

黄河内蒙古段河道治理工程

环境影响报告书

征求意见稿

建设单位：内蒙古黄河防洪工程建设管理局

评价单位：黄河勘测规划设计研究院有限公司

二〇二四年四月

目 录

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、部门规章	1
1.2.2 导则、规范	3
1.2.3 技术文件	4
1.3 环境功能区划.....	5
1.3.1 生态环境	5
1.3.2 水环境	5
1.3.3 大气环境、声环境	5
1.4 评价标准.....	5
1.4.1 环境质量标准	5
1.4.2 污染物排放标准	6
1.5 环境敏感区与环境敏感点.....	6
1.6 评价工作等级.....	13
1.6.1 生态环境	13
1.6.2 地表水环境	13
1.6.3 地下水环境	14
1.6.4 大气环境	14
1.6.5 声环境	14
1.6.6 土壤环境	14
1.7 评价范围、评价因子与评价时段.....	15
1.7.1 评价范围及评价因子	15
1.7.2 评价时段	16
1.8 环境功能保护目标.....	16
1.8.1 生态环境	16
1.8.2 地表水环境	17
1.8.3 地下水环境	17
1.8.4 环境空气质量	17

1.8.5 声环境	17
1.8.6 人群健康	17
1.9 评价方法和工作程序.....	18
1.9.1 评价方法	18
1.9.2 工作程序	18
2 工程概况.....	20
2.1 工程名称及地理位置.....	20
2.1.1 工程名称	20
2.1.2 工程性质	20
2.1.3 地理位置	20
2.2 工程建设必要性.....	20
2.2.1 是落实重大国家战略，推动内蒙古建设黄河流域生态保护和高质量发展的迫切需要.....	20
2.2.2 是保障沿黄人民生命财产安全、当地经济社会稳定和发展的迫切需要	22
2.2.3 是完善黄河内蒙古段防洪体系、保障防洪防凌安全的迫切需要	22
2.2.4 是保障敏感区生态系统安全、维护健康发展的迫切需要	23
2.2.5 是强化涉河事务管理，提高信息化水平、实现河道综合功能持续发挥的迫切需要.....	23
2.3 流域规划及规划环评概况.....	24
2.3.1 《黄河流域防洪规划》	24
2.3.2 《黄河流域综合规划》	27
2.4 黄河内蒙古段防洪工程建设情况及其与本次工程安排关系.....	28
2.4.1 黄河内蒙古段防洪工程建设情况	28
2.4.2 黄河内蒙古段防洪工程现状及存在问题	30
2.4.3 本期工程与近期、二期工程的关系	34
2.5 工程建设任务与目标.....	37
2.5.1 建设任务	37
2.5.2 建设目标	37
2.6 项目组成与工程特性.....	37

2.6.1 项目组成	37
2.6.2 工程特性	38
2.7 工程等级及主要设计参数.....	40
2.7.1 防洪标准及工程级别	40
2.7.2 设计流量及设计水位	41
2.8 工程布局及主要建设内容.....	42
2.8.1 堤防工程	42
2.8.2 河道整治工程	45
2.9 施工组织设计.....	48
2.9.1 施工条件	48
2.9.2 料场选择与开采	49
2.9.3 施工导流	49
2.9.4 主体工程施工	51
2.9.5 施工交通运输	53
2.9.6 施工总布置	53
2.9.7 施工土石方平衡及弃渣	54
2.9.8 施工总进度	55
2.9.9 主要技术供应	56
2.10 建设征地与移民安置.....	56
2.10.1 工程占压	56
2.10.2 移民安置规划	57
2.11 工程管理建设.....	57
2.11.1 管理机构及人员编制	57
2.11.2 管理设施建设	57
2.12 工程总投资.....	58
3 工程分析.....	59
3.1 与国家产业政策及法律法规的符合性分析.....	59
3.1.1 与国民经济发展规划的协调性	59
3.1.2 与国家产业政策符合性分析	59
3.1.3 与相关法律法规及规定符合性分析	59

3.2 与相关规划及区划的符合性分析.....	65
3.2.1 与流域规划及规划环评的协调性分析	65
3.2.2 与其他相关规划的协调性分析	66
3.2.3 与主体功能区规划的协调性	68
3.2.4 与生态功能区划的协调性	69
3.3 与“三线一单”管控要求的符合性分析	70
3.3.1 与生态保护红线的符合性	70
3.3.2 与环境质量底线的符合性	72
3.3.3 与资源利用上线的符合性	73
3.3.4 与生态环境准入清单的符合性	73
3.4 工程方案环境合理性分析.....	73
3.4.1 敏感区内工程建设的必要性	73
3.4.2 工程布置方案优化过程	75
3.4.3 敏感区内工程布置的合理性分析	75
3.5 工程施工布置的环境合理性分析.....	76
3.5.1 工程施工布置原则环境合理性分析	76
3.5.2 工程施工布置环境合理性分析	77
3.5.3 工程土料场布置、弃渣处理环境合理性分析	78
3.5.4 施工道路规划布置环境合理性分析	79
3.6 移民安置规划方案环境合理性分析.....	79
3.7 工程影响因素分析.....	80
3.7.1 施工期影响因素分析	80
3.7.2 运行期主要影响因素分析	80
3.8 工程环境影响要素与评价因子识别.....	81
3.8.1 环境影响因子识别	81
3.8.2 评价因子筛选	84
3.8.3 评价重点	84
4 环境现状调查与评价.....	85
4.1 自然环境.....	85
4.1.1 地形地貌	85

4.1.2 地质构造及地震	85
4.1.3 水文地质	85
4.1.4 气候气象	86
4.1.5 河流水系	86
4.1.6 水文泥沙	86
4.1.7 土壤环境	87
4.1.8 水土流失现状	87
4.2 社会环境.....	88
4.2.1 行政区划	88
4.2.2 社会经济概况	88
4.2.3 防洪保护区概况	91
4.3 陆生生态环境现状调查与评价.....	91
4.3.1 调查概况	91
4.3.2 土地利用现状调查与评价	92
4.3.3 植被	93
4.3.4 野生植物资源	96
4.3.5 野生动物资源	100
4.3.6 评价区景观优势度特征分析	112
4.4 水生生态环境现状调查与评价.....	113
4.4.1 水生生态环境现状调查概述	113
4.4.2 水生浮游生物资源调查与评价	115
4.4.3 底栖动物资源调查与评价	115
4.4.4 水生维管束植物资源调查与评价	115
4.4.5 鱼类资源调查与评价	116
4.5 环境敏感区调查.....	117
4.5.1 内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区	117
4.5.2 内蒙古巴彦淖尔国家地质公园	120
4.5.3 内蒙古临河黄河国家湿地公园	125
4.5.4 内蒙古包头黄河国家湿地公园	128
4.5.5 黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区	132

4.5.6 集中式饮用水水源地保护区	135
4.6 地表水环境现状调查与评价	140
4.6.1 黄河工程段水污染源现状及沿黄取水口分布	140
4.6.2 地表水环境现状调查与评价	140
4.6.3 地表水环境补充监测	141
4.7 地下水现状调查与评价	141
4.7.1 地层岩性	141
4.7.2 区域地质构造	141
4.7.3 区域水文地质条件	141
4.7.4 地下水环境质量现状评价	142
4.7.5 地下水环境补充监测	142
4.8 大气与声环境现状调查与评价	144
4.8.1 环境质量概况	144
4.8.2 功能区划与敏感目标	145
4.8.3 大气与声环境质量现状监测	145
4.9 土壤环境现状调查与评价	146
4.10 拟实施河段现状及存在问题	146
4.10.1 堤防工程	147
4.10.2 河道整治工程	150
4.11 已建防洪工程环境影响回顾	151
4.11.1 近期可研工程环境影响	151
4.11.2 二期可研工程环境影响	157
4.12 存在的环境问题	163
4.12.1 环境问题概述	163
4.12.2 二期工程实施后环境问题及变化趋势	164
5 环境影响预测评价	166
5.1 水文情势影响分析	166
5.1.1 河道水文情势现状分析	166
5.1.2 总体影响情况分析	167
5.1.3 堤防工程水文情势影响分析	167

5.1.4 河道整治工程水文情势影响分析	169
5.1.5 水文情势影响分析小结	171
5.2 地表水环境影响预测与评价	172
5.2.1 施工期地表水环境影响预测与评价	172
5.2.2 工程运行期水环境影响预测与评价	174
5.3 地下水环境影响预测与评价	175
5.3.1 堤防工程对地下水影响	175
5.3.2 河道整治工程对地下水影响	176
5.4 陆生生态环境影响预测与评价	176
5.4.1 工程生态影响初步分析	176
5.4.2 对土地利用的影响	177
5.4.3 对植物资源的影响	177
5.4.4 对陆生动物的影响	178
5.4.5 对生物多样性的影响	182
5.5 水生生态环境影响预测与评价	182
5.6 大气环境影响预测与评价	183
5.6.1 扬尘和粉尘	183
5.6.2 燃油废气	184
5.7 声环境影响预测与评价	185
5.7.1 噪声源强计算	185
5.7.2 噪声影响预测	185
5.8 固体废物环境影响预测与评价	186
5.9 水土流失影响预测与评价	187
5.9.1 水土流失来源	187
5.9.2 水土流失分析与预测	188
5.10 移民安置环境影响预测与评价	189
5.10.1 移民生产水平影响	189
5.10.2 粮食水平	189
5.10.3 收入水平	190
6 环境敏感区环境影响预测与评价	191

6.1 对内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区影响分析.....	191
6.1.1 对自然保护区景观/生态系统的影响	191
6.1.2 对自然保护区植被及植物多样性的影响	191
6.1.3 对自然保护区动物多样性的影响	191
6.1.4 对自然保护区种群/物种的影响	192
6.1.5 对自然保护区主要保护对象的影响	192
6.1.6 对自然保护区环境影响评价结论	193
6.2 对巴彦淖尔国家地质公园影响分析.....	193
6.2.1 对地质公园生物多样性的影响分析	193
6.2.2 对地质公园自然景观的影响分析	194
6.2.3 对地质遗迹资源的影响分析	194
6.2.4 对地质公园环境影响评价结论	194
6.3 对内蒙古临河黄河国家湿地公园影响分析.....	195
6.3.1 涉及国家湿地公园工程情况	195
6.3.2 工程建设对湿地公园植被及植物多样性影响分析	195
6.3.3 工程建设对湿地公园动物多样性影响分析	196
6.3.4 工程建设对湿地公园水环境的影响	196
6.3.5 对湿地公园性质的影响	197
6.4 对内蒙古包头黄河国家湿地公园影响分析.....	197
6.4.1 涉及国家湿地公园工程情况	197
6.4.2 工程建设对湿地公园植被及植物多样性影响分析	197
6.4.3 工程建设对湿地公园动物多样性影响分析	198
6.4.4 工程建设对湿地生态功能的影响	200
6.4.5 工程建设对湿地公园景观格局的影响	200
6.5 对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区影响分析.....	201
6.5.1 工程建设对水产种质资源保护区影响方式分析	201
6.5.2 施工期对黄河内蒙古段及水产种质资源保护区的总体影响	202
6.5.3 拟建工程施工期对黄河内蒙古段水生生态环境的影响	203
6.5.4 代表性工程对保护区的影响	205
6.5.5 拟建工程运行期对黄河内蒙古段水生生态环境的影响	208

6.6 对饮用水水源地保护区影响分析.....	209
6.6.1 对巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区影响分析	209
6.6.2 对包头市画匠营子水源地保护区影响分析	210
6.6.3 对包头市黄河昭君坟水源地保护区影响分析	213
6.6.4 对呼和浩特市黄河蒲滩拐饮用水水源地保护区影响分析	215
6.6.5 对杭锦旗吉日嘎朗图饮用水水源地保护区影响分析	216
6.6.6 对阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区影响分析	216
7 环境风险影响分析.....	219
7.1 评价内容和目的.....	219
7.2 风险识别.....	219
7.3 环境风险影响分析.....	219
7.4 风险防范措施.....	220
7.4.1 施工废水事故排放风险防范措施	220
7.4.2 施工作业安全风险防范措施	220
7.4.3 危险品运输事故风险防范措施	220
7.5 风险应急预案.....	221
7.5.1 编制目的	221
7.5.2 编制依据	221
7.5.3 环境风险管理机构	222
7.5.4 环境风险应急体系	222
7.5.5 环境风险应急处置	223
7.5.6 应急解除	225
7.5.7 后期处置	225
7.5.8 应急培训	225
8 环境保护措施.....	226
8.1 陆生生态环境保护措施.....	226
8.1.1 陆生植物保护措施	226
8.1.2 陆生动物保护措施	227
8.1.3 自然保护区环境保护措施	228
8.1.4 地质公园生态保护与恢复措施	231

8.1.5 国家湿地公园保护及影响减缓措施	234
8.2 水生生态保护措施.....	239
8.2.1 开展增殖放流活动	240
8.2.2 繁殖季节紧急救护	242
8.2.3 加强施工人员素质教育培训	242
8.2.4 减少植被破坏	243
8.2.5 控制污染物排放	243
8.2.6 开展水生生态监测	244
8.2.7 优化施工组织方案	245
8.2.8 设置警示标识	245
8.2.9 选择施工季节	246
8.2.10 植被恢复与产卵场修复	246
8.2.11 生态补偿经费总概算	247
8.3 水环境保护措施.....	248
8.3.1 水源地保护区防护措施	248
8.3.2 施工期水环境保护措施	249
8.3.3 运行期水环境保护措施	250
8.4 大气环境保护措施.....	251
8.4.1 地方扬尘污染防治的有关规定	251
8.4.2 其他大气环境保护措施	251
8.5 声环境保护措施.....	252
8.6 固体废物处置.....	254
8.7 水土流失防治措施.....	255
8.7.1 水土流失防治目标	255
8.7.2 水土流失防治措施布设原则	255
8.7.3 水土流失防治措施体系和总体布局	256
8.8 人群健康保护措施.....	256
8.9 环境保护措施汇总.....	256
9 环境管理与监测计划.....	261
9.1 环境管理.....	261

9.1.1 环境管理目标	261
9.1.2 工作范围	262
9.1.3 环境管理机构	262
9.1.4 环境管理机构职责	262
9.1.5 相关部门职责	264
9.1.6 环境管理人员职责	265
9.2 环境监理.....	265
9.2.1 环境监理机构设置	265
9.2.2 环境监理范围	265
9.2.3 环境监理职责与任务	266
9.2.4 环境监理主要内容	266
9.3 环境监测计划.....	268
9.3.1 监测目的	268
9.3.2 施工期环境监测	268
9.3.3 运行期环境监测	271
9.4 环境保护竣工验收.....	272
10 环境保护投资估算与环境经济损益分析.....	274
10.1 环境保护投资估算.....	274
10.1.1 编制依据	274
10.1.2 环境保护投资项目划分	274
10.1.3 环境保护投资	275
10.2 环境经济损益分析.....	276
10.2.1 环境经济效益	276
10.2.1 工程投资与环境损失	277
10.2.3 经济损益综合分析	278
11 环境影响评价结论.....	279
11.1 工程概况.....	279
11.2 工程分析结论.....	279
11.2.1 与产业政策、相关规划、区划的协调性	279
11.2.2 工程方案环境合理性分析结论	280

11.2.3 工程施工布置环境可行性分析	280
11.3 环境现状调查与评价结论.....	281
11.3.1 陆生生态系统	281
11.3.2 水生生态系统	282
11.3.3 地表水环境现状	283
11.3.4 地下水环境现状	283
11.3.5 大气与声环境现状	284
11.3.6 环境敏感区现状	284
11.4 环境影响预测与评价结论.....	284
11.4.1 水文情势预测评价	284
11.4.2 地下水影响预测评价	285
11.4.3 陆生生态环境影响预测与评价	285
11.4.4 水生生态环境影响预测与评价	286
11.4.5 环境敏感区环境影响预测与评价结论	286
11.4.6 施工期环境影响预测	289
11.4.7 水土流失影响预测	289
11.4.8 其他影响	290
11.5 环保措施结论.....	290
11.5.1 水环境保护措施	290
11.5.2 生态环境保护措施	290
11.5.3 环境空气保护措施	291
11.5.4 声环境保护措施	291
11.5.5 固体废物处置措施	291
11.5.6 人群健康保护措施	291
11.6 环境管理和监测计划.....	292
11.7 综合结论.....	292
11.7.1 主要有利影响	292
11.7.2 主要不利影响	292
11.7.3 综合结论	293
11.8 建议.....	293

附件：

附件 1 自治区水利厅关于黄河内蒙古段堤防达标和河道治理工程名称变更的说明（2023.10.20）；

附件 2 关于解决黄河内蒙古段河道治理工程涉及杭锦淖尔和南海子自然保护区有关事宜的复函（内林草便函〔2023〕1858 号）；

附件 3 内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区功能区调整评审委员会评审意见（2023.12.29）；

附件 4 对《内蒙古自治区林业和草原局关于提请审批调整内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区功能区的请示》的合法性审核意见（内政办法审〔2024〕48 号）；

附件 5 巴彦淖尔市林业和草原局关于协助开展黄河内蒙古段河道治理工程项目前期工作的复函（2023.11.7）；

附件 6 关于协助开展黄河内蒙古段河道治理工程项目前期工作的复函（2023.11.7）；

附件 7 内蒙古自治区林业和草原局关于协助开展黄河内蒙古段河道治理工程项目前期工作的复函（内林草便函〔2023〕2381 号）；

附件 8 黄河内蒙古段河道治理工程涉及内蒙古巴彦淖尔国家地质公园生态影响评价报告专家评审意见（2023.12.12）；

附件 9 内蒙古自治区林业和草原局关于同意巴彦淖尔国家地质公园内黄河内蒙古段河道治理工程项目的复函（内林草便函〔2024〕164 号）；

附件 10 关于报请审核《黄河内蒙古段河道治理工程水生生态环境影响评价专题报告》的函（内农牧渔函〔2023〕1265 号）；

附件 11 阿拉善盟生态环境局关于黄河内蒙古段河道治理工程建设涉及阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源地的复函（2023.10.9）；

附件 12 关于对《关于黄河内蒙古段河道治理工程建设涉及临河区黄河水厂饮用水水源地的函》的复函（2023.9.26）；

附件 13 鄂尔多斯市生态环境局关于《黄河内蒙古段河道治理工程建设涉及杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地》的复函（2023.10.13）；

附件 14 关于黄河内蒙古段河道治理工程建设涉及昭君坟水源地、画匠营子水源地的复函（2023.11.3）；

附件 15 呼和浩特市生态环境局关于黄河内蒙古段河道治理工程建设涉及黄河蒲滩拐饮用水水源地有关情况的复函（2023.10.27）；

附件 16 黄河内蒙古段河道治理工程节约集约用地论证分析专章专家审查论证意见（2023.12.8）；

附件 17 环境质量现状监测报告。

1 总则

1.1 编制目的

调查黄河内蒙古段河道治理工程周边区域，上、下游河段环境现状及周边自然、社会环境现状特征，识别工程与环境敏感区的位置关系及工程建设对敏感区的影响程度，评价工程建设对环境可能产生的影响，从环境保护角度对项目建设环境可行性进行评价，提出环境保护对策和措施，为相关行政主管部门决策、工程可行性研究、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，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、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) 《中华人民共和国水法》（2016.7）。
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1）。
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10）。
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022.6）。
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1）。
- (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》（2023.5）。
- (14) 《中华人民共和国渔业法》（2014.3）。
- (15) 《中华人民共和国森林法》（2020.7）。
- (16) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022.6）。

- (17) 《中华人民共和国文物保护法》（2017.11）。
- (18) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8）。
- (19) 《中华人民共和国黄河保护法》（2023.4）。
- (20) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2）。
- (21) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013.12）。
- (22) 《国家重点保护野生动物名录》（2021.2）。
- (23) 《国家重点保护野生植物名录》（2021.9）。
- (24) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10）。
- (25) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3）。
- (26) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10）。
- (27) 《基本农田保护条例》（2011.1）。
- (28) 《地下水管理条例》（2021.12）。
- (29) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10）。
- (30) 《内蒙古自治区湿地保护条例》（2018.12）。
- (31) 《内蒙古自治区饮用水水源保护条例》（2018.1）。
- (32) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12）。
- (33) 《包头市饮用水水源保护条例》（2012.3）。
- (34) 《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2012.3）。
- (35) 《湿地保护管理规定》（2018.1）。
- (36) 《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）。
- (37) 《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）。
- (38) 《国家湿地公园管理办法》（2018.1）。
- (39) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部令 2011 年第 1 号）。
- (40) 《渔业污染事故经济损失计算方法》（GB/T 21678-2018）
- (41) 《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）。
- (42) 《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）。

- (43) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37号）。
- (44) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024.2）。
- (45) 《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）。
- (46) 《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）。
- (47) 《农业部办公厅关于公布黄河鄂尔多斯段黄河鲶等40处国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知》（农办渔〔2008〕47号）。
- (48) 《国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知》（国办发〔2010〕63号）。
- (49) 《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）。
- (50) 《内蒙古党委政府关于加快水利改革发展的实施意见》（内党发2011）1号）。
- (51) 《内蒙古关于贯彻落实中国水生生物资源养护行动纲要的意见》（内政办字〔2006〕207号）。

1.2.2 导则、规范

- (1) 《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 大气环境》（HJ2.2-2018）。
- (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 声环境》（HJ2.4-2021）。
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）。
- (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 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）。
- (8) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）。
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）。
- (10) 《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002）。
- (11) 《水利水电工程环境保护设计规范》（SL492-2011）。
- (12) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）。

- (13) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)。
- (14) 《建设项目对国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告编制指南》(农办渔〔2014〕14号)。
- (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) 其他国家、行业、地方政府公开施行的规范、标准文件。

1.2.3 技术文件

- (1) 《全国主体功能区规划》(国发〔2010〕46号)。
- (2) 《全国生态功能区划》(修编版)(2015.11)。
- (3) 《全国重要江河湖泊水功能区划(2011-2030年)》(国函〔2011〕167号)。
- (4) 《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)。
- (5) 《黄河流域综合规划(2012-2030年)》(国函〔2013〕34号)。
- (6) 《黄河流域防洪规划》(国函〔2008〕63号)。
- (7) 《内蒙古自治区主体功能区规划》(内政发〔2012〕85号)。
- (8) 《内蒙古以呼包鄂为核心沿黄河沿交通干线经济带重点产业发展规划(2010-2020年)》(内政发〔2010〕97号)。
- (9) 《内蒙古水功能区划》(内蒙古自治区水利厅内蒙古自治区环境保护厅, 2010)。
- (10) 《内蒙古自治区生态功能区划》(内环〔2001〕6号)。
- (11) 《内蒙古自治区杭锦淖尔湿地自然保护区总体规划》。
- (12) 《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》((2021.2))。
- (13) 《包头市地表水饮用水水源保护区划定方案》(内政字〔2011〕135号)。
- (14) 《乌海市饮用水水源保护区划定方案(城镇部分)》。
- (15) 《鄂尔多斯市集中式饮用水水源保护区划定方案》(内政字〔2011〕145号)。

(16) 《内蒙古临河黄河国家湿地公园总体规划(2014-2021 年)》(中国建筑科学研究院, 2013)。

(17) 《内蒙古巴彦淖尔国家地质公园总体规划》(中国地质大学, 2012)。

(18) 《内蒙古包头黄河国家湿地公园总体规划》(艾奕康环境规划设计(上海)有限公司, 2011)。

(19) 相关专题报告及本项目可研报告。

1.3 环境功能区划

1.3.1 生态环境

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), 工程区域涉及西鄂尔多斯—贺兰山—阴山生物多样性保护与防风固沙重要区、阴山北部防风固沙重要区和黑河中下游防风固沙重要区。

1.3.2 水环境

根据《全国重要江河湖泊水功能区划(2011—2030 年)》(国函〔2011〕167 号), 黄河内蒙古段共划分为黄河宁蒙缓冲区、黄河内蒙古开发利用区、黄河托克托缓冲区、黄河万家寨调水水源地保护区共 4 个一级功能区, 本工程涉及整个黄河内蒙古开发利用区和黄河托克托缓冲区, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。

1.3.3 大气环境、声环境

工程涉及自然保护区、国家湿地公园、地质公园、水产种质资源保护区等需要特殊保护的区域, 属环境空气功能区中一类区, 其它区域属二类区; 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, 声环境功能区为 1 类区。

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准。

(2) 地下水环境质量标准

执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

(3) 环境空气质量标准

自然保护区、地质公园、湿地公园内工程段执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准，其他工程段落执行该标准的二级标准。

(4) 声环境质量标准

声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类区标准。

(5) 土壤环境质量标准

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)。

1.4.2 污染物排放标准

(1) 污水排放标准

环境敏感区内禁止排放污水，其余执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996)一级标准。

(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。

(3) 施工期噪声

执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

(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》(GB18597-2023)及《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ2025-2012)。

1.5 环境敏感区与环境敏感点

经叠图法识别，黄河内蒙古段河道治理工程涉及的环境敏感区与敏感点情况见表1.5-1。

表 1.5-1 黄河内蒙古段河道治理工程环境敏感目标一览表

环境要素	敏感区/点类型	环境敏感区/点名称
陆生生态	自然保护区（1处）	内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区
	湿地公园（2处）	内蒙古包头黄河国家湿地公园
		内蒙古临河黄河国家湿地公园
	地质公园（1处）	巴彦淖尔国家地质公园
水生生态	水产种质资源保护区（1处）	黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区
地表水环境	地表水源地保护区（4处）	巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区
		包头市黄河画匠营子水源地保护区
		包头市黄河昭君坟水源地保护区
		呼和浩特市黄河蒲滩拐饮用水水源地保护区
	取水口（10处）	沈乌干渠
		包钢水源地（包头市黄河昭君坟水源地保护区取水口）
		画匠营子取水泵房（包头市黄河画匠营子水源地保护区取水口）
		达拉特电厂取水口
		磴口净水厂取水泵房（包头市黄河磴口水源地保护区取水口）
		磴口电力扬水站
		团结渠电力扬水站
		下滩扬水站
		呼市引黄取水口（呼和浩特黄河蒲滩拐饮用水水源地保护区取水口）
		准格尔旗扬水站
地下水环境	地下水源地保护区（2处）	鄂尔多斯市杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地
		阿拉善盟阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区
大气、声环境	200m内涉及的村庄	工程沿线两侧 200m 范围内居民点

（1）陆生生态环境敏感区

陆生生态敏感区为内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区、内蒙古包头黄河国家湿地公园、内蒙古临河黄河国家湿地公园、巴彦淖尔国家地质公园。工程与上述敏感区具体位置关系详见本报告书 4.5.1 至 4.5.3。

（2）水生生态环境敏感区

水生生态敏感区为黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区，工程与水产种质资源保护区的具体位置关系详见本报告书 4.5.4。

（3）水环境敏感区

1) 地表水环境

①水源地保护区

地表水环境敏感区为河流型地表水源地保护区，共 4 处，分别为巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区、包头市黄河画匠营子水源地保护区、包头市黄河昭君坟水源地保护区和呼和浩特市黄河蒲滩拐饮用水水源保护区，工程与上述敏感区具体位置关系详见本报告书 4.5.5。

②取水口

根据自治区水利厅搜集到的内蒙古黄河干流取水口基础情况调查表，内蒙古沿黄河干流现有取水口 173 个（左岸 17 个，右岸 4 个），取水用途包括工业、农业灌溉、河湖补水、城镇、生态补水、公共供水等。

内蒙古沿黄河干流 173 个取水口中，多数取水口与工程之间的距离较远，按照以往的模型计算以及工程施工现场经验，对于取水口影响主要为取水口距离较近的工程施工活动，由于工程水中进占活动引起悬浮物增加等影响，一般距离为 3000m。因此按照 3000m 进行筛选，共 4 处可能会受到工程施工活动影响的取水口，其余的取水口距离较远，工程施工基本不会对取水口产生影响。受影响的取水口情况详见表 1.5-2。

表1.5-2 黄河内蒙古段沿黄取水口情况统计表

序号	取水口名称	岸别	旗/县/区	批复水量 (m³/s)	功能	地理坐标	管理单位	取水方式	取水时段	管理单位
1	鄂绒电厂取水口	右岸	海南区	1.2	工业	39°17'7.19"N 106°48'4.26"E	内蒙古鄂尔多斯电力冶金股份有限公司	泵站提水	全年	
2	沈乌干渠	左岸	磴口	50	农业	40°17'0.68"N 107°1'7.31"E	内蒙古黄河工程管理局	自流	4月上旬至11月10日左右	三盛公水利枢纽库区
3	北总干渠	左岸	磴口	510	农业	40°18'43.34"N 107°1'34.90"E	内蒙古黄河工程管理局	自流	4月上旬至11月10日左右	
4	南岸干渠	右岸	杭锦旗	45	农业	40°17'10.52"N 107°1'45.63"E	内蒙古黄河工程管理局	自流	4月下旬至11月2日左右	
5	包钢水源地*	左岸	九原区	10.32	生产/生活	40°29'7.55"N 109°41'33.77"E	包钢（集团）公司	泵站提水	全年，汛期为取水高峰期	
6	画匠营子岸边取水泵房*	左岸	高新区	10	生产/生活	40°31'52.70"N 109°54'37.15"E	包头市申银水务有限公司	泵站提水	全年，汛期为取水高峰期	
7	达拉特电厂	左岸	高新区	1.5	工业		北方联合电力有限责任公司达拉特发电厂	泵站提水	全年，汛期为取水高峰期	
8	磴口净水厂取水泵房*	左岸	东河区	0.75	生产/生活	40°33'7.4"N 110°10'31.47"E	包头市黄河城市制水有限公司磴口净水厂	泵站提水	全年，汛期为取水高峰期	
9	磴口电力扬水站	左岸	东河区	70	农业	40°33'6.99"N 110°10'52.21"E	内蒙古磴口扬水灌区管理局	泵站提水	5月中旬至7月中旬	
10	团结渠电力扬水站	左岸	土默特右旗	23	农业	40°23'6.83"N 110°31'2.40"E	土默特右旗民族团结渠电力扬水站	船式泵站	5月上旬至11月15日	
11	麻地壕扬水站	左岸	托克托县	36	农业	40°15'49.88"N 111°4'29.63"E	内蒙古托克托县黄灌总公司	泵站提水	3月下旬至11月20日	
12	下滩扬水站	左岸	托克托县	1.0	农业	40°15'7.60"N 111°7'4.97"E	托县下滩村委会	船式泵站		
13	河口扬水站	左岸	托克托县	1.0	农业	40°13'56.44"N 111°9'21.74"E	托县河口村委会	船式泵站		
14	东营子扬水站	左岸	托克托县	1.0	农业	40°12'31.01"N 111°11'29.32"E	托县东营子扬水站	船式泵站		

序号	取水口名称	岸别	旗/县/区	批复水量 (m³/s)	功能	地理坐标	管理单位	取水方式	取水时段	管理单位
15	郝家夭扬水站	左岸	托克托县	1.0	农业	40°11'31.03"N 111°12'29.3"E	托县郝家夭村委会	船式泵站		
16	托电蒲滩拐	左岸	托克托县	3	工业	40°10'22.23"N 111°13'31.70"E	内蒙古大唐国际托克托发电有限责任公司	泵站提水		
17	呼市引黄取水口*	左岸	托克托县	2.3	生产/ 生活		呼和浩特市自来水公司	泵站提水		
18	海生不拉扬水站	左岸	托克托县	1.0	农业	40°9'35.25"N 111°15'50.55"E	托县海生不拉村委会	船式泵站		
19	毛不拉扬水站	左岸	托克托县	65	农业	40°9'35.14"N 111°17'38.54"E	内蒙古托克托县黄灌总公司	泵站提水		
20	准格尔旗扬水站	右岸	准格尔旗	1.2	农业	40°4'27.24"N 111°22'25.10"E	内蒙古科源水务有限公司	泵站提水		
21	小沙湾	右岸	准格尔旗	1.2	工业	39°49'1.88"N 111°23'19.53"E	神华准格尔能源有限责任公司	移动式泵车、泵站 提水		

注：坐标为 WGS84 坐标系统；*为水源地保护区取水口。

2) 地下水环境

地下水环境敏感区涉及 2 处地下水类型饮用水水源地，分别是：鄂尔多斯市杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地和阿拉善盟阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区，工程与上述敏感区具体位置关系详见本报告书 4.5.5。

(4) 大气、声环境敏感点

本次安排工程沿线均不涉及学校、医院等社会敏感区，环境敏感目标主要为工程沿线居民点，工程与敏感点的位置关系详见表 1.5-3。

表 1.5-3 施工期声环境敏感目标处噪声值

单位 dB (A)

序号	保护对象	临近工程	最近距离 (m)
1	德顺祥庭小区	下海勃湾险工	175
2	银泰尚水湾小区		113
3	蒙西世纪城小区		102
4	阳光景园小区		101
5	鸿臣新加坡花园小区		107
6	恩河景苑小区		93
7	下海勃湾镇		12
8	巴音温都尔嘎查	鄂托克旗连接路 1	12
9	阿山大队	鄂托克旗连接路 3	0
10	碱柜村	鄂托克旗连接路 4	27
11	伊顺陶勒盖村	鄂托克旗连接路 6	2
12	葛柯塔拉村	鄂托克旗连接路 7	54
13	伊克布拉格村	坡面排水 0+000~4+279	107
14	黄河三盛公国家水利风景区	三盛公水利枢纽闸上险工	132
15	南套子村	南套子（东地）控导	100
16	东红柳二社村	坡面排水 19+415~23+700	95
17	补格退村		79
18	李二小圪旦村	格宾笼护坡 24+708~28+400	183
19	南河头村		116
20	福茂西村	坡面排水 27+314~45+500	183
21	沙海子村		82
22	中套子村	防汛路 38	200
23	八连村	格宾笼护坡 45+500~53+250	132

序号	保护对象	临近工程	最近距离（m）
24	三日市湾村	坡面排水 74+500～ 77+680	82
25	黄芥壕村		167
26	新渠村	坡面排水 84+940～ 86+390	200
27	谢拉五圪旦村	坡面排水 91+640～ 100+400	32
28	郝家圪旦村	格宾笼护坡 92+000～ 98+500	127
29	团结村	坡面排水 98+500～ 100+400	0
30	联合五组村	坡面排水 100+953～ 105+619	110
31	联合四组村		29
32	五苗树村	防汛路 51	92
33	三苗树一社村	防汛路 52	135
34	碾房圪旦村	淤背区 128+250～ 138+050	0
35	板定圪旦村		0
36	锦旗村		20
37	苏卜尔盖一社村	护坡 128+500～ 137+000	100
38	杨树一社村		84
39	四科河头村	四科河头控导	194
40	巴音第二牧业队	护坡 153+566～ 155+505	105
41	西沙畔村	护坡 159+000～ 163+000	89
42	西柳匠圪堵村		94
43	东柳匠村		67
44	沙圪堵一社村	护坡 183+000～ 192+918	143
45	解放段村		105
46	大仙柳子村		109
47	葫芦头村	防汛路 28	98
48	东沙滩村	护坡 256+500～ 262+069	142
49	柳子圪旦村		166
50	东河头村		101
51	新圪旦三社村		115
52	刘槐圪堵村	防汛路 25	94
53	李虎圪堵村	防汛路 22	70

序号	保护对象	临近工程	最近距离（m）
54	兰虎圪堵村	护坡 271+500～ 276+351	70
55	三岔口村	防汛路 33	95
56	东沙圪堵村	护坡 294+000～ 297+400	112
57	西栓圪堵村	西栓控导	65
58	六组村	护坡 304+452～ 305+091	75
59	画匠营子村	画匠营子控导	194

1.6 评价工作等级

根据工程规模、特性、工程影响区域的环境特点，按照环境影响评价技术导则关于各环境要素评价等级的确定原则，提出项目评价工作等级如下：

1.6.1 生态环境

陆生生态：本工程涉及自然保护区，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级。

水生生态：本工程涉及一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级。

1.6.2 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。本工程新建和续建的河道整治工程长度约为 144km，其中有部分工程不涉水，考虑最不利情况，长度按照 144km 计算扰动面积，平均扰动水底宽度按 5m 计算，则工程扰动水底面积为 0.72km^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 $0.2 < A_2 = 0.72 < 1$	二级

综上判定，本工程地表水评价等级为二级。

1.6.3 地下水环境

本工程属于编制报告书的防洪治涝工程，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。本工程涉及两处地下水饮用水源保护区（鄂尔多斯市杭锦旗吉日嘎朗图饮用水水源地和阿拉善盟阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源地保护区）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。

1.6.4 大气环境

大气污染物产生于施工期，运行期无大气污染物排放。

施工期大气污染物主要为土石方开挖引起的粉尘、施工机械车辆排放的尾气、运输中产生的扬尘，污染物主要是 TSP、SO₂、NO₂、CO，废气排放量很小，且工程为线型工程，采用分段分期施工方式，施工点较为分散，没有明显持续的、固定污染源，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。

1.6.5 声环境

黄河内蒙古段河道治理工程运行期不产生噪声，声环境影响主要集中在施工期，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。

1.6.6 土壤环境

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，根据土壤环境现状监测结果，区域土壤 pH 值为 7.96~9.7，酸化碱化敏感程度属敏感；土壤含盐量最高为 33.9g/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、评价因子与评价时段

1.7.1 评价范围及评价因子

（1）生态环境

陆生生态评价范围：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，重点关注主体工程区施工场地（堤防工程、河道整治工程）、土料场、施工营地等周边 500m、临时道路两侧 200m 区域及环境敏感区（内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区、内蒙古临河黄河国家湿地公园、内蒙古包头黄河国家湿地公园、巴彦淖尔国家地质公园）。

水生生态评价范围：本工程治理河段，全长 689.70km，重点关注黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区。

陆生生态评价因子主要为土地利用；陆生动植物的物种组成、分布范围、种群数量及结构、行为、生境面积、质量、连通性；植被覆盖度、生产力、生产量；区域景观格局、生态系统完整性、生态稳定性等生态系统功能。

水生生态评价因子主要为水生动植物，重点是保护鱼类及其组成、种群结构；水产种质资源保护区的生态功能。

（2）地表水环境

地表水环境评价范围包括黄河内蒙古段本次治理河段，全长 689.70km（含一处水产种质资源保护区）及沿线涉及的饮用水水源地保护区及沿黄取水口。

水环境现状调查及影响评价内容主要包括水文情势、水质等。其中水文情势评价要素包括水位、流量、流速等，水质评价要素包括主要水质指标。

（3）地下水环境

地下水环境影响评价范围包括工程段沿线上游宁夏与内蒙古交界右岸都

思兔河入黄河汇入口（左岸麻黄沟）至内蒙古准格尔旗马栅乡的黄河干流各外延 2km，横向上地下水和黄河之间存在着完全水力联系，涉及的鄂尔多斯市杭锦旗吉日嘎郎图和阿拉善盟阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇等两处地下水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，包括饮用水源保护区的一级和二级保护区。

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）。

（4）大气环境

大气环境评价施工及车辆机械扬尘对大气环境的影响,评价区域主要为施工区（堤防工程、河道整治工程、土料场、施工营地、临时施工道路等）周围 200m 范围内，周围有敏感目标的，评价范围放宽至敏感目标处。

大气环境质量评价因子主要为 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂ 等。

（5）声环境

声环境主要评价施工噪声对声环境及附近敏感点的影响；施工场地、施工道路两侧 200m 范围，周围有敏感目标的，评价范围放宽至敏感目标处。

声环境质量评价因子为等效连续 A 声级。

（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。

（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，评价时段为施工期和运行期前 3 年。

1.8 环境功能保护目标

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：

1.8.1 生态环境

陆生生态：保护工程评价区域的自然体系连通性、物种多样性、生态系统完整性。重点保护工程涉及的自然保护区（内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区）、湿地公园（内蒙古临河黄河国家级湿地公园、内蒙古包头黄河湿地公园）、地质公园（巴彦淖尔国家地质公园）及评价区内的湿地生态系统结构及功能、重要物种以及地质遗迹点和土地资源。

水生生态：维护黄河干流水生生态系统的稳定性；不改变水产种质资源保护区功能与结构；维持黄河鲢等保护鱼类资源量及栖息、繁殖环境。

1.8.2 地表水环境

工程所在区域黄河干流水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水质标准。重点保护目标为工程涉及的包头市黄河画匠营子、昭君坟、临河区黄河水厂及蒲滩拐集中式饮用水水源保护区和沿黄取水口。

1.8.3 地下水环境

确保工程建设不会对地下水水源地-鄂尔多斯市杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地和阿拉善盟阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区地下水水质造成影响，不因工程建设改变水源地地下水与黄河水的水力联系，不影响水源地的供水量；确保工程建设不会对杭锦淖尔湿地自然保护区的地下水流场造成影响，不改变地下水与黄河水的水力联系，不影响保护区的径流补给量。

1.8.4 环境空气质量

保护黄河沿线施工区域环境空气质量,以不影响区域环境空气质量功能为保护目标，施工期施工区环境空气质量达《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。工程涉及的自然保护区、湿地公园、地质公园环境空气质量维持不降低。

1.8.5 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。

1.8.6 人群健康

预防施工区其它疾病，保护施工人员健康。重视施工区环境卫生，防治各类与工程兴建有关的传染病，控制其发病率不高于现状水平。

1.9 评价方法和工作程序

1.9.1 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、实验室数据分析、数值模拟、遥感解译、GPS 野外精确定位、植物样方调查、动物样线调查等。

1.9.2 工作程序

本项目环境影响评价程序见图 1.9-1。

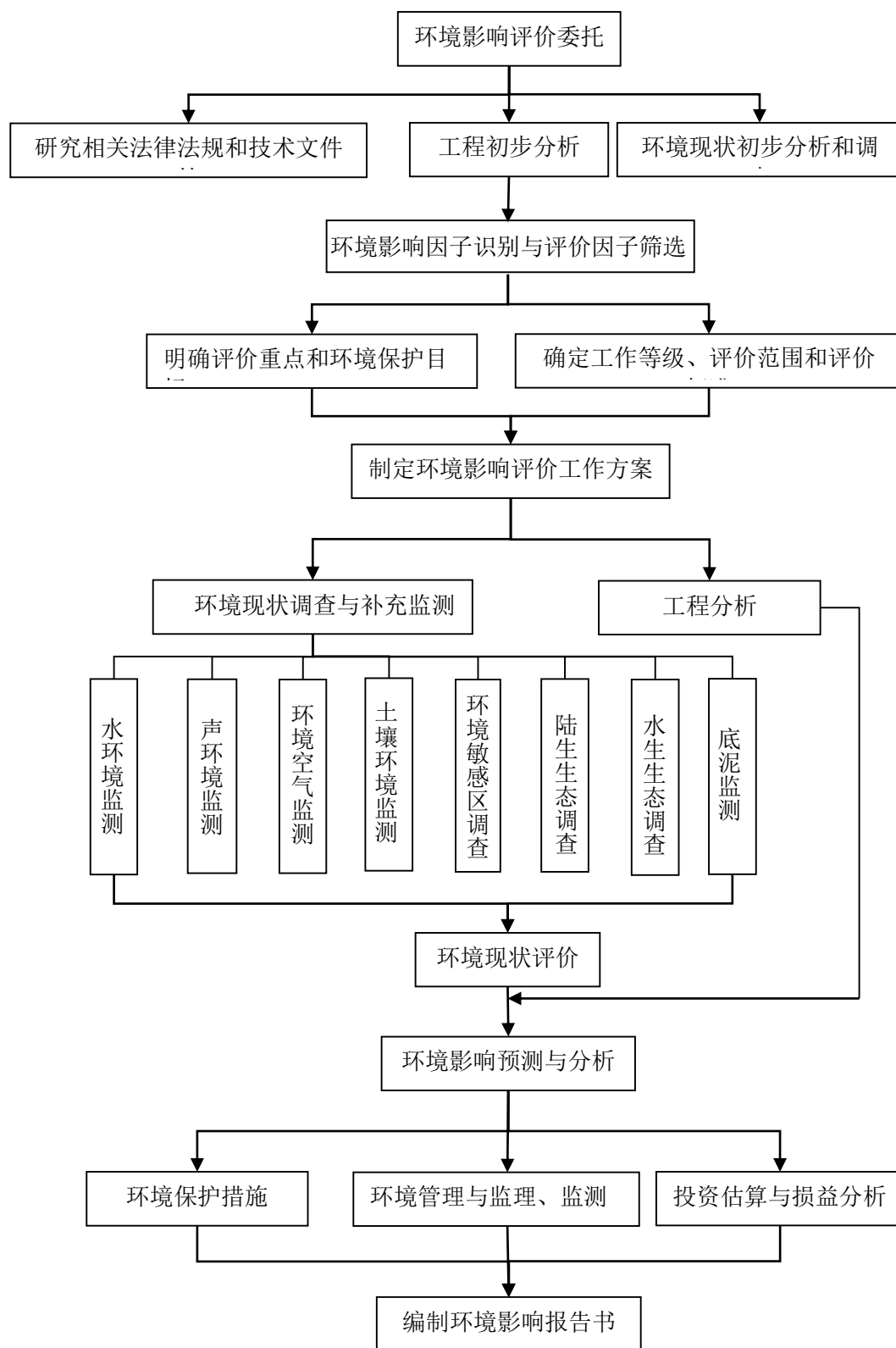


图 1.9-1 工程环境影响评价工作程序图

2 工程概况

2.1 工程名称及地理位置

2.1.1 工程名称

黄河内蒙古段河道治理工程。

2.1.2 工程性质

新建、改续建。

2.1.3 地理位置

黄河内蒙古段是黄河上游的最下段，地处黄河流域最北端，介于东经 $106^{\circ}10'$ ~ $112^{\circ}50'$ ，北纬 $37^{\circ}35'$ ~ $41^{\circ}50'$ 之间，从右岸宁蒙界都思兔河入黄口处入境，于准格尔旗马栅乡出境，流程843.5km，穿越内蒙古自治区6个市（盟）的20个县（旗、区），包括乌海市的乌达区、海南区和海勃湾区，阿拉善盟的阿拉善左旗和经济开发区，巴彦淖尔市的磴口县、杭锦后旗、临河区、五原县和乌拉特前旗，包头市的九原区、高新区、东河区和土默特右旗，呼和浩特市的托克托县和清水河县，鄂尔多斯市的鄂托克旗、杭锦旗、达拉特旗、准格尔旗等。本次治理范围为都思兔河入黄河汇入口至喇嘛湾，治理河段长689.7km（扣除了海勃湾库区33km、喇嘛湾~马栅段120.80km）。

2.2 工程建设必要性

黄河内蒙古段河性复杂，特别是平原河段，两岸经济社会地位重要，洪、凌灾害问题突出。“九五”以来，特别是1998年~2007年、近期和二期工程，内蒙古自治区先后完成大量堤防加高培厚和河道整治工程建设，大大提高了内蒙古河段的防洪、防凌能力。但由于历史原因及泥沙淤积等影响，河道整治工程欠帐较多、河势不能得到有效控制，加上现状有部分堤防仍不能满足防洪防凌要求，内蒙古河段防洪体系亟需进一步完善。

2.2.1 是落实重大国家战略，推动内蒙古建设黄河流域生态保护和高质量发展的迫切需要

党中央高度重视黄河流域生态保护和高质量发展，习近平总书记 2019 年 8 月作出“重在保护、要在治理”的重要指示，2019 年 9 月 18 日在郑州主持召开黄河流域生态保护和高质量发展座谈会，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；要求抓紧开展顶层设计，编制规划纲要，加强重大问题研究，共同抓好大保护、协同推进大治理，让黄河成为造福人民的幸福河。2021 年 10 月 22 日，习近平总书记在济南主持召开深入推动黄河流域生态保护和高质量发展座谈会，强调咬定目标、脚踏实地，埋头苦干、久久为功，确保“十四五”时期黄河流域生态保护和高质量发展取得明显成效，为黄河永远造福中华民族而不懈奋斗。

为贯彻落实习近平总书记讲话精神，自治区党委、政府多次召开会议进行了学习和讨论，对我区黄河流域生态保护和高质量发展进行安排和部署。黄河内蒙古河段历史上洪、凌灾害频繁，损失严重，影响较大，与“保障黄河长治久安”的要求相比差距明显。黄河内蒙古段堤防达标建设、河道治理、蓄滞洪区建设及生态保护修复和工程信息化管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，确保堤防不决口，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。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。

《“十四五”内蒙古黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》提出通过加快推进黄河干流三期防洪工程、分洪区完善和新建，加强非工程措施建设，进一步提高黄河内蒙古的防洪防凌能力，确保黄河安澜。

《内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划》提出统筹黄河干支流防洪体系建设，完善黄河干流堤防建设，减轻淘岸、崩岸险情，增强防洪抗险能力，确保堤防不决口。加强黄河干支流堤防工程达标建设，实施干支流堤防新建工程、加高加固工程、河段控导工程、崩岸治理工程、河道和滩区综合治理工程以及监测预警能力建设工程等。…加强沿黄生态带建设。

通过加快实施黄河内蒙古段防洪工程建设、河道治理，是实现防洪保安全、推动黄河流域生态保护和高质量发展河的迫切需要。

2.2.2 是保障沿黄人民生命财产安全、当地经济社会稳定和发展的迫切需要

黄河内蒙古段是黄河上游河段中淤积最为严重、水沙变化及河床演变最为复杂的河段，历史上该河段的洪、凌灾害，造成了巨大的经济损失和社会影响，严重制约了区域经济社会的发展。黄河内蒙古段两岸经济社会及战略地位重要，发展优势明显。、

根据近几年国家层面的相关政策和规划，要积极推动内蒙古等民族地区加快发展，实现经济社会跨越式发展和长治久安。经济社会的迅速发展，人口的增长、城市规模的扩大、基础设施的完善和增多，对防洪保安安全提出的要求也越来越高。未来的防洪（凌）安全，直接影响到内蒙古自治区经济社会的持续发展，关系到西部大开发战略实施的进程，同时也影响到华北地区乃至国家的能源和战略资源的安全，关系到边疆繁荣稳定的大局。

综上所述，为进一步提高黄河内蒙古段的防洪保安能力，减少两岸洪凌灾害损失，保障人民生命财产安全和经济社会稳定发展，结合国务院批复的《黄河流域综合规划》，在现状防洪工程基础上继续加快加强黄河内蒙古段防洪工程建设、解决现状存在的各项突出问题、逐步完善该河段防洪体系，是非常必要和迫切的。

2.2.3 是完善黄河内蒙古段防洪体系、保障防洪防凌安全的迫切需要

黄河内蒙古段河道整治工程数量少，部分工程长度不足，使得河势得不到控制，危及堤防、滩区居民与重要基础设施的安全。由于受投资所限，目前工程布点及工程长度与整体规划规模相比仍有较大差距，河势摆动、毁堤塌岸现象仍时有发生。黄河内蒙古段三盛公～三湖河口为典型的游荡型河段长220.7km，在河势变化的过程中常常出现“横河”，“斜河”危及堤防安全。在杭锦旗芦团店险工段，因近年来河势变化形成曲弯，造成黄河主流流态更加紊乱，冲淘愈加剧烈。随着河道来水来沙条件的改变，河床淤积加快，河势变化将进一步加剧，若不加快河道整治工程的建设，特别是险工险段的治理，对河道的防洪安全将构成重大威胁，急需加大治理力度。

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的讲话中强调要保障黄河长治久安。对标新时代新要求，内蒙古自治区继续开展防洪工程建设，完善黄河堤防与河道整治工程，补齐防洪工程体系短板，是保障黄河内蒙古段

防洪防凌安全的需要。

2.2.4 是保障敏感区生态系统安全、维护健康发展的迫切需要

黄河一直“体弱多病”，生态本底差。黄河内蒙古段生态保护的成果尚不巩固、任务仍十分艰巨。黄河内蒙古段局部地区生态系统退化。滩地土壤盐碱化，生态系统稳定性受到破坏；植被群落结构单一，生态多样性不丰富；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，使野生动植物的天然栖息地被侵占，生存空间缩小，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，进行综合整治加以改善。必须进一步增强贯彻生态优先、绿色发展理念的自觉性和坚定性，尊重规律，从维护天然生态系统完整性出发，坚决守住生态保护红线，维护黄河健康生命。加快黄河内蒙古段河道治理，保护内蒙古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，筑牢我国北方重要生态安全屏障的迫切需要。

工程建设共涉及 1 处自然保护区、2 处湿地公园和 6 处饮用水水源保护区，根据现场调查，部分水源地已遭受洪水威胁，防洪工程建设能够有效降低水源地保护区经受洪水冲刷的风险，与供水设施和保护水源关系密切，对于保证水源地取水条件、取水设施安全，保护自然保护区和湿地公园生态功能至关重要。

2.2.5 是强化涉河事务管理，提高信息化水平、实现河道综合功能持续发挥的迫切需要

党的十九届五中全会在“十四五”时期经济社会发展指导思想中明确“以推动高质量发展为主题”，新阶段黄河流域水利高质量发展必须是全面体现新发展理念的发展。“十四五”时期是乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年，是加快生态文明建设和经济高质量发展的攻坚时期，也是深入贯彻“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路、落实习近平总书记关于网络强国的重要思想的关键时期。站在新的历史起点，我国进入新发展阶段，国家信息化战略和治水方略的部署要求、水安全保障的迫切需求、信息技术的快速发展，都对智慧黄河建设提出了新的更高要求。

黄河流域水利高质量发展是更高智慧的发展，是创新驱动、数字赋能的发展。必须加快构建具有预报、预警、预演、预案功能的智慧黄河体系,充分运用数字映射、数字孪生、仿真模拟等信息技术,提升水情测报和智能调度能力,推进黄河保护治理的数字化、网络化、智能化水平。必须加大先进实用技术创新力度,加快科技成果转化应用,提高黄河保护治理的科技贡献率。

目前黄河内蒙古段存在多头管理，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内蒙古段的防洪防凌、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，进一步提升内蒙古黄河治理开发决策、综合管理水平，为沿黄经济区的建设和“打造更加亮丽的北疆风景线”建设提供重要管理保障。

2.3 流域规划及规划环评概况

2.3.1 《黄河流域防洪规划》

为解决黄河的洪水威胁问题，水利部黄河水利委员会组织编制了《黄河流域防洪规划》（以下简称《防洪规划》），在对黄河洪水规律、特征充分认识的基础上，基于对以往防洪经验总结，提出了黄河防洪减淤体系总体布局及下游防洪减淤规划、黄河上中游干流、主要支流及城市防洪规划等。《防洪规划》对 2025 年前黄河流域的防洪减淤建设和管理进行了全面、系统的部署，是 21 世纪初期黄河流域防洪减淤建设与管理的基础和依据，2008 年国务院以国函〔2008〕63 号文批复了《黄河流域防洪规划》。

2.3.1.1 《防洪规划》中宁蒙河段内容

1) 堤防工程规划

①堤防工程级别

下河沿—三盛公河段，左岸防洪标准为 20 年一遇，右岸为 20 年一遇，堤

防工程级别均为 4 级；三盛公—滩拐河段，左岸防洪标准 50 年一遇，堤防级别为 2 级，右岸为 30 年一遇，其中达拉特旗电厂附近 67.74km 堤防级别为 2 级，其余堤段为 3 级。

下河沿—仁存渡堤防设计超高为 1.6m，仁存渡—石嘴山 1.8m，石嘴山—三盛公 1.9m，三盛公—蒲滩拐左岸 2.1m，右岸除电厂附近 2.1m 外，其余堤段为 2.0m。

②《防洪规划》内容

规划新建堤防 112.74km，加高帮宽堤防 1393.39km。选用后戗、填塘固基等措施对堤防进行加固，其中后戗加固长 748.18km，对石嘴山以下现状堤防两侧的低洼地带进行填塘固基。

规划石嘴山以上河段 63 条大的入黄山洪沟和排水干沟的堤防自入黄汇口沿沟道两侧上延，上延长度 310.51km；石嘴山以下河段 18 条支流入黄汇口的堤防加高，长度 68km，并新建河套灌区总排干沟入黄挡黄闸，扩建大黑河入黄挡黄闸，新建水泉、朝凯沟入黄交叉工程。

规划对现有 1266 座穿堤建筑物进行统一合并、改建和新建，使穿堤建筑物减少到 629 座，其中新建 119 座，改建 248 座，扩建 262 座。2) 河道整治工程规划宁蒙河段采用微弯型整治，整治流量为青铜峡以上河段 $2500\text{m}^3/\text{s}$ ，青铜峡以下 $2000\sim 2200\text{m}^3/\text{s}$ ，治导线宽度 $300\sim 750\text{m}$ ，排洪河槽宽 $600\sim 2250\text{m}$ 。规划河道整治工程 253 处（险工 54 处，控导工程 199 处），工程总长度 559.28km，坝垛 6934 道。其中新建 498.46km，坝垛 6180 道；现状工程直接利用长 41.14km，坝垛 510 道；加固现有工程 19.68km，坝垛 244 道。

2.3.1.2 规划环评篇章主要内容

1) 不利影响分析（防洪工程）

①工程占地影响

工程占地主要为堤防加高加固、河道整治及护岸工程建设等用地。土地占用将不可避免带来移民搬迁和生产安置，将对项目区居民的生产和生活产生影响。由于防洪工程战线长、布置分散，项目涉及沿黄区域，工程占用土地面积占总面积比例并不大，移民安置难度相对较小，采取适当的措施后，不利影响可以得到减缓和消除。

②工程施工影响

施工期间，会产生一定量的废水、废气、废渣和噪声，对空气、水质、土壤和周围环境产生短期不利影响。工程施工生产、生活废污水若不经处理直接排入河道，对水质将产生一定影响。施工期间应尽量节约用水并加强废污水的排放管理和水质监测工作。施工期废气主要来自机动车辆及大型施工机械燃油和生活燃煤。施工场地大多平坦开阔，有毒有害气体容易扩散，对环境的影响轻微。机械车辆交通运输会产生大量扬尘，可能对附近居民和农作物产生影响，需要采取洒水降尘措施。

防洪工程施工是短期的，且由于工区分散，规模不大，通过合理布局、科学安排施工进度，施工对环境的不利影响可以控制在一定的范围和时段之内。

③对湿地生态环境的影响

防洪工程部分项目位于保护区内，其中一小部分河道整治和险工加固改建工程位于保护区核心区，工程施工将对保护区产生一定影响和干扰。由于保护区内规划工程为已有工程续建或改建，工程建设本身对保护区生态要素基本不产生影响，工程施工期间有可能对水禽和湿地产生影响，但影响范围和时段是有限的，可采取措施加以减缓或消除。

④对地下水影响

放淤固堤施工期间，若防渗排水不当，可能造成淤区附近地下水位上升，给附近居民生产生活产生一定不利影响。采取适当防渗和排水措施后，可将不利影响降低到最低限度。

⑤水土流失影响

工程施工期间，造成大面积地表裸露和破坏，防洪建筑物拆除将产生一定量弃渣，处置措施不当会造成水土流失和风沙危害，施工期间需要采取临时覆盖和洒水降尘措施。

2) 对策措施

工程建设将占用大量的耕地。规划实施过程中，应进行优化，尽量减少工程占地（尤其是耕地）和施工临时占地，安置过程中，应进行环境容量分析，制定完善的移民安置规划，妥善安置移民的生产和生活。

涉及湿地保护区的规划项目实施过程中，应制定严格的湿地水禽保护措施，施工过程中严禁在核心区排放污染物，禁止在保护区狩猎。

施工污染源控制是防洪规划工程环境保护工作重点,实施过程中应根据污染物排放量、排放去向及对环境敏感点的影响,制定切实可行的防治措施,防止产生环境污染。

2.3.2 《黄河流域综合规划》

2.3.2.1 《综合规划》中宁蒙河段内容

1) 堤防工程

①堤防级别

下河沿至石嘴山河段防洪标准为 20 年一遇,堤防级别为 4 级;石嘴山至三盛公河段为 20 年一遇,堤防级别为 4 级;三盛公至蒲滩拐河段左岸为 50 年一遇,堤防级别为 2 级;右岸除达拉特旗电厂附近堤段 50 年一遇,堤防级别为 2 级外,其余堤段 30 年一遇,堤防级别为 3 级。

河段设防流量:下河沿至石嘴山河段 $5620\text{m}^3/\text{s}$,石嘴山至三盛公河段 $5630\text{m}^3/\text{s}$,三盛公至蒲滩拐河段 $5900\text{m}^3/\text{s}$ 。

②规划内容

规划近期新建堤防 42.7km(内蒙古河段),加高帮宽堤防 996.8km(其中内蒙古段 744.4km),对石嘴山以下现状堤防两侧低洼地带进行填塘固基;远期安排堤防加固长 644.7km。

规划近期对现有 1219 座穿堤建筑物进行统一合并、改建和新建(其中内蒙古段 319 座)。合并后穿堤建筑物数量为 598 座(其中内蒙古河段 308 座);对其它小型建筑物进行封堵,以消除堤防隐患。

规划对黄河洪水影响较大的 64 条入黄山洪沟、排水干沟口进行治理(其中内蒙古段 17 条)。近期安排入黄沟口新建堤防 115.6km(其中内蒙古段 6.6km),加高培厚堤防 51.3km(内蒙古河段)。

2) 河道整治工程宁蒙河段特别是内蒙古河段主流摆幅较大,河势多变,中小洪水危及堤防安全。为控制河势,保障堤防安全,需要在现有工程基础上,进一步完善河道整治方案。规划河道整治工程 224 处(其中内蒙古段 128 处),加固现有工程 20.8km。近期完成 50%。

2.3.2.2 《综合规划》环评篇章主要内容

1) 环境影响分析（防洪工程）

①社会环境

建设堤防工程、河道整治工程显著提高上中游防洪防凌能力，保障宁蒙平原防洪安全，为两岸人民维持一个较为安定的生产、生活和生态环境。

规划安排的防洪工程涉及移民安置问题，耕地资源占用对当地土地利用方式和农业生产造成一定不利影响。

②生态环境

规划防洪工程在实施中所引发的占地、移民等可能对局部地区陆生动植物产生一定不利影响，工程环评阶段通过有效的环境保护措施对不利影响进行减免和缓。

规划河防工程、河道整治工程改变局部河段河势，将对宁蒙河段河漫湿地产生一定不利影响，工程建设中重视湿地保护工作，明确保护目标，采取多种措施，降低工程建设对湿地等生态系统的不良影响。

2) 对策措施

①严格执行环境影响评价审批制度；

②按照水生态保护规划要求，加强黄河土著鱼类和珍稀濒危鱼类及其栖息地保护，保护重点河段鱼类回游通道，严禁在鱼类产卵场、沿黄洪漫湿地采砂，实施禁渔区和禁渔期制度，禁止不合理捕捞，开展增殖放流。

2.4 黄河内蒙古段防洪工程建设情况及其与本次工程安排关系

2.4.1 黄河内蒙古段防洪工程建设情况

（1）《九五可研》建设项目实施情况

“九五可研”期间内蒙古河段完成干流堤防加固长 990.3km（包括蒲滩拐以下堤防和三盛公库区围堤），其中，堤防加高 572.122km，堤防加宽 342.155km，新建堤防 52.8km，支流回水堤防加培 23.223km；建设河道整治工程 36 处，长 63.282km。

（2）2001 年～2007 年建设项目实施情况

2001 年至 2007 年间内蒙古河段完成堤防加高新建 224.32km（其中干流堤防加高长 187.647km，堤防新建长 36.673km），戽台填筑 159.326km，填塘固基

334.106km（其中背河填塘固基 250.306km，临河填塘固基 83.8km）；建设河道整治工程 30 处（其中新建 16 处，续建 14 处），新续建工程总长度 29.95km，坝垛 374 道。

（3）2008 年～2009 年建设项目实施情况

2008 年～2009 年内蒙古河段防洪工程建设完成堤防加高 48.824km，建设河道整治工程 9 处（其中新建 8 处，续建 1 处），新建工程长度 6.06km，坝垛 83 道。

（4）近期防洪工程建设项目实施情况

近期防洪工程建设实施堤防加高 552.605km，新建 10.343km，其中干流堤防加高培厚 531.479km，新建 9.843km，支流堤防加高培厚 21.126km，新建 0.5km，穿堤建筑物改建加长 257 座，封堵 45 座。干流堤防加高培厚实施比计划安排多 20.53km，新建堤防实施比计划安排多 1.069km，支流堤防加高培厚实施比计划安排多 5.126km，支流新建回水堤实施比计划安排少 0.5km。穿堤建筑物加固加长及封堵工程实施与计划安排相同。

近期工程完成后，共建设河道整治工程 39 处，坝垛 396 道，工程长度 31.074km，其中险工 27 处，坝垛 284 道，工程长 21.275km；控导工程 12 处，坝垛 112 道，长 9.799km。

（5）二期防洪工程建设项目实施情况

黄河内蒙古段二期防洪工程共完成流堤防加培 116.079 km，迎水侧戗台 16.995km，防渗 74.608km（其中垂直防渗 16.8km，压浸平台 57.808km），反压平台 36.771km，堤防高度大于 6m 的堤段背水侧填筑平台 13.806km，工程护坡 158.976km，植被护坡 344.264km，迎背水侧顺堤河 154.013km（其中迎水侧 90.792km，背水侧 63.221km）。安排干流堤顶路面硬化 510.328km，坡面排水 289.851 km，支沟过水路面 1 处。穿堤建筑物改造 27 座。加培上堤坡道共 612 处，干流堤防两侧防浪林、护堤林 220.3km。安排对左岸清水河县的支流小弯沟回水段进行护坡，总长度 583m，其中左岸 278m，右岸 305 m。

二期工程竣工验收后，完成河道整治工程 82 处，长度 142.226km，坝垛 1660 道。其中新建工程 34 处，长度 63.004km，坝垛 765 道，其余为续建、改建 48 处，长度 79.222km，坝垛 895 道。

2.4.2 黄河内蒙古段防洪工程现状及存在问题

(1) 堤防工程

1) 部分段落堤防未达到设计高程，存在防洪风险；部分段落堤顶宽度不足，存在交通通行隐患

黄河内蒙古段右岸堤防在三盛公以上河段的设防标准为 20 年一遇，三盛公以下至西柳沟的设防标准为 30 年一遇，西柳沟至哈什啦川的设防标准为 50 年一遇，黄河内蒙古段近期、二期工程对欠高 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 的堤防未做处理。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，鄂托克旗那林套亥段 4.279km 和阿尔巴斯 8.124km 堤防和达拉特旗段 268+627~271+439、330+338~330+578 段堤防欠高 0.5m 以上，主要问题是堤防超高不足。

