吴忠生态环境准入清单》，本项目工程属于吴忠市生态环境优先保护单元。其环境管控要求见表3.3-2。

表3.3-2 吴忠市环境管控单元生态环境管控要求对照表

管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性
利通区金积水源地-黄河岸线优先保护单元	1.不得在金积水源地保护范围内建设与供水设施和保护水源无关的建设项目，二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。（依据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》） 2.金积水源地保护区管控要求按照《中华人民共和国水污染防治法》第 65 条、第 66 条、第 67 条及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第 11 条、第 12 条、第 18 条要求执行。 3.宁夏黄河青石段大鼻吻鲇水产种质资源保护区、宁夏吴忠黄河国家级湿地公园生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。（依据《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》） 4.除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止开发性、生产性建设活动。（依据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》第四条）	本项目涉及宁夏黄河青石段大鼻吻鲇水产种质资源保护区、宁夏吴忠黄河国家级湿地公园，已取得有关部门批复同意项目建设。	符合
生态保护红线优先保护单元	1.生态保护红线区域原则上按禁止开发区域的要求进行管理。（依据《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》） 2.除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止开发性、生产性建设活动。（依据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》第四条） 3.区域内划入永久基本农田的优先保护类耕地，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，不得擅自占用。（依据《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号））	本项目对生态功能不造成破坏，不属于开发性、生产性建设活动。	符合
青铜峡市黄河岸线优先保护单元	1.引黄灌区湿地保护、生物多样性生态保护红线、黄河青铜峡库区自治区级自然保护区、黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区、青铜峡镇饮用水源地、宁夏黄河青石段大鼻吻鲇水产种质资源保护区、小坝东区水源地、大坝水源地、广武农村饮水安全	本项目涉及黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区、宁夏黄河青石段大鼻吻鲇	符合

管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性
	工程生态保护原则上按禁止开发区域的要求进行管理。（依据《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》） 2.适当容纳和发展标准化养殖业和设施农业。	水产种质资源保护区，已取得有关部门批复同意项目建设。	

综上，本项目符合吴忠市生态环境优先保护单元环境准入管控要求。

3) 银川市

对照《银川市生态环境准入清单》，本项目工程属于银川市生态环境优先保护单元，其环境管控要求见表3.3-3。

表3.3-3 银川市环境管控单元生态环境管控要求对照表

管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性
永宁县望洪镇黄河岸线优先保护单元	1.黄河银川段严禁向保护区内排放污水、倾倒生活垃圾、工业废渣、废液和医疗垃圾等有毒有害物质，确保生态环境不受污染。 2.黄河银川段一级保护区内严禁设置户外广告设施，二级保护区内未经市城市管理部门批准不得擅自设置户外广告设施。 3.黄河干流、支流沿岸，严格控制石油炼制、化工、制药、有色金属冶炼、纺织印染等企业环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	工程不向保护区内排放污水、倾倒生活垃圾、工业废渣、废液和医疗垃圾等有毒有害物质，生态环境不受污染。	符合
兴庆区月牙湖乡黄河岸线优先保护单元	1.生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。区域严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》执行，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。 2.生态保护红线内，自然保护地核心区以外的区域，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的8类有限人为活动。 3.黄河银川段严禁向保护区内排放污水、倾倒生活垃圾、工业废渣、废液和医疗垃圾等有毒有害物质，确保生态环境不受污染。 4.黄河银川段一级保护区内严禁设置户外广告设施，二级保护区内未经市城市管理部门批准不得擅自设置户外广告设施。 5.黄河干流、支流沿岸，严格控制石油炼制、化工、制药、有色金属冶炼、纺织印染等企业环	本项目不涉及自然保护地核心保护区，工程不向保护区内排放污水、倾倒生活垃圾、工业废渣、废液和医疗垃圾等有毒有害物质，生态环境不受污染。	符合

管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性
	境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。		
兴庆区掌政镇黄河岸线优先保护单元	1.生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。区域严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》执行，自然保护区核心区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。 2.生态保护红线内，自然保护区核心区以外的区域，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的8类有限人为活动。 3.黄河银川段严禁向保护区内排放污水、倾倒生活垃圾、工业废渣、废液和医疗垃圾等有毒有害物质，确保生态环境不受污染。 4.黄河银川段一级保护区内严禁设置户外广告设施，二级保护区内未经市城市管理部门批准不得擅自设置户外广告设施。 5.黄河干流、支流沿岸，严格控制石油炼制、化工、制药、有色金属冶炼、纺织印染等企业环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	本项目不涉及自然保护区核心区，工程不向保护区内排放污水、倾倒生活垃圾、工业废渣、废液和医疗垃圾等有毒有害物质，生态环境不受污染。	符合
灵武市梧桐树乡、临河镇黄河岸线优先保护单元	1.黄河银川段严禁向保护区内排放污水、倾倒生活垃圾、工业废渣、废液和医疗垃圾等有毒有害物质，确保生态环境不受污染。 2.黄河银川段一级保护区内严禁设置户外广告设施，二级保护区内未经市城市管理部门批准不得擅自设置户外广告设施。 3.黄河干流、支流沿岸，严格控制石油炼制、化工、制药、有色金属冶炼、纺织印染等企业环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。	工程不向保护区内排放污水、倾倒生活垃圾、工业废渣、废液和医疗垃圾等有毒有害物质，生态环境不受污染。	符合

综上，本项目符合银川市生态环境优先保护单元环境准入管控要求。

4) 中卫市

对照《中卫市生态环境准入清单》，本项目工程属于中卫市生态环境优先保护单元。其环境管控要求见表3.3-4。

表3.3-4 中卫市环境管控单元生态环境管控要求对照表

管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性
沙坡头区香山乡黄河岸线优	1.除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止各类开发性、	本项目对生态功能不造成破	

管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性
先保护单元	生产性建设活动。 2.加快开展自然保护地内违法违规人类活动的清退工作，开展生态恢复与治理。	坏，不属于开发性、生产性建设活动。	
沙坡头区迎水桥镇-滨河镇黄河岸线优先保护单元	1.除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止各类开发性、生产性建设活动。 2.加快开展自然保护地内违法违规人类活动的清退工作，开展生态恢复与治理。	本项目对生态功能不造成破坏，不属于开发性、生产性建设活动。	
中宁县黄河岸线优先保护单元	1.青铜峡库区自治区级自然保护区参照相关法律法规的要求，按照禁止开发区域进行管理。 2.除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止各类开发性、生产性建设活动。 3.加快开展自然保护地内违法违规人类活动的清退工作，开展生态恢复与治理。	本项目对生态功能不造成破坏，不属于开发性、生产性建设活动。	符合
沙坡头区香山乡-常乐镇生态红线优先保护单元	1.除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止各类开发性、生产性建设活动。 2.加快开展自然保护地内违法违规人类活动的清退工作，开展生态恢复与治理。	本项目对生态功能不造成破坏，不属于开发性、生产性建设活动。	符合
沙坡头区迎水桥镇生态空间优先保护单元	1.禁止新建项目乱征滥占草地、破坏沙生植被，严格限制在区域内采砂取土。 2.生态保护红线内，除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止各类开发性、生产性建设活动。一般生态空间内，在生态保护红线正面清单的基础上，仅允许开展生态修复等对生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目。 3.对区域内“散乱污”企业根据实际情况采取关停或搬迁入园措施。禁养区内现有的畜禽养殖场（小区）污染物的排放要符合《畜禽养殖污染物排放标准》的要求，并限期实现关停、转产或搬迁。	本项目属于生态修复等对生态环境扰动较小、不损害或有利于提升生态功能的开发项目，对生态功能不造成破坏。	符合
中宁县黄河岸线优先保护单元	1.青铜峡库区自治区级自然保护区参照相关法律法规的要求，按照禁止开发区域进行管理。 2.除国家重大战略项目以及对生态功能不造成破坏的八类有限人为活动之外，严格禁止各类开发性、生产性建设活动。 3.加快开展自然保护地内违法违规人类活动的清退工作，开展生态恢复与治理。	本项目对生态功能不造成破坏，不属于开发性、生产性建设活动，建设内容包括开展生态恢复与治理。	符合

综上，本项目符合中卫市生态环境优先保护单元环境准入入管控要求。

目前,《黄河宁夏段河道治理工程占用生态保护红线不可避让性论证报告》已通过宁夏回族自治区自然资源厅组织的专家审查会,审查意见见附件5。专家主要意见为:“黄河宁夏段河道治理工程符合占用生态保护红线的相关法律法规和政策规定,选址确实无法避让生态保护红线.....专家组认为《报告》内容比较齐全,论证较为充分,原则通过审查。”

综上所述,本工程建设与生态保护红线是相符的。

3.3.2与环境质量底线的符合性

根据对项目区环境空气、地表水及声环境质量现状的调查,项目区环境空气满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准;黄河干流宁夏河段总体水质状况良好,2021年对黄河干流7个断面开展的现状水质监测结果表明,所有断面均能满足地表水Ⅱ类水要求;项目区环境噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准要求。

本工程施工期扬尘采取洒水控尘等方式控制,施工废水经沉淀处理后循环使用,施工期固废全部合理处置,施工噪声采取合理安排施工时间、选用低噪声设备等措施控制,经环境影响预测,本项目实施后区域内声环境 and 环境空气基本维持现状。工程对地表水环境的影响主要在施工期。施工期废水主要为混凝土拌和、养护废水、含油机械车辆冲洗废水、施工人员生活污水,经处理后全部回用不外排,对水环境的影响小。

综上所述,本项目建设满足环境质量底线要求。

3.3.3与资源利用上线的符合性

工程布局和规模与流域综合规划一致,工程建成后,不改变河流水文情势,不消耗水资源,可以满足评价河段鱼类的生态功能和需求。

3.3.4与生态环境准入清单的符合性

本项目不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(第一批)(试行)》负面清单范围。因此本工程符合负面清单管理要求。

3.4工程建设方案环境合理性分析

3.4.1工程选址环境合理性分析

黄河宁夏段河道治理工程是在原有堤防基础上,基于现状河道演变态势、险工工程

控制等进一步实施除险、加固整治，工程建设是必要的。

由于黄河宁夏河段干流分布有多个环境敏感目标（包括自然保护区、水产种质资源保护区、湿地公园、水源地保护区），考虑各环境敏感区环境保护相关法律法规的要求，工程建设应尽量做到避让。工程在选址和选线阶段，环评专业就积极与水工、施工等专业沟通，提供了上述环境敏感区的位置及边界数据，以识别两者的位置关系。

提出的具体避让原则如下：

- （1）主体工程不得布置在自然保护区内，工程选址选线尽量避让其他环境敏感区；
- （2）除不可避让的河道整治工程外，其余工程尽量避让生态保护红线；
- （3）水产种质资源保护区、湿地公园、水源保护区等环境敏感区内不得布置工区、营地、土料场等施工临时设施。
- （4）土料场、施工道路和施工生产生活区等施工临时设施应紧凑合理，因地制宜，尽量利用荒地、滩地和坡地，少占耕地、林地和草地，尽量减少对植被及作物的侵占。

根据环评专业提出的上述原则，水工及施工专业在选址和选线时对布置进行了调整优化，尽量避让了上述环境敏感区，对于工程上十分必要又难以避开敏感区的工程，仅布置主体工程和必须的道路等临建设施。

针对不可避让而涉及水产种质资源保护区、湿地公园及水源保护区的建设内容，均编制了专题报告或征得了主管部门的同意。

3.4.1.1 堤防及防汛道路工程布置的环境合理性

（1）中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程

由于中卫市临河而建，境内黄河两岸土地辽阔，地势平坦，黄河标准堤防已成为中卫市的“防洪保障线、抢险交通线、经济命脉线、生态景观线、特色城市线、黄河文化展示线”。而近几年，受黄河上游来水的影响，黄河中卫河段过境流量不断增大，经历了几次较大洪峰。持续 40 多天的大流量、高水位运行，黄河中卫段堤防不断经受考验。一旦堤防出现险情，会给沿河城区带来很大损失，直接影响到中卫市社会的稳定和经济的发展。

综合以上考虑，本次工程对中卫市左岸城市段未达到标准化堤防的堤段进行改造，进一步保障中卫市城区的安全性是十分必要的。由于欠高大于 0.5m 段落分布不连续，本次结合当地的实际情况统筹考虑，计划加高堤防 6.65km（桩号 WNZ8+350~WNZ15+000）。

本段堤防工程由于其保护对象的要求及特点和其原址加高建设的方式，部分工程

不可避免的涉及到水产种质资源保护区、一处国家级湿地公园和一处饮用水源保护区。但影响是暂时的、局部的、可恢复的；整体而言，工程不会对水产种质资源保护区的结构和功能造成明显的不利影响，不会对湿地公园景观造成明显的影响，基本不会影响水源地地下水水质和阻隔水源地地下水及地表水的水力联系。此外工程改造及新建穿堤建筑物，对堤防内外水力联系提供了保障。工程运行后，有助于稳定河势和主流，避免造成湿地公园区域滩地大面积坍塌，避免水源保护区水力联系发生明显改变等，有利于湿地公园湿地、生态保护和水源地的水质保护。

经复核，计划加高的现状堤防位于水源地保护区内，由于为原址加高，故无法避让水源保护区。对于涉及水源地一级和二级保护区的工程建设内容，中卫市人民政府以卫政函[2021]135 号文复函同意沙坡头水源一级、二级保护区内工程建设，复函主要结论为，“该工程建设主体为河道防洪工程，中卫市沙坡头饮用水水源保护区包含该工程所涉及黄河水域，建成后不排放废水、废气等污染物，符合《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关要求，该工程属于黄河保护工程，对水源有保护作用，同意实施该工程。”

为更好的保护饮用水水源，针对涉及中卫市沙坡头区水源地一级保护区的工程内容，建设单位也已委托宁夏回族自治区环境科学研究院编写完成了《中卫市沙坡头区城市饮用水水源地保护区调整技术报告》，经复核，调整后，工程不涉及水源地一级保护区范围，仅涉及二级保护区和准保护区。报告已通过了中卫市政府组织的技术审查，中卫市人民政府于 2022 年 6 月 9 日以《中卫市人民政府关于调整中卫市沙坡头区城市饮用水水源地保护区的请示》（卫政发[2022]30 号）向自治区人民政府提出正式申请。

涉及湿地公园及水产种质资源保护区的建设内容也都编制了相关专题，取得了主管部门的建设许可。

建议下阶段进一步优化工程布置，尽量减小对敏感区的不利影响；位于敏感区内的工程要遵循相关管理规定。

（2）平罗右岸红崖子堤防加高加培工程和头道墩至红崖子河段防汛道路工程

① 平罗右岸红崖子堤防加高加培工程

现状防洪堤总长 10.81km，其中干流堤防 9.65km，都思兔河左堤支流堤防长 1.16km。该段起自红崖子村至都思兔河入黄口结束，线路长 9.55km。该段对现有的堤防进行加高加培，线路最终与都思兔河左岸支流堤防相衔接。其他建设内容包括处

理堤基软基段落 4 处，工程总长度 5668m；新建穿堤沟涵 7 座；新建上堤路口 3 条，工程长度 144m。

工程总布置示意图 3.4-1。

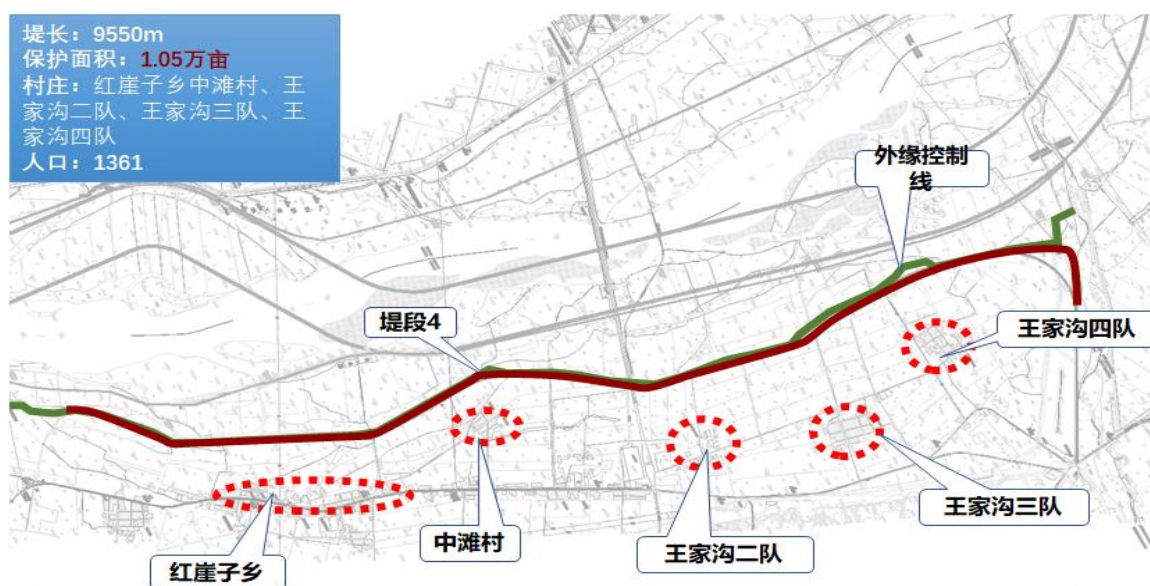


图 3.4-1 平罗右岸红崖子堤防加高加培工程平面布置图

经叠图识别，本段工程不涉及生态保护红线及其他环境敏感区，不会对保护区生态环境及保护目标造成不利影响。

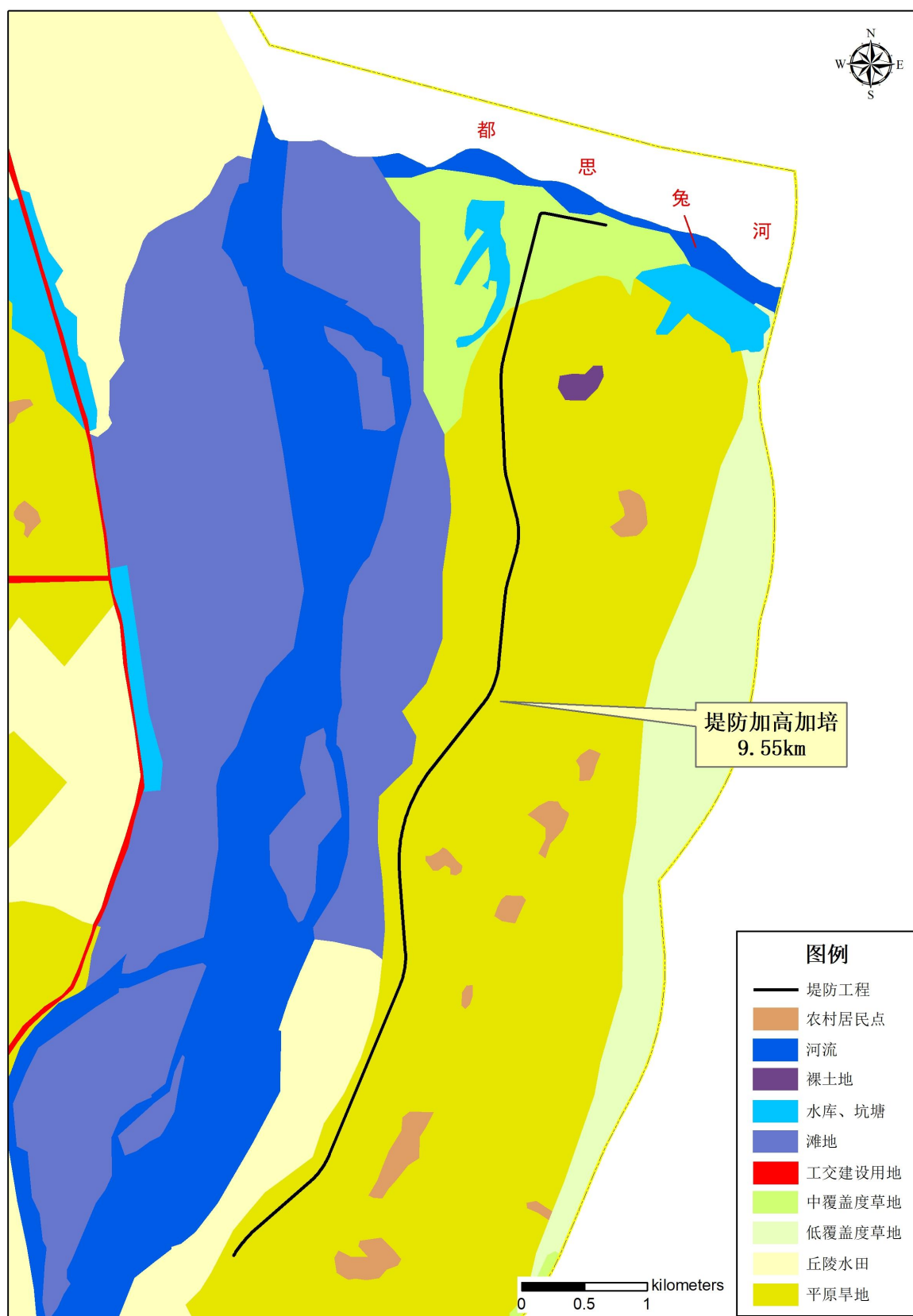


图 3.4-2 平罗右岸红崖子堤防加高加培工程土地利用示意图

此段工程是在原址对现有堤防进行加高建设，如图 3.4-2 所示，现状占地类型以平原旱地为主，有少量草地分布，不涉及占用林地，本段堤防加高后，新增占地面积

很小，不会对现有自然植被的生存空间造成明显的不利影响，且本段新建的穿堤沟涵等附属建筑物，有利于堤防内外侧的水力连通，对堤内外植物栖息环境有提升作用。

综上所述，红崖子堤防加高加培工程的实施从环境角度讲是合理的。

②右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程

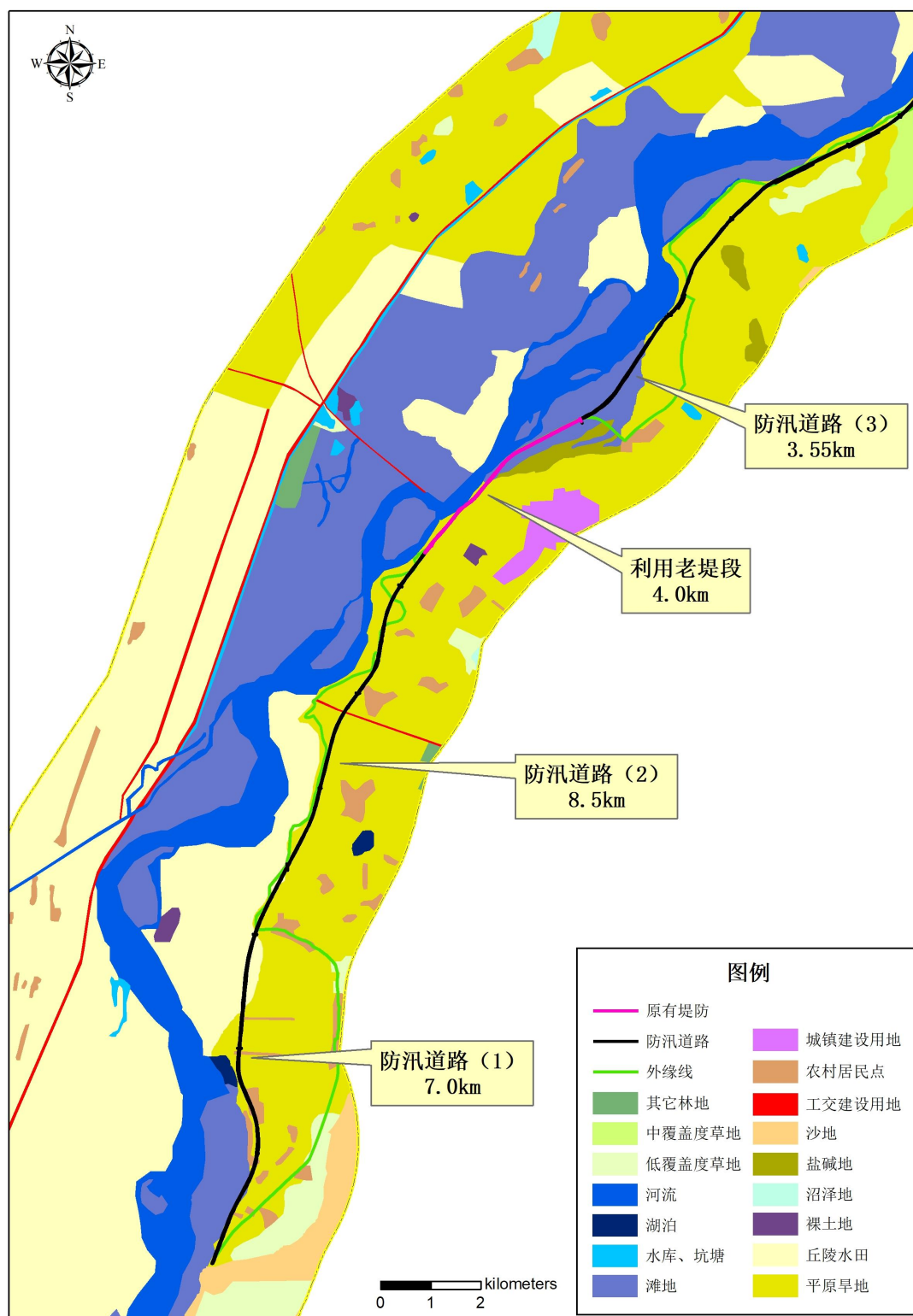


图 3.4-3 右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程土地利用类型示意图

根据图 3.4-3 所示，防汛道路（1）与河道外缘线之间的土地类型以平原旱地为主，此外有少量水田和零星的农村居民点分布，防汛道路（3）与外缘线之间的土地类型以平原旱地和滩地为主，此外有少量的盐碱地，林草地面积很小，几乎不会对现有的自然生态空间造成侵占，故新建防汛道路后，原有自然植被生存空间及其生态环境不会受到明显的不利影响。

相较无道路工程，新建防汛道路相当于人为设置了一道天然屏障，会对原有生态环境造成一定的阻隔，但由于道路高程按路基和滩面平控制，增加高度仅为 0.15m 的硬化层，故阻隔作用不明显。现状河道生态空间完全由外缘线确定，由图 3.4-2 可以看出，防汛道路（1）和防汛道路（3）有两段位于河道外缘线内侧，相当于人为缩减了外缘线内侧生物生存空间，但同时防汛道路（2）和利用老堤段（青沙窝村至陶乐镇段）又有部分位于外缘线外侧，一定程度上扩大了外缘线内侧生存空间，经估算，新建防汛道路后，跟现状相比，河道生态空间的面积在原来基础上约缩减 8.96hm²，宁夏段整个生态空间面积约为 55055hm²，减小的面积占整个生态空间面积的比例仅为 0.016%。

此外，防汛道路工程不涉及环境敏感区和生态红线，不会对保护区生态环境及保护目标造成不利影响。且本段新建的渠道、沟道穿堤建筑物、新开挖排（退）水沟道等附属建筑物，有利于堤防内外侧的水力连通，对堤内外植物栖息环境有提升作用。

综上所述，右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程的实施从环境角度讲是合理的。

3.4.1.2河道整治工程

黄河宁夏段河道治理工程中河道整治工程采取“微弯整治”与“就岸防护”相结合的整治方案，进行控导工程、防护工程、坝垛加固工程等建设。根据河道整治工程与水产种质资源保护区、湿地公园、水源地保护区等位置关系，本次工程位于水产种质资源保护区的河道整治工程有 32 处，其中黄河卫宁段兰州鲶国家水产种质资源保护区 17 处、黄河青石段大鼻吻鮰国家水产种质资源保护区 15 处；位于湿地公园的工程 15 处，其中香山湖湿地公园内 1 处，吴忠黄河国家湿地公园 10 处、石嘴山平罗县黄河天河湾湿地公园 4 处；位于集中式水源地保护区的工程 4 处，其中中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区 3 处、中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区 1 处。

（1）水产种质资源保护区

黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区涉及工程 17 处，其中，核心区 5 处，实验区 12 处。详细工程情况见表 1.5-2。

黄河青石段大鼻吻鮡国家级水产种质资源保护区内设置工程 15 处，核心区 5 处，实验区 10 处。详细工程情况见表 1.5-2。

工程施工中的水中进占、抛石等控导工程建设将占用水体，造成水生生物的生物量损失；控导工程开挖、施工等造成施工区域水体悬浮物浓度升高及施工机械噪声等可能对区域鱼类造成干扰和意外伤害。工程施工过程将在一定程度上减少鱼类栖息地和食物数量等，但影响是暂时的、局部的、可恢复的；施工活动可能会对鱼类产卵、索饵等活动产生惊扰影响。整体而言，工程不会对水产种质资源保护区的结构和功能造成明显的不利影响。

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》第十七条规定，“在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、…、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。”根据上述要求，针对本项目涉及的两处国家级水产种质资源保护区，建设单位已委托专业单位编制完成影响专题论证报告，并于 2022 年 6 月取得了农业农村部渔业渔政管理局的审查意见（农渔资环便[2022]152 号）。根据审查意见要求，本报告书也已纳入主要内容和结论，并根据专题报告及主管部门意见提出了相关保护措施。

总体来说，位于水产种质资源保护区范围内的河道整治工程已履行了相关法律手续，建设内容符合规定。

（2）湿地公园

香山湖湿地公园内涉及 1 处工程，吴忠黄河国家湿地公园涉及 10 处工程，石嘴山平罗县黄河天河湾湿地公园涉及 4 处工程，详细工程情况见表 1.5-3。

工程中规划的控导工程、险工工程、护岸工程将对湿地公园景观造成一定不利影响，扰动地表对植被造成破坏，产生一定程度的水土流失。工程运行后有助于稳定河势和主流，避免造成湿地公园区域滩地大面积坍塌等，有助于湿地公园湿地、生态保护。为降低工程建设的不利影响，在采取湿地恢复、水土保持、植被恢复等措施后，不利影响能够得到减免。

根据《国家湿地公园管理办法》第十一条：“湿地公园保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动”，本工程涉及保育区的建设内容为护岸、险工及堤防加高，建设目的是为了更好的保护湿地公园生境，故符合管理办法要求；第十八条：“禁止擅自征收、占用国家

湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。”针对涉及的三处国家级湿地公园，已编制了生态影响专题报告并通过了自治区林草局湿地中心组织的专家审查。

整体而言，工程建设对湿地公园整体影响较小，根据国家法律法规要求，已履行了相关行政许可，建设内容符合规定。

（3）饮用水源保护区

中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区涉及 2 处工程，中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区涉及 1 处工程，详细工程情况见表 1.5-4。

由于护堤、护岸工程保护河岸和堤防的性质和防洪的要求，决定了其工程布置不可避免让水源保护区，施工对中卫市沙坡头区集中饮用水源地、中宁县康滩（城市）饮用水水源地主要影响为施工活动搅动造成水体悬浮物浓度升高，黄河水在下渗补给地下水的过程中，流经地下土壤、卵砾石层等进行吸附、过滤等作用，不会对地下水水质造成大的不利影响。

根据区域地下水相关资料及宁夏引黄灌区地下水埋深分区图，工程所在地区天然条件下地下水位埋深 1~5m，卵石层为含水层，岩性简单，分布均一、连续。通过对地下水可能产生影响的控导工程的施工方法看，工程施工深度较浅，开挖深度约为 3~4m，施工活动不会对地表地下水力联系产生明显的不利影响。工程在进行护堤、护坡、护根施工时，水中进占部分均采用散抛石、格宾网网箱、石笼网兜等工艺，水下空隙较大，不会对水源地的地表地下水水力联系产生阻隔影响。

工程运行期对水源地的影响主要是工程建设后引起河水补给量的变化以及地下水流场（补径排特征）的变化，参考二期工程采用数值模拟方法的计算成果，运行期河势的改变对地下水补给量的影响及坑槽开挖工程对地下水流场的影响均较小，基本不会改变保护区地下水动力条件，亦即不会对中卫市沙坡头区集中饮用水源地保护区、康滩饮用水水源地保护区的水量和流场产生明显不利影响。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》：“一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目”。对于涉及水源地一级和二级保护区的工程建设内容，中卫市和中宁县人民政府已分别以卫政函[2021]135 号文和中宁政函[2021]44 号文复函同意沙坡头水源一级、二级保护区和康滩水源二级保护区内工程建设，复函主要结论为，“该工程建设主体为河道防洪工程及河道生态修复

和保护工程，工程建成后不排放废水、废气等污染物，符合《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关要求，工程属于黄河保护工程，对水源有保护作用，同意实施该工程。”

整体而言，工程建设对饮用水源保护区影响较小，目前也已完成水源保护区调整技术报告并报送至自治区人民政府，根据最新版本的调整技术报告，工程仅涉及二级保护区和准保护区范围，符合相关法律法规的保护要求。

3.4.1.3 生态保护和修复工程

本次修复工程根据以下原则筛选相关滩地：滩地距离城区较近并且未进行开发建设，具有较高的提升价值；滩地生态评价较好，拥有良好的生态基底；位于堤防与临水控制线之间，洪水上滩几率低，安全性高；不占用基本农田、国家湿地公园湿地保育区、自然保护区等强制性保护范围。除必要的清理废弃物措施外，不改变原有滩地地貌及水体天然状态，不会对敏感区的陆生及水生生态环境造成明显的不利影响，根据对现有生态工程实施效果的分析可知，生态保护和修复工程措施实施后，还将有助于提升敏感区及整个滩区的湿地水质及生态环境。

中卫段现状滩地有较多已开发建设，其余为生态保护用地及洪水上滩几率较高滩地。吴忠段现状滩地有较多已开发建设或位于生态保护区，部分滩地上水几率较高，最终选取 4 处滩地进行生态提升，分布于市区中心及人口密集区域。银川段现状大部分滩地距离市区较远，部分已进行开发建设或位于生态保护区以内，最终选取 1 处滩地进行生态提升，位于主城区东侧。石嘴山段现状滩地大部分为生态保护用地和基本农田，部分滩地洪水上滩几率较高，最终选取 1 处滩地进行生态提升，位于工程末端石嘴山市惠农区园艺村附近。6 处均位于城市附近，主要指陆生植物、湿生水生植物种植、生态场地建设等，面积共计约 1121.6hm²。

生态保护和修复工程仅涉及湿地公园，且不涉及湿地公园保育区，根据工程建设内容和性质，生态保护和修复工程建设后，不会对湿地公园生境造成不利影响，且水生、陆生植物种植对湿地公园生境有一定的提升作用。

3.4.2 工程建设规模环境合理性分析

黄河宁夏段河道治理工程主要根据黄河宁夏干流堤防建设实际情况，对未实施堤路结合工程的堤段和汛期出险严重的堤段进行加高加固建设；按照《黄河流域防洪规划》、《黄河流域综合规划》要求，结合现状工程建设情况，完善河道整治方案、控导工程建

设，对水流、波浪作用引起或可能发生冲刷破坏的堤段进行防护。

工程建设包括堤防工程、防汛道路工程、河道整治工程及生态保护和修复工程：

（1）堤防、防汛道路及河道整治工程主要是堤防加高加固、控导、防护、护岸工程等，新建防汛道路工程的长度和高程有限，主要是对原有堤防加高加培；河道整治工程主要针对区域出现险工区域、河势演变剧烈需要调控区域等进行。工程对区域环境主要影响是工程永久占地、临时占地，占用部分滩地、林地、农田、荒地等，以及工程施工产生的噪声、水质问题等对区域分布的动物、鸟类、鱼类产生影响，工程不会造成河道水文情势发生明显改变和阻隔地表水、地下水的水力交换过程。

（2）生态保护和修复工程不占用基本农田、湿地公园湿地保育区等区域，在不影响行洪的前提下对河道保护片区以外，两岸大堤（无堤段为河道外缘线）内坡脚的滩地范围开展水生植被和陆生植被修复设计，对恢复湿地生物栖息地功能，恢复滩区湿地生态系统，改善滩区生态环境具有积极的作用。具体来讲，1）水生植被修复的具体技术路线是：坚持生态优先，以生态保育、生态修复、生态建设为基本原则，在遵循自然规律的前提下，利用生态系统的自我恢复能力，通过减轻或消除人为干扰压力，辅以适当的人工引导措施，协助退化的、受损的、被破坏的生态系统逐步恢复到近于受干扰前的自然状况，使生态系统向良性循环方向发展。实现水质净化与保护、水生态系统重构与水体景观的有机统一，以及景观、生态与经济的协调，营造生态水系的特色。修复措施主要是通过水生植被的搭配种植，营造生物多样性的环境，并结合其不同的微生物等环境条件，恢复自然湿地生物栖息地功能，助力滩区水生生态系统实现良性循环。2）陆生植被修复设计的筛选原则是：滩地距离城区较近并且未进行开发建设，具有较高的提升价值；滩地生态评价较好，拥有良好的生态基底；位于堤防与临水控制线之间，洪水上滩几率低，安全性高；不得占用基本农田、国家湿地公园保育区等强制性保护范围；既保证防洪安全、生态系统健康，又兼顾人民美好生活需要，并落实在河流多样空间的营造上，从而实现河流生态系统的健康循环和人水共生的可持续发展。技术路线是：维持黄河流域整体生态背景的完整性，保护林地生境、坡地生境、水生湿生生境等现有生境资源。分析滩地典型生境植被组成，对物种数量、群落的合理构成做出规划设计方案，建立群落结构丰富、稳定的乡土生境，重点保护生境中水生、湿生生态系统物种的多样性和群落的稳定性。按照上述技术路线对水生及陆生生态开展修复工作后，与现状陆生、水域生境将得到较好的融合，对生境功能的发挥也具有积极意义，同时可达到满足城市发展需求与生态保护相协调的目的。

整体而言，黄河宁夏段河道治理工程建设中工程在原有工程基础上进行续建，工程建设规模基本合理，对区域环境影响有限，在采取必要的环境保护措施后，不利影响能够得到有效减免，而工程的社会、经济效益明显。

3.5 工程施工布置的环境合理性分析

3.5.1 工程施工布置原则

黄河宁夏段河道治理工程总体布置原则如下：

- (1) 根据工程特点、施工工期及进度要求，选择适当施工临时设施项目和规模；
- (2) 结合场内外主要交通运输线路条件，就近布置，方便生产、生活和施工管理；
- (3) 施工布置紧凑合理，因地制宜，尽量利用荒地、滩地和坡地，少占耕地、林地和草地；
- (4) 施工布置及废水排放符合环保要求；
- (5) 布置区达到必要防洪要求；
- (6) 本工程的特点是沿线施工，线路长、施工点分散，以属地管理为原则，计划堤防工程每 7km 左右布置 1 处施工工区，河道整治工程每 1~2 处工程集中布置 1 处施工工区，生态修复工程的施工营地均布置在河滩内的生态修复用地内，不再单独占地。

可以看出，黄河宁夏段河道治理工程施工布置已经充分考虑环境保护要求，充分利用现有场地条件，施工中尽量少占耕地、林地、草地等，尽量减少新增临时占地，并最大限度压缩生产生活设施，将相关措施集中设置便于进行环保措施布置等，减少工程对当地环境影响；明确提出做好“三废”处理以及利用工程弃渣进行堤防周围洼地平整，以减少工程土石方开挖，降低对区域植被、水土流失等影响；充分考虑施工生产设施不影响河道行洪问题以及施工进度优化问题，充分利用施工场地，降低工程临时占地等。

综合来看，施工布置原则考虑问题较全面，结合区域施工场地有限的实际情况，工程施工总体布置比较充分照顾了环境保护的需求，从环境保护角度来看是合理的。

3.5.2 工程施工布置环境合理性分析

3.5.2.1 工程总体布置优化

黄河宁夏段河道治理工程设计中，工程原规划的部分施工营地、河心滩的部分料场、部分生态保护和修复工程、部分滩地提升工程等将占用生态红线、湿地公园、水产种质资源保护区及基本农田、林地等。由于营地在施工过程中有生产、生活废污水，料场及部分生态工程有扬尘、噪声产生，环评单位针对相关法律法规要求及区域生态环境脆弱，

现有林地破坏后恢复难度较大的实际情况，与设计单位进行协商，将占用上述敏感区和基本农田、林地等的施工营地、工区、料场及部分生态工程进行了位置的调整、取消或优化。

经过工程总体优化，除了不可避让的工程外，将位于敏感区内的临时设施和部分工程均调整到环境敏感目标域范围以外，从而有效地降低了工程对水源地保护区、水产种质资源保护区和湿地公园的不利影响，充分体现了环评工作对工程施工组织的优化和对环境影响的预防及避让作用，符合环评早期介入原则，为项目决策提供了依据。

3.5.2.2环境合理性分析

(1) 场区规划及分区布置的合理性

工程沿线分布有湿地公园、水源保护区、水产种质资源保护区等环境敏感目标，按照相关法规条例规定，不得在湿地公园、水源保护区、水产种质资源保护区范围内布置施工营地，工程设计中环评早期介入，对生态敏感目标明确范围，严格限制在生态敏感目标内布置生产和生活区。对早期工程设计中位于生态敏感目标内的施工营地全部调出，满足施工需要的同时减少了施工人员生活和活动对湿地公园、水源保护区、水产种质资源保护区等环境敏感目标的影响。调整后施工生产生活区不涉及上述环境敏感区。

根据工程施工战线较长、项目多的特点，生产及生活设施沿大堤两岸分区布置。施工工厂设施尽量依托当地设施，减少工区内设置的施工设施规模。工区内主要布置混凝土预制场、机械保养停放场、施工仓库及现场施工管理、生活区用房等。

工程施工营地建设及人员活动，会对区域植被产生影响，并会产生一定水土流失，为此工程将采取严格的水土保持措施，主要包括：施工营地、料场使用前首先采用推土机将表层腐殖土推至未开挖区，施工结束后表土回覆用于复耕、恢复；营地空闲地带撒播草籽进行临时绿化。采取上述措施后，施工营地对生态环境影响可以得到恢复。同时，工程厂区规划充分考虑工程、环境保护的需求，施工工厂设施尽量依托当地设施，减少工区内设置施工设施规模，降低工程临时占地面积，减少施工废污水等排放量。

环境影响评价提出了严格的水污染治理措施，首先确保施工生产、生活废水达标排放，其次建议经过处理的废水或重复利用，或用于营地洒水降尘，一律不向外界地表水体排放，在采取上述严格措施情况下，工程施工期间生产、生活废水不会对黄河水质产生显著不利影响。

综上所述，从环境角度分析，工程施工厂区规划及分区布置基本合理。

（2）施工道路布置的合理性

工程施工期间外来物资运输主要采用公路运输，工程区至大堤、大堤至县城利用堤顶公路及四通八达的当地公路，不再新修对外交通道路。施工道路主要利用现有堤顶道路施工期间工程场内运输以土料、石料运输为主，兼有施工机械设备及人员进场要求，修建施工干线道路连接工区、料场区等，工程完成后，将临时道路恢复为原有地貌。工程施工道路布置在充分利用区域现有施工道路基础上，实现一路多用，除非常必要的道路外，尽量少占区域耕地、林地、湿地，避让环境敏感保护区，体现出环保理念和节能环保的思想，总体而言，施工道路布置具有环境合理性。

（3）工程占地及恢复

工程永久占地总面积为 228.76hm²。其中占用耕地面积 100.12hm²，园地面积 1.60hm²，占用林地面积 23.92hm²，草地面积 7.56hm²，水域及水利设施用地 82.17hm²，其他类型用地 13.39hm²。临时占用土地面积 77.40hm²，其中占用耕地 13.77hm²，园地 0.37hm²，林地 6.12hm²，草地 31.52hm²，水域及水利设施用地 4.29hm²，其他类型用地 319.88 亩。工程临时占用农田、园地、林地、草地等，在土料开挖过程中可将剥离表层土回填到开采后料场表面，以利于复耕后田间作业和河滩地植被恢复；施工场地在施工结束后可采取进行植被恢复措施。护堤地安排堤防植树工程，并且一部分护堤地用于堆放堤防清基土，能够恢复部分占用林地面积。永久占地主要为生态保护和修复工程占地，建设内容为对原有的滩地采取植树种草、退耕还湿、水生生物种植等，工程实施后，将进一步丰富现有滩地生态系统生物量组成，不会造成生物量损失，还将有助于生物量的进一步提升。

综上所述，工程施工布置无重大环境制约因素，局部影响可通过采取相应措施予以减缓。施工总体布置是环境合理的。但在施工阶段，应进一步优化布置方案，尽可能做到永临结合，将对自然生境的破坏降低到最小程度。

3.5.3 工程料场布置环境合理性分析

地质专业一共勘察调查 18 个土料场，本着土质优、运距近、储量够的原则选择取土场，工程共计选用 13 个土料场，其中卫宁段设置土料场 7 处，青石段设置土料场 6 处。土石方平衡的设计原则为充分利用开挖料。堤防及防汛道路工程开挖料较少，全部利用于自身回填，土方回填不足部分从料场取土，堤防及防汛道路工程清基量及质量不合格的开挖料全部用于堤防两侧管护地绿化平整使用；河道整治工程开挖料也较少，全

部利用于自身回填，土方回填不足部分从料场取土，本次生态保护和修复工程无土方开挖及填筑量仅局部进行场地平整，无需运土。

据实地调查，区域耕地主要为河滩地耕地，农作物类型主要为小麦、水稻等类型；荒草地主要为芨芨草、狗尾草、猪毛菜、画眉草、芦苇等常见草本植物种类。黄河主流临近防洪堤，背河侧区域料场区域植物群落主要是芦苇、白茎盐生草、雾冰藜、藜、中亚白草等。临河侧料场主要占用黄河滩地中的草地、荒地以及部分农田、林地等，背河侧区域主要占用部分农田、荒地等。

根据现场调查，土料场均不涉及水源地保护区、水产种质资源保护区和湿地公园，土料场开采不可避免造成地表植被破坏，鉴于黄河两岸是宁夏主要农业种植区域和耕地精华区域，土料场大规模占用农田存在较大的社会、经济问题，在采取严格的水土保持措施、植被恢复措施和限制施工区域，开采土料的不利影响能够得一定程度的减免。

工程在选定土料场过程中，已经考虑充分利用工程开挖土方，减少土料场占用面积，充分利用工程开挖土料。对早期工程设计中位于生态敏感目标内的施工营地全部调出，确保调整后土料场不涉及环境敏感区。考虑对工程区域黄河生态环境保护需求，土料场选取工程点周围两岸的山洪沟，足土方多从大堤临背河侧区域的荒地和荒山开采，以减少工程土料场开采占用耕地、林地面积数量，降低土方开挖对农田、林地影响。土料场区域现状主要为灌木丛、草地、林地和部分农田，料场占地不涉及基本农田及保护区。均为区域常见植物群落和植物，占地范围内无珍稀保护动物栖息，地表无珍稀植被分布，工程在落实水土保持措施并在施工结束后对土料场采取平整、撒播草籽或复耕等措施后，工程取土所带来的环境影响可以得到有效控制。

从环境角度分析工程拟选的 13 处土料场基本合理。

3.5.4 工程弃渣的环境合理性分析

根据工程可研，土石方平衡设计原则为充分利用开挖料。采用质量合格的开挖料回采上坝，不合格剩余开挖料弃于工程背河区低洼处的护堤地；填筑土料不足部分就近从土料场中取料；不足石料外购，骨料全部外购。

土石方平衡表见表 2.6-4。堤防及防汛道路工程、河道整治工程、生态保护和修复工程土石方平衡结合本工程特点综合考虑，堤防及防汛道路工程开挖料较少，全部利用于自身回填，土方回填不足部分从料场取土，堤防及防汛道路工程清基量及质量不合格的开挖料全部用于堤防两侧管护地绿化平整使用；河道整治工程开挖料也较少，全部利

用于自身回填，土方回填不足部分从料场取土，本次生态保护和修复工程无土方开挖及填筑量仅局部进行场地平整，无需运土。本工程开挖土全部用于土方填筑，清基土用于种植土回填后多余的弃土堆弃于两岸大堤背河侧坝脚 10m 范围内管护地，堆渣高度不超过 1.5m，石方弃渣、混凝土拆除等建筑垃圾运至工程相应市县垃圾填埋场。涉及的中卫市、永宁县、中宁县和平罗县均出具了弃渣场地选址确认的函，详见附件 15。

综上可知，各类工程的开挖料在尽可能利用的前提下能够做到全部利用，不能利用的全部用于堤防两侧管护地绿化平整，石方及混凝土弃渣也都有明确的去向。由于建筑物开挖回填时期不同，险工控导等水下开挖土用于堤、路填筑之前需翻晒等，部分利用土料需进行转存后回采，回采平均运距 0.5km。此部分土料就近堆存于永久占地范围内，不涉及临时占地。故本工程不再单独设置弃渣场是合理和可行的。

工程弃渣将扰动部分区域地表植被，造成一定程度植被破坏和产生水土流失。同时，宁夏黄河段涉及水产种质资源保护区、湿地公园、水源地保护区等，根据湿地公园、水源地保护区等相关规定，建议禁止向工程沿线的宁夏中卫香山湖国家湿地公园、宁夏吴忠黄河国家湿地公园和宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园，中卫市沙坡头区集中饮用水水源保护区、中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区等区域的河道整治工程和堤防之间河道管理范围内的坑塘低洼处和河道工程坡脚处进行弃渣；对于涉及的黄河宁夏段兰州鲶国家级水产种质资源保护区、青石段大鼻吻鮰国家级水产种质资源保护区的河道整治工程和堤防之间河道管理范围内的坑塘低洼处不要进行弃渣，最大程度维持区域自然环境现状，降低弃渣的不利环境影响。

在尽可以利用的前提下，工程未单独设置弃渣场地，从根源上避免了新增占地对生态环境的不利影响和水土流失，故本工程的弃渣规划从环境角度来讲是合理的。

3.5.5 施工道路规划布置环境合理性分析

根据工程可研，根据对外交通运输条件，各工程施工期间外来物资运输主要采用公路运输，由工程区至大堤，由大堤至县城，可利用堤顶公路及四通八达的当地公路，不再新修对外交通道路。现有交通道路可满足施工对外交通运输需要。

堤防及防汛道路工程含软基处理及交叉建筑物，为避免施工干扰，沿设计线路并行布置施工临时路，临时路路面宽度 4.5m，为改善土路面，间隔一定距离设置错车道，扣除利用老堤段后，堤防及防汛道路工程沿堤线新建临时道路 45.40km（本段临时施工道路包含在永久占地范围内，征占地费用不再单独计算），渠系改造工程沿渠道新建临时

道路 2km，路面宽度 4.5m。料场、工区至工程点总共需改建临时道路共计约 6.81km（现状沟渠宽度为 3.0m 需改建成 6.0m）。另外，堤防及防汛道路工程利用国道、省道、县道以及乡村道路及生产便道约 51.15km 作为施工临时道路，供机械、土石料运输、混凝土运输以及人员进出场使用。险工工程和护堤工程紧靠堤防，各乡村均有简易公路与堤防相连，交通便利，不再考虑布设工程点至堤防的临时施工道路。控导工程施工尽量利用工程上坝道路，一般不再修建工程点至堤防的临时施工道路。护岸护滩工程无上坝路利用的从大堤修建临时施工道路至工程点。施工期间工程场内运输以土料、石料的运输为主，兼有施工机械设备及人员的进场要求，因此设计修建施工干线道路连接工区、料场区等。临时路路面宽均为 6m，路面结构为泥结碎石路面。工程完成后，将临时道路恢复为原有地貌。河道整治工程共新建施工临时道路 22 条，总长度 11.2km。本工程土料场运距较远，除县道以外，各工程点至土料场利用现有乡村便道 84.9km。

工程施工道路规划设计时已经考虑区域永久交通布置统筹规划、施工道路充分利用现有道路，实现一路多用、尽量少占区域耕地和林地，远离环境敏感目标等因素，体现出环保理念和节能环保的思想。部分施工道路土方开挖及工程施工时将会对区域生态环境带来一定影响；部分施工道路靠近村庄、施工营地，在做好相应的噪声污染防治、降尘等措施后，对区域不利影响能够得到控制。因此，应严格按照相关规定做好施工期间场地的水土保持、噪声污染控制、扬尘控制措施，对于临时道路施工结束后需做好平整、绿化等生态恢复措施，尤其是位于滩地区域的施工道路，需要强化噪声污染控制、扬尘控制等，降低工程临时占地和施工的不利影响。在采取上述措施后，施工道路选取具有环境可行性。

3.5.6 施工工艺环境合理性分析

根据工程可研，护岸工程布置时保障河道具有足够的行洪断面，严禁缩窄河道；工程注重堤防工程、河道整治工程的生态效果，以铅丝笼、镀锌格宾等生态护岸为主，镀锌格宾作为护坡结构时具有柔性结构透水性好，整体性好、抗冲刷能力强，便于维修养护，且石块间缝隙利于草生植物生长，具有很强生态性优势，通过材料选取保持河水与地下水水力连通性。工程布置基本沿着原有河道岸线，对河流水文情势影响较小，在加高帮宽堤防临水面防浪植柳树，背水侧植杨树；中卫右岸常乐至中卫黄河大桥段堤防背水坡进行堤坡绿化，堤坡绿化采用草皮护坡，有助于改善区域生态环境。

工程施工总工期为 30 个月，工程施工采用分段施工，有利于减少施工对沿岸敏感

目标的影响。生态保护和修复工程土方开挖安排第一、三年在3月初至3月底进行，第二年在3月初至4月底进行，总工期4个月。土方回填安排在第一年和第三年的3月中旬至4月中旬进行，第二年安排在3月中旬至5月中旬，工期共4个月。堤防工程和防汛道路工程堤、路基处理、堤、路填筑等主要工程均安排在每年2月至5月期间，回填安排在11月左右。附属建筑物施工涵盖每年的5月至6月，10月至11月。河道整治工程前两年施工工期一致，均为2月初开始施工至当年11月底结束；第三年为2月初开始至当年5月底结束。河道进占及护根前两年安排2月初开始至5月初结束，占每年直线工期3个月，第三年安排在2月初开始至3月中旬结束。生态保护和修复工程及堤防和防汛道路工程的主体工程施工期大部分避开了鱼类和鸟类繁殖高峰期，河道整治工程施工周期较长，部分施工时间与鸟类、鱼类的繁殖期有重合，但涉水部分基本避开了鱼类的繁殖高峰期。

工程施工时间黄河枯水期水流一般不出槽上滩，料场开采不受河水影响，施工临时设施和营地均设置在堤防背河侧或者临河高滩，非汛期施工有利于避免工程施工导致水体中悬浮物浓度大幅度增加，导致对水环境、取水口的不利影响，有助于保护环境。

总体而言，工程施工工艺较为合理，但是为了进一步保护环境，避免或减缓对环境敏感目标的不利影响，需要对部分河段施工时间和施工方案进一步优化，降低工程施工扰动、噪声等对区域鸟类和保护鱼类等产生不利影响。河道内的料场开采等施工活动，需要根据《河道管理条例》、《黄河流域河道管理范围内建设项目管理实施办法》（水利部黄河水利委员会黄水政〔1993〕35号）等要求，办理相关手续，做好水土保持、生态恢复工作。

3.6移民安置规划方案环境合理性分析

工程建设不涉及搬迁安置人口，通过初步征求地方政府意见，本工程移民生产安置方案采取一次性补偿的安置方案，不涉及移民搬迁安置。

3.7环境影响因素及污染源分析

3.7.1工程施工期影响

工程施工对环境的影响主要包括施工机械的投入使用、施工场地的布置、施工人员活动、物料运输、工程取土等。施工主要污染源如下：

施工废水主要有施工生产废水和施工生活污水。施工生产废水主要有混凝土拌和废水、混凝土养护废水、机械车辆冲洗、检修废水；施工生活污水为施工人员日常生活、洗涤污水等。①本工程含油废水主要产生于施工机械和车辆修配、清洗过程中，排放方式为间歇排放。运输车辆冲洗站与车辆停放场一起布置，每个施工营地设置 1 个，共 26 个。运输车辆冲洗水量类比取为 $0.3\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{台}$ ，单个冲洗站日冲洗车辆按 30 台设计，则每座冲洗站污水产生量约为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS 和石油类。SS 浓度约为 2000mg/L ，石油类浓度约为 50mg/L ，本工程冲洗废水产水量 $234\text{m}^3/\text{d}$ 。②本工程混凝土四角体和堤防及防汛道路工程附属建筑物等需要现场拌和混凝土，共有 20 个工区设置混凝土拌和系统。根据混凝土浇筑强度，每个施工工区集中布置 0.8m^3 混凝土拌和机 2 台。混凝土拌和系统将产生冲洗废水，排放方式为间歇式。根据同类工程类比分析，混凝土拌和系统按每天冲洗两次拌合机计算，约产生 1m^3 废水，则施工高峰期每天混凝土拌和系统冲洗废水排放总量为 8m^3 ，冲洗废水 pH 值约为 9~11，主要污染物为 SS，浓度约 5000mg/L 。共布置混凝土预制厂 20 个。类比已建水利工程，养护 1m^3 混凝土约产生废水 0.35m^3 ，施工期预制厂混凝土养护废水产生量约为 $2800\text{m}^3/\text{d}$ ，每个预制厂约 $140\text{m}^3/\text{d}$ 。混凝土养护废水 SS 浓度约为 $500\text{mg/L}\sim 5000\text{mg/L}$ ，pH 值约 9~12。③本工程工区 26 个，每个工区下设 1 个施工营地。施工高峰期人数为 5726 人，按当地生活现状生活用水每人 $80\text{L}/\text{d}$ 计算，污水排放系数 0.8，最大日均排水量为 $366.46\text{m}^3/\text{d}$ 。工程总工日为 189.93 万工日，施工期间的污水排放总量为 121555m^3 。主要污染物为 COD、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。生活污水水质参数浓度按乡镇生活污水取值，COD 为 350mg/l 左右，SS 为 200mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 为 15mg/L 左右。

工程施工对声环境的影响主要是施工机械和运输车辆运行时产生的噪声，主要影响受体为施工人员、施工道路两旁居民点。施工机械噪声源多为间歇性和流动性，影响随施工结束而消失。①交通噪声：施工区交通噪声主要源自运输车辆，大型载重汽车噪声最大达 $90\text{dB}(\text{A})$ ，声源呈线形分布，源强与行车速度与车流量密切相关。②施工区噪声主要来自机械设备运行和土方开挖等施工活动，由于施工区声源众多，其合成噪声值影响较大。根据《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）、《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）、《水工设计手册第三卷征地移民、环境保护与水土保持》等，参照水电工程施工机械设备噪声实测值，主要机械设备运行声功率级介于 $65\sim 100\text{dB}(\text{A})$ 。

大气污染源主要为施工机械、运输车辆燃油等排放的废气、工程取土及物料运输过

程产生的粉尘和道路扬尘。主要污染物为 TSP、CO、SO₂ 和 NO_x。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）、《水工设计手册第三卷征地移民、环境保护与水土保持》等相关资料，1t 燃油将排放 CO 29.349kg、SO₂ 3.522kg、NO₂ 48.263kg、C_mH_n 4.826kg。工程整个施工过程耗油量约为 15924.73t，施工期可能产生大气污染物总量中 CO 46.74t、SO₂ 5.61t、NO₂ 76.86t、C_mH_n 7.68t。

固体废物主要包括施工人员生活垃圾和施工建筑垃圾。根据主体工程设计资料，经挖填方分析，废弃土石方共计 22.91 万 m³。施工人员生活垃圾按每人每天产生 0.5kg 估算，工程施工高峰期按 5772 人计算（人数最多年份），工程总工日为 189.93 万工日，则施工高峰期日生活垃圾产生量为 2.89t，总生活垃圾量 949.65t。

生态环境影响源为施工场地布置和施工人员活动。主要影响包括改变土地利用类型，农田植被损毁，施工人员活动对野生动物造成干扰，新增水土流失等。

河道治理工程在施工期会对现有的水生生物造成轻微的不利影响，但这种影响是短期的，施工期结束后可以逐步得到恢复。

3.7.2 工程占地影响

工程建设用地主要包括工程永久用地和临时占地。永久用地主要包括堤防工程、河道整治工程和右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程及相应的管理范围新增占地；临时用地主要包括工程建设取土料场用地、施工临时道路和施工生产生活区占地。

工程永久占地面积为 4430.79 亩，其中河道整治工程 1449.02 亩，堤防工程 483.45 亩，防汛道路工程 1434.01 亩，永久占地会改变土地利用方式，导致区域耕地面积减少，对农业生产产生影响，占压林地、草地会引起区域植物生物量减少。

工程临时占压 1064.31 亩，包括土料场占地、施工道路占地、施工生产生活区占地等。其中河道整治工程占地为 595.22 亩，堤防工程占地为 45.38 亩，防汛道路工程占地 423.71 亩，生态保护和修复工程不涉及临时占地。工程临时占用耕地会对农业生产产生短期影响，引起区域植物生物量减少。

3.7.3 移民安置影响

本工程不涉及移民搬迁安置，不会对周边环境产生不利影响，规划设计水平年生产安置人口为 285 人，采取一次性补偿的安置方式。

3.7.4工程运行期影响

本工程建成后，运行期间不增加新的污染源，不产生污染物；工程建设不改变天然来水来沙条件，不会改变下游水资源时空分布；河道治理工程能够逐步稳定河势，减少了河槽摆动的几率，可以提高沿河取水口的取水保证率；滩地生态修复工程的建设能够增加区域植被覆盖率，减缓水土流失及改善生态环境。

3.8环境影响识别

3.8.1环境影响因子识别

环评报告根据本工程特点，结合工程影响区域环境敏感程度和可能受影响的程度，采用矩阵法对工程环境影响因子进行识别。工程环境影响将按照时段分为施工期、运行期两个阶段，影响性质分为有利影响与不利影响两种类型，影响程度分为小、中、大三个等级，影响时间分为短期影响与长期影响两种类别。工程环境影响识别矩阵见表3.8-1。

表 3.8-1 工程环境影响识别矩阵

1. 空白表示无影响; 2. S表示影响较小; 3. M表示中等影响; 4. G表示影响较大; 5. -表示不利影响; 6. +表示有利影响; 7. L表示长期影响; 8. P表示短期影响;			环境总体																	
			自然环境						生态环境										社会环境	
			水文情势（防洪）	水环境			大气环境	声环境	植被及陆生植物	陆生动物	生态系统	黄河湿地	生态敏感区	用地类型	水产种质资源保护区				土地资源	人群健康
河道干流水质	取水口	水源地		鱼类资源	其他水生生物	结构									功能					
施工期	堤防及防汛道路工程							-SP				-SP						-SP		
	河道整治工程	控导工程		-SP	-SP	-SP	-SP	-SP	-SP	-SP	-MP	-SP		-SP	-SP			-SP	-SP	
		防护工程		-SP	-SP	-SP	-SP	-SP	-SP	-SP	-MP	-MP	-SP	-MP	-MP	-SP	-SP	-SP	-SP	
	生态保护和修复工程						-SP	-SP	-SP			-SP								
运行期	堤防及防汛道路工程							-SP												+GL
	河道整治工程	控导工程	+GL			-SL							+SL					-SL		+GL
		防护工程	+GL			-SL			+ML			+ML	+ML	+ML	+ML		+SL	+SL	-SL	
	移民生产安置																			-SL
	生态保护和修复工程			+GL		+GL	+GL		+GL	+GL	+GL	+GL	+GL	+GL	+ML					+SL

3.8.2评价因子筛选

根据前面污染因素分析及表 3.8-1 识别结果，确定本次评价因子见表 3.8-2。

表 3.8-2 评价因子一览表

阶段	环境要素		评价因子
施工期	重点	生态环境	陆生动植物资源、土地利用、生态系统、生态敏感区、植被、黄河湿地；
		声环境	等效A声级LAeq
	一般	地表水环境	水文情势及水质（pH值、SS、石油类、COD、氨氮等）
		大气环境	TSP、SO ₂ 、NO _x 、CO、C _m H _n
		人群健康	施工人员健康
运行期	重点	地下水	集中水源地保护区：地下水水位、地下水流场
		水生态	水产种质资源保护区：水生生物
		生态环境	生态系统、生态敏感区、野生动物、植被、黄河湿地。
	一般	土地资源	土地利用

3.8.3评价重点

通过环境影响评价因子识别与筛选，工程对环境影响显著的因子有生态环境、土地资源、地下水、水生态、社会经济等；影响较小的因子有大气环境、声环境、水环境、人群健康等。

本次评价重点：

- （1）工程的生态环境影响；
- （2）对水产种质资源保护区、饮用水源保护区、湿地公园的影响；
- （3）施工期的环境影响；
- （4）工程占地的环境影响。

4环境现状调查与评价

4.1自然环境概况

4.1.1地形地貌

宁夏南北狭长，地势南高北低，西部高差较大，东部起伏和缓。主要地貌类型为平原、丘陵、山地和台地。

黄河宁夏段地貌单元属黄河冲积平原，根据其特征，又可分为卫宁平原（中卫-青铜峡）及银川平原（青铜峡-石嘴山）两个地貌单元。

卫宁段河道中心滩发育，支叉较多。河槽摆动相对较小，主要是河心滩变化使主流冲刷岸坡。该段属非稳定性分叉河道。卫宁平原二级阶地发育，一级阶地只在沿河道凹岸处分布。二级阶地构成冲积平原主体。阶地属于典型的二元结构，表层为壤土层，其下为卵石、圆砾层。

青铜峡至石嘴山黄河走向大至 SW-NE 向。该段黄河二级阶地发育，阶地宽度大于卫宁平原，形成了广阔的银川平原。

4.1.2地质构造和地震

卫宁平原主要受卫宁东西向构造带控制，构造带由走向东西或接近东西的褶皱挤压面和冲断面组成，本段黄河的走向受此构造控制。卫宁平原第四纪沉积物的最大厚度 200m 左右。

银川平原是一个新生代形成的断陷盆地，北起石嘴山，南至吴忠，南北长 140km，东西宽 30~50km，盆地展布方向约 NE30°。新生代以来接受了巨厚沉积（5000~7500m），第四系最大厚度 1600m。第四纪以来这一地区的新构造运动十分强烈，盆地内地震发生频繁，并有多次强震发生。

4.1.3水文地质

（1）水文地质条件

①卫宁平原

黄河水水化学类型为 HCO_3^- - SO_4^{2-} - Ca^{2+} - Na^+ ，主要有大气降水、灌溉用水补给，中卫右岸、中宁左岸有季节性洪水补给，清水河入河口附近主要为清水河河水补给，向黄河排泄。黄河两岸各工程点地下水水化学类型如下表，各工程点均存在地下水，属第四系

孔隙潜水，主要为地表水补给地下水，清水河附近地下水高于地表水，地下水向黄河排泄。

②银川平原

银川平原的水文地质条件明显地受岩性结构的控制。山麓洪积与青铜峡口冲积之粗粒相主要由砂、圆砾组成，岩性上下基本一致，故地下水为单一潜水，水量丰富，水质良好，钻孔涌水量均大于 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，水质均为矿化度小于 1g/L 的淡水。水位埋深在贺兰山东麓洪积扇顶部，一般大于 50m ，至前缘渐浅（小于 10m ），青铜峡口潜水水位埋深一般小于 3m 。银川平原地下水的迳流条件由西向东，由南向北变差，地下水的主要补给来源为引黄灌区灌溉渗漏水，次为贺兰山地下水侧向补给，再次为大气降水补给。地下水的排泄主要是侧向迳流通过排水沟下泄至黄河及垂直蒸发。但在黄河西仁存至通昌堡，黄河与地下水为互补；通昌堡以北，黄河水补给地下水。

（2）地层渗透性

①卫宁段青铜峡至仁存渡

填土成份为卵石、圆砾混杂一些砂壤土，根据现场注水试验结果，渗透系数 $2.16\times 10^{-3}\sim 4.55\times 10^{-3}\text{cm/s}$ ，为中等透水层。卵石、圆砾渗透系数 $2.5\sim 7.0\times 10^{-3}\text{cm/s}$ ，为强透水层。

②青石段仁存渡至石嘴山

填土成份为壤土、砂壤土及粉细砂，根据现场注水试验结果，渗透系数 $3.25\times 10^{-4}\sim 5.72\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，为中等透水层。壤土渗透系数 $1.55\times 10^{-5}\text{cm/s}$ ，为弱透水层。细砂渗透系数 $6.63\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，为中等透水层。

4.1.4气候气象

宁夏深居内陆，地形复杂，其后多样，日照充足，蒸发强烈，是典型的大陆性气候，为温带半干旱区和半湿润地区。具有春季多风沙，夏季少酷暑，秋季较凉爽，冬季冷漫长等特点。

多年平均降水量 289mm ，主要集中在7、8、9三个月，约占全年降水量的60%~70%；多年平均水面蒸发量 1250mm 。多年平均气温较低，在 $3.9^{\circ}\text{C}\sim 11.5^{\circ}\text{C}$ 之间，呈北高南低趋势。极端最高气温 41.4°C ，极端最低气温 -30.6°C ，年平均日照时数 2689h ，日照率在65%以上，无霜期 $190\sim 236\text{d}$ 。

4.1.5河流水系

本工程建设涉及黄河干流。

黄河干流自宁夏中卫县南长滩翠柳沟入宁夏境内，至石嘴山市惠农区头道坎的北麻黄沟出境，大部分属黄河上游段。受黑山峡、青铜峡和鄂尔多斯台地三大投入节点的约束，呈一缩一放的葫芦状地貌，形成卫宁和银川两大平原，全河段由峡谷段、库区段和平原段三部分组成。峡谷段由黑山峡和石嘴山峡谷组成，总长 86km；库区段为青铜峡库区，自中宁枣园至青铜峡水利枢纽坝址，全长 44km；平原段指沙坡头至枣园、青铜峡坝址至石嘴山黄河大桥河段，总长 267km，为宁夏黄河干流冲积性平原河道，多年平均实测入境水量 298.4 亿 m^3 （1956~2018 年），是宁夏主要的供水水源，也是宁夏平原绿洲的主要命脉。

宁夏境内主要河流有黄河干流及其支流，流域面积大于 1000km^2 的有黄河和清水河两条，大于 1000km^2 的河流有 15 条，主要包括清水河、红柳沟、苦水河、葫芦河、泾河、茹河等，其中清水河、红柳沟、苦水河、都斯图河四条河流为黄河一级支流，从黄河干流宁夏段流入黄河。宁夏水系图见附图 2。

4.1.6洪水特性

根据青铜峡站、石嘴山站等多年观测资料统计，黄河宁夏段的洪水主要为伏秋洪水和冰凌洪水。

（1）伏秋洪水

黄河宁夏河段洪水主要来自兰州以上河段，由降雨形成。汛期 6 月~10 月。年最大流量多发生在 7 月或 9 月，尤以 9 月份居多，洪量大，且峰型较胖，洪水涨落平缓，历时长约 45 天。峰型以单峰为主，峰量关系较好。

（2）冰凌洪水

黄河上游宁蒙河段冬季严寒而漫长，气温在 0°C 以下的时间可持续 4~5 个月，最低气温可达 -35°C ，结冰期长达 4~5 个月，大部分为稳定封冻河段，且封冻时间长，封、开河期受气温和流量变化以及河道边界条件的影响，易形成冰塞、冰坝等较为严重的凌情，常常给该地区造成凌汛灾害。

4.1.7土壤环境

工程建设区域土壤类型包括 4 个土类，4 个土壤亚类。

潮土：潮土所处地形部位是黄河冲积平原，河漫滩，低阶地及丘间洼地、封闭洼地。

成土母质为黄河冲积物、洪积物，地下水位高，一般为1~3m，植被生长旺盛，常见的主要植物有芨芨草、寸草苔、萎菱草、芦苇、碱草等。

沿黄潮土分布有灌淤潮土和盐化潮土亚类。

盐化潮土亚类：主要分布在沿河地区，盐化潮土的特点是在草甸过程的同时，附加有盐化过程，其主要盐生植被有芨芨草、马莲、鸡爪芦苇、碱蓬等，其植被生长好坏直接与盐化程度的轻重有关。

灌淤潮土亚类：分布在沿黄滩涂地区，母质为冲积、洪积物，自然植被以草本植物为主，如萎菱菜、灰菜、寸草、芨芨草、马莲等，这些植被生长茂盛，覆盖度大，土壤有机质高，地下水位1~3m。

盐土：盐土的形成过程就是可溶性盐类在土壤表层或土壤中逐渐积聚的过程。盐土所处的地形部位多为排水不良的交接洼地与封闭洼地，地下水位较高，为1~2m，天然植被由盐生和盐生-草甸植被组成，常见的有盐瓜瓜、碱蓬、盐蒿、芨芨草、寸草、萎菱菜以及白刺、红柳等。盐土分草甸盐土和苏打盐土两个亚类。

草甸盐土亚类：主要分布在沿滩地区。草甸盐土是在地下水位高，毛细管作用强烈，盐分不断向上积累的条件下形成的，同时在地下水作用下，附加有草甸化过程。

苏打盐土亚类：苏打盐土分布在盐滩地区，多为封闭洼地或湖泊周围，母质较细，地下水位较高平均为1.5m，自然植被很少，常见植物有白刺、碱蓬、芨芨草、碱草、鸡爪、芦苇、碱葱等。

4.1.8 水土流失现状

根据《宁夏回族自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区和限期退耕陡坡耕地的公告》，本项目宁夏段工程区属水土流失重点监督区。

项目涉及宁夏区域内土壤侵蚀类型以轻度风蚀为主，兼有轻度水蚀，降雨量少且非常集中，多以暴雨形式出现。下~青段项目区大部分处于黄河冲积台地和洪积冲积扇区，少数处于干旱风沙区；青~石段项目区地处黄河冲积平原区。下~青段内植被覆盖率低，土壤疏松，水土流失的形式是水蚀与风蚀并存，尤其是水蚀突出。青~石段植被覆盖率较高，水土流失类型主要表现为：一些排水沟滑坡、崩塌，入河渠道两侧边坡不稳定，导致大量泥沙入河，堤防道路及部分废弃地带堆积部分废土、废渣。根据宁夏回族自治区土壤侵蚀强度图，本项目区水土流失属轻度风力侵蚀区，风力侵蚀模数在 $1000t/km^2 \cdot a$ 左右，水力侵蚀模数小于 $500t/km^2 \cdot a$ ，水土流失的特点水蚀与风蚀并存，风蚀相对较重。

4.2 社会环境概况

4.2.1 社会经济

项目区共涉及宁夏回族自治区沿黄河两岸 4 个市 10 个县（市、区），分别为中卫市的沙坡头区、中宁县，银川市下辖的永宁县、贺兰县、兴庆区和灵武市，石嘴山市的惠农区和平罗县以及吴忠市下辖的青铜峡市、利通区。幅员面积约为 2.631 万 km²，总人口 323.19 万人，其中农业人口 158.98 万人，占 49.19%。

评价项目位于宁夏回族自治区北部沿黄两侧，黄河流经卫宁、银川两大平原总土地面积 2.82 万 km²。为宁夏主要工农业产区，粮食总产量 115 万 t。截至 2018 年底，全区耕地面积 130.34 万 hm²，从耕地结构看，水田、旱地数量呈减少趋势，水浇地呈增加趋势。耕地空间分布总体变化趋势为沿黄光驱和中部耕地增加较多，南部黄土丘陵区因生态移民工程实施，耕地普遍呈减少趋势。可见，水资源条件是制约宁夏耕地结构优化和空间布局优化的主要因素。全区 2018 年末人均耕地 0.19hm²，明显高于全国平均水平，但高质量耕地分布较少，有灌溉设施的耕地 51.89 万 hm²，占比不足 40%。农作物播种面积 48.27 万 hm²，其中粮食播种面积 29.57 万 hm²，粮食总产量 194.17 万 t，农民人均纯收入一般 2000~3000 元/年。主要粮食作物有小麦、玉米、稻谷、豆类等，枸杞、硒砂瓜、马铃薯、优质大米、红枣、林果是当地优势特色产业，尤其“世界枸杞之都”名闻遐迩。

4.2.2 文物、景观

（1）文物

宁夏回族自治区是古西夏国所在地，历史悠久，境内重点保护文物较多，著名的名胜古迹景点主要有须弥山石窟、石空山石窟、西夏陵、水洞沟遗址、一百零八塔、海宝塔、承天寺塔、中卫高庙、贺兰山小滚钟口等等，是宁夏重要旅游资源，自然与人文景观交融，多为热门旅游景区。

据调查，本工程不涉及保护文物。拟建堤防利用原国道 244 扩整绕行兵沟浑怀障汉墓群景区，不在景区范围内永久及临时占地，不在汉墓群内进行建设活动，对文物保护范围基本无影响。

（2）人文景观

宁夏既有南国水乡的特色又有塞外边陲的壮丽景观，古老的黄河文明，神秘的宁夏

文化、浓郁的民族风情、雄浑的大漠风光、秀丽的六盘山风貌，构成了宁夏独具特色的旅游资源。现有 A 级旅游景区 34 家，其中 5A 级景区 3 家，4A 级景区 8 家，3A 级景区 15 家，2A 级景区 8 家。沙湖、沙坡头是全国两个以沙著称的 5A 级景区。

工程沿线涉及的有两处国家湿地公园，分别为吴忠黄河国家湿地公园和石嘴山平罗县黄河天河湾湿地公园。

4.2.3 矿产资源

宁夏发现矿产 49 种（含亚矿种），其中能源矿产 7 种，金属矿产 8 种（黑色金属矿产 1 种，有色金属矿产 5 种，贵金属矿产 2 种），非金属矿产 33 种，水气矿产 1 种。矿产赋存特征为煤炭资源与非金属矿产资源比较丰富，产地相对集中，开采条件较好，开发潜力大，金属矿产资源相对贫乏。其中煤、石膏、冶金用白云岩、冶金用石英岩等矿产，保有资源储量在全国位居前列。

4.2.4 地方病

根据调查，宁夏沿黄区域主要传染病包括病毒性肝炎、肺结核、痢疾和猩红热、感染性腹泻病、手足口病、流行性腮腺炎、流行性感冒、风疹、包虫病和急性出血性结膜炎等。

4.3 地表水水环境现状调查与评价

4.3.1 黄河工程段水污染源调查

根据调查，宁夏沿黄河段共有排污口 9 处，基本采取管道方式排放，污水性质为工业废水、生活污水和混合污水，排放情况见表 4.3-1。现状宁夏段沿黄污水排放量 5709.60 万吨，化学需氧量 27.64 万吨，氨氮 0.95 万吨。

9 处排污口中，除两处按要求完成审批外，其余均存在未进行环境影响评价、未办理排污许可证或者未进行入河排污口设置论证等问题，建议由管理部门督促其尽快完善相关审批手续，包括编制及报送环境影响评价文件、入河排污口设置论证专题报告及申请排污许可证明等，否则应禁止其向黄河干流排污。管理部门应该严格环境执法监管，加大对排污单位排污许可相关证件的检查和日常监督检查，定期向社会公开污染源环境监管信息。严厉打击环境违法行为，对于未经批准私自排污的行为，应严肃查处，构成犯罪的，还要依法追究刑事责任。

表 4.3-1 宁夏黄河河段干流入河污染物排放情况

序号	行政区域	排污名称	地理坐标	排污类型	COD 排放量 (t/a)	NH ₃ -N 排放量 (t/a)	废水实际排放量 (t/d)	废水许可排放量 (t/d)	受纳水体	排污口设置审批情况		
										所在项目环境影响评价审批文号	排污许可证	入河排污口登记和设置审批情况
1	银川市	望洪镇南方村污水处理站排污口	106°13'27.80" 38°10'47.89"	农村生活污水	4.38	0.91	100	160	排水沟-湿地-黄河	无	未办理	未审批
2	银川市	滨河家园污水处理厂排污口	106°35'28.25" 38°39'8.82"	农村生活污水	5.48	0.55	300	2400	泄洪沟—黄河	银审服（环） 函发（2017） 71号	已办理	已审批
3	吴忠市	吴忠市第一污水处理厂排污口	106°11'7.26" 38°1'0.85"	城镇生活污水	391.49	9.69	60000	60000	黄河	吴环表审 （2013）62号	未办理	未审批
4	吴忠市	青铜峡市宝德华陆水务有限公司	105°55'18.90" 37°55'27.62"	工业废水	43.93	2.3	5000	5000	黄河	无	未办理	已审批
5	石嘴山市	石嘴山市第二污水处理厂排污口	106°47'44.52" 39°17'55.26"	混合污水	209.38	1.84	80000	80000	黄河	宁环审发 （2014）26号	已办理	已审批
6	石嘴山市	石嘴山经济技术开发区污水处理厂排污口	106°48'0.84" 39°18'53.72"	工业废水	91.79	8.89	10000	10000	黄河	石环函〔2016〕 76号	已办理	未审批
7	中卫市	渠口农场污水处理厂排污口1#	105°51'56.84" 37°39'59.37"	农村生活污水	8.76	1.825	200	200	农田退水沟-黄河湿地保护区	中宁环评函 （2020）22号	/	未审批
8	中卫市	渠口农场污水处理厂排污口2#	105°51'57.34" 37°40'0.41"	农村生活污水	0	0	200	200	农田退水沟-黄河湿地保护区	中宁环评函 （2020）22号	未办理	未审批
9	中卫市	渠口农场污水处理厂排污口3#	105°51'57.14" 37°40'0.07"	农村生活污水	0	0	200	200	农田退水沟-黄河湿地保护区	中宁环评函 （2020）22号	未办理	未审批

4.3.2地表水环境现状调查与评价

4.3.2.1黄河干流及重要支流水质现状调查与评价

(1) 黄河干流

黄河干流宁夏段共 6 个国家考核断面，考核目标为Ⅱ类。根据《宁夏生态环境状况公报》（2021 年）、《宁夏地表水环境质量状况月报》（2021 年 5 月~2022 年 4 月），黄河干流宁夏段水质总体为优，6 个国家考核断面中，中卫下河沿、金沙湾、平罗黄河大桥有 2~3 个月为Ⅲ类，其余断面水质均为Ⅰ~Ⅱ类。具体详见表 4.3-2。国控断面位置示意图详见图 4.3-1。

表 4.3-2 黄河干流宁夏段各国控断面水质评价结果

断面名称	2021年5月~2022年4月											
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
中卫下河沿	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅱ类
金沙湾	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅱ类
叶盛公路桥	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅰ类
银古公路桥	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类
平罗黄河大桥	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类
麻黄沟	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类

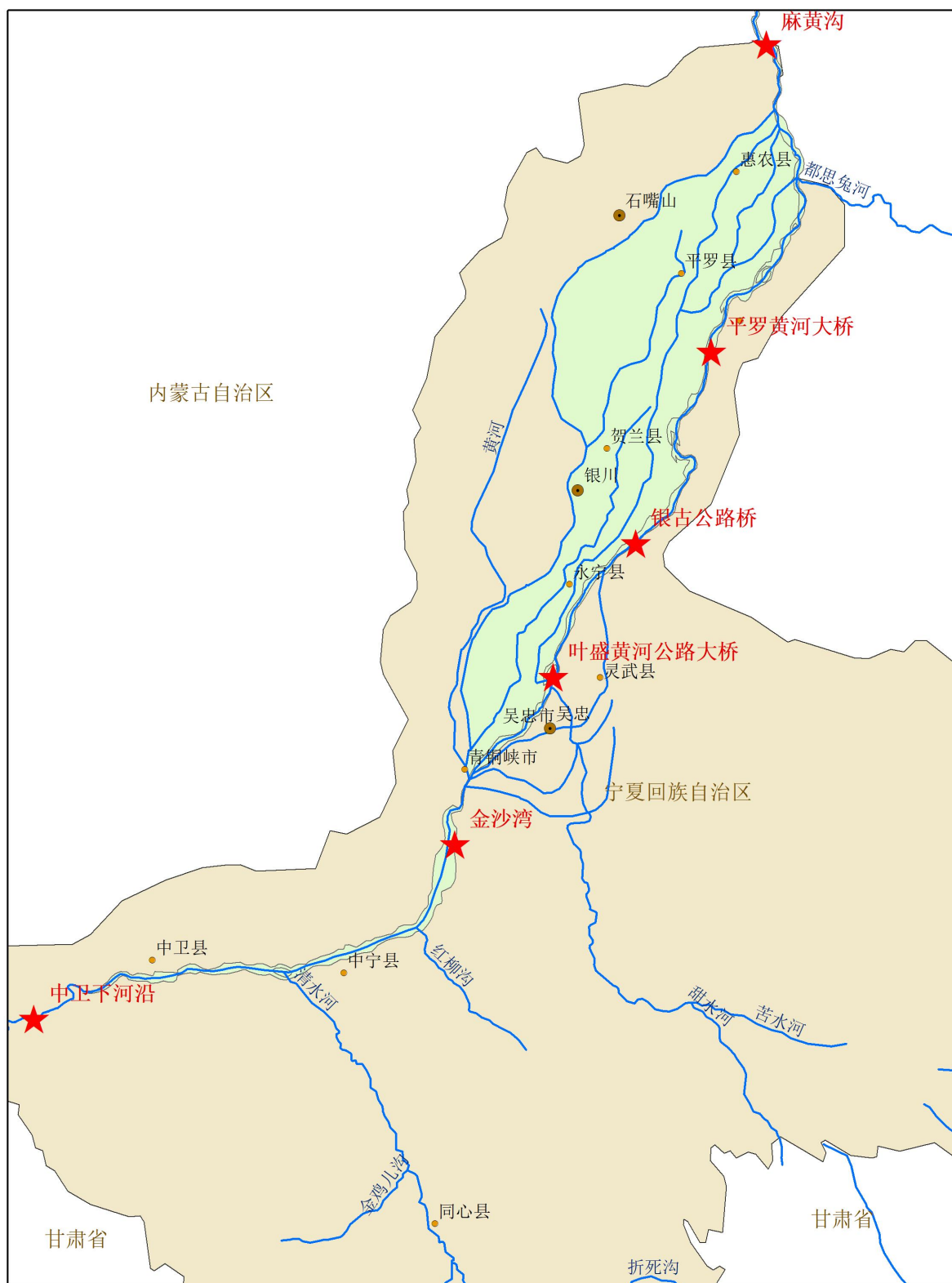


图 4.3-1 黄河干流宁夏段 6 个国控断面点位示意图

(2) 黄河支流

根据《宁夏回族自治区地表水环境质量状况月报》（2021 年 5 月~2022 年 4 月），

黄河干流宁夏段四条入黄河支流—清水河、苦水河、红柳沟和都思兔河一个水文年水质情况见表 4.3-3，由表可知，清水河、红柳沟、苦水河、都思兔河水质均为Ⅳ类~劣Ⅴ类水质。根据《宁夏生态环境状况公报》（2021 年），这四条支流超标因子均为氟化物，超标原因为地质本底影响，宁夏中南部地区浅层地下水中高氟水分布面积达 79%，深层水为 61%。

表 4.3-3 宁夏境内黄河支流各监测断面水质

序号	河流名称	断面名称	断面属性	2021年目标	2021年5月~2022年4月											
					5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
1	清水河	泉眼山入黄口	区控	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅱ类	劣Ⅴ类	Ⅱ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类
2	苦水河	入黄口	国控	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	Ⅳ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类
3	红柳沟	红柳沟入黄口	区控	Ⅳ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	Ⅳ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类
4	都思兔河	都思兔河入黄口	国控	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	Ⅳ类	劣Ⅴ类	断流	断流	结冰	未监测	未监测	劣Ⅴ类



图 4.3-2 黄河重点支流监测断面点位示意图

4.3.2.2主要入黄排水沟水质现状调查与评价

根据《宁夏回族自治区地表水环境质量状况月报》（2021年5月~2022年4月），宁夏境内入黄河的11条排水沟中，除北河子沟、南干沟、清水沟、第一排水沟、四二千沟水质为Ⅱ~Ⅳ类，能满足水质目标外，其余6条排水沟均存在不同程度的超标。超标时期主要在冬季枯水期。根据《宁夏水环境质量公报》（2021年）及相关资料，超标因子主要为氟化物和化学需氧量，其中氟化物超标原因是受地质本底影响，化学需氧量超标原因主要是受宁夏河流多为季节性河流，流量小、水体自净能力差，同时排水沟周边生产、生活等产生的污染物入河的影响。

参照二期及类似项目经验，涉水施工引起水体悬浮物浓度增加的长度最长约为2km。工程2km范围内的排水沟与附近工程点的位置关系详见表4.3-4和图4.3-3。施工期应合理设置围堰，优化施工方式，及时清理砂土碎石等固体废弃物，防止对排水沟道造成淤堵，影响其正常运行。

表 4.3-4 黄河宁夏段主要入黄排水沟与工程的位置关系

城市	排水沟名称	附近工程	距离（m）	方位	是否涉水
中卫市	第一排水沟入黄口	永兴北山山洪沟料场	1558	NE	否
		何营护岸工程	1558	SW	是
		郭庄（永兴）护岸工程	1856	SE	是
	北河子沟入黄口	无	/	/	/
	南河子沟入黄口	无	/	/	/
吴忠市	南干沟入黄口	吴忠右岸护岸工程	709	NE	是
	罗家河入黄口	唐滩护岸工程	1811	SE	是
	清水沟入黄口	吴忠右岸护岸工程坝外码放永久占地	798	W	/
		吴忠左岸护岸工程坝外码放永久占地	1802	W	/
银川市	第一排水沟永宁入黄口	无	/	/	/
	灵武东沟入黄口	无	/	/	/
	四二千沟（第四排水沟）入黄口	无	/	/	/
	北大沟入黄口	无	/	/	/

城市	排水沟名称	附近工程	距离（m）	方位	是否涉水
石嘴山市	第三、五排水沟汇合后入黄口	无	/	/	/

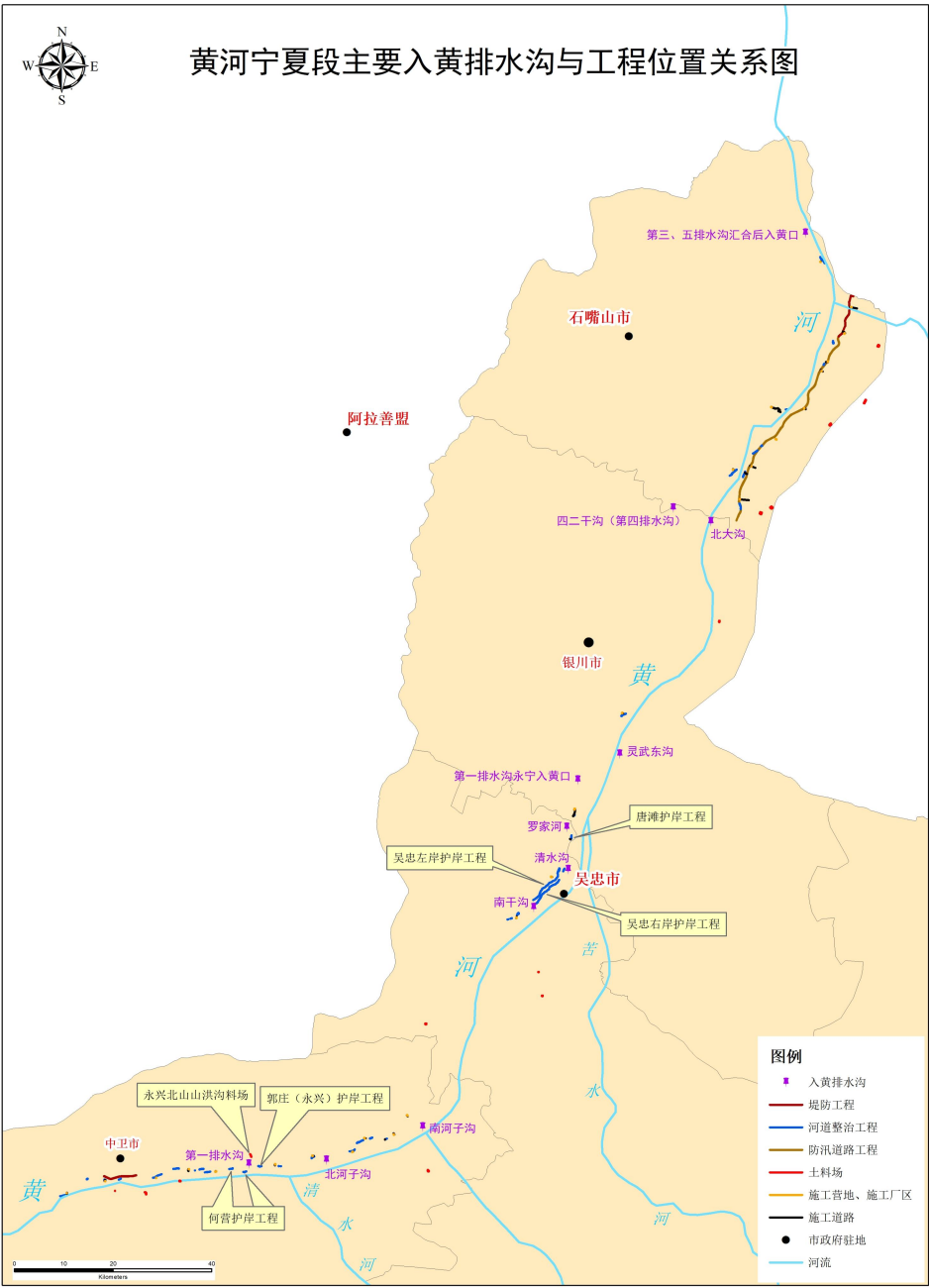


图 4.3-3 黄河宁夏段主要入黄排水沟与工程位置关系图

表4.3-5 宁夏全区重点入黄排水沟水质状况

序号	城市	断面名称	2021年目标	2021年5月~2022年4月											
				5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
1	中卫市	第一排水沟入黄口	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	未测	未测
2		北河子沟入黄口	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类
3		南河子沟	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅱ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	劣Ⅴ类	施工
4	吴中市	南干沟入黄口	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类	断流	施工	未测	Ⅲ类	Ⅱ类	未测	Ⅲ类	Ⅱ类	断流
5		罗家河入黄口	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅳ类	Ⅱ类	Ⅳ类	Ⅲ类
6		清水沟入黄口	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅴ类	Ⅳ类	Ⅳ类
7	银川市	第一排水沟永宁入黄口	Ⅳ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅲ类
8		灵武东沟入黄口	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅳ类	劣Ⅴ类	Ⅳ类	Ⅴ类
9		四二千沟（第四排水沟）入黄口	Ⅳ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅳ类
10		北大沟入黄口	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅳ类	劣Ⅴ类	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅳ类	施工
11	石嘴山市	第三、五排水沟汇合后入黄口	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅴ类	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅳ类	未测	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅳ类	劣Ⅴ类	Ⅳ类	Ⅳ类
注：2021年水质目标根据《2021年全区水生态环境保护重点工作安排》															

4.3.3地表水环境补充监测

为全面、客观评价项目区地表水水质现状，本评价于 2021 年 7 月 29 日~8 月 3 日对工程沿线黄河干流进行了水环境补充监测。监测断面的选取原则是兼顾整个影响河段，在重点工程处设置对照断面及控制断面，确保数据兼具代表性和全面性。监测断面、监测项目和监测频率如下：

（1）监测断面

表 4.3-6 地表水监测断面布设一览表

序号	断面名称	经度	纬度	断面功能
SW1	中卫下河沿（省控）	105.04°E	37.45°N	对照断面
SW2	冯庄控导工程上游500m	105.29°E	37.50°N	对照断面
SW3	跃进渠口控导工程下游500m	105.36°E	37.49°N	控制断面
SW4	吴忠右岸防护工程上游500m	106.15°E	38.00°N	对照断面
SW5	吴忠左岸防护工程下游500m	106.19°E	38.05°N	控制断面
SW6	东来点扬水站	106.69°E	38.81°N	控制断面
SW7	叶盛公路桥（省控）	106.21°E	38.08°N	控制断面

（2）监测项目

根据《地表水环境质量评价办法》（试行）规定的评价指标，选取除总氮外的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中常规监测项目 23 项：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量（COD）、五日生化需氧量（BOD₅）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）、铜（Cu）、锌（Zn）、氟化物（F⁻）、硒（Se）、砷（As）、汞（Hg）、镉（Cd）、铬（Cr）、铅（Pb）、氰化物（CN⁻）、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物（S²⁻）和粪大肠菌群。另增加补充监测项目 5 项：硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰。共计 28 项。

（3）监测频率

水温观测：观测一次。

其他项目：监测一期，连续监测 3 天，每天 1 次。

（4）评价方法

评价采用单因子评价法。

标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i} \quad (\text{pH、DO除外})$$

式中：P_i—为 i 污染物的标准指数；

C_i—为 i 污染物的实测浓度(mg/l)；

S_i—为 i 污染物的标准浓度(mg/l)；

pH 的标准指数计算方法：

$$P_i = \frac{7.0 - pH_i}{7.0 - pH_{sd}} (pH_i < 7.0) \quad P_i = \frac{pH_i - 7.0}{pH_{su} - 7.0} (pH_i \geq 7.0)$$

式中：P_i—某监测点 pH 的标准指数；

pH_i—某监测点 pH 的实测值；

pH_{sd}—pH 标准值的下限；

pH_{su}—pH 标准值的上限；

DO 标准指数计算方法：

$$P_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad (DO_j \geq DO_s)$$

$$P_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad (DO_j < DO_s)$$

式中：P_{DO,j}—DO 在 j 点的标准指数；

DO—溶解氧浓度，mg/L；

DO_f—饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_j—j 点的溶解氧监测浓度；mg/L；

DO_s—地表水溶解氧评价标准；mg/L。

水质参数的标准指数 P_i>1 时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，不能满足水域功能的要求；P_i<1 时为能满足本水域功能。

(5) 监测结果评价

对照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的规定，7 个监测断面的全部监测因子均可达到地表水 II 类标准要求。

本次监测结果详见表 4.3-7。

表4.3-7 补充监测水质监测结果一览表

序号	检测项目	II类标准限值	中卫下河沿 (省控)	冯庄控导工程 上游500m	跃进渠口控导 工程下游500m	吴忠右岸防护 工程上游500m	吴忠左岸防 护工程下游 500m	东来点扬 水站	叶盛公路 桥(省控)
1	水温(℃)	/	19.9	22.1	23.3	23.3	21.2	23.3	22.8
2	pH(无量纲)	6-9	7.95	7.98	8.06	8.07	8.07	8.22	8.05
3	溶解氧(mg/L)	≥6	6.15	6.24	6.05	6.07	6.08	6.31	6.23
4	高锰酸盐指数(mg/L)	≤4	2.9	3.0	2.8	3.6	3.5	3.6	3.1
5	COD(mg/L)	≤15	7.67	2.33	7.67	4.33	6.00	5.00	9.00
6	BOD ₅ (mg/L)	≤3	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
7	氨氮(以N计, mg/L)	≤0.5	0.13	0.15	0.15	0.17	0.17	0.15	0.11
8	总磷(以P计, mg/L)	≤0.1	0.03	0.04	0.03	0.06	0.04	0.05	0.04
9	铜(mg/L)	≤1.0	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
10	锌(mg/L)	≤1.0	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
11	氟化物(mg/L)	≤1.0	0.20	0.15	0.15	0.17	0.17	0.21	0.19
12	硒(mg/L)	≤0.01	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
13	砷(mg/L)	≤0.05	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002
14	汞(mg/L)	≤0.00005	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
15	镉(mg/L)	≤0.005	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
16	铬(六价, mg/L)	≤0.05	0.014	0.013	0.013	0.013	0.014	0.014	0.013
17	铅(mg/L)	≤0.01	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
18	氰化物(mg/L)	≤0.05	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
19	挥发酚类(mg/L)	≤0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002

序号	检测项目	II类标准限值	中卫下河沿 (省控)	冯庄控导工程 上游500m	跃进渠口控导 工程下游500m	吴忠右岸防护 工程上游500m	吴忠左岸防 护工程下游 500m	东来点扬 水站	叶盛公路 桥(省控)
20	石油类(mg/L)	≤0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
21	阴离子表面活性剂(mg/L)	≤0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
22	硫化物(mg/L)	≤0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
23	粪大肠菌群(个/L)	≤2000	<20	20	<20	<20	20	<20	210
24	氯化物(mg/L)	≤250	52.97	43.78	56.10	46.38	51.24	53.32	46.38
25	硫酸盐(mg/L)	≤250	88.22	84.38	79.44	90.28	86.30	82.46	81.23
26	硝酸盐(以N计, mg/L)	≤10	1.74	1.70	1.73	1.84	2.30	2.03	2.06
27	铁(mg/L)	≤0.3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
28	锰(mg/L)	≤0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

4.3.4地表水现状评价小节

综合以上，地表水常规监测显示：黄河干流宁夏段 2021 年~2022 年 6 个国控断面中，中卫下河沿、金沙湾、平罗黄河大桥有 2~3 个月为Ⅲ类，其余断面水质均为Ⅰ~Ⅱ类；宁夏境内四条入黄河支流—清水河、苦水河、红柳沟和都思兔河水质均为Ⅳ类~劣Ⅴ类水质，超标因子均为氟化物；宁夏境内入黄河的 11 条排水沟中，除北河子沟、南干沟、清水沟、第一排水沟、四二干沟能满足水质目标外，其余 6 条排水沟均存在不同程度的超标，超标因子为氟化物和化学需氧量。

本次评价在 7~8 月份对黄河干流的补充监测结果显示：黄河干流 7 个监测断面均能满足地表水Ⅱ类水要求。可见随着各项治理措施的实施和推进，黄河干流水质可以维持在Ⅱ类水的较好水平。

4.4地下水环境现状调查与评价

4.4.1工程区域地下水开发利用情况

黄河宁夏段两岸地下水类型主要是第四系松散堆积物孔隙潜水。根据水文地质特征，分为卫宁平原及银川平原两大水文地质区。

(1) 卫宁平原区

1) 水文地质特征

卫宁平原位于卫宁北山与香山、烟筒山，牛首山之间，构造体系上受卫宁区域东西向构造带的影响，属于新生代形成的断陷盆地。由于黄河侧向侵蚀作用受到南北两侧山区的限制，故形成一狭长带状河谷平原，谷底近箱形，微向东北方向倾斜。由于卫宁地区新构造运动是以间歇性上升为主，第四系厚度不超过 200m。沉降中心大致在关帝黄庄至中宁古城与镇罗堡至中卫县城一带。一般 50m 深度内主要为黄河近期冲积的砂砾石层，岩性比较稳定，特别是在中卫柔远至迎水桥一带几乎全为圆砾层。50m 以下则以粘性土夹砂层或砾石层为主，岩性不稳定，岩性无论横向上还是在纵向上变化都较大。地下水类型可分为潜水和承压水。

潜水含水层岩性主要为砂砾石层，局部夹中细砂层及粘性土透镜体，厚度一般 10~50m。中卫县城一带及其以西至峡口可大于 50m，为单一圆砾层结构。水位埋深一般 1~5m，一般由河床向两侧山区边缘增大，富水性一般由上游向下游、由河床向山边减弱，钻孔涌水量由大于 2000m³/d 至 100~1000m³/d。水化学类型一般为 HCO₃-Ca·Mg 水。

镇罗堡一带受基岩裂隙水的影响，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型水。平原周边第二农场渠等地，受土壤盐渍化、沼泽化及侧向劣质地下水补给影响，水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 水。中宁地区受周边地区裂隙孔隙水的影响，水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 水。石空-枣园沿黄河一线，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 水。矿化度由河床向两侧山区边缘增高，由小于 1g/L 增至 $1\sim 3\text{g/L}$ ，在卫宁平原均小于 1g/L ，仅中宁县城至鸣沙州一带矿化度 $1\sim 3\text{g/L}$ 。

承压含水层岩性为砂层与砂砾石层，一般有 $1\sim 3$ 个含水层，单层厚一般小于 10m ，顶板埋深在中宁以西一般大于 50m ，中宁以东一般小于 50m 。承压水头埋深一般小于 3m ，局部地段高出地表形成自流水，富水性由河床向两侧山边减弱，水质受周边新近系、古近系地下水补给影响，一般较上覆潜水差，中卫平原在中卫至柔远一带矿化度小于 1g/L ，水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 水；黄河以南镇罗堡一带矿化度 $1\sim 3\text{g/L}$ ，水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}$ 水。中宁平原水化学类型为 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl-Na}$ 水，矿化度为 $3\sim 5\text{g/L}$ 。

2) 地下水补、径、排条件

卫宁平原地下水补给来源主要为渠系渗漏与田间灌水的渗漏，其次为南北两侧山区基岩地下水的侧向补给与山洪径流于山前的下渗补给，第三为大气降水直接渗入补给，补给时间和雨季一致。地下水总补给量 8.59 亿 m^3/a ，其中渠系和田间渗漏补给量 8.15 亿 m^3/a ，占总补给量 95% 以上。

地下水排泄主要为潜水蒸发和水平排泄。潜水蒸发量占总排泄量的 42% ，地下水水平排泄主要是通过灌区内部的排水干、支沟间接排入黄河，少量地下水直接水平泄入黄河。卫宁平原由于下部存在强透水层，灌溉入渗排泄畅通，水分和盐分同时排走，故潜水矿化程度与土壤盐渍化程度要比银川平原低得多，地下水化学类型多为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型水。

地下水径流条件较好，地下水水力坡降 $1/1000$ 左右，地下水与黄河存在密切水力联系，汛期洪水和春季消水短时期内，黄河水位较高，河水补给地下水；在一年里其他时段，近河地段的地下水向黄河排泄。

3) 地下水水位动态变化特征

根据地下水蒸发排泄与水平排泄的相对强弱，卫宁平原地下水动态可划分为两种类型：渗入—蒸发型和径流混合型。其中渗入—蒸发型特点是既有渗入和蒸发垂直运动，又有水平径流运动，水平排泄相对较强，特别在近河 $2\sim 5\text{km}$ 范围内，地下水径流较强，潜水蒸发相对较弱，地下水矿化度较低，土壤盐碱化相对较轻。

卫宁平原地下水水位动态主要受灌溉及排水控制，具有明显人为动态特征；降水

影响具有天然动态特征。一般低水位出现在非灌溉期的 3 月、4 月，高水位出现在 5~9 月灌溉期；灌后水质矿化度较灌前低。

地下水动态与农田渠道行、灌水关系密切。1~3 月份枯水期水位埋深一般 3~4m。夏灌期一般从 4 月底开始灌溉，一直持续到 9 月中旬，受灌溉影响，灌区地下水位相对较高，埋深较小。地下水埋深从 4 月灌前快速减小，灌期地下水位处于较高状态。种植作物为水稻时，灌溉期水位持续较高且为年内高；种植作物为麦套玉米时，灌溉期水位持续较高且有起伏，高水位出现在冬灌期。夏灌后，大部分农作物已收割，农田不再灌水，水位埋深会有较大幅度回落，仅次于枯水期水位埋深。

冬灌期，多年来宁夏灌区粮食作物一般是春作物，灌区冬季降水极为稀少、风大、地面裸露、蒸发强烈，为确保来年种植作物土壤水分要求，一般在当年 10 月下旬至 11 月中旬进行农田冬灌。冬灌历时短、水量大，相应水位升幅也大，是年内第二个峰值。冬灌结束后，地下水位回落，并且缓慢地持续下降，从当年冬灌结束一直到次年 2~4 月。开春时节，保存在冻层中水随着气温回升，地层融冻后释放一部分水分使地下水位小幅上升，称为融冻期。枯水期地下水位基本处于全年低，为年内埋深大。灌溉期形成两个峰顶，年内变幅较大。

根据卫宁平原灌区 2003~2010 年地下水监测资料，区域平均地下水埋深分布面积具有明显特点：地下水埋深 $>2.0\text{m}$ 面积约占区域 50% 左右，其次地下水埋深 1.0~1.5m 分布面积约占区域 27%，地下水埋深 $<1.0\text{m}$ 、1.5~2.0m 分布面积比例在 10% 左右。同时，不同地下水埋深分布呈现出 $>2.0\text{m}$ 区域面积比例比较稳定，而 $<1.0\text{m}$ 、1.5~2.0m 分布区域面积变化幅度较大；年均平均地下水埋深比较稳定，范围 2.13~2.23m。

4) 地下水水质动态变化特征

卫宁平原灌区大部分地区地下水矿化度 $<2\text{g/L}$ ，综合水质评价结果属于 Cl-Na 型水。地下水水质良好，个别地方地下水矿化度 $>2\text{g/L}$ 。地下水矿化度在一年中随着灌溉水渗漏补给，土壤盐分淋滤而出现小幅波动。灌溉期，平原地下水受黄河水混合而淡化，地下水矿化度相对较小；枯水期，地下水位下降过程中淋滤土壤盐分导致地下水矿化度增大。灌区在黄河两岸滨河地区，受黄河影响，地下水排泄比较好，地下水矿化度低。南山台子下与北干渠地区，地下水矿化度高是由于高位灌溉渗漏引起地下水位上升造成的。地下水矿化度基本趋势是以黄河两岸为低，向南北两个方向逐渐增加，中卫尤为明显。

(2) 银川平原区

1) 水文地质特征

银川平原南起青铜峡，北至石嘴山，西依贺兰山，东傍鄂尔多斯高原，是在新华夏系与祁吕系脊柱的复合作用下于新生代形成的断陷盆地。银川平原第四系成因类型由山麓至黄河河床呈现出典型的带状分布：洪积—冲洪积—冲湖积—冲积。银川平原水文地质条件明显地受岩性结构的控制。山麓洪积与青铜峡口冲积之粗粒相主要由砂、圆砾组成，岩性上下基本一致，故地下水为单一潜水，水量丰富，水质良好，钻孔涌水量均大于 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，水质均为矿化度小于 1g/L 的淡水。水位埋深在贺兰山东麓洪积扇顶部，一般大于 50m ，至前缘渐浅（小于 10m ），青铜峡口潜水水位埋深一般小于 3m 。

由贺兰山东麓洪积斜平原往东，青铜峡口往北，由于岩性由较单一的砂砾圆砾结构递变为砂性土与粘性土互层的多层结构，地下水亦由单一潜水逐渐过渡为所谓“双层结构”的潜水—承压水。

上覆潜水含水层岩性一般自盆地边缘向沉降中心和由南往北变细，淤泥质含量增多。南段以中细砂为主，中段以细砂为主，北段以粉细砂为主。部分地区含水层上覆 $1\sim 2\text{m}$ 和大于 2m 粘性土，使潜水微具承压性。含水层厚度一般由南往北，自沉降中心至边缘变薄，沉积中心一般 50m ，边缘一般 10m ，水位埋深由沉降中心向边缘递增即由 $2\sim 10\text{m}$ 变为 $1\sim 2\text{m}$ 。富水性一般规律：黄河东（吴忠、灵武）由西北向东减弱，黄河西由南西向东北减弱。矿化度一般由边缘向沉降中心增高，即由 1g/L 增至 $6\sim 10\text{g/L}$ 。

2) 地下水补、径、排条件

银川平原地下水的补给、径流和排泄除受地质、地貌、构造、岩性条件及气象、水文等因素的影响外，还受到了人为因素的极大影响。在上述因素的综合作用下，地下水的补径排条件呈现出其固有的特征。银川平原地下水补给来源主要包括：引黄渠系渗漏及灌溉入渗补给、大气降水补给、侧向径流补给、洪水散失补给、地下水灌溉回渗补给。其中引黄渠系渗漏及灌溉入渗补给是地下水主要补给源，补给量占地下水总补给量的 80% 以上。渠系渗漏与灌溉入渗水的总量占到了地下水总补给量的绝大部分，其他各种地下水补给源的补给量通常较小，其总和一般不超过地下水总补给量的 20%。

潜水径流受到地形、岩性、水系、沟渠等自然和人为因素的综合影响。潜水整体上从西南流向东北，但不同地区径流方向和径流条件存在一定差异。平原周边地区，潜水自周边流向平原中部，水力坡度大，径流条件好；平原南部（望远以南）潜水流向均指向黄河，水力坡度较大，径流条件好，黄河排泄地下水明显；平原中部（望远—沙湖）潜水流向北东，水力坡度明显减小，径流条件变差；平原北部（沙湖以北）潜水总体流向为北东，水力坡度小，径流条件差。

银川平原潜水径流条件以贺兰山山前洪积倾斜平原和青铜峡黄河冲积扇好，冲湖

积平原差。洪积倾斜平原含水层颗粒粗大、松散，水力坡度较大，地下水径流速度较快，径流方向由西向东；青铜峡黄河冲积扇区地下水流向为由南向北，水力坡度约等于 1‰；其他山前地带潜水流向则与其地形方向一致。

银川平原地下水在径流过程中，一部分以蒸发和人工开采形式排泄，一部分以侧向径流形式流向排水沟和黄河，银川平原南部地区的黄河两岸及北部地区黄河东岸，均发生了地下水向黄河的排泄，但在黄河西仁存至通昌堡，黄河与地下水为互补；通昌堡以北，黄河水补给地下水。蒸发排泄是主要排泄方式，排泄量占总排泄量 45%以上。

总之，地下水和黄河之间存在着完全水力联系，大部分时间里近河地段潜水面均倾向黄河，地下水向黄河排泄，汛期洪水和春季消冰水短期内，黄河水位较高，黄河补给地下水。因地下水水力坡度和含水层岩性的差异，卫宁、银南地下水排泄量大，银北排泄量小。

3) 地下水水位动态变化特征

潜水动态特征受自然因素和人为因素影响较大，银川平原引黄灌区，包括冲洪积平原和冲湖积平原，地下水补给来源主要是渠系渗漏和田间灌溉渗入。冬灌和夏灌出现两个水位高峰，11月下旬开始冬灌，11月底至12月初出现一次水位高峰，12月中旬停灌，水位开始下降，直到翌年2~4月出现低水位，4月下旬开始夏灌，水位普遍上升，7~9月出现一次水位高峰，9月份田间灌水减少，水位下降，10月初停止放水，水位出现低谷，以后周而复始地重复上面过程。

集中开采地区受人工排泄影响较大。据《吴忠市金积水源地供水水文地质勘探报告》显示，水源地丰水期5~10月（灌期）一般埋深小于1m；12~1月（枯水季节）一般埋深4~5m，局部大于5.5m；年水位变幅3~4m，单井涌水量1000~5000m³/d。该区地下水其埋藏浅，水循环交替快，与外界联系密切。

4) 地下水水质动态变化特征

银川平原区潜水地下水化学特征：pH值范围在7.02~8.45之间，属于中性偏碱性水，各种离子浓度及水化学指标变化范围较大，如TDS大达到21.47g/L，小值仅0.24g/L。潜水含水层各离子浓度变化规律呈现出阳离子 $\text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$ ，阴离子为 $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{HCO}_3^-$ 。吴忠市金积水源地地下水属中性偏酸性水，水温10~13℃，主要水化学成分基本特征为总硬度、总矿化度、氨氮以及pH存在个别点超标现象，其余水质指标均良好。地下水矿化度沿水流方向呈现出降低趋势，水源地上游断面TDS普遍较高，一般大于1g/L；水源地中心及下游矿化度为1.5~1g/L，符合地下水水质矿化度Ⅲ类标准；沿南干沟部分水样矿化度高于1g/L。区内地下水水化学类型以重碳酸型水为主，

主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型、 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型和 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型等 4 种类型。地下水化学类型主体为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型；黄河边界农灌季节属侧向径流补给区，非农灌季节为排泄区，地下水处于水位变动带，径流与排泄条件一般，水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型为主；河流与地下水交互区域形成 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型和 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型地下水。地下水水质及水化学类型均受到黄河水质以及农业、养殖业、工业的综合影响。水质影响因素分布总体表现为黄河沿岸蒸发浓缩作用相对较强；南部汉渠以北，主要受溶滤作用及地下水蒸发浓缩共同影响。

银川平原地下水水化学类型和 TDS 的变化受地貌、岩性、埋藏条件及人类活动的控制和影响，二者有密切关系。通常地矿化淡水地区，为重碳酸或硫酸盐水，咸水区多为氯化物型和硫酸盐型水。根据 TDS 将地下水划分为淡水（ $\text{TDS}<1\text{g/L}$ ）、咸水（ $1\text{g/L}<\text{TDS}<3\text{g/L}$ ）和咸水（ $\text{TDS}>3\text{g/L}$ ）。平原西部冲洪积平原区含水层颗粒粗、水坡度大、水化学类型多为重碳酸性型水，TDS 小于 1g/L 。含水层为沙土与粘沙土的冲湖积平原区，TDS 较高，其中尤其以北部水质较差，部分井孔的 TDS 大于 3g/L 。

4.4.2 地下水环境现状评价

4.4.2.1 监测布点原则

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），确定本工程为 III 类项目。根据导则要求，工程直接影响范围区内涉及中卫市沙坡头区集中地下水饮用水水源保护区和中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区的工程段，地下水环境评价等级为二级，其余工程段执行三级标准。

本项目按照导则中地下水水质及水位监测点布设的要求进行点位设置：二级评价项目目的含水层水质监测点不少于 5 个点/层，三级评价项目目的含水层水质监测点不少于 3 个点/层。地下水水位监测点数大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍以上。

