

运城盐湖堤埝除险加固及生态修复  
项目（二期）环境影响报告书  
（报批本）

建设单位：运城市水务投资建设开发有限公司

编制日期：二〇二二年八月

# 目 录

1 概述 .....	1
1.1 项目背景 .....	1
1.2 环境影响评价过程 .....	1
1.3 分析判定相关情况 .....	2
1.3.1 项目“三线一单”符合性分析 .....	2
1.3.2 相关法律、政策的符合性分析 .....	4
1.3.3 与《山西省生态功能区划》的符合性分析 .....	13
1.3.4 与盐湖区生态功能区划的符合性分析 .....	14
1.3.5 与盐湖区生态经济区划的符合性分析 .....	15
1.4 环评关注的主要环境问题 .....	16
1.5 主要结论 .....	16
2 总则 .....	18
2.1 编制依据 .....	18
2.1.1 任务依据 .....	18
2.1.2 法律、法规及政策性依据 .....	18
2.1.3 技术导则 .....	28
2.1.4 参考资料 .....	29
2.2 环境影响识别和评价因子的筛选 .....	29
2.2.1 环境影响识别 .....	29
2.2.2 评价因子筛选 .....	22
2.3 评价等级 .....	23
2.3.1 环境空气评价等级划分 .....	23
2.3.2 地表水环境评价等级划分 .....	23
2.3.3 地下水环境影响评价等级 .....	24
2.3.4 声环境评价等级 .....	25
2.3.5 生态环境评价等级 .....	25
2.3.6 土壤评价等级 .....	25
2.4 评价范围 .....	26
2.4.1 大气环境影响评价范围 .....	26
2.4.2 地表水环境评价范围 .....	26
2.4.3 地下水环境评价范围 .....	26
2.4.4 噪声环境评价范围 .....	26
2.4.5 生态环境评价范围 .....	26
2.4.6 土壤环境评价范围 .....	26
2.5 评价标准 .....	27
2.5.1 环境质量标准 .....	27
2.5.2 污染物排放标准 .....	38
2.6 环境功能区划 .....	39
2.6.1 环境空气功能区划 .....	39
2.6.2 地表水环境功能区划 .....	39
2.6.3 地下水环境功能区划 .....	39

2.6.4	声环境功能区划 .....	39
2.7	环境敏感因素分析和保护目标 .....	32
2.7.1	环境敏感因素分析 .....	32
2.7.2	环境保护目标 .....	32
3	建设项目工程分析 .....	34
3.1	项目概况 .....	34
3.1.1	基本情况 .....	34
3.1.2	建设内容 .....	34
3.1.3	项目各工程建设方案 .....	36
3.2	施工工艺与施工方案 .....	56
3.3	施工组织 .....	57
3.3.1	施工条件 .....	57
3.3.2	交通运输 .....	58
3.3.3	占地情况 .....	59
3.3.4	施工设备 .....	59
3.3.5	施工工程量 .....	50
3.3.6	施工总体布置 .....	50
3.3.7	施工进度 .....	53
3.4	工程分析 .....	53
3.4.1	产污环节 .....	53
3.4.2	环境影响因素及污染源分析 .....	54
4	区域环境概况 .....	64
4.1	地理位置 .....	64
4.2	自然环境 .....	64
4.2.1	地形地貌 .....	64
4.2.2	地质构造 .....	76
4.2.3	水文 .....	76
4.2.4	气候特征 .....	68
4.2.5	地震 .....	68
4.2.6	矿产资源 .....	68
4.2.7	文物古迹 .....	68
4.3	自然生态环境 .....	69
4.3.1	土壤 .....	69
4.3.2	植被 .....	69
4.3.3	野生动物 .....	69
4.4	环境质量现状调查与评价 .....	70
4.4.1	环境空气质量现状调查与评价 .....	70
4.4.2	地表水环境质量现状调查与评价 .....	72
4.4.3	地下水环境质量现状调查与评价 .....	72
4.4.4	土壤环境质量现状与评价 .....	89
4.4.5	声环境质量现状与评价 .....	95
4.4.6	生态环境现状调查与评价 .....	98
5	环境影响预测与评价 .....	106

5.1 环境空气影响评价 .....	106
5.1.1 施工期大气环境影响评价 .....	106
5.1.2 运营期大气环境影响评价 .....	108
5.1.3 环境空气影响评价结论 .....	108
5.2 地表水环境影响评价 .....	110
5.2.1 施工期地表水环境影响分析 .....	110
5.2.2 运营期地表水环境影响分析 .....	111
5.3 地下水环境影响评价 .....	111
5.3.1 区域地质与水文地质条件 .....	111
5.3.2 评价区地质与水文地质 .....	114
5.3.3 地下水环境影响分析 .....	117
5.4 固体废物环境影响评价 .....	118
5.4.1 施工期固体废物环境影响分析 .....	118
5.4.2 运营期固体废物环境影响分析 .....	119
5.4.3 固体废物环境影响分析 .....	120
5.4.4 结论 .....	120
5.5 噪声环境影响评价 .....	120
5.5.1 施工期噪声环境影响分析 .....	120
5.5.2 运营期噪声环境影响分析 .....	123
5.6 生态环境影响评价 .....	124
5.6.1 土地利用影响分析 .....	159
5.6.2 土壤侵蚀影响分析 .....	160
5.6.3 植被及生物量影响分析 .....	162
5.6.4 野生动物影响分析 .....	163
5.6.5 景观生态体系影响分析 .....	167
5.6.6 生态系统完整性影响分析 .....	168
5.6.7 生物多样性影响分析 .....	169
5.6.8 对运城湿地自然保护区的影响分析 .....	170
5.6.9 结论 .....	137
6 环境保护措施及其经济技术论证 .....	140
6.1 施工期环境保护措施 .....	140
6.1.1 施工期环境保护管理措施 .....	140
6.1.2 施工期废气防治措施 .....	140
6.1.3 施工期水污染防治措施 .....	144
6.1.4 施工期噪声防治措施 .....	145
6.1.5 施工期固体废物污染防治措施 .....	146
6.1.6 生态环境影响的防护、恢复措施 .....	147
7 环境影响经济损益分析 .....	157
7.1 经济效益分析 .....	157
7.2 社会效益分析 .....	157
7.3 环境效益分析 .....	158
7.3.1 环境效益分析 .....	158
7.3.2 生态效益分析 .....	159

7.3.3 景观效益分析 .....	159
7.3.4 环境负效益分析 .....	159
7.4 小结 .....	159
8 环境管理与监测计划 .....	160
8.1 环境管理 .....	160
8.1.1 环境管理重要性 .....	160
8.1.2 环境管理机构 .....	160
8.1.3 环境管理基本任务 .....	160
8.1.4 环境管理手段 .....	161
8.1.5 环境管理计划 .....	161
8.2 施工期环境监理 .....	162
8.3 环境监测计划 .....	199
8.3.1 环境监测目的和内容 .....	199
8.3.2 环境监测机构 .....	199
8.3.3 监测内容 .....	199
9 结论 .....	167
9.1 项目概况 .....	167
9.2 环境现状评价 .....	167
9.2.1 环境空气质量现状 .....	167
9.2.2 地表水环境现状 .....	167
9.2.3 地下水环境现状 .....	167
9.2.4 声环境质量现状 .....	168
9.2.5 土壤环境质量现状 .....	168
9.2.6 生态环境现状 .....	168
9.3 环境影响分析 .....	168
9.3.1 大气环境 .....	168
9.3.2 地表水水环境 .....	169
9.3.3 固体废物 .....	169
9.3.4 声环境 .....	169
9.3.5 生态环境 .....	169
9.4 环境经济损益分析 .....	170
9.5 环境管理与监测计划 .....	170
9.6 公众参与 .....	170
9.7 评价总结论 .....	170

附件：

- 1、委托书
- 2、运城市行政审批服务管理局关于运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）可行性研究报告的批复（运审管审发[2021]165号）
- 3、监测报告
- 4、技术审查意见

# 1 概述

## 1.1 项目背景

根据《运城盐湖生态保护与修复规划（2021-2035年）》（2021年3月），实现还湖于运城，多年的工业开采条件下，盐湖面临着一系列问题：一是生态管控边界不清，城市发展边界与盐湖保护边界混乱，导致难以形成有效的保护与管理；二是水系统退化，表现为周边防洪系统老化，入湖水质较差，内部水盐平衡被打破；三是生境系统恶化，盐湖周边植被遭到破坏，中条山水土流失情况加剧，珍稀动植物生境逐渐消失；四是盐文化传承不力，当前盐湖区域内特色的文保单位及工业遗产并未得到有效保护，盐文化的展示与体验体系不健全，数千年的文化积淀正在逐渐蒙尘。

坚持生态优先、政府主导、统筹协调、科学利用的原则，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实党中央、国务院关于繁荣生态文明和建设美丽中国的决策部署，坚持山水林田湖草综合治理，遵循“绿水青山就是金山银山”理念，顺应黄河流域生态保护和高质量发展国家战略。严格遵循生态优先、有限开发；多规合一、合理布局；问题导向、突出重点；分类施策、各具特色；绿色发展、人水共融的原则。通过盐湖生态修复规划，以实现运城盐湖水清岸绿、鱼翔浅底、矿产丰裕的目标，水安全有效保障、水环境彻底净化、水生态绿色健康、水资源丰沛充足、水文化丰富传承的目标。将运城盐湖打造为山西省两山理论黄河流域生态保护及高质量发展战略的实践样板。

运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目的实施，一方面对盐湖生态环境的修复与保护具有很大的提升与改善，另一方面建设完善的管理与保护设施，划定生态保护区，分区划管理，建立生态监测和预警体系，在建立完善的绿色基础设施基础上，恢复生态系统结构，重建盐池湿地生态功能。通过运城盐湖生态修复及绿化提升，建设“生态南山，七彩盐湖”，使其成为运城市创建国家森林城市的助推器，成为绿色运城的主景观，成为生态运城的大景区，呈现美丽运城的大景色。同时开展实施区域内绿化提升等工作，促进当地文化底蕴与生态基底之间的联系与互动，提高大众对于运城环盐湖区域独特自然景观的认知与了解，打造河东文化展示与历史传承的绿色舞台。本项目为运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目二期。

## 1.2 环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》，运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）需进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）“河湖整治（不含农村塘堰、水渠）”相关规定，涉及敏感区的需要编制环境影响报告书，本项目涉及运城市湿地自然保护区，确定本项目环评类别为环境影响报告书。运城市水务投资建设开发有限公司于2022年2月25日委托我公司承担本项目的环评工作（见附件1）。

接受委托后，我公司立即成立了环评项目组，项目组组织相关技术人员多次赴现场实地踏勘、调研和收集资料，详细调查了该项目所在区域的自然环境、生态环境等，了解并掌握了项目周边居民、企事业单位、黄河湿地等敏感因素的分布情况，同时收集了该区域的发展规划，根据调查结果并结合项目可能对环境造成影响的因子进行识别和筛选，根据国家、省、市、县各级环保部门的有关规定，确定了本次评价级别、范围。按照相关技术规范编制完成了《运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）环境影响报告书（送审本）》。

盐湖区行政审批服务管理局委托专家对《运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）环境影响报告书》进行了技术审查，根据技术审查意见，我单位进行了认真修改与完善，完成了《运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）环境影响报告书》（报批本），现提交主管部门进行审批。

## 1.3 分析判定相关情况

### 1.3.1 项目“三线一单”符合性分析

#### （1）与生态保护红线的符合性

根据《运城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，本项目堤埝除险加固及生态修复工程位于盐湖自然保护区实验区，在生态保护红线范围内，主要工程内容为堤埝除险加固、环湖堤埝两侧及边坡绿化、盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，工程修复完成后可以增加堤埝的稳固，避免洪涝灾害的发生，清除淤泥，清理垃圾，提升盐湖水质，恢复盐湖生态环境，对区域生态环境有着良好的正效应。因此，本项目选址符合《运城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的相关要求。

#### （2）与环境质量底线的符合性分析

环境质量底线，是指按照水、大气、土壤环境质量只能更好不能变坏的原则，科学评估环境质量改善潜力，衔接环境质量改善要求，确定的分区域分阶段环境质量目

标及相应的环境管控和污染物排放总量限值要求。

本项目为河湖整治及生态修复工程，工程运营期产生的污染主要为生活垃圾，而生态修复工程实施后，对盐湖水环境的改善具有积极的作用。因此，本项目的实施符合环境质量底线的基本要求。

### （3）与资源利用上线的符合性分析

资源利用上线，指按照自然资源资产只能增值不能贬值的原则，以保障生态安全和改善环境质量为目的，参考自然资源资产负债表，结合自然资源开发利用效率，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。

本项目为河湖整治工程，工程所用土方利用相邻工程产生的弃土及本项目清淤工程产生的淤泥，工程运营期路灯及水泵等机械会消耗一部分电能，不涉及水资源的利用。因此，项目的实施符合资源利用上线的基本要求。

### （4）与环境准入负面清单的符合性分析

根据《运城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》，本项目位于生态环境优先保护单元。运城市生态环境管控单元图见图 1.3-1。

优先保护单元的要求：依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇开发建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。加强中条山水源涵养生态保护红线和重要生态空间的保护，依法禁止或限制大规模开发，严格矿山开采等产业准入，提高水源涵养能力，保护森林生态系统。在汾河、涑水河等主要河流谷地，盐湖、伍姓湖等生态保护与修复区域，沿黄旅游产业布局区以及人居环境敏感区，严控重污染行业产能规模，推进产业布局与生态空间协调发展。

本项目为河道综合治理项目，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中鼓励类：“二、水利：1、江河湖海堤防建设及河道治理工程；6、江河湖库清淤疏浚工程”项目。主要工程内容为堤埝除险加固、环湖堤埝两侧及边坡绿化、盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，所有工程均在现有工程基础上进行，不新增占地。工程修复完成后可以增加堤埝的稳固，避免洪涝灾害的发生，清除淤泥，清理垃圾，提升盐湖水水质，恢复盐湖生态环境，运营期产生的污染对环境的影响较小，有显著的社会、经济及生态环境正效益，符合生态环境准入的要求。

因此，本次项目建设符合“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”三线一单的要求。



## 1.3.2 相关法律、政策的符合性分析

### 1.3.2.1 《中华人民共和国河道管理条例》

《中华人民共和国河道管理条例》规定：“第三条 开发利用江河湖泊水资源和防治水害，应当全面规划、统筹兼顾、综合利用、讲求效益，服从防洪的总体安排，促进各项事业的发展；第十条 河道的整治与建设，应当服从流域综合规划，符合国家规定的防洪标准、通航标准和其它有关技术要求，维护堤防安全，保持河势稳定和行洪、航运通畅；第二十四条 在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高杆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。在堤防和护堤地，禁止建房、放牧、开渠、打井、挖窖、葬坟、晒粮、存放物料、开采地下资源、进行考古发掘以及开展集市贸易活动”。

本项目作为河道综合治理与生态修复工程，其建设内容主要有河湖整治工程、生态修复工程、防护工程等，工程的建设服从防洪总体安排；本项目建设不涉及禁建工程，工程实施后有利于维护堤防安全，保证盐池蓄水量，符合《中华人民共和国河道管理条例》的相关要求。

### 1.3.2.2 《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管理条例》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；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。第二十六条规定：禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、捞砂等活动。

本工程涉及运城湿地自然保护区的实验区，本工程是以生态修复为主，工程运营期产生的污染主要为游人产生的生活垃圾，不属于污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《关于认真落实<国务院办公厅关于做好自然保护区管理有关工作的通知>的通知》（环发【2011】65号）、《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）、《关于做好地方级自然保护区监督管理有关工作的通知》（环发【2015】93号）以及《关于自然保护区相关请示事项的复函》（环办生态函【2018】5号）等法律法规文件精

神，“要切实加强涉自然保护区建设项目的准入审查，建设项目选址（线）要尽可能避让自然保护区，确因重大基础设施建设和自然条件等因素限制无法避让的，要严格执行环境影响评价等制度；对经批准同意在自然保护区内开展的建设项目，要加强对项目施工期和运营期的监督管理，确保各项生态保护措施落实到位。保护区管理机构要对项目建设进行全过程跟踪，开展生态监测，发现问题应当及时处理和报告”。按“谁利用谁补偿”的原则，落实涉自然保护区建设项目业主单位的生态补偿和生态修复责任。

本次河湖整治工程主要位于运城湿地自然保护区盐湖实验区，通过对已经进行河道治理工程的回顾性分析可知，堤防的建设不仅能够减轻河势游荡，而且对于维持河道滩地及沿岸区域自然植被等生态系统的稳定具有积极的作用。本工程建设主要目的为护滩、保岸、生态修复，维护河道湿地范围，且工程多数是在现有工程基础上进行的续建、加固。因此，本工程作为民生工程 and 生态修复工程，可有效防止沿河塌岸，保护河流内滩，对保障沿岸人民的生产、生活环境，改善河流水生生态环境，提升水生生物多样性水平等具有重要意义，项目建设是非常必要的。

### 1.3.2.3 《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）

《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）指出：“二、采取有效措施，坚决制止随意侵占和破坏湿地的行为；从维护可持续发展的长远利益出发，必须坚持保护优先的原则，对现有自然湿地资源实行普遍保护，坚决制止随意侵占和破坏湿地的行为。要严格控制开发占用自然湿地，凡是列入国际重要湿地和国家重要湿地名录，以及位于自然保护区内的自然湿地，一律禁止开垦占用或随意改变用途。”

本工程为河湖整治工程，主要任务为防洪和生态修复，工程涉及运城湿地自然保护区的实验区；工程建成后，极大地拓宽了盐湖的生态空间，进一步明确了盐湖的管控范围，改善了盐湖生态环境，提升了盐湖生态服务功能水平。

综上所述，工程的实施不改变自然保护区内的用途，符合《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）中相关要求。

### 1.3.2.4 项目与《盐湖生态保护与修复规划（2021-2035年）》的符合性

山西省人民政府办公厅2021年4月1日印发了《关于印发山西省“五湖”生态保护与修复总体规划及晋阳湖、漳泽湖、云竹湖、盐湖、伍姓湖等5个生态保护与修复

专项规划的通知》。

《盐湖生态保护与修复规划（2021-2035年）》内容介绍：

### 1、规划原则

一是空间原则。科学划定盐湖的核心保护区、一般控制区和功能拓展区。核心保护区以生物多样性恢复和生态涵育为主；一般控制区以临山及滨湖空间生态环境修复治理为主；功能拓展区以适度发展文化旅游产业为主，构建盐湖与周边山水林田草为一体的全方位绿色生态系统。

二是水系原则。以盐湖为中心，与周边汤里滩、鸭子池、硝池滩、北门滩统一规划，系统治理，形成“五湖连通”的湖泊体系，同时与中心城区水系（涑水河、官道河、姚暹渠、安邑水库等）相连接，构建科学合理的调蓄水系统，保障盐湖水系安全。

三是治污原则。加强饮用水源、黑臭水体、工业废水、城镇污水、农村排水“五水共治”，实施环湖雨污分流工程，实现污水不入湖；在鸭子池和硝池滩构建中水净化工程，打造环盐湖湿地系统，保证中水、雨水过滤净化后进入盐湖，确保水质达标；恢复盐湖、鸭子池、硝池滩、北门滩植被生态系统，增强水体自身净化能力；彻底清除盐湖内垃圾渣土，通过土方换填修复破损堤埝，恢复盐湖历史风貌。

四是景观原则。通过生态修复，结合区域的景观特色和文化资源，因地制宜打造独具特色的八大生态风貌区。

五是绿化原则。以森林景观为主，实施荒山荒坡荒滩绿化工程，恢复植被多样性和完整性；因地制宜选择耐盐碱、成活率高的乡土树种，引进银杏、金枝槐、白皮松等树种，乔灌草立体搭配，形成“绿化、美化、彩化、财化”的景观效果。

六是旅游原则。在盐湖生态保护与修复的基础上，充分发挥盐湖历史文化资源和自然景观资源优势，通过规划六大文旅片区，打造集生态游憩、文化朝圣、休闲度假、健康养生等多功能一体的池盐文化国际旅游目的地。

### 2、规划范围

规划范围 230km<sup>2</sup>，东至运三高速、西至解州镇西、南至中条山前沿、北至银湖街。

### 3、规划目标

运城盐湖功能定位为以盐湖生态系统保护与修复、历史文化展示与传承、池盐主题休闲与度假为主要功能的生态文化旅游示范区。

本项目形象目标将盐湖打造为三晋明珠、华夏母亲湖、池盐文化国际旅游目的地。规划核心目标为遏制盐湖生态退化，保持七彩盐田景观。

#### 4、规划基准年和水平年

基准年采用 2019 年，近期水平年 2025 年，远期水平年 2035 年。

#### 5、总体布局

规划以跨湖大道为界，东侧湖体借助现有生产过程、依托现状卤水资源，重点打造生态文化区，盐田保护，文化提升，集中展示盐田开发过程、五步产盐法示范、生态产盐示范等；西侧湖体则由于矿产资源已渐枯竭，故以生态保育、自然演替为主要发展目标，不加过多人工干预，以自然修复自然，以自然促进演替。

除此之外建立滨湖湿地绿廊，围绕湖体形成一圈湿地带，是湖体的边界保护带。四滩则主要承担盐湖生态保护的作用，净化周边入水水质、抵御洪涝威胁，控制水位、控制淡水入流量等，承担盐湖保护功能。

本次设计提出四廊三轴三心多节点的生态修复综合结构，北侧通过城市阳台遗址综合绿廊及环湖湿地绿廊对北侧城市、农田面源污染进行控制，南侧通过山区径流控制轴、山区径流控制绿廊、护城河湿地绿廊及环湖湿地绿廊，对山体径流冲刷控制，前端净化及周边农田面源污染控制。

#### 6、生态保护范围划定

根据生态安全格局计算结果，聚集盐湖及周边区域，划定生态红线及生态保护区，将运城区域生态空间分为核心保护区、一般控制区、功能扩展区，保护区范围划定结果见图 1.3.-2。

核心保护区，参照当前国土空间规划中生态红线的划定成果，考虑到盐湖环境形成过程与现状补水过程中，中条山扮演的重要角色，盐湖生态的核心保护区在中条山上也有布局，采用相同的管控要求进行管理。总面积为 86.99km<sup>2</sup>。一般控制区，包含未划入生态保护红线区的南山部分、硝池区域和鸭子池区域，盐湖与中条山之间的多条山水廊道，总面积为 80.81km<sup>2</sup>，包括其他林地、其他草地、湖泊水面、乔木林地、灌木林地、采矿用地、裸土地、裸岩石砾地、其他地类。功能扩展区，主要包括东郭镇、解州镇、盐湖南岸村庄居民点、鸭子湖周边区域等，总面积 62.2km<sup>2</sup>。

其中核心保护区生态管控要求为保证盐湖百年一遇防洪标准，保护运城盐湖重要的动植物资源及其自然生境，提升盐湖及周边水质，实施水质净化工程，保护盐湖

周边生态基底，提升地表水质；打通山水廊道，形成中条山至盐湖的绿廊。一般控制区包括以周边四个淡水湖体为主的环湖控制区，以及以南部山体为主的中条山控制区，环湖控制区以生态演替修复为主要功能，全面保育四滩生态基底，为盐湖水质提升，水量保证等提供生态保障，在生态演替修复的基础上适当引入生态游憩活动。确定合理的生态空间开发强度，引入适量生态游憩活动。

### 7、本项目与《盐湖生态保护与修复规划（2021-2035年）》的符合性分析

本项目为运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期），属于规划“盐湖生态保护与修复投资项目安排表”中在列的项目之一，符合规划的要求。通过盐湖生态修复规划，实现运城盐湖水清岸绿的目标，水安全有效保障、水环境净化、水生态绿色健康、水资源丰沛充足、水文化丰富传承的目标，将运城盐湖打造为山西省两山理论、黄河流域生态保护及高质量发展战略的实践样板。

同时本项目位于核心保护区，本项目的工程内容为堤埝除险加固、环湖堤埝两侧及边坡绿化、盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，均位于核心保护区范围内，工程修复完成后可以增加堤埝的稳固，避免洪涝灾害的发生，清除淤泥，清理垃圾，提升盐湖水质，恢复盐湖生态环境，符合规划的要求。

### 1.3.2.5 《运城市盐湖保护条例》

#### 第二章 保护管理

第十条 盐湖保护范围分为核心保护区和一般保护区。

核心保护区：盐湖生态保护红线范围，盐池禁墙、盐池神庙、虞坂古盐道、常平关帝庙等有关文物保护单位的保护范围和其他应当实施严格保护的区域。

一般保护区：硝池、鸭子池、北门滩、汤里滩等重要水体常水位线以内范围以及相近的滩地、行洪区和护岸，有关文物保护单位的建设控制地带和其他应当实施保护的区域。

核心保护区和一般保护区的具体范围由市人民政府划定并公布。

第十一条 在核心保护区内，除国家、省、市重点建设项目外，禁止新建、改建、扩建住宅、宾馆、饭店、培训中心、疗养院等与盐湖生态保护无关的建筑和设施。

在一般保护区内进行建设活动的，应当依法经市人民政府有关部门批准。

在盐湖保护范围内进行建设活动的，工程建设单位应当制定生态修复方案，做好生态修复以及相应补偿工作。

在盐湖保护范围内进行各类活动，涉及文物保护内容的，应当执行文物保护法律、法规的规定。

第十二条 盐湖保护范围内禁止下列行为：

（一）砍伐、放牧、狩猎、采药、开（围）垦、烧荒、开矿、采石、挖沙、取用地表水、擅自捕捞盐湖卤虫等；

（二）新建、改建、扩建排污口；

（三）向水体排放未经处理或者虽经处理但未达到排放标准的废水和污水；

（四）向水体倾倒垃圾、渣土；

（五）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道；

（六）滥采滥捕野生动植物；

（七）追逐驱赶、随意投食、引诱拍摄、投掷物品、制造高分贝噪音等干扰野生动物生息繁衍的；

（八）游乐、运动等水上活动和行驶的船舶等水上交通工具使用汽油、柴油等污染水体的燃料。

第十三条 市人民政府规划和自然资源主管部门应当在符合本级国土空间规划

的前提下组织编制盐湖保护专项规划，报市人民政府批准后实施。

市、盐湖所在地的县（区）人民政府编制或者修改其他各类规划，涉及盐湖保护范围的内容，应当与盐湖保护专项规划相一致。

第十四条 市人民政府应当根据规划调整盐湖保护范围内的产业结构和布局。对于盐湖保护范围内严重污染环境的化工等企业，应当组织转产、搬迁、关闭；对于盐湖保护范围内的畜禽、水产养殖场所，应当组织搬迁。

第十五条 市人民政府应当加强对盐湖保护范围内矿产资源的保护管理。

第十六条 盐湖所在地的县（区）人民政府自然资源主管部门负责盐湖保护范围内地表水资源的保护管理工作。

盐湖所在地的县（区）人民政府水行政主管部门负责盐湖保护范围内淡水资源的保护管理工作。

第十七条 市人民政府应当加强对盐池禁墙、盐池神庙、虞坂古盐道、常平关帝庙等文物保护单位的保护管理。

盐湖所在地的县（区）人民政府文物主管部门和乡（镇）人民政府、街道办事处应当加大对盐池禁墙、虞坂古盐道等文物保护单位的日常看护力度，增加检查巡查频次。发现损坏或者存在安全隐患的，应当立即采取临时救护措施，并在二十四小时内向市人民政府文物主管部门报告。

第十八条 市人民政府应当加强对盐湖保护范围内工业遗产的保护管理。

市人民政府文物主管部门应当向社会公示工业遗产及其保护责任人，并定期对工业遗产的保护情况进行检查评估。

盐湖保护范围内工业遗产的所有权人或者使用人为工业遗产的保护责任人，负责工业遗产的防护加固、修缮整治、安全防卫等日常维护管理工作。

### 第三章 开发利用

第十九条 任何单位和个人不得非法占有和使用盐湖保护范围内的土地。

盐湖保护范围内的土地利用应当符合盐湖保护专项规划。

根据盐湖保护专项规划，市人民政府可以依法征收或者征用盐湖保护范围内的土地，并给予相应的补偿。

第二十条 直接取用盐湖保护范围内地下淡水资源的单位和个人，应当按照国家取水许可制度和水资源有偿使用制度的规定，向有批准权限的人民政府行政审批服

务主管部门申请领取取水许可证，缴纳水资源税，取得取水权。

第二十一条 鼓励发展具有运城盐文化特色、体现盐湖深厚历史文化底蕴的旅游产业。

鼓励发展与盐湖相关的文化创意产业，保护和传承古法产盐等非物质文化遗产技艺。

在盐湖保护范围内发展文化旅游业，不得危及文物安全，不得转让、抵押国有不可移动文物或者改变其用途，不得将国有不可移动文物作为企业资产经营。

第二十二条 鼓励在妥善保护的前提下，以建设专题博物馆、文化创意产业园、主题文化广场或者遗址公园等形式，开展工业遗产的集中展示和合理利用。

本项目为盐湖堤埝除险加固及生态修复项目，位于核心保护区，项目主要工程内容为堤埝除险加固、环湖堤埝两侧及边坡绿化、盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，不涉及盐湖保护范围内禁止行为，不违背《运城市盐湖保护条例》相关要求。

#### 1.3.2.6 《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》

依据 2021 年 3 月 1 日起实施的《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》第十七条“县级以上人民政府应当采取清淤、还湖等有效措施，合理开发利用，加强七河流域的湖泊生态保护与修复。到 2025 年，实现晋阳湖、漳泽湖、云竹湖、盐湖和伍姓湖水质提升，生态系统改善”，本项目主要工程内容为堤埝除险加固、环湖堤埝两侧及边坡绿化、盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，工程修复完成后可以增加堤埝的稳固，避免洪涝灾害的发生，清除淤泥，清理垃圾，提升盐湖水质，恢复盐湖生态环境，符合《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》的政策要求。

#### 1.3.2.7 《山西省运城湿地自然保护区总体规划》

##### （1）运城湿地自然保护区概况

根据《山西省运城湿地自然保护区总体规划》，运城湿地自然保护区于 2001 年 4 月经山西省人民政府正式批准建立。运城湿地自然保护区是将原运城天鹅自然保护区、河津灰鹤自然保护区合并而成，保护区面积 79830hm<sup>2</sup>，是山西省目前最大湿地自然保护区，是以保护湿地生态系统及珍稀水鸟为主的湿地类型自然保护区。保护区包括黄河流经的山西省河津、万荣、临猗、永济、芮城、平陆、夏县、垣曲等八个县



市的河道、滩涂及运城市盐湖、永济市鸭子池等自然湖泊。

运城湿地自然保护区划分为核心区、缓冲区和实验区 3 个功能区，其中，保护区共分为 5 个核心区，总面积为 36019.4 公顷，占保护区总面积的 41.47%。

盐湖湿地是运城湿地自然保护区独立的一个区域，位于运城市盐湖区城区南端，划分为实验区和缓冲区，不设核心区，总面积为 8091.6hm<sup>2</sup>。

规划实施的总体目标是保护黄河中游湿地特有的生态环境、自然资源、核心物种、关键生态过程及重要的生态系统，建立和健全湿地保护和管理机构，拯救珍稀濒危物种，恢复一批黄河中游的湿地功能单元、栖息地和优先地区，逐步恢复黄河中游的历史原貌，积极开展生态区保护策略的宣传，建立社区参与、多部门协调管理的湿地保护机制，提高生态区内居民的湿地保护意识，在保护湿地生态系统的同时，合理利用湿地资源，在不破坏湿地生态环境的前提下，积极开展生态旅游、生态高效农业、水产养殖等经营活动，促进当地社区的可持续发展。最终使保护区成为人与自然和谐、生态与经济协调、保护与发展互动的可持续发展的生态景观复合体。

根据规划，从运城湿地保护区的实际出发，按照重点突出，目标明确、便于管理和保持社会经济可持续发展的原则，将保护区分为两个管理区，实行分类经营管理。即保护区域和经营区域。其中保护区域包括核心区和缓冲区，经营区域控制在实验区内，以持续合理利用自然资源，发展社区经济为目的，在经营区内结合保护区资源保护管理现状和社区经济、文化现状，主要开展以下活动：湿地保护和恢复示范区建设；生态旅游；教学实习、观鸟、生态研究等活动；开展人工饲养珍稀濒危水鸟和其它经济类水鸟研究，人工散放扩大其种群数量；扶持社区发展高效农业、生态农业、生态林业、农村综合经济发展等。

本项目位于盐湖自然保护区实验区，主要工程内容为堤埝除险加固、环湖堤埝两侧及边坡绿化、盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，工程修复完成后可以增加堤埝的稳固，避免洪涝灾害的发生，清除淤泥，清理垃圾，提升盐湖水质，恢复盐湖生态环境，运营期管理人员和游客活动产生的污染对环境影响较小，因此，符合本规划的要求，有利于区域生态环境的可持续发展。

### 1.3.3 与《山西省生态功能区划》的符合性分析

根据《山西省生态功能区划》，本项目区域属于 III C-1 运城城镇发展与盆地棉麦果农产品和湿地保护生态功能区。

该区主要生态保护措施为：

1.城镇发展要注重城镇化质量和效能，集约性、组群式和地域特色相结合；突出城市个性和功能特征，兼顾城乡统筹发展；城镇工业、社会、文化发展与生态城镇建设相融合；城镇发展与资源禀赋相适应，与环境承载能力相协调；城镇发展要带动新农村建设，互促互动相结合；省会大城市太原、区域中小城市与小城镇要功能互补、集群推进、协调发展；运城城镇发展与地域特色相结合，既与盐湖、湿地自然资源保护和旅游开发相融合，突出城区功能特征，又要与盆地棉麦果农产品开发相协调，建设好山西棉、粮生产基地。

2.加快城市环境保护基础设施建设，加强城镇环境污染综合整治，建设生态城市。在城市的建成区内禁止新建污染企业，限制建设用地过快增长。

3.加强水资源保护，提高水资源利用效率，建设节水型社会。水资源的开发利用要科学规划，采补平衡，合理调剂生产、生活和生态用水，实施保水、节水、蓄水工程。坚持开源与节流并重，节流优先，治污为本，综合利用，建设节水型城市。规划地下水禁采区，严禁超采地下水，防止出现大面积的地下漏斗和地表塌陷。

4.发展以农村沼气为主的农村可再生能源，保护自然植被。认真贯彻《中华人民共和国可再生能源法》、《中华人民共和国节约能源法》的有关规定，在大力发展农村沼气的基础上，积极示范推广太阳能、生物质能、风能等可再生能源和省柴节煤炉(灶)、高效节能吊炕等节能技术，鼓励开展生物质资源的循环可持续利用，减少生物质资源直接燃烧等利用方式，切实解决农村地区生活用能，避免乱砍滥伐，保护自然植被。

5.加强城市发展规划，合理布局城市功能，限制城市的无序扩张。

主要产业发展方向包括：

1.农业：发展无公害农产品、绿色食品和有机食品，建立优质粮生产基地、菜篮子基地、优质果品基地和优质苗木花卉基地，发展城郊型生态农业。

2.工业：要以科学发展观为指导，走新型工业化道路。加快调整产业结构和转化经济增长方式，大力培育新型优势支柱产业，促进支柱产业多元化；优势支柱产业要延伸产业链条，提升科技水平，发展系列产品；大力发展循环经济和节约型经济。

3.旅游：建设城郊乡村生态旅游区，发展生态旅游。

本项目属于生态修复类建设项目，不违反山西省主体功能区划的要求，同时，拟改造道路及堤埝的优化与完善，将有利于农业及旅游产业的发展，一定程度上可以促进区域环境可持续发展，因此，本项目符合山西省生态功能区划的要求。

图 1.3-5 山西省生态功能区划图

### 1.3.4 与盐湖区生态功能区划的符合性分析

根据《盐湖区生态功能区划》，本项目位于III运城盐湖与湿地保护生态功能亚区中IIIA盐池湿地与生物多样性保护生态功能小区，盐湖区生态功能区划图见图1.3-6。

该区包括席张、解州、南城、东郭四个乡镇中条山山前洪积扇以北的地方，南城办以北、东城办的全部，车盘、龙居、西城、中城办铁路以南的地方，面积309.547km<sup>2</sup>。

生态服务功能：生物多样性保护

表 1.3-2 项目与《盐湖区生态功能区划》符合性分析

序号	盐湖区生态功能区划		项目情况	符合性
1	发展方向	1、进一步加强湿地自然保护区建设，建立和健全保护区管理系统；	项目为盐湖生态恢复项目，河湖治理完成并进行生态修复后可以实现植被覆盖度增加，涵养水源，对区域生态环境有着良好的正效应	符合
2		2、遵循“开发与保护并重”的原则，在实验区外围设立一定范围的保护带，合理开发生态旅游资源，使该区成为“人与自然和谐相处”的示范区。保护好现有的植被，严格限制建设用地的审批，禁止违规采石和植被破坏，保持现有植被覆盖率	/	/
3	保护	1、通过截污、治污等工程保护盐池、硝池、鸭子池、汤里滩等重要湿地；	项目为盐湖生态恢复项目，主要工程内容为堤埝	符合

	措施		除险加固、环湖包括盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，可以提升盐湖水质，恢复盐湖生态环境	
4		2、加强南环城高速路两侧的土壤污染治理及周边环境绿化建设；	/	/
5		3、实施野生动植物保护和盐湖防护林工程，环盐池地带，特别是在主导风向的上方(东南、西北)地区营造大面积的防风林，保护生态环境；	/	/
6		4、严格控制开发建设用地，杜绝污染严重、耗能耗水量大的企业；	/	/
7		5、开展生态恢复工程，保护恢复湿地。	项目为盐湖生态恢复项目	符合

本项目为河湖治理项目，项目建设采取相应的保护措施，可减轻工程对生态环境的影响，改善功能区生态现状，项目的建设符合盐湖区生态功能区划要求。

图 1.3-6 盐湖区生态功能区划图

### 1.3.5 与盐湖区生态经济区划的符合性分析

根据《盐湖区生态经济区划》，本项目位于IIB限制开发区中IIB-1运城湿地自然保护区盐湖段实验区生态经济区，盐湖区生态经济区划图见图1.3-7。

该区属运城湿地自然保护区实验区，位于运城市郊南部，总面积70.95km<sup>2</sup>。

生态服务功能：生物多样性保护

表 1.3-3 项目与《盐湖区生态经济区划》生态环境保护要求符合性分析

序号	盐湖区生态经济区划	项目情况	符合性
1	①进一步加强湿地自然保护区建设，建立和健全保护区管理系统；	项目为盐湖生态恢复项目	符合
2	②遵循“开发与保护并重”的原则，在实验区外围设立一定范围的保护带，合理开发生态旅游资源，使该区成为“人与自然和谐相处”的示范区。	/	/

表 1.3-4 项目与《盐湖区生态经济区划》发展方向符合性分析

序号	盐湖区生态经济区划	项目情况	符合性
1	禁止 禁止进行破坏盐池湿地环境的活动	项目为盐湖生态恢复项目	符合
2	限制 严格控制开发建设用地，杜绝污染严重、耗能耗水量大的企业生产建设。	/	/

3	保护措施	①开展生态恢复工程，通过截污、治污等工程保护恢复湿地保护盐池湿地；	项目为盐湖生态恢复项目	符合
4		②加强南环城高速路两侧的土壤污染治理及周边环境绿化建设；	/	/
5		3 实施野生动植物保护和盐池防护林工程，环盐池地带，特别是在主导风向的上方(东南、西北)地区营造大面积的防风林，保护生态环境；	/	/
6		④开展环盐湖观光旅游，实施野生动物保护和盐湖防护林工程建设。	/	/

## 1.4 环评关注的主要环境问题

本项目建成后自身不向环境排放污染物，重点关注施工期建设对环境的影响，通过工程分析，本工程产生的主要环境问题及环境影响表述如下：

（1）废气方面：主要关注施工期的施工扬尘，主要污染物是颗粒物。

重点分析废气源强、治理措施的可行性及对周边大气环境的影响。

（2）废水方面：主要关注施工期废水，主要是施工废水和施工人员生活废水。

（3）噪声方面：关注施工期边界噪声是否可以达到相应的要求。重点分析噪声控制措施的可行性及场界达标可行性。

（4）固废方面：主要关注施工期固废的产生情况、暂存情况和处理去向。

（5）生态方面：关注施工过程中生态环境的影响。

重点分析土方开挖、施工场地平整等施工活动，这些活动将导致水生生态、陆生生物生境质量发生变化和水土流失加重。

## 1.5 主要结论

运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）是黄河河流域运城重点地区综合治理与开发的组成部分，是我省“两山七河”生态修复的重要内容之一。同时，运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）也是集防洪、生态修复于一体的河湖整治工程，其建设符合国家产业政策。工程建成后具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。

一方面，堤岸工程建设不仅能够提高河道的防洪能力，稳定河势，保障沿岸居民生命财产安全，而且明确并扩大了河道的生态空间管控范围，为河道及河滩绿化奠定了基础。另一方面，生态修复工程的实施，不仅能够恢复河道植被，而且对于生态系统服务功能具有积极的作用。

工程建设对环境的不利影响主要集中在施工期，施工过程中的“三废”排放和施工噪声会对周边环境产生一定不利影响，但影响程度轻微，且多为局部的、可逆的，通过加强施工管理、落实污染防治措施可以得到有效减免。

