

目录

1 概述	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 建设项目特点.....	3
1.3 项目环境影响评价过程.....	4
1.4 分析判定相关情况.....	5
1.5 主要关注的环境问题.....	7
1.6 环境影响评价主要结论.....	8
2 总则	10
2.1 编制依据.....	10
2.1.1 相关法律法规.....	10
2.1.2 技术规范.....	12
2.1.3 有关规划和功能区划.....	12
2.1.4 有关技术文件及设计报告.....	13
2.2 评价目的及评价原则.....	14
2.2.1 评价目的.....	14
2.2.2 评价原则.....	15
2.3 评价时段及评价重点.....	15
2.4 环境要素识别及评价因子.....	15
2.4.1 环境要素识别.....	15
2.4.2 评价因子.....	17
2.5 环境功能区划.....	18
2.6 评价标准.....	18
2.6.1 环境质量标准.....	18
2.6.2 污染物排放标准.....	21
2.7 评价工作等级及范围.....	23
2.7.1 地表水环境.....	23
2.7.2 地下水环境.....	24
2.7.3 大气环境.....	25
2.7.4 声环境.....	26
2.7.5 土壤环境.....	27
2.7.6 生态环境.....	28
2.7.7 环境风险.....	28
2.8 环境保护目标.....	29
2.8.1 环境保护目标.....	29
2.8.2 生态环境保护目标.....	29

2.8.3 环境空气、声环境及地表水保护目标.....	30
2.9 相关产业政策、法规条例、规划符合性及选址合理性分析.....	33
2.9.1 与产业政策符合性分析.....	33
2.9.2 相关法规条例符合性分析.....	33
2.9.3 相关规划符合性分析.....	41
2.9.4 选址合理性分析.....	52
2.10 评价工作程序.....	53
3 建设项目工程分析.....	55
3.1 建设项目概况.....	55
3.1.1 与本工程相关的洱海流域底泥疏浚工程实施效果简介.....	55
3.1.2 工程区域现状.....	57
3.1.3 工程范围.....	75
3.1.3 工程基本情况.....	76
3.1.4 工程内容及规模.....	77
3.1.5 工程设计.....	80
3.2 工程施工方案.....	121
3.2.5 工程占地与移民安置.....	146
3.3 污染因素分析.....	147
3.3.1 施工期污染因素分析.....	147
3.3.2 运行期污染因素分析.....	157
4 环境现状调查与评价.....	158
4.1 自然环境现状.....	158
4.1.1 地理位置.....	158
4.1.2 地形地貌.....	159
4.1.3 地质.....	159
4.1.4 水文水系.....	161
4.1.5 气候与气象.....	162
4.1.6 土壤与植被.....	162
4.2 生态环境现状.....	163
4.2.1 生态调查及评价方法.....	164
4.2.2 土地利用现状.....	168
4.2.3 陆生生态现状.....	170
4.2.4 水生生态现状.....	195
4.2.4.5 浮游动物.....	209
4.2.4.6 底栖动物.....	211
5 4.2.4.7 鱼类.....	215

(1) 鱼类组成及特点.....	215
(2) 洱海鱼类组成变化.....	218
(3) 鱼类资源调查数据.....	219
(4) 渔获物组成.....	220
(5) 洱海渔业资源组成.....	221
(6) 鱼类重要生境.....	222
(7) 珍稀、濒危鱼类及主要经济鱼类介绍.....	225
5.1.1 景观环境现状.....	233
5.1.2 生态环境敏感区简介.....	235
5.2 环境质量现状调查与评价.....	242
5.2.1 水环境质量现状评价.....	242
5.2.2 地表水环境质量现状监测及评价.....	错误! 未定义书签。
5.2.3 地下水环境质量现状评价.....	错误! 未定义书签。
5.2.4 大气环境质量现状评价.....	250
5.2.5 声环境质量现状评价.....	250
5.2.6 土壤及底泥环境质量现状监测.....	251
5.2.7 文物古迹.....	253
6 环境影响预测与评价.....	254
6.1 生态环境影响预测与评价.....	254
6.1.1 对土地利用的影响评价.....	254
6.1.2 对陆生生态环境的影响.....	254
6.1.3 对水生生态的影响评价.....	258
6.1.4 对生态系统的影响评价.....	262
6.1.5 景观环境影响分析.....	267
6.1.6 对生态敏感区的影响预测与评价.....	268
6.2 水环境影响评价.....	271
6.2.1 施工期地表水环境影响分析.....	271
6.2.2 运行期地表水环境影响分析.....	273
6.2.3 地下水环境影响分析.....	274
6.3 环境空气影响评价.....	275
6.3.1 施工期扬尘影响分析.....	275
6.3.2 施工期机械尾气环境影响分析.....	275
6.3.3 施工期固化场底泥恶臭大气环境影响分析.....	275
6.4 声环境影响分析.....	276
6.4.1 施工期声环境影响.....	276
6.5 固体废弃物对环境的影响.....	278
7 环境风险分析.....	280

7.1 评价依据	280
7.2 评价的一般性原则	280
7.3 风险识别	280
7.3.1 物质危险性识别	280
7.3.2 风险潜势初判	281
7.3.3 评价等级	282
7.4 环境敏感目标概况	282
7.5 环境风险分析	283
7.5.1 源项及后果分析	283
7.5.2 水厂取水口环境风险敏感目标分析	284
7.5.3 生态风险分析	284
7.6 风险防范及应急处理措施	287
7.7 环境风险结论	288
8 环境保护措施	289
8.1 生态影响减缓措施	289
8.1.1 陆生生态影响减缓措施	289
8.1.2 水生生态保护措施	290
8.1.3 生态敏感区环境影响减缓措施	292
8.2 水环境保护措施	292
8.2.1 施工废水处理措施及相关管理措施	292
8.2.2 其他水环境保护措施	293
8.3 环境空气质量保护措施	293
8.4 噪声防治措施	295
8.5 固体废弃物处置措施	296
8.6 风险防范及应急处理措施	296
8.7 项目采取的环保措施一览表	298
9 环境管理、环境监理及监测计划	303
9.1 环境管理	303
9.1.1 环境管理目标	303
9.1.2 环境保护管理机构的设置	306
9.1.3 工程环境管理的内容	306
9.2 环境监理及监测	307
9.2.1 环境监理	307
9.2.2 环境监测计划	309
10 环境影响经济损益分析	313
10.1 工程经济效益分析	313

10.2 工程社会效益分析	315
10.3 工程环境效益分析	316
10.3.1 工程环保投资概算	316
10.3.2 工程环境效益分析	317
11 评价结论	318
11.1 工程概况	318
11.2 相关规划符合性及选址合理性	318
11.3 周围敏感目标	319
11.4 环境质量现状	319
11.5 主要环境影响	322
11.5.1 生态环境影响	322
11.5.2 地表水环境影响	325
11.5.3 地下水环境影响	327
11.5.4 环境空气影响	327
11.5.5 声环境影响	327
11.5.6 固体废弃物环境影响	327
11.5.7 环境风险	327
11.6 公众参与	328
11.7 环境影响经济损益分析	328
11.8 环境管理与监测计划	329
11.8.1 环境管理	329
11.8.2 环境监理	329
11.8.3 环境监测	329
11.9 综合结论	329

1 概述

1.1 项目由来

洱海是云贵湖区的一个重要淡水湖泊，湖泊面积 250km²，流域面积 2565km²，属澜沧江—湄公河水系。近年来，由于大理周边人口压力的增大和旅游业的发展，人类活动干扰的加强，造成洱海水质恶化、水生生态环境受到破坏，给洱海的水环境带来了新的问题。1996 年和 2003 年两次蓝藻大爆发，为洱海水环境状况和保护敲响了警钟，让人们认识到了洱海保护问题的严重性，在对洱海进行合理开发和利用的同时，采取对策和措施保护洱海生态环境，是洱海地区环境保护与可持续发展面临的一个重要课题。

2017 年 7 月，环境保护部、国家发展和改革委员会、水利部共同发布了《长江经济带生态环境保护规划》，其中“五、坚守环境质量底线，推进流域水污染统防统治”中的“（二）优先保护良好水体”的第二条“积极推进水质较好湖泊的保护”提出：落实《水质较好湖泊生态环境保护总体规划（2013-2020 年）》，按照湖泊流域生态系统的整体性，实施整体保护、系统修复、综合治理，全面清理和整治影响水质的污染源，降低污染风险，强化水生态保护。重点保护丹江口水库、龙感湖、泸沽湖等跨省界湖泊，相关省份要联合编制并实施湖泊生态环境保护方案。全面推进洱海、千岛湖、太平湖等 125 个水质较好湖泊生态环境保护工作，提升湖泊生态系统的稳定性和生态系统服务功能。

“十四五”阶段，洱海保护治理工作重点突出三个转变，其中第一条就是由水质改善向水生态保护修复转变。近年来洱海水质有所改善，2019 年洱海 TP 浓度达到 II 类，氨氮浓度达到近 18 年最好水平，TN 和 COD 浓度较 2018 年也略有下降，洱海水生态也呈现出向好的趋势。当前，洱海水质状况为水生态改善创造了良好的基础条件，“十四五”阶段洱海保护治理工作重心应由水质改善向水生态保护修复转变，以提升洱海水生态功能与水质维持能力。

湖滨带和缓冲带是湖泊水陆重要的生态交错带，具有生物多样性保护、护岸固堤、水质净化等重要生态服务功能，是流域入湖最后的一道屏障，也是湖泊流域生态系统的重要组成部分。其功能受损，不仅会破坏湖滨区的生态系统与湖滨低污染水净化体系，而且会威胁湖泊水环境与水生态的安全，因此湖滨带及缓冲

带生态恢复是湖泊水污染防治及富营养化控制中最重要的工程举措之一。

大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目主要是在“三退三还”工程开展的基础上对洱海湖滨带的生态进行恢复，优先考虑调控与优化湖滨带的生态环境功能，基本去除人为干扰。由于村落搬迁、鱼塘全部拆除和基底完全恢复难度大、投资大，“三退三还”工程未能做到一步到位，仍存在很多遗留问题。原有村落、农田、鱼塘等清退时这些污染物质未被清除，与相邻生态系统相比，湖滨带内的营养盐和有机物含量相对较高。且湖滨带基底未能完全修复，部分湖滨带由于残留的人工构筑物，导致水体交换能力减弱，水生态被破坏，湖滨区逐步沼泽化、生态隔离带成为陆地。湖滨带生态体系的退化，减弱了其湖泊生态环境的功能，对洱海水水质水生态造成一定的影响。

在 2021 年 9 月，由大理市洱海保护局组织的，州洱管局、州生态环境局、州农业农村局等各分管领导参加的“关于召开省委巡视组对大理州洱海保护治理机动巡视‘回头看’反馈‘围湖养鱼大部分塘埂未拆除’问题整改工作推进会”，将推进“围湖养鱼大部分塘埂未拆除”问题整改工作列为 2022 年洱海保护治理的重点工作；同年 11 月由云南省农业农村厅办公室组织的“关于开展省委巡视‘回头看’反馈问题服务指导”工作，更是将洱海湖滨带近岸鱼塘清退区域作为“十四五”期间洱海保护治理工作的重点关注对象予以了高度的重视。因此开展洱海湖滨带水环境生态修复治理工作已是刻不容缓。

针对洱海湖滨带生态治理工作中存在的历史遗留问题，2022 年 4 月，大理市洱海管理局开展大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目中的洱滨村、下鸡邑示范点工程，并于 2022 年 8 月 30 日完成施工，施工结束后通过跟踪监测及效果评估，洱滨村、下鸡邑示范点鱼塘清退区域污染底泥清理及生态治理工程取得了较好的成效。鉴于此，建设单位计划实施大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目，将示范点已取得的经验和成效在全湖段继续实施，进行鱼塘清退区域污染底泥清理及生态治理工程，并修复和完善湖滨带鱼塘区域的基底环境及水生态环境，提升水生植被保育环境，使湖滨带鱼塘清退区域生态系统恢复到自然良性循环状态。

因此，大理市洱海管理局委托中交上海航道勘察设计研究院有限公司编制完成了《大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目可行性研究报告》，

并于 2022 年 1 月 26 日取得了大理白族自治州发展和改革委员会核发的批复(市发改地区〔2022〕6 号,附件 2)。中国地质工程集团有限公司于 2023 年 3 月编制完成了《大理市洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目设计方案》。

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。工程属于《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,建设单位于 2023 年 4 月委托昆明博安环环境科技合伙企业(有限合伙)(以下简称“环评单位”)承担本次建设项目的环境影响评价工作(委托书见附件 1)。本次评价的内容及范围为洱海全湖范围湖滨带清退鱼塘湿地区域。

环评单位在接受委托后,及时组织技术人员进行了多次现场踏勘和资料收集工作,委托开展环境现状监测、进行公众参与调查后,根据“技术导则”的要求编制了《大理市洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目环境影响报告书》供建设单位上报审查。

1.2 建设项目特点

大理市洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目主要建设内容包括污染底泥清除工程、基底修复工程、湖滨岸线修复工程、水生态治理工程、淤泥固化工程。污染底泥清除工程对湖滨带 178.17 万 m^2 区域进行清漂清障,清理污染底泥 98.04 万 m^3 ;基底修复工程共计修复基底面积 7.64 万 m^2 ;湖滨滩地修复工程采用仿自然型岸线恢复工艺,修复长度为 14.6km;水生态治理工程共计恢复水生植物面积 75.55 万 m^2 ;淤泥固化工程共计固化处理淤泥 98.04 万 m^3 ,处理处置脱水干化土 30.81 万 m^3 ,纳管处置余水 392.16 万 m^3 。

(1) 全过程跟踪监测与评估

对工程开展全过程的水质、底质、生物多样性跟踪监测与评估,对水动力进行模拟与评估。

(2) 工程任务:针对洱海湖滨带生态治理工作中存在的历史遗留问题,在洱海湖滨带开展湖滨带鱼塘清退区域污染底泥清理及生态治理工程。将鱼塘清

退区域污染底泥清理，并修复和完善湖滨带鱼塘区域的基底环境及水生态环境，提升水生植被保育环境，使湖滨带鱼塘清退区域生态系统恢复到自然良性循环状态。

1.3 项目环境影响评价过程

(1) 该修复治理工程位于苍山洱海国家级自然保护区、大理国家级风景名胜区内，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，本项目属于新建河湖整治工程“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。鉴于此，建设单位于 2023 年 4 月委托昆明博安环环境科技合伙企业（有限合伙）（以下简称“环评单位”）承担本次建设项目的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。

(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 2 月~4 月多次前往项目地进行了初步现场踏勘、资料收集。

(3) 建设单位委托于 2023 年 4 月 6 日~2023 年 4 月 13 日对项目所在地地表水环境质量现状、地下水环境质量现状、声环境质量现状进行了现场采样及检测。

(4) 建设单位于 2023 年 4 月 14 日~2023 年 4 月 26 日通过在大理州企事业单位环境信息公开平台网站（<http://dlhbw.com/notices/201>）网络公示的方式进行了首次环境影响评价信息公开。

(5) 《大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目环境影响报告书（征求意见稿）》编制完成后，建设单位于 2023 年 5 月 8 日~2023 年 5 月 19 日通过大理州企事业单位环境信息公开平台网站（<http://dlhbw.com/notices/201>）公开了《大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目环境影响报告书（征求意见稿）》及公众意见表，并同期在大理市满江街道办、海东镇、上关镇、喜洲镇、湾桥镇、银桥镇政府处现场张贴公告。

(6) 征求意见稿公示期间，建设单位于 2023 年 5 月 9 日、2023 年 5 月 11

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。

首次公示、征求意见稿及公众意见表公示期间，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。

(7) 2023年5月，我单位在资料收集、现场踏勘、环境现状检测、认真研究项目可研报告、初步设计及其他相关资料的基础上，编制完成了《大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目环境影响报告书（送审稿）》。

1.4 分析判定相关情况

(1) 与产业政策符合性分析

本项目为洱海湖滨带水环境生态修复治理项目，二、水利“6、江河湖库清淤疏浚工程”、“19、水生态系统及地下水保护与修复工程”，本项目属于鼓励类项目。项目于2022年1月26日取得了大理白族自治州发展和改革委员会核发的可研批复（市发改地区〔2022〕6号，见附件2）；并于2023年月20日取得了大理市住房和城乡建设局、大理市洱海管理局、大理市水务局、大理市发展和改革委员会、大理州生态环境局大理分局《关于大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目初步设计的批复》（大市建初发〔2022〕34号，见附件）。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

项目位于洱海湖区及周边，经分析，本项目与《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10.修订）、《自然保护区工程项目建设标准》（国家住建部、发改委，建标195-2018）、《风景名胜区条例》（2016.2.6修正并实施）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《云南省自然保护区管理条例》（2018.11.29修订）、《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）、《大理白族自治州大理风景名胜区管理条例》（1993.4.7）、《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例（修订）》（2019.9.28）、《大理州白族自治州洱海流域水污染防治管理实施办法》（2014.8.27）、《大理白族自治州洱海滩地管理实施办法》（2018.8.1）、《大理市洱海生态环境保护“三线”管理规定（试行）》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

项目属于生态修复治理工程，当前洱海正处在一个生态的敏感期，洱海保护治理已经到了关键时期，项目实施有利于污染物负荷削减和湖泊生态系统的改善，对构建完善健康的湖滨带生态系统有利，有利于调控洱海区域水生植被群落结构，积极促进区域生物多样性保护及发展。项目实施符合《长江经济带生态环境保护规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省主体功能区规划》、《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025年）》、《大理风景名胜区总体规划修编（2007-2025年）》、《云南洱海绿色流域建设与水污染防治规划（2010年）》、《大理市城市总体规划（2017-2035年）》、《大理市历史文化名城保护规划》等规划的要求。

（4）工程选址选线合理性分析

1）工程施工场地设置的合理性分析

本项目施工期没有设置料场、油料库、机修车间。检测数据表明，固化场淤泥固化余水满足了《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的标准限值，余水排放取得了大理市住房和城乡建设局下发的城镇污水排入排水管网许可证（详见附件8）。综上所述，工程施工建设未对周围环境造成污染和破坏，工程施工场地设置具备环境合理性。

2）工程选址合理性分析

通过分析项目建设与相关敏感目标的位置关系，项目占地和建设内容均符合当地规划、条例等要求。

①本项目施工期临时性底泥疏浚工程均位于自然保护区的缓冲区及试验区，不涉及核心区，项目不开展自然保护区内禁止的行为。项目实施征求了大理市林业和草原局的意见（见附件4），大理市林业和草原局提出要求，要求工程的规划建设需符合自然保护区保护管理的相关规定；项目严格按照自然保护区的相关保护规定及管理要求进行设计、施工及后期管理。

②本项目在风景区内实施的工程为施工期临时性底泥疏浚工程，位于风景区的水域生态保护区内，工程建设内容不属于开发类建设项目，不违反规划要求，不存在风景名胜区规划禁止的行为。淤泥干化场位于发展控制区内，淤泥干化场为配套的临时工程，不属于发展控制区内禁止的行为，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，待淤泥干化处理完后将拆除并恢复原

有占地。项目实施征求了大理市林业和草原局的意见（见附件4），大理市林业和草原局提出要求，要求工程的规划建设需符合风景名胜区保护管理的相关规定；项目严格按照风景名胜区的相关保护规定及管理要求进行设计、施工及后期管理。

③本项目污染底泥清除工程中的海东镇工程位于大理市集中式饮用水水源地六水厂、凤仪水厂二级保护区水域范围，项目所有工程均避开饮用水源地一级保护区范围， hm^2 的底泥固化场位于 的二级保护区陆域范围。海东镇施工扰动区域距离二水厂取水口的最近直线距离约为 m，距离较远。工程区域的污染底泥清除工程完成后其临时性底泥疏浚设施、淤泥固化工程也将予以拆除。工程无永久性的构筑物、建筑物存在，不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中一、二级保护区禁止的行为，且对水环境保护有利。

④“三场”合理性分析

项目工程不单独设置取土场和弃渣场。项目产生的淤泥经固化、检测达标后运往大理镇崇圣路附近的绿森苗圃进行了资源化利用，没有单独设置弃渣场。废弃鱼塘疏浚范围生长有大量植物，鱼塘封闭排干后塘底淤泥成分复杂、平均含水率低，采取干式清淤；通过挖机清理上岸的淤泥保水性很差，简单堆放晾晒、除杂后的淤泥及时运送至 进行了资源化利用（作为绿化、农作物种植等）。

项目施工期只要落实了可研设计及本评价提出的相关环保措施，其施工过程不会对工程所在地环境质量造成重大影响，生态及环境影响可以接受。项目设有全过程的跟踪监测及效果评估，对项目实施后的水质、底质及水生生态进行跟踪监测及效果评估，示范点工程整体生态环境影响及风险可控。从相关法规条例合法性和环境可行性条件下来看，项目选址合理，符合相关规划的规定要求。

1.5 主要关注的环境问题

对洱海全湖范围湖滨带清退鱼塘湿地实施底质生境改善，去除内源污染，改善底质生境，恢复水生植物。本项目包括污染底泥清除工程、基底修复工程、淤泥固化工程、水生态治理工程和跟踪监测与评估工程。项目的实施可以改善底质条件，为水生植物的恢复创造良好条件；生态隔离带有助于强化湖滨缓冲

带拦截外围污染；污染底泥清理及后续基底修复工程及水生植物恢复工程能有效降低湖湾鱼塘清退区——沉积物高释放风险区向水体释放氮磷的风险，从而降低区域内发生大规模水华的风险，逐步恢复工程区域湖泊生态系统。对环境的不利影响主要发生在施工阶段，工程施工作业属于短期行为（施工期约 731 个日历天），施工影响是暂时的、可控的，施工结束后，进行相应的补偿恢复措施可使其不利影响在一定的时间内得以恢复。

根据本工程特点及区域环境状况，确定本项目关注的主要环境问题为：

施工期——疏浚工程对洱海湖滨带水文情势、地形地貌、湖底泥沙平衡、堤岸安全、防洪安全、周边水厂及农灌取水的影响；疏浚过程中造成湖水浑浊，形成湖水水质污染以及对周边敏感目标的影响；疏浚对湖底底质、水生动植物、鱼类产卵场的影响；运输过程对运输路线沿途居民可能产生的影响；生活废水、清淤余水及淤泥等固体废物如果未能妥善处置有可能对洱海流域水环境的污染影响；陆域临时占地若未采取水土保持措施则会产生水土流失的影响；项目可能发生的环境风险对周边环境敏感区的影响。

建成期——项目施工完成后，对洱海湖滨带水环境生态修复具有一定的正效益，主要为生态正效益，项目的实施能有效去除洱海湖滨带内源污染负荷、为水生动植物提供了良好的底质生境条件，调控水生植被群落结构、提高生物多样性，构建完善且健康的湖滨带生态系统。

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（2019 年本（2021 年修订））》中的鼓励类项目，本项目与《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10.修订）、《自然保护区工程项目建设标准》（国家住建部、发改委，建标 195-2018）、《中华人民共和国风景名胜区条例》（2006.12.）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《云南省自然保护区管理条例》（1997.12）、《云南省风景名胜区条例》（2011.10）、《大理白族自治州大理风景名胜区管理条例》（1993.4.7）、《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例（修订）》（2019.9.12）、《大理州白族自治州洱海流域水污染防治管理实施办法》（2014.8.27）、《大理白族自治州洱海滩地管理实施办法》（2018.8.1）、《大理市洱海生态环境保护“三线”管

理规定（试行）（2018.6.12）》等法规条例相符合或不违反相关规定；项目实施符合《长江经济带生态环境保护规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省主体功能区规划》、《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025年）》、《大理风景名胜区总体规划修编（2007-2025年）》、《云南洱海绿色流域建设与水污染防治规划（2010年）》、《大理市城市总体规划（2017-2035年）》、《大理市历史文化名城保护规划》等规划的要求。本项目的实施能有效去除洱海湖滨带内源污染负荷、为水生动植物提供了良好的底质生境条件，调控水生植被群落结构、提高生物多样性，构建完善且健康的湖滨带生态系统。

项目符合国家及地方产业政策，选址和建设内容符合当地相关规划要求，项目为大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目。项目施工期采取相关环保对策及措施后施工期的不利影响较小，且随着施工结束而消除，不会对所在地环境质量造成重大影响，对生态及环境的影响可接受。大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目在外源污染得到控制的同时，对洱海全湖范围湖滨带清退鱼塘湿地实施底质生境改善，去除内源污染，改善底质生境，恢复水生植物，实现洱海湖滨带鱼塘清退区域生态修复，从而进一步实现洱海湖滨带水生态系统的恢复和重建。项目实施有利于污染物负荷削减和湖泊生态系统的改善，对构建完善健康的湖滨带生态系统有利，有利于调控洱海区域水生植被群落结构，积极促进区域生物多样性保护及发展。综合而言，项目实施的环境影响可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014.4.24 修订，2015.1.1 实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修订；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25 通过，2011.3.1 起施行；
- (4) 《中华人民共和国森林法》2019.12.28 修订，2020.7.1 施行；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》，2019.8.26 修订，2021.9.1 施行；
- (6) 《中华人民共和国水法》2016.7.2 修正；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修订，2018.6.1 施行；
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2018.12.29 修正；
- (9) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018.10.26 修正；
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020.4.29 修订、2020.9.1 施行；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法（2018 年修订）》，2018.10.26 起施行；
- (12) 《基本农田保护条例》2011.1.8 修正；
- (13) 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国资发〔2005〕196 号），2005.09.28 施行；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.7.16 施行；
- (15) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令第 16 号，2010.12.22 修订）；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号，2018.07.16）；
- (17) 《风景名胜区条例》，2016.2.6 修正并实施；
- (18) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017.10.7 修订；
- (19) 《自然保护区工程项目建设标准》（国家住建部、发改委，建标 195-2018）；

- (20) 《国家湿地公园管理办法》，林湿发〔2017〕150号；
- (21) 《湿地保护管理规定》国家林业局令第48号；
- (22) 环办〔2013〕103号，《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》2013.11.14发布，2014.1.1实施；
- (23) 国发〔2013〕37号，《大气污染防治行动计划》（气十条）国务院2013.9.10发布实施；
- (24) 国发〔2016〕31号，《土壤污染防治行动计划》国务院2016.5.28发布实施；
- (25) 国发〔2015〕17号，《水污染防治行动计划》（水十条）国务院2015.4.2发布实施；
- (26) 《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，2021.2.1）；
- (27) 《国家重点保护野生植物名录》，2021.9.7施行；
- (28) 《中华人民共和国河道管理条例》2018.3.19修订；
- (29) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016.2.6修订；
- (30) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7修订；
- (31) 《云南省湿地保护条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会公告第9号，2014.1.1）；
- (32) 《云南省陆生野生动物保护条例》（云南省第八届人民代表大会常务委员会第二十四次会议，1997.1.1）；
- (33) 《云南省建设项目环境保护管理规定》，云南省政府令第105号，2002.1.1；
- (34) 《云南省环境保护条例》，2004.6.29修正，2004.7.1实施；
- (35) 《云南省土地管理条例》（云南省第十二届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2018.11.29）；
- (36) 《云南省自然保护区管理条例》，云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议通过，2018.11.29修订；
- (37) 《云南省风景名胜区条例》，云南省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议通过，2021.9.29；
- (38) 《大理白族自治州大理风景名胜区管理条例》，1993.4.7；

- (39) 《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例（修订）》，2019.9.28;
- (40) 《大理州白族自治州洱海流域水污染防治管理实施办法》，2014.8.27;
- (41) 《大理白族自治州洱海滩地管理实施办法》（2018.8.1）；
- (42) 《大理市洱海生态环境保护“三线”管理规定（试行）》，2018.6.12。

2.1.2 技术规范

- (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) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (11) 《环境监测技术规范》（HJ/T91-2002）；
- (12) 《江河湖泊生态环境保护系列技术指南（共七项）》。

2.1.3 有关规划和功能区划

2.1.3.1 有关规划

- (1) 《云南洱海绿色流域建设与水污染防治规划（2010年）》（云政复〔2010〕56号）；
- (2) 《大理风景名胜区总体规划修编（2007-2025年）》（2007年9月6号国家建设部批复）；
- (3) 《大理省级旅游度假区总体规划（修编）（2005-2020年）》；
- (4) 《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025年）》（云政复〔2015〕56号）；
- (5) 《大理市城市总体规划（2017-2035年）》（云政复〔2018〕2号）；
- (6) 《大理市历史文化名城保护规划》；

- (7) 《洱海保护治理规划》（2003-2020）（大理白族自治州政府，2004年6月）；
- (8) 《大理滇西中心城市总体规划》（2009-2030）；
- (9) 《大理环洱海自然文化遗产资源保护与利用规划》；
- (10) 《长江经济带生态环境保护规划》（环境保护部、国家发展和改革委员会、水利部，环规财〔2017〕88号，2017.7.17发布）；
- (11) 《大理市洱海水生态保护区滨岸带专项规划》（云南省水利水电勘察设计研究院，2018年4月）。

2.1.3.2 功能区划

- (1) 《全国生态功能区划（修编版）》（公告2015年第61号）；
- (2) 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）；
- (3) 云南省环保厅关于印发《云南省生态功能区划》的通知（2009年9月）；
- (4) 《大理白族自治州水功能区划（2015年修订）》（大理白族自治州水务局，2016.06）；
- (5) 《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号，2014.1.6）。

2.1.4 有关技术文件及设计报告

- (1) 环评委托书；
- (2) 《大理市洱海水生态保护区滨岸带专项规划》（云南省水利水电勘察设计研究院，2018年4月）；
- (3) 《大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目可行性研究报告》（中交上海航道勘察设计研究院有限公司、浙江舟环环境工程设计有限公司，2022年3月）；
- (4) 大理白族自治州发展和改革委员会《关于对大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目可行性研究报告的批复》（大发改地区〔2022〕148号）；
- (5) 《大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目设计方案》（中国地质工程集团有限公司，2023年3月）；
- (6) 《洱海湖滨带近岸污染底泥清理及生态治理示范点工程跟踪监测与效果评估工作方案》（上海交通大学云南（大理）研究院，2022年5月）；

(7) 城镇污水排入排水管网许可证（大理市住房和城乡建设局，2022年7月6日）；

(8) 洱海湖滨带近岸污染底泥清理及生态治理示范点工程洱滨村固化污泥委托检测报告（大理州仁和源健康咨询有限公司，2022年9月16日）；

(9) 洱海湖滨带近岸污染底泥清理及生态治理示范点工程下鸡邑村清挖底泥委托检测报告（大理州仁和源健康咨询有限公司，2022年9月28日）；

(10) 洱海湖滨带近岸污染底泥清理及生态治理示范点工程施工中水质检测报告（云南尘清环境监测有限公司，2022年10月9日）；

(11) 洱海湖滨带近岸污染底泥清理及生态治理示范点工程水质委托检测报告（云南尘清环境监测有限公司，2022年10月20日）；

(12) 淤泥固化剂检测检验报告（深圳市博远检测技术有限公司，2022年5月27日）。

2.2 评价目的及评价原则

根据环境影响要素识别结果，结合项目的特征，所排放污染物对环境危害的性质，对所识别的环境影响因素作进一步分析，将项目实施对环境的危害相对较大、对环境影响较为突出的污染因子作为评价因子。

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) 调查评价范围的环境质量现状；
- (2) 分析本项目的基本概况和环境影响因素，并估算项目的污染源强，并以此为依据进行各环境要素的定量或定性的影响预测，得出环境影响预测评价结论；
- (3) 分析论证本项目拟采取的环境保护措施的可性，并提出可行的污染防治及声环境保护措施和建议，促进区域经济、社会和环境的协调发展；
- (4) 分析本项目与区域发展规划及环境保护规划的相符性；
- (5) 对项目在环境方面是否可行做出明确的结论。

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

本工程为污染底泥清除工程、基底修复工程、水生态治理工程和跟踪监测与评估。环境空气、声环境及地下水环境评价时段为施工期；考虑到工程可能存在的地表水及生态环境风险，地表水环境、生态环境及环境风险评价时段涵盖施工期及运行期。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。

本次评价的重点如下：

- (1) 相关规划符合性及选址合理性分析；
- (2) 建设项目工程分析，环境影响因素分析；
- (3) 生态环境影响评价；
- (4) 地表水环境影响评价。

2.4 环境要素识别及评价因子

2.4.1 环境要素识别

(1) 自然环境影响因素识别

为了更准确地对环境影响要素进行识别，本次评价在工程分析的基础上，采

用矩阵法按环境要素和影响因素对受影响的主要环境因子进行全面系统的识别和筛选，自然环境影响因素识别详见 2.4-1。

表 2.4-1 自然环境影响因素识别表

工程阶段		施工期				运行期
环境种类	要素	清淤疏浚	底泥运输	底泥干化	工程占地	生态恢复
自然环境	水质	◆				◇
	大气			◆		
	声环境	◆	◆			
	土壤	◆		◆		
	生态环境	◆	◆	◆	◆	◇

注：◇—长时间正面影响；◆—短时间负面影响。

通过上表可知，工程对自然环境影响的主要时段为施工期，主要影响行为是清漂清障、塘埂拆除、环保清淤、基底修复、淤泥固化、水生态治理、工程占地，敏感的环境要素为大气环境、水环境、声环境和土壤，具体为：

①施工期的环境影响要素：清淤疏浚可能对区域水质、声环境及土壤造成一定的不利影响；施工期间对施工区域的湖滨带缓冲带鱼塘清退区域生态环境及景观带来一定的不利影响，此外其他施工期污染源还包括清漂清障、塘埂拆除、环保清淤、基底修复、淤泥固化、水生态治理、工程占地等。

②营运期的环境影响：本工程建设后最主要的影响为区域水质、生态环境提升等方面，主要为有利影响。

(2) 生态环境影响因素识别

生态环境影响因素识别详见 2.4-2。

表 2.4-2 生态环境影响因素识别表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	污染底泥清理工程、基底修复工程，间接生态影响	施工期短期、可逆的不利影响；运行期呈长期有利影响	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	污染底泥清除工程、基底修复工程、水生态治理工程，间接生态影响	施工期短期、可逆的不利影响；运行期呈长期有利影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	污染底泥清除工程、基底修复工程，间接生态影响	施工期短期、可逆的不利影响；运行期呈长期有利影响	弱
生态系统	生产力、生物量、生态系统功能等	污染底泥清除工程、基底修复工程，间接生态影响	施工期短期、可逆的不利影响；运行期呈	弱

			长期有利影响	
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	污染底泥清除工程、基底修复工程，间接生态影响	施工期短期、可逆的不利影响；运行期呈长期有利影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	污染底泥清除工程、基底修复工程、水生态治理工程，间接生态影响	施工期短期、可逆的不利影响；运行期呈长期有利影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	污染底泥清除工程、基底修复工程、水生态治理工程，间接生态影响	施工期短期、可逆的不利影响；运行期呈长期有利影响	弱

项目施工期对施工扰动区域水生生态系统中的物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性，以及区域内的生态敏感区（自然保护区、风景名胜区等）、自然景观会有一些的短期、可逆的不利影响。随着项目施工结束后，项目生态、环境效益逐渐发挥，运行期呈现长期有利影响。

2.4.2 评价因子

根据环境影响要素识别结果，结合项目的排污特征，对所识别的环境影响因素作进一步分析，将工程建设对环境的危害相对较大、对环境影响较为突出的污染因子作为评价因子，具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 项目评价因子一览表

环境		主要影响评价因子
大气环境	现状评价因子	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、NH ₃ 、H ₂ S
	预测评价因子	NH ₃ 、H ₂ S
地表水环境	现状评价因子	水温、pH、DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、镉、砷、汞、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、粪大肠菌群（个/L）及硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰
	预测评价因子	DO、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮
地下水环境	现状评价因子	水位、水温、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、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、氯离子、硫酸根离子、钾离子、钠离子、钙离子、镁离子、碳酸根、重碳酸根
	预测评价因子	/
声环境	现状评价因子	等效声级 Leq dB (A)
	预测评价因子	等效声级 Leq dB (A)
土壤环境	现状评价因子	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌，共计 9 项
	预测评价因子	/
生态环境	现状评价因子	陆生生态：陆生植被、陆生植物、土地利用、景观、陆生脊椎动物；水生生态：水生植被、水生植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类。
	预测评价因子	
固体废物		疏浚底泥（淤泥）、打捞植物、打捞固废、生活垃圾

2.5 环境功能区划

工程所处的各环境功能区划见表 2.5-1。

表 2.5-1 工程所处环境功能区划

序号	环境类型	功能区划
1	大气	疏浚工程位于洱海湖区湖滨带，属于环境空气一类环境功能区；其他项目区域（底泥固化场）现状为旱地等，属于环境空气二类环境功能区。
2	地表水	根据《大理白族自治州水功能区划（2015 年修订）》，洱海为国家级自然保护区，水质目标为 II 类。
3	噪声	项目区域属于 2 类声环境功能区。
4	生态	属于全国生态功能区划中生物多样性保护极重要区（滇西北地区），该区域保护方向为加强自然保护区建设，维护生态系统的完整性；属于云南省生态功能区中的限制开发区（农产品主产区和重点生态功能区）。

2.6 评价标准

为使评价工作满足国家现行环境保护法规和标准要求，环评项目组根据项目区环境质量现状和保护目标拟定了评价标准。

2.6.1 环境质量标准

(1) 地表水环境质量标准

大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目范围位于洱海湖滨带西岸大理镇及太和街道范围内的鱼塘清退区域及湖湾区域，根据《大理白族自治州水功能区划（2015 年修订）》，洱海为国家级自然保护区，水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。洱海沿岸分布有多个水厂，综合考虑，项目区域水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值，标准见表 2.6-1 及表 2.6-2。

表 2.6-1 地表水环境质量标准 单位：除注明外 mg/L

项目	II 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	≥6
COD	≤15
BOD ₅	≤3
氨氮	≤0.5
总磷	≤0.1 (湖、库 0.025)
总氮	≤0.5
铜	≤1.0
锌	≤1.0
镉	≤0.005
砷	≤0.05
汞	≤0.00005
六价铬	≤0.05
铅	≤0.01
氰化物	≤0.05
挥发酚	≤0.002
石油类	≤0.05
粪大肠菌群 (个/L)	≤2000

表 2.6-2 集中式生活饮用水地表水源地补充项目标准限值 单位: mg/L

项目	标准值
硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	250
氯化物 (以 Cl ⁻ 计)	250
硝酸盐 (以 N 计)	10
铁	0.3
锰	0.1

(2) 地下水环境质量标准

工程所处区域的地下水主要为农业用水,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 2.6-3。

表 2.6-3 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
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

（3）环境空气质量标准

大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目范围位于洱海湖滨带西岸大理镇及太和街道范围内的鱼塘清退区域及湖湾区域，位于大理国家级风景名胜区——苍山洱海风景区及云南苍山洱海国家级自然保护区内，区域属于环境空气一类环境功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准；其他项目区域（底泥固化场）现状为旱地等，属于环境空气二类环境功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。标准值如下。

表 2.6-4 项目区环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染物名称	取值时间	一级标准浓度限值	二级标准浓度限值
SO ₂	年平均	20	60
	24 小时平均	50	150
	1 小时平均	150	500
NO ₂	年平均	40	40
	24 小时平均	80	80
	1 小时平均	200	200
CO (mg/m ³)	24 小时平均	4	4
	1 小时平均	10	10
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160
	1 小时平均	160	200
PM ₁₀	年平均	40	70
	24 小时平均	50	150
PM _{2.5}	年平均	15	35
	24 小时平均	35	75
TSP	年平均	80	200
	24 小时平均	120	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 2.6-5 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

项目位于洱海湖区及周边，现状为水域、旱地、道路、村庄等，因此区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。标准见表 2.6-6。

表 2.6-6 环境噪声限值 单位：dB（A）

声环境功能区类别	时段	昼间	夜间
2 类		60	50

(5) 土壤环境质量标准

项目位于洱海湖区及周边，项目用地包括农用地、灌木林地及水体等。区域土壤及底泥环境质量执行《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。

表 2.6-7 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。

2.6.2 污染物排放标准

(1) 污水排放要求

项目区水环境功保护类别为 II 类，根据《污水综合排放标准》

(GB8978-1996)，项目区禁止新建排污口。施工期需设置余水沉淀净化设施，余水经沉淀池集中处理后水质满足《GB/T 31962-2015 污水排入城镇下水道水质标准》A级后，排入施工区周边的环湖截污管道，最终进入洱海周边的污水处理厂集中处理。

施工人员分散在区域的村落内，依托村落及乡镇现有的生活设施解决生活废水排放的问题，该部分废水不外排；项目运行期不产生污染物。项目不新建生活废水收集处理设施。

(2) 大气污染物排放标准

施工期无组织排放粉尘、扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放浓度限值。

表 2.6-8 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

项目配套建设的固化场位于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二类区，产生的氨、硫化氢和臭气排放执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准，标准值见下表。

表 2.6-9 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

工程无运行期，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 2.6-10。

表 2.6-10 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

(4) 固体废物

施工期产生的底泥(淤泥)、打捞植物及打捞固废属于一般工业固体废物，

其堆置执行《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。

2.7 评价工作等级及范围

2.7.1 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》（HJ2.3-2018）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、受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，本项目周边地表水主要为洱海，水环境类别为Ⅱ类，施工期不设施工生活营地，产生的废水主要包括施工废水、施工人员生活废水等，施工期合理设置余水沉淀净化设施，余水经沉淀池集中处理后水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）A级后，排入附近市政污水管网。项目运行期不产生污染物，评价等级初定为三级B。

按照水文要素影响型建设项目分析，本项目污染底泥清除工程对洱海水体存在扰动，对所在水域水文情势有一定影响，经统计，上述工程施工临时占用水域约为面积1895206m²。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表2的判定依据， A_1 为1.4942km²， $A_1 \geq 0.3$ ，地表水评价级别定为一级。

（2）评价范围

按照水污染影响型建设项目考虑，根据HJ2.3-2018中5.3.2.1中的相关要求“一级评价，评价范围宜不小于以入湖（库）排放口为中心、半径为3km的扇形区域”。

按照水文要素影响型建设项目考虑，施工区域靠洱海一侧施工期均安装触底的防污幕帘，防污幕帘为透水性材料，施工期内外两侧的潮均流速及水深、水位变幅等变化不大；施工工程区域水深不超过3.5m，不会对湖水水温及湖体径流造成明显改变；施工期对水文要素的影响范围不超过5km。

综合考虑，地表水环境影响评价范围主要考虑污染底泥清除工程扰动的施工区域向洱海一侧外延5000m的水域范围。

2.7.2 地下水环境

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 A5 类河湖整治工程，并且涉及环境敏感区，需要编制环境影响报告书的项目，故地下水环境影响评价类别为 III 类。工程所处区域附近村庄内分布有水井，目前无饮用功能，地下水环境为不敏感，故评价等级为三级。

具体判定依据见表 2.7-1~2.7-3。

表 2.7-1 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 2.7-2 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）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水源，其保护区以外的补给径流区；分布式饮用水源地；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
不敏感	上述地区之外的其它地区。

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）的现用、备用和规划的地下水饮用水源。

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

表 2.3 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	一	一
较敏感		一	二	三
不敏感		二	三	三

根据表 2.7-1~2.7-3 判定，本项目涉及地下水较敏感区域。

综上，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

在现场水文地质条件调查的基础之上，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）8.2.2.1 查表法，项目地下水评价范围为项目区 6km² 范围内的水文单元。

2.7.3 大气环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

1) P_{max} 的确定

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P（第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 D_{10%}。其中 P，公式：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中：

P_i—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i—采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

2) 评价等级判别表

评价等级按表 2.7-4 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P

按公式计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{\max} 。

表 2.7-4 评价等级判别表

工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

3) 评价工作等级确定

经估算模式计算及统计，本项目无组织排放的 NH_3 、 H_2S 的污染物的最大落地浓度及占标率如下预测结果如下。

表 2.7-6 无组织排放的各个污染源预测落地浓度和占标率

序号	污染物	排放类型	环境质量标准浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	对应距离 (m)	占标率%
1	NH_3	无组织	200	0.3586	12	0.18
2	H_2S	无组织	10	0.0323	12	0.32

由上表可以看出，项目固化场 NH_3 无组织排放的最大地面落地浓度为 $0.3586\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的距离为 12m，最大占标率为 0.18%； H_2S 无组织排放的最大地面落地浓度为 $0.0323\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，对应的距离为 12m，最大占标率为 0.32%。最大占标率 $< 1\%$ ，按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）导则中的评价等级划分要求，拟实施项目大气评价等级为三级。不进行进一步预测与评价，只调查项目所在区域环境质量达标情况。

(2) 评价范围

根据 HJ2.2-2018 的相关要求，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围。

2.7.4 声环境

(1) 评价等级

工程所处的声环境功能区涉及《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类地区，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）5.1.3 条的规定，声环境影响评价等级应为二级。

(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 的区域。

2.7.5 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。

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 2.7-7 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 且常年地下水水位平均埋深<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。

项目位于洱海全湖湖滨带，用地现状为农用地、鱼塘及水域。经收集洱海周边相关历史资料，项目区及周边土壤 pH 值在 6.5~7.5 之间，项目区域及周边土壤环境敏感程度为不敏感。

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 2.7-8 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。

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“环境和公共设施管理业”的“其他类”中的“IV 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。

2.7.6 生态环境

(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 a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境时，评价等级为一级。本项目涉及苍山洱海国家级自然保护区，因此本项目生态影响评价等级为一级。

(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。同时参照《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南（试行）》（环办函〔2014〕1419 号），5.2.3 评价范围与评价时段：评价范围应体现生态完整性，涵盖拟建项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，以及整个自然保护区范围，一般情况下，将距项目施工边界点外扩不得低于 1000 米范围作为重点评价范围，具体情况可依据项目类型、影响情况和保护区主要保护对象的不同而灵活选择。

根据本项目特点，参考上述导则、指南等，确定本项目的生态影响重点评价范围为：工程区及其外延 1km 的区域，面积约为 8561.5872hm²。

2.7.7 环境风险

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，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。建设内容不涉及重大危险源，因此，环评重点考虑清淤船舶燃油泄露风险及生态风险，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，重点关注项目施工期及运行期水环境及生态环境的风险问题，特别关注项目运行期对水环境状况及水生生态系统的风险影响及防范措施。

2.8 环境保护目标

2.8.1 环境保护目标

2.8.2 生态环境保护目标

项目评价范围内分布有大理国家级风景名胜区——苍山洱海风景区，云南苍山洱海国家级自然保护区，大理市集镇集中式饮用水水源地保护区，具体涉及的范围及面积如表 2.8-1 至表 2.8-4 所示。

表 2.8-1 项目各子工程临时占用自然保护区情况一览表（单位：hm²）

项目	环境要素	云南苍山洱海国家级自然保护区		
		核心区	缓冲区	实验区
满江街道工程区域		0	32.22	
海东镇工程区域		0		49.24
银桥镇工程区域		0		48.98
湾桥镇工程区域				35.73
喜洲镇工程区域			126.78	79.59
上关镇工程区域			19.67	
合计		0	178.6711	213.5389

表 2.8-2 项目各子工程临时占用风景名胜区情况一览表（单位：hm²）

项目	环境要素	大理国家级风景名胜区—苍山洱海风景区				
		水域自然景观保护区	水域生态保护区	史迹保存区	发展控制区	景观旅游区
满江街道工程区域		32.22		0	0	0
海东镇工程区域		49.24		0	0	0
银桥镇工程区域		48.98				
湾桥镇工程区域		35.73				
喜洲镇工程区域		206.37				
上关镇工程区域		0	19.67	0	0	0
合计		372.54	19.67	0	0	0

表 2.8-3 项目各子工程临时占用水源保护区情况一览表（单位：hm²）

项目子工程	环境要素	大理市集中式饮用水水源地六水厂、凤仪水厂			
		一级保护区		二级保护区	
		水域	陆域	水域	陆域
海东镇工程区域		0	0	9.3551	14.0688

备注：根据叠图，其他工程区域不占用饮用水水源保护区一级、二级保护区，详见附图 5 项目与饮用水水源地保护区位置关系图。

工程涉及的生态环境保护目标如表 2.8-4 所示，工程与生态敏感区的相对位置数据来源于 ArcGis 叠图、测量。

表 2.8-4 生态环境保护目标一览表

	保护目标	保护级别	相对位置	影响因素
生态敏感区	大理国家级风景名胜区—苍山洱海风景区	国家级	部分建设内容位于风景区规划中的水域生态保护区和水域自然景观保护区	施工行为
	云南苍山洱海国家级自然保护区	国家级	本项目涉及自然保护区的缓冲区、实验区内	施工行为
	大理市集镇集中式饮用水水源地	州级	部分内容涉及二级保护区	施工行为
	人文风景名胜	市级	生态廊道范围内	无
陆生动物	国家 II 级保护物种 7 种：鸳鸯、黑翅鸢、普通鸢、白尾鹩、红隼、紫水鸡、白胸翡翠。	国家 II 级重点保护动物	分布于评价区内	项目占地、施工行为
水生动物植物	12 种濒危鱼类，大理裂腹鱼、裸腹裂腹鱼、云南裂腹鱼、光唇裂腹鱼、油吻孔鲃、颌突吻孔鲃、杞麓鲤、大眼鲤、洱海鲤、大理鲤、春鲤、洱海河马条鳅；施工区域的水生植物、浮游动植物、底栖动物等。	/	评价区内的水域范围内	施工行为

2.8.3 环境空气、声环境及地表水保护目标

本项目实施范围位于涉及上关镇、喜洲镇、银桥镇、湾桥镇、海东镇、满江街道，经现场调查及统计，项目评价范围内的环境空气、声环境及地表水环境敏感点及保护目标概况见下表。

表 2.8-5 工程主要环境空气、声环境及地表水保护目标及保护级别一览表

保护类别	序号	环境保护目标	坐标	方位	距离	规模	功能	保护级别
声环境	1	海潮河村	100.156684527° E,25.953483038° N	上关镇工程西北侧	150m	约 575 户、 2300 人	居住	环境空气执行（GB3095—2012）《环
	2	桃源村	100.115603813 °	喜洲镇工	120m	约 120 户、		

