

目录

目录.....	I
1 概述.....	7
1.1 项目由来.....	7
1.2 建设项目特点.....	8
1.3 项目环境影响评价过程.....	9
1.4 分析判定相关情况.....	11
1.5 主要关注的环境问题.....	12
1.6 环境影响评价主要结论.....	12
2 总则.....	14
2.1 编制依据.....	14
2.1.1 地方性政策.....	14
2.1.2 国家相关法律法规.....	15
2.1.3 技术导则规范.....	17
2.1.4 相关规划.....	18
2.1.5 相关技术文件.....	18
2.2 评价目的及评价原则.....	19
2.2.1 评价目的.....	19
2.2.2 评价原则.....	20
2.3 评价时段及评价重点.....	20
2.4 环境要素识别及评价因子.....	21
2.4.1 环境要素识别.....	21
2.4.2 评价因子.....	27
2.5 评价标准.....	28
2.5.1 环境功能区划.....	28
2.5.2 环境质量标准.....	29
2.5.3 污染物排放标准.....	33
2.6 评价工作等级及范围.....	35
2.6.1 地表水环境.....	35
2.6.2 地下水环境.....	37
2.6.3 大气环境.....	38
2.6.4 声环境.....	38
2.6.5 土壤环境.....	39
2.6.6 生态环境.....	40
2.6.7 环境风险.....	41
2.7 环境保护目标.....	41

2.8 评价工作程序	45
3 建设项目工程分析	47
3.1 建设项目概况	47
3.1.1 项目基本情况	47
3.1.2 工程区域现状	47
3.1.3 工程目标	48
3.1.4 工程实施的必要性	48
3.1.5 工程实施的可行性	50
3.1.6 工程内容及规模	50
3.1.7 工程设计	52
3.1.8 土石方平衡	72
3.1.9 施工总布置	76
3.1.10 施工进度	77
3.1.11 施工劳动定员	77
3.1.12 工程占地与拆迁	77
3.2 污染因素分析	78
3.2.1 施工期污染因素分析	78
3.2.2 运行期污染因素分析	90
3.3 相关产业政策、法规条例、规划符合性及选址合理性分析	91
3.3.1 与产业政策符合性分析	91
3.3.2 相关法规条例符合性分析	91
3.3.3 相关规划符合性分析	106
3.3.4 干化场选址合理性分析	112
3.3.5 水位控制闸门选址合理性分析	112
3.3.6 抽排泵站选址合理性分析	112
4 环境现状调查与评价	113
4.1 自然环境现状与评价	113
4.1.1 地理位置	113
4.1.2 地形地貌	113
4.1.3 地质	114
4.1.4 水文、水系	117
4.1.5 气候与气象	118
4.1.6 土壤与植被	119
4.2 生态环境现状与评价	119
4.2.1 生态调查及评价方法	121
4.2.2 土地利用现状	131
4.2.3 陆生生态现状	133

4.2.4 水生生态现状.....	153
4.2.5 生态系统现状.....	172
4.2.6 景观环境现状.....	176
4.3 环境质量现状调查与评价.....	178
4.3.1 地表水环境质量现状评价.....	178
4.3.2 地下水环境质量现状评价.....	185
4.3.3 大气环境质量现状评价.....	191
4.3.4 声环境质量现状评价.....	193
4.3.5 土壤环境质量现状监测.....	195
4.3.6 底泥环境质量现状监测.....	197
4.3.7 文物古迹.....	200
5 环境影响预测与评价.....	201
5.1 生态环境影响预测与评价.....	201
5.1.1 对土地利用的影响评价.....	201
5.1.2 对陆生生态环境影响分析.....	203
5.1.3 对水生生态环境影响分析.....	209
5.1.4 对生态系统的影响评价.....	215
5.1.5 对景观的影响分析.....	219
5.1.6 对生态环境敏感区的影响分析.....	220
5.2 水环境影响评价.....	224
5.2.1 施工期地表水环境影响分析.....	224
5.2.2 运营期地表水环境影响分析.....	227
5.2.3 地下水环境影响分析.....	234
5.3 环境空气影响评价.....	234
5.3.1 施工期环境空气影响分析.....	234
5.3.2 运营期环境空气影响分析.....	235
5.4 声环境影响预测与评价.....	236
5.4.1 施工期声环境影响分析.....	236
5.4.2 运营期声环境影响.....	238
5.5 固体废弃物对环境的影响.....	240
5.5.1 施工期固体废弃物对环境的影响分析.....	240
5.5.2 运营期固体废弃物对环境的影响分析.....	241
6 环境风险分析.....	242
6.1 评价依据.....	242
6.2 评价的一般性原则.....	242
6.3 风险识别.....	242
6.4 环境风险分析.....	243

6.4.1 源项及后果分析.....	243
6.4.2 柴油泄漏风险事故影响分析.....	244
6.4.3 运行期桥梁发生危化品运输车辆事故影响分析.....	244
6.5 风险防范及应急处理措施.....	245
6.5.1 风险防范措施.....	245
6.5.2 风险事故应急处理措施.....	245
6.6 环境风险结论.....	246
7 环境保护措施及其可行性论证.....	249
7.1 生态影响减缓措施.....	249
7.1.1 陆生生态影响减缓措施.....	249
7.1.2 水生生态保护措施.....	250
7.1.3 生态影响减缓措施可行性.....	250
7.2 地表水环境保护措施及其可行性论证.....	251
7.2.1 地表水环境保护措施.....	251
7.2.2 地表水环境保护措施可行性.....	251
7.3 环境空气保护措施及其可行性论证.....	252
7.3.1 大气污染防治措施.....	252
7.3.2 其他废气防治措施.....	254
7.3.3 环境空气保护措施可行性.....	254
7.4 噪声污染防治措施及其可行性论证.....	255
7.4.1 噪声污染防治措施.....	255
7.4.2 噪声污染防治措施可行性.....	256
7.5 固体废弃物处置措施及其可行性论证.....	256
7.5.1 固体废弃物处置措施.....	256
7.5.2 固体废弃物处置措施可行性.....	257
7.6 环境风险防范措施及其可行性论证.....	257
7.6.1 环境风险防范措施.....	257
7.6.2 环境风险防范措施可行性.....	259
7.7 项目采取的环保措施一览表.....	259
8 环境管理、环境监理及监测计划.....	264
8.1 环境管理.....	264
8.1.1 环境管理目标.....	264
8.1.2 环境保护管理机构的设置.....	266
8.1.3 工程环境管理的内容.....	266
8.2 环境监理计划及监测计划.....	267
8.2.1 环境监理计划.....	267
8.2.2 环境监测计划.....	268

8.2.3 环保竣工验收.....	270
9 环境影响经济损益分析.....	273
9.1 工程经济效益分析.....	273
9.2 工程社会效益分析.....	273
9.3 工程环境效益分析.....	274
9.3.1 工程环保投资概算.....	274
9.3.2 工程环境效益分析.....	275
10 评价结论.....	277
10.1 工程概况.....	277
10.2 相关规划符合性及选址合理性.....	277
10.3 环境质量现状.....	278
10.3.1 生态环境现状.....	278
10.3.2 地表水环境质量现状.....	280
10.3.3 地下水环境质量现状.....	280
10.3.4 大气环境质量现状.....	280
10.3.5 声环境质量现状.....	280
10.3.6 土壤环境、底泥环境质量现状.....	281
10.4 主要环境影响.....	281
10.4.1 陆生生态环境影响.....	281
10.4.2 对水生生态环境影响.....	282
10.4.3 对生态系统的影响.....	283
10.4.4 对景观环境的影响.....	283
10.4.5 对生态环境敏感区的影响.....	284
10.4.6 水环境影响.....	284
10.4.7 环境空气影响.....	285
10.4.8 声环境影响.....	285
10.4.9 固体废弃物环境影响.....	285
10.4.10 环境风险.....	286
10.5 公众参与.....	286
10.6 环境影响经济损益分析.....	287
10.7 环境管理与监测计划.....	288
10.7.1 环境管理.....	288
10.7.2 环境监理.....	288
10.7.3 环境监测.....	288
10.8 综合结论.....	288
11 附表、附录、附件及附图.....	290

11.1 附表.....	290
11.2 附录.....	290
11.3 附件.....	290
11.4 附图.....	291

1 概述

1.1 项目由来

昆明地处中国西南边陲，是中国通向东南亚、南亚的重要门户。滇池是我国著名的高原淡水湖泊和国家级风景名胜区，是国家重点保护水域之一。滇池位于昆明市南端、昆明主城区下游，地处长江、珠江、红河三江水系的分水岭地带，流域面积 2920km²，入湖河流 35 条，具有防洪、供水、旅游、渔业及水上运输，调节气候等多种功能，是维持滇池盆地生态平衡的核心，是支撑昆明市国民经济建设和社会事业发展的生态基础，对维护昆明城市生态系统平衡有决定性作用。官渡区位于滇池北岸，区内滇池流域面积 448.55km²，入湖河流 15 条，对滇池水环境有重要影响。官渡区地处全市排水系统末端，是滇池治理的主战场，也是最后一道防线。

虾坝河作为最终汇入滇池的河流，八十年代后由于无水源而起不到自净功能，受污染极其严重，没有活水补充和流动，水质很差；同时受到大量生活垃圾的污染，河水发黑、冒泡、发臭，甚至有些地方已断流，臭味弥漫周围；河道汇集了流域内的生活污水和工业废水，成为影响滇池水质的重要污染源。随着现代新昆明建设的深入推进，依托最新编制的《昆明主城东南片区（五甲塘分区）水系整合规划方案》及水文分析、防洪评价成果，虾坝河水环境综合整治的任务显得尤为重要和紧迫。

受昆明市官渡区水务局委托，中国市政工程中南设计研究总院有限公司于 2022 年 11 月编制完成了《官渡区虾坝河下段综合整治工程可行性研究报告（报批稿）》。并于 2022 年 12 月 5 日取得了昆明市官渡区发展和改革局《关于官渡区虾坝河下段综合整治工程可行性研究报告》（官发改投资〔2022〕52 号）的批复，见附件 3。根据可研设计及其批复文件，本工程主要建设内容包括河道综合整治 577 米，其中扩建生态河道 520 米，环湖东路跨虾坝河桥 1 座；新建 10 万 m³/d 抽排泵站 1 座，40 米宽水位控制闸门 1 座；配套河道景观、人行生态步道及管线迁改、河底清淤等附属工程。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）的有关规定，该项目应进

行环境影响评价。项目涉及生态保护红线，属于《建设项目环境保护分类管理名录》（2021年版）中“五十一 水利”、“128 河湖整治（不含农村塘堰、水渠）”中涉及环境敏感区的，项目开工建设前，须进行环境影响评价并编制环境影响报告书。鉴于此，昆明市官渡区水务局于2023年1月28日委托昆明锦润环保科技有限公司（以下简称“环评单位”）开展官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响评价工作（委托书见附件1）。

环评单位接受委托后，及时组织技术人员进行现场踏勘和资料收集，在充分掌握工程资料数据、进行项目环境现状检测的基础上，对拟实施项目可能产生的环境影响进行了分析、预测和评价。在工程分析和影响预测与评价的基础上，环评单位于2023年4月下旬编制完成了《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响评价报告书》（送审稿），供建设单位上报审查。2023年5月上旬，昆明市生态环境工程评估中心组织召开了《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书》技术评估会。会后，环评单位根据会议纪要及与会专家意见，对报告书进行了认真的修改、完善及补充，并于2023年7月上旬编制完成了《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响评价报告书》（报批稿），以供建设单位上报。

1.2 建设项目特点

官渡区虾坝河下段综合整治工程位于昆明市官渡区六甲街道办事处小河咀社区，根据可行性研究报告，本项目整治河道长577m，建设内容包括桥梁改建、生态河道建设、水位控制闸、抽排泵站、管线迁改、河道景观绿化、河道底泥清淤。底泥清淤工程起点为广福路，终点为环湖路北侧，全长5.179公里。建设单位为昆明市官渡区水务局，计划工期6个月。工程总投资13735.36万元，其中新增环保投资296万元，占总投资的2.16%。

本项目工程选址与滇池国家级风景名胜区无重叠关系，项目生态河道工程终点为虾坝河河道终点，不涉及滇池外海水域，不涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围，项目生态河道退水涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围；工程扩建生态河道198米及配套河道景观工程在滇池一级保护区内，其余工程均在滇池二级保护区内；工程内容不涉及滇池生态保护核心区，新建520m生态河道位于湖滨生态红线范围内，57m的桥梁改建工程位于生态保护黄线内，

广福路至环湖路北侧段的河道清淤工程在生态保护黄线外；工程 115 米的生态河道尾段部分占用生态保护红线（占用面积约为 0.975hm²）。项目为河道综合治理项目，环境污染及生态破坏主要发生在施工期，施工过程中将会产生一定的废水、废气、噪声、固废等污染物影响环境；施工期施工扰动及施工占地对区域陆生生态环境及水生水生环境会产生一定的扰动及影响。项目施工将采取相关废水处理、废气控制、噪声控制、固废管理等措施，以及相关生态保护、恢复措施，减缓项目施工建设产生的生态环境影响。

本工程内容及规模如下：

- （1）改建跨河桥梁 1 座；
- （2）新建生态河道 520m；
- （3）新建 40m 宽水位控制闸门 1 座；
- （4）新建 10 万 m³/d 抽排泵站 1 座；
- （5）地下管线改迁 1 项；
- （6）河道景观绿化 8054m²，人行步道 420m²；
- （7）河底清淤 22500m³。

1.3 项目环境影响评价过程

（1）根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关法律、法规规定，本项目工程内容中的生态河道工程涉及滇池生态红线，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“五十一 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。昆明市官渡区水务局于 2023 年 1 月 28 日委托昆明锦润环保科技有限公司（以下简称“我单位”）承担了本工程环境影响评价工作。

（2）接受委托后，我单位成立了本项目的环评工作组，在对项目前期工作进程和初步成果进行认真分析、研究的基础上，制定了详细的工作计划，并于 2023 年 1 月下旬~2023 年 2 月上旬多次前往项目地进行了初步现场踏勘、资料收集。

(3) 建设单位于 2023 年 1 月 29 日~2023 年 2 月 10 日通过在昆明市官渡区水务局处现场张贴公告以及全国建设项目环境信息公示平台网站 (<https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=30129bRKQv>) 网络公示的方式进行了首次环境影响评价信息公开。为进一步让建设项目所在地公众充分了解项目情况,为建设项目献言献策,建设单位于 2023 年 4 月 23 日在昆明市官渡区人民政府网站对项目信息进行了补充公示;公示时间为 2023 年 4 月 23 日~2023 年 5 月 5 日,公示网址为: <http://www.kmgd.gov.cn/c/2023-04-23/6626993.shtml>。

(4) 《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书（征求意见稿）》编制完成后,建设单位于 2023 年 2 月 20 日~2023 年 3 月 6 日通过全国建设项目环境信息公示平台网站 (<https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=30220qzOpC>) 公开了《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书（征求意见稿）》及公众意见表,并同期在昆明市官渡区水务局处现场张贴公告。为进一步让建设项目所在地公众充分了解项目情况,为建设项目献言献策,建设单位于 2023 年 4 月 23 日在昆明市官渡区人民政府网站对项目环评征求意见稿进行如下补充公示;公示时间为 2023 年 4 月 23 日~2023 年 5 月 10 日,公示网址为: <http://www.kmgd.gov.cn/c/2023-04-23/6627000.shtml>。

(5) 征求意见稿公示期间,建设单位于 2023 年 2 月 21 日、2023 年 2 月 27 日在云南信息报进行了为期两次的建设项目公众参与登报公示。

(6) 《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书（送审稿）》在昆明市生态环境工程评估中心于 2023 年 3 月 7 日至 2023 年 3 月 20 日进行全本信息公开。

(5) 在《官渡区虾坝河下段综合整治工程项目环境影响报告书》（报批稿）编制完成后、报送生态环境主管部门报批前,建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）的第 20 条相关规定,于 2023 年 7 月 27 日通过网络公示 (<http://www.kmgd.gov.cn/c/2023-07-27/6672566.shtml>) 公开了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

首次公示、征求意见稿及公众意见表、全本信息公开公示、拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明公示公开期间,建设单位及评价单位未收到相关意见、建议及反馈的公众意见表。

2023年5月上旬，昆明市生态环境工程评估中心组织召开了《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书》技术评估会。会后，环评单位根据会议纪要及与会专家意见，对报告书进行了认真的修改、完善及补充，并于2023年7月上旬编制完成了《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响评价报告书》（报批稿），以供建设单位上报。

1.4 分析判定相关情况

（1）与产业政策符合性分析

本项目为河道综合整治工程项目，根据《产业结构调整指导目录》（2021年本），本项目属于鼓励类：二、水利“1、江河堤防建设及河道、水库治理工程”、“7、江河湖库清淤疏浚工程”。同时项目于2022年12月5日取得了昆明市官渡区发展和改革局《关于官渡区虾坝河下段综合整治工程可行性研究报告》（官发改投资〔2022〕52号）的批复（见附件3）（项目代码：2212-530111-04-01-935477）。本项目的实施符合国家及地方现行的产业政策要求。

（2）相关法规条例符合性分析

项目位于昆明市官渡区六甲街道办事处小河咀社区，经分析，本项目与《风景名胜区条例》（2016.2.6修正并实施）、《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）、《云南省滇池保护条例》（2018.11.29修正）、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》、《昆明市河道管理条例（修订）》（2017.3.1施行）；《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）、《云南省九大高原湖泊保护治理攻坚战实施方案》（2019.3.9）、《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》、《云南省滇池“一湖一策”保护治理行动方案（2021-2023年）》、《滇池“三区管控实施细则（试行）”（2022-12-29昆明市人民政府）》、《昆明市人民政府关于九大高原湖泊“三区”管控指导意见》（云政发〔2022〕25号文）等法规条例相符合或不违反相关规定。

（3）相关规划符合性分析

项目属于河道综合整治工程，项目实施符合《云南省生态功能区划》、《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》、《云南省“十四五”生态环境保护规划》的通知（云环发〔2022〕13号）、《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》（公示稿）、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）（自然资发〔2022〕142号）》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态〔2022〕2号）、《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》、《云南省生物多样性保护条例》等规划的要求。

1.5 主要关注的环境问题

(1) 施工围堰和抽排泵站以及河道底泥清淤等工程对地表水环境的影响；

(2) 施工物料及取弃土运输产生的噪声、施工机械噪声对周边环境敏感目标的影响，运行期抽排泵站泵机运行噪声对周边环境的影响；

(3) 道路运输扬尘、土方开挖以及建筑物拆除扬尘对环境空气的影响；

(4) 施工弃土、底泥疏浚、施工人员生活垃圾、施工机械检修和维护产生废机油的处置问题；

(5) 底泥疏浚、河道扩挖等对水生生态的影响，工程占地破坏以及施工中“三废”污染物、施工噪声对陆生生态的影响；

(6) 工程涉及生态保护红线区控制范围，对生态保护红线的影响也是本次评价的重点。

1.6 环境影响评价主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2021年修订）》中的鼓励类项目，本项目与《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）、《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）、《风景名胜区条例》（2016.2.6修正并实施）、《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）、《云南省滇池保护条例》（2018.11.29修正）、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》、

《昆明市河道管理条例（修订）》（2017.3.1 施行）；《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）、《云南省九大高原湖泊保护治理攻坚战实施方案》（2019.3.9）、《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》等法规条例相符合或不违反相关规定；项目实施符合《云南省生态功能区划》、《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》、《云南省“十四五”生态环境保护规划》的通知（云环发〔2022〕13号）、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）（自然资发〔2022〕142号）》、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态〔2022〕2号）、《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》等规划的要求。本项目的建设可以有效减少河道内源污染；通过实施生态河道和生态绿化工程，对河道进行生态修复，可以增加河道沿程自净能力，可有效削减进入滇池的污染物，这些措施都有助于滇池水质改善和生态环境的恢复。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 地方性政策

- (1) 《云南省环境保护条例》（2004年6月29日）；
- (2) 《云南省湿地保护条例》（2013年9月25日）；
- (3) 《云南省土地管理条例》（2015年9月25日修正）；
- (4) 《云南省森林条例》（2021年3月31日修正）；
- (5) 《云南省大气污染防治条例》（2019年1月1日）；
- (6) 《云南水功能区划（2014年修订）》，（云南省水利厅，2014年5月）；
- (7) 《云南省林地管理条例》（2010年10月1日）；
- (8) 《云南省公益林管理办法》（2019年11月19日）；
- (9) 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第105号，2002年1月1日）；
- (10) 《云南省第一批省级重要湿地名录》（2016年1月7日）；
- (11) 《云南省各州市分布的国家重点保护野生动植物名录（2021年）》（2022年10月12日）；
- (12) 《云南省极小种群野生植物保护名录（2022年版）》（云南省林业和草原局，2023年1月13日）；
- (13) 《云南省珍稀保护动物名录》（1989年）；
- (14) 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号，2018年6月29日）；
- (15) 《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》（云政发〔2014〕44号，2014年8月30日）；
- (16) 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》（云环通〔2013〕23号）；
- (17) 《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）；

- (18) 《云南省生态功能区划》（云南省环境保护厅，2009年7月）；
- (19) 《云南省大气污染防治行动实施方案》（云政发〔2014〕9号）；
- (20) 《云南省水污染防治行动工作方案》（云政发〔2016〕3号）；
- (21) 《云南省土壤污染防治行动工作方案》（云政发〔2017〕8号）；
- (22) 《云南省滇池保护条例》（2018.11 修订）；
- (23) 《昆明市人民政府关于进一步贯彻落实<云南省滇池保护条例>的实施意见》（昆政发〔2021〕17号，2021年10月22日）；
- (24) 《云南省风景名胜区条例》（2021年9月29日）；
- (25) 《云南省生物多样性保护条例》（2019年1月1日）；
- (26) 《昆明市环滇池生态部保护规定》（昆明市人民政府令第136号，2016年6月1日）；
- (27) 《昆明市河道管理条例（修订）》（2017年3月1日）；
- (28) 云南省人民代表大会常务委员会关于修改《云南省珍贵树种保护条例》的决定（2002年1月21日）；
- (29) 昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见（昆政发〔2021〕21号，2021年11月25日）；
- (30) 《中共云南省委 云南省人民政府关于“湖泊革命”攻坚战的实施意见》（2021年10月17日）；
- (31) 昆明市生态环境局建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2022年本）；
- (32) 《云南省环境空气质量功能区划分》（2015年）；
- (33) 《昆明市官渡区声环境功能区划分（2019-2029）》。

2.1.2 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (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》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日修订）；
- (6) 《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）；

- (7) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- (9) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- (12) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月4日修订）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修订）；
- (14) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修订）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修订）；
- (16) 《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日实施）
- (17) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修订）；
- (18) 《基本农田保护条例》（2011年1月8日修订）；
- (19) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修正）；
- (20) 《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）；
- (21) 《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）；
- (22) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2016年5月30日农业部令2016年第3号修订）；
- (23) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日）；
- (24) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日修订）；
- (25) 《产业结构调整指导目录（2021年本）》（国家发展和改革委员会令2021年第49号，2021年12月30日修正）；
- (26) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号，2019年1月1日）；
- (27) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（部令第16号，2021年1月1日施行）；

（28）《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号，2013年11月15日）；

（29）《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015年6月5日）；

（30）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30号）；

（31）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；

（32）《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）；

（33）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；

（34）《水利建设项目（引调水工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》（环办环评〔2018〕2号）；

（35）《国家危险废物名录》（2021年版）；

（36）《自然资源部生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；

（37）生态环境部关于印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态〔2022〕2号）

（38）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告2021年第3号）；

（39）《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）；

（40）《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》（生态环境部、中国科学院公告2023年第15号，2023年5月19日发布）；

（41）《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》（生态环境部、中国科学院公告2023年第15号，2023年5月19日发布）。

2.1.3 技术导则规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (10) 《江河湖泊生态环境保护系列技术指南（共七项）》；
- (11) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）。

2.1.4 相关规划

- (1) 《昆明市城市防洪总体规划（修编）》；
- (2) 《昆明滇池国家风景名胜区总体规划（2011-2025 年）》。

2.1.5 相关技术文件

- (1) 环评委托书；
- (2) 《官渡区五甲塘分区水系整合规划方案水文分析报告》（2013 年 11 月送审稿）；
- (3) 昆明市官渡区人民政府办公室 2022 年 10 月 13 日印发的“近期重点工作推进会会议纪要”；
- (4) 中共昆明市官渡区委目标管理督查办公室《关于对区委主要领导巡查盘龙江等河道时明确的 1 项工作任务进行立项交办的通知》（官交通〔2022〕21 号）；
- (5) 《关于官渡区虾坝河下段综合整治工程可行性研究报告（报批稿）》（中国市政工程中南设计研究总院有限公司，2022 年 11 月）；
- (6) 昆明市官渡区发展和改革局《关于官渡区虾坝河下段综合整治工程可行性研究报告的批复》（官发改投资〔2022〕52 号）；
- (7) 《官渡区虾坝河下段综合整治工程水土保持方案报告书（报批稿）》（昆明龙慧工程设计咨询有限公司，2023 年 3 月）；
- (8) 昆明市滇池管理局《关于官渡区虾坝河下段综合整治工程的审查意见》

（昆滇管审〔2023〕2号）；

（9）昆明市官渡区自然资源局《关于官渡区虾坝河下段综合整治工程》的意见（2023年3月30日）；

（10）虾坝河部分河段勘察资料成果；

（11）五甲塘片区用地及排水规划资料。

2.2 评价目的及评价原则

2.2.1 评价目的

通过对本工程实施项目进行环境影响评价，论证其实施的环境可行性，为环境保护主管部门的决策提供技术依据。具体如下：

（1）调查项目区域的大气环境、地表水及地下水环境、声环境、生态环境等现状，明确工程建设涉及的环境保护敏感目标，识别项目建设是否存在重大环境制约因素。根据项目区域环境功能区划，明确本工程涉及区域的环境功能，识别存在的主要环境问题，评价环境质量现状及其变化发展趋势。

（2）预测评价工程施工、运营等活动对评价区带来的环境影响（包括自然环境、生态环境等）。

（3）针对工程施工、运营对环境带来的不利影响，制定可行的环保对策和减免措施，充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进工程区生态环境的良性发展。

（4）进行环保投资估算，落实工程环境保护工作费用，为环保措施的顺利实施提供资金保障。

拟定工程施工及运营期的环境监测方案，掌握工程环境影响状况，并及时作出反馈，对环境保护措施进行修正和改进，保证工程环境保护措施的实施效果达到环保相关要求。

（6）制定环境监督、管理和环境监理计划，明确各方的任务和职责，为环境保护措施的实施提供保障。

（7）分析、预测环境保护措施实施后，工程涉及区域环境质量的总体变化趋势，从环境影响角度论证本工程建设的可行性，从而为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

2.2.2 评价原则

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。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，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，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 评价时段及评价重点

本项目为桥梁改建、生态河道建设、水位控制闸、抽排泵站、管线迁改、河道景观绿化、河道底泥清淤。评价时段为施工期和运营期。地表水环境、环境空气、声环境及生态环境等自然环境因子以 2023 年调查结果为准。

本次施工期和运营期评价的重点如下：

（1）以工程相关规划符合性分析，工程选址、选线的环境合理性分析为重点。

（2）生态环境影响方面，陆生生态以工程建设对陆生植被破坏、野生动植物的影响为重点；水生生态以及工程建设对工程河段虾坝河以及评价范围内的滇池水的生态的影响为重点。植物方面重点论证项目建设对区域生物多样性、生态系统完整性及保护植物的影响，动物方面重点分析论证对工程建设对虾坝河及滇池水生生物的影响。

（3）环境空气方面以施工扬尘、施工燃油废气以及干化场底泥恶臭的环境影响分析论证及采取的相关污染防治措施可行性分析为重点。

（4）水环境方面以施工期施工人员生活污水、施工机械机修废水、初期雨水及冲洗废水等处理方式合理性及废水不外排可行性分析为重点。

（5）环境风险方面以施工期施工机械燃、运输车辆等油泄露事故影响分析、

风险防范措施以及风险事故应急处理措施分析为重点。

2.4 环境要素识别及评价因子

2.4.1 环境要素识别

一、自然环境影响因素识别

根据拟建项目特点及区域环境特征，采用矩阵识别法对拟建项目在施工期和运营期产生的环境因素进行识别，环境影响因子识别见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目环境影响要素识别矩阵

环境组成与环境要素		桥梁改建		生态河道建设		水位控制闸		抽排泵站		管线迁改		河道景观绿化		河道底泥清淤		淤泥干化场		
		施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	施工期	运行期	
生态	陆生生态系统			▲S	△			▲S				▲S	△			▲S		
	水生生态系统			▲S	△	▲S								▲S	△			
	陆生生物	植被、植物			▲S	△			▲S				▲S	△			▲S	
		陆生动物			▲S	△			▲S				▲S	△			▲S	
	水生生物、两栖动物			▲S	△	▲S								▲S	△			
	水土保持	▲S		▲S	△			▲S				▲S	△			▲S		
	土地利用			▲S				▲S				▲S				▲S		
地表水	河流水文情势	▲S		▲S		▲S		▲S						▲S				
	水质	▲S		▲S	△									▲S	△			
地下水	地下水水文地质条件	▲S		▲S		▲S		▲S						▲S		▲S		
	水质	▲S		▲S	△	▲S		▲S						▲S		▲S		
环境敏感区	生态保护红线、滇池国家级风景名胜区、滇池保护区			▲S	△							▲S	△					
环境空气、声环境、土壤环境、固体废弃物		▲S		▲S		▲S		▲S				▲S	△	▲S		▲S		

交通运输	▲S	△													
环境风险	▲S		▲S		▲S		▲S				▲S		▲S		▲S

注：表中“△/▲”表示“有利/不利”轻微程度影响；空白表示影响甚微或没有影响；S表示短期影响，L表示长期影响。表中影响程度系根据工程的性质和特点、评价区域环境状况判定。

从上述矩阵识别因子表可以看出，建设项目施工期对环境的影响主要是对生态环境、地表水、地下水、环境敏感区、环境空气、声环境、土壤环境、固废等的环境影响。项目运营期对环境的影响主要是陆生生态系统、陆生动物、水土保持、地表水水质等的环境影响。

二、环境敏感区识别

（1）滇池国家级水产种质资源保护区

1) 水产种质资源保护区简介

根据农业部办公厅关于公布第三批国家级水产种质资源保护区的面积范围和功能分区的通知（农办渔[2010]104号）要求，2010年9月30日设立滇池国家级水产种质资源保护区。

保护区位于昆明市，总面积1865.3公顷，其中核心区面积1832公顷，实验区面积33.3公顷。

核心区是盘龙江上游的牧羊河、冷水河（沿河岸垂直外延100米区域）其拐点坐标分别为（102°49′10.29″E，25°10′14.49″N；102°46′21.82″E，25°20′50.05″N；102°48′58.55″E，25°21′46.89″N）和以滇池周边9个龙潭涌泉为圆心、半径200米区域。

实验区分为两处：滇池西岸实验区：位于滇池西岸海口办事处白鱼口村委会水域，范围在东经102°39′25.51″—102°39′27.04″，北纬24°48′21.25″—24°48′01.11″之间，面积20公顷；滇池东岸实验区：位于滇池东岸晋宁县新街乡水域，范围在东经102°39′27.38″，北纬24°48′11.35″之间，面积13.3公顷。

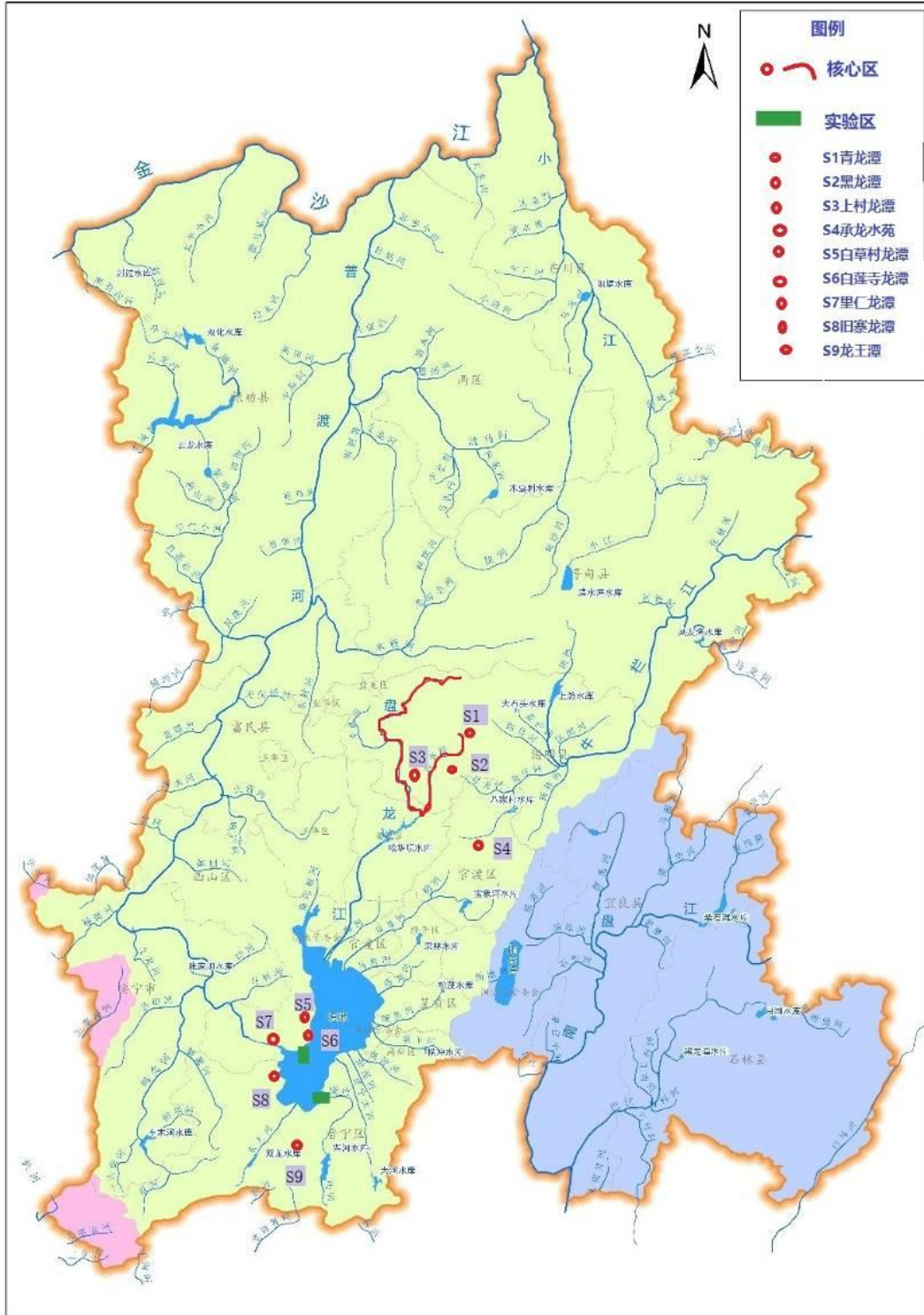


图 2.4-1 滇池国家级水产种质资源保护区功能区划示意图

表 2.4-2 9 个龙潭核心区位置

编号	地点	所属地	纬度 (N)	经度 (E)
S1	承龙水苑	官渡	25°08'47.1"	102°57'49.5"
S2	里仁龙潭	海口	24°47'45.6"	102°35'22.4"
S3	龙王潭	晋宁	24°32'31.5"	102°40'22.4"

S4	黑龙潭	嵩明	25°16'23.2"	102°52'52.7"
S5	青龙潭	嵩明	25°18'16.8"	102°53'19.3"
S6	白草村龙潭	西山	24°50'03.0"	102°38'56.7"
S7	上村龙潭	嵩明	25°17'41.7"	102°51'47.1"
S8	旧寨龙潭	晋宁	24°44'30.8"	102°35'28.1"
S9	白莲寺龙潭	西山	24°48'27.7"	102°39'05.4"

核心区特别保护期为1月1日—5月31日。主要保护对象是滇池金线鲃，其他保护物种有昆明裂腹鱼、云南光唇鱼、云南盘鮠、昆明高原鳅、横纹南鳅、侧纹云南鳅、细头鳅、鲫鱼等。

2) 项目与水产种质资源保护区的位置关系

本项目与水产种质资源保护区无重叠关系，距离最近的核心区为白草村龙潭，直线距离为12千米，距离最近的实验区为滇池西岸实验区，直线距离为15千米。项目的实施不会对水产种质资源保护区造成不利影响。

(3) 滇池国家级风景名胜区

1) 风景名胜区简介

2011年3月15日，经国务院同意，中华人民共和国住房和城乡建设部批准实施《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》（2011-2025）。根据《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》滇池国家级风景名胜区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。景区规划总用地面积为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。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”部分植被良好区域。保护面积10.48平方公里。二级保护区范围包括“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线与一级保护区界

线围合的区域。保护面积 41.29 平方公里。三级保护区范围为西山低于二级保护高程的部分区域及滇池外海水面。保护面积 303.39 平方公里。

2) 项目与滇池国家级风景名胜区的位置关系

本项目工程选址与滇池国家级风景名胜区无重叠关系，项目生态河道工程终点为虾坝河河道终点，不涉及滇池外海水域，不涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围。本工程属于河道综合整治工程，项目生态河道退水涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围。

(4) 云南省生态保护红线

根据昆明市官渡区自然资源局出具的关于本工程有关意见（详见附件 6），工程占用生态保护红线面积约为 0.975hm²（工程与生态保护红线位置关系图详见附图 13），占用部分为新建生态河道尾段部分（约 115m），生态红线类型为高原湖泊及牛栏江流域水源涵养生态保护红线。

(5) 云南省滇池保护区

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。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。

本项目位于昆明市官渡区，属于河道综合整治项目，河道整治总长 577m，根据昆滇管审〔2023〕2 号关于官渡区虾坝河下段综合整治工程的审查意见，项目约 198m 的生态河道在一级保护区范围内，其余工程均在二级保护区内。

2.4.2 评价因子

根据建设项目的特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，本项目的评价因子筛选结果见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价因子筛选结果

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	
		施工期	运营期
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、NH ₃ 、H ₂ S	TSP、NH ₃ 、H ₂ S	/
地表水	水温（℃）、pH、DO、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群（个/L）	SS、TP、TN、石油类；水文情势	水文情势

地下水	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、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	/	/
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
生态环境	陆生植物植被及陆生脊椎动物、土地利用，水生植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类	陆生植物植被及陆生脊椎动物、土地利用，水生植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类	陆生植物植被及陆生脊椎动物、土地利用，水生植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类
底泥	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌；含水率
土壤		/	/
固体废物	/	建筑垃圾、生活垃圾、剥离表土、土石方、清淤淤泥	河道垃圾检修期间产生的废机油、废机油桶

2.5 评价标准

2.5.1 环境功能区划

（1）环境空气功能区划

《环境空气质量标准》（GB3095-2012），项目所在区域属于环境空气二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 二级标准。

（2）地表水环境功能区划

本项目涉及主要地表水体为滇池外海北部区域及虾坝河。根据《云南省水功能区划》（2014 版），工程入滇口滇池水域水功能区划为：滇池北部西部农业、景观用水区，2030 年水质目标为 III 类。虾坝河为滇池北部区域入滇池河流，其水功能区划参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准执

行。

（3）声功能区划

本项目位于云南省昆明市官渡区六甲街道办事处小河咀社区。根据《昆明市官渡区声环境功能区划分（2019-2029）》，工程建设区域沿线分布有1、2、4a类声功能区。其中，1类声环境功能区主要为五甲塘湿地片区和虾坝河入滇口区域；4a类声环境功能区的区域为：规划道路两侧20m的范围，环湖路东路南北两侧及昌宏西路东南侧30m的范围、广福路南侧30m的范围，会展东路及飞虎大道东侧50m、G56S杭瑞高速北侧50m的范围，G56S杭瑞高速南侧80m（南侧涉及五甲塘湿地片区1类声环境功能区）的范围；其余区域为2类声功能区。

（4）生态功能区划

《云南省生态功能区划》根据云南省生态环境敏感性、生态系统服务功能空间分布规律及存在的主要生态问题，将云南省生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。根据《云南省生态功能区划》，工程所在区域属于《云南省生态功能区划》中65个三级区中的昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区，该区主要生态系统服务功能是昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全，保护措施与发展方向是调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。官渡区虾坝河下段综合整治工程涉及生态功能区划见下表。

表 2.5-1 官渡区虾坝河下段综合整治工程涉及生态功能区划表

生态功能分区单元			所在区域与面积	主要生态系统服务功能
生态区	生态亚区	生态功能区		
高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区	澄江、通海、红塔区、江川县，昆明市大部分区域，峨山县的部分地区，面积 11532.70 平方公里	昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全

2.5.2 环境质量标准

（1）地表水环境质量标准

本次工程实施范围为虾坝河与海河分流口至入滇口，其中下段综合整治工程位于昆明市官渡区，起点为虾坝河与环湖路交叉口以北24m，终点为滇池入湖口；附属清淤工程起点为广福路即虾坝河与海河交叉口处，终点为虾坝河环湖路桥以

北 24m；项目建设区域位于滇池北部西部农业、景观用水区。根据《云南省水功能区划》（2014 版），滇池北部西部农业、景观用水区规划水平年（2030 年）水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类，因此项目区域地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准；小清河、虾坝河为滇池北部区域入滇池河流，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准。标准限值见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量标准 单位：除注明外 mg/L

项目	III 类标准限值
水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升 ≤ 1 ；周平均最大降温 ≤ 2
pH	6~9
DO	≥ 5
COD	≤ 20
BOD ₅	≤ 4
氨氮	≤ 1.0
总磷	≤ 0.2
总氮	≤ 1.0
铜	≤ 1.0
锌	≤ 1.0
镉	≤ 0.005
砷	≤ 0.05
汞	≤ 0.0001
六价铬	≤ 0.05
铅	≤ 0.05
氰化物	≤ 0.2
挥发酚	≤ 0.005
石油类	≤ 0.05
粪大肠菌群（个/L）	≤ 10000

（2）地下水环境质量标准

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 2.5-3。

表 2.5-3 地下水质量标准

项目	单位	III 类标准限值
色度	度	≤ 15
浑浊度	度	≤ 3
肉眼可见物	-	无

pH	无量纲	6.5~8.5
总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	≤450
溶解性总固体	mg/L	≤1000
硫酸盐	mg/L	≤250
氯化物	mg/L	≤250
铁	mg/L	≤0.3
锰	mg/L	≤0.10
铜	mg/L	≤1.00
锌	mg/L	≤1.00
耗氧量	mg/L	≤3.0
氨氮	mg/L	≤0.50
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
硝酸盐	mg/L	≤20.0
氟化物	mg/L	≤1.0
亚硝酸盐	mg/L	≤1.0
挥发性酚类	mg/L	≤0.002
汞	mg/L	≤0.001
砷	mg/L	≤0.01
镉	mg/L	≤0.005
铬（六价）	mg/L	≤0.05
铅	mg/L	≤0.01
氰化物	mg/L	≤0.05
菌落总数	(CFU/mL)	≤100

（3）环境空气质量标准

工程建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，工程区域环境空气质量功能区划分为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，标准值如下。

表 2.5-4 项目区环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值
SO ₂	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
NO ₂	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
CO (mg/m ³)	24 小时平均	4
	1 小时平均	10
O ₃	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200

PM ₁₀	年平均	70
	24小时平均	150
PM _{2.5}	年平均	35
	24小时平均	75
TSP	年平均	200
	24小时平均	300

NH₃、H₂S 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，标准值见下表。

表 2.5-5 HJ2.2-2018 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位
1	NH ₃	1 小时平均	200	μg/m ³
2	H ₂ S	1 小时平均	10	

（4）声环境质量标准

本项目位于云南省昆明市官渡区六甲街道办事处小河咀社区。根据《昆明市官渡区声环境功能区划分（2019-2029）》，工程建设区域沿线分布有 1、2、4a 类声功能区。其中，1 类声环境功能区主要为五甲塘湿地片区和虾坝河入滇口区域；4a 类声环境功能区的区域为：规划道路两侧 20m 的范围，环湖路东路南北两侧及昌宏西路东南侧 30m 的范围、广福路南侧 30m 的范围，会展东路及飞虎大道东侧 50m、G56S 杭瑞高速北侧 50m 的范围，G56S 杭瑞高速南侧 80m（南侧涉及五甲塘湿地片区 1 类声环境功能区）的范围；其余区域为 2 类声功能区。项目与昆明市官渡区声环境功能区划的关系图详见附图 4。因此，项目区域声环境质量按区域分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、2 类和 4a 类区标准。

表 2.5-6 环境噪声限值 单位：dB（A）

声环境功能区类别	时段	昼间	夜间
	1 类		55
2 类		60	50
4a 类		70	55

（5）土壤环境质量标准

项目位于昆明市官渡区六甲街道办事处小河咀社区，区域土壤及河道底泥环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值，相关指标的标准值见下表。

表 2.5-7 土壤环境质量 农用地土壤污染风险筛选值 单位：mg/kg

序号	污染物项目 ^{a、b}		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	34
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

a 重金属和类金属砷均按元素总量计。

B 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.5.3 污染物排放标准

(1) 污水排放要求

项目施工机械维修、保养依托城区修理厂，不在项目区进行。项目区域内施工废水经隔油+沉淀处理后优先回用于施工场地的洒水降尘，回用不完的采用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管，最终接入第六水质净化厂进行处理；干化场淤泥机械脱水尾水经沉淀池沉淀净化处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准后，采用导管就近排入昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。

施工人员不在场区食宿，施工人员住宿依托周边民房，其生活污水按照现有生活污水处理方式可得到妥善处置，不纳入本次评价；项目运行期泵站为应急状态下应急使用，不设管理人员，不设厕所，运行期不产生污染物。项目不新建生活废水收集处理设施。

表 2.5-8 污水排入城镇下水道水质标准 单位：mg/L

控制项目	A 级
pH	6.5~9.5
悬浮物	400
BOD ₅	350
COD	500
氨氮	45
总氮	70
总磷	8
硫化物	1
氯化物	500
氟化物	20
石油类	15

(2) 大气污染物

1) 本工程施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中无组织排放浓度限值，标准值见下表。

表 2.5-9 大气污染物排放标准 单位：mg/m³

污染物	生产工艺	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度 限值 (mg/m ³)
颗粒物	其它	/	1.0

2) 河道清淤过程中产生的臭气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准，标准值见下表。

表 2.5-10 恶臭污染物排放标准 单位：mg/m³

控制项目	二级
	新改扩建
臭气（无量纲）	20
氨	1.5
硫化氢	0.06

(3) 噪声排放标准

施工期施工场地噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。标准见表 2.5-11。

表 2.5-11 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

运行期抽排泵站运行噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准限值。标准见表 2.5-12。

表 2.5-11 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

厂界外声环境功能区类别 时段	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4	70	55

（4）固体废物

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中“4、依据产生来源的固体废物鉴别”中的“4.3、环境治理和污染控制过程中产生的物质”的有关规定，施工期产生的底泥（淤泥）、打捞植物及打捞固废属于环境治理和污染控制过程中产生的物质，是河道水体环境中清理出的漂浮物和疏浚污泥。依据《国家危险废物名录》（2021 版），本工程产生的底泥（淤泥）未在该名录中，不属于危险废物；本工程产生的底泥（淤泥）属于一般废物，其堆存及处置参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求执行。运行期水泵设备维护、检修期间产生的废机油和废机油桶及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置。

2.6 评价工作等级及范围

2.6.1 地表水环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）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、接纳

水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

按照水污染影响型建设项目分析，施工期会产生生产废水和生活废水，施工人员住宿依托周边民房，其生活污水按照现有生活污水处理方式可得到妥善处置，不纳入本次评价。项目施工机械维修、保养依托城区修理厂，不在项目区进行。项目区域内施工废水经隔油+沉淀处理后优先回用于施工场地的洒水降尘，回用不完的采用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管，最终接入第六水质净化厂进行处理；干化场淤泥机械脱水尾水经沉淀池沉淀净化处理达《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级标准后，采用导管就近排入昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。项目运营期不产生污染物，评价等级初定为三级 B。

按照水文要素影响型分析，本项目主要建设内容包括桥梁改建、生态河道建设、抽排泵站、河道景观绿化、河道底泥清淤等工程，可能会对虾坝河水文情势造成影响。项目环湖路北侧河底清淤为本工程配套的清淤工程，清淤河道总长度约为 5.179km，清淤段主要集中在现状坑塘、围堰处，合计清淤工程段 1800m，河道宽 24~38m，清淤工程最大扰动水底面积约为 0.056km²。环湖路南侧生态河道建设长度 577m，河道现状断面宽度仅为 12m，为满足 100 一遇洪水行洪要求，需将河道扩宽至 40m，新建生态河道工程最大扰动水底面积约为 0.013km²。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，按照表 2 水文要素影响型建设项目评价等级判定表， $A_2 \approx 0.069\text{km}^2 < 0.2\text{km}^2$ ，本次环评水文要素影响型评价等级为初步判定为三级。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，按照表 2 水文要素影响型建设项目评价等级判定表中的注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、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。经查阅相关资料，本项目涉及水域及其影响范围内无饮用水水源保护区、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，但项目与滇池国家级风景名胜区存在水力联系，综合判定，本次环评水文要素影响型评价等级为二级。

综上，项目确定的评价等级为二级。

（2）评价范围

根据工程整治范围、特点、水文特征以及《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中河流环境影响评价范围确定原则，确定本项目地表水评价范围为：小清河长 3.65km 的河段（工程施工期清淤河段过水河流），虾坝河长 5.756km 的河段（其中河道清淤段 5.179km，河道改造段 0.52km，桥梁扩建段 0.057km），以及虾坝河汇入滇池口外延 1000m 范围的滇池外海水域。

2.6.2 地下水环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中建设项目分类及评价工作等级的判定标准，同时结合工程特点，工程属于 A 水利中的河湖整治工程，属于 III 类建设项目。本项目区不涉及集中式饮用水水源准保护区及补给径流区，以及分散式饮用水水源地，也不涉及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，其敏感程度为不敏感，故评价等级为三级。

具体判定依据见表 2.5-1~2.5-3。

表 2.6-1 地下水环境影响评价行业分类表

项目类别	环评类别	报告书	报告表 II 类	地下水环境影响评价项目类别	
				报告书	报告表
A 水利					
5、河湖整治工程		涉及环境敏感区的	其他	III 类	IV 类

表 2.6-2 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感性
敏感	集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区；除集中式饮用水水源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（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分布式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他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区。

注：a “环境敏感区”是指《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。

B集中式饮用水水源：进入输水管网送到用户的且具有一定供水规模（供水人口一般不小于1000人）的在用、备用和规划的地下水饮用水源。

C分布式饮用水水源地：供水小于一定规模（供水人口一般小于1000人）的地下水饮用水水源地。

表 2.6-3 建设项目工作等级划分依据表

环境敏感程度	项目类别	I 类	II 类	III 类
	敏感	—	—	二
较敏感	—	二	三	
不敏感	—	三	三	

根据表 2.5-1~2.5-3 判定，本项目地下水环境敏感程度为不敏感。按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），本项目地下水评价等级为三级。

（2）评价范围

项目边界两侧外延 200m 的范围。

2.6.3 大气环境

（1）评价等级

项目运行期间泵站为仅在应急状态下的启用，平时不设管理人员，不存在泵站管理人员食宿问题，不会产生油烟废气，无大气污染物排放。工程施工期污染源以开挖粉尘、交通运输粉尘、淤泥干化场恶臭等无组织排放源为主，评价等级为三级。

（2）评价范围

三级评价项目不需要设置大气环境影响评价范围。

2.6.4 声环境

（1）评价等级

建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类、2 类和 4a 类地区。工程建设噪声影响集中在施工期，施工结束后，影响即消失；项目运行期泵站位于泵房内，泵站位于声环境功能区为 GB 3096 规定的 2 类地区，周边为空地、河道及荒草地，300m 范围内无声环境敏感点目标分布。项目建设前后对工程周边敏感目标噪声级增加量小于 3dB（A）且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》（HJ/T2.4-2009），声环境影响评价工作等级定为二级。

（2）评价范围

本项目噪声评价范围确定为项目实施区域外扩 200m。

2.6.5 土壤环境

（1）评价等级

本项目属于河湖整治工程，属于生态影响型项目。

根据土壤环境影响评价项目类别与土壤敏感程度划分评价工作等级，详见下表。

表 2.6-7 生态影响型评价工作等级划分表

敏感程度	项目类别	I类	II类	III类
	评价工作等级			
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。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 2.6-8 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 ^a >2.5且常年地下水平均埋深<1.5m的地势平坦区域；或土壤含盐量>4g/kg的区域	pH≤4.5	≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度 ^a >2.5且常年地下水平均埋深<1.5m，或1.8<干燥度≤2.5且常年地下水水平平均埋深<1.8m的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 ^a >2.5且常年地下水平均埋深<1.5m的平原区，2g/kg<土壤含盐量≤4g/kg的区域	4.5<pH≤5.5	8.5<pH<9.0
不敏感	其他	5.5<pH<8.5	

^a是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比。

根据昆明市气象，昆明多年平均蒸发量 1150.5mm，平均降水量 962mm，干燥度 1.19<1.8；经土壤环境质量现状监测结果可知，项目区域土壤 pH 值在 6.52~7.01 之间，不存在酸化、碱化现象，区域土壤环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目为河湖整治工程，属于生态影响型项目，根据土壤环境影响评价项目类别的表 A1 中分类要求，拟实施项目属于“水利”的“其他类”中的“III类项目”，

可不开展土壤环境影响评价工作。

综合考虑，拟实施项目土壤环境影响评价不设等级，只对项目占地区域土壤环境质量现状进行调查分析。

（2）评价范围

参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）相关规定，土壤调查范围为项目占地区域。

2.6.6 生态环境

（1）评价等级

本环评依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）判定评价等级。依据导则 6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。根据项目实际，本次环评分段分别对涉及生态红线的区域及不涉及生态红线的区域判定评价等级。

①依据导则 6.1.2 c) 规定：涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；本项目尾段约 115m 的生态河道建设涉及生态保护红线，涉及面积约为 0.975hm²，因此初定涉及生态保护红线区域的生态评价等级为二级，其它区域生态评价等级定为三级。

②依据导则 6.1.5，在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。根据文本 5.2.2.1 的分析，根据工程主体设计文件及建设单位提供的相关资料，控制闸门为防止滇池高水位运行时滇池水严重倒灌时的应急使用，保障虾坝河上游城市安全，河道中不需设置闸墩，平时不用；应急状态下，闸门开启对河道水文情势的影响不大，不会明显改变水文情势。因此，不考虑提级评价。

因此，本项目涉及生态保护红线区域的生态评价等级为二级，其它区域生态评价等级初定为三级。

（2）评价范围

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）“6.2 评价范围确定”中的 6.2.2 规定：涉及占用或穿（跨）越生态敏感区时，应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定评价范围；以及 6.2.5 规定：线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、

项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

因此，本项目生态评价范围确定为：①陆生：虾坝河尾段约 115m 的生态河道建设工程范围外延 1000m 的范围；其他工程区范围外延 300m 的陆域范围，合计陆生生态评价范围面积约为 585.592hm²；②水生：包括虾坝河长 5.756km 的河段（其中河道清淤段 5.179km，河道改造段 0.52km，桥梁扩建段 0.057km），以及虾坝河汇入滇池口外延 1000m 范围的滇池外海水域，面积约为 123.180hm²。共计 708.772hm²。

2.6.7 环境风险

（1）评价等级

按照项目的物质危险性、功能单元重大危险源判定结果以及环境敏感程度等因素，来划分环境风险评价工作等级。根据项目实施内容，项目施工期采取人工及机械组合的施工方式，施工期间现场不设置油库、炸药库等，施工期不存在有毒有害、易燃易爆物质存储，无风险物质存在；运行期环境风险源主要为水泵设备维护、检修期间产生的废机油和废机油桶。废机油、废机油桶及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置。综上，本项目建设期和运行期均不使用有毒有害、易燃易爆物资，项目没有重大危险源，项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险作简单分析。

（2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）第 4.5.2 条，本项目不设风险评价范围。

2.7 环境保护目标

（1）环境敏感区

经现场调查及统计，项目与环境敏感目标位置关系见下表。

表 2.7-1 工程与环境敏感目标区位置关系一览表

敏感区类型	敏感区名称	保护对象	与本工程位置关系	影响途径
风景名胜区	滇池国家级风景名胜区	滇池景观	本项目不占用滇池国家级风景名胜区。本工程属于河道综合整治工程，项目生态河道退水涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围。	工程施工
云南省生态保护红线	高原湖泊及牛栏江流域水源涵养生态保护红线	水源涵养	本项目生态河道建设总长 577m，其中 115m (0.975hm ²) 占用生态保护红线。	工程施工
《云南省滇池保护条例》中的滇池保护区	滇池保护区	滇池内陆水域生态系统	本项目河道整治总长 577m，其中约 198m 在一级保护区范围内；其余工程位于滇池二级保护区内。	工程施工

(2) 环境保护目标

经现场调查及统计，项目环境保护目标及生态环境保护目标概况见表 2.7-2 和表 2.7-3。

表 2.7-2 工程沿线主要大气、声环境保护目标一览表

保护类别	序号	环境保护目标	坐标	与项目方位	与项目最近距离	保护内容	标准
声环境	1	昆明市第十二中学（环湖校区）	N: 24°57'44.17" E: 102°43'37.80"	东（上段清淤段）	135m	师生，约 2400 人	《声环境质量标准》2 类标准
	2	滇池龙岸	N: 24°57'0.88" E: 102°43'8.19"	东（下段综合整治段）	70m	居民，约 1332 户、3996 人	

	3	龙马新居	N: 24°56'22.22" E: 102°42'54.53"	东（下段综合整治段）	105m	居民，约 784 户、2352 人	
大气环境	1	四甲社区	N: 24°58'22.96" E: 102°43'52.62"	东（上段清淤段）	180m	居民，约 854 户、2574 人	环境空气执行（GB3095—2012）《环境空气质量标准》二级标准
	2	张家村	N: 24°58'6.72" E: 102°43'48.62"	东（上段清淤段）	145m	居民，约 135 户、526 人	
	3	罗家村	N: 24°57'56.11" E: 102°43'32.43"	西（上段清淤段）	157m	居民，约 141 户、562 人	
	4	昆明市第十二中学（环湖校区）	N: 24°57'44.17" E: 102°43'37.80"	东（上段清淤段）	135m	师生，约 2400 人	
	5	滇池龙岸	N: 24°57'0.88" E: 102°43'8.19"	东（下段综合整治段）	70m	居民，约 1332 户、3996 人	
	6	昆明滇池国际会展中心	N: 24°56'38.51" E: 102°42'40.41"	西（上段清淤段）	150m	—	
	7	龙马新居	N: 24°56'22.22" E: 102°42'54.53"	东（下段综合整治段）	105m	居民，约 784 户、2352 人	
地表水	1	滇池水域		工程建设区及施工导流区退水	水质、水量		按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准进行保护
	2	小清河、虾坝河			水质、水量		
土壤环境	评价范围内的林地、草地、绿地土壤环境，保障土壤环境质量不因工程施工而降低。						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）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值

表 2.7-3 工程主要生态环境保护目标一览表

序号	保护对象	主要保护对象概况	位置关系	影响源及影响途径
1	生态系统、景观环境	工程施工区及其周边分布的针叶林生态系统、河流生态系统、湖泊生态系统、草丛生态系统及耕地生态系统；工程施工区及其周边分布的农田景观、森林景观、灌草丛景观、河流湖泊景观。	项目整治河道长 577m（起点为虾坝河与环湖路交叉口以北 24m，终点为滇池入湖口）的工程占地及周边区域	施工期基础开挖、干化场建设、施工机械运行及施工交通运输等施工活动对生态系统结构、功能和生态系统完整性以及景观环境造成直接影响。影响时段为施工期。
2	旱地	2hm ² 的旱地，旱地的生产环境质量	hm ² 的淤泥干化场临时占地范围内	施工期淤泥干化场临时占用造成直接影响，直接造成旱地面积减少，同时影响旱地的农业生产，造成农产品的减少。影响时段为施工期。
3	人工植被及自然植被	人工植被：工程施工区及其周边分布的加杨林、桉树林等人工林。自然植被：工程施工区及其周边分布的暖温性稀树灌木草丛，以紫茎泽兰群落为主。	项目整治河道长 577m（起点为虾坝河与环湖路交叉口以北 24m，终点为滇池入湖口）的工程占地范围内	施工期基础开挖，河道建设会将占地区域内的人工植被及自然植被清理、清除，对上述植被造成直接影响。影响时段为施工期。
4	陆生动物	评价区内的 16 目 33 科 52 属 61 种陆栖脊椎动物，包括 4 种国家二级保护动物：黑翅鸢、普通鵟、白尾鸢、红隼。	分布于项目评价范围内	施工期基础开挖、干化场建设、施工机械运行及施工交通运输等施工活动产生的噪声、粉尘及人员进驻对其产生一定的干扰影响，属于间接影响。影响时段为施工期。
5	水生生物及鱼类	工程扰动河段内分布的浮游植物、水生植物、水生生物浮游动物、底栖动物调及鱼类，鱼类以鲫鱼、泥鳅、高体鲃、鳊（白条）、麦穗鱼及鲤鱼为主，无珍稀保护鱼类。	项目施工扰动区域内（包括上段清淤段及下段综合整治段）	施工期河水排干对河道内水生生物及鱼类造成直接影响。影响时段为施工期。

2.8 评价工作程序

分析判定建设项目选址选线、规模、性质和工艺路线等与国家及地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见的符合性，并与生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单进行对照，作为开展环境影响评价工作的前提和基础。

环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书编制阶段。具体流程见图 2.8-1。

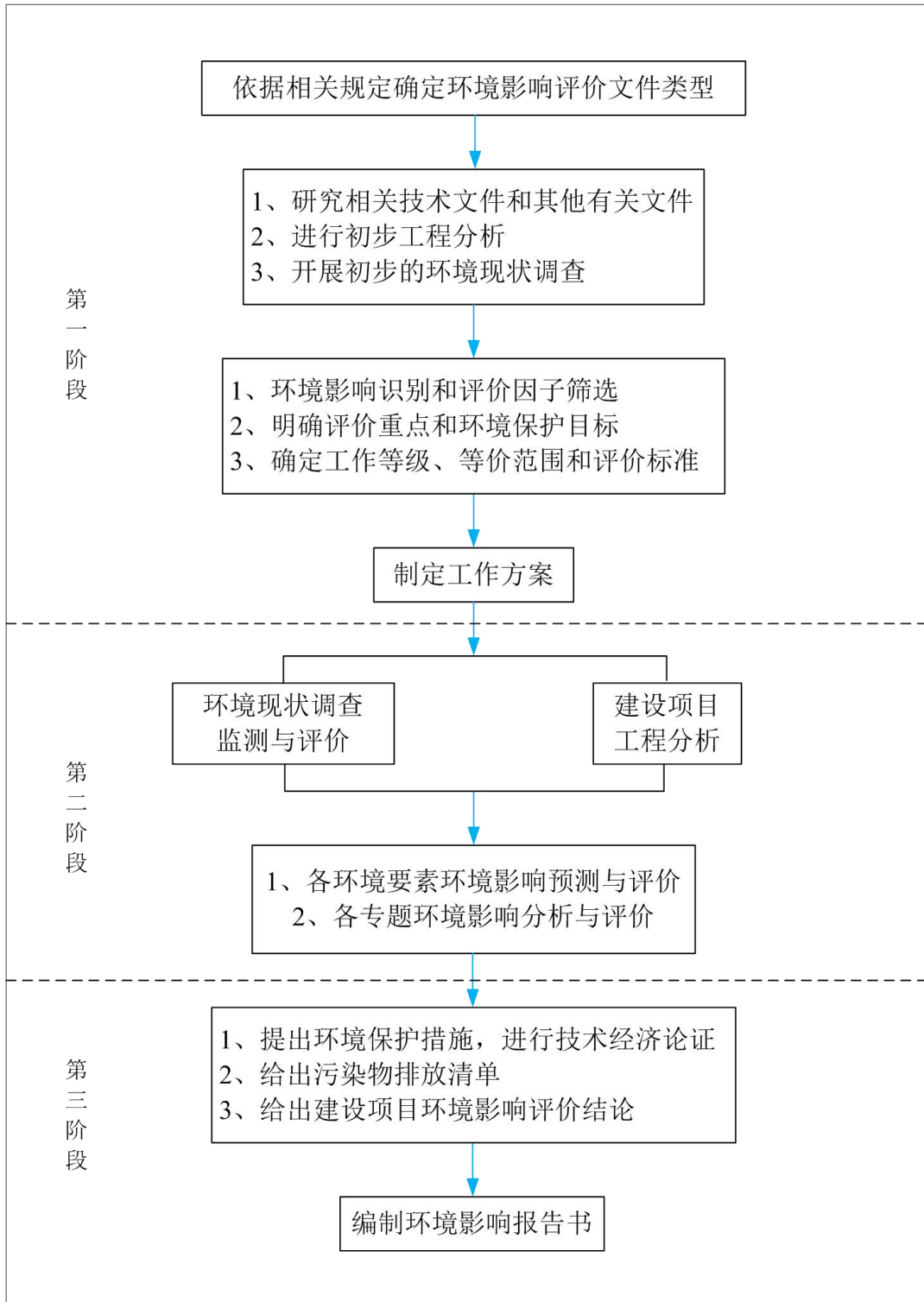


图 2.8-1 环境影响评价工作程序图

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：官渡区虾坝河下段综合整治工程

建设单位：昆明市官渡区水务局

建设地点：昆明市官渡区六甲街道办事处小河咀社区。

项目总投资：13735.36 万元，其中环保投资 296 万元，占总投资的 2.16%。

主要建设内容：本项目整治河道长 577m（起点为虾坝河与环湖路交叉口以北 24m，终点为滇池入湖口）；建设内容包括桥梁改建、生态河道建设、水位控制闸、抽排泵站、管线迁改、河道景观绿化、河道底泥清淤。工程内容如下：

- （1）改建跨河桥梁 1 座；
- （2）新建生态河道 520m；
- （3）新建 40m 宽水位控制闸门 1 座；
- （4）新建 10 万 m³/d 抽排泵站 1 座；
- （5）地下管线改迁 1 项；
- （6）河道景观绿化 8054m²，人行步道 420m²；
- （7）河底清淤 22500m³；

根据《可研报告》，虾坝河河底清淤附属工程起点为广福路即虾坝河与海河交叉口处，终点为虾坝河环湖路桥以北 24m，河段全长 5.179km，实施清淤段主要集中在现状坑塘、围堰处，实际清淤工程段总长为 1.8km，清淤量约 22500m³。

3.1.2 工程区域现状

经过前期项目的建设，虾坝河河堤两岸大量违章建筑被拆除，建筑占道现象得到缓解。河道大部分沿线做了截污设施，对河堤进行了加固，河道拓宽，基本满足行洪要求。大部分河段进行生态断面改造，河底进行清淤，河道自净能力提升。

目前五甲塘片区水系已经过调整，虾坝河从广福路至环湖路北侧之间为格宾石笼+植物型护坡断面，河底宽 32.5m，堤高在 2.5m-3.0m。

环湖东路至入滇口为浆砌块石堤段，矩形断面，河宽 20m，堤高 3.5m 至 4m。虾坝河沿线不同程度地存在以下问题：

（1）水环境方面

1) 河道沿线布置了截污管，周边排水管网日益完善，污水直排入河现状得到抑制；

2) 由于河道长时间未清淤，淤积情况仍然十分明显。

（2）排洪排涝方面

1) 大部分河段经过前期项目建设，河道得到拓宽、河堤进行了加固，但仍有部分河段尚不满足河道城市规划防洪标准；

2) 河道上横跨河道桥梁挤占河道断面，影响行洪。

（3）生态方面

部分河段为浆砌石、混凝土河堤，生态性较差，自净能力待提升。

3.1.3 工程目标

（1）通过河道整治工程，对现状河道线型、断面进行调整，附属设施进行改造，完善片区规划防洪体系，保障片区防洪安全。

（2）进行生态河道建设，进行生态河堤建设、河道清淤等，构建河道生态系统，形成良性循环的河道生态结构体系，实现恢复、强化河道沿程自净体系，削减入湖负荷，提升滇池水质的目标。

（3）通过河道水环境整治工程建设，缓解开发建设发展过程对环境的污染，改善区域生产生活环境和投资环境，提升河道沿线城市发展活力。

3.1.4 工程实施的必要性

（1）是保证片区防洪安全的需要

海河虾坝河欲满足 100 年一遇洪水行洪要求，环湖东路以下断面宽度需达 40m，但由于环湖东路已实施完成，现状断面宽度仅为 22.0m，故该桥涵存在阻水瓶颈的问题。

现状虾坝河环湖路以北段基本完成河道拓宽，河堤加固工作，河道行洪能力满足规划要求，但环湖路以南至滇池入湖口段仍未进行改造，经复核过流能力不满足城市防洪要求，作为最基础的城市生态和城市防洪的设施之一，该段河道需进行整治，以更好地服务周边片区。所以实施本项目进行环湖东路跨虾坝河桥的

扩建以及对下段河道进行扩宽对保证片区防洪安全是十分必要的。

（2）是改善虾坝河水环境质量和沿线综合环境的需要

河道作为片区排水、排洪、泄洪功能的通道，其本身就是城市开发建设过程中优先建设的环境改善基础设施。在城市开发初期建成规划需要的河道，片区污水排放、雨水排放可实现有组织排放，充分利用河道的原位、沿程对污染物进行降解，可以降低污染。河道整治建设可提供城市建设过程中和建成后的环境保护和防洪安全保障，可快速和充分发挥已建设施利用效率，加快城市发展速度。

（3）是提升滇池水质的重要举措

滇池是昆明市母亲湖，是滇池流域社会经济发展的摇篮，由于社会经济快速发展，流域内产生的污染负荷加大，造成滇池水质急剧恶化。

本项目河道作为入滇的主要河道，通过实施泥清淤可以有效减少河道内源污染；通过实施生态河道和生态绿化工程，对河道进行生态修复，可以增加河道沿程自净能力，可有效削减进入滇池的污染物。因此，本项目建设是滇池水质提升的需要。

（4）是增强城市片区开发发展活力的迫切需要

虾坝河地处主城东南片区官渡区城郊结合部，是昆明市目前发展最快的区域之一。本项目将对虾坝河进行全面综合整治，实施截污、生态绿化、泄洪等措施，可以为片区开发提供城市开发所需的环保、防洪安全等最基础的市政设施，并可美化环境，提升环境质量。

此外，昆明市城市发展目标之一是创建山水生态园林城市，但并不是要求简单地“绿化城市”，生态城市首先是富有生机和活力的城市，沿河水环境的改善比简单的绿地更富有吸引力、充满人情味，项目实施后作为城市的一条生态廊道，可以发挥创建山水生态园林城市的作用，有利于塑造城市的美丽形象，加快城市基础设施建设，特别是水质的改善，将使昆明市加快达到卫生城市的要求，是建设现代新昆明的需要。

（5）是改善居民生活条件和环境质量的需要

河道污染不仅对居民的生活条件存在感官上的影响，并会对居民的身体健康产生一定的危害。底泥中的重金属、难降解有机物及持久性有毒污染物易在气、水、生物等多介质环境体系中的迁移、转化和暴露，严重影响人和动物的健康。

