

滇池草海南部西岸湖滨带生态修复
工程（原王家堆湿地建设工程二期）

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：昆明滇池投资有限责任公司

编制单位：云南保兴环境科技咨询有限公司

二〇二一年十二月

目录

概述.....	1
1. 总则.....	7
1.1. 编制依据.....	7
1.1.1. 国家环境保护法律、法规及政策.....	7
1.1.2. 地方环境保护法规及相关政策规划.....	8
1.1.3. 其他技术导则及规范.....	8
1.1.4. 项目有关技术文件.....	9
1.2. 评价目的及原则.....	9
1.2.1. 评价目的.....	9
1.2.2. 评价原则.....	9
1.3. 环境影响识别和评价因子.....	10
1.3.1. 环境影响识别.....	10
1.3.2. 评价因子筛选.....	11
1.4. 评价标准.....	11
1.4.1. 环境功能区划.....	12
1.4.2. 环境质量标准.....	12
1.4.3. 污染物排放标准.....	15
1.5. 评价等级及评价范围.....	16
1.5.1. 评价等级.....	16
1.5.2. 评价范围.....	18
1.6. 评价时段.....	18
1.7. 评价内容.....	18
1.8. 评价方法和评价工作程序.....	19
1.8.1. 评价方法.....	19
1.8.2. 评价工作程序.....	19
1.9. 环境保护目标.....	20
2. 建设项目概况.....	22
2.1. 建设项目基本情况.....	22

2.2.	回顾分析地块原始状况及存在问题.....	22
2.3.	工程目标.....	26
2.4.	工程主要建设内容.....	26
2.4.1.	项目设计工程内容.....	27
2.4.2.	项目实际建成工程内容.....	28
2.4.3.	项目总体设计方案及实际建成情况.....	31
2.5.	工程占地.....	42
2.6.	土石方平衡.....	42
2.6.1.	表土平衡分析.....	43
2.6.2.	土石方平衡分析.....	43
2.7.	施工组织.....	46
2.8.	劳动定员.....	46
2.9.	工程投资及环保投资.....	46
3.	工程分析.....	47
3.1.	施工期污染源回顾性分析.....	47
3.1.1.	施工方法与工艺回顾.....	47
3.1.2.	地表水环境污染源回顾.....	50
3.1.3.	大气环境污染源回顾.....	50
3.1.4.	声环境污染源.....	51
3.1.5.	地下水环境污染源.....	51
3.1.6.	固体废物环境污染源.....	51
3.1.7.	生态及景观.....	52
3.2.	运营期污染源分析.....	53
3.2.1.	废水.....	53
3.2.2.	废气.....	53
3.2.3.	固体废物.....	53
4.	项目周边环境概况.....	54
4.1.	自然环境概况.....	54
4.1.1.	地理位置.....	54

4.1.2. 地质地貌.....	54
4.1.3. 气候气象.....	55
4.1.4. 河流水系.....	55
4.1.5. 水文地质.....	57
4.1.6. 土壤.....	58
4.2. 生态环境质量现状及回顾.....	58
4.2.1. 评价区植物情况.....	58
4.2.2. 评价区动物情况.....	62
4.3. 环境质量现状.....	64
4.3.1. 环境空气质量现状.....	64
4.3.2. 地表水环境质量现状.....	64
4.3.3. 声环境质量现状.....	64
4.3.4. 地下水环境质量现状.....	66
4.3.5. 土壤环境质量现状.....	70
5. 环境影响预测与评价.....	74
5.1. 生态影响评价.....	74
5.1.1. 对生态系统完整性的影响.....	74
5.1.2. 对陆生植被及植物的影响.....	74
5.1.3. 对陆生脊椎动物的影响.....	77
5.1.4. 对水生植物植被的影响.....	79
5.1.5. 对浮游植物的影响.....	80
5.1.6. 对鱼类的影响.....	80
5.2. 污染影响分析.....	81
5.2.1. 环境空气影响分析.....	81
5.2.2. 地表水环境影响分析.....	82
5.2.3. 地下水环境影响分析.....	83
5.2.4. 声环境影响分析.....	86
5.2.5. 固体废物环境影响分析.....	87
5.2.6. 土壤环境影响分析.....	88

5.2.7. 项目建设运营对滇池的影响分析.....	89
6. 环境风险评价.....	91
7. 产业政策、相关符合性分析.....	92
7.1. 产业政策符合性分析.....	92
7.2. 与相关文件符合性分析.....	92
7.2.1. 与《云南省滇池保护条例》相符性分析.....	92
7.2.2. 与滇池风景名胜区规划的符合性分析.....	93
7.2.3. 与《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的 若干规定》的相符性分析.....	95
7.2.4. 与滇池流域水污染防治“十三五”规划的符合性分析.....	96
7.2.5. 与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意 见》的符合性分析.....	98
7.3. 相关符合性分析结论.....	99
8. 环境保护措施.....	100
8.1. 生态环境保护措施.....	100
8.1.1. 施工期生态环境保护措施回顾.....	100
8.1.2. 运营期生态环境保护措施.....	101
8.2. 环境空气污染防治措施.....	102
8.2.1. 施工期环境空气污染防治措施回顾.....	102
8.2.2. 运营期环境空气防治措施.....	102
8.3. 水环境保护措施.....	102
8.3.1. 施工期水环境保护措施回顾.....	102
8.3.2. 运营期水环境保护措施.....	103
8.4. 声环境保护措施.....	103
8.4.1. 施工期声环境保护措施回顾.....	103
8.4.2. 运营期声环境保护措施.....	103
8.5. 固体废物污染防治措施.....	103
8.5.1. 施工期固体废物污染防治措施回顾.....	103
8.5.2. 运营期固体废物污染防治措施.....	104

9. 环境影响经济损益分析.....	105
9.1. 工程环保投资估算.....	105
9.2. 环境效益分析.....	105
9.3. 社会效益.....	107
9.4. 经济效益.....	107
9.5. 分析小结.....	108
10. 环境管理、环境监理及监测计划.....	109
10.1. 目的和意义.....	109
10.2. 环境管理.....	109
10.2.1. 环境管理内容.....	109
10.2.2. 环境管理机构和职责.....	109
10.3. 环境监理.....	110
10.3.1. 环境监理范围.....	110
10.3.2. 环境监理工作内容.....	110
10.4. 监测计划.....	111
10.4.1. 施工期环境监测计划.....	111
10.4.2. 运营期环境监测计划.....	111
10.4.3. 项目竣工环境保护验收监测计划.....	111
10.5. 总量控制指标.....	112
11. 环境影响评价结论.....	113
11.1. 项目概况.....	113
11.2. 产业政策及相关符合性分析.....	113
11.3. 评价区域的环境质量现状.....	113
11.4. 主要环境影响评价结论.....	114
11.4.1. 环境空气影响评价结论.....	114
11.4.2. 地表水环境影响评价结论.....	114
11.4.3. 地下水环境影响评价结论.....	115
11.4.4. 声环境影响分析结论.....	115
11.4.5. 固体废物影响分析结论.....	115

11.4.6. 生态环境影响分析结论.....	116
11.5. 公众参与.....	116
11.6. 总结论.....	117

附表：

附表 1：建设项目大气环境影响评价自查表

附表 2：地表水自查表

附表 3：风险自查表

附表 4：土壤自查表

附表 5：建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附件：

附件 1：项目投资备案证

附件 2：昆明市发展和改革委员会关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）实施方案的批复；

附件 3：昆明市滇池管理局关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程项目（王家堆湿地建设工程二期）的审查意见；

附件 4：滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）水土保持方案准予行政许可决定书；

附件 5：昆明市西山区自然资源局关于对滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程核查生态保护红线的意见；

附件 6：滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）施工监理报告；

附件 7：建设单位营业执照；

附件 8：现状监测报告；

附件 9：环评合同；

附件 10：环评委托书。

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目周围环境关系图

附图 3-1~3.5：项目各地块宗地图

附图 4：项目区水系图

附图 5：项目地块土地利用现状图

附图 6：项目地块土地利用规划图

附图 7：项目区水文地质图

附图 8：项目与昆明滇池国家级风景名胜区位置关系图

附图 9：监测点位图

概述

一、项目由来

滇池保护治理是昆明最大的生态工程，事关生态文件建设全局，保护和治理好滇池是争当生态文件建设排头兵的关键所在。草海是滇池最靠近昆明主城的重要组成部分，具有工农业用水、调蓄、防洪、旅游、水产养殖、调节气候等多项功能。草海水质的好坏对整个滇池的水质有着重大的影响。本项目的实施有利于维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障，并能明显改善项目区及周边的景观效果，项目的建设原则上是必要的。

本项目滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期项目）是《滇池流域水环境保护治理“十三五”规划（2016~2020年）》中规划实施的主要项目之一。《2017年滇池流域水环境综合治理目标任务分解》（昆政办〔2017〕28号）确定的需完成的重点任务之一，也是市政府办公厅下发的《关于印发昆明市滇池保护治理“三年攻坚”行动2018年重点目标任务分解的通知》中的要求内容。

本项目是滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期项目），王家堆湿地建设工程一期项目工程内容主要为湿地恢复与水体净化工程，本工程与王家堆湿地建设工程一期无实质性内容衔接。

本项目范围为滇池草海南部西岸一级保护区内湖滨带的五个区块分别为（A、B、C、D、E地块）。项目东侧为草海导流带，北面为草海前置库，南面到滇池外海湖滨路，西侧为高海高速路及龙门社区居民区。

项目已于2020年9月28日取得“昆明市滇池管理局关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程项目（王家堆湿地建设工程二期）的审查意见（昆滇管审[2020]47号）”并于2020年10月15日取得“昆明市发展和改革委员会关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）实施方案的批复”（昆发改地区[2020]640号），目前，本项目已建设完成。

本项目涉及滇池一级保护区，根据“昆明市西山区自然资源局关于对滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程核查生态保护红线的意见”，项目A、B、C、D、E地块均涉及占用生态红线，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2

021年版)的要求,本项目属于名录中规定的“第五十一条、水利,128、河湖整治(不含农村塘堰、水渠)中“涉及环境敏感区的”,应编制环境影响报告书。受昆明滇池投资有限责任公司委托,云南保兴环境科技咨询有限公司对“滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期项目)”进行环境影响评价,以供业主作为环境管理的技术资料上报审批。

二、评价工作工程

本项目评价工作过程详见下表所示。

表1 项目评价工作过程表

流程	时间	备注
签订合同,接受委托	2021年9月30日	/
第一次现场勘查	2021年9月13日	步行
建设方提供实施方案、初步设计等主要资料	2021年9月18日	/
公众参与信息第一次公示	2021年10月14	建设方官网
第二次现场踏勘	2021年10月19日	详细调查项目涉及环境敏感目标
开展项目区环境质量现状调查及监测	2021年11月9日~2021年11月11日	/
报告书编制	2021年9月18日~2021年11月26日	/
内部审核	2021年11月27日~2021年11月29日	/
环境影响报告书征求意见稿公示	2021年12月6日~2021年12月17日	包括网络公示及报纸公示
送审	2021年12月21日	/

三、分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性分析

本工程为生态修复工程,对照《产业结构调整指导目录(2019年本)》,该工程属于产业政策中鼓励类二、水利“1、江河湖海堤防建设及河道治理工程及19、水生态系统及地下水保护与修复工程”,项目属于鼓励类项目;工程于2020年10月15日取得“昆明市发展和改革委员会关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)实施方案的批复”(昆发改地区[2020]640号),本工程的建设符合国家及地方现行的产业政策要求。

(2) 与《云南省滇池保护条例》符合性分析

本项目位于滇池草海西岸，属滇池保护范围的一级保护区内。根据《云南省滇池保护条例》“第十二条有关县级人民政府在本行政区域内履行下列职责：组织实施一级保护区内的生态修复工作，建设和保护生态湿地、生态林地；落实还湖、还湿地、还林工作；第三十四条 禁止在一级保护区内新建、改建、扩建建筑物和构筑物。确因滇池保护需要建设的环湖湿地、环湖景观林带、污染治理项目、航运码头，以及防汛抗旱、执法监管、宣传教育设施，应当经昆明市滇池行政管理部门审查，报昆明市人民政府审批。”

本项目为一级保护区内生态修复工程，并取得了昆明市滇池管理局下发的关于对滇池草海南部西岸湖滨生态修复工程项目（王家堆湿地建设工程二期）的审查意见（昆滇管审〔2020〕47号）同意本项目的实施。

因此，本项目符合《云南省滇池保护条例》中规定的要求。

(3) 与《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划(2011-2025)》符合性分析

根据《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划(2011-2025)》，昆明滇池国家级风景名胜区保护范围主要包括滇池外海水域和西山山体；西山山体西部、北部以西山区和安宁市行政界线为界；南侧以大石头山山脊线为界，东侧从晖湾至大石头山以高程 1950 为界。滇池外海水域以滇池水位线 1887.4 后退 100 米为界。本次规划范围总用地面积为 355.16 平方公里，其中水面面积为 287.49 平方公里。

根据昆明滇池国家级风景名胜区的风景资源及自然生态环境特点，将保护区划为三个等级，即一级保护区、二级保护区、三级保护区。

根据滇池国家级风景名胜区分级保护内容，本项目不在昆明滇池国家级风景名胜区保护范围内，本项目建设与《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划(2011-2025)》不冲突。

(4) 与《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》的符合性分析

本项目位于云南省昆明市西山区王家堆片区，王家堆生态湿地规划路（湖滨路）的东侧，在滇池草海流域范围内属于“一湖两江”流域保护区范围。项目为湖滨生态修复工程，本项目的实施有利于维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆

交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障，并能明显改善项目区及周边的景观效果。

因此，本项目建设不违反《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》的相关规定。

(5) 与“三线一单”相符性分析

1) 生态保护红线符合性分析

本项目范围为滇池草海南部西岸一级保护区内湖滨带的五个区块分别为(A、B、C、D、E地块)，根据“昆明市西山区自然资源局关于对滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程核查生态保护红线的意见”，项目A、B、C、D、E地块均涉及占用生态红线，根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)中对生态保护红线的管控要求：“在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件”。本项目为生态修复工程，不属于工业项目和矿产开发项目，不属于不予审批的行业；根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》内容：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，**主要包括：重要生态修复工程**，本项目为滇池草海湖滨带生态修复工程，属于“滇池流域水环境保护治理“十三五”规划(2016-2020年)”中规划实施的主要项目之一，项目的建设旨在维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障，并能明显改善项目区及周边的景观效果。本项目不违反生态保护红线相关要求。

2) 环境质量底线符合性分析

大气环境质量：根据《2020年度昆明市生态环境状况公报》，2020年主城5区(五华、盘龙、西山、官渡、呈贡区)环境空气优良率100%，与2019年相比，主城区环境空气各类污染物年平均浓度均降低，环境空气质量持续改善，总体达《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，为达标区，满足大气环境质量底线要求。

地表水环境质量：根据《2020年度昆明市生态环境状况公报》，滇池全湖水质类别为IV类，综合营养状态指数为61.0，营养状态为中度富营养。项目施工期废水经沉淀池沉淀处理后回用于绿化及洒水降尘，运营期基本无废水产生，不会造成区域水体污染。

地下水环境质量：根据本次评价地下水环境质量现状监测结果，各项监测因子能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准，项目为湖滨带生态修复工程，无地下水污染源，不会造成区域地下水污染物浓度超标，满足地下水环境质量底线要求。

声环境质量：根据监测结果，项目场界昼、夜声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类、4a类标准。项目建成后基本无噪声产生，项目建设不会降低区域声环境功能，故满足声环境质量底线要求。

因此，本项目建设不会对周围环境造成较大影响，不会降低边周围的环境质量，能够满足环境功能区要求，符合环境质量底线要求。

3) 资源利用上线符合性分析

资源利用上线是促进资源能源节约，保障能源、水、土地等资源高效利用，不应突破的最高限值。

项目为生态修复工程，运营后涉及到的资源主要为水资源。项目运营后用水主要为灌溉用水，灌溉用水取用草海水，用水量较少，项目为节约水资源，灌溉采用喷灌对植被进行浇灌。项目运营不会消耗电能，根据工程分析、现场调查及环境影响分析，本项目实施后只要认真落实本评价提出的各项环保措施，其周围环境质量基本能维持现有水平，符合项目所在地资源利用上线要求。

综上所述，项目符合《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）中“三线一单”要求。

四、主要关注的环境问题

本次评价主要关注的环境问题有：

- (1)施工产生的占地影响、生态环境影响及景观的影响；
- (2)施工产生的废水、固废、土石方等的处理处置情况；
- (3)项目与相关规划、相关法律、规范的向符合性分析；
- (4)项目建设对滇池保护区的影响分析。

五、环境影响报告书结论

滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期项目）符合国家产业政策，工程建设符合《云南省滇池保护条例》、《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划(2011-2025)》、《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》等法律法规及相关规划要求。目前项目已经建设完成，项目的建设期对滇池一级保护区的环境产生一定影响，项目建设过程中认真实施了“三同时”制度，有效减少工程对周边环境的不利影响；项目建成后项目及周边生态环境质量能够得到提升，不会对周边环境产生明显不利影响。项目建成后能有效维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障，并能明显改善项目区及周边的景观效果。

因此，从环境影响角度，该项目的建设是可行的。

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 国家环境保护法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日发布，2018年1月1日实施）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订）；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月实施）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月实施）；
- (9) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000年3月20日国务院令284号发布自发布之日起施行）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部16号部令，2021年1月1日起实施）；
- (11) “十三五”环境影响评价改革实施方案（环环评〔2016〕95号）；
- (12) 《产业结构调整指导目录》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第21号，2019年修正）；
- (13) 国家环境保护局“十三五”科技发展规划纲要（环科技〔2016〕160号）；
- (14) 全国生态保护“十三五”规划纲要（环生态〔2016〕151号）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日实施）；
- (16) 《中华人民共和国河道管理条例》，（2018年3月19日修订）；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，（1997年1月1日起实施）；
- (18) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，（2013年12月7日修订）；

(19) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，（2016年2月6日修订）；

(20) 《风景名胜区条例》2016年2月1日修订。

1.1.2. 地方环境保护法规及相关政策规划

(1) 《云南省环境保护厅关于印发《云南省生态功能区划》的通知》（2009年11月17日发布）；

(2) 《云南省滇池保护条例》（2018年11月29日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过）；

(3) 《昆明市环境噪声污染防治管理办法》（昆明市政府第72号令）2007年4月；

(4) 昆明市人民政府办公厅《关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办[2011]88号）2011年7月4日实施；

(5) 昆明市人民政府办公厅《关于印发昆明市建设工地文明施工管理规定的通知》（昆政办[2011]89号）2011年7月4日实施；

(6) 《昆明市人民政府办公厅关于加强建筑现场文明施工管理的通知》（昆政办文[2008]43号）2008年7月17日实施；

(7) 《昆明市河道管理条例》（2016年11月1日昆明市第十三届人民代表大会常务委员会第四十次会议通过）；

(8) 《昆明市人民政府关于印发滇池保护治理三年攻坚行动实施方案（2018—2020年）的通知》（昆政发[2018]11号）。

1.1.3. 其他技术导则及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-2018）；

(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 声环境》（HJ2.4-2009）；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

(8) 《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ 624-2011）；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)。

1.1.4. 项目有关技术文件

(1) 滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)实施方案;

(2) 滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)初步设计;

(3) 昆明市发展和改革委员会关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)实施方案的批复,(昆发改地区[2020]640号);

(4) 昆明市滇池管理局关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程项目(王家堆湿地建设工程二期)的审查意见,(昆滇管审[2020]47号);

(5) 滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)水土保持方案准予行政许可决定书,(昆水许可准[2021]19号);

(6) 滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)施工监理报告;

(7) 环评报告编制委托书。

1.2. 评价目的及原则

1.2.1. 评价目的

依据《滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)实施方案》、《滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)初步设计》及“施工监理报告”,对照分析实施方案及初步设计阶段与项目实际建成的工程内容情况,回顾分析施工期污染物产生方式及排放特征,结合项目所在地的环境特征,回顾分析项目施工对周围环境的影响;结合现场踏勘,分析项目建成后植被恢复等情况,为后期管护提出相关要求及建议;结合《云南省滇池保护条例》及相关法律法规要求,论证建设项目与产业政策、《云南省滇池保护条例》、《滇池流域水环境保护治理“十三五”规划(2016-2020年)》及《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划(2011-2025)》符合性分析。为项目环境管理、以及上级部门的决策提供科学依据。

1.2.2. 评价原则

为全面贯彻落实国家及地方有关环境保护法律、法规及政策，突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。评价中贯彻以下原则：

- (1) 依法评价：符合国家及云南省法律法规要求；
- (2) 科学评价：科学分析项目建设对环境质量的影响；
- (3) 突出重点：根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用相关的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.3. 环境影响识别和评价因子

1.3.1. 环境影响识别

评价分施工期和运营期两个时段进行，为了识别环境影响，设置环境问题识别矩阵，本项目的的环境问题采用矩阵法进行筛选，详见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目环境影响的要素识别矩阵

影响类型 对环境影响的阶段		影响类型									影响程度					
		有利	不利	直接	间接	长期	短期	局部	大范围	可逆	不可逆	小	中	大	不确定	不显著
施工期	水土流失		√	√			√	√		√						√
	机械噪声		√	√			√	√		√						√
	废气、扬尘		√	√			√	√		√						√
	生产废水、生活污水		√	√			√	√		√						√
	生态环境		√	√			√	√		√		√				
	工程占地		√	√			√	√		√		√				
	固体废物		√	√			√	√		√						√
	人群健康		√		√			√								√
运营期	对生态的恢复	√		√		√		√					√			
	对环境的改善	√		√		√		√	√				√			
	对生物多样性及栖息地的影响	√		√		√		√		√			√			
	水土保持	√		√		√				√			√			
	对景观、植被的影响	√		√		√			√	√			√			
	社会经济	√		√		√				√			√			

由上表可知，施工期对环境造成的不利影响大都为短期行为，如施工废气对环境的影响；施工噪声对附近居民的干扰；施工对地表水的污染，施工期对生态环境的影响等。

本项目建设完成后有利于维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障，并能明显改善项目区及周边的景观效果。

1.3.2. 评价因子筛选

(1) 环境空气评价因子

项目对环境空气产生的影响主要在施工期，项目施工期已结束，运营期产生的大气污染物主要管护过程产生的少量粉尘。

现状评价因子： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{Pm}^{2.5}$ 、 O_3 。

评价因子：TSP。

(2) 水环境评价因子

项目施工期已经结束，运营期不产生废水，因此，本项目不设水环境评价因子。

现状评价因子： COD_{Cr} 、高锰酸盐指数、总氮、总磷。

(3) 声环境评价因子

项目运营期主要为管护管理过程产生的间断性噪声，声环境评价因子为： $L_{\text{eq}}(\text{A})$ 。

(4) 固体废物

回顾性分析项目施工期产生的固体废物：清渣产生的紫茎泽兰及杂草，开挖产生的土石方，硬驳岸及硬化道路等拆除产生的建筑垃圾，施工人员产生的生活垃圾等的处置处置方式及去向；项目运营期不会产生固废。

(5) 生态评价因子

回顾性分析施工期生态影响，主要表现为：陆生生态系统、水生生态系统、水土流失、景观；

运营期生态评价因子为景观、陆生生态系统、植被。

1.4. 评价标准

1.4.1. 环境功能区划

(1) 环境空气功能区划

根据《云南省环境空气质量功能区划分》，草海东岸与西岸为一类区，评价区域内执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

(2) 地表水环境功能区划

本项目涉及主要地表水体为滇池。根据《云南省水功能区划》（2014版），滇池草海水功能区划为：工业、景观用水区，2020年水质目标为IV类，2030年水质目标为IV类；滇池外海北部西部，即东岸的的廻龙至西南岸的有余水域，水面面积120.1km²，约为滇池外海的42%，该部分区域水功能区划为农业、景观用水区，2020年水质目标为IV类，2030年水质目标为III类。

(3) 声功能区划

本项目位于云南省昆明市西山区，滇池草海南部西岸湖滨带的东侧，在滇池流域范围内，根据《云南省城市区域环境噪声功能适用区划分》内容显示，滇池旅游度假区--草海公园片区、西山森林公园声环境质量为一类区，本项目不在上述范围内，且项目位于高海高速、高海辅路东侧，临路一侧35m±5m范围属4a类声环境功能区，其他区域属于2类声环境功能区。因此，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类和4a类区标准。

1.4.2. 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级浓度限值，见表2.5-1。

表 1.4-1 环境空气质量标准 单位：ug/m³

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值
颗粒物（PM10）	24小时平均	50
	年平均	40
颗粒物（Pm ^{2.5} ）	24小时平均	35
	年平均	15
臭氧（O3）	日最大8小时平均	100

	1 小时平均	160
二氧化硫 (SO ₂)	1 小时平均	150
	日平均	50
	年平均	20
二氧化氮 (NO ₂)	1 小时平均	200
	日平均	80
	年平均	40
一氧化碳 (CO)	1 小时平均	10mg/m ³
	日平均	4mg/m ³