监测井点采用控制性布点和功能性布点相结合的布设原则，特别是涉及地下水饮用水水源保护区的工程，工程场地上游、两侧和下游均有布置监测点位。地下水水质监测点主要采集的是潜水含水层。具体监测点位见附图 17。

4.4.2.2 地下水水位

按照导则要求，本次共监测了 28 个水位点，其中涉及中卫市沙坡头区集中地下水饮用水水源保护区的工程段 10 个，涉及中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区的工程段

10 个，其余工程段 8 个。具体见表 4.4-1。

表 4.4-1 地下水水位监测点统计表

编号	工程段	地点	水深 (m)	水位 (m)	经度	纬度
1	中卫市沙坡头区集中地下水饮用水水源保护区	化佛寺北	5.06	1175.66	105.14410033°	37.49315255°
2		廉家尖子村	5.11	1179.01	105.12549422°	37.49234185°
3		牛滩村	5.56	1177.51	105.12966156°	37.50067283°
4		机场大道路西	5.77	1174.07	105.15686775°	37.48757502°
5		迎水桥镇迎水村卫生室附近	6.13	1175.38	105.09571910°	37.48525372°
6		刘家庄南	5.88	1177.97	105.14410054°	37.49593094°
7		吴家脑村	5.34	1181.17	105.12327181°	37.49456655°
8		牛滩村1	5.22	1186.20	105.12966147°	37.49956148°
9		牛滩村2	6.11	1177.33	105.12827265°	37.49956293°
10		紧邻机场大道路西	6.29	1175.95	105.15797788°	37.48840661°
11	中宁县康滩(城市)饮用水水源保护区	康滩18#井	5.47	1140.53	105.59429870°	37.50411672°
12		康滩19#井	6.15	1135.85	105.63428627°	37.51063749°
13		上桥村	6.10	1141.90	105.61121100°	37.48111500°
14		中宁县新特农资公司	5.14	1140.86	105.66353900°	37.49461400°
15		刘庄村北	5.98	1152.02	105.63227892°	37.49790362°
16		田滩九队	5.82	1149.18	105.58481996°	37.49957933°
17		田滩一队	6.11	1142.89	105.58857272°	37.50044295°
18		滨河南路南农户家中	5.71	1126.29	105.59231164°	37.50229673°
19		滨河南路路边	6.09	1133.91	105.64496967°	37.51440559°
20		盐局村	6.34	1142.66	105.62293999°	37.51077511°
21	其他工程段	吴忠黄河国家湿地公园	4.54	1086.12	106.056808°	37.942858°
22		天河湾国家湿地公园	4.38	1052.95	106.688287°	38.895743°
23		梅家湾村	4.87	1089.68	106.086096°	37.952214°
24		南海观音寺	4.35	1079.83	106.136223°	38.004813°
25		下八顷村	4.96	1064.37	106.628414°	38.701227°
26		杨柜村	5.06	1061.43	106.637652°	38.747015°
27		北崖村	4.47	1063.75	106.783255°	38.900200°
28		五堆子村	4.53	1054.91	106.802283°	38.920712°

4.4.2.3地下水水质

为了解工程区域地下水环境质量现状，本评价对地下水环境进行了一期现状监测（2021 年 7 月 29 日~8 月 3 日、2021 年 10 月 21 日~11 月 12 日）。监测方案和监测结果如下：

(1) 监测方案

本评价在中卫市沙坡头区集中地下水饮用水源保护区和中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区内分别布设了5个水质监测点位、在其余工程段布设3个水质监测点位，共13个水质监测点。

水质监测因子包括：pH（无量纲）、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发酚、阴离子合成洗涤剂、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、氟化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价铬）、铅、总大肠杆菌（个/L），共24个指标。监测频率为监测一期（1次）；监测与评价方法，按照HJ/T164和GB/T14848-2017中规定的方法进行。地下水水质监测点位情况见表4.4-2。

表 4.4-2 地下水水质水监测断面布设一览表

序号	采样日期	监测点名称	涉及的地下水敏感区	位置坐标
1#	2021年7月 29日~8月3 日	成文农庄	中卫市沙坡头区水源地	105.092010E 37.484480N
2#		康滩村	中宁县康滩水源地	105.6283702E 37.4975204N
3#		叶家滩村	其他工程段	106.056808E 37.942858N
4#		银河三队自来水		106.688287E 38.895743N
5#		梅家湾村		106.086096E 37.952214N
6#	2021年10月 21日~11月 12日	化佛寺北	沙坡头饮用水源地保护区	105.144100E 37.493153N
7#		廉家尖子村		105.125494E 37.492342N
8#		牛滩村		105.129662E 37.500673N
9#		机场大道西		105.156868E 37.487575N
10#		康滩18#井	康滩水源地保护区	105.594299E 37.504117N
11#		康滩19#井		105.634286E 37.510637N
12#		上桥村		105.611211E 37.481115N
13#		中宁县新特农资公司		105.663539E 37.494614N

（2）评价结果

本次监测结果表明，除了总硬度、锰、溶解性总固体、硫酸盐 4 个指标存在监测点位未达到地下水Ⅲ类外，其他 25 个监测指标各个断面均达到地下水Ⅲ类标准。其中，中卫市沙坡头区水源地工程段（成文农庄、化佛寺北、廉家尖子村、牛滩村、机场大道西）、中宁县康滩水源地工程段（康滩村、康滩 19#井、上桥村）和其他工程段（叶家滩村）9 个监测点位的总硬度浓度超标，为 486~885.9mg/L，高于 450mg/L（Ⅲ类）。中卫市沙坡头区水源地工程段（机场大道西）、中宁县康滩水源地工程段（康滩 18#

井、康滩 19#井）、其他工程段（叶家滩村）的锰浓度超标，为 0.74~1.57mg/L，高于 0.1mg/L（Ⅲ类）。沙坡头饮用水源地工程段（廉家尖子村、牛滩村）和康滩水源地保护区工程段（上桥村）总溶解性固体浓度超标，为 1104~1685 mg/L，超过 1000 mg/L（Ⅲ类）。沙坡头饮用水源地工程段（牛滩村）和中宁县康滩水源地工程段（康滩村）硫酸盐浓度超标，分别为 324.1 和 370.4 mg/L，超过 250 mg/L（Ⅲ类）。

总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标的主要原因一是地下水不合理开采导致的地下水与包气带及其围岩之间的一系列水文地球化学，二是灌区退水渗入地下水或地表水与地下水交换过程中可能受到地表水等外部影响；锰超标原因主要是银川平原地区的地质原因导致的背景值较高，与历史资料反映的情况较为一致。

表 4.4-3 监测水质结果

序号	检测项目	Ⅲ类标准	2021年7月29日~8月3日					2021年10月21日~11月12日							
			1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#
1	钾离子 (mg/L)	/	4.45	1.48	2.70	<0.01	<0.01	2.12	9.26	9.32	1.75	2.44	2.08	8.54	1.77
2	钠离子 (mg/L)	/	95.61	154.98	110.05	135.72	89.18	84.05	180.48	177.86	84.64	82.50	84.29	179.53	84.52
3	钙 (mg/L)	200	72.4	143.5	82.0	52.7	62.8	120.6	126.5	154.1	141.3	97.6	119.2	152.5	85.2
4	镁 (mg/L)	/	80.3	82.8	68.4	51.4	68.9	44.2	62.5	121.6	52.7	45.1	51.5	80.8	50.5
5	碳酸根 (mg/L)	/	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	重碳酸根 (mg/L)	/	458.6	476.6	463.1	249.9	415.8	432.6	396.4	531.3	495.9	278.8	429.6	469.5	400.2
7	pH	6.5-8.5	7.5	7.4	7.4	7.8	7.5	7.8	7.4	7.4	7.3	7.9	7.7	7.6	7.9
8	总硬度(以CaCO ₃ 计, mg/L)	450	511.5	699.4	486.5	343.6	440.6	483.5	573.1	885.9	570.1	429.4	510.0	713.7	420.9
9	溶解性总固体 (mg/L)	1000	906	1268	864	868	847	815	1104	1685	898	881	857	1297	782
10	硫酸盐 (mg/L)	250	140.2	324.1	121.0	138.7	92.8	188.1	237.7	370.4	229.9	229.3	221.2	277.4	210.9
11	氯化物 (mg/L)	250	74.5	128.7	82.6	165.2	65.9	81.6	123.8	186.9	75.9	182.1	97.5	117.6	92.6
12	铁 (mg/L)	0.3	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.09	<0.01	<0.01
13	锰 (mg/L)	0.10	0.025	0.075	1.57	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1.390	0.740	1.030	<0.01	<0.01
14	铜 (mg/L)	1.00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
15	锌 (mg/L)	1.00	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.01	0.01
16	挥发酚类(以苯酚计, mg/L)	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
17	阴离子合成洗涤剂 (mg/L)	0.3	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
18	高锰酸盐指数 (mg/L)	3.0	2.68	1.70	2.23	1.62	1.58	1.70	1.65	1.60	2.30	2.20	2.30	1.85	2.05

序号	检测项目	Ⅲ类标准	2021年7月29日~8月3日					2021年10月21日~11月12日							
			1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#	13#
19	硝酸盐（以N计，mg/L）	20.0	7.20	6.50	0.65	2.60	12.60	7.85	10.30	16.00	<0.5	0.60	<0.5	11.35	<0.5
20	亚硝酸盐（以N计，mg/L）	1.00	0.854	0.044	0.001	0.001	0.001	0.04	0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01	0.01
21	氨氮（以N计，mg/L）	0.50	0.20	0.14	0.22	0.27	0.15	<0.025	0.03	0.28	0.04	0.31	<0.025	0.25	<0.025
22	氟化物（mg/L）	1.0	0.36	0.37	0.09	0.35	0.31	0.10	0.60	0.40	0.10	0.20	0.10	0.40	0.20
23	氰化物（mg/L）	0.05	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
24	汞（mg/L）	0.001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
25	砷（mg/L）	0.01	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0080	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
26	硒（mg/L）	0.01	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
27	镉（mg/L）	0.005	0.001	0.003	0.002	0.003	0.001	0.002	0.002	0.004	0.002	0.004	0.002	0.002	0.002
28	铬（六价，mg/L）	0.05	0.013	0.013	0.014	0.013	0.013	0.008	0.008	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009	0.008
29	铅（mg/L）	0.01	0.003	0.009	0.004	0.009	0.003	0.003	0.006	0.009	0.003	0.010	0.004	0.005	0.005
30	总大肠菌群（MPN/100mL）	450	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

4.5 大气、声环境现状调查与评价

4.5.1 环境质量概况

(1) 环境空气

根据宁夏回族自治区生态环境厅2021年发布的《宁夏生态环境状况公报》，2021年全区环境空气质量总体改善，全年优良天数比例及细颗粒物年均浓度均达到国家考核目标要求，细颗粒物年均浓度达到2015年以来最低值。全区6项环境空气主要污染物浓度均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

2021年，全区平均优良天数比例为83.8%，五个地级市优良天数比例范围为80.0%~91.2%；平均超标天数比例为16.2%，其中轻度污染为10.6%、中度污染为2.1%、重度污染为0.7%、严重污染为2.8%。全年超标天数中，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃作为首要污染物占比分别为67.2%、6.4%、26.4%。

按空气质量综合指数评价，空气质量由好到差依次是：固原市、宁东基地、中卫市、吴忠市、银川市、石嘴山市。

2021年，全区pH年均值为7.23，单个降水样品pH值范围在6.40~8.93之间。全年未监测到pH小于5.6的降水样品，全区五地市均无酸雨现象发生。

2021年，受蒙古气旋后部和高压前部大风天气等过程影响，全区共出现20次沙尘天气过程，其中，一级沙尘天气（浮尘）3次；二级沙尘天气（扬尘）10次；三级沙尘天气（沙尘暴）6次；四级沙尘天气（强沙尘暴）1次。区内5个地级城市环境空气质量均受到不同程度的影响。

(2) 声环境

根据宁夏回族自治区生态环境厅2021年发布的《宁夏生态环境状况公报》，2021年，全区5个地级城市区域昼间噪声等效声级为52.0分贝，同比下降1.5分贝，昼间区域声环境质量等级为二级，总体水平评价为较好。吴忠市昼间噪声等效声级为56.3分贝，昼间区域声环境质量等级为三级，总体水平评价为一般；固原市昼间噪声等效声级为47.5分贝，昼间区域声环境质量等级为一级，总体水平评价为好；其余3地市昼间区域声环境质量等级均为二级，总体水平评价为较好。

4.5.2 补充监测

为了反映工程区域大气、声环境现状特征，本评价于2021年7月31日~8月13日对

项目所在区域环境空气和噪声进行了现状监测。

4.5.2.1 监测方案

(1) 监测布点

依据主体工程、工厂区营地等平面布置情况，兼顾工程类型、影响范围及距离、方位，结合环境敏感点分布情况，沿线布设了6个监测点，开展环境空气和声环境质量监测。敏感点既包括村庄，也包含湿地公园，监测点位见表 4.5-1，大气和声环境现状监测点位分布见附图17。

表 4.5-1 监测点位设置情况一览表

序号	监测点名称	坐标	临近/涉及工程	方位、距离/m
1#	梅家湾村	106.09°E 37.96°N	梅家湾工厂区、营地	NE、170
2#	古城湾大庙	106.18°E 38.02°N	安澜亭景观提升*	SW、90
3#	下八顷村	106.63°E 38.70°N	下八顷控导工程、堤防 3+300m	E、80
4#	北崖村	106.79°E 38.91°N	堤防 32+100	SE、45
5#	吴忠黄河国家湿地公园	106.17°E 38.03°N	梅家湾 1#人字垛、吴忠左岸护岸、吴忠右岸 9#~10#、12#~16#人字垛；11#护岸	涉及
6#	天河湾国家湿地公园	106.67°E 38.85°N	邵家桥 27#丁坝	涉及

注：*该工程后期已取消。

(2) 监测时段

环境空气质量监测于2021年7月31日~8月13日对区域进行连续7天日均浓度监测，监测时间为每天24小时连续监测。

声环境质量监测于2021年7月31日~8月4日分别对各点位进行连续2天监测，每个点位昼夜各监测一次。

(3) 监测项目

环境空气质量监测项目为二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})、总悬浮颗粒物(TSP)、一氧化碳(CO)和臭氧(O₃)。其中二氧化硫(SO₂)和二氧化氮(NO₂)监测日均值和小时均值；可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})和总悬浮颗粒物(TSP)仅监测日均值；一氧化碳(CO)和臭氧(O₃)仅监测小时均值。

声环境质量监测项目为昼间、夜间等效连续A声级。

(4) 监测及分析方法

环境空气：采样环境、采样高度的要求按《环境监测技术规范》（大气部分）执行，分析方法执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及国家有关标准要求。

声环境：监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

4.5.2.2 监测结果

（1）环境空气质量

环境空气日均值监测结果见表4.5-2，评价结果见表4.5-3；小时均值监测结果见表4.5-4，评价结果见表4.5-5。

表 4.5-2 环境空气日均值监测结果一览表

监测点	日期	TSP (mg/m ³)	PM ₁₀ (mg/m ³)	PM _{2.5} (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)
梅家湾村	2021.7.31	0.125	0.061	0.015	0.018	0.010
	2021.8.1	0.143	0.042	0.017	0.032	0.010
	2021.8.2	0.102	0.058	0.026	0.018	0.019
	2021.8.3	0.179	0.067	0.028	0.014	0.017
	2021.8.4	0.112	0.044	0.017	0.025	0.025
	2021.8.5	0.112	0.034	0.014	0.015	0.015
	2021.8.6	0.127	0.066	0.038	0.027	0.018
古城湾大庙	2021.7.31	0.123	0.060	0.020	0.021	0.011
	2021.8.1	0.111	0.045	0.022	0.033	0.012
	2021.8.2	0.163	0.058	0.037	0.020	0.020
	2021.8.3	0.111	0.068	0.030	0.015	0.018
	2021.8.4	0.109	0.048	0.014	0.025	0.027
	2021.8.5	0.105	0.038	0.015	0.019	0.017
	2021.8.6	0.114	0.057	0.038	0.030	0.016
吴忠黄河国家湿地公园	2021.7.31	0.155	0.057	0.034	0.016	0.012
	2021.8.1	0.147	0.044	0.034	0.029	0.011
	2021.8.2	0.135	0.060	0.031	0.018	0.022
	2021.8.3	0.107	0.070	0.034	0.012	0.018
	2021.8.4	0.113	0.054	0.022	0.029	0.026
	2021.8.5	0.124	0.037	0.018	0.016	0.016
	2021.8.6	0.103	0.054	0.035	0.030	0.018
下八顷村	2021.8.7	0.160	0.070	0.028	0.027	0.035
	2021.8.8	0.123	0.085	0.032	0.015	0.018

监测点	日期	TSP (mg/m ³)	PM ₁₀ (mg/m ³)	PM _{2.5} (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)
	2021.8.9	0.130	0.068	0.030	0.022	0.028
	2021.8.10	0.126	0.058	0.020	0.014	0.018
	2021.8.11	0.105	0.053	0.023	0.021	0.027
	2021.8.12	0.104	0.052	0.022	0.014	0.026
	2021.8.13	0.121	0.056	0.026	0.020	0.022
北崖村	2021.8.7	0.152	0.066	0.032	0.025	0.035
	2021.8.8	0.131	0.097	0.037	0.013	0.020
	2021.8.9	0.121	0.074	0.036	0.024	0.028
	2021.8.10	0.104	0.056	0.021	0.015	0.018
	2021.8.11	0.147	0.061	0.035	0.022	0.028
	2021.8.12	0.128	0.071	0.028	0.015	0.026
	2021.8.13	0.119	0.066	0.039	0.019	0.023
天河湾国家 湿地公园	2021.8.7	0.140	0.062	0.032	0.027	0.036
	2021.8.8	0.100	0.080	0.030	0.014	0.020
	2021.8.9	0.120	0.077	0.048	0.021	0.027
	2021.8.10	0.102	0.061	0.030	0.018	0.020
	2021.8.11	0.183	0.088	0.028	0.023	0.026
	2021.8.12	0.136	0.071	0.023	0.020	0.026
	2021.8.13	0.121	0.078	0.038	0.023	0.024

表 4.5-3 环境空气日均值评价结果一览表

监测点位	监测值范围		最大占标率 (%)	超标倍数	达标 状况	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 标准限 值 (mg)
梅家湾村	SO ₂	0.014-0.032	21.33	0	达标	0.150
	NO ₂	0.010-0.025	31.25	0	达标	0.080
	PM _{2.5}	0.014-0.038	50.67	0	达标	0.075
	PM ₁₀	0.034-0.067	44.67	0	达标	0.150
	TSP	0.102-0.179	59.67	0	达标	0.300
古城湾大庙	SO ₂	0.015-0.033	22.00	0	达标	0.150
	NO ₂	0.011-0.027	33.75	0	达标	0.080
	PM _{2.5}	0.014-0.038	50.67	0	达标	0.075
	PM ₁₀	0.038-0.068	45.33	0	达标	0.150
	TSP	0.105-0.163	54.33	0	达标	0.300
吴忠黄河国	SO ₂	0.012-0.030	60.00	0	达标	0.050

监测点位	监测值范围		最大占标率 (%)	超标倍数	达标 状况	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 标准限 值 (mg)
家湿地公园	NO ₂	0.011-0.026	32.50	0	达标	0.080
	PM _{2.5}	0.018-0.035	100.00	0	达标	0.035
	PM ₁₀	0.037-0.070	140.00	0.40	超标	0.050
	TSP	0.103-0.155	129.17	0.29	超标	0.120
下八顷村	SO ₂	0.014-0.027	18.00	0	达标	0.150
	NO ₂	0.018-0.035	43.75	0	达标	0.080
	PM _{2.5}	0.020-0.032	42.67	0	达标	0.075
	PM ₁₀	0.052-0.085	56.67	0	达标	0.150
	TSP	0.104-0.160	53.33	0	达标	0.300
北崖村	SO ₂	0.013-0.025	16.67	0	达标	0.150
	NO ₂	0.018-0.035	43.75	0	达标	0.080
	PM _{2.5}	0.021-0.039	52.00	0	达标	0.075
	PM ₁₀	0.056-0.097	64.67	0	达标	0.150
	TSP	0.104-0.152	50.67	0	达标	0.300
天河湾国家 湿地公园	SO ₂	0.014-0.027	54.00	0	达标	0.150
	NO ₂	0.020-0.036	45.00	0	达标	0.080
	PM _{2.5}	0.023-0.048	137.14	0.37	超标	0.035
	PM ₁₀	0.061-0.088	176.00	0.76	超标	0.050
	TSP	0.100-0.183	152.50	0.53	超标	0.120

表 4.5-4 环境空气小时均值监测结果一览表

监测点	日期	CO (mg/m ³)	O ₃ (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)
梅家湾村	2021.7.31	0.8	0.018	0.056	0.040
		0.9	0.047	0.046	0.085
		0.8	0.056	0.039	0.081
		0.8	0.030	0.051	0.043
	2021.8.1	0.6	0.032	0.029	0.028
		0.5	0.048	0.026	0.053
		0.8	0.025	0.048	0.046
		0.5	0.048	0.024	0.036
	2021.8.2	0.6	0.050	0.026	0.033

监测点	日期	CO (mg/m ³)	O ₃ (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)
		0.5	0.041	0.022	0.060
		0.5	0.025	0.007	0.052
		0.8	0.053	0.012	0.035
	2021.8.3	0.8	0.042	0.046	0.026
		0.8	0.037	0.034	0.048
		0.8	0.014	0.005	0.054
		0.6	0.051	0.027	0.041
	2021.8.4	0.9	0.052	0.053	0.022
		0.8	0.039	0.027	0.045
		0.7	0.018	0.024	0.038
		0.8	0.046	0.019	0.025
	2021.8.5	0.6	0.016	0.033	0.023
		0.7	0.027	0.041	0.046
		0.9	0.039	0.019	0.036
		0.6	0.016	0.012	0.031
	2021.8.6	0.5	0.052	0.055	0.022
		0.8	0.055	0.034	0.048
		0.9	0.014	0.019	0.046
		0.9	0.016	0.041	0.029
古城湾大庙	2021.7.31	0.9	0.039	0.005	0.035
		0.9	0.021	0.015	0.046
		0.5	0.035	0.039	0.044
		0.7	0.037	0.015	0.034
	2021.8.1	0.6	0.041	0.050	0.022
		0.8	0.030	0.019	0.052
		0.7	0.023	0.031	0.039
		0.9	0.043	0.014	0.035

监测点	日期	CO (mg/m ³)	O ₃ (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)
	2021.8.2	0.9	0.043	0.005	0.034
		0.8	0.028	0.036	0.053
		0.9	0.016	0.046	0.041
		0.8	0.021	0.046	0.047
	2021.8.3	0.8	0.035	0.041	0.031
		0.6	0.039	0.056	0.036
		0.7	0.042	0.029	0.027
		0.9	0.044	0.046	0.029
	2021.8.4	0.9	0.025	0.036	0.060
		0.8	0.055	0.007	0.033
		0.8	0.044	0.027	0.044
		0.8	0.034	0.034	0.041
	2021.8.5	0.5	0.048	0.019	0.050
		0.7	0.032	0.012	0.026
		0.6	0.037	0.036	0.022
		0.7	0.037	0.048	0.047
	2021.8.6	0.5	0.021	0.017	0.063
		0.8	0.014	0.024	0.052
		0.5	0.051	0.010	0.060
		0.6	0.014	0.031	0.045
吴忠黄河 国家湿地 公园	2021.7.31	0.6	0.032	0.027	0.033
		0.9	0.051	0.005	0.063
		0.7	0.035	0.005	0.057
		0.8	0.016	0.044	0.021
	2021.8.1	0.9	0.027	0.010	0.043
		0.8	0.043	0.041	0.044
		0.8	0.014	0.010	0.027

监测点	日期	CO (mg/m ³)	O ₃ (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)
		0.8	0.023	0.038	0.019
	2021.8.2	0.6	0.016	0.050	0.046
		0.9	0.048	0.010	0.020
		0.5	0.034	0.046	0.030
		0.8	0.039	0.041	0.046
		0.8	0.028	0.034	0.017
	2021.8.3	0.5	0.035	0.010	0.060
		0.6	0.056	0.044	0.018
		0.5	0.028	0.029	0.046
		0.9	0.018	0.034	0.038
	2021.8.4	0.9	0.041	0.048	0.046
		0.7	0.016	0.029	0.052
		0.8	0.046	0.046	0.022
		0.8	0.055	0.055	0.061
	2021.8.5	0.5	0.021	0.058	0.016
		0.7	0.023	0.010	0.052
		0.5	0.050	0.026	0.028
		0.9	0.032	0.041	0.031
	2021.8.6	0.8	0.025	0.007	0.037
		0.8	0.039	0.029	0.050
		0.9	0.046	0.048	0.063
下八顷村	2021.8.7	0.5	0.052	0.019	0.058
		0.6	0.016	0.048	0.033
		0.9	0.051	0.034	0.017
		0.7	0.030	0.019	0.040
	2021.8.8	0.8	0.034	0.012	0.024
		0.7	0.025	0.005	0.054

监测点	日期	CO (mg/m ³)	O ₃ (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)
		0.9	0.023	0.024	0.028
		0.5	0.055	0.043	0.054
	2021.8.9	0.8	0.037	0.010	0.049
		0.6	0.034	0.029	0.023
		0.8	0.046	0.036	0.056
		0.9	0.034	0.022	0.028
	2021.8.10	0.7	0.034	0.005	0.055
		0.9	0.023	0.048	0.052
		0.6	0.041	0.048	0.043
		0.8	0.018	0.024	0.047
	2021.8.11	0.7	0.030	0.033	0.020
		0.8	0.041	0.038	0.058
		0.8	0.041	0.012	0.024
		0.9	0.032	0.033	0.055
	2021.8.12	0.6	0.034	0.022	0.033
		0.9	0.018	0.024	0.023
		0.8	0.032	0.055	0.055
		0.5	0.030	0.005	0.032
	2021.8.13	0.5	0.023	0.036	0.019
		0.7	0.025	0.024	0.022
		0.7	0.039	0.005	0.024
		0.7	0.048	0.012	0.031
北崖村	2021.8.7	0.7	0.030	0.012	0.031
		0.7	0.039	0.017	0.020
		0.8	0.053	0.031	0.028
		0.6	0.027	0.050	0.030
	2021.8.8	0.6	0.044	0.048	0.037

监测点	日期	CO (mg/m ³)	O ₃ (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)
		0.6	0.034	0.024	0.041
		0.9	0.039	0.053	0.054
		0.8	0.039	0.046	0.055
	2021.8.9	0.5	0.048	0.029	0.060
		0.6	0.014	0.014	0.031
		0.7	0.023	0.005	0.062
		0.5	0.041	0.017	0.036
	2021.8.10	0.7	0.043	0.007	0.061
		0.5	0.034	0.048	0.062
		0.7	0.034	0.034	0.019
		0.5	0.034	0.043	0.039
	2021.8.11	0.5	0.052	0.055	0.047
		0.7	0.016	0.036	0.043
		0.6	0.023	0.014	0.057
		0.8	0.023	0.045	0.058
	2021.8.12	0.7	0.048	0.038	0.039
		0.7	0.046	0.022	0.049
		0.9	0.046	0.014	0.063
		0.5	0.023	0.029	0.039
	2021.8.13	0.5	0.048	0.036	0.043
		0.7	0.041	0.024	0.059
		0.5	0.034	0.031	0.032
		0.7	0.041	0.010	0.021
天河湾国家湿地公园	2021.8.7	0.6	0.032	0.012	0.022
		0.5	0.021	0.050	0.061
		0.7	0.034	0.050	0.057
		0.8	0.055	0.012	0.031

监测点	日期	CO (mg/m ³)	O ₃ (mg/m ³)	二氧化硫 (mg/m ³)	二氧化氮 (mg/m ³)
	2021.8.8	0.8	0.037	0.010	0.039
		0.7	0.030	0.012	0.039
		0.5	0.039	0.051	0.062
		0.7	0.030	0.019	0.064
	2021.8.9	0.8	0.039	0.038	0.024
		0.9	0.018	0.012	0.019
		0.9	0.016	0.043	0.045
		0.6	0.041	0.005	0.024
	2021.8.10	0.8	0.023	0.057	0.031
		0.7	0.021	0.048	0.019
		0.6	0.032	0.029	0.037
		0.5	0.030	0.029	0.056
	2021.8.11	0.7	0.018	0.024	0.054
		0.9	0.048	0.010	0.058
		0.5	0.039	0.005	0.041
		0.9	0.039	0.031	0.024
	2021.8.12	0.6	0.036	0.048	0.044
		0.8	0.023	0.019	0.017
		0.9	0.016	0.041	0.039
		0.8	0.037	0.031	0.055
	2021.8.13	0.8	0.043	0.041	0.049
		0.9	0.046	0.046	0.063
		0.5	0.030	0.051	0.059
		0.9	0.053	0.034	0.023

表 4.5-5 环境空气小时均值评价结果一览表

监测点位	监测值范围		最大占标率 (%)	超标倍数	达标状况	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 标准限值 (mg)
梅家湾村	CO	0.500-0.900	9.00	0	达标	10.000

监测点位	监测值范围		最大占标率 (%)	超标倍数	达标 状况	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 标准限 值 (mg)
	O ₃	0.014-0.056	28.00	0	达标	0.200
	SO ₂	0.005-0.056	11.20	0	达标	0.500
	NO ₂	0.022-0.085	42.50	0	达标	0.200
古城湾大庙	CO	0.500-0.900	9.00	0	达标	10.000
	O ₃	0.014-0.055	27.50	0	达标	0.200
	SO ₂	0.005-0.056	11.20	0	达标	0.500
	NO ₂	0.022-0.063	31.50	0	达标	0.200
吴忠黄河国家湿地公园	CO	0.500-0.900	9.00	0	达标	10.000
	O ₃	0.014-0.056	35.00	0	达标	0.160
	SO ₂	0.005-0.058	38.67	0	达标	0.150
	NO ₂	0.016-0.063	31.50	0	达标	0.200
下八顷村	CO	0.500-0.900	9.00	0	达标	10.000
	O ₃	0.016-0.055	27.50	0	达标	0.200
	SO ₂	0.005-0.055	11.00	0	达标	0.500
	NO ₂	0.017-0.058	29.00	0	达标	0.200
北崖村	CO	0.500-0.900	9.00	0	达标	10.000
	O ₃	0.014-0.053	26.50	0	达标	0.200
	SO ₂	0.005-0.055	11.00	0	达标	0.500
	NO ₂	0.019-0.063	31.50	0	达标	0.200
天河湾国家湿地公园	CO	0.500-0.900	9.00	0	达标	10.000
	O ₃	0.016-0.055	34.38	0	达标	0.160
	SO ₂	0.005-0.057	38.00	0	达标	0.150
	NO ₂	0.017-0.064	32.00	0	达标	0.200

(2) 声环境质量

声环境监测结果见表4.5-6。结果表明，1#监测点昼间等效声级52.5~53.2dB (A)，夜间等效声级41.5~43.1dB (A)；2#监测点昼间等效声级51.6~53.2dB (A)，夜间等效声级41.1~43.7dB (A)；3#监测点昼间等效声级51.5~53.1dB (A)，夜间等效声级42.2~42.7dB (A)；4#监测点昼间等效声级 51.4~53.1dB (A)，夜间等效声级40.8~41.2dB (A)；5#监测点昼间等效声级 52.6~53.3dB (A)，夜间等效声级 42.7~43.2dB (A)；6#监测点昼间等效声级 51.5~52.2dB (A)，夜间等效声级42.4~43.9dB (A)。

表 4.5-6 环境噪声监测及评价结果表

单位:等效声级 dB(A)

序号	监测点	日期	噪声 dB (A)		执行标准	达标情况
			昼间 (Ld)	夜间 (Ln)	1 类	
1	梅家湾村	2021.7.31	53.2	41.5	55 (昼间) /45 (夜间)	达标
		2021.8.1	52.5	43.1		
2	古城湾大庙	2021.8.1	53.2	41.1		
		2021.8.2	51.6	43.7		
3	下八顷村	2021.8.2	51.5	42.2		
		2021.8.3	53.1	42.7		
4	北崖村	2021.8.2	53.1	40.8		
		2021.8.3	51.4	41.2		
5	吴忠黄河国家湿地公园	2021.8.1	52.6	42.7		
		2021.8.2	53.3	43.2		
6	天河湾国家湿地公园	2021.8.3	51.5	43.9		
		2021.8.4	52.2	42.4		

4.5.2.3 评价结论

(1) 环境空气

湿地公园监测点位执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准限值,其余点位执行二级标准限值。

SO₂和NO₂日均值浓度值均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级或二级浓度限值。PM_{2.5}最大浓度值为0.048mg/m³,最大超标倍数为0.37,超标率为4.80%;PM₁₀最大浓度值为0.097mg/m³,最大超标倍数为0.76,超标率为28.57%;TSP最大浓度值为0.183mg/m³,最大超标倍数为0.53,超标率为19.05%。超标原因可能与沙性土质,场地开阔,降雨稀少和大风共同引发扬尘有关。

各指标的小时均值浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级或二级浓度限值。

(2) 声环境

全部监测点位的昼、夜间等效声级均能符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准限值,项目涉及区域声环境质量持续良好。

4.6 土壤环境现状调查与评价

宁夏自然条件复杂,农耕历史悠久,土壤类型多样。植被类型与土壤类型常有明

显相关性，南部黑垆土与干草原大致相应，中北部灰钙土与荒漠草原大致相应。自南向北，随降水减少和积温升高，植被由森林草原向干草原、荒漠草原变化，土壤淋溶作用和有机质积累过程逐渐减弱，相继分布有黑垆土、灰钙土、灰漠土。北部有较多沙丘分布，引黄灌区由于地下水位高和长期灌溉耕作影响，形成潮土、灌淤土、龟裂碱土、盐土、沼泽土等。贺兰山、六盘山有亚高山草甸土和灰褐土分布。区域土壤分属 10个土纲、17个土类、37个亚类和75个土属。从面积上看，以灰钙土、黄绵土、风沙土、新积土、黑垆土、灌淤土、灰褐土等土壤类型面积较大。

工程建设区域土壤类型包括4个土类和4个亚类。

根据宁夏回族自治区生态环境厅2021年发布的《宁夏生态环境状况公报》，2021年，对全区50个基础点位土壤环境质量开展了监测，镉、汞等8种重金属污染物和23种有机污染物（其中多环芳烃15种组分、六六六4种组分、滴滴涕4种组分）监测结果均低于土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）风险筛选值，表明土壤污染风险低。

为更好的反映土壤环境质量现状，委托江河工程检验检测有限公司于2021年8月12日至8月19日对本工程所在区域的土壤环境质量现状进行了监测。

4.6.1 监测方案

（1）监测点布设

根据导则要求，本项目评价等级确定为三级，结合工程占地情况，共布设10个监测点位，布设原则是考虑工程涉及范围的全面性，布置在施工临时设施及环境敏感区，具体见表4.6-1。

表4.6-1 土壤环境监测点位及监测因子

序号	监测点名称	位置坐标	相对位置	监测因子
1#	何营营地及工厂区	105.40°E 37.49°N	场地内	镉，汞，砷，铅，铬，铜，镍，锌（农用地基本项目）、pH、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘、含盐量
2#	红柳滩营地及工厂区	105.80°E 37.56°N	场地内	
3#	梅家湾营地及工厂区	106.09°E 37.96°N	场地内	
4#	堤防五区营地及工厂区	106.81°E 38.94°N	场地内	
5#	吴忠黄河国家湿地公园	106.17°E 38.03°N	场地内	
6#	天河湾国家湿地公园	106.67°E 38.85°N	场地内	
7#	何营营地及工厂区周边500m	105.40°E 37.49°N	场地外	

序号	监测点名称	位置坐标	相对位置	监测因子
8#	红柳滩营地及 工厂区周边 500m	105.80°E 37.56°N	场地外	
9#	梅家湾营地及 工厂区周边 500m	106.09°E 37.96°N	场地外	
10#	堤防五区营地 及工厂区周边 500m	106.81°E 38.94°N	场地外	

注：均为表层取样，即0~0.2m范围内。

（2）监测因子

镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘、含盐量。

（3）监测时间和频率

2021年8月12日至8月19日检测1次。

（4）取样及分析方法

检测取样方法参照HJ/T166执行，分析评价方法执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）和《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的有关规定进行。

4.6.2 监测结果

土壤质量现状监测结果见表4.6-2和表4.6-3。

表4.6-2 土壤环境质量监测结果一览表（1）

检测项目		单位	检测结果				
			1#	2#	3#	4#	5#
pH		无量纲	8.14	7.75	7.61	7.62	7.94
全盐量		g/kg	4.87	38.2	2.83	10.6	0.41
砷		mg/kg	10.4	10	11	13.9	13
汞		mg/kg	0.028	0.03	0.031	0.056	0.023
铅		mg/kg	18.8	16.6	16.4	20.9	21.9
镉		mg/kg	0.21	0.16	0.12	0.23	0.16
铜		mg/kg	19	14	18	23	18
锌		mg/kg	71	59	75	82	71
镍		mg/kg	32	26	33	36	34
铬		mg/kg	66	58	60	71	91
六六六	α-六六六	mg/kg	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07

检测项目		单位	检测结果				
			1#	2#	3#	4#	5#
	β-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
	γ-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
	δ-六六六	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
滴滴涕	p,p'-DDE	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	p,p'-DDD	mg/kg	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
	o,p'-DDT	mg/kg	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
	p,p'-DDT	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
苯并[a]芘		mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

表4.6-3 土壤环境质量监测结果一览表（2）

检测项目		单位	检测结果				
			6#	7#	8#	9#	10#
pH		无量纲	7.86	8.1	7.9	7.62	7.86
全盐量		g/kg	2.77	39.8	3.49	6.38	9.94
砷		mg/kg	10.5	10.5	12.8	14	9.75
汞		mg/kg	0.024	0.035	0.041	0.058	0.048
铅		mg/kg	17.2	18.4	21.8	23.5	16.1
镉		mg/kg	0.2	0.2	0.24	0.25	0.14
铜		mg/kg	14	17	18	22	11
锌		mg/kg	66	68	70	83	52
镍		mg/kg	29	29	32	36	26
铬		mg/kg	60	59	66	75	58
六六六	α-六六六	mg/kg	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07	<0.07
	β-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
	γ-六六六	mg/kg	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06
	δ-六六六	mg/kg	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
滴滴涕	p,p'-DDE	mg/kg	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	p,p'-DDD	mg/kg	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
	o,p'-DDT	mg/kg	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
	p,p'-DDT	mg/kg	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09

检测项目	单位	检测结果				
		6#	7#	8#	9#	10#
苯并[a]芘	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

注：<表示低于检出限，即未检出。

4.6.3土壤环境质量评价

采用标准指数法对监测结果进行对标分析，评价结果详见表4.6-4。

表4.6-4 土壤环境质量评价结果一览表

评价项目	风险筛选值单位 mg/kg	标准指数									
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#
砷	25	0.42	0.40	0.44	0.56	0.52	0.42	0.42	0.51	0.56	0.39
汞	3.4	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01
铅	170	0.11	0.10	0.10	0.12	0.13	0.10	0.11	0.13	0.14	0.09
镉	0.6	0.35	0.27	0.20	0.38	0.27	0.33	0.33	0.40	0.42	0.23
铜	100	0.19	0.14	0.18	0.23	0.18	0.14	0.17	0.18	0.22	0.11
锌	300	0.24	0.20	0.25	0.27	0.24	0.22	0.23	0.23	0.28	0.17
镍	190	0.17	0.14	0.17	0.19	0.18	0.15	0.15	0.17	0.19	0.14
铬	250	0.26	0.23	0.24	0.28	0.36	0.24	0.24	0.26	0.30	0.23
六六六	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
滴滴涕	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
苯并[a]芘	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

4.6.4评价结论

评价结果显示，各监测点位的各项监测指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1规定的农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）和表2规定的农用地土壤污染风险筛选值（其他项目），土壤污染风险低。

但1#、2#、4#、7#、9#和10#点位呈现轻度、中度或强盐化。经分析，土壤呈现盐化的原因可能与当地气候条件和不当的灌溉方式有关。西北地区，降水量小，蒸发量大，溶解在水中的盐分容易在土壤表层积聚。加之农田灌溉采用大水漫灌，容易引起地下水位上升，重灌轻排，排水出路不畅，使地下水位难以降低。

4.7陆生生态现状调查与评价

4.7.1调查概况

4.7.1.1调查范围

评价单位于 2021 年 7 月 26 日~8 月 1 日对评价范围进行了为期一周的踏勘和野外调查，调查范围涵盖以黄河河道为中心，左右岸各向外延伸 2km 的区域生态范围，重点关注工程涉及的湿地公园、主要施工场地（堤防工程、河道整治工程、右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程、生态保护和修复工程）、土料场、施工营地等周边 500m、临时道路两侧 200m 范围。

4.7.1.2调查内容

调查内容包括评价区自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、生态系统类型、植被类型、植被生物量、植被覆盖度、植物多样性、野生动物、重要物种生境、生态敏感区等。

4.7.1.3调查方法

（1）基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括工程区周边县市的统计年鉴以及林业、环保、农业、国土资源等部门提供的相关资料，以及各生态敏感区的规划报告。

（2）土地利用现状调查

土地利用现状调查主要通过遥感解译分析与现场调查相结合的方法。本次遥感数据采用 2020 年 7 月 16 日 Landsat8OLI 卫星遥感影像，分辨率为 15m。分析方法为首先应用 ArcGIS 10.3 进行手工解译，然后进行现场校验。

（3）植被及植物资源调查

本次调查主要按照《全国生态状况调查评估技术规范——湿地生态系统野外观测》（HJ 1169—2021）、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测（HJ 1167—2021）》、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测（HJ 1168—2021）》、《生物多样性观测技术导则 陆生微管植物（HJ 710.1—2014）》的要求，主要采用了样方法确定评价区的植物种类、植被类型等。

（4）野生动物资源调查

按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ710.3-2014）》、《生物多样性

性观测技术导则 鸟类（HJ710.4-2014）》、《生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ710.5-2014）》、《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ710.6-2014）》等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线法、总体计数法、痕迹计数法等方法，具体如下：

1) 访谈法

评价人员主要走访了工程区附近的村民及林业部门工作人员，先后共走访了 30 余人，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。

2) 样线法

样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在工程涉及区域设置了 10 条样线，观测时行进速度 1.5~3km/h。

3) 总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。本次调查使用 8 倍双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类和兽类。

4) 痕迹计数法

痕迹计数法指观测者针对一些不容易捕捉的哺乳动物、哺乳类及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量的一种方法。本次调查发现了一些野生动物的粪便、毛发、爪印等痕迹及多处动物巢穴。

（5）生物量的测定与估算

重点测定评价范围内分布面积广的植被类型生物量，其余类型参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价范围植被类型的生物量。

草本采用收割法，针阔叶林生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云，刘国华，徐蒿龄。1996 年），并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区各植被类型的生物量。

4.7.2 评价区生态系统调查

4.7.2.1 生态系统类型及特征

本次采用遥感的技术手段，根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）的分类方法，对评价区生态系统进行分类，具

体如下：

（1）森林生态系统

① 植被现状

森林生态系统主要位于大堤两侧、路边及居民点周边，大部分为人工林，主要有新疆杨（*Populus alba* var. *pyramidalis* Bge）群系、银白杨（*Populus alba*）群系、垂柳（*Salix babylonica*）群系、旱柳（*Salix babylonica*）群系、沙枣（*Elaeagnus angustifolia*）群系、怪柳（*Tamarix chinensis*）等。

② 动物现状

由于森林生态系统面积很小，且多呈狭长条带状，栖息的野生动物很少，以树栖鸟类居多，有树麻雀（*Passer montanus*）、大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchos*）、北红尾鸲（*Phoenicurus auroreus*）、黑脸噪鹛（*Garrulax perspicillatus*）等。

③ 生态功能

评价区林地多以防护林带及绿化林地形式存在，其主要功能是生态防护、美化绿化以及供百姓休闲、纳凉等，这些林地还为林鸟提供了栖息地、觅食地，湿地旁的林地可为鹭类等喜欢树栖的水鸟提供良好的栖息地。

（2）草地生态系统

① 植被现状

草地生态系统主要位于道路及大堤两侧、林下及田间，面积较小。主要有狗牙根（*Cynodon dactylon*）群系、马唐（*Digitaria sanguinalis*）群系、狗尾草（*Setaria viridis*）群系、碱茅（*Puccinellia distans*）、菵草（*Humulus scandens*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）群系、播娘蒿（*Descurainia sophia*）群系、车前（*Plantago asiatica*）等。

② 动物现状

草地多呈狭长的条带状分布与黄河岸边或路边，栖息的野生动物很少，主要有褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）、普通田鼠（*Microtus arvalis*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、金线侧褶蛙（*Pelophylax plancyi*）等。

③ 生态功能

草地生态系统主要功能是生态防护、水土保持以及为野生动物提供栖息地及觅食地等。

（3）湿地生态系统

① 植被状况

湿地生态系统在评价区内分布广泛，主要包括黄河干流、水库、鱼塘、荷塘、低

洼积水区、河道两侧滩地等，兼具陆生和水生动植物资源，植被包括水生植被和沼泽植被，主要包括芦苇（*Phragmites australis*）群系、香蒲（*Typha orientalis*）群系、空心莲子菜（*Alternanthera philoxeroides*）群系、浮萍（*Comm.Lemna minor*）群系、满江红（*Azolla imbricata*）群系、眼子菜（*Potamogeton distinctus*）群系等，其中前两种群系分布最多，占湿地植被的 85%以上。

② 动物现状

其中的野生动物以水鸟为主，共约 100 余种，常见鸟类包括东方大苇莺（*Picapica*）、白骨顶鸡（*Fulica atra*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、小鸬鹚（*Tachybaptus ruficollis*）等。常见的两栖动物有金线侧褶蛙（*Pelophylax plancyi*）、中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）等；常见的爬行类有中华鳖（*Trionyx sinensis*）、铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）等。

③ 生态功能

该生态系统是评价区的肺，可以调节气候、净化水质、蓄洪防旱、改善人居环境，丰富自然景观、保护生物多样性，湿地是鸟类理想的栖息地，也是大部分水禽的越冬地。

（4）农业生态系统

① 植被现状

评价区地势平坦，农业发达，农业生态系统遍布整个评价区，农作物包括小麦、玉米、水稻及各类蔬菜。

② 动物现状

农业生态系统结构相对简单，距离居民区较近，易受人为干扰，因此其中动物种类不丰富，主要包括一些小型啮齿类及常见鸟类。

③ 生态功能

农业生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产。此外，农业生态系统也具有养分循环、水分调节、传粉播种及餐饮、娱乐、文化等功能。

（5）人居生态系统

① 植被现状

人居生态系统系统中的植被均为人工绿化植被，主要位于路边、居民区周边及公园内，以杨树、侧柏、榆树、柳树等乔木为主。

② 动物现状

城镇/村落是完全的人工生态系统，生境相对简单，人类干扰强烈，因此动物种类不丰富，主要为麻雀、喜鹊、乌鸦等亲人鸟类及一些小型啮齿兽类。

③ 生态功能

城镇/村落生态系统的服务功能主要包括三大类：提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

4.7.2.2 生态系统面积调查

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）的分类方法，采用遥感和地理信息系统的技术手段和方法，统计出评价区各生态系统类型的面积，详见下表。

表 4.7-1 评价区一级生态系统面积表

生态系统类型	面积 (km ²)	比例 (%)
农田生态系统	952.36	49.44
森林生态系统	190.1	9.86
草地生态系统	169.72	8.81
湿地生态系统	434.16	22.54
城镇生态系统	128.1	6.65
其他生态系统	51.97	2.7
合计	1926.41	100.00

表 4.7-2 评价区二级生态系统面积表

一级分类	二级分类	面积 (km ²)	面积百分比 (%)
农田生态系统	耕地	952.36	49.44
森林生态系统	阔叶林	190.10	9.87
草地生态系统	草甸	100.02	5.19
	草丛	69.70	3.62
湿地生态系统	河流	178.37	9.26
	湖泊	56.79	2.95
	沼泽	199.00	10.33
城镇生态系统	居民地	128.10	6.65
其他生态系统	沙地	41.42	2.15
	盐碱地	3.67	0.19
	裸地	6.88	0.36
总计		1926.41	100.00

以上分析结果可知，评价区农田生态系统面积最大，面积 952.36km²，占总面积的 49.44%；湿地生态系统次之，面积 434.16km²，占总面积的 22.54%；森林生态系统第三位，面积 190.1km²，占总面积的 9.86%；其它生态系统类型面积均很小，所占比例均 10%以下。

评价区生态系统类型图见附图 25。

4.7.3 土地利用现状

选用评价区 2020 年 7 月 16 日 Landsat8OLI 卫星遥感影像（分辨率 15m），采用 ArcGIS 软件进行手工解译。土地类型参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中的用地类型划分方法。评价区土地利用情况详见表 4.7-3、表 4.7-4 和图 4.7-1。

表 4.7-3 评价区一级土地利用面积表

土地利用类型	面积 (km ²)	比例 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
耕地	952.36	49.44	309	11.83
林地	190.1	9.86	285	10.92
草地	169.72	8.81	195	7.46
水域及水利设施用地	434.16	22.54	654	25.03
建设用地	128.1	6.65	1080	41.35
未利用土地	51.97	2.7	89	3.41
合计	1926.41	100.00	2612	100.00

表 4.7-4 评价区二级土地利用面积表

类型		名称	面积 (km ²)	面积 百分比 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
1	耕地	水田	539.54	28.01	151	5.78
		水浇地	412.82	21.43	158	6.05
2	林地	乔木林地	100.97	5.24	88	3.37
		灌木林地	34.52	1.79	36	1.38
		其它林地	54.61	2.83	161	6.17
3	草地	沼泽草地	125.41	6.51	40	1.53
		其他草地	44.31	2.3	155	5.93
4	水域及水利设施用地	河流水面	178.37	9.26	55	2.11
		湖泊水面	19.95	1.04	108	4.13
		坑塘水面	36.84	1.91	187	7.16
		内陆滩涂	199	10.33	304	11.63
5	建设用地	城镇建设用地	19.67	1.02	11	0.42
		农村居民点	64.18	3.33	975	37.33
		工业、交通及建设用地	44.25	2.30	94	3.60

类型		名称	面积 (km ²)	面积 百分比 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
6	其他 土地	沙地	41.42	2.15	33	1.26
		盐碱地	3.67	0.19	8	0.31
		裸土地	6.88	0.36	48	1.84
			1926.41	100.00	2612	100.00

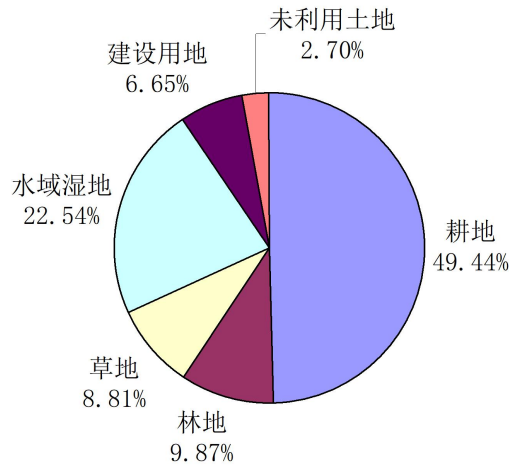


图 4.7-1 评价区各种用地类型面积饼状图

根据以上图表可知：

(1) 评价区用地类型以农业用地为主。耕地总面积为 952.36km²，占评价区总面积的比例 49.44%；其中水浇地 412.82km²，占比 21.43%；水田 539.54km²，占比 28.01%。

(2) 用地类型面积占第二位的是水域及水利设施用地，总面积为 434.16km²，占评价区总面积的比例 22.54%。其中河流水面 178.37km²，占比 9.26%；内陆滩涂 199km²，占比 10.33%；坑塘水面 36.84km²，占比 1.91%；湖泊水面 19.95km²，占比 1.04%。

(3) 其他用地类型面积均较小，其中林地 190.1km²，占比 9.86%；草地 169.72km²，占比 8.81%；建设用地 190.1km²，占比例 9.86%；其他土地 51.97km²，占比 2.7%。

评价区土地利用现状图见附图 18。

4.7.4 植被

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法。

4.7.4.1样方调查信息

(1) 样方布点原则

- 1) 选取的样方要具有代表性，要能代表所在区域典型植被的特征。
- 2) 在各类工程占地区，如取土场、料场、施工道路区、生产生活区等地，均有样方布设。

(2) 样方调查内容

本次在评价区内共设置 50 个样方，包括乔木、灌木、草地三类：

乔木样方：在 1000m²样地内，依据样地的地形，按照梅花布点取样的方法，在样方内布设 20m×20m 的样方，统计样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定覆盖度。同时纪录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

灌丛样方：在 500m²样地内，依据样地的地形，按照梅花布点取样的方法，布设 10m×10m 的样方，统计样方内的灌木种类、株数，测量冠幅、株高，测定覆盖度。同时取样称重，纪录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

草地样方：在 100m²样地内，按照梅花布点取样的方法，布设 1m×1m 的样方，统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度，实测地上生物量。同时纪录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

(3) 样方调查结果

2021 年 7 月，环评工作组进行了为期一周的现场调查。根据以上原则，评价人员在各类工程占地区、生态敏感区及可能的生态影响区内的 10 个典型群系上，每个群系设置 5 个样方，共 50 个样方。样方综合信息见表 4.7-5。样方位置见附图 19，样方表详细内容见附录 1。

表 4.7-5 样方信息汇总表

序号	经度	纬度	工程区	群系类型
1	106.825	39.131	惠农区滨河水系生态修复工程区	香蒲群系
2	106.840	39.071	施工营地	怪柳群系
3	106.793	38.966	惠农区滨河水系生态修复工程区	香蒲群系
4	106.859	39.012	平罗右岸红崖子堤防加高加培工程区	香蒲群系
5	106.781	38.895	临时施工道路	香蒲群系
6	106.700	38.882	临时施工道路	怪柳群系

序号	经度	纬度	工程区	群系 类型
7	106.717	38.880	(宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园内)	银白杨群系
8	106.643	38.836	生态保护和修复工程区 (宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园内)	银白杨群系
9	106.634	38.827		银白杨群系
10	106.628	38.816		垂柳群系
11	106.619	38.796		银白杨群系
12	106.623	38.804		芦苇群系
13	106.710	38.880		怪柳群系
14	106.688	38.869		银白杨群系
15	106.621	38.786		怪柳群系
16	106.619	38.733	施工营地	紫穗槐群系
17	106.616	38.715	堤防工程	香蒲群系
18	106.563	38.492		新疆杨群系
19	106.513	38.447		新疆杨群系
20	106.508	38.421		新疆杨群系
21	106.303	38.281		垂柳群系
22	106.278	38.207	黄河滩地	新疆杨群系
23	106.227	38.175		新疆杨群系
24	106.221	38.149	河道整治工程区	紫穗槐群系
25	106.199	38.076	仁存渡控导工程	紫穗槐群系
26	106.182	38.041	黄河滩地	红砂群系
27	106.178	38.025	河道整治工程 (宁夏吴忠黄河国家湿地公园内)	芦苇群系
28	106.144	38.005	吴忠左岸护岸工程 (宁夏吴忠黄河国家湿地公园内)	垂柳群系
29	106.108	37.983		垂柳群系
30	106.094	37.974	柳条滩生态修复工程区 (宁夏吴忠黄河国家湿地公园内)	垂柳群系
31	106.072	37.952		旱柳群系
32	106.090	37.961	梅家湾险工加固工程 (宁夏吴忠黄河国家湿地公园内)	芦苇群系

序号	经度	纬度	工程区	群系类型
33	106.134	37.981	河道整治工程 (宁夏吴忠黄河国家湿地公园内)	旱柳群系
34	106.168	38.011	吴忠右岸河道整治工程 (宁夏吴忠黄河国家湿地公园内)	旱柳群系
35	106.179	38.016		旱柳群系
36	105.833	37.593	梅家湾滩生态修复工程区	旱柳群系
37	105.729	37.552	吴忠右岸护岸工程	沙枣群系
38	105.712	37.544	施工营地	紫穗槐群系
39	105.612	37.521	张义沟护岸工程	紫穗槐群系
40	105.528	37.504	河道整治工程	沙枣群系
41	105.796	37.555		沙枣群系
42	105.709	37.526	红柳滩护岸工程	芦苇群系
43	105.457	37.491	营盘滩护岸工程	芦苇群系
44	105.570	37.490	生态保护和修复工程	芦苇群系
45	105.386	37.491		香蒲群系
46	105.340	37.494	何营施工道路	红砂群系
47	105.252	37.480	跃进渠口护岸工程	红砂群系
48	105.159	37.460	七星渠控导工程	怪柳群系
49	105.135	37.475	土料场	红砂群系
50	106.825	39.131	枣林湾施工营地	红砂群系



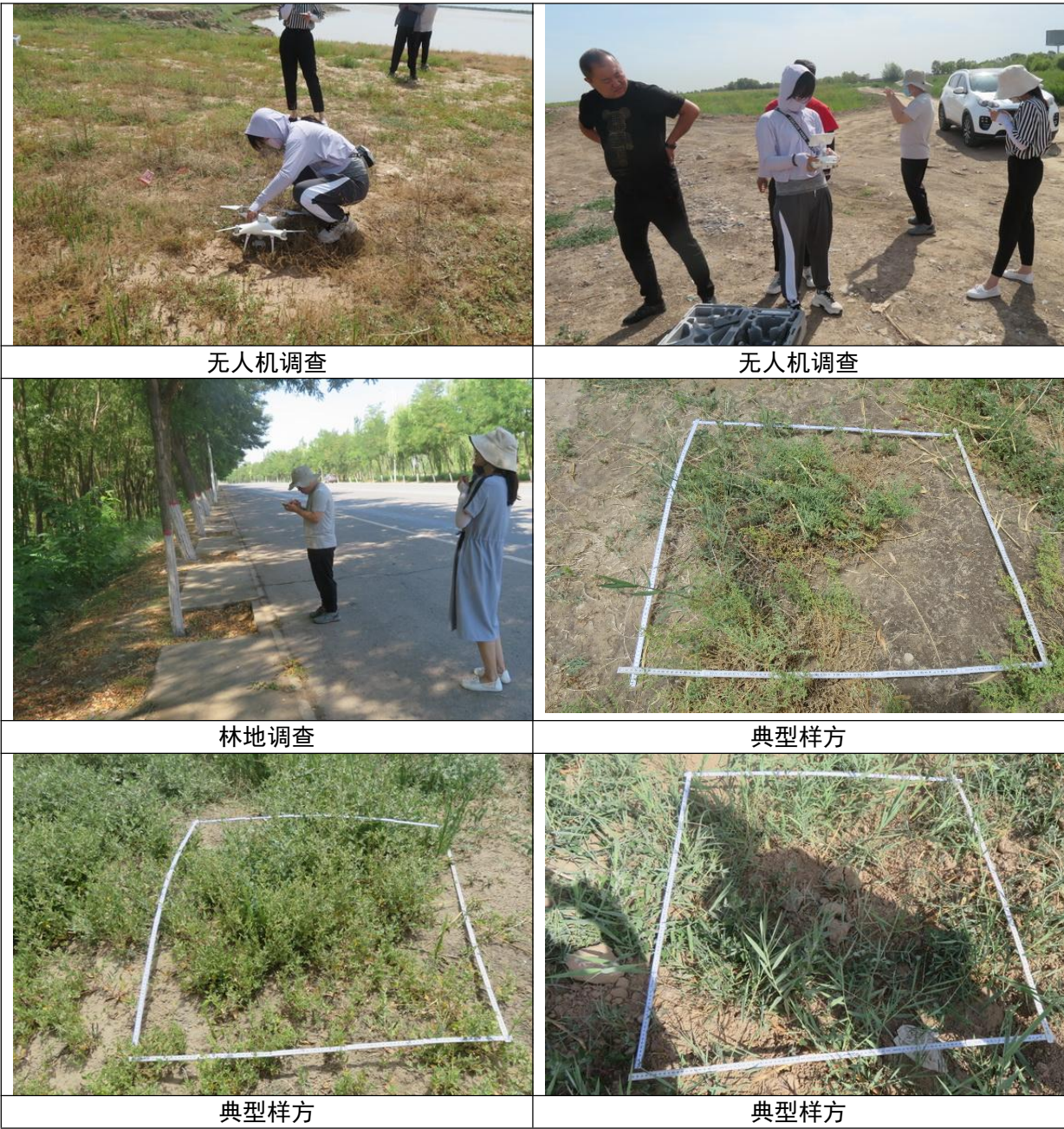


图 4.7-2 植被调查现场照片

4.7.4.2植被类型

按照吴征镒（1983）对中国植被类型划分，参考《宁夏植被》等相关研究，评价区植被可划分为 4 个植被型组，5 个植被型，11 个群系，其中自然植被 10 个群系。各植被类型详见表 4.7-6。

表 4.7-6 评价区主要植被类型概况

植被型组	植被型	群系	面积（km ² ）
阔叶林	落叶阔叶林	新疆杨群系	23.22
		银白杨群系	31.30

植被型组	植被型	群系	面积 (km ²)
		垂柳群系	12.12
		旱柳群系	23.22
		沙枣群系	11.11
沙生植被	荒漠植被	红砂群系	6.88
沼泽和水生植被	沼泽植被	芦苇群系	125.41
		香蒲群系	44.31
	盐生植被	怪柳群系	22.01
		紫穗槐群系	12.51
农业植被	人工群落	农田	952.36

4.7.4.3 主要植被类型特征

(1) 落叶阔叶林

① 新疆杨

主要位于中卫下河沿村调查样地，周边以新疆杨 (*Populus alba* var. *pyramrdalis*) 绿化林地为主，群落盖度 30%，伴生植物有枸杞 (*Lycium barbarum*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、骆驼蓬 (*Peganum nigellastrum*)、猪毛菜 (*Salsola collina*)、藜 (*Chenopodium album*)。

② 银白杨林

主要位于中卫新墩控导工程周边区域，岸区以银白杨 (*Populus alba*) 防护林为主，群落盖度 30%，伴生植物有怪柳 (*Tamarix chinensis*)、多裂骆驼蓬 (*Peganum harmala* var. *multisecta*)、刺沙蓬 (*Salsola tragus*)、猪毛菜 (*Salsola collina*)。

③ 垂柳林

主要位于观音寺周边区域，岸区以垂柳 (*Salix babylonica*) 绿化林为主，群落盖度 30%，垂柳高度 6m 左右，伴生植物有白蜡 (*Fraxinus chinensis*)。

④ 旱柳林

主要位于李家庄和胜金五队工程周边区域，岸区以旱柳 (*Salix matsudana*) 林为主，群落盖度 30% 和 60%，林下及周边伴生植物有怪柳 (*Tamarix chinensis*)、反枝苋 (*Amaranthus retroflexus*)、藜 (*Chenopodium album*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、刺沙蓬 (*Salsola tragus*)、中亚滨藜 (*Atriplex centralasiatica*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、白茎盐生草 (*Halgeton arachnoideus*)。

⑤ 沙枣林

沙枣 (*Elaeagnus angustifolia*) 生活力很强, 有抗旱, 抗风沙, 耐盐碱, 耐贫瘠等特点, 为评价区常见的造林、绿化、薪炭, 防风、固沙树种, 多种植于古河道沿岸或道路两侧。

沙枣林群落种类单一, 乔木层沙枣为单一优势种, 树高 5~10m, 郁闭度约为 10~20%。林下无灌木层存在, 仅零星分布有一些茵陈蒿 (*Artemisia capillaris*)、葱 (*Allium spp.*) 等草本植物。

(2) 沙生植被

① 红砂群落

主要位于中卫南山台扬水站周边区域, 周围以旱生植物红砂 (*Reaumuria songorica*) 为主, 群落盖度 30%, 红砂高 50cm 左右, 伴生植物主要有刺旋花 (*Convolvulus tragacanthoides*)、猫头刺 (*Oxytropis aciphylla*)、虎尾草 (*Chloris virgata*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 等。

(3) 沼泽和水生植被

① 芦苇沼泽

主要分布在黄河两岸周边坑塘周围及河滩地, 是分布最广、面积最大沼泽植物, 跃进渠进口、枣二六队、永丰、中宁电厂取水口、光明、武二干渠、银川护滩工程、六顷地、四排口等工程区域均为此群落。芦苇多形成单优势群落, 高 1~2m, 盖度 50~80%, 湖边常年积水地段芦苇沼泽中, 伴生有眼子菜 (*Potamogeton distinctus*)、小香蒲 (*Typha minima*) 等。季节性积水地段芦苇沼泽中, 伴生植物有蘆草 (*Scirpus trigueter*) 等。

② 香蒲沼泽

主要分布在低洼浅层积水区, 一般分布在河滩坑塘周边。童庄村水域内分布在沿湖岸水深不超过 2m 范围内, 香蒲 (*Typha angustata*) 群落在黄河湿地分布零星。草丛高 1~1.5m, 覆盖度 50% 左右, 常见的伴生种有芦苇 (*Phragmites australis*)、蘆草 (*Scirpus trigueter*)、水蓼 (*Polygonum hydropiper*) 等。

③ 怪柳群系

由怪柳 (*Tamarix chinensis*) 和多年生禾草拂子茅 (*Calamagrostis epigejos*) 共同组成, 主要分布于南山台子土料场等地区。群落层次结构明显, 第一层由怪柳组成, 高约 1.5m, 第二层主要以拂子茅组成, 高 10~30cm; 群落盖度 30%, 伴生种主要有香蒲 (*Typha angustata*)、芦苇 (*Phragmites australis*)、白茎盐生草 (*Halgeton arachnoideus*)。

④ 紫穗槐群系

主要位于中卫倪滩河滩地区域，主要以紫穗槐（*Amorpha fruticosa*）绿化护岸林带为主，伴生有大量芦苇（*Phragmites australis*），群落盖度 80%，紫穗槐高 160cm，芦苇高 100cm 左右，伴生植物主要有狗尾草（*Setaria viridis*）等。

（4）栽培植被

栽培植被主要为人工种植农田作物，主要为小麦（*Triticum aestivum*）或玉米（*Zeamays*），水稻（*Oryzasativa*）。另外在村庄周边分布有多种经济果木。

①玉米田

栽培作物在中宁、陶乐较常见。

②水稻田

栽培作物分布于黄河沿岸平坦地形区域。

从上述植物调查及植被类型分布情况可以看出，黄河宁夏段植被类型以沼生和水生植被为主，主要植被为芦苇、香蒲、怪柳，多分布黄河两岸河滩地上以及周边湖区、鱼塘周边。部分人工栽培植被分布于河谷、公路两旁。此外在黄河两岸，分布有较多人工护岸林，主要植被为新疆杨、旱柳、垂柳、紫穗槐等。

总之，评价区主要为宁夏沿黄农业区域，自然植物群落结构简单，主要分布于黄河沿岸河滩地，植物物种组成单调，多为次生演替的产物。占较大比重是芦苇群丛、新疆杨群丛、银白杨群丛、垂柳群丛、旱柳群丛、香蒲群丛及怪柳群丛。见图片 4.7-3 评价区植被群系。



新疆杨群系



沙枣群系



红砂荒漠



芦苇群系



香蒲群系



玉米田

图 4.7-3 评价区植被群系

4.7.4.4 植被覆盖度

(1) 调查方法

本次通过的遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析，采用的遥感数据为评价区 2020 年的 Landsat 8 OLI_TIRS 卫星数字产品，分辨率 15m。植被覆盖度计算公式为：

$$F_{cover} = \frac{NDVI - NDVI_{soil}}{NDVI_{veg} - NDVI_{soil}}$$

F_{cover} 为覆盖度，NDVI 为归一化植被指数， $NDVI_{soil}$ 为土壤的 NDVI， $NDVI_{veg}$ 为植被覆盖像元最大值的 NDVI。

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

NIR 为近红外波段（0.7~1.1 μm ），R 为红波段（0.4~0.7 μm ）。

(2) 调查结果

通过归一化植被指数（NDVI）方法，可得到评价区的植被覆盖度情况，见表 4.7-7。评价区植被覆盖度图见附图 21。

表 4.7-7 评价区植被覆盖度

覆盖度 (%)	面积 (km ²)	比例 (%)
0~30	237.14	12.31
30~45	538.62	27.96
45~60	638.03	33.12
60~75	488.15	25.34
≥75	24.47	1.27
合计	1926.41	100

由上表及植被覆盖度图可知，评价区 45~60%覆盖度的面积最大，占比 33.12%，主要分布于两岸农业区；其次为 30~45%，占比 27.96%，主要分布于两岸草地区；第三为 60~75%，占比 25.34%，主要分布于两岸沼泽湿地内；第四为 0~30%，占比 12.31%，主要分布于水域、光滩及稀疏草地区；≥75%面积最小，占比为 1.27%，主要分布于沼泽草地及人工林区。

4.7.5 野生植物资源

4.7.5.1 种类组成

评价区有维管植物 35 科 93 属 134 种，其中蕨类植物 1 科 1 属 1 种，分别占宁夏和全国蕨类植物总种数 2.7%和 0.05%；裸子植物 2 科 3 属 3 种，分别占宁夏和全国蕨类植物总种数 27.27%和 1%；被子植物 32 科 89 属 129 种，分别占宁夏和全国蕨类植物总种数 9.19%和 0.52%。被子植物构成地区植物区系主体，在生物多样性保护中占有重要地位。植物资源以温带分布为主。植物种类名录统计见附表 2。

4.7.5.2 植物重要物种

根据 2022 版生态导则，重要物种是指在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等，下面分析如下：

（1）重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），评价区没有国家 I 级保护野生植物，有两种国家 II 级保护野生植物—野大豆和沙冬青。没有宁夏回族自治区重点保护植物。

野大豆在灵武市梧三干渠和武二干渠中间黄河岸区的农田地埂、水渠边及黄河滩区；沙冬青呈零星状分布于银川舰往北和陶灵公路沿线公路两侧的山坡地上。沙冬青

距离工程占地区较远，野大豆可能出现在工程占地区内。

沙冬青（*Ammopiptanthus mongolicus* (Maxim.) Cheng）：俗称蒙古黄花木、冬青、蒙古沙冬青，为国家二级保护植物，为常绿超旱生植物。喜沙砾质土壤，种子吸水力强，发芽迅速。花开 4、5 月，7 月果熟。荒漠地区十分珍贵的孑遗种。宁夏区域主要分布于陶乐、吴忠、中卫等地，工程区域主要呈零星状分布于银川舰往北和陶灵公路沿线公路两侧的山坡地上。在银川舰往北和陶灵公路沿线公路两侧的山坡地上分布，地理坐标为 38° 25'50"，106° 34'18"，海拔约 1140m 左右。

野大豆（*Glycine soja* Sieb et Zucc.）：为国家二级保护植物，一年生草本植物，喜水耐湿，多生于山野以及河流沿岸、湿草地、湖边、沼泽附近或灌丛中，野大豆具有耐盐碱性及抗寒性，花期 5~6 月，果期 9~10 月。主要分布在灵武市梧三干渠和武二千渠中间黄河岸区的农田地埂、水渠边，地理坐标为 38° 11'56.30"，106° 15'59.57"，海拔 1116m 左右。



沙冬青



野大豆

图 4.7-4 评价区重点保护野生植物

(2) 《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危种及中国特有种

评价区纳入《中国生物多样性红色名录》中的极危、濒危、易危种共 1 种，为沙冬青，属于易危种；没有中国特有种。

4.7.6 野生动物资源

4.7.6.1 样线设置情况

本次野生动物调查除了查阅资料、现场走访外，主要还采用了样线调查法。在评价区内的 4 种生境内分别设置了 5 条样线，共 20 条样线，具体见表 4.7-8 和附图 24。

表 4.7-8 野生动物调查样线一览表

编号	位置	生境	样线中心坐标	长度 (km)
1	堤防工程区	林地	106.626; 38.822	1.8
2	堤防工程区	林地	106.626; 38.822	1.8

编号	位置	生境	样线中心坐标	长度 (km)
3	堤防工程区	林地	106.345; 38.292	1.1
4	堤防工程区	林地	106.447; 38.369	0.7
5	堤防工程区	林地	105.574; 38.597	1.6
6	河道整治工程区	草地	106.626; 38.822	1.2
7	河道整治工程区	草地	106.626; 38.822	0.6
8	河道整治工程区	草地	106.626; 37.822	2.1
9	河道整治工程区	草地	106.540; 37.514	2.1
10	河道整治工程区	草地	106.55; 37.478	0.8
11	宁夏吴忠黄河国家湿地公园	湿地	106.045; 37.979	2
12	宁夏吴忠黄河国家湿地公园	湿地	106.045; 37.980	1.1
13	宁夏吴忠黄河国家湿地公园	湿地	106.044; 37.979	1.2
14	宁夏平罗天河湾国家湿地公园	湿地	106.710; 38.860	1.7
15	宁夏平罗天河湾国家湿地公园	湿地	106.709; 38.859	1.3
16	黄河沿岸	耕地	105.271; 37.476	0.7
17	黄河沿岸	耕地	106.255; 38.234	1.8
18	黄河沿岸	耕地	106.303; 38.214	1.2
19	黄河沿岸	耕地	106.447; 38.370	1.8
20	黄河沿岸	耕地	106.518; 38.515	1.3

4.7.6.2 种类组成

根据实地调查和走访，并查阅了相关资料可知，评价区共有陆生脊椎动物 24 目 54 科 227 种，其中兽类 3 目 11 科 28 种，爬行类 2 目 5 科 10 种，两栖类 1 目 2 科 2 种，鸟类 18 目 36 科 187 种，具体如下：

(1) 兽类

评价区有野生兽类动物 3 目 10 科 28 种，从区系成分上看，以古北界成分为主，古北界物种 21 种，占总种数 75%；广布种 7 种，占 25%。东洋界成分较少，区系组成中蒙新区成分优势不太明显，仍具有华北、蒙新两区过渡地区特征。啮齿类是本区动物区系中优势类群，但无明显优势种类。评价区内未发现国家重点保护兽类动物。评价区兽类名录详见附表 3。

(2) 爬行类

评价区爬行类种类较贫乏，共调查到 10 种爬行动物，均为古北界物种。爬行动物分布型中季风型 3 种，占爬行类 25%，东北—华北型、草原型、古北型各 2 种，分别占爬行类 16.7%。评价区内未发现国家重点保护爬行动物。评价区爬行动物名录见附表 4。

(3) 两栖类

评价区两栖类种类贫乏，调查到两栖动物 1 目 2 科 2 种（表 4.7-9），均为古北界种类。评价区内未发现国家重点保护两栖动物。

表 4.7-9 工程调查区两栖动物统计

种类名称	区系组成			种群数量
	古北界种	广布种	东洋界种	
I.无尾目 SALICUTIA				
(1) 蟾蜍科 <i>Bufo</i>				
花背蟾蜍 <i>B.raddei</i> Strauch	√			+
(2) 蛙科 <i>Rana</i>				
黑斑蛙 <i>R.nigromaculata</i> Hallowell			√	+

(4) 鸟类

1) 区系分析

评价区有鸟类 18 目 36 科 187 种，有全北型、古北型、中亚型、东北-华北型、高地型、东北型、东洋型、季风型、喜马拉雅—横断山区型、南中国型等 10 个分布型，部分种类为不易分类或是广泛分布种。古北型占鸟类地理分布绝对优势，共 53 种鸟，占评价区鸟类总数 29.8%；其次是全北型 30 种，占 16.9%；东北型 17 种，占 9.6%；东洋型 15 种，占 8.4%；中亚型 12 种，占 6.7%；高地型 4 种，占 2.2%；东北—华北型和喜马拉雅—横断山区型各 3 种，各占 1.93%；季风型和南中国型 1 种，各占 2.2%。不易分类或分布广泛主要指物种和很多分布型较接近或在边缘，不易确定分布型，共 39 种，占 21.9%。评价区鸟类名录见附表 5。

2) 居留型组成

评价区鸟类居留型，留鸟 47 种，夏候鸟 117 种，冬候鸟 7 种，旅鸟 16 种。从鸟类季节分布上，春季鸟类 169 种，夏季鸟类 159 种，秋季鸟类 160 种，总体上差异不大。

表 4.7-10 鸟类居留型表

居留型	种数	种类	停留时间
夏候鸟	117	小鸊鷉、角鸊鷉、凤头鸊鷉、鸬鹚、灰鹤、绿鹭、苍鹭、草鹭、池鹭、牛背鹭、中白鹭、大白鹭、白鹭、夜鹭、黄斑苇鳉、大麻鳉、小鸊鷉、角鸊鷉、凤头鸊鷉、鸬鹚、灰鹤、绿鹭、苍鹭、草鹭、池鹭、牛背鹭、中白鹭、大白鹭、白鹭、夜鹭、黄斑苇鳉、大麻鳉、白琵鹭、翘鼻麻鸭、赤麻鸭、针尾鸭、绿翅鸭、花脸鸭、罗纹鸭、绿头鸭、赤膀鸭、赤嘴潜鸭、白眼潜鸭、凤头麦鸡、灰头麦鸡、金眶鸻、环颈鸻、流苏鹬、鹤鹑、矶鹬、林鹬、青脚鹬、泽鹬、黑尾塍鹬、黑翅长脚鹬、反嘴鹬、白额燕鸥、黑尾鸥、红嘴鸥、须浮鸥、普通燕鸥、大杜鹃、中	一般在每年的4月-10月份在评价区栖息

居留型	种数	种类	停留时间
		杜鹃、鵙鹑、纵纹腹小鹑、领角鹑、红角鹑、长耳鹑、短耳鹑、鸥夜鹰、楼燕、普通翠鸟、戴胜、短趾沙百灵、细嘴沙百灵、角百灵、蒙古百灵、灰沙燕、金腰燕、家燕、灰鹡鸰、黄鹡鸰、黄头鹡鸰、白鹡鸰、田鸻、树鸻、平原鸻、褐岩鸻、贺兰山岩鸻、红尾伯劳、灰背伯劳、灰伯劳、长尾灰伯劳、北棕鸟、灰棕鸟、山鹡鸰、小蝗莺、蓝点颏、沙鹡鸰、穗鹡鸰、漠鹡鸰、白顶鹡鸰、白腹鹡鸰、赤颈鹡鸰、斑鹡鸰、文须雀、白喉莺、大苇莺、金翅雀、燕雀、漠雀、灰头鹨、小鹨、苇鹨、田鹨、锡嘴雀、白头鹎。	
冬候鸟	7	银鸥、贺兰山红尾鹟、红肋蓝尾鹟、白喉红尾鹟、红腹红尾鹟、赭红尾鹟、北红尾鹟、	一般在11月至第二年3月在评价区内栖息
旅鸟	16	鸿雁、豆雁、灰雁、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、鹌鹑、斑头秋沙鸭、普通秋沙鸭、中华秋沙鸭、斑翅山鹑、雉鸡、白腰草鹑、白腰杓鹑、丘鹑、水鹨	迁徙中会途经评价区，但不在该地区繁殖，停留时间较短。
留鸟	47	普通秧鸡、黑水鸡、白骨顶、斑嘴鸭、赤颈鸭、白眉鸭、琵嘴鸭、红头潜鸭、青头潜鸭、凤头潜鸭、鸕、苍鹰、雀鹰、松雀鹰、金雕、鸢、大鵟、白尾海雕、白尾鹞、游隼、燕隼、红脚隼、红隼、普通燕鵙、岩鵙、家鵙、原鵙、灰斑鵙、珠颈斑鵙、斑啄木鸟、星头啄木鸟、凤头百灵、灰喜鹊、喜鹊、红嘴山鸦、黄斑苇莺、褐柳莺、黄眉柳莺、黄腹柳莺、戴菊、大山雀、绿背山雀、褐头山雀、银喉长尾山雀、银脸长尾山雀、树麻雀、黑顶麻雀	四季均有分布

3) 种类组成

评价区鸟类以雀形目为主，共有雀形目鸟类 71 种，占鸟类种数 39.89%；非雀形目鸟类 107 种，占鸟类种数 60.11%，其中水禽 75 种，占非雀形目鸟类 70.09%，优势种有苍鹭 (*Ardea cinerea*)、小鸊鷉 (*Tachybaptus ruficollis*)、赤麻鸭 (*Tadorna ferruginea*)、绿翅鸭 (*Anas crecca*)、凤头鸊鷉 (*Podiceps cristatus*) 等。

4.7.6.3 野生动物季节组成

上述野生动物中，除部分候鸟、旅鸟有的时段不在评价区分布外，其余的留鸟、哺乳类、两栖类、爬行类等一年四季在评价区内均有分布。下面重点对候鸟、旅鸟的种类及分布时段进行分析。

候鸟：评价区内有夏候鸟 76 种，一般在每年的 4 月~10 月份在评价区栖息。有冬候鸟 8 种，一般在 11 月至第二年 3 月在评价区内栖息。

旅鸟：评价区有旅鸟 47 种，这些鸟类迁徙中会途经评价区，但不在该地区繁殖，停留时间较短。

留鸟：其余鸟类均为留鸟，一年四季在评价区均有分布。

4.7.6.4 野生动物重要物种

(1) 种类组成

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年），评价区有国家重点保护野生动物 31 种，全为鸟类。其中 I 级保护鸟类 6 种，即白尾海雕（*Haliaeetus albicilla*）、大鸨（*Otis tarda*）、中华秋沙鸭（*Mergus squamatus*）、金雕（*Aquila chrysaetos*）、黑鹳（*Ciconia nigra*）、青头潜鸭（*Aythya baeri*）；II 级保护鸟类 25 种，分别是鹈鹕目的角鹈鹕（*Podiceps auritus*），鹤形目的灰鹤（*Grus grus*），鹳形目的白琵鹭（*Platalea leucorodia*），雁形目的大天鹅（*Cygnus cygnus*）、小天鹅（*Cygnus columbianus*）、鸳鸯（*Aix galericula*），隼形目的鸮（*Pandion haliaetus*）、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）、松雀鹰（*Accipiter virgatus*）、大鵟（*Buteo hemilasius*）、白尾鹞（*Circus cyaneus*）、游隼（*Falco peregrinus*）、燕隼（*Falco subbuteo*）、红脚隼（*Falco vespertinus*）、红隼（*Falco tinnunculus*），鸱形目的鸱鸺（*Bubo bubo*）、纵纹腹小鸱（*Athene noctua*）、领角鸮（*Otus bakkamoena*）、红角鸮（*Otus scops*）、短耳鸮（*Asio flammeus*）、鸿雁（*Anser Cygnoides*）、花脸鸭（*Anas Formosa*）、斑头秋沙鸭（*Mergus albellus*）、蒙古百灵（*Melanocorypha mongolica*）。没有自治区重点保护野生动物。

此外，根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（2015）可知，评价区有易危（Vulnerable）种 2 种，为金雕、大鵟，没有中国特有种。

评价区动物重要物种综合如下表。

表 4.7-11 评价区野生动物重要物种调查表

序号	中文名	拉丁名	保护等级	濒危等级	是否特有	分布区	资料来源	是否占用
1	白尾海雕	<i>Haliaeetus albicilla</i>	I	/	否	评价区的各生态敏感区内	查阅资料	否
2	大鸨	<i>Otis tarda</i>	I	/	否			可能会
3	中华秋沙鸭	<i>Mergus squamatus</i>	I	/	否			否
4	金雕	<i>Aquila chrysaetos</i>	I	VU	否			否
5	青头潜鸭	<i>Aythya baeri</i>						
6	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	I	/	否		现场调查	否
7	角鹈鹕	<i>Podiceps auritus</i>		/	否			否
8	灰鹤	<i>Grus grus</i>		/	否			可能会
9	白琵鹭	<i>Platalea leucorodia</i>		/	否			可能会
10	大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>		/	否		查阅资料	可能会
11	小天鹅	<i>Cygnus columbianus</i>		/	否			可能会
12	鸳鸯	<i>Aix galericula</i>		/	否			否

序号	中文名	拉丁名	保护等级	濒危等级	是否特有	分布区	资料来源	是否占用
13	鸮	<i>Pandion haliaetus</i>		/	否			否
14	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>		/	否			否
15	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	II	/	否			否
16	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>		/	否			否
17	大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>	II	VU	否			否
18	白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i>		/	否			否
19	游隼	<i>Falco peregrinus</i>	II	/	否			否
20	燕隼	<i>Falco subbuteo</i>		/	否			否
21	红脚隼	<i>Falco amurensis</i>	II	/	否			否
22	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	II	/	否			否
23	雕鸮	<i>Bubo bubo</i>	II	/	否			否
24	纵纹腹小鸮	<i>Athene noctua</i>	II	/	否			否
25	领角鸮	<i>Otus bakkamoena</i>	II	/	否			否
26	红角隼	<i>Falco amurensis</i>	II	/	否			否
27	短耳鸮	<i>Asio flammeus</i>	II	/	否			否
28	鸿雁	<i>Anser Cygnoides</i>	II	/	否			可能会
29	花脸鸭	<i>Anas Formosa</i>	II	/	否			
30	斑头秋沙鸭	<i>Mergus albellus</i>	II	/	否			否
31	蒙古百灵	<i>Melanocorypha mongolica</i>	II	/	否			

注：I 为国家一级重点保护，II 为国家二级重点保护；极危（Critically Endangered）简称为 CR；濒危（Endangered）简称为 EN；易危（Vulnerable）简称为 VU；“/”表示《中国生物多样性红色名录》内没有或 CR、EN、VU 之外的物种。

（2）主要的重点保护鸟类生理生态特征：

白尾海雕（*Haliaeetus albicilla*），大型猛禽，活动海拔高度 2500~5300m，多活动于河流、湖泊附近沼泽地带，栖息于湖泊、河流、岛屿地区，繁殖期间喜欢在有高大树木的水域或森林地区的开阔湖泊与河流地带；主要以鱼为食，也捕食鸟类和中小型哺乳动物。宁夏主要分布于银川、贺兰区域。

大鸨（*Otis tarda*），大型地栖鸟类，典型草原鸟类，主要栖息于开阔的平原、干旱草原、稀树草原和半荒漠地区，也出现于河流、湖泊沿岸和干湿草地，特别是在冬季和迁徙季节。宁夏区域在草原和半荒漠地带，常在农田附近觅食，在越冬地大鸨主要栖息在人烟稀少的麦田、荒草地、开阔的河漫滩、枯水期露出水面的湖滩周围和草洲一带，主要分布于宁夏的青铜峡、永宁、银川、贺兰、平罗等区域。

中华秋沙鸭（*Mergus squamatus*），俗名鳞胁秋沙鸭，中国特有物种。出没于林区内的湍急河流，有时在开阔湖泊。中华秋沙鸭以家族方式活动，迁徙前才集成大的群体。潜水捕食鱼类，性机警。觅食多在缓流深水处，白天活动时间较长，主食鱼类、石蚕科的蛾及甲虫等。宁夏区域主要分布于中宁、青铜峡、吴忠、永宁、银川、贺兰、平罗、陶乐等区域。

金雕 (*Aquila chrysaetos*)，大型猛禽，一般生活于多山或丘陵地区，特别是山谷峭壁以及筑巢于山壁凸出处。栖息于高山草原、荒漠、河谷地带，冬季亦常到山地丘陵和山脚平原地带活动，最高海拔高度可到 4000m 以上。以大中型鸟类和兽类为食，筑巢于针叶林、针阔混交林或疏林内高大的落叶松、杨树及柞树等乔木之上，距地面高度为 10~20m；有时也筑巢于山区悬崖峭壁、凹处石沿、侵蚀裂缝、浅洞等处。繁殖期 3~5 月。宁夏区域主要分布于中卫、六盘山区域。

灰鹤 (*Grus grus*)，大型涉禽，体长 100~120cm。栖息于开阔平原、草地、沼泽、河滩、旷野、湖泊以及农田地带；其中尤为喜欢以富有水边植物的开阔湖泊和沼泽地带。主要以植物叶、茎、嫩芽、块茎、草子、玉米、谷粒、马铃薯、白菜、软体动物、昆虫、蛙、蜥蜴、鱼类等食物为食。3 月中下旬开始往繁殖地迁徙，秋季于 9 月末 10 月初迁往越冬地。宁夏主要分布于中宁、吴忠、贺兰、平罗、陶乐、石嘴山等区域。

白琵鹭 (*Platalea leucorodia*)，大型涉禽，栖息于开阔平原和山地丘陵地区的河流、湖泊、水库岸边及其浅水处，也见于芦苇沼泽湿地、河谷冲积地和河口三角洲等各类生境，很少出现在河底多石头的水域和植物茂密的湿地；主要以虾、蟹、水生昆虫、昆虫幼虫、蠕虫等小型脊椎动物和无脊椎动物为食，偶尔也吃少量植物性食物，觅食主要在早晨、黄昏和晚上。通常成小群，偶尔也见单独觅食的；常聚成大群繁殖，筑巢于近水高树上或芦苇丛中。宁夏分布于吴忠、永宁、银川、贺兰、平罗、陶乐等区域。

大天鹅 (*Cygnus cygnus*)，候鸟，繁殖期喜欢栖息在开阔的、食物丰富的浅水水域中，富有水生植物的湖泊、水塘和流速缓慢的河流，冬季则主要栖息在多草的大型湖泊、水库、水塘、河流、海滩和开阔的农田地带。9 月中下旬开始离开繁殖地往越冬地迁徙，10 月下旬至 11 月初到达越冬地。翌年 2 月末 3 月初又离开越冬地往繁殖地迁徙，3 月末 4 月初到达繁殖地。宁夏分布于吴忠、永宁、银川、贺兰、平罗、陶乐等区域。

小天鹅 (*Cygnus columbianus*)，鸟纲、雁形目、鸭科鸟类。生活在多芦苇的湖泊、水库和池塘中。主要以水生植物根茎和种子等为食，也兼食少量水生昆虫、蠕虫、螺类和小鱼。每年 3 月份成对北迁，筑巢于河堤的芦苇丛中。宁夏分布于青铜峡、永宁、银川、平罗、陶乐等区域。

鸳鸯 (*Aix galericula*)，小型游禽，繁殖期主要栖息于山地森林河流、湖泊、水塘、芦苇沼泽和稻田地中，冬季多栖息于大的开阔湖泊、江河和沼泽地带。每年 3 月末 4 月初陆续迁到东北繁殖地，9 月末 10 月初离开繁殖地南迁。宁夏区域主要分布于青铜

峡、银川、平罗等区域。

鵟 (*Pandion haliaetus*)，俗称鱼鹰。栖息于湖泊、河流、海岸等地，尤其喜欢在山地森林中的河谷或有树木的水域地带，冬季也常到开阔无林地区的河流、水库、水塘地区活动。常单独或成对活动，迁徙期间也常集成 3~5 只的小群。停息时多在于水域岸边枯树上或电线杆上，主要以鱼类为食，有时也捕食蛙、蜥蜴、小型鸟类等其他小型陆栖动物。宁夏为夏候鸟，分布于永宁、银川区域，迁徙时间大致为春季于 3 月上旬到达东北繁殖地，9 月中旬离开繁殖地往南迁徙。

苍鹰 (*Accipiter gentilis*)，中小型猛禽。苍鹰栖息于疏林、林缘和灌丛地带，次生林中也较常见。栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地区，也见于山施平原和丘陵地带的疏林和小块林内。主要以鼠类、野兔、雉类、榛鸡、鸠鸽类和其他中小形鸟类为食。宁夏区域为冬候鸟，分布于永宁，迁徙时间春季在 3~4 月，秋季在 10~11 月。

雀鹰 (*Accipiter nisus*)，中小型猛禽，冬候鸟。食肉性，主要以森林鼠类、野兔、雉类、榛鸡、鸠鸽类和其他小型鸟类为食。栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地带，也见于山地平原和丘陵地带疏林和小块林内。产卵最早见于 4 月末，部分在 5 月中旬。

松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)，中等体型的猛禽，松雀鹰通常栖息于海拔 2800m 以下山地针叶林、阔叶林和混交林中，冬季时则会到海拔较低山区活动，性机警，常单独生活。喜在 6~13m 高乔木上筑巢，以树枝编成皿状。主要捕食鼠类、小鸟、昆虫等动物。宁夏分布于贺兰山区域，旅鸟。

大鵟 (*Buteo hemilasius*)，大型猛禽，栖息于山地、山脚平原和草原等地区，也出现在高山林缘和开阔的山地草原与荒漠地带。冬季常出现在低山丘陵和山脚平原地带的农田、芦苇沼泽、村庄。主要为留鸟，部分迁徙。春季多于 3 月末 4 月初到达繁殖地，秋季多在 10 月末至 11 月中旬离开繁殖地。主要以啮齿动物，蛙、蜥蜴、野兔、蛇、黄鼠、鼠兔、旱獭、雉鸡、石鸡、昆虫等动物性食物为食。宁夏区域为留鸟，分布于中卫、青铜峡、吴忠、银川、贺兰、平罗等区域。

白尾鹞 (*Circus cyaneus*)，中型猛禽，栖息于平原和低山丘陵地带，尤其是平原上的湖泊、沼泽、河谷、草原、荒野以及低山、林间沼泽和草地、农田耕地、沿海沼泽和芦苇塘等开阔地区，冬季有时也到村屯附近的水田、草坡和疏林地活动。主要以小型鸟类、鼠类、蛙、蜥蜴和大型昆虫等动物性食物为食。白天活动和觅食，尤以早晨和黄昏最为活跃。宁夏地区为留鸟，春季迁到东北繁殖地的时间在 3 月末至 4 月

初，离开繁殖地时间在 10~11 月。

游隼 (*Falco peregrinus*)，中型猛禽，栖息于山地、丘陵、荒漠、半荒漠、草原、河流、沼泽与湖泊沿岸地带，也到开阔的农田、耕地和村屯附近活动。主要捕食野鸭、鸥、鸠鸽类、乌鸦和鸡类等中小型鸟类，偶尔也捕食鼠类和野兔等小型哺乳动物。繁殖期 4~6 月，营巢于林间空地、河谷悬岩、地边丛林以及其他各类生境中人类难于到达的峭壁悬崖上，也营巢于土丘或沼泽地。

燕隼 (*Falco subbuteo*)，小型猛禽，栖息于有稀疏树木生长的开阔平原、旷野、耕地、疏林和林缘地带，有时也到村庄附近。主要以麻雀、山雀等雀形目小鸟为食，偶尔捕捉蝙蝠，更大量地捕食蜻蜓、蟋蟀、蝗虫，天牛、金电子等昆虫。宁夏区域为夏候鸟，分布于六盘山区域。

红脚隼 (*Falco vespertinus*)，小型猛禽，主要栖息于低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田耕地等开阔地区，尤其喜欢具有稀疏树木的平原、低山和丘陵地区。每年 5~7 月份繁殖。宁夏区域为夏候鸟，分布于六盘山区域。

红隼 (*Falco tinnunculus*)，小型猛禽，栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。春季 3 月中旬至 4 月中旬陆续迁到北方繁殖地，10 月初至 10 月末迁离繁殖地。以老鼠、雀形目鸟类、蛙、蜥蜴、松鼠、蛇等小型脊椎动物为食，也吃蝗虫、蚱蜢、蟋蟀等昆虫。宁夏区域为留鸟，分布于六盘山区域。

鵞鸂鶒 (*Bubo bubo*)，夜行猛禽，栖息于山地森林、平原、荒野、林缘灌丛、疏林，以及裸露的高山和峭壁等各类环境中。常远离人群，活动在人迹罕到的偏僻之地，除繁殖期外常单独活动。夜行性，白天多躲藏在密林中栖息。以各种鼠类为主要食物。繁殖期 4~7 月。宁夏区域为留鸟，分布于银川、六盘山区域。

纵纹腹小鸮 (*Athene noctua*)，留鸟，栖息于低山丘陵、林缘灌丛和平原森林地带，也出现在农田、荒漠和村庄附近的树林中。主要在白天活动，食物主要是鼠类和鞘翅目昆虫。繁殖期 5~7 月，通常营巢于悬崖的缝隙、岩洞、废弃建筑物洞穴等处。宁夏区域为留鸟，分布于中宁、中卫、青铜峡、吴忠、银川、贺兰、平罗、陶乐、六盘山等区域。

领角鸮 (*Otus bakkamoena*)，小型猛禽，宁夏区域为留鸟。栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。除繁殖期成对活动外，通常单独活

动，主要以鼠类、甲虫、蝗虫和鞘翅目昆虫等为食。繁殖期 3~6 月，通常营巢于天然树洞内。

红角鸮 (*Otus scops*)，小型猛禽，留鸟。栖息于山地林间。以昆虫、鼠类、小鸟为食。筑巢于树洞中，纯夜行性的小型角鸮，喜有树丛的开阔原野。繁殖期 5~8 月。

短耳鸮 (*Asio flammeus*)，分布最广鸮类之一，栖息于低山、丘陵、荒漠、平原、沼泽、湖岸和草地等各类生境中，尤以开阔平原草地、沼泽和湖岸地带较多见。主要以鼠类为食，也吃小鸟、蜥蜴和昆虫，偶尔也吃植物果实和种子。多在黄昏和晚上活动和猎食，平时多栖息于地上或潜伏于草丛中。繁殖期 4~6 月，通常营巢于沼泽附近地上草丛中。宁夏区域为旅鸟，分布于中卫区域。

4.7.6.5 重要物种生境现状评价

(1) 生境评价的定义和目的

生境评价的主要目标是通过分析物种的生境需求及其与研究区自然环境之间的匹配关系，从而确定物种的生境特征和分布范围（王秀磊，2005 年）。生境评价是建立在长期监测和实地调查分析的基础之上，分析各种生境因子对物种的影响，明确因子间的相互关系，构建物种与生境因子之间关系的数学模型。在确定生境适宜度标准的前提下，对动物生境进行综合评判，分析野生动物的生境特征及其潜在分布范围，为了解濒危野生动物种群减少原因以及保护管理提供科学依据。

(2) 数据概况

本文采用的卫星数据是 2020 年 9 月的 Landsat8 卫星影像数据，分辨率 30m，投影地理参考采用 UTM，参考椭球体为 WGS84。土地利用现状图采用遥感手工解译获得。植被覆盖度图采用归一化植被指数 (NDVI) 方法获得。交通路线矢量图、河流矢量图、居民点分布图来自当地收集的矢量数据。

(3) 评价方法

生境定量分析的经典方法是栖息地适宜度指数法，栖息地适宜度指数有 3 种格式：二元格式、单变量格式和多变量格式。一般而言，野生境适宜度分析是综合非生物环境、食物、行为适合度的前提下分析生境空间的适宜度，综合多个适宜度指数来定义综合指数，多变量方法考虑了环境变量中的相互关系和相关性，因此本次生境评价采用多变量的栖息地适宜度指数法。

1) 指标选择与评价标准

鉴于评价区重要物种较多，无法针对某一具体物种确定指标和标准，只能根据其

中绝大部分野生动物对环境的依存关系，同时参照前人的研究成果确定评价指标和标准。本次拟选择植被覆盖度、用地类型、水源距离、道路距离、村庄距离 5 个影响因素建立评价区自然环境因素评价准则。

表 4.7-12 重要物种受自然环境因素影响评价准则表

影响因素	影响因子	最适宜	适宜	勉强适宜	不适宜
自然因素	与水源的距离及赋值	<500m (5)	500~1000m (4)	1000~2000m (3)	≥2000 (1.5)
	植被覆盖度及赋值	大于 60% (5)	45~60% (4)	20~45% (3)	0~20% (1)
	用地类型及赋值	林地、湿地 (5)	草地 (4)	耕地 (3)	建设用地、裸地 (0.5)

注：括号内为赋值

表 4.7-13 重要物种受社会因素影响评价准则表

影响因素	影响因子		影响较强	影响一般	影响轻微
社会因素	距离村庄直线距离及赋值		<500m (0.6)	500-1000m (0.7)	>1000m (0.9)
	距离道路直线距离及赋值	高速公路	<100 m (0.6)	100-300 m (0.7)	>300m (0.8)
		省道、国道、县道	<500 m (0.7)	500-1000 m (0.8)	>1000 m (0.9)

注：括号内为赋值

2) 评价流程

图 4.7-5 显示了本次生境评价的基本流程。首先根据样地调查数据及参考文献确定反映当地多数重要物种生境特征的生境因子及评价准则；其次是重要物种生境因子相关数据的准备，包括通过遥感影像分类得到的评价区用地类型图、植被覆盖度图；第三，地理信息数据的处理，主要是对评价区道路、河流、居民点的缓冲区分析；最后，综合所有生境图层数据依照评价准则计算生境适宜性。

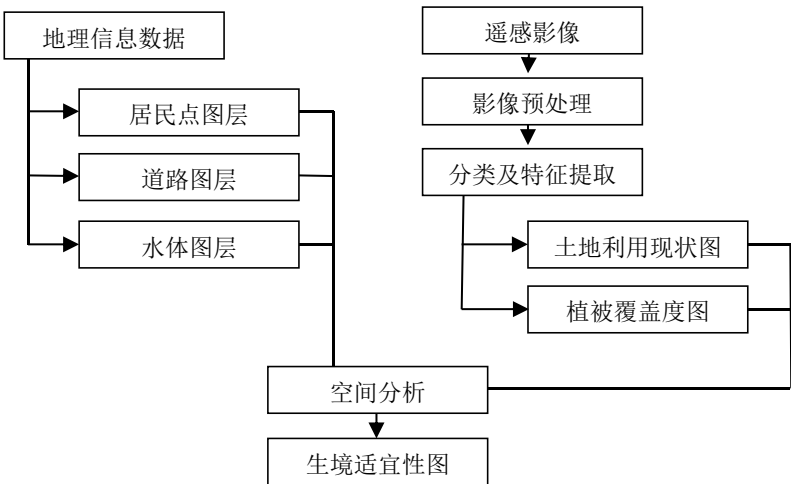


图 4.7-5 重要物种生境评价流程图

根据评价区的河流、道路、村庄矢量图层，依照评价标准计算缓冲区，然后将河

流、道路和村庄图层分别栅格化为分辨率为 30m 的栅格图层。基于 Landsat8 影像进行生境评价时，采用 30m×30m 网格为评价单元；依据评价标准利用模糊数学法对 5 个单因子的生境适宜度进行 0~5 的赋值，其中：0 为适宜性最低值，5 为适宜性最高值。采用模糊赋值求积法进行生境因子的综合评价，表达式为：

$$S_j = \prod_{i=1}^n U_i,$$

式中，月表 S_j 表示各评价单元生境适宜性值，生境评价中 $n=5$ ，包括植被覆盖度、用地类型、距离水源的距离、距离居民点距离、距离主要道路距离； U_i 表示不同的单因素对重要生物生境的影响强度。

数据处理及空间分析流程如图 4.7-6 所示。计算出每个评价单元的生境适宜度值后，计算得到评价单元生境适宜性值，最后参考项目区实际的野生动物栖息情况，对生境适宜性值由高到低进行分组，从而得到最适宜生境、适宜生境、次适宜生境、不适宜生境的面积及分布情况。

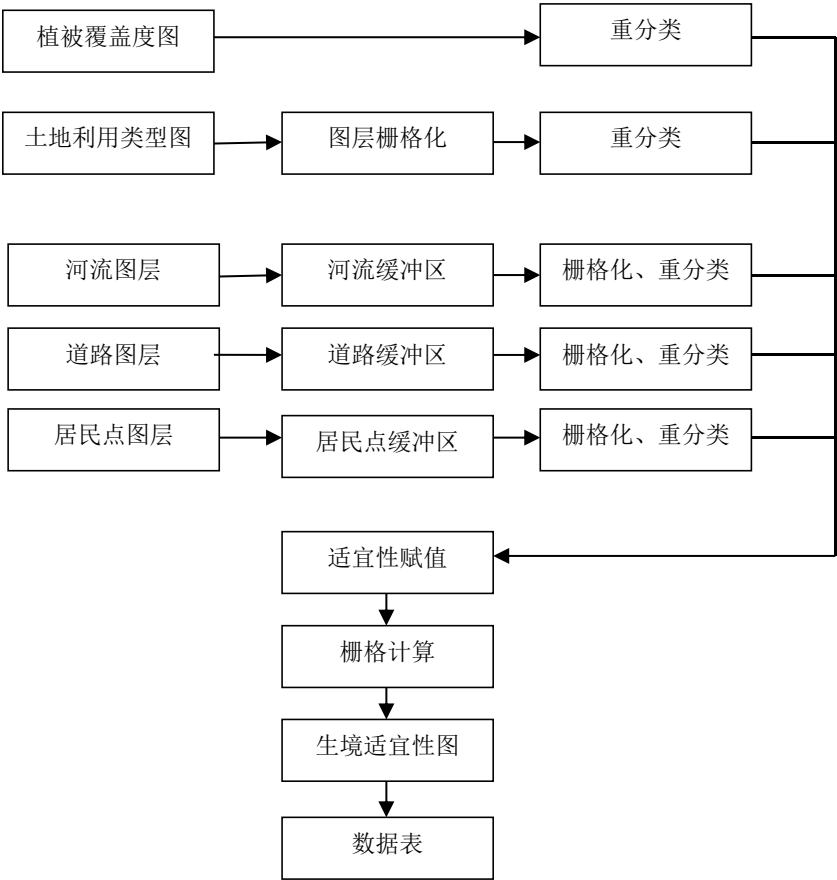


图 4.7-6 生境评价空间流程图

3) 评价结果

按照上述评价流程进行图像叠加分析，可得到各类适宜度生境的面积及分布情况，详见下表。评价区生境适宜度分布图见附图 26。

表 4.7-14 评价区各适宜度生境面积表

生境适宜度	面积 (km ²)	百分比 (%)
最适宜生境	316.51	16.43
适宜生境	736.27	38.22
勉强适宜生境	676.17	35.1
不适宜生境	197.46	10.25
合计	1926.41	100

结果表明，该评价区最适宜生境面积为 316.51km²，占比 16.43%。最适宜生境主要分布于河流坑塘水面及几个生态敏感区内，人类干扰较小，有较多水鸟分布。

适宜生境面积 736.27km²，占比 38.22%，主要分布于黄河沿岸的水田、受干扰较多的沼泽草地等，有较多水鸟分布。

勉强适宜生境面积 676.17km²，占比 35.1%。主要分布于黄河沿岸的水浇地及农林区，人类干扰频繁，野生动物主要为常见鸟类和小型啮齿类动物。

不适宜生境面积 197.46km²，占比 10.25%，主要分布于植被覆盖度较低的沙地、建设用地内，人类干扰强烈，各类线性工程使得生境破碎化，野生动物稀少。

4.7.7生物多样性评价

参考《区域生物多样性评价标准》（HJ 623-2011），对评价区的生物多样性进行评价。

4.7.7.1评价指标及其内涵

根据《区域生物多样性评价标准》（HJ 623-2011），生物多样性评价含有 6 个评价指标。

（1）野生维管束植物丰富度

指评价区域内野生维管束植物的物种数，包括野生蕨类植物、裸子植物及被子植物三类，研究区内有大面积的人工林，也计入在内。该指标用来表征野生植物的多样性。

（2）野生高等动物丰富度

指评价区内野生高等动物的物种数，包括鸟类、爬行类、两栖类、淡水鱼类以及哺乳类动物五类。该指标用于表征野生动物的多样性。

（3）生态系统类型多样性

指评价区内自然或半自然的生态系统类型数。该指标中规定的生态系统类型是按

照《中国植被》（吴征镒，1980）的分类标准确定的，以群系为分类的基本单位进行划分。研究区内的大面积人工林，计入自然生态系统类型调查范围内；果园、农田等属于人工生态系统，不计入调查范围内。该指标用于表征自然生态系统类型的多样性。

（4）物种特有性

指评价区内属于中国特有分布的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，其中中国特有分布的植物是按照吴征镒教授《关于中国种子植物的分布区类型划分》中属于中国特有分布的植物物种，该指标用于表征物种的特殊价值。

物种特有性=（评价区内中国特有的野生维管束植物物种数/3662+评价区内中国特有的野生高等动物物种数/635）/2

（5）外来物种入侵度

指评价区内外来入侵物种数在本地野生维管束植物和野生高等动物物种总数中所占的比例。该指标用于表征生态系统受外来物种的干扰程度。

外来物种入侵度=外来入侵物种/（野生维管束植物物种数+野生高等动物物种数）

（6）受威胁物种丰富度

指被评价区内受威胁的野生维管束植物和野生高等动物的相对数量，受威胁物种指《世界自然保护联盟物种红色名录濒危等级和标准》（3.1 版）中规定的极危（CR）、濒危（EN）、易绝（VU）和近危（NT）四类物种。

受威胁物种丰富度=（受威胁的野生维管束植物物种数/3662+受威胁的野生高等动物物种数/635）/2

4.7.7.2评价方法

（1）指标的归一化处理

归一化后的评价指标=归一化前的评价指标×归一化系数

归一化系数=100/A_{最大值}

其中，A_{最大值}：指被计算指标归一化处理前的最大值。

各个指标的 A_{最大值}，详见下表。

表 4.7-15 相关指标参考最大值

指标	参考最大值	归一化系数
野生维管束植物丰富度	3662	0.027
野生动物丰富度	635	0.157
生态系统类型多样性	124	0.806
物种特有性	0.3070	325.732
受威胁物种的丰富度	0.1572	636.132
外来物种入侵度	0.1441	693.963

(2) 指标权重

各指标权重见下表。

表 4.7-16 各指标权重表

指标	参考最大值
野生维管束植物丰富度	0.20
野生动物丰富度	0.20
生态系统类型多样性	0.20
物种特有性	0.20
受威胁物种的丰富度	0.10
外来物种入侵度	0.10

(3) 生物多样性指数的计算

生物多样性指数 (BI) 是指将上述六项指标, 即野生维管束植物丰富度、野生高等动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、外来物种入侵度和受威胁物种丰富度加权求和, 用来表征被评价区域的生物多样性状况。其中外来物种入侵度为成本型指标, 即指标的属性值越小越好, 因此对该指标要作适当转换。

生物多样性指数 (BI) = 归一化后的野生维管束植物丰富度 $\times 0.20$ + 归一化后的野生高等动物丰富度 $\times 0.20$ + 归一化后的生态系统类型多样性 $\times 0.20$ + 归一化后的物种特有性 $\times 0.20$ + (100 - 归一化后的外来物种入侵度) $\times 0.10$ + 归一化后的受威胁物种丰富度 $\times 0.10$

(4) 多样性状况分级

根据生物多样性指数 (BI), 环保部标准中将生物多样性状况分为低、一般、中、高四个等级, 见表 4.7-17。

表 4.7-17 生物多样性状况分级标准

生物多样性等级	生物多样性指数	生物多样性状况
高	$BI \geq 60$	物种高度丰富, 特有属、种多, 生态系统丰富多样
中	$30 \leq BI < 60$	物种较丰富, 特有属、种较多, 生态系统类型较多, 局部地区生物多样性高度丰富
一般	$20 \leq BI < 30$	物种较少, 特有属、种不多, 局部地区生物多样性较丰富, 但生物多样性总体水平一般
低	$BI < 20$	物种贫乏, 生态系统类型单一、脆弱, 生物多样性极低

4.7.7.3 评价结果

(1) 指标统计

根据前面对评价区生态系统及野生动植物资源的调查结果, 对上述 6 项生物多样性评价指标进行统计, 见 4.7-18。

表 4.7-18 各项评价指标值

指标	数值
植物丰富度	134
动物丰富度	227
生态系统多样性	9
物种特有性	0
外来物种入侵度	0
受威胁物种丰富度	0.026

(2) 归一化处理

利用归一化方法，对评价区各项生物多样性指标进行归一化处理，结果见下表。

表 4.7-19 归一化处理后各评价指标值

指标	数值
归一化后的植物丰富度	3.62
归一化后的动物丰富度	35.64
归一化后的生态系统多样性	7.25
归一化后的物种特有性	0.00
归一化后的外来物种入侵度	0.00
归一化后的受威胁物种丰富度	18.04

(3) 生物多样性指数级评价结果

将表 4.7-19 各项指标值带入生物多样性指数公式，得出 BI 为 21.1，参考生物多样性状况分级标准，评价区整体生物多样性评价结果为一般：物种较少，特有属、种不多，局部地区生物多样性较丰富，但生物多样性总体水平一般。

4.7.8 评价区景观优势度分析

景观是由拼块（Patch）、廊道（Corridor）和模地（Matrix）组成的。景观生态学的理论认为，拼块大小、拼块之间的连通度等等，既是自然和人类活动影响的结果，又是影响区域生态环境的重要景观特征（肖笃宁，1991，1999）。模地是景观的背景地域，是最重要的景观元素类型，在很大程度上决定着景观的性质，对景观的动态起着主导作用（许慧等、王家骥，1993）。从生态学角度讲，判定一个地区景观质量的好坏，关键因素是看模地是否是由对生态环境质量具有较强调控能力的地物类型构成。

模地质量的判定有三个标准，即相对面积要大，连通程度要高，具有动态控制功

能。目前对景观模地的判定可以采用传统生态学中计算植被重要值的方法决定某一拼块类型在景观中的优势，也叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算得出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp），这三个参数对模地判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中模地的判定步骤可以认为，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的，即为具有生境质量调控能力的模地。

优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 Rd} = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的数目}}{\text{拼块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 Rf} = \frac{\text{拼块 } i \text{ 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

样方是以 1km×1km 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 MerringtonMaxine“t-分布点的百分比表”进行检验。

$$\text{景观比例 Lp} = \frac{\text{拼块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度 Do} = \frac{(\text{Rd} + \text{Rf}) / 2 + \text{Lp}}{2} \times 100\% \quad (4-1-4)$$

根据整体评价区遥感解译结果，可以计算得到各景观类型的优势度，见表 4.7-20。

表 4.7-20 评价区各类拼块优势度值

土地利用类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
林地景观	10.92	13.82	9.86	11.12
草地景观	7.46	5.66	8.81	7.69
耕地景观	11.83	80.27	49.44	47.75
水域湿地景观	25.03	70.15	22.54	35.07
建设用地景观	41.35	18.23	6.65	18.22
未利用土地景观	3.41	1.90	2.7	2.68

从上表可知，评价区耕地景观优势度最大，为 47.75%；其次为水域湿地景观，为优势度为 35.07%；第三为建设用地景观景观，优势度为 18.22%。第四为林地景观景观，优势度为 11.12%。草地景观和未利用土地景观优势度均很小。由此可见，耕地景观和水域湿地景观共同构成了评价区景观的基质，对该区域生态环境质量起着决定性的作用。水域湿地是对生态有较强正向调控能力的斑块类型，评价区的耕地以水田为主，对生态也有较强的正效应，因此评价区生态环境质量较好。

评价区以耕地景观占优势，景观比例、频率和优势度都比较大，而密度较小，说

明评价区农业景观分布集中连片，多以大的拼块出现，是优势景观类型。水域景观比例和密度较低，频率较高，反映了水域特别是河渠河网纵横交错分布的平原河网系统特征。建设用地景观类型的景观密度、频率和优势度都比较大，说明评价区建设用地分布广泛，同时比较均匀，但景观比例不是太大。林地景观比例和密度不大，但频率较高，优势度相对也较高，林地主要沿黄河大堤两侧呈带状分布和农田林网分布有关。草地景观比例小，但分布零散，拼块数目多。评价区开发历史悠久，未利用地景观比例较低，优势度也最低。

4.7.9 评价区自然系统生态完整性分析

对生态完整性维护现状的调查与评价要从评价区自然系统的生产能力和系统稳定（自维持）能力的维护两方面分析。这是由于区域自然系统的核心是生物，而生物有适应环境变化的能力和生产的能力，可以修补受到干扰的自然系统，使之始终维持波动平衡状态。当外界干扰过大，超越了生物的修补（调节）能力时，该自然系统将失去维持平衡的能力，由较高的等级衰退为较低的等级（如由绿洲衰退为荒漠），可见自然系统中生物组分的生产能力和自维持能力是识别非污染生态影响程度的首选判定因子。

（1）自然系统生产力分析

通过类比和查阅资料（《非污染生态影响评价技术导则培训教材》，自然生态司，1999 年）的方法，并结合评价区的植被生长状况，得出评价区单位面积的平均第一性生产力，详见表 4.7-21。

表 4.7-21 评价区第一性生产力表

用地类型	面积 (km ²)	平均净第一性生产力 (t/hm ² ·a)
林地	190.1	12
草地	169.72	5.5
农田	952.36	6.4
水域湿地	434.16	5
建设用地	128.1	1.4
未利用土地	51.97	0.5
平均		6.07

由上表结果表明，评价区平均净第一性生产力为 6.07t/hm²·a。奥德姆 (Odum, 1959) 将地球上生态系统按生产力由高到低，划分为 4 个等级，见表 4.7-22，由此可知，本评价区的平均生产力水平处于较低等级的第二亚等级。由此可知，评价区平均生产力较