为确保周边居民的身体和生活环境质量，保障昆明市的生态环境，虾坝河河道综合整治工程势在必行。

3.1.5 工程实施的可行性

（1）政府的高度重视和大力支持

在国家对滇池水污染防治工作的重视及殷切希望下，昆明市及官渡区政府始终把滇池治理作为头等大事和头号工程，积极开展各滇池及其主要入湖河道的水污染防治工作。各级领导的高度重视以及政府政策的大力支持为做好虾坝河河道治理工作奠定良好的基础。

（2）符合昆明市居民的愿望

近年来的虾坝河水体污染问题使得周围居民开始积极关注与自己的生活环

境，河流周围的居民迫切要求尽快采取有效措施改善虾坝河的水生态环境。

（3）工程的实施条件完备

本工程施工组织条件成熟，方案完善，工程所在地近几年来社会经济飞速发展，交通便利，具备完善的交通、运输、供电、材料供应等外部协作条件，因此本工程具备了充分的实施条件。

综上所述，本项目的建设是必要的，也是可行的。

3.1.6 工程内容及规模

一、工程组成

工程组成情况详见下表：

表 3.1.6-1 工程组成一览表

工程名称	项目名称	工程规模
主体工程	生态河道建设工程	扩建生态河道 520m，包括环湖路北侧段 24m、环湖路至新建闸门段 187m、新建闸门至滇池入湖口段 309m。设计防洪标准 100 年一遇，堤防级别为 1 级。
	桥梁改建工程	扩建跨河桥梁 1 座，在现状桥梁的基础上向东侧新建一座跨径为 1-25m 小箱梁，长 25m，宽 55m，防洪标准 100 年一遇，结构安全等级为一级，荷载等级为城市-A 级。
	水位控制闸工程	新建 40m 宽水位控制闸门 1 座，为底轴驱动钢坝闸，工程等别为 II 等，主要建筑物级别为 2 级，次要建筑物级别为 3 级。
	抽排泵站工程	新建 10 万 m ³ /d 抽排泵站 1 座，泵房占地面积 174m ² ，平面尺寸 21.75m×8.00m，为半地下式泵房，设变频水泵 3 台。
	管线改迁工程	地下管线改迁 1 项，桥梁建设期间对该段管线进行保护或迁改。
	河道景观绿化工程	新增河道景观绿化面积 8054m ² 。
	人行步道工程	新建人行步道 420m ² 。
	河道底泥清淤工程	本工程采用干床清淤方式，清淤附属工程起点为广福路即虾坝河与海河交叉口处，终点为虾坝河环湖路桥以北 24m，河段全长 5.179km，实施清淤段主要集中在现状坑塘、围堰处，实际清淤工程段总长为 1.8km，清淤量约 22500m ³ ，清淤物送至临时干化场进行处理，最终运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。
辅助工程	运输道路	施工材料运输道路沿用原有的内部路进行运输。
	施工导流	项目河道清淤及生态河道采取干地施工，均选在旱季施工，根据工程清淤及施工需要，需布置临时围堰 410m，其中袋装土围堰 320m，拉森钢板桩围堰 90m，施工导流围堰共计 11 处。
	淤泥干化场	新建临时性淤泥干化场拟建于环湖东路、龙马新居、在建滇池龙岸小区以及虾坝河夹角中间地带，距离虾坝河直线距离 350m，占地 2hm ² ，现状为旱地。淤泥干化采用脱水固结一体化（压滤机）工艺。
公用工程	供水	本工程位于昆明市城区范围内，工程区水源充足，施工用水就近抽取，生活用水可就近使用城区供水管网解决。
	供电	施工供电拟从附近 10kV 电网 T 接或直接引 380V 输电线至施工点，并

		可配备 1 套 75kW 柴油发电机组作备用电源。
	排水	根据项目区的实际情况，项目区一些工程涉及水下施工，因此，施工导流、排水是一个重要的施工环节，采用水泵抽排水，为满足干地施工要求，施工期间需加强抽排水工作。保证主体工程施工顺利进行。本项目不设置食宿，无生活污水排放。
环保工程	固废处理	对工程实施过程中产生的固体废物，将其中无法利用的固体废物进行外运填埋处理。建设过程产生的弃土，就近用于本项目其他工程的夯填用土和植物种植用土，尽量做到就地消化。河道底泥经压滤处置至含水率在 60% 及以下后，最终运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。
	废水处理	淤泥干化脱水尾水经沉淀处理后利用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管，最终进入第六水质净化厂进行处理。
	噪声处理	合理安排工程施工次序、工期与施工时间，施工时间应避开对周边村庄有较大影响的时段；合理安排施工机械的使用，减少噪声设备的使用时间。生活区附近尽量减少夜间施工。
	废气处理	采取施工围挡、洒水降尘、淤泥及时清运等措施。
	环境风险	施工机械、运输车辆设置事故溢油应急设备等措施。
	水土保持	临时挡土措施、临时植物防护措施和其他临时防护措施。

3.1.7 工程设计

3.1.7.1 生态河道建设工程

（1）工程范围

经过前期项目建设，虾坝河河道从广福路至环湖路北侧段已经经过整治，河道断面形式、河宽、植被种植等均通过验收。本项目河道综合整治长度为 577m，其中生态河道改造段仅为环湖路北侧至滇池入湖口处，改造总长 520m，包括 3 段，即环湖路北侧段、环湖路至新建闸门段、新建闸门至滇池入湖口段。生态河道总平面布置图见附图 2-2。

1) 环湖路北侧段

环湖路北侧段长 24m，河道采用对称式断面，对河道右岸河堤及其现有绿化

进行保留，将河道左岸进行拆除重建，同时将河道拓宽，采用干砌石+植物型护坡，在常水位以上植被型护坡上局部铺景观石。

2) 环湖路至新建闸门段

本段河道长 187m，河道顺流右岸为宽约 5.10m 沥青混凝土道路，右岸河堤为复式断面，河堤挡墙为浆砌块石结构，主体设计考虑维持右侧河堤形式，对现状河堤标高不满足的部分，在河堤斜坡堆土填高，填高后河堤与道路相接处设置浆砌石挡墙挡土。

3) 新建闸门至滇池入湖口段

本段河道长 309m，本段采用对称式断面，对左右岸均进行拆除重建，同时拓宽河道，采用干砌石+植物型护坡，在常水位以上植被型护坡上局部铺景观石。

虾坝河永久性泄水建筑物洪水标准为 100 年一遇，施工期洪水标准参照《水利水电工程等级划分及洪水标准》结合工程施工要求取 10 年一遇，堤防工程级别为 1 级。

(2) 堤线总体布置

根据项目地片区规划，为了保证片区的行洪安全，河道沿岸免受洪水破坏，现根据现场地形及控规情况，河道沿现状顺流左岸进行拓宽，右岸基本维持现状河道用地，河道线型依托现状河道走向，进行优化设计，左岸河堤长 534m，右岸河堤长 524m。

(3) 堤防结构设计

本段河道工程断面型式采用干砌石+植被型护坡堤型，通过稳定计算，采用如下断面型式：

梯形断面护坡坡比为 1:2.0，其中常水位以下采用干砌石护坡，坡脚采用扩大块石基础，基础埋深置于冲刷深度以下 0.5m，采用人工抛投块石，宽 1.5m，高 2.0m；常水位以上采用植被型护坡，堤顶高于设防水位 0.6m，堤顶宽度为 4.0m。堤后根据城市发展规划将回填至堤顶高程。

(4) 护坡衬砌

根据本工程等级、地质条件、结合堤身结构型式、堤身高度和填筑材料的具体情况，堤防工程常水位以下采用 0.6m 厚干砌石护坡，坡脚采用扩大块石基础，基础埋深置于冲刷深度以下 0.5m，采用人工抛投块石，宽 1.5m，高 2.0m；常水

位以上采用植被型护坡，堤顶高于设防水位 0.6m，堤顶宽度为 4.0m。堤后根据城市发展规划将回填至堤顶高程，堤顶两侧种植绿化，采取路堤合一的美化型式，实行综合整治，复原生态环境，绿化美化堤岸，从根本上改善沿河两岸景观，使水道顺畅，堤岸道路贯通，既提高了河道防洪能力，又将河流两岸建设成为绿色生态长廊。

3.1.7.2 桥梁改建工程

环湖东路跨虾坝河桥梁改扩建工程位于昆明市官渡区，属于官渡区河道综合治理工程的配套工程，总平面布置图见附图 2-5。现状虾坝河（小河咀）河道宽度约为 12m 左右，河道泄水深度约为 2.2m 左右，由于驳岸土坎杂草丛生，河底淤泥沉积多年，河道有效泄洪断面泄洪流量小于 $26.4\text{m}^3/\text{s}$ ，仅能满足两年一遇洪峰泄水要求。根据相关部门提供的资料分析，虾坝河百年一遇洪峰流量设计值为 $88.3\text{m}^3/\text{s}$ ，对应河道泄洪断面宽约 40m，因此必须对原河道进行加宽、清淤等整治。在保留现状桥梁的基础上向东侧新建一座跨径为 1-25m 小箱梁，长 25m，宽 55m，防洪标准 100 年一遇，结构安全等级为一级，荷载等级为城市-A 级。

（1）工程设计标准

桥梁洪水标准为 100 年一遇，城市快速路工程，主路双向 6 车道。

（2）桥梁主体结构设计

桥梁结构形式为 $1 \times 25\text{m}$ 预应力砼（后张）小箱梁，结构体系为简支体系，梁高 1.4m，按部分预应力混凝土 A 类构件设计。

下部结构采用薄壁式桥台，桥台材料均为 C35 混凝土，桩基采用 C30 水下混凝土。桩基直径 1.0m，均采用钻孔灌注桩，桩基按摩擦桩进行设计。为考虑将来 8 号线盾构通过的影响，设计中考虑桩长 10m 范围内不算摩擦力。

（3）桥面铺装

车行道桥面铺装采用 10cm 厚 C50 混凝土现浇层+10cm 沥青面层。具体做法：在梁体上浇注 10cm 厚 C50 混凝土现浇层，混凝土基层顶面喷涂聚合物改性沥青 PB（I）型防水涂料；其上铺设 6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C 型）、PC-3 型乳化粘层沥青（ $0.5\text{L}/\text{m}^2$ ）、4cm 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）。

人行道桥面铺装采用 6cm 厚人行道步道砖+3cm 厚 M10 水泥砂浆+聚合物改

性沥青 PB (I) 型 ($1.5\text{kg}/\text{m}^2$) +9cm 厚 C30 钢筋混凝土人行道板。

(4) 支座

小箱梁下设置板式橡胶支座。

(5) 伸缩缝

本桥为简支结构，桥梁两侧桥台处均设置 D40 型伸缩缝。伸缩装置的材料及其成品的技术要求应符合交通行业标准《公路桥梁伸缩装置》(JT/T327-2016) 的有关规定。依据规范第 5.3 条，异型钢单位重应满足：中梁钢不小于 $36\text{kg}/\text{m}$ ，边梁钢不小于 $19\text{kg}/\text{m}$ ，单缝钢不小于 $12\text{kg}/\text{m}$ 。伸缩装置安装预留槽建议采用 C50 钢纤维混凝土浇筑，钢纤维含量为 $60\sim 70\text{kg}/\text{m}^3$ ；与路面抹平，应高于伸缩装置顶面 3mm 左右，任何情况下均不低于伸缩装置顶面。钢纤维抗拉强度 $\geq 600\text{Mpa}$ ，长度为 $25\sim 35\text{mm}$ 。

(6) 台后沉降

为避免由于路基沉降引起路桥衔接处的错台现象发生，工程设计在桥头接坡处采取以下措施：

①搭板横向布置在机动车道及非机动车道净宽内，每侧桥台后横向布置 2 块，全桥共 4 块。搭板顶设置与桥梁一致的路面结构与防水粘结层。搭板纵、横坡与路面纵、横坡一致。搭板采用 C30 混凝土浇筑，搭板和垫层间用水稳碎石填筑。考虑到台后填料尚有沉降等因素，建议在适当位置预留注浆孔。

②台后路基回填选用透水性好、容易压实的材料，减少填料自身压缩变形，并设置排水通道。

(7) 道路地下管道过桥

电力电信沿用旧桥敷设方式，埋在人行道下。燃气管线沿用旧桥敷设方式，采用支墩加钢桁梁架空燃气管线方式。雨水就近排放，没有污水管，给水距桥较远，沿用原敷设方式。

(8) 桥梁抗震设计

据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015 图 A1)、《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306-2015 图 B1)、《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 附录 A，拟建场地地震动峰值加速度为 0.20g ，特征周期可按 0.65s 采用，根据 5.城市桥梁抗震设计规范 (CJJ 166-2011)，新建桥梁抗震设防

类别为丙类。

(9) 桥梁施工工艺

桥梁工程施工工序为：平整施工生产生活区→基础施工→桥梁上部构造施工。本项目桥梁不设水中桥墩，新建部分东西两侧设桥梁墩台。桥梁上部构造主要采用标准跨径的 T 梁，少部分采用 T 梁+连续刚构。下部构造桥墩以柱式桥墩。

桥梁基础根据所在位置的地质条件及地下水位埋深情况不同而分别采用灌注桩基础。

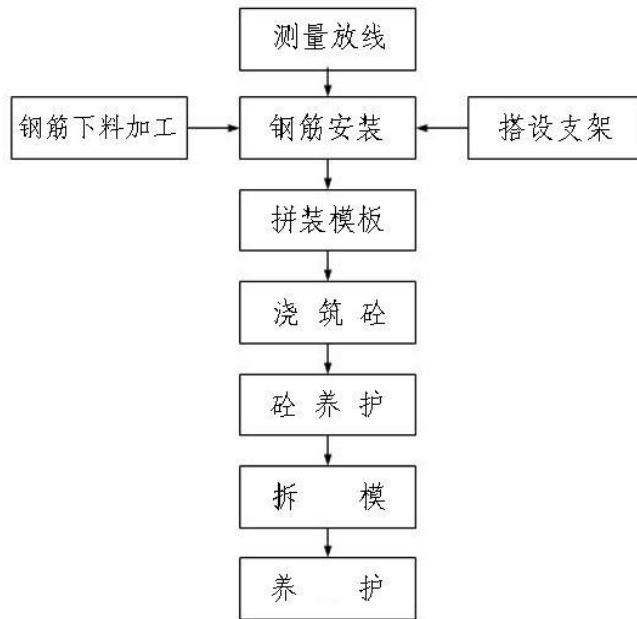


图 3.1.7-1 桥梁墩台施工工艺流程

(10) 本项目采用双排桩桥台，同样采用半幅施工半幅保通方案。施工时桥台位置先半幅挖至承台以下后依次施工桩基、承台、桥台，主梁部位开挖高度为主梁高度，然后在土基上吊装或现浇主梁。另半幅施工方案与此相同，待整幅桥梁修建完毕后再挖除主梁底部的土。其施工示意图如下：

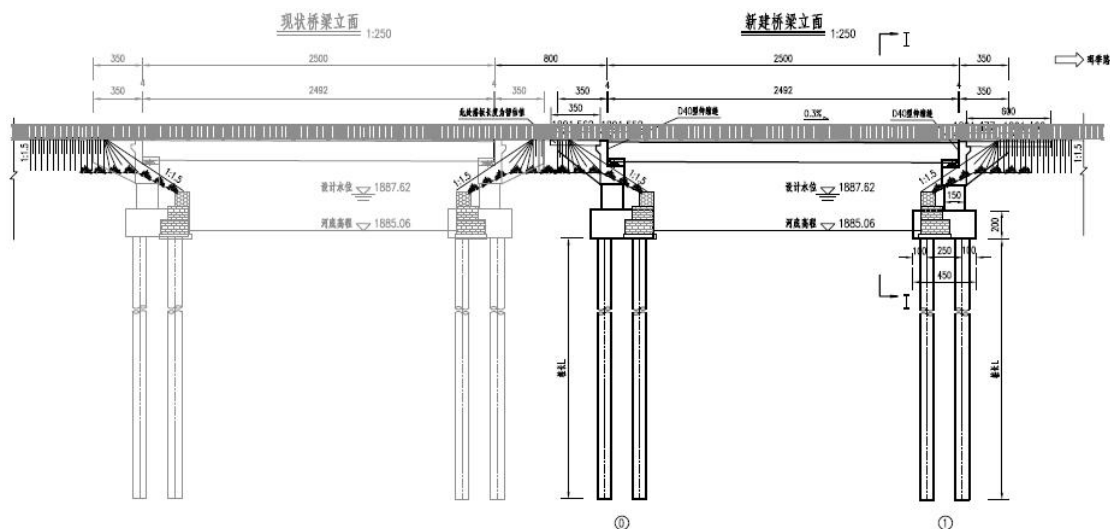


图 3.1.7-2 新建桥梁立面图

(11) 桥面排水

桥面横坡较低侧临近人行横道内边线处设置排水口，排水口位置尽量靠近伸缩缝后浇混凝土，并在沥青混凝土内埋设排水管。设置桥面径流收集系统对雨水进行收集后，排入城市雨水管网。

3.1.7.3 水位控制闸工程

工程设计利用虾坝河入湖口的闸门将河道与滇池进行分隔，以降低滇池水体的顶托作用，河道中不需设置闸墩。根据工程主体设计文件及建设单位提供的相关资料，控制闸门为防止滇池高水位运行时滇池水严重倒灌时的应急使用，保障虾坝河上游城市安全，平时不用，卧倒后闸门高程与河道底高程同高，不缩窄河道，不抬高河道底板高程，不影响河道正常排水及行洪。水位控制闸同时配套建设末端的抽排泵站，当上游河道来水水质较差或出现突发环境污染事件时，为保障下游滇池的水质及水环境安全，作为应急保障措施，开启水位控制闸并运行抽排泵站，将河道内水质较差的水或突发环境污染事件事故废水抽出，截断污染物进入滇池水环境。

虾坝河入滇池口 100 年一遇洪峰量为 $88.7\text{m}^3/\text{s}$ ，根据《水闸设计规范》（SL265-2016）规定，虾坝河钢坝闸工程等别为 II 等，主要建筑物级别为 2 级，次要建筑物级别为 3 级，临时建筑物级别为 4 级。

闸门布置在已拆除的昆明艺术学院门口，该处距离一级保护线为 103m，目

前该河道两侧建筑均已拆除，周边水电、交通条件好，闸门可随河道改造一同实施，泵房就近建设。抽排泵站位置布置图如下所示。



图 3.1.7-3 闸门位置布置图

（1）闸型选择

根据该项目既要控制河道水位，又要阻挡枯期滇池水回灌入河道的运行特点，选用橡胶坝、水利自控翻板闸及液压钢坝闸三种闸型进行比选，分析如下：

1) 橡胶坝

橡胶坝具有控制灵活，景观效果好，造价低，不影响行洪的特点，缺点是橡胶坝的坝袋为橡胶结构，建成后坝袋长期暴露在空气中，受外界环境的影响，容易产生老化现象。规范理论寿命为 20 年，而实际应用一般只有 10 年左右。如洪水所挟带的泥沙量多、粒径较大，坝袋容易被泥沙磨损、以至于破坏，缩短使用寿命。

2) 水利自控翻板闸

水利自控翻板闸具有控制灵活，造价低的优点，缺点是水力自控翻板闸的开

启和回关，完全由洪水的消退过程来自动操作，不适合该项目的运行实际。

3) 液压钢坝闸

液压钢坝闸具有控制灵活，造价低，不需设置中墩，不影响行洪，景观效果好，使用寿命较长，适用于闸孔宽度不大于 45m 的水闸。

液压钢坝闸分为地轴驱动型和普通型，下面对橡胶坝及钢坝闸进行比较，如下表所示：

表 3.1.7-1 水闸型式方案比选表

项目	底轴驱动钢坝闸	普通翻版闸	橡胶坝
影响泄洪断面	河道中不需设置闸墩，卧倒后闸门高程与河道底高程同高，不缩窄河道，不抬高底板高程，不影响泄洪	当闸门翻倒泄洪时，闸门位于水流中间形成阻水面，且河道中间设置闸墩，影响河道行洪	底坎有一定高度，塌坝时橡胶坝内的水不能完全放尽，会形成一定的挡水高度，形成阻水断面影响泄洪
淤积问题	形成淤沙（泥）阻塞机率小，不影响闸门的启闭操作	泥沙淤积，对启门和关门均有影响	泥沙淤积对升坝和塌坝均有一定影响，泥沙摩擦对坝袋损坏严重
设备	带固定轴的钢性闸体及 2 套液压驱动装置设备	启闭设备数量多，单扇独立控制	需另有一套冲排气（水）设施及设备房
运行控制	运行控制简单，运行速度快，可灵活控制水位，可以实现先进的自动化控制和网络控制，运行可靠性好	运行控制相对简单，运行速度快，可灵活控制水位，但流态复杂，严重时将会使闸门失衡	升坝或塌坝时间较长，很难灵活控制水位，运行可靠性差
维护检修	启闭设备位于河堤两侧，维修不受水流影响，但闸体维修需在无水情况下检修	启闭设备及坝体维修需在无水情况下检修	坝袋容易受到尖利和有尖角物体的损坏，坝袋易老化
使用寿命	使用寿命可达 50~60 年	使用寿命可达 30~50 年	10~15 年就须更换一次坝袋
景观环境	上下游均较好	上游较好，下游闸墩较多，景观效果较差	短期内较好，长期坝袋老化破旧影响美观
工程投资	845.89 万元	913.26 万元	662.14 万元

综合上述分析比较，底轴驱动翻板闸价格虽然较橡胶坝高，但是底轴驱动翻板闸可以设计得比较宽，河道中不需设置闸墩，不仅结构简单、节省土建投资，而且运用方式灵活。结合使用寿命、行洪安全及运行方便等因素，工程设计推荐采用底轴驱动钢坝闸方案作为本工程建设方案。

(2) 总体平面布置

虾坝河钢坝闸由上游铺盖、闸室底板、闸室两岸控制室及消力池组成。

1) 铺盖

铺盖位于闸室上游，为 C30 钢筋混凝土结构，铺盖顶面高程为设计河底高程 1885.01m，铺盖长 10m，厚度为 0.3m，铺盖下游与闸底板接缝处加 651 橡胶止水，两岸岸墙采用扶壁挡墙。

2) 闸室底板

闸底板为整体式钢筋混凝土结构，底板高程 1883.91，底板长度为 13.5m，厚度为 1.5m，底板上下游两端设齿槽，齿槽深度为 0.9m，宽度为 0.5m。

3) 控制室

控制室位于河道两岸紧连闸室底板，宽 4.6m，长 13.5m，迎水面及背水面两侧边墙厚 0.8m，垂直流向两侧变墙厚 0.8m，控制室顶部采用活动盖板覆盖。

4) 消力池

闸室底板后接消力池，消力池长 8m，宽 40m，深 1.1m，底板厚 0.5m，设置 75mm 排水孔，孔距、排距为 2m，排水孔下部设碎石反滤层，厚度 50cm，两岸岸墙采用扶壁挡墙。

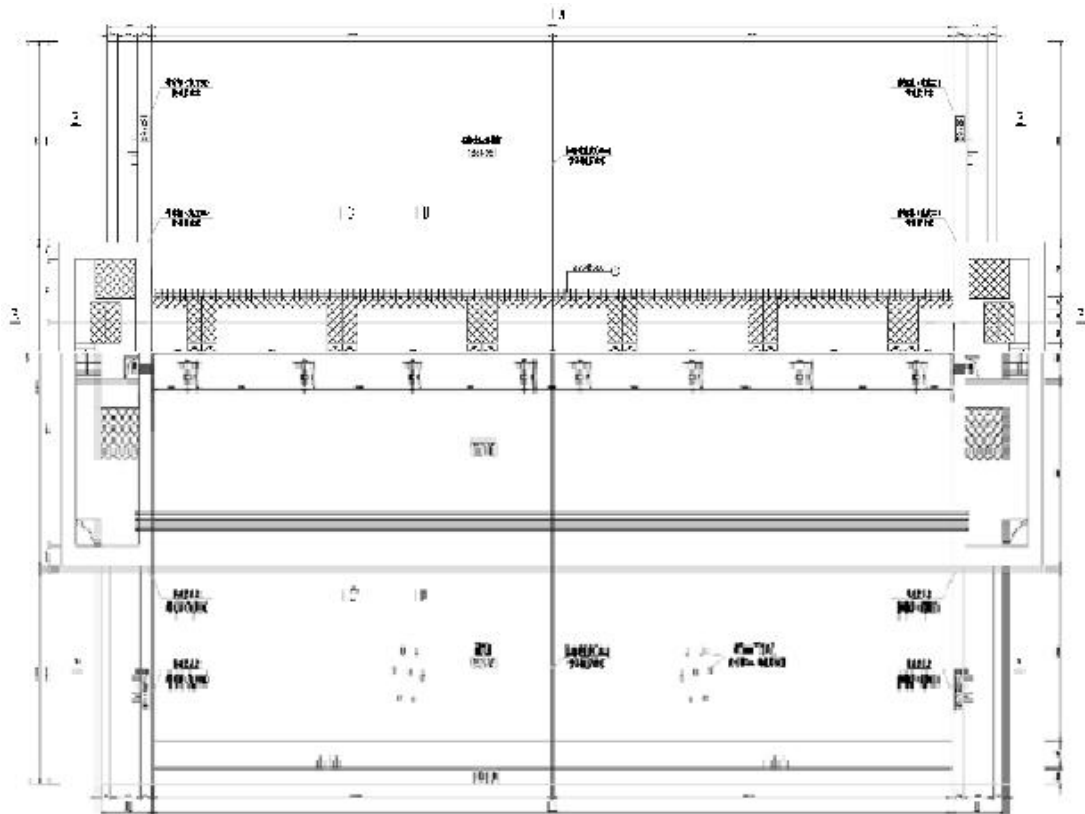


图 3.1.7-4 虾坝河末端水位控制闸平面布置图

（3）钢闸设计

1) 闸底板高程的确定

本工程结合虾坝河防洪规划，闸底板高程以尽量不改变原河道水、泥土运动规律，能顺畅排泥为原则，选择闸底板高程为 1883.91m。

2) 闸门孔数及孔口尺寸的确定

本工程闸门正常蓄水位为 1886.61m，闸底板高程为 1883.91m，闸挡水高度 2.7m。本次设计考虑采用 1 扇闸门，闸门宽度为 40m，闸门孔口尺寸为 2.7x40m（高 x 宽），选择堰型为平底宽顶堰。

3) 闸坝结构型式及基本尺寸

本闸坝位于虾坝河，闸坝总宽度 49.2m，采用 1 孔 2.7x40m（高 x 宽）钢坝闸门挡水，闸底板采用宽顶堰型式，堰顶高程 1886.61m，堰长（顺水流方向）20m，堰身采用 C30 钢筋砼浇筑，堰前防渗铺盖长 10m，采用 C30 钢筋砼浇筑，堰后消力护坦长 10m，表层为 0.4m 厚 C35 砼，下部为 0.6m 厚 C20 砼浇筑。

3.1.7.4 抽排泵站工程

根据工程主体设计文件及建设单位提供的相关资料，水位控制闸同时配套建设末端的抽排泵站，为保障滇池水环境安全，拟在水位控制闸闸门西北角建设 10 万 m³/d 的应急抽排泵站一座，当上游河道来水水质较差或出现突发环境污染事件时，为保障下游滇池的水质及水环境安全，作为应急保障措施，开启水位控制闸并运行抽排泵站，将河道内水质较差的水或突发环境污染事件事故废水抽出，截断污染物进入滇池水环境。总平面布置图见附图 2-4。

（1）泵房设计

该泵站等别为 v 等，所有建筑物级别为 5 级，防洪标准按照 10 年一遇进行设计，30 年一遇进行校核，泵房设计包括泵型选择、泵房形式等。

排水泵房一般采用叶片式水泵，包括离心泵、轴流泵和混流泵等，其中工程中常用的为：离心泵、轴流泵。

（2）水泵比选

1) 离心泵

优点：①流量连续均匀，基本无脉冲现象，工作平稳，适用的流量范围大。

②转速高，可与电动机或汽轮机直接相连，结构简单紧凑，可串联多级，尺寸小，造价低。③对杂质不敏感，易损件少，维修方便。

缺点：①没有自吸能力，启动时要充满液体，有气缚现象。②对于供应小流量、大压头的不自吸，不适合高粘度。

适用范围：可输送腐蚀性或悬浮液，对粘度大的流体不适用。一般流量大，而扬程不高。

2) 轴流泵

优点：①结构简单，在给定工作参数条件下，横截面积（垂直于转轴的平面）和重量较其他类型的叶片泵小；②不管是在停机状态还是运行状态，都可以通过改变叶片安放角而很容易地改变流量；③轴流泵通常都是立式结构，因此其占地面积小，另外还可以露天安装。

缺点：①自吸能力有限；②单级扬程低；③效率曲线陡，高效区比较窄，如果没有叶轮叶片安放角的调节装置，当偏离设计工况运行时经济性差。

适用范围：叶轮必须具有一定的淹没水深，扬程变化小的场合。

根据本工程抽排流体的性质，流量大，低扬程，水泵产品质量及运行方式要可靠等特点，本工程选用潜水泵。

(3) 泵房比选

本项目泵房提供两个方案选择，其对比见下表。

表 3.1.7-1 泵房选择比较表

泵房	潜水泵	干式泵
优点	不需要设备间，水泵直接安装在集水池内，土建造价低；不需要吸水管，系统简单；设备安装、维护较简单；泵房占地面积小。	水泵效率稍高；运行安全可靠较高。
缺点	水泵效率稍低；大型潜水泵国内产品还不太过关。	泵房型式复杂，土建造价高；管道系统较复杂，设备安装较复杂；泵房占地面积大。
占地面积 (m ²)	174	238
泵房平面尺寸	21.75m*8.00m	26.75m*8.00m
泵房深度 (m)	H=5.125	H=5.125
挖方 (m ³)	870	1020

工程费	624.17 万元	665.29 万元
-----	-----------	-----------

根据上述泵房比较，潜水泵房占地面积小且投资较干式泵房低，结合本项目河水提升高度较小，且用地紧张的特点，因此，工程设计推荐采用潜水泵房方案。

本次抽排泵站土建设计规模按一次建设，按规模为 10 万 m³/d 建设，水泵设计 3 台，全部变频，不考虑备用泵。根据上述分析，取水泵的配置如下：泵站规模为 10 万 m³/d，安装 3 台水泵，1400m³/h，扬程 9m，功率 55KW，2 台同时启用，设置变频调速。并设有电动单梁环形起重机。

泵房占地面积 174m²，平面尺寸 21.75m×8.00m，为半地下式泵房，下部为钢筋混凝土结构，深度 5.125m。

3.1.7.5 管线迁改工程

根据对本工程环湖东路实施范围红线及两侧延伸 15m 范围内的地下管网进行调查、踏勘，主要有电力、燃气、通讯、给水、消防、排水等管线由西向东沿道路布设。因此，在桥梁建设期间必须对该段管线进行保护或迁改。

由于桥梁修建选址位置地下管线较多，按照保障使用供给，采取保护入沟（入廊），部分改迁相结合方案原则，地下雨水和污水采取改迁线路实施，其余管线采取先保护，再搬迁至新建桥梁沟廊中的设计方案。

（1）施工方案设计

1) 确定管线位置的方法一般是开挖探沟，同时也可进行无线探测来确定地下管线的位置。确定管线位置前施工区域内不得堆放各种物资、设备，各种车辆机械不得驶入本区域。探沟开挖必须使用人工。

2) 采用开挖探沟的方式，首先沿施工现场周边（距边线 1-2m）开挖四条探沟，再根据业主提供的地下管线方位及周边开挖的探沟所露管线，垂直其管线每隔 10m 挖一条长度 2m 左右探沟。探沟的宽度为 0.6m，总体深度不小于 0.8m，但在道槽区域其深度应在土基面以下 0.3m。

探沟开挖深度不低于 0.8m，宽度不小于 0.5m（如发现地下管线时需扩大范围），开挖时重点放在电缆井、过路保护管、过路盖板、用电设施、监控设施附近。在整个施工区内及施工区外施工排水沟开挖范围内呈“之”字形进行，探沟

范围应超出施工边界外 1m。

3) 在开挖过程中，发现地下管线要及时报告现场工程师（必要时报业主及监理），在现场工程师的监视下轻轻扩宽范围，探明管线的种类、规格、根数、走向和深度并作记录。同时要采取清理周边大块石渣土块，用细土拖住管线底部（不得使其悬空），上用木板封盖，插上彩旗作标记，专人负责监护等重点防护措施。

4) 探沟开挖完毕后将所挖出的管线的种类、规格、走向及深度等绘出管线埋设分布图，上报业主和监理，并及时请相关部门进行确认验收，按使用单位要求进行迁移保护。

3.1.7.6 河道景观绿化工程

本次河道景观绿化设计仅以河道治理工程范围线为界，作为虾坝河治理生态系统构成的生态景观绿化设计内容。河道景观绿化工程主要包括河道绿化 8054m²，人行步道 420m²。

（1）设计原则

1) 体现生态功能优先原则。河道综合整治在保证功能的前提下，以恢复河道自然生态功能为主，滨河以植物配置为主，通过和水景的有机结合，达到生态自然化原则。

2) 生态景观性原则。针对虾坝河水环境综合整治的目标，在考虑生态系统的特点和功能的基础上，绿化景观设计将主要利用恢复生态学理论，根据昆明地区的气候和地理特点，合理进行植物搭配，构造人工生态体系，形成自然景观，同时为鱼类、虾类、蟹类、蛙类提供栖息环境。

3) 经济合理原则。绿化设计综合考虑苗木的来源、成活率及适应性，苗木的品种、规格的用量，地形地貌对植物的生长，地面给排水的影响。遵循适地适树的原则，选择距苗点近、苗源丰富的植物，节约前期投资。选择管理粗放、容易养护的品种，以节约后期投资。

4) 依据现状河道岸边的地形及建筑、道路的分布情况，结合已有高大乔木及灌木植被的类型特征，在局部有条件地段进行乔木及灌木植被的补充种植，合理进行植物搭配，构造人工生态体系，形成自然景观。

5) 生态河道植物配置设计原则——3个80%原则即：①绿化面积不得少于绿化用地面积的80%；②树木（包括大乔木、小乔木和大灌木）的绿化覆盖率面积不得少于绿化用地面积的80%；③常绿乔木（包括针叶和阔叶，以常绿阔叶树为主）的数量不得少于乔木总数的80%。

6) 妥善处理河道生态建设与城市规划用地、道路交通及周边建筑的关系，共建城市“生态走廊”。

7) 突出工程生态效益和社会效益，兼顾经济效益，为可持续发展创造条件。

8) 对现状河道岸边已有的绿化设施及行道树均予以保留，做到尽量不砍伐、少砍伐。

（2）设计目标

以建设优美的滨河绿带为目的，创造新时代的充满活力的公共开放空间，保护生态基底条件，大力发挥虾坝河水体优势，呼应城市发展要求。融“观光游憩、休闲娱乐、生态与文化教育”于一体的区级景观绿廊，展示建设“生态宜居城市”形象名片。

3.1.7.7 河道底泥清淤工程

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中“4、依据产生来源的固体废物鉴别”中的“4.3、环境治理和污染控制过程中产生的物质”的有关规定，施工期产生的底泥（淤泥）、打捞植物及打捞固废属于环境治理和污染控制过程中产生的物质，是河道水体环境中清理出的漂浮物和疏浚污泥。依据《国家危险废物名录》（2021版），本工程产生的底泥（淤泥）未在该名录中，不属于危险废物；本工程产生的底泥（淤泥）属于一般废物。

河道底泥清淤工程应在枯水期分段进行，通过底泥清淤工程将虾坝河河道污染底泥清除，缓解水质恶化现状，增加过水断面，削减内源污染负荷。

（1）工程范围

本工程河道清淤共分为两段（广福路至南连接线段、南连接线至环湖路段），为保证工期要求，两段清淤施工同时进行。虾坝河河底清淤附属工程起点为广福路即虾坝河与海河交叉口处，终点为虾坝河环湖路桥以北24m，河段全长5.179km，实施清淤段主要集中在现状坑塘、围堰处，实际清淤工程段总长为

1.8km。环湖路南侧河段河底淤泥结合河道扩宽、生态河道施工一同进行，工程量不计入清淤工程量。

本工程拟采用干床清淤方式，水力冲挖机组施工的方案。选择在枯水期进行施工，主要施工机械为立式泥浆泵，加压泵站，高压水泵、冲水枪等计量泵、配电箱、曝气机等。

(2) 清淤设备

清淤设备的重点是清淤头部设备，其中，密闭和抽吸是关键。根据环保清淤的特点和环保控制的要求，由于城市河道具有两岸临河建筑多、底泥淤积严重、垃圾分布广和水体自净能力差等特点，宜选用小型设备施工。如立式泥浆泵、转筒浓缩带式压滤脱水机等。

(3) 工艺流程

水力冲挖施工技术基本工作原理是模拟水流冲刷现象，借助水力切割的作用来完成挖土，利用泥浆携砂的原理完成运土的土方工程施工作业。离心泵自供水源抽取水后，水流由高压泵产生压力，通过水枪喷嘴射出一股密集的高压、高速柱状水流，对需要开挖的土体进行切割、粉碎，使之湿化、崩解，混合液经排水沟流入集浆坑内，再由泥浆泵经输泥管道输送至于化场区域进行处理，从而完成土方工程挖、装、运、卸、填的各道施工工序。其流程如下图所示。

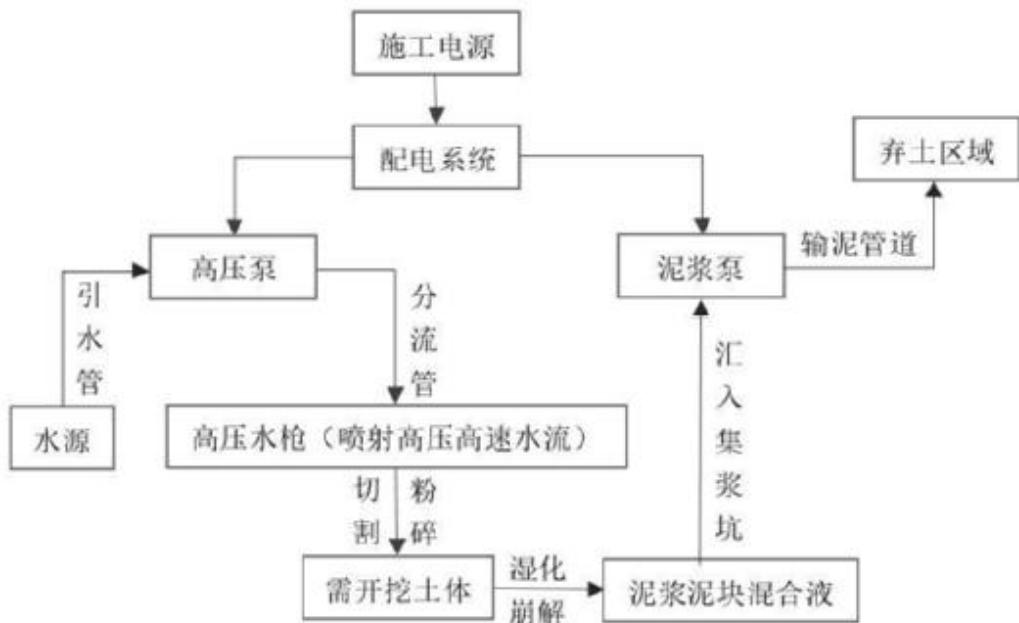


图 3.1.7-5 水力冲挖工艺流程图

(4) 清淤基本工序

①河道清表。虾坝河河道边坡、河底存在大量水生植物和生活垃圾，易造成泥浆泵堵塞，降低施工效率，需要人工进行清除。

②修筑围堰。在河道疏挖区域的施工段之间修筑围堰，以便于水力冲挖施工。

③施工排水。施工前将河道各施工段围堰构筑后，采用离心泵排出河道内积水。

④水力冲挖。水力冲挖采用高压泵配合高压水枪将淤泥破碎成泥浆，汇集到泥浆池的泥浆泵，通过排泥管道和接力泵输送到干化场脱水。

排泥管道设置于河道东侧，排泥管道首先将淤泥送至淤泥干化厂储泥池，干化场设储泥池 2 座，如图见图 3.1.7-6，尺寸为： $L \times B = 10\text{m} \times 10\text{m}$ ；经压滤处置后，淤泥脱水产生的废水通过固定排水通道进入沉淀池处理，达标后排入昌宏西路污水管，最终进入第六水质净化厂进行处理。

（5）临时淤泥干化场

虾坝河临时淤泥干化场占地面积为 30 亩，拟选址在环湖东路，龙马新区小区，在建滇池龙岸小区以及虾坝河夹角中间地带，见下图所示：

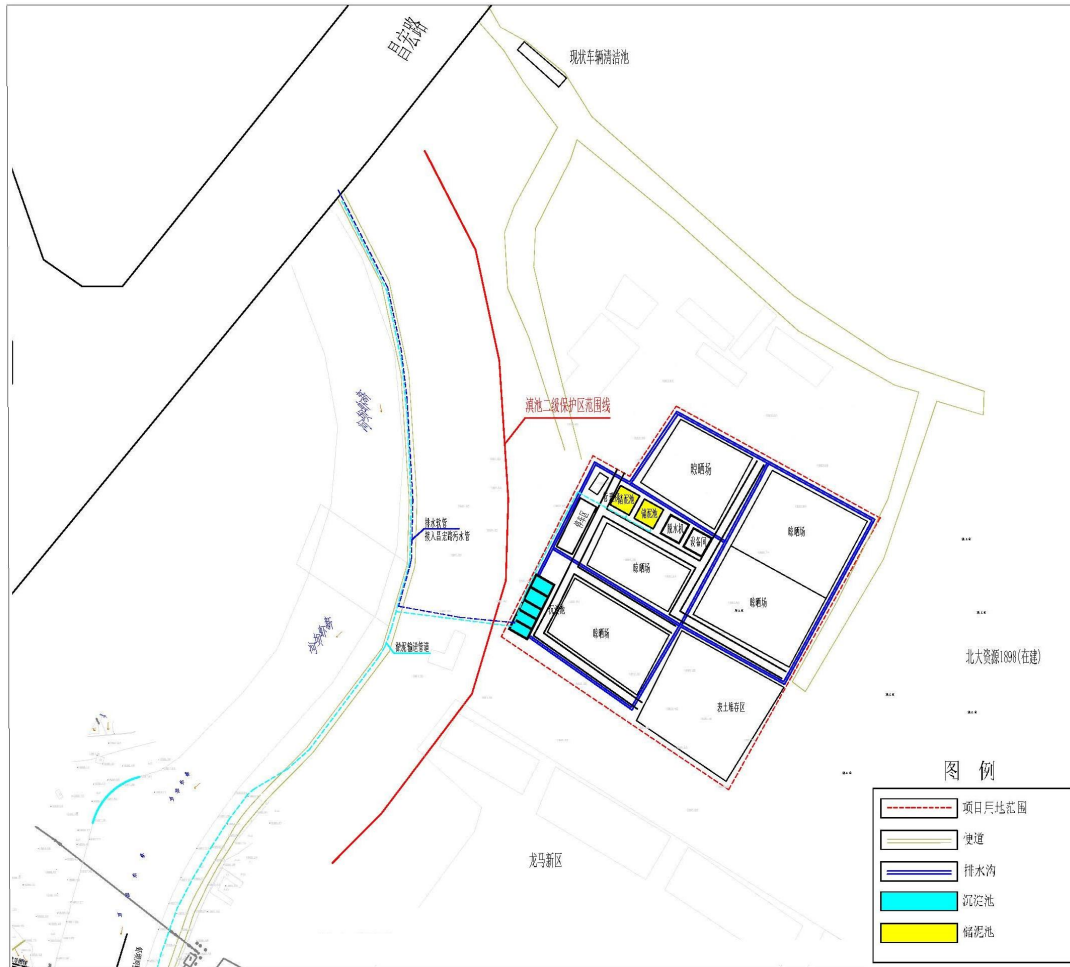


图 3.1.7-6 干化场位置图

该地块现状为闲置空地，与周边环湖东路、昌宏西路、珥季路可通过河道边道路及现有地产施工便道连接，水电可就近接入，位置距离清淤河段近，淤泥输送费用低，且距离滇池相对远，环保敏感度相对较低。干化场场地平整后临时占地采取底部硬化处理，在周边设置一圈 $H \times B = 1\text{m} \times 1\text{m}$ 排水沟（平面图见下图 3.1.7-6），排水收集至沉淀净化设施中进行处理，处理的水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A 级后，采用自建导管（长 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。

干化场不单独设置临时堆场。在淤泥脱水过程中为防止滤出液污染地下水，场地需进行防渗处理，典型的防渗结构见下图，可参照此种方式进行防渗设计。

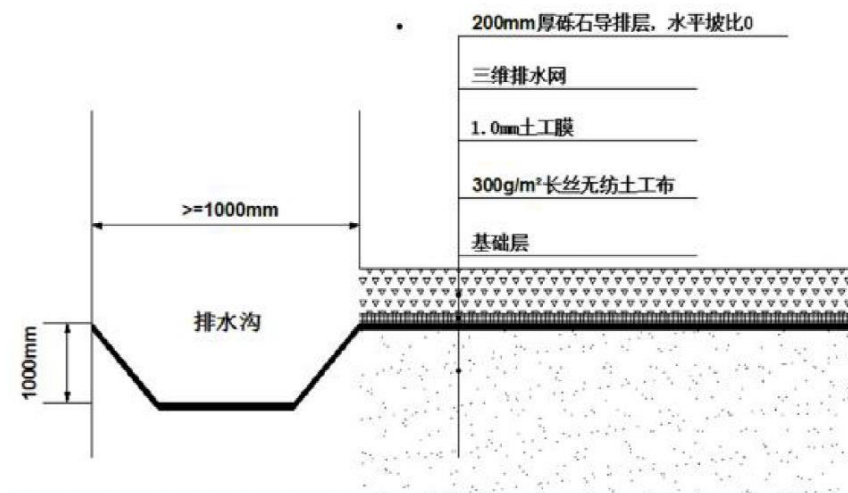


图 3.1.7-7 干化场排水沟、防渗结构断面图

(6) 分段清淤

第一段：广福路至南连接线段

本段河道长度为 2175m，清淤段主要集中在现状坑塘、围堰处，清淤长度约为 800m，清淤量约 16000m³。清淤本段河道时，虾坝河起点处现有围堰存在，海河河水未下放至虾坝河河道内，河道内未形成水流。在下游的小清河分叉口处，在虾坝河及小清河上均设置围堰，防止滇池水倒灌进入河道。导流主要考虑中下游现状河道内的积水，施工期考虑利用水泵将河道内现有积水导流至小清河，利用小清河临时过水。

该段河道内淤泥以原来施工跨河桥梁时遗留的土围堰为主，局部河段存在淤泥，该段清淤方式以水力冲挖清淤，污泥集中至临时淤泥干化场进行脱水、晾晒处理。其流程如下：

围堰抽排——分段围堰冲搅——机械抽吸——管道输送——污泥泵送至储泥池——转筒浓缩带式压滤——淤泥固结干化——干泥外运处置——场地清理。

①围堰抽排

根据工程实际情况，为最大限度降低临建投资，并充分利用当地建筑材料，围堰堰体采用袋装土填筑，中部铺一层复合土工膜（250g/m²）防渗。迎水面边坡 1:0.75，背水面边坡 1:0.75，堰顶宽 1.5m，围堰高度应比正常高水位高出 0.5~1.0 米，平均堰高 3.0m。为满足干地施工要求，施工期间需加强抽排水工作。

②分段围堰冲搅

因淤泥含水率较高、深度较深，考虑因淤泥流淌，清淤不便不彻底，采用分

段围堰，用燃油水泵高压水枪（水枪少量用水来自河道内积水）进行冲搅，便于抽吸。

③机械抽吸

河道清淤一般以清理泥沙或者泥浆为主，含有少量的杂物，如石块，树枝，生活垃圾等。立式泥浆泵是河道清淤机械中应用最广的一种泵型，如图所示：



立式泥浆泵操作简单，使用便捷，效率高，泥浆泵河道清淤好处多。使用时，用浮筒把泥浆泵漂浮起来，通过高压水枪把泥浆冲到吸口周围，依靠泵的力量把泥沙抽送出去。高压水是通过另外配套的高压水泵形成。一般一台立式泥浆泵需要配套 2、3 个高压水枪。因污河道中可能有较大体积的杂物如石头、树枝等，为避免堵塞管道，建议在泵送系统前端安装一些阻隔装置如人工格栅等。

④管道输送至干化厂储泥池

泥浆泵抽吸泥浆至岸上的输送管后，通过加压泵加压送至储泥池。

⑤转筒浓缩带式压滤

转筒浓缩带式压滤机基础要求有一定的强度，淤泥脱水后晾晒地面也需进行硬化。脱水过程中有大量尾水排出，根据现场条件，拟在场地四周挖一条导排沟至尾水排放渠道中一起处理，通常导排沟的宽度和深度 $\geq 1\text{m}$ 。干化场排水收集至沉淀净化设施中，经沉淀净化后，采用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。

第二段：南连接线段至环湖路段

南连接线段-环湖路段河道长度为 3004m，清淤段主要集中在现状坑塘、围堰处，清淤长度约为 1000m，清淤量约 6500m³，清淤时在环湖路桥下设置围堰，防止滇池水倒灌，由于上游来水已被截断，本段可实现干作业施工。

⑥底泥处置

根据现场情况、施工要求、资金状况等分析。压滤机脱水可减少临时征占地面积，且淤泥脱水效率高，脱水时间短，满足本工程工期要求，综合考虑，本工程采用脱水固结一体化（压滤机）工艺，其中压滤机选择常用的转筒浓缩带式压滤脱水机。

A、转筒浓缩带式压滤脱水

a、工艺概述

本项目输泥管道首先将淤泥送至淤泥干化厂沉淀池，沉淀池中加入输泥泵与转筒相连，在泥浆通过密闭管道输送过程中加入调理剂，随后将加入药剂的疏浚泥浆直接输送至压滤机滤带上。经过调理的泥浆快速脱水，在压力作用下，体积减小，清水通过固定排水通道排放。

(7) 脱水土外运

底泥经压滤处置后，根据项目水保方案资料，淤泥脱水至含水率在 60%及以下可堆填，最终运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。

3.1.7.8 施工导流工程

项目河道清淤及生态河道采取干地施工，根据《水利水电工程施工组织设计规范》，对土石围堰其设计洪水重现期为 10~20 年。根据本工程特点，结合施工时段安排，本工程选择在枯水期施工，为降低工程临建投资，选择导流标准为 10 年一遇设计洪水标准（ $P=10\%$ ）。根据工程清淤及施工需要，需布置临时围堰 410m，其中袋装土围堰 320m，拉森钢板桩围堰 90m。

施工导流围堰共计 11 处，布置于广福路南侧清淤起点、闸门施工区北侧和南侧、河道内、滇池入湖口等。其中拉森钢板桩围堰 2 处，布置于广福路至南连接线段起点处、南连接线至环湖路终点处（入滇池口处）；土袋装土围堰 9 处，清淤段每隔 500~800m 布置 1 处围堰。根据工程实际情况，为最大限度降低临建投资，并充分利用当地建筑材料，围堰堰体采用袋装土填筑，中部铺一层复合土工膜（ $250\text{g}/\text{m}^2$ ）防渗。迎水面边坡 1:0.75，背水面边坡 1:0.75，堰顶宽 1.5m，围堰高度应比正常高水位高出 0.5~1.0 米，平均堰高 3.0m。为满足干地施工要

求，施工期间需加强抽排水工作。

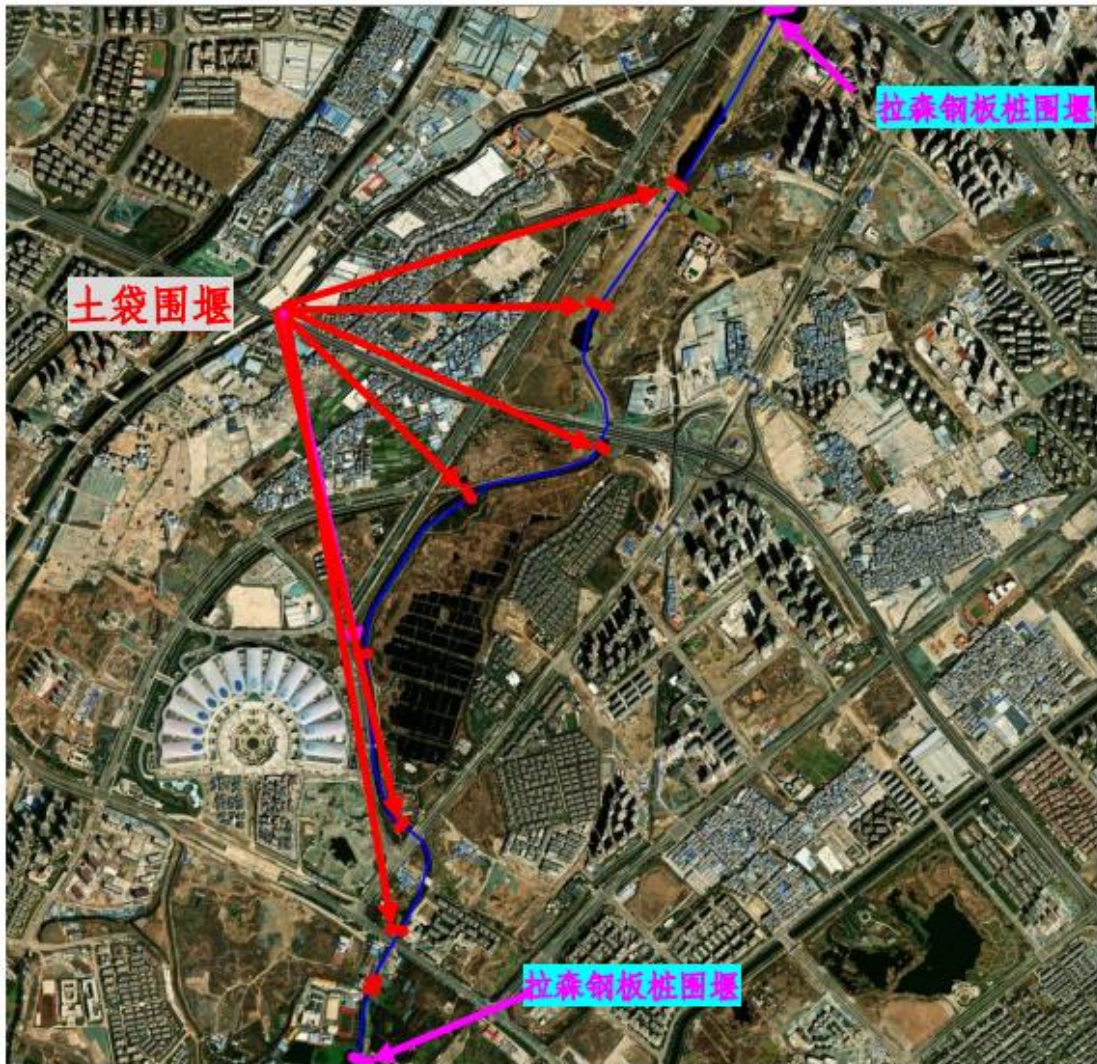


图 3.1.7-8 施工导流围堰示意图

3.1.8 土石方平衡

根据昆明龙慧工程设计咨询有限公司编制的《官渡区虾坝河下段综合整治工程水土保持方案报告书》（报批稿），本工程土石方均产生于施工期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程施工过程中土石方主要来源于：表土剥离，河道拓宽、桥梁基础开挖，清淤，后期绿化覆土回填等。

一、河道工程区

本项目生态河道改造段仅为环湖路南侧至滇池入湖口处，改造总长 520m。河道底宽 43~45m，深 2.5~2.55m，均需扩宽。经统计，此区建设前剥离表土 1650m³，开挖、平整等产生开挖土石方 43215m³，共产生开挖 44865m³。剥离的表土运至干化场堆场集中堆存，用于后期景观绿化区绿化覆土，回填土石方

10020m³，调出 8480m³（干化场场地平整 3340m³，施工作业带回填 1490m³，桥梁工程区 70m³，景观绿化区回填 3580m³），产生弃渣 26355m³（含河道清淤临时围堰 3620m³），弃渣运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。

二、桥梁工程区

虾坝河现状环湖东路跨虾坝河桥梁跨径不明，本次设计根据业主要求保留现状旧桥，在旧桥右侧拟新建一座 1-25m 跨径小箱梁。新建桥梁下河道过水断面 21m。经统计，此区建设前对现状绿化带剥离表土 130m³，拆迁路面砟及表层 352m³，桥基产生开挖土石方 10250m³，共产生开挖 10732m³。剥离的表土运至干化场表土堆场集中堆存，用于后期绿化带绿化覆土，回填土石方 1800m³（河道工程区调入表土 70m³），弃渣 9002m³，弃渣运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。

三、闸门工程

虾坝河钢坝闸由上游铺盖、闸室底板、闸室两岸控制室及护坦组成。排水泵站位于闸门西北侧 15m。经统计，此区建设前剥离表土 220m³，开挖、平整等产生开挖土石方 7813m³，共产生开挖 8033m³。剥离的表土运至干化场表土堆场集中堆存，用于后期景观绿化区绿化覆土，回填土石方 1381m³，产生弃渣 6432m³，弃渣运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。

四、景观绿化区

景观绿化沿岸坝顶及坝顶两侧布置，绿化带宽 9~11m。经统计，此区建设前剥离表土 440m³，开挖、平整等产生开挖土石方 600m³，共产生开挖 1040m³。剥离的表土运至干化场表土堆场集中堆存，用于后期景观绿化区绿化覆土，回填土石方 16090m³（本区利用 1040m³，从河道工程区调入 3580m³，从闸门工程区调入 220m³，清淤工程区 11250m³），不产生弃渣。

五、清淤工程区

本次清淤工程量为 22500m³，清除淤泥经脱水干化后，最终产生 11250m³淤泥。淤泥是绿化工程区很好的回填底料，在干化场内晾晒后，将全部回填至景观绿化区，而本项目绿化工程位于环湖路与滇池之间的官渡环湖生态廊展示区，不会建设其他建构筑物，因此完全能够接纳清淤产生的淤泥，而不会受场地标高

等因素限制。

另外，河道清淤过程中，根据工程清淤及施工需要，需布置临时围堰 410m，其中袋装土围堰 320m，拉森钢板桩围堰 90m。施工导流围堰共计 11 处，布置于广福路南侧清淤起点、闸门施工区北侧和南侧、河道内、滇池入湖口等。为最大限度的利用工程建设产生的土石方，清淤过程中的土袋装土围堰料来源于河道工程区开挖产生的土石方。经计算，土袋装土围堰共需土石方 3620m³，土袋装土围堰料为临时调用，使用结束将作为永久弃方，因此此部分土石方量不计入土石方平衡计算中。

六、干化场区

干化场剥离表土 1700m³，开挖、平整等产生开挖土石方 1300m³，共产生开挖 3300m³。剥离的表土运至临时干化场东南角的表土堆场集中堆存，用于后期绿化覆土，回填土石方 6640m³，从河道工程区调入 3340m³，不产生弃渣。

七、施工临时占地区

根据桥梁、河道工程施工需要，本工程在桥梁区南侧及河道两侧布置施工作业带，河道工程施工作业带宽 6~10m，目前场地部分路段为低凹区域，需进行回填。经统计，此区建设过程中，开挖、平整等产生开挖土石方 810m³，回填土石方 2300m³，从河道工程区调入 1490m³，不产生弃渣。

八、土石方平衡汇总

综上所述，本项目建设过程中，共产生挖方 79730m³（表土 4140m³，淤泥 11250m³，建筑垃圾 352m³，一般土石方 63988m³），填方 37931m³（绿化覆土 4140m³，一般土石方 22541m³，淤泥利用 11250m³），内部相互调用 19950m³，弃渣 41799m³，围堰拆除 3620m³，一般土石方 38179m³），产生弃渣运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。工程土石方平衡见下表统计，土石方平衡及流向图如下。

表 3.1.8-1 土石方量平衡及流向一览表 单位：m³

分区	挖方				淤泥	回填利用			调入		调出		外购		废弃	
	小计	表土剥离	建筑垃圾	一般土石方		小计	绿化覆土	一般土石方	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
河道工程区	44865	1650		43215		10020		10020			8480	景观绿化区、河道工程区干化场、施工临时占地			26365	五华区王学武石场植被恢复项目
桥梁工程区	10732	130	352	10250		1800	200	1600	70	河道工程区					9002	
闸门工程区	8033	220		7813		1381		1381			220	景观绿化区			6432	
景观绿化区	1040	440		600		16090	2240	13850	15050	河道工程区、闸门工程区、清淤工程区						
干化场区	3000	1700		1300		6340	1700	4640	3340	河道工程区						
施工临时占地区	810			810		2300		2300	1490	河道工程区						
清淤工程	11250				11250	0					11250	景观绿化区			0	
合计	79730	4140	352	63988	11250	37931	4140	33791	19950		19950				41799	

注：清淤工程量为 22500m³，采用水力冲挖，淤泥脱水干化后，最终体积为 11250m³；清淤过程中，临时围堰土石方 3620m³ 来源于河道工程区，清淤结束后，临时围堰拆除后土石方已计入河道工程区弃渣，因此不在单独计列此部分方量。

- 注：1、表中土石方均为自然方；
2、挖方+调入+借方=填方+调出+余方。

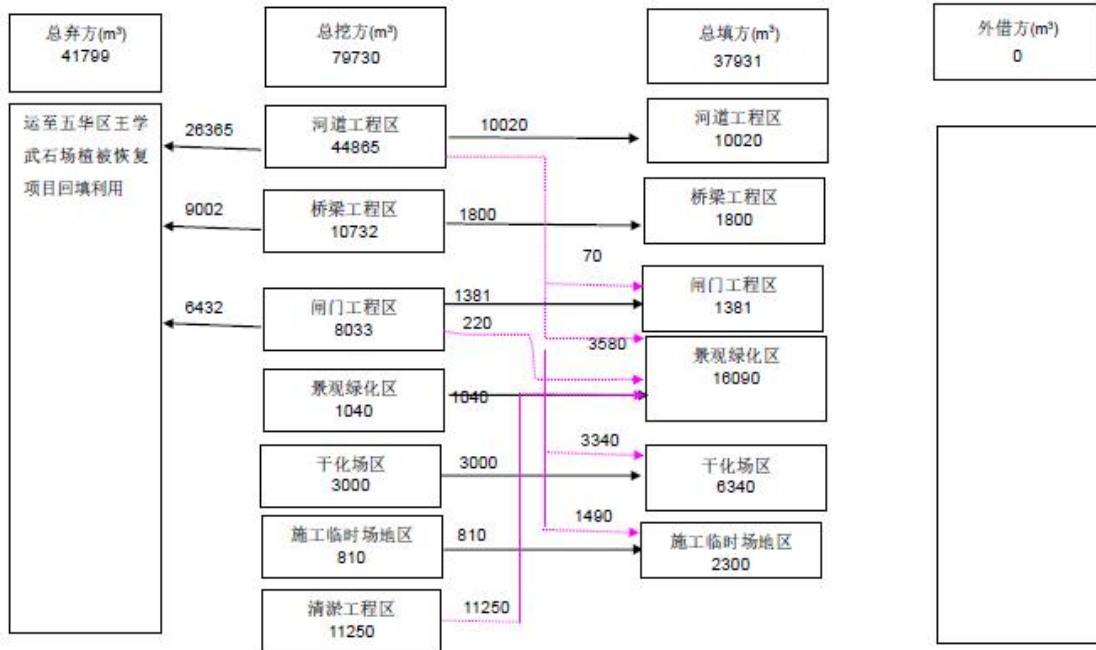


图 3.1.8-1 土石方平衡及流向图

3.1.9 施工总布置

本项目的工程区为昆明市官渡区六甲街道办事处小河咀社区，项目所在位置交通便利，无论从交通便利还是从施工过程中原材料的供应渠道等方面，都具有良好的依托条件，工程总平面布置图详见附图 2-1。具体表现在：

(1) 施工交通条件

工程位于昆明主城区东南部，上邻广福路路，下邻环湖东路，中间有南绕城高速等主要道路，与外部有公路相通，对外交通便利。施工期间各类物资器材可通过上述道路运抵工程区。

(2) 施工场地条件

干化场场地为闲置空地，与周边环湖东路、昌宏西路、珥季路可通过河道边道路及现有地产施工便道连接，水电可就近接入，位置距离清淤河段近，淤泥输送费用低，且距离滇池相对远，环保敏感度相对较低，淤泥脱水产生的废水经过沉淀净化设施处理达标后可排入市政道路污水管。

(3) 施工供水、供电

本工程位于昆明市城区范围内，工程区水源充足，施工用水可就近抽取，生活用水可就近使用城区供水管网解决。施工供电拟从附近 10kV 电网 T 接或直接引 380V 输电线至施工点，并可配备 1 套 75kW 柴油发电机组作备用电源。

(4) 施工通讯

为了确保施工顺利进行，施工期间需建立可靠的对外和内部通讯系统，工程区内有线及无线通信发达，工地现场覆盖有移动、联通、电信等信号，对外通讯十分便利。

（5）主要建筑材料

工程所需外来材料包括石材、苗木、水泥、钢材、木材、汽油、柴油等可在昆明市域内购买。

本工程所需主要材料包括石料（主要包括碎石、填充石料、抛石等）、混凝土等。工程所处地区环境保护要求严格，且单位长度工作面强度较小，为满足经济及环保要求，考虑现浇混凝土均采用商品混凝土的方式，石料均为昆明周边外购，因此本工程所需天然建筑材料量不大。工程所需混凝土、砂砾石与石料，市场供应丰富，能够满足要求，数量满足工程需要，交通方便，运距较近。

（6）施工导流、排水

项目河道清淤及生态河道采取干地施工，均选在旱季施工，根据工程清淤及施工需要，需布置临时围堰 410m，其中袋装土围堰 320m，拉森钢板桩围堰 90m。施工导流围堰共计 11 处，为满足干地施工要求，施工期间需加强抽排水工作。

3.1.10 施工进度

本工程施工总工期约为 6 个月，其中准备工期 1 个月，主体工程施工期 5 个月，完建期 1 个月。

3.1.11 施工劳动定员

项目施工高峰期所需施工人员约 60 人，施工工期约为 6 个月，施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿。

3.1.12 工程占地与拆迁

一、工程占地

根据工程分析，工程建设将永久和临时占用部分土地。根据昆明市官渡区自然资源局经套合官渡区国土空间规划“三区三线”的成果数据，本工程永久占地面积约 3.3577hm²，主要包括河道工程、闸门工程、泵站、桥梁工程、景观绿化区等工程内容，永久占地中，占用其他草地 2.1509hm²，占用乔木林地 0.5742hm²，占用公路用地 0.4380hm²，占用绿地 0.1946hm²。临时占地总面积为 21.060hm²，主要为河道清淤临时占用河流水域面积约 19.060hm²，以及淤泥干化场临时占用

旱地面积约 2.000hm²。

表 3.1.12-1 占地面积一览表

占地性质	占地工程	占地类型及面积 (hm ²)						合计 (hm ²)
		草地	乔木林地	交通运输用地	绿地	河流水域面积	旱地	
永久占地	河道工程、闸门工程、泵站、桥梁工程、景观绿化区	2.1509	0.5742	0.4380	0.1946	—	—	3.3577
临时占地	河道清淤工程	—	—	—	—	19.060	—	19.060
	临时淤泥干化场	—	—	—	—	—	2.000	2.000

二、拆迁

虾坝河生态河道整治沿线违章建筑已经全部拆除，红线内其他需拆迁的建筑物均已完成，故本项目不涉及拆迁。

3.2 污染因素分析

本项目为河道综合治理项目，其建设内容包括河道底泥清淤、生态河道建设、河道景观绿化、桥梁改建、管线迁改、水位控制闸、抽排泵站，属水利工程。

3.2.1 施工期污染因素分析

3.2.1.1 施工工艺及产污环节介绍

一、生态河道建设工程

施工期生态河道建设工程产污环节如图所示。

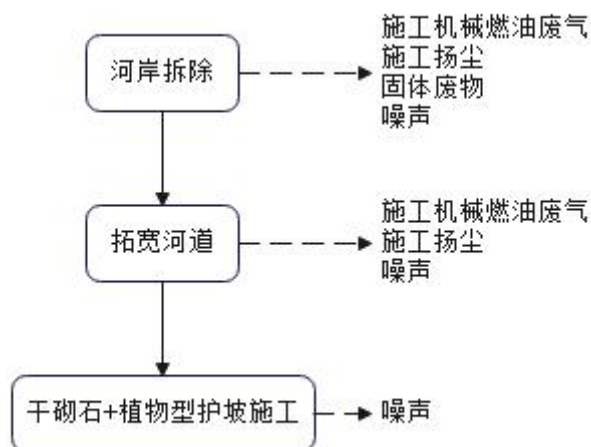


图 3.2-1 生态河道工程产污环节示意图

施工流程简述：根据河道情况对河岸进行拆除重建，同时拓宽河道，采用干砌石+植物型护坡，在常水位以上植被型护坡上局部铺景观石，一方面防冲刷，另一方面也美观。

在生态河道施工过程中，受影响要素主要包括地表水环境、大气环境、声环境、生态环境等。

地表水环境：施工扰动地表水的影响。

大气环境：拆除、拓宽过程中产生施工扬尘，挖掘机、运输车辆在施工运行期产生废气和扬尘。

声环境：挖掘机、运输车辆等运行过程中产生噪声，对声环境产生不利影响。

生态环境：河岸拆除及河道拓宽会破坏陆生植被，且不注意防护，遇地表径流容易产生水土流失；以及破坏水生动植物，对生境造成一定的影响；施工机械噪声会对陆生动物造成惊扰；施工建设过程中，还会产生废弃土石方及建筑垃圾等固废。

二、桥梁改建工程

项目桥梁改建工程产污环节如下图所示。

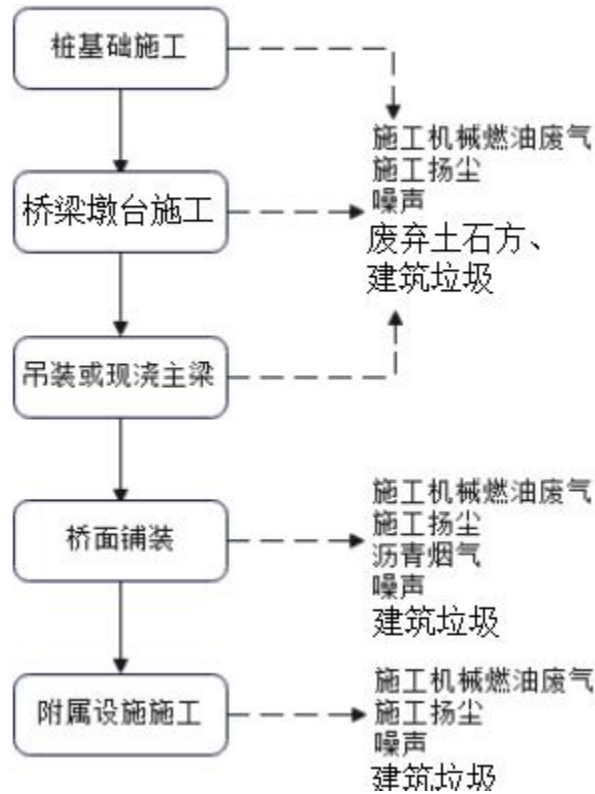


图 3.2-2 桥梁改建工程产污环节示意图

施工流程简述：桩基础施工采用 C30 水下混凝土，桩基直径 1.0m，均采用钻孔灌注桩，桩基按摩擦桩进行设计。桥台采用薄壁式桥台，材料均为 C35 混凝土；桥梁墩台宜采用自重轻、重心低、刚度均匀的结构，墩、台身截面不设孔洞，避免应力集中。主梁通过吊装或现浇的方式进行施工。车行道桥面铺装采用 10cm 厚 C50 混凝土现浇层+10cm 沥青面层；人行道桥面铺装采用 6cm 厚人行道步道砖+3cm 厚 M10 水泥砂浆+聚合物改性沥青 PB（I）型（1.5kg/m²）+9cm 厚 C30 钢筋混凝土人行道板。最后进行附属设施的施工。