及 大 气 环 境		E,25.914011650° N	程区北侧		380 人	境空气质量 标准》二级标 准;声环境执 行 (GB3096-2 008) 《声环境质 量标准》2 类 标准	
	3	仁里邑 村	100.124584038 ° E,25.891629899° N	喜洲镇工 程区北侧	150m		约 90 户、 310 人
	4	星生邑 村	100.127545196 ° E,25.878969873° N	喜洲镇工 程区北侧	120m		约 110 户、 368 人
	5	深江村	100.135870773 ° E,25.870601381° N	喜洲镇工 程区北侧	110m		约 140 户、 462 人
	6	沙村	100.142308075 ° E,25.867318357° N	喜洲镇工 程区南侧	20m		约 160 户、 472 人
	7	金河村	100.154893000 ° E,25.859110797° N	喜洲镇工 程区西侧	20m		约 228 户、 785 人
	8	河矣城	100.154099066° E,25.854604686° N	喜洲镇工 程区西侧	20m		约 65 户、 201 人
	9	江上村	100.153498251° E,25.847008670° N	喜洲镇工 程区西侧	120		约 95 户、 320 人
	10	北登	100.148541529° E,25.826688255° N	喜洲镇工 程区南侧	40		约 70 户、 260 人
	11	向阳溪 村	100.147661764° E,25.822074855° N	喜洲镇工 程区南侧	160		约 110 户、 370 人
	12	古生村	100.144287888° E,25.815816892° N	湾桥镇工 程区西北 侧	70		约 80 户、 270 人
	13	新溪邑 村	100.142785851° E,25.807877553° N	湾桥镇工 程区西侧	50		约 65 户、 210 人
	14	石岭村	100.145038906° E,25.800324453° N	湾桥镇工 程区南侧	200		约 205 户、 410 人
	15	礌溪村	100.148000065° E,25.776291860° N	湾桥镇工 程区南侧	100		约 160 户、 450 人
	16	西城尾	100.147377793° E,25.763395799° N	湾桥镇工 程区南侧	200		约 90 户、 310 人
	17	富美邑	100.154469553° E,25.749727262° N	银桥镇工 程区南侧	50		约 160 户、 500 人
	18	白塔邑	100.161593500° E,25.740500463° N	湾桥镇工 程区南侧	60		约 80 户、 260 人
	19	洱海国 际生态 城小区	100.263581816° E,25.621753705° N	满江街道 工程区南 侧	80		约 4000 户、15000 人
	20	下河村	100.284395758° E,25.664776338° N	海东镇工 程区东侧	120		约 90 户、 310 人

	21	海东方小区	100.278645102° E,25.665066016° N	海东镇工程区东北侧	200	约124户、400人		
地表水环境	1	洱海全湖水域	海东镇工程区位于洱海东岸；满江街道工程区域位于洱海南岸；银桥镇、湾桥镇、喜洲镇工程区域位于洱海西岸；上关镇工程区域位于洱海北岸		大(1)型水库		饮用一级	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准
	2	洱海六水厂饮用水水源保护区	海东镇工程区施工扰动区域距离六水厂取水口的最近直线距离约为668m		大理市集中式饮用水水源			
	3	洱海凤仪水厂饮用水水源保护区	海东镇工程区施工扰动区域距离凤仪水厂取水口的最近直线距离约为870m					
地下水环境	1	地下水评价范围内的潜水含水层和工程区域具有饮用水开发价值的含水层						《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准

2.9 相关产业政策、法规条例、规划符合性及选址合理性分析

2.9.1 与产业政策符合性分析

本项目为大理市洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目，为洱海流域新建河湖整治工程。对照《产业结构调整指导目录（2019年本（2021年修订））》，本项目符合第一类 鼓励类中第二条 水利的第6、19小条：“二、水利 6、江河湖库清淤疏浚工程；19、水生态系统及地下水保护与修复工程。”

工程于2022年1月26日取得了大理白族自治州发展和改革委员会核发的可研批复（市发改地区〔2022〕6号）。

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。

2.9.2 相关法规条例符合性分析

项目位于洱海湖区及周边，与其相关的法律法规主要为《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10.修订）、《自然保护区工程项目建设标准》（国家住建部、发改委，建标195-2018）、《风景名胜区条例》（2016.2.6修正并实施）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《云南省自然保护区管理条例》（2018.11.29修订）、《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）、《大理白族自治州大理风景名胜区管理条例》（1993.4.7）、《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例（修订）》（2019.9.28）、《大理州白族自治州洱海流域水污染防治管理实施办法》（2014.8.27）、《大理白族自治州洱海滩地管理实施办法》（2018.8.1）、《大理市洱海生态环境保护“三线”管理规定（试行）》。相关符合性分析见下表。

表 2.9-1 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	《中华人民共和国自然保护区条例》（2017.10 修订）		
1	第十一条 自然保护区分为国家级自然保护区和地方级自然保护区。	本项目施工区域涉及云南苍山洱海国家级自然保护区的缓冲区和实验区内。	涉及
2	第十八条 自然保护区可以分为核心区、缓冲区和	本项目属于洱海湖滨	不涉及

	<p>实验区。 自然保护区内保存完好的天然状态的生态系统以及珍稀、濒危动植物的集中分布地，应当划为核心区，禁止任何单位和个人进入；除依照本条例第十七条的规定经批准外，也不允许进入从事科学研究活动。 核心区外围可以划定一定面积的缓冲区，只准进入从事科学研究观测活动。 缓冲区外围划为实验区，可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀、濒危野生动植物等活动。 原批准建立自然保护区的人民政府认为必要时，可以在自然保护区的外围划定一定面积的外围保护地带。</p>	带保护和修复治理工程，位于自然保护区，其中满江街道工程区域位于自然保护区缓冲区；其他工程区域位于自然保护区试验区。位于保护区内的洱海保护和修复治理工程不属于条例规定的禁止行为。	
3	第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、捞沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。	项目不开展自然保护区内禁止的行为。	不涉及
4	第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。限期治理决定由法律、法规规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。	本项目在保护区内的行为属于洱海湖滨带保护和修复项目，不属于生产设施，不属于建筑物、构筑物，运行期间没有任何建构筑物。	符合
二	《自然保护区工程项目建设标准》（国家住建部、发改委，建标 195-2018）		
1	第四章 管护系统 第二十二 条 六、湿地恢复可采取蓄水、围堰、疏浚、生物岛、水位控制、污染防治、基底修复、外来有害物种清除、退耕（田）还湿、退牧还湿和退养还滩等综合措施。	本项目属于新建河湖整治工程，主要建设内容包括污染底泥清理、基底改善、水生态修复、湖滨岸线修复，属于湿地恢复可采取的综合措施范畴。	符合
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、毒害性、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。 第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保	项目不涉及条例规定的禁止行为。	不涉及

	护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。		
2	<p>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：</p> <p>（一）设置、张贴商业广告；</p> <p>（二）举办大型游乐等活动；</p> <p>（三）改变水资源、水环境自然状态的活动；</p> <p>（四）其他影响生态和景观的活动。</p>	本项目与条例规定有关的建设内容为污染底泥清理、基底改善、水生态治理，对洱海水资源、水环境的自然状态改变及影响较小，对洱海生态和景观影响较小。	符合
3	<p>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。</p>	项目实施符合风景名胜区规划，对洱海景观影响较小，项目实施对有效去除洱海湖滨带鱼塘清退区域的内源污染负荷、改善湖泊生境、促进生态修复有利，不妨碍区域游览。	符合
四	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》		
1	<p>第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：</p> <p>一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。</p> <p>二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。</p> <p>三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。</p> <p>四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。</p>	本工程属于洱海湖内底泥污染控制类、水生态维护与管理类工程，不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中一、二级保护区禁止的行为。工程靠洱海一侧安装触底的防污幕帘，施工船只设置防溢、防漏设施。工程遵从自然恢复为主、人工恢复为辅的思路，不会破坏水环境生态平衡。	符合
2	<p>第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：</p> <p>一、一级保护区内</p> <p>禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；</p> <p>禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；</p> <p>禁止设置油库；</p> <p>禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；</p> <p>禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。</p> <p>二、二级保护区内</p> <p>不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；</p>	本工程不涉及一级保护区。海东镇工程内容位于二级保护区。在二级保护区内的内容属于水环境生态修复治理工程，属于洱海湖内底泥污染控制类、水生态维护与管理类工程，不属于二级保护区禁止的行为。	符合

	原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准； 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。		
3	<p>第十九条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定：</p> <p>一、一级保护区内 禁止建设与取水设施无关的建筑物； 禁止从事农牧业活动； 禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物； 禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区； 禁止建设油库； 禁止建立墓地。</p> <p>二、二级保护区内 （一）对于潜水含水层地下水水源地 禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁； 禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁； 禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉； 化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。</p> <p>（二）对于承压含水层地下水水源地 禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。</p>	本工程不涉及一级保护区。在二级保护区内的内容不属于二级保护区禁止的行为。	符合
五	《云南省自然保护区管理条例》（2018.11.29 修订）		
1	第十条 自然保护区分为国家级、省级、地、州、市级和县（市）级。	本项目满江街道、上关镇的工程内容及喜洲镇部分工程内容位于云南苍山洱海国家级自然保护区的缓冲区内，其他工程区域位于实验区内。	涉及
2	第十四条 自然保护区可以分为核心区、缓冲区和实验区。核心区禁止任何单位和个人进入。因科学研究确需进入的，应当依法获得批准；不得建设任何生产设施。核心区原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的县级以上人民政府予以妥善安置。缓冲区经同级有关自然保护区行政主管部门批准可以进入从事科学研究观测活动；不得建设任何生产设施。实验区经同级有关自然保护区管理机构批准可以从事参观考察、旅游及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动；实验区不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。开展参观、旅游活动的，由自然保护区管理机构编制方案，方案应当符合自然保护区管理目标，不得开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目。自然保护区内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管	本项目水环境生态修复治理工程位于自然保护区中的缓冲区及实验区内，工程属于洱海湖滨带保护和修复项目，不涉及建设任何生产设施；该工程属于临时性水环境生态修复治理工程，不属于条例规定的禁止行为。	不违反

	理。		
3	第十八条 自然保护区内禁止下列行为： （一）砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等，但是法律、行政法规另有规定的除外； （二）倾倒废弃物； （三）超标排放污染物。	项目不涉及前述禁止行为。	符合
六	《云南省风景名胜区条例》（2021.9.29）		
1	第二十八条 在风景名胜区内实施建设项目，建设单位应当采取有效措施，保护风景名胜资源，确保建设项目与周围景观和环境相协调，不得就地取材、乱倒渣土。 建设项目竣工后，建设单位应当在2个月内完成场地清理，进行绿化，恢复建设项目周边环境原貌。	本项目污染底泥清理、基底修复、水生态治理属于环境保护活动，脱水干化、余水处理属于临时配套工程，项目在实施完毕后将征用场地进行恢复。本项目不就地取材、乱倒渣土。	符合
2	第二十九条 在风景名胜区内建设的不符合规划、污染环境、破坏景观景物、妨碍游览的建筑物、构筑物或者其他设施，应当按照风景名胜区规划限期拆除或者迁出。	不涉及	不涉及
3	第三十一条 在风景名胜区内单位，所排废水应当进行污水处理，达到国家规定的排放标准方可排入下水道。	工程区域余水经过沉淀池集中处理后水质满足 《GB/T31962-2015 污水排入城镇下水道水质标准》A级后，排入附近市政污水管网。	符合
七	《大理白族自治州大理风景名胜区管理条例》（1993.4.7）		
1	第三条 经国务院批准的《大理风景名胜区总体规划》是大理风景名胜区保护、建设、管理的依据。大理风景名胜区包括：苍山洱海、石宝山、鸡足山、巍宝山、茈碧湖温泉五个景区。五个景区分别由若干景点组成。	工程位于洱海水域内，涉及“苍山洱海”景区。	涉及
2	第十条 大理风景名胜区分三级保护。一级为重点保护区，二级为景观保护区，三级为环境协调区。一级保护区为：苍山重点植被、冰川遗迹、洱海水体、崇圣寺三塔、南诏德化碑及太和城遗址；石宝山石窟、宝相寺及丹霞地貌；鸡足山寺观庙宇、古庙遗址、天柱峰、点头峰、原始森林及地貌；巍宝山古建筑群、南诏遗址；茈碧湖水体、温泉地热资源，以及景区内的古树名木和县以上人民政府公布的文物保护单位等。	本项目位于洱海水域内，涉及“洱海水体”。	涉及
3	第十二条 一级保护区内必须严格保护原有的自然风貌和人文景观。除按规划统一设置必要的保护和游览设施外，不得建设其它设施。严禁挖沙取土、开山采石、新造坟墓和放牧。二级保护区的开发建设，必须进行环境影响评价和景观影响评价。不得新建改变地貌、破坏景观、污染环境的项目和设施。	工程涉及一级保护区“洱海水体”，建设内容不涉及“管理条例”中规定的禁止行为。	符合

	三级保护区的开发建设，要与景区环境相协调。		
4	第十五条 大理风景名胜区内湖泊、河流、瀑布、潭洞、矿泉、地热资源等，不得围、填、污染、改变泉口。水体必须保持国家地面水环境质量Ⅱ类标准。	本项目实施内容不发生围、填、污染改变泉口等行为，项目实施对有效去除洱海湖滨带鱼塘清退区域的内源污染负荷、改善湖泊生境、促进生态修复有积极作用。	符合
5	第十七条 经批准在二、三级保护区内挖沙取土，开山采石的单位和个人，必须按指定的地点开采，并采取拦截、回填、恢复植被等补救措施，保障风景名胜区的自然环境不受破坏。	本项目不进行挖沙取土，开山采石。	符合
6	第三十二条 大理风景名胜区内各项建设在施工过程中必须采取有效措施，保护景物及周围林木、植被、水体、地貌。施工结束后必须清理场地，进行绿化，恢复周围环境原貌，不得造成污染和破坏。	本项目在施工期，将采取相应的环境保护措施，保护景物及周围林木、植被、水体、地貌。施工结束后将按要求尽快清理场地，进行绿化，恢复周围环境原貌不造成污染和破坏。	符合
7	第三十四条 对一、二级保护区内已有的建筑物和设施，凡属于污染环境，破坏景观和自然风貌、严重妨碍游览活动的，应当限期治理或迁出。	不涉及。	符合
八	《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例（修订）》（2019.9.28）		
1	第三条 洱海是人工调控水位的多功能高原淡水湖泊，是大理市集中式饮用水水源地，是苍山洱海国家级自然保护区和大理国家级风景名胜区的重要组成部分。	大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目内容：污染底泥清理、基底修复、岸线修复、水生态治理位于洱海水域内。	涉及
2	第四条 洱海最高运行水位为1966.00m（1985国家高程基准，下同），最低运行水位为1964.30米。		
3	第七条 洱海保护管理范围划分为一、二、三级保护区： （一）一级保护区为洱海湖区以及海西、海北片区洱海最高运行水位水平向外延伸100m以内的区域；海东片区洱海最高运行水位水平向外延伸30m以内的区域，但延伸至环海东路及其以外的，以环海东路临湖一侧路缘线为界；海南片区洱海最高运行水位水平向外延伸15m以内的区域，但延伸至城市道路及其以外的，以城市道路临湖一侧路缘线为界。 （二）二级保护区为一级保护区以外，海西片区南起阳南溪沿大理至丽江二级公路，北至罗时江临湖一侧路缘线以内的区域；海北片区西起罗时江沿大理至丽江二级公路和老环海路，东至马厂村老环海路与环海东路交接处临湖一侧路缘线以内的区域；海东片区北起马厂村老环海路与环海东路交接处，沿环海东路南至环海东路与机场路交接处沿地表向外延伸100m以内的区域；海南片区东起环海东	项目施工区域位于洱海一级保护区内；淤泥固化场临时占地位于洱海二级保护区内。	涉及

	<p>路与机场路交接处，西至阳南溪沿地表向外延伸100m以内的区域，但涉及城市规划区的按照城市规划区规划管控；洱海主要入湖河流及堤岸内侧水平向外延伸30米、洱海流域其他湖（库）水域及其最高运行水位水平向外延伸50m以内的区域。</p> <p>（三）三级保护区为一、二级保护区以外的洱海流域。</p>		
4	<p>第四十三条 一级保护区内禁止下列行为：</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）擅自使用水上飞行器；</p> <p>（三）擅自设置、张贴商业广告；</p> <p>（四）擅自在洱海湖区和湖滨带范围内搭棚、摆摊、设点经营；</p> <p>（五）在洱海湖区和湖滨带范围内野炊、露营、垂钓；</p> <p>（六）在洱海湖区和湖滨带范围内清洗车辆、宠物、畜禽、农产品、生产生活用具；</p> <p>（七）二级保护区内禁止的行为。</p>	项目不涉及洱海一级保护区内禁止的行为。	不涉及
5	<p>第四十七条 二级保护区内禁止下列行为：</p> <p>（一）围堰、网箱、围网养殖；</p> <p>（二）建设畜禽养殖场、养殖小区；</p> <p>（三）捕捞大理裂腹鱼等珍贵濒危鱼类，猎捕、销售野生水禽、蛙类等两栖动物；</p> <p>（四）放生或者丢弃非本地水生物种；</p> <p>（五）从事餐饮具和被服消毒、洗涤等经营性活动；</p> <p>（六）三级保护区内禁止的行为。</p>	项目不涉及洱海二级保护区内禁止的行为。	不涉及
6	<p>第五十一条 三级保护区内禁止下列行为：</p> <p>（一）侵占湿地、水库、河道；</p> <p>（二）使用炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源方法或者禁用的渔具、捕捞方法和网具进行捕捞；</p> <p>（三）擅自砍伐林木；</p> <p>（四）擅自取水或者违反取水许可规定取水；</p> <p>（五）选矿、采矿；</p> <p>（六）向湖泊、水库、河流、湿地、农田排放污水、废油及其他废液，倾倒或者掩埋土、石、尾矿、垃圾和动物尸体及其他废弃物；</p> <p>（七）弃置、掩埋有毒物质；</p> <p>（八）生产、销售和使用国家禁止和限制使用的剧毒、高毒农药；</p> <p>（九）生产、销售和使用含磷洗涤用品或者不可降解的泡沫塑料餐饮具、塑料袋；</p> <p>（十）建设化工、冶金、制浆、制革、电镀、电解、水泥以及其他严重污染水环境的工业项目；</p> <p>（十一）盗窃、损毁界桩、标识标牌、堤坝、沟渠、桥闸、水文、气象、测量、码头、航标、环境监测、科研、排水、排污、截污、治污等设施；</p> <p>（十二）其他破坏生态和污染环境的行为。</p>	项目不涉及洱海三级保护区，也不涉及三级保护区内禁止的行为。	不违反
九	《大理州白族自治州洱海流域水污染防治管理实施办法》（2014.8.27）		
1	第二条 本办法适用于洱海保护管理范围内地表水	项目实施对有效去除	符合

	体以及地下水体的水污染防治。	洱海湖滨带鱼塘清退区域的内源污染负荷、改善湖泊生境、促进生态修有利。	
2	第五条 洱海保护范围内水污染防治以保护洱海水质为核心，洱海湖区和径流区的湖泊、主要河流、水库的水质按照国家地表水环境质量标准（GB3838-2002）II类标准进行保护。		
3	第十一条 洱海保护管理范围内实行排污许可证制度。禁止任何单位和个人直接向洱海保护范围内的湖泊、河流、沟渠、水库等排放污水、废水，倾倒垃圾、畜禽粪便、有毒化学物质。	本项目施工期的废水均不排入洱海及洱海的沟渠、河流。	符合
十	《大理白族自治州洱海滩地管理实施办法》（2018.8.1）		
1	第二条 本办法所称洱海滩地，是指洱海最低运行水位 1964.30m（85 高程，下同）至最高运行水位 1966.00m 外延 15m 的变幅区域。	本项目实施范围涉及最高运行水位 1966.00m 外延 15m 的洱海滩地。	涉及
2	第九条 禁止在洱海滩地及管理区域内进行下列行为： （一）占滩建房、造田耕作、围建鱼塘、建沙场及其他附属设施； （二）在滩地上倾倒、堆放垃圾、废弃物以及兴建厕所、垃圾池； （三）在滩地上取沙、取土； （四）从事养殖活动、放牧或采割、打捞水生动物； （五）砍伐、破坏洱海滩地上的植被或其他有关设施。	本项目不涉及洱海滩地管理实施办法禁止的行为。	符合
十一	大理市洱海生态环境保护“三线”管理规定（试行）（2018.6.12）		
1	第十条 蓝线区域内不得有下列行为： （一）擅自取水或者违反取水许可规定取水； （二）从事鱼鹰表演等经营性活动； （三）渔业船舶用于载客、货运等非渔业活动； （四）投放饵料； （五）绿线和红线区域内规定的禁止行为。	项目位于洱海水域内，布置在蓝线以内，但不涉及前述禁止行为。	符合
2	第十二条 绿线区域（蓝线与绿线之间的范围）是洱海湖滨带，该区域实施生态保育、生态修复、生态环境治理，恢复湖滨带的生态环境功能。 绿线区域内应当有计划开展退房、退塘、退耕，增加洱海环境容量。除环保设施、公共基础设施、文物古迹以外的建筑物、构筑物，鼓励产权人有偿自愿退出或依法有偿征收。	本项目在绿线内进行底泥固化场建设，属于鼓励实施的生态环境治理内容，属于临时配套工程，工程结束后，淤泥固化场将拆除，不涉及绿线区域禁止行为。	符合
3	第十四条 绿线区域内不得有下列行为： （一）餐饮、住宿、洗浴等经营活动； （二）摆摊、设点等活动； （三）开发房地产等商业项目； （四）清洗车辆、宠物、畜禽、农产品、生产生活用具和其他可能污染水体的物品； （五）烧烤、露营、放牧等行为； （六）红线区域内规定的禁止行为。	不涉及管理规定中的禁止行为。	不涉及
4	第十五条 绿线区域内根据洱海生态保护的需，经批准可按规划建设环保设施、生态廊道等公共设	不涉及	不涉及

	施。		
5	第十六条 红线区域（绿线与红线之间的范围）实施污染控制，构建生态净化系统。 红线区域内禁止新建除环保设施、公共基础设施以外的建筑物、构筑物。现有的餐饮、客栈服务业按照“总量控制、只减不增”的原则进行管理，并进一步整治和规范。	本项目实施内容属于河湖整治工程，项目建设实施对构建生态净化系统有积极作用。	符合
6	第十七条 红线区域内不得有下列行为： （一）从事餐饮具消毒、被服洗涤等经营性活动； （二）生产、销售、使用含磷洗涤用品、塑料购物袋和国家禁止的剧毒、高毒、高残留农药； （三）畜禽规模化养殖； （四）在环保设施和道路等公共基础设施晾晒农作物和其他物品，或者堆放粪便、秸秆、建筑材料、杂物； （五）堆放、弃置、倾倒、抛撒和焚烧垃圾； （六）损坏“三线”界桩； （七）法律法规禁止的其他行为。	不涉及管理规定中的禁止行为。	符合

2.9.3 相关规划符合性分析

2.9.3.1 与《长江经济带生态环境保护规划》的符合性分析

2017年7月，环境保护部、国家发展和改革委员会、水利部共同发布了《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号，2017年7月17日印发），云南省属于该规划中的长江上游区域。该规划主要包括：

- 一、基础和形势
- 二、指导思想、原则和目标
- 三、确立水资源利用上线，妥善处理江河湖库关系
- 四、划定生态保护红线，实施生态保护与修复
- 五、坚守环境质量底线，推进流域水污染统防统治
- 六、全面推进环境污染治理，建设宜居城乡环境
- 七、强化突发环境事件预防应对，严格管控环境风险
- 八、创新大保护的生态环保机制政策，推动区域协同联动
- 九、强化保障措施

其中“五、坚守环境质量底线，推进流域水污染统防统治”中的“（二）优先保护良好水体”的第二条“积极推进水质较好湖泊的保护”提出：落实《水质较好湖泊生态环境保护总体规划（2013-2020年）》，按照湖泊流域生态系统的

整体性，实施整体保护、系统修复、综合治理，全面清理和整治影响水质的污染源，降低污染风险，强化水生态保护。重点保护丹江口水库、龙感湖、泸沽湖等跨省界湖泊，相关省份要联合编制并实施湖泊生态环境保护方案。全面推进洱海、千岛湖、太平湖等 125 个水质较好湖泊生态环境保护工作，提升湖泊生态系统的稳定性和生态系统服务功能。

综合而言，本项目的实施属于《水质较好湖泊生态环境保护总体规划》（2013-2020 年）的落脚点之一，项目建设符合《长江经济带生态环境保护规划》从国家高度及全局层面对“坚守环境质量底线，推进流域水污染统防统治”的总体规划要求。

2.9.3.2 与《云南省生态功能区划》的符合性分析

根据《云南省生态功能区划》，工程评价区域属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（III）；滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区生态亚区（III1）；楚雄、大理山原盆地农业与城镇生态功能区（III1-1），该生态功能区位于楚雄市南部、南华县东北部、大理市，洱源、祥云、弥渡等县，面积 8095.57km²。目前本区存在的主要生态环境问题是土地过度利用和旅游带来的环境污染和土地退化。工程与云南省生态功能区的位置关系图详见附图8。

本项目评价区域属于本区西部地区，生境高度敏感，主要生态系统服务功能以楚雄、大理的城镇和生态农业建设为主的生态系统；保护和建设的主要方向是保护农田生态环境、控制化肥和农药的施用，发展生态旅游，维护本区的自然生态景观和地质遗产。本项目为河湖整治工程，建设产生的“三废”及噪声主要集中在施工期，可通过相关环保措施控制；工程实施对有效去除洱海湖滨带鱼塘清退区域沉积的污染底泥，消除内源污染源，减少污染负荷、改善湖泊近岸水质、提升水生植被保育环境，促进生态系统恢复到自然良性循环状态，工程运行与区域生态功能区划保护和建设的主要方向是一致的。项目建设不会影响区域的城镇和生态农业建设功能，总体而言，本项目的实施与云南省生态功能区划对所在区域要求不冲突。

2.9.3.3 与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日发布了《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号），工程所在地洱海属于该规划提出的国家级层面的禁止开发区域中的 20 个国家级自然保护区之一、12 个国家级风景名胜区之一。工程与《云南省主体功能区规划》的位置关系图详见附图 9。

《云南省主体功能区规划》中“第二章 指导思想和开发原则”中的“第二节 主体功能区类型”对禁止开发区域定义为——依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化和城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。《云南省主体功能区规划》中“第六章 禁止开发区域”中的“第二节 主体功能区类型”对国家级层面的禁止开发区域的功能定位为：具有代表性的自然生态系统，珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布地、有特殊价值的自然遗迹所在地和文化遗址等点状分布的区域。

本项目为大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目，工程在施工建设中不可避免的会对区域动植物资源和生态环境资源造成一定的占用与破坏，但在做好环境管理的前提下，项目建设对区域动植物资源和生态环境资源的占用与破坏相对而言影响很小；项目建设产生的“三废”及噪声主要集中在施工期，可通过相关环保措施控制，项目实施对有效去除洱海湖滨带鱼塘清退区域沉积的污染底泥，消除内源污染源，减少污染负荷、改善湖泊近岸水质、提升水生植被保育环境，促进生态系统恢复到自然良性循环状态。总体而言，本项目的实施对当地生态环境资源的占用和影响非常小，属于大理市可发展的“符合主体功能定位、当地资源环境可承载的产业”范畴。综上所述，本项目实施符合《云南省主体功能区规划》的相关要求。

2.9.3.4 与《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025 年）》的符合性分析

- (1) 保护区简介详见文本 4.2.3.1 处。
- (2) 工程与保护区位置关系

本项目洱海湖滨带水环境生态治理工程（一期）示范点工程项目的主要建设内容包括污染底泥清除工程、基底修复工程、水生态治理工程、淤泥固化工程以

及跟踪监测及评估工程。本项目临时治理工程位于自然保护区的缓冲区及试验区内，其中满江街道工程区涉及缓冲区；其他工程区域涉及试验区。项目与自然保护区的位置关系详见附图 6，大理市林业和草原局对于项目与自然保护区位置关系的回复意见详见附件 5；大理市林业和草原局提出要求，要求工程的规划建设需符合自然保护区保护管理的相关规定。

(3) 工程与《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025 年）》的符合性分析

《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025 年）》中有四项工程被列为保护区的重点工程：自然保护与生态恢复工程、科研监测工程、宣教工程、基础设施与配套工程。

自然保护与生态恢复工程分为 3 个子工程：保护管理基础设施工程、野生动植物保护工程、防火工程。其中，野生动植物保护工程具体包括：

(1) 在苍山片区，采取封山育林、植被恢复等措施，保护和恢复好苍山的森林生态系统。

(2) 在洱海片区，在入湖河口实施湿地生态保护与恢复工程，提高湿地的生态效益。

(3) 加强洱海湖滨带的植被后期养护和监测工作，及时掌握栽植植物的生长情况以及病虫害情况，防止部分湖湾出现沼泽化现象。

(4) 结合滇西北生物多样性保护繁育（大理）中心的建设，充分利用中心现有的温室、科研繁育中心苗圃等设施设备，逐步实施苍山珍稀濒危植物保护引种、驯化、繁育研究工作。

(5) 结合滇西北生物多样性保护繁育（大理）中心的二期重点建设项目，在马尾水项目区（以及干热河谷、亚热带和部分热带植物为主）和花甸坝项目区（以滇西北高山、亚高山珍稀濒危植物为主）开展专类园、繁育中心和迁地保护基地建设工作。

(6) 筛选苍山地区的特色经济植物，发展高附加值的特色产业。

(7) 加强动物栖息地的保护，严格控制野生动物栖息地的人为活动干扰。

(8) 结合滇西北生物多样性保护繁育（大理）中心的建设，为保护区和中心配备野生动物救护设备，使珍稀濒危野生动物得到及时救护。

(9) 加强洱海土著鱼类的人工繁育、养殖研究，建设洱海土著鱼类培育繁

殖区。

位于大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目，与《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025年）》保护方向不冲突，对自然保护区的自然保护及生态恢复有利。因此，本项目与《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025年）》是相符的。

2.9.3.5 与《大理风景名胜区总体规划修编（2007-2025年）》的符合性分析

(1) 风景名胜区简介详见文本 4.2.3.2 处。

(2) 工程与风景名胜区位置关系

经叠图分析，项目实施占用风景名胜区，占用水域生态保护区 19.67 万 m²，占用水域自然景观保护区 327.54hm²。项目与风景区位置关系示意图详见附图 7，大理市林业和草原局对于项目与风景区位置关系的回复意见详见附件 4；大理市林业和草原局提出要求，要求工程的规划建设需符合风景名胜区保护管理的相关规定。

(3) 工程与《大理风景名胜区总体规划修编（2007-2025年）》的符合性分析

工程与《大理风景名胜区总体规划修编（2007-2025年）》的相符性分析详见下表。

表 2.9-2 工程与《大理风景名胜区总体规划修编（2007-2025年）》相符性分析一览表

类别	相关规划要求	符合性分析	结论
水域生态保护区	洱海水域及环洱海湖滨带，其中周城——红山庙一线以北约 22 平方千米、玉矾岛—康廊龙王山 9.5 平方千米、下鸡矣—梅溪河口（外伸 200 米）1 平方千米、海东—海岛村—南村 25 平方千米（含以上地段所对应的洱海湖滨带）该区内禁止任何捕捞、养殖活动，鱼类繁殖季节机动船禁止驶入。	工程疏浚清淤范围位于洱海水域内，涉及“水域生态保护区”和“水域自然景观保护区”。工程建设内容为临时性的水生态修复工程，无开发建设行为，无建筑物、构筑物，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。	符合
自然景观保护区	在自然景观保护区内，可以配置必要的步行游览和安全防护设施，宣控制游人数量，不得安排与其无关的人为设施，机动车及其设施进入应在科学论证的基础上严格控	不涉及	符合

保护区	制。		
史迹保存区	在史迹保存区内，可以安置必要的步行游览和安全防护设施，宜控制游人进入，不得安排旅宿床位，严禁增设与其无关的人为设施，机动交通及其设施不得随意进入，严禁任何不利于保护的因素进入。	不涉及	符合
发展控制区	在发展控制区内，可以准许原有土地利用方式与形态，可以安排同风景区性质与容量相一致的各项旅游设施及基底，可以安排有序的生产、经营管理等设施，应分别控制各项设施的规模与内容。	不涉及	符合
风景区外面积	为了有效保护风景区整体生态、环境和景观，在风景区外部划定外围保护地带。保护地带内不得进行严重破坏生态、环境、景观的生产、生活以及建设工程，禁止毁林开荒，严禁开山采石、布置污染严重的三类工业。	不涉及	符合

上表可见，项目建设与《大理风景名胜区总体规划修编（2007-2025年）》是相符的，项目建设过程中要严格施工管理，严格控制施工作业面、加强环保教育。

工程选址方案符合《风景名胜区条例》、《大理风景名胜区总体规划》的要求，项目建设须征得风景名胜区主管部门的同意。

2.9.3.6 与《云南洱海绿色流域建设与水污染防治规划（2010年）》的符合性分析

工程与规划各区划的关系及与规划要求和符合性分析见表 2.9-3。

表 2.9-3 工程与规划各区划的关系分析

类别	项目区涉及面积(万 m ²)	规划要求	符合性
洱海水体区	16	湖内底泥污染控制。 藻类水华应急控制。 水生态维护与管理。 鱼类保育与管理。	本工程位于洱海水域内，工程内容为湖内底泥污染控制、水生态维护与管理，符合规划要求。
洱海湖滨带及缓冲带区	9.65	湖滨带东区生态修复（基底稳定、生态）。 湖滨带西区生态完善。 洱海缓冲带生态构建（100m 环湖带、绿色经济带、截蓄净化带构建）。	淤泥干化场面积 9.65hm ² 。淤泥干化场为配套的临时工程，待淤泥干化处理完后将拆除并恢复生态系统，符合规划要求。

北部洱源坝区污染防控区	0	产业政策与结构调整减排。 村镇污水处理与新农村建设。 农田面源污染系统控制与管理。 奶牛养殖污染控制与资源化。 乡镇企业废水处理与控制。 低污染水净化与处理。 北三江小流域清水产流机制修复。	不涉及
南部开发区污染防控区	0	开发区城镇污染治理。 村镇污水处理与新农村建设。 乡镇企业废水处理与控制。 低污染水净化与处理。 波罗江小流域清水产流机制修复。	不涉及
西部苍山十八溪污染防控区	0	产业政策与结构调整减排。 村镇污水处理与新农村建。 农田面源污染系统控制与管理。 乡镇企业废水处理与控制。 低污染水净化与处理。 十八溪小流域清水产流机制修复。	不涉及
东部污染防控区	0	水土流失治理与林业生态。 植被恢复。 村镇污水。	不涉及
流域水源涵养区	0	封山育林。 恢复水源涵养林。 山体保护与禁止开发。	不涉及

由上表可知，本项目大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目于洱海水域范围内，其建设内容符合《云南洱海绿色流域建设与水污染防治规划（2010年）》中的“湖内底泥污染控制”、“水生态维护与管理”要求；

鱼塘清退区位于《云南洱海绿色流域建设与水污染防治规划（2010年）》中的洱海水体区、洱海湖滨带及缓冲带区，建设内容为湖内底泥污染控制、水生态维护与管理，与规划要求不冲突。本项目在该区域的工程内容为湖内底泥污染控制、水生态维护与管理，建设内容符合规划中“湖内底泥污染控制及水生态维护与管理”的要求。

综上，工程与《云南洱海绿色流域建设与水污染防治规划》是相符的。

2.9.3.7 与《大理市城市总体规划（2017-2035年）》的符合性分析

《大理市城市总体规划（2017-2035年）》强调，全面加强洱海保护治理。要牢记习近平总书记“一定要把洱海保护好”的嘱托，以生态保护为前提，坚持流域治理、系统治理、标本兼治，坚持依法治湖与科学治湖并重、控源截污与生态

修复并重、建设和管理并重，严格落实永久基本农田保护线、生态保护红线、城镇开发边界三条红线管控措施，实现洱海水质持续好转。

项目实施对有效去除洱海湖滨带鱼塘清退区域的内源污染负荷、改善湖泊生境、促进生态修复有积极作用，符合《大理市城市总体规划（2017-2035年）》的总体要求。

2.9.3.8 与《大理市集镇集中式饮用水水源地保护区划分方案》的符合性分析

大理市集镇集中式饮用水水源地保护区简介详见文本 4.2.3.3 处。

本项目海东镇工程区位于大理市集中式饮用水水源地六水厂、凤仪水厂二级保护区水域范围。海东镇工程区施工扰动区域距离六水厂取水口的最近直线距离约为 668m，距离凤仪水厂取水口的最近直线距离约为 870m，距离较远。工程与水源保护区位置关系见附图 5。

表 2.9-4 项目与大理市集镇集中式饮用水水源地保护区关系一览表（单位：hm²）

环境要素	大理市集中式饮用水水源地六水厂、凤仪水厂			
	一级保护区		二级保护区	
	水域	陆域	水域	陆域
项目子工程				
海东镇工程区域	0	0	9.3551	14.0688

备注：根据叠图，其他工程区域不占用饮用水水源保护区一级、二级保护区。

工程无永久性的构筑物、建筑物存在，不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中一、二级保护区禁止的行为，且本项目为环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目，对水环境保护有利。因此，本项目的实施与《大理市集镇集中式饮用水水源地保护区划分方案》不冲突。

2.9.3.9 生态保护红线符合性分析

经与云南省生态保护红线（大理市）分布图叠图分析以及大理市自然资源局关于本工程实施范围与大理市生态保护红线范围位置关系的回函（见附件 4）可知，根据相关要求，大理市自然资源局采用省级下发的公开版生态保护红线与来函中实施范围进行叠加，叠加后项目用地范围在省级下发的公开版生态保护红线内。生态保护红线的实质是生态环境安全的底线，目的是建立最为严格的生态保

护制度，对生态功能保障、环境质量和自然资源利用等方面提出更高的监管要求，从而促进人口资源环境相均衡、经济社会生态效益相统一。

本项目污染底泥清除、基底修复及水生态治理工程位于生态保护红线的禁止开发区内，涉及的生态保护红线主要为云南苍山洱海国家级自然保护区、大理风景名胜區以及大理市集镇集中式饮用水水源地保护区。

本项目工程位于自然保护区的缓冲区及试验区，不涉及核心区项目不开展自然保护区内禁止的行为。项目实施征求了大理市林业和草原局的意见(见附件5)，大理市林业和草原局提出要求，要求工程的规划建设需符合自然保护区保护管理的相关规定；项目严格按照自然保护区的相关保护规定及管理要求进行设计、施工及后期管理。

本项目在风景区内实施的工程为施工期临时性工程，位于风景区的水域生态保护区内，工程建设内容不属于开发类建设项目，不违反规划要求，不存在风景名胜区规划禁止的行为。项目实施征求了大理市林业和草原局的意见(见附件5)，大理市林业和草原局提出要求，要求工程的规划建设需符合风景名胜区保护管理的相关规定；项目严格按照风景名胜区的相关保护规定及管理要求进行设计、施工及后期管理。

本项目海东镇工程区域位于大理市集中式饮用水水源地六水厂、凤仪水厂二级保护区水域范围，施工扰动区域距离二水厂取水口的最近直线距离约为668m，距离较远。工程区域的污染底泥清除工程完成后，施工期的临时性底泥疏浚设施等将予以拆除。工程无永久性的构筑物、建筑物存在，不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中一、二级保护区禁止的行为，且对水环境保护有利。

本项目位于生态红线内的工程不属于永久性建设工程，为临时性的水生态修复工程，不属于建设行为，无建筑物、构筑物，属于临时性底泥疏浚工程及水环境生态修复治理工程，属于洱海湖内底泥污染控制类工程，当前洱海正处在一个生态的敏感期，洱海保护治理已经到了关键时期，项目对洱海湖滨带鱼塘清退区域的污染底泥实施清漂清障、塘埂拆除、环保疏浚并对洱海湖滨带鱼塘清退区域的进行基底修复及水生植物恢复。通过工程治理，改善底质条件，为水生植物的恢复创造良好条件，改善洱海湖滨带鱼塘清退区域的水质，逐步恢复工程区域湖泊生态系统。目前，工程区域的污染底泥清除工程已经完成，上述临时性底泥疏浚设施已经拆除，没有永久性的占用水域资源。

综合而言,项目为大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目示范点工程项目,项目实施符合洱海生态环境保护要求,虽然部分工程位于生态保护红线的禁止开发区内,但无永久构、建筑物,运行期间对保护洱海生态环境及洱海水源有积极促进作用。

2.9.3.10 《湖泊河流环保疏浚工程技术指南》、《湖滨带生态修复工程技术指南》的符合性分析

表 2.9-5 项目与江河湖泊生态环境保护系列技术指南符合性一览表

序号	相关条例	建设内容	符合性分析
一	《湖泊河流环保疏浚工程技术指南》		
1	<p>高氮、磷污染底泥环保疏浚前需制定必要的环境监测方案,对全湖底泥污染状况进行鉴别和勘测,确定该类底泥的疏浚区域、面积、深度。考虑到因扰动产生的疏浚过程中污染底泥再悬浮、泥浆输送过程中各种泄漏问题,应采取相应的防污染扩散的保护措施。</p> <p>底泥堆场应采取隔离措施防止污染物渗透而产生二次污染。采用绞吸挖泥船等泵类设备清淤时,堆场余水需进行收集处理,其处理工艺应简单可行、经济有效,适合大流量的泥浆操作,处理后余水需达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中规定的二级排放标准。疏浚后的底泥经过脱水干化处理,可用于农田、菜地、果园基肥,或用于道路、土建基土等资源化途径。疏浚后的底泥堆场可结合周边的整体景观规划,建设成景观绿地或湿地。</p>	<p>设计单位在本工程项目施工前对全湖底泥污染状况进行了鉴别和勘测,对工程区设置清淤分区,再对照各区对应的采样点淤泥厚度平均值,确定区域内清淤深度,并预留 10cm 清淤深度作为超挖余量,最终确定了底泥的疏浚区域、面积、深度;并采取了相应的防污幕帘等防污染扩散的保护措施。</p> <p>对沉淀浓缩池、均化池、集水池及临时堆场底部及四周进行了压实,在压实基土的基础上铺设 1 层至少 1.5mm 厚的 HDPE 膜,HDPE 膜上铺设一层碎石的膜上保护层进行防渗处理。</p> <p>余水经沉淀池集处理后水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) A 级后,排入附近市政污水管网。</p> <p>本项目疏浚后的底泥经过脱水干化处理后,作为苗圃种植用土及绿化、农作物种植等资源化利用。</p>	符合
2	<p>疏浚时应采用先进的低扰动、高固含率的底泥疏浚技术。在运输过程中应采取严格的防泄漏措施,以避免重金属及有毒有害有机污染细颗粒物的扩散和底泥中这部分污染物的解吸。在环保疏浚底泥输送过程中,对于含有易挥发性污染物的底泥应采取必要的防护措施,全程密闭输送。堆场应建在远离人类活动、不易发生地质灾害、远离水体的区域,同时要避免在地下水丰富的区域选址,以免对周围环境产生危害。对于有毒</p>	<p>项目设计采取先进的低扰动、高固含率的底泥疏浚技术,在挖泥过程中,操作手通过船上的 DGPS 进行实时精确定位,根据实时通报的水位,通过船上配备的高精度绞刀深度显示仪精确控制挖泥深度。淤泥采用管道封闭式输送至淤泥固化场。</p> <p>淤泥晾晒过程喷洒除臭剂,可进一步减小恶臭污染物的影响。</p> <p>本工程对湖泊生态系统扰动面积较</p>	符合

	有害有机污染底泥，还要建造必要的防臭设施。同时，应设置明显的安全警示标志。	小，时间短，工程实施对洱海生态系统的影响较小。固化场调节池及沉淀池均采取了严格的防渗措施。	
3	底泥疏挖过程中细颗粒扩散的产生原因主要包括船体与设备的移动、绞刀头的作业等，在这一阶段细颗粒防扩散方式包括：选择专用的环保疏浚设备，采用环保绞刀头；优化疏浚施工工艺，当疏浚浮泥层时，采取只吸不挖的方法；利用泥浆泵直接吸取浮泥，可减小挖掘头的扰动作用；在疏浚作业中，由设计挖泥标高的高处向低处施工；围栏单侧疏浚或改造优化绞刀吸口位置。	本工程选用环保绞刀头，选择合适的绞刀转速和吸入能力会进一步减少细颗粒的扩散范围，并且在疏浚作业完成后迅速消退，不会对疏浚区水体造成破坏。底泥绞吸采用封闭式环保绞吸罩，已有监测研究表明，环保绞吸作业过程中，绞刀旋转的污染物扩散范围几乎为零。 工程区大部分污染底泥清理范围属于被鱼塘清退区塘埂包围的封闭水域，因区域水深较浅，清淤水域周边被大量塘埂包围，对局部缺口进行封堵后，整个水域可与洱海水系进行隔断。因此，清淤设备载体选用各种规格的水陆用挖机设备，该类型设备可胜任洱海湖滨环境下各种施工作业，并对不同深度要求的鱼塘区域进行清挖施工。	符合
4	经过脱水浓缩预处理后的污泥通常采用投海、堆肥、填埋、干式热处理、工业化回用等几种处理处置措施。疏浚后的底泥还可用于填地造景，开发旅游资源。利用疏浚底泥还可以修复严重扰动的土地。	本项目疏浚后的底泥经过脱水干化处理，作为苗圃种植用土及绿化、农作物种植等资源化利用。	符合
二	《湖滨带生态修复工程技术指南》		
1	湖滨带生态修复工程设计一般应包括以下主要内容： (1) 湖滨带生态修复总体设计，包括湖滨带生态功能定位、生态修复目标和设计原则的确定、整体设计、分区修复设计等。 (2) 湖滨带分区生态修复工艺设计，主要对基底修复与群落配置的工艺进行设计。 (3) 湖滨带生态修复工程的维护管理，主要包括工程区基底修复设施维护、湖滨植物群落维护等。	本项目基底修复工程采取整体设计、分区修复设计。 本项目湖滨带分区生态修复工艺设计，主要对基底修复与群落配置的工艺进行了设计。 项目不涉及基底修复设施维护，运行期设有专人对湖滨植物群落进行维护。	符合
2	为了保持湖滨带生态健康，湖滨带不应承担污水处理的功能，进入湖滨带的水质应控制在低污染水平，并在其自然净化能力范围之内。进入湖滨带的径流污染应按照水环境功能区划要求控制在相应水质目标内。	本项目洱海外围均建设有环湖截污干管，湖滨带不承担污水处理功能。	符合
3	生态工程完工后，应开展生态环境效益评估。实施周期长，分阶段实施的重大生态修复工程，应补充阶段性生态环境效益评估。生态环境效益评估应采用定性和定量相结合的方法，对湖滨带生物多样性保护、水质净化效益、水土保持与护岸等生态环境效益进行评估。	本项目设计工程内容中包含了跟踪监测与评估，对工程开展水质、底质、生物多样性跟踪监测与评估，对水动力进行模拟与评估。	符合

2.9.4 选址合理性分析

(1) 工程施工场地设置的合理性分析

根据工程分析及调查，施工期不设置料场、油料库、机修车间。固化场淤泥固化余水经沉淀池处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中的标准限值后排至附近市政污水管网，余水排放需取得大理市住房和城乡建设局下发的城镇污水排入排水管网许可证。工程施工建设对周围环境造成污染和破坏的程度较小，且施工结束后影响消失，工程施工场地设置具备环境合理性。

(2) 工程选址合理性分析

通过分析项目建设与相关敏感目标的位置关系，项目占地和建设内容均符合当地规划、条例等要求。

①本项目施工期临时性底泥疏浚工程位于自然保护区的缓冲区及试验区，不涉及核心区，项目不开展自然保护区内禁止的行为。项目实施征求了大理市林业和草原局的意见（见附件5），大理市林业和草原局提出要求，要求工程的规划建设需符合自然保护区保护管理的相关规定；项目严格按照自然保护区的相关保护规定及管理要求进行设计、施工及后期管理。

②本项目在风景区内实施的工程为施工期临时性底泥疏浚工程，位于风景区的水域生态保护区内，工程建设内容不属于开发类建设项目，不违反规划要求，不存在风景名胜区规划禁止的行为。项目实施征求了大理市林业和草原局的意见（见附件4），大理市林业和草原局提出要求，要求工程的规划建设需符合风景名胜区保护管理的相关规定；项目严格按照风景名胜区的相关保护规定及管理要求进行设计、施工及后期管理。

③本项目海东镇工程区域位于大理市集中式饮用水水源地六水厂、凤仪水厂二级保护区水域范围，施工扰动区域距离二水厂取水口的最近直线距离约为668m，距离较远。工程区域的污染底泥清除工程完成后，施工期的临时性底泥疏浚设施等将予以拆除。工程无永久性的构筑物、建筑物存在，不属于《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中一、二级保护区禁止的行为，且对水环境保护有利。

④“三场”设置合理性分析

根据工程分析及调查，工程不单独设置取土场和弃渣场。淤泥经固化、检测

达标后进行资源化利用（作为绿化、农作物种植等）。

根据建设单位已实施的洱滨村、下鸡邑示范点鱼塘清退区域修复治理工程，只要施工期落实了可研设计及环评提出的相关环保措施，不会对所在地环境质量造成重大影响，生态及环境影响可以接受。项目设置全过程的跟踪监测及效果评估，对项目实施后的水质、底质及水生生态进行跟踪监测及效果评估，工程整体生态环境影响及风险可控。从相关法规条例合法性和环境可行性条件下来看，项目选址合理，符合相关规划的规定要求。