低。

表 4.7-22 地球上生态系统按生产力划分等级表

等级名称		生产力 (t/hm ² .a)	代表性生态系统	备注
1	最高等级	36.5~73	农业高产田、河漫滩、三角洲、 珊瑚礁、 红树林	
2	较高等级	10.95~36.5	热带雨林、农耕地 和浅湖	
3	较低等级	第一亚等级	8~10.95	该等级生产力范围是 1.82~10.95t/hm ² .a, 此范围比较宽泛, 指导意义不强, 因此本评价以温带阔叶林、疏林灌丛和温带草原三个比较典型的生态系统的生产力为代表, 将该等级进一步细化为3个亚等级。
		第二亚等级	6~8	
		第三亚等级	1.82~6	
4	最低等级	小于 1.82	荒漠和深海	

注：来源于Odum，1959。评价人员为了更清晰反映评价区生产力水平所处的位置，将“较低等级”又细划分为3个亚等级。

(2) 自然系统稳定状况分析

自然系统稳定状况从恢复稳定性和阻抗稳定性两方面进行分析。前者是指系统受到破坏后恢复到原来状态的能力；后者指系统抵御外界干扰的能力。

1) 恢复稳定性

根据生态学相关理论，生态系统的恢复稳定性主要决定于自然系统中生物组分生物量的大小，这是由于只有生物才具备对受损的生态环境自动修补的能力。低等动植物具备较强的自身恢复能力，但不足以使系统整体具备高亚稳定性，而高亚稳定性组分是由高生物量的生物组分，尤其是乔、灌木来决定的。一般情况下，生物组分恢复能力的排序为：乔木>灌木>草地>耕地>裸地，但有时由于各类植被覆盖度差异较大，这个顺序可能会发生变化。根据对典型样方的生物量测量，并结合评价区植被类型图及植被覆盖度，可以得到评价区的生物量，见表 4.7-23。

表 4.7-23 评价区植被生物量表

类型	面积 (km ²)	生物量 (t/hm ²)	评价范围内总生物量 (万 t)
林地	533.85	300	690.27
草地	72.48	3	
耕地	4016.75	11	
水域湿地	1431.14	2	

类型	面积 (km ²)	生物量 (t/hm ²)	评价范围内总生物量 (万 t)
建设用地	880.52	1.0	
未利用土地	241.88	0.3	
平均		35.83	

注：表中生物量数据草地为实地测算，其他选自《非污染生态影响评价技术导则培训教材》相关内容。

由上表可知，评价区总生物量 690.27 万 t，平均生物量为 35.83t/hm²，处于温带草原（16t/hm²）和疏林灌丛（68t/hm²）之间。

2) 阻抗稳定性

阻抗稳定性是由该区域景观异质性决定的，因为高的异质性可以有效阻止外界的干扰。从评价区各用地类型斑块分布的格局可知，评价区大部分区域为农田，其他斑块只是镶嵌分布在农田斑块上，故评价区景观异质性较差，阻止外界干扰的功能较弱，故整体来看，评价区的阻抗稳定性不强。

3) 生态完整性评价结论

通过上述分析可知，评价区平均净第一性生产力为 6.07t/hm².a，处于较低水平，平均生物量为 35.83t/hm²，恢复稳定性不强，因此评价区生态完整性维护状况一般。

4.7.10 评价区生态系统存在的主要问题

黄河湿地生态系统是评价区最主要、也是最脆弱的生态系统，多年来，由于自然及人为因素，沿黄湿地生态系统依然存在以下问题：

(1) 人类活动影响，带来湿地退化问题

随着宁夏沿黄滩区的开发利用，湿地面积（特别是天然湿地）有减少的趋势。一部分湿地被开发成城市公园，一部分湿地被拓挖成鱼塘，致使湿地生境破坏，同时大面积的洪泛区被开发成农田。近年来，随着河道范围内“清四乱”的开展，一些违法利用河道的行为被退出，河道内的湿地将会逐步恢复。但是有些生境破坏严重的坑塘依然无法通过自然的途径进行短期内恢复。

(2) 栖息地的质量下降

宁夏地理位置独特，优越的引黄灌溉条件造就了西北干旱地区的绿洲，孕育了“塞上江南”的自然环境，这里鸟类资源丰富，对世界生物圈稳定和全球生物多样性维护，特别是珍稀濒危鸟类和众多候鸟的保护具有重要意义。宁夏沿黄区域是我国候鸟迁徙路线的重要地区。但是，由于湿地水污染、湿地面积下降等问题，鸟类栖息地生态质量下降，鸟类食物减少，造成湿地鸟类种类和数量的波动。

(3) 湿地水污染与富营养化问题

宁夏沿黄湿地最主要的补水来源是黄河水和农田灌溉退水。由于农业上大量使用农药化肥, 这些面源污染物通过灌溉用水带入沟道, 进而退入湿地, 加之水产养殖投入的营养物质等原因, 造成湿地水中的污染物指标往往较高, 甚至发生富营养化问题。

4.7.11 拟建典型工程区生态现状

以上从整体上对评价区的生态现状进行了分析, 由于本工程是由多个单项工程组成的, 为了增强生态现状调查的针对性, 下面选择几个典型工程, 对工程区周围 200m 范围的生态现状进行深入调查。

4.7.11.1 选取典型工程

(1) 选取典型工程的原则

1) 生态现状典型性和代表性原则。选取的典型工程区的生态现状要能代表绝大部分工程的现状特征。

2) 不同工程类型全包括原则。选取的工程要包括全部三类工程, 为此防汛道路工程选取了 2 个工程, 河道整治工程选择了 3 个工程, 湿地生态修复工程选择了 3 个工程。

3) 优先选择生态影响较大的工程的原则。在同等条件下, 首先选择规模较大的工程, 例如邵家桥控导工程是新建控导工程中较长的工程, 其他工程也是规模较大的工程。

4) 新建工程优先原则。因为新建工程生态影响更明显, 因此本次全部典型工程均选择新建工程。

5) 生态敏感区内优先原则。本次陆生生态评价范围内包括 3 处湿地公园, 在两个湿地公园内均选择了典型工程, 其中平罗县天河湾黄河湿地公园内 2 处, 吴忠黄河国家湿地公园内 4 处。

(2) 选取的典型工程

遵循上述原则, 共选取了 7 个工程, 工程特征详见下表。

表4.7-24 拟建典型拦工程概况

序号	工程类型	工程名称	工程内容	是否涉及敏感区	选择理由
1	防汛道路工程	头道墩至白家台子村段(防汛道路 1)	防汛道路工程共 6 段, 该段新建工程 7km。	不涉及	新建两段防汛道路工程, 全部选为典型工程。
2		陶乐镇至施家	防汛道路工程共 6 段, 该	不涉及	

序号	工程类型	工程名称	工程内容	是否涉及敏感区	选择理由
		台子村段（防汛道路3）	段新建工程 3.55km。		型工程。
3	河道整治工程	邵家桥控导工程	新建控导工程 302m	部分位于宁夏平罗县天河湾黄河湿地公园内	位于敏感区内，规模较大，全部为新建工程。
4		吴忠左岸防护工程	改建和加固护岸 8275m	宁夏吴忠黄河国家湿地公园内	
5		吴忠右岸防护工程	改建和加固护岸 7321m	宁夏吴忠黄河国家湿地公园内	
6	生态保护和修复工程	梅家湾滩湿地生态修复工程	修复面积 41.37hm ²	宁夏吴忠黄河国家湿地公园内	位于敏感区内，工程规模较大，全部为新建工程。
7		柳条滩生态修复工程	修复面积 34.16hm ²		
8		平罗水系修复滩区工程	修复长度 20km	部分位于宁夏平罗县天河湾黄河湿地公园内	



典型工程 1：头道墩至白家台子村段防汛道路



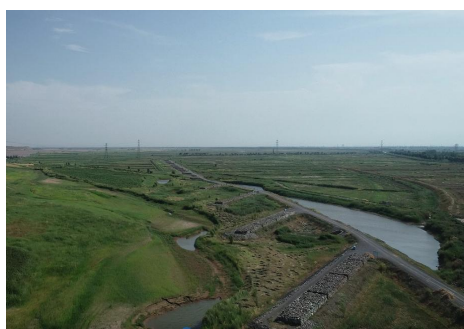
典型工程 2：陶乐镇至施家台子村段防汛道路



典型工程 3：邵家桥控导工程



典型工程 4：吴忠左岸防护工程



典型工程 5：吴忠右岸防护工程



典型工程 6：梅家湾滩湿地生态修复工程



典型工程 7：柳条滩生态修复工程



典型工程 8：平罗水系修复滩区工程

图 4.7-7 典型工程区现场照片

4.7.11.2 典型工程区土地利用现状

评价人员对 8 个典型工程外扩 200m 范围进行了遥感解译，遥感数据为 2020 年 7 月 16 日 spot 卫星遥感影像（分辨率 2.5m），得到各评价区用地类型面积见以下表格。

表 4-7-25 防汛道路工程 2 个典型工程评价区用地类型面积统计表

用地类型	面积 (hm ²)		合计 (hm ²)	百分比 (%)
	典型工程 1	典型工程 2		
农田	173.60	66.74	240.34	56.95
林地	36.40	19.88	56.28	13.34
草地	14.00	8.52	22.52	5.34
水体	2.80	8.52	11.32	2.68
滩地	19.60	28.40	48.00	11.37
建设用地	33.60	9.94	43.54	10.32
合计	280.00	142.00	422.00	100.00

表 4-7-26 河道整治工程 3 个典型工程评价区用地类型面积统计表

用地类型	面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	百分比 (%)
	典型工程 3	典型工程 4	典型工程 5		
农田	1.46	16.91	26.82	45.19	6.97
林地	0.24	37.20	35.76	73.21	11.29
草地	0.61	30.44	23.84	54.89	8.47
水体	8.51	169.10	143.04	320.65	49.46
滩地	1.22	57.49	41.72	100.43	15.49
建设用地	0.12	27.06	26.82	54.00	8.33
合计	12.15	338.20	298.00	648.35	100.00

表 4-7-27 生态保护和修复工程 3 个典型工程评价区用地类型面积统计表

用地类型	面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	百分比 (%)
	典型工程 6	典型工程 7	典型工程 8		
农田	29.70	22.65	161.60	213.95	19.56
林地	16.20	16.61	80.80	113.61	10.38
草地	6.75	13.59	56.56	76.90	7.03
水体	20.25	37.75	226.24	284.24	25.98
滩地	54.00	55.87	193.92	303.79	27.77
建设用地	8.10	4.53	88.88	101.51	9.28
合计	135.00	151.00	808.00	1094.00	100.00

表 4.7-28 三类工程典型工程评价区用地类型面积比例对照表

用地类型	面积百分比 (%)		
	防汛道路工程	河道整治工程	生态保护和修复工程
农田	56.95	6.97	19.56
林地	13.34	11.29	10.38
草地	5.34	8.47	7.03
水体	2.68	49.46	25.98
滩地	11.37	15.49	27.77
建设用地	10.32	8.33	9.28
合计	100.00	100.00	100.00

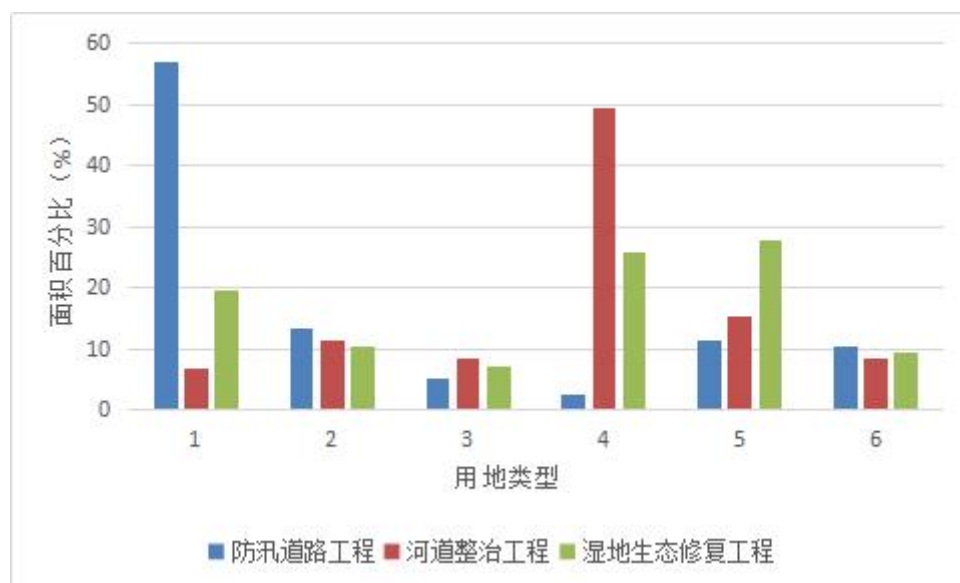


图 4.7-8 三类工程用地类型面积比例对照图

对以上三类工程的典型工程评价范围内的土地利用类型总结如下：

防汛道路工程：两个典型工程评价区农田面积最大，占 56.95 %；其次为林地，占 13.34%；第三为滩地，占 11.37%；第四为建设用地，占 10.32%；第五为林地，占 5.34%，第六为水体，占 2.68%。上述比例主要原因是：堤防是黄河防洪工程的最后一道防线，与河道整治工程大多临河而建不同，防汛道路工程一般距离黄河主河道较远，所在区域以农业区为主，因此农田、林地、滩地比例较多。

河道整治工程：三个典型工程评价区水体面积最大，占 49.46 %；其次为滩地，占 15.49%；第三为林地，占 11.29 %；第四为草地，占 8.47%；第五为建设用地，占 8.33%，第六为农田，占 6.97%。上述比例主要原因是：河道整治工程大多临河而建，起到引导河势、保护大堤的作用，是黄河防洪工程中的第一道防线，因此评价区内水体（黄河主河道）及滩地比例最多。

生态保护和修复工程：三个典型工程评价区滩地面积最大，占 27.77%；其次为水体，占 25.98%；第三为农田，占 19.56%；第四为林地，占 10.38%；第五为建设用地，

占 9.28%；第六为草地，占 7.03%。上述比例主要原因是：湿地生态修复工程主要布局于黄河老滩及灌区河道两侧，外围多为农田，因此评价区以滩地、水体（引黄灌溉河道）及农田居多。

各典型工程评价区土地利用现状图如下：

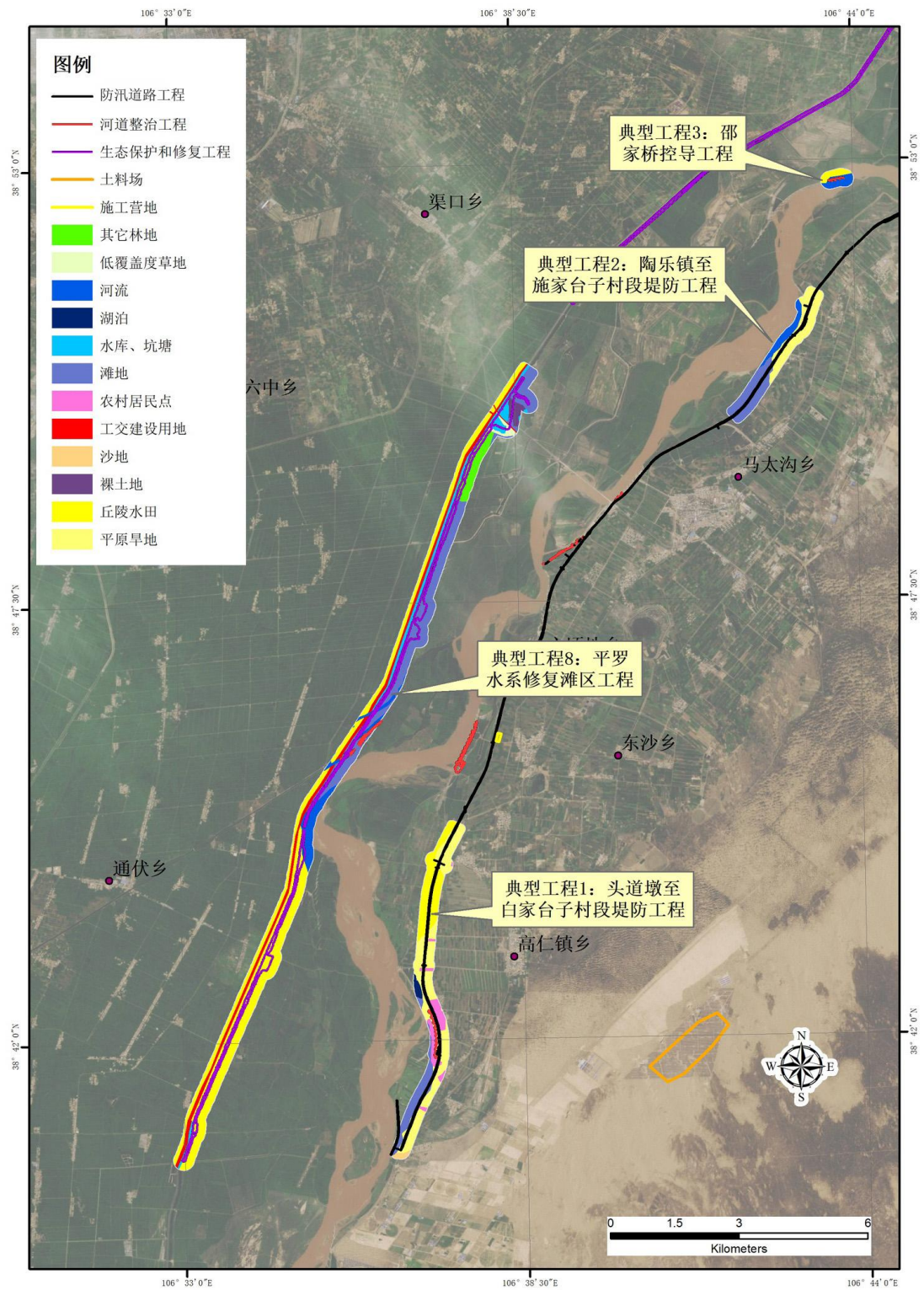


图4.7-9 典型工程1、2、3、8土地利用现状图

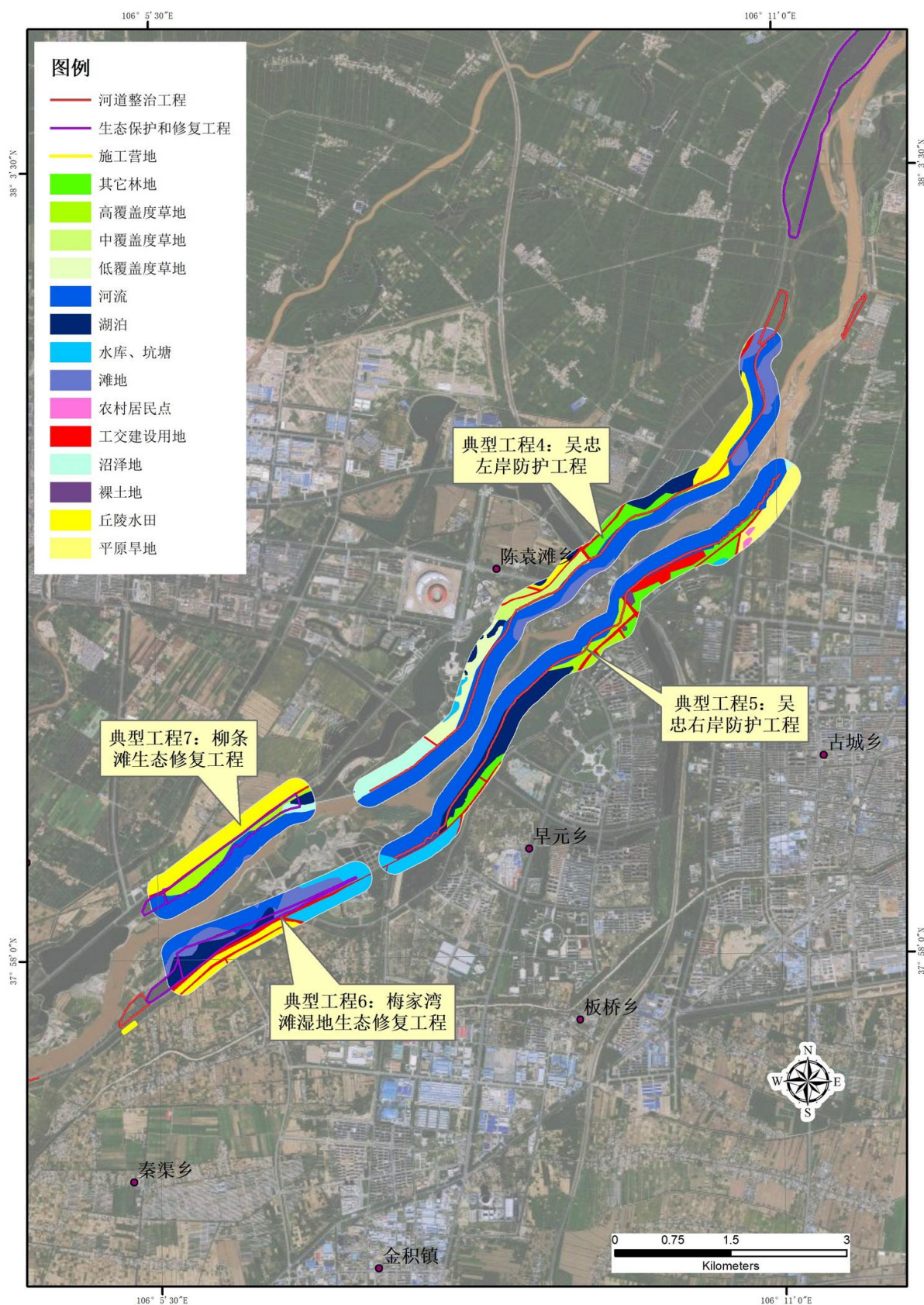


图4.7-10 典型工程4、5、6、7土地利用现状图

4.7.11.3 典型工程区植被及野生植物

防汛道路工程区：由于防汛道路大多距离黄河主河道较远，因此防汛道路工程区用地类型以农田、林地、滩地为主。其中农田主要种植小麦、玉米等作物；林地主要为大堤防护林，位于大堤两侧，以杨树林、柳树林、栎树林、侧柏林、国槐林、白腊林为主；滩地植被主要包括芦苇群系、香蒲群系、莲群系等。植物种类多为当地常见物种，在滩地上偶有野大豆分布。

河道整治工程区：由于河道整治工程大多临河而建，用地类型以水体（黄河主河道）及滩地比例最多，植被主要包括芦苇群系、香蒲群系、莲群系等。植物种类多为滩地湿生植物，偶有野大豆分布。

生态保护和修复工程区：生态保护和修复工程主要布局于黄河老滩及灌区河道两侧，用地类型以滩地、水体（引黄灌溉河道）及农田居多。植被主要包括芦苇群系、香蒲群系、莲群系等，植物种类多为滩地湿生植物。在滨河水系生态修复工程区外围，多为农田植被，农作物以水稻、玉米为主。

4.7.11.4 典型工程区野生动物

防汛道路工程区：防汛道路工程区用地类型以农田、林地为主，因此野生动物多为小型啮齿类、林鸟和农田鸟类，如褐家鼠、小家鼠、小沙百灵、鹌鹑、金腰燕、金翅雀、大苇莺麻雀、白腰草鹛、灰沙燕等。该区域未发现重点保护鸟类。

河道整治工程区：河道整治工程区用地类型以水体（黄河主河道）、滩地为主，野生动物以小型啮齿类和水鸟为主，如褐家鼠、小家鼠、白腰草鹛、灰沙燕、灰雁、绿翅鸭、草鹭、白鹡鸰等，部分滩地有重点保护鸟类分布。

生态保护和修复工程区：生态保护和修复工程区用地类型以滩地、水体（引黄灌溉河道）、农田为主。野生动物以小型啮齿类和水鸟居多，如褐家鼠、小家鼠、小鸕鶿、白腰草鹛、灰沙燕、白骨顶、草鹭、中白鹭、白鹡鸰等，部分滩地有重点保护鸟类分布。

4.7.11.5 典型工程临时占地区现状

选取的几个典型工程中，涉及的临时占地包括 4 个，两处施工营地，2 处土料场，各临时占地区生态状况见表 4.7-29。

表 4.7-29 临时占地区生态状况表

序号	临时占地	生态现状	照片
1	头道墩至 白家台子村段堤防工程 施工营地	均为耕地	
2	榆树坡东侧土料场	植被为低覆盖度草 地和裸地	
3	红翔新城西侧土料场	植被为灌丛和低覆 盖度草地	
3	梅家湾 滩湿地生态修复工程施 工营地	位于公路旁的绿化 带内，用地类型为 林地	

4.7.11.6典型工程生态现状小结

防汛道路工程、河道整治工程、生态保护和修复工程由于所处地理位置不同，生境特征有一定差异，其中防汛道路工程区以农业生态系统为主，河道整治工程区及生态保护和修复工程区以水域湿地生态系统为主，因此各工程区的植被及野生动植物资源也有一定差异。本工程的重点保护对象，如重点保护野生动植物、湿地公园主要分布于水域湿地生态系统内，因此河道整治工程、生态保护和修复工程的生态影响是需要重点关注的。

4.8水生生态环境现状调查与评价

4.8.1调查时间和断面

调查单位宁夏水产研究所于2021年5月~9月开展水生生物资源与水域生态环境现状调查与评价。共设置10个采样断面和3个采样河段，采样断面分别为李家庄（I：N:37° 26' 54"，E:105° 1' 55"）、石空湾（II：N:37° 30' 57"，E:105° 36' 30"）、跃进渠口（III：N:37° 29' 50"，E:105° 21' 29"）、及高山寺（IV：N:37° 34' 56"，E:105° 48' 30"）、梅家湾（V：N:37° 57'16"，E:106° 4'41"）、唐滩（VI：N:38° 6'3"，E:106° 12'42"）、仁存渡（VII：N:38° 7'48"，E:106° 12'41"）、东升（VIII：N:38° 19'29"，E:106° 20'25"）、六顷地（IX：N:38° 45'53"，E:106° 37'43"）、红崖子扬水（X：N:38° 59'29"，E:106° 52'5"）。采样河段分别是XI（青铜峡河段）、XII（灵武河段）和XIII（平罗河段），每个采样河段长约5~10km。水生生物调查采样断面位置见图4.8-1和图4.8-2。

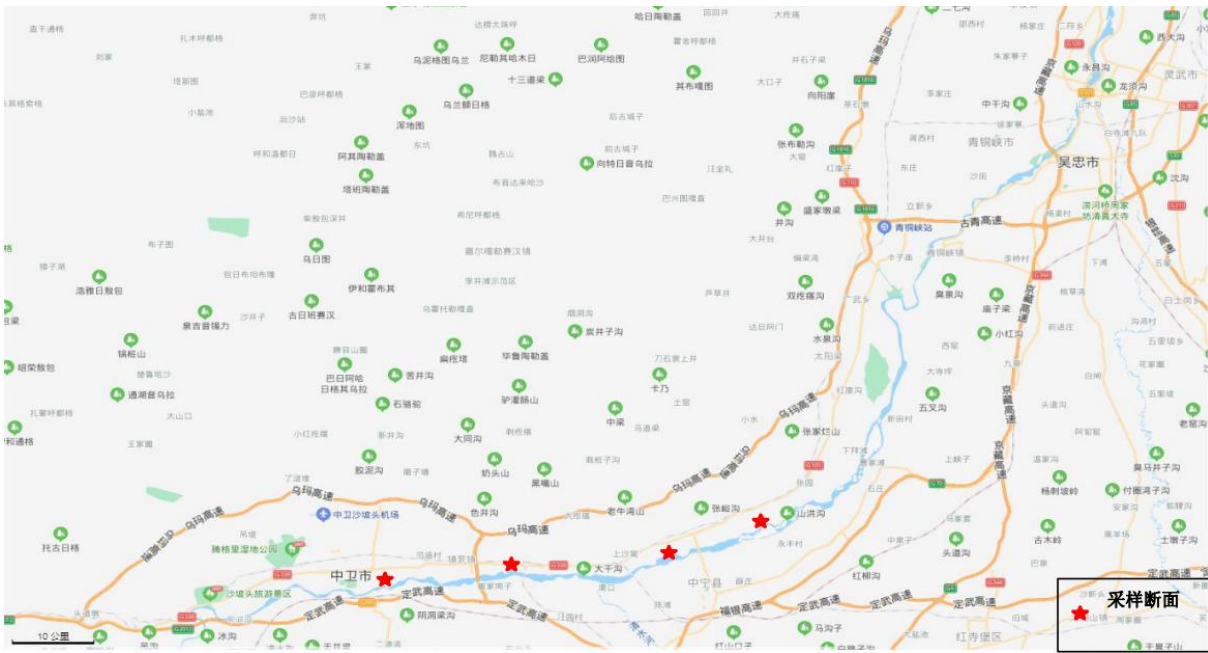


图 4.8-1 黄河卫宁段采样断面示意图（上游至下游依次为：李家庄、跃进渠口、石空湾、高山寺）



图 4.8-2 黄河青石段采样断面示意图

(上游至下游依次为：梅家湾、唐滩、仁存渡、东升、六顷地、红崖子扬水)

野外调查现场拍照记录见图 4.8-3。





图 4.8-3 水生生态环境现状调查现场图

4.8.2 调查内容和范围

4.8.2.1 调查内容

重点对黄河卫宁段兰州鲇国家级水产种质资源保护区和黄河青石段大鼻吻鲈国家级水产种质资源保护区的水生生物资源与水域生态环境现状进行调查，调查内容包括：渔业资源区系组成、种群结构与资源量；珍稀、特有和濒危水生生物；鱼类等水生生物生态功能区（包括产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道）；鱼类早期资源量、底栖生物种类和密度；保护区的生态结构和功能等。

4.8.2.2 调查范围

表 4.8-1 水生生物资源与水域生态环境调查范围和调查时段

调查内容	调查时段	调查范围
鱼类区系	鱼类育肥期	施工和生产运行期影响范围，影响特别重大时，应向上下游（外）适当延伸 10~20km。
种群结构		
鱼类资源量		
鱼类产卵场	鱼类繁殖期	施工和生产运行期影响范围，影响特别重大时，应向上下游（外）
鱼类繁殖		

调查内容	调查时段	调查范围
早期资源量		适当延伸 10~20km。
水质环境	鱼类繁殖期	建设项目施工和运行期影响范围
	鱼类育肥期	
	鱼类越冬期	
	仔幼鱼生长发育期	
	重要鱼类洄游期	
水文情势	平水期、枯水期、丰水期	建设项目施工和运行期影响范围
浮游动植物	鱼类育肥期	建设项目施工和运行期影响范围
	鱼类越冬期	
	仔幼鱼生长发育期	
底栖生物	鱼类育肥期	建设项目施工和运行期影响范围
周丛生物	仔幼鱼生长发育期	
高等水生植物	鱼类育肥期	

4.8.3调查方法

调查方法具体见表 4.8-2。

表 4.8-2 水生生物资源与水域生态环境现状调查方法

调查内容	调查方法
鱼类区系	《河流水生生物调查指南》（科学出版社）
鱼类资源	SL 167-96 水库渔业资源调查规范
鱼类种群结构	
鱼类生物学	
鱼类产卵场	
产粘性卵鱼类早期资源	
产漂流性卵鱼类早期资源	SC/T 9407-2012 河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范 《河流水生生物调查指南》（科学出版社） 《长江鱼类早期资源》（曹文宣、常剑波等）
浮游植物	SC/T 9402-2010 淡水浮游生物调查技术规范
浮游动物	SC/T 9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第 3 部分：淡水
底栖生物	SL 167-96 水库渔业资源调查规范 《河流水生生物调查指南》（科学出版社）
初级生产力	《河流水生生物调查指南》（科学出版社）
周丛生物	SL 167-96 水库渔业资源调查规范
高等水生植物	SC/T 9429-2019 淡水渔业资源调查规范 河流
水质	SC/T 9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第 3 部分：淡水
	HJ 494-2009 水质 采样技术指导
	GB/T 14581-1993 水质 湖泊和水库采样技术指导
	GB 3838-2002 地表水标准
沉积物调查	SC/T 9102.3-2007 渔业生态环境监测规范第 3 部分：淡水

4.8.3.1 浮游藻类调查方法

用 25 号浮游生物网在水面和 0.5m 深的水层中，以每秒 20~30cm 的速度，作“∞”字形循环缓慢拖网约 4 分钟左右采样，样品用 4%福尔马林液固定，作为定性样品。

定量样品采集，用有机玻璃采水器在距水面 0.5m 的水层中采 1000mL，加鲁哥氏液 15mL 进行固定，再加入少许甲醛溶液，以免变质。定量水样带回实验室后，在分析

前先置入分液漏斗中静置 36~48 小时，用虹吸法仔细吸出上部分不含藻类的上清液，浓缩至 30mL，倒入定量瓶中以备计数。

将定量的浓缩水样充分摇匀后，迅速准确吸出 0.1mL 水样，注入 0.1mL 玻璃计数框内（面积 $20 \times 20 \text{mm}^2$ ），盖上盖玻片，在 10×40 倍显微镜下观察 100 个视野并计数。每瓶标本计数二片取其平均值。同一样品的两片标本计数结果与其平均数之差，如不大于 10% 则为有效计数，否则须测第三片，直至符合要求。

按公式
$$N = \frac{Cs}{Fs \times Fn} \times \frac{V}{U} \times Pn$$
 计算出每升水中浮游植物的数量

式中：Cs——计数框面积（ mm^2 ）

Fs——每个视野的面积（ mm^2 ）

Fn——计数过的视野数

V——1L 水样经沉淀浓缩后的体积（mL）

U——计数框的体积（mL）

Pn——每片计算出的浮游植物个数

生物量的计算，因浮游藻类个体微小，一般是按体积来换算重量，大多数藻类的细胞形状比较规则，可用形状相似的几何体积公式来计算其体积。由于浮游植物大多悬浮于水中生活，其比重接近于所在水体水的比重，即近于 1，因此体积值（ μm^3 ）可换算为重量值（ $109 \mu \text{m}^3 = 1 \text{mg}$ ）。

4.8.3.2 水生维管束植物调查方法

定性采集：采集水深 2m 以内的物种及优势种，生长在岸边的挺水植物和漂浮植物直接用手采集。浮叶植物和沉水植物则用钉耙将它们连根拔起，选择完整的植株，滴去表面水分，夹入植物标本夹内压干，制成腊叶标本，带回实验室鉴定保存。标本按《中国水生高等植物图说》和《中国水生维管植物图谱》进行鉴定。

4.8.3.3 浮游动物调查方法

（1）浮游动物定量标本的采集

用 1000mL 有机玻璃采水器采集，因受采样时间限制，浮游动物数量稀少，故每采样点均采集水样 10L，用 25 号浮游生物网过滤，留 1L 水样装瓶，加 15mL 鲁哥氏液固定。

（2）浮游动物定性标本的采集

选择不同的水域区，用 25 号或 13 号浮游生物网在水面下 0.5m 水深处拖动 2~3 分钟，将采得的水样装入编号瓶。原生动物和轮虫，每升水样加鲁哥氏液 15mL 固定；甲

壳动物水样加 5%甲醛液固定。

（3）室内观察与鉴定

将野外采集的水样，倒入沉淀器静置 48~72 小时，让样品自然沉淀，然后用虹吸法吸去上层清水，浓缩至 30mL，每样取浓缩液 0.1mL 于生物记数框中镜检，每样品检查 2 次。甲壳类水样，沉淀浓缩至 5mL，用 1mL 记数框全液镜检。定性的样品，物种鉴定到属或种；定量的样品，在 10×10 倍的显微镜下，逐一统计浮游动物各种类的个体数量，每一水样的浮游动物连续计算 2 次，如 2 次计算结果差异很大，则需再计算 1~2 次，将各次数值平均，按下式计算每升水中的浮游生物数量。

$$1 \text{ 升水中生物数量} = \frac{1 \text{ 升水浓缩成的标本水量}}{\text{计算的标本水量}} \times \text{实际计算得到的生物数量}$$

根据每升水中浮游动物的数量，再换算出每升水中浮游动物的重量，即生物量（湿重）。

4.8.3.4 底栖动物调查方法

在采样点附近选取具有代表性的河滩，选取 1m²，将此 1m² 内之石块检出，用镊子夹取各种附着在石上的底栖动物，若底质为砂或泥则需用铁铲铲出泥沙，用 40 目分样筛小心淘洗和筛取出各类标本，如蛭、水蚯蚓或摇蚊幼虫等，放入编号瓶中用 5%甲醛溶液固定保存。将每个断面采集的底栖动物样品，按采集编号逐号进行整理，所采标本鉴定到属或种，再分种逐一进行种类数量统计，继用电子天平称重，称重前需将标本放到吸水纸上，吸去虫体表面的水份，称出每种湿重量，再换算成以平方米为单位的种类密度及生物量（湿重）。

4.8.3.5 鱼类调查方法

（1）鱼类组成调查方法

根据鱼类调查方法，在不同河段设置站点，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞、市场调查和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

（2）鱼类资源现状调查方法

采用长 100m，宽幅 2m，网目为 2.5cm 的流刺网、地笼和粘网相结合的方式对鱼类资源量进行调查。同时，向沿河渔业主管部门和渔政管理部门及域名调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，

以判断鱼类资源状况。

（3）鱼类生物学调查方法

鱼类标本尽量现场鉴定，进行生物学基础数据测定，并取鳞片等作为鉴定年龄的材料。必要时检查性别，取性腺鉴别成熟度。部分标本用 5% 的甲醛溶液固定保存。现场解剖获取食性和性腺样品，食性样品用甲醛溶液固定，性腺样品用波恩氏液固定。

（4）鱼类重要生境调查方法

走访沿河居民和主要渔民，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证，鱼类产卵场作为主要调查的对象。

（5）鱼类早期资源量调查

1) 鱼卵调查

粘性卵收集：选择水生植物丰富、底质为鹅卵石、河心滩、树枝等鱼类产卵区域，尤其是以缓流、静水为重点调查区域。

漂流性卵收集：漂流性卵参照（SC/T9407-2012 河流漂流性鱼卵、仔鱼采样技术规范）。根据河道及地形情况，在形成泡漩水区域和涨水期间为重点调查区域和时间。

所需设备及材料：GPS 定位仪、流速仪、水温计、铅锤、圆锥网固定架、量角器、计数器、胶头滴管、培养皿、解剖镜、手抄网、标本瓶、甲醛溶液（37%）、乙醇溶液、冻存管。

采样时间：在 5~7 月份是鱼类产卵高峰期，黏性卵每月进行 2 次，漂流性卵每次采样在上午 9:00 和下午 17:00，每次监测时间持续 10~30 分钟，根据水位和水体浑浊程度适当调整采样时间。

种类鉴定：通过对收集到的鱼卵进行实验室培育鉴定，确定各个采样点鱼类种类。

测量指标：卵径、颜色、囊胚期、原肠期等直至发育成鱼苗（包括受精卵、卵裂期、囊胚期、原肠期、神经胚期、器官形成期和出膜期 7 个阶段）。

② 仔稚鱼调查

同漂流性卵调查同时进行。同时，在农田退水处、河叉处等浅水区域在鱼类产卵期可捕获仔稚鱼。

仔稚鱼培育：收集的仔稚鱼苗种在实验室或生态循环水苗种培育缸中进行培育，直至完成鱼类的种类鉴定。从鱼卵和仔稚鱼记录从进入实验室至培育到幼鱼期间形态结构生长发育情况。

4.8.4 水生生物资源与水域生态环境现状调查

4.8.4.1浮游植物和水生维管植物

(1) 浮游植物

1) 浮游植物的种类组成

10 个采样断面浮游植物种类调查结果见表4.8-3。10 个断面共调查到浮游植物 6 个门 43 种（属），其中绿藻门种类数最多，有 17 种，占 39.5%，硅藻门次之，有 15 种，占 34.9%。蓝藻门有 6 种，甲藻门和黄藻门各有 2 种，金藻门有 1 种。其中种类数最多的是李家庄断面，达到了 24 种，最少的是仁存渡断面，仅有 3 种。

10 个采样断面藻类种类数的水平分布的比较见表 4.8-4，其中，李家庄、石空湾、跃进渠口、高山寺及东升断面的藻类种数较多，其余断面藻类种数均不超过 10 种，能成为调查水域优势种的主要是硅藻门的尖针杆藻和梅尼小环藻。

2) 浮游植物密度和生物量

10 个采样断面浮游植物各门密度、生物量及其所占百分比见表 4.8-5 和表 4.8-6。

表 4.8-3 10 个采样断面浮游植物种类

门	序号	种 (属)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
硅藻门	1	梅尼小环藻 <i>C.meneghiniana</i>	+++	++	++	++		+++		++	++	+++
	2	颗粒直链藻 <i>Melosira granulate</i>	+	++	+	+				+++		
	3	披针曲壳藻 <i>Achnanthes lanceolata</i>	++	++		++						
	4	扁圆卵形藻 <i>Cocconeis placentula</i>	++	+		++						
	5	尖针杆藻 <i>S.acus</i>	+		++	++		+++	+++	++++	+++	++++
	6	连结脆杆藻 <i>Fragilaria construens</i>	++	+	++							
	7	线形舟形藻 <i>N.graciloides</i>	+	++	+	+						
	8	缢缩异极藻 <i>Gomphonema constrictum</i>	++	+	+	++						
	9	新月形桥弯藻 <i>Cymbella cymbiformis</i>	++		++	++						
	10	草履波纹藻 <i>Cymatopleura solea</i>	+++	+	+	+						
	11	简单舟形藻 <i>Navicula simplex</i>					+	+++	++	++	+	+
	12	颗粒直链藻 <i>Melosira granulate</i>								+++		
	13	强壮短缝藻 <i>Eunotia valida Hust</i>									++	++
	14	双头辐节藻 <i>Stauroneis anceps</i>										+
绿藻门	15	细条羽纹藻 <i>Pinnularia microstauron</i>					+		+			
	16	四尾栅藻 <i>Scenedesmus quadricauda</i>	+		++	++						
	17	韦氏藻 <i>Westella botryoides</i>	+	+								
	18	空球藻 <i>Eudorina elegans</i>	+	++	+	+						
	19	四角盘星藻 <i>P.tetras</i>	++	++								
	20	长绿梭藻 <i>Chlorogonium elongatum</i>	++		++	++						
	21	集星藻 <i>Actinastrum hanzschii</i>	+++	++	+	+						
	22	圆鼓藻 <i>Cosmarium obsoletum</i>	+	+	++	++						
	23	六角角星鼓藻 <i>S.sexangulare</i>	+++	+								
	24	凹顶鼓藻 <i>Euastrum ansatum</i>	+		++	++						
	25	月牙新月藻 <i>Closterium Cynthia</i>								+		
	26	微小新月藻 <i>Closterium parvulum</i>								+		+
	27	纤细月牙藻 <i>Selenastrum gracile</i>									+	
	28	单生卵囊藻 <i>Oocystis solitaria</i>						+++		+	+	++
	29	弓形藻 <i>Schroederia setigera</i>								+		

门	序号	种(属)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	30	具角鼓藻 <i>Cosmarium angulosum</i>									+	++
	31	裂孔栅藻 <i>Scenedesmus perforates</i>								+		
	32	爪哇栅藻 <i>Scenedesmus javaensis</i>								+		
蓝藻门	33	小颤藻 <i>Oscillatoria tenuis</i>	+	++		++						
	34	为首螺旋藻 <i>Spirulina princeps</i>	+++		+	+						
	35	湖泊鞘丝藻 <i>Lyngbya limnetica</i>						+				
	36	具缘微囊藻 <i>Microcystis marginata</i>								+		
	37	项圈藻 <i>Anabaena sp.</i>								+		
	38	小席藻 <i>Phormidium tenuis</i>						+				
甲藻门	39	飞燕角甲藻 <i>Ceratium hirundinella</i>	++	++	+	+						
	40	埃尔多甲藻 <i>Perinidium elpatiewskyi</i>						+				
金藻门	41	分歧锥囊藻 <i>Dinobryon divergens</i>	+		++	++						
黄藻门	42	绿色黄丝藻 <i>Tribonema viride</i>		+++	++	++						
	43	葡萄藻 <i>Botryococcus.sp</i>	++	++		++						

注：++++：>10万个/L；+++：>1~10万个/L；++：1000~10000个/L；+：1~1000个/L

表 4.8-4 10 个采样断面浮游植物种类数的水平分布

门	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
硅藻门	10	8	8	9	2	3	3	5	4	5
绿藻门	9	6	6	6	0	1	0	6	3	3
蓝藻门	2	1	1	2	0	2	0	2	0	0
甲藻门	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
金藻门	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
黄藻门	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0
合计	24	18	18	21	2	7	3	13	7	8

表4.8-5 10个采样断面浮游植物各门密度（10⁴个/L）和所占百分比（%）

门		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
硅藻门	密度	18.23	16.84	15.23	18.13	4.00	50.00	21.00	139.00	103.00	146.00
	百分比	54.93	56.47	56.66	56.32	100.00	89.29	100.00	90.85	95.37	94.19
绿藻门	密度	13.75	11.91	10.75	12.80	0.00	2.00	0.00	11.00	5.00	9.00
	百分比	41.43	39.94	39.99	39.76	0.00	3.57	0.00	7.19	4.63	5.81
蓝藻门	密度	0.80	0.65	0.55	0.78	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	0.00
	百分比	2.41	2.18	2.05	2.42	0.00	5.36	0.00	1.96	0.00	0.00
甲藻门	密度	0.08	0.05	0.08	0.07	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	百分比	0.24	0.17	0.30	0.22	0.00	1.79	0.00	0.00	0.00	0.00
金藻门	密度	0.11	0.00	0.11	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	百分比	0.33	0.00	0.41	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
黄藻门	密度	0.22	0.37	0.16	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	百分比	0.66	1.24	0.60	1.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	密度	33.19	29.82	26.88	32.19	4.00	56.00	21.00	153.00	108.00	155.00
	百分比	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

表4.8-6 10个采样断面浮游植物各门生物量（mg/L）和所占百分比（%）

门		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
硅藻门	生物量	0.2465	0.2379	0.2152	0.2279	0.12	0.74	0.48	1.82	1.43	1.98
	百分比	58.11	61.00	57.59	57.96	100	87.06	100	97.33	97.28	90.00
绿藻门	生物量	0.1391	0.1215	0.1278	0.1285	0.00	0.01	0.00	0.02	0.04	0.22
	百分比	32.79	31.15	34.20	32.68	0.00	1.18	0.00	1.07	2.72	10.00
蓝藻门	生物量	0.0208	0.0181	0.0125	0.0191	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00
	百分比	4.90	4.64	3.34	4.86	0.00	2.35	0.00	1.60	0.00	0.00
甲藻门	生物量	0.0092	0.0070	0.0075	0.0080	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
	百分比	2.17	1.79	2.01	2.03	0.00	9.41	0.00	0.00	0.00	0.00
金藻门	生物量	0.0035	0.00	0.0032	0.0032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	百分比	0.83	0.00	0.86	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
黄藻门	生物量	0.0051	0.0055	0.0075	0.0065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	百分比	1.20	1.41	2.01	1.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	生物量	0.4242	0.3900	0.3737	0.3932	0.12	0.85	0.48	1.87	1.47	2.20
	百分比	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

(2) 水生维管束植物

水生维管束植物是水体中的生产者，能直接利用太阳能，通过光合作用制造有机营养物质，使之变成可供生物生长繁殖的能量，是水生生态系统中的基本环节。本次调查区域内，有被子植物中的菖蒲（*Acorus calamus*）、芦苇（*Phragmites australis*）等零星分布。

4.8.4.2浮游动物

10 个采样断面浮游动物种类调查结果见表 4.8-7。

表 4.8-7 10 个采样断面浮游动物种类

类型	种（属）	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
原生动物 Protozoa	砂壳虫 <i>Diffugia</i>	+	+	++	++	+	+		+	+	+
轮虫 Rotifera	方块鬼轮虫 <i>Trichotria tetractis</i>	++		+	+	+	+	+	+	+	+
	壶状臂尾轮虫 <i>B.urceus</i>	++	+	++	++	+		+	+	+	+
	矩形臂尾轮虫 <i>B.leydigi</i>	+	+			+	+		+	+	+
	矩形龟甲轮虫 <i>Keratella quadriata</i>	++	++	++	++		+	+		+	
	前节晶囊轮虫 <i>A.priodonta</i>	++		++	++	+		+	+		
桡足类 Copepoda	近邻剑水蚤 <i>Cyclops vicinus</i>	+++	+	++	++	+		+	+	+	+
	锯缘真剑水蚤 <i>Eucyclops serrulatus</i>	+	++	+	+	+	+				+
	无节幼体 <i>Nauplius</i>	+	++	+	+	+	+	+	+		

注：++++：>1000个/L；+++：100~1000个/L；++：10~100个/L；+：1~10个/L。

10 个断面共调查到浮游动物 3 个门类 9 个种（属），其中轮虫种类数最多，有 5 种，桡足类有 3 种，原生动物 1 种，种类数最多的是李家庄断面，有 9 种，各断面具体种类数见表 4.8-8。

表 4.8-8 10 个采样断面浮游动物各门类种类数

类型	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
原生动物 Protozoa	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
轮虫 Rotifera	5	3	4	4	4	3	4	4	4	3
桡足类 Copepoda	3	3	3	3	3	2	2	2	1	2
合计	9	7	8	8	8	6	6	7	6	6

4.8.4.3底栖动物

10个采样断面各类底栖动物数量见表4.8-9，在10个采样点共调查到底栖动物15种，其中节肢动物门12种，为主要优势门类，软体动物门3种。

表4.8-9 10个采样断面底栖动物数量（尾）

门	科	种（属）	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
节肢动物门	摇蚊科 Chironomidae	摇蚊幼虫	++	++	++	+						
	米虾科 Caridina	中华米虾 <i>Caridina denticulate</i>	+	+	++	+						
	长臂虾科 Palaemonidae	秀丽白虾 <i>Chinese white prawn</i>					++	++	++	++	++	+++
		日本沼虾 <i>Macrobrachium nipponense</i>					+	+	+	++	+	++
		中华小长臂虾 <i>Palaemonetes sinensis</i>					+	+	++	+	++	++
		青虾 <i>Macrobrachium squilla</i>					+		++	++	+	+
	钩虾科	淡水钩虾 <i>Gammarus</i>					++	++	+	+		++
	付子蝾科 Belostomatidae	田鳖 <i>Kirkaldyia deyrollei</i>	+			+						
	蝽科 Coenagrionidae Kirby	黑河蝽 <i>Agrion atralum</i>	+	+	+							
	方蟹科 Grapsidae	中华绒螯蟹 <i>Eriocheir sinensis</i>	++			+						
	蜻蜓科 Aeshnidae Rambur	蜻蜓幼虫	++	++	++	+						
软体动物门	蜉蝣科	蜉蝣 (<i>Ephemeroptera</i>)					+	++	+	+	+	++
	椎实螺科 Lymnaeidae	尖萝卜螺 <i>Radix asuminata</i>						+			+	++
		耳萝卜螺 <i>Radix auricularia</i>	+	+								
	田螺科 Vivipariidae	中华圆田螺 <i>Cipangopaludina cahayensis</i>	+		+	+						

注：++++：>1000个/L；+++：100~1000个/L；++：10~100个/L；+：1~10个/L。

4.8.4.4 鱼类等水生生物区系、种群结构与资源量现状与评价

(1) 鱼类组成

7 个采样断面鱼类调查结果见表 4.8-10~表 4.8-11。共采集到鱼类 8 个科 21 种，其中鲤科鱼类占多数，种类数 12 种，占到 57.1%。7 个采样断面中，李家庄断面种类数最多，共采集到 20 种。

表 4.8-10 7 个采样断面鱼类数量（尾）

类别	种（属）	学名	I	II	III	IV	XI	XII	XIII	合计
鲤科	黄河雅罗鱼	<i>Leuciscus chuanchicus</i>	8	5		4	29	15	24	85
	赤眼鳟	<i>Squaliobarbus curriculus</i>	12	4	2	3				21
	麦穗鱼	<i>Gobio hwanghensis</i>	22	15	12	13	64	42	21	189
	黄河鮰	<i>Gobio hwanghensis</i>	5	3	2	2	28	13	9	62
	大鼻吻鮰	<i>Rhinogobio nasutus</i>	8		6	2	42	43	23	124
	棒花鮰	<i>Gobio rivuloides</i>	12	20	15	11	5	9	2	74
	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>	85	72	55	125	13	24	37	411
	鲫	<i>Carassius auratus</i>	36	21	48	22	21	16	32	196
	中华鲮	<i>Rhodeus sinensis</i>	11	3	5		15	9	21	64
	高体鲮	<i>Rhodeus ocellatus</i>	12	5	8		12	2	4	43
	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	10	2	8	5	4	5	8	42
	长春鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>	6	5	2	1	2	2	6	24
鲶科	鲶	<i>Silurus asotus</i>	11	6	2	15	11	5	21	71
	兰州鲶	<i>Silurus lanzhouensis</i>	13	5	12	14	6	4	7	61
攀鲈科	圆尾斗鱼	<i>Macropodus chinensis</i>	15	22	20	12	2	2	10	83
塘鳢科	黄魮鱼	<i>Hypseleotris swinhonis</i>	58	14	36	25	11	21	34	199
鲮科	青鲮	<i>Oryzias latipes</i>	3	2	1					6
鰕虎鱼科	波氏栉鰕虎鱼	<i>Ctenogobius cliffordpopei</i>	8	5	12	13		2		40
胡瓜鱼科	池沼公鱼	<i>Hypomesus olidus</i>	9					2	11	22
鳅科	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	6	2	2	5	5	27	20	67

类别	种(属)	学名	I	II	III	IV	XI	XII	XIII	合计
	大鳞副泥鳅	<i>Paramisgurnus dabryanus</i>						4	56	60

表 4.8-11 7 个采样断面鱼类种类数及所占百分比 (%)

类别		I	II	III	IV	XI	XII	XIII
鲤科	种类数	12	11	11	10	11	11	11
	百分比	60.0	61.1	61.1	62.5	68.8	57.9	61.1
鲶科	种类数	2	2	2	2	2	2	2
	百分比	10.0	11.1	11.1	12.5	12.5	10.5	11.1
攀鲈科	种类数	1	1	1	1	1	1	1
	百分比	5.0	5.6	5.6	6.3	6.3	5.3	5.6
塘鳢科	种类数	1	1	1	1	1	1	1
	百分比	5.0	5.6	5.6	6.3	6.3	5.3	5.6
鲳科	种类数	1	1	1				
	百分比	5.0	5.6	5.6				
鰕虎鱼科	种类数	1	1	1	1		1	
	百分比	5.0	5.6	5.6	6.3		5.3	
胡瓜鱼科	种类数	1					1	1
	百分比	5.0					5.3	5.6
鳅科	种类数	2	1	1	1	1	2	2
	百分比	10.0	5.6	5.6	6.3	6.3	10.5	11.1
合计	种类数	20	18	18	16	16	19	18
	百分比	100	100	100	100	100	100	100

鱼类繁殖力情况调查见表4.8-12。4个采样断面和3个采样河段都采集到了成熟个体，其中李家庄断面成熟个体最多，有9种鱼包括33尾成熟个体。青铜峡河段、灵武河段、平罗河段有6种鱼163尾成熟个体。

表 4.8-12 4 个采样断面和 3 个采样河段成熟条数/未成熟条数

种(属)	I	II	III	IV	XI	XII	XIII
大鼻吻鲈 <i>R.nasutus</i>	1/7		1/5	0/2	8/42	11/43	6/23
黄河鲈 <i>Gobio hwanghensis</i>	1/4	0/3	0/2	1/1	15/28	10/13	7/9
棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	2/8	0/2	1/7	0/5			
鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	12/73	7/65	2/53	11/114	8/13	12/24	27/37
鲫 <i>Carassius auratus</i>	3/33	2/19	5/43	3/19	4/21	3/16	6/32
赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>	2/10	0/4	0/2	0/3			
黄魮鱼 <i>Hypseleotris swinhonis</i>	5/53	2/12	3/33	1/24			
兰州鲶 <i>Silurus lanzhouensis</i>	5/8	1/4	2/10	3/11	3/6	4/4	4/7
鲶 <i>Silurus asotus</i>	2/9	1/5	0/2	3/12			
黄河雅罗鱼 <i>Leuciscus waleckii</i>					11/29	7/15	17/24

(2) 保护区鱼类生态学

鱼类在长期的历史演化过程中获得了广阔的栖息场所，造就了它丰富多彩的形态、生态和生理特征。对黄河鱼类生态学的研究，对珍惜鱼类的增养殖以及渔业资源的科学管理有重要的指导意义。此次黄河鱼类资源调查主要是对鱼类的栖息习性、摄食习性、繁殖习性和洄游习性进行了调查研究。根据鱼类在这些方面具有的生态特性，有助于资源评估、确定保护对象、预测渔获量、提出合理的渔业计划以及有效的增殖措施，使水域鱼类生产力始终保持在符合客观规律的变动范围内。

1) 栖息习性

根据鱼类的栖息习性：分为底栖栖息性鱼类、中上层栖息性鱼类和中下层栖息性鱼类。

①底栖性鱼类

底栖性鱼类有：达里湖高原鳅、背斑高原鳅、似鲃高原鳅、金黄薄鳅、北方花鳅、泥鳅、寡鳞瓢鱼、铜鱼、北方铜鱼、圆筒吻鮡、大鼻吻鮡、棒花鱼、鲃、黄河鲇、黄魮鱼、乌鳢、波氏栉鰕虎鱼、中华多刺鱼。

②中上层栖息性鱼类

中上层栖息性鱼类有：瓦氏雅罗鱼、黄河雅罗鱼、圆尾斗鱼。

③中下层栖息性鱼类

中下层栖息性鱼类有：马口鱼、草鱼、拉氏鲮、赤眼鲮、中华鲮、高体鲮、鳊条、团头鲂、长春鳊、红鳍原鲂、刺鲃、花鲢、麦穗鱼、黄河鲃、棒花鲃、蛇鲃、鲤鱼、鲫鱼、细鳞鲑、池沼公鱼、青鲈。

2) 摄食习性

根据鱼类的摄食习性：分为食浮游生物、固着藻类和植物碎屑、高等植物、杂食性和肉食性鱼类。

①食浮游生物鱼类 食浮游生物鱼类有：池沼公鱼、青鲈和中华多刺鱼。

②食固着藻类、植物碎屑鱼类 食固着藻类、植物碎屑鱼类有：中华鲮、高体鲮

③食高等植物鱼类 食高等植物的鱼类：草鱼、赤眼鲮、团头鲂、长春鳊。

④杂食性鱼类 杂食性鱼类有：背斑高原鳅、金黄薄鳅、北方花鳅、泥鳅、拉氏鲮、瓦氏雅罗鱼、黄河雅罗鱼、寡鳞瓢鱼、鳊条、麦穗鱼、黄河鲃、棒花鲃、铜鱼、棒花鱼、蛇鲃、鲤鱼、鲫鱼、圆尾斗鱼。

⑤肉食性鱼类 肉食性鱼类有：达里湖高原鳅、似鲃高原鳅、马口鱼、红鳍原鲌、刺鲃、花鲢、北方铜鱼、圆筒吻鲈、大鼻吻鲈、鲃、黄河鲶、黄魮鱼、乌鳢、波氏栉鰕虎鱼、细鳞鲑。

(3) 调查水域鱼类区系特点

通过对种类组成和区系成分的分析，并综合相邻省区鱼类区系组成与成分资料，保护区鱼类区系的特点主要有以下三个方面。

1) 区系的古老性

古老性是宁夏鱼类区系的主要特点，在种类上以鲤科和鳅科为主，在成分上以晚第三纪早期区系复合体和其他起源较早的复合体成分为主，土著种更是这样。宁夏鱼类，特别是土著种，大部分是已有上新世、中新世、甚至渐世化石纪录的属种。区系的古老是由于从蒙古南部到内蒙古和宁夏这一广大地区自白垩纪起已成大湖区等内陆水系，老第三纪尚有些湖，至第三纪中后期因受喜马拉雅造山运动的影响，气候才变为大陆性很强的干寒高原，这里鱼类区系被孤立也较早，很可能部分是后套始新世鱼类区系的后裔。宁夏鱼类区系的古老性得以保持可能因为宁夏地区水系与南、北、东侧早已隔绝，当黄河在中新世末自黑山峡流出陇中盆地时，先入当时陕北盆地环县，而后转流到较为低陷的银川盆地与后套盆地，但当其自山峡间的河曲、保德一带流出时，该处已被喜马拉雅造山运动显著抬高成山，致使此处河道落差很大水流湍急，因之黄河河平原区系很多鱼类都未能溯游分布到河套地区；在陇西黄河水系和高山峡谷缓流中生活的裂腹鱼亚科的一些鱼类也未能分布到银川盆地。西吉彩鲫这一鲫的变种在宁夏的孤立分布便是区系古老性的见证。

2) 种类的简单性与成分的复杂性

宁夏鱼类区系种类的简单性与成分的复杂性并存。宁夏鱼类的种类少，仅有 42 种，其中土著种仅 29 种，属 3 目 4 科，且以鲤科鱼类为主体，更无特产属种，体现了种类的简单性。成分的复杂性表现在宁夏鱼类有中国淡水鱼类主要 8 个区系复合体中的 7 个区系复合体成分。区系成分复杂的原因既与宁夏地处中国淡水鱼类分布区划 5 个区中的 3 个区交汇边缘有关，更主要的是自上世纪中期以来人为的物种移入。宁夏自上世纪 60 年代以来人为移入的物种最保守的统计有 13 种，是宁夏本地种 45%，可能实际上已超过二分之一。物种入侵的趋势目前尚无法遏制。

3) 明显的地域分异与过渡性

宁夏鱼类区系在自治区南北不同地域的不同水系中的种类数、区系成分及种群数

量都有极大的差异。宁夏的水系都属黄河水系，但南部泾河水系和渭河支流的葫芦河水系与黄河干流相比，鱼类种类少、种群数量小且以河河平原成分为主；宁夏中部若干在本区汇入黄河干流的支流由于水量小水质差等原因，鱼类的种类更少，数量极小；宁夏鱼类无论是种类和数量都集中于黄河干流及其附属水体。区系的过渡性主要体现在两个方面。从地域位置和物种成分上看，整个黄河流域在中国淡水鱼类分布区划中的华西区、宁蒙区和华东区之中，主要在陇西亚区、河套亚区和河海亚区范围内，而宁夏地处中段并且在这三个亚区（也是三个区）交汇的过渡地域，其物种成分也是古北界和东洋界两界兼有的成分占优势，区系复合体成分更体现了东西南北的混杂。从与相邻上下河段鱼类种类对比来看，宁夏黄河干流鱼类不仅与同属一个鱼类地理亚区的内蒙黄河干流有许多相同种类，而且与属不同鱼类地理区的甘肃黄河干流也有不少相同土著种类，如似鲃高原鳅、达里湖高原鳅、背斑高原鳅、北方花鳅、瓦氏雅罗鱼、黄河雅罗鱼、赤眼鳟、麦穗鱼、刺鲃、黄河鲃、北方铜鱼、圆筒吻鲃、大鼻吻鲃、鲤鱼、鲫鱼、鲢、黄河鲢、黄鱼和波氏栉鰕虎鱼等 19 种。仅上述与甘肃黄河干流相同的 19 种土著鱼类就占宁夏土著鱼类的 65%，足以说明宁夏鱼类区系在中国淡水鱼类分布区划中华西区与宁蒙区间的过渡地位。此外，宁夏南部泾河等水系在中国淡水鱼类分布区划中应属华东区河海亚区，宁夏鱼类区系亦能体现河套亚区向河海亚区过渡甚至宁蒙区向华东区过渡的特征。

4.8.4.5珍稀、特有和濒危水生生物现状与评价

（1）重点保护物种调查现状

黄河宁夏段珍稀、特有和濒危物种主要为兰州鲢、大鼻吻鲃、北方铜鱼、拟鲢高原鳅、黄河鲤、赤眼鳟、黄河鲃等。本次调查未见北方铜鱼。

1) 黄河卫宁段

黄河卫宁段重点保护物种种群密度和年龄组成如表 4.8-13 所示。

表 4.8-13 黄河卫宁段重点保护物种种群密度和年龄组成

种类	种群密度（尾/km ² ）	年龄组成（%）		
		I 龄	II 龄	III 龄
大鼻吻鲃	95	45	28	12
兰州鲢	210	124	63	23
黄河鲤	325	186	94	45

2) 黄河青石段

2021年5~9月份,通过在石嘴山平罗、银川灵武、吴忠青铜峡,采用长100m,宽2m,网目为2.5cm和5cm多次采样,累计采集大鼻吻鲇108尾,累计捕捞56网,每次捕捞距离为1000m。按照河槽宽500m,网具行进过程中捕获率2%,行进幅度系数0.2,计算得出,黄河青石段有大鼻吻鲇种群数量约为8.82万尾。对部分大鼻吻鲇进行解剖发现,肠道充塞度II~IV,在产卵季节性腺发育良好。

(2) 种群结构变化情况

黄河宁夏段鱼类群落结构和资源组成较80年代发生了较大的变化。首先表现为低龄化:80年代赵铁桥研究宁夏黄河经济鱼类的年龄和生长表明:III龄以上鲤、鲢、黄河雅罗鱼分别占其种群总数的26%、54%、88%,鲫基本在II龄以上,赤眼鲮、大鼻吻鲇、北方铜鱼基本在III~VI龄。近年来随着环境污染、过度开发,造成黄河上游鱼类个体和年龄下降,趋于小型化,鱼类资源严重退化,本次调查发现,黄河宁夏段主要经济鱼类以1~2龄为主,幼鱼成为主要捕捞对象,高龄鱼很难见到,产卵群体减少,种群繁殖力越来越弱,种群数量急剧衰退。其次为品种单一化:主要经济鱼类从原来的以鲤、鲫、鲢、黄河雅罗鱼、赤眼鲮、北方铜鱼、大鼻吻鲇等为主,退化到目前是以鲤、鲫、草鱼和少部分黄河雅罗鱼为主。

(3) 保护价值

兰州鲢、大鼻吻鲇、黄河鲤、北方铜鱼为黄河流域特有物种,黄河宁夏段是其最重要的分布河段。这些物种的存在为维护黄河流域生态稳定,保存物种基因库具有十分重要的生态价值(野生动物保护价值)。

(4) 主要影响或制约因素

造成黄河宁夏段鱼类资源变化的原因有:①水电工程建设。青铜峡大坝的建设,使河流的自然景观的完整性、开放性的生态系统受到严重破坏。河流中鱼类物种迁移和基因流动的可能性不断降低,鱼类多样性逐步丧失。②水质恶化。黄河宁夏段水质污染的主要来源是农田退水、工业废水、生活污水。境内沿程断面水质污染逐渐加剧,出境断面较入境断面平均降低一个等级,主要污染物是挥发酚、 NH_4^+-H 、 COD_{Mn} 、 BOD_5 。重金属通过食物链的方式传递,对处在食物链顶端的肉食性鱼类影响最大,致使多种肉食性鱼类种群数量急剧降低。水体污染,严重影响了黄河宁夏段鱼类的生存环境。③有害渔具、渔法酷渔滥捕,资源不合理利用。存在炸鱼、电鱼现象,禁渔期偷捕屡禁不止,对渔业资源破坏严重。

4.8.4.6 鱼类等水生生物生态功能区调查与评价

通过本次专项调查，结合收集历史资料，得到如下结论：

(1) 鱼类产卵区域

从青铜峡大坝至叶盛黄河大桥区域，河流流速较快，能够满足产漂流性卵、对水流速度要求不高的鱼类的产卵条件。在河流进入银川平原至石嘴山河段，流速平缓，河面宽阔，落差小，河滩地、湿地众多，满足产粘性卵的鱼类产卵需求。各调查区域适宜平原鱼类种类栖息，在鱼类组成中以中国江河平原区类群为主，但也有晚第三纪早期区类群和北方平原区类群的鱼类。

(2) 7个采样断面共采集到鱼类8个科21种，其中鲤科鱼类占多数，种类数12种，占到57.1%，以III龄以下小型个体为主。

(3) 研究河段鱼类大多数在流水中进行繁殖，少数在缓流水、砾石较多的“滩”和“沱”繁殖。多数鱼类繁殖要求的水温为16~18℃。大多数种类是在4~7月间繁殖。境内的鱼类以定居性种类（如鲤、鲫）为主，也有洄游性的种类（如铜鱼和雅罗鱼等种类）。

(4) 国家级保护鱼类、黄河中上游特有鱼类、经济鱼类等由于水域环境的变迁、过度捕捞等原因，已导致上述种类在该水域锐减，有的种类有较长时间在渔获物中未见，有的仅有少量，所以加强水域环境养护是非常重要的措施。

4.8.4.7 外源物种入侵调查

通过调查，黄河青石段共发现外源物种有池沼公鱼（*Hypomesus olidus*）、梭鲈（*Sander lucioperca*）、乌鳢（*Channa argus*），还有常规的外源物种如鲢、鳙、草鱼等鱼类。

池沼公鱼原分布于黑龙江、图们江下游以及鸭绿江中下游。喜栖息于水温低、水质清晰的江口咸淡水区或者是大江的下游水域中，喜在岸边游动，当水温升高时便游向支流。肉食性鱼类，主食桡足类、枝角类和甲壳类动物。池沼公鱼为一年生鱼类，少部分活到第二年、第三年。由于引种、苗种调用从养殖水域进入黄河宁夏段。

梭鲈原产在欧洲的咸海、黑海、里海以及波罗的海水系的河流、湖泊，在我国仅分布于新疆伊犁河水系和额尔齐斯河水系，后被引进宁夏进行人工养殖。梭鲈从养殖水体逃离后进入黄河水体。

梭鲈和乌鳢都是凶猛性肉食鱼类，会对保护区内的土著鱼类的仔幼鱼造成一定影

响。

4.9 环境敏感区

4.9.1 工程建设河段黄河水产种质资源保护区概况

4.9.1.1 黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区

(1) 保护区概况

根据《中华人民共和国渔业法》规定和《中国水生生物资源养护行动纲要》有关要求，2007 年 12 月 12 日，国家农业部发文《农业部公告 2007 年第 947 号》，批准建立“黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区”，决定对兰州鲶等水产种质资源进行保护。

黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区面积 15400 公顷，范围在东经 104°36'45"~105°59'25"，北纬 37°16'39"~37°53'5"之间，其北岸是青铜峡 108 塔（105°58'45"E, 37°52'47"N）~石空~余丁~镇罗~柔远~文昌~滨河~迎水桥~沙坡头（105°00'21"E, 37°27'47"N）~南长滩北岸侧；其南岸是青铜峡~白马~鸣沙~恩和~新堡~宁安~宣和~永康~常乐~南长滩南岸侧。

(2) 保护区功能区划分

根据保护区功能区划分原则，结合黄河中上游实际情况，“黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区”划分为核心区、实验区。核心区：位于青铜峡水库大坝至中宁石空之间的黄河河段，地理坐标在东经 105°42'36"~105°59'25"，北纬 37°41'6"~37°53'5"之间，核心区总面积 5400 公顷。重点突出，面积适宜，区界明确，人为干扰极少，满足兰州鲶保护区管理和建设工作的需要。核心区是兰州鲶主要的产卵、索饵、育肥、越冬栖息繁衍场所。

实验区：位于中宁石空至中卫黑山峡宁甘两省交界处的黄河河段，地理坐标在东经 104°36'45"~105°55'15"，北纬 37°31'48"~37°41'6"之间，实验区总面积 10000 公顷。实验区是保护区内人为活动相对频繁的地区，自然生态系统已不很完整，次生生态系统占较大比例。其主要功能是对核心区起到缓冲作用和与周边地区联系纽带作用。

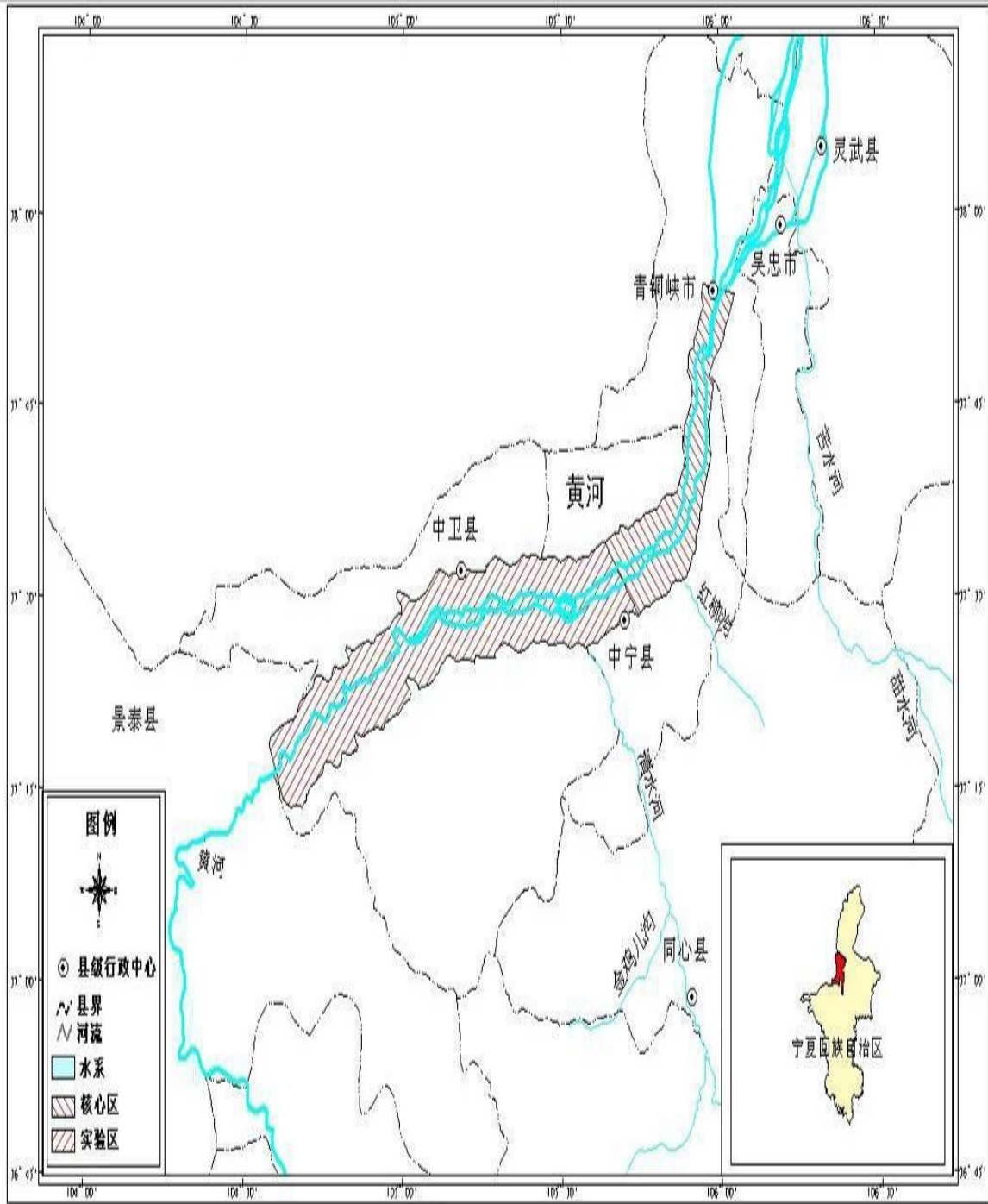


图 4.9-1 黄河卫宁段兰州鲇国家级水产种质资源保护区区位图

(3) 保护区水生生物资源

1) 动物资源

根据《黄河中卫至青铜峡段兰州鲇国家级水产种质资源保护区综合考察报告》，保护区黄河段有土著鱼类 27 种，隶属于 3 目 6 科 22 属，其中：国家一级保护鱼类 1 种，北方铜鱼（鸽子鱼）；国家二级保护鱼类 2 种，大鼻吻鲇和拟鲇高原鳅；中国物种红色名录 3 种，即兰州鲇、黄河鲇、青鲈。浮游动物 15 种；底栖动物 21 种，其中

虾类 2 种，端足类 1 种，寡毛类 2 种，软体动物 1 种，水生昆虫 15 种。

2) 植物资源

① 水生植物种类组成及生物量

a. 种类组成

水域有水生植物 43 种，隶属于 21 科 31 属（附录VI）。优势种类有眼子菜、菹草、苦草、狐尾藻、金鱼藻、芦苇、蒲草等。

b. 生物量

水域维管束植物在不同的河段和港湾、河叉生物量不一样，水生维管束植物的生物量在 1500g/m² 左右（湿重）。

② 浮游植物种类组成及生物量

浮游植物是水域生物资源重要的初级生产者，是水体生态系统食物链的重要组成部分。浮游植物资源不但为动物提供能量和食物，而且它的组成及季节变化也是反映水体富营养化程度，水质好坏的重要指标。

a. 种类

根据《黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区综合考察报告》，共发现的浮游植物隶属 6 门 19 科 34 种（属）（附录VII）。经常出现的浮游植物主要种类有硅藻类的直链藻、针杆藻、平板藻、菱形藻；绿藻中的空球藻、转板藻、水绵等。

b. 生物量

浮游植物的平均密度为 15.91 万个/L，生物量均值为 0.418 毫克/L。无论是数量还是生物量硅藻类占绝对优势，硅藻类数量占浮游植物总数的 95.5%，生物量占总生物量的 92.9%。

（4）保护区保护对象

保护区主要保护对象为兰州鲶、大鼻吻鲈、北方铜鱼、铜鱼、黄河鲤。兰州鲶、大鼻吻鲈、北方铜鱼是黄河水系特有鱼类。保护区内还栖息着兰州鲶、鲤、鲫、鲶、赤眼鳟、黄河高原鳅、似鲶条鳅、中华鳖等物种。

①大鼻吻鲈（*Rhinogobio bionasutus*）

隶属于鲤形目（*Cypriniformes*）鲤科（*Cyprinidae*）吻鲈属（*Rhinogobio*），主要产于甘肃靖远至宁夏石嘴山黄河段水体中，黄河宁夏北段是其典型的地理分布区。大鼻吻鲈属底栖杂食性鱼类，喜流水，以底栖动物、水生昆虫、摇蚊幼虫、小鱼、有机物碎屑为食。大鼻吻鲈的生态习性与北方铜鱼基本相同，每年 4 月下旬至 6 月上旬为繁

殖季节，产卵的时间早而集中，产卵所需的水温较低。

②北方铜鱼（*Coreius septentrionalis*）

北方铜鱼隶属于鲤形目（*Cypriniformes*）、鲤科（*Cyprinidae*）、鮡亚科（*Gobioninae*）、铜鱼属（*Coreius*），是黄河水系特有的一种鱼类，属于国家二级保护水生动物。主要产于甘肃靖远至宁夏石嘴山黄河段流域中，黄河宁夏北段是典型的地理分布区，见于青铜峡、银川、平罗、陶乐和石嘴山等河段。北方铜鱼属底栖性鱼类，常栖息于水底水流缓慢多砂砾处，幼鱼食性较广，以浮游动物、植物，摇蚊幼虫和水生昆虫为食，有时亦吃其它鱼类的卵和鱼苗。成鱼主要食软体动物、兼食植物性饵料。3冬龄开始性成熟，有生殖洄游习性。秋末水温下降时，退至下游寻找深水区或在岩石下潜伏越冬。春天水温升高后溯水上游、寻找产卵地。4~5月份为繁殖季节，5月为繁殖盛期。产卵场选在青铜峡大坝修筑前，宁夏的北方铜鱼上溯至南长滩入黑山峡，遇急流刺激满足其生殖条件时即产卵于砾石上，卵孵化后鱼苗顺水流游至卫宁平原宽阔水面中成长。50年代青铜峡大坝修筑后银川的北方铜鱼上溯至青铜峡坝下产卵。北方铜鱼产卵场多在峡谷急流、河岸皆为悬崖峭壁、滩头底质有砾石的流水处。卵圆形无粘性，静水中下沉，流水中呈半漂浮状随水漂流发育。

③兰州鲇（*Silurus lanzhouensis*）

又名兰州鲇，隶属于鲇形目（*Siluriformes*）鲇科（*Siluridae*）鲇属（*Silurus*），是黄河中上游特有的大型经济鱼类。主要分布在黄河水系的兰州、宁夏及内蒙巴彦淖尔盟的四分滩。兰州鲇为底栖肉食性鱼类，多栖息于水草丛生的底层，尤喜生活于水流较缓的环境里，亦能适应于流水中。喜在夜间浅水处觅食，主要食小型鱼类，其次为虾及水生昆虫，食物组成随个体大小而异，成鱼以鱼为食，幼鱼以虾及水生昆虫为主。产卵期在5~7月初，产粘性卵，产出后卵粘着在水草上。孵出的仔鱼恋巢倾向明显，离巢的仔鱼，有阶段性的集群行为。

④铜鱼（*Coreius heterodon*）

铜鱼主要分布于长江水系的干支流和通河湖泊静水湖泊中较为少见，多在金沙河下游及朗河、嘉陵河、乌河等支流中，尤以长河上游数量较多，黄河水系也有分布。每年春秋两季为捕捞期，下游在7~8月则可捕获当年的幼鱼。

铜鱼栖息于河流水环境的下层，习惯于集群游弋，通常一个群体由几十到几百个体组成。冬季至深水河槽或深潭的岩石间隙越冬。性成熟年龄为2~3龄，生殖期为4~6月，多在水流湍急的河段繁殖，受精卵随河水漂流发育，怀卵量为2~20万粒。

铜鱼的摄食强度很大，肠管常充满食物。其食物组成主要为淡水壳菜、蚬、螺蛳及软体动物等，其次是高等植物碎片和某些硅藻，属于杂食性鱼类。其鱼苗和幼鱼吞食其它鱼的鱼苗，性极饕餮，为家鱼苗的大敌害之一。

⑤黄河鲤（*Cyprinus carpio*）

隶属于鲤形目（*Cypriniformes*）鲤科（*Cyprinidae*）鲤属（*Cyprinus*），以其肉质细嫩鲜美，金鳞赤尾、体型梭长的优美形态，驰名中外，是我国“四大名淡水鱼”之一，是黄河宝贵的鱼类资源，其主要产于宁夏境内的黄河干流及其重要支流河段，青铜峡坝下保护区内以黄河干流河湾地带的利通区段、永宁县段、通贵乡段、月牙湖至惠农区段分布最丰。对生活环境适应性强，食性粗广，以虾、虫、螺、蚌及水草、藻类为饵。喜于水草丛中，流速缓慢的松软河底游动，常栖息水底，很少上浮。有生殖洄游习性，4~8月游于河滩浅水处产卵，受精卵粘附于水草上，3~5日孵化，生长较快，且雌鲤速于雄鲤。

（5）鱼类“三场”

1) 产卵场

4~8月是黄河经济鱼类的主要繁殖季节，按其产卵习性不同，各选择不同生态条件完成生殖活动。性成熟早、生长快、适应能力强的鲤鲫鱼的产卵环境主要分布在凹岸湾沱，在枯水期内直至产卵盛期，趋于静水环境，透明度达0.2~1.0m，水生藻类着石而生，为湖泊型的鲤、鲫等提供了良好的产卵条件。而兰州鲇、北方铜鱼等微流水或流水产卵类型则主要在滩上的砾石、卵石间产卵，卵粒粘附在砾石、卵石间上发育。部分卵粒散落到下游河段的砾石间，从而扩大了分布区域。北方铜鱼、大鼻吻鲈、铜鱼、兰州鲇等珍稀、特有鱼类有溯河生殖洄游的习性，遇急流刺激满足其生殖条件始产卵是北方铜鱼的特点。当拦河大坝阻挡住鱼类溯河生殖洄游的通道，大坝下游又没有较好的急流刺激满足其生殖条件时，而洄游性鱼类绝无能力改造自然，这就造成北方铜鱼、大鼻吻鲈、铜鱼、兰州鲇等鱼类资源在我国锐减、甚至灭绝的局面。

根据本次调查访问结果和历史资料，各经济鱼类产卵场分布区见表4.9-1。

表 4.9-1 各经济鱼类产卵场分布表

地点	产卵类群	生境
南长滩	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、北方铜鱼、大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、兰州鲶、鲶、黄河鮡	激流与缓流交汇处,岸边有水草分布,沙石
夹河滩	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、北方铜鱼、大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、兰州鲶、鲶、黄河鮡	激流与缓流交汇处,沙石
北阳沟滩	北方铜鱼、大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、兰州鲶、鲶、黄河鮡、雅罗鱼	激流与缓流交汇处,水草茂盛,沙石
鸽子翻身滩	鲤、赤眼鳟、鲫	激流与缓流交汇处,沙石
牛心石滩	北方铜鱼、大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、兰州鲶、鲶	激流与缓流交汇处,沙石
下滩	鲤、赤眼鳟、鲫	激流与缓流交汇处,岸边有水草分布,沙石
沙枣弯滩	兰州鲶、鲤、赤眼鳟、鲫	激流与缓流交汇处,沙石
下大柳树滩	鲤、赤眼鳟、鲫	激流与缓流交汇处,沙石
黄石漩	兰州鲶、鲤、赤眼鳟、鲫	激流与缓流交汇处,岸边有水草处,沙石
黑石峡	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、北方铜鱼、圆筒吻鮡、鲤、赤眼鳟、鲫	激流与缓流交汇处,沙石
双狮山	鲤、鲫	激流与缓流交汇处,岸边有水草处,沙石
沙坡头库区	鲤、鲫	岸边水草丰茂处,沙石
李营	鲤、鲫	岸边水草丰茂处,沙石
一心滩	鲤、鲫	岸边水草丰茂处,沙石
红柳滩	似鲶高原鳅、北方铜鱼、圆筒吻鮡、鲤、赤眼鳟、鲫、兰州鲶	岸边水草丰茂处,沙石
永兴堡	兰州鲶、鲤、赤眼鳟、鲫	岸边水草丰茂处,沙石
赵家营	鲤、鲫	右岸水草丰茂处,沙石
高闸湾	兰州鲶、鲤、赤眼鳟、鲫	岸边有水草处,沙石
范庄	兰州鲶、鲤、赤眼鳟、鲫	左岸水草丰茂处,沙石
青铜峡库区	兰州鲶、鲤、赤眼鳟、鲫	岸边有水草处,沙石

2) 幼鱼索饵场

一般幼鱼的索饵场环境基本特征是静水或缓流水或微流水,水深在 0.5m 左右,底质多为卵石、乱石或卵石夹砂,在这些物体之间生长着多种硅藻和丝状绿藻,石隙间常栖虾、蟹、螺类及多种水生昆虫。这些地方形成较深的水坑、凹岸浅水区、静水缓流区,与干流深水处邻近,易于躲避敌害。同时,这些地方小型饵料丰富,敌害生物少,有利于幼鱼的存活。此外,在黄河干流两岸大多数分布有水生草本植物浅水带,也是鱼类的索饵场。在该河段上分布有数个 10 余千米长幼鱼索饵场。具体见表 4.9-2。

表 4.9-2 黄河卫宁段主要鱼类索饵场简况

地点	鱼类类群	位置	生境
夹河滩	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、北方铜鱼、兰州鲶、鲶	左岸	沙石
山塘峡滩	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、北方铜鱼、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶	左岸	沙石、水草
北阳沟滩	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、北方铜鱼、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶	右岸	沙石
牛心石	大鼻吻鲈、北方铜鱼、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶	左岸	沙石
沙枣湾滩	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、北方铜鱼、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶	右岸	沙石
榆树台	大鼻吻鲈、北方铜鱼、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶、鲤、鲫	右岸	沙石、水草
上滩村	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶、鲤、鲫、赤眼鲮	右岸	沙石
下苇子坑	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶、鲤、鲫、赤眼鲮、雅罗鱼	左岸	水草
南长滩村	大鼻吻鲈、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶、鲤、鲫、赤眼鲮、雅罗鱼	右岸	沙石
北长滩	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶、鲤、鲫、赤眼鲮、雅罗鱼	右岸	沙石、水草
下滩村	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶、鲤、鲫、赤眼鲮、雅罗鱼	右岸	沙石、水草
上大湾	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶、鲤、鲫、赤眼鲮、雅罗鱼	左岸	沙石
马黄滩	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶、鲤、鲫、赤眼鲮、雅罗鱼	右岸	沙石
上游村	达里湖高原鳅、似鲶高原鳅、大鼻吻鲈、圆筒吻鲈、兰州鲶、鲶、鲤、鲫、赤眼鲮、雅罗鱼	右岸	沙石
沙坡头库区	大鼻吻鲈、兰州鲶、鲤、鲫	岸边	水草丰茂处
李营	大鼻吻鲈、兰州鲶、鲤、鲫	左岸	水草、碎石
七星渠	大鼻吻鲈、兰州鲶、鲤、鲫	右岸	水草丰茂处
新庄	大鼻吻鲈、兰州鲶、鲤、鲫	左岸	水草丰茂处
青铜峡库区	兰州鲶、鲤、赤眼鲮、鲫	岸边、浅滩	水草处、碎石

3) 越冬场

冬季来临之前，鱼类经过夏、秋季的索饵，大都长得身体肥壮，体内贮积大量脂肪，每年入秋以后天气转冷，水温随之下降，而河水流量逐渐减少，水位降低透明度增大，饵料减少，此时，在各不同深度、不同环境中觅食的主要经济鱼类，逐渐受气候等各种外部因素变化的影响进入深水处活动。具有明显越冬习性的种类，“归沱”便是鱼类进入越冬场的开始期。没有越冬习性的种类，受天气变化等不利条件的影响，也可暂时归沱，躲避不利条件。总之，它们都找到冬季适宜的环境条件而栖息越冬。鱼类的活动能力将减低，为了保证在寒冷的季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水

环境向深水越冬洄游，方向稳定。鱼类越冬场本次调查没有进行详细研究，根据以前调查资料和本次走访，通常认为位于保护区黄河干流的河床深处或坑穴中,水体宽大而深,一般水深 3~4m，最大水深 8~20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、洄水或微流水式流水、凹凸不平的水域，并常随汛期砾石的堆积、河道改变和泥沙淤积而有所改变。越冬场的一侧大都有 1~3m 深的流水浅滩和河岸保护区黄河干流段的沙坡头库区、营盘滩村、青铜峡库区等处均为鱼类较好的越冬场所。越冬鱼类主要为兰州鲇、北方铜鱼、大鼻吻鲈、圆筒吻鲈、黄河鲈、雅罗鱼、赤眼鳟等。

黄河卫宁段兰州鲇国家级水产种质资源保护区鱼类“三场”分布见图 4.9-2。

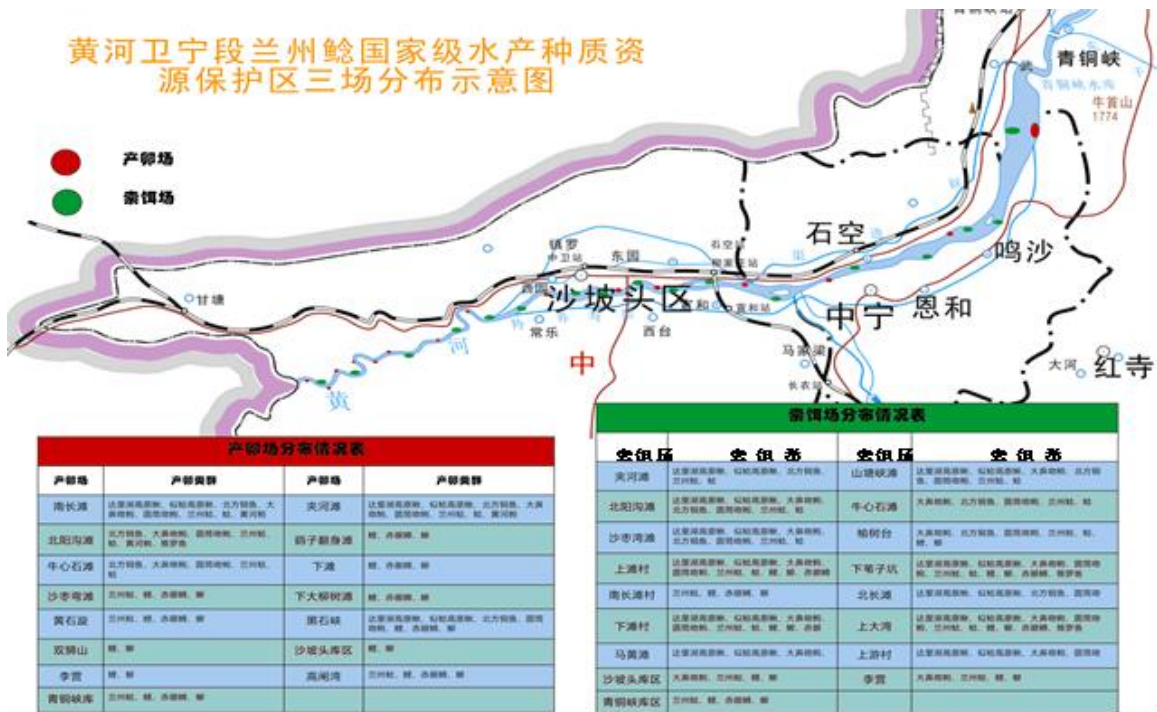


图 4.9-2 黄河卫宁段兰州鲇国家级水产种质资源保护区三场分布示意图

4.9.1.2黄河青石段大鼻吻鲈国家级水产种质资源保护区

(1) 保护区概况

根据《中华人民共和国渔业法》规定和《中国水生生物资源养护行动纲要》有关要求，2007 年 12 月 12 日，国家农业部发文《农业部公告 2007 年第 947 号》，批准建立“黄河青石段大鼻吻鲈国家级水产种质资源保护区”，决定对大鼻吻鲈等水产种质资源进行保护。

黄河青石段大鼻吻鲈国家级水产种质资源保护区总面积 23100 公顷，其中核心区面积 3640 公顷，实验区面积 19460 公顷，核心区特别保护期为每年的 5 月 1 日~7 月

31 日。保护区位于吴忠、银川、石嘴山三市的黄河宁夏北段及其附属水体典农河河段内，地理坐标在东经 $105^{\circ}59'41''\sim 106^{\circ}47'8''$ ，北纬 $37^{\circ}53'39''\sim 39^{\circ}14'31''$ 之间。保护区的动植物资源较丰富，是重要的水产种质资源基因库。

（2）保护区功能区划分

根据保护区功能区划分原则，结合黄河中上游实际情况，“黄河青石段大鼻吻鲟国家级水产种质资源保护区”划分为三大功能区，即核心区、实验 I 区和实验 II 区。

1) 核心区

青铜峡坝下至永宁县（杨和镇以南）黄河段，其东岸是：青铜峡黄河公路大桥东侧—草河—罗家湖—党家河湾—河忠堡—北滩—银川河东机场（坐标：东经 $106^{\circ}23'15''$ 、北纬 $38^{\circ}19'27''$ ），其西岸是：青铜峡黄河公路大桥西侧—营门滩—中滩—袁滩—杨滩—唐滩—地三—东和—永南。地理坐标居东经 $105^{\circ}55'15''\sim 106^{\circ}16'18''$ ，北纬 $37^{\circ}41'6''\sim 38^{\circ}13'27''$ 之间，核心区面积 3640 公顷，占保护区总面积的 15.76%。核心区是对北方铜鱼、大鼻吻鲟进行绝对保护的区域，这里禁止任何形式的开发和利用。特别是青铜峡坝下、库水泄流区是性腺成熟的北方铜鱼、大鼻吻鲟等鱼类生殖洄游的终点和产卵场。

2) 实验 I 区

实验 I 区南起永宁县杨和镇以北至石嘴山黄河大桥，其东岸是：银川河东机场—横城—上八顷—下八顷—西梁—下西梁—北崖—王家沟—石嘴山黄河大桥（内蒙段）。其西岸是：永南—强家庙—河滩—通北—永兴—兴林—沿河—银河—石嘴山黄河大桥。地理坐标在东经 $106^{\circ}16'18''\sim 106^{\circ}47'8''$ ，北纬 $38^{\circ}13'27''\sim 39^{\circ}14'31''$ 之间。是北方铜鱼、大鼻吻鲟鱼苗、幼鱼和成鱼的索饵育肥场所，该区域也有鲤、鲫鱼产卵场分布，亦是有计划地开展北方铜鱼、大鼻吻鲟等土著鱼类增殖放流的水域。

3) 实验 II 区

实验 II 区位于典农河河段，南起青铜峡水利枢纽坝下，北至平罗县沙湖，地理坐标居东经 $105^{\circ}59'41''\sim 106^{\circ}21'18''$ ，北纬 $37^{\circ}16'39''\sim 38^{\circ}48'54''$ 之间，两个实验区总面积 19460 公顷。跨叶盛、金凤、贺兰、平罗 5 市（县、区），接引银西防洪的 6 个拦洪库和 2 个滞洪区，及永清沟、过河沟、二一支沟、飞第二羽乒水沟、三一支沟、四二干沟、银新干沟、第三羽乒水沟等沟道，沿途连接永家湖、七子连湖、华雁湖、西湖、阅海、北塔湖、沙湖，最后经第三排水沟汇入黄河。该区域是北方铜鱼、大鼻吻鲟鱼苗、幼鱼和成鱼的索饵、生长和育肥场所，也适宜于救护驯养的地点。

保护区区位图见图 4.9-3。

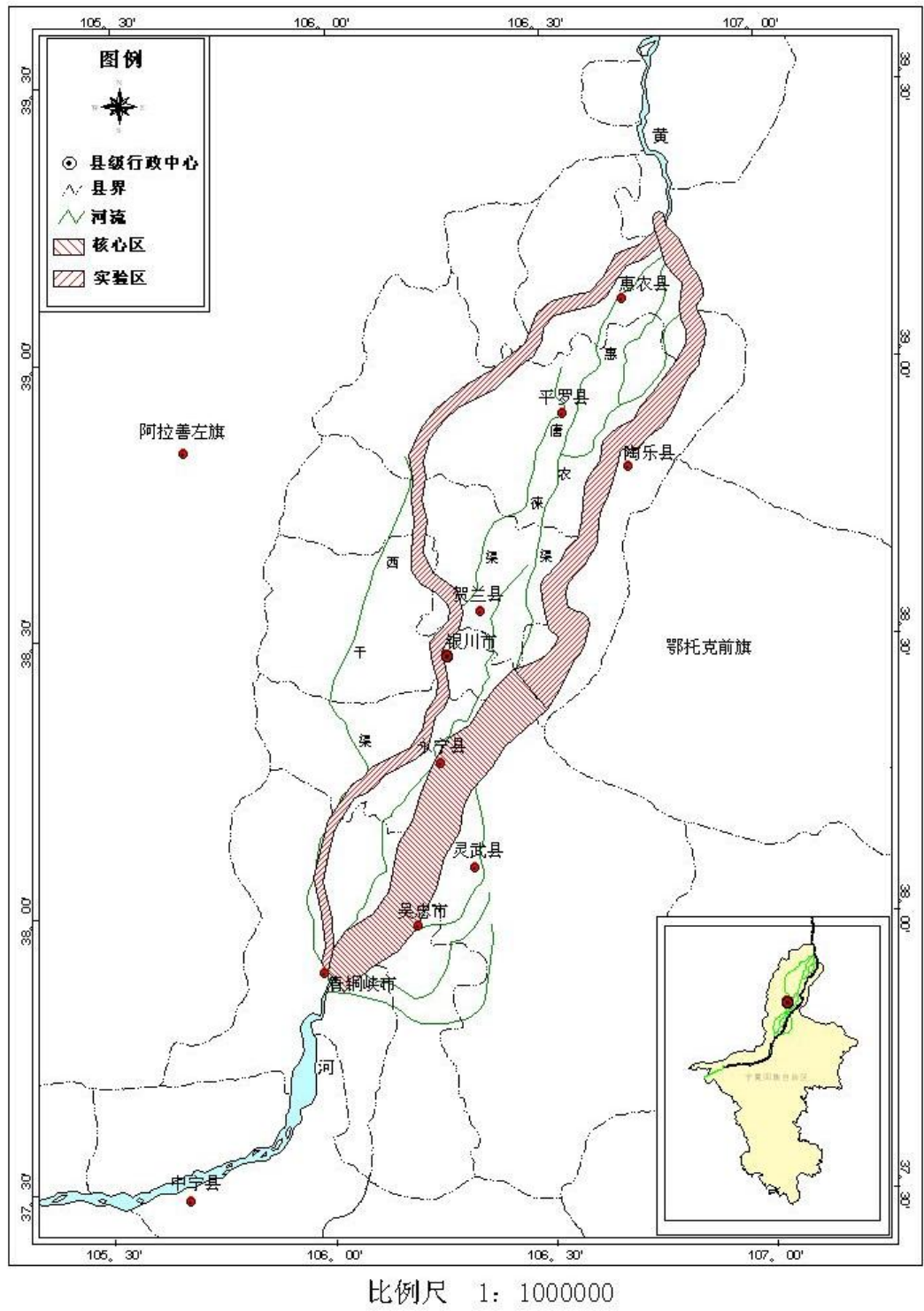


图 4.9-3 黄河青石段大鼻吻鲢国家级水产种质资源保护区区位图

(3) 保护区水生生物资源

1) 脊椎动物

根据《黄河青石段大鼻吻鲢国家级水产种质资源保护区综合考察报告》和近年来

对黄河青石段调查结果表明，保护区黄河段有土著鱼类 27 种，隶属于 3 目 6 科 22 属；两栖动物 5 种；水生爬行动物 1 种。国家Ⅰ级保护鱼类北方铜鱼，已经多年未见，国家二级保护鱼类大鼻吻鮡种群数量逐步得到恢复。通过宁夏地区近 10 年的增殖放流和禁渔，多种鱼类种群数量逐渐恢复，种群结构不断优化。

2) 浮游动物

浮游动物是水域生态系统浮游生物的重要组成部分，主要包括原生动物、轮虫和甲壳动物（包括枝角类和挠足类）三大类。在食物链中，一方面作为捕食者，摄食细菌、碎屑、浮游植物或较小的浮游动物，制约着微生物和浮游植物的发展；另一方面作为被捕食者，又是多种鱼类幼鱼以及滤食性鱼类的主要饵料。某些种类还是监测水环境的重要指示生物和实验动物。在养殖业、生态系统结构功能、水域生产力及环境质量中有着十分重要的地位和作用。

历史资料和现有调查结果表明，保护区已监测确认的后生浮游动物 38 种，其中轮虫 24 种，枝角类 8 种，挠足类 6 种。浮游动物平均密度 347 个/L，生物量为 1.21mg/L。其中在数量上轮虫占优势，在生物量上挠足类占优势。浮游动物季节变化上表现为春季多于秋季。

3) 底栖动物

底栖动物主要包括水生寡毛类，软体动物和水生昆虫幼虫等，是鲤鱼等鱼类的主要饵料。根据采样分析底栖动物 29 种，其中寡毛类 7 种，软体动物 3 种，甲壳类 3 种，水生昆虫 15 种，端足类 1 种，水生昆虫占总数的 71.4%。虾类中的秀丽白虾和中华小长臂虾分布在河流沿岸带及进排水渠中，年产量可达 150 吨左右；摇蚊幼虫 10 种，多分布于河湾和卫宁灌区平原排水沟入黄口处。综合分析，该段黄河的底栖动物种数虽然不多，但作为鱼类饵料的底栖动物种类与数量还是比较丰富的。

4) 植物资源

① 水生植物种类组成及生物量

a. 种类组成

水域有水生植物 43 种，隶属于 21 科 31 属。优势种类有眼子菜、菹草、苦草、狐尾藻、金鱼藻、芦苇、蒲草等。

b. 生物量

水域维管束植物在不同的河段和港湾、河叉生物量不一样，尤其是在实验Ⅱ区，水生维管束植物的生物量在 1500g/m² 左右（湿重）。

② 浮游植物种类组成及生物量

浮游植物是水域生物资源重要的初级生产者，是水体生态系统食物链的重要组成部分。浮游植物资源不但为动物提供能量和食物，而且它的组成及季节变化也是反映水体富营养化程度，水质好坏的重要指标。

a. 种类

根据《黄河青铜峡至石嘴山段大鼻吻鲃、北方铜鱼国家级水产种质资源保护区综合考察报告》，共发现的浮游植物隶属 6 门 19 科 34 种（属）。经常出现的浮游植物主要种类有硅藻类的直链藻、针杆藻、平板藻、菱形藻；绿藻中的空球藻、转板藻、水绵等。

b. 生物量

浮游植物的平均密度为 15.91 万个/L，生物量均值为 0.418mg/L。无论是数量还是生物量硅藻类占绝对优势，硅藻类数量占浮游植物总数量的 95.5%，生物量占总生物量的 92.9%。

（4）保护区保护对象

国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号文件公布了最新《国家重点保护野生动物名录》。黄河青石段重点保护物种有保护区内重点保护物种为大鼻吻鲃和北方铜鱼。

1) 大鼻吻鲃 (*Rhinogobio nasutus*) 隶属于鲤形目 (*Cypriniformes*) 鲤科 (*Cyprinidae*) 吻鲃属 (*Rhinogobio*)，主要产于甘肃靖远至内蒙古黄河段水体中，近年有学者在河南发现大鼻吻鲃。黄河宁夏青石段是其典型的地理分布区。大鼻吻鲃属底栖杂食性鱼类，喜流水，以底栖动物、水生昆虫、摇蚊幼虫、小鱼、有机物碎屑为食。大鼻吻鲃的生态习性与北方铜鱼基本相同，每年 5 月下旬至 6 月上旬为繁殖季节，产卵所需的水温较低，水流速度不高。

2) 北方铜鱼 (*Coreius septentrionalis*) 北方铜鱼隶属于鲤形目 (*Cypriniformes*)、鲤科 (*Cyprinidae*) 鲃亚科 (*Gobioninae*)，铜鱼属 (*Coreius*)。是黄河水系特有的一种鱼类，属于国家二级保护水生动物。主要产于甘肃靖远至宁夏石嘴山黄河段流域中，黄河宁夏北段是典型的地理分布区，见于青铜峡、银川、平罗、陶乐和石嘴山等河段。北方铜鱼属底栖性鱼类，常栖息于水底水流缓慢多砂砾处，幼鱼食性较广，以浮游动物、植物，摇蚊幼虫和水生昆虫为食，有时亦吃其它鱼类的卵和鱼苗。成鱼主要食软体动物、兼食植物性饵料。3 冬龄开始性成熟，有生殖洄游习性。秋末水温下降时，退至下

游寻找深水区或在岩石下潜伏越冬。春天水温升高后溯水上游、寻找产卵地。4-5 月份为繁殖季节，5 月为繁殖盛期。产卵场选在青铜峡大坝修筑前，宁夏的北方铜鱼上溯至南长滩入黑山峡，遇急流刺激满足其生殖条件时即产卵于砾石上，卵孵化后鱼苗顺水流游至卫宁平原宽阔水面中生长。50 年代青铜峡大坝修筑后银川的北方铜鱼上溯至青铜峡坝下产卵。北方铜鱼产卵场多在峡谷急流、河岸皆为悬崖峭壁、滩头底质有砾石的流水处。卵圆形无粘性，静水中下沉，流水中呈半漂浮状随水漂流发育。

（5）鱼类“三场”分布

1) 产卵场

4~8 月是黄河经济鱼类的主要繁殖季节，按其产卵习性不同，各选择不同生态条件完成生殖活动。性成熟早、生长快、适应能力强的鲤鲫鱼的产卵环境主要分布在凹岸湾沱，在枯水期内直至产卵盛期，趋于静水环境，透明度达 0.3~1.0m，水生藻类着石而生，为湖泊型的鲤、鲫等提供了良好的产卵条件。而黄河鲇、北方铜鱼等微流水或流水产卵类型则主要在滩上的砾石、卵石间产卵，卵粒粘附在砾石、卵石间上发育。部分卵粒散落到下游河段的砾石间，从而扩大了分布区域。北方铜鱼、大鼻吻鲇、铜鱼、黄河鲇等珍稀、特有鱼类有溯河生殖洄游的习性，遇急流刺激满足其生殖条件始产卵是北方铜鱼的特点。当拦河大坝阻挡住鱼类溯河生殖洄游的通道，大坝下游又没有较好的急流刺激满足其生殖条件时，而洄游性鱼类绝无能力改造自然，这就造成北方铜鱼、大鼻吻鲇、铜鱼、黄河鲇等鱼类资源在我国锐减、甚至灭绝的局面。

根据本次调查访问结果和历史资料，历史上宁夏的大鼻吻鲇、北方铜鱼、黄河鲇、黄河鲤等鱼类上溯至南长滩入黑山峡，遇急流刺激满足其生殖条件时即产卵于砾石上。50 年代青铜峡大坝修筑后，阻断了鱼类洄游通道，银川平原的北方铜鱼、大鼻吻鲇、黄河鲇等鱼类上溯至青铜峡，主要在青铜峡坝下黄河干流青铜峡市青铜峡镇至陈袁滩乡段（N:37°53'38.47"~37°58'10"，E:105°59'45.87"~106°06'02"）产卵，卵孵化后鱼苗顺水流游到永宁至平罗段宽阔水面中生长。黄河鲤、鲫鱼等其他湖泊产卵型鱼类洄游至黄河干流底质为沙石的浅水处或河道淹没沿岸的水草带产卵，因此黄河沿岸的河湾或水草带分布其产卵场，幼鱼随水流至干流平缓、浅滩处或进入保护区附属水体（实验 II 区）生长、躲避敌害。各经济鱼类产卵场分布区见表 4.9-3。

表 4.9-3 黄河青铜峡至石嘴山段主要鱼类部分产卵场简况

地点	流经(km)	产卵类群	生境
青铜峡镇至中滩乡	10	北方铜鱼、大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、黄河鲶、鲶、黄河鮡、雅罗鱼	激流与缓流交汇处、岸边芦苇丰茂处，砂石
枣园乡	2	黄河鲶、鲶、黄河鮡、雅罗鱼	右岸芦苇、香蒲带，砂石
陈袁滩乡	3	鲤、鲫	河心岛芦苇带，泥沙
古城湾	3	大鼻吻鮡、黄河鲶、黄河鮡、雅罗鱼、鲤、鲫	河心岛右岸漫滩芦苇带
红柳滩	1	兰州鲶、鲤、鲫、大鼻吻鮡	左岸芦苇带、砾石
唐滩	1	兰州鲶、鲤、赤眼鳟、鲫	左岸滩芦苇带，砾石
望洪镇	1	兰州鲶、鲤、鲫	河心岛漫滩芦苇带，砂石
梧桐树乡	6	兰州鲶、鲤、鲫	左岸滩芦苇带，砂石右
通贵乡	2	兰州鲶、鲤、鲫	右岸河心岛芦苇带，泥沙
月牙湖乡至头道墩	5	黄河鲶、鲤、鲫	月牙湖乡左岸芦苇带、头道墩河心岛浅滩芦苇带、砾石
六顷地乡至陶乐渡口	3	兰州鲶、鲤、鲫	河岸芦苇带
五堆子乡	3	鲤、鲫	右岸滩芦苇带，砂石
红崖子乡	3	兰州鲶、鲤、鲫	右岸河湾处、浅滩处芦苇带
园艺镇	5	兰州鲶、鲤、鲫	右岸滩芦苇带，砂石
二道沟	2	鲤、鲫	左岸砂石、滩涂芦苇带

2) 幼鱼的索饵场

一般幼鱼的索饵场环境基本特征是静水或缓流水或微流水，水深在 0.5m~1m 左右，底质多为卵石、乱石或卵石夹砂，在这些物体之间生长着多种硅藻和丝状绿藻，石隙间常栖虾、蟹、螺类及多种水生昆虫。这些地方形成较深的水坑、凹岸浅水区、静水缓流区，与干流深水处邻近，易于躲避敌害。同时，这些地方小型饵料丰富，敌害生物少，有利于幼鱼的存活。此外，在黄河干流两岸大多数分布有水生草本植物浅水带，也是鱼类的索饵场。在该河段上约有数个长 10 余千米区段为幼鱼索饵河段，见表 4.9-4。

表 4.9-4 黄河青铜峡至石嘴山段主要鱼类部分索饵场简况

地点	鱼类类群	位置	生境
陈袁滩乡	大鼻吻鮡、北方铜鱼、黄河鲶、鲇、鲤、鲫	河心岛	砂石
南河湾	大鼻吻鮡、北方铜鱼、黄河鲶、鲇、鲤、鲫	河心岛	水草、砂石
古城湾	大鼻吻鮡、北方铜鱼、黄河鲶、鲇、鲤、鲫	河湾浅滩	水草、砂石
梧桐树乡	北方铜鱼、圆筒吻鮡、黄河鲶、鲇、鲤、鲫	右岸	砂石、水草
通桥乡	大鼻吻鮡、北方铜鱼、黄河鲶、鲇、鲤、鲫	右岸	砂石、水草
头道墩	圆筒吻鮡、黄河鲶、鲇、鲤、鲫、赤眼鳟	河心岛、河湾处	水草
高仁镇乡	大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、黄河鲶、鲇、鲤、鲫	左岸	砂石
五堆子乡	大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、黄河鲶、鲇、鲤、鲫	河心岛	砂石

地点	鱼类类群	位置	生境
红崖子乡	大鼻吻鮡、鲇、鲤、鲫	右岸	砂石、水草
园艺镇	鲤、赤眼鳟、鲫	右岸	砂石、水草
唐台乡	大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、鲇、鲤、鲫、赤眼鳟	右岸	砂石

2) 越冬场

冬季来临之前，鱼类经过夏、秋季的索饵，大都长得身体肥壮，体内贮积大量脂肪，每年入秋以后天气转冷，水温随之下降，而河水流量逐渐减少，水位降低透明度增大，饵料减少，此时，在各不同深度、不同环境中觅食的主要经济鱼类，逐渐受气候等各种外部因素变化的影响进入深水处活动。具有明显越冬习性的种类，“归沱”便是鱼类进入越冬场的开始期。没有越冬习性的种类，受天气变化等不利条件的影响，也可暂时归沱，躲避不利条件。总之，它们都找到冬季适宜的环境条件而栖息越冬。鱼类的活动能力将减低，为了保证在寒冷的季节有适宜的栖息条件，往往进行由浅水环境向深水越冬洄游，方向稳定。鱼类越冬场本次调查没有进行详细研究，根据以前调查资料和本次走访，通常认为位于保护区黄河干流的河床深处或坑穴中，水体宽大而深，一般水深 3~4m，最大水深 8~20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、洄水或微流水式流水、凹凸不平的水域，并常随汛期砾石的堆积、河道改变和泥沙淤积而有所改变。越冬场的一侧大都有 1~3m 深的流水浅滩和河岸。保护区黄河干流段的银川横城村段、平罗县青沙离段、惠农区大桥村段等处均为鱼类较好的越冬场所。越冬鱼类主要为北方铜鱼、大鼻吻鮡、圆筒吻鮡、黄河鲶、鲇、黄河鮰、雅罗鱼、赤眼鳟等。