在桥梁施工工程中，主要产生施工机械燃油废气、施工扬尘、沥青烟气、噪声、还会产生废弃土石方及建筑垃圾等固废。

虾坝河桥南、北半幅隧道封闭施工，利用剩余道路空间及拆除部分绿化设施所得空间进行车道划分，划分为“双向 6 机动车道+2 人非混行”并增加相应交通设施，确保交通出行安全，如图所示。

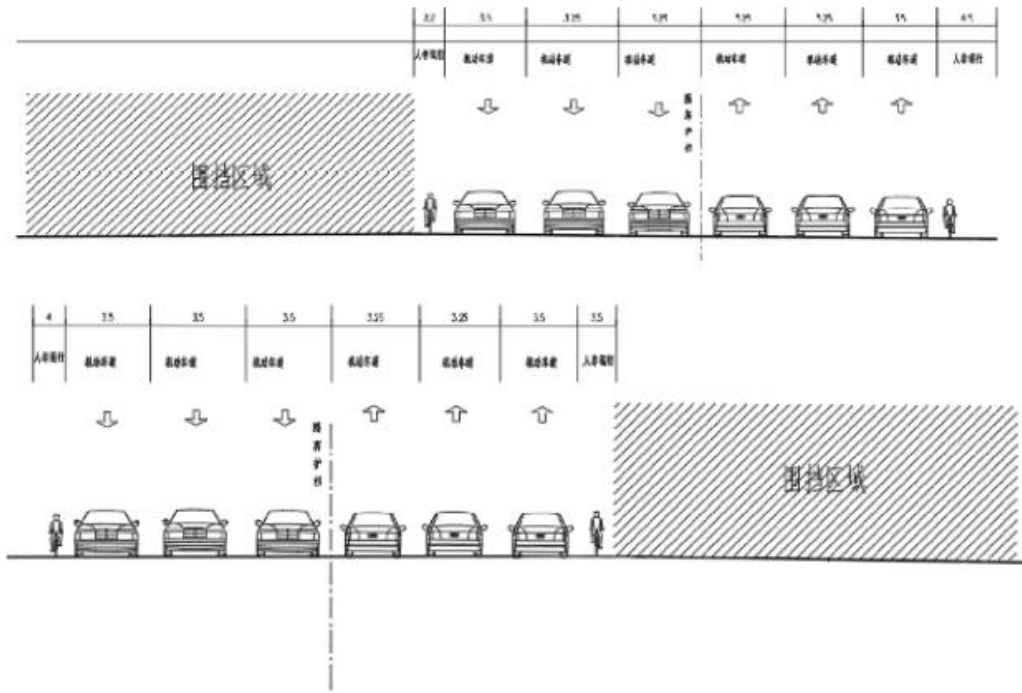


图 3.2-3 虾坝河交通影响断面图

三、水位控制闸门工程

项目水位控制闸门工程产污环节如下图所示。

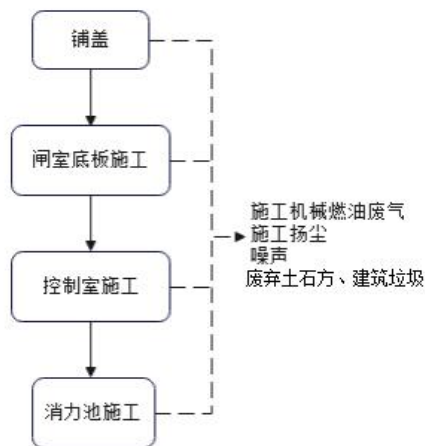


图 3.2-4 水位控制闸门工程产污环节示意图

施工流程简述：铺盖位于闸室上游，为 C30 钢筋混凝土结构，铺盖顶面高程为设计河底高程 1885.01m，铺盖长 10m，厚度为 0.3m，铺盖下游与闸底板接缝处加 651 橡胶止水，两岸岸墙采用重力式挡墙。闸底板为整体式钢筋混凝土结构，底板高程 1883.91，底板长度为 13.5m，厚度为 1.5m，底板上下游两端设齿槽，齿槽深度为 0.9m，宽度为 0.5m。控制室位于河道两岸紧连闸室底板，宽 4.6m，

长 13.5m，迎水面边墙厚 0.8m，背水面边墙厚 0.8m，垂直流向两侧边墙厚 0.8m，控制室顶部采用活动盖板覆盖。闸室底板后接消力池，消力池长 8m，宽 40m，深 1.1m，底板厚 0.5m，设置 75mm 排水孔，孔距、排距为 2m，排水孔下部设砂砾石反滤层，厚度 50cm，两岸岸墙采用扶壁挡墙。

在水位控制闸门施工过程中，受影响要素主要为大气环境、声环境、生态环境。

大气环境：施工过程中运输车辆、挖掘机等施工机械产生的废气及扬尘。

声环境：施工过程中运输车辆、挖掘机等施工机械在运行中产生的运输噪声和机械噪声。

固废：施工期基础开挖会产生少量的废弃土石方，闸门建设过程中也会产生少量的建筑垃圾。

生态环境：水位控制闸的是在排干河水的河道内施工建设，排干河水会河道对水生生态系统造成一定影响及破坏，施工噪声会对施工区域周边的陆生动物造成惊扰。

四、抽排泵站工程

产污环节如下图所示。

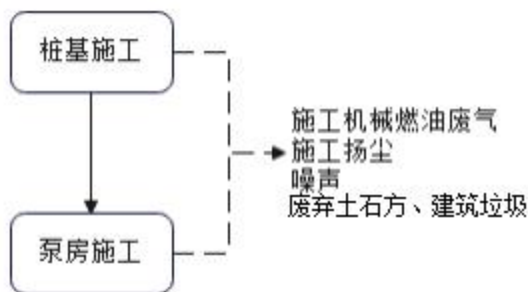


图 3.2-5 抽排泵站工程产污环节示意图

施工流程简述：对桩基承载力、沉降进行计算，按计算结果进行施工建设。泵站规模为 10 万 m³/d，为半地下式泵房，下部为钢筋混凝土结构，共分为 3 间，一间作为安装水泵使用，一间为配电间及闸门控制室，另外一间为工作室。

在抽排泵站施工过程中，受影响要素主要包括大气环境、声环境、生态环境。

大气环境：在施工过程中，各类机械设备及运输车辆产生的废气及运输过程中产生的扬尘。

声环境：施工过程中机械设备、运输车辆等产生的噪声，可能对附近居民点

产生噪声影响。

固废：施工期桩基施工会产生少量的废弃土石方，泵房建设过程中也会产生少量的建筑垃圾。

生态环境：泵站建设用地为永久占用用地，对陆生植被造成一定的影响。

五、河道底泥临时干化工程

本工程淤泥临时干化场拟选址在环湖东路以北、龙马新区小区与建滇池龙岸小区以及虾坝河夹角中间地带的现状旱地处，拟建设一个 30 亩的淤泥临时干化场，用于临时处理河道清淤的底泥。施工期河道底泥清淤工程的处置工艺流程及主要产污环节如下图所示。

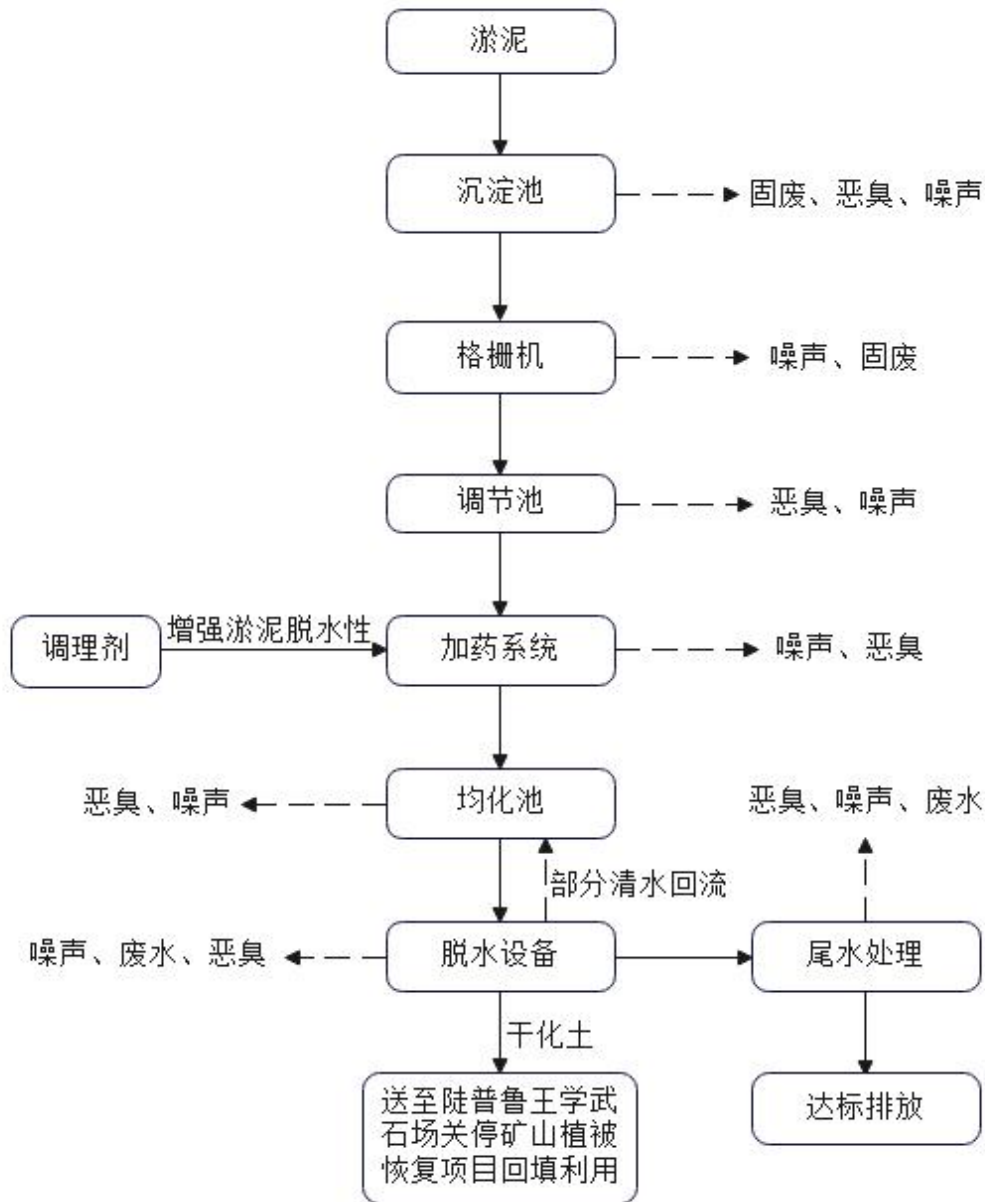


图 3.2-6 工艺流程及产污环节图

本项目底泥处置采用脱水固结一体化处理工艺，为有效堆放和防治淤泥脱水，用机械压滤脱水方式使底泥含水率降至 60%及以下可进行堆填。其工艺主要包括以下几个部分：

（1）沉淀池：沉淀池起到重力分选和除渣的作用，为保证过流均匀，采用长条矩形，有利于调整泥浆流态。考虑到会有临时杂物堵塞渠道的可能应适当提高安全高度预留满足过流能力。

（2）格栅机：沉淀池重力分选，将较大颗粒粒径碎石、砖块等沉淀、漂浮杂物用格栅拦截。

（3）调节池：调节池作用是储存泥浆和排掉上清液进行浓度调节。

（4）加药系统：泵送泥浆通过螺旋输料机加入添加剂，泥浆通过自身紊流完成调理调质。

（5）均化池：通过采用机械搅拌方式防止沉淀，对均化池泥浆进行调理调质均化，使材料充分混合并保持泥浆浓度恒定。

（6）脱水设备：完成调质调理后的泥浆通过泥浆泵送至泥水分离系统脱水固结，部分清水循环利用，部分清水回排均化池。

（7）尾水处理：脱水设备产生的尾水含有的污染物主要为 SS、TP、TN，SS 浓度约 1500~2500mg/L，TP、TN 浓度受控于淤泥自身污染物含量。在项目清淤区域无大型排污企业，且底泥检测结果均满足标准限值要求，淤泥脱水设备尾水中重金属含量不高，成分简单，经沉淀处理后，SS 浓度能降到 30mg/L 以下，因此，尾水可以经过沉淀净化处理后，采用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。

干化场建设用地为临时占地，需对地面进行硬化，做好防渗措施，避免造成地表水的污染。正因如此，干化场的建设会破坏陆生植被，导致所占地块的陆生植被受到影响，待项目结束后，将及时恢复临时占地区的植被，将不利影响降到最低限度。

3.2.1.2 施工期污染及生态影响源分析

本项目为河道综合治理项目，在施工过程中将会产生一定的废水、废气、噪

声、固废等污染物，对环境产生一定影响。

一、废水

（1）干化场的废水

干化场废水来源主要为淤泥机械脱水设备尾水，清淤淤泥量 22500m³，脱水设备尾水产生量共计约为 11250m³，废水中主要污染物为 SS、TP、TN，SS 浓度约 1500~2500mg/L，TP、TN 浓度受控于淤泥自身污染物含量。项目可研设计提出，干化场场地内将布置完善的排水及防渗系统，场地西南角布置长 30m，宽 10m 沉淀池 1 座，为五级沉淀池，脱水产生的废水经沉淀处理后采用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管。结合施工进度，干化场的废水排放强度约为 75m³/d、9.375m³/h。

（2）施工机械车辆冲洗废水

本次工程靠近城区，交通方便，本次工程不设置专门的修配厂，仅在施工场地配机械停放场。机械车辆冲洗废水量很小，主要污染物为石油类和 SS。经类比分析，预计施工机械车辆冲洗废水产生量为 5m³/d，施工机械及车辆主要污染物及浓度为石油类：15mg/L，SS：500mg/L，污水产生量较少，废水经隔油+沉淀处理后优先回用于用施工场地的洒水降尘，回用不完的部分采用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管。

（3）生活污水

按组织施工，施工期约为 6 个月，施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿。施工人员施工期间的如厕问题依托周边公厕解决，因此项目本身不产生生活污水。

（4）施工导流

河道清淤时，虾坝河起点处现有围堰存在，海河河水未下放至虾坝河河道内，河道内未形成水流。导流主要考虑中下游现状河道内的积水，施工期考虑利用水泵将河道内现有积水导流至小清河，利用小清河临时过水。施工期导流施工河段内的河水将对小清河水量产生一定影响。

二、废气

本项目施工期大气污染源主要为：施工现场开挖产生的扬尘、施工机械及运输车辆排放的尾气、清淤产生的恶臭等。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要为清表弃土、建筑材料装卸和堆放时产生的扬尘，以及车辆运输过程中产生的粉尘及道路二次扬尘，主要污染物为 TSP，排放位置主要位于施工工地及沿河道两侧施工道路，呈无组织排放形式。根据相关工程各类施工活动的调查结果，工程高峰期扬尘产生量约 50~100kg/d，其起尘量与物种类、性质及气象条件等诸多因素有关，运输车辆行驶扬尘与车辆行驶速度、风速、路面积尘量和积尘湿度等因素有关。产生扬尘大多持续时间较长，在各个阶段均存在。

(2) 燃油废气

燃油废气主要为施工过程中施工机械、运输车辆产生的 CH₄、NO_x、SO₂ 等废气，机械燃油废气属于连续、无组织排放源，污染物呈面源分布。

(3) 干化场底泥恶臭

河道清淤的底泥中有机物含量通常较高，在底泥疏浚及堆放过程中会释放臭气，主要污染因子为臭气浓度，呈无组织状态释放。

本环评采取臭气强度评价法（臭气强度表示法是通过人的嗅觉测试，用规定的等级表示臭气强弱的方法）。

表 3.2-1 臭气强度分级表

臭气强度（级）	感觉强度描述
0	无臭味
1	勉强可感觉到气味（感觉阈值）
2	气味很弱但能分辨其性质（识别阈值）
3	很容易感觉到气味
4	强烈的气味
5	无法忍受的极强气味

清淤产生的底泥在受到扰动和堆置地面时，会引起恶臭物质呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量，主要恶臭污染物为硫化氢和氨。淤泥长期沉积于河底可能含有少量植物、藻类、生活垃圾等，沉积时间较长，有机质腐败后散发臭味。类比同类河道整治环境影响评价结果，清淤过程恶臭强度约为 2-3 级，30m 之外将至 2 级，有轻微臭味，低于恶臭强度的限值标准；50m 之外基本无气味。

表 3.2-2 淤泥臭气强度影响距离

距离	臭气感觉强度	级别	恶臭物质浓度（mg/m ³ ）
----	--------	----	----------------------------

			NH ₃	H ₂ S
堆放区	有较明显臭味	3级	2	0.06
堆放区 30m	轻微	2级	0.5	0.006
堆放区 40m	极微	1级	0.1	0.0005
50m 外	无	0级	无臭味	

工程采用水力冲挖的工艺对清淤范围内的淤泥进行冲搅、抽吸，清除的淤泥采用脱水固结一体化处理工艺，其工艺主要包括沉淀池、格栅机、调节池、加药系统、均化池、脱水设备，压滤处置后含水率在 60%及以下的淤泥可堆填，最终运送至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。

（4）其他废气

本工程桥梁路面铺设过程中会产生沥青烟气、粉尘等污染物，呈无组织状态释放。

三、噪声

项目施工期噪声主要来自动力式的施工机械作业、车辆运输噪声，根据类比调查，各类施工机械及运输车辆产生的噪声源强见下表。

表 3.2-3 施工期主要噪声源强表

序号	机械名称	数量（台）	单台设备噪声级	排放特征
1	挖掘机	3	85	间歇
2	装载机	3	90	间歇
3	推土机	3	85	间歇
4	蛙式打夯机	1	85	间歇
5	平板式振捣器	1	90	间歇
6	插入式振捣器	1	90	间歇
7	运输车辆	5	80	间歇
8	潜水排水泵	3	90	间歇
9	轴流通风机	4	80	间歇
10	单梁悬挂起重机	1	80	间歇
11	泥浆泵	10	75	间歇
12	混凝土加药计量泵	2	90	间歇
13	絮凝剂加药泵	1	90	间歇
14	加压泵	2	80	间歇
15	转筒浓缩带式脱水机	2	80	间歇

四、固体废物

施工产生的固体废物主要是河道开挖、施工过程中产生的一般土石方、建筑

垃圾、剥离表土、施工人员生活垃圾、河道疏浚产生的淤泥以及项目建成后淤泥干化场拆除固废等。

（1）河道开挖、一般土石方、建筑垃圾、剥离表土及施工人员生活垃圾

本项目施工过程中产生的一般土石方以及建筑垃圾均优先作为生态河道以及维护道路工程中的回填土使用，回用不完的与经压滤处置至含水率在 60%及以下的河道底泥、淤泥干化场拆除固废一并运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用；剥离表土堆放于改线河道旁的临时表土堆场中，作为生态河道工程中的绿化覆土使用。项目不设施工营地，施工期少量的施工生活垃圾由施工单位收集后外运至区域较近的垃圾收集处理设施一并处理。

（2）河道清淤底泥

本次河道清淤产生的淤泥量约为 22500m³，河道底泥经压滤处置至含水率在 60%及以下可堆填。根据水保方案资料，处理后的淤泥最终运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。

（3）干化场拆除固废

淤泥干化场拆除后的固废运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。

五、生态影响

工程施工期对生态环境的影响主要分为以下几个方面：

（1）对土地利用的影响

项目施工期临时占地主要为河道清淤临时占用河流水域面积约 19.060hm²，占评价区同类土地利用类型总面积的 59.20%，虽然占比较大，但是河道清淤只是短暂性占用河流水域，且清淤工程是点状清淤施工非全线同时铺开；随着清淤工作完成后，临时占用的影响随之消失。项目施工期临时占地还包括为淤泥干化场临时占用旱地面积约 2.000hm²，占评价区同类土地利用类型总面积的 22.30%，占比相对较小；工程临时占用旱地对评价区整体的土地利用格局会产生一定影响。

工程永久占地主要包括生态河道建设工程、闸门工程、泵站、桥梁工程、景观绿化区等工程内容永久占用的约 3.3577hm²。其中生态河道建设扩宽后新增占地类型为乔木林地、其他草地、坑塘水面，工程永久占地会使评价区用地格局发

生一定的变化。

（2）对陆生生态的影响

受工程实施影响的主要是暖温性稀树灌木草丛及少量人工植被，其群落组成和生长主要受人类的干扰控制，基本失去了自然植被的特征，且受工程影响的植被面积较小，这些植被类型在评价区内广泛分布，工程实施不会对这些植被造成毁灭性的破坏，不会造成评价区植被分布格局的显著改变。

工程评价区域受人为活动频繁，工程区内分布的陆栖脊椎动物相对较少，本项目工程量不大，工程影响范围也不大，施工时间较短，陆栖脊椎动物种类及数量不多，均为区域常见种类及广泛分布的物种，具有一定的趋避能力，工程实施会对评价区陆栖脊椎动物资源产生一定的不利影响。

（3）对水生生态的影响

虾坝河上游河段水面被水葫芦覆盖，缺乏光照和氧气，水体中浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类基本不能生存，且水葫芦为外来入侵物种，清理后对恢复河道景观和生态服务功能具有较好的作用。

下游生态河道施工河段均被人为排干，对下游河道内的浮游植物、水生植物、浮游动物、底栖动物、鱼类的生物个体会造成一定影响。

（4）对生态系统的影响

本工程临时占地及永久占地面积共计 24.4177hm²，受本工程实施影响的生态系统类型主要为河流生态系统、草丛生态系统、耕地生态系统、针叶林生态系统、工矿交通生态系统以及城市绿地生态系统，工程施工及占地会对生态系统生物量、生产力造成一定损失，对生态系统结构、功能产生一定影响。

（5）对景观环境的影响

本项目施工活动会给原有的河流湖泊景观增添不和谐的景色，本项目工程量不大，施工时间短暂，影响较为有限。

（6）对生态环境敏感区的影响

本项目工程内容不占用滇池国家级风景名胜区，但项目生态河道退水涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围；工程生态河道尾段部分占用生态保护红线面积约为 0.975hm²，项目约 198m 的生态河道位于滇池一级保护区范围内。工程的施工建设及运行将对上述生态敏感区造成一定的扰动及影响。

3.2.2 运行期污染因素分析

（1）运营期水文情势污染源分析

工程环湖东路桥梁扩建和虾坝河下段河道扩宽提高了河道的行洪能力，改变了局部河势，导致该河段的水文情势有所变化。

（2）运营期水污染源分析

本项目为河道综合治理工程，运营期项目本身无外排废水污染物，主要为河道向滇池排涝或排水对其水质的扩散影响。

（3）运营期大气污染源分析

本项目为河道综合治理工程，运营期间无大气污染源。

（4）运营期噪声污染源分析

本工程新建 10 万 m³/d 抽排泵站 1 座，内置 3 台单机流量为 1400m³/h、功率为 55kW 的潜水排水泵，2 台同时启用，根据《环境工程手册-环境噪声控制卷》第六章的内容，一般泵的噪声级在 80~85dB（A）。

（5）运营期固体废物污染源分析

本项目运营期间固体废物污染源主要为泵站水泵设备维护、检修期间产生的废机油、废机油桶，以及泵闸运行过程中拦截的河道垃圾。

（6）运营期生态环境影响分析

进入运行期，受施工影响区域的植被将逐渐得到恢复，区域内的生态环境将逐渐改善。本项目施工完毕后所有施工机械设备撤离，项目本身为河道综合整治工程，水质将得到改善，各类生物的生境都将改善。

（7）运营期桥梁危化品运输风险影响分析

环湖东路目前作为主城与呈贡的重要联系通道，该节点的车辆以通过性交通为主，交通运营较为平稳，拥堵时间段少，道路服务水平较高。桥梁运营期不可避免的将有运输危化品运输车辆经过，若发生交通事故，危化品泄露将对虾坝河以及下游的滇池水环境及生态环境造成污染影响。为保证危化品运输车辆在桥梁上安全行驶，桥面应当严格按照《道路交通标志和标线》及有关规范布设交通标志，对危化品运输车辆通过时间作出限制；同时，桥梁管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部颁发的标准《汽车危险货物运输规范》（JT3130-88）的有关危险品运输的规定。

3.3 相关产业政策、法规条例、规划符合性及选址合理性分析

3.3.1 与产业政策符合性分析

本项目为官渡区虾坝河下段综合整治工程，为河湖整治工程。对照《产业结构调整指导目录（2021年本）》，本项目符合第一类 鼓励类中第二条 水利的第1、7小条，具体如下：

“二、水利

1、江河堤防建设及河道、水库治理工程；

7、江河湖库清淤疏浚工程。”

工程于2022年12月5日取得了昆明市官渡区发展和改革局印发的《关于官渡区虾坝河下段综合整治工程可行性研究报告》（官发改投资〔2022〕52号）的批复，项目代码为2212-530111-04-01-935477。

因此，本项目实施内容符合国家及地方现行的产业政策要求。

3.3.2 相关法规条例符合性分析

项目位于昆明市官渡区六甲街道办事处小河咀社区，与其相关的法律法规主要为《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）、《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）、《风景名胜区条例》（2016.2.6修正并实施）、《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）、《云南省滇池保护条例》（2018.11.29修正）、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》、《昆明市河道管理条例（修订）》（2017.3.1施行）；《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）、《云南省九大高原湖泊保护治理攻坚战实施方案》（2019.3.9）、《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》。相关符合性分析见下表。

表 3.3-1 工程与相关条例符合性分析

序号	相关条例	建设内容	符合性分析
一	《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）		
1	<p>第三十三条 禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。</p> <p>第三十四条 禁止向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水。向水体排放含低放射性物质的废水，应当符合国家有关放射性污染防治的规定和标准。</p> <p>第三十五条 向水体排放含热废水，应当采取措施，保证水体的水温符合水环境质量标准。</p>	本项目不涉及油类、酸液、碱液或者剧毒废液，没有放射性固体废物或废水，不向水体排放含热废水。	符合
2	<p>第五十条 向城镇污水集中处理设施排放水污染物，应当符合国家或者地方规定的水污染物排放标准。</p>	项目淤泥干化场产生的尾水经沉淀净化处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准后，就近排入昌宏西路污水管后接入第六水质净化厂进行处理。	符合
二	《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）		
1	<p>第二十条 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、运河、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律法规规定的其它地点倾倒、堆放、贮存固体废物。</p>	项目淤泥干化场需对地面进行硬化，做好防渗措施，经干化场处理后的淤泥运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目进行回填利用，项目不涉及环境防治法禁止的行为。	符合
2	<p>第四十九条 产生生活垃圾的单位、家庭和个人应当依法履行生活垃圾源头减量和分类投放义务，承担生活垃圾产生者责任。任何单位和个人都应当依法在指定的地点分类投放生活垃圾。禁止随意倾倒、抛撒、堆放或者焚烧生活垃圾。</p>	项目运行期产生的生活垃圾统一收集后交由环卫部门进行清运处理。	符合
3	<p>第七十二条 禁止擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥。禁止重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污泥进入农用地。从事水体清淤疏浚应当按照国家有关规定处理清淤疏浚过程中产生的</p>	本项目工程内容涉及河道底泥清淤，清淤过程中产生的底泥经淤泥干化场处理后运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目进行回	符合

	底泥，防止污染环境。	填利用。	
三	《风景名胜区条例》（2016.2.6）		
1	第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动： （一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动； （二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒性、腐蚀性物品的设施； （三）在景物或者设施上刻划、涂污； （四）乱扔垃圾。	本项目不占用滇池国家级风景名胜区。项目生态河道退水涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围。项目不进行风景名胜区禁止的活动。	符合
2	第二十九条 在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准： （一）设置、张贴商业广告； （二）举办大型游乐等活动； （三）改变水资源、水环境自然状态的活动； （四）其他影响生态和景观的活动。	本项目选址不占用滇池国家级风景名胜区，不在风景名胜区内进行上述活动。	符合
3	第三十条 风景名胜区内内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。	项目实施不会破坏景观，项目实施不妨碍区域游览。	符合
四	《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）		
1	第十五条 风景名胜区内内的建设项目应当符合经批准的风景区规划。禁止任何单位和个人在风景名胜区规划未经批准前或者违反经批准的风景区规划进行各类建设活动。	本项目不占用滇池国家级风景名胜区。	不涉及
五	《云南省滇池保护条例》（2018.11.29 修正）		
1	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。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。	根据本项目与2015年10月昆明市政府向社会公布施行《滇池分级保护范围划定方案》中的滇池分级保护范围叠图分析得知，本项目不同程度的涉及滇池保护范围一、二级区，其中虾坝河长198m在一级保护区范围内，虾坝河长322m位于二级保护区内。项目的建设可以减少河道内源污染，进一步改善滇池水质。	符合
2	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，按昆明市人民政府审批。	本项目为河道综合整治项目，建设内容包括生态河道建设及河道清淤，属于污染治理项目。该工程部分用地位于滇池保护范围的一级保护区。根据要求，本项目已报昆明市滇池行政管理部门审查，并取得了昆明市	符合

		滇池管理局核发的关于官渡区虾坝河下段综合整治工程的审查意见(昆滇管审(2023)2号),同意本项目的实施。	
3	<p>第四十四条 除在二级、三级保护区内禁止的行为外一级保护区禁止下列行为:</p> <p>(一) 填湖、围湖造田、造地等侵占水体或者缩小水面的行为;</p> <p>(二) 在湖岸滩地搭棚、摆摊、设点经营等;</p> <p>(三) 擅自取水或者违反取水许可规定取水;</p> <p>(四) 围堰、网箱、围网养殖,违反规定暂养水生生物;</p> <p>(五) 使用机动船、电动拖网或者污染水体的设施捕捞;</p> <p>(六) 使用禁用的渔具、捕捞方法或者不符合规定的网具捕捞;</p> <p>(七) 炸鱼、毒鱼、电鱼;</p> <p>(八) 使用农药、化肥、有机肥;</p> <p>(九) 擅自采捞对净化滇池水质有益的水草和其他水生植物;</p> <p>(十) 损毁水利、水文、科研、气象、测量、环境监测及码头、航标、航道、渔标、界桩等设施。</p>	本工程为河道综合治理项目,不开展保护区内禁止的行为及活动。	符合
4	<p>第四十五条 在二级保护区内的限制建设区应当以建设生态林为主。符合滇池保护规划的健康养老、健身体闲等生态旅游、文化项目,以及公共服务、市政基础设施项目,昆明市规划、住房城乡建设、国土资源、环境保护、水利等行政主管部门在报昆明市人民政府批准前,应当有昆明市滇池行政主管部门的意见。</p>	本项目为河道综合整治项目,建设内容包括生态河道建设及河道清淤,属于污染治理及环境保护类项目。本项目已报昆明市滇池行政管理部门审查,并取得了昆明市滇池管理局核发的关于官渡区虾坝河下段综合整治工程的审查意见(昆滇管审(2023)2号),同意本项目的实施。	符合
6	<p>第四十八条 除三级保护区禁止的行为外,在二级保护区内还禁止下列行为:</p> <p>(一) 新建、扩建排污口、工业园区、陵园、墓葬;</p> <p>(二) 爆破、取土、挖砂、采石、采矿;</p> <p>(三) 利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物;</p> <p>(四) 利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物;</p>	本项目为河道综合治理工程,部分工程在施工期会分段对河道进行围堰施工,施工结束将立即拆除,不进行暂养水生生物,不涉及二级保护区内禁止的行为活动。	符合

	（五）在河道中围堰、网箱、围网养殖，违反规定暂养水生生物； （六）规模化畜禽养殖。		
六	《中华人民共和国水法》		
第三十五条	从事工程建设，占用农业灌溉水源、灌排工程设施，或者对原有灌溉用水、供水水源有不利影响的，建设单位应当采取相应的补救措施，造成损失的，依法给予补偿。	经现场调查及资料分析，项目实施范围的虾坝河河段范围无农业灌溉水源、灌排工程设施分布。	符合
第三十七条	禁止在江河、湖泊、水库、运河、渠道内弃置、堆放阻碍行洪的物体和种植阻碍行洪的林木及高杆作物。	本工程生态河道建设有利于上游河道行洪，工程不涉及影响虾坝河河道行洪的建设行为。	符合
七	《中华人民共和国河道管理条例》		
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、通航标准和其他有关技术要求，维护堤防安全，保持河势稳定 and 行洪、航运通畅。	项目建设符合《滇池流域水环境保护治理“十四五”规划（2021-2025年）》；工程防洪标准为100年一遇，符合国家防洪标准；整治的河道主要功能为区域分洪、防洪，无通航功能。	符合
第二十二条	禁止损毁堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物和防汛设施、水文监测和测量设施、河岸地质监测设施以及通信照明等设施。	本项目为河道综合治理项目，施工期加强管理，不会对现有水工建筑物和防汛设施等造成影响。	符合
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。	本工程不涉及上述条文提到的有关禁止建设的内容。	符合
第二十五条	在河道管理范围内进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准：（一）采砂、取土、淘金弃置砂石或者淤泥；（二）爆破、钻探、挖筑鱼塘；（三）在河道滩地存放物料，修建厂房或者其他建筑设施；（四）在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。	本项目不涉及以上条文所述的活动。	符合
第二十八条	加强河道滩地、堤防和河岸的水土保持工作，防止水土流失、河道淤积。	本项目属于河道综合治理工程，工程内容包含河道清淤，对防止河道淤积有积极作用。	符合
第二十九条	江河的故道、旧堤、原有工程设施等，非经河道主管机关批准，不得填堵、占用或者拆毁。	本项目为河道主管机关（昆明市官渡区水务局）自行开展建设。	符合
第三十	在河道管理范围内，禁止堆放、倾倒、掩埋、	本项目施工期废水及固废处置	符

五条	排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。	处置不外排；项目施工期不在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。	合
八	《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》		
第三条	河道管理范围内的建设项目，必须按照河道管理权限，经河道主管机关审查同意后，方可开工建设。	本项目为河道主管机关（昆明市官渡区水务局）自行开展建设。	符合
第四条	河道管理范围内建设项目必须符合国家规定的防洪标准和其它技术要求，维护堤防安全，保持河势稳定和行洪、航运通畅。	根据设计，项目的建设满足排洪标准的要求和排水标准等的要求。整治的河道主要功能为区域分洪、防洪，无通航功能。	符合
第五条	建设单位编制立项文件时必须按照河道管理权限，向河道主管机关提出申请。		
第十条	建设项目开工前，建设单位应当将施工安排送河道主管机关备案。施工安排应包括施工占用河道管理范围内土地的情况和施工期防汛措施。	本项目建设主体为河道主管机关。	符合
九	《昆明市河道管理条例》（2017.3.1 施行）		
第二十二 条	在河道保护范围内禁止下列行为： （一）建设排放氮、磷等污染物的工业项目以及污染环境、破坏生态平衡和自然景观的其他项目； （二）倾倒、抛弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物； （三）向河道排放污水； （四）毁林开垦或者违法占用林地资源，盗伐、滥伐护堤林、护岸林； （五）爆破、打井、采石、取土等影响河势稳定、危害河岸堤防安全和妨碍行洪的活动。	本项目属于河道综合治理工程，不进行该条款禁止的上述行为。	符合
第二十三 条	在河道管理范围内，除遵守第二十二条规定外，还禁止下列行为： （一）清洗装贮过油类、有毒污染物的车辆、容器及包装物品； （二）设置拦河渔具，或者炸鱼、电鱼、毒鱼等活动； （三）围垦河道，或者建设阻碍行洪的建筑物、构筑物； （四）擅自填堵、覆盖河道，侵占河床、河堤，改变河道流向。	本项目属于河道综合治理工程，不进行该条款禁止的上述行为。	
第二十四 条	在出入滇池河道管理范围内，除遵守第二十三条规定外，还禁止下列行为： （一）洗浴，清洗车辆、衣物、卫生器具、容器以及其他污染水体的物品；	本项目属于河道综合治理工程，不进行该条款禁止的上述行为；项目施工期废水经处理后优先回用，回用不完的部分	符合

	<p>(二) 在非指定区域游泳；</p> <p>(三) 设置排污口；</p> <p>(四) 倾倒污水、污物；</p> <p>(五) 堆放、抛洒、焚烧物品；</p> <p>(六) 擅自捕捞水生动植物和猎捕野生水禽；</p> <p>(七) 利用船舶、船坞等水上设施从事餐饮、娱乐、住宿等活动；</p> <p>(八) 悬挂、晾晒有碍景观的物品。</p>	由自建排水导管进入昌宏西路污水管后最终排入第六水质净化厂；运行期无废水产生，不设排污口。	
第二十五条	禁止侵占和毁坏堤防、护岸、涵闸、泵站、水利工程管理用房、水文、水质监测站房设备和工程监测等河道配套设施设备。	本项目不进行该条款禁止的上述行为。	符合
第二十六条	在城乡截污管网已覆盖的区域，不得设置入河排污口；未覆盖的区域，应当达标排放。	项目施工期废水经处理后优先回用，回用不完的部分由自建排水导管进入昌宏西路污水管后最终排入第六水质净化厂；运行期无废水产生，不设排污口。	符合
第二十七条	<p>建设单位确需在河道管理范围内建设以下工程项目的，工程建设项目应当符合河道规划，其建设方案应当经水行政主管部门或者滇池行政管理部门审查同意并按照基本建设程序办理审批手续：</p> <p>(一) 水利开发、水害防治、河道治理的各类工程；</p> <p>(二) 修建跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水口、排水口等工程设施。</p>	本项目为河道综合整治项目，项目取得了昆明市滇池管理局核发的关于官渡区虾坝河下段综合整治工程的审查意见（昆滇管审（2023）2号），同意本项目的实施。	符合
第二十八条	施工围堰或者临时阻水设施在影响防洪安全时，建设单位应当按照防汛指挥机构的紧急处理决定，限期清除或者采取其他紧急补救措施；施工结束后，应当及时清理现场和清除施工围堰等遗留物	本项目施工期生态河道建设、河道底泥清淤等工程涉及施工围堰，在工程过程中将采取相关措施，在施工结束后，将立即拆除施工围堰，及时清理现场等。	符合
十	《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21号）		
1	<p>生态保护红线和一般生态空间 生态保护红线区严格执行云南省人民政府发布的《云南省生态保护红线》。生态保护红线区按照国家和云南省颁布的生态保护红线有关管控政策办法执行，原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。立足已形成的生态保护红线划定工作成果，遵循生态优</p>	本工程位于滇池外海北部，根据叠图分析，本工程部分内容涉及官渡区生态保护红线，项目工程内容主要包括河道清淤及生态河道建设，与区域生态保护红线管控要求不冲突。	符合

	<p>先原则，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间，全市一般生态空间面积为 4606.43 平方公里，占全市国土面积的 21.92%。一般生态空间参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，依法限制大规模高强度的工业化和城镇化开发建设活动。加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统的稳定。划入一般生态空间的各类自然保护地原则上按照原管控要求进行管理，其他一般生态空间根据用途分区，依法依规进行生态环境管控。</p>		
<p>2</p>	<p>环境质量底线 到 2025 年，全市生态环境质量持续改善，生态空间得到优化和有效保护，区域生态安全屏障更加牢固。全市环境空气质量总体保持优良，主城建成区空气质量优良天数占比达 99%以上，二氧化硫（SO₂）和氮氧化物（NO_x）排放总量控制在省下达的目标以内，主城区空气中颗粒物（PM₁₀、PM_{2.5}）稳定达《环境空气质量标准》二级标准以上。纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，滇池流域、阳宗海流域水环境质量明显改善，水生态系统功能逐步恢复，滇池草海水质达Ⅳ类，滇池外海水质达Ⅳ类（化学需氧量≤40 毫克/升），阳宗海水质达Ⅲ类，集中式饮用水源水质巩固改善。土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高，逐步改善全市土壤环境质量，遏制土壤污染恶化趋势，土壤环境风险得到基本管控。污染地块安全利用率、耕地土壤环境质量达到国家和云南省考核要求。</p> <p>到 2035 年，全市生态环境质量实现根本好转，生态功能显著提升，区域生态安全得到全面保障。全市环境空气质量全面改善，各县（市）区、开发（度假）区环境空气质量稳定达到国家二级标准。地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地区土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。</p>	<p>本项目为河道综合治理项目，生态河道建设、河道景观绿化、河道底泥清淤等工程内容，可以有效减少河道污染内源，提高水环境质量，是保护及改善滇池水环境的必要手段和措施，工程建设不会导致昆明市突破环境质量底线。</p>	<p>符合</p>

3	<p>资源利用上线 按照国家、省、市有关要求和规划，按时完成全市用水总量、用水效率、限制纳污“三条红线”水资源上限控制指标；按时完成耕地保有量、基本农田保护面积、建设用地总规模等土地资源利用上限控制指标；按时完成单位 GDP 能耗下降率、能源消费总量等能源控制指标。</p>	<p>本项目为河道综合治理项目，项目不占用基本农田，项目运行期涉及到的资源主要为泵站用电，泵站用电量不大，与所在地资源利用上线要求不冲突。</p>	符合
4	<p>空间布局约束 禁止在城市公共供水管网范围内建设自备水井。现有未经批准和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，一律限期关闭。</p>	<p>本项目为河道综合治理项目，不建设水井等。</p>	符合
	<p>污染物排放管控 1.大气环境质量保持在国家大气环境质量二级标准以内。 2.加强施工工地的扬尘控制和移动源大气环境污染管理；加强对汽车尾气综合处理，减轻汽车尾气污染和光化学污染。 3.城市污水管网尚未配套的地区，房地产开发项目应自行建设污水处理设施，污水处理后达标排放，城市建成区生活污水集中处理率达到95%以上。 4.完善生活污水收集处理系统，改造截污干管，杜绝生活污水直接进入城区河道及湖库。 5.按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的生活垃圾处理厂（场）、粪便处理厂、厨余垃圾处理厂、建筑垃圾（渣土）处理场、垃圾转运站、公共厕所、生活垃圾分类设施等环卫基础设施。</p>	<p>1、根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》及本评价大气环境质量现状补充监测，区域环境空气质量较好，能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本项目施工期短暂的施工废气排放对大气环境质量影响较小，运行期不排放大气污染物，不会影响区域大气环境质量。 2、项目施工期对施工扬尘、施工机械及运输车辆采取了相关控制措施，可有效减缓施工期扬尘、尾气影响。 3、项目施工期废水经处理后优先回用，回用不完的部分由自建排水导管进入昌宏西路污水管后最终排入第六水质净化厂，项目废水不外排。 4、项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿，施工人员施工期间的如厕问题依托周边公厕解决，不产生人员生活废水。 5、项目施工期淤泥干化场属于临时设施，施工结束后立即拆除并恢复。</p>	落实环评提出措施后符合
	<p>环境风险防控 1.危险废物必须进行集中处置。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物标准进行分类，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相同而未经安</p>	<p>1、本工程运行期产生的固体废物主要为泵站水泵设备维护、检修期间产生的废机油和废机油桶，及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存</p>	落实环评提

		<p>全性处置的危险废物，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。</p> <p>2.运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险废物运输管理的规定。</p>	<p>及处置。</p> <p>2、本项目将采取措施，加强桥梁扩建工程处运行期危险品运输管理。</p>	措施后符合
十一	《云南省九大高原湖泊保护治理攻坚战实施方案》（2019.3.9）			
(一)	加强湖泊流域空间管控			
1	<p>严格落实“三线一单”。科学测算流域环境容量，以环境承载力为约束，制定并落实九湖流域控制性环境总体规划。严格落实湖泊流域生态保护红线，2019年9月底前，九湖全面完成一级保护区划定，并设置规范标志，严格空间管控执法，严禁在生态保护红线内从事不符合有关规定的开发建设和经营活动。</p>		<p>建设项目已落实昆明市“三线一单”管理要求，部分工程涉及生态红线，但未从事不符合规定的开发建设及经营活动。</p>	符合
2	<p>严格管控沿湖开发利用。要在保护的前提下进行开发，保持湖泊岸线自然形态，坚决打赢过度开发建设治理攻坚战，决不出现无序开发乱象。严格管控环湖周边旅游地产开发，严格控制跨湖、穿湖、临湖建筑物和设施建设。湖泊保护区内的建设项目和活动，必须符合有关规划并科学论证，严格执行工程建设方案审查、洪水影响评价审批、环境影响评价等制度。严格执行新改扩建入河排污口、取水口审批等制度，健全涉湖建设项目审批公示制度。根据湖泊流域各地区的主体功能定位，进一步强化国土空间规划管控，避免土地矿产资源无序开发、城镇化粗放式建设和产业不合理布局，坚决打赢矿山整治攻坚战，决不允许已关停取缔的矿山死灰复燃。沿湖土地矿产开发利用和产业布局应与岸线分区管理要求相衔接，以规划环评优化湖泊流域产业发展布局。</p>		<p>本项目为河道综合治理，是滇池治理及保护的前提，项目的审批及公示均按照相关要求进行的。</p>	符合
3	<p>加快推动生态搬迁。要坚决打赢生态搬迁攻坚战，决不发生“人进湖退”的现象，全面实施拆除违建、“四退三还”（退人、退田、退房、退塘，还湖、还水、还湿地）。滇池巩固“四退三还”成果，实施最严格管控制度，按照《滇池分级保护范围划定方案》（昆明市人民政府2015年第88号公告），严格控制沿湖岸带旅游设施和房地产项目。妥善安置搬迁群众，合理选择安置地点，高水准规划建设安置住房，建立完善流域生态补偿机制，全力巩固好“三线”生态搬迁成果，努力维护和展现好湖泊的碧波美景。</p>		<p>本项目实施内容属于河道整治工程，不涉及生态搬迁。</p>	符合

(二)	加强水资源保护		
4	<p>加强九湖流域水资源保护管理。按湖泊流域范围制定相应的生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线指标，严控水资源开发利用强度，严控湖体取用水量，统筹九湖水资源与城市再生水、农田和城市雨洪水的分质利用，全面提升用水效率。到 2020 年，九湖流域农田灌溉水有效利用系数达到 0.55 以上。结合海绵城市建设，推行低影响开发建设模式，加强对雨洪水的调蓄及综合利用。对水资源短缺、水质改善难度大的湖泊，科学制定引水、补水方案，采取科学调水、合理控水等措施，加快湖泊水体循环交换。</p>	<p>本项目的建设以滇池治理与保护为前提，工程的实施可对滇池水质有进一步改善效果。</p>	符合
(三)	加强水污染防治		
5	<p>加强污染物达标排放管理。落实排污许可证制度，严格按照九湖限制排污总量控制入湖污染物总量，加强入湖（河）排污口监管。入湖污染物总量超过水功能区限制排污总量的湖泊，要排查入湖污染源，制定实施限期整治方案，明确年度入湖污染物削减量，逐步改善湖泊水质；对污染较重的滇池、星云湖、杞麓湖和异龙湖，坚持综合治理，提高湖泊水资源承载能力和水环境质量。加强九湖污染物达标排放监管，将治理任务落实到九湖流域内各排污单位，依法取缔非法设置的入湖排污口，严厉打击废水污水直接入湖和垃圾倾倒等违法行为。对流域不符合排放标准的污染企业一律实行搬迁改造或关闭退出，对环评不通过、生产工艺不达标的项目一律叫停。</p>	<p>项目施工期废水经处理后优先回用，回用不完的部分由自建排水导管进入昌宏西路污水管后最终排入第六水质净化厂；运行期无废水产生，不设排污口。项目治理河段虾坝河属于滇池入滇河流域，通过整治可对滇池水质有进一步改善作用。</p>	符合
7	<p>加强湖泊流域面源污染防治。要坚决打赢农业面源污染治理攻坚战，决不让“大药大水大肥”的种植方式持续下去。努力提升产业发展的层次和水平，坚定不移推进有机化绿色化，全面禁止使用农药和化肥，着力提升湖泊绿色生态农业发展的竞争力，努力实现湖泊保护与产业发展双赢。九湖流域要最大限度削减农业面源污染负荷，调整流域种植结构，促进产业转型升级，推广生态种植模式，打造九湖流域绿色食品品牌，加快开展九湖流域农田径流污染防治，积极引导和鼓励农民使用测土配方施肥、生物防治、精细农业等技术，实现九湖流域化肥农药减量增效。在滇池、异龙湖、杞麓湖试行退地减水，从源头控制农业面源入湖污染负荷。严格执行禁养区制度，依法科学合理确定限养</p>	<p>本项目为河道综合整治工程，不涉及种植行业。</p>	符合

	区内养殖总量，因地制宜推广畜禽养殖废弃物资源化利用技术，到 2020 年畜禽粪污综合利用率达到 85%以上。		
8	加强内源污染治理。要坚决打赢水质改善提升攻坚战，决不让大面积水质恶化风险发生。对污染严重的湖泊，采取底泥疏挖、植物残体清除等措施，减少内源污染，改善湖泊水质。加大湖泊蓝藻水华防治力度，完善滇池、星云湖蓝藻水华防控体系，制定完善蓝藻水华预警方案，到 2020 年滇池蓝藻水华程度明显减轻，滇池外海北部水域发生中度以上蓝藻水华天数明显减少。	本项目为河道综合整治工程，治理河段属于滇池外海北部水域入滇河流，项目的实施可以有效减少河道内源污染；从而削减进入滇池的污染物，改善滇池水质。	符合
(四)	加强水环境整治		
9	加强流域控源截污。要坚决打赢环湖截污攻坚战，决不让一滴污水进入湖泊。全面抓好环湖截污工程建设，加快雨污分流改造以及次干管、支管建设，建立科学的运行管理机制，既要建设好，又要运行好，确保已建成的设施充分发挥环境效益。全面推动完善滇池精准治污体系，强化全流域精细化管理，提升污水处理系统与环湖截污系统效能，乡镇生活污水设施基本实现全覆盖，流域内乡镇镇区生活垃圾实现全收集全处理。	本项目将对虾坝河进行全面综合整治，实施生态绿化、泄洪等措施，可以为片区开发提供城市开发所需的环保、防洪安全等最基础的市政设施，并可美化环境，提升环境质量。	符合
10	加强入湖河道环境综合整治。要坚决打赢河道治理攻坚战，决不让劣质水体流入湖泊。全面落实省、市、县、乡、村五级河长制湖长制，入湖河流制定实施“一河（渠）一策”方案。以入湖河流水质改善为目标，加快推进九湖主要入湖河流的水环境综合整治。重点对九湖流域内污染较严重的入湖河流实施治理。	本项目河道作为入滇的主要河道，通过河道底泥清淤、生态河道建设等措施，能够改善入湖河道水质质量。	符合
11	加强流域饮用水水源地保护。实施饮用水水源地安全保障达标和规范化建设，科学划定饮用水水源保护区，清理整治水源地保护区内排污口、污染源和违法违规建筑物，设置饮用水水源地隔离防护设施、警示牌和标识牌，开展饮用水水源地安全保障达标建设。	项目临近昆明市城市备用饮用水源—滇池，但项目建设过程中未建排污口、违法违规建筑物，项目实施有利于改善滇池入湖河道水质。	符合
(五)	加强水生态修复		
12	强化山水林田湖草系统治理。要坚决打赢环湖生态修复攻坚战，决不让湖滨生态再受伤害。开展生态圈建设，以水源涵养、水土保持、水质净化、生物多样性保护为重点，实施九湖流域面山修复、陆地生态修复、湖滨生态廊道修复、湖滨生态湿地建设、入湖河道清水产流机制修复、湖内生态保育等生态建设，形成湖泊	本项目的建设有利于滇池治理与保护，主要建设内容包括桥梁改建、生态河道建设、水位控制闸、抽排泵站、管线迁改、河道景观绿化、河道底泥清淤，可对滇池水质有进一步改善作用。	符合

	良好生态保护屏障。以水生植物群落恢复和重建为重点，开展退化水生态系统修复；以推进“四退三还”为重点，开展入湖河道生态化治理，加强湖泊岸带生态恢复、优化湖滨带生态系统结构，完善和提升湖滨带生态功能；以湖泊面山治理为重点，以本土树种、生态林木为主，林、乔、灌、草结合，实施流域绿化工程，提高流域森林覆盖率，有效涵养水源，拦截地表径流。恢复抚仙湖流域自然水生态系统、建立抚仙湖流域用水外循环系统、用水排水控制系统。		
13	加强九湖水生生物资源保护。开展珍稀濒危水生野生动植物保护工作，加强水生动植物自然保护区和水产种质资源保护区的管理，保护水生动物的产卵场、索饵场、洄游通道等环境。加大水生生物增殖放流力度，降低捕捞强度，改善渔业种群结构，防治外来物种入侵，开展生物治理，维护水生生物多样性。加大对“绝户网”等非法捕捞的打击力度，严格涉渔工程水生生物环境影响评价审批。	本项目为河道综合整治工程，项目的建设有利于水生生物资源的保护，改善水环境质量。	符合
十二	《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》		
第二条	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调，满足相关规划环评要求。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、生态功能区划、水环境功能区划、水功能区划、生态环境保护规划、流域综合规划、防洪规划等相协调。	符合
第三条	工程选址选线、施工布置原则上不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，并与饮用水水源保护区的保护要求相协调。法律法规、政策另有规定的从其规定。	项目部分工程段涉及占用生态保护红线和滇池一级保护区，涉及工程为生态河道，不属于生态保护红线和滇池一级保护区禁止占用的区域。	符合
第五条	项目对鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境、物种多样性及资源量等产生不利影响的，提出了下泄生态流量、恢复鱼类洄游通道、采用生态友好型护岸（坡、底）、生态修复、增殖放流等措施。在采取上述措施后，对水生生物的不利影响能够得到缓解和控制，不会造成原有珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物在相关河段消失，不会对相关河段水生生态系统造成重大不利影响。	经调查，本项目的开展的区域不涉及鱼类等水生生物的洄游通道及“三场”等重要生境，工程涉及的河道内无珍稀濒危保护、区域特有或重要经济水生生物，不会对水生生态系统造成重大不利影响。	符合
第七条	项目施工组织方案具有环境合理性，对料场、弃土（渣）场等施工场地提出了水土流失防治	本工程对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体	符合

	和生态修复等措施。根据环境保护相关标准和要求，对施工期各类废（污）水、扬尘、废气、噪声、固体废物等提出了防治或处置措施。其中，涉水施工涉及饮用水水源保护区或取水口并可能对水质造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、污染物控制等措施；涉水施工对鱼类等水生生物及其重要生境造成不利影响的，提出了避让、施工方案优化、控制施工噪声等措施；针对清淤、疏浚等产生的淤泥，提出了符合相关规定的处置或综合利用方案。	废物等均提出了防治或处置措施。工程施工不涉及饮用水水源保护区或取水口；不会对鱼类等水生生物及其重要生境造成不利影响；河道清淤产生的淤泥沥水后运至合法的弃土场填埋处置。	
十三	《云南省滇池“一湖一策”保护治理行动方案（2021-2023年）》		
1	到2023年，与水资源水环境承载能力相协调的生产生活方式继续推进，湖泊生态缓冲带得到维持和恢复；环湖截污体系进一步完善，入湖河道水污染物排放总量持续减少，流域水环境质量持续改善，滇池草海水水质稳定达到IV类、外海水水质达到IV类（COD≤40mg/L）；35条入湖河道中19条达到III类及以上，16条达到IV类。滇池发生蓝藻水华程度明显减轻，生物多样性保护水平有所提升；以水生态保护修复为核心的水环境、水生态、水资源等要素统筹推进格局逐步形成。	本项目的实施可以减少内源污染，改善入滇河道及滇池水域环境，提高生物多样性。	符合
2	深化内源污染治理，强化蓝藻防控，保护与修复水生态：一是做好存量削减，继续实施底泥疏浚和疏浚污泥无害化处理工程，开展滇池污染底泥勘测及底泥负荷评估等研究，摸清污染底泥存量，提出滇池内源分区、分级和分期治理对策。二是抓好滇池重点水域蓝藻防控，建设蓝藻打捞处理站，降低重点水域蓝藻水华富集；三是通过以渔控藻、以渔抑藻、以渔净水、以渔保水，发挥鱼类在生物治理富营养化水体中的积极作用。	本项目生态河道建设、河道底泥清淤等工程的实施，可以有效减少污染物进入滇池，避免滇池水环境进一步恶化。	符合
十四	《滇池“三区管控实施细则（试行）”（2022-12-29 昆明市人民政府）》		
(二)	生态保护缓冲区管控		
1	第十三条 禁止新增与生态保护缓冲区要求不符的建设项目。禁止新增商品住宅和村民回迁安置房，以及新建、扩建工业项目、陵园、墓葬，坚决退出违规违建项目。严禁审批高污染、高耗水、高耗能项目以及法律法规规定不得建设的项目。与生态功能定位不符的开发性、生产性建设活动有序退出，并科学制定详细退出方案。对除滇池沿岸违规违建整治保留的点（片）外现有开发项目采取熔断措施，重新论证、严格把关，该取消的坚决取消。鼓励田园	本项目不属于生态保护缓冲区要求不符的建设项目，不涉及该条例禁止的活动。	符合

	综合体建设，对文旅农融合项目也应因地制宜、依法依规、适度发展。		
2	第十七条 禁止新增排污口。严格实行排污口登记制度，规范排污许可管理和排污口设置，除城镇污水集中处理设施排污口外不新增入河排污口，逐步取缔原有入河排污口（原有城镇污水集中处理设施排污口除外）。开展污染溯源排查，建立污染源台账，定期分析研究，加强管控。2025 年底前，全面消除黑臭水体。	本项目不涉及新增排污口。	符合
(三)	绿色发展区管控		
3	第二十三条 严格管控建设用地总规模。严格执行依法批准的国土空间规划明确的建设用地总规模，新增建设用地主要优先用于保障基础设施、公共服务设施等民生项目用地需求。科学发展资源条件优越，以及旅游、休闲、康养等发展潜力较大的绿色产业。不得建设不符合国家产业政策的造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥、农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电以及其他严重污染环境的生产项目。禁止新建、改建、扩建直接向入湖河道排放氮、磷污染物的工业项目和严重污染环境、破坏生态的其他项目。	本项目为河道综合整治工程，属于“水利中江河堤防建设及河道、水库治理工程和江河湖库清淤疏浚工程。”不属于生产性项目。	符合
十五	《云南省人民政府关于九大高原湖泊“三区”管控指导意见》（云政发〔2022〕25号文）		
(二)	生态保护缓冲区管控		
1	12.禁止新增建设项目。禁止新增工业项目、商品住宅等项目，坚决退出违规违建项目。严禁审批高污染、高耗水、高耗能项目。与生态功能定位不符的开发性、生产性建设活动有序退出，并科学制定详细退出方案。对现有开发项目采取熔断措施，重新论证、严格把关，该取消的坚决取消。鼓励田园综合体建设，对文旅农融合项目也应因地制宜、依法依规、适度发展。	本项目不涉及新增工业项目、商品住宅等项目，不属于高污染、高耗水、高耗能项目。	符合
2	14.禁止破坏生态空间。严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动，确保依法保护的湿地、林地、草地、耕地、荒地（未利用地）等生态空间面积不减少、生态功能不降低，生态服务保障能力逐渐提高。	本项目生态河道建设工程会占用一部分生态空间，但项目的实施对生态服务保障能力逐渐提高有利。	涉及
(三)	绿色发展区管控		

3	<p>29.大力推进流域生态修复。2025 年底前，洱海、泸沽湖、阳宗海主要入湖河道水质均在Ⅲ类及以上，其余湖泊主要入湖河道全面消除Ⅴ类、劣Ⅴ类水体。全面排查流域内矿山，按照自然保护地、生态保护红线管理要求分类处置，并按照宜林则林、宜耕则耕、宜草则草、宜景则景的原则进行生态修复，推进历史遗留矿山生态修复。积极推进国土绿化行动，加强湖泊面山绿化和生态修复，提高森林覆盖率，减少水土流失，涵养水源，提升森林、草原系统生态功能。加强入湖河道综合治理，常态化开展“乱占、乱采、乱堆、乱建”清理行动，促进河道生态修复。加强入湖河道管理，严格主要入湖河道管理范围内建设项目和活动的审批及监管。</p>	<p>本项目为河道综合治理工程，工程的实施可以促进河道生态修复，减少内源污染，对提高滇池水环境质量有积极作用。</p>	<p>符合</p>
---	---	---	-----------

3.3.3 相关规划符合性分析

(1) 与《云南省生态功能区划》相符性分析

2009 年 11 月，云南省环境保护厅发布关于印发《云南省生态功能区划》的通知，《区划》根据我省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分布规律及存在的主要生态问题，将云南生态功能分为 5 个一级区、19 个二级区和 65 个三级区，划定了一批对云南生态安全具有重大意义的重要生态功能区域，明确了各功能区的生态系统特征、服务功能、保护目标与发展方向，提出了相应的生态保护和建设方案，为我省生态保护工作实现决策科学化、管理定量化、开发合理化、运作过程信息化奠定了重要基础。

根据《云南省生态功能区划》，本项目属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（Ⅲ）中的滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区（Ⅲ1）的昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区（Ⅲ1-6）。该生态功能区的主要特征是以湖盆和丘状高原地貌为主。大部分地区的年降雨量在 900-1000mm，现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土为主，农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺，具有城乡交错带的生态脆弱性。

虾坝河是入滇的主要河道，通过对虾坝河进行底泥清淤、生态修复可以减少河道内源污染、提高河道的自净能力，从而削减进入滇池的污染物，改善滇池的

水质和恢复生态环境。因此，项目的建设与《云南省生态功能区划》无冲突。

（2）与《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》符合性分析

根据《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》滇池国家级风景名胜区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。景区规划总用地面积为 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，不得安排旅宿床位，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）。

本项目位于昆明市官渡区，项目与滇池国家级风景名胜区无重叠关系，项目生态河道工程终点为虾坝河河道终点，不涉及滇池外海水域，不涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围。本工程属于河道综合整治工程，项目生态河道退水涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围；项目施工期采取相关环境管理及保护措施后，施工期对滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围的不利影响较小，影响在可接受范围内；通过项目配套清淤工程的实施，可以有效减少虾坝河内源污染，对提升滇池水环境质量有积极作用，生态河道及河道景观工程的实施，可有效改善区域生态环境及景观环境。该工程的建设符合《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》的保护要求。

（3）与《云南省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2022 年 4 月 27 日，云南省生态环境厅发布关于印发《云南省“十四五”生态环境保护规划》的通知（云环发〔2022〕13 号），其中针对深化“三水”统筹，全面改善水生态环境质量，提出九大高原湖泊保护治理工程：

1) 农业面源治理工程。制定九大高原湖泊流域种植业结构调整规划。开展湖泊流域农业面源污染综合治理。建设农田一库塘复合生态系统，建立农田径流拦截净化、调蓄回用的治理模式，构建农田退水综合回用循环体系；

2) 城镇“两污”收集处理能力提升工程。完善九湖流域城市建成区雨污管网收集系统。开展流域内环境卫生基础设施和垃圾收集清运系统建设，逐步完善城乡生活垃圾无害化收运处置四级管理体制；

3) 截污治污体系完善工程。加快环湖截污治污提质增效工程，开展截污管

网、河道沟渠、湿地塘库等排查，实施管网破损、污水冒井、湿地塘库和河道沟渠水系不畅等整治，开展雨水冲击性污染负荷防控；

4) 健康水循环体系构建工程。从流域层面实施清污分流，打造主要入湖河流清水通道，实施清水入湖生态补水工程。实施污水处理厂尾水循环利用工程，打造污水通道、库塘、湿地、调蓄带循环利用系统；

5) 入湖河流脱劣提升工程。强化入湖河流水体环境综合整治，对主要入湖河流中V类、劣V类河流实施脱劣提升工程，劣V类水体的河流实现消劣，V类水质的河流稳步提升；

6) 湖泊生态保护修复工程。实施湖滨缓冲带生态修复与湿地建设工程，恢复水生生态，提升生物多样性。实施主要入湖河流河滨缓冲带建设工程，建设生态堤岸、河口湿地生态系统。

虾坝河是入滇的主要河道，通过实施清淤工程、生态修复工程等，促进滇池水质的改善和生态环境的恢复，是滇池水质提升的需要，故项目的建设符合《云南省“十四五”生态环境保护规划》。

(4) 与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》相符性分析

2022年8月16日发布了《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）（自然资发〔2022〕142号）》，通知有关事项如下：

（一）要求加强人为活动管控：规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动，生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动，生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

（二）加强有限人为活动管理。上述生态保护红线管控范围内有限人为活动，涉及新增建设用地、用海用岛审批的，在报批农用地转用、土地征收、海域使用权、无居民海岛开发利用时，附省级人民政府出具符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见；不涉及新增建设用地、用海用岛审批的，按有关规定进行管理，无明确规定的由省级人民政府制定具体监管办法。上述活动涉及自然保

护地的，应征求林业和草原主管部门或自然保护区管理机构意见。

本项目为河道整治工程，不属于开发性、生产性建设活动，不涉及新增建设用地，不开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，项目施工期和运行期无破坏森林草原湿地或违反风景名胜区管理规定的行为，与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）（自然资发〔2022〕142号）》的要求不冲突。

（5）与《生态保护红线生态环境监督办法》相符性分析

2022年12月27日生态环境部印发《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态〔2022〕2号），要求坚持生态优先、统筹兼顾、绿色发展、问题导向、分类监督、公众参与的原则，建立严格的监督体系，实现一条红线守住自然生态安全边界，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，提升生态系统质量和稳定性。生态保护红线内，自然保护区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，生态环境部门对生态保护红线内的有限人为活动实行严格的生态环境监督。生态环境部建立生态保护红线生态状况评估制度，制定生态保护红线监管指标体系和生态状况评估标准规范，定期组织开展生态保护红线生态状况评估，评估生态保护红线生态系统格局、质量、服务功能和保护成效。

官渡区虾坝河下段综合整治工程的实施不会对生态保护红线生态功能、面积造成影响，不会改变生态保护红线的性质，对提高虾坝河和滇池的生态系统质量和稳定性具有促进作用，本项目工程占用生态保护红线面积约为0.975hm²，不涉及自然保护区核心保护区，项目活动不会对生态功能造成影响，与《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的要求相符。

（6）与《云南省生物多样性保护条例》相符性分析

2018年9月21日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过《云南省生物多样性保护条例》，其要求如下：

第二十四条 任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的，应当依法办理审批手续，并按照有关技术规范进行试验。

第二十五条 禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。

第二十九条 新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。

官渡区虾坝河下段综合整治工程不涉及外来物种的引进，景观河道绿化工程中尽量选择云南省常见的本土植物，不涉及扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。项目施工期将会对施工区域内的物种造成一定的影响，但经现场踏勘施工区域内无保护物种，对生物多样性的影响在可接受范围内，施工期结束后将对植被进行恢复，工程的建成只会让项目区域内的生物多样性更高，稳定性更强。项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》的相关保护要求。

（7）与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》相符性分析

为进一步加强云南生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》，划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先领域和34项行动。《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》指出生物多样性保护面临的问题有：生物多样性保护的壓力日益突出，部分物种濒危程度仍在加剧，生态系统服务功能退化，外来入侵物种威胁加剧，遗传种质资源流失严重，气象灾害的危害加剧，生态补偿机制尚未健全，传统生态文化受到巨大冲击。

远期目标：到2030年，使全省的生物多样性得到切实保护。形成类型齐全、布局合理、功能完善、效益明显的自然保护地网络体系，其数量和面积达到合理水平，生态系统、物种和遗传多样性得到有效保护，各类生态系统良性循环。建立完善的生物多样性保护政策法律体系和生物资源可持续利用机制，使保护生物多样性成为公众的自觉行动。90%以上的自然保护区有健全的管理机构。主要外来入侵生物基本得到控制，生物多样性得到根本性保护。

对照生物多样性优先保护区域，滇中高原湖泊区为滇池水域，不涉及外围区域，因此本项目施工区域不涉及优先保护区域，且本工程的建设不会导致任何一

种野生动物在评价区的濒危或消失，对生态系统服务功能具有一定的促进作用。工程的实施可以清除虾坝河上游河段的入侵物种水葫芦，河道景观绿化、生态河道建设均采用云南本土物种，不会造成外来入侵物种威胁。项目的实施可以使区域内的水生生态系统生物多样性更高、稳定性更强，促进生态系统良性循环。因此项目建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012—2030年）》的相关保护要求。

3.3.4 干化场选址合理性分析

本项目淤泥干化场拟选址于环湖东路，龙马新区小区，在建滇池龙岸小区以及虾坝河夹角中间地带，该地块现状为闲置空地，与周边环湖东路、昌宏西路、珥季路可通过河道边道路及现有地产施工便道连接，水电可就近接入，位置距离清淤河段近，淤泥输送费用低，且距离滇池相对远，环保敏感度相对较低，淤泥脱水产生的废水可排入市政道路污水管。淤泥干化场属临时工程，不属于开发类建设项目，不违反规划要求，不存在规划禁止的行为。淤泥干化场占用土地利用类型为旱地，项目建成后对淤泥干化场进行拆除，并对临时占用的旱地进行生态恢复。

经与有关部门核实，该地块土地已征收，目前处于未开发状态，施工期可作为本项目干化场临时用地，故该选址合理。淤泥干化场选址情况说明见附件8。

3.3.5 水位控制闸门选址合理性分析

水位控制闸门选址在已拆除的昆明艺术学院门口，该处距离一级保护线为103m，目前该河道两侧建筑均已拆除，拆建筑物时产生的建筑垃圾已经清理完毕。工程占用的林地河道旁的临时绿化带，并且多以桉树为主，长势较差，不涉及植物保护带。周边水电、交通条件好，闸门可随河道改造一同实施。综合而言，项目水位控制闸门选址合理。

3.3.6 抽排泵站选址合理性分析

泵房在水位控制闸门西北侧就近建设，抽排泵站建设区域为一块空地，目前已被杂草覆盖，占地类型为荒草地，不占用其他植物植被资源；该选址周边水电、交通条件好，可随闸门、河道改造一同实施。综合而言，项目抽排泵站选址合理。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状与评价

4.1.1 地理位置

昆明市是云南省省会城市，是全省政治、经济、文化、交通与信息中心，是中国面向东南亚、南亚的区域性国际城市，国家级历史文化名城、我国重要的旅游和商贸城市，西部地区重要的中心城市之一。昆明市位于东经 102°43′，北纬 25°02′，地处金沙江、珠江、红河三大流域分水岭地带，主城区东、西、北三面环山，南临滇池。滇池是云贵高原上的一颗明珠，是著名高原淡水湖泊和国家级风景名胜，具有防洪、供水、旅游、渔业及水上运输，调节气候等多种功能，是维持滇池盆地生态平衡的核心，是支撑昆明市国民经济建设和社会事业发展的生态基础，对维护昆明城市生态系统平衡有决定性作用。