2.10评价工作程序

工程环境影响评价工作程序见图 2.10-1。

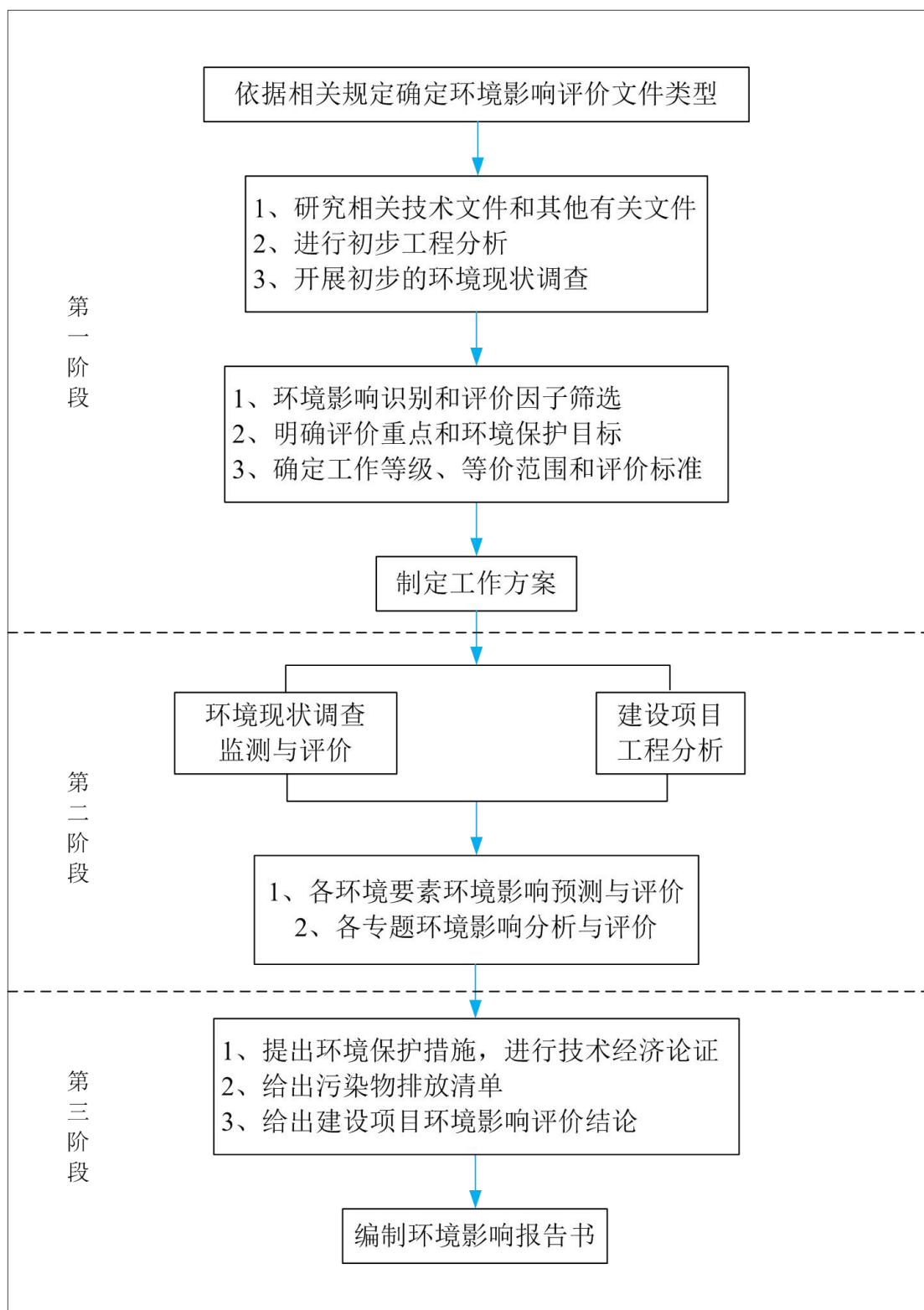


图 2.10-1 环境影响评价工作程序图

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 与本工程相关的洱海流域底泥疏浚工程实施效果简介

3.1.1.1 海舌公园实验基地实施情况

2020年，大理市洱海管理局邀请中交航道设计院、北京师范大学等在河湖生态治理领域经验丰富的设计研究单位，在洱海喜洲镇海舌公园建设了一座1700m²底泥处置技术实验基地，以解决洱海湖滨带近岸水域环保疏浚过程中的关键技术难题。

1、环保疏浚前后的水质变化

清淤示范区位于实验基地东侧一处由残留鱼塘塘埂围成的水域，由于水域水动力不足，水体交换能力差，水面上长期漂浮着大量藻类及浮叶植物，基本将水面完全覆盖。通过实验基地清漂清障及环保疏浚施工，基本移除水域污染源，施工后2个月左右，水域水体透明度恢复至1~1.5m左右。



图 3.1.1-1 海舍公园清淤情况对比

2、环保疏浚过程中的污染物控制

洱海环保疏浚主要采用湿式清淤法中的绞吸泵进行作业。海舌示范点施工前水质总体处于地表水 III 类指标，SS=4mg/L，处于较低水平。进入施工阶段后，在两周时间内对施工区域内外水质进行跟踪监测，发现防污幕帘内水体受施工扰动影响，区域水质降至地表水 IV 类水平（湖库）；防污幕帘外水体受影响不大，仍能保持总体指标在 III 类水平。

3、环保疏浚产生的余水余渣处置

清淤上岸的泥浆含水率较高，无法直接进行资源化利用，海舌公园实验基地采用板框式脱水设备，将泥浆的含水率降至 40% 以下，并在基地内开辟了一处绿化种植土实验对比田。通过对比田上的植物生长情况，可以认为洱海清理上岸的底泥经过处理后可作为就近苗圃的绿化种植用土使用，不会成为额外的环境污染物。（干化土种植蔬菜送检报告见附件 7。）



图 3.1.1-2 海舌实验基地的脱水设备及脱水泥饼

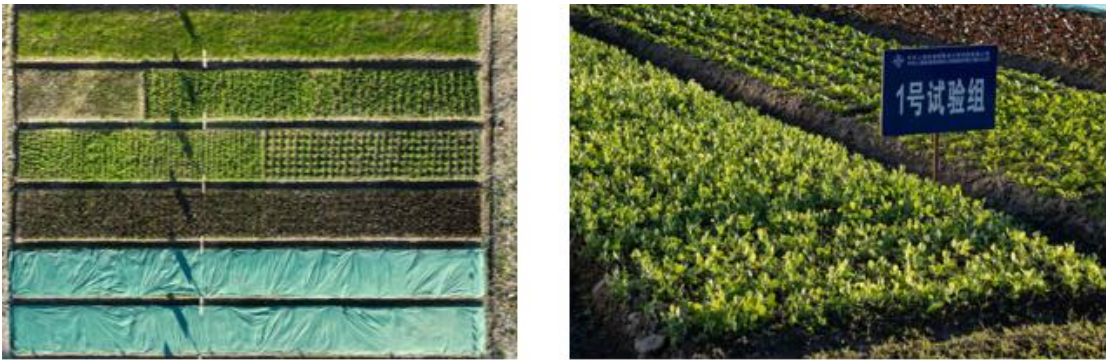


图 3.1.1-3 海舌实验基地的绿化种植试验田

3.1.1.2 湖滨带示范点工程实施情况

根据上海交通大学云南(大理)研究院在 2022 年 9 月提交的《洱海湖滨带近岸污染底泥清理及生态治理示范点工程跟踪监测与效果评估阶段性分析报告》对下鸡邑村和洱滨村 2 个示范点展开跟踪监测工作，示范点工程实施前和实施过程中的阶段性监测结果分析及结论如下：

1、水质情况

下鸡邑村示范点施工前为鱼塘区，施工完成后水质得到明显的提升，洱滨村示范点施工前后水质均为 III 类，施工后部分指标浓度略有升高。

2、底泥情况

下鸡邑村示范点底泥中有机质含量较低，氮污染相对较轻，但磷污染较为严重；洱滨村示范点底泥中有机质含量较低，但氮磷污染均较为严重。通过清淤，

两处示范点预计移除全氮 8.48t、全磷 11.24t、有机质 137.50t，底泥中重金属含量均明显低于污染风险筛选限值，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险较低，根据相关标准要求，可回用于耕地、园地、牧草地。

3、施工过程

两处示范点施工均对附近湖区水质产生了一定影响，导致邻近湖区水质由施工前的 III 类短期内降低为 IV 类，尤其在植被种植期间悬浮物浓度升高明显，但防污围堰外邻近湖区污染浓度整体低于施工区域，影响总体处于可控范围。

4、淤泥固化尾水水质

洱滨村示范点淤泥固化尾水各指标浓度波动较大，但总体为地表水劣 V 类水质，化学需氧量浓度介于 28~74mg/L，平均浓度 44.7mg/L，对于排入污水管网浓度偏低。

5、水生植被

两处示范点施工后 5.0m 水深范围内均有水生植被分布，生物量明显增加，但洱滨村示范点植物种类较施工前有所减少。目前来看，调查范围内水生植被分布面积满足设计方案要求，具体恢复效果需进一步跟踪监测得出。

6、浮游生物

根据调查结果，洱滨村示范点施工后浮游动物总数与施工前接近，施工前后种属不变，第一优势种属不变，包括枝角类和桡足类、轮虫 2 大类，包括枝角类和桡足类、轮虫 2 大类，枝角类象鼻溞属为优势种。

3.1.1.3 结论

海舌公园实验基地通过清漂清障及环保疏浚施工，基本移除水域污染源，施工后 2 个月左右，水域水体透明度恢复至 1~1.5m 左右，水质得到明显的提升。

洱滨村示范点采用水陆两栖式环保疏浚绞吸挖泥船进行清淤作业，泥浆通过管道泵送至淤泥固化场，采用机械脱水工艺机械淤泥固化；下鸡邑村示范点清淤设备载体选用各种规格的水陆用挖机设备。两处示范点在疏浚过程中会小范围影响水质，在疏浚结束后短暂一段时间内水质得以恢复，甚至得到提升；疏浚结束后，疏浚区域的底栖生物和水生植物，无论是种类上和多样性指数上都得到了较快恢复。

3.1.2 工程区域现状

3.1.2.1 水质现状

根据洱海 2020 年~2021 年全湖水质情况显示，洱海Ⅲ类水质超标集中在每年 6~10 月，总氮指标为主要超标指标。

3.1.2.2 岸线现状

洱海全湖湖滨带岸线问题主要表现在一下几个方面：1) 洱海保持高水位运行，致使湖滨带的变幅水位增大，影响了湖滨生态系统的稳定；2) 运行水位抬高后，已恢复的湖滨带受水位影响较大，一部分植物死亡，植物残骸沉积在湖滨带底部，造成底泥富营养化；3) 因水位抬高、原消浪措施的消浪作用减弱，部分基底亦受到侵蚀，未完全清除的塘埂淹没至水面以下。目前湖滨带鱼塘清退区域分布有水塘、沼泽化湿地、滩地等，且植物生长杂乱，生境恶化；4) 虽然风景旅游资源丰富，但是湖滨带自然景观破坏严重，生物多样性降低，其美学和观赏价值也大为降低。经调研，各乡镇的现状如下：

西岸：

(1) 银桥镇

银桥镇湖滨带多为滩地和抛石护岸，现状湖滨带整体状态较好。部分区域存在由未清除完全的鱼塘演变而来的水塘和沼泽化湿地，存在废弃船只，水面残留塘埂。该段部分区域风浪较大。





图 3.1.2-1 银桥镇岸线现状

(2) 湾桥镇

湾桥镇湖滨带岸线多为滩地和由未清除完全的鱼塘演变而来的水塘和沼泽化湿地，部分塘埂淹没于水面之下，阻挡风浪对岸线的侵袭，部分塘埂裸露于水面之上。部分岸线风浪较大，已有护岸段数量较多，且周边已经形成成熟旅游产业。但在旅游产业未开发区域，应拆未拆塘埂影响的水体交换区域大量存在。





图 3.1.2-2 湾桥镇岸线现状

(3) 喜洲镇

喜洲镇位于工程范围的湖滨带南起湾桥镇镇与喜洲镇分界线北至棕树河，区域内岸线大多为滩地和由未清除完全的鱼塘演变而来的水塘和沼泽化湿地。水面有塘埂裸露。镇界范围内存在大量残留鱼塘形成的高氮磷释放风险区域。



图 3.1.2-3 喜洲镇岸线现状

北岸：

(1) 上关镇——西沙坪湾

西沙坪湾位于上关镇西部，是罗时江——洱海入湖口湖湾。沿湖湾建成的大丽线公路紧靠湖湾，湖湾内鱼塘塘埂基本已清理至水位以下，但可以从湖湾植物分布情况来判断原来鱼塘位置及分布。西沙坪湾受 2021 年洱源县泥石流影响，湖湾水生态系统遭受严重破坏，目前大理市洱海保护管理局正在开展紧急生态修复工作。



图 3.1.2-4 西沙坪湾岸线现状

(2) 上关镇——马厂湾

马厂湾位于上关镇东部，是永安江——洱海入湖口湖湾。沿湖湾建成的环海东路紧靠湖湾，湖湾内鱼塘塘埂基本已清理至水位以下，但可以从湖湾植物分布情况来判断原来鱼塘位置及分布。由未清除完全的鱼塘演变而来沼泽化湿地是鱼塘分布的主要特征。马厂湾区域作为洱海北部主要的入湖河道流入区域，湖滨带湿地改造及近岸内源污染治理工作开展情况相较本项目更早，马厂湾内湖滨带及清退鱼塘区域已经完成改造修复或已纳入其他先期工程实施范围中。本项目涉及的工程区域主要集中在马厂湾西南、近红山庙一带。



图 3.1.2-5 马厂湾岸线现状

东岸：

(1) 海东镇

海东镇位于大理市东部，洱海东岸。洱海东岸，东与宾川县交界，南与凤仪镇接壤，西临洱海与大理镇隔海相望，北和挖色镇山水相连。镇内鱼塘主要集中在近机场路环岛湖湾，其余零星分散在各村。仍可见部分塘埂裸露。沿湖岸线以滩地为主。



图 3.1.2-6 海东镇岸线现状

注：经现场踏勘结合卫片分析，洱海东岸双廊镇、挖色镇范围鱼塘已拆除完毕。其工程量不计入本项目中。

南岸：

(1) 满江街道

满江街道原属大理市下关镇，2019 年撤下关镇成立满江、下关、太和三个街道。满江街道范围湖滨带岸线多为滩地和由未清除完全的鱼塘演变而来的水塘和沼泽化湿地。

注：经现场踏勘结合卫片分析，洱海南岸下关街道范围鱼塘已拆除完毕。其工程量不计入本项目中。

3.1.2.3 水生生态现状

项目区域主要为鱼塘清退区，其水生态问题主要集中表现在以下几点：

1、鱼塘底泥沉积，内源污染较大

原养殖鱼塘由于人为挖填和构筑塘埂，破坏了湖泊基底。同时鱼塘长期养殖过程中，投加饵料，鱼类排泄物、施肥和生物尸体，无法及时分解，进而沉积在底部形成淤泥，在“三退三还”工程实施后，塘基未做有效处理，将作为污染源影响塘体内部水质，水体富营养化严重，水体溶解氧减少，水体自净能力下降，同时当洱海湖区水体与塘体水体部分交换时，将进一步影响洱海水质。

2、鱼塘植被，鱼塘内部水体富营养严重

塘体内部漂浮植物菱、浮萍等肆意生长，覆盖水面，水绵等藻类分布较多，降低水体溶解氧，水体富营养化严重；岸坡受水位变幅，土质河岸冲刷带入垃圾。

3、水生植物无序繁殖，密度较大；品种结构单一，多样性不足

滨岸带部分岸坡挺水植物芦苇比较茂盛，生长杂乱无章，无人管理维护。部分区域由于沉水植物密度较大，生长空间较小，出现枯死，漂浮在水面上，导致植物吸收的污染物重新释放进水体；同时湖岸岸坡较缓，水位相对较低，眼子菜、金鱼藻、苦草等水生植物根茎以上植株漂浮在水面上，感官效果较差，需要定期打捞。

4、水系连通性差，水生态功能弱化

工程区域废弃鱼塘面积较大，塘体被纵横交错的塘埂隔开，塘埂多为土质岸坡，最外圈与洱海湖区相连的隔堤则为硬质块石护岸，导致塘体水体不连通，水动力较差，区域生态系统脆弱，水体自我调节能力、自净能力降低。野生动物和鸟类的种类和数量减少，水体生态条件较差，生态功能缺失。

3.1.2.4 底泥现状

1、采样点位分布及泥样基本情况

上关镇：疏浚面积共计 129472m²。采样点 12 处，采样密度约 100m×100m/处。

喜洲镇：疏浚面积共计 368906m²。采样点 51 处，采样密度约 120m×120m/处。

湾桥镇：疏浚面积共计 231010m²。采样点 23 处，采样密度约 100m×100m/处。

银桥镇：疏浚面积共计 96442m²。采样点 19 处，采样密度约 70m×70m/处。

满江街道：疏浚面积共计 234240m²。采样点 10 处，采样密度约 150m×150m/处。

海东镇：疏浚面积共计 447244m²。采样点 15 处，采样密度约 170m×170m/处。

2、样品说明：

(1) 钻孔深度

每个钻孔深度 1m；每 20cm 分层取样一次。



图 3.1.2-7 样船及底泥柱状样鲜样

(2) 钻孔处理

a. 沉积物柱样取出后，现场观察并记录采样点位及底泥的物理性状，如底泥的颜色、气味、流态、硬度等；

b. 根据底泥的物理性状，将柱样分为污染层（A）、过渡层（B）和正常沉积层（C），记录每一层底泥的厚度；其柱状样情况如下：

表 3.1.2-1 鱼塘底泥监测结果一览表

样品编号	采样编号	有机质 (g/kg)	干样含水率 (%)	鲜样含水率 (%)	全氮 (mg/kg)	全磷 (mg/kg)
一	上关镇					
1	SG01-T1 0-0.2	28.94	5.31	30.59	1685.80	756.99
2	SG01-T1 0.2-0.4	36.23	3.32	30.98	1265.26	699.41
3	SG01-T1 0.4-0.6	7.86	3.79	42.04	308.21	830.19
4	SG02-T1 0-0.2	38.88	2.84	34.28	1478.57	789.43
5	SG02-T1 0.2-0.4	30.47	5.79	39.38	1129.39	666.99
6	SG02-T1 0.4-0.6	5.04	3.81	43.17	216.28	884.28
7	SG03-T1 0-0.2	39.90	2.23	36.58	1515.85	843.66
8	SG03-T1 0.2-0.4	34.43	5.70	46.88	1650.18	672.75
9	SG03-T1 0.4-0.6	7.26	5.77	37.42	391.55	875.93
10	SG04-T1 0-0.2	39.59	3.38	32.60	956.33	713.82
11	SG04-T1 0.2-0.4	10.58	2.91	31.52	1361.24	841.47
12	SG04-T1 0.4-0.6	30.18	4.08	32.17	1320.85	508.92

13	SG05-T1 0-0.2	38.70	3.87	44.49	1935.59	860.16
14	SG05-T1 0.2-0.4	37.60	4.42	43.36	1468.45	609.78
15	SG05-T1 0.4-0.6	25.01	2.06	34.77	337.00	473.16
16	SG06-T1 0-0.2	38.81	3.20	36.48	1543.50	710.60
17	SG06-T1 0.2-0.4	25.09	2.87	49.24	993.20	691.68
18	SG06-T1 0.4-0.6	5.16	2.40	40.60	190.50	843.17
19	SG07-T1 0-0.2	33.37	3.56	46.64	1656.10	607.85
20	SG07-T1 0.2-0.4	13.03	4.70	41.16	1052.57	738.13
21	SG07-T1 0.4-0.6	6.10	4.35	41.79	120.54	764.82
22	SG08-T1 0-0.2	39.66	5.37	43.62	1510.14	870.43
23	SG08-T1 0.2-0.4	16.98	3.03	41.39	1357.18	897.82
24	SG08-T1 0.4-0.6	7.30	2.04	30.76	132.50	892.04
25	SG09-T1 0-0.2	33.88	3.73	36.80	1055.74	693.60
26	SG09-T1 0.2-0.4	28.89	2.37	44.11	1325.92	642.18
27	SG09-T1 0.4-0.6	6.69	5.71	36.49	277.55	815.27
28	SG10-T1 0-0.2	14.07	4.31	32.73	1428.79	696.52
29	SG10-T1 0.2-0.4	39.98	5.31	42.70	1246.21	859.65
30	SG10-T1 0.4-0.6	7.74	4.85	45.94	343.80	831.92
31	SG11-T1 0-0.2	19.99	5.32	32.05	1122.03	662.60
32	SG11-T1 0.2-0.4	19.92	4.95	38.31	1090.73	796.08
33	SG11-T1 0.4-0.6	4.67	3.90	30.79	151.53	722.26
34	SG12-T1 0-0.2	13.59	5.03	38.75	1139.32	692.79
35	SG12-T1 0.2-0.4	20.63	3.04	30.81	1227.19	792.61
36	SG12-T1 0.4-0.6	5.71	2.34	32.51	298.75	721.80
二	喜洲镇					
1	XZ01-T1 0-0.2	20.20	3.60	54.60	1353.00	743.00
2	XZ01-T1 0.2-0.4	6.66	3.90	47.30	146.00	913.00
3	XZ01-T1 0.4-0.6	4.20	2.40	32.30	100.00	836.00
4	XZ02-T1 0-0.2	21.94	3.22	46.55	1088.73	991.00
5	XZ02-T1 0.2-0.4	4.08	5.31	37.93	184.05	735.19
6	XZ02-T1 0.4-0.6	4.01	3.53	42.76	169.71	831.26
7	XZ03-T1 0-0.2	14.60	3.65	46.40	953.56	991.00
8	XZ03-T1 0.2-0.4	5.92	3.27	49.90	168.41	819.25
9	XZ03-T1 0.4-0.6	7.18	2.93	39.26	359.17	720.42
10	XZ04-T1 0-0.2	11.63	3.99	36.32	1018.40	760.38
11	XZ04-T1 0.2-0.4	7.40	2.59	40.10	251.62	729.15
12	XZ04-T1 0.4-0.6	6.57	2.49	31.44	280.02	886.48
13	XZ05-T1 0-0.2	29.05	2.87	35.34	1128.06	799.33
14	XZ05-T1 0.2-0.4	4.94	2.94	34.47	375.83	763.69
15	XZ05-T1 0.4-0.6	4.35	2.01	42.85	343.26	845.37
16	XZ06-T1 0-0.2	32.04	5.88	39.67	1519.64	807.36
17	XZ06-T1 0.2-0.4	12.56	5.97	49.85	1054.91	727.00
18	XZ06-T1 0.4-0.6	7.52	2.56	36.18	268.25	840.70
19	XZ07-T1 0-0.2	20.64	3.91	48.22	1122.61	879.19
20	XZ07-T1 0.2-0.4	27.83	5.97	30.13	1607.31	741.12
21	XZ07-T1 0.4-0.6	5.59	4.74	38.81	188.43	749.86
22	XZ08-T1 0-0.2	23.90	4.80	39.25	1472.75	744.96
23	XZ08-T1 0.2-0.4	34.62	2.07	38.38	1415.17	692.13
24	XZ08-T1 0.4-0.6	5.80	4.92	40.89	368.01	821.66

25	XZ09-T1 0-0.2	37.09	3.51	42.49	1241.52	876.59
26	XZ09-T1 0.2-0.4	17.46	2.51	45.06	939.45	872.42
27	XZ09-T1 0.4-0.6	4.64	4.37	46.56	374.21	728.67
28	XZ10-T1 0-0.2	23.35	2.45	40.61	1584.85	632.31
29	XZ10-T1 0.2-0.4	33.22	5.23	36.56	944.06	856.72
30	XZ10-T1 0.4-0.6	6.87	2.04	42.03	328.09	716.79
31	XZ11-T1 0-0.2	38.36	2.76	40.79	1467.86	853.50
32	XZ11-T1 0.2-0.4	29.88	4.95	47.74	1641.03	856.29
33	XZ11-T1 0.4-0.6	5.29	4.73	31.45	125.42	708.03
34	XZ12-T1 0-0.2	14.07	2.22	34.14	1139.22	798.98
35	XZ12-T1 0.2-0.4	20.73	2.95	34.07	995.44	687.32
36	XZ12-T1 0.4-0.6	6.22	4.91	39.08	360.51	875.15
37	XZ13-T1 0-0.2	26.61	4.89	33.88	1266.79	738.17
38	XZ13-T1 0.2-0.4	23.99	4.09	40.62	1386.49	712.19
39	XZ13-T1 0.4-0.6	6.16	5.61	49.74	236.27	866.88
40	XZ14-T1 0-0.2	18.50	5.61	49.86	1306.01	782.57
41	XZ14-T1 0.2-0.4	16.55	4.09	47.13	1021.87	797.89
42	XZ14-T1 0.4-0.6	4.97	4.15	38.23	314.43	846.64
43	XZ15-T1 0-0.2	21.58	3.19	42.34	1616.46	621.60
44	XZ15-T1 0.2-0.4	12.41	5.17	46.83	1275.01	852.01
45	XZ15-T1 0.4-0.6	6.00	4.23	43.19	289.81	882.57
46	XZ16-T1 0-0.2	24.34	2.33	34.30	1126.93	601.76
47	XZ16-T1 0.2-0.4	14.62	4.96	43.83	1180.57	653.63
48	XZ16-T1 0.4-0.6	37.74	4.16	35.62	1681.38	504.54
49	XZ17-T1 0-0.2	34.39	2.39	33.40	2040.68	677.98
50	XZ17-T1 0.2-0.4	33.39	3.47	41.26	999.75	538.44
51	XZ17-T1 0.4-0.6	39.68	4.50	32.00	221.67	696.39
52	XZ18-T1 0-0.2	20.34	5.00	36.95	2630.91	680.88
53	XZ18-T1 0.2-0.4	13.19	5.36	44.67	1389.03	696.77
54	XZ18-T1 0.4-0.6	16.23	4.45	36.60	173.48	649.94
55	XZ19-T1 0-0.2	24.14	3.30	33.39	2051.70	676.90
56	XZ19-T1 0.2-0.4	32.27	3.34	41.23	1108.65	735.48
57	XZ19-T1 0.4-0.6	23.34	3.48	40.05	517.60	514.69
58	XZ20-T1 0-0.2	11.55	4.41	35.27	2022.14	789.00
59	XZ20-T1 0.2-0.4	12.28	3.19	39.33	1518.27	634.76
60	XZ20-T1 0.4-0.6	34.47	2.22	33.62	298.00	695.15
61	XZ21-T1 0-0.2	31.58	2.90	39.53	1923.56	879.64
62	XZ21-T1 0.2-0.4	11.05	5.57	30.41	1459.38	678.99
63	XZ21-T1 0.4-0.6	36.85	5.47	44.81	617.45	648.16
64	XZ22-T1 0-0.2	15.10	3.22	43.74	2124.33	693.68
65	XZ22-T1 0.2-0.4	12.00	3.32	49.66	1116.06	661.25
66	XZ22-T1 0.4-0.6	34.16	5.45	43.76	286.29	880.96
67	XZ23-T1 0-0.2	27.09	2.61	42.70	2048.27	672.14
68	XZ23-T1 0.2-0.4	10.97	2.50	39.01	976.20	833.59
69	XZ23-T1 0.4-0.6	11.19	3.41	32.44	736.46	481.72
70	XZ24-T1 0-0.2	25.06	4.07	46.66	2217.29	709.80
71	XZ24-T1 0.2-0.4	12.45	2.65	41.63	1134.94	539.23
72	XZ24-T1 0.4-0.6	14.49	4.54	47.77	321.42	718.49
73	XZ25-T1 0-0.2	12.92	2.94	47.86	2642.41	722.00

74	XZ25-T1 0.2-0.4	29.08	2.94	42.12	1041.24	648.64
75	XZ26-T1 0.4-0.6	33.59	2.25	31.05	415.97	688.04
76	XZ26-T1 0-0.2	12.60	5.72	36.54	2003.81	895.14
77	XZ26-T1 0.2-0.4	26.51	4.03	43.14	1234.73	622.31
78	XZ26-T1 0.4-0.6	17.60	4.01	43.31	252.19	601.04
79	XZ27-T1 0-0.2	36.95	4.34	31.81	2144.42	655.87
80	XZ27-T1 0.2-0.4	12.43	3.26	31.15	1277.01	500.79
81	XZ27-T1 0.4-0.6	38.76	5.42	37.46	539.43	458.21
82	XZ28-T1 0-0.2	33.18	4.60	33.06	1979.32	753.90
83	XZ28-T1 0.2-0.4	15.85	5.50	33.17	1009.86	704.10
84	XZ28-T1 0.4-0.6	35.45	2.34	43.77	398.08	474.80
85	XZ29-T1 0-0.2	20.23	3.70	32.71	2620.58	710.77
86	XZ29-T1 0.2-0.4	36.16	3.91	32.21	1075.93	840.04
87	XZ29-T1 0.4-0.6	24.59	4.56	42.87	603.48	835.63
88	XZ30-T1 0-0.2	19.21	5.14	49.21	2549.63	828.74
89	XZ30-T1 0.2-0.4	20.59	5.25	38.20	1521.26	834.36
90	XZ30-T1 0.4-0.6	32.11	4.69	46.99	394.29	664.09
91	XZ31-T1 0-0.2	30.39	5.33	39.29	1327.16	879.79
92	XZ31-T1 0.2-0.4	33.82	3.21	40.70	1212.21	556.05
93	XZ31-T1 0.4-0.6	26.30	4.69	36.66	759.06	643.06
94	XZ32-T1 0-0.2	25.32	3.03	41.54	2530.31	780.13
95	XZ32-T1 0.2-0.4	28.34	2.52	48.43	965.58	846.79
96	XZ32-T1 0.4-0.6	22.29	3.30	32.86	478.21	521.02
97	XZ33-T1 0-0.2	15.21	4.20	34.25	1084.57	740.94
98	XZ33-T1 0.2-0.4	34.44	3.48	40.97	1188.70	728.03
99	XZ33-T1 0.4-0.6	33.97	5.21	31.92	484.71	753.09
100	XZ34-T1 0-0.2	23.27	5.15	44.93	2051.41	888.85
101	XZ34-T1 0.2-0.4	22.96	3.62	43.01	1538.19	548.88
102	XZ34-T1 0.4-0.6	27.25	5.39	33.12	532.63	497.73
103	XZ35-T1 0-0.2	16.31	3.65	33.71	1540.14	636.83
104	XZ35-T1 0.2-0.4	20.07	5.15	34.27	1486.79	664.00
105	XZ35-T1 0.4-0.6	12.13	5.55	35.38	512.25	621.96
106	XZ36-T1 0-0.2	16.57	4.02	39.55	2632.11	641.44
107	XZ36-T1 0.2-0.4	38.99	3.92	44.25	1311.62	536.68
108	XZ36-T1 0.4-0.6	31.81	5.38	40.11	666.27	593.59
109	XZ37-T1 0-0.2	12.96	5.42	37.96	1622.72	666.38
110	XZ37-T1 0.2-0.4	32.25	5.06	38.43	1200.66	648.50
111	XZ37-T1 0.4-0.6	20.22	4.07	43.03	466.82	506.54
112	XZ38-T1 0-0.2	27.65	4.17	36.03	2006.63	695.83
113	XZ38-T1 0.2-0.4	10.66	5.82	47.82	1694.27	574.07
114	XZ38-T1 0.4-0.6	28.26	2.81	32.44	586.54	815.28
115	XZ39-T1 0-0.2	24.84	5.82	43.72	1120.08	640.91
116	XZ39-T1 0.2-0.4	34.50	3.56	40.77	1605.62	741.65
117	XZ39-T1 0.4-0.6	39.11	2.18	37.64	733.80	597.18
118	XZ40-T1 0-0.2	25.96	5.20	32.10	2608.07	868.33
119	XZ40-T1 0.2-0.4	16.25	5.19	36.67	1524.16	714.77
120	XZ40-T1 0.4-0.6	27.16	5.48	34.29	738.15	855.84
121	XZ41-T1 0-0.2	17.02	2.16	49.55	2612.92	686.13
122	XZ41-T1 0.2-0.4	27.20	4.55	31.16	975.42	559.59

123	XZ41-T1 0.4-0.6	25.07	3.53	39.07	590.27	838.02
124	XZ42-T1 0-0.2	10.86	4.26	43.19	2455.94	658.95
125	XZ42-T1 0.2-0.4	20.86	4.72	39.61	1080.42	709.05
126	XZ42-T1 0.4-0.6	12.50	3.68	39.30	462.50	872.46
127	XZ43-T1 0-0.2	32.50	3.03	35.43	1404.20	617.59
128	XZ43-T1 0.2-0.4	18.17	5.90	43.08	1314.29	742.55
129	XZ43-T1 0.4-0.6	21.38	3.81	35.75	84.89	894.46
130	XZ44-T1 0-0.2	30.67	5.58	45.89	2554.07	645.87
131	XZ44-T1 0.2-0.4	10.04	4.70	33.51	1326.09	693.62
132	XZ44-T1 0.4-0.6	20.98	4.96	47.50	109.11	419.50
133	XZ45-T1 0-0.2	20.69	2.24	45.93	2057.11	609.49
134	XZ45-T1 0.2-0.4	37.51	5.08	36.14	1593.24	757.16
135	XZ45-T1 0.4-0.6	27.59	5.28	40.79	93.77	559.40
136	XZ46-T1 0-0.2	23.07	2.22	30.01	1944.07	684.08
137	XZ46-T1 0.2-0.4	35.49	5.22	36.96	1479.17	636.64
138	XZ46-T1 0.4-0.6	14.28	5.95	48.69	252.27	660.44
139	XZ47-T1 0-0.2	28.69	4.16	34.36	1627.05	639.01
140	XZ47-T1 0.2-0.4	23.46	4.51	41.94	1422.96	684.77
141	XZ47-T1 0.4-0.6	38.17	5.25	44.00	602.34	573.51
142	XZ48-T1 0-0.2	33.00	5.85	47.44	1949.23	679.08
143	XZ48-T1 0.2-0.4	36.47	2.17	33.50	1358.41	756.67
144	XZ48-T1 0.4-0.6	10.94	4.18	40.79	220.50	456.02
145	XZ49-T1 0-0.2	14.64	2.36	41.88	1287.50	717.32
146	XZ49-T1 0.2-0.4	10.75	3.45	35.20	1290.05	597.83
147	XZ49-T1 0.4-0.6	17.19	3.44	40.49	569.66	792.35
148	XZ50-T1 0-0.2	20.97	3.39	40.16	2508.86	798.82
149	XZ50-T1 0.2-0.4	30.25	4.73	44.28	1121.18	706.34
150	XZ50-T1 0.4-0.6	21.55	4.12	39.93	717.81	758.13
151	XZ51-T1 0-0.2	23.75	4.09	30.23	2682.29	692.28
152	XZ51-T1 0.2-0.4	29.89	2.74	34.35	995.69	761.03
153	XZ51-T1 0.4-0.6	14.12	4.19	45.08	372.49	425.67
三	湾桥镇					
1	WQ01-T1 0-0.2	23.72	2.28	39.40	2526.66	612.86
2	WQ01-T1 0.2-0.4	19.66	4.25	37.39	984.80	803.39
3	WQ01-T1 0.4-0.6	16.99	4.53	44.87	287.44	889.77
4	WQ02-T1 0-0.2	14.60	2.76	40.12	2198.14	828.50
5	WQ02-T1 0.2-0.4	34.48	4.91	34.49	1123.51	852.31
6	WQ02-T1 0.4-0.6	19.02	5.99	37.07	323.57	691.66
7	WQ03-T1 0-0.2	29.43	4.02	36.48	2037.85	763.19
8	WQ03-T1 0.2-0.4	31.10	3.43	46.13	1155.34	863.88
9	WQ03-T1 0.4-0.6	11.33	2.45	45.91	785.37	467.15
10	WQ04-T1 0-0.2	35.14	4.25	32.49	2146.66	857.72
11	WQ04-T1 0.2-0.4	36.38	4.05	37.52	1425.59	618.32
12	WQ04-T1 0.4-0.6	39.08	3.60	33.75	160.51	525.62
13	WQ05-T1 0-0.2	23.31	5.69	41.12	1921.65	787.88
14	WQ05-T1 0.2-0.4	5.81	4.99	47.97	1123.05	777.20
15	WQ05-T1 0.4-0.6	6.28	5.83	32.29	707.97	808.90
16	WQ06-T1 0-0.2	19.60	2.35	31.44	2291.06	700.28
17	WQ06-T1 0.2-0.4	29.29	4.78	34.48	1003.88	807.30

18	WQ06-T1 0.4-0.6	5.22	5.35	41.06	359.30	764.21
19	WQ07-T1 0-0.2	25.19	3.79	47.96	1613.35	666.53
20	WQ07-T1 0.2-0.4	18.13	4.90	49.27	1018.31	663.28
21	WQ07-T1 0.4-0.6	4.03	2.60	32.91	323.67	848.21
22	WQ08-T1 0-0.2	36.78	3.24	49.49	1482.65	721.03
23	WQ08-T1 0.2-0.4	23.23	4.43	32.97	1673.59	639.45
24	WQ08-T1 0.4-0.6	5.59	3.23	36.32	215.21	865.22
25	WQ09-T1 0-0.2	24.34	5.38	32.73	1589.06	867.44
26	WQ09-T1 0.2-0.4	23.57	3.75	31.11	1357.36	756.33
27	WQ09-T1 0.4-0.6	7.97	5.67	43.78	376.39	746.29
28	WQ10-T1 0-0.2	23.15	5.23	39.82	943.15	835.71
29	WQ10-T1 0.2-0.4	31.85	4.48	42.32	1629.61	898.35
30	WQ10-T1 0.4-0.6	7.02	4.87	34.62	112.63	893.65
31	WQ11-T1 0-0.2	13.42	4.79	39.81	1341.75	849.65
32	WQ11-T1 0.2-0.4	11.74	3.48	47.76	1167.25	601.81
33	WQ11-T1 0.4-0.6	4.03	3.65	38.13	143.02	794.47
34	WQ12-T1 0-0.2	29.22	3.04	41.48	1353.55	622.79
35	WQ12-T1 0.2-0.4	28.85	3.91	37.37	1197.64	729.89
36	WQ12-T1 0.4-0.6	7.80	4.69	40.62	367.90	765.99
37	WQ13-T1 0-0.2	35.11	5.74	32.69	1265.20	697.52
38	WQ13-T1 0.2-0.4	14.39	2.78	49.76	1693.46	611.90
39	WQ13-T1 0.4-0.6	7.57	3.70	37.30	205.58	774.47
40	WQ14-T1 0-0.2	33.63	4.54	35.70	1037.81	810.21
41	WQ14-T1 0.2-0.4	38.34	2.70	41.42	1522.96	895.56
42	WQ14-T1 0.4-0.6	5.08	5.46	32.58	315.66	799.19
43	WQ15-T1 0-0.2	30.99	2.53	35.78	1423.64	687.79
44	WQ15-T1 0.2-0.4	36.15	2.25	46.44	1335.33	615.32
45	WQ15-T1 0.4-0.6	5.44	2.26	30.87	140.40	727.13
46	WQ16-T1 0-0.2	25.55	2.40	37.18	1440.98	866.09
47	WQ16-T1 0.2-0.4	21.66	5.59	32.42	1181.01	868.22
48	WQ16-T1 0.4-0.6	33.33	2.47	37.22	1386.73	739.98
49	WQ17-T1 0-0.2	39.94	3.12	42.89	2379.17	861.25
50	WQ17-T1 0.2-0.4	15.31	4.29	40.81	1510.46	713.35
51	WQ17-T1 0.4-0.6	23.69	5.71	39.56	522.32	895.36
52	WQ18-T1 0-0.2	32.59	2.14	46.22	2530.11	711.68
53	WQ18-T1 0.2-0.4	33.84	2.07	42.88	1628.85	831.23
54	WQ18-T1 0.4-0.6	36.12	4.52	37.07	206.09	558.22
55	WQ19-T1 0-0.2	16.46	5.98	38.56	1956.02	820.09
56	WQ19-T1 0.2-0.4	30.22	4.63	38.75	1313.02	569.55
57	WQ19-T1 0.4-0.6	26.08	3.24	40.12	107.61	660.43
58	WQ20-T1 0-0.2	18.26	2.15	39.98	2148.72	822.89
59	WQ20-T1 0.2-0.4	26.67	2.50	41.48	992.81	623.92
60	WQ20-T1 0.4-0.6	16.63	3.36	31.46	249.12	460.35
61	WQ21-T1 0-0.2	38.44	5.54	43.02	2368.01	779.79
62	WQ21-T1 0.2-0.4	22.05	4.82	40.08	1046.27	631.11
63	WQ21-T1 0.4-0.6	29.95	3.85	45.41	402.47	543.58
64	WQ22-T1 0-0.2	15.64	5.50	35.69	2236.46	857.49
65	WQ22-T1 0.2-0.4	37.43	3.08	33.10	996.17	555.24
66	WQ22-T1 0.4-0.6	28.78	3.39	30.48	672.80	513.25

67	WQ23-T1 0-0.2	35.67	2.58	46.66	1986.53	898.95
68	WQ23-T1 0.2-0.4	14.27	2.61	35.73	1052.53	600.16
69	WQ23-T1 0.4-0.6	16.40	4.13	36.66	750.27	660.23
四	银桥镇					
1	YQ01-T1 0-0.2	14.46	3.11	41.82	1064.70	776.88
2	YQ01-T1 0.2-0.4	39.54	3.75	35.45	1617.83	661.74
3	YQ01-T1 0.4-0.6	7.00	3.87	30.75	140.85	782.38
4	YQ02-T1 0-0.2	13.85	2.13	36.88	1043.79	897.81
5	YQ02-T1 0.2-0.4	15.86	3.16	37.42	1219.15	703.74
6	YQ02-T1 0.4-0.6	6.87	3.78	35.44	360.41	890.67
7	YQ03-T1 0-0.2	26.56	2.02	31.83	1323.10	790.81
8	YQ03-T1 0.2-0.4	14.07	2.61	33.06	1074.27	813.13
9	YQ03-T1 0.4-0.6	5.95	5.09	31.51	319.02	862.46
10	YQ04-T1 0-0.2	18.64	3.07	47.82	1429.71	659.35
11	YQ04-T1 0.2-0.4	21.77	3.74	37.00	1229.60	841.82
12	YQ04-T1 0.4-0.6	4.70	2.62	36.13	254.27	885.99
13	YQ05-T1 0-0.2	21.92	3.88	41.56	1696.02	856.51
14	YQ05-T1 0.2-0.4	36.96	4.33	30.32	1152.52	881.18
15	YQ05-T1 0.4-0.6	5.73	3.82	39.38	264.49	829.76
16	YQ06-T1 0-0.2	12.52	3.54	34.19	1679.47	600.82
17	YQ06-T1 0.2-0.4	10.29	3.96	45.33	1284.98	801.60
18	YQ06-T1 0.4-0.6	6.97	5.65	35.44	105.19	817.02
19	YQ07-T1 0-0.2	39.62	5.33	48.07	1094.14	603.82
20	YQ07-T1 0.2-0.4	29.34	2.25	38.06	925.93	873.23
21	YQ07-T1 0.4-0.6	7.15	4.87	40.18	359.09	802.62
22	YQ08-T1 0-0.2	19.25	4.03	36.60	1684.94	700.25
23	YQ08-T1 0.2-0.4	11.69	4.43	32.38	1602.92	634.42
24	YQ08-T1 0.4-0.6	6.09	5.24	37.37	369.92	887.41
25	YQ09-T1 0-0.2	30.19	5.87	43.75	1624.42	608.55
26	YQ09-T1 0.2-0.4	10.53	5.20	49.72	1552.64	815.99
27	YQ09-T1 0.4-0.6	5.45	2.88	48.75	138.12	879.43
28	YQ10-T1 0-0.2	14.63	3.97	31.25	1491.03	663.16
29	YQ10-T1 0.2-0.4	18.33	5.42	47.82	1510.64	768.54
30	YQ10-T1 0.4-0.6	6.73	2.78	46.60	276.80	747.80
31	YQ11-T1 0-0.2	35.21	3.76	47.45	945.73	814.89
32	YQ11-T1 0.2-0.4	13.09	5.00	49.64	1313.77	634.72
33	YQ11-T1 0.4-0.6	5.19	5.44	49.84	191.39	844.20
34	YQ12-T1 0-0.2	22.45	5.16	49.24	1091.12	840.79
35	YQ12-T1 0.2-0.4	10.15	3.14	49.79	1530.76	680.99
36	YQ12-T1 0.4-0.6	6.80	4.22	42.43	176.31	816.81
37	YQ13-T1 0-0.2	21.26	5.51	37.95	1624.00	621.98
38	YQ13-T1 0.2-0.4	16.72	4.04	33.74	1097.58	638.25
39	YQ13-T1 0.4-0.6	4.18	2.50	37.93	240.53	772.32
40	YQ14-T1 0-0.2	22.53	5.66	35.15	1537.47	686.56
41	YQ14-T1 0.2-0.4	34.52	5.33	34.85	1325.26	809.35
42	YQ14-T1 0.4-0.6	4.26	4.61	37.71	192.73	855.90
43	YQ15-T1 0-0.2	23.68	2.95	31.05	1186.67	603.49
44	YQ15-T1 0.2-0.4	19.40	5.59	37.87	968.37	767.00
45	YQ15-T1 0.4-0.6	5.27	4.93	49.62	121.76	834.79

46	YQ16-T1 0-0.2	26.53	2.48	47.88	1685.74	762.35
47	YQ16-T1 0.2-0.4	10.34	2.69	30.41	1003.66	820.55
48	YQ16-T1 0.4-0.6	12.17	4.78	48.09	1105.45	743.98
49	YQ17-T1 0-0.2	33.36	5.53	49.26	2697.62	842.21
50	YQ17-T1 0.2-0.4	13.13	2.44	33.22	1456.09	524.16
51	YQ17-T1 0.4-0.6	19.71	3.43	40.31	58.53	592.10
52	YQ18-T1 0-0.2	39.34	3.85	48.24	2629.23	763.29
53	YQ18-T1 0.2-0.4	19.74	5.47	39.84	1308.06	676.73
54	YQ18-T1 0.4-0.6	16.37	3.75	37.15	319.84	430.03
55	YQ19-T1 0-0.2	21.92	3.76	40.10	2696.54	778.79
56	YQ19-T1 0.2-0.4	32.75	5.76	34.39	1288.79	779.19
57	YQ19-T1 0.4-0.6	25.24	2.57	39.24	432.02	827.54
五	满江街道					
1	MJ01-T1 0-0.2	11.29	3.91	31.77	1044.65	798.76
2	MJ01-T1 0.2-0.4	38.00	2.05	33.64	1461.47	837.60
3	MJ01-T1 0.4-0.6	5.49	3.40	47.17	110.51	758.77
4	MJ02-T1 0-0.2	15.91	3.34	31.36	1311.98	631.09
5	MJ02-T1 0.2-0.4	35.54	5.91	46.69	1694.86	840.66
6	MJ02-T1 0.4-0.6	7.82	2.59	32.82	159.11	882.15
7	MJ03-T1 0-0.2	15.49	3.97	38.04	1654.40	624.89
8	MJ03-T1 0.2-0.4	17.16	3.60	48.34	962.64	669.01
9	MJ03-T1 0.4-0.6	7.09	5.93	38.70	191.85	828.64
10	MJ04-T1 0-0.2	36.67	2.79	39.15	1206.60	822.16
11	MJ04-T1 0.2-0.4	30.83	2.16	43.03	1067.18	624.27
12	MJ04-T1 0.4-0.6	4.54	2.14	45.56	355.26	880.24
13	MJ05-T1 0-0.2	21.10	2.91	36.19	1324.05	882.31
14	MJ05-T1 0.2-0.4	37.85	3.22	40.36	1588.51	807.47
15	MJ05-T1 0.4-0.6	7.66	5.72	45.72	266.11	725.25
16	MJ06-T1 0-0.2	24.04	4.46	32.43	1481.37	632.09
17	MJ06-T1 0.2-0.4	14.66	4.64	36.33	1177.88	865.13
18	MJ06-T1 0.4-0.6	4.78	5.60	48.69	148.73	869.07
19	MJ07-T1 0-0.2	20.06	3.16	38.09	1490.49	846.95
20	MJ07-T1 0.2-0.4	10.01	2.90	32.93	1161.28	637.73
21	MJ07-T1 0.4-0.6	5.48	3.32	45.62	122.79	789.01
22	MJ08-T1 0-0.2	29.41	3.44	35.48	1653.12	724.65
23	MJ08-T1 0.2-0.4	28.48	3.09	40.95	1030.09	836.15
24	MJ08-T1 0.4-0.6	4.21	4.84	30.23	130.08	804.82
25	MJ09-T1 0-0.2	13.86	2.04	48.49	974.35	842.03
26	MJ09-T1 0.2-0.4	26.29	2.87	33.61	1621.41	831.99
27	MJ09-T1 0.4-0.6	7.66	5.27	33.16	161.48	729.95
28	MJ10-T1 0-0.2	23.98	3.24	49.04	1640.16	638.16
29	MJ10-T1 0.2-0.4	27.04	3.86	35.70	1530.65	785.78
30	MJ10-T1 0.4-0.6	4.78	5.42	31.74	399.34	852.19
六	海东镇					
1	HD01-T1 0-0.2	19.31	4.59	43.71	1083.44	786.00
2	HD01-T1 0.2-0.4	20.55	4.00	36.97	1394.23	666.78
3	HD01-T1 0.4-0.6	5.90	3.97	31.76	180.71	899.29
4	HD02-T1 0-0.2	24.73	3.15	48.21	1068.33	606.61
5	HD02-T1 0.2-0.4	36.78	4.16	36.72	1613.20	885.49

6	HD02-T1 0.4-0.6	4.37	2.04	38.29	132.16	868.70
7	HD03-T1 0-0.2	24.61	5.51	34.80	1478.75	772.24
8	HD03-T1 0.2-0.4	25.82	5.86	40.79	1346.84	661.72
9	HD03-T1 0.4-0.6	7.57	4.74	32.62	347.12	757.12
10	HD04-T1 0-0.2	11.32	2.80	37.47	1659.52	775.47
11	HD04-T1 0.2-0.4	11.37	2.83	44.82	952.52	641.75
12	HD04-T1 0.4-0.6	4.79	3.47	45.57	187.02	728.42
13	HD05-T1 0-0.2	13.52	4.71	37.90	1795.48	847.20
14	HD05-T1 0.2-0.4	5.62	3.76	31.72	913.60	761.42
15	HD05-T1 0.4-0.6	4.35	2.30	30.94	143.62	822.35
16	HD06-T1 0-0.2	17.67	3.18	46.98	2627.53	789.92
17	HD06-T1 0.2-0.4	12.63	4.40	38.36	1254.10	778.52
18	HD06-T1 0.4-0.6	6.21	2.79	35.18	565.81	754.08
19	HD07-T1 0-0.2	39.08	4.38	45.89	1106.10	620.10
20	HD07-T1 0.2-0.4	15.75	4.74	36.62	1365.48	772.89
21	HD07-T1 0.4-0.6	4.74	2.03	30.42	132.07	800.92
22	HD08-T1 0-0.2	29.56	5.22	42.20	1322.03	736.93
23	HD08-T1 0.2-0.4	26.95	5.89	41.65	1630.91	712.29
24	HD08-T1 0.4-0.6	6.67	5.58	30.53	192.92	754.66
25	HD09-T1 0-0.2	13.50	5.90	36.67	1130.07	831.04
26	HD09-T1 0.2-0.4	36.57	4.60	38.09	1172.87	650.37
27	HD09-T1 0.4-0.6	5.45	2.02	45.30	128.15	750.13
28	HD10-T1 0-0.2	36.80	4.83	33.24	1107.13	756.76
29	HD10-T1 0.2-0.4	25.49	4.99	43.45	1014.61	614.08
30	HD10-T1 0.4-0.6	6.13	4.31	43.86	228.40	810.23
31	HD11-T1 0-0.2	38.01	3.74	43.63	1092.22	643.91
32	HD11-T1 0.2-0.4	21.03	2.22	41.70	1682.86	889.19
33	HD11-T1 0.4-0.6	4.67	4.34	33.29	206.47	885.76
34	HD12-T1 0-0.2	39.62	5.43	43.33	1097.49	702.83
35	HD12-T1 0.2-0.4	19.79	5.79	36.52	956.99	897.06
36	HD12-T1 0.4-0.6	7.37	2.47	36.82	380.82	755.34
37	HD13-T1 0-0.2	38.19	5.23	35.05	1500.91	764.96
38	HD13-T1 0.2-0.4	10.35	3.02	46.98	1644.22	706.41
39	HD13-T1 0.4-0.6	7.87	2.90	48.60	297.07	867.53
40	HD14-T1 0-0.2	26.66	3.38	46.44	1151.34	855.13
41	HD14-T1 0.2-0.4	39.28	3.17	46.12	1142.75	671.28
42	HD14-T1 0.4-0.6	6.54	5.52	43.78	392.83	871.45
43	HD15-T1 0-0.2	30.86	3.02	39.84	1115.50	861.01
44	HD15-T1 0.2-0.4	10.79	2.62	41.22	1331.98	622.06
45	HD15-T1 0.4-0.6	7.41	4.66	33.50	181.16	743.90