黄河青石段大鼻吻鮡国家级水产种质资源保护区鱼类“三场一通道”分布见图 4.9-4。

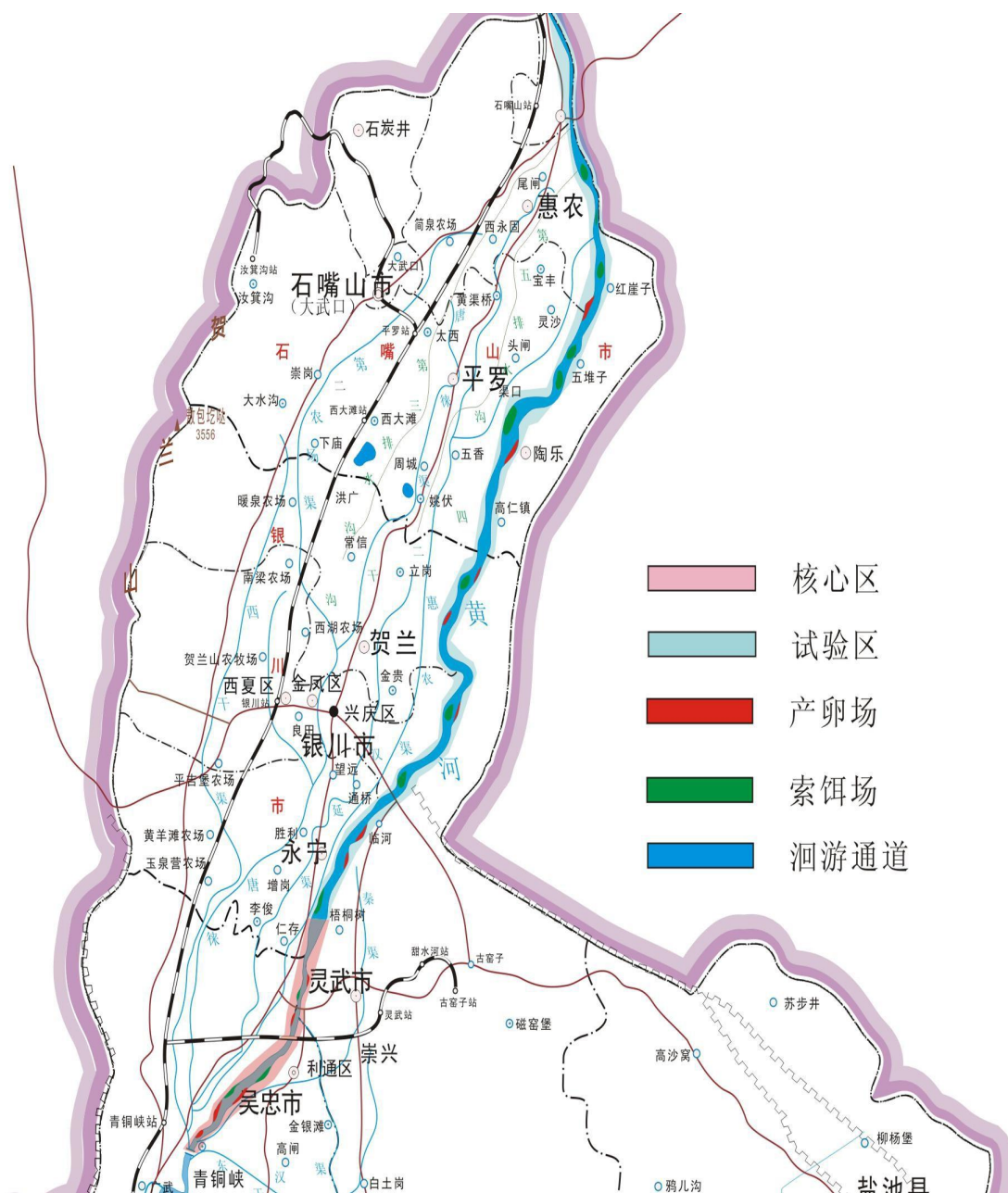


图 4.9-4 青石段大鼻吻鲇国家级水产种植资源保护区“三场一通道”示意图

4.9.2 工程建设河段生态敏感区概况

4.9.2.1 自然保护区概况

工程评价范围内仅有 1 处自然保护区——宁夏青铜峡库区自治区级自然保护区，基本情况如下：

（1）地理位置

青铜峡库区湿地自然保护区（自治区级）位于宁夏回族自治区卫宁平原的西北部，黄河上游下段的中宁县和青铜峡市之间，是由青铜峡水利枢纽工程经数十年的淤积形成的原生湿地生态系统。地理位置：东经 $105^{\circ}48'49.8''\sim 105^{\circ}58'58.8''$ ，北纬 $37^{\circ}34'11.7''\sim 37^{\circ}47'50''$ ；保护区总面积 196.99km^2 ，涉及青铜峡市青铜峡及峡口 2 个乡镇、中宁县白马、石空、鸣沙、宁安等 4 个乡镇和农垦渠口农场。保护区东界以青铜峡大坝起，向南延伸至中宁县宁安镇，南北长约 40km 。保护区北边界以青铜峡水利枢纽大坝为界，向东西两边山脊延伸。西边界从青铜峡镇旋风槽村向南经三趟墩、二趟墩、渠口农场至石空镇黄庄，西边界大部分设置了围栏。南边界以华夏特钢 330KV 线路为界从河西穿越黄河至河东。东边界从宁安镇向北经鸣沙镇、白马乡至牛首山，牛首山以山脊分水岭为界。

（2）库区概况

青铜峡库区湿地自然保护区是区内面积最大的湿地生态系统，占总面积的 50% 以上，由青铜峡水库长期淤积形成的岛屿、滩涂及湖泊形成，主要有鸟岛、峡门滩、硝磺滩、中心湖及其它零星滩涂。

鸟岛是青铜峡水库内面积最大发育最全的淤积岛屿，这里乔、灌、草、湖、沼泽齐全，南北长约 15km ，最宽处达 5km ，被黄河主河道和西河两条水系包围。鸟岛由一条中河由中央自上而下穿越，连接岛中各湖泊和湿地。目前岛上有一个中心湖，周围分布有天然次生林和人工林地，多数天然林和红柳林在保护区建立前被当地农民砍伐开垦为耕地，保护区建立后，通过围栏、巡护等措施，保留了部分林地和红柳林，大部分农田也已退耕恢复为湿地。

峡门滩位于库区右岸牛首山下泥沙淤积起来的半岛，总面积约 5.4km^2 ，现在被一条长 12km 的“C”型防洪堤包围，原次生柽柳林沼泽地全部于 1992 年被垦为农田，垦耕面积 5.3km^2 ，以种植玉米和水稻为主，2018 年耕地及牛羊养殖场等人类活动点位和设施全部退出保护区。

硝磺岛位于水库末端的主河道中，与西河坝相望，面积约 2km²，保护区成立前，农民种“撞田”约 1.3km²，目前全部退耕还草，形成了河道中的荒草滩，为野生动物栖息和觅食提供场所。

（3）保护区类别

属于“自然生态系统类”中的“内陆湿地和水域生态系统类型”自然保护区，湿地类型为水库滩涂湿地。

（4）主要保护对象

① 库区内典型的自然湿地类型的生态系统及生物多样性

保护区原系青铜峡水库经多年泥沙淤积而成，土地低洼，低洼积水形成湿地后，给水生生物，特别是挺水植物提供了良好的生境，并为鱼类、鸟类提供了食物链中最基础而丰富的饵料资源。湿地水资源丰富，动植物分布类型多样，水生生物及鸟类资源丰富，是保护区内生物多样性最为错综复杂的湿地综合生态系统。

② 濒危、珍贵、稀有动植物物种

特定的地理生境决定了保护区内分布的湿地生态系统和生物物种。经综合考察，保护区共有脊椎动物 316 种和亚种，隶属 29 目 59 科。其中有鱼类 31 种，占保护区脊椎动物总数的 9.81%；两栖类 4 种，占 1.26%；爬行类 2 种，占 0.63%；鸟类 231 种，占 73.1%；哺乳类 48 种，占 15.2%，鸟类占绝对优势。

属国家一、二类保护动物 38 种，其中，属于国家一类保护鸟类有：黑鹳、中华秋沙鸭、金雕、玉带海雕、白尾海雕、大鸨、小鸨等 7 种；属于国家二类保护动物的有：大鲵、白琵鹭、鸳鸯、大天鹅、小天鹅、荒漠猫、兔狲等 31 种。自治区重点保护动物还有 38 种。按照中华人民共和国和日本国政府《关于保护候鸟及其栖息环境的协定》规定，该保护区受到保护的鸟类有 78 种和亚种，属于中澳保护候鸟及其栖息环境协定规定保护的有 21 种。保护区内共有植物 50 科 125 属 210 种，其中水生植被占 52.3%，完全反映水库湿地生态系统特征。水库湿地在候鸟迁徙时期最多时可达数十万只。

③ 低山山脉和湿地组成的自然生态综合体

保护区由牛首山的东山阴坡和西山阳坡所构成的山地荒漠生态景观，与水库中的湿地生态系统构成了互补的自然生态综合体。东西牛首山属低中山地，山势陡峭，主要分布旱生荒漠草原植被，是天然的鸟类休息地和部分鸟类筑巢、繁衍的地方，包括其独特的生态环境、自然景观及旅游资源。

（5）与工程的位置关系

本工程不涉及青铜峡库区湿地自然保护区，距离最近的工程是红柳滩（上段）护岸工程的新建 1#护岸，最近距离约为 1.7km。

4.9.2.2 湿地公园概况

工程评价范围内共有 10 处湿地公园，其中国家湿地公园 6 处，自治区级湿地公园 4 处，详见表 4.9-5。

表 4.9-5 评价范围内湿地公园概况一览表

类别	级别	序号	湿地公园名称	面积 (hm ²)	行政区	是否有工程
湿地公园	国家	1	宁夏中卫香山湖国家湿地公园	564	中卫市沙坡头区	有
		2	宁夏吴忠黄河国家湿地公园	1512	吴忠市利通区、青铜峡	有
		3	银川黄河外滩湿地公园	10.51	银川市兴庆区	无
		4	宁夏黄沙古渡湿地公园	178.68	银川市兴庆区	无
		5	青铜峡鸟岛国家湿地公园	4243	青铜峡库区	无
		6	宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园	3900	石嘴山平罗县	有
	自治区	7	银川市黄河湿地公园	150	银川市兴庆区	无
		8	贺兰县滨河湿地公园	442	银川市贺兰县	无
		9	宁夏石嘴子滨河湿地公园	1615	石嘴山市惠农区	无
		10	宁夏惠农迎河湾湿地公园	530.53	石嘴山市惠农区	无

下面重点介绍工程直接涉及的宁夏中卫香山湖国家湿地公园、宁夏吴忠黄河国家湿地公园和宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园的概况，对其他湿地公园情况仅做简要介绍。

（1）宁夏中卫香山湖国家湿地公园

1) 地理位置

中卫香山湖湿地公园位于中卫市城区南郊，其西距沙坡头景区 16km，北距自治区首府银川市 190km 湿地公园北起平安路，南至黄河南岸堤坝，西起鼓楼南路，东至滨河湖泊东堤坝，主要包括香山湖、香山滨河湿地和黄河河道湿地，规划区南北宽 0.8~237km，东西长 4.47km，总面积 567.38hm²。地理坐标为：东经 105°10'28"~105°13'34"，北纬 37°28'24"~37°29'42"。

2) 湿地类型

宁夏中卫香山湖湿地公园湿地资源（包括湖泊、沼泽、河流）比较丰富，类型相对

多样，湿地面积 298.26hm²，占湿地公园总面积的 52.57%。根据《全国湿地资源调查技术规程（试行）》的分类系统，参照宁夏第二次湿地资源调查结果，中卫香山湖湿地公园内湿地类型共有 3 类 4 型，分别为河流湿地、湖泊湿地和沼泽湿地三个湿地类，永久性河流、洪泛平原、永久性淡水湖和草本沼泽四个湿地型。

河流湿地：河流湿地包括永久性河流湿地型和洪泛平原湿地型，主要为黄河干流及其洪水泛滥形成的河滩。湖泊湿地：湖泊湿地为永久性淡水湖湿地型，主要为香山湖、滨河湿地现有的开阔水域。沼泽湿地：沼泽湿地为草本沼泽湿地型，主要指滨河湿地中成片分布的以芦苇、菖蒲等水生植物为主要植被的草本沼泽湿地。

3) 功能区划

根据总体布局和湿地资源的分布，结合规划区内地形地貌、水域分布以及景观资源特色，从湿地生态系统的完整性和异质性的角度出发，将中卫香山湖湿地公园划分为以下五个功能区，分别为：湿地保育区、恢复重建区、合理利用区、科普宣教区和管理服务区，其面积分别为 399.72hm²、68.50hm²、86.69hm²、10.13hm²、2.35hm²。

①湿地保育区

湿地保育区为中卫香山湖湿地公园南部香山滨河湖泊及黄河河流湿地，占湿地公园总面积的 70.45%。湿地保育区严格保护中卫香山湖湿地公园湿地资源及湿地生物多样性，保护黄河湿地景观。以生态保护为主，只允许开展湿地科学研究、监测与观察工作。合理利用人旅游等建设和活动要远离该区域。

②恢复重建区

恢复重建区为香山北侧湖及黄河两岸的人工植被恢复区域，占湿地公园总面积的 12.07%。恢复重建区主要对已经受损的湿地采取恢复措施，恢复湿地的面积、生物多样性、生态功能等，恢复湿地生态系统的健康。在重点区域集中展示观赏性较强的水生植物，形成水生植物花卉园。

③合理利用区

合理利用区位于湿地公园北侧的香山湖，占湿地公园总面积的 15.28%。该区域以展现中卫香山湖湿地特有景观和湿地文化为主，挖掘具有地域特色的休闲产业项目，提高中卫香山湖湿地自身社会服务功能和经济价值。设置休闲公园，将湿地文化、民俗文化、黄河文化等与观光、娱乐、探险、垂钓、农（渔、牧）家乐等休闲娱乐活动相结合，形成以旅游休闲观光和体验为主的湿地公园。

④科普宣教区

科普宣教区处于中卫香山湖的东南小湖和陆地区域，占湿地公园面积的 1.79%。宣教展示区是进行科普教育的主要场所，同时兼有休闲娱乐功能设置湿地生态科普宣教馆，普及宣传湿地科学知识，介绍湿地功能及湿地发展动态，展示湿地系统的各种生态服务功能：通过形象生动的展示设计，让人们在参观、游览过程中进一步感受中卫香山湖湿地的魅力，了解中卫及中卫香山湖的历史变迁。

⑤管理服务区

根据湿地保护和管理需要 建设中卫香山湖湿地公园客服中心，建立相应的保护、管理设施，配备相应的设备，为游客提供优质高效的服务，实现良好的管理、保护和服务功能。管理服务区位于湿地公园南部，占湿地公园总面积的 0.41%。

4) 自然生态

湿地由香山湖、香山滨河湿地和黄河河道区域组成。地形平坦，地势开阔，海拔高程为 1200m。地势西北高，东南低，向黄河呈平缓倾斜状，地面坡降为 1.5‰左右。主要有淡灰钙土、潮土和盐化潮土等。

香山湖湿地位于宁夏西部卫宁平原，受地理位置和自然环境因素的制约，主要植被类型为低地盐生草甸植被和水生植被。由于植物成分除广布成分外，基本上属于温带植物成分，水生、盐生植被是本地区的重要植被。

在广布成分中以中生和偏湿润的植物生态类群为主，尤其在湖泊沼泽中水生植物占主要位置，如芦苇、香蒲、莎草、灯心草、眼子菜等为主的建群成分。其次有稀少的北温带成分的植物伴生。

香山湖湿地植物分布的界限明显，耐盐碱和湿地水生植物广泛分布，植物以草本为广布，且以温带、北温带成分的植物占优势。

湿地公园有野生脊椎动物共计 119 种，隶属于 5 纲 24 目 47 科。

5) 湿地公园内生态现状调查

①调查时间和内容

2021年9月26日~30日，组织专门技术人员到湿地公园进行了系统调查，调查内容包括：调查区的自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、土壤类型、植被类型及空间分布、植被生物量、植被覆盖度、土壤侵蚀强度情况；自然系统生态完整性调查，包括自然生产力和自维持能力的调查；敏感生态目标现状调查，如国家重点保护野生动植物及其生境。

②植被及植物多样性调查

为了获取评价区内植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），调查人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法。

湿地公园内共设置10个样方，根据实地调查，宁夏中卫香山湖国家湿地公园评价区有维管植物51科85属93种，其中蕨类植物2科2属2种；种子植物49科83属91种，种子植物中，裸子植物3科5属5种；被子植物46科78属86种（表4.9-6）。由此可知，被子植物是湿地公园评价区植物区系的主体，在生物多样性保护中占有重要地位。植物资源以温带分布为主。经调查，评价区内未发现重点保护野生植物。

表 4.9-6 宁夏中卫香山湖国家湿地公园评价区维管植物科属种数量统计表

植物类群		科数	属数	种数
蕨类植物		2	2	2
种子植物	裸子植物	3	5	5
	被子植物	双子叶植物	59	66
		单子叶植物	19	20
		被子植物小计	78	86
	种子植物小计		83	91
维管植物合计		51	85	93

③鱼类等水生生物现状

根据对评价区现场调查和文献记载整理，宁夏中卫香山湖国家湿地公园评价区共记录鱼类 12 种，隶属 3 目 4 科 11 属。其中鲤形目 2 科、9 属、10 种，鲇形目和鲈形目各 1 科、1 属、1 种。评价区未记录到国家重点保护鱼类及宁夏回族自治区重点保护鱼类。

评价区记录浮游植物 7 门 42 属，以硅藻门和绿藻门为主。硅藻门有 17 属，绿藻门有 11 属，蓝藻门有 5 属，甲藻门有 3 属，金藻门、隐阴藻门、裸藻门各 2 属。

④野生动物调查

野生动物调查通过调查项目区，观测记录项目区及周边1km评价区范围内出现的野生动物物种。现场调查仅发现少量的麻雀、喜鹊、老鼠等常见动物。项目建设占用了水域湿地水面面积0.55公顷，在该范围内现场调查中仅发现鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等当地常见的水生动物。

现场调查中未发现国家保护野生动物和珍稀、濒危野生动物。

6) 土地利用调查

选用调查区2020年7月16日Landsat8OLI卫星遥感影像（分辨率15m），采用ARCGIS软件进行目视解译。土地利用分类标准参照国家《生态环境状况评价技术规程》（HJ192-2015）中的用地类型分类方法，并结合评价区生态环境现状和影像影像分辨率，

对评价区土地利用现状进行分类。

宁夏中卫香山湖国家湿地公园评价区土地利用情况详见表4.9-7和表4.9-8。由表可知，湿地公园评价区的用地类型以水域湿地为主。水域湿地总面积为270.95hm²，占评价区总面积的比例59.39%。其中河流70.06hm²，占比15.36%；湖泊165.77hm²，占比36.33%；水库、坑塘23.47hm²，占比5.14%；滩地11.66hm²，占比2.56%。其他用地类型面积均较小，其中耕地35.58hm²，占比7.80%；林地57.85hm²，占比12.68%；草地60.31hm²，占比13.22%；建设用地31.18hm²，占比例6.83%；未利用土地0.33hm²，占比0.07%。

表 4.9-7 宁夏中卫香山湖国家湿地公园评价区一级土地利用类型一览表

土地利用类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
耕地	35.58	7.80	3	12.0
林地	57.85	12.68	9	36.0
草地	60.31	13.22	1	4.0
水域湿地	270.95	59.39	7	28.0
建设用地	31.18	6.83	4	16.0
未利用土地	0.33	0.07	1	4.0
合计	456.21	100	25	100

表 4.9-8 宁夏中卫香山湖国家湿地公园评价区二级土地利用类型一览表

类型		名称	面积 (hm ²)	面积百分比 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
1	耕地	水田	33.94	7.44	1	4.0
		旱地	1.65	0.36	2	8.0
2	林地	有林地	26.31	5.77	3	12.0
		灌木林地	23.92	5.24	3	12.0
		疏林地	6.52	1.43	2	8.0
		其它林地	1.11	0.24	1	4.0
3	草地	高覆盖度草地	60.31	13.22	1	4.0
4	水域 湿地	河流	70.06	15.36	1	4.0
		湖泊	165.77	36.33	3	12.0
		水库、坑塘	23.47	5.14	1	4.0
		滩地	11.66	2.56	2	8.0
5	建设用地	工业、交通及建设用地	31.18	6.83	4	16.0
6	未利用土地	裸土地	0.33	0.07	1	4.0
合计			456.21	100	25	100

(2) 宁夏吴忠黄河国家湿地公园

1) 地理位置

宁夏吴忠黄河国家湿地公园位于吴忠市西部，北起清水沟，南至利通区与青铜峡市分界线，东西以黄河两侧滨河大道外侧 100m 绿化带为界，呈狭长带状，总面积约 2877.49hm²，地理坐标东经 106°04'~106°11'，北纬 37°57'~38°02'，属典型的黄河及泛洪

平原湿地类型。国家林业局以《关于同意河北坝上闪电河等 62 处湿地开展国家湿地公园试点工作的通知》（林湿发〔2009〕297 号）批准宁夏吴忠黄河国家湿地公园试点建设，2013 年国家林业局以《关于同意北京野鸭湖等 20 处国家湿地公园试点通过验收的批复》（林湿地〔2013〕165 号）通过湿地公园验收。

2) 功能区划

宁夏吴忠黄河国家湿地公园分为湿地保育区、湿地体验区、合理利用区、服务管理区、湿地生态功能展示区，具体见表 4.9-9。

表 4.9-9 宁夏吴忠黄河国家湿地公园各功能区面积统计表

编号	分区	面积 (hm ²)	百分比 (%)
1	湿地保育区	1098.01	38.16
2	湿地体验区	1385.17	48.14
3	合理利用区	129.21	4.49
4	服务管理区	189.93	6.60
5	湿地生态功能展示区	75.17	2.61
	合计	2877.49	100.00

①湿地保育区

湿地保育区主要包括鸟类栖息岛、梅家湾稻田飘香园，湿地保育区是宁夏吴忠黄河国家湿地公园的主要湿地景观、水禽景观、湿地植物景观的重要展示区域，区域主要以营造典型和独具特色的湿地景观为主要内容。

②湿地体验区

包括塞上风情园、罗家湖回民乡民俗园、湿地植物园、柳溪湖水乐园等。

③合理利用区

合理利用区是在维持湿地生态系统健康的基础上，充分利用湿地资源、景观和湿地综合生态服务功能，开展合理利用示范工程的区域。开展以湿地为主的生态旅游。提高湿地的自养能力。

④服务管理区

服务管理区靠近城市，主要包括乡土树木园、怡养园、运动娱乐园等。主要包括湿地公园的管理、服务机构和设施，有湿地管理中心、餐饮建筑、停车场等构成，主要具备管理和服务功能。

⑤湿地生态功能展示区

位于湿地公园北部，主要包括湿地科普园。

3) 自然生态

主要地貌类型包括冲积平原、洪泛平原，主要土壤类型有灰钙土、盐碱土；年均气温 9.4℃；年均降水量 260mm，年均蒸发量 2067mm。主要植物优势种包括怪柳、芦苇、花花柴、碱蓬、盐地风毛菊、长苞香蒲、菌状隐花草、扁杆藁草、苕菜等；主要植物群落包括沙枣群落、怪柳群落、盐爪爪群落、芦苇群落、夏叶菖蒲群落、扁杆藁草群落、苕菜群落等。主要树木是人工种植道路防护林，以杨树、垂柳、刺槐、旱柳、白蜡、怪柳、紫穗槐、臭椿、沙枣、榆树、桧柏等为主。

4) 湿地公园内生态现状调查

①调查时间和内容

2021年7月26日~30日，组织专门技术人员到项目区域进行了系统调查，调查内容包括：调查区的自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、土壤类型、植被类型及空间分布、植被生物量、植被覆盖度、土壤侵蚀强度情况；自然系统生态完整性调查，包括自然生产力和自维持能力的调查；敏感生态目标现状调查，如国家重点保护野生动植物及其生境。

②植被及植物多样性调查

为了获取评价区内植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），调查人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法。

湿地公园内共设置10个样方，根据实地调查，宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区有维管植物53科126属170种，其中蕨类植物1科1属1种；种子植物52科125属169种，种子植物中，裸子植物2科4属6种；被子植物50科121属163种（表4.9-10）。由此可知，被子植物是湿地公园评价区植物区系的主体，在生物多样性保护中占有重要地位。植物资源以温带分布为主。评价区维管植物种类名录统计见附表1。

表 4.9-10 宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区维管植物科属种数量统计表

植物类群			科数	属数	种数
蕨类植物			1	1	1
种子植物	裸子植物		2	4	6
	被子植物	双子叶植物	37	95	131
		单子叶植物	13	26	32
		被子植物小计	50	121	163
	种子植物小计		52	125	169
维管植物合计			53	126	170

③重点保护野生植物调查

按照《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部2021年第15

号公告），经调查，该湿地公园内有一种国家二级重点保护野生植物野大豆：

④野生动物调查

a. 鸟类

通过咨询吴忠市湿地保护管理中心的工作人员得知，宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区通过多年监测和集中调查，累计观测记录到鸟类18目36科108种。其中，国家一级重点保护鸟类大鸨（*Otis tarda*）、黑鹳（*Ciconia nigra*）、遗鸥（*Larus relictus*）、卷羽鹈鹕（*Pelecanus crispus*）、白尾海雕（*Haliaeetus albicilla*）5种。国家二级重点保护鸟类白琵鹭（*Platalea leucorodia*）、鸳鸯（*Aix galericulata*）、天鹅（*Cygnus*）、鸮（*Pandion haliaetus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）等19种。国家三有鸟类70种。宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区鸟类名录见附表2。

2020年7月，首次在吴忠黄河国家湿地公园记录到鸻形目鸥科鸟类白额燕鸥和鸥嘴噪鸥2种，白额燕鸥有繁殖行为，刷新了吴忠黄河国家湿地公园生物多样性记录。2020年上半年，吴忠市湿地保护管理中心在吴忠黄河国家湿地公园累计监测到湿地鸟类13目23科69种9万余只，新记录到鸳鸯、白额燕鸥等湿地鸟类7种。2020年11月，先后3次在吴忠黄河国家湿地公园监测到国家一级重点保护动物、鸟类中的“大熊猫”——黑鹳，种群数量最多时达到16只，刷新了吴忠黄河国家湿地公园生物多样性监测记录。2021年1月上旬，在黄河国家湿地公园监测到全球易危物种、国家一级重点保护鸟类卷羽鹈鹕，这是吴忠市首次监测到该物种，再次刷新了吴忠市生物多样性记录。先后监测到的卷羽鹈鹕共5只，其中2只被专业机构环志，经多方查询及咨询业内专家，确定被环志的卷羽鹈鹕来源于蒙古国，并且为幼鸟，环志的主要目的是为了深入研究该物种迁徙繁殖等情况。2021年4月28日，吴忠市湿地保护管理中心在开展全市野生动物监测和疫源疫病监控时，首次在孙家滩监测到易危物种、国家一级重点保护鸟类遗鸥165只，再次刷新遗鸥在吴忠市的分布纪录。

b. 两栖、爬行和哺乳动物

根据对评价区现场调查和文献记载整理，评价区共分布有两栖动物1目2科2种，爬行动物2目3科3种，哺乳动物4目6科13种，其中，国家“三有”动物共8种。

根据对评价区现场调查和文献记载整理，评价区共分布有鱼类4目7科21种，其中以鲤科鱼类最多，共14种，占鱼类总种数的66.67%；仅属于古北界鱼类3种，占鱼类总种数的14.29%；仅属于东洋界鱼类2种，占鱼类总种数的9.52%；两界皆有鱼类16种，占鱼类总种数的76.19%。宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区鱼类名录见附表4。

c. 鱼类等水生生物

根据对评价区现场调查和文献记载整理,宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区共分布有鱼类4目7科21种,其中以鲤科鱼类最多,共14种。从物种来源看,评价区的鱼类中13种为土著种,8种为移入种。总体而言,宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区鱼类区系的古老性,在种类上以鲤科为主,在成分上以晚第三纪早期区系复合体和其他起源较早的复合体成分为主,土著种更是这样。

根据对评价区现场调查和文献记载整理,宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区共分布有水生浮游动物35种,底栖动物22种。水生浮游动物中,原生动物9种,轮虫17种,节肢动物9种,总体来说,评价区内水生浮游动物种类不多,以轮虫为主,原生动物和节肢动物的种相对类较少。底栖动物隶属于15科21属,可分为环节动物、软体动物、甲壳动物和水生昆虫4大类,其中,环节动物、软体动物和甲壳动物各3种,水生昆虫共13种。

5) 土地利用调查

宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区土地利用情况详见表4.9-11和表4.9-12。由表可知,湿地公园评价区的用地类型以水域湿地为主。水域湿地总面积为1991.24hm²,占评价区总面积的比例73.49%。其中河流882.40hm²,占比32.57%;湖泊390.24hm²,占比14.40%;滩地369.19hm²,占比13.63%;水库、坑塘222.66hm²,占比8.22%;沼泽126.75hm²,占比4.68%。其他用地类型面积均较小,其中耕地227.78hm²,占比8.41%;林地187.70hm²,占比6.93%;草地156.42hm²,占比5.77%;建设用地138.83hm²,占比例5.12%;未利用土地7.53hm²,占比0.28%。

表 4.9-11 宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区一级土地利用类型一览表

土地利用类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
耕地	227.78	8.41	15	13.76
林地	187.70	6.93	15	13.76
草地	156.42	5.77	10	9.17
水域湿地	1991.24	73.49	57	52.29
建设用地	138.83	5.12	7	6.42
未利用土地	7.53	0.28	5	4.59
合计	2709.50	100	109	100

表 4.9-12 宁夏吴忠黄河国家湿地公园评价区二级土地利用类型一览表

类型		名称	面积 (hm ²)	面积百分比 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
1	耕地	水田	208.76	7.70	11	10.09
		旱地	19.03	0.70	4	3.67
2	林地	疏林地	5.88	0.22	2	1.83
		其它林地	181.83	6.71	13	11.93
3	草地	高覆盖度草地	66.86	2.47	5	4.59

类型		名称	面积 (hm ²)	面积百分比 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
		中覆盖度草地	41.16	1.52	4	3.67
		低覆盖度草地	48.40	1.79	1	0.92
4	水域 湿地	河流	882.40	32.57	2	1.83
		湖泊	390.24	14.40	24	22.02
		水库、坑塘	222.66	8.22	9	8.26
		滩地	369.19	13.63	19	17.43
		沼泽地	126.75	4.68	3	2.75
5	建设 用地	农村居民点	3.29	0.12	3	2.75
		工业、交通及建设 用地	135.54	5.00	4	3.67
6	未利 用土 地	裸土地	7.53	0.28	5	4.59
合计			2709.50	100	109	100

(3) 平罗天河湾黄河国家湿地公园

1) 地理位置

天河湾黄河湿地公园位于石嘴山市平罗县黄河湿地保护林场，，地理地理标为：东经 106°37'04"~106°44'02"、北纬 38°47'40"~38°53'47"，规划区东西宽 2~3.5km，南北长 14.8km，总面积 3403.87hm²。湿地公园东至黄河东岸，西界平罗滨河大道，南邻平罗县通伏乡兴林村，北接平罗县渠口乡银河三队。天河湾黄河国家湿地公园属平罗县黄河河流湿地一部分，土地权属为国有。

2) 湿地类型及分布

根据《全国湿地资源调查技术规程》的分类系统和《湿地分类》标准，宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园内湿地类型共有 4 类 5 种，分别为：河流湿地中的永久性河流和洪泛平原湿地；湖泊湿地中的永久性淡水湖；沼泽湿地中的草本沼泽；人工湿地中的输水河和稻田，湿地总面积 2317hm²，占湿地公园总面积的 68.07%，各类湿地面积和分布见表 4.9-13。

表 4.9-13 宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园湿地类型、面积、分布表

序号	湿地类	湿地型	面积 (hm ²)	占公园总面积比例 (%)	位置
1	河流湿地	永久性河流	1013	29.76	黄河水体
		洪泛平原湿地	405	11.90	河滩、河心洲等
2	湖泊湿地	永久性淡水河湿地	35	1.03	湿地公园西部由黄河改道后在低洼地形成的湖泊
3	沼泽湿地	草本沼泽	348	10.22	湿地公园中东部湖泊周边
4	人工湿地	输水河	151	4.44	湿地公园西部的水道

		稻田	365	10.72	湿地公园中东部、西部
		合计	2317	68.07	湿地公园总面积 3403.87hm ²

3) 功能区划

湿地公园划分为五个功能区，分别为湿地保育区、植被恢复区、合理利用区、科普宣教区、管理服务区，各区面积见下表。

表 4.9-14 宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园各区面积表

序号	功能分区	面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
1	湿地保育区	1558.50	45.79
2	植被恢复区	1131.64	33.25
3	合理利用区	574.01	16.86
4	科普宣教区	70.13	2.06
5	管理服务区	69.59	2.06
合计		3403.87	100

①湿地保育区

湿地生态保育区主要包括黄河东岸 200 米之内的陆地、黄河水体、河心洲、河滩、黄河西岸公园主干道以东至黄河水面的区域。面积为 1558.50hm²，占湿地公园总面积的 45.79%。湿地保育区是是天河湾湿地公园内生物多样性最为丰富的区域和主要景观载体，也是湿地公园内湿地生态系统保护的核心区域。

该区建设和发展思路是：对生态保育区应坚持“保持现状为主，减少人为干预”。即在全面保护野生动植物资源的基础上，改善野生动植物栖息环境，维护生物多样性。全面自然修复植被，适当人工恢复植被。做好河岸保护工作，采用生物措施与工程措施相结合的方式，减缓崩塌堤岸现象，减少水土流失。

②植被恢复区

植被恢复区主要位于湿地公园主干道以西与农田交界区，面积为 1131.64hm²，占湿地公园总面积的 33.25%。恢复重建区为湿地和陆地交错带以及沼泽地，水位较浅或季节性积水，生态系统复杂较敏感。

该区建设和发展思路是：对部分湖泊浅水区，可适当清除底泥，营造生境岛，使之形成深水、浅水等多样的生境，利于湿地动物、特别是鸟类的生活和觅食；重点进行湿地植被恢复，包括水生植被恢复和陆生植被恢复，也可通过植物的吸收转化功能将湖泊中的富营养化元素及污染物吸收转化，形成湿地的自我净化良性循环；适宜引入乡土、

耐盐碱的湿生、浮水、挺水、沉水植物等，采用人工干预促进植被恢复，建立多样化湿地生态系统，构建具有地方特色的湿地生态群落，在重点区域如博物馆周边湖泊，集中展示观赏性较强的水生植物，形成水生花卉园。

③湿地合理利用区

合理利用区位于湿地公园西部、滨河大道东侧和已建博物馆及东侧农田及荒地，总面积 574.01hm²，占湿地公园总面积的 16.86%。

建设发展思路是：在维持湿地生态系统健康的基础上，充分利用湿地资源、景观和湿地综合生态服务功能，开展合理利用示范工程的区域。开展以湿地为主的生态旅游，提高湿地的自养能力。

④湿地宣教展示区

宣教展示区是湿地公园内开展湿地科普宣教的重要场所，分为两个小区，一是湿地公园博物馆主入口的宣教中心区，以宣教中心室内展示为主，二是湿地公园中部的主干道两侧，为科普宣教活动的室外展示区。宣教展示区面积为 70.13hm²，占湿地公园总面积的 2.06%。

该区建设和发展思路是：设置湿地生态科普宣教馆，普及宣传湿地科学知识，介绍湿地功能及湿地发展动态，展示湿地系统的各种生态服务功能；通过形象生动的展示，让人们在参观、游览过程中进一步感受天河湾黄河湿地的魅力，了解平罗县的历史变迁、以及天河湾黄河湿地的生态功能。

⑤管理服务区

管理服务区为维持湿地公园日常工作正常开展而保留的建设管理机构、服务接待设施的区域，位于湿地公园西部主入口处，面积为 69.59hm²，占湿地公园总面积的 2.06%。

4) 自然生态

湿地公园地貌类型为冲积平原；土壤类主要浅色草甸土、灌淤土、淡灰钙土、盐土、白浆土、潮土等；年均气温 10.35±0.45℃，年均降水量 201.00±12.4mm，年均蒸发量 1653.15±44.55mm。有陆生野生动物 24 目 51 科 159 种，野生植物 57 科 124 属 183 种。主要植物优势种包括怪柳、盐爪爪、芦苇、狭叶菖蒲、水莎草、藁草、穿叶眼子菜等，主要植物群落包括沙枣群落、怪柳群落、盐爪爪群落、芦苇群落、狭叶菖蒲、水莎草群落、穿叶眼子菜群落等。

湿地公园保护动物分布见附图 23。

5) 湿地公园内生态现状调查

①调查时间和内容

2021年7月26日~30日，组织专门技术人员到湿地公园进行了系统调查，调查内容包括：项目区的自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、土壤类型、植被类型及空间分布、植被生物量、植被覆盖度、土壤侵蚀强度情况；自然系统生态完整性调查，包括自然生产力和自维持能力的调查；敏感生态目标现状调查，如国家重点保护野生动植物及其生境。

②植被及植物多样性调查

为了获取保护区内植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），调查人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法。

湿地公园内共设置10个样方，根据实地调查，宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园评价区有维管植物49科92属108种，其中蕨类植物2科2属3种；种子植物47科90属105种，种子植物中，裸子植物2科4属5种；被子植物45科86属100种。由此可知，被子植物是湿地公园植物区系的主体，在生物多样性保护中占有重要地位。植物资源以温带分布为主。经调查，评价区内未发现重点野生保护植物。评价区植物种类名录统计见附录1。

表 4.9-15 宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园评价区维管植物科属种数量统计表

植物类群			科数	属数	种数
蕨类植物			2	2	3
种子植物	裸子植物		2	4	5
	被子植物	双子叶植物	34	63	72
		单子叶植物	11	23	28
		被子植物小计	45	86	100
	种子植物小计		47	90	105
维管植物合计			49	92	108

③野生动物调查

评价区记录鸟类23种，隶属10目18科22属。其中，雀形目有7科、8属、8种，占鸟类记录种数的34.78%；非雀形目有9目、11科、14属、15种，占鸟类记录种数的65.22%。根据相关资料及多年调查，天河湾湿地公园的候鸟主要由“中亚迁徙线”上部分鸟类和黄河中下游流域地区的越冬鸟类在宁夏繁殖的夏候鸟以及途经的旅鸟组成。评价区内未记录到国家重点保护鸟类及宁夏回族自治区重点保护鸟类。

评价区记录哺乳类9种，隶属3目5科。其中啮齿目2科6种，占评价区记录哺乳动物种数的66.67%。猬科、鼯鼯科、鼯科各1种，占评价区记录哺乳类种数的33.33%。评价区未记录到国家重点保护哺乳动物及宁夏回族自治区重点保护哺乳动物。

④鱼类

评价区记录鱼类13种，隶属3目4科。其中中鲤形目2科、11种，占评价区记录鱼类种数的84.62%；鲇形目和鲈形目各1科、1种，占评价区记录鱼类种数的15.38%。评价区未记录到国家重点保护鱼类及宁夏回族自治区重点保护鱼类。

6) 土地利用调查

宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园评价区土地利用情况详见表4.9-16和表4.9-17。由表可知，评价区的用地类型以水域湿地为主，水域湿地总面积为2833.95hm²，占评价区总面积的比例83.26%。其中河流308.8hm²，占比9.07%；水库、坑塘53.75hm²，占比1.58%；滩地2471.4hm²，占比72.61%。其他用地类型面积均较小，其中耕地460.34hm²，占比13.52%；林地61.54hm²，占比1.81%；草地9.2hm²，占比0.27%；建设用地23.53hm²，占比例0.69%；未利用土地15.2hm²，占比0.45%。

表4.9-16 宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园评价区一级土地利用类型一览表

土地利用类型	面积 (hm ²)	比例 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
耕地	36.97	3.04	4	11.11
林地	61.54	5.06	2	5.56
草地	9.20	0.76	1	2.78
水域湿地	1086.96	89.37	25	69.44
建设用地	6.41	0.53	3	8.33
未利用土地	15.20	1.25	1	2.78
合计	1216.29	100	36	100

表 4.9-17 宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园评价区二级土地利用类型一览表

类型		名称	面积 (hm ²)	面积百分比 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
1	耕地	水田	13.49	1.11	3	5.88
		旱地	23.49	1.93	1	1.96
2	林地	其它林地	61.54	5.06	2	3.92
3	草地	低覆盖度草地	9.20	0.76	1	1.96
4	水域 湿地	河流	102.03	8.39	6	11.76
		水库、坑塘	50.56	4.16	7	13.73
		滩地	934.37	76.82	12	23.53
5	建设 用地	农村居民点	2.35	0.19	1	1.96
		工业、交通及建设 用地	4.06	0.33	2	3.92
6	未利 用土 地	裸土地	15.20	1.25	1	1.96

类型	名称	面积 (hm^2)	面积百分比 (%)	斑块数 (块)	斑块数百分比 (%)
合计		1216.29	100	36	100

(4) 其他湿地公园

1) 银川市兴庆区黄河外滩国家湿地公园

银川黄河外滩湿地公园位于银川市兴庆区，总面积 1190hm^2 ，公园内地势平坦，属于黄河河滩和一级阶地。湿地内湖泊水系密布，水草丰茂，主要包括湖泊、沼泽、农田和林地等部分。

2) 黄沙古渡国家湿地公园

黄沙古渡湿地公园位于黄河中游，毛乌素沙漠边缘，银川市兴庆区月牙湖乡辖区内，主要由沼泽、河流、滩涂等构成，是典型的黄河滩涂湿地。面积 1251hm^2 。2008 年 11 月被自治区林业局批准为自治区级湿地公园，2010 年 1 月被批准升级为国家级湿地公园。

黄沙古渡国家湿地公园由黄河河道、洪泛平原湿地、水稻田及沙灌林、沙丘等地貌组成。湿地属河流型湿地，自然景观壮美、生态类型丰富、特色鲜明。黄沙古渡国家湿地公园还是国际上东亚—澳大利亚鸟类迁徙路线和中亚鸟类迁徙路线的重要途径停留地和繁衍地，湿地栖息着 40 余种候鸟，属于国家保护的珍稀候鸟有燕鸥、大雁、山鸭、沙燕、白鹭、苍鹭、白琵鹭、黑翅长腿鹬、沙鸡等。

3) 银川市黄河湿地公园

银川黄河湿地公园属于自治区级湿地公园，位于黄河西岸，银川黄河大桥两侧，属于永久性河流湿地和洪泛平原湖泊湿地，湿地面积 64.8hm^2 。该湿地类型多样，生物资源较为丰富。植物种群中芦苇群丛、香蒲群丛较多，同时伴生有金鱼藻、龙须眼子菜等沉水植物群系、以荇菜为群系的浮水植物和以及慈姑为群系的挺水植物。动物主要以水禽居多，其次还有大量的鱼虾类，是一个典型的湿地生态群落自然综合体。该区域还是候鸟南来北往迁徙中的驿站，有国家一级保护动物黑鹤、中华秋沙鸭、白尾海雕、大鸨和小鸨 5 种，国家二级保护动物白琵鹭、鸳鸯、黑浮鸥等 14 种。每逢春夏，成千上万只鸟在这里栖息繁衍，成为鸟的乐园。

4) 贺兰县金马河湿地公园

贺兰县金马河湿地公园属于自治区级湿地公园，与黄沙古渡国家湿地公园隔河相望，面积 239.33hm^2 ，该湿地生态资源保护良好，是众多野生鸟类栖息、繁衍、迁徙的栖息地，沙、树、草、鸟与黄河五大景源有机结合，形成了独具特色的自然湿地景观。

2008 年 9 月 11 日，银川金马河湿地保护管理站正式挂牌成立。

5) 石嘴山市惠农区迎河湾湿地公园

迎河湾湿地公园属于自治区级湿地公园，位于惠农区礼和乡银河村境内，东起黄河西岸，西至惠农滨河大道，南依惠农黄河大桥，北靠第七排水沟，总面积 530.53hm²，是黄河宁夏段天然植被保留最完整的地区之一。迎河湾湿地共有脊椎动物 5 纲 20 目 36 科 98 种，其中鱼类 9 种，两栖类 2 种，爬行类 4 种，鸟类 76 种，哺乳类 7 种。湿地公园内有国家 II 级重点保护野生动物 8 种，为灰鹤、白琵鹭、红脚隼等，还有自治区重点保护野生动物 18 种。

6) 石嘴山市惠农区石嘴子湿地公园

石嘴子湿地公园于 2015 年 6 月批准设立，属于自治区级湿地公园，位于惠农区新区东面，主要由黄河天然水体、河岸滩涂湿地和人工开挖的湖泊三大类型湿地组成，黄河天然水体 296.6hm²（宁夏区域面积），河岸滩涂湿地 1023hm²，人工开挖的湖泊湿地 91.5hm²，其他面积 203.7hm²，总面积 1614.8hm²。

7) 青铜峡鸟岛国家湿地公园

宁夏青铜峡鸟岛国家湿地公园位于青铜峡库区，总面积 4243hm²，其中湿地面积 3950hm²。青铜峡鸟岛由中心湖、西湖、洪闸湖形成的青铜峡鸟岛百鸟滩，是仅次于青海湖鸟岛的西北第二大鸟岛。每年旅居这里的鸟类多达 180 多种，数百万只，包括众多国家一二级保护鸟类。

4.9.3 饮用水源保护区概况

(1) 中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区

1) 水源地类型及供水特征

中卫市沙坡头区集中供水水源地于 1985 年由宁夏回族自治区建设厅水文地质勘察院依据原中卫县城市总体规划供水规划勘察确定。2002 年 9 月，为了满足中卫城市人口急速增加，城市建设迅速发展需求，对城市供水水源地进行重新论证、钻探、勘察。沙坡头区第一供水水源地位于沙坡头区西南侧，南临黄河，西临西园乡牛滩村牛滩路，北临包兰铁路，东至沙坡头区应理路，开采面积 15km²，地下水类型为黄河冲积平原第四系孔隙潜水。设计生产用水深井 16 眼，日开采量 4.2 万 m³。水源地主要覆盖 18 个自然行政村，即西关、关桥、南元、南关、大板、新墩、碳场子、涝池、夹道、牛滩、杨渠、袁桥、韩闸、赵桥、瑞应、曹闸、新滩、谢滩部分农田和部分村民住户。2009 年供水总量为 647.38 万 m³，日供水量 1.77 万 m³，城市水源地现有 8 眼深水井，开采深度

120~170m，年取水总量为 647.38 万 m³。

水源地地下水类型为黄河冲积平原第四系孔隙潜水，地下水水位埋深较浅，枯水期一般水位埋深 3~4m。平原区除地表 1.4~4.6m 粘砂土外，其下是大厚度卵砾石层，孔隙由粉砂或细砂充填，无稳定隔水层；含水层结构具有松散、孔隙发育、厚度巨大的特点；含水层稳定、水质好、富水性强，单井涌水量大于 3000m³/d。

根据城市近、远期供水要求，设计井群总开采量为 4.2 万 m³/d，设计 16 眼生产井（其中两眼为备用井），水源地单井涌水量 3000m³/d，井间距 1000m，成井深度 120m，开采年限 20 年，设定允许降深为 35m，水源地中心点距黄河岸边 2200m，水源地井群引用半径 2280m。

中卫县水源地为傍河型集中开采供水水源地，岸边取水，随着开采量的增加，开采面积扩展，降落漏斗随着时间的推移进一步扩大到黄河供水边界，从而产生较强的河流激化补给。

2) 水文地质特征

沙坡头区集中生活饮用水水源地位于中卫黄河冲积平原一级、二级阶地之上，地貌形态单一，第四系厚度较大。成因类型为堆积类型，形态为冲积平原，地势西北高，东南低，稍向黄河呈平缓倾斜状，地面坡降为 1.5‰左右。区内灌排沟渠纵横交错，黄河岸边除人工堤外，阶地不明显。

中卫市属于卫宁断陷盆地第四系，地貌为卫宁黄河冲积平原二级阶地，表层普遍为素填土，以下依次为基土层、粉质粘土、粉土、粉细砂和卵石。沙坡头区第四系含水层分布范围为：北至吊坡梁，南至黄河北岸，西至碱碱湖，东至镇罗镇。第四系含水层厚度自南向北逐渐变薄，沙坡头区主要含水层为较厚的第四系砂砾石层。沙坡头区地下水赋存主要受地层、地貌、水文、气象及构造等多种因素控制，水文地质条件相对简单。平原区除地表 1.4~4.6m 粘砂土外，其下是大厚度卵砾石层，孔隙由粉砂或细砂充填，无稳定隔水层；含水层结构具有松散、孔隙发育、厚度巨大的特点；钻孔揭露含水层厚度一般在 70~90m 左右，最大约 145m，含水层稳定、地下水水位埋藏浅、水质好、富水性强特点，枯水期一般水位埋深 3~4m。见水文地质剖面图 4.9-5。

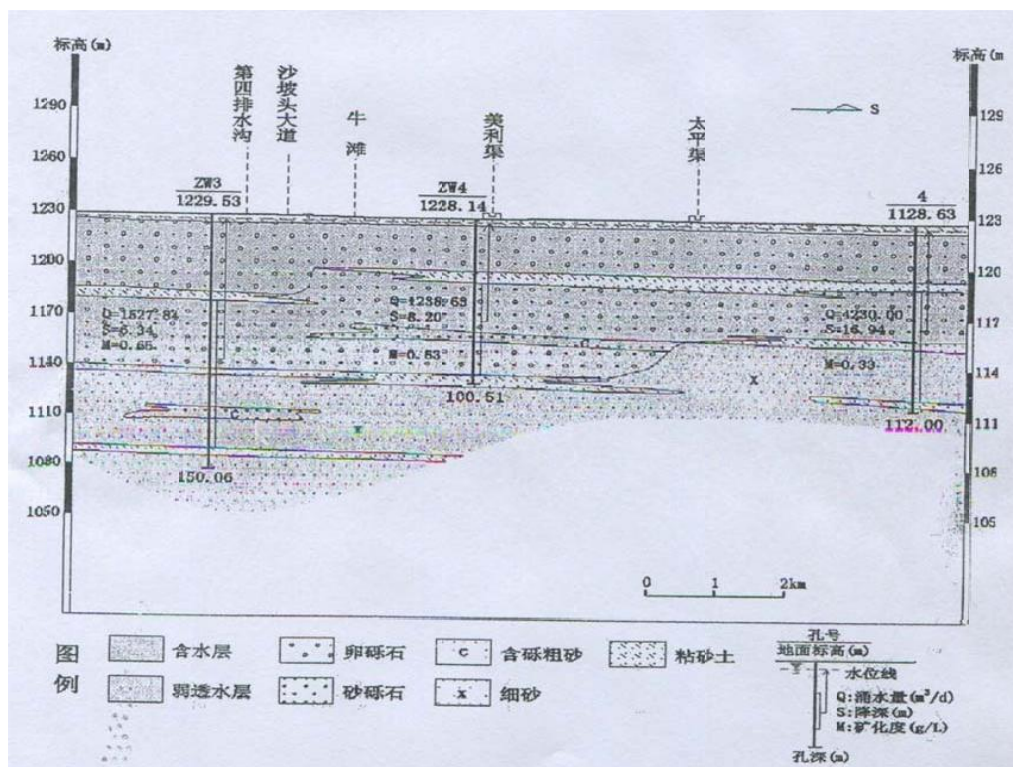


图 4.9-5 水文地质剖面图

3) 地下水的补给、径流、排泄条件

地下水主要补给来源为引黄灌区渠系行水与田间灌水的渗漏，其次为地下水的侧向径流补给和大气降水的渗入补给。根据长期观测资料，地下水总体由西北向东南方向径流，水力坡度 0.0015 左右，最终排入黄河。

沙坡头区地下水动态与农田渠道行、灌水关系密切。1~3 月水位埋深 3~4m，而 4 月底~11 月地下水位迅速上升，埋深 1~2m，水位年变幅 1.62~3.77m。地下水主要补给来源为引黄灌区渠系行水与田间灌水渗漏、其次为地下水侧向径流补给和大气降水渗入补给。其中，田间灌溉补给量占 34%；渠系渗漏补给量占 37%；大气降水渗入补给量占 2%；侧向径流补给量占 27%。地下水总体流向自北西方向向南东方向径流，水力坡度 1.5‰左右，最终排入黄河。地下水排泄方式为灌溉区排水沟排泄、潜水的蒸发、人工开采等。

地下水类型为黄河冲积平原第四系孔隙潜水，水位埋深较浅，枯水期水位埋深 3~4m。地下水属粗粒相大厚度含水层，分布较稳定，蓄水性强。地下水水化学成分主要受降水、灌溉水入渗，侧向径流，地表水体的转化等补给来源和地层中含盐量、特殊离子成分等因素控制。地下水溶解性固体 0.50~0.969g/L，pH7.15~8.3，硬度 191.00~460.33mg/L，化学成分主要为 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 。在谦家街子一带， Mn^{2+}

浓度为 0.1~0.3mg/L，在新墩一带，Mn²⁺浓度为 0.3~1.0mg/L，体积质量超标面积约占勘探区面积 42.8%。夹道村，Fe³⁺浓度 0.3~1.0mg/L，在新墩、柳家庄，Fe³⁺浓度>1.0mg/L，体积质量超标面积约占勘探区面积的 4%。除局部地段 Fe³⁺、Mn²⁺超标外，地区地下水其他各项主要指标基本满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）的要求。

4）水源保护区功能区划

①现状

根据《中卫市人民政府关于印发中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区划分方案的通知》（2008），一级保护区范围：一级保护区（含拟选第二水源地范围 6km²）南侧边界为黄河左岸，西侧边界为牛滩路，北侧边界为沙坡头区东西主大街，东侧为应理路。整个一级保护区东西长 8.2km，南北宽 3.9km，总面积 25.5km²。

二级保护区范围：南侧边界为黄河左岸，西侧边界为迎水部队西围墙；北侧边界为庙渠--五葡路；东侧边界为怀远路；保护区东西长 9.6km，南北宽 5.3km，总面积为 38km²。

准保护区范围：东侧边界为韩闸路—北干渠—香山路—宁蒙边界；南侧边界为二级保护区北边界；西侧边界为下河沿渡口—铁路荒草湖—吊坡梁—宁蒙边界；北侧边界宁蒙省界；总面积 119km²。

②调整后

为更好的保护饮用水水源，针对涉及中卫市沙坡头区水源地一级保护区的工程内容，建设单位也已委托宁夏回族自治区环科院编写完成了《中卫市沙坡头区城市饮用水水源地保护区调整技术报告》，具体调整内容为：沙坡头区城市饮用水水源地保护区由28.15km²调整为20.83km²，其中一级保护区由10.61km²调整为3.43km²，二级保护区由17.54km²调整为6.99km²，新增准保护区面积10.41km²，一、二级保护区划分前后面积变化对比见表4.9-18，保护区划分前后对比图见图4.9-6。

目前调整技术报告已通过了中卫市政府组织的技术审查，中卫市人民政府于2022年6月9日以《中卫市人民政府关于调整中卫市沙坡头区城市饮用水水源地保护区的请示》（卫政发[2022]30号）向自治区人民政府提出正式申请。

表 4.9-18 保护区划分前后面积对比表

项目	保护区面积（km ² ）		合计
	一级保护区	二级保护区	
调整后	3.43	6.99	10.42
宁政函[2016]155号、宁政函[2017]3号批复	10.61	17.54	28.15
调整后-原批复	-7.81	-10.55	-17.73

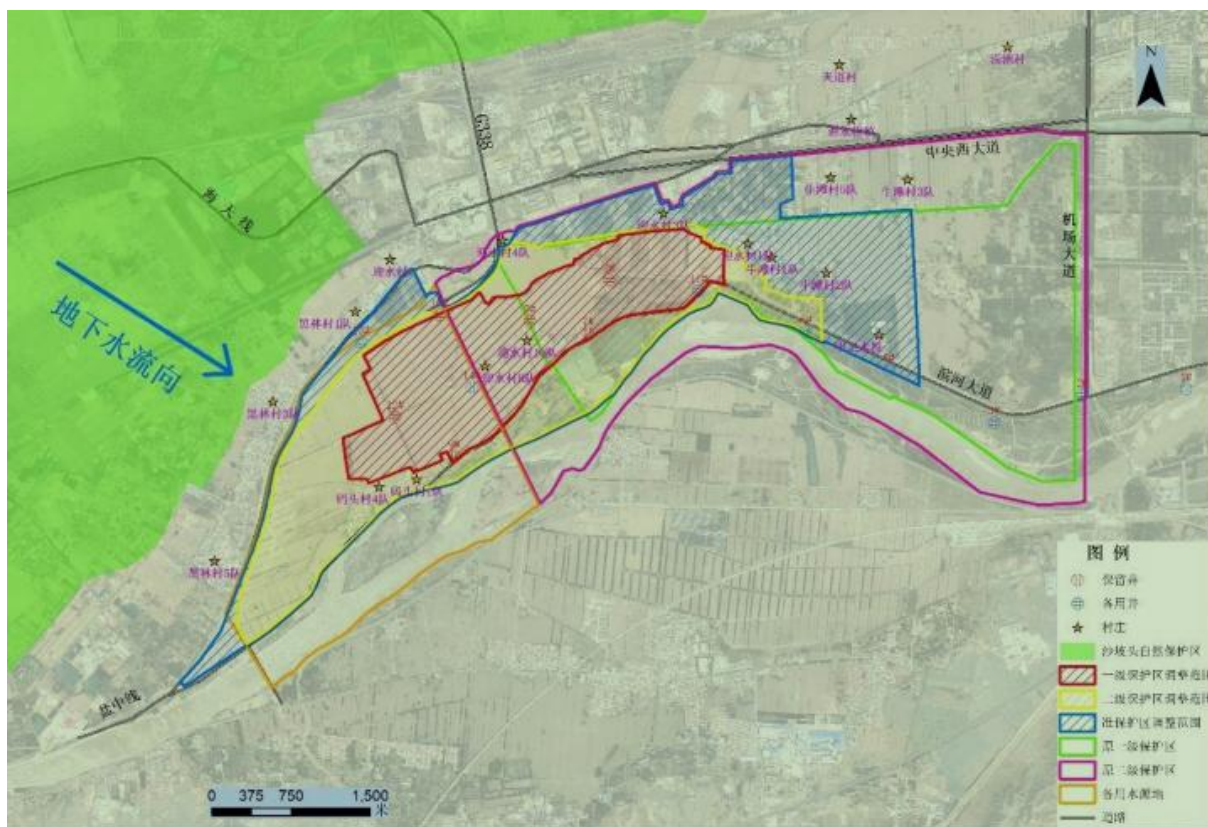


图 4.9-6 保护区划分前后范围对比图

5) 工程与饮用水源保护区的位置关系

①现状

根据现状保护区范围图，本工程涉及到该饮用水源保护区的一级保护区和二级保护区。其中，中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程位于一级保护区内的工程面积约 4.62hm^2 ，位于二级保护区内的工程面积约 0.23hm^2 ；李家庄护岸工程位于二级保护区内的工程面积约 1.49hm^2 ；枣林湾护岸工程位于二级保护区内的工程面积约 0.11hm^2 。

②调整后

目前，水源地保护范围调整技术报告已完成上报，根据调整后的范围，本工程仅涉及到该饮用水源保护区的二级保护区和准保护区，不涉及一级保护区。其中，李家庄护岸工程位于二级保护区内的工程面积约 1.49hm^2 ；中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程位于准级保护区内的工程面积约 4.85hm^2 。

水源地保护区划分情况及工程与该保护区的位置关系见附图 13。

(2) 中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区

1) 水源地类型及供水特征

中宁县康滩（县城）饮用水水源地位于康滩、黄滨村境内，开采层为潜水，有供水

机井 9 眼（用 1 眼），以井间 500m 菱形布井，设计日供水能力 2 万 m³。2010 年，水源地扩建后，生产井达 16 眼、备用井 3 眼，井深 90m，设计日供水能力达到 4.0 万 m³。

2) 水文地质特征

中宁县康滩（县城）饮用水水源地位于卫宁平原泉眼山黄河冲积扇上，地层岩性主要为第四系大厚度的松散沉积物，地下水类型为第四系松散岩类孔隙水。含水层岩性较上部颗粒变细，主要为砂砾石、含砾细砂、细砂及粉细砂层。黄河北岸受沉积韵律所致，含水层在空间展布变化复杂。水文地质剖面图见图 4.9-7。

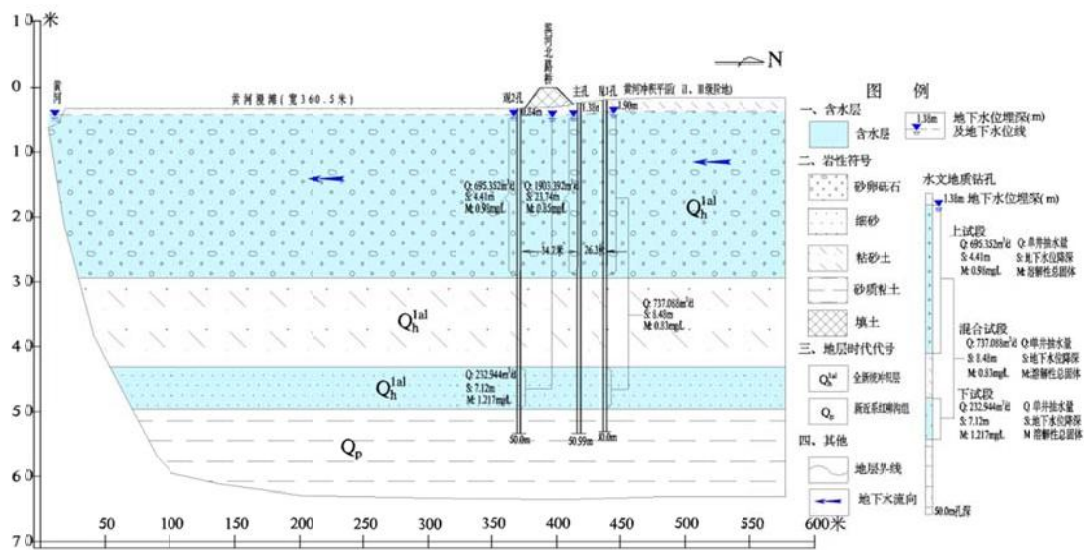


图 4.9-7 水文地质剖面图

相邻的黄河南岸《宁夏回族自治区中宁水源地勘探报告》（1: 1 万）资料表明，沿康滩渠东西向剖面上，西侧砂砾石层厚度大，较均匀，60m 以上无隔水层，东侧砂砾石层厚度 40m 左右，其下为厚约 20m 粘砂土的隔水层。最近的南北向剖面上，北部近黄河上部砂砾石层厚 40m 左右，其下为粉细砂，南部砂砾石层厚 70m 左右，中间未见隔水层。根据勘探资料，含水层稳定、水质好、富水性强，单井涌水量 2700~4500m³/d。

3) 地下水的补给、径流、排泄条件

地下水主要补给来源为引黄灌区渠系渗漏与田间灌水的渗漏，其次为地下水的侧向径流补给和大气降水的渗入补给，天然状态下，由于地下水水力坡度小，径流缓慢，故地下水侧向径流补给次之。地下水总体由西北向东南方向径流，最终排入黄河。

由于地下水埋藏浅，蒸发强烈，多年平均蒸发量为 1830mm，所以排泄主要以潜水的垂直蒸发为主。而天然状态黄河排泄地下水，故黄河、排水沟水平排泄次之。再有就是水源地的人工开采等。

4) 水源保护区功能区划

根据《自治区人民政府关于中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区划分方案的批复》（宁政函〔2012〕104号），中宁县康滩（城市）水源为地下水饮用水水源，保护区总面积 21.05km²。

其中，一级保护区范围：北依黄河，西至上桥—田滩路，南从中大路与上桥—田滩路交汇处至南大沟 6#处，东到水源地 6#、7#、10#机井向东 150m 的农田路边。东西长 3.78km，南北宽 2.56km，一级保护区面积 8.44km²。

二级保护区范围：陆域保护区范围是北依黄河西岸，西至中太铁路，南自潘营 7 队中太铁路桥内至老啤酒厂后墙，东至宁丰路以西。东西长 6.47km，南北宽 2.88km，面积 9.84km²；水域保护区范围是黄河中宁段水域，上游以中太铁路黄河大桥为入境断面，下游以宁夏中宁国际枸杞交易市场为出境断面，流长 6.47km，水域保护区面积 2.77km²。二级保护区面积 12.61km²。

5) 工程与饮用水源保护区的位置关系

本工程主要涉及到该饮用水源保护区的二级保护区，涉及到的工程主要有石空湾护岸、护堤工程，位于二级保护区内的工程面积约 0.005hm²。

水源地保护区划分情况及工程与该保护区的位置关系见附图 14。

工程所在区域内环境敏感区位置示意图见附图 7。

4.10 生态保护红线

4.10.1 红线划定情况

生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线。由于黄河沿岸分布着大量的自然保护区、湿地公园、饮用水源保护区、水产种质资源保护区等环境敏感目标，生态环境比较敏感。2018 年 6 月，宁夏回族自治区人民政府以宁政发〔2018〕23 号文发布了《自治区人民政府关于发布宁夏回族自治区生态保护红线的通知》，将黄河两岸沿线部分区域纳入生态保护红线范围内，即目前公布的宁夏回族自治区生态保护红线为 2018 年版。根据《宁夏生态保护红线划定方案》，宁夏回族自治区生态保护红线总面积 12863.77 平方公里，占国土总面积的 24.76%。宁夏回族自治区生态保护红线在空间上呈现出“三屏一带五区”的分布格局：“三屏”是指贺兰山生态屏障、六盘山生态屏障、罗山生态

屏障；“一带”是指黄河岸线生态廊道；“五区”为东部毛乌素沙地防风固沙区、西部腾格里沙漠边缘防风固沙区、中部干旱带水土流失区、东南黄土高原丘陵水土保持区、西南黄土高原丘陵水土保持区。生态保护红线包括生物多样性维护、水源涵养、防风固沙、水土流失和水土保持 5 种生态功能类型，呈现 9 个片区分布。详见表 4.10-1。

表 4.10-1 宁夏回族自治区生态红线类型和分布情况一览表

序号	红线名称	位置	主要分布区县	生态功能类型	生态系统类型
1	贺兰山生物多样性维护、防风固沙生态保护红线	宁夏回族自治区北部	大武口区、惠农区、平罗县、西夏区、贺兰县、永宁县、青铜峡市	生物多样性维护、防风固沙重要区	中温带半干旱—干旱地区山地生态系统
2	罗山—白芨滩生物多样性维护、防风固沙生态保护红线	宁夏回族自治区中部	灵武市、利通区、红寺堡区、同心县、盐池县	生物多样性维护、防风固沙重要区	荒漠草原、森林生态系统
3	六盘山水源涵养、生物多样性维护生态保护红线	宁夏回族自治区南部	泾源县、隆德县、西吉县、原州区、海原县	水源涵养、生物多样性维护重要区	森林生态系统
4	北部引黄灌区湿地保护、生物多样性维护生态保护红线	宁夏回族自治区北部、中部及西南部	大武口区、惠农区、平罗县、兴庆区、金凤区、西夏区、贺兰县、永宁县、V、青铜峡市、沙坡头区、中宁县	湿地保护、生物多样性维护重要区	湿地生态系统
5	东南黄土高原丘陵水土保持生态保护红线	宁夏回族自治区东南部	彭阳县、原州区	水土保持重要区	黄土丘陵沟壑区林农复合生态系统
6	西南黄土高原丘陵水土保持生态保护红线	宁夏回族自治区西南部	西吉县	水土保持重要区	黄土丘陵沟壑区林农复合生态系统
7	东部毛乌素沙地防风固沙生态保护红线	宁夏回族自治区东部	盐池县	防风固沙重要区	荒漠—湿地自然生态系统
8	西部腾格里沙漠边缘防风固沙生态保护红线	宁夏回族自治区西部	同心县、红寺堡区、沙坡头区、中宁县	防风固沙重要区	沙漠自然生态系统
9	中部干旱带水土流失生态保护红线	宁夏回族自治区中部	同心县、海原县、沙坡头区、中宁县、原州区	水土流失极敏感区	黄土丘陵—荒漠草原生态系统

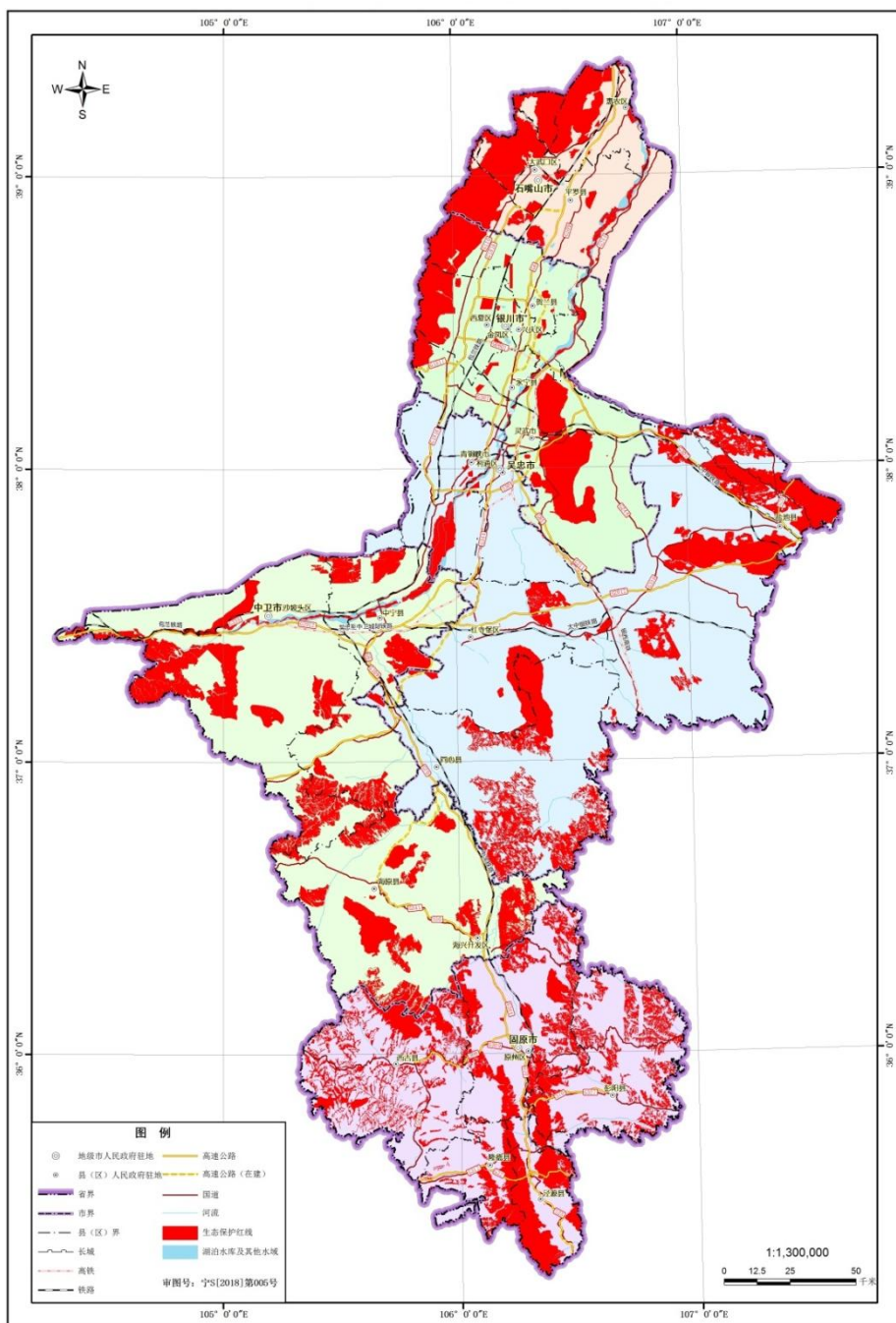


图 4.10-1 宁夏回族自治区生态保护红线分布图

4.10.2 工程占用生态保护红线情况

本工程涉及 2018 年宁夏回族自治区生态保护红线的工程内容是堤防工程和河道整治工程。其中永久工程占用生态保护红线面积为 46.38hm²，临时工程占用生态保护红线面积 1.58hm²，主要涉及石嘴山市平罗县、银川市永宁县、吴忠市青铜峡市和利通区、中卫市中宁县和沙坡头区，共 4 市 6 县/区。

涉及的红线名称为北部引黄灌区湿地保护、生物多样性维护生态保护红线；红线类

型为沙坡头区城市水源地、黄河岸线、黄河卫宁段兰州鲢国家级水产种质资源保护区、宁夏吴忠黄河国家级湿地公园；主导功能为水源涵养功能。工程占用生态保护红线面积、位置、类型、功能见表 4.10-2 和 4.10-3。

表 4.10-2 永久性工程占用生态保护红线情况

工程类型	红线内工程占地面积 (hm ²)				涉及到市、县/区	红线类型	红线名称	红线主导功能	生态系统类型
	新建	改建	加固	合计					
堤防工程	/	2.004	/	2.004	中卫市沙坡头区	沙坡头区城市水源地	北部引黄灌区湿地保护、生物多样性维护生态保护红线	水源涵养功能	湿地生态系统及重要河湖岸线
河道整治工程	24.901	0.778	18.696	44.38	石嘴山市平罗县、银川市永宁县、吴忠市青铜峡市和利通区、中卫市中宁县和沙坡头区	沙坡头区城市水源地 0.45hm ² ，黄河岸线 43.93 hm ² （与黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区重叠 15.14 hm ² ，与宁夏吴忠黄河国家级湿地公园重叠 17.99 hm ² ）			
合计	24.901	2.782	18.696	46.38					

表 4.10-3 临时性工程占用生态保护红线情况

工程类型	红线内工程占地面积 (hm ²)			涉及到市、县/区	红线类型	红线名称	红线主导功能	生态系统类型
	新建	改建	合计					
河道整治工程临时道路	0.062	1.515	1.58	石嘴山市平罗县、中卫市中宁县和沙坡头区	沙坡头区城市水源地 0.12hm ² ，黄河岸线 1.46 hm ² （与黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区重叠 0.06hm ² ，与宁夏吴忠黄河国家级湿地公园重叠0.67 hm ² ）	北部引黄灌区湿地保护、生物多样性维护生态保护红线	水源涵养功能	湿地生态系统及重要河湖岸线
合计	0.062	1.515	1.58					

4.10.3 工程占用土地利用类型

根据宁夏自然资源厅第二次全国土地调查 2018 年调整数据进行分析统计，工程永久用地占用红线内土地利用现状见表 4.10-4。

表 4.10-4 工程永久占地占生态红线土地利用类型面积表

用地类型		红线内各工程占地面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	总计 (hm ²)
		堤防工程	河道整治工程	生态修复工程		
耕地	水田	/	8.984	/	8.984	9.118
	水浇地	/	0.134	/	0.134	
林地	有林地	/	2.076	/	2.076	6.285
	其他林地	/	4.209	/	4.209	
交通运输用地	公路用地	/	3.678	/	3.678	3.794
	农村道路	/	0.116	/	0.116	
水域及水利设施用地	河流水面	/	8.377	/	8.377	27.182
	内陆滩涂	/	14.228	/	14.228	
	水工建筑用地	2.004	2.565	/	4.569	
	沟渠	/	0.008	/	0.008	
其它用地	盐碱地	/	0.002	/	0.002	0.002
合计	/	2.004	44.381	/	46.381	

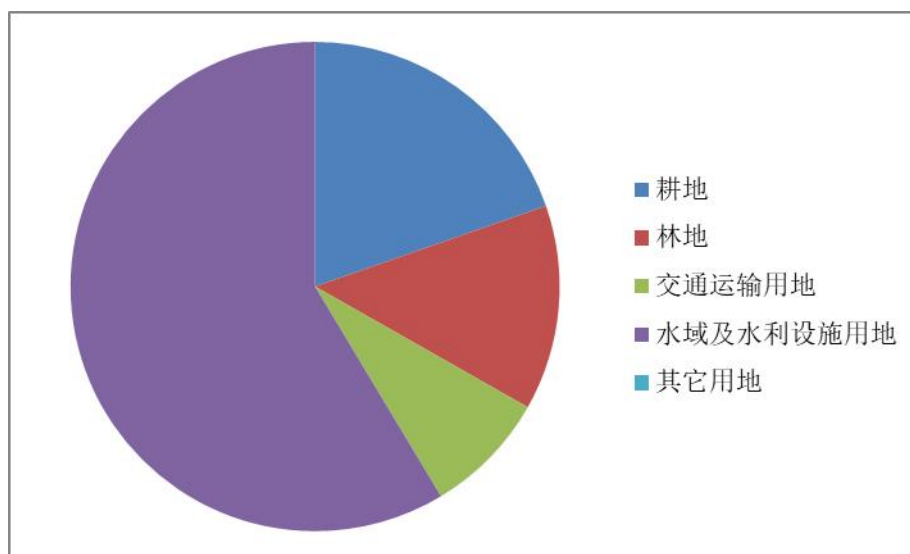


图 4.10-2 工程永久性用地占用生态保护红线中各用地类型面积饼状图

由上表和上图可以看出，堤防工程和河道整治工程永久用地共占用生态保护红线的总面积为 46.38hm²，其中堤防工程占用生态保护红线面积为 2.004hm²，占占用生态保护红线总面积的 4.32%；河道整治工程占用生态保护红线面积为 44.38hm²，占占用生态保护红线总面积的 95.68%。永久性用地占用生态红线用地类型包括耕地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其它用地。永久占地以水域及水利设施用地为主，占用比例为 58.6%，耕地次之，占 19.7%。工

程临时用地占用红线内土地利用现状见表 4.10-5。

表 4.10-5 临时性工程占用生态保护红线内土地利用类型情况

用地类型		红线内各工程占地面积 (hm ²)			总计 (hm ²)
		临时道路	营地和工厂	土料场	
耕地	水田	/	/	/	/
	水浇地	/	/	/	
林地	有林地	0.092	/	/	0.092
交通运输用地	农村道路	1.423	/	/	1.423
水域及水利设施用地	内陆滩涂	0.062	/	/	0.062
合计		1.577			1.577

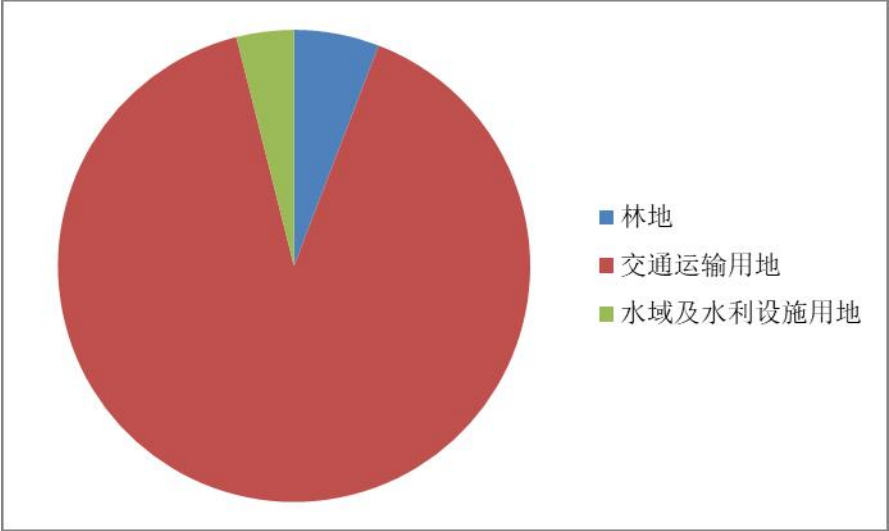


图 4.10-3 工程临时性用地占用生态保护红线中各用地类型面积饼状图

根据表 4.10-5 和图 4.10-3 可知：

黄河宁夏段河道治理工程临时用地共占用生态保护红线的总面积为 1.58hm²，均为施工临时道路。工程临时性用地占用生态红线用地类型包括林地、交通运输用地和水域及水利设施用地。其中林地主要为有林地，交通运输用地主要为农村道路，水域及水利设施用地主要是内陆滩涂。占用用地类型面积第一位的是农村道路，面积为 1.42hm²，占总面积的比例 96.15%。占用有林地和内陆滩涂面积较小，占比分别为 6.22%和 4.19%。

4.10.4工程占用生态保护红线的合法性

根据《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》第十一条“经批准的生态保

护红线不得擅自调整。有下列情形之一的，由自治区人民政府组织论证，提出调整方案，报国务院批准：（一）因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的。”；第十八条“生态保护红线内已有的下列开发活动，按照尊重历史、严格依法、稳步推进、逐步解决的原则处置：（六）交通、通信、能源管道、输电线路、防洪水利等设施应当依法管理、运行和维护。”

“”黄河宁夏段河道治理工程属于防洪水利工程，工程建成后可以消除黄河河段险情隐患；构建宁夏黄河生态安全屏障；提高宁夏黄河综合管理能力和水利信息化水平，因此，本工程是利国利民的重大民生保障项目。同时工程建设充分考虑了河道水体功能、生态保护区功能、重要饮用水水源地及其集水区、国家级湿地公园及自然保护区范围和水产种质资源保护区等的要求，在各功能区和保护区范围内不设置施工工区、施工营地、生活营地、料场、渣场等，不向各保护区内排放污染物。工程建设与《全国主体功能区规划》、《全国生态功能区规划》、《国家湿地公园管理办法》、《宁夏主体功能区规划》、《宁夏生态功能区规划》等功能定位是相符的。由于本工程部分工程位于红线内，基于以上原因，本工程占用生态保护红线须编制不可避让性论证报告，对工程占用生态保护红线进行充分论证，符合《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》相关条款。

建设单位、评价单位已向宁夏回族自治区自然资源厅提交了不可避让性论证报告，自然资源厅于9月16日组织了专家论证会，对该报告进行了技术审查，并于2021年9月29日出具了《关于黄河宁夏段河道治理工程占用生态保护红线不可避让性论证报告审查意见的函》，明确黄河宁夏段河道治理工程符合占用生态保护红线的相关法律法规和政策规定，选址确实无法避让生态保护红线。同意本工程的建设。

4.11拟实施河段现状及存在问题

4.11.1堤防工程

4.11.1.1 工程现状

目前，黄河宁夏河段共有堤防工程435.61km，其中左岸堤防266.17km、右岸堤防169.44km。现有堤防均为土堤。按河段划分，卫宁河段堤防长169.14km（左岸83.02km、右岸86.12km）；青石河段堤防长266.47km（左岸183.15km、右岸

83.32km)。堤路结合工程的堤高一般2~4m，一般堤顶宽度为13~26m，临、背水边坡均采用1:2。青铜峡以下堤顶路面比照一级公路标准，按照双向六车道布置，路面宽24.5m，青铜峡以上按双车道、四车道布置，路面宽12m、17m。背水侧布置40~80m宽幅生态林带。

未实施堤路结合工程的36.58km老堤工程大堤高度为1~4m，堤顶宽4~6m，临背水边坡1:1.5~1:2，考虑防风蚀以及防汛抢险交通要求，目前堤顶铺0.10m厚的碎石。

其中，下游头道墩至都思兔河段，左岸2009年按照二十年一遇设计标准实施了堤路结合工程建设，堤顶高程为设计洪水位加1.5~1.6m，现状堤顶高程1104.38~1096.44m。

右岸陶乐镇2013年新修堤防5.19km（位于黄河大断面QS21和QS22之间），堤顶高程为设计水位加超高1.8m，现状堤顶高程为1100.44~1100.04m，堤顶铺0.10m厚碎石。

右岸红崖子段堤防始建于1998年，现状防洪堤总长10.81km，其中干流堤防9.65km，都思兔河左堤支流堤防长1.16km。堤防设计顶宽6.0m，临背水边坡1:2，设计堤顶高程为1094.82~1094.20m。考虑防风蚀以及防汛抢险交通要求，目前堤顶铺0.10m厚宽5.0m的碎石。该段堤防自建成后未进行过加固和培厚，现状堤身风蚀水蚀严重，局部堤顶宽度已不满足6m，穿堤建筑物进出口损毁严重。通过《九五可研》、《近期可研》、《二期可研》防洪工程建设，宁夏河段堤防从不足5年一遇的土堤到分散土石堤，再到率先全境建成“一堤六线”标准化堤防，实现了从分散应急防治到综合治理的转变。防洪能力进一步提高，现有堤段基本达到《防洪规划》2025水平年防御20年一遇洪水标准，成功抵御了2012年、2018年、2019年、2020年四次洪水，防洪工程经受大于3000m³/s的洪水考验达60多天，工程整体安全运行，黄河大洪水安澜过境，有力保障了两岸人民生命财产安全和经济社会快速发展。

4.11.1.2 存在问题

（1）部分堤段堤防未达到设计高程，存在防洪风险

宁夏黄河干流堤防的设防标准为20年一遇，《二期可研》以2025年为设计水平年对欠高0.5m、欠宽1m以上的连续堤段进行了加高、帮宽，对欠高小于0.5m的堤防未作处理。本次以2035年作为设计水平年对现有堤防堤顶高程进行复核，

共有51.60km堤防高度不足，其中欠高0.5m以下的堤防长度为40.21km、欠高0.5~1m堤防11.04km、欠高1m以上堤防0.35km。欠高大于0.5m的堤段集中在中卫左岸及下游平罗右岸(WNZ6+566~WNZ15+400)和平罗右岸(QSY72+510~QSY83+320)，最大欠高1.13m，主要问题是堤防超高不足（设计超高1.6m）。

（2）下游右岸红崖子段老堤防堤顶宽高不足；

下游右岸红崖子段老堤防自1998年建成后未进行过维护，现状堤身风蚀水蚀严重，局部堤顶宽度不足5m，超高不足，且穿堤建筑物进出口损毁严重。

（3）防汛抢险通道不畅。

头道墩~都思兔河右岸现有河道整治工程防汛管理及抢险通道为国道244，但近期交通量已接近饱和，日常防汛巡查、物料运输，汛期抢险车辆与国道交通车辆交叉重叠，安全隐患较多。同时，本河段滩地上的上八顷三队、下八顷、施家台子四队等村庄及农田，防洪标准不足五年一遇，应急疏散、抢险救灾交通不畅。



图4. 11-1 现状堤防（上）与实施后可取得的效果（下）对比图

4.11.2河道整治工程

4.11.2.1 工程现状

目前,黄河宁夏段河道整治工程共有84处,坝垛1257道(座),护岸108.438km,工程总长度231.521km。其中卫宁河段河道整治工程38处,坝垛506道(座),护岸49.438km,工程总长度97.713km;青石河段现有河道整治工程46处,坝垛751道(座),护岸59.00km,工程长度133.808km。

4.11.2.2 存在问题

(1)河道整治工程不完善,河势未得到有效控制,防洪安全隐患依然存在

新中国成立以来特别是上世纪90年代以后,宁夏河段开展《九五可研》、《近期可研》、《二期可研》等较为系统的河道治理,经过一系列工程建设,已建险工、控导和防护工程在防洪保安中发挥了重要作用。受2018年、2019年、2020年连续三年大水以及凌汛影响,局部河段河势发生了变化并出现了险情,已建河道整治工程规模偏小,尚不足以控制河势,存在防洪安全隐患,难以满足黄河流域生态保护和高质量发展要求。

(2)部分河道整治工程标准低、结构不合理,汛期出险严重

2005年以前修筑的坝、垛,受投资限制,坝体根石只按施工期冲刷深度抛投,没有进行根石预抛,达不到根石设计深度的要求,经长时间的水流淘刷,坝体已破损严重,多处工程根石走失、坝头坝体塌陷失稳,汛期出险严重,已危及到工程的安全。2018年汛期以来地方抢险修建的部分工程,存在高程不足、根石抛投量达不到稳定要求等问题。



图4. 11-2 现状人字垛（上）与实施后可取得的效果（下）对比图



图4.11-3 现状丁坝（上）与实施后可取得的效果（下）对比图

4.12 已建防洪工程环境影响回顾性评价

按照《黄河流域防洪规划》要求，宁夏段从九十年代开始至今，共开展实施了三期工程，编制完成了“九五可研”、“近期可研”和“二期可研”。

“九五可研”共安排堤防加高培厚长325.9km，至2000年底，实际完成堤防加固435km。2001年以后，国家仍安排一定的资金进行防洪工程建设：2001~2004年期间宁夏段完成堤防加固总长度为15.554km，2005~2007年期间完成堤防加固总长度为25.76km。安排河道整治工程11处，其中续改建8处、新建3处，新建工程长度13.46km，新建坝垛132道，护岸长度1400m。至2010年，共实施河道整治工程建设47处，新建坝垛348道，加固37道，护岸3.768km，工程长度40.35km。

“近期可研”按照2015年设计水平年，对欠高0.5m以上114.0km的连续堤段安排达标加固，安排对900座穿堤建筑物合并改建，安排新建支流回水段堤防47km、干流堤顶硬化114km。至2012年底，近期堤防工程建设全部实施完成，共建成堤防448.07km。安排河道整治工程35处，其中续建22处、新建13处，工程总长度23.214km。实际实施河道整治工程31处、坝垛175道座、护岸7.758km，工程总长度23.565km。

近期工程实施后，黄河宁夏河段河道整治工程共83处、坝垛数1177道座、工程总长度 108.158km。其中：险工26处、坝垛数411道座、工程总长度35.407km，控导工程57处、坝垛数766道座、工程总长度72.751km。

本报告重点对“近期可研”和“二期可研”防洪工程的环境影响做如下回顾。

4.12.1 近期防洪工程概况

黄河宁蒙河段近期防洪工程建设主要包括堤防工程和河道整治工程。其中堤防工程包括干流堤防加高培厚、断堤修复和新建，支流干沟回水段堤防新建及加高培厚，穿堤建筑物合并改建及堤顶铺碎石、堤防植树、堤坡防护等附属工程；河道整治工程分为险工和控导护滩工程两部分，有坝、垛和护岸三种型式，其中坝、垛由坝体、护坡和护脚三部分组成。

左岸共安排加高培厚堤防长433.528km，其中下河沿~青铜峡11km，青铜峡~仁存渡12.5km，仁存渡~头道墩48.742km，头道墩~石嘴山34.758km，三盛公~三湖河口151.395km，三湖河口~昭君坟86.95km，昭君坟~蒲滩拐88.183km。

右岸共安排加高培厚堤防长191.421km，其中下河沿～青铜峡3.0km，仁存渡～头道墩4.0km，三盛公～三湖河口41.603km，三湖河口～昭君坟57.09km，昭君坟～蒲滩拐85.728km。

断堤修复及新建堤防安排：本次安排其中的8.774km，其中左岸3.193km，右岸5.581km。通过本次加高新建堤防，使黄河宁蒙河段堤防长度达到1408.713km。

本次安排河道整治工程85处，工程长度64.738km（其中护岸4.278km），坝垛623道；按工程建设性质划分续建62处，工程长度46.308km（其中护岸2.168km），坝垛453道；新建23处，工程长度18.430km（其中护岸2.110km），坝垛170道。按工程类型划分险工续建27处，工程长度21.100km（其中护岸0.740km），坝垛210道；新建4处，工程长度2.700km（其中护岸0.500km），坝垛22道。控导工程续建35处，工程长度25.208km（其中护岸1.428km），坝垛243道；新建19处，工程长度15.730km（其中护岸1.610km），坝垛148道。

2009年1月环境保护部批复了黄河宁蒙河段（宁夏段）近期防洪工程环境影响报告书（环审〔2009〕47号），工程于2011年5月开工建设，2012年12月竣工，工程经宁夏回族自治区环境保护厅同意于2013年9月投入试运行（宁环试〔2013〕55号）。2014年宁夏黄河整治工程指挥部办公室以宁黄办发〔2014〕5号《关于黄河宁蒙河段（宁夏段）近期防洪工程竣工环境保护验收的请示》提出工程竣工环境保护验收申请，2014年6月环境保护部以环验〔2014〕108号《关于黄河宁蒙河段（宁夏段）近期防洪工程竣工环境保护验收合格的函》通过黄河宁蒙河段（宁夏段）近期防洪工程竣工环境保护验收。

4.12.2 二期防洪工程概况

黄河宁夏段二期防洪工程位于宁夏中卫市、吴忠市、银川市和石嘴山市境内的黄河两岸，工程治理范围中卫市南长滩翠柳沟至石嘴山惠农区头道坎麻黄沟河段，不包括峡谷段86.1km与青铜峡库区段44.1km，治理河段长266.74km。采取中水整治与就岸防护相结合的治理方案，主要建设内容为新建标准化堤防14.20km，河道整治工程共76处，新建加固坝垛1042道（座），工程长度185.04km。设置土料场16处，防汛道路32处/21.78km。工程施工标段共计122个，其中河道施工点76个、砼四脚体预制工厂46处。工程实际总投资297623.54万元，其中环保投资4146.2万元，水保投资2022万元。

工程于 2015 年 8 月开工,环境保护工程与水土保持工程同时开工建设,2018 年 8 月建设完成,总工期 3 年。2019 年 10 月 30 日,宁夏黄河整治工程指挥部办公室在银川市组织有关专家和单位召开了黄河宁夏段二期防洪工程竣工环境保护验收会议,通过专家组审查,验收结论为合格。

4.12.3对生态环境的影响

4.12.3.1 生态型护坡(岸)对岸坡生境的影响

二期工程采用生态格网型护坡(岸),结构型式是格宾网石笼,是由特殊防腐处理的低碳镀锌钢丝经机器编织成的六边形双绞合钢丝网,在工厂做成符合工程要求的网箱结构。该结构具有柔性、透水性、整体性、环境亲和性等特点,耐磨损、抗腐蚀、强度高,抗冲效果较好。适用于岸坡防护、河床护底等防冲刷工程,水体能够从空隙中自然的流动,与土体之间实现有机交换,为微生物和水生物提供生存环境,实现生态建设和恢复,自净能力比较强。同时格网能够进行自由组合,因此各种景观需求都能够得到很好的满足,结构造型设计的灵活性比较强。而且生态格网施工方便,通过砌垒网箱就能够直接建设成护坡和挡土墙,透水性能良好,地下水位能够得到有效的降低,这样在岸坡下和墙体后的地下水压力也就会随之降低。抗风浪袭击和抗冲刷的能力都比较高,而且造价成本比较低,特别是在软基上地基处理费用成本也大大降低。

相对传统的混凝土材料护坡(岸),生态护坡(岸)可有效固土护坡、保持水土、防治水流和波浪对河岸的冲刷;缓冲过滤、水质净化,有效改善河道水环境;生态修复、改善环境,为生物多样性恢复奠定基础;调节气候、美化景观,为人水和谐创造条件。王艳颖、娄会品等人通过试验或跟踪观测传统护坡和生态护坡对河岸带生态环境的影响研究都证实了上述观点。龚杰等人通过对永定河生态护岸措施从工程效果、生态效果、社会效果等方面进行了长期观测,结果表明:河岸植被覆盖度、岸坡抗蚀性、文化美学功能及休闲娱乐功能都有明显提升。

根据对二期工程现场查勘的情况来看,植被覆盖率相对较高,岸坡形态维持良好,相比传统型护坡(岸),生态型护坡(岸)对坡岸生态环境的修复保护及提升作用较为显著。

4.12.3.2 工程陆生生态影响

项目区均位于黄河滩区内,地势相对较低,加之黄河水源的补给,适宜植物

生长。工程施工期对植被的影响范围主要在工程施工场地及工程沿线周围 0.5~1km 内的区域，影响方式为干扰和破坏，这些影响均为短期影响，随施工活动的结束及生态恢复措施的实施而逐步消失。从现场植被恢复情况，在人工种植养护及自然恢复的双重作用下，可基本在两三年时间内使因工程实施造成的植被破坏得到恢复，使工程与河漫滩生态系统融为一体。目前宁蒙河段河漫滩已形成河流为主包括河心洲、嫩滩、老滩等层次分明、相对稳定的生态系统。

工程永久占地面积相对整个评价区域面积所占比例非常小，工程建设对各土地类型的面积及百分比影响非常小，对土地利用类型影响很小，未改变评价区土地利用组成结构。从总体上看，工程占地对沿线的农业结构影响较小，占用耕地面积较小，对基本农田影响较小，各项农业生态环境保护和恢复措施均已落实，减少了项目建设对当地农业生产和农业生态的不利影响。

工程各项动植物保护措施落实到位，项目的建设并未使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也未发生明显变化。

已建工程有效控制河势摆动，两岸滩地受冲毁，水土流失现象有所减缓，工程建设对两岸生态环境起到了积极作用，黄河两岸已经形成了相对稳定的生态系统。在堤防工程和河道整治工程的保护下，洪凌灾害减少、坍塌现象减少，对保护黄河水生生态系统，维持河心洲、嫩滩、老滩等组成的生态系统的稳定具有积极作用。而河心洲因为远离河岸，植被生长良好，且远离人类干扰，是珍稀鸟类的栖息地；嫩滩，植被生长良好，老滩，种植有农田，嫩滩和老滩为鸟类提供充足的食物。因此维持河心洲、嫩滩、老滩生态系统的稳定，就为珍稀鸟类的生存提供了安全保障。根据现场查勘及各湿地公园内对鸟类常规监测的结果表明，工程影响区域鸟类活动已较为频繁，数量及种群分布均未受到明显的影响。河道整治工程修建后，也有部分河滩地出露，并保证嫩滩能够维持一定面积的自然植被，为湿地水禽栖息提供了一定的安全保障。

根据宁夏黄河整治工程指挥部完成的《黄河宁夏段近期防洪工程水土保持设施竣工验收技术报告》，工程扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、植被恢复率、林草植被覆盖率等 6 项指标均超过建设期目标值。

（1）已建典型工程生态影响回顾性分析

为了更加准确预测本轮防洪工程的生态影响，下面从已建的防洪工程中选取典型工程进行生态影响回顾性分析。

1) 典型堤防工程生态影响回顾性分析

本次堤防工程除了新建堤防外，还利用现有陶乐段标准化堤防 1 段（15+500~19+500）长 4000m，现以该段工程中的（17+800~18+800）作为典型堤防工程，分析其建设前后附近生态变化。

该典型工程位于平罗县陶乐镇，中心坐标为 E106.685，N38.824，工程建于 2013 年，下面截取了 2010 年工程建设前和 2020 年工程竣工 7 年后的两期遥感影像进行分析，详见图 4.12-1 和图 4.12-2。

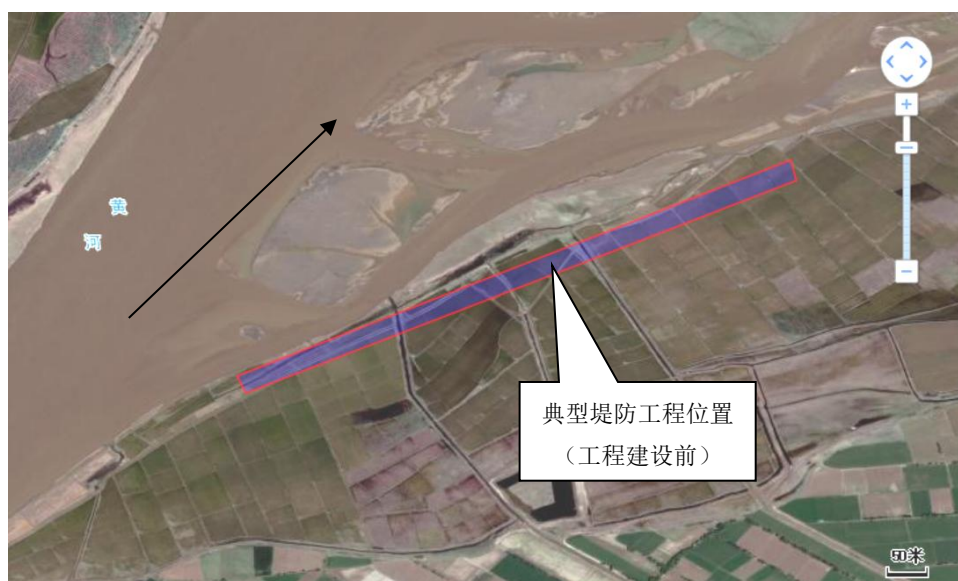


图4.12-1 2010年6月典型堤防工程建设前附近影像图

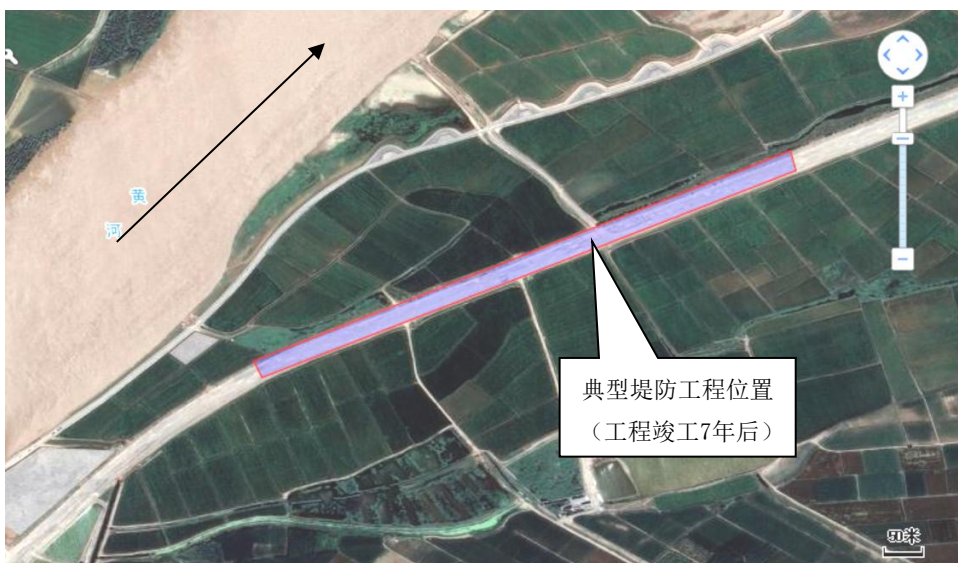


图4.12-2 2020年6月典型堤防工程竣工7年后附近影像图

由图 4.12-1 和图 4.12-2 可知，该段堤防建设前，工程区占地区及南侧均为耕地，北侧为滩地。2020 年，堤防工程北侧转换为耕地，主要原因是北侧 200m 处新建了一处控导工程所致，南侧依然为耕地。由此可见，该堤防工程仅对占地区产生生态影响，对周边生态影响很小。

2) 典型河道整治工程生态影响回顾性分析

河道整治工程主要包括控导工程和护岸工程两类，下面分别进行分析：

①典型控导工程

控导工程是指为控导主流、稳定河势而修建的河道整治工程。下面以京星农场控导工程作为典型工程，分析工程建设前后附近的生态变化。京星农场控导工程位于贺兰县京星农牧场内，中心坐标为 E106.553，N38.637，工程建于 2016 年。本次截取了 2015 年工程建设前和 2021 年工程竣工 5 年后的两期遥感影像，详见图 4.12-3 和图 4.12-4。

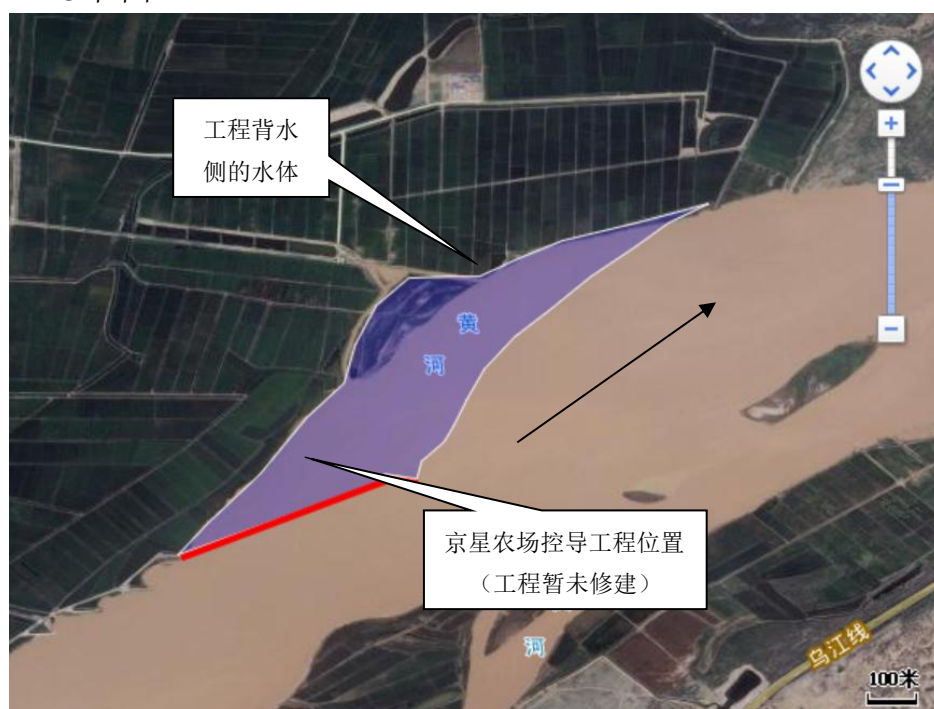


图4.12-3 京星农场控导工程区2015年7月（建设前）工程区附近影像图

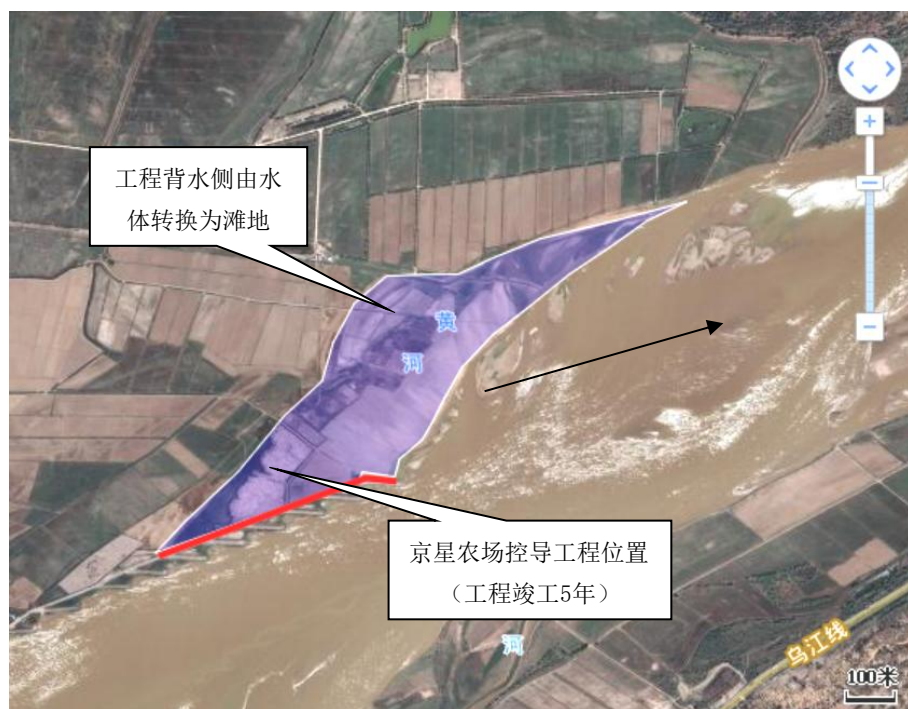


图4.12-4 京星农场控导工程竣工5年后（2021年5月）工程区附近影像图

由图 4.12-3、图 4.12-4 可知，2015 年京星农场控导工程建设前，工程区背水侧（西北侧）为河流水面，2021 年竣工后，主河道逐渐向东南摆动，控导工程背水侧受河水冲刷几率降低，逐渐由水面变为滩地。目前，工程背水侧土壤湿度依然较高，大部分生长着芦苇、香蒲等湿生植被，部分区域依然有积水或河水浸泡过的痕迹，现场照片如下。



图4.12-5 京星农场控导工程背水侧照片1



图4.12-6 京星农场控导工程背水侧照片2

询当地河务部门可知，之所以目前工程背水侧依然保持湿生状态，是因为当上游来水量较大时，洪水会漫过控导工程进入背水侧的滩地，使滩地获得漫滩补给。一般情况下，控导工程背水侧依然可获得主河道河水的侧向补给。由此可见，控导工程不会彻底切断工程内外的水力联系，因此导致湿地面积降低。

从生物多样性角度分析，控导工程建成后，形成了比较稳定的河势，大大减少了洪水对岸滩的反复冲刷，形成了比较稳定的河滩湿地生态系统，为鸟类资源提供安全可靠的栖息地，对增强湿地生物多样性是非常有利的。但这些区域经常被开垦为农田，根据其他控导工程的类比分析可知，工程区背水侧在 6-7 年时间内，将发生如下逆向演替：河道——泥滩（无植被生长）——沼泽（有湿生植被生长）——草甸——农田。垦殖活动必然会减少湿地面积，增加人为扰动，对该区域生态完整性的维护是非常不利的。因此，加强管理，避免百姓非法开垦，是保护控导工程背水侧湿地生态系统、消除控导工程负面生态影响的关键。

②典型护岸工程

护岸工程是为保护河岸而建，一般不会改变河势。下面以柳条滩护岸工程作为典型工程，分析工程建设前后附近的生态变化。柳条滩护岸工程位于吴忠市吴忠国家湿地公园内，中心坐标为 E106.116，N37.985，工程建于 2016 年。本次截取了 2015 年工程建设前和 2021 年工程竣工 5 年后的两期遥感影像进行分析，详见图 4.12-7 和图 4.12-8。



图4.12-7 柳条滩护岸工程建设前（2015年4月）工程区附近影像图



图 4.12-8 柳条滩护岸工程竣工 5 年后（2021 年 4 月）工程区附近影像图

对照两期影像图可知，柳条滩护岸工程建设前后，河道主流方向保持一致，工程区附近用地类型基本未发生变化，仅工程占地区由滩地转换为建设用地。由此可见，护岸工程的生态影响仅反映在工程占地区范围内，对周边生态影响很小。

3) 已建典型工程生态影响小结

堤防工程及护岸工程生态影响仅反映在工程占地区范围内，对周边生态影响很小。控导工程可稳定河势，减少洪水对滩地的反复冲刷，对形成稳定的河滩湿地生态系统及保护鸟类资源是非常有利的。控导工程不会直接导致黄河湿地面积减少，也不会切断工程内外的水力联系，农民非法垦殖是控导工程背水侧湿地面积减少的主要原因。

(2) 宁夏段黄河湿地动态变化分析

自上世纪六十年代至今，我国在宁夏黄河段陆续进行了多轮防洪工程建设，为了分析这些防洪工程对沿黄湿地面积的影响，下面采用遥感和 GIS 方法，对宁夏黄河段 5 期遥感数据进行解译，分析黄河两岸土地利用的历史演变及其驱动因素，探讨防洪工程与宁夏黄河湿地面积变化的相关性。

1) 数据源与方法

本次选用的五期影像数据资料分别为 1980 年、1990 年、2000 年、2010 年、2020 年的 LANDSAT 系列数据，采用人工解译的方法提取土地利用信息。各期遥感数据信息如下表。

表 4.12-1 五期遥感影像数据信息表

序号	年份	数据类型	分辨率	波段
1	1980 年 7 月	Landsat1-3 MSS	60m	6、5、4
2	1990 年 8 月	Landsat4-5 MSS	30m	4、3、2
3	2000 年 7 月	Landsat4-5 TM	30m	4、3、2
4	2010 年 8 月	LANDSAT TM/ETM+	30m	4、3、2
5	2020 年 8 月	Landsat 8	30m	5、4、3

2) 遥感解译范围

由于黄河湿地可能受到防洪工程影响的区域集中于黄河两岸堤防范围内，因此本次解译范围为黄河两岸堤防（及拟建堤防）之间的区域。

3) 遥感解译结果

各期遥感数据解译结果见表 4.12-2、4.12-3。

表4.12-2 宁夏黄河两岸一级土地类型面积表

一级分类	面积 (km ²)				
	1980 年	1990 年	2000 年	2010 年	2020 年
农田	83.63	88.78	190.8	253.33	234.49
林地	8.77	13.45	13.85	12.01	8.51
草地	119.85	200.88	74.82	66.71	55.71
水域湿地	372.59	279.99	300.64	246.9	277.84
建设用地	2.32	2.58	2.93	8.82	10.8
未利用土地	7.66	9.11	11.75	7.03	7.47
合计	594.81	594.81	594.81	594.81	594.81

表4.12-3 宁夏黄河两岸二级土地类型面积表

一级分类	二级分类	面积(km ²)				
		1980 年	1990 年	2000 年	2010 年	2020 年
耕地	水田	74.51	78.88	180.53	235.06	212.24
	旱地	9.12	9.90	10.27	18.27	22.25
林地	有林地	2.66	4.38	5.09	3.81	3.10
	灌木林	0.57	3.07	0.90	1.40	
	疏林地	5.19	5.58	6.02	3.71	2.76
	其他林地	0.35	0.42	1.84	3.09	2.65
草地	高覆盖度草地	3.34	11.42	5.57	19.93	11.56
	中覆盖度草地	57.22	91.08	50.12	31.16	30.97
	低覆盖度草地	59.29	98.38	19.13	15.62	13.18
水域	河渠	307.27	152.05	190.30	164.13	157.00
	湖泊	0.02	0.34	0.26	0.27	0.28
	水库坑塘	0.59	0.46	0.43	9.90	10.66
	滩地	62.32	124.75	109.65	58.40	66.83
	沼泽地	2.39	2.39		14.2	43.07
建设用地	城镇用地	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73
	农村居民点	2.32	2.58	2.93	2.93	2.46
	其他建设用地			0.00	5.89	7.61
未利用土地	沙地	6.24	7.69	7.94	6.02	6.48
	裸土地	0.95	0.95	0.95	0.93	0.91
	盐碱地	0.47	0.47	2.86	0.08	0.08
总计		594.81	594.81	594.81	594.81	594.81

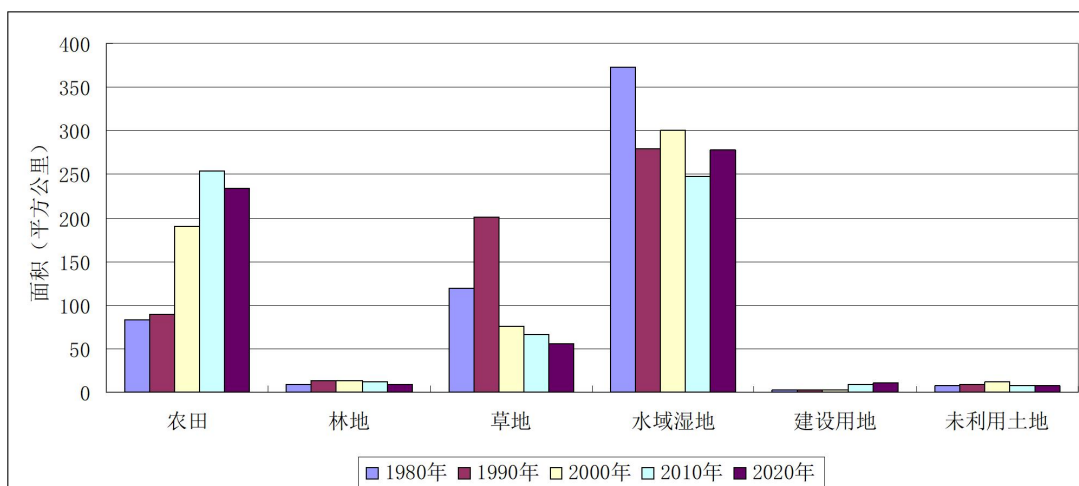


图4.12-9 各时段黄河两岸土地利用类型面积柱状图

由以上图表可知：

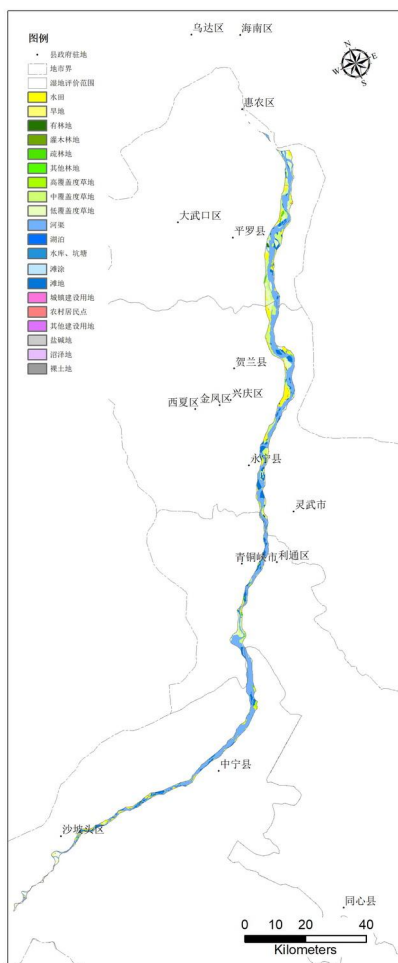
1980 年，水域湿地面积最大，占比 62.64%；其次为草地，占比 20.15%；第三为耕地，占比 14.06%；其余面积很小。

1990 年，水域湿地面积最大，占比 47.07%；其次为草地，占比 33.77%；第三为耕地，占比 14.93%；其余面积很小。

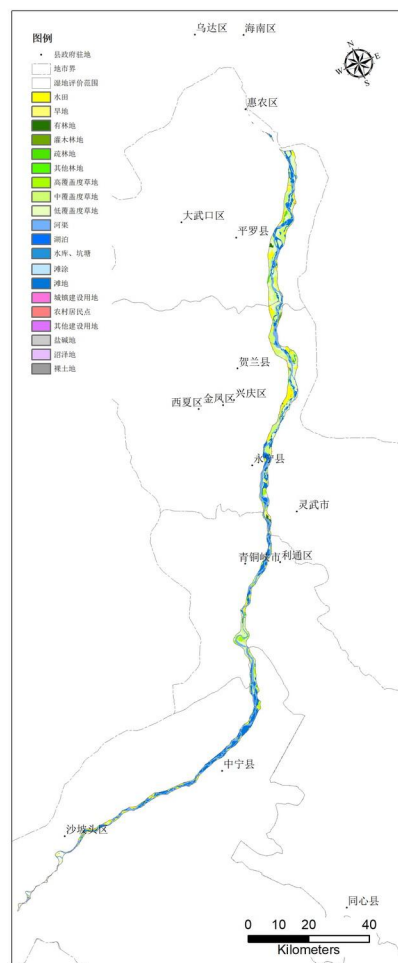
2000 年，水域湿地面积最大，占比 50.54%；其次为耕地，占比 32.08%；第三为草地，占比 12.58%；其余面积很小。