河湖整治与生态修复后，可以实现植被覆盖度增加，涵养水源，拦蓄部分洪水；河道防洪保安、生态修复并重。

本项目主要工程内容为堤埝两侧清淤，盐湖内垃圾清理，畦块内管涵及连通工程加固修复、堤埝顶道路生态绿化，工程修复完成后可以增加堤埝的稳固，避免洪涝灾害的发生，清除淤泥，清理垃圾，提升盐湖水质，恢复盐湖生态环境，有利于区域生态环境的可持续发展。基于“以改善环境质量为核心”的环评理念，项目在采取报告书提出的各项污染防治、生态恢复等措施后，污染物的排放可以满足达标排放要求；工程建成后，极大地拓宽了盐湖的生态空间，进一步明确了盐湖的管控范围，改善了盐湖生态环境，提升了盐湖生态服务功能水平，生态环境能够得到良好改善；项目选址合理可行。

综上，项目从环境保护角度是可行的。

## 2 总 则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 任务依据

- 1) 运城市水务投资建设开发有限公司运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）环境影响评价委托书。
- 2) 运城市行政审批服务管理局关于运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）可行性研究报告（代项目建议书）的批复。

#### 2.1.2 法律、法规及政策性依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日修正；
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日；
- (3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修正；
- (4) 《中华人民共和国防洪法》，2016年7月2日
- (5) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日；
- (8) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018年3月19日；
- (9) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016年2月6日；
- (10) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年12月7日；
- (11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017年10月7日。
- (12) 《基本农田保护条例》，1998年12月24日；
- (13) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022年6月1日起施行；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017年1月1日起施行；
- (15) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修正；
- (16) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- (17) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日修正；
- (18) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修正；
- (19) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- (20) 《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》，2010年12月31日；

- (21) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号；
- (22) 《国务院关于印发最严格水资源管理制度的意见》，国发[2012]3号；
- (23) 《国家重点保护野生动物名录》，国家林业局第7号令修订，2003.2；
- (24) 《国家重点保护野生植物名录（第一批）和（第二批）》；
- (25) 《国家重点保护水生野生动物名录》；
- (26) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》，中共中央国务院，2018年6月16日；
- (27) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号，2015年4月2日；
- (28) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号，2016年5月28日；
- (29) 《2021-2022年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》（生态环境部、发展改革委、工业和信息化部、公安部、财政部、住房城乡建设部、交通运输部、商务部、市场监管总局、能源局、北京市人民政府、天津市人民政府、河北省人民政府、山西省人民政府、山东省人民政府、河南省人民政府、陕西省人民政府十七个部门政府），2021年10月28日
- (30) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，国家发展改革委令第29号，2019年10月30日；
- (31) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，生态环境部令第16号，2021年1月1日；
- (32) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部部令第4号，2019年1月1日施行；
- (33) 《山西省环境保护条例》，2017年3月1日实施；
- (34) 《〈山西省环境保护条例〉实施办法》（山西省人民政府令第270号）（2020年3月15日实施）；
- (35) 《山西省大气污染防治条例》，2019年1月1日实施；
- (36) 《山西省水污染防治条例》，2019年10月1日实施；
- (37) 《山西省土壤污染防治条例》，2020年1月1日实施；
- (38) 《山西省固体废物污染环境防治条例》，2021年5月1日实施；



(39) 《山西省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》，2020年3月31日；

(40) 《山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知》，晋政函〔2020〕168号，2020年12月21日；

(41) 《山西省人民政府关于加快实施七河流域生态保护与修复的决定》，2021年3月1日起施行；

(42) 《关于印发山西省水污染防治工作方案的通知》，山西省人民政府，晋政发〔2015〕9号，2015年12月30日；

(43) 《山西省环保厅关于建设项目主要污染物排放总量核定办法》，晋环发〔2015〕25号，山西省环保厅，2015年3月；

(44) 《关于加强工业企业堆场扬尘污染防治的通知》，晋环发〔2015〕133号，山西省环境保护厅；

(45) 《山西省环境保护厅关于做好建设项目环境保护管理相关工作的通知》，晋环许可函〔2018〕39号，2018年1月；

(46) 《山西省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)》，2019年8月；

(47) 《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2019)，2019年11月1日；

(48) 《山西省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，晋政发〔2020〕26号，2020年12月31日；

(49) 《运城市土壤污染防治工作方案》，运政办发〔2017〕27号，2017年4月11日；

(50) 《运城市人民政府关于印发运城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》运政发〔2021〕14号，2021年06月29日。

### 2.1.3 技术导则

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 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 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）。

## 2.1.4 参考资料

- (1) 《运城市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》；
- (2) 《运城市生态功能区划报告》；
- (3) 《运城市生态经济区划报告》；
- (4) 《盐湖生态保护与修复规划（2021-2035年）》。

## 2.2 环境影响识别和评价因子的筛选

### 2.2.1 环境影响识别

#### 2.2.1.1 识别与筛选的目的

本项目建设期、运营期和服务期满后都将会给环境带来一定的影响。本评价根据工程类别、规模、工艺特征和建设工程的特点，以及项目所处地区的污染状况，通过区域环境对建设项目的制约因素的分析，识别建设项目对环境影响的主要生产环节、设备和主要的环境敏感因素，确定工程对区域自然环境、社会经济、生态环境等方面的可能影响、影响程度和范围，以确定环境影响评价工作内容、评价重点及预测因子。

#### 2.2.1.2 拟建工程周围环境的制约因素识别

就本项目及当地的实际情况来看，其环境承受能力、供水、供电、项目地理位置及周围环境敏感因素均对本项目有一定的制约性，项目建设必须对施工期的噪声、废气、废水、固废实行严格的管理和治理。区域环境对本项目的制约因素见表 2.2-1。

表 2.2-1 区域环境制约因素分析表

环境要素		对项目制约程度
自然环境	地表水水文	1
	地表水水质	1
	环境空气质量	1
	声学环境质量	1
	土地资源	1
	景观	1
	生态	3
社会环境	供水	0
	就业	0

	公共设施	0
	农业	0
	社会经济	0
	居住环境	0
	供电	0

注：表中数据表示制约程度。0为无制约，1为轻度，2为中度，3为重度。

### 2.2.1.3 环境影响因素识别

项目涉及施工范围广，工程量较大，工程建设将对局部区域河势及水文情势、水环境、生态环境、声环境等产生不利影响，工程建设还将产生部分固体废物。本项目可能会对环境影响的性质分析见表 2.2-2。

表 2.2-2 工程环境影响性质分析表

项目阶段	环境影响活动	自然环境					生态环境			
		环境空气	水文	水质	声环境	固体废物	岸线变化	水域生态	陆域生态	自然景观
施工期	堤防、主槽疏浚等工程	-2S	-1S	-1S	-1S	-1S	+1L	-1L	-2L	-1L
	材料运输	-2S		-2S						
	施工人员			-1S		-1S			-1S	
运营期	生态修复后	+2L		+1L				+2L	+1L	+2L

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，“L”表示长期影响，“S”表示短期影响，“1”表示轻微影响，“2”表示中等影响，“3”表示显著影响。

### 2.2.2 评价因子筛选

本工程环境影响因子的识别与评价因子的筛选结果见表 2.2-3。

表 2.2-3 评价因子筛选一览表

环境因素	影响阶段	环境质量现状评价因子	环境影响评价因子
地表水	施工期	水温、pH（无量纲）、溶解氧、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群、流量、流速	COD、SS、TP、NH <sub>3</sub> -N
	运营期		/
地下水	施工期	pH、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、氨氮、硫酸盐、硝酸盐、磷酸盐、挥发性酚类、氧化物、氯化物、砷、汞、六价铬、总大肠菌群、水温、水位	/
声环境	施工期	LeqdB（A）	LeqdB（A）
大气环境	施工期	SO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub>	TSP
土壤环境	施工期	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯	/

		乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并(a)蒽、苯并(a)芘、苯并(a)荧蒽、苯并(k)荧蒽、蒽、二苯并(a, h)蒽、茚并(1, 2, 3, -cd)芘、萘	
生态环境	施工期	景观、土地资源、动植物、水土流失、水生生态	植被覆盖率、土壤侵蚀、生物多样性、生物量、珍稀动植物资源
	运营期		

## 2.3 评价等级

### 2.3.1 环境空气评价等级划分

《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中环境空气影响评价工作等级划分，是根据评价项目的主要污染物排放量、周围地形复杂程度以及当地执行的环境空气质量标准等因素确定的。

本项目工程建成后没有废气排放源，施工期主要污染物为施工期土石方开挖、填筑、物料运输等施工扬尘，施工机械尾气，疏浚清淤恶臭气体，污染因子较为简单，颗粒物粒径较大，且具有分布较分散、源强小、无组织排放、间断性、移动排放等特性。工程施工区区域空旷、污染物稀释扩散条件较好，大气污染物的影响范围和程度有限，随着工程的结束，其对周边环境的影响也随之消失。本项目运营期无废气排放，因此不进行环境空气评价等级评价。

### 2.3.2 地表水环境评价等级划分

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级判断标准，水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水文、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，见表 2.3-1。

表 2.3-1 水文要素影响型地表水等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A_1/\text{km}^2$ ； 工程扰动水底面积 $A_2/\text{km}^2$ ； 过水断面宽度占用比例或占用水域面

				积比例 R/%	
				河流	湖库
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$r \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > r > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $10 > R > 5$ ；	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $20 > R > 5$ ；
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$r \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ 2.3-2018），影响范围涉及饮用水水源地保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。

本项目工程位于运城湿地自然保护区实验区范围内，属于影响范围内涉及自然保护区类项目，评价等级确定为二级。

### 2.3.3 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，确定本项目的地下水环境影响评价等级。建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级（见表 2.3-2）。

表 2.3-2 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地，特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

注：a “环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.3-3。

表 2.3-3 评价工作等级划分表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目

敏感	一	一	一
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据本工程环境特点和评价区环境水文地质条件、地下水环境功能，确定评价区的潜水含水层为地下水环境影响评价的关注含水层和保护目标。经现场调查了解，项目工程区周围有分散式饮用水源井分布。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中对建设项目的分类，本项目属“A 水利中 5 河湖整治工程中的涉及环境敏感区的类别，属 III 类建设项目，本项目地下水评价工作等级分级见表 2.3-4。

**表 2.3-4 本项目地下水分级判定指标表**

划分依据	项目情况	判定情况
项目类别	河湖整治工程中的涉及环境敏感区	III 类项目
地下水环境敏感程度	项目周边有分散式饮用水源井分布，不涉及集中式饮用水源	较敏感
地下水评价等级		三级

### 2.3.4 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，项目所选区域为声环境功能区(GB3096-2008)规定的 1 类区，项目建设前后评价范围噪声级增加量 $\leq 3\text{dB}(\text{A})$ ，且受影响人口数量变化不大。本项目声环境影响评价工作等级定为二级。

### 2.3.5 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2022），本项目治理范围为 36.6  $\text{km}^2$ ，整个项目位于运城湿地自然保护区实验区，因此，本项目生态评价等级定为一类。

### 2.3.6 土壤评价等级

按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 的“土壤环境影响评价项目类别”，本项目属于“水利—其他”项目类别属于 III 类，根据土壤现状监测报告，本项目地区 pH 为 7.81 到 8.18 之间；根据《山西省近 50 年地表干燥度变化趋势分析》，建设项目所在地干燥度均值为 2.55；据实地调查，项目所在区域的地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ ，且为地势平坦区域，敏感程度为敏感。根据生态影响型敏感程度分级表 2.3-5 与生态影响型评价等级划分表 2.3-6，本项目土壤环境评

价工作等级为三级。

表 2.3-5 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $>2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平坦区域；或土壤含盐量 $>4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH}\leq 4.5$	$\text{pH}\geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 $>2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8<\text{干燥度}\leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $<1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 $>2.5$ 或常年地下水位平均埋深 $<1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg}\leq$ 土壤含盐量 $\leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5\leq\text{pH}\leq 5.5$	$8.5\leq\text{pH}\leq 9.0$
不敏感	其他	$5.5<\text{pH}<8.5$	

表 2.3-6 生态影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 项目类别	I类	II类	III类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

## 2.4 评价范围

### 2.4.1 大气环境影响评价范围

项目建成后无大气污染物源，项目不设大气评价范围。

### 2.4.2 地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境评价范围为整个盐湖红线范围内。

### 2.4.3 地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合本项目所在区域的地质条件、水文地质条件、地形地貌特征和地下水保护目标，确定本项目评价范围为：盐湖边界向外延伸 500m 范围。

### 2.4.4 噪声环境评价范围

项目声环境影响评价范围为盐湖边界 200m 范围。

### 2.4.5 生态环境评价范围

本项目生态评价范围为项目占地范围外扩 1km；生态评价范围为 74.24km<sup>2</sup>。

## 2.4.6 土壤环境评价范围

盐湖边界外扩 200m 范围。

## 2.5 评价标准

### 2.5.1 环境质量标准

#### 2.5.1.1 环境空气

盐湖湿地自然保护区红线范围内环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，红线外环境空气执行二级标准，见表 2.5-1。

表 2.5-1 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值	浓度单位
SO <sub>2</sub>	年平均	20	60	μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
PM <sub>10</sub>	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
NO <sub>2</sub>	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
TSP	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时评价	100	160	
	1 小时平均	160	200	
CO	24 小时平均	4	4	mg/m <sup>3</sup>
	1 小时平均	10	10	

#### 2.5.1.2 地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），姚暹渠水质要求为V类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。具体标准值如表 2.5-2。

表 2.5-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） 单位：mg/L

污染物	pH	COD	BOD	高锰酸盐指数	氨氮	石油类	硫化物
标准值	6-9	40	10	15	2.0	1.0	1.0
污染物	挥发酚	砷	汞	总磷	总氮	氰化物	/
标准值	0.1	0.1	0.001	0.4	2.0	1.5	/

#### 2.5.1.3 地下水



地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，具体标准值见表 2.5-3。

**表 2.5-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） 单位：mg/L**

污染物	pH	总硬度	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	硫酸盐
标准值	6.5-8.5	≤450	≤0.50	≤20.0	≤1.00	≤250
污染物	氯化物	氟化物	挥发酚	氰化物	铬（六价）	铅
标准值	≤250	≤1.0	≤0.002	≤0.05	≤0.05	≤0.01
污染物	耗氧量 （COD <sub>Mn</sub> ，以 O <sub>2</sub> 计）	铁	锰	砷	汞	镉
标准值	≤3.0	≤0.3	≤0.10	≤0.01	≤0.001	≤0.005
污染物	总大肠菌群 （MPN/100mL CFU/100mL）	菌落总数 （CFU/mL）	溶解性 总固体			
标准值	≤3.0	≤100	≤1000			

#### 2.5.1.4 环境噪声

区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，见表 2.5-4。

**表 2.5-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）单位 dB(A)**

类别	昼间	夜间
1 类区	55	45

#### 2.5.1.5 土壤

建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中土壤污染筛选值。

**表 2.5-5 《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018） 单位：mg/kg**

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 <sup>①</sup>	60 <sup>①</sup>	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2 00	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						

8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-	0.52	5	6	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1, 2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1, 2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1, 2, 3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90 7	68	270	200	1000
28	1, 2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1, 4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	5-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	1 1	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15

44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700

**表 2.5-6 《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）单位：mg/kg**

序号	污染物项目 <sup>①②</sup>		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	0.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。  
②对于水旱轮作地，采用较严格的风险筛选值。

## 2.5.2 污染物排放标准

### 2.5.2.1 废气

本项目运营期无废气排放。施工期颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放浓度限值要求。

**表2.5-7 大气污染物综合排放标准**

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度限值
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0 mg/m <sup>3</sup>

### 2.5.2.2 噪声

建筑施工期间场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体标准见表 2.5-8。

**表 2.5-8 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB (A)**

昼间	夜间
70	55

### 2.5.2.3 废水

项目生活污水执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB-T-31962-2015）的表1A等级标准，具体见下表。

**表 2.5-8 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB-T-31962-2015） 单位 mg/L**

《污水排入城镇下水道水质标准》 （GB-T-31962-2015）表 1A 等级标准	项目	NH <sub>3</sub> -N	COD	BOD	SS
	标准值	25	300	150	250

#### 2.5.2.4 固体废物

固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的有关规定。

## 2.6 环境功能区划

### 2.6.1 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），一类区为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、一般工业区和农村地区；确定项目山西运城湿地自然保护区以内区域环境空气功能区的分类应划分为一类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准，项目山西运城湿地自然保护区以外区域环境空气功能区的分类应划分为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

### 2.6.2 地表水环境功能区划

项目区域涉及的主要地表水体为姚暹渠，根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中V类水质标准。

### 2.6.3 地下水环境功能区划

项目区内居民生活饮用水和工业用水来自当地地下水。根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的地下水分类要求，“以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水”的地下水为Ⅲ类水质，所以评价区的地下水质量定为Ⅲ类，执行地下水Ⅲ类质量标准。

### 2.6.4 声环境功能区划

依据《运城市城区声环境功能区划》，本项目不在中心城区范围内。本项目所在区为农村，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），项目所在区域声环境功能属《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区。

## 2.7 环境敏感因素分析和保护目标

### 2.7.1 环境敏感因素分析

本次评价区涉及的敏感保护目标为山西运城湿地自然保护区。

### 2.7.2 环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中关于敏感因素的界定原则，经实地踏勘，结合工程特点，项目周边敏感点分布情况见表 2.7-1，敏感点分布见图 2.7-1 和 2.7.2。

表 2.7-1 项目周边敏感点分布情况

环境要素	保护目标	坐标/m		与项目方位	与项目距离(m)	保护对象	保护要求
环境空气	西姚村	111.020793	34.967364	S	770	居民	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	义同村	111.001256	34.952665	S	1050	居民	
	银张村	110.986922	34.947902	S	1070	居民	
	曲庄	110.975163	34.938975	S	1140	居民	
	常平村	110.955036	34.930070	S	500	居民	
	蚕坊村	110.942419	34.923075	S	580	居民	
	董家庄村	110.929158	34.922174	S	580	居民	
	扈家庄村	110.917271	34.916080	S	600	居民	
	白家庄村	110.908498	34.911542	S	500	居民	
	社东村	110.859474	34.910233	W	800	居民	
	邱家坡	110.865375	34.934609	WN	970	居民	
	沙窝村	110.869560	34.944715	WN	1410	居民	
	十里铺村	110.888442	34.949843	N	700	居民	
	柳马村	110.908197	34.961356	N	940	居民	
	廿里店村	110.919172	34.971398	N	1310	居民	
	雷家坡村	110.927155	34.975088	N	1120	居民	
	杜家坡村	110.936446	34.979294	N	1070	居民	
环池村	110.966250	34.981225	N	150	居民		
运城市区	110.995693	35.032633	N	370	居民		
噪声	环池村			N	150	居民	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准
地表水	姚暹渠			N	2000	河流	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准

地下水	松散岩类孔隙水含水层			《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
生态环境	项目所在地植被、动物、农田、水生生物、水生植物			临时占地及时恢复，减少水土流失
自然保护区	本项目位于运城湿地自然保护区试验区，不对自然保护区开发建设			符合保护区总体规划
文物保护区	盐池禁墙	四周最近距离	100	文物保护单位 符合文物保护单位保护要求
	盐池神庙	N	250	
	常平关帝庙	S	580	
土壤环境	盐池底泥、项目区占地及占地边界外扩 200m 范围内土壤			建设用地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地筛选值，农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）土壤污染筛选值

### 3 建设项目工程分析

#### 3.1 项目概况

##### 3.1.1 基本情况

项目名称：运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目（二期）

建设单位：运城市水务投资建设开发有限公司

建设性质：改扩建

建设地点：北至盐湖北侧江道，南至盐湖南侧江道，东至跨湖大道，西临呼北高速。

占地情况：二期工程涉及总面积 36.6km<sup>2</sup>。

总投资：本工程估算总投资 49503.46 万元，除申请上级资金外，其余由市财政统筹解决。

与一期工程关系：运城盐湖堤埝除险加固及生态修复项目整体规划范围为整个盐湖，共分为两期工程，以跨湖大道为界，跨湖大道以东为一期工程，以西为二期工程。一期工程于 2021 年 12 月开工建设，主要工程内容为堤埝整治修复工程、生态修复工程、驿站建筑工程，目前正在进行堤埝整治修复工程，预计 2023 年 12 月完工。

本期工程规划范围为跨湖大道西侧的盐湖部分，工程内容与一期工程互不交叉，本期工程预计 2023 年 1 月开工，施工过程将与一期工程共用一座施工营地，一期工程现有施工营地租赁元明粉厂厂区，位于滨湖路北侧，盐湖园东侧 400m 处，主要为施工人员办公生活区。本项目距离市区较近，所有施工材料中混凝土直接从附近搅拌站购买成品，由罐车运至现场直接进行摊铺。其他材料如块石料、木材、钢材等由车辆运至施工场地直接进行利用，项目区不设置混凝土拌合站及材料场。

##### 3.1.2 建设内容

本期工程主要工程内容为：堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程，以保护、修复为主，通过采取保护、修复和治理管理等措施，恢复盐湖历史风貌，传承盐湖文化，从根本上改善盐湖的生态环境。具体工程内容包括堤埝除险加固工程总长 163.891km、环湖堤埝两侧及边坡绿化面积 117.5886 万 m<sup>2</sup>，畦块内清淤 20.47 万 m<sup>3</sup>，外江道和内江道治理 69.878km 以及相关配套附属工程。工程组成见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程组成一览表

分类	工程名称	工程内容	
主体工程	堤埝除险加固工程 (总长 163.891km)	环湖堤埝：现有环湖堤埝全部进行改造，维持与现状环湖堤埝走向一致，总长 31.952km，采用沥青砼路面（30mm 厚 SBSAC-10F 细粒式改性沥青砼上面层+50mm 厚 SBSAC-16C 中粒式改性沥青砼下面层），宽 6m，两侧分别设置 3~5m 宽绿化带	
		南北连接线：共 8.102km，包括 33 号生产路 2.55km、41 号生产路 2.452km、51 号生产路 3.1km，在原路基础上进行改造。33 号和 41 号路面采用砂石路，两侧设路缘石，路面净宽 6m；51 号路南北不贯通，采用木栈道，路面宽 3.5m	
		湖内堤埝	加宽培厚：总长 123.837km，湖内主要路网采用砂石路，其他堤埝均为土堤整修，路面宽度不小于 2m，对堤顶路面宽度小于 2m 及边坡小于 1:1.5 的窄堤埝加宽培厚
			畦块间连通建筑物：共 355 座，其中管涵 91 座，连通涵 264 座
			草皮护坡及边坡防淘刷：绿化面积 17.5886 万 m <sup>2</sup> ，路面两侧坡比不低于 1:1.5，水面以上、堤顶路两侧采用草皮护坡，为防止边坡淘刷，采用蜂巢格室+三维加筋固土+网垫和椰丝毯
		附属工程	家具小品：主要为沿线设置的室外坐凳和垃圾筒 道路亮化：包含箱变、智慧灯杆、灯具、保护管及基础等 垃圾清运：对堤埝内的建筑垃圾、生活垃圾进行清理，清运垃圾约 6.0 万 m <sup>3</sup>
		清淤工程	清淤总面积 63.541 万 m <sup>2</sup> ，清淤总量 20.47 万 m <sup>3</sup>
	水系连通工程	包括江道清淤疏通，连通设施采用涵闸连通形式，过水结构采用箱涵过水，箱涵前设置控制闸门；治理江道总长 69.878km，其中外江道 29.487km，内江道 40.391km，配套附属建筑物 324 座	
辅助工程	对外交通	本工程可通过周边现状多条道路直接进场，对外交通便利，不新建对外交通道路	
	施工营地	与一期工程共用一座施工营地（租赁元明粉厂厂区，主要为施工人员办公生活区），本项目距离市区较近，所有施工材料中混凝土直接从附近搅拌站购买成品，由罐车运至现场直接进行摊铺。其他材料如块石料、木材、钢材等由车辆运至施工场地直接进行利用，项目区不设置混凝土拌合站及材料场	
公用工程	供水	施工用水主要为施工生产用水，运营期绿化用水采用洒水车洒水，场内不进行给水管网敷设	
	供电	接入市政供电变压器，配备可移动式柴油发电机组，以满足施工用电需求	
环保工程	大气	在施工现场、主要运输道路及环境敏感区，干旱季节要采取洒水降尘措施；物料堆放场地要在居民区 200m 以外，同时要加盖苫布或洒水降尘，物料运输也要加盖棚布并监督散料运输车辆的装载高度，车辆实行限速行驶，加强非道路移动机械污染防治，优先采用清洁能源或新能源的机械，应采用国 V 及以上排放标准工程机械施工；清淤工程开挖后直接运至淤泥脱水场地进行脱水，对淤泥脱水场地喷洒植物型除臭剂，降低恶臭的散发，采取密闭车辆对污泥进行运输，对运输车辆的车身外和车轮进行清洗，减少淤泥在运输道路上遗撒和恶臭散发，避免运输过程中对沿途道路造成污染	
	废水	施工期 施工机械冲洗废水经沉淀后用于施工场地洒水抑尘；在施工区仅设置简单的临时休息区，产生的生活污水沉淀后用于施工或洒水抑尘；压滤废水经沉淀后，排入盐池作为盐池补水	



分类	工程名称	工程内容
	运营期	生活污水经化粪池处理后由罐车拉运至城市污水处理厂进行处理
	施工期	生活垃圾通过密闭运输车运送至生活垃圾填埋场填埋处理，建筑垃圾清理随产随运，委托建筑垃圾再生处置单位拉运再生利用，淤泥经脱水后用于堤埝修复工程用土，综合利用
	运营期	游人生活垃圾，在生态绿道各处设置垃圾桶收集后，定期交由当地环卫部门处置
	生态	施工占地周围设置一定的作业范围；合理安排施工期，施工分区进行，严禁破坏周边生态环境，采取水保措施；临时占地进行生态恢复

### 3.1.3 项目各工程建设方案

#### 3.1.3.1 堤埝除险加固工程

本工程包括三部分：环湖堤埝、南北连接线(33号、41号和51号生产路)和湖内堤埝。

##### 3.1.3.1.1 工程现状

###### 1、环湖堤埝现状

环湖堤埝堤顶路面现状部分为沥青混凝土路面，长约3.2km，部分为土路，长21.972km，路面宽度约2-5m，整体路况偏差，通行能力差，道路坑洼不平，路面纵、横向裂缝及网裂大面积存在。部分堤身临盐湖侧边坡采用片石防护，其余段边坡为当地耐盐碱植被防护，多数堤段边坡防护良好，无较明显破损，部分堤段坡面破损需进行整修堤身，堤面均无排水设施，路面水通过散排方式进入盐池。

###### 2、南北连接线现状

33号生产路长度约2.55km，现状堤顶路面为土路，路面宽约4-8m，平整度很差，且破损严重。多数堤段有严重的不均匀沉降变形，堤顶距湖面较低，堤高不大于3m。堤身两侧为当地耐盐碱植被防护，防护情况一般，无较明显水土破坏现象。雨水通过散排方式进入盐池。

41号生产路长度为2.452km，现状堤顶路面为泥结石路，路面宽约4-8m，平整度很差。堤身两侧为当地耐盐碱植被防护，防护情况一般，无较明显水土破坏现象。雨水通过散排方式进入盐池。

51号生产路现状堤顶路面为泥结石路，南北不贯通，路面宽约4-8m，平整度很差。堤身两侧为当地耐盐碱植被防护，防护情况一般，无较明显水土破坏现象。雨水通过散排方式进入盐池。目前路面已基本全被淹没。

### 3、湖内堤埝

湖内堤埝纵横交错布置，将盐池分隔为大小不等的水块，现状水共 229 块，现状水面 20km<sup>2</sup>。大部分为土堤埝，部分堤顶为碎石路，部分水块边坡为砌石防护。

堤埝高度不超过 4m，宽 0.5~6m，水块水深 0.3~1.5m。部分水块内淤积比较严重，水面缩小。根据生产需要和实际补水情况，水田间设置了各种连通建筑物，包括涵洞、分水口、连通闸、连通口等。为了调配水块间的水位，设置了提水泵站，目前大部分提水泵站已不能正常工作。

堤埝现状图见图3.1-1。



环湖堤埝现状



湖内堤埝现状





湖内畦田间连通建筑现状

### 3.1.3.1.2 工程设计标准

根据《运城市城市总体规划（2011-2030）》、《运城盐湖生态保护与修复规划》报告成果及《防洪标准》规定和各洼地蓄水容积及其保护对象，确定盐池防洪标准定为100年一遇。依据《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)，盐湖堤埝等级为1级。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)表C.4 山西省城镇II类场地基本地

震动峰值加速度和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表，本区地震动峰值加速度（g）为 0.15g；本区地震动反应谱特征值为 0.40s；设计地震分组为第二组。根据附录 D 之表 D1 地震动峰值加速度分区与地震基本烈度对照表，地震基本烈度为 VII 度。

#### 3.1.3.1.3 整治的规模及范围

1、跨湖路以西环湖堤埝，总长 31.952km，并配套给排水、照明亮化及配套服务设施等。

2、南北连接线总长 8.102km，其中砂石路面长 5.002km，木栈道长 3.1km。

3、湖内堤埝总长 123.837km。

4、配套附属建筑物 361 座。

堤埝整治平面布置图见图3.1-2。

#### 3.1.3.1.4 工程总体方案

本次堤埝整治的主轴线仍基本维持与现状盐湖堤埝走向一致，环湖堤埝沿一周形成闭环，整治南北连接线，湖内堤埝培厚加宽及整修依原湖堤布置，在满足交通通行的前提下，尽量减少工程量，减少新增占地，以减小工程量，满足生态需求，同时最大限度的减小对盐湖自然保护区的影响。

本项目方案是在盐湖生态保护与修复总体规划下进行设计，主要对堤埝整修、加宽培厚、绿化，修复畦块间连通建筑物，形成环湖一周和打通南北连接及湖内堤埝，使盐湖整齐、美观，恢复交通功能。

本项目建设范围均在盐湖核心区，以保护、修复为主，通过生态修复，恢复盐湖历史风貌，从根本上改善盐湖生态环境，解决盐湖目前存在的堤顶道路坑洼不平、雨天泥泞难行以及水体、空气污浊等问题。达到湖区的湖堤更整齐美观、堤顶的道路更平整、湖堤更绿、空气更新鲜的目的。

#### 3.1.3.1.5 环湖堤埝工程

##### 1、工程设计

环湖堤埝是指一种线性绿色开敞空间，主要沿河滨、溪谷、山脊、风景道路等自然和人工廊道建立，内设可供行人和骑车者进入的景观游憩线路，将生态公园、历史文化古迹及古村落等联系起来，集市民休闲、游客观光于一体，促进城乡统筹一体化发展。

水泥混凝土路面具有刚度大、承载力强、稳定性好、使用年限长、平时养护工作量小等优点,但是施工制约条件较多。沥青砼路面具有无接缝、平整度高、行车舒适、施工中制约条件较少。同时沥青砼路面噪音小,运行管理及后期修复养护容易,因此本项目环湖堤埝(绿道)推荐采用沥青砼路面,宽6m,两侧分别设置3~5m宽绿化带。现有环湖堤埝全部进行改造,均为原址改造,其中现状为沥青混凝土路面的仅对路面进行改造,保留原砼基层,具体改造内容如下:

(1) 改造段①(现状沥青混凝土路面,保留原砼基层段3.2km)

30mm厚 SBSAC-10F 细粒式改性沥青砼上面层

50mm厚 SBSAC-16C 中粒式改性沥青砼下面层

砼路面凿毛清理

(2) 改造段②(现状土路,28.752km)

30mm厚 SBSAC-10F 细粒式改性沥青砼上面层

50mm厚 SBS AC-16C 中粒式改性沥青砼下面层

200mm厚 5%水泥稳定碎石

300mm 砂卵石碾压密实

1000mm 干砸石

## 2、绿化种植设计

环湖堤埝的植物配置坚持以适地适树原则;植物速生与慢生结合原则;突出特色原则;生态经济性原则。运城盐湖是世界三大硫酸钠型内陆盐湖之一,主要植被以芦苇为主的水生植被和以盐角草,盐地碱蓬为主的衍生植被。因此在设计中大量采用芦苇等乡土植物,乡土植物对当地的温度,湿度,降水,土壤等自然地理环境有很强的适应性,能够在当地自然繁殖,生态系统相容性极高,不会影响生态系统平衡。

### 3.1.3.1.6 南北连接线工程

跨湖路以西环湖堤埝全线较长,使用不便,为了南北两侧与环湖堤埝互通,本次在原33号、41号和51号生产路的基础上改造,形成3条南北贯通连接道路,与环湖堤埝形成多个小闭环。南北连接线将承担较多管理、养护、走进盐湖的南北向交通功能。深入盐湖内部,盐碱侵蚀较为严重,其中33号和41号生产路路面采用砂石路,厚20cm(水泥稳定级配碎石层,含灰量5%),两侧设路缘石,路面净宽6m。由于51号生产路南北不贯通,采用木栈道,路面宽3.5m。

堤顶道路施工前先清理路面杂草和进行路面清基，清基厚度 20cm，路面坑洼处采用砂砾料回填，再按路面结构按相关规范施工。

南北连接线根据实际情况布置建筑物共 6 座，其中 33 号路上布置 1 座管涵、41 号路上布置 5 座管涵。管道采用 DN1200mm 钢筋砼排水管（II级），管道进出口采用现浇 C30 砼挡墙。管涵基础采用干砸石垫层 100cm 和 20cm 厚砂砾石垫层。

### 3.1.3.1.7 湖内堤埝工程

#### 1、加宽培厚方案

湖内主要路网采用砂石路，其他堤埝均为土堤整修，路面宽度不小于 2m。本项目对堤顶路面宽度小于 2m 及边坡小于 1:1.5 的窄堤埝加宽培厚。首先对基础清淤，清淤深度根据实际淤积情况确定，然后干砸石，高出现状池底 20cm，再培厚分层碾压。对于边坡小于 1:1.5 宽度较大的堤埝边坡削坡成 1:1.5。对堤埝边坡进行整修并进行绿化，使边坡平整、美观、视觉效果好。堤埝加宽培厚前先清理堤顶和坡面杂草，并进行路面清基，清基厚度 20cm。

#### 2、畦块间连通建筑物

外江道沿环湖一周布置，根据畦块布置和湖内内江水系布置，在外江道上布置分水闸，给湖内补充水源。畦块间通过设置连通建筑物，使水源互通。

畦块间连通建筑物分为管涵和连通涵共 355 座，其中管涵 91 座，连通涵 264 座。排水管涵管径根据现状排水管管径和已建工程排水管管径综合考虑确定。管涵进出口采用现浇 C30 砼挡墙，管道采用 DN800mm 钢筋砼排水管（I 级）。管涵基础采用干砸石垫层 100cm 和 20cm 厚砂砾石垫层。连通涵根据堤埝高度分为两种类型，I 型连通涵进口设现浇 C30 钢筋砼闸室，闸门采用防腐简易闸门（1.2×1.2m），闸室后接 C35 钢筋砼箱涵，断面尺寸 1.2×1.2 m，基础采用干砸石垫层 100cm 和 20cm 厚砂砾石垫层。II 型连通涵进口设现浇 C30 钢筋砼闸室，闸门采用防腐简易(0.6×0.7m)，闸室后接 DN500mm 钢筋砼排水管（II级），基础采用干砸石垫层 100cm 和 20cm 厚砂砾石垫层。

工程中砼、钢筋砼、浆砌石、排水管等建筑物应采用抗腐蚀性硫酸盐水泥，闸门采取防腐措施，耐酸耐碱。回填土压实系数不小于 0.93。砂砾石垫层压实度不小于 0.75。伸缩缝材料采用耐酸耐碱防腐蚀材料。

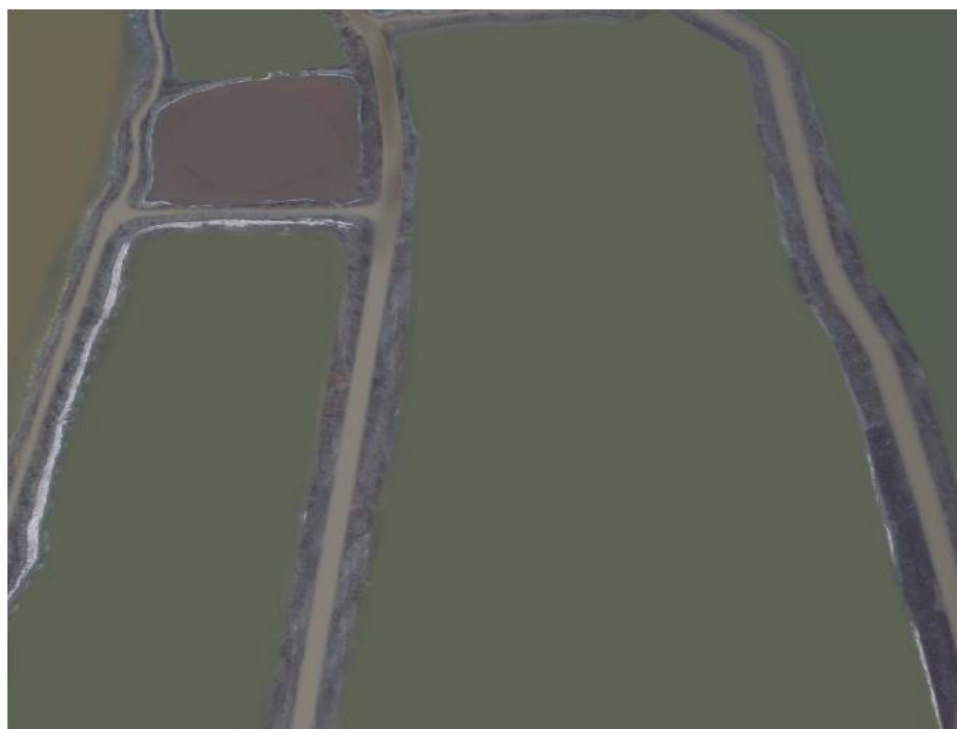
表 3.1-5 规划建筑物统计表



名称	管涵	连通涵	小计
3号滩	21	66	87
4号滩	32	35	67
5号滩	38	163	201
合计	91	264	355



畦块清埝前



畦块清埝后



### 3.1.3.1.8 草皮护坡及边坡防淘刷设计工程

路面两侧坡比不低于 1:1.5，水面以上、堤顶路两侧采用草皮护坡。草种选择耐旱、耐碱的，主要有碱蓬、披碱草、狗尾巴草、狗芽根、黑麦草。

为防止边坡淘刷，采用蜂巢格室+三维加筋固土+网垫和椰丝毯。蜂巢六边形格室是一种地面施工加固及道路停车位绿化边坡防护绿化材料，由若干条 HDPE 塑料条带经超声波焊接特殊工艺而成的六边形塑料框架从而构成一个三维蜂巢状结构。三维加筋固土网垫是一种适用于永久性植被再生的抗冲刷网状结构，由格栅网及三维聚合物材料复合构成，土工材料为聚酯材料。椰丝生态毯也称为天然麻椰固土毯，由上、下两层加筋网与中间天然植物纤维网构成，通过复合深缝工艺加工而成的一种新型可降解毯状材料，是生态边坡建设的理想护坡绿化麻椰固土毯，能够有效起到护坡绿化的作用，是一种专业的绿化植物纤维毯。

### 3.1.3.1.9 附属工程

包括家具小品设计、道路亮化工程和垃圾清运工程。

其中家具小品主要为沿线设置的室外坐凳和垃圾筒；道路亮化设施包含箱变、智慧灯杆（智慧模块）、灯具、保护管及基础等。

垃圾清运工程主要是对堤埝内的建筑垃圾、生活垃圾进行清理，清运垃圾约 6.0 万 m<sup>3</sup>，主要位于 3 号滩和 4 号滩。生活垃圾运至生活垃圾填埋场填埋，建筑垃圾送运城市城区建筑垃圾清运处置中心进行处置。

表 3.1-6 垃圾清运情况表

名称	万 m <sup>3</sup>	备注
3 号滩	4.0	生活垃圾和建筑垃圾
4 号滩	1.5	
5 号滩	0.5	
合计	6.0	

### 3.1.3.2 清淤工程

#### 3.1.3.2.1 淤积现状

由于多年生产及盐湖独特的水体条件，常年蒸发结晶，畦块内淤积严重，水面缩小。出于环境生态的需要，对畦块内的淤积物进行清理。同时，由于淤积抬高了水面，给湖内堤埝的安全造成隐患。

#### 3.1.3.2.2 建设内容

本次畦块清淤方案根据实地踏勘和调查统计，在不影响实际运行的情况下对畦

块内淤泥进行清理。根据测量资料和水面淤积范围进行计算清淤量，清淤总面积 63.541 万  $m^2$ ，清淤总量 20.4659 万  $m^3$ ，清理深度约 20-50cm，详见表 3.1-6。

**表 3.1-6 清淤工程统计表**

名称	清淤量 ( $m^3$ )	面积 ( $m^2$ )
3 号滩	122544	408480
4 号滩	47025	156750
5 号滩	35090	70180
合计	204659	635410