根据报告数据显示，大部分样品污染层与过渡层、沉积层测出氮、磷污染物指标随着泥层变化有明显下降，但也有部分样品数据显示氮、磷污染情况与泥层分布并无必然联系。

3、底泥污染评价

目前国内外对于底泥环境尚缺乏统一的评价方法和标准。常见的评价方法包括：对比分析、有机指数等。

通过对比分析法，将鱼塘底泥的化学指标与其他湖泊湿地进行比较，定性判断洱海鱼塘底泥的健康程度或风险程度。选取洱海其他区域底泥，对沉积物 TN、TP、TOM 进行比较，结果如下表所示：

表 3.1.2-2 洱海不同区域底泥化学指标对比

区域	TN (mg/kg)	TP (mg/kg)	TOM (g/kg)
上关镇	1007.90	749.19	22.55
喜洲镇	1135.58	713.74	21.49
湾桥镇	1166.28	736.92	22.72
银桥镇	1054.65	756.17	17.51
满江街道	970.75	776.63	17.91
海东镇	965.54	763.36	18.05

结果显示：洱海鱼塘表层底泥 TN 含量、表层底泥 TP 含量、表层底泥 TOM 均值差异不大；TN 含量及 TOM 含量随着泥层变化会出现明显拐点；TP 随着淤泥深度变化不出现明显变化规律。

目前国内关于底泥中的 TN、TP、有机质与水体富营养化之间的关系仍处于研究阶段，本项目参与国内最新相关文献资料对底泥污染程度进行判断。

根据 2022 年 5 月 8 日发表的《全国河流湖泊水库底泥污染状况调查评价》数据显示：洱海湖滨带范围底泥总磷含量均值在 713~776mg/kg 范围，属于二级断面；在全国河流湖泊水库底泥污染评价中属于较差 1/3 范围；洱海湖滨带范围底泥总氮含量均值在 965~1166mg/kg 范围，属于二级断面；同样在全国河流湖泊水库底泥污染评价中属于较差的 1/3 范围。



- 全国所评的 658 个底泥监测断面中，总磷含量小于 730mg/kg 的一级断面占监测总数的 60.0%；含量在 730~1100mg/kg 之间的二级断面占 27.5%；在 1100~1500mg/kg 之间的三级断面占 7.6%；大于 1500mg/kg 的四级污染断面占 4.9%。



- 全国所评的 619 个底泥监测断面中，总氮含量小于 1100mg/kg 的一级断面占监测断面总数的 68.3%；含量在 1100~1600mg/kg 之间的二级断面占 15.0%；在 1600~2000mg/kg 之间的三级断面占 5.7%；大于 2000mg/kg 的四级断面占 11.0%。

图 3.1.2-8 全国水源地底泥监测断面各级断面氮、磷含量及比例

3.1.3 工程范围

本项目位于洱海全湖湖滨带，工程建设范围为洱海全湖湖滨带鱼塘清退区域。陆域侧控制线为洱海生态蓝线（洱海最高水位线 1966.0 m），水域侧控制线为鱼塘。洱海全湖湖滨带鱼塘清退区域生态修复工程范围涉及如下：

湖滨北区：上关镇：24 个（东沙坪村：5 个；河尾村：3 个；大营村：2 个；海潮河村：14 个；）喜洲镇部分

湖滨中区：喜洲镇：77 个（河矣江村：18 个、金河村：36 个、沙村：3 个、仁里邑村：12 个、桃园村：4 个、上关村：4 个）、湾桥镇：3 个（石岭村：1 个、中庄村：2 个）、银桥镇：12 个（马久邑村：10 个、新邑村：1 个、礐溪村：1 个）、大理镇：20 个（下兑村：2 个、才村：6 个、下鸡邑村：12 个）、海东镇：25 个（上和村：14 个、南村：4 个、文笔村：7 个）；

湖滨南区：满江街道：36 个（满江村：36 个）、太和街道：5 个（洱滨村：1 个、太和村：4 个）、海东镇部分；

注：“喜洲镇部分”表示喜洲镇范围 77 个鱼塘有部分鱼塘按所在位置划分位于北区，但行政归属与中区喜洲镇；“海东镇部分”同理。

工程整体分布情况详见附图 10。

3.1.3 工程目标

近几十年在洱海流域的发展中，大量的污染物入湖造成洱海水质下降，部分污染物蓄积湖滨带，成为洱海的内源污染。洱海湖滨带底质生境改善与水生植物

恢复，应遵循湖泊、河流水污染防治理念，从流域高度出发，将控制外源、生态治理与生境改善及流域管理相结合。洱海全湖湖滨带鱼塘清退区域生态治理工程，在外源污染得到控制的同时，对洱海全湖湖滨带鱼塘清退区域实施底质生境改善，去除内源污染，改善底质生境，恢复水生植物，实现洱海湖滨带鱼塘清退区域生态治理。本工程主要目标如下：

1、有效去除洱海湖滨带鱼塘清退区域的内源污染负荷

通过本项目工程的建设生态监测评估，对洱海全湖湖滨带鱼塘清退区域实施生态治理，去除内污染源，改善底质条件，清除水—底泥界面聚集的藻种，为水生植物恢复创造良好条件，改善工程区水质并控制水华发生的风险，逐步恢复工程区域生态系统。

洱海全湖湖滨带清退鱼塘湿地生态修复工程共清除污染底泥 98.04 万 m³；根据污染底泥各分层平均干密度、化学分析结果，经计算清除污染物 TN 达 765.18 吨，TP 达 125.49 吨，有机质达 11078.4 吨，有效去除湖滨带水体内源污染负荷。

2、优化湖滨带基底生境条件，修复湖滨带生态护岸

洱海全湖湖滨带清退鱼塘湿地生态修复工程，基底修复面积约 7.64 万 m²，修复生态岸线 15.23km。

3、调控湖滨带水生植物群落结构，提升近岸环境生物多样性

洱海湖滨带基底生境优化以后，对湖滨带沉水植物进行保育培养，改变原有的芦苇群落、香蒲群落、茭草群落等单一植物群落现状，丰富水域生物多样性，扭转鱼塘清退区域植物无序生长的现状。在此基础上，恢复沉水植物 745.55 万 m²。

4、为构建洱海生态屏障提供基础条件

湖滨区是湖泊水质和水生态健康的重要屏障和保障，完整的湖滨缓冲隔离带由绿篱隔离带、多自然乔草带、灌草复合带以及生态透水植被带等功能带组成，可实现强化生态隔离带污染物拦截能力、净化低污染污染水的功能。通过在洱海湖滨带鱼塘清退区域构建生态隔离带，能有效减少人类生产活动及人为干扰给洱海造成的污染。

3.1.3 工程基本情况

(1) 项目名称：大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目

(2) 实施单位：大理市洱海管理局

(3) 项目性质：新建

(4) 工程地点：洱海湖滨带清退鱼塘湿地区域。

(5) 主要建设内容及规模：本项目主要建设内容包括污染底泥清除工程、基底修复工程、湖滨岸线修复工程、水生态治理工程、淤泥固化工程。污染底泥清除工程对湖滨带 178.17 万 m² 区域进行清漂清障，清理污染底泥 98.04 万 m³；基底修复工程共计修复基底面积 7.64 万 m²；湖滨滩地修复工程采用仿自然型岸线恢复工艺，修复长度为 14.6km；水生态治理工程共计恢复水生植物面积 75.55 万 m²；淤泥固化工程共计固化处理淤泥 98.04 万 m³、处理处置脱水干化土 30.81 万 m³、纳管处置余水 392.16 万 m³。

(6) 全过程跟踪监测与评估

对工程开展全过程的水质、底质、生物多样性跟踪监测与评估，对水动力进行模拟与评估。

(7) 工程任务：针对洱海湖滨带生态治理工作中存在的历史遗留问题，在洱海湖滨带开展湖滨带鱼塘清退区域污染底泥清理及生态治理工程。将鱼塘清退区域污染底泥清理，并修复和完善湖滨带鱼塘区域的基底环境及水生态环境，提升水生植被保育环境，使湖滨带鱼塘清退区域生态系统恢复到自然良性循环状态。

(8) 施工进度：2023 年 7 月 1 日到 2025 年 6 月 30 日共计 730 个日历天；实施效果跟踪期为 3 年，自施工区域交付验收后开始计算。

(9) 总投资：工程总投资 26815.90 万元，其中新增环保投资 90 万元，占总投资的 4.45%。

3.1.4 工程内容及规模

工程组成情况详见下表。

表 3.1.2-3 工程内容及规模一览表

工程名称	项目名称	工程规模
主体工程	污染底泥清除工程	清漂清障陆域侧控制线紧邻洱海生态廊道工程，至 1966m 控制线；水域侧控制线为现状地形泥面线 1964.0m 作为水域侧控制线，共计对湖滨带 178.17 万 m ² 区域进行清漂清障。各镇清漂清障工程量如下： 上关镇：清漂清障面积为 66259m ² ；

		<p>喜洲镇：清漂清障面积 627900m²； 湾桥镇：清漂清障面积 96577m²； 银桥镇：清漂清障面积 176443m²； 满江街道：清漂清障面积 322171m²； 海东镇：清漂清障面积 492371m²。</p> <p>保清淤控制线为现状地形泥面线 1964.0 至洱海常水位水深 4m 线（1961.0m）为止，实施环保清淤后，控制施工区域最大水深不超过 4.5m。共计清理污染底泥 98.04 万 m³。各镇疏浚工程量如下：</p> <p>上关镇：平均疏浚深度 0.5m，疏浚工程量共计 64736m³； 喜洲镇：平均疏浚深度 0.5m，疏浚工程量共计 378401.5m³； 湾桥镇：平均疏浚深度 0.5m，疏浚工程量共计 115505m³； 银桥镇：平均疏浚深度 0.5m，疏浚工程量共计 82418m³； 满江街道：平均疏浚深度 0.5m，疏浚工程量共计 117119m³； 海东镇：平均疏浚深度 0.5m，疏浚工程量共计 222242.5m³。</p>
<p>基底修复工程</p>		<p>基底陆域侧控制线紧邻洱海生态廊道工程，自 1966m 控制线向水域侧方向延伸至洱海变幅水位带区，根据基底修复形式不同，采用草坪修复等植被修复形式区域，水域侧控制线为 1965.5m；采用砂卵砾石层覆盖基底修复形式区域，水域侧控制线为 1964.7m；复杂地形区域，根据地形特征进行针对性调整。共计修复基底面积 7.64 万 m²。各镇修复工程量如下：</p> <p>上关镇：鱼塘区基底改良 0m²；滩地基底修复面积 0m²；林地区基底修复面积 0m²； 喜洲镇：鱼塘区基底改良 0m²；滩地基底修复面积 3125m²；林地区基底修复面积 764m²； 湾桥镇：鱼塘区基底改良 1903m²；滩地基底修复面积 3041m²；林地区基底修复面积 0m²； 银桥镇：鱼塘区基底改良 176m²；滩地基底修复面积 26002m²；林地区基底修复面积 5268m²； 满江街道：鱼塘区基底改良 9968m²；滩地基底修复面积 6970m²；林地区基底修复面积 0m²； 海东镇：鱼塘区基底改良 8687m²；滩地基底修复面积 8315m²；林地区基底修复面积 2211m²。</p>
<p>湖滨岸线修复工程</p>		<p>主要对洱海水路分界线进行修复，提升湖滨岸线抗风浪侵蚀能力，改善洱海岸带生态环境。共计修复湖滨岸线 14.6km。各镇修复工程量如下：</p> <p>上关镇：岸线修复长度 835m。 喜洲镇：岸线修复长度 9180m。 湾桥镇：岸线修复长度 1720m。 银桥镇：岸线修复长度 1315m。 满江街道：岸线修复长度 0m。</p>

		海东镇：岸线修复长度 1550m
	水生态治理工程	<p>工程区域水生植被恢复以沉水植物恢复为主，主要选择恢复马来眼子菜、穿叶眼子菜、光叶眼子菜、眼子菜、苦草和轮叶黑藻。共计恢复水生植物面积 75.55 万 m²。各镇植被恢复工程量如下：</p> <p>上关镇：水生植物恢复面积 20345.60m²。</p> <p>喜洲镇：水生植物恢复面积 421245.00 m²。</p> <p>湾桥镇：水生植物恢复面积 25536.00 m²。</p> <p>银桥镇：水生植物恢复面积 29774.00 m²。</p> <p>满江街道：水生植物恢复面积 88813.00m²。</p> <p>海东镇：水生植物恢复面积 169817.00m²。</p>
	淤泥固化工程	<p>共计固化处理淤泥 98.04 万 m³、处理处置脱水干化土 30.81 万 m³、纳管处置余水 392.16 万 m³。各镇工程量如下：</p> <p>上关镇：脱水固化工程量共计 64736m³。产生脱水干化土 20345.6m³。排放余水量共计 258944m³。</p> <p>喜洲镇：脱水固化工程量共计 378401.5m³。产生脱水干化土 118926m³。排放余水量共计 988472m³。</p> <p>湾桥镇：脱水固化工程量共计 115505 m³。产生脱水干化土 36301.57 m³。排放余水量共计 462020m³。</p> <p>银桥镇：脱水固化工程量共计 82418 m³。产生脱水干化土 25902.8 m³。排放余水量共计 329672m³。</p> <p>满江街道：脱水固化工程量共计 11719.50 m³。产生脱水干化土 36808.99 m³。排放余水量共计 468478m³。</p> <p>海东镇：工程量共计 222242.5m³。产生脱水干化土 69847.64m³。排放余水量共计 888970m³。</p>
	跟踪监测与评估	对工程开展水质、底质、生物多样性跟踪监测与评估，对水动力进行模拟与评估。
辅助工程	运输道路	脱水固化场地内与场外施工道路
公用工程	供水	引入两路 10kv 电源供电，供电电源由附近 10kv 架空线路“T”接点引入。
	供电	生产、生活用电可从项目区所在村庄引接
	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，保证主体工程施工顺利进行。生活废水经化粪池处理后就近排入环湖截污干管。洱滨村淤泥固化长余水处理达标后接入环湖截污干管。
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。
	废水处理	固化场产生的余水经过集水池收集后采用多级流动床活性焦吸附工艺进行处理，满足《污水排入城镇下水道水质标准》后的余水就近排入环湖

	截污管网，无纳管条件的部分余水处理至地表水V类标准后排入周围库塘及调蓄带进一步净化，并做好水质监测工作。
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	施工围挡、底泥固化场喷洒除臭剂、堆放区及时清运等措施。
环境风险	疏浚区外围设置防污幕帘、施工船舶设置事故溢油应急设备等措施。
水土保持	临时排水设施：排水沟（渠）、暗涵（洞）、临时土（石）方挖沟等； 临时挡土措施：预处理沉沙池；临时植物防护措施：临时种草、临时植树；其他临时防护措施：表面覆盖、平整碾压等。

3.1.5 工程设计

3.1.5.1 工艺流程及平面布置

本项目从内源污染处置和生态环境修复两方面出发进行工艺设计，通过污染底泥清除和淤泥固化工程对内源污染进行处理处置，配合基底修复和水生态治理工程，对湖滨带水生态系统进行恢复和重建。主要工艺流程如下图所示：

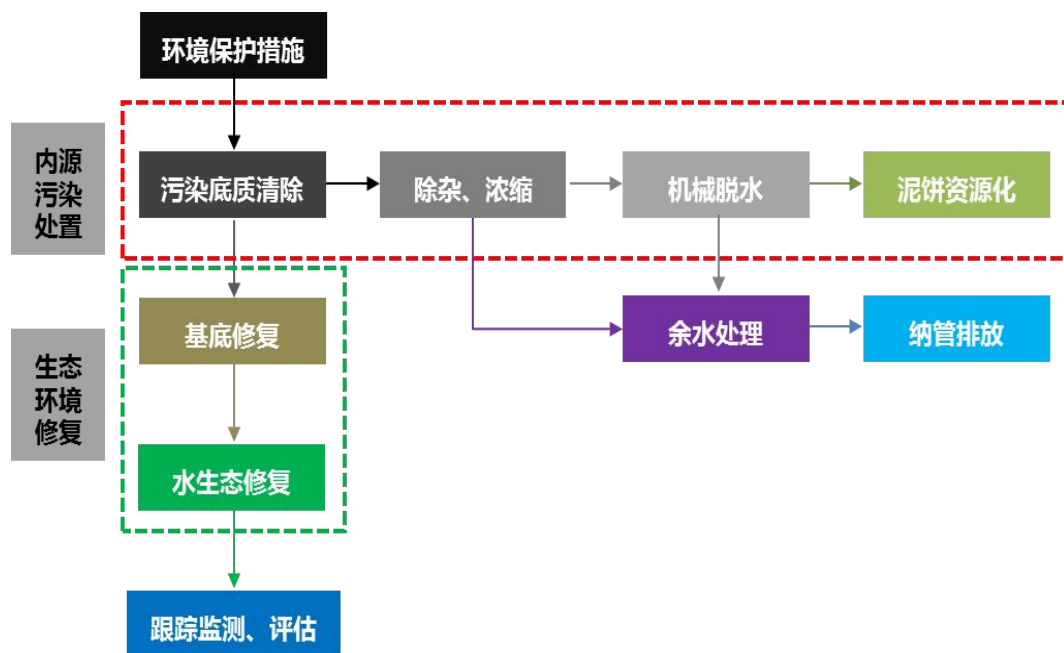


图 3.1.5-1 工艺流程图

大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护与修复项目总平面布置图：

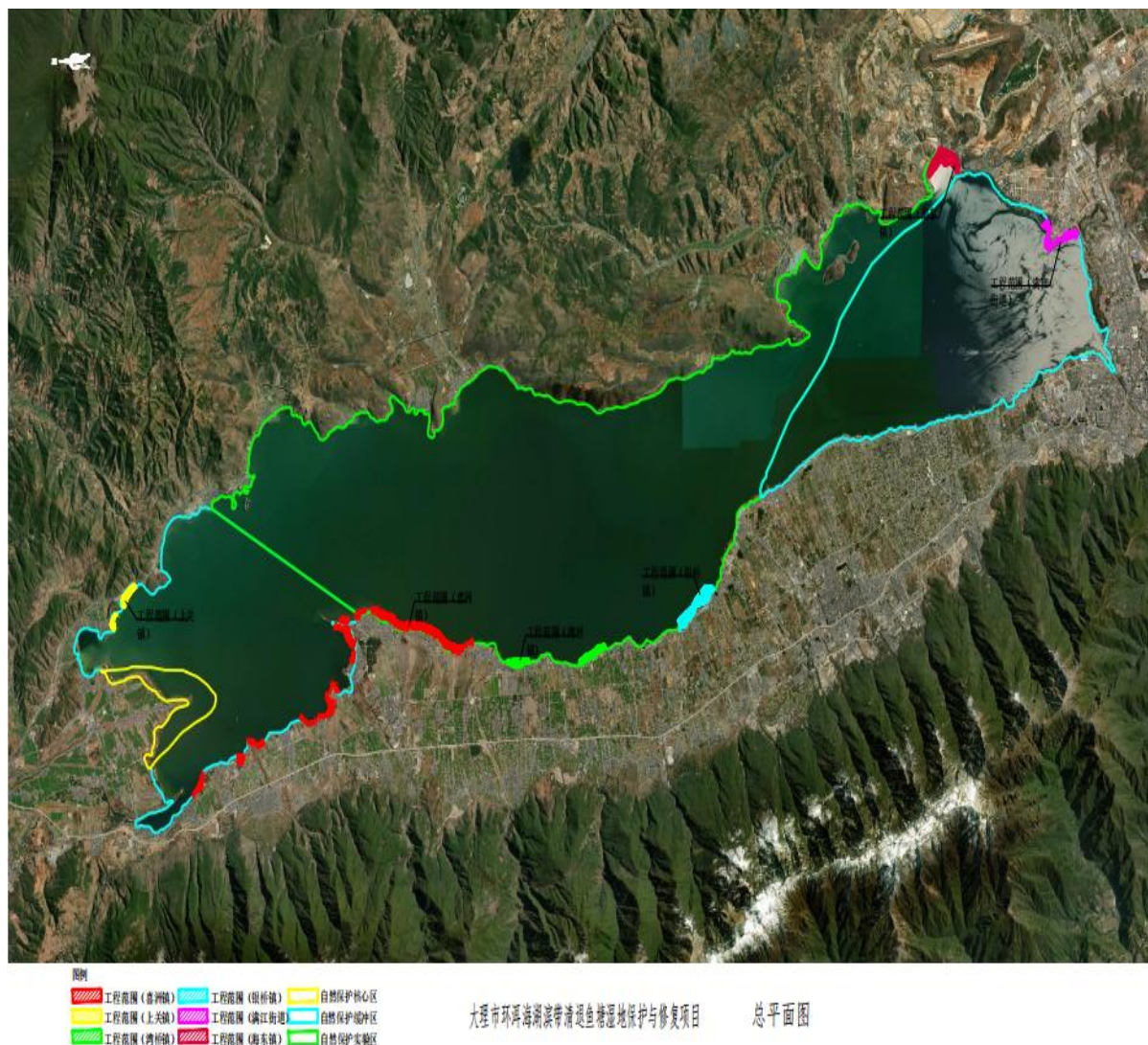


图 3.1.5-2 项目总平面布置图

3.1.5.2 污染底泥清理工程

3.1.5.2.1 工程范围

工程建设范围为根据实施内容不同分为清漂清障区及环保疏浚区。其中清漂清障区陆域侧控制线为洱海生态蓝线（洱海最高水位线 1966.0 m），水域侧控制线至洱海现状地形泥面线 1964.0m。环保疏浚自洱海现状泥面线 1964.0m 起，至洱海常水位水深 4m 线（1961.0m）为止；工程区域涉及镇界包括：

湖滨北岸区：上关镇

湖滨西岸区：喜洲镇、湾桥镇、银桥镇；

湖滨东岸区：海东镇

湖滨南岸区：满江街道

3.1.5.2.2 清漂清障工程

清漂清障工程作为清淤、塘埂拆除及基底修复工程的前置工程措施，主要目标为清除近岸表层腐殖土、腐烂植物残骸、死亡乔木/灌木根系。

本工程根据洱海平均运行水位 1965.0m 确定水陆分界线，以洱海最低运行水位 1964.0m 确定清漂清障边界线。水域清漂清障范围为现状地形泥面线 1965.0m 至 1964.0m，陆域清漂清障范围为现状地形泥面线 1966.0m 至 1965.0m。对生态情况良好的区域不进行施工，保留原状。清漂清障面积约为 1781721m²，其中水域清漂清障面积约为 995478m²，陆域清漂清障面积约为 786243m²。

清漂清障过程中打捞的水生植物残骸与生态廊道日常维护部门协调，统一外运处置；其他如石块、渔网、木桩等杂物联系环卫部门运至垃圾集中处置中心处理。

3.1.5.2.3 环保清淤工程

1、清淤范围确定

根据工程区域底泥柱状样检测情况，本工程范围底泥基本都存在氮磷污染的情况，需对污染底泥进行清除，考虑到清淤施工船舶的吃水深度（1m），本工程清淤范围为现状地形泥面线 1964.0m 至 1961.0m 环保清淤总面积 1895206m²。

2、清淤深度确定

本工程清淤深度根据区域内柱状样泥层深度和污染情况确定，详见下表，预留 10cm 清淤深度作为超挖余量。

表 3.1.5-1 各区域清淤深度一览表

序号	区域	清淤面积 (m ²)	清淤深度 (m)	超挖 (m)
1	上关镇	129472	0.4	0.1
2	喜洲镇	756801	0.4	0.1
3	湾桥镇	231009	0.4	0.1
4	银桥镇	96441	0.4	0.1
5	满江街道	234239	0.4	0.1
6	海东镇	447244	0.4	0.1

3、清淤工程量

本工程清淤采用网格法控制，通过网格角点坐标和高程控制浚前浚后标高。总清淤工程量为 980422.5m³。

4、污染底泥清理工艺

本工程清淤设备载体选用专用环保绞刀头的绞吸设备配合排泥管线进行水

下清淤，绞吸式挖泥船对泥浆适应性较好，排距远，且可直接串接泵站进行远距离输送，在生产率及排距的选择上亦较灵活，工作效率较高，能耗和成本较低；在输送过程中，采用管道输送，不会使淤泥散落造成污染。

清漂清障工程主要清理湖湾近岸水面茭草及其根系，及近岸水深 2m 范围内挺水植物生长基质，配合后续基底修复工程开展。在清淤前，为保证疏浚施工的安全、正常顺利进行，需进行大规模的清障作业，如捕鱼用的木桩、竹竿、废弃的鱼网、鱼具以及沉船、钢质栈桥等；上一轮“三退三还”仅遗留的石砌、土筑塘埂，方便施工机械在区域内行动，利用外围塘埂的阻隔作用，在防污幕帘的基础上，进一步控制清淤过程中的污染扩散。

5、施工方法及注意事项

(1) 施工方法

本项目清淤方式为带水清淤，疏浚工程施工为水上作业，施工单位应根据疏浚土质、排距等不同，进一步优化疏浚施工方案，合理选配施工船舶，选用不同泥泵工作转速，合理调整绞刀转速，以降低油耗。同时必须坚持“安全质量第一，预防为主”的方针。在施工过程中要严格贯彻执行有关安全管理制度、劳动保护政策、法规等。

施工方法及注意事项如下：

A、在挖泥过程中，操作手通过船上的 DGPS 进行实时精确定位，根据实时通报的水位，通过船上配备的高精度绞刀深度显示仪精确控制挖泥深度；

B、挖泥船采用分段、分层、分条施工方法，相邻两条的挖泥重叠宽度不小于 2m，以防止漏挖。一次最大挖泥厚度不大于 0.3m，先疏挖上层污染底泥，再疏挖下层底泥；

C、严格控制水位及船舶吃水。挖泥船要坚持每班岗三次监测，定时检测水深和船舶吃水，当水深或船舶吃水每变化 0.10m 时，必须重新调整绞刀下放深度；

D、在近岸水域部分施工时采用“只吸不绞”方法进行施工，以保证岸坡稳定；

E、排泥浮管及水下抛设物，如锚、管线等均应设置明显标志并根据需要设置灯器；

F、由于疏浚区杂物较多，施工设备操作人员要密切注意设备的工作状态，若有异常，应立即停止挖泥，及时进行处理，以免损坏设备。在施工过程中遇到

大面积障碍物时，如废弃的水下堤岸、块石堆等，挖泥船亦改采用“只吸不绞”方法进行施工，以保证挖泥船的安全；

G、施工期间应设专人巡视管线，及时发现并更换即将破损的管线；

H、在近岸施工时，应派专人巡视护岸，防止护岸破坏。

(2) 挖深控制

工程设计选用电子传感式绞刀深度指示器，系统的误差应限制在 0.05m 内。

(3) 防细颗粒扩散措施

A、细颗粒扩散的位置

细颗粒扩散的位置主要与作业性质有关，对用绞吸疏浚而言，主要为绞刀吸口处，它是由绞刀的旋转和绞刀架的摆动造成的。

已有监测研究结果表明：普通绞吸作业过程中，各污染物的浓度在距绞刀中心 5m 范围内呈现相当显著的跌落，15m 范围外基本未造成扩散影响；环保绞吸作业过程中，绞刀旋转的污染物扩散范围几乎为零。

B、污染防扩散措施

由绞刀旋转与桥架横移造成的绞刀头的细颗粒扩散是一种小范围的扩散，主要的污染防扩散措施包括：

➤ 选择合适的绞刀转速和吸入能力会进一步减少细颗粒的扩散范围，并且在疏浚作业完成后迅速消退，不会对疏浚区水体造成破坏。

➤ 本工程拟设置 3164m 防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，可以将局部施工水域同非作业区隔离，以防止污染扩散，有效保护洱海生态环境。

➤ 现状洱海鱼塘清退区的塘埂均未完全拆除，其他三面护岸仍留有部分镇村塘埂未完全拆除情况，现状水位下，除部分缺口外，大部分塘埂均露出水面，能够起到较好的阻隔污染扩作用。



图 3.1.5-5 封闭式环保绞吸罩细节（左）、防污幕帘（右）

(4) 基底保护

从工程目标上，污染清淤清除工程不是单一以污染物去除为目的的清淤工程，而应将疏浚工程实施后生态修复和生态向良性循环发展作为最终目的。从疏浚后的水深、底质条件、疏浚后的地形地貌条件等方面都要为后续生态修复技术的介入创造良好的基底与水环境条件。

6、工程规模

表 3.1.5-2 污染底泥清除工程规模一览表

序号	工程项目	规格	单位	工程量
1	上关镇			
1.1	清漂清障工程		m ²	66259
1.1.1	水域清漂清障		m ²	24374
1.1.2	陆域清漂清障		m ²	41885
1.2	塘埂拆除工程		m	550
1.2.1	土质塘埂		m ³	
1.2.2	混凝土塘埂		m ³	
1.3	环保清淤工程		m ³	64736
1.3.1	湖滨带清淤		m ³	64736
2	喜洲镇			
2.1	清漂清障工程		m ²	627900
2.1.1	水域清漂清障		m ²	277859
2.1.2	陆域清漂清障		m ²	350041
2.2	塘埂拆除工程		m	55928
2.2.1	土质塘埂		m ³	
2.2.2	混凝土塘埂		m ³	
2.3	环保清淤工程		m ³	368906
2.3.1	湖滨带清淤		m ³	368906
3	湾桥镇			
3.1	清漂清障工程		m ²	96577
3.1.1	水域清漂清障		m ²	33832
3.1.2	陆域清漂清障		m ²	62745
3.2	塘埂拆除工程		m	3572
3.2.1	土质塘埂		m ³	

3.2.2	混凝土塘埂		m ³	
3.3	环保清淤工程		m ³	115505
3.3.1	湖滨带清淤		m ³	115505
4	银桥镇			
4.1	清漂清障工程		m ²	176443
4.1.1	水域清漂清障		m ²	122434
4.1.2	陆域清漂清障		m ²	54009
4.2	塘埂拆除工程		m	3348
4.2.1	土质塘埂		m ³	
4.2.2	混凝土塘埂		m ³	
4.3	环保清淤工程		m ³	48221
4.3.1	湖滨带清淤		m ³	48221
5	满江街道			
5.1	清漂清障工程		m ²	322171
5.1.1	水域清漂清障		m ²	248309
5.1.2	陆域清漂清障		m ²	73862
5.2	塘埂拆除工程		m	7070
5.2.1	土质塘埂		m ³	
5.2.2	混凝土塘埂		m ³	
5.3	环保清淤工程		m ³	117120
5.3.1	湖滨带清淤		m ³	117120
6	海东镇			
6.1	清漂清障工程		m ²	492371
6.1.1	水域清漂清障		m ²	288670
6.1.2	陆域清漂清障		m ²	203701
6.2	塘埂拆除工程		m	9466
6.2.1	土质塘埂		m ³	
6.2.2	混凝土塘埂		m ³	
6.3	环保清淤工程		m ³	223622
6.3.1	湖滨带清淤		m ³	223622

3.1.5.3 基底修复工程

3.1.5.3.1 修复范围

洱海西岸陆域（缓坡滩地）侧控制线为洱海生态蓝线（洱海最高水位线

1966.0m)；洱海南岸、北岸、东岸陆域（陡坡）侧控制线为岸带水路分界线，水域侧控制线为湖滨带清退鱼塘湿地区域，约延伸至洱海现状泥面线 1959.0m 左右。工程区域涉及镇界包括：

湖滨北岸区：上关镇

湖滨西岸区：喜洲镇、湾桥镇、银桥镇；

湖滨东岸区：海东镇

湖滨南岸区：满江街道

3.1.5.3.2 总体方案

湖滨带岸坡整体较为平缓，湖岸岸基局部容易遭受冲蚀导致水土流失。为确保湖滨带岸坡稳定，防止波浪淘刷造成岸带水土流失，岸带修复考虑采用与周边环境融合程度较高的自然材料（如天然块石等）对岸坡加以保护，并结合陆生植物可以更加容易地创造出优美的湖滨景观。块石间隙不但为植物提供了生存空间，还可作为天然鱼巢为鱼类等水生生物提供栖息和繁衍场所。

满足工程区域沉水植物生长需求的种植基底回填至湖区近岸带，通过回填基底对湖区近岸带的水下地形进行局部改造，种植基底回填可以为沉水植物提供较好的土质条件，提高沉水植物成活率。

基底修复需考虑回填基底不会对防洪产生影响，同时对生态环境不造成破坏，需要采用适合沉水植物生长的种植基底，可以为沉水植物提供较好的种植条件，提高沉水植物成活率。以打造多样性的水下生态系统为出发点，模拟自然的手法，营造出自然多变、生机盎然的湖泊形态。

本次岸线基底修复工程包括岸线修复和基底修复。现依据现状条件对总体方案分区域描述如下。

1、银桥镇

根据现状条件，银桥镇湖滨带多为滩地和抛石护岸，部分区域存在由未清除完全的鱼塘演变而来的水塘和沼泽化湿地，水面残留塘埂。由于该区域风浪较大，岸线遭受水体冲刷较为严重。

综上，对银桥镇工程区域新建漂石护岸以保护岸线不被水体冲刷，同时对工程区域内的基底进行修复，以满足沉水植物生长需求。

2、湾桥镇

湾桥镇湖滨带现状岸线多为滩地和由未清除完全的鱼塘演变而来的水塘和

沼泽化湿地，部分塘埂裸露于水面之上。该区域风浪较大，部分区域岸线已建护岸。

根据现场情况，部分未建护岸的岸线遭受水体冲刷较为严重，同时长期的冲刷导致近岸基底遭到破坏，对水生植物的生长造成影响。为解决上述问题，本次设计对湾桥镇工程范围内裸露岸线新建漂石护岸并对近岸区域基底进行修复，确保岸坡稳定和水生植物的正常生长。

3、喜洲镇

喜洲镇区域内岸线大多为滩地和由未清除完全的鱼塘演变而来的水塘和沼泽化湿地，水面有塘埂裸露。目前由于现状塘埂的掩护作用，部分土质岸坡淘刷现象不明显，未有掩护的裸露岸坡则由于水体冲刷出现水土流失的现象。

由于本工程鱼塘清退后，现状土质岸坡失去掩护会加剧水体冲刷，为确保岸坡稳定减少水土流失，对喜洲镇工程范围内裸露岸线新建漂石护岸并对近岸区域基底进行修复。

4、上关镇

上关镇位于洱海北部，工程区域内现状岸线多为自然土质岸坡，坡面杂草丛生，景观效果差。由于现状塘埂的掩护作用，部分土质岸坡淘刷现象不明显。由于本工程鱼塘清退后，现状土质岸坡失去掩护会加剧水体冲刷，同时汛期罗时江、永安江水体汇入洱海也会对湖湾岸坡及基底产生影响。综上，本次设计对工程区域内的土质岸坡新建漂石护岸并对近岸区域基底进行修复，确保岸坡稳定和水生植物的正常生长。

5、海东镇

海东镇位于洱海东岸，沿湖岸线以滩地为主，由于部分岸线已纳入生态廊道项目中建设，本次设计对部分裸露的滩地新建漂石护岸及近岸基底修复以保护岸坡稳定和水生植物的正常生长。

6、满江街道

本工程满江街道区域内岸线已纳入生态廊道项目中建设，故本次设计不涉及此项内容。

3.1.5.3.3 修复工艺

1、生态护岸工艺

鱼塘型：

该类型湖滨带现状历史为清退完全的鱼塘。鱼塘型湖滨带根据现场情况，一种修复为多塘湿地，生态治理是将鱼塘塘埂拆除至最低水面以下而仅保留塘基，上部石料与塘埂内的土料混合后，就地抛填在塘埂两侧形成斜坡。

鱼塘拆除前应对污染底泥先进行清淤，再拆除塘基，防止退塘时淤泥再悬浮污染湖泊水质。植物修复根据鱼塘水深和水位波动种植沉水和浮叶植物。

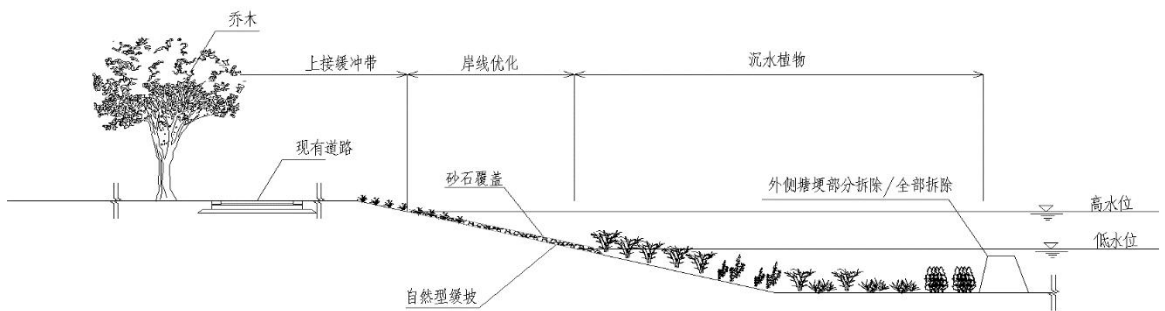


图 3.1.5-9 缓坡型鱼塘湖滨带生态治理示意图

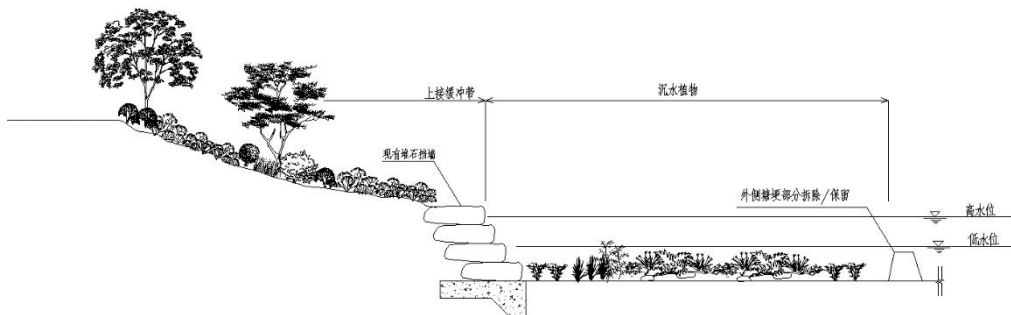


图 3.1.5-10 陡坡型鱼塘湖滨带生态治理示意图

(2) 护岸生态治理技术

项目工程范围为洱海湖滨带，针对鱼塘型湖滨带根据现场情况，综合考虑护岸受风浪影响程度，采用抛石护岸的形式进行岸坡稳定。

抛石护岸一般利用自然的块石或卵石，利用机械或人工抛置成具有防护效果的结构层。具有抗冲能力强和自我调整能力强的优点，且材料来源广、价格便宜、施工简单、维修要求低。利用块石安息角及块石自重抵抗土压及水流曳引力，防止土壤冲刷侵蚀流失，其主要形式下图所示。

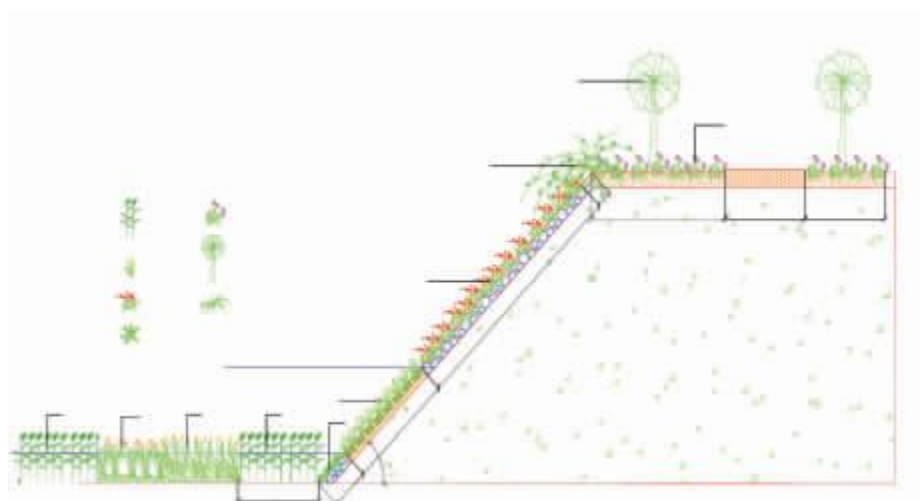


图 3.1.5-11 抛石护岸结构示意图

在迎水力冲刷的岸坡，湖岸岸基局部遭受冲蚀流失，岸坡较缓，不适于修建护岸，而应加强岸坡土壤保护的湖滨带，如宽浅、坡小、流缓的湖滨带；抛石护岸一般用于坡度小于 1: 2 的水域；抛石护岸常用作护脚，也是堤防崩岸除险加固的主要措施之一，在我国长江中下游护岸工程中被广泛采用。

抛石护岸与周边环境融合程度较高，结合植物可以更加容易地创造出优美的滨水景观。块石间隙不但为水生植物提供了生存空间，还可作为天然鱼巢为鱼类等水生生物提供栖息和繁衍场所。

抛石范围：采用抛石护脚时，抛石应至深泓或堤脚不可冲位置。从岸坡的抗滑稳定性要求出发，应使冲刷坑底与岸边连线保持较缓的坡度并使抛石保护层深入湖滨带并延伸到湖底一段。在主流逼近凹岸的情况下，抛石护底宽度需超过冲刷最深的位置才能取得最大的防护效果。在水流平顺段则可抛至坡度为 1: 3~1: 4 的缓坡处。抛石护脚的平台，一般应高于枯水位 0.5~1.0m；

护岸坡度：采用抛石护坡时，护岸坡度是影响抛石稳定性的重要因素，坡度越缓，稳定性越好。坡度缓于 1: 2 时，可明显增加抛石块体的稳定性，长江中下游抛石护坡坡度基本缓于 1: 2，在有条件的情况下，应尽量减缓坡度；

抛石厚度：抛石厚度应不小于抛石粒径的 2 倍，水深流急处宜为 3~4 倍，一般厚度可为 0.6~1.0m；

石材尺寸：抛石块体的尺度并非越大越好，在块石能满足自身抗冲稳定性的条件下，选用小块石对岸坡的保护作用和效果更好，具有合理级配的块石护岸效果优于均匀块石；

反滤层：抛石用作护岸时，若岸坡土质为粘性土，可以直接将抛石置于其

上；若岸坡非粘性土，最好先铺一层反滤层，再作抛石。当水位快速变化时，如洪水时地下水位很高，洪水过后，在河水水面和地下水位之间形成水位差，导致水从河岸向河道渗漏，有崩岸的风险，此时反滤层能阻止河岸细土流失，防止崩岸的发生。反滤层可以是砂子或土工布，但不能妨碍植物生根。

2、基底修复工艺

基底修复技术主要是通过接触基底材料铺设在水体底部，可以减少底泥悬浮，控制内源污染的二次释放。并通过表面生物膜的吸附净化效果，削减水中氮磷等污染物，为水生植物和动物提供良好的生境。在水深较浅的情况下还能营造出良好的水体景观效果。

在近岸水陆交界面底部铺设卵石或砾石进行基底修复，可实现对天然缓坡滩地中生长在砾石表面生物膜人工强化。主要通过接触沉淀、吸附、生物降解等多重作用对污染物进行去除。由于底部铺设的卵石+粗砂孔隙小，沉降距离短，颗粒间形成连续的水流通道，当污水通过时，水中的悬浮固体因沉淀、物理拦截、水动力等原因运动至卵石表面而接触沉淀。生长在卵石表面上的微生物或藻类，会氧化分解其所吸附的污染物，并通过在生物膜表面和内部分别形成的好氧和厌氧环境进行硝化反硝化作用对氮进行去除，而磷的去除主要靠土壤及砾石的吸附作用。

基底修复材料的性能直接影响污染物去除效果和建造维护费用，因此，基底材料的选择是一个关键环节，所选用的基底材料应满足下列要求：

- ①化学和热稳定性好，不释放污染物，不影响微生物的生命过程。
- ②有较高的比表面积，表面湿润性好且有一定粗糙度。
- ③有较大的空隙率，能耗低，不易淤堵，有助于基底材料系统长期稳定运行。
- ④质轻且具有足够的机械强度，具有生物稳定性和抗环境的化学腐蚀能。
- ⑤材料易得，价格便宜，并便于运输和安装。

本工程基底改造采用中粗砂+砾石（卵石）为主，所使用的砾石或卵石直径范围在6~10cm，填充孔隙率约为30~40%。利用砾石间接接触氧化反应达到去除氮磷，增加水体富氧，提升水质的作用。这类基底材料具有一定的强度，经济易得，便于安装使用且更换简单，减少了安装和运行维护的工作量；且比表面积较大，利于生物膜形成及衰老生物膜的脱落，使用周期长。

3.1.5.3.4 工程设计

1、岸坡稳定工程设计

本工程新建护岸型式主要根据现状岸坡坡比来进行选择，主要分为 A、B、C 型护岸。

对于现状坡度较缓段，主要考虑采用 A 型护岸；对于现状坡度较陡段，主要考虑采用 B 型护岸；对于现状坡度平缓（小于 1: 3）段岸坡，主要考虑采用 C 型护岸。

(1) A 型护岸

A 型护岸主要为漂石结构，适用于现状岸坡较平缓段。为防止岸坡冲刷，对坡坡面采用 300mm 厚干砌大漂石进行防护，防护高度约 1.7m。为防止水流冲刷坡脚，采用漂石对坡脚进行防护，防护宽度为 1m。同时，在漂石后方设置一层厚度 150mm 的袋装碎石，确保漂石护面间隙中的土体不被淘刷。漂石缝隙间种植绿化营造良好的景观效果。

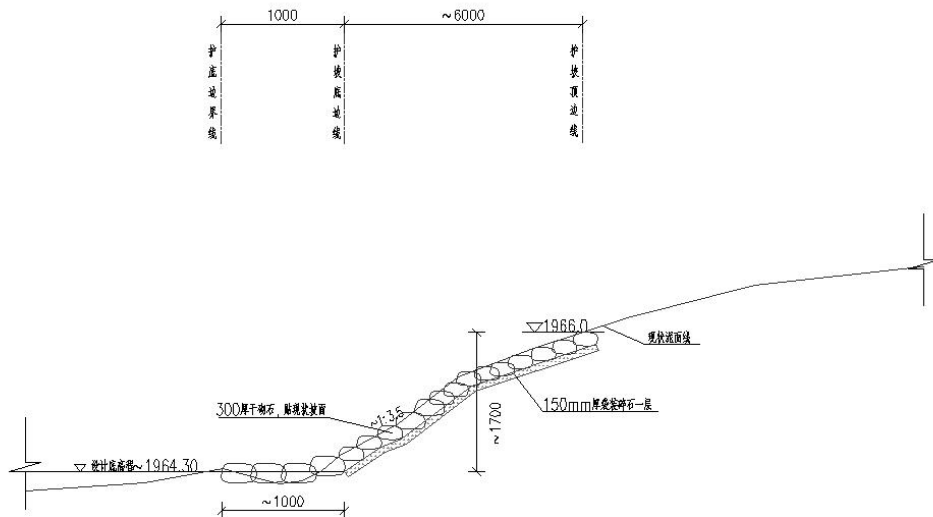


图 3.1.5-12 A 型护岸断面图

(2) B 型护岸

B 型护岸主要为漂石结构，适用于现状岸坡较陡段。为防止岸坡冲刷，对坡坡面采用 400mm 厚干砌大漂石进行防护，防护高度约 1.7m。为防止水流冲刷坡脚，采用漂石对坡脚进行防护，防护宽度为 1m。同时，在漂石后方设置一层厚度 150mm 的袋装碎石，确保漂石护面间隙中的土体不被淘刷。漂石缝隙间种植绿化营造良好的景观效果。

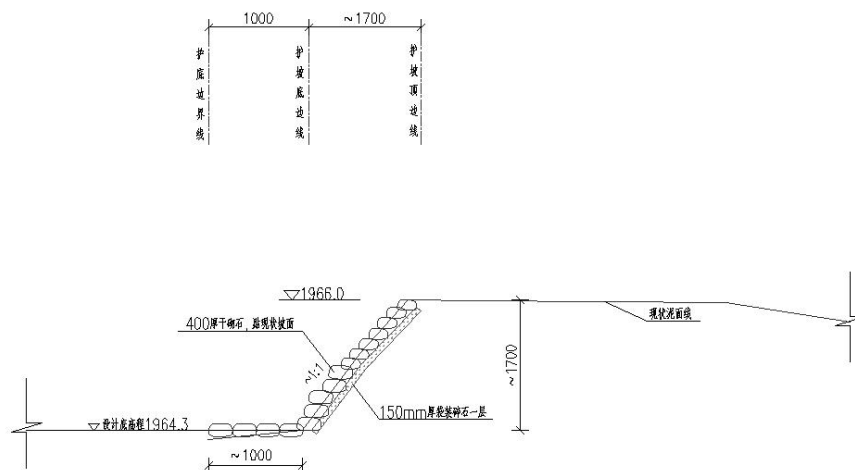


图 3.1.5-13 B 型护岸

(3) C 型护岸

C 型护岸主要为漂石+碎石结构，适用于现状岸坡平缓（坡度小于 1: 3）段。为防止岸坡冲刷，对岸坡坡脚处采用 600 厚干砌大漂石进行防护，并在平缓处铺设碎石，防护总高度约 0.5m。为防止水流冲刷坡脚，采用漂石对坡脚进行防护，防护宽度为 1m。同时，在漂石后方设置一层厚度 150mm 的袋装碎石，确保漂石护面间隙中的土体不被淘刷。漂石缝隙间种植绿化营造良好的景观效果。