(2) 地表水

根据《云南省水功能区划》(2014 版) 草海是昆明西郊片的主要工业用水区和退水区域, 规划水平年(2030 年) 水质目标为IV类, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中IV类水质标准。

表 1.4-2 地表水环境质量标准 单位 mg/L

项目	IV类标准值
pH 值(无量纲)	6-9
溶解氧 ≥	3
化学需氧量 (COD) ≤	30
五日生化需氧量 (BOD ₅) ≤	6
氨氮(NH ₃ -N) ≤	1.5
总磷 (以 P 计) ≤	0.3
粪大肠菌群 (个 / L) ≤	20000

(3) 地下水

项目区地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准, 标准值见表 1.4-3。

表 1.4-3 地下水质量主要分类指标

编号	项目	III 类
1	pH (无量纲)	6.5~8.5
2	浑浊度 (NTU)	≤ 3

3	溶解性总固体 (mg/L)	≤	1000
5	挥发酚 (mg/L)	≤	0.002
5	硫酸盐 (mg/L)	≤	250
6	氯化物 (mg/L)	≤	250
7	氟化物 (mg/L)	≤	1
8	硝酸盐氮 (mg/L)	≤	20
9	氨氮 (mg/L)	≤	0.5
10	亚硝酸盐氮 (mg/L)	≤	1
11	高锰酸盐指数 (mg/L)	≤	3
12	总大肠菌群 (MPN/100mL)	≤	3

(4) 声环境

本项目位于云南省昆明市西山区，项目位于高海高速、高海辅路东侧，临路一侧 35m±5m 范围属 4a 类声环境功能区，其他区域属于 2 类声环境功能区。因此，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类区标准，标准值见下表。

表 1.4-4 声环境质量标准

类别	适用区域	等效声级[dB(A)]	
		昼间	夜间
2 类	项目区域及周边居住区	60	50
4a 类	项目西侧高海高速、高海辅路一侧 35m±5m 范围	70	55

(5) 土壤

项目区土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）相关标准，具体的标准值见下表。

表 1.4-5 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

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

		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

1.4.3. 污染物排放标准

本项目目前已经建设完成，施工期已结束，不再对施工期污染物排放标准进行评价，运营期对环境起到正面改善作用，仅管护等过程产生少量的粉尘、噪声及固废。

(1) 大气污染物排放标准

管护过程杂草清理产生的少量扬尘，以无组织方式排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织监控浓度，即周界外浓度最高点 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 水污染物排放标准

本项目运营期无废水排放，不设水污染物排放标准。

(3) 噪声

厂界噪声执行《社会生活环境噪声排放标准》（GB22337-2008）中的2、4类区标准，噪声标准值见下表。

表 1.4-6 厂界环境噪声排放标准限值 单位：dB(A)

类别	适用区域	等效声级[dB(A)]	
		昼间	夜间
2类	项目区域及附近的村庄。	60	50
4类	项目西侧高海高速、高海辅路交通干线边界外 35m±5m 范围内。	70	55

(4) 固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求。

1.5. 评价等级及评价范围

1.5.1. 评价等级

(1) 环境空气

项目为生态修复工程，污染程度低，在运营过程中基本无大气污染物产生，项目对大气环境的影响主要表现在施工期，本项目施工期已结束，根据施工单位提供资料，本项目施工期采取了施工围挡、洒水降尘等措施，未对周边环境造成大的影响；运营期污染物主要为管护过程产生的少量扬尘，主要是杂草清理等工段产生，主要集中在场地内，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 中相关规定，项目 $P_{max} < 1\%$ ，本项目大气评价等级为三级。

(2) 地表水环境

本工程周边水体为草海，为IV类水体，项目施工期采取了沉淀池等方式对施工废水及施工人员洗手等清洁废水进行了处理后回用于施工场地的散水降尘，施工废水未直接排入外环境；项目运营期无废水排放，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中的评价等级规定，项目地表水评价等级为三级B，不直接向地表水体排污，不设地表水评价范围。因项目距离草海较近，本次评价对项目可能对草海造成的水质影响进行相应分析。

(3) 地下水评价等级

依据 HJ610-2016 中附录 A 确定本项目所属的地下水环境影响评价项目类别属于行业类别中 A 水利[5、河湖整治（涉及环境敏感区）]，项目类型为 III 类。地下水环境敏感程度为不敏感，地下水评价工作等级为三级；本项目为生态修复项目，主要污染影响均集中在施工期，本项目施工期已结束，根据向施工单位了解，本项目施工期未进行打桩等施工活动，施工期均未取用过地下水，项目运营期不产生废水，运营期亦不涉及污染地下水的工程内容及污染地下水的污染物排放，因此本环评仅对地下水影响分析做定性分析。

(4) 噪声

项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类地

区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级基本无变化，受噪声影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的评价等级划分依据判定，本项目声环境评价等级为三级。

（5）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），本项目生态影响评价等级划分见表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度≥50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	一级	三级	三级

本工程涉滇池一级保护区，属于重要生态敏感区。本项目总占地面积 258.95 亩（0.1726km²），小于 2km²，根据表 1.5-1 评价工作等级划分，本项目生态影响评价工作等级为三级。

（6）土壤

项目属于生态修复工程，行业类别属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A 中，土壤环境影响评价项目类别中的“水利-其他”，属于 III 类项目，根据土壤现状监测数据，区域土壤 pH 为 8.18-8.43，因此根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中的表 1，判断其生态影响型敏感程度为不敏感，生态影响型土壤评价等级划分见下表。

表 1.5-2 生态影响型评价工作等级划分表

占地规模 评价等级 敏感程度	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

根据上表，项目可不开展土壤环境影响评价工作。

(7) 环境风险

项目属于生态修复工程，不涉及环境风险物质及环境风险单元，对照《建设项目环境影响评价技术导则》（HJ169-2018），可不进行环境风险评价。项目进行生态恢复，在植被、物种选择上可能涉及外来物种入侵的环境风险，对照《外来物种环境风险评估技术导则》（HJ 624-2011）进行相应评价，该导则对外来物种风险评估无评价等级的划分，故本项目环境风险不设评价等级。

1.5.2. 评价范围

(1) 大气评价范围

项目大气评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018 中 5.4.3 的规定“三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围”，项目大气环境影响不设评价范围。

(2) 地表水评价范围

地表水评价范围为项目区涉及到的主要地表水体为草海。项目地表水评价等级为三级 B，不直接向地表水体排污，不设地表水评价范围。因项目距离草海较近，本次评价对项目可能对草海造成的水质影响进行相应分析。

(3) 地下水评价范围

本项目地下水不设评价范围。

(4) 环境噪声评价范围

项目区用地范围及外围 200m 范围。

(5) 生态环境评价范围

项目陆生生态环境评价范围为项目区域及项目外扩 200m 范围，水生生态环境评价范围为草海水域范围。

1.6. 评价时段

项目影响时段划分为两个时段，分别为施工期和运营期，本项目目前已经建设完成，施工期主要进行回顾性分析。

1.7. 评价内容

本项目评价的主要内容包括以下方面：

(1) 工程概况及工程分析

工程概况主要根据“实施方案”及“初步设计资料”与项目实际建成情况进行对照分析，根据项目实际建成内容进行工程环境影响因素分析，并对施工期主要环境污染排放源强进行回顾性分析，结合已建成情况对运营期主要污染物排放源强进行分析。

(2) 环境现状调查与评价

收集、监测及现场调查项目影响区域的环境质量状况，进行环境质量现状评价，现有的主要环境问题进行分析。

(3) 环境影响预测与评价

结合工程竣工验收资料、施工监理等资料开展施工期的环境影响回顾性分析，并对运营期声环境、水环境、环境空气、固废、景观等方面的影响进行分析。

(4) 环境保护措施及建议

根据环境影响评价结果，对不利影响提出相应的减缓、控制措施及建议。

(5) 环境管理、环境监理与监测

(6) 环境经济损益分析

(7) 环境影响评价结论

1.8. 评价方法和评价工作程序

1.8.1. 评价方法

本项目采用的评价方法见下表。

表 1.8-1 本项目评价中采用的主要技术和方法

评价项目	现状评价	预测评价
声环境影响评价	现状监测	类比分析
生态环境影响评价	现场调查、访问专家、资料收集	访问专家、类比分析
地表水环境影响评价	现场调查、资料收集	类比分析
地下水环境影响评价	现场调查、资料收集	类比分析
环境空气影响评价	资料收集	类比分析

1.8.2. 评价工作程序

环境影响评价工作程序见图 2-1。

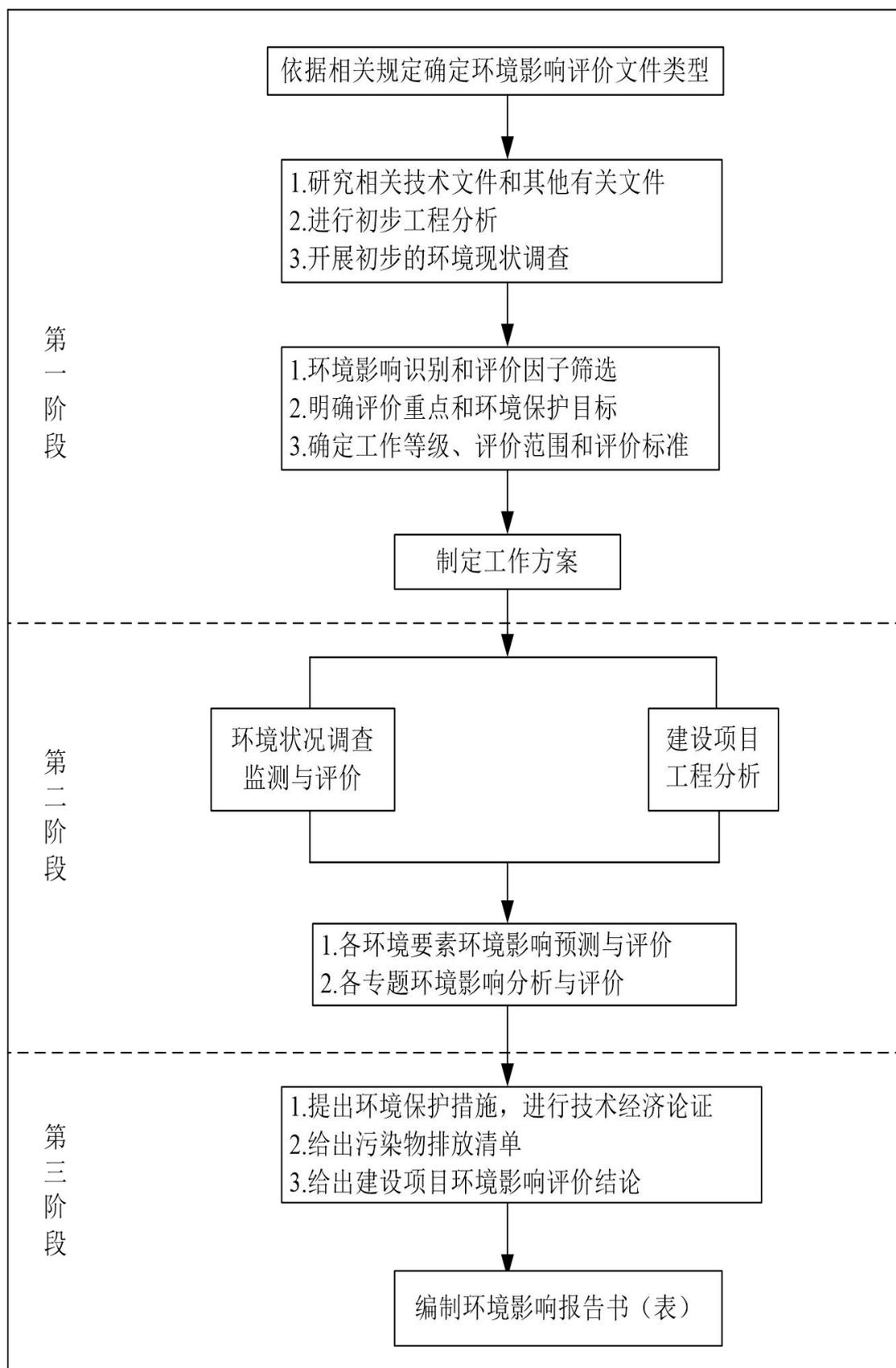


图 2-1 环境影响评价工作流程

1.9. 环境保护目标

经现场踏勘项目周边村庄主要分布于项目西侧，中间有高海高速相隔，项目运营后基本无大气污染物，不设大气环境敏感目标。项目周围 200m 内声环境敏感目标主要云南省委党校、苏家村及苏家村小区等，项目的环境保护目标主要为草海。本项目环境敏感目标分布如下：

表 1.9-2 主要环境保护目标一览表

序号	类别	保护目标	与项目方位	与项目最近距离(m)	保护内容	标准
1	地表水	草海水域	—	—	—	GB3838-2002《地表水环境质量标准》IV类标准
2	声环境	云南文化艺术职业学院	西面	A 地块 170m	3441 人	GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准
3		杨家村	西	A 地块 150m	60 户，149 人	
4		云南省委党校	西	A 地块 80m	1920 人	
5		苏家村	西	B 地块 50m	227 户，678 人	
6		苏家村小区	西	B 地块 100m	200 户，590 人	
7	生态环境	人工植被及自然植被	项目区域内		垂柳、芦苇、野燕麦、看麦娘、中山杉、石楠、水荀子、蒲公英等	尽量降低对陆生植被的影响。
		陆生动物	项目区域内		鸬鹚、麻雀、珠颈斑鸠、红嘴鸥等	尽量降低对陆生动物的影响。
		水生动物	草海		以鲤形目鱼类为主	保护其生境及种群数量不受影响

2. 建设项目概况

2.1. 建设项目基本情况

项目名称：滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）；

建设单位：昆明滇池投资有限责任公司；

建设性质：新建；

建设地点：昆明市滇池草海南部西岸；

项目立项依据：昆明市发展和改革委员会关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）实施方案的批复”（昆发改地区[2020]640号）；

项目投资：本项目投资 1043.90 万元。

本项目工程范围：本项目范围为滇池草海南部西岸一级保护区内湖滨带的五个区块分别为（A、B、C、D、E 地块）。A 地块东经 102°37'53.67"~102°37'59.50"、北纬 24°58'41.70"~24°58'35.64"之间；B 地块东经 102°38'07.49"~102°38'21.44"、北纬 24°58'02.38"~24°58'22.97"之间；C 地块东经 102°38'20.78"~102°38'12.75"、北纬 24°57'58.63"~24°58'03.72"之间；D 地块东经 102°38'16.72"~102°38'23.02"、北纬 24°57'31.07"~24°57'43.57"之间；E 地块东经 102°38'23.37"~102°38'35.84"、北纬 24°57'25.26"~24°57'30.93"之间；总面积为 258.95 亩。

根据现场踏勘，项目目前已经建设完成。

2.2. 回顾分析地块原始状况及存在问题

（1）A 地块原始状况及存在问题

A 区地块为条状，主要为草海岸线，平均宽度约 2.5m，长度约 200m，高程范围 1886.00m~1886.40m。该区域为原有湖边自然荒地，主要为林地和草海堤岸，林地内乔木零星分布，物种单一，灌丛生长杂乱，草海堤岸生态退化严重。面积共计 443m²。施工机械及施工车辆均无法进入。



A 区地块原始状况

A 地块存在问题：A 区地块存在的问题主要为陆生植物乔木物种单一，且郁闭度较小，灌丛缺乏，现有草本植物紫茎泽兰为外来入侵物种。

(2) B 地块原始状况及存在问题

B 区地块原始土地利用为林地、复耕地和水塘。长约 1000m，平均宽度 45 m，高程范围 18860.20~1889.20m。场地内原有乔木较为密集，B 区地块原始生长的乔木以中山杉为优势种，林下植被由于乔木较大，灌、草丛长势较差，水塘内生长大量菖蒲和蓼，乔木下方靠草海边空余土地被周边村民复耕后乱种植各种蔬菜。



B 区地块原始状况

B 地块存在的问题：主要为硬质驳岸（防浪堤）的存在阻断了湖滨带水陆交换的功能。复耕问题破坏原始生态系统。灌丛缺乏，现有草本植物紫茎泽兰为外来入侵物种。另外，因部分乔木生长旺盛，盖度较大，林下地被植物缺少光照，林下地被植物数量较少。

(3) C 地块原始状况及存在问题

C 区地块原始土地利用为拆迁用地和鱼塘，地块内植被乔木数量较少，地块裸露较多，草丛生长较杂乱，鱼塘内几乎无水水生植物生长。



C 区地块原始状况

C 地块存在的问题：主要为缺乏乔木，地块内杂草丛生，杂乱无章，地块内存在大量外来入侵物种紫茎泽兰，需重新构建生态系统，大部分区域裸露，而且地块内现有鱼塘，无水生植物。同时，C 区地块硬质驳岸（防浪堤）、防浪堤的存在阻断了湖滨带水陆交换的功能。

(4) D 地块原始状况及存在问题

D 区地块原始土地利用为林地和草海堤岸，范围内存在一条宽约 3 米的水泥

道路，陆域有部分建筑物，驳岸为垂直挡墙浆砌石驳岸。区域内主要为苗圃，植物正在抚育期，乔木主要植物为香樟、球花石楠、滇朴、蓝花楹、云南樱花。林下无地被，杂草丛生。



D 区地块原始状况

D 地块存在的问题：主要为裸露面积大，原有 3m 宽混凝土道路需生态化处置。D 区地块硬质驳岸（防浪堤）、防浪堤的存在阻断了湖滨带水陆交换的功能。

(5) E 地块原始状况及存在问题

E 区地块原始土地利用为林地，水陆交错带生态系统完整。乔木主要为中山杉、桉树、垂柳。灌丛主要由紫茎泽兰群落构成，紫茎泽兰等有害物种入侵较为严重。



E 区地块原始状况

E 地块存在的问题：E 区地块存在的问题主要为林下存在外来入侵物种紫茎泽兰。

2.3. 工程目标

本项目建设目标是：草海南部西岸湖滨带生态修复，构建水陆交错带物质能量交换功能。在有条件的区域对驳岸进行生态化处置，恢复生态功能。由于本项目由五个区块组成，因此考虑分成 A、B、C、D、E 五个区块进行设计建设。主要工程建设目标表详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程建设目标一览表

序号	建设目标	建设前	建设后	备注
1	项目区总面积	172632.27m ² (约为 17.26 公顷, 258.95 亩)	172632.27m ² (约为 17.26 公顷, 258.95 亩)	不新增用地
2	总水域面积	40895m ²	56420m ²	占总面积的 32.4%
3	总陆域面积	131737.27m ²	119236.03m ²	占总面积的 67.6%
4	驳岸长度	2644m	防浪堤拆除 1031m, 拆除坝埂砖砌体 340m	驳岸修复率 51.8%
5	清表	172632.27m ²	172632.27m ²	清表率 100%, 土方平衡在各个地块内不外运
6	植被覆盖面积	74170m ²	123617m ²	植被覆盖率增加 27.9%
7	微地形改造	0	1391m ³	B 地块微地形改造水沟总长 959m

2.4. 工程主要建设内容

本项目工程建设内容为：基底生态修复工程、驳岸生态化修复工程（含防浪堤生态化处置）、植物生态修复工程、附属工程。本项目无建、构筑物建设，不涉及新增建设用地。

目前，本项目已经建设完成，本次工程内容评价主要从设计工程内容结合实际建成情况评价工程目标的完成情况。

2.4.1. 项目设计工程内容

根据项目设计资料，工程内容设计情况详见下表所示：

表 2.4-1 工程建设内容一览表（设计内容）

项目	分项工程	单位	分区数量					合计
			A	B	C	D	E	
基底生态修复	土方开挖	m ³		1391				1391
	清表 0.4m	m ²			34413			34413
	清表 0.2m	m ²	443	45915		28919	12291	87568
	破除坝梗混凝土面层	m ²			850			850
	级配碎石（40*80 碎石盲沟）	m			180			180
	防渗土工布（40*80 碎石盲沟）	m ²			432			432
	粒径 5-25cm 鹅卵石散铺	t			64			64
	破除混凝土路面 40cm 厚	m ²				2048		2048
	10cm 级配碎石散铺	m ²			2672		383	3055
	Φ15cm 杉木桩 4m 长	根			1300			1300
鱼塘土方平衡	m ³			3272			3272	
驳岸生态化修复	拆除坝梗砖砌体	m ³			20			20
	防浪堤拆除	m ³		338	693			1031
植物生态化修复	陆生植物、水生植物	m ²	443	15483	31903	30171	5618	83618
附属工程	生态巡护便道（1.5m 宽碎石路面）	m			599			599
	生态巡护便道（2m 宽碎石路面）	m				392		392
	400*800*60 厚自然面青石汀步	块			135			135
	方钢隔离围栏	m			320			320
	喷灌系统	m			945	850		1795
	管理用房	套			1			1

	坐凳	套			6			6
--	----	---	--	--	---	--	--	---

2.4.2. 项目实际建成工程内容

项目实际建成工程内容如下：

(1) 基底生态修复工程

项目实际完成的基底生态修复工程详见下表所示。

表 2.4-2 基底生态化修复工程数量表（实际完成）

分项工程	单位	分区数量					合计	实际完成内容情况
		A	B	C	D	E		
土方开挖	m ³		1391				1391	B 地块微地形改造水沟总长 959m, 土石方已经在地块内平衡。
清表 0.4m	m ²			34413			34413	机械清理。
清表 0.2m	m ²	443	45915		28919	12291	87568	人工配合机械清理, 比例为 2:8。
破除坝梗混凝土面层	m ²			850			850	厚度 15cm。
级配碎石 (40*80 碎石盲沟)	m			180			180	C 地块满铺碎石。
防渗土工布 (40*80 碎石盲沟)	m ²			432			432	
粒径 5-25cm 鹅卵石散铺	t			64			64	C 地块散铺, 面积一共 215m ² 。
破除混凝土路面 40cm 厚	m ²				2048		2048	建筑垃圾按要求委托有资质单位进行清运处置
10cm 级配碎石散铺	m ²			2672		383	3055	厚度 10cm。
Φ15cm 杉木桩 4m 长	根			1300			1300	C 地块鱼塘, 土石方已经在地块内平衡。
鱼塘土方平衡	m ²			3272			3272	

对照项目基底生态化修复工程设计内容, 实际完成情况基本与设计一致。

(2) 驳岸生态修复工程

项目实际完成的驳岸生态修复工程详见下表所示。

表 2.4-3 驳岸生态修复工程数量表（实际完成）

项目	分项工程	单位	分区数量		合计	实际完成内容情况
			B	C		
驳岸生态化修复	拆除坝埂砖砌体	m ³		20	20	长 340m, 24 墙, 高 1m
	防浪堤拆除	m ³	338	693	1031	C 区 770m, 每米按 0.9 m ³ 计, B 区 282m, 每米按 1.2m ³ 计

对照项目基底生态化修复工程设计内容，实际完成情况基本与设计一致。

(3) 植物生态修复工程

根据高程分析和草海水位变化情况，草海正常水位一般在 1886.00m~1886.80m 之间，草海正常蓄水水位 1886.80m，常年水位 1886.20m。主体工程选取地块内高程 1886.00m~1886.30m 之间的区域为挺水植物区，主要种植挺水植物（主要为矮芦苇）；考虑湖滨带岸线陆地地下水丰富，设计高程 1886.30m 以上的区域为陆生植物区。

项目实际完成的植物生态修复工程详见下表所示。

表 2.4-4 植物生态修复工程数量表（实际完成）

序号	中文名	规格 cm Φ 胸径、D 地径、H 高度、P 冠幅	各区数量					单位
			A 区	B 区	C 区	D 区	E 区	
1	黄连木	Φ 18-20, H700-900, P>600			10			株
2	滇朴 A	Φ 42-44, H1200, P>900			1			株
3	滇朴 B	Φ 24-26, H1000, P>650			23			株
4	滇朴 C	Φ 16-18, H800-900, P>500			26			株
5	水杉 A	Φ 32-34, H2000, P>300			5			株
6	水杉 B	Φ 28-30, H1800, P>250			45			株
7	水杉 C	Φ 28-30, H1800, P>250			30			株
8	枫香	Φ 14-16, H550-700, P>450			54			株
9	四照花	Φ 8-10, H650, P>400			63			株
10	云南樱花	Φ 8-10, H600-750, P>400			30			株
11	垂柳 A	Φ 18-20, H600-800, P>300			1			株
12	垂柳 B	Φ 20-25, H750-950, P>350			23			株

13	垂柳 C	Φ25-30, H1000-1100, P>400			27			株
14	垂柳 D	Φ 30 以上, H1200, P>450			6			株
15	球花石楠	/			30			株
16	滇润楠	/			60			株
17	丛生木槿	Φ8-10, H400-600, P380-500			170			株
18	金竹	D10-20, H500-600			3800	1500		丛
19	火棘球	H300-420, P180-250			450			株
20	梨树	D18-20, H550-600, P>400			2			株
21	紫叶李	D12-14, H500-600, P>420			3			株
22	大树杨梅	D18, H650-750, P>400			2			株
23	石榴	D22-24, H,700-900, P>500			3			株
24	红花继木球	/			100			株
25	火棘	/					1500	m ²
26	风车草	H100			564			m ²
27	马蹄莲	/			78			m ²
28	再丽花	H90			125			丛
29	黄花鸢尾	/			2009			m ²
30	紫娇花	/			7877			m ²
31	葱兰	/		1000	2068	1000		m ²
32	百子莲	/			4567			m ²
33	矮蒲苇	/	1443		2328			m ²
34	黄冠菊	/					2478	m ²
35	草坪卷	成品草坪			1100			m ²
36	沿阶草	/			3804			m ²
37	白三叶草	撒播		1548 3	1225 7	3017 1	2999	m ²