通过对畦块内淤积进行清理，便于畦块管理，水面得以恢复，使畦块更整齐美观。



### 3.1.3.3 水系连通工程

#### 1、江道现状

根据所处位置不同，江道分为外江道和内江道，外江道沿环湖堤埝布置，东连鸭子池，西连北门滩，作为盐湖水系调蓄及盐田补水系统重要的组成部分，同时属于淡水调水水道，对于盐湖有着非常重要的水利及生态价值。内江分布在各滩，调蓄淡水和卤水。由于长期缺乏管护及实际运行情况，现状江道淤堵严重，两侧边坡杂草丛生，渠堤道路不通，涵管淤堵、造成水系无法连通。

通过现场实地调查，本项目区域内现状江道由于淤积泥沙的存在，削弱了江道的输水能力，抬高了流量的洪水位，使得沿岸堤防高度存在隐患。部分段江道为配合盐湖生态修复和水系连通工程，必须进行江道底泥清淤。同时通过江道清淤使江道容水量增大，提高泄洪排水能力。

江道现状见图3.1-3。

## 2、水系连通方案

本项目水系连通设计包括江道清淤疏通，连通设施，采用涵闸连通形式。过水结构采用箱涵过水，箱涵前设置控制闸门，根据实际情况和运行情况，确定过水箱涵断面和闸门大小。根据盐湖特点，闸门材质选用非金属材料，本次推荐使用防腐木闸门。

本项目治理江道 69.878km，配套建筑物 324 座。

水系连通平面布置见图3.1-4。

## 3、外江道治理方案

### （1）平纵设计

按照保护生态，减少破坏的原则，本次江道均按照原江道既有线路进行恢复设计。以北门滩渠道为界，分为北侧江道（跨湖大道至环池村东本次不设计）和南侧江道，治理总长度 29.487km，其中北侧江道长 12.234km，南侧江道长 17.253km。对江道进行清淤、疏通，对两侧边坡进行修整，不连通江道段进行连通。

### （2）横断面设计

根据江道现有断面，本次江道治理后为梯形断面，底宽 2.3m，渠深 2.5m，设计纵坡 1/5000~1/2000，坡比 1:2。

### （3）附属建筑物

根据盐湖畦块布置和内江布置情况，在适当位置设分水闸，从外江向盐湖内补水，共布置分水闸 57 座；外江道穿堤路处设管涵，共布置 69 座管涵。

分水闸采用现浇 C30 砼结构，闸门采用防腐简易闸门。闸后接现浇 C35 钢筋砼箱涵，断面尺寸 1.2×1.6m。

管涵基础采用干砸石垫层 100cm 和 10cm 厚砂砾石垫层，管道采用 DN1400mm 砼排水管，管道进出口采用砼护坡。管顶路面根据实际情况进行恢复。

## 4、内江道治理方案

按照保护生态，减少破坏的原则，本次江道平纵均按照原江道既有线路进行恢复设计。江道治理总长度 40.391km，修复江道两侧堤路，疏通江道，不连通江道段进行连通。根据湖内畦块布置，内江上设置分水口共 198 座，分水口结构型式与外江道管涵和分水闸相同。

## 3.2 施工工艺与施工方案

工程开挖采用机械结合人工开挖。开挖的土方除用于基础层外，余土外运，并及

时进行砼基础浇筑，基础砼施工到设计标高后，方可进行基础回填工序。

在主体工程施工前，先进行表层土、种植土、淤泥及树根等清除，清除范围按堤身填筑区内至基坑开挖区线外扩各 1m，表土清除以露出新鲜基面并符合设计要求为准。

(1) 土石方开挖主要包括堤防基础部位以及堤身护坡开挖等。开挖采用 1m 挖掘机挖装，15t 自卸汽车运输，部分开挖料可直接作为堤防回填料利用，在开挖时，组织好堤防回填范围，确保开挖料直接利用，避免二次挖运。开挖的弃料运至选定的弃料场。

(2) 填筑作业应分层平行摊铺。新铺填料应平整、薄厚一致、无结块，碾压机具的行驶方向应平行堤轴线。填筑前先用核子密实仪测定填筑料含水量和压实试验数据，符合规范要求后，采用自卸汽车卸料，推土机向前推平料。平料时严格控制铺料厚度，每层松铺厚度为 30cm，根据铺土厚度，计算每车土料控制面积，均匀卸料，推土机平料过程中，及时检查铺层厚度，发现超厚部位立即进行处理，与岸坡交界处辅以人工仔细平整后碾压。

(3) 碾压含水量较低时，采取预先洒水润湿，含水量较高时，采取翻松凉干。填筑一层经检测合格后进行下层填筑。相邻施工段的作业面均衡上升。施工段之间出现高差时，采用斜面搭接。每层各工作面之间碾压搭接宽度为 1.0m。对于堤面的边缘地带，以及与岸坡、混凝土建筑物接合部位，采用人工蛙式夯土机分层夯实。

施工接替工序：清淤工程-内江道治理工程-湖内堤埝工程-边坡绿化工程-外江道治理工程-环湖堤埝工程-附属工程。

### 3.3 施工组织

#### 3.3.1 施工条件

区域交通便利，工程材料可直接车辆运输至施工场地。工程所需建筑材料、生活物资及汽、柴油等均可在当地市场采购。

本项目现场不设混凝土拌合站，工程所需混凝土直接从附近搅拌站购买成品，由罐车运至现场直接进行摊铺。其他原辅材料，如块石料、木材、钢材等由车辆运至施工场地进行利用。

本项目使用的土方来自现场开挖土石方和鸭子池生态修复工程多余的外运土方，不设取土场。

施工用水主要为施工生产用水，水源由场外拉运至场内储存使用，绿化用水采用洒水车洒水，场内不进行给水管网敷设。

根据各施工点的需要接当地电网供电，同时施工企业应自备发电机。

施工期主要原辅材料消耗见下表。

**表 3.3-1 主要施工原辅材料消耗汇总表**

序号	名称	单位	数量
1	商品混凝土	m <sup>3</sup>	20341.4
2	细粒式改性沥青混凝土	m <sup>3</sup>	1181.0
3	中粒式改性沥青混凝土	m <sup>3</sup>	1968.4
4	砂砾石	m <sup>3</sup>	141032.5
5	钢筋	t	137.2
6	模板	m <sup>2</sup>	40874.4
7	柴油	L	625697
8	汽油	L	26259
9	DN1400 砼排水管	m	683
10	DN1200 砼排水管	m	75
11	椰丝生物毯	m <sup>2</sup>	752935
12	榆树	株	628
13	火炬树	株	724
14	木槿树	株	380
15	侧柏	m <sup>2</sup>	2980
16	沙地柏	m <sup>2</sup>	13765
17	胡枝子	m <sup>2</sup>	12458
18	紫穗槐	m <sup>2</sup>	6892
19	柠条	m <sup>2</sup>	3856
20	翅碱蓬	m <sup>2</sup>	17522
21	苜蓿	m <sup>2</sup>	7784
22	狗牙根	m <sup>2</sup>	17598
23	芦苇	m <sup>2</sup>	13012
24	黑麦草	m <sup>2</sup>	379200
25	铁丝网挂网固坡	m <sup>2</sup>	182016
26	三维植被网固坡	m <sup>2</sup>	41712

施工期非道路移动车辆和移动车辆按照清洁运输要求，须使用合规的油品，不得使用非标油品。

### 3.3.2 交通运输

项目四周及盐池内部具有现成道路。

### 3.3.3 占地情况

本次工程设计范围位于河湖保护范围和管理范围内，本次工程主要为对现有道路及堤埝进行改造修整，对盐池生态环境进行修复，无新增永久占地，施工道路为现有道路，项目施工过程中施工营地租赁元明粉厂，不新增临时用地。项目周边施工条件便利，施工过程中不在施工现场设置临时堆料厂。

### 3.3.4 施工设备

施工期主要施工机械设备见表 3.3-2。

3.3-2 主要施工机械设备汇总表

序号	名称	规格	数量
1	单斗挖掘机	液压 0.6m <sup>3</sup>	1 辆
2	单斗挖掘机	液压 1m <sup>3</sup>	1 辆
3	长臂挖掘机	10m	3 辆
4	装载机	轮胎式 1m <sup>3</sup>	1 辆
5	推土机	55kw	1 辆
6	推土机	59kw	1 辆
7	推土机	74kw	1 辆
8	拖拉机	履带式 74kw	1 辆
9	振动碾	凸块 13-14t	1 台
10	压路机	内燃 12-15t	1 台
11	蛙式夯实机	2.8kw	1 台
12	振捣器	插入式 1.1kw	1 台
13	振捣器	插入式 1.5kw	1 台
14	振捣器	平板式 2.2kw	1 台
15	载重汽车	5t	1 辆
16	载重汽车	10t	1 辆
17	自卸汽车	5t	1 辆
18	自卸汽车	8t	1 辆
19	自卸汽车	10t	1 辆
20	机动翻斗车	1t	1 辆
21	汽车起重机	5t	1 辆
22	汽车起重机	20t	1 辆
23	汽车起重机	25t	1 辆
24	冲击钻机	CZ-22	1 台

25	泥浆泵	HB80/10 型 3PN	1 台
26	电焊机	交流 25kVA	2 台
27	对焊机	电弧型 150	1 台
28	钢筋弯曲机	Φ6—40	2 台
29	钢筋切断机	20kW	2 台
30	钢筋调直机	4-14kW	1 台
31	载重汽车	汽油型 5t	1 辆
32	汽车起重机	汽油型 5t	1 辆
33	圆盘锯	/	1 台
34	双面刨床	/	1 台

### 3.3.5 施工工程量

项目建设工程量见表 3.3-3。

表 3.3-3 项目工程量一览表

序号	工程名称	单位	数量
一	<b>堤埝整治工程</b>		
(一)	环湖堤埝		
1	改造段①(28.752km)		
1.1	开挖土方	m <sup>3</sup>	4428
1.2	回填土方	m <sup>3</sup>	622314
1.3	清基	m <sup>3</sup>	135632
1.4	30mm 厚 SBSAC-10F 细粒式改性沥青砼	m <sup>2</sup>	186313
1.5	50mm 厚 SBS AC-16C 中粒式改性沥青砼	m <sup>2</sup>	186313
1.6	200mm 厚 5%水泥稳定碎石	m <sup>2</sup>	186313
1.7	砂卵石垫层	m <sup>3</sup>	128833
1.8	干砸石	m <sup>3</sup>	255905
2	改造段②（保留原砼基层段 3.2km）		
2.1	30mm 厚 SBSAC-10F 细粒式改性沥青砼	m <sup>2</sup>	20736
2.2	50mm 厚 SBS AC-16C 中粒式改性沥青砼	m <sup>2</sup>	20736
2.3	砼路面凿毛清理	m <sup>2</sup>	25229
(二)	南北连接线工程		
1	33 号生产路（2573m）		
1.1	开挖土方	m <sup>3</sup>	1647
1.2	回填土方	m <sup>3</sup>	3233
1.3	清基	m <sup>3</sup>	4482
1.4	20cm 砂石路面	m <sup>2</sup>	3088
1.5	干砸石	m <sup>3</sup>	2328
1.6	管涵	座	1
1.6.1	DN1200mm 钢筋砼排水管	m	12.5
1.6.2	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	7.5
1.6.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	42
1.6.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	12
2	41 号生产路（2465m）		
2.1	开挖土方	m <sup>3</sup>	245

2.2	回填土方	m <sup>3</sup>	500
2.3	清基	m <sup>3</sup>	50
2.4	20cm 砂石路面	m <sup>2</sup>	50
2.5	干砸石	m <sup>3</sup>	18
2.6	管涵	座	5
2.6.1	DN1200mm 钢筋砼排水管	m	62.5
2.6.2	现浇 C30 砼挡墙	m <sup>3</sup>	100
2.6.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	210
2.6.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	60
3	51 号生产路（3100m）		
3.1	木栈道	m <sup>2</sup>	10850
(三)	湖内堤埝工程		
1	3 号滩		
1.1	开挖土方	m <sup>3</sup>	9495
1.2	回填土方	m <sup>3</sup>	12539
1.3	清淤	m <sup>3</sup>	325
1.4	干砸石	m <sup>3</sup>	3586
1.5	边坡整修	m <sup>2</sup>	90086
1.6	连通涵	座	66
1.6.1	现浇 C30 砼闸梁	m <sup>3</sup>	19.8
1.6.2	现浇 C30 钢筋砼胸墙	m <sup>3</sup>	19.8
1.6.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	4553
1.6.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	1583
1.7	管涵	座	21
1.7.1	DN800mm 钢筋砼排水管	m	210
1.7.2	现浇 C30 砼挡墙	m <sup>3</sup>	231
1.7.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	568
1.7.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	105
2	4 号滩		
2.1	开挖土方	m <sup>3</sup>	7019
2.2	回填土方	m <sup>3</sup>	15004
2.3	清淤	m <sup>3</sup>	1981
2.4	干砸石	m <sup>3</sup>	3965
2.5	边坡整修	m <sup>2</sup>	97789
2.6	连通涵	座	35
2.6.1	现浇 C30 砼闸梁	m <sup>3</sup>	10.5
2.6.2	现浇 C30 钢筋砼胸墙	m <sup>3</sup>	10.5
2.6.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	2414
2.6.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	839.5
2.7	管涵	座	32
2.7.1	DN800mm 钢筋砼排水管	m	320
2.7.2	现浇 C30 砼挡墙	m <sup>3</sup>	352
2.7.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	865
2.7.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	161
3	5 号滩		
3.1	开挖土方	m <sup>3</sup>	14509
3.2	回填土方	m <sup>3</sup>	31854
3.3	清淤	m <sup>3</sup>	14596



3.4	干砸石	m <sup>3</sup>	19869
3.5	边坡整修	m <sup>2</sup>	367446
3.6	连通涵	座	163
3.6.1	现浇 C30 砼闸梁	m <sup>3</sup>	48.9
3.6.2	现浇 C30 钢筋砼胸墙	m <sup>3</sup>	48.9
3.6.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	11245
3.6.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	3910
3.7	管涵	座	38
3.7.1	DN800mm 钢筋砼排水管	m	380
3.7.2	现浇 C30 砼挡墙	m <sup>3</sup>	418
3.7.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	1037
3.7.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	191
二	<b>清淤工程</b>		
1	3 号滩	m <sup>3</sup>	122544
2	4 号滩	m <sup>3</sup>	47025
3	5 号滩	m <sup>3</sup>	35090
三	<b>水系连通工程</b>		
(一)	外江道		
1	北侧江道（12234m）		
1.1	开挖土方	m <sup>3</sup>	38326
1.2	回填土方	m <sup>3</sup>	19737
1.3	清淤	m <sup>3</sup>	7738
1.4	干砸石	m <sup>3</sup>	15978
1.5	边坡整修	m <sup>2</sup>	100931
1.6	分水闸	座	31
1.6.1	现浇 C30 钢筋砼胸墙	m <sup>3</sup>	14
1.6.2	现浇 C35 钢筋砼箱涵	m <sup>3</sup>	498
1.6.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	2148
1.6.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	273
1.7	管涵	座	39
1.7.1	DN1400mm 钢筋砼排水管	m	386
1.7.2	现浇 C30 砼管床	m <sup>3</sup>	463
1.7.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	879
1.7.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	159
2	南侧江道（17253m）		
2.1	开挖土方	m <sup>3</sup>	51213
2.2	回填土方	m <sup>3</sup>	30471
2.3	清淤	m <sup>3</sup>	10913
2.4	干砸石	m <sup>3</sup>	23537
2.5	边坡整修	m <sup>2</sup>	142338
2.6	分水闸	座	26
2.6.1	现浇 C30 钢筋砼胸墙	m <sup>3</sup>	12
2.6.2	现浇 C35 钢筋砼箱涵	m <sup>3</sup>	418
2.6.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	1802
2.6.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	230
2.7	管涵	座	30
2.7.1	DN1400mm 钢筋砼排水管	m	297
2.7.2	现浇 C30 砼管床	m <sup>3</sup>	356

2.7.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	676
2.7.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	122
(二)	内江道		
1.1	开挖土方	m <sup>3</sup>	15916
1.2	回填土方	m <sup>3</sup>	44887
1.3	清淤	m <sup>3</sup>	43651
1.4	干砸石	m <sup>3</sup>	7285
1.5	边坡整修	m <sup>2</sup>	63116
1.6	分水口	座	198
1.6.1	现浇 C30 钢筋砼胸墙	m <sup>3</sup>	45.6
1.6.2	现浇 C35 钢筋砼挡干墙	m <sup>3</sup>	220.1
1.6.3	干砸石垫层	m <sup>3</sup>	13068
1.6.4	砂砾石垫层	m <sup>3</sup>	4554

### 3.3.6 施工总体布置

(1) 本着便于生产、生活、方便管理、经济合理的原则，分段布置生产、生活设施。

(2) 充分利用当地经济、技术条件，充分利用项目区现有房屋、现有场地、现有道路进行布置。

(3) 按照环保、水保要求组织施工，弃土堆放场尽量减少临时占地，做到文明施工，保护环境。

### 3.3.7 施工进度

项目建设周期 24 个月，从 2023 年 1 月至 2024 年 12 月。

## 3.4 工程分析

### 3.4.1 产污环节

#### 3.4.1.1 施工期主要污染工序

(1) 大气污染物产生环节

- 1) 土方开挖、场地平整过程中产生的粉尘；
- 2) 物料堆存、装卸过程中产生的粉尘；
- 3) 运输车辆尾气、道路运输扬尘；
- 4) 清淤过程中产生的恶臭。

(2) 废水产生环节

- 1) 污泥脱水废水；
- 2) 施工设备冲洗水；

3) 施工人员产生的生活污水。

(3) 噪声产生环节

主要来自施工过程中施工作业噪声、施工机械和运输车辆噪声。

(4) 固体废物产生环节

1) 堤埝治理工程中清除的建筑垃圾、生活垃圾

2) 清淤疏浚过程中产生的淤泥；

3) 废弃土石方；

4) 施工人员生活垃圾。

(5) 生态

1) 项目区占地（江道、堤埝加固工程等）对土地利用的影响；

2) 项目开发建设对植被、野生动物、土地利用及景观格局的影响；

3) 水土流失影响分析；

4) 项目建设对区域特殊和重要生态敏感目标的影响。

#### 3.4.1.2 运营期主要污染工序

工程运营期产生的环境影响因素主要有：

(1) 废水产生环节

本项目建设完成后形成生态景观供城市居民休闲观赏，产生的废水主要为生活污水。

(2) 固废产生环节

本项目建设完成后形成生态景观供城市居民休闲观赏，产生的固废主要为生活垃圾。

(3) 生态

本项目建设完成后形成生态景观供城市居民休闲观赏，对生态环境的影响主要为游客游览活动对生态环境的影响。

### 3.4.2 环境影响因素及污染源分析

#### 3.4.2.1 施工期废气环境影响因素及污染源分析

施工期大气污染源主要有：物料堆场扬尘、施工作业扬尘、车辆运输扬尘、施工机械燃油尾气及清淤恶臭等。

(1) 堆料场扬尘

本项目不设拌合场，施工现场不产生拌场扬尘，施工过程中扬尘主要为土方及材料临时堆放产生的扬尘。临时堆场扬尘量可按经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^{0.85} e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/吨·年；

$V_{50}$ —距地面 50 米处风速，m/s；

$V_0$ —起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水量，%。

起尘风速与尘粒和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同尘粒粉尘的沉降速度见表 3.4-1。

表3.4-1不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 ( $\mu\text{m}$ )	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 ( $\mu\text{m}$ )	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 ( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 $\mu\text{m}$  时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250 $\mu\text{m}$  时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，根据类比调查，散体材料堆放扬尘的影响范围主要在施工场地 100m 范围内，项目堆场产生扬尘对环境影响较小。

## (2) 施工作业扬尘

在项目建设过程中，土方开挖、土方临时堆积及回填等均会产生扬尘。根据工程现场实际情况，在工程施工位置附近且交通便利的地点选择堆放场地，土方临时堆放场远离盐池岸边，以免对盐池水质造成污染，土方使用完毕后对其恢复原貌。临时堆放的土方主要是剥离的表层土及临时开挖的土方，采取临近堆放的方式堆存，采取“随挖随运随填”的方式，减少临时土方的堆放时间，确实不能及时回填的土方，采用编织袋装土临时拦挡，边坡采用彩条布对表土临时覆盖，堆土场四周设截水沟，防止

发生水土流失。

根据类似工程现场测定，施工扬尘一般在洒水情况下，扬尘量会小于土方量的 0.1%；在干燥情况下，可以达到土方量的 1%以上，影响距离不大于 50m；在洒水和避免大风施工情况下，下风向 50m 处 TSP 预测浓度会小于 0.3mg/m<sup>3</sup>。

施工期间取土时，应避开大风天气，减少扬尘污染；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬；不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积，土方堆积期间应采取覆盖、洒水降尘等措施。

### （3）车辆运输扬尘

石料、砂料等建筑材料在运输过程中，极易引起粉尘污染，在施工过程中，运输车辆行驶产生的扬尘约占总扬尘的 60%以上。运输车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的烟尘，Kg/km·辆

V—汽车速度，按 25km/h 计算

W—汽车载重，按 15t/辆计算

P—道路表面粉尘量，按 0.5kg/m<sup>2</sup> 计算。

根据计算一辆运输卡车产生的扬尘量约为 1.20 Kg/km·辆，可见石料、砂料等散体物质在运输过程中，极易引起粉尘污染，运输扬尘量与车速、路面清洁度有关。

路面洒水措施对抑制道路扬尘效果显著，根据类比资料，对道路扬尘进行洒水对比试验结果见表 3.4-2。

表3.4-2 洒水路面扬尘监测结果 单位：mg/m<sup>3</sup>

距路边距离（m）		5	20	50	100
TSP 浓度	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60
TSP 去除率（%）		80.1	51.6	40.9	30.2

施工期道路运输扬尘作为无组织排放源周界外浓度最高点浓度应低于 1.0mg/m<sup>3</sup>。由上表可见，在不洒水的情况下，其影响距离为路边 50~100m 之间。在洒水的情况下，其影响距离约为 30~40m。通过定期洒水保持路面适宜湿度是减小运输扬尘的有效措施。

### （4）施工机械燃油尾气

施工期间，在大型机械施工中，将产生燃烧烟气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CmHn 等。施工机械排放烟气具有排放量小、间歇性、短期性和流动性的特点，该类污染源对大气环境的影响较轻。

环评要求施工机械优先采用清洁能源或新能源的机械，公路运输车辆应使用达到国VI及以上排放标准载重车辆或新能源车辆，非道路移动机械应达到国III及以上排放标准，场吊、吊车等作业机械优先使用新能源或清洁能源设备。

#### （5）清淤产生的恶臭

清淤产生的废气主要来自盐池内囤积的淤泥和生活垃圾，在受到扰动和堆置于地面时，其中含有的恶臭物质将呈现无组织排放，会对周围环境产生一定的不利影响。

##### 1) 淤泥清理过程的恶臭

本项目清淤工程采用机械挖运，工程在清淤过程、淤泥运输、淤泥处置过程中会产生臭气，其臭气主要含有机物腐殖的污染底泥引起的恶臭物质无组织排放所产生，主要引起恶臭的物质是氨、硫化氢、挥发性醇及醛类。

##### 2) 淤泥运输过程的恶臭

为避免项目清淤淤泥在运输过程中泄露造成环境污染、评价要求，根据施工进度安排运输车辆，开挖后直接运至淤泥脱水场地进行脱水，淤泥脱水场设置在盐池两侧盐化公司闲置厂区内，对淤泥脱水场地喷洒植物型除臭剂，降低恶臭的散发，采取密闭车辆对污泥进行运输，对运输车辆的车身外和车轮进行清洗，减少淤泥在运输道路上遗撒和恶臭散发，避免运输过程中对沿途道路造成污染。

施工期大气污染为暂时性的，采取措施后对周围环境影响较小。

### 3.4.2.2 施工期废水环境影响因素及污染源分析

施工期的水污染源主要有施工产生的生产废水和施工人员的生活污水。

#### （1）施工废水

包括工程施工产生的设备和车辆带有油污的冲洗废水、压滤废水、施工人员生活污水等。

##### 1) 施工机械设备及车辆冲洗废水

施工场内的汽车和机械冲洗废水，主要含 SS 和石油类。施工车辆集中在出施工场地处清洗。汽车冲洗用水量取 60L/辆·次，施工区每天冲洗机械车辆 20 辆，排水系

数取 0.9，则车辆清洗废水量约为  $1.08\text{m}^3/\text{d}$ 。施工机械及车辆冲洗废水沉淀后用于施工场地洒水抑尘。

### 3) 淤泥压滤废水

清淤产生的淤泥，采用叠螺脱水机进行压滤脱水，脱水后含水率达到 60%后，运至堤埝修复工程用作底泥修复用土。压滤废水经沉淀后，排入盐池作为盐池补水。

## (2) 生活污水

拟建工程施工人数约为 100 人，本项目施工区距离城区村庄较近，施工工人大多来自周边农村，项目施工营地租赁元明粉厂现有厂区，施工期间人员较为分散，不在施工现场居住、洗澡、做饭等，中午在周边村庄进餐、休息，施工现场不设置临时厕所，不会产生大量集中的生活污水。按  $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$  生活用水计，则日生活用水量为  $3\text{m}^3$ ，生活污水产生量按用水量的 80% 计，约为  $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水水质简单，经沉淀后用于洒水抑尘。

## (3) 水体扰动影响分析

工程施工期，堤埝加固、淤泥清理、涵管维修等施工时，因机械对泥土、水体的搅动与混合，会造成水体浑浊，使得水体中悬浮物浓度增加。

在堤埝淤泥清理、堤埝加固、涵管维修过程中会有泥沙散落，泥沙中粒径大的颗粒将迅速沉降于附近河底，粒径小的细颗粒形成悬浮物随水流悬移和扩散到下游较远处从而影响水质，这将对盐湖水质产生一定的影响。根据类似疏浚工程监测资料，在作业点附近，底层水体中悬浮物含量在  $300\sim 400\text{mg/L}$  之间，表层水体中悬浮物含量在  $100\sim 180\text{mg/L}$  之间，但悬浮物为颗粒态，它随着河水运动的同时在河水中沉降，并最终淤积于河底，这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的，类比同类型监测资料，在距离施工现场下游 1500m 左右，悬浮物对水质的影响已经基本消除，因此堤埝加固、淤泥清理、涵管维修对水质影响甚微。且其影响会随着施工结束而消失。

环评要求，工程施工尽量安排在旱季进行，需采用挖掘机进行施工时，应采取可靠的保护措施，如施工导流、围堰等方案，尽量减少对水环境的影响。

### 3.4.2.3 施工期噪声环境影响因素及污染源分析

建设期噪声主要来自施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。施工机械噪声由施工机械所造成，如挖土机械、打桩机械、混凝土搅拌机等，多为点声源；施工

作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸建材的撞击声、施工人员的吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；运输车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中对声环境影响最大的是施工机械噪声。施工机械设备不得使用国一及以下标准（2009年10月1日前生产）的高排放非道路移动机械。

建设期主要施工机械设备的噪声源强见表 3.4-3，当多台机械设备同时作业时，产生噪声叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增加 3-8dB(A)，一般不会超过 10dB(A)。

**表3.4-3 施工期的噪声源强**

序号	名称	声源强度[dB(A)]	施工阶段
1	挖掘机	90~100	土石方阶段
2	推土机	100~105	
3	装载机	90~100	
4	振捣器	100~105	底板与结构阶段
5	柴油发电机	90~95	
6	打夯机	100~105	
7	电焊机	90~95	
8	冲击钻机	90~95	
9	压路机	70~85	
10	泵	70~85	
11	圆盘锯	90~95	
12	双面刨床	70~85	

物料运输车辆类型及其声级值见表 3.4-4。

**表3.4-4 运输车辆噪声**

施工阶段	运输内容	车辆类型	声源强度[dB(A)]
基础工程	土方运输	大型载重车	84~89
主体工程	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85

此外，建设项目施工期地基夯实、钻孔等会产生振动，振动产生的能量大部分以体波和面波的形式向周围土层中扩散，从而对周围一定范围内的建筑物的安全造成不利影响。

对此，在建筑施工期间向周围排放噪声必须按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》规定，严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制。施工期高噪声设备应合理安排施工时间，夜间禁止使用高噪声机械设备，杜绝深夜施工噪声扰民，另外，对施工场地平面布局时应将施工机械产噪设备尽量置于场地中央，进行合理布置，减少施工噪声对居民的污染影响。对因生产工艺要求和其它特殊需要，确需在夜间进行施工的，施工前建设单位应向有关部门申请，经批准后方可



在夜间施工。

#### 3.4.2.4 施工期固体废物环境影响因素及污染源分析

##### （1）堤埝整治工程清除的建筑垃圾、生活垃圾

堤埝内的建筑垃圾、生活垃圾主要位于3号滩和4号滩，清运垃圾约6.0万m<sup>3</sup>，生活垃圾运至生活垃圾填埋场填埋，建筑垃圾运至运城市城区建筑垃圾清运处置中心进行处置。

##### （2）清淤淤泥

本项目对畦块内淤泥进行清理，清理深度20-50cm，清淤总面积63.541万m<sup>2</sup>，清淤总量20.4659万m<sup>3</sup>。盐池内淤泥主要以矿物盐类为主，清淤产生的淤泥，采用叠螺脱水机进行压滤脱水，脱水后含水率达到60%后，用于堤埝修复工程用土，综合利用。

##### （3）废弃土石方

本项目涉及土方开挖的工程主要为江道治理工程水工建筑物的施工过程，主要在现有工程基础上进行改造修整，涉及土方开挖工程较小。开挖的废弃土石方将全部回用于堤脚保护和堤基填筑，不会产生废弃土石方。

##### （4）生活垃圾

施工期间施工人员为100人，生活垃圾产生量以0.5kg/d·人计，则每天产生的生活垃圾量为50kg，通过密闭运输车运送至生活垃圾填埋场填埋处理。

#### 3.4.2.5 施工期生态环境影响因素分析

施工期生态环境影响主要表现在堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程对物种、生境、生物群落、自然景观、生态系统、生物多样性、生态敏感区等方面的影响。

在工程分析和现场调查的基础上，结合本项目的特点，进行项目环境影响识别与评价因子筛选，确定本次评价的重点。本项目为堤埝除险加固及生态修复，生态环境影响因素如下表所示。

表3.4-5 施工期生态环境影响因素分析

阶段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程，直接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通	堤埝除险加固工程、清淤工程及	短期、可	弱

	性等	水系连通工程，直接影响	逆	
生物群落	物种组成、群落结构等	堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程，直接影响	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程，直接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程，直接影响	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程，直接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程，直接影响	短期、可逆	弱

### 3.4.2.6 施工期对文物保护单位影响分析

本项目所在区域涉及的文物保护单位有盐池禁墙、盐池神庙和常平关帝庙，其中距盐池禁墙的最短距离约 100m，距盐池神庙约 250m，距常平关帝庙约 580m。

本项目施工活动均不涉及以上各文物保护单位的保护范围，主要工程内容为堤埝除险加固、环湖堤埝两侧及边坡绿化、盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，不违背文物保护单位的相关保护要求，正常施工过程中不会对其产生影响。环评要求施工车辆及施工人员进出施工区的路线须避开各文物保护单位，不得因施工活动对各文物保护单位产生影响。

### 3.4.2.7 运营期环境影响因素及污染源分析

运营期主要是游人和管理人员产生的生活污水和生活垃圾以及游客游览活动对生态的影响。

#### 1、生活污水

项目运营后管理人员共20人，生活用水定额按40L/人·d计，生活用水量为0.8m<sup>3</sup>/d。排水量按80%计，为0.64m<sup>3</sup>/d。

项目投入运营后，生态景观游览人数约500人/天，生活用水定额按40L/人·d计，生活用水量为20m<sup>3</sup>/d。排水量按80%计，为16m<sup>3</sup>/d。

管理人员和游人生活污水产生量分别为6073.6m<sup>3</sup>/a，废水中主要污染物产生浓度为COD<sub>Cr</sub>300mg/L、BOD<sub>5</sub>160mg/L、SS200mg/L、NH<sub>3</sub>-N25mg/L。生活污水产生量及各污染物含量见表3.4-6。

表 3.4-6 项目职工生活污水产量及各污染物含量

污水产生量	主要指标	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N
6073.6m <sup>3</sup> /a	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	300	160	200	25

	产生量 (t/a)	1.82	0.97	1.21	0.15
--	-----------	------	------	------	------

生活污水经化粪池处理后由罐车拉运至城市污水处理厂进行处理。

## 2、固体废物

项目运营后管理人员 20 人, 游人约 500 人/天, 生活垃圾产生系数为 0.5kg/(d·人), 年有效运营天数为 365d, 则生活垃圾产生量为 94.9t/a, 在生态绿道各处设置垃圾桶收集后, 定期交由当地环卫部门处置。

## 3、生态环境影响分析

### (1) 对陆地生态环境的影响

植被的破坏使有些动物的栖息地和活动范围将被破坏和缩小, 伴随着生境的丧失, 动物被迫寻找新的生境, 这样便会加剧种间竞争, 生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的, 一些小型的哺乳动物在新的生境中会面临天敌的危险将增大, 同时也可能造成觅食困难, 当动物的活动受到限制时, 依赖动物传播种子的植物也不可避免的受到影响。由于生境的分割, 动物限制在狭窄的范围内, 不能寻找它们需要的分散的食物资源, 使动物产生饥饿感。对于爬行类动物和小型兽类而言, 在低海拔分布的蜥蜴类及蛇类等爬行类动物, 由于原分布区被部分破坏, 及环湖绿道的运营会导致这些动物的生活区向周围迁徙, 对于部分低海拔灌丛、草丛中栖息的鸡形目的鸟类及鼠类, 其栖息地将被小部分破坏, 但它们都具有一定的迁徙能力, 食物来源也呈多样化趋势, 所以工程不会对它们的栖息造成巨大的威胁。

游客活动噪声会使一定范围内的环境造成干扰影响, 造成水禽类动物远离这一区域, 由于保护区适于水禽生活, 栖息的地域较广, 不会对水禽造成种群数量的减少。

项目建设及运营过程中应加强施工人员管理, 合理安排旅游人员浏览路线, 尽量绕开栖息地, 减少对野生动物的干扰。

综合以上分析, 本项目建成后对野生动物有一定影响, 但只要采取相应的对策和措施, 规划的实施不会导致区域生物物种多样性及其整体生态环境发生重大变化。因此, 本项目建设运营不会造成野生动物数量的明显变化。

### (2) 对生物多样性的影响

从前面的分析可以看出, 通过对道路的建设, 扩大了绿化面积, 对施工期造

成的植被破坏进行修复，其生境会优于原有的生境，对生物多样性的影响程度较小。在环境可接受的范围之内。

### （3）对山西运城湿地自然保护区的影响

本工程建成营运后对生态敏感区的负面影响较小，但建设单位也应该注重道路沿线绿化建设，达到经济、美观、大方、便于管理、可实施性强。本着与周围景观相协调为指导思想，在道路路基两侧进行绿化，绿化工程选择适宜性强、生命力旺盛、根系发达而且采用本地种的树木、灌丛草等品种种植。道路绿化将起到隔离、防尘、遮挡强光的作用，达到保护环境、美化路容的目的。

生态环境影响因素如下表所示。

**表3.4-7 运营期生态环境影响因素分析**

阶段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	游客游览活动，无影响	-	无
	生境	生境面积、质量、连通性等	游客游览活动，无影响	-	无
	生物群落	物种组成、群落结构等	游客游览活动，无影响	-	无
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	游客游览活动，无影响	-	无
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	游客游览活动，无影响	-	无
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	游客游览活动，无影响	-	无
	自然景观	景观多样性、完整性等	游客游览活动，无影响	-	无

## 4 区域环境概况

### 4.1 地理位置

运城市位于山西省南部，北依吕梁山与临汾市接壤，东至中条山和晋城市毗邻，西、南与陕西省渭南市、河南省三门峡市隔黄河相望，地处黄河中下游，地理位置处于北纬 34°35'~35°49'和东经 110°15'~112°04'之间，东西长 201.87km，南北宽 127.47km，国土总面积 14181km<sup>2</sup>，辖 2 市 1 区 10 县，素有黄河金三角之称。境内地势东北西南倾斜，中部地势平坦开阔。

盐湖区为运城市的政治、经济、文化枢纽中心，对外交通主要有：南同蒲铁路、大运高速公路，运三高速公路，运风高速公路。市、区交通干线有：通往各县（市）的干线公路，乡（镇）及村级公路四通八达，形成一个纵、横周密的网络，地理位置优越，交通条件十分方便。

本项目位于运城湿地自然保护区盐湖实验区范围内，北至盐湖北侧江道，南至盐湖南侧江道，东至跨湖大道，西临呼北高速。二期工程涉及总面积 36.6km<sup>2</sup>，具体地理位置见图 4.1-1。

### 4.2 自然环境

#### 4.2.1 地形地貌

运城地形比较复杂，相对高差明显，最高峰为垣曲境内的舜王坪，海拔2321.8米；最低处为垣曲县境内的西阳河入黄河处，海拔180米。运城具有平原、山地、丘陵、盆地、台地等多种地貌类型，平原面积占总面积的58.2%，山地、丘陵占总面积的41.8%。主要有中条山、吕梁山、稷王山、孤峰山4大山脉，面积2674平方千米，占总面积的19.1%。

盐湖区属于华北平原丘陵区，是黄土高原东沿第一台阶，形状为不规则三角形，其中山区面积占18.8%，丘陵面积占22.1%，平川区面积占59.1%。本区地势呈东北向西南倾斜，南靠中条山，最高海拔1350m，北依稷王山，最高海拔1274m，两山形似列屏，横亘其中。中部地势开阔平坦，是运城盆地腹地。沿中条山北麓，地势低凹，有盐池及数个天然湖泊和水库。

涑水盆地属华北陆台山西地台的西南部分。中生代燕山运动在山西地区形成了许多平缓、开阔的背斜和向斜。中条山是由前震旦纪、震旦纪和寒武纪地层组成，山北为古老地层，山南为较新地层。震旦纪和寒武纪地层倾向为东南 $135^{\circ}$ ，倾角 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 。稷王山也为震旦纪、寒武纪地层组成，而倾向则为南西 $220^{\circ}$ ，二者为一延至几十公里的大背斜，后因喜马拉雅山运动影响，背斜中部因块状断裂而向下陷落形成了涑水河地堑并为第三、四纪的堆积场所。厂址为第四纪马兰期黄土堆积层，主要是黄土，场地上层以Q3的黄土状粉土为主，夹有薄层石膏砂，下部以粉土为主。

据涑水河河谷的阶地发育情况和盐池凹地的形成，说明该区仍处于活动期。根据运城市地震局提供的有关资料及中华人民共和国国家标准基本烈度为7度。

## 4.2.3 水文

### 4.2.3.1 地表水

运城市区的地表水体有常硝渠、姚暹渠、盐湖和安邑水库。

姚暹渠是一条保护盐池的泄洪渠道，发源于夏县尉家洼，流经夏县、盐湖、永济汇入伍姓湖，最终流入黄河。是一条季节性河渠，平时干涸，遇到大雨发洪时，才能发挥作用。全长 90km，流域面积  $619.4\text{km}^2$ ，最大流量为  $14\text{m}^3/\text{s}$ 。在运城市区段近年来成为生产、生活废水的受纳体之一。

常硝渠起于运城市城区、止于硝池，为运城市城区生活污水和雨水的主要排泄渠道。硝池位于解州镇西北隅，主要功能为生产用硝。

盐湖是当地最大的地面水，位于中条山下，处于北纬  $34^{\circ}4'\sim 34^{\circ}54'$ ，东经  $110^{\circ}7'\sim 111^{\circ}50'$  之间，东西长  $25\sim 30\text{km}$ ，南北宽  $3\sim 5\text{km}$ ，面积  $8091.6$  公顷，水深  $0.2\sim 2\text{m}$ 。盐湖湖水含多种化学元素，是世界三大硫酸钠型盐湖之一，为全国最大的无机盐生产基地。

安邑水库坝长  $380\text{m}$ ，坝高  $7.7\text{m}$ ，总库容  $202$  万  $\text{m}^3$ ，有效容积  $192$  万  $\text{m}^3$ ，主要功能为农灌，可灌溉土地约  $11000$  亩。根据运城市城市规划，拟以安邑水库、魏豹城遗址为基础建设魏豹公园，安邑水库作为景观水体。

距离本项目最近的地表水为姚暹渠，位于本项目北侧边界 $2.0\text{km}$ 处。

#### 4.2.3.2 地下水

运城市地下水分基岩裂隙水和第四系孔隙水两个类型。

基岩裂隙水以中条山涑水河杂岩为主要含水层，其断裂构造、相应构造断裂、风化裂隙均较发育。裂隙水以下降泉的形式出露于地表，形成山泉。第四系孔隙水有孔隙潜水和孔隙承压水两种。孔隙潜水分布在整个盆地中，含水层各地不一。项目所在地一带为更新统细砂粉细砂，或含小砾石层等。深层孔隙承压水系中更新统下段及下更新统上段两个含水层的岩组，含水层为青灰色粉砂，以及黄褐色细中粉砂等。项目所在地一带水质类型为 HCO-Na-Mg 型。