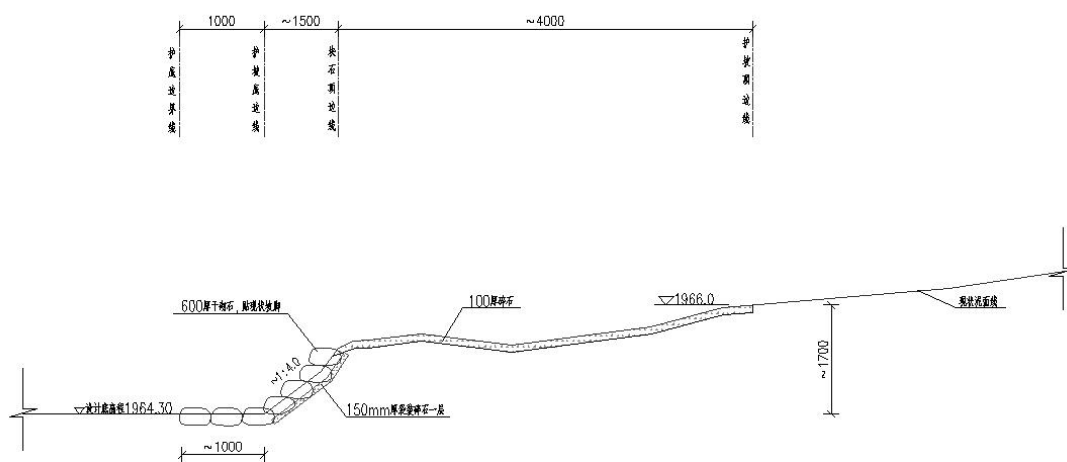


图 3.1.5-14 C 型护岸

2、基底改造工程设计

根据洱海生境调查结果及对水质的提升要求，在现状地形泥面线 1964.7m 至 1965.8m 区域之间构建填料基底，其纵向结构依次为 15cm 中砂，中砂上继续覆

盖 15cm 卵石+粗砂，石/砂比为 3: 1（卵石粒径 6~10cm，中砂粒径 2~6mm，粗砂粒径 6~10mm）。

3、陆域恢复工程设计

为确保施工区域自然植被能与生态廊道景观有序衔接，采用铺设草坪的形式对工程范围内因岸坡稳定和基底改造工程施工而遭到破坏的区域进行陆域恢复，恢复草种为洱海常见的草种狗牙根，播种方式籽播，播种密度按 8g/m² 计，考虑部分区域需要能快速恢复绿化，实现原有景观效果，设计采用草皮满铺的方式进行恢复。

4、工程规模汇总

表 3.1.5-3 工程量汇总表

区域	序号	工程项目	单位	工程量
海东镇	1	岸线修复工程	m	9180
	1.1	A 型护岸	m	6885
	1.2	B 型护岸	m	1035
	1.3	C 型护岸	m	1260
	2	基底改造工程	万 m ²	/
上关镇	1	岸线修复工程	m	1720
	1.1	A 型护岸	m	800
	1.2	B 型护岸	m	300
	1.3	C 型护岸	m	620
	2	基底改造工程	万 m ²	/
喜洲镇	1	岸线修复工程	m	1315
	1.1	A 型护岸	m	540
	1.2	B 型护岸	m	100
	1.3	C 型护岸	m	675
	2	基底改造工程	万 m ²	/
银桥镇	1	岸线修复工程	m	835
	1.1	A 型护岸	m	150
	1.2	B 型护岸	m	250
	1.3	C 型护岸	m	435
	2	基底改造工程	万 m ²	/
湾桥镇	1	岸线修复工程	m	1550
	1.1	B 型护岸	m	1550
	2	基底改造工程	万 m ²	/
合计	1	岸线修复工程	m	14600

	2	基底改造工程	万 m ²	/
--	---	--------	------------------	---

3.1.5.4 水生态治理工程

3.1.5.4.1 工艺选择








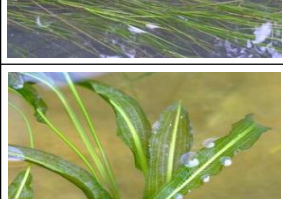
本项目考虑到洱海湖滨带大部分区域水深较浅，且洱海风浪较大的特点，采用浅水区水生植物恢复技术，主要在环保清淤和基底改善的基础上，进行人工水生植被恢复。对湖滨带不同区域进行广泛调查，结合湖泊历史调查资料收集，首先根据不同水生植物的生活史和定制条件以群落镶嵌配置、季相交替种植的技术为诱导，以自然恢复为主，辅助采用种苗快速繁育、植株扦插技术、沉筐或沉床辅助种植技术进行引种扩繁，加速区域水生植被恢复，提升近岸物种数量。对于部分水深较深的区域，通过人工补充的方式，通过提高区域水生植被覆盖度，减少区域底泥扰动风险，提升区域沉积物稳定性，减少沉积物释放对水体产生的影响。同时，充分考虑迁徙鸟类的觅食途径，使水生植物布置区做到既能为迁徙鸟类提供食物来源，又不至于给洱海日常保护管理带来太大的压力。


3.1.5.4.2 沉水植物选种

洱海现有沉水植物 4 科 16 种，以眼子菜科为主。所以工程建立以近岸种植能快速覆盖水域的矮生苦草、微齿眼子菜、篦齿眼子菜为优势种，在水位较深处种植轮叶黑藻、穗状狐尾藻、刺苦草为伴生种的水生态结构。其中矮生苦草、轮叶黑藻具有有较强的抗冲击性，适应春季冷水环境且具有强大的生命力，能迅速构建水生态群落框架，不但能为总体优势沉水植物种植提供良好的条件，还可以减少湖区打捞的工作量，因此推荐在基底修复区域与清淤区域交界处优先种植。轮叶黑藻、穗状狐尾藻、刺苦草茎叶较长在水深 1.5m~3.5m 水域也能生长的较好，主要布置在水生态修复区域与主湖区交界处，作为伴生沉水植物控制减缓种植区域水域冲击。因此，本项目浅水区（0-2m 水深范围）拟种植矮生苦草：微齿眼子菜：篦齿眼子菜=2:1:1；深水区域（2-3m 水深范围）拟种植轮叶黑藻：穗状狐尾藻：刺苦草=1:1:1；

表 3.1.5-4 常用沉水植物特性表

名称	图片	水深 (cm)	污染物去除特性	生长特性
穗状狐尾藻		30~250	+++	根状茎生于泥中，节部生长不定根。茎圆柱形，直立，常分枝。叶无柄，丝状全裂。穗状花序生于水面之上，雌雄同株。

名称	图片	水深 (cm)	污染物去除 特性	生长特性
金鱼藻		30~200	++++	茎细柔，有分枝。叶轮生，每轮 6-8 叶；无柄；叶片 2 歧或细裂，裂片线状，具刺状小齿。花小，单性，雌雄同株或异株，腋生，无花被；
轮叶黑藻		30~200	++++	茎直立细长，长 50-80 厘米，叶带状披针形，4-8 片轮生，通常以 4-6 片为多，长 1.5 厘米左右，宽约 1.5-2cm。叶缘具小锯齿，叶无柄。
矮生苦草		30~150	+++	具匍匐茎，径约 2 毫米，白色，光滑或稍粗糙，先端芽浅黄色。花单性；雌雄异株；雄佛每佛焰苞内含雄花 200 余朵或更多，成熟的雄花浮在水面开放；果实圆柱形，长 5-30 厘米，直径约 5 毫米。
刺苦草		150-250	+++	具匍匐茎，白色、光滑，先端芽浅黄色。叶基生，线形或带形，绿色或略带紫红色，全缘或有浅锯齿。
菹草		30~200	+++	茎扁圆形，具有分枝。叶披针形，先端钝圆，叶缘波状并具锯齿。花序穗状。秋季发芽，冬春生长，冬芽坚硬，边缘具有齿，形如松果，在水温适宜时在开始萌发生长。
微齿眼子菜		30~150	++	茎细长，直径 0.5-1 毫米，具分枝，近基部常匍匐，于节处生出多数纤长的须根。叶条形，无柄，穗状花序顶生，具花 2-3 轮；花小，被片 4，淡绿色，雌蕊 4 枚，稀少于 4 枚，离生。果实倒卵形，长约 4 毫米。
篦齿眼子菜		30~120	+++	根茎发达，白色，直径 1-2 毫米，具分枝，茎长 50-200 厘米，近圆柱形，纤细，直径 0.5-1 毫米。叶线形，长 2-10 厘米，宽 0.3-1 毫米，穗状花序顶生，具花 4-7 轮，间断排列；果实倒卵形，长 3.5-5 毫米，宽 2.2-3 毫米。
竹叶眼子菜		30~150	+++	根茎发达，白色，节处生有须根。茎圆柱形，不分枝或具少数分枝，节间长可达 10 余厘米。果实倒卵形，长约 3 毫米。

名称	图片	水深 (cm)	污染物去除 特性	生长特性
光叶 眼子菜		30~150	+++	茎圆柱形，上部多分枝，叶长椭圆形、卵状椭圆形至披针状椭圆形，叶片质薄，先端尖锐，常具 0.5-2 厘米长的芒状尖头，穗状花序顶生，具花多轮，密集；花小，被片 4，绿色；果实卵形，长约 3 毫米。

3.1.5.4.3 沉水植物盖度分析

为了维持湖泊生态系统的稳定，湖区中较为合适的沉水植物覆盖度为 50%~80%。有相关研究人员对该工程实施效果进行长期检测，发现沉水植物恢复能有效改善湖泊水质，对 TN、NH₄⁺-N、TP、CODMn 和 Chl.a 的平均去除率分别达到 70.21%、87.23%、58.89%、65.54%和 95.83%。结合本项目洱海较高的水质需求，设计沉水植物覆盖度约为 60%，全湖范围内种植总面积约 75 万平方米。

3.1.5.4.4 沉水植物种植

(1) 施工前必须调查、核对现有建（构）筑物情况，记录其现状，施工时应注意安全并对各类建（构）筑物加以保护。

(2) 水生植物种植应选择春秋两季进行，雨天或大风天气，不得进行各类施工活动。

(3) 水生植物的种植密度根据本项目要求调整，具体按施工图设计要求执行。

(4) 植物种植时间应在春季水生植物发芽前后。在阴天或有阳光天下午 4 点后到天黑前栽植。

(5) 本项目水生植物种植后的养护期为 2 年，2 年内视生长情况及时除草和预防病虫害，冬季收割，并注意清淤，确保水流畅通流动。

3.1.5.4.5 工程量汇总

1、上关镇工程量

本工程在上关镇的水域范围内布置 0-2m 的沉水植物 10323m²，2-3m 的沉水植物 10094 m²。具体的布置如下图所示：

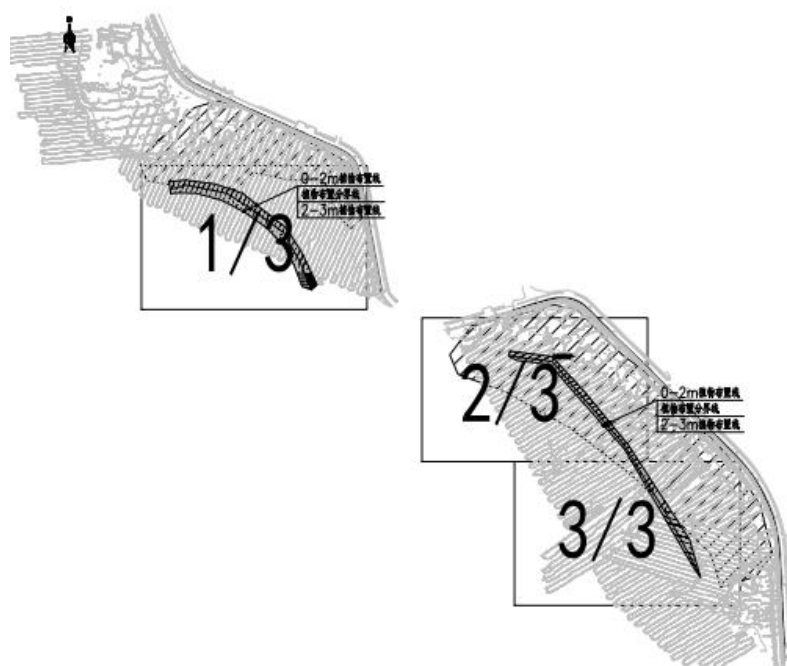


图 3.1.5-16 上关镇工程范围示意图

2、喜洲镇工程量

本工程在喜洲镇的水域范围内布置 0-2m 的沉水植物 276513m²，2-3m 的沉水植物 144732m²。具体的布置如下图所示：

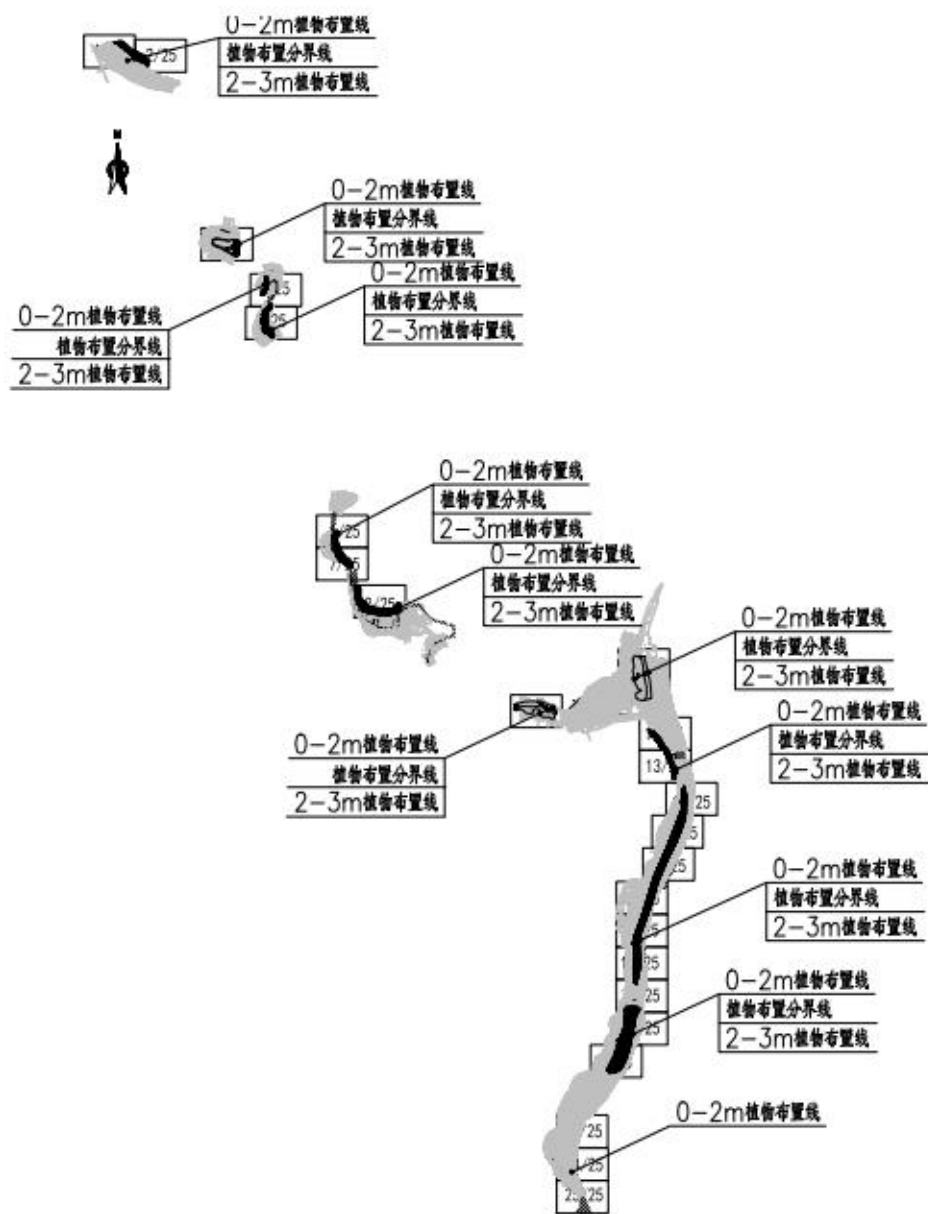


图 3.1.5-17 喜洲镇工程范围示意图

3、湾桥镇工程量

本工程在湾桥整的水域范围内布置 0-2m 的沉水植物 255363m²。具体的布置如下图所示：

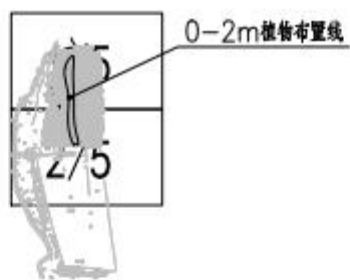


图 3.1.5-18 湾桥镇工程范围示意图

4、银桥镇工程量

本工程在银桥镇的水域范围内布置 0-2m 的沉水植物 16993m²，2-3m 的沉水植物 12781 m²。具体的布置如下图所示：



图 3.1.5-19 银桥镇工程范围示意图

5、满江街道工程量

本工程在满江镇的水域范围内布置 0-2m 的沉水植物 30245m²，2-3m 的沉水植物 58568 m²。具体的布置如下图所示：

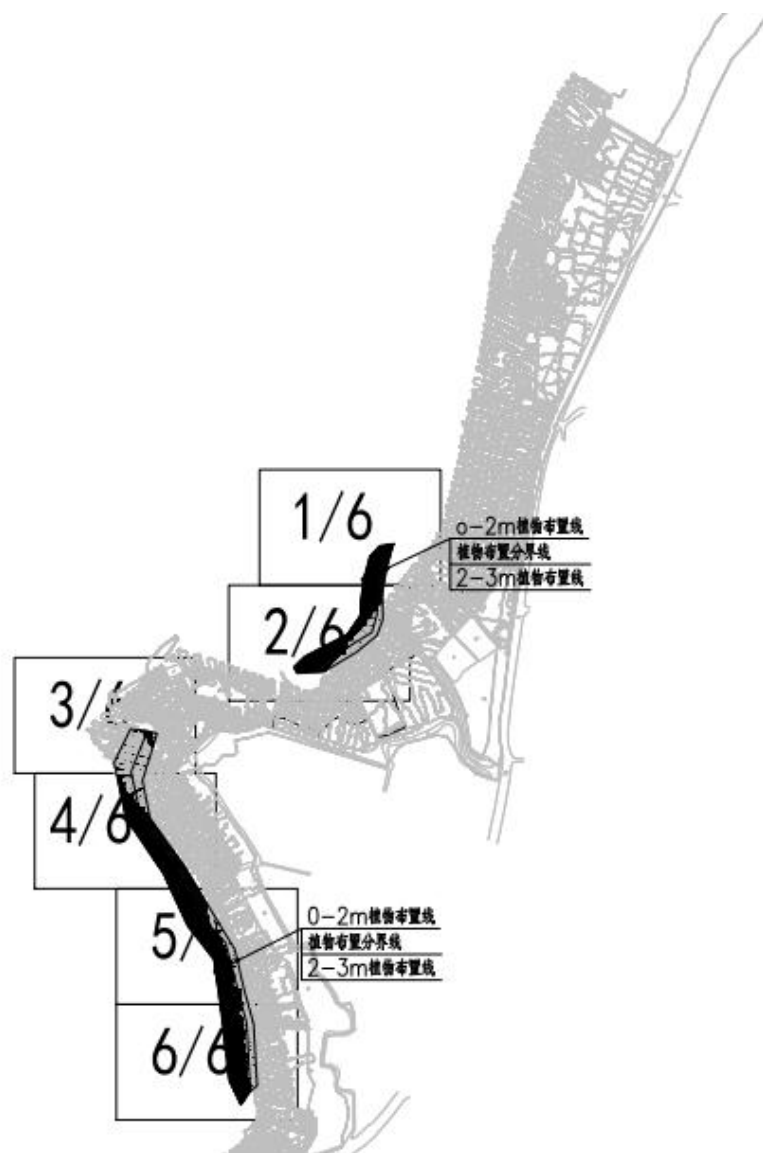


图 3.1.5-20 满江街道工程范围示意图

6、海东镇工程量

本工程在海东镇的水域范围内布置 0-2m 的沉水植物 103980m²，2-3m 的沉水植物 65837m²。具体的布置如下图所示：

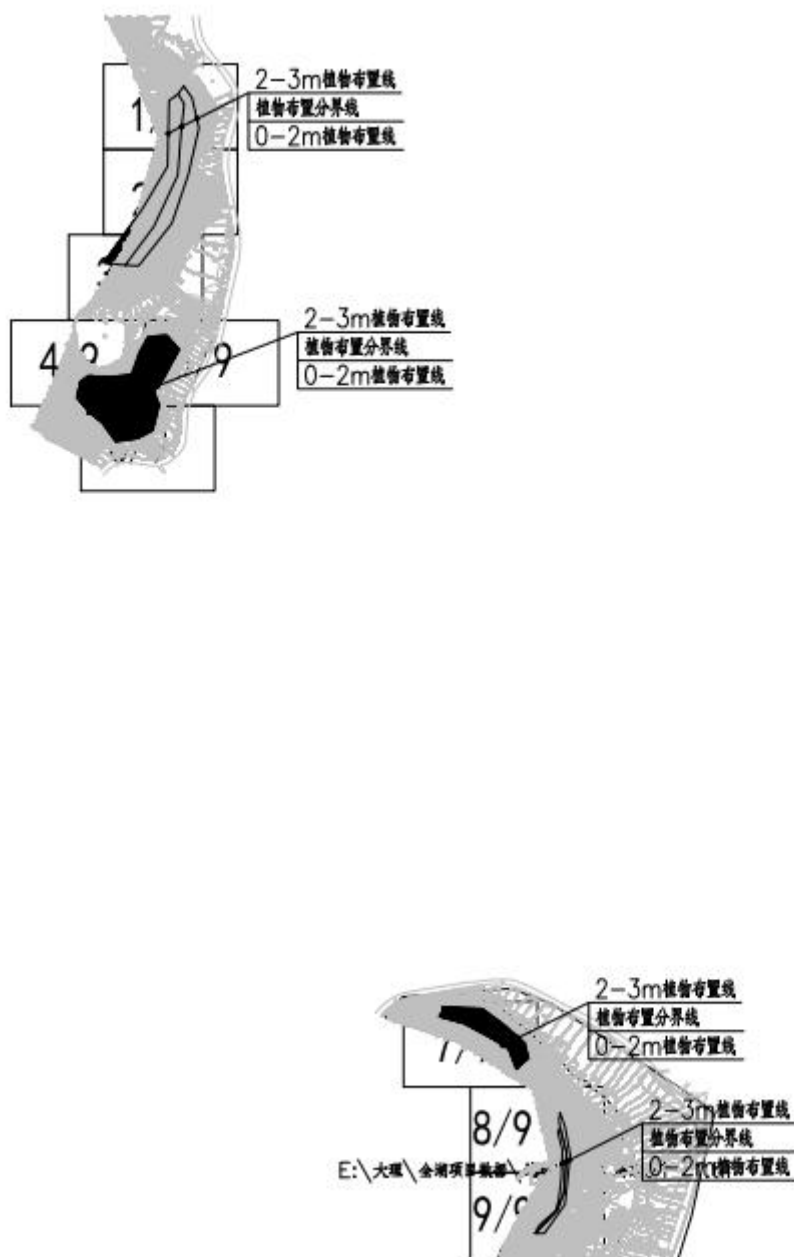


图 3.1.5-21 海东镇工程范围示意图

7、工程量汇总

主要工程规模如下表所示。预计在对洱海的水生植物进行恢复后，第一年的水生植物恢复可达 60%。

表 3.1.5-5 沉水植物工程量

序号	植物	规格	面积 (m ²)	单位
1	矮生苦草	>10cm, 3 株/丛	115897	丛
2	微齿眼子菜	20-50cm, 3 株/丛	115897	/
3	篦齿眼子菜	30-50cm, 10 株/丛	231795	丛

4	轮叶黑藻	30-50cm, 5 株/丛	97337	丛
5	穗状狐尾藻	30-50cm, 5 株/丛	97337	丛
6	刺苦草	30-50cm, 3 株/丛	97337	丛

3.1.5.4.6 生物多样性养护

1、日常巡查

具体巡查内容如下：

(1) 水体透明度监测：使用塞氏盘测量水体透明度，若水体浑浊，透明度小于 0.8m，应分析具体原因，及时采取措施提升透明度。

(2) 巡查水生植物生长情况，观察水体水生植物的数量和种类，对于外来物种及时向项目经理反应并采取相应措施。

(3) 查看异常情况：观察水生植物，水生动物等有无异常情况，若有异常情况，拍照、记录，并及时采取应急措施。

(4) 及时了解生态项目情况，发现水生植物生长不良、病虫害等情况及时报告，并及时采取相应措施。

每次巡视检查均应作出记录，并应及时向相关领导汇报。如发现严重问题或异常情况，除应详细记述时间、位置、险情外，必要时应拍照片或录像记录。定期对阶段性成果进行定期总结，汇编巡视检查记录。

2、水生植物管养

(1) 应及时观察水生植物生长状况，出现老化和营养不良的水生植物应在休眠期、生长相对停滞的生长期进行更换或更新种植。

(2) 必须疏除生长快速的挺水植物、浮叶植物和漂浮植物。

(3) 宜通过涵闸、泵站等及时调控湿地水位，防止人工种植湿地植物被淹死或旱死。

(4) 水位控制应依据以下要点：

- a. 确保植株正常生长的最适水深；
- b. 遇洪涝或干旱，必须及时排水或补水；
- c. 洪涝时，植株没顶不得超过 3d。

(5) 修（割）剪应依据以下要点：

- a. 同一水域中混合栽植各类水生植物,必须定时疏除繁殖快速的种类；
- b. 生长较快的草本类植物，应根据不同的植物类型，在其生长茂盛、成熟后

应对植物进行及时收割，并处理和利用；

C.日常养护作业时，应对枯黄、枯死植株及过密枝叶及时删剪，促进开花，延长花期；

d.生长期修剪应结合疏删弱枝弱株，达到通风透光，并根据需要结合修剪切除多余根蘖和修剪结实果枝，防止种子散播；

e.冬季清除植株地上枯萎部分时，整剪留茬宜低矮整齐；冬至后至立春萌动前应对枯萎枝叶进行打捞清理；

f.应按以下要求定期进行草本类植物割剪：

①草本类收割时间应为上半年的 3~5 月份和下半年的 9~11 月份。

②挺水、浮叶植物生长期应及时删剪清理枯叶、残花、过密枝叶。

③沉水、漂浮植物过密影响景观时，应及时进行打捞、清理。

g.芦苇类繁殖快的植物每年冬季前必须全面割剪一次。

(6) 挺水、湿生植物日常养护管理应依据以下要点：

a.春末及夏季虫害高发期，应使用相关无公害药剂进行防控，并适时清除恶性杂草；

b.秋末冬初时，应及时清除有性繁殖能力较强种类的未成熟的种子，防止大范围扩散；

c.冬季时，应逐步清除植株地上枯萎部分，整剪留茬宜低矮整齐，防止二次污染。

(7) 沉水、浮叶和漂浮植物日常养护管理应依据以下要点：

a.4~9 月期间，应控制水体内繁殖扩散能力较强的植物；

b.霜冻后枯死的植株必须及时打捞清理；

c.应及时清除枯萎腐烂的植物，防止二次污染；

d.以沉水植物为主要目的植物的绿化区域，应及时疏剪浮叶和漂浮植物，确保充足的阳光照射；

e.叶面互相遮盖时,宜进行分株或疏剪；

f.应及时打捞约束种植下外溢的风眼莲、大藻等入侵植物等浮叶植物；

g.应随时打捞浮萍、水绵及各种藻类植物；

h.一般不宜追肥，出现叶片发黄、生长势减弱时，可适当追施氮、磷、钾单质化肥或复合肥，施肥时宜直接施入泥土中；施肥量单质化肥应达到 15 g/m²，

复合肥应达到 $20 \text{ g/m}^2 \sim 40 \text{ g/m}^2$;

i.对易受冻害的种类，冬季来临前应采取灌水加深水位或起掘移栽至保护地等防寒措施;

j.当开花量减少时，可将根茎（块茎）取出，选择健壮部分重新栽植，并及时清理老叶。

（8）水生植物生态系统管理应依据以下要点：

a.应根据水生植物及其相应水体系统的发展方向进行调控，定期检查植株是否拥挤，每3至4年时间应分株一次，或疏除多余植株。

b.应根据项目或区域功能定位和要求，对水生植物及其相适应的水体环境进行管理。

c.应减少人工和外来资源（例如水、能量、杀虫剂和化肥等）的投入，形成水生植物群落自维持的良性循环。

应及时清除水中的杂草，水底过于污浊时应引流换水或彻底清理。

（9）应采用两栖多功能作业车进行施肥、病虫害或割剪作业。

3.1.5.5 淤泥固化工程

本项目采用水陆两栖式环保疏浚绞吸挖泥船进行清淤作业，泥浆通过管道泵送至淤泥固化场，用板框压滤机对泥浆进行脱水。根据各村镇项目规模不同：针对淤泥量大、且鱼塘分布集中的情况，设置固定淤泥固化场并选用600平或更大型号板框压滤机进行脱水作业；针对淤泥量较小、且鱼塘分布分散的情况，采用撬装一体式设备，便于设备在各个点进行移动作业。

淤泥固化场周边有纳管条件，且固化场周围设有库塘、调蓄带等备用余水处理方案，因此本工程产生的余水必须经过尾水池收集后直接排入污染管网中，排管余水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。

根据湖滨带淤泥现状，同时考虑工程占地、工期及对周边环境的影响等方面因素，本工程采用土地利用的方式将工程中产生的淤泥进行资源化处置。并在每处淤泥固化场开始运行前，与路政部门及园林绿化部门提前落实项目产生泥饼的接收场地及消纳能力。

3.1.5.5.1 工艺流程

疏浚泥浆采用板框压滤系统，脱水干化流程如下图所示。主要包括：格栅除杂、沉淀浓缩、固化调理、机械脱水几个环节。超高压淤泥压干机可将含水率在

80%以上的淤泥一次性压滤成含水率低至 50%的泥饼。

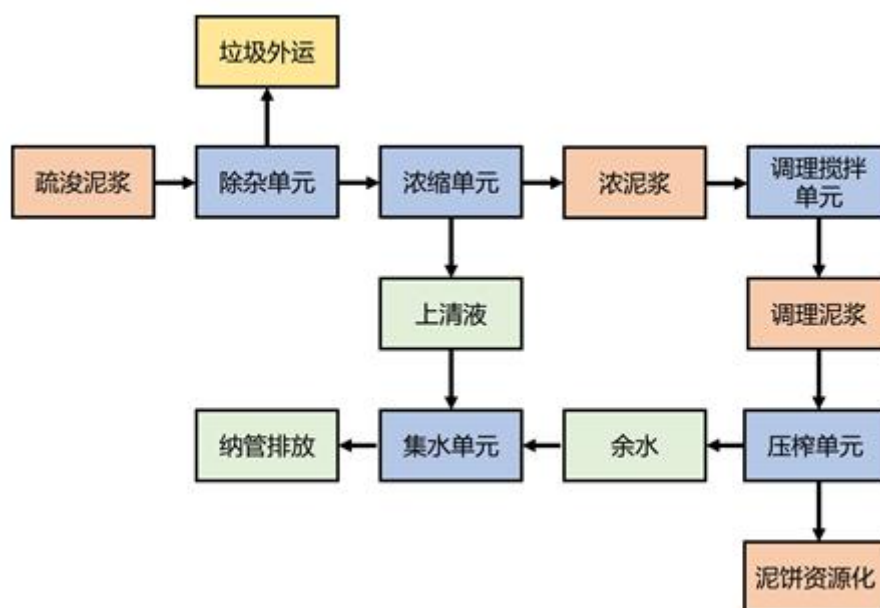


图 3.1.6-23 脱水干化工艺流程

1、消能与沉渣

疏浚挖泥设备将泥浆输送至陆上时流速与冲击力较大，为保证能及时有效去除大块的杂质和垃圾（如砖块、碎石、玻璃渣等），并防止格栅机受较大的冲击力破坏，在排泥管排泥口设置一条形沉渣池，大块的杂质和垃圾在沉渣池沉淀下来，并定期采用挖机清捞，细小和轻质的垃圾则被格栅机拦截清除。

2、格栅除杂

湖内垃圾种类可能各种各样，为保证垃圾清除效果，本工程拟在沉渣池出口处设置两道格栅间距不同的格栅机进行垃圾清理。根据湖滨带鱼塘垃圾种类和数量情况，采用两级格栅机进行除杂，第一道格栅机格栅间距为 10mm，第二道格栅机格栅间距为 5mm，根据需要还可以设置多道格栅，确保垃圾清除效果。



图 3.1.5-23 格栅除杂

3、沉淀浓缩

本工程疏浚泥浆浓度较低（根据类似工程经验，一般湖泊环保疏浚泥浆密度约 $1.04\sim 1.1\text{g/cm}^3$ ，质量浓度约 $4\%\sim 12\%$ ），所以疏浚泥浆经过沉渣池清除垃圾后，需进入泥浆沉淀浓缩池进行浓缩提升浓度，提高后续板框压滤机脱水干化效率和效果。根据场地条件，浓缩池的尺寸设计偏大较宜，同时为了保证底泥浓缩效果，在浓缩池内可添加絮凝剂加速底泥沉淀浓缩。

根据场地条件，浓缩池的尺寸设计偏大较宜，同时为了保证淤泥浓缩效果，在浓缩池内可添加絮凝剂加速淤泥沉淀浓缩。

4、机械脱水

本次工程压滤脱水系统采用超高压移动式板框脱水系统，如下图所示。其使用超高压淤泥压干机机架用高强度优质钢、滤板采用高强塑钢混合滤板，并特别防腐处理，经使用过程中可有效减少配件损耗；通过数控加工后组成一体式高密封性能的滤室和机架，压榨压力可达到 100kg/cm^2 以上，这种压榨压力是隔膜机和板框机的数倍甚至数十倍；另外，该设备的运行能够智能控制，实现自动压紧、进料、补压、松开，拉板、自动卸料、洗滤布、翻板等通过触摸控制平台一键控制整机全自动。



图 3.1.6-25 脱水车间 超高压移动式板框脱水系统

5、资源化利用

脱水后泥饼性质与之前喜洲镇海舌实验基地泥饼性质接近，可用做绿化园林用土或者垦殖土。



图 3.1.5-25 绿化种植土

3.1.5.5.2 喜洲镇淤泥固化

全湖项目前期初步选址的 5 处固化场地，西区喜洲片区 2 处固化场基本可落实，分别位于江上村和深江村。北区上关镇片区选址固化场大概率为基本农田，需要重新选址；同时与藻水分离站共用场地的方案需要与场地使用方交大协商，该站已经运行，同时站内空地约 1000m²，不满足固化场建设要求，需要对站内已有构筑物进行整合改造。南区海东镇片区所选场地已经处于待开发阶段，无法使用；满江街道片区所选场地处于开发停滞阶段，正在与自然资源局协调能否短期租用。

1、喜洲镇江上村淤泥固化场

喜洲镇江上村淤泥固化场面积约 8000m²，主要建设有浓缩池、沉渣池、尾水池、脱水区、堆场、办公区等。日处理能力在 800~1200m³/d（水下自然方）。

(1) 平面布置见下图

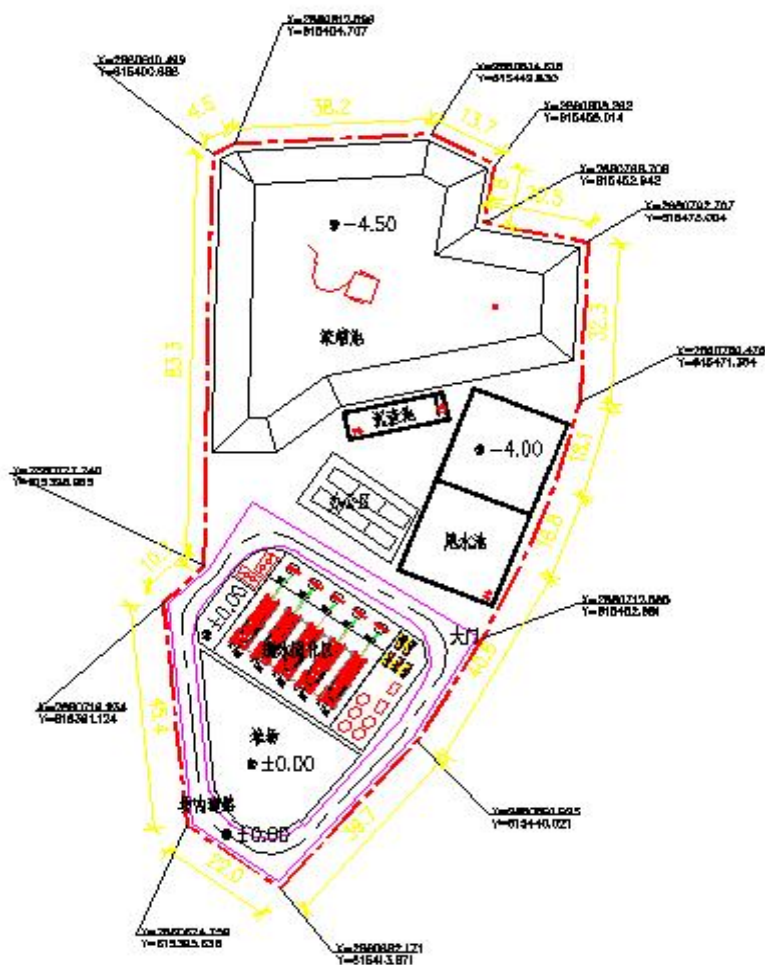


图 3.1.5-25 喜洲镇江上村淤泥固化场平面布置图

(2) 场地布置

泥浆池：利用现状库塘改造，池容暂估 9000m³，占地 2700m²，位于场地北部绿色区域。

脱水车间：按 5 台套板框压滤机所需厂房，占地 900m²，位于泥浆池南侧黑色区域。

项目部：暂定 300m²，项目部正前方空地用做办公车辆停车区及绿化区。

泥饼存放区：暂定 1200m²，位于场地南侧青色区域，面积不足，无法设置资源化利用展示区。



(3) 主要构筑物及设备清单

喜洲镇江上村淤泥固化场主要构筑物及设备清单如下：

表 3.1.5-6 主要构筑物清单

序号	构筑物名称	规格及技术参数	单位	数量
1	沉渣池	20m*6m*2m C30 钢筋砼底板+砖砌池体	座	1
2	浓缩池	土工池+HDPE 防渗膜	座	1
3	脱水固化区 板框机基础	27.15m*24.7m 钢筋混凝土基础+钢结构平台	座	1
4	脱水固化区 辅助设备基 础	混凝土硬化	m ²	324
5	尾水池	40m*20m*4.5m C30 砼底板+砖砌池体	座	1
6	堆场	泥饼临时堆场	m ²	630
7	办公区	混凝土硬化	m ²	254
8	道路	混凝土硬化	m	178
9	围墙	标准化彩钢板围挡，高 2.2m	m	400
10	大门		座	1
11	办公辅助	6m*3m 集装箱房 含办公室、门卫、卫生间等	个	6

表 3.1.5-7 主要设备清单

序号	设备名称	规格及技术参数	数量
1	回转式格栅机	渠宽 1.2m(机宽 1.1m), 栅隙 10mm, 渠深 2m, 耙齿材质尼龙, 机架材质碳钢, 带控制箱	1
2	潜污泵	Q=240m ³ /h, H=10m; 带控制箱	2
3	供浆平台	含潜水式泥浆泵 (Q=200m ³ /h, H=15m,)、浮平台、电动提升葫芦、电缆、控制柜、输泥管道、浮平台四角定位锚绳等全套设备	2
4	浮筒泵	Q=250m ³ /h, H=15m, 6 寸泥浆泵, 22kW 电机, 带浮筒, 带控制箱	2
5	调理罐	材质: 304; 容积 60m ³ ; 配立式搅拌机; 带控制箱	5
6	进料泵	柱塞泵 Q=200m ³ /h, H=90m;	5
7	600 平板框压滤机	过滤面积 600m ² ; 带 PLC 集成控制柜	5
8	一体式皮带输送机	B=1200mm, L=13.35m; 输送量 50m ³ /h	5
9	板框压滤机辅助设备	板框压滤机辅助生产设备	5
10	厢式泡药机	全自动三腔式一体化投加; 制药能力 2000L/h; 含 1000L 螺杆泵; 带控制箱	5
11	潜污泵	Q=240m ³ /h, H=10m; 带控制箱	2
12	洗车槽	成品洗车槽 13.5m*3.5m	1

2、喜洲镇深江村淤泥固化场

喜洲镇深江村淤泥固化场面积约 14000m², 主要建设有浓缩池、沉渣池、尾水池、脱水区、堆场、办公区等。日处理能力在 800~1200m³/d (水下自然方)。

(1) 平面布置图

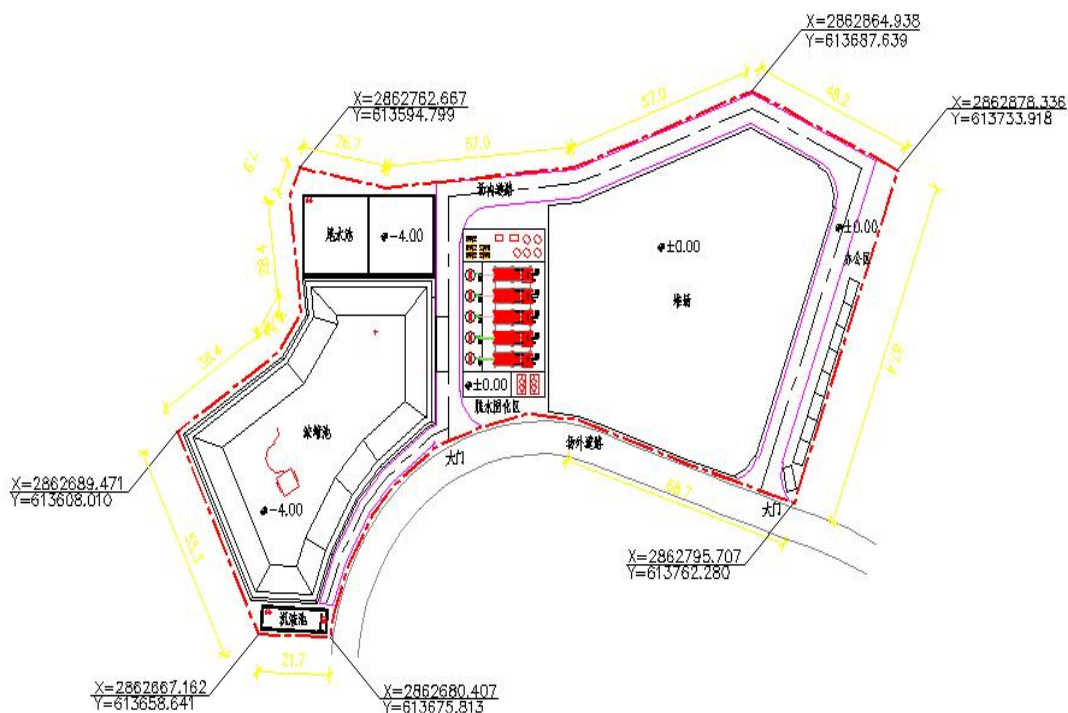


图 3.1.5-26 喜洲镇深江村淤泥固化场平面布置图

(2) 场地布置

泥浆池：按 1 天缓存量设计，需要池容约 12000m³，占地 4000m²，位于场地南部绿色区域。

脱水车间：按 5 台套板框压滤机所需厂房，占地 900m²，位于泥浆池北侧黑色区域。

项目部：暂定 300m²，进场道路设置位置优先选择靠近项目部所在一侧，项目部正前方空地用做办公车辆停车区及绿化区。

泥饼存放及资源化利用展示区：暂定 4500m²，位于场地北侧青色区域。其中泥饼暂存区不小于 1000m²，红色框线靠近居民区，可作为淤泥资源化利用展示区，用脱水泥饼进行种植效果展示。



图 3.1.5.-27 喜洲镇深江村淤泥固化场地布置图

(3) 主要构筑物及设备

喜洲镇深江村淤泥固化场主要构筑物及设备清单如下：

表 3.1.5-8 主要构筑物清单

序号	构筑物名称	规格及技术参数	单位	数量
1	沉渣池	20m*6m*2m C30 钢筋砼底板+砖砌池体	座	1
2	浓缩池	土工池+HDPE 防渗膜	座	1
3	脱水固化区 板框机基础	27.15m*24.7m 钢筋混凝土基础+钢结构平台	座	1
4	脱水固化区 辅助设备基础	混凝土硬化	m ²	346
5	尾水池	40m*20m*4.5m C30 砼底板+砖砌池体	座	1
6	堆场	泥饼临时堆场	m ²	5254
7	办公区	混凝土硬化	m ²	609
8	道路	混凝土硬化	m	335
9	围墙	标准化彩钢板围挡，高 2.2m	m	610
10	大门	/	座	2
11	办公辅助	6m*3m 集装箱房 含办公室、门卫、卫生间等	个	10

表 3.1.5-9 主要设备清单

序号	设备名称	规格及技术参数	数量
----	------	---------	----

序号	设备名称	规格及技术参数	数量
1	回转式格栅机	渠宽 1.2m (机宽 1.1m), 栅隙 10mm, 渠深 2m, 耙齿材质尼龙, 机架材质碳钢, 带控制箱	1
2	潜污泵	Q=240m ³ /h, H=10m; 带控制箱	2
3	供浆平台	含潜水式泥浆泵 (Q=200m ³ /h, H=15m,)、浮平台、电动提升葫芦、电缆、电缆、控制柜、输泥管道、浮平台四角定位锚绳等全套设备	2
4	浮筒泵	Q=250m ³ /h, H=15m, 6 寸泥浆泵, 22kW 电机, 带浮筒, 带控制箱	2
5	调理罐	材质: 304; 容积 60m ³ ; 配立式搅拌器; 带控制箱	5
6	进料泵	柱塞泵 Q=200m ³ /h, H=90m;	5
7	600 平板框压滤机	过滤面积 600m ² ; 带 PLC 集成控制柜	5
8	一体式皮带输送机	B=1200mm, L=13.35m; 输送量 50m ³ /h	5
9	板框压滤机辅助设备	板框压滤机辅助生产设备	5
10	厢式泡药机	全自动三腔式一体化投加; 制药能力 2000L/h; 含 1000L 螺杆泵; 带控制箱	5
11	潜污泵	Q=240m ³ /h, H=10m; 带控制箱	2
12	洗车槽	成品洗车槽 13.5m*3.5m	1

3、余水排放实施

余水接至排污管道, 送至污水处理厂集中处理, 排管余水满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)。

喜洲镇总余水排放量为 1456360m³, 按运行期 240 天计, 日均排水量约 6068m³/d, 单个淤泥固化场小时排水量约 380m³/h, 为避免对污水处理厂造成冲击, 余水排放时间避开用水高峰期。

4、处理工程量

喜洲镇采用环保疏浚设备进行清淤作业, 泥浆通过管道泵送至淤泥固化场, 采用机械脱水工艺机械淤泥固化, 脱水后的泥饼优先与绿化园林部门协调用作绿化种植土, 超出绿化部门消纳能力的泥饼外运填埋处置。淤泥脱水过程中产生的余水送至污水管网, 利用村镇污水处理系统夜间产能富裕时段处理。

a. 淤泥固化量

本工程淤泥清淤泥浆全部泵送至淤泥固化场进行脱水处理, 淤泥固化量: 368906m³。

b. 脱水泥饼量

本工程采用机械脱水工艺将清淤上岸的泥浆含水率降至 50%，淤泥脱水泥饼量：118926m³。

c. 余水产量

本工程泥浆通过泵送上岸，泥浆输送量约 1502950m³，余水产量约 1456360m³。

d. 垃圾产量

本工程泥浆泥浆预处理过程中会产生部分垃圾，性质与清漂清障作业产生的垃圾近似，主要为泥块、植物残骸等。垃圾产生量按淤泥固化量的 2%比例估算，约 7729m³。

3.1.5.5.3 上关镇淤泥固化

上关镇采用环保疏浚设备进行清淤作业，泥浆通过管道泵送至淤泥固化场，采用机械脱水工艺机械淤泥固化，脱水后的泥饼优先与绿化园林部门协调用作绿化种植土，超出绿化部门消纳能力的泥饼外运填埋处置。淤泥脱水过程中产生的余水送至污水管网，利用村镇污水处理系统夜间产能富裕时段处理。

1、淤泥固化量

本工程淤泥清淤泥浆全部泵送至淤泥固化场进行脱水处理，淤泥固化量：64736m³。

2、脱水泥饼量

本工程采用机械脱水工艺将清淤上岸的泥浆含水率降至 50%，淤泥脱水泥饼量：20345m³。

3、余水产量

工程泥浆通过泵送上岸，泥浆输送量约 263739m³，余水产量约 255564m³。余水接至排污管道，送至污水处理厂集中处理，排管余水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。

4、垃圾产量

本工程泥浆泥浆预处理过程中会产生部分垃圾，性质与清漂清障作业产生的垃圾近似，主要为泥块、植物残骸等。垃圾产生量按淤泥固化量的 2%比例估算，约 1356m³。

3.1.5.5.4 满江街道固化场

满江街道采用环保疏浚设备进行清淤作业，泥浆通过管道泵送至淤泥固化场，采用机械脱水工艺机械淤泥固化，脱水后的泥饼优先与绿化园林部门协调用作绿化种植土，超出绿化部门消纳能力的泥饼外运填埋处置。淤泥脱水过程中产生的余水送至污水管网，利用村镇污水处理系统夜间产能富裕时段处理。

1、淤泥固化量

本工程淤泥清淤泥浆全部泵送至淤泥固化场进行脱水处理，淤泥固化量：117120m³。

2、脱水泥饼量

本工程采用机械脱水工艺将清淤上岸的泥浆含水率降至 50%，淤泥脱水泥饼量：36808.99m³。

3、余水产量

工程泥浆通过泵送上岸，泥浆输送量约 477156m³，余水产量约 462364m³。余水接至排污管道，送至污水处理厂集中处理，排管余水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。

4、垃圾产量

本工程泥浆泥浆预处理过程中会产生部分垃圾，性质与清漂清障作业产生的垃圾近似，主要为泥块、植物残骸等。垃圾产生量按淤泥固化量的 2%比例估算，约 2454m³。

3.1.5.5.5 海东镇淤泥固化

海东镇采用环保疏浚设备进行清淤作业，泥浆通过管道泵送至淤泥固化场，采用机械脱水工艺机械淤泥固化，脱水后的泥饼优先与绿化园林部门协调用作绿化种植土，超出绿化部门消纳能力的泥饼外运填埋处置。淤泥脱水过程中产生的余水送至污水管网，利用村镇污水处理系统夜间产能富裕时段处理。

1、淤泥固化量

本工程淤泥清淤泥浆全部泵送至淤泥固化场进行脱水处理，淤泥固化量：223622m³。

2、脱水泥饼量

本工程采用机械脱水工艺将清淤上岸的泥浆含水率降至 50%，淤泥脱水泥饼量：69847.64m³。

3、余水产量

本工程泥浆通过泵送上岸，泥浆输送量约 911053m³，余水产量约 882811m³。余水接至排污管道，送至污水处理厂集中处理，排管余水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。