2010 年，耕地面积最大，占比 42.59%；其次为水域湿地，占比 41.51%；第三为草地，占比 11.22%；其余面积很小。

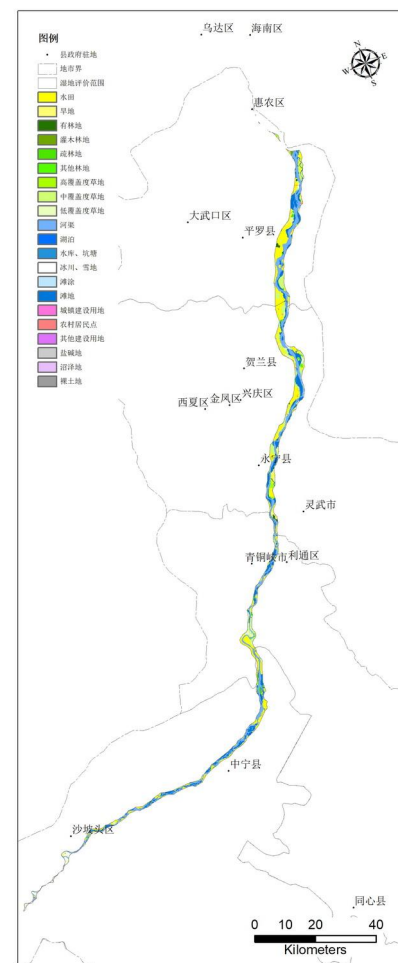
2020 年，水域湿地面积最大，占比 46.71%；其次为耕地，占比 39.42%；第三为草地，占比 9.37%；其余面积很小。



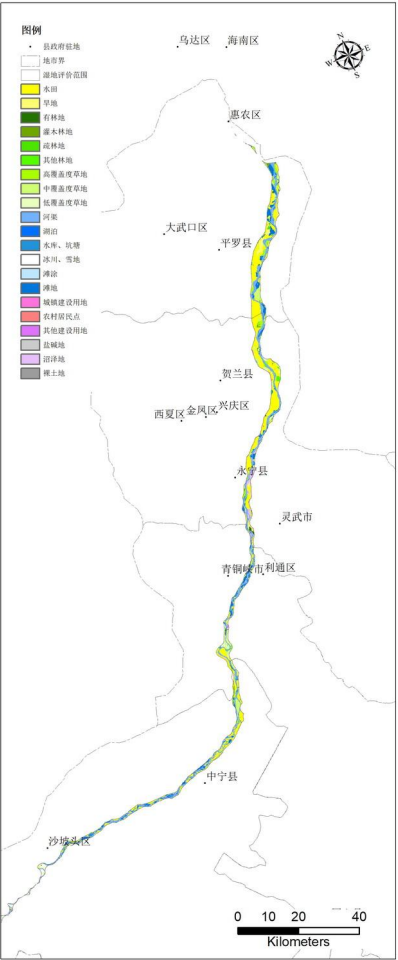
宁夏黄河两岸 1980 年土地利用图



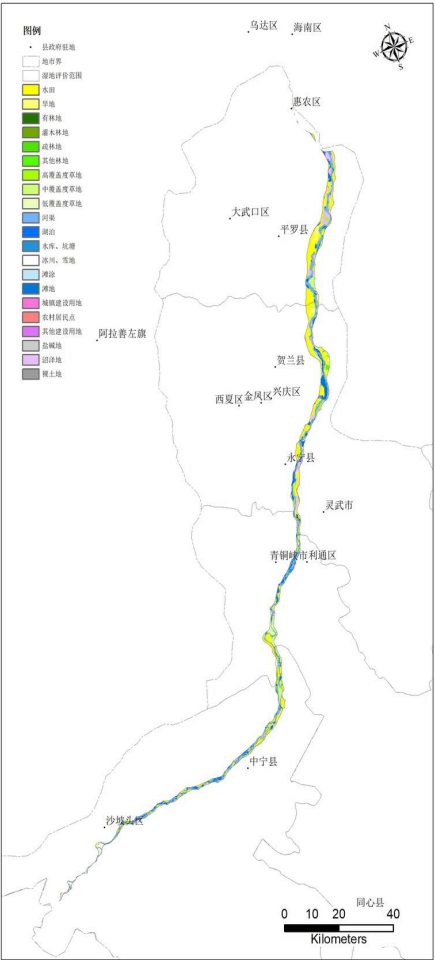
宁夏黄河两岸 1990 年土地利用图
图 4.12-10 各时段黄河两岸土地利用图



宁夏黄河两岸 2000 年土地利用图



宁夏黄河两岸 2010 年土地利用图



宁夏黄河两岸 2020 年土地利用图

图 4.12-10 各时段黄河两岸土地利用图

4) 湿地面积变化分析

为了分析宁夏黄河段防洪工程建设与土地利用变化的相关性，将各时段的土地利用变化及相应时段的防洪工程列于下表，详见表表4.12-4、表4.12-5。

表4.12-4 1980年~2000年两个时段土地利用变化与防洪工程表

一级分类	1980 年~1990 年		1990 年~2000 年	
	面积变化(km ²)	防洪工程	面积变化(km ²)	防洪工程
农田	5.15	(1) 堤防工程： 1964 年、1981 年和 1992 年三次较大规模的建设，逐步形成了现状堤防的格局。 (2) 河道整治工程： 1992 年之前，黄河宁夏河段河道整治工程共 34 处，工程总长度 44km。	102.02	(1) 堤防工程： 《九五可研》（1996 年—2000 年）共安排宁夏河段堤防加高培厚长 325.9km，实际完成堤防加固 435km。 (2) 河道整治工程： 九五期间，共实施河道整治工程建设 47 处，新建坝垛 348 道，加固 37 道，护岸 3.768km，工程长度 40.35km。
林地	4.68		0.4	
草地	81.03		-126.06	
水域湿地	-92.6		20.65	
建设用地	0.26		0.35	
未利用土地	1.45		2.64	

表4.12-5 2000年~2020年两个时段土地利用变化与防洪工程表

一级分类	2000 年~2010 年		2010 年~2020 年	
	面积变化(km ²)	防洪工程	面积变化(km ²)	防洪工程
农田	62.53	(1) 堤防工程： 2001~2004 年期间宁夏段完成堤防加固总长度为 15.554km。2005 年~2007 年期间完成堤防加固总长度为 25.76km。 (2) 河道整治工程： “近期可研”安排河道整治工程 35 处，其中续建 22 处、新建 13 处。按工程类型划分险工 19 处、控导工程 16 处。共安排新建坝垛 184 道，护岸 6.145km，旧坝利用 4 道。工程长度 23.214km，其中新建工程长度 9.252km，续建工程长度 13.962km。	-18.84	(1) 堤防工程： “近期可研”新建支流回水段堤防 47km、干流堤顶硬化 114km、堤旁植树 57 万株。“二期可研”加高、帮宽、改建堤防总长 16.65km，新建或拆除重建穿堤建筑物 21 座。 (2) 河道整治工程： “二期可研”工程于 2020 年 11 月通过验收，实际共实施工程 81 处，新建丁坝 186 座、垛 482 座、护岸 88.81km，改建加固旧坝 335 座，工程总长度 187.07km。
林地	-1.84		-3.5	
草地	-8.11		-11	
水域湿地	-53.74		30.94	
建设用地	5.89		1.98	
未利用土地	-4.72		0.44	

各时段用地类型变化曲线如下图：

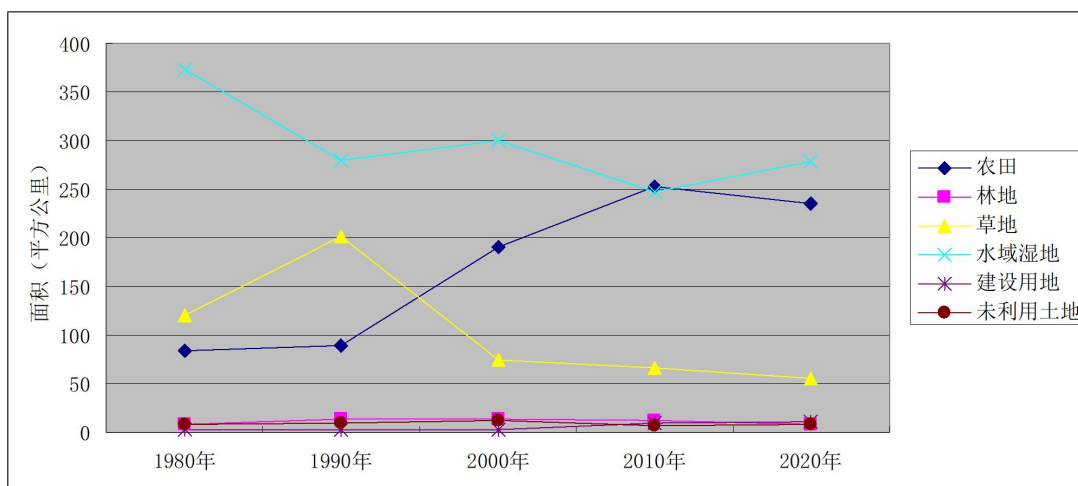


图4.12-11 各时段土地利用面积变化曲线图

由以上图表可以看出：

1980 年，评价区内湿地面积最大，占比高达 62.64%。主要原因是：此前河流流量较大，水资源较为充沛，有利于河道湿地形成，汛期洪水在宽浅河道漫流，不断泛滥改道，形成大面积枝杈及漫滩平原。

1980 年~1990 年，湿地面积大幅下降，减少了 92.6km²，下降了 24.8%。草地和农田分别增加了 81.03km²和 5.15km²，与湿地减少的面积相差不多。该时期虽然也进行了部分防洪工程建设，但规模较小，因此对湿地面积的影响十分有限。湿地减少的主要原因是由于龙刘水库的调节，减少了汛期水量的比例，使得汛期河流水面萎缩，新形成嫩滩减少，原有老滩逐步退化为草地，同时小部分草地被开垦为农田。

1990 年~2000 年，湿地面积略有增加，增加了 20.6km²，草地面积减少了 126.06 m²，耕地面积增加了 102.02m²。湿地面积增加可能与上游来水增加有关，耕地面积继续增加主要是开垦老滩干化后形成的草地。该时段防洪工程工程量较大，其中堤防工程完成加固 435km，河道整治工程共实施河道整治工程建设 47 处，工程长度 40.35km。由此可见，该时段防洪工程建设较多，湿地面积未降反增，说明防洪工程与湿地面积相关性不大。

2000 年~2010 年，湿地面积减少了 53.74km²，耕地面积增加了 62.53m²，草地减少了 8.11km²。该时段共完成堤防工程加固 40 余 km；河道整治工程新建 9.252km，续建 13.962km。该时段，由于黄河水量逐步实施统一调度，维持了河道的基本需水，因此上游来水对湿地面积的影响逐步减小，从湿地、耕地、草地面积变化的对应关系看，湿地面积减少主要与老滩及嫩滩被开垦有关。

2010 年~2020 年，湿地面积增加了 30.94km²，耕地面积减少了 18.84m²，草地减少了 11km²。该时段共完成堤防工程加高、帮宽、改建堤防总长 16.65km，河道整治工程

共实施工程 81 处，工程总长度 187.07km。该时段湿地面积增加主要原因是宁夏部分地区实施了“退耕还湿”工程以及河道范围内“清四乱（乱占、乱采、乱堆、乱建）”活动，使得一些违法占用的湿地及河道被退出。这也进一步说明防洪工程建设与湿地面积变化的相关性不大。

5) 小结

受自然及人为因素影响，从 80 年代至今，宁夏黄河湿地面积经历了先下降，再上升，又下降，又上升的波动过程，但总体呈减少趋势，从 1980 年的 372.59km² 降低到 2020 年的 277.84km²，降低了 25.4%。影响因素包括上游水量减少、新开垦农田、修建道路及防洪工程等，其中在滩地上开垦农田是导致湿地面积萎缩的最主要因素，上游来水量减少也是湿地萎缩的另一因素。整体来看，防洪工程建设与湿地面积变化的相关性不大，工程仅对附近局部区域湿地产生一定影响，但对整个宁夏黄河湿地面积的影响较小。

4.12.3.3 工程水生生态影响

工程施工对水生生态的直接影响范围主要为防洪工程所处河段附近水域。工程河段施工过程中，河床开挖、扰动造成底栖生物生存环境破坏，影响底栖生物的生存和发展，工程施工结束后，随着河床冲淤平衡与底床的稳定，底栖生物的生存环境已逐步得到恢复。

黄河为多泥沙河流，不利于浮游植物生长，河道中鱼类较为贫乏。本次工程没有修建对黄河干流横断性拦截的工程，未阻断洄游鱼类洄游路线。建设工程中可能对水生生物产生影响的是河道整治工程，河道整治工程修建是在现有工程基础上续建改建，工程建设仅对河岸区进行改变（影响范围为距离岸边 2~5m），不改变干流主河槽形态，工程建设对鱼类基本未造成影响。

4.12.3.4 工程其他影响

工程建设不涉及生活安置，生产安置采取本村后靠安置，依托当地已有设施，未对周边环境造成不利影响。

4.12.4 对环境敏感区的影响及措施实施情况

黄河宁夏段二期防洪工程涉及的敏感区包括国家级水产种质资源保护区、国家湿地公园及饮用水源保护区，对二期防洪工程涉及敏感区情况、影响及措施回顾如下：

（1）对环境敏感区的影响

①黄河卫宁段兰州鲢、青石段大鼻吻鲟等两处国家级水产种质资源保护区

根据二期防洪工程总体布置，涉及卫宁段兰州鲢国家级水产种质资源保护区核心区的工程包括黄庄护岸、董庄（陆庄、董庄）护岸、护堤工程等 8 处；涉及实验区的工程包括新弓湾（太平渠）控导工程、新墩控导工程等 29 处，主要是控导、护岸及护堤工程。涉及青石段大鼻吻鲟国家级水产种质资源保护区核心区的工程包括梨铧尖控导工程、候娃子滩控导工程等 18 处工程；涉及实验区的工程包括通贵控导工程、关渠控导工程等 18 处工程，均是控导工程、护岸工程、护堤工程。详见表 4.12-6。

表 4.12-6 工程与两处国家级水产种质资源保护区位置关系一览表

保护区名称	涉及功能区	工程名称
黄河卫宁段兰州鲢国家级水产种质资源保护区	核心区	黄庄护岸、董庄（陆庄、董庄）护岸、护堤工程、立新护岸工程、高山寺护岸、护堤工程、新渠稍护岸、护堤工程、营盘滩护岸工程、红柳滩护岸工程、上滩护岸工程等 8 处工程
	实验区	新弓湾（太平渠）控导工程、新墩控导工程、双桥控导工程、杨家湖（莫楼、夹渠）险工工程、冯庄（新庙）控导工程、跃进渠口控导工程、福堂（河沟）护岸工程、李家庄护堤工程、凯歌湾（胜金）护岸工程、水车村护堤工程、枣林湾（寿渠）险工、控导工程、倪滩险工工程、七星渠口险工工程、刘湾八队（申滩）控导工程、永丰五队险工、控导工程、许庄-沙石滩护堤、护岸工程、何营（赵滩）护岸工程、石黄沟护岸工程、旧营护岸工程、马滩护堤、护岸工程、黄羊湾险工工程、郭庄护岸、护堤工程、石空湾（张台）护岸、护堤工程、倪丁（北营）护岸、护堤工程、泉眼山控导工程、康滩-中宁黄河大桥护堤工程、田滩控导工程等 29 处工程
黄河青石段大鼻吻鲟国家级水产种质资源保护区	核心区	梨铧尖控导工程、候娃子滩控导工程、柳条滩护岸工程、九闸护岸工程、光明（杨家滩）护滩工程、唐滩护岸工程、仁存渡控导工程、南方控导工程、东河控导工程、细腰子拜险工工程、苦水河口护滩工程、蔡家河口（河管所）险工工程、梅家湾（秦坝关）险工工程、种苗场控导工程、沙坝头控导工程、史壕林场控导工程、吴忠右岸（罗家湖、古城、华三）护岸、护堤工程、银川右岸（临河堡、金水、灵武园艺场）护岸、护堤工程等 18 段工程
	实验区	通贵控导工程、关渠控导工程、京星农场控导工程、民乐电排控导工程、邵家桥控导工程、统一控导工程、礼和险工工程、陶灵公路控导工程、头道墩控导工程、下八顷控导工程、六顷地控导工程、北崖控导工程、三棵柳控导工程、红崖子扬水控导工程、中滩控导工程、青沙窝护滩工程、东来点护滩工程、施家台护滩工程等 18 段工程

项目施工作业会扰动施工区域水体，使得施工区域水中悬浮物浓度短时间内急剧升高，造成部分浮游生物因水体理化性质恶化而减少，施工建设可能会降低施工区域浮游生物的生物量，但不会对其种类组成、结构造成影响。运行期浮游植物可以在块石护坡缝隙间生长，既可以护岸，又有利于浮游生物的聚集，浮游生物生物量得到一定提高，

可以在一定程度上补偿施工期浮游生物量的损失。

护岸、抛石等将直接导致原河床底部的底栖生物被掩埋，造成局部区域底栖生物量损失，通过增殖放流和工程构筑物营造有利于水生生物附着的亲水护坡等，利于水生生物生存、鱼类栖息和产卵，可在一定程度上补偿生物量的损失；施工期控导、险工工程作业会导致局部水域鱼类生态环境发生变化，但是不会对鱼类生存和洄游产生明显不利影响；对重点保护物种资源不会造成明显不利影响。

部分工程距离保护区产卵场、索饵场距离较近，工程水中进占施工等活动使水体 SS 增多，将会对临近的鱼类产卵、索饵产生较大影响，施工中机械噪声将会对产卵鱼类也产生一定惊扰影响。施工作业可导致鱼类产卵场、索饵场、越冬场暂时迁移，原洄游通道临时改变，施工结束后直接影响可消除。

总体上黄河宁夏段二期防洪工程的施工，没有阻断河段连续性、没有明显改变目河段流速、流量、水质等，项目建设会对局部水域保护对象的生长、繁殖、洄游和饵料生物量产生一定影响，但不会改变保护对象的种群数量和生物多样性，不会对黄河宁夏卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区和宁夏青石段大鼻吻鮰国家级水产种质资源保护区功能造成明显的不利影响。鉴于项目施工工程量、点多线长的特点，应在施工期和运行期对保护区重要的产卵场、索饵场进行特别关注，加强保护力度。建议施工单位加强保护区渔业资源与水生态环境监测力度，辅以保护区宣传教育、人工增殖放流、鱼巢投放和繁殖期避让等措施，最大限度的减轻项目施工对保护区结构和功能的影响。

②国家湿地公园

根据湿地公园与工程位置关系调查，工程涉及吴忠黄河国家湿地公园、黄沙古渡国家湿地公园及石嘴山平罗县黄河天河湾湿地公园，其中黄沙古渡湿地公园为间接影响（工程临近），其余两处为直接影响。工程与湿地公园位置关系详见表 4.12-7。

表 4.12-7 工程与三处国家级湿地公园位置关系一览表

湿地公园	级别	主要保护对象	影响性质	工程与其位置关系
吴忠黄河国家湿地公园	国家级	典型的黄河及泛洪平原湿地类型	直接影响	共 6 处工程位于湿地公园内，具体为：候娃子滩控导工程、梅家湾险工工程、蔡家河口险工工程等 3 处工程位于湿地保育区，柳条滩护岸工程位于湿地体验区，九闸护岸工程、吴忠右岸防护工程（古城护堤）等 2 处工程位于生态功能展示区
石嘴山平罗	省级	湿地生物多样性	直接影响	共 4 处工程位于湿地公园内，具体为：

湿地公园	级别	主要保护对象	影响性质	工程与其位置关系
县黄河天河湾湿地公园				青沙窝护滩工程、东来点护滩工程和施家台护滩工程等3处工程位于黄河河道；邵家桥控导工程位于湿地公园重点保护区域
黄沙古渡国家湿地公园	国家级	主要保护对象是湿地鸟类、动物、植被及其栖息地	间接影响	2处工程距离湿地公园边界较近，具体为：关渠控导工程（对岸350m）、京星农场河控导工程（下游1km）

工程永久占地、临时占地将一定程度减少部分工程涉及的湿地公园内湿地面积（陆地、水面），但占地面积有限，不会明显改变湿地公园土地利用类型；施工活动将增加湿地公园水体悬浮物浓度。工程施工期间将破坏湿地公园局部区域植被，但不会造成上述植物消失，不会对区域植物区系带来改变；施工噪声影响区域鸟类、河道鱼类。上述影响是短暂的、局部的，将随着施工结束而消失，不会对湿地公园的结构和功能造成明显的不利影响。

③集中饮用水源保护区

根据调查，工程直接涉及的水源保护区包括：中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区和中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区，位置关系详见表 4.12-8。

表 4.12-8 工程与饮用水源保护区位置关系一览表

水源地名称	工程名称	岸别	与水源地位置关系
中卫沙坡头水源地	新弓湾控导工程	左岸	位于二级保护区内
	枣林湾（寿渠）险工和控导工程	右岸	位于二级保护区内
	张滩护堤工程	右岸	位于二级保护区内
	张滩营地	右岸	二级保护区边界外 80m
	李家庄护岸工程	左岸	二级保护区边界外上游 345m
中宁县康滩水源地	马滩防护工程	右岸	位于准保护区内，与二级保护区水域距离约 2.5km
	黄羊湾	左岸	与准保护区水域距离约 2km
	泉眼山	右岸	位于准保护区内，与二级保护区水域距离约 0.8km
	金沙沟控导工程	左岸	位于二级保护区水域内
	田滩控导工程	右岸	位于二级保护区内
	石空湾护堤和护岸工程	左岸	位于二级保护区水域内
	倪丁土料场	左岸	二级保护区外 100m
	倪丁营地	左岸	二级保护区外 300m

工程施工工艺对集中水源地影响主要为施工活动搅动河水产生悬浮物（SS）影响、

表土开挖对地下水水质及水力联系的影响。通过影响分析，部分防洪工程位于水源地保护区范围内，工程施工对河水扰动会对水源地范围内地表水水质可能会产生一定影响，但基本不会影响水源地地下水水质，工程施工不会阻隔水源地地下水及地表水的水力联系。工程施工机械车辆活动可能会对水源地地下水水质产生一定影响，张滩施工营地距离中卫沙坡头水源地保护区较近，建议远离水源地保护区布置，降低工程施工的不利影响。通过采用 GMS7.1 可视化三维地下水模拟软件模拟浅层地下水流（即拟建控导工程建设前后河势的变化对地下水动力条件影响的模拟），并对模拟计算结果进行分析。得出如下结论：运行期河势的改变对地下水补给量的影响及坑槽开挖工程对地下水流场的影响均较小，基本不会改变保护区地下水动力条件，亦即不会对饮用水源地保护区的水量和流场产生明显不利影响。

（2）措施实施情况

①水产种质资源保护区

鱼类繁殖期避让措施包括：施工期采取避让 4~7 月份繁殖高峰期的措施，涉水工程限制在每年 8 月份至次年 3 月份。

对影响水域开展鱼类人工增殖放流活动：项目建设期开始，工程投入运营后继续放流 2 年。加大了人工鱼礁、鱼巢的建设力度，以配合鱼类增殖放流项目。

加强渔政管理，打击违法捕鱼，加强对施工人员的管理和环境保护的宣传力度。配合保护区管理部门编印宣传保护环境、保护水生野生动物的材料，发放给各承包商。

在工程建设之前，在 2 个水产种质资源保护区相关管理部门进行施工申请备案，在施工过程中和运营后，保护区管理部门定期对环保措施落实状况进行了监督。同时，在水产种质资源保护区周边人类活动密集的村落、湿地公园、旅游区以及有可能受到工程影响的重要生境附近设立警示标牌和宣传牌，发放保护区及保护物种宣传资料。

委托开展大鼻吻鲟等濒危鱼类资源的收集救护与人工繁育技术研究，为人工增殖放流提供优质苗种和放流技术。

对 2 个水产种质资源保护区进行了生态补偿，给予珍稀保护水生生物的保护费用，包括开展水域水生态跟踪监测、风险应急保护等内容。

依据《黄河宁夏河段二期防洪工程对黄河宁夏段兰州鲟国家级水产种质资源保护区及黄河青石段大鼻吻鲟国家级水产种质源保护区生态影响补偿协议》和《黄河宁夏河段二期防洪工程对黄河宁夏段兰州鲟国家级水产种质资源保护区及黄河青石段大鼻吻鲟国家级水产种质源保护区生态补偿项目委托实施协议》，2014 年 6 月，宁夏回族自治区

水利厅支付给宁夏回族自治区农牧厅生态补偿经费共计 775 万元人民币，主要用于在两个水产种质源保护区内开展水域环境保护、鱼类及水生生物资源修复、水生态系统恢复、及濒危鱼类救护与繁育等生态补偿措施。

鱼类增殖放流情况如下：

2018 年 8 月 20 日，由水利厅、农牧厅组织，各市公证人员监督，各市水利、渔业、林业配合，黄河二期宁夏段环境保护监理、环境竣工调查验收组及森林监理的见证下，分别在银川市永宁县杨和镇、银川市兴庆区通贵、银川市兴庆区头道墩、吴忠市青铜峡黄河圣坛、中卫市沙坡头区南长滩进行投放。共计投放黄河鲤鱼 8236 公斤，淡水圆螺 6500 公斤，蚌类 3200 公斤，小杂鱼 8000 公斤。

2018 年 9 月 17 日，由水利厅、农牧厅组织，各市公证人员监督，各市水利、渔业、林业配合，黄河二期宁夏段环境保护监理、环境竣工调查验收组及森林监理的见证下，黄河二期宁夏段生态补偿第二次增殖放流在各市开展。分别在银川市永宁县望洪、银川市兴庆区通贵、银川市兴庆区头道墩进行黄河鲶的投放。共计投放 3465 公斤。



图4.12-12 生态补偿第二次增殖放流



图4.12-13 黄河鲤鱼蚌类



图4.12-14 淡水圆螺黄河鲶



图4.12-15 增殖放流现场

人工鱼礁鱼巢投放情况如下：

2018 年 11 月 20 日，由水利厅、农牧厅组织，各市公证人员监督，各市水利、渔业、林业配合，黄河二期宁夏段环境保护监理、环境竣工调查验收组及森林监理的见证下，黄河二期宁夏段生态补偿人工鱼巢、鱼礁投放活动在吴忠市开展。



图4.12-16 鱼巢放置中鱼巢放置完成



图4.12-17 鱼礁运输到场鱼礁放置中

②国家湿地公园

工程采取的湿地公园保护措施包括：

在施工结束后，对临时占地进行整治，及时进行水土保持、植被恢复等工作。在施工前进行了驱鸟工作和检查有无鸟蛋等，施工过程中设定严格的施工范围，采取降噪措施并加强宣传教育。严禁乱撒乱抛废弃物，建筑垃圾要集中堆放并运送至指定地点。划定施工区域，及时进行水土保持工作、植被恢复等，施工过程中进行洒水降尘，降低施工对区域景观影响。施工中严禁破坏湿地公园区域既有的景观设施，施工结束后，工程及时清除了湿地区域内所有的临时工程，并按施工前湿地的地貌进行了恢复。



图4.12-18 宣传教育滩涂恢复

4.12.5近期和二期工程环境保护验收调查结论

4.12.5.1近期工程环境保护验收调查结论

2014年6月环境保护部以环验〔2014〕108号《关于黄河宁蒙河段（宁夏段）近期防洪工程竣工环境保护验收合格的函》通过黄河宁蒙河段（宁夏段）近期防洪工程竣工环境保护验收。验收批复主要结论如下。

（1）环境保护措施及环境风险防范措施落实情况

1）施工布置生产生活区 17 处，设置取土场 47 处，同时兼作弃土场，未单独设置弃土场。工程产生弃渣就近掩埋于堤脚内的壕沟里或回填于取土场。在指定区域集中堆放临时回填土和建筑垃圾，并采取了拦挡、临时排水和苫盖等防护措施。施工区设置了临时排水明沟，对施工生产生活区内裸露地面进行了临时硬化和临时绿化，对取土场等施工扰动区域采取表土剥离方式保留表层熟土。施工结束后，在干流堤防区、取土场区、道路工程区、施工营地区采取乔灌木相结合的方式进行了绿化，绿化树种选择当地适生乡土树种。

2）工程建设涉及黄河卫宁段兰州鲢国家级水产种质资源保护区和黄河青石段大鼻吻鲋国家级水产种质资源保护区。施工时间安排在 3 至 5 月和 9 至 11 月，避开了 5 月初至 7 月底水产种质资源特别保护期和鱼类产卵和幼鱼成长时段。对种质资源保护区内的新建工程及施工场地布置进行了优化，施工过程中禁止捕鱼，聘请鱼类保护专业人员参与施工期的环境监理工作。

3）施工期间在施工营区设置旱厕，并定期清运，旱厕化粪池排水用于荒漠草地浇灌，对混凝土拌和废水进行沉淀处理，设置了砂石料筛分废水沉淀池，处理后的废水与清水掺混回用或用于场地洒水降尘，不外排。

4）施工期生活垃圾集中收集，定期清运，各施工区均设置了垃圾桶、垃圾箱等垃圾收集设施，靠近居民点的工区夜间停工。对施工道路、大型开挖面采取洒水降尘，拌和系统安装防尘设备。

5）工程实际移民生产安置的人口为 438 人，不涉及生活安置，生产安置采取货币补偿的方式，项目区工程占压土地的补偿补助费用于调剂耕地。

（2）环保设施运行效果和项目建设对环境的影响

1）施工迹地和土渣场破坏的植被已得到恢复，工程扰动土地整治率为 98.8%，水土流失总治理度为 98.5%，植被恢复率为 98%。

2）施工期黄河河段地表水水质监测结果表明，2011 年和 2012 年 3 月份平罗黄河大桥和麻黄沟两个监测断面氨氮超标，超标倍数为 0.49 和 0.05 倍，其他各项指标符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。超标原因主要为黄河两岸城镇工业废水和生活污水的排放以及农业面源污染所致。

3）施工期间二氧化氮以及总悬浮颗粒物检测值符合《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准值限值要求。

4) 施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求, 紧邻中卫新墩险工工程区和平罗县北崖险工工程区的新墩村敏感点噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区昼间标准限值要求。

4.12.5.2 二期工程环境保护验收调查结论

(1) 竣工环境保护验收调查报告

根据《黄河宁夏段二期防洪工程竣工环境保护验收调查报告》, 二期工程施工期间委托北京中咨华宇环保技术有限公司开展了施工期环境监测。1) 黄河河段地表水水质: 施工期 2015 年 11 月至 2017 年 11 月累计出具监测报告 31 份。施工期地表水监测点布置两个监测断面, 分别位于工程上游 500m 和下游 1000m 处。监测结果显示施工期各标段地表水环境质量满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)三类标准要求; 2) 施工期生活污水监测: 2015 年 11 月至 2017 年 11 月累计出具监测报告 42 份, 监测结果显示施工期各施工场地生活污水除粪大肠菌群总数(个/L)超标外, 其余因子均满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求; 3) 环境空气监测: 施工期 2015 年 11 月至 2017 年 11 月累计出具监测报告 49 份。监测单位在各河道整治施工现场设 1 个监测点, 分别监测环境空气中的 SO₂、NO_x 小时值与日均值及 TSP 日均值, 根据监测结果显示施工期各施工场地 SO₂ 小时值、日均值, NO_x 小时值、日均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。少部分监测点位 TSP 日均值存在超标现象, 与工程所在地候干旱、风沙较大、裸露地面较多等因素有关。综上, 本项目施工期对大气环境影响较小; 4) 声环境监测: 施工期 2015 年 11 月至 2017 年 11 月累计出具监测报告 42 份, 根据监测报告结果显示, 施工期所有标段施工场地环境噪声, 均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准限值。综上, 本项目施工期对声环境影响较小。

环评报告中要求的主体功能区的生态防护措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。要求堤防工程采取土地平整措施; 河道整治工程区栽植乔灌木绿化, 对堆放在场内开挖填料四周采用袋状土临时拦挡, 表面采用土工布覆盖; 河道管理区弃土堆放地在工程结束后采取土地平整措施, 对堆渣地栽植灌木和撒播草籽恢复植被。根据查阅水土保持监理、监测资料和现场调查, 工程实际采取的防护措施有土地整治、乔灌草混交种植、种植灌木、播撒草籽、挡土袋、防尘网苫盖和洒水降尘。

环评报告中要求的取土场的生态防护措施主要包括工程措施和植物措施。土料场取

料前剥离表土，后期再回填至土料场开挖表面，表土临时防护涉及采用袋装土围挡，表面采用土工布覆盖，设计袋装土挡墙高 1.5m，宽 1m，取土结束后进行削坡处理；施工完成后，占用草地及其他土地进行土地平整，采取植被恢复措施。根据查阅水土保持监理、监测资料和现场调查情况，工程实际采取的措施有土地整治、土地复垦、表土回覆、种草。土地平整 280.13hm²、表土回填 873420m³、削坡 127675m³，乔灌木混交种植面积 142.94hm²，共用各种乔灌木 32442 株、草籽 13747kg。由于本次工程点多，取土场比较分散，主要涉及到耕地、草地和外购土方等。施工方在指定取土场取土完成后按已类型恢复为耕地、水塘、滩地等。

环评设计要求施工道路区的环保措施包括，施工期在部分道路两侧开挖临时排水沟，工程结束后对施工道路占用耕地以外的土地进行土地平整，然后新增植被恢复措施，植被恢复措施采取栽植灌木和混播方式。根据查阅水土保持监理、监测资料和现场调查情况，工程实际采取的措施有土地整治、灌木混交种植、栽植灌木、播撒草籽、修建临时排水沟和洒水降尘。

环评设计要求施工道路区的环保措施包括在施工期间考虑场地平整和临时排水措施，施工结束后进行场地清理，并在移民规划设计中已考虑对占用的耕地进行土地复耕措施，满足水土保持要求。植被恢复措施采用灌木结合的方式恢复植被。根据查阅水土保持监理、监测资料和现场调查情况，工程实际采取的措施有土地整治、灌木混交种植、栽植灌木和播撒草籽。

（2）竣工环境保护验收意见

2019 年 9 月 27 日，宁夏黄河整治工程指挥部办公室主持了黄河宁夏段二期防洪工程竣工环境保护专项验收。验收组认为，建设单位依法编制了环境影响评价方案，履行了环境防治义务，实施了环保措施，质量符合有关技术规范 and 标准；工程建设期间开展了环境保护监理、监测工作，符合竣工验收的条件，同意通过竣工验收。2019 年 10 月，宁夏黄河整治工程指挥部办公室以宁黄办发[2019]8 号文正式印发了黄河宁夏段二期防洪工程竣工环境保护验收意见，并同步在全国建设项目环境影响评价管理信息平台进行了备案。验收意见主要结论如下：

（1）环境保护措施落实情况

施工期落实了各项生态保护措施，工程涉水工程施工限定在 10 月至次年 2 月份，避开保护物种的繁殖期、主汛期。涉水施工前采用鞭炮驱鱼等技术手段，将鱼类驱赶到远离施工作业区域以外的安全水域。委托自治区农牧厅开展鱼类人工增殖放流、人工鱼

礁、鱼巢建设。根据了解的情况，农牧厅已将相关费用分拨给各县市农牧局、水产所等单位，由上述单位开展具体工作。施工临时占地在施工结束后进行土地平整及生态恢复。

工程施工期落实了各项水污染防治措施，混凝土拌合站生产废水沉淀处理后全部回用，生活污水经化粪池处理后由环卫部门清运。工程施工期废水未进入黄河。

施工期落实了各项废气污染防治措施，物料运输加盖篷布，各取土场临时堆放土进行防尘网覆盖，根据工程长度配置洒水车，对施工道路、取土场区、施工场地区进行洒水降尘。

工程施工期落实了各项噪声污染防治措施，施工方优化施工布置方案，尽量远离村庄，禁止夜间、午休时间施工、施工区域采取围栏等措施减小噪声影响。

工程施工期落实了各项固废污染防治措施，每个施工生产、生活营区设置垃圾桶，生活垃圾集中选点收集堆放，并委托当地环卫部门定期清运，统一处理。施工期固废均得到妥善处置。

（2）环保措施及设施运行效果

工程区的生态环境调查结果显示，工程沿线的生态系统类型、土壤侵蚀和土地利用格局均未发生大的变化。工程建成运行后，评价区域景观优势度基本变化不大，景观多样性指数在工程建设前后没有明显变化，香农—威纳多样性指数由工程建设前 2.081 变为 2.080，Evenness 均匀性指数在工程前后没有变化，说明区域生态完整性在工程建设前后基本没有发生明显变化。

工程水土保持措施实施后扰动土地整治率 99.4%，水土流失总治理度 96.2%，土壤流失控制比 1.01，拦渣率 95.8%，林草植被恢复率 93.4%，林草覆盖率 25.4%，六大水土流失防治指标均达到了水保方案设计目标值。

施工期监测结果显示，各标段施工期地表水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）三类标准要求。

施工期监测结果显示施工期各施工场地 SO_2 小时值、日均值， NO_x 小时值、日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。少部分监测点位 TSP 日均值存在超标现象，与工程所在地干旱、风沙较大、裸露地面较多等因素有关。建议结合工程情况加强对周边区域的植树种草等水土保持措施，定期洒水降尘。

施工期监测结果显示，环境敏感点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准限值。

4.12.6 小结

近期及二期防洪工程采取了生态型护坡护岸，开展了鱼类增殖放流、人工鱼巢鱼礁的投放工作，并对涉及的环境敏感区采取了相应的影响减缓和保护措施，已建工程未对生态环境造成明显的不利影响。

4.12.7 现有生态治理工程现状及实施效果

通过实施沿黄城市带湿地恢复和保护工程，建成中卫腾格里湖、吴忠滨河、银川艾依河、石嘴山星海湖等重点湿地示范区，建设国家湿地公园 13 处、自治区级湿地公园 9 处，恢复和改善了湿地生态功能，极大改善了城乡人居环境，提升了沿黄城市品位。全区湿地面积十年间增加了 2 万 hm^2 ，2015 年达到 20.67 万 hm^2 ，占全区国土面积 3.99%，银川平原形成了“湖在城中、人在景中”的“塞上江南”新景观。

（1）生态治理现状

宁夏黄河滩地的生态治理主要包括城市段生态景观建设和入黄排水沟的治理。其中城市段生态景观建设主要包括中卫市生态连城、吴忠城市段治理、银川城市段治理和石嘴山惠农区石嘴子公园等。为解决各入黄支流、排水沟的污染对黄河干流及滩区生态的不利影响，宁夏黄河沿岸按市县，均进行了相关的治理工程。

中卫市进行了市政管网、排污口、污水处理厂建设，并对第四排水沟、北河子沟、第九排水沟等主要排水沟进行综合治理，并在入黄沟口处修建人工湿地对入黄水质进一步提升；吴忠市着力开展两河、两沟水生态环境综合治理工程，主要对两河、两沟进行水环境综合治理、河湖水系连通和生态建设等；银川市政府组织开展的重点入黄排水沟综合治理项目主要包括：永宁县中干沟、永二干沟综合整治、建成区黑臭水体治理、银新干沟水生态治理、四二干沟清污分离、滨河水系截污净化工程等；石嘴山市开展“蓝天碧水·绿色城乡”专项行动方案，2017 年年底，全市所有城市生活污水处理设施全部达到一级 A 排放标准，新建生活污水处理设施全部执行一级 A 处理标准，同时开展第三排水沟惠农段、第三（五）排水沟入黄口人工湿地工程。

黄河滩区目前开展的生态治理工程主要有以下几处：

（1）《黄河银川段湿地生态恢复工程》

利用现有永清沟、永二干沟等南北向沟道，通过清淤、连通、扩整等措施，连通项目区永清沟、永二干沟、黄羊沟、银东干沟、八一沟、七一沟及滩地零星水面等独立水系，对水系沿线独立水面、低洼地进行清淤扩整形成湿地 6 处，建成南北贯通，长度为

25.2km，面积 166.13hm² 的湿地水系。水系水源依靠滨河退水和收集河滩地雨洪水量补充，发挥水资源综合利用、水质净化、营造生态多样性空间等作用。湿地范围内种植水生植物 44.67hm²，通过水体流动、淀净、植物净化等功能，进一步改善湿地水质，搭建生物多样性发展空间，形成河滩地生态核心区，恢复、保护黄河生态环境。



图 4.12-19 黄河银川段湿地生态恢复工程布置图

(2) 《银川滨河水系截污净化湿地扩整连通工程》

该工程位于黄河以西，滨河大道以东，南起于永宁县中干沟，北至于贺兰县北大沟，全长 49.5km。规划区域总面积 1307.32hm²，其中湿地面积 752.2hm²，陆地提升改造面积为 555.12hm²。该工程通过扩挖、连通南起永宁县中干沟起北至贺兰县北大沟的水系，截流中干沟等主要入黄排水沟水体汇入水系，配套控水建筑物，调配使用黄河湿地公园、滨河湿地公园、长河湾湿地，新建滨河补充人工湿地，形成南北贯通的滨河水系，利用湿地生态净化的作用，提高入黄沟道水质，力争实现 2019 年入黄水质达到地表水Ⅳ类水标准。通过对水系连通工程遗留的排土场、生态岛、河岸线进行统筹整理并利用水生植物的生长特性来营造主题明显的湿地景观。

截止 2019 年底，银川滨河水系截污净化湿地扩整连通工程已完成滨河水系的清淤、扩整、连通，并新建滨河补充人工湿地 4 处，分别为永清沟湿地、第二排水沟湿地、银新干沟湿地及北大沟湿地，新建湿地通过水系与已有的黄河湿地公园、滨河湿地公园、长河湾湿地连通，形成贯通的滨河水系。

通过此项工程的实施，该区域排水沟道水流在非汛期均由北大沟入河口入黄，北大沟入河口位于银川北段，区域河面宽阔，黄河水位低，入流条件好。工程的实施缓解了各干沟入黄难的问题，改善了区域农田排水条件，降低了地下水位，促进了当地农业生产的发展。

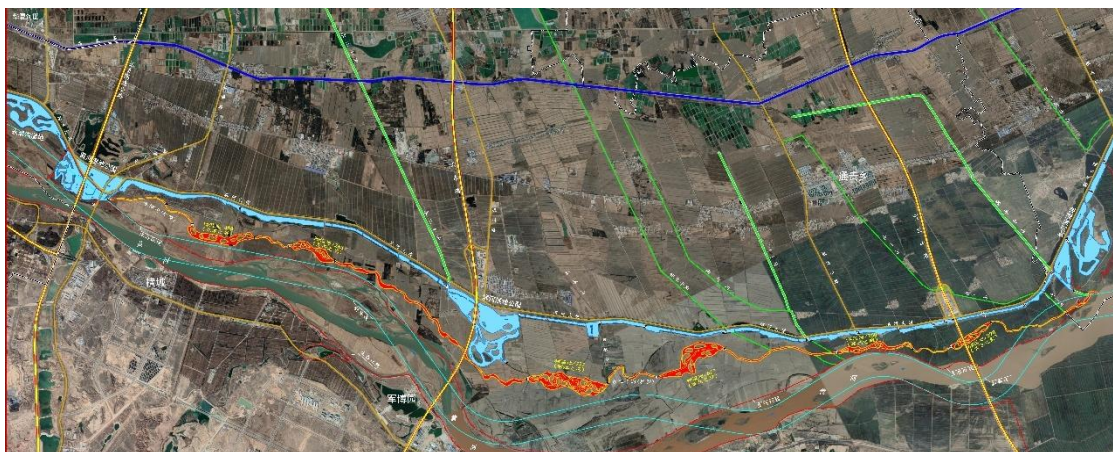


图 4.12-20 银川滨河水系截污净化湿地扩整连通工程

(3) 《第三排水沟惠农段泽湖人工湿地工程》

以第三排水沟惠农段为生态治理对象，通过将三排污水引入人工湿地，对现有排水沟水质进行生态治理，恢复与重建惠泽湖水体湿地系统，改善三排惠农段水质。

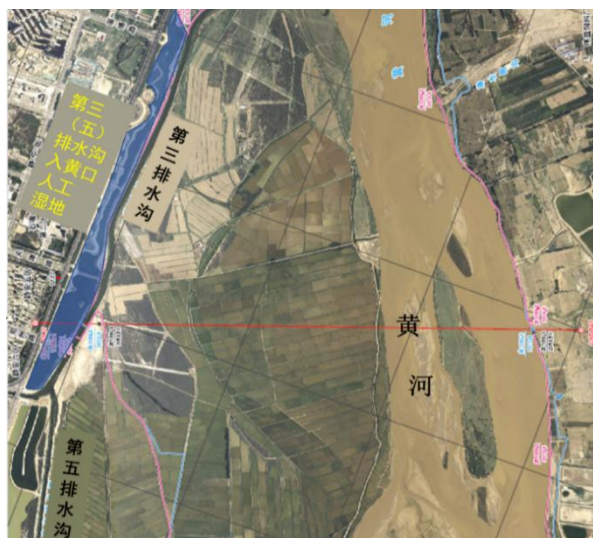


图 4.12-21 第三（五）排水沟入黄口人工湿地位置图

(2) 实施效果综合评价

根据有关资料，已建入黄口人工湿地工程运行效果较好，以中卫市北河子沟入黄口人工湿地工程为例，2019 年以来水质明显好转，基本满足地表水Ⅲ类水标准；不具备建入黄口人工湿地条件的，如南河子沟，近年来不断流域水环境治理（包括但不限于污水处理厂提标改造、排污口整治、养殖废水处理、农村分散式生活污水处理、农业面源治理、内源环保清淤等），从源头减排控污，保障入黄水质达到地表水Ⅳ类。吴忠市的三条主要入黄排水沟，分别是南干沟、罗家沟和清水沟，根据水质分析结果，基本满足地表水Ⅳ类标准。

通过上述分析可知，本工程提出的生态保护和修复工程是非常有必要的，工程实施

后，可进一步提升入黄排水沟及支流的水质，进而提升干流的水质，从而达到整个区域水质达标和生态系统良性循环、永续利用的目的。

4.13主要环境问题

目前宁夏河段存在诸多问题（部分防洪工程建设标准偏低、河势变化引起的防洪安全隐患依然存在、滩区耕种等人类活动对河道生物多样性胁迫严重、以及工程管理和水利信息化建设中存在薄弱环节等），具体体现在以下几个方面：

4.13.1部分堤段堤防存在防洪风险，威胁周边环境敏感区

宁夏黄河干流堤防的设防标准为20年一遇，《二期可研》以2025年为设计水平年对欠高0.5m、欠宽1m以上的连续堤段进行了加高、帮宽，对欠高小于0.5m的堤防未作处理。本次以2035年作为设计水平年对现有堤防堤顶高程进行复核，共有41.86km堤防高度不足，其中欠高0.5m以下的堤防长度为38.01km、欠高0.5~1m堤防3.50km、欠高1m以上堤防0.35km，见表4.13-1。欠高大于0.5m的堤段集中在中卫左岸（WNZ6+566~WNZ15+400），最大欠高1.13m，主要问题是堤防超高不足（设计超高1.6m）。若遭遇极端洪水，有可能会对堤防外侧的环境敏感区生态环境及保护动植物造成威胁。

表 4.13-1 黄河宁夏段堤防现状高程复核表

河段	岸别	属地	高度不足堤防长度（km）			合计	其中欠高0.5m以上
			0.5m以下	0.5~1m	1m以上		
卫宁段	左岸	中卫	9.33	3.50	0.35	13.18	3.85
		中宁	3.93	0.00	0.00	3.93	0.00
		小计	13.26	3.50	0.35	17.11	3.85
	右岸	中卫	3.40	0.00	0.00	3.40	0.00
		中宁	2.53	0.00	0.00	2.53	0.00
		小计	5.93	0.00	0.00	5.93	0.00
	合计		19.20	3.50	0.35	23.05	3.85
青石段	左岸	青铜峡	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		永宁	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		银川	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		贺兰	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		平罗	11.09	0.00	0.00	11.09	0.00
		惠农	6.75	0.00	0.00	6.75	0.00

河段	岸别	属地	高度不足堤防长度（km）			合计	其中欠高0.5m以上
			0.5m以下	0.5~1m	1m以上		
		小计	17.85	0.00	0.00	17.85	0.00
	右岸	吴忠	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		灵武	0.96	0.00	0.00	0.96	0.00
		银川	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		小计	0.96	0.00	0.00	0.96	0.00
	合计		18.81	0.00	0.00	18.81	0.00
总 计		38.01	3.50	0.35	41.86	3.85	

4.13.2河道整治工程不完善，河势未得到有效控制，环境敏感区安全隐患依然存在

新中国成立以来特别是上世纪 90 年代以后，宁夏河段开展《九五可研》、《近期可研》、《二期可研》等较为系统的河道治理，经过一系列工程建设，已建控导和防护工程在防洪保安中发挥了重要作用。受 2018 年、2019 年、2020 年连续三年大水以及凌汛影响，局部河段河势发生了变化并出现了险情，已建河道整治工程规模偏小，尚不足以控制河势，存在防洪安全隐患，难以满足黄河流域生态保护和高质量发展要求。

2005 年以前修筑的坝、垛，受投资限制，坝体根石只按施工期冲刷深度抛投，没有进行根石预抛，达不到根石设计深度的要求，经长时间的水流淘刷，坝体已破损严重，多处工程根石走失、坝头坝体塌陷失稳，汛期出险严重，已危及到工程的安全。2018 年汛期以来地方抢险修建的部分工程，存在高程不足、根石抛投量达不到稳定要求等问题。

上述防洪问题也是黄河两岸滩地环境敏感区面临的问题，防洪安全隐患的消除，同时可保障环境敏感区的生态环境不受洪水冲刷及淹没威胁。

4.13.3生态保护管理和整治力度不够，影响滩区价值发挥

（1）部分涉河建筑物侵占河道空间，影响行洪和生态系统的完整性

根据《水法》、《防洪法》、《河道管理条例》等，河流两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地等均属于河道范围，无堤防河流河道范围为设计洪水位淹没的范围。河道管理范围的一切活动应符合河道管理部门的相关要求。目前，宁夏黄河河道管理范围的维护管理由自治区水利厅和各级地方政府分级管理，水利厅河道管理部门为监督管理，日常的工程维护和河道管理主要由地方政府负责。随着滩区建设项目日益增多，侵占河道、乱挖乱采、项目审批政出多头，严重影响河道空间的正常管理。

一些滩地利用工程的建设侵占河道，甚至有景区的标志性建筑或部分湖堤等在滩地上形成了永久性或连续性的工程，大大高出自然滩面，带来了严重的防洪隐患，滩地占用缩小了河道行洪断面，易阻洪形成壅水，危及上游堤防安全。

同时，这些违建是长期制约宁夏黄河滩区可持续发展的主要因素。从生态格局上来说，违建现象加剧了生态系统之间的割裂状况，景观破碎度上升，影响宁夏黄河段生态廊道的构建；这些人为“节点”使得生态系统内正常的物质流、能量流、信息流在交互过程中受到阻碍，同时，人为活动的滋扰以点状并向四周扩散，增强了对周边生态系统的影响。

目前，沿黄各市已经开展专项工程，对滩区内的违章建筑进行拆除清理，并对破坏的生态进行修复。

（2）临水控制线以内农业种植侵占行洪河道，影响生物多样性

宁夏黄河滩区土地肥沃，水利条件便利，滩区的耕种由来已久。现状河道滩地的大量耕种活动，多属群众自发行为，有些耕地位于河心滩，或者紧邻主河道，耕种活动具有很大的安全隐患，并且洪水上滩时易发生淹没损失。为了保护耕地，有些群众自发对滩地进行了防护，侵占河道空间，易引起河势变化，甚至危及堤防安全。

由于特殊的地理环境和良好的自然条件，黄河滩地是天然植被的主要分布区和野生动物主要栖息地，野生动植物资源丰富。滩区大面积的耕种对黄河生态系统的结构稳定和功能发挥构成了巨大危害。首先，越来越多的滩地被开垦为农田，侵占了原有的天然湿地和生物栖息地；其次，耕作会毁坏原有植被，而种植的农作物又比较单一，破坏了食物链；第三，滩地农业耕作使用机械和化肥，对野生的动植物是一种影响和污染；最后，分散、粗旷的滩地耕作破坏了生态系统的稳定，使生态系统逐步退化，物种多样性消失。

目前，沿黄各县市正在逐步退出滩区耕地，实施退耕还湿还草。

（3）滩区退渔的坑塘和现存水系未进行有效生态修复，不利于滩区水生态系统的持续健康发展

宁夏黄河滩区湖泊星罗棋布，湿地资源丰富。近年来，滩区天然的湖泊、湿地逐步被改造分割成鱼塘，导致湿地自然植被退化，生境多样性丧失，对滩区生态系统带来很大的影响。

2018年以来，宁夏黄河沿岸各地市在相关部门的组织下将滩区鱼塘养殖活动全部清退，恢复滩区湿地生态环境。但是鱼塘退出后未进行生态修复，鱼塘陡峭的边坡，大于

3m 的水深，均不利于水生植被的恢复。在面源等污染的情况下，鱼塘水体极易恶化，对滩区的生态系统带来很大的损害。

（4）部分城市河段滩区植被群落层次单一，美学价值不足，群众缺乏获得感

黄河与黄河流域的人类生活、生产关系密切，受人类活动影响巨大。黄河宁夏段部分河段滩面形态单一、空间粗放、岸线杂乱，现状滩面的利用度较低，存在建筑垃圾堆弃、植被退化、雨污水排放等无序的开发和破坏活动，造成生态布局杂乱，制约着滩面生态价值的体现。

宁夏段黄河滩区生态修复与利用不足，植被群落结构单一，植物形态差异小，生态多样性不丰富，滩区生态美学价值不足；滨河空间的生态服务功能未发挥，无法支撑流域和区域经济社会高质量发展，无法满足人民群众亲近黄河感受黄河的需求，人民群众的安全感、获得感与满意度不足。

本工程通过对现有堤防进行加固、新建堤防、建设防护工程和控导工程、开展生态保护和修复工程等，可使上述环境问题得以解决或较大程度的缓解。

5环境影响预测与评价

5.1水文情势影响分析

本工程主要包括堤防工程、河道整治工程和生态保护和修复工程。本工程建设不改变天然河道径流时空分布，对水文情势影响主要体现在对洪水漫滩、河道走势进行控制，可能影响部分河段局部的水文情势。

其中堤防工程距离河流主河槽较远，对河道水文情势影响较小；河道整治工程以不对河势产生明显影响为前提，对河岸进行加固防护，对河道水文情势影响较小；生态保护和修复工程主要在滩地进行，不涉及主河道。因此水文情势影响分析将重点分析河道整治工程对水文情势的影响。具体分析如下。

5.1.1河道整治工程影响分析

本次共安排河道整治工程 28 处（续建 27 处、新建 1 处），其中：卫宁河段安排续建工程 14 处，青石河段安排续建工程 13 处、新建工程 1 处。

其中安排续建坝垛 38 道（座）（丁坝 22 道、人字垛 16 座）、长度为 4.173km，加固利用坝垛 89 道（座）（加固利用丁坝 37 道、人字垛 52 座），长度为 7.808km；建设护岸工程长度 26.559km（续建 6.271km、加固利用 20.288km），工程总长度 38.540km。

5.1.1.1对平滩流量的影响分析

（1）黄河宁夏段平滩流量变化情况

平滩流量是指当河槽水位至滩面高程时相应的流量。平滩流量是反映河道排洪输沙能力重要指标，在洪水不漫滩的情况下与主河槽的冲淤演变有着直接的关系。根据宁夏黄河干流河段 1993 年、2011 年、2012 年、2018 年的实测大断面计算沙坡头坝下至枣园和青铜峡坝下至石嘴山河段的平滩流量。结果见表 5.1-1。

表5.1-1 黄河宁夏河段不同时期平滩流量变化表

河段		1993年断面	2011年断面	2012年断面	2018年断面
卫宁河段	沙坡头坝下～清水河口	2470	2470	2670	2540
	清水河口～枣园	2640	2540	2720	2680
	河段平均	2570	2520	2680	2595
青石河	青铜峡坝下～仁存渡	2360	2390	2560	2600
	仁存渡～头道墩	2190	2160	2350	2500

河段		1993年断面	2011年断面	2012年断面	2018年断面
段	头道墩~石嘴山	2270	2080	2220	2470
	河段平均	2270	2200	2350	2510

由上表可以看出，2011 年和 1993 年河道平滩流量变化不大，2012 年由于汛期流量较大，主槽过流面积有所增加，各个河段的平滩流量较 2011 年增大 140~200 m³/s。2018 年卫宁段平滩流量较 2012 年减小了 85m³/s，青石河段平均平滩流量增加了 160m³/s。

1986 年以来，由于龙刘水库的调节，减少了汛期水量的比例及大流量出现的几率，增加了部分河段的主槽淤积，部分河段平滩流量有所减少。但在龙羊峡、刘家峡进行全河调水调沙的预案中，黄河宁夏干流河道的塑槽流量为 2200~2500m³/s。黑山峡水库修建后，利用西线调水，增加河道内的输沙用水量，进行龙羊峡、刘家峡、黑山峡三库联合调水调沙，宁夏河道的塑槽流量仍然为 2200~2500m³/s。因此，近年来，黄河宁夏段的平滩流量基本变化不大。

（2）控导工程对洪水漫滩的影响

控导工程是在滩岸前沿修建的坝垛护岸工程，具有控导河势和保护滩地的作用。本次控导工程整治流量与宁夏二期防洪工程整治流量一致，为沙坡头坝下至枣园2500m³/s，青铜峡坝下至石嘴山河段为2200m³/s。在沙坡头坝下至枣园河段洪峰流量小于2500m³/s，青铜峡坝下至石嘴山河段洪峰流量小于2200m³/s时，控导工程可以起到改善水流，使水流较稳定的作用，在洪峰流量超过以上流量时，控导工程对河势基本没有影响。

控导工程修建可有效控制河势，改变局部不利河势及河道游荡性局面，但控导工程对水文情势也会产生一定影响，如降低沙坡头坝下至枣园河段 2500m³/s、青铜峡坝下至石嘴山河段 2200m³/s 以下流量时的洪水漫滩几率。

由前述黄河宁夏段平滩流量变化情况可知，由于龙刘水库的调节作用，近年来黄河平滩流量变化不大，2018年沙坡头坝下至枣园河段平滩流量为2540~2680m³/s，青铜峡坝下至石嘴山河段为2470~2600m³/s，因此，当黄河宁夏段流量小于平滩流量时，基本不会发生洪水漫滩的现象；当黄河流量超过平滩流量时，会出现漫滩，而控导工程整治流量小于平滩流量，所以控导工程基本不会影响洪水漫滩。

5.1.1.2对河宽的影响分析

从宁夏河道的历次断面法冲淤量分析，1993 年 5 月~2018 年 11 月，沙坡头坝下至枣园河段多年河道冲淤基本平衡，青铜峡坝下至石嘴山河段呈微淤状态。从套绘的 1993

年 5 月~2012 年 10 月的大断面图分析,宁夏河段主槽的冲淤变化主要表现为主槽平均淤积抬高或者冲刷降低,主槽宽度变化不大。因此,整治河宽仍然采用《二期可研》的成果。整治河宽沙坡头坝下至枣园为 300m;青铜峡坝下至仁存渡为 400m;仁存渡至头道墩为 500m;头道墩至石嘴山 600m。典型断面的河宽见图 5.1-1~图 5.1-4。

因此,本工程整治河宽是在现有河宽基础上确定,工程建成后不会对现有黄河干流河道宽度产生明显影响。

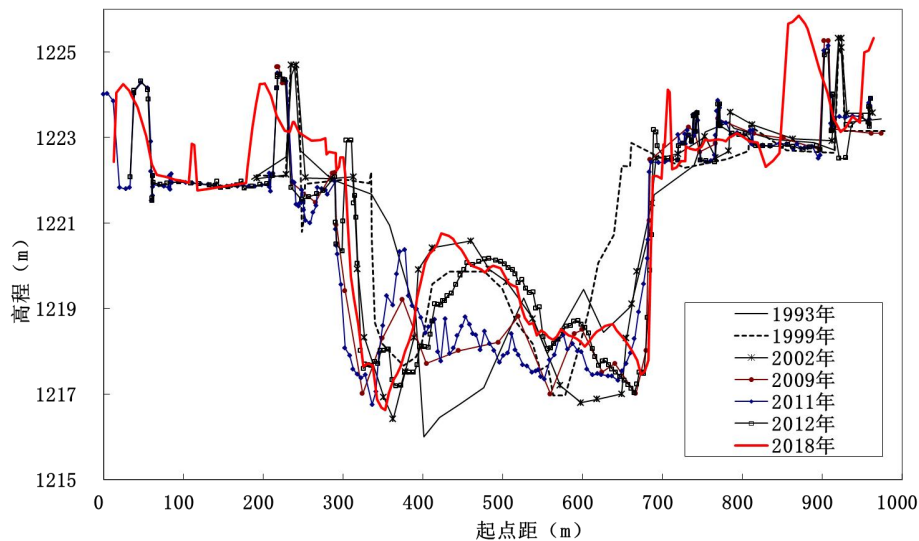


图 5.1-1 沙坡头坝下至枣园卫宁 5#断面

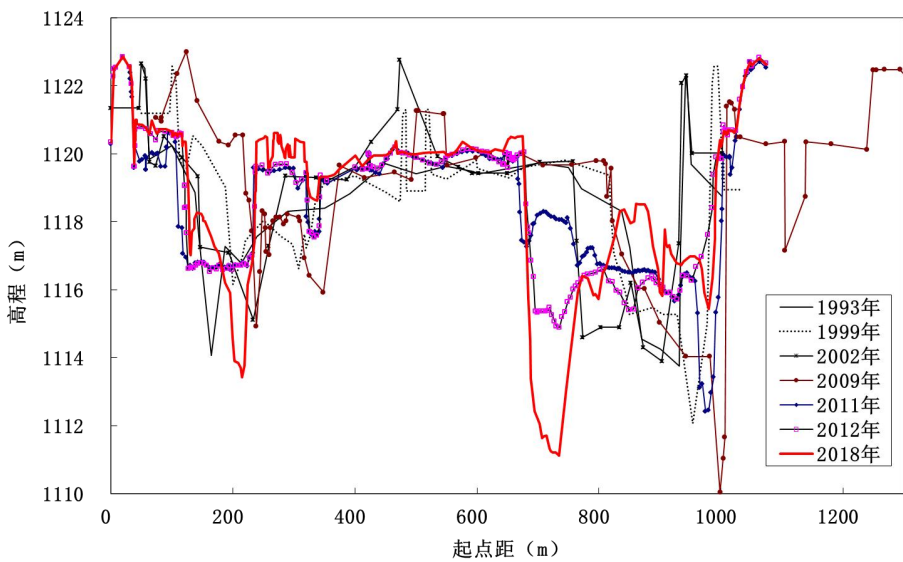


图 5.1-2 青铜峡坝下至仁存渡青石 7#断面

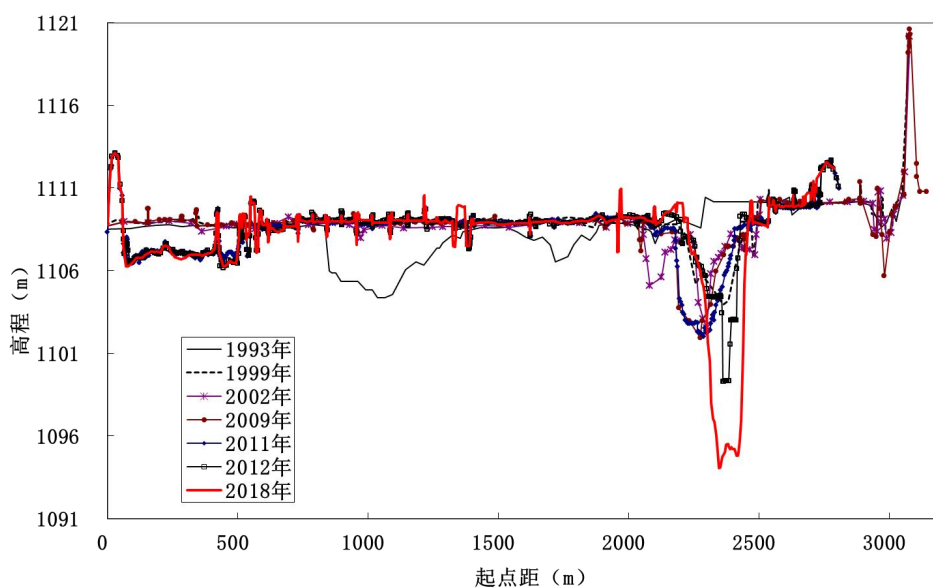


图 5.1-3 仁存渡至头道墩青石 16#断面

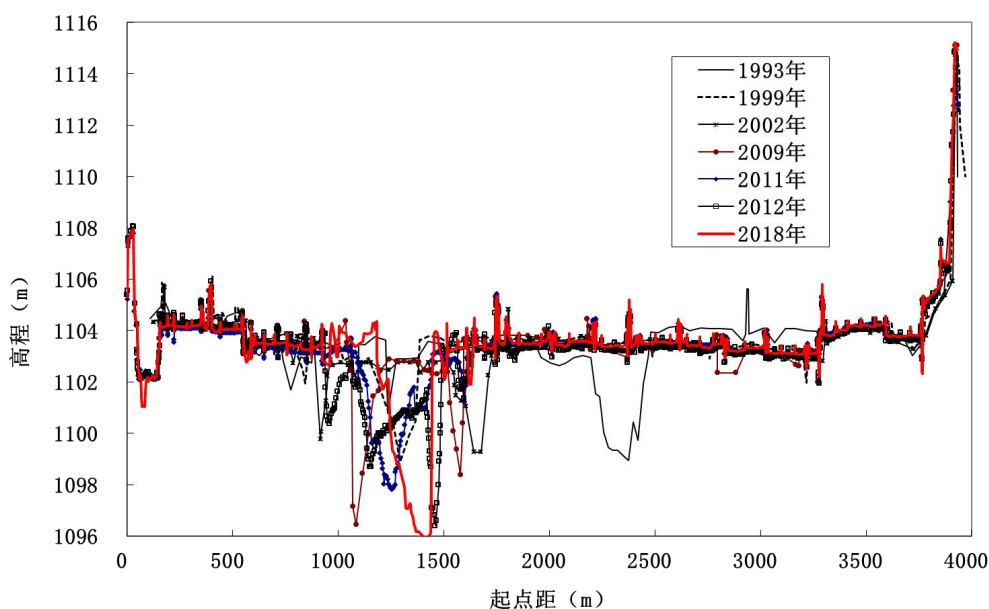


图 5.1-4 头道墩至石嘴山青石 24#断面

5.1.1.3对河道局部流态的影响分析

据工程可研报告，河道整治工程主要以控导工程续建及加固、防护工程为主。控导工程内容主要包括丁坝、垛及护岸工程。

丁坝是广泛使用的河道整治建筑物，主要功能为保护河岸不受来流直接冲蚀而产生掏刷破坏，同时在维护河相以及保护水生多样化方面发挥着作用。丁坝一般由坝头、坝身和坝根三个部分组成。丁坝坝身较长，挑流能力强，保护岸线长，但产生回流强，坝前具备冲刷大，适用于来流方向与丁坝迎水面夹角较小的情况。根据丁坝对水流影响程度，可分为长丁坝和短丁坝，其中长丁坝有束窄河槽、改变主流线位置的功效；短丁坝

则只起迎托主流、保护岸岸的作用。

垛及短丁坝，由于长度短，间距小，单垛挑流能力弱，产生回流小，垛前冲刷坑较浅，一般与顺溜情况下丁坝相当，因此对来流方向适应性强，适用于来流方向与迎水面夹角大或者来流方向变化大的工程段。垛主要起到保护河滩不受冲刷作用，基本不向河道内延伸，对局部流态没有明显影响。坝主要以下挑式丁坝形式修建，会对工程点附近局部流态产生一定影响，因此主要分析丁坝对河道局部流态的影响。

护岸工程是为防止河流侧向侵蚀及因河道局部冲刷而造成的坍岸等灾害，使主流线偏离被冲刷地段的保护工程设施。护岸平面多为直线形，顺堤线或河岸而修建，对河床边界条件和水流流态影响较小。

丁坝可分为下挑式、直挑式和上挑式三种，由于下挑式丁坝前水流较为平顺，冲刷坑狭长而较浅，黄河上多采用下挑式丁坝，本次新建续建工程也采用此种形式。坝垛平面形式目前主要采用直线型、拐头型和抛物线型，本次丁坝形式主要以直线型为主，垛形式以抛物线形为主。

坝垛方位指坝垛迎水面与整治工程位置线的夹角。在一定坝长条件下，夹角越大（方位越陡），掩护岸线长，但回流大，坝裹护段长，出险几率大，坝方位宜缓不宜陡。本次坝垛的布置主要采用 30° 方位角。

工程采用丁坝均采用下挑式设计，迎水面与连坝轴线的交角为 30° ，背水面与联坝交角为 60° 。水流经丁坝一般在下游侧座湾，最大冲刷坑发生在丁坝下游且与丁坝坝头有一定距离，丁坝修建后对局部河道流态的影响见图 5.1-5。

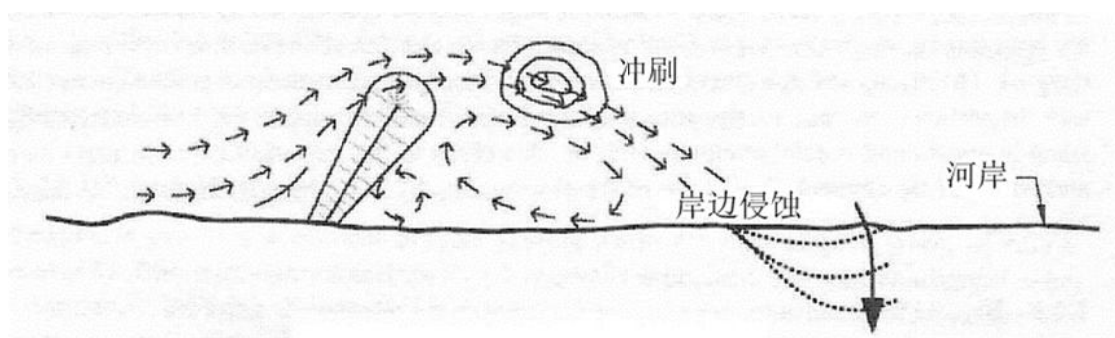


图 5.1-5 控导工程附近局部水体流态

河道中设置丁坝后，会使丁坝周围水流结构变得很复杂。一般情况下，在丁坝坝头附近会形成靠近河底流向下游的漩涡，在这种漩涡作用下丁坝坝头周围河床上泥沙被冲向下游，逐步形成冲刷坑。另一方面，由于丁坝对水流阻碍作用，丁坝坝头附近形成压力差从而部分水流转而向下运动，形成下潜水流。因此，在丁坝坝头附近下潜水流和绕

过坝头的水流及它们的相互作用所产生的漩涡系综合作用下，引起坝头冲刷。

同时，设置丁坝后，人为增加水流阻力，在丁坝上游会形成壅水，同时存在一个角涡。角涡以外水流由上游向丁坝断面的流动过程中逐渐归槽，流速逐渐增大的同时局部水面降低，在坝前产生下潜水流，使得坝头附近垂线流速分布趋于均匀，水面和河底流速差减小，受坝头处水流的压缩垂线平均流速在宽度方向上也发生了重新分配。在接近丁坝时出现反比降，迫使水流流向河心，绕过坝头下泄。当水流接近丁坝断面（图 5.2-6 中 I—I 断面）时，流速、比降加大。水流绕过丁坝后虽然失去丁坝制约，但在惯性力作用下，发生流线分离和水流进一步收缩现象，在距丁坝 L_c （图 5.2-6）距离处，形成一个收缩断面（图 5.2-6 中 II—II 断面），此时流线彼此平行，动能最大，流速最大。在收缩断面下游，水流又逐渐扩散，动能减小而位能增大，故 A 点处的断面为扩散断面（图 5.2-6 中 III—III 断面）。当扩散水流到达整个河床横断面后，河流恢复整体向下游运动的特性。

水流在丁坝上下游形成回流区（图 5.1-6）：丁坝下游大回流区 1，小回流区 2，丁坝上游小回流区 3，在回流区内流速滞缓，泥沙容易落淤。回流区形成主要原因：丁坝设置后，压缩了有效过水断面，被压缩的水流绕过坝头后，产生水流边界层的离解现象和漩涡，水流的流速场和压力场都发生了明显的变化，流动呈高度的三维性。受丁坝阻挡的水流，无论是下沉、上翻或者在平面上转向后都将绕过坝头而下泄，下泄水流与坝后静止水流之间存在流速梯度，便产生了水流切应力，这种切应力对于丁坝来说就是一种冲刷作用，这种冲刷作用对丁坝坝头尤为显著。

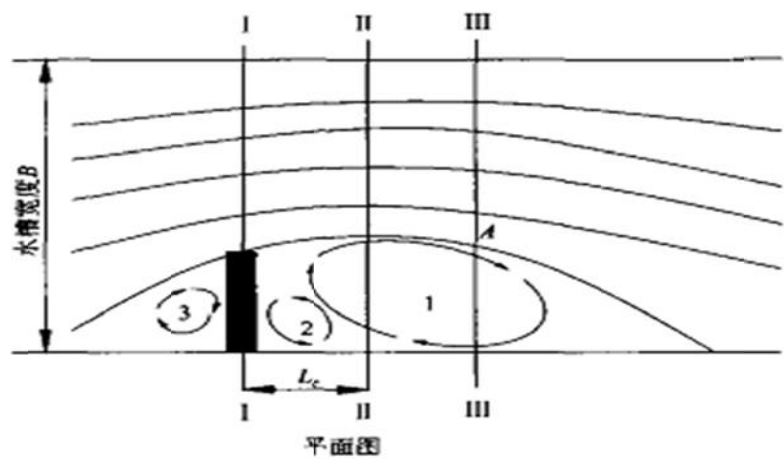


图 5.1-6 绕过丁坝的水流现象图

通过上述分析，丁坝附近的水流流态呈现出高度三维性，这种水流结构对丁坝附近

泥沙和丁坝本身都具有很强冲击作用，一般在这种冲刷作用下坝头附近都会形成冲刷坑。根据可研，洪水情况下水流流速 2m/s 时，坝垛冲刷深度 3.7~6.3m，水流流速 3m/s 时，坝垛冲刷深度 4.4~13.5m；在中水坐弯情况下，坝岸冲刷深度最大可达 10.2m。从实际情况来看，通过对河口河段一些坝垛根石探摸数据分析，坝垛根石平均冲刷深度分布在 6~9m 的概率约 40%。

为了定量反映黄河宁夏段控导工程对于河道水动力条件等影响，评价单位采用平面二维水动力学模型对拟建控导工程建设前后附近水域的动力学条件进行了数学模拟。根据可研丁坝设计方案，建立丁坝绕流模型，计算区域 580×180m，河岸长度 580m，河宽方向上长 180m。右岸有护岸工程及丁坝三个，丁坝长度 90m，和河岸夹角为 30 度，丁坝间隔和长度比为 1: 1，伸出部分为圆头。计算区域其余三面为开边界水域，计算区域见图 5.1-7。河道及水面坡降设定为 0.2‰，河道的糙率取 0.025。计算丁坝附近水流的形态和水动力特性。

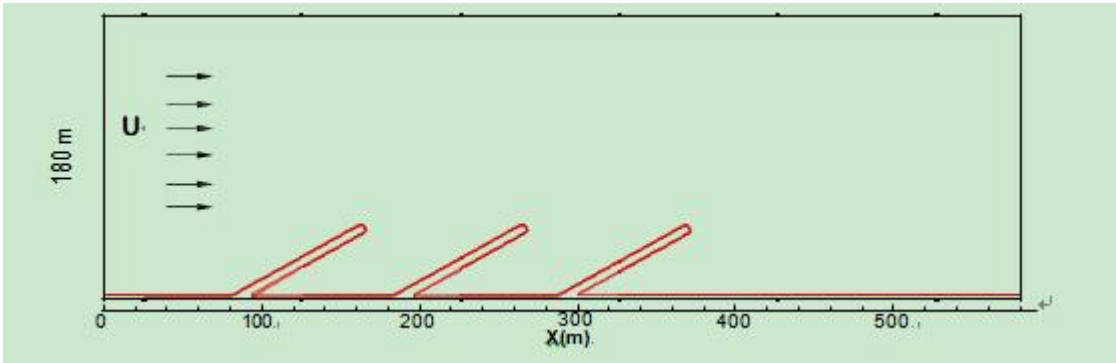


图 5.1-7 丁坝扰流模拟计算区域

模拟结果见图 5.1-8、5.1-9、5.1-10，可以看出，工程建设前后河道流场仅在工程附近局部地区产生一定变化，不会对大范围内河道流场造成明显影响。

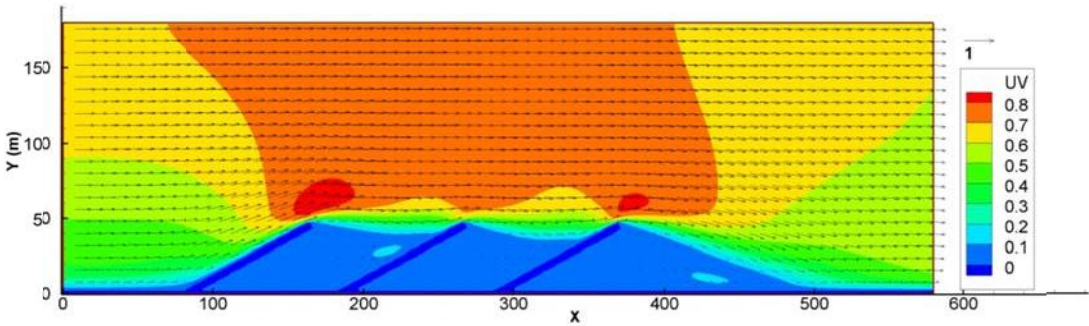


图 5.1-8 丁坝扰流模拟计算流场变化示意图

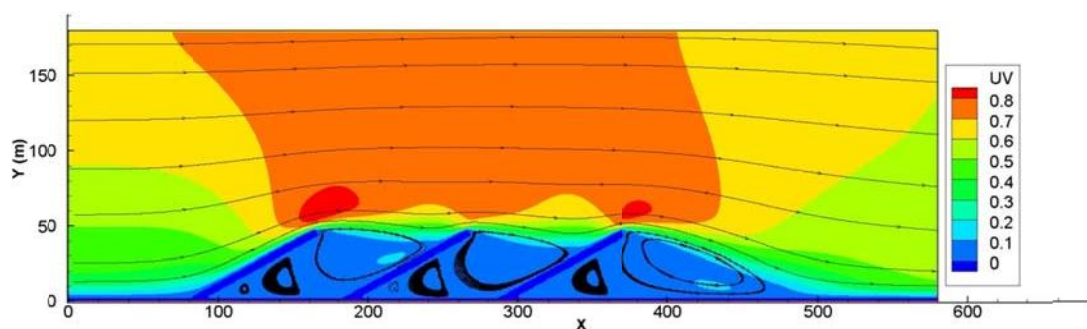


图 5.1-9 丁坝扰流模拟计算流线变化示意图

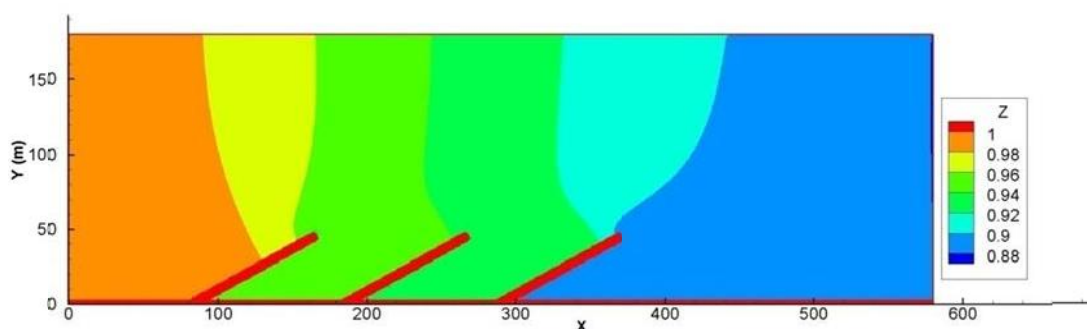


图 5.1-10 丁坝扰流模拟计算水位变化示意图

对模拟结果进行分析可以得出以下结论：

- (1) 丁坝背流区域流速远小于主河道流速，根据计算流速小于 0.1m/s，且背流处均有涡流发生，前两个丁坝后涡流大小和形态相似。
- (2) 丁坝伸入河道内的挑流处，流速增大，尤其是第一个丁坝的尖角挑流处，可能会导致河床冲刷。
- (3) 顺直河道中，有丁坝群的河段内，河道由于束窄作用，水流流速略有增加。
- (4) 距最后一个丁坝坝根处，沿河长 200m 以后的河道，水流基本恢复原有河道的流向和流速。
- (5) 河道的沿水流方向上的水位在丁坝附近处略有变化，河宽方向上距丁坝 100m 之外的范围内，水位基本不受丁坝影响。

从总体来看，控导工程续建对水流流态及河道冲刷影响均为局部影响，其作用范围和程度均有限，不会对黄河河道总体流态产生明显的影响和改变。

5.1.1.4对河势影响分析

通常情况下，对河势有影响的是控导工程和险工建设。控导工程是在滩区适当部位修建坝垛护岸工程，作用是控导河势、保护河岸，减少河岸坍塌后退，坝顶高程按与整

治流量相应的设防水位加超高确定。险工是指紧邻大堤修建的丁坝、垛、护岸，主要是历史上堤防抢险的产物，和控导工程共同控制河势变化，保护堤防安全。控导工程为不强行改变现有河势流路，根据整治流量来确定治导线，缩小游荡范围。一般情况下，控导工程实施后，河势会向另一岸移动，由于主流淘刷作用，会出现险点、险段，因此需同步安排险工建设。

在控导工程和险工改建加固加培作用下，起到调整弯道、改善水流，减轻部分河段主流对凹岸的冲刷，稳定河床边界条件。因此工程提高黄河宁夏河段控导河势的能力，使水流比较稳定，基本解决影响河势的塌岸、横河、斜河等问题，使河势更趋于稳定。

沙坡头坝下至枣园河段河道内心滩发育，汊河较多，水流分散，水流多为2~3汊，属分汊型河道。经过多年的整治，局部分汊河段已基本稳定。其河床演变主要表现为主、支汊的兴衰及心滩的消长，主汊顶冲滩岸，威胁堤防。青铜峡坝下至仁存渡河段河道内心滩发育，汊河较多，水流分散，水流多为2~3汊，属分汊型河道，经过多年的整治，局部河段已基本稳定。仁存渡至头道墩河段为分汊型向游荡型的过渡型河段，平面上出现多处大的河湾，心滩较少，边滩发育。其河床演变主要表现为单向侧蚀，主流摆动较大。抗冲能力弱的一岸，主流坐湾时，常造成滩岸坍塌，出现险情。头道墩至石嘴山河段受右岸台地和左岸堤防控制，平面上宽窄相间，呈藕节状，断面宽浅，水流散乱，沙洲密布，河床抗冲性差，冲淤变化较大，主流摆动剧烈。由于工程布点少，两岸主流顶冲点不定，经常出现险情。

通过河道整治，在分汊型河段减少塌滩塌岸，在游荡型及过渡型河段进一步归顺中水河势，消除险情隐患；稳定主槽，减小河势摆动，保障堤防安全。河道整治工程建设能有效稳定河势，稳定主流，避免“横河”、“斜河”等不利河势对大堤的直接顶冲，保证大堤安全。

市农场局工程位于内蒙古自治区乌海市巴音陶亥镇对岸，工程沿岸线安排新建平顺护岸1591m，工程无丁坝布置，不涉及挑流，更有利于归顺河势，对内蒙古河段无影响。

红崖子扬水控导工程末端位于都思兔河入汇口上游约11km处，为距内蒙古河段右岸最近工程。本次安排下延新建3道丁坝，工程长度300m。工程作用是按规划治导线挑流至礼和工程，同时由于工程距内蒙古河段较远，因此对内蒙古河段影响不大。

拟建河道整治工程按规划治导线或近年来主流布设，考虑河势演变和防洪需求，工程建设将进一步归顺河势，保护堤防、滩岸，提高河段的防洪能力，保障防洪安全，工程建设不会对内蒙古河段河势变化产生不利影响。

5.1.1.5对河段冲淤影响分析

根据工程可研，黄河宁夏段 1960 年 11 月~1968 年 10 月宁夏河段年均冲刷 0.409 亿 t，1968 年 11 月~1986 年 10 月宁夏河段年均淤积 0.012 亿 t，1986 年 11 月~2018 年 10 月年均淤积 0.073 亿 t。从 1960 年以来宁夏河段年冲淤量变化看，宁夏河段有冲有淤，冲刷与淤积交替发生，多年冲淤基本平衡。1960 年 11 月~2018 年 10 月多年平均冲刷 0.012 亿 t。

1986 年以来进入宁夏河段的水沙条件发生了较大变化，其主要原因与龙、刘水库的运用方式有关。在目前不改变龙、刘水库联合调度运用方式的前提下，进入宁夏河段的水沙条件与 1986 年以来的水沙条件相比不会有大的改变。

有实测大断面资料以来的 1993~2018 年，根据实测断面法预测沙坡头坝下至枣园年平均淤积 157 万 m³，年平均淤积厚度为 0.019m；青铜峡坝下至石嘴山河段年平均淤积量 428 万 m³，年平均淤积厚度为 0.009m。

表5.1-2 黄河宁夏河道冲淤量及厚度预测表

河段	河长 (km)	河宽 (m)	冲淤量 (万m ³)	年平均冲淤厚度 (m)
沙坡头坝下至清水河口	44.68	842	157	0.019
清水河口至枣园	33.79	1180		
沙坡头坝下至枣园	78.47	985		
青铜峡坝下至仁存渡	32.93	1065	428	0.009
仁存渡至头道墩	66.71	2304		
头道墩至石嘴山	70.83	3638		
青铜峡坝下至石嘴山	170.47	2633		

本次河道整治控导工程包括新续建工程、改建加固工程，对现状弯道进行整治，调整弯道布置方式，使主流入湾后正常出流，提高弯道抗冲能力，稳定主流，减少出现坍塌、横河、斜河等不良现象出现几率。因此，工程对河道主流具有较强控导作用，使主流在控导工程作用下相互送迎，起到改善水流、集中主流作用，在同等来水条件下，断面流速有所提高，联合上游水库调沙作用，其河道冲刷能力增强，预计将减少泥沙淤积。

5.1.1.6对河道行洪影响分析

本次续建、新建河道整治工程和防护工程以归顺河势、防止塌滩塌岸为目的，工程布设符合河势演变和治导线要求。由于来水冲淤会导致河道过流断面变化，不同河段平滩流量会相应发生变化。因此，洪水能否安全行进与平滩流量大小存在密切关系，一定

流速下，当平滩流量较大时，河道防洪能力较高，加上堤防工程作用可以抵御较大洪水。

工程实施后，当上游来水小于平滩流量，洪水能够通过主河槽安全行进；当来水大于平滩流量时，水位高于滩唇而小于控导工程顶部高程时，洪水从控导工程之间滩地上滩；水位高于河道整治工程顶部高程时，洪水漫过河道整治工程顶部上滩。本次河道整治安排工程顶部设计比滩面高 0.5m，但河道整治工程不连续，单岸河道整治工程总长度占总河长比例小于 20%，工程建设基本不影响洪水漫滩。

综合分析认为，河道整治工程实施后，游荡型河段河势基本得到控制，其他河段河势也得到进一步控制，险工段坝垛护岸强度提高，工程稳定性增强，抵御洪水冲击能力大大提高，河道防洪能力相应提高，对现状过流断面影响较小，并能引导控制主流，利于行洪。

5.1.2堤防及防汛道路工程影响分析

(1) 堤防工程

堤防工程包括中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程和平罗右岸红崖子段堤防加高加培工程。根据工程布置情况，中卫段堤防改造维持现状堤防布置不变，根据实际情况在滨河路内侧营造微地形加高培厚堤防解决欠高问题；平罗段拟对现有堤防按 2035 年水平年和 10 年一遇设防标准要求进行加高培厚，并对局部堤线进行调整，使其平顺。中卫段堤防工程不改变现有位置，可能对水文情势产生的影响主要来自于平罗段堤防加高加培对局部滩地缩窄造成的河道行洪面积减少。

根据对逐个大断面十年一遇洪水行洪断面分析，仅 QSD28、QSD32 断面右岸滩地略缩窄，其余断面两岸堤距均满足洪水行水需求，不会产生壅水，具体结果见表 5.1-3。

表 5.1-3 黄河宁夏段头道墩至都思兔河右岸堤防工程各大断面行洪断面宽度变化情况表

序号	现大断面号	十年一遇洪水现状水位 (2020年) (m)	间距 (m)	右堤建设后断面 缩窄壅水(m)	断面 缩窄	备注
1	QSD27	1101.88	102526			
2	QSD28	1100.92	6190	0.04	√	上下游断面行洪宽度不足4km，缩窄滩地多为无效行洪断面
3	QSD29	1099.99	3325			
4	QSD30	1099.37	3840			
5	QSD31	1098.35	4430			
6	QSD32	1097.73	4415	0.03	√	上下游断面行洪宽度均约3km左右，缩窄滩地多为无效行洪断面

序号	现大断面号	十年一遇洪水现状水位 (2020年) (m)	间距 (m)	右堤建设后断面 缩窄壅水(m)	断面 缩窄	备注
7	QSD33	1096.51	4485			
8	QSD34	1095.81	3865			
9	QSD35	1094.70	4830			
10	QSD36	1093.94	5080			
11	QSD37	1093.51	2065			
12	QSD38	1092.87	3890			

下面主要分析 QSD28 和 QSD32 断面壅水情况：

在十年一遇洪水时，河道两岸堤距在 4.42km~6.19km 范围内。根据计算，十年一遇洪水情况下，两处断面同流量下水位壅高分别为 0.03m 和 0.04m，详见表 5.1-4。因此，堤防加高培厚不会对河道行洪造成大的不利影响。

表 5.1-4 堤防加高培厚后 QSD28、QSD32 断面壅水计算结果

流量 (m³/s)	断面变化情况	QSD28/m	QSD32/m	备注
5450	现状断面 (2020 年)	1100.92	1097.73	十年一遇
	右岸堤防加高后	1100.96	1097.76	
	水位壅高	0.04	0.03	

根据现场查勘，该段堤防处于黄河滩地外侧，现状多为农田，不会对常态下的黄河水体及河流水文情势带来影响。

综上，堤防工程不改变原河道主河槽的形态，对常态下的水文情势没有影响，也不会对河道行洪产生明显的不利影响。

(2) 防汛道路工程

防汛道路工程共分六段，其中路段 1、路段 3、路段 5 布置在右岸滩地上，道路高程按路基和滩面平控制。路基和滩面平，高出滩面的仅为硬化层，根据工程设计，考虑防风蚀以及防汛抢险交通要求，防汛道路顶铺 0.15m 厚的碎石，由于增加的高度很小，不会改变原河道主河槽的形态，不会对河道行洪和水文情势造成明显的不利影响。

路段 2、路段 4、路段 6 布置在河道管理范围以外。

5.1.3 生态保护和修复工程影响分析

根据本项目生态保护和修复工程专题报告，本次生态保护修复的范围为黄河宁夏平原河段，即中卫市沙坡头水利枢纽大坝坝下至中宁白马南河子沟河段，以及青铜峡水利

枢纽大坝坝下至石嘴山黄河大桥河段，共 267km 河道两岸堤防之间的范围，无堤段为河道管理范围线以内的范围。

水文情势是影响河道分区重要的因素，项目范围内有三处水文站：下河沿水文站、青铜峡水文站和石嘴山水文站。根据 1986~2018 年逐日流量统计，对 $500\text{m}^3/\text{s}$ 、 $1000\text{m}^3/\text{s}$ 和整治流量（卫宁段 $2500\text{m}^3/\text{s}$ ，青石段 $2200\text{m}^3/\text{s}$ ）出现频率进行比较分析。从统计情况可以看出，在丰水年（1986 年、1989 年、2012 年和 2018 年），大于整治流量的天数为 7.05%~10.4%，而枯水年大于整治流量的天数接近于 0。根据以上分析，结合《黄河宁夏段岸线利用规划》（2020）的相关成果：临水控制线是以控导工程连线为基础，结合“治导线、排洪河槽宽度、整治流量水位、河势变化、村庄分部”后综合确定的平面轮廓线，满足中水整治流量要求。因此，将临水控制线作为水文情势的分区依据。

兼顾防洪和生态两种功能，依据生态保护红线和临水控制线的外包线，将黄河河道划分为河道保护片区和滩地保护修复片区，其中河道保护片区包括河道水域和一部分上水几率较高的嫩滩区域，该片区以保护为主，本次不进行开发，从而保证水源涵养、洪水调蓄等自然生态过程的安全，避免水土流失、水体污染、生物栖息地破坏等发生；滩地保护修复片区为上水几率较小的高滩，该片区常年来地形地貌相对稳定，植被丰茂，水系发达，是生态保护、生态修复和提升的重要区域，是保障生物多样性的场所。河道保护片区只进行生态保护，包括将 538.25hm^2 的耕地全部退出进行保护和修复；滩地保护修复片区主要进行生态修复，包括违法行为清理后的修复、耕地农业种植结构的调整、滩区水生和城市段陆生植被的修复。

水生植被修复主要是种植水生植被，构建植物群落，不会改变原有的地类，不会对水文情势造成不利影响。滩地提升包括陆生、水生植被修复、巡护路及科普宣教场地。植物修复是在原范围内对原有植被类型进行因地制宜的补充种植，不会改变原有地类，不会对水文情势造成影响；巡护路及科普宣教场地施工期需要进行场地平整，路面铺设混凝土、块石、岩板、防腐木等，但均为在现状干滩或田埂上进行改造建设，不涉及对水体的侵占，不会对水文情势造成不利影响。根据生态保护和修复工程水生、陆生植被种植类型可知，本次选取植物均为草本或低矮灌木，不涉及阻水高杆植物种植，不会对河道行洪造成不利影响。

5.2地表水环境影响分析

5.2.1工程施工期水环境影响预测与评价

5.2.1.1施工废水产污环节分析

根据工程可研，工程设置 26 个施工工区，其中卫宁段 11 个，青石段 15 个。每个工区设置有混凝土预制厂、机械保养停放厂等。混凝土系统将产生一定数量的生产废水，主要是砼拌和系统清洗废水、养护废水等；车辆清洗、检修过程中将产生一定数量的含油废水。施工期废水产污环节见表 5.2-1。

表 5.2-1 施工期废水产污环节分析

类型	废水类型	产污地点
生产废水	混凝土拌和废水	混凝土拌和机
	混凝土养护废水	混凝土施工现场
	机械车辆冲洗、检修废水	机械保养、停放场、工区进出口
生活污水	施工人员污水	施工人员生活营地

5.2.1.2施工生产生活废水水环境影响分析

施工生产废水主要为混凝土拌和废水、混凝土养护废水、机械车辆冲洗、检修废水。

（1）混凝土拌和废水

本工程混凝土四角体及堤路结合工程附属建筑物等需要现场拌和混凝土，共有20个工区设置混凝土拌和系统。根据混凝土浇筑强度，每个施工工区集中布置0.8m³混凝土拌和机2台。混凝土拌和系统将产生冲洗废水，排放方式为间歇式。

根据同类工程类比分析，混凝土拌和系统按每天冲洗两次拌合机计算，约产生1m³废水，则施工高峰期每天混凝土拌和系统冲洗废水排放总量为40m³，冲洗废水pH值约为9~11，主要污染物为SS，浓度约5000mg/L。

（2）混凝土养护废水

护脚混凝土四脚体及堤路结合工程预制结构的附属建筑物等需要现场预制，共布置混凝土预制厂20个。类比已建水利工程，养护1m³混凝土约产生废水0.35m³，施工期预制厂混凝土养护废水产生量约为2800m³/d，每个预制厂约140m³/d。

混凝土养护废水 SS 浓度约为 500mg/L~5000mg/L，pH 值约 9~12。该废水具有 pH 值高、高 SS、水量较小和间歇集中排放的特点。经沉淀后，SS 的浓度可降至 100mg/L 以下，可全部回用，不外排，不会对当地的水环境产生影响。

（3）机械车辆检修冲洗废水

本工程含油废水主要产生于施工机械和车辆修配、清洗过程中，排放方式为间歇排放。运输车辆冲洗站与车辆停放场一起布置，每个施工营地设置 1 个，共 26 个。

运输车辆冲洗水量类比取为 $0.3\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{台}$ ，单个冲洗站日冲洗车辆按 30 台设计，则每座冲洗站污水产生量约为 $9\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS 和石油类。SS 浓度约为 2000mg/L ，石油类浓度约为 50mg/L ，本工程冲洗废水产水量 $234\text{m}^3/\text{d}$ 。

工程拟在每座冲洗站建设隔油池+沉淀池对工程车辆冲洗废水（含进出工区的车辆冲洗废水）进行处理。机械及车辆冲洗废水经除油、沉淀处理后，石油类浓度可降至 5mg/L 以下，回用于车辆冲洗用水，不外排，不会对当地的环境产生影响。

对于隔油池或成套油水分离装置中的油污淤泥沉积物，属于危险废弃物，应严格按照危险废物收集、暂存、转运及处置要求，委托相关具有资质的专业单位进行处置。

（4）施工人员生活污水

生活污水来源于各施工区临时生活营地，根据工程可研设计，本工程工区 26 个，每个工区下设 1 个施工营地。施工高峰期人数为 5726 人，按当地生活现状生活用水每人 80L/d 计算，污水排放系数 0.8，最大日均排水量为 $366.46\text{m}^3/\text{d}$ 。工程总工日为 189.93 万工日，施工期间的污水排放总量为 121555m^3 。

施工生活污水主要是施工人员日常生活产生的厨房污水、洗浴污水，生活污水含有悬浮性固体和溶解性无机物和有机物，并含有大量的细菌和病原体，主要污染物为 COD、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 。生活污水水质参数浓度按乡镇生活污水取值，COD 为 350mg/L 左右，SS 为 200mg/L ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 为 15mg/L 左右。

对于施工人数在 200 人以下的施工营地，采用玻璃钢化粪池处理，处理后采用吸粪车拉运；对于人数在 200 人以上的施工营地，采用一体化污水处理设施处理达标后用于附近灌木和林草的灌溉用水使用，不外排，对项目区环境不会产生影响。

本工程施工期生产生活废水的水平衡情况详见表 5.2-2。

表 5.2-2 本工程施工期生产生活废水水平衡一览表

废水类型	产生量	处理方式	去向	排放量
混凝土拌和废水	$40\text{m}^3/\text{d}$	中和沉淀处理	回用于混凝土拌和系统	0
混凝土养护废水	$2800\text{m}^3/\text{d}$	中和沉淀处理	回用于混凝土养护	0
机械车辆冲洗、检修废水	$234\text{m}^3/\text{d}$	隔油沉淀处理	回用于机械车辆冲洗	0
施工人员污水	$366.46\text{m}^3/\text{d}$	施工人员200人以上的营地，采用一体化污水处理设施	用于附近灌木和林草灌溉用水	0

废水类型	产生量	处理方式	去向	排放量
		施工人员200人以下的营地，采用化粪池后，由吸粪车拉走处理	纳入当地污水管网	

综上所述，在落实各项生产、生活污水处理措施后，施工期生产废水和生活污水基本可以做到回收利用，不外排，对区域环境影响不会产生影响。

5.2.1.3 施工过程对河道取水口影响分析

（1）取水口分布情况

根据调查，防汛道路与现状的沿河已建泵站相距较远，均处于泵站出水池后的明渠段落，线路在跨越输水渠道位置均预留有渠涵穿堤建筑物，不会影响泵站的正常运行。河道整治工程附近河段直接或通过引水渠间接从黄河取水的取水口共 26 处，分布情况见附图 16。取水口的岸别、与最近工程的相对位置关系等详细信息见表 5.2-3。

表 5.2-3 河道整治工程涉及河段取水口情况一览表

属地	工程类别	工程点名称	工程岸别	涉及取水口名称	取水口用途	岸别	取水口坐标		是否同岸别	引水口处于工程点的相对位置	引水口距工程直线最短距离 (m)	
							Y	X			上游方向	下游方向
沙坡头区	防护工程	李家庄	左岸	美利渠引水口	农业灌溉	左	4146151.73	501870.366	是	上游	906	
				羚羊角渠引水口	农业灌溉	右	4145882.707	501998.045	否	上游	780	
				角渠扬水站取水口	农业灌溉	右	4146824.881	505326.623	否	下游		1100
				羚羊寿渠引水口	农业灌溉	右	4147342.986	506206.195	否	下游		2200
	控导工程	七星渠口	右岸	七星渠引水口	农业灌溉	右	4150129.004	522244.912	是	中间	130	62
	防护工程	跃进渠口	左岸	跃进渠引水口	农业灌溉	左	4151748.23	531107.509	是	中间	943	55
	防护工程	何营	右岸	马滩渠引水口	农业灌溉	右	4151819.309	538197.801	是	中间	389	1860
中宁县	控导工程	黄羊湾	左岸	固海一泵站取水口	农业灌溉	右	4151050.677	549558.876	否	下游		2128
	控导工程	黄羊湾	左岸	红寺堡泵站取水口	农业灌溉	右	4151111.162	550142.423	否	下游		2750
	控导工程	黄羊湾	左岸	扬黄灌溉泵站取水口	农业灌溉	右	4151137.673	550458.017 5	否	下游		2992
	控导工程	黄羊湾	左岸	北滩渠引水口	农业灌溉	右	4151896.801	551296.582	否	下游		4107
	防护工程	张义沟	左岸	中宁电厂取水 泵站	工业	左	4157881.917	565468.35	是	下游		1275
	防护工程	黄庄	左岸						是	上游	65	
	防护工程	红柳滩	右岸	长鸣干渠引水口	农业灌溉	右	4158580.134	569968.108	是	中间	1180	567
青铜	控导工程	梅家湾	右岸	红柳条滩抽水	农业灌溉	左	4205531.727	596552.219	否	下游		1700

属地	工程类别	工程点名称	工程岸别	涉及取水口名称	取水口用途	岸别	取水口坐标		是否同岸别	引水口处于工程点的相对位置	引水口距工程直线最短距离（m）	
							Y	X			上游方向	下游方向
峡	防护工程	吴忠左岸	左岸	杨滩村抽水	农业灌溉	左	4213011.924	604063.101	是	下游		1296
	防护工程	吴忠右岸	右岸						否	下游		400
灵武	防护工程	唐滩	左岸	华电扬水泵站	农业灌溉	右	4220907.096	607210.058 1	否	下游		1649
	控导工程	仁存渡	左岸	梧二支渠取水口	农业灌溉	右	4224041.85	607606.146	否	下游		524
	防护工程	东升	左岸	河东机场绿化泵站	农业灌溉	右	4246054.087	621136.884 5	否	下游		4025
	防护工程	东升	左岸	石坝一队泵站取水口	农业灌溉	右	4246924.515	622501.285	否	下游		5526
平罗县	控导工程	下八顷	右岸	上八顷扬水站	农业灌溉	右	4283715.346	639723.588	是	上游	2257	
				高仁干渠扬水站	农业灌溉	右	4288122.393	639892.236	是	下游		1257
	防护工程	六顷地	右岸	杨柜一级扬水站	农业灌溉	右	4292540.055	640955.345 6	是	上游	100	
				六顷地扬水站	农业灌溉	右	4295206.966	642098.986	是	下游		1357
	防护工程	东来点	右岸	东来点扬水站	农业灌溉	右	4298158.153	644198.805	是	中间	80	1000
	控导工程	邵家桥	左岸	黄土梁泵站取水口	农业灌溉	右	4305065.037	649943.068	否	上游	622	
	控导工程	三颗柳	右岸	三棵柳泵站取水口	农业灌溉	右	4317781.069	658837.19	是	下游		1954

(2) 工程施工对取水口影响分析

河道整治工程涉及的取水口中农业取水口 25 处，工业取水口 1 处，主要工程类型为控导和防护工程。工程施工对取水口的影响主要为水中进占施工和护根工程施工中块石抛投、散抛石等作业在河道中扰动河水，造成水体中泥再悬浮产生的悬浮物（SS）污染。

从取水口与邻近工程的位置关系来看：

1) 美利渠引水口、羚羊角渠引水口、上八顷扬水站、黄土梁泵站取水口、马滩渠引水口，这 5 个取水口位于工程上游，且大于 300m，工程施工对取水口影响很小。

2) 角渠扬水站取水口、羚羊寿渠引水口、固海一泵站取水口、红寺堡泵站取水口、扬黄灌溉泵站取水口、北滩渠引水口、红柳条滩抽水、华电扬水泵站、河东机场绿化泵站、石坝一队泵站取水口、高仁干渠扬水站、六顷地扬水站、三棵柳泵站取水口、长鸣干渠引水口、杨滩村抽水、梧二支渠取水口，这 16 个取水口位于工程下游 400m~5526m，距离较远，且取水口用途均为农业灌溉，取水水质要求相对较低，取水后的渠道对悬浮物还有较强沉淀作用，因此工程基本不会对取水口用水户造成大的影响。

3) 七星渠引水口、跃进渠引水口、中宁电厂取水泵站、杨柜一级扬水站、东来点扬水站距离工程 100m 以内，工程施工会对以上距离较近的取水口有一定的不利影响。评价建议，这五个取水口取水时段，工程避免进行扰动水体较大的施工作业，尽量避免对以上取水口取水水质造成较大的影响。

综合以上，本工程建设对工程附近距离较近的取水口有一定的影响，但是由于取水口用途不敏感，在采取一定的错峰施工的前提下，工程对取水口的影响较小。

5.2.2 工程运行期水环境影响预测与评价

5.2.2.1 工程运行对黄河干流水环境影响分析

根据现状污染源调查，近年来由于沿黄排污口、重要排水沟等大部分进行了规范整治，本次调查期间工程沿线污染源较黄河宁夏段二期防洪工程建设期间排污口有较大的减少。根据《黄河宁夏河段二期防洪工程环境影响报告书》，宁夏沿黄河段共有排污口 29 处。本工程期间，根据宁夏入黄排污口调查资料，宁夏沿黄排污口减至 9 处，其中银川市 2 处，吴忠市 2 处，石嘴山市 2 处，中卫市 3 处，具体见表 4.3-1 和附图 30。

由附图 30 可知，工程附近的排污口主要为下八顷险工工程上游的滨河家园污水处理厂排污口，仁存渡控导工程附近的望洪镇南方村污水处理站排污口，吴忠护岸工程附

近的吴忠市第一污水处理厂排污口，梅家湾险工工程附近的青铜峡市宝德华陆水务有限公司污水处理厂排污口。

其中下八顷险工工程、梅家湾险工工程和吴忠护岸工程主要是加固人字垛和丁坝，没有新建工程，不会对河道水文情势产生影响，从而不会对滨河家园污水处理厂排污口、吴忠第一污水处理厂排污口和青铜峡市宝德华陆水务有限公司污水处理厂排污口的污染物扩散造成影响；仁存渡控导工程的工程内容是新建4道丁坝，新建的丁坝虽然会改变黄河局部水文情势，但由于仁存渡控导工程位于望洪镇南方村排污口上游，基本不会对排污口污染物向下游扩散造成影响。综上所述，工程运行期间，不会因为工程对黄河局部水文情势的改变对区域河段污染物扩散造成影响，因此，本工程运行期间对黄河水环境影响较小。

5.2.2.2其他水环境影响分析

工程建成后，工程本身运行期间基本不会增加新的污染源，基本不产生新的污染物，不会对地表水环境产生影响。

本工程运行期管理人员在现状人员的基础上进行调配，不再新增管理人员，因此运行期不新增生活污水排放，不会对区域地表水环境造成不利影响。

防汛道路与现状的排水沟道相交处，均预留有沟涵穿堤建筑物，非汛期不影响沟道的正常排水；在汛期，为防止黄河水倒灌，在涵洞进口处设有叠梁槽，黄河回水不会对沟道产生不利影响。

5.3地下水环境的影响预测与评价

本工程组成包括堤防工程、河道整治工程（包括控导工程和防护工程）、生态保护和修复工程。工程对地下水可能的影响主要在施工期，运行期对地下水基本无影响。黄河宁夏段两岸地下水类型主要是第四系松散堆积物孔隙潜水，地下水与地表水有着密切的水力联系，黄河两岸大部分地段地下水补给地表水，但在黄河西仁存至通昌堡，黄河与地下水为互补；通昌堡以北，黄河水补给地下水。因此，从两个方面分析工程对地下水环境影响，一方面是工程对周边地下水水位影响分析；另一方面是工程对周边地下水水质影响。

5.3.1工程对周边地下水水位的影响分析

（1）施工期

1) 平罗右岸堤防加高加培及防汛道路工程

本工程主要对头道墩至都思兔河段进行堤防加高培厚及防汛道路建设等。工程均位于黄河河漫滩上，地形较平坦，向黄河方向倾斜。其中平罗右岸红崖子堤防加高加培工程起自红崖子村至都思兔河入黄口结束，线路长 9.55km，该段对现有的堤防进行加高培厚。右岸头道墩至红崖子河段新建防汛道路共分六段总长 41400m。

该区域地下水属第四系孔隙潜水，地下水埋深 1~5m。潜水含水层岩性主要为砂卵、砾石层，岩性简单，分布均一、连续，含水层厚度相对较薄，为 10~50m，包气带岩性主要为亚砂土。地下水和黄河之间存在着完全水力联系，在一年大部分时间里近河地段潜水面均倾向黄河，地下水向黄河排泄，汛期洪水和春季消冰水期内，黄河水位较高，黄河补给地下水。

根据工程可研，堤、路基基础清理深度 0.3m，区域地下水埋深 1~5m。因此，工程施工不会扰动到地下水埋深，不会对地下水水位产生影响。

2) 河道整治工程

河道整治工程分为险工、控导、护堤、护岸和护岸工程。上述各类工程均由坝、垛和护岸三种建筑物构成，其中坝和垛由进占体、坝体、护坡和护脚组成，护岸由护坡、护脚及坝体土方回填组成。

①卫宁段

卫宁段工程位于黄河河漫滩上，地形较平坦，向黄河方向倾斜。地下水属第四系孔隙潜水，水位埋深 3.5m，卵石层为含水层，含水层岩性简单，分布均一、连续，表部约 2~4m 厚壤土层，其下为卵石。地下水水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Cl} \cdot \text{Mg} \cdot \text{Ca}$ ，由大气降水、灌溉用水补给，由北向南径流，侧向径流补给黄河。

②青石段

根据青石段护岸工程地层岩性的不同，以仁存渡为界分为两段进行说明。

青石段仁存渡以上护岸工程位于黄河河漫滩上，地形平坦，向黄河方向倾斜，周围均是农田和村庄。该区地层岩性较简单，分布均一、连续，为卵石层。地下水类型为第四系孔隙潜水，水化学类型 $\text{SO}_4 \cdot \text{Na} \cdot \text{Ca}$ ，水位埋深 2~3m，卵石层为含水层，侧向径流补给黄河。

青石段仁存渡以下护岸工程与黄河河床大致平行。地形较平坦，向黄河方向倾斜。河漫滩上现均为农田，局部为荒地。分布的地层有第四系全新统冲积（Q42pl）壤土、粘土和细砂。区域地下水水位埋深 2~3m，属于第四系孔隙潜水，主要含水层为细砂层，

贺兰以南的区域由地下水侧向径流补给黄河，平罗以北的区域由黄河水补给地下水。由大气降水及灌溉水补给，向黄河径流排泄。

河道整治工程施工包含清基清坡施工、坝体工程施工、护坡施工、护根工程施工等。

清基清坡的范围包括堤、路基地面、填筑侧的堤、路坡，基础清理深度为 0.3m，区域地下水埋深 2~3.5m。因此，工程施工不会扰动到地下水埋深，不会对地下水水位产生影响。

坝体工程施工包含水中进占和旱地施工两种。旱地施工时，先在滩地上挖 2m 深坑槽。根据地下水埋深，区域地下水埋深 2~3.5m，因此旱地施工有可能会扰动到地下水，会有一定的地下水渗出。考虑到施工时间较短，施工结束后，坑槽会被填堵，地下水渗出时间较短，不会影响地下水水位。水中进占施工主要是散抛石水中进占占体施工，整个过程不涉及到对地下水的影响。

护坡、护根工程施工主要包括安装镀锌格宾网垫、砂砾石垫层、土工布铺设、护根石散抛、坝垛外块石码放等，整个施工过程均不会涉及到地下水，不会对地下水水位产生影响。

（2）运行期

工程运行期，通过河道整治，其中控导工程对河道主流具有较强控导作用，使主流在控导工程作用下相互送迎，起到改善水流条件，集中主流作用，河段输沙能力有所提高，减少泥沙淤积，增强地表水和地下水之间水力联系，有利于地表水和地下水之间的相互补充。

5.3.2工程对周边地下水水质影响分析

根据工程可研，工程设置26个施工工区，包括施工工厂区和施工营地。工区设置有混凝土预制厂、机械保养停放厂等，混凝土系统将产生一定数量的生产废水和混凝土养护废水，具有量少、点多的特点；施工营地将产生一定数量的生活污水，因此工程施工废水主要为生产废水和生活污水两部分。以上施工废水若处理不当会造成土壤或地表水体的污染，从而影响到地下水水质。

（1）生产废水

生产废水主要为混凝土生产、浇筑和养护产生的废水，也有少量车辆清洗、检修产生的含油废水。养护废水一部分被水泥熟化吸收、一部分蒸发进入大气。还有较少一部分若不收集可能会经地表渗入地下，考虑到砼养护废水pH偏高呈碱性，渗入地下会对地

下水质产生影响，需进行收集处理，因此，应防止废水未经处理直接进入附近河流和农田，需要对于混凝土生产系统的施工区域采取中和、收集等相关措施，减少工程混凝土废水排放产生的不利影响。施工机械、车辆等冲洗产生含油废水分散在施工工区中，若直接排放，将会对周边土壤、水体等造成一定影响，受影响的土壤和水体在大气降水的淋溶作用下下渗或同黄河水下渗污染到地下水，为减轻其环境影响，需要采取隔油沉淀措施处理后回收利用，不外排。

（2）生活污水

根据施工生活区布置，工程共设置施工工区26个，其中卫宁段11处，青石段15处。工区包括食堂、浴室等设施。因为施工生活区人数较多，需要采取有效的水处理设施，收集和处理生活污水，本工程拟采用成套污水处理设备进行，处理后的废水全部综合利用，均不直接排到地表水环境中，因此施工生活污水基本不会造成黄河干流水体的污染，从而也不会对地下水产生影响。

综上所述，本工程生产生活废污水均采取措施处理后回收利用，不外排，不会对黄河干流水体及地下水产生影响。总体分析，施工期生产废水和生活污水对地下水水质影响较小。

5.4陆生生态影响预测

5.4.1工程生态影响初步分析

工程施工期产生生态影响的因素包括工程占地、扰动水体、施工噪声和人员活动等，具体影响为：（1）各类工程占地将扰动地表，破坏植被，加剧水土流失，对野生动物产生惊吓；（2）生态保护和修复工程将使得部分区域自然植被被人工景观植被替代，生物量临时受损。上述负面生态影响除了工程占压植被影响外，其余均是可以恢复的，影响较小。

运行期具体影响为：（1）堤防及道路上人类活动增加，对野生动物影响概率增加。（2）控导工程会改变河流走势，因此对湿地的面积和分布会产生局部影响。上述负面生态影响均十分轻微，是可以接受的。