浅层地下水埋深一般在 4-20m 之间，含碱量高；深层地下水一般在 320m 左右，水质较好，潜水与承压水之间有较厚的相对隔水层，竖向水力联系差。潜水埋藏于黄土砂中，径流方向为东北-西南向。补给来源主要为大气降水及上游山区部分侧向补给。

#### 4.2.3.3 水源地

盐湖区乡镇集中供水水源地主要有解州集中供水水源井、三路里集中供水水源地、陶村集中供水水源地、东郭集中供水水源地、席张集中供水水源地、上王集中供水水源地。

距本项目最近的乡镇水源地为解州集中供水水源地，水源为井水，类型为地下水，共设 2 个水井。其中 1#水井位于社东村南 1950m 处，一级保护区：以 1#供水井为中心，半径 110m 的圆形区域范围，保护区总面积 0.038km<sup>2</sup>。2#水井位于社东村南 2000m 处，一级保护区：以 2#供水井为中心，半径 110m 的圆形区域范围，保护区总面积 0.038km<sup>2</sup>。

本项目位于解州集中供水水源地东北约 2.9km 处，不在水源地保护区范围内。

#### 4.2.3.4 水文地质

据含水介质岩性、地下水水力特征，运城市地下水可划分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类裂隙水、碳酸盐岩岩溶水、变质岩类和岩浆岩类裂隙水。各类地下水分布、埋藏及富水条件具有较大的差异。

##### （一）松散岩类孔隙水

广泛分布于整个运城盆地中。断陷盆地第四纪以来沉积了巨厚的松散岩层，夹着数十层砂岩、砂和砂砾石层，给地下水的储存创造极为有利的条件。地下水主要接受大气降水补给，排泄途径主要是人工开采，蒸发和补给基岩裂隙水。动态随季节性变

化较为明显，水质良好，一般为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型，局部受地表水等污染，为  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型，矿化度小于  $500\text{mg/L}$ 。

第四系更新统孔隙、裂隙含水岩组，岩性以黄土为主，分布较为广泛，由于垂直节理发育，透水性强，含水性差，一般不含水，并且呈披盖式覆于基岩之上，常形成梁峁状地形。水质类型一般较好，为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型，矿化度为  $250\text{-}470\text{mg/L}$ 。

上第三系上新统孔隙裂隙含水岩组，岩性为红色粘土、亚粘土类钙质结核。一般分布在山坡，沟头或埋藏于沟底，厚度一般在  $10\text{-}15\text{m}$  左右。其富水层受地形、地貌条件制约。含水层受水流的侵蚀切割后于沟谷两侧露出地表。沟底埋藏于第四系冲积物之下，受物理风化作用，裂隙、孔隙性发育，含水较丰富，一般泉水出水量小于  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，在补给条件较好地段，最多可达  $10\text{-}50\text{m}^3/\text{d}$ 。

### （二）碎屑岩类裂隙水

主要分布于中条山和稷王山区的变质片麻岩和火山岩侵入体的分布地带，中条涑水杂岩为主要含水层，经过多次构造变动及后期岩脉穿插，形成了不同程度的构造裂隙，在外营力作用下，使构造裂隙加大相互沟通，直接接受大气降水补给，形成裂隙水。在中条山等山岳地带，含水层为上元古界、古生界、中生界的砂岩。在单面山地地形范围，多为承压水；在桌状山、阶梯状地形范围，在侵蚀面之上地下水在层间多不饱和而为潜水。该类型水量不大，泉水流量一般均小于  $1\text{L/s}$ ，矿化度小于  $1\text{g/L}$ 。地下水类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型。

### （三）碳酸盐岩岩溶水

主要分布于中条山刀山一带和稷王山麓白云岩、石灰岩地带。含水层主要为寒武系、奥陶系灰岩、下元古界中条群大理岩，含水层为石炭系的砂岩夹灰岩、寒武系的砂岩、砂砾岩夹灰岩，裂隙溶洞普遍发育，有利于地下水富集。富水构造主要与“祁吕贺”山字形构造有关，形成裂隙岩溶水。由于其补给面积小，水量也小，矿化度一般为  $0.2\text{-}0.4\text{g/L}$ 。水质类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型或  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  为主。

### （四）变质岩类和岩浆岩类裂隙水

分布在中条山一带，分为构造裂隙水和风化裂隙水。含水层为前寒武系的变质岩及不同时期的岩浆岩。风化裂隙，构造裂隙较发育。一般具有潜水性质。富水区段主要有河津西部苍头、连泊等黄河、汾河低阶地范围。中等富水区主要在中条山北侧山前洪积扇，涑水河河谷平原等地。



该区域的地下水主要受大气降水垂直补给，中条山裂隙水的侧向径流补给也占很大比例，其次为提黄浇灌渗入补给，地表水入渗补给。涑水河谷平原及涑水河平原因大量开采中深层地下水，造成了潜水或浅层承压水越流补给中深层承压水。

本区地下水运动大致为东北—西南方向，沿涑水河、姚暹渠流向伍姓湖。鸣条岗是深层承压水的局部分水岭，其水系特征大致也随东北—西南向，略呈条状有规律变化。

#### 4.2.4 气候特征

盐湖区属北温带大陆性气候区，四季分明，年平均气温为 14.0℃。冬季较为寒冷，其中 1 月最冷，平均气温为-0.9℃，年极端最低气温-18.9℃；夏季时间较长而且天气炎热，7 月最热，平均气温 27.4℃，气温年差平均值为 28.3℃，极端最高气温 42.7℃。

据资料统计，该区平均大气压为 973.2hPa，年平均降雨量 529.5mm，年内各月降水分配很不平均，多数集中与 7、8、9 三个月中，这三个月的平均降水量就占到全年降水的 51.26%，冬季降水则十分稀少。该区年平均相对湿度 62%，9 月份最高为 69%。年平均日照时数皆在 150 小时左右。年平均蒸发量为 2079.4mm，是年平均降水量的 3.93 倍，多年无霜期为 219.6 天。

该区由于受中条山的影响，全年除静风外盛行东南风，唯冬季多西南偏北风，年平均风速达 2.4m/s，最大风速 24.0m/s，每年出现大风日数平均为 31.3 天，为全省较多大风区之一，该区全年以静风为主，频率为 18%，其次为东南风，频率为 11%。

#### 4.2.5 地震

根据山西省地震局颁布的《山西省地震基本烈度区划图》，该区地震基本烈度为 VII 度，建筑物抗震按 VII 度设防。

#### 4.2.6 矿产资源

运城市境内矿产资源有：煤探明储量 7.43 亿 t，保有储量 6.95 亿 t；铁矿探明储量 1139.3 万 t；铜探明储量 388.1 万 t，保有储量 303.1 万 t；铝探明储量 9868 万 t；钴探明储量 43644t，保有储量 27378t；金矿探明储量 48.2.25t，保有储量 27.4t；芒硝探明储量 5580 万 t，保有储量 4238 万 t。

#### 4.2.7 文物古迹

盐湖区历史悠久，文化发达，全国最大的武庙—解州关帝庙，连同关公祖莹、家

庙以及魏豹城、舜帝庙、池神庙、太平兴国寺塔等名胜古迹，是中外游客来运必游之地。盐池禁墙为全国重点文物保护单位，周匝长 116 华里，修筑于明成化十年(1474)，高丈余，厚八尺。正德中二年(1517)再次加修，并增东禁门、西禁门。清代以至民国沿袭未变，经年修缮维护。主要功能有：一、防止客水侵入盐池；二、防止盗盐；三、加强盐工管理。保护范围：从禁墙墙基两侧起向外延伸 50 米。建设控制地带：自该保护范围外向东、西，南、北各延伸 100 米。

盐池神庙：盐池神庙始建于唐大历十二年(777 年)。史载唐代宗李豫赐运城盐池为“宝应灵庆池”，钦定在盐池建庙，赐封池神为“灵庆公”，列入国家祀典。池神庙是一座以崇拜自然神为主的神殿，是赞颂、礼拜大自然的神庙。舜帝曾在这里抚五弦琴吟唱《南风歌》"南风之薰兮，可以解吾民之愠兮；南风之时兮，可以阜吾民之财兮。盐池神庙是河东盐文化的重要载体，2013 年 5 月被国务院公布为第七批全国重点文物保护单位。

本项目边界距离常平关帝庙 580m，距离禁墙最近距离为 100m，距离盐池神庙 250m，项目在现有工程占地范围内进行治理加固，不会对以上文物产生影响。

## 4.3 自然生态环境

### 4.3.1 土壤

盐湖区土壤类型为二级自重湿陷性黄土，土质主要属上更新统（Q<sub>3</sub>）粉土，为中塑性，塑性指数一般在 10~13 之间，土层含水量(W)一般在 8~16%之间，孔隙比(e)一般为 0.558~0.888，为中低性压缩土，压缩模量（Es）一般为 0.9~1.4Mpa-1，城区地面高程为 320~380m。

### 4.3.2 植被

盐湖区植被稀少，在黄土丘陵、倾斜平原与排水良好的沟谷阶地上多为耐旱植物，如长芒草、克氏针茅等。此外，还有人工种植的柠条灌木林和生长很差的仁用杏。黄土丘陵沟谷是零星分布着以沙棘为主的灌丛。

项目评价范围内植被主要是人工植被。

### 4.3.3 野生动物

盐湖区动物种类相对较少。野生动物资源以陆栖脊椎动物为主，分鸟、兽、昆虫、两栖类、鱼类和爬行类，包括有斑翅山鹑、环颈雉、岩鸽、啄木鸟、狐等。

根据现场踏勘和资料统计，评价区内无国家保护动物分布。

## 4.4 环境质量现状调查与评价

根据相关环境影响评价技术导则的规定，按照环境功能区要求和均匀布点的原则，结合评价区域环境现状、气象和水文特点，本次评价对项目所在区域的地下水环境、土壤环境和噪声环境质量进行了现状监测。环境空气基本污染物质量浓度引用运城市城区 2020 年例行监测数据，项目监测布点图见图 4.4-1。

### 4.4.1 环境空气质量现状调查与评价

根据相关环境影响评价技术导则的规定，按照环境功能区要求和布点的原则，结合评价区域环境现状、气象和水文特点，本次评价对项目所在区域的地下水环境、土壤环境和噪声环境质量进行了现状监测。环境空气基本污染物质量浓度引用运城市 2020 年例行监测数据。

#### 4.4.1.1 项目区域达标判定

本次评价收集了运城市盐湖区城区 2021 年例行监测数据，按照 HJ663 中的统计方法对 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 的年评价指标进行环境质量现状评价。对于超标的污染物，计算其超标倍数和超标率。判断结果见表 4.4-1。

由表 4.4-1 可知，2021 年运城市盐湖区除 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均质量浓度及 CO 百分位数质量浓度达标外，PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 年平均质量浓度和 O<sub>3</sub> 百分位数质量浓度超标。

根据以上数据，判定运城市盐湖区为不达标区。

### 4.4.2 地表水质量现状监测与评价

#### 4.4.2.1 地表水环境质量现状调查

盐湖补水主要为污水处理厂中水及雨水，根据盐湖生态保护与修复规划（2021-2035 年），现状盐湖周边入水水质大部分为劣 V 类水质，其中的水体污染源主要来自于城市生活污染、城市面源污染、农村生活污水污染、农业面源污染，通过城市污水厂水质提标、中水湿地净化、城市面源污染防控、农村分散式污水处理设施、尾水湿地净化及农业面源污染控制等措施进行污染物控制，目标至 2025 年入湖水质达到《地表水环境质量标准》III类-IV类标准。

本次评价收集了盐湖区地表水姚暹渠 2022 年 2 月常规监测断面的监测结果，断面名称为曾家营，监测项目为水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、石油类、挥发酚、汞、铅、总氮、总磷、化学需氧量、铜、锌、氟化物、硒、砷、镉、铬（六价）、氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群，监测结果见表 4.4-

2。

#### 4.4.2.2 地表水质现状评价

##### 4.4.2.2.1 评价标准

根据环境功能区划，本次地表水环境现状评价标准采用《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类标准，标准值见表2.5-2。

##### 4.4.2.2.2 评价方法

采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_i$ —第*i*个水质因子的标准指数；

$C_i$ —第*i*个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第*i*个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad PH \leq 7.0$$

$$P_{pH} = \frac{PH - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH > 7.0$$

式中： $P_{pH}$ —pH 的标准指数；

$pH$ —pH 检测值；

$pH_{sd}$ —标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$ —标准中 pH 的上限值。

当  $P_i \leq 1$  时，达标；当  $P_i > 1$  时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准，不满足该类地表水环境功能的要求。

##### 4.4.2.2.3 地表水现状评价

地表水环境质量评价结果表明：

1、水质指标项目除总氮外，其余指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中地表水V类功能水质要求；总氮超标倍数为 3.31 倍。

2、总氮为生活污水特征污染物，超标原因可能是：受上游来水水质、农业面源污

染、居民生活污染等因素影响，总氮未采取处理措施或植物吸收，含量在水体中不断积累，造成持续时间较长的污染问题。

#### 4.4.3 地下水环境质量现状调查与评价

##### 4.4.3.1 地下水环境质量现状监测

###### 1、监测点位

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，项目为三级评价，根据项目所在地地下水流方向选取，具体现状监测布点见表 4.4-3，监测点布置见图 4.4-2。

表4.4-1 地下水质量现状监测布点一览表

编号	监测点名称	监测项目
1	曲村	水质、水位、井深
2	环池村	
3	盐化二厂	
4	西姚中学	水位、井深
5	杜家坡村	
6	十里铺村	

###### 2、监测时间及频率

监测时间 2022 年 3 月 25 日，检测 1 天，每天 1 次。

###### 3、监测项目

(1)  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  的浓度共 8 项。

(2) pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、氟化物、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、石油类共 22 项，同时测量井深、水位埋深、水温。

###### 4、监测结果统计分析

地下水现状监测结果统计表详见表 4.4-4。

###### 5、地下水环境现状评价

###### (1) 水质因子

###### ①评价标准

评价采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准。

###### ②评价方法

采用单因子标准指数法对地下水进行现状评价，其标准指数计算公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数；

$C_i$ —第  $i$  个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

PH 的标准指数为：

$$P_{PH} = \frac{7.0 - PH}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{PH} = \frac{PH - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH > 7.0 \text{ 时}$$

式中： $P_{PH}$ —PH 的标准指数

$PH$ —PH 检测值

$PH_{sd}$ —标准中 PH 的下限值

$PH_{su}$ —标准中 PH 的上限值

当  $P_i \leq 1$  时，符合标准；当  $P_i > 1$  时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准，将会对人体健康产生危害。

### ③评价结果分析

地下水质量现状评价结果见表 4.4-4。从监测结果可知，曲村各项指标均达标，盐化二厂硝酸盐氮超标，环池村、盐化二厂总硬度、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群、氟化物、氯化物、硫酸盐均超标，其中硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐超标原因是由于盐湖自身地质环境造成，菌落总数、总大肠菌群超标的原因主要是由于井口盖不严造成的。

## 2、化学成分分析

本次评价采用库尔洛夫式进行地下水常规化学成分分析。库尔洛夫式是用类似数学分式的形式表示水的化学成分的方法。其表示方法是：在分子的位置上按含量的多少顺序列出各阴离子及其毫克当量百分数（小数部分四舍五入），在分母的位置上表示各阳离子及其毫克当量百分数，也按含量多少依次排列。同时将原子数由下角移至上角。凡

是含量少于 10%的离子都不列入式中。在分式的前端标明水的总矿化度（M）以及各种气体成分和微量成分的含量（单位为克/升），在分式后端列出水温 T（摄氏度）与涌水量 D（单位为升/秒）。

① 常规化学组分

地下水八大离子监测结果见表 4.4-5，毫克当量百分数计算结果见表 4.4-6。

表 4.4-5.1 地下水八大离子监测结果统计表（单位：mg/L）

监测点	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
曲村	18.2	3.08	116	24.3	0	194	18.2	192
环池村	1698	23.0	580	670	0	478	917	5645
盐化二厂	2042	7.87	80.9	343	0	913	736	3218

表 4.4-5.2 毫克当量百分数计算结果

监测井位	统计项目	常规化学组分						
		K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
曲村	监测浓度 (mg/L)	21.28	116	24.3	0	194	18.2	192
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	0.93	5.80	2.03	0.00	3.18	0.51	4.00
	毫克当量百分数	6	35	12	0	19	3	24
环池村	监测浓度 (mg/L)	1721	580	670	0	478	917	5645
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	74.83	29.00	55.83	0.00	7.84	25.83	117.60
	毫克当量百分数	24	9	18	0	3	8	38
盐化二厂	监测浓度 (mg/L)	2049.87	80.9	343	0	913	736	3218
	化学结构式量	23	40	24	60	61	35.5	96
	毫克当量浓度	89.12	4.05	28.58	0.00	14.97	20.73	67.04
	毫克当量百分数	40	2	13	0	7	9	30

②库尔洛夫式

将阴、阳离子分别标示在横线上、下，按毫克当量百分数自大而小的顺序排列，小于 10%的离子不予标示，得到各个监测井位的库尔洛夫式。具体如下：

$$\text{曲村: } \frac{\text{SO}_{24}^{4-}\text{HCO}_{19}^{3-}}{\text{Ca}_{35}\text{Mg}_{12}}$$

$$\text{环池村} \frac{\text{SO}_{38}^{4-}}{\text{Na}_{24}\text{Mg}_{18}}$$

$$\text{盐化二厂: } \frac{\text{SO}_{30}^{4-}}{\text{Na}_{40}\text{Mg}_{13}}$$

由库尔洛夫式可知本项目所在区域的地下水化学类型为 SO<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>-NaMg 型。

4.4.4 土壤环境质量现状与评价

4.4.4.1 土壤质量现状监测

1、监测点位



根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）表 6 现状监测布点类型与数量的要求，本项目共设置现状监测点位 3 个，土壤现状监测点位布设详见图 4.4-1 及表 4.4-6。

表4.4-2 土壤监测点位

编号	监测点	监测因子	备注
1	占地范围内表层样点	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1, 2-二氯乙烯、反-1, 2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1, 1, 1, 2-四氯乙烷、1, 1, 2, 2-四氯乙烷、四氯乙烯、1, 1, 1-三氯乙烷、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并 <sub>(a)</sub> 蒽、苯并 <sub>(a)</sub> 芘、苯并 <sub>(a)</sub> 荧蒽、苯并 <sub>(k)</sub> 荧蒽、蒽、二苯并 <sub>(a, h)</sub> 蒽、茚并 <sub>(1, 2, 3, -cd)</sub> 芘、萘	采样深度为 0~20cm
2	占地范围外表层样点	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	采样深度为 0~20cm
3	占地范围外表层样点	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍	采样深度为 0~20cm

## 2、监测时间及频率

监测时间：2022 年 4 月 3 日，检测一天，采样一次。

## 3、监测结果

土壤环境质量现状监测结果统计详见表 4.4-7。

### 4.4.4.2 土壤质量现状评价

#### 1、评价标准

建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，农用地土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中土壤污染筛选值。

## 2、评价结果

土壤环境质量现状评价结果见表 4.4-7。

从表 4.4-7 中土壤污染物现状监测结果可以看出，1#监测点位监测项目满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，2#、3#监测点满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中土壤污染筛选值。

表4.4-3 土壤环境质量现状评价结果

点位		项目	监测因子										酸化强度
编号	土层		pH mg/kg	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铬（六价） mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	/	/	
1#	表层	监测值	8.18	10.8	0.07	<0.5	20	14.0	0.037	23	/	/	无酸化、 无碱化
		标准限值	/	60	65	5.7	18000	800	38	900	/	/	
		达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	
		项目	四氯化碳 μg/kg	氯仿 μg/kg	氯甲烷 μg/kg	1, 1-二 氯乙烷 μg/kg	1, 2-二 氯乙烷 μg/kg	1, 1-二 氯乙烯 (μg/kg)	顺-1, 2- 二氯乙烯 μg/kg	反-1, 2- 二氯乙烯 μg/kg	二氯甲烷 μg/kg	1, 2-二 氯丙烷 μg/kg	
		监测值	<1.3	<1.1	<1	<1.2	<1.3	<1	<1.3	<1.4	<1.5	<1.1	
		标准限值	2800	900	3700	9000	5000	66000	596000	54000	616000	5000	
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
		项目	1, 1, 1, 2-四 氯乙烷 μg/kg	1, 1, 2, 2-四 氯乙烷 μg/kg	四氯乙烯 μg/kg	1, 1, 1- 三氯乙烷 μg/kg	1, 1, 2- 三氯乙烷 μg/kg	三氯乙烯 μg/kg	1, 2, 3- 三氯丙烷 μg/kg	氯乙烯 μg/kg	苯 μg/kg	氯苯 μg/kg	
		监测值	<1.2	<1.2	<1.4	<1.3	<1.2	<1.2	<1.2	<1	<1.9	<1.2	
		标准限值	10000	6800	53000	840000	2800	2800	500	430	4000	270000	
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
		项目	1, 2-二 氯苯 μg/kg	1, 4-二 氯苯 μg/kg	乙苯 μg/kg	苯乙烯 μg/kg	甲苯 μg/kg	间二甲苯 +对二甲 苯 μg/kg	邻二甲苯 μg/kg	硝基苯 mg/kg	苯胺 mg/kg	2-氯酚 mg/kg	
	监测值	<1.5	<1.5	<1.2	<1.1	<1.3	<1.2	<1.2	<0.09	<0.1	<0.06		
	标准限值	560000	20000	28000	1290000	1200000	570000	640000	76	260	2256		
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标		
	项目	苯并 <sup>(a)</sup> 蒽 mg/kg	苯并 <sup>(a)</sup> 芘 mg/kg	苯并 <sup>(a)</sup> 荧蒽 mg/kg	苯并 <sup>(k)</sup> 荧蒽 mg/kg	蒽 mg/kg	二苯并 <sup>(a, h)</sup> 蒽 mg/kg	茚并 <sup>(1, 2, 3, -cd)</sup> 芘 mg/kg	萘 mg/kg				

		监测值	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.09			
		标准限值	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70			
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标			
2#	表层	项目	pH mg/kg	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铬（六价） mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	/	/	酸化强度
		监测值	8.02	8.91	0.21	<0.5	61	44.9	0.074	31	/	/	无酸化、 无碱化
		标准限值	/	60	65	5.7	18000	800	38	900	/	/	
		达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	
3#	表层	项目	pH mg/kg	砷 mg/kg	镉 mg/kg	铬（六价） mg/kg	铜 mg/kg	铅 mg/kg	汞 mg/kg	镍 mg/kg	/	/	酸化强度
		监测值	7.87	8.24	0.16	<0.5	22	13.7	0.056	18	/	/	无酸化、 无碱化
		标准限值	/	60	65	5.7	18000	800	38	900	/	/	
		达标情况	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	/	

#### 4.4.4.3 淤泥现状监测

##### 1、监测点位

本项目设置淤泥现状监测点位 3 个，监测点位布设详见图 4.4-2 及表 4.4-8。

**表4.4-4 淤泥监测点位表**

编号	监测点位	监测因子	备注
1	占地范围内表层样点 (河流底泥)	pH、砷、汞、铬、六价铬、镉、铅、铜、镍、锌、硫化物、有机质	采集深度为 0~20cm
2	占地范围内表层样点 (河流底泥)	pH、砷、汞、铬、六价铬、镉、铅、铜、镍、锌、硫化物、有机质	采集深度为 0~20cm
3	占地范围内表层样点 (河流底泥)	pH、砷、汞、铬、六价铬、镉、铅、铜、镍、锌、硫化物、有机质	采集深度为 0~20cm

##### 2、监测时间及频率

监测时间：2022 年 4 月 3 日，检测一天，采样一次。

##### 3、监测结果

淤泥现状监测结果统计详见表 4.4-9。

**表4.4-5 淤泥现状监测结果统计及评价表 (单位: mg/kg)**

监测 点位	评价 指标	pH	硫化物	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	铬	锌	有机质
1#	现状 值	7.81	0.66	6.16	0.08	未检出	15	18.7	0.049	12	30	49	12.6
	达标 情况	/	/	达标	达标	/	达 标	达 标	达 标	达 标		达 标	/
2#	现状 值	7.93	5.06	7.14	0.17	未检出	46	39.9	0.074	26	52	78	18.4
	达标 情况	/	/	达标	达标	/	达 标	达 标	达 标	达 标		达 标	/
3#	现状 值	8.16	970	7.09	0.49	未检出	27	14.1	0.293	25	37	87	60.7
	达标 情况	/	/	达标	达标	/	达 标	达 标	达 标	达 标		达 标	/
标准值		/	/	20	0.8	/	200	240	1.0	190	350	300	/

#### 4.4.4.4 土壤质量现状评价

##### 1、评价标准

项目淤泥质量标准参考执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中水田的风险筛选值。

##### 2、评价结果

从表4.4-9中淤泥现状监测结果可以看出，各监测项目满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

#### 4.4.5 声环境质量现状与评价

##### 4.4.5.1 声环境现状监测

###### （1）监测布点

本次在距离最近的敏感点环池村布设 1 个监测点，噪声监测布点图见附图。

###### （2）监测项目

监测项目为等效 A 声级（Leq）。统计 L10、L50、L90、Leq 和 SD。

###### （3）监测时间

本次监测时间为 2022 年 3 月 25 日，昼夜各一次。

###### （3）评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

##### 4.4.5.2 声环境现状监测结果与评价

本项目声环境现状监测结果见表 4.4-10。

**表4.4-6 声环境现状监测结果统计表单位： dB（A）**

监测时段	昼间					夜间				
项目 点位	L10	L50	L90	Leq	SD	L10	L50	L90	Leq	SD
环池村	41.4	40.0	38.2	40.9	1.8	40.6	35.8	34.2	38.4	2.9
标准限值	---	---	---	55	---	---	---	---	45	---
达标情况	---	---	---	达标	---	---	---	---	达标	---
气象条件	天气：晴 风速：1.8m/s					天气：晴 风速：2.0 m/s				

由上表可以看出，项目周围敏感保护目标声环境监测指标均满足《声环境质量标准》（GB12348-2008）1 类标准中昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)的要求。

## 4.4.6 生态环境现状调查与评价

### 4.4.6.1 生态调查方法

#### 1、基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物资料，包括市志、统计年鉴以及林业、环保、水利、农业、国土资源等部门提供的相关资料，并且参考《中国植物志》、《山西省植物志》、《盐湖区生态功能区划》、《盐湖区生态经济区划》及《山西运城湿地自然保护区总体规划》等相关文献资料。

#### 2、生物资源调查方法

##### (1) 野外生态信息数据的采集与处理

野外生态信息数据的采集主要借助 HOLUX M-241 蓝牙 GPS 记录器获取及尼康单反数码相机。HOLUX M-241 蓝牙 GPS 记录器可以记录高达 13 万个位置，每个位置都含有经度、纬度、时间和高度资料；野外生态考察中开机让记录器始终处于运行状态，每 5 秒自动存储一个 GPS 点位，以保证野外考察中生态信息采集的完整性，同时于不同生态系统及重要生态考察点上采集照片。

将野外采集的 GPS 轨迹及照片导入电脑，运用 GPicSync 软件将航迹文件中各个记录点的时间信息与照片中 exif 信息中的时间信息进行匹配，当某个记录点的时间与某张照片中的时间匹配时（匹配的精度可以任意设置，软件默认 300 秒），即认为航迹文件中这个点的坐标即为照片拍摄地点的坐标，并将这个坐标写入照片的 exif 信息中并形成 hml 格式文件。最后可在 ArcGIS 及 Google earth 中调取相应生态考察点照片并结合卫片判读考察点生态现状，同时也为土地利用、水土流失、植被类型等生态图件的编绘提供依据并校正相应图件。

##### (2) GPS 地面类型及植被调查取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- 1) GPS 读出测点的海拔值和经纬度；
- 2) 记录样点植被类型，以群系或群丛为单位，同时记录样点坡向、坡度；
- 3) 记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；
- 4) 拍摄典型植被外貌与结构特征。

##### (3) 陆生植被调查

在调查过程中，确定评价范围内的植物种类及资源状况、经济植物种类及资源状况、

珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在项目占地范围以及植被状况良好的区域实行重点调查；重点调查采取样方调查方法，记录评价范围内的常见植物种类，同时记录坡向、坡度、土壤、岩石类型等环境特征，拍摄典型植被外貌与结构特征；对保护植物、古树名木调查采取现场调查和民间查访相结合的方法进行；对有疑问的植物和珍稀濒危植物采集凭证标本并拍摄照片。

#### 样方布点原则：

植被调查取样的目的是要通过样地的研究准确地推测评价范围植被的总体情况，所选取的样地要具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的评价范围内植被总体的特征。按照如下原则：①尽量在对生态影响较大区域内设置样地，并考虑评价范围内布点的均匀性、不同植被类型的全面性等特点；②样方设置避免对同一种植被类型进行重复设点，特别是对植物变化较大的地段进行增加设点。

#### 样方调查方法：

根据评价范围内不同植被类型设置调查样地，并对典型样地进行拍照，对评价范围植被类型、农业生态环境、野生动植物资源进行较为详细的勘察。

乔木林样地面积为 $10\times 10\text{m}$ ，灌草丛样地为 $5\times 5\text{m}$ ，草丛样方设置为 $1\times 1\text{m}$ ，根据实际情况可以略有改变。乔木林对乔木层进行全面调查，再设置小样方调查灌木层和草本层；灌草丛和草丛对样地内植物进行全面调查。本次调查根据群系分布特点共设置植被群落样地13个，每个样地设置样方3个，涵盖乔灌草多种地类。

#### （4）景观生态和生态系统类型调查

以能够获得的近期卫星影像图为工作用图，采用路线调查法和主要景观地段重点观测相结合，区划记录评价范围不同自然景观类型、范围、特征及生态系统类型，以此分析生态系统服务功能。

#### （5）陆生野生动物调查

野生动物调查采用野外实地调查、访问、查阅保护区相关文献资料等三种方式进行，记录到种。

资料检索法：主要收集、查阅项目区域相关科学研究和野外调查资料以及其它专家、学者发表的涉及项目区域的学术论文。应用这些文献资料时，尤其是在动物物种多样性方面，属当时调查获得的资料，直接引用或应用；属查阅资料获得的信息，如有其它文献资料佐证的也应用，否则，不应用。



访谈法：通过对当地林业及野生动物保护工作者、有野外经验的农民等进行访问和调查，与当地林业部门管理人员的有关同志进行交谈，了解当地动物的种类分布、数量情况。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个评价区的动物资源状况。

野外实地调查方法：主要为样线法，辅以样方法进行，具体如下：

#### 1) 兽类

在评价区内采用样线法进行调查，现场记录遇见的动物，并对粪便、毛发、脚印和其它痕迹进行采样及识别。小型兽类调查采用设置样方法，并在样方内用铗日法进行调查；调查主要哺乳动物的种类时，则以现地调查结合座谈访问为主，同时结合文献资料进行整理和分析。

#### 2) 鸟类

在评价区内用样线法统计调查鸟类鸣声、羽毛和个体等行经，同时结合文献资料确定其种类组成及其种群数量。此外对珍稀鸟类或大型鸟类则进行访问调查，同时结合文献资料进行整理和分析。

#### 3) 两栖、爬行类

两栖、爬行动物行动慢，活动范围小，对水环境的依赖性强，采用沿评价区附近溪河布设样线，辅以足够数量的样方于傍晚进行调查，依据看到的动物实体或痕迹并结合访问、文献资料进行分析整理，确定其种类。

综合实地调查、访问调查和资料查阅，通过分析归纳和总结，得出项目区及其周边地区动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护提供科学依据。

### 3、生态制图

在现场调查和群系样地调查的基础上，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，统计评价范围内各植被类型、面积、土地利用现状类型及数量。完成数字化的植被类型图和土地利用现状图及土壤侵蚀图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

本次研究选用国产资源卫星 zy-3 卫片，融合后地面精度为 2.1m，采用地表植被特征的“近红外、红外、绿”三个波段，其中植被影响主要反映为红色。植被类型不同，色

彩和色调都发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民用地等地面类型。同时也参考了美国 wordview 卫片作为参考，分辨率 1.24 米能较好地满足调查需求，但是，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合路线调查记录和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

本项目评价区遥感影像图见图 4.4-3。

#### （1）评价范围植被资源现状

评价范围内植被概况见表 4.4-11 和图 4.4-4。

**表4.4-11 评价范围内主要植被类型面积统计表**

植被类型	评价区范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
油松为主的针叶林植被	13.68	0.18
刺槐、怪柳为主的阔叶林植被	25.35	0.34
荆条、冬青为主的灌丛植被	90.40	1.22
芦苇、蒿类、狗尾草等为主的草丛植被	547.43	7.37
玉米、花生等为主的作物组合	1982.58	26.70
水域	3887.11	52.36
无植被	877.59	11.82
合计	7424.15	100.00

根据本次遥感解译结果，水域在评价区占比最大，为 52.36%，在用地红线内部几乎全域覆盖；植被类型中以玉米、花生等为主的作物组合占比最大，在评价区占比为 26.70%，在评价区西侧、西北侧、南侧大范围连片分布；草丛植被主要分布在评价区北侧，在西侧和东南侧有零星分布，评价区占比约 7.37%。其余植被及地类则零散分布于评价区，占比较低。

#### （2）评价范围土地利用现状

根据全国土地利用现状调查技术规程、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）及盐湖区土地利用资料，结合卫星遥感解析结果可知，本项目不占用基本农田，对评价区土地利用现状进行了分类，共划分了 10 种土地利用类型，分别是：

1) 乔木林地：主要植被类型为刺槐、怪柳、紫叶李等人工林，其中刺槐主要分布于规划区道路两侧，怪柳主要分布于沿湖绿道附近，局部分布有零星油松。

2) 灌木林地：盐湖周边有荆条、冬青灌丛，伴生有牛奶子等，在评价范围内分布有冬青、刺槐等灌木。

- 3) 其他草地：主要为狗尾草、猪毛菜、羊草、蒿类、野菊等。
- 4) 沼泽草地：主要为芦苇、香蒲等。
- 5) 旱地：本类型分布较为广泛，主要农作物有玉米、花生等。
- 6) 裸土地：弃荒地及未利用地等
- 7) 城镇村及工矿用地：主要为周边城镇用地及农村的村民住房。
- 8) 公路用地：主要为城镇及乡村道路。
- 9) 铁路用地：铁路交通干线。
- 10) 河湖水面：主要为盐湖占地。

评价范围内土地利用现状见表 4.4-12 和图 4.4-5。

**表4.4-12 评价范围内土地利用现状情况**

用地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区域 (%)
旱地	1982.58	26.70
乔木林地	39.03	0.53
灌木林地	90.40	1.22
其他草地	336.52	4.53
沼泽草地	210.92	2.84
公路用地	91.12	1.23
铁路用地	2.34	0.03
河湖水面	3887.11	52.36
城镇村及工矿用地	701.57	9.45
裸地	82.56	1.11
合计	7424.15	100.00

根据上表可知，评价范围内土地利用类型以河湖水面和旱地为主，分别占评价区面积的 52.36%和 26.70%，草地以不用于畜牧业的其他草地和沼泽草地为主，在本区分布较为分散。周边区域耕作条件一般，耕地以旱地为主。

### (3) 评价范围土壤侵蚀特点

#### 1) 土壤侵蚀强度分类与遥感影像特征

参照《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015，2015-03-13）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007，2008-01-04）中侵蚀强度分级参考指标（表 4.4-13），以气候、地表物质组成、植被覆盖度、土地利用现状、水土保持措施及地形因素中的坡度等因素为划分依据，将评价范围内土壤侵蚀划分为 4 个等级。评价范围内土壤侵蚀现状见表 4.4-14 及和图 4.4-6。

**表 4.4-13 土壤侵蚀强度分级指标**

侵蚀等级	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)
微度侵蚀	< 500

轻度侵蚀	500~2500
中度侵蚀	2500~5000
强度侵蚀	5000~8000
极强度侵蚀	8000~15000
剧烈侵蚀	>15000

表 4.4-14 评价范围内土壤侵蚀状况表

土壤侵蚀强度	面积 (hm <sup>2</sup> )	百分比 (%)
微度侵蚀	6157.14	82.93
轻度侵蚀	1025.79	13.82
中度侵蚀	212.30	2.86
强烈侵蚀	28.92	0.39
合计	7424.15	100.00

项目区地貌类型为冲积平原区，水土保持区划属北方土石山区，土壤侵蚀类型为水力侵蚀，从表 4.4-14 可看出，整个评价区水土保持状况较好，土壤侵蚀程度较小，以微度侵蚀为主，占评价区面积的 82.93%。

#### (4) 植被覆盖度分布特征

根据遥感解译结果，参照《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015，2015-03-13）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007，2008-01-04），评价区植被覆盖度划分为高覆盖度（>70%）、中高覆盖度（50%~70%）、中覆盖度（30%~50%）三个级别，栽培植被不分等级，植被覆盖度分布特征及解译结果见表 4.4-15 和图 4.4-7。

表4.4-15 植被覆盖度分布面积统计表

植被覆盖度类型	评价区范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
高覆盖度植被	39.04	0.52
中高覆盖度植被	90.4	1.22
中覆盖度植被	547.43	7.37
栽培植被	1982.58	26.7
无植被	4764.7	64.18
总计	7424.15	100

从解译结果看，评价区范围内，高覆盖度植被主要分布在针叶林及阔叶林区，群落多为乔灌草三层，综合覆盖度较高；中高覆盖度植被主要为稀疏乔木林及灌丛植被分布区，群落结构多为灌草两层；中覆盖度多为草丛植被分布区。

#### 4.4.6.2 项目区地形地貌特征

盐湖区大地构造位置属于临汾——运城新裂陷，运城凹陷中，所处地貌单元为涑水河冲积平原，河流冲击地形。区域地势平坦，地表组织物质为黄土夹多层古土壤，属黄土地貌，地下没有活动断裂，属于稳定地域，不具备滑坡、危岩、崩塌和泥石流等不良地质作用和地质灾害的形成条件。

项目区地处中条山北缘山前、盐池一带，盐池海拔 324.5m，比涑水河、姚暹渠注入黄河处的高程还低，故为一封闭的内流湖盆。该湖盆的形成主要受中条山山前大断裂构造的控制，盆地形成始于新第三系，沉降中心在运城至永济间，沉积物总量 3000m 以上，其中第四系沉积厚 741m，沉积物以河湖相沉积为主，其上又沉积松散的黄土堆积。盆地内一般地下水位偏高，易发生土壤盐渍化现象。

#### 4.4.6.3 项目区域植被概况

根据山西植被区划，项目区域位于 IIB 南暖温带落叶阔叶林亚林带，IIBa-1 临汾运城盆地，棉麦为主的一年两熟栽培植被区，IIBa-2 中条山山地、栓皮栎、辽东栎、华山松、油松林及次生灌丛区。

IIBa-1 临汾运城盆地，棉麦为主的一年两熟栽培植被区，该区包括临汾盆地及东部黄土丘陵区，运城盆地和中条山南部的平陆、芮城黄土丘陵区，面积约 16920km<sup>2</sup>，占全省面积的 10.8%，本区热量资源丰富，生长期长，为一年两熟作物栽培区。运城盐池及姚进渠两岸为盐化浅色草甸土。

该区大部分土地已开垦为农田栽培植被，是山西省棉花和冬小麦的主要产区和商品粮基地，农作物除棉花、冬小麦外，还有玉米水稻，谷子、花生、甘薯、芝麻、大豆等。栽培树种主要有杨、柳、榆、槐，南部泡桐生产良好，桐粮间作是适宜发展的地区，干鲜水果有枣、梨、柿、苹果、山楂、花椒、桃、葡萄等，枣粮间作面积大，发展快，在永济、芮城、平陆、夏县等地还引种竹类，生长良好，成小丛片状分布，其他引种栽培的亚热带植物有杉木、水杉、杜仲、黄菠萝，黄檀等 21 种，曲沃的烟叶，永济、万荣柿饼，稷山板枣、运城相枣，平陆等县的百合，中华猕猴桃等是本区的特产。

自然植被因受人类活动的影响，地带性植被已为栽培植被所代替，现在分布的次生自然植被，在孤山、稷王山一带有小片油松林，塔儿山及黄土丘陵区有荆条、酸枣、三裂绣线菊、白羊草等组成灌草丛和草丛；运城盐池周围有耐盐植物组成的盐生草甸，主要优势种为盐地碱蓬，盐角草，狗牙根等，地势低洼、排水不良，还生长着芦苇、香蒲等，黄河河漫滩，还生长有罗布麻等。

IIBa-2 中条山山地、栓皮栎、辽东栎、华山松、油松林及次生灌丛区

包括中条山整个地区，是山西热量资源最丰富的地区，土壤垂直分布明显，一般海拔 500-1200m 以下的山地以褐土为主，海拔 1200m 以上为山地褐土、棕壤、淋溶褐土，最上部为亚高山草甸土。