4、垃圾产量

本工程泥浆预处理过程中会产生部分垃圾，性质与清漂清障作业产生的垃圾近似，主要为泥块、植物残骸等。垃圾产生量按淤泥固化量的 2%比例估算，约 4685m³。

3.1.5.5.5 湾桥镇淤泥固化

1、平面布置

湾桥镇共设置 3 套移动式淤泥固化车，日处理能力在 480m³/d（水下自然方）。



图 3.1.5-28 移动式淤泥固化车

2、余水排放实施

余水接至排污管道，送至污水处理厂集中处理，排管余水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。湾桥镇总余水排放量为 455988m³，按运行期 240 天计，日均排水量约 1900m³/d，为避免对污水处理厂造成冲击，余水排放时间避开用水高峰期。

3、处理工程量

湾桥镇采用环保疏浚设备进行清淤作业，泥浆通过管道泵送至淤泥固化场，采用机械脱水工艺机械淤泥固化，脱水后的泥饼优先与绿化园林部门协调用作绿化种植土，超出绿化部门消纳能力的泥饼外运填埋处置。淤泥脱水过程中产生的余水送至污水管网，利用村镇污水处理系统夜间产能富裕时段处理。

(1) 淤泥固化量

本工程淤泥清淤泥浆全部泵送至淤泥固化场进行脱水处理，淤泥固化量：115505m³。

(2) 脱水泥饼量

本工程采用机械脱水工艺将清淤上岸的泥浆含水率降至 50%，淤泥脱水泥饼量：36301.57m³。

(3) 余水产量

本工程泥浆通过泵送上岸，泥浆输送量约 470576m³，余水产量约 455988m³。

(4) 垃圾产量

本工程泥浆泥浆预处理过程中会产生部分垃圾，性质与清漂清障作业产生的垃圾近似，主要为泥块、植物残骸等。垃圾产生量按淤泥固化量的 2%比例估算，约 2420m³。

4、主要构筑物及设备

湾桥镇淤泥固化场主要构筑物及设备清单如下：

表 3.1.5-11 主要设备清单

序号	设备名称	规格及技术参数	数量
1	缓存罐	材质：碳钢；容积 450m ³ ；现场加工	2
2	移动板框脱水车	过滤面积 600m ² ；带 PLC 集成控制柜	3

3.1.5.5.7 银桥镇淤泥固化

1、平面布置

银桥镇共设置 3 套移动式淤泥固化车，日处理能力在 480m³/d(水下自然方)。



图 3.1.5-29 移动式淤泥固化车

2、余水排放实施

余水接至排污管道，送至污水处理厂集中处理，排管余水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）。

湾桥镇总余水排放量为 190366m³，按运行期 180 天计，日均排水量约 1058m³/d，为避免对污水处理厂造成冲击，余水排放时间避开用水高峰期。

3、处理工程量

银桥镇采用环保疏浚设备进行清淤作业，泥浆通过管道泵送至淤泥固化场，采用机械脱水工艺机械淤泥固化，脱水后的泥饼优先与绿化园林部门协调用作绿化种植土，超出绿化部门消纳能力的泥饼外运填埋处置。淤泥脱水过程中产生的余水送至污水管网，利用村镇污水处理系统夜间产能富裕时段处理。

（1）淤泥固化量

本工程淤泥清淤泥浆全部泵送至淤泥固化场进行脱水处理，淤泥固化量：48221m³。

（2）脱水泥饼量

本工程采用机械脱水工艺将清淤上岸的泥浆含水率降至 50%，淤泥脱水泥饼量：25902.8m³。

（3）余水产量

本工程泥浆通过泵送上岸，泥浆输送量约 196456m³，余水产量约 190366m³。

(4) 垃圾产量

本工程泥浆预处理过程中会产生部分垃圾，性质与清漂清障作业产生的垃圾近似，主要为泥块、植物残骸等。垃圾产生量按淤泥固化量的 2%比例估算，约 1010m³。

4、主要构筑物及设备

银桥镇淤泥固化场主要构筑物及设备清单如下：

表 3.1.5-11 主要设备清单

序号	设备名称	规格及技术参数	数量
1	缓存罐	材质：碳钢；容积 450m ³ ；现场加工	2
2	移动板框脱水车	过滤面积 600m ² ；带 PLC 集成控制柜	3

3.2 工程施工方案

3.2.1 施工总平面布置

3.2.1.1 总平面布置

根据项目建设规划及现场施工条件，施工总布置中遵循以主体工程施工需要为中心，统筹兼顾、全面规划、力求布置紧凑，并做到便于管理、方便生产和生活，各施工设施的布置应尽量满足主体工程施工工艺要求，避免干扰，减少物料的重复往返运输的原则进行布置；根据现场施工总体安排及交通运输需要，充分利用规划地界，施工临时用地以满足施工生产和现场管理为主，减少对周边交通的干扰。

施工总平面布置图详见下图：



图 3.2-1 施工总平面布置图

3.2.1.2 项目驻地总平面布置

本工程拟在喜洲镇淤泥固化场建一个项目部。项目部位于淤泥固化场范围内，不再新增占地。项目部东侧设置活动室、餐厅、厨房等；南侧设置办公用房、浴室、卫生间等；西侧设置会议室；西北侧设置仓库、配电房、工具间、材料间等；北侧为正大门、值班宿舍和门卫。施工场地根据工程建设内容等就近布置于各施工作业面等附近，不再新增占地，施工中最大限度控制施工扰动范围，避免对工程占地范围外的扰动和破坏。

现场四周设置排水沟。项目驻地总平面布置见下图。待本项目大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复工程结束后，其驻地设施将被拆除，并将该区域恢复原态。

。

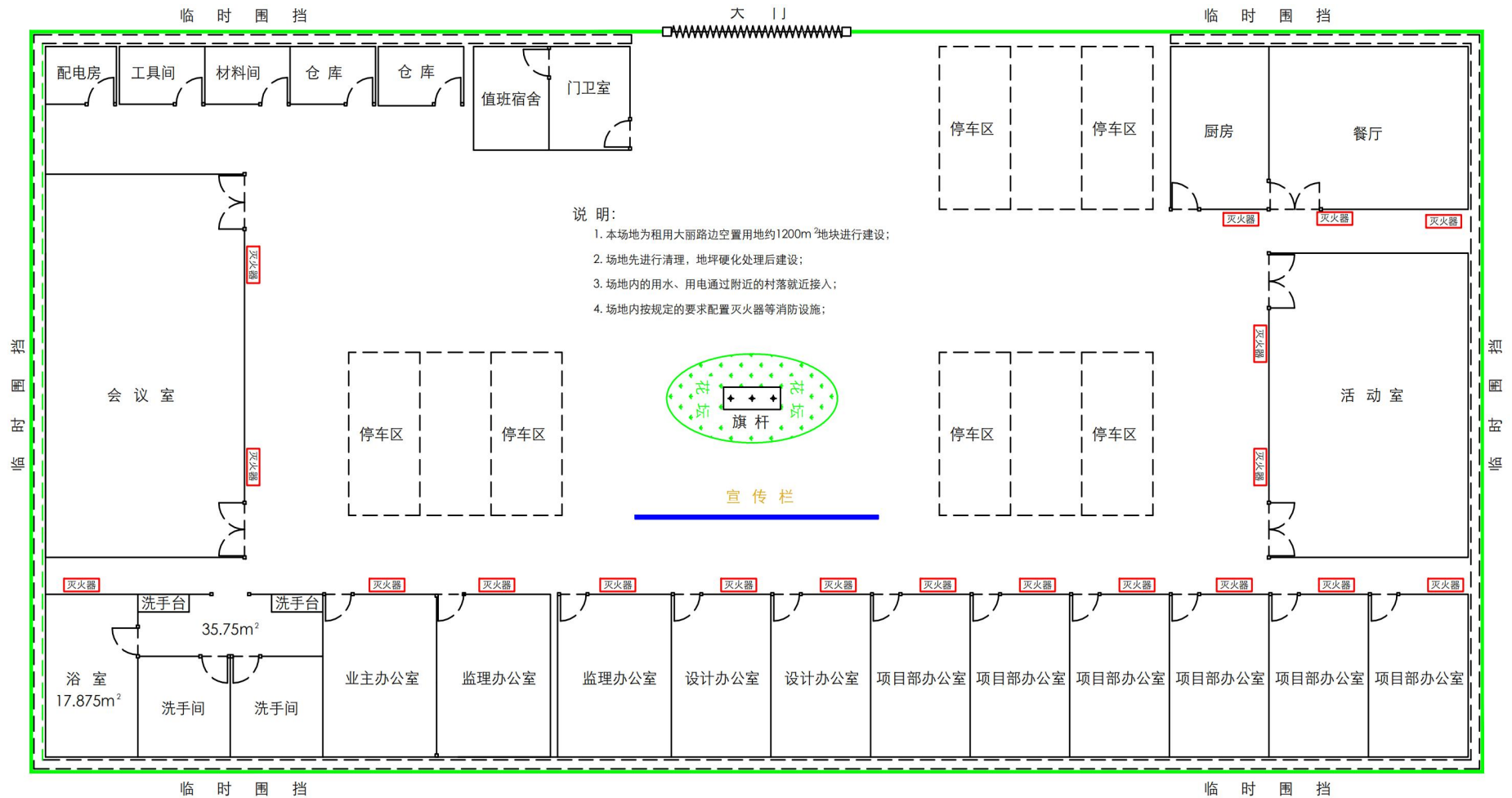


图 3.2-2 项目部驻地总体布置图

3.2.2 施工技术方案与措施

3.2.2.1 市政工程及水利工程

本工程主要包括清漂清障工程、清淤工程、淤泥脱水固化工程、塘埂拆除工程、基底修复工程、岸线修复工程、淤泥固化场土建工程等。

3.2.2.1.1 清漂清障工程

整个清漂清障首先通过布置防污幕帘对施工水域进行水体隔断，能确保整个施工过程不会影响洱海周边水质。

1、防污幕帘概况

幕帘材料：绿色 PVC 单向透水屏，300mm 浮子、屏材质 $>800\text{g}/\text{m}^2$ 。

幕帘尺寸：通底安装固定，水下宽度 3.0m。

防污幕帘固定方式如下所示：

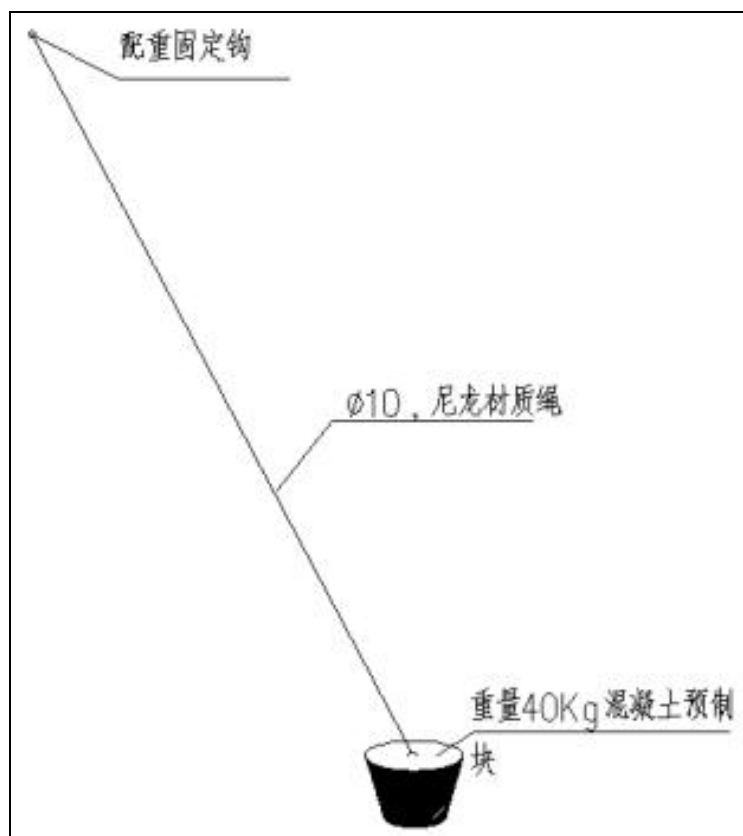


图 3.2-3PVC 防污幕帘固定方式

2、防污幕帘施工步骤

(1) 准备工作

①根据现场实际情况，对施工水域现状情况进行摸排，确定防污幕帘的安

装长度、幕帘宽度以及配重数量。

②将固定绳与浮子穿在 PVC 幕帘上。

(2) 幕帘施工

①施工程序为：→材料装船→沿施工水域布置→加配重块固定。

②材料装船：按 30m 一段，将加装固定绳与浮子的防污幕帘装船。

③水域布置：人工划船，沿施工水域逐段投放幕帘，每段幕帘用扣件将固定绳相连。

3、清漂清障

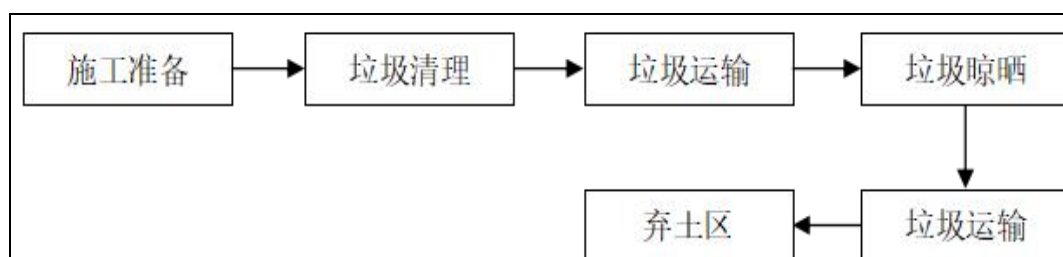


图 3.2-4 清漂清障施工工艺流程图

清漂清障工程主要采用 150 型和 75 型反铲挖掘机清理湖湾近岸水面茭草及其根系，及近岸水深 2m 范围内挺水植物生长基质，配合后续基底修复工程开展。在清淤前，为保证疏浚施工的安全、正常顺利进行，水表需进行大规模的清障作业，拟投入一艘平板驳结合人工作业的方式清除湖区障碍物，主要用来清除如捕鱼用的木桩、竹竿、废弃的鱼网、鱼具以及沉船、钢质栈桥等，拟投入一台斗山 215 水陆两栖挖掘机清除死树根等人工无法清除的障碍物。多次往复清理，清除上岸后在较近距离内进行囤放自然干化，后作为固体垃圾采用挖掘机清理装车运送至红山湾弃土场。为保证文明施工要求，现场每日配备 5-6 名打扫人员，对出场车辆和场区内路面进行清洗，保证路面的清洁。



图 3.2-5 清漂清障施工照片

3.2.2.1.2 淤泥固化场土建工程

1、施工安排

在进行清漂清障工程的同时进行淤泥固化场的建设。

2、固化场施工

淤泥固化场平面布置如下图所示

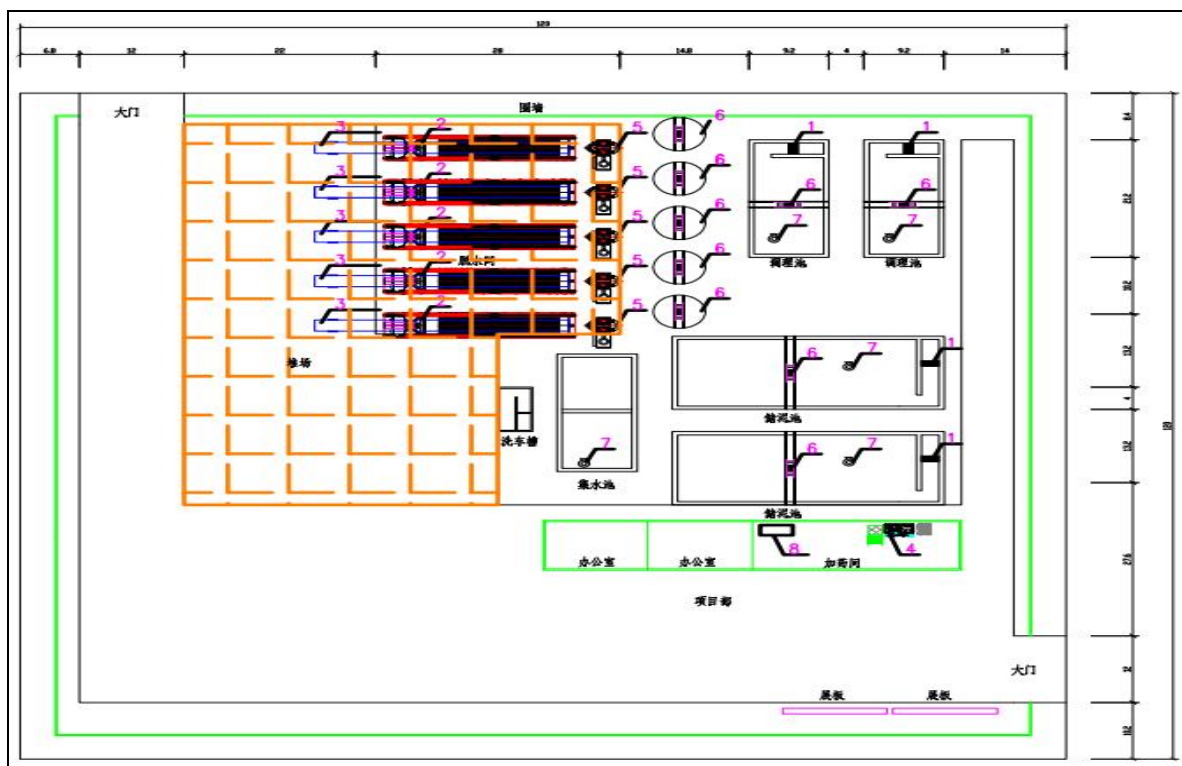


图 3.2-6 淤泥固化场平面布置图

根据施工组织安排，淤泥固化场主要由堆场、缓存池、集水池、脱水固化区、项目部组成。土方施工顺序：先进行各单体（项目部、缓存池、集水池等）的基础土方开挖→道路土方开挖→场地局部土方调整。须做好余泥堆放计划，以便土方回填利用，减少二次运输。采用人工与反铲挖掘机对土方进行开挖。同时基底应做好降排水措施。

项目部采用彩钢房屋 2 间，固化场地经平整后，设备基础采用 C30 砼+单层钢筋硬化，其他场地浇筑 C30 砼硬化，道路面层为 15cm 厚 C30 砼，大门采用碳钢结构，彩钢板棚顶，大门口临时道路采用碎石填铺，固化场采用砖砌围墙进行四周围蔽。

缓存池及集水池混凝土浇筑施工流程：放线定位→挖土方→砼垫层→砼浇筑→养护。

池体利用固化场当地的粘土就近进行土方填筑，挖掘机、推土机、20t 振动压路机分层碾压，每次碾压不少于 5 遍，每层摊厚度不超过 30cm；池体基础采用 C15 砼垫层+C30 砼底板浇筑，池体及支撑采用砖砌，砌筑时按池墙位置挂线，先砌池墙一层，随砌随刮平缝，每砌高 30cm 应将墙外肥槽及时回填夯实。砌筑池墙，灰浆饱满，随砌随勾缝，池墙砌至要求标高。PE 单层膜与膜之间接缝的搭接宽度不小于 300mm，通常应使接缝排列方向平行于最大坡度线，即沿坡度方向排列，且坡面的 PE 膜铺设应自下而上铺设，在坡面的搭接宽度不小于 600mm，双层膜之间错缝间距不应小于 600mm；池顶设置一圈钢制护栏，护栏高度 1.1m。

3.2.2.1.3 塘埂拆除

1、施工总体安排

首先通过布置围堰将鱼塘周边塘埂拆除施工区域进行封堵，然后通过降排水创造清淤施工条件，当围堰内部淤泥清除基本完成之后再最外侧围堰进行拆除。

在清淤前，对部分塘埂进行拆除，满足施工船只的行进，并利用现有塘埂的阻隔作用，在防污幕帘的基础上，进一步控制清淤过程中的污染扩散。

在清淤后，利用 MIKE 模型，对不同塘埂高度下的湖滨区域水动力进行模拟，根据模拟结果，对部分塘埂进行全面拆除或者部分拆除，改善湖滨区域水动力条件。

2、土袋围堰概况

围堰材料：采用草袋、麻袋、编织袋装土进行围堰,袋内装土七分满，袋口缝合,不得漏土。围堰首先由袋装土堆叠至所需高度，再采用粘性土填充，最后用袋装土堆叠至完全包裹内部回填土。并在洱海湖水清淤侧设置钢管、挡板支撑，土袋和挡板之间放置一层塑料隔水膜。

堰体尺寸：围堰的总长度以及高度、宽度、顶宽、底宽根据缺口的的位置具体调整。堰体坡度为 1:1.5。

土袋围堰平面图、剖面图如下所示：

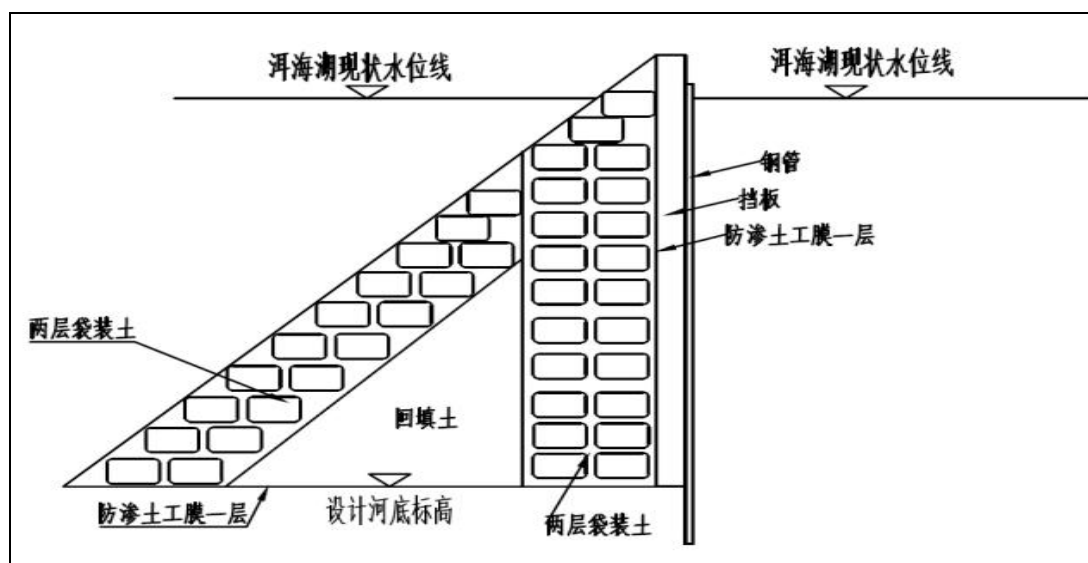


图 3.2-7 围堰断面图

3、土袋围堰施工步骤

(1) 土袋围堰准备工作

①根据现场实际情况，对现场缺口情况进行摸排，确定缺口的数量、位置以及大小。

②通过水陆挖机清理缺口周围杂草，挖掘塘埂土方，人工装袋；计算围堰工程量，若塘埂土方不满足围堰需求，采用外运土方装袋。

(2) 土袋围堰施工

①袋装土围堰填筑施工程序为：湖底清淤整理→装袋→堆码、填土铺设防水膜。

②杂物、淤泥清理：围堰填筑前在围堰位置用挖掘机清除杂物、淤泥，拆除清理至湖底不少于 30cm，以保证围堰嵌入湖岸，保证连接段的防渗效果；堰址湖底位置淤泥采用水陆两栖挖掘机清除。

③围堰土袋装土：采用人工进行装土，土质应选用砂石、粘性土，袋口须绑扎。

④袋装土抛填，土袋装好后用挖机运送到围堰填筑位置。土袋运送到围堰填筑位置后，人工配合抛投，抛填时根据设计围堰断面尺寸进行均匀抛填，待围堰出水后人工叠实袋装土。

⑤平整叠实，围堰出水后将每只袋装土均匀紧密分层错位平铺，人工踩实，最顶层用素土填实袋装土之间的空隙。

⑥填筑土方时，采用半圆形围堰，要注意填筑速度，在填筑（粘土）时不要直接向水中倒土，而应将土倒在已出水面的堰头上，自湖床的浅水侧逐步向深水方推进，严防涌水，避免堰堤坍塌是围堰成败的关键，为此围堰时，应同步进行振捣振实，以减少渗漏，加强堰堤的强度和稳定性。

⑦待围堰合拢成型后，用土工膜将围堰外侧进行整体包封，防水布要保证一定量的搭接长度，以减少渗漏，避免编织袋、筑土被水冲刷流失。土工膜放置在湖床端和堰顶端，要压牢，以免被流水冲刷走或被风吹跑。

⑧为保证围堰结构的稳定性，安全性，应及时对围堰进行加固处理。

4、塘埂拆除施工

由于施工鱼塘区域塘埂束窄，只能采用 150 型挖掘机翻运施工；施工时挖掘机不能一次将土方挖运至指定置土位置，需经过多次倒运传递，每台挖机作业间距为 10 米(最大旋转半径约为 8m，因翻挖淤泥，挖掘机臂展受限，取半径为 6 米，前后两台挖机搭接范围 2 米)，施工员根据现场情况安排挖机或一字或错位依次排开，进行土方传递倒运，施工区域内的土方含水量大，暂时不能外运，土方清出后需采用挖机进行晾晒后方可用挖掘机装车外运。

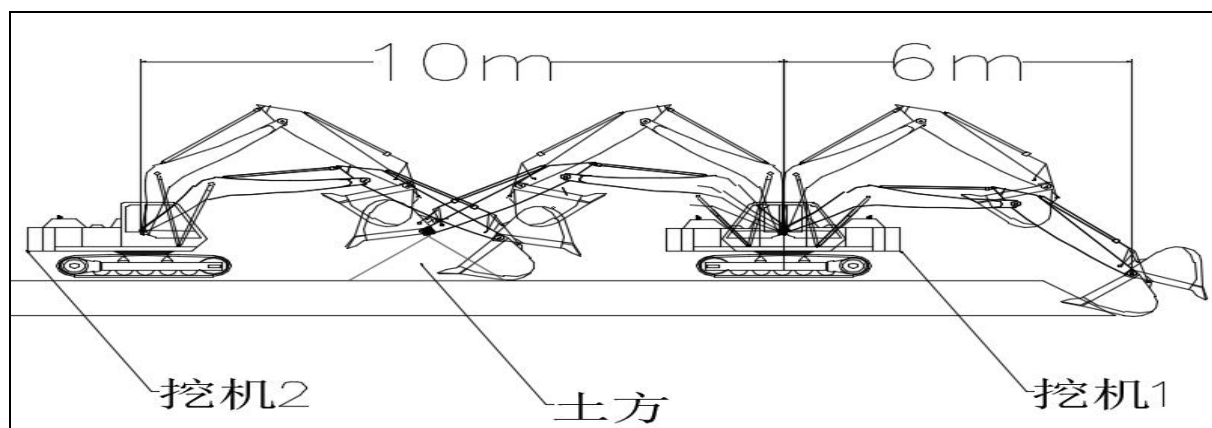


图 3.2-8 塘埂拆除工程挖机翻挖一次示意图

施工工艺流程如下所示：

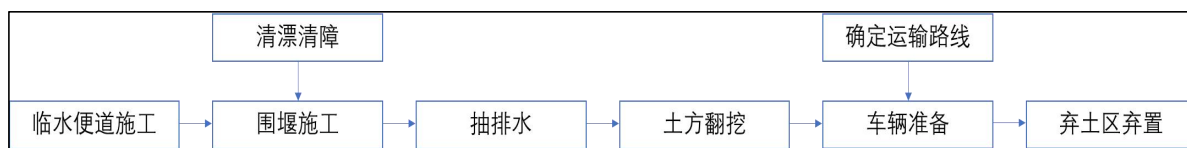


图 3.2-9 塘埂拆除工程施工流程图



图 3.2-10 塘埂拆除工程施工照片

施工顺序按照防污帘至湖岸方向，自上而下施工，具体施工方法如下：

- a. 机械准备：密封自卸汽车，挖掘机（视实际情增减）。
- b. 首先挖掘机沿塘埂开进清退区域将塘埂土方接力翻倒至便道旁边再用挖掘机装车外运，必要时可铺设钢板；对于清退区域远离施工便道的区域，用挖掘机在清退区经多次倒运至施工便道或公路旁边，用挖掘机装车外运。普通挖掘机不能延伸到达的位置则采用水陆两栖挖掘机。
- c. 清退区塘埂拆除按照自围堰至近岸、先中央后两侧的顺序施工。
- d. 由于土方含水量大，运输过程中容易造成道路及周边环境污染，因此用挖机将土方翻运至施工便道旁翻晒做进一步处理。

5、土方出运

考虑到运输道路均位于大理市洱海湖滨带，土方运输至处置场需经城区市政道路，本工程计划配备密封自卸卡车运输至弃土场，实际运距现场计量为准。

3.2.2.1.4 清淤工程

1、施工总体安排

清淤工程清理对象为近岸鱼塘底部淤泥，在外围影响船舶进出的塘埂拆除

后，清淤方式主要采用环保疏浚绞吸挖泥船通过管道输送的方式将底部淤泥运至淤泥固化场进行后续脱水作业，对于挖泥船无法清挖的区域采用排水干挖进行清淤。总体施工安排如下：

(1) 本工程整个施工过程以疏浚施工为主线，固化场施工、疏浚土经板框压滤系统固化处理、疏浚余水处理、排水干挖、土方弃置的施工进程按施工节点同步进行，做到整个工程合理有序。

(2) 环保疏浚工程：根据施工区域现状条件、疏浚浚深工程量分布情况及性质、疏浚挖泥施工工艺，将浚深拓宽分成若干区，采用环保型绞吸式挖泥船挖泥，根据不同区域的清淤深度进行分层施工、排泥管线运泥泥、吹泥吹至固化场。固化场在疏浚前完成。

(3) 在排水干挖施工区域搭设围堰，待清淤完成后对剩余塘埂拆除后，再对围堰进行拆除。

2、环保挖泥船施工工艺流程如下所示：

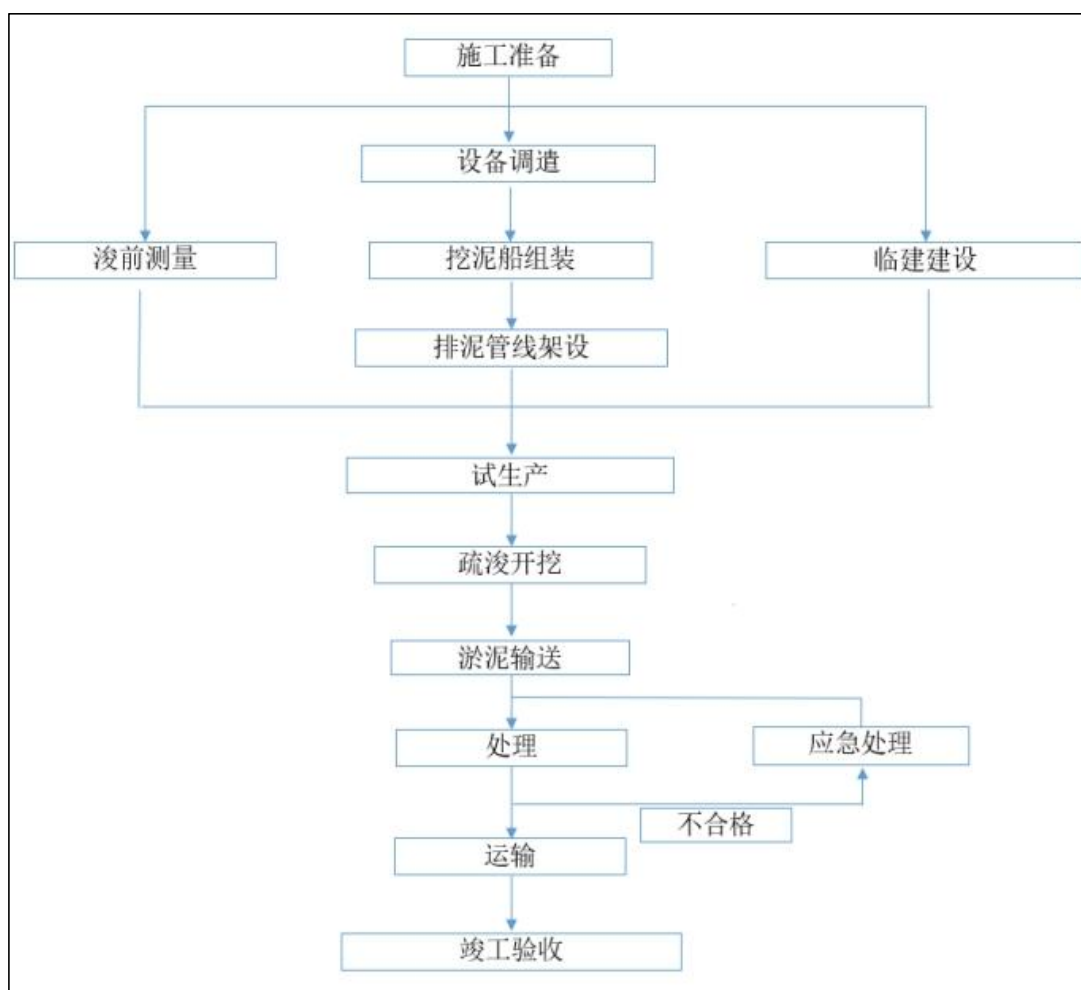


图 3.2-11 环保清淤施工流程图

(1) 管线架设注意事项

连接要牢固，接口要紧密，不得出现泄漏现象。主管线应尽量平坦、顺直，不得出现死弯。

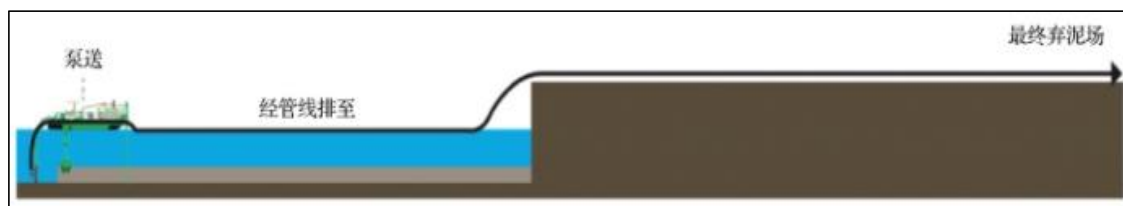


图 3.2-12 环保清淤施工示意图

(2) 主要施工方法

①挖泥船进点定位

挖泥船组装结束后，第一，根据图纸和 GPS 定位系统确定的位置进点下桩。第二，到位下桩，桩尖离泥面超出 3m 时，要在浅水区域先下一次钢桩，提升一定高度，掌握液压柱塞下放到底时，桩尖离泥面 3m 以内，若土质硬则要在 2m 以内。第三，确保下钢桩时的船速在 0.30 节以内。

②抛设横移锚

根据风流确定抛锚顺序，先抛上风、上流锚。将绞刀移动到挖条边线上，下放绞刀定住船身。操控锚杆，与船体中心线前夹角成 45° 左右时，即行抛锚。抛锚后收紧横移缆，确认锚爪抓住泥后，将绞刀提出泥面。利用风流或锚艇将船移至挖条另一侧边线，抛另一边锚。

③接通水上管线及设备检查

连接水上管线。根据风流布设水上管线锚，使管线顺畅。主要对外围设备检查、钢桩及台车系统检查及驾驶台设备检查，确保施工前各设备正常运作，同时，可以排除潜在的隐患。

④排工序

第一，合排工序。开始挖泥之前，各部设备已开启并具备工作状态，下放桥架使水下泵浸入水中，合上泥泵离合器，开始吹水的操作。

第二，脱排工序。因工作需要，使泥泵离合器脱开的操作。

⑤挖泥操作流程

挖泥船挖泥时，通过横移挖泥、边线换向、倒桩、移锚四个工序往复循环，进行挖泥作业。

⑥疏挖方法

分条开挖

两栖式环保疏浚绞吸挖泥船在各施工区块内作业时，以扇形横挖法为原理分条开挖，即挖泥船将定位桩打设在湖底泥层中，实现对船体中心定位，并通过定位桩台车液压轴臂的伸缩，实现定位桩台车在船尾滑道内相对船体的位移，使船体在反作用力下短线推进，并依靠挖泥船前端左右绞车收放锚缆，使船身以船尾定位桩为中心，船长为半径，绞刀头左右扇形移动，实现挖泥船扇形横挖法作业。根据挖泥船横摆有效宽度，设计分条宽度 35m，条幅间搭接 1~2m，避免漏挖和相邻区块塌方残留。

薄层开挖:环保绞刀头因绞刀密封罩的作用，开挖厚度必须控制在 50cm 以下，开挖厚度是建立在额定转速、泵吸浓度、绞刀净深协调平衡的基础上，避免出现泥量过大产生逃淤，泥量过小生产效率太低的情况。根据不同区域的清淤深度进行分层施工，先疏挖上层底泥，再逐层精细疏挖下层底泥，有利于保障工程质量。

密封开挖:采用专用环保绞刀开挖，环保绞刀装配有导泥挡板、绞刀密封罩、绞刀水平调节器等装置，通过绞刀水平调节器，使绞刀始终保持水平状态，清淤时绞刀外罩底边平贴湖底，绞刀密封罩将绞刀扰动范围控制在密封罩内，确保环保绞刀挖掘范围内的淤泥被泥泵充分吸入。

3、排水干挖

(1) 施工区抽排水

围堰施工完成后，投入水泵进行排水施工，湖水排入施工区域旁湿地然后通过抽水泵排至水塘最后经泵站灌溉至农田，排水过程中做好围堰监测与保护工作。

为保证后续清淤施工正常进行，施工区内湖水排完后，开挖集水坑，由于施工区地下渗水严重，需要利用水泵不间断排出积水。

(2) 围堰拆除

清淤工程完工后，根据总体进度计划安排，拆除施工围堰。首先对地势低处围堰进行拆除，由人工配合挖机完成。拆除围堰时，先将围堰挖出一个小缺口，保证湖水顺利注入的同时又不会冲垮围堰，在两侧水位基本持平后，由人工配合挖机拆除剩余围堰。围堰拆除采用挖掘机装自卸车方式进行。拆

除后的围堰垃圾外运红山湾弃土场。

3.2.2.1.5 淤泥固化工程

1、施工总体安排

余水经过集水池收集后采用多级流动床活性焦吸附工艺进行处理，满足《污水排入城镇下水道水质标准》后的余水就近排入环湖截污管网，无纳管条件的部分余水处理至地表水V类标准后排入周围库塘及调蓄带进一步净化，并做好水质监测工作。

脱水干化工艺清淤泥浆采用板框压滤系统，主要包括：格栅除杂、沉淀浓缩、固化调理、机械脱水几个环节。根据各村镇项目规模不同：针对淤泥量大、且鱼塘分布集中的情况，如喜洲镇、满江街道、上关镇，设置固定淤泥固化场并选用600平或更大型号板框压滤机进行脱水作业；针对淤泥量较小、且鱼塘分布分散的情况，如海东镇、银桥镇，采用撬装一体式设备，便于设备在各个点进行移动作业，通过清淤船将底泥开挖，将抽出的淤泥输送到车载式板框压滤一体机，将淤泥进行现场脱水，并用自卸卡车输送泥饼到指定地点进行集中资源化处理。

2、脱水干化工艺流程图

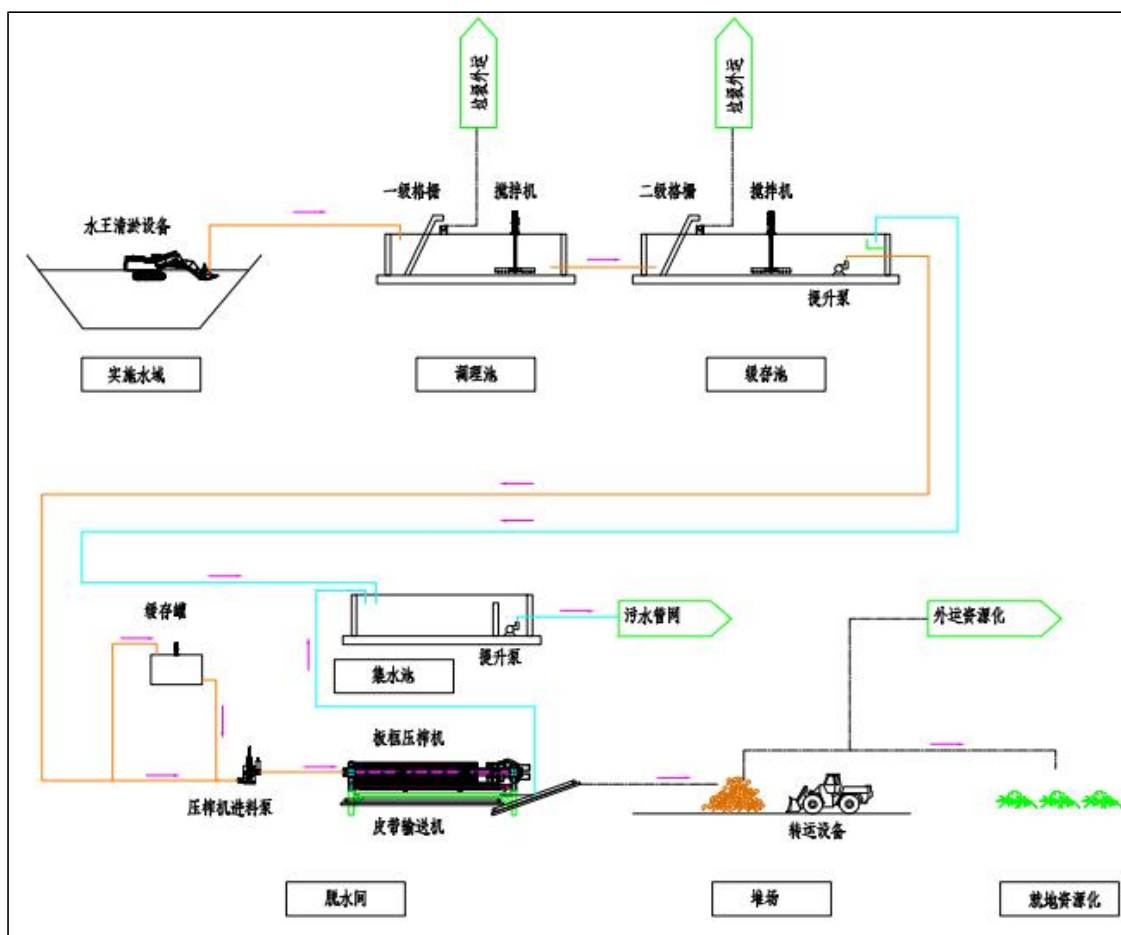


图 3.2-13 脱水干化工艺流程示意图

3.2.2.1.6 基底修复工程

基底修复范围主要位于在标高 1964.70 与标高 1962.50 区域方位内，构建填料基底，其纵向结构依次为 15cm 中砂，中砂上继续覆盖 15cm 卵石+粗砂，石/砂比为 3: 1（卵石粒径 6~10cm，中砂粒径 2~6mm，粗砂粒径 6~10m）。



图 3.2-14 基底修复

清退区域内岸线大多为滩地和由未清除完全的鱼塘演变而来的水塘和沼泽化湿地。在表层腐殖土清理完毕后，由于现状滩地底泥承载力不足，无法通过机械，基底修复沙石料需采用人工二次搬运的施工方法，砂石料进场后，在临近场地卸料，再进行人工抬运的形式运至施工区域，后由人工进行摊铺，人工搬运距离以现场实际为准；地基承载力足够的区域采用挖掘机进行摊铺。

3.2.2.1.7 岸线修复工程

1、施工总体安排

待清淤施工完成后，进行岸线修复作业。岸线恢复采用仿自然型岸线恢复工艺，工程范围内岸线恢复类型介绍如下：

缓坡型自然岸线：利用自然的土质岸线进行平整构造缓坡型岸线，部分岸线铺设细沙卵石，为水生植物恢复提供良好的条件，后续在生态修复范围内恢复水生植被。

陡坡型自然岸线：现状岸线为陡坡型，外部塘埂保留水下部分，基底改善后恢复水生植被。

第 1 类缓坡型自然岸线区域：污染底泥清除完工后→原材料（砂、卵石、结缕草）采购→进场验收→测量放线→清理表层腐殖土→表面覆盖自然石进行堆砌→种植草坪；

第 2 类陡坡型自然岸线区域：污染底泥清除完工后→原材料（块石）采购→进场验收→测量放线→块石干砌。

2、缓坡型岸线修复

(1) 土方平整

土方施工结束后，应该进行平整、细翻，使用斗山 213 型挖机对场地内的表层土翻挖 3 遍，使表层土松软，并采用人工细翻表层土，清除表层土中杂草、树根。

(2) 自然石施工

材料应选用新鲜硬质碎石，表面无贯穿性裂纹，具有较好的抗压能力和抗风化能力，同时碎石的形状样式应满足设计要求。碎石的摊铺拟采用斗山 213 型挖掘机均匀撒布，人工配合整平。此外还应符合下列几点要求：①碎石摊铺必须均匀。②碎石摊铺厚度必须满足设计要求。

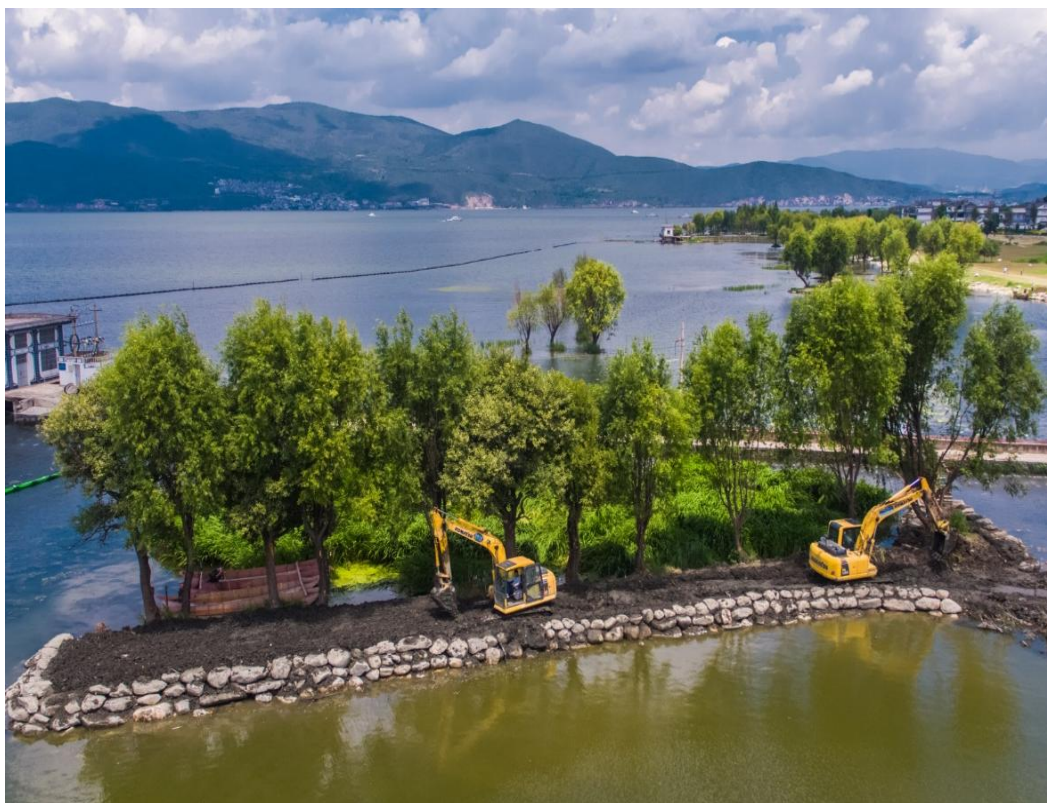


图 3.2-15 岸线修复

(3) 播撒草籽

按护岸里程约每 20m 左右分段进行挂线施工，挂线要求在该施工段上、下、左、右均按坡面预留高度拉线，在所有准备工作就绪后，符合要求后方可进入播撒工序。

疏土后将草种拌土后均匀撒下，然后再在上面撒上一层薄土，之后浇上适量的水即可。播撒时根据草籽的实际厚度对腐殖土厚度进行适当调整，确保腐殖土加草籽的总体厚度满足要求，即草籽上表面与先前所挂草籽坡面线吻合，确保播撒后的坡面平整。

(4) 养护

撒播草籽后，用土覆盖，让草跟土壤紧密结合，后期养护应满足设计要求。

3、陡坡型岸线修复

(1) 坡面整平

对原始地面进行平整，将坡面修整平顺。

(2) 块石干砌

待原始地面进行平整后，采用人工配合挖机进行干砌石砌筑。

4、木桩护岸

对于生长区域内常年积水的树木根系进行木桩支护，施工时按设计图纸尺寸要求布设桩位，进行打桩作业。打桩采用挖掘机进行打桩。

3.2.2.2 水生态工程

3.2.2.2.1 水生植物种植

1、施工流程

本工程水生态治理工程施工内容主要是沉水植物种植，根据现场勘察，在软底泥 10cm 以上，水深 2m 以内采用插种作业，对于水深超过 2m 区域采用抛种方式作业，根据定点放线的桩线进行均匀抛种。

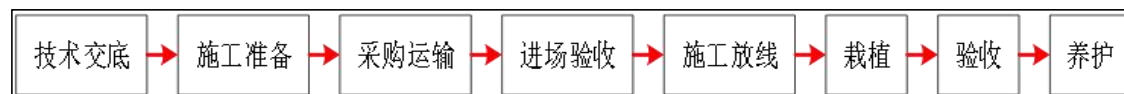


图 3.2-16 沉水植物种植主要施工流程图

2、种植的注意事项和要求

- (1) 植株的预处理一定要符合工程要求，以最大限度保证植株的成活率；
- (2) 抛种植株时一定要特别小心，掌握力度，防止植株折断；
- (3) 要把握好植株之间的间距；
- (4) 种植后要对整个种植区域进行检查，以避免错种、漏种；
- (5) 定时观察植株的生长情况，及时补种、控制、防治病虫害。



图 3.2-17 沉水植物种植施工照片

3.2.2.2.2 后期养护

水生植物养护管理主要包括日常养护管理、分项养护管理、季节性养护管理、人员及器具配置等。

1、日常养护管理计划

(1) 对湖滨带水面的垃圾、枯枝落叶、断草、浮萍、青苔、蓝藻等漂浮物（种植物除外）进行打捞清理及处置，保持湖滨带区域水面清洁；

(2) 对过于密集的野生菱角进行适度清除，防止野生菱角覆盖水面影响感官和水体溶解氧的含量；沉水植物田的野生菱角要清除干净，防止对沉水植物的生长产生影响；

(3) 对沉水植物根据实际生长情况进行收割、打捞和处置，避免沉水植物腐烂于水体中导致污染物的二次释放；

(4) 对栽种的挺水植物（再力花、风车草、梭鱼草）区域进行定期除草养护、收割外运和病虫害防治；注意干旱季节的浇水松土养护和冬季植物根茎的保温工作，防止出现低温冻死的情况；