昆明市行政辖区包括一市（安宁）、六区（五华、盘龙、官渡、西山、呈贡、东川）、七县（禄劝、富民、嵩明、寻甸、宜良、石林、晋宁）。昆明主城区是全省、全市工业、商业、金融、政治、教育、科研、文化、卫生中心，主要包括盘龙区、五华区、官渡区和西山区的大部分范围。本项目位于昆明市官渡区，项目综合整治起点坐标为：102°42′46.72″E、24°56′21.75″N，终点坐标为：102°42′41.12″E、24°56′3.87″N；清淤段起点坐标为：102°43′47.36″E、24°58′28.74″N，终点坐标为：102°42′47.22″E、24°56′22.25″N，项目所在地属于主城区规划范围。

4.1.2 地形地貌

昆明市中心海拔约 1891m。拱王山马鬃岭为昆明境内最高点，海拔 4247.7m，金沙江与普渡河汇合处为昆明境内最低点，海拔 746m。市域地处云贵高原，总体地势北部高，南部低，由北向南呈阶梯状逐渐降低。中部隆起，东西两侧较低。以湖盆岩溶高原地貌形态为主，红色山原地貌次之。大部分地区海拔在 1500~2800m 之间。

项目地位于昆明市官渡区，区内地势东高西低。主要出露寒武系、泥盆系、石炭系、二迭系地层，局部河谷内覆盖层第四系冲洪积物；东部为昆明陷落盆地，

标高 1880m~1940m，地势平坦，主要分布第四系冲洪积、冲湖积、湖积层，局部有第三系地层出露。

4.1.3 地质

4.1.3.1 区域地质构造

昆明盆地在大地构造上位于扬子准地台康滇古隆起东缘。盆地基底主要由早古生代地层构成，盆地边缘则由元古界昆阳群至第三系始新统路美邑组地层组成。盆地西侧安宁地区大片出露震旦系地层，其上叠置有东西向的晚三叠纪到白垩纪的中生代拗陷，堆积了巨厚层红色含盐地层。盆地北部出露由古生代地层组成的褶皱构造，褶皱轴向近南北，其上还叠置有同方向的中生代拗陷，上部又被晚新生代地层所覆盖。盆地东缘出露北东走向的古生代地层，其上叠置有同方向展布的晚三叠世到侏罗纪拗陷。盆地南缘为晚新生代沉积盖于南北向分布的昆阳群至路美邑组地层之上。盆地内部堆积有数百米厚的晚新生代松散地层。

工程区区域上位于扬子准地台西部，川滇台背斜与滇东台褶带之交汇部位，区域上重要的三级构造单元分界断裂—普渡河~滇池南北向断裂（西山断裂）顺滇池西部边缘纵贯，以此断裂为界，分为东西两个构造区，西区以宽缓褶皱为主，主要构造线近东西向，断裂次之；东区以断裂为主，主要构造线近南北向，少量褶皱。区域主要的构造形迹有：走向南北的昆明西山断层、蛇山断层、黑龙潭—官渡断层。

（1）昆明西山断层（F₁）

是本场地最主要、具控制性的断裂构造，在昆明盆地基本伏于第四系沉积层及滇池水域之下，大体沿滇池西岸边水下通过，长度大于 37km；断层面面向东倾斜，倾角较陡，物探推断倾角 60°~80°，断层线走向 350°~20°，断裂平面呈舒缓波状，破碎带宽达数百米。该断层分为东、西两个分枝，东枝在王家桥~大观楼一线隐伏于覆盖层之下，据物探资料该断层为西倾的压性断层；西枝（主干断层）为向东陡倾的张性断层，而北段为东倾高角度的压性断层，说明该断层遭受多次运动改造，从断层的发育史及晚近期活动遗迹看，主干断层力学性质为先压后张的多反复断层，它的活动对昆明盆地的形成发展、演化起着主导的控制作用。

（2）蛇山（铁峰庵）断层（F₂）

纵列于桃园向斜及蛇山背斜之间，由蛇山向南延伸至铁峰庵，南端在大观楼与南坝之间隐藏于覆盖层之下。断层面倾向东，倾角 $60^{\circ}\sim 75^{\circ}$ ，压性断层。

（3）黑龙潭—官渡断层（F₃）

为昆明盆地内次级控制性断裂，张性断层，北端在大哨—石关一带断面倾向东，倾角 70° ；石关以南断层分两支，东支为主干部分，沿黑龙潭、关上南延至官渡以远入滇池。西支经茨坝南延昆明北京路至南坝入滇池，断层面倾向东。两支断层联合构成了龙头街—小河咀宽 200~800m 的新生代凹陷。

4.1.3.2 水文地质条件

一、含水岩组及富水性

结合研究区岩性出露特征、地下水埋藏特征等，将区内地下水划分为松散岩类孔隙水、裂隙水和岩溶水三类。各含水岩组的富水性不仅仅与岩组的岩性相关，同时也与岩组所处地质环境相关。即随着气象条件、河流切割作用、地形地貌、地质构造等的不同，含水岩组的含水介质组成也不同，从而各含水岩组的富水性也不相同。

（1）松散岩类孔隙水

区域内松散岩类孔隙水主要分布于昆明盆地，主要赋存于第四系 Q 和第三系 N₂ 含水层中，其中第四系以冲积、冲洪积、冰积为主，第三系以湖积为主。

（2）裂隙水

区域内裂隙水主要分为层状裂隙水、风化裂隙水两类。

1) 层状裂隙水主要为新生界下第三系、中生界及古生界的碎屑岩层，其中以泥岩、页岩成分为主的包括 $\epsilon 1q$ 、O_{1h+t}、D_{1c}、C_{1d1}、P_{1d}、J₂ 等岩组，裂隙发育较浅，在地下水系统中起阻水或隔水作用，该类含水层富水性较弱-弱。

2) 风化裂隙水主要为岩浆岩(P_{2β}) 等。这类岩石由于受岩石本身性质的控制，沿层理面仅发育微弱的风化裂隙，裂隙规模小，连通性差，富水性较弱-弱。

（3）岩溶水

区域内北东部及昆明盆地周边均有分布。主要赋存于 Zbdn、 $\epsilon 1q$ 、 $\epsilon 2d$ 、D_{3zg}、C_{1d2}、C_{2w}、P_{1y} 等地层中。

中部昆明盆地周边及东部，岩石多裸露岩溶垂直发育强烈，以开敞型岩溶地

貌为主，地表负地形发育强烈，地下水岩溶形态溶孔、溶隙强烈发育，成为地下水良好的赋存空间，岩溶水丰富。

二、地下水补给、径流、排泄条件

区域内地下水补径排条件受到区内地形地貌、河流水系分布以及地质构造控制，不同区域表现为不同的补径排特征。

（1）补给条件

区域内地下水主要接受大气降雨补给。

盆地北东侧为基岩山区，沟谷切割较深，大气降雨多沿地表以坡面流形式汇入溪沟。降雨在可溶岩区和非可溶岩区入渗量具有明显差异，岩溶发育区，汇水能力一般较强。非可溶岩区大气降雨入渗补给明显偏弱，山体坡度较大，岩体致密，降雨入渗较少。

昆明盆地表层第四系砂砾石含孔隙水，厚度3~10米，主要靠大气降雨和地表河流补给，多具有近河段富水、远河段富水性稍差的特点。盆地下伏古生代基岩地层，主要含水层位为碳酸盐岩，赋存岩溶水，富水性强。局部承压，为周围山区地表水从北、东两个方向向深部循环补给或各含水层通过断层越流补给。

（2）径流条件

可溶岩与非可溶岩中地下水的径流条件差异很大，在可溶岩区，地下水通道条件较好，地下水径流速度较快。非可溶岩区，地下水的侵蚀作用较小，地下水通常岩构造裂隙、风化裂隙、层间裂隙等优势面进行径流，径流速度缓慢，局部承压。地下水向附近主要河流径流。

地下水进入盆地内水力坡度迅速减小，径流速度变缓。地下水主要通过松散孔隙进行径流，局部就近向河流径流，总体上向滇池径流。

（3）排泄条件

区域内地下水总体向滇池排泄，局部就近排向溪沟河流。

北东侧非可溶岩区地下水露头较少见，该区地下水多以潜流方式向地表溪沟排泄。可溶岩区地下水露头较多，在断层接触带、差异性岩性接触面等地多见泉水出露。盆地边缘地下水受到第四系及第三系泥岩等阻隔，多见泉水出露地表。

三、工程区地下水埋深及类型

经设计阶段的勘探及量测，工程区域地下水埋深在0.10~2.70m之间，稳定

标高 1885.45~1890.89m；地下水类型主要为赋存于粉土的第四系微承压孔隙水；其补给来源主要为大气降水及地表水，无明显流向，其水质类型为： HCO_3^- ~ $\text{Ca} \cdot \text{K}+\text{Na}$ 型。

工程区域水文地质图详见附图 16。

4.1.4 水文、水系

滇池属长江流域金沙江水系的内陆高原湖泊位于昆明主城区下游的西南部，东经 $102^{\circ}37' \sim 102^{\circ}48'$ ，北纬 $24^{\circ}40' \sim 25^{\circ}03'$ ，距市区约 5km，由内湖（草海）、外湖（外海）两部分组成，形似弓形，南北长约 40km，东西宽 12.5km，湖岸长 163.2km，滇池正常高水位为 1887.5m，平均水深 5.3m，湖面面积 309.5km^2 ，湖容 15.6 亿 m^3 ，多年平均入湖径流量为 9.7 亿 m^3 ，湖面蒸发量 4.4 亿 m^3 。滇池分为外海和草海，其中，外海正常高水位为 1887.50m，平均水深 5.3m，湖面面积 298.7km^2 ，湖岸线长 140km，湖容 15.35 亿 m^3 ，注入外海的主要河流有 28 条，多年平均入湖径流量为 9.03 亿 m^3 ，湖面蒸发量 4.26 亿 m^3 ；草海正常高水位为 1886.80m，平均水深 2.3m，湖面面积 10.8km^2 ，湖岸线长 23km，湖容 0.25 亿 m^3 ，注入草海的主要河流有 7 条，多年平均入湖径流量为 0.67 亿 m^3 ，湖面蒸发量 0.14 亿 m^3 。滇池主要入湖河流有新河、西坝河、船房河、大青河、盘龙江、宝象河、大河等二十余条，河流呈向心状注入湖区。

根据《滇池保护条例》规定，滇池水库正常蓄水位为 1887.40m，调洪方式为主汛期滇池水位维持 1887.00m，当出现设计洪水，且湖水位超过该水位时，洪水由西园隧洞和海口河同时下泄，其 20 年一遇洪水位为 1887.50m 控制。西园隧洞最大过流为 $40.0\text{m}^3/\text{s}$ ，海口河最大过流为 $124\text{m}^3/\text{s}$ 。

滇池外海各水平年入湖流量见表 3.1-1，以平水年为例入湖流量过程为单峰，波峰出现在 8 月份，年内月最大流量与最小流量差幅为 4.9 倍，丰水期（5~9 月）间入湖水量约占全年总入湖量的 57.5%。

表 4.1-1 滇池外海入湖流量单位： m^3/s

水平年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
丰水年	43.5	39.8	36.0	35.3	71.8	77.5	108	140	97.3	59.3	47.8	41.5	66.5
平水年	36.9	39.6	35.2	34.3	71.2	69.5	87.7	88.8	57.4	51.6	42.3	37.5	54.3

年													
枯水 年	35.4	39.5	34.9	28.4	36.9	31.3	57.6	67.9	67.7	58.1	34.9	37.1	44.2

本工程涉及海河、小清河及虾坝河。

海河(东白沙河)流域面积 52.3km²。已完成“海河截污及水环境治理工程”，河长 18.9km，后段海河（东白沙河）长 8km，河宽 13.8~26.3m，多年平均流量为 7.1m³/s。

小清河源于小板桥镇永丰村六甲河，流经张家沟、新二桥等村庄，于小河嘴村附近中科院滇池蓝藻控制试验基地旁流入滇池。小清河河道处于六甲河与五甲河之间的狭长低洼地带，河长 9.73km，河道平均比降 0.335%，面积 4.48km²，多年平均流量约为 7.2m³/s。

虾坝河是昆明市人工开挖的灌溉沟渠，原属宝象河的分洪河道。现在新昆洛路处与主河道切断后，不再承担宝象河的分洪。虾坝河全长 10.6km，河宽 4~18m，堤高 1.3~4m，汇水面积 8.6km²，多年平均流量约为 3.74m³/s。

工程区域现状水系图详见附图 3。

4.1.5 气候与气象

根据云南省气象农业气候区划，滇池流域属于北亚热带，是典型的高原季风气候区。夏秋季主要受来自印度洋孟加拉湾的西南暖湿气流及北部湾的东南暖湿气流控制，在每年 5~10 月构成全年的雨季，湿热、多雨；冬春季则受来自北方干燥大陆季风控制，但受东北面乌蒙山脉屏障作用，区域天气晴朗，降雨量减少，日照充足，湿度小、风速大。总体而言，本区域具有年降雨量集中程度高，光热资源条件好，降雨量中等偏丰，干湿季分明的特点。

根据昆明市气象站统计资料，昆明市区多年平均气温 14.7℃，极端最高 31.2℃（1969 年 5 月 18 日），极端最低-7.8℃（1983 年 12 月 29 日），最热的 7 月份平均气温 19.8℃，最冷的 1 月份平均气温 7.7℃，平均日照 2448.7h，无霜期 227d，平均风速 2.2m/s，常年风向西南风偏多，最大风速 19m/s。据流域内各水文站资料统计分析，滇池流域多年平均降雨量 1003.5mm，降雨年内分配不均，干季（11 月~次年 4 月）占全年雨量的 15%左右，其中最小月雨量多出现在 1、2 月，其量仅占年降雨量的 1%~2%；湿季（5 月~10 月）占 85%左右，其中 7、

8月又集中了全年降雨量的40%左右，连续最大四个月（6~9月）降雨量占全年降雨量的60%左右。受局部地形影响，降雨量地区分布并不均匀，通常是雨量随高程升高而递增，雨量在面上的分布是滇池东岸宝象河属低值区，而东北及北面盘龙江上游高山地区属高值区。

官渡区气候属北纬低纬度亚热带~高原山地季风气候，由于受印度洋西南暖湿气流的影响，日照长、霜期短、年平均气温15℃，年均日照2200小时左右，无霜期240天以上。区内年均降水量782.50mm，5~10月为雨季，降水量占全年降雨量的83~87%；11月至次年4月可见少量霜、雪、雹，降水量占全年13~17%，为旱季，多年日平均水面蒸发量175.10mm，每年3~5月蒸发量较大，其中4月为最大值275.50mm，5月后逐月减小，12月为最小，111.10mm，年平均气温14.70℃，具有年温差小，日温差大，冬无严寒，夏无酷暑的特点，每年的12月至次年2月气温最低为7.90~9.70℃，3~8月气温11.20~19.90℃。常年主导风向为西南风，风力一般为2~3级。

4.1.6 土壤与植被

滇池流域土壤类型复杂多样，分布有棕壤、红（黄）棕壤、红壤、紫色土、水稻土和草甸土。在高程2400~2800m地带发育有棕壤和红棕壤土，丘陵山地的自然土壤为山原红壤和紫色土，坝子和台地主要是农业耕作土及水稻土。流域内植被类型十分丰富，既有滇中地区代表性的青岗栎树和石栎树为主的常绿阔叶林和云南松为主的针叶林，也有森林破坏后形成的各类次生植物群落，近年来，森林植被率正在逐年提高。

4.2 生态环境现状与评价

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）6.1评价等级判定6.1.2按以下原则确定评价等级c）涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。本项目属于河道综合整治工程，工程涉及滇池湖滨生态保护红线，因此项目涉及生态保护红线区域的生态评价等级为二级，其它区域生态评价等级定为三级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.2评价范围确定

6.2.2 涉及占用或穿（跨）越生态敏感区时，应考虑生态敏感区的结构、功能及主要保护对象合理确定；6.2.5 线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整。

根据上述导则相关规定并结合本项目特点，确定本项目的生态影响重点评价范围为：①陆生：虾坝河下段生态河道工程区涉及生态保护红线，外延 1000m 的范围；环湖东路以北上段清淤工程区外延 300m 的范围，合计陆生生态评价范围面积约为 585.592hm²；②水生：包括虾坝河长 5.756km 的河段（其中河道清淤段 5.179km，河道改造段 0.52km，桥梁扩建段 0.057km），以及虾坝河汇入滇池口外延 1000m 范围的滇池外海水域，面积约为 123.180hm²。共计 708.772hm²。

（3）调查人员

陆生及水生植被生态现状调查人员主要信息如下：

①李正柳：云南大学生态学硕士，从事生态环境调查十余年，对云南省主要植被类型及主要植物种类、陆生动物种类较为熟悉，主持或参与多个大型项目生态环境现状调查工作。

②艾培顺：环评工程师/生态学，从事环境影响评价及环保咨询十余年，主持或参与多个项目环境影响评价、生态环境现状调查工作。

③胡明江：工程师/生态学，从事环境影响评价及环保咨询十余年，主持或参与多个项目生态环境现状调查、环保咨询工作。

水生生态现状调查人员主要信息如下：

①丁煌英：工程师，水生生态学，从事水生生物调查和环境影响评价工作近十年，参与和主持多个项目的水生生态调查工作，发表云南水生生态调查论文多篇。

②张培德：工程师/生态学，从事环境影响评价及环保咨询十余年，参与多个项目生态环境现状调查工作。

③梁艳：硕士研究生，水生生物学专业，参加多个项目的野外调查工作。

4.2.1 生态调查及评价方法

4.2.1.1 陆生生态

我单位组织专业人员分别于 2023 年 1 月 31 日、2 月 7 日对工程项目陆生生态环境影响评价范围（以下简称“评价区”）及邻近地区进行了生态环境现状调查。调查采用了现场查勘、资料收集、咨询相关部门和访问当地居民等方式。现场调查工作的重点为工程占地区以及各占地工程周边邻近区域。

一、陆生植被和植物资源调查方法

植物植被调查采用线路调查、样方调查以及访问调查相结合的方法进行实地调查。

（1）线路调查

线路调查时，采用 GPS 跟踪结合卫星影像图对评价区地物类型进行标定，记录各个区域的环境类型及植被类型；记录评价区出现的植物种类；采集植物标本。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合本工程特点。本次设置了生态调查路线约 15.0km，主要分为两段，分别为环湖东路以南生态河道工程评价区调查路线、环湖东路以北配套河道清淤工程评价区调查路线。①环湖东路以南生态河道工程评价区调查路线：以现有规划道路为轴线，向南北两侧扩展调查，重点调查现有规划道路与滇池湖泊之间的区域，此调查路段约 6.1km，调查线路起点坐标为：102°42'16.46"E、24°56'6.22"N，终点坐标为：102°42'52.70"E、24°55'32.05"N。②环湖东路以北配套河道清淤工程评价区调查路线：以虾坝河河堤为轴线，向两侧扩展调查，重点虾坝河、五甲塘湿地等区域，此调查路段约 8.9km，调查线路起点坐标为：102°42'46.98"E、24°56'21.19"N，终点坐标为：102°43'54.50"E、24°58'34.21"N。陆生生态调查路线示意详见附图 8、附图 9（环境评价工作示意图）。

（2）样方调查

①调查重点

植物群落的调查重点是评价区内面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型。

植物资源的调查重点主要是评价区内国家级、云南省级保护植物的种类和数

量，《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种的种类和数量，极小种群物种的种类和数量，名木古树的种类和数量，狭域特有物种的种类和数量，用 GPS 记录这些物种个体所出现的位置。

②样方布点原则

尽量在评价区及其邻近地方设置样方，并考虑评价区布点的均匀性；所选择的样方植被为评价范围内有分布的类型；样方设置避免对同一种植被进行多次设点，特别重要的植被根据林内植物变化情况进行增设样方；尽量避免取样误差；每种植物群落的样方数依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）确定，同时根据评价区内该植被类型的面积及斑块数量做适当优化调整。两人以上进行观察记录，消除主观因素；样方布设选择典型林地、居民点周围等不同环境特征进行采样。

③样方布设情况

在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上，结合评价区的地形地貌特点和交通状况，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样方记录法进行群落调查。一般情况下，乔木群落样方面积为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ；草本植物群落样方面积设为 $5 \times 5 \text{m}^2$ 。每种植物群落（群系）的样方数不低于 3 个，每种植物群落的样方数和样地大小根据植被类型的面积、斑块数量群落高度和地形进行适当优化调整。调查时记录样方内所有种类，按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度法记分，利用 GPS 确定样方位置。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）7.3.4 陆生生态一级、二级评价应结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况选择合适的调查方法。开展样线、样方调查的，应合理确定样线、样方的数量、长度或面积，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，山地区域还应结合海拔段、坡位、坡向进行布设。根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个。因此，本次对自然植被（主要为暖温性稀树灌木草丛）、人工植被（人工中山杉）每个群落按照导则要求设置 3 个样方调查点。其他人工植被如旱地、绿地主要以人工种植的植物为主，群落主要受人工控制，本次调查不再对这些人工种植的植物做样方调查，重点调查其主要植物种类。

表 4.2.1-1 植物群落样方调查点设置情况一览表

类型	植被型	植物群落	样方调查地点	样方调查点中心坐标
陆生植物群落	暖温性稀树灌木草丛	紫茎泽兰群落	生态河道起点工程区东部	E102°42'46.38"、N24°56'15.34"
			生态河道中部工程区东部	E102°42'43.85"、N24°26'12.73"
			生态河道中部工程区东部	E102°42'43.14"、N24°56'10.23"
		曼陀罗群落	生态河道中部工程区西部	E102°42'41.87"、N24°56'6.66"
			生态河道中部工程区西部	E102°42'42.53"、N24°56'6.09"
			生态河道中部工程区西部	E102°42'16.65"、N24°56'13.41"
	人工林	中山杉群落	生态河道终点工程区东部	E102°42'42.29"、N24°56'4.13"
			生态河道终点工程区东部	E102°42'34.61"、N24°56'10.22"
			生态河道终点工程区东部	E102°42'24.20"、N24°56'17.69"

（3）访问调查及资料收集

向熟悉项目所在区域的专业人员以及项目当地居民详细询问了解当地的林业资源情况、野生植物的种类组成和资源变动情况。走访群众，了解野生植物的种类和变动情况。

收集评价区历史上曾进行的生物考察资料和植物记录资料等。

（4）植物种类调查

植物资源的调查重点主要是评价区内国家级、云南省级保护植物的种类和数量，《中国生物多样性红色名录》中列为“极危”、“濒危”和“易危”的物种的种类和数量，极小种群物种的种类和数量，名木古树的种类和数量，狭域特有物种的种类和数量，用 GPS 记录这些物种个体所出现的位置。

在调查过程中，确定评价区内重要物种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，在植被状况良好的区域实行重点调查；对重要物种调查采取野外调查和民间访问相结合的方法进行，对有疑问的植物采集标本并拍摄照片。

（5）影像面积求算以及生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术(spatial information technology)，以 google earth 上的 spot 影像为基础数据，卫星影像的融合与精校正 ArcGIS 10.2 下完成。依据训练区进行地面类型的遥感解译，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行生态环境质量的定性和定量评价。

本次调查采用目视解译法，在野外实地考察的基础上，结合 GPS 点，进行

人工勾绘，区分出植被亚型以上的植被类型以及旱地、水域、建设用地等地面类型，形成植被草图，再结合等高线、坡度、坡向等信息，进行解译校正，得到符合精度要求的植被图。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。以此为依据，求算评价区内的各种植被、土地利用类型等的面积。

二、陆生脊椎动物调查方法

（1）哺乳类调查方法

路线调查法：利用穿越项目评价区域及附近地区的小路、便道、堤坝、河岸作为调查路线。重点调查了工程施工区及周边的小路、河岸、便道、林地和灌草丛，主要观察哺乳类活动迹象，根据观察到的哺乳类生境情况以及活动迹象推断区域内哺乳类的分布情况。

访问调查法：由于哺乳类调查很难在野外直接观察实体，因此对在项目评价区及附近的村民、熟悉当地情况的建设单位人员进行了访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些哺乳类，大概数量。

查阅文献资料：为对评价区哺乳类物种有更全面的认识了解，查阅了《中国哺乳类野外手册》、《中国哺乳动物彩色图鉴》、《中国哺乳动物分布》等文献。

（2）鸟类调查方法

样线调查法：利用穿越项目评价区域的小路、便道作为调查样线，采用不定宽样带调查法观察调查样线两侧的鸟类种类及数量，主要在项目区域内森林区域、湿地区域、河岸灌木及周边大片灌草丛区域进行观察。使用双筒望远镜直接观察调查样线两侧和前方看到鸟类的种类、数量以及鸟类栖息生境。

访问调查法：对部分在野外较难直接观察到的候鸟、大型鸟类，采用访问调查法。对在项目评价区及附近的村民、熟悉当地情况的建设单位人员进行了访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些鸟类、大概数量（主要是大型的雉类、鹰隼类）。

查阅文献资料：为对评价区鸟类物种有更全面认识了解，查阅了《中国鸟类野外手册》、《云南鸟类志》等文献。

（3）两栖爬行类调查方法

路线调查法：利用穿越项目评价区域的小路、便道作为调查路线，观察路线两侧出现的两栖类和爬行类动物的种类及数量。重点查看评价区域内河流、坑塘、

湿地等满足两栖爬行类活动的生境以及可能出现的两栖类爬行类。

访问调查法：采用访问调查法对附近村民及熟悉当地情况的建设单位人员进行访问调查，询问他们在项目评价区及附近看到过哪些蟾蜍、蛙类、蛇类、蜥蜴类。

查阅文献资料：为对评价区两栖爬行类物种有更全面认识了解，查阅了《中国两栖动物图鉴》、《中国爬行动物图鉴》、《中国动物志两栖纲》、《中国动物志 爬行纲》、《云南两栖爬行动物》等文献。

（4）调查样线设置

评价区内动物的生境类型主要有乔木林、农田、湖泊湿地几种类型，对每种生境类型设置 3 条野生动物调查样线，根据每种生境的不同、地形以及行走调查难度的差异将调查样线长度分别设置为 100m-1000m 不等。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），结合本工程特点。本次设置了生态调查路线约 15.0km，主要分为两段，分别为环湖东路以南生态河道工程评价区调查路线、环湖东路以北配套河道清淤工程评价区调查路线。①环湖东路以南生态河道工程评价区调查路线：以现有规划道路为轴线，向南北两侧扩展调查，重点调查现有规划道路与滇池湖泊之间的区域，此调查路段约 6.1km，调查线路起点坐标为：102°42'16.46"E、24°56'6.22"N，终点坐标为：102°42'52.70"E、24°55'32.05"N。②环湖东路以北配套河道清淤工程评价区调查路线：以虾坝河河堤为轴线，向两侧扩展调查，重点虾坝河、五甲塘湿地等区域，此调查路段约 8.9km，调查线路起点坐标为：102°42'46.98"E、24°56'21.19"N，终点坐标为：102°43'54.50"E、24°58'34.21"N。陆生生态调查路线示意详见附图 8、附图 9（环境评价工作示意图）。

（5）相关文献资料

由于项目区域的动物调查研究历史较长，专业资料较丰富，因此，本项目的陆栖脊椎动物现状在现场调查的基础上参考了该区域的历史调查资料，主要参考资料有：《滇池湖滨区湿地鸟类栖息地适宜性评价研究》（廖辰灿等，西南林业大学）、《滇池流域生物多样性调研报告》（西南林业大学、生态旅游学院）、《滇池流域生物多样性绿皮书》（西南林业大学、昆明市滇池高原湖泊研究院、中国科学院昆明动物研究所）。根据现场调查、访问所得到的资料，与前人调查

结果中的记载相结合验证，得出评价区域陆栖脊椎动物分布、资源现状，并在此基础上进行其受工程影响的分析评价。

4.2.1.2 水生生态

一、评价目的与意义

通过资料收集、野外调查，对虾坝河清淤项目影响的水域水生生物多样性和生态系统进行分析，评价项目对水生生物多样性和生态系统的影响，预测评价工程对区域水生生物资源、水生生态系统的结构和功能以及渔业生产产生的影响，从保护生物多样性和维护区域生态平稳的角度出发，提出相应的保护对策措施方案及投资概算，以尽可能减免因工程规划实施给区域水生生态环境带来的不利影响，为工程的决策和管理提供科学依据。

二、调查内容与方法

通过现场调查和资料收集，分析项目实施区域的水生生物资源现状，包括鱼类、浮游植物、浮游动物、水生高等植物、底栖动物等。结合规划方案的工程特性，分别预测评价项目对水生生物，特别是鱼类的影响，并针对这种影响提出有效的生态防护和恢复计划，提出生态管理措施和经费概算。

1、调查频次

2023年1月末和2023年2月末各开展了一次水生生境、水生生物和鱼类资源调查，每次调查时间共5天。

2、调查范围

水生生物及生态环境评价范围为：虾坝河清淤的河道及河道入湖口，共计5个断面，湖泊敞水区主要依据滇池多年监测数据。

3、调查内容

（1）水生生物资源

水生生物资源调查包括浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生维管束植物的种类、分布密度、生物量、优势种。

（2）鱼类资源

鱼类资源调查包括：

a、鱼类（包括珍稀保护、洄游鱼类、特有和主要经济鱼类）的种属名称、

分类地位、种类组成、保护级别与资源状况，地理分布、区系结构及其演变等；

b、鱼类的摄食、洄游、栖息特征；

c、鱼类“三场”的分布区域、范围、繁殖规模、繁殖时间及环境状况；

d、珍稀保护、主要经济鱼类介绍；

e、影响河流天然捕捞渔获量、渔获物的种类组成、相对数量比例、相对重量比例；

f、珍稀、特有和主要经济鱼类的主要渔获对象的种群结构；

g、渔业生产状况，包括专（副）业渔民人数、渔船数、作业方式（渔具、渔法）、渔业经济产值等。

（3）其他水生生物

其它水生动物，如水生哺乳类，以调查为主，监测为辅。

4、调查方法

水生生物的调查方法参照《内陆水体水生生物调查操作规范》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《水库渔业资源调查规范》（SL167-96）、《水环境监测规范》（SL219-98）、《河流水生生物调查指南》、《淡水浮游生物研究方法》等相关规范进行。其它必需的资料采用访问法、文献法等进行收集。研究区域以调查为主。

（1）水生生物调查方法

1) 浮游植物的采集

浮游植物的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 25 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集。定量采集则采用 2500mL 采水器取上、中、下层水样，经充分混合后，取 2000mL 水样（根据泥沙含量、浮游植物数量等实际情况决定取样量，并采用泥沙分离的方法），加入鲁哥氏液固定，经过 48h 静置沉淀，浓缩定容至 30mL，保存待检。一般同断面的浮游植物与原生动物、轮虫共一份定性、定量样品。

水样固定：计数用水样应立即用 10mL 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 5mL 左右福尔马林液。在定量采集后，同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。采样时间应尽量在一天的相近时间。

沉淀和浓缩：沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行，静置沉淀时间一般为48h。但在野外一般采用分级沉淀方法，即先在直径较大的容器（如1L水样瓶）中经24h的静置沉淀，然后用细小玻管（直径小于2mm）借虹吸方法缓慢地吸去1/5-2/5的上层的清液，注意不能搅动或吸出浮在表面和沉淀的藻类（虹吸管在水中的一端可用25号筛绢封盖）、再静置沉淀24h，再吸去部分上清液。如此重复，使水样浓缩到200mL~300mL左右。然后仔细保存，以便带回室内做进一步处理。在要长期保存的样品中加入少许甲醛，并用石蜡封口。并在样品瓶上写明采样日期、采样点、采水量等。

样品观察及数据处理：室内先将样品浓缩、定量至约30mL，摇匀后吸取0.1mL样品置于0.1mL计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数2次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在15%以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式如下：

$$N = \frac{C_s}{F_s \times F_n} \times \frac{V}{v} \times P_n$$

式中：N-----一升水中浮游植物的数量（ind/L）；

C_s-----计数框的面积（mm²）；

F_s-----视野面积（mm²）；

F_n-----每片计数过的视野数；

V-----一升水样经浓缩后的体积（mL）；

v-----计数框的容积（mL）；

P_n-----计数所得个数（ind.）。

2) 浮游动物采集

①原生动物和轮虫

原生动物和轮虫的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用25号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入50mL样品瓶中，加福尔马林液2.5mL进行固定。定量采集则采用2500mL采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取2000mL的水样，然后加入鲁哥氏液固定，经过48h以上的静置沉淀浓缩为标准样。

水样固定：水样应立即用 20mL 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。需长期保存样品，再在水样中加入 10mL 左右福尔马林液。在定量采集后，同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。采样时间应尽量在一天的相近时间。

沉淀和浓缩：沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行，但在野外一般采用分级沉淀方法。在要长期保存的样品中加入少许甲醛，并用石蜡封口。样品瓶上应写明采样日期、采样点、采水量等。

②枝角类和桡足类

枝角类和桡足类的采集包括定性采集和定量采集。定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集，将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中，加福尔马林液 2.5mL 进行固定。定量采集则采用 2500mL 采水器不同水层中采集一定量的水样，经充分混合后，取 10L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后，将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中，加福尔马林液 2.5mL 进行固定。

采样方法：枝角类和桡足类的定量采集，是将上述各采样点的混合水样 10L（若浮游动物很少，可加大采水量，如 20、40、50L。但必须在记录中注明），将所采水样倾到入漂净的（内无浮游生物）25 号浮游生物网中过滤，此时浮游生物即浓缩集中于网头的水样中，收集网头的浮游生物，注入标本瓶。用 4%~5%福尔马林固定保存。若在一个断面需同时采集定性、定量样品时，一般先采集定量样品。

水样固定：水样应立即用福尔马林液加以固定（固定剂量为水样的 5%）。需长期保存样品，再在水样中加入 2mL 左右福尔马林液，并用石蜡封口。在定量采集后，同时用 13 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。样品瓶上应写明采样日期、采样点、采水量等。采样时间应尽量在一天的相近时间。

3) 底栖动物采集

每个断面取 2 个~3 个采样点；每个采样点用改良彼得逊采泥器采泥样 2 个~3 个；或用泥铲取 2 个泥方（0.5m×0.5m×5cm）；在河岸小生境进行定性采集。

样品处理和保存：①洗涤和分选：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要

仔细刷下附着底栖动物，经 40 目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。②保存：软体动物用 5%甲醛或 75%乙醇溶液；水生昆虫用 5%甲醛溶液固定数小时后再用 75%乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴 75%乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用 5%甲醛固定，75%乙醇保存。

计量和鉴定：先计量，再鉴定。

分析评估方法：种类组成、优势种类、现存量及其时空分布等，用采样类比法分析进行比较分析。通过解剖底栖动物食性鱼类获得底栖动物标本，固定带回实验室待检。

4) 水生、湿生维管束植物采集

①采样点布设：

首先应测量或估计各类大型水生植物带的面积，然后在其中选择密集区、一般区和稀疏区布设采样断面和点。采样断面应平行排列，亦可为“之”字形。采样断面的间距一般为 50m~100m。采样断面上采样点的间距一般为 100m~200m。没有大型水生植物分布的区域可不设采样点。断面上的采样点为奇数。

②定量采样：

挺水植物一般用 1m² 采样方框采集。采集时，应将方框内的全部植物连根拔起（包括地下茎部分）。

沉水植物、浮叶植物和漂浮植物，一般用水草定量夹采集。当沉水植物和浮叶植物密度过大，定量夹已盛不下水草时，可用 0.2m² 采样方框数株采集。

每个采样点应采集两个平行样品。采集的样品应除去污泥等杂质，装入样品袋内。

③定性采样

挺水植物可直接用手采集；浮叶植物和沉水植物可用水草采集耙采集；漂浮植物可直接用手或带柄手抄网采集。

定性样品应尽量在开花和（或）果实发育的生长高峰季节采集，采集的样品应完整（包括根、茎、叶、花、果）。

5) 鱼类资源调查

①鱼类组成及区系

滇池鱼类研究成果较为丰富，本调查首先基于对历史文献的梳理，整理出滇池鱼类名录，开展调查工作。滇池属于长江水系，受十年禁渔的政策限制，不能开展鱼类采集工作，当地渔民也已经三年未开湖捕鱼。因此，我们结合整理的滇池鱼类名录，找到相应照片，对沿湖渔民进行访问调查。

同时，昆明市滇池管理局也提供了 2020 年和 2021 年由昆明市水产研究所编制的《滇池渔业及水生生物监测报告》，极大的弥补了鱼类不能开展调查的数据缺失。

鱼类物种鉴定依据《云南鱼类志上、下册》（褚新洛、陈银瑞，1989；1990），鱼类物种名录厘定依据《云南鱼类名录》（陈小勇，2013）。

②鱼类资源现状

鱼类资源量的调查采取社会捕捞渔获物分析与现场调查取样相结合的方法进行。通过向渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，得出各年主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，分析不同捕捞渔具的渔获物重量组成，以判断鱼类资源状况。

③鱼类生物学

鱼类标本尽量现场鉴定，并进行生物学基础数据测量。必要时检查性别，取性腺鉴别成熟度，现场解剖获取食性和性腺样品，食性样品用甲醛溶液固定。

④鱼类三场调查

鱼类三场是指鱼类的产卵场、越冬场和索饵场，是鱼类完成整个生活史中重要的栖息场所。其中，鱼类的产卵场调查最为重要，本次调查主要以资料检索和调查访问相结合的方法进行。

4.2.2 土地利用现状

本工程生态环境影响评价区的土地利用类型见表 4.2.2-1，土地利用现状分布情况详见附图 11。其中草地是最大的土地利用类型，共 263.778hm²，占评价区总面积的 37.22%；其次是公路用地，共 83.777hm²，占评价区总面积的 11.82%；第三为湖泊水面，共 79.844hm²，占评价区总面积的 11.27%；城镇住宅用地为 69.377hm²，占评价区总面积的 9.79%；沼泽地为 43.086hm²，占评价区总面积的 6.08%；河流水面为 32.194hm²，占评价区总面积的 4.54%；绿地为 27.749hm²，占评价区总面积的 3.92%；仓储用地为 24.288hm²，占评价区总面积的 3.43%；

乔木林地 22.658hm²，占评价区总面积的 3.20%；零售商业用地 21.008hm²，占评价区总面积的 2.96%；坑塘水面 11.142hm²，占评价区总面积的 1.57%；机关团体用地 9.429hm²，占评价区总面积的 1.33%；旱地为 8.970hm²，占评价区总面积的 1.27%；水工建筑用地 8.205hm²，占评价区总面积的 1.16%；教育用地分布较少，所占比例为 0.46%。

表 4.2.2-1 评价区土地利用类型统计表

土地利用现状类型		面积（公顷）	百分比
一级分类	二级分类		
耕地	旱地	8.970	1.27%
草地	其它草地	263.778	37.22%
林地	乔木林地	22.658	3.20%
交通运输用地	公路用地	83.777	11.82%
住宅用地	城镇住宅用地	69.377	9.79%
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	9.429	1.33%
	教育用地	3.268	0.46%
	绿地	27.749	3.92%
工矿仓储用地	仓储用地	24.288	3.43%
商服用地	零售商业用地	21.008	2.96%
水域及水利设施用地	水工建筑用地	8.205	1.16%
	河流水面	32.194	4.54%
	湖泊水面	79.844	11.27%
	坑塘水面	11.142	1.57%
	沼泽地	43.086	6.08%
合计		708.772	100.00%

总体上来看，环湖东路以北，除去虾坝河水域面积，土地开发利用程度已经很高，未开发利用的荒草地等地类比重较小，区域内后备土地资源和开发潜力已经较为有限，土地资源的配置上已经较大的压力。环湖东路以南，属于滇池生态保护缓冲区，该区域的管控以减少人口、建设用地、污染物排放总量为目标，实行严格的管控措施，严格限制开发建设活动，建立有序退出制度，增强湖泊生态系统净化能力、调节能力和修复能力，最大限度降低入湖污染负荷，减少生态负贡献，实现湖泊生态扩容增量涉及滇池湖滨生态保护红线；区域内不符合滇池生态保护的项目及建筑已经拆除或退出，虽然未开发利用的乔木林地（人工林）、荒草地等地类比重较大，但后续土地资源的配置上只能开展滇池生态保护相关工程项目。

4.2.3 陆生生态现状

4.2.3.1 评价区植被现状

4.2.3.1.1 植被分类系统

根据云南植被区划，评价区属于亚热带常绿阔叶林区域（II），西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1），滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区（IIAii-1a）。评价区居民点较多，人类生产活动历时悠久，区域受人类活动干扰影响较大，现有植被以人工植被为主，自然植被只有少量零星分布，均为稀树灌木草丛。

根据实地调查，结合遥感卫星影像图判读，按《云南植被》分类系统，遵循群落学-生态学的分类原则，评价区范围内出现的自然植被可划分为1个植被型、1个植被亚型、2个群系以及2个群落。人工植被主要有人工林、旱地以及绿地。陆生植被分类系统如下：

表 4.2.3-1 评价区陆生植被类型统计表

类型	植被型、植被亚型、群系、群丛
自然 植被	I. 稀树灌木草丛
	（I）暖温性稀树灌木草丛
	（一）紫茎泽兰草丛
	（1）紫茎泽兰群落
	（二）曼陀罗草丛
	（2）曼陀罗群落
人工 植被	（一）人工林（中山杉）
	（二）旱地
	（三）绿地

注：I、II、III...植被型；（I）、（II）、（III）...植被亚型；（一）、（二）、（三）...群系；（1）、（2）、（3）...群丛（群落）。

4.2.3.1.2 自然植被特征

（一）暖温性稀树灌木草丛

暖温性稀树灌木草丛广泛分布在云南的中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地上，云南广大的高原山地均有本植被类型的分布。它的原生植被

主要为半湿润常绿阔叶林，其次是中山湿性常绿阔叶林。然而，植被演替上联系最为密切的为云南松林中分布于滇中和滇西北的两个亚系。本植被亚型在评价区共记录 2 个群系（紫茎泽兰草丛、曼陀罗草丛）、2 个群落（紫茎泽兰群落、曼陀罗群落）。

(1) 紫茎泽兰群落

该群落在评价区内零星分布，主要分布于道路边、坑塘边及河道两侧等，群落中无自然生长的乔木，灌木亦少见，群落外观表现为草丛状。群落中的植物是一些旱生、中生或湿生的种类，其中以紫茎泽兰为优势种。群落高约 1-2m，盖度约 75%-95%，以紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* 占优势，另外常见鬼针草 *Bidens pilosa*、小白酒草 *Conyza canadensis*、藿香菊 *Ageratum conyzoides*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、倒提壶 *Cynoglossum amabile*、碎米莎草 *Cyperus iria* 等。



按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，本次调查对紫茎泽兰群落设置 3 个样方进行调查，具体如下：

表 4.2.3-2 紫茎泽兰群落样方表（1）

样方编号	01	
地点	生态河道起点工程区东部	
样方面积 (m×m)	5×5	
海拔 (m)	1888.8	
地理坐标	E102°42'46.38"、N24°56'15.34"	
坡向	NW270°	
坡度 (°)	10	
坡位	下坡	
总盖度 (%)	70	
总高度 (m)	1.55	
草本层盖度 (%)	70	
草本层高度 (m)	1.55	
草本层	多优度-群聚度	高度 (m)
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	4.5	0.9~1.55
藿香菊 <i>Ageratum conyzoides</i>	1.2	0.35~0.4
野艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i>	2.3	0.7~1.35

鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.3~0.6
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	1.1	0.5~0.7
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	+	0.55
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>	+	0.35
倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>	+	0.15

表 4.2.3-3 紫茎泽兰群落样方表（2）

样方编号	02	
地点	生态河道中部工程区东部	
样方面积（m×m）	5×5	
海拔（m）	1889.7	
地理坐标	E102°42'43.85"、N24°26'12.73"	
坡向	NE95°	
坡度（°）	7	
坡位	下坡	
总盖度（%）	80	
总高度（m）	2.2	
灌草层盖度（%）	80	
灌草层高度（m）	2.2	
灌草层	多优度-群聚度	高度（m）
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	5.5	0.9~2.2
倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>	+	0.55
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	1.2	0.35~0.58
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	+	0.34
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	1.2	0.3~0.45
红泡刺藤 <i>Rubus niveus</i>	1.1	1.55
戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>	+	0.25

表 4.2.3-4 紫茎泽兰群落样方表（3）

样方编号	03	
地点	生态河道中部工程区东部	
样方面积（m×m）	5×5	
海拔（m）	1889.8	
地理坐标	E102°42'43.14"、N24°56'10.23"	
坡向	NE80°	
坡度（°）	6	

坡位	下坡	
总盖度（%）	90	
总高度（m）	1.5	
灌草层盖度（%）	90	
灌草层高度（m）	1.5	
灌草层	多优度-群聚度	高度（m）
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	5.5	1~1.5
倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>	+	0.25
藿香菊 <i>Ageratum conyzoides</i>	+	0.24~0.29
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.26
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	1.1	0.77
野艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i>	2.2	0.9~1.5
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	1.1	0.35~0.47
平车前 <i>Plantago depressa</i>	+	0.04
匍匐风轮菜 <i>Clinopodium repens</i>	+	0.05
地桃花 <i>Urena lobata</i>	1.1	0.36~0.45
升马唐 <i>Digitaria ciliaris</i>	+	0.12
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>	1.1	0.36

（2）曼陀罗群落

该群落在生态河道东侧空地及道路两侧广泛分布，群落中无自然生长的乔木，灌木亦少见，群落外观表现为草丛状。群落中的植物以曼陀罗为优势种。群落高约 0.5-1m，盖度约 60%-90%，以曼陀罗 *Datura stramonium* 占优势，另外常见鬼针草 *Bidens pilosa*、小白酒草 *Conyza canadensis*、碎米莎草 *Cyperus iria* 等。



按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，本次调查对曼陀罗群落设置 3 个样方进行调查，具体如下：

表 4.2.3-4 曼陀罗群落样方表（1）

样方编号	04
地点	生态河道中部工程区西部
样方面积（m×m）	5×5
海拔（m）	1888.2
地理坐标	E102°42'41.87"、N24°56'6.66"

坡向	NE70°	
坡度（°）	12	
坡位	下坡	
总盖度（%）	75	
总高度（m）	1.0	
草本层盖度（%）	80	
草本层高度（m）	1.0	
草本层	多优度-群聚度	高度（m）
曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>	5.5	0.8~1.0
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.2~0.4
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	2.3	0.4~0.5
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	+	0.45

表 4.2.3-5 曼陀罗群落样方表（2）

样方编号	05	
地点	生态河道中部工程区西部	
样方面积（m×m）	5×5	
海拔（m）	1889.9	
地理坐标	E102°42'42.53"、N24°56'6.09"	
坡向	NW190°	
坡度（°）	9	
坡位	下坡	
总盖度（%）	90	
总高度（m）	1.0	
草本层盖度（%）	90	
草本层高度（m）	1.0	
草本层	多优度-群聚度	高度（m）
曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>	5.5	0.75~1.0
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.3~0.5
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	1.1	0.25~0.35
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	+	0.35

表 4.2.3-6 曼陀罗群落样方表（3）

样方编号	06	
地点	生态河道中部工程区西部	
样方面积（m×m）	5×5	
海拔（m）	1887.9	

地理坐标	E102°42'16.65"、N24°56'13.41"	
坡向	NE120°	
坡度（°）	6	
坡位	下坡	
总盖度（%）	85	
总高度（m）	1.0	
草本层盖度（%）	85	
草本层高度（m）	1.0	
草本层	多优度-群聚度	高度（m）
曼陀罗 <i>Datura stramonium</i>	5.5	0.7~0.9
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.25~0.55
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	1.1	0.4~0.5
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	+	0.45

4.2.3.1.3 人工植被

评价区内的人工植被主要有人工林、旱地、绿地等。人工林在评价区内主要分布在环湖东路以南、虾坝河以东的区域，主要为中山杉 *Taxodium distichum* 林。

（1）中山杉林

中山杉林在环湖东路以南、虾坝河以东的区域广泛分布，由于栽种时间不长，目前均处于人工种植状态。群落高约 10-14m，总盖度约 65%-95%，林下灌木及草本植物较少，多为零星分布，不成层。该群落主要为乔木层。



乔木层高约 10-14m，层盖度约 65%-95%，以人工中山杉 *Taxodium distichum* 为单优势种；林下灌木及草本植物较少，多为零星分布，不成层。主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、碎米莎草 *Cyperus iria* 等。

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，本次调查对中山杉群落设置 3 个样方进行调查，具体如下：

表 4.2.3-7 中山杉群落样方表（1）

样方编号	07
地点	生态河道终点工程区东部

样方面积 (m×m)	10×10			
海拔 (m)	1888.8			
地理坐标	E102°42'42.29"、N24°56'4.13"			
坡向	NE65°			
坡度 (°)	6			
坡位	下坡			
总盖度 (%)	90			
总高度 (m)	14			
乔木层盖度 (%)	90			
乔木层高度 (m)	14			
草本层盖度 (%)	/			
草本层高度 (m)	0.55			
乔木层	多优度-群聚度	高度 (m)	胸径 (cm)	株数
中山杉 <i>Taxodium distichum</i>	5.5	10.5~14	25~40	20
草本层	多优度-群聚度		高度 (m)	
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	+		0.45~0.55	
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	+		0.2~0.25	
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	+		0.2	

表 4.2.3-8 中山杉群落样方表 (2)

样方编号	08			
地点	生态河道终点工程区东部			
样方面积 (m×m)	10×10			
海拔 (m)	1888.2			
地理坐标	E102°42'34.61"、N24°56'10.22"			
坡向	NE30°			
坡度 (°)	5			
坡位	下坡			
总盖度 (%)	90			
总高度 (m)	13			
乔木层盖度 (%)	90			
乔木层高度 (m)	13			
草本层盖度 (%)	/			
草本层高度 (m)	0.45			
乔木层	多优度-群聚度	高度 (m)	胸径 (cm)	株数
中山杉 <i>Taxodium distichum</i>	5.5	9~13	25~38	18
草本层	多优度-群聚度		高度 (m)	

紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	+	0.35~0.45
----------------------------------	---	-----------

表 4.2.3-9 中山杉群落样方表（3）

样方编号	09			
地点	生态河道终点工程区东部			
样方面积 (m×m)	10×10			
海拔 (m)	1887.3			
地理坐标	E102°42'24.20"、N24°56'17.69"			
坡向	NE50°			
坡度 (°)	5			
坡位	下坡			
总盖度 (%)	90			
总高度 (m)	14			
乔木层盖度 (%)	90			
乔木层高度 (m)	14			
乔木层	多优度-群聚度	高度 (m)	胸径 (cm)	株数
中山杉 <i>Taxodium distichum</i>	5.5	11~14	30~40	22

（2）旱地、园地、绿地、苗圃

旱地在评价区内广泛分布，是评价区分布较广的人工植被，主要种植辣椒 *Capsicum annuum*、苦菜 *Brassica integrifolia*、洋花菜 *Brassica oleracea* var. *botrytis*、莲花白 *Brassica oleracea* var. *capitata*、白菜 *Brassica pekinensis* 等旱地作物。

绿地主要分布于城市道路绿化带，属城市道路绿化用地，种植各种绿化树木和草本，主要有垂丝海棠 *Malus halliana*、石楠 *Photinia serratifolia*、槐 *Sophora japonica*、苦樱桃 *Cerasus cerasoides*、朱槿 *Hibiscus rosa-sinensis*、垂柳 *Salix babyionica*、昆明朴 *Celtis kunmingensis*、高山榕 *Ficus altissima*、大青树 *Ficus hookeriana*、鸡爪槭 *Acer palmatum*、桂花 *Osmanthus fragrans*、迎春花 *Jasminum nudiflorum*、南非万寿菊 *Osteospermum ecklonis*、假连翘 *Duranta repens*、美人蕉 *Canna indica*、慈竹 *Bambusa emeiensis*、结缕草 *Zoysia japonica*、秋英 *Cosmos bipinnata*、白车轴草 *Trifolium repens*、黄金串钱柳 *Melaleuca bracteata* 等。

人工植被由于受人类生产活动的主导，植物种类主要为人工种植的农作物、经济作物、林木等，种类组成单一，群落结构简单，生态功能低下。本次不再对

这些人工种植的植物做样方调查，重点调查其主要树种。

4.2.3.1.4 评价区各植被类型面积

（1）评价区植被面积统计

评价区是以非植被类型（河流水域、道路、建设用地等）为主的区域，占评价区总面积的 48.33%；自然植被占评价区总面积的 37.22%，人工植被类型分布面积较小，仅占评价区面积的 14.46%。

表 4.2.3-10 评价区植被类型面积统计表

	属性	面积 (hm ²)	百分比 (%)
自然植被	暖温性稀树灌木草丛	263.778	37.22
	小计	263.778	37.22
人工植被	旱地	8.970	1.27
	人工林	22.658	3.20
	城市绿地	27.749	3.92
	人工湿地	43.086	6.08
	小计	102.463	14.46
非植被类型	建设用地	69.377	9.79
	公共管理与公共服务用地	9.429	1.33
	教育用地	3.268	0.46
	工矿仓储用地	24.288	3.43
	商服用地	21.008	2.96
	水工建筑用地	8.205	1.16
	道路	83.777	11.82
	水域	123.180	17.38
	小计	342.532	48.33
合计		708.772	100.00

评价区主要以非植被类型（河流水域、道路、建设用地等）为主的区域，总面积为 342.532hm²，占评价区总面积的 48.33%，其中水域面积最大，为 123.180hm²，占评价区总面积的 17.38%；道路面积为 83.777hm²，占评价区总面积的 11.82%；建设用地（城镇住宅用地）面积为 69.377hm²，占评价区总面积的 9.79%。其他非植被类型占比均在 5%以下。

评价区的自然植被分布较多，总面积为 263.778hm²，占评价区总面积的 37.22%；均为暖温性稀树灌木草丛。

评价区人工植被分布较广，总面积为 102.463hm²，占评价区总面积的

14.46%。其中人工湿地最多，面积为 43.086hm²，占评价区总面积的 6.08%；其次为城市绿地面积为 27.749hm²，占评价区总面积的 3.92%；人工林面积为 22.658hm²，占评价区总面积的 3.20%；旱地圃面积为 8.970hm²，占评价区总面积的 1.27%。

（2）工程区直接影响植被面积统计

本工程包括环湖东路以北的河道清淤工程以及环湖路以南的生态河道工程。其中对植被直接产生直接影响的工程占地主要包括配套淤泥干化场及新建生态河道、泵站等，合计总面积约 24.4177hm²，根据调查，受工程实施影响的主要植被类型及面积统计如下表所示：

表 4.2.3-13 受工程实施直接影响植被类型面积统计一览表

植被类型		工程实施影响面积（公顷）	占总占地面积百分比	占用性质
自然植被	暖温性稀树灌木草丛	2.1509	8.81%	永久占用
人工植被	旱地	2.000	8.19%	临时占用
	绿地	0.1496	0.61%	永久占用
	人工林	0.5742	2.35%	永久占用
非植被类型	河流水域	19.060	78.06%	临时占用
	道路	0.438	1.79%	永久占用
总计		24.4177	100.00%	/

工程临时占地主要为清淤工程施工期占用的河水水域，以及淤泥干化场临时占用的旱地。临时占地中，临时占用河流水域面积约 19.060hm²，占工程实施影响植被总面积的 78.06%；临时占用旱地面积约 2.000hm²，占工程实施影响植被总面积的 8.19%。

工程永久占用影响的植被类型主要有暖温性稀树灌木草丛、绿地、人工林；永久占用影响的非植被类型主要为道路。其中，工程实施主要影响的植被为暖温性稀树灌木草丛，面积约 2.1509hm²，占工程实施影响植被总面积的 8.81%；其次为人工林，面积约 0.5742hm²，占工程实施影响植被总面积的 2.35%；受工程实施影响的植被还有绿地，面积相对较小，占工程实施影响植被总面积的 0.61%。永久占用道路面积约 0.438hm²，占工程实施影响植被总面积的 1.79%。

4.2.3.2 评价区植物资源

4.2.3.2.1 种类和区系特征

（1）植物种类组成

通过野外考察、室内标本整理鉴定以及相关文献资料查阅，评价区共有维管植物 120 种（包括种下等级），隶属于 43 科 106 属（见表 4.2.3-14）。其中，蕨类植物 2 科 2 属 3 种；裸子植物 2 科 2 属 2 种；被子植物 39 科 102 属 115 种，其中双子叶植物 31 科 73 属 82 种，单子叶植物 8 科 29 属 33 种（植物名录见附录）。

表 4.2.3-14 评价区植物种类统计表

类别	蕨类植物门	种子植物门			总计
		裸子植物亚门	被子植物亚门		
			双子叶植物	单子叶植物	
科	2	2	31	8	43
属	2	2	73	29	106
种	3	2	82	33	120
种百分比 (%)	2.50	1.67	68.33	27.50	100.00

由于评价区内生境差异和受人为影响程度的不同，野生植物在不同区域内种群数量差别较大，部分种类个体数量较多，常形成单优群落，如紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、小白酒草 *Conyza canadensis*、鬼针草 *Bidens pilosa* 等，其它常见的种类有藿香菊 *Ageratum conyzoides*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、倒提壶 *Cynoglossum amabile*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、平车前 *Plantago depressa*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*、碎米莎草 *Cyperus iria*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、升马唐 *Digitaria ciliaris*、龙葵 *Solanum nigrum*、狼把草 *Bidens tripartita* 等。

评价区人工植被分布广泛，栽培植物种类较多，但大规模栽培的植物种类不多，主要有中山杉 *Taxodium distichum* 以及多种绿化植物等。

（2）区系特征

根据中国种子植物区系区划，评价区属于东亚植物区、中国-喜马拉雅植物亚区、云南高原地区、滇中高原亚地区。据统计分析，评价区内植物属的地理成分有 12 个类型（见表 4.2.3-15）。

表 4.2.3-15 评价区植物区系地理成分统计表

地理成分（吴征镒 1991，2003）	属数	占总数
1. 世界分布	20	25.00%
2. 泛热带分布	21	26.79%
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	1	0.89%
4. 旧世界热带分布	5	6.25%
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	1	1.79%
6. 热带亚洲和热带非洲分布	3	3.57%
7. 热带亚洲分布	3	3.57%
8. 北温带分布	14	16.96%
9. 东亚和北美间断分布	1	0.89%
10. 旧世界温带分布	5	6.25%
11. 温带亚洲分布	1	0.89%
12. 地中海、西亚至中亚分布	0	0.00%
13. 中亚分布	0	0.00%
14. 东亚分布	1	1.79%
15. 中国特有分布	4	5.36%
总 计	80	100.00%

注：栽培植物没有计入区系成分分析统计，世界分布属不纳入比例计算。

根据以上分析，评价区植物在区系组成上具有以下特点：

①评价区植物区系组分混杂，其中世界分布属有 20 属，在剩下的 60 属中，以热带成分（2-7）居多，共 34 属，占总数的 42.86%，也有相当数量的温带成分（8-14），共 21 属，占总数的 26.79%，具有鲜明的亚热带性质。热带性质的属中以泛热带分布的属居多，共 21 属，占属总数的 26.79%，其他的由多到少依次为旧世界热带分布的属、热带亚洲分布的属、热带亚洲和热带非洲分布的属、热带亚洲至热带大洋洲分布的属、热带亚洲和热带美洲间断分布的属，所占比例分别为 6.25%、3.57%、3.57%、1.79%、0.89%。温带性质的属中以北温带分布的属居多，共 14 属，占属总数的 16.96%；其次相对较多的是旧世界温带分布的属、东亚分布的属，所占比例分别为 6.25%、1.79%；其他类型较少。

②世界分布类型较多，达 20 属，占总属数量的 25.00%；其他分部类型占总属数量的 5.00%。这是由于评价区村庄密布，人类生产活动历时悠久，区域植被以人工植被为主，人类活动对区域内的植被和环境干扰影响较大，当地生长的植

物区系已经受到较大幅度的人为干扰。

③评价区内无中国特有分布的属，未见狭域特有种，也没有地区特有属。这一特征一方面进一步反映该地区在区系起源上的古老性，另一方面也反映了该地区植物区系与其他地区具有广泛的联系。

4.2.3.2.2 重要植物物种

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），重要物种包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

根据野外调查结果，本工程生态影响评价区无《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）记载的野生保护植物；无《云南省第一批省级保护野生植物名录》（1989）记载的野生保护植物；无《中国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》列为极危、濒危和易危的野生植物分布；查阅《云南省极小种群野生植物保护名录（2022 年版）》，本工程生态环境影响评价区无云南省极小种群物种分布；无《关于印发云南省古树名木名录的通知》（云林保护字（1996）第 65 号）记录的名木古树分布；野外调查未发现区域局域分布的物种，无官渡区、昆明市特有物种分布。

4.2.3.2.3 外来入侵植物

对照《云南省外来入侵物种名录（2019 版）》（云南省生态环境厅等，2019 年发布）发布的入侵外来植物名单，评价区发现 12 种外来植物，除蓖麻为灌木外，其他 11 种均为草本植物。其中被确定为 I 级的有 3 种，即鬼针草 *Bidens ilosa* var. *pilosa*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.；被确定为 II 级的 5 种，即蓖麻 *Ricinus communis*、野苘蒿 *Crassocephalum crepidioides*、曼陀罗 *Datura stramonium*、扁穗雀麦 *Bromus catharticus*、白车轴草 *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb.；被确定为 III 级的 2 种，即刺花莲子草 *Alternanthera pungens* Kunth、风车草 *Cyperus involucratus* Rottboll；被确定为 IV 级的 2 种，即苦苣菜 *Sonchus oleraceus* L.、万寿

菊 *Tagetes erecta* L.。

从现场调查情况看，评价区的 12 种外来评价区植物中，以紫茎泽兰、鬼针草、曼陀罗、白车轴草的数量较多，紫茎泽兰、鬼针草几乎出现在所有的调查线路和调查点，沿途所见的数量也多，紫茎泽兰在群落中的盖度可达 70%~90%；曼陀罗主要出现在生态河道工程区西侧的草地内，属于该草地内的优势种，在群落中的盖度可达 80%~90%；白车轴草广泛分布在评价区内，属于区域广布种。评价区河道及河岸广泛分布有喜旱莲子草及刺花莲子草。扁穗雀麦、风车草、苦苣菜数量也较多，出现在草地、路边河边等人为生产活动频繁的区域。其他入侵植物蓖麻、野苘蒿、万寿菊的分布及数量相对较少，零星分布于路边、草地及河边。

表 4.2.3-16 评价区外来入侵植物记录表

序号	中文名	拉丁名	性状	级别	多度	生境
1	鬼针草	<i>Bidens pilosa var. pilosa</i>	草本	I	很多	灌丛、路边、 河边、草地
2	紫茎泽兰	<i>Ageratina adenophora</i>	草本	I	很多	灌丛、路边、 河边、草地
3	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	草本	I	较多	河道及河岸
4	蓖麻	<i>Ricinus communis</i>	灌木	II	少	灌丛、草地
5	野苘蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	草本	II	少	路边、草地
6	曼陀罗	<i>Datura stramonium</i>	草本	II	很多	灌丛、草地
7	扁穗雀麦	<i>Bromus catharticus</i>	草本	II	多	草地
8	白车轴草	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	草本	II	很多	灌丛、路边、 河边、草地、绿化 带
9	刺花莲子草	<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	草本	III	较多	河道及河岸
10	风车草	<i>Cyperus involucratus</i> Rottboll	草本	III	多	路边、草地
11	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	草本	IV	多	路边、草地
12	万寿菊	<i>Tagetes erecta</i> L.	草本	IV	少	路边、草地

注：I 恶性入侵；II 严重入侵；III 局部入侵；IV 一般入侵。

4.2.3.3 陆生脊椎动物现状

4.2.3.3.1 陆生脊椎动物的种类和数量

根据现场调查结果及相关资料进行综合分析，本工程生态环境影响评价区内分布有陆栖脊椎动物 61 种，隶属于 16 目 33 科 52 属，见表 4.2.3-17（各类群动物具体物种见附录动物名录）。

表 4.2.3-17 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

	目	科	属	种
两栖类	1	4	4	4
爬行类	1	4	4	4
鸟类	13	24	40	49
哺乳类	1	1	4	4
小计	16	33	52	61

(1) 两栖类

根据现场调查、访问以及查阅文献资料，本工程生态环境影响评价区分布有两栖动物 4 种，隶属于 1 目 4 科 4 属，主要为华西蟾蜍 *Bufo andrewsi*、华西雨蛙 *Hyla gongshanensis jingdongensis*、滇蛙 *Dianrana pleuraden*、多疣狭口蛙 *Kaloula verrucosa* 等（见表 4.2.3-18）。

经查阅《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》，评价区分布的滇蛙、多疣狭口蛙为中国特有种。

表 4.2.3-18 评价区两栖动物组成

目	科	种数
无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	1
	雨蛙科 Hylidae	1
	蛙科 Ranidae	1
	姬蛙科 Microhylidae	1
1 目	4 科	4 种

(2) 爬行类

根据现场调查、访问以及查阅文献资料，本工程生态环境影响评价区分布有爬行动物 4 种，隶属于 1 目 4 科 4 属，主要有原尾蜥虎 *Hemidactylus bowringii*、昆明攀蜥 *Japalura varcoaes*、印度蜓蜥 *Sphenomorphus indicum*、八线腹链蛇

Amphiesma octolineata 等（见表 4.2.3-19）。

经查阅《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》，评价区分布的八线腹链蛇为中国特有种。

表 4.2.3-19 评价区爬行动物组成

目	科	种数
有鳞目 SQUAMATA	壁虎科 Gakkonidae	1
	鬣蜥科 Agamidae	1
	石龙子科 Scincidae	1
	游蛇科 Colubridae	1
1 目	4 科	4 种

（3）鸟类

根据现场调查、访问及文献资料记载，本工程生态环境影响评价区内分布有鸟类 49 种，分别隶属于 13 目、24 科、40 属，见表 4.2.3-20。由于鸟类活动范围较广，区域内的鸟类种类比其它动物相对较多。在这些鸟类中牛背鹭 *Bubulcus ibis*、白鹭 *Egretta garzetta*、赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*、绿翅鸭 *Anas crecca*、黑水鸡 *Gallinula chloropus*、白鹡鸰 *Motacilla alba*、戴胜 *Upupa epops*、家燕 *Hirundo rustica*、金腰燕 *Hirundo daurica*、黄臀鹌 *Pycnonotus xanthorrhous*、白喉红臀鹌 *Pycnonotus aurigaster*、棕背伯劳 *Lanius schach*、山麻雀 *Passer rutilans* 等种群数量相对较多，在评价区属常见种。

经查阅《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》，评价区无中国特有种分布。

表 4.2.3-20 评价区鸟类组成

目	科	种数
鹈形目 PELECANIFORMES	鸬鹚科 Phalacrocoracidae	1
鸛形目 CICONIFORMES	鹭科 Ardeidae	5
雁形目 ANSERIFORMES	鸭科 Anatidae	7
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	3
	隼科 Flconidae	1
鹤形目 GRUIFORMES	秧鸡科 Rallidae	3
鸽形目 CHARDRIFORME	鸽科 Charadriidae	3
	鹬科 Scolopacidae	2
鸥形目 LARIFORMES	鸥科 Laridae	2
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	1

雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	1
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	2
	戴胜科 Upupidae	1
鸢形目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	1
雀形目 PASSERIFORMES	百灵科 Alaudidae	1
	燕科 Hirundinidae	2
	鹁鸽科 Motacillidae	2
	鹎科 Pycnontidae	2
	伯劳科 Laniidae	2
	鸦科 Corvidae	1
	鸫科 Turdidae	1
	画眉科 Timaliidae	1
	山雀科 Paridae	1
	文鸟科 Ploceidae	1
14 目	24 科	49 种

（4）哺乳类

根据现场调查、访问以及查阅文献资料，本工程生态环境影响评价区分布有哺乳动物 4 种，隶属于 1 目 1 科 4 属（见表 4.2.3-21）。在这些哺乳动物中，只有啮齿类等小型哺乳类种群数量相对较多，其他种类种群数量较少，主要有黄胸鼠 *Rattus flavipectus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、青毛鼠 *Berylmys bowersi*、社鼠 *Niviventer conjucianus*。

经查阅《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》，评价区无中国特有种分布。

表 4.2.3-21 评价区哺乳动物组成

目	科	种数
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	4
1 目	1 科	4 种

4.2.3.3.2 陆栖脊椎动物区系特点

（1）两栖类

在评价区分布的 4 种两栖动物全部为东洋界成分，未发现有古北界成分和古北-东洋两界成分分布。在 4 种两栖动物中，全部为西南区成分，无华中-华南区、华南区、华中区、东洋界种类。

（2）爬行类

在评价区分布的 4 种爬行动中，华南区的有 1 种，西南区及东洋界广布种各有 2 种。

（3）鸟类

在评价范围内分布的 49 种鸟类中，有繁殖鸟 29 种，其中主要为留鸟 25 种，夏候鸟有 4 种；冬候鸟 20 种，见表 4.2.3-22。

表 4.2.3-22 评价区鸟类居留状态

居留状态	留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	小计
种数	25	4	20	0	49
百分比	51.02%	8.16%	40.82%	0.00%	100.00%

在上述 29 种繁殖鸟中，属于东洋界物种的有 13 种，占全部繁殖鸟的 26.53%；广布种有 16 种，占全部繁殖鸟的 32.65%；古北界种有 20 种，占全部繁殖鸟的 40.82%，见表 4.2.3-23。

表 4.2.3-23 评价区繁殖鸟类区系成分

区系从属	东洋界	古北界	广布种	小计
种数	13	1	15	29
百分比	44.83%	3.45%	51.72%	100.00

（4）哺乳类

在评价区内分布的 4 种哺乳动物中，1 种为古北-东洋两界成分，占比 25.00%；3 种为东洋界成分，占比 75.00%。无西南区、华中区种类和华中-华南区种类。

（5）区系小结

综上所述，评价区陆栖脊椎动物区系特点为以东洋界物种为主体，有部分古北界物种，仅有少量东洋界-古北界广布种分布。这与该范围在中国地理区划中属于东洋界的范围是相吻合的（张荣祖，1999）。

4.2.3.3.3 重要野生动物物种

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），重要物种包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种等。

（1）野生保护动物

根据《国家林业和草原局 农业农村部公告（2021年第3号）》（国家重点保护野生动物名录），评价区内分布的61种野生动物种分布有国家二级保护动物4种，均为鸟类，这4种保护鸟类即：黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、普通鵟 *Buteo buteo*、白尾鹞 *Circus cyaneus*、红隼 *Falco tinnunculus*，占评价区记录陆栖脊椎动物种数的6.45%。

（2）珍稀濒危动物

本工程评价区记录的61种陆栖脊椎动物中，无《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》中的珍稀濒危动物。

（3）极小种群物种

查阅《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要（2010-2020年）》，本工程评价区记录的61种陆栖脊椎动物中，无中国及云南省极小种群物种。

（4）狭域特有物种

本工程评价区记录的61种陆栖脊椎动物中，无局限分布于评价区的特有物种，无官渡区、昆明市特有物种。

表 4.2.3-24 评价区重要野生动物物种统计表

编号	类群	中文名/学名	保护级别
1	鸟类	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	国家二级
2		普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国家二级
3		白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>	国家二级
4		红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级
合计		4种	/

（5）重要物种简介

①黑翅鸢 *Elanus caeruleus*

中型猛禽，外表特征是有黑白分明的羽毛，明亮的红眼睛，腿部黄色。唯一一种振羽停于空中寻找猎物的白色鹰类。白天常见停息在大树树梢或电线杆上，当有小鸟和昆虫飞过，才突然猛冲过去扑食。一般单独活动，活动在白