黄河内蒙古达旗段 262+069~268+627 段堤防为黄河与蒲圪卜防凌应急分洪区的共用堤，防凌应急分洪区批复堤顶宽 12m，由于投资所限，现状堤顶宽 6m，当黄河长时间持续高水位，堤防两侧吃水，存在防洪安全隐患。

黄河内蒙古右岸三盛公以下堤段现状有 38.777km 堤顶宽为 6m，沥青路面 4.5m。堤防主要为附近村民生活生产的交通要道，也是防汛抢险的主要通道，堤顶为 6m 的堤段，发生拉载带秸秆农作物时，车辆占路较宽，错车困难；防汛抢险时拉载的车辆多为重型车辆，错车困难。

2) 部分堤顶沥青硬化宽度不足，排水设施不完善，堤坡雨淋沟严重

三盛公枢纽以上鄂托克旗段堤防现状堤顶为砂砾石路面，三盛公枢纽以下鄂尔多斯段堤顶为砂砾石路面与沥青路面相结合。黄河右岸鄂尔多斯市杭锦旗段堤顶宽度 6~8m，准格尔旗段堤顶宽度 8~10m，堤顶沥青硬化 4.5m，堤顶散排，堤防土质多为沙性土，堤坡雨淋沟严重；达旗段堤顶宽度 6~10m，堤顶沥青硬化 4.5~6m，堤顶为沥青路面与砂砾石路面相结合，堤顶集水效果不好。

黄河左岸三盛公以下段落堤顶宽度 8m，堤顶沥青硬化 6m，现状为混凝土明渠排水沟，现状多有损坏，堤坡形成冲沟。

3) 部分段落存在无堤段，堤防在支沟汇入处断开，交通不通畅

黄河鄂托克旗段和准格尔旗段存在无堤段，堤防不连续，到黄河边只能通过周边生产道路通行，缺少抢险通道；达旗段由于十大孔兑的存在，切断了黄

河大堤，现状为绕行跨支沟，较远单侧距离为 3.5~5km。

4) 部分堤段土质为沙质土，抗冲能力差

黄河二期防洪工程选取迎流顶冲段、冰凌撞击严重段和堤身挡水高度大于 2.0 m 的 158.976km 砂土堤段进行了护坡。现状仍有部分堤段堤身土质差，填筑质量较差，渗透性强，在持续时间较长的高水位挡水运用时极易出现冲刷险情。

5) 部分堤段堤防迎背水侧存在坑塘，堤身、堤基渗透性强，存在安全隐患
有些堤段背水侧紧邻村庄，遇长时间高水位，离堤近的房屋、圈舍有浸水情况，严重的影响村中通行。

6) 堤防穿堤建筑物经过多年运行，有不同程度的破损

部分穿堤建筑物为 90 年代左右建设，经过多年运行，有不同程度的破损，影响建筑物正常使用。经现场调查，多为启闭机、闸门缺失、损坏和翼墙破损。

7) 堤防两侧生态建设少，堤防风蚀、雨蚀严重，对堤防安全不利，也不符合黄河流域生态保护和高质量发展的需求

(2) 河道整治工程

目前，河道整治工程存在以下主要问题：

1) 部分险工、险段的河势未能得到有效控制，堤防存在被冲决的隐患

黄河内蒙古段三盛公~三湖河口为典型的游荡型河段长 221.1km，在河势变化的过程中常常出现“横河”，“斜河”危及堤防安全。横河常发生于中水洪水流量，具有机遇多、时间紧、险情重等特点。

2) 控导工程数量少，部分工程长度不足

在 1998 年以前，由于整治工程没有按统一的规划治导线建设，难以形成合理的布局。随着河势的改变，多数整治工程脱流，不能发挥其应有的作用。1998 年以后，内蒙古河段开始根据河道整治规划整体思路进行系统整治，对遏制河岸坍塌，保护堤防安全度汛、控导河势起到了重要作用。但由于受投资所限，目前工程布点及工程长度与整体规划规模相比仍有较大差距，河势摆动、毁堤塌岸现象仍时有发生。据统计，本期治理河段长度为 744.5km，现状河道整治工程总长度为 303.75km，仅占河道长度的 40.8%，其中三湖河口至昭君坟河段，已建工程治理长度占河段长度比例 24.6%。，昭君坟至蒲摊拐河段已建工程治理长度占河段长度比例 54.0%。

3) 部分应急抢险工程比老工程标准低，质量差；部分险工受主流顶冲，坝

体受损

部分修建年代较早的工程，受投资条件的限制及长时间的水流淘刷，坝体破损严重，多处工程根石走失、塌陷失稳，已危及整治工程的安全，一些工程基本丧失防冲防护能力。部分汛期应急抢险修建的工程结构型式不合理，缺少坝垛或迎水面无石方裹护，汛期出险几率很高，抢险难度较大。

4) 部分有居民点和重要基础设施的高岸及川谷地缺乏保护

黄河内蒙古段部分高岸和峡谷段川谷地，居住有乡镇居民，由于防洪设施不完善，经常造成塌岸、塌滩、冲蚀耕地、民房倒塌等洪水灾害，给当地居民造成了较大的损失，需要采取工程防护措施。如乌达区段三道坎险段，近几年河岸冲淘后退，严重威胁高坎耕地的安全。

(3) 防凌应急分洪区工程

1) 规模不达标

除河套灌区及乌梁素海防凌应急分洪区外，其余五个应急分洪区均未按原设计批复规模完成，实际分洪能力未达到设计标准。

2) 进退水闸和围堤破损

防凌应急分洪区建设完成已 10 多年，进退水闸未进行过维修保养和安全鉴定，存在一定安全隐患；蒲圪卜、昭君坟应急分洪区一直未启用，围堤被村民通行破坏，需要及时维修恢复。

3) 库容有限，应对超标准洪水手段缺乏

黄河沿岸批复的应急分洪区库容有限，不足以应对特殊年份的凌情和超标准洪水，需寻找大范围的天然低洼地，提高防洪防凌能力。

(4) 生态保护和修复工程

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

现状滩区范围内部分已建工程侵占河道，滩区居民村庄、防护民堤，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黄河内蒙古段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，影响黄河内蒙古段生态廊道的构建；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。

2) 滩区内农业种植侵占行洪河道，影响生物多样性

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。

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。

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

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，各盟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

内蒙古段黄河滩区生态修复与利用不足，植被被群落结构单一，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。

(5) 水利信息化工程

1) 黄河内蒙古段防洪工程运行监测薄弱、通信保障不足、水库多目标协同调度不够、水资源监测精细化程度不高。

2) 防洪防凌抗旱应急响应和防灾减灾决策支持能力不足。

3) 水利工程管理粗放、手段较落后；水利综合管理能力和服务水平有待提高。

2.4.3 本期工程与近期、二期工程的关系

黄河内蒙古段河道治理工程的堤防工程和河道治理工程建设与近期、二期工程及《黄河流域防洪规划》关系见表 2.4-1。

表 2.4-1 黄河内蒙古段近期工程、二期工程关系

工程名称	黄河流域防洪规划	近期工程	二期工程	本期工程
堤防工程	1、新建堤防 112.74km，加高帮宽堤防 1393.39km； 2、1266 座穿堤建筑物减少到 629 座，其中新建 119 座，改建 248 座，扩建 262 座。	1、实施堤防加高 552.605km，新建 10.343km，其中干流堤防加高培厚 531.479km，新建 9.843km，支流堤防加高培厚 21.126km，新建 20.5km； 2、穿堤建筑物改建加长 257 座，封堵 45 座	1、干流堤防加培 122.889km，清水河县小弯沟口安排新建堤防 583m； 2、10 座穿堤建筑物进行更换闸门、启闭设备和增加人行台阶。	1) 新建堤防 本次设计新建堤防长度为 2.86km。 2) 加培堤防 本次设计加培堤防长度为 12.643km。 3) 护坡工程 本次工程根据河势和堤防出险情况，选取两岸堤距窄，凌汛期卡冰结坝频繁的堤段；离城镇比较近、迎流顶冲、洪水冲刷和冰凌撞击比较严重、堤身土质差，抗冲能力比较弱的堤段进行工程护坡。护坡型式采用格宾石笼护坡，工程长度 84.27km。 同时在护坡工程中选取堤身土质较差，局部暴雨易产生雨淋沟，植被恢复困难，容易发生飞土扬沙段落，在护坡顶高程至现状堤顶高程之间增加生态峰格护坡工程，布置工程长度 44.202km。 4) 淤背工程 本次设计选取了五原县、九原区、土右旗、达拉特旗等 5 段。 5) 坡面排水 主要安排在巴彦淖尔市五原县、鄂尔多斯市杭锦旗以及新建和加培堤防段，工程总长度 189.031km。 6) 交通道路 本次对托克托县新建堤防 2.86km，鄂尔多斯市堤防加培段落 12.643km，共 15.503km 堤顶进行道路硬化；改造道路共 20 条长度 23.367km。新建罕台川、呼斯太沟、母花沟支沟绕行道路 19.045km。 7) 交通桥 选取哈拉川孔兑新建交通桥 1 座，长度 800m。 8) 穿堤建筑物 3 座维修加固，9 座封堵。
河道整治工程	河道整治工程 253 处（险工 54 处，控导工程 199 处），工程总长度 559.28km，其中	建设河道整治工程 39 处，坝垛 361 道，工程长度 28.272km，其中险	工程 75 处，工程总长度 112.461km，其中新建、续建 107.611km，改建 4.85km；新建护岸工程 4	都思兔河口～石嘴山河段安排河道整治工程建设右岸护滩 2 处，总长度 3.855km。 石嘴山～海勃湾河..段安排河道整治工程建设左岸护岸 1 处，长度 4.40km。

工程名称	黄河流域防洪规划	近期工程	二期工程	本期工程
	中新建 498.46km；现状工程直接利用长 41.14km；加固现有工程 19.68km。	工 27 处，坝垛 264 处，工程长度 19.625km；控导工程 12 处，坝垛 97 处，长 8.647km。	处，长度 8.15km；新建河道整治工程 23 处，长度 42.62km；续建工程 44 处，长度 53.766km；改建工程 4 处，长度 4.85km。	海勃湾至三盛公河段安排河道整治工程建设 3 处，左岸 2 处，右岸 1 处。险工加固 3 处，长度 8.073km。 三盛公至三湖河口河段安排河道整治工程建设 29 处，左岸 14 处，右岸 15 处，总长度 49.803km。险工 9 处长度 13.337km，其中加固 6 处，长度 9.20km，续建 5 处（与加固重合 2 处），长度 5.197km；控导工程 18 处，长度 33.956km，其中新建 1 处，长度 2.10km，加固 12 处，长度 17.285km，续建及填档 12 处（与加固重合 7 处），长度 14.571km；护滩工程 2 处，长度 2.51km。其中新建 1 处，长度 2.17km，加固 1 处，长度 0.34km。 三湖河口至昭君坟河段安排河道整治工程建设 15 处，左岸 5 处，右岸 10 处，总长度 29.74km。险工加固 3 处，长度 5.50km；控导工程 11 处，长度 22.24km，其中，新建 3 处，长度 6.09km，加固 6 处，长度 9.31 km，续建 6 处（与加固重合 4 处）长度 6.84km；护滩工程新建 1 处，长度 2.00km。 昭君坟至蒲滩拐河段安排河道整治工程建设 31 处，左岸 13 处，右岸 18 处，总长度 34.424km。险工 9 处，长度 6.741km，其中加固 8 处，长度 3.825m，续建及填挡 4 处（与加固重合 3 处），长度 2.916km；控导工程 19 处，长度 23.693km，其中加固 13 处，长度 11.905km，续建及填挡 15 处（与加固重合 9 处）长度 11.788km；护滩 3 处，长度 3.99km，其中新建 1 处长度 1.50km，加固 1 处，长度 1.29km，续建 1 处，长度 1.20km。 蒲滩拐至喇嘛湾段安排河道整治工程建设 2 处，总长度 5.20km。左岸护滩下续 1 处，长度 3.50km；右岸险工加固 1 处，长度 1.70km。
备注	规划	已建	已建	拟建

2.5 工程建设任务与目标

2.5.1 建设任务

根据黄河流域相关规划的总体安排和地方经济社会发展的要求，考虑二期防洪工程实施后的实际情况，黄河内蒙古段河道治理工程的建设任务是：在现有工程的基础上，新建和加高部分堤防、修建堤顶道路，部分堤段堤身新建迎水侧护坡、背水侧排水、淤背区治理（试验段），治理相关穿堤建筑物，修建河道整治工程及部分防汛连接路（含桥涵），配备部分干流设施等，提高水利信息化水平。

2.5.2 建设目标

通过本期工程建设，基本解决现状存在的主要突出问题，使黄河内蒙古段堤防达到设计标准，消除险情和隐患，条件成熟的河段逐步理顺并稳定河势，提高内蒙古段黄河综合管理能力和水利信息化水平，进一步提高防洪、防凌能力，配合龙刘水库联合调度、海勃湾水利枢纽应急防凌调度、非工程措施建设等措施，保障沿河两岸防洪防凌安全和区域经济社会的持续发展。

2.6 项目组成与工程特性

2.6.1 项目组成

（1）堤防工程

本次工程共安排干流新建堤防 2.86km，加培堤顶 12.643km，格宾石笼护坡 84.270km，蜂格护坡 44.202km，淤背工程 25.459km。安排干流堤顶路面硬化 15.503km，全部为沥青路面，坡面排水工程 189.031km。修建连接道路 20 条，23.367km，新建罕台川、呼斯太沟、母花沟支沟绕行道路 19.045km，新建哈拉川孔兑交通桥 1 座。维修加固穿堤建筑物 3 座，封堵 9 座。

（2）河道整治工程

结合目前内蒙古河段整治工程建设情况，工程共布置河道整治工程 83 处，长度 135.495km，其中左岸 36 处，60.687km，右岸 47 处，74.808km，主要包括护岸工程、护滩工程、控导工程以及险工工程。安排新建护岸工程 1 处，长度

4.40km；安排护滩工程 9 处，长度 15.855km，其中新建 3 处长度 5.67km；安排控导工程 48 处，长度 79.889km，其中新建控导工程 4 处，工程长度 8.19km；安排险工工程 25 处，工程长度 35.351km，其中续建及填裆长度 8.113km。

(3) 工程信息化

本次建设内容包括信息基础设施、数字孪生平台、业务应用、网络安全体系等部分。

2.6.2 工程特性

黄河内蒙古段河道治理工程治理河段 689.70km，主要工程建设内容包括堤防工程和河道整治工程。工程特性详见表 2.6-1。

表 2.6-1 黄河内蒙古段河道治理工程可行性研究阶段工程特性表

序号	项目	单位	数量	备注
一、治理河段基本情况				
1	河段总长度	km	843.50	
	治理河段长度	km	689.70	
2	防洪保护区面积	km ²	10346.42	
	防洪保护区人口	万人	242.09	现状水平年
	防洪保护区耕地	万亩	1038.30	
	重要防护对象			多处规模较大的引黄灌溉取水口、达拉特电厂取水口、托克托电厂取水口、包头钢铁厂取水口、呼和浩特和包头两市供水工程取水口及总干渠，还有包兰铁路、京藏高速、109 国道、110 国道、210 国道、西北电网高压输电线路、京呼银兰通讯光缆、京兰国防通讯线路等国家重要基础设施，以及包头钢铁稀土公司、包头铝厂、达拉特电厂和托克托电厂等重要工矿企业。
3	滩区耕地	万亩	160	
	滩区人口	万人	0.88	
4	现有堤防长度	km	1041.011	干流堤防 984.383 km，支流入汇口回水段堤防 56.628km。
	现有河道整治工程	处	115	坝垛 3497 道。其中险工 90 处，坝垛 2708 道；控导工程 25 处，坝垛 789 道。
		km	303.75	其中险工工长 238.305km；控导工程长度 65.445km。
二、水文、泥沙				

序号	项目	单位	数量	备注
1	石嘴山站 20 年一遇洪峰流量	m³/s	5630	
	三湖河口站 30 年一遇洪峰流量	m³/s	5710	
	三湖河口站 50 年一遇洪峰流量	m³/s	5900	
2	石嘴山站多年平均径流量	亿 m³	277.5	1950 年 11 月~2021 年 10 月
			246.1	1986 年 11 月~2021 年 10 月
3	石嘴山站多年平均输沙量	亿 t	1.11	1950 年 11 月~2021 年 10 月
			0.71	1986 年 11 月~2021 年 10 月
三、工程建设规模				
1	堤防工程			
	干流堤防新建	km	2.86	
	干流堤防加培	km	12.643	
	干流堤顶路面	km	15.503	
	格宾笼护坡	km	84.270	
	蜂格护坡	km	44.202	
	淤背区	km	25.459	
	坡面排水工程	km	189.031	
	交通桥	km	0.80	鄂尔多斯十大孔兑 1 座
	支沟道路	km	19.045	
	连接道路	km	23.367	20 条
	穿堤建筑物	座	12	维修加固 3 座，封堵 9 座
2	河道整治工程			
	新建	km	18.26	工程 8 处
	续建	km	46.012	工程 44 处
	加固	km	72.283	工程 56 处（其中 25 处与续建重合）
四、工程设计标准				
1	干流堤防防洪标准	重现期（年）	20~100	都思兔河口~三盛公 20 年一遇、4 级；三盛公库区围堤 100 年一遇、1 级；三盛公~蒲滩拐左岸 100 年一遇、1 级，右岸 50 年一遇、2 级（其中达旗电厂附近 100 年一遇、1 级）；蒲滩拐~喇嘛湾拐上左岸 30 年一遇、3 级，右岸 20 年一遇、4 级。
	干流堤防级别	级	4~1	

序号	项目	单位	数量	备注
	干流堤防超高	m	1.9~2.3	三盛公以上河段 1.9m, 三盛公库区围堤 2.3m, 三盛公~蒲滩拐左岸 2.2~2.3m (右岸达旗电厂附近 2.2~2.3m), 右岸 2.1~2.2 m。
	干流堤防顶宽	m	6~8	2 级堤防 8m, 3、4 级堤防 6m。
	干流堤防边坡		1:3	临背河边坡均为 1:3。
2	河道整治流量	m ³ /s	2100~2200	三盛公库区以上河段为 2200m ³ /s, 三盛公以下河段为 2100m ³ /s。
	整治河宽	m	600~750	都思兔河口至石嘴山及乌达公路桥至旧磴口取 600m, 三盛公至三湖河口取 750m, 三湖河口至昭君坟取 700m, 昭君坟至蒲滩拐取为 600m。
	冲刷深度	m	9~11	都思兔河口~三盛公河段 9m, 三盛公~蒲滩拐河段 11m。
五、施工组织				
1	施工总工期	月	34	
2	高峰人数	人	8090	
六、工程占压				
1	永久征地	亩	7251.96	
2	临时占地	亩	8685.30	
3	移民安置人口	人	383	全部为生产安置人口
七、投资估算				
1	工程部分	亿元	33.52	
2	工程占压及移民安置	亿元	2.73	
3	水土保持工程	亿元	1.01	
4	环境保护工程	亿元	0.58	
5	非工程措施	亿元	0.65	
6	静态总投资	亿元	38.50	

2.7 工程等级及主要设计参数

2.7.1 防洪标准及工程级别

(1) 堤防工程

堤防工程的防洪标准及级别依据《防洪标准》(GB50201-2014)及《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)确定。

都思兔河口~三盛公库区末端河段左右岸堤防的防洪标准为 20 年一遇, 堤

防级别为 4 级；三盛公库区围堤防洪标准为 100 年一遇，围堤级别为 1 级；三盛公枢纽～蒲滩拐河段左岸堤防的防洪标准为 50 年一遇，堤防级别为 2 级，右岸西柳沟～哈什拉川段为 50 年一遇，堤防级别为 2 级，其余段为 30 年一遇，堤防级别为 3 级；蒲滩拐～喇嘛湾拐上河段左岸堤防的防洪标准为 30 年一遇，堤防级别为 3 级，右岸堤防的防洪标准为 20 年一遇，堤防级别为 4 级。

堤顶道路、连接路、支沟绕行道路，参照四级公路标准建设。根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），2 级堤防路面宽度 6m，4 级堤防及连接路、支沟绕行道路路面宽度 4.5~5m。

（2）河道整治工程

险工为沿堤防修建并依附于大堤的主要建筑物，参照《堤防工程设计规范》（GB50286-2013）以及《防洪标准》（GB50201-2014）的有关规定，险工建筑物级别同相应堤防级别。三道坎护岸采用 20 年一遇设计洪水位。

控导工程为黄河河道整治工程的一部分，考虑到该类工程应用的特殊性，一般不参照水工建筑物级别进行分级。

2.7.2 设计流量及设计水位

（1）设计流量

1）设防流量

根据不同河段的设计标准及相应的设计洪水分析，三盛公以上以石嘴山水文站为参证，20 年一遇设计洪峰流量为 $6230\text{m}^3/\text{s}$ ，100 年一遇设计洪峰流量为 $6740\text{m}^3/\text{s}$ ；三盛公至喇嘛湾以三湖河口水文站为参证，20 年一遇设计洪峰流量为 $6140\text{m}^3/\text{s}$ ，30 年一遇设计洪峰流量为 $6300\text{m}^3/\text{s}$ ，50 年一遇设计洪峰流量为 $6450\text{m}^3/\text{s}$ 。

2）整治流量

石嘴山至三盛公库区坝址河段为 $2200\text{m}^3/\text{s}$ ，三盛公坝址至喇嘛湾拐上河段为 $2100\text{m}^3/\text{s}$ 。

3）施工流量

河道整治工程的施工流量采用施工期两年一遇设计洪水流量，见表 2.7-1。

表 2.7-1 黄河内蒙古段施工流量

河段	设计标准	代表站	设计流量 (m^3/s)
石嘴山~三盛公坝址	2 年一遇	石嘴山	1330
三盛公坝址~蒲滩拐		巴彦高勒	1060
蒲滩拐~喇嘛湾拐上		巴彦高勒	1060

(2) 设计水位

本次设计的现状基准年为2020年，设计水平年为2035年。本次推求的2035年水平的设计洪水位成果考虑了河道淤积、桥梁壅水、凌汛影响。河道整治控导工程是按照控制河势的需要，在滩地适当位置修建的坝垛护岸工程，以整治流量（石嘴山至三盛公坝址河段为 $2200\text{m}^3/\text{s}$ ，三盛公至蒲滩拐河段为 $2100\text{m}^3/\text{s}$ ）对应水位作为设计水位。

2.8 工程布局及主要建设内容

2.8.1 堤防工程

本次工程共安排干流新建堤防 2.86km，加培堤顶 12.643 km，格宾石笼护坡 84.270km，蜂巢格护坡 44.202km，淤背工程 25.459km。安排干流堤顶路面硬化 15.503km 全部为沥青路面，坡面排水工程 189.031km。修建连接道路 20 条，23.367km，新建罕台川、呼斯太沟、母花沟支沟绕行道路 19.045km，新建哈什拉川孔兑交通桥 1 座。维修加固穿堤建筑物 3 座，封堵 9 座。

2.8.1.1 新建堤防

新建堤防起点黄河大堤 459+000 处，终点为电厂前池南端与 Y102 公路交界处，堤防长度 2.86km，防洪标准 50 年一遇，堤防等级 2 级。保护对象主要为大唐托电的前池和光伏厂区，同时堤顶硬化和设置坡面排水。

2.8.1.2 加培堤防

本次设计对鄂尔多斯市鄂托克旗那林套亥段 0+000~4+427 及阿尔巴斯段 0+000~8+748 段进行加高培厚，加培长度为 12.403km，其中欠高 0.5m 以上段落采用均质土堤，堤防加培维持现状堤防布置不变，满足堤顶防汛路需求，4 级堤防设计堤顶宽度 6m，边坡 1:3.0，堤顶铺设沥青路面。对达拉特旗段 330+338~330+578 段进行加高培厚，加培长度 0.24km，沿用现状堤防形式，采

用均质土堤。满足堤顶防汛路需求，以及加培堤防与现状堤防衔接，本次加培2级堤防设计堤顶宽度8m，边坡1:3.0，堤顶铺设沥青路面。

2.8.1.3 护坡工程

本次工程根据河势和堤防出险情况，选取两岸堤距窄，凌汛期卡冰结坝频繁的堤段；离城镇比较近、迎流顶冲、洪水冲刷和冰凌撞击比较严重、堤身土质差，抗冲能力比较弱的堤段进行工程护坡。护坡型式采用格宾石笼护坡，工程长度84.27km，防护高度为设计水位+0.5m。

同时在护坡工程中选取堤身土质较差，局部暴雨易产生雨淋沟，植被恢复困难，容易发生飞土扬沙段落，在护坡顶高程至现状堤顶高程之间增加生态蜂巢格护坡工程，布置工程长度44.202km。

2.8.1.4 淤背工程

淤背工程布置原则：一是迎水侧滩地高程高于背水侧地面高程1m以上的悬河段，二是工程区堤身堤基段落属中等、强透水地层，渗漏量较大，导致行洪期堤防背水侧存在较为严重的浸没问题，凌汛期及洪汛期部分段落下游堤基30m范围内出现过管涌现象，出险段地层多为单一结构或呈上细下粗的二元结构，由于堤基覆盖层较薄，导致下游堤基出现管涌现象。三是临河侧河道治理工程较少，背水侧无村庄、耕地等社会矛盾段落。针对这些段落，本次设计选取了5段，长度25.459km的段落作为试验段采取淤背工程措施，可以平衡压力水头，消除安全隐患，观察防渗效果，积累工程经验。

2.8.1.5 坡面排水

解决堤防现状堤身为土质较差，且地区局部短时降雨量大，堤防受降雨冲刷形成雨淋沟段落。以及新建、加培堤段，植被未恢复，易形成雨淋沟。

规划堤防坡面排水主要安排在巴彦淖尔市五原县、鄂尔多斯市杭锦旗以及新建和加培堤防段，工程总长度189.031km。

2.8.1.6 交通道路

(1) 干堤堤顶路面工程

本次对托克托县新建堤防2.86km，鄂尔多斯市堤防加培段落12.643km，共15.503km堤顶进行道路硬化。托克托县459+000~461+860新建堤防以及达拉

特旗 330+338~330+578 加培堤防，堤防等级 2 级，堤防顶宽 8m，硬化 6m。鄂托克旗那林套亥段 0+000~4+279，阿尔巴斯段 0+000~8+748，4 级堤防堤顶宽度 6m，铺设沥青混凝土路面宽度 4.5m，沿用黄河二期防洪工程路面结构。

（2）防汛抢险连接道

本次对缺少抢险通道的段落，利用现有农耕路进行改造，改造道路共 20 条长度 23.367km，道路改造成沥青路面，以满足防洪抢险的交通需求。主要集中在右岸鄂尔多斯市的鄂托克旗、杭锦旗、达旗和准格尔旗，以满足防洪抢险的交通需求。防汛抢险连接道路路宽 6m，沥青硬化宽度 5m。

（3）支沟绕行道路

黄河内蒙古段右岸鄂尔多斯市段落由于十大孔兑的存在，切断了黄河大堤，导致交通不连续，现状为通过公共交通道路绕行孔兑支堤通行。考虑到汛期是黄河干流堤防巡堤查险和抢险救灾的高发期，而同时也是十大孔兑山洪暴发的高发期，为了不影响交通安全，选取罕台川、母花沟、呼斯太沟 3 处孔兑新建交通道路、桥梁，保障道路连通，提高防洪巡查、抢险效率。新建罕台川、呼斯太沟、母花沟支沟绕行道路 19.045km，路宽 6m，沥青硬化宽度 5m。

2.8.1.7 交通桥

哈拉拉川大桥按照堤线走向，其起点堤防桩号为 K365+364.7，终点堤防桩号为 K366+131.7，采用预应力混凝土连续小箱梁桥，桥梁全长 757m。根据现有堤防堤顶宽度，桥面设计宽度为：净 7m+2×0.5m 防撞护栏，桥梁设计荷载采用公路—II 级。交通桥参照三级公路标准设计，属大桥。

2.8.1.8 穿堤建筑物

黄河内蒙古段两岸支流较多，加上两岸有三盛公、磴口等著名的引黄灌区，形成了纵横交错的渠沟穿堤现象。黄河内蒙古段堤防上的穿堤建筑物均已运行多年，在黄河近期、二期防洪工程中维修改造过一批建筑物，但仍存在不同程度的损坏。经现场调研，本次工程有不同程度破损的穿堤建筑物共有 172 座，其中有 160 座穿堤建筑物不影响黄河大堤的安全，还可以使用，通过运行维护处理；3 座需要维修加固，9 座穿堤建筑物已无使用功能，需封堵。具体包括：

1、雷锋渠穿堤涵洞

（1）重建涵洞控制段

由于涵洞控制段混凝土破损，闸门启闭困难，因此本次需要重建闸门控制段，并使控制段与堤内防渗铺盖连接。

（2）混凝土刺墙

为解决接触渗漏问题，本次设计在涵洞控制段两侧各设置一处钢筋混凝土刺墙，与涵洞控制段整体浇筑，尺寸为高 3m，宽 5m，厚 0.5m。

（3）河道内侧补充防渗铺盖

考虑渗漏原因可能包含基础渗漏，因此本次设计对河道内与涵洞接触部位布置铺盖，铺盖尺寸为 16m*32m，厚度为 0.3m。

2、麻地壕总干渠挡黄闸

（1）拆除重建上游连接段。

（2）拆除重建闸门控制段，拆除现状混凝土闸门及排架，延长箱涵，与老箱涵连接，新建五孔闸，闸孔宽为 2.5m。

3、哈素海退水挡黄闸

（1）上下游及控制段混凝土蜂窝麻面修复，环氧砂浆喷涂。

（2）拆除排架及启闭机、闸门、检修平台，向黄河河道内延长挡黄闸中墩及边墩，整体延长 5m，在新建闸墩上新建检修平台及排架，安装钢闸门及启闭机，闸孔尺寸为 4 孔 2.5m 宽。

4、达拉特旗穿堤建筑物

由于现状农用渠道废弃，达拉特旗境内 9 座穿堤建筑物多年未使用，本次设计计划对这 9 处穿堤涵洞进行封堵。因现状堤防已修建完善，运行良好，废弃建筑物如若全部拆除，尤其是涵洞部分的拆除，势必对现状堤防造成破坏。综合考虑后，本次对废弃建筑物拟采用封堵方案。

封堵方案为：在涵洞洞口新建重力式混凝土挡墙封堵，挡墙均为梯形断面结构，尺寸为顶宽 1.5m，底宽 3m，长 6m，这种封堵方式不但能对穿堤建筑物进行封堵，还能解决今后可能产生的穿堤建筑物接触渗漏问题，一举两得。

2.8.2 河道整治工程

2.8.2.1 工程布置原则

考虑工程投资因素的影响，结合来水来沙条件与河道的具体情况，拟定本期河道整治工程建设安排原则如下：

(1) 工程布置要顺应河势，因地制宜。平面布置形式应根据治理河段不同的河型划分以及所采用的整治方案分段进行确定。对于采用就岸防护整治方案的河段，工程布置主要考虑在水流顶冲堤岸的位置，就岸布设人字垛或平顺护岸，以防止河岸坍塌，确保沿河堤防、村庄等安全。对于采用微弯整治方案的河段，工程布置主要在弯道凹岸修建工程，按凹入型布置，遵循“上平、下缓、中间陡”的原则。同一河湾工程要根据水流变化特点，同时考虑工程处的河势条件，采用不同平面布置形式。

(2) 工程布置广泛采用坝垛及垛间护挡相结合的工程措施，以坝垛护弯，以弯导流，控制河势。

(3) 工程设计本着守点固线，预估河势上提时的最上靠溜部位，作为整治工程的起点，以免河势变化时抄工程后路。

(4) 充分利用已建工程，新旧工程合理衔接。

2.8.2.2 工程总体布置

根据上述原则，结合目前内蒙古河段整治工程建设情况，本次河道整治工程布置原则：新建、续建工程主要是现状工程长度不足，上提下挫严重的险工险段；河势顶冲严重危及堤防安全的新建险工险段；冲淘塌岸耕地损失严重的险工险段；依据治导线现状没有安排工程的节点段落。改建工程主要有 2 类，一类是 2009 年之前建设的工程，运行时间较长冲塌损坏严重的，本次进行维修加固；另有 2018 年大水期间，近期、二期部分工程水毁严重的，本次进行维修加固或者重建。

工程共布置河道整治工程 83 处，长度 135.495km，其中左岸 36 处，60.687km，右岸 47 处，74.808km，主要包括护岸工程、护滩工程、控导工程以及险工工程。安排新建护岸工程 1 处，长度 4.40km；安排护滩工程 9 处，长度 15.855km，其中新建 3 处长度 5.67km；安排控导工程 48 处，长度 79.889km，其中新建控导工程 4 处，工程长度 8.19km；安排险工工程 25 处，工程长度 35.351km，其中续建及填档长度 8.113km。

2.8.2.3 平面布置形式

河道整治建筑物主要由丁坝、垛、护岸组成，黄河内蒙古段“九五”以来河道整治广泛采用垛的型式，效果良好。垛的平面形式取人字形，半径为 10m

（或 5m），间距按 60~80m 控制，中间空档由护岸连接，本期河道整治工程布置仍以修建垛为主。护岸工程是一种防护性工程，一般修在两垛或两坝之间，用以防止正溜或回溜淘刷。在河势较稳定，河道顺直，工程位置线与河岸线大体一致的河段，为减少对水流干扰，工程布置采用护岸形式。高岸防护工程布置亦采用护岸形式。

2.8.2.4 高程及冲刷深度

（1）工程顶部高程

①险工

险工依堤而建，保护堤防安全。由于经常受水流冲刷，出险机率大，为了保证堤防在设计洪水条件下的安全，需要有较大的强度和足够的超高。险工采用与堤防相同的设计水位。由于背靠堤防，超高中不再考虑安全超高部分，本次坝顶高程按低于设计堤顶高程 1m 考虑。

②控导工程

控导工程的作用是控导河势，保护滩岸，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。内蒙古河段地理位置特殊，凌汛灾害较为严重，坝顶高程考虑凌汛影响，超高取 0.5m。对于部分河段整治流量相应水位低于滩面高程，坝顶高程取滩面高程加 0.5m。

③护岸工程

护岸工程的作用是保护高岸，减少河岸坍塌后退，岸顶高程按 20 年一遇设计洪水位加超高 0.5m 确定。

④护滩工程

护滩工程的作用是解决岸滩冲淘，保护滩地和耕地，坝顶高程按与整治流量相应的设防水位加超高确定。内蒙古河段地理位置特殊，凌汛灾害较为严重，坝顶高程考虑凌汛影响，超高取 0.5m。对于部分河段整治流量相应水位低于滩面高程，坝顶高程取滩面高程加 0.5m。

（2）冲刷深度

根据理论计算结果结合现状已建工程实测冲刷深度情况，若现状河底深度没有达到稳定冲刷深度的，冲刷深度与二期批复一致，都思兔河口~三盛公河段冲刷深度取 9m；三盛公~蒲滩拐冲刷深度取 11m；蒲滩拐~喇嘛湾河段冲刷

深度取 6m。若现状河底低于冲刷深度的险段，冲刷深度按实测河底深度确定。

施工期冲刷深度受施工时流速和来流角度的影响差别较大，根据黄河内蒙古河段多年施工经验，坝垛局部冲刷坑深的经验值为 2m 左右，故施工期坝垛前局部冲刷坑水深平均取 2m。

2.8.2.5 断面结构型式

（1）标准断面设计

垛和护岸均由土坝体、护坡和护根三部分组成。土坝体由壤土填筑而成，考虑施工抢险及堆放抢险料物的需要，顶宽取 8m。坝体边坡在非裹护部分均采用 1: 2，水下按稳定边坡 1: 4 确定。本次设计护坡采用格宾石笼，裹护体设计外边坡统一采用 1:1.5，内边坡均采用 1:1.3，以便工程有一定的适应性。护坡顶部水平宽度为 1.0 m。设计护根根石采用镀锌石笼网兜（占 3/4）与散抛石（占 1/4）混抛。

（2）工程结构型式选择

根据施工条件的不同，分为两种方式，即水中进占施工和旱地施工。

为控制河势，固定河槽，有些工程需要在水中修筑，称为水中进占。水中进占施工分为丁坝与“人”字形坝垛。

2.9 施工组织设计

2.9.1 施工条件

本次治理工程各段落距沿线城镇较近，有乡间道路与城镇道路相接，场内外交通较为便利，场地开阔，可作为临时设施布置的主要场地。

本期建设项目建筑材料主要是工程填筑所需土料和石料等。土料：黄河下游临黄均有宽阔的滩区，可作填筑土料，储量丰富。砂砾料：黄河一级支流或二级支流有正在开采的砂砾料场，能满足工程建设使用。石料：多年来黄河治理和工程抢险加固都形成了较为固定的石料场，能够满足工程建设所用。

工程所用其他材料，如水泥、钢材、油料等均可就近从沿线城市、城镇采购，运输距离为 5~82km。

沿黄河两岸各盟市、旗县、乡（镇）、村庄以及沿河各河道管理部门等均有电源，经协商后可作为施工电源，堤防工程用电条件较好。河道整治工程远离

堤防、村庄，用电不便。

距河槽、引黄灌区较近的工程，可取水经沉淀澄清之后作施工用水。远离河槽的工程段落、生产生活区可从附近村庄拉运、利用灌区机电井或打井解决，用水条件较好。

2.9.2 料场选择与开采

本次所需材料主要为土料、砂砾料、碎石料、混凝土骨料和块石料。根据地质勘察报告，本次共调查土料场 99 处、砂砾料场 10 处、块石料场 11 处，其中堤防工程共调查土料场 81 处、砂砾料场 10 处、块石料场 11 处，河道整治工程共调查土料场 63 处（与堤防工程共用 45 处）、砂砾料场 10 处（与堤防相同）、块石料场 11 处（与堤防相同），料场覆盖了沿线所有工程段落，且质量和储量满足设计要求。

本次共选用 35 处已调查的土料场，其中堤防工程共选用 11 处已调查的土料场，河道整治工程共选用 33 处已调查的土料场，堤防与河道整治工程共用 9 处土料场。经测算，土料场运距为 1~38km，综合运距为 10km。清除无用层厚度为 0.2~0.9m，其中新圪旦土场覆盖层厚度为 0.9m，其他土场覆盖层厚度为 0.2~0.3m；考虑施工安全，开采深度为 0.85~3.5m。根据统计，总开采量为 550.26 万 m³，打不素土料场取用土量最多，为 78.31 万 m³，团结村土料场取用土量最少，为 1.78 万 m³。

从质量、储量和经济角度选择砂砾料场，经分析，本次调查的 10 处砂砾料场全部采用。经现场调查，砂砾料、骨料全部采用外购方式解决，运输距离为 12~183km，综合运距为 74km，总用量为 75.26 万 m³，其中毛不拉孔兑砂砾石料场取用量最多，为 13.74 万 m³，亨泰矿业有限公司取用量最少，为 2.28 万 m³。

从质量、储量和经济角度选择石料场，经分析，本次采用调查的 6 处石料场为工程提供碎石和块石料。经现场调查，碎石和块石料全部采用外购方式解决，运输距离为 13~157km，综合运距为 91km。总用量为 597.68 万 m³，其中筐箩铺矿山料场取用量最多，为 217.2 万 m³，西补隆块石料场取用量最少，为 14.16 万 m³。

2.9.3 施工导流

本次黄河治理工程包含堤防及附属工程、连接道路、桥梁、穿堤建筑物、

河道整治工程，其中淤背工程、桥梁工程较为特殊。考虑到施工部位、条件和进度安排的差异，本次分工程确定导流标准、制定导流方案。

2.9.3.1 堤防及附属工程导流

(1) 新建、加培堤防导流

新建堤防位于呼和浩特市托克托县东营子村西侧，加培堤防共 3 段，2 段位于鄂托克旗，1 段位于达拉特旗，防洪标准为 50 年一遇，工程等级为 2 级。根据《水利水电工程施工组织设计规范》SL303，施工导流建筑物级别为 4 级，相应洪水重现期 20~10 年，结合保护对象的重要程度，施工洪水标准为重现期 10 年。因重现 10 年洪水淹没建基面，考虑避开主汛期施工，汛期可进行施工洪水位以上部分建设，不涉及导流问题。

(2) 护坡、坡面排水导流

根据工程布置，三项工程分布于 1~3 级堤防，施工导流建筑物级别为 4、5 级，施工洪水标准为重现期 10 年、5 年。护坡、坡面排水受施工期洪水影响较小，故施工水位以下部分避开汛期施工，施工水位以上部分具备全年施工的条件，不涉及导流问题。

(3) 淤背工程导流

淤背工程主要由主槽抽沙区、堤防背水侧淤筑区组成，背水侧实施不受施工期洪水影响，主槽抽沙工序受河道来水影响较大，故安排在非汛期实施，不涉及导流问题。

2.9.3.2 连接道路导流

连接道路主要是便于堤防与护岸之间交通、防汛抢险，地势一般高于设计洪水位，不涉及导流问题。

2.9.3.3 桥梁、穿堤建筑物导流

(1) 桥梁

根据主体工程设计，桥梁设计标准为重现期 100 年，工程等级为 1 级，施工导流建筑物级别为 4 级，施工洪水标准为重现期 10 年。考虑到桥梁为桩基结构，桥桩、扩大基础安排在非汛期施工，并在临水侧利用开挖土料围挡，可满足导流需求。其他部位受施工期洪水影响较小，不存在导流问题。

(2) 穿堤建筑物

本次共有 3 处穿堤建筑物加固和 12 处封堵工程。3 处穿堤建筑物加固涉及上游连接段、闸室等部位，主要为钢筋混凝土工程，临水侧需要考虑修建挡水围堰，以满足干地施工条件。12 处封堵工程优先实施临水侧封堵工程，再实施背水侧混凝土挡土墙，安排在非汛期实施，不存在导流问题。

2.9.3.4 河道整治工程导流

河道整治工程受汛期施工洪水影响较大，故安排在非汛期施工，且采用水中进占、水上填筑的施工方式，不需要做专门的施工导流工程。

2.9.3.5 施工排水

施工排水分为初期排水和经常性排水。经现场调查和分析，新建堤防、淤背工程、桥梁和穿堤建筑物存在施工排水需求。初期排水集中在新建堤防、穿堤建筑物建基面，积水采用明排方式降水，需开挖排水渠、集水井，利用离心泵排水。经常性排水集中在淤背工程、穿堤建筑物建基面和桥梁施工期，为保障淤区积水顺利排出，在淤区四周坡脚外 2m 处开挖截渗沟，沟底宽 1m、深 1m，边坡 1:1.5，各淤区的施工排水均通过截渗沟汇入集水坑内，再集中排走或经退水渠排走；桥梁桩基、桥台、穿堤建筑物施工需考虑经常性排水，需开挖集水井、排水渠，通过潜水泵抽排入黄。

2.9.3.6 施工度汛

本工程主汛期不进行主体工程施工，按施工分区分段流水作业，完成一段再进行下一段施工。

施工期间需做好度汛相关准备工作，加强天气观测，来水前及时撤离施工人员和施工机械。若施工期间遇超标洪水，应及时采取加高加固措施和防洪措施等，并及时通知有关政府与单位，预做防护，把损失减少到最低限度。

2.9.4 主体工程施工

本次黄河治理工程包含堤防及附属工程、连接道路、桥梁、穿堤建筑物、河道整治工程，主要施工方法如下。

2.9.4.1 堤防及附属工程施工

主要包含堤防新建、加培，迎水侧格宾石笼护坡、蜂巢护坡、坡面排水工程，淤背工程。

（1）土方清基

本次清基平均厚度为 0.3 m，经核实均为表土。由 88kW 推土机推运 30m，用于堤防背、临水侧植被恢复即可。基面清理范围应在设计基面边线外 50cm。

（2）土方开挖

土方开挖主要集中在护坡、坡面排水施工，其特点是工程战线长、单公里工程量小。故主要由人工配合 1m^3 挖掘机开挖，回用土料就近堆放，其余开挖料由 88kW 推土机推运 30m 用于植被恢复。

（3）土方填筑

土方填筑位于新建、加培、护坡、坡面排水、表土回填等工序、部位，其施工方法同土料来源和填筑工作面大小有直接关系。优先利用工程开挖料，不足部分从料场取土，由 88kW 推土机推运 30m 清除覆盖层， 1m^3 挖掘机开挖，8T 自卸汽车运至工作面。新建、加培堤防等工作面大的部位由 9~16T 轮胎碾压实，局部压实不到位或靠近建筑物部分由蛙夯补夯；护坡、坡面排水等工作面小的部位直接由蛙夯夯实。

（4）边坡防护

边坡防护分为两部分，一是设计水位+0.5m 以下采用格宾石笼护坡、护脚，格宾石笼护坡厚 40cm，下设厚 15cm 砂砾石垫层和复合土工膜；设计水位+0.5m 采用蜂巢护坡。

（5）混凝土工程

混凝土用于护坡、坡面排水，分为现浇混凝土和预制混凝土，均需现场拌制。

（6）淤背工程

本次淤背工程由清基、围堤、吹填、淤背区覆土等工序组成。

2.9.4.2 道路施工

道路工程分为堤顶路面硬化工程和连接路工程，均为沥青混凝土路面，由厚 6cm 中粒式沥青混凝土面层、厚 20cm 水泥稳定级配砂砾基层和厚 20cm 水泥稳定级配砂砾底基层组成。基层配合比为：水泥：砂砾=5:95，底基层配合比为：

水泥：砂砾=4:96。道路两侧设 C25 预制混凝土路缘石。

2.9.4.3 桥梁、穿堤建筑物施工

(1) 桥梁工程

桥梁工程位于哈拉黑川入黄口，主要由土方、混凝土灌注桩、沥青混凝土铺装层、现浇混凝土和预制混凝土构件组成。

(2) 穿堤建筑物封堵

根据主体设计，本次共加固穿堤建筑物 3 座、封堵穿堤建筑物 12 座。包含混凝土和钢结构拆除、土方开挖、土方回填、混凝土、格宾石笼工序。

2.9.4.4 河道整治工程施工

河道整治工程包括护岸工程、护滩工程、控导工程以及险工工程，结构上分为坝垛、垛间护挡和连坝，主要由清基、土方开挖、土方填筑、表土回填、土枕、格宾石笼、路面、备方石等工序组成。

2.9.5 施工交通运输

(1) 对外交通运输

黄河内蒙古河段沿河两岸有乌海、巴彦淖尔、包头等大中城市以及许多旗县政府所在地，各盟市、旗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。工程建设范围内有包兰铁路、包神铁路、呼准铁路、G6、G7、G110、G210 国道、S24、S31、S103、S315、S316 省道和城乡道路与各工程区相连，对外交通便利。且工程区内有乡间道路连接城镇主干道与堤防、险工，现有的交通网络完全能够满足工程建设期的对外交通要求，不需要新建对外交通道路。

(2) 场内交通运输

根据初步统计，需新建或改建临时施工道路 211.5km，其中料场道路 156km（新建料场道路 112.8km、改建料场道路 43.2km），场内道路 55.5km（新建场内道路 45.5km、改建改造场内道路 10km）。经计算，临时施工道路占地面积为 126.9hm²。

2.9.6 施工总布置

根据工程需求，本次工程共设置 69 个施工区，其中阿拉善盟 1 个、乌海市

4 个、黄管局 2 个、巴彦淖尔市 12 个、包头市 11 个、呼和浩特市 3 个、鄂尔多斯市 36 个。

(1) 管理生活福利设施

在各施工区布置 1 个点，以满足生产和生活要求。

(2) 临时仓库

临时仓库包括露天仓库和室内仓库。经统计，室内仓库建筑面积为 2280m²，占地面积为 4560m²。经计算，露天仓库面积为 55.17hm²。

(3) 机修厂

在施工区配备一些简易设备，承担施工机械的小修保养，大型机械可在就近机修厂维护或保养。

(4) 混凝土拌和站

工程区混凝土用量不大，在有混凝土工序的施工区各布置 1 个混凝土拌和站（共 30 个），每个拌和站布置 1 台 0.8m³的混凝土搅拌机即可。

(5) 综合加工厂

本工程设简易综合加工厂，负责模板、钢筋的加工任务和混凝土预制工序。

(6) 风、水、电、通信

施工用风：本工程基本无用风施工工序，不考虑配置供风机械。

施工用水：生活用水量较小，与邻近村组织协商从村民供水井引管网取得，或者打井取水；生产用水水质要求不高，可直接抽取河水。

施工用电：总的来说，本次沿用黄河近期、二期防洪工程治理模式，在牵引低压输电线路用电的基础上以网电为主，并配备 60kW 柴油发电机辅助供电。考虑到本次以河道整治工程为主，多项工程远离村庄，自发电比例较以往有所上调。经统计，利用网电占 70%，自发电占 30%。

施工通信：结合本工程特点，自备移动通讯设备即可。

(7) 施工临时占地面积统计

总占地面积为 542.35hm²，其中临时施工道路 126.9hm²、取土场 328.69hm²、露天仓库 55.18hm²、生产生活区 31.58hm²（平均约 4600m²）。

2.9.7 施工土石方平衡及弃渣

本工程土方清基量为 94.79 万 m³（自然方），均为表土剥离，全部用于植

被恢复、淤背区覆土；工程开挖量 79.13 万 m^3 （自然方），填筑量（不含淤背量）为 545.59 万 m^3 （实方），折合 724.19 万 m^3 （自然方），利用开挖料 173.92 万 m^3 （自然方），从料场取土 550.27 万 m^3 （自然方）；无弃土。吹填量为 141.27 万 m^3 （自然方），直接从主槽、河滩取淤泥。总体上看，本工程开挖、填筑量较大，开挖料利用率较高。

本工程无石方开挖，所需砂砾垫层料、粗细骨料、石料直接从料场购买即可。

2.9.8 施工总进度

根据本工程的总体工程量，拟定工程总工期为 24 个月（2 年）。从第一年 1 月份开始施工准备，至第 2 年 12 月份竣工。

（1）工程筹建期

工程开工前建设单位负责筹建对外交通，施工用电、通讯、征地、移民以及招标、评标、签约等工作，工期安排在第一年前。

（2）工程准备期

准备期需要完成场地平整，场内交通，临时建房等工作。工期安排在第一年的 1~3 月，第二年 3 月。

（3）主体工程施工

①堤防工程：安排在每年的 4~11 月，其中 7~8 月为主汛期，可进行施工洪水位以上工序施工或备料。需完成堤防加培，临水侧格宾石笼护坡、蜂巢格护坡，淤背工程；堤顶路面硬化、坡面排水工程。其中，涉及生态敏感区的单项工程工期应控制在 0.5~1 个月，以尽量减少对其扰动，水源地保护区内的堤防工程安排在 9~10 月。

②河道整治工程：安排在每年的 4~6 月、9~11 月，需完成险工、护岸、控导工程全部施工工序。其中，涉及生态敏感区的单项工程工期应控制在 0.5~1 个月，以尽量减少对其扰动，包头黄河国家湿地公园、临河黄河国家湿地公园和水源地保护区范围内的工程安排在 9~10 月中旬。

③桥梁及穿堤建筑物工程：避开主汛期施工，安排在每年的 5~6 月、9~10 月施工。

（4）工程完建期

为每年 12 月，在这期间完成临时设施的拆除，场地清理等工作。各工程期安排详细见施工进度表，施工高峰劳动人数为 7660 人。

2.9.9 主要技术供应

主要建筑材料工程量见表 2.9-1，主要施工机械设备见表 2.9-2。

表 2.9-1 主要建筑材料表

水泥	柴油	砂	砂砾、石子	块石
t	t	m ³	m ³	m ³
16780	17408	16136	743251	6683412

表 2.9-2 主要施工机械设备表

序号	机械名称	规格型号	单位	机械数量
1	挖掘机	1m ³	台	160
2	自卸汽车	8T	辆	540
3	推土机	88kW	台	160
4	蛙式打夯机	2.8kW	台	80
5	轮胎碾	9~16T	台	80
6	混凝土搅拌机	0.8m ³	台	30
7	机动翻斗车	1T	辆	50
8	回旋钻		台	2
9	汽车起重机	20T	辆	55
10	泥浆泵	136kW	台	6
11	泥浆泵	22kW	台	48
12	移动式柴油发电机	60kW	台	55
13	移动式油动空压机	6m ³ /min	台	30
14	潜水泵	2.2kW	台	55

2.10 建设征地与移民安置

2.10.1 工程占压

(1) 永久占地

工程永久占地面积为 7251.96 亩，其中堤防工程占地面积 4310.97 亩，占征收土地总面积的 59.45%；河道整治工程占地面积 2652.74 亩，占征收土地总面积的 36.58%；路桥工程占地面积 288.25 亩，占征收土地总面积的 3.97%。

(2) 临时占地

工程临时占地面积为 8685.30 亩，其中淤背工程占地面积 552.59 亩，工程施工道路占地面积 1903.50 亩，取土场临时占地面积 4927.84 亩，生产生活区临时占地面积 1301.37 亩。

2.10.2 移民安置规划

（1）移民安置任务

①生产安置人口

本次设计基准水平年为 2022 年，依据各项目区确定的规划水平年，经计算规划生产安置人口共计 383 人。

②生活安置人口工程

不涉及生活安置，没有搬迁人口。

（2）移民安置规划方案

生产安置人口采用货币补偿，本村内后靠调剂耕地大农业安置的方式进行。

2.11 工程管理建设

2.11.1 管理机构及人员编制

根据目前内蒙古黄河河道管理的实际情况，黄河内蒙古段防洪工程管理体系基本维持现状管理模式不变，黄河防洪工程由自治区水利厅管理，各市、县（旗）界内的防洪工程由各市、县（旗）水利局管理，各水利局根据所管工程的多少和长度，下设管理段（所）具体负责防洪工程的日常维护工作。内蒙古原有 48 个黄河河道管理段负责防洪工程的具体管理，由于机构改革，管理所合并，共有 41 个管理所。

黄河内蒙古段防洪工程现有管理人员 234 人，总体上缺人。本着精简管理人员的原则，管理人员欠缺的管理段（所）适当增加管理人员，增加的管理人员由相应旗县水（利）务局和防汛办分流到管理段（所），以满足工程管理的需要。

2.11.2 管理设施建设

本期可研在“二期可研”安排配备的工程管理服务设施基础上进行建设和改造。

（1）工程管理交通设备

二期防洪工程配置工程车 35 辆，基本每个堤防段都能保证工程车一辆。随着机构改革车辆的变动，以前车辆的报废，现状巡堤查险很多旗县都在使用租车和私家车。经这几年堤防段日常运行来看，工程车在凌汛期间仍比较紧张，且没有保证，本次为堤防段补充近期配备的已报废的工程皮卡 12 辆。

（2）工程观察设备

为了观测掌握河势变化情况和堤防、河道整治工程的工程情况，二期可研给各盟市配备全站仪 1（台），给巴彦淖尔市、包头市、呼和浩特市、鄂尔多斯市各配备坝基测深仪 1（台），堤防隐患检测仪 1（台），共配备全站仪 6（台），坝基测深仪 4（台），堤防隐患检测仪 4（台）。本次给每个堤防所补充配置测距仪、测深仪、流速测量仪各 1 台，共 40 台。

（3）其他管理设备

项目新建堤防 2.86km，从工程管理需要出发，需增加堤防千米里程碑 4 个，百米桩 26 个，同时设置护堤界桩，在堤防两侧每 50m 埋设一个界桩，共 116 个。

2.12 工程总投资

工程静态总投资为 38.50 亿元。工程部分静态投资为 33.52 亿元，工程征地补偿及安置补助静态投资 2.73 亿元，水土保持工程静态投资 1.01 亿元，环境保护工程静态投资为 0.58 亿元，非工程措施静态投资为 0.65 亿元。

3 工程分析

3.1 与国家产业政策及法律法规的符合性分析

3.1.1 与国民经济发展规划的协调性

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（以下简称“十四五”规划）在“第十一章 建设现代化基础设施体系”的“第四节 加强水利基础设施建设”中提出：“实施防洪提升工程，解决防汛薄弱环节，加快防洪控制性枢纽工程建设和中小河流治理、病险水库除险加固，全面推进堤防和蓄滞洪区建设。加强水源涵养区保护修复，加大重点河湖保护和综合治理力度，恢复水清岸绿的水生态体系。”其中“黄河干流河道和滩区综合治理”项目被列入国家水网骨干工程。

黄河内蒙古段河道治理工程的实施将进一步完善黄河内蒙古段河道防洪工程体系，全面推进堤防建设，确保设防标准洪水以内防洪防凌安全。本工程的建设符合“十四五”规划的相关要求。

3.1.2 与国家产业政策符合性分析

黄河内蒙古段河道治理工程类别包括堤防工程、河道整治工程，根据国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，江河湖海堤防建设及河道治理工程属于鼓励类建设项目。

3.1.3 与相关法律法规及规定符合性分析

3.1.3.1 工程与相关法律法规的符合性

（1）《中华人民共和国水法》

《中华人民共和国水法》第二十三条规定，重大建设项目的布局，应当与当地水资源条件和防洪要求相适应，并进行科学论证。本工程不涉及重新分配水资源，工程的建设任务是：在现有防洪工程的基础上，开展堤防工程、河道整治工程，治理存在安全隐患的堤防险工、险段，修建河道整治和防护工程，逐步控制河势、归顺主流、稳定主槽，工程实施后可进一步提高防洪防凌能力，与水法的规定相符。

（2）《中华人民共和国防洪法》

《中华人民共和国防洪法》第四条规定，江河、湖泊治理以及防洪工程建设，应当符合流域综合规划，与流域水资源的综合开发相结合。第十九条规定，整治河道和修建控制引导河水流向、保护堤岸等工程，应当兼顾上下游、左右岸的关系，按照规划治导线实施，不得任意改变河水流向。

本工程建设内容与《黄河流域综合规划》、《黄河流域防洪规划》中对内蒙河段提出的治理要求相符，《黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》和《内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划》也都将黄河内蒙古段河道治理工程作为重点工程纳入其中，故工程建设与防洪法的规定相符。

（3）《中华人民共和国水污染防治法》

《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条规定，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；第六十六条规定，禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；第六十七条规定，禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

本工程为防洪项目，根据工程的建设任务及必要性，位于水源地内的工程实施后可最大程度的保障供水设施安全和保障水源，且工程运行期间不会向外界排放污染物，施工期间严格按照环保要求处置各类废污水及固废，不会对周边环境造成污染，与水污染防治法的要求相符。

（4）《中华人民共和国湿地保护法》

《中华人民共和国湿地保护法》第十九条规定，国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。第二十八条规定，禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过度放

牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。

本工程属于允许占用湿地的“重要水利及保护设施项目”，工程实施后，可更好的保护湿地的生境不受破坏，且施工布置除必要的道路外，都进行了优化避让，不涉及上述湿地保护法中禁止的破坏湿地及其生态功能的行为，针对占用的湿地公园，开展了生态影响专题论证报告的编制工作，与湿地保护法的规定相符。

（5）《中华人民共和国黄河保护法》

《中华人民共和国黄河保护法》第六十条规定，国家依据黄河流域综合规划、防洪规划，在黄河流域组织建设水沙调控和防洪减灾工程体系，完善水沙调控和防洪防凌调度机制…第六十八条规定，黄河流域河道治理，应当因地制宜采取河道清障、清淤疏浚、岸坡整治、堤防加固、水源涵养与水土保持、河湖管护等治理措施，加强悬河和游荡性河道整治，增强河道、湖泊、水库防御洪水能力。

本工程的建设任务是：在现有防洪工程的基础上，开展堤防工程、河道整治工程，治理存在安全隐患的堤防险工、险段，修建河道整治和防护工程，逐步控制河势、归顺主流、稳定主槽，进一步完善黄河内蒙古段防洪体系，保障防洪防凌安全，与黄河保护法的规定相符。

（6）《中华人民共和国自然保护区条例》

《中华人民共和国自然保护区条例》第二十七条规定，禁止任何人进入自然保护区的核心区。第二十八条规定，禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。第三十二条规定，在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。

由于黄河内蒙古段河道治理工程是在原有的堤防工程、河道整治工程基础上开展的上延下续，防洪工程不同于其他类型的建设项目，其建设具有不可替代性和不可或缺性，由于其位置的特殊性，也无法进行多方案选线等比较，因此在工程布置上难以避开自然保护区的核心区和缓冲区等敏感区域。

为了使得涉及自然保护区的防洪工程建设与自然保护区相关法律法规相协调，同时依据《国务院关于印发国家级自然保护区调整管理规定的通知》（国

函〔2013〕129号）“第六条（三）国家重大工程建设需要。国家重大工程包括国务院审批、核准的建设项目，列入国务院或国务院授权有关部门批准的规划且近期将开工建设的建设项目”、国家环境保护总局《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》（环发〔1999〕177号）“经国家批准的交通、水利水电重点建设项目因受自然条件限制，必需穿越自然保护区，特别是自然保护区的核心区、缓冲区内时，应对自然保护区的内部功能区划或者范围、界线进行适当调整”，建设单位向自然保护区主管部门申请了施工期施工范围保护区功能区临时调整，并委托内蒙古自治区林业科学研究院编制了《内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区功能区调整申报书》、《内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区综合科学考察报告》、《内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区功能区调整综合论证报告》和《内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区功能区总体规划》，对保护区内的防洪工程施工涉及的核心区和缓冲区部分区域做出功能区调整，使得建设项目如期实施。根据调整方案，本次功能区调整为临时调整，工程竣工验收后，自动恢复至原来功能区。由于本工程属生态型项目，施工期严格落实各项环保措施和水保恢复措施，运行期不属于污染环境、破坏资源或景观的生产设施，故不属于实验区禁止建设的项目类型。调整后保护对象和自然生态系统、自然资源保护均在合理划定管控区域，并持续发挥区域生态安全屏障作用。

2023年12月29日，内蒙古自治区林业和草原局组织内蒙古自治区自然保护地评审委员会对内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区功能区调整进行评审，评审委员会一致同意自然保护区功能区调整。2024年1月23日，内蒙古自治区人民政府办公厅已出具《对〈内蒙古自治区林业和草原局关于提请审批调整内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区功能区的请示〉的合法性审核意见》（附件4）。

综上分析，本工程建设与《中华人民共和国自然保护区条例》的相关规定是相符的。

3.1.3.2 工程与相关办法及规定的符合性

（1）《国家湿地公园管理办法》

《国家湿地公园管理办法》第十七条规定，禁止擅自占用、征用国家湿地

公园的土地。确需占用、征用的，用地单位应当征求国家林业局意见后，方可依法办理相关手续。第十八条规定，除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为：（一）开（围）垦湿地、开矿、采石、取土、修坟以及生产性放牧等。（二）从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。（三）商品性采伐林木。（四）猎捕鸟类和捡拾鸟卵等行为。

原河道整治及堤防工程的建设时间早于湿地公园成立时间，由于本次工程是在原工程基础上的上延下续，工程建设能够稳定河势、防止塌岸、河岸冲刷等，对于保护湿地、湿地公园具有积极作用，本工程不属于湿地公园内禁止的行为，工程建设符合湿地公园的主体功能定位，不会对湿地公园的结构和功能造成明显的不利影响，经过施工优化，原设计中位于湿地公园内土料场、生产生活设施区均被调整出湿地公园范围，最大程度地减少了工程对湿地公园的影响。

针对涉及湿地公园的建设内容，编制了工程占用两处国家级湿地公园的生态影响专题报告，目前自治区林草局出具了原则同意在内蒙古包头黄河、临河黄河国家湿地公园开展工程建设的函（附件7）。按照主管部门要求，待可研批复后专题报告履行审批手续，待取得其同意工程建设的意见后开工建设，工程的建设是符合湿地公园管理办法的相关规定和要求的。

（2）《水产种质资源保护区管理办法》

《水产种质资源保护区管理办法》第十六条规定，在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、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；第二十条规定，禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程；第二十一条规定，禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。

本工程涉及黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区，工程建设内容为河道整治工程及堤防工程，属生态影响型建设项目，不属于围湖造田、围海造地或围填海工程，也未设置排污口，不属于第二十条和第二十一条规定禁止建设的内容。针对工程涉及水产种质资源保护区的工程内容，现已委托专业

单位编制完成专题论证报告，自治区农牧厅已于 2023 年 9 月 28 日以内农牧渔函[2023]1265 号将专题报告上报至农业农村部渔业渔政管理局，上报函中明确“原则同意对保护区水生生态环境影响评价及影响减免、补偿措施”，本报告书也将专题主要成果纳入相关章节。综上分析，本工程建设符合《水产种质资源保护区管理办法》的相关规定。

（3）《饮用水水源保护区污染防治管理规定》

《饮用水水源保护区污染防治管理规定》第十二条规定，地表水饮用水源一级保护区内必须遵守下列规定：禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。二级保护区内必须遵守下列规定：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。第十九条规定，饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：一级保护区内，禁止建设与取水设施无关的建筑物；禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；禁止建设油库；禁止建设墓地。二级保护区内，禁止建设化工、电镀、…炼油及其他有严重污染的企业…等。

本工程涉及地表水及地下水饮用水水源保护区，位于保护区内的建设内容为堤防工程及河道整治工程，根据工程建设内容及必要性，工程实施后，对供水设施和供水水源有较大的保护作用，且工程施工期废污水严格按照环保要求进行处理，不会向水域排放，工程运行期不涉及向外界排放污染物，针对工程建设对六处水源地保护区的影响情况，委托专业单位编制了水源地影响专题论证报告，目前成果已完成，将和本报告书一起上报。综上分析，工程建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的各项规定要求。

（4）《地质遗迹保护管理规定》

根据《地质遗迹保护管理规定》（地质矿产部令第 21 号）规定，第十七条规定“第十七条任何单位和个人不得在保护区内及可能对地质遗迹造成影响的一定范围内进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其它对保护对象有损害的活

动。”

地质公园与河道整治工程建设时间相比较，河道整治工程的建设时间较早，黄河内蒙古段河道治理工程建设能够稳定河势、防止塌岸、河岸冲刷等，对于保护滩涂、地质公园具有积极作用，本工程建设符合地质公园的主体功能定位，不会对地质公园的结构和功能造成明显的不利影响。经过施工优化，原设计中位于地质公园内土料场、生产生活设施区均被调整出地质公园范围，最大程度地减少了工程对地质公园的影响，综合分析，本工程的建设符合《地质遗迹保护管理规定》。

3.2 与相关规划及区划的符合性分析

3.2.1 与流域规划及规划环评的协调性分析

（1）黄河流域综合规划

根据《黄河流域综合规划》（2012~2030），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，提高黄河内蒙古段的防洪标准，保障防洪防凌安全。与《黄河流域综合规划》是相符的。