本区的森林植被以次生栎林和油松林、华山松林最为常见，栎林在低中山海拔 600-1300m，以栓皮栎、檀子栎林为主，海拔 1000-1800m，以辽东栎为主，其他尚有槲栎林，石灰岩地区有侧柏林等。林中的灌木有毛黄栌、连翘、荆条、胡枝子、木香薷等，草本植物有白羊草、黄背草、蒿类、苔草等。沟谷中有多种槭树，千金榆、小叶朴、山合欢等种植物组成的杂木林，广大的低山丘陵由于森林的破坏，而形成灌丛或灌草丛，灌丛多分布在低山、丘陵的阳坡，半阳坡或梯田的田埂荒坡，常见的灌木种类有荆条、酸枣、木香薷、连翘、毛黄栌、扁担杆子、陕西荚蒾、栒子木等，灌丛下的草本植物以白羊草、茅叶荩草、山苦荬、蒿类、苔草为主，草丛多半是灌丛或灌草丛进一步遭受破坏后的次生植物群落。最常见的有白羊草草丛、黄背草草丛和蒿类草丛等，在盆地、缓坡和宽谷地段，已辟为农田，由于热量较好，多实行小麦-玉米，小麦-谷子，小麦-豆类作物组合的一年两熟制。该区也是我省中早熟棉花种植区，小麦、玉米、春玉米、小麦、春甘薯和小麦、谷子、豆子、春谷子等作物组合的两年三熟制也较为普遍，蚕桑栽植地梗，桑粮间作，是山西天桑主产地之一。

本区自然植被的植物地理区系中，除中条山西部受海拔较低，植物人为破坏较甚外，尤以中条山东部植物资源非常丰富，据初步统计，有维管束植物 1005 种，分属于 131 科 525 种，是我国南北植物的“汇集区”，其中有很多热带、亚热带亲缘的植物种类，如南方红豆杉、八角枫、络石、竹叶椒、异叶榕、海州常山、角柱花、扁担杆、狭叶紫珠、山白树、山茱萸、连香树、青檀、华中五味子、勾儿茶、柘桑、构树、黄连木、板栗、漆树等，其中南方红豆杉、青檀、板栗、山茱萸均成为群落的优势种，中条山植物资源丰富，对研究植物地理分布有重要的学术意义，而且有许多是珍稀植物和经济植物，此外，还有许多名贵药材，如灵芝、天麻、贝母、九节菖蒲、连翘、山茱萸、猴头等，以及名贵花木戟，如华北珍珠梅、东陵八仙花、太平花、四照花等。以及栖息着许多珍稀动物。

湿地是水生植物生长的优良环境，山西省运城湿地自然保护区水域环境分布的植物主要为眼子菜科、金鱼藻科、浮萍科等，沼泽地分布的植物以香蒲科、禾本科和莎草科为主，组成水生植物的优势种主要为世界性广布种类，如芦苇、狭叶香蒲、香蒲、假韦子茅、藤草、水莎草、莲、眼子菜、茨藻、金鱼藻等，在河岸滩涂和河心沙洲上分布以禾本科、菊科、豆科、莎草科、藜科和蔷薇科的植物为主，在运城盐湖周围以盐角草为

优势。

本项目为生态修复类项目，符合本区保护和旅游观光相结合，增强生态旅游效益的发展方向，较符合本区生物多样性保护的要求。

#### 4.4.6.4 评价范围植被概况

##### 1、评价范围内植被概况

评价范围内植被分为人工植被和自然植被，其中自然植被占评价区面积的 8.59%，人工植被占评价区面积的 27.23%。

自然植被主要有耐盐植物组成的盐生草甸，主要优势种为盐地碱蓬，盐角草，狗牙根等，地势低洼、排水不良区湿地植物有芦苇、猪毛菜、蒿类、香蒲等。灌丛主要为荆条等，为次生灌丛，沿山脚分布。

在撂荒地上分布着由禾本科为主的旱生丛生植物组成，伴生有不同数量的旱生杂类草和旱生半灌木、小半灌木。主要类型有狗尾草、羊草、蒿类、野菊和部分豆科草等旱生型植被。评价范围内草地植被面积为 547.43hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 7.37%。

人工植被主要为人工种植的柽柳、国槐和果树以及耕地。项目区农业比较发达，农田面积较大，评价区农田面积为 1982.58hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 26.70%，耕地植被主要为玉米、花生等农作物；评价区人工柽柳、国槐等人工林面积为 39.03hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 0.53%。

##### 2、植物群落结构及演替规律

评价区植物群落主要为乔木、灌木、草本为主的结构特征，其中乔木群落结构多为乔灌草三层植被，灌木群落结构多为灌草双层植被，草本群落则多为草丛单层植被。群落自然演替规律总体呈现草本-灌丛-乔木方向演替。同时，随着近年退耕还林等人为活动影响，还存在草本-园地、草本-乔木、灌丛-乔木、旱地-园地、旱地-乔木等结构演替，总之，项目区植物群落总体朝向生物多样性更加复杂、生产力和生物量更加丰富、生态系统结构更加稳定的方向演变。

##### 3、项目评价范围内主要植被类型

采用实地踏勘和样方调查相结合的方法对评价范围内植被进行实地调查，结合卫星影像解译成果，参考现有的资料和文献，根据各类群落的特征，按照吴征镒等《中国植物志》、《山西省植物志》中对山西的自然、人工植被的分类系统，划分出评价区域内不同的植被类型，形成植被分类系统。评价区自然植被涉及 1 种植被型组，2 种植被型和 10 种群系，自然植被分类见表 4.4-16。

表4.4-16 工程评价区植被分类系统

	植被型组	植被型	群系
自然植被	灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	牛奶子
			荆条
			三裂绣线菊
		草丛	白羊草
			狗尾草
			盐地碱蓬
	针叶林	温带常绿针叶林	油松
人工植被	阔叶林	温带落叶阔叶林	刺槐
			柾柳
			青杨
	1、一年两熟旱地作物组合型		
	2、经果林植被(枣、梨、柿、苹果、山楂、花椒、桃、葡萄等)		

(1) 落叶阔叶林：评价区内的阔叶林主要有柾柳、国槐、青杨等。柾柳林主要分布于沿湖绿道，且大部分为人工种植，成活率有待提高，国槐、青杨分布于道路两侧，未见成片分布，亦为人工种植居多。

(2) 常绿针叶林：评价区内的常绿主要有油松等。主要分布于道路两侧，未见成片分布，亦为人工种植居多。

(3) 落叶阔叶灌丛：评价区自然分布的灌丛主要为荆条等，主要分布于南侧山下，为次生灌丛，沿山脚分布，人工灌丛以冬青居多，主要分布于道路两侧，同时在盐湖周边的农田也零星分布有小片冬青苗圃地。平均高度 1.5m，覆盖度 60%，行间距 0.5m。

(4) 灌草丛：主要分布于阴坡和半阴坡处，以蒿类、狗尾草为主，根据样方调查（样方大小 5m×5m），灌草丛平均盖度 30~80%，半灌木、小半灌木层高 40~80cm，草本层高 5~40cm，每个样方内植物种数 5~8 种，地上部分生物量（干重）2~3 kg/m<sup>2</sup>。

(5) 草丛：广泛分布在评价区的山地丘陵地带，是目前相对稳定的现状植物群落，由禾本科为主的旱生丛生植物组成，伴生有不同数量的旱生杂类草和旱生半灌木、小半灌木。主要类型有狗尾草、羊草、蒿类、野菊和部分豆科草等旱生型植被，高度多在 50cm~70cm，植被总盖度在 50%~90% 不等，地上部分生物量(干重)在 1.2~1.5 kg/m<sup>2</sup>。

(6) 农田植被：本区农作物主要为玉米、花生、棉花、小麦等，一年两熟。

(7) 无植被：主要指评价区内裸地、水体、交通用地以及未利用地等。

评价区典型植被类型见下图：





图4.4-8 典型样地调查

群落样方调查见下表。

#### 4、项目评价范围植被的基本特征

根据对评价范围进行的植被考察和若干重点地区代表类型的样方调查，可知区域内

植被具有以下特征：

(1) 植被次生性明显

评价区在植被带谱上应为暖温带常绿阔叶林类型，但现有的常绿阔叶林面积极少。取而代之的是刺槐、柞柳、油松等人工林，其群落结构大多具备有乔木、灌木、草本、地衣层，覆盖度基本保持在 70%左右。次生灌丛则以荆条、冬青、牛奶子、三裂绣线菊等为主要的优势群落，草本优势种群主要是芦苇、蒿类、狗尾草、猪毛菜、羊草、野菊。在评价区坡度较缓的地带均已毁林开荒种植粮食作物，导致水土流失，自然条件发生变化，农业植被或者荒芜逐渐代替自然植被。

地带性常绿阔叶林的消失，使蕴藏其中的大部分珍稀动植物失去生存繁衍的环境，同时，植被的明显次生性，取而代之的人工种植的针叶林、落叶阔叶林以及次生的灌丛及灌草丛致使区内植被的生态效应的有效性、生物物种的多样性及植被生物量的丰富程度都受到一定的影响。

(2) 森林植被覆盖率较低，质量欠佳且分布不均

评价范围的森林植被分布较为分散，多为人工培育中幼龄林，因此森林蓄积量较低，森林群落的结构简单，郁闭度相对较低，生物量及生产力亦较低，因此，森林植被的生态效应较差。项目建设过程中，施工方应千方百计注意保护现有森林植被，并在项目开发的同时，采取有效措施促进森林植被的恢复，加强人工促进、植树造林工作，使灌丛植被尽快地向森林植被演替。

(3) 人工植被分布广泛，尤其旱地植被占明显优势

评价区土地负荷极大。目前评价范围内有农田植被 1982.58hm<sup>2</sup>，约占评价区内土地总面积的 26.70%，即垦殖指数达 26.70%。大面积的农田植被对于解决区内人口的粮食、蔬菜等起到了重要作用，但是这种坡耕旱地在人类长期的翻耕种植下，会加速土壤的侵蚀，使生态环境进一步退化。

#### 4.4.6.5 评价范围植被生产力和生物量分析

(1) 土地自然生产力估算

采用 H.lieth 生物生产力经验公式计算项目区域土地自然生产力：

$$Y_1 = \frac{3000}{1 + e^{1.315 - 0.119t}}$$

$$Y_2 = 3000(1 - e^{-0.000664p})$$

式中：Y1——根据年均温度（t）估算的热量生产力（g/m<sup>2</sup>·a）；

$Y_2$ ——根据年降水量（ $p$ , mm）估算的水分生产力（ $g/m^2 \cdot a$ ）。

评价范围地貌类型以平原为主，区内气候在垂直及水平方向的变化都较小，土地自然生产力计算结果如下表所示：

表4.4-18 评价范围土地自然生产力计算表

区域	多年平均气温 ( $^{\circ}C$ )	多年平均降水量 (mm)	热量生产力 ( $g/m^2 \cdot a$ )	水分生产力 ( $g/m^2 \cdot a$ )
盐湖区	14	529.5	1760.58	889.29

从表 4.4-18 可以看出，项目区域热量条件充足，水分条件不足，土地自然生产力受水分条件限制，根据项目区域降水量计算得出土地自然生产力为  $889.29g/m^2 \cdot a$ 。

## (2) 植被生产力现状评价

植被既是重要的自然资源，又是自然条件（如地质、地貌、气候、土壤等）和人类开发利用资源状况的综合反映，植被作为陆地生物圈的主体，在生态系统中的作用也日益受到重视，尤其是对生态系统变化及稳定起决定性作用。植被净初级生产力

（NPP）指绿色植物在单位时间和单位面积上所积累的有机干物质总量，它不仅是表征植物活动的重要变量，而且是判定生态系统碳汇和调节生态过程的主要因子，它直接反映植物群落在自然环境条件下的生产能力，也是生态现状质量评价的重要参数。在对评价区进行自然体系生产力评价中，数据主要来源于卫片解译，实地勘察、收集的现状资料（包括项目所在区域生态环境调查成果，各类环境信息图件及统计资料等），并采用了国内关于自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果进行分析。

评价范围植调查是通过实地勘察、卫片解译、室内分析并结合收集的资料经综合分析而完成。卫片信息的提取过程如下：对选取的卫片数据，利用 3S 技术进行解译，并经几何精校正、图象增强、进行融合，根据各类环境信息数据及相关图像处理软件进行综合分析，得到评价区内生态环境研究所需的相关数据和生态图件。

根据调查和卫片解译，结合生态评价范围地表植被覆盖现状和植被立地情况，可将评价范围植被类型划分为以下 5 类：

①针叶林植被：主要是油松为主的针叶植被，评价范围内此植被类型主要分布在道路两侧绿化带，面积为  $13.68hm^2$ ，占评价范围面积的 0.18%，平均净初级生产力（常绿针叶林）为  $367.1gC/(m^2 \cdot a)$ 。

②阔叶林植被：主要有刺槐、怪柳、青杨等阔叶树种，此植被类型在评价范围主要分布在评价区道路两侧绿化带及村庄居民点房前屋后，面积  $25.35hm^2$ ，占评价范围面

积的 0.34%，平均净初级生产力（落叶阔叶林） $642.9\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。

③灌丛植被：代表植物有荆条、冬青、牛奶子、三裂绣线菊等。主要分布在评价区南侧山脚及东南侧湖岸，对保护农田和水土保持起到很重要的作用，此植被类型面积为  $90.40\text{hm}^2$ ，占评价范围总面积的 1.22%，平均净初级生产力为（灌木） $367.7\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。

④草丛植被：代表植物有芦苇、蒿类、狗尾草等。主要分布在评价区北侧，在西侧和东南侧有零星分布，此植被类型面积为  $547.43\text{hm}^2$ ，占评价范围总面积的 7.37%，平均净初级生产力（平原草地）为  $226.2\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。

⑤农作物植被：该地区的农作物主要有玉米、花生、小麦等，在评价区西侧、西北侧、南侧大范围连片分布；农作物植被面积  $1982.58\text{hm}^2$ ，占评价范围面积的 26.70%，平均净初级生产力  $426.5\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。

评价范围内各植被类型净生产力情况见下表。

表4.4-19 评价范围植被自然生产力情况表

植被类型	代表植物	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占比 (%)	平均净生产力 [ $\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ]	总生产力 [ $\text{tC}/(\text{a})$ ]	生产力比重 (%)
针叶林植被	油松	13.68	0.18	367.1	50.22	0.49
阔叶林植被	刺槐、桤柳、青杨	25.35	0.34	642.9	162.98	1.59
灌丛植被	荆条、冬青、牛奶子、三裂绣线菊	90.4	1.22	367.7	332.40	3.25
草丛植被	芦苇、蒿类、狗尾草	547.43	7.37	226.2	1238.29	12.09
农作物植被	玉米、花生、小麦	1982.58	26.70	426.5	8455.70	82.58
无植被	-	4764.71	64.18	-	0.00	0.00
合计	-	7424.15	100	-	10239.59	100.00
平均	-	-	-	137.92		
参考标准	-	-	-	684	-	-

注：表中平均生产力值来源于《中国陆地植被净初级生产力遥感估算》等文献，参考标准采用全国 1989-1993 中国陆地生态系统平均 NPP 值

从表 4.4-19 中可以看出，评价范围总生产力  $10239.59\text{tC}/(\text{a})$ ，平均净生产  $137.92\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，比中国陆地生态系统平均值低  $546.08\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，也不及评价范围土地自然生产力  $889.29\text{t}/\text{hm}^2/\text{a}$ ，主要是由于评价范围内非植被面积占比达 64.18%，且平均净生产力水平较高的地带性常绿阔叶林植被，因为人为干扰，已经基本不复存在，取而代之的



是平均净生产力水平较低的耕地植被及灌草丛植被。

### （3）评价范围植被生物量现状评价

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以  $t/hm^2$  表示。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。

**表4.4-20 评价范围内的植被生物量现状值**

植被类型	评价范围			
	面积( $hm^2$ )	基数 ( $t/hm^2$ )	生物量(t)	百分比 (%)
森林植被	39.03	13	507.39	3.06
灌丛植被	90.4	6	542.40	3.28
草丛植被	547.43	5	2737.15	16.53
农田植被	1982.58	6.44	12767.82	77.12
合计	2659.44	-	16554.76	100.00

注：生物量基数参考山西省已有案例。

由表 4.4-20 可知，在评价范围内植物总生物量中，农田植被生物量所占比重最大，达到 77.12%，是影响最大的生态系统，森林植被面积占评价范围面积的 0.53%，但生物量所占比重达 3.06%，可见森林植被生态效益不可忽视，草丛植被生物量比例为 16.53，是本评价区域重要的生态系统，在维持区域生态平衡方面具有一定意义，灌丛则为 3.28%，占比较低。

#### 4.4.6.6 景观生态体系现状调查

景观(Landscape)的定义有多种表述，但大部分都是反映内陆地形、地貌或景色的，或是反映某一地理区域的综合地形特征。而景观生态学(LandscapeEcology)将景观定义为：“一个空间异质性的区域，由相互作用的拼块(patch)或生态系统组成，以相似的形式重复出现的生态体系”。为了深入认识评价范围内的环境特征，下面用景观生态学的原理和方法来研究生态体系的组成、特征、生产力及其稳定性。

##### 1、景观生态体系组成与特征

结合地形地貌和土地利用类型的分析，评价区范围内共有 7 种景观类型，即有林地景观、灌草地景观、荒草地景观、旱地景观、建筑景观、道路景观和其他景观。从评价区各景观类型的面积看，其他景观和旱地景观所占比例较大，分别占评价区总面积的 53.47%和 26.70%；其余 5 种景观类型所占面积相对较小，只占到总评价范围的 9.12%。从评价区各景观类型的斑块数看，草地景观的斑块数最多，结合各景观类型的面积，其他景观斑块平均面积最大，平均面积达到  $31.01hm^2$ ，表明其他景观是评价区内分布最多的景观类型。详见表 4.4-21 和图 4.4-9。

表4.4-21 评价区景观类型现状统计表

景观类型		斑块数	面积(hm <sup>2</sup> )	百分比(%)	斑块平均面积(hm <sup>2</sup> )
有林地景观	落叶阔叶林	62	39.03	0.53	0.63
灌草地景观	落叶阔叶灌丛	46	90.40	1.22	1.97
草地景观	灌草丛、草丛	464	547.44	7.3	1.18
旱地景观	耕地	129	1982.58	26.70	15.37
建筑景观	城镇村及工矿用地	122	701.57	9.45	5.75
道路景观	道路	31	93.46	1.26	3.01
其它景观	裸地及水体	128	3969.67	53.47	31.01
合计		982	7424.15	100.00	7.56

## 2、景观生态体系现状质量评价

景观稳定性是景观的各种参数的长期变化呈水平状态，或是在水平线上下摆动的幅度和周期性具有统计特征（Format, 1990），它的稳定性本质上是景观各组分，即气候、地貌、岩石、土壤、植被、水文等稳定性的综合体现，它们之间既有一定联系，又有一定区别。因此，在评价景观的稳定性时应考虑到景观组分间的相互联系与相互作用，在实际中评价景观的稳定性时，主要考虑的是植被组分的变化。

评价区域环境是一个以自然环境为主、受人类活动干扰强烈的区域环境，其环境质量状况是由区内自然环境各个因子与人类社会之间的相互作用来决定的。根据景观生态学中景观生态结构与功能相匹配的原理，景观结构的合理性将决定区域净功能状况的优劣，即决定景观生态体系的质量状况。因此，采取区内景观生态体系空间结构合理程度的方法，来判断区内景观生态体系的稳定性。具体方法采用《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2022）中推荐的优势度算法，各参数计算公式如下：

$$Rd = (\text{斑块}i \text{的数目} / \text{斑块的总数}) \times 100\%$$

$$Rf = (\text{斑块}i \text{出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$$

$$Lp = (\text{斑块}i \text{的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$$

$$Do = 0.5 \times [0.5 \times (Rd + Rf) + Lp] \times 100\%$$

评价区各斑块类型的优势度值计算结果如表 4.4-22 所示。

**表4.4-22 评价区各类斑块优势度值**

斑块类型	Rd (%)	Rf(%)	Lp(%)	Do(%)
乔木林景观	6.31	1.0	0.53	2.09
灌木林景观	4.68	5	1.22	3.03
草地景观	47.25	20	7.47	20.55
旱地景观	13.14	50	26.70	19.52
建筑景观	12.42	0	9.45	7.83
道路景观	3.16	0	1.26	1.42
其它景观	13.03	10	53.47	32.49

注：Rd——斑块密度；Rf——频率；Lp——景观比例；Do——为优势度

评价区现状景观格局呈现“基质-廊道-斑块”的特征，由表 4.4-22 中优势度的计算结果可知，上述 7 种景观类型中，其他景观是环境资源斑块中对生态环境质量调控能力最强的元素，作为现状景观的基质，其优势度值最高，达到 32.49%，表明裸地及水体对区

域影响较为明显。在评价区中，草地景观优势度值为 20.55%，旱地景观优势度占 19.52%，建筑景观和道路景观优势度占 9.25%。表明区域内有一定的人为扰动，是人为干扰斑块和环境资源斑块交错分布的区域。

#### 4.4.6.7 生态系统类型调查

根据土地利用类型以及植被类型的不同，将评价范围内生态系统划分为不同的类型。调查显示，评价范围内生态系统类型主要包括森林生态系统、灌草丛生态系统、耕地生态系统、河流水面生态系统、人工生态系统。生态系统整体开发强度大，区域内森林多为人工林，少量为次生林。

##### （1）森林生态系统

区域森林生态系统多呈片状分布于人为干扰较少的沿湖绿道，从区域景观格局的角度来看，森林生态系统分布的空间连续性较差，区域森林生态系统生物组分中的植物群落以怪柳、国槐为建群种的人工林群落为主，动物群落则以蛇类、鸟类、啮齿目鼠类为主，动植物群落中的物种多样性一般，森林生态系统非生物组分中的土壤以棕壤为主，区域森林生态系统的结构相对较为简单，且受人为活动干扰严重，区域森林生态系统的主要生态服务功能为水源涵养，土壤保持等，受人为活动的干扰，森林生态系统退化严重，水源涵养、土壤保护等生态服务功能低下。

##### （2）灌丛生态系统

灌丛生态系统主要分布在评价区南侧山脚及东南侧湖岸，对保护农田和水土保持起到很重要的作用，代表植物有荆条、冬青、牛奶子、三裂绣线菊等。

##### （3）灌草丛生态系统

灌草丛生态系统主要分布于农田周围，道路两侧镶嵌有灌草丛，其中农田周围灌草丛以荆条、猪毛菜、蒿类为主，道路两侧灌草丛主要为人工绿化植物，常见的有冬青、紫叶鼠李、沿阶草等。

##### （4）农田生态系统

农田生态系统镶嵌于森林生态系统中，多分布于地势低平的平原地区和坡度较缓的村庄附近，区域农田生态系统生物组分中的植物群落以人工栽培的玉米、花生、油料作物以及蔬菜等作物为主，动物群落则以蛙类、蛇类为主，农田生态系统非生物组分中的土壤以棕壤为主，区域农田生态系统的主要生态服务功能为农产品提供，受水土流失、干旱等因素的影响，农田生态系统的质量较低。

##### （5）湿地生态系统



区域湿地生态系统按照地貌类型为盐湖湿地生态系统。集水区狭长，鱼类和浮游生物发育，但湿地植物不发育，河流水量及含沙量等季节变化较大。沿线自然湿地水文调节、生物多样性保持等生态服务功能较高，主要生态功能为水生生物多样性和鸟类生物多样性保护。

#### （6）人工生态系统

主要为城镇建设用地和农村居民点，以及道路交通等建筑物。

评价区生态系统类型分布特征及解译结果见表 4.4-23 和图 4.4-10。

**表4.4-23 生态系统类型面积统计表**

生态系统类型	评价区范围	
	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
森林生态系统	39.03	0.53
灌丛生态系统	90.4	1.22
灌草丛生态系统	547.43	7.37
耕地生态系统	1982.58	26.7
河流水面生态系统	3887.11	52.36
人工生态系统	877.59	11.82
总计	7424.15	100

#### 4.4.6.8 生态系统服务功能评价

##### （1）生物多样性保护功能

森林、灌丛、灌草丛生态系统，为周边野生动物提供了一定的生存繁衍空间，对野生动物物种多样性保护发挥着重要作用。

##### （2）维持区域生态平衡功能

森林、灌丛、灌草丛生态系统在维持区域生态平衡中也具有良好的作用，有助于保持区域水平衡的稳定性。

##### （3）生态安全保障功能

森林、灌丛、灌草丛生态系统是野生动物必要的栖息地，也是维护评价区生态安全的重要屏障。

#### 4.4.6.9 动物资源现状调查

##### 1、项目评价区内陆生野生脊椎动物现状和特点

动物调查采用样线调查法，设置调查样线 3 条，样线长为 1-3km，单侧观察宽度为 50m，样线分别设置在堤埝、农田村落、灌草丛等地，涵盖了不同的生境条件，尽量在评价区内均匀分布。由于项目评价范围现有土地开发利用程度较高，人类活动对当地野生动物影响较大，野生动物组成比较简单，种类较少，多为鸟类和小型啮齿类动物，鸟类繁殖期多在食物资源丰富的春夏季，啮齿类动物多无固定繁殖期，蛇类越冬期主要在 11-次年 4 月。

##### 2、物种组成

根据现场调查、访问，参考项目区域相关文献资料，评价区及周边不完全统计有野生脊椎动物 26 目 55 科 178 种，其中两栖类 1 目 2 科 4 种，爬行类 2 目 3 科 5 种，哺乳类 5 目 9 科 15 种，鸟类 18 目 41 科 154 种。

本项目对原有堤埝进行修复，江道进行清淤，对野生动物栖息地无直接影响，对其生境影响不大，调查期间未见国家或省级野生保护动物。评价区陆生野生动物资源见表 4.4-24。

表4.4-24 评价区野生脊椎动物物种组成

类别	目数	科数	物种数	国家I级	国家II级	省级
两栖类	1	2	4	/	/	/
爬行类	2	3	5	/	/	/
鸟类	18	41	154	1	14	11
兽类	5	9	15	/	1	1
合计	26	55	178	1	15	12

##### 2、陆生野生动物现状评价

评价区内陆栖脊椎动物种类和个体数量均比较贫乏，主要原因是评价区农耕和畜牧历史悠久、村镇人口较集中、农业生产活动对生态环境干扰影响显著。该范围内的陆栖脊椎动物特点如下：

(1)种群较小：评价区共记录陆栖脊椎动物 26 目 55 科 178 种；雀形目鸟类的种群数量较多，多为常见的家燕、麻雀等，其他大多数物种的种群较小。

(2)小型兽类种群数量略大：评价区内小型兽类，尤其是啮齿类相对较为丰富，主要与评价区的生境以灌丛、草丛生境和农耕生境为主有关。

(3)本项目位于运城湿地自然保护区实验区内，根据运城湿地自然保护区科考资料，保护区分布的国家一级重点保护鸟类有黑鹳 1 种，国家二级重点保护鸟类有白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、纵纹腹小鸱、长耳鸱以及鹰科和隼科部分物种等 14 种，国家一级重点保护兽类有水獭 1 种，省级重点保护野生动物 12 种，上述动物多分布在保护区的核心区及缓冲区，在实验区偶见于灌草丛及阔叶林区，加之评价区人类活动较为频繁，适宜的栖息地相对比较少，因此主要为过境取食及活动，并无栖息地。

(4)两栖类、爬行类、鸟类和兽类等类群中均无局限分布于项目范围或当地小范围的特有物种，均为广泛分布的物种。

#### 4.4.6.10 重要物种、迁徙物种、重要生境调查

##### 1、评价范围内重点保护野生植物和古树名木

通过外业实地调查，按照现行的《中华人民共和国野生植物保护条例（1999）》、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《全国古树名木普查建档技术规定（2001）》以及相关科考资料，评价区无重点保护野生植物和古树名木等重要物种分布。

##### 2、评价范围内重点保护野生动物

根据实际调查及现场复核，参照现行《中华人民共和国野生动物保护法（2004）》、《国家重点保护野生动物名录》（2021）及相关科考资料，保护区共分布有国家重点保护野生动物 16 种，省级重点保护野生动物 12 种，在评价范围偶见于灌草丛及阔叶林区，但评价区人类活动较为频繁，适宜的栖息地相对比较少，因此主要为过境取食及活动，并无栖息地等重要生境分布。

#### 4.4.6.11 物种多样性分析

物种多样性是物种丰富度和分布均匀性的综合反映，体现了群落结构类型、组织水平、发展阶段、稳定程度和生境差异。本项目采用“物种丰富度指数”（Margalef）来测量植被群落的物种多样性。

公式： $D=(S-1)/\ln N$

其中：s 为群落中物种数目 N 为观察到的个体总数

评价区各群落优势种物种优势度情况见下表。

表 4.4-26 评价范围各群落物种丰富度指数

群落名称	优势种	Margalef 指数
牛奶子	牛奶子、荆条、黄花蒿	0.297

荆条	荆条、黄刺玫、黄花蒿	0.268
三裂绣线菊	三裂绣线菊、刺槐	0.216
白羊草	白羊草、铁杆蒿	0.103
狗尾草	狗尾草、黄花蒿	0.129
盐地碱蓬	盐地碱蓬、马唐、盐角草	0.302
刺槐	刺槐、柽柳、铁杆蒿	0.354
柽柳	柽柳、荆条、黄刺玫	0.385
青杨	青杨、紫叶李、紫穗槐	0.231

由上表可见，项目处于南暖温带落叶阔叶林亚林带，但自然植被因受人类活动的影响，地带性植被已为栽培植被所代替，植被总体覆盖度较低，评价区主要群落物种丰富度指数介于 0.103-0.385 之间，表明评价区物种多样性水平较低，总体结构较简单。

#### 4.4.6.12 水生生物资源

运城盐湖浮游动物有 3 大门类，隶属于 18 个种属，浮游植物有 5 门 33 属，在浮游动物中以纤毛虫类和轮虫所占种属较多，浮游植物中以硅门和绿藻门为盐湖中的主体藻类，尤其是绿藻门的杜氏盐藻和硅藻门，裸藻门的一些单细胞藻类，为盐湖卤虫饵料的主要来源。鱼类有 5 目 10 科 14 种，以鲤形目占比最大。鱼类名录见下表。

#### 4.4.6.13 山西运城湿地自然保护区现状

##### （1）山西省运城湿地自然保护区范围及功能区现状

运城湿地自然保护区始建于 1993 年 1 月 20 日，为省级自然保护区，行政区划属于运城市。运城湿地自然保护区位于东经 110°15′~112°05′，北纬 34°36′~35°39′，包括山西省河津、万荣、临猗、永济、芮城、平陆、夏县、垣曲 8 县沿黄河的滩涂、水域和运城硝池、盐池及永济市的伍姓湖。保护区总面积 86861 公顷，山西运城湿地自然保护区建于 2001 年 4 月，《山西运城湿地自然保护区总体规划》将保护区划分为三个功能区域，其中核心区面积 36019.4hm<sup>2</sup>，缓冲区 7325.5 hm<sup>2</sup>，实验区面积 43516.1 hm<sup>2</sup>。

##### （2）山西省运城湿地自然保护区主要保护对象及保护价值

山西省运城湿地自然保护区是以保护湿地生态系统及珍稀水鸟为主的湿地类型自然保护区，保护区内分布有黑鹳、金雕、大鸨、遗鸥等 8 种国家 I 级重点保护动物，II 级重点保护的有黄嘴白鹭、白额雁、灰鹤、大天鹅、小天鹅、小杓鹬、苍鹰、猎隼、雕鸮、短耳鸮等 27 种，是我省湿地鸟类分布种类最全、数量最多的区域之一，也是国家重点保护动物分布最多的区域之一，具有重要的保护价值。

##### （3）植物群落构成

主要植被类型为：落叶阔叶林、草丛和草甸等，乔木群落类型仅为毛白杨（人工）林，主要草本植被类型有苍耳群落，一年蓬群落，马唐群落，反枝苋群落，圆叶牵牛群落，沙蓬群落，扁秆薦草群落，甘草群落，狗尾草群落、野大豆群落等。

#### （4）动物群落构成

该区域动物种群的构成季节变化明显，夏季和秋季以农田、村落动物群落为主，常见的动物为朱颈斑鸠，戴胜、麻雀、灰掠鸟、斑啄木鸟、云雀、岩燕、三道眉草鹁等，偶尔能见到苍鹭、大白鹭、灰头麦鸡、黑卷尾、红隼等。

冬季和春季则以湿地水禽动物为主要组成，在调查期间，本项目范围内未见国家和山西省重点保护野生动物栖息地和迁徙通道分布。

#### （5）土壤侵蚀现状

山西运城湿地自然保护区内地表植被以针阔混交林、针叶林、灌木林为主，核心区和缓冲区内植被覆盖度较高，受人为活动影响小，水土不易流失，以微度侵蚀为主。实验区内环湖绿道两侧、村庄周围人为活动频繁，植被受到影响，该区域土壤侵蚀以中度侵蚀为主。区内黄土丘陵区，地形相对平缓，植被覆盖率一般，属于轻度侵蚀区。

#### 4.4.6.14 项目区域的主要生态环境问题

项目所在区域的主要生态问题是：人为破坏、不合理的开发导致的土壤中度侵蚀，水土流失严重，生物多样性中度敏感，是生态系统退化的主要原因，因而造成森林植被覆盖率低，生物多样性丰度大大降低，生态系统的主要服务功能是水源涵养、生物多样性、水土保持。

项目所在区域内人类开发历史悠久，生物多样性较单一，自然生态系统较脆弱，一旦受到外界干扰，区域生态系统的稳定性降低，此外，水土流失、环境污染等问题也存在于该区内，在受到人类活动的进一步干扰的情况下，该区的生态环境问题将进一步恶化，区域中主要的自然生态系统--水生生态系统生物多样性较高，生态系统的稳定性也较高，阻抗稳定性较高，可承受一定的外界干扰。

本项目位于盐湖自然保护区实验区，具体到本项目评价范围内，最主要的生态问题是项目建设对山西省运城湿地自然保护区实验区的间接影响。

本项目主要工程内容为堤埝除险加固、环湖堤埝两侧及边坡绿化、盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，工程修复完成后可以增加堤埝的稳固，避免洪涝灾害的发

生，清除淤泥，清理垃圾，提升盐湖水质，恢复盐湖生态环境，有利于区域生态环境的可持续发展。

## 5 环境影响预测与评价

### 5.1 环境空气影响评价

#### 5.1.1 施工期大气环境影响评价

施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。随着风速的增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。项目施工包括堤埝加固工程、清淤工程、水系连通工程等，对大气环境的影响均主要表现为施工扬尘污染，其次为汽车运输产生的道路扬尘，各类施工机械、运输车辆等排放的废气等。

##### 5.1.1.1 施工场地扬尘

扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及大气等诸多因素有关，是一个复杂、较难定量的问题。北京市环境保护科学研究院曾对建筑工程施工工地的扬尘情况进行了测定（测定时风速为 2.1m/s）。由表 5.1-1 可以看出，施工现场洒水可以明显降低施工场地及其周围大气环境中的扬尘，而且随着与施工现场之间距离的增大，扬尘浓度逐渐降低。当风速低于 1.5m/s 时，距施工现场 50m 外扬尘对大气环境的影响已经很低。

表 5.1-1 施工现场扬尘产生情况

与工地距离 (m)	10	20	30	40	50	100
不洒水时 (mg/m <sup>3</sup> )	1.75	1.3	0.78	0.365	0.345	0.33
洒水时 (mg/m <sup>3</sup> )	0.437	0.35	0.31	0.265	0.25	0.238

施工扬尘主要影响位于主导风向下风向。本项目施工期可能会使施工场地周围的环境敏感点受到施工的扬尘影响。本项目所在地历年平均风速为 2.4m/s，由类比资料分析可知，一般情况下施工扬尘影响范围在 100m 之内，100m 外 TSP 浓度一般可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准的要求。

在实际施工中，扬尘量随管理水平的提高而降低。首先，工程建设区采取封闭式施工管理，工地围挡，施工场地采取洒水降尘、特别是加强建筑施工、堤埝工程施工管理，严格控制作业面，起尘物料、临时堆放土方用帆布覆盖，强化管理措施，扬尘量将降低 50-70%。随着本项目施工期的结束，施工扬尘影响随之消失。

其次，管线敷设沿线在晴天起风时，如果不采取控制措施，施工扬尘对周围环境的影响较明显。若在施工时采取控制措施，包括对开挖裸露处洒水、通过设挡风

栅栏降低风速等，可明显减少扬尘量。随着道路开挖管沟覆土恢复，该影响也会随之消失。

### 5.1.1.2 运输扬尘

#### （1）材料运输扬尘

运输车辆引起二次扬尘，其影响程度因施工场地内路面破坏、泥土裸露而明显加重。预测在车速、车重不变得情况下，扬尘量取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。运输车辆产生的扬尘会污染施工场地附近及运输沿线的居民，特别是第一排房屋的居民。评价要求运输车辆在施工区路面减速行驶、清洗车轮和车体、用帆布覆盖易起扬尘的物料等，则可减少施工时车辆运输产生的扬尘量。采取以上措施后，工地扬尘量可减少 70%~80%。据此估计，管线施工场界外 50m 处 TSP 的日均浓度可达标。

《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划的通知》（晋政办发〔2020〕17 号），要求推行“阳光施工”“阳光运输”，减少夜间施工和运输，依法严查渣土运输车辆未按规定时间和路线行驶、沿途抛洒、随意倾倒等行为。对本工程运输过程中提出如下措施：

1) 施工单位或土石运输单位必须按照交通部门核准的运输路线运行，本项目建设单位有责任对运输车辆的线路进行监督，不得图便利自行选择其他线路。

2) 施工工地道路要铺设石渣路面，工地路面做到 100%硬化，工地出口处要设置清除车轮泥土的设备，确保车辆不带泥土驶出工地，做到出工地车辆 100%冲洗车轮；装卸渣土严禁凌空抛散；要指定专人清扫工地路面。

3) 运输车辆不得超载；物料运输采用箱式运输车进行散装物料的运输；合理控制车速，并尽可能避免交通高峰期运输，避免因大风天气和路面颠簸的撒漏。

4) 对于运输过程产生的撒漏，本工程建设单位、运输单位均有责任对其进行清理，建设单位也可委托环卫部门，对运输整个线路分段并派专人负责，保证撒漏得到及时有效的清理。

#### （2）施工便道扬尘

物料运输主要利用现有道路，现有道路路面为沥青路面和砂石路面，运输扬尘相对较轻，且影响的周期也较短。为减少起尘量，有效地降低其对居民正常生活的不利影响，建议在途经路段采取洒水降尘措施（每天两次）。通过洒水可有效地减少起尘



量（据有关资料介绍，可减少起尘量的 70%），降低施工便道扬尘对大气环境质量的影响。

#### 5.1.1.3 机械车辆尾气

施工机械废气主要为燃油机械设备运行产生的废气及运输车辆产生的废气，主要污染物为 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub> 等。这些废气排放特点为无环保措施、无组织低空排放，会造成局部地区环境空气的污染。由于施工作业具有流动性和间歇性的特点，施工机械及运输车辆排放的有害气体将迅速扩散，对周围环境影响较小。

环评要求施工机械优先采用清洁能源或新能源的机械，公路运输车辆应使用达到国VI及以上排放标准载重车辆或新能源车辆，非道路移动机械应达到国III及以上排放标准，场吊、吊车等作业机械优先使用新能源或清洁能源设备。施工单位应加强施工场地管理，保证各生产设备正常运转，减少施工机械待机时间及运输车辆在施工场地内停留时间，能够有效减少废气产生量。

#### 5.1.1.4 清淤恶臭

本项目清淤工程采用机械挖运，工程在清淤过程、淤泥运输、淤泥处置过程中会产生臭气，其臭气主要含有机物腐殖的污染底泥引起的恶臭物质无组织排放所产生，主要引起恶臭的物质是氨、硫化氢、挥发性醇及醛类。

为减少恶臭的排放，在靠近敏感点附近施工段在施工场地周围建设围挡，工作场地内配备除臭植物液，对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等。

冬季清淤时的气味不易发散，因此清淤的季节建议选在冬季，可以减轻臭气对周围居民的影响。

采取上述措施后，项目清淤疏浚产生的恶臭对周围环境的影响较小，且随着疏浚工程的结束消失。

### 5.1.2 运营期大气环境影响评价

本项目运营期不产生大气污染物，对周边环境无不良影响。

### 5.1.3 环境空气影响评价结论

#### 5.1.3.1 大气环境影响评价结论

综上所述，本项目施工期大气环境影响随着施工期的结束而消失，运营期无废气产生环节，不会对大气环境产生影响。因此，只要加强管理、严格落实环保措施，从

环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

### 5.1.3.2 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 5.1-2。

表5.1-2 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> ) 其他污染物 ( )			包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2021) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥ 50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>		边长 = 5 km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子( )			包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 ( ) h		C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C <sub>非正常</sub> 占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>			C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	k ≤-20% <input type="checkbox"/>			k >-20% <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ( )			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: ( )			监测点位数 ( )		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>				

大气环境保护距离	距（ ）厂界最远（ ）m			
污染源年排放量	SO <sub>2</sub> :（ ）t/a	NO <sub>x</sub> :（ ）t/a	颗粒物:（ ）t/a	VOC <sub>s</sub> :（ ）t/a

## 5.2 地表水环境影响评价

### 5.2.1 施工期地表水环境影响分析

#### 5.2.1.1 施工期对地表水质的影响

本工程产生水污染物的途径主要有：施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷产生的含油污水等；堆放的建筑材料及挖填土方产生的泥土被雨水冲刷对水体的污染；在产生的各类施工废水中，主要污染物为悬浮物。