对照植物生态修复工程设计内容，实际完成情况基本与设计一致。

(4) 附属工程

项目实际完成的附属工程详见下表所示：

表 2.4-5 附属工程数量表（实际完成）

分项工程	单位	分区数量					合计	备注
		A	B	C	D	E		
生态巡护便道（1.5m 宽碎石路面）	m			599			599	
生态巡护便道（2m 宽碎石路面）	m				392		392	
400*800*60 厚自然面青石汀步	块			135			135	约 79.2m，青石之间留缝 20cm
方钢隔离围栏	m			320			320	
喷灌系统	m			945	850		1795	
管理用房	套			1			1	
坐凳	套			6			6	
果皮箱	套			6			6	

对照附属工程设计内容，实际完成情况基本与设计一致。

2.4.3. 项目总体设计方案及实际建成情况

2.4.3.1.A 地块方案内容建设情况

(1) A 地块基底生态修复工程

A 地块原外来物种紫茎泽兰主要分布于地块北侧，岸线地形修整时进行了连根铲除，地块南侧岸线地形未修整部分面积分布有芦苇和菖蒲，杂草丛生，本次对菖蒲、芦苇和杂草应进行了收割处理，收割处理面积约 85m²。

(2) A 地块植物生态修复工程

A 区地形狭窄，与外界交通阻断，人为干扰较少，陆域区域清除外来物种以后栽植矮蒲苇。每平方米栽植一株，面积共计 443 平方米。浅水区不再补充水生植物，待后期自然恢复。

A 地块生态修复后现状照片如下：



清除了 A 地块的紫茎泽兰等杂草并栽植了矮蒲苇

2.4.3.2.B 地块方案内容建设情况

(1) B 地块基底生态修复工程

1) 微地形改造

B 地块微地形改造淹没水域利用现有水塘进行土方开挖和水域连通，微地形改造淹没水域的布设可破坏复耕条件，彻底解决复耕问题，微地形改造淹没水域基底宽度 0.4m，平均深度 1.0m，微地形改造淹没水域边坡 1:3，草海正常蓄水水位 1886.80m。高程 1887m 以下区域均可设置淹没区，微地形改造淹没水域间耐淹乔木保留。

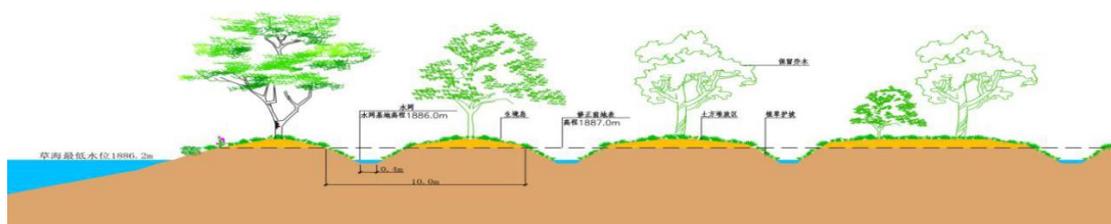


图 2.4-1 B 地块微地形改造设计淹没水域断面图

B 地块微地形改造后现状照片如下：



B 地块微地形改造后现状图片

(2) 清除杂草及外来物种

清除了 B 地块外来物种紫茎泽兰，原地块上紫茎泽兰主要零散分布于地块东侧高海高速公路西侧，地块内杂草丛生的地方进行了深度 20 公分的清表处理。

(3) B 地块驳岸修复工程

B 地块属于滩地型湖滨带，B 地块原用地红线内岸线驳岸有自然驳岸和硬质驳岸（防浪堤），地块硬质驳岸（防浪堤）由于驳岸顶和草海水面之间落错在 1.0m~1.2m 之间，涉及对硬质驳岸（防浪堤）拆除处理，同时对拆除的硬质驳岸（防浪堤）进行生态化修复。

B 地块驳岸修复现状照片如下：



B 地块硬质驳岸生态修复后现状图片

(4) B 区植物生态修复工程

清表完成后，对面积较宽的地方播撒白三叶，有效防止复耕。播撒白三叶面积约 15483m²。由于 B 地块郁闭度已达到 80%以上，因此未考虑增种乔木。

B 地块植物生态修复照片如下：



B 地块植物生态修复图片（修复中）



B 地块植物生态修复图片（现状）

2.4.3.3.C 地块方案内容建设情况

(1) C 地块基底生态修复工程

项目 C 地块原由于缺乏乔木支撑，以至高海高速高架桥裸露，破坏海埂大坝可视范围内的景观延续性。因此在设计中通过地形整合，栽植乔木来实现山—水空间交融以及景观延续性。

C 区地块内原多为菜地及杂草，为了防止复耕及改善生态环境，统一将地块内进行了机械清表，清表深度为 0.4m。

由于地块地势平坦，为增加排水效率，在西侧增设一条 40*80 碎石盲沟。鱼塘内坝埂开口产生的土方通过打杉木桩后堆置弃土，形成生境岛。

(2) C 地块驳岸生态化修复工程

C 地块驳岸全长 770 米，由硬质驳岸（防浪堤）和自然驳岸组成，拆除并进行了防浪堤生态化处理的 354 米（鱼塘内），鱼塘外防浪堤 430 米（两侧），拆除塘埂砖砌体共 343m 米（鱼塘靠草海一侧）。防浪堤岸拆除后碎石堆放于护岸

水面下或护坡。

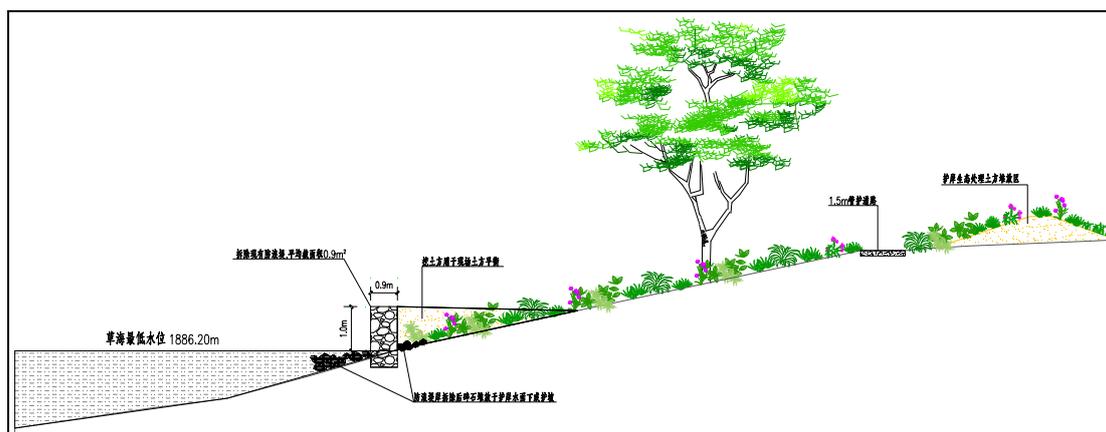


图 2.4-1 C 防浪堤生态化处理工程工艺图



图 2.4-2 C 地块上原设计拆除的防浪堤及硬驳岸工程位置

C 地块驳岸生态化修复后现状照片如下：



C 地块驳岸生态化处理后的现状照片

(3) C 地块植物生态修复工程

C 地块内鱼塘基底高程 1885.20~1886.30m，水深约 2m，塘内原有水生沉水、漂浮植物。C 地块由于缺乏乔木支撑，以至高海高速高架桥裸露，破坏海埂大坝可视范围内的景观延续性，因此在设计中通过地形整合，栽植乔木来实现山-水空间交融以及景观延续性。



图 2.4-3 C 地块上设计植物种植断面图

C 地块植物生态修复后现状照片如下：



C 地块植物生态修复后现状照片

(4) C 地块附属工程内容

C 地块附属工程包含管护便道、隔离围栏、排水设施、灌溉设施。

1) C 地块生态修复人行管护便道

为便于后期地块内植物的养护，根据原有土路的走向设置一条管护道路。管护道路采用渗透式铺装，宽度为 1.5m，道路总长 599m。

C 地块管护便道现状照片如下：



C 地块管护便道现状照片

2) C 地块隔离围栏

C 地块植物种植后有两年的管养期，因此地块内设计采用通透式护栏围护，防止外部人员的破坏。围栏选用镀锌方管焊接。高度为 1.8m。

C 地块隔离围栏现状照片



C 地块隔离围栏照片

3) C 地块灌溉设施

地块内绿化面积 31249 平方米，面积较大，且地势较为平坦，因此灌溉方式采用自动喷灌。主管为 63*5.8mmPE 管。分管为 32*3.0mmPE 管，间距 5m。喷头选用 4 分 360 度蝶形喷头。毛管连接 32 分管，用 1.5m 纤维杆固定，纤维杆入土深度为 0.3m。安装完成后喷头高度约 1.2m。

C 地块灌溉设施现状照片如下：



C 地块灌溉设施现状照片

4) C 地块其他设施

C 地块内设置了坐凳 6 组、果皮箱 6 组。均选用生态型仿木外观。材质为耐用的钢筋混凝土。

5) C 地块旁道路修复

高海泵站旁大门至草海边道路为原有土路，靠草海边场地已是裸露土体。为满足生态修复原则及后期通行需要，将该道路及场地铺设 10cm 厚级配碎石。

2.4.3.4.D 地块方案内容建设情况

(1) D 地块基底生态修复工程

1) 拆除硬化路面

D 区原有硬化道路面积 2048 m²，对硬化道路进行了生态化处理，道路全部拆除，拆除混凝土外运，混凝土厚度约 40cm。

2) 清除外来物种及杂草

D 区原为苗圃，管理较为粗放，林下无地被杂草丛生，已有近 1.2m 的杂草，外来物种紫茎泽兰分布较多。

3) 清除建筑垃圾

D 区高海快速路红线边界处大规格的加那利海枣死亡，将其清除。

(2) D 地块植物生态修复

D 区林下土壤裸露，没有栽植地被，因此杂草丛生，为有效抑制杂草及外来物种侵袭，播撒耐寒耐旱管理粗放多年生草本白三叶，种植金竹。

D 地块植物生态修复过程及现状照片如下：



D 地块植物生态修复照片（修复中照片）



D 地块植物生态修复现状照片

(3) D 地块附属工程内容

1) 管护便道

为方便后期管养，D 地块设计了一条管护便道。宽度为 2m，道路总长 480 m。采用渗透式铺，路面材料采用透水砖。

这部分说一下个工程内容情况，然后设计修复图片，实际修复图片。

D 地块管护便道现状照片如下：



D 地块管护道路现状照片

2) 灌溉设施

D 地块内陆域面积 32149 平方米，面积较大，且地势较为平坦，因此灌溉方式采用自动喷灌。主管为 63*5.8mmPE 管。分管为 32*3.0mmPE 管，间距 5m。喷头选用 4 分 360 度蝶形喷头。毛管连接 32 分管，用 1.5m 纤维杆固定，纤维杆入土深度为 0.3m。安装完成后喷头高度约 1.2m。

2.4.3.5.E 地块方案内容建设情况

(1) E 地块基底生态修复工程

E 区地块连片生长有紫茎泽兰，E 地块基底生态修复主要对紫茎泽兰进行了清理，清理的紫茎泽兰外运处置。

(2) E 地块植物生态修复

靠近已实施的公园一侧有带状空地，现场已经铺设红土，简单清理以后栽植灌木。靠近公园一侧栽植黄冠菊、靠近草海一侧栽植火棘。地块东侧靠近湖滨西路下场地带为防止外来人员进入干扰，沿着湖滨西路边界栽植一排火棘，栽植宽度为 1.5m。林下杂草丛生，清除杂草以后播撒白三叶。

E 地块植物生态修复现状照片如下：



E 地块植物生态修复现状照片

2.5. 工程占地

本项目建设共占地为 17.26hm²，全部为永久占地。原始占地类型包括草地、林地、梯坪地、水域及水利设施用地、交通运输用地和建设用地。其中，占用草地 2.15hm²，林地 7.42hm²，梯坪地 1.99hm²，水域及水利设施用地 4.82hm²、交通运输用地 0.31hm²、其它土地 0.57hm²。项目占地类型及面积见下表。

表 2.5-1 项目区原始占地类型及面积统计表 单位：hm²

序号	分区	小计	占地类型及面积 (hm ²)						占地性质
			草地	林地	梯坪地	水域及水利设施用地	交通运输用地	其它土地	
1	A 地块	0.04	0.03	0	0.01	/	/		永久占地
2	B 地块	4.21	0.43	2.55	0.2	0.76	/	0.27	
3	C 地块	5.78	0.67	0.5	1.78	2.47	0.08	0.28	
4	D 地块	3.13	0.33	2.55	/	/	0.23	0.02	
5	E 地块	4.1	0.69	1.82	/	1.59	/	/	
合计		17.26	2.15	7.42	1.99	4.82	0.31	0.57	/

2.6. 土石方平衡

根据《滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)水土保持方案报告书》内容，本项目项目实际建设过程中工程土石方主要来源于

驳岸拆除、现有水泥硬化道路拆除及人行管护道路建设等。土石方去向主要为自然驳岸生态化修复建设和微地形改造等。

2.6.1. 表土平衡分析

项目占地类型中林地、草地及梯坪区域可在原始地形进行植被生态修复建设，植被恢复采用套种方式进行栽植，植被栽植前进行全面整地及翻松，未进行表土剥离，项目区各个地块林地、草地表层主要为腐殖土，梯坪地占地范围内主要为种植土，表层土厚度约 40cm~60cm，能够满足本项目植被栽植需求，本项目主体工程在建设过程中未进行表土剥离，直接在地块内进行表土翻松后进行植被栽植及草籽撒播。根据“水土保持方案报告书”内容项目区表土资源及保护情况见表 2.6-1，项目表土平衡见表 2.6-2。

表 2.6-1 项目区表土资源及保护情况表

分区	表土资源面积 (hm ²)	表土资源厚度 (cm)	表土资源量 (万 m ³)	表土保护量 (万 m ³)	表土保护情况
A 地块	0.04	40~60	0.02	0.02	地块翻松利用
B 地块	3.18	40~60	1.59	1.59	地块翻松利用
C 地块	2.95	40~60	1.48	1.48	地块翻松利用
D 地块	2.88	40~60	1.44	1.44	地块翻松利用
E 地块	2.51	40~60	1.26	1.26	未扰动

表 2.6-2 项目表土平衡表

分区	剥离面积 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	剥离量 (m ³)	需覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	覆土量 (m ³)	调出	调入	外购 (m ³)		备注
									松方	自然方	
C 地块	/	/	/	0.28	40~60	1400	/	/	1400	1050	合法土料场
合计	/	/	/	0.28	/	1400	/	/	1400	1050	/

2.6.2. 土石方平衡分析

根据《滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程(原王家堆湿地建设工程二期)水土保持方案报告书》内容，本项目分 A、B、C、D、E5 个地块进行建设，各地块土石方情况主要包括驳岸拆除开挖、驳岸、塘埂生态化处理、人行管护道路建设、微地形改造区域回填等部分。项目实际产生土石方开挖及回填根据项目施

工记录计列，项目土石方工程总开挖量 7478.58m³，回填 8528.58m³（其中：绿化覆土 1050m³，土方回填 7478.58m³），项目建设外借绿化覆土 1050m³（根据建设单位提供覆土协议，本项目绿化覆土由昆明文鑫建筑工程有限公司“桃源文鑫红土厂”提供，土料场位于昆明市五华区白沙箐，距离本项目 33.45km），无弃方产生，土石方平衡表详见下表所示。

表 2.6-3 项目土石方平衡流向表 单位: m³

分区	开挖			回填			调入		调出		外借		弃方	
	表土剥离	土石方	小计	绿化覆土	土石方	小计	数量	来源	数量	来源	数量	来源	数量	来源
A 地块	/	30.63	30.63	/	30.63	30.63	/	/	/	/	/	/	/	/
B 地块	/	4147.45	4147.45	/	4147.45	4147.45	/	/	/	/	/	/	/	/
C 地块	/	2363.5	2363.5	1050	2363.5	3413.5	/	/	/	/	1050	桃源文鑫红土厂	/	/
D 地块	/	937	937	/	937	937	/	/	/	/	/	/	/	/
合计	/	7478.58	7478.58	1050	7478.58	8528.58	/	/	/	/	1050	/	/	/

说明: 表中土石方按照挖方+调入+外借=填方+调出+废弃进行平衡。

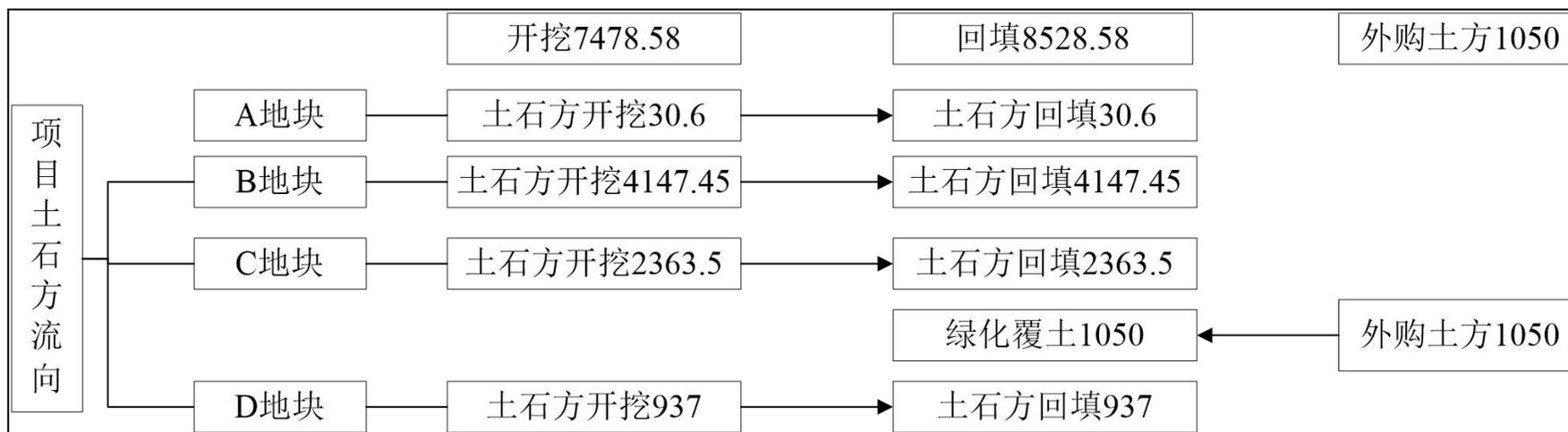


图 2.6-1 项目土石方流向图 单位: m³

2.7. 施工组织

(1) 建设工期

本项目目前已建设完成，于 2020 年 11 月开始建设，2020 年 12 月底完成建设，施工工期共 2 个月。施工单位为：云南玉衡建设工程有限公司。

(2) 施工期场地布置情况回顾

本项目为生态修复类型项目，项目不涉及建构筑物的基建，且本项目位于昆明市西山区碧鸡街道，周边民居聚集，项目建设未新建施工生活区；项目施工场地根据各个地块的实际情况进行布置，A 地块建设面积较小，且主要为植被恢复，未设置施工场地，栽植草本苗木运至地块内直接栽植；B 地块施工场地设置于地块内平坦区域，微地形改造区域开挖土方直接与一侧进行地形改造，项目建设后期进行了植被恢复；C 地块涉及覆土的回覆，覆土运至地块后进行覆土，栽植的苗木及碎石等堆放于地块内平坦区域内，建设后期根据设计进行了植被恢复、碎石铺垫；D 地块主要为植被恢复及人行管护道路的建设，建筑材料主要为透水砖，堆放于设计道路建设区域，后期进行了道路建设；E 地块未设施工场地。目前项目施工场地均已按照设计内容进行了恢复。

2.8. 劳动定员

根据施工单位提供资料，项目施工期人数约为 60 人/天，运营期 B、C、D 地块各设置 1 名管护人员，管护人员共 3 人。

2.9. 工程投资及环保投资

本工程总投资为 1043.90 万元。其中工程直接费用：809.96 万元，工程建设其他费用：139.04 万元，预备费用 94.9 万元。

本次环保投资主要为项目施工及运营中为防治二次污染投入的资金，投资约 36.25 万元，环保投资占总投资的 3.5%。

3. 工程分析

本项目的建设，对环境的不利影响主要发生在施工期，目前施工期已结束，通过收集施工方提供的相关工程监理等资料及施工过程历史照片等资料，回顾性分析项目施工期污染因素及污染影响；运营期主要表现为有利影响，可维护滇池草海南部西岸湖滨生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能。

3.1. 施工期污染源回顾性分析

项目目前已施工完成，因此对施工期的施工方法工艺及污染源等情况进行简要的回顾分析。

3.1.1. 施工方法与工艺回顾

(1) 防浪堤拆除施工

1) 混凝土防浪堤拆除

拆除钢筋混凝土防浪堤采用人工携带式工具进行破除，破除后就近平摊回填。水下混凝土拆除由人工手持液压锯在水下进行切割破除，切割后混凝土块搬运至陆地进行破碎，破除后就近平摊回填，水下作业因受海浪影响，项目施工时尽量选择了在海浪小时进行的施工作业。

2) 浆砌块石浪堤拆破除

施工期间施工方按照原防浪堤勾缝处进行了一层一层拆除，拆除后的石块就地破碎后回填于驳岸周边。局部地段防浪堤拆除需要在水下拆除，水下浆砌块石拆除由人工采用液压锯子、撬棍等工具拆除，拆除后的块石搬运至地面进行破碎，浆砌块石拆除采用人工进行了拆除，海浪对拆除活动影响相对较小。

(2) 微地形改造土施工

微地形改造土方开挖，将原始地面的耕植土进行了收集，微地形改造完成后收集的耕植土用于了植被栽植区域表层覆土。

开挖土方过程中对于影响原有树木的区域，根据现场的实际情况对现有树木进行了保护，或根据实际情况进行了调整开挖边坡等，微地形改造土石方开挖及回填过程中做到不影响及破坏原有栽植树木。

(3) 外来入侵植物的清除施工

1) 人工拔除

项目内外来植被（主要为紫茎泽兰）清理时间为2020年11月，处于冬季，采用人工挖除紫茎泽兰全株的方式进行清除，清除后统一委托环卫进行了清运处置。

2) 替代控制

项目区各个地块内紫茎泽兰等外来植被清除后在地块内进行替代种植，种植根据各个地块实际情况进行，A地块为草本植被栽植，B地块为撒草绿化，C地块为乔灌木栽植、草本植被栽植、撒草绿化及人工铺种草皮，替代种植后能够更好的营造项目区生态环境。

(4) 生态修复工程施工

1) 驳岸生态化修复工程施工

原有硬质驳岸（防浪堤）拆除石块就地破碎后就地自然抛置（抛置区域为各个地块的水陆交替区域），形成结构层，生物生存提供空间，满足驳岸要求，恢复水生—湿生—陆生完全演替的滩地型湖滨带生态系统。

2) 植物生态修复工程施工

依据湖滨带的功能定位及建设目标，按照原有生态功能及植被类型及地形条件，从陆地到水域、从林带到湿地形成陆生植物过渡带、自然湿地带、湿地浅滩带“三带”，按植物类型分为陆生植物区、湿生植物区、挺水植物区、浮叶/沉水植物区。植物生态修复工程中，现状为林地草地的进行补植补种，现状为梯坪地的直接在现状地形进行植被栽植，补植补种及植被栽植前根据植被栽植的需要进行整地；现状为土地裸露地表的覆土后进行了栽植植被。