（2）黄河流域防洪规划

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，内蒙古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，以堤防工程为主、河道整治工程相配套、其他工程措施为辅的防洪工

程体系得到了逐步完善，对减轻内蒙古河段洪水和凌汛灾害起到了重要作用，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。但由于治理河段长、任务重、工程建设基础较差、国家和地方投资能力有限、河道及两岸经济社会发展变化等原因，加上该河段具有洪水持续时间长、凌汛频繁发生对工程的破坏力强、河道泥沙淤积等特点，目前河防工程还存在着以下主要问题：随着社会经济的发展，部分无堤段和城区段已不能满足当地发展总体规划；部分堤段堤顶道路硬化宽度窄、堤防有断开；部分堤段土质为沙质土，抗冲能力差，渗透性强，存在安全隐患；堤防穿堤建筑物经过多年运行，有不同程度的破损；河道整治工程数量少，部分工程长度不足，使得河势得不到有效控制，危及堤防、滩区居民与重要基础设施的安全；工程管理设施设备不完善，基础研究支撑工作滞后。2012、2018 年入汛以后持续时间较长的大洪水，造成工程险情不断，内蒙古自治区投入了大量的人力物力进行抢护与后期建设，充分暴露出该河段防洪工程建设仍然滞后、防洪保障能力不足的问题。

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，提高黄河内蒙古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。

3.2.2 与其他相关规划的协调性分析

3.2.2.1 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，确保堤防不决口，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。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。

工程内容包括新建堤防、对现有未达标堤防加高加培、设置险工、控导及防护工程对河道进行整治等，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。

3.2.2.2 黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划

《黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》提出提出“到 2030 年，黄河流域水安全保障能力显著提升，人水关系进一步改善，流域保护和统一治理管理水平明显提高，现代化防洪减灾体系基本建成，水资源保障能力进一步提升，水生态环境质量明显改善，黄河水文化影响力显著加强，水利公共服务水平明显提升，人民群众获得感、幸福感、安全感显著增强。

持续开展上游河段治理。统筹研究推进黄河干流四川段防洪治理，实施青海段、甘肃段二期治理和宁夏段、**内蒙古段三期治理**，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、航道整治等综合治理工程。”

本工程属于“规划”中提到的建设项目，与“规划”的要求相符。

3.2.2.3 内蒙古自治区“十四五”水安全保障规划

《内蒙古自治区“十四五”水安全保障规划》（以下简称“规划”）第三章“补齐水利基础设施短板”第二节“提升防洪能力”明确提出“加强以黄河干流为主的防洪工程体系建设，提高抵御洪涝灾害的能力。黄河干流内蒙古段需要在现状防洪工程的基础上，开展堤防工程、河道整治工程及工程管理建设，对高度达不到设计标准的堤段安排加高培厚，治理存在安全隐患的堤防险工、险段，修建河道整治和防护工程，改建部分穿堤建筑物，完善工程管理设施设备**等。实施黄河内蒙古段三期防洪工程**，配合龙刘水库联合调度、海勃湾水利枢纽应急防凌调度、非工程措施建设等，完善黄河防洪体系，保障沿河两岸防洪防凌安全和区域经济社会的持续发展。为了增加蓄滞洪能力，提高洪水防御水平，特别是提高应对黄河防洪防凌出现的平常险情和超标准洪水及重大突发险情的能力，“十四五”期间规划对现有未达到设计标准的 5 个蓄滞洪区进行续建改造及生态环境建设…”

本工程属于“规划”中提到的建设项目，与“规划”的要求相符。

3.2.2.4 “十四五”内蒙古黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划

《“十四五”内蒙古黄河流域生态保护和高质量发展水安全保障规划》（以下简称“规划”）提出，通过加快推进**黄河干流三期防洪工程**、分洪区完善和新建，加强非工程措施建设，进一步提高黄河内蒙古的防洪防凌能力，确保黄河安澜。

本工程属于“规划”中提到的建设项目，与“规划”的要求相符。

3.2.2.5 内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划

《内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划》提出“以黄河干支流堤防建设为基础，以防沙控沙为重点，积极推进河道整治、蓄滞洪区建设、滩区治理、水库调度、病险水库治理，提升应急响应能力，系统构建防洪减灾体系，实现黄河长治久安。统筹黄河干支流防洪体系建设，完善黄河干流堤防建设，减轻淘岸、崩岸险情，增强防洪抗险能力，确保堤防不决口。加强黄河干支流堤防工程达标建设，实施干支流堤防新建工程、加高加固工程、河段控导工程、崩岸治理工程、河道和滩区综合治理工程以及监测预警能力建设工程等。科学实施乌兰布和蓄滞洪区、小白河蓄滞洪区、杭锦淖尔蓄滞洪区、蒲圪卜蓄滞洪区、昭君坟蓄滞洪区续建改善工程，…减缓凌汛压力。实施滩区综合治理，依法整治滩区违法违规乱建，增强防洪能力，改善滩区生态环境。”

本工程建设内容包括新建堤防、对现有未达标堤防加高加培、设置险工、控导及防护工程对河道进行整治等。与《内蒙古自治区黄河流域生态保护和高质量发展规划》中“科学推进黄河安澜体系建设”的目标是相符的。

3.2.2.6 内蒙古自治区第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要

《内蒙古自治区第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（以下简称“纲要”）第三十四章“统筹水利基础设施”第二节“加强江河综合防洪减灾”明确提出要“推进黄河治理三期工程前期工作，完善黄河防洪减灾体系。”本工程属于“纲要”中提到的建设项目，与“纲要”的规划要求相符。

3.2.3 与主体功能区规划的协调性

（1）全国主体功能区规划

根据《全国主体功能区规划》，黄河内蒙古段河道治理工程建设范围在国家层面上定位涉及重点开发区域-呼包鄂榆地区、限制开发区域（农产品主产区）-河套灌区主产区。呼包鄂榆地区功能定位是全国重要的能源、煤化工基地、农畜产品加工基地和稀土新材料产业基地，北方地区重要的冶金和装备制造业基地；河套灌区主产区发展重点为建设以优质强筋、中筋小麦为主的优质专用小麦产业带。

黄河内蒙古段河道治理工程建设以防洪为目的，工程建设能有效控制洪水，保障人民群众生命财产安全，保护现有防洪保护区范围内能源基地、重要交通设施及沿黄农业基础设施的安全，工程建设与主体功能定位是协调一致的。

（2）内蒙古自治区主体功能区规划

根据《内蒙古自治区主体功能区规划》，黄河内蒙古段河道治理工程涉及内蒙古自治区重点开发区域（巴彦淖尔市临河区、乌海市海勃湾区、乌达区、海南区）、限制开发区域-河套-土默川平原农业主产区及自然保护区、饮用水水源地等禁止开发区。

黄河内蒙古段河道治理工程在运行期能够有效稳定河势、防止洪水对河岸的冲刷，对于维护区域湿地公园、自然保护区生境完整性和保护动植物栖息环境是有利的。按照各敏感区管理要求办理必要的审批手续后，工程建设符合禁止开发区域主体功能定位，工程建设与《内蒙古自治区主体功能区规划》协调一致。

3.2.4 与生态功能区划的协调性

（1）全国生态功能区规划

根据环境保护部和中国科学院联合发布的《全国生态功能区划》，黄河内蒙古段河道治理工程主要涉及II-01-25 河套-土默特平原农产品提供三级功能区，主要功能为农产品提供为主的生态功能区，农产品提供生态功能区主要是指以提供粮食、肉类、蛋、奶、水产品和棉、油等农产品为主的长期从事农业生产的地区，包括全国商品粮基地和集中连片的农业用地，以及畜产品和水产品提供区域。

黄河内蒙古段河道治理工程在运行期能有效控制河势，减轻洪水对河岸淘刷，可以对农灌设施起到保护作用，对保障本功能区功能的发挥具有重要作用。综上分析，工程建设与《全国生态功能区划》是协调一致的。

（2）内蒙古自治区生态功能区规划

根据《内蒙古自治区生态功能区划》，黄河内蒙古段河道治理工程涉及 IV-2-1 河套平原灌溉生态功能区、IV-3-6 黄河沿岸农田生态功能区、IV-3-7 草原化荒漠区灌溉农业生态控制区，工程涉及生态功能区详见表 3.2-1。

表 3.2-1 黄河内蒙古段河道治理工程涉及生态功能区一览表

生态功能分区单元			所在区域 及面积 (km ²)	生态环境 敏感性	主要生态 环境问题	主要生 态系统 服务功 能	主要措施与 发展方向
生态 区	生态亚区	生态功能 区					
IV 内 蒙 古 高 原 荒 漠 草 原 生 态 区	IV-2 河套—银川平原灌溉农业生态亚区	IV-2-1 河套平原灌溉生态功能区	巴盟地区面积 11010.48km ²	土壤次生盐渍化为极敏感区	壤风蚀沙化和水土流失，土壤肥力下降	粮食生产	建立基本农田保护区为中心，治理农田土壤盐渍化和土壤板结为根本
	IV-3 鄂尔多斯高原西部荒漠草原生态亚区	IV-3-6 黄河沿岸农田生态功能区	乌拉特前旗、磴口县、杭锦旗、达拉特旗面积 939.77 km ²	盐渍化、土壤风蚀沙化敏感区	不良的灌溉方式引起的土壤次生盐渍化，以及土地风蚀沙化	土壤保持、食物生产	发展生态农业，改进灌溉方式，控制农田盐渍化，改进耕作方式，建成生态农业示范区
		IV-3-7 草原化荒漠区灌溉农业生态控制区	阿拉善左旗、乌海市面积 177.17 km ²	土地沙漠化、土壤盐渍化为极敏感区	土壤的沙化、盐渍化	土壤保持、食物生产	采取节水灌溉技术防止土壤盐渍化

工程所在功能区主要生态系统服务功能为粮食生产（河套平原灌溉生态功能区）、土壤保持、食物生产（黄河沿岸农田生态功能区、草原化荒漠化灌溉农业生态控制区），河套平原灌溉生态功能区主要措施与发展方向为建立基本农田保护区，治理农田土壤盐渍化和土壤板结；黄河沿岸农田生态功能区主要措施与发展方向为发展生态农业，改进灌溉方式，控制农田盐渍化，建成生态农业示范区；草原化、荒漠化灌溉农业生态控制区主要措施与发展方向为采取节水灌溉技术防止土壤盐渍化。

黄河内蒙古段河道治理工程实施后，可有效控制河势，减轻洪水对河岸淘刷，对于保护滩地、保护灌溉设施具有积极作用。综合分析，工程建设与《内蒙古自治区生态功能区划》是协调一致的。

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。

(1) 工程与生态保护红线的位置关系

内蒙古自治区国土空间“三区三线”划定成果于 2022 年通过自然资源部审核启用。经叠图识别，本次黄河内蒙古段河道治理工程占地涉及到黄土高原北麓水土保持生态保护红线和黄河内蒙古段水土保持生态保护红线；红线类型为水土保持。工程与生态保护红线的位置关系见图 3.3-1。

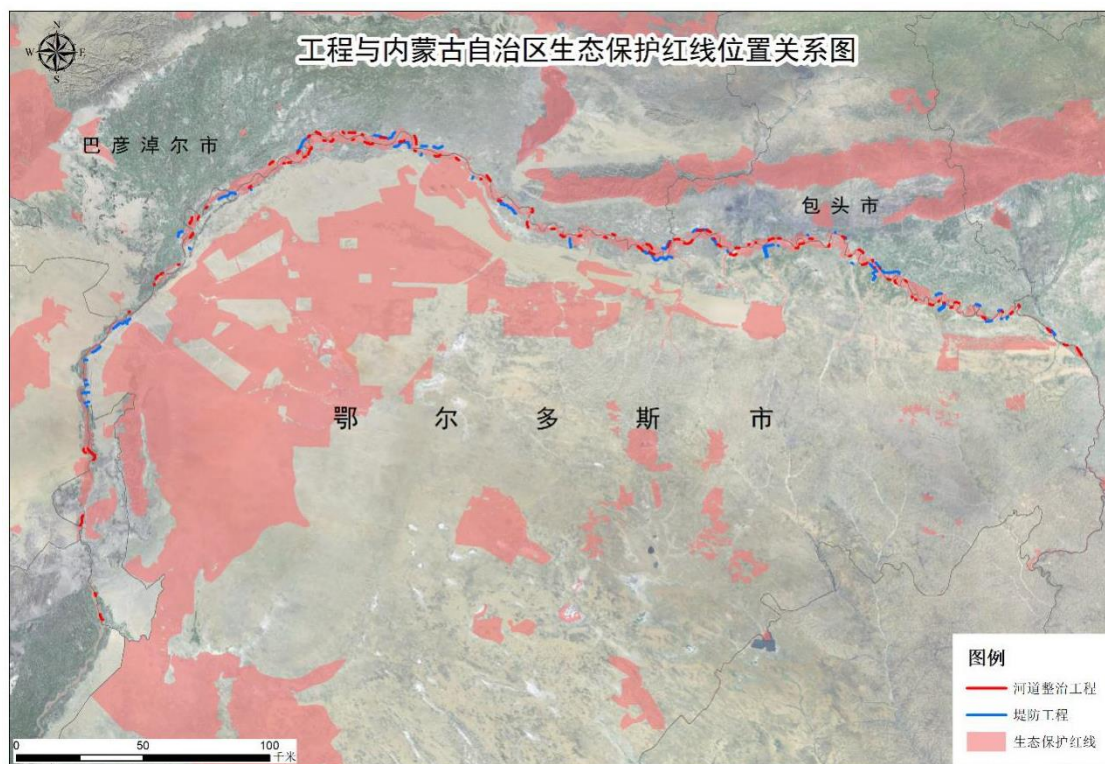


图 3.3-1 工程与内蒙古自治区生态保护红线位置关系图。

(2) 符合性分析

根据《内蒙古自治区人民政府办公厅关于加强生态保护红线管理的实施意见（试行）》，“生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照相关法律法规执行。生态保护红线内自然保护地核心保护区，原则上禁止人为活动。生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。”本项目涉及一处自治区级自然保护区、两处国家级湿地公园、一处国家地质公园及六处饮用水水源保护区，按照各敏感区的相关法律法规及主管部门管理要求，在各功能区和保护区范围内未设置施工工区、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。同时均编制完

成了影响专题论证报告，并取得了主管部门同意开展前期工作的书面意见（附件 7~附件 15）。红线内其他建设区域属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动“（六）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”。

本项目已根据相关要求编制了节约集约用地论证分析专章，办理了用地预审的相关手续。根据节地专章的成果，项目符合《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〉的通知（厅字〔2019〕49 号）》规定的允许的有限人为活动之外，确需占用生态保护红线的国家重大项目情形，属可以占用生态保护红线的项目范围。建设项目为河道治理建筑工程，往往路线较长，穿越的区域类型多，且黄河河道沿线周围大部分都为生态保护区域，河道治理工程确实难以避让生态保护红线。

根据内蒙环科院反馈的工程涉及管控单元的查询结果及资料叠图识别，经与搜集到的以上六个盟市“三线一单”生态环境准入清单对照，分析项目与其符合性。

综上，本项目符合生态保护红线管理的相关实施意见及乌海市、阿拉善盟、巴彦淖尔市、包头市、呼和浩特市和鄂尔多斯市生态环境优先保护单元环境准入管控要求。

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；黄河干流内蒙古河段总体水质状况良好，对项目涉及的水源地水质的监测结果表明，所有断面均能满足地表水 III 类水要求；项目区环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 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

回用或达标排放，对水环境的影响小。

综上可知，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

经核实，本项目不属于内蒙古自治区发布的《国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》的范围。因此本工程符合负面清单管理要求。

3.4 工程方案环境合理性分析

黄河内蒙古段河道治理工程是在现有工程的基础上，新建和加高部分堤防、修建堤顶道路，部分堤段堤身新建迎水侧护坡、背水侧排水、淤背区治理（试验段），治理相关穿堤建筑物，修建河道整治工程及部分防汛连接路（含桥涵），配备部分干流设施等。由于黄河内蒙古段工程范围较广，影响范围内分布有多个环境敏感区（包括自然保护区、水产种质资源保护区、湿地公园、集中式饮用水水源地保护区、地质公园），环评专业在工程方案制定时即开展了敏感区资料搜集工作，并与工程规划、水工、施工等专业对接沟通复核了工程与敏感区的相对位置关系，故工程方案设计过程中充分考虑了工程建设对敏感区的环境影响问题，针对敏感区内的工程建设内容的合理性具体分析如下：

3.4.1 敏感区内工程建设的必要性

本工程主要建设内容为防洪工程中的河道整治工程和堤防工程，防洪工程的性质与其他类型的建设项目不同，具有必要性和不可替代性。主要分析如下：

（1）防洪体系的整体性

对于一段连续的堤防来讲，其防洪保护区具有不可分割的整体性，某一处堤防由于各种原因造成决口时，洪水将顺势而下，不仅对决口附近的区域造成洪水灾害，对于其他保护区域也将造成淹没影响。同样，河道整治工程的险工和控导等工程对控制河势、引导水流、防治岸坡冲刷、坍塌等也具有重要的作用，自然保护区内、湿地公园、地质公园内若出现洪水泛滥，也将对自然保护区

等敏感区的保护对象及其生态环境，以及区域以外的人民生命财产安全造成威胁，因此，在各类环境敏感区内有必要开展防洪治理，安排堤防、河道整治等防洪工程建设，保障整体防洪安全。

（2）工程位置的不可替代性和不可选择性

堤防工程及滩岸出险位置与河流的自然特性及来水条件有关,在自然保护区等敏感区域内进行防洪工程建设安排时,只能针对已经出现过险情或预判有险情的部位采取护坡、河道整治等工程措施,对于工程位置而言具有不可替代性和不可选择性。

（3）堤防工程建设的必要性

黄河内蒙古段堤防绝大多数堤防修建于上世纪九十年代,当时受工程及技术条件所限,堤身填土碾压不到位,有冻土、空洞等部位,且土质多为河床土,土质不均匀,个别部位粘土、砂土相互混杂;堤基没进行过处理,结构松散,性状较差,工程渗透稳定性存在一定隐患,且渗漏量较大,堤后存在浸没问题,开展堤防防洪建设具有必要性和迫切性。

本次工程涉及的自然保护区、国家湿地公园、国家地质公园等敏感区均在现有的黄河堤防基础上设置的,设立时间均晚于堤防建设时间。建设内容都是为了防洪安全,可在一定程度上避免因洪水泛滥而导致的保护区植被和动物的损害。由于是在原有堤防基础上开展建设工作,工程无法和新建工程一样进行选线方案的比选,堤防工程建设走线已不具可选择性。

在堤防工程中,有一段长 809m 的淤背区(290+600~293+351)位于包头黄河国家湿地公园内,工程主要任务是为了防止堤防管涌漏水、维持大堤稳定和防洪安全,工程建设具有必要性。

（4）河道整治工程建设的必要性

黄河内蒙古段为典型的冲积性河道,河势游荡摆动频繁,河床冲淤变化较大,且河床质与堤身土质多为沙性土,抗冲能力较差。如果河势得不到有效控制,主流的游荡摆动将淘蚀堤脚和滩岸,有可能冲塌或冲决堤防,造成严重的洪水灾害。河道整治工程主要是为保堤护滩而建,在主流距离堤防较近、危及堤防安全的险工险段或发展中的弯道布置险工、控导工程,稳定现状河势,避免主流直接冲淘堤防和滩岸,有效减轻防汛抢险压力,减少洪水灾害。

3.4.2 工程布置方案优化过程

黄河内蒙古段河道治理工程原布置方案中，有部分工程布置在杭锦淖尔自治区级自然保护区、南海子湿地自然保护区、内蒙古临河黄河国家湿地公园、内蒙古乌海龙游湾国家湿地公园和包头黄河国家湿地公园内。鉴于建设项目环评工作介入相对较早且对工程布置进度持续跟踪，及时开展了沿线环境敏感区与涉及工程的叠图和整理工作，并就工程布置及工程设计方案与设计单位进行多次沟通，对于敏感区域内建设必要性不是很充分的尽量不建，属于防洪连续性必须要建设的工程内容，尽可能考虑有无替代或优化的方案设计。通过与设计单位的充分沟通协调，将位于上述敏感区内的工程进行了核减或取消。

目前防洪工程方案是环评单位与设计单位经过充分优化后的结果，设计单位已经根据环评单位的要求取消了多处自然保护区内的工程，现在安排的工程均是保障防洪体系完整，维护防洪安全的最基本的工程，若是再继续优化，防洪体系可能就会出现安全漏洞。

除了工程方案优化以外，目前保护区内的所有临建设施均已调出了保护区的范围并在环保措施方面提出了严格控制施工活动范围的措施和要求，已尽最大可能将影响控制在最小范围之内。

3.4.3 敏感区内工程布置的合理性分析

（1）堤防工程

黄河内蒙古段河道治理工程规划的堤防工程主要包括新建堤防、堤防加高培厚工程、护坡工程、淤背区、堤顶路面工程、防汛抢险连接道及交通桥等建设内容。随着国家对环境保护的重视，尤其对生态资源保护的重视，黄河内蒙古段先后划定了自然保护区、水产种质资源保护区、湿地公园、国家地质公园等。

由于现有堤防工程建设早于上述敏感区域划定，因此堤防续建工程在选址上难以完全避开敏感区，环评专业与工程规划人员沟通后就工程内容、工程布置进行优化，护坡也采用了格宾笼护坡和生态蜂巢格护坡等生态友好型式。工程建设方案最大程度地减免对环境的不利影响，工程建设方案从环境角度讲影响是可接受的。

（2）河道整治工程

根据现状河势及河势发展趋势，河道整治工程建设安排主要位于河道弯道处，工程布置处局部河势呈南北状，河流流动方向与大堤近垂直方向，为险工险段，是长期出险、抢险主要位置，本次工程是在已有工程基础上续建，是对防汛抢险工程的巩固。

同堤防工程类似，河道整治工程选址难以完全避开环境敏感区域，环评专业与工程规划人员沟通后就河道治理方案、工程内容、工程布置型式进行了优化。工程安排中河道整治工程平面布置型式没有设置对水流条件影响较大的控导工程，采用对水流条件改变较小的垛和平顺护岸的型式。河道整治工程护坡采用格宾石笼作为护坡结构，格宾石笼在满足抗冲刷能力强、便于维修养护等工程防护功能整体性好的同时，柔性结构透水性强，不会对地表水、地下水的水力联系造成阻隔影响，同时石块间缝隙利于植物生长，有助于植被恢复。

经优化后，河道整治工程建设最大程度地降低对环境敏感区影响，从环境保护角度讲是影响是可接受的。

3.5 工程施工布置的环境合理性分析

3.5.1 工程施工布置原则环境合理性分析

黄河内蒙古段河道治理工程针对单项工程位置相距较远，施工总布置相互独立。施工总布置规划遵照以下原则：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，尽可能避免新建道路；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；6）对施工场地的安排，考虑重复利用的可能性；7）需要重点考虑敏感区域的环境保护需求，如土料场及施工营地应布置在敏感区范围以外等。

上述施工布置原则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、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，以及最大程度的对弃土回收利用，以减少工程土石方开挖，降低对区域植被、水土流失等影响；经土石方平衡分析，

本工程产生的弃土量为0，工程未设置弃土场。施工组织设计方案充分考虑了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，减少工程临时占地，降低对地表及植被的扰动等。

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

（1）工程施工布置优化

黄河内蒙古段河道治理工程原规划中，部分生产生活设施、土料场位于杭锦淖尔自然保护区、水源地保护区、湿地公园和地质公园内，经过评价单位与设计单位沟通，将敏感区内的土料场和生产生活设施区全部调整出敏感区范围。

（2）环境合理性分析

1) 场区规划及分区布置

根据工程施工战线较长、项目多特点，生产及生活设施沿大堤两岸分区布置。施工道路主要利用现有堤顶道路，施工工厂设施尽量利用社会企业，减少工区内设置的施工设施规模。工区内主要布置综合加工厂、施工机械停放场、施工仓库及现场施工管理、生活区用房等。

工程沿线分布有自然保护区、湿地公园、水源保护区、水产种质资源保护区、地质公园等环境敏感目标，按照相关法规条例规定，不得在自然保护区、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，工程设计中环评单位早期介入，对生态敏感目标明确范围，严禁在生态敏感目标内布置土料场和生活区。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，为此工程采取严格的水土保持措施。

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，在采取上述严格措施情况下，工程施工期间生产、生活废水基本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，工程施工布置基本合理。

2) 交通条件

工程施工期间外来物资运输主要采用公路运输，有多条省道和城乡道路与各工程区相连，对外交通便利。且工程区内有乡间道路连接城镇主干道与堤防、险工，现有的交通网络完全能够满足工程建设期的对外交通要求，不需要新建对外交通道路。施工期间工程场内运输任务主要包括土方开挖外运、土料上堤运输、砂石料运输，混凝土成品料运输和机电金结设备进场，兼有施工机械设备及人员的进场要求，本次充分利用已有施工道路，修缮和新建部分临时施工道路。实现一路多用、尽量少占区域耕地，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，总体而言，施工道路布置具有环境合理性。

3) 工程占地

工程征地总面积 15937.27 亩，其中永久占地 7251.96 亩，临时占地 8685.31 亩。工程临时占地类型主要为耕地、草地及内陆滩涂。在土料开挖过程中将剥离表层土妥善保存并用于复耕后田间作业及河滩地植被恢复；施工场地进行植被恢复，采取以上措施后，工程建设对临时占地的影响在可接受范围内。

综上所述，施工总体布置从环境角度分析是合理的。

3.5.3 工程土料场布置、弃渣处理环境合理性分析

(1) 土料场布置环境合理性分析

工程共选用 35 处土料场，其中堤防工程布置 11 处土料场，河道整治工程布置 33 处土料场（河道整治工程与堤防工程共用 9 处），据调查土料场占压土地类型主要为耕地（河滩地）、盐碱地、沙地、裸地、草地，占压涉及植被类型包括农田植被、禾草+苔草沼泽化草甸、芦苇+香蒲沼泽化草甸、油蒿+沙鞭+柠条锦鸡儿+杂类草、芨芨草+羊草+马蔺+盐生杂类草群落。

由于环评工作介入较早，本次工程涉及的自然保护区、湿地公园、地质公园、饮用水水源地保护区内取土场、施工营地等均被调整至敏感区外。土料场占压不涉及基本农田保护区、不涉及珍稀保护植物，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、鱼类增殖放流等措施后，工程取土所带来的环境影响可以得到有效控制。在采取土料场优化措施后，从环境角度分析工程拟选的土料场基本合理。

(2) 弃渣处置方式环境合理性分析

根据施工组织设计，本工程无石方开挖，所需砂砾垫层料、粗细骨料、石

料直接从料场购买，土石方平衡后，工程也无弃土，不需设置弃土场地。仅有土方的临时堆存及转运，均为一般固体废弃物。

建议工程沿线的湿地公园、饮用水源保护区、地质公园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不要进行弃土，尤其在具有鸟类巢穴或湿地水鸟栖息活动的坑塘低洼区域不要进行土方临时堆存，在工程施工期间应主动接受各类环境敏感区主管部门的监管，严格按照施工规划进行施工，最大程度维持区域自然环境现状，降低土方堆存的不利环境影响。

由于施工期间存在一定数量的生活垃圾，为降低固体废弃物的不利环境影响，建议根据施工工区布置等沿河城镇的位置关系，工程建设过程中将上述垃圾统一收集、运输，委托区域城镇垃圾填埋场进行统一处理。

3.5.4 施工道路规划布置环境合理性分析

工程施工道路规划设计时已经考虑充分利用现有道路，实现一路多用、尽量少占耕地，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。施工结束后做好平整、绿化等恢复措施后，施工道路选取具有环境可行性。

3.6 移民安置规划方案环境合理性分析

工程建设没有生活安置人口，仅涉及移民生产安置人口，采取货币补偿，本村内调剂耕地大农业安置的安置方式。

经计算，工程建设规划移民生产安置人口 383 人，没有生活安置人口，总结黄河内蒙河段近期及二期防洪工程建设生产安置经验，本次移民安置采取货币补偿，自行发展农业生产的安置方式。根据工程沿线的调查结果，工程区内的土地资源丰富，具体到每个工程占地村屯的农村人均耕地较多，工程征收耕地面积平均只占其总耕地面积的 0.22%。移民安置主要着眼于安置区的农业资源开发利用。根据内蒙古黄河河道防洪工程建设特点、移民现居住点分散、移民数量少特点，经分析，移民安置区土地承载力和水资源容量可以满足移民安置的需要，没有环境制约因素。

因此从环境角度考虑，移民安置规划方案是合理的。

3.7 工程影响因素分析

工程建设对环境作用因素包括工程施工、工程占地和工程运行。工程施工期间主要为短期的不利影响，包括施工人员进驻产生生活污水、生活垃圾；施工作业扰动地表植被，引起水土流失；物料运输对环境空气和声环境造成影响等；工程运行期间主要为长期的有利影响，包括稳固河势、提高堤防防洪标准，保护滩地和居民生命财产安全。

3.7.1 施工期影响因素分析

工程施工中产生的废水、废气（含扬尘）、噪声和固体废弃物，会对施工区域局部的水环境、声环境、环境空气和生态环境产生影响；工程开挖、占地、取土会破坏地表植被、新增水土流失。工程对环境产生影响作用分析见表 3.7-1。

表 3.7-1 施工期环境影响因素分析

工程名称	施工内容	主要影响因素	主要影响对象
堤防及附属工程（堤防新建、加培，迎水侧格宾石笼护坡、蜂巢格网护坡、坡面排水工程，淤背工程）	清基、土方开挖、土方填筑、边坡防护、混凝土工程、淤背工程（清基、围堤、吹填、淤背区覆土）	扰动地表、永久占地、废水、废气、扬尘、噪声、固废	植被、水土流失、水环境、环境空气、声环境、土地利用、动植物
道路工程	运输、拌制、摊铺、碾压	扰动地表、废水、废气、扬尘、噪声	植被、水土流失、水环境、环境空气、声环境、土地利用、动植物
桥梁、穿堤建筑物工程	土方开挖、混凝土工程	扰动地表、废水、废气、扬尘、噪声	水土流失、水环境、环境空气、声环境、动物栖息
河道整治工程	水中进占施工、旱地施工、护坡施工、护根施工、散抛石、清基、路面摊铺、码石	废气、扬尘、噪声、扰动地表和水体	环境空气、声环境、植被、动物、鱼类
土料场	土方开挖、运输	扰动地表、占地、扬尘、机械废气、噪声	植被、水土流失、环境空气、声环境、土地利用
施工营地	土地平整、人员活动、机械冲洗	占地、废水、扰动地表、扬尘、噪声、固废	水土流失、动植物、水环境、环境空气、人群健康、土地利用
交通运输	车辆运输	扬尘、噪声	环境空气、声环境

3.7.2 运行期主要影响因素分析

（1）永久占地

工程永久占地 7251.96 亩，工程永久占地将改变土地利用方式，破坏地表植被，造成部分植物生物量永久损失，局部区域生态完整性可能在一定程度受到影响。

（2）工程水文情势

工程运行后，控导工程由于调整河势、稳定流态等可能改变局部区域水流流态，影响水生态栖息环境，但影响范围有限，不会对区域水生态造成明显不利影响。工程护岸对水文情势及地形改变很小，不会改变泥沙运移等，运行期对鱼类产卵、索饵、越冬和洄游基本无影响。

工程不会明显改变区域地表水、地下水水体及沿岸湿地的水文、水力联系过程，对工程河道内的自然保护区、湿地公园、水源地保护区等敏感区的生态补水及水质水位影响极小，不会对敏感区的生境及功能造成明显不利影响。

（3）工程管理人员生活污水、生活垃圾

黄河内蒙古段防洪工程现有管理人员 234 人，总体上缺人。本着精简管理人员的原则，管理人员欠缺的管理段（所）适当增加管理人员，增加的管理人员由相应旗县水（利）务局和防汛办分流到管理段（所），管理人员生活污水及生活垃圾依托现有处理设施，不会对环境造成不利影响。

（4）河道取水口

运行期对取水口的主要影响为对取水保证率的影响。

（5）社会环境

工程对社会环境影响主要是占用农田、林地等对农业经济（包括农作物、林地等）带来一定的影响。通过工程实施，工程产生的物资购买、先进信息传播、人员雇用等对区域社会、经济发展具有积极的促进作用。

3.8 工程环境影响要素与评价因子识别

3.8.1 环境影响因子识别

根据黄河内蒙古段河道治理工程特点，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

[illegible]

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	物种（分布范围、种群数量、种群结构）、生境（生境面积、质量）、生物群落（物种组成、群落结构）、生态系统（植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能）、生物多样性（物种丰富度、均匀度、优势度）、水土流失、土地利用；
			对生态敏感区（自然保护区、湿地公园、地质公园）的影响
		水环境	水源地保护区水位、水质（pH 值、SS、石油类、COD、氨氮等）、取水口
	一般	水文情势	流量、河宽、局部流态、河势、河段冲淤、行洪等
		声环境	等效 A 声级 LAeq
		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	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
	一般	社会环境	移民生活水平
		土地资源	土地利用

3.8.3 评价重点

本次评价重点：

- ①工程对自然保护区、湿地公园、地质公园等陆生生态敏感区的影响；
- ②工程建设对黄河鄂尔多斯段黄河鲢国家级水产种质资源保护区影响；
- ③工程建设对地表水源地、地下水水源地、沿黄取水口的影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境

4.1.1 地形地貌

黄河内蒙古段位于内蒙古中西部地区，总体地形为西高东低。穿越地貌单元有阴山山地与丘陵地区、河套平原、鄂尔多斯高平原地区与贺兰山-桌子山中山山地地区。

黄河内蒙古段经石嘴山、桌子山中山地貌，穿越毛乌素和库布齐沙漠，进入河套平原，河道蛇曲发育，沿乌拉特山前倾斜平原东去，过包头，跨土默特川平原，南经头道拐，过蒲滩拐黄土丘陵地貌进入峡谷河段。地形总趋势西高东低，地面高程 900~2300m，平原河道宽度一般 3~4km，最宽达 7km。河道上陡下缓，比降 1/8000~1/10000 之间。黄河治理段两岸地形平坦，堤内外高差较小，个别地段堤外高程低于堤内，堤外地下水位浅，偶有湿地和湖沼发育。

4.1.2 地质构造及地震

黄河内蒙古段所处构造体系包括两个区域，分别为：①天山-阴山纬向构造带中的阴山西段，临河-包头-呼和浩特拗陷带；②新华夏构造体系，晚期新华夏系早期阶段的陕甘宁盆地北部地区。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），内蒙古的阿左旗、乌海市、鄂托克旗、地震动峰值加速度为 0.20g，地震基本烈度为Ⅷ度；磴口县地震动峰值加速度为 0.15~0.30g，地震基本烈度为Ⅶ~Ⅷ度；包头市、土默特右旗、达拉特旗地震动峰值加速度为 0.20~0.30g，地震基本烈度为Ⅷ度；托克托县、准格尔旗地震动峰值加速度为 0.05~0.20g，地震基本烈度为Ⅵ~Ⅷ度；杭锦后旗、临河区、五原县、乌拉特前旗、杭锦旗、清水河县的地震动峰值加速度为 0.10~0.15g，地震基本烈度为Ⅶ度。区域地震动反应谱特征周期为 0.35~0.40s。

4.1.3 水文地质

工程区地下水的补给、径流、排泄受地形、地貌、地质构造、地层岩性等因素的影响和控制。地下水类型为第四系冲积层孔隙潜水和第四系冲积、湖积

层孔隙潜水。含水层主要岩性为第四系全新统、中更新统和上更新统的砂层和细砾及砂砾石层。含水层分布稳定，埋深浅，渗透系数 $k=2.01 \times 10^{-4} \sim 8.60 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。地下水主要接受大气降水、黄河水的季节性补给及黄河两岸平原区与山丘区地下水径流的补给。以蒸发和枯水期补给黄河水为主要排泄方式。

黄河水及地下水一般对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具有弱腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。局部堤防工程对混凝土具有中等至强腐蚀性。

4.1.4 气候气象

黄河内蒙古段区域属中温带大陆性气候，年内寒暑变化。春季干旱多风，夏季短促炎热，冬季漫长严寒而少雪。日照率高，无霜期短，年温差及日温差较大，降雨量小，蒸发量大。

根据海勃湾、磴口、临河、五原、乌拉特前旗、包头、土默特右旗、达拉特旗、托克托县等 9 个气象站 1961 年~2011 年气象资料统计，该地区年平均降水量为 141.6mm~354.9mm，汛期 7 月~10 月降水量占全年的 67.1%~78.3%，最大 1 日降水量为 64.0mm~146.4mm；年平均气温 $6.8^{\circ}\text{C} \sim 9.7^{\circ}\text{C}$ ，最高气温 $39.1^{\circ}\text{C} \sim 41.0^{\circ}\text{C}$ ，最低气温 $-30.3^{\circ}\text{C} \sim -37.4^{\circ}\text{C}$ ，年平均蒸发量 1822.1mm~3130.1mm；历年最大冻土深度 1.08m~1.78m；最大风速 20.0m/s~24.7m/s，多年平均汛期最大风速 10.2m/s~14.1m/s，春秋两季大风频繁，风沙严重。

4.1.5 河流水系

黄河内蒙古段自都思兔河口至马栅乡全长 843.5km，受两岸地形控制，形成峡谷与宽河段相间出现的格局，石嘴山至海勃湾库尾、海勃湾坝下至旧磴口、喇嘛湾至马栅为峡谷型河道，河道长度分别为 20.3km、33.1km 和 120.8km，其余河段河面开阔，由游荡型、过渡型及弯曲型河道组成。内蒙古河段支流、引水渠、排水沟众多。支流及孔兑主要有昆都仑河、五当沟、大黑河及十大孔兑；引水渠有沈乌干渠、总干渠及南干渠。

4.1.6 水文泥沙

(1) 洪水

黄河内蒙古段有伏秋洪水，也有冰凌洪水。

1) 伏秋洪水

黄河内蒙古段洪水主要来自兰州以上河段，汛期 6 月～10 月。年最大流量多发生在 7 月或 9 月，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

三盛公至蒲滩拐河段由于河道开阔、比降缓、流速小、气温低，有利于封冻，此段一般是内蒙古黄河的首封段和最后开河段，也是内蒙古冰清最严重的河段。

(2) 泥沙

从长时段看，进入内蒙古河段的水沙量分别为 278.0 亿 m^3 、1.31 亿 t。其中来水量主要源自黄河干流，占总水量的 99.42%，支流占 0.58%。来沙量由三部分组成，干、支流来沙所占比例较大，分别占总来沙量的 73.75%和 17.83%，入黄风积沙占 8.42%。

4.1.7 土壤环境

工程建设区域土壤类型包括 2 个土类，4 个土壤亚类。

(1) 潮土

潮土分布于黄河冲积平原，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，埋深一般 1~3m，植被生长旺盛，常见主要植物有芨芨草、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。

(2) 盐土

分布部位多为排水不良的交接洼地与封闭洼地，地下水位较高（埋深 1~2m），天然植被由盐生和盐生-草甸植被组成，常见有盐瓜瓜、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。

4.1.8 水土流失现状

根据《土壤侵蚀强度分类分级标准》（SL190-2008）、第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报及内蒙古自治区水土保持反规划（2016～2030 年）成果，项目区内阿左旗属于北方风沙区，其他旗县属于西北黄土高原区。本项目工程区均临近黄河，其中工程沿线阿拉善左旗、磴口县、杭锦旗部

分段落属于风沙区，其余段落属于沿黄平原区。属于风沙区的工程区域水土流失形式以风力侵蚀为主，综合侵蚀模数为 $4200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，其中风力侵蚀模数为 $3360\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 左右，水力侵蚀模数为 $840\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 左右，侵蚀强度为中度侵蚀；属于沿黄平原区的工程区区域水土流失形式以水力侵蚀为主，综合侵蚀模数为 $4200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，其中风力侵蚀模数为 $1200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 左右，水力侵蚀模数为 $3000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 左右，侵蚀强度为中度侵蚀。土壤容许流失量为 $1000\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.2 社会环境

4.2.1 行政区划

根据《黄河流域重要河道岸线保护与开发利用规划》（2021.11），内蒙共划分 48 个功能分区，其中保护区 8 个，保留区 22 个，控制利用区 18 个，涉及岸线长度为 1606.05km。本次治理范围涉及到功能分区为 36 个，其中保护区 5 个，保留区 21 个，控制利用区 10 个。

4.2.2 社会经济概况

工程涉及各旗、县、区 2020 年社会经济统计资料详见表 4.2-1。

表 4.2-1 2020 年黄河沿线行政区域社会经济资料

盟市	旗县 (市、区)	行政区域面积	人口	粮食总 产量	农作物 总播面积	高标准 农田面积	地区生 产总值	增长率	一产	二产	工业企 业单位 数	工业总 产值	三产	城镇人均 可支配收入	农村人均 可支配收入
		万 km ²	万人	万吨	公顷	公顷	亿元	%	亿元	亿元	个	亿元	亿元	元	元
阿拉善盟	阿拉善左旗	8.04	14.71	12.67	71046	23187	246.46	4.5	12.07	155.12	134	398.43	79.27	43694	22191
乌海市	海南区	0.10	7.66	2.61	3827	/	160.71	2.0	2.45	120.92	72	349.53	37.34	43829	20801
	乌达区	0.02	11.18	0.26	617	/	141.20	-1.8	0.79	101.87	35	262.70	38.54	43984	/
	海勃湾区	0.05	8.83	0.47	2213	/	260.95	6.9	1.93	139.79	54	420.01	119.23	46757	23525
	小计	0.17	27.67	3.34	6657	/	562.86	/	5.17	362.58	161	1032.24	195.11	/	/
巴彦淖尔市	磴口县	0.37	11.13	25.04	80153	6000	57.85	2.0	13.29	22.10	16	61.77	22.46	32698	21095
	杭锦后旗	0.18	28.95	48.48	91240	2000	116.09	2.3	45.08	19.72	21	37.50	51.29	33587	21673
	临河区	0.23	51.87	63.19	136553	4553	290.99	-2.2	60.32	76.12	62	158.53	154.55	34837	22031
	五原县	0.25	27.87	45.04	152760	7373	103.79	-2.7	34.10	13.72	22	16.84	55.97	33290	21658
	乌拉特前旗	0.75	32.91	56.48	184433	17533	139.28	0.4	41.75	41.30	68	141.48	56.24	32490	20640
	小计	1.77	152.73	238.23	645139	37459	708	/	194.54	172.96	189	416.12	340.51	/	/
包头市	九原区	0.07	17.65	6.65	20027	1333	255.57	3.9	13.60	105.44	46	190.45	136.53	52997	25047
	东河区	0.05	40.32	3.90	8682	/	337.04	1.9	7.4	107.35	39	317.87	222.27	46375	26362
	土默特右旗	0.24	35.27	80.23	108994	11900	164.94	1.5	41.85	49.90	37	75.94	73.19	40020	20795
	小计	0.36	93.24	90.78	137703	13233	757.55	/	62.85	262.69	122	584.26	431.99	/	/
呼和浩特市	托克托县	0.14	19.98	35.61	67499	/	142.19	-4.8	21.44	58.74	33	206.44	62.01	40221	19472
	清水河县	0.28	13.93	5.13	30179	1280	65.89	4.5	6.87	28.85	19	50.97	30.17	30152	11395

盟市	旗县 (市、区)	行政区域面积	人口	粮食总产量	农作物总播面积	高标准农田面积	地区生产总值	增长率	一产	二产	工业企业单位数	工业总产值	三产	城镇人均可支配收入	农村人均可支配收入
		万 km ²	万人	万吨	公顷	公顷	亿元	%	亿元	亿元	个	亿元	亿元	元	元
	小计	0.42	33.91	40.74	97678	1280	208.08	/	28.31	87.59	52	257.41	92.18	/	/
鄂尔多斯市	鄂托克旗	2.04	9.80	12.67	31718	1667	373.04	3.6	10.23	276.83	96	747.76	85.98	49594	21933
	杭锦旗	1.93	14.28	36.93	75987	55936	128.83	2.3	24.25	57.41	37	172.57	47.18	45525	21520
	达拉特旗	0.82	37.20	77.96	158650	/	319.70	-1.9	44.87	138.43	52	291.80	136.40	45098	20968
	准格尔旗	0.77	33.35	21.91	44325	3000	751.91	-9.8	12.59	496.77	105	746.70	242.55	51380	20944
	小计	5.56	94.63	149.47	310680	60603	1573.48	/	91.94	969.44	290	1958.83	512.11	/	/
合计		16.32	416.89	535.23	1268903	78159	4056.43	/	394.88	2010.38	948	4647.29	1651.17	/	/

4.2.3 防洪保护区概况

根据历史洪水并结合当前地形地物情况，按照石嘴山至三盛公 20 年一遇设计洪水水面线和三盛公至蒲滩拐 50 年~100 年一遇设计洪水水面线推算，黄河内蒙古段堤防保护范围 10346.42km²，涉及 6 个市（盟）的 22 个县（旗、区），保护区内有人口 242.09 万人，保护区内有耕地 1038.30 万亩。

4.3 陆生生态环境现状调查与评价

4.3.1 调查概况

4.3.1.1 调查范围

评价单位委托内蒙古农业大学沙漠治理学院对工程区域动、植物资源现状进行详细的调查与评价。调查时间为 2022 年 7 月 26 日~8 月 10 日，调查范围为黄河内蒙古段两岸堤防以内及堤防以外各 2km，共调查 199 个样方。重点调查工程施工活动区，如取弃土场、料场等，环境敏感点周边，如附近村庄周边等，详细地了解工程相关地区的植被资源情况，尤其珍稀濒危保护植物的种类及分布等情况。

4.3.1.2 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。

4.3.1.3 调查方法

（1）基础资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括工程区周边盟市旗县的统计年鉴以及林草、环保、农业、自然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 ArcGIS10.3 进行手工解译，然后进行现场校验。

（3）植被及植物资源调查

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。

（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。

4.3.2 土地利用现状调查与评价

4.3.2.1 土地利用分类体系

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。

4.3.2.2 土地利用信息提取

土地利用信息的提取采用自动提取与人机交互目视解译相结合的方法，首先通过野外考察建立各土地利用类型遥感解译标志，结合研究区 DEM 分区建立训练样区自动分类，人机交互目视修正解译结果，结合野外实地考察对最终结果进行修正。

4.3.2.3 土地利用调查结果与分析

根据遥感监测结果可以看出研究区面积 4013km²，主要的土地利用类型为

建设用地、草地、水域及湿地、林地、未利用地、水田和旱地，分别占整个研究区面积的百分比为 5.62%、25.60%、22.28%、1.17%、4.80%、4.06%、36.48%。

4.3.3 植被

4.3.3.1 陆生植被类型

黄河内蒙古段工程区位于内蒙古中西部地区，自然植被与蒙古高原、黄土高原植被有许多共同之处，形成灌丛、草原和草甸为主的植被类型，大致可以分为 6 个植被型，分别是落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、草原、荒漠、草甸、沼泽类草地和 22 个群系组及 39 个群系。分布在波状起伏平原，土壤为壤质棕钙土，该群系位于输水管线附近，以农田植被为主，人为扰动大。

4.3.3.2 主要植被类型特征

（1）落叶阔叶林

落叶阔叶林主要为小叶杨、旱柳林、沙枣林为主。其中小叶杨、新疆杨主要为人工林，作为河道防护林、景观林人工栽植，数量较少，以零星分布为主。旱柳林、沙枣林沿河零星分布，多数为自然生长的类型，灌木层有怪柳、黄柳等，草本层有赖草、苦豆子、甘草、拂子茅、羊草、鹅绒藤、蒿类植物等。主要的种类成分是乔木层以沙枣为建群种，草本层以羊草为建群种，另外还伴生有赖草、早熟禾、苦苣菜、骆驼蓬、苦豆子、碱蓬、香蒲、怪柳等，群落种类较为丰富。1m² 内的植物种数为 10 种，总盖度为 70%，高度为 10~350cm。群落物候期为营养期-开花期-抽穗期-成熟期。

（2）落叶阔叶灌丛

落叶阔叶灌丛主要包括怪柳灌丛、黄柳灌丛、沙柳灌丛，可统称为河谷柳灌丛，共 3 种群系。河谷柳灌丛为以柳属植物为优势种灌丛。灌丛常生长在河谷两侧开阔地上，沿河流两岸分布，形成独特景观。灌丛植被面积在工程区植被型组中仅次于草甸植被，是最重要植被之一。河谷柳灌丛结构简单，由两层组成。灌木层以一种或者几种柳属种类为主，冠层高度 1.5~4.0m，覆盖度 40~90%。草本层中等发育，以禾本科、藜科植物为主，其它植物有蓼、蒿属、地榆属。覆盖度 20~50%，高度 20~30cm，群落物候期为生长期-开花期-成熟期。

该灌丛是固堤护岸、防止水土流失的主要群落。

（3）草原

草原主要包括荒漠草原、草原化荒漠 2 个植被亚型，共 8 种群系。

1) 荒漠草原

工程影响区荒漠草原可分为具灌木的禾草组、半灌木草地组、蒿类半灌木组、直立豆科草本组等 4 个群系组。

2) 草原化荒漠

可分为 4 种群系组，即具灌木的禾草组、阔叶灌木组、肉质叶灌木组、盐柴类半灌木组。

（4）温性荒漠类

项目影响区域温性荒漠类隶属于沙质荒漠亚类，可分为退化叶小乔木组和蒿类半灌木组 2 个群系组。

（5）草甸

项目影响区域草甸可分为沼泽化草甸、低湿地草甸及盐化类草甸 3 个植被亚型。

1) 沼泽类草甸

项目影响区沼泽类主要是沼泽类草甸，隶属于根茎禾草群系组，主要有芦苇-蘆草群系、芦苇-香蒲群系及芦苇群系等，主要分布于杭锦诺尔湿地、南海湿地、阿拉善境内的黄河沿岸及水泡子四周的低洼湿地，土壤为沼泽草甸土或泥炭沼泽土。

2) 低湿地草甸

项目影响区的沼泽化草甸可分为具乔灌木的杂类草组、具灌木的禾草组及根茎禾草组等 3 个群系组。

3) 盐化草甸类

盐化草甸类可分为盐柴类半灌木组、丛生禾草组和直立杂草组等 3 个群系组，主要分布于乌拉特前旗、五原、临河区、达拉特、包头、土右旗。

4.3.3.3 不同地段植物群落分布特征

依据自然环境特征及自然植被特征，将调查区域分为 3 段分别介绍植物群落分布特征。

(1) 黄河“阿拉善、乌海、磴口、临河、杭锦淖尔自然保护区”段植物群落

该区域植被以温性荒漠草原、草原化荒漠、低平地草甸类为主。植物群落主要为芦苇群落、沙枣群落、杨树群落、柽柳群系、白沙蒿群系、黑沙蒿群系、白刺群系、芦苇群系、香蒲群系、珍珠柴群系、苍耳群系、拂子茅群系、赖草群系等。

(2) 黄河“乌拉特前旗、达拉特旗”段植物群落

该区域植物群落主要为雾冰藜群落、中间锦鸡儿群落、中间锦鸡儿-沙生小禾草群落、沙枣群系、柽柳群系、芦苇-香蒲群系、芦苇群系、盐爪爪群系、黑沙蒿群系、碱蓬群系、白刺-碱蓬群系、赖草-苦豆子群系、白沙蒿群系、沙柳群系、甘草群系、沙枣群系、拂子茅群系、蒙古蒿群系、珍珠柴群系、苍耳群系、香蒲群系、蘆草-芦苇群系、碱蓬群系、芨芨草群落、一年生杂类草群落。优势种主要有雾冰藜、中间锦鸡儿、沙枣、柽柳、芨芨草、苍耳、香蒲、黑沙蒿、白沙蒿、甘草、苦豆子、碱蓬等，伴生植物物种主要有狗尾草、沙生冰草、小画眉草、尖头藜、蓍状亚菊、乳白花黄耆、小花米口袋、短花针茅、蒙古韭、蒲公英、碱韭、阿尔泰狗娃花、薄叶棘豆、牛心朴子、糙隐子草、细叶韭、冠芒草、虎尾草、栉叶蒿、青蒿等。群落结构总体较为单一，个别群落种类组成较为丰富，高度、盖度、生物量差距较大。群落物候期为生长期-开花期-结实期-抽穗期，生活力表现较好。植物多为区域常见的种类，没有发现珍稀濒危植物物种。周围多有农田、村落、道路分布，有一定的人为扰动。

(3) 黄河“包头、托克托县、准格尔旗”段植物群落

通过样方调查发现，该区域的植物群落主要为柠条-锦鸡儿群系、芨芨草-黑沙蒿群系、柠条-中间锦鸡儿群系、黄柳群系、芨芨草群系、拂子茅群系、芦苇群系、杨树群系、碱蓬群系、碱蓬-河柏群系、旱柳-芦苇群系、赖草群系、黑沙蒿群系、黑沙蒿-草木樨状黄芪群系、芦苇-香蒲群系、轴藜群系、柳树群系、柽柳群系、猪毛蒿群系、苍耳群系等。芦苇、香蒲、拂子茅、苍耳、碱蓬、赖草、芨芨草等群系分布于距离岸边较近的位置，包头市东河区南海湿地及杭锦诺尔湿地自然保护区的芦苇、香蒲、柽柳等长势较好，有大片湿地，具柽柳、枸杞、旱柳等灌木或乔木。其他群系主要为库布其沙地群落类型。根据样方调查，该区植物种类较少，每个群落包含 3~10 种类型，群落结构较为单一，高度、

盖度、生物量差距较大。群落物候期为生长期-开花期-结实期-抽穗期，生活力表现较好。植物多为区域常见的种类，没有发现珍稀濒危植物物种。周围多有农田、村落、道路分布，有一定的人为扰动。

4.3.3.4 植物群落类型面积

评价区植物群落类型人工植被面积最大，占比为 40.36%，沙漠、裸地面积次之，占比为 29.38%，半灌木组含禾草杂类草群落、盐化草甸亚、乔木灌木的杂类草组含旱柳沙枣白刺群落、乔木灌木的杂类草组含沙枣小叶杨怪柳群落、根茎禾草组面积相对较大，占比分别为 6.64%、5.05%、3.98%、3.71%、3.54%。

4.3.3.5 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 2022 年的 Landsat 8 OLI_TIRS 卫星数字产品，分辨率 15m。

（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。评价区 0~20%覆盖度的面积最大，主要分布于水域、光滩、稀疏草地、沙漠区域；其次为覆盖度 $\geq 50\%$ ，占比为 26.37%，主要分布于两岸，农业区；第三为 20~30%，占比 14.81%，主要分布于两岸河滩地；第四为 30~40%，占比 12.54%，主要分布于沼泽草地；40~50%面积最小，占比为 9.07%，主要分布于沼泽湿地及人工林区。

4.3.4 野生植物资源

4.3.4.1 植物种类

根据野外现场调查以及部分标本采集鉴定，统计出评价地区植物种类共 40 科 118 属 173 种，分别占内蒙古自治区维管植物科（144 科）、属（737 属）、种（2619 种）的百分比为 27.78%、16.01%、6.61%。构成该地区植物区系主体，在区系中起主导作用，在生物多样性保护中占有重要地位。

4.3.4.2 植物区系分析

(1) 评价区植物科的区系多样性分析

1) 评价区植物不同科所含种数分析

据调查,评价地区植物单种科有 24 科,占植物科数 60%,种数占 17.3%。这些科中除蔷薇科、榆科含有 2 种,萝藦科、车前科含有 3 种之外,其他科均含有 1 种种类,它们的出现,增加了该地区植物区系的丰富度,体现出科级组成上“小而全”的特点之一。

2) 评价区植物科的分布区类型分析

研究区植物科的区系主要以世界分布型为主,温带分布型为辅、有少量热带分布型。表明该区植物区系是泛北极植物区系的组成部分,具有统一的区系形成与演变的历程,温带分布科连同世界分布型各科的温带分布类群,在该区域植物区系中占有主导地位,本区植物区系属于温带性质。热带分布型的科本区有 6 种,说明该区域的植物区系的演化也有一定的热带亲缘关系。

(2) 评价区植物属的区系多样性分析

1) 评价区植物不同属所含种数分析

通过对调查评价区植物进行统计,评价地区植物含单种属有 90 个属,占地区植物属数 76.27%,种数占 52.02%。含 2~4 个种的小属有 26 个属,占地区植物属数 22.03%,种数占 38.73%。含 5~15 个种的中等属有 2 个,占植物属数 1.69%,种数占 9.25%。该区域中,区域单种属无论是属的比例或是种的比例都是最高的,说明该地区以单种属为主要成分。

2) 评价区植物属的分布区类型分析

调查区内维管植物分布区类型有 17 个,以北温带分布类型占优势,说明植物区系温带属性,植被亦具有温带属性。世界广布种有 29 个,说明生态环境相对一定植物生长比较适宜。本区还有一定数量的热带成分和中亚成分,从而说明本区植物区系具有一定的过渡性而且与热带区系和中亚区系存在一定的联系。地中海-中亚成分反映了本区干旱区植物区系的特色。东亚分布属相对较少,并且全部为草本,说明本地区森林成分相对贫乏。中国特有属少,且为古特有成分,说明本区特有属比较贫乏,特有性程度较低,植物区系比较古老的性质和植物种类组成比较简单的特点。

(3) 评价区植物种的区系多样性分析

1) 评价区植物种的区系成分及植物种类组成

评价区域在植物地理学的区划上，分属于 2 个植物区，即草原植物区和荒漠植物区。

2) 评价区植物的生活型与生态习性

研究区的植被在长期的历史发展过程中，形成了一些能适应沿线气候的植物生活型。组成沿线地区植被的植物生活型主要是灌木、半灌木、多年生草本及一、二年生草本等基本类群，其中灌木、半灌木及一、二年生草本植物占优势。

4.3.4.3 陆生植被分布特点

(1) 植物种类较为单一

评价区具有维管植物共有 40 科 118 属 173 种，多数为被子植物，构成该地区植物区系主体。就评价区的面积而言，以草甸类为主，以草原化荒漠和温性荒漠为辅的生态系统，物种的多样性单一，植物资源不丰富。

(2) 植物区系具有明显的温带性质

从本区植物科、属、种的地理成分可以明显看出，工程区种子植物区系在发生和地理分布上有明显的温带性质。

(3) 植物区系地理成分复杂，具有明显的过渡性及各种区系成分相互渗透

从科、属的分布型分析可知，8 种分布型几乎都有分布，而且温带成分中以北温带成分占主导地位，而泛热带分布、旧世界温带分布、温带亚洲分布、地中海区-西亚至中亚分布和东亚分布均占有一定比例，说明本区系科、属的联系相当广泛，地理成分复杂，过渡性明显。中国特有属少，且为古特有成分，说明本区特有属比较贫乏，特有性程度较低的性质和植物种类组成比较简单的特点。

(4) 植物区系成分以年轻成分为主

本区没有发现特有的科和属，中国特有属也较少。同时区系具体表现在木本类型较少，多年生草本多，缺乏古老的和原始的类群，体现出本区具有年轻和衍生的性质。本区系应该是在第三纪喜马拉雅造山运动后或者在青藏高原强烈隆升过程中逐渐适应寒冷干旱的生态条件形成和发展起来的，由于本地区地质年代相对年轻，物种形成时间较短，分化较晚，所以区系成分比较年轻。

(5) 特有成分不多

据调查，本地区有国家级重点保护植物 1 种，为沙冬青，系古老孑遗物种，主要分布于乌海龙游湾湿地公园，数量很少，而且分布极为局限，应加以特别保护。

总之，区系归属与形成途径综合分析本区种子植物科、属和种的地理成分、生活型谱、区系相似性分析等，应将本区划归为泛北极植物区、跨越中部草原小区及西部温带荒漠植被小区。非地带性植被有沙地和隐喻性低湿地、盐渍地中有灌丛、草甸、沼泽。

（6）珍稀保护植物及分布

从野外实地调查及相关资料整理分析来看，国家级保护植物有 1 种，国家二级保护植物-沙冬青。常绿灌木，高 1~2m，冠幅约 3m，多分枝。分布于内蒙古、宁夏和甘肃等地海拔 1000~1200m 低山地带。古老的第三纪残遗种，为鄂尔多斯高原和阿拉善荒漠区所特有的建群植物。

（7）评价区资源植物多样性

在项目区域分布的野生植物中，有许多经济植物，其中以药用植物有蒲公英、苍耳、甘草等；食用植物有枸杞、沙枣、沙葱等；此外，项目区域具有一些优良牧草，可供饲用，主要有禾本科、豆科、菊科等植物，如芦苇、赖草、黄花草木樨、苦马豆、风毛菊、猪毛蒿等；固沙植物主要有柠条锦鸡儿、白刺等，锦鸡儿类植物还具有纤维植物作用；油料作物有虫实、藜等；这些植物均具有一定的经济价值，同时具有水土保持及维持良好的生态环境的重要价值。

4.3.4.4 评价区野生植物现状小结

黄河内蒙古段河道治理工程评价区共有维管植物 40 科 118 属 173 种。物种组成较为单一。本区划归为泛北极植物区，跨越中部草原小区和西部温带荒漠植被小区。工程区形成以灌丛、荒漠草原、草原化荒漠、荒漠、草甸和沼泽为主的植被类型。这些群落中，广泛分布于工程区以及施工营地、石料场、渣场等地的类型主要是农田、耕作撂荒地以及草原和灌丛，植物组成单一。区系地理分析表明，研究区植物科、属、种的区系主要以温带分布型为主，世界分布型为辅，还有一定数量的地中海-西亚、中亚分布型，表明该区植物区系是泛北极植物区系的组成部分，具有统一的区系形成与演变的历程，也证明了本区属于蒙古高原、黄土高原的双重影响的同时，保持了其典型草原、草原化荒漠、

荒漠草原的特色。

优势种主要有芦苇、碱蓬、黑沙蒿、白沙蒿、甘草、苦豆子、拂子茅、剪股颖、苍耳、怪柳、沙柳、黄柳、旱柳、盐爪爪等。沿河低湿地主要以草甸植被、一年生植被、沼泽植被为主，堤坝外自然植被有荒漠植被、草原化荒漠植被、荒漠草原植被。

从野外实地调查及相关资料的整理分析来看，有一种国家级保护植物，不在工程区分布。

4.3.5 野生动物资源

通过野外现场调查拟建工程影响区域内的野生动物，获得了部分动物数量、分布等资料，并基于以往多年来在该地区进行过的相关研究和历史资料，结合村民走访等，完成了评价区陆生动物现状调查与分析评价。

4.3.5.1 评价区兽类调查与评价

（1）兽类动物区系分析

依据本次现场调查所获资料及以往对于保护区野生动物的历史记录，经整理分析，项目影响区域共有兽类 6 目 13 科 47 种，兽类动物名录及分布生境见附表 2。

研究区分布的 47 种兽类中，东北-华北型 2 种，草原型 1 种，古北型 20 种，全北型 2 种，中亚型 22 种。属于北方的动物为东北-华北型、草原型、古北型、全北型和中亚型，占研究区种类的 100%，说明该地区以北方的动物为主，也与本区植物区系特征一致。该区无特有种。

评价区在地理区划上属古北界，跨越了中亚亚界蒙新区和华北区黄土高原区，由东至西分布着草原化荒漠亚区、荒漠草原亚区、荒漠区，生境类型多样，兽类分布组成复杂。

（2）调查评价区兽类种类与分布

依据本区植被、地形、气候等特征，本区可划分出 5 种兽类动物的生境区，即居民区、农田、林地、草地和湿地。

1) 居民地生境区兽类种类及分布

该栖息生境的兽类动物主要为家鼠类动物，如褐家鼠、小家鼠等。它们一般栖居居民区房屋或粮食存放房周边，但秋季也到野外或农田觅食。伏翼通常

栖息于民房的墙洞或屋檐下。

2) 农田生境区兽类种类及分布

该栖息生境的兽类动物主要为大仓鼠、莫氏田鼠、短尾仓鼠、大仓鼠、小家鼠、褐家鼠等。

3) 林地生境区兽类种类及分布

该栖息生境的兽类动物主要为达乌尔黄鼠、花鼠、三趾跳鼠、五趾跳鼠、子午沙鼠、长耳跳鼠、羽尾跳鼠、五趾心颅跳鼠、巨泡五趾跳鼠、三趾心颅跳鼠等，优势种为花鼠。

4) 草地生境区兽类种类及分布

该栖息生境的兽类动物主要为萨氏伏翼、普通长耳蝠三趾跳鼠、五趾跳鼠、达乌尔黄鼠、子午沙鼠、草原旱獭、兔狲、黄羊、狍、普通刺猬、大耳猬、达乌尔猬、丛林猫、狼、赤狐、沙狐及荒漠猫等。优势种为三趾跳鼠、五趾跳鼠、达乌尔黄鼠、子午沙鼠。

5) 湿地生境区兽类种类及分布

该栖息生境的兽类动物主要为草兔，优势种为草兔。

(3) 评价区珍稀保护兽类现状调查

根据国家林草局颁布的《国家重点保护野生动物名录》，由项目影响区兽类动物名录可知，该区《国家保护的有益或有重要经济、科学研究价值的野生动物名录》有大耳猬、刺猬、达乌尔猬、狼、沙狐、赤狐、草兔、黄鼬、花鼠等 9 种，国家 I 级保护动物有 2 种，分别为荒漠猫、丛林猫。国家 II 级保护动物有 4 种，分别为狼、沙狐、兔狲、赤狐。列入《中国生物多样性红色名录》（2021 版）濒危级（EN）的有丛林猫、兔狲、赤狐。

4.3.5.2 评价区鸟类调查与评价

(1) 评价区鸟类种类与分布

根据在该地区以往鸟类区系调查研究，以及本次踏勘和走访、资料收集等，对工程区周边鸟类的种类和区系从属关系进行整理，经统计，研究区鸟类有 17 目 41 科 202 种。

在工程区调查范围内的鸟类中，古北型占比重最大，占总数的 30.69%，其次是广泛型，占总数的 26.24%，第三是全北型，占总数的 19.30%，第四是东北

型，占总数的 10.40%，东洋型比重也较高，占总数的 6.44%，中亚型占总数的 4.95%，其它类型比重较小。古北界、全北型、东北型的比重接近 50%，说明区系成分上还是以北方型为主要类群，体现了寒冷地区鸟类区系的特点，有一定比重的中亚型，这也与荒漠植被类型的分布是呼应的，反映了该地区鸟类区系组成上的多样性及过渡地带性，这与整个调查区的动物区系组成是一致的。