天，多在早晨和黄昏进行。属国家二级重点保护动物。

野外调查未发现，根据访问调查、生境调查及相关资料综合判断，评价区有该物种活动。

②普通鵟 *Buteo buteo*



羽色变化较大，有黑色型、棕色型及中间型。上体暗褐色；头顶、颈及颈侧具红棕色羽缘；下体暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑；尾羽通常灰褐色，具4-5条不显著的黑褐色横斑，跗蹠和趾为黄色。全身体色大致为暗褐或灰褐色。飞行时腹面淡色，初级

飞羽末端黑色、翼角黑色，喉暗褐色、胸及腹部淡褐色，腹部有黑褐色纵斑，尾羽褐色呈扇形，并有数条黑褐色横纹。栖息于海拔3700m以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔，食物以鼠类为主，也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。属国家二级重点保护动物。

野外调查未发现，根据访问调查、生境调查及相关资料综合判断，评价区有该物种活动。

③白尾鹞 *Circus cyaneus*



中等大小的银灰色猛禽。雄鸟体型略大（50cm）的灰色或褐色鹞。具显眼的白色腰部及黑色翼尖。雌鸟褐色，尾上覆羽白色，下体皮黄白色或棕黄褐色，杂以粗的红褐色或暗棕褐色纵纹；常贴地面低空飞行，滑翔时两翅上举成“V”字形，并不时地抖动。相似种草原鹞腰不为白色。生活于开阔的田野。捕食鼠类和其他小型动物。属国家二级重点保护动物。

物。

野外调查未发现，根据访问调查、生境调查及相关资料综合判断，评价区有

该物种活动。

④**红隼** *Falco tinnunculus* 属小型猛禽。体长350mm左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹，背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。栖息地海拔500~3600m。栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。捕食昆虫和各种小型陆栖脊椎动物。常见种类，为国家二级重点保护动物。



野外调查未发现，但根据访问调查及生境调查综合判断，评价区有该物种活动。

4.2.3.3.4 陆栖脊椎动物现状小结

评价区共记录有陆栖脊椎动物61种，隶属于16目33科52属。其中两栖类1目4科4属4种，爬行类1目4科4属4种，鸟类13目24科40属49种，哺乳类1目1科4属4种。评价区陆栖脊椎动物区系特点为以以东洋界物种为主体，有部分古北界物种，仅有少量东洋界-古北界广布种分布。评价区内共分布有4种国家二级保护动物，均为鸟类（黑翅鸢、普通鵟、白尾鹞、红隼）。这4种保护鸟类均为猛禽类，猛禽类飞翔及活动范围较大，项目工程区及评价区域均属于其飞翔、活动及捕食范围。其活动范围较大，它们在云南大部分地区均有分布，现场调查过程中没有看到上述物种，根据访问调查及历史调查资料，评价区有该物种活动，但评价区不属于其主要栖息地。评价区域内无云南省级重点保护野生动物。调查未发现该地区特有种类分布。

4.2.4 水生生态现状

4.2.4.1 虾坝河水生环境现状

（1）水生生态调查点位水生环境现状

本项目水生生态评价现状调查共布设调查点位5个，点位基本情况详见表

4.2.4-1。

表 4.2.4-1 水生生态评价现状调查点位基本情况表

编号	位置	坐标	环境现状	备注
1号	虾坝河与广福路交叉口以南50米处的虾坝河河道内。	102°43'40.29"E ，24°58'20.04"N	调查点位河道宽约30米，河道被水葫芦覆盖，未见明水面。	/
2号	虾坝河与南绕城高速以北100米处的虾坝河河道内。	102°43'17.17"E ，24°57'36.38"N	调查点位河道宽约20米，河道被水葫芦覆盖，未见明水面。	/
3号	虾坝河与昌宏西路交叉口以北约100米处的虾坝河河道内。	102°42'46.17"E ，24°57'11.12"N	河道宽阔，约有40米。河道为新整治的人工河道，河道两侧已经砌为水泥护堤，河床经过平整，铺设石块。	/
4号	虾坝河入湖口以北约200米处的虾坝河河道内。	102°42'44.35"E ，24°56'16.93"N	调查点位河道较窄，宽约12米，河道基本保持原有形态，水较浅。	/
5号	虾坝河入湖口，为滇池湖体靠岸水域。	102°42'40.16"E ，24°56'1.66"N	湖体周边有水泥岸堤，水色浑浊，冬季风浪较大。	/

各水生生态调查点位及河道环境现状照片见下图。



虾坝河 1 号点位现状照片



虾坝河 2 号点位现状照片



虾坝河 3 号点位现状照片



虾坝河 4 号点位现状照片

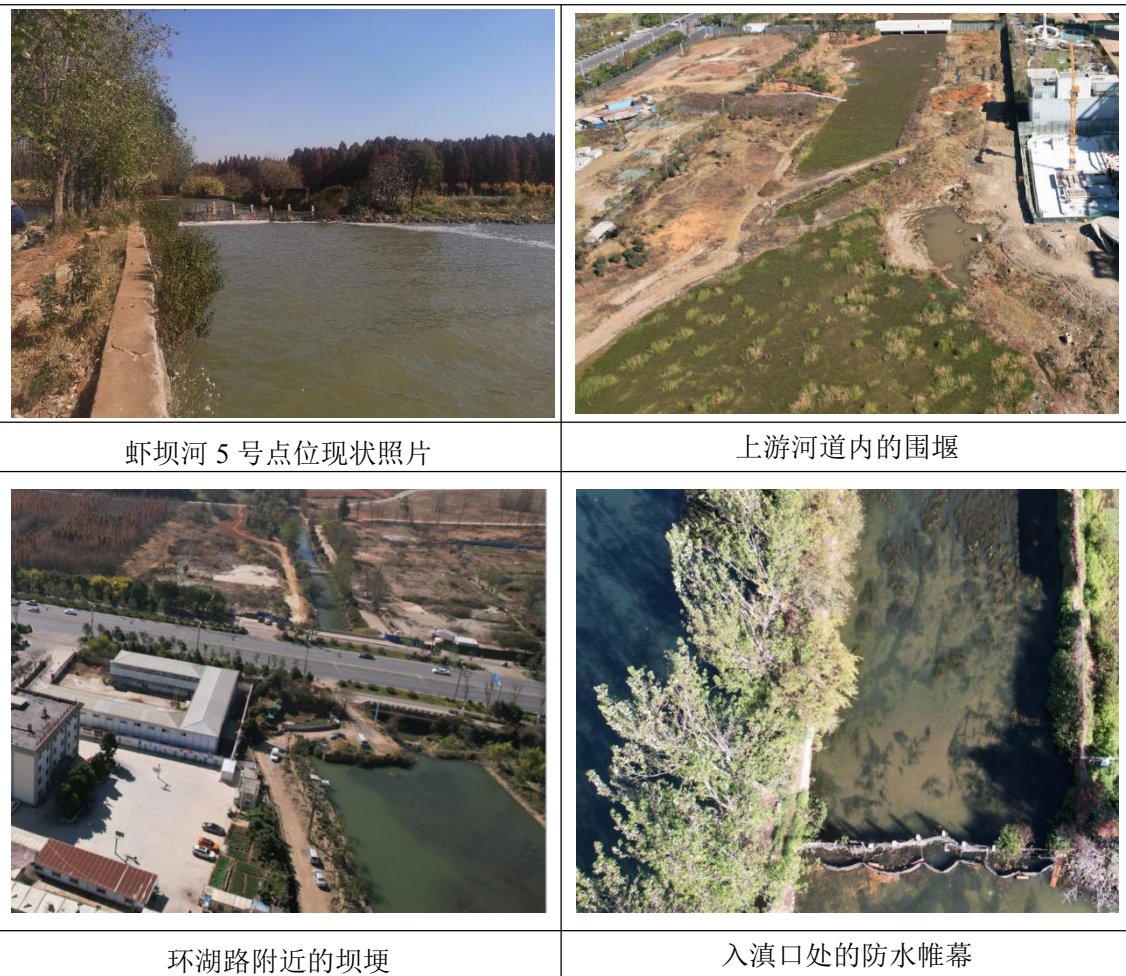


图 4.2.4-1 水生生态调查点位环境现状照片

现场踏勘发现，虾坝河上游河道宽约 18~22 米，河道被水葫芦覆盖，未见明水面；中游河道宽阔，约 32~40 米，新整治的人工河道，河道两侧已经砌为水泥护堤，河床经过平整，铺设石块；下游河道（本次生态河道工程区域）较窄，宽约 12 米，河道基本保持原有形态，水较浅。河道内有多级坝埂，以及河道整治过程中残存的施工围堰，入滇口还有防水帷幕阻隔，水面基本没有明显的水流，已经成为静水环境。

4.2.4.2 水生生物调查结果

4.2.4.2.1 浮游植物调查结果

(1) 种类组成

通过对项目涉及的河道和滇池水域进行调查，虾坝河 1 号和 2 号点河道全部被水葫芦覆盖，无明显水面，未采集样品，其他三个断面采集浮游植物样品 3

批，包括了河道和湖泊湖滨带，每个样点分别采集浮游植物定性和定量样品各一个。

根据实验室显微鉴定，结果显示：3个样点共观察到浮游植物23属（详见附录3），分别隶属于蓝藻门、硅藻门、裸藻门、甲藻门和绿藻门等5个门。

在23属浮游植物中，绿藻门种类最多，共有8属，占总数的34.78%；其次为蓝藻门物种，共有7属，占总数的30.43%；再次为硅藻门共有6属，占总数的23.08%；裸藻门和甲藻门各有1属，分别占总数的4.34%。

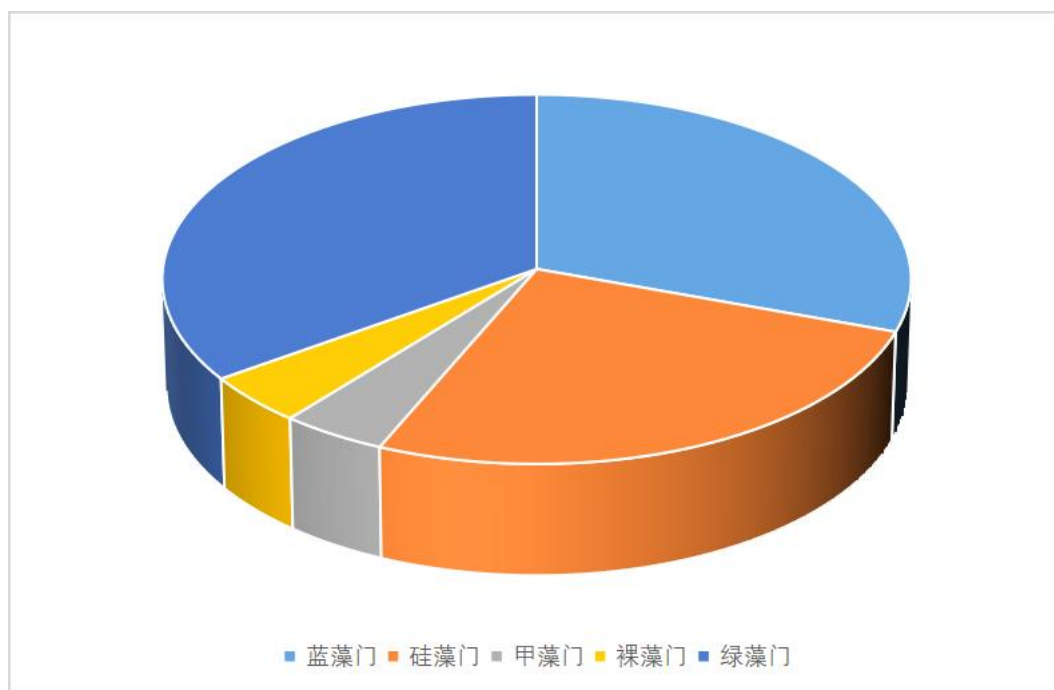


图 4.2.4-2 调查水域浮游植物组成图

(2) 浮游植物数量与生物量组成

调查区域中，浮游植物数量如表 4.2.4-2 所列，调查区域的平均密度为 659605.66 个/L，其中浮游植物密度最高的是虾坝河 5 号断面，密度为 965976 个/L，密度最低的是虾坝河 3 号断面，密度为 481588 个/L。虾坝河河道浮游植物密度要低于滇池。

调查区域中，浮游植物生物量如表 4.2.4-所 2 列，调查区域的浮游植物平均生物量为 0.6596mg/L，其中生物量最高的是虾坝河 5 号断面，生物量为 0.9660mg/L，生物量最小的是虾坝河 3 号断面，生物量为 0.4816mg/L。调查断面中，河道的生物量要低于湖泊。

表 4.2.4-2 项目区浮游植物密度和生物量

	密度（个/L）			生物量（mg/L）		
	虾坝河 3	虾坝河 4	虾坝河 5	虾坝河 3	虾坝河 4	虾坝河 5
蓝藻门	269153	392861	892451	0.2692	0.3929	0.8925
硅藻门	116242	15291	60843	0.1162	0.0153	0.0608
甲藻门	79821	103281	2983	0.0798	0.1033	0.0030
裸藻门	3891	5128	1086	0.0039	0.0051	0.0011
绿藻门	12481	14692	8613	0.0125	0.0147	0.0086
合计	481588	531253	965976	0.4816	0.5313	0.9660

（3）浮游植物现状特点

分析本次调查中所检测到的浮游植物种类组成有以下几个特点：1）项目评价区域中，虾坝河虽然是河道，但距离入湖口较近，加之有多级坝埂、河道围堰及入滇口防水帷幕阻隔，水面基本没有明显的水流，已经成为静水环境，故绿藻门植物种类较多；2）滇池湖滨带受富营养化影响，蓝藻门植物依然是浮游植物的主要成分，所占数量比重较高；3）调查水体中浮游植物物种组成类似，河道浮游植物密度和生物量低于湖体；4）从浮游植物组成上看，河道中浮游植物甲藻门藻类数量较高，与湖滨带的浮游植物组成有一定的异质性；5）调查过程为2月，浮游植物密度和生物量处于较低时段，且调查点位于湖滨带，与常规监测数据之间存在一定的差异；6）项目区所观察到的浮游植物，均为普遍生长的藻类，无保护和特有物种。

4.2.4.2.2 水生植物调查结果

对项目涉及区域的调查中，共发现大型水生植物 14 种（表 4.2.4-3），其中挺水植物 5 种，浮叶植物 2 种，漂浮植物 2 种，沉水植物 5 种。

表 4.2.4-3 水生植物名录

物种	1	2	3	4	5
禾本科 Gramineae					
茭草 <i>Zizania caduciflora</i>				+	+
李氏禾 <i>Leersia hexandra</i>	+	+		+	+
苋科 Amaranthaceae					
水花生 <i>Alternanthera philoxeroides</i>				+	+
莎草科 Cyperaceae					
莎草 <i>Cyperus microiria</i>	+	+		+	+

蓼科 Polygonaceae					
两栖蓼 <i>Polygonum flaccidum</i>					+
小二仙草科 Halorrhagaceae					
穗状狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i>				+	+
眼子菜科 Potamogetonaceae					
菹草 <i>Potamogeton crispus</i>				+	
红线草 <i>P. pectinatus</i>				+	+
水鳖科 Hydrochritaceae					
黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i>				+	
雨久花科 Pontederiaceae					
凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>	+	+			+
天南星科 Araceae					
大藻 <i>Pistia stratiotes</i>				+	
竹芋科 Marantaceae					
再力花 <i>Thalia dealbata</i>				+	
睡莲科 Nymphaeaceae					
睡莲 <i>Nymphaea tetragona</i>			+		

+表示调查区域有分布

调查区域中，虾坝河1号和2号均以水葫芦为单优势种类，覆盖率达到100%。3号点为人工修砌的河道，仅有人工种植的睡莲群落，以睡莲为单优势物种，无伴生物种，呈小区域集中分布。虾坝河4号为自然河道，5号为湖滨带，水生植物较丰富。挺水植物群落主要是茭草群落和再力花群落，基本为单优势群落，在靠近水面一侧会生长少量水花生。再力花群落为绿化时引入种植的物种。沉水植物群落主要为粉绿狐尾藻群落和红线草群落。河道常见红线草群落。红线草群落主要结构层为深沉的第二层。常见伴生植物是黑藻或穗花狐尾藻，偶见金鱼藻等生长。粉绿狐尾藻群落在河道水面附近，为单优势群落，也是绿化时引入种植的物种。



睡莲群落



再力花群落和粉绿狐尾藻群落

图 4.2.4-3 调查水域水生植物

4.2.4.2.3 浮游动物调查结果

（1）浮游动物的种类

通过对项目涉及水域进行调查，共采集浮游动物样品 3 批，采样时间 2023 年 2 月，采样点分别为虾坝河河道和滇池湖滨带区域。根据实验室显微鉴定，共检出浮游动物 35 种（附录 5）。其中原生动物种类 13 种，种类最多，占总种数的 37.14%；轮虫 10 种，占总种数的 28.57%；枝角类和桡足类各有 6 种，分别占总种数的 17.14%（图 4.2.4-7）。各监测点的浮游动物种类组成见附录 5。

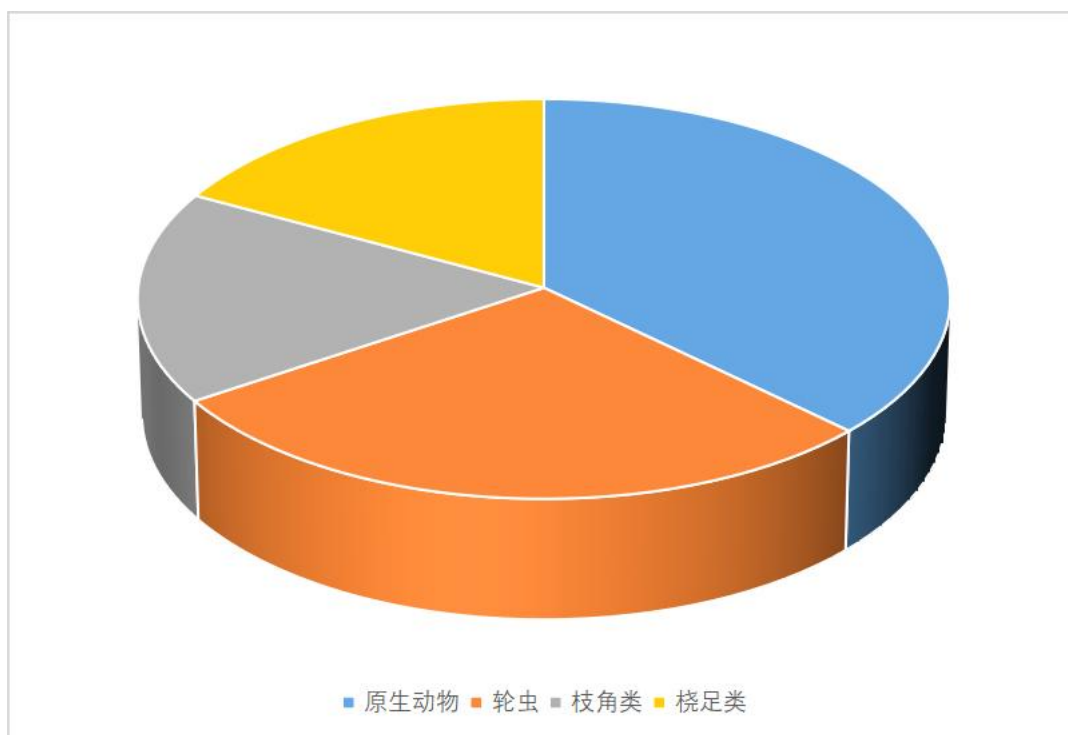


图 4.2.4-4 调查水域浮游动物种类组成图

（2）浮游动物密度和生物量

调查区域中，浮游动物平均密度为 6479 个/L（表 4.2.4-4），其中密度最高的是虾坝河 3 号断面，密度为 8869 个/L，密度最低为虾坝河 5 号断面，密度为 3697 个/L。河道浮游动物密度较高，主要是原生动物数量较大。

调查区域中，浮游动物平均生物量为 14.6426mg/L（表 4.2.4-4），其中浮游动物生物量最高的是虾坝河 3 号断面，生物量为 18.1825mg/L，生物量最低为虾坝河 5 号断面，生物量为 12.1069mg/L。调查区域浮游动物生物量较高，主要是枝角类的数量较多。

表 4.2.4-4 调查水域浮游动物密度和生物量

	密度 (ind./L)			生物量 (mg/L)		
	虾坝河 3	虾坝河 4	虾坝河 5	虾坝河 3	虾坝河 4	虾坝河 5
原生动物	6921	5315	2594	0.3461	0.2658	0.1297
轮虫	1583	1266	834	1.2664	1.0128	0.6672
枝角类	281	183	162	14.0500	9.1500	8.1000
桡足类	84	107	107	2.5200	3.2100	3.2100
合计	8869	6871	3697	18.1825	13.6386	12.1069

(3) 浮游动物的组成特点

1) 项目涉及水域共检出浮游动物 35 种，物种均一性较高。其中原生动物种类 13 种，轮虫 10 种，枝角类 6 种，桡足类 6 种。均为适应静水环境的浮游动物种类。2) 调查水域中，浮游动物种类较少，可能和采样月份为 2 月底，水温较低，部分浮游动物已经死亡。3) 浮游动物生物量较高，主要是枝角类和桡足类的数量较多，体型较大，增加了生物量。这与调查区域都是静水环境为主有关，同时因为水体营养化程度较高，也增加了生物量。4) 所观察到的浮游动物，均为普生性的原生动物、轮虫和甲壳动物，无保护和特有物种。

4.2.4.2.4 底栖动物调查结果

(1) 物种组成

在对项目涉及的水域调查中，共设置采样点 5 个，但虾坝河 1 号和虾坝河 2 号河段全部被水葫芦覆盖，未能采样，因此实际采样为三个，包括了项目涉及的河道和湖滨带断面，每个断面在 2 月采样一次。

根据实验室显微鉴定，共采集到底栖动物 10 种。其中种类最多的是昆虫纲，共有 5 种，占总种数的 50%，其次，是软体动物门，共有 3 种，占总种数的 30%；环节动物和甲壳动物各有 1 种，占总种数的 10%（图 4.2.4-5）。本次底栖动物采集的标本名录见表 4.2.4-5。

表 4.2.4-5 调查区域底栖动物名录

物 种 名	虾坝河 3	虾坝河 4	虾坝河 5
I. 环节动物门 Annelida			
一. 寡毛纲 Oligochaeta			
正颤蚓 <i>Tubifex tubifex</i>	+	+	+

II. 软体动物门 Mollusca			
三. 腹足纲 Gastropoda			
耳萝卜螺 <i>Radix auricularia</i>		+	
角形环棱螺 <i>Bellamyia angularis</i>		+	
四. 瓣鳃纲 Lamellibranchia			
河蚬 <i>Corbicula fluminea</i>		+	
III. 节肢动物门 Arthropoda			
五. 甲壳纲 Crustacean			
秀丽白虾 <i>Palaemonetes sinensis</i>	+	+	+
六. 昆虫纲 Insecta			
费塔无突摇蚊 <i>Ablabesmyia phatta</i>	+	+	+
蜉蝣科一种 Ephemera sp.		+	
螳科一种 Coenagrionidae sp.		+	
划蝽 <i>Micronecta quadriseta</i>		+	+
马大头 <i>Anax</i> sp.		+	+

+表示在调查区域有分布

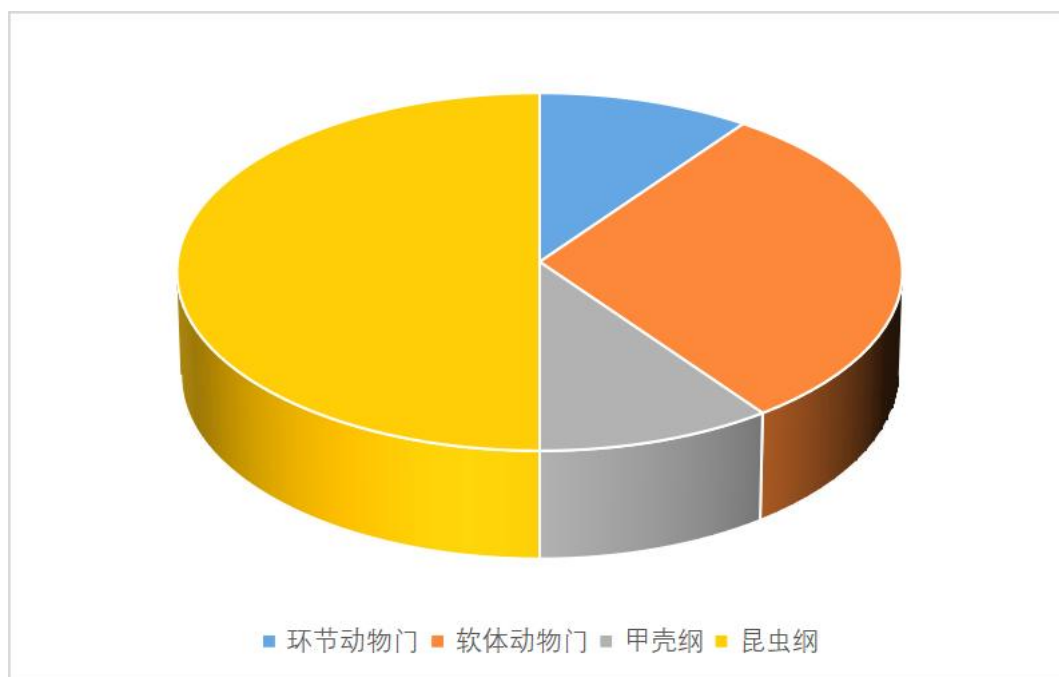


图 4.2.4-5 调查区域底栖动物组成图

(2) 生物量

各调查断面底栖动物生物量见表 4.2.4-6。调查区域平均生物量为 $0.53\text{g}/\text{m}^2$ ，其中生物量最高的是虾坝河 4 号断面，生物量为 $0.8\text{g}/\text{m}^2$ ，生物量最低的是虾坝河 5 号断面，生物量为 $0.3\text{g}/\text{m}^2$ 。各调查断面中，底栖动物中贡献较大的是虾类，

虾坝河 4 号断面附着有的萝卜螺，导致生物量较高。

表 4.2.4-6 调查断面底栖动物生物量 (g/m²)

	虾坝河 3	虾坝河 4	虾坝河 5
环节动物门	0.1	0.1	0
软体动物门	0	0.3	0
甲壳纲	0.4	0.2	0.2
昆虫纲	0	0.2	0.1
合计	0.5	0.8	0.3

(3) 底栖动物现状评价

湖泊底栖动物以环节动物的寡毛类为主，但本调查的调查区域主要在入湖河道和岸边，湖泊中的秀丽白虾和萝卜螺等在岸边分布较多，提高了调查区域的生物量。

本次调查中发现的大型底栖动物均为广布物种，无珍稀和保护物种。

4.2.4.2.5 鱼类多样性调查结果

(1) 鱼类组成及特点

鱼类历史记录主要参考《云南鱼类志上、下册》（1989，1990）、《云南鱼类名录》（陈小勇，2013）、《滇池水生生物多样性》（中国科学院昆明动物研究所，昆明市环保局内部发行）以及滇池近年来的文献资料；调查物种分类系统依据《云南鱼类名录》（陈小勇，2013）。

滇池流域共栖息有鱼类 67 种，隶属于 8 目 20 科 52 属。其中土著鱼类 26 种，占滇池流域鱼类种数的 37.31%，外来种 41 种，占有所有鱼类的 62.68%。土著鱼类中鲤形目种类最多，有 3 科 14 属 19 种，占土著鱼类种数的 76.00%。

其中国家级保护鱼类物种五种：多鳞白鱼、滇池金线鲃、小鲤、金氏鱼央和昆明鲃，均为国家 II 级保护动物。滇池及流域特有物种 12 种：异色云南鳅、黑斑云南鳅、滇池球鳔鳅、长身鱮、云南鲴、多鳞白鱼、银白鱼、滇池金线鲃、小鲤、中臀拟鲢、昆明鲃、金氏鱼央。

滇池土著鱼类自 20 世纪 60 年代以来，无论在种类还是种群数量上均发生了急剧的变化，具体表现在：1) 在种类上，滇池土著鱼类由 60 年代的 26 种减少到目前的 11 种。如果只计算在湖体出现的种类，则由 60 年代的 25 种减少到现

在的4种；2）在种群数量方面，云南鲃、多鳞白鱼、银白鱼等一些土著鱼类，曾经在五、六十年代的渔获物中占有较大比重（50%）。在60年代以后，这些土著鱼类种群数量急剧减少。到目前，除银白鱼偶尔还能捕到少量以外，云南鲃、多鳞白鱼等土著鱼类已基本消失；3）目前还存在的11种土著鱼类中，仅有鲫鱼、银白鱼、泥鳅、黄鳝等4种鱼类生活于滇池湖体（陈自明等，2001）。目前调查到的情况也基本类似。

根据近年昆明市水产研究所对滇池湖体的调查数据，滇池湖体目前共记录鱼类6目9科22种（表4.2.4-7），其中土著鱼仅有鲫鱼、银白鱼、泥鳅、黄鳝等4种，外来鱼类18种。经现场踏勘、访问钓友等可知，虾坝河目前分布有6种鱼类，其中土著鱼仅有鲫鱼、泥鳅2种，另外4种高体鳊、鲮（白条）、麦穗鱼及鲤鱼均为外来鱼类。

表 4.2.4-7 滇池和虾坝河现有鱼类名录

中文名	拉丁名	特有种	国家保护名录	红色名录（2015）	本调查及近三年监测结果
I 鲤形目	CYPRINIFORMES				
i 鳅科	Cobitidae				
泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)				√
大鳞副泥鳅#	<i>Paramisgurnus dabryanus</i> Dabry de Thiersant				√
ii 条鳅科	Nemacheilidae				
异色云南鳅	<i>Yunnanilus discoloris</i> (Zhou et He)	√		CR	
黑斑云南鳅	<i>Yunnanilus nigromaculatus</i> (Regan)	√		EN	
侧纹云南鳅	<i>Yunnanilus pleurotaenia</i> (Regan)			VU	
红尾荷马条鳅	<i>Homatula varigatus varigatus</i> (Dabry de Thiersant)				
滇池球鳊鳅	<i>Sphaerophysa dianchiensis</i> (Cao et Zhu)	√		CR	
昆明高原鳅	<i>Triplophysa grahami</i> (Regan)				
iii 鲤科	Cyprinidae				
鱼丹亚科	Danioninae				
中华细鲫#	<i>Aphyocypris chinensis</i> Günther				

鱮亚科	Acheilognathinae				
大鱮鱮#	<i>Acheilognathus macropterus</i> (Bleeker)				
兴凯鱮#	<i>Acheilognathus chankaensis</i> (Dybowski)				
长身鱮	<i>Acheilognathus elongatus</i> (Regan)	√		CR	
高体鳊#	<i>Rhodeus ocellatus</i> (Kner)				√
鲴亚科	Xenocyprinae				
云南鲴	<i>Xenocypris yunnanensis</i> (Nichols)	√		CR	
鮠亚科	Cultrinae				
鮠#	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Basilewsky)				
多鳞白鱼	<i>Anabarilius polylepis</i> (Regan)	√	II	EN	
银白鱼	<i>Anabarilius alburnops</i> (Regan)	√		EN	√
似鱮#	<i>Toxabramis swinhonis</i> Günther				√
鳊#	<i>Parabramis pekinensis</i> (Basilewsky)				
团头鲂#	<i>Megalobrama amblycephala</i> Yih				
红鳍原鮠#	<i>Cultrichthys erythropterus</i> (Basilewsky)				√
鮡亚科	Gobioninae				
棒花鱼#	<i>Abbotina rivularis</i> (Basilewsky)				√
麦穗鱼#	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel)				√
黑鳍鲈#	<i>Sarcocheilichthys nigripinnis</i> (Günther)				
雅罗鱼亚科	Leuciscinae				
青鱼#	<i>Mylopharyngodon piceus</i> (Richardson)				
草鱼#	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes)				√
鲟#	<i>Luciobrama macrocephalus</i> (Lacepède)				
赤眼鲮#	<i>Squaliobarbus curriculus</i> (Richardson)				
鲮#	<i>Ochetobius elongatus</i> (Kner)				
鳊#	<i>Elopichthys bambusa</i> (Richardson)				
丁鲷#	<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus)				
鲢亚科	Hypophthalmichthyinae				
鲢#	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes)				√

鱖#	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson)				√
鲃亚科	Barbinae				
滇池金线鲃	<i>Sinocyclocheilus grahami</i> (Regan)	√	II	CR	√
中华倒刺鲃	<i>Spinibarbus sinensis</i> (Bleeker)			LC	
云南光唇鱼	<i>Acrossocheilus yunnanensis</i> (Regan)			LC	√
野鲮亚科	Labeoninae				
云南盘鮡	<i>Discogobio yunnanensis</i> (Regan)				
裂腹鱼亚科	Schizothoracinae				
昆明裂腹鱼	<i>Schizothorax grahami</i> (Regan)			EN	
鲤亚科	Cyprininae				
鲤#	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus)				√
小鲤	<i>Cyprinus micristius</i> (Regan)	√	II	CR	
杞麓鲤	<i>Cyprinus chilia</i> (Wu et al)			EN	
镜鲤#	<i>Cyprinus carpio var. specularis</i>				√
鲫	<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)				√
II 鲇形目	SILURIFORMES				
iii 鲿科	Bagridae				
黄颡鱼#	<i>Pelteobagrus fulvidraco</i> (Richardson)				√
中臀拟鲿	<i>Pseudobagrus medianalis</i> (Regan)	√		CR	
iv 鲇科	Siluridae				
昆明鲇	<i>Silurus mento</i> (Regan)	√	II	CR	
鲇*	<i>Silurus asotus</i> Linnaeus				
大口鲇#	<i>Silurus meridionalis</i> Chen				√
v 甲鲇科	Loricariidae				
下口鲇#	<i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus)				√
vi 钝头鮠科	Amblycipitidae				
金氏鱼央	<i>Liobagrus kingi</i> (Tchang)	√	II	DD	
黑尾鱼央	<i>Liobagrus nigricauda</i> (Regan)			DD	
vii 鮠科	Ictaluridae				
褐首鮠*	<i>Ameiurus nebulosus</i> (Lesueur)				
III 胡瓜鱼目	OSMERIFORMES				
viii 胡瓜鱼科	Osmeridae				
池沼公鱼#	<i>Hypomesus olidus</i> (Pallas)				√
ix 银鱼科	Salangidae				
太湖新银鱼#	<i>Neosalanx taihuensis</i> (Chen)				√
IV 鲑形目	SALMONIFORMES				
x 鲑科	Salmonidae				
虹鳟#	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum)				

V 颌针鱼目	BELONIFORMES				
x i 鱖科	Hemiramphidae				
间下鱖鱼#	<i>Hyporhamphus intermedius</i> (Cantor)				√
x ii 怪颌鱖科	Adrianichthyidae				
中华青鱖	<i>Oryzias sinensis</i> (Chen, Uwa et Chu)				
VI 鲮形目	CYPRINODONTIFORMES				
x iii 胎鲮科	Poeciliidae				
食蚊鱼#	<i>Gambusia affinis</i> (Barird et Girard)				√
VII 合鳃鱼目	SYNBRANCHIFORMES				
x iv 合鳃鱼科	Synbranchidae				
黄鳝	<i>Monopterus albus</i> (Zuiew)				√
VIII 鲈形目	PERCIFORMES				
x v 鳊科	Sinipercaidae				
鳊*	<i>Siniperca chuatsi</i> (Blasilewsky)				
x vi 丽鱼科	Cichlidae				
尼罗罗非鱼#	<i>Oreochromis nilotica</i> (Linnaeus)				
x vii 沙塘鳢科	Odontobutidae				
小黄鱼幼鱼#	<i>Micropercops swinhonis</i> (Günther)				√
x viii 鰕虎鱼科	Gobiidae				
子陵吻鰕虎鱼#	<i>Rhinogobius giurinus</i> (Rutter)				√
褐吻鰕虎鱼#	<i>Rhinogobius brunneus</i> (Temminck et Schlegel)				
波氏吻鰕虎鱼#	<i>Rhinogobius cliffordpopei</i> (Nichols)				√
粘皮鰕虾虎鱼#	<i>Mugilogobius myxodermus</i> (Herre)				
x ix 鰕科	Channidae				
乌鰕	<i>Channa argus</i> (Cantor)				

注：#表示外来物种；√表示调查中存在。

就滇池现阶段鱼类组成（表 4.2.4-8）来说，鲤形目鱼类占绝对优势，共 13 种，占总物种数的 59.09%；其次是鲈形目，共 5 种，占总物种数的 22.72%；其他鲇形目、胡瓜鱼目和颌针鱼目各有 1 种。从科级组成看，鲤科鱼类共有 11 种，占总物种数的 50%，具有优势地位；其次是鰕虎鱼科，共有 3 种，占总物种数的 13.63%，其他各科仅有 1-2 种鱼类，占比较少。

表 4.2.4-8 滇池现阶段鱼类组成表

鲤形目	鳅科	2
	鲤科	11
鲇形目	鲿科	1
胡瓜鱼目	银鱼科	1
颌针鱼目	鱖科	1
合鳃鱼目	合鳃鱼科	1
鲈形目	丽鱼科	1
	沙塘鳢科	1
	鰕虎鱼科	3
合计		22

（2）滇池鱼类资源调查结果

本项目前期未能申请到特许捕捞证，鱼类资源数据主要依据昆明市水产研究所 2020 和 2021 年的调查数据和资料。

2020 年，昆明市水产研究所对滇池开展了五次鱼类资源调查，采集到鱼类 24 种，隶属于 7 目 14 科 22 属。对滇池鱼类的资源量进行估算，鲤鱼为 4523.70 吨，红鳍原鲃 9936.78 吨，太湖新银鱼 374.41 吨。

2021 年对滇池开展了 5 次鱼类资源调查，共采集和调查到鱼类 26 种，隶属于 7 目 15 科 24 属。鱼类资源量为：鲤鱼 3449.17 吨，红鳍原鲃 5583.88 吨，太湖新银鱼 319.34 吨。

可见，滇池鱼类物种基本维持在 20 种以上，除四种土著种：鲫鱼、银白鱼、泥鳅和黄鲊外，基本都是外来鱼类。主要经济鱼类产量维持在 6000-8000 吨/年，红鳍原鲃生物量较高。

近两年来，昆明市水产研究所对滇池开展了前后十余次调查，仅采集到银白鱼一种土著保护鱼类。滇池土著鱼类资源较低。近年来，多个单位开展了滇池土著鱼类的人工繁殖，并人工投放了滇池金线鲃等鱼种，但并未形成种群，存活个体也极少，调查中并未采集到。

（3）虾坝河鱼类资源调查结果

本项目野外调查时，在虾坝河 3 号断面进行采样中，访问钓鱼的钓鱼，现在能钓到的鱼类主要有鲫鱼、麦穗鱼和鲮（白条），数量都很少。经现场踏勘、访问钓友等可知，虾坝河目前分布有 6 种鱼类，其中土著鱼仅有鲫鱼、泥鳅 2 种，另外 4 种高体鳊、鲮（白条）、麦穗鱼及鲤鱼均为外来鱼类。



（4）鱼类重要生境

1) 产卵场

鱼类产卵场是特指鱼类产卵繁殖的区域。不同的鱼类根据其自然进化历史和生态习性的不同，对产卵场的条件要求也各不相同。我们一般所说的产卵场，是指适合大多数鱼类产卵繁殖的生境。

滇池作为云南高原湖泊，其鱼类群落发生过较为显著变化，其产卵场范围随着鱼类种类的变化发生变化。就原有的鱼类组成来说，不同鱼类产卵特性不同，其对产卵场的需求也不一致。昆明裂腹鱼为代表的鱼类，大多需要洄游到湖周河流中产卵，因此湖周主要的河流应是其较好的产卵场。以杞麓鲤为代表的鲤属和倒刺鲃属鱼类，其繁殖地主要是湖周水生植物生长和砾石较多的区域。以滇池金线鲃为代表的鱼类，其繁殖则需要洄游至湖周洞穴或者地下泉眼的出水口进行繁殖。

但就目前的鱼类组成来说，主要为人工引入养殖草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲫鱼、鳊（白条）等经济鱼类和麦穗鱼、棒花鱼、高体鳊鲂等小型野杂鱼类，这些鱼类对产卵场的需求主要分为两类。“四大家鱼”（青草鲢鳙）等种类为产漂流性卵鱼类，需要大江大河才能产卵，在云南高原湖泊中无法繁殖；即使有条件产卵受精，也难以完成孵化的过程。鳊（白条）、鲤、鲫、麦穗鱼、棒花鱼、鰕虎鱼等种类产卵地点较为广泛，在滇池沿岸坡度较缓的浅水区和入湖河流中均可产卵，卵产于砂石、水生植物、树枝上，为粘沉性，产卵地点分散，一般不会形成集中的产卵场。

从现场调查的情况来看，虾坝河下游河段分布有 6 种鱼类，多为产粘性卵鱼

类。虾坝河下游调查中发现有一定的水生植物分布，上述 6 种鱼类有可能利用这些水生植物产卵，维持虾坝河的鱼类种群数量。但目前虾坝河发现的 6 种鱼类多为外来物种，基本没有保护价值，即使存在一定规模的产卵场，也不会使虾坝河成为滇池重要鱼类的重要生境。

2) 索饵场

索饵场，是指鱼类和虾类等群集摄食的水域。鱼类总是选择饵料相对丰富的水域进行索饵摄食，一般主要位于河流交汇口附近。但在湖泊中，浮游植物和浮游动物饵料资源分布较为平均，鲢鱼、鳙鱼、银鱼、鲮（白条）等摄食浮游动物的鱼类不需专门的索饵场即可满足生长所需的饵料资源，因此也不存在特定的索饵场。鲫鱼、鲤鱼和麦穗鱼等杂食性鱼类，喜到水生植物丰富的区域摄食水生植物幼苗和躲藏在水生植物中间的小鱼小虾，因此水生植物分布区域是这些杂食性鱼类理想的索饵区域。滇池水生植物区广泛分布，适合杂食性鱼类索饵，因此湖周区域都是杂食性鱼类的索饵场。

虾坝河河道有多级坝埂、河道围堰，入滇口还有防水帷幕阻隔，水面基本没有明显的水流，不可能带来上游饵料，因此，虾坝河入滇口处不存在集中的鱼类索饵场。现场踏勘及调查也未在项目评价区域内的滇池北部水域发现集中的鱼类索饵场分布。

3) 越冬场

越冬场是鱼类冬季栖息的水域环境。湖泊鱼类每年 11 月份气温降低以后，鱼类活动减少，鱼类减少摄食，从岸边进入湖中深水区，应是一种简单的越冬活动，因此湖泊深水区是湖泊鱼类的潜在越冬场。虾坝河河道有多级坝埂、河道围堰，入滇口还有防水帷幕阻隔，水面基本没有明显的水流，河水较浅，河道中无潜在的越冬场。现场踏勘及调查也未在项目评价区域内的滇池北部水域发现集中的鱼类越冬场分布。

虾坝河及评价区的滇池水域内没有发现集中的鱼类“三场”分布。

4.2.4.2.6 野生重要水生物种

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），重要物种包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》

中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种等。

（1）野生保护物种

根据《国家林业和草原局 农业农村部公告（2021年第3号）》（国家重点保护野生动物名录），滇池湖体目前共记录的22种鱼类以及项目工程区域涉及水域分布的6种鱼类中均无国家重点保护野生动物。滇池流域内有国家Ⅱ级保护动物5种：滇池金线鲃、多鳞白鱼、小鲤、昆明鲃、金氏鱼央。

根据野外调查结果，本工程生态影响评价区无《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）记载的野生保护水生植物。

（2）珍稀濒危动物

查阅《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》，项目工程区域涉及水域分布的6种鱼类中无珍稀濒危动物；滇池湖体目前共记录的22种鱼类，滇池流域记录濒危鱼类14种：异色云南鳅、黑斑云南鳅、侧纹云南鳅、滇池球鳔鳅、长身鱊、云南鲴、多鳞白鱼、银白鱼、滇池金线鲃、昆明裂腹鱼、小鲤、杞麓鲤、中臀拟鲮、昆明鲃。其中黑斑云南鳅、侧纹云南鳅、银白鱼、滇池金线鲃、昆明裂腹鱼、中臀拟鲮等6种在滇池流域内仍有分布。

（3）极小种群物种

查阅《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要（2010-2020年）》，滇池湖体目前共记录的22种鱼类以及项目工程区域涉及水域分布的6种鱼类中，无中国及云南省极小种群物种。14种大型水生植物中，也无中国及云南省极小种群物种。

（4）狭域特有物种

项目工程区域涉及水域分布的6种鱼类及14种大型水生植物中均无局限分布于评价区的特有物种，无官渡区、昆明市特有物种；滇池湖体目前共记录的22种鱼类，滇池流域特有鱼类共9种：银白鱼、多鳞白鱼、长身鱊、滇池金线鲃、小鲤、异色云南鳅、滇池球鳔鳅、昆明鲃、中臀拟鲮。

表 4.2.3-24 评价区野生重要水生物种统计表

编号	类群	中文名/学名	重要类别
----	----	--------	------

1	鱼类	银白鱼 <i>Anabarilius alburnops</i> (Regan)	濒危动物；滇池特有种
---	----	--	------------

(5) 重要水生物种简介

银白鱼 *Anabarilius alburnops* (Regan)



（图片引自《滇池水生生物多样性现状与保护》）

地方名：小白鱼。

鉴别特征：体长而侧扁，吻端尖，口端位或次上位，无须。腹棱自腹鳍基之后明显隆起伸至肛门。体呈银白色，尤其体侧更为鲜艳，背部稍暗，腹部较淡，各鳍为灰白色。

生态习性：活动于水体的中上层，常在草丛中觅食。食性杂，产卵盛期为4月。

现状与分布：滇池特有种，数量稀少，现仅存于滇池湖体。

与本项目关系：本项目涉及的河流和湖滨带中，均未调查到。昆明市水产研究所对滇池湖体的多年调查中，有少量发现，已开展人工放流。

4.2.4.3 水生生态现状小结

虾坝河上游河道宽约18~22米，河道被水葫芦覆盖，未见明水面；中游河道宽阔，约32~40米，新整治的人工河道，河道两侧已经砌为水泥护堤，河床经过平整，铺设石块；下游河道（本次生态河道工程区域）较窄，宽约12米，河道基本保持原有形态，水较浅。河道内有多级坝埂，以及河道整治过程中残存的施工围堰，入滇口还有防水帷幕阻隔，水面基本没有明显的水流，已经成为静水环境。

调查水域分布有浮游植物23属，分别隶属于蓝藻门、硅藻门、裸藻门、甲藻门和绿藻门等5个门；调查水域共发现大型水生植物14种，其中挺水植物5种，浮叶植物2种，漂浮植物2种，沉水植物5种；调查水域分布有浮游动物

35种，物种均一性较高，其中原生动物种类13种，轮虫10种，枝角类6种，桡足类6种；调查水域分布有底栖动物10种，其中昆虫纲5种，软体动物门3种，环节动物和甲壳动物各有1种；经现场踏勘、访问钓友等可知，虾坝河目前分布有6种鱼类，其中土著鱼仅有鲫鱼、泥鳅2种，另外4种高体鳊、鳊（白条）、麦穗鱼及鲤鱼均为外来鱼类；经现场踏勘及分析，虾坝河及评价区的滇池水域内无越冬场；索饵场主要为滇池湖滨带，项目影响较小；水生植物分布区域可以供虾坝河内的鱼类产粘性卵，可能为潜在产卵场。但目前虾坝河的鱼类以外来种为主，产卵场保护价值较小。虾坝河水域内分布的水生动植物均为区域常见物种，无保护和特有物种分布。

4.2.5 生态系统现状

4.2.5.1 生态系统类型及面积

依据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021），评价区生态系统类型划分如表4.2.5-1所示，评价区现状生态系统中，区域内面积较大的背景化的生态系统类型为湖泊生态系统、城镇生态系统。根据卫星影像图解译，经GIS统计分析，本项目评价区各生态系统类型面积如表4.2.5-1所示。本项目评价区总面积708.772hm²，占优势的生态系统类型为草地生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统，面积分别为263.778hm²、247.101hm²、166.266hm²，占评价区面积比例分别为37.22%、34.86%、23.46%。湿地生态系统中湖泊生态系统面积为79.844hm²，占评价区面积比例为11.27%，沼泽生态系统面积为54.228hm²，占评价区面积比例为7.65%，河流生态系统面积为32.194hm²，占评价区面积比例为4.54%；森林生态系统面积为22.658hm²，占评价区面积比例为3.20%。

表 4.2.5-1 评价区各生态系统类型面积统计表

评价区生态系统现状类型		面积（公顷）	百分比
一级类	二级类		
森林生态系统	针叶林生态系统	22.658	3.20%
湿地生态系统	沼泽生态系统	54.228	7.65%
	湖泊生态系统	79.844	11.27%
	河流生态系统	32.194	4.54%

	小计	166.266	23.46%
草地生态系统	草丛生态系统	263.778	37.22%
城镇生态系统	居住地生态系统	69.377	9.79%
	城市绿地生态系统	27.749	3.92%
	工矿交通生态系统	149.975	21.16%
	小计	247.101	34.86%
农田生态系统	耕地生态系统	8.97	1.27%
合计		708.772	100.00%

4.2.5.2 生态系统生物量与生产力

生物量是指某一时刻单位面积内实存生活的有机物质（干重）总量，通常用 kg/m^2 或 t/hm^2 表示；生产力是指单位面积和单位时间（通常为 1 年）所生产有机物质的量，也即生产的速率，通常用 $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 或 $\text{t}/(\text{hm}^2\cdot\text{a})$ 表示。

受相关法规及工作条件的限制，本项目生态现状调查中难以开展群落生物量和生产力实测工作，故采用遥感确定植被类型、结合相关文献实际测定资料和有关的生物量、生产力数据进行估算的方法，来计算评价区各植被类型的生物量和生产力。

（1）生物量现状

项目生态影响评价区总面积 708.772hm^2 ，总生物量为 6089.436t ，主要由人工植被提供。人工植被总面积为 366.241hm^2 ，提供的生物量为 4530.408t ，占评价区总生物量的 74.40% ；自然植被总面积为 263.778hm^2 ，提供的生物量为 1411.212t ，占评价区总生物量的 23.17% ；非植被类型面积为 342.532hm^2 ，提供的生物量为 147.816t ，占评价区总生物量的 2.43% ；评价区内各植被类型提供的生物量如下表所示：

表 4.2.5-2 评价区植被生物量现状

类型	植被类型	平均生物量 (t/hm^2)	面积 (hm^2)	总生物量	
				t	百分比
自然植被	暖温性稀树灌木草丛	5.35	263.778	1411.212	23.17%
人工植被	旱地	14.31	8.97	128.361	2.11%
	绿地	26.21	27.749	727.301	11.94%
	人工林	116.26	22.658	2634.219	43.26%
	人工湿地	24.15	43.086	1040.527	17.09%

	小计		366.241	4530.408	74.40%
其他	建设用地、道路等	0	219.352	0.000	0.00%
	湖泊、河流水域	1.2	123.18	147.816	2.43%
	小计		342.532	147.816	2.43%
总计			708.772	6089.436	100.00%

参考资料：①方精云，刘国华，徐嵩林 我国森林植被的生物量和净生产量 生态学报 1996年10月 第16卷 第5期。②冯宗炜，王效科，吴刚 《中国森林生态系统的生物量和生产力》。③李高飞，任海 中国不同气候带各类型森林的生物量和净第一性生产力.热带地理 Vol.24, No.4 Dec., 2004。④H.里思 R.H.惠特克 《生物圈第一性生产力》。⑤Ricklefs 《The Economy of Nature》。⑥朴世龙，方精云，贺金生，肖玉.中国草地植被生物量及其空间分布格局[J].植物生态学报，2004，28（4）:491-498。

（2）生产力现状

生产力是指单位面积和单位时间（通常为1年）所生产有机物质的量，也即生产的速率，通常用 kg/（m²·a）或 t/（hm²·a）表示。

项目生态影响评价区总面积 708.772hm²，总生产力为 2284.624t/a，主要由人工植被提供。人工植被总面积为 102.463hm²，提供的生产力为 1359.559t/a，占评价区总生产力的 59.51%；自然植被总面积为 263.778hm²，提供的生产力为 801.885t/a，占评价区总生产力的 35.10%；非植被类型面积为 342.532hm²，提供的生产力为 123.180t/a，占评价区总生产力的 5.39%；评价区内各植被类型提供的生产力如下表所示：

表 4.2.5-3 评价区植被生物生产力现状

类型	植被类型	平均生产力 (t/hm ² ·a)	面积 (hm ²)	总生产力	
				t/a	百分比
自然植被	暖温性稀树灌木草丛	3.04	263.778	801.885	35.10%
人工植被	旱地	14.31	8.97	128.361	5.62%
	绿地	8.80	27.749	244.191	10.69%
	人工林	20.59	22.658	466.528	20.42%
	人工湿地	12.08	43.086	520.479	22.78%
	小计			102.463	1359.559
其他	建设用地、道路等	0	219.352	0.000	0.00%
	湖泊、河流水域	1.0	123.18	123.180	5.39%
	小计			342.532	123.180
总计			708.772	2284.624	100.00%

参考资料：①方精云，刘国华，徐嵩林 我国森林植被的生物量和净生产量生态学报 1996年10月 第16卷 第5期；②冯宗炜，王效科，吴刚 《中国森林生态系统的生物量和生产力》；③李高飞，任海 中国

不同气候带各类型森林的生物量和净第一性生产力.热带地理 Vol.24, No.4 Dec., 2004; ④H.里思 R.H.惠特克 《生物圈第一性生产力》; ⑤Ricklefs 《The Economy of Nature》; ⑥朴世龙, 方精云, 贺金生, 肖玉. 中国草地植被生物量及其空间分布格局[J].植物生态学报, 2004, 28 (4) :491-498。

4.2.5.3 生态系统结构与功能状况

项目生态影响评价区占优势的生态系统类型为草地生态系统、城镇生态系统和湿地生态系统, 说明评价区受人为活动影响较大。

在评价区的各类生态系统中, 草地生态系统面积最大, 占评价区总面积 37.22%, 在各类生态系统中占绝对优势; 一方面原生植被被破坏, 另一方面环湖东路以南区域建筑拆除、人口迁出, 使得区域空地内灌草丛生, 草地面积较大。该类生态系统受人类干扰影响较大, 植物群落以紫茎泽兰及曼陀罗群落为优势种, 植物物种主要为草本植物, 虽然面积较大, 但是物种单一, 生物多样性较低, 所以其生态服务功能总体不高。

环湖东路以北属于城市建设区域, 归为城市生态系统, 占评价区总面积较大, 占比 34.86%, 但受人类干扰影响较大, 其内植物物种以城市绿化植物为主, 组成单一, 生态系统服务功能总体较低。

滇池湖泊生态系统在评价区的生态系统面积占比中为第三, 但是在各类生态系统中占绝对优势。主要因为滇池湖泊生态系统有供给服务、调节服务和文化服务等功能。供给服务主要包括生物质和水资源供给等; 调节服务主要包括水源涵养、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄、空气净化、水质净化、固碳、气候调节、湖滨带防护、社会经济支撑和生物多样性维持等; 文化服务主要包括休闲旅游、景观价值和高原湖泊科教价值等, 因此湖泊生态系统对评价区整体生态系统服务功能起着重要作用; 沼泽生态系统占评价区总面积 7.65%, 沼泽生态系统主要有水生植被及人工湿地构成, 其为人们的生存发展提供多种动物、生物资源, 具有强大的净化功能和生态效益, 如在调洪、蓄水、气候调节、美化环境、维持生物多样性等方面具有重要作用, 沼泽生态系统在评价区面积不大, 但对评价区的生态服务功能仍起着重要的作用; 评价区森林生态系统中的人工乔木(人工中山杉)长势相对较好, 但林下植被匮乏单一, 动植物种类单一化, 调查未发现有水鸟栖息, 生态系统服务功能不高, 该类生态系统面积也不大, 占比只有 3.20%, 对评

价区整体生态系统服务功能起到一定的作用。河流生态系统对评价区内的空气湿度、水生生物种类均有重要的调节作用，但其面积较小，对评价区整体生态系统功能影响很小。

综上所述，项目生态影响评价区占优势的生态系统类型为草地生态系统、城镇生态系统及湿地生态系统，这3个生态系统类型分别占评价区总面积的37.22%、34.86%、23.46%。评价区生态服务功能较高的生态系统为湖泊生态系统、沼泽生态系统、针叶林生态系统，它们在评价区的生态服务功能中起着重要的作用。评价区生态系统结构和功能状况较差，总体生态系统质量和服务功能一般。

4.2.5.4 生态系统总体变化趋势

目前，评价区以草地生态系统、城镇生态系统及湿地生态系统占优势，评价区生态系统结构和功能状况差，总体生态系统质量和服务功能一般。在可预见的时间范围内，若不发生大规模的人类垦殖、开发等活动，加之滇池海保护力度的加大，区域内各生态系统类型的面积不会发生较大变化，区域内的湖泊、沼泽生态质量会有所提高，区域环境尤其是滇池湖泊环境会稍有改善，但区域内总体的生态系统质量不会发生较大改变。

4.2.5.5 生态系统现状小结

评价区现状生态系统中，面积较大的背景化的生态系统类型为草地生态系统、城镇生态系统及湿地生态系统。评价区生态服务功能较高的生态系统为湖泊生态系统、沼泽生态系统、针叶林生态系统，它们在评价区的生态服务功能中起着重要的作用。评价区生态系统结构和功能状况较差，总体生态系统质量和服务功能一般。在可预见的时间范围内，评价区内各生态系统类型的面积不会发生较大变化，区域内总体的生态系统质量不会发生较大改变。

4.2.6 景观环境现状

4.2.6.1 景观的构成

一切自然的、人为的形态、结构和色彩都可以构成景观，而评价区的景观是

由农田、河流湖泊、村庄、森林植被、灌草丛、山坡沟谷以及各种人工建筑物、构筑物等因素构成，既包括自然景观，也包括人文景观（即景观环境），所以说，评价区的景观就是评价区及周边一定范围内的视觉环境总体。

景观影响评价的目的是预测评价工程在其建设和运行中可能给景观环境带来有利的、不利的潜在的影响。提出景观保护、利用、开发及减缓不利影响的措施。景观影响评价方法是通过先识别拟建项目区的自然景观和人文景观（即景观环境），根据景观的美学质量、敏感度、阈值进行景观环境现状评价，再根据工程特点分析可能造成的景观影响并提出相应的减缓措施。

4.2.6.2 景观质量判断

景观质量主要从美学质量（aesthetic quality）、敏感度（sensitivity）、阈值（threshold）来判别。

（1）美学质量

景观美学的信息大部分是通过视觉神经系统获得，所以美学质量主要指视觉意义上的。由于地域、文化、背景、教育程度等后天因素会导致在审美评判上的差异，但对美的认识还是存在普通的一致性，即通常都以为“自然、和谐、独特”即是美。景观美学质量的评价主要通过识别。

（2）敏感度

景观敏感度是指景观被注意到的程度的量度。它是根据观察者与被观察对象的相对角度、距离、出现频率以及景观与背景的对比度等因素判断。一般观察者的视线与景观的相对角度越大，景观被看到的面积或注意到的可能性也越大，亦即景观的敏感度就越大；在可视范围内，观察者与景观的距离越近，景观的易见性和清晰度越高，则敏感度越大；景观在观察者的视域内出现的几率越大或持续时间越长，则景观的敏感度越高；景观与背景的对比度（对比度主要有形体、线条、色彩、质地及动静态对比）越高，景观就越敏感。

（3）阈值

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的忍受能力、同化能力以及遭到破坏后的自我恢复能力的量度。它适合生态学和视觉两个方面的含义，本章评价中的阈值主要指视觉意义上的抗干扰能力。轻度干扰就可能带来较大的视觉

冲击，则阈值低；较大干扰也不会带来太大的视觉冲击，则阈值高。一般相对孤立的景观，其阈值也较低，而人类活动已非常频繁的地方，往往阈值就高。

4.2.6.3 评价区的景观类型

评价区景观类型及具体分析见表 4.2.6-1。

表 4.2.6-1 评价区景观类型一览表

景观类型	景观描述	美学质量	敏感度	阈值级别	分布区域
农田景观	旱地零星分布	较高	一般	二级，阈值较高	评价区零星分布
森林景观	人工林呈小斑块状连片分布于评价区东南侧	高	敏感度高	三级，阈值较低	滇池周边区域集中连片分布
灌草丛景观	暖温性稀树灌木草丛零星分布	高	敏感度高	三级，阈值较低	区域空地、荒地内大片分布
建设用地景观	居住地、道路、绿地等交错分布	较低	较低	一级，阈值高	评价区广布
湿地景观	洱海周边的自然湿地和人工湿地，视觉景观较好	高	敏感度高	三级，阈值较低	主要分布在环湖东路以北的五甲塘湿地公园及滇池岸边湿地
河流湖泊景观	水体清澈透明，视觉景观较好	高	敏感度高	四级，阈值低	主要为滇池湖区，周边有多条入湖河流

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 地表水环境质量现状评价

本次工程实施范围为虾坝河与海河分流口至入滇口，其中下段综合整治工程位于昆明市官渡区，起点为虾坝河与环湖路交叉口以北 24m，终点为滇池入湖口；附属清淤工程起点为虾坝河与海河分流口至环湖路北侧，终点为环湖路。根据《云南省水功能区划》（2014 版），滇池北部西部农业、景观用水区，规划水平年（2030 年）水质目标《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类；虾坝河为滇池北部区域入滇池河流，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类水质标准。

本项目地表水评价范围包括小清河长 3.65km 的河段（工程施工期过水河流），虾坝河长 5.756km 的河段（其中河道清淤段 5.179km，河道改造段 0.52km，桥梁扩建段 0.057km），以及虾坝河汇入滇池口 300m 范围的滇池外海水域。本

评价采用云南省生态环境厅“环境质量-九大高原湖泊水质监测月报”对评价水域的水环境质量现状进行评价。

4.3.1.1 滇池外海水质状况

经查阅、引用云南省生态环境厅“环境质量-九大高原湖泊水质监测月报”，2022年1月~2023年6月滇池外海水质情况见表4.3.1-1。

表 4.3.1-1 2022 年 1 月~2023 年 6 月滇池外海水质情况表

年度	月份	水质类别	主要超标因子
2022	1	劣V类	化学需氧量、总氮
2022	2	劣V类	化学需氧量、总氮
2022	3	劣V类	化学需氧量、总氮
2022	4	V类	化学需氧量、总磷、总氮
2022	5	V类	化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮
2022	6	V类	化学需氧量、总磷、总氮
2022	7	V类	化学需氧量、总磷、总氮
2022	8	V类	化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮
2022	9	V类	化学需氧量、总磷、五日生化需氧量、高锰酸盐指数、总氮
2022	10	V类	化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮
2022	11	V类	化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮
2022	12	V类	化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮
2023	1	IV类	化学需氧量、总氮
2023	2	IV类	化学需氧量、总氮
2023	3	IV类	化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮
2023	4	IV类	化学需氧量、总氮
2023	5	V类	化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮
2023	6	劣V类	化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮

2022年1月~2023年6月滇池外海水质情况变化趋势见下图。

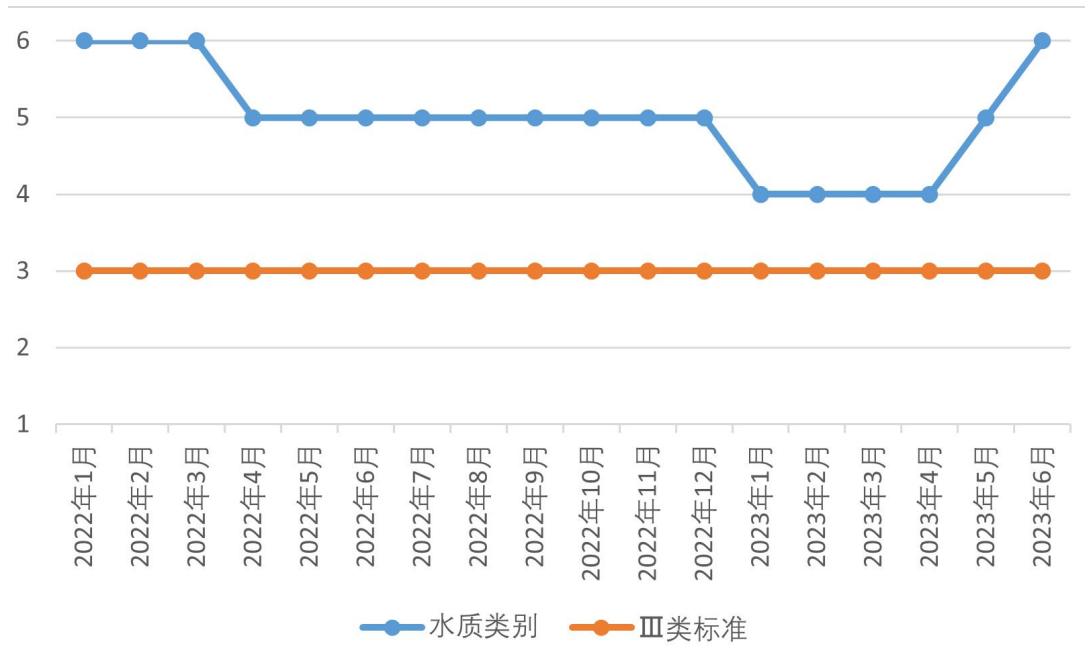


图 4.3.1-1 2022 年 1 月~2023 年 6 月滇池外海水质情况变化趋势图

根据上述水质图表信息显示，滇池外海 2022 年 1~12 月均不能满足地表水 III 类水质要求，主要超标因子为化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮；1~3 月水质类别为劣 V 类，4~12 月水质好转为 V 类，但仍未达到 III 类水功能要求。2023 年 1~4 月水质类别保持在 IV 类，未达到 III 类水质要求，水质污染较轻，主要超标指标为化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数和总氮；2023 年 5~6 月水质类别由 IV 类恶化为 V 类、劣 V 类，未达到 III 类水质要求，主要超标指标为化学需氧量、总磷、高锰酸盐指数、总氮。

4.3.1.2 评价河段水质状况

4.3.1.2.1 虾坝河水质状况

经查阅、引用云南省生态环境厅“环境质量-九大高原湖泊水质监测月报”，2022 年 1 月~2023 年 6 月虾坝河-五甲塘断面水质情况见表 4.3.1-2。

表 4.3.1-2 2022 年 1 月~2023 年 6 月虾坝河-五甲塘断面水质情况表

年度	月份	水质类别	主要超标因子
2022	1	V 类	五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、高锰酸盐指数
2022	2	劣 V 类	氨氮、五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数、总磷
2022	3	V 类	五日生化需氧量、化学需氧量
2022	4	劣 V 类	五日生化需氧量、氨氮、化学需氧量、高锰酸盐指数

2022	5	V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	6	IV类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	7	V类	五日生化需氧量、化学需氧量、石油类、高锰酸盐指数
2022	8	V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	9	V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	10	V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	11	V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	12	劣V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2023	1	IV类	化学需氧量、高锰酸盐指数
2023	2	IV类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2023	3	V类	化学需氧量、五日生化需氧量
2023	4	IV类	氨氮、化学需氧量、溶解氧
2023	5	V类	化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数
2023	6	劣V类	化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数

2022年1月~2023年6月虾坝河-五甲塘断面水质情况变化趋势见下图。

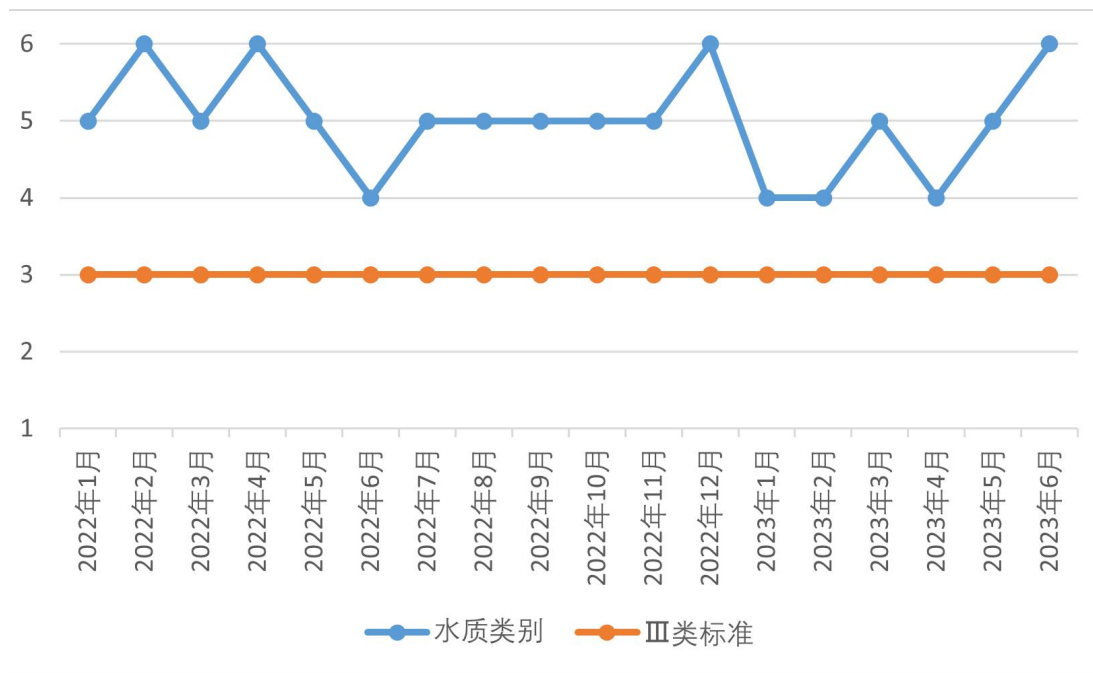


图 4.3.1-2 2022年1月~2023年6月虾坝河-五甲塘断面水质情况变化趋势图

根据上述水质图表信息显示，虾坝河-五甲塘断面 2022 年 1~12 月不能满足地表水III水质要求，主要超标因子为氨氮、五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数、总磷。2023 年 1~2 月虾坝河水质由劣 V 类好转为 IV 类，未达到 III 类水功能要求，主要超标指标为五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数；2023 年 3 月水质由 IV 类下降为 V 类，未达到 III 类水功能要求，超标指标为化学需氧量、

五日生化需氧量；2023年4月水质由V类好转为IV类，未达到III类水功能要求，超标指标为氨氮、化学需氧量、溶解氧；2023年5~6月水质类别由IV类恶化为V类、劣V类，未达到III类水质要求，主要超标指标为化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数。

4.3.1.2.2 小清河水质状况

经查阅、引用云南省生态环境厅“环境质量-九大高原湖泊水质监测月报”，2022年1月~2023年6月小清河-六甲乡新二桥断面水质情况见表4.3.1-3。

表 4.3.1-3 2022年1月~2023年6月小清河-六甲乡新二桥断面水质情况表

年度	月份	水质类别	主要超标因子
2022	1	劣V类	氨氮、五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	2	V类	化学需氧量、五日生化需氧量、高锰酸盐指数
2022	3	劣V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	4	IV类	化学需氧量
2022	5	IV类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	6	III类	--
2022	7	劣V类	氨氮、石油类、化学需氧量、总磷、阴离子表面活性剂
2022	8	IV类	五日生化需氧量
2022	9	V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	10	劣V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2022	11	V类	五日生化需氧量、化学需氧量
2022	12	III类	--
2023	1	IV类	高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量
2023	2	V类	五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数
2023	3	V类	化学需氧量、五日生化需氧量
2023	4	III类	/
2023	5	III类	/
2023	6	IV类	氨氮、化学需氧量