工程对生态环境影响详见表 5.4-1。

表 5.4-1 工程生态影响分析表

类别	名称	建筑面积或长度	影响因素	生态系统变化	影响性质
堤防工程	平罗右岸红崖子堤防加高加培工程	加高加培堤防 9.55km；处理堤基软基段落 4 处，工程总长度 5668m；新建穿堤沟涵 7 座，堤顶碎石路面 9.55km。			
	中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程	对欠高大于 0.5m 的堤防进行加高，总长 6.65km（桩号 WNZ8+350~WNZ15+000）。			
右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程	线路布置	拟新建的防汛道路 6 段，工程长度 41.40km。防汛道路 1 为 0+000~7+000，长 7km，防汛道路 2 为 7+000~15+500，长 8.5km，防汛道路 3 为 19+500~23+050，长 3.55km，防汛道路 4 为 23+050~33+800，长 10.75km，防汛道路 5 为 33+800~37+300，长 3.5km，防汛道路 6 为 37+300~45+400，长 8.1km。	工程占地；施工噪声；人员活动	施工期，植被转变为建设用地，对野生动物产生惊吓，加剧工程区的水土流失；运行期，新建堤防及道路上人类活动增加，对野生动物影响概率增加。	除工程占压植被影响外，其余均是可以恢复的，影响较小。
	主体工程	主体工程包括路基填筑 41.40km；处理软基 15 处，工程总长度 19942m。			
	附属工程	主要附属建筑物包括碎石路面 41.40km；新建渠道、沟道穿路建筑物，共 22 座；新开挖排（退）水沟道长 1.76km；配套各类建筑物 10 座。			
河道整治工程	续建险工、控导工程（10 处）	工程总长度 6.260km，包括续坝垛 13 道（座）（丁坝 10 道、人字垛 3 座）、长度为 1.236km；加固利用坝垛 28 道（座）（加固利用丁坝 14 道、人字垛 14 座）、长度为 2.003km，建设护岸工程长度 3.021km（续建 0.876km、加固 2.145km）。	工程占地；施工噪声；人员活动	施工期，植被转变为建设用地，对野生动物产生惊吓，加剧工程区的水土流失；运行期，控导工程会改变河流走势，因此对湿地的面积和分布会产生局部影响。防护工程生态影响不大。	部分可恢复，影响较小。
	续建防护工程（17 处）	工程总长度 30.689km；包括续建坝垛 25 道（座）（丁坝 12 道、人字垛 13 座）、长度为 2.937km，加固利用坝垛 61 道（座）（加固利用丁坝 23 道、人字垛 38 座）、长度为 5.805km；建设护岸工程长度为 21.947km（续建 3.804km、加固 18.143km）。			
	新建防护工程（1 处）	新建防护工程长度为 1.591km。			
生态保护和修复工程	滩地水生植被修复	退渔还湿水生态修复：对滩区 34 处已经实施退渔的坑塘进行湿地水生态修复，建设内容包括挺水植物种植和沉水植物种植，其中挺水植物面积 14.16hm ² ，沉水植物种植 118.84hm ² 。	工程占地；施工噪声；人员活动	施工期，各种建设活动对附近野生动物产生惊扰；运行期，湿地重建及水质提升工	可恢复，影响较小。
		滨河水系水生态修复：建设内容为挺水植			

类别	名称	建筑面积或长度	影响因素	生态系统变化	影响性质
		物种植,石嘴山市平罗县黄河左岸堤内现状水系长 43.59km,挺水植物种植面积 75.09hm ² ;石嘴山市惠农区黄河左岸堤内现状水系长 13.91km,挺水植物种植面积 29.36hm ² 。		程对促进湿地生态系统的结构和功能均是有利的。但滩面提升工程会吸引更多市民来此休闲娱乐,因此对增加对附近野生动物的惊扰。	
	滩地陆生植被修复提升	滩区内生态修复工程共计 6 处,建设内容主要包括植被生态修复,面积约 226.02hm ² ,其中陆生植物修复 220.8hm ² ,湿生/水生植物修复 5.22hm ² ;步行道 16.95hm ² ;生态休憩场地 1.34hm ² 。			

5.4.2对土地利用的影响

5.4.2.1工程占地情况

工程总征占地 306.16hm²,其中永久占地 228.76hm²,临时占地 77.40hm²。按照占地类型划分,工程占用耕地 113.89hm²,占比 37.20%;林地(包含园地) 32.02hm²,占比 10.46%;水域及水利设施用地 86.46hm²,占比 28.24%;草地 39.08hm²,占比 12.76%;其他用地 34.71hm²,占比 11.34%。工程占地情况详见表 5.4-2。

表 5.4-2 工程占地面积表

土地利用类型	永久占地面积 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	合计 (km ²)	比例 (%)
耕地	100.12	13.77	113.89	37.20
林地(含园地)	25.52	6.49	32.02	10.45
水域及水利设施用地	82.17	4.29	86.46	28.24
草地	7.56	31.52	39.08	12.76
其他用地	13.39	21.33	34.71	11.34
合计	228.76	77.40	306.16	100.00

5.4.2.2施工期对土地利用的影响分析

施工期,建设用地增加了 12574.6hm²,占评价区的比例由现状的 6.650%提升到 13.177%,增加了 6.527%。其他用地类型占评价区面积的比例均不同程度下降,其中林地下降 0.009%,草地下降 0.011%,耕地下降 6.458%,水域湿地下降 0.05%。总体来看,各用地类型面积变化率很小,因此对评价区土地利用的影响不大。

表 5.4-3 工程建成后评价区各用地类型面积变化情况一览表

土地利用类型	面积 (hm ²)			面积比例 (%)		
	现状	建设后	变化	现状	建设后	变化率
林地	19010	18993.35	-16.65	9.868	9.859	-0.009
草地	16972	16950.36	-21.64	8.810	8.799	-0.011
耕地	95236	82795.84	-12440.16	49.437	42.979	-6.458
水域湿地	43416	43319.85	-96.15	22.537	22.487	-0.050
建设用地	12810	25384.6	12574.6	6.650	13.177	6.527
未利用土地	5197	5197	0	2.698	2.698	0.000
合计	192641	192641	0	100.000	100.000	0.000

5.4.2.3 运行期对土地利用的影响分析

运行期对土地利用影响较大的为控导工程。由前面典型工程生态影响回顾性分析可知，控导工程建成后，避免了河水的随意漫延，黄河将形成明显的主河道，并将发生明显地定向摆动，逐渐由此前相对宽泛、平直的河道变为相对狭窄的 S 型河道，工程建成 5~6 年时间后，裸露的河床及岸滩将演替为农田。由此可见，工程将导致评价区湿地减少，农田逐渐增多，湿地减少面积约为控导工程控制范围内湿地面积的 60~70%，具体数据难以统计。

5.4.3 植物资源影响

5.4.3.1 对植被面积的影响

施工期受工程占地影响较大的是农田植被，林地、草地面积非常小。林地主要为新疆杨-旱柳群落、旱柳-芦苇群落、银白杨群落、桤柳-芦苇-香蒲群落，草地主要为芦苇+香蒲群系、芦苇-拂子茅群落，农田主要种植水稻田及小麦田。施工结束后，不仅临时占用的植被可以得到生态恢复，永久占地的坝、垛的上部及两侧大部分也可以进行植被恢复，因此工程植被的影响不大。工程占用各类植被的面积详见下表。

表 5.4-4 工程占用植被面积表

植被类型	面积 (hm ²)
新疆杨-旱柳群落	7.03
旱柳-芦苇群落	1.40
银白杨群落	4.68
桤柳-芦苇-香蒲群落	3.54
芦苇+香蒲群系	21.64

植被类型	面积 (hm ²)
芦苇-拂子茅群落	76.03
水稻田	9454.522
小麦、玉米田	2985.638
其他群落	20.12
合计	12574.6

5.4.3.2对植被生物量的影响

工程对植被的占用将直接影响评价区植被的生物量，根据各用地类型的占地面积和单位面积的生物量值，可推算出工程导致的生物量损失。区域主要植物群落生物量数据取值为：林地 300t/hm²，耕地 11t/hm²，草地 3t/hm²，水域湿地 2t/hm²，其他建设用地 1t/hm²，据此计算出本工程对区域生物量的影响，详见表表 5.4-5。

表 5.4-5 生物量的影响分析统计表

植被类型	永久占地面积 (hm ²)	永久占地生物量损失 (t)	临时占地面积 (hm ²)	临时占地生物量损失 (t)
林地(含园地)	25.52	7657.40	6.49	1948.20
草地	7.56	22.67	31.52	94.56
农田植被	100.12	1101.31	13.77	151.46
水域湿地	82.17	164.33	4.29	8.59
其他建设用地	13.39	13.39	21.33	21.33
总计	228.76	8959.10	77.40	2224.14

根据表 5.4-5 分析，工程占用植被将导致生物量损失 1.12 万 t，其中永久占地损失 0.90 万 t，临时占地损失 0.22 万 t。由于工程结束后，部分永久占地，如坝、垛上也可以进行植被恢复，临时占地也将进行农田恢复和植树造林，因此，原有生物量并不是完全损失，工程结束后大部分可以得到恢复，故工程建设占地对区域生物量影响较小。

5.4.3.3对植物资源的影响

由现状调查可知，评价区有微管植物 35 科 93 属 134 种，有两种国家二级保护野生植物—野大豆和沙冬青。评价区内野大豆在灵武市梧三干渠和武二干渠中间黄河岸区的农田地埂、水渠边，沙冬青呈零星状分布于银川舰往北和陶灵公路沿线公路两侧的山坡地上。沙冬青距离工程占地区较远，野大豆可能出现在工程占地区内。野大豆是一年生植物，匍匐生长，成片分布，较难移栽，建议头一年采集占地区野大豆种子种植于不受

工程影响的区域。

5.4.4 陆生动物影响

5.4.4.1 对兽类的影响

评价区域兽类动物较少，主要为野兔、鼠类、刺猬等常见野生小型兽类动物。工程建设将使部分陆生动物的活动区域、觅食范围受到一定限制，但由于动物具有迁徙性，会在工程施工时离开施工区域，工程结束后返回原栖息地或逐渐适应新的环境，并在新的环境中繁衍生息。工程土方开挖、机械噪声、人员干扰等会直接影响和破坏湿地公园部分哺乳动物的栖息、觅食等活动；同时，由于施工破坏部分植被群落，也会间接影响到哺乳动物的取食。但是不会影响哺乳动物的组成、数量和分布格局。

因此，工程施工不会对陆生动物生存环境造成明显的不利影响，也不会引起区域动物物种和数量减少。

5.4.4.2 对两栖、爬行类的影响

评价区两栖类动物比较少，主要为蛙类和蟾蜍类。蛙类比较集中在黄河控导护岸大堤外的沼泽地、黄河岸边的池塘和沼泽地，蟾蜍类主要分布在黄河岸边的草地和农田及防护林带。爬行类常分布在黄河沿岸的荒草地、防护林带，以及保护区内的农田、村落。工程占压及施工人员的扰动会栖息在黄河岸边的草地和农田及防护林带的两栖和爬行动物产生一定的影响，但由于各具体工程占地面积较小，因此工程不会对这些动物的组成、数量和分布格局产生显著影响。

5.4.4.3 对鸟类的影响

（1）施工噪声对鸟类受影响

1) 噪声对鸟类影响的一般规律

根据有关研究，噪声对鸟类的影响包括：

小于 50dB 的噪声对鸟类的正常活动无明显影响。施工期间，工程区机械噪声源强 100 分贝左右，根据噪声的衰减规律可知，噪声衰减到 50 分贝的距离为施工区外扩 300m，因此施工噪声对鸟类的影响范围为施工区周边 300m 以内区域。

鸟类栖息地平均 24h 噪声不能超过 65dB（Leq24h），如超过这个阈值则对鸟类有明显影响。据此推算，施工期工程区周边 60m 以内鸟类将受到明显影响。

对湿地鸟类最大噪声不能超过 87dB（Lmax）。据此推算，施工区 0~5m 区域，鸟

类无法承受噪声影响。

2) 工程噪声影响分析

根据上述分析，结合工程长度，可以计算出工程的噪声影响面积，见表 5.4-6。

表 5.4-6 鸟类受施工噪声影响范围分析表

影响程度	影响区边界距离施工区距离 (m)	噪声影响区面积 (hm ²)	噪声影响区占适宜生境面积百分比 (%)
有噪声影响但影响不明显的范围	60~300	2349.7	0.67
噪声影响明显的范围	5~60	1435.94	0.41
鸟类无法承受的范围	0~5	130.54	0.04
合计		3916.18	1.12

注：本工程受影响鸟类以水鸟为主，故表中的“适宜生境面积”为评价区内河流、湖泊、坑塘、水库及滩地的面积。

由上表可知，评价区有噪声影响但影响不明显的范围（60~300m 范围）共 3916.18hm²，占适宜生境总面积的 0.67%；噪声对鸟类影响明显的范围（5~60m 范围）面积为 1435.94hm²，占适宜生境总面积的 0.41%；鸟类无法承受范围（0~5m 范围）面积为 130.54hm²，占适宜生境总面积的 0.04%。由此可见，鸟类受噪声影响范围有限，而且周边适宜生境广阔，故单纯从面积角度分析，施工噪声对鸟类的影响不大。

(2) 夜间灯光对鸟类的影响

研究表明，夜间灯光对鸟类会产生一定影响。2015 年 8 月 26 日发表在《生物学报》（Biology Letters）的论文称，当城市中的野生鸣禽在路灯下筑巢时，其血液中应激激素皮质酮的水平会有所上升。较高浓度的皮质酮会增加成鸟过早离弃其巢、蛋和幼鸟的可能性。该研究还调查了其他颜色的人造光对野生鸟类的影响，并发现鸟巢离红灯灯柱越远，鸟类体内的皮质酮水平就越低。这项研究表明，通过使用特定色光的路灯来减少夜间照明对野生动物的干扰影响或许可行。也有研究表明，多种鸟类的行为因夜间光污染而明显改变。例如，鸣禽报春的时间越来越提前；很多野生鸟类因夜间撞向发光建筑物而死；候鸟容易在它们的季节性旅途中迷失方向。由此可见，夜间灯光对鸟类的影响不容忽视，本项目所在区非常适合鸟类栖息，尤其是在鸟类的迁徙季节，会出现成群的鸟类，因此建议本项目夜间不要施工。

(3) 对重点保护鸟类的影响

评价区有国家重点保护野生动物 31 种，全为鸟类。其中 I 级保护鸟类 6 种，II 级保护鸟类 25 种。其中有水鸟 13 种，猛禽 17 种，小型鸣禽 1 种，下面根据这些鸟类的分

布特点、生态习性以及与工程的位置关系，分类进行分析。

1) 对水鸟的影响

评价区国家重点保护水鸟包括大鸨、中华秋沙鸭、青头潜鸭、角鸬鹚、灰鹤、白琵鹭、大天鹅、小天鹅、鸳鸯、鸿雁、花脸鸭、斑头秋沙鸭、黑鹳，这些鸟类主要分布于远离人类干扰的芦苇丛、滩地及坑塘水面内，其中在生态敏感区内数量较多。现场调查可知，工程区 300m 范围内，未发现重点保护水鸟集中的栖息地，只有零星鸟类出没。

本工程除了每年 1 月与 12 月为停工期不安排施工外，其余各月均有施工，上述重点保护水鸟中，青头潜鸭为留鸟，其余均为夏候鸟，没有冬候鸟，因此施工期间评价区均有重点保护鸟类分布，这些水鸟均可能受到工程占地、施工噪声、人类活动的干扰，但由于工程区附近没有这些鸟类集中分布区，零星分布的水鸟受到干扰后，在周边区域很容易找到类似生境，因此工程对重点保护水鸟的影响不大。

2) 对猛禽的影响

评价区国家重点保护猛禽包括金雕、白尾海雕、鸢、苍鹰、雀鹰、松雀鹰、大鵟、白尾鹞、游隼、燕隼、红脚隼、红隼、雕鸮、纵纹腹小鸮、领角鸮、红角鸮、短耳鸮，这些鸟类主要分布于黄河湿地及周边的草原及荒漠区内，不会集群分布，栖息地范围广阔。

这些猛禽中，纵纹腹小鸮、领角鸮、红角鸮、长耳鸮、短耳鸮为夏候鸟，其余均为留鸟，因此评价区一年四季均有猛禽分布。本评价区主要是猛禽的觅食场所，极少在工程区繁殖和育幼。由于猛禽数量稀少，飞行高度很高，工程区周边觅食场所广阔，因此工程对猛禽影响不大。

3) 对鸣禽的影响

重点保护动物中有一个小型鸣禽—蒙古百灵，为夏候鸟，主要栖息于草原、半荒漠等开阔地区。蒙古百灵非繁殖期则喜成群，特别是迁徙期间，常集成大群，成群分布的现象主要发生在草原区，本次现场调查期间，未发现成群的蒙古百灵。

由于蒙古百灵生境多样，即使工程占用了部分其栖息地，它们可迅速转移至周围的草原及半荒漠区生存，因此工程不会对其产生较大影响。

5.4.4.4对重要物种生境的影响

采用与现状评价同样的方法，将工程布局图与其他生态要素图叠加分析，可得到各类适宜度生境的面积及分布情况，详见下表。

表 5.4-7 评价区各适宜度生境面积表

生境适宜度	现状		工程建成后		百分比变化 (%)
	面积 (km ²)	百分比 (%)	面积 (km ²)	百分比 (%)	
最适宜生境	316.51	16.43	315.93	16.4	-0.03
适宜生境	736.27	38.22	812.75	42.19	3.97
勉强适宜生境	676.17	35.1	619.73	32.17	-2.93
不适宜生境	197.46	10.25	178.00	9.24	-1.01
合计	1926.41	100	0	100	0

由上表可得出如下结论：

(1) 最适宜生境面积略有减少，降幅为 0.03%。主要原因是该类生境内工程内容较少，其中部分永久占地中的滩地、水体变为工程永久占地，从而降低了其适宜度。

(2) 适宜生境面积增加 3.97%，而勉强适宜生境降低 2.93%，不适宜生境降低 1.01%，主要原因是：运行期随着生态修复工程效益的发挥，很多勉强适宜生境和不适宜生境更容易吸引野生动物前来栖息，因此转为适宜生境。

(3) 整体来看，工程对评价区各类适宜度生境面积的影响均不大，且正面影响大于负面影响。

5.4.5 对生物多样性的影响

工程对生物多样性的影响难以量化分析，下面针对生物多样性的 6 个指标进行定性分析。分析可知，本工程对评价区野生维管束植物丰富度、野生动物丰富度、生态系统类型多样性、物种特有性、受威胁物种的丰富度、外来物种入侵度影响均不大，因此对评价区生物多样性影响较小。详见下表。

表 5.4-8 生物多样性指标影响分析

指标	影响程度
野生维管束植物丰富度	工程不会导致工程区微管植物种类减少，影响不大。
野生动物丰富度	施工期，施工噪声和人员活动会降低工程区附近野生动物数量和种类，因此会导致野生动物丰富度降低。运行期野生动物数量会逐渐恢复。
生态系统类型多样性	与评价区相比，工程占地面积不大，不会导致生态系统类型多样性降低。
物种特有性	评价区未发现特有物种，因此工程对物种特有性影响很小。
受威胁物种的丰富度	本工程不会导致评价区某个动植物物种数量大幅降低进而变成受威胁

指标	影响程度
	的物种，因此对受威胁物种的丰富度影响不大
外来物种入侵度	本工程生态恢复时，只要不使用外来物种，就不会涉及外来物种入侵问题，因此对外来物种入侵度影响很小。

5.4.6对沿黄湿地的影响

5.4.6.1堤防工程对湿地的影响

堤防工程包括加高加培堤防、改造穿堤建筑物、新建穿堤沟涵等内容，工程主要建于农业区，占地类型以耕地为主，但也有小部分堤防建于滩地上，因此会占用部分湿地。计算可知，堤防工程永久占用湿地 28.09hm²，占堤防工程永久占地总面积的 21.2%；临时占用湿地 2.81hm²，占堤防工程临时占地总面积的 7.4%。

5.4.6.2河道整治工程对湿地的影响

（1）对湿地面积的影响

河道整治工程对湿地面积的影响主要体现在两个方面：

第一，河道整治工程大多临河而建，工程本身会占用部分湿地，计算可知，本次河道整治工程共永久占用湿地 54.08hm²，占河道整治工程永久占地总面积的 55.9%，减少的湿地均转换为建设用地；临时占用湿地 1.48hm²，占河道整治工程临时占地总面积的 3.7%。

第二，除了上面直接占用湿地外，新建控导工程导致的生态系统逆向演替也可能使得湿地面积减少。根据前面的已建控导工程生态影响回顾性分析可知，在游荡型河道内建设的控导工程会改变河势，使河道发生定向摆动后，原河道露出地表，形成沼泽或泥滩，如果不加强管控，6~7年后，即被开垦成农田，从而使得湿地面积减少。因此，在工程建成后需尽快采取围封和加强巡护等措施，保护控导工程背水侧的湿地，避免湿地面积萎缩。

（2）对湿地功能的影响

在没有控导工程和护岸工程约束的河段，黄河沿岸经常被洪水周期性反复淹没及冲刷，从而导致滩地生态系统非常不稳定，容易形成裸露泥滩及沙地，植被覆盖度极低，非常不利于鸟类觅食、栖息。由已建控导工程生态影响回顾性分析可知，控导工程或护岸工程修建后，会规范河道走势，减少工程背水侧被再次被冲淤的机率，使滩地生态系统趋于稳定，并促进植被的正向演替，有利于为水鸟提供持久、稳定的栖息环境，进而

提高该区域的生物多样性。因此，只要加强工程背水侧湿地的生态监测和环境执法，及时发现并制止随意开垦的行为，则控导工程或护岸工程对提升湿地生态系统的功能是有利的。

（3）对滩地水分补给的影响

工程建成后，尽管工程将黄河主河道与背水侧的滩地分开，但背水侧的湿地依然可以得到黄河水分补给，补给主要来自两个方面，第一，在丰水期，当上游来水量较大时，洪水会漫过控导工程进入背水侧的滩地，使滩地获得漫滩补给；第二，背水侧滩地还可以获得黄河水的侧渗补给。调查可知，黄河河床由黄河冲刷淤积而成，河道内土壤多为粉质砂壤土和中、细砂构成，渗透性良好，渗透系数多在每天 10~15m。根据工程安排，本次工程临水侧将安排镀锌格宾网垫做防护体，镀锌格宾网垫埋深为滩面以下 2.0m，工程修建后虽然在局部区域内（工程防护区）阻挡了黄河水与河滩地之间的直接接触，但由于工程临水侧防护体均为镀锌格宾网垫，为非致密防水材料，石块之间的间隙仍是黄河水和两岸滩地地下水互相平行补给的通道，这种结构设计在低水位时，坝内外水力联系并未阻断，因此工程对背水侧湿地的侧向补给影响不大。详见图 5.4-1。

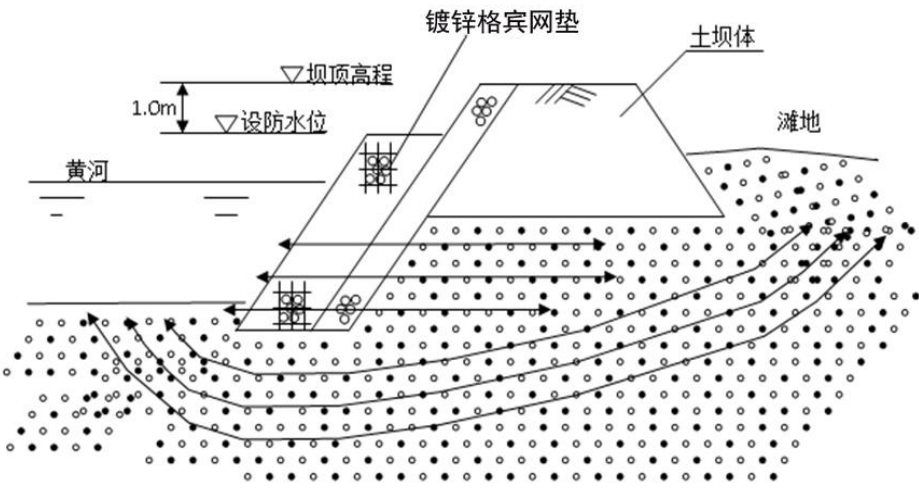


图 5.4-1 工程修建后水力侧渗补给示意图

5.4.6.3 湿地生态修复工程对湿地的影响

该工程对湿地的影响以正面为主，主要表现为：（1）扩大湿地生态系统面积。工程计划在河道保护片区退出所有生产生活活动，将538.25hm²的耕地全部退耕还湿，这无疑会扩大评价区湿地生态系统的面积。（2）提升湿地生态系统功能。工程将对滩区34处已经实施退渔的坑塘进行湿地水生态修复，总面积216.59hm²。人工鱼塘恢复为自然湿地生态系统，会减少人类干扰，提升生物多样性，增强其涵养水源、保持水土的功

能，因此必然会提升湿地生态系统的功能。除此之外，本次还安排了6处滩区生态修复工程，均位于城市附近，建设内容主要包括植被生态修复，面积约226.02hm²；步行道16.95hm²；生态休憩场地1.34hm²。不难看出，这6处工程除了恢复滩区植被外，还增加了为市民提供休闲娱乐场所的功能，这必然会增加工程区人工化趋势，对附近鸟类资源的栖息和觅食产生一定不利影响。为此，在实施过程中，应尽量体现自然湿地生态系统的“原真性”，宜采用“自然修复+人工辅助”的生态修复模式，恢复滩区湿地生态系统，改善滩区生态环境，恢复湿地生物栖息地功能，将工程对鸟类资源的影响降到最低，做到人与自然的和谐共生。

5.4.7对生态完整性的影响

5.4.7.1对评价区生产力影响分析

用地类型的变化将使得评价区平均净第一性生产力发生一系列变化，详见表 5.4-9。

表 5.4-9 评价区生产力变化分析表

类型	面积变化 (hm ²)	生产力 (t/hm ² .a)	生产力变化 (t/a)
林地	-16.65	12	-199.8
草地	-21.64	5.5	-119.02
农田	-12440.16	6.4	-79617.024
水域湿地	-96.15	5	-480.75
建设用地	12574.6	1.4	17604.44
未利用土地	0	0.5	0
小计			-62812.154

从表 5.4-9 可以看出，工程运行后，评价区年生产力减少 6.28 万 t/a，单位面积平均减少 0.33t/hm²/a，较现状的 6.07t/hm².a 减少 5.44%，所占比例非常少。如果加上永久占地上恢复的植被的生产力，则减少量会更小，因此对评价区生产力的影响很小。

5.4.7.2对评价区稳定性影响分析

(1) 对恢复稳定性的影响

对自然体系恢复稳定性的影响，是通过生物量变化来进行度量。根据各用地类型的变化，可计算出评价区生物量的变化，见表 5.4-10。

表 5.4-10 评价区生物量变化分析表

类型	面积变化 (km ²)	生物量 (t/hm ²)	生物量变化 (t)
林地	-16.65	300	-4995
草地	-21.64	3	-64.92
耕地	-12440.16	11	-136841.76
水域湿地	-96.15	2	-192.3
建设用地	12574.6	1.0	12574.6
未利用土地	0	0.3	0
小计			-129519.38

从表 5.4-10 可以看出，规划运行后，评价区总生物量将减少 12.95 万 t，占现状总生物量 690.27 万 t 的 1.88%，所占比例较小，如果加上永久占地上恢复的植被的生物量，则减少量会更小，因此工程对评价区自然体系恢复稳定性影响不大。

(2) 对阻抗稳定性的影响 阻抗稳定性与高亚稳定性元素（生产力水平较高的斑块类型）的数量、空间分布及其异质化程度密切相关，对阻抗稳定性的影响主要是跟异质化程度有关，本工程占地主要是耕地，对斑块构成没有大的改变。工程实施后，由于占地面积很小，对景观异质性的影响很小，因此评价区的阻抗稳定性变化不大。

5.4.7.3 生态完整性预测结论

上述分析表明，工程实施后，林地和农田斑块面积会降低，建设用地面积上升，评价区平均净第一性生产力将降低 5.44 t/hm²/a，总生物量将降低 1.88%，自然系统的稳定性也有一定程度的下降，但由于工程占地面积不大，生产力和生物量降低幅度很小，对系统的稳定性影响十分有限，因此工程对评价区生态完整性的维护影响不大。

5.5 水生生态影响预测

5.5.1 对鱼类的影响

5.5.1.1 对鱼类区系组成的影响

鱼类区系指在历史发展过程中形成而在现代生态条件下存在的许多鱼类类型的总体，是在历史因素和生态因素共同作用下形成的。本项目工程主要包括堤防工程、河道整治工程、右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程、生态保护和修复工程，不涉及水库、调水、水力发电、航道疏浚、码头建设等工程。项目施工仅引起局部水域悬浮物浓度增加，水质透明度下降，对部分水生生物、底栖生物有较小影响，工程建设不会引入其他

物种，也不会造成现有物种的减少，不会改变鱼类等水生生物区系组成。

工程运行后，噪音、振动、悬浮物等影响因子逐渐消失，不会对鱼类区系组成产生影响。

5.5.1.2对鱼类生物种群结构的影响

种群由许多同种个体组成，包括种群密度、年龄组成、性别比例、出生率及死亡率等基本特征。一个水生态系统生物种群结构最大的特点是稳定性，而影响水生生物种群结构的因素很多，包括水质中的温度、盐度、溶氧，生物饵料、河道变更、水利工程、外源物种侵入等多方面因素。工程建设对鱼类种群的环境影响要素包括水环境中施工废水和生活污水、施工期固体废弃物污染、噪声和振动污染，新建坝、垛和护岸工程侵占保护区水域及河床等。

本工程从影响水域的范围以及项目施工产生的环境影响因素来看，项目施工不会改变水体温度、盐度、溶解氧，不会引入外来物种，仅对部分河段局部水域水质、饵料生物、声环境存在一定程度的影响。且由于悬浮物和进占水体造成部分河段鱼类等水生生物数量减少，但本项目影响河段进占整个评价区水域面积的比例及鱼类等水生生物数量减少量较小。此外，河道整治工程建设对于河道水流情势、河滩地形地貌及鱼类“三场一通道”等栖息地环境会产生较大影响，进而影响到鱼类种群结构的变化，其影响程度尚需进一步论证。

综上，项目施工期，工程施工过程中产生的各影响因子会对局部鱼类等水生生物群落结构产生一定影响，但影响范围可控。项目运行期，随着施工期影响因子的减弱和消失，影响水生生物种群结构的因素会逐渐恢复到原有水平。因此本项目对鱼类等水生生物种群结构的影响较小。

5.5.1.3对鱼类资源及其栖息生境的影响

工程施工期无生产废水和生活污水排入水体。其对黄河鱼类造成的影响有两个方面，一是施工期抛石对鱼类的产卵和越冬期会产生惊扰影响；二是由于水中抛石和进占会增加河水中的悬浮物从而对鱼类生存造成影响；三是施工作业过程中，施工机械、车辆以及人员活动产生噪声，对水域鱼类产卵活动产生明显影响，导致兰州鲶、鮡亚科鱼类产卵场所迁移，繁殖活动受到影响。

施工河段鱼类在施工期受干扰和胁迫后，会重新根据水流、河床地形、饵料生物等条件在适宜河段寻找新的产卵场。从影响时间角度分析，主要表现为施工期直接影响，

但影响是暂时的，施工结束后直接影响可消失，而鱼类原产卵场恢复程度，尚需进一步进行监测；从影响范围角度分析，施工期直接影响水域面积占比例较小。因此，从工程建设的持续时间、影响范围看，工程建设对于鱼类产卵场及产卵活动直接影响是暂时性的且处于可承受的范围之内。

工程建设完成后，由于控导工程对河势导流作用，导致局部水域产生不稳定流态，这种水流能够刺激性腺，有利于激流性鱼类产卵。另外控导工程与护岸工程建设稳定主干河道，河道水体和深度均比以前增加，使原有越冬场条件有改善的趋势。控导工程建设后，也可作为喜穴居的粘质性鱼类的栖息场所，工程运行期对鱼类的影响是有利的。

结合本工程特征以及当地环境特征，对鱼类及其栖息生境主要影响因子及程度识别如下表5.5-1和表5.5-2。

表5.5-1 鱼类及其栖息生境主要影响因子及程度识别（黄河青石段）

工程阶段	工程作用因素	工程引起的环境影响及影响程度							
		鱼类饵料生物	鱼类个体	鱼类种群	鱼类群落	产卵场	索饵场	越冬场	洄游通道
施工期	堤顶道路硬化	△	△	△	△	△	△	△	△
	筑垛工程	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	△
	护岸工程	△	○	○	○	○	○	△	★
	筑坝工程	△	△	△	△	△	▲	△	△
	汽车运输	×	△	×	×	×	×	×	×
	施工机械运输	×	△	×	×	×	×	×	×
	施工机械维修	×	△	×	×	×	×	×	×
	建筑垃圾	△	△	×	×	×	×	△	×
	施工人员生活垃圾	△	△	△	×	×	△	△	×
	施工人员生活污水	△	△	△	△	×	△	×	×
	取土场施工	△	△	△	△	×	△	×	×
	生态修复	★	★	★	★	★	★	×	×
运营期	污水排放	△	△	△	△	×	△	×	×
	固体废物排放	△	△	△	△	×	△	×	×
	坝、垛作用	△	△	×	×	×	×	×	×
	生态修复	★	★	★	★	★	★	×	×
项目总体影响		▲	▲	▲	△	▲	▲	△	△

注：×——无影响；负面影响：△——微弱影响、▲——轻度影响、○——中度影响、●——非常影响；★——正面影响。

表5.5-2 鱼类及其栖息生境主要影响因子及程度识别（黄河卫宁段）

工程阶段	工程作用因素	工程引起的环境影响及影响程度							
		鱼类饵料生物	鱼类个体	鱼类种群	鱼类群落	产卵场	索饵场	越冬场	洄游通道
施工期	堤顶道路硬化	△	△	△	△	△	△	△	△
	筑垛工程	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	△
	护岸工程	△	○	○	○	○	○	△	★
	筑坝工程	△	△	△	△	△	▲	△	△
	生态修复工程	△	△	×	×	△	△	△	△
	汽车运输	×	△	×	×	×	×	×	×
	施工机械运输	×	△	×	×	×	×	×	×
	施工机械维修	×	△	×	×	×	×	×	×
	建筑垃圾	△	△	×	×	×	×	△	×
	施工人员生活垃圾	△	△	△	×	×	△	△	×
	施工人员生活污水	△	△	△	△	×	△	×	×
运营期	生态修复	★	★	★	★	★	★	★	★
	固体废物排放	△	△	△	△	×	△	×	×
	坝、垛作用	△	△	×	×	×	×	×	×
项目总体影响		▲	▲	△	△	△	△	△	△

注：×——无影响；负面影响：△——微弱影响、▲——轻度影响、○——中度影响、●——非常影响；★——正面影响。

(1) 悬浮物的影响

1) 悬浮泥沙颗粒造成的机械损伤、堵塞鳃孔、刺激鳃丝和黏膜。其影响程度决定于悬浮颗粒的性质、硬度和形状,也取决于鱼类品种及其忍耐性。大多数鱼种对浊度的耐受能力很强,能在混浊度极大的水体中生活。Walen 观察浑浊度对 16 种温水鱼的影响,发现混浊度达 20000mg/L 时未发现有害影响。多数品种能忍耐到 100000mg/L 并存活数天,混浊度达到 175000~225000mg/L 时导致鳃堵塞死亡。Nikolsky 发现悬浮颗粒体积占水体积 4%时开始对鱼产生损害。黄河鲤鱼在含沙量 3700mg/L 的黄河水中也能生长繁殖,含沙量达到 200000mg/L 时,泥沙堵塞鱼鳃造成鲤鱼昏迷,漂浮水面顺水而下,出现“流鱼现象”。陈忠康认为,草鱼能忍受较高的混浊度,他引用 Singh 等测定的结果,表明草鱼苗在高达 215000mg/L 的水中尚能存活,而天然水域混浊度很少超过 20000mg/L。据研究,鱼皮肤分泌黏液具有凝结功能,能很快缠绕悬浮颗粒,以防鱼鳃堵塞。

2) 悬浮物干扰鱼类呼吸和觅食。虽然悬浮物对鱼类机械损伤较小,但对其生理行为的影响不容忽视。水体混浊会干扰鱼类正常活动,影响产量。在水库中养殖罗非鱼、花鲢、白鲢,混浊水体(SS 为 70~80mg/L),造成鱼群食欲差,抢食不剧烈,生长缓慢;水质改良后(SS 为 49~53mg/L),鱼类食欲旺盛,抢食剧烈,生长较快。悬浮物也会降低滤食性鱼类的滤食效率,对自然增长率造成影响。

3) 悬浮物吸附的重金属、有机毒物毒害鱼类悬浮物中吸附的重金属、有机毒性物质可能对鱼类造成严重影响。刘长发等研究了金鱼鳃在悬浮水铝矿吸附态铅、镉暴露试验中对铅、镉的吸收,发现在分别保持水中游离态铅、镉浓度不变,吸附态浓度增加的条件下,鳃中铅、镉和铝的浓度均随暴露浓度增加而增加,鳃中铅或镉与铝的比值较水相高 1~2 个数量级,从而证实颗粒态铅、镉对鱼鳃吸收的生物有效性。一般而言,水体悬浮物中的 DDT 含量远高于水相和沉积相,进入鱼塘的 DDT 表现出在颗粒小、比表面积大、有机质含量高的悬浮物中富集的强烈趋势。鱼体可通过摄食、鳃部呼吸和皮肤吸收富集 DDT。鲫鱼和鲢鱼的生物富集系数可达 3.3~3.7,对生态食物链和人类健康造成危害。另一方面,悬浮物中滋生的病原菌对鱼类的危害可能比悬浮物质本身的危害更大。

4) 悬浮物影响天然饵料生物繁殖。悬浮物对鱼类的间接影响还表现在影响天然饵料生物的繁殖,影响鱼产量。泥沙混浊度达到 100~500mg/L 时就能引起枝角类和桡足类浮游生物的直接损害。悬浮物大量引入还降低阳光透射水层的强度,降低水体初级生产力,对水生食物网造成影响。悬浮物吸附水中各种无机营养元素,不能被初级生产利用。

另外，悬浮物导热性能不同，会限制光能的吸收和热力扩散，影响水体温度状况。混浊塘水如不及时处理，会使塘鱼逐渐消瘦，甚至死亡。1959年，Buck 分析放养大口黑鲈、兰鳃鱼和太阳鱼得出鱼产量和混浊度的关系，混浊度在 25mg/L 时，鱼产量为 161.5kg/hm²；混浊度上升到 100mg/L 时，鱼产量降至 29.3kg/hm²。他认为，光线穿透力的削弱是浮游生物产量的重要限制因素，也限制了初级生产力。相反，悬浮有机颗粒，如浮游生物、有机碎屑和细菌凝聚体，反而增加初级生产力，促进鱼类的生长。《长江中游航道整治悬浮物对水生生物影响预测分析》报道指出，污染物扩散对底栖动物影响非常小。

5) 悬浮物浓度的变化造成鱼类不适应。悬浮物浓度的变化造成鱼类不适应另外，长期生活在浊水中，有些鱼类适应了高浊环境，对混浊度的耐受能力很强。但是，环境浊度突然改变，如向养殖水体中大量排入悬浮物质，或将鱼类从低浊水转入高浊水中，对鱼类的影响更为显著，甚至导致死亡。

(2) 噪声的影响

鱼类良好的听觉频率范围一般为 16~1033Hz，并随着音频信号的升高，听觉的敏感度急剧下降。据报道，当鲇鱼在水中正常生活时听到外界的声响有向水面跳跃的现象。跳跃的程度是随声频的变化而递减的。当水中放声的频率在 200Hz 时，鲇鱼的跳跃反应最为强烈。升到 600Hz 时，影响就很小，甚至没有反应。在跳跃反应中，测得声频为 200Hz 时声压为最低值 72dB（每微巴）。这说明鱼类对声频、声压的微妙关系。据分析，当频率接近 200Hz 时，对鱼体的刺激最强烈，其促使鱼类呼吸数剧增，因此导致鲇鱼惊慌跳跃。由于鱼类对各种人工声反应很敏感，特别是工程现场，机器声和挖掘声等种种噪音，将影响到鱼类的正常徊游习性。

鱼类对人工造成水中音频变化的反应也很敏感，日本学者曾在琵琶湖水域进行人工声响的测定。测得泥沙泵的噪声级为 500Hz 左右，最高声压为 88 分贝（每微巴），沉设的输油管道噪声级为 100 赫到 10 千赫，最高声压为 75 分贝（每微巴），在上述的水中声响，发现鲫鱼从腹部到眼球的变化，表现为鳃盖开闭加剧。在同一音压（为 60 分贝每微巴）时，由于泥沙泵发出的噪音，其频带较宽，比纯音的刺激性强，也有同上表现，并迅速逃离沉设的管道。当工程结束后，人工噪音消失，鱼类就表现正常的游泳，并在管道附近逗留。由于鱼类对各种人工声反应很敏感，特别是疏浚工程现场，挖泥船吹出的泥沙声，以及机器声和挖掘声等种种噪音，将影响到鱼类的正常徊游习性。根据对中华鲟进行噪音试验的初步结果，中华鲟在从安静环境进入噪声环境时有更强的回避

倾向，而当其较长时间处于噪音的环境时，对噪声反应敏感性下降。中华鲟对短促突然爆破噪声（频率 500~5500HZ，声强 36~72db）则表现出较明显的回避反应。

本工程施工期噪声主要来自施工各种施工机械作业噪声。根据厦门大学海洋与环境学院完成的《厦门北通道公铁两用桥工程水下噪声对中华白海豚及渔业资源环境影响评估报告》，利用水听器对海沧钱屿岸壁工程施工时的水下噪声监测结果表明，海域施工中抛石、抛沙以及船舶通行等所造成的水下噪声谱级相比原来的水下背景噪声提高仅约 4dB。噪音昼间 20m 以外，夜间在 100m 就能满足其功能需要，对鱼类影响范围较小。

因此，尽管噪声不会对鱼类造成直接的生命危险，但会使鱼类受到惊吓和干扰而逃离作业水域。当施工区位于鱼类进入近岸水域索饵、产卵、繁殖的主要通道上。筑坝、护坡等作业所产生的噪音会使安全区以外鱼类迅速出逃，起到大范围驱赶作用。将影响到鱼类的正常徊游习性，可能会产生渔场的变动。

（3）运行期坝垛的影响

通过坝垛扰流模拟计算区域，受坝垛阻挡的水流无论是下沉、上翻或者在平面上转向后都将绕过坝头下泄，下泄水流与坝后静止的水流之间存在流速梯度，产生水流切应力，形成冲刷坑。根据可研，洪水情况下水流流速 2m/s 时，坝垛冲刷深度在（3.7~6.3）m，水流流速在 3m/s 时，坝垛冲刷深度在（4.4~13.5）m，坝岸冲刷深度最大可达 10.2m。在坝垛群附近，水流剪切力、水流搅动、流速降低、泥沙悬浮、沉降会对鱼类造成一定的影响。

5.5.1.4 对鱼类繁殖的影响

鱼类产卵需要一定的水温、水位、流量、流速、含沙量、河床质等水文条件和水力条件，产卵活动基本是在涨水期间进行的，涨水过程时流速加快，刺激亲鱼成熟、产卵、排精，当水位下降，流速减缓时，繁殖活动都停止产卵期这些因子的变化直接影响鱼类的产卵数量和质量此外，洪水期的水文情势特征和徊游也是重要的条件，其间接影响亲鱼产卵徊游的尾数，鱼类产卵繁殖是产卵场条件及水文水力条件共同作用的结果。

从影响水域的流速变化和变化范围来看，工程建设对鱼类的生存和繁殖等行为存在一定的影响。本项目主体工程工期每年从 3 月初至 11 月底，工期共为 27 个月。鱼类繁殖高峰期集中于 4~7 月份，项目在建设过程不仅造成部分鱼类产卵场功能丧失，产生的振动、噪声和悬浮物也会影响鱼类的产卵行为。因此需要对施工工序进行优化，调整施工时间，避开鱼类产卵期。如果采取繁殖期避让措施，调整施工方案，项目对水生生物

的繁殖影响很大程度上将会减缓。

5.5.1.5对鱼类洄游阻隔的影响

洄游是鱼类运动的一种特殊形式，是鱼类长期对外界环境条件变化的适应结果，根据生命活动过程中的作用可划分为生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游。影响鱼类洄游的环境因子有水流、温度、盐度、水质、光照等，其中水流是对洄游定向期决定性作用的因子，在具有一定流速的条件下，鱼类通常都逆流而游，通过洄游，更换生活时期的生活水域，以满足不同生活时期对生活条件的需求。

根据调查及资料显示，黄河宁夏段的主要保护鱼类（北方铜鱼、大鼻吻鲛、兰州鲇、黄河鲇、黄河鲤、赤眼鳟、黄河雅罗鱼、草鱼、鲫、鲢、鳙等）都具有生殖和索饵洄游习性。本次防洪工程将实施护坡建设、筑坝规顺等会引起河床的局部变化，项目的实施没有阻断河段的连续性，没有改变项目河段水流的流速、流量、水温、水质等一系列指标，项目施工河段的水文情势变化很小，对该区域鱼类等水生生物洄游不会造成影响。但项目施工产生的噪音及振动，会对正处在洄游期的鱼类产生干扰。

5.5.1.6对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

根据《不同温度对红鳍东方（鱼屯）仔、稚、幼鱼形态发育和生长的影响》（郑雅友等，2003），《养殖密度对地图鱼幼鱼生长发育的影响》（邵邻相等，2005），《不同生物饵料对赤点石斑鱼稚幼鱼生长和存活率的影响》（楼宝等，2004）等文献资料研究，对鱼类仔幼鱼庇护与生长的最主要的因素除水质外，包括水温、密度、生物饵料等因素。

水温是影响鱼类新陈代谢的主要因素之一，在适宜的温度范围内，温度的变化，将直接影响鱼类仔、稚、幼鱼的形态发育和生长，甚至影响存活率。不同的密度对幼鱼的生长速度存在明显差异，增重率、增长率、特定生长率和平均日增重都随养殖密度的增加而降低。生物饵料是鱼类苗种生长发育的关键因素之一，随着鱼类仔、稚、幼鱼的生长发育，其营养生理、消化系统结构、口径大小、捕食能力及水中分布等都发生变化，从而影响其对不同生物饵料的摄食，不同种类及同种类不同发育阶段的鱼苗，对于生物饵料的种类、质量、数量、营养成分需求也不一样。

本项目施工对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响最主要的是局部水域水质变化和生物饵料的变化。项目施工阶段，在护坡工程、坝垛等水工建筑物建造等作业引起局部水域水质浑浊，透明度下降，SS浓度升高，直接影响仔幼鱼庇护与生长；同时，水生植物、

动物等生物饵料的生物量下降也影响仔幼鱼的摄食、生长,但本项目实施的生态保护和修复工程,为鱼类仔幼鱼提供了新的庇护场所,对鱼类仔幼鱼的生长有积极影响。

本项目在黄河银川段湿地生态恢复 161.47hm² 的湿地水系,石嘴山三排五排入黄段人工湿地恢复与重建 113.33hm²。工程建设在施工期间破坏鱼类产卵区域和索饵区域约 3.5hm²,修复湿地面积远远超过了破坏面积。本项目整体对仔幼鱼庇护利大于弊。

5.5.2 对其他水生生物的影响

工程对水生生物的影响源为施工扰动、施工噪声以及泥沙等。施工可能造成水体中悬浮物含量的升高,施工区域下游河段沿岸带浮游生物、底栖动物以及水生维管束植物等生物量的减少,鱼类饵料生物的减少,可能使一定时期内相应水域鱼类栖息受到一定程度影响。

5.5.2.1 对浮游植物的影响

浮游植物种群的数量变化和演替,受到光(透明度)、营养、温度和摄食压力等因素的影响。藻类是一群具有叶绿素和其他光合色素、能进行光合作用的低等植物,是自然水体的原始生产者,多数藻类是鱼类或其他水生动物的饵料。

本项目对浮游植物的影响主要是项目施工期,因新建堤坝、旧堤坝拆除、水流发生变化等引起局部水域水质浑浊,影响阳光透射,使水中浮游植物光合作用暂时降低,不利于藻类生长繁殖,数量减少。本工程在设计时,为降低施工过程的影响,对抛石工段在施工时间的选择上避开最大洪水季节,降低施工过程对水体扰动;护岸工程沿现有河岸阶地及岸坎布置,不涉及常年有水的主河道,护面材料采用格宾网。通过加强施工管理,强化施工操作规范,施工活动对该河段水体悬浮物浓度变化对水生生态环境影响较小。

依据现状调查结果,本工程河段浮游植物无论在种类和数量上绿藻门和硅藻门均占优势,同时工程分段施工,施工期的影响是局部的、暂时的,随着工程施工的结束,水质影响因子逐渐消失,水体透明度逐渐恢复到原来状态,浮游植物光合作用增强,可促进藻类繁殖,受影响河段藻类的数量可逐渐恢复到原有水平。

5.5.2.2 对浮游动物的影响

水域中的浮游动物是许多经济鱼类和几乎所有幼鱼的重要饵料,浮游动物含有丰富的营养物质,在水域生态系统的食物链和能量转换中,浮游动物与水生植物、底栖动物、浮游植物一起,各占有重要位置。与浮游植物类似,在施工过程中,由于施工活动造成一

些石块进入水体或落入水底，使河流靠近施工区域部分河段泥沙含量增高，水质浑浊造成水体透明度降低，可能会造成造成浮游动物的种类和个体数量减少，生物量减小。但施工不会改变局部水域营养状况，工程对保护区整体浮游动物的影响有限。

依据现状调查结果，本工程河段浮游动物以甲壳纲枝角类最高，此类型浮游生物均具有坚硬外壳，施工过程对浮游生物影响较小。同时工程分段施工，施工期的影响是局部的、暂时的，随着工程施工的结束，水体自然沉降，透明度提高，其不利影响将逐渐消失，整个河段的生态平衡、物种结构不会发生大的变化。

5.5.2.3对底栖生物的影响

底栖动物是长期在水域底部泥沙中、石块或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。河道防洪工程对底栖动物较大的影响是直接改变了其生活环境，从而使其种类、数量、分布也产生一定的影响。

通过坝垛扰流模拟计算区域，受坝垛阻挡的水流无论是下沉、上翻或者在平面上转向后都将绕过坝头下泄，下泄水流与坝后静止的水流之间存在流速梯度，产生水流切应力，形成冲刷坑。根据可研，洪水情况下水流流速 2m/s 时，坝垛冲刷深度在（3.7~6.3）m，水流流速在 3m/s 时，坝垛冲刷深度在（4.4~13.5）m，在水中坐弯的情况下，坝岸冲刷深度最大可达 10.2m。在坝垛群附近，水流剪切力，降低了该区域的底栖动物生物量。同时，水流搅动，流速降低，泥沙悬浮、沉降对该区域的底栖动物造成较大影响。河底泥沙的搅动使得一些固着生活的底栖动物消失，而且泥沙的沉积使河流底部的溶氧降低，细小的沙粒粘附在底栖动物鳃表面，从而造成底栖动物因缺氧死亡。国内外研究结果表明，在丁坝群附近由于水流剪切力、泥沙搅动作用，造成底栖动物数量非常稀少，甚至为零。

本项目护岸、筑坝等工程直接侵占河床面积 30.97hm²，在建设过程中清基 90500m³，清基厚度 0.3m，清基面积为 30.17hm²，均使底栖动物的生存空间减少。依据现状调查，本工程段底栖动物以摇蚊科的幼虫占绝对优势，主要以水中的碎屑、藻类、细菌、水生动植物残体为饵料，因施工过程对浮游生物的种类、生物量降低数量影响不大，不会对底栖动物的饵料量带来较大影响。本工程在枯水期完成抛石护脚及洪水位以上格宾网石笼填筑，汛期完成剩余格宾网石笼填筑，其他工程均可在干滩实施，无施工导流。因此，总体上本河段施工对河床扰动较小，工程分布分散、施工时间不集中，施工期的影响是局部的、暂时的，随着工程施工的结束，底栖动物将逐渐恢复。

5.5.3对珍稀、濒危物种的影响

黄河宁夏段主要保护对象为大鼻吻鮡、北方铜鱼、兰州鲇、黄河鲤、黄河鮡、赤眼鳟等。项目施工阶段，在护坡工程、坝垛等水工建筑物建造等作业引起局部水域水质浑浊，鱼类在受影响区域活动能力降低，其生存受环境变化影响比较明显。大鼻吻鮡和北方铜鱼均是产漂流性卵，悬浮物会附着在卵的表面，造成受精卵孵化率降低，同时，仔幼鱼在破膜后3~5日，尚未能够实现平游，生存能力较弱，水体悬浮物的增加会造成仔稚鱼死亡率升高；成体由于游泳能力和适应性较强，会及时逃离施工受影响水域，受影响程度较小。

5.6大气环境影响分析

在施工过程中，建筑材料运输、装卸和搅拌，土方开挖、料场取土等不可避免地会产生扬尘，对施工区域及沿途区域环境空气质量产生一定的不利影响，主要影响因子是TSP。另外，在风力较大和干燥气候条件下，露天建材堆放过程和裸露施工区表层浮尘易产生风蚀扬尘。因此，施工过程的扬尘污染不仅影响项目用地范围一定区域，而且也涉及周边道路的一定长度范围。工程对环境空气质量影响分析将从施工现场和运输道路两方面分析。

5.6.1扬尘和粉尘

（1）运输道路扬尘

依据可研报告中的施工组织设计，本工程对外交通方便，各工程施工期间外来物资运输主要采用堤顶公路及四通八达的当地公路运输，不再新修对外交通道路。其中，堤防工程施工场内交通临时结合永久布置，沿设计线路并行布置，路面宽度6m，泥结碎石路面，施工临时道路总长107.26km。河道整治工程中共新建施工临时道路21条，主要为连接大堤或护岸、护堤工程与施工营地道路，总长度11.0km，路面宽度6m。各工程点至土料场利用现有乡村便道29条，总长度90.5km。本工程临时施工道路情况见表5.6-1、5.6-2、5.6-3。

参照水利工程施工期监测成果和《环境影响评价技术手册 水利水电工程》、《水工设计手册第三卷征地移民、环境保护与水土保持》，每辆载重汽车（载重量为30t，容积大约30m³）扬尘排放系数620~3650mg/s，区域道路均为硬质路面，施工运输扬尘排放系数取1000mg/s，在采取路面洒水降尘、保证路面清扫干净等措施后，运输扬尘去除率可达90%，粉尘排放系数为100mg/s。根据工程土方需求量101.8万m³，估算粉尘排放量

为0.32t。

工程涉及黄河宁夏境内的平原河段，地势平坦，有利于污染物扩散和扬尘沉降，因此运输道路沿线环境空气质量不会因道路运输扬尘发生明显变化，运输期间环境空气质量可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。此外，新建临时道路多为场内道路，大部分场外施工临时道路利用现有乡村便道通往料场，道路两侧基本没有敏感点分布，不经过集中的城镇，沿途偶有散居居民，道路运输扬尘也不会较大规模的影响当地群众生活。在采取措施后，交通运输扬尘对道路沿线居民点的不利影响可得到有效缓解。

表 5.6-1 堤防、防汛道路工程施工临时道路特性表

序号	名称	长度 (km)	宽度 (m)	临时占地 (hm ²)	备注
1	1#道路		6	不计占地	堤防、防汛路部分施工临时道路，新建，宽6m，泥结碎石路面。
2	2#道路	11	6	6.60	灌排渠系工程施工临时道路，新建，宽6m，泥结碎石路面。
3	3#道路	10	6	3.00	场内外连接道路，改建，宽6m，泥结碎石路面。
4	现状道路利用	30	6	不计占地	场内外连接道路，需进行路面恢复。
	合计	107.26		12.60	

表 5.6-2 河道整治工程施工临时道路特性表

序号	起止点	长度 (km)	备注
1号道路	大堤至李家庄营地	0.3	改建，宽6m
2号道路	大堤至冯庄营地	0.4	新建，宽6m
3号道路	大堤至黄羊湾营地	0.3	改建，宽6m
4号道路	大堤至石空湾营地	0.4	新建，宽6m
5号道路	大堤至张义沟营地	0.3	新建，宽6m
6号道路	大堤至高山寺营地	0.4	新建，宽6m
7号道路	营地至枣林湾2#护岸工程	0.5	新建，宽6m
8号道路	大堤至何营营地	0.2	改建，宽6m
9号道路	大堤至营盘滩护岸	0.4	新建，宽6m
10号道路	红柳滩营地至红柳滩护岸工程	0.5	改建，宽6m
11号道路	大堤至吴忠左岸营地	0.2	新建，宽6m
12号道路	仁存渡营地至仁存渡控导工程	1.4	新建，宽6m
13号道路	大堤至四排口营地	0.3	新建，宽6m
14号道路	大堤至邵家桥控导工程	2.7	改建，宽6m
15号道路	大堤至市农场局营地	0.2	新建，宽6m

序号	起止点	长度 (km)	备注
16号道路	大堤至梅家湾营地	0.2	新建, 宽6m
17号道路	大堤至六顷地营地	0.7	改建, 宽6m
18号道路	三棵柳营地至三棵柳工程	1.0	改建, 宽6m
19号道路	大堤至唐滩工程	0.2	新建, 宽6m
20号道路	大堤至东升营地	0.1	新建, 宽6m
21号道路	大堤至邵家桥营地	0.3	新建, 宽6m
	合计	11.0	

表5.6-3 河道整治工程利用现有路特性表

序号	属地	岸别	工程名称	工程性质	土料场取土量 (m ³)	利用现有路 (km)
1	中卫	左岸	李家庄	护岸	58968.12	3.00
2	中卫	左岸	冯庄(新庙)	险工/控导	29409.98	2.00
3	中卫	左岸	跃进渠口	护岸/护堤	26286.98	1.50
4	中宁	左岸	郭庄(永兴)	护岸	20010.36	2.00
5	中宁	左岸	黄羊湾	险工	3824.58	2.00
6	中宁	左岸	石空湾(张台)	护岸	14921.80	2.00
7	中宁	左岸	张义沟	护堤	36707.61	5.60
8	中宁	左岸	黄庄	护堤	35659.98	5.60
9	中宁	左岸	高山寺	护堤/护岸	62735.04	5.60
10	中卫	右岸	枣林湾(寿渠)	控导/护岸	1936.29	2.00
11	中卫	右岸	七星渠口	控导/险工	11818.27	2.00
12	中卫	右岸	许庄-砂石滩	护堤	34894.36	2.00
13	中卫	右岸	何营(赵滩)	护堤/护岸	51479.01	2.00
14	中宁	右岸	营盘滩	护岸	32054.71	2.00
15	中宁	右岸	红柳滩	护岸	36448.27	2.00
16	青铜峡	左岸	吴忠左岸	护岸	47370.27	1.00
17	青铜峡	左岸	唐滩(叶盛桥)	护岸	33212.45	1.00
18	永宁	左岸	东升	护堤/护岸	83457.86	1.00
19	永宁	左岸	仁存渡	控导	59236.38	1.00
20	平罗	左岸	四排口	护岸	76229.44	1.00
21	平罗	左岸	邵家桥	控导	48507.74	5.00
22	惠农	左岸	市农场局	护岸	36139.46	6.20
23	吴忠	右岸	梅家湾(秦坝关)	险工	0.00	1.00
24	吴忠	右岸	吴忠右岸	护岸	47072.95	1.00

序号	属地	岸别	工程名称	工程性质	土料场取土量 (m ³)	利用现有路 (km)
25	平罗	右岸	下八顷	险工	15985.67	6.00
26	平罗	右岸	六顷地	护岸	14636.12	6.00
27	平罗	右岸	东来点	护岸/护堤	30447.00	6.00
28	平罗	右岸	三棵柳	控导	10085.91	8.00
29	平罗	右岸	红崖子扬水	控导	58653.19	5.00
			合计		1018189.8	90.5

(2) 施工现场扬尘和粉尘

根据可研报告第8章施工组织设计，堤防工程、河道整治工程及生态保护和修复工程中共清基清坡30.09万m³，土方开挖27.33万m³（自然方），土方填筑料255.07万m³（压实方），土方弃渣总量18.18万m³（自然方），种植土回填6.31万m³（自然方），表土清理总量5.98万m³（自然方），石方拆除1.34万m³，石方填筑153.56万m³，石方弃渣总量0.54万m³。土方开挖、填筑及弃渣等活动将会对施工区空气环境造成一定程度的影响。参照水电站施工期间监测成果和《环境影响评价技术手册 水利水电工程》等，预计高峰期间施工场地平均日产量约101kg。依据相关工程经验，施工扬尘在200m范围以内基本能够得到沉降。根据现场查勘情况，共有23个居民点或景点在工程200m范围内（表1.5-6），将受到扬尘和粉尘影响，影响时段主要集中在一个年度的枯水期。

此外，根据《水工设计手册第三卷征地移民、环境保护与水土保持》，混凝土拌合系统在水泥装卸、运输、进料和拌和过程中，无防护措施下粉尘排放系数0.91kg/t，本工程需要水泥11.24万t，估算排放粉尘102.3t。粉尘影响范围有限，主要是对施工现场工作人员产生影响。各项工程使用的混凝土拌合系统一般都应配有除尘设备，除尘效率一般为99%，再辅以洒水降尘、仓顶除尘，可大大降低混凝土拌和过程中产生的粉尘量，减少对环境的影响。

各工区的综合加工厂均设置钢筋加工厂，工程共需钢筋347.01t。在钢筋焊接过程中会产生大量的化学成分复杂的粉尘和有害气体，其烟尘颗粒的直径在0.1~1μm之间，能够通过上呼吸道进入肺部，危害工作人员的身心健康。在钢筋加工厂设置移动式焊烟处理器等净化处理措施能有效降低工厂焊接烟尘对工作人员及对局部大气环境的影响。

土料场相对分散，单个规模不大，且距离村庄等敏感保护目标相对较远，若避免在大风等不利气象条件进行开采，基本不会对村庄生产生活产生影响。

5.6.2燃油废气

堤顶道路建设过程中，有沥青铺设过程。工程采用在专业沥青拌合厂熬制及拌合后再用封闭运至施工现场进行机械化摊铺的方法，会释放很少量沥青烟，对工程附近居民短时期内会产生一定不利影响。挖掘机、推土机和柴油动力机械等燃油机械排放的燃油废气和运输车辆所排放尾气中含有CO、SO₂、NO₂、C_mH_n等污染物。依据《环境统计手册》，1t燃油将排放CO 29.349kg、SO₂ 3.522kg、NO₂ 48.263kg、C_mH_n 4.826kg。工程整个施工过程耗油量约为15924.73t，施工期可能产生大气污染物总量中CO 46.74t、SO₂ 5.61t、NO₂ 76.86t、C_mH_n 7.68t。评价区地处偏僻的农村地区，无工业污染源，大气环境本底质量较好，且施工期的大气污染物是间歇性和流动性排放，短时期的污染物浓度增加不会使当地的大气环境质量发生质变。综上，施工期产生的废气主要为施工现场产生的大量粉尘，对施工人员和邻近居民点会产生一定的不利影响，施工过程中需对施工粉尘和道路扬尘进行控制。燃油机械尾气排放不会对区域环境空气质量产生明显的影响。这种影响是暂时的，将随着施工结束而消失。针对施工期粉尘、扬尘，本环评提出环境空气保护措施，只要在施工期严格执行所提出的对策措施并做好协调工作，施工活动产生的扬尘对周边敏感点的不利影响可以得到有效减缓。

5.7声环境影响分析

5.7.1施工期噪声源

本工程为河道治理工程，运行基本无噪声污染，噪声污染主要来自施工期的施工机械运行和临时道路交通噪声，声环境保护目标主要为上述噪声源附近的居民点。通过类比确定噪声源强的基础上，通过噪声衰减预测模式，结合居民点与噪声源的距离，评价噪声对居民影响程度。

5.7.2场（厂）区噪声影响预测

（1）场（厂）区噪声预测

本工程建设过程中使用的机械和设备主要有：挖掘机、推土机、混凝土拌合系统、蛙式打夯机和发电机等。施工中，机械噪声具有分散性、间断性的特点，不同机械噪声源强相互叠加影响并不明显。因此，按点声源处理施工噪声，使用点声源几何发散衰减模式进行噪声预测：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg(r) - 8$$

式中： $L_A(r)$ 为距声源 r (m) 处 A 声级，dB； L_{Aw} 为噪声源强； r 为预测点与声源的距离，m。

主要机械设备运行声功率级介于 65~100dB (A)。按相对较大声功率级机械进行噪声衰减规律计算，结果见表 5.7-1。

表 5.7-1 噪声衰减规律计算结果

序号	声源	源强 dB (A)	离声源不同距离的噪声贡献值 dB (A)								
			10m	20m	40m	60m	80m	100m	120m	140m	160m
1	蛙式打夯机	100	72.0	66.0	60.0	56.4	53.9	52.0	50.4	49.1	47.9
2	拖拉机	95	67.0	61.0	55.0	51.4	48.9	47.0	45.4	44.1	42.9
3	汽车起重机	90	62.0	56.0	50.0	46.4	43.9	42.0	40.4	39.1	37.9

表 5.7-2 施工区噪声计算结果

声源	离声源不同距离的噪声预测值（dB（A））								
	10m	20m	40m	60m	80m	100m	120m	140m	160m
昼间	72.1	66.2	60.8	58.1	56.6	55.7	55.1	54.7	54.4
夜间	72.0	66.0	60.1	56.7	54.3	52.6	51.3	50.2	49.4

工程施工战线较长、施工点分散，工程沿线村庄居民点较多。根据主体工程施工方式及其施工机械，施工区大声功率级 100dB (A)，并考虑最不利情况，将贡献值在现状监测昼间最大值 53.3dB (A) 和夜间最大值 43.9dB (A) 的基础上进行叠加，依据噪声源衰减计算见结果（表 5.7-2）。距离工程边界 125m 以外可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类昼间标准限值要求；距离工程边界 45m 以外可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类昼间标准限值要求。其中根据表 1.5-6 对取水口和工程位置识别的情况判定，工程 200m 范围内有一处中宁电厂取水泵站，查阅有关资料，泵站运行噪声为 85dB (A)。取水泵站位于黄庄防护工程上游约 65m 处，距离黄庄村约 160m，在对声环境敏感点进行预测时，应考虑泵站运行噪声对黄庄村的叠加影响。声环境敏感点处噪声预测结果见表 5.7-3。

表 5.7-3 声环境敏感点处噪声预测结果

序号	河段	居民点或景点名称	临近工程	岸别	最近距离/m	噪声预测结果 (dB(A))	
						昼间	夜间
1	卫宁段	黄庄村	黄庄护堤工程	左岸	190	56.7	47.9
2	青石段	吊庄村一队	堤防六区工厂区、营地；堤防 39+700	右岸	108	55.4	52.1
3		五堆子村	堤防 34+300	右岸	98	55.8	52.8

序号	河段	居民点或景点名称	临近工程	岸别	最近距离/m	噪声预测结果 (dB(A))	
						昼间	夜间
4		北崖村	堤防 32+100	右岸	50	59.3	58.2
5		白涯子村一队	堤防 30+300	右岸	35	61.8	61.2
6		福和希望小学	堤防 30+100	右岸	57	58.5	57.1
7		施家台子村四队	堤防 22+000	右岸	70	57.3	55.4
8		下西梁村一队	堤防 16+300	右岸	5	78.0	78.0
9		青沙窝村一队	堤防 13+600	右岸	110	55.4	51.9
10		西梁村	堤防 12+400	右岸	83	56.5	54.1
11		下八顷村一队、二队	堤防 3+400	右岸	76	56.9	54.8
12		上八顷村三队	堤防 2+000	右岸	142	54.7	50.1
13		上八顷村一队	堤防 0+100	右岸	5	78.0	78.0
14		唐滩村四队	唐滩生态修复工程	左岸	68	57.5	55.7
15		哈家老滩村	唐滩生态修复工程	左岸	55	58.7	57.4
16		哈家新滩村	唐滩生态修复工程	左岸	52	59.0	57.9
17		古城湾新村	吴忠右岸(下段)坝外码放护根占地	右岸	115	55.2	51.6
18		青铜峡市地震局、青铜峡市公安局陈袁滩派出所等	吴忠左岸工厂区、营地	左岸	15	68.6	68.5
19		柳园生态园	吴忠右岸防护工程	右岸	5	78.0	78.0
20		南海观音寺景区	吴忠左岸防护工程	左岸	15	68.6	68.5
21		中华黄河楼景区	吴忠左岸防护工程	左岸	5	78.0	78.0
22		梅家湾村	吴忠右岸(下段)坝外码放护根占地	右岸	145	54.6	50.0
23		勉家湾村	梅家湾工厂区、营地	右岸	108	55.4	52.1

据调查,河道治理工程 200m 范围的村庄、单位和景点共 23 个,其中卫宁段 1 个,青石段 22 个,详见表 1.5-6。根据预测结果,预测工程沿线分布的 23 个敏感点中,预测值超过 1 类昼间标准量小于 5dB (A) 敏感点数有 14 个,超过 1 类昼间标准量小于 5dB (A)~10dB (A) 敏感点数有 1 个,超过 1 类昼间标准量小于 10dB (A)~15dB (A) 敏感点数有 2 个;超过 1 类昼间标准量小于 20dB (A) 以上的敏感点数有 4 个。考虑到施工噪声影响会随着施工的结束而消失,评价建议在敏感点路段采用临时隔声屏障降低施工噪声影响,详见表 5.7-4。对这些会受夜间施工影响的村庄,采取禁止夜间施工的措施,减少施工噪声对居民生活影响。

表 5.7-4 声屏障降噪效果及受影响敏感点情况统计一览表

预测值超标量（1类）	声屏障设置要求	敏感点数
小于 5dB（A）	直立型声屏障，高 3.0m，降噪达 5dB(A)以上	14 个：黄庄村、吊庄村一队、五堆子村、北崖村等
5~10dB（A）	直立型声屏障，高 3.0m，每端至少超出敏感点 10m，降噪达 10dB(A)以上	1 个：白涯子村一队
10~15dB（A）	直立型声屏障，高 3.5m，每端至少超出敏感点 10m，降噪达 15dB(A)以上	2 个：青铜峡市地震局、青铜峡市公安局陈袁滩派出所等、南海观音寺景区、
15~20dB（A）	直立型声屏障，高 4.0m，每端至少超出敏感点 15m，降噪达 20dB(A)以上	0 个
20dB（A）以上	直立型声屏障，高 4.5m，每端至少超出敏感点 15m，降噪达 20dB(A)以上	4 个：中华黄河楼景区、柳园生态园、上八顷村一队、下西梁村一队

5.7.3 交通噪声影响预测

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）推荐的公路交通运输噪声预测基本模式，第*i*类等效声级的预测模型为：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{距离} + 10 \lg \left(\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ 为第*i*类车的小时等效声级，dB（A）； $(\overline{L_{0E}})_i$ 为第*i*类车速度，km/h，水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB； N_i 为第昼间，夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h； V_i 为第*i*类车的平均车速，km/h； T 为计算等效声级的时间，1h； $\Delta L_{距离}$ 为距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于300辆/小时： $\Delta L_{距离}=10\lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于300辆/小时： $\Delta L_{距离}=15\lg(7.5/r)$ ； r 为从车道中心线到预测点的距离，m； φ_1 、 φ_2 为预测点到有限长路段两端的张角，弧度； ΔL 为其他因素引起的修正量，dB（A）。

总车流等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg(10^{0.1Leq(h)大} + 10^{0.1Leq(h)中} + 10^{0.1Leq(h)小})$$

式中： $L_{eq}(T)$ 为总车流等效声级，dB(A)； $10^{0.1Leq(h)大}$ 、 $10^{0.1Leq(h)中}$ 、 $10^{0.1Leq(h)小}$ 为大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)。

本项目在施工期间运输车辆主要为施工物料和渣料的各种载重型汽车，不同类型车辆车速和车流量见表5.7-15。

车辆距离行驶路面中心线7.5m处的平均辐射噪声级 $(\overline{L_{0E}})$ 按下式计算:

$$(\overline{L_{0E}})_{\text{中}} = 8.80 + 40.48 \lg V_{\text{中}}$$

$$(\overline{L_{0E}})_{\text{大}} = 22.0 + 36.32 \lg V_{\text{大}}$$

表 5.7-5 工程施工运输车辆车速、车流量统计表

车辆类型	工作时段	平均车速 (km/h)	平均车流量 (辆/h)
大型车 (2t<载质量≤7t)	昼间	40	10
	夜间	30	5
中型车 (7t<载质量≤20t)	昼间	40	20
	夜间	30	10

根据计算, 运输道路总车流等效声级与距离的关系见表5.7-6。

表 5.7-6 运输道路两侧总车流等效等级声级估算表 单位: dB (A)

影响时段	距噪声源不同距离处的噪声预测值							
	10m	20m	30m	50m	100m	150m	250m	350m
昼间	58.5	60.4	58.6	56.4	53.4	51.7	49.4	48.0
夜间	52.0	49.0	47.3	45.0	42.0	40.3	38.0	36.6

根据工程可研, 本次工程运输车辆主要使用自卸汽车、拖拉机等, 施工机械约500台。考虑河道整治工程对外交通运行均利用现有公路, 场内交通大部分为工厂营地至大堤的道路, 不经过集中的城镇, 利用现有乡村便道通往料场会影响沿途偶有散居居民, 评价建议应安排在昼间运输, 夜间禁止施工; 车辆经过散居居民点时应减速慢行, 减少交通噪声影响, 不会对敏感点产生显著影响。

5.8 固体废物环境影响分析

(1) 施工期影响分析

施工期所产生的固体废物包括工程弃渣和施工人员生活垃圾。

1) 工程弃渣

经土石方平衡计算, 平罗段堤防及防汛道路工程土方弃渣总量10.83万m³(自然方); 河道整治工程土方弃渣总量12.82万m³(自然方), 石方弃渣总量0.46万m³; 中卫段堤防加高工程土方弃渣总量1.9万m³(自然方)。生态保护和修复工程没有弃渣。

本工程开挖土全部用于土方填筑, 清基土用于种植土回填后多余的弃土堆弃于两岸大堤背河侧坝脚10m范围内管护地, 堆渣高度不超过1.5m, 本工程不再单独设置弃渣场。

工程弃渣如果随意堆放会破坏植被, 产生水土流失现象, 在受到风蚀时对大气环境

造成影响，引起水土流失等；如果废弃土方随水流入水体，会污染水体，并最终淤积河道，降低行洪能力，将弃渣堆放在管理用地以内的大堤外侧，沿堤脚向外或背水侧的壕沟内堆放，采取这些措施可将施工弃渣对环境的影响降低到最小程度。

2) 施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾按每人每天产生0.5kg估算，工程施工高峰期人数为5772人，工程总工日为189.93万工日，则施工高峰期日生活垃圾产生量为2.89t，总生活垃圾量949.65t。生活垃圾如果不进行适当处置，将会孳生蚊蝇和鼠害，对人群健康带来潜在危险，随意堆放可能流失至河道里影响河流水质，施工营地设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，收集后及时送至垃圾填埋场合理处理处置，不会对环境带来二次污染。

(2) 运行期影响分析

根据工程可研，本工程运行期管理人员在现状人员的基础上进行调配，不再新增管理人员，因此运行期不新增生活垃圾，不会对区域环境造成不利影响。

5.9 水土流失影响分析

5.9.1 预测时段划分

通过对工程施工期和自然期恢复期期间可能造成水土流失情况分析，确定该工程建设所造成的水土流失预测时段分“工程施工期”和“自然恢复期”两个时段。

工程施工期预测时段根据主体施工工期而定，包含施工准备期和施工期，对主体施工工期经过一个汛期，预测时段不足一年的按一年计算；对主体施工工期未经过一个汛期，预测时段不足半年的按半年计算。自然恢复期的预测时段根据施工扰动的具体情况，并与同类工程对比分析确定。根据对比工程——项目区近期防洪工程的经验以及本工程项目区土壤条件、气候条件、植被恢复情况、植物措施的滞后性等，考虑施工结束5年后土壤侵蚀模数可恢复到该地背景值。因此，自然恢复期的预测时段确定为5年。

5.9.2 预测结果

本工程建设扰动地表面积为2758.04hm²。建设过程中土石方弃渣总量为30.79万m³。经预测计算，工程建设如果不采取水土流失防治措施，新增水土流失量为36.49万t。综合分析认为，施工期是项目建设过程中水土流失的重点时期，土料场土壤侵蚀量占总侵蚀量比重不大，但局部易产生严重水土流失，因此，将主体工程区、土料场作为项目建设过程中水土保持的重点区域，水土保持措施布设和监测工作开展也应以施工期的这些

区域为主。

表5.9-1 水土流失量预测表

预测区域		预测时段	土壤侵蚀背景值t/km²	扰动后侵蚀模数t/km²	侵蚀面积(hm²)	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	总流失量(t)	新增流失量(t)
主体工程区	河道整治工程	施工期	2500	7500	182.07	1	4552	13655	9103
		自然恢复期	2500	4400	182.07	5	22758	40054	17296
		小计					27310	53709	26399
	堤防工程	施工期	2500	7500	209.48	1	5237	15711	10474
		自然恢复期	2500	4400	209.48	5	26185	46085	19900
		小计					31421	61795	30374
	生态保护和修复工程	施工期	2500	7500	1973.30	1	49333	147998	98665
		自然恢复期	2500	4400	1973.30	5	246663	434126	187464
		小计					295995	582124	286129
土料场区		施工期	2500	7500	124.52	1	3113	9339	6226
		自然恢复期	2500	4400	124.52	5	15565	27394	11829
		小计					18678	36733	18055
施工道路工程		施工期	2500	7500	14.20	1	355	1065	710
		自然恢复期	2500	4400	14.20	5	1775	3124	1349
		小计					2130	4189	2059
施工生产生活区		施工期	2500	7500	13.25	1	331	994	663
		自然恢复期	2500	4400	13.25	5	1656	2915	1259
		小计					1988	3909	1921
合计		施工期			2516.81		62920	188761	125841
		自然恢复期					314601	553698	239097
		小计					377522	742459	364937

5.10环境敏感区影响分析

5.10.1对水产种质资源保护区的影响

建设单位委托宁夏水产研究所编制完成了本项目涉及的两处水产种质资源保护区影响专题报告，目前上述报告已通过宁夏回族自治区农业农村厅渔业渔政管理局的技术审查，专家组认为《专题报告》提出的生态补偿机制有据可依、补偿经费测算科学；提出的“各项渔业生态补偿措施应与主体工程同时设计、同时施工、同时运行”的对策科学可行；通过有效预防措施可减轻工程建设对保护区水生生物资源和保护区功能的影响。

2021年9月8日，宁夏回族自治区农业农村厅渔业渔政管理局以宁农局（渔）函〔2021〕11号文将修改完善后的两个水产种质资源保护区专题报告上报农业农村部渔业渔政管理局。

5.10.1.1 黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区

（1）工程与水产种质资源保护区的位置关系

黄河卫宁段兰州鲶国家级种质资源保护区内共设置 14 处河道整治工程，其中，核心区有 4 处防护工程（张义沟、营盘滩、黄庄、红柳滩）；实验区有 4 处控导工程（枣林湾、七星渠口、冯庄、黄羊湾）和 6 处防护工程（李家庄、跃进渠口、许庄-沙石滩、何营、郭庄、石空湾）。

核心区 4 处防护工程安排情况：改建加固丁坝 2 道、人字垛 6 座、护岸 407m，工程长度共 1040m；续建人字垛 2 座，续建护岸 2116m，工程长度 2536m。工程总长度 3576m。

实验区 6 处防护工程安排情况：改建加固丁坝 1 道、人字垛 12 座、护岸 1325m，工程长度 2415m；续建人字垛 9 座，续建护岸 1413m，工程长度 2429m。工程总长度 4844m。

实验区 4 处险工、控导工程安排情况：改建加固丁坝 5 道、人字垛 10 座、护岸 1910m，工程长度 2813m；续建护岸 876m。工程总长度 3689m。

1处堤防工程和7处水生生态修复工程均在中卫市，工程占地不涉及水产保护区。拟改造欠高堤防6.65km；对滩区7处已经实施退渔的坑塘进行湿地水生生态修复面积34.92hm²。施工工区、营地、施工道路等临时占地也不涉及水产保护区。

工程与黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区的位置关系见图 5.10-1，工程与保护区产卵场和索饵场的位置关系见图 5.10-2。保护区内有多个重点保护鱼类的产卵场、索饵场、越冬场分布，同时沙坡头坝下至青铜峡大坝是保护区内鱼类重要的洄游通道，项目工程施工必然会对保护区“三场一通道”产生影响。

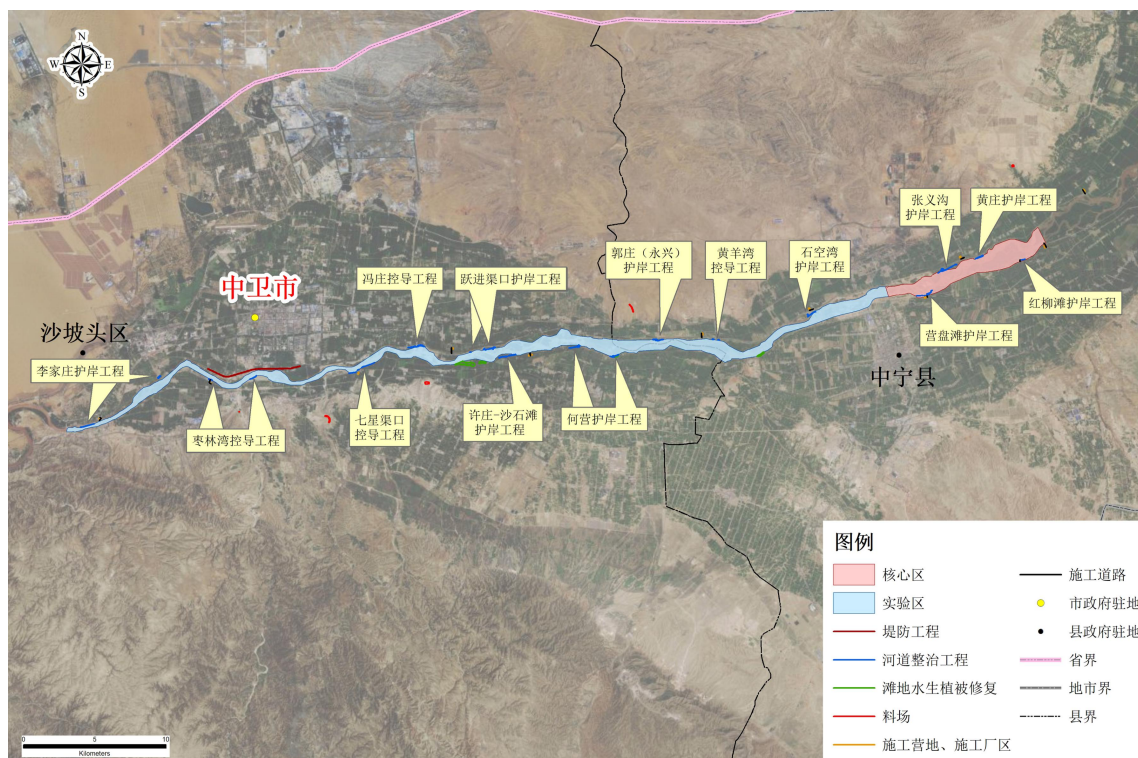


图5.10-1 工程与黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区位置关系图



图 5.10-2 工程与黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区“三场”分布位置关系图

(2) 对保护区结构和功能的影响

1) 对产卵场的影响

如图 5.10-2，黄河卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区内有 1 处河道整治工程涉及沙枣湾产卵场——何营护岸工程。多数鱼类产粘性和沉性卵，其中重点保护鱼类兰州鲶、黄河鲤均为产粘沉性卵，大鼻吻鲇、黄河鲇、赤眼鲮产漂流性卵。这些鱼类产卵后鱼卵粘

附于水草、砾石处，在一定流水刺激下顺利孵化。筑坝和防护工程施工不仅直接改变了产卵场水草、砾石等生境，而且坝、垛进占水体会产生水体扰动、剪切力等水文情势变化，使鱼类产卵部分功能消失。同时筑坝和护岸属于永久性建筑，对局部水域会产生壅水、漩涡等作用，直接影响产卵场水文情势的改变。因此工程施工对沙枣湾产卵场及其他适合鱼类产卵的水草带、浅滩的影响较大。

2) 对索饵场的影响

如图 5.10-2，项目施工河段较为适宜鱼类索饵，保护区内有 1 处河道整治工程涉及马黄滩索饵场——黄庄护岸工程。一般鱼类的索饵场处在河道水草茂密的河湾、河滩地，基本特征是静水、缓流水，浮游生物、底栖生物量丰富。本工程中筑坝、护岸工程人为地改变了项目河段的底质环境，由于补抛根石、坝垛加高等施工直接引起索饵场生境改变，水草减少，水文情势改变，直接引起浮游动物、浮游植物、底栖动物生物量减少，施工中产生的悬浮物也限制了天然饵料繁殖，引起枝角类和桡足类浮游生物的直接损害，同时限制了初级生产力，导致鱼类饵料生物的减少，从而给鱼类在相应水域的索饵等活动带来负面影响。因此对保护区马黄滩、下苇子坑以及受影响区域其他鱼类索饵较为密集的水域存在较大的影响。

3) 对越冬场的影响

通常认为鱼类越冬场位于干流的河床深处或坑穴中，水体要求宽大而深，一般水深 3~4m，最大水深 8~20m，多为河沱、河槽、湾沱、回水或微流水或流水，底质多为乱石、河槽、湾沱、回水或微流水式流水、凹凸不平的水域，并常随汛期砾石的堆积、河道改变和泥沙淤积而有所改变。项目河段滩沱交错，生境多样，适合鱼类越冬的场所较多。本项目的实施拓宽了河道，河道水体和深度均比以前增加，有利于拓宽和增加保护区鱼类越冬场。

4) 对洄游通道的影响

黄河卫宁段是鱼类重要的洄游通道，工程施工期和运行期对区域水体的扰动将在一定程度上影响到鱼类的洄游等活动。本次河道治理工程对原来连续的河流生态系统没有造成分隔，未阻隔洄游通道，从影响水域的流速变化和变化范围来看，不会对鱼类的生存和洄游等行为产生明显影响，只是在施工和运行期对水体的扰动使过往鱼群受到一定程度的惊吓。

(3) 对保护物种的影响

黄河卫宁段兰州鲇国家级水产种质资源保护区的主要保护对象为兰州鲇，产卵期在

5~7月，主要产卵在青铜峡库区，本次涉水施工安排的施工时间为3~6月和10~11月。在青铜峡库区无工程安排，可以避开以兰州鲇为代表的鱼类的产卵期，对鱼类的产卵没有影响；但考虑到兰州鲇的保护期为每年的4月1日~8月31日，孵化河段甚至到青铜峡坝下河段的300多km以外，因此建议无论涉及到核心区还是实验区的控导工程，优化施工安排，应尽量在5月份完成涉水工程施工，主要是进占和土方填筑等，避开鱼类产卵和幼鱼成长时段，以最大限度的减缓对鱼类的影响。

综上，按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》的要求，编制专题报告详细论证影响并制定针对性的保护措施，经主管部门审查同意后，工程建设对保护区的影响是可接受的。

5.10.1.2 黄河青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区

(1) 工程与水产种质资源保护区的位置关系

黄河青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区内共设置14处河道整治工程，其中，梅家湾、仁存渡等2处控导工程和吴忠左岸、吴忠右岸、唐滩等3处护岸工程位于核心区；下八顷、邵家桥、三颗柳、红崖子扬水等4处控导工程和东升、四排口、六顷地、东来点、市农场局等5处防护工程位于保护区实验Ⅰ区，实验Ⅱ区没有布设工程。

核心区改建加固丁坝1道，人字垛15座，护岸15497m，工程长度16886m；续建丁坝4道，工程长度308m；工程总长度17194m。实验区Ⅰ区改建加固丁坝28道，人字垛9座，护岸1149m，工程长度4942m；续建丁坝18道，人字垛5座，续建护岸275m，工程长度2704m；新建护岸1591m；工程总长度9237m。

6处滩地陆生生态修复工程和27处滩地水生生态修复工程均位于水产保护区外，施工工区、营地等临时占地也不涉及水产保护区，仅一处施工道路（邵家桥控导工程14号施工道路）涉及水产保护区，14号施工道路是连接施工区和控导工程的一条改建施工道路，全部利用现有道路进行改建，相对于新建道路，对区域地表植被以及生态环境的影响小很多，现有的道路有部分位于水产保护区内，无法避让。

工程与黄河青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区的位置关系见图5.10-3。

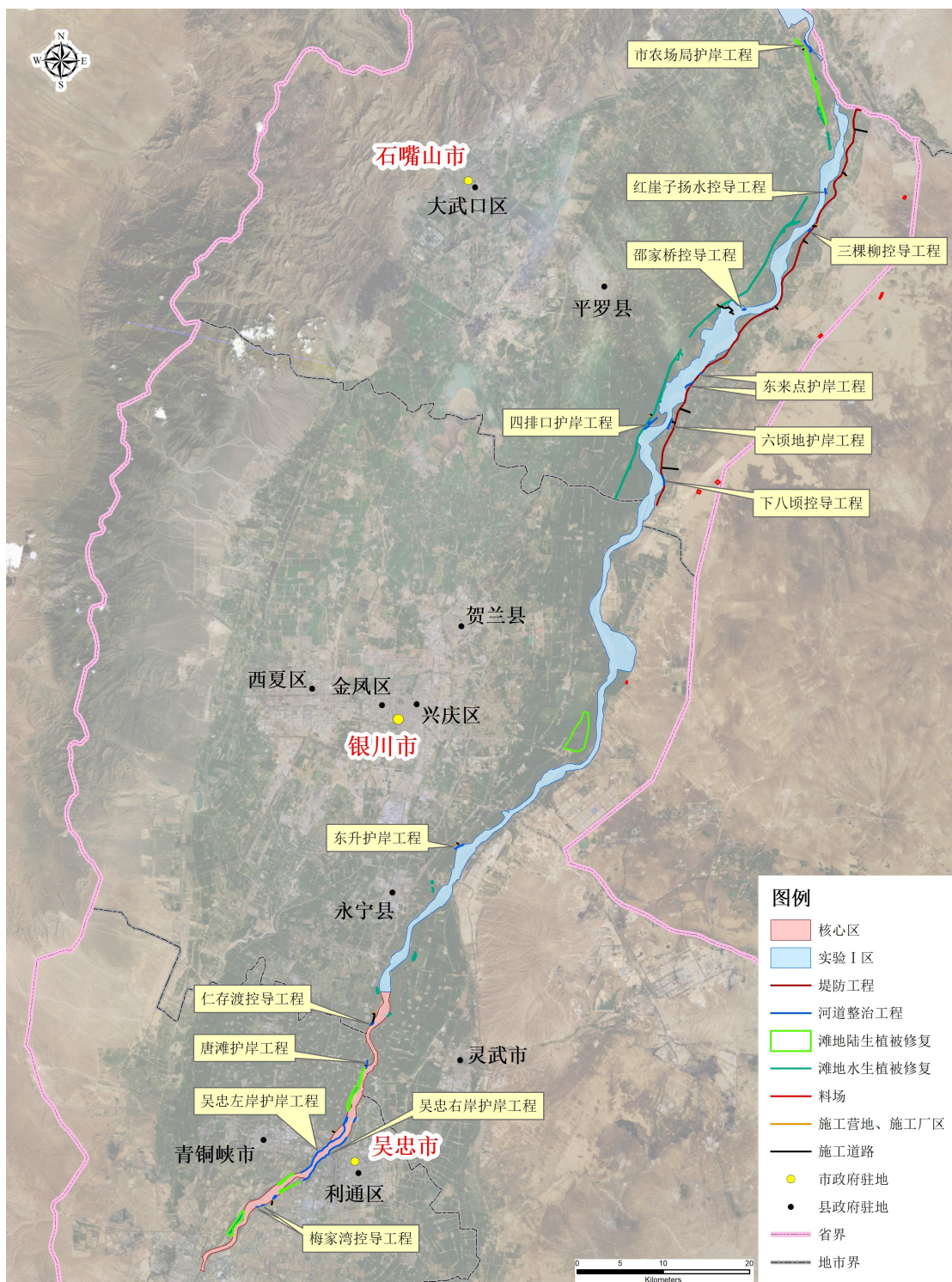


图 5.10-3 工程与黄河青石段大鼻吻鮠国家级水产种质资源保护区位置关系图

黄河宁夏段河道治理工程施工河段处在黄河青石段大鼻吻鮠国家级水产种质资源保护区内，保护区内有多个重点保护鱼类的产卵场、索饵场、越冬场分布，同时青铜峡至石嘴山河段是黄河上游鱼类重要的洄游通道，项目工程施工必然会对保护区“三场一通道”产生影响。工程与黄河青石段大鼻吻鮠国家级水产种质资源保护区“三场一通道”的位置关系见图 5.10-4。



图 5.10-4 工程与黄河青石段大鼻吻鮡水产种质资源保护区“三场一通道”位置关系图

(2) 对保护区结构和功能的影响

项目施工期,对保护区产生的直接影响包括河道整治工程、堤防工程产生的悬浮物、噪声、生产废水、固体废弃物等临时影响。

1) 对产卵场的影响

项目区多数鱼类主要产粘性、沉性卵和漂流性卵,其中保护区重点保护鱼类大鼻吻鮡、北方铜鱼等鮡亚科和亚罗亚科鱼类产漂流性卵,黄河鲢、黄河鲤均为产粘性、沉性卵,需要砾石、沙砾底质。产粘性、沉性卵的鱼类产卵后,受精卵粘附在石砾、水草丛、河底树枝等区域。

① 河道整治工程对产卵场影响

A. 河道整治工程对核心区产卵场影响

本项目在黄河青石段大鼻吻鮡国家级水产种质资源保护区的核心区,即青铜峡坝下

至永宁县杨和镇河段,分布有 5 处工程(梅家湾险工、吴忠左岸、右岸护岸、唐滩护岸、仁存渡控导),工程区域集中在河岸边,不会对产漂流性的鱼类产卵场造成较大影响。

a. 在梅家湾险工工程区域,河心滩逐渐发育,造成左岸河叉变窄,水流速大逐步减慢,水生植物覆盖面积显著增加,形成一个产粘性卵的新的鱼类产卵场。本工程在此区域安排加固补抛根石 3 座人字垛(1#、5#、6#)、1 道丁坝(2#)、1 段护岸(6+1#)长 235m,工程总长度 367m。从现场调查结果表明,此处水生植物主要集中在河心滩处,少部分在河岸边,中间相隔约 20m。根据抛投根石的施工方案,仁存渡以上抛投根石的宽度为 6m,根石外边坡 1:1.5。因此,抛投根石不会侵占河心滩处的水生植物生存空间。但抛投根石后,对周围水生植物的生存空间的影响程度,需要开展后期监测,最终对该处鱼类产卵场的影响程度进行跟踪监测。

b. 吴忠左岸、右岸护岸工程和唐滩护岸工程会破坏岸边芦苇等水生植物,使枣园乡、红柳滩和唐滩 4 处产卵场功能减弱。对处于河心地的陈袁滩乡、古城湾产卵场影响较小。

c. 仁存渡区域经过泥沙沉积,河心滩不断发育,逐步形成新的鱼类产卵场。仁存渡控导工程新建 4 道丁坝,工程长 308m,处于新发育形成的产卵场下游,对新发育的产卵场影响较小。

B. 河道整治工程对实验区产卵场影响

在青石段实验区,分布有 9 处较大的产卵场,其中望洪镇、梧桐树乡、通贵乡、月牙湖乡至头道墩、园艺镇和二道沟 6 处产卵场无工程建设项目。

a. 东升护岸工程位于河道左岸,由于泥沙淤积,原河叉逐步发育为回水湾,水生植物茂盛,形成了新的产卵场。该工程建设区域为新发育的产卵场下游 200 处,对该处产卵场影响较小。

b. 下八顷控导工程位于头道墩下游约 3000m,距离下游六顷地乡至陶乐渡口产卵场约 8000m,该工程建设对保护区鱼类产卵场基本无影响。

c. 四排口、六顷地、东来点护岸工程和邵家桥控导工程主要影响六顷地乡至陶乐渡口产卵场,护岸工程会造成河岸 6009m 发生较大改变,造成此处河岸带的水生植物严重的破坏,引起此处鱼类产卵场部分功能性丧失。

d. 三颗柳、红崖子扬水控导工程总长 626m,河岸右岸河床为沙底,岸边水生植物稀疏,产卵条件较差,距离五堆子乡、红崖子乡产卵场较远,工程建设对两处产卵场无影响。

e. 市农场局护岸工程长 1591m,施工区域无鱼类集中产卵场。

② 平罗右岸红崖子堤防加高加培工程对保护区产卵场影响

红崖子村至都思兔河段起自红崖子村至都思兔河入黄口结束，线路长 9.55km。该段对现有的堤防进行加高培厚，线路最终与都思兔河左岸支流堤防相衔接。在堤防加高培厚后，将会侵占一部分保护区空间。从红崖子至都思兔之间存在红崖子村产卵场，该处产卵场主要是兰州鲇、鲤、鲫等产粘性卵的鱼类。由于堤防在加高培厚的过程中侵占部分产卵场区域，造成产卵场范围减少。在后期运行过程中，由于河水冲刷、剪切力的作用下，可能会造成该处的鱼类产卵场逐步衰减。因此，对于此处的鱼类产卵场需要加强监测，评估由于堤防加高培厚对产卵场的实际影响。

③ 右岸头道墩至红崖子河段防汛道路工程对保护区产卵场影响

本次拟新建防汛道路 6 段，线路起点自石嘴山市头道墩国道 244 里程碑 76km 处接出，沿高仁乡八顷村一侧河滩地向北延伸。工程长度 41.40km，其中防汛道路 1 为 0+000~7+000，长 7km；防汛道路 2 为 7+000~15+500，长 8.5km；防汛道路 3 为 19+500~23+050，长 3.55km；防汛道路 4 为 23+050~33+800，长 10.75km；防汛道路 5 为 33+800~37+300，长 3.5km；防汛道路 6 为 37+300~45+400，长 8.1km。防汛道路线路均布置于河道管理范围线外侧，对保护区产卵场无影响。

2) 对索饵场的影响

一般鱼类的索饵场处在河道水草茂密的河湾、河滩等处，基本特征是静水、缓流水，浮游生物、底栖生物量丰富。本项目中筑坝、护岸都是人为地改变了项目河段的底质环境，由于补抛根石、坝垛加高等施工直接引起索饵场生境改变，水生植物减少，水文情势改变，直接引起浮游动物、浮游植物、底栖动物生物量减少。施工中产生的悬浮物也限制了天然饵料繁殖，引起枝角类和桡足类浮游生物的直接损害，同时限制了初级生产力，导致鱼类饵料生物的减少，从而给鱼类在相应水域的索饵等活动带来负面影响。

工程结束后，施工因素消失，施工河段水体透明度增加，在一定程度上有利于原生动物、轮虫及浮游甲壳动物的繁殖的恢复。随着时间的推移，原有被破坏的平衡，由于生态效应作用将会在较短时间内形成新的平衡，索饵场逐步得以恢复。建设项目主要影响的鱼类索饵场有陈袁滩乡、南河湾、古城湾、高仁镇乡、五堆子乡和红崖子乡。工程建设侵占了部分索饵场面积，产生的悬浮物造成饵料生物减少，索饵场功能降低。

工程建设无影响的是梧桐树乡、通桥乡、园艺镇和唐台乡鱼类索饵场。

3) 对越冬场的影响

“九五”以来，黄河宁夏河段按照规划治理方案共建设河道整治工程 68 处，实施新建、加固坝垛 679 道（座）。根据根石探测结果，仁存渡以上河段坝垛最大根石探测深度

（相对于中水水位）21.52m，平均根石探测深度 13.14m；仁存渡以下河段坝垛最大根石探测深度（相对于中水水位）24.80m，平均根石探测深度 15.81m。

本项目在梅家湾、东升等区域补投根石后，原有的深水区域将会消失或者水深降低。这些区域有兰州鲇、黄河鲤等鱼类越冬。工程结束后，随着河水的冲刷，原有的深水区域会逐步恢复。

（3）对保护物种的影响

黄河青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区主要保护对象为大鼻吻鲇，有生殖溯游习性，每年 4 月上旬至 5 月上旬为繁殖季节，产卵所需水温较低。位于青铜峡水库坝下至永宁县杨和镇以南的河段，水位落差大，水流湍急，为砂石底质，是大鼻吻鲇的理想产卵场，也是该种质资源保护区的核心区，保护期为每年的 3 月 1 日~7 月 31 日，本次涉水施工安排的施工时间为 3~6 月和 10~11 月，和以大鼻吻鲇为代表的鱼类的产卵繁殖期及保护期有所交叉，因此建议涉及该种质资源保护区的控导工程宜安排在 9~11 月份，以避免鱼类产卵和繁殖。

控导工程施工周期较快，地点分散，且靠近河岸，而鱼类多分布在水草丰富的明水面，对其干扰十分有限，通过控制施工时间，可以最大限度的减缓对鱼类的影响。

综上，按照《水产种质资源保护区管理暂行办法》的要求，编制专题报告详细论证影响并制定针对性的保护措施，经主管部门审查同意后，工程建设对保护区的影响是可接受的。

5.10.2 对国家湿地公园的影响

本工程涉及的三处湿地公园均编制完成了生态影响专题报告，上述报告已经通过省级主管部门的技术审查，专家组认为《专题报告》对湿地公园的影响分析、评价科学得当，针对工程建设对湿地公园的影响所提出的保障措施可行、可操作性强，同意根据专家意见进一步修改完善后履行报批手续。

中卫市林业和草原局、吴忠市林业和草原局及平罗县自然资源局分别复函同意工程位于湿地公园内的建设内容，自治区湿地保护管理中心以宁湿中心函〔2021〕22号文复函原则同意湿地公园内工程建设。

5.10.2.1 宁夏中卫香山湖国家湿地公园

（1）湿地公园内的工程内容

仅中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程涉及宁夏中卫香山湖国家湿地

公园。考虑施工条件，本次对欠高不足 0.5m 的堤段不做处理。

堤顶欠高大于 0.5m 段落集中于中卫市左岸新弓湾~中卫黄河大桥段，其中大于 0.5m 欠高长度 3.85km，但分布不连续，本次结合当地实际情况统筹考虑，拟改造欠高堤防 6.65km（桩号 WNZ8+350~WNZ15+000）。

堤防改造维持现状堤防布置不变，根据实际情况在滨河路内侧营造微地形加高培厚堤防解决欠高问题。

本工程附属建筑物为现状渠道、沟道穿堤建筑物，按现状规模尺寸改造共 11 座，其中：渠道穿堤建筑物 9 座，沟道穿堤建筑物 2 座。工程布置见图 5.10-5。



图 5.10-5 中卫段堤防加高位置图

(2) 法律符合性分析

根据最新修订的《国家湿地公园管理办法》（2018 年 1 月 1 日实施），第十一条规定：保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动。

本次工程涉及湿地公园的湿地保育区、合理利用区和管理服务区，由于本次河道整治工程为防洪工程，工程运行后可对湿地公园的防洪安全起到一定的保障，并在一定程度上稳定工程区附近的湿地生态格局，有利于湿地公园的管理和湿地生物多样性的保护，因此本工程符合《国家湿地公园管理办法》的相关规定。

(3) 工程生态影响分析

1) 工程在湿地公园内占地分析

中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程部分（K15+000~K11+800）涉及湿地公园，工程与宁夏中卫香山湖湿地公园的位置关系见图 5.10-6。湿地公园内工程占地总面积 1.096hm²，占湿地公园总面积的 0.19%，涉及占用宁夏中卫香山湖国家湿地公园湿地保育区 0.598hm²，合理利用区 0.414hm²，管理服务区 0.083hm²。

从用地类型来看，工程共占用林地 0.797hm²，水域湿地 0.146hm²，建设用地 0.153hm²。

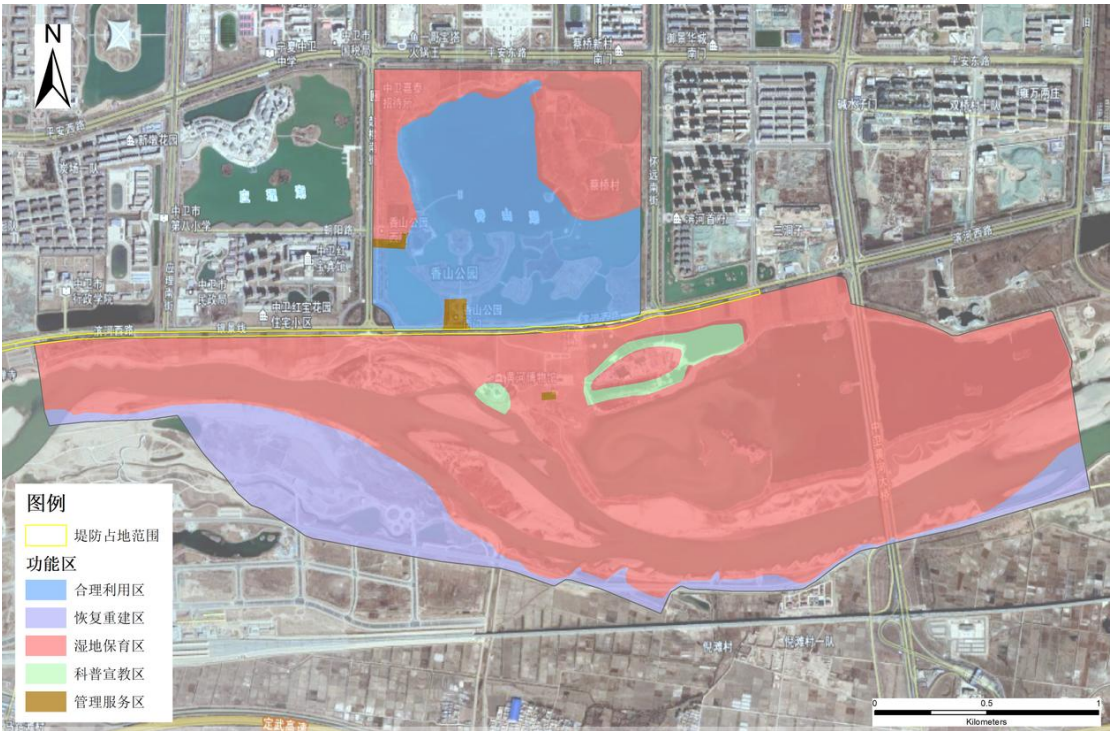


图 5.10-6 工程与宁夏中卫香山湖国家湿地公园位置关系图

2) 对动植物多样性的影响

湿地公园内拟改造工程共占用林地0.797hm²，水域湿地0.146hm²，施工期，将破坏工程占地区域内原有植被的生长，但工程占地损失的植被生物量较小，不会造成大面积的植被破坏，且损失的植被都会通过植被恢复措施加以恢复。施工过程中，会有大量的人流和车流进入湿地公园，如果施工管理不善，对施工场地周围以及施工通过道路周围的植被破坏较大，甚至导致其消失。运输车辆产生的扬尘、施工过程洒落的石灰和水泥，会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收；另外，原材料的堆放、车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。

项目占地区域内损失的物种都是评价区内常见的普通植物，拟建工程完成后，评价区内原有的物种都仍存在，因此，项目建设对植物数量产生一定影响，但对湿地公园植物多样性的影响甚微。运行期，由于采取生态恢复措施，工程建设时评价区损失的生物量会得到补偿。

夜间灯光对鸟类会产生一定影响。本项目所在区非常适合鸟类栖息，尤其是在鸟类

的迁徙季节，会出现成群的鸟类，因此建议本项目夜间不要施工。

施工期作业场邻近水体，工程施工扰动局部水体，路面部分施工材料等在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，导致水体浑浊，破坏浮游底栖生物的生长环境，浮游底栖生物会因水质的变化而死亡。施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水会对水质产生一定程度的污染，导致水中氮、磷含量增加，造成浮游生物种类组成和优势度的变化，使得局部的浮游生物尤其是蓝藻、绿藻会增加。由于工程施工时间较短，区域没有布置施工营地，不会产生生活、生产废水排入河流水体，因此只要采取必要的环保措施，加强施工过程中对施工人员的管理，对浮游生物多样性的影响不会很大。本次防洪工程将实施护坡建设、筑坝等会引起河床的局部变化，但对原来连续的河流生态系统没有造成分隔，未阻隔洄游通道，从影响水域的流速变化和变化范围来看，对鱼类的生存和繁殖等行为存在一定的影响。由于根据工程可研很工程最佳施工期有两段，即每年的3~5月和10~11月，鱼类繁殖高峰期集中于4~7月份，如果采取繁殖期避让措施，调整施工方案，项目对水生生物的繁殖影响很大程度上将会减缓。

3) 对湿地公园水环境的影响

在施工期间，土料场开采、材料运输以及临时施工场地设置都会在不同程度上给区域植被造成损失，植被遭受破坏使土壤表层裸露，从而降低土壤抗蚀能力，诱发新的水土流失，致使河流中泥沙含量增大造成河床淤积，滩涂湿地面积减少。在控导工程施工中，抛石等活动增加水体中悬浮物浓度，由于工程施工时间较短，区域没有布置施工营地，不会产生生活、生产废水。在施工过程中，应采取必要的水土保持措施、优化施工方式措施，应对施工人员进行严格管理，严禁乱撒乱抛废弃物，建筑垃圾要集中堆放并运送至指定地点，大限度地减少对河流水质造成的污染，在采取上述措施后，工程施工不会对湿地公园水环境造成明显的不利影响。

4) 施工期水土流失影响

施工期不可避免的产生人为水土流失。施工期水土流失的原因主要表现在以下几方面：施工过程中，因工程开挖使地表植被遭到破坏，原有表土与植被之间的平衡关系失调，表土层抗蚀能力减弱，在雨滴打击和水流冲刷及重力作用下产生水土流失；临时弃土采用松散堆弃，在防护措施实施前，由于结构疏松、地表无覆盖物，遇暴雨极易产生严重的水土流失。

5) 对湿地公园生态景观格局和功能的影响

堤防工程长度有限，占用河道横向、纵向比例极低，对区域景观格局影响有限。为

保护湿地公园景观格局，施工中严禁破坏湿地公园区域既有的景观设施，施工结束后，工程应及时清除湿地区域内所有的临时工程，按施工前湿地的地貌进行恢复，并在工程可绿化区域尽可能选取与现有湿地生态系统相协调的植被类型，包括绿化物种的选择和色彩的搭配，使得施工区域的绿地景观与现有湿地系统相容、相衬，降低工程建设对湿地公园的景观格局影响。

6) 对湿地公园性质的影响

工程运行期对湿地公园的水质以及水系连通状况影响不大，也不会明显改变湿地公园的水源涵养和湿地公园的水量，对湿地公园鸟类、鱼类等动物资源的栖息地范围和湿地公园内生物多样性影响也微乎其微，对湿地公园保护管理基础能力的建设、区域湿地资源的保护力度以及湿地公园的科普宣教活动也构不成明显影响，即不会影响湿地公园的性质和保护目标。因此，工程运行对湿地规划的性质、定位和建设目标等基本不相冲突。

5.10.2.2 宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园

(1) 湿地公园内的工程内容

湿地公园涉及一处河道整治工程：邵家桥控导工程，该河段由于北崖送溜工程较短，导致以下河势居中下行。本次按规划继续安排下延送流工程，新建 3 道丁坝（27#~29#），工程长度 302m。河势变化、工程布置见图 5.10-7。此外，改建的 14 号施工临时道路，穿过湿地公园的植被恢复区和湿地保育区，这条路是连接施工区和控导工程的，施工区布置考虑到工程跨汛期施工，布置需满足堤内的防洪标准，同时避开基本农田和尽量利用现有道路进行布置，14 号道路全部利用现有道路进行改建，相对于新建道路，对区域地表植被以及生态环境的影响小很多，现有的道路有部分位于湿地公园内，因此 14 号施工道路无法避开湿地公园。

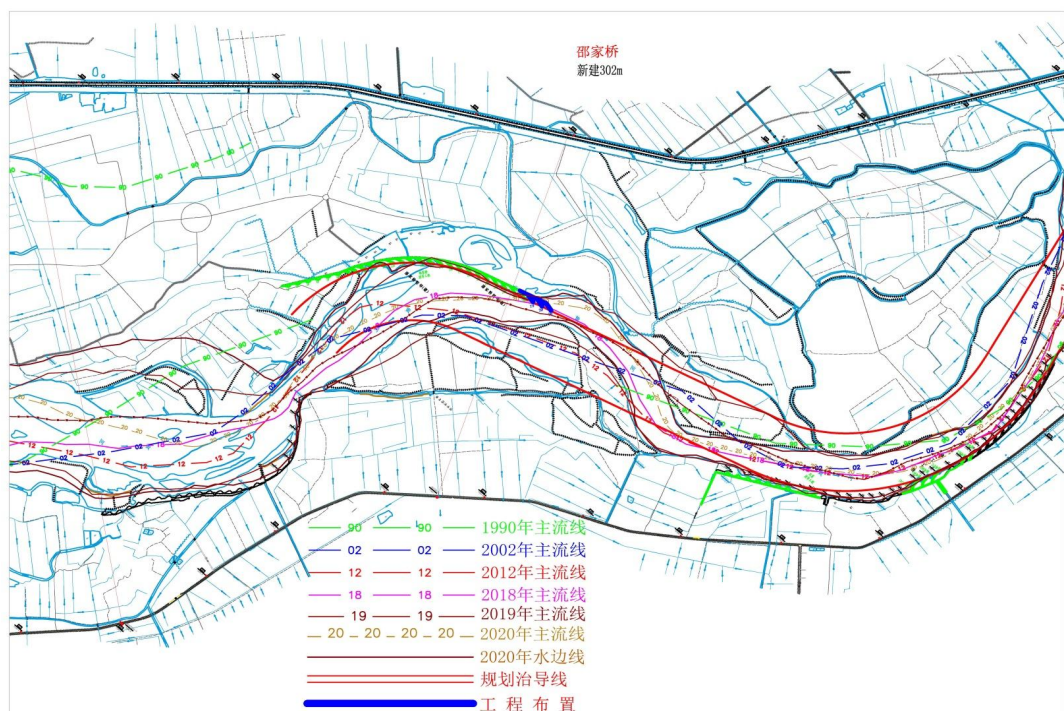


图 5.10-7 邵家桥控导工程整治方案示意图

工程与宁夏平罗县天河湾黄河湿地公园位置关系示意图见附图 12。

(2) 法律符合性分析

根据最新修订的《国家湿地公园管理办法》（2018 年 1 月 1 日实施），第十一条规定：保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动。

本次工程涉及湿地公园的所有分区，由于本次湿地生态修复工程内容均属于湿地生态系统保护工程，河道整治工程属于防洪工程，工程运行后可对湿地公园的防洪安全起到一定的保障，在一定程度上稳定了工程区附近的湿地生态系统，有利于湿地生态系统的保护和湿地公园的管理，因此本工程符合《国家湿地公园管理办法》的相关规定。

(3) 工程生态影响分析

1) 工程在湿地公园内占地分析

共有 1 处河道整治工程和 1 处生态保护和修复工程涉及宁夏平罗天河湾湿地公园。工程用地情况见表 5.10-1，工程与宁夏平罗天河湾黄河湿地公园的位置关系见图 5.10-8。

工程占地总面积 1.2784hm^2 ，占湿地公园总面积的 0.04% ，其中，永久占地 0.0003hm^2 ，

临时占地1.2781hm²。河道整治工程（邵家桥控导工程）仅涉及植被恢复区，占地0.0003hm²。14号施工临时道路穿过湿地公园的湿地保育区和植被恢复区，在湿地公园内占地1.2781hm²，长度2.2km。

从用地类型来看，工程共占用水域湿地0.766hm²，耕地0.512hm²。

滨河水系生态植被修复共47.57hm²，涉及湿地公园的植被恢复区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区。

工程施工期的工程建设，必将引起湿地公园内区域土地利用结构等方面发生一定程度的变化，对土地利用和生态系统的景观、生态及其它功能产生一定的影响。但由于工程建设的施工期时间较短，占用湿地公园的面积较小，工程建成后，采取相关恢复措施后，湿地公园内土地利用方式将逐渐恢复。

表 5.10-1 工程涉及宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园情况一览表

工程点名称	建设内容	涉及面积（hm ² ）	涉及的功能区
14 号施工道路	/	0.0651	湿地保育区
14 号施工道路	/	1.2130	植被恢复区
河道整治工程（邵家桥控导工程）	新建 3 道丁坝	0.0003	
生态保护和修复工程	挺水植物种植	1.78	
生态保护和修复工程	挺水植物种植	16.18	科普宣教区
		29.34	合理利用区
		0.27	管理服务区