##### （1）施工设备冲洗废水影响分析

为了减少施工机械和车辆将泥土带出区外，增加交通路面积尘。运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部分进行清理或清洗以保证车辆清洁上路，洗车污水经处理后重复使用。

工地车辆冲洗废水主要污染物为 SS，其中有少量的石油类。为了能够使得洗车废水得以回用，在洗车场地应设置简易的集水处理设施，处理工艺采取混凝沉淀工艺，停留时间 24h。通过采取以上处理工艺，所有洗车废水全部实现回用，不外排。从而减少施工活动废水对外部水环境的影响。

##### （2）施工生活污水影响分析

本项目施工区距离城区村庄较近，施工工人大多来自周边居民区，项目施工营地租赁周边村庄民房即可，生活污水沉淀后用于洒水抑尘。

##### （3）淤泥压滤废水

清淤产生的淤泥，采用叠螺脱水机进行压滤脱水，脱水后含水率达到 60%后，运至堤埝修复工程用作底泥修复用土。压滤废水经沉淀后，排入盐池作为盐池补水。

#### 5.2.1.2 水体扰动影响分析

工程施工期，堤埝淤泥清理、堤埝加固、涵管维修等河道施工时，因机械对泥土、水体的搅动与混合，会造成水体浑浊，使得水体中悬浮物浓度增加。

在堤埝淤泥清理、堤埝加固、涵管维修过程中会有泥沙散落，泥沙中粒径大的颗粒将迅速沉降于附近河底，粒径小的细颗粒形成悬浮物随水流悬移和扩散到下游较远处从而影响水质，这将对河流水质产生一定的影响。

根据类似疏浚工程监测资料，在作业点附近，底层水体中悬浮物含量在 300~

400mg/L 之间，表层水体中悬浮物含量在 100~180mg/L 之间，但悬浮物为颗粒态，它随着河水运动的同时在河水中沉降，并最终淤积于河底，这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的，清淤引起的悬浮物扩散的影响将随施工结束而消失。

环评要求，工程施工尽量安排在旱季进行，需采用挖掘机进行施工时，应采取可靠的保护措施，如施工导流、围堰等方案，尽量减少对水环境的影响。

综合上述，通过采取以上环保措施，施工期对地表水环境产生的影响较小。

## 5.2.2 运营期地表水环境影响分析

本项目运营期水环境污染主要为游人及管理人员产生的生活污水。本项目对盐池堤埝修整及对盐池生态进行整治，不改变盐池内既有的工程内容。

运营期生活污水经化粪池处理后由罐车拉运至城市污水处理厂进行处理，禁止向湖区排放未经处理的污水，禁止在湖堤堆置和存放工业废渣、生活垃圾、粪便及其它废弃物。

经采取以上措施后，对盐湖的水环境影响较小。

## 5.3 地下水环境影响评价

### 5.3.1 区域地质与水文地质条件

#### 5.3.1.1 区域地质条件

##### 1、地层岩性

境内除东南部中条山、北部稷王山的山区出露基岩外，其余大部分为第四系黄土覆盖。出露的地层有太古界涑水群，下元古界中条群、上元古界震旦系、古生界寒武系及奥陶系、新生界第四系。

##### 2、地质构造与地震

###### （1）地质构造

工程区所处大地构造位置为临汾运城新裂陷、运城凹陷，南部为中条山块隆，北侧为稷王山陷隆。按地质力学观点，运城市处于秦岭东西向复杂构造带北缘，祁吕贺兰山字形构造前弧东翼，新华夏系第三隆起带南端，是三大构造体系复合和联合的构造部位。

###### （2）新构造运动及地震

区内新构造运动以盆地沉降为主，差异升降为辅。

本区位于运城凹陷的中部，稷王山隆起南部。区内活断裂较多，地震活动相对较强。据有历史记载以来，区内发生过最大震级为 8.0 级地震(1695 年)。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》，本区Ⅱ类场地的基本地震动峰值加速度值为 0.15g，根据附录 B《中国地震动反应谱特征周期区划图》，本区Ⅱ类场地基本地震动加速度反应谱特征周期值三路里、冯村、北相沿线以北为 0.40s，沿线以南为 0.45s。结合场地的地形地貌和勘察结果综合确定，拟建工程的工程场地类别为Ⅲ类，根据附录 E，本区场地地震动峰值加速度值调整为 0.15g。根据附录 G《Ⅱ类场地地震动峰值加速度与地震基本烈度对照表》，本区地震基本烈度为Ⅶ度。

### （3）地裂缝

#### 1) 地裂缝发育特征

调查构造（地震）地裂缝共 52 处，主要分布于运城盆地。

地裂缝发育的地层主要为盆地里的第四系，岩性主要为上更新统（ $Q_3$ ）的低液限粉土及低液限黏土、中更新统（ $Q_2$ ）的粉质黏土。地裂缝发育及其分布特征主要受下伏基岩的活动断裂及断裂带所控制。从全区来看，地裂缝主要分布在三个区域：其一为上郭—三路里一带，地裂缝的展布方向主要为 NNW~SSE 向以及 NEE~SWW 向；其二为陶村镇五曹—半坡—陶村一带，地裂缝的展布方向主要为 NNE~SSW 向；其三为龙居镇长江府—罗义—茂盛村一带，地裂缝的展布方向主要为 NNW~SSE 向；从地裂缝分布规模来看其规模一般在 200m~2000m，最长的可达 5000m。从地裂缝在地表的表现形式来看，大多数为直线型和折线型，个别地裂缝具分岔现象。由于地裂缝大多数分布在平原地带和丘陵地带，农业耕种及为发达，大多数的地裂缝已被填埋，只能在地表断断续续见到。

#### 2) 地裂缝的稳定性及破坏性

根据地裂缝调查，处于基本稳定状态的 14 处，处于不稳定状态的有 40 处。地裂缝的不稳定状态表现形式主要有：①迁移性，同一地裂缝的发生和发展不是固定的，随着时间的推移其位置也在发生变化。如半坡地裂缝近 20 年向南移动了 20~30m；②活动性，大多数的地裂缝仍在不断活动，有水平拉张活动，有垂直升降活动，如半坡地裂缝，1995 年，在大运一级路和半坡村之间的砖场附近发生地裂，当时裂缝宽度约 0.8m，长度近 200m，过了 24 个小时之后，地裂缝又合拢到 0.1m，地裂活

动表现非常强烈。半坡地裂缝的东南盘表现为下降盘，西北盘表现为上升盘，陶村地裂缝亦如此两盘差异升降值约 0.2~0.3m；③继承性，大多数的地裂缝表现为在原有的地裂缝上的继续发生和发展，活动有强有弱，表现其具有继承性；④发展性，从区域上看，上郭—三路里一带的地裂缝发生的时间较早，大都发生在 20 世纪 40 年代。陶村镇五曹—半坡—陶村一带的地裂缝大都发生在 20 世纪 70~80 年代。而龙居镇长江府—罗义—茂盛村一带的地裂缝大都发生在 20 世纪 90 年代以后，地裂缝的发展趋势从北向南再向西发展；⑤破坏性，建筑在地裂缝之上的建筑物、水利设施、公路、铁路在地裂缝活动强烈之时，都会遭到不同程度的破坏，如五曹—半坡—陶村一带的地裂缝其上的建筑物不同程度遭到破坏，在农田灌溉时，水沿地裂缝灌入地下，严重影响农业生产。

#### 5.3.1.2 区域水文地质条件

根据含水介质的岩性，地下水赋存条件及水动力特征，区内地下水可划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙岩溶水。

##### 1、松散岩类孔隙水

区内第四系覆盖面积较广，根据地形地貌特征，地下水赋存条件及水动力特征，松散岩类孔隙水又分为河谷地区孔隙水，冲积平原孔隙水，山前倾斜平原孔隙水，峨嵋台塬黄土丘陵孔隙水。

本区松散岩孔隙水有孔隙潜水和孔隙承压水两种。孔隙潜水分布在整个盆地中，含水岩层各地不一。中条山前为全新统洪积砂砾层，三路里一带及运城安邑一带，为上、中更新统级配不良砂，或含砾石级配不良砂层等。地下水的流向各地均向盐湖方向运移。北部鸣条岗为其局部分水岭。潜水经涑水河谷绕过鸣条岗的末端折向南、西南，经过长距离运送，直接排入盐湖硝池，中条山前则经短距离运移，即注入盐湖。其潜水的化学类型和矿化度，大致由北向南依次是  $\text{HCO}_3\text{—Na}$  型， $\text{HCO}_3\text{—Na}\cdot\text{Mg}$  型和  $\text{HCO}_3$ 、 $\text{SO}_4$ 、 $\text{CL}$  化型水。到盐湖主要为  $\text{SO}_4$ 、 $\text{CL}$  化型。矿化度由小于 1g/L 到 1~2g/L、2~5g/L 和大于 5g/L。中条山前水化学特征成突变状态，由  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  或  $\text{Ca}\cdot\text{Mg}$  型到盐湖为  $\text{SO}_4$  或  $\text{CL}$  化型水，矿化度由山前小于 0.5g/L，突变为 2~5g/L 和大于 5g/L。深层孔隙承压水系中更新统下段及下更新统上段两个含水层的岩组，含水层为青灰色级配不良砂，以及黄褐色级配不良砂等。地下水运动大致为北东—南西方向，沿涑水河、姚暹渠向伍姓湖方向排泄。鸣条岗是深层承压水的局部分水岭，其水系特

征大致也随北东—南西向，略成条状有规律变化。水质类型在賸马、北相和涑水河以北属  $\text{HCO}_3\text{—Na}$  型水，袁家卓至鸣条岗一带以  $\text{HCO}_3\text{—Na}\cdot\text{Mg}$  型为主。金井、龙居至运城、安邑一带为  $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl—Na}$  或  $\text{Na}\cdot\text{Mg}$  型水。矿化度在罗义、姚家卓、苦池以北均为  $0.5\sim 1\text{g/L}$ ，在车盘至运城、安邑一带为  $1\sim 2\text{g/L}$ 。硝池至盐湖一带为  $2\sim 5\text{g/L}$ 。

## 2、基岩裂隙岩溶水

### (1) 寒武系、奥陶系岩溶裂隙水

含水介质主要为灰岩、白云岩。寒武系、奥陶系的灰岩、白云岩主要分布在中条山江坡、水泉凹、斜沟南一带以及稷王山李家山、沟西、沟东一带，出露面积不大。灰岩的裂隙、岩溶发育，沟通良好。补给来源主要为大气降水渗入，排泄多以泉的形式在沟谷中溢出，流量在  $2\sim 20\text{L/s}$ ，水质  $\text{HCO}_3\text{—Ca}\cdot\text{Mg}$  型。地下水较为丰富，在稷王山的沟西、沟东村，单井涌水量  $15\sim 50\text{m}^3/\text{h}$ ，富水性极不均一。

### (2) 太古界、元古界基岩裂隙水

太古界“涑水杂岩”及元古界砂岩、大理岩主要分布在中条山北麓以及稷王山刘家沟一带。“涑水杂岩”区内构造、裂隙发育，沟通良好，构成良好的地下水富集地。补给来源主要为大气降水入渗和沿河谷地段水系的集中补给，排泄以泉的形式在沟谷中溢出，流量较小，一般  $0.2\sim 16\text{L/s}$  之间，水质良好为  $\text{HCO}_3\text{—Ca}$  型。地下水较为丰富，在稷王山的垣峪、上垣峪村，单井涌水量  $20\sim 30\text{m}^3/\text{h}$ ，富水性极不均一。

## 5.3.2 评价区地质与水文地质

### 5.3.2.1 评价区地质条件与水文地质

#### 1) 区域地形、地貌

本项目位于运城盆地冲湖积平原南部的盐湖湖积平原，属于近代湖积平原区，近期因工业生产，地形地貌遭受了人为的破坏。

#### 2) 区域水文地质条件

评价区为松散岩类孔隙水和基岩裂隙岩溶水。

浅层水：含水层具有潜水承压水水力特征，含水层由全新统及上更新统粗砂、中砂、细砂及粉细砂组成。地下水流向总体是自北而南向盐湖汇流，直接接受大气降水补给，引黄灌渠的渗漏补给及灌溉回归补给，径流方向为自西北而东南向盐湖汇流。排泄方式主要为人工开采、蒸发排泄和侧向径流排泄及通过弱含水层越流补给中层

水。

中层水：含水层由中更新统中细砂、粉细砂组成，地下水具有承压水水力特征，顶板标高 205-260m。涑水河谷上游高，下游低，向两边略有抬升，底板埋深 150-260m，标高 120-150m，由 3-5 个单层组成，单层厚度一般 5-20m。其水质类型比较单一，变化规律与浅层水一致，自北而南水质类型依次为  $\text{HCO}_3$ ， $\text{SO}_4\text{-Na}$  或  $\text{HCO}_3$ ， $\text{SO}_4\text{-NaMg-HCO}_3$ ， $\text{SO}_4$  或  $\text{SO}_4$ ， $\text{HCO}_3\text{-Na}\rightarrow\text{SO}_4\text{-CL-Na}$ 。矿化度由低到高，依次为  $<1\text{g/L}\rightarrow 1\text{g/L}\rightarrow >1\text{g/L}\rightarrow 1.5\rightarrow 3\text{g/L}$ 。

本层水主要补给来源是区外地下水的侧向径流补给，浅层水的越流补给，降雨通过中条山、稷王山和黄土台地前冲洪积平原区裂隙、裂缝的入渗直接补给。径流方向自北东面南西汇入降落漏斗。排泄方式主要为人工开采，其次为侧向径流流入区外及向下越流补给第三含水岩组。

深层水：含水层由下更新统三门组的中细、中粗砂为主，具有承压水水力特征，该含水岩组由 2-3 个含水层组成，自北而南含水层厚度逐渐加大，顶板埋深 140-220m 水质类型为  $\text{HCO}_3\text{—Na}$  型，水质较好，矿化度小于 15g/L。

补给来源主要是接受中条山、稷王山山前地段大气降水渗入补给和东部区外侧向径流补给及上伏各层水的越流补给。径流条件总趋势为南北山区流向盆地降落漏斗。主要排泄方式为人工开采。

### 3) 地下水补径排条件

涑水盆地主要以大气降水入渗补给，中条山裂隙水的侧向径流补给占一部分，另有提黄灌溉和少量地表水入渗。

地下水流动方向总体是自北而南向盐湖汇流，本区地下水运动大致为东北—西南方向，沿涑水河、姚暹渠流向伍姓湖。鸣条岗是深层承压水的局部分水岭。

其水系特征大致也随东北—西南向，略呈条状有规律变化。

#### 5.3.2.2 城区水源地

运城城区水源地有两处，一处是位于夏县的地表水源白沙河水库，一处是永济的地下水源蒲州济运水源地。运城市集中供水人口有 21.6 万人。

##### (1) 白沙河水库

白沙河水库位于运城市夏县白沙河流域，又名白沙河。又因洪水冲入盐池后，致使盐花十年不开，也成无盐河。多年平均流量为 933 万  $\text{m}^3$ ，清水流量 0.122 $\text{m}^3/\text{s}$ 。白



沙河距离夏县城南 0.5km，发源于中条山背水面的泗交镇瓦沟村，流经润底河、大庙、樊家峪、南山底，至白沙河水库，出库后经南关入中留水库，后再转向西南，经禹王乡秦家埝、东浒村等在师冯滩汇入青龙河，向南流经运城市苦池水库，注入永济伍姓湖。

白沙河属于小型水库，其保护范围为：

一级保护区：白沙河水库大坝坡角向下游延伸 100m、两侧至水库淹没线内水域及两侧向外延伸至山体分水岭的陆域、库尾、回水淹没线向白沙河河道上游延长 2000m 的水域及河道两岸向外延伸至山体分水岭，保护面积 0.34km<sup>2</sup>。因为白沙河水库同时汇入泗交河的水，所以在白沙河水库上游，泗交镇泗交河入白沙河入口及上游 1000m 范围的水域面积划分为一级保护区，保护面积 4000m<sup>2</sup>；

二级保护区：白沙河水库上游干支流河道至源头、一级保护区外的河道及两侧河岸向外延伸至山体分水岭；泗交镇土崖头挡水坝上游水域及干支流河道至源头两侧河岸向外延伸至山体分水岭。保护区面积 764km<sup>2</sup>。

不设准保护区。

## （2）蒲州济运水源地

永济蒲州水源地位于永济市西南蒲州老城至韩阳一带的黄河一级阶地上，西临黄河，东至蒲州老城一线，呈北东—南西向带状展布于黄河东岸，属傍河型水源地。共有浅井 15 眼，取水层为浅层孔隙水，岩性为粉细砂、中细砂或中粗砂。浅层水隔水底板埋深 76-86m，含水层厚度为 30-60m，具有垂向上由上至下，平面上由东向西、由南向北含水层颗粒由细变粗；层厚上南北部较薄，中部较厚的分布规律，水源地浅层孔隙水化学类型为 HCO-Na 型。开采条件下黄河河水位主要激发补给水量，占水源地总补给水量的 90%以上。

蒲州水源地为孔隙水潜水型，介质类型为粉细砂、中细砂或中粗砂，并间距为 200m，为中小型水源地，按照孔隙水潜水型水源地保护区范围的划分结果如下：

一级保护区：永济市蒲州水源地井群最南端的水井向南 200m，各井向东 200m，最北端的水井向北 200m，各井向西至黄河，15 眼井全长 3.556km。

二级保护区：在一级保护区分别向南、北、东各延伸 800m，面积 4.36km<sup>2</sup>。

项目所在地距离白沙河水源地约 25km，距离蒲州水源地位约 44km，不在其保护范围之内。

### 5.3.2.3 乡镇水源地

盐湖区乡镇集中式饮用水水源地共有 6 处，分别为陶村集中供水水源、东郭集中供水水源、解州集中供水水源、席张集中供水水源、三路里集中供水水源和上王集中供水水源。

距离本项目最近的乡镇集中式饮用水水源地为解州集中供水水源，总服务人口 3.0 万人，设计供水量 2000t/d。有 2 眼供水井，1#水井位于社东村南 1950m 处，2#水井位于社东村南 2000m 处，水文地质单元均属于运城盆地中条山山前冲洪积扇松散岩类孔隙水。保护范围为半径 110m 的区域。

本项目位于解州集中供水水源地东北侧 2.8km 处，不在其保护范围之内。

### 5.3.3 地下水环境影响分析

根据工程特点分析，该工程为非污染生态类建设项目，从地下水环境影响角度出发，施工期和运营期无明显污染源产生；工程建设所产生的地下水环境影响主要是施工过程及工程运行所引起的浅层地下水水位变化。

#### 5.3.3.1 施工期地下水环境影响分析

项目施工期对地下水环境影响主要为工程施工对地下水环境影响。

项目施工车辆冲洗废水、生活污水、废机油等处理不当可能对区域地下水造成污染，要求施工单位对施工营地裸露处进行硬化处理，且严格落实本次评价提出的各项环保措施后，则对施工营地区域地下水环境影响较小。

根据工程特点与工程施工方案，施工过程中主要为堤埝修整及生态恢复，基本不会对地下水环境产生影响，对地下水水质影响也较小。

根据可研中地质勘探资料可知，堤埝工程沿线地基基本无湿陷性且不存在不均匀沉降变形问题。结合施工工艺，在清表、压实的基础上进行土石填方的堆砌、压实，工程施工中开挖最低点高程多高于工程沿线地下水位，地基压实可能会对地下水造成短期影响，但不足以改变原有地下水流场。

全段工程在施工过程中影响地下水水质的可能性极小，辅以科学的、合理的、有序的管理措施，施工期过程将不会影响地下水环境。

#### 5.3.3.2 运营期地下水环境影响分析

##### 1、对地下水水质的影响分析

运营期本工程废水主要包括管理人员和游人的生活污水。生活污水经粪污收集

系统收集处理后由清粪车拉运就近排入市政污水管网。因此，工程运营期对地下水水质基本无影响。

## 2、对地下水水位的影响分析

本工程建设内容主要为堤埝除险加固工程、畦块内清淤工程、江道治理工程，各工程主要在现有工程基础上进行修整及生态恢复，施工过程中对盐湖内水环境基本不进行破坏，基本不会对区域的地下水水位产生影响。

## 5.4 固体废物环境影响评价

### 5.4.1 施工期固体废物环境影响分析

#### （1）堤埝整治工程清除的建筑垃圾、生活垃圾

堤埝内的建筑垃圾、生活垃圾主要位于3号滩和4号滩，清运垃圾约6.0万m<sup>3</sup>，生活垃圾运至生活垃圾填埋场填埋，建筑垃圾运至运城市城区建筑垃圾清运处置中心进行处置。

#### （2）清淤淤泥

本项目对盐池范围内淤泥进行清理，清理深度20-50cm。盐池内淤泥主要以矿物盐类为主，据可研资料核算，清淤工程淤泥预计产生量20.4659万m<sup>3</sup>，淤泥经脱水后用于淤泥经脱水后用于堤埝修复工程用土，综合利用。

淤泥监测数据见下表。

表 5.4-1 淤泥监测数据 单位：mg/kg

监测 点位	评价 指标	监测项目										
		pH	砷	汞	硫化物	六价铬	镉	铅	铜	镍	锌	有机质
1#	检测值	7.81	6.16	0.049	0.66	未检出	0.08	18.7	15	12	49	12.6
2#	检测值	7.93	7.14	0.074	5.06	未检出	0.17	39.9	46	26	78	18.4
3#	检测值	8.16	7.09	0.293	970	未检出	0.49	14.1	27	25	87	60.7

依据工程对河道底泥内控制指标的监测结果，对照《绿化种植土壤》（CJ/T 340-2016）中表3土壤重金属含量指标，本项目河道淤泥中土壤重金属含量指标均满足I级（水源涵养林等属于自然保育的绿(林)地）土壤安全指标，因此本工程内淤泥作为景观用土具有可行性。

参考农用污泥污染物控制标准（GB4284-2018），污泥产物的污染物浓度限值见表5.4-2，根据淤泥监测数据可知，本项目淤泥属A级淤泥污染物，可作为生态绿化填土使用。

表 5.4-2 污泥产物的污染物浓度限值

序号	控制项目	污染物限值	
		A 级污泥产物	B 级污泥产物
1	总镉（以干基计）/（mg/kg）	<3	<15
2	总汞（以干基计）/（mg/kg）	<3	<15
3	总铅（以干基计）/（mg/kg）	<300	<1000
4	总铬（以干基计）/（mg/kg）	<500	<1000
5	总砷（以干基计）/（mg/kg）	<30	<75
6	总镍（以干基计）/（mg/kg）	<100	<200
7	总锌（以干基计）/（mg/kg）	<1200	<3000
8	总铜（以干基计）/（mg/kg）	<500	<1500
9	矿物油（以干基计）/（mg/kg）	<500	<3000
10	苯并（a）芘（以干基计）/（mg/kg）	<2	<3
11	多环芳烃（PAHs）（以干基计）/（mg/kg）	<5	<6

表 5.4-3 允许使用污泥产物的农用地类型和规定

污泥产物级别	允许使用的农用地类型和规定
A 级	耕地、园地、牧草地
B 级	园地、牧草地、不种植食物农用农作物的耕地

### （3）废弃土石方

本项目涉及土方开挖的工程主要为江道治理工程水工建筑物的施工过程，主要在现有工程基础上进行改造修整，涉及土方开挖工程较小。开挖的废弃土石方将全部回用于堤脚保护和堤基填筑，不会产生废弃土石方。

### （4）生活垃圾

生活垃圾产生量为 50kg/d，通过密闭运输车运送至生活垃圾填埋场填埋处理。

本工程施工期固废本着“资源化、减量化、无害化”的处理原则，妥善处理处置施工临时废弃物，施工期开挖土方可利用部分尽量利用回填外，对不能利用的弃渣及时清除，同时在施工中及施工后，采取相应水土保持措施，减小弃土弃渣所带来的水土流失问题。

## 5.4.2 运营期固体废物环境影响分析

项目运营期固体废物的产生主要是管理人员及游人生活垃圾，在生态绿道各处设置垃圾桶收集后，定期交由当地环卫部门处置。

综上所述，本项目采取的各项固体废物处置措施基本可行，体现了固体废物资源化、无害化、减量化的处理原则，只要在工作中，将各项处理措施落实到实处，认真执行，可将固体废物对环境的污染降低到最小程度。

### 5.4.3 固体废物环境影响分析

固体废物排放对环境的影响主要表现在对生态、水体、大气等环境要素的影响，其影响程度的大小取决于固废的产量、理化性质、场地选择及处理措施。

#### 5.4.3.1 对生态的影响分析

固体废物堆放占用土地，会造成地表植被死亡。施工过程中产生的临时堆场，在工程结束后，要求恢复，采取措施后，生态环境有所改善。

#### 5.4.3.2 水体的影响分析

##### （1）临时堆场对水环境的影响

施工过程中临时堆场，在夏季受雨水冲刷易产生水土流失，使河道 SS 增加。环评要求对临时堆场进行围挡及苫盖，对水环境造成的影响较小。

##### （2）生活垃圾对水环境的影响

生活垃圾经垃圾筒收集后送当地环卫部门指定地点统一处理，因此生活垃圾不会对水环境造成影响。

#### 5.4.3.3 弃土弃石排放对大气的影响

弃土弃石排放对大气的污染主要表现为汽车运输过程产生的扬尘和堆场扬尘影响。废弃土石方将全部回用于堤脚保护和堤基填筑，评价要求对施工道路洒水抑尘，弃土弃石随产随运，采取措施后，可有效防治扬尘对大气的污染。

### 5.4.4 结论

综上所述，本项目施工期间产生的生活垃圾通过密闭运输车运送至生活垃圾填埋场填埋处理，建筑垃圾清理随产随运，运至运城市城区建筑垃圾清运处置中心集中处置，清淤淤泥经脱水后综合利用。因此，在严格按照环境影响评价规定排放、暂存的情况下，工程固体废物排放不会产生对区域环境的明显影响。

## 5.5 噪声环境影响评价

### 5.5.1 施工期噪声环境影响分析

#### 5.5.1.1 噪声源强

建设期主要施工机械设备的噪声源强见表 5.5-1，当多台机械设备同时作业时，产生噪声叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增加 3-8dB(A)，一般不会超过 10dB(A)。

表 5.5-1 施工期的噪声源强

序号	名称	声源强度[dB(A)]	施工阶段
1	挖掘机	90~100	土石方阶段
2	推土机	100~105	
3	装载机	90~100	
4	振捣器	100~105	底板与结构阶段
5	柴油发电机	90~95	
6	打夯机	100~105	
7	电焊机	90~95	
8	冲击钻机	90~95	
9	压路机	70~85	
10	泵	70~85	
11	圆盘锯	90~95	
12	双面刨床	90~95	

物料运输车辆类型及其声级值见表 5.5-2。

表5.5-2 运输车辆噪声

施工阶段	运输内容	车辆类型	声源强度[dB(A)]
基础工程	土方运输	大型载重车	84~89
主体工程	钢筋、商品混凝土	混凝土罐车、载重车	80~85

### 5.5.1.2 预测结果

施工噪声源可视为点声源。根据点声源噪声衰减模式，可估算出施工期间距声源不同距离处的噪声值。预测模式如下：

单个声源噪声影响预测计算公式如下：

$$L = L_0 - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：L0—与声源相距 r 处的施工噪声级，dB。

两个声源在同一点影响量的叠加按下式计算：

$$L_n = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{A_i}(r)}{10}} \right)$$

各类施工机械在不同距离外的噪声值（未与现状值叠加）预测结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 各类施工机械在不同距离处的噪声预测值 单位：dB (A)

施工机械	噪声预测值										标准限值		达标距离 (m)	
	5	10	20	40	50	70	100	150	200	400	昼	夜	昼	夜
挖掘机	86	80	74	68	66	63	60	56	54	48	70	55	32	178

推土机	91	85	79	73	71	68	65	61	59	52	56	316
装载机	86	80	74	68	66	63	60	56	54	48	32	178
振捣器	91	85	79	73	71	68	65	61	59	52	56	316
柴油发电机	81	75	69	63	61	58	55	51	49	42	18	100
打夯机	86	80	74	68	66	63	60	56	54	48	32	178
电焊机	81	75	69	63	61	58	55	51	49	42	18	100
冲击钻机	81	75	69	63	61	58	55	51	49	42	18	100
压路机	71	65	59	53	51	48	45	41	39	32	6	32
泵	71	65	59	53	51	48	45	41	39	32	6	32
圆盘锯	81	75	69	63	61	58	55	51	49	42	18	100
双面刨床	71	65	59	53	51	48	45	41	39	32	6	32

### 5.5.1.3 预测结果分析

#### (1) 噪声影响范围

由上表预测结果可见，昼间单个施工机械的噪声在距施工场地 56m 外可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准，夜间在 316m 外可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）夜间标准。但在施工场地往往是多种施工机械共同作业，因此，施工现场的噪声是各种不同施工机械的噪声以及进出施工现场的各种车辆引起的噪声的总和，其噪声达标距离要大于昼间 56m、夜间 316m 的距离。

#### (2) 对敏感点的噪声影响

为防止对近距离的敏感点造成影响，采取措施如下：

1) 合理安排施工时间。在制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声施工时间安排在白天，夜间（22：00~06：00）禁止任何施工作业。管线经过200m范围内居民区时，夜间禁止施工。

2) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量高噪声设备，以免局部声级过高。

3) 施工方应该合理有效的制定施工计划，提高工作效率，把施工时间控制在最短范围内，并提前发布公告，最大限度的争取民众支持。

4) 尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工。施工过程中经常对设备进行维修保养，避免因使用的设备性能差而使噪声增加的现象发生。

5) 施工单位要加强对施工人员的管理，提高作业人员的环保意识，坚持科学组织、文明施工。

(3) 对野生动物的噪声影响

施工噪声会对一定范围内的环境产生干扰影响，造成水禽类动物远离这一区域，由于保护区适于水禽生活，栖息的地域较广，不会对水禽栖息地产生较大影响。

在评价区主要分布的保护动物为天鹅，其活动时间多为每年的11月至3月末，施工噪声还会对天鹅及其他鸟类造成一定惊扰。

为了减轻对野生动物的噪声影响，环评要求采取以下措施：

- 1) 改革工艺和选用低噪音设备，控制和减弱噪音源。
- 2) 尽可能避免大量高噪声设备同时施工，尽可能避免在同一地点安排大量高噪声设备。
- 3) 施工地点尽量绕开栖息地。
- 4) 加强对施工人员的管理。

### 5.5.2 运营期噪声环境影响分析

项目运营期主要是游客游览活动对声环境产生影响。

游客活动噪声也会对一定范围内的环境造成干扰影响，造成水禽类动物远离这一区域，由于保护区适于水禽生活，栖息的地域较广，不会对水禽栖息地产生较大影响。

游客活动噪声同时会对前来过冬的天鹅及其他鸟类造成一定惊扰。

环评要求项目运营过程中应加强运营人员及游客的管理，合理安排旅游人员游览路线，尽量绕开栖息地，合理安排环湖绿道灯光使用频率，尽量减少对保护野生动物的干扰。

表 5.5-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200m <input type="checkbox"/>	小于 200m <input type="checkbox"/>
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声 <input type="checkbox"/>
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	国外标准 <input type="checkbox"/>



现状评价	环境功能区	0类区 <input type="checkbox"/>	1类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2类区 <input type="checkbox"/>	3类区 <input type="checkbox"/>	4a类区 <input type="checkbox"/>	4b类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> _____					
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于200m <input type="checkbox"/> 小于200m <input type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续A声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大A声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（）		监测点位数：（）		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项							

## 5.6 生态环境影响评价

### 5.6.1 土地利用影响分析

#### 5.6.1.1 土地利用性质影响分析

南北连接线工程建设要侵占土地、破坏植被，改变原有生态系统结构和功能。在施工期间工程建设对生态环境的影响属于高强度、低频率的局地性破坏。工程占地使植被遭砍伐、被铲除，野生动物受惊吓和驱赶，破坏了原有生态环境的自然性，同时施工期开挖土方会破坏植被，造成水土流失。

本项目占地包括永久性占地和临时性占地。

##### (1) 永久占地

本项目南北连接线永久占地 116.91hm<sup>2</sup>，均为原有路面，无新增用地。

工程建成后，通过在道路沿线绿化及周围进行植被恢复，可一定程度上补偿占地造成的生态损失。

##### (2) 临时占地

本项目不设沥青、混凝土及灰土拌合场，所需石料、沥青、水泥混凝土、灰土全部外购。施工营地租用道路沿线附近民房。施工便道主要利用原有道路。

临时占地将破坏占用土地上的植被并在短期内对土地利用功能构成较大影响。但随着施工结束后各项植被恢复及水保措施的实施，经2~3年的恢复治理，临时占地范围原有土地利用类型可基本得以恢复。

#### 5.6.1.2 土地利用结构影响分析

本项目不涉及占用基本农田、风景名胜区和名胜古迹等敏感区，位于山西省运城湿地自然保护区实验区内，占用土地使用功能单一。本工程内容为堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程，主要对现有堤埝进行加固、环湖堤埝两侧及边坡进行绿化、畦块内进行清淤、外江道和内江道进行清淤疏通连通以及相关配套附属工程的建设，不会改变现有土地利用结构。

但是随着规划区开发的不断深入，规划区内的人工设施面积将不断增加，与自然景观协调等方面也会出现矛盾，体现在土地利用上，就会出现自然植被用地、农林用地与建设用地的矛盾，使得土地开发建设模式受到限制。因此，建设中必须贯彻“保护中开发，开发促保护”的科学发展观，以不破坏规划区生态环境为前提，合理进行土地利用，人工景观力求达到协调一致。

#### 5.6.2 土壤侵蚀影响分析

在土建施工中将会破坏地表覆盖因子，造成局部区域水土流失的加剧。经计算，在不采取任何水土保持措施防护的情况下，在项目建设期内，规划区土壤侵蚀背景值为13827t，施工期将新增水土流失量800t。整个施工过程较长，施工活动临时施工场地等基本都在规划区范围内进行，不再另外占用临时用地。因此，该区域在建设过程中，应严格按照水土保持有关法规的要求进行设计施工，在破土开挖段应采用水土流失防护栏（网），以防止水土流入河道和随机器设备带入道路及城区，进而污染大气环境。基础设施建设中应按规范要求进行水土保持工程措施和绿化措施的建设，水土保持措施应和主体工程共同竣工验收。建设项目应编制水土保持方案，施工期应按照“先挡护后挖填，分段施工，弃土压实，排水先行”的原则，积极落实相关水保措施，最大限度地减少水土流失量。根据相关经验，在积极采取有效的水土保持措施的情况下，其水土流失控制比可达到80%，采取水保措施后的水土流失量可降低为11097.6t。

根据本项目的建设特点，土壤侵蚀因素主要包括以下内容：

① 草地植被受到扰动和破坏：项目建设期需进行地表开挖，造成施工区域内地表植被的完全破坏，形成裸露的地面，使得土壤丧失了植被的覆盖保护作用和根系固土作用同时，施工机械的堆放、施工人员践踏等也会影响区域内的植被。

② 土体表层松散性加大：由于工程建设大量松散表土发生运移并重新堆积，使得土壤水分大量散失，土地结构破坏，表土松散，降低了原地表土壤的抗蚀力。

由工程建设可能造成水土流失量预测结果可知，各项建设完工，绿化和生态修复措施的全面落实，维护管理措施逐步到位，水土流失将必然会逐步减少，评价区平均土壤侵蚀模数也随之减少，最终到达较为稳定的状态，具体情况见表 5.6-1。

表5.6-1 评价区土壤侵蚀恢复情况表

序号	土壤侵蚀强度	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)	土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
1	微度侵蚀	6247.15	84.15	1000
2	轻度侵蚀	908.88	12.24	2500
3	中度侵蚀	239.2	3.22	5000
4	强烈侵蚀	28.92	0.39	8000
合计		7424.15	100.00	1339.78

由此可计算出本地区的平均侵蚀模数为 1339.78t/km<sup>2</sup>·a。较建设前平均侵蚀模数减小约 9.22 t/km<sup>2</sup>·a，项目建成运营后，不会增强原来的土壤侵蚀强度，大部分地点因地表覆盖物变为水泥地面后，还可降低甚至避免土壤侵蚀。从长远看，工程建设在一定程度上减轻了当地水土流失。因此，本项目建成后，将有利于项目所在区域的水土保持。

### 5.6.3 植被及生物量影响分析

#### (1) 对植物种类及区系的影响分析

施工期由于路基的建设使占地范围内的植被被铲除，使路基范围内的植被全部消失，道路沿线及周边植被面积减少，生物量及生态服务功能下降，这些破坏是永久的、不可逆的，也是建设项目所不可避免的。

拟建道路占地范围内无植被区占比最大，其次为草丛，而且道路占地范围各种植被类型占评价区内相应植被类型的比例较小。因此，拟建道路对区域生态分布格局及完整性的影响较小。

## （2）对浮游植物的影响

浮游植物是水生生态系统的初级生产者，是水体中物质转换过程中的重要环节，也是多种水生生物的饵料基础，是水生生态系统中最重要生物类别。浮游动植物在水生生态食物链中占有重要的位置，为以浮游动物为食的动物提供了数量庞大、营养丰富的饵料。

清淤疏浚、围堰施工等水中施工作业过程中导致局部区域悬浮物浓度增加。悬浮泥沙对浮游生物的影响首先主要反映在水的混浊度增大，透明度降低，直接影响浮游植物光合作用的效率，从而导致局部区域浮游植物的生物量减少。

根据工程分析，清淤疏浚、围堰施工等施工作业将引起附近水体中悬浮物浓度的增加，由此可推断施工期对作业点附近浮游植物有一定的影响。由于水体中悬浮泥沙影响范围和程度一般不大，施工引起的悬浮物可在较短时间内扩散稀释，对浮游植物的影响程度较小。这种影响局限在施工点附近区域内，且这种影响是暂时的，随着施工结束而消失。

## （3）对水生维管束植物的影响

水生和半水生植物是沿岸区生态环境的一个显著特征，这些植物拦截和固结沉积物，有助于底栖生物的生长，也为附着生物提供了底层物质，为无脊动物提供食物来源，也为河流浮游生物提供了藻类饵料。本工程建设对水生维管束植物最主要的影响是江道整治与堤埝工程等施工将对水生维管束植物造成破坏。

但从长期来看，是可以恢复的。根据相关研究资料，类比同类型工程，在生境恢复的前提下，水生维管束植物的恢复是很快的。大约1~2年后，水生维管束植物群落的主要结构参数将与挖掘前或邻近的未挖掘区域基本一致。因此，本工程的实施对水生维管束植物影响较小。

施工期对植被的影响主要是公共服务设施和基础设施建设对植被的破坏和扰动影响，包括植被永久性损失、可恢复性损失和植被扰动三类。管网铺设、道路工程、防护及排水工程等工程占地对植被造成永久性破坏；施工便道、堆土场、拌和站等工程临时占地也将造成植被损失；另外，由于施工及人为活动，也可能对作业区边界外围区域植被扰动影响，扰动范围为施工区边界外围3m左右。道路施工的建设对植被的影响范围和程度较大。但规划区建设永久性破坏、临时性破坏和扰动植被面积较

小，而且破坏植被为常见物种，可以通过移栽或补种进行植被恢复，在规划设计施工时应注意以下几点：

1) 尽量选择无植被或植被稀疏地带进行建设，尽量保持现有的植被，通过移栽或补种进行植被恢复。

2) 加强配套的环境绿化，维护和提高生物多样性，美化和改善当地生态环境。

3) 加强施工管理和监督，严格控制施工对植被的破坏。尽量保持湿地生态系统原真性，保护七彩盐池河道的连通及文化价值。

总来的说，规划的建设工程不会产生大量的植被砍伐，且会建设景观绿地，对现有植物群落类型的破坏较小。规划建成以后，游园活动对植被的影响主要是游客游览过程中对植被的践踏，导致植被不同程度的破坏，因此，运营期应加强游客数量控制、对游客的生态教育和游客行为管理，减小对自然植被的破坏，由于自然植被较少，植物结构单一，只要运营期加强旅游管理，对物种多样性基本无影响。

规划区范围植物分布较少，物种单一，施工仅造成局部范围常见植被少量的破坏，且本规划建设中将建设生态绿地，不会造成植被物种的减少。

## 5.6.4 野生动物影响分析

### 5.6.4.1 施工期对动物影响

#### (1) 对陆生野生动物的影响

施工期对陆生野生动物的直接影响及间接影响见表 5.6-2。

表5.6-2 施工期对野生动物的影响一览表

影响时效	两栖动物	爬行动物	鸟类	兽类
短期影响	破坏生境、影响繁殖；施工噪声、夜间照明影响捕食。	破坏生境、影响繁殖；施工噪声、夜间照明影响捕食。	施工期噪声使其迁移。	施工噪声、废水、废气等使兽类迁移。
长期影响	蛙类迁徙或减少；影响可逆。	蛇类迁徙或减少，鼠类、蜥蜴类增加；影响可逆。	施工区域种群迁移、数量减少、影响可逆。	施工区域种群迁移、数量减少、影响可逆。