调查区鸟类的居留类型统计，本地繁殖的鸟类有 115 种（包括留鸟和夏候鸟，其中留鸟 33 种，夏候鸟 82 种），占该调查区鸟类总数的 56.93%，而不在本地繁殖的鸟类占 43.07%，旅鸟占总数的 40.59%，这些鸟类大多在春秋季节迁徙途中在调查区短暂停留。

（2）评价区鸟类区系及生境分析

工程调查评价区的鸟类，依据《内蒙古动物志》分类，隶属于草原鸟类群落、荒漠鸟类群落及湿地鸟类群落。

（3）评价区重点保护鸟类调查与评价

1) 重点保护鸟类种类

根据工程调查评价区的鸟类，依据国家林业局颁布的《国家重点保护野生动物名录》，整理出工程调查评价区内的重点保护鸟类名录，见表 4.3-1。

表 4.3-1 工程周边保护区内重点保护鸟类名录及保护级别

序号	中文名	拉丁文	保护级别	
			I级	II级
1	遗鸥	<i>Larus relictus</i>	I	
2	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	I	
3	白腹海鵰	<i>Haliaeetus leucogaster</i>	I	
4	白尾海鵰	<i>Haliaeetus albicilla</i>	I	
5	白琵鹭	<i>Platalea leucorodia</i>		II
6	大天鹅	<i>Cygnus cygnus</i>		II
7	小天鹅	<i>Cygnus columbianus</i>		II
8	疣鼻天鹅	<i>Cygnus olor</i>		II
9	蓑羽鹤	<i>Anthropoides virgo</i>		II
10	灰鹤	<i>Grus grus</i>		II
11	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>		II
12	白尾鹞	<i>Circus cyaneus</i>		II
13	白腹鹞	<i>Circus spilonotus</i>		II

14	白头鹞	<i>Circus aeruginosus</i>		II
15	苍鹰	<i>Accipiter gentiles schvedowi</i>		II
16	雀鹰	<i>Accipiter nisus nisosimilis</i>		II
17	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus gularis</i>		II
18	秃鹫	<i>Aegypius monachus</i>		II
19	红脚隼	<i>Falco vespertinus</i>		II
20	雕鸮	<i>Bubo bubo kiautschensis</i>		II
21	长耳鸮	<i>Asio otus otus</i>		II
22	短耳鸮	<i>Asio flammeus flammeus</i>		II
23	纵纹腹小鸮	<i>Athene noctua</i>		II
24	大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>		
25	棕尾鵟	<i>Buteo rufinus</i>		II
26	灰背隼	<i>Falco columbarius</i>		II
27	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>		II
28	猎隼	<i>Falco cherrug</i>		II
29	燕隼	<i>Falco subbuteo</i>		II
30	黄爪隼	<i>Falco naumanni</i>		II
31	红脚隼	<i>Falco vespertinus</i>		II
32	游隼	<i>Falco peregrinus</i>		II

2) 重点保护鸟类生态习性、生境及分布

①调查评价区I级保护鸟类

工程调查评价区内国家I级保护鸟类有 4 种，为遗鸥、黑鹳、白腹海雕、白尾海雕，其栖息生境、觅食习性等情况见表 4.3-2。

表 4.3-2 调查评价区国家 I 级保护鸟类生态习性情况

名称	生态习性	繁殖期	栖息生境	数量等级
黑鹳	性孤独，常单独或成对活动在水边浅水处或沼泽地上，有时也成小群活动和飞翔。白天活动，晚上多成群栖息在水边沙滩或水中沙洲上。不善鸣叫，活动时悄然无声。性机警而胆小，听觉、视觉均很发达，当人还离得很远时就凌空飞起，故人难于接近。主要以鲫鱼、雅罗	3 月中旬至 3 月下旬开始产卵，多数在 4 月初至 4 月中旬、个别也有迟至 4 月末至 5 月初才产卵的。1 年繁殖 1 窝，每窝通常产卵 4~5 枚，也有少至 2 枚和多至 6 枚的。卵椭圆形，白色、光滑无斑，大小为 62~71mm×47~55mm，	繁殖期间栖息在偏僻而无干扰的开阔森林及森林河谷与森林沼泽地带，也常出现在荒原和荒山附近的湖泊、水库、水渠、	+

名称	生态习性	繁殖期	栖息生境	数量等级
	鱼、团头鲂、虾虎鱼、白条、鳊鳊、泥鳅、条鳅、杜父鱼等小型鱼类为食，也吃蛙、蜥蜴、虾、蟋蟀、蝼蛄、蟹、蜗牛、软体动物、甲壳类、啮齿类、小型爬行类、雏鸟和昆虫等其他动物性食物。通常觅食在干扰较少的河渠、溪流、湖泊、水塘、农田、沼泽和草地上，多在水边浅水处觅食。	平均 67.1mm×50mm，重 66~88g，平均 77.3g。	溪流、水塘及其沼泽地带，冬季主要栖息于开阔的湖泊、河岸和沼泽地带，有时也出现在农田和草地。	
白腹海鵬	通常单只或成对沿着海岸在水面上低空飞翔，两翅煽动缓慢而有力，有时也在高空翱翔和滑翔。当在高空翱翔或滑翔的时候，两翅常上举成“V”字形。捕食鱼类、海蛇、野鸭，也在陆地上捕食蛙、蜥蜴、野兔和蛇，有时还吃动物尸体，偶尔捕食家禽。主要在白天觅食，尤其在早晨和黄昏最为频繁。	每窝通常产卵 2 枚，偶尔为 3 枚。卵为白色，形状为卵圆形。亲鸟轮流孵卵，但以雌鸟为主，雄鸟仅在白天替换雌鸟。领域性甚强，也是由亲鸟共同来保卫。	白腹海雕为留鸟，活动于海岸及河口地区，有时也出现在离海岸不远的丘陵和水库上空，但一般不远离海岸，因此是典型的海岸鸟类，也是海上和陆地上出色的捕猎者。	+
白尾海鵬	叫声响亮，主要以鱼和水禽为食，常在水面捕捉各种水禽，如大雁、天鹅幼雏和其他鸟类，也吃蛙和爬行类。捕鱼主要在浅水处，也吃死鱼和其他动物的尸体，有时偷吃家养水禽和偷窃其他鸟类的食物。	每窝产卵 2~4 枚，白色壳具光泽，光滑无斑。主要由雌鸟孵卵，孵化期为 30~40 天。雏鸟为晚成性，由亲鸟共同抚育 70~105 天后离巢。	栖息于高海拔的河谷、山岳、草原的开阔地带，常到荒漠、草原、高山湖泊及河流附近寻找猎物，有时亦见在水域附近的渔村和农田上空飞翔，活动高度在海拔 3200 米至 4700 米之间。	+
遗鸥	体长为 45 厘米。嘴粗壮，暗红色；虹膜棕褐色，眼上、下各有一半月形白斑，形成白而宽的眼圈；前额扁平。	鸥的繁殖期为 5-6、7 月初，成群营巢繁殖，5 月初即见有个体开始营巢。通常营巢于荒漠和半荒漠湖中	开阔平原和荒漠与半荒漠地带的咸水或淡水湖泊中	+

名称	生态习性	繁殖期	栖息生境	数量等级
		的或海子的湖心岛上，营建起成片的巢群。		

注：“+”表示少见种，“++”表示常见种，“+++”表示优势种。

②调查评价区Ⅱ级保护鸟类

国家Ⅱ级保护鸟类有 28 种，分别为白琵鹭、大天鹅、小天鹅、蓑羽鹤、灰鹤、黑鸢、白尾鹞、白腹鹞、白头鹞、鹊鹞、红角鸮、苍鹰、雀鹰、松雀鹰、秃鹫、红脚隼、雕鸮、长耳鸮、短耳鸮、纵纹腹小鸮、毛脚鹫、普通鹫、大鹫、灰背隼、红隼、棕尾鹫、猎隼、燕隼、黄爪隼、阿尔泰隼、游隼、红脚隼等。其栖息生境、觅食习性等情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 研究区国家Ⅱ级保护鸟类生态习性情况

名称	生态习性 & 食性	繁殖习性	栖息生境	数量等级
苍鹰	本区分布的为普通亚种。为森林猛禽，栖息于疏林、林缘和灌丛地带。次生林中也较常见。以鼠类和野兔为食。解剖胃中有棕背（鼠平）和鸟类。	苍鹰 4 月下旬迁到，5 月初配对。8 月中旬迁飞。也有部分留鸟	栖息活动与山地针叶林和针阔混交林一带	+
雀鹰	本区雀鹰为北方亚种。主要以鸟、昆虫和鼠类等为食，也捕鸪鸽类和鹌鸡类等体形稍大的鸟类和野兔、蛇等	雀鹰在我国有部分是留鸟，部分迁徙，春季于 4~5 月迁到繁殖地，秋季于 10~11 月离开繁殖地	栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近。	+
松雀鹰	本区松雀鹰为北方亚种。生性机警，人很难接近，常单独生活。喜在 6~13m 高的乔木上筑巢，以树枝编成皿状。主要捕食鼠类、小鸟、昆虫等动物。	繁殖期间每窝可产卵 4~5 枚，孵化期约 1 个月左右。	松雀鹰通常栖息于山地针叶林、阔叶林和混交林中，冬季时则会到海拔较低的山区活动	+
秃鹫	本地秃鹫很少。秃鹫多单独活动，有时结 3~5 只小群，最大群可达 10 多只，食物主要是大型动物和其他腐烂动物的尸体，被称为“草原上的清洁工”，也捕食一些中小型兽类	每窝产卵 1~2 枚，孵卵期约 55 天。	栖息于高山裸岩上，筑巢于高大乔木上，以树枝为材，内铺小枝和兽毛等。	+

名称	生态习性 & 食性	繁殖习性	栖息生境	数量等级
毛脚鵟	主要捕食啮齿动物、环颈雉等。站在岩石上、电线杆上或其它的有利地势，等待猎物。也在盘旋时搜寻猎物。	通常繁殖于岩壁上、岩石洞内、冻土地上、也在山林内繁殖。窝卵数通常 3~5 枚，孵化期约 31 天。育雏期约 41 天。	栖息于林地，常活动于树龄、湿地、牧场、旷野和广阔的农田区。	
普通鵟	成对生活，秋季多集小群，冬季常单独生活。飞翔缓慢，常做翱翔姿态，发现猎物时即合并双翅、骤然俯冲捕获。主要以鼠类、鸟类、蛙、蛇及昆虫为食。	繁殖期 4~6 月，在高大树木上筑巢，巢主要由枯树枝构成，内垫树叶、杂草等。窝卵数 2~4 枚，青白色，孵化期约 28 天。	常栖息于树上或高岗上观察和等候食物。	
大鵟	常单独活动或翱翔于高空，或在地面高处站立，窥视猎物。生性机警，很难靠近。以野兔、啮齿动物等为主要食物。在飞行中搜寻猎物，或看到猎物后从站立处冲向猎物。有时也在地面上捕食昆虫。	4~5 月开始繁殖，窝卵数 2~4 枚，卵淡赭黄色，具红褐色或灰色大小不等的斑点。	栖息于山地、平原和草原地区，也在高山林缘和开阔的山地草原、沼泽地、沙丘地带及荒漠地带出现。	
棕尾鵟	分布于从荒漠到耕田和森林的各种生境。繁殖区从海岸到至少海拔 2500 米的高处。主要以小型哺乳动物为食，也捕食蜥蜴、两栖类、蛇、小鸟以及昆虫。经常在地面等待很长时间，也在高空飞翔搜寻食物。	营巢于悬崖岩石上或树上。巢材为树枝，内垫枯草，巢皿形。窝卵数 2~4 枚。卵黄白色，具赤褐色或灰色斑纹。孵化期至少 28 天。	栖息于无树木大草原、半荒漠地区、多岩石地区；也栖息于开阔的林地或带有空旷地的森林。	
红脚隼	多白天单独活动，主要以蝗虫、蚱蜢、蝼蛄、蟋蟀、叩头虫等昆虫为食，有时也捕食小型鸟类、蜥蜴、石龙子、蛙、鼠类等小型脊椎动物，其中害虫占其食物的 90% 以上，在消灭害虫方面功绩卓著。	每年 5~7 月份繁殖，孵化期为 22~23 天。	主要栖息于低山疏林、林缘、河流、山谷等开阔地区，尤其喜欢具有稀疏树木的平原、低山和丘陵地区。	+
灰背隼	灰背隼体型小但是凶猛，飞行迅速敏捷。以昆虫、小鸟、啮齿类为食。	灰背隼在我国新疆、东北繁殖。3 月初从越冬地迁来内蒙古。3 月末至 4 月初到达东北或新疆，秋季 9 月末开始南迁。	常栖息于山区河谷、林缘及旷野等处的开阔地带。	
红隼	主要以小型哺乳动物为食，也食小鸟、昆虫和蜥蜴等。在离地面很低的空中飞行觅食。以频繁的特	繁殖期为每年的 4~5 月。营巢于树上，岩石缝和废旧的建筑物中，常侵占喜鹊、乌	栖息环境非常多样。栖息于开阔的长有草木植物或低矮	

名称	生态习性 & 食性	繁殖习性	栖息生境	数量等级
	有的盘旋飞行或悬飞方式搜寻小型哺乳动物和其他的陆地活动的猎物。在空中主要飞捕昆虫，有时也捕食鸟类和蝙蝠。	鸦等的巢。窝卵数 1~9 枚。卵白色，有不同程度的赤褐色斑点。孵化期 27~31 天。	灌丛的地区、无树木大草原、甚至荒漠地区和旷野、耕地、长有植被的湿地；也在村屯、城镇、城市的郊区和建筑物少的区域活动。	
猎隼	常活动于没有树木的大草原，树木繁盛地带，开阔的林地，悬崖、峡谷等陡峭的多岩石地区。主要以鼠和兔等小型哺乳动物为食。有时也取食小型鸟类和蜥蜴等。	营巢于海拔较高的峭壁裂缝或洞中，也在较高的树上营巢。窝卵数 2~6 枚，孵化期 28~30 天。	在非繁殖季节科栖息的生境范围较广，但环境中必须有开阔的空地，从平原、丘陵到山地和高原，可达海拔 4700 米。	
燕隼	分布于开阔的有树木的地区：树木繁盛的稀树草原、耕地或灌丛，零星的杂树林，边缘有林地的农田等生境。食物以昆虫和雀形目小鸟为主。在空中捕食。	繁殖期相对较晚，主要在 6 月到 7 月。巢多位于林缘高地的高树上。窝卵数 2~4 枚，孵化期 28~33 天。	栖息环境从半干旱地区到北方的针叶林，主要栖息于低海拔的平原和山地。	
黄爪隼	主要以大型昆虫、如蝗虫、蚱蜢等和小型脊椎动物，如啮齿动物、蜥蜴、蛙和小鸟等为食。捕食时，低空飞行，在空中或地面捕食；在空中捕食时迎风在空中盘旋。	营巢于废弃的建筑物中、山区河谷悬岩峭壁的凹陷处、岩洞中、碎石中、树洞中或墙上。窝卵数 3~6 枚，孵化期 26~28 天。	栖息在荒山、开阔的荒漠、草地、林缘、河谷及村屯附近，喜欢在荒山岩石地带和有稀疏树林的地区活动。在迁徙季节和冬季，树木众多的黄爪隼集群在废弃破旧建筑物中或合适的树木上。	
纵纹腹小鸮	该小鸮昼夜都能获得。主要在白天和黄昏捕食。常停在电线杆或树顶等待猎物出现，然后快速追击捕获。食物主要是小型啮齿动物和鞘翅目库才能，也吃蜥蜴、小鸟、蛙等小型脊椎动物。	繁殖期 3~8 月。一雄一雌制。营巢于岩洞、岩间缝隙、树洞、屋梁下、废弃房屋内。窝卵数 3~6 枚。孵化期 28~33 天。	栖息于树林、丘陵荒坡、草原、村庄等环境，也出现在农田、荒漠。	

名称	生态习性 & 食性	繁殖习性	栖息生境	数量等级
长耳鸮	为典型的肉食性鸟类，食谱以黑线姬鼠为主，还包括小家鼠、褐家鼠等啮齿类，蝙蝠、麻雀、燕雀等小型鸟兽。	繁殖期为 4~6 月，孵化期为 27~28 天。	栖息于针叶林、针阔混交林和阔叶林中，也出现于林缘疏林、农田地带	+
短耳鸮	短耳鸮迁徙时经过本区。主要以鼠类为食，也吃小鸟、蜥蜴、昆虫等，偶尔也吃植物果实和种子。	繁殖期为 4~6 月，孵化期为 24~28 天。	栖息于低山、丘陵、和草地等各类生境中。	+
雕鸮	本区分布为华南亚种。白天多躲藏在密林中栖息，听觉甚为敏锐。主要以各种鼠类为食，但食性很广，几乎包括所有能够捕到的动物	繁殖期为 4~7 月，每窝产卵 2~5 枚。	雕鸮栖息于山地森林、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。	+
白琵鹭	常成群活动，偶尔见单只。主要以虾、蟹、水生昆虫、昆虫幼虫、蠕虫、甲壳类、软体动物、蛙、蝌蚪、蜥蜴、小鱼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。	繁殖期 5~7 月，每窝产卵通常 3~4 枚，偶尔有少至 2 枚和多至 5、6 枚的，通常间隔 2~3 天产 1 枚卵。卵呈椭圆形或长椭圆形，白色、具有细小的红褐色斑点，卵的大小为 60~73 毫米×43~49 毫米。	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，也见于水淹平原、芦苇沼泽湿地、沿海沼泽、海岸、河谷冲积地和河口三角洲等各类生境。	++
大天鹅	飞行高度较高，队列整齐，常成“一”字形、“人”字形和“V”字形。通常边飞边鸣，鸣声响亮而单调，有似“ho-ho-”或“hour-”的喇叭声音。迁徙多沿湖泊、河流等水域地区进行，沿途不断停息和觅食，因此迁徙持续时间较长。主要以水生植物叶、茎、种子和根茎为食，如莲藕、胡颓子和水草。	每窝产卵 4~7 枚，通常 4~5 枚，产卵时间多在 5 月初至 5 月中旬。卵为白色或微具黄灰色，大小平均为 113×73mm，重 330g。	在繁殖期喜欢栖息在开阔的、食物丰富的浅水水域中，如富有水生植物的湖泊、水塘和流速缓慢的河流，特别是在针叶林带，最喜桦树林带和无林的高原湖泊与水塘，冬季则主要栖息在多草的大型湖泊、水库、水塘、河流、	++

名称	生态习性 & 食性	繁殖习性	栖息生境	数量等级
			海滩和开阔的农田地带。	
小天鹅	主要以水生植物的根茎和种子等为食，也兼食少量水生昆虫、蠕虫、螺类和小鱼。似大天鹅，每年3月份成对北迁。	6~7月繁殖，筑巢于河堤的芦苇丛中，每窝产卵5~7枚，白色。孵卵由雌鸟担任，孵卵期29~30天，50~70日龄获得飞翔能力。	栖息在湖泊、水库和池塘中。	+
黑鸢	白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈2~3只的小群。飞行快而有力，主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食，偶尔也吃家禽和腐尸。	繁殖期4~7月，每窝产卵2~3枚，偶尔有少至1枚和多至5枚的，卵的大小为53~68mm×41~48mm，重约52克，钝椭圆形，污白色、微缀血红色点斑。	栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村屯、田野、港湾、湖泊上空活动，偶尔也出现在2000米以上的高山森林和林缘地带。	++
白尾鹞	是一种比较常见的猛禽，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。主要在白天活动和觅食，尤以早晨和黄昏最为活跃。捕食主要在地上。常沿地面低空飞行搜寻猎物，发现后急速降到地面捕食。	繁殖期为4—7月，每窝产卵4~5枚，偶尔少至3枚和多至6枚。	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。	++
白腹鹞	低地一带低飞觅食。嗜食蛙、蚱蜢、蝼蛄和小鸟。飞行常成对，有时三四只成群活动。繁殖在东北；见于华北一带，为旅鸟；在华南和黄海一带为冬候鸟。	繁殖于中国东北，冬季南迁至北纬30°以南越冬。	喜欢栖息于沼泽。	+
白头鹞	它们的食物中70-80%是鸣禽和水禽如鸭科、黑水鸡和骨顶鸡（水禽一般是幼鸟）。假如有足够多的田鼠的话它们的食物组成部分也可能包含大量田鼠。此外还有少量小哺乳动物（至麝鼠大小）以及鱼、	白头鹞每年只孵育一次。在中欧它们从五月初开始生蛋，晚的可能性到六月才生。一般每巢有四至五只蛋，非常大的巢也可能有八个蛋。蛋椭圆形，表面光滑，没有	栖息于沼泽中的芦苇丛	+

名称	生态习性 & 食性	繁殖习性	栖息生境	数量等级
	蛙、蜥蜴和比较大的昆虫。	光泽，蓝白色，在孵蛋的时候往往被筑巢用的东西染成其它颜色。只有雌鸟孵蛋，在孵蛋期间熊鸟喂雌鸟。孵蛋期为 31 至 36 天。		
短趾鵙	食物主要为蛇类，其次为蜥蜴类、蛙类以及小型鸟类，偶亦捕食小型啮齿动物如野兔、野鼠等，也吃腐肉。	繁殖期为 4~6 月。每窝通常产卵 1 枚，偶尔 2 枚，卵的颜色为白色。主要由雌鸟孵卵。孵化期 47 天。雏鸟为晚成性，孵出后由亲鸟喂养大约 70~75 天后才能离巢。	栖于森林边缘及次生灌丛。	+
鹊鹑	上午和黄昏时为活动的高峰期，夜间在草丛中休息。平时叫声并不响亮，只有繁殖期才发出洪亮、尖锐的叫声。主要以小鸟、鼠类、林蛙、蜥蜴、蛇、昆虫等小型动物为食。常在林缘和疏林中的灌丛、草地上捕食。寻食方式主要是低空飞翔或长时间地飘浮在草地上面缓慢地移动，注视和搜寻地面的猎物，发现后则突然降下捕食。	繁殖期为 5~7 月份。每窝产卵 4~5 枚，卵的颜色为乳白色或淡绿色，通常没有斑点，偶尔被有褐色斑点，卵的形状为卵圆形。产出第一枚卵后即开始孵卵，由亲鸟轮流进行，但以雌鸟为主，如果雌鸟死亡，雄鸟则全部承担起孵卵任务。孵化期约 30 天，雏鸟为晚成性，亲鸟共同抚养大约一个多月后才能离巢。	栖息于开阔的低山丘陵和山脚平原、草地、旷野、河谷、沼泽、林缘灌丛和沼泽草地，繁殖期后有时也到农田耕地和村庄附近的草地和丛林中活动。	+
游隼	飞行迅速。多单独活动，叫声尖锐。通常在快速鼓翼飞翔时伴随着一阵滑翔；也喜欢在空中翱翔。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。性情凶猛，即使比其体形大很多的金雕、矛隼等，也敢于进行攻击。	繁殖期 4~6 月。每窝产卵 2~4 枚，偶尔也有多至 5 枚或 6 枚的，卵为红褐色，大小为 49~58mm×39~43mm。雌雄亲鸟轮流孵卵，孵卵期间领域性极强，常常积极地保卫巢，孵卵期 28~29 天。雏鸟晚成性，孵出后由亲鸟抚养，经过 35~42 天的巢期生活后才能离巢。	栖息于山地、丘陵、荒漠、半荒漠、海岸、旷野、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。	+
阿尔泰隼	黄昏后捕捉昆虫，有时似燕鸻结群捕食。迁徙时结成大群多至数百只，常与	繁殖期为 4~6 月，每窝产卵 2—5 枚，卵的大小为 56×42 毫米，颜色为赭色，具	多生活于海拔较高的山脉上森林生长的最高限以及开阔	+

名称	生态习性 & 食性	繁殖习性	栖息生境	数量等级
	黄瓜隼混群。喜立于电话线上。	有小的红褐色斑点。育雏期大约为 40—45 天。	的高原。该物种的模式产地在俄罗斯阿尔泰地区。	
蓑羽鹤	以水生植物和昆虫为食，也兼食鱼、蝌蚪、虾等。蓑羽鹤性羞怯，不善与其他鹤类合群，每多独处。其举止娴雅、稳重端庄，故又名“闺秀鹤”。飞行时呈“V”字编队，颈伸直。	一般产两枚卵，有时一枚卵呈椭圆形，卵壳坚实，呈淡紫色并带有深紫褐色的不规则斑点。卵重 127 克左右。雌雄轮流孵卵，孵卵期 28~30 天。	栖息于沼泽、草甸、苇塘等地。	++
灰鹤	杂食性，但以植物为主，包括根、茎、叶、果实和种子，喜食芦苇的根和叶，夏季也吃昆虫、蚯蚓、蛙、蛇、鼠等，它能利用新的生境并适应不同生境中的不同食物，从水生植物、谷粒和种子到小型无脊椎动物。	4 月下旬开始产卵，5 月较集中，一直到 6 月仍有筑巢产卵的；每窝产卵 2 枚，灰褐色。	栖息于沼泽草甸，沼泽中多草丘和水洼地。	+
红角鸮	以昆虫、鼠类、小鸟为食。筑巢于树洞中，每窝产卵多为 4 枚，白色。纯夜行性的小型角鸮，喜有树丛的开阔原野。它们双翅展合有力，飞行迅速，能在林间无声地穿梭。视听能力极强，善于在朦胧的月色下捕捉飞蛾和停歇在草木上的蝗虫、甲虫、蟑等昆虫，但是鼠和小鸟在食物中的比例却不高。	繁殖期 5~8 月。营巢于树洞或岩石缝隙和人工巢箱中。巢由枯草和枯叶构成，内垫苔鲜和少许羽毛。每窝产卵 3~6 枚，卵呈卵圆形，白色，光滑无斑，平均大小 31mm×27mm，重 12g。雌鸟孵卵，孵化期 24~25 天。雏鸟晚成性。	栖息于山地林间。	++

注：“+”表示少见种，“++”表示常见种，“+++”表示优势种。

4.3.5.3 评价区爬行类动物调查与评价

(1) 评价区爬行动物种类

根据过去学者对爬行类动物的调查研究资料，并基于现场调查及资料收集、走访等，对项目影响区爬行动物种类进行整理，经统计，爬行动物共 3 目 6 科 20 种，研究区爬行动物名录及数量情况见附表 4。

研究区爬行动物种类相对较少，物数量以蜥蜴科动物相对较多，游蛇科中以黄脊游蛇数量相对较多，均为无毒蛇。该区爬行类动物主要是中亚型种类，以草原区的类型占主体，其中华北区 2 种，占全部种类的 10%；草原区 12 种，

占全部种类的 60%；华中型 5 种，占全部种类的 25%；东北区 1 种，占全部种类的 5%。该区有 1 种国家二级保护爬行动物。

(2) 评价区珍稀保护爬行类现状调查

评价区只有 1 种国家二级保护爬行类动物，即鳖（*Pelodiscus sinensis*）。

4.3.5.4 评价区两栖类动物调查与评价

根据过去学者两栖类动物的调查研究资料，并基于现场调查及资料收集、走访等，对项目影响区两栖动物种类进行整理，经统计，两栖动物共 1 目 2 科 4 种。

项目影响区只有最普遍的两栖种类大蟾蜍和花背蟾蜍分布，有少量的黑斑蛙、中国林蛙。地理成分全部隶属于华北区，季风型有 2 种，东北-华北型有 2 种，没有国家及省级保护的两栖动物。中国林蛙被列入《国家保护的有益的或有重要经济、科学研究价值的野生动物名录种》。

4.3.5.5 评价区野生动物现状小结

评价区主要经过内蒙古 6 个生态地理动物群中的典型草原动物群（主要是鄂尔多斯东部暖温型草原动物群）、草原化荒漠动物群、荒漠草原动物群。根据内蒙古动物地理区划，黄河内蒙古段上中游区域主要经过古北界中亚亚界蒙新区东阿拉善荒漠省、鄂尔多斯暖温型荒漠草原省、阴山以北中温型荒漠草原省、鄂尔多斯暖温型典型草原省，下游主要经过古北界东亚亚区华北区黄土高原亚区大青山以南丘陵平原省。

调查区域共有兽类 6 目 12 科 47 种，研究区分布的 47 种兽类中，东北-华北型 2 种，草原型 1 种，古北型 20 种，全北型 2 种，中亚型 22 种。国家 II 级保护动物有 4 种，分别为兔狲、黄羊、丛林猫及荒漠猫。研究区鸟类有 17 目 41 科 215 种。工程调查评价区内国家 I 级保护鸟类有遗鸥、黑鹳、白尾海雕、白腹海雕等 4 种，国家 II 级保护鸟类有大天鹅、红脚隼、长耳鸮等 28 种。工程评价区爬行动物共 3 目 6 科 20 种，两栖动物共 1 目 2 科 4 种。

4.3.6 评价区景观优势度特征分析

4.3.6.1 景观生态学评价方法

景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作

用及其动态变化特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

调查景观分类采用上节土地利用分类结果，分为有林地、灌木林、疏林地、高覆盖度草地、中覆盖度草地、低覆盖度草地、河流、水库、坑塘、滩地、城镇建设用地、农村居民点、工业交通及建设用地、裸土地、平原旱地、平原水田等 17 类。

4.3.6.2 评价区 2022 年景观指数分析

根据 FRAGSTATS 景观格局分析软件计算调查区域景观格局指数。可以看出调查区旱地为最具优势景观，各项景观指数均占较高的比例，其次为河流，也具有较高的景观指数。

4.3.6.3 评价区景观多样性分析

采用 Fragstats 软件对上述香农多样性指数（SHDI）和香农均匀度指数（SHEI）进行计算，得到调查评价区域景观多样性情况。其中香农多样性指数为 2.0134，香农均匀度指数为 0.7106。

4.4 水生生态环境现状调查与评价

4.4.1 水生生态环境现状调查概述

本次环评单位委托专业评价单位呼和浩特昊海渔业发展有限责任公司对黄河内蒙古段水生生态开展了现场调查取样及分析工作。为了保持监测数据的连续性和可比性，黄河内蒙古段河道治理工程水生生态环境和水生生物资源调查监测断面延用黄河内蒙古段二期防洪工程选定的监测断面。2022 年 7 月 20 日至 28 日，评价单位呼和浩特昊海渔业发展有限责任公司在黄河干流 6 处监测断面对浮游植物、浮游动物、底栖生物、水生维管束植物、鱼类种类、分布、规模及鱼类“三场”等进行调查。同时收集例行监测断面 13 处，历史调查断面资料 4 处，水生生物监测调查断面示意图见图 4.4-1。

[illegible]

114

4.4.2 水生浮游生物资源调查与评价

(1) 浮游植物资源

黄河内蒙古河段浮游植物以硅藻门藻类为主，优势种有放射针杆藻、小环藻，其次是绿藻门，优势种有栅列藻、弓形藻。其它各藻门藻类数量生物量均较少。

(2) 浮游动物

本次调查、鉴定黄河内蒙古段大型浮游动物有 4 大类 15 个属(种)。其中原生动物 2 属，轮虫 11 属(种)，枝角类、桡足类各 1 属。大型浮游动物(枝角类、桡足类、无节幼体、轮虫)数量平均为 3.08 个/l，平均生物量为 0.071mg/l；原生动物平均数量为 1.88 万个/l，平均生物量为 0.053 mg/l。

综合历史监测数据和本次调查，黄河干流除下游万家寨水库外，浮游动物数量、生物量均很低。

4.4.3 底栖动物资源调查与评价

2022 年 7 月，正值黄河内蒙古段汛期，流量较大，底栖动物采样难度较大。技术人员在黄河内蒙古段 6 个重点监测断面进行底栖动物采样，6 个采样点仅在永丰和小滩子采到了少量的底栖动物，其余 4 个点没有采到。

根据黄河内蒙古段的底栖动物资源状况历年监测数据，黄河干流内蒙古段底栖生物的调查鉴定，共计有 11 种，隶属 3 门、3 纲、4 科。即节肢动物门、昆虫纲、摇蚊科 8 种；软体动物门、腹足纲、椎实螺科和扁卷螺科各 1 种；环节动物门、寡毛纲、颤蚓科 1 种。黄河底栖动物平均密度为 3031.4 个/m²，其中摇蚊幼虫密度最大，占总数的 93.58%，软体动物次之，占总数的 6.07%。平均生物量为 71.67g/m²，摇蚊幼虫生物量最大，占总数的 50.30%，软体动物次之，占总数的 49.64%。

4.4.4 水生维管束植物资源调查与评价

本次对水生维管束植物的调查只作了定性分析，分别在永丰、芦团店、哈拉泡子、康焕营子、四顷地及小滩子 6 个地段，于近岸浅水和河岸边现场采集样本并作了定性，个别种类带回室内后，对照分类图谱进行分类定性。

经现场调查并查阅历年资料，目前黄河内蒙古段水生高等植物群落只有 11

种，其中沉水性植物主要以狐尾藻群落和菹草群落为优势种群，其它几种水草群落虽然分布也较为广泛，但在资源量上不占优势。

4.4.5 鱼类资源调查与评价

4.4.5.1 黄河内蒙古段鱼类资源调查

通过实地调查和查阅相关资料，结合历年调查数据，生活在黄河内蒙古河段中的水生野生动物主要包括鱼类、甲壳类（虾类）、两栖类和爬行类（鳖）。黄河鲤和黄河鲇（兰州鲇）是主要的大型经济鱼类，此外还有北方铜鱼、大鼻吻鲈等濒危物种，以及赤眼鳟、黄河雅罗鱼、瓦氏雅罗鱼、红鳍鲌、黄颡鱼、鳊等名贵鱼类及秀丽白虾、淡水青虾、米虾、中华鳖等。黄河内蒙古段鱼类资源主要包括鲤科鱼类的鲤亚科、雅罗鱼亚科、鲈亚科、鳊亚科、鲢亚科、鳙亚科、鳊亚科等 7 个亚科，及鲇科、鳊科、鰕虎鱼科、鳊科、青鳉科、塘鳢科、鳊科、斗鱼科等 8 个科共 41 种鱼类。其中比较重要的鱼类有：黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）、黄河雅罗鱼、赤眼鳟、鲫、长春鳊、餐条、北方铜鱼、鲇、黄颡鱼、红鳍鲌、大鼻吻鲈、泥鳅等。

黄河内蒙古段分布的这些鱼类起源都较为古老，从其起源和发展来看共包括 4 个鱼类区系复合体，即中国平原区系复合体鱼类，如草鱼、鲢鱼等；北方山地平原区系复合体鱼类，如瓦氏雅罗鱼等；古代第三纪早期区系复合体鱼类，如黄河鲤、鲫、麦穗、泥鳅等；印度平原区系复合体鱼类，如黄魮鱼等。由此也可看出，黄河内蒙古段的鱼类组成相对比较复杂，鱼的种类较多，这说明目前黄河干流的生态系统较为稳定，存在较为适合鱼类生存、发展的良好生境。

4.4.5.2 珍稀鱼类资源状况

在黄河内蒙古段分布的 41 种鱼类中，北方铜鱼是黄河特有的珍稀濒危物种，被列入《中国濒危野生动物红皮书》，属国家一级保护动物。大鼻吻鲈是唯一一种分布于黄河水系的吻鲈，属国家二级保护动物。黄河鲇（兰州鲇）、黄河鲤是《内蒙古自治区实施〈渔业法〉办法》中明确规定限制捕捞的物种，需重点保护。

4.5.5.3 鱼类“三场”分布情况

根据黄河鄂尔多斯段黄河鲇国家级水产种质资源保护区的功能划分，分为 4

个核心区和实验区。该保护区所设置的 4 个核心区是保护鱼类主要的产卵场、索饵场和越冬场，实验区涉及整个保护区除核心区外的河段，是保护鱼类的栖息、生长场所。4 个核心区总长度 173.4km，占保护区总长度的 22.06%，其中 I 号核心区 25km，II 号核心区 75km，III 号核心区 24.4km，IV 号核心区 49km。实验区是保护区内除核心区以外的全部区域，长度 612.6km，占保护区总长度的 77.94%。根据《农业部办公厅关于公布黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知》（农办渔〔2008〕47 号），黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区总面积 31466hm²，其中核心区面积 6070hm²，实验区面积 25396hm²。核心区特别保护期为 5 月 1 日~7 月 31 日。

4.5 环境敏感区调查

4.5.1 内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区

4.5.1.1 自然保护区概况

（1）地理位置

内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区（以下简称“杭锦淖尔自然保护区”）位于内蒙古自治区鄂尔多斯市杭锦旗境内，地处杭锦旗北部黄河南岸，西起呼和木独镇马头湾，东至杭锦旗与达拉特旗交界处，北杭锦旗行政区界为准，南与库布其沙漠边缘基本相连，覆盖呼和木独镇、吉日嘎朗图镇和独贵塔拉镇沿黄河南岸的滩涂湿地，距旗政府所在地锡尼镇直线最近点 78 公里，地理坐标为东经 107°23'32.115"~109°02'51.419"，北纬 40°29'25.517"~40°52'5.696"，总面积为 88174.22 公顷。

（2）保护对象及保护价值

内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区是以湿地生态系统及珍稀濒危野生动植物资源为主要保护对象的自然保护区。

内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区保存有大量珍稀濒危物种的种质基因。保护区的陆生脊椎动物中，有国家Ⅰ级重点野生保护动物 7 种，有国家Ⅱ级保护动物 36 种（鸟类 34 种，哺乳动物 2 种）。保护区内的滩涂湿地也是诸多的湿地鸟类迁徙集散地和部分湿地鸟类栖息繁殖地。保护区内黄河及其支流形成大面积隐域性湿地植被生境，使保护区生态环境又不同于典型草原，形成独特的

自然环境。湿地植被多为芦苇、水葱、扁秆蔗草等挺水植物和杂草类组成，为湿地动物提供了最适生境。目前，在自然湿地数量减少、质量下降的总体条件下，保护区这片面积较大的沼泽型和湖泊型湿地具有重要的现实意义。

（3）历史沿革

2000 年 9 月，经杭锦旗人民政府批准，内蒙古杭锦淖尔自然保护区成立。

2003 年，内蒙古自治区人民政府批复内蒙古杭锦淖尔自然保护区晋升为自治区级自然保护区。

2005 年 11 月，鄂尔多斯市机构编制委员会批准成立杭锦旗自然保护区管理局。

2014 年 12 月，杭锦旗机构编制委员会批复杭锦旗自然保护区管理局为正科级事业单位，设立内设机构 9 个，核定事业编制 25 个。

2015 年，《内蒙古自治区林业厅关于调整内蒙古杭锦淖尔自然保护区工程区的批复》（内林办发〔2015〕181 号），同意对黄河内蒙古段二期防洪工程涉及内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区核心区和缓冲区的部分区域调整为实验区，工程验收通过后，自动恢复自然保护区原功能区。

4.5.1.2 功能区划分

内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区总面积 88174.22 公顷，根据内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区的特点和自然保护区区划原则，划分为 3 个功能区，即核心区、缓冲区、实验区。2023 年 12 月，建设单位向自然保护区主管部门申请了施工期施工范围保护区功能区临时调整，调整后保护区范围不变，总面积保持不变，其中核心区面积减少 90.87 公顷，缓冲区面积减少 407.97 公顷，实验区面积增加 498.84 公顷。调整后的自然保护区划分情况如下：

（1）核心区

核心保护区主要包括沿黄河南岸的湿地范围，核心保护区面积 18752.06 公顷，占保护区总面积的 21.27%。

（2）缓冲区

缓冲区位于核心区外围，形成保护缓冲地带，起到保护核心区不受任何破坏性干扰的作用。主要包括核心区南界范围，由于核心区北界为黄河，故北界外围不设缓冲区，缓冲区面积为 11392.22 公顷，占总面积的 12.92%。

（3）实验区

实验区是缓冲区以南的所有剩余部分，实验区内有一个水域面积较大的湖泊，周边为沙丘，绵延起伏，自然景观非常特殊，面积 58029.94 公顷，占保护区总面积的 65.81%。

4.5.1.3 工程与自然保护区位置关系

黄河内蒙古段河道治理工程占用内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区实验区 47.6995 公顷。土地利用类型按一级地类分：占用耕地面积 27.4395 公顷，占用水域及水利设施面积 10.5116 公顷，占用湿地面积 4.0496 公顷，占用交通运输用地 3.9950 公顷，占用其他土地面积 1.0424 公顷，占用林地面积 0.4611 公顷，占用草地面积 0.2003 公顷。经保护区内功能区临时调整，项目实施区域均位于实验区内。

4.5.1.4 评价区生态环境现状调查与评价

（1）评价区范围

根据《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T2242-2014）影响评价区范围确定标准，确定该项目影响评价区范围为项目区经过保护区区域周边直线距离各 1000m，主要影响因素为人类活动、噪音干扰、电磁干扰和生境片断化。

（2）评价区域土地利用情况调查与评价

保护区总土地面积为 88174.22 公顷。其中，耕地面积 39629.9 公顷，占保护区总土地面积的 44.94%；种植园地面积 0.04 公顷，占保护区总土地面积的 0.00%；林地面积 6683.23 公顷，占保护区总土地面积的 7.58%；草地面积 6609.45 公顷，占保护区总土地面积的 7.50%；湿地面积 5828.58 公顷，占保护区总土地面积的 6.61%；住宅用地 376.24 公顷，占保护区总土地面积的 0.43%；商业服务业用地面积 146.21 公顷，占保护区总土地面积的 0.17%；公共管理与公共服务用地 19.02 公顷，占保护区总土地面积的 0.02%；特殊用地 16.07 公顷，占保护区总土地面积的 0.02%；交通运输用地 1372.08 公顷，占保护区总土地面积的 1.56%；水域及水利设施用地面积 13808.73 公顷，占保护区总土地面积的 15.66%；其他土地面积 13684.67 公顷，占保护区总土地面积的 15.50%。

（3）评价区域植物多样性调查

1) 植物的组成

据初步调查统计,保护区有维管植物 204 种,隶属于 45 科 134 属。其中蕨类植物 1 科 1 属 1 种,分别占保护区维管植物科、属、种的 2.22%、0.74%、0.49%,占内蒙古蕨类植物科、属、种的 5.88%、3.57%、1.61%;裸子植物 1 科 1 属 1 种,分别占保护区维管植物科、属、种的 2.22%、0.74%、0.49%,占内蒙古裸子植物科、属、种的 33.33%、14.29%、8.70%;被子植物 43 科 132 属 202 种(包括双子叶植物 32 科 97 属 147 种,单子叶植物 11 科 35 属 55 种),分别占保护区维管植物科、属、种数的 95.56%、98.50%、99.02%,占内蒙古被子植物植物的 37.72%、20.43%、9.24%(详见表 4.5-3)。从各分类群占整个保护区和内蒙古的比例可以看出,在保护区维管植物组成中,是以被子植物为主的,尤以双子叶植物的种类最多。

2) 植被类型

植被类型是指将组成植被的植物群落依据其优势种和标志种的不同所划的群落。根据实地调查,参照《内蒙古植被》,我们将保护区植被分成 4 个植被类型,19 个群系。

3) 珍稀濒危植物

保护区有国家重点保护野生植物 3 种,均为Ⅱ级重点保护植物,分别为沙冬青、甘草、沙芦草。

(4) 评价区域动物多样性调查

根据综合科学考察和文献记载,内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区有脊椎动物 29 目 56 科 134 属 217 种,分别占内蒙古自治区已知脊椎动物的 47.6%、60.22%、34.39%和 38.24%。其中,两栖类 1 目 2 科 2 属 4 种,爬行类 2 目 4 科 5 属 11 种,鸟类 20 目 41 科 107 属 179 种,哺乳类 6 目 9 科 20 属 23 种(表 4.5-6)。从占目、科、属、种分类阶元的比例和分布数量分析,保护区脊椎动物的分布以鸟类为主,其次是哺乳动物,这与保护区主要生境类型相一致。

4.5.2 内蒙古巴彦淖尔国家地质公园

4.5.2.1 地质公园概况

(1) 地理位置

内蒙古巴彦淖尔国家地质公园位于内蒙古自治区西部,巴彦淖尔市境内。

东与包头市、乌兰察布市为邻，南与鄂尔多斯市隔河相望，西与阿拉善盟毗连，北与蒙古国接壤，属巴彦淖尔市管辖。地理坐标为东经 106°28'~107°03'，北纬 40°10'~41°49'，面积 314.01km²；划分为磴口沙漠湖泊园区，面积 280.74km²；巴音满都呼恐龙化石园区，面积 33.27km²。

黄河内蒙古段河道治理工程仅涉及地质公园磴口沙漠湖泊园区，该园区位于磴口县南部，范围为东经 106°28'44"~107°03'59"，北纬 40°10'00"~40°33'51"。

（2）主要保护目标

内蒙古巴彦淖尔国家地质公园主要保护对象为稀有的古生物化石、黄河水利枢纽工程以及闻名于世的阴山岩画等。通过分析重要生境和主要保护对象的分布，确定拟建项目保护目标为：自然遗迹的多样性、完整性和可持续性。

（3）公园发展概况

2006 年 12 月，成立磴口县地质公园；

2008 年 8 月，内蒙古磴口地质公园调整为巴彦淖尔地质公园；

2009 年 2 月，成立了巴彦淖尔地质公园管理委员会；

2009 年 7 月，成立了巴彦淖尔市地质公园管理局；

2011 年 7 月，评为自治区级地质公园；

2012 年 4 月，内蒙古巴彦淖尔国家地质公园成为中国第六批国家地质公园。

（4）公园性质与特色

公园性质：巴彦淖尔国家地质公园是集阴山山脉、内蒙古高原、河套平原和乌兰布和沙漠四大地貌类型为一体的大型国家地质公园。

公园特色：地质遗迹类型多样，人文历史资源丰富，是内蒙古西部最具旅游发展潜力的国家地质公园之一。

4.5.2.2 磴口沙漠湖泊园区功能区划分

地质公园磴口沙漠湖泊园区共设置 7 类功能区，即门区及游客服务区、科普教育区、地质遗迹保护区、生态游览区、居民点保留区、自然生态区和沙漠游览区。

4.5.2.3 磴口沙漠湖泊园区地质遗迹资源类型

磴口沙漠湖泊园区地质遗迹包括流水地貌景观、沙漠地貌景观、湖沼景观、河流景观等；流水侵蚀地貌景观、流水堆积地貌景观、湖沼景观、风景河段 4

亚类。具有很高的科学研究价值、科普教育价值和美学观赏价值。

4.5.2.4 磴口沙漠湖泊园区地质遗迹保护级别

磴口沙漠湖泊园区内地质遗迹主要是乌兰布和沙漠、黄河及其改道形成的湖泊景观，以及沙漠抵近黄河的景观。

乌兰布和沙漠东侵黄河为国家级地质遗迹；沙漠湖泊、乌兰布和沙漠遗迹、黄河遗迹等遗迹为自治区级，其余地质遗迹大部分为地方级。

4.5.2.5 地质遗迹景观综合价值等级评价

依据乌兰布和沙漠、沙漠湖泊等地质遗迹景观的科学价值、美学价值、科普教育价值及旅游开发价值，综合评定其等级为自治区级。

4.5.2.6 工程与地质公园位置关系

黄河内蒙古段河道治理工程涉及内蒙古巴彦淖尔国家地质公园磴口沙漠湖泊园区共两处，其中，三盛公水利枢纽治理左岸险工加固一处，长度 400m，全部位于沙漠湖泊园区的地质遗迹保护区，属于地质遗迹三级保护区。

三盛公水利枢纽治理右岸护滩加固工程一处，长度 340m，位于沙漠湖泊园区游客服务区 91.8m，地质遗迹保护区 248.2m，属于地质遗迹三级保护区。

建设工程主要在既有工程范围内对现有坝垛抛石防护，不涉及新增占地及临时占地。根据《中华人民共和国国有土地使用证》，拟建项目用地权属为国有，土地使用者为内蒙古黄河工程管理局，用途为水域用地。

4.5.2.7 评价区生态环境现状调查与评价

（1）评价区范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）规定，结合当地实际情况，对拟建项目周边物种、生境、生物群落、生态系统等生态影响因子，评价区选择拟建项目周边直线距离 200m，评价面积 826.95km²，在自然景观、自然遗迹完整性评价时则延伸至整个地质公园规划范围。

（2）评价区域土地利用情况调查与评价

评价区面积 63.81km²，主要土地利用类型为耕地、水域及水利设施用地、草地、林地、交通运输用地、特殊用地、其他土地，分别占评价区面积的 32.49%、30.29%、18.99%、14.12%、3.68%、0.33%、0.09%。

（3）评价区植物多样性调查

1) 评价区主要植物种类

经过实地调查结合高清分辨率遥感影响分析，评价地区植物种类共 4 科 16 属 17 种。

2) 评价区主要植物群落工程评价范围人工植被主要以农田、人工乔木林为主。种植农作物为玉米（*Zeamays*）、马铃薯（*Solanumtuberosum*）、向日葵（*Helianthusannuus*）等，人工乔木林主要为河道两侧种植的杨树、柳树。自然植被群落主要为芦苇-河柳群系、芦苇-香蒲群系、芨芨草群系、拂子茅群系等。

3) 评价区植被类型及分布

评价区主要植被有森林植被、灌丛植被、草甸植被、湿地植被 4 个类型。森林植被为人工杨树乔木林；灌丛主要为柽柳灌丛；林缘与林间空地为杂类草草甸草原，在河岸两侧分布有拂子茅草甸和芦苇草甸。

4) 保护植物

根据现地调查，评价区植物种均为项目周边常见种，在项目区范围内未见国家及自治区重点保护植物分布。

5) 陆生植物现状调查与评价小结

评价地区植物种类共 4 科 16 属 17 种，全部为被子植物。评价区域植被类型以农田植被为主；自然植被主要为芦苇-河柳群系、芦苇-香蒲群系、芨芨草群系、拂子茅群系等。

（4）评价区动物多样性调查

1) 评价区兽类动物调查与评价

项目评价区域兽类 2 科 3 种，生境主要为农田、林地、草地、湿地。

2) 评价区鸟类调查与评价

评价区域鸟类有 5 科 7 种，主要为农田、水域生境，未见未见国家重点保护鸟类。

（5）评价区域自然景观资源现状调查与评价

根据遥感判读、解译，评价区景观类型主要有农田景观、草地景观、森林景观、湿地景观及人工景观。评价区景观具有以下特征：

评价区的农田及湿地景观不论是在面积上，还是斑块数量上占比最大，是评价区的主要景观类型，分别占评价区面积的 62.78%，斑块数量 33.33%，在评

价区景观中起着主导地位。

从评价区景观类型方面分析，评价区面积较小，但景观类型较多，共分为7种，每种景观的形成都有人为干扰的影响，包括森林景观的人工乔木林、草地景观的其他草地类型以及以三盛公水利枢纽工程为主导因子形成的湿地景观、农田景观、建筑景观，都是在人为影响下形成的。这与评价区所处的地理位置、地质公园主要功能区划分相一致。

（6）评价区域地质遗迹资源现状调查与评价

本项目评价区属于磴口沙漠湖泊园区的游客服务区和地质遗迹保护区，属于地质遗迹三级保护区。根据《内蒙古巴彦淖尔国家地质公园规划专项研究报告（2013~2025）》巴彦淖尔国家地质公园地质遗迹类型及分布表，本项目评价区属于流水堆积地貌景观——黄河河漫滩，地理坐标 N40°10′05″、E106°51′44″，位于拦河闸下游黄河东岸。

（7）评价区环境质量现状调查与评价

1）地表水环境现状

为全面反映评价区地表水质特征，特收集到内蒙古自治区环境监测中心站发布的内蒙古国控重点流域水质月报（2023年4月至2023年10月）资料，以此评价河流水质特征。

评价区内地表水质能长期保持稳定稳定状态，在8月植物生长量达到顶峰期，水质为Ⅲ级，9月，天气转凉后，总磷含量降低，水质又恢复至Ⅱ级。

2）大气与声环境现状调查与评价

评价区现状调查点位处大气环境质量均达《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准；昼夜间声环境质量均符合监测点位昼夜间均达《声环境质量标准》（GB 3096-2008）Ⅰ类标准。

3）环境保护目标

生态环境：保护项目区自然体系连通性、物种多样性、生态系统完整性。重点保护河道治理工程涉及地质公园，采取减缓、恢复、管理等综合措施降低工程建设对生态敏感区的影响；采取工程措施和生物措施，使工程对区域生态环境的负面影响控制在生态环境可以承受的范围内。工程建成后，区域自然体系稳定状况保持不变。

地表水环境：根据水环境功能区划，工程涉及的黄河干流水质目标为Ⅱ~Ⅲ

类。工程建设的地表水环境保护目标是维护工程涉及河段的水域功能，水环境质量不低于现状水质，水质满足水环境功能区划的水质要求。

大气环境：保护施工区域环境空气质量，以不影响区域环境空气质量功能为保护目标。

声环境：维护施工区、施工道路沿线区域的声环境质量，保护对象为工程涉及的居民点。工程施工场界外工程施工产生的噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值以内。

4.5.3 内蒙古临河黄河国家湿地公园

4.5.3.1 湿地公园概况

（1）地理位置和范围

湿地公园位于内蒙古自治区巴彦淖尔市临河区南部，黄河北岸。湿地公园由堤南、堤北两大部分组成，总面积 4637.6hm²，湿地公园内现存湿地总面积为 3022.36hm²，湿地率 65.17%。地理坐标：东经 107°21′26″至 107°32′29″，北纬 40°40′27″至 40°41′54″。

（2）历史沿革

2004 年，国务院办公厅下发了《关于加强湿地保护管理的通知》，召开了全国湿地保护管理工作会议，对巴彦淖尔市尽快建立临河黄河国家湿地公园起到了积极的推动作用。

2013 年 12 月 31 日，批准建设内蒙古临河黄河国家湿地公园（试点）。

2018 年 12 月 29 日，内蒙古临河黄河国家湿地公园（试点）顺利通过国家验收，正式成为“国家湿地公园”。

（3）湿地类型、面积与分布

内蒙古临河黄河国家湿地公园属于我国典型黄河滩涂湿地，其规划范围湿地主要包括河流湿地、人工湿地两个主要类型，规划总面积约 4637.6hm²，其中湿地总面积为 3022.36hm²，湿地率为 65.17%。

（4）保护对象与保护目标

保护对象为影响范围内的植物、动物及湿地生态系统，主要保护目标是降低工程建设对内蒙古临河黄河国家湿地公园生态系统尤其是湿地生态系统的影响，保护湿地生态景观的完整性。

4.5.3.2 湿地公园功能区划

根据《内蒙古临河黄河国家湿地公园总体规划（2014~2019 年）》，内蒙古临河黄河国家湿地公园根据湿地公园资源特征和分布情况、以及自然人文单元的完整性和管理便利的需要，将湿地公园分为湿地保育区、恢复重建区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区五个功能分区。

4.5.3.3 工程与湿地公园位置关系及工程用地情况

本次工程建设仅一处河道整治工程（跃进二社控导工程）涉及内蒙古临河黄河国家湿地公园，湿地公园内的工程建设内容为控导工程。其中河道整治工程涉及湿地公园恢复重建区，该处工程涉及湿地公园长度约为 170m，永久占用湿地公园面积约 0.4172hm²。该处工程施工需要修建一条临时道路，该段临时道路在公园内长度为 446m，临时占用湿地公园面积为 0.2690hm²。

4.5.3.4 湿地公园评价区生态现状调查

（1）评价区范围

本次评价范围为以内蒙古临河黄河国家湿地公园内工程占地中心线两侧各 1000m 的范围，由此确定影响评价区面积为 152.56hm²，占湿地公园总面积 4637.6hm² 的 3.29%。

（2）调查时间和内容

2023 年 9 月 13 日~15 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：评价区的自然地理和生态现状调查，自然系统生态完整性调查，敏感生态目标现状调查。

（3）植被及植物多样性调查

根据实地调查，内蒙古临河黄河国家湿地公园评价区内自然植被划分为落叶阔叶林、灌丛、草甸、沼泽及水生植被 4 个植被型组，以及 6 个群系，10 个群丛。评价区有维管植物 17 科 41 属 49 种，均为被子植物，其中双子叶植物植物 13 科 29 属 36 种；单子叶植物 4 科 12 属 13 种。由此可知，双子叶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。

（4）动物多样性调查

1) 鸟类

影响评价区记录到鸟类 42 种，隶属于 11 目 19 科 33 属。其中，雁形目最多，计 1 科 6 属 11 种，占记录总种数的 26.19%；其次是雀形目，计 6 科 9 属 9 种；占记录总种数的 21.43%。按居留情况统计，在记录的 42 种鸟类中，留鸟有 4 种，占记录鸟类总数的 9.52%；夏候鸟有 22 种，占记录鸟类总数的 52.38%；旅鸟有 16 种，占记录鸟类总数的 38.10%。

影响评价区记录到 3 种国家 II 级重点保护鸟类：大天鹅（*Cygnus cygnus*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）和白琵鹭（*Platalea leucorodia*），记录到 2 种内蒙古自治区重点保护鸟类：灰雁（*Anser anser*）和白眼潜鸭（*Aythya nyroca*），记录到 CITES 附录 II 保护鸟类 1 种：白琵鹭。未记录到《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》中所列“极危、濒危和易危”鸟类和中国特有鸟类。

2) 哺乳类

经调查和查阅相关资料，湿地公园评价区内记录到哺乳类动物 6 种，隶属 3 目 4 科 5 属。其中，啮齿目 2 科 3 属 4 种，占兽类记录总种数的 66.67%；食虫目和兔形目各 1 科 1 属 1 种，各占兽类记录总种数的 16.67%。

影响评价区未记录到国家重点保护哺乳动物和内蒙古自治区重点保护哺乳动物。未记录到 CITES 附录保护兽类和《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》中所列“极危、濒危和易危”物种及中国特有兽类。

3) 两栖爬行类

经调查和查阅相关资料，影响评价区内有两栖爬行类 8 种，隶属 3 目 5 科 8 属。

表 4.5-1 湿地公园爬行类珍稀濒危动物表

序号	目	科	种	拉丁名	IUCN	中国生物多样性红色名录
1	有鳞目	鬣蜥科	草原沙蜥	<i>Phrynocephalus frontalis</i>	NT	VU
2		蜥蜴科	丽斑麻蜥	<i>Eremias argus</i>	NT	VU
3		游蛇科	虎斑颈槽蛇	<i>Rhabdophis tigrinus</i>	NT	VU

4) 鱼类

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 12 种，分属 3 目 4 科 12 属。其中，鲤形目鲤科种类最多，有 7 属 7 种，占记录鱼类总种数的 58.33%；鲤形目鳅科和鲇形目鲇科均有 1 属 2 种，各占记录鱼类总种数的

16.67%；鲟形目塘鳢科 1 属 1 种，占记录鱼类总种数的 8.33%。

影响评价区没有记录到国家重点保护鱼类和内蒙古自治区重点保护鱼类。未记录到 CITES 附录 I、附录 II 所列鱼类和《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》中所列“极危、濒危和易危”鱼类及中国特有鱼类。

（5）土地利用现状调查

湿地公园评价区的用地类型以水域及水利设施用地为主。水域及水利设施用地总面积为 100.29hm²，占评价区总面积的比例 65.74%，其中河流水面 25.48hm²，占比 16.7%；坑塘水面 2.23hm²，占比 1.46%；内陆滩涂 62.41hm²，占比 40.91%；沟渠 4.71hm²，占比 3.09%；水工建筑用地 5.46hm²，占比 3.58%。占比第二位的地类是耕地，面积 41.42hm²，占评价区总面积的 27.15%。其他用地类型面积均较小，其中林地 3.02hm²，占比 1.98%；草地 5.13hm²，占比 3.36%；交通运输用地 2.7hm²，占比 1.77%。

4.5.4 内蒙古包头黄河国家湿地公园

4.5.4.1 湿地公园概况

（1）地理位置和范围

湿地公园位于内蒙古包头市区南侧，黄河北岸。湿地公园由昭君岛、小白河、南海湖、共中海和敕勒川 5 个片区组成，总面积 12222.00hm²，湿地公园内现存湿地总面积为 4984.60hm²，湿地率 40.78%。地理坐标：东经 109°25'51"~111°1'36"，北纬 40°14'39"~40°33'20"。

（2）历史沿革

2011 年，包头市向国家林业和草原局申报建设内蒙古包头黄河国家湿地公园。

2011 年 3 月，包头市林业局委托艾奕康环境规划设计（上海）有限公司进行内蒙古包头黄河国家湿地公园的总体规划工作。

2011 年 12 月 12 日，国家林业局批准内蒙古包头黄河国家湿地公园（试点）建设，同年成立了内蒙古包头黄河国家湿地公园管理处。

2016 年 8 月，内蒙古包头黄河国家湿地公园通过了国家林业和草原局的验收。

2021 年 6 月，内蒙古包头黄河国家湿地公园被列入自治区重要湿地。

（3）湿地类型、面积和分布

根据《内蒙古包头黄河国家湿地公园总体规划（2023~2032 年）征求意见稿》，内蒙古包头黄河国家湿地公园主要湿地类型包括水田、沼泽草地、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂及沟渠，湿地总面积 4984.60hm²，湿地率 40.78%。

（4）保护对象与保护目标

保护对象为影响范围内的植物、动物及湿地生态系统，主要保护目标是降低工程建设对内蒙古包头黄河国家湿地公园生态系统尤其是湿地生态系统的影响，保护湿地生态景观的完整性。

4.5.4.2 湿地公园功能区划

根据《内蒙古包头黄河国家湿地公园总体规划（2012~2019 年）》，内蒙古包头黄河国家湿地公园分为保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区和管理服务区五个功能分区。为保护湿地生物多样性、打造湿地公园多元体验，内蒙古包头黄河国家湿地公园根据湿地公园现状条件及周边发展背景，自西向东分为滩、水、园、泽、岛五个主题片区。各片区同时规划有上述五个功能分区。

4.5.4.3 工程与湿地公园位置关系

本次工程建设共有 6 处河道整治工程、2 处堤防工程和 9 条施工临时道路涉及内蒙古包头黄河国家湿地公园。

6 处河道整治工程分别为：三垠才险工、画匠营子控导、三岔口控导、付家圪堵控导、南海子村控导和五辑牛控导。其中三垠才险工及其防汛管理道路、画匠营子控导及其防汛管理道路和南海子村控导工程涉及湿地公园的保育区，保育区内河道整治工程总长 3808m，新增永久占地面积 3.1209hm²；三岔口控导工程及其防汛管理道路全部位于湿地公园的合理利用区，全长 2392m，新增永久占地 2.9074hm²；付家圪堵控导、南海子村控导和五辑牛控导工程涉及湿地公园的恢复重建区，恢复重建区内河道整治工程总长 832m，新增永久占地 1.2097hm²。

2 处堤防工程分别为格宾笼护坡工程和淤背工程，均不新增占地。格宾笼护坡 422+000~424+000 长 567m，位于湿地公园的保育区；淤背工程 290+600~293+351 长 809m，位于湿地公园的合理利用区。

4.5.4.4 湿地公园内工程用地情况

（1）永久占地

工程永久占用包头黄河国家湿地公园总面积 7.3154hm^2 ，为 5 处河道整治工程和 3 处防汛管理连接路，涉及占用湿地公园的保育区、合理利用区和恢复重建区，工程永久占地面积占湿地公园总面积的 0.06%。

（2）临时占地

工程临时占用包头黄河国家湿地公园总面积 4.2005hm^2 ，为 1 处堤防工程和 9 条施工临时道路，涉及占用湿地公园的保育区、合理利用区和恢复重建区，工程临时占地面积占湿地公园总面积的 0.03%。

4.5.4.5 湿地公园评价区生态现状调查

（1）评价区范围

本次评价范围为以内蒙古包头黄河国家湿地公园内工程占地中心线两侧各 1000m 的范围，由此确定影响评价区面积为 1936.04hm^2 ，占湿地公园总面积 12222.00hm^2 的 15.84%。

（2）调查时间和内容

2023 年 9 月 11 日~13 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：评价区的自然地理和生态现状调查，自然系统生态完整性调查，敏感生态目标现状调查。

（3）植被及植物多样性调查

湿地公园内共设置 16 个样方，根据实地调查，内蒙古包头黄河国家湿地公园评价区自然植被可划分为落叶阔叶林、灌丛、草甸、沼泽及水生植被 4 个植被型组，以及 9 个群系，17 个群丛。评价区有维管植物 24 科 57 属 75 种，均为被子植物，其中双子叶植物植物 18 科 42 属 58 种；单子叶植物 6 科 15 属 20 种。由此可知，双子叶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。

（4）动物多样性调查

1) 鸟类

根据调查和资料分析，湿地公园评价区鸟类共计 93 种，列入国家重点保护

鸟类名录的鸟类有 9 种，其中国家 I 级重点保护鸟类有遗鸥（*Larus relictus*）、黑鹳（*Ciconia nigra*）等 2 种，国家 II 级重点保护鸟类有白琵鹭（*Platalea leucorodia*）、大天鹅（*Cygnus cygnus*）、小天鹅（*Cygnus columbianus*）、灰鹤（*Grus grus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、雀鹰（*Accipiter nisus*）和普通鵟（*Buteo buteo*）等 7 种。湿地公园评价区共有列入 IUCN 红色名录易危等级的 1 种，近危等级的 3 种，见表 4.5-2。

表 4.5-2 湿地公园鸟类珍稀濒危动物表

序号	目	科	种	拉丁名	IUCN
1	雁形目	鸭科	罗纹鸭	<i>Mareca falcata</i>	NT
2			白眼潜鸭	<i>Aythya nyroca</i>	NT
3	鸥形目	鸥科	遗鸥	<i>Ichthyaetus relictus</i>	VU
4	鸻形目	鸻科	灰头麦鸡	<i>Vanellus cinereus</i>	NT

2) 哺乳类

湿地公园评价区内哺乳类动物有 5 目 9 科 14 属 15 种，分为 8 个分布型，其中古北型种类最多，有 8 种，占哺乳类动物总数的 53.33%，其次为东北-华北型、中亚型、华北型、广布型、蒙古高原型。哺乳类动物有刺猬（*Erinaceus europaeus*）、沙狐（*Vulpes corsac*）、黄鼬（*Mustela sibirica*）、艾鼬（*Mustela eversmanni*）、蒙古兔（*Lepus capensis*）等大中型兽类 5 种，占哺乳类动物总数的 33.33%；还有大仓鼠（*Tschershia triton*）、麝鼠（*Ondatra zibethicus*）、中华鼯鼠（*Myospalax fontanieri*）等啮齿目动物 9 种，占哺乳类动物总数的 60%；另外还有 1 种翼手目动物蝙蝠（*Nyctalus noctula*），占哺乳类动物总数的 6.67%。