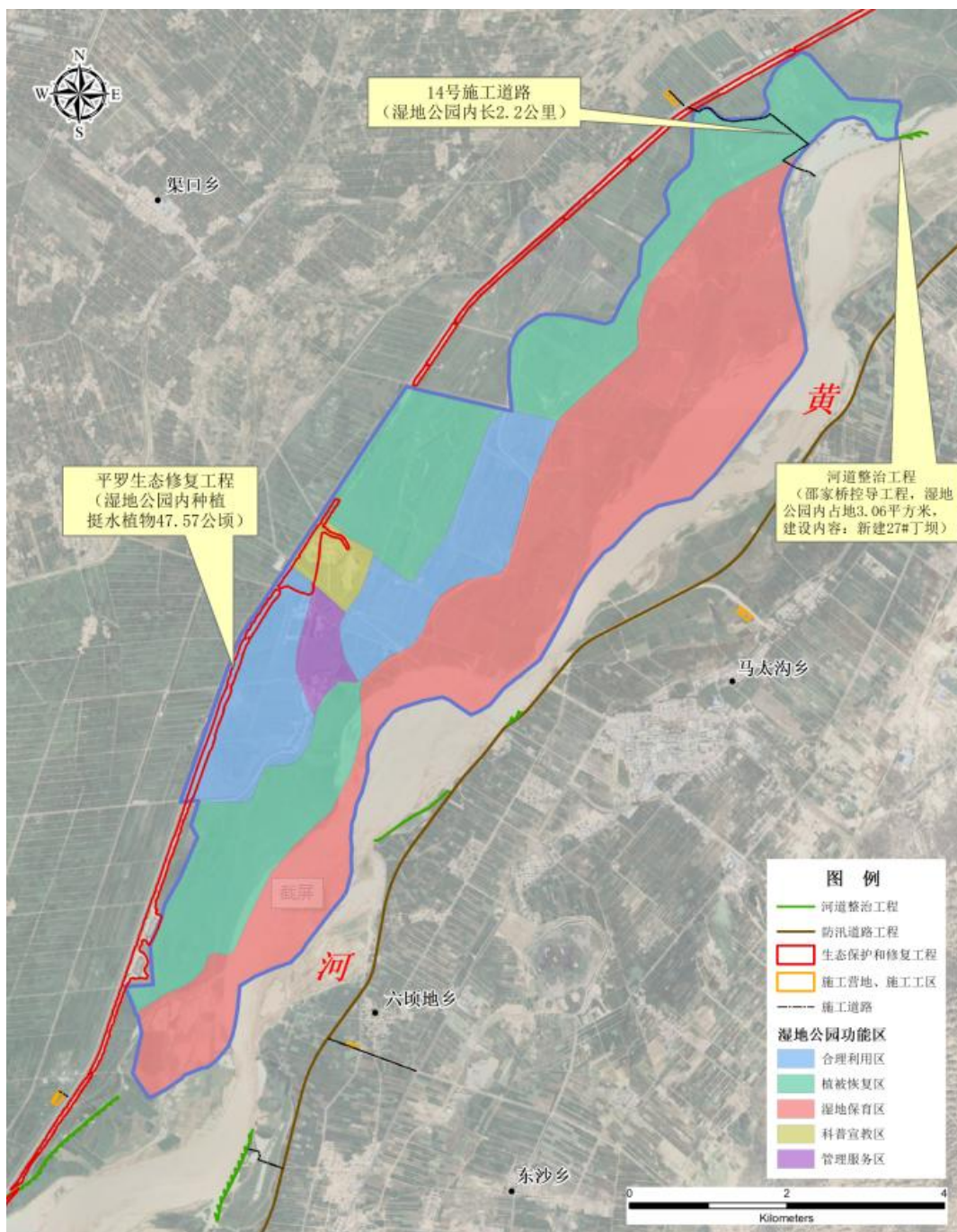


图 5.10-8 工程与宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园位置关系图

2) 对植被及植物资源的影响

本工程在湿地公园内占用的植被类型主要包括：芦苇草丛 0.724hm^2 、农作物 0.512hm^2 ，由于这些植被及其中的植物种类在周边地区分布广泛，现场调查也未发现占地区有重点保护野生植物种类，而且施工结束后大部分植被将得到生态恢复，因此工程对植被及植物资源的影响不大。工程占压湿地公园植被类型如表5.10-2。

表 5.10-2 工程占用宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园植被类型一览表

工程点名称	占用植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
邵家桥控导工程	水体	0.0003	0.02
施工道路临时占地	芦苇草丛	0.742	56.63
	农作物	0.512	40.05
	水体	0.042	3.29
合计		1.2784	100

3) 对野生动物的影响

现场调查发现,工程区范围内野生动物以水鸟为主,主要包括白鹭、小鸊鷉、斑嘴鹈鹕、苍鹭黄斑苇鹈、赤麻鸭、绿翅鸭等,也不排除可能有重点保护鸟类在此栖息和觅食,施工期这些鸟类栖息地将被破坏,周边地区的水鸟也可能受到施工噪声的惊扰,但由于工程区周边类似生境非常广阔,鸟类很容易在附近找到新的栖息地,加之湿地公园内施工期较短,施工结束后这些影响随即消失,因此工程对野生动物的影响不大。

为保护该区域鸟类,在施工前进行驱鸟工作和检查有无鸟蛋等,施工过程应设定严格的施工范围,采取降噪措施并加强宣传教育;工程完工后,及时进行水土保持、植被恢复等工作,促进区域滩涂湿地植被恢复。如此则工程对野生动物的影响是可以接受的。

4) 对湿地公园生态系统结构和功能的影响

工程占地将一定程度减少了湿地公园内的湿地面积,破坏部分植被,但由于工程占地面积有限,故不会明显改变湿地公园的生态系统结构。工程竣工后,施工噪声随即消失,受损植被逐步恢复,湿地生态系统的功能逐步得到恢复。而且随着湿地修复工程中栽植的各种植被生物量的增长,将进一步增强湿地生态系统的功能,由此可见,工程对湿地公园生态系统结构和功能的不利影响仅发生在施工期,运行期湿地生态系统的功能有增强趋势。

(4) 对景观影响分析

工程对该区域景观的影响主要发生在施工期,届时工程占地区植被将部分遭破坏,导致地表裸露,但施工期仅 2~3 个月,工程结束后,工程区大部分可恢复植被,这样工程区的景观可与周围景观有机融合,因此对周边景观影响不大。

5.10.2.3 宁夏吴忠黄河国家湿地公园

(1) 湿地公园内的工程内容

叠加工程布置与湿地公园功能分区图可知,湿地公园有两类工程:(1)河道整治

工程：包括吴忠左岸护岸工程、吴忠右岸护岸工程、梅家湾险工加固工程，涉及湿地公园所有的生态分区；（2）湿地生态修复工程：包括梅家湾滩工程、柳条滩工程，位于湿地公园的湿地体验区。工程与宁夏吴忠黄河国家湿地公园位置关系见图 5.10-9。

表 5.10-3 宁夏吴忠黄河国家湿地公园内工程内容

序号	工程名称	工程类别	建设内容	岸别	工程长度或修复面积
1	河道整治工程（吴忠左岸）	河道整治工程	加固补抛根石护岸	左岸	8.27km
2	河道整治工程（吴忠右岸）		加固补抛根石 3 段护岸（1#、5#、11#）、12 座人字垛 2#、4#、7#-10#、12#-16#	右岸	7.32km
3	河道整治工程（梅家湾险工加固）		加固补抛根石 3 座人字垛（1#、5#、6#），1 道丁字坝（2#）、1 段护岸（6+1#）	右岸	364m
4	河道整治工程（坝外码放占地）		右岸两处	右岸	2.95 hm ² +7.6 hm ²
5	河道整治工程（坝外码放占地）		左岸一处	左岸	9.6hm ²
6	湿地生态修复工程（梅家湾滩）	湿地生态修复工程	种植水生植物，提升滩地景观	右岸	41.37 hm ²
7	湿地生态修复工程（柳条滩）		种植水生植物，提升滩地景观	左岸	34.16 hm ²

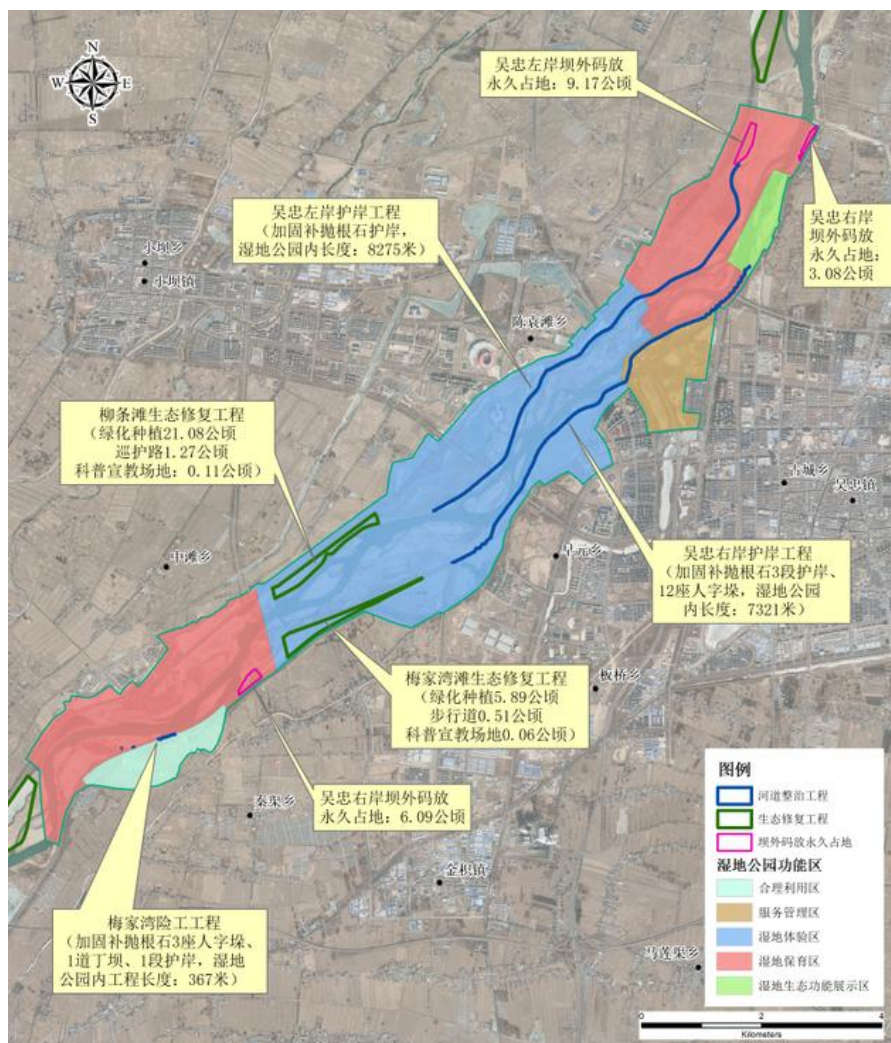


图 5.10-9 工程与宁夏吴忠黄河国家湿地公园位置关系图

(2) 法律符合性分析

根据最新修订的《国家湿地公园管理办法》（2018 年 1 月 1 日实施），第十一条规定：保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。合理利用区应当开展以生态展示、科普教育为主的宣教活动，可开展不损害湿地生态系统功能的生态体验及管理服务等活动。

本次工程涉及湿地公园的所有分区，由于本次湿地生态修复工程内容均属于湿地生态系统保护工程，河道整治工程属于防洪工程，工程运行后可对湿地公园的防洪安全起到一定的保障，在一定程度上稳定了工程区附近的湿地生态系统，有利于湿地生态系统的保护和湿地公园的管理，因此本工程符合《国家湿地公园管理办法》的相关规定。

(3) 工程生态影响分析

1) 工程在湿地公园内占地分析

工程在湿地公园内占地总面积为18.344hm²，为3处坝外码放永久占地，均位于湿地保育区，占湿地公园总面积的6.38%。从用地类型来看，工程共占用水域湿地18.341hm²，耕地0.003hm²，工程占用耕地的面积小，不占用林地。

3处河道整治工程分别为吴忠左岸护岸工程、吴忠右岸护岸工程和梅家湾险工工程，均为水下补抛根石加固护岸、人字垛，主体工程不涉及陆上占地。吴忠左岸护岸工程涉及湿地保育区和湿地体验区，全长8.27km，有1处坝外码放永久占地，占地面积9.173hm²；吴忠右岸护岸工程涉及湿地保育区、湿地体验区、湿地生态功能展示区和服务管理区，全长7.32km，有2处坝外码放永久占地，占地面积共9.171hm²；梅家湾险工工程涉及湿地保育区和合理利用区，全长0.37km。

2处生态保护和修复工程分别为柳条滩生态修复提升工程和梅家湾滩生态修复提升工程，均位于湿地体验区。滩地陆生植被修复共26.66hm²，湿生/水生植被修复共0.31hm²；修建必要的巡护路1.78hm²、科普宣教场地0.17hm²，均位于湿地体验区。

2) 对湿地公园植被及植物资源影响分析

涉及吴忠黄河湿地公园的3处河道整治工程（吴忠左岸护岸工程、吴忠右岸护岸、梅家湾险工工程）均为水下补抛根石加固人字垛、护岸，不涉及陆上占地，不会对陆生植被造成破坏。3处坝外码放占地共占湿地公园18.344hm²的面积，在吴忠黄河湿地公园内占用的植被类型主要包括：芦苇草丛11.64hm²、芦苇-香蒲草丛3.07hm²、农作物0.003hm²，由于这些植被及其中的植物种类在周边地区分布广泛，现场调查也未发现占地区有重点保护野生植物种类，而且施工结束后大部分植被将得到生态恢复，因此工程对植被及植物资源的影响不大。工程占压湿地公园植被类型如表5.10-4。

表 5.10-4 工程占用宁夏吴忠黄河国家湿地公园植被类型一览表

工程点名称	占用植被类型	面积（hm ² ）	比例（%）
坝外码放永久占地	芦苇草丛	11.64	63.45
	芦苇-香蒲草丛	3.07	16.74
	农作物	0.003	0.02
	水体	3.63	19.79
合计		18.344	100

3) 对湿地公园鸟类的影响

吴忠黄河湿地公园内湿地类型比较简单，以黄河水面、河滩湿地为主，河滩湿地一般都长有茂密芦苇及漂浮植物、沉水植物，为大量的鸟类栖息提供了良好的条件。其中鸟类分布较多的区域位于公园南侧的湿地保育区内，这里有黑鹳（*Ciconia nigra*）、灰

鹤 (*Grus grus*)、大天鹅 (*Cygnus cygnus*)、小天鹅 (*Cygnus columbianus*) 等多种国家重点保护鸟类栖息, 湿地公园其他区域鸟类相对较少。

本项目在吴忠黄河国家湿地公园内共5处工程, 包括河道整治工程3处, 湿地生态修复工程2处。湿地公园内鸟类多分布于河道中的滩地, 而3处河道整治工程的主体工程均为水下补抛根石, 不涉及陆上占地, 3处坝外码放永久占地也基本不占用鸟类的栖息地, 故河道整治工程建设对鸟类的影响较小, 但施工噪声会对附近鸟类产生一定干扰, 附近鸟类受到噪声惊吓后, 会迁移它处, 远离施工区范围。为了减少噪声的影响, 建议在该工程区外围放置声屏障, 如此则附近的重点保护鸟类所受影响较小。

此外, 湿地公园内还有柳条滩、梅家湾滩两处湿地修复工程, 尽管工程区鸟类较少, 但由于工程涉及范围较大, 对鸟类的干扰也不容忽视。为保护工程区鸟类, 在施工前要检查工程区是否有鸟蛋或幼鸟等, 施工过程中应设定严格的施工范围, 采取降噪措施并加强宣传教育, 以尽量减少工程对鸟类的影响。

总体来看, 项目区附近区域鸟类的种类和数量会有一定数量的减少, 但工程对其影响是局部的, 暂时的, 随着工程建设施工结束, 这种影响将会消除。

4) 对湿地公园鱼类的影响

涉及吴忠黄河湿地公园的3处河道整治工程分别为吴忠左岸护岸工程、吴忠右岸护岸工程和梅家湾险工工程, 工程长度分别为8.27km、7.32km和0.37km, 主体工程均为水下加固补抛根石加固护岸、人字垛, 这些涉水工程施工会造成局部范围内水体透明度下降, 对小面积水域鱼类等产生不利影响, 将减少涉及水域内的鱼类数量, 但减少的多为当地常见鱼类, 种类单一, 数量较少, 故施工期对鱼类的影响较小。

5) 其他影响

工程对该湿地公园内野生动物、生态系统结构与功能、景观的影响, 与宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园影响类似, 这里不再赘述。

5.10.2.4对湿地公园水体水文情势及功能的影响

黄河水主要通过漫滩和侧渗两种方式补给湿地, 大堤以内主要是通过河漫滩补水, 大堤以外主要是通过侧渗补水。堤防工程和河道整治工程建设后, 河势会得到一定的控制, 河流的游荡范围受到一定的限制, 但是并没有彻底改变河流游荡的本质, 大堤以内, 河流仍然可以漫滩, 大堤以外, 由于本次堤防工程并未使用防渗材料, 黄河水依然可以通过侧渗补给湿地。

平罗右岸红崖子堤防加高加培及防汛道路工程不涉及湿地公园，不会对湿地公园水体的水文情势造成不利影响。涉及湿地公园的建设内容包括中卫段堤防加高工程、河道整治工程的丁坝、人字垛以及一处水生植被修复和两处滩地提升。

堤防加高工程建设内容为在滨河路临水侧填筑子堤，子堤建设完成后，结合子堤与周边环境实际情况，松填土方营造微地形与周边环境相协调，不设置混凝土防渗墙等阻水结构，不会对黄河侧渗造成明显的阻隔，不会对黄河和湿地公园水体水力联系造成明显的不利影响。

河道整治工程为点状工程，呈不连续状态，基本不会改变湿地公园的水资源补、径、排条件，无工程防护区域仍然是黄河河水漫滩的通道，不会阻断湿地与岸坡及河道的水力联系；吴忠左岸护岸在湿地公园内直线距离约占同侧湿地公园边界的 70%，也未完全形成物力阻隔。本次工程段湿地公园内的补水主要来自大气降水、黄河水及地下水几种形式，护岸工程不进行深挖或垫高，基本不改变工程涉及地段的地貌，且根据对二期工程回顾性分析内容，生态友好型的防护材料及施工工艺对于植被的恢复及生态环境修复都具有明显的提升作用，故本期工程仍然延续采用了格宾网石笼型式的生态护岸，良好的透水性能使得黄河湿地公园与黄河的水力交换仍可得到较好的维持，极大减缓了工程建设对区内黄河干流与湿地的水力联系带来的不利影响，湿地作为天然蓄水池的功能仍可得到较大程度的保障。故湿地公园内的工程建设不会使水体水文情势发生明显变化。

生态保护和修复工程位于湿地公园内的建设内容包括一处水生植被修复和两处滩地提升。水生植被修复主要是种植水生植被，构建植物群落，不会改变原有的地类，不会对湿地水文情势造成不利影响。滩地提升包括陆生、水生植被修复，巡护路及科普宣教场地。植物修复是在原范围内对原有植被类型进行因地制宜的补充种植，不会改变原有地类，不会对水文情势造成影响；巡护路及科普宣教场地施工期需要进行场地平整，路面铺设混凝土、块石、岩板、防腐木等，但均为在现状干滩或田埂上进行改造建设，不涉及对水体的侵占，不会对湿地水文情势造成不利影响。

5.10.3对饮用水水源地保护区的影响

5.10.3.1工程对中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区的影响分析

(1) 工程涉及饮用水源保护区的不可避免性分析

工程涉及中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区的工程内容是中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段堤防加高工程、李家庄护岸工程和枣林湾护岸工程。

1) 中卫黄河大桥堤防加高工程

根据《堤防工程设计规范》和2035年水平20年一遇洪水位对现状堤防堤顶高程进行复核，黄河宁夏段堤防共有77.56km堤防高度不足，其中欠高0.5m以下的堤防长度为74.08km、欠高0.5~1m堤防2.78km、欠高1m以上堤防0.70km。欠高大于0.5m的堤段集中在中卫左岸新弓湾至中卫黄河大桥段，最大欠高1.19m。中卫黄河大桥堤防工程原本位于饮用水源保护区范围内，无法避开保护区。

2) 李家庄护岸

李家庄护岸工程所在河段存在的问题主要表现为汉道冲刷滩岸，2012年和2018年洪水期间，李家庄水流淘刷严重，影响沙坡头北干渠安全。根据就岸防护“稳定、非稳定的分汊型河道，当汉道入口处或汉道内发生冲刷的河段”的原则，采取就岸防护措施。为防止水流继续淘刷堤岸，根据现状河势情况及发展趋势布置对李家庄加固1段护岸（-2#），长度995m。由于原址位于饮用水源保护区范围内，无法避开保护区。

3) 枣林湾护岸工程

根据河势套绘资料分析，枣林湾已建工程的上游岸线逐步后退，对岸上的农村饮水安全巩固提升工程带来防洪隐患，本次安排在工程上游新建-2#护岸，长度154m，在9#护岸下游沿抢险工程岸线及规划治导线加固10#护岸工程，长度548m，工程总长度702m。

枣林湾护岸工程属于保障地下水饮用水源地供水安全的工程，无法避开保护区。

（2）施工活动对水源地影响分析

护岸工程、控导工程坝外码放不涉水，也无需开挖，不会对饮用水源地水质产生影响。

根据区域地下水相关资料及地下水埋深分区图，工程所在地区天然条件下地下水位埋深 2~5m，卵石层为含水层，岩性简单，分布均一、连续。根据卫宁平原区水文地质特征，区域地下水和黄河之间存在着完全的水力联系，在一年的大部分时间里近河地段的潜水面均倾向黄河，地下水向黄河排泄。但中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区属于傍河水源地，岸边取水，随着开采量的增加，降落漏斗随着时间的推移进一步扩大到黄河供水边界，从而产生较强的河流激化补给，这时地下水接受黄河水的补给，那么影响到地表水的施工活动可能会间接的影响到地下水水质。

护岸工程施工过程中引起黄河水中悬浮物浓度升高，受工程影响的地表水下渗到地下水后可能会影响到地下水水质，但黄河水在下渗补给地下水的过程中，流经地下土壤、卵砾石层等进行吸附、过滤等作用，不会对地下水水质造成明显的不利影响。

卫宁段堤防的清基清坡施工需清理基础约0.3m，而地下水位埋深2~5m，因此堤防工程施工活动不会对地表地下水力联系产生影响，不会对水源地水量造成影响。

综上，本工程施工活动对中卫市沙坡头区集中供水水源地水质和水量影响较小。

(3) 施工废污水对水源地影响分析

沙坡头水源地保护区外布置有枣林湾施工营地和工厂区，距离保护区边界约500m。施工期产生的废污水主要是混凝土拌和和养护废水、机械车辆清洗、检修废水和施工人员生活污水。以上废水在正常工况下经处理后均回用，不外排，不会对区域地下水产生影响。若施工废污水处理不当或发生事故影响地表水水质，则可能通过水力联系影响水源地地下水水质，或直接通过地表渗漏影响地下水水质。本次评价对施工废污水事故排放情况下对水源地水质的影响进行预测分析，预测源强、方法等如下：

①预测源强

混凝土拌和和养护废水主要污染物为pH和SS，经地层过滤后，事故排放对地下水水质影响较小，本次评价主要考虑含油废水和生活污水未经处理直接排放对水源地地下水水质造成的影响，主要污染因子为石油类、COD、BOD₅和氨氮。由于为小面积的泄露过程，将事故排放的污染源概化成点状污染源，排放规律为瞬时排放，排放源强为：

机械车辆清洗、检修废水按调节池废水全部泄露考虑；生活污水按一体化生活污水设备处理无效考虑，则污染源强见表5.10-5。

表 5.10-5 混凝土废水处理主要构筑物一览表

工区	事故排放废水量 (m ³)	石油类 (mg/L)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)
枣林湾工区	含油废水：9	50	/	/	/
	生活污水：14.73	/	350	250	40

②预测方法

地下水的污染过程包括污染物从污染源进入地下水的方式和污染物在含水层中的迁移两个方面，不考虑污染物在非饱和带中的运移方式和吸附等作用。

评价区包气带厚度40m~100m（枯水期），污染物进入含水层，需要通过包气带，本次不考虑包气带的截留，据此确定，计算公式如下：

进入含水层的时间=包气带厚度/包气带渗透系数

评价区内污染物排放主要为水体中一些易富集的一些指标，其浓度和排放量有限，对地下水水流场没有明显的影响，预测区内含水层的参数不变。同时结合《导则》要求，在施工期采用瞬时排放污染源的方式，拟采用解析法进行污染物的预测评价。预测模型采用一维稳定流动模型。

对于非连续恒定排放的污染源，将整个含水层概化成一维无限长多孔介质柱体，其污染物进入含水层概化为瞬时进入，非连续恒定排放的污染源计算公式为：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}} \quad (\text{式5.10-1})$$

式中：

x—距注入点的距离；

t—时间，d；

$C(x,t)$ —t时刻x处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；

w—横截面面积，m²；

u—水流速度，m/d；

n_e —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数，m²/d；

π —圆周率。

③预测结果

将事故排放概化为点状污染源，排放规律为瞬时排放。假设非正常工况为：

(1) 人数最多的生活区有 30m³ 污水瞬时进入地下水水体，其石油类浓度为 50mg/L、氨氮浓度为 40mg/L，BOD 浓度为 250mg/L 和 COD 浓度为 350mg/L，经计算四种污染物的质量分别为 1.5kg，1.2kg，7.5kg 和 10.5kg。

(2) 含水层厚度为 10m，其影响宽度为 100m，截面积为 1000m²。

(3) 污染物直接进入地下水水体，不考虑包气带土体的吸附和节流作用，将其作为安全储备。

采用一维半无限长多孔介质柱体，其污染物进入含水层概化为瞬时进入，利用公式 5.12-1 计算，结果见表 5.10-6~表 5.10-9。

表 5.10-6 石油类在地下水中迁移距离预测成果统计表

污染物 浓度	迁移时间 迁移距离	100d	500d	1000d	5000d	10000d	备注
mg/L	m	mg/L					
50	100	3.29E-16	7.8E-06	1.2E-04	6.3E-04	6.1E-04	
	500	0.0E+00	4.5E-70	1.0E-36	3.0E-10	4.7E-07	

污染物 浓度	迁移时间	100d	500d	1000d	5000d	10000d	备注
	迁移距离						
	1000	0.0E+00	5.4E-271	4.2E-137	3.2E-30	5.7E-17	
	5000	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	
	10000	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	

表5.10-7 氨氮在地下水中迁移距离预测成果统计表

污染物 浓度	迁移时间 迁移距离	100d	500d	1000d	5000d	10000d	备注
	mg/L	m	mg/L				
40	100	3.29E-17	7.8E-07	1.2E-05	6.3E-05	6.1E-05	
	500	0.0E+00	4.5E-71	1.0E-37	3.0E-11	4.7E-08	
	1000	0.0E+00	5.4E-272	4.2E-138	3.2E-31	5.7E-18	
	5000	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	
	10000	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	

表5.10-8 BOD₅在地下水中迁移距离预测成果统计表

污染物 浓度	迁移时间 迁移距离	100d	500d	1000d	5000d	10000d	备注
	mg/L	m	mg/L				
250	100	4.93E-17	1.2E-06	1.8E-05	9.5E-05	9.2E-05	
	500	0.0E+00	6.8E-71	1.6E-37	4.5E-11	7.1E-08	
	1000	0.0E+00	8.0E-272	6.3E-138	4.8E-31	8.6E-18	
	5000	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	
	10000	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	

表5.10-9 COD在地下水中迁移距离预测成果统计表

污染物 浓度	迁移时间 迁移距离	100d	500d	1000d	5000d	10000d	备注
	mg/L	m	mg/L				
350	100	8.22E-17	1.9E-06	3.0E-05	1.6E-04	1.5E-04	
	500	0.0E+00	1.1E-70	2.6E-37	7.5E-11	1.2E-07	
	1000	0.0E+00	1.3E-271	1.0E-137	8.0E-31	1.4E-17	
	5000	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	
	10000	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	

根据上表的计算结果，距离施工区下游100m远处1000d时的浓度变化均较小，石油类的浓度增加了1.2E-04mg/L，氨氮的浓度增加了1.2E-05mg/L，BOD₅的浓度增加了1.8E-05mg/L，COD的浓度增加了3.0E-05mg/L。而距离500m处的浓度增加基本可以忽略

不计。本工程水源井距离施工区均大于1000m，因此，事故排放情况下，对水源地水源井的水质基本不会产生影响。

5.10.3.2工程对中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区的影响分析

（1）工程涉及饮用水水源保护区的不可避免性分析

工程涉及该饮用水水源保护区的工程为石空湾护岸、护堤工程。2018年洪水期间，石空湾护岸工程起点上游岸线淘刷后退严重，2020年地方抢险2段护岸（-1#、-6#），4座人字垛（-2#~-5#），工程长度546m。由于工程距离堤防较近，工程的运行状况直接影响到标准化堤防，安排对地方抢险的1座人字垛（-5#）进行加固，新建3段护岸（-7#、-2+1#、-3+1#），加固补抛根石3座人字垛（-2#~-4#）、2段护岸（-1#、-6#），工程长度689m。由于工程原址位于保护区内，无法避开饮用水水源保护区。

（2）施工活动对水源地影响分析

由表5.11-11可知，石空湾护岸工程加固的一段护岸约0.005hm²位于二级保护区内，工程施工会使黄河水质悬浮物浓度升高，通过水力联系可能影响地下水水质。

根据区域地下水相关资料及地下水埋深分区图，工程所在地区天然条件下地下水位埋深2~5m，卵石层为含水层，岩性简单，分布均一、连续。根据区域水文地质特征，区域地下水和黄河之间存在着完全的水力联系，在一年的大部分时间里近河地段的潜水面均倾向黄河，地下水向黄河排泄。但中宁县康滩（城市）饮用水源地属于傍河水源地，岸边取水，随着开采量的增加，降落漏斗随着时间的推移进一步扩大到黄河供水边界，从而产生较强的河流激化补给，这时地下水接受黄河水的补给，那么影响到地表水的施工活动可能会间接的影响到地下水水质。

石空湾护岸工程中的加固护岸工程施工过程中引起黄河水中悬浮物浓度升高，受工程影响的地表水下渗到地下水后可能会影响到地下水水质，但黄河水在下渗补给地下水的过程中，流经地下土壤、卵砾石层等进行吸附、过滤等作用，基本不会对地下水水质造成大的不利影响。

由于康滩水源保护区内工程不涉及基础开挖，因此也不会对水源地水量造成影响。

（3）施工废污水对水源地影响分析

康滩水源地二级保护区外布置有石空湾施工营地和工厂区，距离二级保护区边界约273m。施工废污水对康滩水源地的影响与前述沙坡头水源地基本一致，由前述通过解析法预测施工废污水事故排放工况下对水源地水质影响结果可知，工程施工区废污水事故

排放对水源地水质基本不会产生影响。

对于涉及水源地保护区内的工程建设内容，中卫市和中宁县人民政府已分别以卫政函[2021]135号文和中宁政函[2021]44号文复函同意沙坡头水源一级、二级保护区和康滩水源二级保护区内工程建设，复函主要结论为，“该工程建设主体为河道防洪工程及河道生态修复和保护工程，工程建成后不排放废水、废气等污染物，符合《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关要求，工程属于黄河保护工程，对水源有保护作用，同意实施该工程。”

6环境风险影响分析

6.1评价内容和目的

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

根据环境保护部环发[2012]77号文《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ624-2011），通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计、环境管理和环境风险防范等提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

6.2风险识别

本工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外源风险，工程的施工、运行主要是增加环境风险发生的概率或加剧风险危害。

根据本工程施工及运行特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系，存在的环境风险主要包括施工期施工废水事故排放下的水环境污染风险。本工程的环境风险主要表现在施工期及运行期某种突发性事故对相关区域的不利影响或危害，根据分析，黄河宁夏段综合治理工程施工区包括基坑废水、混凝土系统废水、生活污水等的废污水，若处理不当直接向下游排放，可能对施工区下游造成水环境污染风险。此外，在施工期还存在一些其他环境风险，主要有施工事故、人群健康风险等。

6.3环境风险影响分析

根据工程施工布置和施工方法，施工期环境风险主要来自工区的油污泄漏、废水处理设施故障、施工事故等。

油污出现泄露，一方面将会对区域土壤和地下水直接造成污染；另一方面，含油污染物也会随着降雨径流进入沟渠系统，污染水质。同时，施工工区设置的油罐因天然或

人为因素燃烧，会对附近人群健康造成危险。

因此，工程施工期间，应加强施工管理，做好事故风险防范措施和风险预案。

6.4 风险防范措施

6.4.1 施工废水事故排放风险防范措施

加强施工设备维护，配备备用电源，一旦发生事故，废水处理设施不能正常运转时，应立即停止施工，进行设备修理，待设备恢复正常后，方可开始施工。施工期间注意水情预报与当地气象预报，要发生强暴雨时，不能麻痹大意，必须做好预防工作。

6.4.2 施工作业安全风险防范措施

制定严格的施工作业安全操作规程，定期培训施工人员，严格按照规程操作，加强施工安全的宣传教育。在施工过程安全管理中，需统筹兼顾，不留死角，集中力量抓好重点；重视施工高峰期的施工安全，注意其它施工期间各个安全环节；严格控制关键工序安全操作规程，全面抓好一般工序施工的安全要求；抓好关键部位施工对象的施工安全，保证全部施工对象的安全生产，通过要求施工单位实行标准化作业，规范施工行为，以及建立安全监理日常巡视、例会等制度，落实安全生产管理。

6.4.3 危险品运输事故风险防范措施

虽然发生危险品运输事故的概率很小，一旦发生事故将黄河干流水质造成影响，因此必须加强对危险品运输的管理，运输过程中须做好密封和安全运输，运输车辆要定时保养，调整到最佳运行状态，避免发生交通事故而造成对黄河干流水体的污染。

根据本工程建设任务，堤防顶部及防汛道路仅用于防汛车辆运输抢险物资，不用做市政道路。为了防止可能出现的污染风险，位于黄河两岸的交通道路一旦发生事故并造成有毒有害物质泄漏，应急指挥部接到信息后应立即向当地环保部门报告，启动应急预案。对事故点泄漏物质进行及时收集，防止污染物进入河流。若有部分污染物已经进入河流，则需评估进入水体的污染物量，对河流水质进行跟踪监测，确定污染水体的浓度和位置，并及时通知有关单位。详细调查事故原因、污染物种类、泄漏量、入河量、处置手段和效果等，并报告。

6.5 风险应急预案

6.5.1 编制目的

为有效应对突发性环境事件，提高应对突发性环境事件的能力，将突发环境事件对人员、财产和环境造成的损失降低到最小程度，最大限度的保障人民群众的生命财产安全及环境安全，维护社会稳定。

6.5.2 编制依据

（1）规章、制度

- 1）《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令 2015 年第 34 号；
- 2）《突发环境事件应急预案管理暂行办法》，环发[2010]113 号；
- 3）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77 号；
- 4）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98 号；
- 5）《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令2015年第34号；
- 6）《宁夏回族自治区突发环境事件应急预案》2014.03。

（2）规范、导则

- 1）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；
- 2）《环境污染事故应急预案编制技术指南》（征求意见稿）。

6.5.3 环境风险管理机构

（1）管理机构设置

为保护宁夏黄河环境安全，应在宁夏回族自治区水利厅防洪抗旱办公室基础上，成立应急指挥部，作为污染事故应急处置工作的应急指挥机构，统一组织指挥污染事故的防备和应急工作。总指挥由水利厅防洪抗旱办公室负责人担任，主要成员为建设管理单位负责安全生产的部门，工程沿线涉及的各级生态环境部门、环境监测站、交通主管部门、公安部门、应急管理部门、水利局等部门成员。明确相关各方的责任和义务，制定环境风险防范措施及应急预案。管理人员应明确职责与权限，清楚风险事故发生后果，具备解除事故和减缓事故的能力。设专人负责环境风险防范管理和应急预案管理，设值班电话和日常工作联系电话。对员工进行经常性的应急处理常识教育，落实岗位责任制。

（2）管理目标

确保工程项目符合有关环境保护法规的要求；确保环境风险防范措施和应急措施得

到有效实施；确保各项防范和应急措施的投资得到落实；实现工程建设的环境效益、社会效益与经济效益的统一。

（3）管理内容

制订环境风险管理制度和事故应急预案。

组织开展环境保护的宣传教育、专业讲座和技术培训等。

制定并严格执行设备维护保养制度，定期对通信、监测等设备进行检测维护，确保各类设备处于良好状态。

进行运行管理、监测和总结汇报，确保工程安全运行，符合各项规定，并重视信息反馈，随时鉴别和纠正遗留问题。

发生事故时，启动应急预案，组织人员采取紧急措施妥善处理事故，进行救护和监测；影响较大波及周围环境时，应上报当地政府，配合政府实施应急预案；及时通知相关单位，采取相关防护措施。

事故得到控制后，对事故原因进行分析、总结和评价，提出今后的工作建议，并纳入未来管理工作中。

6.5.4环境风险应急体系

黄河宁夏段河道治理工程应根据国家有关风险管理的规定，制定事故应急救援预案，一旦发生风险事故，应立即启动预案。

（1）应急预案要求

应急预案应包含如下内容：确定应急计划区、应急组织机构、人员、预案分级响应条件；设置应急救援保障设施和器材等；规定应急状态下的报警、通讯联络方式；由专业队伍负责对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据；进行应急措施、采取防护措施、清除措施和器材；设置撤离组织及救护计划；规定应急状态终止程序及恢复措施；制定应急培训及公众教育和信息发布计划。

（2）应急预案响应

环境风险事故分为以下 4 个等级：特别重大（Ⅰ级），重大（Ⅱ级），较大（Ⅲ级），一般（Ⅳ级）。

1）凡符合下列情形之一的，为特别重大事故（Ⅰ级）：

①发生 30 人（含 30 人）以上死亡，或中毒（重伤）100 人（含 100 人）以上的；

②因水污染事件需疏散、转移群众 5 万人以上，或直接经济损失 1000 万元以上，

严重影响正常经济、社会生活的；

③因水污染事件导致区域生态功能严重丧失或濒危物种生存环境遭到严重污染的。

④因水污染事件造成重要城市主要水源地取水中断，严重影响生产、生活供水的；

⑤因危险化学品(含剧毒品)生产和贮运中发生泄漏，污染水体并严重影响人民群众生产、生活的。

2) 凡符合下列情形之一的，为重大事故（Ⅱ级）：

①发生 10 人(含 10 人)以上 30 人以下死亡，或中毒(重伤)50 人以上(含 50 人)100 人以下的；

②因水污染事件使当地经济、社会活动受到较大影响，疏散、转移群众 1 万人以上 5 万人以下的；

③因水污染事件导致区域生态功能部分丧失或濒危物种生存环境受到污染的；

3) 凡符合下列情形之一的，为较大事故（Ⅲ级）：

①发生 3 人（含 3 人）以上 10 人以下死亡，或中毒(重伤)50 人以下的；

②因水污染事件造成乡镇、农村饮用水水源污染，影响安全供水的；

③因水污染事件造成跨地市级行政区域纠纷，使当地经济、社会活动受到影响的。

4) 凡符合下列情形之一的，为一般事故（Ⅳ级）：

①发生 3 人以下死亡，或因水污染事件造成人员中毒(重伤)的；

②因水污染造成跨县级行政区域纠纷，引起一般群体性影响的。

针对不同事故等级，实行分级响应。事故应急响应坚持属地为主的原则，事发地按照有关规定全面负责事故的应急处置工作，若超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

根据不同级别的响应，启动不同的响应程序。

I 级、Ⅱ级响应：在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重、特大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故险情，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；

根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、救援工作灵活开展；根据现场险情，在技术支撑下，科学组织人员和物资疏散工作；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序和伤亡人员的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及处理决定公布于众，接受社会的

监督。

III级、IV级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

（3）应急预案执行体系

为确保应急预案有效实施，工程管理单位应设置应急预案执行机构，可由环境风险应急管理指挥部下设管理办公室负责。办公室应对全体员工进行经常性应急救援常识教育，落实岗位责任制。建立健全突发事故报告制度。发生重大险情、水质污染等重大事故，管理办公室要立即报告相关单位。

①规章制度

值班制度：建立 24 小时值班制度，发现问题及时处理。

检查制度：每季度由环境风险应急管理指挥部结合堤防安全工作，检查环境风险应急救援工作情况，发现问题及时整改。

会议制度：每年度由环境风险应急管理指挥部组织召开一次指挥部会议，检查年度工作，并针对存在问题，积极采取有效措施，加以改进。

②执行体系

值班接到报警后，迅速通知有关部门查明事故位置及原因，下达应按应急预案处置的指令，同时发出警报，通知指挥部成员及专业救援队伍迅速赶往事故现场。各部门要根据分工情况，确保应急救援所需物质、工具、车辆及人员在接到通知后立即达到指定现场，参加救援工作，采取相关的应急措施。设专人与政府有关单位联系，一旦发生事故及时汇报上级，并应及时通知周边相关企业单位。

6.5.5环境风险应急处置

（1）信息报送

1) 报告时限和程序

在发生环境污染事件后，所在岗位人员马上向当班负责人汇报，并按照应急程序对事故采取初步措施；当班负责人接到报告后根据事故类型和程度立即向应急总指挥或值班领导报告，并按应急预案要求组织相关岗位人员处理突发环境事件；应急总指挥接到报告后，根据现场情况迅速作出判断，确定事故级别，并确定是否作出应急响应，同时

立即向管理单位的突发环境事件应急指挥部报告，并组织相关人员处理突发环境事件；突发环境事件应急总指挥，根据现场情况，确定是否启动应急响应程序，根据事故类别及事故处理情况确定是否向当地政府应急办报告，请求外部支援，同时组织现场事故处理、人员救护并保护好现场。

2) 信息通报

当突发环境事件发生后，项目建设管理单位应及时向可能受影响的区域通报事件信息。通报的范围、方式、程序和内容，由应急指挥部根据事件具体情况和专家组意见决定。

(2) 先期处置

根据灾情的可能波及影响范围，发布相应的警报，突发环境事件应急指挥部启动相应级别的应急响应；应急指挥部对突发环境事件，尤其是由危险品运输事故导致污染物进行河道的情况，视危害大小、扩散程度、涉及范围，必须迅速判定危险区域，及时通知周边地区及下游水厂。

现场应急指挥部对发生有毒物质污染可能危及人民群众生命财产安全的，立即采取相应有效措施，控制污染事故蔓延，并通知当地应急管理部门和邻近社区，做好防范工作，必要时，由政府出面疏散或组织群众撤离。

(3) 现场应急处置及救援

在发生环境事件时，应急指挥部必须快速判定危险区域，判断突发环境事件危害程度，采取必要的应急措施。

1) 水利部门应配合生态环境部门对污染源进行采样，判明污染源的性质和可能造成的危害程度，提出控制方案，采取有效措施、组织相关人员、调集设备进行控制和清理危险源。

2) 遇有毒品泄漏并可能对取水造成污染的，水库管理单位迅速向生态环境、水利部门通报，并会同有关部门立即通知停止取水，生态环境部门加强监测，采取防控措施；

3) 遇有易燃、易爆品泄漏的，要采取相应措施，防止因泄漏而引发火灾和爆炸；

4) 进入现场人员要佩带针对性的防护用具。医疗部门要根据不同污染物种类和危害，落实响应医疗急救措施。

5) 对严重水源污染事件，由应急领导小组在 2 小时内向事故发生地政府和上级机关总值班室报告，同时必要时在 2 小时内通知下游地区采取必要的措施，减少受害范围。

(4) 应急监测

根据风险事故类型及污染因子，及时制定应急监测方案。

(5) 信息发布

当启动突发环境事件一级应急处置时，应急总指挥或总指挥指定的人员，依据现场处置进展情况，立即向当地生态环境局、有关政府部门报告如下事项：

- 1) 事件发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量；
- 2) 事件造成的直接经济损失；
- 3) 已采取的应急措施及现场处置情况；
- 4) 污染物扩散的范围、流向；
- 5) 污染物潜在的危害程度和转化方式；
- 6) 预测可能受影响区域，并提出合理的防控措施和建议；
- 7) 公司 24 小时有效的应急电话。

6.5.6 应急解除

应急解除判别标准：污染物泄漏源或溢出源已经得到控制；现场抢救活动已经结束；对下游取水口的威胁已经排除；对周边地区构成的威胁已经得到解除；被紧急疏散的人员已经得到妥善安置。

6.5.7 后期处置

应急指挥部组织成立事故调查组对污染事故的经过、产生原因、损失情况、责任、应急行动过程及效果进行调查分析和总结评估，并提出损失赔偿、灾后恢复及重建等方面的建议，向上级水利和生态环境部门提交调查报告。

6.5.8 应急培训

(1) 认真组织有关管理干部和员工进行学习应急预案，明确自身在应急预案中的地位和职责。

(2) 应急指挥人员应参加相应的应急知识和反应决策培训。

(3) 有关应急作业人员应参加应急操作培训。

(4) 应急反应指挥部应不定期举行污染事故应急演习或模拟演练，以保证应急预案的有效实施和不断完善，提高实战能力，原则上每年进行一次演习，由指挥部办公室制定演习方案。

7环境保护对策措施

7.1水环境保护措施

7.1.1施工期水环境保护措施

根据本项目水环境功能区划要求，地表水体执行Ⅱ类标准，污水禁止向外排入地表水体，施工期各类废水全部处理达标后回用。

(1) 混凝土拌和及养护废水

1) 废水基本情况

工程共设置混凝土拌和系统20处，分布在其中的20个工区，混凝土拌合作业会产生生产废水，还有部分工区设置的混凝土预制件厂养护废水，废水酸碱特性为碱性，pH值约为9~11，主要污染物为固体悬浮物，混凝土拌和废水全部约为20m³/d，混凝土养护废水共2800m³/d，鉴于施工点分散，在各混凝土拌和站需要修建简易沉淀池，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。

2) 处理目标

废水经处理后悬浮物浓度小于800mg/L，pH控制在6~9。

3) 处理方案选择与工艺设计

针对混凝土废水水量少，且悬浮物浓度较高等特点，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒。处理特点是构造简单，造价低，管理方便，仅需定期清池。系统采用统一形式和规模的矩形处理池，每台班末冲洗废水排入池内，静置沉淀到下一台班末回用于混凝土搅拌机，沉淀时间达6h以上。池出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。混凝土拌和系统废水处理流程见图7.1-1。

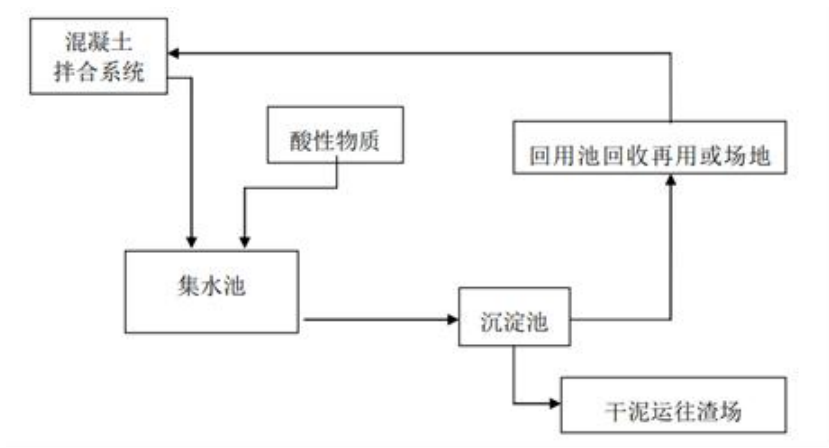


图 7.1-1 混凝土拌合系统与混凝土养护废水处理工艺流程图

4) 运行管理与维护

由于混凝土冲洗及养护废水处理系统构筑物简单,没有机械设备维护问题,在运行过程中要注意定时清理。

5) 混凝土废污水处置典型设计

根据处理工艺流程,本次需建设集水池和沉淀池,集水池主要用于储水,沉淀池中采用加酸沉淀,处理后悬浮物浓度小于200mg/L,满足《混凝土用水标准》(JGJ63-2006)的要求,回用于混凝土搅拌,不外排。集水池和沉淀池设计尺寸详见表7.1-1。

表 7.1-1 混凝土废水处理主要构筑物一览表

工区	混凝养护废水产生量 (m ³ /d)	混凝土拌和废水产生量 (m ³ /d)	构筑物名称	规格尺寸	数量(个)	停留时间 (h)
每个工区	140	1	集水池	2m×7m×10.5m	1	24
			沉淀池	2m×7m×10.5m	1	6
			回用池	2m×7m×10.5m	1	随时

(2) 机械车辆检修冲洗废水

1) 废水基本情况

工程施工区共26个,每个营地均布置一座小型机械修配厂,承担施工机械修理和小型零配件制作。进行机械修理和冲洗的过程中,将产生少量的含油废水。

根据影响预测,本工程含油冲洗废水产水量234m³/d,每个工区含油污水产生量约为9m³/d,污染物以石油类和悬浮物为主,SS浓度约为2000mg/L,石油类浓度约为50mg/L。

2) 处理目标

石油类小于等于10mg/L,SS小于等于800 mg/L。

3) 处理方案选择与工艺设计

采用成套油水分离器的方法对该废水进行隔油处理,处理过后的出水回用于车辆冲洗。

4) 方案流程设计

油水分离器特点是油水分离效果好,油分回收率和去除率高,但设备投资相对较高,维修保养要求高。成套含油污水处理设备工艺流程见图7.1-2。废水经过调节池、油水分离器处理后,石油类浓度≤10mg/L,SS≤800 mg/L排放到蓄水池储存,可以直接回用于车辆冲洗,不外排。油水分离器分离出来的高含油水委托外运处置。

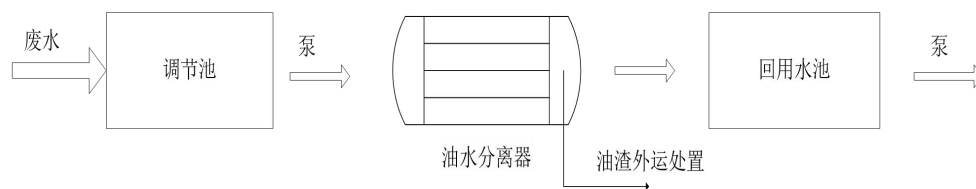


图 7.1-2 含油废水处理流程图

每个营地具体构筑物包括：

①调节池1座，规格为：3m×3m×1.5m。

均衡水量水质，同时也可以沉淀部分细砂等杂物。配置提升泵两台，一用一备，定量抽水到油水分离器。

②油水分离器1套

处理能力为5 m³/h，废水在此实现油水分离，废油属于危险废弃物，应定期委托具有专业资质的单位外运处置。

③回用水池1座，规格为：3m×3m×1.5m。

④废水回用或排放提升泵两台，一用一备。

5) 运行管理与维护

①在运行过程中注意定时清理调节池、清洗及更换隔油材料、回收浮油；管理和维护工作纳入机械修配厂内统一安排，不另设机构和人员。

②施工结束后调节池蒸发完后进行池底清理，清理废渣就近运送至垃圾填埋场，清理后将沉淀池覆土填埋。

(3) 生活污水

1) 污水基本情况

本工程共设26个施工营地。施工期间的污水排放总量为121555m³，高峰期日均排水量为366.46m³/d。生活污水含有悬浮性固体和溶解性无机物和有机物，并含有大量的细菌和病原体，主要污染物为COD、SS、NH₃-N。

2) 处理目标

生活污水不外排。

3) 处理措施

人数200人以下的施工营地（10处），采用玻璃钢化粪池处理，处理后采用吸粪车拉运；人数200人以上的施工营地（16处），采用一体化污水处理设施处理达标后用于附近灌木和林草的灌溉用水使用，不外排。

4) 工艺流程与设施

一体化生活污水处理流程见图7.1-3。

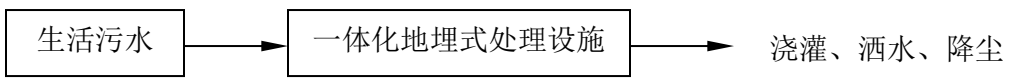


图 7.1-3 生活污水处理工艺流程图

5) 一体化生活污水处理设施简介

一体化生活污水处理设备具体设计工艺流程详见图7.1-4。

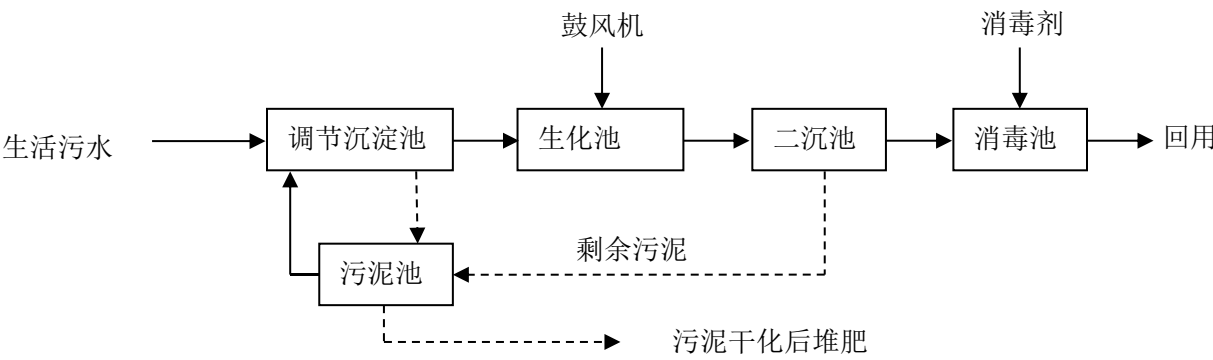


图 7.1-4 一体化生活污水处理成套设备工艺流程图

本工程采用的WSZ-AO系列一体化污水处理设备中，生物处理采用传统AO工艺，结合推流式生物接触氧化池，处理效果优于完全混合式或二、三级串联完全混合式生物接触氧化池，池容较小，水质适应性强，耐冲击性能好，出水水质稳定，设备的典型截面示意图见图7.1-5。

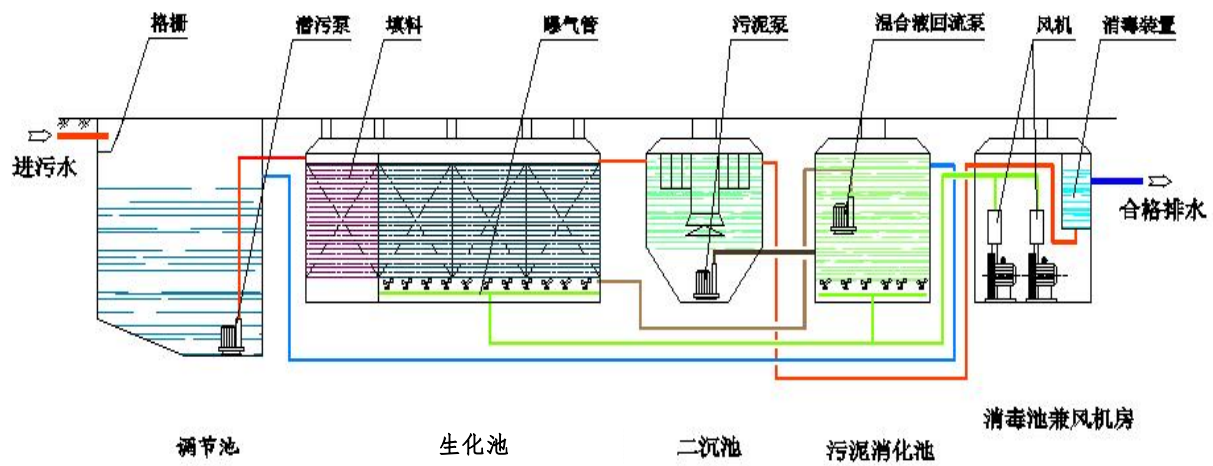


图 7.1-5 WSZ-AO 小型生活污水处理装置典型截面图

(4) 工程附近取水口水质保护措施

根据前述影响分析，七星渠引水口、跃进渠引水口、中宁电厂取水泵站、杨柜一级

扬水站、东来点扬水站距离工程100m 以内，工程施工会对以上距离较近的取水口有一定的不利影响。建议工程施工期避开上述五个取水口的取水时段，避免开展对水体产生较大扰动的作业，尽量避免对以上取水口取水水质造成不利影响。上述取水口附近开展的施工活动，应提前向管理部门进行报备，沟通协调好施工时间安排，并接受管理部门的监督和检查。

7.1.2运行期水环境保护措施

工程建成后，工程本身运行期间不会增加新的污染源，不产生新的污染物，不会对地表水环境产生影响。

根据工程可研，本工程运行期管理人员在现状人员的基础上进行调配，不再新增管理人员，因此运行期不新增生活污水排放，无需采取水环境保护措施。

7.2陆生生态保护措施

7.2.1施工占地保护措施

（1）施工期间，线路施工占地周围设置 5m 宽的作业范围，施工车辆、人员必须在作业带内活动，严禁随意扩大扰动范围；

（2）施工期间，根据实际情况，对施工布置进行进一步优化，对施工方法进一步优化，最大程度减少施工占地。

7.2.2植被保护措施

（1）工程区附近零星分布有野大豆。野大豆是一年生植物，匍匐生长，成片分布，较难移栽，建议施工前一年开展工程占地区野大豆的详细调查，如果发现，则收集当年野大豆种子，并种植于不受影响的区域；

（2）严格记录施工前植被状况，施工完成后恢复种植，尽可能使生物量损失降到最低；

（3）严格控制施工范围，尽量减小施工活动区域，对因施工而遭到破坏的植物，落实补偿费用，在施工完毕后进行补栽；

（4）工程占用和扰动的表土主要为耕地、林地、草地和园地，要根据工程特点以及土地利用情况进行剥离，堤防工程区可全部进行剥离；河道整治工程区主要为河滩地和开荒耕地。对于耕地和园地，由于长期的耕作、种植，表土层相对较厚且分布较为均匀，一般为 50cm 以上，土壤熟化程度较高，临时占用的耕地、园地在施工结束后应恢

复原地类，表土剥离时应将表层土全部剥离利用，便于迹地恢复时快速恢复土地生产力。对于林地和草地，表土差异较大，厚度一般在 30cm 以内，表土剥离中应控制剥离厚度，剥离厚度过大不但增加工程投资，给保存带来不便，下部生土如混进表土，致使土地生产力下降。

取土施工时，首先回收耕植土，然后尽量在取土区采用平摊式取土，即采取地面均匀挖取方式，避免局部挖取成深坑洼塘，取土后进行平整，然后耕植土回填；

（5）工程建设完毕后，应按照可研提出的生物非工程措施及时进行绿化，使植被覆盖率恢复到原有水平并有所提高；

（6）绿化植物选择当地适宜种类，通过采集湿地公园内植物种子或移植湿地公园内植物幼株的方式。

7.2.3 动物保护措施

（1）为减少噪声及灯光对鸟类及其他野生动物的影响，保护区内夜间禁止施工；

（2）在湿地公园的工程，建议在现场施工条件允许的情况下，在工程区外围设立声屏障。

（3）在施工区附近设立投食点，在施工期和运营期 1 年内定期投食，以吸引受惊吓的鸟类。

（4）施工前由施工单位和湿地公园的管理单位一起划定施工范围，施工活动必须限制在划定范围内，避免施工人员的非施工活动惊扰到鸟类及其他野生动物；

（5）在工程施工区设置警示牌，以加强施工人员的生态保护意识。

（6）施工单位进入施工区域之前必须对施工人员进行培训教育，加强对施工人员生态保护的宣传教育，通过制度化严禁施工人员非法猎捕野生动物，以减轻施工对陆生动物的影响。

（7）落实环境监理制度，由环境监理单位督促施工单位落实各项环保措施以及地方环境保护部门和湿地公园管理部门提出的各项环境保护合理要求。

（8）邀请湿地公园管理部门加强施工期对鸟类的观测，对于在 11 月份施工期间发现有珍稀鸟类在周围聚集的工程，应停止施工，将工期调整到来年 4—6 月。

（9）吴忠国家湿地公园内的湾险工加固工程区北侧鸟类分布较多，为了减少噪声对鸟类的影响，建议在该工程区外围放置声屏障。其他工程在施工前要检查工程区是否有鸟蛋或幼鸟等，施工过程中应设定严格的施工范围，并加强宣传教育，以尽量减少工

程对鸟类的影响。

（10）根据鸟类的生活习性，施工作业时间夏季应在 6：30 至 18：00，冬季作业时间应在 7：00 至 16：00。运输车辆和高噪声设备夜间应停止工作，以减少灯光和噪声对野生动物的影响。

（11）在湿地公园等野生动物分布较多的区域，进行鸟舍、野生动物保护设备等的安装。

7.2.4生态影响的恢复措施

7.2.4.1滩地生态修复工程中的基本要求

为了防止滩地修复工程中过度人工化的现象发生，工程应坚持生态优先原则，采用“自然修复+人工辅助”的生态修复模式，在遵循自然规律的前提下，利用生态系统的自我恢复能力，通过减轻或消除人为干扰压力，辅以适当的人工引导措施，协助退化的、受损的、被破坏的生态系统逐步恢复到近于受干扰前的自然状况，使生态系统向良性循环方向发展，实现水质净化与保护、水生态系统重构与水体景观的有机统一。

7.2.4.2临时占地植被恢复措施

临时占地主要包括施工占地和取土场占地。本次施工场地多布置在滩地、河岸，占地面积有限。施工完成以后，应及时对临时施工场地进行平整，采取植被恢复措施。

本工程设置的取土场，均布置在湿地公园外，主要涉及到耕地和荒地两种土地类型。其占地直接破坏植被，会加剧水土流失，应采取严格的植被恢复措施，具体见表 7.2-1。

表 7.2-1 工程占地区植被恢复措施

占地类型		植被保护措施、恢复模式及采用物种
施工场地	滩地	①施工场地主要布置在滩地 ②保留 30-50cm 的表土层，施工结束后，及时采取土地平整+表层土填埋+植被恢复 ③植物种类采用当地的常见草本植物，如白茅、赖草、莎草等
	耕地	①由建设单位负责落实对占用农田的土料场及时复耕 ②保留 30-50cm 的表土层，施工结束后，及时采取土地平整+表层土填埋+植被恢复 ③植物种类以当地乡土物种为主，采用水稻、小麦、油菜、棉花、豆类等当地进行复耕，恢复农田群落
土料场	荒地	植被较差，极易造成水土流失，除了表层土保留，工程施工结束后土地平整、表层土填埋以外，也应该采取积极的植被恢复改善措施，可借鉴已建工程植被恢复经验，采用灌木+草本的模式改善植被情况，物种采用沙枣、杨树等乡土物种

7.2.4.3永久占地生物工程措施

永久占地主要包括主体工程占地和防汛道路占地，需要在施工期结束后积极的采取生物工程措施，补偿相应的生物损失量，具体措施见表 7.2-2。

表 7.2-2 永久占地生物工程措施

位置		绿化措施及采用物种
主体工程	堤岸	推行生态护岸，采用当地木本植物，如柳、刺槐、杨等，在堤岸外部种植宽度为 30~50m 的护岸林
	工程背水侧	采用当地速生茂密的乔、灌木树种，种植于工程背水侧距坝脚 15m-30m 的范围内，行距 2m，株距 3m
	坝顶	在工程联坝坝顶两侧各栽植一行行道林，共 2 行，株距 2m，建议采用当地植物杨树
	斜坡	在坝垛非裹护段，联坝坝坡采用草皮护坡，选择适宜当地生长的耐旱、易活的葛芭草。株距、行距均为 10cm，梅花形种植
防汛道路	道路两侧	在防汛道路两侧种植各栽植一行行道林，共 2 行，株距 2m，建议采用当地植物杨树

7.3水生生态保护措施

7.3.1水生生态保护原则

工程对水产种质资源保护区鱼类等水生生物资源、水生态环境等造成一定负面影响，根据《中华人民共和国渔业法》、《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》、《水生生物养护行动纲要》等法律相关规定，建设单位应对鱼类资源的损失和生态环境的损害采取必要的补救措施，国内目前对于渔业资源增殖保护的措施包括栖息地保护、增殖放流、人工渔礁、人工异地移养、种质资源库保存、工程技术措施维系生态廊道等。

本项目保护原则指导思想是以预防为主，适当进行鱼类增殖放流，工程建设施工过程中全程进行邻近水域鱼类资源和水体环境的跟踪监测，同时加强对保护区的管理等。根据工程在建设施工阶段和运营阶段对保护区水域环境的影响机制和影响程度不同，本工程对于资源的保护拟分为两个阶段：

第一阶段为工程建设施工阶段。本阶段环境保护目标以控制噪音及水土流失、水域污染为主，辅助以人工增殖放流和鱼类资源及水域环境监测。

第二阶段为运营阶段。本阶段环境保护目标以建立资源和环境监测与监管机制。期满后依据资源调查及评估结果再行确定后续方案。

7.3.2 悬浮物防治措施

在施工过程中，与水产种质资源保护区、渔政等相关部门进行协调，确定施工区和

合理安排工序，繁殖季节严禁水下施工作业，涉水工程限制在每年 8 月份至次年 3 月份，避开 4 月份至 7 月份鱼类繁殖和主汛期，施工过程中尽量减少施工作业面和施工时间，以减少水体扰动区域和扰动时间，以减免对水生生物影响。

涉水施工面较大时，建议设置围堰防水，避免施工面直接与围堰外水体接触，围堰内产生的碎石砂土等，及时清运，同时优化施工方案，加强施工管理，注意场地的清理工作；不涉水但靠近水体的施工区域，应注意固体废弃物不得随意堆放，及时清运到指定区域，避免地面径流形成的悬浮物污染，进而污染河道水体，必要时在施工现场修筑截水沟，将悬浮物污水引至沉淀池沉淀后回用。

7.3.3 施工期噪声及振动控制

施工区位于鱼类进入上、下游水域索饵、产卵、繁殖的主要通道上。打桩等作业所产生的会使安全区以外鱼类迅速出逃，起到大范围驱赶作用。

①防洪工程施工应尽量避免避开禁渔期。

②施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪音辐射。

③加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声。

④设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。

⑤合理布置机械作业通道、车辆运行通道、设置标志信号等，以使施工区作业高效有序，减少鸣笛。

⑥每年繁殖季节（4~7 月）陆域施工产生噪声可能对鱼类有干扰，应规定繁殖季节陆域施工应避开清晨和河水大幅上涨时段。

7.3.4 鱼类资源补偿和修复措施

7.3.4.1 繁殖期避让措施

保护区核心保护期是每年的 5 月 1 日~7 月 31 日，为减轻工程建设活动对鱼类繁殖的影响，应合理安排工程进度和施工调度。

黄河中上游鱼类繁殖季节延续时间较长，4 月份主要是鲤、鲫等对水文环境要求并不苛刻的鱼类，到 5 月份后，兰州鲇、大鼻吻鲇、北方铜鱼、黄河鲇、赤眼鲮等重要保护物种陆续开始产卵，且其产卵高峰也主要集中于 4 月下旬至 7 月。建议在工程通过的水产种质资源保护区水域沿岸设立警告标示碑牌，繁殖季节严禁水下施工作业，护坡和

筑坝等与保护区产卵场重合的涉水工程应限制在每年 8 月份至次年 3 月份，避开 4 月份至 7 月份鱼类繁殖和主汛期，在 5~6 月大鼻吻鮡繁殖期，需要特别避让。

生态保护和修复工程不在保护区主河道以内，不受保护区鱼类繁殖时段限制，可周年施工，但每年繁殖季节（4~7 月）陆域施工产生的噪声可能对鱼类有干扰，应规定繁殖季节陆域施工应避开清晨和河水大幅上涨时段。

7.3.4.2 增殖放流措施

工程的建设工期为 3 年，本工程建设对重点保护鱼类造成一定的影响，为减轻施工和运行期对相应水域鱼类等水生生物的影响，业主方应加强施工周边宣传教育和施工制度管理建设，同时提供一定的补偿资金供省级科研单位开展其重点保护物种人工繁育研究、增殖放流、人工鱼礁投放等活动。目前尚无相关规范的情况下，针对本工程暂时制定 5 年的放流计划，鱼类人工增殖放流活动于项目建设期开始在影响水域开展，在工程投入运营后继续放流 2 年，以减轻工程对保护区功能的影响。

（1）放流种类

放流种类的选择原则是：特有或珍稀鱼类，濒危物种，人工繁殖已获得成功，有稳定的苗种来源，放流数量和规格不会对保护区水域原有生态系统结构产生剧烈扰动，重点投放因航道修建可能受到直接影响的鱼类。限于目前条件，人工增殖放流通常只能在需保护的鱼类中选择具有价值的种类进行增殖和保护，通过人工繁殖、育种、放流以增殖特别需要保护的鱼类资源、拯救物种。根据影响水域鱼类组成特点，及其鱼类生态习性，就目前的技术条件而言，还难以对本项目影响水域每种鱼类进行人工繁殖和放流，从必要性和可能性出发，拟把兰州鲇、黄河鲤、赤眼鳟作为人工增殖放流的重点对象。主要理由为：国内外还未攻克大鼻吻鮡等土著珍稀鱼类苗种人工繁育技术难题；兰州鲇、黄河鲤、赤眼鳟为黄河宁夏段特有的大型土著经济鱼类，其中兰州鲇为濒危物种；兰州鲇、黄河鲤、赤眼鳟的人工繁殖技术、苗种培育技术已成熟，并且可作为近期的主要放流对象。

（2）放流数量和周期

根据工程建设规模和运行期对主要保护物种的影响程度，拟定在项目 3 年建设期及运行期前 2 年，每年向施工河段投放兰州鲇、黄河鲤、赤眼鳟和鲫等大规模苗种。开展鱼类增殖放流应与当地渔政部门联系，在渔政部门监督下实施或委托渔政部门实施。放流任务应在 5 年内完成，5 年后根据资源监测情况和渔业资源恢复状况再行调整或中止放流计划。鱼类增殖放流经费包括放流鱼苗种费用以及放流活动经费等，放流种类、数

量、规格以及三年建设期和前两年运营期鱼类增殖放流经费预算如表 7.3-1 所示。

表 7.3-1 鱼类增殖放流计划及经费预算

工程阶段	放流种类			数量(万尾/年)	单价(元/尾)	预算(万元/年)	合计(万元)
	类别	品种	规格				
建设期(三年)	鱼类	兰州鲇	>5cm	23	3.0	69	207
		黄河鲤	>5cm	30	0.5	15	45
		赤眼鳟	>5cm	20	1.2	24	72
		鲫	>5cm	20	0.5	10	30
运行期(前两年)	鱼类	兰州鲇	>5cm	23	3.0	69	138
		黄河鲤	>5cm	30	0.5	15	30
		赤眼鳟	>5cm	20	1.2	24	48
		鲫	>5cm	20	0.5	10	20
放流活动经费(每年 9 万)							45
合计							635

(3) 放流时间

春夏交接时段天然水域内鱼类饵料生物逐渐增多,且此时气温和水温较为适宜,放流鱼种一经投放河河便有足量适口饵料,存活率较高。因此,可于每年的 5~8 月开展鱼类的增殖放流活动。

(4) 放流地点

为便于操作的,放流地点应选择在较为开阔的地带。由于鱼苗、鱼种游泳能力相对较弱,要尽量避开水流相对较湍急的河段,同时,还应注意放流水域水质和天然饵料生物丰歉情况,选择水质良好,天然饵料生物丰富时段开展增殖放流。拟定于沙坡头库区、中宁黄河大桥、梅家湾、唐滩、六顷地、三棵柳等 6 处开展增殖放流。

7.3.5 濒危鱼类救护与人工繁育研究

本工程的实施,必然会导致兰州鲇、大鼻吻鲈、黄河鲤、北方铜鱼等物种种群动态、遗传结构的变化,随着本项目的实施,黄河宁夏段大鼻吻鲈、兰州鲇等各种群之间的遗传变异与种群遗传结构、种群动态必须重新开展人工繁育技术研究,以更好的保护濒危物种。由自治区级渔业科研单位开展黄河宁夏段濒危鱼类资源的收集救护与人工繁育技术研究,在攻克关键技术难题的基础上,为人工增殖放流提供优质苗种和放流技术。濒危鱼类救护与人工繁育研究经费预算见表 7.3-2。

表 7.3-2 濒危鱼类救护与人工繁育研究经费预算表

项目	金额(万元)	备注
材料费	370	重点保护物种亲本收集、苗种培育、亲本培育、救护研究等相关材料费用
设备费	90	实验耗材、实验仪器设备改造及购置
测试化验费	25	种群结构、遗传基因的测试、化验等

项目	金额（万元）	备注
燃料动力费	35	水、电和野外车辆采样汽油等
劳务费	65	临时雇佣人员
绩效	40	研究人员的绩效奖励
交通费	20	车辆租赁
差旅费	25	
管理费	25	
专家咨询费	5	
合计	700	

针对工程建设可能会造成的水产种质资源保护区珍稀鱼类意外伤害事件，特别是兰州鲇、黄河鲇、黄河鲤、大鼻吻鲇、北方铜鱼等大中型珍稀鱼类造成的意外伤害事件，制定相应应急预案。对该河段珍稀鱼类意外伤害事件及时报告，并对其采取紧急救护措施。拟定救护预案如下：

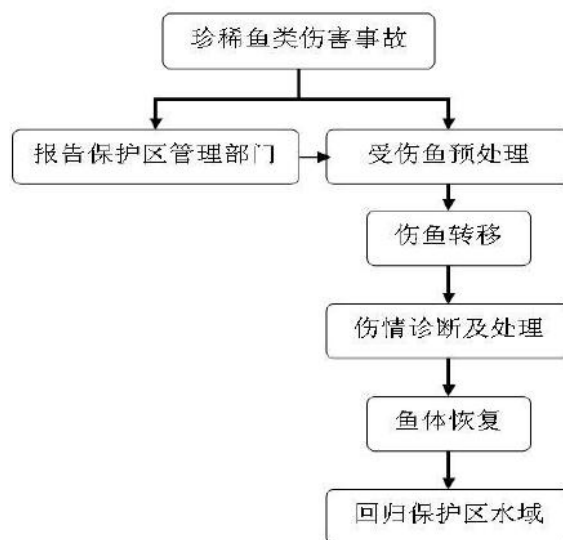


图 7.3-1 珍稀鱼类救护方案流程图

7.3.6 管理措施

7.3.6.1 加大宣传

本次评价的黄河宁夏段河道治理工程项目位于黄河卫宁段兰州鲇、青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区内，其建设会对保护区内的珍稀、特有鱼类造成一定的负面影响。因此，建议黄河卫宁段兰州鲇、青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区管理站加强施工期和运营期对保护区的管理，重大施工项目应在保护区管理部门进行申请备案，在施工过程中和建成运营后建立联系沟通渠道，保护区管理部门应定期进行环保措施落实状况监督，同时在有可能受到工程影响的重要生境附近设立警示标牌和宣传牌，

发放保护区及保护物种宣传资料，加强渔政管理，打击违法捕鱼（如电捕鱼、炸鱼等），加强《渔业法》的宣传，严禁在禁渔期捕鱼，发动群众参与鱼类资源的保护，加强对施工人员的管理和环境保护的宣传力度。宣传教育保护措施拟定为施工期三年和运行期前两年，宣传教育经费约 3.0 万元/年，共计 15.0 万元。

7.3.6.2 加强监督评估

对于工程邻近河段珍稀、特有鱼类的资源变动，以及可能受影响水域主要经济鱼类资源结构和资源量的变化，须作进一步的监测和评估。并对工程建设在鱼类繁殖季节的施工活动进行监督。

7.3.6.3 加强科研

开展濒危鱼类繁育技术等研究和水生生态研究，为增殖放流和生态保护提供支撑。

7.4 重要生态敏感区保护措施

7.4.1 水产种质资源保护区保护措施

经识别，本工程施工期临时设施不涉及水产种质资源保护区的范围，施工期间不得随意调整临时设施的位置，在保护区内不得布置取土场、临时弃土场地、施工营地等设施。

7.4.1.1 鱼类繁殖期避让措施

为减轻工程建设活动对鱼类繁殖的影响，应合理安排工程进度和施工调度，避开兰州鲇、大鼻吻鲈等重点保护物种的繁殖期。

黄河中上游鱼类繁殖季节延续时间较长，4 月份可能有部分鱼类开始产卵活动，工程施工涉及进占和浇筑等作业，对其有一定干扰，考虑到 4 月份开始产卵的鱼类主要是鲤、鲫等对水文环境要求并不苛刻的鱼类，且其产卵高峰也主要集中于 4 月下旬至 6 月，本工程 4 月份以前的施工对其种群整体影响不大。因此在工程施工水域沿岸设立警告标示牌，繁殖季节严禁水下施工作业，基础部分施工应限制在每年 8 月份至次年 3 月份，避开 4~7 月份鱼类繁殖的特别保护期和主汛期。

陆域施工位于保护区范围以外，不受保护区鱼类繁殖时段限制，可全年施工；但每年繁殖季节（4~6 月）陆域工程施工产生的噪声可能对鱼类有干扰，环评建议繁殖季节陆域施工应避开清晨和河水大幅上涨时段，其余时段应尽可能使用低噪声设备，采取安装消声器、低速运转及设置临时声屏障等措施，尽量减轻对鱼类正常活动等的惊扰。

7.4.1.2 驱鱼作业

在进行涉水工程施工时，为减小工程施工作业对鱼类的伤害，在施工前可采用采用超声波、鞭炮驱鱼等技术手段，对施工作业区及临近水域尤其是鱼类产卵场和鱼类分布较为密集的深潭、洄水沱进行驱鱼作业，将鱼类驱赶到远离施工作业区域以外的安全水域。

7.4.1.3 制定珍稀保护鱼类的救护预案

针对工程建设会造成的黄河青石段大鼻吻鲟国家级水产种质资源保护区、黄河卫宁段兰州鲇国家级水产种质资源保护区珍稀鱼类意外伤害事件，特别是对兰州鲇及大鼻吻鲟等大型珍稀鱼类造成的意外伤害事件，制定相应应急预案。对该河段珍稀鱼类意外伤害事件及时报告，并对其采取紧急救护措施。

7.4.1.4 增殖放流措施

本工程建设期较长，涵盖鱼类的繁殖期，为减轻施工期和运营期对相应水域鱼类等水生生物的影响，可于项目建设期开始对影响水域开展鱼类人工增殖放流活动，以弥补损失，在工程投入运营后继续放流 2 年，以进一步巩固保护成果。

放流种类的选择原则是：特有或珍稀物种，人工繁殖已获得成功，有稳定的苗种来源，放流数量和规格不会对保护区水域原有生态系统结构产生剧烈扰动的，重点投放因工程建设可能受到直接影响的鱼类。

根据影响水域鱼类组成特点及生态习性，结合目前的技术条件，从必要性和可能性出发，拟在两处受影响的水产种质资源保护区内重点投放兰州鲇、黄河鲇和黄河鲤，放流时间定于每年气温和水温较为适宜的 5~9 月。具体增殖放流计划详见表 7.4-1。

表 7.4-1 鱼类增殖放流计划

时间	放流种类	河段	数量/年（万尾）	规格（cm）
建设期（三年）	兰州鲇	兰州鲇保护区（青铜峡库区、南长滩河段）	5	>5
	黄河鲤		10	>5
	赤眼鳟		10	>5
	兰州鲇	大鼻吻鲟保护区区域（青铜峡坝下河段）	18	>5
	黄河鲤		20	>5
	赤眼鳟		10	>5
	鲫		20	>5
运营期（前两年）	兰州鲇	兰州鲇保护区（青铜峡库区、南长滩河段）	5	>5
	黄河鲤		10	>5

时间	放流种类	河段	数量/年（万尾）	规格（cm）
	赤眼鳟	大鼻吻鲟保护区区域 （青铜峡坝下河段）	10	>5
	兰州鲇		18	>5
	黄河鲤		20	>5
	赤眼鳟		10	>5
	鲫		20	>5

7.4.1.5 跟踪监测

资源与生态环境监测能够进一步摸清河道治理工程对水产种质资源保护区内生态环境的影响，针对无法预知的影响适时提出相应的保护措施以及保护措施的调整，同时又能检验鱼类人工增殖放流等保护措施的有效性。

（1）监测内容

①监测施工期工程下游河段水质变化情况

重点监测施工期工程下游河段容易对鱼类等水生生物造成不利影响的水体溶解氧、悬浮物、石油类物质等含量的变化情况。

②监测工程河段水生生物变动情况

对工程河段浮游植物、浮游动物、水生维管束植物等的变动情况进行监测。

③监测工程河段鱼类活动及鱼类资源变动情况

对工程河段鱼类三场变化、种类、数量、种群结构变动以及重点保护鱼类活动情况进行监测，实时掌握工程对鱼类水生生物等造成的影响。

（2）监测时段和周期

①监测时间：鉴于该工程施工期长，施工点位多，影响范围广，对水生生物和保护区功能影响大的特性，根据《建设项目对国家级水产种质资源保护区（淡水）影响专题论证报告编制指南（试行）》，资源与生态环境监测时间设定为8年（施工期3年和运行期前5年）。监测于每年的5月和9月进行，在施工高峰期增加监测频率。

②监测区域：黄河青石段和黄河卫宁段。

③监测断面：建议于李家庄、跃进渠口、石空湾、高山寺、梅家湾、唐滩、仁存渡、东升、六顷地、红崖子扬水等处设置监测断面，实际工作中可根据需要对监测断面进行适当调整。

由于该项监测专业性强，水产种质资源保护区管理部门应委托有专业技术水平的单位承担，监测按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》的方法进行。项目监测承担单位

应及时将监测结果反馈到管理部门，以便及时安排和调整保护工作。业主和施工方应配合渔政部门的监督，并对施工人员和沿岸居民进行鱼类保护的宣传工作。运行期监测应涵盖鱼类繁殖期、越冬期、育肥期和仔幼鱼庇护期。

7.4.1.6 管理措施

本工程位于黄河卫宁段兰州鲢、青石段大鼻吻鲈国家级水产种质资源保护区内，其建设会对保护区内的珍稀、特有鱼类造成一定的负面影响。因此，建议黄河卫宁段兰州鲢、青石段大鼻吻鲈国家级水产种质资源保护区管理站加强施工期和运营期对保护区的管理，加强渔政管理，打击违法捕鱼，如电捕鱼、炸鱼等，加强《渔业法》的宣传，严禁在禁渔期捕鱼，加强对施工人员的管理和环境保护的宣传力度。

对于工程邻近河段珍稀、特有鱼类的资源变动，以及可能受影响水域主要经济鱼类资源结构和资源量的变化，须作进一步的监测和评估。并对工程建设在鱼类繁殖季节的施工活动进行监督。

根据《生态环境损害赔偿制度改革方案》精神，建设单位应依法承担水产种质资源保护区水生生态环境损害赔偿责任，严格按照水产专题报告的要求落实生态补偿相关措施，在施工前将审查确定的生态补偿经费足额划拨至实施单位，用于生态保护措施监督管理、生态监测及生态修复等工作。还应配合保护区管理部门编印宣传保护环境、保护水生野生动物的材料，发放给各承包商。同时在施工现场张贴水生野生动物的图片，对全体施工人员进行保护野生动物的教育，以提高工程施工人员的环境保护意识。渔业资源保护和补偿措施要按与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的原则落实。

7.4.2 国家湿地公园保护及影响减缓措施

7.4.2.1 避让和减免措施

考虑项目区沿线分布有 3 个国家湿地公园，为了最大限度地减轻工程施工对保护区灌丛、草地、湿地生态系统以及区域内自然景观资源的破坏，尽可能通过优化工程布局、调整施工组织设计方案等减少或者减免工程建设对国家湿地公园的影响。

①项目的设计施工方案要遵循“不占和少占林草地”和“不砍和少砍林草木”的原则，同时，对于线路沿线出现的国家重点保护植物，采取保护优先的原则，优先采用就地保护的方式。经多次优化施工组织设计，在加大保护区内沿线的管理力度下，选择最优化施工方案，合理组织施工。

②严格控制施工占地，划定工程施工红线，减小植被受影响面积。在施工区域，应

该根据当地地形划定最小的施工作业区域，严禁施工人员和机械设备超出施工区域，而对工地周边的植被、植物物种造成破坏。严禁施工材料乱堆乱放，对施工垃圾应该统一处理，以免影响植物物种的生长。

③在工程布置原则方面，本工程提出工程布置应与天然河势相适应，控导和护岸尽量随坡就势，保持原有的河道形态，严禁缩窄河道。同时，设计提出工程布置尽量少占沿河草地，尽可能避开现有林草、灌木等植被区域，避免和降低了工程建设可能对沿河自然植被的影响。

④在工程型式方面，工程设计充分考虑到对湿地公园、水产种质资源保护区的影响，因此，工程设计不连续长距离布置，而采用非连续性、分散布置的方式，并调减了工程长度。

⑤在护坡材料方面，考虑生态环境保护要求，护岸工程应用格宾网石笼护坡，护坡表面空隙较大，透水性好，植被易生长，有利于鱼类栖息产卵。

⑥在施工布置方面，经识别，本工程施工期临时设施不涉及湿地公园的范围，施工期间不得随意调整临时设施的位置，在湿地公园内不得布置取土场、临时弃土地、施工营地等设施。

7.4.2.2 野生动物保护措施

(1) 生态影响的避免和消减措施

①加强宣传、施工管理与监理

施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的生态环境保护意识，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在香山湖国家湿地公园内及其周边捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物。

②调整工程施工时段和方式，防治噪声对野生动物的惊扰。夏季作业时要重点保护繁殖鸟类，禁止施工人员故意惊扰鸟类、破坏鸟巢和抓捕幼鸟。湿地公园附近的工程施工高峰期应避开鸟类集中分布的时段，减少对湿地公园内越冬鸟类的影响。尽量选用性能良好的低噪声设备，或者加装消音器、对噪声较大的机械运行场地设置临时声屏障等措施，减轻对周边保护动物及鸟类的影响。施工期间夜间18:00时之后禁止施工，减少对湿地公园内珍稀保护动物的惊扰。

③减少对动物生境的破坏。尽量减少对临时占地处的土壤和植被的破坏，进而减少

对动物栖息地的破坏。

④设置警示牌。施工期间，在临时占地处及各主要施工作业区临近水域的位置设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或捕猎野生动物，减少占地造成的动物栖息地和对野生动物的伤害。

⑤选择适宜的区域放置人工鸟巢。

（2）生态影响的恢复和补偿措施

工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，以减少生境破坏对动物的不利影响。由于施工结束后，堤防护坡及时绿化，防护林带及时栽植，尽快成林。

（3）对重点保护野生动物的保护措施

施工过程中，应加强人员管理，在重要湿地区域设立宣传栏，禁止施工人员随意出入非施工区域，禁止一切与施工无关的活动，尤其是要特别防止对野生动物的捕杀，购置动物救护设备及药品，救助受到影响的野生动物。

7.4.2.3 野生植物保护措施

为降低对湿地公园植被资源的破坏，在施工期间要采取生态保护措施，具体措施如下：

（1）施工临时道路要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地和草地的占用。涉及到平罗天河湾湿地公园的14号施工道路全部利用现有道路进行改建，相对于新建道路，对区域地表植被以及生态环境的影响小很多。

（2）在施工期间加强施工管理，严格执行湿地公园相关法规规定和建设单位的施工要求，按照指定路线、区域行走、活动和施工，并在施工场地设置各类指示牌、警示标牌，采取规范的管理措施。

（3）将施工开挖地表面30cm厚的表层土剥离，进行留存。待施工结束后用于施工作业区场地平整，进行绿化。表土堆土场表面应播散狗牙根草籽防护，防治其土壤养分流失；同时用防尘网苫盖，可有效防治堆放初期雨水溅蚀和扬尘。

（4）湿地公园内的占地主要为临时占地，工程施工结束后，应及时进行植被恢复，对受到影响的坡面、护堤地植树种草。在“适地适草”的原则下，草种的选择以当地的优良乡土草种为主，不得引入外来树种，保证绿化栽植的成活率。把剥离的表层熟土回填至周围的植被恢复区内，用作绿化带的覆土改造。

（5）涉及宁夏平罗天河湾黄河国家湿地公园的1处永久占地为邵家桥控导工程，占

地总面积为0.0003hm²；涉及宁夏吴忠黄河国家湿地公园的3处坝外码放永久占地总面积为18.344hm²；涉及宁夏中卫香山湖国家湿地公园的是卫宁段欠高堤防改造工程部分，工程占地总面积1.10hm²（16.5亩）。根据《湿地保护管理规定》要求，按照“先补后占、占补平衡”的原则，需要在湿地公园相邻位置根据湿地公园的具体需求选取相似生境且面积大于工程所占面积的地块划入湿地公园范围并纳入湿地保护体系。在补偿的地块上人工辅助恢复相同植被，以自然恢复为主。

7.4.2.4主要保护对象保护措施

（1）施工期

工程施工期，各类施工人员的增加，对区内环境质量和植被造成一定影响。采取的措施具体要求如下：

加大宣传的力度，严格管理施工人员，并采取各种方式，如宣传栏、挂牌等，让工程建设单位和施工人员了解保护的重要性。通过宣传植物的鉴别特征，使施工人员能够大致识别分布在项目区的国家保护野生植物。若在施工过程中，发现疑似国家保护植物，要立即报告保护区管理局，立即组织鉴别。

严禁捕猎野生动物，一发现有捕猎行为将依法移交执法部门严肃处理。需加强珍稀野生动物的监测工作，按照有关规定严格审查进入保护区人员的审批手续；与监测巡护人员签目标责任书，明确职责、任务以及巡逻制度。

施工方、业主、保护区需共同建立珍稀动物损害的生态修复、生态建设等相关补偿机制。在施工期间，一旦发生因施工人员或工程造成的个体损害、栖息地环境明显恶化等现象，立即启动应急预案，尽可能将损害降至最低。实行谁破坏、谁修复、谁补偿的原则，由破坏者直接进行生态修复并进行补偿，建设单位和施工单位必须做好相关补偿预算。

对珍稀植物还应做到严格按照相关法律、法规行事，强化施工队伍的环保意识，对已经发现的保护物种，尤其是在施工期，工程建设单位与湿地公园管理部门要主动配合，协助建立完善的管理体系，确保国家保护野生植物资源的安全。

（2）运行期

需共同建立珍稀动物、湿地生态系统损害的生态修复、生态建设等相关补偿机制。运营期对动物栖息环境的影响一旦发生明显恶化，需要启动应急预案，直接进行生态修复并进行补偿，建设单位和施工单位必须做好相关补偿预算。

7.4.2.5管理措施

（1）加强管理机构建设

保护区主管部门应加强对保护区管理机构的建设，包括人员和相应设施设备的配备。并在工程建设和运营中，落实管理部门的职能职责，做好配合、监督工作，降低工程非必要的施工行为对保护区生态环境的破坏。

（2）加强制度建设

根据工程施工时段、施工进场时间等，结合保护区实际情况，建立野生动植物保护、环境保护、野外用火等管理责任制度。项目施工前，建设单位、施工单位与保护区管理方签订自然生态及野生动植物保护协议，施工单位进入保护区施工，要求有组织、有计划地开展，严格落实评价报告中的保护措施。施工单位要承诺加强对施工人员的管理，承诺施工过程中落实各项保护措施，并与各施工单元签订自然生态及野生动植物保护协议，将保护生态环境、动植物资源、主要保护对象责任层层落实。

（3）加强宣传教育

施工开始前，建设单位应委托保护区管理机构开展对施工人员的培训工作，包括宣传《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国环境保护法》等法律法规，以及国家和地方关于保护自然生态系统和保护珍稀濒危动植物的有关政策，以提高施工人员的保护意识。施工人员培训费用由工程投资方全额承担，由保护区管理部门负责实施。

（4）施工方案审定

保护区管理部门应明确要求工程建设单位制定科学的施工方案和施工进度表，尽量缩短工程建设时间，合理安排施工人数和施工机械，对施工污染源治理方案要落实到位，尽量避免夜间施工，尽量减轻对区域野生动植物的干扰。施工方案及施工进度表制定好后交给保护区管理部门进行审查。

（5）配置巡护管理人员

在施工期，需长期派人对工程建设活动进行管理指导，人员配置2人，轮流置换；保护区管理处须加大施工区的巡护力度，设立专人负责工程生态保护管理工作，做到随时有人在现场，对施工单位要划定施工范围，加强监管，严禁施工人员进入施工区外破坏植被或乱捕野生动物，对出现的违法、违规事件及时制止。

（6）设置保护宣传碑

在项目建设区重要位点设置保护宣传牌，内容以保护生态环境、保护湿地公园资源为主，提醒施工人员落实保护措施，减少对环境的影响。

（7）加强生态监测

结合保护区现有规划的保护点建立工程生态监测制度，并沿工程沿线布置水质监测点、噪音监测以及生态监测样方。加强对湿地公园的自然资源、生态系统、环境因子和主要保护对象的监测工作。特别是加强珍稀动植物的物种、种群动态变化，生态系统的结构、功能及动态变化趋势，以及环境污染变化情况等的监测，实行保护区人员全时段监测与监管制度，根据监测结果，适时提出有效的保护对策。

（8）落实相关手续

按照《国家湿地公园管理办法》、《湿地保护管理规定》、专家意见及专题报告的要求，落实工程涉及湿地公园占地的“先补后占、占补平衡”及相应的补偿经费，用于湿地公园的管理和生态保护及修复工作。

7.5 饮用水源保护区保护措施

本工程涉及的饮用水源保护区共有 2 处，分别为中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区和中宁县康滩（城市）饮用水水源保护区，其中堤防加高培厚段涉及沙坡头水源一级保护区内，其余工程涉及二级保护区。中卫市人民政府、中宁县人民政府分别以卫政函〔2021〕135 号文和中宁政函〔2021〕44 号文复函同意沙坡头水源一级、二级保护区和康滩水源二级保护区内工程建设。

目前建设单位已委托专业单位编制完成沙坡头水源地保护区调整专题报告，并上报至自治区政府待批复。根据调整后的保护区范围，位于中卫市沙坡头区集中饮用水源保护区的工程仅涉及二级保护区和准保护区。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》：一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。因此，本工程建设提出以下保护措施：

（1）工程施工前，施工单位在施工前应首先与水源地保护区管理部门取得联系，告知其本次施工的施工内容、持续时间、施工方法、施工时段、可能造成的影响等，在施工时应尽量合理安排施工时间、强度、工序等，尽量减少对河道水体的扰动。

（2）施工单位应主动接受水源地保护区管理部门的监督，听取管理单位意见，共同做好水源地的水质保护工作。经识别，本工程施工期临时设施不涉及水源地的保护范围，施工期间不得随意调整临时设施的位置，在水源地保护区内不得布置取土场、临时

弃土场地、施工营地等设施。

(3) 严格按照水源地保护要求进行施工，施工前制定应急预案机制；一旦出现施工活动对水源地造成的水质污染问题，应立即停止施工并提出解决措施，应尽最大可能保证水源地水质不受施工活动的影响。

(4) 施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方。防止被暴雨径流带入水体，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施。

(5) 施工期间的废、污水严禁排入饮用水水源地保护区，应严格按照要求处理后回用到生产中或者清运到附近污水处理设施进行处理外排，保护区内禁止排放。

(6) 施工作业时应洒水抑尘，施工中产生的弃土弃渣等固体废物应随挖随运，减少临时堆放的时间。

(7) 随时注意施工机械和车辆的运行状况，一旦发现有机机械或车辆发生漏油现象应立即撤出施工场地和水源地范围，及时维修；同时对已漏出的废油应及时收集，防止随雨水排入水源地保护区或通过污染土壤间接污染水源地水质。

(8) 施工期间在进出口设置明显的警示标志，标明保护区级别、范围以及主要的管理规定；同时应对施工人员加强水源地保护意识教育。

7.6 环境空气保护措施

7.6.1 地方有关扬尘污染防治措施的有关规定

施工期扬尘污染源主要来自工程开挖过程中的施工扬尘、施工机械、爆破扬尘、道路扬尘等，本工程施工过程中应严格遵守国家及宁夏回族自治区及地方关于施工扬尘的相关规定，防治扬尘污染。

根据《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）、《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23号）等相关要求，应采取“六个百分百”防尘措施：做到施工工地 100%落实围挡，施工现场地面 100%硬化，出入口 100%设置冲洗设施，驶出车辆 100%冲洗，沙石渣土车辆 100%遮盖，施工区域裸露空地堆场 100%遮盖防尘网或喷洒抑尘剂。此外，施工作业应避开大风天气。

《宁夏回族自治区大气污染防治条例》中关于扬尘污染防治的相关规定如下：

(1) 开工前，在施工现场周边设置硬质密闭围挡并进行维护；尚未开工的建设用地，对裸露地面进行覆盖；施工超过三个月的，应当采取绿化、铺装或者遮盖等防尘措

施；

（2）在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染防治措施、举报电话、扬尘监督管理主管部门等信息；

（3）在施工现场出入口、施工区内道路、加工区等区域采取硬化、洒水、铺装防尘网等处理措施；

（4）在施工现场出入口处设置车辆冲洗设施并配套设置排水、泥浆沉淀设施，施工车辆不得带泥上路行驶，施工现场道路以及出口周边的道路不得存留建筑垃圾和泥土；

（5）在施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染的物料，以及工地堆存的建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施；

（6）出现重污染天气状况或者五级以上大风时，施工单位应当停止土石方作业、拆除工程以及其他可能产生扬尘污染的施工建设活动。

7.6.2其他大气环境保护措施

施工期大气污染源主要来自工程开挖过程中的施工扬尘、施工机械、爆破扬尘、道路扬尘以及车辆等燃油机械产生的废气等。为降低工程对距离较近的居民点、村庄大气环境的影响，结合各级政府出台的有关扬尘污染治理的有关规定，评价提出以下大气污染防治措施。

（1）施工粉尘

1）土方开挖施工防尘

土方开挖施工尽量避开干燥多风天气，并视情况采取必要的洒水防尘措施，洒水次数根据天气情况而定。一般晴朗天气每天早、中、晚各洒水一次，当遇特别干燥的天气，且风速大于3级时应每隔2小时洒水一次。

2）混凝土施工防尘

混凝土拌和站应全部封闭，设置袋式除尘器，对其产生的粉尘浓度应控制在《工业“三废”排放试行标准》（GBJ4-73）规定的标准以内。当拌和站处于工作状态时，除尘设施要同时运转，平时应加强除尘器的维护保养，使其始终处于良好工作状态。通过配备除尘器、对材料堆场进行覆盖保护、场内地面及时清扫、洒水防尘、场内绿化、设置围挡等措施，可以有效控制混凝土拌合对现场施工人员的影响。

3）多尘物料运输过程中的除尘

加强运输道路的管理和维护，经常洒水降尘，保证道路的良好运行状态。以主要物料运输路线为主要降尘区域，采取定期洒水、密封运输或加盖篷布、限制车速、及时维护、加强管理等措施，降低施工扬尘对周围环境的影响。

4) 施工场地防尘措施

地面硬化：施工现场内除作业面场地外均应当进行硬化或绿化处理。作业场地应坚实平整，保证无浮土。

物料堆积时的防尘：土料堆积过程中，堆积边坡的角度不宜过大，应及时夯实；散装水泥应尽可能避免露天堆放。晴朗多风天气应对露天堆放的临时堆放的土料适当加湿，防止被风吹散。

洒水设施：每个施工营地配备 1 台洒水车，根据气候和施工场地、道路状况对施工场地和临时营地进行定期洒水降尘，每天至少两次，上午下午各一次，必要时增加洒水频次，保证地面湿润，不起尘。

喷雾装置：每个固定施工区四周配备固定式高压喷雾装置，每 5 个施工区配备一台移动式高压喷雾装置。

(2) 燃油废气控制措施

施工机械及运输车辆需定期检修与保养，及时清洗、维修，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态，减少有害气体排放量，确保施工机械废气排放符合环保要求。加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度（I/M 制度）。

承包商所有燃油机械和车辆尾气排放应执行《汽车大气污染物排放标准》（GB14761.1-14761.7-93），若其尾气不能达标排放，必须配置消烟除尘设备。严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以及时更新。

(3) 焊烟烟尘控制措施

本工程设有钢筋加工厂，在加工过程中会产生焊接烟尘。评价建议采取在加工厂设置移动式焊接烟尘处理器对焊接烟尘进行处理。

(4) 敏感点保护措施

临近敏感点作业应缩短施工时间，减少开挖面积，及时采取有效的围挡、遮盖措施，降低对居民生活的影响。运输车辆途经人口密集居民区时，车速不得超过 15km/h；施工区应配备洒水车，在干燥季节每日对施工运输车辆经过的环境敏感地段洒水 4~6 次，同时道路应及时清扫，避免工程材料运输扬尘对道路两侧居民影响。

通过采取上表提出的大气环境保护措施，可以有效减轻施工废气和施工扬尘给临近居民点环境空气带来的不利影响。

7.7声环境保护措施

本工程噪声影响在施工期，噪声源包括两个方面：一是稳定声源，来自施工机械设备运行；二是流动声源：主要是机动车辆行驶。

根据声音的传播特征，从噪声源控制、噪声传播途径控制、受影响者的个体保护这三个途径进行噪声的污染防治。

（1）噪声源控制

工程施工应改进施工技术，选用低噪声的设备和工艺；拌和站的设置应尽可能考虑布置在远离居住区；机动车辆的喇叭选用指向性强的低噪声喇叭；加强机械设备的维修和保养，减少运行噪声。

施工运输车辆在通过居民点时，应减缓车速，控制车流量，禁止鸣放高音喇叭，并设置限速牌和减速带，以减轻交通噪声的干扰。限速牌主要设置在各居民点出入口处，内容和制作方式按照《道路交通标志和标线》（GB5768-1999）设计。

（2）噪声传播途径控制

为降低噪声对临近施工区的集中居民点影响，设置可移动隔声屏障，根据地形条件选择隔声屏高度。

1）居民点噪声防护

优化施工组织设计和加强施工管理，在预测超标的 21 处敏感点一侧根据超标量布置临时直立式隔声屏障，并按照施工时序的安排尽量重复利用（表 7.7-1）。减轻噪声对环境敏感点的影响，同时，施工单位应加强宣传，充分做好与当地居民的沟通工作，尽量减少对敏感点居民的影响。

表 7.7-1 声屏障降噪效果及受影响敏感点情况统计一览表

声屏障设置要求	敏感点
直立型声屏障，高 3.0m，降噪达 5dB(A)以上	14 个：黄庄村、吊庄村一队、五堆子村、北崖村等
直立型声屏障，高 3.0m，每端至少超出敏感点 10m，降噪达 10dB(A)以上	1 个：白涯子村一队
直立型声屏障，高 3.5m，每端至少超出敏感点 10m，降噪达 15dB(A)以上	2 个：青铜峡市地震局和青铜峡市公安局陈袁滩派出所等，南海观音寺景区
直立型声屏障，高 4.0m，每端至少超出敏感点 15m，降噪达 20dB(A)以上	4 个：中华黄河楼景区、柳园生态园、上八顷村一队、下西梁村一队

2) 施工营地、料场、拌和站、施工便道均设置在远离噪声敏感点的地方，在周围200m范围内有敏感点的施工段夜间禁止施工和物料运输。

3) 采用合理施工方式、科学施工、合理安排施工时间及施工内容，避免高噪声施工机械在同一区域内同时使用。如运输安排尽量避开噪声敏感点，对具有突发、无规则、不连续、高强度等特点的机械施工噪声，采取变动施工方法等措施加以缓解，噪声源强大的作业放在昼间（06：00~22：00）进行。

（3）个体保护

改善施工人员的作业条件，加强劳动保护，混凝土搅拌机等高噪声机械现场作业人员，配备必要的噪声防护物品，严格限制高噪声设备操作人员的连续工作时间。

（4）其他措施

1) 对于工程200m范围内的23处敏感点，每处按受影响20户予以计算补偿费用。

2) 对于上述声环境保护目标，必要时提前与对方协商施工时间，尽量安排在人员较少的时段进行施工，减小噪声影响。

3) 采取张贴方式告知受影响的村庄和单位施工相关信息。

7.8 固体废物处置措施

7.8.1 施工期固体废物处置措施

（1）工程弃渣

本工程开挖土全部用于土方填筑，清基土用于种植土回填后多余的弃土堆弃于两岸大堤背河侧坝脚10m范围内管护地，堆渣高度不超过1.5m，本工程不再单独设置弃渣场。弃渣应做好水保工作，防治水土流失。

（2）施工生活垃圾

1) 临时生活区定点设置垃圾桶，并安排固定清洁人员负责每天垃圾的清扫和收集，改善施工区环境卫生条件；

2) 配备垃圾中转车，生活垃圾及时就近送城镇垃圾处理场集中处置，消除二次污染隐患；

3) 对垃圾桶、垃圾集中存放处定期喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等害虫滋生。

（3）建筑垃圾

施工拆除的石方弃渣、混凝土等建筑垃圾按照弃渣场。

（4）废油

机械车辆检修冲洗废水和食堂废水处理后的废油、油桶等属于危险废物，该类危险废物应定期交由具有危险废物经营许可证的单位进行安全处置。

7.8.2运行期固体废物处置措施

根据工程可研，本工程运行期管理人员在现状人员的基础上进行调配，不再新增管理人员，因此运行期不新增生活垃圾。

7.9土壤及水土流失防治措施

7.9.1土壤保护措施

机械维修保养站应铺设沙子以防止含油废水污染土壤，沾油污的沙子要统一进行收集处置，工地上滴漏的油渍应及时进行清理。

各种施工机械及车辆应定期进行检查维护，尽量减少跑、冒、低、漏现象。

优化农业灌溉方式，防止大水漫灌造成的土壤盐渍化现象加剧。

7.9.2水土流失防治措施

（1）防治目标

本方案水土流失防治的总目标为：因地制宜布设各类水土流失防治措施，全面控制工程及其建设过程中可能造成的新的水土流失，恢复和保护项目区内的植被，有效治理防治责任范围内的水土流失，优化项目区生态环境，促进工程建设和生态环境协调发展。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定，生产建设项目水土流失防治标准等级根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。

项目区所在地不在国家级两区划分范围内，属省级水土流失重点治理区，根据项目区实际情况，项目位于黄河两侧河滩地和湿地内，土壤侵蚀强度属于轻中度，位于干旱地区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中的相关规定，确定本工程水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级标准。

（2）防治措施总体布局

防治措施总体上按“点、线、面”相结合的方式进行布局，即以河道整治工程点，堤防工程、施工道路工程为线，以生态保护和修复工程、取土场和施工生产生活区为面，全面、合理、系统地布设水土保持综合防治措施体系，达到有效防止水土流失的目的。

为避免防护措施重复布设，水土流失防治措施布局的设置拟在原有主体工程防护设计的基础上，根据水土保持工程设计原则，进行水土流失防治措施布局，以形成完整的

水土保持防护体系，达到水土流失防治目标。

1) 河道整治工程防治区

工程措施：表土剥离（主体已有）、土地整治；

植物措施：巡坝道路栽植灌木行道树、护坝地栽种灌木护坝林、护坝地播撒草籽、坝坡铺草皮；

临时防护措施：对临时堆土临时拦挡、临时覆盖。

2) 堤防工程防治区

工程措施：表土剥离及回覆（主体已有）、土地整治；

植物措施：护堤地绿化（主体已有）、堤防边坡撒播种草；

临时防护措施：表土苫盖、洒水降尘。

3) 生态保护和修复工程防治区

工程措施：表土剥离及回覆（主体已有）、土地整治；

植被措施：撒播种草；

临时措施：无。

4) 土料场防治区

工程措施：表土剥离（主体设计）、表土回覆、土地整治；

植物措施：栽植灌木、人工种草；

临时防护措施：表土苫盖。

5) 施工道路防治区

工程措施：表土剥离及回覆、土地整治；

植物措施：栽植灌木、人工种草；

临时防护措施：临时排水沟、表土苫盖、洒水降尘。

6) 施工生产生活防治区

工程措施：表土剥离及回覆、土地整治；

植物措施：栽植灌木、人工种草；

临时防护措施：彩钢板拦挡、表土苫盖、洒水降尘。

（3）水土防治措施工程量

各防治分区水土保持防治措施工程量汇总见表7.9-1。

表7.9-1 水土保持措施工程量汇总表

项目区	措施类型	名称	单位	数量
河道整治工程区	工程措施	土地整治	hm ²	18.0
	植物措施	栽植紫穗槐	墩	141000
		栽植红柳	株	141000
		撒播种草狗牙根+扁穗冰草	hm ²	18.0
	临时措施	袋装土	m ³	5700
		防尘网	m ²	75000
堤防工程区	工程措施	土地整治	hm ²	63.68
	植物措施	撒播种草紫花苜蓿+扁穗冰草	hm ²	12.74
	临时措施	防尘网	m ²	28000
		临时洒水	m ³	80000
生态保护和修复区	工程措施	土地整治	hm ²	9386.49
	植物措施	撒播种草紫花苜蓿+扁穗冰草	hm ²	9386.49
土料场区	工程措施	表土回覆	m ³	59200
		土地整治	hm ²	19.72
	植物措施	紫穗槐	墩	103000
		红柳	株	103000
		紫花苜蓿+扁穗冰草	hm ²	19.72
	临时措施	纤维网	m ²	131000
施工道路区	工程措施	表土剥离	m ³	42600
		表土回填	m ³	6750
		土地整治	hm ²	2.25
	植物措施	紫穗槐	墩	11900
		红柳	株	11900
		紫花苜蓿+扁穗冰草	hm ²	2.25
	临时措施	排水沟挖方	m ³	8600
		纤维网	m ²	22400
		临时洒水	m ³	30000
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	m ³	39750
		表土回填	m ³	6300
		土地整治	hm ²	2.10
	植物措施	紫穗槐	墩	11100
		红柳	株	11100
		紫花苜蓿+扁穗冰草	hm ²	2.10

项目区	措施类型	名称	单位	数量
	临时措施	彩钢板	m ²	18000
		纤维网	m ²	21000
		临时洒水	m ³	50000

7.10人群健康保护措施

施工单位应为施工人员提供良好的居住和生活条件，并与当地卫生医疗部门取得联系，由其负责施工人员的医疗保健、急救及意外事故的现场急救与治疗工作。为保证工程的顺利进行，应加强传染病的预防与监测工作。具体措施如下：

- （1）在工程动工以前，结合场地平整工作，对生活区进行一次清理消毒；
- （2）根据国家和地方要求，定期进行新冠疫苗注射和核酸检测，发现有疑似病例，尽量上报，并实施隔离防护措施；
- （3）妥善处理各种废水和生活垃圾，定期进行现场消毒；
- （4）为了保证施工人员的身心健康，工程建设管理部门及施工单位管理者应为施工人员提供良好的居住和生活条件，施工现场的暂设用房必须按有关规定搭建，并制定相应的管理制度，安排专人负责，搞好营地的卫生防疫工作，如对蚊虫鼠害定期消杀；
- （5）加强卫生管理和卫生防疫宣传工作，对施工人员进行定期体检，暂定每年秋季一次，按高峰期人数的 10%计；
- （6）加强生活污水的管理，重视疫情监测，工地发生传染病和食物中毒时，工地负责人要尽快向上级主管部门和当地卫生防疫机构报告，并积极配合卫生防疫部门进行调查处理及落实消毒、隔离、应急接种疫苗等措施，防止传染病的传播流行；
- （7）从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期体检。工地食堂和操作间必须有易于清洗、消毒的条件和不易传染疾病的设施，操作间必须有生熟分开的刀、盆、案板等炊具及存放这些炊具的封闭式柜橱。

7.11环境保护措施汇总

工程环境保护措施一览表见表7.11-1。环保措施布局示意图见附图27。

表7.11-1 环境保护措施一览表

类别	措施内容
土壤及植物保护措施	（1）减缓措施 施工期间，设定作业范围，严禁随意扩大扰动范围； 优化施工布置，尽量少占地；

类别	措施内容
施	优化取土场取土工艺，保留表层土，以便复耕恢复。 （2）恢复措施 严格记录施工前植被状况，施工完成后恢复种植，尽可能使生物量损失降到最低； 严格控制施工范围，尽量减小施工活动区域，对因施工而遭到破坏的植物，落实补偿费用，在施工完毕后进行补栽；施工临时占地待施工结束后进行土地平整，土地复耕； 取土施工时，首先回收耕植土，然后尽量在取土区采用平摊式取土，即采取地面均匀挖取方式，避免局部挖取成深坑洼塘，取土后进行平整，然后耕植土回填； 工程建设完毕后，应按照可研提出的生物非工程措施及时进行绿化，使植被覆盖率恢复到原有水平并有所提高。 （3）管理措施 施工招标时，应明确承包商对物种多样性保护，以及环境保护的责任和义务； 在施工过程中，加强环境监理的职能作用，对保护措施实施监督和检查，对出现的环境问题及时处理； 临近保护范围施工单位在进场前，必须制定严格的施工组织和管理细则； 做好有关自然保护知识和法律宣传工作，在施工区、生活区设置宣传牌，提高施工人员环境保护意识。
动 物 保 护 措施	（1）避让措施 优化施工布置，取土场、生活区不得布置在敏感区内，相应施工道路尽量避让；施工期间加强对鸟类的观测，发现鸟类在施工区周围聚集，则应暂停施工。 （2）管理措施 施工招标时，应明确承包商对物种多样性进行保护，特别是珍稀濒危野生动物的保护，以及环境保护的责任和义务。 临近保护范围的施工单位在进场前，必须制定严格的施工组织和管理细则，作好有关自然保护知识和法律宣传工作，在施工区、生活区设置宣传牌，提高施工人员环境保护意识，设专人负责施工期的管理工作。 加强施工人员环境教育工作，禁止破坏生态环境和捕猎鸟类、捡拾鸟蛋等行为。 拟在工程施工区设置警示牌，标明施工活动区，禁止到非施工区域活动。
水 生 生 态 保 护 措施	（1）悬浮物防治措施 靠近水体的施工场地产生的废水应经处理达标后回收利用，防止污染河水。 围堰内施工过程中产生的泥浆应抽提输送至陆域沉淀池沉淀处理，不得直接排放到河水中。 加强基岸坡植被绿化和维护，减少水土流失。 （2）施工期噪声及振动控制 施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免超过正常噪声运转。对高噪声设备，应在其附近加设可移动的简单围障，以降低其噪音辐射。 加强施工区附近交通管理，避免交通堵塞而增加车辆噪声。 设备选型要选择符合声环境标准的低噪声设备，个别高噪声源强设备采取消声隔声设施。

类别	措施内容
	合理布置机械作业通道、车辆运行通道、设置标志信号等，以使施工区作业高效有序，减少鸣笛。 （3）鱼类繁殖期避让措施 为减轻工程建设活动对鱼类繁殖的影响，应合理安排工程进度和施工调度，避开保护区重点保护物种的繁殖期。 1）工程施工水域沿岸设立警告标示碑牌，繁殖季节严禁水下施工作业，基础部分施工应限制在每年8月份至次年3月份，避开4-7月份鱼类繁殖和主汛期。 2）陆域施工位于保护区范围以外，不受保护区鱼类繁殖时段限制，可周年施工；但每年繁殖季节（4-6月）陆域工程施工产生的噪声可能对鱼类有干扰，应规定繁殖季节陆域施工应避开清晨和河水大幅上涨时段。 （4）制定珍稀保护鱼类的救护预案 针对工程建设会造成的黄河卫宁段兰州鲶、青石段大鼻吻鲷国家级水产种质资源保护区珍稀鱼类意外伤害事件，特别是对大鼻吻鲷等中型珍稀鱼类，以及兰州鲶、黄河鲤等大型珍稀鱼类造成的意外伤害事件，制定相应应急预案。对该河段珍稀鱼类意外伤害事件及时报告，并对其采取紧急救护措施。 （5）增殖放流措施 为减轻施工和运营期对相应水域鱼类等水生生物的影响，可于项目建设期开始对影响水域开展鱼类人工增殖放流活动，以弥补损失，在工程投入运营后继续放流2年，以进一步巩固保护成果。因此，在目前尚无相关规范的情况下，针对本工程暂时制定4年的放流计划。增殖放流种类、放流时间以及放流地点等具体要求见报告中相关内容。 （6）管理措施 加强对施工人员的管理，禁止施工人员捕捞鱼类。 （7）生态补偿措施 对2个水产种质资源保护区进行生态补偿，建设单位应给予2个水产种质资源保护区珍稀保护水生生物的保护费用，包括开展水域水生态跟踪监测、风险应急保护等内容。具体见水产种质资源保护区内容。
水 环 境 保 护 措 施	（1）混凝土拌和系统冲洗废水（20处） 中和处理后回用，不外排。 （2）机械车辆冲洗废水（26处） 设置集水沟对检修废水进行收集，设置隔油沉淀处理系统，处理后废水用于喷洒施工道路，不外排。 （3）生活污水（26处） 施工现场设卫生厕所，生活区生活污水经化粪池，一体化污水设备处理后用于喷洒施工道路，或绿地浇洒。
环 境 空 气 保 护 措 施	1）选用低能耗、低污染排放的施工机械，对于排放废气较多的施工机械，应安装尾气净化装置； 2）加强施工机械、车辆的管理和维修保养，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的污染； 3）为控制扬尘，大风天气时，尽量避免土料开挖，以免加剧扬尘；