(5) 对湖滨带区域的杂草定期进行清除和处置，防止影响水生植物的生长和湖滨带的景观效果，避免杂草腐烂于水体中导致的水质恶化；

(6) 定期观察沉水、挺水植物的生长状况，对需要补植的品种根据适合的

季节进行补植；

(7) 对湖滨带区域内的水葫芦、喜旱莲子草和紫茎泽兰等外来入侵物种进行清除和处置。

2、分项养护管理计划

(1) 挺水植物养护管理

①日常巡查：每周巡查两次，及时修剪枯黄、枯死和倒伏植株，及时清理滨岸带挺水植物周围的杂物或垃圾。

②定期去除杂草，除草时注意不要破坏植被根系；在生长季节，每月至少除草一次。

③冬至后至立春萌动前，应对枯萎枝叶进行修剪。

④对于滨岸带种植的挺水植物，在春、夏季每月修剪一次，去除扩张性植物和死株，并适当修剪、挖除过密植株，以维持系统的景观效果。修剪下的植株要及时清理，防止蚊蝇滋生和影响景观。

⑤对于因病虫害等原因造成某个或某些植被死亡时，应将植被移除，并进行相应的补种。

(2) 沉水植物养护管理

①及时清除水体表面的植物及非目的性沉水植物。

②沉水植物长出水面影响景观时，应进行人工打捞或机割。对于浮于水面的死株，应及时清除。

③对于成活率不能达到设计要求的要进行补植，补植方法同设计种植方法。

④根据沉水植物种类的不同，一年收割1次，收割时间为枯萎后1周内开始收割，收割方式为机器收割或人工打捞。

⑤大风大雨天气及强泄洪后2-3天，检查沉水植物的冲毁情况，如有冲毁，及时补植。

(3) 水生动物运维管理

①前期投放成活成功后，养护人员定期巡查投放水域；

②保持水体透明度，禁止非法捕捞投放水生动物资源；

③一旦发现投放水生动物病变，应及时根治。

3、季节性养护计划

(1) 春季维护

春季是水草生长的旺盛季节，同时青苔的生长也较快，水体的生态系统功能逐步增强，对水体需要进行必要的维护，根据水体的溶解氧情况，及时补充微生物菌，并调控水体生态平衡。

在4~5月，水生植物生长迅速，部分水草长出或接近水面，需要进行割除。同时每天进行水体保洁，打捞垃圾。

定期检查水生植物的生长状况，对需要补种的植物及时在春季进行补种，保障植物的覆盖率和水质净化效果；

(2) 夏秋季维护

夏秋季水生植物生长旺盛，每天对水体进行保洁工作，每月监测水体水质，并及时收割水草，根据水质变化情况相应调整工作重点。

需要特别注意的是，5月、9月两个月为高温种和冷水种换季的时候，要随时处理水体出现的任何情况。

秋季末，水体里的杂草及其它部分植物会逐渐枯萎，在其腐烂前应及时的清除，防止造成水质恶化的情况。

(3) 冬季维护

冬季维护的主要是水质监测和巡视水域，进行水面保洁。

对因低温造成的夏秋季水草叶冻死和腐烂的情况进行清理，对青苔进行打捞，保证水体水质和景观效果。

做好挺水植物冬季的保温工作，可将收割后的水草覆盖于植物的根茎表面，防止出现低温冻死冻伤的情况。

湖滨带区域全部水域的枯枝落叶和水生植物及周边杂草于冬季结冰前完成，不影响冰上冬季活动。

4、养护工器具的配置和管理

为湖滨带清洁配备养护船。每艘养护船上配备2名养护人员，设置醒目的单位名称。

每次作业前养护人员做好工具、船体和安全措施检查和准备工作。

水体养护人员采用网兜及竹竿打捞河面漂浮的垃圾杂物，打捞的漂浮物进行分类，统一收集，集中处置。

严禁将漂浮物排入周边水系，严禁将打捞的漂浮物扔至周边外河道或绿地内。

从生态、环保、节约角度考虑，本工程配备的养护船均为设施良好的手划船，不会对水体产生油污污染，不会对周边环境造成噪音污染。

养护船上打捞漂浮物及时清理，保持良好的船容船貌，保洁工具整洁、干净。养护船使用完毕后，锁于固定地点，避免外来钓鱼和游玩人员私自使用造成的安全隐患。

作业人员统一着装，持证上岗，水上作业时穿着救生衣。

遇雷暴雨等恶劣天气停止水上作业，并将船只停靠安全地点。

3.2.2.2.3 外来入侵物种的辨识与清除

外来物种入侵由于在本地区没有天敌，就会导致短期内大量繁殖，会给当地的生态环境带来巨大地冲击，同时还会与本地原有物种竞争生存环境，容易导致本地物种的灭亡，甚至可能改变原有的生物链，因此应该对外来入侵物种进行仔细清除，认真做好外来物种管理监测台账，目前湖滨带尤其需要关注的是：水生花、喜旱莲子草和紫茎泽兰。

1、水生花

学名凤眼蓝，须根发达，棕黑色。茎极短，匍匐枝淡绿色。叶片圆形，表面深绿色；叶柄长短不等；叶柄基部有鞘状黄绿色苞片；穗状花序通常具 9-12 朵花；花瓣紫蓝色，花冠略两侧对称，四周淡紫红色，中间蓝色，在蓝色的中央有 1 黄色圆斑，花被片基部合生成筒；花期 7-10 月，果期 8-11 月。

清除方法：组织船只或人工进行打捞，对打捞上岸的水葫芦及时进行晒干、清理。

2、喜旱莲子草

学名空心莲子草，多年生草本，上部上升，管状，不明显，4 棱，长 55-120 厘米，具分枝，幼茎及叶腋 有白色或锈色柔毛，茎老时无毛，仅在两侧纵沟内保留。

清除方法：挖出根茎晒干或外运，不及时有效处理又会死而复活。

3、紫茎泽兰

多年生草本或成半灌木状植物。根茎粗壮发达，直立，株高 30-200 厘米，分枝对生、斜上，茎紫色、被白色或锈色短柔毛。叶对生，叶片质薄，卵形、三角形或菱状卵形，腹面绿色，背面色浅，边缘有稀疏粗大而不规则的锯齿，子实

瘦果，黑褐色。每株可年产瘦果 1 万左右，藉冠毛随风传播。花期 11 月-翌年 4 月，结果期 3 月-4 月。种子一旦落地便快速蔓延开来,惊人的繁殖能力惊人。

清除办法：采用人工连根拔除(挖除)的防控方式。

3.2.2.2.4 突发事件应急服务预案

1、蓝藻水华应对措施

(1) 预警与应急级别

根据近年来国内湖泊蓝藻爆发的特点，预警与应急级别分为四级并启动相应应急响应，级别越高，要求调查信息越准确，应急措施越周密、完备。

①一级（绿色）

正常年限，夏秋季节水体藻类细胞数、叶绿素含量较高，湖体水色感官差。具体指标：藻类细胞数 ≤ 1000 万个/升，叶绿素 a 含量 ≤ 10 毫克/立方米。

②二级（黄色）

工程区局部水域爆发蓝藻水华，对水生生物正常生长形成一定的影响。具体指标：1000万个/升 $<$ 藻类细胞数 ≤ 3000 万个/升；10毫克/立方米 $<$ 叶绿素 a 含量 ≤ 25 毫克/立方米。

③三级（橙色）

工程区大部分水域（近 1/3 水面）出现蓝藻水华，蓝藻在避风湖湾和下风口岸边堆积。具体指标：3000万个/升 $<$ 藻类细胞数 ≤ 4500 万个/升；25毫克/立方米 $<$ 叶绿素 a 含量 ≤ 40 毫克/立方米。

④四级（红色）

工程区全部水域爆发蓝藻，影响工业农业用水、居民日常生活用水。具体指标：藻类细胞数 > 4500 万个/升；叶绿素 a 含量 > 40 毫克/立方米。

(2) 应急措施

一级预警应急措施：加强洱海及入湖河道垃圾打捞清理工作；开展洱海水面保洁，清理环湖滩地垃圾、植物残体；并在蓝藻聚集的区域组织人工打捞。

二级预警应急措施：采用机械除藻、人工打捞、蓝藻陷阱、生物降解剂等技术相结合的方式，根据除藻技术的特点，因地制宜，采取相应的控藻技术，以达到最大限度的控制蓝藻爆发的目的。

三级预警应急措施：在采取一级、二级应急措施和其他保障措施的基础上，采用调水引流应急处置方式，利于增加洱海生态补水水量，通过对洱海表层水的

拉动，缓解洱海表面水华的聚集。

应急措施：在采取一级、二级、三级应急措施和其他保障措施的基础上，根据人民政府的决策安排部署开展洱海蓝藻应急处理处置工作，落实各项应急措施任务。

2、水生植物大面积死亡应对措施

外来物种入侵，水中野杂鱼种群数量激增，水生植物出现大面积死亡，水面漂浮大量水生植物。其相应的处理措施为：

- (1) 分析入侵物种的种类及进入渠道，及时将入侵物种进入渠道进行关闭。
- (2) 对水面漂浮的水生植物进行打捞。
- (3) 补种水生植物。

3.2.3 施工组织

本项目的工程区为洱海湖滨带，沿湖建有环湖公路，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。

1、施工便道

本项目区位于洱海流域周边，区域内有大丽路、214 国道、大丽高速和大丽铁路、环湖公路等经过项目实施区域，施工现场均有四级或乡村公路与主干路连接。此外，区域内的村落之间建成完好的村级道路，内外交通非常便利，可满足施工运输要求，项目不在设施工便道。

2、施工供水、供电

环洱海沿线乡镇基本覆盖供水管网和电网，工程位置所处城郊结合部，基础设施较为完善，施工区域水、电供应条件较为便利。

3、施工人员食宿安排

项目工程较为分散，工程施工时不在项目区设置施工营地，施工人员租住周边的民房。

4、取土（砂、石）场布置

项目所需主要建筑材料包括：水泥、砂、石料、混凝土、钢筋等，所使用的水泥、砂、石料、混凝土、钢筋均从合法砂石料场购买，本工程不设置砂石料场。

5、弃土（石、渣）场布置

项目建设产生的弃渣主要为底泥固化处理后产生的泥饼等，拟用土地利用的

方式将工程中产生的淤泥改良为绿化种植土进行资源化处置。并在每处淤泥固化场开始运行前，与路政部门及园林绿化部门提前落实项目产生泥饼的接收场地及消纳能力。目前泥饼（疏浚干化土）利用场地等无相关规划，后续实际建设中加强泥饼利用，减少泥饼在底泥固化场地的堆放时间等。本项目未规划弃渣场，不涉及弃渣场的布置。

6、施工导流、排水

施工导流：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，保证主体工程施工顺利进行。

施工期排水：①施工期排水：主要为底泥固化过程中产生的余水等，项目设计在淤泥固化场内建设集水池，淤泥固化场周边有纳管条件的施工点，余水在集水池停留去除易沉积物后直接纳管；部分无法纳管的淤泥固化场，将余水处理后排放附近库塘或调蓄带进一步净化，并做好水质监测工作；②天然降雨：天然降雨形成的地表径流将是施工期间主要排水来源，因此，施工期需在固化场布设临时排水沟及沉淀设施，排导、沉淀施工期雨水，同时加强施工管理，最大限度减少项目建设对自身及周边环境等的影响。

3.2.5 工程占地与移民安置

3.2.5.1 工程占地

(1) 永久征地实物指标

根据工程布置，经 1:2000 实测地形图量测和现场调查，示范点工程无永久占地面积需要。

(2) 临时占地实物指标

临时占地主要是施工期间淤泥固化场地临时占地，为淤泥固化施工建设、生活区、各项工程的施工区及施工临时道路等占地，临时占地面积约 65 亩。本项目不涉及占地补偿，流转土地租金按 3000 元/亩/年计算，租期一年。

(3) 工程临时占地总补偿费

工程占地总补偿费用暂列为 1.425 万元，费用均列入工程投资中。

表 工程占地费用计算表

编号	占地类型	单位	数量	单价（元）	合价（万元）
----	------	----	----	-------	--------

编号	占地类型		单位	数量	单价（元）	合价（万元）
1	临时占地					
	占地类型		单位	占地面积	/	/
	耕地	水田	亩	0	5000	0.00
		旱地	亩	65	3000	19.5
	小计		亩	65		19.5
2	合计		亩	65		19.5

3.2.5.2 安置

本工程临时用地为已征地，土地上无需改建已有建构物，同时征用土地上无居民。不涉及生产生活移民安置问题。

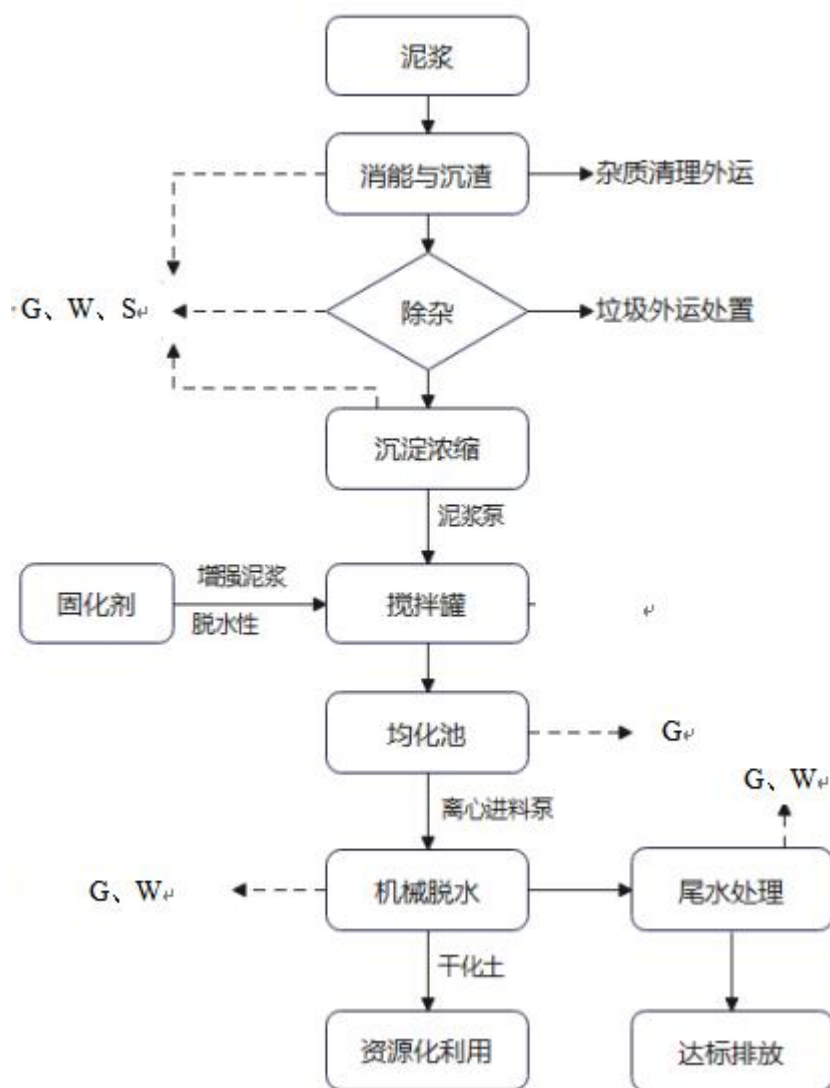
3.3 污染因素分析

本项目工程内容主要包括污染底泥清理工程、基底修复工程、水生态修复工程和跟踪监测与评估。项目的主要产污是污染底泥清理与处置工程。因此，本次环评主要针对污染底泥清理工程进行环境影响评价污染因素分析。

3.3.1 施工期污染因素分析

3.3.1.1 施工工艺及产污环节介绍

一、本项目淤泥脱水固化是主要产污环节，以下是施工工艺流程及产污环节图。



图例：G：废气、W：废水、S：固废

图 3.3.1-1 项目施工工艺流程及产污环节

淤泥脱水固化是将疏浚底泥通过除渣、沉淀等工艺，提高泥浆浓度，添加絮凝剂、固定剂，改善淤泥的脱水性能，再通过板框压滤机等机械手段脱水，最终由汽车挖装运输至绿化种植区进行资源再次利用。

其中板框式压滤脱水处理系统主要包括筛分除杂系统、絮凝浓缩系统、泥浆调理系统、压滤成固系统四部分，能够对管网、河湖污染底泥进行减量化、稳定化处理。

(1) 筛分除杂系统：主要作用为去除泥浆中 5cm 以上的生活垃圾、石块等杂物，防止泥浆中的杂物对后续处理系统造成影响。

(2) 絮凝浓缩系统：由于输送至淤泥处理场的泥浆含水率高（95%左右），泥浆量大，如果这些泥浆全部进入后续处理系统，对系统造成的压力大，处理时

间长，影响工程工期。通过添加絮凝药剂进行沉淀，排除泥浆中的大部分水，降低后续淤泥固结系统的处理负荷。

(3) 泥浆调理系统：经过絮凝浓缩的泥浆，有机质含量高，脱水性能不佳，直接进行压滤处理效率较低，所以泥浆在进入压滤成固系统前，需对泥浆进行调理，提高其脱水性能。泥浆调理主要是在泥浆中加入环保固化剂，一方面在淤泥中形成骨架材料，提高泥浆脱水性，另一方面固化剂与淤泥中的重金属等污染物发生络合作用，从而对淤泥中的污染物进行固结。

(4) 压滤成固系统：调理后的泥浆经高压泵入板框压滤机，通过板框式压滤机分离泥浆中的水分，分离后渣料的即时含水率 $\leq 50\%$ 。

3.3.1.2 施工期污染源分析

项目污染底泥清除工程、基底修复工程、水生态治理工程施工过程中主要影响环境因子包括水环境、生态环境、环境空气、声环境。此外，员工不在项目区域内住宿、饮食，所以不产生生活垃圾，生活废水。

3.3.1.2.1 废水

本项目废水主要为清淤余水、底泥脱水余水、淋滤水、杂质清理外运水分泄漏。

1、余水

项目底泥疏浚工程施工过程中，生产废水包括清淤余水、底泥脱水余水。其余水产生情况如下。

表 3.3.1-1 淤泥固化工程量分布情况

项目	淤泥固化量(m ³)	泥浆量(m ³)	泥饼量(m ³)	余水量(m ³)	垃圾产生量(m ³)
喜洲镇淤泥固化场	368906	1502950	120394	1456360	7729
上关镇淤泥固化场	64736	263739	21127	255564	1356
满江街道淤泥固化场	117120	477156	38223	462364	2454
海东镇淤泥固化场	223622	911053	72980	882811	4685
湾桥镇移动式淤泥固化车	115505	470576	37696	455988	2420
银桥镇移动式淤泥固化车	48221	196456	15737	190366	1010

余水中的主要污染物大都富集于悬浮颗粒中，因此可以确定悬浮物为主要控制污染物，仅在必要时对余水中的 COD、氮、磷等加以控制；工程采用磁混凝

沉淀法，对余水进行了处理。根据已实施的洱海湖滨带水环境生态修复治理工程（一期）（示范点）跟踪监测及效果评估（评估单位：上海交通大学大理研究院）监测数据，洱海湖滨带清退鱼塘清出淤泥固化排管尾水均能满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准，详见表 3.2.1-2。

表 3.3.1-2 已实施的示范点淤泥固化尾水水质监测表（单位：mg/L）

采样日期	监测点位	pH6.5~9.5 (无量纲)	溶解 氧	总氮 ≤70	总磷 ≤8	化学需氧 量≤500	悬浮物 ≤400
2022/5/31	施工排水	/	8.61	1.58	0.14	23	8
	生态廊道排水	/	7.29	1.22	0.12	22	4
2022/6/13	淤泥固化尾水	7.6	4.3	5.43	0.14	28	15
2022/6/24	淤泥固化尾水	7.4	5	6.26	0.06	30	4L
2022/7/4	淤泥固化尾水	7.2	1.0	5.66	0.04	39	8
2022/7/8	淤泥固化尾水	7.2	5.40	3.56	0.13	49	7
2022/7/14	淤泥固化尾水	7.2	2.14	6.12	0.13	38	17
2022/7/29	淤泥固化尾水	/	/	/	/	/	/
2022/8/23	淤泥固化尾水	8.9	5.2	1.65	0.07	74	5
2022/8/31	淤泥固化尾水	9.6	3.8	1.44	0.07	55	7

2、雨季径流

雨季降水冲刷施工场地（底泥固化场）产生，所含污染物主要为 SS 类，类比同类项目，SS 浓度约为 400mg/L。雨水通过施工场地周边设置的排水沟，并在排水沟末端设置的沉淀池对地表径流进行沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘。

3、基坑涌水

项目施工区域靠近洱海，地下水埋深较浅，项目区表层分布第四系人工活动层（Q4ml），第四系冲洪积砂卵砾石层（Q4el+dl）及第四系湖积层（Q41）三大类及三迭系 T2b1 层，地下 0.5m 深度即可见地下水，含水层厚 16.6m，单位涌水量约 0.162L/s.m，场地地下水类型有上层滞水、空隙型潜水，上层滞水受大气降水的补给，主要赋存于填土层中，空隙型潜水受大气降水及周边径流补给，主要赋存于各层的粉土、粉砂及砾砂层中。

底泥固化场开挖坑塘，基坑断面较小，项目施工开挖深度较小。根据项目所在地的水文地质条件，基坑开挖产生了一定量的基坑水，因此，项目施工过程中采用了拉森钢板桩进行基坑支护，减少了基坑用水的产生量。基坑水一般 SS 较高，其他有机物浓度较低，经沉淀后用于施工现场洒水抑尘。

4、施工人员生活废水

工程施工人员均来自于当地，项目区距居民区距离较近，施工人员采取上下班制。施工人员分散在区域的村落内，依托村落及乡镇现有的生活设施解决生活废水排放的问题。另外，在淤泥固化场设置项目部供管理人员办公，产生的少量生活废水经化粪池处理后就近排至市政污水管网。

4、杂质清理外运水分泄漏

消能沉渣后产生的杂质经过分类，一部分垃圾中会存有水分。在杂质运输过程中采用密封型的垃圾运输车，运输过程中没有有污水泄漏，污染运输路径。

5、疏浚扰动对水质的影响

疏浚挖泥船采用绞吸式挖泥船，该挖泥船可以根据船舶吃水、湖泊水位的变化情况经常修正绞刀下放深度，保持垂直精度在 0.1m 之内，不会对疏浚区域造成较大的机械扰动。为控制疏浚过程中对水域的扰动影响，在施工期间提出了污染防治扩散措施，有效的保护施工区域及洱海水质。

封闭鱼塘区域底泥含水率较低，且底泥中杂质较多，通过绞吸清淤容易造成绞吸泵堵塞；同时封闭鱼塘四周残留塘埂较多，将封闭区域排水后，采用水陆两用挖机进行干式清淤。

6、对周围水质的影响

绞吸式挖泥船进行清淤及干式清挖方式进行清淤，施工期间均采用防污幕帘作为防止污染物扩散措施，防污幕帘由浮体和裙体组成，利用外围塘埂的阻隔作用，可以将局部施工水域同非作业区隔离，以防止污染扩散。

7、水文情势影响

项目占用了一定洱海水面及湖泊蓄水量，对水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化等因子产生了一定作用。

3.3.1.2.2 废气

淤泥固化场建设施工过程在风力作用下产生扬尘；淤泥固化处理恶臭气体污染；机械设备运行过程中产生尾气排放；在风力的作用下对施工现场及周围环境产生扬尘污染。

1、施工机械尾气

工程施工使用了大量大型燃油机械设备及运输车辆，在使用的过程中产生了 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，由于施工范围大，时间短，污染物排放分散且强度不大。目前，施工期已

经结束，施工机械尾气已经不存在。

2、施工扬尘

①表土剥离

底泥固化场现状主要为农用地等，为保护表土资源，底泥固化场剥离的表土已经保存，待后期作为恢复耕作层覆土使用。土壤翻动、运输、堆存等环节产生了一定量的扬尘。目前，施工期已经结束，表土剥离及土壤翻动、运输、堆存等环节产生的扬尘已经不存在。

②其他扬尘

建筑材料及土方等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染；运输车辆往来造成地面扬尘；施工建筑垃圾清运过程中产生的扬尘等。目前，施工期已经结束，施工期风力扬尘及运输道路扬尘已经不存在。

3、固化场底泥处理恶臭

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）并类比同类工程的经验数值进行估算。

表 3.3.1-3 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

表 3.3.1-4 恶臭物质浓度与臭气强的关系

臭气强度等级	NH ₃ 浓度 (mg/m ³)	H ₂ S 浓度 (mg/m ³)
1	0.1	0.0005
2	0.5	0.006
2.5	1.0	0.02
3	2	0.06
3.5	5	0.2
4	10	0.7
5	40	8
臭气特征	刺激臭	鸡蛋臭

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，从而影响了周围环境空气质量，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。由工程地质结构特性可知，项目所在区地貌单位为现代河床、河漫滩，

以砂、砂砾及含粘土砂沉积为主，疏浚深度范围内的土层主要由细砂组成，淤泥量极少，因此，本项目在疏浚过程中造成恶臭的影响较小。类比同类项目，清淤过程臭气浓度为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 3.3.1-5 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	

类比参考《污水泵站的恶臭评价与对策》及《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》等相关资料计算项目底泥固化场堆放区的恶臭排放系数，核算整个项目的污染物排放情况。项目江上村西北空地淤泥固化场、深江村南空地淤泥固化场无组织大气污染物排放情况见下表。

表 3.3.1-6 项目无组织大气污染物排放情况一览表

产区区域名称	面积 (m ²)	NH ₃ 排放系数 (mg/s · m ²)	NH ₃ 排放量 (g/h)	H ₂ S 排放系数 (mg/s · m ²)	H ₂ S 排放量 (g/h)
江上村西北空地	8000m ²	1.0 × 10 ⁻⁷	0.00288	0.9 × 10 ⁻⁸	0.000259
深江村南空地	14000m ²	1.0 × 10 ⁻⁷	0.00504	0.9 × 10 ⁻⁸	0.000454

工程采用绞吸式挖泥船对清淤范围内的淤泥进行绞吸、清挖，清除的淤泥采用板框压滤脱水，包括消能沉渣、格栅除杂、沉淀浓缩、固化调理、机械脱水几个环节，脱水干化处理后的泥饼暂置于临时堆场，暂存于临时堆场的时间约2~3天，由封闭式工程运输车外运处理。淤泥晾晒过程喷洒除臭剂，进一步减小了恶臭污染物的影响。

3.3.1.2.3 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 3.2.1-6 喜洲镇江上村淤泥固化场施工期主要噪声源强表

序号	设备名称	数量 (台)	单台设备噪声级	排放特征
1	回转式格栅机	1	60	间歇
2	浮筒泵	2	80	间歇
3	调理罐	5	60	间歇

4	进料泵	5	80	间歇
5	600 平板框压滤机	5	90	间歇
6	一体式皮带输送机	5	75	间歇
7	厢式泡药机	5	85	间歇
8	潜污泵	2	80	间歇
9	绞吸船	1	80	间歇
10	运输车辆	5	70	间歇

表 3.2.1-7 喜洲镇深江村淤泥固化场施工期主要噪声源强表

序号	设备名称	数量（台）	单台设备噪声级	排放特征
1	回转式格栅机	1	60	间歇
2	潜污泵	2	80	间歇
3	浮筒泵	2	80	间歇
4	调理罐	5	60	间歇
5	进料泵	5	80	间歇
6	600 平板框压滤机	5	90	间歇
7	一体式皮带输送机	5	75	间歇
8	厢式泡药机	5	85	间歇
9	潜污泵	2	80	间歇
10	绞吸船	1	80	间歇

施工单位选用低噪声机械设备。同时要求在施工过程中施工单位设专人对设备定期保养和维护，并负责对现场工作人员培训，严格按操作规范使用各类机械。严格控制施工时间，合理安排施工计划工期。经过采取相关措施后噪声对周边环境的影响可以得到有效的控制，随着施工的开始而结束。

3.3.1.2.4 固体废物

施工期的固体废物主要为清淤产生的底泥、筛分弃渣、余水处理沉渣以及施工过程中产生的废弃建材、废弃土石方量和施工人员的生活垃圾等。

1、清淤底泥

本次污染底泥疏浚工程面积 1960845m²，疏浚工程量共计 980423m³，经脱水干化处理后产生泥饼 308133m³，最终形成泥饼后资源化利用，用于街道苗圃种植用土等。

2、垃圾产量

本工程泥浆预处理过程中会产生部分垃圾，性质与清漂清障作业产生的垃圾近似，主要为泥块、植物残骸等。经统计，垃圾产生量约为 10942m³。

此外，工程施工期间施工人员不在区域内食宿，产生的生活垃圾主要为水瓶、纸屑等，产生垃圾量按 600kg/d 计。

3、塘埂拆除

本次工程塘埂拆除工程量：79384m³。

4、岸线清障

清理过度生长的挺水植物、死亡的树根以及表层腐殖土，岸线清障面积：854668m²，清障工程量 10290m³。

3.3.1.2.5 生态环境

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

工程施工占地会使评价区用地格局发生一定的变化，主要影响的为沼泽地、河流水域、有林地、绿地、旱地（洱滨村配套淤泥固化场，临时占地），工程建设对评价区用地格局造成了一定变化。

2、对陆生生态的影响

受本工程占地影响的植被类型主要为人工林、人工湿地、水生植被、绿地、旱地，受影响的非植被类型主要为河流水域。受工程实施影响的主要是人工植被和湖泊水域，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，施工结束后可通过人工措施恢复，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。

3、对水生生态的影响

项目清淤施工过程中，会直接对项目区底质环境造成破坏性影响，并直接影响区域内的水生植物、底栖动物群落，水生植物、底栖动物群落完全消失。水生植物和底栖动物均是广布种，项目施工不会对上述两个类群物种的生存构成影响。

项目实施中对浮游植物、浮游动物和鱼类的影响较小，其密度和生物量会有所下降，但对这些类群物种自身影响较小。施工期避让鲤属鱼类的繁殖期，减少对鱼类的影响。

4、对生态系统的影响

受本工程实施影响的生态系统类型主要为湖泊生态系统、沼泽生态系统、森林生态系统、农田生态系统以及城镇生态系统。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。

5、对景观环境的影响

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。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，施工时间短，影响有限，施工结束后洱海以及周边水体环境将得到改善，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。

6、对生态敏感区的影响

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，工程施工期对保护区主要保护对象的不利影响较小。随着施工期的结束，洱海水域生态环境空间上得到扩大、质量上得到改善，对保护区主要保护对象呈现出有利的影响。

3.3.1.2.6 环境风险

1、施工期油料泄露

项目施工期绞吸船及挖掘机使用柴油存在泄露污染水质的风险；项目施工期施工废水及扰动废水对洱海水质及周边水源地保护区的风险隐患。

2、植物入侵

本项目所筛选的水生植物和陆地植物的主要建群种均为土著品种，不存在外来物种入侵的问题，生物安全有保证。工程建设及运行过程中通过生态系统保育、环保设施维护等环境综合管理，可有效避免二次污染问题，降低风险。在具体实施过程中，可根据实际情况作适当调整，总体上不会存在大的安全问题。只要按照工程设计要求，结合实际加强管理，可以消除这一隐患。

3、水生生态系统风险

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，如生态修复方案设计不当、疏浚工程实施不当

以及项目实施水文情势变化引发的水生生态系统风险。

3.3.2 运行期污染因素分析

3.3.2.1 废水

本项目为洱海湖滨带清淤疏浚工程，运行期项目本身无外排废水污染物。

3.3.2.2 废气

本项目为临时疏浚工程，施工完毕后所有临时管理用房及设施将拆除，不会再排放大气污染物；运行期间无大气污染源，不会对项目区及周边大气环境产生影响。

3.3.2.3 噪声

本项目施工完毕即将所有施工机械设备撤离，运行期间不存在噪声污染，不会对项目区及周边声环境产生影响。

3.3.2.4 固体废物

本项目运行期间不产生外排污染物，不会对项目区及周边环境产生影响。

3.3.2.5 生态环境

1、陆生生态影响源

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，区域内将形成大片适宜野生动物生存的生境，野生动物的种类、数量都将有所增加。

2、水生生态影响源

本项目施工完毕后所有施工机械设备撤离；水域疏浚区水体也不再受到扰动，水体环境将趋于稳定，水域中的水生生物也将逐渐恢复正常生境。项目本身为生态环境整治工程，项目实施后原有生态环境将大为改善，区域水域水质将得到改善，湖区水体透明度增加，随着水质变好，各类生物的生境都将改善，水生生物多样性将会提高，湖内水生生态系统的物种结构更加完善，食物链、食物网复杂化。

3.3.2.6 环境风险

疏浚后存在氮、磷释放的生态风险，须科学论证并采取有效的管理及监测措施，预防水质及底质环境状况发生异常或污染。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地理位置

洱海流域位于澜沧江、金沙江和元江三大水系分水岭地带，属澜沧江~湄公河水系，流域面积 2565km²，地理坐标在东经 99°32′~100°27′、北纬 25°25′~26°16′之间。洱海地处云南省大理白族自治州境内，是云南省第二大高原淡水湖泊，风光明媚，素有“高原明珠”之称。洱海是大理市主要饮用水源地，又是苍山洱海国家级自然保护区和风景名胜区的核心，具有调节气候，提供工农业生产用水、水生生物多样性等多种功能是整个流域乃至大理州经济社会可持续发展的重要基础，堪称大理人民的“母亲湖”。洱海流域地理位置图见下图。

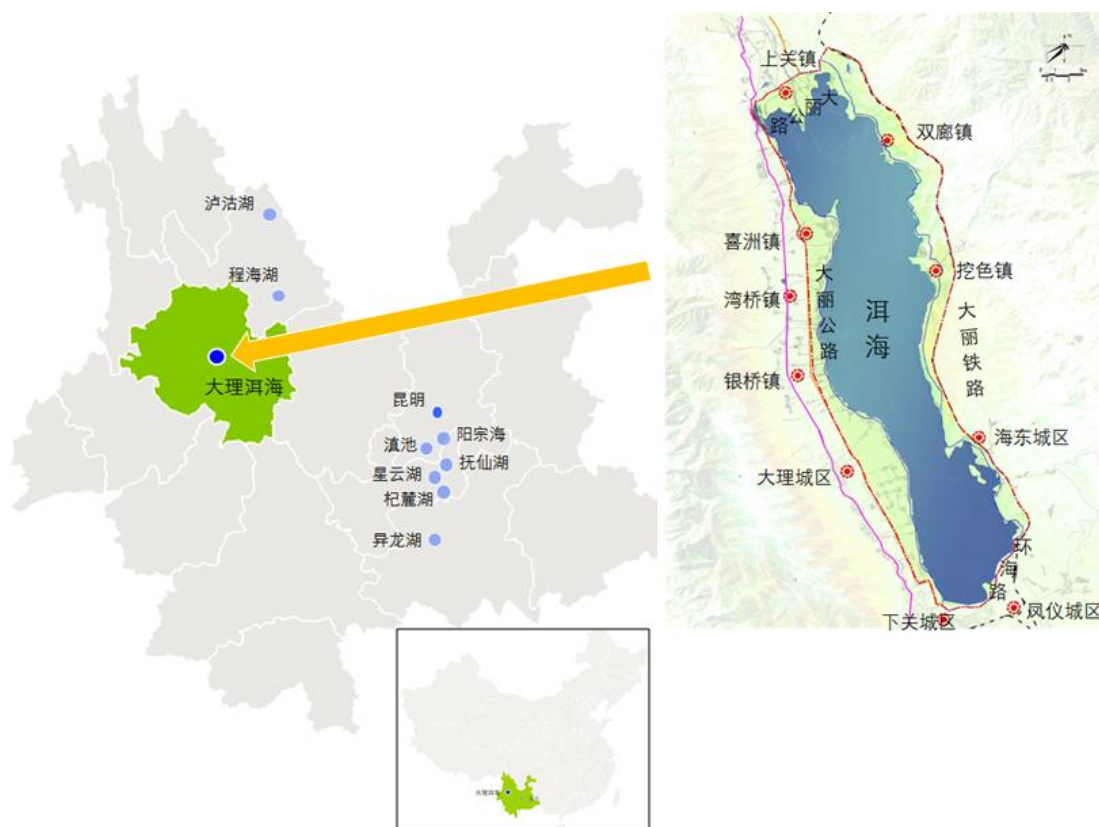


图 4.1-1 洱海及其流域地理位置图

大理市位于中国云南省西北部，横断山脉南端，是大理白族自治州的州政府驻地。地处东经 99° 58′ 至 100° 27′，北纬 25° 25′ 至 25° 58′ 之间。是云

贵高原上的洱海平原，苍山之麓，洱海之滨。市境东西横距 46.3km，南北纵距 59.3km。大理市总面积 1815km²，山地面积占 70%、水域面积占 15%、坝区面积占 15%。历史以来大理市就是陆路连接滇西八地州和通往东南亚的交通要冲，大理市下辖 10 个镇：下关镇、大理镇、凤仪镇、喜洲镇、海东镇、挖色镇、湾桥镇、银桥镇、双廊镇、上关镇、太邑彝族乡。

项目位于洱海全湖范围湖滨带，工程建设范围为洱海湖滨带清退鱼塘湿地区域。工程地理位置示意详见附图 1。

4.1.2 地形地貌

洱海属我国云贵高原的典型高原湖泊，洱海湖面高程 1966.0m 时，湖面面积 252km²，蓄水量达 29.59×108m³；湖泊南北长度为 42km，东西宽 3-9km；洱海最大水深为 21.3m，平均水深 10.8m。湖盆形态特征为 0.10，湖泊岸线发展系数为 2.068，湖岸线长 129.14km，湖泊补给系数为 10.6，湖水停留时间 2.75 年。

流域内地形起伏，海拔为 1743.2m~4056.9m。不同区域坡度差异也较大，13°以上的面积占整个流域面积的 51%，坡度较小的区域主要分布在海西、海南与海北坝区，海西苍山山脊、海北、海东与海南远山地形坡度较大。

4.1.3 地质

大理市市域处于东部扬子准地台与三江褶皱系结合部的台缘凹陷最南端。主要地质构造线方向是北北西—南南东，其典型为控制性洱海东西两侧的主要山脉走向。点苍山和洱海湖的形成，近代地震的发生，地热异常等均与其有关。次为东西向、北东向等断裂构造，东西向地质构造为早期构造形势。

地层褶皱多发生于中生代以下地层中，元古界变质岩褶皱较紧密。其余地层中多为小规模同层褶皱曲，且多小背斜、小向斜形式较多地出现在海东、凤仪东、西部及下关南部山区。如凤仪以西的凤仪向斜和向阳背斜，轴向南北或北西，轴长 20 余公里，全发育分布在白垩系和奥陶系地层中。

大理市的地质构造复杂，以大地构造的特征而论，洱海东、西部，分属于两种不同的性质。按地质力学的观点，东部属南北向（径向）构造带，西部属北西向构造带（青、藏、滇—歹字型构造体系）；按传统的地质构造观点，东部属扬子准地台，西部属滇、藏地槽褶皱系。此两构造区系以洱海深大断裂（红河深大

断裂)为界。周围地区,西面还有乔巍断裂,西洱河谷也是一构造断裂带;东面还有宾川程海断裂。这三条断裂的继承性活动,控制了大理市和附近地区的新构造运动及地震的发生。

大理一带,基岩面向洱海方向倾斜,下关南部基岩埋藏较浅,北部及西洱河沿岸附近则埋藏较深。自洱海东侧,经凤仪至三哨水库一带的基岩面,形成了一个北西向的狭长深沟,最深的两处位于凤仪东侧。基岩深的地区,场地的土层厚度大;基岩浅的地区,场地的土层厚度则小。

大理市的基岩覆土层,主要是第四纪以来形成的冰积、洪积、冲积和湖积等几种类型。

冰积物分布于冰蚀谷及其山前出水口处,主要由泥砾组成,砾径 10 厘米左右,物理风化强烈,在大理古城西侧及下关等地下 20 米处有少量分布。

洪积物分布于山前冲沟口,由砂、砾石等组成,山脚常有巨大的漂砾,离开山地,洪积物逐渐变细。在大理古城一带,洪积物以细砂、粗砂及直径数厘米的砾石等为主;下关城区的南部和西部主要是由洪积物组成;凤仪一带,洪积物只分布在山前。

冲积物形成于全新世,见于凤仪波罗江,下关西洱河及洱海西岸,由粗砂、细砂及粉砂等组成。

湖积物形成于全新世,主要分布于洱海及其西岸和凤仪盆地内,由粉砂,砂质粘土组成,其中含螺碎片。

大理古城东部,下关北部、东部及凤仪一些地区的冲积物、湖积物主要由细砂等组成,在地震波的作用下,易发生液化,造成地基损坏。

①地震

大理市属于八度地震设防区。根据对历次地震影响的调查和分析,将大理市的地震影响区分为三类:

A 类地区为基岩,覆土层很薄或土质非常好的地段。下关的南部,西部,苍山山麓和凤仪镇西侧山麓,除河谷滑坡泥石流带外,主要为冲积地层,基岩埋藏较浅,划为 A 地区类;

B 类地区为一般土层较好的地段。大理古城和凤仪两平坝区的中段,多为冲积地层,土质较好,划为 B 类地区;

C 类地区为软弱土层或有可能液化的地层。洱海西岸和南岸 300 米左右范围

内的地区,大理古城东部和凤仪部分粉砂或轻亚粘土地层,地下水位较高的地段,多为湖积物地层,划为C类;苍山十八溪及其它易产生滑坡、地陷和泥石流的地段,亦为C类地区。工程设施应尽可能避开C区。

②泥石流

大理市是云南省泥石流灾害较强的活动区,早在18世纪,大理地区就遭到泥石流的危害。自1949年以来,大理市共发生山洪泥石流灾害近百次,造成经济损失上亿元。仅其中有资料统计的44次泥石流灾害,就造成死亡18人,伤20人,冲坏房屋560间,冲毁桥梁14座,农田被冲毁2476亩,被砂埋2985亩,被淹没13100亩,冲毁河堤和填埋河床达百万立方米,造成的直接经济损失达3000余万元。

大理全市有40多条泥石流活动沟道,根据泥石流的成因及灾害的类型,可划分为三个泥石流类型区,即:苍山泥石流强活动区(主要是指苍山十八溪地区),太邑泥石流中活动区以及海东、海南泥石流弱活动区。

4.1.4 水文水系

大理市内的河流和湖泊,除凤仪后山、三哨分水岭以南17.9km²属红河水系外,其余全部以洱海水流为吐纳中心,均属澜沧江水系。市域内湖泊主要是洱海。洱海是云南省第二大湖,属湄公河上游澜沧江水系;洱海的水面面积250km²,湖容28.8亿m³,平均水深10.2m,最大水深22m;蓄水量28.8~29.6亿m³,由流域内的降雨和泉水补给,通过117条河(溪)汇入洱海。弥苴河是洱海的主要源流,其平均年流量为5.1亿m³,占洱海入水量的57%,另有西面的苍山18溪,东面的海潮河、凤尾溪和玉龙河、南面的波罗江流入洱海。洱海的唯一出水口是西南角的西洱河,西洱河由东至西南流入澜沧江,最终汇入湄公河。由于西洱河的水位落差较大,从下关的天生桥起,顺次建有四级发电站,利用河水发电。

洱海流域属澜沧江水系,境内有弥苴河、永安江、罗时江、波罗江、西洱河及苍山十八溪等大小河溪117条,洱海多年平均入湖水量8.25亿m³,流域内有洱海、茈碧湖、海西海、西湖等湖泊、水库。

洱海北有茈碧湖、西湖和海西海,经洱源盆地、邓川盆地分别由弥苴河、罗时江、永安江等进入洱海,西有苍山十八溪水,南有波罗江,东有海潮河、凤尾箐、玉龙河等小溪水汇入,其中弥苴河是洱海最大的入湖河流。

洱海唯一的天然出湖河流为西洱河，该河全长 23km，至漾濞平坡入黑惠江流向澜沧江。九十年代初，在洱海南岸打通引洱（洱海）入宾（宾川）隧洞，主体工程 8263m，洞身长 7745m，设计过水流量 10m³/s，近年来每年引洱海水量为 0.73 亿 m³。

洱海来水主要为降水和融雪，主要通过地表径流、湖面降水及地下径流进入洱海。多年平均（1956-2013 年）净入湖水量为 8.26 亿 m³。但自上世纪五十年代中期至今，洱海净入湖水量呈逐渐下降趋势，洱海流域水资源短缺日益凸显。近年来，由于洱海流域连年干旱，加剧了洱海水资源的短缺，2009-2013 年年均净入湖水量仅 3.59 亿 m³，较上世纪平均（1956-2000 年）下降了 59.3%。近年来由于洱海水位降低，洱海净流出量每年呈下降趋势，2012-2014 年年均净流出均少于 2 亿 m³。

工程范围内的主要地表水体为洱海。项目区域水系详见附图 3。

4.1.5 气候与气象

洱海流域气候属低纬高原亚热带季风气候，干湿分明，气候温和，日照充足。全年有干湿季之别而无四季之分，每年 11 月至翌年 4、5 月为干季，5 月下旬至 10 月为雨季。洱海流域的降雨集中在雨季，占全年降雨量 85%以上，多年平均降水量 1048mm。湖面蒸发量多年平均 1208.6mm，最大 1520mm（1968 年），最小 932mm（1952 年）。

流域年平均气温 15.1℃，最高月平均气温 20.1℃，最低月平均气温 8.8℃。30 年极端最高气温 34.0℃（1951 年 6 月），极端最低气温-3℃（1969 年 1 月）。全年日照时数 2250~2480 h，日照百分率 52%~56%。湖区常年主导风向西南风，年平均风速 4.1m/s，最大风速 40m/s。

4.1.6 土壤与植被

洱海流域内的地带性土壤为红壤，随着海拔的变化，由低到高依次为红壤、黄红壤、黄棕壤、暗棕壤、亚高山草甸土及高山草甸土，另外还镶嵌分布有紫色土、漂灰土、石灰土和沼泽土。垂直分布的大致情况为：海拔 2600m 以下为红壤、紫色土和部分冲积土；2600~2800m 为红棕壤；2800~3300m 为棕壤和暗棕壤；3300~3900m 为亚高山草甸土；3900m 以上为高山草甸土。

大理地区断层发育，岩石破碎，容易风化剥蚀，为土质形成和成土创造了条件，加之岩类多样，地貌复杂，所以形成了众多的土壤类型。区内土壤类型共分为高山草甸土、棕色森林土、暗棕壤、棕壤、黄棕壤、红壤、紫色土、石灰岩土、冲积土、水稻土共 10 大类。

大理市是一个天然的植物种质基因库。植物种类有温带甚至一些寒带地区植物的种类代表，还有从亚热带直至热带北缘植物的种类代表；有古老或较为原始的种类，也有后来演化、衍生的植物种类代表。植被的垂直分布明显，境内的主要植被类型有半湿性常绿阔叶林、寒温山地硬叶常绿栎类林、寒温性针叶林、寒温性灌丛、干热河谷灌丛、高原湖泊水生植被 6 类。森林资源丰富，是云南省的重点林区。主要树种有云南松、华山松、铁杉、冷杉、马尾杉、思茅松、柏树、樟树、椿树、栎树等。珍稀树种有银杏、牟尼柏、罗汉松、秃杉、红豆杉、珙桐等树种。

4.2 生态环境现状

(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 a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产地、重要生境时，评价等级为一级。本项目涉及苍山洱海国家级自然保护区，因此本项目生态影响评价等级为一级。

(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。同时参照《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南（试行）》（环办函〔2014〕1419 号），5.2.3 评价范围与评价时段：评价范围应体现生态完整性，涵盖拟建项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域，以及整个自然保护区范围，一般情况下，将距项目施工边界点外扩不得低于 1000

米范围作为重点评价范围，具体情况可依据项目类型、影响情况和保护区主要保护对象的不同而灵活选择。

根据本项目特点，参考上述导则、指南等，确定本项目的生态影响重点评价范围为：工程区及周边 1000m 范围内的区域，面积约为 8561.5872hm²。

(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袁博：昆明博安环环境科技合伙企业（有限合伙）；
- ②吴学谦：昆明博安环环境科技合伙企业（有限合伙）；
- ③张从丹，昆明博安环环境科技合伙企业（有限合伙）。

水生生态现状调查人员主要信息如下：

- ①舒树森：中国科学院昆明动物研究所。

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 2 月 2 日、4 月 23 日对大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复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几种方式。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 54.5km，详见附图 4-2（工程生态调查工作示意图）。

(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的国家级保护植物的种类和数量，云南省级保护植物的种类和数量，名木古树的种类、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 5 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，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 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（云南柳）、水生植被每个群落按照导则要求设置 6 个样方调查点。其他人工植被如旱地、园地、绿地、苗圃主要以人工种植的植物为主，群落主要受人工控制。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。

(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

在调查过程中，确定评价区内的植物种类、野生保护植物、古树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；对野生保护植物和古树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农田、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、便道作为调查路线。重点调查了工程施工区及周边的便道、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、池塘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 5 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 54.5km，（工程生态调查工作示意图）。

（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：《云南苍山洱海国家级自然保护区综合考察报告》、《大理洱海湖滨带鸟类多样性研究》（韩联宪等，动物学杂志）、《大理洱海西岸农耕区鸟类多样性》（韩联宪等，四川动物）、《大理苍山洱海自然保护区的小型兽类》（龚正达等，动物学研究）、《大理苍洱自然保护区生物多样性保护及其开发利用》（沈兵，生物多样性）。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。

4.2.2 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 4.2.1-1，土地利用现状分布情况详见附图 10-1、10-2。其中湖泊水面是最大的土地利用类型，共 4127.44hm²，占评价区总面积的 48.27%；其次是水浇地，共 1656.67hm²，占评价区总面积的 19.38%；第三为城镇住宅用地，共 1282.85hm²，占评价区总面积的 15.00%；其他林地 299.89hm²，占评价区总面积的 3.51%；沼泽地为 199.01hm²，占评价区总面积的 2.33%；其它草地为 171.91hm²，占评价区总面积的 2.01%；乔木林地 161.22hm²，占评价区总面积的 1.89%；公路用地为 156.05hm²，占评价区总面积的 1.83%；空闲地为 119.02hm²，占评价区总面积的 1.39%；旱地为 111.99hm²，占评价区总面积的 1.31%；公园与绿地为 88.84hm²，占评价区总面积的 1.04%；裸土地为 87.95hm²，占评价区总面积的 1.03%；坑塘水面为 87.28hm²，占评价区总面积的 1.02%。