2022年1月~2023年6月小清河-六甲乡新二桥断面水质情况变化趋势见下图。

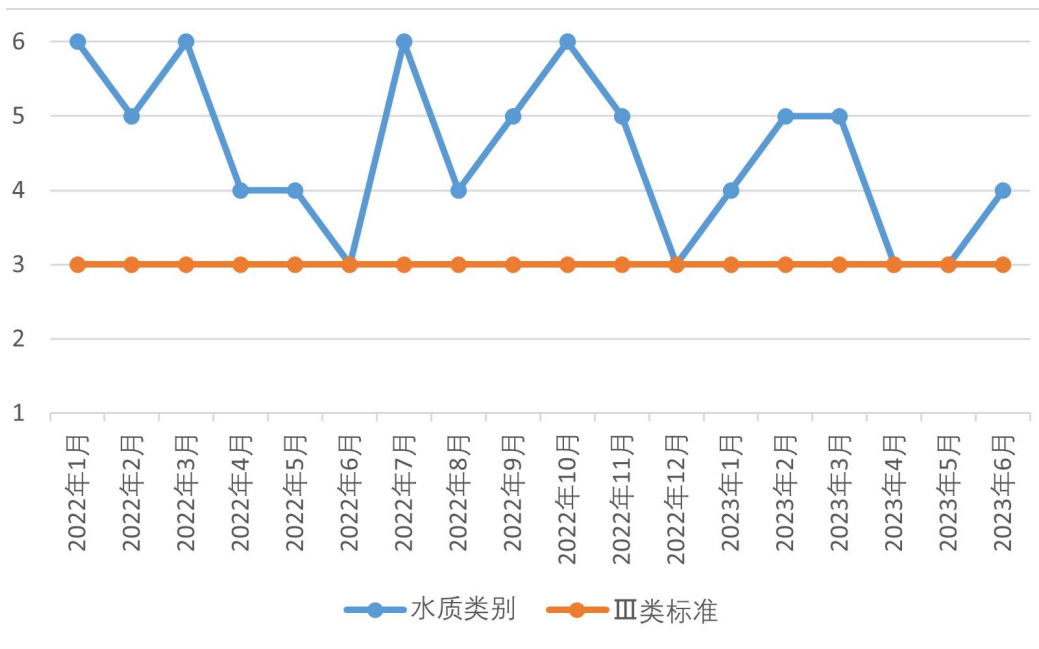


图 4.3.1-3 2022 年 1 月~2023 年 6 月小清河-六甲乡新二桥断面水质情况变化趋势图

根据上述水质图表信息显示，小清河 2022 年 1~12 月，只有 6 月、12 月满足地表水 III 类水质要求，其他月份均不满足地表水 III 类水质要求，主要超标因子为五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数等。2023 年 1 月，水质由 III 类下降为 IV 类，未达到 III 类水功能要求，超标指标为高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量；2023 年 2 月水质下降为 V 类，未达到 III 类水功能要求，超标指标为五日生化需氧量、化学需氧量、高锰酸盐指数；2023 年 3 月水质保持在 V 类，未达到 III 类水功能要求，超标指标为化学需氧量、五日生化需氧量；2023 年 4 月水质由 IV 类好转为 III 类，达到了 III 类水功能要求；2023 年 5 月水质保持在 III 类，达到了 III 类水功能要求；2023 年 6 月水质由 III 类恶化为 IV 类，未达到达到了 III 类水功能要求，超标指标为氨氮、化学需氧量。

4.3.1.3 滇池水质变化趋势

水质变化趋势选取距项目区最近（约 3km）的滇池国控罗家营断面为代表，选取 COD、NH₃-N 和 TP 作为分析因子，近五年逐月水质浓度变化见图 4.3.1.3-1。由图可看出：罗家营断面除 2018 年 2 月 COD 指数满足 III 类水质标准外，其余各时期均不能满足 III 类水标准；NH₃-N 指标各年年均值分别为 0.27mg/L，0.16mg/L，0.09mg/L，0.20mg/L，0.11mg/L，能满足 III 类水质标准；除 2019 年 1 月、2 月、8 月，2018 年 9 月份 TP 指数满足 III 类水质标准外，其余各时期均不

能满足III类水标准，但水质呈逐年变好趋势。

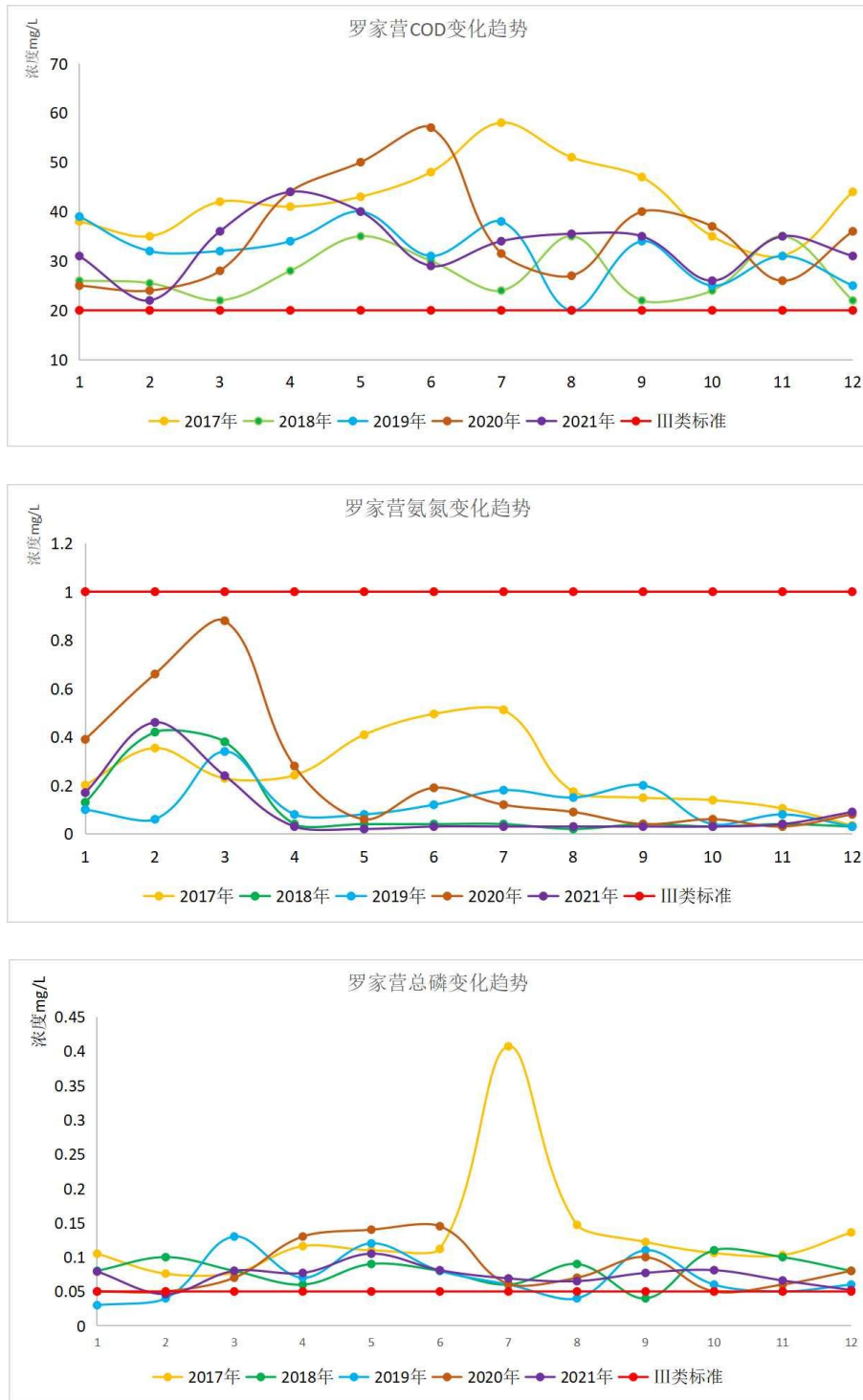


图 4.3.1-4 罗家营断面近五年水质变化趋势图

4.3.1.4 水质超标原因分析

各河道及滇池水质超标原因可能是：八十年代后随着流域内经济发展和城市

化进程加快，人口急剧增加；部分入滇河道无水源而起不到自净功能，缺乏充足的洁净水与湖泊水体进行置换，导致污染极其严重，水质很差；同时受到大量生活垃圾的污染，河水发黑、冒泡、发臭，甚至有些地方已断流，臭味弥漫周围；河道汇集了流域内的生活污水和工业废水，内源污染严重，水质富营养化程度增加。滇池地处城市下游，又是一个半封闭的宽浅型湖泊，大量的污染物源源不断进入滇池，沿湖土地又过度开发，湖滨生态带基本消失，蓝藻、水葫芦滋生蔓延，水体的使用功能受到严重限制，加剧了滇池水体的恶化。

4.3.2 地下水环境质量现状评价

一、生态环境状况公报

根据《2022年度昆明市生态环境状况公报》，水位：地下水孔隙水水位第四系浅层孔隙水年平均水位总体呈弱上升趋势，为弱上升区。基岩冷水（包括岩溶水和裂隙水）年平均水位总体呈弱上升趋势，为弱上升区。大部分富水块段水位升幅大于2m。其次为基本平衡区和弱上升区。地下热水年平均水位总体保持基本稳定的状态，为基本平衡区；部分地段呈上升或强上升趋势。水温：冷水的最低、最高水温分别为14℃、19.3℃，年平均水温为16.79℃。热水的最低、最高水温分别为26℃、42℃，年平均水温为33.75℃。与2021年比较，冷水的年平均水温下降0.07℃，热水的年平均水温升高1.16℃。水质：按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）进行综合评价，根据地下水质量等级划分，第四系松散层孔隙水水质相对较差，基岩水水质相对较好，地下热水化学成分较稳定。

二、现状监测

为了解项目所在区域地下水环境质量现状，本评价进行了地下水环境质量监测，相关监测容如下。

（1）监测方案

1) 监测点位：Dw1#位于工程区上游4.5km外的水月庵水井处；Dw2#位于虾坝河西侧510m外的牛桥村水井处；Dw3#位于虾坝河东侧900m外的罗衙村水井处；监测点位与监测点位详见附图15。根据水文地质图（附图16）分析，地下水监测点位与工程建设区域属于同一水文地质单元，选取的监测点位能反应工程建设区域上、中、下游的地下水水质现状情况。

2) 监测项目：

①每个地下水监测点位处的地下水水位、水温情况；

②地下水中： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。

③基本因子：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、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共 21 项。

3) 监测频次：连续监测 3 天，每天采样不少于 3 组。

4) 监测及分析方法：按《环境监测技术规范》和《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）有关要求执行。

(2) 监测结果及评价

本次地下水环境质量现状监测统计结果见下表。

表 4.3.2-1 地下水监测（日最大值）结果表 单位：mg/L

样品类别	采样时间	检测项目	检测结果		
			Dw1#	Dw2#	Dw3#
地下水	2023.02.21	pH（无量纲）	6.7	7.1	7.2
	2023.02.22		6.8	7.1	7.2
	2023.02.23		6.8	7.1	7.2
	2023.02.21	氨氮	0.12	0.35	0.43
	2023.02.22		0.15	0.36	0.45
	2023.02.23		0.14	0.38	0.44
	2023.02.21	硝酸盐	0.4	4.0	0.7
	2023.02.22		0.4	4.4	0.7
	2023.02.23		0.4	4.2	0.6
	2023.02.21	亚硝酸盐	0.006	0.021	0.002
	2023.02.22		0.006	0.022	0.003
	2023.02.23		0.005	0.022	0.003
	2023.02.21	挥发性酚类	0.002L	0.002L	0.002L
	2023.02.22		0.002L	0.002L	0.002L
	2023.02.23		0.002L	0.002L	0.002L
	2023.02.21	氰化物	0.002L	0.002L	0.002L
	2023.02.22		0.002L	0.002L	0.002L
	2023.02.23		0.002L	0.002L	0.002L
	2023.02.21	砷（ $\mu\text{g/L}$ ）	1.0L	3.3	3.9
	2023.02.22		1.0L	3.2	3.9
	2023.02.23		1.0L	3.3	4
	2023.02.21	汞（ $\mu\text{g/L}$ ）	0.1L	0.1L	0.1L
	2023.02.22		0.1L	0.1L	0.1L
	2023.02.23		0.1L	0.1L	0.1L

2023.02.21	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L
2023.02.22		0.004L	0.004L	0.004L
2023.02.23		0.004L	0.004L	0.004L
2023.02.21	总硬度	256	309	240
2023.02.22		259	306	247
2023.02.23		243	298	239
2023.02.21	铅（ $\mu\text{g/L}$ ）	2.5L	2.5L	2.5L
2023.02.22		2.5L	2.5L	2.5L
2023.02.23		2.5L	2.5L	2.5L
2023.02.21	氟化物	0.2L	0.2L	0.2L
2023.02.22		0.2L	0.2L	0.2L
2023.02.23		0.2L	0.2L	0.2L
2023.02.21	镉（ $\mu\text{g/L}$ ）	0.5L	0.5L	0.5L
2023.02.22		0.5L	0.5L	0.5L
2023.02.23		0.5L	0.5L	0.5L
2023.02.21	铁	0.0045L	0.0045L	0.0045L
2023.02.22		0.0045L	0.0045L	0.0045L
2023.02.23		0.0045L	0.0045L	0.0045L
2023.02.21	锰	0.0199	0.0923	0.0939
2023.02.22		0.0193	0.0905	0.0972
2023.02.23		0.0179	0.0847	0.0978
2023.02.21	溶解性总固体	525	774	513
2023.02.22		524	702	512
2023.02.23		520	693	507
2023.02.21	耗氧量	2.03	2.44	2.54
2023.02.22		2.1	2.41	2.49
2023.02.23		2.05	2.3	2.38
2023.02.21	硫酸盐	54.9	188	13.2
2023.02.22		55.5	194	13.9
2023.02.23		54.9	192	13.8
2023.02.21	氯化物	67.2	100	70.9
2023.02.22		69.5	102	76
2023.02.23		69	109	74
2023.02.21	总大肠菌群 (MPN/100mL)	2	未检出	未检出
2023.02.22		未检出	未检出	2
2023.02.23		2	未检出	未检出
2023.02.21	菌落总数 (CFU/mL)	75	64	59
2023.02.22		73	63	56
2023.02.23		74	61	55
2023.02.21	氯离子	56.6	79.9	61.9
2023.02.22		60.6	79.7	60.3

	2023.02.23		59.7	85.9	59.7
	2023.02.21	硫酸根离子	25.5	92.9	6.76
	2023.02.22		25.4	94	6.44
	2023.02.23		25.8	93.3	6.59
	2023.02.21		钾离子	11.7	27.5
	2023.02.22	12.2		27.1	11.5
	2023.02.23	10.6		27	11.1
	2023.02.21	钠离子	33.3	42.4	37.7
	2023.02.22		34.3	41.8	36.6
	2023.02.23		30.8	42.7	36.4
	2023.02.21	钙离子	59.3	76.5	58.9
	2023.02.22		60.5	75.9	57.7
	2023.02.23		54.2	75.6	57.1
	2023.02.21	镁离子	21.9	21.4	19.3
	2023.02.22		22.7	21.1	18.9
	2023.02.23		19.9	21.2	18.9
	2023.02.21	碳酸根	5L	5L	5L
	2023.02.22		5L	5L	5L
	2023.02.23		5L	5L	5L
	2023.02.21	重碳酸根	254	218	295
	2023.02.22		258	228	293
	2023.02.23		240	220	291
备注	“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限				

表 4.3.2-2 地下水监测（日最大值）结果评价分析表 单位：mg/L

监测点位	项目	检测结果平均值	最大标准指数	III类标准	超标率%	评价结果
Dwl#	pH（无量纲）	6.7	0.6	6.5~8.5	0	达标
	氨氮	0.14	0.28	≤0.50	0	达标
	硝酸盐	0.4	0.02	≤20.0	0	达标
	亚硝酸盐	0.0056	0.0056	≤1.00	0	达标
	挥发性酚类	0.002L	0.002L	≤0.002	0	达标
	氰化物	0.002L	0.002L	≤0.05	0	达标
	砷（μg/L）	1.0L	1.0L	≤0.01	0	达标
	汞（μg/L）	0.1L	0.1L	≤0.001	0	达标
	六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05	0	达标
	总硬度	252.7	0.56	≤450	0	达标
	铅（μg/L）	2.5L	2.5L	≤0.01	0	达标
	氟化物	0.2L	0.2L	≤1.0	0	达标
	镉（μg/L）	0.5L	0.5L	≤0.005	0	达标

	铁	0.0045L	0.0045L	≤0.3	0	达标
	锰	0.019	0.19	≤0.10	0	达标
	溶解性总固体	523	0.523	≤1000	0	达标
	耗氧量	2.06	0.68	≤3.0	0	达标
	硫酸盐	55.1	0.22	≤250	0	达标
	氯化物	68.56	0.27	≤250	0	达标
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	2	0.66	≤3	0	达标
	菌落总数 (CFU/mL)	74	0.74	≤100	0	达标
	氯离子	58.97	/	/	/	/
	硫酸根离子	25.56	/	/	/	/
	钾离子	11.5	/	/	/	/
	钠离子	32.8	/	/	/	/
	钙离子	58	/	/	/	/
	镁离子	21.5	/	/	/	/
	碳酸根	5L	/	/	/	/
	重碳酸根	250.66	/	/	/	/
Dw2#	pH（无量纲）	7.1	0.06	6.5~8.5	0	达标
	氨氮	0.36	0.72	≤0.50	0	达标
	硝酸盐	4.2	0.21	≤20.0	0	达标
	亚硝酸盐	0.022	0.022	≤1.00	0	达标
	挥发性酚类	0.002L	0.002L	≤0.002	0	达标
	氰化物	0.002L	0.002L	≤0.05	0	达标
	砷（μg/L）	3.26	0.326	≤0.01	0	达标
	汞（μg/L）	0.1L	0.1L	≤0.001	0	达标
	六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05	0	达标
	总硬度	304.33	0.67	≤450	0	达标
	铅（μg/L）	2.5L	2.5L	≤0.01	0	达标
	氟化物	0.2L	0.2L	≤1.0	0	达标
	镉（μg/L）	0.5L	0.5L	≤0.005	0	达标
	铁	0.0045L	0.0045L	≤0.3	0	达标
	锰	0.089	0.89	≤0.10	0	达标
	溶解性总固体	723	0.723	≤1000	0	达标
	耗氧量	2.38	0.79	≤3.0	0	达标
	硫酸盐	191.33	0.76	≤250	0	达标
	氯化物	103.66	0.41	≤250	0	达标
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	≤3	0	达标
	菌落总数	62.66	0.62	≤100	0	达标

	(CFU/mL)						
	氯离子	81.83	/	/	/		
	硫酸根离子	93.4	/	/	/		
	钾离子	27.2	/	/	/		
	钠离子	42.3	/	/	/		
	钙离子	76	/	/	/		
	镁离子	21.23	/	/	/		
	碳酸根	5L	/	/	/		
	重碳酸根	222	/	/	/		
Dw3#	pH (无量纲)	7.2	0.13	6.5~8.5	0	达标	
	氨氮	0.44	0.88	≤0.50	0	达标	
	硝酸盐	0.66	0.033	≤20.0	0	达标	
	亚硝酸盐	0.002	0.002	≤1.00	0	达标	
	挥发性酚类	0.002L	0.002L	≤0.002	0	达标	
	氰化物	0.002L	0.002L	≤0.05	0	达标	
	砷 (μg/L)	3.93	0.393	≤0.01	0	达标	
	汞 (μg/L)	0.1L	0.1L	≤0.001	0	达标	
	六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05	0	达标	
	总硬度	242	0.53	≤450	0	达标	
	铅 (μg/L)	2.5L	2.5L	≤0.01	0	达标	
	氟化物	0.2L	0.2L	≤1.0	0	达标	
	镉 (μg/L)	0.5L	0.5L	≤0.005	0	达标	
	铁	0.0045L	0.0045L	≤0.3	0	达标	
	锰	0.096	0.96	≤0.10	0	达标	
	溶解性总固体	510.66	0.51	≤1000	0	达标	
	耗氧量	2.47	0.82	≤3.0	0	达标	
	硫酸盐	13.63	0.05	≤250	0	达标	
	氯化物	73.63	0.29	≤250	0	达标	
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	2	0.66	≤3	0	达标	
	菌落总数 (CFU/mL)	56.66	0.56	≤100	0	达标	
		氯离子	60.63	/	/	/	/
		硫酸根离子	6.59	/	/	/	/
		钾离子	11.36	/	/	/	/
		钠离子	36.9	/	/	/	/
		钙离子	57.9	/	/	/	/
	镁离子	19.03	/	/	/	/	
	碳酸根	5L	/	/	/	/	
	重碳酸根	293	/	/	/	/	

备注	“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限
----	----------------------

从地下水监测的结果来看，官渡区虾坝河下段综合整治工程中除 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2+} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，暂不评价外，各监测点其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准要求。

4.3.3 大气环境质量现状评价

一、生态环境状况公报

根据《2022年度昆明市生态环境状况公报》，2022年昆明市主城区环境空气优良率达100%，其中优246天、良119天，优级天数增加37天，环境空气污染综合指数降低13.68%，空气质量大幅度改善。昆明市各县（市）区环境空气质量总体保持良好，与2021年相比，安宁市、禄劝县、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻甸县环境空气综合污染指数有所下降，东川区环境空气综合污染指数有所上升。

二、现状补充监测

为了解项目所在区域大气环境质量现状，本评价进行了大气环境质量现状补充监测，相关监测内容如下。

（1）监测方案

1) 监测点位：共设1个监测点（A1），位于干化场区域下风向50m处。监测点位详见附图15。

2) 监测项目、监测频次、采样时间见下表。

表 4.3.3-1 大气环境监测项目及监测频次一览表

序号	监测项目	监测天数	监测频次、采样时间
1	TSP	连续7天	24小时平均浓度，每天采样时间不少于24个小时。
2	H ₂ S		小时平均浓度，每小时采样时间至少45min。
3	NH ₃ -N		小时平均浓度，每小时采样时间至少45min。

3) 监测及分析方法：TSP执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；NH₃、H₂S参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值。

（2）监测结果

表4.3.3-2 环境空气TSP检测结果（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

检测点位	采样日期	时间	日均值	标准值	评价
干化场区域下风向 50m 处	2023.02.17-2023.02.18	08:02-次日 08:02	60	300	达标
	2023.02.18-2023.02.19	08:05-次日 08:05	77		达标
	2023.02.19-2023.02.20	08:10-次日 08:10	64		达标
	2023.02.20-2023.02.21	08:16-次日 08:16	76		达标
	2023.02.21-2023.02.22	08:21-次日 08:21	80		达标
	2023.02.22-2023.02.23	08:26-次日 08:26	79		达标
	2023.02.23-2023.02.24	08:31-次日 08:31	71		达标

4.3.3-3 环境空气氨检测结果（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

检测点位	采样日期	时间	小时值	标准值	评价
干化场区域下风向 50m 处	2023.02.17	02:00-02:45	120	200	达标
		08:00-08:45	130		达标
		14:00-14:45	140		达标
		20:00-20:45	130		达标
	2023.02.18	02:00-02:45	100		达标
		08:00-08:45	110		达标
		14:00-14:45	130		达标
		20:00-20:45	120		达标
	2023.02.19	02:00-02:45	100		达标
		08:00-08:45	110		达标
		14:00-14:45	120		达标
		20:00-20:45	110		达标
	2023.02.20	02:00-02:45	100		达标
		08:00-08:45	110		达标
		14:00-14:45	130		达标
		20:00-20:45	120		达标
	2023.02.21	02:00-02:45	90		达标
		08:00-08:45	100		达标
		14:00-14:45	120		达标
		20:00-20:45	110		达标
	2023.02.22	02:00-02:45	80		达标
		08:00-08:45	90		达标
		14:00-14:45	120		达标
		20:00-20:45	100		达标
	2023.02.23	02:00-02:45	100		达标
		08:00-08:45	110		达标
		14:00-14:45	130		达标
		20:00-20:45	110		达标

4.3.3-4 环境空气硫化氢检测结果（单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

检测点位	采样日期	时间	小时值	标准值	评价
干化场区域下风向 50m 处	2023.02.17	02:00-03:00	5	10	达标
		08:00-09:00	5		达标
		14:00-15:00	6		达标
		20:00-21:00	5		达标
	2023.02.18	02:00-03:00	5		达标
		08:00-09:00	6		达标
		14:00-15:00	5		达标
		20:00-21:00	7		达标
	2023.02.19	02:00-03:00	5		达标
		08:00-09:00	6		达标
		14:00-15:00	5		达标
		20:00-21:00	6		达标
	2023.02.20	02:00-03:00	6		达标
		08:00-09:00	5		达标
		14:00-15:00	8		达标
		20:00-21:00	7		达标
	2023.02.21	02:00-03:00	4		达标
		08:00-09:00	6		达标
		14:00-15:00	6		达标
		20:00-21:00	7		达标
2023.02.22	02:00-03:00	6	达标		
	08:00-09:00	4	达标		
	14:00-15:00	7	达标		
	20:00-21:00	6	达标		
2023.02.23	02:00-03:00	5	达标		
	08:00-09:00	6	达标		
	14:00-15:00	5	达标		
	20:00-21:00	5	达标		

工程干化场属于城市开发建设区域，环境空气质量功能区划分为二类区，大气环境质量现状执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。监测数据表明，干化场区域下风向 50m 处的监测点位环境空气中 TSP 监测浓度均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，NH₃、H₂S 监测浓度均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，区域环境空气质量较好。

4.3.4 声环境质量现状评价

一、生态环境状况公报

根据《2022年度昆明市生态环境状况公报》，2022年，昆明市主城区1类区、2类区、3类区夜间及各类功能区昼间声环境质量均达标，4类区夜间声环境质量不达标。2018年至2022年，主城区各类功能区声环境质量保持平稳。2022年，昆明市主城区昼间区域环境噪声平均值为52.4分贝，总体水平达二级（较好），较去年下降0.1分贝。2022年，昆明市主城区道路交通噪声平均值为64.1分贝，为近5年最低值，根据道路交通噪声质量划分等级进行评价，强度等级为一级（好）。2018-2022年，昆明市主城区道路交通噪声平均值为64.1~67.4分贝，强度等级为一级（好）。

二、现状监测

项目区建设范围声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，交通噪声执行4a类标准。

本次环境影响评价期间，相关检测内容如下。

（1）监测方案

1) 监测点位：N1位于河道东侧135m外的昆明市第十二中学（环湖校区）（环境噪声）；N2位于河道东侧70m外的滇池龙岸（环境噪声）；N3位于龙马新居的西侧40m处（环境噪声）；N4位于环湖南路的南侧15m处（交通噪声）；N5位于项目新建泵站场地中央（环境噪声）。监测点位详见附图15。

2) 监测项目：等效A声级 L_{eq} 。

3) 监测频率：连续监测2天，分昼夜两个时段。

4) 监测及分析方法：GB12349-93。涉及交通噪声（记录交通量）、环境噪声的监测点位（记录主要噪声源）；环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，交通噪声执行4a类标准。

（2）检测结果

表4.3.4-1 环境噪声检测结果（单位：dB（A））

检测点位	检测日期	采样时段		噪声值 L_{eq}	主要声源	标准值	达标情况
N1	2023.02.19	昼间	09:25-09:35	54	环境噪声	60	达标
		夜间	22:01-22:11	46	环境噪声	50	达标
N2		昼间	09:47-09:57	52	环境噪声	60	达标
		夜间	22:23-22:33	46	环境噪声	50	达标
N3		昼间	10:08-10:18	52	环境噪声	60	达标
		夜间	22:45-22:55	45	环境噪声	50	达标

N4		昼间	10:30-10:40	53	环境噪声	70	达标
		夜间	23:10-23:20	46	环境噪声	55	达标
N5		昼间	10:47-10:57	53	环境噪声	60	达标
		夜间	23:27-23:37	45	环境噪声	50	达标
N1	2023.02.20	昼间	10:01-10:11	54	环境噪声	60	达标
		夜间	22:04-22:14	45	环境噪声	50	达标
N2		昼间	10:24-10:34	52	环境噪声	60	达标
		夜间	22:25-22:35	44	环境噪声	50	达标
N3		昼间	10:45-10:55	52	环境噪声	60	达标
		夜间	22:47-22:57	44	环境噪声	50	达标
N4		昼间	11:10-11:20	51	环境噪声	70	达标
		夜间	23:15-23:25	46	环境噪声	55	达标
N5		昼间	11:30-11:40	53	环境噪声	60	达标
		夜间	23:33-23:43	44	环境噪声	50	达标

监测结果表明，官渡区虾坝河下段综合整治工程监测点位昼间夜间声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求；区域声环境质量现状良好。

4.3.5 土壤环境质量现状监测

（1）监测方案

1) 监测点位：S1#位于河道整治起点（虾坝河与海河汇口）西南侧 90m 外的荒草地内；S2#位于项目新建泵站场地中央的现状空地；S3#位于河道整治终点西侧 25m 外的林地；S4#位于干化场中央的现状空地。监测点位详见附件 15。

2) 土壤理化性质调查：包括土体结构、土壤结构、土壤质地、阴离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等。详见下表。

表 4.3.5-1 土壤理化性质调查表

点号	S1#	S2#	S3#	S4#	
时间	2023.02.23	2023.02.23	2023.02.23	2023.02.23	
经度	102°43'43"	102°42'41"	102°42'39"	102°42'57"	
纬度	24°58'30"	24°56'14"	24°56'6"	24°56'30"	
层次	0-20cm	0-20cm	0-20cm	0-20cm	
现场记录	颜色	土黄色	红色	褐色	土黄色
	结构	团粒	团粒	团粒	团粒
	质地	沙壤土	沙壤土	沙壤土	沙壤土
	砂砾含量%	9	10	8	7

	其他异物	少量根系	少量根系	少量根系	少量根系
实验室 测定	阳离子交换量 (Cmol ⁺ /kg)	7.3	6.3	14.4	11.5
	氧化还原电位 (mV)	483	491	485	506
	渗透系数 (饱和导水率) (mm/min)	1.80	1.42	1.90	1.33
	土壤容重 (g/cm ³)	1.02	1.20	1.43	1.07
	孔隙度 (%)	40.87	44.26	45.87	46.93

3) 监测项目：基本项目镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项，以及 pH，共 9 项。

4) 监测时间和频次：监测一次，取表层土样。

5) 评价方法

评价区域内土壤质量现状评价采用单项指数法进行评价，数学模式为：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：

I_i — i 种污染物单项指数；

C_i — i 种污染物的实测浓度，mg/kg；

S_i — i 种污染物的标准浓度，mg/kg。

当 I 值大于 1.0 时，表明评价区土壤已受到该项评价因子所表征的污染物的污染， I 值愈大，受污染程度越重，否则反之。

(2) 检测结果及评价

表 4.3.5-2 土壤检测结果及评价一览表 单位：mg/kg

检测点位	检测指标	检测值	风险筛选值	超标率	超标倍数	检测值标准指数	评价
S1#: 河道整治起点（虾坝河与海河汇口）西南侧90m 外的荒草地内（0-20cm）	pH（无量纲）	6.52	6.5 < pH ≤ 7.5	/	/	/	/
	镉	0.01L	0.3	0	0	/	达标
	汞	0.256	2.4	0	0	0.11	达标
	砷	17.9	30	0	0	0.6	达标
	铅	10L	120	0	0	/	达标
	铬	26	200	0	0	0.13	达标
	铜	20	100	0	0	0.2	达标
	镍	10	100	0	0	0.1	达标

	锌	19	250	0	0	0.08	达标
S2#: 项目新建泵站场地中央的现状空地处 (0-20cm)	pH (无量纲)	6.67	6.5< pH≤7.5	/	/	/	/
	镉	0.01L	0.3	0	0	/	达标
	汞	0.238	2.4	0	0	0.1	达标
	砷	23.5	30	0	0	0.78	达标
	铅	10L	120	0	0	/	达标
	铬	27	200	0	0	0.14	达标
	铜	20	100	0	0	0.2	达标
	镍	11	100	0	0	0.11	达标
	锌	44	250	0	0	0.18	达标
S3#: 河道整治终点西侧 25m 外的林地 处 (0-20cm)	pH (无量纲)	7.01	6.5< pH≤7.5	/	/	/	/
	镉	0.01	0.3	0	0	0.03	达标
	汞	0.257	2.4	0	0	0.11	达标
	砷	19.2	30	0	0	0.64	达标
	铅	10L	120	0	0	/	达标
	铬	28	200	0	0	0.14	达标
	铜	14	100	0	0	0.14	达标
	镍	7	100	0	0	0.07	达标
	锌	32	250	0	0	0.13	达标
S4#: 干化场中央的现状空地 处 (0-20cm)	pH (无量纲)	6.58	6.5< pH≤7.5	/	/	/	/
	镉	0.02	0.3	0	0	0.07	达标
	汞	0.322	2.4	0	0	0.13	达标
	砷	16.2	30	0	0	0.54	达标
	铅	10L	120	0	0	/	达标
	铬	8	200	0	0	0.04	达标
	铜	9	100	0	0	0.09	达标
	镍	9	100	0	0	0.09	达标
	锌	17	250	0	0	0.07	达标
备注	“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限						

监测结果表明，官渡区虾坝河下段综合整治工程 4 个土壤监测点镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项重金属检测结果均可满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准限值要求。

4.3.6 底泥环境质量现状监测

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中“4、依据产生来源的固体废物鉴别”中的“4.3、环境治理和污染控制过程中产生的物质”的有关

规定，施工期产生的底泥（淤泥）、打捞植物及打捞固废属于环境治理和污染控制过程中产生的物质，是河道水体环境中清理出的漂浮物和疏浚污泥。依据《国家危险废物名录》（2021版），本工程产生的底泥（淤泥）未在该名录中，不属于危险废物，为一般废物。

（1）监测方案

1) 监测点位：Ds1#：河道整治起点（虾坝河与海河汇口）处；Ds2#：虾坝河生态河道建设起点（环湖路旁）处；Ds3#：河道整治终点（虾坝河滇池汇口）处。监测点位详见附图 15。

2) 监测项目：基本项目镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项，以及 pH，共 9 项。

3) 监测时间和频次：监测一次，取底泥样品。

4) 监测方法：按国家颁布的标准方法进行。

5) 执行标准：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表 1 农用地土壤污染风险筛选值；

6) 评价方法

评价区域内土壤质量现状评价采用单项指数法进行评价，数学模式为：

$$I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：

I_i —i 种污染物单项指数；

C_i —i 种污染物的实测浓度，mg/kg；

S_i —i 种污染物的标准浓度，mg/kg。

当 I 值大于 1.0 时，表明评价区土壤已受到该项评价因子所表征的污染物的污染，I 值愈大，受污染程度越重，否则反之。

（2）检测结果

表 4.3.6-1 底泥监测数据分析表（单位：mg/kg）

检测点位	采样日期	检测项目	检测值	风险筛选值	超标率	超标倍数	检测值标准指数	评价
------	------	------	-----	-------	-----	------	---------	----

Ds1#: 虾坝河 与海河 汇口	2023.02.23	pH（无量纲）	7.40	/	/	/	/	/
		镉	0.15	0.3	0	0	0.5	达标
		汞	0.057	2.4	0	0	0.02	达标
		砷	17.5	30	0	0	0.58	达标
		铅	26	120	0	0	0.22	达标
		铬	73	200	0	0	0.37	达标
		铜	60	100	0	0	0.6	达标
		镍	48	100	0	0	0.48	达标
锌	85	250	0	0	0.34	达标		
Ds2#: 虾坝河 生态河 道建设 起点	2023.02.23	pH（无量纲）	7.12	/	/	/	/	/
		镉	0.16	0.3	0	0	0.53	达标
		汞	0.099	2.4	0	0	0.04	达标
		砷	11.0	30	0	0	0.37	达标
		铅	23	120	0	0	0.19	达标
		铬	46	200	0	0	0.23	达标
		铜	50	100	0	0	0.5	达标
		镍	50	100	0	0	0.5	达标
锌	83	250	0	0	0.33	达标		
Ds3#: 河道整 治终点	2023.02.23	pH（无量纲）	6.97	/	/	/	/	/
		镉	0.16	0.3	0	0	0.53	达标
		汞	0.096	2.4	0	0	0.04	达标
		砷	7.80	30	0	0	0.26	达标
		铅	22	120	0	0	0.18	达标
		铬	25	200	0	0	0.13	达标
		铜	20	100	0	0	0.2	达标
		镍	6	100	0	0	0.06	达标
锌	33	250	0	0	0.13	达标		
备注	“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限							

监测结果表明，官渡区虾坝河下段综合整治工程的3个淤泥检测点位中的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌8项重金属检测结果均能满足《土壤质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准限值要求。

4.3.7 文物古迹

经查阅相关资料及通过实地查勘和调查了解，工程施工范围内没有发现保护文物和重要历史遗迹，也没有需要保护的重要设施。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 对土地利用的影响评价

根据工程分析，工程建设将永久和临时占用部分土地。本项目永久占地 3.3577hm²，临时占地 21.060hm²。项目占地类型统计情况详见表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 工程施工影响土地类型统计表

土地利用现状类型		占地项目及性质	评价区面积 (公顷)	工程占地影响 (公顷)	百分比
一级分类	二级分类				
耕地	旱地	干化场；临时占用	8.970	2.000	22.30%
草地	其它草地	河道工程、闸门工程、泵站、景观绿化区；永久占用	263.778	2.1509	0.82%
林地	乔木林地	河道工程；永久占用	22.658	0.5742	2.53%
交通运输用地	公路用地	桥梁工程；永久占用	83.777	0.438	0.52%
住宅用地	城镇住宅用地	/	69.377	0.000	0.00%
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	/	9.429	0.000	0.00%
	教育用地	/	3.268	0.000	0.00%
	绿地	景观绿化区；永久占用	27.749	0.1496	0.54%
工矿仓储用地	仓储用地	/	24.288	0.000	0.00%
商服用地	零售商业用地	/	21.008	0.000	0.00%
水域及水利设施用地	水工建筑用地	/	8.205	0.000	0.00%
	河流水面	清淤工程；临时占用	32.194	19.060	59.20%
	湖泊水面	/	79.844	0.000	0.00%
	坑塘水面	/	11.142	0.000	0.00%
	沼泽地	/	43.086	0.000	0.00%
合计		/	708.772	24.4177	3.45%

项目施工期临时占地主要为河道清淤临时占用河流水域面积约 19.060hm²，

占评价区同类土地利用类型总面积的 59.20%，虽然占比较大，但是河道清淤只是短暂性占用河流水域，且清淤工程是点状清淤施工非全线同时铺开；随着清淤工作完成后，临时占用的影响随之消失，不会对评价区域内的河流水域的土地利用现状造成不利影响。项目施工期临时占地还包括为淤泥干化场临时占用旱地面积约 2.000hm²，占评价区同类土地利用类型总面积的 22.30%，占比相对较小；建设单位在占用旱地之前，须协调好与当地政府、群众的关系，同时交纳足额的土地补偿费，待干化场使用完毕后及时恢复并交还旱地权属人，工程临时占用旱地对评价区整体的土地利用格局会产生一定影响，但影响是短暂的、有限的，待淤泥干化工作结束后，临时占用的影响随之消失，不会对评价区域内的旱地土地利用现状造成长远的不利影响。总体而言，工程施工结束后，临时占用的土地优先恢复为原土地类型，工程临时占地对土地利用影响影响较小。

工程永久占地主要包括河道工程、闸门工程、泵站、桥梁工程、景观绿化区等工程内容永久占用的约 3.3577hm²，永久占地中，占用其他草地 2.1509hm²，占评价区同类土地利用类型总面积的 0.82%；占用乔木林地 0.5742hm²，占评价区同类土地利用类型总面积的 2.53%；占用公路用地 0.438hm²，占评价区同类土地利用类型总面积的 0.52%；占用绿地 0.1496hm²，占评价区同类土地利用类型总面积的 0.54%。工程永久占地会使评价区用地格局发生一定的变化，但永久占地占各自地类总面积的比例均在 3%以下，总体变化不大。

征地过程中须协调好与当地政府、群众的关系，同时交纳足额的土地补偿费，及时恢复临时占地区的植被，将对土地利用的不利影响降到最低限度。且但是河道清淤只是短暂性占用河流水域，且清淤工程是点状清淤施工非全线同时铺开；随着清淤工作完成后，临时占用的影响随之消失，对评价区域内的河流水域的土地利用现状造成的不利影响较小。

为减少工程建设占地对土地利用的不利影响，建设单位在征地过程中须协调好与当地政府、群众的关系，同时交纳足额的土地补偿费，及时恢复临时占地区的植被，将对土地利用的不利影响降到最低限度。综上分析，本工程建设不会使评价区用地格局发生显著变化，对评价区土地利用影响很小。

5.1.2 对陆生生态环境影响分析

5.1.2.1 对植被的影响评价

（1）施工期影响

工程建设将永久和临时占用部分土地。本项目永久占地 3.3577hm²，临时占地 21.060hm²。现场踏勘并结合历史卫星影像，受本工程占地影响的植被类型主要为暖温性稀树灌木草丛、旱地、人工林、城市绿地，受影响的非植被类型主要为河流水域及道路。受工程实施影响的植被类型面积统计如表 5.1.2-1 所示。

表 5.1.2-1 受工程实施影响植被类型面积统计一览表

属性		评价区面积 (hm ²)	工程实施影响面 积 (hm ²)	占评价区同类面 积的比例	占用性 质
自然植 被	暖温性稀树灌 木草丛	263.778	2.1509	0.82%	永久占 用
人工植 被	旱地	8.970	2.000	22.30%	临时占 用
	人工林	22.658	0.5742	2.53%	永久占 用
	城市绿地	27.749	0.1496	0.54%	永久占 用
	人工湿地	43.086	0	0.00%	/
非植被 类型	建设用地	69.377	0	0.00%	/
	公共管理与公 共服务用地	9.429	0	0.00%	/
	教育用地	3.268	0	0.00%	/
	工矿仓储用地	24.288	0	0.00%	/
	商服用地	21.008	0	0.00%	/
	水工建筑用地	8.205	0	0.00%	/
	道路	83.777	0.438	0.52%	永久占 用
	河流水域	123.180	19.060	15.47%	临时占 用
合计		708.772	24.4177	3.45%	

本工程实施影响的自然植被主要为暖温性稀树灌木草丛，占用性质为永久占用，占评价区该类植被面积的 0.82%，占用比例较小，且占用的均为生态河道拓宽后占用，占用区域位于虾坝河东岸，该区域的草地以紫茎泽兰、鬼针草等草本植物为优势种，物种以常见物种为主，对陆生自然植被的影响较小。

本工程实施影响的植被主要是人工植被，主要包括旱地、人工林及少量的城市绿地。旱地为临时占用，待施工结束后将旱地复耕，影响较小。对于永久占用的人工林及少量的城市绿地，主要植物种类为中山杉、滇朴及其他常见绿化植物等，受工程影响的人工林、城市绿地面积不大，各自占评价区该类植被面积的2.53%/0.54%，占用比例较小，且物种以常见物种为主，因此工程永久占用少量的人工林及绿地对其影响较小。

总之，受工程实施影响的主要是暖温性稀树灌木草丛及少量人工植被，其群落组成和生长主要受人类的干扰控制，基本失去了自然植被的特征，且受工程影响的植被面积较小，这些植被类型在评价区内广泛分布，工程实施不会对这些植被造成毁灭性的破坏，不会造成评价区植被分布格局的显著改变，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大，故本工程建设对植被的总体影响很小。

（2）运行期影响

本项目为生态河道建设项目，施工结束后工程区域不再有扰动行为发生；项目运行期除泵站运行噪声、水泵设备检修期间产生的废机油、废机油桶，以及泵闸运行过程中拦截的河道垃圾以外，无其他污染物产生。总体而言，项目运行期对区域内的陆生植被造成的破坏及影响较小。

5.1.2.2 对植物资源的影响评价

本工程建设对植物的影响主要表现为工程实施对地表植物个体的破坏。在工程建设过程中，永久占地区域的植被将永久消失，临时占地区域的植被在施工过程中将受到较大影响，但工程结束后，这些影响将逐步减弱，临时占地区域上的植被将逐步得到恢复。由于本工程所处区域以人工植被为主，自然植被受人类干扰影响较大，植物种类趋于贫乏，此类植被及植物资源在该地区随处可见，而且在评价区无狭域分布种，因此本工程建设既不会改变该地区现有植物区系组成，也不会对植物资源造成大的影响。

（1）对重要植物物种的影响

根据野外调查结果，本工程生态影响评价区无《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）记载的野生保护植物；无《云南省第一批省级保护野生植物名录》（1989）记载的野生保护植物；无《中

国生物多样性红色名录——高等植物卷（2020）》列为极危、濒危和易危的野生植物分布；查阅《云南省极小种群野生植物保护名录（2022年版）》，本工程生态环境影响评价区无云南省极小种群物种分布；野外调查未发现区域局域分布的物种，无官渡区、昆明市特有物种分布，本工程的建设对重要植物物种无影响。

（2）对名木古树的影响

根据现场踏查，评价区无名木古树分布，本工程建设对名木古树无影响。

（3）对植物资源的影响

本工程建设对评价区植物种类的影响主要是永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏，这将造成其上生活着的植物体全部死亡。根据本工程特点，工程建设占地较少，对野生植物的破坏较小。根据工程布置及现场踏查，原有地表植被因工程建设将受破坏的区域主要是草地、人工林、绿地等，受影响的植物物种主要是中山杉、滇朴以及常见绿化带植物等，多是一些广布种和常见种，且影响到的只是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外仍有广泛分布，不会导致物种濒危或灭绝，不会造成较大的生物多样性流失。此外，工程施工结束后，受工程影响的植被会得到逐渐恢复，在一定程度上缓解了对植物资源的影响。

（4）植物资源影响小结

总体来看，本工程建设虽然对评价区内的植物会产生一定的不利影响，但受影响的多是一些广布种和常见种，且影响到的只是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外仍有广泛分布，工程影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植被类型及造成某一种物种在该区域消失，影响很小。

5.1.2.3 对陆栖脊椎动物的影响评价

（1）对一般陆栖脊椎动物的影响

本工程施工将对区域野生动物生境造成干扰和破坏，使栖息于该生境的野生动物生境缩小。本工程施工占地面积有限，不会导致野生动物的生境在该区域遭受毁灭性破坏。施工期间，由于部分生境遭破坏、机械作业产生噪声以及施工人员进驻等带来影响，动物会产生趋避反应，大部分迁徙到距工程区较远的安全地

带，从而使该区域的野生动物数量和种类在施工期下降。随着施工期结束，施工人员撤离，生态环境逐渐得到恢复，该区域的动物数量将逐渐回升。

1) 直接影响

施工人员活动的干扰以及施工机械噪声干扰的影响迫使陆栖脊椎动物迁出该区域，以避让相应的干扰，随着施工期的结束影响消除，部分陆栖脊椎动物会再次迁入。根据该区域陆栖脊椎野生动物的调查结果可知，评价区的陆栖脊椎野生动物主要以鸟类占优势，迁移能力较强。两栖类、爬行类及哺乳类的物种均具有一定的迁移能力，且该区域的陆栖脊椎野生动物的分布区较为广泛。所以，工程在施工期间陆栖脊椎动物对于这一类型的干扰能够主动避让，工程施工不会对该区域的陆栖脊椎野生动物多样性产生较大的影响。除此之外，工程施工废水对地表水水质会产生不利影响，从而影响沿河、及湖区周边生活的一些脊椎动物种类，如两栖类。施工区的粉尘和施工机械尾气可能使一些陆栖脊椎动物暂时迁出施工区，但由于尾气量较少、施工区地势相对开阔，气体扩散条件较好，对区域环境空气质量影响较小。总体而言，施工期对野生动物的影响较小。

2) 生境影响

在施工过程中，工程实施改变和占用了原有陆栖脊椎野生动物的栖息生境，使其栖息和活动场所缩小，河道边也可能是部分两栖类、爬行类、鸟类动物的活动场所，工程实施会使河道旁的人工林受到一定程度的影响，使部分野生动物栖息和活动场所缩小。结果迫使原栖息在该区域的动物迁往其他适宜的生境，工程区外的评价区以及评价区外均有大量野生动物适宜的生境，工程评价区域内动物种群数量在一段时间内将会有一定程度的波动，但这一类型的影响不会导致当地物种的灭绝和消失。随着工程施工期的结束，生态环境逐渐恢复，野生动物种群将会逐渐得以恢复。

总之，本工程实施影响范围不大，且工程区受人为活动影响严重，陆栖脊椎动物种类及数量不多，本工程实施扰动，将对评价区野生动物资源产生一定的不利影响，不会因为该工程实施而导致任何一种野生动物在评价区的濒危或消失，工程实施对陆栖脊椎动物的影响不大。施工结束后，区域内的生境又将逐渐得到恢复，区域内的陆栖脊椎动物的种类和数量又会逐渐得以恢复。因此工程实施对区域野生动物的影响较小。

（2）对重要野生动物物种的影响

评价区无《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》中的珍稀濒危动物，无中国及云南省极小种群物种分布，无局限分布于评价区的特有物种，无官渡区、昆明市特有物种分布。根据现场调查、访问调查，评价区会有4种《国家重点保护野生动物名录（2021版）》记录的国家二级重点保护野生动物活动，均为鸟类（黑翅鸢、普通鵟、白尾鹞、红隼）。这4种保护鸟类均为猛禽类，猛禽类飞翔及活动范围较大，项目工程区及评价区域均属于其飞翔、活动及捕食范围。评价范围内会有上述保护物种活动，是因为其活动范围较大，它们在云南大部分地区均有分布，现场调查过程中没有看到上述物种。根据访问调查及历史调查资料，评价区有这些物种活动，但项目占地区及外围生态影响评价区不属于其主要生境栖息地，这些保护动物在评价区属偶见，数量较少。

评价区内记录的共4种珍稀濒危保护动物，按照生境、活动特点等对环境变化的应激反应和采取的应对策略具体见下表。

5.1.2-1 工程对珍稀濒危保护动物的影响分析标

珍稀濒危保护动物种类	类型特点	影响分析
黑翅鸢、普通鵟、白尾鹞、红隼 (国家二级)	均为猛禽类，善飞翔，飞翔及活动范围较大，主要生活于林间，在云南分布广泛，它们在云南地区属常见种，评价区不属于其主要栖息地，在评价区偶见，数量较少。	项目影响主要为噪声惊吓，捕食地占用，施工、运营活动干扰。但这些保护鸟类适宜生境广阔，其飞行高度和活动范围远大于影响范围，趋避能力较强，实际受到项目施工和运营的影响有限

项目实施将对保护动物造成影响以下影响：①项目占地对其觅食区域有一定影响，但不会对其生境及栖息地的占用、破坏，迫使其另外寻觅其他觅食区；②项目施工扰动及运营噪声排放等会对天性敏感的保护动物（鸟类）产生惊扰，使其远离原有活动、觅食区；③项目实施期间，施工人员在环保宣传教育不到位，管理不严格的情况下可能对保护动物进行的捕杀行为亦会对其造成影响。

评价区受早年的农业种植及近年的城市开发等人为活动干扰，上述珍稀濒危保护动物分布较少，现场踏勘均未发现其踪迹，在评价区在评价区内为偶见，数量较少，且他们具有较强的移动能力和适应能力，其活动范围广，只要在项目实施过程中加强野生动物保护法律、法规的宣传教育，健全管理，使施工人员和当

地居民的保护意识得到加强，禁止施工人员及运行期管理人员捕杀野生动物，上述不良影响将是可控的。总的来说，上述保护动物较少，其栖息生境广泛，对人类活动十分警觉，具有较强的趋避能力，会主动远离影响区，其在评价区外周边适宜生境较多，对保护动物的影响不大，保护动物的种类及数量不会因本项目的建设而减少，对其整体种群不会有太大影响。其次项目运行期间，严格执行噪声厂界达标，上述保护动物会通过主动趋避方式来远离影响区。因此项目实施对保护动物影响较小。

总之，上述4种野生保护鸟类范围大，活动能力强，在评价区及邻近地区均有分布，但数量较少，具有较强的趋避能力，工程实施产生的干扰影响会迫使它们逃离和远离工程影响区，到周边不受影响的区域活动、觅食，本工程施工范围较小，施工时间短，施工结束后生态环境逐渐恢复，它们又会来这些区域活动，因此项目实施对上述保护动物产生不良影响较小。

综合分析，本项目工程量不大，工程影响范围小，施工时间短，评价区记录的4种野生保护鸟类范围大，活动能力强，具有较强的趋避能力，项目实施对它们产生的不良影响较小。

（3）对水鸟的影响

本工程实施区域周边主要分布有滇池湖泊、人工湿地等，这些区域分布有水鸟活动，常见水鸟有：牛背鹭、白鹭、赤麻鸭、绿翅鸭、池鹭、鸬鹚、绿头鸭、普通翠鸟、红嘴鸥等。湖岸的中山杉林、人工湿地是这些水鸟的活动场所，本工程实施会使人工林受到一定程度的影响，使部分水鸟栖息和活动场所缩小，结果迫使原栖息在该区域的水鸟迁往其他适宜的生境，工程区外的评价区以及评价区外均有大量水鸟适宜的生境，工程评价区域内水鸟种群数量在一段时间内将会有一定程度的波动，但这一类型的影响不会导致当地物种的灭绝和消失。随着工程施工期的结束，生态环境逐渐恢复，水鸟种群将会逐渐得以恢复。总之。本项目工程量不大，工程影响范围小，施工时间短，评价区内水鸟活动能力强，具有一定的趋避能力，不会因为该工程实施而导致任何一种水鸟在评价区的濒危或消失，工程实施对水鸟的影响不大，在可接受的范围内。项目实施后，河道得到拓宽，河岸景观得到改善，对水鸟栖息呈现一定的有利影响。

（4）陆栖脊椎动物影响小结工程评价区域受人为活动频繁，工程区内分布

的陆栖脊椎动物相对较少，本项目工程量不大，工程影响范围也不大，施工时间较短，陆栖脊椎动物种类及数量不多，均为区域常见种类及广泛分布的物种，具有一定的趋避能力，工程实施会对评价区陆栖脊椎动物资源产生一定的不利影响，但不会因为该工程建设而导致任何一种野生动物在评价区的濒危或消失，本项目实施对陆栖脊椎动物的影响较小，在可接受范围内。

5.1.3 对水生生态环境影响分析

5.1.3.1 对浮游植物的影响分析

（1）施工期

虾坝河上游水葫芦覆盖的河段因为缺乏光照和氧气，水体中浮游植物基本不能生存，项目对河道排干后清淤对上游河道的浮游植物影响较小。

在河道底泥清淤和生态河道建设工程施工过程中，施工河道两端设有围堰，利用排水泵将围堰中的水就近排入小清河或周边绿地，待河道达到干地施工条件后进行施工。施工期，下游生态河道施工河段被人为排干，下游河道内的浮游植物大多随河水进入小清河或周边绿地；少部分附着在河道内随淤泥进入干化场或残存在河道内被晒干、死亡。根据调查结果，虾坝河水域内分布的浮游植物以蓝藻门植物为主，均为普遍生长的藻类，广泛分布于虾坝河上游的海河、周边的小清河及下游的滇池水域中，无保护和特有物种；施工期河水排干对河道内的浮游植物个体及数量会造成较大影响，但不会造成区域内的浮游植物物种种类数量上的减少。总体而言，项目施工期对虾坝河水域内的浮游植物的影响在可接受范围内。

（2）运行期

项目运行期，随着施工结束，河道内通水恢复水生环境，随着上游河道的清淤及下游河道河面的扩宽，河道明水面面积增加，将有利于藻类生长，藻类的种类和数量都将会自然恢复；运行期，河道完全畅通，形成一定的流水，河道淤泥也被清理，将有利于水体营养盐的降低，可能会导致河道浮游植物密度降低。同时，河道形成流水状态后，原有的甲藻数量较多的种群结构可能会发生改变，喜流水的硅藻等种类将会增加。总体而言，项目运行期对浮游植物呈有利影响。

5.1.3.2 对水生植物的影响分析

（1）施工期

根据调查结果，虾坝河水域内分布的水生植物中挺水植物以水葫芦、睡莲、茭草、再力花、水花生为主，沉水植物以粉绿狐尾藻群落和红线草群为主；均为常见的水生植物。施工期，由于干地施工，这些河道内的水生植物将被清理、破坏。相反，水葫芦为外来入侵物种，上世纪 90 年代一度侵占滇池草海和河道，形成严重的生态灾害；项目施工中，上游河道内水葫芦将被清理，对恢复河道景观和生态服务功能具有较好的作用。河道下游两岸主要是再力花和粉绿狐尾藻，也是外来物种，对其清除也是有助于生态保护。河道中现存的红线草群落，清淤过程中将完全被破坏。被清理、破坏的水生植物，一部分属于外来入侵植物，清理后有利于区域的生态保护；其他均为广泛分布于虾坝河上游的海河、周边的小清河及下游的滇池水域中种类，无保护和特有物种；施工期对河道内的水生植物个体及数量会造成较大影响，但不会造成区域内的水生植物物种数量上的减少。总体而言，项目施工期对虾坝河水域内的水生植物的影响在可接受范围内。

（2）运行期

项目运行过程中，河道上游水葫芦清除后，水体中将会恢复一定数量的水生植被，如果上游水质清洁，水生植物的恢复速度也将非常迅速。下游河道清淤后，留下的多是健康和污染较少的底泥，也将有利于水生植物的生长和恢复。因此，项目运行期对水生植物呈有利影响。

5.1.3.3 对浮游动物的影响分析

（1）施工期

虾坝河上游水葫芦覆盖的河段因为缺乏光照和氧气，水体中浮游动物基本不能生存，项目对河道排干后清淤对上游河道的浮游动物影响较小。

下游河段，施工期河段被人为排干，河道内的浮游动物大多随河水进入小清河或周边绿地；少部分附着在河道内随淤泥进入干化场或残存在河道内被晒干、死亡。根据调查结果，虾坝河下游水域内分布的浮游动物均为普生性的原生动物、轮虫和甲壳动物，广泛分布于虾坝河上游的海河、周边的小清河及下游的滇池水域中，无保护和特有物种；施工期河水排干对河道内的浮游动物个体及数量会造

成较大影响，但不会造成区域内的浮游动物物种种类数量的减少。总体而言，项目施工期对虾坝河水域内的浮游动物的影响在可接受范围内。

（2）运行期

项目运行过程中，上游水面增加，水体得到改善，浮游动物的数量和种类将会明显增加。下游生态河道建设后与上游水体联通，形成一定的水流后，原来适合静水环境的枝角类将会减少，桡足类个体将会增加，种群结构会发生一定的改变，对环境呈有利影响。

5.1.3.4 对底栖动物的影响分析

（1）施工期

虾坝河上游水葫芦覆盖的河段因为缺乏光照和氧气，水体中底栖动物基本不能生存，项目对河道排干后清淤对上游河道的底栖动物影响较小。

下游生态河道施工区，施工期河段被人为排干，河道内的底栖动物大多随河水进入小清河或周边绿地；少部分附着在河道内随淤泥进入干化场或残存在河道内被晒干、死亡。根据调查结果，虾坝河水域内分布的底栖动物主要以环节动物的寡毛类为主，生物量贡献较大的是虾类，施工期，由于干地施工，这些河道内的底栖动物将被清理、破坏。调查中发现的大型底栖动物均为广布物种，广泛分布于虾坝河上游的海河、周边的小清河及下游的滇池水域中，无珍稀和保护物种。施工期对河道内的底栖动物个体及数量会造成较大影响，但不会造成区域内的底栖动物物种数量上的减少。总体而言，项目施工期对虾坝河水域内的底栖动物的影响在可接受范围内。

（2）运行期

项目运行期，河道清除水葫芦和淤泥后，留下的多为健康和污染较低的底泥将有利于底栖动物的恢复，同时施工期结束后河道内通水恢复水生环境，河道完全畅通，恢复了河流流动，将促进底栖动物种类的增加，且由于上游河道的清淤及下游河道河面的扩宽，河道明水面面积增加，将有利于底栖动物生长，底栖动物的种类和数量都将会自然恢复。总体而言，项目运行期对底栖动物呈有利影响。

5.1.3.5 对鱼类的影响分析

一、工程建设期对鱼类的影响

（1）施工期

虾坝河上游目前已完全被水葫芦侵占，水体处于严重缺氧状态，不适合鱼类生存，现阶段鱼类基本不存在。因此，上游打捞水葫芦和清淤过程中，并不会对鱼类造成影响。

在下游河道底泥清淤和生态河道建设工程施工过程中，施工河道两端设有围堰，利用排水泵将围堰中的水就近排入小清河或周边绿地，待河道达到干地施工条件后进行施工。施工期，下游生态河道施工河段被人为排干，河道内的鱼类大多随河水进入小清河或由于回避反应逃离至滇池，少部分由于河水的排干搁浅在河床内。本评价要求，下游生态河道施工河段施工前，将入滇口的防水帷幕打开，对河道内的鱼类进行往滇池方向驱赶，下游河段大部分鱼类将由于回避反应逃离至滇池；另外，河水抽排过程中，建设单位对于搁浅的鱼类统一管理和安置，严禁私自捕捉、食用。根据调查结果，工程水域中无滇池保护鱼类及水生生物分布；调查仅发现有鲫鱼、泥鳅 2 种土著鱼类，其他鱼类均为外来物种，且数量均很少，加之鲫鱼、泥鳅为广布物种，广泛分布于虾坝河上游的海河、周边的小清河及下游的滇池水域中，项目区域无保护和特有物种，项目施工期对虾坝河水域内的鱼类影响在可接受范围内。

（2）运行期

项目运行期，河道内的水葫芦和底泥被清除后，水体容积将增加，鱼类的容纳量也将得到相应的增加，有利于鱼类的生长和种群扩大。下游生态河道建设后与虾坝河上游河段连通，水体具有一定的流动性，将有利于鱼类的溯河游动，吸引更多滇池湖滨带的鱼类进入河道。项目运行过程中，水生植物、底栖动物等饵料生物的增加，将有利于鱼类摄食，增加鱼类的生物量。因此，项目运行期对鱼类呈有利影响。

二、对鱼类“三场”的影响

虾坝河下游河段分布的鱼类可能利用这些水生植物产卵，维持虾坝河的鱼类种群数量。但目前虾坝河的鱼类多为外来物种，基本没有保护价值，即使存在一定规模的产卵场，也不会使虾坝河成为滇池重要鱼类

的重要生境。虾坝河河道内有多级坝埂、河道围堰，入滇口还有防水帷幕阻隔，水面基本没有明显的水流，已经成为静水环境，不可能带来上游饵料，因此，虾坝河入滇口处不存在集中的鱼类索饵场。河水较浅，河道中无潜在的越冬场。现场踏勘及调查也未在项目评价区域内的滇池北部水域发现集中的鱼类产卵场、索饵场及越冬场分布。项目施工影响仅限于虾坝河河道内，不会对围堰及防污幕帘外的滇池水生生态环境造成不利影响，也不会对鱼类“三场”造成不利影响。

三、对重要鱼类的影响

经调查分析，虾坝河水域内分布的水生动植物均为区域常见物种，无保护和特有物种分布。滇池湖体目前共记录的 22 种鱼类，滇池流域记录濒危鱼类 14 种：异色云南鳅、黑斑云南鳅、侧纹云南鳅、滇池球鳔鳅、长身鱖、云南鲃、多鳞白鱼、银白鱼、滇池金线鲃、昆明裂腹鱼、小鲤、杞麓鲤、中臀拟鲃、昆明鲃。其中黑斑云南鳅、侧纹云南鳅、银白鱼、滇池金线鲃、昆明裂腹鱼、中臀拟鲃等 6 种在滇池流域内仍有分布；滇池流域特有鱼类共 9 种：多鳞白鱼、长身鱖、滇池金线鲃、小鲤、异色云南鳅、滇池球鳔鳅、昆明鲃、中臀拟鲃。项目施工期在南连接线至环湖路终点处（入滇池口处）安装拉森钢板桩围堰，在靠滇池入湖口处安装防污幕帘。在采取围堰及防水帷幕的双重阻隔后，项目施工影响仅限于虾坝河河道内，不会对围堰及防污幕帘外滇池水域内的昆明滇池特有种及《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》中的濒危动物造成不利影响。

5.1.3.6 对下游滇池水域水生生态环境影响分析

（1）施工期

项目施工期在南连接线至环湖路终点处（入滇池口处）安装拉森钢板桩围堰，在靠滇池入湖口处安装防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，将局部施工水域同非作业区进行了隔离，防止了污染扩散。在采取围堰及防水帷幕的双重阻隔后，项目施工影响仅限于虾坝河河道内，不会对围堰及防污幕帘外的滇池水生生态环境造成不利影响。

（2）运行期

运行期，随着河道的水流形成，水质改善，河道内的浮游植物、水生植物、浮游动物、底栖动物和鱼类的种群和数量将得到恢复，能间接促进滇池水生生态环境的改善及提升。

5.1.3.7 清淤工程对水生生态的影响分析

（1）施工方案设计不当、清淤工程实施不当对水生生态的影响分析

《试论河湖底泥疏浚对水生态的影响与对策》（黄进华，李登辉，杨辉：试论河湖底泥疏浚对水生态的影响与对策[J].中文科技期刊数据库（文摘版）工程技术论坛，2015年6月：245）一文中提出：河湖底泥污染严重，受到污染的底泥中含有大量有害物质，如果不能有效清除会破坏河湖水生态环境平衡。底泥疏浚能够有效清除底泥中各类污染物，但疏浚方式不当反而会起到负面作用，疏浚过程中扰动过大会使底泥污染物和水底沉积物再次漂浮，同时滋生细菌，对水生生物形成威胁。

经查阅相关文献资料，若施工方案设计不当、清淤工程实施不当等，可能会起到负面作用，可能会对原有水环境状况、原有水生生态系统造成环境风险。《试论河湖底泥疏浚对水生态的影响与对策》一文中也指出：要采取有效方法进行疏浚，科学完善制定底泥疏浚方案，在疏浚过程中采用有效措施防止沉积物再次扩散，同时减少河湖水污染来源，这样才能从根本上解决底泥疏浚问题，从而保护河湖水生态环境平衡。

设计单位在本次工程施工前需对清淤沟渠水质现状、底泥现状、生态环境现状及存在的问题进行认真、客观的调查及分析，针对清淤方式及施工方案进行科学的论证与设计。采用机械配合人工的清淤方式以及环保的清淤疏浚技术进行清淤。清淤底泥送至淤泥干化场进行处理，处理后的淤泥运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目进行回填利用，干化场产生的余水经处理达标后排入昌宏西路污水管中。淤泥干化场在项目实施完成后进行拆除并恢复绿化。项目施工期严格按照施工设计组织施工，可有效避免因工程施工不当对原有水生生态系统造成环境风险。

（2）项目实施水文情势变化对水生生态的影响分析

项目完工后，将在清淤的地区重新形成底泥，将会吸引一些喜清洁底泥的底

栖动物建立种群，对底栖动物的种群良性建立有较大帮助。项目的实施将促进河道水生植被的生长繁殖，提高区域内水生植被的质量以及多样性。

项目实施后，水体流动更加顺畅，随着入滇河道与外围滇池水体、水生态环境融为一体，生态系统生物个体交流更频繁，区域内的水温、径流过程、流速等水文情势要素与外围滇池水环境保持一致。项目实施将带来一定的水文情势变化，但不会引发区域内的水生生态系统风险，只会让项目区域的水生生态系统生物多样性更高，稳定性更强。

5.1.3.8 水生生态影响分析小结

虾坝河上游河段水面被水葫芦覆盖，缺乏光照和氧气，水体中浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类基本不能生存，且水葫芦为外来入侵物种，清理后对恢复河道景观和生态服务功能具有较好的作用。因此项目对河道排干后清淤对上游河道的水生生态影响较小。

下游生态河道施工河段被人为排干，下游河道内的浮游植物、浮游动物、底栖动物大多随河水进入小清河或周边绿地，少部分附着在河道内随淤泥进入干化场或残存在河道内被晒干、死亡；鱼类在施工过程中大多随河水进入小清河或由于回避反应逃离至滇池，少部分由于河水的排干搁浅在河床内；清淤过程中被清理、破坏的水生植物，一部分属于外来入侵植物，清理后有利于区域的生态保护，其他均为广布种，无保护和特有物种，因此项目施工期对虾坝河水生生态的影响在可接受范围内。

项目运行期，上游水葫芦清除后水面增加，水体得到改善，下游生态河道建设后与上游水体联通，形成一定的水流，将有利于水生生态系统的自然恢复，对水生生态系统呈有利影响。

5.1.4 对生态系统的影响评价

5.1.4.1 对生态系统类型及面积的影响

本工程临时占地及永久占地面积共计 24.4177hm²，现场踏勘并结合历史卫星影像，按影响面积统计，受本工程实施影响的生态系统类型主要为河流生态系统、草丛生态系统、耕地生态系统、针叶林生态系统、工矿交通生态系统以及城市绿

地生态系统（见表 5.1.4-1）

表 5.1.4-1 工程影响的生态系统类型面积统计表（单位：公顷）

评价区生态系统现状类型		评价区 面积	工程影 响面积	工程影响面积 占同类型比例	影响性质
一级类	二级类				
森林生态系统	针叶林生态系统	22.658	0.5742	2.53%	永久占用
湿地生态系统	沼泽生态系统	54.228	0.000	0.00%	/
	湖泊生态系统	79.844	0.000	0.00%	/
	河流生态系统	32.194	19.060	59.20%	临时占用
草地生态系统	草丛生态系统	263.778	2.1509	0.82%	永久占用
城镇生态系统	居住地生态系统	69.377	0.000	0.00%	/
	城市绿地生态系统	27.749	0.1496	0.54%	永久占用
	工矿交通生态系统	149.975	0.438	0.52%	永久占用
农田生态系统	耕地生态系统	8.97	2.000	22.30%	临时占用
合计		708.772	24.4177	3.45%	/

本工程实施影响面积最大的是施工临时占用的河流生态系统，临时占地影响河流生态系统 19.060hm²，占评价区该类型面积的 59.20%，虽然扰动面积较大，但清淤扰动影响是暂时的，工程实施对河流生态系统的影响较小，待清淤结束后河流生态环境会逐渐恢复，随着河道清淤的清除，工程区水生植被的生境将增加，生境的多样化、异质化也将增加，河流生态系统生态服务功能会有所增加，从长远来看，工程实施对河流水生生态环境有利，可推动河流生态系统的可持续和良性循环；本工程实施影响草丛生态系统 2.1509hm²，占评价区该类型面积的 0.82%，影响的草丛生态系统面积较小，以次生的紫茎泽兰、鬼针草为主的草本植物生态系统生态功能本身不高，工程实施对草丛生态系统的影响较小；本工程实施将影响针叶林生态系统 0.5742hm²，占评价区该类型面积的 2.53%，该生态系统乔木长势相对较好，但主要为人工中山杉林，夹杂有部分人工桉树、杨树等林木，林下植被匮乏，动植物种类较少，属于生态系统服务功能不高的生态系统类型，而且工程实施影响的生态系统面积不大，对其影响有限；此外，本工程还影响部分耕地生态系统、工矿交通生态系统以及城市绿地生态系统，它们受人为活动影响较大，生态服务功能较低，工程实施对它们影响也较小。