各工程施工工序及产污节点图回顾性分析详见图3.1-1至3.1-4所示

防浪堤拆除施工工艺流程及产污节点回顾流程图：

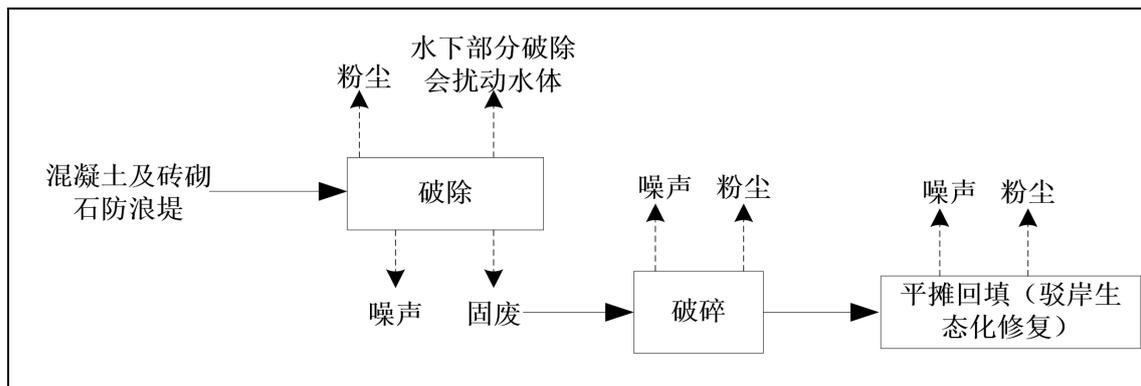


图 3.1-1 防浪堤拆除施工工艺流程及产污节点回顾流程图

微地形改造施工工艺流程及产污节点回顾流程图：

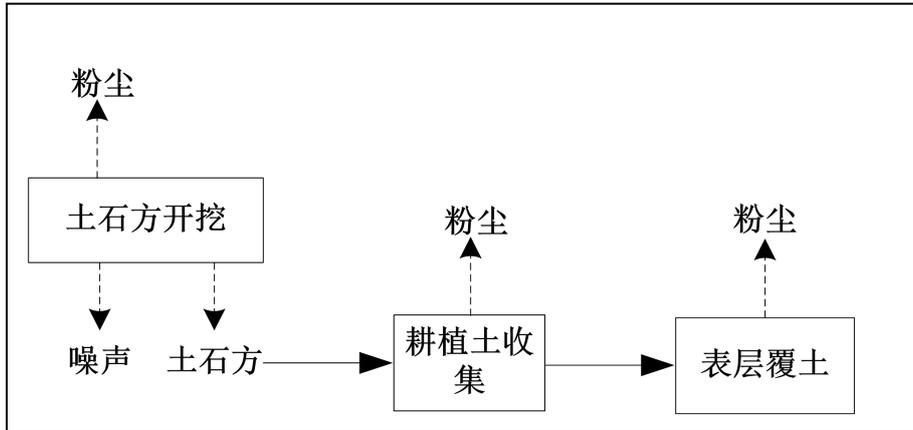


图 3.1-2 微地形改造施工工艺流程及产污节点回顾流程图

未来物种的清除施工工艺流程及产污节点回顾流程图：

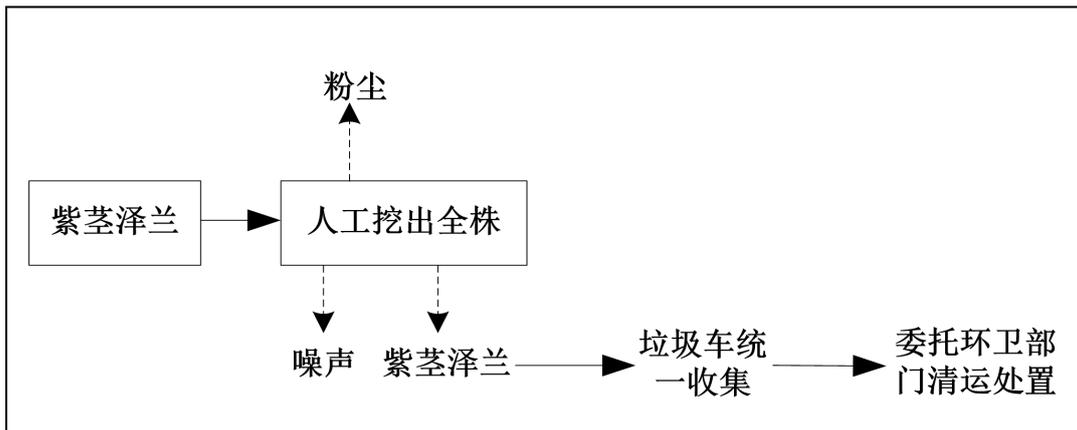


图 3.1-3 未来物种的清除施工工艺流程及产污节点回顾流程图

植物生态修复工程施工工艺流程及产污节点回顾流程图：

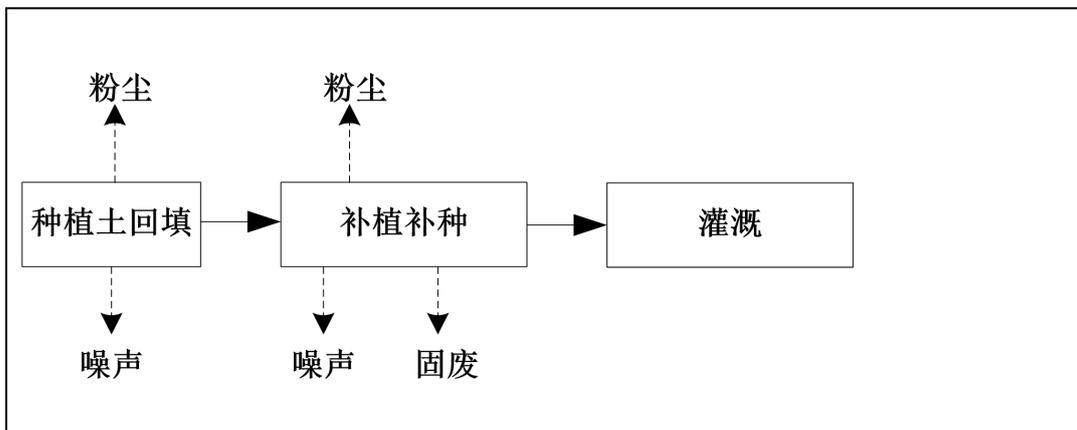


图 3.1-4 植物生态修复工程施工工艺流程及产污节点回顾流程图

3.1.2. 地表水环境污染源回顾

施工期水污染源主要为施工废水和施工人员的生活污水。

(1) 生活污水

项目施工期间施工场地内未设置施工营地，施工人员以及管理人员总计约为60人，施工人员大多为附近居民，施工期间依托项目附近的公厕等设施，施工期未设置工粪便污水处理设施，施工废水仅少量的施工人员洗手等清洁污水，产生量较少，经场地内的简易沉淀池沉淀处理后全部回用于施工场地的洒水降尘，项目施工期间生活污水等未排入草海水体。

(2) 施工废水

根据施工单位提供资料，施工期间施工废水仅为少量的施工设备清洁废水，产生量较少，经施工场地内的简易沉淀池沉淀处理后回用于施工场地的洒水降尘，项目施工期间施工废水未排入滇池水体。

(3) 防浪堤（硬驳岸）拆除对草海水质的扰动

项目施工期间防浪堤（硬驳岸）的拆除活动涉及了水下部分的拆除，水下拆除活动施工过程中不可避免的扰动水体及部分底泥，拆除产生大块固废均搬运至平摊进行破碎后用于驳岸生态化处理，但破除过程种少量微小碎石等将不可避免的调入水体，对局部区域水体色度、浊度（SS值）等因子造成影响。从而局部影响了草海水质。

3.1.3. 大气环境污染源回顾

(1) 粉尘及扬尘

项目施工期施工过程中的大气污染物主要源紫茎泽兰及杂草清除、微地形改在土石方开挖产生的粉尘、拆除的大块石材破碎粉尘、车辆运输中产生的地表扬尘，运输车辆、施工机械尾气。

紫茎泽兰等杂草清除、微地形改在土石方开挖产生的粉尘、拆除的大块石材破碎粉尘多数沉降于施工现场，少数形成飘尘，主要影响范围局限在施工场下风向150m范围内。

运输车辆引起的扬尘对路边30m范围以内影响较大，途经道路两侧的TSP可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。

(2) 燃油机械及运输车辆的尾气

另外项目施工期间运输车辆及其它燃油机械施工时产生的尾气,运输车辆及其它燃油机械施工时产生的尾气中污染物主要有烟尘、NO_x、CO 及 CH 等。

3.1.4. 声环境污染源

根据施工单位提供资料,项目施工机械大多均为小型机械,噪声源特点是间歇或阵发性的,并具备流动性、噪声较高(噪声值在 75~85dB(A))的特征;在施工期内,机械设备以单点源或多点源流动方式在施工区移动。

3.1.5. 地下水环境污染源

项目施工场地在滇池草海南部西岸的湖滨带上,项目涉及的开挖仅为微地形改造过程少量土石方的开完,开完深度较浅,基本不触及地下水,且项目施工期不取用地下水,所以本项目施工期对地下水环境基本不造成影响。

3.1.6. 固体废物环境污染源

根据施工单位提供资料,项目施工期间产生的固废主要为清表过程产生的紫茎泽兰等杂草、各地块土石方情况主要包括驳岸拆除开挖、驳岸、塘埂生态化处理、防浪堤(硬驳岸)拆除产生的建筑固废及施工人员产生的生活垃圾。

(1) 清表固废(主要为紫茎泽兰杂草)

项目施工期间清表产生的杂草约为 17.275t,该部分固废通过统一收集后,委托环卫部门进行了清运处置。

(2) 土石方(包括硬驳岸拆除产生的固废)

项目施工期间土石方产生主要为各地块驳岸拆除开挖、驳岸、塘埂生态化处理,产生的土石方量约为 7478.58m³,土石方全部回用,主要回用于复绿覆土、高海路与湿地间的高坎营造缓坡和生境岛营造、硬驳岸拆除的固废直接破碎后用于驳岸生态化处理,无外排。

(3) 原有硬化道路拆除产生的建筑垃圾

项目内 D 地块原有硬化道路拆除产生约 819.2m³ 的建筑垃圾,建筑垃圾按要求委托有资质单位进行了清运处置。

(4) 生活垃圾

项目施工期间由于工期较短,施工人员产生的生活垃圾较少,施工人员产生的生活垃圾统一收集后,由施工人员带出场地外,投入场地周边的环卫垃圾收集

设施内，最后由环卫部门清运处置。

3.1.7.生态及景观

3.1.7.1.生态

项目施工期生态影响主要为施工对草海生态环境的影响。包括水生态环境影响、陆生生态环境影响。

(1) 水生生态

项目施工对草海水生生态的影响主要包括对水生动物和水生植物的影响。

①水生动物

施工过程中硬驳岸拆除设计水下部分作业，因此少量拆除固废的调入及拆除活动扰动到草海底部的淤泥，造成草海水质 SS 明显增加，导致水体透明度有所下降，从而改变了水生动物生境，导致水生动物分布结构和数量短期内的变化。

②水生植物

草海内的水生植物主要是浮水植物和浮游植物，项目驳岸生态化处理施工会扰动近岸区底部的淤泥，导致草海水体悬浮物增加，透明度下降，影响近岸水域浮游植物。

(2) 陆生生态影响

项目施工对陆生生态的影响主要包括对陆生动物和陆生植物的影响及占地的影响。

①陆生动物

项目的施工对陆生动物的影响主要表现在施工扰动缩小了动物的活动区域，同时施工噪声会惊吓到陆生动物。

②陆生植物

项目清除杂草过程中一定程度上造成了区域内自然植被面积（以次生性植被和人工植被为主）的减少，但不会造成植被分布格局的显著改变，对评价区内植被的总体影响较小。

(3) 占地

本项目建设共占地为 17.26hm²，全部为永久占地。原始占地类型包括草地、林地、梯坪地、水域及水利设施用地、交通运输用地和建设用地。其中，占用草地 2.15hm²，林地 7.42hm²，梯坪地 1.99hm²，水域及水利设施用地 4.82hm²、交

通运输用地 0.31hm²、其它土地 0.57hm²。

3.1.7.2. 景观

项目处于滇池一级保护区范围，项目所在地周围的高海公路、西山缆车线、海埂公园湖滨带等都要重要的景观线路，项目施工时间按照实施方案及设计要求依附原有地形地貌进行施工活动，未进行大开挖等施工活动对区域造成生态干扰，施工期间被种植后均采用了绿色覆膜进行了遮盖，但项目施工中进行开挖造成地表裸露、扬尘污染，植被生长恢复期还是不可避免的对区域景观造成一定影响。

3.2. 运营期污染源分析

3.2.1. 废水

项目运营后除了绿化需要用水，其他不用水，也没废水产生，而绿化用水全部被树木吸收，也无废水产生。

项目绿化面积为 123617m²，据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）园林绿化用水定额 3L/（m²·次），项目晴天每周浇水一次，雨天绿化不用水，晴天按 234 天计算。晴天绿化用水量 370.85m³/次，全年绿化用水量为 1223 8.05m³/a，日均用水量为 33.5m³。绿化不产生废水。

3.2.2. 废气

项目运营后，区域植被覆盖率得到提升，对环境空气有正面提升作用，运营中无大气污染物产生。

3.2.3. 固体废物

项目运营后，周边村民及散客会带来部分生活垃圾，项目散客约为 50 人次/天，人均生活垃圾产生量约 0.5kg/d，生活垃圾日平均排放量约为 25kg/d。

4. 项目周边环境概况

4.1. 自然环境概况

4.1.1. 地理位置

滇池位于云贵高原中部，坐落于滇池流域滇池盆地中南部。地理坐标为东经 102°36'02"~102°47'05"，北纬 25°01'26"~24°40'07"。

草海是滇池的组成部分，位于滇池北部，昆明市郊西南角，地理坐标为东经 102°24'~102°28'，北纬 24°57'~25°00'。

本项目范围为滇池草海南部西岸一级保护区内湖滨带的五个区块，分别为：（A、B、C、D、E 地块）。A 地块东经 102°37'53.67"~102°37'59.50"、北纬 24°58'41.70"~24°58'35.64"之间；B 地块东经 102°38'07.49"~102°38'21.44"、北纬 24°58'02.38"~24°58'22.97"之间；C 地块东经 102°38'20.78"~102°38'12.75"、北纬 24°57'58.63"~24°58'03.72"之间；D 地块东经 102°38'16.72"~102°38'23.02"、北纬 24°57'31.07"~24°57'43.57"之间；E 地块东经 102°38'23.37"~102°38'35.84"、北纬 24°57'25.26"~24°57'30.93"之间；项目东侧为草海导流带，北面为草海前置库，南面到滇池外海湖滨路，西侧为高海高速路及龙门社区居民区。项目地理位置见附图 1。

4.1.2. 地质地貌

滇池草海为南北长，东西窄的狭长型水体，湖体略呈弓形，弓背向西，湖底平均坡度约 2.061‰，由北向南倾斜。由于上个世纪 70 年代滇池围海造田将草海湖滨浅滩全部成为陆地，后来为防洪调蓄的需要，草海沿湖建设了防浪堤，使草海天然的由浅变深的湖盆地形变成了水桶式的湖盆地形。草海是受滇池流域人为干扰最为严重的水域，仅占滇池水面 2.5%的水面却接纳了约 29.16%的污水，年排入草海的污水量达 7000 多万 t，年携带入湖泥沙总量达 9.75 万 t，入湖河口沉积有含大量污染物的淤泥，污染淤积层加厚，使得湖床上升，因此于 1999 年、2001 年分先后分两次对草海水域进行底泥疏浚，目前这些区域湖底较为平缓。草海水域（在界桩或湖堤内）的部分地势略高于草海湖底，面积约达 0.40km²。

项目建设场地处于昆明断陷盆地，依据《昆明市区域地质图》(比例 1:5000)及《昆明市地质构造图》资料，本场地所处地段以冲、洪积相为主，位于草海

及滇池处为湖相沉积。

据昆明地震大队资料，昆明地区从公元 886 年至 1973 年 6 月共发生震级为 4.75 级以上的强震 14 次，另 1965—1976 年的 11 年间共发生地震 42 次。地震多发生在活动性断裂附近。而工程区处于近南北向黑龙潭—官渡与昆明西山大断裂挟持的地块上，场地稳定性必然其影响与控制。根据 1:400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306—2001），工程区地震动峰值加速度为 0.2g，动反应谱特征周期为 0.45s，对应地震基本烈度为 VIII 度区。

4.1.3. 气候气象

昆明地处低纬高原，属低纬高原山地季风气候，具有冬暖夏凉的显著特点。昆明市年均气温 14.5℃，极端最高气温（2002 年）为 29.6℃，极端最低气温（2002 年）为 1.0℃，最热月（7 月）平均气温 19.7℃，最冷月（1 月）平均气温 7.5℃，年温差 12-13℃。全年晴天较多，日照数年均 2445.6 小时，日照率 56%，空气相对湿度为 74%。年平均降雨量 1035 毫米，5 至 10 月为雨季，降水占全年的近 80%，其中 6、7、8 月集中了全年 60% 的降水。两季之间变化不大，故诗人称赞昆明“天气常如二三月，花枝不断四时春”。

昆明气候与其它地理环境紧密相关。昆明处于滇西横断山脉与滇东高原之间的滇中盆地，三面环山，南临滇池。云南地势西北高、东南低，冬季北来的寒风，由于层层山峦的阻挡，风势减弱，寒流不易袭人；而夏季由于受孟加拉湾海洋季风暖湿气流的影响，带来大量湿润、多雨的低云，削弱了太阳的辐射，降低了酷热，虽然炎夏而较凉爽。

4.1.4. 河流水系

滇池流域位于云贵高原中部，地处长江、红河、珠江三大水系分水岭地带，属长江流域金沙江水系，流域面积 2920 km²。滇池是昆明生存和发展的摇篮，对昆明社会经济的发展 and 宜人气候的形成有着重要的作用。

滇池是我国第六大淡水湖泊，被誉为云贵高原“明珠”，湖岸线长 163 km，在水位 1886.5 m 时，平均水深 4.4m，湖面面积 300 km²，湖容为 12.9 亿 m³。滇池北部有一长堤将其分为南北两个水域，北水域为内湖，称草海，南水域为滇池主体，称外海，两者各有一个出口，分别为西北端的西园隧洞和西南端的海口

闸。有 20 多条主要入湖河流呈向心状注入滇池，多年平均入湖水资源量为 9.74 亿 m^3 ，扣除湖面蒸发量 4.44 亿 m^3 ，多年平均实际入湖水量为 5.3 亿 m^3 ，再扣除沿湖工农业耗水量 1.3 亿 m^3 ，多年平均出湖水量为 4.0 亿 m^3 。滇池水出西园隧洞和海口闸，经螳螂川、普渡河汇入金沙江。滇池具有防洪、供水、水产、航运、旅游、湖泊生态环境等诸多功能，其中蓄洪排洪是其主要功能之一。

草海有七条主要入湖河流，它们是乌龙河、运粮河、新运粮河、王家堆渠、西坝河、船房河及大观河。

(1) 乌龙河：位于草海北端，源于昆明医学院，经棕树营、白马小区丹霞路末端、西南建材市场，由大观公园南侧流入草海，全长约 2.7km，宽 6m、水深 2~3m、旱季流量 3.0 万 m^3/d 。

(2) 运粮河：源于云南冶炼厂后山，中途有麻园河汇入，与鱼翅河在西二环路汇合后称老运粮河，穿南过境干道后于草海西岸的积下村入草海，下段河道长 1.44km，宽 8~18m、水深 1.3~2.7m，旱季流量 15 万 m^3/d ，该河接纳土堆、春苑小区及秋苑小区等片区的雨污水，是西山区防洪排污的主要河道。

(3) 新运粮河：源于西白沙河水库，上段西白沙河，全长 6.6km；中段为中干沟，全长 6.6km，其间有海源河、白龙河、海河、大沙沟、西边小河、西干沟、马街大沙沟汇入；下段即南过境干道以下河道，全长约 1.77km，其间有马街小沙沟、卖菜沟汇入，宽 12~17m、水深 0.6~2.3m、旱季流量 12.9 万 m^3/d ，该河流径流面积大，纳污范围广，汇集了西白沙河水库以下片区、平板玻璃厂、黄土坡、高新区、梁家河、西山区政府等片区的雨污水，是西山区防洪排污的主要河道。

(4) 王家堆渠：原为昆明发电厂设备冷却水排放口，源于草海，经用于电厂设备冷却后排回草海，反复循环使用。王家堆渠排放河道长约 3km，宽 18m、水深 2m、流量约 55.9 万 m^3/d ，由于电厂搬迁，现已停用。

(5) 西坝河：源于玉带河，经东寺街，柿花桥、鸡鸣桥、沿金碧路、西坝路、西华园南下，由外草海东岸的柳苑附近入草海，全长约 8km，宽 6~8m，水深 1~2m，流量约 5 万 m^3/d ，该河流接纳了昆明主城西片区污沿途雨污水，是主城区防洪排污的主要河道。

(6) 船房河：上游为兰花沟，源于圆通街东口、经青年路、东风东路、南屏

街、同仁街、书林街、冶金机械厂、气象路入船房河，沿滇池路西侧南下，由外草海东岸的鲤鱼坑入草海，全长 12.2km，宽 7~23m、旱季流量 10.3 万 m³/d，该河流接纳了昆明主城西南片区污沿途雨污水，是主城区防洪排污的主要河道。

(7) 大观河：源于篆塘公园，全长 4.0km，宽 25m、水深 3m、流量旱季流量 3~5 万 m³/d，经大观楼码头闸门流入草海。大观河原为城市纳污河，97 年后进行了河道截污，为改善城市水体景观，现每天从第三污水处理厂调 3 万 m³ 净化水对大观河进行水体置换，目前仍接纳污沿途部分雨污水。

项目区域水系情况详见附图 4 项目所在区域水系图。

4.1.5. 水文地质

(1) 地层岩性

项目区主要由第四系人工堆积层 (Q₄^{ml})、湖积层 (Q₄^l)、残破积层 (Q₄^{el+dl})、二叠系下统栖霞组 (P₁^q) 白云岩、灰岩组成。

(2) 地质构造

项目区地处昆明滇池断陷盆地边缘，依据《昆明市区域地质图》(1:50000) 及《昆明市地质构造图》等资料，区域上最重要的地壳断裂有普渡河断裂和小江断裂，项目区位于两断裂夹持地带。其中普渡河断裂错断了更早期的富民~呈贡断裂，该断裂从滇池东岸附近通过；项目区多为第四系土层覆盖，岩层为二叠系下统栖霞组岩层，岩性为中厚~厚层状灰岩，岩层为单斜构造。

(3) 区域地壳稳定性

项目区位于富民~呈贡断裂带和西山~普渡河断裂带夹持地带，从历史地震对场区的影响和未来地震危险性分析，都不是全新世活动断裂。区内强震活动主要受东侧更远处的小江断裂带控制，小江断裂带为全新世活动断裂，地震活动强烈，为西南乃至中国大陆上一条著名的强震发生带，对场区影响最为显著，依据国家标准《中国地震烈度区划图》，拟建场地地震基本烈度为Ⅷ度，所处区域地震活动较为频繁，据历史记载，区内自公元 1599 年以来共记载 M≥4.7 级地震 12 次，其中 5~5.9 级地震 8 次、6.75 级地震 2 次、7 级与 8 级地震各 1 次，主要受小江地震带的波及影响。

根据 1: 400 万《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目区设计基本地震动峰值加速度为 0.20g，设计地震分组为第三组，地震动反应特征周期

为 0.45s，相应的地震基本烈度为Ⅷ度。

综上，项目区处于小江断裂带内属地震活动影响区域。根据云南省地壳稳定性分区图，项目区处于地壳次不稳定区域内。

4.1.6. 土壤

西山区土地资源丰富，自然土壤以石灰岩、玄武岩风化红壤及玄武岩酸性母岩风化的黄红壤为主。共有四个土类、九个亚类、十三个土属、二十八个土种。土壤主要类型为棕壤、山地红壤、紫色土和水稻土四大类型。棕壤分布在 2400~2641m 高山顶部，面积仅占总土地面积的 1%；山地红壤分布于海拔 1830~2400m 的广大地区，面积占土地总面积的 68%，紫色土分布于海拔 1900~2100m 的局部地区，面积占土地总面积的 10.90%。水稻土分布于区内平坝、箐沟、山间盆地等处，面积占全区面积的 6.3%，土壤质量较差。

根据现场调查，项目所在区域土壤类型主要为红壤，厚度在 0.15m~0.40m 之间，裸土抗蚀性较差。项目区土壤类型主要为红壤。

4.2. 生态环境质量现状及回顾

本项目目前已经建设完成，本次结合项目区周边生态环境现状及项目实施方案阶段对项目区域生态环境现状的调查进行一个回顾性评价。

4.2.1. 评价区植物情况

(1) A 地块

A 地块为条状，主要为草海岸线，地块内分布有零星乔木，地块西侧有菜地零星分布，人为活动频繁。

A 地块内主要乔木为垂柳（*Salix babylonica*），乔木共计 24 株，胸径 20mm~250mm 之间，乔木郁闭度约为 15%。

地被植被主要以禾本科植物为主，地被植物主要为：芦苇（*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud）、野燕麦（*Avena fatua* L.）、看麦娘（*Alopecurus equalis* Sobol.）、菊科植物蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）、紫茎泽兰（*Eupatorium adenophora* Spreng）、小飞蓬（*Conyza canadensis* (L.) Cronq.）、芋头（*Colocasia esculenta* (L.) Schott）、艾草（*Artemisia argyi* H. Lév. & Vaniot）等。

A 区地块为草海自然堤岸，地块为退化湿地，灌丛生长茂盛，灌丛主要由紫茎泽兰群落构成，紫茎泽兰等有害物种入侵较为严重，另外，地块内芦苇长势茂盛，加之无人管理，芦苇枯叶回落堤岸。