#### (2) 对重点保护野生动物的影响

本项目位于运城湿地自然保护区实验区内，保护区的国家级和省级重点保护野生动物多分布在保护区的核心区及缓冲区，在实验区偶见于灌草丛及阔叶林区，加之

评价区人类活动较为频繁，适宜的栖息地相对比较少，因此除天鹅外，前文所述保护动物在评价区主要为过境取食及活动，并无栖息地，同时，保护动物自主迁徙能力较强，施工活动对其影响很小，在施工期，要加强在施工人员中的宣传教育，严禁捕捉野生动物，同时，要文明施工，将人为影响降至最低。

通过近几年的现状调查表明，每年有 500 只以上的天鹅冬季在盐湖等水域栖息越冬，一般出现在 11 月至 3 月末。

据相关文献资料，持续等量的噪声可能会对鸟类产生较大的影响。荷兰学者经过近 10 年对 43 种鸟类的观察得出交通噪声可能影响鸟类繁殖率，当等效连续 A 声级 LAeq24h 超过 50dB 时，栖息地处的鸟类繁殖密度下降，下降率 20%-98%(朱俊张根，2014 年)。但在项目区这种持续等量的噪声不会出现。另外，鸟类对经常发生的声音刺激也会有适应性行为。研究人员曾在某机场观察到有云雀在距离机场跑道不足 5m 的绿地上筑巢，幼鸟都能成功孵化并出飞(朱俊张根，2014)。

本项目施工期噪声、空气和水环境污染使鸟类产生趋避反应、远离原栖息地等影响，如果不设计好施工进度，也会在一定程度上影响候鸟迁飞时的驻留。根据此特点，应采取如下措施：①施工方应倒排工期，合理安排施工进度，在此时间段禁止施工；②加强宣传野生动物保护法规，增强施工人员的环境保护意识，严禁非法猎捕保护鸟类，加强对施工人员作业管理，坚决避免施工人员对大天鹅的人为伤害；③做好施工规划前期工作以及完工后生态环境的恢复工作，施工结束后及时清理施工痕迹，恢复原有生态植被，以尽量减少植被破坏对天鹅栖息地的不利影响。上述措施落实到位，对白天鹅等保护动物的影响将降至最低。

### （3）对浮游动物和底栖动物的影响

浮游生物和底栖动物是水生生态系统中的重要组成部分，其参与物质循环和污染物的代谢、转换和迁移，在生态系统能量流动过程及沉积物移动和稳定性方面起着重要作用。生存环境的多样性为浮游动物和底栖动物多样性提供了基础，生存环境的变动会直接影响浮游动物和底栖动物的生存发展。本工程建设对浮游生物和底栖动物最主要的影响是江道疏浚等施工毁坏了浮游生物和底栖动物的栖息，挖掘、搅动和其他施工作业将造成底栖动物被掩埋，从而死亡和消失。根据施工期影响的分析，可将浮游动物和底栖生物受影响的地区分为两个典型类型：

第一类型：底部泥沙疏浚可能会造成局部区域浮游动物和底栖动物的基本消失。挖掘结束后，浮游动物和底栖动物将逐渐恢复，但由于生境不会发生较大变化，恢复的群落结构与原来差别不大。

第二类型：悬浮物扩散区的影响主要是挖掘引起的局部水域悬浮物增加、降低降水透明度引起的，透明度降低会影响浮游动物和底栖生物的正常生理过程，一些敏感物种会受损。但施工停止后，通过上下游迁移可以恢复到正常水平。

此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。根据研究结果，当悬浮物浓度增量 50mg/L 时，浮游动物枝角类的摄食率下降 13%~83%，而对轮虫没有影响；由于不同种类的浮游动物生活习性不同，悬浮物的浓度升高可能会改变其群落结构。

虽然施工会影响施工区域的浮游动物和底栖动物数量减少，但由于浮游动物和底栖动物个体小，繁殖速度快，随着施工作业结束，水质恢复，浮游动物和底栖动物的数量将会逐步恢复，同时评价区内的浮游动物和底栖动物均为区域内常见物种，适应环境能力强，工程施工对评价区内底栖动物和浮游动物的影响只是局部暂时的，后期可以自然恢复，因此，工程施工不会导致评价区内底栖动物和浮游动物种群发生较大的改变，对水生动物的影响将在可接受范围内。

#### （4）对鱼类资源的影响

##### ①对鱼类区系组成的影响

工程建成后，对水体流动特征改变不大，对鱼类的区系组成影响较小。

##### ②对鱼类生物量的影响

根据对饵料生物的影响分析，本工程建成后，增加了区域内渔业增产的潜力。随着水体中浮游植物、浮游动物、底栖生物的增加，鱼类组成也会逐渐发生变化，摄食浮游生物鱼类数量会有一定的增加，随着动物性饵料和植食性饵料数量的增多，肉食性和植食性鱼类的数量也会逐渐增多。

##### ③对鱼类繁殖的影响

工程建成后，对水体流动特征改变不大，对鱼类的繁殖影响较小。

##### ④对鱼类“三场”的影响

施工过程中可能会对工程区生境造成影响，从长期来看，可能为筑巢种类形成新的适宜的产卵基质，也可能成为新的索饵场和产卵区。

### 5.6.4.2 运营期对野生动物的影响

运营期对动物影响见下表。

**表5.6-3 运营期对野生动物的影响一览表**

影响内容	两栖动物	爬行动物	鸟类	哺乳类
生境改变及片段化、噪声、灯光、污水、废水、废气、废渣等	引起种群的迁移	环湖绿道灯光使蛾类等增多，而引起爬行类增多	可能造成繁殖率降低，总体影响不大	中型兽类减少，小型兽类增多
南北连接线阻隔	造成种群的隔离、不利其生存	造成种群的隔离、不利其生存	基本无影响	影响兽类的觅食和活动

项目运营不再新增占地，运营前期由于植被恢复需要一定时间，生境的破坏使有些动物的栖息地和活动范围被缩小，动物被迫寻找新的生境，这样便会加剧种间竞争，生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的，一些小型的哺乳动物在新的生境中会面临天敌的危险将增大，同时也可能造成觅食困难，当动物的活动受到限制时，依赖动物传播种子的植物也不可避免的受到影响。由于生境的分割，动物限制在狭窄的范围内，不能寻找它们需要的分散的食物资源，使动物产生饥饿感。对于爬行类动物和小型兽类而言，蜥蜴类及蛇类等爬行类动物，由于原分布区被部分破坏，及环湖绿道的运营会导致这些动物的生活区向周围迁徙，对于部分低海拔灌丛、草丛中栖息的鸡形目的鸟类及鼠类，其栖息地将被小部分破坏，但它们都具有一定的迁徙能力，食物来源也呈多样化趋势，所以项目运营也不会对它们的栖息造成大的威胁。

项目运营对评价区及周边重点保护野生动物影响主要在于南北连接线阻隔、游客活动、环湖绿道灯光等造成的生境变化。

游客活动噪声会使一定范围内的环境造成干扰影响，造成水禽类动物远离这一区域，由于保护区适于水禽生活，栖息的地域较广，不会对水禽造成种群数量的减少。

在评价区主要分布的保护动物为天鹅，其活动时间多为每年的 11 月至 3 月末，其具有较强的迁徙能力，南北连接线阻隔不会产生实质性影响，游客活动噪声会对前来越冬的天鹅造成一定惊扰。因此，项目运营过程中应加强运营人员及游客的管理，合理安排旅游人员游览路线，尽量绕开栖息地，合理安排环湖绿道灯光使用频率，尽量减少对重点保护野生动物的干扰。

综合以上分析，项目运营对野生动物有一定影响，但只要采取相应的对策和措施，规划的实施不会导致区域生物多样性及其整体生态环境发生重大变化。



### 5.6.5 景观生态体系影响分析

本项目将对环湖堤埝两侧及边坡进行绿化，规划建设的景观绿地将增加区域绿化面积，对景观的影响是积极的，但施工期施工活动将对景观造成一定破坏，如果没及时得到恢复，还会给运营期的旅游活动带来不利影响，并可能影响项目的社会经济效益的发挥。

施工期施工活动对景观的影响主要表现在：

1、不合理地设置施工场地，可能直接破坏景观，扩大对沿线地表覆盖的破坏面积，增加恢复的难度，施工完毕后不及时清理这些场地，可能出现油污满地、垃圾遍布、植被枯萎、一片狼籍的景象，破坏景观的自然性和和谐性；

2、不合理设置取土场和弃土场，不仅在施工期影响景观，而且造成消除影响困难，从而长久地影响美感与和谐，施工完毕后这些场地的恢复措施缺乏或不得力，使得与周边景观呈现明显的不协调；

3、施工便道的设置如果只考虑施工方便，则可能分割自然景观，施工机械若随意行驶，将导致地表植被退化，留下车辙痕迹等，造成视觉污染；

4、施工人员活动随意乱扔生活垃圾、乱倒生活污水、破坏植被或干扰威胁动物等不良生活习惯都将造成景观的破坏。

本项目建设，施工点相对分散，施工对景观的影响范围较大，因此，施工期应采取相应的景观影响保护措施。施工期应合理布置各种施工临时占地，加强施工管理、规范施工行为，施工结束后及时对料场及各种临时占地采取迹地整治，植被恢复措施，并加强施工期施工人员环保教育，不要随地乱倒，乱丢垃圾，方可减轻工程建设对环境景观的影响，以便施工结束后景观能得到进一步恢复。

项目建成后，通过特色景观区、景观轴线、景观节点及景观界面的控制，营造优美的自然生态景观和人工景观，展现规划区的生态性、人文性、开放性的景观特色，形成“山湖相融、山水相依”的景观风貌。

总体而言，规划区项目的建设，对于改善区域景观具有积极的促进作用。

### 5.6.6 生态系统完整性影响分析

生态系统完整性主要体现在生态系统组成（物理组成、化学组成、生物组成）和生态学进程（生态系统功能）的完整性。如果生态系统能够一直维持它的组织结构、稳定状态、抵抗力、恢复力以及自组织能力，那么就是一个完整性良好的生态系统。

#### 5.6.6.1 生态系统类型影响分析

本工程内容均在现有工程基础上进行，施工期对区域生态系统类型影响有限。通过对环湖堤埝两侧及边坡进行绿化，将会增加该区域的植被组成。

#### 5.6.6.2 生态系统稳定性影响分析

##### ① 阻抗稳定性

对人工生态系统阻抗稳定性的度量，可以通过受到干扰前后生物量与生产力（包括经济生产力）、种群数量，以及多样性的变化程度来衡量。本工程内容均在现有工程基础上进行，平整的硬化道面可以减弱区域的水土流失，有利于水土流失防治。项目建成后，区域生态系统受人为控制程度增强，在合理的管理及维护下，对本区域生态系统的抗干扰能力影响小。

##### ② 恢复稳定性

对环湖堤埝两侧及边坡进行绿化，将会增加该区域的植被组成，不会对区域生态系统稳定性造成影响。

#### 5.6.6.3 对生态系统服务功能的影响

##### （1）水土流失与水源涵养功能的影响

评价区地表植被覆盖度不高，但由于地形地貌的特殊性和降水量不高等特点使得水力侵蚀过程不明显。项目建设对评价区水土流失的影响主要集中在工程建设期施工占地，如果不能及时采取相应的防护措施处理或治理，会造成新的水土流失。在工程施工过程中要尽量减少了对周边区域地表植被的破坏，并对填挖高度进行严格的控制。

森林和灌丛草地等在评价区内发挥着较为重要的水源涵养功能，因此在施工结束及运营阶段应特别注重林草种植和植被恢复，通过增加植被覆盖，促进土壤蓄渗降水；而灌木的枯枝落叶层吸收水分等方式对水资源进行充分利用，尽量选择乡土阔叶植物作为恢复树种，注意因地制宜和加强管理。

##### （2）对其它生态服务功能的影响

评价区内陆生生态资源除具有防止水土流失和水源涵养功能外，还具有保育土壤功能、净化大气环境、固碳释放以及积累营养物质等多种生态服务功能。其中保育土壤主要是指森林中活地被物和凋落物层层截留降水，降低水滴对表土的冲击和地表径流的侵蚀作用；同时林木根系固持土壤，防止土壤崩塌泻溜，减少土壤肥力损失以及改善土壤结构的功能，这就要求施工和运营期间的闲置土地及裸地应及时种植植被，以减少土壤养分的流失。本工程建设不新增占地，不改变土地利用类型，对评价区内自然生态系统肩负的维持生物多样性、净化空气、调节小气候等生态服务功能的影响很小。

综上所述，本项目的建设对评价区域生态环境会有一些影响，但不会显著改变评价区域的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成。工程建设对景观生态系统的影响范围有限，评价区域内各类拼块构成、廊道类型和基质特点、各类环境资源拼块优势度等景观格局和动态不会发生明显变化；森林生态系统、灌丛和草地生态系统和河流生态系统的稳定性和景观完整性没有显著影响。在采取植被恢复、水土流失防治措施、野生动植物保护等措施的情况下，本工程造成的生态影响可得到有效减缓，生态系统的稳定性尚好。

### 5.6.7 生物多样性影响分析

Shannon-wiener 指数基于物种数量反映群落种类多样性：群落中生物种类增多代表了群落的复杂程度增高，即  $H'$  值愈大，群落所含的信息量愈大。

$$H' = -\sum [ (N_i/N) \ln(N_i/N) ]$$

施工期：本项目施工区多为受人为干扰较大的区域，且植被覆盖率低，从前面的分析可知，工程量较小，对各个要素的影响都较小，在环境可承受的范围之内，项目建设引起的生物多样性属于暂时性的破坏，随着工程的完工，其再生、重建与替代可用人工方式完成，对生物多样性影响较小。

运营期：从前面的分析可以看出，通过对道路的建设，扩大了绿化面积，对施工期造成的植被破坏进行修复，其生境会优于原有的生境，对生物多样性的影响程度较小，在环境可接受的范围之内。

总之，项目的开发建设活动不可避免地将破坏原有自然植被和土地资源，基础设施等的建设将地表扰动，导致土壤侵蚀现象增加，生态环境恶化，但评价范围植被群

落结构和组成相对稳定，且均为当地常见类型，分布较广，项目建设不会对群落结构及物种多样性产生实质影响。后期经过不断地生态建设、植被恢复、水土保持和土地复垦生态建设工作后，生态系统结构将更加稳定。

## 5.6.8 对运城湿地自然保护区的影响分析

### 5.6.8.1 施工期对生态敏感区的影响评价

本项目为生态修复类项目，项目位于山西运城湿地自然保护区实验区内，主要为施工期路基、路面、堤埝、江道等施工作业、车辆、人员活动对生态环境的间接影响。

#### （1）对土地利用的影响

本项目主要工程内容为堤埝除险加固、环湖堤埝两侧及边坡绿化、盐湖内垃圾清理，畦块内清淤及水系连通工程，不会从整体上改变土地利用性质，对山西运城湿地自然保护区土地利用影响较小。

#### （2）植被影响

施工期主要影响山西运城湿地自然保护区内灌木林、落叶阔叶林等植被的间接影响。路基修建过程中原有地表植被全部清除，使植被覆盖度有所下降，其中永久占地范围内植被无法恢复，临时占地植被施工结束后及时进行恢复治理。项目在该路段新增永久占地面积较小，因此项目的建设不会造成当地植被大面积的退化。

#### （3）水土流失影响

由于工程占地导致地表植被覆盖度下降，水源涵养水土保持能力下降，土石方开挖导致土壤疏松遇雨水易随水流冲下形成水土流失。项目建设影响区域相对较小，对于施工的干扰应积极采取水土治理措施。

项目施工过程中土地进行平整改变部分土地利用性质，破坏表面的植被系统，施工期对区域整体景观影响无法避免，但对景观资源造成的影响较小。因此，建议加快施工进度，施工结束后，应及时恢复地表植被，加快景观环境建设。

### 5.6.8.2 营运期对生态环境敏感区的影响评价

本工程建成营运后对生态敏感区的负面影响较小，但建设单位也应该注重道路沿线绿化建设，达到经济、美观、大方、便于管理、可实施性强。本着与周围景观相协调为指导思想，在道路路基两侧的进行绿化，绿化工程选择适宜性强、生命力旺盛、根系发达而且采用本地种的树木、灌丛草等品种种植。

### 5.6.8.3 对拟改造环湖绿道经过生态敏感区路段景观综合评价

根据原国家环境保护总局环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材《交通运输——环湖绿道》（2006）中景观美学综合评价指数法进行本项目生态敏感区美学影响评价。综合评价法是多因子评价，其公式如下：

$$B = \sum X_i * F_i$$

式中：

B——某区域道路景观环境综合指数；

X<sub>i</sub>——某评价因子的权值；

F<sub>i</sub>——某景观在某评价因子下的得分；

X<sub>i</sub>\*F<sub>i</sub>——景观某评价因子评价分指数。

也可以分别计算自然景观、人文景观和道路建设影响的综合评价指数即 B<sub>自</sub>、B<sub>人</sub>和 B<sub>道</sub>。环湖绿道景观环境评价因子、权值及评分表见表 5.6-4。景观环境质量分级标准表见表 5.6-5、景观环境质量等级说明表见表 5.6-6。

**表5.6-4 道路景观环境评价因子、权值及评分表**

类别	评价因子	权值X <sub>i</sub>	评分		
自然景观	1、生态环境破坏度	0.12	无破坏 7	轻度破坏 4	严重破坏 1
	2、动物珍稀度	0.05	少有 4	较少 2	一般 1
	3、动物丰富度	0.04	极高 3	较高 2	一般 1
	4、植物珍稀度	0.05	少有 4	较少 2	一般 1
	5、植物丰富度	0.04	极高 3	较高 2	一般 1
	6、地形、地貌自然度、稳定度	0.08	极自然、稳定 5	较自然、稳定 3	一般 1
	7、水体丰富度、观赏度	0.03	极高 4	较高 2	一般 1
	8、天象、时令丰富度、观赏度	0.03	极高 4	较高 2	一般 1
人文环境	1、虚拟景观丰富度、珍稀度	0.04	极高 4	较高 2	一般 1
	2、虚拟景观开发度、利用度	0.06	极高 4	较高 2	一般 1
	3、虚拟景观区位图	0.06	距道路 ≤20m 5	距道路 ≤50m 3	距道路 >50m 1
	4、具象景观典型度	0.04	国内外著名 4	省内外著名 2	一般 1
	5、具象景观观赏度	0.04	极高 4	较高 2	一般 1
项目影响	1、公众关注度	0.08	极关注 5	较关注 3	一般 1
	2、破坏度	0.12	无破坏 7	轻度破坏 4	严重破坏 1
	3、三维度	0.12	极高 6	较高 3	一般 1

景观环境质量用景观质量分数 M，其计算公式如下：

$$M=(B/B^*)\times 100\%$$

注：B——景观综合指数评价指数；

B\*——理想状态下的得分值 5.10；B<sub>自</sub>、B<sub>人</sub>和 B<sub>道</sub>理想状态下得分值分别为 2.12、1.02 和 1.96。

表5.6-5 景观环境质量分级标准表

M (%)	100~80	79~60	59~30	<30
道路景观质量等级	I	II	III	IV

表5.6-6 景观环境质量等级说明表

道路景观环境质量等级	I	II	III	IV
道路沿线区域景观环境质量现状	好	较好	一般	差
道路与沿线景观协调程度	协调	较协调	基本协调	不协调
道路建设对沿线景观环境影响程度	无不良影响	轻度不良影响	一般破坏	严重破坏

基于现场调查，结合相关资料，经计算，拟建工程经过山西运城湿地自然保护区景观综合评价指数为 1.78，景观质量分数 M 总为 34.8（%），M<sub>自</sub>、M<sub>人</sub>和 M<sub>道</sub>分别为 32.55、23.54 和 42.87（%）。

对比景观环境质量分级标准和等级说明，可以得出如下结论：①、道路景观环境质量 M 总为 III 级，其中 M<sub>自</sub>为 III 级，M<sub>人</sub>为 III 级，M<sub>道路</sub>是 III 级；②、沿线区域景观环境质量现状为一般；③、道路与沿线景观协调程度基本协调；④、道路建设对沿线景观环境影响程度为一般破坏。

从总体上看本项目建设造成的生态影响主要为占地带来的影响，项目占地范围内损失了的植被，但占地范围内涉及的植被类型主要为灌草地，自然植被均为常见种，不涉及保护植被，也不是珍稀濒危野生动物的栖息地和觅食区，不会导致植被大面积退化。

### 5.6.9 结论

通过以上分析得出以下结论：

(1) 本项目的建设内容多为改善和提高项目区的景观质量项目，新建工程量较小，占地较少，对评价区范围内的动植被影响较小。

(2) 本项目建成后，随着施工的进行可能会对项目区内的环境造成不良的影响，但评价区内的植物多属生态适应广布种，因本工程的实施而消亡的概率较低，

且这些影响都在可以控制的范围内，随着工程施工结束，在堤埝边坡两侧将会增加绿化面积，植物数量将会显著增加，生态环境将得到一定程度的改善的。随着项目污染源的治理，水质也将得到初步改善，进而对水生生物的生长环境条件得到提高。

(3) 报告中提出的保护措施在涉及、施工、运营期都应该得到落实，这些措施落实后可以消除项目建设对生态造成的不利影响，工程建设及运营到来的影响都是区域内自然体系和人为体系可以承受的。

因此本项目对生态影响较小，通过后期的生态修复可以达到改善当地项目区景观质量的效果，生态环境将逐渐恢复至评价区域原有水平，从理论上讲本项目可行。

生态影响评价自查表见下表。

**表 5.6-5 生态影响评价自查表**

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构、行为） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、质量、连通性） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种丰富度、均匀度、优势度） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然景观 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
评价等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：（35.37）km <sup>2</sup> ；水域面积：（38.87）km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input checked="" type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input checked="" type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

生态影响 预测与评 价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（    ）”为内容填写项。		



## 6 环境保护措施及其经济技术论证

### 6.1 施工期环境保护措施

#### 6.1.1 施工期环境保护管理措施

##### 6.1.1.1 建立环境保护管理体系

- 1) 建议建设单位成立本项目的环保管理机构，制定相应的环境管理办法。
- 2) 促使施工期建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证。包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。
- 3) 充分利用工程的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。
- 4) 做好工程施工期的环境保护工作文档管理工作。

##### 6.1.1.2 加强工程的环境保护监理工作

建设单位应该委托有资质的监理单位对工程进行监理，监理单位应加大对生态环境影响较大的工程监理力度。

##### 6.1.1.3 施工单位

- 1) 施工单位应合理进行施工布置，严格将施工作业活动控制在施工作业带范围内，在管沟开挖作业中，尽量减小和有效控制对施工作业区生态环境的影响范围和程度。
- 2) 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，尽量避免在雨天进行开挖作业活动，以免加重水土流失的危害。
- 3) 强化施工场地的整治工作。

#### 6.1.2 施工期废气防治措施

项目施工对大气环境的影响均主要表现为施工扬尘污染，其次为汽车运输产生的道路扬尘，各类施工机械、运输车辆等排放的废气等。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。

##### 6.1.2.1 施工工地大气污染防治措施

本项目建设单位应按照《绿色施工导则》（建质[2007]223）、《建筑施工企业安全生产管理规范》（GB50656-2011）、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、山西省环境保护厅晋环发（2010）136号文的相关规定实行“绿色施工”，建立扬尘控制责任制度，制定施工扬尘污染防治方案，根据施工工序编制施工期内扬尘污染防治

任务书，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序：

1) 加强露天堆场、裸露地面扬尘整治，全面清理施工期产生的垃圾，不能及时清理的必须采取苫盖等抑尘措施。

2) 建设单位要在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；重污染天气预警和采暖季期间，停止各类土方作业。

3) 在施工边界设置围挡，围挡高度不低于 1.8m，围挡下方设置不低于 20cm 高的防溢座以防止粉尘流失；任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于 0.5cm 的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。

4) 回填土方集中堆集，采用不透水帆布覆盖，防止扬尘产生，防止造成水土流失；

5) 机械和材料堆放场远离居民区和行政办公区，防止大风天气，临时材料堆放场物料散漏污染；

6) 工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业；加大筑路材料堆放场洒水次数，减小粉尘产生量。施工现场定期喷洒，保证地面湿润，不起尘。

7) 工程建设项目应当使用预拌混凝土、预拌砂浆，禁止使用袋装水泥、现场搅拌混凝土和砂浆。

8) 所有建设施工工地出入口地面必须进行硬化处理并设置车辆冲洗台以及配套的排水、泥浆沉淀设施，冲洗设施到位，车辆在驶出工地前应将车轮、车身冲洗干净，不得带泥上路。

上述措施主要是围挡和洒水，围挡起直接阻挡扬尘飞扬的作用，洒水可降低施工扬尘的起尘量，这些防尘措施均是常用的，也是有效的。根据资料分析，洒水对控制施工扬尘很有效；本项目施工期间在文明施工、加强管理的前提下，主要采取减少露天堆放、围挡、洒水等抑尘措施，可将施工扬尘污染控制在 50m 范围内，因此不会对周围环境产生明显影响。

#### 6.1.2.2 运输过程拟采取的防治措施

《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划的通

知》（晋政办发〔2020〕17号），要求推行“阳光施工”“阳光运输”，减少夜间施工和运输，依法严查渣土运输车辆未按规定时间和路线行驶、沿途抛洒、随意倾倒等行为。对本工程运输过程中提出如下措施：

1) 施工单位或土石运输单位必须按照交通部门核准的运输路线运行，本项目建设单位有责任对运输车辆的线路进行监督，不得图便利自行选择其他线路。

2) 施工工地道路要铺设石渣路面，工地路面做到100%硬化，工地出口处要设置清除车轮泥土的设备，确保车辆不带泥土驶出工地，做到出工地车辆100%冲洗车轮；装卸渣土严禁凌空抛散；要指定专人清扫工地路面。

3) 运输车辆不得超载；物料运输采用箱式运输车进行散装物料的运输；合理控制车速，并尽可能避免交通高峰期运输，避免因大风天气和路面颠簸的撒漏。

4) 对于运输过程产生的撒漏，本工程建设单位、运输单位均有责任对其进行清理，建设单位也可委托环卫部门，对运输整个线路分段并派专人负责，保证撒漏得到及时有效的清理。

本项目所需原料均外购，利用其周边道路运至本工程区。施工物料运输过程中环境敏感目标主要为运输沿线的村庄及市区居民，环评要求本项目在进行物料、固体废物运输时应采取以下措施：

①物料运输采用封闭箱式货车、集装箱运输车，严禁运输过程中出现散状物料散落情况，避免对沿线村庄及居民产生扬尘污染；

②从严控制渣土运输污染。渣土运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准。加强源头管控，无主管部门核发的《渣土运输许可证》和交警部门核发的《限行道路通行证》的车辆，一律不得进入工地；密闭不严、车轮带泥的车辆，一律不得驶出工地。渣土运输必须按照规定线路行驶，必须到指定场所倾倒。不符合要求上路行驶的渣土车辆，一经查处取消渣土运输资格。建立倒查机制，对违法渣土运输车辆，同时追溯上游施工工地责任。

③加强运输车辆的管理，路经居民居住区域时应尽量减缓行驶车速，车速不得超过15km/h，同时设置1台洒水车并及时对运输线路路面进行洒水抑尘。

④粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装，禁止散装运输，进出工地的物料、渣土运输车辆，装载物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，运输车辆采取密闭措施。为防止运输途中扬尘、散落，必须加盖毡布，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15

公分，保证物料、渣土不露出。

⑤在工地出口处设置清除车轮泥土的设备，确保车辆不带泥土驶出工地；装卸渣土严禁凌空抛散；要指定专人清扫工地路面。

⑥对于运输过程产生的撒漏，本项目建设单位、运输单位均有责任对其进行清理，建设单位也可委托环卫部门，对运输整个线路分段派专人负责，保证撒漏得到及时有效的清理。

⑦物料运输等容易引发扬尘的施工环节，施工应尽量避免果树开花授粉期，同时果树开花授粉期增加道路洒水次数，尽量减少产生扬尘，避免扬尘影响果树授粉。

#### 6.1.2.3 机械及车辆排放的尾气防治措施

施工机械及运输车辆应定期检修与保养，及时清洗，确保施工机械及运输车辆始终处于良好的工作状态。加强大型车辆和施工机械的管理，执行定期检查维护制度。施工应加强非道路移动机械污染防治，优先采用清洁能源或新能源的机械，应采用国Ⅴ及以上排放标准工程机械施工；严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予以及时更新。定期检查维修，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放要求。

#### 6.1.2.4 清淤恶臭

恶臭主要产生于清淤过程中。河道中若含有有机物腐质的污泥底泥，在受到扰动和堆置于地面时，其中含有的恶臭物质（主要为甲硫醇、氨、硫化氢等）将呈无组织状态释放，从而对周围环境产生较为不利的影响。

为减少恶臭的排放，环评要求采取以下措施：

（1）在靠近敏感点附近施工段在施工场地周围建设围挡，高度一般为 2.5~3m，避免臭气直接扩散到岸边；淤泥脱水后即用于堤埝修复工程用土，尽量减少堆放时间。

（2）工作场地内配备除臭植物液，当场内发生严重恶臭时，对淤泥喷洒除臭植物液，采取密闭车辆对污泥进行运输，对运输车辆的车身外和车轮进行清洗，减少淤泥在运输道路上遗撒和恶臭散发，避免运输过程中对沿途道路造成污染。

（3）对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等。

（4）清淤的季节建议选在冬季，冬季清淤时的气味不易发散，而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周围居民的影响。

### 6.1.2.5 敏感点保护措施

临近敏感点施工区作业应缩短施工时间，减少开挖面积，及时采取有效的围挡、遮盖措施，降低对居民生活的影响。运输车辆途径人口密集居民区时，车速不得超过15km/h；施工区应配备洒水车，在干燥季节每日对施工运输车辆经过的环境敏感地段洒水4~6次，同时道路应及时清扫，避免工程材料运输扬尘对道路两侧居民影响。通过实施以上措施后，可以有效减轻施工废气和施工扬尘给临近居民点环境空气带来的不利影响。

施工期一些大气污染物的排放是暂时的，经环保措施治理后，施工活动不会明显影响区域环境空气质量，对周围居民影响较小。

### 6.1.3 施工期水污染防治措施

#### 6.1.3.1 地表水环境保护措施

##### （1）施工废水

施工机械、车辆冲洗废水为含油废水，主要污染物为石油类和悬浮物，经沉淀后用于施工场地洒水抑尘。

##### （2）生活污水

生活污水沉淀后用于洒水抑尘，实现生活污水合理处置，不会对水环境产生不利影响。

同时，评价要求建设单位加强施工管理，进行文明施工，严格落实污水处理措施，降低对自然保护区的污染风险。

#### 6.1.3.2 地下水环境保护措施

##### （1）施工期地下水污染防治措施

本项目建设对地下水水质的不利影响主要为：施工期生产废水、生活污水若因管理不当而对地下水造成污染。因此，评价要求施工单位在施工过程中严格管理，责任到位，各项工程建设一定要严格按照工程设计方案施工，严格注意从源头上控制污染源的产生，对工程施工期内产生的生活污水及时就地处理，使污水实现达标排放，对油类等水污染物，应在施工过程中严控，尽量减少污染物的泄露。同时，一旦出现较大面积污染，应及时截断污染扩散途径，使油类污染物在原地净化处理，尽快排除污染源。另外，注意建筑垃圾及其它固体废弃物的堆置和处理，尽可能统一堆置，统一处理，同时避免使用污染性的化学用品，若使用及时做好防渗和污染处理。

## （2）管理措施

（1）落实报告提出的地下水环境保护措施，并专人对地下水环境保护设施的有效运行进行监督负责。

（2）工程施工期间，加强对地下水动态监测数据的采集、分析和管理，及时发现可能的异常并启动相应应急措施。

（3）工程施工期间，对不涉密的地下水监测结果及时动态发布，明确地下水环境影响是否受本工程所致。

（4）根据环境保护管理规定和要求，协同地方环保部门开展环境保护工作。

### 6.1.4 施工期噪声防治措施

施工噪声的产生是不可避免的，为尽可能地防止其污染，在施工的过程中，建设单位和项目施工单位必须按照《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》和地方的环境噪声污染防治规定，规范施工行为。

#### 6.1.4.1 施工噪声防治措施

1）施工单位应选用低噪声机械设备或带噪声、消声设备；注意机器保养和正确操作，尽量使机械的噪声维持在最低声级水平；应尽可能把施工机械设置于影响最小的地点。

2）合理安排好施工时间与施工场所，严禁高噪声、高振动的设备在中午或夜间休息时间作业；高噪声施工机械运行尽量避开居民休息时间，夜间（20:00~次日 8:00）和午间（12:00~14:00）不得进行施工，若因特殊需要必须连续施工作业的，必须向县级以上人民政府或其有关部门申请得到批准，同时采取有效的污染防治措施，并且必须公告附近居民。

3）高噪声作业区应尽量布置在无村庄一侧，对个别影响较严重的施工场地，需采取临时的隔声维护结构；将施工现场的固定振动源相对集中，以减少振动干扰的范围。

4）施工单位应尽量选用低噪单或带隔声、消声装置的机械设备，平时注意机械维修保养。避免高噪设备同时运转，调整高噪设备同时运行的台数。同时为减少高噪机械设备对本工程施工人员造成的影响，可考虑轮流作业、佩带耳罩等措施，除低噪声危害，保护身体健康。

5）施工运输车辆经过村庄时应减速慢行。

6) 项目在清管试压过程中会使用空压机，鉴于空压机产生噪声较大，项目试压点分布较多，试压时间较短的特点，环评要求，项目应将试压点设置在远离居民点、学校、医院等敏感区域，合理安排试压时间，使噪声经过衰减后不会对居民点造成影响。

#### 6.1.4.2 敏感点处噪声防治措施

为了减少施工期噪声对敏感点的影响，建设单位应采取噪声防治措施。

1) 建设单位应尽量采用低噪声设备，或选择带噪声、消声设备；注意机器保养，使设备在良好的状态下运转。

2) 严格控制作业时间，严格执行当地政府控制规定，在夜间（20:00~次日 8:00）和日间（12:00~14:00）不得进行施工，若因特殊需要必须连续施工作业的，必须向县级以上人民政府或其有关部门申请得到批准，同时采取有效的污染防治措施，并且必须公告附近居民。

3) 合理安排施工场所，将高噪声、高振动的设备布置在无居民或居民区远离的地方进行施工。

4) 对个别影响较严重的施工场地，需采取临时的隔声维护结构；将施工现场的固定振动源相对集中，以减少振动干扰的范围。

5) 加强对施工期噪声的监督管理。建设单位的环保部门应按国家规定的建筑施工场界噪声标准，对施工现场进行定期检查，实施规范化强化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时进行查处，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强与施工单位的协调，使施工单位做到文明施工。

只要建筑施工单位加强管理，严格执行以上有关的管理规定，施工过程中产生的噪声是可以得到有效的控制，不会对周围声环境带来明显影响。局部影响稍大的，也只是在短期内的影响，施工结束影响即结束。

#### 6.1.5 施工期固体废物污染防治措施

施工期的固体废弃物主要包含施工人员的生活垃圾、清淤淤泥、废建筑垃圾。施工期全场的固废应本着“减量化、资源化、无害化”的处理原则，妥善处理处置施工临时弃土和废弃物。

(1) 开挖土方可利用部分尽量利用回填。开挖的废弃土石方将全部回用于堤脚保护和堤基填筑。

(2) 能综合利用的尽量综合利用。清淤工程产生的淤泥主要以矿物盐类为主，经脱水后用于景观绿化用土。

## 6.1.6 生态环境影响的防护、恢复措施

### 6.1.6.1 生态影响防护与恢复原则

根据项目建设和运营特点，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2011）的规定，生态影响的防护与恢复的原则是：

#### (1) 生态优先、保护优先，自然资源损失的补偿原则

坚持生态优先、保护优先，维护盐湖生态功能和作用的可持续性，由于项目区域内自然资源（主要指灌丛、草地）一定程度上会受到项目施工和运行的破坏，加之当地自然条件较差，植被自然恢复速度较慢，因此必须执行自然资源损失的补偿原则。

#### (2) 人类需求与生态完整性维护相协调的原则

该项目的建设和运行是人类利用自然资源满足人类需求的行为，这种行为往往会导致生态系统的片段化和破碎化，与维持生态完整性的观念相悖。确定生态保护的科学措施就可以最大程度地舒缓这种矛盾，在自然生态系统可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的不断进步服务。

#### (3) 突出重点，分区治理的原则

按照扰动后对土地的损坏情况和生态环境的影响不同，把整个项目区划分为不同的区域，针对不同的破坏形式，采取不同的生态重建的措施。

### 6.1.6.2 野生动植物保护建议

(1) 工程实施后底栖动物能得到一定程度的恢复，但如若不辅以一定的措施，其恢复进程比较缓慢。因此，江道工程建成后建议适当采集周边水域的底栖动物如螺类等投放，为底栖动物群落的恢复和水质净化创造条件。放流数量依底栖动物损失量(损失量=疏浚河道水域面积×单位面积生物量=1.29 吨)的 10 倍计算。

用于增殖的底栖动物必须是从周边水域采集的野生种类或是经池塘养殖繁育的子一代。放流种类需符合渔业主管部门制定的放流技术规范。选择与施工江道相通、底质较好、水质优良的周边支流水域。底栖动物的增殖是一项长期的工作，因此，其放流时间应持续进行，暂定五年，届时通过观察评估后再确定后续增殖计划。

(2) 建议工程在初步设计阶段，考虑设置一定长度的生态护岸，促进河道水生生态的恢复。同时在护岸设计中建议考虑模仿原有生态环境设计一些生态护岸，初期



加强对绿化品种的维护，尽量保持原来生态系统的开放性，以保护水生植物的生长环境；江道设计中关注方案布置的生态景观效应，使工程建设尽可能与生态环境建设相结合。

（1）加强对施工人员的环保教育工作，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。

（2）严格按照设计文件确定征占土地范围，加强施工管理，进行地表植被的清理工作；严格控制路基开挖，避免超挖破坏周围植被。

（3）加大沿线绿化力度，在坡脚至路界有条件绿化的路段均进行绿化，凡因施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，恢复植被。

（4）施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，减轻对土壤及植被的破坏；除施工必须外，不随意砍伐植物。

（5）施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物；同时减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

#### **6.1.6.2.1 陆生植物保护措施**

1、加强规划区域内植被恢复与建设，把植被作为景观建设最为重要的一部分，按照“适地适树”原则，进行生态恢复规划。

##### **（1）建设施工期陆生植物保护措施**

在施工过程中，应加强对施工人员进行植物资源保护的宣传工作，加强施工人员的环保意识，严格要求施工队伍有组织、有计划地施工，尽可能减少对现有植被的破坏。加强施工期内对施工人员保护生态环境意识的宣传教育，在施工过程中，不能采伐活立木作为薪炭材，严禁任何乱砍乱伐破坏植被的行为。

植被恢复重建的物种应采用当地适生物种，严格禁止引入外来物种，以避免生物入侵的影响破坏。

##### **（2）项目实施后运营期陆生植物保护措施**

运营期必须加强游人的管理，特别在运营期加强防火安全管理措施，并设岗加强巡护管理。严禁游人活动对当地植被造成影响。

##### **（3）避免“外来物种入侵”现象的发生**

在植物措施实施过程中尽量采用当地树种，外来物种的选择应进行充分的论

证，征求相关生物专家的意见，在确保所选物种的进入不会对当地生态产生负面影响的前提下，方可引入外来植物种类。

#### 6.1.6.2.3 陆生动物保护措施

该区域中受保护的野生动物主要为水禽、鼠等小型野生动物，主要分布于规划区域的植被覆盖状态较好的地方及滩涂附近，而这一带没有安排设置建设工程。规划实施后，对陆生动物的影响区域是规划项目建设区及游人活动区。

##### （1）施工期陆生动物保护措施

为防治施工噪声对规划区域内动物的影响，采取措施降低施工机械的噪声，如尽可能用多孔性吸声材料建立隔声屏障。对进入施工区的运输车辆限制车速，严禁鸣放高声喇叭。

避免开荒对两栖、爬行类动物生存空间的影响。加强群众的保护意识，大力宣传两栖、爬行动物对农林卫生的有益作用，呼吁当地居民自觉保护两栖、爬行动物，防止施工过程中人为的捕杀和车辆碾压。各建设设施建设过程中，尽量避免使用化学油漆。

施工期加强法制教育和管理，增强施工人员的环保意识，禁止施工人员捕食蛙类、鸟类，以减轻施工对当地陆生动物的影响。

##### （2）运营期陆生动物保护措施

运营期应根据规划区生物多样性特征，采用合适的旅游方式，减少对生态系统结构和功能的改变。同时对游客进行宣传教育，爱护环境、不乱扔垃圾、不携带火源、爱护野生动植物、不追赶、饲喂野生动物，使游客树立保护动植物就是保护人类自身的理念。

#### 6.1.6.2.3 水生动植物保护措施

以原地保护为原则，加强宣传与教育，提高施工人员保护意识，严格控制控制施工作业范围，减小对水生生物的扰动，应集中建立野生动植物资源监测网络保护体系和资源数据库，并加强分析和研究野生动植物的生态系统以及生活环境，了解和掌握其生理学特性和形态特征，为进一步优化和完善保护管理措施，提供科学依据。