总体来看，本项目工程量不大，工程影响范围小，施工时间短，受影响的生态系统类型在评价区及周边区域广泛分布，工程实施不会对这些生态系统类型造成毁灭性的破坏，不会造成评价区各生态系统类型分布格局的显著改变，其不利

影响仅限于局部，对评价区生态系统类型多样性和分布格局总体影响很小。从长远来看，工程实施对河流水生生态环境有利，可推动河流生态系统的可持续和良性循环。

5.1.4.2 对生态系统生物量与生产力的影响

（1）对生物量的影响

受本工程建设影响生物量损失较大的主要为人工林、旱地、河流域及绿地（见表 5.1.4-2）。其中人工林生物量损失为 68.593t，占评价区总生物量的 1.13%；旱地生物量损失为 28.620t，占评价区总生物量的 0.47%；河流域生物量损失为 22.872t，占评价区总生物量的 0.38%；绿地生物量为 5.242t，占评价区该类型生物量的 0.09%；其次，工程实施还造成暖温性稀树灌木草丛生物量损失 3.157t，占评价区总生物量的 0.05%。

本工程占地造成的生物量损失为 128.484t，仅占评价区总生物量的 2.11%，所占比例很小，工程施工临时占地区内的生物量损失可通过植被恢复、复垦和人工抚育逐步恢复，同时，本工程将实施河道清淤，清淤水域水生植被面积会有一定程度的增加，进而水生植被生物量也会有所增加。因此，工程实施对区域生态系统生物量的总体影响较小。

表 5.1.4-2 工程占地对评价区植被生物量的影响统计表

类型	植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	评价区总生物量 (t)	工程影响生物量 (t)	受影响生物量占评价区生物量比例
自然植被	暖温性稀树灌木草丛	5.35	1411.212	3.157	0.05%
人工植被	旱地	14.31	128.361	28.620	0.47%
	绿地	26.21	727.301	5.242	0.09%
	人工林	116.26	2634.219	68.593	1.13%
	人工湿地	24.15	1040.527	0.000	0.00%
其他	建设用地、道路等	0	0.000	0.000	0.00%
	湖泊、河流域	1.2	147.816	22.872	0.38%
总计			6089.436	128.484	2.11%

（2）对生产力的影响

本工程占地造成的生产力损失为 63.382t/a，仅占评价区总生产力的 2.77%，所占比例很小，工程施工临时占地区内的生产力损失可通过植被恢复、复垦和人工抚育逐步恢复，同时，本工程将实施河道清淤工程，清淤工程区水生植被面积会有一定程度的增加，进而水生植被生产力也会有所增加。因此，工程实施对区域生态系统生产力的总体影响较小。

表 5.1.4-3 工程实施对评价区植被生产力的影响统计表

类型	植被类型	平均生产力 (t/hm ² ·a)	评价区总生产力 (t/a)	工程影响生产力 (t/a)	受影响生产力占评价区生产力比例
自然植被	暖温性稀树灌木草丛	3.04	801.885	1.794	0.08%
人工植被	旱地	14.31	128.361	28.620	1.25%
	绿地	8.80	244.191	1.760	0.08%
	人工林	20.59	466.528	12.148	0.53%
	人工湿地	12.08	520.479	0.000	0.00%
其他	建设用地、道路等	0	0.000	0.000	0.00%
	湖泊、河流域	1.0	123.180	19.060	0.83%
总计			2284.624	63.382	2.77%

5.1.4.3 对生态系统结构与功能的影响

项目生态影响评价区占优势的生态系统类型为草地生态系统、城镇生态系统及湿地生态系统，说明评价区受人为活动影响较大。受本工程实施影响的生态系统类型主要为河流生态系统、草丛生态系统、耕地生态系统、针叶林生态系统、工矿交通生态系统以及城市绿地生态系统。本工程实施影响河流生态系统面积占评价区该类型面积的59.02%，虽然扰动面积较大，但清淤扰动影响是暂时的，河道清淤具有强大的净化功能和生态效益，工程实施对整个区域河流生态系统结构和生态服务功能的影响呈正面影响。工程实施影响针叶林生态系统0.590hm²，占评价区该类型面积的2.60%，该生态系统乔木长势相对较好，但主要人工中山杉林，林下植被匮乏，动植物种类较少，属于生态系统服务功能不高的生态系统类型，而且工程实施影响的生态系统面积不大，工程实施对整个区域森林生态系统结构和生态服务功能的影响也较小；此外，本工程还影响部分耕地生态系统、工矿交通生态系统以及城市绿地生态系统，它们受人为活动影响较大，生态服务功能较低，工程实施对它们影响也较小。工程实施不会造成评价区各生态系统类型

分布格局的显著改变，其不利影响仅限于局部，对评价区生态系统类型多样性和分布格局总体影响很小。本工程实施造成评价区生物量损失、生产力损失仅占评价区总生物量的2.11%、总生产力的2.77%，对评价区生态系统生物量、生产力的影响很小。同时，本工程将实施河道清淤及生态河道建设，工程区水生植被面积会有一定程度的增加，进而水生植被生物量、生产力也会有所增加。

总之，本工程实施对评价区生态系统结构与功能会有一些的负面影响，但是受工程实施影响的各生态系统类型面积的比例均较小，且受影响的生态系统类型均是评价区的常见生态系统类型，这些生态系统类型受人类干扰影响严重，区域内生物多样性不高，工程占地不会造成评价区生态系统分布格局、生态系统多样性的显著变化，不会造成评价区生态系统生物量、生产力的显著降低，工程建设前后评价区占主导地位的生态系统不会发生变化，工程建设对评价区生态系统结构、功能的影响较小。

5.1.4.4 生态系统影响小结

受工程实施影响的生态系统主要为人工型生态系统和河流生态系统，生物量 and 生产力不高，评价区生态系统结构和功能状况较差，总体生态系统质量和服务功能一般。工程实施不会造成评价区生态系统分布格局、生态系统多样性的显著变化，不会造成评价区生态系统生物量、生产力的显著降低，工程建设前后评价区占主导地位的生态系统不会发生变化，评价区生态系统结构、功能不会发生显著变化，工程建设对评价区生态系统的总体影响较小。

5.1.5 对景观的影响分析

5.1.5.1 施工期对景观的影响分析

项目区主要有森林景观、灌草丛景观、河流湖泊景观、湿地景观、建设用地景观、农田景观等。工程实施开挖将破坏征地范围内的地表植被，影响原地形地貌，本项目实施的河道清淤工程、生态河道工程等工程施工将形成不规则的斑块、条带等，形成与施工营场地周围环境反差较大、不相融的裸地景观，从而对施工场所周围人群的视觉产生较大冲击。尤其是河道建设挖方相对较大的区域对人的视线形成阻断影响。更为严重的是，由于对河道扩宽区域及淤泥干化场区域地表

植被的完全破坏和工程区土壤的扰动，在雨季松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，对河道及滇池水体产生影响，从而对区域景观环境质量产生影响。而在旱季，松散的地表在有风和车辆行驶时容易形成扬尘，扬尘覆盖在施工场所以外植被表面，使周围景观的美景度大大降低。根据环境现状调查可知，项目区多为农田景观、河流湖泊景观、建设用地景观、湿地景观以及灌草丛景观，施工机械和人员进驻将给原有的河流湖泊景观、湿地景观等增添不和谐的景色。

工程实施后，区域人工绿地景观、河流景观的面积将增加，滇池以及周边水体环境将得到改善，滇池湖泊景观的质量将得到提高，这些景观将与原有自然景观、人文景观融合，形成新的自然景观，使区域景观环境的总体质量得到改善。

总体来看，本项目施工活动会给原有的河流湖泊景观、湿地景观等增添不和谐的景色，本项目工程量不大，工程影响范围小较小，施工时间短暂，影响较为有限，施工结束后虾坝河以及周边水体环境将得到改善，河流湖泊景观的质量将得到提高，使区域景观环境的总体质量得到改善。

5.1.5.2 运营期对景观的影响分析

工程建成后，由于工程均是沿原有河道实施，无新建房屋，以改善河道生态环境为主，因此对区域原本连续的景观生态环境影响不大。

工程建成后，工程评价区及周边水体环境将得到改善，河流景观质量将得到提高，这些景观将与原有自然景观等相融合，形成新的自然景观，使区域景观环境的总体质量得到改善。

5.1.6 对生态环境敏感区的影响分析

5.1.6.1 对滇池国家级风景名胜区的的影响分析

（1）结合项目可研设计及叠图分析，本项目工程选址与滇池国家级风景名胜区无重叠关系，项目生态河道工程终点为虾坝河河道终点，不涉及滇池外海水域，不涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围；项目生态河道退水涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围。除在施工期会短暂改变水资源、水环境自然状态外，工程不进行三级景区内其他禁

止开展的行为，工程内容不属于《风景名胜区条例》、《云南省风景名胜区条例》中禁止的内容；项目实施已向相关部门进行了审批申请，昆明市滇池管理局对本项目的建设出具了审查意见（昆滇管审〔2023〕2号，详见附件5）并同意项目建设、实施，建设内容符合景区规划。

（2）项目建设的不利影响主要是施工期的水域扰动，施工期尽量选择在枯水期进行施工，做好施工规划、加强施工管理、严格控制施工作业面，施工期在河道入滇池口处安装拉森钢板桩围堰，在靠滇池入湖口处安装防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，将局部施工水域同非作业区进行隔离，防止污染扩散，项目施工期对滇池风景名胜区水域扰动的影响在可接受范围内；项目运行期对滇池水域内源污染、改善滇池水质有积极作用，将有助于景区的保护，不利影响将得以恢复及控制，影响是可接受的。

（3）工程实施后，原先杂乱的景观环境得以改善，生态河道的建设有利于减少水域内源污染、改善滇池水质，对进一步美化风景区内的景观风光、提高滇池区域的水质有利。

5.1.6.2 对滇池保护区的影响分析

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。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。一级保护区面积为323.97平方公里，占滇池流域的11%。二级保护区：指一级保护区以外至滇池面山以内城乡规划确定的禁止建设区和限制建设区，及主要入湖河道两侧沿地表向外水平延伸50米以内区域。二级保护区面积为606.94平方公里，占滇池流域的21%。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。三级保护区面积为1112.5589平方公里，占滇池流域的38%。

本项目位于昆明市官渡区，属于河道综合整治项目，河道整治总长577m，根据昆明市滇池管理局关于官渡区虾坝河下段综合整治工程的审核意见（昆滇管审〔2023〕2号，详见附件5），同意本项目建设、实施；该工程用地部分位于滇池一级保护区，在虾坝河河道管理范围内（河道两侧沿地表向外水平延伸50

米以内的区域）的地块位于滇池二级保护区。该工程在滇池一级保护区内进行扩建生态河道 198 米及配套河道景观工程，其余工程均在滇池二级保护区内（工程与滇池保护区位置关系图详见附图 13）。对项目的建设和实施，昆滇管审（2023）2 号提出以下管理要求：（1）项目涉及滇池一级保护区及贴滇池一级保护区线建设的部分，工程施工和运行期间应对滇池一级保护区界桩及边界做好防护措施，不得破坏滇池、遮挡等方式影响滇池一级保护区界桩标识功能一级保护区界桩，不得以填埋；（2）项目建设和后续管养中在滇池一级保护区内禁止使用农药、化肥、有机肥；（3）妥善处置施工中产生的淤泥、土、石、废渣、污水、废水等，禁止在滇池保护区内倾倒、扔弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物。禁止填堵、覆盖河道，禁止侵占河床、河堤；（4）因施工造成土、石散落于湖内或湖滨带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入滇池一级保护区，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被；（5）项目施工及后续运行期间请自觉接受滇池管理综合行政执法部门的监督管理；（6）项目的实施内容、规模等须与申报内容一致，如有变化或两年内未开工建设须另行申报。本评价要求项目建设和运行过程中，严格落实滇池主管部门的管理要求。

项目施工期在河道入滇池口处安装拉森钢板桩围堰，在靠滇池入湖口处安装防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，将局部施工水域同非作业区进行隔离，防止污染扩散。在采取围堰及防水帷幕的双重阻隔后，项目施工影响仅限于虾坝河河道内，不会对围堰及防污幕帘外的滇池水域水质及水生生态环境造成不利影响。项目运行期对滇池水域内源污染、改善滇池水质有积极作用，将有助于滇池保护区的生态环境保护。

综合而言，在落实上述管理要求的前提下，项目建设对滇池保护区的不利影响较小。

5.1.6.3 对滇池“生态保护缓冲区、绿色发展区”的影响分析

2022 年 1 月，昆明市滇池管理局发布了《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》（公示稿），对滇池湖滨生态红线、湖泊生态黄线进行了划定，并依据“两线”将滇池流域自湖泊由内到外依次划分为生态保护核

核心区、生态保护缓冲区、绿色发展区，分区制定了相应的管控措施。

经叠图分析（见附图 7），本项目工程内容不涉及滇池生态保护核心区，项目新建 520m 生态河道位于湖滨生态红线范围内，57m 的桥梁改建工程位于生态保护黄线内；广福路至环湖路北侧段的河道清淤工程在生态保护黄线外。经分析，项目生态河道及桥梁改建工程位于《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》的生态保护缓冲区内，项目属于河道综合整治工程，项目的实施有利于截留和削减污染物，有利于改善入滇河道和滇池的水质，项目的实施具有不可避免性；生态河道及桥梁改建工程不属于该方案中有关生态保护缓冲区的禁止行为，项目的实施可减少河道内源污染，改善入滇河道及滇池水域环境，工程的实施与该方案中有关生态保护缓冲区的相关保护要求不冲突。

广福路至环湖路北侧段的河道清淤工程在《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》的绿色发展区内，河道清淤属于临时性的环保疏浚工程，不新增占地，不属于该方案中有关绿色发展区的限制级禁止行为，河道清淤工程与该方案中有关绿色发展区的相关保护要求不冲突。

综合来看，项目的实施与“生态保护缓冲区、绿色发展区”的保护方向及发展要求不冲突，对滇池“生态保护缓冲区、绿色发展区”的不利影响较小。

5.1.6.4 对云南省生态保护红线的影响分析

（1）涉及生态保护红线的不可避免性

海河虾坝河欲满足 100 年一遇洪水行洪要求，环湖东路以下断面宽度需达 40m，环湖东路以南至滇池入湖口段仍尚未进行改造，作为最基础的城市生态和城市防洪的设施之一，该段河道需进行整治，以更好地服务周边片区。本工程设计阶段已经对各项工程选址进行了科学论证，对于工程配套建设的水位控制闸工程、抽排泵站工程以及淤泥固化工程等选址已经充分考虑了生态保护红线的制约因素，选址均在生态保护红线 103m 以外的区域。位于生态保护红线内的虾坝河现状宽约为 10~20m，无法满足上游的洪水行洪要求，项目生态河道的拓宽建设选址具有唯一性，无法避让生态保护红线。

（2）项目实施对生态保护红线的影响分析

根据昆明市官渡区自然资源局出具的关于本工程有关意见（详见附件 6），

工程占用生态保护红线面积约为 0.975hm²（工程与生态保护红线位置关系图详见附图 13），占用部分为新建生态河道尾段部分。项目占用的生态红线的保护类型为高原湖泊及牛栏江流域水源涵养生态保护红线；本项目为河道综合治理工程，项目的实施可减少河道内源污染，改善入滇河道及滇池水域环境，项目的实施具有不可避免性。项目不开展生态红线内禁止的行为，项目已经取得滇池主管部门同意建设的意见（昆滇管审〔2023〕2 号，详见附件 5）。

项目施工期在河道入滇池口处安装拉森钢板桩围堰，在靠滇池入湖口处安装防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，将局部施工水域同非作业区进行隔离，防止污染扩散。在采取围堰及防水帷幕的双重阻隔后，项目施工影响仅限于虾坝河河道内，不会对围堰及防污幕帘外的生态保护红线保护区域造成不利影响。项目运行期对滇池水域内源污染、改善滇池水质有积极作用，将有助于滇池保护区的生态环境保护。

综合而言，在严格执行工程设计及本报告提出的相关保护措施的前提下，项目建设的不良影响将得到有效减缓，且随着施工期的结束而逐渐消失，项目建设对生态保护红线内的不利影响较小。

5.2 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 施工导流对表水环境的影响

5.2.1.1.1 对水文情势的影响

清淤工程施工选在旱季施工，根据工程清淤及施工需要，施工期布置临时围堰 410m、共计 11 处，布置于广福路南侧清淤起点、闸门施工区北侧和南侧、河道内、滇池入湖口等，其中拉森钢板桩围堰 2 处，布置于广福路至南连接线段起点处、南连接线至环湖路终点处（入滇池口处）；土袋装土围堰 9 处，清淤段每隔 500~800m 布置 1 处围堰。河道底泥清淤施工过程中，施工河道两端设有围堰，利用排水泵将围堰中的水排入下游河道，施工结束后，施工围堰立即拆除，基本不会对原河道水文情势产生长期不利影响。

经调查踏勘及调查，虾坝河起点处现有围堰存在，海河河水未下放至虾坝河

河道内，河道内多为静止水面，未形成水流；环湖路以北约 5m 处也有坝埂阻隔，虾坝河入滇口处设有放水幕布阻隔，河道内未形成水流。清淤工程和生态河道工程施工期的 6 个月将河道内的水全部抽干，对虾坝河施工河段的水文情势有一定影响，但虾坝河为人工开挖的引流灌溉沟渠和片区泄洪通道，施工期的水文情势影响是短期的、可接受的。

本工程清淤前将河水用泵排入中下游的小清河，将使小清河流量短时间内增加 $7\text{m}^3/\text{s}$ ，小清河河堤旱季按 100 年一遇洪水设计 $15.5\text{m}^3/\text{s}$ 建设，工程旱季施工不会造成小清河河水溢出河堤，总体而言，施工期对小清河水文情势影响较小。

5.2.1.1.2 对水质的影响

本项目施工期施工导流为只是短暂将虾坝河河水用泵排入中下游的小清河，只是短暂的过水行为。根据文本第 4 章“4.3.1.2 评价河段水质状况”的相关结论，项目评价范围内的滇池外海水域、虾坝河-五甲塘断面、小清河-六甲乡新二桥断面 2023 年 6 月水质均未达到 III 类水功能要求。短暂的施工导流过水行为会对小清河及下游滇池外海水域水质的不利影响较小。

5.2.1.2 干化场废水影响分析

（1）废水影响

河道清淤后，淤泥在干化场进行机械脱水干化，产生的脱水设备尾水中主要污染物为 SS、TP、TN，SS 浓度约 $1500\sim 2500\text{mg/L}$ ，TP、TN 浓度受控于淤泥自身污染物含量。本项目清淤产生的淤泥堆放在临时干化场内，通过机械脱水进行干化处理。这部分水不经处理直接排放，将会对附近水体造成污染。

（2）脱水设备尾水成分分析

本项目清淤区域周边主要分布有城市居民区、商业区、绿地及道路等，无大型排污企业。根据底泥检测数据（详见文本表格 4.3.6-1），河道整治起点（虾坝河与海河汇口）、虾坝河生态河道建设起点（环湖路旁）、河道整治终点（虾坝河滇池汇口）3 处的河道底泥检测数据中的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项重金属检测结果均能满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试

行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准限值要求，河道底泥现状均达标，重金属都在限值以内。该项目河道淤泥在经过临时淤泥干化场干化处理后最终运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。项目区河道淤泥中重金属含量不高，因此淤泥脱水设备尾水中重金属含量亦不高。

（3）脱水设备尾水排放可行性分析

淤泥脱水设备尾水来自河道淤泥，不会混入其他废水，污染物成分与河道水质相似，但浓度可能偏高，主要污染物为SS、TP、TN，SS浓度约1500~2500mg/L，TP、TN浓度受控于淤泥自身污染物含量。在干化场淤泥脱水设备尾水出口接尾水处理设备，由于尾水中成分简单，重金属含量较低，脱水设备尾水排入沉淀池，经过沉淀净化处理后，处理后的水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准后，采用自建导管（约310m）就近排入西侧190m外昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。

本工程河道清淤工程废水源主要为淤泥干化过程中会产生淤泥脱水设备尾水，经过沉淀净化处理后，采用导管就近排入昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。因此淤泥干化场废水不会对周边地表水环境造成不利影响。

5.2.1.3 施工生产废水影响分析

本工程靠近城区，交通方便，本次工程不设置专门的修配厂，仅在施工场地配机械停放场。机械车辆冲洗废水量很小，预计施工机械车辆冲洗废水产生量为5m³/d，施工机械及车辆主要污染物及浓度为石油类：15mg/L，SS：500mg/L，污水产生量较少，废水经隔油+沉淀处理后优先回用于用施工场地的洒水降尘，回用不完的部分采用自建导管（约310m）就近排入西侧190m外昌宏西路污水管，再由现状昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理，对区域地表水环境造成的不利影响较小。

5.2.1.4 生活污水影响分析

本工程施工期约为6个月，施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工

营地，施工人员不在项目区食宿。施工人员施工期间的如厕问题依托周边公厕解决，不产生人员生活废水。因此，工程施工期生活污水环境影响不大。

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

5.2.2.1 水文情势影响

（1）清淤河段水文情势影响分析

虾坝河长 5.179km 的河段为清淤工程段，这段河道通过清除河底淤泥增强河道行洪能力，但河道形式并没有改变，因此对这段河流水文情势影响不大。

（2）生态河道及桥梁工程运行对水文情势的影响

1) 对河道水面面积、水位、水深、流速、水面宽等水文情势的影响分析

现状虾坝河（小河咀）河道宽度约为 12m 左右，由于驳岸土坎杂草丛生，河底淤泥沉积多年，河道有效泄洪断面泄洪流量小于 $26.4\text{m}^3/\text{s}$ ，不满足设计中百年一遇洪峰泄水要求，存在安全隐患。根据相关部门提供的资料分析，虾坝河百年一遇洪峰流量设计值为 $88.3\text{m}^3/\text{s}$ ，因此必须对原河道进行扩宽，且扩宽至 40m，扩宽后平均流速为：环湖东路 $0.74\text{m}/\text{s}$ 、入滇池口 $0.72\text{m}/\text{s}$ ；对水量无影响。项目对环湖东路跨虾坝河桥的扩建和对虾坝河下段河道进行扩宽改变了河道的行洪能力和局部河势，导致该段的水文情势有所变化，进而使虾坝河下游水流扩散规律发生一定程度的变化。生态河道建成后将使长 577m 的虾坝河下段河道多年平均流量由原来的 $3.74\text{m}^3/\text{s}$ 变为 $1.87\text{m}^3/\text{s}$ ，该段河道内的流速由原来的 $0.72\text{m}/\text{s}\sim 0.74\text{m}/\text{s}$ 变为 $0.36\text{m}/\text{s}\sim 0.037\text{m}/\text{s}$ ，该河段的水流速度变缓。

本项目为河道综合整治工程，属水利工程，为水文要素影响型建设项目，其水文情势影响预测分析主要包括水域形态、径流条件、水力条件以及冲淤变化等内容，具体包括水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化等。根据本项目整治情况，水文情势影响分析主要针对水面过流面积、水位、水深、水面宽、流速等内容。

现状环湖东路桥梁面宽度仅为 22.0m，存在阻水问题，虾坝河下段河道过流面积不满足城市防洪要求，项目实施后将对桥梁进行扩建（扩宽至 55m）、对河道进行扩宽，河道过流面积将增大，提高了河道的行洪能力。项目生态河道建设工程实施后，河道断面行洪面积有所扩大，断面洪水位有所下降，以及水位控制闸门工程实施后，也会对河道水位有所影响。河道整治工程实施后，由于河道底

泥清淤工程的实施，造成水面离河底的距离加深，河道扩宽后将造成河面宽度的增加。生态河道建设工程、桥梁扩建工程、河道底泥清淤工程以及水位控制闸门工程将会对虾坝河的水位、水深及水面宽产生一定影响，导致河道各段流速也将有所变化。综合来看，河道综合整治工程实施后，河道扩宽至 40m，是原来的 3 倍；水面面积约 14560m²，是原来的 2 倍；所能容纳的水量为 45760m³，是原来的 3 倍。项目建设对河道水量、水温、径流过程等水文情势无影响，对河道水面面积、水位、水深、流速、水面宽等水文情势会产生一定的影响，但影响较小。

2) 对河道行洪能力的影响分析

①现状桥梁工程的雍水影响

现状虾坝河需穿越环湖东路排入滇池，穿越环湖东路现有桥涵宽度仅为 22.0m，小于规划河道宽度（40.0m），若不对该桥涵进行改造，可能会对上游产生雍水，导致区域产生洪涝灾害。

经查阅可研设计资料，水、雍水情况，发生 100 年一遇洪水时，雍水高度介于 0.34~0.89m；发生 50 年一遇洪水时，雍水高度介于 0.30~0.82m；发生 20 年一遇洪水时，雍水高度介于 0.26~0.69m；由于环湖东路桥涵占用过水断面后雍水导致桥涵以上河段设计规模不能满足 100 年一遇洪水行洪要求，且加广福路以上原河道的顶托影响，区域防洪存在极大的安全隐患，因而必须进行扩宽改造。

②项目建设对河道行洪能力的影响分析

本工程生态河道建设后，河道水面宽度由现状的 12m 拓宽至 40m。经查阅可研设计资料，本工程生态河道建设后，河道设计水面线成果如下表所示。

表 5.2-1 虾坝河设计水面线成果表（单位：m）

断面（桩号）	河长	规划河底高程	河堤（地面）高程	设计洪水位（m）							流速（m/s）	设计河堤高程	河段
				100 年			50 年			2 年			
广福路（k1+680）	0	1886.18	1890.50	1889.23	1889.15	1889.13	1889.06	1889.01	1888.97	1888.05	0.89	1889.53	老河道
k2+190（六甲河）	510	1886.05	1891.21	1889.11	1889.01	1888.98	1888.93	1888.87	1888.83	1887.96	0.89	1889.41	
k2+395（小清河）	715	1886.00	1888.28	1889.06	1888.96	1888.93	1888.89	1888.82	1888.78	1887.93	0.90	1889.36	
k2+660（五甲河）	980	1885.94	1890.56	1889.00	1888.89	1888.85	1888.83	1888.75	1888.71	1887.90	0.90	1889.30	
k3+500（虾坝河）	1820	1885.74	1887.50	1888.77	1888.62	1888.57	1888.60	1888.50	1888.44	1887.77	0.94	1889.07	
k3+850（南连接线）	2170	1885.65	1887.20	1888.68	1888.51	1888.45	1888.51	1888.39	1888.32	1887.73	0.94	1888.98	
K5+000	3320	1885.38	1885.66	1888.32	1888.03	1887.91	1888.15	1887.95	1887.82	1887.58	0.99	1888.62	
k6+292（环湖东路）	4612	1885.07	1888.65	1888.06	1887.63	1887.39	1887.90	1887.60	1887.35	1887.51	0.74	1888.36	本次生态河道
k6+900（入滇池口）	5220	1884.92	1888.06	1887.99	1887.50	1887.20	1887.83	1887.50	1887.20	1887.50	0.72	1888.29	

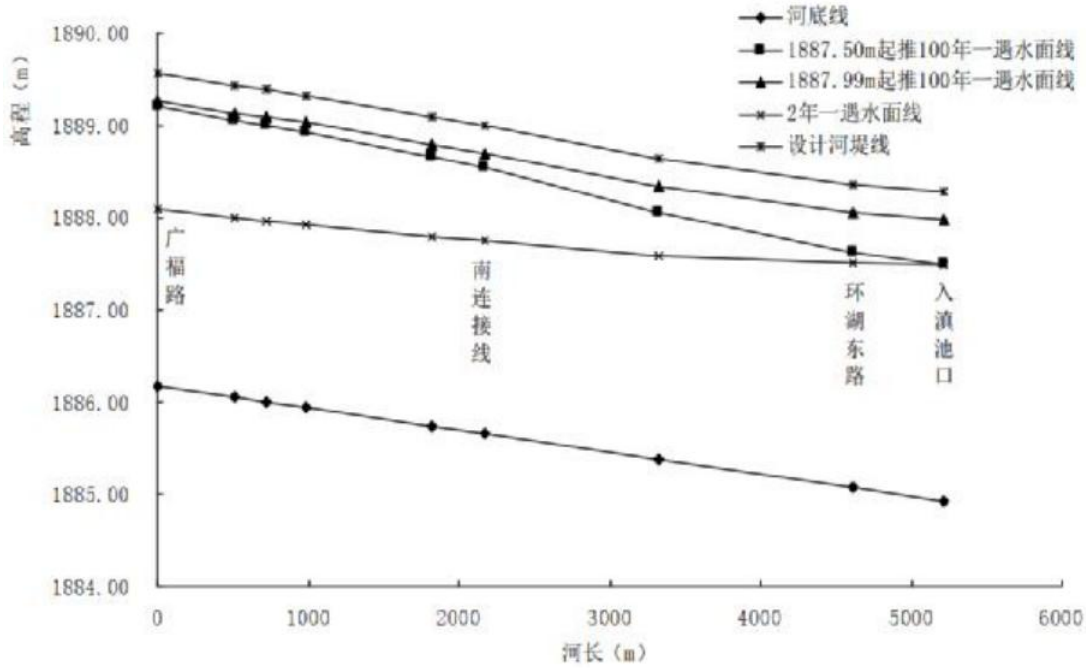


图 5.2-1 虾坝河干流 100 年一遇沿程洪水位分布示意图

当本工程的生态河道实施后，虾坝河可满足 100 年一遇洪水行洪要求。随着项目桥梁及河道的拓宽，现状环湖东路桥梁处雍水问题将得到妥善解决，项目建设对虾坝河流域的行洪有利。

但对比虾坝河 100 年一遇洪水位与现状地面标高，K2+395~K5+000 段两岸地面较洪水位低 0.37~1.31m，原因是该区域现状地面较低及受下游滇池变动回水顶托影响。

3) 对河道冲刷与淤积的影响分析

经查阅可研设计资料，本工程生态河道建设后，河道各河道冲刷成果如下表所示。

表 5.2-2 虾坝河设计水面线成果表（单位：m）

断面（桩号）	洪水位	平均流速 (m/s)	水深	冲刷深度	河段
广福路 (k1+680)	1889.15	0.89	2.97	0.03	老河道
k2+190 (六甲河)	1889.01	0.89	2.96	0.03	
k2+395 (小清河)	1888.96	0.90	2.96	0.04	
k2+660 (五甲河)	1888.89	0.90	2.95	0.04	
k3+500 (虾坝河)	1888.62	0.94	2.88	0.07	
k3+850 (南连接线)	1888.51	0.94	2.86	0.07	
K5+000	1888.03	0.99	2.65	0.10	
k6+292 (环湖东路)	1887.63	0.74	2.56	-0.09	本次生态河道
k6+900 (入滇池口)	1887.50	0.72	2.58	-0.10	

从上述计算结果可看出,无论生态河道建设与否,当出现 100 年一遇洪水时,对河床均存在冲刷问题,冲刷深度介于 0.03~0.10m 之间。由于河道坡度较小,且受滇池变动回水顶托影响,本次生态河道断面平均流速较小,存在淤积现象,后期运营期须注意定期开展河道清淤工作。

（3）水位控制闸对河道水文情势的影响

根据工程主体设计文件及建设单位提供的相关资料,控制闸门为防止滇池高水位运行时滇池水严重倒灌时的应急使用,保障虾坝河上游城市安全,河道中不需设置闸墩,平时不用。水位控制闸同时配套建设末端的抽排泵站,当上游河道来水水质较差或出现突发环境污染事件时,为保障下游滇池的水质及水环境安全,作为应急保障措施,开启水位控制闸并运行抽排泵站,将河道内水质较差的水或突发环境污染事件事故废水抽出,截断污染物进入滇池水环境。正常情况下,水位控制闸卧倒不用,卧倒后闸门高程与河道底高程同高,不缩窄河道,不抬高河道底板高程,不影响河道正常排水及行洪,不会造成河道内的水文情势变化。

在滇池水倒灌时紧急状态下,为保证河道及上游城市安全,须临时开启闸门,将河道与滇池进行分隔,以降低滇池水体的顶托及倒灌作用。本工程闸门正常蓄水位为 1886.61m,闸门为下沉式结构,闸底板高程为 1883.91m,闸挡水高度 2.7m;闸门所在河段河底高程为 1885.01m,闸门最大开启后,河道最大雍水高度为 1.6m,上游回水最长约为 4.8km。但应急状态下开启的闸门不具备调节能力,不会对上游流量过程造成变化,但会造成上游河道流速的下降。若是在为防止滇池水倒灌时的应急使用,闸门以下河段内的水量会有所减少,进而造成进入滇池的水量会有所减少,但是此状态下,该河段的水文情势影响以滇池高水位倒灌、对虾坝河水量及水面形成的拖顶影响为主导,相比较而言,此应急状态下,闸门开启对河道水文情势的影响不大。

当上游河道来水水质较差或出现突发环境污染事件时,为保障下游滇池的水质及水环境安全,作为应急保障措施,开启水位控制闸并运行抽排泵站,将河道内水质较差的水或突发环境污染事件事故废水抽出,截断污染物进入滇池水环境。此应急状态下,闸门最大开启高度为 2.7m,闸门最大开启后,河道最大雍水高度为 1.6m,上游回水最长约为 4.8km,但应急状态下的闸门不具备调节能力,不会对上游流量过程造成变化,但会造成上游河道流速的下降。随着闸门的应急

开启，闸门以下河段可能出现减水，甚至脱水；《云南省滇池保护条例》规定，滇池外海控制运行水位为：正常高水位 1887.5 米，最低工作水位 1885.5 米，特枯水年对策水位 1885.2 米，汛限制水位 1887.2 米，20 年一遇最高洪水位 1887.5 米。水位控制闸所在河段河底高程为 1885.01m，即便是滇池以特枯水年对策水位 1885.2 米运行，水位控制闸所在河段也是受滇池水回灌和拖顶影响，仍然有不低于 0.09m 的水深，不会出现脱水河段，对下游河道水文情势的影响不大。

综合而言，水位控制闸只会在特定应急状态下使用，应急状态下，该河段的水文情势影响以滇池高水位倒灌、对虾坝河水量及水面形成的拖顶影响为主导，闸门开启对河道水文情势的影响不大。正常情况下，水位控制闸卧倒不用，卧倒后闸门高程与河道底高程同高，不缩窄河道，不抬高河道底板高程，不影响河道正常排水及行洪，不会造成河道内的水文情势变化。

5.2.2.2 对滇池的影响

（1）水质的影响

本项目河道作为入滇的河道，通过实施泥清淤可以有效减少河道内源污染；通过实施生态河道和生态绿化工程，对河道进行生态修复，可以增加河道沿程自净能力。工程建成后，使虾坝河进入滇池的水质较现状有所提高，对滇池东岸的水质改善和生态环境的恢复有积极作用。

本项目水位控制闸同时配套建设末端的抽排泵站，当上游河道来水水质较差或出现突发环境污染事件时，作为应急保障措施，开启水位控制闸并运行抽排泵站，将河道内水质较差的水或突发环境污染事件事故废水抽出，截断污染物进入滇池水环境，可以保障下游滇池的水质及水环境安全。

本项目桥梁改建工程中设置桥面径流收集系统，对雨水进行收集后排入城市雨水管网，不排入河道内，不会对河道及下游滇池水质造成不利影响。

（2）水文情势的影响

正常情况下，水位控制闸卧倒不用，卧倒后闸门高程与河道底高程同高，不缩窄河道，不抬高河道底板高程，不影响河道正常排水及行洪，不会造成河道内的水文情势变化，不会影响下游滇池的水文情势。

《云南省滇池保护条例》规定，滇池外海控制运行水位为：正常高水位 1887.5

米，最低工作水位 1885.5 米，特枯水年对策水位 1885.2 米，汛限制水位 1887.2 米，20 年一遇最高洪水位 1887.5 米。水位控制闸所在河段河底高程为 1885.01m，即便是滇池以特枯水年对策水位 1885.2 米运行，水位控制闸所在河段也是受滇池水回灌和拖顶影响。水位控制闸只会在特定应急状态下使用，应急状态下，该河段的水文情势受滇池水回灌和拖顶影响为主导，闸门开启对河道及下游滇池的水文情势的影响不大。

5.2.2.3 清淤后氮、磷释放对地表水的影响

《湖泊底泥疏浚环境效应：I.内源磷释放控制作用》（钟继承，刘国锋，范成新，张路，丁士明，任小龙：湖泊底泥疏浚环境效应：I.内源磷释放控制作用[J].湖泊科学，2009，21（1）：84-93）一文中的研究结果表明研究区疏浚 30cm 可以有效的减少沉积物磷负荷，并能够较好的控制沉积物——水界面的磷释放。疏浚沉积物表面形成的氧化层能够很好的阻止沉积物水界面磷的释放，疏浚沉积物中各种磷形态具有较小的释放潜力，结果表明，在太湖流域外源磷排放得到有效控制的前提下，底泥疏浚可作为研究区控制内源磷负荷可选的措施之一。

《湖泊底泥疏浚环境效应：II.内源氮释放控制作用》（钟继承，刘国锋，范成新，李宝，张路，丁士明：湖泊底泥疏浚环境效应：II.内源氮释放控制作用[J].湖泊科学，2009，21（3）：335-344）一文中提出：疏浚 30cm 可有效减少沉积物有机质含量，并能够有效的减少间隙水中 NH_4^+ 浓度；底泥疏浚对沉积物 NH_4^+ 释放具有较好的控制作用。在太湖流域外源排放得到有效控制的前提下，底泥疏浚可作为控制内源氮释放可选的措施之一。

从上述参考文献中可以看出，底泥疏浚后可以有效的减少沉积物磷负荷，并能够较好的控制沉积物——水界面的磷释放，疏浚沉积物表面形成的氧化层能够很好的阻止沉积物水界面磷的释放，疏浚沉积物中各种磷形态具有较小的释放潜力；底泥疏浚对沉积物 NH_4^+ 释放具有较好的控制作用。

因此，本工程项目采取环保清淤，对工程区域内的内源污染底泥进行疏浚或清挖，可以达到清除内污染源的目的；疏浚后可以有效抑制疏浚区域的氮、磷释放，对区域水质改善有利。

5.2.3 地下水环境影响分析

施工期间，在河道底泥清淤和生态河道建设工程施工过程中，施工河道两端设有围堰，利用排水泵将围堰中的水就近排入小清河或周边绿地，待河道达到干地施工条件后进行施工，不涉及带水清淤或带水施工。本工程不涉及地下水开采，疏浚高程为河底上的淤积泥土，本次疏浚工程不会造成流域地下水水位变化，且建设单位避开了汛期施工，施工期间禁止施工废水、生活污水外排，项目施工对地下水造成的不利影响较小。

5.3 环境空气影响评价

5.3.1 施工期环境空气影响分析

5.3.1.1 扬尘影响分析

根据河道整治工程特性以及受到城市建成区施工场地条件限制，本项目施工场地扬尘分散、施工作业面小，且实际施工中采取分段分期线性施工，则施工场地的扬尘对周围环境的影响不大。

表 5.3.1-1 施工扬尘浓度变化及影响范围

距现场距离 (m)	10	30	50	100	200
TSP 一次浓度 (mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372
二级标准 (mg/m ³)	0.3				

本项目工程及评价区空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。TSP24 小时平均浓度限值为 0.3mg/m³。由表可见在一般气象条件下，施工扬尘的影响在其下风向侧 200m 处超过二级标准，而在不利的扩散条件下（比如大风条件），影响范围、影响程度会更大。

本项目河道改线、断面改造、桥涵工程等施工时均会产生施工扬尘，而项目河道改线、断面改造、桥涵工程工程周边 200m 范围内的分布有龙马新居，项目施工扬尘会对龙马新居产生一定影响。为避免施工扬尘对项目区周边环境敏感点的不利影响，建设单位应该采取必要的防治扬尘措施，如采取洒水措施后可降低排放源强 70%~80%，则施工扬尘对外界环境的影响可将有所减轻。

5.3.1.2 运输扬尘影响分析

施工运输车辆以及淤泥运输车辆通过便道行驶产生的扬尘源强大小与污染源的距离、道路路面、行驶速度有关。一般情况，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。建议对运输车辆、淤泥运输车辆采取封闭措施，且在运输车辆、淤泥运输车辆驶出工地或干化场前，应对车轮、车身、车槽等进行冲洗除泥，以防止车身带出泥沿线造成扬尘，将 TSP 污染缩小到 20~50m。因此项目施工过程中产生的运输扬尘对周边大气环境造成的不利影响较小。

5.3.1.3 清淤臭气影响分析

河道清淤的底泥中有机物含量通常较高，在底泥疏浚及堆放过程中会释放臭气，主要污染因子为臭气浓度，呈无组织状态释放。清淤产生的底泥在受到扰动和堆置地面时，会引起恶臭物质呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量，主要恶臭污染物为硫化氢和氨。淤泥长期沉积于河底可能含有少量植物、藻类、生活垃圾等，沉积时间较长，有机质腐败后散发臭味。类比同类河道整治环境影响评价结果，清淤过程恶臭强度约为 2-3 级，30m 之外将至 2 级，有轻微臭味，低于恶臭强度的限值标准；50m 之外基本无气味。在底泥疏浚及堆放过程中，异味均通过自然稀释后，扩散到空气之中，随着项目施工结束，异味影响消失，对周围环境影响不大。

5.3.1.4 施工机械废气影响分析

本项目施工过程中使用的大量的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、运输车辆等。该类机械均以柴油为燃料，在运行过程中柴油燃烧会产生一定量的废气，主要污染为氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物等，该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。总体来说由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限，因此不会对周围环境造成显著影响。

5.3.2 运营期环境空气影响分析

本项目为河道综合治理工程，运营期间泵站使用电能为能源，不产生机械燃

油废气。因此，项目本身不排放大气污染物，对环境空气产生的不利影响很小。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 施工期声环境影响分析

本工程施工期噪声主要来自各种施工机械设备和运输车辆。主要有挖掘机、装载机、推土机、运输车辆等。为调查项目施工期噪声源对工程范围周边环境的影响，本次评价将对项目施工期噪声源进行影响预测，并进行达标分析。在预测其影响时只考虑其扩散衰减，预测模型为：

$$L_p=L(r_0)-20\lg(r/r_0)$$

式中： L_p —预测点 r 处的噪声级，dB(A)；

$L(r_0)$ —已知距离参考点 r_0 处的噪声级，dB(A)；

r —声源与预测点的距离，m；

r_0 —参考点与声源的距离，m。

5.4.1.1 施工期单台设备噪声预测

本项目施工建设过程中单台设备产生的噪声对周围环境造成的影响，标准限值为昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)，其预测结果见表。

表 5.4-1 单台设备运转噪声预测表 单位：dB(A)

施工阶段	施工机械源强声级	距声源距离						
		10m	20m	50m	100m	200m	250m	300m
挖掘机	84	56.0	50.0	42.1	36.0	30.0	28.1	26.5
装载机	85.7	57.7	51.7	43.8	37.7	31.7	29.8	28.2
推土机	92	64.0	58.0	50.1	44.0	38.0	36.1	34.5
蛙式打夯机	85	57.0	51.0	43.1	37.0	31.0	29.1	27.5
轮胎式起重机	71.5	43.5	37.5	29.6	23.5	17.5	15.6	14.0
平板式振捣器	87	59.0	53.0	45.1	33.0	33.0	31.1	29.5
插入式振捣器	87	59.0	53.0	45.1	33.0	33.0	31.1	29.5

由上表预测结果可知，昼间单个施工机械噪声在距施工场地 10m 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 50m 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。

5.4.1.2 施工期多台设备同时运转噪声预测

本项目河道临近城市建成区，河道清淤、土方开挖、截污工程以及生态河岸修复工程基本同步施工，且分段进行，则河道沿线每个施工区域按挖掘机、装载机、推土机各 3 台同时运转分别进行清淤、土方开挖等工程，在未采取任何降噪措施的情况下对其产生的噪声进行预测。对两个以上多个声源同时存在时，多点源叠加计算总源强，采用如下公式：

$$Leq = 10 \log \sum 10^{0.1Li}$$

式中：Leq——预测点的总等效声级，dB（A）；

Li——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB（A）

本项目施工期噪声预测结果见表所示。

表 5.4-2 施工区机械噪声在不同距离处的等效声级 单位：dB（A）

施工区域	声源距离							施工场界限值	
	10m	20m	50m	100m	200m	250m	300m	昼间	夜间
河道施工区	70.2	64.2	56.2	50.2	44.2	42.2	40.7	70	55

表 5.4-3 对声环境敏感目标的影响预测分析结果 单位：dB（A）

项目预测点	方位及距离（m）	贡献值		影响预测值		评价标准		达标分析	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
昆明市第十二中学（环湖校区）	东（上段清淤段），135m	52.88	0	56.49	/	60	50	达标	/
滇池龙岸	东（下段综合整治段），70m	58.59	0	59.45	/	60	50	达标	/
龙马新居	东（下段综合整治段），105m	55.07	0	56.81	/	60	50	达标	/

5.4.1.3 影响评价

由上述预测结果可知，在本项目河道施工区以及干化场施工区，多台设备同时运转且未采取任何措施的情况下，距离噪声源 20m 处昼间噪声值能达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。虾坝河沿线敏感点

分散，故本次评价参照项目声环境现状监测中布设的点位进行分析，以此评价项目清淤、土方开挖等工程同步施工时产生的噪声对河道沿线敏感点的影响情况。

本项目评价区域内涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类区主要为虾坝河入滇口区域及五甲塘湿地区域，虾坝河入滇口区域现状为草地、绿地、河道等，五甲塘湿地区域主要为人工湿地、绿地、河道等，均无声环境敏感目标分布。本项目评价区域内涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区主要为河道沿岸居民区（滇池龙岸、龙马新居）和学校敏感点（昆明市第十二中学（环湖湖校区）），项目在实际施工中采取分段分期线性施工，出现大量强噪声设备同时施工的可能性较小，通过在产噪设备附近设置移动式隔声屏，可使噪声值减小约10dB（A），同时避免在中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~06:00）施工。经预测，工程沿岸居民区和学校敏感点处均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准限值的要求，对环境的影响较小。

5.4.2 运营期声环境影响

本工程新建10万m³/d抽排泵站1座，（3台单机流量为1400m³/h、功率为55kW的潜水排水泵）全部变频，2台同时启用，根据《环境工程手册-环境噪声控制卷》第六章的内容，一般泵的噪声级在80~85dB（A）。一般水泵的声功率级估算公式：

$$L_w=10\lg P+K_2$$

式中：K₂为1倍频程修正系数，dB；

P为功率，kW。

计算出单泵声功率级如表5.4-4。

表 5.4.4 单泵的倍频带声功率级 单位：dB（A）

名称	倍频带声功率级							
	63/Hz	125/Hz	250/Hz	500/Hz	1000/Hz	2000/Hz	4000/Hz	8000/Hz
潜水排水泵	85	85	86	86	86	83	70	65

由于泵站的水泵联合运行，噪声源强叠加，可能对周围声环境造成一定影响。根据水泵产家提供资料，在关闭泵房门窗的条件下，设备房墙体的隔声量可达15~35dB（A），本环评预测衰减量取20dB（A）。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021），水泵机组运行噪声影响将采用无指向性点声源发

散衰减公式进行预测，考虑到泵站处于半自由声场，预测公式如下：

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg r - 8$$

式中： $L_p(r)$ 为距噪声源 r 米处预测点的倍频带声级，dB；

L_w 为点声源的倍频带声功率级，dB；

r 为点声源到预测点的距离，m。

计算出单泵的倍频带声功率级经墙体和距离衰减后的倍频带声压级，再根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 中倍频带声压级和 A 声级的转换公式，公式如下

$$L_A = 10 \lg [10^{0.1 \sum (L_{pi} - L_i)}]$$

式中： L_i 为第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB；

n 为总倍频带数。

泵站厂界噪声预测结果如表 5.4-5。

表 5.4-5 泵站厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

项目	贡献值		评价标准		达标分析	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
预测点（最大值）						
泵站东侧边界（1.5m）	56.5	56.5	60	50	达标	超标
泵站南侧边界（8.0m）	41.9	41.9	60	50	达标	达标
泵站西侧边界（2.0m）	54.0	54.0	60	50	达标	超标
泵站北侧边界（10.0m）	40.0	40.0	60	50	达标	达标

备注：在关闭泵房门窗的条件下，预测衰减量取 20dB (A)。

水泵噪声衰减结果如表 5.4-6。

表 5.4-6 水泵运行噪声衰减结果 dB (A)

A 声级	1.0m	3.2m
潜水排水泵（2 台）	60	50

由表 5.4-5 可知，在关闭泵房门窗的条件下，泵站四周厂界噪声昼间均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区昼间标准要求，夜间南侧、北侧厂界噪声均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区夜间标准要求，但东侧、西侧厂界噪声均不能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区夜间标准要求。泵站周围 200m 范围内为草地、绿地、河道等，无声环境敏感目标，且本项目泵站为应

急状态下的临时应急使用，平时不用。因此，运行期泵站噪声对环境的不利影响较小。

5.5 固体废弃物对环境的影响

5.5.1 施工期固体废弃物对环境的影响分析

（1）河道开挖、一般土石方、建筑垃圾、剥离表土及施工人员生活垃圾的环境影响

本项目施工过程中产生的一般土石方以及建筑垃圾均优先作为生态河道以及维护道路工程中的回填土使用，回用不完的与经压滤处置至含水率在 60%及以下的河道底泥、淤泥干化场拆除固废一并运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用；剥离表土堆放于改线河道旁的临时表土堆场中，作为生态河道工程中的绿化覆土使用。施工生活垃圾由施工单位收集后外运至区域最近的垃圾收集处理设施一并处理。

本项目施工产生的永久弃土按昆明市相关要求运往指定的渣场进行处置；而剥离表土将全部运往临时表土堆场进行堆放，后期再作为生态绿化工程中的绿化土复用；施工生活垃圾由施工单位收集后外运至区域最近的垃圾收集处理设施一并处理。因此项目施工期产生的工程弃渣和生活垃圾对环境的影响较小。

（2）河道清淤底泥的环境影响

本次河道清淤产生的淤泥量约为 22500m³。根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中“4、依据产生来源的固体废物鉴别”中的“4.3、环境治理和污染控制过程中产生的物质”的有关规定，施工期产生的底泥（淤泥）、打捞植物及打捞固废属于环境治理和污染控制过程中产生的物质，是河道水体环境中清理出的漂浮物和疏浚污泥。依据《国家危险废物名录》（2021 版），本工程产生的底泥（淤泥）未在该名录中，不属于危险废物；本工程产生的底泥（淤泥）属于一般废物，其堆存及处置参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求执行。

本项目清淤产生的河道底泥若无组织堆放、倒弃，会对环境造成污染。底泥散发的恶臭会污染周边的大气环境质量；底泥中所含的重金属污染物将污染周边的土壤环境和地下水；底泥在运输过程中，车辆如不注意清洁运输，沿途洒漏，

会污染沿途道路，影响交通与沿途城市环境。

本次河道底泥经压滤处置至含水率在 60%及以下可堆填，最终运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。监测结果表明，工程水域内 3 个底泥检测点位中的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项重金属检测结果均能满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 筛选值标准限值要求；脱水干化后的淤泥只是含水率降低，成分不会发生较大变化，作为矿山植被恢复项目回填利用可行，不会对利用目标场地的土壤及生态环境造成不利影响，不会造成二次污染。综合而言，河道清淤底泥对环境的影响很小。

（3）干化场拆除固废的环境影响

淤泥干化场为配套的临时工程，待项目建成后，需对淤泥干化场进行拆除，对干化场表面进行土地平整和表土覆盖，并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施。拆除后的固废运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用，因此项目建成后淤泥干化场拆除产生的固废对环境的影响较小。

5.5.2 运营期固体废物对环境的影响分析

项目投入运行后，固体废物主要来源于泵站水泵设备维护、检修期间产生的废机油、废机油桶，泵闸运行过程中拦截的河道垃圾。废机油、废机油桶及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置；河道垃圾由环卫部门进行清运。

项目运营期固体废物均得到妥善处置，不会产生污染物影响土壤环境，不会导致周边土壤盐碱化等，对周围环境影响较小。

6 环境风险分析

6.1 评价依据

根据国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号的有关要求，本次评价将按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求（以下简称《导则》），对本项目进行风险评价。

本项目为河道综合治理工程，施工期环境风险源主要为施工机械、运输车辆等燃油泄漏污染事故。工程施工期间，施工机械在作业或行进时，由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起油类跑、冒、滴、漏事故的可能性较大，将会对水域造成油污染。工程施工后，河道条件改善，排洪能力增强，风险减少。运行期环境风险源主要为水泵设备维护、检修期间产生的废机油、废机油桶。废机油、废机油桶及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置，泵站运行期无危险化学品重大污染源。

环湖东路目前作为主城与呈贡的重要联系通道，该节点的车辆以通过性交通为主，交通运营较为平稳，拥堵时间段少，道路服务水平较高。桥梁运营期不可避免的将有运输危化品运输车辆经过，若发生交通事故，危化品泄露将对虾坝河以及下游的滇池水环境及生态环境造成污染影响。

6.2 评价的一般性原则

本次评价依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）4.1条的规定，确定风险评价的一般性原则如下：环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境进行损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设向环境风险防控提供科学依据。

6.3 风险识别

按照项目的物质危险性、功能单元重大危险源判定结果以及环境敏感程度等因素，来划分环境风险评价工作等级。根据项目实施内容，项目施工期采取人工

及机械组合的施工方式，施工期间现场不设置油库、炸药库等，施工期不存在有毒有害、易燃易爆物质存储，无风险物质存在；运行期环境风险源主要为水泵设备维护、检修期间产生的废机油和废机油桶。废机油、废机油桶及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置。

桥梁运营期不可避免的将有运输危化品运输车辆经过，根据经验分析，桥梁发生危化品运输车辆事故的概率极低。

综上，本项目建设期和运行期均不使用有毒有害、易燃易爆物资，项目没有重大危险源，项目环境风险潜势为 I，

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），风险分析评价等级判定标准见下表。

表 6.3-3 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a: 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目环境风险潜势为 I，则环境风险评价工作等级判定为：简单分析。

6.4 环境风险分析

6.4.1 源项及后果分析

在风险识别的基础上，根据危险物质泄漏、火灾、爆炸等突发性事故可能造成环境风险类型，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，进行环境风险识别。环境风险识别应包括环境风险类型、风险源、危险单元、危险物质和影响途径等。

本次评价选择的风险事故为施工机械燃、运输车辆等油泄露事故，以及运行期桥梁发生危化品运输车辆事故造成危化品泄露事故等。具体风险事故识别见表 6.4.1-1。

表 6.4.1-1 环境风险事故识别

风险类型	风险源	危险单元	危险物质	影响途径	后果分析
物质泄漏	机械、车辆	单个机械、车辆	燃料油、危化品	地表水、地下水、土壤	污染区域的地下水和土壤，流至河道污染地表水体及滇池水域。

火灾、爆炸	机械、 车辆	单个机械、 车辆	燃料油	大气、地表 水、地下水、 土壤	燃烧产生有害气体污染物影响环境空气质量，冲刷或流淌至地表水、地下水、土壤中污染环境。
-------	-----------	-------------	-----	-----------------------	--

如果燃料油和危化品出现泄漏，一方面会对土壤和地下水直接造成污染，另一方面，污染物也会随着降雨径流进入河流，污染河流水质，对河流鱼类等水生生物带来危害。如果燃料油运输车辆因天然或人为因素发生火灾或爆炸，会对附近人员造成生命危险。

6.4.2 柴油泄漏风险事故影响分析

本项目的事故风险主要来源于施工机械、运输车辆碰撞等突发性事故造成的油箱破裂带来的事故溢油。

国内外发生较大事故的统计数据表明，突发性事故溢油有一定的风险概率。由于受客观条件和不定因素的影响，而多采用统计数据资料进行分析。

本次评价假定进出施工便道上的施工机械、运输车辆发生碰撞，施工机械、车辆为5辆。结合工程实际情况，考虑出现最不利情况下的较大溢油事故，按分析确定的施工机械、运输车辆在施工便道发生碰撞造成的柴油泄漏，燃料油舱柴油全部泄漏考虑，根据柴油用量，柴油泄漏量最大约0.05T/次。泄漏的柴油若进入到虾坝河内，影响河内水质，进而影响滇池水域水质。若遇明火，泄露油箱起火，易造成车辆起火，释放大量黑烟及其他废气污染物，从而影响大气环境。

由于施工单位日常进行施工机械及运输车辆检修，保证油箱的完整性，施工机械及车辆油箱泄漏的可能性较小。

6.4.3 运行期桥梁发生危化品运输车辆事故影响分析

桥梁运营期不可避免的将有运输危化品运输车辆经过，若发生交通事故，危化品泄露将对虾坝河以及下游的滇池水环境及生态环境造成污染影响。为保证危化品运输车辆在桥梁上安全行驶，桥面应当严格按照《道路交通标志和标线》及有关规范布设交通标志，对危化品运输车辆通过时间作出限制；同时，桥梁管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部颁发的标准《汽车危险货物运输规范》（JT3130-88）的有关危险品运输的规定。

在采取相关安全行驶措施，对危化品运输车辆通过时间作出限制，以及加强

危险品运输管理后，桥梁发生危化品运输车辆事故造成危化品泄漏的可能性极低。

6.5 风险防范及应急处理措施

6.5.1 风险防范措施

（1）对施工人员进行安全教育，严禁在工作期间或存放易燃物品的地方吸烟。

（2）对正在运转的机器，要经常检查机械、车辆是否正常，转动部位是否得到有效的润滑，以防止摩擦生热而引起火灾。

（3）经常检查施工机械及车辆油箱的质量是否良好，对不符合要求的油箱应及时予以更换。

（4）严格遵守施工消防安全培训、操作、维护规程，防止静电火花的生产。

（5）所有施工机械限定在批准的工程区域内进行作业，避免对周边居民造成不良影响。

（6）对干化场做好防渗措施，及时清运固废。

（7）项目施工期靠滇池入湖口处安装防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，将局部施工水域同非作业区进行隔离，防止污染扩散，有效保护施工区域外的滇池水质。

（8）环湖路跨河桥头东西两侧，分别设置“谨慎驾驶”警示牌；加强危险品运输管理，禁止有毒有害物质的车辆驶入。

6.5.2 风险事故应急处理措施

（1）发生火灾时，立即组织自救；立即停止相关作业，隔离火灾现场附近的易燃物。

（2）迅速侦查火情，查明火灾部位，是否有人员伤亡、被困，迅速采取灭火行动，根据火源性质采取水喷淋火灭火器等措施。

（3）施工机械、车辆漏油风险事故发生后，能否迅速而有效地作出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用，根据事故状态及危害作出相应的应急决定。

（4）运行期，桥梁发生危险品运输污染事故时，应采取的应急措施：

①应立即开启水位控制闸和抽排泵站，将受污染的虾坝河河水截断，严禁排入滇池。

②注意保护事故现场，并及时向当地有关部门（风险预防机构、公安、消防、安全和环保）报告，共同采取措施，清除危害。

③当发生石油产品运输事故时，应及时通知公安、消防或环保部门并配合当地消防部门进行防滑、清洗及防火处置，同时对泄漏的危化品进行回收处置，对流入水体的污染物应及时采样分析，开启水位控制闸和抽排泵站并进行安全处置。

④对现场的危险品必须清理完毕，危险品用中文标明，运送至安全库房，进行妥善保管。

⑤对难以清理的危险品残余物，用消毒剂进行清洗喷洒，把残留物酌毒性降低到最低限度。

⑥污染事故一旦发生，监测人员必须快速出击、赶赴现场，现场判断出污染事故影响波及的范围及程度，在事故现场清理回收与化学处理过程中，应随时出具数据，以判断污染物的控制情况。同时，对污染现场和下游河流段进行较长时间动态监测。

6.6 环境风险结论

本项目主要的环境风险为施工期施工机械、运输车辆发生溢油事故造成燃油化工泄露风险。项目工程在实施过程中将对施工设备和机械进行严格的管控，合理组织施工程序和施工机械，制定石油类危险物料泄露紧急处理预案，严防事故发生。运行期泵站废机油、废机油桶及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置；泵站运行期无危险化学品重大污染源；桥梁运营期不可避免的将有运输危化品运输车辆经过，根据经验分析，桥梁发生危化品运输车辆事故的概率极低。综合而言，项目施工期和运行期发生环境风险事故的可能性很小。

表 6.6-1 建设项目简单分析内容表

建设项目名称	官渡区虾坝河下段综合整治工程			
建设地点	云南省	昆明市	官渡区	五甲塘片区
项目范围	项目建设内容范围为虾坝河与环湖路交叉口以北 24m 至滇池入湖口。其			

	中清淤工程范围为广福路至环湖路北侧，全长 5.179 公里。
主要危险物质	本项目涉及的危险隐患的物料主要是柴油，具有事故发生的隐患。
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	如危险物质泄漏会对大气、地表水、地下水造成污染，本项目项目环境风险潜势为 I，环境风险事故影响较小。
风险防范措施	<p>一、风险防范措施</p> <p>项目施工期采取如下风险防范措施：</p> <p>（1）对施工人员进行安全教育，严禁在工作期间或存放易燃物品的地方吸烟。</p> <p>（2）对正在运转的机器，要经常检查机械、车辆是否正常，转动部位是否得到有效的润滑，以防止摩擦生热而引起火灾。</p> <p>（3）经常检查施工机械及车辆油箱的质量是否良好，对不符合要求的油箱应及时予以更换。</p> <p>（4）严格遵守施工消防安全培训、操作、维护规程，防止静电火花的产生。</p> <p>（5）所有施工机械限定在批准的工程区域内进行作业，避免对周边居民造成不良影响。</p> <p>（6）对干化场做好防渗措施，及时清运固废。</p> <p>（7）项目施工期靠滇池入湖口处安装防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，将局部施工水域同非作业区进行隔离，防止污染扩散，有效保护施工区域外的滇池水质。</p> <p>（8）环湖路跨河桥头东西两侧，分别设置“谨慎驾驶”警示牌；加强危险品运输管理，禁止有毒有害物质的车辆驶入。</p> <p>二、风险事故应急处理措施</p> <p>（1）发生火灾时，立即组织自救；立即停止相关作业，隔离火灾现场附近的易燃物。</p> <p>（2）迅速侦查火情，查明火灾部位，是否有人员伤亡、被困，迅速采取灭火行动，根据火源性质采取水喷淋火灭火器等措施。</p> <p>（3）施工机械、车辆漏油风险事故发生后，能否迅速而有效地作出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用，根据事故状态及危害作出相应的应急决定。</p> <p>（4）运行期，桥梁发生危险品运输污染事故时，应采取的应急措施：</p> <p>①应立即开启水位控制闸和抽排泵站，将受污染的虾坝河河水截断，严禁排入滇池。</p> <p>②注意保护事故现场，并及时向当地有关部门（风险预防机构、公安、消防、安全和环保）报告，共同采取措施，清除危害。</p> <p>③当发生石油产品运输事故时，应及时通知公安、消防或环保部门并配合当地消防部门进行防滑、清洗及防火处置，同时对泄漏的危化品进行回收处置，对流入水体的污染物应及时采样分析，开启水位控制闸和抽排泵站并进行安全处置。</p> <p>④对现场的危险品必须清理完毕，危险品用中文标明，运送至安全库房，进行妥善保管。</p> <p>⑤对难以清理的危险品残余物，用消毒剂进行清洗喷洒，把残留物酌毒</p>

性降低到最低限度。

⑥污染事故一旦发生，监测人员必须快速出击、赶赴现场，现场判断出污染事故影响波及的范围及程度，在事故现场清理回收与化学处理过程中，应随时出具数据，以判断污染物的控制情况。同时，对污染现场和下游河流段进行较长时间动态监测。

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

本项目环境风险潜势为 I，项目分析评价等级为简单分析。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 生态影响减缓措施

7.1.1 陆生生态影响减缓措施

7.1.1.1 避让措施

施工期尽可能在最大程度上避免潜在的不利陆生生态影响。针对本项目设计方案及本项目位于城市建成区的特点，将对陆生生态采取如下避让措施：

（1）严格按照施工设计范围施工，避免对设计范围外的区域进行施工扰动及超计划占地，需严格控制影响范围。

（2）施工区域将进行围挡，靠滇池一侧安装防污幕帘，避免对滇池湖泊生态系统及水生植被产生扩大影响。

（3）尽量少破土，少破坏河道护岸植被，少占用土地资源，做到临时弃土、临时施工场地不占或者少占农田、园地，不污染破坏农田土壤，以免引起水土流失或土地退化，浪费土地资源、降低土壤肥力。

（4）提倡科学文明施工，反对野蛮作业，由于本项目物料运输工程车辆主要从建成区经过，应尽可能控制噪音及粉尘，减少对附近的动植物的影响。

7.1.1.2 减缓措施

（1）施工期拟采取围挡施工等措施，施工区外围将设置围挡，减少对滇池及外围生态系统的影响。

（2）清淤产生的淤泥需及时运至指定地点进行合理妥善处置，避免淤泥进入河流，造成二次污染。

（3）施工废水、生活垃圾将会得到合理妥善处置，不会进入滇池及河流，禁止随意丢弃。

（4）需加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止捕杀、惊吓区域内的野生动物，禁止随意砍伐、破坏区域内的植被、植物。

7.1.1.3 修复措施

（1）对临时占地采取工程措施进行平整覆土以后，为了防止进一步引起的水土流失，还须进行对其采取绿化工程，也就是在渣面上栽植具有较强的适应力、

能固氮、根系发达、易成活的树种和草种，并做到乔灌草相结合。

(2) 施工期结束后，对临时占地区进行植被恢复，恢复为其被破坏前的类型，植被尽量选择云南省本土常见物种，选择常绿物种，禁止选择外来物种，同时进行维护和管护，尽可能达到恢复成效。

(3) 生态河道建设工程结束后，景观绿化尽量选择常见的本土植物，以增加和恢复动物的栖息地。

7.1.1.4 管理措施

(1) 施工期加强对施工人员的环境教育、滇池保护教育及有关法律、法规的宣传教育。

(2) 督查施工单位制定施工管理及奖惩制度，约束员工行为，明确岗位责任，并严格的执行，避免造成因施工行为扩大而对滇池及周边生态环境的影响。

(3) 工程将对临时占地进行恢复，同时进行维护和管护。

(4) 为消减施工对周边区域植被的影响，应标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域。为消减施工队伍对植被和土壤的影响，要标明施工活动区，严禁到非施工区域活动，非施工区严禁烟火等活动。为消减施工造成的水土流失，从而影响水体，要对施工机械、运行方式和施工季节等进行严格设计。

7.1.2 水生生态保护措施

(1) 下游生态河道施工河段施工前，将入滇口的防水帷幕打开，对河道内的鱼类进行往滇池方向驱赶，下游河段大部分鱼类将由于回避反应逃离至滇池。

(2) 河水抽排过程中，建设单位对于搁浅的鱼类统一管理和安置，严禁私自捕捉、食用。

(3) 加强施工管理，禁止施工人员在工程周边的滇池及其他河道水域内发生钓鱼、电鱼、捞鱼等行为。

(4) 加强施工管理，施工期禁止污水、弃渣进入河道及滇池水域。

(5) 运行期间在河道入滇口处、河道与道路交叉口处等位置设置鱼类资源保护的标识标牌。

7.1.3 生态影响减缓措施可行性

上述生态影响减缓措施方便实施，且经济投入低，防治效果好，因此施工期

采取上述生态影响减缓措施是合理可行的。

7.2 地表水环境保护措施及其可行性论证

7.2.1 地表水环境保护措施

(1) 严格落实昆明市滇池主管部门提出的相关地表水保护措施：

1) 项目建设和后续管养中在滇池一级保护区内禁止使用农药、化肥、有机肥；2) 妥善处置施工中产生的淤泥、土、石、废渣、污水、废水等，禁止在滇池保护区内倾倒、扔弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物。禁止填堵、覆盖河道，禁止侵占河床、河堤；3) 因施工造成土、石散落于湖内或湖滨带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入滇池一级保护区，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。施工结束后立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被；4) 项目施工及后续运行期间请自觉接受滇池管理综合行政执法部门的监督管理。

(2) 合理组织施工计划，疏浚作用时间应选择在枯水期、非汛期；做好施工过程中导流和临时围堰工作。

(3) 施工设备及运输车辆的冲洗废水，经隔油+沉淀处理后，优先回用于施工场地洒水降尘，回用不完的部分采用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管，后进入第六水质净化厂进行处理。

(4) 项目可研设计提出，干化场淤泥设备尾水进入沉淀净化设施中进行处理，处理水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级后，采用导管就近排入昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。

(5) 严格落实水土保持方案提出的水土保持措施，禁止施工场地外部的径流流经工地。

(6) 严格管理施工机械和车辆，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏；若出现漏油现象，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。

7.2.2 地表水环境保护措施可行性

河道整治淤泥运输车辆出干化场时产生的冲洗废水，其主要污染物为 SS，这部分废水经隔油+沉淀处理后优先用于洒水降尘，回用不完的部分采用导管排

入现状昌宏西路污水管，后进入第六水质净化厂进行处理；施工场洒水对水质要求不高，沉淀池处理后的废水满足施工洒水用水要求，且沉淀池建设成本低、处理效果好。因此，车辆冲洗废水经隔油+沉淀处理后优先用于洒水降尘是可行的。

项目可研设计提出，干化场淤泥设备尾水进入沉淀净化设施中进行处理，处理水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级后，利用导管排入现状昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。淤泥脱水设备尾水来自河道淤泥，不会混入其他废水，污染物成分与河道水质相似，但浓度可能偏高，主要污染物为SS、TP、TN，SS浓度约1500~2500mg/L，TP、TN浓度受控于淤泥自身污染物含量。在干化场淤泥脱水设备尾水出口接尾水处理设备，由于尾水中成分简单，重金属含量较低，脱水设备尾水排入沉淀池，经过沉淀净化处理后，处理后的水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准后，采用导管就近排入干化场西侧约190m外的昌宏西路环昌宏西路污水管，由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。因此，淤泥脱水设备尾水经沉淀处理后采用导管就近排入昌宏西路污水管，最终进入第六水质净化厂处理是可行的。

7.3 环境空气保护措施及其可行性论证

7.3.1 大气污染防治措施

（1）扬尘防治措施

施工场地作业施工应严格按照相关法律法规要求进行。工程将防治扬尘污染的费用应当列入工程概预算，在与施工单位签订承发包合同时，明确扬尘污染防治责任和要求。开工前15日内向项目所在地环境保护行政主管部门进行排污申报，扬尘污染防治设施应当保持完好、正常运行，不得擅自拆除和闲置；确需拆除和闲置的，应当报经环境保护行政主管部门批准。

项目实施对环境空气影响不大，为进一步减缓项目实施造成的环境空气影响，本次环评提出以下大气保护措施。

1) 根据《昆明市预拌商品混凝土管理办法》规定，项目施工不能在施工现场设置混凝土搅拌站。此外根据《昆明市建筑工地文明施工管理规定》和《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》（昆政办〔2011〕89号）规定：“除设有符合要求的防护装置外，不得在工地内熔

融沥青，禁止在工地内焚烧油毡、油漆以及其他产生有害、有毒气体和烟尘的物品；

2) 加强施工现场运输车辆管理。混凝土等建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速。

3) 严格落实工程建设工地扬尘管理“六个百分百”措施，即施工现场 100% 标准化围蔽、工地砂土 100% 覆盖、工地路面 100% 硬化、拆除工程 100% 洒水压尘、出工地车辆 100% 冲洗干净、施工现场长期裸土 100% 覆盖或绿化。