3) 两栖爬行类

调查发现，区域内有两栖爬行类 9 种，隶属 3 目 6 科 9 属，分为 4 个分布型，即古北型、东北—华北型、蒙古高原型、季风型。

4) 鱼类

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 15 种，分属 4 目 5 科 15 属。其中，鲤形目鲤科种类最多，有 11 属 11 种，占记录鱼类总种数的 73.33%；鲟形目沙塘鳢科和真鲈科各 1 属 1 种，各占记录鱼类总种数的 6.67%；鲇形目鲇科和鲑形目鳅科均有 1 属 1 种，各占记录鱼类总种数的 6.67%。

影响评价区没有记录到国家重点保护鱼类和内蒙古自治区重点保护鱼类。未记录到 CITES 附录 I、附录 II 所列鱼类和《中国生物多样性红色名录-脊椎动

物卷》中所列“极危、濒危和易危”鱼类及中国特有鱼类。

(5) 土地利用现状调查

湿地公园评价区的用地类型以水域及水利设施用地为主。水域及水利设施用地总面积为 1246.05hm²，占评价区总面积的比例 64.36%。其中河流水面 613.00hm²，占比 31.66%；坑塘水面 121.36hm²，占比 6.27%；内陆滩涂 361.05hm²，占比 18.65%；沟渠 30.00hm²，占比 1.55%；水工建筑用地 75.86hm²，占比 3.92%。其他用地类型面积均较小，其中耕地 352.71hm²，占比 18.22%；林地 94.13hm²，占比 4.86%；草地 90.61hm²，占比 4.68%；住宅用地 0.88hm²，占比 0.05%；交通运输用地 28.67hm²，占比 1.48%；公共管理与公共服务用地 67.87hm²，占比 3.51%；工矿仓储用地 16.65hm²，占比 0.86%；商服用地 3.94hm²，占比 0.20%；特殊用地 0.06hm²，占比 0.003%；其他土地 34.47hm²，占比 1.78%。

4.5.5 黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区

4.5.5.1 保护区沿革

为保护黄河鲤、黄河鲶（兰州鲶）及黄河内蒙古段重要渔业资源，2008 年内蒙古自治区渔业主管部门和鄂尔多斯市政府组织申报国家级水产种质资源保护区。2008 年 7 月，经农业部审定、批准，以农业部公告第 947 号公布国家级水产种质资源保护区名单（第一批），建立“黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区”。2012 年，农业部以农办渔〔2008〕47 号文《农业部办公厅关于公布黄河鄂尔多斯段黄河鲶等 40 处国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区的通知》公布水产种质资源保护区的面积范围和功能区分。

4.5.5.2 保护区地理位置、面积

黄河鄂尔多斯段黄河鲶水产种质资源保护区位于鄂尔多斯市，流经鄂托克旗、杭锦旗、达拉特旗、准格尔旗 4 个旗的 18 个乡、镇、苏木，全长 786km，地理坐标为东经 106°31′~110°45′，北纬 37°38′~40°44′。保护区具体区域为 786km 的黄河主河道及核心区两岸 100m 内的河岸地及位于准格尔旗十二连城乡巨合滩的黄河鲤、兰州鲶驯养繁育基地(占地 500hm²)。保护区总面积 31466hm²，其中核心区面积 6070hm²，实验区面积 25396hm²。核心区特别保护期为 5 月 1

日~7月31日。

4.5.5.3 保护区功能

黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区是一个以保护黄河鲤、黄河鲶（兰州鲇）及其生境的野生动植物资源保护区。

保护区特殊的地理位置、优越的地理环境使保护区境内保存有良好的珍稀动植物资源及较为完好的生境，保存有珍稀野生动植物的种质资源，在生物多样性保护、珍稀野生动植物种质资源保护、科学研究、环境宣传教育、生态旅游等方面占有重要位置。

4.5.5.4 保护区功能划分

黄河鄂尔多斯段黄河鲶（兰州鲇）国家级水产种质资源保护区划分为4个核心区和实验区。保护区所设置4个核心区是保护鱼类主要的产卵场、索饵场和越冬场，实验区涉及整个保护区除核心区外的河段，是保护鱼类的栖息、生长场所。

4.5.5.5 主要保护对象及保护价值

黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区主要保护对象是黄河鲶（兰州鲇）、黄河鲤及其产卵场、索饵场和越冬场，以及其他具有较大经济和保护价值的鱼类，也保护其赖以生存的水域水生生态和陆生生态系统。黄河鲶（兰州鲇），属鲶形目，鲶科，鲶属。黄河鲤，属鲤形目，鲤科，鲤亚科，鲤属，鲤亚属，鲤种。

1) 遗传育种价值：黄河鲤、黄河鲶（兰州鲇）具有鲜明的特点，对推动渔业种业振兴、种质资源保护具有重要意义。

2) 代表性：黄河鲤以其营养丰富、肉质鲜嫩及金鳞赤尾、体型梭长的优美形态驰名中外，是我国淡水四大名鱼之一，是我国的宝贵鱼类资源。黄河鲶（兰州鲇）口感细腻、营养丰富，是沿黄地区重要的经济鱼类。

3) 文化价值：黄河鲤集积极向上、大富大贵、吉庆有余等美好形象于一体，是我国流传最广的吉祥物之一。

4) 经济价值：与其它鲤鱼相比，黄河鲤含有较高的蛋白质、不饱和脂肪酸和鲜味氨基酸，为食之上品。

5) 重要性：上世纪 80 年代以来，由于人类活动因素的影响，诸如水质污染、人为酷渔滥捕、外来物种入侵、天然繁殖场隔离、洄游通道阻断等，使得黄河自然水域生态平衡遭到破坏，黄河鲶（兰州鲶）、黄河鲤天然资源量急剧下降。由于鲤鱼品种之间容易相互杂交，造成黄河鲤种质混杂。因此，对黄河鄂尔多斯段黄河鲶（兰州鲶）、黄河鲤等重点保护对象进行有效保护，以及对其他黄河内蒙古段特有水产种质资源实施有效的保护，任重而道远。



图4.5-1 黄河鄂尔多斯段水产种质资源保护区区位及功能区划分图

4.5.5.6 主要保护对象的种群分布特征

这两种主要保护对象是黄河内蒙古段的主要经济和特色鱼类，特别是黄河鲶（兰州鲶），主要生活于黄河中、上游河段，特别是在水流平缓、河道宽泛的河段，如鄂托克旗碱柜乡境内黄河河段、杭锦旗吉日嘎朗图镇境内河段、达拉特旗中和西镇境内原乌兰乡的黄河河段、准格尔旗境内十二连城乡、大路乡的黄河河段，是其相对集中的分布区域，此外，在内蒙古境内黄河干流的主要附属湖泊中也有黄河鲶（兰州鲶）的分布、栖息，如位于巴彦淖尔市乌拉特前旗的黄河在内蒙古最大的附属湖泊--乌梁素海，以及该市境内与黄灌渠相通的中、小湖泊等，也都是黄河鲶（兰州鲶）、黄河鲤的主要分布水域。

4.5.5.7 工程建设与水产种质资源保护区相对位置关系

黄河内蒙古段河道治理工程涉及整个黄河内蒙古段，流程 843.5km，贯穿

整个黄河鲶水产种质资源保护区 786km 河段，拟建工程分别位于黄河鄂尔多斯段黄河鲶（兰州鲇）国家级水产种质资源保护区的上、中、下游河段，在 116 项河道治理、31 处堤防（不包括淤背工程、干堤堤顶路面、坡面排水、交通路桥、连接道路、穿堤建筑物封堵维修等 66 处堤防工程）工程中，涉及保护区、主河道施工的，只有河道治理工程，其中 14 项位于保护区核心区、102 项位于保护区实验区。97 处拟建堤防工程中，淤背工程、干堤堤顶路面、坡面排水、交通路桥、连接道路、穿堤建筑物封堵维修等 66 处工程，施工位置位于黄河大堤及以外区域，不涉及主河道和保护区；新建堤防、加高培厚堤防、格宾笼护坡、蜂巢格网护坡等 31 处堤防工程，施工位置虽然位于大堤或大堤内侧、主河道两岸，但不涉水，同样不涉及保护区（根据农办渔〔2008〕47 号文件，保护区的具体区域为 786km 的黄河主河道及核心区两岸 100m 内的河岸）。

4.5.6 集中式饮用水水源地保护区

本项目的部分工程涉及内蒙古自治区水源地保护区共 6 处，分别是巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区、包头市画匠营子水源地保护区、包头市黄河昭君坟水源地保护区、包头市黄河蒲滩拐饮用水水源地保护区、杭锦旗吉日嘎朗图饮用水水源地保护区、阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源地保护区。

饮用水水源地保护区涉及的工程情况详见表 4.5-3。

表 4.5-3 涉及水源地保护区工程情况一览表

水源地类型	水源地名称	水源地保护区内工程						
		涉及保护区级别	工程类别		工程名称	工程性质	长度 (m)	新增占地面积 (hm ²)
地表水水源地保护区	巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区	二级保护区	河道整治工程	控导	韩五河头	加固	684.73	/
			堤防工程	坡面排水	98+500~100+400	新建	1402.62	/
					100+953~105+619	新建	334.90	/
	包头市黄河画匠营子水源地保护区	一级保护区	河道整治工程	控导	画匠营子	加固	495	/
		二级保护区	河道整治工程	控导	画匠营子	新建	740	1.774
						加固	899	/
			堤防工程	防汛路	防汛路 27	新建	290	0.221
			堤防工程	格宾笼护坡	325+109~328+614	新建	975.36	/
	包头市黄河昭君坟水源地保护区	二级保护区	堤防工程	格宾笼护坡	304+452~305+091	新建	230.09	/
	呼和浩特市黄河蒲滩拐饮用水水源保护区	二级保护区	堤防工程	新建堤防	东营子	新建	519.24	1.605
			堤防工程	坡面排水	459+000~461+860	新建	519.24	/
地下水水源地保护区	杭锦旗吉日嘎朗图饮用水水源地（鄂尔多斯市）	二级保护区	堤防工程	坡面排水	55+400~72+500	新建	1118.36	/
	阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区（阿拉善盟）	一级保护区	河道整治工程	险工	巴音树贵	加固	801.52	/
		二级保护区	河道整治工程	险工	巴音树贵	加固	731.48	/

4.5.6.1 巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区

(1) 水源地概况

临河黄河水厂位于双河镇永丰村境内总干渠和包兰铁路之间，占地 13.5 公顷。黄河水厂饮用水水源地为地表水河流型水源地，取水口位于总干渠 70+300 处左岸（以下简称 1 号取水口）和总干渠三闸退水渠 850m 处（以下简称 2 号取水口）。水源地水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，水源输水方式为暗管输送。2014 年划定了饮用水水源地保护区，并于 2015 年 7 月 28 日经自治区政府批准（内政字[2015]163 号文件）。

1 号取水口保护区范围：一级保护区水域长度为取水口上游 1000m，下游 100m 范围内的河道水域，陆域沿岸长度等于水域长度，沿岸纵深与河岸水平距离 50m 的区域范围为一级保护区；二级保护区水域长度为以一级保护区边界向上游延伸 2500m，下游仍延伸 200m。宽度为总干渠两侧堤顶所形成的最大宽度为水域宽度。陆域往南以贯穿杨家圪旦的东西向道路及其延长线为界，纵深为 950m，北面以北边分干渠北侧为界的多边形区域划为水源地二级保护区。

2 号取水口：一级保护区以取水口西侧沿退水渠延伸 850m 至三闸，同时考虑总干渠向退水渠汇水的特性，从三闸沿总干渠继续延伸 1000m，取水口东侧沿退水渠向黄河方向延伸 1000m，两侧共 2850m 的长度为一级保护区水域的长度，沿岸纵深与河岸水平距离 50m 的区域范围；二级保护区水域长度以一级保护区向上游侧河道延伸 2000m，东南侧延伸到黄河与退水渠的交汇处，宽度为总干渠两侧堤顶形成的最大宽度；陆域纵深为 1000m，其中西北角以刘四圪旦东侧道路为界的多边形区域划为水源地二级保护区。

4.5.6.2 包头市画匠营子水源地保护区

包头市画匠营子水源地，位于城市规划区南部黄河包头段北岸、包头市新市区正南的画匠营子村附近，隶属于包头首创水务有限责任公司和包头首创黄河水源供水有限公司。地理坐标为东经 109°54'37"、北纬 40°31'53"。

画匠营子水源地一级保护区的水域和陆域范围划分按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）均采用类比经验法。具体如下：水域范围：长为 2#取水口上游 1000m 至 1#取水口下游 100m，宽为黄河两岸多年平均水位对应的高程线下的水域范围。陆域范围：水域边界向沿岸纵深延伸 50m 所形成

的多边形区域，北岸以黄河大堤堤顶内沿为界所形成的多边形区域。

画匠营子水源地二级保护区的水域范围：长为一级保护区上游边界向上延伸 2000m，下游边界向下延伸 200m，宽为黄河两岸多年平均水位对应的高程线下的水域范围。二级保护区陆域长度为沿两岸相应的一级和二级保护区水域河长，纵深至黄河大堤堤顶内沿一级保护区之外的陆域。

4.5.6.3 包头市黄河昭君坟水源地保护区

包头市昭君坟水源地，位于包头市昆都仑区西南部兰桂窑子村西南侧 2.7km，距包钢厂区约 17km。地理位置为东经 109°41'24"、北纬 40°29'24"。黄河包头段全长 220km，昭君坟断面位于黄河包头段 34km 处，属包头市区段上游。

昭君坟水源地属于河流型水源，其一级保护区的水域和陆域范围划分按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338—2018）均采用类比经验法。水域范围：为包钢 1#取水口上游 1000m 至 2#取水口下游 100m，宽为黄河两岸多年平均水位对应的高程线下的水域范围。陆域范围：水域边界向沿岸纵深延伸 50m，50m 外有生产堤的延伸至生产堤为界所形成的多边形区域。二级保护区水域范围：长为一级保护区上游边界向上延伸 2000m，下游边界向下延伸 200m。宽为黄河两岸多年平均水位对应的高程线下的水域范围。陆域长度为沿两岸相应的一级和二级保护区水域河长。陆域纵深至黄河大堤堤顶内沿一级保护区之外的陆域。

4.5.6.4 呼和浩特市黄河蒲滩拐饮用水水源地保护区

黄河为呼和浩特市过境河流，从托克托县什四分入境，由清水河县单台子流入山西省，境内长 102.5 公里，黄河左岸为呼和浩特市托克托县，右岸为内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗，水源取水口位于托克托县蒲滩拐，地理坐标为北纬 40°10'19.9"、东经 111°13'31.1"，地貌类型为黄土丘陵黄河切割陡壁，属于黄河岸边取水。

按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）中河流型饮用水水源保护区划分的类比经验法，对一级保护区进行如下划分：水域范围为：取水口向上游延伸 1000m，取水口下游 100m。陆域范围为：沿岸纵深与水域边界距离 50m 的区域。金海调蓄水库一级水源保护区以水库管理区界为界。二级保

护区水域范围为：一级保护区的上游边界向上游延伸 2000m，下游侧的外边界距一级保护区边界 200m。陆域范围为：右岸（准格尔旗一侧）一级保护区向外延伸至沿黄公路，左岸（托克托县一侧）一级保护区向外延伸至丘陵前坡，结合沿黄公路等实际情况形成的区域。

4.5.6.5 杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地保护区

吉日嘎郎图饮用水水源地地处黄河流域，位于杭锦旗吉日嘎郎图镇区内，镇政府西部 40km 的黄河右岸防洪大堤内滩涂，距黄河主河槽 150m。水源地建成于 2011 年 6 月，有水源井 2 眼，其中 2 号井为备用井，水源井深度 50m，属孔隙潜水地下水型水源地，傍河取水，黄干渠穿过水源二级保护区。水源地中心地理坐标为东经 107°30'25.53"，北纬 40°41'9.46"。供水通过暗管输水，经过加氯消毒后供城镇居民使用。

本保护区为地下水潜水水型水源地，包含水源井 2 眼，含水层介质为孔隙中细砂，根据《规范》划分一、二级保护区，采用地下水保护区半径经验法，保护区半径取 50m。一级保护区：分别以水源井为圆心，50m 为半径的圆的外切线结合黄河右岸大堤（大堤内脚）、干渠退水渠（外侧退水口及退水渠右侧渠岸）确定的区域，一级保护区面积 0.0130km²。二级保护区：以水源井为圆心，550m 为半径的圆的外切正方形结合黄河河道确定的的多边形区域（扣除一级保护区面积），二级保护区面积 0.8525km²。保护区总面积 0.8655km²。

4.5.6.6 阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区

阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇水源地建于 2013 年，共建水井 33 口，井深 150m，含水层埋藏条件为孔隙潜水，介质上部（0-70m）以中细砂为主，下部为中粗砂。

依据《饮用水水源地保护区划分技术规范》（HJ/T338-2007），结合阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源地所在区域水文地质条件、饮用水水源保护区管理现状和国民经济及社会发展需要，按照“保护优先，兼顾发展”的原则，设立饮用水水源地一级保护区和二级保护区。

表 4.5-4 阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇水源保护区划分方案

旗县名称	水源地名称	一级保护区		二级保护区	
		范围	面积 (km ²)	范围	面积 (km ²)
阿左旗	阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源地	上部 (0-70m) 以中细砂为主, 下部为中粗砂, 孔隙潜水, 共 33 眼水源井。分别以各水源井为圆心, 70m 为半径圆的外切线相连所形成的多边形区域	1.7261	一级保护区边界分别向外延伸 700m, 黄河侧以黄河岸边为界所形成的多边形区域。	23.4007

4.6 地表水环境现状调查与评价

4.6.1 黄河工程段水污染源现状及沿黄取水口分布

(1) 污染源现状

根据内蒙古自治区水利普查资料, 内蒙古沿黄河段共有入黄河排污口 41 处, 入河排污口类型有工业废水、生活污水和混合废污水, 年入黄废污水排放量 66804.6 万吨, 化学需氧量 79832.9 吨, 氨氮 8542.48 吨。

(2) 沿黄取水口分布情况

内蒙古沿黄河干流现有取水口 21 个 (左岸 17 个, 右岸 4 个), 其中生活用水取水口 4 个 (均已划定为饮用水水源保护区), 工业用水取水口 4 个, 农业用水取水口 13 个。

内蒙古沿黄河干流 21 个取水口中, 多数取水口与工程之间的距离较远, 按照以往的模型计算以及工程施工现场经验, 对于取水口影响主要为取水口距离较近的工程施工活动, 由于工程水中进占活动引起悬浮物增加等影响, 一般距离为 3000m。因此按照 3000m 进行筛选, 共有 10 处可能会受到工程施工活动影响的取水口, 其余的取水口距离较远, 工程施工基本不会对取水口产生影响。

4.6.2 地表水环境现状调查与评价

根据 2022 年《内蒙古自治区生态环境状况公报》, 黄河流域 35 个断面中, I~III 类水质断面占 77.1%, 同比上升 2.8 个百分点; 劣 V 类水质断面占 2.9%, 同比下降 8.5 个百分点。主要污染指标为化学需氧量、高锰酸盐指数和五日生化需氧量。

4.6.3 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 2023 年 10 月 28 日~11 月 29 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。本次评价在 10~11 月份对黄河干流的补充监测结果显示：黄河干流 6 个监测断面均能满足地表水Ⅲ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Ⅲ类水的较好水平。

4.7 地下水现状调查与评价

4.7.1 地层岩性

与工程密切相关的主要是第四系松散地层，岩性主要为灰黄色粉细砂、砂壤土、壤土和粘土层。人工填土包括堤身填土和坝身填土，填筑厚度不 3~5m，土质以壤土、砂壤土为主，夹有粘土块、粉砂，呈灰黄~黄褐色，不均匀。第四系全新统冲洪积层有壤土、砂壤土、粉细砂、粘土层，是堤基、坝基的主要组成部分。控导、险工处以第四系全新统冲洪积物为主。

4.7.2 区域地质构造

黄河内蒙古段，跨越两个Ⅰ级构造单元，即北部的内蒙古地槽褶皱系和南部的中朝准地台，流经的Ⅱ级构造单元为鄂尔多斯台拗和内蒙古地轴南部。黄河流经河段在大地构造单元上属于中朝准地台鄂尔多斯台拗区。

4.7.3 区域水文地质条件

工程区地下水类型为第四系冲积层孔隙潜水和第四系冲积、湖积层孔隙潜水。含水层主要岩性为第四系全新统、中更新统和上更新统的砂层和细砾及砂砾石层。含水层分布稳定，埋深浅，渗透系数 $k=2.01 \times 10^{-4} \sim 8.60 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 。地下水主要接受大气降水、黄河水的季节性补给及黄河两岸平原区与山丘区地下水径流的补给。以蒸发和枯水期补给黄河水为主要排泄方式。

黄河水及地下水一般对混凝土无腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具有弱腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。局部堤防工程对混凝土具有中等至强腐蚀性。

4.7.4 地下水环境质量现状评价

根据 2022 年《内蒙古自治区生态环境状况公报》，2022 年，全区共 68 个地下水考核点位（包括 45 个区域点、16 个饮用水源点和 7 个污染风险监控点）中Ⅱ类水质点位占 2.9%、Ⅲ类水质点位占 14.7%、Ⅳ类水质点位占 55.9%，共占 73.5%；Ⅴ类水质点位占 26.5%，同比下降 2.9 个百分点。

根据内蒙古地市级城市《集中式生活饮用水水源保护区划定方案》（经内蒙古自治区人民政府批复），全区 12 个盟市及满洲里市、二连浩特市按月对其在用水源水质开展监测。地下水水源水质评价执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类，采用单因子评价法进行评价。根据内蒙古地市级城市集中式生活饮用水水源水质月报 2023 年的监测数据，工程评价范围内的地下水源地保护区水质均可满足Ⅲ类标准。

4.7.5 地下水环境补充监测

4.7.5.1 地下水水位

按照导则要求，本次共监测了 26 个水位点，其中涉及阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇水源地保护区的工程段 10 个，涉及杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区的工程段 10 个，其余工程段 6 个。具体见表 4.7-1。

表 4.7-1 地下水水位监测点统计表

编号	工程段	地点	水位（m）	经度	纬度
1	阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇水源地	17 号井	4.1	106°44'36.3458"E	39°42'27.1839"N
2		18 号井	4.1	106°44'36.3321"E	39°42'35.5792"N
3		19 号井	4.1	106°44'36.8165"E	39°42'45.6013"N
4		20 号井	4.1	106°44'38.0406"E	39°42'56.6670"N
5		21 号井	4.1	106°44'22.6024"E	39°43'01.7880"N
6		23 号井	4.1	106°44'23.3240"E	39°43'21.1904"N
7		26 号井	4.1	106°44'27.7913"E	39°44'20.3447"N
8		25 号井	4.1	106°44'26.0477"E	39°43'59.7742"N
9		B4 号井	4.1	106°44'37.4775"E	39°42'32.3293"N
10		B5 号井	4.1	106°44'24.4346"E	39°43'30.7553"N
11	杭锦旗吉日嘎	SW2	8.4	107°30'27.8414"E	40°41'08.1407"N
12		SW2-2	8.4	107°31'10.5684"E	40°40'30.3828"N

编号	工程段	地点	水位 (m)	经度	纬度
13	朗图镇 水源地	SW2-3	8.4	107°31'03.7726"E	40°40'34.1682"N
14		SW2-4	8.4	107°31'04.8850"E	40°40'39.4825"N
15		SW2-5	8.4	107°30'54.1420"E	40°40'50.0626"N
16		SW2-6	8.4	107°30'47.0352"E	40°40'56.6236"N
17		SW2-7	8.4	107°31'17.5825"E	40°40'37.0368"N
18		SW2-8	8.4	107°31'28.2811"E	40°40'35.8335"N
19		SW2-9	8.4	107°31'30.6282"E	40°40'30.6971"N
20		SW2-10	8.4	107°31'31.7640"E	40°40'34.5925"N
21	其他工 程段	跃进二社控导 3#	4.3	107°32'44.8536"E	40°45'13.3365"N
22		南海子村控导 4#	3.3	109°03'30.5101"E	40°32'54.5445"N
23		章盖营子护滩 5#	4.2	111°20'09.1974"E	40°08'11.4051"N
24		跃进二社控导 3#-2	4.3	107°32'54.2988"E	40°45'41.8021"N
25		南海子村控导 4#-2	3.3	109°03'33.1647"E	40°32'54.6643"N
26		章盖营子护滩 5#-2	4.2	111°20'13.1547"E	40°08'12.1842"N

4.7.5.2 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（2023 年 11 月 1 日~11 月 29 日）。

本次监测结果表明，除了钠离子、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、锰、硝酸盐、氨氮、氟化物、砷 10 个指标存在监测点位未达到地下水Ⅲ类外，其他 20 个监测指标各个断面均达到地下水Ⅲ类标准。其中，杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区（SW2、SW2-2、SW2-3、SW2-4、SW2-5）和其他工段（跃进二社控导、南海子村控导）共 7 个监测点位的钠离子浓度超标，为 240~827mg/L，高于 200mg/L（Ⅲ类）。杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区（SW2）和其他工段（南海子村控导）共 2 个监测点位的总硬度超标，为 627~2795mg/L，高于 450mg/L（Ⅲ类）。杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区（SW2、SW2-2、SW2-3）和其他工段（跃进二社控导、南海子村控导）共 5 个监测点位的溶解性总固体浓度超标，为 1380~3610mg/L，高于 1000mg/L（Ⅲ类）。阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇水源地保护区（21 号井）、杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区（SW2、SW2-3）和其他工段（跃进二社控导、南海子村

控导)共5个监测点位的硫酸盐浓度超标,为257~774mg/L,高于250mg/L(Ⅲ类)。杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区(SW2、SW2-2、SW2-3)和其他工段(跃进二社控导、南海子村控导)共5个监测点位的氯化物浓度超标,为323~1485mg/L,高于250mg/L(Ⅲ类)。阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇水源地保护区(23号井、26号井、25号井、B5号井)、杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区(SW2、SW2-5)共6个监测点位的锰浓度超标,为0.113~0.255mg/L,高于0.10mg/L(Ⅲ类)。杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区(SW2)和其他工段(南海子村控导)共2个监测点位的硝酸盐浓度超标,为22.465~267mg/L,高于20.0mg/L(Ⅲ类)。杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区(SW2)共1个监测点位的氨氮浓度超标,为0.643mg/L,高于0.50mg/L(Ⅲ类)。杭锦旗吉日嘎朗图镇水源地保护区(SW2、SW2-2、SW2-3)和其他工段(跃进二社控导)共2个监测点位的氟化物浓度超标,为1.203~2.050mg/L,高于1.0mg/L(Ⅲ类)。其他工段(跃进二社控导)共1个监测点位的砷浓度超标,为0.0131mg/L,高于0.01mg/L(Ⅲ类)。

总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、钠离子、氯化物、氨氮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;氟化物超标的主要原因是地区岩石分布范围广,处于干旱少雨和高蒸发气候条件,水交替作用弱。

4.8 大气与声环境现状调查与评价

4.8.1 环境质量概况

根据2022年《内蒙古自治区生态环境状况公报》,2022年全区12个盟市中,除乌海市,其他11个盟市环境空气质量均达标。全区城市环境空气质量平均优良天数比例为92.9%,同比上升3.3个百分点,重污染天数比例为0.1%,同比持平;细颗粒物浓度22微克/立方米,同比下降4.3%。项目涉及盟市的环境空气质量综合指数评价,从好至差依次为:阿拉善盟、鄂尔多斯市、巴彦淖尔市、呼和浩特市、包头市和乌海市。

根据 2022 年《内蒙古自治区生态环境状况公报》，2022 年，全区昼间道路交通声环境平均等效声级为 63.5 分贝，声环境质量为好。12 盟市政府所在城市昼间道路交通声环境平均等效声级为 65.6 分贝。其中好的占 75%，较好的占 8.3%，一般占 16.7%。8 个县级市昼间道路交通声环境平均等效声级为 60.3 分贝，好的占 87.5%，较好的占 12.5%。2022 年，全区昼间区域声环境平均等效声级为 51.9 分贝，声环境质量为较好。12 盟市政府所在城市昼间区域声环境平均等效声级为 51.9 分贝，好的占 25.0%，较好的占 66.7%，一般的占 8.3%。8 个县级市昼间区域声环境平均等效声级为 50.7 分贝，好的占 37.5%，较好的占 62.5%。全区功能区声环境昼间测点达标率为 96.0%，夜间测点达标率为 91.2%。12 盟市政府所在城市功能区昼间测点达标率为 95.5%，夜间测点达标率为 91.6%。8 个县级市功能区昼间测点达标率为 97.3%，夜间测点达标率为 90.4%。

4.8.2 功能区划与敏感目标

本次工程安排区域为农业区，没有划定大气环境、声环境功能区。黄河内蒙古段堤防达标和河道治理工程建设区域大气、声环境敏感目标主要为现有大堤附近农村住宅，没有医院、学校、机关、科研单位等。

4.8.3 大气与声环境质量现状监测

（1）环境空气

自然保护区、地质公园、湿地公园内工程段执行《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 0.215mg/m³，最大超标倍数为 5.14，超标率为 100.00%；PM₁₀ 最大浓度值为 0.332mg/m³，最大超标倍数为 5.64，超标率为 100.00%；TSP 最大浓度值为 0.472mg/m³，最大超标倍数为 2.93，超标率为 100.00%。超标原因可能与沙性土质，植被稀少，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。

4.9 土壤环境现状调查与评价

根据内蒙古自治区生态环境厅发布的 2022 年《内蒙古自治区生态环境状况公报》，2022 年，全区共监测 252 个国控土壤点位，均位于黄河流域，达标率为 98.4%，土壤环境质量总体良好。

为更好的反映土壤环境质量现状，委托郑州谱尼测试技术有限公司于 2023 年 11 月 3 日至 11 月 29 日对本工程所在区域的土壤环境质量现状进行了监测。

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。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 D 表 D.1 土壤盐化分级标准判定，除包头黄河国家湿地公园、鄂尔多斯市 29 号生产生活区、格宾笼护坡 183+000~192+918 周边 500m 点外，其余各监测点均存在不同程度的盐化，其中鄂尔多斯市 1 号生产生活区、磴口县永胜南土料场、下海勃湾险工周边 500m 为中度盐化；杭锦淖尔自然保护区重度盐化；鄂尔多斯市 24 号生产生活区、黄河二八社（中套子）控导周边 500m 和新建东营子堤防周边 500m 为极重度盐化。经分析，土壤呈现盐化的原因可能与当地气候条件、不当的灌溉方式以及水文及水文地质条件有关。评价地区由于气候干燥，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。另外，地表径流淹没地面，使水溶性盐分残留于土壤中，以及地表水向地下水渗漏，增补水盐量和浅层地下径流，影响土壤盐分的累积及组成。

4.10 拟实施河段现状及存在问题

历史上内蒙古河段属于微淤河段，由于经常有较大流量发生，河道保持了较大的行洪能力。1986 年以来，由于上游水库大量拦蓄汛期水量，使进入内蒙古河段的大流量过程大幅度减少，致使水沙关系恶化，导致内蒙古河道由自然

状况下的微淤型变为淤积河道，河道主槽淤积萎缩严重。河道主槽过流能力不足，河道形态恶化，致使中小流量水位明显抬高，洪（凌）水漫滩几率增大，凌汛期冰下过流能力也相应下降，极易形成冰塞、冰坝。同时，河床不断调整，主流摆动加剧，致使游荡型河道的游荡进一步加剧，经常出现“横河”、“斜河”，严重危及堤防与滩区群众的安全。

刘家峡水库运用后，凌汛期平均下泄流量较建库前增大了 $150\text{m}^3/\text{s}$ 左右，加剧了水位的抬升，增加了槽蓄水增量，对防凌不利。

近年来异常气候变化对防洪（凌）产生不利影响。冬季气温总体回暖，封开河期出现一些异常冷暖情况，对防凌带来不利影响。如 2008 年春开河时气温急剧升高，槽蓄水增量急剧释放，形成较大凌峰流量，造成不利的开河形势。全球气候变化还造成汛期降雨的异常变化，容易形成异常洪水。

总体来看，目前影响内蒙古河段防洪防凌的不利因素较多、凌汛灾害仍时有发生，内蒙古河段防凌工程体系尚不完善，而且随着经济社会的发展灾害损失不断增加。

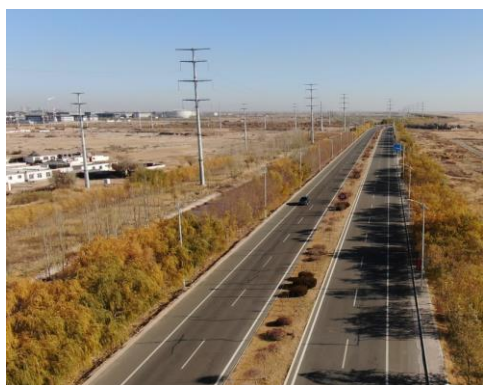
4.10.1 堤防工程

4.10.1.1 工程现状

目前黄河内蒙古段治理河段内共有各类堤防长 1041.011km ，其中干流堤防长 984.383 km ，支流汇口回水段堤防长 56.628km 。干流堤防较连续的大段主要分布在三盛公以下的平原河道两岸；石嘴山至三盛公库区两岸堤防为不连续分布。结合现状及规划新建堤防情况，分段编注堤防公里桩号。

黄河内蒙古段干流堤防已完成 158.745km 格宾石笼护坡， 135.31 km 浆砌石护坡，主要分布在左岸的阿拉善盟阿左旗，巴彦淖尔市五原县、乌拉特前旗，包头市九原区、高新区、东河区和右岸的鄂尔多斯市杭锦旗、达拉特旗、准格尔旗。

黄河内蒙古段干流堤顶已铺设沥青路面的堤段 968.928km ，路面宽 $4.5\sim 7\text{m}$ 。



临河区标准化堤防



阿拉善段堤防



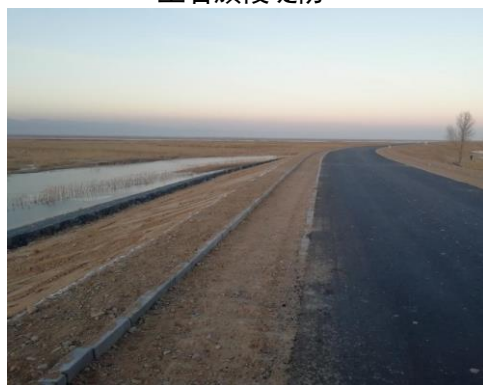
包头市小白河段堤防



土右旗段堤防



杭锦旗段堤防



达旗段堤防

图 4.11-1 黄河内蒙古段堤防工程情况

4.10.1.2 存在问题

(1) 部分段落堤防未达到设计高程，存在防洪风险；部分段落堤顶宽度不足，存在交通通行隐患

黄河内蒙古段右岸堤防在三盛公以上河段的设防标准为 20 年一遇，三盛公以下至西柳沟的设防标准为 30 年一遇，西柳沟至哈什啦川的设防标准为 50 年一遇，黄河内蒙古段近期、二期工程对欠高 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 的堤防未做处理。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，鄂托克旗那林套亥段 4.279km 和阿尔巴斯 8.124km 堤防和达拉特旗段 268+627~271+439、330+338~330+578 段堤防欠

高 0.5m 以上，主要问题是堤防超高不足。

黄河内蒙古达旗段 262+069~268+627 段堤防为黄河与蒲圪卜防凌应急分洪区的共用堤，防凌应急分洪区批复堤顶宽 12m，由于投资所限，现状堤顶宽 6m，当黄河长时间持续高水位，堤防两侧吃水，存在防洪安全隐患。

黄河内蒙古右岸三盛公以下堤段现状有 38.777km 堤顶宽为 6m，沥青路面 4.5m。堤防主要为附近村民生活生产的交通要道，也是防汛抢险的主要通道，堤顶为 6m 的堤段，发生拉载带秸秆农作物时，车辆占路较宽，错车困难；防汛抢险时拉载的车辆多为重型车辆，错车困难。

（2）部分堤顶沥青硬化宽度不足，排水设施不完善，堤坡雨淋沟严重

三盛公枢纽以上鄂托克旗段堤防现状堤顶为砂砾石路面，三盛公枢纽以下鄂尔多斯段堤顶为砂砾石路面与沥青路面相结合。黄河右岸鄂尔多斯市杭锦旗段堤顶宽度 6~8m，准格尔旗段堤顶宽度 8~10m，堤顶沥青硬化 4.5m，堤顶散排，堤防土质多为沙性土，堤坡雨淋沟严重；达旗段堤顶宽度 6~10m，堤顶沥青硬化 4.5~6m，堤顶为沥青路面与砂砾石路面相结合，堤顶集水效果不好。

黄河左岸三盛公以下段落堤顶宽度 8m，堤顶沥青硬化 6m，现状为混凝土明渠排水沟，现状多有损坏，堤坡形成冲沟。

（3）部分段落存在无堤段，堤防在支沟汇入处断开，交通不通畅

黄河鄂托克旗段和准格尔旗段存在无堤段，堤防不连续，到黄河边只能通过周边生产道路通行，缺少抢险通道；达旗段由于十大孔兑的存在，切断了黄河大堤，现状为绕行跨支沟，较远单侧距离为 3.5~5km。

（4）部分堤段土质为沙质土，抗冲能力差

黄河二期防洪工程选取迎流顶冲段、冰凌撞击严重段和堤身挡水高度大于 2.0 m 的 158.976km 砂土堤段进行了护坡。现状仍有部分堤段堤身土质差，填筑质量较差，渗透性强，在持续时间较长的高水位挡水运用时极易出现冲刷险情。

有些堤段背水侧紧邻村庄，遇长时间高水位，离堤近的房屋、圈舍有浸水情况，严重的影响村中通行。

（6）堤防穿堤建筑物经过多年运行，有不同程度的破损；

部分穿堤建筑物为 90 年代左右建设，经过多年运行，有不同程度的破损，影响建筑物正常使用。经现场调查，多为启闭机、闸门缺失、损坏和翼墙破损。

4.10.2 河道整治工程

4.10.2.1 工程现状

2009 年以前，内蒙古河段共有河道整治工程 65 处，坝垛 1406 道，工程长度 118.285km，其中险工 48 处，坝垛 988 道，工程段长度 82.286km；控导工程 17 处，坝垛 418 道，长 35.999km。

近期工程完成后，共建设河道整治工程 39 处，坝垛 392 道，工程长度 31.684km，其中险工 27 处，坝垛 280 道，工程长 21.245km；控导工程 12 处，坝垛 112 道，长 10.439km。

二期工程竣工验收后，完成河道整治工程 84 处，长度 153.376km，坝垛 1690 道。其中新建工程 36 处，长度 74.154km，坝垛 795 道，其余为续建、改建 48 处，长度 79.222km，坝垛 895 道。

二期防洪工程实施后，内蒙古河段共有河道整治工程 115 处，坝垛 3497 道，工程长度 303.750km，其中险工 90 处，坝垛 2708 道，长 238.305km；控导工程 25 处，坝垛 789 道，长 65.445km。



临河马场地六八社控导

杭锦旗什来柴登险工

图 4.11-2 黄河内蒙古段河道整治工程情况

4.10.2.2 存在问题

目前，河道整治工程存在以下主要问题：

(1) 部分险工、险段的河势未能得到有效控制，堤防存在被冲决的隐患

黄河内蒙古段三盛公～三湖河口为典型的游荡型河段长 221.1km，在河势变化的过程中常常出现“横河”，“斜河”危及堤防安全。横河常发生于中水洪水流量，具有机遇多、时间紧、险情重等特点。

(2) 控导工程数量少，部分工程长度不足

在 1998 年以前，由于整治工程没有按统一的规划治导线建设，难以形成合理的布局。随着河势的改变，多数整治工程脱流，不能发挥其应有的作用。1998 年以后，内蒙古河段开始根据河道整治规划整体思路进行系统整治，对遏制河岸坍塌，保护堤防安全度汛、控导河势起到了重要作用。但由于受投资所限，目前工程布点及工程长度与整体规划规模相比仍有较大差距，河势摆动、毁堤塌岸现象仍时有发生。据统计，本期治理河段长度为 744.5km，现状河道整治工程总长度为 303.75km，仅占河道长度的 40.8%，其中三湖河口至昭君坟河段，已建工程治理长度占河段长度比例 24.6%，昭君坟至蒲摊拐河段已建工程治理长度占河段长度比例 54.0%。

（3）部分应急抢险工程比老工程标准低，质量差；部分险工受主流顶冲，坝体受损

部分修建年代较早的工程，受投资条件的限制及长时间的水流淘刷，坝体破损严重，多处工程根石走失、塌陷失稳，已危及整治工程的安全，一些工程基本丧失防冲防护能力。部分汛期应急抢险修建的工程结构型式不合理，缺少坝垛或迎水面无石方裹护，汛期出险几率很高，抢险难度较大。

（4）部分有居民点和重要基础设施的高岸及川谷地缺乏保护

黄河内蒙古段部分高岸和峡谷段川谷地，居住有乡镇居民，由于防洪设施不完善，经常造成塌岸、塌滩、冲蚀耕地、民房倒塌等洪水灾害，给当地居民造成了较大的损失，需要采取工程防护措施。如乌达区段三道坎险段，近几年河岸冲淘后退，严重威胁高坎耕地的安全。

4.11 已建防洪工程环境影响回顾

内蒙段从九十年代开始至今，共开展实施了五期工程，分别是“九五可研”、2001 年～2007 年自治区批复的常规防洪建设资金及防凌应急工程资金安排工程、2008 年～2009 年国家与地方共同投资安排工程、“近期可研”工程和“二期可研”。具体工程内容及实施情况详见第二章有关内容。

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。

4.11.1 近期可研工程环境影响

2009 年 1 月环境保护部批复黄河宁蒙河段（内蒙古段）近期防洪工程环境影响报告书（环审〔2009〕47 号），工程 2011 年开工，目前近期工程已经全部实施完毕，建设单位已经委托环评单位编制黄河宁蒙河段（内蒙古段）近期防洪工程环境保护竣工验收调查报告编制工作。目前，《黄河宁蒙河段（内蒙古段）近期防洪工程环境保护竣工验收调查报告》已初步完成报告定稿，正在办理相关报审手续。

根据近期工程环保验收调查报告、近期工程环境监理总结报告，结合环评单位野外实地调查、走访等情况，同时参照同类的黄河宁夏段近期防洪工程环境保护验收调查（环保验收调查已获得批复），对于黄河内蒙古段近期防洪工程环境影响情况简要回顾如下。

4.11.1.1 陆生生态

（1）取土场生态恢复措施调查

近期防洪工程建设所用取土场场沿工程线性分布在大堤两侧，工程在实际建设过程中共设置了 158 处取土场，其中迎水侧 112 处，背水侧 46 处。迎水侧取土场均已平整，大部分已耕种向日葵和玉米，部分平整为可耕种，部分自然恢复为草地。

背水侧取土场取完土后部分耕种了玉米等农作物，部分平整为可耕地，准备耕种；部分恢复为草地，但是到本次调查结束为止，大部分草地的恢复情况与周边未扰动区域仍有一定的差异，其中达拉特旗丁红孔兑取土场、哈拉宝村取土场，由于其取土工程结束时间较晚，恢复状况与周边未扰动区域差异较大，需进一步恢复；达拉特旗哈拉宝村取土场、建设村取土场由原来的草地变为鱼塘，改变了其原有土地利用功能；毛不拉孔兑取土场、母花沟取土场、罕台川取土场、哈什拉川取土场、西柳沟取土场，均取自季节性冲沟，虽然因取土破坏了原有的灌木林植被和草地植被，但也可起到河道清淤的作用。

（2）施工道路、施工营地恢复措施调查

工程共新建了 130 条从取土场到工程点的施工运输道路，共计长 153km，路面宽约 4m。根据现场调查，新建的临时施工运输道路均已平整，部分已种植向日葵，部分恢复为草地。

本工程共设置 39 处施工仓库用房，1 处施工场地（大黑河挡黄闸施工场

地)。施工仓库用房均为河道整治工程仓库用房，均位于河滩，根据现场调查，施工仓库用房均已拆除，场地已平整，均恢复为草地和耕地，恢复效果较好。

(3) 对自然保护区影响调查

① 植被及植物多样性影响调查

根据调查，工程永久和临时占压不涉及珍稀保护植物，占压植物均为项目区广泛分布植物，由于工程占压面积、范围有限，永久占地面积占保护区面积的0.038%，因此，工程建设仅造成某些植物物种数量上的减少和局部植物群落结构的改变，没有引起植物种类减少，对保护区整个区域植物多样性影响很小。

② 动物及动物多样性影响分析

工程对动物可能产生的影响主要表现为工程占用土地，破坏部分植被，缩小并影响其栖息环境；施工噪声及人员活动，对周围分布的野生动物的活动、栖息和繁殖产生一定干扰，使野生动物向远离影响区域的环境移动。但随着施工结束这种影响将逐渐减小。

项目施工期噪声和人员活动等可能会对自然保护区的夏候鸟、留鸟的栖息、觅食甚至繁殖造成不同程度的影响，对旅鸟的影响不大，随着施工结束上述影响会逐渐减小。项目施工期的各项施工等活动可能会对保护区重点保护鸟类（除遗鸥）的栖息、觅食产生干扰，但是会避开影响区域活动，所以对其栖息、觅食的影响不大。

根据施工期环境监理，施工单位夜间未进行施工，白天施工未出现滥捕乱杀野生动物现象，也未对其进行伤害，工程施工对两栖类、爬行类动物及兽类没有产生明显的不利影响。而且施工期的影响是暂时的，随着施工结束这种影响会逐渐减小。

③ 对保护区结构和功能的影响

依据调查，近期工程实施造成的植被破坏已逐步得到恢复；施工活动对重点保护鸟类没有产生明显的不利影响，而且施工期的影响是暂时的，随着施工结束这种影响会逐渐减小。综上所述，工程施工没有对自然保护区主要生态功能产生明显的不利影响。

④ 对湿地补水条件的影响

近期工程多为续建工程，工程完成后，河道整治工程仍呈不连续状态，整个河段内的河道治理工程仍为不连续状态，这些无工程防护区域仍是黄河河水漫滩

的通道，河流仍然可以漫滩，即工程建设没有影响黄河水对湿地自然保护区的补给，没有对自然保护区的水文条件产生不利的影响。相反，防洪工程的建设，为该区域生态用水安全提供了保障，保障了黄河水对自然保护区的补给，对自然保护区的水文条件有积极的影响。

4.11.1.2 水生生态

（1）施工期对水生生物的影响

以黄河宁夏段近期防洪工程为例，根据工程特点，调查分析认为防洪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。施工期间废水若不加处理直排河道，会对河道水质产生影响，从而对水生生态生存环境产生不利影响，可能导致工程河段适应在较洁净水体栖息的浮游动植物数量的减少。工程河段施工过程中，河床开挖、扰动将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会逐步得到恢复。

位于工程区河段河漫滩上的土料开采、围堰施工，将破坏该河段鱼类及水生生物的栖息环境，迫使原栖息在此的鱼类离开工程区河段，进入其它河段栖息。施工结束后随着河水冲刷，河床形态将逐渐恢复稳定，上述影响则会自动消失。

（2）运行期对水生生物的影响

①对水生生物的影响

河床以上护岸工程的建设将占用黄河部分河滩地，致使底栖动物的栖息空间缩小，造成工程所处河段的底栖动物的生物量减少。工程建设占用河滩地的面积相较于整个河床来说，比例十分有限；另据水文情势调查结果，黄河水流快，泥沙多，营养物质缺乏，底栖动物的种类及数量较少，工程建设对评价河段底栖动物的影响程度有限。

②对鱼类的影响

工程没有修建对黄河干流横断性拦截的工程，不会阻断洄游鱼类洄游路线。建设工程中对水生生物产生影响的是河道整治工程，河道整治工程建设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，工程建设对鱼类没有造成严重影响。

4.11.1.3 水环境

(1) 对于水环境的影响

以黄河宁夏段近期防洪工程为例，防洪工程对于水环境的影响出现在施工期。

根据调查，施工期部分施工单位租用当地农村居民点作为临时生活用房，生活污水处理依托已有设施。施工期废污水主要为混凝土拌和废水、砂石料筛分废水和新建临时生活区的生活污水，施工机械保养主要在周边县市进行。

据调查，混凝土拌和废水采取在混凝土拌和机械下方就地开挖沉淀池，；砂石料筛分废水采取修建沉淀池沉淀处理，处理后的废水与清水掺混回用或用于场地洒水降尘；工程临时施工营地设有旱厕、生活污水收集后排入化粪池处理，旱厕和化粪池定期清掏用作农肥，化粪池排水用于荒漠草场浇灌。工程施工期的废污水未排入地表水体，未对周边水环境产生明显不利影响。

(2) 对于沿线取水口的影响

以黄河宁夏段近期防洪工程为例。近期防洪工程的金水控导工程涉及宁东取水口，二者之间的距离 1km。根据验收调查，工程对取水口的影响主要为控导工程施工期间扰动河水引起的局部河段水体中悬浮物浓度增加。水体中悬浮物经过 500m~1000m 距离自然沉淀后，悬浮物浓度恢复正常，1000m 范围外已基本没有影响。

4.11.1.4 大气环境

根据调查，近期防洪工程施工期环境空气污染物主要为：料场取土、车辆运输等过程产生的扬尘，主要污染物为 TSP；挖掘机、推土机、运输车辆、燃油机械等在作业时排放的废气，主要污染物为 CO、NO₂。其中主要污染为扬尘污染。堤防工程及施工运输道路沿线 200m 范围内有居民点分布，但施工期通过采取洒水降尘、车辆限速、苫盖、路面整平等措施降低扬尘，没有对当地环境造成明显不利影响。

4.11.1.5 声环境

工程施工噪声主要来自车辆运输、挖掘机、推土机、装载机、大黑河挡黄闸施工场地混凝土拌合系统等运转。堤防工程及施工运输道路沿线 200m 范围内

有居民点分布，施工机械及车辆运输产生的噪声会对沿线居民生活带来一定影响。大黑河挡黄闸施工场地周围 500m 范围内没有居民，因此，混凝土拌合系统产生的噪声不会对居民基产生影响。为减轻噪声影响，施工期间主要采取了以下噪声控制措施：加强对高噪声设备的保养，为施工人员发放防噪劳保用具，车辆限速，夜间停工等措施。工程运行期无噪声源，对当地声环境质量无影响。

4.11.1.6 固体废物

近期防洪工程固体废弃物主要是清基土方、穿堤建筑物拆除废弃石渣和生活垃圾。其中，清基土方量较小，弃于堤防两侧的壕沟内，未专设弃渣场；穿堤建筑物拆除废弃石渣量也较小，清运至沿线建筑垃圾堆放场处置；施工过程中，除在大黑河挡黄闸施工过程中设置生活营地外其它工程段未专设生活营地，全部租用黄河大堤附近民房及场地。各生活营地均配备足够的垃圾箱，定期就近清运至工程沿线旗县/市生活垃圾填埋场处置，未乱仍乱弃。总体上，工程施工期间产生的固体废物对当地环境造成影响较小。

4.11.1.7 社会环境

工程沿线土地利用类型以耕地为主，属于农业生态系统，土地是农民赖以生存的根源，农民因工程实施失去了部分土地，给他们的生产、生活条件造成了一定的不利影响。但是各盟市/旗县均给予了农民相应的征地补偿、移民安置资金和补助，将对他们的影响减少到了最低，妥善解决了工程建设中的社会矛盾。

工程临时占用土地，不仅造成了占用期间的农业生产损失，且土地复耕初期，因土壤肥力流失，造成了农业减产，但目前已逐步恢复，没有造成明显的不利影响。另外，由于黄河水含沙量高，耕地淤积速度较快，为不影响来年灌溉，当地老百姓一直以来都有隔几年去除一层土，以降低田间土壤表层高度的习惯。因此，取土的时候，部分取土场选择地势较高的河滩草地，作为工程取土区，取土完成后，覆盖表土，平整为可耕地，为当地农民提供耕种条件。因此，上述取土工程作业对当地农民农业收入有一定的提高。

由于近期防洪工程不涉及生活安置，仅有部分生产安置，因此居民的生活环境没有改变。在居民收入方面，耕地划拨初期，由于移民生产安置措施未能全部实施，移民生活水平略有降低，但是在移民生产安置措施全部按规划实施

后，移民群众经济收入开始了增长。同时居民在用水、用电、医疗、教育等方面的生活没有受到任何影响，而且由于堤防工程的建设提高了该地区耕地收入保证率，保障了居民生产生活安全，因此，当地居民生活质量在一定程度上有所上升。

据调查，施工期未发生流行性疾病的发病事件。

4.11.1.8 小结

黄河内蒙古近期防洪工程建设有效地提高当地防洪级别，大幅度提高内蒙古沿黄地区防洪抗灾能力，对保证人民生命财产安全、提高生活质量，保证内蒙古沿黄地区国民经济持续发展具有重要作用。工程对环境不利影响主要在施工期，施工期间对局部区域生态系统、水、气、声和水土流失产生一定程度不利影响，但影响是局部和短暂的，并且工程实施期间采取适当的工程和管理措施，有效地降低了施工期环境影响，没有对区域生态环境造成明显不利影响。

4.11.2 二期可研工程环境影响

2015年6月30日环保部以环审[2015]152文，正式批复黄河内蒙古段二期防洪工程环境影响报告书，工程于2016年3月分盟市开工建设，2018年11月主体工程基本完工，工程实际总投资为449450.83万元，其中环保投资为5388.65万元，占总投资的1.20%。建设单位委托中环联新（北京）环境保护有限公司、内蒙古蒙水环境技术有限公司完成了黄河内蒙古段二期防洪工程环境保护竣工验收调查报告编制工作。2019年9月20日，通过专家组审查，验收结论为“该项目环保手续完备，执行了环境影响评价和“三同时”管理制度，落实了环境影响报告书及其批复所规定的各项污染防治措施，符合竣工环保验收规定，验收组一致同意本项目通过竣工环境保护验收。”

4.11.2.1 陆生生态

（1）取土场生态恢复措施调查

二期防洪工程建设所用取土场沿工程线性分布在大堤两侧，工程在实际建设过程中共设置了74处取土场，占地类型为草地，耕地、荒地，均为临时占地，还有一部分为购置土。大部分取土场种植了向日葵和玉米，部分平整为可耕地，准备耕种；部分平整后播撒草籽。根据调查，本项目施工期所占用的临时土地，在人工种植及自然恢复的双重作用下，因工程实施造成的植被破坏在逐步恢复，

目前与周边区域差异不大。

（2）施工道路、施工场地恢复措施调查

根据环保验收调查报告，施工结束后对新开辟的施工道路进行了平整、复垦和植被恢复。施工结束后施工生产生活区均进行了平整、复垦和植被恢复。

（3）堤脚种树情况调查

为了减少风蚀大堤和风浪冲击大堤，在加高培厚和新建干流堤防背水侧堤脚安排了植树，树种选用杨树、红柳，株行距约为 $2 \times 2\text{m}$ 。其中部分堤段背水侧存在坑塘，植树无法成活，其余段落均已植树进行了防护。

（4）堤坡防护措施调查

本工程干流堤防和支流堤防边坡以及三盛公库区围堤边坡全部采用人工种植和自然恢复植被等生态护坡的方式进行了防护，人工种植物种选用芨芨草、草木犀、沙打旺、沙蒿等。

（5）动植物影响及措施调查

工程永久和临时占压不涉及珍稀保护植物，占压植物均为项目区广泛分布植物，尽管项目建设使原有植被遭到了局部损失，造成某些植物物种数量上的减少和植物群落结构的改变，但没有使整个调查区植物群落的种类组成发生变化，也没有造成某一植物物种的消失。

根据验收调查相关数据，工程施工期间评价区域土地利用格局总体变化不大。

（6）陆生敏感区影响及措施

①对国家湿地公园的影响及措施

根据二期环保验收调查报告的调查结论：项目施工过程中未在国家湿地公园内设置取弃土场、施工场地和施工营地等各项临时工程。

依据调查，二期工程实施造成的植被破坏已逐步得到恢复；工程施工没有对湿地公园主要生态功能产生明显的不利影响。

二期建设没有影响黄河水对湿地公园的补给，没有对湿地公园的水文条件产生不利的影响。相反，防洪工程的建设，为该区域生态用水安全提供了保障，保障了黄河水对湿地公园的补给。

②对巴彦淖尔国家地质公园的影响

位于地质公园内的工程建设内容为三处背水侧压浸平台建设及一处险工，工程建设不会对地质遗迹点造成明显的不利影响。

③对自然保护区的影响及措施

工程永久占压不涉及珍稀保护植物，占压植物均为项目区广泛分布植物，工程占压对区域植物多样性影响很小。

工程建设可能会对自然保护区内留鸟产生影响，工程施工期与自然保护区内旅鸟和夏候鸟停留时间交叉较短，对旅鸟和夏候鸟影响较小。根据验收调查报告，建设单位在两处自然保护区施工段设立了警示牌，同时设立限速、禁止鸣笛标志。

工程建设后不会影响洪水漫滩、自然保护区内没有安排垂直截渗墙工程，没有阻断大堤内外地下水之间的联系。整治工程修建完成后，对工程附近局部地下水流场产生十分微弱的影响，不会对区域地下水流场产生影响。

永久占用保护区土地 3.30hm^2 ，临时占地 2.22hm^2 ，永久占地面积占保护区面积的 0.332% 。本工程的建设对自然保护区现有组成结构影响很小。工程建设占压自然保护区功能区比例较小；工程为非污染生态类项目，运行期不产生污染物，工程修建后能有效稳定河滩，避免洪水冲刷导致的滩地坍塌及极端条件下对自然保护区的冲毁；工程修建后河道整治工程及新淤滩地都可以为鸟类提供停歇地和觅食地，依然可以做为自然保护区的一部分。工程建设后不影响自然保护区作为重要物种栖息地功能、生物多样性维持功能的发挥。

工程建设没有影响黄河水对湿地自然保护区的补给，没有对自然保护区的水文条件产生不利的影响。相反，防洪工程的建设，为该区域生态用水安全提供了保障，保障了黄河水对自然保护区的补给，对自然保护区的水文条件有积极的影响。

4.11.2.2 水生生态

根据二期环保验收调查报告的调查结论：对 6 个代表性断面进行的水生生态调查监测结果显示：黄河内蒙古段二期防洪工程建设对黄河干流渔业水质状况、浮游生物资源状况、水生维管束植物资源状况及底栖动物资源状况并没有显著的不利影响。工程建设后，对施工作业现场按原貌进行了修复，做了植草皮护坡。河流生态系统具有较强的自净能力和自身修复能力，对施工现场进行

原貌修复和植草皮作业后，能够在较短时间内将施工作业现场的生态系统恢复至原生态位，恢复其功能。调查结果显示工程河段的鱼类“三场”及其功能无明显变化。

工程涉及一处国家级水产种质资源保护区—黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区。工程的建设对水产种质资源保护区鱼类影响的主要因素为险工工程和控导工程施工中将占用黄河部分水域和河滩地，致使适宜鱼类栖息的空间缩小，造成工程所处河段分布的鱼类资源量减少。此外施工中由于水中进占和抛石，扰动水体而影响浮游动物和浮游植物，会导致在局部水域施工时段内浮游和底栖生物的生物量有所减少，但不会导致优势种群及物种结构的变化。由于内蒙古河段的封冻期和伏汛期较长，全年仅 4 个月满足施工条件，为将工程建设对水产种质资源保护区的影响降低到最小程度，在保护区主要保护对象的繁殖季节，即每年的 5 月 1 日至 7 月 31 日，禁止位于保护区核心区的 10 个单项工程施工。但施工期无法完全避开鱼类的保护期、产卵期及幼鱼成长时段。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。根据呼和浩特市星昱渔业农民专业合作社提供的《黄河内蒙古段二期防洪工程竣工验收鱼类增殖放流及栖息地修复报告》，为减缓涉水施工对鱼类资源的影响，从施工年份开始，连续开展了 5 年的鱼类增殖放流（主要放流对象为草鱼、兰州鲶、赤眼鳟）和三年（2017-2019 年）的栖息地修复工作（包括永久占压和临时占压水草地的修复）。

4.11.2.3 水环境

（1）地表水

本项目全线未专设生活营地，全部租用黄河大堤附近民房及场地，租用的生活营地均利用既有的旱厕和环保厕所。施工机械、车辆的保养及冲洗全部在沿线盟市、旗县进行，现场未产生机修废水；施工过程中未设置混凝土拌合站，没有生产废水的产生。水源地设置公告栏、标示牌，以及布置了防污屏。

工程施工期委托内蒙古内化科技有限公司组织开展了黄河地表水水质监测，共设置了下海勃湾右岸、昭君坟左岸、画匠营子左岸、磴口左岸、蒲滩拐左岸共 5 个监测点位。施工期污废水未排入地表水体，监测结果表明：工程施工未对黄河地表水水质产生影响。

工程施工期委托内蒙古内化科技有限公司在乌海市海勃湾区北水源地共布设 8 个地下水监测点，监测结果表明：施工期水源地地下水水质良好，满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III 类标志限值要求。施工期未对乌海市海勃湾区北水源地产生不良影响。

（2）地下水

施工期定期对地下水进行监测；防渗工程建设以后，在工程附近地下水会出现绕渗现象，增加了渗流途径，降低了水力坡度，减少了地下水径流量。但由于防渗工程在空间上不连续，垂直截渗墙和水平铺盖都没有深入到隔水层，不会阻隔地下水的径流；防渗工程对地下水的影响范围小于 500m，不会对区域地下水流场和居民取用水产生影响。

（3）水源地保护区

根据验收报告对工程涉及的水源地影响调查分析结论，涉及四处水源地的工程建设类型主要包括河道整治工程和堤防工程两类。河道整治工程对取水口的影响主要为施工期间扰动河水引起的局部河段水体中悬浮物浓度增加，经判定，涉及四处水源地的工程与取水口的距离均相对较远，因此影响较小，且随着施工结束影响已消除。堤防工程由于远离水面，且位于背水侧，不会对水体造成扰动影响。此外施工期不在水源地范围内设置施工营地、施工场地和材料堆放场地等，对水源地取水口水质不产生影响。昭君坟水源地、画匠营子水源地、磴口水源地高峰取水期间为 6 月至 8 月，施工时避开了高峰取水期。昭君坟、画匠营子、磴口水源地各设 2 个公告栏、2 个标示牌。安排布置了防污屏 40 节，每节 20m，防护画匠营子和磴口取水口，各 400m。

4.11.2.4 大气环境

根据验收调查报告，施工选用了低能耗、低排放施工设备，并对大功率设备安装尾气净化装置；各施工区均配备洒水车定期洒水，对施工道路、堤顶、大型开挖作业面、施工场地等进行洒水降尘；物料堆存用毡布遮盖；现场堆存细颗粒物料区，采取遮盖或适当洒水降尘措施。

建设单位委托内蒙古内化科技有限公司对黄河内蒙古段二期防洪工程全段施工期环境空气进行了监测，共布设 39 个环境空气监测点，根据监测结果，各监测点的环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标

准值要求。

4.11.2.5 声环境

施工选用低噪声设备；运输车辆经过村庄段均设置限速标志和禁止鸣笛标志，限速为 30km/h；并且夜间（22:00 至次日 6:00）停止施工和物料运输。

建设单位委托内蒙古内化科技有限公司对黄河内蒙古段二期防洪工程施工期噪声敏感目标进行了监测，共布设 39 个噪声监测点，监测结果表明，施工场地周围噪声敏感目标昼间、夜间噪声值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）I类区的要求。

4.11.2.6 固体废物

本工程固体废弃物主要是清基土方、穿堤建筑物拆除废弃石渣和生活垃圾。其中，清基土方量较小，用于堤防两侧的壕沟填充，未专设弃渣场；穿堤建筑物拆除废弃石渣量也较小，运至沿线指定的建筑垃圾堆放场处置；施工期各生活营地均配备足够的垃圾箱，定期就近清运至工程沿线盟市、旗县区生活垃圾填埋场处置。

4.11.1.7 社会环境

工程沿线土地利用类型以耕地为主，属于农业生态系统，土地是农民赖以生存的根源，农民因工程实施失去了部分土地，给他们的生产、生活条件造成了一定的不利影响。但是各盟市/旗县均给予了农民相应的征地补偿、安置资金和补助，将对他们的影响减少到了最低，妥善解决了工程建设中的社会矛盾。资金管理和使用方面，沿线各旗县均建立了相应的财务管理制度，制度中严格实行了专户、专帐、专款使用。沿线各旗县均完成了移民专项验收工作。

工程临时占用土地，不仅造成了占用期间的农业生产损失，且土地复耕初期，因土壤肥力流失，造成了农业减产，但目前已逐步恢复，没有造成明显的不利影响。

由于二期防洪工程不涉及生活安置，仅有部分生产安置，因此居民的生活环境没有改变。在居民收入方面，耕地划拨初期，由于移民生产安置措施未能全部实施，移民生活水平略有降低，但是在移民生产安置措施全部按规划实施后，移民群众经济收入开始了增长。同时居民在用水、用电、医疗、教育等方

面的生活没有受到任何影响，而且由于堤防工程的建设提高了该地区耕地收入保证率，保障了居民生产生活安全，因此，当地居民生活质量在一定程度上有所上升。

据调查，施工期未发生流行性疾病的发病事件。

4.11.2.8 小结

黄河内蒙古段二期防洪工程建设有效地提高当地防洪级别,大幅度提高内蒙古沿黄地区防洪抗灾能力,对保证人民生命财产安全、提高生活质量,保证内蒙古沿黄地区国民经济持续发展具有重要作用。工程对环境不利影响主要在施工期,施工期间对局部区域生态系统、水、气、声和水土流失产生一定程度不利影响,但影响是局部和短暂的,并且工程实施期间采取适当的工程和管理措施,有效地降低了施工期环境影响,没有对区域生态环境造成明显不利影响。