#### 6.1.6.3 水土流失防治措施

根据不同的地貌类型、建设时序、新增水土流失的点，分别采取不同的防治措

施；植物措施与工程措施相结合，点面相结合，采取经济合理的措施；永久工程和临时工程相结合采取合理，使得措施与经济发展和生态保护相结合。

施工过程中对生态造成了一定的不利影响，并引起了一定的水土流失，为使工程建成后恢复生态环境并使之得到可持续发展，应采取必要的水土保持措施，具体措施如下：

①护坡工程：在施工期尽量避开雨天施工，如果遇到暴雨对施工场地进行遮盖，防止雨水冲刷造成短时间高强度的水土流失。

②绿化措施：种植固土能力较好的植被，减少地表径流对地表的冲刷，在道路等新修设施的周边，附上原有表土种植植被，由于植被初期固土能力差，因此应该采取一些保育措施。绿化工程中选用的树种用本地的品种，尽量避免使用外来物种以免造成外来物种入侵的问题。

工程施工期是新增水土流失最严重的时期，建议在施工中严格按照主体工程施工进度安排。先设置水土保持工程防护措施或临时防护措施，再进行施工。对开挖施工应尽量避免强降雨天和大风天，难以避开时加强此时段的临时防护措施。在各施工区，水土保持防治措施应结合主体工程施工进度安排，及时分期、分批实施。

#### **6.1.6.3.1 施工便道防治区**

本项目施工便道拟利用原有道路，工程施工结束后，不再利用的，恢复原使用功能。具体措施如下：

##### **（1）植物措施**

原有使用功能为其他土地的施工便道恢复为植草绿化，混播碱蓬进行植被恢复。

##### **（2）临时措施**

##### **①边坡工程防护及拦挡措施**

为避免施工便道开挖及使用过程中水土流失对盐湖造成影响，在施工便道与盐湖相接一侧利用装剥离表土的编织袋码放在路界进行临时拦挡。半填半挖路段，为避免施工便道开挖中土体顺坡流失，在填方侧也要利用装剥离表土的编织袋码放在路界进行临时拦挡。

##### **③边坡绿化**

施工便道边坡应处理成稳定边坡，土质边坡采用植草防护，另外混播盐碱蓬进

行植被恢复。

### （3）施工及管理要求

①开辟新的施工便道应合理安排工期，避开汛期施工，做到挖填平衡，减少弃土量。

②施工便道线形应具有一定的曲率，避免出现较长的顺直线路，以降低地表径流下泄的速度。

③为防止施工期间施工车辆随意碾压，破坏原地表植被，增加水土流失，在施工过程中严格规定行车通道，避免破坏施工便道沿线的植被和生态。

#### 6.1.6.3.2 施工生产生活区

本项目不设构件预制场、不设沥青、混凝土及灰土拌合场，所需预制石料、沥青、水泥混凝土、灰土全部外购。施工营地租用道路沿线附近民房，施工场地控制道路红线范围内，不新增占地。

#### 6.1.6.4 临时工程用地设置要求及恢复措施

##### （1）表土保存

本项目土源主要外购，且后期恢复由供土方恢复，但取土场取土应做到分层取土，分层回填，分层恢复，保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对于堤埝建设中永久占用部分的表层土，予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植树木；临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、松土、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

##### （2）土地复垦

建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束时对各类临时用地及时复垦，对于有进场耕作条件的土地复耕利用，无条件的则种植灌草进行绿化，恢复植被。

##### （3）临时沉砂池

为避免施工期流失的泥沙随排水沟中的径流排入地表水体，造成水土流失，在截排水沟出口设置沉砂池，截排水沟中的径流经沉淀后再排入原有排水系统。

（4）为降低施工对底栖动物的影响，施工过程中应尽量减少沙石的散落。江道疏浚应优化施工工艺，尽量减少悬浮物的产生而造成的水体浑浊；严格按施工要求分段进行，有利于鱼类及其他游泳动物的迁移。

(5) 在生态护岸、江道清淤疏浚施工等水中施工作业，在临水浅滩处设置大块石块，供鱼类躲避天敌和繁殖。

#### 6.1.6.5 永久占地范围生态治理及恢复措施

(1) 施工期严格控制施工范围，施工材料、施工机械等全部于项目占地范围内存放、作业，不得超界限施工或存放材料，严禁占压项目占地以外的植被；

(2) 土石方开挖作业避开汛期以免疏松土壤随雨水冲下形成泥石流造成严重水土流失；施工砂石等材料采取遮盖措施，避免雨水冲刷；

(3) 施工结束后结合对堤埝边坡两侧进行绿化，采用浆砌片石拱形骨架内部撒播草籽的绿化措施进行绿化，草籽选择适宜盐碱地的乡土物种。

(4) 施工单位在施工组织设计中合理布置施工总平图，尽量减少施工临时占用耕地、林地面积。在施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时用地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，减少对林地和农用地的占用。

(5) 对施工人员进行生态环境保护宣传教育，提高施工人员生态环境保护意识，一旦发现疑似保护级动植物或古树名木，应立即向上级报告，禁止私自处理。上级部门应联系林业等部门，及时提出处理意见并采取保护措施；规范施工活动，防止人为对工程范围外土壤、植被的破坏。

(6) 合理安排施工进度，尽量缩短施工时间，以减小对生态环境的影响。施工过程中，对物料堆放场应采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆应采取遮挡措施，尽量避免对周围农业土壤和灌溉水体的不利影响。

(7) 施工临时占地在施工结束后应及时清除建筑垃圾并平整，恢复植被，占用的耕地应及时恢复其土地利用类型。工程永久占地范围内除永久建筑物占地和水面外，也应及时、尽量恢复植被进行绿化。

(8) 全面贯彻执行国家及山西省野生动物保护法律法规等要求，增强施工人员的环境保护意识，加强对珍稀动物的保护；对施工人员开展生态保护教育，禁止破坏征地范围以外的动物资源，禁止在施工期间非法猎捕、炸伤珍稀动物及有益的野生动物。

(9) 施工单位合理布置施工总平面布置，减少施工占地及扰动生态系统。

(10) 采用封闭式施工方式，施工活动不得超越征地范围。尽量减少对陆生脊椎动物及其栖息地的破坏，施工中避免破坏野生动物集中栖息的洞穴、窝巢等，对工程

建设区域内的各类生物群落予以保护。

(11) 施工过程控制施工扬尘，避免夜间施工灯光影响，降低对动物生境带来影响。

(12) 在人员活动较多和较集中的施工场地，设置自然保护、环境保护的警示牌，提醒工程人员和周边民众依法保护自然环境和生物多样性。

#### 6.1.6.6 运城湿地自然保护区（实验区）生态保护及恢复措施

由于本项目在运城湿地自然保护区实验区范围内，本次评价提出了具体措施如下：

(1) 设计期：设计单位应与山西运城湿地省级自然保护区管理站进行沟通联系，在设计阶段充分考虑规划区建设和运营期对保护区的影响，优化施工工艺、科学合理安排施工期，合理设置施工场地，远离保护区设置。

(2) 施工期：

1) 施工营地、施工便道等设置尽可能远离保护，并防止施工单位超设计范围占地，对于施工人员的生活污水、生活垃圾等合理处置，不外排，加强施工期环境监理工作。施工现场设置“山西运城湿地省级保护区”告示牌，提醒施工人员依法保护自然资源。边施工，边恢复，防止水土流失。运输物料的车辆，需加盖篷布，控制车速，防止物料洒落和产生扬尘，卸车时尽量减少落差，减少扬尘。承担运输的车辆禁止在施工区域鸣笛。

2) 工程经过山西运城湿地自然保护区路段施工中，禁止在生态敏感区内设置取、弃土场、施工营地等临时占地；可通过合理的施工组织利用现有环湖堤埝进行材料运输与机械调运；

3) 在生态敏感区路段及路基施工中，应在用地红线外设置围挡；生态敏感区施工必须做好风景名胜资源的保护工作，切实保护好景区的各类风景名胜资源；

4) 加强施工人员保护野生动植物教育，施工中注意保护野生动植物资源。加强对施工队伍的管理，防止破坏风景名胜资源和生态环境的事件发生。

5) 在敏感区路段施工前，应及时通知保护区管理部门，在专业技术人员配合下摸清工程附近保护动植物分布情况，在专业技术人员指导下，采取相应的措施保护野生动植物。

6) 做好水土保持和环境保护工作，避免发生崩塌、塌方、路基沉陷等不良地质

现象。

综上所述，本项目施工期采取控制施工范围减少占地，加强施工人员管理，取弃土采取截排水措施；施工结束后对临时占地积极进行生态治理及恢复等措施后，本项目对生态环境影响较小。本项目典型生态措施布置图见图 6.1-1。

#### 6.1.6.7 生态恢复补偿措施

（1）植物和植被影响的防护与恢复：在工程建设期间，为减免工程施工对周边植物和植被造成的不利影响，工程施工设计中应尽量减少影响面积，把破坏程度降至最低。同时在施工完成后，利用本地物种，对施工区的植被进行恢复，这是影响区生态恢复的关键。

（2）临时占地恢复：在所有建筑设施完工后，应立即进行裸露区的植被恢复，包括：①临时（或永久）水、电、汽等输送线路区域；②临时施工工地；③暂时闲置地；④裸地。施工迹地的绿化恢复过程中将尽量采用当地树种、草种，最好是利用原自然植被的建群种进行恢复。建群种在整个植被中盖度最大，生物量最大，占有空间也最大，并在建造群落、改造环境以及物质与能量交换中作用最突出。具体可采取人工栽植幼苗的方式，遵循夹杂混合种植、密度适宜、杜绝纯林的原则。

（3）保留工程占地的表层土壤：工程施工区的植被，施工一开始就将因为开挖而遭到破坏。在开挖时，就应该保留所有被破坏植被地方的表层土壤，施工完成后用于临时性占地的植被恢复用土。工程竣工后，应及时撤除施工临时建筑物和收集废弃杂物，整治施工开挖裸露面，清理和再塑施工迹地。植物恢复采取恢复施工前植被的方式，尽量使其与周围景观协调一致。

#### （4）生物栖息地恢复

通过合理设计物种与生境间搭配关系、种的生态学特征和生境大小等，恢复和改善生物栖息环境。利用运城湿地自然景观要素，如农田、芦苇地、沼泽、滩涂地等，营造鸟类理想的栖息地；沼泽湿地种植芦苇、苦草、莎草、微齿眼子菜等湿地植物，滩涂盐碱地种植白茅、沙蓬、猪毛菜、碱蓬等，为水禽和候鸟提供良好的生活环境；通过天然、招引和人工放养手段，经过一段时间抚育和自我繁衍平衡后，形成鱼类、两栖类、水禽等的自然栖息环境，构成较完善的湿地生态链，恢复湿地生态稳定性和自维持能力。

#### （5）湿地生物恢复

湿地植被恢复可采取物种选育、培植、引入和移植，以及种群动态调控、群落优化配置与组建等技术，使植被覆盖率达到 60%以上。在工程实施中，可将水生、湿生植物的种子、鳞茎、根系、幼苗和成体作为湿地植被恢复的材料。植被恢复优先利用原有种子库，短期恢复可选择育苗。在没有表面水情况下，可撒播种子。滩涂盐碱地种植白茅、莎草、沙蓬、碱蓬等。湿地恢复初期，沉水植物因漂浮及水分浑浊存在生存和繁殖困难的问题，通常不被考虑使用，但在湿地恢复中、后期引入可有效维持底泥稳定。

湿地对外来物种实施防范性控制和实时控制。防范性控制是从源头上杜绝外来有害物种和病原虫源入侵，物种引进要经过严格的专家论证和病虫害检疫；实时控制是对已发现的外来物种，评价其环境效应和危害性，对有害外来物种采取生态控制为主、人工控制为辅的手段，最大程度降低其危害性。湿地恢复建设尽量使用丰富的天然种质资源，若当地物种具有同种功能则不选外来种；同时，物种引入要实施严格的物种筛选与安全测试，建立数据库，为风险评估提供咨询，以确保湿地的生态安全。

湿地生物多样性恢复办法有以下方面：一是采取珍稀动物放养、植物移植等手段，直接增加生物多样性二是根据鸟类迁徙、繁衍等规律，通过生境保护和恢复手段，为鸟类提供适宜的生长、繁育环境；三是在湿地水域内进行鱼、黄鳝等放养，为生态系统的稳定提供支持。四是保护盐碱地及生态敏感区植被，以提高土壤肥力，恢复森林。

农田、芦苇沼泽和河漫滩涂地是运城湿地典型的生态系统，也是水禽和鸟类的乐园，其规模结构和质量直接关系到整个湿地的生态功能。但是，长期以来在自然和人为因素影响下，运城湿地芦苇沼泽和草本滩涂地规模不断减少，质量不断降低，严重影响了湿地生态功能和生物多样性。因此，恢复运城湿地生态系统是生态恢复不可缺少的内容。在运城湿地，沿农田、沼泽和滩涂地建设森林湿地、芦苇沼泽、草本盐碱地，有意识地仿效自然湿地类型。

#### （6）湿地景观恢复

根据运城湿地地理与生态环境状况，将景观恢复与园林建设相结合，在恢复湿地动物、植物、水体等自然景观的同时，创造必要的人工景观和多种生境，增强湿地景观的美学感受。湿地景观恢复的主要方法有以下方面：一是采用芦苇、灌木、乔木等喜水湿地植物，分几个区域对现有岸边进行处理，用自然、柔和而有修复功能的土质



护岸；二是植物绿化以多样性为原则，尽量使用乡土植物，适当选择落叶与常绿、阔叶和针叶树种相结合，构成丰富的景观效果；三是低洼部分恢复水域，采用较多曲折岸线，不仅在空间上形成开敞、线状等变化，而且布置了较多湾、岛，以达到增强景观的多样性和增加边缘生境的目的。

湿地生态恢复是一项艰巨的工程，在因地制宜的情况下，合理的采用以上关键技术可有效提高湿地生态系统的稳定性，提高系统自我维持能力，通过与工程措施的综合，采用定性与定量相结合的方式，可以更好地完成退化湿地的恢复或重建过程，使湿地发挥最大价值。

## 7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，它是综合评价判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿了由此可能造成的环境损失的重要依据，其主要任务是分析建设项目拟投入或投入的环保投资，所能收到的环境保护效果。因此，环境经济损益分析除了需计算用于治理控制污染所需的投资和费用外，还要同时核算项目建设可能收到的经济效益、环境效益和社会效益。

### 7.1 经济效益分析

基于目前的资源有价的思想，盐湖总体规划实施后带来的间接经济效益也是十分巨大的。这种经济效益虽不能直接以货币的形式体现出来，但它是确实存在的，如生物多样性和野生动植物种群的增加，种质资源和基因库的保护，生态系统的恢复和发展，自然环境的整体改善等，对整个环境的影响都有着潜在的经济效益，这种经济效益将对经济、社会、历史、文化的发展起到巨大的推动作用。同时给当地生态环境带来显著的改善，可为促进盐湖区旅游业发展做出贡献。

本工程的经济效益主要为间接的经济效益，体现在以下几个方面。

#### （1）水资源经济价值

水资源是一种十分重要、有限的自然资源。本工程通过水资源机会成本分析来计算工程实施产生的水资源经济价值。水资源的机会成本是由于水资源受到污染，不能发挥其资源特性用途时所牺牲的效益或造成的损失。

#### （2）拉动旅游业的经济价值

本工程实施后工程区内的生物多样性提高，鸟类及各种植物资源丰富，给当地生态环境带来显著的改善，可为促进盐湖区旅游业发展做出贡献。

### 7.2 社会效益分析

社会效益一般是潜在的、无形的，主要表现在增加就业机会，提高公众环境保护意识及健康水平等。

#### （1）增加就业机会，提高居民经济收入

本项目的实施，必将带动盐湖及其周边社区经济、交通、通讯、商业、旅游业、服务业以及农林土特产品加工等行业的发展，既可增强自身的经济实力，又可为当地剩余劳动力提供较多的就业机会，在一定程度上缓解了当地就业压力，从而促进第

二、三产业的发展，增加地方财政收入，促进社会稳定。

### （2）提高居民环境保护意识

工程建设和实施以及产生的工程效果，起到非常直观有效的环境保护宣传作用，使当地居民和外来游客能够深刻认识环境保护的重要性。随着对盐湖的保护和恢复事业的发展，相关专家、学者、游客将纷至踏来，通过科考、旅游、交流、宣传等活动，盐湖的知名度将会提高，对外交流和开放将会扩大，随之而来的效益将不可估量。

### （3）改善生活水平，提高生活质量

本项目的建设可以改善居民的生活环境，提高居民生活质量，为社会创造财富，为本区域居民提供新的就业环境，并有利于对盐湖的保护，方便护湖、消防和防洪，为社会提供更好的休闲游憩场所，该工程有助于促进运城市经济和社会的可持续发展，全面带动各项社会事业的进步，实现人与自然和谐共存，社会与自然和谐发展。

## 7.3 环境效益分析

### 7.3.1 环境效益分析

本工程提升了区域生态绿化，在吸收二氧化碳、释放氧气，防止水土流失，净化空气，降低辐射，杀菌，滞尘，防噪，调节小气候，降温，防风引风，缓解城市热岛效应等各个方面具有良好的生态功能，是城市不可缺少的绿肺，在改善城市环境污染状况，有效维持城市的生态平衡等多方面具有重要作用。

环境效益是工程实施后最主要的效益，它包括削减污染物负荷、改善湖泊水质，控制和治理水土流失，修复生态系统，改善生态景观等。

#### （1）削减污染物入湖量，改善盐池水质

通过实施一系列生态环境修复和保护工程，可以有效削减污染物负荷，改善盐池水质。

#### （2）有效控制与治理水土流失

通过堤埝除险加固、水系连通和生态修复，使水土流失问题得到有效控制，增加区域植被覆盖率，提高湿地的水土保持能力。

#### （3）修复和完善生态系统

通过本工程的实施，逐步恢复湿地生态功能，提高生态系统的稳定性和自我更新、自我修复能力，不断增加生物多样性。

#### （4）大大改善盐池生态景观

堤埝加固、边坡绿化、畦块清淤、水系连通等一系列工程的实施，大大改善盐池的生态景观。

### 7.3.2 生态效益分析

本项目区域运城盐湖水草丰茂、鸟语花香、生机盎然，湖中阡陌纵横、银岛万千、碧波浩淼、湖光粼粼。本工程总体特色体现为“城市绿肺，七彩盐湖”。在总体风貌服从于盐湖大环境的前提下，秉承着“恢复和保护原生态，传承千年盐运文化”的建设理念，以盐湖堤埝除险加固工程为载体，复合绿道功能，以改善生态环境，提高市民生活品质为主线，依托盐湖独特的自然人文资源本底，构建区域联动、体系完善、布局合理、特色多样、设施完备、环保智能、衔接方便的管养及绿道网络系统。实现“退盐还湖，还湖于民”的规划目标，使其能够调节和优化城市环境，改善动植物栖息地，为运城人民提供放松休闲、科普游览、学习和体验盐湖文化的理想场所，真正的服务于大众。

### 7.3.3 景观效益分析

本项目主要对跨湖大道以西的盐湖湿地进行生态恢复和堤埝除险加固，结合区域内现有生产道路、历史遗迹、生态绿化环境等，使其成为运城市的绿色生态屏障，塑造大气开放、野趣自然、绿色生态、富有独特盐韵文化的多功能复合型湿地景观。

### 7.3.4 环境负效益分析

- (1) 随着项目的建设开工，施工机械噪音可能会干扰周边的居民工作和生活。
- (2) 施工产生的扬尘，可能会导致大气环境暂时性恶化。

以上负面影响发生在施工期间，是暂时性的。加强文明施工，加强科学施工，加强施工管理可以使负面影响降低到最低限度，工程建成后负面影响即可消失。

## 7.4 小结

本工程随着环境保护措施的落实，将使短期内受破坏的生态环境得到最大限度的恢复改善。工程为社会公益性项目，对当地的环境质量起到积极的作用，具有较强的社会效益、环境效益及潜在的经济效益，能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，故从环境经济的角度看项目的建设是可行的。

## 8 环境管理与监测计划

为了贯彻国家环境保护有关规定，处理好发展生产与环境保护的关系，实现建设项目的经济效益、社会效益和环境效益的统一，更好地监控工程环保设施的运行，及时掌握、了解污染治理和控制措施的效果及周围地区的环境质量的变化情况，必须设置相应的环保机构，制定环境管理与监测实施计划。

### 8.1 环境管理

#### 8.1.1 环境管理重要性

环境管理的含义是以管理工程与环境科学的理论为基础，运用技术、经济、法律、教育和行政手段，对损害环境质量的生产经营活动施加影响，正确处理发展生产和保护环境的关系，达到生产目标与环境目标的统一、经济效益与环境效益的统一。

本项目建立环境管理体系的重要性在于：

- 1) 只有加强环境管理，国家制定的环保法规、政策和制度才能贯彻执行；
- 2) 现阶段国家建设资金有限，不可能拿出更多的资金用于治理环境污染，而是要从环境管理和监督上下功夫，督促建设单位千方百计防治污染。
- 3) 根据调查，我国的环境污染大约有 1/3 是由于管理不善造成的，通过环境管理可以解决这部分污染问题。

#### 8.1.2 环境管理机构

鉴于本工程建设周期长且工程量大，建议建设单位项目部在施工期成立安全环保小组，项目部建立实施 HSE 管理体系，建立各岗位的 HSE 责任制。项目部应定期监督承包商在项目进行过程中遵守 HSE 管理要求的情况，并有权对现场发现的问题提出整改要求和意见；承包商应承担其施工现场的风险管理与控制；工程监理方应按国家相关法规要求履行其职责；环境监理方应按国家相关法规要求履行其职责；HSE 人员的主要职责是为风险的辨识、评价和控制提供技术支持和实施监督管理；项目部可通过定期检查和业绩考核等方式强化 HSE 职责的落实，确保施工期不发生环境污染与生态破坏事件，同时监督环保设施的“三同时”实施情况。

#### 8.1.3 环境管理基本任务

环境管理的基本任务主要是控制污染的产生，避免或减轻污染对环境的影响。因此，需要从计划、技术、材料等方面将环境管理渗透到整个企业管理之中，将环境目

标与生产目标融合在一起，以减少项目对环境的影响。管理机构的基本职责如下：

- 1) 贯彻执行国家环境保护法律、法规和有关的环保标准；
- 2) 编制环境保护规划，组织实施环境监测计划，建立环保监测档案；
- 3) 组织实施项目环境监测工作；
- 4) 参与本项目环保设施的论证设计，协助有关环境管理部门监督设施的安装、调试，落实“三同时”措施；
- 5) 定期检查环保设施运转情况，保证其正常运行，及时提出整改建议；
- 6) 建立健全本项目污染源档案，做好环境统计工作；
- 7) 积极开展环境保护教育和技术培训，提高员工的环境意识；
- 8) 推广应用环保先进经验和先进技术，推行清洁施工经验。

## 8.1.4 环境管理手段

### 8.1.4.1 经济手段

将环境保护与职工个人经济利益结合起来，采用职责计奖，超额加奖，签订包干合同等方式，强化各工作岗位环境意识。

### 8.1.4.2 技术手段

在制定工艺条件、操作规程和设备选择等工作中要考虑环境保护的要求，有效地保护环境。

### 8.1.4.3 教育手段

通过环保知识、环保法律、法规以及污染控制新技术、新工艺的定期学习和宣传，不断提高职工的生产技能和环保意识，以人为主体的保证生产质量、减少污染排放。设置环保法规宣传栏，积极开展环保宣传。

### 8.1.4.4 行政手段

以行政手段监督、检查环境管理制度的执行，对执行效果给予鉴定、奖惩，对环境保护工作的顺利进行起积极促进作用。

## 8.1.5 环境管理计划

为了最大限度地减轻施工期作业活动对沿线生态环境的不利影响，减少运营期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区域环境特征及项目特点，主要对施工期提出环境管理计划。具体环境管理工作计划表见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目环境管理工作计划

环境问题		减缓措施	实施机构	监督机构
施工期	空气 污染	在施工现场、主要运输道路及环境敏感区，干旱季节要采取洒水降尘措施：物料堆放场地要在居民区 200m 以外，同时要加盖苫布或洒水降尘，物料的运输也要加盖棚布并监督散料运输车辆的装载高度，车辆实行限速行驶，加强非道路移动机械污染防治，优先采用清洁能源或新能源的机械，应采用国 V 及以上排放标准工程机械施工；清淤工程开挖后直接运至淤泥脱水场地进行脱水，对淤泥脱水场地喷洒植物型除臭剂，降低恶臭的散发，采取密闭车辆对污泥进行运输，对运输车辆的车身外和车轮进行清洗，减少淤泥在运输道路上遗撒和恶臭散发，避免运输过程中对沿途道路造成污染。	施工单位	地方环保 部门  环境监理 单位
	水质 污染	防止施工对河水水质的污染：施工区内的生活污水、生活垃圾要集中处理，不得直接排入水体；施工材料不直堆放在水体附近。		
	噪声	严格执行国家有关标准，施工人员配备保护设施；居民区附近施工场所设防噪设施，22：00-6：00 时禁止高噪声的施工进行。		
	生态 环境	尽可能减少临时占地；施工完成后，恢复施工场地地表植被		
	固体 废物	施工生活垃圾分类存放，定期运往指定场所，不得随意丢弃；施工过程中产生的废机油等危废统一交由有资质单位处理		
	运输 管理	制定合理的建筑材料运输计划；限制载重量；避开交通高峰，运输车辆通过居民区或学校时要禁鸣笛、限时速。		

## 8.2 施工期环境监理

由于工程施工期较长，施工对环境的影响较大，因此应实行环境监理制度，为施工期防止污染环境和项目竣工环境保护验收提供可靠的技术依据。根据《建设项目环境监理技术规范》（Q/SH0569-2013）的内容，环境监理工作主要依据环评报告书及批复要求，协助建设单位落实工程建设的各项环境保护措施，为建设项目提供专业的技术咨询服务。

由建设单位（甲方）聘请环境监理机构（第三方）协助建设单位落实环评及批复提出的各项环保措施，指导施工单位、承包商、供应商（统称乙方）依据国家、地方环境保护法律、法规、制度、标准、规范的要求进行工程建设，目的是确保工程一期的建设符合国家、地方环保法规的要求，做到工程建设对环境最小程度的破坏，最大限度的保护环境。环境监理主要包括：

- 1) 协助 HSE 部门经理宣传贯彻国家和地方有关环境方面的法律、法规；
- 2) 落实环境影响报告书及施工设计中的环保措施，如防止水土流失与景观资源

保护、污染防治与防止施工扰民等；

3) 及时发现施工中新出现的环境问题，提出改善措施和寻求实施方法；

4) 记录施工中环保措施和环境工作状况，建立环保档案，为竣工验收提供基础性资料，也为建设项目环境管理提供有效服务。

施工期环境监理工作应对承包商的以下工作进行现场监督管理：动植物保护、噪声污染控制、水质保护、固体废物处置（包括生活垃圾和施工废物处理）、生活污水排放等，检查环保措施的落实情况。

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和监理重点进行工作，确保工程的管道施工、穿跨越施工以及施工场地、料场、施工便道等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施得到落实，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

## 8.3 环境监测计划

### 8.3.1 环境监测目的和内容

为做好工程地区环境保护工作，及时掌握施工期的废水、废气、噪声及各项施工活动对工程地区自然、生态和社会环境的影响，预防突发性事故对环境的危害，验证环境影响评价结论，为工程施工期环境污染控制、环境监理、环境管理以及流域整体开发的环境保护工作提供科学依据。

施工期的环境监测内容：对施工区水质、环境空气、噪声和人群健康进行监测，及时掌握各施工段的环境污染程度和范围，消除环境污染隐患。施工现场医务人员负责了解施工人员的健康情况，及时进行疫病预防和治疗，确保施工顺利进行。监测项目包括水质监测、大气监测、噪声监测、生态环境调查和人群健康监测等。

### 8.3.2 环境监测机构

本工程环境监测专业性强，采取委托有相应资质的监测单位进行相关环境监测，本工程不设专门监测机构。

### 8.3.3 监测内容

#### 8.3.3.1 大气质量监测

测点布设：选取施工区附近环境敏感目标。

监测因子：TSP、氨、硫化氢。



监测频次：施工前监测背景值 1 次，在施工期内监测 2 期，取暖期 1 次，非取暖期 1 次。

### 8.3.3.2 噪声监测

测点布设：选取施工区附近环境敏感目标。

监测因子：按照《环境监测技术规范》的相关规定，噪声监测参数为等效连续 A 声级。

监测频次：施工前监测 1 期背景值，在施工期内监测 2 期，每 2 日，含昼夜。可与大气监测同步。

### 8.3.3.3 生态恢复监测

#### 8.3.3.3.1 生态管理及监控内容

根据《湿地保护管理规定》（2017 年修改）的要求，依据全面保护、科学修复、合理利用、可持续发展的原则，结合本项目特点，特提出如下生态保护管理措施：

（1）施工单位在开工前，应进行湿地保护宣传教育和培训，结合世界湿地日、世界野生动植物日、爱鸟周和保护野生动物宣传等活动，提高施工人员湿地保护意识。

（2）建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，建设单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。

（3）严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

（4）施工过程中，要严格按设计规定进行施工，禁止随意扩大施工范围。

（5）凡因项目工程施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被。

（6）筑路等材料均采取外购方式。在项目施工过程中，施工单位应注意选择有开采手续的合法砂石料场供应商，并在砂石料、土料等购买合同中明确水土流失防治责任。外购砂石、取土料场的选址应选择位于保护区实验区范围以外，严禁在保护区实验区范围内设置堆料场、渣场等施工场地。

（7）应避免在汛期进行施工作业，以减少水土流失。

（8）建立严格环境保护制度，运营期防止游客带来新的生态破坏和损失。

#### 8.3.3.3.2 生态环境监测计划

各监测项目的内容、监测频率、监测制度、报告制度、实施单位等生态环境观测、

监测计划及经费预算见表 8.3-1。

**表 8.3-1 生态环境监测计划**

序号	监测项目	主要技术要求	报告制度	实施单位	经费预算
1	施工现场清理	1.监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。 2.监测频率：施工结束后 1 次。 3.监测点：各施工区。	报建设单位和县环保局、水保局	市水保站或环境监测站	环境监理费用，约 20 万元
2	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：施工区域 3~5 个代表点。	同上	同上	20 万元/年
3	植被、动物	1.监测项目：植被类型，灌草从高度、盖度、生物量、动物数量、种类及其生境条件。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：项目实施区 3~5 个点。	同上	同上	8 万元/年
4	土壤环境	1.监测项目：pH、有机质、全 N、有效 P、K。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：项目实施区 3~5 个点。	同上	同上	5 万元/年
5	环保工程竣工验收	1.监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况。 2.监测频率：1 次。 3.监测地点：项目所涉及区域。	报市环境保护局	市环保监测站	环保验收 40 万元

### 8.3.3.3 生态环境监管监测

生态环境监管是政府环境保护机构依据国家和地方制订的有关自然资源和生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的行政工作，应成为本项目日常工作的重要组成部分。项目建设单位应与山西省运城湿地省级自然保护区管理站沟通、协商，由其确立专人负责监管责任及监测任务，制定科学监测方法，监测工作应从施工阶段开始，一直到施工阶段和运营阶段开始的 3 年内，按照野生动物的生活习性定期进行监测和观察，除采取人工监测外，还需采用照相，自拍仪等手段，进行连续观测记录，建好监测档案，发现较大的影响因子和发生明显的动物种群变化，及时通报上级管理部门，进行应急处置，确保保护区生态环境安全。

项目建设单位应与自然保护区管理中心管理部门沟通、协商，在山西运城湿地自然保护区实验区附近建立保护监测站。由项目建设单位提供费用和场地，相关管理部门负责具体工作。

在施工和运营期间，应不间断地对项目产生的生态环境影响进行动态监测，监测方案如下：

#### 1、监测因子

针对项目在生态敏感区的特点、建设内容及建设期、运营期对环境的影响因子，

结合项目区域的野生动植物资源，初步确定以下监测内容：

（1）植物多样性监测：植物物种组成，各种群的数量，群落结构（高度、盖度），群落生物量，群落的演替状况；

（2）动物多样性监测：鸟类、兽类、爬行类、两栖类的种类组成，种群数量、栖息、繁殖及取食方式等，掌握种群的演替状况。

## 2、监测方法

对野生动植物设计样线、样方，定期调查。

## 3、监测要求

（1）实地考察调查要做到不缺失、不遗漏；

（2）在调查数据和观察结果的基础上，要定期进行分析对比，密切监测可能的生态系统变动情况，做出走势发展预测；

（3）对重点保护对象，要定点、定人全面监控，发出预报，有特殊情况要及时上报；

（4）根据掌握的工程建设对生态影响的具体数据，制定合理的管理措施，确保环湖绿道建设不会对生态环境产生明显的不良影响。

## 4、监测制度

（1）由建设单位在施工前与相关管理部门协商，由建设单位出资，山西运城湿地自然保护区管理中心管理部门出人，组建生态监测站；

（2）购置监测所需的车辆、设备，合理安排监测人员，制定监测制度；

（3）所需费用由自然保护区管理部门与建设单位协商解决，费用包括建站费、车辆设备购置费、工作人员经费等。

## 5、监测时段

监测工作应从施工准备阶段开始，一直到运营期前二年，定期进行监测和观察，陆地植物群落监测应每年至少 1 次，5 月至 10 月采样。

## 6、监测反馈

报告中应对项目实施对野生动植物的影响情况进行记录和分析，如发现有较大生态影响问题，应提出切实有效的解决方案或防治措施，由建设单位负责落实，每一年提出监测观察报告一份。

## 9 结论

### 9.1 项目概况

本期工程规划范围为跨湖大道西侧的盐湖部分，北至盐湖北侧江道，南至盐湖南侧江道，东至跨湖大道，西临呼北高速，涉及总面积 36.6km<sup>2</sup>。

本期主要工程内容为：堤埝除险加固工程、清淤工程及水系连通工程，包括堤埝除险加固工程总长 163.891km、环湖堤埝两侧及边坡绿化面积 117.5886 万平方米，畦块内清淤 20.47 万立方米，外江道和内江道治理 69.878 千米以及相关配套附属工程。估算总投资 49503.46 万元，

### 9.2 环境现状评价

#### 9.2.1 环境空气质量现状

本次评价收集了运城市盐湖区城区 2021 年例行监测数据，按照 HJ663 中的统计方法对 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub> 的年评价指标进行环境质量现状评价。由监测结果可知，2021 年运城市盐湖区除 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年平均质量浓度及 CO 百分位数质量浓度达标外，PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 年平均质量浓度和 O<sub>3</sub> 百分位数质量浓度超标，判定运城市盐湖区为不达标区。

#### 9.2.2 地表水环境现状

本次评价搜集了盐湖区地表水姚暹渠 2022 年 2 月常规监测断面的监测结果，断面名称为曾家营桥，评价结果表明水质指标项目除总氮外，其余指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中地表水V类功能水质要求。总氮为生活污水特征污染物，超标原因可能是：受上游来水水质、农业面源污染、居民生活污染等因素影响，总氮未采取处理措施或植物吸收，含量在水体中不断积累，造成持续时间较长的污染问题。

#### 9.2.3 地下水环境现状

项目委托监测单位对本项目区域内地下水环境进行了质量监测，从监测结果可知，曲村各项指标均达标，盐化二厂硝酸盐氮超标，环池村、盐化二厂总硬度、溶解性总固体、菌落总数、总大肠菌群、氟化物、氯化物、硫酸盐均超标，其中硝酸盐氮、总硬度、溶解性总固体、氟化物、氯化物、硫酸盐超标原因是由于盐湖自身地质环境造成，菌落总数、总大肠菌群超标的原因主要是由于井口盖不严造成的。

## 9.2.4 声环境质量现状

项目委托监测单位对本项目所在区域周围敏感目标处声环境进行了监测，由监测结果可知，项目周围敏感保护目标声环境监测指标均满足《声环境质量标准》（GB12348-2008）1类标准中昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)的要求。

## 9.2.5 土壤环境质量现状

项目委托监测单位对本项目所在区域土壤环境进行了质量监测，由监测结果可知，1#监测点位监测项目满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，2#、3#监测点满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中土壤污染筛选值。

## 9.2.6 生态环境现状

### （1）土地利用现状

评价范围内土地利用类型以河湖水面和旱地为主，分别占评价区面积的52.36%和26.70%，其次为城镇村及工矿用地，占评价范围的9.45%。

### （2）植被分布现状

评价范围内，项目在山西运城湿地自然保护区实验区段，评价范围内无植被区占区内总面积的 11.82%，草丛面积占总面积的 7.37%，灌丛占总面积的 1.22%，落叶阔叶灌丛面积占 0.34%，针叶林植被占总面积的 0.18%，植被覆盖度一般。

### （3）土壤侵蚀现状

评价区水土保持状况较好，土壤侵蚀程度较小，以微度侵蚀为主，占评价区面积的 82.93%。

## 9.3 环境影响分析

### 9.3.1 大气环境

工程施工期产生的施工废气主要有施工扬尘，运输过程中产生的运输扬尘，施工车辆设备产生的废气、尾气、清淤过程产生的恶臭等。施工扬尘主要来自土石方开挖、填筑，弃渣堆放及车辆运输，主要污染物为 TSP；施工机械设备废气主要来自挖掘机、装载机、汽车、拖拉机等燃油机械在运行时排放的尾气，主要污染物为 TSP、SO<sub>2</sub>和 NO<sub>2</sub>，恶臭主要来自于清淤工程施工过程中，主要污染物为氨、硫化氢。

施工废气污染物将对环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程

结束后，将不复存在。

### 9.3.2 地表水环境

工程施工废水排放主要分为生产废水和生活污水，生产废水主要包括施工机械、车辆冲洗废水等；生活污水主要来源于施工人员的生活污水。

施工机械、车辆冲洗废水为含油废水，主要污染物为石油类和悬浮物，经沉淀后用于施工场地洒水抑尘。生活污水沉淀后用于洒水抑尘，实现生活污水合理处置，不会对水环境产生不利影响。

同时，评价要求建设单位加强施工管理，进行文明施工，严格落实污水处理措施，降低对自然保护区的污染风险。

### 9.3.3 固体废物

本项目施工期间产生的生活垃圾收集后通过密闭运输车运送至生活垃圾填埋场填埋处理，建筑垃圾运至运城市城区建筑垃圾清运处置中心集中处置，清淤淤泥脱水后用于堤埝修复工程用土，综合利用。因此，在严格按照环境影响评价规定排放、暂存的情况下，工程固体废物排放不会产生对区域环境的明显影响。

### 9.3.4 声环境

在采取环评提出的措施后，可大大减少施工期噪声的产生，合理安排工作小时后，施工期的噪声排放对沿线居民的影响较小。

### 9.3.5 生态环境

1) 本项目的建设内容多为改善和提高项目区的景观质量项目，新建工程量较小，占地较少，对评价区范围内的动植被影响较小。

2) 本项目建成后，随着施工的进行可能会对项目区内的环境造成不良的影响，但随着项目区服务功能的完善，但评价区内的植物多属生态适应广布种，因本工程的实施而消亡的概率较低，且这些影响都在可以控制的范围内，随着工程施工结束，在工程两侧将会出现部分湿生耐碱植物各类，两岸配合进行防护林工程，植物数量将会显著增加，生态环境将得到一定程度的改善的。随着项目污染源的治理，水质也将得到初步改善，进而对水生生物的生长环境条件得到提高。

3) 报告中提出的保护措施在涉及、施工、运营期都应该得到落实，这些措施落实后可以消除项目建设对生态造成的不利影响，工程建设及运营到来的影响都是区域内自然体系和人为体系可以承受的。

因此本项目对生态影响较小，通过后期的生态修复可以达到改善当地项目区景观质量的效果，生态环境将逐渐恢复至评价区域原有水平。

## 9.4 环境经济损益分析

本工程随着环境保护措施的落实，将使短期内受破坏的生态环境得到最大限度的恢复改善。工程为社会公益性项目，对当地的环境质量起到积极的作用，具有较强的社会效益、环境效益及潜在的经济效益，能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，故从环境经济的角度看项目的建设是可行的。

## 9.5 环境管理与监测计划

本项目应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业和运营活动中人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

根据本项目建设项目特点，管线工程施工应按照环境影响报告书以及当地环保部门的要求开展施工期环境监理工作，为项目竣工环保验收提供技术资料。

建设单位应根据本报告提出的环境监测计划结合施工期的实际情况完善、落实监测计划。

## 9.6 公众参与

建设单位通过现场、网络、报纸等形式进行公示，公示期间尚未收到公众反馈意见。建设单位承诺将严格按照环评提出的措施和要求进行，确保对周围环境的干扰降至最低。

## 9.7 评价总结论

综上所述，本项目的建设符合国家的产业政策，符合相关保护规划的要求；在严格落实环评提出的环保措施及专家意见的前提下，污染物的排放可以满足达标排放要求；工程修复完成后可以增加堤埝的稳固，避免洪涝灾害的发生，清除淤泥，清理垃圾，提升盐湖水质，提升盐湖生态服务功能水平，生态环境能够得到良好改善。本项目建设从环保角度是可行的。