4) 施工场地需设置洒水设施进行洒水抑尘，尤其是土石方、基础施工阶段及风速较大的天气应加大洒水频率，并在施工作业面易产尘点设置一台雾炮机进行洒水抑尘。

5) 工地出入口 5m 内必须进行混凝土硬化，并设置车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备（即“三池一设备”），运输车辆必须冲洗后出场。对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆，必须有遮盖和防护措施，易撒露物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。

6) 施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。粉状物料装卸时禁止凌空抛洒。在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地应尽量避开居民区的上风向，必要时加盖篷布或洒水，防止二次粉尘。

7) 对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止粉尘污染，改善施工场地的环境。建设工地应当按安全、文明施工标准化工地的要求设置各项临时设施。制定必要的防尘措施，如路面清扫、路面洒水、车速限制、砂石等建材覆盖运输、堆放等。

8) 管理：施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。

9) 施工完成后：项目主体工程完工后，应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取绿化、覆盖等防尘措施；建筑垃圾在 48 小时内不能完成清运的，应当采取覆盖等防尘措施。

（2）河道清淤臭气防治措施

1) 本项目包含河道清淤工程内容，应在枯水期分段进行，疏浚过程中为减少臭气的排放，可在施工场地周围设置围栏，高度一般为 2.5m~3m，避免臭气直接扩散到岸边。

2) 河道底泥清除时应尽量减少扰动，在施工时应注意施工人员的劳动安全保护，谨防臭气中毒事故发生。

3) 加强对清出淤泥的管理，不得在施工现场临时堆放与处置，应该直接置于密闭泥罐车随时运走。明渠段淤泥清除过程中，泥罐车停放在就尽岸边，配合人工或机械清淤，随时将清出的淤积物运走。

4) 运输底泥的车辆应采取密封措施，不造成沿途晒漏泥土和孔隙水、散发恶臭气体。

5) 河道疏挖过程中将对沿线居民造成一定的影响，但这种影响是暂时的，随着施工期的结束影响也随之消失。为避免清淤底泥产生恶臭影响，清除出的底泥及垃圾应及时运走；如无法及时清运，可将底泥装入草包中堆存，以减少扬尘和恶臭气体散发，避免对附近居民生活质量产生影响。

7.3.2 其他废气防治措施

1) 选用符合环保要求的燃油施工机械设备及其运输车辆；

2) 施工现场应合理布置运输车辆行驶路线，保证行驶速度，减少怠速时间，以减少机动车尾气的排放；

3) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载；

4) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工、减少施工期的大气污染。

7.3.3 环境空气保护措施可行性

在严格落实上述施工期环境空气保护措施后，可降低扬尘产生量，缩短扬尘影响范围，从而降低施工期扬尘对周围大气环境的影响，达到可接受的程度范围。上述措施为施工场地的降尘措施，在实际施工过程中具有可操作性，经济上可行，同上起到保护周边环境的作用。

7.4 噪声污染防治措施及其可行性论证

7.4.1 噪声污染防治措施

河道沿线存在居民点（滇池龙岸、龙马新居）和学校敏感点（昆明市第十二中学（环环湖校区）），故施工时需要关注噪声污染，可以采取以下措施进行控制：

（1）严格遵守《昆明市环境噪声污染防治管理办法》（昆明市人民政府第 72 号令）关于建筑施工噪声污染防治的相关规定：

1) 建筑施工噪声应当符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准。

2) 建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位必须在工程开工十五日以前向工程所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况。

（2）合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午（12:00~14:00）和夜间（22:00~06:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工尽量选择低噪声机械和设备，从声源上降低噪声。

（3）加强设备安装过程中的减震措施，整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。

（4）对河道沿线施工现场进行合理布局，尽量使高噪声的机械设备远离环境敏感点，并尽量避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工，以降低噪声的影响。同时，应尽量缩短居民聚居区附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对居民的影响。

（5）分段施工，加强施工管理，尽量缩短开挖、回填工期。

（6）加强对机械和车辆的维修，使施工机械保持良好状态；车辆运输中尽量避免鸣笛，减轻对居民的影响和干扰。

（7）提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。

（8）加强交通调度、管理，避开交通运输高峰，确保施工道路交通的通畅；设置临时便道和警示标志，专人疏导交通。

根据水泵产家提供资料，在采取关闭泵房门窗措施后，设备房墙体的隔声量可达 15~35dB (A)，经预测分析，泵站昼间在 18m 处，夜间在 60m 处可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准要求。

7.4.2 噪声污染防治措施可行性

采取的上述措施在实际施工、运行过程中可操作性强，既不影响施工、运行，又能减少施工噪声和运行期的泵站噪声对环境的影响，也能保证周边敏感点声环境质量不受或少受项目施工、运行影响，同时需要的资金投入较少。因此上述噪声防治措施是合理可行的。

7.5 固体废弃物处置措施及其可行性论证

7.5.1 固体废弃物处置措施

本项目固体废物的产生主要在施工期。施工期的固体废物主要包括河道开挖过程中产生的一般土石方、建筑垃圾、剥离表土、河道清淤产生的淤泥以及项目完建后淤泥干化场拆除固废等。

（1）一般固废的防治措施

本项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾优先作为生态河道以及维护道路工程中的回填土使用，回用不完的与经压滤处置至含水率在 60%及以下的河道底泥、淤泥干化场拆除固废一并运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。

1) 施工结束后需对临时配套的淤泥干化场进行拆除，对干化场表面进行土地平整和表土覆盖，并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施；及时清理施工现场，严禁废料就地堆弃；施工现场和施工便道上撒落的泥浆应及时清除。

2) 妥善处置施工中产生土、石、废渣，对于项目施工产生的永久弃方运送至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用；剥离表土应堆放于改线河道旁的临时表土堆场中，可作为生态河道工程中的绿化覆土使用。

3) 因施工造成土、石散落于湖内或湖滨带的，须及时清除，禁止区域外土、石永久填入滇池一级保护区，不得有侵占水体或者缩小水面等行为。施工结束后

立即拆除临时设施，清理施工杂物、恢复现场土层和植被。

（2）清淤淤泥的防治措施

1) 清淤方式：均采用机械配合人工清淤的方式进行。

2) 清淤过程：

应采用环保清淤疏浚技术，在河道清淤作业时，尽量做到：

①减少泥沙搅动，并采取防扩散和泄漏措施；

②高定位精度和高开挖精度，彻底清楚污染物，尽量较少开挖量，在保证环保疏浚效果的前提下降低工程成本。

3) 车辆运输

疏浚底泥应尽快外运，运送至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用，对于来不及运走的淤泥须放入草包中堆存，以减少扬尘污染和恶臭污染。在运输过程中应该注意如下措施：

①为防止淤泥臭味溢出，同时防止淤泥沿途洒落泄漏，运泥车应该采用封闭式的罐车；

②选择合适的运输时间，最好在夜间运输；

③选择合理的运输路线，尽量离开企事业单位和居民点集中的区域，主要出泥点为昌宏西路、珥季路以及环湖东路等。

另外，应加强施工管理，将疏浚淤泥及时清运；河道疏浚工程每个施工段完成拆除围堰前要将河道清理干净，严禁垃圾残留在河道内，影响河道水质。

7.5.2 固体废弃物处置措施可行性

上述固体废弃物处置措施简单易操作，可保证施工期固废得到妥善处置，因此上述固体废弃物处置措施合理可行。

7.6 环境风险防范措施及其可行性论证

7.6.1 环境风险防范措施

一、风险防范措施

项目施工期采取如下风险防范措施：

（1）对施工人员进行安全教育，严禁在工作期间或存放易燃物品的地方吸

烟。

（2）对正在运转的机器，要经常检查机械、车辆是否正常，转动部位是否得到有效的润滑，以防止摩擦生热而引起火灾。

（3）经常检查施工机械及车辆油箱的质量是否良好，对不符合要求的油箱应及时予以更换。

（4）严格遵守施工消防安全培训、操作、维护规程，防止静电火花的产生。

（5）所有施工机械限定在批准的工程区域内进行作业，避免对周边居民造成不良影响。

（6）对于化场做好防渗措施，及时清运固废。

（7）项目施工期靠滇池入湖口处安装防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，将局部施工水域同非作业区进行隔离，防止污染扩散，有效保护施工区域外的滇池水质。

（8）环湖路跨河桥头东西两侧，分别设置“谨慎驾驶”警示牌；加强危险品运输管理，禁止有毒有害物质的车辆驶入。

二、风险事故应急处理措施

（1）发生火灾时，立即组织自救；立即停止相关作业，隔离火灾现场附近的易燃物。

（2）迅速侦查火情，查明火灾部位，是否有人员伤亡、被困，迅速采取灭火行动，根据火源性质采取水喷淋火灭火器等措施。

（3）施工机械、车辆漏油风险事故发生后，能否迅速而有效地作出漏油应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用，根据事故状态及危害作出相应的应急决定。

（4）运行期，桥梁发生危险品运输污染事故时，应采取的应急措施：

①应立即开启水位控制闸和抽排泵站，将受污染的虾坝河河水截断，严禁排入滇池。

②注意保护事故现场，并及时向当地有关部门（风险预防机构、公安、消防、安全和环保）报告，共同采取措施，清除危害。

③当发生石油产品运输事故时，应及时通知公安、消防或环保部门并配合当地消防部门进行防滑、清洗及防火处置，同时对泄漏的危化品进行回收处置，对

流入水体的污染物应及时采样分析，开启水位控制闸和抽排泵站并进行安全处置。

④对现场的危险品必须清理完毕，危险品用中文标明，运送至安全库房，进行妥善保管。

⑤对难以清理的危险品残余物，用消毒剂进行清洗喷洒，把残留物酌毒性降低到最低限度。

⑥污染事故一旦发生，监测人员必须快速出击、赶赴现场，现场判断出污染事故影响波及的范围及程度，在事故现场清理回收与化学处理过程中，应随时出具数据，以判断污染物的控制情况。同时，对污染现场和下游河流段进行较长时间动态监测。

7.6.2 环境风险防范措施可行性

通过采取以上措施，环境风险可以得到有效控制，可避免环境风险发生，故采取的措施可行。

7.7 项目采取的环保措施一览表

表 7.7-1 项目环保措施一览表

类别	时段	措施内容
生态影响减缓措施	施工期	<p>1、避让措施</p> <p>(1) 严格按照施工设计范围施工，避免对设计范围外的区域进行施工扰动及超计划占地，需严格控制影响范围。</p> <p>(2) 施工区域将进行围挡，靠滇池一侧安装防污幕帘，避免对滇池湖泊生态系统及水生植被产生扩大影响。</p> <p>(3) 尽量少破土，少破坏河道护岸植被，少占用土地资源，做到临时弃土、临时施工场地不占或者少占农田、园地，不污染破坏农田土壤，以免引起水土流失或土地退化，浪费土地资源、降低土壤肥力。</p> <p>(4) 提倡科学文明施工，反对野蛮作业，由于本项目物料运输工程车辆主要从建成区经过，应尽可能控制噪音及粉尘，减少对附近的动植物的影响。</p> <p>2、减缓措施</p> <p>(1) 施工期拟采取围挡施工等措施，施工区外围将设置围挡，减少对滇池及外围生态系统的影响。</p> <p>(2) 清淤产生的淤泥需及时运至指定地点进行合理妥善处置，避免淤泥进入河流，造成二次污染。</p> <p>(3) 施工废水、生活垃圾将会得到合理妥善处置，不会进入滇池及河流，禁止随意丢弃。</p> <p>(4) 需加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，禁止捕杀、惊吓区</p>

	<p>域内的野生动物，禁止随意砍伐、破坏区域内的植被、植物。</p> <p>3、修复措施</p> <p>(1)对临时占地采取工程措施进行平整覆土以后,为了防止进一步引起的水土流失,还须进行对其采取绿化工程,也就是在渣面上栽植具有较强的适应力、能固氮、根系发达、易成活的树种和草种,并做到乔灌木相结合。</p> <p>(2)施工期结束后,对临时占地区进行植被恢复,恢复为其被破坏前的类型,植被尽量选择本土常见物种,禁止选择外来物种,同时进行维护和管护,尽可能达到恢复成效。</p> <p>(3)生态河道建设工程结束后,景观绿化尽量选择常见的本土植物,以增加和恢复动物的栖息地。</p> <p>4、管理措施</p> <p>(1)施工期加强对施工人员的环境教育、滇池保护教育及有关法律、法规的宣传教育。</p> <p>(2)督查施工单位制定施工管理及奖惩制度,约束员工行为,明确岗位责任,并严格的执行,避免造成因施工行为扩大而对滇池及周边生态环境的影响。</p> <p>(3)工程将对临时占地进行恢复,同时进行维护和管护。</p> <p>(4)为消减施工对周边区域植被的影响,应标桩划界,禁止施工人员进入非施工占地区域。为消减施工队伍对植被和土壤的影响,要标明施工活动区,严禁到非施工区域活动,非施工区严禁烟火等活动。为消减施工造成的水土流失,从而影响水体,要对施工机械、运行方式和施工季节等进行严格设计。</p> <p>5、水生生态保护措施</p> <p>(1)下游生态河道施工河段施工前,将入滇口的防水帷幕打开,对河道内的鱼类进行往滇池方向驱赶,下游河段大部分鱼类将由于回避反应逃离至滇池。</p> <p>(2)河水抽排过程中,建设单位对于搁浅的鱼类统一管理和安置,严禁私自捕捉、食用。</p> <p>(3)加强施工管理,禁止施工人员在工程周边的滇池及其他河道水域内发生钓鱼、电鱼、捞鱼等行为。</p> <p>(4)加强施工管理,施工期禁止污水、弃渣进入河道及滇池水域。</p> <p>(5)运行期间在河道入滇口处、河道与道路交叉口处等位置设置鱼类资源保护的标识标牌。</p>
<p>地表水环境保护措施</p>	<p>施工期</p> <p>(1)严格落实昆明市滇池主管部门提出的相关地表水保护措施:</p> <p>1) 项目建设和后续管养中在滇池一级保护区内禁止使用农药、化肥、有机肥; 2) 妥善处置施工中产生的淤泥、土、石、废渣、污水、废水等,禁止在滇池保护区内倾倒、扔弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物。禁止填堵、覆盖河道,禁止侵占河床、河堤; 3) 因施工造成土、石散落于湖内或湖滨带的,须及时清除,禁止区域外土、石永久填入滇池一级保护区,不得有侵占水体或者缩小水面等行为。施工结束后立即拆除临时设施,清理施工杂物、恢复现场土层和植被; 4) 项目施工及后续运行期间请自觉接受滇池管理综合行政执法部门的监督管理;</p> <p>(2) 合理组织施工计划,疏浚作用时间应选择在枯水期、非汛期; 做好施工过程中导流和临时围堰工作。</p> <p>(3) 施工设备及运输车辆的冲洗废水,经隔油+沉淀处理后,优先回用于施工场地洒水降尘,回用不完的部分采用自建导管(约310m)就近排入西侧190m外昌宏西路污水管,后进入第六水质净化厂进行处理。</p> <p>(4) 干化场淤泥设备尾水进入沉淀净化设施中进行处理,处理水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A级后,采用导管就近排入昌宏西路污水管,由昌宏西路污水管接入第六水质净化厂进行处理。</p> <p>(5) 严格落实水土保持方案提出的水土保持措施,禁止施工场地外部的径流流经工地。</p>

<p>环境 空气 保护 措施</p>	<p>(6) 严格管理施工机械和车辆，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏；若出现漏油现象，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。</p>
	<p>1、扬尘防治措施</p> <p>1) 根据《昆明市预拌商品混凝土管理办法》规定，项目施工不能在施工现场设置混凝土搅拌站。此外根据《昆明市建设工地文明施工管理规定》+和《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》（昆政办〔2011〕89号）规定：“除设有符合要求的防护装置外，不得在工地内熔融沥青，禁止在工地内焚烧油毡、油漆以及其他产生有害、有毒气体和烟尘的物品；</p> <p>2) 加强施工现场运输车辆管理。混凝土等建筑材料运输应采取封闭运输方式，驶入工地的运输车辆必须车身整洁，装载车厢完好，装载货物堆码整齐，不得污染道路；驶出工地的运输车辆必须冲洗干净，严禁带泥上路，限制车速。</p> <p>3) 严格落实工程建设工地扬尘管理“六个百分百”措施，即施工现场 100%标准化围挡、工地砂土 100%覆盖、工地路面 100%硬化、拆除工程 100%洒水压尘、出工地车辆 100%冲洗干净、施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化。</p> <p>4) 施工场地需设置洒水设施进行洒水抑尘，尤其是土石方、基础施工阶段及风速较大的天气应加大洒水频率，并在施工作业面易产尘点设置一台雾炮机进行洒水抑尘。</p> <p>5) 工地出入口 5m 内必须进行混凝土硬化，并设置车辆过水池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备（即“三池一设备”），运输车辆必须冲洗后出场。对运输建筑材料及建筑垃圾的车辆，必须有遮盖和防护措施，易撒露物质全部实行密闭运输，有效抑制粉尘和二次扬尘污染。</p> <p>6) 施工场地粉（粒）状料堆应尽量选在避风处，并对其进行遮盖，防止大量扬尘产生。粉状物料装卸时禁止凌空抛洒。在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，堆放场地应尽量避开居民区的上风向，必要时加盖篷布或洒水，防止二次粉尘。</p> <p>7) 对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止粉尘污染，改善施工场地的环境。建设工地应当按安全、文明施工标准化工地的要求设置各项临时设施。制定必要的防尘措施，如路面清扫、路面洒水、车速限制、砂石等建材覆盖运输、堆放等。</p> <p>8) 管理：施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。</p> <p>9) 施工完成后：项目主体工程完工后，应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取绿化、覆盖等防尘措施；建筑垃圾在 48 小时内不能完成清运的，应当采取覆盖等防尘措施。</p> <p>2、河道清淤臭气防治措施</p> <p>1) 本项目包含河道清淤工程内容，应在枯水期分段进行，疏浚过程中为减少臭气的排放，可在施工场地周围设置围栏，高度一般为 2.5m~3m，避免臭气直接扩散到岸边；</p> <p>2) 河道底泥清除时应尽量减少扰动，在施工时应注意施工人员的劳动安全保护，谨防臭气中毒事故发生。</p> <p>3) 加强对清出淤泥的管理，不得在施工现场临时堆放与处置，应该直接置于密闭泥罐车随时运走。明渠段淤泥清除过程中，泥罐车停放在就尽岸边，配合人工或机械清淤，随时将清出的淤积物运走。</p> <p>4) 运输底泥的车辆应采取密封措施，不造成沿途洒漏泥土和孔隙水、散发恶臭气体。</p> <p>5) 避免清淤底泥产生恶臭影响，清除出的底泥及垃圾应及时运走；如无法及时清运，可将底泥装入草包中堆存，以减少扬尘和恶臭气体散发，避免对附近居民生活质量产生影响。</p> <p>3、其他废气防治措施</p> <p>1) 选用符合环保要求的燃油施工机械设备及其运输车辆；</p>

		<p>2) 施工现场应合理布置运输车辆行驶路线, 保证行驶速度, 减少怠速时间, 以减少机动车尾气的排放;</p> <p>3) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养, 禁止施工机械超负荷工作和运输车辆超载;</p> <p>4) 加强对施工人员的环保教育, 提高全体施工人员的环保意识, 坚持文明施工、科学施工、减少施工期的大气污染。</p>
<p>噪声防治措施</p>	<p>施工期</p>	<p>(1) 严格遵守《昆明市环境噪声污染防治管理办法》(昆明市人民政府第 72 号令) 关于建筑施工噪声污染防治的相关规定:</p> <p>1) 建筑施工噪声应当符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准。</p> <p>2) 建筑施工过程中使用机械设备, 可能产生环境噪声污染的, 施工单位必须在工程开工十五日以前向工程所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况。</p> <p>(2) 合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间, 避免在中午 (12:00~14:00) 和夜间 (22:00~06:00) 施工, 避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工尽量选择低噪声机械和设备, 从声源上降低噪声。</p> <p>(3) 加强设备安装过程中的减震措施, 整体设备应安放稳固, 并与地面保持良好接触, 有条件的应使用减振机座, 降低噪声。</p> <p>(4) 对河道沿线施工现场进行合理布局, 尽量使高噪声的机械设备远离环境敏感点, 并尽量避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工, 以降低噪声的影响。同时, 应尽量缩短居民聚居区附近的高强度噪声设备的施工时间, 减少对居民的影响。</p> <p>(5) 分段施工, 加强施工管理, 尽量缩短开挖、回填工期。</p> <p>(6) 加强对机械和车辆的维修, 使施工机械保持良好状态; 车辆运输中尽量避免鸣笛, 减轻对居民的影响和干扰。</p> <p>(7) 提倡文明施工, 建立控制人为噪声的管理制度, 增强全体施工人员防噪声扰民的意识。</p> <p>(8) 加强交通调度、管理, 避开交通运输高峰, 确保施工道路交通的通畅; 设置临时便道和警示标志, 专人疏导交通。</p>
<p>固废处置措施</p>	<p>施工期</p>	<p>(1) 一般固废的防治措施</p> <p>本项目施工过程中产生的土石方、建筑垃圾优先作为生态河道以及维护道路工程中的回填土使用, 回用不完的与经压滤处置至含水率在 60% 及以下的河道底泥、淤泥干化场拆除固废一并运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。</p> <p>1) 施工结束后对临时配套的淤泥干化场进行拆除, 表面进行土地平整和表土覆盖, 并依据植被生态演替的基本规律采取植被恢复措施, 及时清理施工现场, 严禁废料就地堆弃; 施工现场和施工便道上散落的泥浆应及时清除。</p> <p>2) 妥善处置施工中产生土、石、废渣, 对于项目施工产生的永久弃方运送至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用; 剥离表土应堆放于改线河道旁的临时表土堆场中, 可作为生态河道工程中的绿化覆土使用。</p> <p>3) 因施工造成土、石散落于湖内或湖滨带的, 须及时清除, 禁止区域外土、石永久填入滇池一级保护区, 不得有侵占水体或者缩小水面等行为。施工结束后立即拆除临时设施, 清理施工杂物、恢复现场土层和植被。</p> <p>(2) 清淤淤泥的防治措施</p> <p>1) 清淤方式: 均采用机械配合人工清淤的方式进行。</p> <p>2) 清淤过程:</p> <p>应采用环保清淤疏浚技术, 在河道清淤作业时, 尽量做到:</p> <p>①减少泥沙搅动, 并采取防扩散和泄漏措施;</p> <p>②高定位精度和高开挖精度, 彻底清楚污染物, 尽量较少开挖量, 在保证环保疏浚效果的前提下降低工程成本。</p> <p>3) 车辆运输</p>

	<p>疏浚底泥应尽快外运,运送至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用,对于来不及运走的淤泥须放入草包中堆存,以减少扬尘污染和恶臭污染。在运输过程中应该注意如下措施:</p> <p>①为防止淤泥臭味溢出,同时防止淤泥沿途洒落泄漏,运泥车应该采用封闭式的罐车;</p> <p>②选择合适的运输时间,最好在夜间运输;</p> <p>③选择合理的运输路线,尽量离开企事业单位和居民点集中的区域,主要出泥点为昌宏西路、珥季路以及环湖东路等。</p>
环境风险防范措施	<p>一、风险防范措施</p> <p>项目施工期采取如下风险防范措施:</p> <p>(1) 对施工人员进行安全教育,严禁在工作期间或存放易燃物品的地方吸烟。</p> <p>(2) 对正在运转的机器,要经常检查机械、车辆是否正常,转动部位是否得到有效的润滑,以防止摩擦生热而引起火灾。</p> <p>(3) 经常检查施工机械及车辆油箱的质量是否良好,对不符合要求的油箱应及时予以更换。</p> <p>(4) 严格遵守施工消防安全培训、操作、维护规程,防止静电火花的产生。</p> <p>(5) 所有施工机械限定在批准的工程区域内进行作业,避免对周边居民造成不良影响。</p> <p>(6) 对干化场做好防渗措施,及时清运固废。</p> <p>(7) 项目施工期靠滇池入湖口处安装防污幕帘,防污幕帘由浮体和裙体组成,将局部施工水域同非作业区进行隔离,防止污染扩散,有效保护施工区域外的滇池水质。</p> <p>(8) 环湖路跨河桥头东西两侧,分别设置“谨慎驾驶”警示牌;加强危险品运输管理,禁止有毒有害物质的车辆驶入。</p> <p>二、风险事故应急处理措施</p> <p>(1) 发生火灾时,立即组织自救;立即停止相关作业,隔离火灾现场附近的易燃物。</p> <p>(2) 迅速侦查火情,查明火灾部位,是否有人员伤亡、被困,迅速采取灭火行动,根据火源性质采取水喷淋火灭火器等措施。</p> <p>(3) 施工机械、车辆漏油风险事故发生后,能否迅速而有效地作出漏油应急反应,对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起着关键性的作用,根据事故状态及危害作出相应的应急决定。</p> <p>(4) 运行期,桥梁发生危险品运输污染事故时,应采取的应急措施:</p> <p>①应立即开启水位控制闸和抽排泵站,将受污染的虾坝河河水截断,严禁排入滇池。</p> <p>②注意保护事故现场,并及时向当地有关部门(风险预防机构、公安、消防、安全和环保)报告,共同采取措施,清除危害。</p> <p>③当发生石油产品运输事故时,应及时通知公安、消防或环保部门并配合当地消防部门进行防滑、清洗及防火处置,同时对泄漏的危化品进行回收处置,对流入水体的污染物应及时采样分析,开启水位控制闸和抽排泵站并进行安全处置。</p> <p>④对现场的危险品必须清理完毕,危险品用中文标明,运送至安全库房,进行妥善保管。</p> <p>⑤对难以清理的危险品残余物,用消毒剂进行清洗喷洒,把残留物酌毒性降低到最低限度。</p> <p>⑥污染事故一旦发生,监测人员必须快速出击、赶赴现场,现场判断出污染事故影响波及的范围及程度,在事故现场清理回收与化学处理过程中,应随时出具数据,以判断污染物的控制情况。同时,对污染现场和下游河流段进行较长时间动态监测。</p>

8 环境管理、环境监理及监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理目标

8.1.1.1 生态环境管理目标

将严格按照施工设计范围施工，严格控制影响范围。

施工区域将进行围挡，靠滇池入湖口处需安装防污幕帘，避免扩大对滇池生态系统影响。

将合理安排施工作业时段，做好施工规划、施工管理、严格控制的施工作业面；加强施工期废水处理、处置，是否有施工废水外排现象。

将加强施工管理，不得在滇池保护区内进行与功能区保护要求不符的施工活动或破坏行为，保护评价区周边区域的自然环境及景观。

8.1.1.2 水环境管理目标

在施工过程中产生的废水将会得到妥善处置，不外排。

施工过程中的材料临时堆场将布设在远离水体且符合有关敏感区相关规定的地方，需做好遮盖。将加强运输过程中的管理、避免弃渣散落到水体中。施工过程中坚强检查车辆状况及道路监控，避免出现车辆漏油的现象。

施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿，施工人员施工期间的如厕问题依托周边公厕解决。

施工前将提前准备完成施工场地的拦水、截水等挡拦和防护设施，避免对施工场地的水土流失造成影响。

8.1.1.3 声环境管理目标

将制订施工计划，合理安排施工时间，避免大量的高噪声设备同时使用，安排好施工进度，产噪较大的工程将压缩在最短时间内完成。

施工期设备将选用低噪声设备和工艺，降低昼间噪声影响，不用的设备立即关闭，确保场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

施工过程中需加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，避免运行震动噪声较大；文明施工，将建立控制人为噪声的管理制度，减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声设有管理措施，避免出现人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象。

不符合国家噪声排放标准的运输车辆禁止进入工区，夜间减少运输量，限制车速，运输车辆经过噪声敏感点时，减速并禁止鸣笛。需加强施工期间道路交通的管理，保持道路的畅通，避免造成交通噪声影响。

运行期泵站的水泵安装减震垫，泵房关闭门窗，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

8.1.1.4 空气环境管理目标

需对施工场地进行围挡；减少泥砂在上岸点的堆放时间，需及时清运至堆放场；在晴天时需每天对临时上岸点进行洒水降尘，在大风日需加大洒水量及洒水次数；运送物料的车辆采取压实和覆盖措施，装载避免过满，减少扬尘产生。

开挖土方、砂石、淤泥等在运输过程中应加盖封闭并适量的装车，运输过程中避免因撒落而引起二次扬尘；所有施工机械使用环保型施工机械，燃油机车和施工机械应使用清洁能源；

施工机械在进入施工现场时，应确保正常的运行时间，减少怠速、减速和加速的时间，减少机动车尾气的排放。施工期应加强对施工机械，运输车辆的维修保养，避免施工机械超负荷工作和运输车辆超载，避免使用劣质燃料。

清淤工程应选择在枯水期分段进行，在施工场地周围设围栏，围屏高度在2.5~3m，避免废气直接扩散到岸边。

淤泥运输过程应避开繁华区及居民密集区。

本工程渣土及淤泥运输应严格按照昆明市有关渣土运输的有关规定，应使用性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，严格的按照指定线路行驶。避免运输车辆超载，车厢上部应使用篷布覆盖，避免运输过程中渣土散落污染市区道路及周边环境。在土方运输的区间段内应安排清洁人员，对车辆散落下来的土块、泥块进行清扫，并安排专人进行巡视、值班、组织路口交通。

8.1.1.5 固体废物管理目标

（1）施工人员生活垃圾应分类存放，每天安排清洁员清理，集中送至指定堆放点，由当地的环卫部门统一清运处置。

（2）在施工过程中，应避免物料在运输、装卸、施工过程中出现跑、冒、滴、漏的现象，废弃物料应及时清运。

（3）避免施工机械保养产生的固体废物随意倾入周边水域，由专业厂家带回进行规范处置，不在本项目区进行贮存及处置。

（4）淤泥临时堆积场应采取必要的防渗措施，避免造成地下水的污染。

（5）需加强教育和管理，保持施工场地清洁。

8.1.2 环境保护管理机构的设置

建设单位应设立内部环境保护管理机构，主要由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，建议在工程部设 2~3 名环境管理人员，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期各项环保措施的落实。

施工单位的管理内容主要为：

（1）负责制定、监督、落实有关环境保护管理规章制度，负责实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

（2）及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与项目施工有关的污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

（3）按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便各项措施的有效落实。

8.1.3 工程环境管理的内容

（1）工程设计阶段

建设单位认真落实国家相关环保要求，委托国家认可的持证单位开展工程环境专题报告，专题报告完成后报相关行政主管部门审批。并将专题报告及审批意见作为工程开展环境保护的依据。

（2）工程招标设计阶段

建设单位按照政府环境主管部门对工程可行性研究阶段环境影响报告书的批复意见，在工程发包时对环境保护提出要求，在竞标者中选择中标施工单位时，把投标单位竞标书中的环境管理计划、措施及以往工程中的环境管理落实情况作为是否中标的取舍条件之一。

（3）工程施工期

建设单位根据工程环境影响评价文件和环境保护设计文件，在有关环境保护措施招标设计单位的配合下，向施工单位下达有关环境保护措施的实施任务，并委托施工监理单位进行环境保护监理工作，监督、检查其实施进度；同时接受地方政府环保、水行政主管部门的监督、检查。

工程建成后，建设单位应编制工程环境保护工作总结报告，在工程竣工验收工作中，接受水行政主管部门和环境保护主管部门的审查。

8.2 环境监理计划及监测计划

8.2.1 环境监理计划

环境监理着重工程建设中环境的维护，因此是环境保护工作的一个方面，是工程建设中环境保护的重要内容，是工程监理的重要组成部分，同时又具有相对社会化和专业化的独立性。

实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任制分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计中各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

8.2.1.1 施工前环境监理计划

（1）审核污染防治的方案

根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求做好计划，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

（2）审核施工承包方合同中的环境保护专项条款

施工单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

8.2.1.2 施工时环境监理计划

工程施工阶段的监理任务是：管理，即有关监督、环境、质量和信息的收集、分类、处理、反馈及储存的管理；协调，即对业主和承包商之间、业主与设计单位之间及工程建设各部门之间的协调组织工作；控制，即质量、进度、投资控制。

环境监理工作可委托具有资质的环境监理机构负责实施。本工程施工期针对环境保护的监理，其主要内容如下：

（1）对工程进度进行监理，在生物繁殖期尽量少施工，其他时间加快施工进度；

（2）对工程安全进行监理，如施工机械是否在预定区域内施工，生活污水、生活垃圾是否收集处理，防止直接排放导致区域水环境污染；

（3）对环保工程费用监理，保证环保设施的配备和环保措施得到执行；

（4）收集各种有关信息，包括工程区周围利益相关者的投诉意见和建议，施工人员的环保经验等；

（5）召开会议，对各个阶段的各种环保措施执行情况进行审核，根据环境监测结果是否达标，及时调整施工进度和计划，总结和改进环保措施等。

8.2.2 环境监测计划

8.2.2.1 监测目的

通过监测掌握排放污染物含量、污染排放规律，制定控制和治理污染的方案，为贯彻国家和地方有关环保政策、法律、规定、标准等情况提供依据。通过一系列监测数据和资料，对环境质量进行综合分析和评价。

本项目施工期较短，施工期影响较小。本项目环境监测主要针对施工期废水（地表水）、废气、噪声及淤泥进行监测。

8.2.2.2 监测内容

（1）地表水及废水监测

1) 监测点位：W1 河道整治终点（虾坝河滇池汇口），W2 干化场余水（沉淀池排口处），共计 2 个监测点位。

2) 监测时间：施工高峰期监测一次。

3) 取样要求：连续采样 3 天，每天各点位取样一次。

4) 地表水监测因子：水温（℃）、pH、DO、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群（个/L），共计 10 项；废水监测因子：pH、悬浮物、BOD₅、COD、氨氮、总氮、总磷、硫化物、氯化物、氟化物及石油类，共计 11 项。

（2）大气监测

1) 监测点位：共设 1 个监测点（A1），位于干化场区域下风向 50m 处。

2) 监测时间：施工高峰期、竣工环保验收阶段

3) 监测项目、监测频次、采样时间见下表。

表 8.2.2-1 大气环境监测项目及监测频次一览表

序号	监测项目	监测天数	监测频次、采样时间
1	TSP	连续 3 天	24 小时平均浓度，每天采样时间不少于 24 个小时。
2	H ₂ S		小时平均浓度，每小时采样时间至少 45min。
3	NH ₃ -N		小时平均浓度，每小时采样时间至少 45min。

（3）声环境监测

1) 监测点位：N1 位于河道东侧 135m 外的昆明市第十二中学（环环湖校区）；N2 位于河道东侧 70m 外的滇池龙岸；N3 位于龙马新居的西侧 40m 处；N4 位于干化场东侧厂界。

2) 监测时间：施工高峰期、竣工环保验收阶段。

3) 监测项目：等效 A 声级 Leq。

4) 监测频率：连续监测 2 天，分昼夜两个时段。

（4）淤泥监测

1) 监测点位：干化场淤泥排放口。

2) 监测项目

基本项目镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项，以及 pH、含水率，共 10 项。

3) 监测时间和频次：监测一次，取 1~2 组底泥样品。

8.2.3 环保竣工验收

(1) 试运行期间，运营单位应对建设项目环保设施运转效果进行自查。

(2) 建设项目环境保护设施竣工验收合格应当具备下列条件：

①建设项目建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料齐全，环境保护设施按批准的环境影响报告书和设计要求建成；

②环境保护设施安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规模和检验评定标准；

③环境保护设施与主体工程建成后经负荷试车合格，其防治污染能力适应主体工程的需要；

④建设过程中受到破坏并且可恢复的环境已经得到修整；

⑤环境保护设施能正常运转，符合交付使用的要求，并具备正常运行的条件；

⑥环境保护管理机构，包括管理人员、管理制度等符合环境影响报告书和有关规定的要求。

项目环保“三同时”竣工验收环保措施清单见下表。

表 8.2.3-1 环保“三同时”验收环保措施清单

污染源类别	治理对象	污染物	主要设施或治理措施	处理效果	
施工期	废气	施工扬尘	TSP	施工场地周围采取适当的遮盖防尘，洒水抑尘；运输车辆加盖封闭并适量装车；运输车辆在离开施工区时冲洗轮胎，检查装车质量；对施工场地和运输车辆行驶路面定期洒水等。	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放要求
		燃油废气	NO _x 、SO ₂ 等	加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。	
		干化场底泥恶臭	臭气	在施工场地周围设置围栏，高度一般为 2.5m~3m；清除出的底泥及垃圾应及时运走；运输底泥的车辆采取密封措施等。	
	废水	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、动植物油等	施工人员住宿等依托周边民房，项目不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿。施工人员施工期间的如厕问题依托周边公厕解决，因此项目本身不产生生活污水。	/
		施工废水	SS、石油类	污水产生量较少，废水经隔油+沉淀处理后优先回用于用施工场地的洒水降尘，回用不完的部分采用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管。	/
		干化场废水	SS、TP、TN，SS 等	本项目清淤产生的淤泥堆放在临时干化场内，通过机械脱水进行干化处理，脱水产生的废水经沉淀处理后采用导管就近排入昌宏西路污水管，最终进入第六水质净化厂进行处理。	满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级要求
	噪声	机械设备噪声	Leq（A）	加强设备安装过程中的减震措施；合理安排施工时间；选用低噪声设备及施工工艺；对河道沿线施工现场进行合理布局等	场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定
	固废	一般固废		施工产生的永久弃方运送至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用；剥离表土应堆放于改线河道旁的临时表土堆场中，可作为生态河道工程中的绿化覆土使用；疏浚底泥运送至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。	固废零排放
	生态	施工场地		生态恢复、绿化	减少水土流失

		保护区措施	滇池水生、陆生动植物资源保护		
环境风险		施工机械、运输车辆油污泄漏	制定严格实施方案，避免油品泄露对土壤及水体产生污染		
		施工期施工监理	2~3 名环境监理工程师	/	
		施工期环境监测	施工期废水、废气、噪声及淤泥监测	/	
合计					
运行期	噪声	抽排泵站	Leq (A)	安装减震垫，关闭泵房门窗等	降低噪声影响
	固废	生活垃圾	泵闸运行过程中拦截的河道垃圾	委托环卫部门进行清运，不随意排放。	固废零排放
		危险废物	维护、检修期间产生的废机油、废机油桶	及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置。	
	环境风险	扩建的跨河桥梁危化品运输车辆事故风险		环湖路跨河桥头东西两侧，分别设置“谨慎驾驶”警示牌。	有效降低桥梁事故发生
		环境管理		环境管理人员日常培训	/
	环境监测		噪声验收监测	/	

9 环境影响经济损益分析

9.1 工程经济效益分析

（1）排洪排涝减灾效益

工程在生态化整治中按 100 年一遇设防，通过拓宽河道，加高堤身，可保护两岸的人身和财产安全，具有明显的防洪效益。

（2）环境景观效益

河道现状由于污染严重，对周围居民、商业、经济的发展起到严重的阻碍作用。经本次整治后，污水被两岸截污管道截走，河道自净能力增强，将呈现清水河段，从根本上改善河段沿河两岸水质严重污染的现状，给两岸居民营造一个适宜的生活环境。

（3）水土保持效益

工程实施还可以减少长期的水土流失，还带来水土保持效益。

（4）潜在的经济效益

河道沿线是已经启动的开发建设活跃区域，工程实施后，水环境改善、沿河景观得到提升，两岸综合环境改善，投资环境改善，使得两岸土地价值上升，间接带来经济效益。

9.2 工程社会效益分析

（1）实施本项目将显著提高虾坝河沿线综合环境水平，从而改善城市水环境，进一步改善居住和生产生活环境，改善投资环境，对招商引资起着极为重要的作用，工程将起到加速河道沿线城市化进程，提高区域社会经济发展速度。

（2）项目的实施改善区域环境，对于发展第三产业以及旅游业、促进该区经济的发展起着良好的促进作用。

（3）本项目具有一定投资规模，项目实施提前对临河部分居民建筑进行拆迁，加速沿线由农村居民向城市居民转变的过程，拆迁补偿费有助于增加当地居民收入。另外项目建设过程中需要大量的工程管理和施工人员，项目建成运营后又将产生一定的工作岗位，增加就业机会，投资对经济拉动效果明显。

通过科学地进行河道综合治理，由于水污染造成的经济损失会越来越小，将会降低影响区域内国民生产总值的损失。同时，随着项目的投入运营其污染减小的量也越多，水环境明显好转，开始进入良性循环时，其经济服务功能将大大增强。

9.3 工程环境效益分析

9.3.1 工程环保投资概算

根据工程分析，工程建设期间，所产生的污染物将对环境产生一定的影响，为此提出了环保措施，且能够达到环境保护的要求。项目总投资 13735.36 万元，其中环保投资 296 万元，占总投资的 2.16%，环保投资流向符合本项目的污染特征和环境保护要求。

表 9.3-1 项目环保投资概算一览表

环境要素	实施时段	措施内容	责任主体	投资（万元）	资金来源
生态环境	施工期	陆生生态采取避让措施、减缓措施、修复措施、管理措施等；水生生态采取鱼类保护措施。	建设单位	40	新增环保投资
		施工中剥离表土，暂时存放于临时表土堆场，用装土编织袋挡墙进行挡护、覆盖防水编织布，施工结束后作为绿化土复用，对临时占地进行复垦。	建设单位	35	
		干化场临时占地采取底部硬化处理，开挖排水沟截留渗滤液措施，采取围挡（高 2.5m~3m）、遮盖等防冲、防风措施。	建设单位	52	
地表水环境	施工期	施工期在淤泥固化堆场设置 1 座废水沉淀池，规格为 30m×10m，一个用于淤泥脱水工程中渗滤液的收集沉淀，另一个用于冲洗机械设备、车辆废水收集沉淀。	建设单位	18	新增环保投资
		其他水环境保护措施：项目区采取分区防渗措施，对淤泥干化堆场区域进行一般防渗，防止污废水发生泄漏和渗漏。	建设单位	16	
		桥面径流收集系统。	建设单位	2	
大气环境	施工期	采取扬尘污染防治措施、燃油废气防治措施、恶臭异味防治措施等。	建设单位	15	新增环保投资
		运送物料的车辆采取压实和覆盖措施，装载没有过满，减少扬尘产生；运输车辆进出时低速行驶，减少汽车行驶扬尘产生。	建设单位	12	新增环保投资

声环境	施工期	选用低噪声设备和工艺，液压机械代替燃油机械，降低昼间噪声影响，不用的设备立即关闭，施工过程中加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声。	建设单位	45	新增环保投资
固体废物	施工期	永久弃方运送至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。	建设单位	/	列入主体工程投
		清出的淤泥采用罐车及时运送至淤泥干化场进行处理。	建设单位	/	
环境监理	施工期	对施工期生态环境、水环境、噪声环境、大气环境、固体废物处置等进行监理。	建设单位	/	列入主体工程投资
环境监测	施工期	施工期进行环境监测，通过检测数据分析施工期是否对环境造成影响。	建设单位	5	新增环保投资
	运行期	运行期环境监测，了解环境状况，为运行期环保管理提供依据	运行管理单位	/	纳入工程运行预算，本处不计列
声环境	运行期	水泵等产噪设备设置在泵房内	运行管理单位	/	纳入工程运行预算，本处不计列
固体废物		泵闸拦截的河道垃圾由环卫部门进行清运。水泵设备维护、检修期间产生的废机油和废机油桶及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置。			
干化场	施工期结束	施工期结束后，需对干化场进行拆除，并进行生态恢复。	建设单位	18	新增环保投资
其他预备费	施工期	施工期环境保护措施、管理、监理、监测等预备费。	建设单位	38	列入主体工程投资
合计			/	296	/

9.3.2 工程环境效益分析

环境效益是本工程最主要的效益，它包括污染物负荷削减、片防洪安全效益、水质改善效益、生态效益以及水土保持效益等。

本项目通过河道清淤工程，从虾坝河中共清淤 22500m³，同时通过建设抽排泵站，将河道水体送至湿地处理后排入滇池，减少虾坝河进入滇池污染负荷。经

计算，实施本工程后的污染物削减量为 COD_{Cr}: 225t/a, NH₃-N: 11.25t/a, TN: 32.85t/a, TP: 3.15t/a。

10 评价结论

10.1 工程概况

官渡区虾坝河下段综合整治工程建设单位为昆明市官渡区水务局，工程建设内容及规模为改建跨河桥梁 1 座；新建生态河道 520m；新建 40m 宽水位控制闸门 1 座；新建 10 万 m³/d 抽排泵站 1 座；地下管线改迁 1 项；河道景观绿化 8054m²，人行步道 420m²；河底清淤 22500m³。

工程总投资 13735.36 万元，其中环保投资 296 万元，占总投资的 2.16%。

10.2 相关规划符合性及选址合理性

本项目的实施符合国家及地方现行的产业政策要求。

项目位于昆明市官渡区六甲街道办事处小河咀社区，经分析，本项目与《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）、《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）、《风景名胜区条例》（2016.2.6 修正并实施）、《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）、《云南省滇池保护条例》（2018.11.29 修正）、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国河道管理条例》、《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》、《昆明市河道管理条例（修订）》（2017.3.1 施行）；《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发〔2021〕21 号）、《云南省九大高原湖泊保护治理攻坚战实施方案》（2019.3.9）、《水利建设项目（河湖整治与防洪除涝工程）环境影响评价文件审批原则（试行）》、《云南省滇池“一湖一策”保护治理行动方案（2021-2023 年）》、《滇池“三区管控实施细则（试行）”（2022-12-29 昆明市人民政府）》、《云南省人民政府关于九大高原湖泊“三区”管控指导意见》（云政发〔2022〕25 号文）等法规条例相符合或不违反相关规定。

项目属于河道综合整治工程，项目的实施有利于缓解开发建设发展过程对环境的污染，改善区域生产生活环境和投资环境，提升河道沿线城市发展活力。项目实施符合《云南省生态功能区划》、《昆明滇池国家级风景名胜区总体规划》、

《云南省“十四五”生态环境保护规划》的通知（云环发〔2022〕13号）、《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》（公示稿）、《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》的通知（国环规生态〔2022〕2号）、《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》、《云南省生物多样性保护条例》等规划的要求。

10.3 环境质量现状

10.3.1 生态环境现状

（1）土地利用现状

按二级分类系统统计，本工程生态环境影响评价区的土地利用类型主要有、草地是、公路用地、湖泊水面、沼泽地、河流水面、绿地、仓储用地、乔木林地、零售商业用地、坑塘水面、机关团体用地、水工建筑用地和教育用地等。经统计分析，环湖东路以北，除去虾坝河水域面积，土地开发利用程度已经很高，未开发利用的荒草地等地类比重较小，区域内后备土地资源和开发潜力已经较为有限，土地资源的配置上已经较大的压力。环湖东路以南，属于滇池生态保护缓冲区，该区域的管控以减少人口、建设用地、污染物排放总量为目标，实行严格的管控措施，严格限制开发建设活动，建立有序退出制度，增强湖泊生态系统净化能力、调节能力和修复能力，最大限度降低入湖污染负荷，减少生态负贡献，实现湖泊生态扩容增量涉及滇池湖滨生态保护红线；区域内不符合滇池生态保护的项目及建筑已经拆除或退出，虽然未开发利用的乔木林地（人工林）、荒草地等地类比重较大，但后续土地资源的配置上只能开展滇池生态保护相关工程项目。

（2）陆生生态现状

1) 植被现状

评价区属于亚热带常绿阔叶林区域（II），西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1），滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区（IIAii-1a）。评价区居民点较多，人类生产活动历史悠久，区域受人类活动干扰影响较大，现有植被以人工植被为主，自然植被只有少量零星分布，

均为稀树灌木草丛。评价区范围内出现的自然植被可划分为1个植被型、1个植被亚型、2个群系以及2个群落。人工植被主要有人工林、旱地以及绿地。

2) 植物资源现状

评价区共有维管植物120种（包括种下等级），隶属于43科106属。其中，蕨类植物2科2属3种；裸子植物2科2属2种；被子植物39科102属115种，其中双子叶植物31科73属82种，单子叶植物8科29属33种。本工程生态影响评价区无国家及云南省省级野生保护植物，无极危、濒危和易危的野生植物分布，无云南省极小种群物种分布，无名木古树分布；野外调查未发现区域局域分布的物种，无官渡区、昆明市特有物种分布。

3) 陆栖脊椎动物现状

评价区共记录有陆栖脊椎动物61种，隶属于16目33科52属。其中两栖类1目4科4属4种，爬行类1目4科4属4种，鸟类13目24科40属49种，哺乳类1目1科4属4种。评价区陆栖脊椎动物区系特点为以以东洋界物种为主体，有部分古北界物种，仅有少量东洋界-古北界广布种分布。评价区内共分布有4种国家二级保护动物，均为鸟类（黑翅鸢、普通鵟、白尾鹞、红隼）。这4种保护鸟类均为猛禽类，猛禽类飞翔及活动范围较大，项目工程区及评价区域均属于其飞翔、活动及捕食范围。

（3）水生生态环境现状

虾坝河河道内有多级坝埂，以及河道整治过程中残存的施工围堰，入滇口还有防水帷幕阻隔，水面基本没有明显的水流，已经成为静水环境。

调查水域分布有浮游植物23属，分别隶属于蓝藻门、硅藻门、裸藻门、甲藻门和绿藻门等5个门；调查水域共发现大型水生植物14种，其中挺水植物5种，浮叶植物2种，漂浮植物2种，沉水植物5种；调查水域分布有浮游动物35种，物种均一性较高，其中原生动物种类13种，轮虫10种，枝角类6种，桡足类6种；调查水域分布有底栖动物10种，其中昆虫纲5种，软体动物门3种，环节动物和甲壳动物各有1种；经现场踏勘、访问钓友等可知，虾坝河目前分布有6种鱼类，其中土著鱼仅有鲫鱼、泥鳅2种，另外4种高体鳊鲂、鲮（白条）、麦穗鱼及鲤鱼均为外来鱼类。经现场踏勘及分析，虾坝河及评价区的滇池水域内无越冬场；索饵场主要为滇池湖滨带，项目影响较小；水生植物分布区域可以供虾坝河内的鱼类产粘性卵，可能为潜在产卵场。但目前虾坝河鱼类以外

来种为主，产卵场保护价值较小。虾坝河水域内分布的水生动植物均为区域常见物种，无保护和特有物种分布。

10.3.2 地表水环境质量现状

根据云南省生态环境厅发布的 2022 年 1 月~2023 年 4 月“九大高原湖泊水质监测月报”数据分析：滇池外海水质、虾坝河（五甲塘断面）水质、小清河（六甲乡新二桥断面）水质均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准要求。

10.3.3 地下水环境质量现状

建设单位委托中博源检测（云南）有限公司于 2023 年 2 月 21~2023 年 2 月 23 日对位于工程区上游 4.5km 外的水月庵水井（Dw1#）、位于虾坝河西侧 510m 外的牛桥村水井（Dw2#）、位于虾坝河东侧 900m 外的罗衙村水井（Dw3#）水质进行了现状监测。从地下水监测的结果来看，官渡区虾坝河下段综合整治工程中除 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ，暂不评价外，各监测点其余监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准要求。

10.3.4 大气环境质量现状

建设单位委托中博源检测（云南）有限公司于 2023 年 2 月 17 日~2023 年 2 月 23 日对项目干化场下方向 50m 处环境空气进行了现状监测。监测数据表明，官渡区虾坝河下段综合整治工程监测点位环境空气中 TSP 日均浓度值能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求， NH_3 、 H_2S 小时监测浓度均能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，区域环境空气质量较好。

10.3.5 声环境质量现状

建设单位委托中博源检测（云南）有限公司于 2023 年 2 月 19~2023 年 2 月 20 日对项目沿线声环境进行了现状监测，共设置监测点位 5 处，分别为昆明市第十二中学（环湖校区）、河道东侧 70m 外的滇池龙岸、龙马新居西侧 40m 处、环湖东路的南侧 15m 处、新建泵站场地中央。监测结果表明，官渡区虾坝

河下段综合整治工程监测点位昼间夜间声环境质量均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求；区域声环境质量现状良好。

10.3.6 土壤环境、底泥环境质量现状

建设单位委托中博源检测（云南）有限公司于2023年2月23日对位于河道整治起点（虾坝河与海河汇口）西南侧90m外的荒草地（S1#）、位于项目新建泵站场地中央的现状空地（S2#）、位于河道整治终点西侧25m外的林地（S3#）、位于干化场中央的现状空地（S4#）4处土壤环境进行了现状监测。土壤环境质量监测结果表明，官渡区虾坝河下段综合整治工程4个土壤监测点镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌8项重金属检测结果均可满足《土壤质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准限值要求。

建设单位委托中博源检测（云南）有限公司于2023年2月23日对河道整治起点（虾坝河与海河汇口）处、虾坝河生态河道建设起点（环湖路旁）处、河道整治终点（虾坝河滇池汇口）处河流底泥分别进行了采样监测，监测因子为pH、砷、镉、铜、铅、汞、镍、锌、铬。底泥环境质量监测结果表明，官渡区虾坝河下段综合整治工程的3个淤泥检测点位中的镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌8项重金属检测结果均能满足《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表1筛选值标准限值要求。

10.4 主要环境影响

10.4.1 陆生生态环境影响

10.4.1.1 对土地利用的影响

工程建设将永久和临时占用部分土地。本项目永久占地3.3577hm²，临时占地21.060hm²。临时占地主要为河道清淤（占用河流水域面积约19.060hm²）和淤泥干化场（占用旱地面积约2.000hm²），工程临时占用旱地对评价区整体的土地利用格局会产生一定影响，但工程施工结束后，临时占用的土地优先恢复为原土地类型，工程临时占地对土地利用影响影响较小。

工程永久占地主要包括河道工程、闸门工程、泵站、桥梁工程、景观绿化区

等工程内容永久占用的约 3.3577hm²，工程永久占地会使评价区用地格局发生一定的变化，但永久占地占各自地类总面积的比例均在 3%以下，总体变化不大。

综合分析，本工程建设不会使评价区用地格局发生显著变化，对评价区土地利用影响很小。

10.4.1.2 对陆生生态环境的影响

（1）对陆生植被的影响

本工程实施影响的主要是暖温性稀树灌木草丛及少量人工植被，其群落组成和生长主要受人类的干扰控制，基本失去了自然植被的特征，且受工程影响的植被面积较小，这些植被类型在评价区内广泛分布，工程实施不会对这些植被造成毁灭性的破坏，不会造成评价区植被分布格局的显著改变，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大，故本工程建设对植被的总体影响很小。

本项目为生态河道建设项目，施工结束后工程区域不再有扰动行为发生，运行期对区域内的陆生植被造成的破坏及影响较小。

（2）对陆生植物的影响

本工程建设虽然对评价区内的植物会产生一定的不利影响，但受影响的多是一些广布种和常见种，且影响到的只是植物种群的部分个体，种群的大部分个体在影响区域以外仍有广泛分布，工程影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植被类型及造成某一种物种在该区域消失，影响很小。

（3）对陆栖脊椎动物的影响

工程评价区域受人为活动频繁，工程区内分布的陆栖脊椎动物相对较少，本项目工程量不大，工程影响范围也不大，施工时间较短，陆栖脊椎动物种类及数量不多，均为区域常见种类及广泛分布的物种，具有一定的趋避能力，工程实施会对评价区陆栖脊椎动物资源产生一定的不利影响，但不会因为该工程建设而导致任何一种野生动物在评价区的濒危或消失，本项目实施对陆栖脊椎动物的影响较小，在可接受范围内。

10.4.2 对水生生态环境影响

虾坝河上游河段水面被水葫芦覆盖，缺乏光照和氧气，水体中浮游植物、浮

游动物、底栖动物和鱼类基本不能生存，且水葫芦为外来入侵物种，清理后对恢复河道景观和生态服务功能具有较好的作用。因此项目对河道排干后清淤对上游河道的水生生态影响较小。

下游生态河道施工河段被人为排干，下游河道内的浮游植物、浮游动物、底栖动物大多随河水进入小清河或周边绿地，少部分附着在河道内随淤泥进入干化场或残存在河道内被晒干、死亡；鱼类在施工过程中大多随河水进入小清河或由于回避反应逃离至滇池，少部分由于河水的排干搁浅在河床内；清淤过程中被清理、破坏的水生植物，一部分属于外来入侵植物，清理后有利于区域的生态保护，其他均为广布种，无保护和特有物种，因此项目施工期对虾坝河水生生态的影响在可接受范围内。

虾坝河水域内分布的水生动植物均为区域常见物种，无保护和特有物种分布。在采取围堰及防水帷幕的双重阻隔后，项目施工影响仅限于虾坝河河道内，不会对围堰及防污幕帘外滇池水域内的昆明滇池特有种及《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》中的濒危动物——银白鱼造成不利影响。

项目运行期，上游水葫芦清除后水面增加，水体得到改善，下游生态河道建设后与上游水体联通，形成一定的水流，将有利于水生生态系统的自然恢复，对水生生态系统呈有利影响。

10.4.3 对生态系统的影响

本工程实施影响的生态系统主要为人工型生态系统和河流生态系统，工程实施不会造成评价区生态系统分布格局、生态系统多样性的显著变化，不会造成评价区生态系统生物量、生产力的显著降低，工程建设前后评价区占主导地位生态系统不会发生变化，评价区生态系统结构、功能不会发生显著变化，工程建设对评价区生态系统的总体影响较小。

10.4.4 对景观环境的影响

本项目施工活动会给原有的河流湖泊景观、湿地景观等增添不和谐的景色，本项目工程量不大，工程影响范围较小，施工时间短暂，影响较为有限，施工结束后虾坝河以及周边水体环境将得到改善，河流湖泊景观的质量将得到提高，使区域景观环境的总体质量得到改善。工程建成后，工程评价区及周边水体环境将得到改善，河流景观质量将得到提高，这些景观将与原有自然景观等相融合，形

成新的自然景观，使区域景观环境的总体质量得到改善。

10.4.5 对生态环境敏感区的影响

本项目不涉及滇池国家级风景名胜区。本工程属于河道综合整治工程，项目生态河道退水涉及滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围；工程在滇池一级保护区内进行扩建生态河道 198 米及配套河道景观工程，其余工程均在滇池二级保护区内；工程新建生态河道 115m 的尾段部分占用生态保护红线面积约为 0.975hm²。本项目为河道综合治理工程，项目的实施可减少河道内源污染，改善入滇河道及滇池水域环境，项目的实施具有不可避免性。项目不开展生态红线内禁止的行为，项目已经取得滇池主管部门同意建设的意见。

项目施工期在河道入滇池口处安装拉森钢板桩围堰，在靠滇池入湖口处安装防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，将局部施工水域同非作业区进行隔离，防止污染扩散。在采取围堰及防水帷幕的双重阻隔后，项目施工影响仅限于虾坝河河道内，不会对围堰及防污幕帘外的滇池国家级风景名胜区三级保护区水域范围、滇池一级保护区以及生态保护红线保护区域造成不利影响。项目运行期对滇池水域内源污染、改善滇池水质有积极作用，将有助于滇池保护区的生态环境保护。在严格执行工程设计及本报告提出的相关保护措施的前提下，项目建设的不利影响将得到有效减缓，且随着施工期的结束而逐渐消失，项目建设对生态环境敏感区的不利影响较小。

10.4.6 水环境影响

本项目施工过程中产生的废水主要来自于干化场废水、施工机械冲洗废水、雨后地表径流形成的泥浆水，干化场废水经处理后达标后排入昌宏西路污水管中；施工机械冲洗废水经隔油+沉淀处理后，回用于施工场地洒水降尘，回用不完的部分采用自建导管（约 310m）就近排入西侧 190m 外昌宏西路污水管，后进入第六水质净化厂进行处理，对地表水环境影响较小。施工期间，本工程不涉及地下水开采，因此项目施工不会对区域地下水环境造成不利影响。

运营期项目本身无外排废水污染物，主要为河道向滇池排涝或排水对其水质的扩散影响。项目实施综合整治后，可以提高河道行洪能力，有利于对污染物的截留和削减、对河道和滇池水质改善起直接作用、对水环境质量有显著影响，总

体呈有利影响。

10.4.7 环境空气影响

根据河道整治工程特性以及受到城市建成区施工场地条件限制，本项目施工场地扬尘分散、施工作业面小，且实际施工中采取分段分期线性施工，则施工场地的扬尘对周围环境的影响不大。

在底泥疏浚及堆放过程中，异味均通过自然稀释后，扩散到空气之中，随着项目施工结束，异味影响消失，对周围环境影响不大。

本项目施工过程中使用的大量的施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、运输车辆等。该类机械均以柴油为燃料，在运行过程中柴油燃烧会产生一定量的废气，主要污染为氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物等，该类大气污染物属于分散的点源排放，排放量由使用的车辆、机械和设备的性能、数量以及作业率决定。总体来说由于其产生量少，排放点分散，其排放时间有限，因此不会对周围环境造成显著影响。

本项目为河道综合治理工程，运营期间泵站使用电能为能源，不产生机械燃油废气。因此，项目本身不排放大气污染物，对环境空气产生的不利影响很小。

10.4.8 声环境影响

本项目在实际施工中采取分段分期线性施工，出现大量强噪声设备同时施工的可能性较小，通过在产噪设备附近设置移动式隔声屏，可使噪声值减小约 10dB（A），并避免在中午（12：00~14：00）和夜间（22：00~06：00）施工。经预测，工程沿岸居民区和学校敏感点处均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值的要求，对环境影响较小。

项目运营期噪声源主要为抽排泵站运行产生的噪声，通过采取减震措施、及时维修以保障设备处于良好状态等措施，可减小泵站噪声对周围声环境的影响。泵站周围 200m 范围内为草地、绿地、河道等，无声环境敏感目标，且本项目泵站为应急状态下的临时应急使用，平时不用。运行期泵站噪声对环境的不利影响较小。

10.4.9 固体废弃物环境影响

本项目施工过程中产生的一般土石方以及建筑垃圾优先作为生态河道以及维护道路工程中的回填土使用，回用不完的与经压滤处置至含水率在 60%及以下

的河道底泥、淤泥干化场拆除固废一并运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用；剥离表土堆放于改线河道旁的临时表土堆场中，作为生态河道工程中的绿化覆土使用；施工生活垃圾由施工单位收集后外运至区域较近的垃圾收集处理设施一并处理。

本次河道清淤产生的河道底泥经压滤处置至含水率在 60%及以下可堆填，最终运至昆明市西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目回填利用。

项目投入运行后，固体废物主要来源于泵站水泵设备维护、检修期间产生的废机油、废机油桶、泵闸运行过程中拦截的河道垃圾。废机油、废机油桶及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置；河道垃圾由环卫部门进行清运。

项目运营期固体废物均得到妥善处置，不会产生污染物影响土壤环境，不会导致周边土壤盐碱化等，对周围环境影响较小。

10.4.10 环境风险

本项目主要的环境风险为施工期施工机械、运输车辆发生溢油事故造成燃油化工泄露风险。项目工程在实施过程中将对施工设备和机械进行严格的管控，合理组织施工程序和施工机械，制定石油类危险物料泄露紧急处理预案，严防事故发生。运行期泵站废机油、废机油桶及时交有资质单位规范处置，不在本项目区进行贮存及处置；泵站运行期无危险化学品重大污染源；桥梁运营期不可避免的将有运输危化品运输车辆经过，根据经验分析，桥梁发生危化品运输车辆事故的概率极低。综合而言，项目施工期和运行期发生环境风险事故的可能性很小。

10.5 公众参与

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）及《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）的相关要求，建设单位在本评价报告编制过程中进行了公众参与。

（1）建设单位于2023年1月29日~2023年2月10日通过在昆明市官渡区水务局处现场张贴公告以及全国建设项目环境信息公示平台网站（<https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=30129bRKQv>）网络公示的方式进行了首次环境影响评价信息公开。为进一步让建设项目所在地公众充分了解项目情

况，为建设项目献言献策，建设单位于 2023 年 4 月 23 日在昆明市官渡区人民政府网站对项目信息进行了补充公示；公示时间为 2023 年 4 月 23 日~2023 年 5 月 5 日，公示网址为：<http://www.kmgd.gov.cn/c/2023-04-23/6626993.shtml>。

（2）《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书（征求意见稿）》编制完成后，建设单位于 2023 年 2 月 20 日~2023 年 3 月 6 日通过全国建设项目环境信息公示平台网站（<https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=30220qzOpC>）公开了《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书（征求意见稿）》及公众意见表，并同期在昆明市官渡区水务局处现场张贴公告。为进一步让建设项目所在地公众充分了解项目情况，为建设项目献言献策，建设单位于 2023 年 4 月 23 日在昆明市官渡区人民政府网站对项目环评征求意见稿进行如下补充公示；公示时间为 2023 年 4 月 23 日~2023 年 5 月 10 日，公示网址为：<http://www.kmgd.gov.cn/c/2023-04-23/6627000.shtml>。

（3）征求意见稿公示期间，建设单位于 2023 年 2 月 21 日、2023 年 2 月 27 日在云南信息报进行了为期两次的建设项目公众参与登报公示。

（4）《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书（送审稿）》在昆明市生态环境工程评估中心于 2023 年 3 月 7 日至 2023 年 3 月 20 日进行全本信息公开，公示期间未收到反馈意见。

（5）在《官渡区虾坝河下段综合整治工程项目环境影响报告书》（报批稿）编制完成后、报送生态环境主管部门报批前，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）的第 20 条相关规定，于 2023 年 7 月 27 日通过网络公示（<http://www.kmgd.gov.cn/c/2023-07-27/6672566.shtml>）公开了拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

首次公示、征求意见稿及公众意见表、全本信息公开公示、拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明公示公开期间，建设单位及评价单位未收到相关意见、建议及反馈的公众意见表。

10.6 环境影响经济损益分析

工程环保投资共计 296 万元，占总投资的 2.16%。工程实施后发挥污染物负荷削减、片区防洪安全效益、水质改善效益、生态效益以及水土保持等效益，增

加当地农民劳务收入、提高公众环境保护意识、促进区域旅游产业发展有较大的积极作用。

10.7 环境管理与监测计划

10.7.1 环境管理

项目施工期的环境管理由建设单位设置专门的环境保护管理机构负责，督促和落实环保工程设计与实施，配合环保部门的监督管理，提供施工中环保执行信息。工程运行期的环境管理工作交由辖区环境管理部门管理。

10.7.2 环境监理

建设单位委托具有工程监理资质并经过环境保护业务培训的单位承担工程环境监理工作。环境监理的开展分三个阶段进行，即施工准备阶段、施工阶段、交工和缺陷责任期。其中施工期为主要的监督阶段，关注内容包括施工期的生态保护、水污染治理、大气污染治理、噪声污染防治等多个方面，在监理工程中严格落实环保措施，控制环境污染。

10.7.3 环境监测

项目施工期的环境监测工作委托有资质的环境监测机构承担，对施工期、运行期环境状况进行监测。其中施工期环境监测对象主要为施工粉尘、施工废水、施工机械噪声；运行期环境监测对象主要为地表水环境及生态环境监测。

10.8 综合结论

官渡区虾坝河下段综合整治工程项目符合国家及地方现行的产业政策要求。本项目部分工程位于生态保护红线及滇池一级保护区范围内，项目属于河道综合治理项目，建设内容符合相关生态敏感区的保护要求，采取相关生态影响减缓措施后，对相关生态敏感区的影响在可接受范围内。项目施工期主要的生态环境影响为废气、废水、固废及噪声对生态环境的影响，采取的生态环境影响减缓措施及环境保护措施可行，对周边生态环境造成的不利影响较小，经济损益具有正面效应；项目属于河道综合治理项目，运行期无大气及水污染物产生，噪声可达标排放、少量固废可得到妥善处置，不利影响较小。本项目的实施，将对现状河道

线型、断面进行调整，附属设施进行改造，完善片区规划防洪体系，保障片区防洪安全。生态河道的建设，有利于构建河道生态系统，形成良性循环的河道生态结构体系；河道清淤的实施有利于实现恢复、强化河道沿程自净体系，削减入湖负荷，提升滇池水质的目标。本工程的建设，将缓解开发建设发展过程对环境的污染，改善区域生产生活环境和投资环境，提升河道沿线城市发展活力。

因此，从经济效益、社会效益、环境效益综合考虑，在全面落实本报告所提出的各项环保措施以及建议要求的基础上，本工程的建设从环保角度讲是可行的。

11 附表、附录、附件及附图

11.1 附表

- 附表 1：建设项目环评审批基础信息表
- 附表 2：生态影响评价自查表
- 附表 3：建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 4：项目地表水环境影响评价自查表
- 附表 5：项目声环境影响评价自查表

11.2 附录

- 附录 1：虾坝河项目评价区维管植物名录
- 附录 2：虾坝河项目评价区陆生脊椎动物名录
- 附录 3：官渡区虾坝河下段综合整治工程评价区域浮游植物名录
- 附录 4：官渡区虾坝河下段综合整治工程评价区域水生植物名录
- 附录 5：官渡区虾坝河下段综合整治工程评价区域浮游动物名录
- 附录 6：官渡区虾坝河下段综合整治工程评价区域底栖动物名录
- 附录 7：滇池和虾坝河现有鱼类名录

11.3 附件

- 附件 1：环境影响评价工作委托书；
- 附件 2：关于官渡区虾坝河下段综合整治工程实施内容的情况说明；
- 附件 3：昆明市官渡区发展和改革局关于官渡区虾坝河下段综合整治工程可行性研究报告的批复（官发改投资〔2022〕52号）；
- 附件 4：昆明市滇池管理局关于官渡区虾坝河下段综合整治工程的审查意见（昆滇管审〔2023〕2号）；
- 附件 5：昆明市官渡区自然资源局关于官渡区虾坝河下段综合整治工程的意见；
- 附件 6：近期重点工作推进会会议纪要（昆明市官渡区人民政府办公室，第

108 期）；

附件 7：关于官渡区虾坝河下段综合整治工程淤泥干化厂选址的情况说明；

附件 8：关于官渡区虾坝河下段综合整治工程弃方接纳证明；

附件 9：昆明市五华区西翥街道陡普鲁王学武石场关停矿山植被恢复项目水土保持方案变更批复；

附件 10：昆明市官渡区水务局关于《官渡区虾坝河下段综合整治工程环境影响报告书》全本信息公开；

附件 11：官渡区虾坝河下段综合整治工程检测报告；

附件 12：虾坝河环评技术咨询服务合同书；

附件 13：建设项目环境影响评价报告书（表）审核意见表；

附件 14 会议纪要及专家意见修改对照表。

11.4 附图

附图 1：官渡区虾坝河下段综合整治工程地理位置示意图

附图 2-1：项目总平面布置图

附图 2-2：生态河道总平面布置图

附图 2-3：干化场总平面布置图

附图 2-4：生态河道泵站、闸门总平面布置图

附图 2-5：生态河道新建桥梁总平面布置图

附图 3：水系图

附图 4：项目与昆明市官渡区声功能区划关系图

附图 5：项目与《云南省主体功能区划》位置关系图

附图 6：项目与滇池国家级风景名胜区关系图

附图 7：云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态保护黄线布置图

附图 8：环境评价工作示意图（一）

附图 9：环境评价工作示意图（二）

附图 10：项目生态影响评价区生态系统现状分布示意图

附图 11：项目生态影响评价区土地利用现状分布示意图

附图 12：工程生态影响评价区植被现状分布示意图

附图 13：滇池一级保护区界桩官渡区点位分布图

附图 14：项目与昆明市环境管控单元分类的位置关系图

附图 15：工程环境现状监测点位示意图

附图 16：工程所在区域水文地质图