(2) B 地块

B 地块红线范围内原主要由林地、农用地、果林、水塘等组成，该地块草海沿岸原有湿地退化严重，湿地内杂草丛生。

B 地块内乔木种类为中山杉（*Taxodium hybrid 'zhongshanshan'*）、樱桃（*Prunuspseudocerasus*）、垂柳（*Salix babylonica*）、石楠（*Photinia serrulata Lind l.*）和杨树（*PopulusL.*），其中：中山杉 1056 株，樱桃 165 株，垂柳 28 株，石楠 558 株，杨树 675 株，乔木胸径在 20mm~330mm，乔木郁闭度达到达到达到 85%，乔木生长较好。

B 地块内灌丛主要为水荀子（*Fatsiajaponica (Thunb.)Decne. et Planch*）和紫茎泽兰（*Eupatorium adenophora Spreng*），地被植被主要以禾本科植物为主，地被植物主要为：芦苇（*Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud*）、野燕麦（*Avenafatua L.*）、看麦娘（*Alopecurus aequalis Sobol.*）、菊科植物蒲公英（*Taraxacummongolicum*）、紫茎泽兰（*Eupatorium adenophora Spreng*）、小飞蓬（*Conyza canadensis (L.) Cronq.*）、苦苣菜（*Sonchus oleraceus L.*）、蓼（*Polygonum*）、菖蒲（*Acorus calamus L.*）、艾草（*Artemisia argyi H. Lév. &*

Vaniot)、飞机草 (*Eupatorium odoratum L.*) 等。

另外 B 地块内原农耕植物主要为青菜、白菜以及茄子、辣椒等蔬菜类作物组成。



B 地块内原植物状况

(3) C 地块

C 地块内原有植被主要为灌草丛，杂草丛生，主要植被为芦苇 (*Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud*)、野燕麦 (*Avena fatua L.*)、水荀子 (*Fatsia japonica (Thunb.)Decne. et Planch*)、看麦娘 (*Alopecurus aequalis Sobol.*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophora Spreng*)、小飞蓬 (*Conyza canadensis (L.) Cronq.*)、苦苣菜 (*Sonchus oleraceus L.*)、艾草 (*Artemisia argyi H. Lév. & Vaniot*)、飞机草 (*Eupatorium odoratum L.*)、车前草 (*Plantago asiatica L.*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*) 等。

C 地块人为活动频繁，闲散人员在鱼塘钓鱼，总体植被生长较差，外来物种紫茎泽兰入侵较为严重。另外，地块内鱼塘物种单一，水生植物缺乏，现状无水质净化功能，而且鱼塘堤岸生长大量芦苇，无人管理，芦苇生长较为杂乱。



C 地块原植物状况

(4) D 地块

D 地块内植被主要为苗圃植被，正在抚育期。



D 地块抚育期植物

(5) E 地块

E 地块内乔木种类主要为中山杉 (*Taxodium hybrid 'zhongshanshan'*)、垂柳 (*Salix babylonica*) 和樟 (*Cinnamomum camphora (L.)presl*)，乔木郁闭度约 60%，其中中山杉约 878 株，垂柳约 35 株、樟约 37 株。灌丛由主要由紫茎泽兰 (*Eupatorium adenophora Spreng*) 和飞机草 (*Eupatorium odoratum L.*) 组成，湖滨公路绿化带内灌丛主要以茼蒿菊 (*Chrysanthemum frutescens*) 为主。

E 地块内地被植物主要由野燕麦 (*Avenafatua L.*)、看麦娘 (*Alopecurus aequalis Sobol.*)、蒲公英 (*Taraxacum mongolicum*)、紫茎泽兰 (*Eupatorium a*

denophora Spreng)、小飞蓬 (Conyza canadensis (L.) Cronq.)、苦苣菜 (Sonchus oleraceus L.)、艾草 (Artemisia argyi H. Lévl. & Vaniot)、飞机草 (Eupatorium odoratum L.)、车前草 (Plantago asiatica L.)、蒲公英 (Taraxacum mongolicum)、苜蓿 (Medicago Sativa Linn) 等构成。



E 地块植物状况

(6) 名木古树及珍稀保护之物

评价区内无国家重点保护野生植物。亦无云南省级保护植物及区域狭域分布物种；根据《云南省古树名木名录》(2012)及实地走访，在评价区内没有古树名木。

(7) 水生植物资源

草海水生植物主要为凤眼莲、大藻、满江红、槐叶萍、香蒲等，除此之外还包括大量的浮游植物，其中以藻类资源为最多，在浮游植物中无论种群数量，还有个体数均以绿藻门、蓝藻门和硅藻门数量占优势，黄门藻和金藻门浮游植物种群数量相对较少。

4.2.2. 评价区动物情况

(1) 陆生动物资源

项目区受人为干扰程度较大，动物资源较少，大中型的哺乳类动物已基本没有，分布常见的哺乳动物为小型伴人居的啮齿类动物，如小家鼠、社鼠、黄胸鼠、褐家鼠、赤腹松鼠、缅甸树鼩等。鸟类有野鸭、鸬鹚、麻雀、珠颈斑鸠、红嘴鸥、鹁鹑等。猛禽有黑翅鸢 1 种，为国家二级重点保护野生鸟类。两栖类主

要为华西蟾蜍，多疣狭口蛙、昭觉林蛙、滇蛙等，爬行动物主要为铜蜥蜴、紫灰锦蛇，云南半叶趾虎等。

黑翅鸢（学名 *Elanuscaerleus*），身长约 32cm，上体蓝灰色，下体白色。眼前和眼周具黑斑，肩部有黑斑，飞翔时初级飞羽下面黑色，和白色的下体形成鲜明对照。尾较短，平尾，中间稍凹，呈浅叉状。脚黄色，嘴黑色。飞翔的高度较低，采用盘旋、翱翔等方式。一般单独活动，活动多在早晨和黄昏进行。主要以田间的鼠类、昆虫、小鸟、野兔、昆虫和爬行动物等为食。栖息于有树木和灌木的开阔原野、农田、疏林和草原地区，营巢于乔木树顶端，每窝产卵 3~5 枚。

红嘴鸥（学名：*Larus ridibundus*），俗称水鸽子，体形和毛色都与鸽子相似，体长 37-43 厘米，翼展 94-105 厘米，体重 225-350 克，寿命 32 年。嘴和脚皆呈红色，身体大部分的羽毛是白色，尾羽黑色。红嘴鸥数量大，喜集群，一般生活在江河、湖泊、水库、海湾。可停栖于水面或地上，飞翔的高度较低，中国繁殖地主要在中国西北部的天山西部地区及东北部的湿地。主食是鱼、虾、昆虫、水生植物和人类丢弃的食物残渣。被列入中国国家林业局 2000 年 8 月 1 日发布的《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录》。

（2）水生动物资源

草海水生动物主要分为底栖动物、浮游动物及鱼类。

底栖动物主要有环节动物、节肢动物和软体动物三类组成，其中环节动物主要为尾鳃蚯蚓和水蚯蚓等，节肢动物主要为虾类、软体动物主要为螺类为主。其中软体动物中的福寿螺为外来入侵物种，在草海流域较为多见。

草海浮游动物资源十分丰富，主要由原生动物们、原腔动物门和节肢动物门组成。

草海中的鱼类共有 64 种，其中以鲤形目鱼类为主，共 45 种；鲇形目鱼类 8 种，鲈形目鱼类 4 种，颌针鱼目、胡瓜鱼目鱼类 2 种，鲑形目、鲟形目、合鳃鱼目鱼类均为 1 种。草海鱼类区系主要有 4 种区系成分，主要以鱊属、倒刺鲃属、光唇鱼属、鲤属、鲫属、鲇属等为代表的老第三纪类群，其次以白鱼属、金线鲃属、云南鳅属、盘鮑属和细头鳅属为代表的云贵高原特有鱼类类群，此外还有少量以鲴属、球鳔鳅属和细头鳅属为代表的青藏高原特有类群。

通过调查及分析，未发现国家和云南省级重点保护鱼类分布，也未发现该地

区有珍稀濒危鱼类分布。

4.3. 环境质量现状

4.3.1. 环境空气质量现状

项目位于滇池草海南部西岸湖滨带的东侧，根据《云南省环境空气质量功能区划分》“草海西岸和东岸”属于一类区，评价区域内执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

根据《2020年度昆明市生态环境状况公报》，2020年，昆明主城区（五华区、盘龙区、西山区、官渡区、呈贡区）城市环境空气优良率达100%，其中优203天，良163天。与2019年相比，主城区环境空气各类污染物年平均浓度均降低，环境空气质量持续改善，项目所在地属于环境量空气质量达标区。

4.3.2. 地表水环境质量现状

项目涉及的地表水体主要为滇池，根据《云南省水功能区划》（2014版），滇池草海水功能区划为：工业、景观用水区，2020年水质目标为IV类，2030年水质目标为IV类；滇池外海北部西部，即东岸的的廻龙至西南岸的有余水域，水面面积120.1km²，约为滇池外海的42%，该部分区域水功能区划为农业、景观用水区，2020年水质目标为IV类，2030年水质目标为III类。

根据云南省生态环境厅发布的“九大高原湖泊水质监测状况月报（2021年9月）”，2021年9月草海水质类别由IV类好转为III类，水质良好，达到IV类水功能要求。湖库单独评价指标总氮为劣V类。湖泊营养状态指数为60.3，与上月（2021年8月）相比，湖泊营养状态指数有所下降，湖泊营养状态为中度富营养。外海水质类别为V类，水质中度污染，未达到III类水功能要求。超标指数为化学需氧量（V类），总磷（IV类），高锰酸盐指数（IV类），湖库单独评价指标总氮由上月（2021年8月）IV类下降为V类。湖泊营养状态指数为62.2，与2021年8月相比，湖泊营养状态指数有多上升，湖泊营养状态有轻度富营养转为中度富营养。

4.3.3. 声环境质量现状

本项目位于草海南部西岸，周边村庄主要为西山区碧鸡镇杨家村、苏家村、龙门村、高峣村等，为反映项目所在区域声环境质量现状，本环评委托云南厚望

环保科技有限公司于2021年11月9日~10日对项目区域附近声环境质量进行了现状监测，监测布点情况如下：

(1) 监测点位：**B地块**：B地块中间区域设置1#监测点位，B地块西侧厂界（靠高海高速一侧）设置2#监测点位；**C地块**：C地块中间区域设置3#监测点；**D地块**：D地块中间区域设置4#监测点位，D地块西侧厂界（靠高海高速一侧）设置5#监测点位；**E地块**：E地块中间区域设置6#监测点；

(2) 监测项目：等效连续A声级 Leq；

(3) 监测时间及频次：每个监测点昼间、夜间监测1次，连续监测2天；

(4) 执行标准：B、D地块西厂界（2#及5#监测点，靠近高海高速）执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中4a类标准，其余各监测点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；

(5) 监测结果：项目区声环境质量监测结果详见下表。

表 4.3-1 本项目区域声环境质量监测结果

监测点时间		项目	Leq	评价标准 dB	达标情况
			dB(A)	(A)	
1#点	2021.11.9	昼间	56	60	达标
		夜间	48	50	
	2021.11.10	昼间	56	60	
		夜间	49	50	
3#	2021.11.9	昼间	58	60	
		夜间	47	50	
	2021.11.10	昼间	58	60	
		夜间	48	50	
4#	2021.11.9	昼间	56	60	
		夜间	44	50	
	2021.11.10	昼间	55	60	
		夜间	49	50	
6#	2021.11.9	昼间	57	60	
		夜间	43	50	
	2021.11.10	昼间	59	60	
		夜间	46	50	
2#	2021.11.9	昼间	58	70	

5#	2021.11.10	夜间	47	55
		昼间	57	70
		夜间	48	55
	2021.11.9	昼间	57	70
		夜间	46	55
	2021.11.10	昼间	63	70
夜间		49	55	

根据表 4.3-1 的区域噪声监测结果可看出，项目区声环境质量均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，临路（高海高速）一侧 35m±5 m 范围满足《声环境质量标准》（GB3096-20084a 类标准限值要求，区域声环境质量良好。

4.3.4. 地下水环境质量现状

根据现场踏勘，项目区域内无泉点出露，项目西侧（地下水上游一侧）苏家村及龙门村有地下水水井，水井供村民饮用，为了解项目区域地下水水质现状，环评委托云南厚望环保科技有限公司对苏家村水井及龙门村水井均进行了现状监测，监测时间为 2021 年 11 月 9 日-11 月 10 日。其地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水标准。地下水监测情况见下表：

（1）监测布点

项目地下水监测点位项目下表所示：

表 4.3-2 地下水监测点位信息表

名称	经、纬度	地表高程(m)	方位及距离		功能
龙门村水井	102° 37' 52.796" , 2 4° 58' 7.7635"	1995	上游	西侧，约 500m	龙门村饮用水
苏家村水井	102° 37' 59.169" , 2 4° 58' 14.088"	1923	上游	西侧，约 300m	苏家村饮用水

（2）监测指标

色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、PH、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃³⁻、Cl⁻、SO₄²⁻。

（3）项目监测时间

2021年11月9日~2021年11月11日，连续监测3天，每天采样一次。

(4) 评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准限值。

(5) 监测及评价结果

地下水监测及评价结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目区域地下水环境质量现状监测情况

检测项目	龙门村水井 (东经: 102° 37' 52.796" ,北纬: 24° 58' 7.76 35")			苏家村水井 (东经: 102° 37' 59.169" ,北纬: 24° 58' 1 4.088")			标准值	达标情况
	W202111007D X-1-1-1	W202111007D X-1-2-1	W202111007 DX-1-3-1	W202111007 DX-2-1-1	W202111007 DX-2-2-1	W202111007 DX-2-3-1		
色度	5	5	5	5	5	5	≤15	达标
嗅和味	无	无	无	无	无	无	无	达标
浑浊度	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	1.2	≤3	达标
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无	无	达标
pH	7.6	7.6	7.7	7.7	7.6	7.7	6.5-8.5	达标
总硬度	174	176	176	180	178	179	≤450	达标
溶解性总固体	174	176	176	84	80	78	≤1000	达标
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3	达标
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.1	达标
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1	达标
锌	0.25	0.25	0.25	0.29	0.29	0.29	≤1	达标
铝 (ug/L)	10L	10L	10L	10L	10L	10L	≤0.20	达标
挥发酚	0.0007	0.0003L	0.0003L	0.0005	0.0005	0.0003L	≤0.002	达标

阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.3	达标
耗氧量	0.22	0.24	0.24	0.28	0.28	0.30	≤3	达标
氨氮	0.034	0.043	0.038	0.026	0.041	0.058	≤0.5	达标
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	≤0.02	达标
钠	8.73	8.21	8.18	7.75	7.72	7.94	≤200	达标
总大肠菌群	未检出	未检出	未检出	2	2	2	≤3	达标
细菌总数	20	10	30	20	20	40	≤100	达标
K ⁺	1.17	1.28	1.22	1.65	1.12	1.16	/	达标
Na ⁺	5.89	5.66	5.74	5.56	5.54	5.40	/	达标
Ca ²⁺	43.7	43.3	43.1	43.0	42.9	41.9	/	/
Mg ²⁺	8.32	8.22	8.20	8.78	8.15	7.98	/	/
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	5L	5L	5L	/	/
HCO ₃ ⁻	158	161	155	157	154	152	/	/
Cl ⁻	10.9	10.9	11.2	12.4	11.0	11.0	/	达标
SO ₄ ²⁻	18.5	18.4	18.8	18.5	18.6	18.6	/	达标

根据地下水监测结果，本次监测的两个地下水水井（龙门村水井及苏家村水井）均能达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准限值。

4.3.5. 土壤环境质量现状

本次评价委托云南厚望环保科技有限公司于 2021 年 11 月 9 日-11 月 10 日对项目区域土壤环境质量现状进行了监测，监测情况如下：

(1) 监测点位、监测项目及执行标准情况

本项目土壤监测点位、监测项目及执行标准详见下表所示：

表 4.3-4 监测点位情况一览表

监测样点序号	监测点设置	取样要求	监测项目	执行标准
A#	项目占地范围内（表层样）	在每个样点的 0-0.5m 取样	GB15618-2018 中 8 个基本项：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌； 土壤理化性质项目：PH	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》
B#				
C#				
D#				
E#				

(2) 监测结果

本次评价设置 5 个占地范围内表层样点，对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）进行评价，监测结果一览表详见下表所示。

表 4.3-5 土壤监测结果一览表

检测项目	采样时间	检测结果				
		项目占地范围内 A#(东经: 102°37'50", 北纬: 24°58'58")	项目占地范围内 B#(东经: 102°38'10", 北纬: 24°58'21")	项目占地范围内 C#(东经: 102°38'4", 北纬: 24°58'9")	项目占地范围内 D#(东经: 102°38'16", 北纬: 24°57'5")	项目占地范围内 E#(东经: 102°38'19", 北纬: 24°57'41")
		W202111007TR-1-1-1	W202111007TR-2-1-1	W202111007TR-3-1-1	W202111007TR-4-1-1	W202111007TR-5-1-1
pH	监测值	8.18	8.43	8.41	8.23	8.36
镉 (mg/kg)	监测值	0.70	0.72	0.39	0.38	0.74
	筛选值	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	管控制	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
	达标情况	超筛选值 0.17 倍	超筛选值 0.2 倍	达标	达标	超筛选值 0.23 倍
汞 (mg/kg)	监测值	0.123	0.183	0.092	0.065	0.104
	筛选值	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
	管控制	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
砷 (mg/kg)	监测值	41.4	46.3	18.8	6.87	15.2
	筛选值	25	25	25	25	25
	管控制	100	100	100	100	100
	达标情况	超筛选值 0.66 倍	超筛选值 0.85 倍	达标	达标	达标

铅 (mg/kg)	监测值	82	74	40	51	88
	筛选值	170	170	170	170	170
	管控制	1000	1000	1000	1000	1000
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
铬 (mg/kg)	监测值	108	123	68	65	73
	筛选值	250	250	250	250	250
	管控制	1300	1300	1300	1300	1300
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
铜 (mg/kg)	监测值	124	156	124	169	54
	筛选值	100	100	100	100	100
	达标情况	超筛选值 0.24 倍	超筛选值 0.56 倍	超筛选值 0.24 倍	超筛选值 0.69 倍	达标
镍 (mg/kg)	监测值	112	92	70	70	56
	筛选值	190	190	190	190	190
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
锌 (mg/kg)	监测值	264	270	170	168	184
	筛选值	300	300	300	300	300
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

根据占地范围内监测点位监测结果，对照《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018），监测点中 A 地块中镉、砷、铜监测值超过筛选值要求，最大超标倍数为 0.66 倍数；B 地块中镉、砷、铜监测值超过筛选值要求，最大超标倍数为 0.85 倍数；C 地块中铜监测值超过筛选值 0.24 倍；D 地块中铜监测值超过筛选值 0.69 倍；E 地块中镉监测值超过筛选值 0.23 倍，根据 5 个地块原始情况，地块中均存在农民复耕现象，复耕用地由于农药化学的施用，导致各个地块内重金属均有少了的不同程度的超标，但均未超过管制值。

本项目为生态修复工程，项目本身无污染土壤的污染因子排放，且项目生态修复过程中采取了微地形改造等方式来有效的防止土地复耕现象，项目的建设对区域土壤环境有益无害。

5. 环境影响预测与评价

5.1. 生态影响评价

项目施工期间产生的非污染生态影响主要来源于基底生态修复、驳岸生态化处理、植物生态化修复等工序对占地范围的生态环境产生短期破坏性的影响。主要表现为对生态系统完整性的影响；工程施工占地影响；植被、植物损失的影响；施工机械、人员对植物碾压，造成植被、植物损失和破坏；施工粉尘对植物呼吸作用的影响；施工占地对赖以草地生活的动物的影响；施工活动对动物的驱赶作用和繁殖影响。

项目目前已建成，施工期为2020年11月-12月，目前所有施工活动均已结束，因此，对施工期产生的环境影响进行简要的回顾分析。

5.1.1. 对生态系统完整性的影响

本项目工程施工区位于滇池草海南部西岸湖滨带，属于滇池一级保护区范围内，评价区以水域、林地、草地、梯坪地为主；施工区土地利用类型主要为区域内的荒草地等区域，受人为影响比较大。

工程通过基底生态修复清除5个地块内的紫茎泽兰等外来物种及杂草，然后在清除杂草的地块上种植三叶草等植物进行绿化恢复，以此保护动物栖息地和植物生境；再通过驳岸生态化处理，拆除硬驳岸，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障；本项目的实施有利于维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性。

5.1.2. 对陆生植被及植物的影响

5.1.2.1. 施工期影响回顾

(1) 工程占地影响分析

本项目建设共占地为17.26hm²，全部为永久占地。其中，占用草地2.15hm²，林地7.42hm²，梯坪地1.99hm²，水域及水利设施用地4.82hm²、交通运输用地0.31hm²、其它土地0.57hm²。

项目区内林地、草地、梯坪地区域在植被修复过程中均考虑了减少地表扰动，未进行表土剥离及回覆，仅根据植被栽植的需要进行全面整地；对于现状占地为裸露地表的区域，进行绿化覆土，覆土来源为外购；另外项目区域内施工期间均

未设置施工场地，施工期间碎石及苗木等堆放在场地内的平坦区域，根据现场踏勘，碎石等的堆放点施工后期均按照设计进行了植被恢复，施工迹地已全部进行了恢复。

(2) 对植被和植物多样性的影响

由于项目区陆生植被主要为湖滨带上人工种植的苗圃和农耕植被，包括垂柳、中山杉、石楠、杨树、紫茎泽兰、芦苇、艾草、看麦娘、蒲公英等植物，项目对植被和植物资源的影响主要为人工种植的绿地。项目施工对陆生植被及植物多样性最直接的影响为基底生态修复环节对地表植被外来物种紫茎泽兰及杂草的清除。在项目施工区域，受影响的陆生植物包括自然草本植物和人工绿地，其中自然草本植物主要为外来物种紫茎泽兰及其他艾草、看麦娘、蒲公英等；人工绿地主要为垂柳、中山杉、石楠、杨树等。从项目区的陆生植物组成情况来看，区内植物主要以常见的次生草本植物和人工绿地为主，且以紫茎泽兰等外来物种植物占优势。在项目施工区内没有区域特有植物分布、没有国家级和省级重点保护植物的分布、也不存在珍稀濒危植物种类。

由于基底生态修复损失的植被均为当地常见的人工植被及外来物种紫茎泽兰，且其生物多样性不高，已经种植完成的滇朴、水杉、枫香、四照花、球花石楠、矮蒲苇、白三叶、黑麦草、沿阶草、紫娇花、黄花鸢尾、马蹄莲、草坪卷等生态价值和品质较高的植被类型替代，因此，工程的建设不会导致任何一类植被类型在该区域消失，也不会对当地的植被生态系统的稳定状况产生明显的不利影响，只会造成植物种群数量的减少，不会导致植物物种灭绝或消失引起区域生物量下降。因此，工程的建设不会导致任何一类植被类型在该区域消失，也不会对当地的植被生态系统的稳定状况产生明显的不利影响。

项目为生态修复工程，基底生态修复（主要为紫茎泽兰等外来物种及杂草的清理）、植物生态化修复工程是项目的主要内容之一，项目实际建设过程中清除紫茎泽兰等及杂草等共 17.275t，紫茎泽兰等杂草清除之后进行了植物生态修复工程，项目区 5 个地块原植被覆盖率为 74170m²，原地块植被覆盖率 42.97%，通过本项目生态修复后植被覆盖率达 123647m²，植被覆盖达 71.64%，较原地块植被覆盖率增加了 28.67%，生态效益明显。

项目的实施对原始植被（主要为地被植被）有一定的破坏，但项目区域内植

物群落结构简单，生物多样性不高，组成植物种类多是一些常见种、广布种和入侵种，项目对植被影响程度有限，而随着项目的进行，通过荒地修复、绿化等工程的实施，项目区植被覆盖率由 42.97%提升到 71.64%，植被种类及数量大幅增加，丰富了区域的生物多样性。总的来看，项目的实施对项目区域植被种类及数量、植被覆盖率、生物多样性有重大提升改善作用。

(3) 对植物资源的影响分析

项目地块内原主要分布的植物主要有：乔木（垂柳、中山杉、樱桃、石楠、杨柳、樟）；地被植物有：水荀子、芦苇、野燕麦、看麦娘、蒲公英、紫茎泽兰、小飞蓬、苦苣菜、蓼、菖蒲、艾草、飞机草、车前草、苜蓿等，均属项目区域常见种，在云南其它地方也有分布。项目建设由于占用土地、扰动地表等，将对评价区内的这些植物造成影响，主要体现为导致评价区内以上植物物种数量上的减少和成分上的改变，但不会对评价区域的植物资源和物种多样性产生明显的不良影响，也不会导致评价区内任何植物物种的消失。根据现场踏勘，目前已经进行植物生态修复的区域亦有蒲公英、水荀子等原生植物生长，项目的建设对区域植物资源影响不大。