该项目环保手续完备,执行了环境影响评价和“三同时”管理制度,落实了环境影响报告书及其批复所规定的各项污染防治措施,符合竣工环保验收规定,验收组一致同意本项目通过竣工环境保护验收,并要求后续进一步完善取土场的生态恢复措施,接受当地水保部门的监督检查。根据现场调查的情况,取土场的生态状况已基本恢复项目建设前水平。

4.12 存在的环境问题

4.12.1 环境问题概述

(1) 堤防两侧生态建设少,堤防风蚀、雨蚀严重,加之部分段落堤防超高不足,若遭遇极端洪水,对堤防安全和堤防保护范围内的环境敏感区生态环境及保护动植物造成威胁,不能符合黄河流域生态保护和高质量发展的需求。

(2) 目前的防洪防凌体系基本建立,但尚不够完善,难以有效控制内蒙古河段冰凌洪水。如受 2018 年、2019 年夏汛洪水冲刷,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;近年来异常气候变化对防洪(凌)产生不利影响,冬季气温总体回暖,封开河期出现一些异常冷暖情况,对防凌带来不利影响。上述问题难以满足黄河流域生态保护和高质量发展要求。也是黄河两岸滩地环境敏感区面临的问题,对两岸湿地及敏感区生境造成了一定的不利影响。防洪防凌安全隐患的消除,

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。

（3）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

现状滩区范围内部分已建工程侵占河道，滩区居民村庄、防护民堤，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黄河内蒙古段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，影响黄河内蒙古段生态廊道的构建；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。

4.12.2 二期工程实施后环境问题及变化趋势

根据对二期治理工程的情况回顾可以看出，二期工程实施后，目前有如下环境问题及变化趋势：

（1）部分料场和临时占地经恢复后又再次出现了被河水冲毁的情况，受影响区域的动植物生存受到威胁，陆生生态系统的平衡遭到破坏。反映出目前河道主槽过流能力不足，河道形态恶化，致使中小流量水位明显抬高，洪（凌）水漫滩几率增大，凌汛期冰下过流能力相应下降的问题。同时，河床不断调整，主流摆动加剧，致使游荡型河道的游荡进一步加剧，经常出现“横河”、“斜河”，严重危及堤防与滩区群众的安全。此外，部分无堤段无法对保护对象起到保护作用，已不能满足当地发展整体规划要求，同时也不符合黄河流域生态保护和高质量发展的需求。

（2）部分工程涉及黄河沿岸的自然保护区、湿地公园等环境敏感区，永久占地对敏感区内动植物生境造成了一定的干扰和侵占，使其生存空间缩小，局部地区生态系统及土壤出现了退化的迹象。

（3）二期防洪工程安排了两段垂直截渗工程，采用水泥土搅拌桩防渗墙，工程结构型式为悬挂式，由于从环保角度考虑，防渗墙未截断透水层、未达到弱透水层或相对弱透水层，防渗墙底面仍位于相对强透水层中，但仍会对实施区域地下水水位、流场产生一定影响，从而对该段堤防两侧水力联系产生一定

影响，进而影响地表植被的水源补径排关系。

5 环境影响预测评价

5.1 水文情势影响分析

5.1.1 河道水文情势现状分析

5.1.1.1 河道水文情势特征

(1) 典型断面天然径流情况

内蒙古河段典型断面的多年平均水量总体上呈现出减少的趋势，且随刘家峡、龙羊峡水库投入运用，水量减小具有一定的阶段性特点；水量的减少主要发生在汛期，非汛期减少幅度较小。

(2) 河段代表水文站同流量水位变化

根据《黄河内蒙古河段冲淤演变规律及治理措施效果分析》，1987 年以来内蒙古河段受来水来沙、上游水库运用等影响，巴彦高勒、三湖河口和昭君坟等站同流量水位持续抬升，年平均抬升值达 0.1m 左右，说明河道主槽处于持续剧烈淤积状态，2005 年后略有回落。

(3) 河道冲淤变化情况

上世纪 80 年代以前，内蒙古河段冲淤交替，略有冲刷，1986 年龙羊峡刘家峡水库联合运用以来，多数年份以淤积为主。1968 年 11 月～1986 年 10 月，内蒙古河段年均淤积 0.191 亿 t，1986 年 11 月～2020 年 10 月年均淤积 0.338 亿 t。

(4) 河势变化情况

经过长期以来的持续治理，三盛公以上河段河势已比较稳定，三盛公坝下至三湖河口区间，红泥圪台以上河段已基本稳定，红泥圪台至三湖河口河段河势仍未得到有效控制，是今后治理的重点河段。三湖河口至昭君坟河段河势已得到基本控制，昭君坟以下河段已成为河势得到控制的弯曲型河段。

5.1.1.2 河道现状安全泄量

工程现状堤防设计流量见表 5.1-1。

表 5.1-1 河道现状安全泄量

河段	设防标准 (%)	代表站	设防流量 m ³ /s
都思兔河口～三盛公	5	石嘴山	5630

河段	设防标准 (%)	代表站	设防流量 m ³ /s
	1	石嘴山	6150
三盛公～蒲滩拐	1	三湖河口	6040
	2	三湖河口	5900
	3.33	三湖河口	5710
蒲滩拐～喇嘛湾	3.33	三湖河口	5710
	5	三湖河口	5510

5.1.1.3 平滩流量历史变化情况

1962 年至 2004 年期间，平滩流量先增加后又逐年递减，2008 年后又有所恢复。巴彦高勒～三湖河口河段平均平滩流量变化在 1030～3560m³/s 之间；三湖河口～昭君坟河段平均平滩流量变化在 1560～4280m³/s 之间；昭君坟～头道拐河段平均平滩流量变化在 1490～3730m³/s 之间。

5.1.2 总体影响情况分析

在天然情况下，黄河内蒙古段有缓慢抬升的趋势，年均淤积厚度在 0.01m～0.02m。堤防加高培厚工程完成后，当来水达设计洪水标准时，可以确保安全行洪。

防洪工程建设仅限于通过工程设施控制河槽摆动，使其逐步归顺，所以工程实施不影响河段来水来沙，来水和流速，对水文情势影响较小。工程实施后将发挥各工程的整体功能，将使河段河势进一步得到控制，保护堤岸，缩小主流游荡范围，减少畸形河湾发生及工程出险几率，中、小水位时主流摆动幅度将在一定程度上减小。

工程建设后对非汛期小于平滩流量来水水文情势基本不产生影响；当汛期来水大于平滩流量时，水位高于滩唇工程而小于河道整治工程顶部高程时，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的比例小于 20%，工程建设基本不影响洪水漫滩。控导工程修建后，对局部水流条件产生影响。水流在坝垛上下游形成回流区，在这些回流区内流速滞缓，泥沙容易落淤。

5.1.3 堤防工程水文情势影响分析

本次堤防工程包括新建堤防、堤防加培、护坡工程、淤背工程、堤顶路面工程、坡面排水、连接道路、交通桥、穿堤建筑物等。护坡工程、淤背工程、堤顶硬化工程、坡面排水、交通桥、连接道路工程不改变堤防原有工程整体布局，因此对水文情势基本不产生影响。

5.1.3.1 新建堤防水文情势影响分析

新建堤防起点黄河大堤 459+000 处，终点为电厂前池南端与 Y102 公路交界处，堤防长度 2.86km，防洪标准 50 年一遇，堤防等级 2 级。保护对象主要为大唐托电的前池和光伏厂区。经过对东营子段 50 年一遇洪水标准堤防进行的堤线方案的比选和论证，推荐方案如下：按照现状电厂前池外围墙走向布置的基础上，平顺堤线，将直角拐弯处取直，避免拐弯死角产生的冲刷，设计长度 2.86km。规划堤线尽量保证行洪断面宽度不变，堤线平顺，调整堤线长度 300m，调整后堤距 1120m。

根据堤防工程设计方案及实际布置情况分析，工程实施后，与现状情况相比，水文情势会发生一定变化。主要体现在：工程段河道被束窄，过流断面减小，流速会有所增大，水位抬高。但由于长度相对较短，仅对局部水文情势造成影响。

5.1.3.2 堤防加培水文情势影响分析

堤防加培加高工程主要在原堤防基础上进行作业,实施后上堤坡道不切割堤身,不改变堤防工程断面形状,本身不改变河道堤防形态,因此对河道水文情势影响较小。

需要说明的是，本工程是为了提高堤防防洪标准而实施，在运行期河道淤积情况下，工程实施后，过流能力会有所增大，与现状情况相比，水文情势会发生一定变化。主要体现在：工程段的河段流量增大，水位抬高。由于上游龙羊峡、刘家峡水库的运行调沙作用，再结合河道整治工程实施，河道淤积会发生一定变化，预计除流量增加外，水位上升幅度会比较小，在同等来水条件下，水位会有所下降。总体来讲，对河道水文情势影响较小。

5.1.3.3 穿堤建筑物建设水文情势影响分析

穿堤建筑物建设内容包括对穿黄涵洞及涵闸进行维修加固或封堵，均是在

原有穿堤建筑物基础上进行，基本不改变河道水文情势。

根据可研报告，本次工程有不同程度破损的穿堤建筑物共有 172 座，其中有 160 座穿堤建筑物不影响黄河大堤的安全，还可以使用，通过运行维护处理；3 座需要维修加固，9 座穿堤建筑物已无使用功能，需封堵。工程实施后，维修加固后仍在使用的涵洞及挡黄闸门在灌溉季节，临近圆涵处河段水文情势会发生变化：局部水流流向改变，由从上游到下游单一流向变为向岸边双曲线流，靠近涵口处水位降低，涵口下游流量略微减少。由于灌溉取水量有限，且灌溉期取水，工程实施对水文情势影响是时段性的，影响程度较小。9 座已封堵的涵闸处水文情势恢复河流原有流态。

5.1.4 河道整治工程水文情势影响分析

河道整治工程包括护滩工程、护岸工程、控导工程以及险工工程。根据近期、二期防洪工程实施情况，中、小水位时主流摆动幅度将在一定程度上减小。黄河水文情势主要受上游与支流来水来沙及龙羊峡、刘家峡水库运行方式影响，防洪工程建设仅限于通过工程设施控制河槽摆动，使其逐步归顺，所以工程实施不影响河段来水来沙，来水和流速，对水文情势影响较小。工程实施后将发挥各工程的整体功能，将使河段河势进一步得到控制，保护堤岸，缩小主流游荡范围，减少畸形河湾发生及工程出险几率，中、小水位时主流摆动幅度将在一定程度上减小。

5.1.4.1 对洪水漫滩的影响分析

利用实测大断面计算内蒙古河段的平滩流量范围在 $2472\text{m}^3/\text{s} \sim 2774\text{m}^3/\text{s}$ 之间，另外，考虑到在龙羊峡、刘家峡进行全河调水调沙的预案中，黄河内蒙古干流河道的塑槽流量为 $2200 \sim 2500 \text{m}^3/\text{s}$ 。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，内蒙古河道的塑槽流量仍然为 $2200 \sim 2500\text{m}^3/\text{s}$ 。经预测，如果冲淤变化维持目前状况的情况下，未来漫滩的几率将会逐渐减小。

另外，从平滩流量角度进一步分析水文情势的变化，当工程建设后，预计对非汛期小于平滩流量来水水文情势基本不产生影响；当汛期来水大于平滩流量时，水位高于滩唇工程而小于河道整治工程顶部高程时，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。本次河道整治工程不连续，单岸河道整治工程总长度占总河长的比例小于 15%，工程建设基本不影响洪水漫滩。

5.1.4.2 对水位的影响分析

控导工程修建后，河道局部断面形状有所改变，进而流场变化，使得水位流量关系发生变化，来水量和水位会发生动态变化。预测水位变化情况总体思路：通过水面曲线法来分段计算分析水位变化，用水位流量关系法校核水力学法推算的水面线。计算过程考虑水平年河道的淤积、桥梁壅水及冰凌水位。

当水位流量关系变化较小的情况下，水位随流量的变化而变化，河道整治工程实施不改变水位随流量的变化趋势。通过对巴彦高勒站历史来水量变化分析，发生大水的几率在逐渐减小，由此分析水位变化较小，且在汛期大于 $3000\text{m}^3/\text{s}$ 的流量历时较短，对于南海子工程河段，仅在大流量下水位变幅较大，小流量下水位变化仍然较小，综合以上分析，工程修建后，河段水位变化程度较小。

5.1.4.3 对河宽的影响分析

根据对巴彦高勒、三湖河口、头道拐水文站 2012 年、2018 年、2019 年至 2020 年等典型历史洪水分析，2012 年内蒙古河段呈淤积状态，淤积量为 1049 万 t；2018 年洪水期内蒙古河段总体表现为冲刷，输沙率法计算冲淤量为-2510 万 t；2019 年洪水期内蒙古河段总体表现为冲刷，输沙率法计算冲淤量为-8490 万 t。

综上，从套绘的 2012 年~2020 年的大断面图分析，内蒙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《九五可研》的成果，整治河宽都思兔河口至石嘴山及乌达公路桥至旧磴口取 600m；三盛公坝下至三湖河口为 750m；三湖河口至昭君坟为 700m。

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。

5.1.4.3 对河势的影响分析

通常情况下，对河势有影响的是控导工程和险工建设。

在控导工程和险工改建加固加培的作用下，可以起到调整弯道、改善水流，减轻部分河段主流对凹岸的冲刷，稳定河床边界条件的作用。因此本工程增强了黄河内蒙古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。

通过参考二期报告及类比同类工程数值模拟计算的成果，除靠近控导工程坝垛附近的水流流向发生变化，到河中央地带，其流场基本不受控导导流的影响，黄河内蒙古段河道较宽，不会影响控导工程对岸的河势稳定，因此控导工程实施对整个河势影响较小。

5.1.4.4 对河道冲淤的影响分析

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。

5.1.4.5 对河道行洪的影响分析

河道整治工程实施后，游荡型河段的河势基本得到控制，其他河段的河势也得到了进一步控制，险工段坝垛护岸强度提高，工程稳定性增强，抵御洪水冲击的能力大大提高，河道防洪能力也相应提高，对现状过流断面影响较小，并能引导控制主流，利于行洪。

5.1.5 水文情势影响分析小结

（1）新建堤防工程总体上不改变原河宽等形态结构，对水文情势影响是局部且有限的。工程建设不会明显改变河道水文情势和河道连通性，对水文情势影响总体较小。

（2）堤防加培加高工程主要在原堤防基础上进行，实施后不改变河道堤防形态，对河道水文情势影响较小。

（3）新建穿堤建筑物会造成局部水流流向改变，对水文情势影响是时段性的，影响程度较小。

(4) 河道整治工程建设后基本不影响洪水漫滩；工程所在河段水位略有抬升，但变化幅度较小；工程建设使水流比较稳定，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；能够提高河道冲刷能力，有效的减少泥沙淤积。

(5) 河道整治工程实施后，游荡型河段河势基本得到控制，河道防洪能力也相应提高，对现状过流断面影响较小，并能引导控制主流，利于行洪。

5.2 地表水环境影响预测与评价

5.2.1 施工期地表水环境影响预测与评价

根据施工期主要影响源强分析结论，黄河内蒙古段河道治理工程施工期废水主要为混凝土拌和冲洗废水、机械车辆含油冲洗废水和生活污水。

5.2.1.1 混凝土拌和冲洗废水

混凝土拌和冲洗废水分散于巴彦淖尔、包头、呼和浩特及鄂尔多斯市的 30 个施工区中，按照每个拌和站布置 1 台 0.8m^3 的混凝土搅拌机。混凝土拌和按照每方使用水 0.25m^3 估算，按每日 3 班制（20 小时），每月生产 25 天，废水排放系数取 0.8，则废水产生量为 $96\text{m}^3/\text{d}$ ，每个搅拌机产生的废水量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ 。混凝土拌和冲洗废水 pH 值 9~12，悬浮物浓度 $200\text{mg/L}\sim 5000\text{mg/L}$ 。

针对单个营地废水产生强度和产生量较小及间歇集中排放的特点,评价建议每个营地采取沉淀池对混凝土拌和冲洗废水进行沉淀处理,处理后废水回用于生产工艺,不外排，不会对黄河主河道水体造成影响。

5.2.1.2 机械含油冲洗废水

根据施工组织安排，需定期进行清洗的主要施工机械设备约 1266 台（辆），每台（辆）机械设备冲洗废水约 0.6m^3 ，按每台（辆）设备两天冲洗一次，每天产生含油废水量约 380m^3 ，平均每个工区产生的含油废水约为 $5.5\text{m}^3/\text{d}$ 。污染因子主要为石油类、悬浮物等，排放特点为间歇性，污水量少。石油类浓度一般为 $10\sim 60\text{mg/L}$ ，悬浮物浓度为 $500\sim 2000\text{mg/L}$ 。含油废水经沉淀、隔油处理后回用于施工道路和施工场地的洒水，不会对水环境产生影响。

同时，根据废水水量采取洗车循环水设备，使得机械车辆检修冲洗废水得

到充分利用和降低排放量。

对于隔油池或成套油水分离装置中的沉积物，根据《国家危险废物名录》，油污淤泥属于危险废弃物，需要在场地内设置危废暂存间，对其进行临时储存，并严格按照危废处理处置要求，委托相关具有资质的专业单位进行运输、贮存及处置。

5.2.1.3 生活污水

工程分期分段施工，根据施工组织设计，黄河内蒙古段河道治理工程施工营地工厂区共计 69 处。生活污水主要来自施工人员生活洗浴、食堂废水、粪便污水等，据国内多个水利水电工程施工区生活污水有关监测资料，生活污水中不含重金属和有毒物质，主要污染因子为 BOD₅、COD、SS、TP、TN 和表面活性剂等。此外还含有致病病菌、病毒和寄生虫卵等。

本项目施工期为 24 个月，分年度分段施工，沿线工点多，施工人员居住分散；取生活用水标准为 80L/（人·d），施工高峰期人数第一年为 7450 人、第二年为 7660 人，污水排放系数 0.8，最大排水量为 490m³/d，平均每个施工工区高峰期生活污水排放量为 7.10m³/d。根据施工专业提供的各工区施工人数，人数最多的工区最大排水量为 122.24m³/d。

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，根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）等相关要求，采用成套污水处理设备进行，处理后的废水全部综合利用（营地绿化、交通道路和营地除尘等），冬天用于区域农田灌溉。采用环保厕所，粪便污水经化粪池处理后，作为农肥使用。

上述污水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地表水污染。综上所述，施工期生活污水对黄河干支流水环境影响较小。

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。

5.2.1.4 涉水施工对河道取水口环境影响分析

工程施工对取水口环境影响主要为河道整治工程施工时，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，造成水体中泥沙再悬浮产生的悬浮物（SS）污染。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》

(HJ/T2.3—93)，采用二维稳态混合衰减模式分析预测工程抛石护脚扰动对黄河干流岸边水质的影响，抛石施工活动概化为点源，岸边排放情况处理。

控导工程抛石等作业施工影响距离往下游约 2500m 左右，至 3000m 后，基本可以恢复至背景浓度，影响基本完全消除；往对岸影响距离约 150m，至 200m 后影响基本完全消除。同时根据黄河宁夏段同类已验收工程影响调查结论，水体进占施工悬浮物主要影响区为施工点下游 1000m 以内区域，1000m 以外区域影响逐渐减小，至 2000m 左右影响基本消除。

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取水口影响分析

经比对，工程建设涉及取水口 10 处（1 处为自流取水，7 处为岸边固定泵站取水，2 处为船式泵站），其中生活取水口 4 处（均划定饮用水水源地保护区），农业取水口 5 处，工业取水口 1 处。

工程建设对生活用水取水口影响分析详见工程建设对各饮用水水源地保护区影响，工程建设对农业、工业取水口影响分析详见表 5.2-1。

表5.2-1 工程建设对取水口影响分析一览表

序号	取水口名称	功能	取水方式	取水时段	环境影响分析
1	沈乌干渠	农业	自流	4 月上旬至 11 月 10 日左右	涉及取水口工程为背水侧压浸工程，位于堤防背水侧，施工不涉水，对取水口影响轻微
2	磴口电力扬水站	农业	泵站提水	5 月中旬至 7 月中旬	对磴口电力扬水站影响轻微
3	团结渠电力扬水站	农业	船式泵站	5 月上旬至 11 月 15 日	五辑牛工程最下游紧挨扬水站，河道整治工程施工安排在 3 月至 5 月，与扬水站取水时间有交叉，施工会对取水口水质造成影响
4	下滩扬水站	农业	船式泵站	4 月中旬至 9 月上旬	下沙拉湖滩工程最上游紧挨扬水站，河道整治工程施工安排在 3 月至 5 月，与扬水站取水时间交叉约两个月，施工会对取水口水质造成影响
5	准格尔旗扬水站	农业	泵站提水	4 月上旬至 11 月中旬	扬水站位于喇嘛湾工程对面，最近距离约 350m，对扬水站水质基本不造成影响。

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，管理人员生活污水依托现有处理设施，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。

5.3 地下水环境影响预测与评价

本工程为防洪工程，主要包括堤防工程和河道整治工程两部分。黄河内蒙古段三期防洪工程建设范围地下水类型为第四系冲积层孔隙潜水和第四系冲积、湖积层空隙潜水，含水层主要岩性为第四系全新统、中更新统和上更新统的砂层和细砾及砂砾石层。工程建设范围地下水主要接受大气降水、黄河水季节性补给及黄河两岸平原区与山丘区地下水径流的补给，以蒸发和枯水期补给黄河水为主要排泄方式。因此，从两个方面分析工程对地下水环境影响：工程对周边地下水水位影响；工程对周边地下水水质影响。

5.3.1 堤防工程对地下水影响

5.3.1.1 对地下水水流场影响分析

堤防工程在空间上分布不连续，且区域地下水含水层具有结构松散、孔隙发育、透水性好、含水层厚度大而稳定特点，工程不会阻隔地表水与地下水水力联系。因此，工程施工包括运行期都不会对区域地下水水流场产生影响。

5.3.1.2 对地下水水质影响分析

（1）施工期

根据工程可研，不同区域地下水埋深变化较大，工程施工会对施工区域地下水造成一定影响，使地下水悬浮物浓度升高，但影响是暂时性的。堤防工程设置在浅部含水层组，接近补给区和排泄区，容易获得补给增量，随着开挖后的回填及工程的结束，区域浅部地下水将得到补充，地下水悬浮物浓度将恢复正常。

此外，施工时废水和生活污水处理不当可能导致地下水污染，适当处理好生活废水以及机器废油等污染源，避免对地下水影响。施工废水和生活污水拟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。因此，工程在施工过程中影响地下水水质的可能性极小。

（2）运行期

工程本身为非污染生态类项目，工程在运行期间不会产生新的污染物，不会对区域地下水质产生污染。

5.3.2 河道整治工程对地下水影响

5.3.2.1 对地下水流场影响分析

河道整治工程建设后控制主河槽摆动，避免斜河、横河对大堤的冲决。河道整治工程对地下水向黄河排泄有部分延缓作用，对工程附近地下水流场有局部干扰作用；当汛期（洪汛期、凌汛期）河水平槽后，护岸对河水向地下水补给起到延缓作用，对近岸局部漫滩地下水流场有短时性影响，但砾石、散抛石、石笼网兜等均具有一定渗透能力，并且工程未深入含水层，不会对地表水、地下水的水力联系造成阻隔影响，不会干扰区域地下水和河水的补排关系，对区域地下水流场没有影响。

5.3.2.2 对地下水水质影响分析

（1）施工期

工程施工会使地下水悬浮物浓度升高，但影响是暂时性的。工程施工完成后，河道主流在控导工程作用下有效集中，水流条件得到改善，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相互补充，并逐步改善地下水水质。施工时废水和生活污水拟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。

（2）运行期

工程本身为非污染生态类项目，工程在运行期间不会产生新的污染物，不会对区域地下水质产生污染。

5.4 陆生生态环境影响预测与评价

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。

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 1404.42hm²，其中永久占地 638.92 hm²，临时占地 765.30 hm²。按照占地类型划分，工程占用耕地 501.74 hm²，占比 35.00%；林地（包含园地）5.39 hm²，占比 0.10%；水域及水利设施用地 133.69 hm²，占比 10.00%；草地 570.20 hm²，占比 39.90%；其他土地 193.40 hm²，占比 14.00%。

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 1404.42hm²，占评价区的比例由现状的 5.62%提升到 5.97%，增加了 0.35%。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 0.01%，草地下降 0.14%，耕地下降 0.13%，水域及水利设施用地下降 0.03%。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。

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 对植物资源的影响

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。林地主要为旱柳-沙枣群落、小叶杨-苔草群落、霸王-沙冬青群落、白刺群落、怪柳-

盐地碱蓬群落，草地主要为狗尾草群落、芦苇-香蒲群落、蘆草-拂子茅群落、黑沙蒿+白沙蒿群落、芨芨草-盐地碱蓬群落、苍耳-蒲公英群落、沙米-虫实-苦豆子群落、碱蓬-碱蒿群落，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。

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，水域及水利设施用地 2t/hm²，其他土地 1t/hm²，据此计算出本工程对区域生物量的影响。

工程占用植被将导致生物量损失 0.93 万 t，其中永久占地损失 0.42 万 t，临时占地损失 0.51 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 对植物重要物种的影响

由现状调查可知，评价区有维管植物 40 科 118 属 173 种，有一种国家二级保护野生植物——沙冬青。评价区内沙冬青呈零星状分布于巴拉贡镇西堤坝左岸的山坡地上。沙冬青距离工程占地区较远，不受影响。

5.4.4 对陆生动物的影响

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) 施工噪声对鸟类的影响

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 5.4-1。

表 5.4-1 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	2018.8	0.71

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 (%)
噪声影响明显的范围	5~60	1222.7	0.43
鸟类无法承受的范围	0~5	170.6	0.06
合计	-	3412.1	1.2

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 2018.8hm²，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 1222.7hm²，占适宜生境总面积的 0.43%；鸟类无法承受范围（0~5m 范围）面积为 170.6hm²，占适宜生境总面积的 0.06%。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

1) 对水鸟的影响

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。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

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。

5.4.4.4 对重要物种生境的影响

(1) 对生境适宜度的影响

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 5.4-2 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	621.09	15.47	615.28	15.33	-0.14
适宜生境	922.12	22.98	810.34	20.19	-2.79
勉强适宜生境	1467.96	36.58	1519.13	37.85	1.27
不适宜生境	1002.39	24.98	1068.81	26.63	1.65
合计	4013.56	100	4013.56	100	0.00

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 0.14%。最适宜生境主要位于人类干扰较少的黄河滩地和湿地公园内芦苇分布密集区，这里是重要物种分布最集中的区域。此次叠图分析可知，该类生境内工程内容很少，只有少部分整治工程中的护岸工程、新建控导工程等，工程会占用部分滩地或沼泽，从而使得最适宜生境面积略有下降，由于降幅较小，对重要物种影响不大。

2) 适宜生境面积略有减少，降幅为 2.79%。适宜生境大多位于最适宜生境外围，虽然人类干扰较多，但用地类型还以湿地为主，也有较多重要物种分布。此次叠图分析可知，该类生境内工程内容较多，主要为河道整治工程中的续建坝垛、续建人字垛等，这些工程会降低生境适宜度，导致适宜生境面积略有降低。

3) 勉强适宜生境和不适宜生境面积均有增加，增幅分别为 1.27%和 1.65%，主要原因是大部分堤防加高加培工程、堤防加高工程、河道整治工程、防汛道路工程都集中在这两类区域，必然导致适宜度降低。加之最适宜生境和适宜生

境部分转化为勉强适宜生境，因此这两类生境面积均有所增加。

4) 整体来看，工程导致评价区整体适宜度略有降低，对重要物种的数量和分布会产生短期不利影响，但由于各适宜度生境面积变化不大，因此对重要物种的影响也较小。

(2) 对生境景观破碎化的影响

施工期，工程将导致评价区生境破碎化程度增加，对生境是不利的，主要是因为施工道路及大坝等线性工程的切割阻断；施工期，工程将导致评价区生境破碎化程度降低，对生境是有利的，这主要得益于生态修复工程增加了生境的连通度。由于蔓延度指数和景观块数破碎化指数变化均较小，因此影响均不大。

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定量化分析，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 5.4-3。

表 5.4-3 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。

5.5 水生生态环境影响预测与评价

黄河内蒙古段基本上均属于黄河鄂尔多斯段黄河鲇国家级水产种质资源保护区范围，本项目委托专业单位对工程的水生生态环境影响开展了专题评价，主要针对水产种质资源保护区，故工程建设对水生生态影响详见 6.7 节，本节不

再赘述。

5.6 大气环境影响预测与评价

5.6.1 扬尘和粉尘

施工期扬尘按起尘原因分为风力起尘和动力起尘,其中风力起尘主要是由于露天堆放建材(如黄沙、水泥等)及裸露施工区表层浮尘因天气干燥及大风,产生风尘扬尘;动力起尘主要是在建材装卸、搅拌过程中,由于外力而产生尘粒再悬浮而造成,其中施工及装卸车辆造成扬尘最为严重。工程对环境空气质量影响分析将从运输道路和施工现场两方面进行分析。

5.6.1.1 运输道路扬尘

工程对外交通方便,堤防均可以通过公路连接。场内交通运输大部分利用现有乡级公路、村级农耕道路连接工程点,另外修建少量施工临时道路,以沟通各施工点和料场区、营地。

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。

工程涉及黄河内蒙境内的平原河段,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,大部分施工临时道路通往河滩料场,距离较短,且道路两侧基本没有敏感点分布,大部分物料运输经由现有道路运输,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。

5.6.1.2 施工现场扬尘和粉尘

根据施工组织设计,本次工程挖方全部利用,不产生弃土弃石。土方开挖、填筑将会对施工区空气环境造成一定程度影响。施工现场扬尘强弱与施工现场条件、施工方式、施工设备及施工季节、气象条件及建设地区土质等诸多因素

有关。施工期扬尘一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥、有风情况下，产生扬尘，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。

工程需要开采土方量总量较大，在非雨季开采，土壤含水率较低情况下，遇风较大时，扬尘影响增大。根据现场调查，居民点与土料场的最近距离在 500m 以上。由于土料场相对分散，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。

工程沿线分布村庄较多，工程土石方施工扬尘对距离 200m 以内村庄（大气、声环境敏感点）居民生活产生一定影响。

5.6.2 燃油废气

工程施工期将消耗油料会产生如 NO_x 、 CO 、 SO_2 等污染物。根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）等资料，1t 燃油将排放 $\text{NO}_x 48.261\text{kg}$ 、 $\text{CO} 9.35\text{kg}$ 、 $\text{SO}_2 3.522\text{kg}$ ，根据本阶段施工组织设计方案，工程施工期将消耗油料 17408t，根据《水电水利工程施工环境保护技术规程》（DL/T5260-2010）等资料，1t 燃油将排放 $\text{NO}_x 48.261\text{kg}$ 、 $\text{CO} 9.35\text{kg}$ 、 $\text{SO}_2 3.522\text{kg}$ 。施工期可能产生大气污染物总量中 $\text{NO}_x 840.13\text{t}$ 、 $\text{CO} 510.92\text{t}$ 、 $\text{SO}_2 61.31\text{t}$ ，施工周期长达 24 个月，日均大气污染物排放量较低。

施工周期长达 2 年，日均大气污染物排放量较低。根据工程施工组织设计，工程使用机械车辆数量较多，工程区地势平坦、开阔，有利于废气稀释和扩散，且排放高度有限，影响范围限于施工现场和运输道路沿线，具有污染范围小、集中的特点。工程施工机械排放废气主要对施工区范围和运输线路沿线的环境空气质量造成影响，使环境空气中 CO 、 NO_2 等浓度略有增加。由于区域大气环境背景值较低，虽然施工期间尾气排放有所增加，但不会影响大气环境质量等级。

总体来说，工程施工量较大，产生的扬尘、粉尘和燃油废气较多，区域地形和气象条件有利于大气污染物稀释与扩散，以及采取降尘等措施，区域空气中 TSP、 CO 、 NO_2 浓度虽有所增加，但基本符合《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）二级要求，而距离施工区 200m 范围内居民点将受到施工扬尘影响，需要采取必要的补偿措施。

5.7 声环境影响预测与评价

5.7.1 噪声源强计算

本项目噪声源主要来自防洪工程建设过程中施工机械和施工建筑材料运输车辆马达的轰鸣、喇叭的喧闹声等，机械噪声具有分散、间断性特点，不同机械噪声源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。交通工具的噪声按流动声源进行预测。

本项目在施工期间运输车辆主要为施工物料的各种载重型汽车。

5.7.2 噪声影响预测

（1）固定声源

根据工程施工安排，主要采用的施工机械包括挖掘机、推土机、自卸汽车、蛙式打夯机、混凝土搅拌机、机动翻斗车、泥浆泵、柴油发电机等，机械声功率级介于 85~100dB（A）。对上述施工机械进行噪声衰减规律计算，结果见表 5.7-1。

表 5.7-1 工程施工机械噪声影响预测值

声源	距离声源不同距离的噪声预测值（dB（A））							
	1m	10m	50m	100m	150m	200 m	250m	400m
挖掘机	85.0	65.0	51.0	45.0	41.5	39.0	37.0	33.0
推土机	90.0	70.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	38.0
自卸汽车	90.0	70.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	38.0
蛙式打夯机	90.0	70.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	38.0
混凝土搅拌机	89.0	69.0	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0	37.0
机动翻斗车	87.0	67.0	53.0	47.0	43.5	41.0	39.0	35.0
泥浆泵	88.0	68.0	54.0	48.0	44.5	42.0	40.0	36.0
柴油发电机	100.0	80.0	66.0	60.0	56.5	54.0	52.0	48.0

根据以上几种固定噪声源的预测结果，柴油发电机的源强最大，场界达标距离亦最远。通过计算，距离作业点 35m 处噪声预测值为 69.1dB（A），满足

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值；距离作业点 180m 处噪声预测值为 54.9dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间限值。

（2）流动噪声源

根据类比同类工程施工期使用运输车辆情况，本工程施工运输车辆的车速和车流量大致情况见表 5.7-2。

表 5.7-2 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 (2 t<载质量≤7 t)	昼间	40	10
	夜间	30	5
中型车 (7t<载质量≤20t)	昼间	40	20
	夜间	30	10

对于施工道路 100 米以内的居民点，应根据超标情况设置相应的声屏障，施工噪声影响会随着施工的结束而消失，夜间应禁止施工。

（3）敏感点噪声影响预测

本工程为线性工程，施工点分散，工程沿线的村庄和居民点相对较多。根据主体工程施工方式及施工机械情况分析，施工区最大声功率级为 100dB（A），根据噪声源衰减计算结果（表 5.7-1），距离工程边界 180m 可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准昼间限制 55dB（A）要求。为避免工程施工对周边居民点造成不利影响，夜间应禁止施工。

根据《环境影响评价技术导则声环境》的要求，敏感目标的噪声评价量是所受的噪声贡献值与背景噪声值相叠加作为预测值，考虑较为不利情况下各噪声源的叠加效应，贡献值源强取 100dB(A)；敏感目标声环境背景值取各点的现状监测值（取监测数据的均值）。本次预测仅考虑了空间距离的衰减因素，未考虑空气吸收衰减、植被降噪以及地形的差异，因此实际影响值会比预测值小。

预测结果可以看出，工程施工造成 53 处村庄超标。个别居民点距离场地距离较近，对于 180m 内叠加预测值超标的居民点，应根据超标情况设置相应的声屏障，隔声屏降噪效果在 10dB(A)~15dB(A)，对于采取隔声屏后超标量仍在 15dB(A)以上的 10 处村庄，应对受影响居民予以补偿。

5.8 固体废物环境影响预测与评价

根据土石方平衡设计，本工程弃渣量为 0，工程不再设置弃渣场。

（1）工程弃土的临时堆存

工程弃土的临时堆存将扰动部分区域地表植被，造成一定程度的植被破坏，如果防护措施不到位在受到风蚀时会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。

同时，由于内蒙古黄河段工程影响范围内存在若干自然保护区、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，根据上述敏感区的相关规定，工程沿线的自然保护区、湿地公园、饮用水源保护区等区域内禁止弃土，可在最大程度维持区域自然环境现状，降低弃土的不利环境影响。

（2）生活垃圾

施工人员生活垃圾按每人每天产生 1.0kg 估算，施工高峰期日最大生活垃圾产生量为 7.66t，分散于全部施工生活区。

生活垃圾成分复杂，主要是施工人员丢弃的残羹剩饭等，如不及时清理，垃圾中的有机质会变质腐烂，发生恶臭，污染空气，招引和孳生苍蝇，繁殖老鼠，特别是在夏季高温和雨天污染更加突出。垃圾中还可能含有种种疾病患者用过的废弃物，如果随意丢弃，垃圾中的病原微生物就会随着雨水淋洗，污染水质，也会随着漂尘飞扬污染大气，造成疾病传染和流行，特别是肠道传染病。另外，区内施工人员生活垃圾经雨水淋溶等原因将导致污染物进入黄河水体，对黄河水质也将产生不利影响。

建议在各生产区和营地规划建设临时生活垃圾收集池、配置垃圾桶，并设专人监督管理施工区的卫生清理工作；各工区就近委托环卫部门进行清运，送往工区附近的城镇垃圾中转站进行处理。在严格采取上述措施后，本工程产生的生活垃圾不会对周边环境造成污染。

5.9 水土流失影响预测与评价

5.9.1 水土流失来源

工程水土流失主要由于工程扰动地貌以及植被破坏产生。工程环境影响评价主要分析工程扰动土地面积及其水土流失量，分析工程水土保持措施有效性，在此基础上分析水土流失影响。

5.9.2 水土流失分析与预测

5.9.2.1 水土流失预测范围、时段及内容

水土流失预测范围是项目建设区，即永久占地和临时占地，预测面积 1155.42hm²，包括堤防工程防治区、河道整治工程防治区、施工道路防治区、施工生产生活区及土料场路防治区 5 个水土流失防治区。

水土流失预测时段分为施工准备期、施工期和自然恢复期。工程施工期为 2 年，自然恢复期 5 年，故预测时段为 7 年。预测内容主要涉及原地表扰动情况，植被损毁情况、弃土情况及水土流失量。

5.9.2.2 水土流失影响

（1）扰动原地貌面积

工程建设过程中，扰动的地表面积包括建筑物开挖、道路施工、弃渣堆放、料场取土及施工机械碾压等，对工程区占地类型分析后，工程建设扰动原地貌面积为 1155.42hm²。

（2）损坏植被面积

根据占地类型调查，对工程区占地分析后，工程建设损坏植被面积主要为耕地、园地、林地及草地，总面积为 729.12hm²。

（3）弃土、弃石情况

根据施工组织设计及主体工程土石方平衡，工程弃渣主要为主体工程修筑过程土方开挖，共产生弃渣 155m³，工程结束后全部综合利用。

5.9.2.3 水土流失预测方法及预测结果

（1）新增水土流失量预测

施工期将损坏原地表和植被，土壤抗蚀性将变差，侵蚀模数增大；另一方面，由于场地平整和基础开挖时，挖、填土方造成大面积的裸露地面，增大侵蚀扰动表面积。

自然恢复期初项目区主体工程已有的防护措施和本方案新增的防护措施都已发挥一定的保土蓄水功能，而植物栽植初期根系不发达，扎根较浅，还不具备较强的固土能力，地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用，植物措施防治水土流失具有后效性，故在自然恢复期仍存在一定程度的

水土流失。项目施工期和自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）推荐公式计算，扰动前后各土壤侵蚀因子可根据项目区各地形因子、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合本工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值。

根据工程建设可能造成水土流失面积、侵蚀年限和水土流失强度，工程预测期内可能造成水土流失总量为 57.00 万 t，较原地貌水土流失量将增加 28.78 万 t。其中施工期可能造成水土流失总量为 40.53 万 t，新增水土流失量 24.93 万 t；自然恢复期可能造成水土流失总量为 16.47 万 t，新增水土流失量 3.84 万 t。

（2）可能造成水土流失危害

项目区原有生态环境比较稳定，由于工程建设使地表植被遭到破坏，土地抗蚀能力减弱。在施工过程中，如不采取行之有效的防护措施，出现随意碾压的现象，必然削弱原地貌的水土保持功能，而工程建设造成土壤裸露，形成较大面积的侵蚀面，侵蚀面的形成更有利于水力、风力侵蚀的作用，加速项目区生态环境破坏速度。

5.10 移民安置环境影响预测与评价

黄河内蒙古段河道治理工程只有生产安置任务，没有搬迁安置人口。生产安置全部采用货币补偿，由移民在本村内调剂耕地，自行发展农业生产的安置方式进行。

5.10.1 移民生产水平影响

工程永久占地面积为 7251.96 亩，其中堤防工程占地面积 4310.97 亩，占征收土地总面积的 59.45%；河道整治工程占地面积 2652.74 亩，占征收土地总面积的 36.58%；路桥工程占地面积 288.25 亩，占征收土地总面积的 3.97%。工程项目区均有可开垦耕地资源，从生产安置人口人均拥有生产资料数量和质量的角度看，工程建设对移民生产水平影响较小。

5.10.2 粮食水平

生产安置人口均在本村就近安置，安置后人均耕地都接近原居住地水平，同时防洪工程建设制止洪灾带来损失，粮食产量得到保障，而土地单位面积粮食产量将不会降低，因此，其人均粮食生产水平完全能达到规划目标值。

5.10.3 收入水平

工程被占耕地将按同样面积和质量耕地进行调剂，保证基本收入不会降低；同时，工程施工建设会给当地老百姓提供一些就业机会，其次工程建设将大大提高该地区耕地收入保证率，农业收入和人身安全得到保障，使工程区农业收入得到明显提高。因此工程建设占地，不会使农牧民收入水平降低。

6 环境敏感区环境影响预测与评价

6.1 对内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区影响分析

6.1.1 对自然保护区景观/生态系统的影响

本工程建设对保护区内景观的影响主要发生在施工期。施工期工程建设将形成裸露地表、建筑材料堆放等一些劣质景观，造成与周围自然景观不协调的景象，破坏保护区内的自然景观。但这种影响随着施工结束和工程恢复措施的实施而逐渐减弱和消除。施工期对保护区内景观的影响是暂时的、可恢复的。

本工程在内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区实验区内，对保护区实验区产生的影响主要有：占用保护区内土地，降低保护区的连通性，使保护区的植被在空间分布上不连续，降低了保护区的能量与物质交换能力；在改扩建施工期和运营期，保护区生态系统的稳定性会有所下降，但这种新增影响会随着项目施工结束而逐渐减弱并恢复。因为保护区境内已有公路设施，本项目建设加大了对自然生境的破坏，降低了保护区的连通性，所以本次拟建工程建设增大了对自然保护区生态系统完整性的影响。

6.1.2 对自然保护区植被及植物多样性的影响

据类比调查，评价区内受到扰动的范围基本在作业区 30m 范围。此范围内的植被受到扰动和破坏较为严重。由于保护植物主要分布在保护区的核心区内，拟建工程实施不在保护区内的敏感区域，且建设内容以改造升级为主，工程建设对保护区植物的影响较小。拟建工程运营期对植物的影响，主要体现在汽车尾气、扬尘等方面。运营期排放的尾气，会造成保护区的空气污染，对保护区植物生长有间接影响。产生的大量扬尘，这些扬尘沉积在植物叶的表面，不但影响其外观，而且妨碍植物的光合作用，进而影响其生长发育及正常的繁殖。

6.1.3 对自然保护区动物多样性的影响

保护动物主要活动场所在保护区的核心区和缓冲区。拟建工程占地为实验区耕地、水域及水利设施用地，因此，工程建设对重点保护动物物种没有很大的影响。保护动物中的鸟类在保护区多为夏候鸟，是陆路鸟类迁徙路线中重要的歇脚地，是迁徙途中得到食物补充，得到体力恢复，得到短暂休息的地，局

部生境的人为活动影响，会影响鸟类在区域地段的分布数量，造成部分居群的转移，不会形成物种的灭绝，对种群数量没有影响。根据现状调查，现有护堤路存在的人为干扰已造成工程区野生动物较很少，因此，本项目的建设成运营后对保护区内动物的影响较小。

6.1.4 对自然保护区种群/物种的影响

6.1.4.1 对保护区保护物种的影响

经实地调查及并参照有关的文献，评价区并没有国家重点保护野生动物，评价区内野生动物只是偶尔觅食出没可见，因此，对保护区的珍稀野生动物影响较少。

6.1.4.2 对保护区生态系统结构的影响

多年生、旱生丛生禾草是内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区的生态系统的初级生产者，主要消费者是分布在该系统中的昆虫、鸟类和其它兽类。由于人为扰动的存在，初级生产者受到影响，因而导致主要消费者种群密度也相应减小，该区域植物群落是作为生态指标关系到该保护区生物的生存状况。

在保护区内食肉类猛禽处于第一营养级，其他各类鸟类处于第二营养级。第一营养级的鸟类由于体形较大，数量稀少，更容易受到干扰，因此越敏感。

6.1.4.3 对保护区特有物种、保护物种的迁徙、散布和繁殖的影响

拟建工程的施工活动，破坏小部分野生动物的栖息环境，使野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域等。加之，施工过程中一些施工噪声、产生的废气和人为活动等，惊吓和驱赶施工区及周围一定范围内的野生动物正常活动和栖居，特别是对鸟类和繁殖季节的动物影响较大。施工活动减少施工区域内野生动物的分布数量，对保护区段的野生动物的生存环境产生一些不利影响。

6.1.5 对自然保护区主要保护对象的影响

保护区内以温性荒漠落叶灌丛、典型落叶阔叶林及荒漠草原构成生态系统类型，具有典型的自然性和重要的保护价值。本工程的建设直接影响区域为荒漠草原生态系统，主要影响时段为施工期。施工期对生态系统的影响主要表现为植被的永久破坏、土地利用类型的永久改变。拟建工程占用保护区实验区的

总面积为 47.6995 公顷，且未对保护区产生切割影响，故对生态系统结构与功能的完整性影响较小。保护区内多年前已建有护堤路，且有耕地及农牧民居住，此次工程建设仅为黄河沿岸护堤加固及护堤路升级建设。由此可见，本项目无论是施工期还是运营期对保护区主要保护对象造成的直接影响很小。

6.1.6 对自然保护区环境影响评价结论

根据生物多样性影响指数（BI）得分情况，生物多样性影响指数（BI=57.35）<60，该建设项目对生物多样性影响程度为中低度影响。

表 6.1-1 生物多样性影响程度分级（引自 LY/T 2242-2014）

级别	中低度影响	中高度影响	严重影响
生物多样性影响指数	BI<60	60≤BI<80	80≤BI

6.2 对巴彦淖尔国家地质公园影响分析

6.2.1 对地质公园生物多样性的影响分析

6.2.1.1 评价区植物多样性的影响分析

根据调查，工程不涉及新增占地、临时占地，仅对工程实施 200 米范围内植物多样性进行影响分析。工程不涉及珍稀保护植物，评价区植物均为项目区广泛分布植物，施工过程中，人为扰动可能会造成某些植物物种数量上的减少和局部植物群落结构的改变，没有引起植物种类减少，对地质公园整个区域植物多样性影响很小。

6.2.1.2 评价区动物多样性的影响分析

工程对动物可能产生的影响主要表现为工程施工过程中施工噪声及人员活动，对周围分布的野生动物的活动、栖息和繁殖产生一定干扰，使野生动物向远离影响区域的环境移动。但随着施工结束这种影响将逐渐减小。

根据调查，从每年春天各种夏候鸟陆续到达地质公园，10 月中旬开始集群迁徙至越冬地。本项目河道整治工程的施工期为 4~6 月和 9 月 20 日~11 月 20 日，因此，项目施工期噪声和人员活动等可能会对地质公园的夏候鸟、留鸟的栖息、觅食甚至繁殖造成不同程度的影响。旅鸟仅在春秋迁徙时可见停留，因此，对旅鸟的影响不大。随着施工结束上述影响会逐渐减小。项目施工期的各

项施工等活动可能会对地质公园鸟类的栖息、觅食产生干扰，但是会避开影响区域活动，所以对其栖息、觅食的影响不大。

根据施工期环境监理，施工单位夜间未进行施工，白天施工未出现滥捕乱杀野生动物现象，也未对其进行伤害，工程施工对两栖类、爬行类动物及兽类没有产生明显的不利影响。而且施工期的影响是暂时的，随着施工结束这种影响会逐渐减小。

6.2.2 对地质公园自然景观的影响分析

本项目建设区域内自然景观类型在地质公园内分布广泛，并不具有景观特有性；项目建设没有新增占地、临时占地，工程措施简单，不会造成景观类型的面积减少与景观斑块的变化。施工期结束后，项目建设与河道原有堤坝充分融合，不会改变评价区原有景观的和谐性。因此项目的建设，不会改变评价区景观特性，地质公园整体生态系统不会发生任何改变。

6.2.3 对地质遗迹资源的影响分析

本项目涉及地质公园磴口沙漠湖泊园区的游客服务区和地质遗迹保护区，属于三级保护区，地质遗迹资源为黄河河漫滩。项目在该区域实施的工程内容主要为护滩工程、险工工程，即在原有河道整治工程基础上进行加固措施，不涉及新增占地，项目实施的目的是预防水流冲刷后坝体塌陷，殃及黄河灌区，对地质公园的遗迹资源起到一定的保护作用。因此项目的实施不会对地质遗迹资源产生破坏。

6.2.4 对地质公园环境影响评价结论

工程施工不可避免的对周边环境产生扰动，但本项目在地质公园内不涉及新增占地与临时占地，不会改变土地利用类型，进而对地表植物资源产生影响较小。不会造成植被类型和物种的消失，对植物物种多样性的影响较小。

工程实施措施会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。

工程施工过程中产生的生产废水和生活污水采取一定的治理措施后回用，不会对地表水水质产生明显的影响。

施工期产生的废气主要为汽车运输过程中大量的粉尘，对施工人员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。

工程建设期间由于施工人员活动、施工机械、车辆噪声会对施工区域动物正常生活造成干扰影响。施工噪声会对现场施工人员产生一定影响，需采取一定的噪声防护措施；施工期昼间达标距离为 50 米，夜间达标距离为 300 米。

工程固体废物主要是废弃土石方及施工人员的生活垃圾。废弃土石方堆放至指定位置，并按水保要求做好防护措施。施工人员产生的垃圾由环卫部门清运，对环境的影响轻微。

施工期间人群集中，加之卫生条件相对较差，易导致传染病的发生和流行，影响施工人员的身体健康。需要采取防疫措施。

工程建设将进一步改善不利河势，提高该河段的防洪能力，有利于保护具有较高生态价值的湿地资源、保护鸟类的栖息环境，有利于维持地质公园生态系统的稳定及生态功能的正常发挥。

6.3 对内蒙古临河黄河国家湿地公园影响分析

6.3.1 涉及国家湿地公园工程情况

本次工程建设仅一处河道整治工程（跃进二社控导工程）涉及内蒙古临河黄河国家湿地公园，湿地公园内的工程建设内容为控导工程。其中河道整治工程涉及湿地公园恢复重建区，该处工程涉及湿地公园长度约为 170m，永久占用湿地公园面积约 0.4172hm²。该处工程施工需要修建一条临时道路，该段临时道路在公园内长度为 446m，临时占用湿地公园面积为 0.2690hm²。

6.3.2 工程建设对湿地公园植被及植物多样性影响分析

涉及内蒙古临河黄河湿地公园的河道整治工程新增永久占地面积 0.4172hm²，仅占湿地公园总面积的 0.009%，且占地类型为水工建筑用地、沟渠、水浇地和公路用地，因此造成植被损失生物量的很小，在施工结束后，也会采取相应的恢复措施。工程占用植被类型为拂子茅-芦苇草丛植被，为当地常见物种，项目建设对植物数量产生一定影响，但不会对植物多样性产生影响，因此，项目工程建设对植物造成的影响相对较弱。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。

6.3.3 工程建设对湿地公园动物多样性影响分析

(1) 工程建设对鸟类的影响

工程建设对鸟类活动影响主要为施工噪声对鸟类造成惊扰影响，临河湿地公园内河道整治工程主要为土方开挖、填筑，石方抛投等施工内容。由于湿地公园内的候鸟主要分布在河道中的滩涂，而临河湿地公园内的工程占地多为耕地、水工建筑用地，基本不占用鸟类的栖息地，因此工程建设对鸟类生境的影响很小，且项目建设区距离交通要道较近，沿线车流、人流频繁，这些因素对鸟类有一定影响，其结果将使得大部分鸟类迁移它处，远离施工区范围，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。

河道整治工程占压耕地（河滩地），破坏香蒲、拂子茅等群系，可能会对栖息于农田、滩地草地鸟类造成影响，河道整治工程施工时间为每年 9 月至 10 月中旬，工程施工会对湿地公园内留鸟、候鸟造成一定影响，由于鸟类警觉性和迁移性，施工活动对鸟类影响较小。

(2) 工程建设对两栖爬行类的影响

工程建设对两栖和爬行类的主要影响，其结果是施工影响区域内的两栖爬行动物数量减少，种群规模有所减小，但工程影响范围较小，评价区域内类似的生境依然广泛存在，工程施工不会引起区域两栖爬行动物的种类发生变化。

(3) 工程建设对兽类的影响

湿地公园评价区内兽类稀少，现场调查未调查到，施工期对其有一定影响，但考虑到施工范围小，工程直接占地基本只在黄河沿岸，这块区域基本没有小型兽类生活，因此对这类动物的整体来说，影响不大。因此，施工期及运营期对兽类会产生一定影响，但总体来说影响较小。

6.3.4 工程建设对湿地公园水环境的影响

在施工期间，土料场开采、材料运输等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。

6.3.5 对湿地公园性质的影响

工程建设新增永久占地面积 0.4172hm^2 ，仅占湿地公园总面积的 0.009% ，不会改变湿地公园土地利用格局及植物群落结构，通过实施植物恢复等措施，工程建设对湿地公园功能影响较小。

工程建设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。

6.4 对内蒙古包头黄河国家湿地公园影响分析

6.4.1 涉及国家湿地公园工程情况

本次工程建设共有 6 处河道整治工程、2 处堤防工程和 9 条施工临时道路涉及内蒙古包头黄河国家湿地公园，湿地公园内的工程建设内容为险工、控导、护坡、淤背工程和施工道路。工程永久占用湿地公园总面积 7.3154hm^2 ，临时占用湿地公园总面积 4.2005hm^2 。

6.4.2 工程建设对湿地公园植被及植物多样性影响分析

（1）施工期对植被的影响

项目施工期对植被的影响表现为以下几点：

①施工期，将破坏工程占地区域内原有植被的生长。②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。③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。④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。

内蒙古包头黄河国家湿地公园内工程新增永久占地面积 7.3154hm^2 ，仅占湿地公园总面积的 0.06% ，且占地类型多为水域湿地，因此造成植被损失生物量的很小，在施工结束后，也会采取相应的恢复措施，且项目所在地的植物种类多为当地常见树种，项目建设对植物数量产生一定影响，但不会对植物多样性产生影响，因此，项目工程建设对植物造成的影响相对较弱。

（2）运营期对植被的影响

①植被覆盖度的变化

涉及内蒙古包头黄河国家湿地公园占地的工程为 5 处河道整治工程和 3 处防汛管理连接路，永久占地总面积 7.3154hm^2 ，所在区域为保育区、合理利用区和恢复重建区，植被类型为芦苇-草丛植被。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，会对湿地永久占地部分进行补偿，补偿过后会在补偿的块地上人工辅助恢复相同的植被类型。所以，评价区的植被覆盖率在工程运行期与现状比较，基本保持不变。

②物种量的变化

由于在施工结束后，会在施工期补偿的永久占地区域进行植被恢复，故在施工期损失的物种量会有所补偿。拟建工程完成后，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，评价区内原有的物种都仍存在，因此，工程运行期对湿地公园植物多样性的影响甚微。

③生物量的变化

工程施工期的永久占地会使评价区的植被遭到破坏，受到直接影响的植被类型主要为芦苇-草丛植被，植被的破坏将造成生物量的减少。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。

6.4.3 工程建设对湿地公园动物多样性影响分析

（1）对鸟类的影响

项目施工期对鸟类的影响主要表现为：①施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏；②施工人员的生活活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏；③施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；④施工人员对鸟类的捕捉；⑤施工中对鸟类的栖息地小生境由于施工中砍伐树木对

鸟类巢穴的破坏。

涉及湿地公园的6处河道整治工程新增永久占地面积共7.3154hm²，共占用湿地4.4319hm²，工程占地会在一定程度上破坏鸟类的栖息地，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。按照“先补后占、占补平衡”的原则，会对湿地永久占地部分进行补偿，且以自然恢复的方式为主，以保护重点保护鸟类原有生境，使工程对其影响降到最低。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。如此则工程对湿地鸟类的影响是可以接受的。

（2）对两栖爬行类的影响

工程建设对两栖爬行类的影响主要表现为对项目区滩地、湿地沼泽、河流及附近的林木、灌丛、杂草的占用，施工机械产生的废气、废水、油污等对两栖类影响较大，施工期形成的临时坑洞、沟壑对两栖爬行类均有一定影响。

湿地公园评价区两栖爬行类动物种类少、数量小，但两栖爬行类相对敏感，施工期及运营期对两栖爬行类的影响较其它类群稍大，工程施工影响的主要是栖息于上述环境中的常见物种，如黑斑蛙、花背蟾蜍等，可能造成部分个体的死亡，种群规模有所减小，但工程影响范围较小，评价区域内类似的生境依然广泛存在，工程施工不会引起区域两栖爬行动物的种类发生变化但在运营期，临时便道等植被恢复后，影响将大大减小。其它的两栖爬行动物的密度非常低，很难见到实体，工程很难对其造成伤害。

（3）对兽类的影响

湿地公园内大中型兽类稀少，且这类动物的移动能力非常强，且每天的活动范围非常大，能够主动避开施工区。小型兽类如蒙古兔、麝鼠等具有相对固定的巢区及活动区域，施工期对其有较大影响，但考虑到施工范围小，工程直接占地基本只在黄河沿岸，这块区域基本没有小型兽类生活，因此对这类动物的整体来说，影响不大。因此，施工期及运营期对兽类会产生一定影响，但总体来说影响较小。运营期，防洪工程有利于稳定黄河河势，控制河岸坍塌，保护动物栖息地。

6.4.4 工程建设对湿地生态功能的影响

湿地的水源补给主要来自于黄河洪水漫溢和侧渗，其中侧渗补给是黄河水与两岸滩区湿地水力联系的一个重要途径。

堤防工程建设内容为 422+000~424+000 段护坡加固，以及 290+600~293+351 段堤防淤背，填平大堤背河侧的低洼坑塘，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。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。

通过工程建设可以有效稳定河势、减少河流摆动程度，对于促进区域湿地发育具有重要作用。虽然工程施工中，不可避免的对湿地公园的植被、动物等造成一定影响，但是影响是短暂的，随着施工结束而消失；工程运行期间，不会排放污染物，工程不会阻隔动物迁移途径，在采取相应的生态、环境保护措施后，工程不会对湿地公园的功能产生明显的不利影响。护岸建成后可以防止洪水冲刷造成的河道建筑失稳及防治护坡水土流失，容易形成岸边亲水绿化带，对维持湿地功能发挥有一定的积极作用。

6.4.5 工程建设对湿地公园景观格局的影响

控导工程、险工工程涉及湿地公园的长度有限，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，降低工程建设对湿地公园的景观

格局影响。

工程永久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，但占地面积有限，不会明显改变湿地公园土地利用类型，也不会改变景观密度、景观频度、景观比例、景观优势度指标在评价区构成的现状。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、功能以及生态完整性造成明显的不利影响。

6.5 对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区影响分析

6.5.1 工程建设对水产种质资源保护区影响方式分析

6.5.1.1 河道整治工程

河道治理工程水下开挖、水中填土造成局部水环境中悬浮物浓度增加，进而对水质、水生生物造成影响；格栅土枕进占直接造成水生生物量损失；施工机械、水中抛石对鱼类造成惊扰影响。施工过程中所产生污水、废气、固体废物、植被破坏、水土流失以及噪声等，会对黄河内蒙古段水环境、保护区功能和周边生态环境产生一定的影响，主要表现在噪声惊扰会使鱼类产生应激反应，同时会影响施工区域鱼类的自由游动，导致鱼类免疫力下降，繁殖力降低；生活、生产废水废物进入主河道，会使局部水域生态环境质量下降；施工引起的水质浑浊、透明度降低，浮游植物光合作用减弱，溶解氧下降，会影响浮游动植物、底栖生物的生长、繁殖，影响鱼类的正常索饵；施工临时或永久占压带来的水生维管束植物、消落区植被资源变化，会造成产卵场受损，影响产粘性卵的鱼类繁殖，造成资源量下降等。

6.5.1.2 堤防工程

黄河内蒙古段河道治理工程安排堤防工程 97 处，其中新建堤防 1 处、加高培厚堤防 3 处、格宾笼护坡 19 处、蜂巢格护坡 8 处、淤背工程 5 处、干堤堤顶路面 4 处、坡面排水 21 处、交通路桥 4 座（条）、连接道路 20 条，穿堤建筑物封堵、维修加固 12 座。

本次评价仅针对 31 处堤防工程进行评价，31 处工程不涉水，施工位置距离主河道最近距离 20m，不涉及保护区，工程建设和运行不会对施工河段造成

显著影响，影响主要表现为扬尘和噪声以及生产、生活废弃物。

6.5.2 施工期对黄河内蒙古段及水产种质资源保护区的总体影响

6.5.2.1 对保护区重点保护对象的影响

根据施工安排，堤防工程安排在 4~11 月，河道治理工程安排在每年的 4~6 月、9~11 月施工。每年 5~7 月是黄河内蒙古段的禁渔期，也是黄河鲤、黄河鲢（兰州鲢）等许多鱼类的集中繁殖期，部分鱼类的繁殖期在 4 月份，如黄河（瓦氏）雅罗鱼。在此时间施工，大型机械产生的噪声、抛石对鱼类的惊扰、水环境的变化、产卵场的占压，会使保护对象及其它鱼类产生应激反应，阻碍鱼类上下游的自由游动，产粘性卵的鱼类不敢到水草丰富的岸边产卵，施工导致的植被破坏和产卵场受损，会使保护对象怀卵量、繁殖力下降，资源量受损。

河道治理工程动用大量的土石方，会导致大量的水土流失，增加水体中的泥沙含量，透明度降低，浮游植物光合作用减弱，溶解氧下降，会影响浮游动植物、底栖生物的生长、繁殖，导致鱼类饵料生物量下降，影响鱼类的正常索饵。泥沙含量的增加，还会使鱼类受精卵孵化率降低，导致资源量受损。底质的扰动，还会导致局部重金属等有害物质含量升高，水质恶化，影响鱼类正常的生活。

堤防工程建设内容主要在大堤堤面及两侧施工，影响仅限于扬尘、噪声惊扰和废水废气，对保护区水生生物资源和保护区功能影响较小。

6.5.2.2 对保护区功能的影响

黄河鄂尔多斯段黄河鲢国家级水产种质资源保护区划分为核心区和实验区，保护区所设置的 4 个核心区是保护鱼类的主要的产卵场、索饵场和越冬场，整个保护区实验区河段是保护鱼类的栖息、生长场所，保护区的设置是由其功能所决定的，拟建工程贯穿整个保护区，包括核心区和实验区。根据施工组织安排，堤防工程主体施工安排在 4 月至 11 月，每年 8 个月；河道治理工程历时 2 年，每年 6 个月。此外还有附属工程施工。施工破坏植被，水生维管束植物资源受损，产卵场破碎化。工程建设规模大，涉及面广，工程造成的植被破坏会导致产粘性卵鱼类的产卵场受损，河水中悬浮物的增加会导致鱼类生存环境恶化，从而对保护区功能造成一定的负面影响。

6.5.3 拟建工程施工期对黄河内蒙古段水生生态环境的影响

6.5.3.1 对水质的影响

在施工过程中，机械工作燃油、废水等如果直接排入施工水域，致使水质下降。同时，施工过程中底泥的搅动会使水体中的泥沙含量增加，底泥中富集大量的有机质和硫化氢、重金属等有害物质，通过搅动，有害物质释放到水中。施工产生的废气、废水、生产生活垃圾以及溢（漏）油等，如不加强管理，都会对水质造成负面影响。

6.5.3.2 对浮游植物的影响

堤防工程、河道治理工程水中挖土、水中填土、栅格土枕进占施工，扬尘、水体扰动，短期内会使局部河水水质下降，泥沙含量增加，透明度降低，影响浮游植物的光合作用，短期内浮游植物的种类和生物量会有所下降。运行期对浮游植物的影响基本消除。估算工程施工期造成浮游植物生物量损失 67186.8g，约 0.0672t。

6.5.3.3 对浮游动物的影响

因险工工程、控导工程的水中进占、抛石等引起局部水域水质浑浊，透明度下降，有毒有害物质、重金属、有机物等在局部水域增加，浮游植物光合作用减弱，溶解氧降低，浮游植物种类、生物量减少，水质的变化，对于以浮游植物为食的浮游动物而言，其生长、繁殖都会受到显著影响，造成不同程度伤害。工程结束后，施工局部水域泥沙含量减少，透明度增加，工程建设对浮游动物影响基本消除。施工期间整个河段浮游动物种群结构不会发生明显变化。估算工程施工期大型浮游动物生物量损失为 10370.6g，约 0.01037t，原生动物生物量损失 7741.1g,约 0.00774t。

6.5.3.4 对底栖动物的影响

由于施工过程中水中进占和抛石，会导致底栖动物的生境破损，施工和植被恢复期间对浮游植物和浮游动物生长、繁殖造成的不良影响，会导致以浮游生物为食的底栖动物饵料生物量下降，水中进占、控导工程直接改变底栖动物的生存环境，局部水域的流速、流态、基质等会发生一定变化，对底栖动物种类、数量、分布产生一定影响。施工过程中抛石等震动产生的强声压也会使部

分底栖动物致昏或处于半致死状态。坝垛对河道的永久占压，也会对底栖动物资源造成一定影响，主要表现在生物量上的下降，但不会导致优势种群及物种结构上的变化。估算工程施工期底栖动物物损失生物量为 10468000.9g，约 10.468 t。

6.5.3.5 对水生维管束植物的影响

施工过程中水中进占和抛石，以及大型机械的使用、土方开挖、道路平整、人为因素干扰等，会对施工地点周边植被及水生维管束植物造成一定破坏。部分工程会永久占压，导致部分水生维管束植物丧失。

6.5.3.6 对鱼类资源的影响

（1）工程建设及运行期对水产种质资源保护区重点保护鱼类影响分析

由于涉水施工对水体的扰动、浮游动植物、底栖动物的影响时间较短，同时，各分项工程作业面相对于整个河段来说非常小，对水体扰动影响范围有限，对重点保护鱼类索饵、栖息、活动影响较小。