类别	措施内容
	4) 物料运输时应加强防护, 适当加湿或盖上篷布, 避免漏撒; 5) 分标段 (26 施工区, 按每年开工 12 个, 每个 12 个月。) 根据工程长度配置洒水车, 对施工道路、取土场区、施工场地区进行洒水降尘; 6) 对取土场临时堆放土进行防尘网覆盖。
声 环 境 保 护 措 施	1) 所有进场施工车辆、机械设备, 外排噪声指标参数必须符合相关环保标准; 2) 施工过程中要尽量选用低噪声设备, 对机械设备精心养护, 保持良好的运行工况, 减低设备运行噪声; 3) 对受影响的村户敏感点进行噪声补偿; 4) 声屏障共计 20 处, 每处按 20 米设置; 5) 禁止工程夜间施工和物料运输。
固 废 处 置 措施	(1) 弃渣处理 弃渣填埋后应做好水保措施, 植树种草, 防止水土流失。 (2) 施工垃圾处理 生活垃圾应该集中选点收集堆放, 并委托当地环卫部门定期清运, 统一处理。在每个施工生产、生活营区设置 10 个垃圾桶, 垃圾桶需经常喷洒消毒药水, 防止蚊蝇等传染疾病
人 群 健 康 保 护 措施	(1) 环境卫生清理 在生活区定期灭杀老鼠、蚊虫、苍蝇、蟑螂等有害动物。 (2) 环境卫生及食品卫生管理 施工期间加强对施工人员生活区、公共餐饮场所、垃圾堆放点等地的环境卫生管理。定期对各营地饮用水源监测, 以保证饮水安全。 (3) 卫生防疫措施 建档及疫情普查; 疫情抽查及预防计划; 疫情监控和应急措施。
水 土 流 失 防 治 措施	(1) 主体工程区 该区在清基清表和部分设施拆除过程中形成的弃土弃渣需要临时堆放以集中运往填埋场地, 对临时堆放弃渣覆盖和拦挡。 (2) 施工生产生活区 在施工期间进行场地排水; 施工结束后, 设置土地平整措施。 (3) 施工道路区 施工结束后进行场土地整治。 (4) 取土场区 取土场四周设挡水土埂, 防止周边雨水冲刷取土场表面。取土结束后, 要对取土场进行土地整治工程和覆土造地工程。取土场的排水措施、临时堆存表土的防护措施。

8环境管理与监测计划

8.1环境管理

环境保护管理与监督是工程管理重要组成部分，工程建设中提出各项环境保护措施，必须在严格的环境管理前提下才能够得到全面实施，制定科学合理的环境管理工作是环保工作顺利进行的重要保障。工程环境保护管理与监督主要包括制定环境管理目标、范围，设置环境保护管理机构，制定环境管理任务，开展环境监理，确定并执行环境管理和监测计划等。

8.1.1环境管理目标

本工程建设的环境管理机构根据工程影响区和建设项目的具体情况，设计单位与建设单位应在主管部门支持下，制定行之有效的防护、补偿、替代、恢复方案，使“谁开发谁保护、谁破坏谁恢复、谁利用谁补偿”的政策得到落实。提倡清洁、环保的施工方式，根据有关环保法规及工程的特点，环境管理总目标：

- (1) 确保本工程符合环境保护法规要求；
- (2) 以适当的环境保护投资充分发挥工程潜在效益；
- (3) 环境影响报告书中所确认的不利影响应得到有效缓解或消除；

(4) 有效落实国家水产种质资源保护区等相关保护要求，针对工程施工、运行过程中的环境影响特点，制定针对性的环境保护管理措施，最大程度的降低对保护区的影响，维持保护区生态系统的完整性。

8.1.2工作范围

(1) 环评报告中提出的各项环保措施纳入项目最终计划之中，包括合同、文件、施工规划和技术规范；

(2) 与承包商签订合同时，规定承包商关于项目环境保护方面责任和义务（以项目的环境影响评价报告为技术依据），并将之写入合同中；

(3) 委托有关单位在施工期进行环境监测和监理；

(4) 工程竣工后进行试运行或其它测试，确保环保措施已得到有效实施或已准备实施；

(5) 工程运行期进行环境管理、监测、总结汇报，确保工程运行符合各项环保措施，并重视信息反馈，随时鉴别和纠正遗留问题；

(6) 妥善处理监理中发现的问题。

8.1.3环境管理机构

环境管理是一项综合性管理工作，本工程建设涉及水产种质保护区、湿地保护区及集中饮用水源地等敏感保护目标，为有效降低工程建设对保护目标的影响，需建立专门的环境管理机构。除机构建设外，还要建立与当地政府各主管部门间相互协调、分工负责、互相配合的综合环境管理体系。建立环境管理机构是落实工程环保各项任务的保证。

项目环境管理机构至少需安排专职环境管理人员3~5人。由于环保工作政策性强，涉及多学科、综合性知识，建议该项目的专职环境管理人员选用具备环保专业知识并有一定工作经验的专业人员担任。

本工程在运行期基本没有具体的工程运行管理工作及机构，因此环境管理机构设置主要以施工期环境管理为主。管理机构工作人员应具备相当的资历和经验，在业务上接受当地环保部门的指导。其中关于工程生态保护、恢复工程的效果调查、运行期生态监测问题，建议委托相关专业机构开展进行。

管理机构设置情况见表8.1-1。

表 8.1-1 环境管理机构设置

时段	机构设置	人数
施工期	项目施工期环境管理小组： 组长：1人 施工工地环境管理人员：2人 投诉热线接待人员：1人	4人
运行期	宁夏黄河管理局	—

8.1.4环境管理职责

(1) 基本职能

- 1) 制订并组织实施环境保护规划和计划；
- 2) 贯彻执行环境保护法规和标准，开展环保宣传活动；
- 3) 组织制订本单位的环境保护管理制度并监督执行；
- 4) 领导和组织施工期、运行期的环境监测和环境监理；
- 5) 检查施工期环保设施的运行；
- 6) 推广应用环境保护先进技术和经验；
- 7) 组织开展单位及施工队伍的环境影响评价培训及环保专业技术培训。

(2) 工程准备期的职责

- 1) 确定环境管理机构和监测机构，明确各单位之间的关系；
- 2) 编写招标文件中的环境保护条款，明确承包商环境保护责任和义务；
- 3) 保证环评成果纳入工程最后规划和设计中；
- 4) 准备进行施工现场环境监测和监督；
- 5) 准备通知与环保措施实施的有关单位进入现场；
- 6) 开展工程环境影响和改善施工环境、施工条件的有关讨论与研究，制订《施工区环境保护手册》；
- 7) 在施工营地设立明示牌，教育每位施工人员，掌握施工管理规程；
- 8) 在施工区设公示牌，告知附近居民施工情况。

(3) 施工期的职责

监督环保措施及防疫措施实施，重点搞好环境监理环境监测工作。

施工区环境管理：照国家有关环保法规和工程的环保规定，统一管理施工区环境保护工作。监督承包商对于环保合同条款的执行情况，并负责解释环保条款。对重大环境事故提出处理意见和报告，通过工程总监理工程师责成有关单位限期纠正。各种突发性污染事故的预防工作，准备好应急处理措施。

发现并掌握工程施工中环境问题，对某些环境指标，下达监测指令，对监测结果进行分析研究，并提出环境保护改善方案。

参加承包商提出的施工组织设计，参加施工技术方案和施工进度计划审查会，在环保方面提出改进意见。审查承包商提出的可能造成污染的施工材料、设备清单及其所列环保指标。

对现场出现的环境问题及处理结果做出纪录，每月由环境管理办公室向工程业主提交月报表，并根据积累有关资料整理环境管理档案。参加单元工程的竣工验收工作，负责组织和参加已完成的项目的场地清理和生态恢复。

(4) 运行期的职责

运行期主要环境管理工作为工程生态保护、恢复工程的管理、相关环境监测计划的监督与实施，本项工作拟宁夏黄河管理局委托相关专业部门进行，主要包括工程相关生态保护措施、恢复工程的实施效果调查，监测计划的组织实施、监测资料的整编与报送，并保证成果的质量与真实。

8.1.5相关部门职责

为有效的降低工程建设对生态环境的影响，尤其是对生态敏感区的影响，根据国家相关法律法规等要求，在有效的落实工程施工产生的三废环境保护措施下，应进一步明确工程建设和管理单位的职责，保障环境保护措施和环境管理的有效落实。

（1）施工期

施工期工程环境管理由自治区黄河整治工程指挥部办公室全面负责。

首先，通过编制环境保护手册对施工人员进行法律、法规培训以及自然保护知识的培训，教育施工人员在施工过程中注重对保护区内生物多样性的保护。

其次，加强施工区域和施工作业方式管理，保护区建设项目的施工必须严格控制在批准的施工区域内，在施工区域竖立临时标志牌，防止施工人员、施工机械进入其他区域。同时，还要加强对施工作业方式的管理。

第三，施工作业时间管理。为防止项目建设设施对种质资源保护区内的水生生物造成不利影响，应根据水生生物的分布和繁殖特点，制定切实可行的施工作业时间并要求项目建设方遵守。

第四，生态保护、恢复工程建设的监督管理。建设方应当按照环境影响评价中提出的要求，切实保证相关工程建设的顺利实施。

（2）运行期

运行期环境保护工作由宁夏黄河管理局负责实施。

首先，积极落实工程的陆地生态保护措施。工程营地和工厂区、土料开采区等临时用地必须进行生态恢复。临时用地尽量恢复原有土地利用类型。

第二，对于附属工程中安排建设的防浪林等生态工程，要加强日常管理和维护，对于种植效果较差的堤段要及时进行整改。

8.2环境监理

工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，对工程参与者的行为进行监控、督促和评价，并采取相应的管理措施，保证建设行为符合国家法律法规和有关政策，制止建设行为的随意性和盲目性，督促建设进度、造价、质量按计划（合同）实现，确保建设行为的合法性、合理性、科学性和经济性。业主委托有资质的环境监理工程师，对报告书提出的工程施工期和运行期的环境保护措施的实施进行环境监理，对所有实施环保

项目的专业部门和工程承包商的环境保护工作进行监督、检查和管理，切实保护好工程影响区的生态环境。

实施环境监理前，项目建设单位应与环境监理单位签订书面监理合同。合同中应包括全面实施施工期环境保护达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理的条款。应明确项目建设单位和环境监理单位的环境保护责任和目标任务，并作为环境保护行政主管部门考核、验收等管理工作的内容。

8.2.1环境监理单位

环境监理单位应具有水利工程施工环境监理资质，监理人员应该具备环境方面的专业知识，具体负责施工过程中环境保护措施的实施。由于本工程施工作业场地相对分散，环境监理人员按 5 人设置。环境监理单位由工程业主单位在具有相关资质的单位中招标确定。

8.2.2监理范围

根据工程主要污染防治措施、生态保护措施，环境监理主要包括施工期环境保护达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理。

环境保护达标监理是监督检查项目施工建设过程中各种污染因子达到环境保护标准要求的情况。生态保护措施监理是监督检查项目施工建设过程中自然生态保护和恢复措施、水土保持措施及水源保护区等环境敏感保护目标的保护措施落实情况。

环保设施监理是监督检查项目施工建设过程中环境污染治理设施、环境风险防范设施按照环境影响评价文件及批复的要求建设情况。

8.2.3环境监理职责与任务

环境监理单位应依据合同，公正、独立、自主地开展环境监理工作，维护项目建设单位的合法权益，切实保证建设项目各项环境保护措施得到落实。环境监理单位须向建设项目现场派驻项目监理单位或监理人员，具体负责监理合同的实施。项目监理机构的设置、组织形式和人员组成，根据环境监理工作的内容、服务期限及工程类别、规模、技术复杂程度、工程环境等因素确定。环境监理人员组成应满足各专业工作的需要。

(1) 编制环境监理方案

根据所承担的环境监理工作，按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复的要求编制环境监理方案。

(2) 依据项目建设进度，按单项措施编制环境监理实施细则

参加施工单位提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划的审查会议，就环保方面提出改善意见。审查施工单位提出的可能造成污染的施工材料、设备清单及其所列环保指标。

(3) 按照监理实施细则实施监理，监督施工单位在施工中对合同有关环保条款的执行情况，并负责解释环保条款

对重大问题提出处理意见和报告，通过环境管理办公室或工程总监理工程师责成有关单位限期纠正。发现并掌握工程施工中的环境问题，对某些环境指标下达监测指令，并对监测结果进行分析研究，对不合适的措施，提出改善方案。定期向项目建设单位提交监理报告和专题报告。

(4) 环境监理报告

每日将现场出现的环境问题及处理结果记录在监理日志中，每月向环境管理办公室提交月报表，并根据积累的有关资料整理环境监理档案。环境监理单位应每季向审批建设项目的环保部门报送季度监理报告。

(5) 对已完工的临时场地责令清理和恢复现场，使施工迹地的恢复情况符合环保及水保的规定

建设项目环境监理业务完成后，向项目建设单位提交工程监理报告，移交档案资料。

环境监理人员发现建设项目施工过程中存在如下问题时，应及时报告项目建设单位和环境行政主管部门：

- ①项目施工过程中存在超出国家或地方环境标准排放污染物的环境违法行为；
- ②项目施工过程中存在污染扰民的情况；
- ③项目施工过程中存在生态破坏，或未按照环境影响评价及批复要求实施生态恢复的；
- ④项目施工过程中未对水源保护区实施有效环境保护，造成破坏的；
- ⑤环境污染治理设施、环境风险防范设施未按照环境影响评价文件批复的要求建设的；
- ⑥环境污染治理设施、环境风险防范设施施工进度与主体工程施工进度不符合建设项目环境保护“三同时”要求的；
- ⑦项目施工过程中存在其他环境违法行为的。

8.2.4环境监理主要内容

（1）生活供水

为了确保生活供水安全可靠，环境监理工程师要监督承包商做好预防保护、加氯消毒和水质监测等工作。根据工程可研，若生活饮用水在附近村庄内打井，则生活用水水源为地下水，除防止地下水源污染外，水井口还要高出周围地面 30~50cm，并设置井

台井盖以防雨水污水等进入。二是生活供水系统必须按照卫生标准进行净化，如加氯消毒等。三是供水单位必须对用氯量、余氯量，以及加氯系统运行情况做出记录，并对水质进行定期监测。对此，环境监理工程师每月检查一次。

（2）生产废水处理

为使水质不因工程施工废水排入而降低水体功能和水质等级，承包商及各施工经营单位应对生产废水进行处理后回用，做到不外排。为此，监理工程师必须对生产废水处理措施进行监督检查。车辆停放场地洗车废水含油量大，必须经过油水分离处理以后回用。废水处理设施必须进行防渗，防治污水对地下水的污染。

（3）生活污水处理

为使生活污水不对周围水域产生污染，工程师要监督承包商采取处理措施。生活污水要先经过化粪池发酵杀菌后，化粪池有效容积应能满足生活污水停留一天要求。同时，化粪池要定期清理，以保证有效容积。另外，对排污口排出生活污水，承包商要每季度监测一次，由工程师检查处理结果。必要时工程师还可指派有资质的监测单位对其排放污水进行专门监测。

（4）固体废物处理

包括生产、生活垃圾和生产废渣处理。对于固体废物处理，工程师按照合同规定，在工程施工期间，要求承包商合理地保持现场不出现不必要的障碍物，存放并处置好承包商的任何设备和多余的材料。竣工时的现场清理，要从现场清除运走任何废料、垃圾，拆除和清理不再需要的临时工程，保持所移交工程及工程所在现场清洁整齐，达到使工程师满意的使用状态。

（5）大气污染防治

施工区大气污染主要源于施工和生产过程中产生的废气和扬尘。为防治运输扬尘污染，工程师要求承包商及各施工单位装运土料、垃圾等一切易扬尘的车辆，必须覆盖封闭；对道路产生的扬尘，采取定期洒水措施。

（6）噪声控制

为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的施工单位，监理工程师必须要求采取减噪降振措施，选用低噪弱振设备和工艺。对固定噪声源必须安装消音器，设置隔音间或隔音罩；对接触移动噪声源如钻机、风钻等人员，必须发放和要求佩戴耳塞等隔音器具。在靠近生活营地和居民区施工的单位，必须合理安排作业时间，减少和避免噪声扰民，并妥善解决由此而产生的纠纷，负担相应的责任。

（7）水产种质资源保护区生态保护

由于工程建设项目位于水产种质资源保护区范围，因此工程施工建设过程中，需要重点做好保护区内生态保护工作，如合理安排作业时间，施工高峰尽量避开鱼类生育繁殖期等。

（8）健康与安全

在工程建设过程中，环境监理工程师根据合同条款规定，重点检查如下内容：在施工过程中，承包商是否按操作要求提供了有益于工人身心健康和有安全保障的生产条件；在承包商的安全管理体系中，是否在工地人员中设有一名或多名专门负责有关安全和防止事故的人员。这些人员应能胜任此项工作，并有权为预防事故而发布指令和采取保护措施；承包商应采取适当预防措施以保证其职员与工人的安全，并应与当地卫生部门协作，按其要求在整个合同的执行期间自始至终在营地住房区和工地确保配有医务人员、急救设备、备用品及适用的救护设施，并应采取适当的措施以预防传染病，提供必要的福利及卫生条件。承包商应自始至终采取必要的预防措施，保护在现场所雇用的职员和工人免受昆虫、老鼠及其他害虫的侵害，以免影响健康和患寄生虫病。承包商应遵守当地卫生部门有关规定，特别是安排使用经过批准的杀虫剂对所有建在现场的房屋进行彻底喷洒。

8.3环境监测

8.3.1监测目的

为及时掌握黄河宁夏段河道治理工程施工期对黄河水质的影响情况、施工期生活饮用水的安全情况、生活污水排放和水土流失情况、大气污染情况、噪声影响情况及人群健康情况，了解施工期和运行期评价区的环境质量，为施工期和运行期的环境保护及污染控制、环境监理和环境管理提供科学的依据，需要进行环境监测。环境监测由业主委托有资质的机构完成。

8.3.2施工期环境监测

施工期环境监测内容包括黄河水环境监测、生活饮用水监测、生活污水监测、环境空气监测、声环境监测、人群健康监测和生态监测等。

(1) 水环境监测

①地表水监测

监测断面：根据施工组织设计，结合工程施工安排，每年选择 6 处工程，卫宁段 3 处，青石段 3 处，布置 12 个监测断面，分别位于工程上游 500m 和下游 1000m 处。其中李家庄护岸工程下游 500m、枣林湾控导工程下游 500m、石空湾护岸工程下游 500m。

监测项目：pH、SS、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。

监测频率：每个监测断面每年监测 3 次，或由监理工程师根据具体情况增加频次。

监测方法：水样采集按照《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的方法执行。

②生活饮用水监测

监测位置：生活饮用水取水口，在每个施工营地设一监测点，暂按年均开工 12 个工地考虑，监测点位随工程建设调整。

监测项目：《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）相关参数，包括色度、浑浊度、嗅和味、肉眼可见物、pH、总硬度、铁、锰、铜、锌、硫酸盐、氯化物、溶解性总固体、氟化物、硝酸盐、细菌总数、总大肠菌群，共 17 项。

监测频率：施工期每年监测一次，共 30 次，或由监理工程师根据具体情况增加频次。

监测方法：按《生活饮用水标准检验法》（GB/T5750-2006）执行。

③生活污水监测

监测断面：在每个施工营地生活污水排放口，暂按年均开工 12 个工地考虑，监测点位随工程建设调整。

监测项目：化学需氧量、生化需氧量、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油、粪大肠菌群数。

监测频率：施工期每年监测 3 次，共 90 次，或由监理工程师根据具体情况增加频次。

监测方法：按照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）要求执行。

④生产废水监测

监测点位：在每个施工厂区选取一处生产废水处理设施排放口设置监测点；暂按年均开工 12 个工地考虑，监测点位随工程建设调整。

监测项目：pH、SS、石油类。

监测频次：施工期每年监测 3 次，共 90 次。

（2）环境空气监测

监测点位：分别在工程附近距离 200 米内居民点、施工营地、施工工厂区、料场区各选择 2 个监测点。每年设置 8 处监测点位。

监测因子：根据施工期产生的主要大气污染物和环境空气质量的控制指标，监测项目定为 TSP、SO₂、NO_x、PM₁₀，同时实测主要气象要素：气温、风速和风向。

监测频率：每监测点每年监测三次，每次连续监测七天，或由监理工程师根据具体情况增加频次。

监测方法：按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定方法执行。

（3）声环境监测

监测点位：分别在工程附近距离 200 米内居民点、施工营地、施工工厂区、料场区各选择 2 个监测点。每年设置 8 处监测点位。

监测因子：等效连续 A 声级。

监测频率：每监测点每年监测三次，每次连续监测 2 天，昼间夜间各一次，或由监理工程师根据具体情况增加频次。

监测方法：按照《环境监测技术规范》及《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定方法执行。

（4）人群健康监测

监测范围：施工区及周边村庄。

监测对象：施工人员抽检率为 10%。施工区周边居民随机抽查；所有炊事人员每年都要体检。

监测方法：根据工程影响区具体情况，在卫生防疫站的配合下，收集整理施工生活区及周边村镇的疫情资料，并进行统计分析。

监测内容：在传染病流行季节对易感人群进行抽检和预防接种。

监测频率：施工期每年一次。

（5）陆生生态监测

①植被及野生植物资源监测

监测点位：取土场和四类（堤防工程、河道整治工程、防汛道路工程、生态保护和修复工程）施工场地。

监测内容：植物物种、植物群落、植被类型、种植密度、存活率、覆盖率、生物量等。

监测时段、频率：施工前监测一次，施工建设期每年监测两次。

②野生动物监测

监测点位：取土场、四类（堤防工程、河道整治工程、防汛道路工程、生态保护和修复工程）施工场地内鸟类分布较多的区域、三个湿地公园内。

监测内容：野生动物的种类、数量、密度进行定点观测，重点监测施工区域及周边500m范围内水禽的种类、数量和分布密度等指标。

监测时段、频率：施工前监测一次，施工建设期在每年监测两次。

（6）水生生态监测

1）监测断面：于大鼻吻鮠水产种质资源保护区内的梅家湾、唐滩、仁存渡、东升、六坝地、红崖子扬水等处分别设置监测断面；兰州鲢水产种质资源保护区内的李家庄、跃进渠口、石空湾、高山寺等处设置监测断面；实际工作中可根据需要对监测断面进行适当调整。

2）监测时间及频率：自项目开工之日起，施工期连续监测3年。监测于每年的5月和9月进行，每月1次，在施工高峰期增加监测频率；

3）监测内容：

①监测施工期工程下游河段水质变化情况；重点监测施工期工程下游河段容易对鱼类等水生生物造成不利影响的水体溶解氧、悬浮物、石油类物质等含量的变化情况；

②监测工程河段水生生物变动情况；对工程河段浮游植物、浮游动物、水生维管束植物等的变动情况进行监测。

③监测工程河段鱼类活动及鱼类资源变动情况；对工程河段鱼类三场变化、种类、数量、种群结构变动以及重点保护鱼类活动情况进行监测，实时掌握工程对鱼类水生生物等造成的影响。

4）监测费用：估算监测经费每年约40万元/年，8年共计320万元，见表8.3-1。

表 8.3-1 水生态环境监测经费预算表（万元/年）

序号	项目内容	经费预算（万元）
1	水生生物调查（鱼类增殖放流效果评估）	13.0
(1)	现场调查费	10.0
(2)	药品费	3.0
2	鱼类资源调查	13.0
(1)	现场调查费	8.0
(2)	药品费	2.0
(3)	室内工作经费	3.0
3	水质监测	10.0
(1)	现场调查费	7.0
(2)	药品费	1.0
(3)	室内工作经费	2.0
4	其他费用	4.0
(1)	编写费	0.7
(2)	管理费 10%	1.2
(3)	税金 6%	1.7
(4)	不可预见费	0.4
	合计	40.0

8.3.3运行期环境监测

（1）陆生生态监测

①生态系统监测

监测点位：采用遥感手段，从宏观上分析工程实施后黄河湿地生态系统的演化情况。

监测内容：植被类型、覆盖率、生物量等。

监测时段、频率：每 3 年监测一次，共监测 3 次。

②植被监测

监测点位：临时占地植被恢复区、湿地修复工程中的植被种植区。

监测内容：植物物种、植物群落、植被类型、种植密度、存活率、覆盖率等。

监测时段、频率：连续监测 3 年，在每年的 3 月和 9 月各监测一次。

③野生动物监测

监测点位：植被恢复区、植被种植区、三个湿地公园内。

监测内容：野生动物的种类、数量、密度进行定点观测，重点监测上述区域及周边

500m 范围内水禽的种类、数量和分布密度等指标。

监测时段、频率：连续监测 3 年，在冬季和夏季各监测一次。

（2）水生生态监测

监测断面：同施工期监测断面；

监测时间及频率：运行期连续监测 5 年。监测于每年的 5 月和 9 月进行，每月 1 次。

监测内容：同施工期监测内容。

调查方法：按照 CAF2005 0001《内陆水域渔业资源调查技术规范》的规定进行调查。

8.4 环境保护竣工验收

本工程环境保护竣工验收应以工程设计资料和本环境影响报告书为基础，重点关注以下内容及要求。

- （1）核查实际工程建设内容及设计方案变更情况；
- （2）核实工程涉及环境敏感目标的基本情况及其变更情况；
- （3）核实环境影响报告书提出的主要环境影响，收集工程施工期和运行期实际存在的及群众反映强烈的环境问题；
- （4）对环境影响报告书提出的各项环境保护措施的落实情况一一予以核实，对其实施效果及有效性进行分析说明，并提出补救措施及建议；
- （5）对环境影响报告书提出的生态及环境监测计划的落实情况一一予以核实；将监测数据与原有生态数据或相关标准进行比对，明确环境变化情况，并分析发生变化的原因；
- （6）检查是否委托有资质的单位开展环境监测工作，是否编制了《环境监理大纲》，制定了《环境监测与环境监理工作细则》，并开展监理工作；
- （7）核实环境保护投资的落实与执行情况。

本工程环保验收一览表见下表。

表8.4-1 本工程环境保护“三同时”验收一览表

环境要素	序号	污染源/验收内容	验收地点	相关措施	实施效果	验收内容及重点	验收要求
水环境	1	混凝土拌和和养护废水	各工区处理设施处	中和沉淀设施，20套	处理达标后回用	查看监理月报，核实施工期间废水处理设施建成情况，运行及处理效果	满足设计要求，能够正常投运；水环境监测结果满足区域环境功能要求。
	2	机械冲洗废水		隔油沉淀设施，26套	处理达标后回用于机械冲洗		
	3	生活污水		油水分离器、一体化处理装置，26套	处理达标后用于附近灌木和林草的灌溉用水使用		
生态环境	1	宣传教育	工区内及敏感区周边	宣传栏、警示牌，100个	减少植被破坏，保护陆生动物。	宣传教育材料，宣传栏、警示牌设置记录及影像资料。	按环评要求落实环保措施建设
	2	植被恢复	永久工程、临时占地、施工道路区、施工生产生活区复建区	永久工程、临时占地、施工道路区、施工生产生活区复建区的植被恢复措施。	施工临时占地待施工结束后进行土地平整，根据原有土地利用类型进行恢复；取土及其他临时占地进行植树种草绿化。	植被种植和恢复情况	
	3	动物保护	鸟类活动区域	鸟类的保护措施	施工期对鸟类进行观测，减缓施工活动对鸟类生境的影响。	鸟类观测记录报告	
	4	鱼类保护	水产种质资源保护区内相应地点	兰州鲶国家级水产种质资源保护区、大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区水域生态监测、鱼类救护与繁育、增殖放流等	珍稀鱼类保护情况、鱼类救护与繁育效果、增殖放流效果	生态监测报告、鱼类救护与繁育记录、增殖放流实施情况、珍稀保护鱼类救护预案	
大气环境	1	施工扬尘	各工区内、临时堆放场、料场、道路等	物料运输应密封压实；车辆轮胎清洗，不得带泥上路；易起尘区域采用洒水等抑尘措施；临时堆放场采取遮盖等防尘措施；湿法作业；设置焊烟处理设备。	大气污染物排放不对周边空气质量造成严重影响。	防尘措施按要求落实；混凝土拌和站措施按要求落实；焊接烟尘处理措施按要求落实	按环评要求落实环保措施建设，环境监测结果满足区域环境功能要求。

环境要素	序号	污染源/验收内容	验收地点	相关措施	实施效果	验收内容及重点	验收要求
	2	混凝土拌和站废气	拌和站、料场	混凝土拌和站设置袋式除尘器（20套）；洒水降尘；材料场覆盖、围挡。			
	3	焊接烟尘	烟尘处理器所在地点	移动式焊接烟尘处理器（26套）			
声环境	1	施工机械及施工交通噪声	道路及工区内	严格控制施工时间、定期保养施工设备；在进场道路路口设噪声禁鸣标志，减速慢行。	满足《施工场界环境噪声排放标准》	噪声控制及管理措施按要求落实	按环评要求落实环保措施建设，环境监测结果满足区域环境功能要求。
	2	敏感点声环境保护	声屏障及超标户处	在噪声超标的村户靠近施工点的一侧设置高隔声屏障（20处），必要时对部分村户进行噪声补偿。	经降噪后，叠加现状噪声值可以满足声环境质量的1类标准。		
	3	施工人员噪声防护	施工人员	对施工人员发放防噪耳塞等物品。	保护施工人员健康		
固体废物	1	施工生活垃圾	垃圾桶摆放处	生活垃圾桶约260个，定期运至当地垃圾填埋场集中处置	及时清运，保持施工区清洁卫生。	固体废物处理措施按环评要求落实	按环评要求落实
	2	施工弃土弃渣	大堤背河侧坡脚管护地	临时拦挡措施、堆弃于管护地	不发生水土流失		
	3	废油、油桶	收集处	定期由有资质的单位进行安全处理	定期及时处置		
人群健康	1	人群健康	施工区、周边居民点	施工区消毒、施工人员卫生检疫，对传染病患者及时治疗，并进行消毒，传播媒介灭杀	防止与工程施工活动有关的病媒生物孳生，保护施工人员和当地居民的身体健康。	落实人群卫生防疫措施	按环评要求，落实环保措施建设和环境管理要求。

9环保投资估算与环境经济损益分析

9.1环保投资估算

9.1.1 编制依据

(1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程 SL359-2006》(水利部 2007 年 5 月)；

(2) 环境影响咨询收费按《国家发改委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》(计价格[2002]135 号)；

(3) 《工程勘察设计收费标准》(计价格[2002]10 号)；

(4) 《宁夏环境监测专业服务收费标准》(宁价费发[2004]54 号)；

(5) 主要仪器设备按现行市场价格及厂家报价估算；

(6) 价格水平年及人工单价等与主体工程保持一致。

9.1.2 投资项目划分

依据《水利水电工程环境保护概估算编制规程》，根据本工程实际情况，黄河宁夏段河道治理工程建设环境保护投资估算项目划分为环境保护措施、环境监测费、仪器设备及安装、环境保护临时措施、独立费用、基本预备费。

(1) 环境保护措施投资

主要包括施工场地、施工道路等植被恢复和主体工程植树绿化投资。其中植被恢复投资已列入水保投资中，主体工程植树、绿化投资列入主体工程投资中，环境保护投资中只计列说明，不计入环境保护投资总数中。此外还有水产种质资源保护区内增殖放流费用，根据实际情况并参考专题报告费用暂列。

(2) 环境监测措施投资

主要包括施工期水环境、大气、声环境监测和生态监测投资等。

(3) 环境保护仪器设备与安装

主要包括一体化生活污水处理设备、生活垃圾收集装置、环保厕所等。

(4) 环境保护临时措施投资

主要包括施工期生产生活污水处理建筑工程、施工噪声控制、环境空气质量控制、固废处理、人群健康保护、卫生防疫、宣传保护措施等投资。

(5) 独立费用

包括项目建设管理、环境监理、环境保护科研勘测设计等投资。

(6) 基本预备费

该项费用在 (1) ~ (5) 项投资总费用的 10%~12% 内选取, 本次取 10%。

9.1.3 环境保护投资

黄河宁夏段河道治理工程可研阶段环境影响保护总投资为 5763.18 万元 (生态保护和修复工程环保投资为 797.09 万元, 河道整治和堤防工程环保投资为 4966.09 万元), 其中环境保护措施费 647.00 万元, 环境监测费用 617.00 万元, 仪器设备及安装费用 325.00 万元, 环境保护临时措施费 1214.23 万元, 独立费用 2436.02 万元, 基本预备费 523.93 万元。环境保护投资总表见 9.1-1, 各分项投资见表 9.1-2~9.1-6, 生态工程投资估算见表 9.1-7, 河道整治和堤防工程投资估算见表 9.1-8。

表 9.1-1 黄河宁夏段河道治理工程环境保护投资估算表 单位：万元

序号	建筑工程费	植物工程费	仪器设备及安装费	非工程措施费	独立费用	合计
第一部分 环境保护措施						647.00
一、生态恢复相关费用				0.00		列入主体工程
二、鱼类增殖放流经费				635.00		
三、动物保护措施				12.00		
第二部分 环境监测措施						617.00
一、水质监测				105.00		
二、大气监测				36.00		
三、噪声监测				12.00		
四、人群健康监测				24.00		
五、陆生生态监测				120.00		
六、水生生态监测				320.00		
第三部分 仪器设备及安装						325.00
一、一体化生活污水处理设备			260.00			
二、垃圾桶			5.20			
三、环保厕所			41.60			
四、食堂油水分离器			13.00			
五、移动式焊烟处理器			5.20			
第四部分 临时措施						1214.23
一、施工期废污水处理	235.80					
二、施工期噪声防治				58.60		
三、固体废弃物处理				360.00		
四、环境空气质量控制				475.80		
五、人群健康保护				62.03		
六、其它临时措施				22.00		
第一至四部分合计						2803.23
第五部分 独立费用						2436.02
一、建设管理费					368.20	
二、环境监理费					187.50	
三、科研勘测设计咨询费					1880.32	
一至五部分合计						5239.25
基本预备费						523.93
环境保护静态总投资						5763.18

表 9.1-2 黄河宁夏段河道治理工程环境保护措施费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
一	植树造林、景观美化					列入主体工程和水保投资
二	鱼类增殖放流经费				635.00	
1	兰州鲶国家级水产种质资源保护区	年	5	380000	190.00	放流兰州鲶、黄河鲤、赤眼鳟等
2	大鼻吻鮡国家级水产种质资源保护区	年	5	890000	445.00	放流兰州鲶、黄河鲤、黄河鲶、赤眼鳟等
三	动物保护措施				12.00	
1	野生动物保护	套	3	10000	3.00	主要用于救护设备维护及药品购置(3个湿地公园)
2	鸟舍及安装	个	150	600	9.00	3个湿地公园
	合计				647.00	

表 9.1-3 黄河宁夏段河道治理工程环境监测费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量(次)	单价(元)	合计(万元)	备注
一	水质监测				105.00	
1	地表水	3次/年	90	4000.00	36.00	2.5年(12断面)
2	施工生活饮用水	1次/年	30	5000.00	15.00	2.5年(12处)
3	生产废水	3次/年	90	3000.00	27.00	2.5年(12处)
4	生活污水	3次/年	90	3000.00	27.00	2.5年(12处)
二	大气监测	3次/年	60	6000.00	36.00	2.5年(8点)
三	噪声监测	3次/年	60	2000.00	12.00	2.5年(8点)
四	人群健康监测	1次/年	3	80000.00	24.00	施工人员和周边居民抽检,炊事人员每年体检
五	陆生生态监测				120.00	
1	陆生动植物监测	2次/年	6	120000.00	72.00	2.5年(施工前一次)
2	湿地公园野生动物监测	16次/个	48	10000.00	48.00	3个湿地公园
六	水生生态监测				320.00	8年(10断面)
1	兰州鲶水产种质资源保护区	年	8	200000	160.00	现场调查费、药品费、室内工作经

2	大鼻吻鮠水产种质资源保护区	年	8	200000	160.00	费、编写费、管理费、编写费、管理费
	合计				617.00	

表 9.1-4 黄河宁夏段河道治理工程仪器设备及安装工程费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	一体化生活污水处理设备	套	26	100000.00	260.00
二	垃圾桶	个	260	200.00	5.20
三	环保厕所	座	52	8000.00	41.60
四	食堂油水分离器	个	26	5000	13.00
五	移动式焊烟处理器	套	26	2000.00	5.20
	合计				325.00

表 9.1-5 黄河宁夏段河道治理工程环境保护临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备 注
一	施工期废污水处理				235.80	
1	混凝土拌和冲洗废水处理系统	套	20	30000	60.00	含回用设施
2	车辆冲洗废水处理系统	套	26	30000	78.00	含回用设施
3	生产废水处理药剂	处	46	3000	13.80	含 1 和 2 中所用药剂
4	化粪池	套	26	10000	26.00	
5	基坑排水处理系统	个	58	10000	58.00	含回用设施
二	施工期噪声防治				58.60	
1	噪声扰民补偿费	户	460	1000	46.00	共计 23 处，每处按 20 户予以补偿
2	隔声屏及围挡	处	21	6000	12.60	共计 21 处，每处按 20 米设置
三	固体废弃物处理				360.00	
1	垃圾清运、道路清扫人工费	月	360	4000.00	144.00	26 施工区，按每年开工 12 个，每个 12 个月
2	垃圾车租用费	月	360	6000.00	216.00	26 施工区，按每年开工 12 个，每个 12 个月
四	环境空气质量控制				475.80	
1	洒水租车费（含水	月	360	8000.00	288.00	26 施工区，按每年

表 9.1-5 黄河宁夏段河道治理工程环境保护临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备 注
	费)					开工 12 个, 每个 12 个月。
2	洒水降尘人工费	月	360	5000.00	180.00	26 施工区, 按每年开工 12 个, 每个 12 个月。
3	防尘网	套	26	3000	7.80	每工区设置一套
五	人群健康保护				62.03	
1	消毒	m ²	114500	1.00	11.45	临时场地内
2	施工人员体检	人	2852	150.00	42.78	每年秋季一次, 按高峰期人数的 10%计
3	灭蚊灭鼠	处	26	3000	7.80	建议每工区 3000 元
六	其它临时措施				22.00	
1	警示牌、宣传牌	个	100	500.00	5.00	减速、禁止鸣笛、宣传保护等
2	宣传册	本	4000	5.00	2.00	
3	水产种质资源保护区宣传管理教育费	年	5	30000	15.00	设计宣传栏、警示牌、开展水生生物保护科普教育活动等
	合 计				1214.23	

表 9.1-6 黄河宁夏段河道治理工程环境影响独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备注
一	建设管理费				368.20	
1	环境管理人员经常费				84.10	一至四部分的 3%
2	环境保护设施竣工验收收费				200.00	
3	环保宣传教育及技术培训费				84.10	一至四部分的 3%
二	环境监理费	人·年	12.5	150000	187.50	2.5 年, 5 人
三	科研勘测设计咨询费				1880.32	
1	环境影响评价				570.00	包括报告编制、监测监测、水生、陆生调查、咨询审查及其他费用

表 9.1-6 黄河宁夏段河道治理工程环境影响独立费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）	备注
2	湿地公园生态影响专题费用				150.00	中卫香山湖、吴忠黄河、平罗天河湾三处各列 50 万
3	水产种质资源保护区影响专题报告费用				120.00	卫宁段兰州鲶和青石段大鼻吻鮰两处水产种质资源保护区各列 60 万
4	占用生态保护红线不可避让性论证报告费用				60.00	
5	环保勘测设计费				280.32	一至四部分的 10%
6	濒危鱼类救护与繁育费用（兰州鲶水产种质资源保护区）				200.00	
	濒危鱼类救护与繁育费用（大鼻吻鮰水产种质资源保护区）				500.00	
	合 计				2436.02	

表 9.1-7 生态保护和修复工程环保投资估算表

单位：万元

序号	建筑工程费	植物工程费	仪器设备及安装费	非工程措施费	独立费用	合计
第一部分 环境保护措施						0.00
第二部分 环境监测措施						74.70
一、水质监测				31.50		
二、大气监测				10.80		
三、噪声监测				3.60		
四、人群健康监测				7.20		
五、陆生生态监测				21.60		
第三部分 仪器设备及安装						81.25

序号	建筑工程费	植物工程费	仪器设备及安装费	非工程措施费	独立费用	合计
一、一体化生活污水处理设备			65.00			
二、垃圾桶			1.30			
三、环保厕所			10.40			
四、食堂油水分离器			3.25			
五、移动式焊烟处理器			1.30			
第四部分 临时措施						179.79
一、施工期废污水处理	35.37					
二、施工期噪声防治				8.63		
三、固体废弃物处理				54.00		
四、环境空气质量控制				71.37		
五、人群健康保护				9.30		
六、其它临时措施				1.13		
第一至四部分合计						335.74
第五部分 独立费用						388.88
一、建设管理费					85.44	
二、环境监理费					46.88	
三、科研勘测设计咨询费					256.57	
一至五部分合计						724.62
基本预备费						72.46
环境保护静态总投资						797.09

表 9.1-8 河道整治和堤防工程环保投资估算表

单位：万元

序号	建筑工程费	植物工程费	仪器设备及安装费	非工程措施费	独立费用	合计
第一部分 环境保护措施						635.00
一、鱼类增殖放流经费				635.00		
第二部分 环境监测措施						494.30
一、水质监测				73.50		
二、大气监测				25.20		
三、噪声监测				8.40		
四、人群健康监测				16.80		
五、陆生生态监测				50.40		
六、水生生态监测				320.00		

序号	建筑工程费	植物工程费	仪器设备及安装费	非工程措施费	独立费用	合计
第三部分 仪器设备及安装						243.75
一、一体化生活污水处理设备			195.00			
二、垃圾桶			3.90			
三、环保厕所			31.20			
四、食堂油水分离器			9.75			
五、移动式焊烟处理器			3.90			
第四部分 临时措施						1033.84
一、施工期废污水处理	200.43					
二、施工期噪声防治				48.88		
三、固体废弃物处理				306.00		
四、环境空气质量控制				404.43		
五、人群健康保护				52.73		
六、其它临时措施				21.38		
第一至四部分合计						2406.89
第五部分 独立费用						2037.44
一、建设管理费					279.12	
二、环境监理费					140.63	
三、科研勘测设计咨询费					1617.69	
一至五部分合计						4444.33
基本预备费						444.43
环境保护静态总投资						4888.76

9.2环境经济损益分析

黄河宁夏段堤防达标建设、河道整治及生态保护修复是一项提高防洪能力、补齐防洪工程体系短板、改善生态环境的社会公益性建设项目，推进宁夏黄河流域生态保护和高质量发展先行区建设。它是以免除黄河洪水灾害、减小洪灾损失、保障区域生态系统安全的方式来体现其社会效益、环境效益和经济效益。本项目的施工期也会对环境产生一定的不利影响。在此将社会效益、经济效益和环境效益结合起来，简要分析一下环境经济损益。

9.2.1环境经济效益

(1) 社会效益

防洪工程建成后,可以提高头道墩至白家台子村段、青沙窝村至施家台子村段及北崖村至三棵柳村段等河段堤防及河道抵御洪水的能力,进一步保证区域防洪安全,保障保护区内人民生命财产。堤防防汛连接道路建设在有利于防洪抢险的同时,也改善了当地的交通状况,对保障黄河宁夏沿黄地区的社会稳定和促进该区社会经济可持续发展具有重要的作用。河道综合整治工程能使黄河宁夏河段河势得到规顺和控制,提高宁蒙河段防治冰凌洪水灾害的能力,加快推进宁蒙等河段堤防工程达标;同时,有效改善生态环境,协调群众利益与生态保护之间的关系,维持河道生态系统的结构稳定和功能,推进黄河生态廊道建设。

(2) 防洪效益

洪灾损失率与洪水类型、淹没深度、历时、预见期、抢救措施、各类财产的抗洪能力等因素有关。本区洪灾损失主要根据宁夏近期防洪工程初步设计报告的研究成果,并考虑价格水平进行调整确定,经分析计算,计算出多年平均洪灾损失为386万元;工程修建后,多年平均防洪效益也为386万元。

(3) 河道整治效益

河道整治工程效益主要体现在减免河岸塌陷,有利于沿河两岸引水,为开发河滩地、发展旅游、航运等创造条件。

宁夏河段由于河势未能得到控制,主流摆动频繁,塌岸问题严重。据《宁夏水旱灾害》(宁夏水文水资源勘测局)以及近几年的实际情况,概算经济损失57193万元,平均每年约2860万元。计入被动防险投入,按现价计算每年因此而造成的经济损失约6000万元。

河道整治工程建成之后,河势得以有效控制,塌岸问题可以得到根本改善,因而河道整治工程的防塌效益为6000万元。

(4) 生态环境效益

本工程建设完成后,将提高黄河流域宁夏段的生态环境质量,为沿黄城市打造新的生态城市形象,创造新的城市品牌。其生态环境效益包括:局部空气的净化、环境的美化,涵养水源,保护生物多样性。其中调节局部小气候,主要是利用水体较大的热容量值,有效缓解城市热岛效应,配合灌木、乔木可以提高空气

湿度；河岸及水生植物、河底土壤的生物代谢过程和物理化学过程，将雨污或河流水体中的部分有机和无机溶解物、悬浮物截留下来，将许多有毒有害的复合物分解转化为无毒或有用的物质，澄清水体，提高水质，达到净化环境、美化环境的多重效果。

本工程所产生的土地利用变化必将影响生态系统的结构和功能，从而引起生态服务功能价值的改变。Costanza等人的研究（全球生态系统服务价值和自然资本，1997年发表在《自然》杂志）从科学意义上明确了生态系统价值评估的原理和方法，这些已被认为是近年来生态学界最有影响力的科研成果。中科院谢高地等在参照Costanza等研究的基础上，修正制订了中国陆地生态系统单位面积生态服务价值系数表，详见表9.2-1。

表 9.2-1 中国不同陆地生态系统单位面积生态服务价值 单位：元/hm²·a

一级类型	二级类型	森林	草地	农田	湿地	河流/湖泊	荒漠
供给服务	食物生产	148.20	193.11	449.10	161.68	238.02	8.98
	原材料生产	1338.32	161.68	175.15	107.78	157.19	17.96
调节服务	气体调节	1940.11	673.65	323.35	1082.33	229.04	26.95
	气候调节	1827.84	700.60	435.63	6085.31	925.15	58.38
	水文调节	1836.82	682.63	345.81	6035.90	8429.61	31.44
	废物处理	772.45	592.81	624.25	6467.04	6669.14	116.77
支持服务	保持土壤	1805.38	1005.98	660.18	893.71	184.13	76.35
	维持生物多样性	2025.44	839.82	458.08	1657.18	1540.41	179.64
文化服务	提供美学景观	934.13	390.72	76.35	2106.28	1994.00	107.78
合计		12628.69	5241.00	3547.89	24597.21	20366.69	624.25

本次工程水生植物面积481.77hm²，生态服务价值按照湿地计算；低矮灌木面积28.59hm²，宿根花卉观赏草66.71hm²，滩地地被137.59hm²，生态服务价值按草地计算，则本次工程的生态环境效益为1307万元。

（5）景观旅游效益

宁夏黄河两岸是中国文化的发源地之一，历史悠久，名胜古迹众多，旅游资源丰富。本次生态保护和修复工程以滩地自然景观为基础，以城市河段和交通窗口河段为主要景观点，通过构建各种性质的功能网络和绿化、道路等联系网络，形成具有整体性的沿黄生态景观系统。工程建设将促进宁夏沿黄地带的旅游发展，具有较大的旅游效益。

由于景观旅游效益相对较难量化,采用增加的游客人数产生的旅游效益来定量分析。根据《2019年宁夏旅游经济发展统计公报》,2019年全区接待国内外游客4011.02万人次,同比增长19.92%;实现旅游总收入340.03亿元,同比增长15.00%。其中,接待国内游客3998.45万人次,同比增长19.86%;实现国内旅游收入335.56亿元,同比增长14.96%。工程建成实施后,预计每年可增加旅游人数约15万人,人均消费按照900元计,每年可创造经济效益13500万元。

9.2.2 工程投资与环境损失

(1) 工程投资和年运行费

黄河宁夏河段河道整治工程建设总投资为222601.12万元,工程建成后的年运行费999.41万元。

(2) 环境损失估算

本工程的环境损失主要发生在施工期,且大部分可以采用生态和环保措施进行恢复,因此,环境损失采用影子工程法估算,即认为环保投资与环境损失相当。根据前面章节的估算,本项目河道整治和堤防工程各项环保投资总费用为3633.88万元,也可认为环境损失费为3633.88万元。

9.2.3 经济损益综合分析

(1) 工程完建后,可使黄河大堤防洪能力达到设计标准,增强该地区防洪工程的抗风险能力,可以保障黄河宁夏河段的生态环境免遭洪涝灾害破坏,工程建设对宁夏河段地区的社会安定、经济可持续发展具有积极的、深远的影响和作用,其社会效益和环境效益巨大。

(2) 项目经济效益分析表明:经济内部收益率为7.94%,大于6%的社会折现率,经济净现值为40064.51万元,大于0,效益费用比1.21,大于1。因此,本工程在经济上是可行的。

总体来看,本工程具有较好的防洪效益、河道整治效益、生态环境效益和景观旅游效益,不利影响是次要的和局部的,而且是可以采取适当措施来减少或消除的。建议尽早实施,促进当地经济社会的发展。

10环境影响评价结论与建议

10.1工程概况

本次河道治理工程包括堤防工程、河道整治工程、防汛道路工程、生态保护和修复工程及宁夏黄河智慧管理云平台等。治理河道长度约267km，涉及的河段为中卫沙坡头以下到青铜峡库区末端河段，以及青铜峡坝下到石嘴山河段。其中，堤防工程为对现有堤防加高培厚；河道整治工程包含控导工程和防护工程；生态保护和修复主要包括水质保护和改善工程、滩区退耕和滩地生态提升工程。

通过工程建设，可进一步完善河道整治方案；完善控导工程建设，稳定主流，理顺河势；在河势相对稳定的河段，对水流、波浪作用引起或可能发生冲刷破坏的堤段进行防护，进一步提高防洪、防凌能力，保障沿岸防洪防凌安全。通过实施黄河宁夏段生态修复保护，加强水利行业对河道管理范围的监管，维护河道空间，消除生态胁迫，优化生态空间格局，修复和完善生态系统，恢复黄河流域的自然生态本底，构建宁夏黄河生态廊道，筑牢祖国西北生态安全屏障，提升区域生态系统服务功能。

10.2工程分析结论

工程符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》中有关水利类部分“江河湖海堤防建设及河道治理工程”，属鼓励类，符合国家产业政策。

工程与《黄河流域综合规划》、《黄河流域防洪规划》、《黄河流域生态保护和高质量发展水利专项规划》、《黄河流域（片）“十四五”水安全保障规划》、《宁夏水安全保障“十四五”规划》及规划环评等规划文件相协调。

本工程为非污染生态类项目，工程实施后不会对涉及河段水环境产生不利影响，不会改变水体功能，也不会对施工区生态环境产生明显影响，因此与《全国主体功能区规划》、《宁夏回族自治区主体功能区规划》、《宁夏回族自治区生态功能区划》、《宁夏回族自治区水环境功能区划》等区划相符。项目建设不改变区划结构，不违背区划原则，符合相关规划的要求。

工程满足“三线一单”的管理要求。

施工布置原则考虑问题相对较为全面，取土场不涉及基本农田，距离环境敏感点较远，土地利用类型主要为河滩耕地，施工对周围环境影响较小，从环境保护角度讲，工程的选址、取土工艺、工程布置、道路规划及弃渣处置相对较为合理。但从水产种质保护区、湿地公园和水源地保护区生态环境保护角度考虑，应进一步优化施工组织设计，将保护区范围距离较近的施工营地等远离敏感区域布置。

10.3 环境现状调查与评价结论

10.3.1 地表水环境质量现状评价

黄河干流宁夏河段总体水质状况良好。根据 2021 年~2022 年对黄河干流六个国控断面水质监测，六个国控断面除个别月份外，水质基本上可达到 II 类标准。地表水环境质量补充监测结果表明，监测因子可以达到地表水 II 类标准要求。

10.3.2 地下水环境质量现状评价

总硬度、溶解性总固体、硫酸盐超标的主要原因一是地下水不合理开采导致的地下水与包气带及其围岩之间的一系列水文地球化学，二是灌区退水渗入地下水或地表水与地下水交换过程中可能受到地表水等外部影响；锰超标原因主要是银川平原地区的地质原因导致的背景值较高，与历史资料反映的情况较为一致。

10.3.3 大气和声环境现状调查与评价

工程涉及区域处于农村地区，大气与声环境总体质量较好。由于工程建设区域土质多为沙性土，干旱风多，大风时漂尘较多，主要污染物为PM₁₀和PM_{2.5}。声环境质量均符合标准限值要求。

10.3.4 生态环境现状调查与评价

10.3.4.1 陆生生态现状评价结论

（1）植物资源

黄河宁夏段植被类型以沼泽和水生植被为主，主要植被为芦苇、香蒲、怪柳，多分布黄河两岸河滩地上以及周边湖区、鱼塘、滩涂地。部分人工栽培植被分布于河谷、公路两旁。此外在黄河两岸，分布有较多的人工护岸林，主要植被为新疆杨、旱柳、垂柳。紫穗槐。评价区现有植物群落结构简单，物种组成单调，多

为次生演替的产物。占较大比重的是芦苇群丛、新疆杨群丛、银白杨群丛、垂柳群丛、旱柳群丛、香蒲群丛以及怪柳群丛。

调查评价区珍稀保护植物有沙冬青和野大豆，其中沙冬青分布于银川舰往北和陶灵公路土料场沿线公路两侧的山坡地上，海拔约 1140m 左右；野大豆主要分布主要分布在灵武市梧三干渠和武二干渠中间黄河岸区的农田地埂、水渠边，海拔 1116m 左右。黄河宁夏段内的保护植物如沙冬青、野大豆主要分布在距黄河较远的道路两边，分布区域局限，施工不会对保护植物带来影响。

黄河岸区样方调查并没有调查到珍稀濒危植物物种。调查评价区分布没有古树名木分布。

（2）动物资源

工程评价区调查到哺乳动物 5 目 11 科 28 种，野生哺乳动物，啮齿类是本区动物区系中的优势类群，但无明显的优势种类。濒危物种有兔狲、猓猓；易危物种有达乌尔猬、沙狐、猪獾、虎鼬。评价区未调查到区域特有动物。

评价区内鸟类资源丰富，共有 18 目 36 科 101 属 178 种。国家一级保护鸟类 4 种，即白尾海雕、大鸨、中华秋沙鸭、金雕，国家二级保护鸟类 22 种，自治区级重点保护的种类有 31 种。在评价区分布的 178 种鸟类，有全北型、古北型、中亚型、东北-华北型、高地型、东北型、东洋型、季风型、喜马拉雅-横断山区型、南中国型等 10 个分布型，部分种类为不易分类或是广泛分布种。

评价区爬行类种类贫乏，10 种爬行动物全为古北界的物种。评价区两栖类种类贫乏，共有 2 种，全为古北界种类。

（3）土地利用

黄河宁夏段工程建设区域土地利用程度较高，人类活动频繁，现有黄河大堤两侧已被开发为防浪林、行道林和农田。评价区域土地农业化程度较高，主要以耕地和草地为主，其中耕地为工程区主要土地利用类型。

（4）生态完整性评价

根据评价，耕地为工程区生态景观格局中的景观模地，区域内除耕地景观外，林地、水域、草地等多种景观类型共存，呈现多样景观格局特征，区域景观具有一定异质性。工程区以农田为主，表明生态景观受人为干扰影响较大。

10.3.4.2水生生态系统

(1) 浮游植物

共调查到浮游植物 6 个门 31 个种(属),其中硅藻门种类数最多,有 13 种,占 41.94%,绿藻门次之,有 11 种,占 35.48%,蓝藻门有 3 种,黄藻门有 2 种,甲藻门和金藻门各有 1 种。

(2) 浮游动物

共调查到浮游动物 3 个门类 11 个种(属),其中轮虫种类数最多,有 8 种,占到了 72.73%,桡足类有 2 种,原生动物 1 种。

(3) 底栖动物

共调查到底栖动物 2 个门、2 个纲、4 种。

(4) 鱼类

工程施工涉及的两个保护区内共有鱼类 6 目 10 科 22 属 28 种,其中省区级重点保护鱼类 4 种,即兰州鲶、大鼻吻鲈、铜鱼、黄河鲤。

10.3.5 土壤环境现状调查与评价

评价结果显示,各监测点位的各项监测指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表 1 规定的农用地土壤污染风险筛选值(基本项目)和表 2 规定的农用地土壤污染风险筛选值(其他项目),但 1#、2#、4#、7#、9#和 10#点位呈现轻度、中度或强盐化。经分析,土壤呈现盐化的原因可能与当地气候条件和不当的灌溉方式有关。

10.4 环境影响预测与评价结论

10.4.1 对水文情势影响

控导工程建设不会对河道平滩流量产生明显影响,不会对现有黄河干流河道宽度产生明显影响。控导工程建设对水流流态及河道冲刷影响均为局部影响,其作用范围和程度均有限,不会对黄河河道总体的水文情势产生明显的影响和改变。

在控导工程和险工改建加固工程作用下,可以起到调整弯道,减轻部分河段主流对凹岸冲刷,稳定河床边界条件作用,使主流入湾后可以正常出流,提高黄

河宁夏河段控导河势能力，缓解诸多河道防洪问题，使河势更趋于稳定，对河势影响将是积极有利的。

河道冲淤平衡维持需要稳定的河槽以及较强的过洪能力，控导工程修建可以调整改善主槽形态，稳定河势，在汛期增强主槽冲刷力，提高河道的过洪能力，塑造并长期维持良好水沙条件。因此，工程对河道主流具有较强控导作用，使主流在控导工程作用下相互送迎，起到改善水流条件，集中主流的作用，河段输沙能力有所提高，减少泥沙淤积。

总体来讲，控导工程对黄河宁夏河段水文情势影响是有利影响大于不利影响。

10.4.2对地表水环境影响

工程对地表水环境的影响主要在施工期。施工期废水主要为混凝土拌和、养护废水、含油机械车辆冲洗废水、施工人员生活污水，经处理后全部回用，对环境的影响小。

10.4.3对地下水环境影响

根据工程区域水文地质条件，工程施工不会对地下水流场（补径排特征）产生影响，不会对工程区域地下水水位造成影响。

本工程生产生活废污水均采取措施处理后回收利用，不外排，不会对黄河干流水体及地下水产生影响。总体分析，施工期生产废水和生活污水对地下水水质影响较小。

10.4.4对生态环境影响

10.4.4.1陆生生态影响预测与评价

（1）对植物资源影响

工程建设区域内植物种类均为常见广布种，工程建设期间扰动地表破坏植物种类仅仅是局部的，不会造成植物区系组成发生变化。

（2）土地利用格局影响

工程施工期间评价区域土地利用格局总体变化不大，出现变化的土地利用类型主要有 3 种，分别为建设用地、滩地和农田，其中滩地、草地及农田面积有所减少，建设用地面积有所增加，与施工期间料场、施工营地占地改变部分土地利用

类型有关。

（3）生态完整性影响

工程建成运行后，评价区域景观优势度基本变化不大，出现变化的类型主要有3类景观，分别为建设用地、水域（主要为滩地景观）及农田景观，其中建设用地景观呈现增大变化，滩地及农田呈现减少变化特征。综合而言，由于工程为堤防防洪工程，工程料场、施工营地较为分散，施工区域占地范围相对较小。据现场考察，工程料场、施工营地占地区域主要为河滩地，植被类型为芦苇、狗尾草、猪毛菜、拂子茅等常见植物种类，工程施工结束后将采取平整及植被恢复等措施，因此工程施工建设前后区域生态景观优势度基本没有明显变化，工程运行对于区域生态完整性影响较轻微，区域生态景观格局也不会因工程建设出现改变。

10.4.4.2水生生态系统影响预测与评价

（1）对水生生物影响

控导工程的水中施工、淤背加固工程会搅动底层泥沙，使水中泥沙含量增加，影响到浮游动物和浮游植物，可能会导致在局部水域施工时段内浮游和底栖生物生物量有所减少，但不会导致优势种群及物种结构的变化。由于施工周期短，施工作业面较小，施工过后水生生物会逐步得到恢复。

（2）对鱼类影响

工程对鱼类的影响主要发生在施工期，部分河段施工可能对鱼类产卵场产生扰动，同时工程施工振动和噪声可能对鱼类产生一定影响。上述影响均将施工期结束而消失，同时工程施工点分散，规模较小，影响区域有限。但应合理进行工程设计，合理安排施工时间，减少对鱼类产卵和繁殖的影响。

10.4.5对环境敏感区的影响

（1）水产种质资源保护区

工程涉及黄河宁夏卫宁段兰州鲶国家级水产种质资源保护区和宁夏青石段大鼻吻鲇国家级水产种质资源保护区，保护区是多种保护鱼类的幼鱼栖息场所，也是保护鱼类的良好越冬地，主要保护大鼻吻鲇、兰州鲶和黄河鲤的三场和洄游通道。项目对水产种质资源保护区影响主要发生在施工期，施工会对保护区局部水域内的浮游植物、浮游动物和底栖动物产生暂时性的影响；控导、险工、护岸等涉水工程作业，会

导致局部水域鱼类生态环境发生变化，从影响水域水文条件变化和变化范围及时间来看，对鱼类的生存和洄游基本没有影响；施工作业会导致鱼类产卵场、索饵场、越冬场的暂时迁移，原洄游通道临时改变，施工结束后直接影响可消除。从工程建设的持续时间、影响范围看，工程建设对于保护区主要保护鱼类的繁育、洄游的直接影响是暂时性的且处于承受范围之内。

（2）湿地公园

工程永久占地、临时占地将一定程度减少部分湿地公园内的湿地面积，但占地面积有限，不会明显改变湿地公园土地利用类型；施工活动将增加湿地公园水体悬浮物浓度并改变局部区域水流形态。工程施工期间会破坏部分湿地公园局部区域植被，但不会造成上述植物消失；施工噪声会影响区域鸟类、河道鱼类。上述影响是短暂的、局部的，随着施工结束而消失，不会对湿地公园的结构和功能造成明显的不利影响。

（3）集中式城市地下饮用水源地

工程施工工艺对集中水源地影响主要为施工活动搅动河水产生悬浮物（SS）影响、表土开挖对地下水水质及水力联系的影响。通过影响分析，部分工程位于水源地保护区范围内，施工对河水扰动会对水源地范围内地表水水质产生一定影响，但基本不会影响水源地地下水水质，工程施工不会阻隔水源地地下水及地表水的水力联系。

本工程为非污染生态型建设项目，工程产生污染主要在施工期，运行期基本不产生任何污染，不会对水源地水质产生影响。

10.4.6对大气和声环境影响

施工期产生的废气主要为施工现场产生的大量粉尘，对施工人员和邻近居民点会产生一定的不利影响，施工过程中需对施工粉尘和道路扬尘进行控制。燃油机械尾气排放不会对区域环境空气质量产生明显的影响。这种影响是暂时的，将随着施工结束而消失。针对施工期粉尘、扬尘，本环评提出环境空气保护措施，只要在施工期严格执行所提出的对策措施并做好协调工作，施工活动产生的扬尘对周边敏感点的不利影响可以得到有效减缓。

工程施工期间在施工场地周边昼夜均出现噪声超标现象，对附近村庄等敏感点产生一定影响。施工期采取声屏障、费用补偿及夜间不施工等措施，避免噪声对村民的影响。

10.4.7固体废物环境影响

施工期所产生的固体废物包括工程弃渣和施工人员生活垃圾。开挖土全部用于土方填筑，清基土用于种植土回填后多余的弃土堆弃于两岸大堤背河侧坝脚10m范围内管护地，堆渣高度不超过1.5m，混凝土拆除等建筑垃圾运至工程邻近市县垃圾填埋场，不再单独设置弃渣场。采取这些措施可将施工弃渣对环境的影响降低到最小程度。施工营地设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，收集后及时送至垃圾填埋场合理处理处置，不会对环境带来二次污染。

本工程运行期管理人员在现状人员的基础上进行调配，不再新增管理人员，因此运行期不新增生活垃圾，不会对区域环境造成不利影响。

10.5环保措施结论

10.5.1水环境保护措施

工程施工期混凝土拌和及养护废水、机械车辆冲洗废水处理后回用；施工营地生活污水采用成套生活污水处理设备（WSZ-AO）进行处理。

本工程运行期管理人员在现状人员的基础上进行调配，不再新增管理人员，运行期不新增生活污水排放，无需采取水环境保护措施。

10.5.2生态环境保护措施

（1）陆生生态保护及恢复措施为减轻工程建设对项目区及周边敏感生态目标的影响，需采相关的生态保护区措施：

1）严格控制施工范围，尽可能缩小土方开挖断面，优化施工设计，减少工程占地，特别是耕地和林地的占用，最大程度减轻对施工周边区域植被的干扰和破坏。

2）合理安排施工期，对高噪声机械加装降噪设备，尽可能减少施工噪声对野生动物及鸟类正常栖息、觅食等活动的干扰。

3）在河道及其附近施工时，要将施工弃渣和弃土运至指定地点，不允许向河流倾倒，施工完毕后，河床尽量恢复原貌。

4）加强施工期管理和宣传教育，严禁随意砍伐、破坏非施工影响区内的各种野生植被。保护区附近工程设立警示牌等，禁止猎捕野生动物及鸟类。

（2）水生生物保护措施

1) 加大对水生生物保护的宣传力度，在施工区域、施工现场等场所设立保护水生生物的牌匾；加大对施工人员的教育力度，提高对鱼类的保护意识，加强管理，严禁施工人员下河捕鱼和非法捕捞作业；同时，在重点渔业水域和鱼类“三场”分布区设置宣传牌匾，并向施工人员和周边群众散发保护渔业资源的宣传材料。

2) 优化施工工艺、采取避让措施。合理调整施工进度和施工期，施工应避开鱼类繁殖期，减小工程施工对鱼类繁殖活动的影响，严格控制夜间施工时间；对施工作业施工方案进行优化，通过选择低噪音机械降低施工噪音，选择最佳施工方案，以减少施工作业对水质及混浊度的影响；避让水产种质资源保护区特别保护期内施工扰动，在特别保护期内不得从事爆破作业以及其它施工可能对保护区内生物资源和生态环境造成伤害的活动。

3) 切实贯彻落实《中国水生生物资源养护行动纲要》精神，实行“谁开发谁保护、谁受益谁补偿，谁损坏谁修复”的水生生物养护制度，确保水生生物资源养护的各项经费特别是增殖放流、水生生物监测和管理、生态恢复等所需的各项经费按时足额到位。

4) 开展增殖放流，增加鱼类种群数量。在各保护区对保护鱼类进行增殖放流，保护鱼类物种，增加鱼类种群数量，在一定程度上可以缓解水利工程对鱼类资源的不利影响。

5) 切实做好水生生物监测工作，准确把握工程施工期和运行期水生生物变动状况。

10.5.3环境空气保护措施

取土场地临时堆土应及时回填或清运，并采取围挡、遮盖等防尘措施，并严格落实水土保持措施；定期洒水；对施工道路进行定期养护、维护、清扫，保持道路运行正常；封闭运输；优化车辆行驶路线，尽量避让居民集中区。选用环保型施工机械及车辆。对受影响施工人员发放符合防护要求的口罩或面罩。各工区设置防尘网。

10.5.4声环境保护措施

施工过程中要尽量选用低噪声设备，降低源强；维持机械设备良好的运行工况，减低设备运行噪声；震动大的机械设备使用减震机座降低噪声；合理安排施

工时间，减少对周围居民的影响。一般情况下禁止夜间施工。合理布置噪声较大的机械设备，尽量避开敏感区。针对工程影响范围内的村庄、学校等敏感点设立隔声屏。对高噪音环境下作业人员实行轮班制，并配备噪声防护用品。在村庄等敏感区设置警示牌，加强道路的养护。对受影响的敏感保护目标提供一定的补偿费用。

10.5.5 固体废物处置措施

在各工区设置足够数量的垃圾桶，垃圾集中堆放，安排专人负责定期清理，并委托当地环卫部门就近运送至各县垃圾场进行集中处理，禁止乱扔乱弃。生产弃渣应堆放在指定位置，并根据水土保持的要求，进行防护。

10.5.6 人群健康保护措施

动工以前，结合场地平整工作，对生活区进行一次清理消毒；妥善处理各种废水和生活垃圾；加强卫生管理和卫生防疫宣传工作，对施工人员进行定期体检；从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期体检。

10.6 公众参与结论

本项目在报告编制期间，共开展了两次网络公示，两次报纸公示和现场张贴公告等工作，完成了《黄河宁夏段河道治理工程环境影响评价公众参与说明》。公参工作符合《环境影响评价公众参与办法》的相关规定。通过网络公示、现场公告、报纸公示、收集调查表等多种形式的公众参与调查，工程沿线群众和单位基本都能正确理解本项目对沿线环境产生的影响，认识到本项目建成后可进一步巩固黄河宁夏河段防洪体系，基本消除设防标准下的洪水灾害，保障人民群众生命财产免受洪水威胁，为区域社会经济发展营造一个良好、安定的社会环境。针对工程施工期可能带来的短期不利环境影响，设计单位和环评单位已分别提出了相应的环保措施和减缓措施，只要严格落实各项环保措施和生态恢复措施，一定能够妥善处理好沿线居民所关心的环境污染及其影响问题。

调查过程中，所有受邀群众和单位对本工程的建设均表示支持的态度，没有公众反对工程建设，对于部分公众和单位提出的意见，建设单位也予以积极响应，

并承诺一定严格按照国家和地方的环保要求，严格落实各项环保措施和水保措施，将本工程建设带来的环境影响降低到最小程度。

被调查者对于项目的建设都持支持的态度，截止本报告书完成之日，没有收到电话或来自信函的反对意见。

10.7综合结论

黄河宁夏段河道治理工程建设实施后，通过采取对现有堤防加高帮宽、河道整治等防洪工程措施，可以有效提高黄河宁夏河段防洪工程的抗洪能力。使黄河宁夏河段的堤防高度和宽度基本达到设计标准，减轻河槽淤积，进一步稳定现有河势，力保设防标准内洪水不决堤。可进一步巩固黄河宁夏河段防洪体系，可基本消除设防标准下的洪水灾害，为区域社会经济发展营造一个良好、安定的社会环境。

通过实施黄河宁夏段生态保护和修复工程，维护河道空间，可更好地消除生态胁迫，优化生态空间格局，修复和完善生态系统，恢复黄河流域的自然生态本底，构建宁夏黄河生态廊道，筑牢生态安全屏障，提升区域生态系统服务功能。

工程在施工期的各种施工活动会对局部环境造成一定不利影响，主要体现在水、大气、声环境等方面。工程对生态环境的影响主要体现在对区域鸟类的惊扰，压占带来植物生物量损失，施工活动对鱼类等水生生物产卵、索饵造成干扰等方面。涉及环境敏感区如饮用水源地、湿地公园和水产种质资源保护区的工程建设，施工活动可能对敏感保护目标造成一定影响，应在取得各主管部门许可的前提下优化施工方案，加强施工期管理，将不利影响降低到最小程度。

上述影响是暂时性的，通过采取保护措施，可以得到有效避免或减缓。工程运行期本身基本不产生污染物，不会对河道水文情势带来明显影响。在符合相关法律法规要求的前提下，通过采取严格的环境保护措施之后，本项目的实施是合理的。从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

附表1 样方表

植物样方调查表 1

群落类型		环境特征		规格（m2）	生物量（kg/m2）		
		地形	海拔高度（m）				
香蒲群系		平原	1090	1×1	1.3		
位置		106.825E,39.131N					
盖度		草本层：80%					
层次		种名		多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	香蒲 <i>Typha orientalis</i>		Soc	70%	1.1m	营养期

植物样方调查表 2

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
怪柳灌丛		平地	1091		10×10	
位置		106.84E,39.071N				
盖度		灌木层：70% 草本层：20%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
灌木层	优势种	怪柳 <i>Tamarix chinensis</i>	<i>Cop1</i>	40%	1.0m	花期
草本层	优势种	灰绿藜 <i>Chenopodiu m glaucum</i>	<i>Sp</i>	10%	0.35m	营养期

植物样方调查表 3

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
香蒲群系		平地	1093		1×1	
位置		106.793E,38.966N				
盖度		草本层：100%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	香蒲 <i>Typha orientalis</i>	<i>Soe</i>	98%	1.3m	营养期
	伴生种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Un</i>	1%	0.35m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	1%	0.2m	营养期

植物样方调查表 4

群落类型		环境特征		规格（m2）	生物量（kg/m2）		
		地形	海拔高度（m）				
香蒲群系		平原	1092	1×1	1.4		
位置		106.859E,39.012N					
盖度		草本层：75%					
层次		种名		多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	香蒲 <i>Typha orientalis</i>		Cop3	65%	1.1m	营养期

植物样方调查表 5

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
香蒲群系		平地	1095		1×1	
位置		106.781E,38.895N				
盖度		草本层：70%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	香蒲 <i>Typha orientalis</i>	<i>Cop2</i>	65%	1.3m	营养期

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
	伴生种	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	5%	0.05m	花期

植物样方调查表 6

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
柽柳群系		平原	1095		10×10	
位置		106.7E,38.882N				
盖度		草本层：75%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
灌木层		怪柳 <i>Tamarix chinensis</i>	<i>Cop3</i>	65%	2.1m	营养期
草本层	优势种	刺儿菜 <i>Cirsium segetum</i>	<i>Cop1</i>	10%	0.2m	营养期
	伴生种	野菊 <i>Chrysanthemum indicum</i>	<i>Sp</i>	5%	0.25m	花期
		马唐 <i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Cop1</i>	10%	0.2m	营养期
		黄花蒿 <i>Artemisia annua</i>	<i>Cop1</i>	5%	0.3m	营养期

植物样方调查表 7

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
银白杨群系		平地	1095		20×20	
位置		106.717E,38.88N				
盖度		60%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		银白杨 <i>Populus alba</i>	<i>Cop2</i>		3.2	营养期
草本层	优势种	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Cop2</i>	60%	0.35m	营养期
	伴生种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Sp</i>	20%	0.3m	花期
		小蓬草 <i>Conyza Canadensis</i>	<i>Un</i>	2%	0.15m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	18%	0.15m	花期

植物样方调查表 8

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
银白杨群系		平地	1097		20×20	
位置		106.643E,38.836N				
盖度		乔木层：80%草本层：10%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层	优势种	银白杨 <i>Populus alba</i>	<i>Cop2</i>		3.2	营养期
草本层	优势种	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2m	营养期
	伴生种	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>	<i>Sp</i>	2%	0.05m	营养期

植物样方调查表 9

群落类型	环境特征		规格（m2）	生物量（kg/m2）		
	地形	海拔高度（m）				
银白杨群系	山地	1097	20×20	2987		
位置	106.634E,38.827N					
盖度	乔木层：80%草本层：10%					
层次	种名		多度	盖度	均高	物候期
乔木层	银白杨 <i>Populus alba</i>		<i>Cop2</i>		3.2	营养期

群落类型		环境特征		规格 (m ²)		生物量 (kg/m ²)	
		地形	海拔高度 (m)				
银白杨群系		山地	1097	20×20		2987	
草本层	优势种	小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>		Cop3	50%	0.1m	营养期
	伴生种	藜 <i>Chenopodium album</i>		Cop1	10%	0.3m	营养期
		鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>		Cop1	10%	0.2m	营养期
		铁苋菜 <i>Acalypha australis</i>		Sp	5%	0.15m	营养期
		马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>		Sp	2%	0.05m	营养期

植物样方调查表 10

群落类型		环境特征		规格（m ² ）		生物量（kg/m ² ）	
		地形	海拔高度（m）				
柳树林		平地	1097	20×20		1.0	
位置		106.628E,38.816N					
盖度		乔木层：80%；草本层：20%					
层次		种名		多度	盖度	均高	物候期
乔木层	优势种	柳树 <i>Salix matsudana</i>		<i>Cop2</i>	50%	8 <i>m</i>	营养期
	伴生种	杨树 <i>Populus alba</i>		<i>Cop1</i>	10%	10 <i>m</i>	营养期
草本层	优势种	马唐 <i>Digitaria sanguinalisl</i>		<i>Sol</i>	5%	0.2 <i>m</i>	花期
	伴生种	蒺藜 <i>Tribulus terrestris</i>		<i>Sol</i>	5%	0.1 <i>m</i>	花期
		披碱草 <i>Elymus dahuricus</i>		<i>Sol</i>	5%	0.2 <i>m</i>	花期

植物样方调查表 11

群落类型		环境特征		规格（m2）		生物量（kg/m2）	
		地形	海拔高度（m）				
银白杨群系		山地	1097	20×20		2987	
位置		106.619E,38.796N					
盖度		乔木层：80%草本层：10%					
层次		种名		多度	盖度	均高	物候期
乔木层		银白杨 <i>Populus alba</i>		<i>Cop2</i>		3.2	营养期
草本层	优势种	小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>		<i>Cop3</i>	50%	0.1m	营养期
		藜 <i>Chenopodium album</i>		<i>Cop1</i>	10%	0.3m	营养期
	伴生种	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>		<i>Cop1</i>	10%	0.2m	营养期
		铁苋菜 <i>Acalypha australis</i>		<i>Sp</i>	5%	0.15m	营养期
		马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>		<i>Sp</i>	2%	0.05m	营养期

植物样方调查表 12

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
芦苇沼泽		坑塘	1098		1×1	
位置		106.623E,38.804N				
盖度		草本层：80%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Cop3</i>	70%	0.8 <i>m</i>	营养期
	伴生种	马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>	<i>Sp</i>	2%	0.05 <i>m</i>	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sol</i>	15%	0.3 <i>m</i>	花期

植物样方调查表 13

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
怪柳灌丛		平原	1095		10×10	
位置		106.71E,38.88N				
盖度		灌木层：80 草本层：20%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
灌木层	优势种	怪柳 <i>Tamarix chinensis</i>	<i>Cop3</i>	60%	0.5m	花期
草本层	优势种	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 14

群落类型		环境特征		规格（m2）		生物量（kg/m2）	
		地形	海拔高度（m）				
银白杨群系		山地	1097	20×20		2987	
位置		106.688E,38.869N					
盖度		乔木层：80%草本层：10%					
层次		种名		多度	盖度	均高	物候期
乔木层		银白杨 <i>Populus alba</i>		<i>Cop2</i>		3.2	营养期
草本层	优势种	小蓬草 <i>Conyza canadensis</i>		<i>Cop3</i>	50%	0.1m	营养期
	伴生种	藜 <i>Chenopodium album</i>		<i>Cop1</i>	10%	0.3m	营养期
		鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>		<i>Cop1</i>	10%	0.2m	营养期
		铁苋菜 <i>Acalypha australis</i>		<i>Sp</i>	5%	0.15m	营养期
		马齿苋 <i>Portulaca oleracea</i>		<i>Sp</i>	2%	0.05m	营养期

植物样方调查表 15

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
怪柳灌丛		平原	1093		10×10	
位置		106.621E,38.786N				
盖度		灌木层：80 草本层：20%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
灌木层	优势种	怪柳 Tamarix chinensis	Cop3	60%	0.5m	花期
草本层	优势种	狗牙根 Cynodon dactylon	Un	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 16

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
紫穗槐群系		平地	1098		10×10	
位置		106.619E,38.733N				
盖度		草本层：100%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Soe</i>	48%	1.3 <i>m</i>	营养期
草本层	优势种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Soe</i>	98%	0.3 <i>m</i>	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3 <i>m</i>	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2 <i>m</i>	营养期

植物样方调查表 17

群落类型		环境特征		规格（m2）	生物量（kg/m2）		
		地形	海拔高度（m）				
香蒲群系		平原	1098	1×1	1.3		
位置		106.616E,38.715N					
盖度		草本层：80%					
层次		种名		多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	香蒲 Typha orientalis		Soc	70%	1.1m	营养期

植物样方调查表 18

群落类型		环境特征		规格（m ² ）		
		地形	海拔高度（m）			
新疆杨林		平地	1100	20×20		
位置		106.563E,38.492N				
盖度		乔木层：80%；草本层：10%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层	优势种	新疆杨 <i>Populus alba</i>	<i>Cop2</i>	50%	6m	营养期
草本层	优势种	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Cop1</i>	40%	0.35m	营养期
	伴生种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	花期

植物样方调查表 19

群落类型		环境特征		规格（m ² ）		
		地形	海拔高度（m）			
新疆杨林		平地	1133	20×20		
位置		106.513E,38.447N				
盖度		乔木层：80%；草本层：10%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层	优势种	新疆杨 <i>Populus alba</i>	<i>Cop2</i>	50%	6m	营养期
草本层	优势种	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Cop1</i>	40%	0.35m	营养期
	伴生种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	花期

植物样方调查表 20

群落类型		环境特征		规格（m ² ）		
		地形	海拔高度（m）			
新疆杨林		平地	1105	20×20		
位置		106.508E,38.421N				
盖度		乔木层：80%；草本层：10%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层	优势种	新疆杨 <i>Populus alba</i>	<i>Cop2</i>	50%	6m	营养期
草本层	优势种	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Cop1</i>	40%	0.35m	营养期
	伴生种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	花期

植物样方调查表 21

群落类型		环境特征		规格（m ² ）		
		地形	海拔高度（m）			
新疆杨林		平地	1104	20×20		
位置		106.303E,38.281N				
盖度		乔木层：80%；草本层：10%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层	优势种	新疆杨 <i>Populus alba</i>	<i>Cop2</i>	50%	6m	营养期

群落类型		环境特征		规格 (m ²)		
		地形	海拔高度 (m)			
草本层	优势种	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Cop1</i>	40%	0.35m	营养期
	伴生种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	花期

植物样方调查表 22

群落类型		环境特征		规格（m ² ）		
		地形	海拔高度（m）			
新疆杨林		平地	1109	20×20		
位置		106.278E,38.207N				
盖度		乔木层：80%草本层：10%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层	优势种	新疆杨 <i>Populus alba</i>	<i>Cop2</i>	50%	5.0	营养期
草本层	伴生种	灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i>	<i>Cop3</i>	70%	0.15	营养期
		葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Un</i>	5%	0.1m	花期

植物样方调查表 23

群落类型		环境特征		规格（m ² ）		
		地形	海拔高度（m）			
新疆杨林		平地	1111	20×20		
位置		106.227E,38.175N				
盖度		乔木层：80%草本层：10%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层	优势种	新疆杨 <i>Populus alba</i>	<i>Cop2</i>	50%	5.0	营养期
草本层	伴生种	灰绿藜 <i>Chenopodium glaucum</i>	<i>Cop3</i>	70%	0.15	营养期
		葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Un</i>	5%	0.1m	花期

植物样方调查表 24

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
紫穗槐群系		平地	1109		10×10	
位置		106.221E,38.149N				
盖度		草本层：100%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Soe</i>	48%	1.3m	营养期
草本层	优势种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Soe</i>	98%	0.3m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 25

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
紫穗槐群系		平地	1113		10×10	
位置		106.199E,38.076N				
盖度		草本层：100%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Soe</i>	48%	1.3m	营养期
草本层	优势种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Soe</i>	98%	0.3m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	营养期

群落类型	环境特征			规格 (m ²)	
	地形	海拔高度 (m)			
	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 26

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
红砂群系		平地	1116		1×1	
位置		106.182E,38.041N				
盖度		草本层：90%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	红砂 <i>Reaumuria songarica</i>	<i>Cop2</i>	2%	0.35m	营养期
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	10%	0.15m	营养期

植物样方调查表 27

落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
芦苇草丛		平地	1117		1×1	
位置		106.178E,38.025N				
盖度		草本层：90%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Cop3</i>	70%	2.15m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Un</i>	5%	0.1m	花期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.1m	花期
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	10%	0.15m	营养期

植物样方调查表 28

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
垂柳群系		平地	1117		20×20	
位置		106.144E,38.005N				
盖度		乔木层：40%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		垂柳 <i>Salix babylonica</i>	<i>Cop2</i>	60%	2.25m	营养期
草本层	优势种	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Cop2</i>	60%	0.25m	营养期
	伴生种	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	5%	0.1m	花期
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	5%	0.15m	营养期

植物样方调查表 29

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
垂柳群系		平地	1117		20×20	
位置		106.108E,37.983N				
盖度		乔本层：40%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		垂柳 <i>Salix babylonica</i>	<i>Cop2</i>	60%	2.25m	营养期
草本层	优势种	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	5%	0.1m	花期
	伴生种	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	5%	0.15m	营养期

植物样方调查表 30

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
垂柳群系		平地	1117		20×20	
位置		106.094E,37.974N				
盖度		乔木层：40%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		垂柳 <i>Salix babylonica</i>	<i>Cop2</i>	60%	2.25m	营养期
草本层	优势种	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	5%	0.1m	花期
	伴生种	猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	5%	0.15m	营养期

植物样方调查表 31

落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
旱柳群系		平地	1128		20×20	
位置		106.09E,37.961N				
盖度		乔木层：50%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		旱柳 <i>Salix matsudana</i>	<i>Cop2</i>	60%	2.25m	营养期
草本层	优势种	麻黄 <i>Ephedra sinica</i>	<i>Cop3</i>	70%	0.50m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Un</i>	5%	0.10m	花期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.10m	花期
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	5%	0.15m	营养期
		芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Sp</i>	5%	0.80m	营养期

植物样方调查表 32

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
芦苇沼泽		坑塘	1128		1×1	
位置		106.09E,37.961N				
盖度		草本层：80%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Cop3</i>	70%	0.60m	营养期
	伴生种	麻黄 <i>Ephedra sinica</i>	<i>Cop1</i>	10%	0.50m	营养期

植物样方调查表 33

落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
旱柳群系		平地	1127		20×20	
位置		106.134E,37.981N				
盖度		乔木层：50%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		旱柳 <i>Salix matsudana</i>	<i>Cop2</i>	60%	2.25m	营养期
草本层	优势种	麻黄 <i>Ephedra sinica</i>	<i>Cop3</i>	70%	0.50m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Un</i>	5%	0.10m	花期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.10m	花期
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	5%	0.15m	营养期

落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
		芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Sp</i>	5%	0.80m	营养期

植物样方调查表 34

落类型		环境特征			规格（ m^2 ）	
		地形	海拔高度（ m ）			
旱柳群系		平地	1121		20×20	
位置		106.168E,38.011N				
盖度		乔木层：50%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		旱柳 <i>Salix matsudana</i>	<i>Cop2</i>	60%	2.25m	营养期
草本层	优势种	麻黄 <i>Ephedra sinica</i>	<i>Cop3</i>	70%	0.50m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Un</i>	5%	0.10m	花期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.10m	花期
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	5%	0.15m	营养期
		芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Sp</i>	5%	0.80m	营养期

植物样方调查表 35

落类型		环境特征			规格（ <i>m</i> ² ）	
		地形	海拔高度（ <i>m</i> ）			
旱柳群系		平地	1118		20×20	
位置		106.179E,38.016N				
盖度		乔木层：50%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		旱柳 <i>Salix matsudana</i>	<i>Cop2</i>	60%	2.25 <i>m</i>	营养期
草本层	优势种	麻黄 <i>Ephedra sinica</i>	<i>Cop3</i>	70%	0.50 <i>m</i>	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Un</i>	5%	0.10 <i>m</i>	花期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.10 <i>m</i>	花期
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	5%	0.15 <i>m</i>	营养期
		芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Sp</i>	5%	0.80 <i>m</i>	营养期

植物样方调查表 36

落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
旱柳群系		平地	1119		20×20	
位置		105.833E,37.593N				
盖度		乔木层：50%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		旱柳 <i>Salix matsudana</i>	<i>Cop2</i>	60%	2.25m	营养期
草本层	优势种	麻黄 <i>Ephedra sinica</i>	<i>Cop3</i>	70%	0.50m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Un</i>	5%	0.10m	花期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.10m	花期
		猪毛菜 <i>Salsola collina</i>	<i>Sp</i>	5%	0.15m	营养期
		芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Sp</i>	5%	0.80m	营养期

植物样方调查表 37

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
沙枣群系		平地	1165		20×20	
位置		105.729E,37.552N				
盖度		60%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		沙枣 <i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Soe</i>	48%	1.3m	营养期
草本层	优势种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Soe</i>	98%	0.3m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 38

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
紫穗槐群系		平地	1177		10×10	
位置		105.712E,37.544N				
盖度		50%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Soe</i>	48%	1.3m	营养期
草本层	优势种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Soe</i>	98%	0.3m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 39

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
紫穗槐群系		平地	1177		10×10	
位置		105.612E,37.521N				
盖度		50%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Soe</i>	48%	1.3m	营养期
草本层	优势种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Soe</i>	98%	0.3m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 40

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
沙枣群系		平地	1184		20×20	
位置		105.528E,37.504N				
盖度		60%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		沙枣 <i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Soe</i>	48%	1.3m	营养期
草本层	优势种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Soe</i>	98%	0.3m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 41

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
沙枣群系		平地	1185		20×20	
位置		105.796E,37.555N				
盖度		60%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
乔木层		沙枣 <i>Elaeagnus angustifolia</i>	<i>Soe</i>	48%	1.3m	营养期
草本层	优势种	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	<i>Soe</i>	98%	0.3m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.3m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Un</i>	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 42

落类型		环境特征				规格（m ² ）
		地形	海拔高度（m）			
芦苇群系		平地	1169			1×1
位置		105.709E,37.526N				
盖度		草本层：100%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Cop3</i>	75%	1.5m	营养期
	伴生种	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.10m	花期
		稗 <i>Echinochloa crusgalli</i>	<i>Sp</i>	10%	0.50m	花期
		蒲公英 <i>Dandelion</i>	<i>Sp</i>	5%	0.05m	营养期

植物样方调查表 43

群落类型		环境特征				规格（m2）
		地形	海拔高度（m）			
芦苇群系		平原	1178			1×1
位置		105.457E,37.491N				
盖度		草本层：75%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Cop3</i>	75%	1.5m	营养期
	伴生种	狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	5%	0.10m	花期
		委陵菜 <i>Potentilla chinensis</i>	<i>Sp</i>	5%	0.30m	营养期
		披碱草 <i>Elymus dahuricus</i>	<i>Sp</i>	5%	0.1m	花期

植物样方调查表 44

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
芦苇群系		平地	1198		1×1	
位置		105.57E,37.49N				
盖度		草本层：85%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Cop3</i>	75%	1.5m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sol</i>	15%	0.20m	花期
		芦苇 <i>Phragmites australis</i>	<i>Sp</i>	5%	0.80m	营养期

植物样方调查表 45

群落类型		环境特征			规格（m ² ）	
		地形	海拔高度（m）			
香蒲沼泽		浅水	1188		1×1	
位置		105.386E,37.491N				
盖度		草本层：85%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	香蒲 <i>Typha orientalis</i>	Cop2	50%	0.50m	花期
	伴生种	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	Sol	30%	0.2m	花期
		浮萍 <i>Lemna japonica</i> Landolt	Sp	10%	0.2m	营养期
		紫萍 <i>Spirodela schleid</i>	Sol	10%	0.2m	营养期

植物样方调查表 46

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
红砂草丛		山地	1205		1×1	
位置		105.34E,37.494N				
盖度		草本层：60%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	红砂 <i>Reaumuria songarica</i>	<i>Cop3</i>	50%	0.1m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.2m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.1m	花期

植物样方调查表 47

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
红砂草丛		山地	1208		1×1	
位置		105.252E,37.48N				
盖度		草本层：60%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	红砂 <i>Reaumuria songarica</i>	<i>Cop3</i>	50%	0.1m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.2m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.1m	花期

植物样方调查表 48

群落类型		环境特征		规格（m2）	生物量（kg/m2）		
		地形	海拔高度（m）				
柽柳灌丛		平原	1217	1×1	1.0		
位置		105.159E,37.46N					
盖度		草本层：20%灌木层：70%					
层次		种名		多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	柽柳 <i>Tamarix chinensis</i>		<i>Cop</i> 3	60%	0.5m	花期
	伴生种	牛膝 <i>Achyranthes bidentata</i>		<i>Cop</i> 1	20%	0.3m	营养期
		狼尾草 <i>Pennisetum alopecuroides</i>		<i>Sp</i>	5%	0.3m	营养期
		狗尾草 <i>Setaria viridis</i>		<i>Cop</i> 1	10%	0.2m	营养期
		白茅 <i>Imperata cylindrica</i>		<i>Sp</i>	5%	0.3m	营养期
		接骨草 <i>Sambucus chinensis</i>		<i>Sp</i>	5%	0.5m	营养期

植物样方调查表 49

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
红砂草丛		山地	1256		10×10	
位置		105.135E,37.475N				
盖度		草本层：60%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	红砂 <i>Reaumuria songarica</i>	<i>Cop3</i>	50%	0.4m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.2m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.1m	花期

植物样方调查表 50

群落类型		环境特征			规格（m2）	
		地形	海拔高度（m）			
红砂草丛		山地	1257		10×10	
位置		106.825E,39.131N				
盖度		草本层：60%				
层次		种名	多度	盖度	均高	物候期
草本层	优势种	红砂 <i>Reaumuria songarica</i>	<i>Cop3</i>	50%	0.3m	营养期
	伴生种	葎草 <i>Humulus scandens</i>	<i>Sp</i>	10%	0.2m	营养期
		狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	<i>Sp</i>	10%	0.1m	花期

附表2 评价区野生维管植物名录

物种名称	拉丁名称	物种名称	拉丁名称
白刺	<i>Nitraria tangutorum</i> Bobr.	大蓟	<i>Cirsium japonicum</i>
多裂骆驼蓬	<i>Peganum multisectum</i> (Maxim.) Bobr.	狗娃花	<i>Heteropappus hispidus</i>
远志	<i>Polygala tenuifolia</i> Willd	苣荬菜	<i>Sonchus brachyotus</i>
酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i> (Bunge) Hu ex H. F. Chow	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>
二色补血草	<i>Limonium bicolor</i> (Bag.) Kuntze	芦苇	<i>Phragmites australis</i>
黄花补血草	<i>Limonium aureum</i> (L.) Hill	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>
菟丝子	<i>Cuscuta chinensis</i> Lam.	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>
银灰旋花	<i>Convolvulus ammannii</i> Desr.	紫苜蓿	<i>Medicago sativa</i>
田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>
脓疮草	<i>Panzerina lanata</i> var. <i>alaschanica</i> (Kuprian.) H. W. Li	野大豆	<i>Glycine soja</i>
苜蓿	<i>Medicago Sativa</i> Linn	紫穗槐	<i>Amorpha fruticosa</i>
中亚虫实	<i>Corispermum heptapotamicum</i> Iljin	平车前	<i>Plantago depressa</i>
蒙古虫实	<i>Corispermum mongolicum</i>	车前	<i>Plantago asiatica</i>
风花菜	<i>Rorippa globosa</i> (Turcz.) Hayek	大车前	<i>Plantago major</i>
直立黄芪	<i>Astragalus adsurgens</i> Pall.	青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i>
柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i> Kom.	小蓬草	<i>Conyza Canadensis</i>
胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz	益母草	<i>Leonurus artemisia</i>
草木犀	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i>
沙生冰草	<i>Agropyron desertorum</i> (Fisch.) Schult.	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>
三芒草	<i>Aristida adscensionis</i> L.	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>
细弱隐子草	<i>Cleistogenes gracilis</i> Keng.	地锦	<i>Euphorbia humifusa</i>
无芒隐子草	<i>Cleistogenes songorica</i> (Roshev.) Ohwi	节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i>
糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i> (Trin.) Keng	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>
无芒稗	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv. var. <i>mitis</i> (Pursh) Peterm.	蒺藜	<i>Tribulus terrester</i>
沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i> P.A. Smirn.	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>
戈壁针茅	<i>Stipa tianschanica</i> Roshev. var. <i>gobica</i> (Roshev.) P. C. Kuo	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>
异穗苔草	<i>Carex heterostachya</i> Bge.	藜	<i>Chenopodium album</i>

物种名称	拉丁名称	物种名称	拉丁名称
苔草	<i>Carex spp.</i>	小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>
砂蓝刺头	<i>Echinops gmelini Turcz.</i>	灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i>
油松	<i>Chinese Red Pine</i>	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>
圆柏	<i>Juniperus chinensis Linnaeus</i>	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>
银白杨	<i>Populus alba L.</i>	地肤	<i>Kochia scoparia</i>
新疆杨	<i>Populus alba var. pyramidalis Bge.</i>	枸杞	<i>Lycium chinense</i>
河北杨	<i>Populus hopeiensis Hu et Chow</i>	酸浆	<i>Physalis alkekengi</i>
槐树	<i>Styphnolobium japonicum (L.) Schott</i>	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>
沙枣	<i>Elaeagnus angustifolia Linn.</i>	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i>
白蜡树	<i>Fraxinus chinensis Roxb</i>	篇蓄	<i>Polygonum aviculare</i>
沙蓬	<i>Agriophyllum squarrosum (L.) Moq.</i>	齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i>
稻	<i>Oryza sativa L.</i>	鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>
蒙古蒿	<i>Artemisia mongolica (Fisch. ex Bess.) Nakai</i>	地梢瓜	<i>Cynanchum the-sioides</i>
披碱草	<i>Elymus dahuricus Turcz.</i>	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>
苦豆子	<i>Sophora alopecuroides L.</i>	牻牛儿苗	<i>Erodium stephanianum</i>
甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis Fisch.</i>	问荆	<i>Equisetum arvense)</i>
怪柳	<i>Tamarix chinensis</i>	反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>
齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i>	水葱	<i>Scirpus validus</i>
皱叶酸模	<i>R. crispus</i>	白草	<i>Pennisetum centrasiaticum Tzvel.</i>
水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>	老瓜头	<i>Cynanchum komarovii Al. Iljinski</i>
黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum Murr.</i>
藜	<i>Chenopodium album</i>	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i>
刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i>	北芸香	<i>Haplophyllum dauricum (L.) G. Don</i>
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	沙茴香	<i>Ferula bungeana Kitagawa</i>
马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	蒙古莠	<i>Caryopteris mongholica Bunge</i>
牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	灌木亚菊	<i>Ajania fruticulosa</i>
稗子	<i>Echinochloa crusgali</i>	蔗草	<i>Scirpus triqueter L.</i>
毛白杨	<i>Populus tomentosa</i>	黄刺玫	<i>Rosa xanthina Lindl,</i>
榆树	<i>Ulmus pumila</i>	芨芨草	<i>Achnatherum splendens (Trin.) Nevski</i>
独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	沙冬青	<i>Ammopiptanthus mongolicus (Maxim. ex Kom.) Cheng f.</i>
打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	披针叶黄华	<i>Thermopsis lanceolata</i>
垂柳	<i>Salix babylonica</i>	小果白刺	<i>Nitraria sibirica Pall.</i>
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>
芩草	<i>Arthraxon hispidus</i>	猪毛蒿	<i>Artemisia scoparia</i>

物种名称	拉丁名称	物种名称	拉丁名称
旱柳	<i>Salix matsudana</i>	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>
浮萍	<i>Lemna minor</i>	红砂	<i>Reaumuria soongorica</i>
香蒲	<i>Typha orientalis</i>	白茎盐生草	<i>Halgeton arachnoideus</i>
三棱蔗草	<i>scirpus mariqueter</i>	猫头刺	<i>Oxytropis aciphylla</i>
眼子菜	<i>Potamogeton distinctus</i>	地黄	<i>Rehmannia glutinosa</i>
葎草	<i>Humulus scandens</i>	播娘蒿	<i>Descurainia sophia</i>
麻黄	<i>Ephedra sinica Stapf</i>	朝天委陵菜	<i>Potentilla supina</i>
田葛篓子	<i>Carum buriaticum Turcz.</i>	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng</i>

附表3 评价区兽类名录

种类名称	区系组成			种群数量
	古北界种类	广布种	东洋界种类	
I 食虫目 <i>INSECTIVORA</i>				
(1) 刺猬科 <i>Erinaceidae</i>				
达乌尔猬 <i>Hemiechinus dauricus</i>	√			+
II 食肉目 <i>CARNIVORA</i>				
(2) 犬科 <i>Canidae</i>				
赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>		√		+
沙狐 <i>Vupes corsac</i>		√		+
(3) 鼬科 <i>Mustelidae</i>				
黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	√			+
艾鼬 <i>Mustela eversmanni</i>	√			+
虎鼬 <i>Vormela peregusna</i>	√			+
猪獾 <i>Arctonys collaris</i>		√		+
狗獾 <i>Meles meles</i>	√			+
III 兔形目 <i>LAGOMORPHA</i>				
(4) 兔科 <i>Leporidae</i>				
蒙古兔 <i>Lepus capensis</i>		√		++
(5) 鼠兔科 <i>Ochotcidae</i>				
达乌里鼠兔 <i>Ochotona daurica</i>	√			+
IV 翼手目 <i>CHIROPTERA</i>				
(6) 蝙蝠科 <i>Vespertilionidae</i>				
大棕蝠 <i>Eptesicus seroticus</i>	√			
北棕蝠 <i>Eptesicus nissoni</i>		√		
V 啮齿目 <i>RODENTIA</i>				
(7) 鼠科 <i>Muridae</i>				
褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>		√		++
小家鼠 <i>Mus musculus</i>		√		++
(8) 仓鼠科 <i>Cricetidae</i>				
长爪沙鼠 <i>Meiones unguiculatus</i>	√			++
东方田鼠 <i>Microtus fortis Buchner</i>	√			++
麝鼠 <i>Ondatra zibethica</i>	√			++
灰仓鼠 <i>Cricetulus migratorius</i>	√			++

种类名称	区系组成			种群数量
	古北界种类	广布种	东洋界种类	
子午沙鼠 <i>Meriones meridianus</i>	√			++
黑线仓鼠 <i>Cricetulus barabensis</i>	√			++
(9) 跳鼠科 <i>Dipodidae</i>				
三趾心脑跳鼠 <i>Salpingotus kozlovi</i>	√			++
五趾心脑跳鼠 <i>Cardiocranius paradoxus</i>	√			++
五趾跳鼠 <i>Allactaga sibirica</i>	√			++
三趾跳鼠 <i>Dipus sagita</i>	√			++
羽尾跳鼠 <i>Stylodipus telum</i>	√			++
(10) 松鼠科 <i>Sciuridae</i>				
达乌尔黄鼠 <i>Citellus dauricus</i>	√			++

附表4 评价区爬行类动物名录

种类名称	区系组成			种群数量
	古北界种	广布种	东洋界种	
I 有鳞目 <i>SQUAMATA</i>				
(1) 鬣蜥科 <i>Agamidae</i>				
荒漠沙蜥 <i>Phrynocephalus przewalskii</i>	√			+
草原沙蜥 <i>Phrynocephalus frontalis</i>	√			+
(2) 蜥蜴科 <i>Lacertidae</i>				
密点麻蜥 <i>Eremias multiocellata</i>	√			++
虫纹麻蜥 <i>Eremias vermiculata</i>	√			
丽斑麻蜥 <i>Eremias argus</i>	√			
(3) 游蛇科 <i>Colubridae</i>				
虎斑游蛇 <i>Rhombophis tigrina lateralis</i>		√		+
花条蛇 <i>Psammophis lineolatus</i> (Brandt)	√			+
白条锦蛇 <i>Elaphedione</i>	√			+
(4) 蝰科 <i>Viperidae</i>				
蝮蛇 <i>Agkistrodon halys</i>		√		+
II 龟鳖目 <i>TESTUDINATA</i>				
(5) 鳖科 <i>Trionychidae</i>				
中华鳖 <i>Trionyx sinensis</i>	√			+

附表5 评价区鸟类名录

目科种	居留类型			
	留鸟	夏候鸟	旅鸟	冬候鸟
一、鸊鷉目 <i>PODICIPEDIFORMES</i>				
1、鸊鷉科 <i>Podicipedidae</i>				
小鸊鷉 <i>Tachybaptus ruficollis</i>		√		
角鸊鷉 <i>Podiceps auritus</i>		√		
凤头鸊鷉 <i>Podiceps cristatus</i>		√		

目科种	居留类型			
	留鸟	夏候鸟	旅鸟	冬候鸟
二、鸱形目 <i>PEIECANIFORMES</i>				
2、鸱鹟科 <i>Phalacrocoracidae</i>				
鸱鹟 <i>Phalacrocorax carbo</i>		√		
三、鹤形目 <i>GRUIFORMES</i>				
3、鸨科 <i>Otididae</i>				
大鸨 <i>Otididae</i>				
4、秧鸡科 <i>Rallidae</i>				
普通秧鸡 <i>Rallusaquaticus Linnaeus</i>	√			
黑水鸡 <i>Gallinulachloropus</i>	√			
白骨顶 <i>Fulicaatra</i>	√			
5、鹤科 <i>Gruidae</i>				
灰鹤 <i>Grus grus</i>		√		
四、鸛形目 <i>CICONIIFORMES</i>				
6、鹭科 <i>Ardeidae</i>				
绿鹭 <i>Butoridesstriatus</i>		√		
苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>		√		
草鹭 <i>Ardea purpurea</i>		√		
池鹭 <i>Ardeola</i>		√		
牛背鹭 <i>Bubulcus ibis</i>		√		
中白鹭 <i>Egretta intermedia</i>		√		
大白鹭 <i>Casmerodius albus</i>		√		
白鹭 <i>Egretta garaetta</i>		√		
夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>		√		
黄斑苇鹈 <i>Ixobrychus sinensis</i>		√		
大麻鹈 <i>Botaurus stellaris</i>		√		
7、鸛科 <i>Threskiornithidae</i>				
白琵鹭 <i>Platalea leucorodia</i>		√		
五、雁形目 <i>ANSERIFORMES</i>				
8、鸭科 <i>Anatidae</i>				
鸿雁 <i>Anser Cygnoides</i>			√	
豆雁 <i>Anser fabalis</i>			√	
灰雁 <i>Anser anser</i>			√	
大天鹅 <i>Cygnus cygnus</i>			√	
小天鹅 <i>Cygnus columbicnus</i>			√	
鸳鸯 <i>Aix galericula</i>			√	
翘鼻麻鸭 <i>Tadorna tadorna</i>		√		
赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>		√		
针尾鸭 <i>Anas acuta</i>		√		
绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>		√		
花脸鸭 <i>Anas Formosa</i>		√		

目科种	居留类型			
	留鸟	夏候鸟	旅鸟	冬候鸟
罗纹鸭 <i>Anas falcate</i>		√		
绿头鸭 <i>Anas platyrhynchos</i>		√		
斑嘴鸭 <i>Anas Poecilorhyncha</i>	√			
赤膀鸭 <i>Anas strepera</i>		√		
赤颈鸭 <i>Anas penelope</i>	√			
白眉鸭 <i>Anas quefquedufe</i>	√			
琵嘴鸭 <i>Anas clypeata</i>	√			
斑背潜鸭 <i>Aythya marila</i>	√			
赤嘴潜鸭 <i>Rhodonessa rufina</i>		√		
红头潜鸭 <i>Aythya ferina</i>	√			
白眼潜鸭 <i>Aythya nyroca</i>		√		
青头潜鸭 <i>Aythya baeri</i>	√			
凤头潜鸭 <i>Aythya fuligula</i>	√			
鹊鸭 <i>Bucephala clangula</i>			√	
斑头秋沙鸭 <i>Mergus albellus</i>			√	
普通秋沙鸭 <i>Mergus merganser</i>			√	
中华秋沙鸭 <i>Mergus squamatus</i>			√	
六、隼形目 FALCONIFORMES				
9、鹰科 Accipitridae				
鵟 <i>Pandion haliaetus</i>	√			
苍鹰 <i>Accipiter gentillis</i>	√			
雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	√			
松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	√			
金雕 <i>Aquila chrysaetos</i>	√			
鸢 <i>Milvus lineatus</i>	√			
大鵟 <i>Buteo hemilasius</i>	√			
白尾海雕 <i>Haliaeetus albicilla</i>	√			
白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>	√			
10、隼科 Falconidae				
游隼 <i>Falco peregrinus</i>	√			
燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	√			
红脚隼 <i>Falco vespertinus</i>	√			
红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	√			
七、鸡形目 GALLIFORMES				
11、雉科 Phasianidae				
斑翅山鹑 <i>Perdix dauuricae</i>			√	
雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>			√	
八、鸽形目 CHARADRIIFORMES				
12、鸽科 Charadriidae				
凤头麦鸡 <i>Vanellus vanellus</i>		√		
灰头麦鸡 <i>Vanellus cinereus</i>		√		

目科种	居留类型			
	留鸟	夏候鸟	旅鸟	冬候鸟
金眶鸻 <i>Charadrius dubius</i>		√		
环颈鸻 <i>Charadrius alexandrinus</i>		√		
13、鹬科 <i>Scolopacidae</i>				
流苏鹬 <i>Philomachus pugnax</i>		√		
鹤鹬 <i>Tringa erythropus</i>		√		
红脚鹬 <i>Tringa totanus</i>		√		
白腰草鹬 <i>Tringa ochropus</i>			√	
白腰杓鹬 <i>Numenius arquata</i>			√	
矶鹬 <i>Actitis hypoleucos</i>		√		
林鹬 <i>Tringa glareola</i>		√		
青脚鹬 <i>Tringa nebularia</i>		√		
泽鹬 <i>Tringa stagnatilis</i>		√		
扇尾沙锥 <i>Gallinago gallinago</i>		√		
丘鹬 <i>Scolopax rusticola</i>			√	
黑尾塍鹬 <i>Limosa limosa</i>		√		
14、反嘴鹬科 <i>Recurvirostridae</i>				
黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>		√		
反嘴鹬 <i>Recurvirostra avosetta</i>		√		
15、燕鸻科 <i>Glareolidae</i>				
普通燕鸻 <i>Glareola maldivarum</i>	√			
九、鸥形目 LARIFORMES				
16、鸥科 <i>Laridae</i>				
白额燕鸥 <i>Sterna albifrons</i>		√		
黑尾鸥 <i>Larus crassirostris</i>		√		
渔鸥 <i>Larus ichthyaetus</i>		√		
银鸥 <i>Larus argentatus</i>				√
红嘴鸥 <i>Larus ridibundus</i>		√		
须浮鸥 <i>Chlidonias hybridus</i>		√		
普通燕鸥 <i>Sterna hirundo</i>		√		
十、鸽形目 COLUMBIFORMES				
17、鸠鸽科 <i>Columbidae</i>				
岩鸽 <i>Columba rupestris</i>	√			
家鸽 <i>Columba sp</i>	√			
原鸽 <i>Columba livia</i>	√			
灰斑鸠 <i>Streptopelia decaocto</i>	√			
珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	√			
十一、鸱形目 CUCULIFORMES				
18、杜鹃科 <i>Cuculidae</i>				

目科种	居留类型			
	留鸟	夏候鸟	旅鸟	冬候鸟
大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>		√		
中杜鹃 <i>Cuculus saturatus</i>		√		
十二、鸱形目 STRIGIFORMES				
19、鸱鸃科 <i>Strigidae</i>				
鸱鸃 <i>Bubo bubo</i>		√		
纵纹腹小鸱 <i>Athene noctua</i>		√		
领角鸱 <i>Otus bakkamoena</i>		√		
红角鸱 <i>Otus scops</i>		√		
长耳鸱 <i>Asio otus</i>		√		
短耳鸱 <i>Asio flammeus</i>		√		
十三、夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES				
20、夜鹰科 <i>Caprimulgidae</i>				
鸮夜鹰 <i>Caprimulgus europaeus</i>		√		
十四、雨燕目 APODIFORMES				
21、雨燕科 <i>Apodidae</i>				
楼燕 <i>Apus pacificus</i>		√		
十五、佛法僧目 CORACIIFORMES				
22、翠鸟科 <i>Alcedinidae</i>				
普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>		√		
23、戴胜科 <i>Upupidae</i>				
戴胜 <i>Upupa epops</i>		√		
十六、鸢形目 PICIFORMES				
24、啄木鸟科 <i>Picidae</i>				
斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>	√			
星头啄木鸟 <i>Dendrocopos canicapillus</i>	√			
十七、雀形目 PASSERIFORMES				
25、百灵科 <i>Alaudidae</i>				
短趾沙百灵 <i>Calandrella cheleensis</i>		√		
细嘴沙百灵 <i>Calandrella acutirostris</i>		√		
小沙百灵 <i>Calandrella rufesens</i>	√			
角百灵 <i>Eremophila alpestris</i>		√		
蒙古百灵 <i>Melanocorypha mongolica</i>		√		
凤头百灵 <i>Galerida cristata</i>	√			
26、燕科 <i>Hirundinidae</i>				

目科种	居留类型			
	留鸟	夏候鸟	旅鸟	冬候鸟
灰沙燕 <i>Riparia riparia</i>		√		
金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>		√		
家燕 <i>Hirundo rustica</i>		√		
27、鹡鸰科 <i>Motacillidae</i>				
灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>		√		
黄鹡鸰 <i>Motacilla flava</i>		√		
黄头鹡鸰 <i>Motacilla citreola</i>		√		
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>		√		
田鸲 <i>Anthus novaeseelandiae</i>		√		
树鸲 <i>Anthus hodgsoni</i>		√		
水鸲 <i>Anthus spinoletta</i>			√	
平原鸲 <i>Anthus campestris</i>		√		
28、岩鸲科 <i>Prunellidae</i>				
褐岩鸲 <i>Prunella fulvescens</i>		√		
贺兰山岩鸲 <i>Prunella koslowi</i>		√		
29、伯劳科 <i>Laniidae</i>				
红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>		√		
灰背伯劳 <i>Lanius tephronotus</i>		√		
灰伯劳 <i>Lanius excubitor</i>		√		
长尾灰伯劳 <i>Lanius sphenocercus Cabanis</i>		√		
30、椋鸟科 <i>Sturnidae</i>				
北椋鸟 <i>Sturnus sturninus</i>		√		
灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>		√		
31、鸦科 <i>Corvidae</i>				
灰喜鹊 <i>Cyanopica cyanus</i>	√			
喜鹊 <i>Pica pica</i>	√			
红嘴山鸦 <i>pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	√			
32、鹀科 <i>Muscicapidae</i>				
山鹀 <i>Rhopophilus pekinensis</i>		√		
小蝗莺 <i>Locustella certhiola</i>		√		
蓝点颏 <i>Luscinia svecica</i>		√		
贺兰山红尾鹀 <i>Phoenicurus alaschanicus</i>				√
红肋蓝尾鹀 <i>Tarsiger cyanurus</i>				√
白喉红尾鹀 <i>Phoenicurus schisticeps</i>				√
红腹红尾鹀 <i>Phoenicurus erythrogaster</i>				√
赭红尾鹀 <i>Phoenicurus</i>				√

目科种	居留类型			
	留鸟	夏候鸟	旅鸟	冬候鸟
<i>ochruros</i>				
北红尾鹀 <i>Phoenicurus aureus</i>				√
沙（即鸟） <i>Oenanthe isabellina</i>		√		
穗（即鸟） <i>Oenanthe oenanthe</i>		√		
漠（即鸟） <i>Oenanthe deserti</i>		√		
白顶（即鸟） <i>Oenanthe pleschanka</i>		√		
白腹鸫 <i>Turdus pallidus</i>		√		
赤颈鸫 <i>Turdus ruficollis</i>		√		
斑鸫 <i>Turdus naumanni</i>		√		
文须雀 <i>Panurus biarmicus</i>		√		
白喉莺 <i>Sylvia curruca</i>		√		
黄斑苇莺 <i>Ixobrychus sinensis</i>	√			
大苇莺 <i>Acrocephalus arundinaceus</i>		√		
褐柳莺 <i>Phylloscopus fuscatus</i>	√			
黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	√			
黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>	√			
戴菊 <i>Regulus regulus</i>	√			
33、山雀科 <i>Paridae</i>				
大山雀 <i>Parus major Linnaeus</i>	√			
绿背山雀 <i>Parus monticolus Vigors</i>	√			
褐头山雀 <i>Parus montanus Baldenstein</i>	√			
银喉长尾山雀 <i>Aegithalos caudatus Linnaeus</i>	√			
银脸长尾山雀 <i>Aegithalos fuliginosus</i>	√			
34、文鸟科 <i>Ploceidae</i>				
树麻雀 <i>Passer montanus</i>	√			
黑顶麻雀 <i>Passer ammodendri</i>	√			
石雀 <i>Petronia petronia</i>	√			
35、雀科 <i>Fringillidae</i>				
金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>		√		
燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>		√		
漠雀 <i>Rhodopechys githagineus</i>		√		
灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>		√		
小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>		√		

目科种	居留类型			
	留鸟	夏候鸟	旅鸟	冬候鸟
苇鹀 <i>Emberiza pallasi</i>		√		
田鹀 <i>Emberiza rustica</i>		√		
锡嘴雀 <i>Coccothraustes coccothraustes</i>		√		
36、鹎科 <i>Pycnonotidae</i>				
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>		√		