受项目影响的植物种类均为当地常见种，没有出现国家级、省级保护植物或该地区特有植物，也没有古树名木分布。项目建设虽会造成区植物个体数量在一定的时间和空间范围的减少，但对该地的植物物种多样性不会产生明显的影响，也不会导致当地植物区系的组成、性质以及特点发生根本的改变。随着工程的实施，植物物种的合理配置将会丰富区域物种类型及数量，提高区域的物种多样性。

项目施工除了直接对陆生植被和植物群落产生影响外，还诱发一系列的间接影响，主要体现为：地表植物被清除后，引起部分植食性昆虫迁出项目区并使其种群数量出现暂时性波动；植物栖息地散失后引发植物的分布格局变化。但项目施工所引起的间接影响是暂时的，目前项目已经建设完成，生态系统正在逐渐恢复，将形成新的植物立地条件，部分植物种类将得到人工干预恢复及自然演替恢复，当生态系统趋于稳定后，项目区的植被和植物状况将得到改善。

5.1.2.2.运营期影响分析

项目作为一个生态修复工程，属于非盈利的公益性项目，通过基底生态修复、驳岸生态化修复及植物生态修复后，能有效的维护滇池草海南部西岸湖滨带生态

系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障，并能明显改善项目区及周边的景观效果。

随着项目的建成，项目区的绿化覆盖率较建设前将得到增加，随之植物的生物量也将得到提高。随着建成的湿地生态系统区域稳定之后，部分区域的植物将随着自然演替逐步得到恢复。所以，项目在运营期主要为一个植被恢复和植物恢复的过程，植物多样性将优于建设前，对植物和植被的影响为正面影响，植物的立地条件和生长空间将得到改善，有利于植物资源的延续和发展。

5.1.3. 对陆生脊椎动物的影响

5.1.3.1. 施工期影响回顾

项目施工期对野生动物的影响主要表现为工程占用土地使动物的栖息环境减少；人为和机械活动对动物的生活造成干扰，使动物远离施工范围迁徙它处；工程施工也会使处于繁殖期的两栖爬行类动物的部分幼体死亡。

(1) 动物栖息地的影响

根据对评价区动物栖息地的调查和分析的结果，评价区内两栖动物在评价区内的适宜生境类型为林地、水塘及草丛；爬行动物在评价区的适宜生境类型为草地类；鸟类的适宜栖息地生境类型主要在项目内的乔木林及水路交汇处的芦苇地内；哺乳动物的适宜生境类型为林地、草地内。

工程建设未减少评价区域内动物的这些主要适宜栖息场所，项目实施后绿化覆盖率的增加及水陆交错带生态功能的恢复，将更有益于动物的栖息，不会造成评价区内任何一种动物栖息地的完全丧失。

(2) 动物物种的影响

评价区动物的主要适宜栖息地为人工林地、灌草丛、耕地、水面水体，拟建项目施工期间将上述栖息地类型减少，施工期间各种栖息地面积的减少会使相关动物受到一定程度的影响。

对于两栖动物来说，由于施工灌草丛的减少，将会使昭觉林蛙、滇蛙等的适宜栖息地减少，从而使其迁移；由于草地等的减少，将会使以上以草地等为适宜栖息环境的物种受到影响，滇蛙、昭觉林蛙等两栖动物的适宜生境多为水塘和河沟，由于施工的影响也会对它们的局部个体和幼体造成伤害，但是动物具有的自

我保护与逃避的意识将在一定程度上使它们免遭这种人为伤害。对于爬行动物来说，由于灌草丛减少，将会使紫灰锦蛇等有所减少；由于草地、园地减少，将会使紫灰锦蛇等有所减少。对于鸟类来说，草海区域最主要的陆生动物为鸟类，包括麻雀、珠颈斑鸠、黑翅鸢、红嘴鸥等，其中黑翅鸢为国家二级保护动物，项目的施工期间短期内减小了鸟类的活动区域，除水禽只在特定的生境中出现，大多数林栖鸟类的生境范围相对宽广，且活动范围也比较大。例如猛禽鸟类，它们多数在居民点和农耕区活动，会在很大空间范围内觅食。工程施工期主要是人为和机械活动对其生活造成干扰，使其远离施工范围，但是鸟类的强扩散能力可以使它们主动避开这些干扰。

对于哺乳动物来说，由于项目施工阶段工程建设导致的草地的减少，将会使赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、小家鼠(*Mus musculus*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、社鼠(*Rattus niviventer*)等物种的适宜栖息地减少，但是项目评价区只占这些物种的分布区的很小部分，项目周边还有很大范围的栖息地可生存。另外，工程施工期主要由于人为和机械活动影响其正常行为活动，使其远离施工范围迁徙它处。

总体说来，项目2020年11月至12月施工期间对鸟类和哺乳动物的影响较小，对两栖和爬行类的影响相对大一些。但是由于评价区内分布的两栖和爬行动物都是广布种类，评价区只占它们分布区很小的比例，因此项目施工不会对评价区动物物种产生显著影响。

(3) 动物个体数量的影响

项目在施工期对动物个体的影响主要表现为施工时人为和机械的频繁活动，如基底生态修复过程中杂草清除、微地形改造过程中土地开挖及回填、施工运输、植物种植等产生的噪声、震动等会使部分动物远离施工范围迁徙它处，造成评价区内动物个体数量的减少。土地开挖及回填，会破坏部分动物的巢穴，主要是爬行动物、两栖动物的巢穴，使处于繁殖期的动物的部分幼体（或卵）死亡。

5.1.3.2. 运营期影响分析

目前项目已经建设完成，将原有部分荒草地、杂草地、裸露地表及地块内的紫茎泽兰等地被植被进行了清除，已经种植完成的滇朴、水杉、枫香、四照花、球花石楠、矮蒲苇、白三叶、黑麦草、沿阶草、紫娇花、黄花鸢尾、马蹄莲、草

坪卷等生态价值和较高的植被类型进行了替代,随着硬质驳岸的拆除水陆交错带生态环境逐渐恢复,随着植被等的抚育成长,区域的生态结构趋向连续和完整,原来遭到破坏的陆生植物带-湿生植物带-水生植物带的水陆交错带生态环境得以恢复并连接成片,两栖类动物可利用的水域面积增加,适宜生境面积扩大,可能将促进其数量的发展,并有可能进一步促进以蛙类为食物的蛇类和猛禽类的发展。同时,随着区域湖滨带绿化覆盖程度的增加,将使得游禽和涉禽的栖息生境增大。拟建项目运行期间,对于哺乳动物中影响较大的是啮齿类动物,特别是鼠科动物,由于硬质驳岸拆除、鱼塘塘埂拆除,将使部分鼠类迁移至周边地区重新分布,在评价区内的个体数量有可能减少。项目的运行对评价区及周边区域的野生哺乳动物影响并不显著,其多样性和种群数量不会有较明显改变。

总的来看,工程运行初期,由于原有生境被破坏,评价区内动物的分布格局将发生一定改变,动物的密度短期内可能有所变化,但从长期、大范围地理区域来看,这种影响并不显著,甚至于随着工程的运行,将形成大片适宜野生动物生存的生境,野生动物的种类、数量都将有所增加,对于保护和增加评价区的生物多样性具有积极意义。

5.1.4. 对水生植物植被的影响

5.1.4.1. 施工期影响回顾

滇池内水生植物以沉水植物为主,这些沉水植物均位于距离湖岸 3-20m 的水相湖滨带中,种类主要为:香蒲、藻类等。在项目建设施工过程中,没有直接干扰现有的沉水植被,基本未对现有的沉水植物的物种组成和多样性造成影响,但施工过程中,微地形改造土石方的开挖造成的近岸带泥沙流失,将不可避免的由于进入沿岸附近的草海水体中,颗粒物降低了湖水的透明度,对现有沉水植物的生长造成不利影响,但这种不利影响持续的时间较短,范围也不会太大。

5.1.4.2. 运行期影响分析

项目目前已经建成,区域内移栽的植物由于定植时间短,处于逐步生根固土的阶段,建成初期项目区域采用了无纺布进行了遮盖,避免了暴雨形成的冲刷把区域内大量的表层泥沙向草海水体的影响,由于项目建设工期在 2020 年 11 月至 12 月,期间已为非雨季时期,因此,植物定植期间未对区域水生植物造成影响。

经调查，评价区内分布有入侵水生植物，主要为水葫芦（凤眼莲 *Eichhornia crassipes*）、蓝藻等。这些入侵水生植物基本分布于湖滨带内现有人工湿地或池塘中，覆盖大部分的水面或水岸，并且有进一步蔓延的趋势，其生长区域其它的水生植物一般无法生长。项目实施后将进一步加强对湖滨带 5 个地块的管护工作，进行合理的人为干扰，抑制外来植物（水葫芦等）在更大的范围内扩散。因此，本项目加强湖滨带运营期的监管，防止外来物种的入侵及蔓延。

5.1.5. 对浮游植物的影响

5.1.5.1. 施工期影响回顾

目前滇池浮游植物以绿藻门、蓝藻门和硅藻门为优势种。此外，还有较为适应中营养型水体的黄门藻和金藻门等，这些都是滇池浮游植物的常见种类。优势种绿藻门、蓝藻门和硅藻门等能充分利用水下可得的光线，以保证在低光强的条件下具有竞争优势，且其具有较低沉降率、不易被浮游动物捕食、在磷竞争方面占优势。项目建设期间，由于硬质驳岸防浪堤的拆除活动扰动，部分泥沙进入西岸沿岸带附近的水体中，造成水体透明度下降，将会对绿藻门、蓝藻门和硅藻门等常见的浮游植物种类带来不利影响，但由于浮游植物本身的运动特性，并对不同光线、水温、湖流等作出相应的反应，因此施工过程中对滇池草海浮游植物的不利影响持续的时间较短，基本硬质驳岸拆除活动结束后短期内这种不利影响便已逐步减弱。

5.1.5.2. 运营期影响分析

项目运行期，由于项目区域湖滨带硬质驳岸的拆除后，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，因此，现有浮游植物各个种类分布的范围将大大增加，在区域内的塘库系统中，浮游植物的种类将以喜中营养的绿藻门、蓝藻门和硅藻门为优势种，在湖滨岸带的水体中，同样是绿藻门、蓝藻门和硅藻门为优势种，这与目前滇池水体中浮游植物的群落结构的变化趋势相同。因此，滇池沿岸湿地运行后，现有浮游植物的分布范围扩大，但并未影响到整个浮游植物种类组成和优势种，对浮游植物的影响为正向，促进了现有适应中营养型水体的浮游植物的分布水域的增加。

5.1.6. 对鱼类的影响

5.1.6.1. 施工期影响回顾

项目建设施工过程中，由于微地形改造土石方的开挖及区域内硬质驳岸的拆除造成的近岸带开挖活动泥沙流失及拆除活动产生的泥沙，将不可避免进入项目附近的草海近岸水体中，颗粒物降低了湖水的透明度，将对附近水体中的鱼类带来影响。少量颗粒物入湖，短时间小范围的破坏在近岸带附近生存的鱼类的生境，对这些鱼类产生轻微的影响。

5.1.6.2. 运营期影响分析

经调查、评价区内共发现多种鱼类如鲫鱼和鲤鱼等。项目建成后，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，随着湖滨带内浅水、静水生境的增多，增加了近岸鱼类的活动生境。

5.2. 污染影响分析

5.2.1. 环境空气影响分析

5.2.1.1. 施工期影响回顾

项目施工期施工过程中的大气污染物主要源紫茎泽兰及杂草清除、微地形改在土石方开挖产生的粉尘、拆除的大块石材破碎粉尘、车辆运输中产生的地表扬尘，运输车辆、施工机械尾气。

本项目施工期对大气环境造成的影响主要为 TSP，主要影响范围在项目周围 150m 内，项目施工期保护目标为云南文化艺术职业学院、杨家村、云南省委党校、苏家村、苏家村小区等，保护目标位于项目侧风向，且与项目中间还有高海高速相隔，项目施工期粉尘及扬尘对周边保护目标影响不大。

项目施工期间采取了围挡施工、洒水降尘及对碎石料临时堆放点进行无纺布遮盖等降尘措施。

通过对保护目标的走访调查及施工单位提供的资料，项目施工期间未收到有关扬尘及粉尘污染的投诉。

总的来说，由于项目施工期较短（2020 年 11 月-12 月），产生的大气环境影响时段短，随施工活动的结束产生的大气环境影响也将随之消失。

5.2.1.2. 运营期影响分析

本项目运营期无废气产生，对周边环境无影响。

5.2.2. 地表水环境影响分析

5.2.2.1. 施工期影响回顾

工程施工期（2020年11月-12月），生产废水主要包括施工废水及生活污水两部分。生产废水主要源于施工设备冲洗废水、生活污水来源于施工期人员洗手等清洁废水。

施工生产废水主要污染物以SS为主，兼有油污和有机物污染；施工生活污水污染物以COD、BOD₅、SS和氨氮为主。

施工废水主要为施工设备冲洗水等，经简易沉淀池沉淀处理后回用于施工场地的洒水降尘，无外排。

项目不设施工营地，施工人员均为周边村民，不设食堂和厕所，施工人员就近利用项目周边公厕，项目施工期生活污水为少量的洗手废水，产生量较小，收集后作为项目区域洒水绿化用水，无外排。

项目施工期地表径流经冲沟末端设置的沉砂池处理后再进入草海。

本项目施工期间污水产生量不大，项目施工期间的施工废水和生活污水经处理后回用或综合利用，无外排，施工期间的废污水均未进入草海内，对周围水体环境影响不大。

通过施工单位提供的资料，项目施工期间未发生污染草海水体等水环境污染事件。

5.2.2.2. 运营期影响分析

项目运营后用水仅为绿化用水，根据工程分析，项目绿化面积为123617m²，全年绿化用水量为12238.05m³，绿化用水直接从草海取水，绿化用水被植物吸收，无废水产生，不会外流进入草海。

项目运营期采用喷灌系统进行绿化浇灌管理，喷灌系统取水直接从滇池草海取水，根据工程分析核算，项目绿化用水量约为33.5m³/d，用水量较少，因此，项目绿化用水从草海取水不会对草海水位造成影响。项目种植植被均为成品苗，基本无需施肥，偶尔发生病虫害时，需喷洒农药，项目施用的农药均为低毒、低残留的农药，农药很快会挥散进入大气，不会进入滇池中，不会对草海水质产生

影响。

项目运营期对周边水环境基本无影响。

5.2.3. 地下水环境影响分析

5.2.3.1. 项目区水文地质概况

(1) 地层及岩性

项目区主要由第四系人工堆积层 (Q_4^{ml})、湖积层 (Q_4^l)、残破积层 (Q_4^{el+dl})、二叠系下统栖霞组 (P_1^q) 白云岩、灰岩组成, 其地层结构特性分述如下:

1) 第四系人工堆积层 (Q_4^{ml}):

杂填土①层: 褐黄、褐红、灰色, 由粉质黏土组成, 局部见少量碎石, 压实度一般, 区域 5 个地块大部分地段有分布, 厚度为 0.50~4.40m。

2) 第四系湖积层 (Q_4^l):

黏土②1 层: 棕红、褐红、褐黄色, 呈硬可塑状态, 土体质地较均匀, 底部约 0.50m 为螺壳, 区域小部分地段有分布, 层顶埋深为 0.50~7.0m, 厚度为 0.30~3.40m。

黏土②2 层: 深灰、黑褐色, 呈可塑状态, 土体质地不均, 含有机质, 含量不均, 区域小部分地段有分布, 层顶埋深为 1.30~7.90m, 厚度为 0.50~5.20m。

粉土②3 层: 灰、深灰色, 松散, 切面稍有韧性, 摇振反应中等, 局部见少量黑色有机质, 区域小部分地段有分布, 层顶埋深为 0~11.10m, 厚度为 0.30~5.90m。

泥炭质黏土②4 层: 黑、深灰色, 呈可塑状态, 结构松散、易散、质轻, 区域大部分地段有分布, 层顶埋深为 1.20~19.30m, 厚度为 0.50~3.10m。

粉土②5 层: 灰色, 稍密, 切面具韧性, 偶见有机质, 区域小部分地段有分布, 层顶埋深为 3.30~14.70m, 厚度为 0.50~4.30m。

淤泥质黏土②6 层: 深灰色, 呈软塑~流塑状态, 结构疏松, 含有少量有机质, 局部为粉土, 区域大部分地段有分布, 层顶埋深为 1.90~10.50m, 厚度为 0.80~6.80m。

黏土②7 层: 深灰色, 呈软塑状态, 切面光滑, 土质细腻, 见少量有机质, 局部呈流塑状, 区域大部分地段有分布, 层顶埋深为 2.90~18.50m, 厚度为 0.60~6.20m。

黏土②8层：深灰、黑褐色，呈可塑状态，土体质地不均，含有机质，含量不均，区域小部分地段有分布，层顶埋深为 7.20~18.70m，厚度为 0.80~10.20 m。

3) 第四系残破积层 (Q₄^{el+dl}) :

粉土③1层：灰白色，密实，切面砂感强，含少量碎块，区域少有分布，层顶埋深为 7.20~15.60m，厚度为 1.90~3.40m。

块石③2层：灰色，中风化，较完整，岩芯呈短柱状，可能是孤石，区域少有分布，层顶埋深为 8.40m，厚度为 1.20m。

黏土③3层：深灰色，呈软塑~可塑状态，切面光滑，土质细腻，见少量有机质，偶见螺壳，区域小部分地段有分布，层顶埋深为 8.40~17.40m，厚度为 1.10~9.60m。

4) 二叠系下统栖霞组 (P₁^q) 岩层:

白云岩④层：灰白色，强风化，隐晶~微晶结构，层状构造，岩芯呈粗砂、细砂状，局部见少量碎块，区域小部分地段有分布，层顶埋深为 4.40~13.50m，厚度为 3.10~20.50m。

灰岩⑤层：灰色，中风化，隐晶~微晶结构，层状构造，较完整，岩芯呈短柱状，裂隙较发育，全场小部分地段有分布，层顶埋深为 3.90~15.80m，厚度为 2.0~15.30m。

(2) 地下水类型及分布特征

项目区地下水类型主要为孔隙型潜水和基岩裂隙水，其中孔隙型潜水分布在区内第四系松散岩层中，其补给来源主要为大气降水与地表径流，向滇池排泄，与滇池水体水力联系较为密切；基岩裂隙水主要赋存于区内分布的白云岩、灰岩的风化裂隙和原生裂隙中，通常为潜水。

(3) 地下水埋藏及补给排泄特征

1) 地下水埋藏特征

场区整体处于滇池草海湖滨带，为地表水及地下水的排泄区，项目区位于滇池草海断陷盆地西岸，属湖积地貌类型。由于项目区裂隙水含水层零星出露、绝大部分区段含水层被第四系松散层覆盖且厚度较大、含水层富水性弱，影响场地的地下水类型主要为孔隙水（潜水），受地形地貌和滇池草海水面的控制，孔隙

水水位埋藏比较浅，地下水稳定水位为地表之下 0.5-2m，高程约在 1885m 以下。

2) 地下水补给、径流与排泄

项目区域地下水主要接受大气降雨及地表水（河流、沟渠和池塘等）的补给。地下水主要以自由水的形式存在于土体中，迳流缓慢。项目区处于滇池草海西岸湖滨地带，为区域地下水的排泄区。受地形、地貌的控制，孔隙水自西向东迳流，并向滇池草海排泄。

(4) 水文地质结构特征

项目区位于滇池草海西岸，整体属于滇池草海以北水文地质单元补排泄区。项目区地下水有松散层孔隙水、碎屑岩裂隙水。松散层孔隙水赋存于含水层的孔隙之中，粉质粘土富水性较弱，连通性和透水较差，粉砂、砾砂层富水性中等，连通性和透水性中等—强，以土层中的孔隙为运移通道及储水空间；碎屑岩裂隙水主要赋存于下伏基岩风化裂隙中，含水层渗透性、连通性较差，富水性弱。

(5) 地下水的脆弱性

项目区内影响地下水脆弱性的主要因素为地下水赋存特征、补给方式。项目区孔隙水主要赋存于圆砾、粉砂、粉质粘土，为潜水，埋藏浅，水位动态变化不大。圆砾、粉砂层富水性中等，连通性和透水性中等—强。孔隙水主要接受大气降水及地表水补给，地表水直接补给地下水，污染物质通过弥散作用污染地下水。含水层对污染物的敏感性强，容易造成地下水污染，地下水脆弱性等级划分为较高。

(6) 项目周边地下水利用情况

经现场踏勘，项目西侧龙门村及苏家村均有地下水水井，供龙门村及苏家村饮用，龙门村水井及苏家村水井均位于项目西侧，地下水上游方向，与项目区域地形高差约在 34-66m。

5.2.3.2. 施工期影响回顾

项目施工期工程内容主要为基底生态修复对区域内紫茎泽兰杂草及清除，B 地块的微地形改造水沟开挖 959m；驳岸生态化修复工程对坝梗砖砌体防浪堤硬驳岸进行拆除，拆除后破碎就地回用于驳岸的生态化处理；植物生态化修复工程主要为区域内植物植被等的绿化种植。

项目内涉及土石方的工程内容为 B 地块的微地形改造内容，根据施工单位

提供资料及实地现场踏勘情况，项目微地形改造工段开挖深度约为 0.4m-0.8m 不等，而地下水稳定水位为地表之下 0.5~2m 之间，高程应在 1885m 以下。因此微地形改造土石方开挖阶段必然会扰动地下水，但是施工本身不会产生污染物，只是施工开挖的水沟内的积水水质浑浊，甚至溶解一些地表污染物，使得水质变差，进而在短期内，影响地下水水质。但由于项目施工工期较短（2020 年 11 月-12 月），减轻了施工期对地下水的影响。

项目区的地下水补给除少量降水和地表径流补给外，滇池蔡海湖水是项目区地下水的主要补给源，项目施工过程中微地形改造工段由于涉及土石方开挖，且在近岸区域开挖，对地下水有一定的影响，主要污染物为 SS，不含有毒有害的特征污染物，SS 经土壤和地层沉积后，对项目区的浅层地下水水质不会造成大的影响，对深层的地下水基本无影响。

5.2.3.3.运营期影响分析

1) 对地下水污染影响

项目对地下水污染影响主要为项目在进行植物养护时施用农药，农药可能喷洒到地面，雨天会随着雨水下渗进入地下水中。项目使用农药频率较低，且优先选用低毒、低残留农药，农药很快会被植物吸收，少量稀释到大气中，基本不会富集到土壤中，不会随着雨水下渗，不会污染地下水，项目喷洒农药基本不会对区域地下水产生不利影响。

2) 对地下水水位影响

项目运营后，主要活动为植被灌溉，项目浇灌取用草海湖水，不取用地下水，不会对区域地下水资源产生影响。

3) 对龙门村及苏家村村民饮水影响

距离西侧龙门村及苏家村均设有地下水水井，且均有饮用功能，根据项目区域水文地质资料，龙门村水井及苏家村水井均位于项目区域地下水上游方向，项目运营后，绿化用水不取用地下水，农药等污染物不会进入地下水含水层，且项目位于龙门村水井及苏家村水井下游方向，水井位于项目上游的侧方向，项目区地下水径流不会进入龙门村水井及苏家村水井，项目运营不会对村民饮水造成不利影响。

5.2.4.声环境影响分析

5.2.4.1. 施工期影响回顾

项目施工期噪声主要源于各类施工机械和运输车辆，气噪声源强约在 75~85 dB(A)之间，噪声源特点是间歇或阵发性的，并具备流动性。

项目施工期产生的噪声通过距离衰减、采用低噪声设备、对高噪声设备进行降噪处理、合理布局机械设备的位置等措施后，再严格按照《昆明市环境噪声污染防治管理办法》（昆明市人民政府令第 72 号）中的相关规定执行后，施工期产生的噪声未对周边区域造成大的影响，项目与西侧龙门村、苏家村等村庄中间还有高海高速相隔，施工期间未对声环境保护目标造成大的影响。项目施工期较短，施工结束后影响也随之消失。

根据施工单位提供资料，项目施工期间未接到有关噪声影响的投诉。

5.2.4.2. 运营期影响分析

项目运营期基本无连续性设备噪声产生，偶发性噪声为管护过程中产生的设备噪声，对周围环境影响不大。

5.2.5. 固体废物环境影响分析

5.2.5.1. 施工期影响回顾

根据施工单位提供资料，项目施工期间产生的固废主要为清表过程产生的紫茎泽兰等杂草、各地块土石方情况主要包括驳岸拆除开挖、驳岸、塘埂生态化处理、防浪堤（硬驳岸）拆除产生的建筑固废及施工人员产生的生活垃圾。

（1）清表固废（主要为紫茎泽兰杂草）

项目施工期间清表产生的杂草约为 17.275t，该部分固废通过船只运出地块外，统一交由环卫部门进行了处置。

（2）土石方（包括硬驳岸拆除产生的固废）

项目施工期间土石方产生主要为各地块驳岸拆除开挖、驳岸、塘埂生态化处理，产生的土石方量约为 7478.58m³，土石方全部回用，主要回用于复绿覆土、高海路与湿地间的高坎营造缓坡和生境岛营造、硬驳岸拆除的固废直接破碎后用于驳岸生态化处理，无外排。