（2）工程建设对水产种质资源保护区鱼类“三场”影响分析

工程建设期间，工程水中进占等施工活动会对周边产卵场、索饵场带来一定扰动，对临近的产卵场、索饵场基质、水生植被可能会产生一定破坏，对鱼类产卵、索饵活动等带来影响。

根据区域主要鱼类调查，黄河鲤、兰州鲇均有生殖洄游的特点，工程区域河道是主要的洄游通道，工程建设涉及主要洄游通道，控导、险工工程施工过程中，施工机械、车辆以及人员活动产生噪声与振动，对鱼类洄游活动产生影响，迫使鱼类改变原洄游路径。工程建设对于主要保护鱼类洄游活动的直接影响具有暂时性，是在可承受范围内的。

基于工程施工布置、施工工艺、水工建筑物组成等方案，项目建设在施工期对鱼类等水生生物生长、繁殖、仔稚鱼摄食、底栖生物和水生动植物资源量存在较小影响，对保护区结构和功能影响较小，不会改变保护区的结构和功能。

（3）工程建设对鱼类“三场”占压影响分析

河道治理工程建设共占压“三场”水面面积 52.525 亩，产卵场（水草）面积 24.455 亩。其中占压Ⅱ号核心区河段“三场”水面面积 6.75 亩，产卵场面积 4.75 亩；占压Ⅲ号核心区河段“三场”水面面积 16.5125 亩，产卵场面积 6.9575 亩；占

压IV号核心区河段“三场”水面面积 17.525 亩，产卵场面积 9.67 亩；占压实验区河段“三场”水面面积 11.7375 亩，产卵场面积 3.0775。工程占压面积占各段“三场”比例较小，影响有限。

堤防工程建设临时占压鱼类“三场”面积 24.4 亩，是鱼类的产卵场、索饵场。

（4）工程建设造成鱼类重要“三场”生物量损失分析

工程建设造成鱼类“三场”浮游植物生物量损失共计 16107.6666g，浮游动物生物量损失 4032.068g，底栖动物生物量损失 2330469.6g，水生维管束植物（产卵场）永久占压面积为 24.455 亩。工程占压造成的生物量损失占各重要“三场”河段总生物量比例相对较小。

（5）工程建设饵料生物影响造成的渔产力损失估算

根据测算，工程建设造成的浮游植物生物量损失为 0.0672t，浮游动物生物量损失为 0.0181t，底栖动物生物量损失为 10.468t。工程建设饵料生物量影响造成的渔产力损失合计为 378.14kg。

6.5.4 代表性工程对保护区的影响

6.5.4.1 乌达区三道坎新建护岸工程对保护区的影响

三道坎护岸工程属于新建工程，工程建设对保护区的影响主要是扰动、扬尘、生产生活污染、水中进占对施工河段上下游水质及水生生物资源的影响，以及噪声、惊扰对鱼类栖息、索饵产生的不利影响。施工位置位于保护区实验区，经过现场调查，不具备产卵、繁殖条件，因此不会对鱼类的繁殖造成影响。

工程建成运行后，可有效防止河水对岸边的侵蚀，减少河水中的泥沙含量，有利于水质的改善和浮游生物的生长、繁殖。

6.5.4.2 磴口县永胜控导下续工程

工程建设对保护区的影响主要是扰动、扬尘、生产生活污染、水中进占对施工河段上下游水质及水生生物资源的影响，以及噪声、惊扰对鱼类栖息、索饵产生不利影响。控导工程改变原有河段河势，流态的变化对鱼类生存环境有一定影响，需要鱼类有一个适应的过程。但施工位置位于保护区实验区，工程规模较小，影响有限。

工程建成运行后，坝垛的建设，可以为穴居性鱼类提供庇护场所，也可作为粘性卵的附着物，有助于稚鱼成活率。控导工程的导流作用，有利于激流性鱼类的性腺发育和产卵、繁殖，背水侧相对平稳的水域，可以为鱼类提供良好的索饵、栖息、越冬场所。

6.5.4.3 杭锦后旗（杭锦旗）黄河二八社（中套子）控导工程

工程的建设会导致施工河段及下游局部河段泥沙含量大幅增加，导致河水透明度、溶解氧降低，饵料生物量下降。施工产生的惊扰会影响鱼类的正常栖息。控导工程改变原有河段河势，流态的变化对鱼类生存环境有一定影响，需要鱼类有一个适应的过程。施工位置位于保护区实验区，工程规模相对较大，对施工河段上下游水生生态环境和水生生物资源会产生一定负面影响。根据现场调查，施工位置不具备产卵、繁殖条件，因此不会对鱼类的繁殖造成影响。

工程建成运行后，坝垛的建设，可以为穴居性鱼类提供庇护场所，也可作为粘性卵的附着物，有助于稚鱼成活率。控导工程的导流作用，有利于激流性鱼类的性腺发育和产卵、繁殖，背水侧相对平稳的水域，可以为鱼类提供良好的索饵、栖息、越冬场所。

6.5.4.4 杭锦旗碱柜控导工程

工程位置位于保护区II号核心区中段，工程长度 2515m，占II号核心区总长度的 3.35%。工程的建设，将开挖、动用大量的土石方，会导致施工河段及下游局部河段泥沙含量大幅增加，导致河水透明度、溶解氧降低，饵料生物量下降，产卵场受损，水域环境恶化。施工产生的惊扰会影响鱼类的正常栖息，导致鱼类应激反应，免疫力下降。繁殖季节施工，对保护区重点保护对象及其他鱼类繁殖影响较大，导致繁殖力下降，资源量受损。

工程建成运行后，坝垛的建设，可以为穴居性鱼类提供庇护场所，也可作为粘性卵的附着物，有助于稚鱼成活率。

6.5.4.5 乌拉特前旗三湖河口险工工程

工程建设对保护区的影响主要是扰动、扬尘、生产生活污染、水中进占对施工河段上下游水质及水生生物资源的影响，以及噪声、惊扰对鱼类栖息、索饵产生不利影响。控导工程改变原有河段河势，流态的变化对鱼类生存环境有

一定影响，需要鱼类有一个适应的过程。但施工位置位于保护区实验区，工程规模较小，影响有限。

工程建成运行后，坝垛的建设，可以为穴居性鱼类提供庇护场所，也可作为粘性卵的附着物，有助于稚鱼成活率。

6.5.4.6 九原区打不素控导工程

根据主体施工总进度安排，施工工期 4~6 月、9~11 月，历时 6 个月，工期与保护区重点保护对象黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）繁殖保护期交叉 1 个月。工程位置位于保护区Ⅲ号核心区，工程长度 2000m，占Ⅲ号核心区总长度的 8.20%，相对规模较大。打不素控导加固工程的建设，对保护区Ⅲ号核心区影响较大，主要表现在对保护对象的惊扰，河水泥沙含量的增加，植被、产卵场的受损，水域环境的恶化，从而导致施工河段及其下游局部河段浮游生物、底栖生物数量、生物量下降，鱼类产卵场的破坏，保护对象正常的栖息、索饵、繁殖和保护区功能将受到较大的影响。

工程建成运行后，坝垛的建设，可以为穴居性鱼类提供庇护场所，也可作为粘性卵的附着物，有助于稚鱼成活率。

6.5.4.7 土默特右旗康焕营子控导工程

工程建设对保护区的影响主要是扰动、扬尘、生产生活污染、水中进占对施工河段上下游水质及水生生物资源的影响，以及噪声、惊扰对鱼类栖息、索饵产生不利影响。由于施工位置位于保护区实验区，工程规模较小，影响有限。现场调查，施工位置不具备繁殖条件。

工程建成运行后，坝垛的建设，可以为穴居性鱼类提供庇护场所，也可作为粘性卵的附着物，有助于稚鱼成活率。

6.5.4.8 准格尔旗张家圪旦护滩工程

根据主体施工总进度安排，施工工期 4~6 月、9~11 月，历时 6 个月，工期与保护区重点保护对象黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）繁殖保护期交叉 1 个月。工程位置位于保护区Ⅳ号核心区，工程长度 1200m，占Ⅳ号核心区总长度的 2.45%，相对规模较大。张家圪旦续建险工工程的建设，对保护区Ⅳ号核心区保护对象和保护区功能影响较大，主要表现在对保护对象的惊扰，河水泥沙含

量的增加，透明度、溶解氧降低，浮游生物生长、繁殖受抑，饵料生物量下降，植被、产卵场受损，水域环境恶化，从而导致施工河段及其下游局部河段浮游生物、底栖生物数量、生物量下降，鱼类产卵场的破坏，保护对象正常的栖息、索饵、繁殖和保护区功能将受到较大的影响。

工程建成运行后，坝垛的建设，可以为穴居性鱼类提供庇护场所，也可作为粘性卵的附着物，有助于稚鱼成活率。张家圪旦续建险工工程建成运行后，可有效防止河水对岸边的侵蚀，减少河水中的泥沙含量，有利于水质的改善和浮游生物的生长、繁殖。

6.5.4.9 其它工程对保护区的影响

拟建的 83 处 116 项河道治理工程，除以上 8 处代表性工程（实验区 8 项、核心区 4 项）外，有 10 项工程位于保护区核心区，94 项工程位于实验区,全部涉及保护区。根据施工设计方案和施工工艺，这些工程的建设 and 运行对施工河段和保护区的影响与代表性工程影响方式、程度、范围大同小异，不再一一赘述。31 处堤防工程有 9 处位于保护区核心区的两岸，22 处位于保护区实验区的两岸，远离主河道，均不涉及保护区。31 处堤防工程其中 3 处工程位置属淹没区，施工过程会使周边植被受损，是鱼类的产卵场。堤防工程等工程的建设对施工河段和保护区的影响主要表现在噪声惊扰、扬尘、生产生活废水废物对水生生态环境和水生生物资源的影响。

6.5.5 拟建工程运行期对黄河内蒙古段水生生态环境的影响

黄河内蒙古段河道治理工程建成运行后，除永久占压产卵场以及施工过程中对植被的破坏需要逐步恢复外，对黄河内蒙古段水质、水生生物的影响基本消除。由于控导工程对水流流态的影响，会使鱼类原有生境遭到破坏，短期内会对鱼类的栖息、生长、繁殖造成影响，需要鱼类逐步适应新的生境。但是，只要及时清理施工废弃物，按原貌恢复植被，可以弱化对施工河段水生生态环境和保护区保护对象、保护区功能产生的不利影响。同时，由于护岸、护滩、控导、险工工程对河势的导流作用，有利于激流性鱼类的性腺发育，控导、险工工程建成运行后，可作为喜欢穴居鱼类的栖息、避护场所和产粘性卵鱼类的附着物，有利于鱼类的繁殖，提高稚鱼成活率，对鱼类的影响是正向的。控导工程与险工工程建设，稳定主干河道，河道水体和深度均比以前增加，使原有

产卵场、索饵场、越冬场条件有改善的趋势。

工程建设期和运行期，及时恢复受损的植被和产卵场，对鱼类栖息、繁殖的影响基本消除。

因此，黄河内蒙古段河道整治工程建成运行后，总体而言，对黄河内蒙古段水生生态环境和保护区保护对象、保护区功能的影响是有限的、辩证的，既有负面影响，也有积极向好的一面。

6.6 对饮用水水源地保护区影响分析

根据叠图判定，本次黄河内蒙古段河道治理工程涉及（或可能影响）水源地水环境质量的工程共计 7 处，分别是韩五河头控导及周边堤防工程、画匠营子控导、周边防汛路及堤防工程、昭君坟险工及周边堤防工程、东营子堤防及坡面排水工程、杭锦旗坡面排水工程、巴音树贵险工、下海勃湾险工，其中下海勃湾险工为可能影响的工程，其余均为直接涉及水源地的工程。

6.6.1 对巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区影响分析

根据报告前述工程概况介绍及水源地基本情况介绍，涉及巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区的主要是韩五河头控导工程及周边的堤防工程建设。

6.6.1.1 涉及水源地工程基本情况

韩五河头控导工程位于左岸五原县谢拉五～乃玛岱村河段，该河段节点均已布设控导工程，2018～2019 年大水期间，现状工程塌陷明显，本期安排对韩五河头工程进行加固 910m。同时本段工程还包括 2 段新建坡面排水工程。其中临河黄河水厂二级保护区内的控导工程加固长度为 684.73m；新建坡面排水工程长度为 1737.52m。

经过施工组织设计优化，涉及水源地工程生活营区、土料场等均没有布设在水源地保护区内。

6.6.1.2 施工期对黄河水厂饮用水水源地影响

根据前述章节对水源地概况的介绍，巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区设置 2 个取水口。其中 1 号取水口水源来自黄河水通过三盛公水闸

进入总干渠的黄河水，2号取水口水源来自总干渠退水和黄河水。对于1号取水口，期取水来源是总干渠，不涉及可能受施工影响的黄河干流，因此工程建设对1号取水口无影响。对于2号取水口，水源地的取水方案为，当总干渠丰水期时水源为总干渠退水，当总干渠枯水时，黄河水倒灌入退水渠，水源为黄河水。根据工程施工组织设计方案，对于河道整治工程，可安排在每年的4~6月、9~11月施工，主要成险工、护岸、控导工程全部施工工序。其中，涉及生态敏感区的单项工程工期应控制在0.5~1个月，以尽量减少对其扰动。对于本水源地，可要求工程在年内4-6月开始并完成施工，此时水源地2号取水口的水源为总干渠退水，在黄河干流的施工扰动不会对水源地取水产生影响。

本段工程中的坡面排水工程施工无水体内施工内容，对水体无扰动影响。

6.6.1.3 运行期对黄河水厂饮用水水源地影响

根据工程设计文件对工程建设内容的描述，在本段工程的韩五河头控导工程中，建设内容主要是对韩五河头工程进行加固910m，不改变本控导工程原有的工程形式，对局部水体水文情势没有明显影响。建设内容中的坡面排水工程在运行期不主动排放污染物，不会对河道水体水质产生影响。

6.6.1.4 小结

总体来说，对于巴彦淖尔市临河区黄河水厂饮用水水源地保护区，在优化工程施工时段的基础上，可避免对保护区取水的影响。工程运行期对保护区取水水质基本无影响。

6.6.2 对包头市画匠营子水源地保护区影响分析

6.6.2.1 涉及水源地工程基本情况

画匠营子一级保护区内的控导工程加固段长度为495m；位于二级保护区内的新建控导工程740m、加固控导工程899m；新建防汛路290m，新建格宾笼护坡975.36m。

经过施工组织设计优化，涉及水源地工程生活营区、料场等均不布设在水源地保护区内。

6.6.2.2 施工期对画匠营子水源地影响

(1) 影响概况

根据工程设计文件对施工方案的描述, 在本段工程的画匠营子控导工程中, 无水中进占体, 涉水施工主要是水中护根施工, 具体形式是格宾石笼网箱及格宾石笼网兜的抛投施工, 可能造成对水体的扰动增加水体悬浮物含量。根据区域地表水水质监测结果, 区域水体水质基本满足区域水功能区要求, 因此工程施工不会对水源地水质(其它水质指标)造成明显不利影响。本段工程中额外包含的格宾石笼护坡工程位于画匠营子控导工程对岸且不临水, 均为旱地施工, 因此对水体无扰动影响。

结合水源地保护区的取水口位置和取水方式开展进一步分析, 根据前述章节对水源地概况的介绍, 本工程中的画匠营子控导工程及部分格宾石笼护坡工程位于水源地一级、二级保护区范围内。包头市画匠营子水源地保护区工包含 2 个取水口, 根据工程布置与取水口位置分析, 2 个取水口均位于画匠营子控导工程中上延工程下游, 工程施工可能会对水源地取水口处水体水质造成一定影响。根据工程施工组织设计方案, 河道整治工程安排在每年的 4~6 月、9~11 月, 需完成险工、护岸、控导工程全部施工工序。其中, 涉及生态敏感区的单项工程工期控制在 0.5~1 个月, 以尽量减少对其扰动, 包头黄河国家湿地公园、临河黄河国家湿地公园和水源地保护区范围内的工程安排在 9~10 月中旬。因此, 工程施工对保护区的影响主要发生在施工期当年的 9-10 月。在影响因子方面, 根据前述章节的区域水质现状分析, 本区域地表水体主要水质因子均能够满足相应的水功能区要求, 因此影响因子主要考虑受扰动增加的水体悬浮物因子(SS)。

(2) 二维数值模型量化影响分析

①丰水年情景模拟计算结果

工程施工造成的 SS 污染扩散范围最远时刻为 10 月 29 日, 此时 SS 污染影响长度约为 1937.09m, 宽度约为 114.23m, 污染影响范围的面积约为 158191.51m²。SS 污染扩散范围最短时刻为 10 月 6 日, 此时 SS 污染影响长度约为 1257.60m, 宽度约为 88.54m, 污染影响范围的面积约为 78391.28m²。SS 污染扩散范围适中时刻为 10 月 19 日, 此时 SS 污染影响长度约为 1722.69m, 宽度约为 101.32m, 污染影响范围的面积约为 123086.89m²。在上述三种情境中, 包头市黄河画匠营子水源地保护区 1 号、2 号取水口处的浓度分别为 70.49mg/l、

66.29mg/l (10 月 29 日); 34.96mg/l、33.49mg/l (10 月 6 日); 53.02mg/l、50.23mg/l (10 月 19 日)。

上述分析说明,工程施工会对包头市黄河画匠营子水源地保护区取水水质造成一定影响。

②平水年情景模拟计算结果

工程施工造成的 SS 污染扩散范围最远时刻为 10 月 3 日,此时 SS 污染影响长度约为 1993.31m,宽度约为 110.44m,污染影响范围的面积约为 189432.73m²。SS 污染扩散范围最短时刻为 9 月 11 日,此时 SS 污染影响长度约为 1692.20m,宽度约为 86.38m,污染影响范围的面积约为 160241.48m²。SS 污染扩散范围适中时刻为 9 月 25 日,此时 SS 污染影响长度约为 1903.91m,宽度约为 101.69m,污染影响范围的面积约为 122611.80m²。在上述三种情境中,包头市黄河画匠营子水源地保护区 1 号、2 号取水口处的浓度分别为 150.61mg/l、129.81mg/l (10 月 3 日); 70.62mg/l、63.57mg/l (9 月 11 日); 105.21mg/l、92.68mg/l (9 月 25 日)。

上述分析说明,工程施工会对包头市黄河画匠营子水源地保护区取水水质造成一定影响。

③枯水年情景模拟计算结果

工程施工造成的 SS 污染扩散范围最远时刻为 10 月 21 日,此时 SS 污染影响长度约为 1772.70m,宽度约为 135.39m,污染影响范围的面积约为 206776.29m²。SS 污染扩散范围最短时刻为 9 月 4 日,此时 SS 污染影响长度约为 1706.54m,宽度约为 104.50m,污染影响范围的面积约为 140977.80m²。SS 污染扩散范围适中时刻为 9 月 27 日,此时 SS 污染影响长度约为 1837.53m,宽度约为 127.87m,污染影响范围的面积约为 179332.05m²。在上述三种情境中,包头市黄河画匠营子水源地保护区 1 号、2 号取水口处的浓度分别为 279.90mg/l、249.61mg/l (10 月 21 日); 101.79mg/l、94.78mg/l (9 月 4 日); 175.90mg/l、160.52mg/l (9 月 27 日)。

上述分析说明,工程施工会对包头市黄河画匠营子水源地保护区取水水质造成一定影响。

6.6.2.3 运行期对画匠营子水源地影响

根据工程设计文件对工程建设内容的描述，在本段工程的画匠营子控导工程中，建设内容是对工程排上延 740m，具体的上延形式为顺直护岸，施工后不改变原有区域河道岸边物理形态，对局部水体水文情势没有明显影响。建设内容中额外包含的格宾石笼护坡工程在运行期不主动排放污染物，不会对河道水体水质产生影响。

6.6.2.4 小结

总体来说，对于包头市画匠营子水源地保护区，工程建设可能产生的影响主要是控导工程相关施工活动在施工期扰动地表水体造成的影响。工程运行期对保护区取水水质基本无影响。

6.6.3 对包头市黄河昭君坟水源地保护区影响分析

6.6.3.1 涉及水源地工程基本情况

涉及昭君坟水源地二级保护区的工程为新建格宾笼护坡，长度为 230.09m。经过施工组织设计优化，涉及水源地工程生活营区、料场等均不布设在水源地保护区内。

6.6.3.2 施工期对昭君坟水源地影响

（1）影响概况

根据工程设计文件对施工方案的描述，在本段工程的昭君坟控导工程中，无水中进占体，涉水施工主要是水中护根施工，具体形式是格宾石笼网箱及格宾石笼网兜的抛投施工，可能造成对水体的扰动增加水体悬浮物含量。根据区域地表水水质监测结果，区域水体水质基本满足区域水功能区要求，因此工程施工不会对水源地水质（其它水质指标）造成明显不利影响。本段工程中额外包含的格宾石笼护坡工程可能会对水体造成扰动影响。

昭君坟控导工程对水源地保护区的影响主要是施工期扰动水体对下游水源地取水口的影响，部分格宾石笼护坡工程位于取水口下游，工程施工对取水口基本无影响。

（2）二维数值模型定量化影响分析

①丰水年情景模拟计算结果

工程施工造成的 SS 污染扩散范围最远时刻为 10 月 21 日，此时 SS1 点污染

带长度约为 1610.17m，宽度约为 314.67m，SS2 点污染带长度约为 1513.60m，宽度约为 481.07m，两污染带总面积约为 720085.01m²。SS 污染扩散范围最短时刻为 10 月 25 日，此时 SS1 点污染带长度约为 1457.09m，宽度约为 303.76m，SS2 点污染带长度约为 1414.95m，宽度约为 457.43m，两污染带总面积约为 776058.49m²。SS 污染扩散范围适中时刻为 9 月 28 日，此时 SS1 点污染带长度约为 1540.94m，宽度约为 303.76m，SS2 点污染带长度约为 1450.24m，宽度约为 485.76m，两污染带总面积约为 742476.35m²。在上述三总情境中，包头市昭君坟水源地保护区 1 号、2 号、3 号取水口浓度始终未超过区域背景值。

上述分析说明，工程施工会对包头市黄河昭君坟水源地保护区水域水质造成一定影响，但基本不会对保护区取水口水质造成影响。

②平水年情景模拟计算结果

工程施工造成的 SS 污染扩散范围最远时刻为 9 月 25 日，此时 SS1 点污染带长度约为 2047.79m，宽度约为 335.90m，SS2 点污染带长度约为 2069.35m，宽度约为 558.39m，两污染带总面积约为 1195671.55m²。SS 污染扩散范围最短时刻为 10 月 3 日，此时 SS1 点污染带长度约为 1967.77m，宽度约为 460.74m，SS2 点污染带长度约为 1993.69m，宽度约为 466.55m，两污染带总面积约为 1178762.78m²。SS 污染扩散范围适中时刻为 9 月 30 日，此时 SS1 点污染带长度约为 1986.40m，宽度约为 349.31m，SS2 点污染带长度约为 2017.73m，宽度约为 509.12m，两污染带总面积约为 1184093.20m²。在上述三总情境中，包头市昭君坟水源地保护区 1 号、2 号、3 号取水口浓度始终未超过区域背景值。

上述分析说明，工程施工会对包头市黄河昭君坟水源地保护区水域水质造成一定影响，但基本不会对保护区取水口水质造成影响。

（3）枯水年情景模拟计算结果

工程施工造成的 SS 污染扩散范围最远时刻为 9 月 10 日，此时 SS1 点污染带长度约为 1785.15m，宽度约为 378.62m，SS2 点污染带长度约为 1844.84m，宽度约为 385.28m，两污染带总面积约为 985125.27m²。SS 污染扩散范围最短时刻为 9 月 13 日，此时 SS1 点污染带长度约为 1754.92m，宽度约为 349.32m，SS2 点污染带长度约为 1747.55m，宽度约为 397.94m，两污染带总面积约为 939881.96m²。SS 污染扩散范围适中时刻为 9 月 12 日，此时 SS1 点污染带长度约为 1759.08m，宽度约为 334.42m，SS2 点污染带长度约为 1777.34m，宽度约

为 407.78m，两污染带总面积约为 923400.23m²。在上述三总情境中，包头市昭君坟水源地保护区 1 号、2 号、3 号取水口浓度始终未超过区域背景值。

上述分析说明，工程施工会对包头市黄河昭君坟水源地保护区水域水质造成一定影响，但基本不会对保护区取水口水质造成影响。

6.6.3.3 运行期对昭君坟水源地影响

根据对工程位置的判断，在本段工程的昭君坟控导工程中，本工程施工区域位于水源地保护区上游，与保护区区域不重合，不会对保护区内的水文情势状况产生明显影响。建设内容中额外包含的格宾石笼护坡工程在运行期不主动排放污染物，不会对河道水体水质产生影响。

6.6.3.4 小结

总体来说，对于包头市黄河昭君坟水源地保护区，工程建设可能产生的影响主要是控导工程相关施工活动在施工期扰动地表水体造成的影响。工程运行期对保护区取水水质基本无影响。

6.6.4 对呼和浩特市黄河蒲滩拐饮用水水源地保护区影响分析

6.6.4.1 涉及水源地工程基本情况

涉及蒲滩拐水源地二级保护区的新建堤防工程及新建坡面排水工程均为 519.24m。

6.6.4.2 施工期对蒲滩拐水源地影响

根据工程设计文件对施工方案的描述，在本段工程中，无水中进占体，无涉水施工，主要施工内容均为旱地施工，对黄河干流水体及水源地保护区水体无影响。

6.6.4.3 运行期对蒲滩拐水源地影响

根据对工程位置的判断，本段工程中共有 519.24m 的堤防建设工程和坡面排水工程位于呼和浩特市黄河蒲滩拐饮用水水源地保护区二级保护区之内，但工程建设后，不会对保护区内的水文情势状况产生明显影响，工程在运行期不主动排放污染物，不会对河道水体水质产生影响。

6.6.4.4 小结

总体来说，对于呼和浩特市黄河蒲滩拐饮用水水源地保护区，工程建设均为旱地施工，不扰动黄河干流水体，运行期不改变水体水文情势，不排放污染物，因此工程在施工期和运行期对保护区取水水质基本无影响。

6.6.5 对杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地保护区影响分析

6.6.5.1 涉及水源地工程基本情况

本次工程杭锦旗涉及坡面排水工程共 9 段，总长度为 132.451km。其中涉及吉日嘎郎图水源地二级保护区的新建坡面排水工程为 1118.36m。

6.6.5.2 施工期对吉日嘎郎图水源地影响

根据工程设计文件对施工方案的描述，在本段工程中，无水中进占体，无涉水施工，主要施工内容为旱地施工，本水源地保护区为地下水源地保护区，在工程严格落实相关施工期废污水处理措施（全处理、全回用、不外排）的基础上，工程施工对水源地水体水质无影响。

6.6.5.3 运行期对吉日嘎郎图水源地影响

根据对工程位置的判断，本段工程中共有 1118.36m 的坡面排水工程位于杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地保护区二级保护区之内。但工程建设后，不会对保护区内的地表水水文情势状况产生明显影响，不会对区域地下水补径排关系产生影响，工程在运行期不主动排放污染物，不会对保护区地表水和地下水水质产生影响。

6.6.5.4 小结

总体来说，对于杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地保护区，工程建设均为旱地施工，不扰动黄河干流水体，运行期不改变水体水文情势，不排放污染物，因此工程在施工期和运行期对保护区地下水水源水质基本无影响。

6.6.6 对阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区影响分析

6.6.6.1 涉及水源地工程基本情况

涉及水源地一级保护区的工程为加固险工工程，长度为 801.52m；涉及二

级保护区的工程为加固险工工程，长度为 731.48m。

6.6.6.2 施工期对巴彦浩特及沿线苏木镇水源地影响

(1) 影响概况

根据工程设计文件对施工方案的描述，在本段工程的巴音树贵险工工程中，无水中进占体，涉水施工主要是水中护根施工，具体形式是格宾石笼网兜的抛投施工。在本段工程的下海勃湾险工工程中，同样无水中进占体，涉水施工主要是水中护根施工，具体形式是格宾石笼网兜的抛投施工。上述施工活动可能造成对水体的扰动增加水体悬浮物含量。本段工程涉及的水源地是地下水源地，根据区域黄河干流底质监测结果，区域底质无超标因子，因此施工期扰动水体在污染因子方面不会对地下水水源地水质产生明显不利影响。

(2) 二维数值模型定量化影响分析

①丰水年情景模拟计算结果

巴音树贵险工工程施工造成的 SS 污染扩散范围最远时刻为 9 月 21 日，此时 SS 污染影响长度约为 1854.83m，宽度约为 154.28m，污染影响范围的面积约为 220700.24m²。SS 污染扩散范围最短时刻为 9 月 4 日，此时 SS 污染影响长度约为 990.00m，宽度约为 154.98m，污染影响范围的面积约为 117869.87m²。SS 污染扩散范围适中时刻为 9 月 16 日，此时 SS 污染影响长度约为 1337.93m，宽度约为 201.73m，污染影响范围的面积约为 160173.92m²。

上述分析说明，工程施工会对阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区水体水质造成一定影响。但本水源地为地下水源地，工程施工不改变区域地下水补径排关系，不影响地下水水质，因此总体上不会对水源地地下水水质造成明显不利影响。

②平水年情景模拟计算结果

巴音树贵险工工程施工造成的 SS 污染扩散范围最远时刻为 10 月 7 日，此时 SS 污染影响长度约为 1884.79m，宽度约为 175.74m，污染影响范围的面积约为 207656.76m²。SS 污染扩散范围最短时刻为 10 月 16 日，此时 SS 污染影响长度约为 1319.34m，宽度约为 151.30m，污染影响范围的面积约为 104817.96m²。SS 污染扩散范围适中时刻为 9 月 17 日，此时 SS 污染影响长度约为 1651.72m，宽度约为 154.17m，污染影响范围的面积约为 157508.56m²。

上述分析说明，工程施工会对阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区水体水质造成一定影响。但本水源地为地下水源地，工程施工不改变区域地下水补径排关系，不影响地下水水质，因此总体上不会对水源地地下水水质造成明显不利影响。

③枯水年情景模拟计算结果

巴音树贵险工工程施工造成的 SS 污染扩散范围最远时刻为 10 月 5 日，此时 SS 污染影响长度约为 2019.02m，宽度约为 166.20m，污染影响范围的面积约为 241183.29m²。SS 污染扩散范围最短时刻为 10 月 28 日，此时 SS 污染影响长度约为 681.77m，宽度约为 79.26m，污染影响范围的面积约为 40286.33m²。SS 污染扩散范围适中时刻为 9 月 25 日，此时 SS 污染影响长度约为 1767.34m，宽度约为 154.28m，污染影响范围的面积约为 191005.61m²。

上述分析说明，工程施工会对阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区水体水质造成一定影响。但本水源地为地下水源地，工程施工不改变区域地下水补径排关系，不影响地下水水质，因此总体上不会对水源地地下水水质造成明显不利影响。

6.6.6.3 运行期对巴彦浩特及沿线苏木镇水源地影响

巴音树贵险工工程和位于保护区对岸的下海勃湾险工险工在运行期不排放污染物，不会影响水源地范围内的地表水水环境质量，工程在运行期基本不改变区域地下水补径排关系，因此不会对阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区造成影响。

6.6.6.4 小结

总体来说，对于阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区，由于该水源地为地下水水源地，且区域河道底质无超标问题，因此虽然工程在施工期会对区域河道水体水质产生扰动影响，但由于工程不改变区域地下水补径排关系，不影响地下水水质，因此总体上不会对水源地地下水水质造成明显不利影响。工程运行期对保护区取水水质基本无影响。

7 环境风险影响分析

7.1 评价内容和目的

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。

7.2 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，黄河内蒙古段河道治理工程施工区包括混凝土系统废水、机械车辆冲洗含油废水、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。

7.3 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。

7.4 风险防范措施

7.4.1 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。

7.4.2 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。

7.4.3 危险品运输事故风险防范措施

根据本工程建设任务，堤防顶部及连接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。

7.5 风险应急预案

7.5.1 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。

7.5.2 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) 《内蒙古自治区环境保护厅突发环境事件预防及应急预案（试行）》（内环办〔2011〕50 号）；
 - 7) 《内蒙古自治区突发环境和生态安全事件应急预案》；
 - 8) 《鄂尔多斯市环境保护局突发环境事件应急预案》；
 - 9) 《乌海市突发环境和生态安全事件应急预案》（乌海政发〔2008〕52 号）；
 - 10) 《鄂尔多斯市突发环境事件应急预案》；
 - 11) 《呼和浩特市环境保护局突发环境事件预防及应急预案（试行）》（呼环通字〔2013〕79 号）；
 - 12) 《阿拉善盟环境保护局突发环境事件预防及应急预案》；
- #### （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）。

7.5.3 环境风险管理机构

(1) 管理机构设置

为保护内蒙黄河环境安全，应在内蒙古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。

7.5.4 环境风险应急体系

黄河内蒙古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）。

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。

（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。

7.5.5 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。

(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。

7.5.6 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。

7.5.7 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。

7.5.8 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。

8 环境保护措施

8.1 陆生生态环境保护措施

8.1.1 陆生植物保护措施

(1) 减缓措施

1) 开工前对施工临时设施布置进行细致的规划,进一步优化施工布置。将临近的料场、施工营地合并处理,或在设置营地时利用周边闲置的农村住房,同时相应取消与原临时设施进行连接的施工道路,最大程度的减缓工程施工对区域生态环境影响。

2) 严格按照设计文件确定的范围征占土地,严格控制堤防、河道整治工程的开挖施工作业面,避免超挖破坏周围植被、湿地。施工期间,施工占地周围设置5m宽的作业范围,施工车辆、人员必须在征地范围内活动,严禁随意扩大扰动范围;

3) 施工过程中,严格按照设计规定的取土场进行取土作业;严格控制取土面积和取土深度,不得随意扩大取土范围及破坏周围农田、植被、林地、湿地。

4) 工程施工过程中,严格按照设计规定的取土场进行取土作业;严格按照取土面积和取土深度,不得随意扩大取土范围及破坏周围农田、植被、林地、湿地。

5) 完工后施工临时占地要恢复为原有植被。因此,施工期间做好表层土壤的保护措施,表层土壤单独存放,按顺序回填覆盖,以利于工程完成后农田复垦和指标的恢复。

6) 进场施工前与当地林业部门沟通联系,对当地名树古木进行调查,在进行施工人员环水保培训时对施工人员进行培训教育。

7) 在工程实施过程中,如遇到占地范围发现珍稀保护植被物种,及时采取原地、异地保护等保护措施,严禁随意砍伐。

8) 完工后施工临时占地要恢复为原有植被。因此,施工期间做好表层土壤的保护措施,表层土壤单独存放,按顺序回填覆盖,以利于工程完成后农田复垦和指标的恢复。

(2) 恢复措施

1) 临时占地植被恢复措施

临时占地主要包括施工占地和土料场占地。

施工完成以后,应及时对临时施工场地进行平整,并严格按移民安置规划与水土保持方案中的恢复原则和水土保持方案设计相关要求,进行植被恢复,并确保植被恢复效果。

施工踏压范围在施工结束后要严格按照移民安置规划设计中的恢复方案、水土保持设计中的设计方案进行植被恢复,临时补偿措施已经列入移民投资,植被恢复费用列入水土保持投资中。

2) 永久占地生物工程措施

工程永久占地涉及到人工林地、天然草地等,主体工程安排中的防浪林、护堤林、草皮护坡、绿化等措施会对在一定程度上对永久占压产生的生物量损失进行补偿,永久占地生物工程措施投资已记列入主体工程投资中。评价建议树种、草种采用当地本土植物,如柳、刺槐、杨、白茅、赖草、莎草等。

(3) 管理措施

1) 施工招标时,应明确承包商对区域珍稀保护物种多样性保护,以及环境保护责任和义务。

2) 在施工过程中,加强环境监理职能作用,对保护措施实施监督和检查,对出现的环境问题及时处理。

3) 施工单位在进场前,必须制定严格的施工组织和管理细则,作好有关生态环境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。

4) 设公告栏、标示牌公告自然保护区内工程施工管理要求、工程建设与自然保护区关系等内容,在杭锦淖尔自然保护区内布设公告栏 10 处、标示牌 10 处;在南海子自然保护区内布设公告栏 8 处、标示牌 8 处。

8.1.2 陆生动物保护措施

(1) 施工期间,对施工人员和附近居民加强生态保护的宣传教育工作以公告、发放宣传册等形式,教育施工人员,宣传国家法律对野生动植物保护的要求及意义,尤其说明对施工区周边保护动物保护的重要性,增强施工人员保护植被和动植物多样性对生态环境重要性的意识。

(2) 建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕野生动物，禁止施工人员食用本地捕捉的蛙类、鸟类、鱼类等；限制施工人员在非施工工时在施工以外区域活动，把对野生动物的干扰降至最低程度。

(3) 施工过程中，根据工程设计优化施工布置，尽量减少施工占地及施工活动对植被的扰动，严格保证施工周期，减少陆生动物生境损失。

(4) 工程环保监理应切实履行监理责任，全程参与并监督施工单位的施工过程，根据工程施工过程中可能对生态环境的影响程度，提出相应的建议和保护措施。

(5) 对国家重点保护动物的保护措施据实地调查，工程周边区域国家重点保护动物（主要为一级、二级国家保护动物），特别是保护鸟类，针对上述动物分布采取相应的保护措施。

1) 加强日常巡护在内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区、内蒙古南海子湿地自治区级自然保护区范围内，实施综合管理，控制区域人为活动。主要从加强日常巡护和宣传教育两个方面强化管理。对进入施工区的各类人员进行宣传教育，激发其自觉参与生态保护的积极性。施工期重点对施工人员进行宣传教育，普及有关自然保护、重要野生动物的生态习性和自然植被保护等方面的知识，宣传国家环境保护、建设和管理等方面的法律法规。

2) 加强施工管理

根据鸟类生活习性，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。夜晚禁止施工，特别是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。在施工期间（尤其在 4 月至 7 月），如发现施工区周边有保护鸟类繁殖活动，应停止施工，主动联系当地林业主管部门，按照当地林业部门的管理要求，避开鸟类繁殖时间进行施工。

3) 加强保护措施建设

在临近自然保护区、湿地、地质公园等生态敏感区附近施工时，建议施工单位设立隔音屏障，严格控制运输车辆经过相应路段和高噪声设备工作时间，尽量减少噪声对野生动物的影响。

8.1.3 自然保护区环境保护措施

8.1.3.1 生态保护措施

（一）设计期生态保护措施

（1）保护区境内要优化设计方案，合理布局，尽量减少土地占用量。

（2）设计施工方案要把生态保护放到首位，采用先进的环保技术，以减轻对保护区生态系统的不利影响。

（3）保护区段工程设计应在满足工程需要的前提下，充分考虑对生态环境产生不良影响的因素，制定有效应对措施。

（4）设计方案充分考虑保护区内野生动物生活栖息地，为了增强保护区的连通性，选择适当区域设置涵洞或桥梁等生物通道，降低道路对爬行动物、两栖动物等活动产生的影响。

（5）在保护区内路段两侧设计液体污染物收集池，及时收集并运出车辆洒落液体污染物，以降低对保护区生态环境的影响。

（二）施工期生态保护措施

本项目在选址时无法避让保护区，因此，项目实施时，必须按有关法律法规办理相关的手续，并应采取严格的保护与恢复措施。同时，要采取尽量少占地、少破坏植被的原则，并将占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的大面积破坏，将项目建设对现有植被和土壤的影响控制在最低限度。

（1）在保护区内施工时，应设置警示牌，确定施工范围及施工方案，施工场地等设置围栏，各种施工活动应控制在施工征地范围内，不得随意扩大路基施工场地范围。

（2）在保护区范围内禁止设置临时弃土场及建筑垃圾堆放场。本次不设置施工便道，均利用现有道路和拟建路基。施工机械应尽量使用高效低耗能低排量的设备，减少尾气排放量，降低环境污染程度。施工车辆和机械要按规定的行驶道路进行施工，不得在规定区域以外随意行驶，乱跑乱压，减少对地表植被的破坏。

施工过程中产生的弃土、弃石、生活垃圾及时清理，严禁在保护区内堆放。禁止倾至河道，不能利用的及时运出保护区至弃土场，并做好弃土场的挡护措施，要严格按照规范要求选址，并严格划定区域范围，禁止乱取乱弃。项目施工建设之前，联系当地环保部门，在适当区域设置排污池，对于施工过程中产生的危化液体采取集中处置，以降低对周围环境的影响。

（3）合理设计施工进度，安排工期，严禁在春季、冬季大风天气和雨季施

工，防止土壤侵蚀；施工尽可能避开植物生长最佳季节和野生动物繁殖季节，尽可能缩短在自然保护区内的施工时间；保护区范围不能设置施工取料场，不设置驻地项目部；项目施工过程中，根据当地防疫政策要求做好相关人员的疫情防控，同时设置防疫站。

（4）施工期间，做好含种子类食品的储存和加工工作，防范保护区外来物种入侵。

（三）运营期生态保护措施

运营期应建立植物多样性和植被生态监测体系，为管理提供科学依据。施工结束后，应该对评价区内植物多样性、植被情况进行长期监测。根据监测结果采取相应的环保措施。

监测的目的了解保护区内的工程建设对植物多样性影响，以及对植被影响的性质、强度、频度，为保护区科学管理提供依据。通过动态监测，完善管理措施，使生态系统得到良性恢复和发展。

公路进出保护区段位置设置警示标识牌，提醒驾驶员控制车速、禁止鸣笛、严禁车窗抛物等，以降低对保护区内动植物的影响。

8.1.3.2 恢复生境方案和建议

根据《内蒙古自治区环境保护局关于涉及自然保护区开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》的要求，对于项目实施中，在批准范围内造成的临时性生态破坏，也应监督建设单位及时进行恢复治理。

拟建工程占用自然保护区的面积 47.6995 公顷，均为永久占用，占用土地类型主要为耕地、水域及水利设施用地。

施工结束后，应立即对永久占地外的裸露区域进行植被恢复。恢复时将根据各地段的实际情况，采取工程措施对工程区周边进行修整以及土地整治，配置生物措施，恢复和重建植被。应严格按土地复垦有关规定，使之尽快恢复，应在施工结束后的当年或来年予以恢复。植被恢复应以自然恢复植被为主，工程措施为辅。其方法为地表开挖时，表土单独堆放妥善管理，施工结束后，应及时清理施工现场，平整土地，将原表土覆于平整后的土地上。尽量恢复保护区生态环境原貌，因地制宜地对施工迹地进行人工种草、植树，绿化恢复，尽量减少工程区内的施工痕迹。植被恢复过程中，树种、草种选择应考虑适应性

强、低矮根系发达、生长快、易成活的种类并严防外来物种入侵对当地原生种类的生态影响。

8.1.4 地质公园生态保护与恢复措施

8.1.4.1 施工期保护措施

(1) 陆生植物保护措施

根据工程建设对植物资源影响因素、影响方式，考虑措施可操作性和经济性，从减缓、恢复、管理方面提出保护措施。

1) 减缓措施

①开工前对施工临时设施布置进行细致规划，进一步优化施工布置。将临近的料场、施工营地合并处理，设置营地时尽量利用周边闲置的农村住房，同时尽量选择现有道路作为施工道路，最大程度的减缓工程施工对区域生态环境影响。

②优化施工方案，加快施工进度，减少对于周边生态环境的影响时间。

③严格按照设计文件确定的范围施工作业，严格控制堤防、河道整治工程的施工作业面，避免破坏周围植被。施工期间，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) 管理措施

①施工招标时，应明确承包商对于区域物种多样性以及环境保护的责任和义务。

②在施工过程中，加强环境监理职能作用，对保护措施实施监督和检查，对出现的环境问题及时处理。

③施工单位在进场前，必须制定严格的施工组织和管理细则，作好有关生态环境保护知识和法律的宣传工作，在施工区、生活区设置宣传牌，提高施工人员的环境保护意识。

(2) 陆生动物保护措施

为减少工程对地质公园野生动物的影响，应采取以下保护措施：

①施工期间，对施工人员加强生态保护的宣传教育，以公告、发放宣传册等形式，教育施工人员，说明国家法律对野生动植物保护的要求及意义，尤其说明对施工区周边野生动物保护的重要性，增强施工人员保护植被和动植物多

样性的意识。

②建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕野生动物，禁止施工人员食用野生蛙类、鸟类、鱼类等；限制施工人员的活动，把对野生动物的干扰降至最低程度。

③施工过程中，根据工程设计优化施工布置，尽量减少施工活动对植被的扰动，减少陆生动物生境损失。

④工程监理应将环境保护工程监理纳入重点，成立项目环境工程监理部，监理人员应由保护区工作人员、环境保护行政管理部门监理人员和工程监理公司人员组成，环境工程监理由项目总监直接负责，业主应严格按照国家法律规定授予监理公司应有的权利，根据工程施工对生态环境的影响程度，提出相应的建议和保护措施。

（3）施工期环境保护措施

1）地表水源地防护措施

①加强施工人员管理，严格划定施工范围，将施工扰动范围降低到最小。

②加强对施工人员教育培训，提高施工人员环境保护意识。

③施工期间应加强对施工机械、车辆等的管理，冲洗废水集中处理，防止含油废水进入河道。同时，根据废水水量采取隔油池或成套油水分离装置、洗车循环水设备，使得机械车辆检修冲洗废水得到充分利用、降低排放量。对于隔油池或成套油水分离装置中的沉积物，根据《国家危险废物名录》（环境保护部国家发展和改革委员会第 1 号令），油污淤泥属于危险废弃物，需要采取妥善的处理方式，建议委托相关具有资质的专业单位进行运输、贮存、利用或者处置，降低工程施工的水环境影响。

④对机械停放场做好硬化，四周设置集水渠，将废水收集并通过隔油池隔油处理后回用，废油统一收集后集中资源化利用。

2）大气环境保护措施

①选用环保型施工机械、运输车辆，并选用质量较好的燃油，建议在排放口安装合适的尾气吸收装置，减少燃油废气排放。

②加强对施工机械、运输车辆的维修保养。禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。

③配合有关部门作好施工期间周边道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此而产生的怠速废气排放。

④限制行车速度，减少行车时产生大量扬尘。

⑤物料运输时应加强防护，适当加湿或盖上蓬布，避免漏撒。

⑥设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出施工工地；运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆在离开施工区时冲洗轮胎，检查装车质量。

⑦加强施工管理，坚持文明装卸。合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民集中区，控制施工车辆行驶速度，路经上河沿村、下河沿村、水车村等居民区集中区域应尽量减缓行驶车速。

⑧对于施工场地周边人员集中单位或居民地，施工前应提前告知对方，同时提醒对方在施工期适当控制工程影响区的人员数量，降低施工扬尘的影响。

⑨加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的空气污染。

⑩其它保护措施。垃圾中可燃物，如废纸、废木料、废包装袋等，禁止就地焚烧处理。

3) 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。机动车辆、大型挖土机、运载车等车辆噪声符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）和《机动车辆允许噪声》（GB1495-2002）。

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选用环保型设备，通过安装消声管、消音器或隔离发动机振动部件的方法降低固定设备的噪声。

④离村镇较近施工路段实行交通管制措施，分别在距村镇 100m 道路两侧设立警示牌，限制车辆行驶速度不高于 20km/h，驶入敏感区域内禁止长时间鸣笛。

⑤加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。

⑥合理安排运输时间，避开午休时间，夜间禁止施工。

4) 固体废物处置

①生产生活区设置垃圾桶，集中收集生活垃圾，在每个施工营地设置足够

垃圾桶，安排专人负责生活垃圾的清扫，委托当地环卫部门定期清运，统一处理。

②严禁进行焚烧、随机堆放等行为。

③垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止蚊、蝇等传染媒介孳生。

④施工人员较多的生产生活区，应配备专门垃圾清运车，定期清运至附近镇、旗县垃圾填埋场或垃圾中转站进行处置。

⑤在固体废弃物运输过程中，应采取密闭或遮盖措施，避免沿途洒落。

8.1.4.2 环境监测措施

（1）地表水环境监测

监测位置：内蒙古自治区地表水国控水质自动监测站（三盛公断面）；

监测项目：pH 值、溶解氧、高锰酸钾指数、氨氮、总磷；

监测频率：施工期加强监测，在每年河道整治工程抛石、土枕进占施工集中的 3 月~5 月，每月监测一次，共监测 45 点次。

（2）陆生生态监测

监测目的：为了掌握工程施工期建设对工程影响区的生态影响，工程环保措施的效果等情况，工程需委托有相关资质的部门进行施工期生态环境监测。

监测频率：工程建设前监测一次，工程竣工正常运行后，再进行三次。每次监测的时间安排在春季 4 月中旬、秋季 9 月上旬各 1 次。

调查方法：按照《内陆水域渔业资源调查技术规范》（CAF20050001）规定进行调查。

（3）人群健康监测

监测内容：对施工区疫情变化进行监控，根据工程影响区具体情况，在卫生防疫站的配合下，重点对自然疫源性疾病如流行性出血热，虫媒传染病如疟疾、流行性乙型脑炎和介水传染病如痢疾、肝炎等进行监控。在传染病流行季节对易感人群进行抽检和预防接种。

监测对象：施工人员。

监测时间：施工期内 1 次。

8.1.5 国家湿地公园保护及影响减缓措施

8.1.5.1 避让和减免措施

工程建设涉及 2 个国家湿地公园，为了最大限度地减轻工程施工对湿地公园灌丛、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“不占和少占湿地”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，在加大湿地公园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、临时弃土场地、施工营地等设施。

8.1.5.2 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。

（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。

8.1.5.3 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。涉及包头黄河国家湿地公园的料场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) 湿地公园内的临时占地，在工程施工结束后，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) 包头黄河国家湿地公园内的工程共占用湿地面积 4.4319hm²，占湿地公园湿地总面积的 0.27%，占用的湿地类型全部为内陆滩涂。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。

8.1.5.4 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。

8.1.5.5 管理措施

（1）加强管理机构建设

湿地公园主管部门应加强对湿地公园管理机构的建设，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、施工单位与湿地公园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合理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湿地公园管理部门进行审查。

（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

结合湿地公园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。

8.2 水生生态保护措施

根据黄河内蒙古段河道治理工程设计、施工方案，提出工程建设和运行生态补偿措施，包括严格落实生态保护措施，优化施工组织方案，减少涉水施工内容、水体扰动时间，进而减少施工对浮游动植物、底栖动物、鱼类的影响；

选择施工季节，调整涉水垛的施工时间，避开鱼类保护期（4月～7月），根据施工组织设计，水中挖土、栅格土枕进占、水中抛石等施工内容安排在每年的3月～5月，与黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）、黄河（瓦氏）雅罗鱼产卵期交叉约2个月，对于单个控导工程按涉水坝垛和非涉水垛进行分别施工，将涉水垛施工集中安排在每年的3月，避开鱼类保护期；开展增殖放流、繁殖季节布设人工鱼巢等紧急救护措施，有效保护黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）等鱼类资源；对工程占压及因施工作业面占压的水生植被进行恢复，工程占压水生植被采取异地恢复方式、临时占压水生植被需要按原貌1:1恢复；加强施工期环境管理，严格控制施工作业范围；做好施工人员生态保护宣传教育工作，严禁捕杀、捕捞野生动物和破坏植被；落实各项水土保持措施，施工前应进行表土剥离、单独堆放，施工结束后及时进行迹地和植被扰动区恢复。

8.2.1 开展增殖放流活动

8.2.1.1 增殖放流措施

根据近年来增殖放流经验，并考虑增殖放流苗种的来源、经济性、成活率等因素，确定放流规格黄河鲤 5～8cm、黄河鲇（兰州鲇）8～10cm、赤眼鳟 5～6cm、黄河雅罗鱼 5～6cm。

根据损失确定放流数量，黄河鲤 275.737 万尾、黄河鲇（兰州鲇）11.584 万尾、黄河（瓦氏）雅罗鱼 46.748 万尾、赤眼鳟 15.3475 万尾，总计 349.4165 万尾。

根据工程建设对鱼类资源影响以及植被恢复产卵场修复、鱼类对环境适应需要一定时间。因此增殖放流从施工年份开始，连续实施3年，即工程施工期2年及全面竣工后实施1年。增殖放流品种、规格、数量、年份等具体安排见表8.2-1。

表 8.2-1 黄河内蒙古段河道治理工程增殖放流安排情况表 单位：cm、万尾

品 种 年 份	施工期第一年		施工期第二年		竣工后第一年		合计
	规格	数量	规格	数量	规格	数量	
黄河鲤	5-8	95	5-8	95	5-8	85.737	275.737
黄河鲇（兰州鲇）	8-10	4	8-10	4	8-10	3.584	11.584
黄河（瓦氏）雅罗鱼	5-6	16	5-6	15	5-6	15.748	46.748

赤眼鳟	5-6	5	5-6	5	5-6	5.3475	15.3475
合 计		120		119		110.4165	349.4165

放流时间、地点选择：增殖放流活动一般选择在每年 6-8 月份，以天气晴朗、无风的上午进行。放流地点一般选择在交通便利、水面宽阔、水流较缓、水草丰富的主河道。根据保护区功能划分，建议在杭锦旗吉日嘎朗图镇境内河段、达拉特旗中和西镇境内河段、准格尔旗巨河滩河段、万家寨水库四个地点开展放流活动，数量分别按 20%、30%、30%、20%分配，并根据监测结果适时调整。为便于开展增殖放流活动，建议在以上放流地点修建放流基础设施，如平台、台阶等。

开展增殖放流活动所需经费纳入工程建设生态补偿费。

8.2.1.2 经费概算

根据近年来的资源调查和监测，并走访沿黄 6 盟市渔业主管部门、渔政管理部门、水产技术推广部门、渔民，查阅相关技术资料，初步估算黄河内蒙古段鱼类资源量在 2000t 左右，参照 2021 年黄河内蒙古包头段鱼类资源调查数据以及大水面渔产力估算，充分考虑黄河内蒙古段主河道枯水期和汛期，主河道面积约 400km²（黄河内蒙古段长度 843.5km，种质资源保护区长度 786km，面积 320km²），黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）、黄河（瓦氏）雅罗鱼、赤眼鳟按 10%、4%、1%、0.5%计算资源量，黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）、黄河（瓦氏）雅罗鱼、赤眼鳟资源密度（D）分别为 500kg/km²、200kg/km²、50kg/km²、25kg/km²；雌性性成熟个体比例（R）分别为 10%、6%、15%、10%；相对繁殖力（F）分别为 17.7 万粒/kg、3.1 万粒/kg、20 万粒/kg、19.7 万粒/kg。

综合永久占压产卵场（水面）造成的资源损失量、临时占压产卵场（水面）造成的资源损失量、施工因素影响造成的资源损失量、饵料生物造成的渔产力资源损失量，黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）、瓦氏（黄河）雅罗鱼、赤眼鳟 4 种鱼类资源损失量分别为 41.3606 万元、10.4256 万元、17.5304 万元、4.6043 万元，合计 73.9209 万元。考虑到黄河内蒙古段水质和饵料生物的特殊性，以及增殖放流鱼苗需要经过拉网、长途运输、环境适应等因素，增殖放流鱼苗从放流到长到性成熟个平均成活率按 15%计算。确定增殖放流经费为 492.806 万元。根据放流品种资源损失比例、鱼种价格，测算出不同品种增殖放流经费，即黄河

鲤 275.737 万元，黄河鲇（兰州鲇） 69.504 万元，黄河（瓦氏）雅罗鱼 116.87 万元，赤眼鳟 30.695 万元，合计 492.806 万元。

8.2.2 繁殖季节紧急救护

8.2.2.1 救护措施

每年的 5、6 月份是大部分鱼类的繁殖季节，在禁渔期期间建议调整施工时间，最好避开 4-7 月份大部分鱼类的繁殖季节。如特殊情况确需施工的，施工会直接导致施工水域鱼类繁殖场所的萎缩或消失，以及惊扰、原有生境的破坏、洄游通道的阻隔，给鱼类资源造成影响。因此建议在工程建设期尤其在核心区施工，保护区管理部门在鱼类繁殖季节，监测鱼类产卵场的变化情况，在保护区保护对象集中产卵的河段，及时采取救护措施，用布设人工鱼巢的方法，改善鱼类的繁殖条件，弱化工程建设对鱼类资源的影响。

8.2.2.2 经费概算

建议位于核心区的 14 处河道治理工程在施工年份，在鱼类繁殖季节，及时采取救护措施，用布设人工鱼巢的方法，改善鱼类的繁殖条件，弱化工程建设对鱼类资源的影响。14 处位于核心区的河道治理工程共占压产卵场面积 21.3775 亩，其中Ⅱ号、Ⅲ号、Ⅳ号核心区分别为 4.75 亩、6.9575 亩、9.67 亩，布设人工鱼巢的面积按实际占压面积的 50%计算，在单项河道治理工程施工年份布设。布设费用包括人工费、材料费、制作费、交通运输费等。

布设人工鱼巢的材料选择、制作工艺、布设密度、布设地点须在专业技术人员指导下完成。

布设人工鱼巢费用概算：

布设人工鱼巢费用=10.7 亩×4 万元/亩=42.8 万元。

8.2.3 加强施工人员素质教育培训

施工单位在进入施工区域之前组织开展施工人员环境保护、清洁生产教育和培训，加强对施工人员生态环境保护的宣传，提高监管、施工人员的环境保护、清洁生产意识，提高施工人员素质，尽量减少对环境的影响和破坏。同时建立健全各项规章管理制度，严禁施工人员破坏鱼类及水生生物生存环境，禁止施工人员捕杀河道内鱼类等水生生物，禁止电鱼、毒鱼、炸鱼等破坏渔业

资源和水域生态的捕捞行为。禁止向主河道排放生活污水、垃圾。制定安全生产应急预案。

8.2.4 减少植被破坏

由于工程建设贯穿整个黄河内蒙古段，特别是黄河鲶（兰州鲇）水产种质资源保护区。根据施工方案，需要占用两岸滩地，部分工程涉水施工，临时、永久占压，造成植被破坏、产卵场受损，容易形成水土流失，造成河水污染，增加河水泥沙含量，影响水生生物生长及鱼类栖息、索饵、繁殖。因此，施工过程中，要严格划定施工区域，从严管控堤防、河道整治工程开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被，严禁随意扩大扰动范围，不得随意扩大取土范围及破坏周围农田、植被，完工后施工临时占地要恢复为原有植被。禁止施工车辆、人员进入施工区域外活动，尽量减小植被破坏，禁止大风天气施工。

8.2.5 控制污染物排放

由于工程规模大，点多面广，施工人员的大量涌入，会产生大量的生活污水、生活垃圾等污染物，以及施工产生的废土、废渣。因此，施工期间应加强对施工机械、车辆等的管理，冲洗废水集中处理，防止含油废水进入河道。同时，根据废水水量采取隔油池或成套油水分离装置、洗车循环水设备，使得机械车辆检修冲洗废水得到充分利用和降低排放量，在拌和施工场地和需要对混凝土进行养护的场所修建简易防渗沉淀池，生活污水不适宜采用成套生活污水处理设备，施工人员的洗涤废水进行集中收集后，用于施工场地洒水降尘。

建设和施工单位应该采取切实可行的措施，对生活垃圾、废渣等污染物集中分类妥善存放，及时清理外运，禁止将各种生活垃圾、工程垃圾就地掩埋或向主河道排放，同时采取措施防止生活垃圾、工程垃圾等弃渣被雨水冲刷进入主河道，造成水质污染。施工结束，及时清理施工废弃物。

鱼类的栖息、生活需要一个良好的环境，由于工程规模大，人员及大型机械多，施工过程中会产生各种噪声，破坏了鱼类原本安逸的生存环境，对黄河内蒙古段水生生物特别是鱼类的栖息及繁殖造成影响。因此，施工过程中，要优化施工方案，科学配备高效低噪音施工设备，采取设置移动式声屏障等措施，合理布设料场，规划施工道路，尽量减小噪声带来的环境污染，严格执行国家相关标准，将噪声控制在规定范围之内。特别是在保护区主要保护对象的繁殖

季节，即每年的 5 月 1 日至 7 月 31 日，建议避免在此时间段内施工。

8.2.6 开展水生生态监测

8.2.6.1 监测方案

为正确评价黄河内蒙古段河道治理工程对黄河内蒙古段特别是保护区水生生态环境和水生生物的影响，项目施工前一年应对保护区主要监测断面的水质、水生生物现状进行 2 次详细的调查监测，重点对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区 4 个核心区的生态环境、鱼类资源进行调查。调查依据《渔业区划调查手册》。施工期间每年进行 2 次，以评价施工期间对保护区水生生物的影响。

工程竣工正常运行后第一年，再进行 2 次监测。重点监测珍稀保护鱼类栖息、繁殖场所变迁及鱼类资源变化情况、鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区资源及生态环境变化情况。每次监测的时间安排在 5 月中旬、8 月下旬或 9 月上旬各 1 次。为保证监测数据的连续性和可比性，建议监测地点继续选择在黄河内蒙古段二期防洪工程监测的 6 个断面，即临河区永丰控导工程、杭锦旗芦团店险工工程、达拉特旗哈拉泡子险工工程、土默特右旗康焕营子控导工程、准格尔旗四顷地控导工程、准格尔旗小滩子险工工程所在的监测断面，开展水生生物的监测工作。监测内容包括水质状况、浮游生物的种类和生物量、底栖动物和水生维管束植物的种类和生物量、鱼类资源和种群结构状况、鱼类栖息和繁殖场所变迁等。

8.2.6.2 经费概算

水生生态监测费用总计 61.86 万元，费用明细见表 8.2-2。

表 8.2-2 水生生态监测费用估算表

序号	项目内容	形式及说明	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
(一)	野外作业					24.80
1	差旅费	住宿费、生活补助费。需 4 人，每次工作 15 天，共 8 次。	天	480	400	19.20
2	车船租贷费	租船到水面中间采样。每次工作 10 天，共 8 次。	天	80	500	4.0
3	工作车辆使用费	野外调查、运送样本。共 8 次。每次 1000 公里。	公里	8000	2	1.60

序号	项目内容	形式及说明	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
(二)	分析测试费					32.16
1	渔业生态环境检测	水质理化指标 25 项, 水体污染指标 9 项。6 个监测点。总计 8 次。6 个断面×(25+9)×8 次=1632 个检测样本。	个	1632	100	16.32
2	水生生物资源调查	水生生物资源调查项 11 个, 6 个监测断面。总计 8 次。共 6 站×11 个×8 次=528 个样本。	个	528	300	15.84
(三)	资料费		个	1	5000	0.5
(四)	专家咨询费	12 人次。	次	12	2000	2.40
(五)	其它					2.0
	合计					61.86

8.2.7 优化施工组织方案

由于工程位置涉及整个黄河内蒙古河段, 多数工程位于国家级黄河鲶水产种质资源保护区, 部分工程位置位于保护区核心区, 施工地点在主河道两岸, 大堤内外施工临时占用大量荒地、滩地, 部分占用滩地属淹没区。因此, 项目建设单位在制定黄河内蒙古段河道整治工程具体施工方案时, 要特别关注大鼻吻鮰等保护鱼类的产卵行为以及黄河磴口段大鼻吻鮰漩涡产卵场的变化, 应及时与自治区渔业主管部门和保护区管理部门沟通。施工过程中要严格执行工程设计施工方案, 优化施工工艺, 并自觉接受自治区渔业主管部门和保护区管理部门监督。尽量减小对保护区功能的影响。

同时, 工程施工前应划定施工范围, 施工必须在限定范围内进行, 禁止施工人员和车辆进入到施工范围以外区域。

8.2.8 设置警示标识

工程施工过程中, 要在工程施工位置树立醒目警示标识, 禁止施工人员进入主河道开展与工程作业无关的活动, 规范施工行为并加强巡视。同时, 建设单位在汛期施工要与地方防汛部门保持密切联系, 并加强施工人员的安全生产教育, 远离主河道, 确保生产安全。根据可研报告, 在全河段共设公告栏 6 处、标示牌 10 处, 公告水产种质资源保护区重点保护鱼类、主要保护要求、工程

建设与水产种质资源保护区相对位置关系等内容。业主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，以提高工程施工人员的环境保护意识。

8.2.9 选择施工季节

黄河内蒙古段每年 5-7 月是自治区实施《渔业法》办法规定的禁渔期，但是部分鱼类如雅罗鱼是在 4 月份产卵繁殖，因此原则上避开每年 4-7 月鱼类繁殖高峰期，特别是在保护区核心区施工。尽量选择枯水期施工，最大限度减小工程建设对重点保护对象黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）等鱼类繁殖带来的不利影响。

8.2.10 植被恢复与产卵场修复

8.2.10.1 恢复及修复措施

由于工程在主河道两侧滩地、河道施工，车辆、大型机械的使用，土方开挖、道路平整，坝垛占压，会造成植被破坏或丧失，产卵场受损，对黄河鄂尔多斯段黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）国家级水产种质资源保护区的重点保护对象和保护区功能产生不利影响。因此，项目建设单位应该采取措施，尽量减少对主河道及消落区的植被破坏。工程竣工后要及时清理施工废弃物，并通过人工种草等措施，按地表原貌恢复植被。对于永久占压的陆生、水生植被面积，或无法按原貌恢复的植被面积，应根据专家或专业技术人员的意见和建议，异地按 1:1 恢复。所需费用纳入工程预算。

8.2.10.2 经费概算

黄河内蒙古段河道治理工程的建设会永久占压水面面积 219.0875 亩；永久占压水草面积 41.11125 亩，即永久丧失产卵场面积 41.1112 亩；施工期间临时占压水草面积 24.4 亩。永久占压的水草面积需要异地恢复，根据保护区功能划分及实地探测，选择乌达区三道坎护岸施工位置修复产卵场面积 2.35 亩、巴音陶亥护滩施工位置修复产卵场面积 3.0 亩，在II号、III号、IV号核心区两岸选择水流平缓、水面宽阔、便于修复的位置修复产卵场面积分别为 8.5 亩、15.15 亩、13 亩，总计 42 亩。托克托县（工程位置：459+000~461+860）左岸新建堤防、杭锦旗（工程位置：45+500~53+250）右岸格宾笼护坡、达拉特旗（工程位置：330+338~330+578）右岸格宾笼护坡 3 处堤防工程竣工后次年，在临时占压位

置按实际损害的水草（滩地）面积，需要按原貌原地 1:1 恢复，合计 24.4 亩。

根据施工方案，工程位置点多面广，施工作业需要占用大量滩地、荒地。对于施工造成的植被破坏，工程竣工后应立即恢复植被。所需费用纳入工程预算。植被恢复经费包括人工费、材料费、交通费、维护费等。

植被恢复经费概算：

永久占压水草面积恢复费用=42 亩×4 万元/亩=168.0 万元；

施工作业临时占压的水草面积（临时占压产卵场面积）恢复费用=24.4 亩×2 万元/亩=48.8 万元。

总计：216.8 万元。

在此需要说明的是，由于工程规模大，数量多，以及其他不确定因素，因此难以准确估算植被的破坏情况，评价单位对植被的恢复费用也难以给出准确的数据。因此，项目建设单位应本着实事求是的原则，对施工过程中造成的植被破坏，按原貌恢复，所产生的费用纳入环保投资。

本项费用主要用于施工过程中造成的天然植被损坏和产卵场受损的恢复和修复，需雇用人力连续种植水生、陆生植物，并逐年进行人工养护，因此需购置草种、草苗，种植、养护工具及设施等，约需费用 275.24 万元。可根据具体施工情况，适当增减。

8.2.11 生态补偿经费总概算

黄河内蒙古段河道治理工程的建设和运行对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区水生生态环境和水生生物资源特别是鱼类资源的影响生态补偿费用包括增殖放流、布设人工鱼巢、水生生态监测、植被恢复产卵场修复四个方面，总计 814.266 万元。具体分配见表 8.2-3。

表 8.2-3 生态补偿经费概算表

项 目	实施年限 (年)	工程补偿经费（万 元）	备注
1.增殖放流费	3	492.806	增殖放流的品种、规格、数量可根据监测结果适当调整
2.布设人工鱼巢	2	42.80	
3.水生生态监测	4	61.86	
4.植被恢复产卵场修复	3	216.8	
合 计		814.266	

8.3 水环境保护措施

8.3.1 水源地保护区防护措施

8.3.1.1 减缓措施

(1) 优化施工组织设计，禁止在水源地保护区内布置施工营地、取土场、弃渣场及其他临时设施。

(2) 针对部分水源地保护区，严格限定工程施工时间，具体如下：①临河区黄河水厂饮用水水源地保护区：为防止工程施工对保护区 2 号取水口取水的影响，水源地保护区内工程施工应错开水源地由黄河干流取水的时期（枯水期），应在水源地自总干渠取水时开始并完成相关施工内容。②画匠营子、昭君坟水源地：高峰取水期间为 6 月至 8 月，应优化施工时间，避开取水高峰期（6 月至 8 月）进行施工。

(3) 合理规划水源地附近施工进度，施工过程中合理调配机械人力，尽快结束该工段工期，缩短可能对水源地造成影响工段的施工周期。

(4) 严格落实工程施工期废水、废气、废渣处理措施，施工期在保护区范围内严禁排放污染物（水、气、固体废弃物）。施工时加强对施工机械的维护，对施工机械漏油及时清理。

8.3.1.2 恢复措施

水源地保护区范围内施工占压范围在施工结束后要制定有针对性的恢复方案，根据水土保持设计及时做好迹地恢复工作。

8.3.1.3 管理措施

(1) 加强施工人员管理，严格划定施工范围，将施工扰动范围降低到最小。

(2) 施工期间接受水源地保护区主管单位的监督管理，在水源地保护区施工前与涉及的水源地保护区管理部门进行沟通，合理安排施工时间及防护措施。

(3) 可研阶段工程规模和布置确定后，评价单位按照叠图识别的结果以建设单位的名义征求了涉及水源地所在盟市生态环境局的意见，各盟市均出具了书面函复意见（附件 11~附件 15）。涉及水源地保护区的工程实施期间，应严格按照主管部门的复函进行工程建设，严格落实水源地保护区主管部门对于水

源地保护的要求，做好水源地水环境保护工作。

(4) 加强对施工人员教育培训，提高施工人员环境保护意识。

(5) 设置公告栏、标示牌，标示水源地保护相关法律法规、水源地保护的具体施工要求、工程建设与水源地的相对位置关系，六处受影响的水源地保护区内各设置 2 个公告栏、2 个标示牌，共设置 12 处公告栏、12 处标示牌。

8.3.1.4 工程措施

施工期对画匠营子及昭君坟水源地保护区取水口采用防污屏进行防护。

(1) 防污屏设计原理

防污屏作用是阻滤水中漂浮物、悬浮物，控制漂浮物、悬浮物的扩散、沉降范围，使范围外区域得到保护。防污屏由带有浮体的水上拦阻部分、用高强度滤布制成的水下部分构成。防污屏可渗透水、阻挡细粒悬浮固体的垂直屏蔽。

(2) 防污屏的组成与布放

防污屏由包布和裙体组成，包布为 PVC 双面涂覆增强塑料布。浮体为聚苯乙烯泡沫加耐油塑料模密封，浮子间间距形成柔性段保证防污帘的可折叠性和乘波性，裙体下端包有链条。防污屏用小船投放、展开及回收。

8.3.2 施工期水环境保护措施

由于堤防工程、河道整治工程等涉及水产种质资源保护区、湿地公园、饮用水水源地保护区等环境敏感区，故对施工废水应做到全部处理达标回用，不外排。施工期间应确保设备运转正常，做到对废水及时收集，及时处理。

(1) 机械车辆检修冲洗废水

根据本工程施工布置，施工车辆停放及检修场地分别位于各个施工营地，对机械停放场做好硬化，四周设置集水渠，废水经收集后进入各施工营地的隔油沉淀处理系统。结合项目区土质细且疏松，在干燥天气施工容易产生扬尘的特点，当地水资源短缺，将经过处理后的施工机械车辆检修冲洗废水全部回用于施工道路洒水，既可降低施工扬尘，又解决该部分的废水排放。

成套油水分离装置中沉积的油污淤泥属于危险废弃物，需要采取妥善的处理方式，应委托相关具有资质的专业单位进行运输、贮存、利用或者处置。

(2) 混凝土拌合冲洗系统废水

采用加酸调节、沉淀回用于混凝土拌和系统的冲洗的处理方式，沉淀时间

一般不少于 2 小时。

在拌和施工场地和需要对混凝土进行养护的场所修建防渗集水池及沉淀池，采用间歇式自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒，同时加入酸性物质降低其 pH 值。混凝土冲洗废水及养护废水收集后排入池内，静置沉淀到本台班末排放，沉淀时间达 12 小时以上，池的大小长宽深为 2m 以上，池的出水端设计为活动式，便于清运和调节水位。废水经沉淀后重新作为冲洗用水循环利用。

（3）生活污水处理

在生活区设置环保厕所、化粪池及成套污水处理设备等，生活污水经环保厕所和化粪池收集后，采用《水电水利工程环境保护设计规范》（DL5402-2007）中推荐的成套生活污水处理设备对生活污水进行处理，处理达标后，用于场地绿化用水。

此外，除采取以上施工期废水处置措施，工程施工期还应加强施工管理，加强施工人员的环保意识，禁止随意向河沟、农田倾倒废水及残渣废物。

（4）取水口环境保护措施

施工单位在展开施工活动之前，应首先与受影响的各取水口管理单位取得联系，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，同时了解取水口的取水时段、取水量、取水方式等信息。根据以上信息合理制定施工方案，必要时要根据取水口管理单位的要求对施工方案进行合理调整。在施工时，应随时听取取水口管理单位的意见，一旦出现施工活动对取水口造成的水质污染问题，应立即停止施工并提出解决措施（如更改施工时间、适当减少施工强度等），应尽最大可能保证河道沿线取水口的取水功能不受施工活动的影响。

施工期间应加强对施工人员的管理，严格限制人员作业范围；进一步优化施工组织设计，压缩工期，将工程建设对取水口水质的影响降低到最低。

8.3.3 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，运行期不新增生活污水排放。运行期工程管理部门应对管理人员日常生活污水加

强监管，对化粪池清掏记录有专人负责维护并记录，编写台账。不得出现污水随意排放的现象。

8.4 大气环境保护措施

8.4.1 地方扬尘污染防治的有关规定

本工程施工过程中应严格遵守国家及内蒙古自治区涉及地区关于施工扬尘的相关规定，防治扬尘污染。

8.4.2 其他大气环境保护措施

（1）开挖扬尘控制措施

①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。

②为控制扬尘，大风天气时，尽量避免土料开挖，以免加剧扬尘。

③开挖区域，非雨日每日洒水降尘，防止扬尘扬起，以缩小扬尘影响的时间和范围。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，必要时增加洒水频次，保证地面湿润，不起尘。

④对取土场、弃土场的临时堆放土应集中堆放，缩小扬尘影响范围，应及时回填或清运，并采取围挡、遮盖等防尘措施，减少扬尘影响。

⑤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。

⑥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。

⑦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

①选用环保型施工机械、运输车辆，并选用质量较好的燃油，在排放口安装合适的尾气吸收装置，减少燃油废气排放。

②加强对施工机械、运输车辆的维修保养。禁止不符合国家废气排放标准

的机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。

③配合有关部门作好施工期间周边道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此而产生的怠速废气排放。

（3）交通扬尘控制措施

①分标段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，保持车辆出入的路面清洁、湿润，同时在车辆出入口竖立减速标牌，限制行车速度，减少行车时产生大量扬尘。

②物料运输时应加强防护，适当加湿或盖上蓬布，避免漏撒。

③设置车辆清洗设施以及配套的排水泥浆沉淀设施运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出施工工地；运输车辆卸完货后应清洗车厢，工作车辆及运输车辆离开施工区时冲洗轮胎，检查装车质量，禁止带泥上路。

④加强施工管理，坚持文明装卸。合理安排施工车辆行驶路线，尽量避开居民集中区，控制施工车辆行驶速度，路经居民区集中区域车速不得超过 15km/h。

⑤对于施工场地周边人员集中单位或居民地，施工前应提前告知对方，同时提醒对方在施工期适当控制工程影响区的人员数量，降低施工扬尘的影响。

（4）人员防护措施

①扬尘、燃油产生的污染物对人体健康有害，对可能受影响的施工人员应做好劳动保护工作，如佩戴防尘口罩、面罩等。

②加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的空气污染。

（5）其它保护措施

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。

此外对垃圾中可燃物，如废纸、废木料、废包装袋等，禁止就地焚烧处理。

8.5 声环境保护措施

主要包括噪声源控制、传声途径控制及受体保护三个方面的措施：

（1）噪声源控制

①通过施工布置、选择环保材料、减震设备、设置隔声间等从源头控制噪声。施工布置时高噪声设备尽量远离居民点和施工人员生活营地等布置；选用低噪声机械设备和工艺，对振动大的机械设备使用减振机座或减振垫，可从根本上降低噪声源强。运用吸声、消声、隔声等技术措施降低施工噪声，对使用中的一些噪声较高的机械，在施工过程中要合理布局其位置；加强施工设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声。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。机动车辆、大型挖土机、运载车等车辆噪声符合《汽车定置噪声限值》（GB16170-1996）；加强道路的养护和车辆的维护保养。

②合理安排施工时间，夜间应禁止施工，尽量避免夜间的交通运输。

③加强交通噪声的管理和控制，进入施工营地和其它非施工作业的车，不使用高音喇叭和怪音喇叭，尽量减少鸣笛次数，在居民区和营地附近路段设置限速及禁鸣标牌，限制车辆行驶速度不高于 20km/h。

（2）传声途径控制

合理安排施工区和办公生活区位置，噪声大的施工机械应尽可能远离办公生活区和居民区，或利用地形及现有非噪声敏感建筑物进行物理阻隔。针对工程施工和交通路线影响范围 200 米内的村庄等敏感点，需要在敏感点处设立满足要求的隔声屏和围挡。

（3）受体保护

改善施工人员的作业条件，对搅拌机、推土机、挖掘机等高噪音环境下作业人员实行轮班制，每人每天工作时间不超过 6 小时。在招标合同中应明确施工人员有关噪声防护的劳动保护条款，承包商需给受噪声影响大的施工作业人员配发耳塞、耳罩、防声头盔等噪声防护用品，减轻噪声危害。

（4）噪声补偿措施

①坝趾进占施工尽量安排在白天进行，减小夜间施工对居民区的影响。为避免夜间噪声扰民，夜间 18:00 时至次日晨 6:00 时禁止施工。

②对于施工场地周边村庄等声环境保护目标，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。

④施工时，在环境敏感点处预测未达标处设置隔声屏，共 53 处，隔声屏高

3m，长 100m。

⑤隔声屏降噪效果在 10dB（A）～15dB（A），对采取隔声屏处理后仍未达到 1 类标准的 10 处村庄居民点适当补偿噪声费。

（5）管理措施

建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。

施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。建设单位应当监督施工单位落实噪声污染防治实施方案。

8.6 固体废物处置

（1）施工生活垃圾处理

①生产生活区设置垃圾桶，集中收集生活垃圾，在每个施工营地设置足够垃圾桶，安排专人负责生活垃圾的清扫，委托当地环卫部门定期清运，统一处理。设置专人负责建立垃圾清运台账，标明清运时间、清运量、去向。

②严禁进行焚烧、随机堆放等行为。

③垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止蚊、蝇等传染媒介孳生。

④在固体废弃物运输过程中，应采取密闭或遮盖措施，避免沿途洒落。

（2）施工生产固废处理

①工程施工过程中拆除施工区临建设施产生的一般固体废物，应转运到所在镇、旗县垃圾处理场集中处理；施工承包商应提前编制处理方案，安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定位置，严禁乱堆乱放；统一回收，集中处理。

②施工结束后对临时占地及时进行场地清理，清除建筑垃圾及杂物，对生活垃圾、简易厕所、污水坑等须清理平整，并用石炭酸、生石灰进行消毒，作好施工迹地恢复工作。

③在固体废弃物运输过程中，应采取密闭或遮盖措施，避免沿途洒落。

（3）施工生产危废处理

①工程施工过程中产生的废机油、含油抹布、废油漆桶、洗车池隔油池产生的废油等属于危险废物，应遵照根据《中华人民共和国固体废物污染环境防

治法》及相关法律法规规定，建立符合要求的危险废物暂存间，准确设立标识标牌。

②工程施工过程中产生的危险废物应统一存放至危险废物暂存间内，选择有资质单位统一清运处置。设专人负责记录，收集危险废物转移联单，建立危险废物转运台账。

②加强施工人员危险废物宣传，提高全体施工人员的环保意识，使施工人员能准确识别分析危险废物，并分类存放在指定危险废物暂存间内。

8.7 水土流失防治措施

8.7.1 水土流失防治目标

黄河内蒙古段绝大部分位于西北黄土高原区，确定水土流失防治标准执行西北黄土高原区水土流失防治一级标准。沿线地貌全线为河流冲积平原区，土壤侵蚀程度以中度侵蚀为主。乌拉特前旗上游段落属于中温带干旱性气候大区，下游段落属于中温带亚干旱型气候大区。通过实地查勘结合植被情况，黄河左岸磴口县以上段落以及黄河右岸杭锦旗以上段落进入荒漠区，植被盖度显著降低，该段落涉及阿拉善左旗、乌达区、海南区、海勃湾区、磴口县、杭锦旗以及鄂托克旗 7 个旗县，其余 11 个旗县区均为草原区。综合考虑荒漠区和草原区土壤侵蚀强度因素以及植被、干旱程度等，结合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)要求，本次分段进行防治目标确定。

项目区全线土壤侵蚀程度以中度侵蚀为主，土壤流失控制比不做调整。工程无法避让水土流失重点预防区与重点治理区，草原区提高林草覆盖率及林草植被恢复率 1%~2%，由于荒漠区位于干旱地区，以上两项指标应降低 3%~5%。由于荒漠区植被盖度较低，表土面积较小，因此荒漠区对表土保护率不做要求。调

8.7.2 水土流失防治措施布设原则

在水土流失防治分区的基础上，工程统筹布置水土保持措施，做到主体工程设计与水土保持措施设计相结合，工程措施、植物措施与临时措施相结合，重点治理与综合防护相结合，治理水土流失与恢复、提高地力相结合。水土保持措施做到防护与治理相结合，形成完整的时空防护体系。在工程施工、表土堆放、料场开挖等施工过程中，以临时措施为主进行防护；在土方回覆等治理

时段，以工程措施及植物措施相结合，形成完整的防护体系。

8.7.3 水土流失防治措施体系和总体布局

根据工程建设特点及水土流失防治目标的要求，结合工程特点和项目区水土流失及水土保持现状，水土保持布局坚持因地制宜、全面布局、科学配置、总体设计，以减少对原地貌和植被破坏为前提，配合主体工程设计中已采取的水土保持措施，从预防和治理水土流失两方面进行考虑形成综合水土流失防治体系。

同时为避免防护措施重复布设，措施布设要结合主体工程防护设计，根据水土保持工程设计原则进行水土流失防治措施布局，形成完整体系布局。

8.8 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，并应与当地卫生医疗部门取得联系，负责施工人员医疗保健及意外事故现场急救与治疗工作。为保证工程顺利进行，应加强卫生管理，定期体检，加强传染病预防与监测工作。

8.9 环境保护措施汇总

工程主要环境保护措施一览表见表 8.9-1。

表8.9-1 主要环境保护措施一览表

类别		措施内容
生态 保 护 措施	植 物 保 护 措施	(1) 减缓措施 优化施工布置，减少占地影响； 优化施工方案，减少施工时间； 施工期间，设定作业范围，严禁随意扩大扰动范围； 优化取土场取土工艺，严格控制取土面积和取土深度； 当地林业部门沟通联系，对当地名树古木进行调查，积极进行培训教育； 发现珍稀植物，立即采取保护措施； 完工后施工临时占地要恢复为原有植被。 (2) 恢复措施 施工完成以后，应及时对临时施工场地进行平整，恢复； 永久占地处采取防浪林、护堤林、草皮护坡、绿化等绿化措施。 (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；

类别	措施内容
	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； 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。
陆 物 保 护 措 施	1) 对施工人员加强生态保护的宣传教育，增强施工人员的环保意识； 2) 严禁施工人员非法猎捕野生动物； 3) 设计优化施工布置，尽量减少陆生动物生境损失； 4) 严格落实环境监理制度； 5) 保护区范围内，实施综合管理，控制区域人为活动； 6) 加强日常巡护和宣传教育； 7) 根据鸟类生活习性，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。夜晚禁止施工；施工期间如发现保护鸟类繁殖活动，应停止施工，及时与当地林业主管部门沟通，合理安排工期，减少对于鸟类繁殖栖息活动的影响。 8) 禁止将临时工程布置在自然保护区、湿地公园、地质公园内； 9) 优化施工作业方法，减少施工作业面； 10) 施工结束后要对施工迹地进行恢复； 11) 加强对施工人员教育培训，提高施工人员自觉保护生态环境的意识； 12) 严禁施工人员非法捕猎、捡拾鸟蛋等行为； 13) 施工单位要自觉接受自然保护区、湿地公园、地质公园管理单位的监督和管理； 14) 在保护区、湿地公园、地质公园内设公告栏、标示牌； 15) 施工时间避开重要保护鸟类（指当地的候鸟和留鸟）的繁殖期，避开鸟类（指当地的旅鸟）的聚集活动期。
水 生 生 态 保 护 措 施	(1) 施工管理措施 1) 加强对施工人员生态环境保护的宣传，提高职工的环保生产意识，提高施工人员素质，尽量减少对环境的破坏； 2) 严禁施工人员破坏鱼类及水生生物生存环境，禁止施工人员捕杀河内鱼类等水生生物； 3) 禁止将各种生活垃圾、工程垃圾就地掩埋或向主河道排放； 4) 应尽量减小噪声带来的环境污染； 5) 施工过程中要严格执行工程设计施工方案，并自觉接受自治区渔业主管部门和保护区管理部门监督； 6) 工程施工前应划定施工范围，施工必须在限定范围内进行 (2) 栖息地修复措施对于永久占压的水草面积，或无法按原貌修复的鱼类栖息地、产卵场，应根据专家或专业技术人员的意见和建议，异地按 1:1 恢复； (3) 增殖放流措施 通过人为手段，开展增殖放流，增加保护鱼类的种群数量，最大限度减小工程建设和运行带来的负面影响。确定黄河鲤、兰州鲶、赤眼鲮为增殖放流对象。增殖放流活动一般选择在每年 6-8 月份，以天气晴朗、无风的上午进行。建议在杭锦旗吉日嘎朗图镇境内河段、达拉特旗中和西镇境内河段、准格尔旗巨河滩河段、万家寨水库四个地点开展放流活动，数量分别按 20%、30%、30%、20%分配，并根据监测结果适时调整。 (4) 人工鱼巢投放措施

类别	措施内容	
		在施工期和运行初期,保护区管理部门在鱼类繁殖季节,要时时监测鱼类产卵场所的变化情况,在核心区保护对象产卵较集中的河段,及时采取救护措施,用人工布设鱼巢的方法,改善保护对象—黄河鲤、兰州鲇等鱼类的繁殖条件。
施工 期 环 境 保 护 措 施	水 环 境 保 护 措 施	(1) 地表水源地防护措施 在施工期对画匠营子及昭君坟水源地取水口采用防污屏进行防护;优化施工组织设计,禁止在水源地保护区内布置施工营地、取土场、渣场及其他临时设施; 水源地保护区内工程施工应错开水源地高峰取水期; 水源地保护区范围内施工占压范围在施工结束后及时做好迹地恢复工作; 加强施工人员管理,严格划定施工范围; 施工期间接受水源地保护区主管单位的监督管理; 严格落实水源地保护区主管部门对于水源地保护的要求; 加强对施工人员教育培训,提高施工人员环境保护意识; 设置公告栏、标示牌,标示水源地保护法律法规、水源地保护的具体要求; (2) 地下水源地保护措施禁止在水源地保护区内布置施工营地、取土场及其他临时设施; 加强对施工机械的维护,对施工机械漏油及时清理; 与涉及的水源地保护区管理部门进行沟通,合理安排施工时间及防护措施; (3) 取水口保护措施优化施工组织设计,压缩工期,将工程时间避开取水口取水时段; (4) 机械车辆检修冲洗废水 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; (5) 混凝土拌合冲洗废水 采用三级沉淀池自然沉淀的方式去除易沉淀的砂粒,同时加入酸性物质降低其 pH 值,处理达标后回用; (6) 生活污水 施工现场设环保厕所、化粪池及一体化污水处理设备,收集施工人员各类生活污水,处理达标后用于林草灌溉等。
	环 境 空 气 保 护 措 施	1) 除作业面场地外的地面进行硬化或绿化处理; 2) 大风天气时,尽量避免土料开挖,以免加剧扬尘; 3) 非雨日每日洒水降尘,防止扬尘扬起,以缩小扬尘影响的时间和范围; 4) 对取土场、弃土场的临时堆放土应集中堆放,缩小扬尘影响范围; 5) 土料堆积过程中,堆积边坡的角度不宜过大,应及时夯实; 6) 混凝土拌和站应全部封闭,设置袋式除尘器;对材料堆场进行覆盖保护、场内地面及时清扫、设置围挡等; 7) 每个固定施工区四周配备固定式高压喷雾装置; 8) 选用环保型施工机械、运输车辆,并选用质量较好的燃油,建议在排放口安装合适的尾气吸收装置,减少燃油废气排放; 9) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养。禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区,禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作,减少烟尘和颗粒物排放;

类别	措施内容
	10)配合有关部门作好施工期间周边道路的交通组织,避免因施工而造成交通堵塞,减少因此而产生的怠速废气排放; 11)限制行车速度,减少行车时产生大量扬尘; 12)物料运输时应加强防护,适当加湿或盖上蓬布,避免漏撒; 13)设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施; 14)加强施工管理,坚持文明装卸; 15)对受影响的施工人员应做好劳动保护,如佩戴防尘口罩、面罩; 16)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; 17)禁止就地焚烧垃圾。
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)选用环保型设备,通过安装消声管、消音器或隔离发动机振动部件的方法降低固定设备的噪声; 4)合理分布噪声源,对高噪声设备分散放置;噪声源强大的作业放在昼间(06:00~22:00)进行; 5)加强道路的养护和车辆的维护保养; 6)合理安排运输时间,避开午休时间,夜间禁止施工; 7)受噪声影响大的施工作业人员配发耳塞等噪声防护用品; 8)在环境敏感点预测未达标处设置隔声屏并根据实际情况给予补偿。
固 废 处 置 措 施	(1)生活垃圾处理 生产生活区设置垃圾桶,集中收集生活垃圾; 严禁进行焚烧、随机堆放等行为; 垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水,防止蚊、蝇等传染媒介孳生; 在固体废弃物运输过程中,采取密闭或遮盖措施,避免沿途洒落。 (2)施工生产固废处理 施工过程中拆除施工区的临建设施产生的固体废物等,应转运到所在镇、旗县垃圾处理场集中处理; 各施工承包商应安排专人负责生产废料的收集,废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置,严禁乱堆乱放;废料统一回收,集中处理;施工结束后对临时占地及时进行场地清理,清除建筑垃圾及各种杂物; 对生活垃圾、简易厕所、污水坑等须清理平整,并用石炭酸、生石灰进行消毒,作好施工迹地恢复工作; 在固体废弃物运输过程中,采取密闭或遮盖措施,避免沿途洒落。 (3)施工产生危废处理 工程施工过程中产生的废机油、含油抹布、废油漆桶、洗车池隔油池产生的废油等属于危险废物,建立符合要求的危险废物暂存间,准确设立标识标牌 工程施工过程中产生的危险废物应统一存放至危险废物暂存间内,选择有资质单位统一清运处置。设专人负责记录,收集危险废物转移联单,建立危险废物转运台账。 加强施工人员危险废物宣传,提高全体施工人员的环保意识,使施工人员能准确识别分析危险废物,并分类存放在指定危险废物暂存间内。
人 群 健 康	(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。

类别	措施内容
保 护 措施	(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。 从事餐饮工作的人员必须取得卫生许可证，并定期进行体检；工地食堂和操作间必须有易清洗、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。 (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 堤防工程主体工程区设置植草护坡、植被绿化、行道树、土地整治、临时苫盖、临时拦挡措施；河道整治工程主体工程区设置背水侧植草护坡、临时排水措施。 (2) 弃渣区域 河道整治工程弃渣区域设置灌草绿化和土地整治措施。 (3) 土料场区 堤防工程土料场区设置表土回覆、植草绿化、土地整治、临时苫盖、临时拦挡措施；河道整治工程土料场区设置表土回覆、植草绿化、土地整治、临时苫盖、临时拦挡措施。 (4) 施工生产生活区 堤防工程施工生产生活区设置植草绿化、土地整治措施；河道整治工程施工生产生活区设置植草绿化、土地整治措施。 (5) 施工道路 堤防工程施工道路区设置表土剥离与回覆、植草绿化、土地整治、临时拦挡、临时苫盖措施。河道整治工程施工道路区设置临时排水措施。

说明：上表为工程主要的环境保护措施一览表，具体和详细内容参见章节内容中的措施要求。

9 环境管理与监测计划

为保证工程的社会经济效益与环境效益相协调，实现可持续发展的目标，应加强对工程建设期和营运期的环境管理工作，并设置专门机构负责。项目在施工期间和生产期间均对周围环境产生一定影响，必须采取一定措施将不利影响减轻或消除，为此需要建立环境保护管理机构，制订环境监测计划，以便及时掌握项目施工或运行所造成的环境影响程度，了解环境保护措施效率，并进行必要的调整与补充。根据监测结果，可以验证环境影响评价的科学性以及为环境影响回顾性评价提供系统资料，从而准确地把握项目建设产生的环境效益。同时，通过监测可以掌握某些突发性事故对环境的影响程度及范围，以便采取应急措施，减轻其危害。

9.1 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内容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。

9.1.1 环境管理目标

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) 有效落实自然保护区、湿地公园、地质公园、水产种质资源保护区、水源地保护区等环境敏感区的保护要求，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，

维持各保护区生态系统的完整性。

9.1.2 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。

9.1.3 环境管理机构

环境管理是一项综合性管理工作，本工程建设涉及自然保护区、湿地公园、地质公园、水产种质资源保护区及集中饮用水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、生态环境保护知识并有一定工作经验的专业人员担任。关于工程生态保护、运行期生态监测问题，鱼类增殖放流措施的落实，建议委托相关专业机构开展进行。为保证各项措施有效实施，环境管理员应在工程筹建期设置。

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。

9.1.4 环境管理机构职责

- (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。

9.1.5 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

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水产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建设单位负责实施。

首先，积极落实工程的陆生生态保护措施。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。

9.1.6环境管理人员职责

(1) 贯彻国家及内蒙古自治区的环保方针、政策和法规，落实污染防治规划，对工程施工过程中各项环保措施实施情况进行监督检查。结合本工程特点，制定施工区环境管理办法，并指导、监督实施。

(2) 代表业主选择有资质的单位签订合同，进行环境监测、环境监理和卫生防疫工作。

(3) 做好施工期各种突发性污染事故的预防工作，准备好应急处理措施。

(4) 协调处理工程建设与当地群众的环境纠纷。

(5) 加强对施工人员的环保宣传教育，增强其环保意识，加强对自然保护区及野生动物保护相关法律法规的宣传和学习。

(6) 定期编制环境简报，及时公布环境保护最新动态，搞好环境保护宣传工作。

9.2 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。

9.2.1 环境监理机构设置

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。环境监理机构由工程业主单位在具有相关资质的单位中招标确定。环境监理人员按 5 人设置，要配备熟悉生态环境保护法律法规、生态环境保护、环境保护相关知识的人员。

9.2.2 环境监理范围

环境监理的工作范围包括所有工作场地、生活营地、施工道路等可能造成

环境污染的区域。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。

9.2.3 环境监理职责与任务

环境监理机构应依据合同，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。环境监理机构须向建设项目现场派驻项目监理机构或监理人员，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。

9.2.4 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水源保护、供水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、处理效果及排放情况进行监督检查。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

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

环境监理工程师主要监督隔声屏障建设情况、噪声补偿费发放落实情况。

（7）自然保护区

环境监理工程师主要监督环境影响报告书中自然保护区内生态影响减缓、恢复、管理措施、生态监测等的落实情况。

（8）湿地公园

环境监理工程师主要监督湿地公园内生态影响减缓、恢复及管理措施、生态监测落实情况。

（9）地质公园

环境监理工程师主要监督地质公园内生态影响减缓、恢复及管理措施落实情况。

（10）水产种质资源保护区

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。

（11）水源地保护区

环境监理工程师主要监督工程涉及的水源地保护区防污屏等措施落实情况。

（12）人群健康

环境监理工程师主要监督各承包商施工营地的消毒、灭蚊措施，施工人员健康体检措施落实情况。

9.3 环境监测计划

9.3.1 监测目的

为及时掌握黄河内蒙古段河道治理工程施工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，需要进行环境监测，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。环境监测由业主委托有资质的机构完成。

9.3.2 施工期环境监测

施工期环境监测内容包括生活饮用水监测、生产废水和生活污水监测、地表水环境监测、地下水环境监测、环境空气监测、声环境监测、生态环境监测和人群健康监测等。

（1）生活饮用水监测

监测位置：根据每年开工情况在各盟市施工人员较多的施工生活区取水口设置监测点位，每年选取 20 处；

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：进场前监测一次，施工期每年监测一次；

监测方法：按《生活饮用水标准检验法》（GB/T5750—2006）执行。

（2）生产废水、生活污水监测

监测位置：结合施工组织设计资料及施工的工艺流程，确定主要生产废水监测对象为混凝土拌和系统冲洗废水、机械车辆停放场冲洗废水和施工人员生

活区的生活污水。具体点位分别为混凝土拌和冲洗废水处理池、机械车辆含油冲洗废水处理点和施工人员生活污水化粪池处。根据每年开工情况在各盟市施工人员较多的工区生产废水、生活污水处理设施出水口设置监测点位，每年选取 10 处；

监测项目：①生产废水：悬浮物、pH、石油类；②生活污水：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：施工期每年监测两次；

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》（GB3838-2022）和《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）方法执行。

（3）地表水环境监测

监测位置：根据施工组织设计，结合工程施工安排，每年选择 10 处工程，布置 20 处监测断面，分别位于工程上游 500m 和下游 1000m 处；

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：施工期每年在工程抛石、进占等工序集中施工的月份监测两次；

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》（GB3838-2022）规定的方法执行。

（4）地下水环境监测

主要是对地下水环境敏感区进行环境监测。

监测位置：阿左旗的巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源地保护区、鄂尔多斯市杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地（共计 15 处）；

监测项目：地下水水位、pH、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、亚硝酸盐、NH₃-N、氟化物、碘化物、氰化物、汞、砷、硒、镉、铬、铅；

监测频率：施工期丰水期和枯水期各监测一次；

（5）大气环境监测

监测位置：考虑到工程施工对环境敏感点空气质量的影响，设在距离工区较近的环境敏感点处（选取 20 处）；

监测项目：TSP、SO₂、NO₂、PM₁₀

监测频率：施工高峰期每年监测两次，每次连续监测 7 天；

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。

（6）声环境监测

监测点位：考虑到噪声敏感点的特点及保护区的相关要求，声环境监测点位布设方案同大气环境监测点；

监测因子：等效连续 A 声级；

监测频率：施工高峰期每年监测两次，每次监测 3 天，分昼间、夜间；

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。

（7）陆生生态监测

监测目的：为了掌握工程施工期建设对工程影响区的生态影响，工程环保措施的效果等情况，工程需委托有相关资质的部门进行施工期生态环境监测。

监测点位：共设监测点位 30 处，其中杭锦淖尔自然保护区 10 处，包头黄河国家湿地公园 10 处，巴彦淖尔国家地质公园 2 处，敏感区外 8 处（取土场和各类工程施工场地）；

监测内容：对施工迹地恢复情况（植被及野生动植物资源）进行监测；

监测项目：①植被及野生植物资源：植物种类、成活率、种群密度、盖度、生物量等；②野生动物：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。

监测频率：施工前监测一次，施工建设期及完工后各监测一次；重点监测施工区域及周边 500m 范围区域鸟类等水禽种类、数量和分布密度等指标。

监测方法：样方样地或样线调查法；定点观测法、生物量实测法等。

（8）水生生态监测

监测点位：选择 6 个典型断面：临河区永丰控导工程、杭锦旗芦团店险工工程、达拉特旗哈拉泡子险工工程、土默特右旗康焕营子控导工程、准格尔旗四顷地控导工程、准格尔旗小滩子险工工程所在的监测断面。

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；

监测频率：工程建设前监测一次；自项目开工之日起，施工期连续监测 2 年，于每年的 5 月和 9 月各进行 1 次监测；

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。

（9）人群健康监测

监测内容：对施工区疫情变化进行监控，根据工程影响区具体情况，在卫生防疫站的配合下，重点对自然疫源性疾病如流行性出血热，虫媒传染病如疟疾、流行性乙型脑炎和介水传染病如痢疾、肝炎等进行监控。在传染病流行季节对易感人群进行抽检和预防接种。

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。

监测时间：施工期内 1 次。

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。

9.3.3 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、自然保护区、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：竣工正常运行后第一年，进行两次监测，每次监测的时间安排在 5 月中旬、8 月下旬或 9 月上旬各 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。

9.4 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。

10 环境保护投资估算与环境经济损益分析

10.1 环境保护投资估算

10.1.1 编制依据

- (1) 《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（SL359-2006）；
- (2) 国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知（发改价格〔2015〕299 号）；
- (3) 环境监测经费按内蒙古自治区有关标准执行；
- (4) 《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10 号）；
- (5) 环境保护勘测设计费按水利工程设计概（估）算编制规定（水总〔2014〕429 号）；
- (6) 主要仪器设备按现行市场价格及厂家报价估算；
- (7) 价格水平年及人工单价等与主体工程保持一致。

10.1.2 环境保护投资项目划分

依据《水利水电工程环境保护概估算编制规程》，根据工程实际情况，工程环境保护投资估算项目划分为环境保护措施费、环境监测措施费、仪器设备及安装、环境保护临时措施费、独立费用、基本预备费。

(1) 环境保护措施费

1) 施工踏压范围、施工生产生活设施区、土料场等的植被恢复和绿化措施投资，该项投资已计列入水土保持投资、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。此外还有水生生态系统保护措施费用，即水产种质资源保护区生态补偿措施费用（根据实际情况并参考专题报告费用暂列）。

2) 鱼类增殖放流费用，根据实际情况并参考专题报告费用计列；

(2) 环境监测措施费

主要包括陆生生态监测、水生生态监测及施工期水环境、大气环境、噪声等环境监测费用。运行期环保设施运行、监测、管理及研究等费用列入工程运行成本，不在此计列。

(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、烟尘处理设备、生活垃圾收集装置、环保厕所等。

(4) 环境保护临时措施费

主要包括施工期采取的生产生活废水处理，施工噪声控制、环境空气质量控制、固废处理、敏感区保护措施、人群健康保护、卫生防疫、宣传保护措施等投资。

(5) 独立费用

主要包括项目建设管理、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%。

10.1.3 环境保护投资

黄河内蒙古段河道治理工程可研阶段环境影响保护总投资为 5837.40 万元，其中环境保护措施费 767.60 万元，环境监测费用 551.50 万元，仪器设备及安装费用 759.25 万元，环境保护临时措施费 1236.07 万元，独立费用 1992.31 万元，基本预备费 530.67 元。环境保护投资总表见 10.1-1。

表 10.1-1 黄河内蒙古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						767.60
一、陆生生态保护措施						
二、水生生态保护措施				657.00		
三、敏感区保护措施				110.6		
第二部分 环境监测措施						551.50
一、地表水监测				82.00		
二、地下水监测				48.00		
三、大气监测				64.00		
四、噪声监测				16.00		
五、陆生生态监测				40.00		
六、水生生态监测				65.00		
七、敏感区监测				196.50		
八、人群健康监测				40.00		

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						759.25
一、一体化生活污水处理设备			690.00			
二、垃圾桶			3.45			
三、环保厕所			55.2			
四、移动式焊烟处理器			4.60			
五、野生动物监测救护设备			6.00			
第四部分 临时措施						1236.07
一、施工期废污水处理	316.80					
二、施工期噪声防治				27.60		
三、固体废弃物处理				243.21		
四、环境空气质量控制				540.00		
五、人群健康保护				78.46		
六、敏感区费用				30.00		
第一至四部分合计						3314.42
第五部分 独立费用						1992.31
一、建设管理费					332.58	
二、环境监理费					360.00	
三、科研勘测设计咨询费					1299.73	
一至五部分合计						5306.73
基本预备费						530.67
环境保护静态总投资						5837.40

10.2 环境经济损益分析

10.2.1 环境经济效益

(1) 社会效益

防洪工程建成后，可以提高堤防及河道抵御洪水的能力，提高区域防洪的安全保证率，提高保护区内人民生命财产的安全度。堤顶硬化工程和连接道路的修建，在有利于防洪抢险的同时，也改善了当地的交通状况，对保障黄河内蒙古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。河道治理工程能使黄河内蒙古河段河势得到规顺和控制，提高内蒙河段防治冰凌

洪水灾害的能力，加快推进内蒙等河段堤防工程达标。

（2）经济效益

采用频率曲线法进行内蒙古河段防洪工程防洪效益计算，效益为防洪工程修建后防洪标准提高，从而使得保护区内可减免的多年平均洪水损失。该河段防洪工程可取得多年平均防洪效益 33994.20 万元。

经统计分析，内蒙古河段 1950 年～1968 年，平均每年凌灾直接经济损失 15 万元；1969 年～1986 年，平均每年凌灾直接经济损失 1182 万元；1987 年～2008 年，平均每年凌灾直接经济损失 8546 万元。

1990 年至 2021 年计 21 年间凌汛出险 83 次，平均每年四次。凌灾累计损失折算至 2021 年现值为 32 亿元，平均每次损失 3614 万元，每年损失 14456 万元。无工程情况下，预计 2022 年～2052 年的 30 年间，凌汛出险次数为 120 次。有工程之后，结合堤防防洪体系作用，考虑运用期凌汛出险 24 次，减免 96 次，年均效益 11565 万元。

（3）生态效益

黄河内蒙古段河道治理工程建设完工后，可以保障内蒙古沿黄地区生态环境（特别是沿黄湿地自然保护区、湿地公园、水源地保护区等）免遭洪水灾害破坏；堤防及堤防内外的绿化，将较大规模增加绿化林带面积，可以减少洪水对大堤的冲刷，有效控制水土流失。

10.2.1 工程投资与环境损失

（1）工程投资和年运行费

工程静态总投资为 38.50 亿元。工程部分静态投资为 33.52 亿元，工程征地补偿及安置补助静态投资 2.73 亿元，水土保持工程静态投资 1.01 亿元，环境保护工程静态投资为 0.58 亿元，非工程措施静态投资为 0.65 亿元。

黄河内蒙古段河道治理工程需增加的年运行费用，主要包括职工工资及福利费、工程维护费、其他费用等。综合分项估算成果，需要年运行费约 7620.18 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，本项目各项环保投资总费用为 6691.46 万元，也可认为环境损失费为 6691.46 万元。

10.2.3 经济损益综合分析

工程建成后，可使黄河大堤防洪能力达到设计标准，增强了该地区防洪工程的抗风险能力，可以保障黄河内蒙古河段的生态环境免遭洪涝灾害破坏，对内蒙古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。

项目经济效益分析表明：本项目经济净现值 135576.01 万元，大于零；经济内部收益率为 11.88%，大于规定的社会折现率 8%；效益费用比 1.36，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、河道整治效益和生态环境效益，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。

11 环境影响评价结论

11.1 工程概况

黄河内蒙古段是黄河上游的最下段，地处黄河流域最北端，介于东经 $106^{\circ}10'$ ~ $112^{\circ}50'$ ，北纬 $37^{\circ}35'$ ~ $41^{\circ}50'$ 之间，从右岸宁蒙界都思兔河入黄口处入境，于准格尔旗马栅乡出境，流程 843.5km，穿越内蒙古自治区 6 个市（盟）的 20 个县（旗、区），包括乌海市的乌达区、海南区和海勃湾区，阿拉善盟的阿拉善左旗和经济开发区，巴彦淖尔市的磴口县、杭锦后旗、临河区、五原县和乌拉特前旗，包头市的九原区、高新区、东河区和土默特右旗，呼和浩特市的托克托县和清水河县，鄂尔多斯市的鄂托克旗、杭锦旗、达拉特旗、准格尔旗等。本次治理范围为都思兔河入黄河汇入口至喇嘛湾，治理河段长 689.7km（扣除了海勃湾库区 33km、喇嘛湾~马栅段 120.80km）。

黄河内蒙古段河道治理工程内容包括堤防工程、河道整治工程和工程信息化等。

本次工程共安排干流新建堤防 2.86km，加培堤顶 12.643km，格宾石笼护坡 84.270km，蜂巢格护坡 44.202km，淤背工程 25.459km。安排干流堤顶路面硬化 15.503km 全部为沥青路面，坡面排水工程 189.031km。修建连接道路 20 条，23.367km，新建罕台川、呼斯太沟、母花沟支沟绕行道路 19.045km，选取哈什拉川孔兑新建交通桥 1 座，维修加固穿堤建筑物 3 座，封堵 9 座。

共布置河道整治工程 83 处，长度 135.495km，其中左岸 36 处，60.687km，右岸 47 处，74.808km，主要包括护岸工程、护滩工程、控导工程以及险工工程。安排新建护岸工程 1 处，长度 4.40km；安排护滩工程 9 处，长度 15.855km，其中新建 3 处长度 5.67km；安排控导工程 48 处，长度 79.889km，其中新建控导工程 4 处，工程长度 8.19km；安排险工工程 25 处，工程长度 35.351km，其中续建及填裆长度 8.113km。

11.2 工程分析结论

11.2.1 与产业政策、相关规划、区划的协调性

黄河内蒙古段河道治理工程类别包括堤防工程、河道整治工程等，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 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。

工程符合《黄河流域综合规划》（国函〔2013〕34 号）、《黄河流域防洪规划》

（国函〔2008〕63 号）。工程与《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号）、《全国生态功能区划》（环境保护部公告 2008 年第 35 号）、《内蒙古自治区生态功能区划》协调一致。

综上，工程建设较好体现行业规划的要求，同时与相关规划相协调。

11.2.2 工程方案环境合理性分析结论

工程方案设计过程中充分考虑了工程建设对敏感区的环境影响问题。由于现有堤防工程建设早于上述敏感区域划定，因此堤防续建工程在选址上难以完全避开敏感区，环评专业与工程规划人员沟通后就工程内容、工程布置进行优化，护坡也采用了格宾笼护坡和生态蜂巢格护坡等生态友好型式。河道治理工程在选址上也难以完全避开敏感区，环评专业与工程规划人员沟通后就工程内容、工程布置进行优化；河道整治工程平面布置型式没有设置对水流条件影响较大的控导工程，采用对水流条件改变较小的垛和平顺护岸的型式。河道整治工程护坡采用格宾石笼作为护坡结构，格宾石笼在满足抗冲刷能力强、便于维修养护等工程防护功能整体性好的同时，柔性结构透水性强，不会对地表水、地下水的水力联系造成阻隔影响，同时石块间缝隙利于植物生长，有助于植被恢复。

对于位于自然保护区等敏感区内的工程建设内容，应进一步优化施工工序及方案，对于实在无法避让的工程内容应按法定流程办理审批手续，取得主管部门同意建设的意见并严格落实相关保护措施后，不利影响可以得到减免，工程方案从环境保护角度讲是合理的。

11.2.3 工程施工布置环境可行性分析

施工布置原则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、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，以及最大程度的对弃土回收利用，以减少工

程土石方开挖，降低对区域植被、水土流失等影响；经土石方平衡分析，本工程产生的弃土量为 0，工程未设置弃土场。施工组织设计方案充分考虑了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，减少工程临时占地，降低对地表及植被的扰动等。

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。

11.3 环境现状调查与评价结论

11.3.1 陆生生态系统

（1）植物资源

评价地区植物种类共 29 科 80 属 104 种，全部为被子植物。评价区域内有国家一级保护植物四合木、国家二级保护植物半日花、沙冬青，工程占压范围内未发现。

评价区域植被类型以农田植被为主；自然植被主要为柠条-锦鸡儿群系、芨芨草-黑沙蒿群系、柠条-中间锦鸡儿群系、芨芨草群系、拂子茅群系等。

（2）动物资源

项目评价区域共有兽类 6 目 12 科 45 种，兽类中珍稀保护动物有 3 种，其中兔狲为国家一级保护动物、丛林猫、草原斑猫为国家二级保护动物。

评价区域鸟类有 17 目 41 科 202 种，珍稀保护鸟类 31 种，其中国家Ⅰ级保护鸟类 4 种，Ⅱ级保护鸟类 27 种。

（3）土地利用

评价区主要土地利用类型为耕地、水域及水利设施用地、未利用土地、草地、林地、住宅用地等。

（4）景观优势度及景观多样性评价

评价区域水浇地景观优势度值最高，为评价区域模地，说明评价区域受人类活动影响较大。

（5）生态敏感区

黄河内蒙古段河道治理工程陆生生态敏感区包括自然保护区 1 个（内蒙古

自治区杭锦淖尔自然保护区，湿地公园和地质公园共计 3 个（巴彦淖尔国家地质公园、内蒙古临河黄河国家湿地公园、内蒙古包头黄河湿地公园）。

11.3.2 水生生态系统

（1）浮游生物

黄河内蒙古河段浮游植物以硅藻门藻类为主，优势种有放射针杆藻、小环藻，其次是绿藻门，优势种有栅列藻、弓形藻。其它各藻门藻类数量生物量均较少。

黄河内蒙古段大型浮游动物有 4 大类 15 个属(种)。其中原生动物 2 属，轮虫 11 属（种），枝角类、桡足类各 1 属。大型浮游动物（枝角类、桡足类、无节幼体、轮虫）数量平均为 3.08 个/l，平均生物量为 0.071mg/l；原生动物平均数量为 1.88 万个/l，平均生物量为 0.053 mg/l。

综合历史监测数据和本次调查，黄河干流除下游万家寨水库外，浮游动物数量、生物量均很低。

（2）底栖动物

根据黄河内蒙古段的底栖动物资源状况历年监测数据，黄河干流内蒙古段底栖生物的调查鉴定，共计有 11 种，隶属 3 门、3 纲、4 科。即节肢动物门、昆虫纲、摇蚊科 8 种；软体动物门、腹足纲、椎实螺科和扁卷螺科各 1 种；环节动物门、寡毛纲、颤蚓科 1 种。

（3）水生维管束植物

目前黄河内蒙古段水生高等植物群落只有 11 种，其中沉水性植物主要以狐尾藻群落和菹草群落为优势种群，其它几种水草群落虽然分布也较为广泛，但在资源量上不占优势。

（4）鱼类

1) 鱼类种类

通过实地调查和查阅相关资料，结合历年调查数据，生活在黄河内蒙古河段中的水生野生动物主要包括鱼类、甲壳类（虾类）、两栖类和爬行类（鳖）。黄河鲤和黄河鲇（兰州鲇）是主要的大型经济鱼类，此外还有北方铜鱼、大鼻吻鲛等濒危物种，以及赤眼鳟、黄河雅罗鱼、瓦氏雅罗鱼、红鳍鲌、黄颡鱼、鳊等名贵鱼类及秀丽白虾、淡水青虾、米虾、中华鳖等。黄河内蒙古段鱼类资

源主要包括鲤科鱼类的鲤亚科、雅罗鱼亚科、鮡亚科、鳅鲇亚科、鲃亚科、鲢亚科、鳙亚科等 7 个亚科，及鲇科、鳅科、鰕虎鱼科、鳢科、青鳉科、塘鳢科、鲮科、斗鱼科等 8 个科共 41 种鱼类。其中比较重要的鱼类有：黄河鲤、黄河鲇（兰州鲇）、黄河雅罗鱼、赤眼鳟、鲫、长春鳊、餐条、北方铜鱼、鲢、黄颡鱼、红鳍鲃、大鼻吻鮡、泥鳅等。

近年监测中，累计监测到 34 种鱼类。

2) 鱼类“三场”分布

根据黄河鄂尔多斯段黄河鲇国家级水产种质资源保护区的功能划分，分为 4 个核心区和实验区。该保护区所设置的 4 个核心区是保护鱼类主要的产卵场、索饵场和越冬场，实验区涉及整个保护区除核心区外的河段，是保护鱼类的栖息、生长场所。

(5) 水生生态敏感区

黄河内蒙古段河道治理工程涉及黄河鄂尔多斯段国家级水产种质资源保护区，主要保护对象为黄河鲇、黄河鲤及其产卵场、索饵场和越冬场，以及其他具有较大经济和保护价值的鱼类，也保护其赖以生存的水域水生生态和陆生生态系统。

11.3.3 地表水环境现状

根据国务院批复的《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030）》（国函〔2011〕167 号），工程涉及整个黄河内蒙古开发利用区和黄河托克托缓冲区。本次评价在 10~11 月份对黄河干流的补充监测结果显示：黄河干流 6 个监测断面均能满足地表水Ⅲ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Ⅲ类水的较好水平。

11.3.4 地下水环境现状

黄河内蒙古段河道治理工程建设范围地下水类型为第四系冲积层孔隙潜水和第四系冲积、湖积层空隙潜水，含水层主要岩性为第四系全新统、中更新统和上更新统的砂层和细砾及砂砾石层。

根据监测资料显示，各水源地水质类别在Ⅲ~Ⅳ类不等，不能完全达标，超Ⅲ类指标为氟化物、分析原因主要为背景数值较高。

工程地下水环境敏感区为杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地保护区和阿左旗

巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区，工程不直接占压其他地下水类型水源地。

11.3.5大气与声环境现状

现状调查点位处大气环境质量均达《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，昼夜间声环境质量均符合监测点位昼夜间均达《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准。

11.3.6环境敏感区现状

本工程生态环境敏感区包括内蒙古杭锦淖尔自治区级自然保护区、内蒙古巴彦淖尔国家地质公园、内蒙古临河黄河国家湿地公园、内蒙古包头黄河国家湿地公园及黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区。

水环境敏感区主要为集中式饮用水水源地，分别为昭君坟水源地、画匠营子水源地、磴口水源地和呼和浩特市蒲滩拐水源地等四处地表水型水源地保护区及杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地保护区和阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区两处地下水型水源地保护区。

11.4 环境影响预测与评价结论

11.4.1 水文情势预测评价

新建堤防工程总体上不改变原河宽等形态结构，对水文情势影响是局部且有限的。工程建设不会明显改变河道水文情势和河道连通性，对水文情势影响总体较小。

堤防加培加高工程主要在原堤防的基础上进行作业，实施后不改变河道堤防形态，因此对河道水文情势影响较小。

新建穿堤建筑物会造成局部水流流向改变，但由于灌溉取水量有限，且仅在灌溉期取水，因此工程的实施，对水文情势的影响是时段性的，影响的程度也较小。

河道整治工程建设后基本不影响洪水漫滩；工程所在河段水位略有抬升，但水位变化幅度较小；工程建设使水流比较稳定，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；工程建设能够提高河道冲刷能力，有

效的减少泥沙淤积。

河道整治工程实施后，游荡型河段的河势基本得到控制，河道防洪能力也相应提高，对现状过流断面影响较小，并能引导控制主流，利于行洪。

11.4.2 地下水影响预测评价

（1）堤防工程对地下水影响

堤防工程施工后，将减少汛期堤河地表积水量，减少洪水漫滩时堤基、堤身渗漏量，堤防工程不改变地表水入渗条件，延长渗流途径，对汛期近岸局部地下水流场有轻微影响，但影响是暂时性的，长时间内对区域地下水流场没有影响。堤防工程在空间上分布不连续，且区域地下水含水层具有结构松散、孔隙发育、透水性好、含水层厚度大而稳定特点，工程不会阻隔地表水与地下水水力联系。因此，工程施工包括运行期都不会对区域地下水流场产生影响。

堤防工程设置在浅部含水层组，接近补给区和排泄区，容易获得补给增量，随着开挖后的回填及工程的结束，区域浅部地下水将得到补充，地下水悬浮物浓度将恢复正常。

（2）河道整治工程对地下水影响

河道整治工程建设后控制主河槽摆动，避免斜河、横河对大堤的冲决。河道整治工程对地下水向黄河排泄有部分延缓作用，对工程附近地下水流场有局部干扰作用；当汛期（洪汛期、凌汛期）河水平槽后，护岸对河水向地下水补给起到延缓作用，对近岸局部漫滩地下水流场有短时性影响，但砾石、散抛石、石笼网兜等均具有一定渗透能力，并且工程未深入含水层，不会对地表水、地下水的水力联系造成阻隔影响，不会干扰区域地下水和河水的补排关系，对区域地下水流场没有影响。

工程施工会使地下水悬浮物浓度升高，但影响是暂时性的。工程施工完成后，河道主流在控导工程作用下有效集中，水流条件得到改善，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相互补充，并逐步改善地下水水质。

11.4.3 陆生生态环境影响预测与评价

（1）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,由于堤防加培等工程实施，水工建筑用地面积增加，同时农田、人工林地、天然牧草地面积减少，工程建设后土地利用组成没有发生大的变化。

（3）景观优势度及景观多样性变化

工程建成运行后，水浇地仍为评价区域模地，各组分景观优势度之变化也较小,工程建设对景观格局影响较小,工程建设后景观多样性指数变化较小。

11.4.4 水生生态环境影响预测与评价

工程建设和运行对水生生态环境影响主要表现在施工期间扰动水体、进占水生植被，生产废水、生活污水、扬尘和固体废弃物，短期内会使局部河水水质下降，泥沙含量增加，对浮游植物、浮游动物、底栖生物的生长、繁殖造成不利影响，鱼类饵料生物量会有所下降，进而对水生生境及生物产生不利影响。施工期产生的噪声惊扰，会破坏鱼类原本安逸的生存环境。

工程建成运行后，由于控导工程对局部流场的改变，会在坝垛迎水侧形成不稳定流态，在坝垛背水侧形成静水流，迎水侧有利于激流性鱼类的性腺发育和产卵、繁殖，背水侧可以为黄河鲤、黄河鲶（兰州鲇）栖息、索饵提供有利场所。由于控导、险工工程底部是格宾石笼、散抛石，水生植物可以在石中孔隙间生长，也可以作为喜欢穴居鱼类如黄河鲶（兰州鲇）以及一些小型鱼类如大鼻吻鮡的栖息、避护场所，提高稚鱼的成活率，石笼石坝（垛）也可作为粘性卵的附着物，对鱼类生存、生长、繁衍是有利的。护岸、护滩、控导、险工工程建成运行后，减小了河水对岸边的侵蚀，泥沙含量减少，有利于水生生态环境的改善。

11.4.5 环境敏感区环境影响预测与评价结论

（1）工程建设对巴彦淖尔国家地质公园影响

主体工程建设与最近的地质公园地质遗迹点距离相对较远，工程建设不会对地质遗迹点造成明显的不利影响。

（2）工程建设对内蒙古临河黄河国家湿地公园影响

1) 对湿地公园植被影响

工程占压内蒙古临河黄河国家湿地公园土地面积相对较少，工程占压对物种多样性不会造成影响，但会导致临河黄河国家湿地公园内生物量损失。

2) 对湿地公园鸟类影响

工程占压范围集中在堤防工程、岸坡附近狭窄区域，区域人为活动比较频繁，以及区域植被状况较差，不是鸟类重要栖息地，工程占地不会对鸟类栖息地造成明显的不利影响。工程施工期间会对鸟类产生惊扰影响。

3) 对湿地公园功能与结构影响

黄河内蒙古段河道治理工程占压面积占湿地公园总面积和功能区分区面积比例均很小，工程占地以及压占植被面积比例较低，不会改变湿地公园土地利用格局及植物群落结构，通过实施植物恢复等措施，工程建设对湿地公园功能影响较小。

(3) 工程建设对杭锦淖尔自然保护区影响

1) 对自然保护区植被影响

工程占压植被类型有碱蓬、芦苇群落、芨芨草盐化草甸（含碱蓬、盐爪爪）和农田植被。工程永久占压不涉及珍稀保护植物，占压植物均为项目区广泛分布植物，工程占压对区域植物多样性影响很小，仅会导致自然保护区内局部生物量损失。

2) 对自然保护区鸟类影响

工程建设可能会对自然保护区内留鸟产生影响，工程施工期与自然保护区内旅鸟和夏候鸟停留时间交叉较短，对旅鸟和夏候鸟影响较小。

3) 对自然保护区补水影响

工程建设后不会影响洪水漫滩、自然保护区内没有安排垂直截渗墙工程，没有阻断大堤内外地下水之间的联系。因此，工程建设不会对杭锦淖尔自然保护区造成影响。

4) 对自然保护区结构和功能的影响

工程建设后不影响自然保护区作为重要物种栖息地功能、生物多样性维持功能的发挥。

(4) 工程建设对内蒙古包头黄河国家湿地公园影响

1) 对湿地公园植被影响

工程永久占压对物种多样性不会造成影响。工程占压会导致湿地公园内局

部生物量损失。

2) 对湿地鸟类影响

工程施工期间会对湿地公园内鸟类产生惊扰影响。

3) 对湿地公园功能影响

黄河内蒙古段河道治理工程占压面积占湿地公园面积和功能区分区面积比例很小，不会改变湿地公园土地利用格局及植物群落结构，通过实施植物恢复等措施，工程建设对湿地公园功能影响较小。

(5) 工程建设对黄河鄂尔多斯段黄河鲶国家级水产种质资源保护区影响

1) 对重要保护鱼类影响

根据施工组织设计，水中挖土、栅格土枕进占、水中抛石等施工内容安排与黄河鲤、兰州鲶产卵期有交叉，交叉期会对黄河鲤、兰州鲶产卵产生影响；涉水施工持续时间较短，对水体的扰动、浮游动植物、底栖动物的影响时间较短，同时，各控导工程作业面相对于整个河段来说非常小，对水体扰动影响范围有限，对重点保护鱼类索饵、活动影响较小。

2) 对鱼类“三场”影响分析

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。上述影响均在施工期结束而消失，而且工程施工点较为分散，规模较小，影响区域有限。

(6) 工程建设对饮用水水源地保护区的影响

1) 对昭君坟水源地影响

工程建设可能产生的影响主要是控导工程相关施工活动在施工期扰动地表水体造成的影响。工程运行期对保护区取水水质基本无影响。

2) 对画匠营子水源地取水口影响

工程建设可能产生的影响主要是控导工程相关施工活动在施工期扰动地表水体造成的影响。工程运行期对保护区取水水质基本无影响。

3) 对临河区黄河水厂饮用水水源地影响

工程建设可能产生的影响主要是控导工程相关施工活动在施工期扰动地表水体造成的影响，在优化工程施工时段的基础上，可避免对保护区取水的影响。工程运行期对保护区取水水质基本无影响。

4) 对蒲滩拐水源地影响

工程建设均为旱地施工，不扰动黄河干流水体，运行期不改变水体水文情势，不排放污染物，因此工程在施工期和运行期对保护区取水水质基本无影响。

5) 对杭锦旗吉日嘎郎图饮用水水源地保护区影响

工程建设均为旱地施工，不扰动黄河干流水体，运行期不改变水体水文情势，不排放污染物，因此工程在施工期和运行期对保护区地下水水源水质基本无影响。

6) 对阿左旗巴彦浩特及沿线苏木镇饮用水水源保护区影响

虽然工程在施工期会对区域河道水体水质产生扰动影响，但由于工程不改变区域地下水补径排关系，不影响地下水水质，因此总体上不会对水源地地下水水质造成明显不利影响。工程运行期对保护区取水水质基本无影响。

11.4.6 施工期环境影响预测

(1) 水环境影响预测评价

施工期生产废水和生活污水严格按照环保措施处理达标后回用不外排，不会对地表水环境造成明显不利影响。

(2) 环境空气影响预测评价

工程施工场地为线状分布，排放源密度不大，且施工区域为河滩区域，环境背景较好，地势平坦开阔，空气流通性好，利于大气污染物扩散，施工废气不会对周边环境带来较大影响。施工区扬尘影响范围主要是施工扰动区下风向150~200m的范围内。

(3) 声环境影响预测评价

工程施工期间会导致200m内环境敏感点昼间声环境质量暂时不能达《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，施工期结束影响即消失。

(4) 固体废物环境影响预测评价

固体废弃物包括生产临时弃土和生活垃圾。临时弃土经水土保持方案设计处理后对周围环境影响较小；施工生活垃圾主要为施工人员粪便、残羹剩饭等，生活垃圾在经过集中收集、集中清运等措施后，不会对周边环境产生大的影响。

11.4.7 水土流失影响预测

根据主体工程建设实际情况，通过现场调查勘测，结合工程特点及施工工艺，确定本工程水土流失防治责任范围为项目建设区，预测面积1155.42hm²，

包括堤防工程防治区、河道整治工程防治区、施工道路防治区、施工生产生活区及土料场路防治区 5 个水土流失防治区。

11.4.8 其他影响

工程建设完成后,可以使堤防高度和宽度基本达到设计标准;在险工改建加固与河道整治工程完工后,现黄河河势将进一步稳定;配合防洪非工程措施及工程管理措施,做到设防标准内洪水不决堤,降低洪水对大堤两岸人民生命财产安全的威胁。工程建设对于增强黄河内蒙古河段的防洪能力,有着十分重要的积极意义。

11.5 环保措施结论

11.5.1 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,运行期不新增生活污水排放,无需采取水环境保护措施。

11.5.2 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

针对工程建设和运行对施工河段水质、水生生物资源尤其是鱼类资源造成的不利影响，可以通过优化施工方案、控制污染物排放、设置警示标识、减少植被破坏、开展增殖放流、繁殖季节紧急救护、植被恢复与产卵场修复、进行水生生态监测、加强施工行为监督和管理等措施减缓工程建设对黄河内蒙古段水生生态环境、保护区保护对象和保护区功能产生的负面影响。

11.5.3 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。

11.5.4 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。

11.5.5 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。建筑垃圾按照垃圾处理方案进行处理，并报地方环卫主管部门备案。

11.5.6 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。

11.6环境管理和监测计划

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。

为保证各项措施有效实施，环境管理员应在工程筹建期设置。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，设置 4 人。根据工程需要，环境监理人员共计设置 15 人。

施工期环境监测内容包括生活饮用水监测、生产废水和生活污水监测、地表水环境监测、地下水环境监测、环境空气监测、声环境监测、生态环境监测和人群健康监测等。

11.7 综合结论

11.7.1 主要有利影响

黄河内蒙古段河道治理工程修建后，能够有效提高堤防防洪能力，确保汛期、凌汛期来水量达设计洪水标准时安全行洪；河道整治工程能有效控制河势，减少“横河”、“斜河”等不利河势对大堤的顶冲，保护堤防安全，进而保护人民群众生命财产安全，工程建设具有显著的经济效益和社会效益；工程建设后能提高画匠营子取水口、昭君坟等取水口的防洪标准，改善取水设施取水条件，工程建设后能够有效保护滩地，防止洪水冲刷对工程布置处滩岸造成崩塌，自然保护区内、湿地公园内的工程能避免滩地崩塌、避免被洪水冲决，工程周边新淤滩地能为自然保护区及湿地公园鸟类提供停歇地和觅食地，工程生态效益较好。

11.7.2 主要不利影响

施工期涉水工程施工扰动水体会对繁殖期鱼类造成惊扰影响；工程永久和临时占压对地表植被扰动，引起生物量损失；工程在施工期产生生产废水、生活污水、扬尘、施工噪声和固体废弃物等对周围环境产生不利影响。

对于位于自然保护区等环境敏感区内的工程应按法定流程办理审批手续，取得主管部门同意建设的意见后，工程方可实施。

11.7.3 综合结论

综上所述，黄河内蒙古段河道治理工程防洪效益、社会效益、生态效益显著，不利影响主要集中在施工期，采取环境保护措施，位于敏感区内的建设内容取得主管部门同意建设的意见并严格落实相关保护措施后，不利影响可以得到减免，从环境保护角度讲，工程建设是可行的。

11.8 建议

（1）进一步优化施工组织设计，将距离较近的土料场、生产生活设施进行合并，减少工程施工活动对于周边区域的影响。

（2）选择有资质、管理严格的施工队伍，加强监督，提高施工管理水平，尽量减少施工对环境造成的影响。为强化施工期环境管理，实施环境监理。

（3）建议业主单位进一步加强与自然保护区、水产种质资源保护区、水源保护区、地质公园、湿地公园等主管部门及各级环境保护行政主管部门的沟通协调，主动接受其监督，加强环境保护工作。