（3）原有硬化道路拆除产生的建筑垃圾

项目内 D 地块原有硬化道路拆除产生约 819.2m³ 的建筑垃圾，建筑垃圾按

要求委托有资质单位进行了清运处置。

(4) 生活垃圾

项目施工期间由于工期较短，施工人员产生的生活垃圾较少，施工人员产生的生活垃圾及清除杂草统一收集后一并委托环卫部门进行了清运处置。

项目施工期间中产生的固体废物废弃均进行了妥善处理，对周围环境影响不大。

5.2.5.2.运营期影响分析

项目运营后，周边村民及散客会带来部分生活垃圾，项目散客约为 50 人次/天，人均生活垃圾产生量约 0.5kg/d，生活垃圾日平均排放量约为 25kg/d。项目在 C 地块设置垃圾桶 6 个，垃圾由市环卫部门定期清运，能得到合理处置，不会随意弃置而进入滇池。

5.2.6.土壤环境影响分析

5.2.6.1.施工期影响回顾

项目施工期对土壤的影响主要是地面的开挖（微地形改造开挖）和回填（绿化覆土回填），对土壤环境的影响是直接的，工程施工对土壤环境的影响主要有：

(1) 破坏土壤结构

土壤结构是在当地自然条件下土壤经过长期的发育过程形成的较为稳定的结构系统，在施工开挖过程中会破坏原有土壤结构。土壤中的分层特征和团粒结构是经过长期发展形成的，遭到破坏后，恢复需要较长的时间。

(2) 改变土壤质地

土壤质地因所处地形和土壤形成条件的不同而有较大的变化，即使同一土壤剖面，表层与底层的土壤质地也有明显的不同。由于土壤在形成过程中层次分明，表层为耕作层，中层一般为淋溶淀积层，底层是母质层。土壤类型不同，各层次的理化性质和厚度会存在较大的差别。工程微地形改造开挖开挖和绿化覆土回填混合了原有较为稳定的层次，不同层次被打乱混在一起，影响土壤发育，影响土壤紧实度，回填后一般在短时期难以恢复其原有的紧实度。表层过于疏松时，因灌溉和降水容易造成水份下渗，使土层明显下陷形成凹沟。过于紧实时又会影响植物根系下扎。工程施工期间的车辆和重型机械的碾压也会造成工程占地表层过

于紧实，对植物生长产生不良影响。

5.2.6.2.运营期影响分析

项目属于生态修复工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)，项目可不进行土壤环境评价，本次评价对土壤影响进行简要分析。

项目对土壤影响主要是病虫害高发季对区域内植被施用农药，农药可能富集到土壤里，对土壤质量产生一定影响，由于农药施用次数及数量有限且项目使用的农药均为低毒、低残留农药，一般不会富集到土壤中，对土壤影响较小。

5.2.7.项目建设运营对滇池的影响分析

5.2.7.1.对滇池的不利影响

项目对滇池产生的不利影响主要包括：施工期产生的废水、固废、扬尘如果进入滇池，将影响滇池水质，对项目区域旁滇池少量区域水生生态造成一定影响。

根据前文对施工期的回顾性分析，项目施工期间通过采取措施，施工过程中产生的废水、固废、废气污染物基本均未进入到滇池中。项目运营后基本无污染物产生，不会对滇池水生生态系统造成不利影响。

项目施工及运营不会对滇池产生明显不利影响。

5.2.7.2.对滇池的有利影响

项目为滇池草海南部西岸生态修复工程，工程的建设旨在维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障；并能明显改善项目区及周边的景观效果，项目建设对滇池有利影响主要包括：

(1) 提高生态结构完整性

项目的建设使湖滨带内的荒地、耕地等恢复为人工绿化植被，减少雨水对土壤的直接侵蚀，固定土壤，且对区域内的紫茎泽兰等外来物种进行了清除，加强了滇池草海南部西岸湖滨带生态系统的功能，保护了动物栖息地和植物生境。另外，本工程通过拆除硬质驳岸防浪堤，使滇池水与湖滨带湿地能够实现自由置换，增加滇池蓄水和水面，充分发挥已建湿地和生态林带的净化功能，并减少外界对水体的干扰，维持湖滨生态带的稳定，促进滇池生态系统的良性循环，有利于净化滇池水质，使得被阻断的水陆交错带生态功能得以恢复，形成了草海西岸完整

的生态屏障。

(2) 提升滇池草海南部西岸生态景观

项目为生态修复工程，项目目前已经建设完成，项目的建设使湖滨带内的荒地、耕地等恢复为人工绿化植被，使项目区绿化面积及植物密度、种类等增加，使得生物群落及群落结构更加优化，生态景观得到很大的改观。

6. 环境风险评价

项目属于生态修复工程，不涉及环境风险物质及环境风险单元，对照《环境影响评价技术导则 风险》，可不进行环境风险评价。本项目生态风险主要为项目建设将使湖滨带生态系统在外部因素的作用下，系统中的某个构成部分正常功能及生态价值将被减弱或破坏的程度。

(1) 外来物种入侵

生态系统是经过长期进化形成的，系统中的物种经过上百年、上千年的竞争、排斥、适应和互利互助，才形成了现在相互依赖又互相制约的密切关系。一个外来物种引入后，有可能因不能适应新环境而被排斥在系统之外，必须要有人的帮助才能勉强生存；也有可能因新的环境中没有相抗衡或制约它的生物，这个引进种可能成为真正的入侵者，打破平衡，改变或破坏当地的生态环境。

项目的建设改变了原有的生态环境，一方面使本地物种遭破坏，另一方面，湿地及绿地建设过程中物种选择不当或施工人员及游客的进入会带来一定种类的外来物种，尤其是有害种，可能会造成区域生物多样性降低及生态系统退化等风险，其后果难以估量。

本项目建设过程中物种的选取以乡土树种为主，如滇朴、水杉、黄连木、枫香、冬樱花、垂柳等，减少了外来种入侵的生态风险。

(2) 病虫害爆发

项目植物生态化修复工程种植了大量的植物，湖滨带种植的植物大部分从外购入，给病虫害的传播提供了平台。因此导致项目病虫害爆发的可能性比较大，需加强植物抚育期的管理管护，做好病虫害防治工作。

(3) 管理不善

项目建成后由于景观绿化等的改善，更多周边居民及外来人员将会进入湖滨带内，带来相应的环境污染和生态破坏。频繁的人员活动产生的生态问题主要来源于活动者对区域生境的扰动和随手丢弃垃圾、踩踏、攀折区域内的植被等不当行为，因此，需在制定合理的管理计划、制度及措施，并加大环保宣传，合理有效的控制人员活动产生的生态风险。

7. 产业政策、相关符合性分析

7.1. 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》“鼓励类”中的“江河湖海堤防建设及河道治理工程、水生态系统及地下水保护与修复工程”，为国家和地方鼓励的项目。且项目已于2020年10月15日取得“昆明市发展和改革委员会关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）实施方案的批复”（昆发改地区[2020]640号）。

综上所述，项目的建设符合国家相关产业政策。

7.2. 与相关文件符合性分析

7.2.1. 与《云南省滇池保护条例》相符性分析

《云南滇池保护条例》2012年9月28日云南省第十一届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过，并于2013年1月1日起实施；2018年11月29日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过。

根据第五条：滇池保护范围是以滇池水体为主的整个滇池流域，涉及五华、盘龙、官渡、西山、呈贡、晋宁、嵩明7个县（区）2920平方公里的区域。

滇池保护范围分为下列一、二、三级保护区和城镇饮用水源保护区：

一级保护区：指滇池水域以及保护界桩向外水平延伸100米以内的区域，但保护界桩在环湖路（不含水体上的桥梁）以外的，以环湖路以内的路缘线为界；

二级保护区：指一级保护区以外至滇池面山以内的城市规划确定的禁止建设区和限制建设区，以及主要入湖河道两侧沿地表向外水平延伸50米以内的区域；

三级保护区：指一、二级保护区以外，滇池流域分水岭以内的区域。

根据2020年9月28日项目取得的“昆明市滇池管理局关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程项目（王家堆湿地建设工程二期）的审查意见（昆滇管审[2020]47号）”，本项目位于滇池一级保护区范围。

对照《云南滇池保护条例》，项目选址符合性分析如下表：

表 7.2-1 与《云南省滇池保护条例》符合性分析一览表

序号	《云南滇池保护条例》禁止行为	该项目情况	相符性
1	第三十四条：禁止在一级保护区内新建、改建、扩建建筑物和构筑物。确因滇池保护需要建设环湖湿地、环湖景观林带、污染治理项目、设施（含航运码头），应当经昆明市滇池行政管理部门审查，报昆明市人民政府审批。	项目于 2020 年 9 月 28 日取得“昆明市滇池管理局关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程项目（王家堆湿地建设工程二期）的审查意见（昆滇管审[2020]47 号）”；于 2020 年 10 月 15 日取得“昆明市发展和改革委员会关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）实施方案的批复”（昆发改地区[2020]640 号）；项目施工期未使用的机动船只等进行施工。	符合
2	第三十八条：从严控制滇池水域航行的电力推进船和其他非燃油机动船只数量，实行严格的准入制，由昆明市滇池行政管理部门负责审批。滇池水域的非机动船只实行总量控制。入湖非机动船只的新增、改造、更新应当经昆明市滇池行政管理部门批准，并办理相关证照。		符合
3	第三十九条：经批准驶入滇池和主要入湖河道的机动船只应当有防渗、防漏、防溢设施，对其残油、废液应当封闭处理；船舶造成污染事故的，应当及时采取补救措施，并向滇池行政管理部门报告，接受调查处理。		符合
4	第四十七条：禁止爆破、取土、挖砂、采石、采矿。	本项目不涉及爆破、取土、挖砂、采石、采矿。其中工程建设所需的碎石、透水砖等建材均为外购。	符合
5	第五十三条：禁止向河道、沟渠等水体倾倒固体废弃物，排放粪便、污水、废液及其他超过水污染物排放标准的污水、废水，或者在河道中清洗生产生活用品、车辆和其他可能污染水体的物品；	目前项目已经施工完成，本项目施工期未向草海中倾倒固体废弃物，排放粪便、污水、废液及其他超过水污染物排放标准的污水、废水。项目施工期间产生的废水主要为施工设备少量的清洁废水及施工人员洗手等污水，经简易沉淀处理后回用于施工场地的洒水降尘，无外排。项目运营期用水主要为绿化浇灌，无废污水产生。	符合

综上所述，本工程属于滇池污染治理项目，符合《云南省滇池保护条例》相关条例要求。

7.2.2. 与滇池风景名胜区规划的符合性分析

根据昆明市规划设计研究院编制的《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划（2

011-2025)》(2011年3月15日)中内容,《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划(2011-2025)》规划范围主要包括滇池外海水域和西山山体。规划范围总用地,面积为355.16平方公里,其中水面面积为287.49平方公里。西山山体西部、北部以西山区和安宁市行政界线为界;南侧以大石头山山脊线为界;东侧从晖湾至大石头山以高程1950为界。滇池外海水域以滇池水位线1887.4后退100米为界。

从昆明滇池国家级风景名胜区景观资源分布特点,在空间上规划采取“一水、一山、五区”集中布局的基本形式。

一水:指滇池外海水域,是整个风景区的景观核心。

一山:指西山。滇池四面环山,其中西山与滇池互为景观、相依相托,密不可分。

五区:昆明滇池国家级风景名胜区可分为五个景区,即滇池外海景区、滇池湖滨景区、西山龙门景区、西山“睡美人”景区和西山后山景区。五个景区的布局,以滇池外海景区为中心,沿湖岸、山脉分布其他四个景区。

根据昆明滇池国家级风景名胜区的风景资源及自然生态环境特点,将保护区划为三个等级。即一级保护区、二级保护区和三级保护区。

一级保护区:

范围:为西山“睡美人”山体“头、颈、身”轮廓部分,包括龙门石窟等一级景点比较集中的区域。具体为:西山“睡美人”山脊线东侧高程2050米以上的区域;“睡美人”山脊线西侧“头”部高程2180米以上的区域,“睡美人”的“颈、身”部分植被良好的区域。

一级保护区主要是山体景观,处于昆明滇池西岸最敏感的区域,与市区隔湖相望。西山山体轮廓是十分重要的区域,直接影响了景区形象,应作为独特的自然景观资源进行保护,禁止一切开发活动。

保护要求:一级保护区内应保持西山“睡美人”山脊轮廓线及其环境的真实性和完整性,并精心维护原生的自然环境和人文景观。该区严禁建设与景区无关的设施、建构物,不得安排住宿床位,除景区专用的电瓶车和特种车辆外,其他机动车不得进入此区。对本区域内的山体、植被等应严格保护,实施针对性的自然保护措施,严禁乱砍滥伐、开山采石。

保护面积：10.48 平方公里。

二级保护区：

范围：二级保护区包括“睡美人”山体“头发”及“头、颈、身体”低于一级保护区高程的可视范围。具体为：西山“睡美人”山脊线东侧高程 1965 米以上、低于一级保护区高程的区域（含“睡美人身体”外围缓冲部分）；山脊线西侧是西山后山山体至高点连续与一级保护区界线围合的区域。

保护要求：二级保护区内必须限制与风景游赏无关的建设，可安排少量旅宿设施，并对机动车的进出进行控制。同时在此范围内要提升保护区绿化覆盖率，保证各景点、景物有良好的视域和优良的自然生态环境。

保护面积：41.29 平方公里。

三级保护区：

范围：西山低于二级保护区高程的部分区域及滇池外海水面。

保护要求：控制大范围内的环境污染及自然风貌的破坏对景观造成的影响，以加强面山植被、山、石等自然风貌保护为主，有序控制各项建设与设施，严格控制有碍视觉的建设行为。

保护面积：303.39 平方公里（其中水面 287.49 平方公里）。

本项目位于滇池草海南部西岸湖滨带内，根据项目与昆明滇池国家级风景名胜区位关系图（具体见附图 8）可知，本项目不属于《昆明滇池国家级风景名胜总体规划（2011-2025）》规划界线内，不在昆明滇池国家级风景名胜区中。

7.2.3. 与《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》的相符性分析

根据《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》，规定所称“一湖两江”流域保护区范围包括：

（一）昆明主城规划控制区 620 平方公里范围内；

（二）呈贡新城规划控制区 160 平方公里范围内；

（三）滇池水体及滇池环湖公路湖一侧区域（含湖面），即：广福路（六甲立交桥至西福路段）、西福路（西福路至西华园段）、石安公路（西华园至高晓段）、环湖东路现状与规划路、规划的环湖南路、高海公路辅道以内（含湖面）的区域；

(四) 盘龙江、新宝象河、大观河、大清河、枫槽河、冷水河、牧羊河、采莲河、乌龙河、船房河、洛龙河、中河、东大河、大河、金汁河、新运粮河、王家堆渠、马料河、西坝河、金家河、南冲河、五甲宝象河、虾坝河、姚安河、海河、捞鱼河(含上游梁王河)、柴河、白鱼河、茨巷河、老运粮河、古城河、小清河、六甲宝象河、老宝象河、老盘龙江、螳螂川 36 条出入滇河流及河道两侧各 200 米范围内;

(五) 除主城规划控制区、呈贡新城规划控制区以外县(市)区的城区规划区范围及流经县(市)区城区的河流及河道两侧各 200 米范围内;

(六) 城镇集中式饮用水水源地;

(七) 上述区域内的湖泊和水库。

本项目范围为滇池草海南部西岸一级保护区内湖滨带的五个区块分别为(A、B、C、D、E 地块),项目东侧为草海导流带,北面为草海前置库,南面到滇池外海湖滨路,西侧为高海高速路及龙门社区居民区,在滇池草海流域范围内属于“一湖两江”流域保护区范围。项目为湖滨生态修复工程,本项目的实施有利于维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性,发挥其生态功能,保护动物栖息地和植物生境,恢复被阻断的水陆交错带生态功能,形成草海西岸完整的生态屏障,并能明显改善项目区及周边的景观效果。

因此,本项目建设不违反《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》的相关规定。

7.2.4. 与滇池流域水污染防治“十三五”规划的符合性分析

根据《滇池流域水环境保护治理“十三五”规划(2016-2020 年)》(听证稿),滇池水污染防治“十三五”规划的基本原则为:滇池“十三五”水污染治理遵循以水定城、量水发展、科学治理、系统治理、严格管理、全民参与的基本原则;突出治理的科学性、系统性、精准性;加大管理创新和技术创新的力度。

规划目标为:以滇池流域水环境质量改善和提升为核心,以入湖河流和湖泊水质改善、湖体富营养化水平降低、蓝藻水华程度减轻及饮用水源地水质稳定达标。到 2018 年,草海稳定达到 V 类;到 2020 年,滇池湖体富营养水平明显降低,蓝藻水华程度明显减轻(外海北部水域发生中度以上蓝藻水华天数降低 20%以上),流域生态环境明显改善,滇池外海水质稳定达到 IV 类(COD \leq

40mg/L); “十三五”期间, 盘龙江、洛龙河稳定保持Ⅲ类, 新宝象河、马料河、大河(淤泥河)、东大河稳定保持Ⅳ类, 船房河、茨巷河、大观河、捞鱼河、金汁河稳定保持Ⅴ类; 到2020年, 西坝河等其它主要入湖河流稳定达到Ⅴ类; 7个集中式饮用水源地水质稳定达标。

主要任务为: 滇池“十三五”保护治理规划确定以下七个主要任务。

- 一、推进经济结构转型升级, 优化空间布局;
- 二、完善污染物控制体系, 削减污染负荷存量与增量;
- 三、理顺健康水循环体系, 提高水资源利用效率;
- 四、开展水环境综合治理与保护, 恢复流域生态功能;
- 五、完善制度, 推进精细化管理, 提升监管能力;
- 六、加强科技攻关与成果应用, 为滇池保护治理提供科技支撑;
- 七、广泛动员全民参与, 营造滇池保护治理良好社会氛围。

“十三五”流域控制分区保护治理工程方案:

为保证数据资料延续性, “十三五”规划沿用“十二五”规划确定的控制分区方案, 同时参考全国流域水生态环境功能分区管理体系, 结合国家“水十条”和《云南省水污染防治工作方案》及昆明市对滇池流域的水质考核要求, 将滇池流域控制分区归并为: 草海陆域汇水区、外海北岸主城区、外海东岸呈贡新区、外海南岸晋宁县区、外海西岸散流区、草海湖体控制区、外海湖体控制区7个控制区, 对每一控制区逐一识别主要环境问题, 提出防治措施。

本工程与《滇池流域水环境保护治理“十三五”规划(2016-2020年)》相关内容为第六部分: 草海湖控制区, 相关符合性分析详见下表所示:

表 7.2-2 本工程与流域控制分区保护治理工程合理性分析表

内容	《滇池流域水环境保护治理“十三五”规划(2016-2020年)》	项目情况	相符性
草海湖体控制区	继续实施滇池草海湖滨带扩增保育工程, 在草海水体透明度进一步提高的基础上, 通过科学调控水位、适当人工引种, 修复草海水生态系统, 逐步实现草海生态系统良性循环。	本项目为滇池草海湖滨带生态修复项目, 通过植物生态修复工程对区域内植物进行补植, 增加了区域绿化覆盖率, 通过微地形改造及驳岸生态化处理修复草海水生生态系统。	符合

	开展湖滨带防浪堤拆除处置、湖滨带塘库系统构建、湖滨带基地修复、湖滨带植被扩增以及外草海水态系统构建和系统稳态维持等工程。	项目拆除了湖滨带内的防浪堤等硬驳岸，恢复了被阻断的水陆交错带生态功能，通过植物生态修复增加了区域绿化覆盖率，形成草海西岸完整的生态屏障。	符合
--	--	--	----

7.2.5. 与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的符合性分析

2019年7月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发了《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（以下简称《意见》），为统筹划定落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线（以下简称三条控制线），提出了相应的意见。《意见》落实了最严格的生态环境保护制度、耕地保护制度和节约用地保护制度，将生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线，作为调整经济结构、规划产业发展、推进城镇化不可逾越的红线。

《意见》要求，生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，**除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：**零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；**重要生态修复工程。**

2018年6月29日，云南省人民政府以云政发〔2018〕32号文发布了《云南省生态保护红线》，根据“昆明市西山区自然资源局关于对滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程核查生态保护红线的意见”，项目A、B、C、D、E地块均涉及占用生态红线；本项目为滇池草海湖滨带生态修复工程，属于“滇池流域水环境保护治理“十三五”规划（2016-2020年）”中规划实施的主要项目之一，项目不属于开发建设工程，属于生态修复工程项目，项目的实施的有利于维护

滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障。

因此，项目建设占用生态红线与《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》要求相符。

7.3. 相关符合性分析结论

综上所述，本项目的建设不违反《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划(2011-2025)》、《云南省滇池保护条例》、《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》、《滇池流域水环境保护治理“十三五”规划（2016-2020年）》及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的相关规定，且已取得“昆明市发展和改革委员会关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）实施方案的批复”（昆发改地区[2020]640号）及“昆明市滇池管理局关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程项目（王家堆湿地建设工程二期）的审查意见（昆滇管审[2020]47号），因此，项目建设符合相关规划及条例要求。

8. 环境保护措施

项目目前已经建设完成，施工期已结束，本次评价对施工期采取的环保措施进行简要的回顾。

8.1. 生态环境保护措施

8.1.1. 施工期生态环境保护措施回顾

(1) 工程占地保护措施

项目工程占地主要为草地、林地。梯坪地及水域水利设施用地等，施工期占地主要为施工场地占地（主要为苗木、碎石、透水砖等堆放占地）。项目施工期间针对施工场地占地采取的保护措施如下：

①项目施工前对永久占地进行了合理规划，编制了实施方案及初步设计等方案资料，严格控制了工程占地面积。

②A 地块由于面积较小，未设置施工场地，植草本苗木运至地块内直接栽植；

③B 地块土微地形改造开挖的土石方于开挖区域一侧进行地形改造，未设置临时土石方堆场；

④C 地块施工期间栽植的苗木及碎石等堆放于地块内平坦区域内，堆放占地主要占用了荒草地，建设后期根据设计进行了植被恢复、碎石铺垫；建筑材料透水砖堆放于设计道路建设区域，未占用其他用地。

⑤D 建筑材料透水砖堆放于设计道路建设区域，未占用其他用地。

(2) 植被保护和恢复措施

①对项目区域内紫茎泽兰外来物种进行了人工拔除，保护了区域植被。

②施工期间基本采取了人工施工及人员带机械施工的方式，减少了大型机械进入对林地的破坏。

③施工期间道路均利用现有道路，减少了对地表植被的破坏。

④施工期间严格控制施工作业带范围，未随意扩大范围和破坏周围地表植被。

⑤进行生态修复选择的物种均为区域常见物种，避免了造成生物入侵。

(3) 野生动物保护措施

①施工期间通过加强对施工人员的管理和教育，提高施工人员环境保护法律法规意识，规范施工人员的行为，严禁捕猎鸟类、兽类等野生动物。

②在主要施工场地内设置警示牌，提醒施工人员保护野生动物。

(4) 水生生态保护措施

①项目施工期间涉及硬质驳岸防浪堤等的拆除活动均采用人工携带机械拆除，未使用大型机械挖除，避免了大型机械施工对草海水体扰动及水质的影响。

②项目施工期间施工过程中产生的紫茎泽兰及杂草等统一收集后由环卫部门进行了处置、生活垃圾等固体废弃物均有施工人员统一收集后带出区域外，投递至附近垃圾收集箱或收集房内，施工期间未将垃圾随意丢弃至水体内部。

③施工期间产生的少量设备清洁废水及施工人员洗手清洁废水经简易沉淀后回用于区域的洒水降尘，未排入草海水体。

④项目施工期间在施工区周边设置生态环境保护警示牌，严禁到滇池进行毒鱼、炸鱼、电鱼等滥捕鱼类。

(5) 景观影响减缓措施

①施工期间规范施工人员行为，保护施工场地周围的作物和植物。

②施工期间严格划定施工作业范围，在施工带内施工，减少了对树木的破坏，对景观的破坏。

③植物生态修复选择与当地环境相适应的植物种类。

④施工期间绿化树种的配置要考虑了乔灌木合理结合、多层次布局，防护与观赏结合，充分利用不同树种的生物学特性，同时还应考虑季节与层次的变化，以达到防护、观赏双重目的。

8.1.2. 运营期生态环境保护措施

运营期的生态保护措施，主要是通过加强环境管理来实现；一方面是控制污染，另一方面保护生态、维护生态。

(1) 污染控制

①项目营运后，可设置公告牌严禁进入的散客乱丢垃圾及践踏、损毁绿化植物，垃圾必须进入设置的垃圾桶内收集，垃圾定期由环卫部门处置；

②工程运营后，对绿化植物进行修剪，修剪的枝叶不得随意丢弃，严禁将枝叶倒入草海内，造成水体污染，从而影响鱼类生境；

③项目运营期，加强植物生产情况的巡检，发现植被恢复受阻，要进行植被的补植补种；

④在项目区内设置告示牌和警告牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育；

⑤加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执法。

(2) 环境管理

(1) 加强对绿化植物的管理与养护，提高成活率；

(2) 制定相关的管护计划和制度，安排专人定期管护。

(3) 设立宣传、警示牌，加强环境保护宣传。

8.2. 环境空气污染防治措施

8.2.1. 施工期环境空气污染防治措施回顾

(1) 项目在施工期间设置了围栏防护。

(2) 施工前制定了施工计划，尽量的缩短了施工周期，以减轻扬尘的影响范围和影响程度。

(3) 施工区域采取了洒水湿法抑尘，在紫茎泽兰等杂草清除后对裸露处洒水，且对进出场道路进行定期洒水，减少了扬尘产生量。

(4) 对运输碎石及透水砖的机动车辆采用了帆布覆盖，减少扬尘的产生。

(5) 施工结束后及时的对施工占用场地按设计要求进行了绿化恢复，减少了地面裸露的时间。

8.2.2. 运营期环境空气防治措施

本项目运营期无废气产生，对周边环境无影响，不设废气治理措施。

8.3. 水环境保护措施

8.3.1. 施工期水环境保护措施回顾

(1) 施工人员基本为当地人员，项目施工期间未在项目内设置施工营地，施工期间项目内亦未设置厕所等区域，施工人员如厕均依托项目周边的公共厕所，施工人员施工期产生的污水主要为洗手清洁污水，经移动式简易沉淀池沉淀处理后回用于施工场地的洒水降尘，未随意排放。

(2) 项目施工期产生的施工废水主要为施工机械少量清洁废水，经项目施工

期间设置的移动式简易沉淀池沉淀处理后回用于施工场地的洒水降尘，未随意排放。

(3) 施工结束后，施工场地及时的进行了绿化恢复，以保护水生生态系统的完整性。

8.3.2. 运营期水环境保护措施

项目运营期无废水产生，工程运营后，对绿化植物进行修剪，修剪的枝叶不得随意丢弃，严禁将枝叶倒入草海内，造成水体富营养化，从而影响草海水体水质。

8.4. 声环境保护措施

8.4.1. 施工期声环境保护措施回顾

(1) 项目施工期间合理的安排了施工时间，未在夜间施工，对施工机械采取降噪措施，减少了对周围居民的影响。

(2) 施工期间未在晚上 22:00~凌晨 6:00 以及中午 12:00~14:00 时间段进行可能产生噪声扰民问题的施工活动。

(3) 针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，施工期间采取了尽量合理安排施工工序加以缓解。

(4) 施工期间通过交通调度、管理，避免了交通高峰运输。

(5) 施工期间加强对司机的教育，严禁超载，及时清理撒落物料，经过居民点减速慢行，并禁止鸣笛。

8.4.2. 运营期声环境保护措施

项目运营期无连续性的设备噪声排放，主要为管理管护过程中产生的偶发性噪声及区域内散客游玩人员活动噪声，通过倡导散客文明游览，减少噪声产生量。

8.5. 固体废物污染防治措施

8.5.1. 施工期固体废物污染防治措施回顾

(1) 项目施工期间施工人员的生活垃圾经施工场地内摆放的垃圾收集设施收集后，由施工人员当天带出施工场地，投放至项目附近的环卫垃圾收集桶及收集房等区域，最后由环卫部门清运处置，施工期间施工人员生活垃圾未随意丢弃；

(2) 项目 D 地块拆除的硬化道路及拆除的建筑物产生的建筑垃圾已按要求委托有资质单位进行了清运处置；

(3) 项目内产生的土石方均在项目内进行了平衡消纳，无土石方弃方，微地形改造及鱼塘塘埂拆除产生的土石方用于微地形改造一侧土方平衡及绿化覆土平衡；

(4) 项目施工期间清表产生的紫茎泽兰及杂草等均及时委托环卫部门进行了清运处置，现场无遗留垃圾；

(5) 项目施工期间未随意抛掷建筑材料、废土、旧料、其他杂物和建筑垃圾；

(6) 建设施工完工后，施工单位及时的将工地及四周环境清理整洁，做到工完、料净、场地洁。

8.5.2. 运营期固体废物污染防治措施

(1) 运营期湖滨带内散客产生的生活垃圾由湖滨带内设置的垃圾桶进行收集，收集后委托环卫部门清运处置；

(2) 运营期植物修剪产生的修剪枝丫，委托环卫部门清运处置；

(3) 管护人员加强项目内环境卫生管理。

9. 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其主要任务是估算建设项目需要投入的环保投资和所能收到的环境保护效果。因此在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染所需投资和费用外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。经济效益比较直观，容易用货币直接计算，而污染影响带来的损失一般是间接的，很难用货币直接计算。因而，环境影响经济具体定量化分析，目前难度较大，多数是采用定性和半定量相结合的方法进行讨论。

9.1. 工程环保投资估算

本项目总投资 1043.90 万元，环保投资约为 36.25 万元，占总投资的 3.5%。项目环保投资主要包括施工期环保措施、施工废水及员工清洁污水沉淀设施、固体废物处理的费用等，项目所采取的环保措施及环保投资见表 9.1-1。

表 9.1-1 项目环保投资情况一览表

序号	类别		设施	规模和数量	投资（万元）
1	废气治理	施工期	施工围挡	约 500m	4
			洒水降尘	/	1
			土工布遮盖	约 10000m ²	10
2	废水治理	施工期	施工期移动式简易沉淀池	2 个	2
3	噪声治理	施工期	禁止鸣笛、限速标识牌	若干	1
4	固废治理	施工期	紫荇泽兰等杂草清运处置	委托环卫清运	5
			施工期收集收集桶	4 个	0.1
		运营期	垃圾桶	6 个	0.15
5	生态措施	施工期	动植物保护宣传教育及警示牌等的设置	/	3
		运营期	生态系统以及生物多样性监测	/	10
6	合计				36.25

9.2. 环境效益分析

本项目为滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程，其本质为民生公益项目，并不直接创造经济价值，而且劳动消耗并不能由本部门的的活动进行补偿，但项目

投资者给予使用者所带来的经济效益，并由此所创造的经济价值，就是项目取得的经济价值。项目建设带来的最大、最直接的效益，就是生态环境效益，另外本项目的建设，在施工阶段短期内将提供上 60 个就业岗位，对于促进就业将产生作用。本项目是属于重要的公益性生态修复工程，其环境效益不同于一般的工业建设项目，它所带来的效益，主要体现在环境效益上。

(1) 施工期环境效益分析

项目施工期的影响是短暂的，具有较强的可防治性，通过采取措施可以减少或者消除污染。

A、施工期采取周边洒水抑尘，项目周边加围栏等措施后，使项目周边 TSP 浓度大大减小，使无组织排放浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准，即：颗粒物周界外浓度最高值 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

B、对种植的苗木及碎石等统一堆放，做好防尘污染措施。

C、项目建设期施工设备产生噪声，项目通过调整作业时间、加强管理和增加声屏障等措施，来减小噪声的污染。

D、对基底生态修复产生的紫茎泽兰及杂草均委托环卫部门进行了清运，产生的建筑垃圾进行妥善处理，未对污染周边环境产生污染；生活垃圾集中收集，清运处置。

(2) 运营期环境效益

A、维持湖滨带生态平衡，生态效益显著

通过项目的实施，硬质驳岸防浪堤等拆除后，恢复了被阻断的水陆交错带生态功能，湖滨带是鱼类和贝壳类的重要孵化和哺育场所，湖滨带中大量的水生生物和腐屑为鱼类和贝类提供了丰富的食物，其平缓的水流为幼鱼提供了良好的生活环境。项目的植物生态修复工程使得湖滨带的植被覆盖率达到 71.64%，将为区域动物栖息提供良好生境，生态效益显著。

B、提高水土保持功效

当地表植被的覆盖度达到 70%以上时，植被就能起到明显防止土壤侵蚀的作用，在植被覆盖度达到临界覆盖度之前，随着覆盖度的减少，土壤侵蚀作用急剧增加，地表覆盖度大约低于 35%时，侵蚀作用更加剧烈。本工程地表覆盖度 71.64%，具有明显防治水土流失的功能。

C、明显改善湖滨带生态景观

通过本项目的实施，原基本为裸露地块的 C 地块通过基底生态修复、驳岸生态修复及植物生态修复后，将使湖滨区绿化面积增加，大部分荒地得到绿化，湖滨带内的生物群落结构更加优化，生物多样性增加，生态景观明显改善。

9.3. 社会效益

(1) 项目建设是实现社会与环境协调发展的需要

湖滨带是滇池生态系统的重要组成部分，在控制土壤侵蚀、为动植物提供栖息和生存环境，维持生物多样性，改善湖滨景观，维持生态平衡等方面均具有十分重要的作用。

本项目通过基底生态修复清除外来物种紫茎泽兰及杂草，通过人为干预的方式维护了区域植被及植物的植物生境，在通过驳岸生态修复工程恢复了被阻隔的水陆交错带生态功能，最后通过植物生态修复，使得区域内的绿化覆盖率大大提升，并形成一个具有一定的抵御和调节自然和人类活动干扰能力的、能自我维持和调节的生态系统，同时使之与周围的系统及景观融为一体。通过本项目建设将提升区域生态和景观价值，以环境改善来促进流域经济发展，为昆明市、环滇池生态圈的可持续发展奠定坚实的基础，创造良好的条件。

(2) 项目建设是加强滇池、草海湖滨管理的需要

多年来，由于人们对滇池周边湖滨带生态区位和生态功能认识不足，对滇池周边的湖滨带区域进行复耕，使滇池周边的森林和湿地生态系统遭到严重的破坏。通过本工程的实施，将使该片区滇池湖滨带用地与环境基底得到优化，湖滨自然生态系统得以恢复，提升湖滨周边区域生物多样性，形成草海西岸完整的生态屏障，有助于优化滇池水域生态系统结构，形成沿湖优美的生态景观，为城市居民提供宜居的环境，提供湿润和清新的空气，提供水清草绿，鸟语花香的生活环境。

9.4. 经济效益

由于本项目是非营利性项目，是政府为社会提供的基础设施建设工程，在财务分析中不涉及财务内部收益率、盈亏平衡、投资回报率等各项营利性项目财务评价指标。本项目产生的经济效益主要体现在增加当地农户劳务收入及对当地旅游业的推动等方面。

(1) 增加当地农户劳务收入

项目在建设期基本均使用当地农民劳务，建设期增加就业岗位在 60 个左右，增加地方农民劳务收入。

(2) 旅游经济效益

滇池草海湖滨带进行生态修复治理后，草海流域范围内生态景观增加，生态环境改善，将大大提升区域旅游环境基础设施的质量，对当地旅游发展起到推动作用，产生较大的经济效益。

9.5. 分析小结

总体而言，本项目的建设具有显著的社会效益和环境效益，对项目建设过程中产生的对环境的负面影响通过采取相应的污染防治措施后，将其对环境的不利影响将至最低。因此，从环境经济损益角度分析，本项目的建设是可行的。

10. 环境管理、环境监理及监测计划

10.1. 目的和意义

本项目滇池草海湖滨带生态修复工程,在项目施工和运营过程中存在不同的环境影响因素,会对环境造成一定的影响。开展环境管理、环境监理与环境监测的目的,是为了全面落实环境保护是我国基本国策的精神;对建设项目从设计施工到运行阶段的环保问题进行科学管理。同时进行系统的环境监测,及时、准确、全面地了解项目环保措施的落实情况及环境污染状况,掌握污染动态,发现潜在的不利影响,为具体实施环境保护措施和采取某些补救措施提供依据和基本资料。从而及时采取有效的环保措施以减轻和消除不利影响,以便环保设施发挥最佳效果,使环境不利影响减免到最低限度;使建设项目的环境效益、社会效益和经济效益得到有机的统一。

本项目目前已经建设完成,施工期已经结束,本次评价对施工期环境管理、监理等相关内容进行简要的回顾分析

10.2. 环境管理

10.2.1.环境管理内容

环境管理与监测计划用于指导计划项目的环境保护工作,同时进行系统的环境监测,了解工程影响区域环境系统变化规律,全面地反映整个建设项目的建设期、运营期及服务期环保措施的落实及环境质量状况,掌握污染动态,及时发现潜在的不利影响,以便及时采取有效的减免措施。

10.2.2.环境管理机构和职责

为了保证环境管理正常有效的进行,项目必须设有管理机构,建立健全的管理制度及管理办法。

(1) 环境管理机构

本项目为生态修复工程项目,施工期间产生的污染物主要有废气、废水、噪声、固体废物,运行期间本身不产生污染物。项目目前已经施工完成,施工期不长(2020年11月-12月),期间项目未设置专门的环境管理机构,而建议了通过设置专职环保人员负责环境管理工作。

(2) 项目施工期间设置的环保管理人员职责如下:

- ①贯彻执行国家、地方有关环保法律、法规、政策和要求。
- ②制定项目环境管理制度和办法，并按其要求实施。
- ③搞好环保设施运行状况检查、维护等，保证环保设施正常运转。
- ④搞好环境保护宣传教育。
- ⑤负责环保资料的收集、汇总、保管、归档工作。

⑥做好工程环境影响评价、水土保持方案、竣工验收、环境监理、环境监测及其他环保相关工作的组织、联络和沟通。

10.3. 环境监理

施工期应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

项目施工期监理单位为云南国开建设监理咨询有限公司，施工期间环境监理内容由该公司一并进行。

10.3.1.环境监理范围

根据监理单位提供资料，本次施工环境监理范围为 A、B、C、D、E 地块和受施工影响可能造成环境污染及生态破坏的区域，环境监理工作贯穿了施工准备阶段及施工阶段。

10.3.2.环境监理工作内容

环境监理工作内容包括了环境保护达标监理和环境保护工程监理。

(1) 环境保护达标监理

主要针对主体工程施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如污水、废气、噪声等的达标排放应达到有关标准的要求，施工过程是否造成水土流失和生态环境破坏等。

(2) 环境保护工程监理

主要是对保护环境而建设的各项环境保护措施（包括临时性的）进行监理，包括移动式简易沉淀池、施工临时围挡等大气防护措施、防治噪声措施、固废收集清运措施及生态保护措施等。

本项目施工期间（2020 年内 11 月-12 月）环境监理具体内容见表 10.2-1。

表 10.2-1 工程环境管理、监理内容一览表

分类	项目	监理内容	要求	检查时间
生态环境	植被	对工程建设区造成的植被破坏, 尽可能加以恢复, 生态修复选用当地适宜物种。	——	施工期间进行了适时监督
	陆生动物	严禁猎杀野生动物。	——	施工期间进行了适时监督
	鱼类	严禁到草海进行毒鱼、炸鱼、电鱼等。	——	施工期间进行了适时监督
水环境	施工废水、设备清洗水	沉淀后回用, 不外排。	——	施工期间进行了定期检查
大气环境	施工场地	配备洒水设备, 洒水降尘。	——	施工期间进行了定期检查
	施工场地	设置临时挡墙, 防治粉尘。	——	施工期间进行了定期检查
	车辆运输	运输车辆密闭运输。	——	施工期间进行了定期检查
噪声	车辆运输	通过居民点路段限速禁鸣。	——	施工期间进行了定期检查
	施工作业	选用低噪声设备, 减少现场切割。	——	施工期间进行了定期检查
固废	建筑垃圾	清运至合法的建筑垃圾处置点。	严禁倾倒入滇池	施工期间进行了定期检查
	地表清理废物、生活垃圾	收集后, 环卫部门清运。	严禁乱丢乱弃	施工期间进行了定期检查

10.4. 监测计划

10.4.1. 施工期环境监测计划

本项目施工期已结束, 根据建设单位提供资料, 由于本项目施工工程量较小, 且分为 5 个地块施工, 每个施工点的施工时间均较短, 因此, 项目在施工期间未制定及实施相应的施工监测。

10.4.2. 运营期环境监测计划

项目建成后, 运营期项目无废气、废水、噪声产生, 环境监测计划可以使用草海常规水质监控点监测来代替地表水质监测, 运营期不再设置监测计划。

10.4.3. 项目竣工环境保护验收监测计划

建设项目竣工验收是指建设项目竣工后, 环境保护行政主管部门根据《建设

项目竣工环境保护验收管理办法》，依据环境保护验收监测或调查结果，并通过现场检查等手段，考核该建设项目是否达到环境保护要求的活动。建设项目竣工环境保护验收监测结果是环境保护行政主管部门对项目进行竣工验收的主要依据。项目竣工后，运营期无废气、废水、噪声产生，仅有少量的管理产生的废弃枝叶，及时清理。因此，本项目竣工验收无需进行监测。项目竣工环保验收内容一览表见下表。

表 10.4-1 竣工验收内容一览表

序号	项目	处理措施	处理对象	处理效果	监测位置	考核标准
1	固体废弃物	及时清运植物残体，交环卫部门处置	垃圾杂物	100%处置	——	不外排

10.5. 总量控制指标

污染物总量控制指以不降低受纳环境的环境功能为原则，将区域内污染物的排放量控制在一定数量内，使接纳污染物的水体、空气等的环境质量可以达到规定的环境目标。本项目生产废水处理后全部用于绿化，无废水外排，固废处置率达到 100%；综上，本项目不设置总量控制指标。

11. 环境影响评价结论

11.1. 项目概况

本项目为滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期），本项目范围为滇池草海南部西岸一级保护区内湖滨带的五个区块分别为（A、B、C、D、E 地块），总面积为 258.95 亩。本项目主要通过基底生态修复、驳岸生态化修复及植物生态修复等工程内容，维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障，并能明显改善项目区及周边的景观效果。

项目目前已经建设完成，本次评价通过工程实施前后照片的对照及回顾分析施工期污染源及污染影响分析结合运营期污染源及污染影响分析，并结合项目建设与产业政策及相关条例的符合性分析，本次评价结果与建议如下：

11.2. 产业政策及相关符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》“鼓励类”中的“江河湖海堤防建设及河道治理工程、水生态系统及地下水保护与修复工程”，为国家和地方鼓励的项目。且项目已于 2020 年 10 月 15 日取得“昆明市发展和改革委员会关于滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）实施方案的批复”（昆发改地区[2020]640 号），项目的建设符合国家相关产业政策。

本项目的建设不违反《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划(2011-2025)》、《云南省滇池保护条例》、《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的相关规定，运营期无“三废”排放项目建成后对环境的影响主要体现在有利的一面。且已取得昆明市滇池管理局下发的关于对滇池草海南部西岸湖滨生态修复工程项目（王家堆湿地建设工程二期）的审查意见（昆滇管审（2020）47 号）同意本项目的实施，从环保的角度来看，本项目可行。

11.3. 评价区域的环境质量现状

草海水体水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求；评价区域地下水满足《地下水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III

类标准要求；项目区域属于西山区，西山区环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，项目所在地属于环境量空气质量达标区。项目区域昼间、夜间声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区、4a类区标准要求；评价区人员活动频繁，生态环境受人为干扰较大，动植物种类和数量均较少，植被为自然植被和人工植被，以人工植被为主，评价区未发现保护动植物、珍惜濒危动物，亦无特有种和经济价值种；评价湖体草海内记录的鱼类中，无重点保护和珍稀濒危物种分布。评价区生态环境一般。

11.4. 主要环境影响评价结论

11.4.1.环境空气影响评价结论

(1) 施工期

项目施工期的大气污染源主要来自施工扬尘、施工机械燃油废气等。

项目在施工期采取了设置临时围挡，及时清扫道路和洒水降尘，采用封闭车辆运输，避免大风天气作业等措施，最大程度的减少了扬尘对周围环境空气的影响。

(2) 运营期

本项目运营期无废气产生，对周边环境无影响。

11.4.2.地表水环境影响评价结论

(1) 施工期

项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工机械清洗废水。项目施工期间未设置施工营地，如厕均依托项目周边的公共厕所，施工场地内未设置卫生间等设置，产生的施工机械清洁废水及施工人员洗手等清洁污水经施工期间设置的移动简易沉淀池沉淀处理后回用于了施工场地的洒水降尘，未随意排放，未排入滇池草海，施工期间硬质驳岸的拆除作业涉及水下作业工序，对滇池草海短时间小范围内产生扰动影响，使小范围内水域水质变浑浊，但由于施工工程量较小，产生的扰动影响不大。

(2) 运营期

项目运营期植物以自然生长为主，管护过程使用喷灌设备对植物进行灌溉，项目运营期不产生废水，对草海水体影响较小。

11.4.3.地下水环境影响评价结论

(1) 施工期

项目微地形改造工段开挖深度约为 0.4m-0.8m 不等，而地下水稳定水位为地表之下 0.5~2m 之间，高程应在 1885m 以下。因此微地形改造土石方开挖阶段必然会扰动地下水，但是施工本身不会产生污染物，只是施工开挖的水沟内的积水水质浑浊，甚至溶解一些地表污染物，使得水质变差，进而在短期内，影响地下水水质。但由于项目施工工期较短（2020 年 11 月-12 月），减轻了施工期对地下水的影响。

(2) 运营期

工程运营期植物以自然生长为主，植被维护不使用化肥，与病虫害才需使用农药进行管护控制，工程运营期对区域地下水影响较小。

11.4.4.声环境影响分析结论

(1) 施工期

建设项目施工期噪声主要为各种施工机械产生的噪声，通过在施工场地周边设置围挡，施工车辆减速慢行，在施工场地和沿线居民聚集区禁止鸣笛等措施后，施工噪声对周围声环境的影响较小。

(2) 运营期

项目营运期间产生的噪声主要为管护过程产生的偶发噪声，不会对周围声环境质量产生大的影响。

11.4.5.固体废物影响分析结论

(1) 施工期

项目施工期固体废物主要为清表产生的紫茎泽兰及杂草，经统一收集后委托环卫部门进行了清运处置；土石方全部回用，主要回用于复绿覆土、高海路与湿地间的高坎营造缓坡和生境岛营造、硬驳岸拆除的固废直接破碎后用于驳岸生态化处理，无外排；施工期间产生的生活垃圾统一收集后委托环卫部门进行了清运处置。项目施工期固废处置率 100%，根据现场踏勘，项目施工期无固废处置相关遗留环境问题。

(2) 运营期

运营期区域内散客产生的生活垃圾由环卫部门清运处置；运营期植物修剪产生的少量废枝叶委托环卫部门清运处置。本工程运营期间产生的固体废物均能得到妥善处置，对周边环境影响小。

11.4.6. 生态环境影响分析结论

1、施工期

施工过程中严格控制开挖边界，防止了对周边地表的扰动破坏；施工过程中开挖产生的土石方已全部在场地内进行了平衡，无弃方；建筑材料已严格按照要求进行了堆放并及时的委托有资质单位进行了清运处置；施工期清表产生的紫茎泽兰及杂草进行了统一堆存后委托了环卫部门进行了清运处置；施工中建筑材料、回填土料的运输均采用了密闭运输，防制了散落现象。

项目目前已经施工完成，经现场踏勘，施工迹地均已按照设计要求进行了恢复，项目施工期对项目区的生态环境影响较小。

2、运营期

项目建成后，改变了土地利用现状及景观格局，但是增加了绿化面积，周边生态环境得到改善，使项目区域景观环境更加协调、完整。

11.5. 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日起实施）要求，昆明滇池投资有限责任公司对滇池草海南部西岸湖滨带生态修复工程（原王家堆湿地建设工程二期）进行了环境影响评价公众参与第一次网络公示、征求意见稿网络公示、报纸公示及现场张贴公告。与第一次网络公示同步向周边居民、政府和社会团体发放“建设项目环境影响评价公众意见表”，通过调查，使项目工程影响区的居民、政府和社会团体进一步了解项目情况，同时听取影响区的居民、政府和社会团体的意见，包括公众对本项目的意见，项目建设对环境可能造成的影响等。通过公众意见表的反馈形式，向设计单位和建设单位反馈，实现政府相关部门、设计单位、建设单位与公众之间的交流与沟通，充分考虑社会各方各面的利益和主张，并反映在环境影响评价工作中，使项目更完善合理，从而更大限度地发挥项目的综合效益，并为决策部门决策提供依据。

接受调查的社会公众及团体大部分支持项目的实施，无人持反对意见。报告书编制充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，无未采纳公众意见的

情况。项目在建设施工过程中，建设单位要注意生态环境保护、水环境的保护、环境空气的保护、固体废物的处置并做好噪声污染的防治工作，在公众的配合和监督下，将可能产生的环境影响降到最低。

11.6. 总结论

综上所述，本项目符合国家产业政策，项目建设不违法不违反《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划(2011-2025)》、《云南省滇池保护条例》、《昆明市人民政府关于加强“一湖两江”流域水环境保护工作的若干规定》及《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中的相关规定及要求。

项目建设施工期产生的“三废一噪”经采取措施后，对外环境基本无影响。项目建成后，随着滇池草海南部西岸生态系统的逐渐恢复，有利于维护滇池草海南部西岸湖滨带生态系统结构的完整性，发挥其生态功能，保护动物栖息地和植物生境，恢复被阻断的水陆交错带生态功能，形成草海西岸完整的生态屏障，并能明显改善项目区及周边的景观效果。

综上所述，从环境保护的角度考虑，本项目建设可行。