表 4.2.1-1 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
湖泊水面	4127.44	48.27
城镇住宅用地	1282.85	15.00
水浇地	1656.67	19.38
其他林地	299.89	3.51
沼泽地	199.01	2.33
其他草地	171.91	2.01
乔木林地	161.22	1.89

公路用地	156.05	1.83
空闲地	119.02	1.39
旱地	111.99	1.31
公园与绿地	88.84	1.04
裸土地	87.95	1.03
坑塘水面	87.28	1.02
合计	8550.13	100.00

总体上来看，评价区内除去洱海水域面积，区域内土地开发利用程度已经很高，未开发利用空闲地、裸土地、其他草地、其他林地等地类比重较小；加之受地形、地质条件、地理位置等限制，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。

4.2.3 陆生生态现状

4.2.3.1 评价区植被现状



图 4.2.3-1 陆生生态调查点位图

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、1个群系以及1个群落。人工植被主要有人工林、旱地、公园与绿地、水浇地。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
人工 植被	(一) 人工林(云南柳林等)
	(二) 旱地
	(三) 水浇地
	(四) 公园与绿地

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1个群系(紫茎泽兰草丛)、1个群落(紫茎泽兰群落)。

(1) 紫茎泽兰群落

该群落在评价区内零星分布,主要分布于撂荒地、坑塘边及田间地头等,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*、平车前 *Plantago depressa*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、匍匐风轮菜 *Clinopodium repens*、碎米莎草 *Cyperus iria*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、升马唐 *Digitaria ciliaris* 等。

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，本次调查分别对 6 个工程区域进行紫茎泽兰群落调查，设置 6 个样方，具体如下：

表 4.2.3-2 紫茎泽兰群落样方表（1）

样方编号	1#	
地点	上关镇工程区	
样方面积(m×m)	5×5	
海拔(m)	1967	
地理坐标	100.162875919° E, 25.948806600° N	
坡向	SW180	
坡度(°)	10	
坡位	下坡	
总盖度(%)	70	
总高度(m)	1.25	
草本层盖度(%)	75	
草本层高度(m)	1.25	
草本层	多优度-群聚度	高度(m)
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	5.5	0.8~1.25
藿香菊 <i>Ageratum conyzoides</i>	1.1	0.25~0.3
野艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i>	1.1	1~1.33
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.4~0.5
平车前 <i>Plantago depressa</i>	+	0.05
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	1.1	0.45~0.6
香薷 <i>Elsholtzia ciliata</i>	1.1	0.3~0.4
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	+	0.35
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>	+	0.4
升马唐 <i>Digitaria ciliaris</i>	+	0.3~0.4

倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>	+	0.2
--------------------------------	---	-----

表 4.2.3-3 紫茎泽兰群落样方表 (2)

样方编号	2#	
地点	喜洲镇工程区 (深江村区域)	
样方面积(m×m)	5×5	
海拔(m)	1968	
地理坐标	100.133399231° E, 25.875674210° N	
坡向	NW	
坡度(°)	3	
坡位	平地	
总盖度(%)	95	
总高度(m)	2	
灌草层盖度(%)	95	
灌草层高度(m)	2	
灌草层	多优度-群聚度	高度(m)
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	5.5	0.8~1.2
倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>	+	0.35
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	1.1	0.15~0.28
七里香 <i>Buddleja asiatica</i>	2.1	2
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	+	0.21
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	1.1	0.2~0.4
地桃花 <i>Urena lobata</i>	+	0.53
升马唐 <i>Digitaria ciliaris</i>	+	0.15~0.21
红泡刺藤 <i>Rubus niveus</i>	1.1	1.36
戟叶酸模 <i>Rumex hastatus</i>	+	0.16

表 4.2.3-4 紫茎泽兰群落样方表 (3)

样方编号	3#	
地点	湾桥镇工程区西北部	
样方面积(m×m)	5×5	
海拔(m)	1966	
地理坐标	100.144209572° E, 25.803890876° N	
坡向	NW	
坡度(°)	3	
坡位	平地	
总盖度(%)	80	

总高度(m)	1.4	
灌草层盖度(%)	80	
灌草层高度(m)	1.4	
灌草层	多优度-群聚度	高度(m)
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	4.4	1~1.4
倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>	+	0.22
藿香菊 <i>Ageratum conyzoides</i>	+	0.13~0.17
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.22
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	1.1	0.67
野艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i>	2.2	0.9~1.2
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	1.1	0.31~0.37
平车前 <i>Plantago depressa</i>	+	0.03
匍匐风轮菜 <i>Clinopodium repens</i>	+	0.04
地桃花 <i>Urena lobata</i>	1.1	0.35~0.44
升马唐 <i>Digitaria ciliaris</i>	+	0.11
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>	1.1	0.35

表 4.2.3-5 紫茎泽兰群落样方表 (4)

样方编号	4#	
地点	银桥镇工程区	
样方面积(m×m)	5×5	
海拔(m)	1969	
地理坐标	100.161601016° E, 25.742688231° N	
坡向	NW	
坡度(°)	4	
坡位	平地	
总盖度(%)	75	
总高度(m)	1.1	
草本层盖度(%)	75	
草本层高度(m)	1.1	
草本层	多优度-群聚度	高度(m)
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	4.4	0.75~1.1
蜈蚣草 <i>Pteris vittata</i>	1.1	0.36
细柄野荞麦 <i>Fagopyrum gracilipes</i>	+	0.11
紫花地丁 <i>Viola philippica</i>	+	0.04
野艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i>	1.1	0.28~0.74
倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>	1.1	0.18~0.25

酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>	+	0.01
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.12~0.17
千针苋 <i>Acroglochin persicarioides</i>	1.1	0.15~0.18
平车前 <i>Plantago depressa</i>	+	0.04

表 4.2.3-6 紫茎泽兰群落样方表 (5)

样方编号	5#	
地点	满江街道工程区	
样方面积(m×m)	5×5	
海拔(m)	1969	
地理坐标	100.263728806° E, 25.622932963° N	
坡向	NW	
坡度(°)	3	
坡位	平地	
总盖度(%)	83	
总高度(m)	1.7	
灌草层盖度(%)	83	
灌草层高度(m)	1.7	
草本层	多优度-群聚度	高度(m)
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	5.5	0.9~1.3
马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>	2.1	1.7
川滇金丝桃 <i>Hypericum forrestii</i>	+	0.44
紫花地丁 <i>Viola philippica</i>	+	0.04
钮子瓜 <i>Zehneria maysorensis</i>	+	-
拔毒散 <i>Sida szechuensis</i>	1.1	0.21~0.29
路边青 <i>Geum aleppicum</i>	+	0.22
接骨草 <i>Sambucus chinensis</i>	2.1	0.48~0.63
鱼眼草 <i>Dichrocephala integrifolia</i>	+	0.05~0.08
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.08~0.13
截叶铁扫帚 <i>Lespedeza cuneata</i>	1.1	0.07~0.13
地果 <i>Ficus tikoua</i>	+	0.14

表 4.2.3-6 紫茎泽兰群落样方表 (6)

样方编号	6#	
地点	海东镇工程区	
样方面积(m×m)	5×5	

海拔(m)	1967	
地理坐标	100.288351485° E, 25.659979634° N	
坡向	S	
坡度(°)	4	
坡位	平地	
总盖度(%)	80	
总高度(m)	1.6	
灌草层盖度(%)	80	
灌草层高度(m)	1.6	
草本层	多优度-群聚度	高度(m)
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	5.5	0.9~1.2
马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>	2.1	1.6
川滇金丝桃 <i>Hypericum forrestii</i>	+	0.44
紫花地丁 <i>Viola philippica</i>	+	0.04
钮子瓜 <i>Zehneria maysorensis</i>	+	-
拔毒散 <i>Sida szechuensis</i>	1.1	0.21~0.29
路边青 <i>Geum aleppicum</i>	+	0.22
接骨草 <i>Sambucus chinensis</i>	2.1	0.48~0.63
鱼眼草 <i>Dichrocephala integrifolia</i>	+	0.05~0.08
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	+	0.08~0.13
截叶铁扫帚 <i>Lespedeza cuneata</i>	1.1	0.07~0.13
地果 <i>Ficus tikoua</i>	+	0.14

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、水浇地、公园与绿地等。人工林在评价区内各地广泛分布,主要为云南柳 *Salix cavaleriei* 林,另有少量的杂木林。

(1) 云南柳林

云南柳林在洱海周边的湖滨带广泛分布,由于栽种时间较长,目前多处于半野生或野生状态。群落高约 6-10m,总盖度约 70%-95%,林下灌木植物较少,多为零星分布,常不成层。该群落主要可以分为乔木层和草本层。



乔木层高约 6-10m,层盖度约 50%-75%,以云南柳 *Salix cavaleriei* 为单优势

种；草本层高约 0.5-1.7m，层盖度约 10%-50%，主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、芦苇 *Phragmites australis*、小白酒草 *Conyza canadensis*、灰苞蒿 *Artemisia roxburghiana*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、假稻 *Leersia hexandra*、龙葵 *Solanum nigrum*、碎米莎草 *Cyperus iria*、狼把草 *Bidens tripartita*、平车前 *Plantago depressa*、臭灵丹 *Laggera pterodonta* 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 6 个工程区域的云南柳群落设置 6 个样方进行调查，具体如下：

表 4.2.3-7 云南柳群落样方表（1）

样方编号	7#			
地点	上关镇工程区			
样方面积(m×m)	10×10			
海拔(m)	1967			
地理坐标	100.164616673° E,25.947470860° N			
坡向	SW			
坡度(°)	3			
坡位	平地			
总盖度(%)	90			
总高度(m)	10			
乔木层盖度(%)	70			
乔木层高度(m)	10			
草本层盖度(%)	30			
草本层高度(m)	1.6			
乔木层	多优度-群聚度	高度(m)	胸径(cm)	株数
云南柳 <i>Salix cavaleriei</i>	4.4	8.5~10	15~20	12
草本层	多优度-群聚度		高度(m)	
芦苇 <i>Phragmites australis</i>	3.3		1~1.6	
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	1.1		0.45~0.65	
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	1.1		0.4~0.5	
灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>	+		0.9	
龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	+		0.15~0.2	
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	+		0.3	
狼把草 <i>Bidens tripartita</i>	+		0.4~0.45	
棒头草 <i>Polypogon fugax</i>	1.1		0.08~0.14	

表 4.2.3-8 云南柳群落样方表（2）

样方编号	8#			
地点	喜洲镇工程区东部			
样方面积(m×m)	10×10			
海拔(m)	1970			
地理坐标	100.130637090° N,25.875320358° N			
坡向	N			
坡度(°)	1			
坡位	平地			
总盖度(%)	86			
总高度(m)	9			
乔木层盖度(%)	65			
乔木层高度(m)	9			
草本层盖度(%)	35			
草本层高度(m)	1.7			
乔木层	多优度-群聚度	高度(m)	胸径(cm)	株数
云南柳 <i>Salix cavaleriei</i>	4.4	8~9	17~26.5	11
草本层	多优度-群聚度	高度(m)		
芦苇 <i>Phragmites australis</i>	3.3	1.1~1.7		
喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	2.2	0.2~0.25		
假稻 <i>Leersia hexandra</i>	1.1	0.16~0.22		
浆果薹草 <i>Carex baccans</i>	+	0.48		
灰苞蒿 <i>Artemisia roxburghiana</i>	+	0.14~0.26		
翅果菊 <i>Pterocypsela indica</i>	+	0.34		
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	+	0.4		

表 4.2.3-9 云南柳群落样方表 (3)

样方编号	9#
地点	湾桥镇工程区
样方面积(m×m)	10×10
海拔(m)	1967
地理坐标	100.145249765° E,25.783706827° N
坡向	NE
坡度(°)	1
坡位	平地
总盖度(%)	80
总高度(m)	7
乔木层盖度(%)	55

乔木层高度(m)	7			
草本层盖度(%)	40			
草本层高度(m)	1.65			
乔木层	多优度-群聚度	高度(m)	胸径(cm)	株数
云南柳 <i>Salix cavaleriei</i>	4.4	5~7	12~21	16
草本层	多优度-群聚度	高度(m)		
芦苇 <i>Phragmites australis</i>	3.3	1.2~1.65		
双穗雀稗 <i>Paspalum paspalodes</i>	2.2	0.13~0.2		
香薷 <i>Elsholtzia ciliata</i>	+	0.43		
假稻 <i>Leersia hexandra</i>	1.1	0.2		
狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	1.1	0.05		
广布柳叶菜 <i>Epilobium brevifolium</i> subsp. <i>trichoneurum</i>	+	0.16~0.23		
小果荨麻 <i>Urtica atrichocaulis</i>	+	0.2		
钻叶紫菀 <i>Aster subulatus</i>	+	0.3~0.4		

表 4.2.3-10 云南柳群落样方表 (4)

样方编号	10#			
地点	银桥镇工程区			
样方面积(m×m)	10×10			
海拔(m)	1968			
地理坐标	100.160565179° E,25.743704362N			
坡向	NE			
坡度(°)	3			
坡位	平地			
总盖度(%)	90			
总高度(m)	9.5			
乔木层盖度(%)	70			
乔木层高度(m)	9.5			
草本层盖度(%)	30			
草本层高度(m)	0.8			
乔木层	多优度-群聚度	高度(m)	胸径(cm)	株数
云南柳 <i>Salix cavaleriei</i>	4.5	7~9.5	13.5~23.6	18
草本层	多优度-群聚度	高度(m)		
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	2.2	0.5~0.8		
臭灵丹 <i>Laggera pterodonta</i>	+	0.45		

藿香菊 <i>Ageratum conyzoides</i>	1.1	0.2~0.33
龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	+	0.35
碎米莎草 <i>Cyperus iria</i>	1.1	0.25~0.31
小白酒草 <i>Conyza canadensis</i>	2.1	0.31~0.46
通泉草 <i>Mazus pumilus</i>	+	0.02~0.03
狼把草 <i>Bidens tripartita</i>	1.1	0.26~0.38
苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i>	+	0.25
倒提壶 <i>Cynoglossum amabile</i>	+	0.16~0.21

表 4.2.3-11 云南柳群落样方表 (5)

样方编号	11#			
地点	满江街道工程区			
样方面积(m×m)	10×10			
海拔(m)	1968			
地理坐标	100.267869632° N, 25.623482389° E			
坡向	NW			
坡度(°)	2			
坡位	平地			
总盖度(%)	94			
总高度(m)	11			
乔木层盖度(%)	75			
乔木层高度(m)	11			
草本层盖度(%)	28			
草本层高度(m)	1.5			
乔木层	多优度-群聚度	高度(m)	胸径(cm)	株数
云南柳 <i>Salix cavaleriei</i>	5.5	8~11	15~26	17
草本层	多优度-群聚度		高度(m)	
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	1.1		0.4~1.1	
芦苇 <i>Phragmites australis</i>	2.2		0.85~1.5	
喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	2.2		0.1~0.2	
三花刀枪药 <i>Hypoestes triflora</i>	1.1		0.14~0.23	
竹节草 <i>Commelina diffusa</i>	+		0.08	
藿香菊 <i>Ageratum conyzoides</i>	+		0.13~0.18	
通泉草 <i>Mazus pumilus</i>	+		0.03~0.06	
皱叶狗尾草 <i>Setaria plicata</i>	+		0.15	
苎草 <i>Arthraxon hispidus</i>	1.1		0.08~0.14	

表 4.2.3-11 云南柳群落样方表 (6)

样方编号	12#			
地点	海东镇工程区			
样方面积(m×m)	10×10			
海拔(m)	1968			
地理坐标	100.285143563° E, 25.663160734° N			
坡向	SW			
坡度(°)	2			
坡位	平地			
总盖度(%)	95			
总高度(m)	11			
乔木层盖度(%)	75			
乔木层高度(m)	11			
草本层盖度(%)	28			
草本层高度(m)	1.5			
乔木层	多优度-群聚度	高度(m)	胸径(cm)	株数
云南柳 <i>Salix cavaleriei</i>	5.5	8~11	15~26	16
草本层	多优度-群聚度		高度(m)	
紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>	1.1		0.4~1.1	
芦苇 <i>Phragmites australis</i>	2.2		0.85~1.5	
喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	2.2		0.1~0.2	
三花刀枪药 <i>Hypoestes triflora</i>	1.1		0.14~0.23	
竹节草 <i>Commelina diffusa</i>	+		0.08	
藿香菊 <i>Ageratum conyzoides</i>	+		0.13~0.18	
通泉草 <i>Mazus pumilus</i>	+		0.03~0.06	
皱叶狗尾草 <i>Setaria plicata</i>	+		0.15	
蔞草 <i>Arthraxon hispidus</i>	1.1		0.08~0.14	

(2) 旱地、水浇地、公园与绿地

水浇地、旱地在评价区内广泛分布,是评价区分布较广的人工植被,主要种植玉米 *Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum*、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* 等作物;

公园与绿地主要分布于洱海湖滨带,属洱海湖滨带生态修复绿化用地,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为主的区域，占评价区总面积的 68.54%；人工植被类型占评价区总面积的 23.62%，自然植被分布面积较小，仅占评价区面积的 7.85%。

表 4.2.3-12 评价区植被类型面积统计表

评价区植被类型		面积（公顷）	百分比%
自然植被	水生植被	199.01	2.33
	暖温性稀树灌木草丛	477.8	5.52%
	小计	676.81	7.85
人工植被	旱地	111.99	1.31
	水浇地	1656.67	19.38
	公园与绿地	88.84	1.04
	人工林	161.22	1.89
	小计	2018.72	23.62
非植被类型	湖泊水面	4127.44	48.27
	城镇住宅用地	1282.85	15
	公路用地	156.05	1.83
	坑塘水面	87.28	1.02
	其他土地	206.97	1.42

	小计	5860.59	67.54
	总计	8550.13	100.00%

评价区主要以非植被类型为主的区域，总面积为 5860.59hm²，占评价区总面积的 67.54%，其中湖泊水面面积最大，为 4127.44hm²，占评价区总面积的 48.27%；建设用地（城镇住宅用地）面积为 1282.85hm²，占评价区总面积的 15.00%；道路面积为 156.05hm²，占评价区总面积的 1.83%；坑塘面积为 87.28hm²，占评价区总面积的 1.02%；其他土地面积为 206.97hm²，占评价区总面积的 1.42%。

评价区人工植被总面积为 2018.72hm²，占评价区总面积的 23.62%。其中水浇地最多，面积为 1656.67hm²，占评价区总面积的 19.38%；其次为人工林，面积为 161.22hm²，占评价区总面积的 1.89%；旱地面积为 111.99hm²，占评价区总面积的 1.31%；公园与绿地面积为 88.84hm²，占评价区总面积的 1.04%。

评价区的自然植被分布较少，总面积为 676.81hm²，占评价区总面积的 7.85%。其中陆生自然植被（暖温性稀树灌木草丛）面积为 477.8hm²，占评价区总面积的 5.52%；水生植被面积为 199.01hm²，占评价区总面积的 2.33%。

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 190 种（包括种下等级），隶属于 61 科 154 属（见表 1.3.2.1-1）。其中，蕨类植物 2 科 2 属 3 种；裸子植物 2 科 5 属 5 种；被子植物 57 科 147 属 182 种，其中双子叶植物 49 科 115 属 145 种，单子叶植物 8 科 32 属 37 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	49	8	61
属	2	5	115	32	154
种	3	5	145	37	190
种百分比 (%)	1.58	2.63	76.32	19.47	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*、香薷 *Elsholtzia ciliata*、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*、臭灵丹 *Laggera pterodonta* 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,主要有云南柳 *Salix cavaleriei*、玉米 *Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum*、结缕草 *Zoysia japonica* 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 4.2.3-4)。

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	28	—
2. 泛热带分布	30	38.46
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	1	1.28
4. 旧世界热带分布	7	8.97
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	2	2.56
6. 热带亚洲和热带非洲分布	4	5.13
7. 热带亚洲分布	4	5.13
8. 北温带分布	19	24.36
9. 东亚和北美间断分布	1	1.28
10. 旧世界温带分布	7	8.97
11. 温带亚洲分布	1	1.28
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	2	2.56
15. 中国特有分布	0	0.00
总 计	106	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 28 属，在剩下的 78 属中，以热带成分（2-7）居多，共 48 属，占总数的 61.53%，也有相当数量的温带成分（8-14），共 30 属，占总数的 38.45%，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 30 属，占属总数的 38.46%，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 8.97%、5.13%、5.13%、2.56%、1.28%。温带性质的属中以北温带分布的属居多，共 19 属，占属总数的 24.36%；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 8.97%、2.56%；其他类型较少，所占比例均在 2% 以下。

②世界分布类型较多，达 28 属，占总属数量的 26.42%；其他分部类型占总属数量的 73.58%。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 珍稀濒危保护植物与特有物种

根据野外考察结果，本工程生态环境影响评价区分布有《国家重点保护野生植物名录》（2021）记载的水杉 *Metasequoia glyptostroboides*、水松 *Glyptostrobus pensilis*、喜树 *Camptotheca acuminata* 等保护植物，但均为人工栽种，不属于保护范畴。

4.2.3.2.3 名木古树

根据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地踏查，在本工程生态环境影响评价区内未发现有名木古树分布。

4.2.3.2.4 植物资源小结

评价区共记录有维管植物 190 种，隶属于 61 科 154 属。其中，蕨类植物 2 科 2 属 3 种；裸子植物 2 科 5 属 5 种；被子植物 57 科 147 属 182 种。这些植物属的地理成分共有 12 个类型，显示出该地区植物属级水平上地理成分的复杂性和广泛联系性。评价区在植物区系区划中位于东亚植物区、中国-喜马拉雅植物亚区、云南高原地区、滇中高原亚地区，植物区系以热带成分居多，占属总数的 61.53%，也有相当数量的温带成分，占属总数的 38.45%，无中国特有分布的属，植物区系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，占属总数的 38.46%。温带性质的属中以北温带分布的属居多，占属总数的 24.36%。

本工程生态环境影响评价区分布有国家野生保护植物水杉 *Metasequoia glyptostroboides*、水松 *Glyptostrobus pensilis*、喜树 *Camptotheca acuminata* 等保护植物，但均为人工栽种，不属于保护范畴。本工程生态环境影响评价区内无名木古树分布。

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 106 种，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	5	6
爬行类	1	4	7	7
鸟类	14	34	65	87
哺乳类	2	2	5	6
小计	18	44	82	106

(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 6 种，隶属于 1 目 4 科 5 属，主要为华西蟾蜍 *Bufo andrewsi*、华西雨蛙 *Hyla gongshanensis jingdongensis*、昭觉林蛙 *Rana chaochiaoensis*、滇蛙 *Dianrana*

pleuraden 等（见表 4.2.3-18）。

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	3
	姬蛙科 Microhylidae	1
1 目	4 科	6 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 7 种，隶属于 1 目 4 科 7 属，主要有原尾蜥虎 *Hemidactylus bowringii*、昆明攀蜥 *Japalura varcoae*、八线腹链蛇 *Amphiesma modesta*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、红脖颈槽蛇 *Rhabdophis subminiatus* 等（见表 4.2.3-19）。

表 4.2.3-19 评价区爬行动物组成

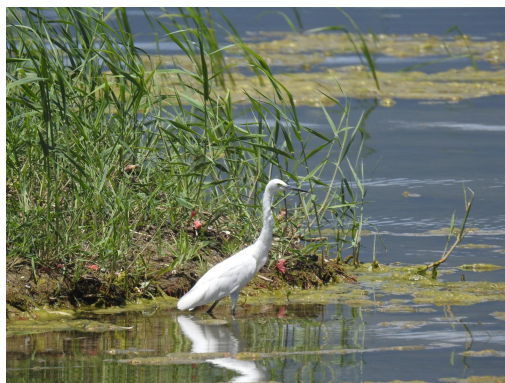
目	科	种数
有鳞目 SQUAMATA	壁虎科 Gakkonidae	1
	鬣蜥科 Agamidae	1
	石龙子科 Scincidae	1
	游蛇科 Colubridae	4
1 目	4 科	7 种

(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 87 种，分别隶属于 14 目、34 科、65 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，小鸕鷀 *Tachybaptus ruficollis*、牛背鹭 *Bubulcus ibis*、白鹭 *Egretta garzetta*、赤麻鸭 *Tadorna ferruginea*、绿翅鸭 *Anas crecca*、黑水鸡 *Gallinula chloropus*、白骨顶 *Fulica atra*、白鹡鸰 *Motacilla alba*、珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*、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*、树麻雀 *Passer montanus*、鹌鹑 *Copsychus saularis* 等种群数量相对较多，在评价区属常见种，现场调查到的鸟类照片如下。



白骨顶



白鹭



戴胜



黑水鸡



黄臀鹎



牛背鹭



小鸊鷉



棕背伯劳

表 4.2.3-20 评价区鸟类组成

目	科	种数	
鸕鷀目 PODICIPEDIFORMES	鸕鷀科 Podicipedidae	2	
鵜形目 PELECANIFORMES	鵜鹬科 Phalacrocoracidae	1	
鸛形目 CICONIFORMES	鸛科 Ardeidae	8	
雁形目 ANSERIFORMES	鴨科 Anatidae	10	
隼形目 FALCONIFORMES	鷹科 Accipitridae	3	
	隼科 Falconidae	1	
鶴形目 GRUIFORMES	秧雞科 Rallidae	5	
鴿形目 CHARADRIFORME	鴿科 Charadriidae	3	
	鸻科 Scolopacidae	2	
鷗形目 LARIFORMES	鷗科 Laridae	2	
鴿形目 COLUMBIFORMES	鳩鴿科 Columbidae	2	
鶇形目 CUCULIFORMES	杜鵑科 Cuculidae	1	
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	1	
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鳥科 Alcedinidae	3	
	戴勝科 Upupidae	1	
鷲形目 PICIFORMES	啄木鳥科 Picidae	1	
雀形目 PASSERIFORMES	百靈科 Alaudidae	1	
	燕科 Hirundinidae	2	
	鶇鴿科 Motacillidae	4	
	鶇科 Pycnontidae	2	
	伯勞科 Laniidae	2	
	黃鶇科 Oriolidae	1	
	卷尾科 Dicruridae	1	
	椋鳥科 Sturnidae	1	
	鴉科 Corvidae	2	
	鶇科 Turdidae	7	
	畫眉科 Timaliidae	1	
	鶇科 Sylviidae	5	
	鶇科 Muscicapidae	3	
	山雀科 Paridae	1	
	太陽鳥科 Nectariniidae	1	
	綉眼鳥科 Zosteropidae	2	
	文鳥科 Ploceidae	3	
	雀科 Fringillidae	2	
	14 目	34 科	87 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 6 种，隶属于 2 目 2 科 5 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，主要有树鼩 *Tupaia belangeri*、巢鼠 *Micromys minutus*、黄胸鼠 *Rattus flavipectus*、褐家鼠 *Rattus*

norvegicus、青毛鼠 *Berymys bowersi*、社鼠 *Niviventer conjucianus*。

表 4.2.3-21 评价区哺乳动物组成

目	科	种数
攀鼯目 SCANDENTIA	树鼯科 Tupaiidae	1
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	5
2 目	2 科	6 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 6 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 6 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 7 种爬行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 7 种爬行动物中，华南区种类有 2 种，占全部爬行动物种数的 28.57%；东洋界广布种类有 3 种，占全部爬行动物种数的 42.86%；西南区种类有 2 种，占全部爬行动物种数的 28.57%。无华中区种类以及华中-华南区种类。

(3) 鸟类

在评价范围内分布的 87 种鸟类中，有繁殖鸟 52 种，占全部鸟类的 59.77%，其中主要为留鸟，有 43 种，夏候鸟有 9 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	43	9	33	2	87
百分比	49.43%	10.34%	37.93%	2.30%	100.00%

在上述 52 种繁殖鸟中，属于东洋界物种的有 33 种，占全部繁殖鸟的 63.46%；广布种有 15 种，占全部繁殖鸟的 28.85%；古北界种有 4 种，占全部繁殖鸟的 7.69% 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	30	1	21	52
%	63.46	7.69	28.85	100.00

(4) 哺乳类

在评价区内分布的 6 种哺乳动物中，2 种为古北-东洋两界成分，其他全部为东洋界成分，无古北界成分分布。在东洋界种类中，东洋界广布种类有 3 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 75%；华南区种类有 1 种，占全部东洋界哺乳动物种数的 25%；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，有部分东洋界-古北界广布种分布，仅有少量古北界物种。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 珍稀濒危保护动物

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 106 种野生动物种分布有国家重点保护野生动物 7 种，均为鸟类，占评价区记录陆栖脊椎动物种数的 6.6%。

表 4.2.3-24 评价区重点保护野生动物

编号	类群	中文名/学名	保护级别
1	鸟纲 AVES	鸳鸯 <i>Aix galericulata</i>	国家二级
2		黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	国家二级
3		普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	国家二级
4		白尾鹞 <i>Circus cyaneus</i>	国家二级
5		红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级
6		紫水鸡 <i>Porphyrio porphyrio</i>	国家二级
7		白胸翡翠 <i>Halcyon smyrnensis</i>	国家二级
合计		7 种	

(1) 两栖动物

在本项目评价区记录的 6 种两栖动物中，无国家级和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。

(2) 爬行动物

在本项目评价区记录的 7 种爬行动物中，无国家级和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。

(3) 鸟类

评价区记录的 87 种鸟类中，有属于国家重点保护野生动物的鸟类 7 种，即：

鸳鸯 *Aix galericulata*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、普通鵟 *Buteo buteo*、白尾鹞 *Circus cyaneus*、红隼 *Falco tinnunculus*、紫水鸡 *Porphyrio porphyrio*、白胸翡翠 *Halcyon smyrnensis*，均为国家二级保护野生动物。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。

① 鸳鸯 *Aix galericulata*

鸳指雄鸟，鸯指雌鸟，故鸳鸯属合成词。属雁形目的中型鸭类，大小介于绿头鸭和绿翅鸭之间，体长38-45cm，体重0.5kg左右。雌雄异色，雄鸟嘴红色，脚橙黄色，羽色鲜艳而华丽，头具艳丽的冠羽，眼后有宽阔的白色眉纹，翅上有一对栗黄色扇状直立羽，像帆一样立于后背，非常奇特和醒目，野外极易辨认。雌鸟嘴黑色，脚橙黄色，头和整个上体灰褐色，眼周白色，其后连一细的白色眉纹，亦极为醒目和独特。主要栖息于山地森林河流、湖泊、水塘、芦苇沼泽和稻田地中。杂食性。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 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。

③ 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。

④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。



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。

⑤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

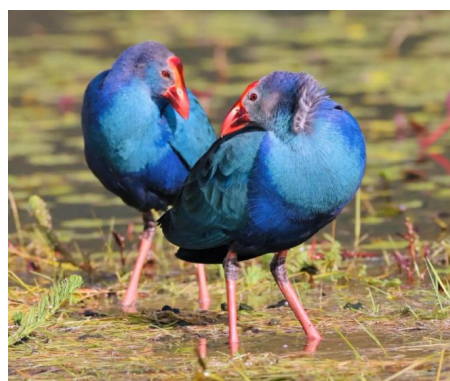
纵纹和点斑。栖息地海拔 500~3600m。栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。捕食昆虫和各种小型陆栖脊椎动物。常见种类，为国家二级重点保护动物。



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。

⑥紫水鸡 *Porphyrio porphyrio*

秧鸡科的中型涉禽。体长约 44cm。嘴粗壮，鲜红色，短而侧扁；鼻沟浅而宽，鼻孔小而圆，在鼻沟前部下方，额甲宽大，后缘呈截形，橙红色。翅圆形，第 2 枚、第 3 枚和第 4 枚初级飞羽最长，并几乎等长；第 1 枚和第 6 枚或第 7 枚初级飞羽等长。跗蹠和趾长而有力，暗红色；能用脚趾抓住和操纵食物，这在秧鸡科中很特殊。两性同型，体羽大都为紫色或蓝色，尾下覆羽白色，翅和胸蓝绿色。栖息于江河、湖泊周围的沼泽地和芦苇丛中。以昆虫、软体动物、水草等为食。属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。

⑦白胸翡翠 *Halcyon coromanda*

体型中等，成鸟体长 26-30cm，头、后颈、上背棕赤色；下背、腰、尾上覆羽、尾羽亮蓝色。翼也亮蓝色，但初级飞羽端部黑褐色，中部内羽片为白色，飞时形成一大白斑；中覆羽黑色；小覆羽棕赤色。颏、喉、前胸和胸部中央白色。通常沿河流、稻田中的沟渠、稀树丛林、城市花园、鱼塘和海滩狩猎。在平原和海拔 1500m 的高度均有分布。完全是肉食性，以鱼、蟹、软体动物和水生昆虫为食。属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) 哺乳类

在本项目评价区记录的 6 种哺乳动物中，无国家级和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。

4.2.3.3.4 陆栖脊椎动物现状小结

评价区共记录有陆栖脊椎动物 106 种，隶属于 18 目 44 科 82 属。其中两栖类 1 目 4 科 5 属 6 种，爬行类 1 目 4 科 7 属 7 种，鸟类 14 目 34 科 65 属 87 种，哺乳类 2 目 2 科 5 属 6 种。评价区陆栖脊椎动物区系特点为以东洋界物种为主体，有部分东洋界-古北界广布种分布，仅有少量古北界物种。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。

评价区内共分布有 7 种国家二级保护动物，均为鸟类（鸳鸯、黑翅鸢、普通鵟、白尾鹞、红隼、紫水鸡、白胸翡翠）。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 调查点位分布及简介

(1) 调查点位分布

本项目拟对洱海全湖湖滨带清退鱼塘湿地实施生态修复，去除内污染源，改善底质条件。项目涉及沿湖六个乡镇，施工区块较多。经过对项目施工区域的范围和性质进行合并，可分为 11 个项目区域。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态环境影响评价范围的确定原则，并结合本项目的施工范围实际情况，11 个项目施工区域，为项目的直接影响区域。湖滨带清淤范围以外 200-300 米采集一个对照样品，为间接影响区域。各调查点位分布如图 1 所示，各点位所在的坐标和性质如表 1 所示。

表 1：调查点位及坐标

样点代码	采样点	北纬	东经	海拔	样点性质
1	双廊村湖湾	25.946478°	100.165470°	1964	直接影响区域
2	双廊村	25.944221°	100.162330°	1964	间接影响区域
3	上关村湖湾	25.922871°	100.107246°	1964	直接影响区域
4	上关村	25.924891°	100.112959°	1964	间接影响区域
5	桃源渡口	25.910655°	100.116919°	1964	直接影响区域
6	桃源村	25.910281°	100.119290°	1964	间接影响区域
7	星生邑湖湾	25.875867°	100.132440°	1964	直接影响区域
8	星生邑	25.878810°	100.137488°	1964	间接影响区域
9	沙村湖湾	25.867449°	100.150111°	1964	直接影响区域
10	沙村	25.871838°	100.149734°	1964	间接影响区域
11	河矣城湖湾	25.846514°	100.153642°	1964	直接影响区域
12	河矣城	25.846127°	100.157379°	1964	间接影响区域
13	古生村湖湾	25.811155°	100.143177°	1964	直接影响区域
14	古生村	25.810942°	100.147289°	1964	间接影响区域
15	磻溪村湖湾	25.786567°	100.143925°	1964	直接影响区域
16	磻溪村	25.784963°	100.149753°	1964	间接影响区域
17	富美村湖湾	25.750997°	100.154730°	1964	直接影响区域
18	富美村	25.752185°	100.159217°	1964	间接影响区域
19	龙湾湖湾	25.614542°	100.264178°	1964	直接影响区域
20	龙湾	25.615735°	100.258819°	1964	间接影响区域
21	下和村湖湾	25.660345°	100.287024°	1964	直接影响区域
22	下和村	25.658214°	100.279648°	1964	间接影响区域

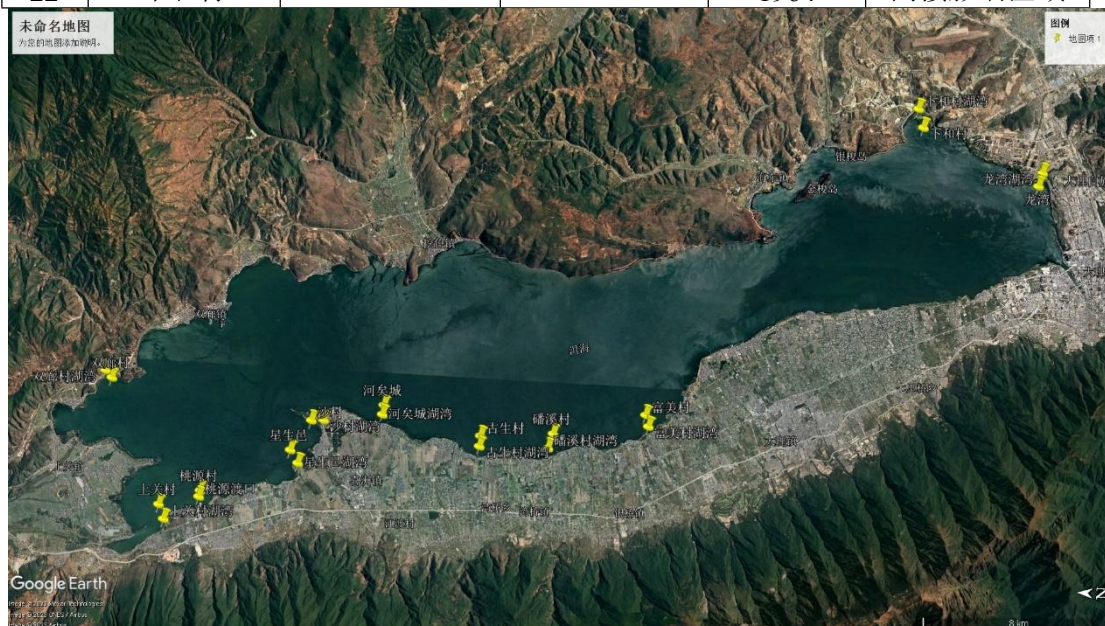


图 1 调查点位分布图

4.2.4.2 调查断面生境现状

(1) 双廊村湖湾

项目区域位于湖泊东北岸，清淤范围位于双廊村北部湖湾。由于多年种植莲藕，湖湾内淤泥沉积严重。水体较浅，水体受风浪影响，较浑浊。离岸 50 米后，水体变深，淤泥减少，水体清澈。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 300 米处（双廊村断面）为间接影响区域。



(2) 上关村湖湾

项目范围位于洱海西北岸，清淤范围位于上关村南侧湖湾。湖湾内淤泥沉积严重，芦苇杂草丛生。水体较浅，近岸边水体浑浊，透明度低。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 300 米处（上关村断面）为间接影响区域。



(3) 桃源渡口

项目点位于桃源渡口南侧，原来为鱼塘，后靠湖一侧破除鱼塘埂子。现在鱼塘中仍存在淤泥，导致鱼塘内水体略微发黑，底层存在一定的厌氧层。鱼塘周边

植物枯枝落叶进入鱼塘后发酵，水体有少量异味。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 300 米处（桃源村断面）为间接影响区域。



（4）星生邑湖湾

项目区域位于星生邑村南北两侧湖湾，向南延伸至深江抽水站。岸边有多种生境，部分为破堤的鱼塘，部分湖湾种植莲藕后淤泥沉积严重，少部分湖湾保持自然状态。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 300 米处（星生邑村断面）为间接影响区域。



（5）沙村湖湾

项目区域位于沙村以北区域，即海舌以北区域。主要是原有的鱼塘，破堤后仍残留大量石堤。鱼塘内与湖泊水体交换频率低，部分鱼塘内覆盖有水葫芦，影响水体景观。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 300 米处（沙村断面）为间接影响区域。



(6) 河矣城湖湾

项目区域位于河矣城村以东，即海舌以东区域。湖滨带生境多样，大部分为自然湖滨带，存在少量的破埂鱼塘，鱼塘内残留有淤泥。自然湖滨带内水生植物生长茂盛。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 300 米处（河矣城村断面）为间接影响区域。



(7) 古生村湖湾

项目区域位于洱海西岸古生村及南侧湖湾，湖湾内原为多个鱼塘，现已打破埂子，基本和湖体连在一起。但受鱼塘底泥污染的影响，调查时岸边可见大量生长有丝状藻类，水体有一定的腥臭气味。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 300 米处（古生村断面）为间接影响区域。



(8) 磻溪村湖湾

项目区域位于洱海西岸磻溪村北侧湖湾。湖湾内有少量破埂鱼塘，鱼塘内淤泥淤塞严重。湖滨带其余多为淤泥区域，受水生植物生长影响，浅水区域淤泥较多，在风浪影响下水体浑浊。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 300 米处（磻溪村断面）为间接影响区域。



(9) 富美村湖湾

项目区域位于洱海西岸富美村及南侧湖滨带，调查区域内存在多个破埂的鱼塘，鱼塘内淤泥沉积较多。部分湖湾莲藕种植后，淤泥较多，水边人难以接近。部分湖湾保持较好的底泥，水深植物较丰富。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 300 米处（富美村断面）为间接影响区域。



(10) 龙湾

项目区域位于洱海东南角龙湾半岛两侧，原为鱼塘，破埂后一侧与洱海相连，但其他三边未完全拆除。鱼塘内水体交换性不好，水质较差，底泥淤塞严重，水葫芦等外来水生植物疯长，存在影响周边水质的情况。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 200 米处（龙湾断面）为间接影响区域。



(11) 下和村湖湾

项目位于洱海东岸下河村湖滨带。湖湾内大部分地区原为鱼塘，破埂后一侧与洱海相连，但其他三边未完全拆除，水葫芦等外来水生植物疯长，存在影响周边水质的情况。其他区域为自然湖滨带，但底泥淤塞严重，在风浪影响下水体浑浊。湖湾内为直接影响区域，湖湾外侧约 200 米处（下和村断面）为间接影响区域。



4.2.4.3 浮游植物

4.2.4.3.1 浮游植物种类组成

通过对项目涉及的水域进行调查，共采集浮游植物样品 22 批，分别在项目施工区域的直接影响区和间接影响区内。其中项目区施工区域为直接影响区，项目区域向湖中延伸 200 米为间接影响区域，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：22 个样品共鉴定出浮游植物共 6 门 47 属 78 种（附表 1），分属蓝藻、绿藻、裸藻、硅藻、甲藻和黄藻等六个门。其中绿藻门最多为 37 种，占浮游植物总数的 47.37%；其次为蓝藻门 21 种，占 27.63%；硅藻门 10 种，占 13.16%；裸藻门 7 种，占 9.21%；甲藻门 2 种，占 2.25%，黄藻门最少，只有 1 种，占 1.32%（图 2）。

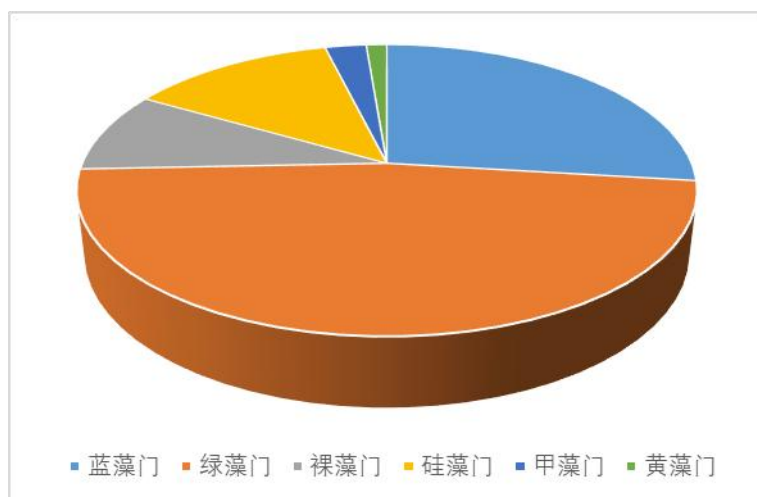


图 2：项目涉及水域浮游植物组成

4.2.4.3.2 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 2 所列，调查区域平均浮游植物密度为 5987834.59 个/L，其中直接影响区中，平均密度为 7247017.27 个/L，密度最高的是古生村湖湾断面，密度为 19232512 个/L，优势种类为水绵属物种；密度最低的是磻溪湖湾断面，密度为 3591092 个/L，优势种类为直链藻属和束丝藻属。间接影响区中，平均密度为 4728651.91 个/L，密度最高的是龙湾断面，密度为 6973668 个/L，优势种类为直链藻属和转板藻属；密度最低的是磻溪断面，密度为 2630218 个/L，优势种类为直链藻属。

表 2 项目区浮游植物密度（个/L）

样点	蓝藻门	绿藻门	裸藻门	硅藻门	甲藻门	合计	优势种类
1	3928415	2486511	159032	81534	55237	6710729	直链藻属、颤藻属
2	2815321	1509124	84983	424981	59834	4894243	束丝藻属、直链藻属
3	4038617	1862551	118360	58271	88290	6166089	直链藻属、转板藻属
4	3375291	1593452	52457	375142	27951	5424293	直链藻属、束丝藻属
5	4869251	2278231	12814	5381	55981	7221658	角甲藻属、直链藻属
6	2593751	1089351	28941	1284320	39668	5036031	直链藻属、转板藻属
7	2593815	1855192	58025	599820	22581	5129433	直链藻属、脆杆藻属
8	2827953	1439021	69351	876927	18329	5231581	转板藻属、束丝藻属
9	3381054	1059302	11557	128691	84259	4664863	角甲藻属、直链藻属
10	2579034	1283790	8923	159271	59216	4090234	直链藻属
11	2059804	2038051	128394	226180	83925	4536354	直链藻属
12	2290834	1590382	15837	192684	59824	4149561	直链藻属、转板藻属
13	4663281	13892514	59381	23955	593381	19232512	水绵属
14	2168324	2385561	29310	128665	89352	4801212	直链藻属、束丝藻属
15	2083924	1208901	18392	240601	39274	3591092	直链藻属
16	1598622	829551	5881	150227	45937	2630218	直链藻属、束丝藻属
17	2698351	1638290	8937	302405	8135	4656118	直链藻属
18	2668341	835574	11835	208314	39275	3763339	直链藻属、脆杆藻属
19	4839254	4238951	59381	27135	682192	9846913	甲藻、盘星藻
20	4629382	2028690	82391	224843	8362	6973668	直链藻属、转板藻属
21	6025710	1439250	68925	129304	298240	7961429	直链藻属、微囊藻属
22	3293581	1298615	59337	185966	183292	5020791	直链藻属、微囊藻属

调查区域中，浮游植物生物量如表 3 所列，调查区域平均浮游植物生物量为 7.2141 mg/L，其中直接影响区的平均生物量为 8.7196 mg/L。生物量最高的是古生村湖湾断面，生物量为 22.1644 mg/L；生物量最低的是碓溪村湖湾断面，生物量为 4.1543mg/L。间接影响区的平均生物量为 5.7085 mg/L。生物量最高的是龙湾断面，生物量为 7.9735 mg/L；生物量最低的是碓溪村断面，生物量为 3.0171 mg/L。

表 3 项目区浮游植物密度 (mg/L)

样点代码	蓝藻门	绿藻门	裸藻门	硅藻门	甲藻门	合计
1	3.9284	2.4865	1.5903	0.1631	0.2762	8.4445
2	2.8153	1.5091	0.8498	0.8500	0.2992	6.3234
3	4.0386	1.8626	1.1836	0.1165	0.4415	7.6428
4	3.3753	1.5935	0.5246	0.7503	0.1398	6.3834
5	4.8693	2.2782	0.1281	0.0108	0.2799	7.5663
6	2.5938	1.0894	0.2894	2.5686	0.1983	6.7395
7	2.5938	1.8552	0.5803	1.1996	0.1129	6.3418
8	2.8280	1.4390	0.6935	1.7539	0.0916	6.8060
9	3.3811	1.0593	0.1156	0.2574	0.4213	5.2346
10	2.5790	1.2838	0.0892	0.3185	0.2961	4.5667
11	2.0598	2.0381	1.2839	0.4524	0.4196	6.2538
12	2.2908	1.5904	0.1584	0.3854	0.2991	4.7241
13	4.6633	13.8925	0.5938	0.0479	2.9669	22.1644
14	2.1683	2.3856	0.2931	0.2573	0.4468	5.5511
15	2.0839	1.2089	0.1839	0.4812	0.1964	4.1543
16	1.5986	0.8296	0.0588	0.3005	0.2297	3.0171
17	2.6984	1.6383	0.0894	0.6048	0.0407	5.0715
18	2.6683	0.8356	0.1184	0.4166	0.1964	4.2353
19	4.8393	4.2390	0.5938	0.0543	3.4110	13.1372
20	4.6294	2.0287	0.8239	0.4497	0.0418	7.9735
21	6.0257	1.4393	0.6893	0.2586	1.4912	9.9040
22	3.2936	1.2986	0.5934	0.3719	0.9165	6.4740

(样点代码与表 1 相同)

4.2.4.3.3 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) 项目评价区域主要是湖泊环境，故绿藻门植物种类和数量较多，2) 同时因为洱海水质较好，岸边硅藻门物种数量也较多。3) 调查水体中，湖泊敞水区即间接影响区浮游植物物种组成类似。但在项目施工区域，即直接影响区，因为存在鱼塘和底泥淤积等原因，浮游植物的组成相差较大。如古生村湖湾中，水绵的数量较大，与其他调查点形成明显区别。4) 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。

4.2.4.4 水生植物

4.2.4.4.1 水生植物种类组成

对 11 个项目直接影响区和 11 个间接影响区进行了水生植物调查，通过定量样方采集到大型水生植物 29 种，分属 14 科 18 属，其中挺水植物 7 种，浮叶植物 2 种，漂浮植物 2 种，沉水植物有 18 种，物种名录如表 4 所示。

表 4 洱海水生植物名录

科	属	种	生活型
金鱼藻科 Ceratophyllaceae	金鱼藻属 <i>Ceratophyllum L.</i>	金鱼藻 <i>Ceratophyllum demersum</i>	沉水
小二仙草科 Haloragaceae	狐尾藻属 <i>Myriophyllum L.</i>	穗状狐尾藻 <i>Myriophyllum spicatum</i>	沉水
		粉绿狐尾藻 <i>Myriophyllum aquaticum</i>	挺水
菱科 Trapaceae	菱属 <i>Trapa L.</i>	细果野菱 <i>Trapa maximowiczii</i>	浮叶
胆科 Gentianaceae	荇菜属 <i>Nymphoides L.</i>	荇菜 <i>Nymphoides peltate</i>	浮叶
蓼科 Polygonaceae	蓼属 <i>Polygonum L.</i>	两栖蓼 <i>Polygonum amphibium</i>	挺水
		水蓼 <i>Polygonum hydropiper</i>	挺水
禾本科 Poaceae	菰属 <i>Zizania</i>	菰 <i>Zizania latifolia</i>	挺水
	芦苇属 <i>Phragmites</i>	芦苇 <i>Phragmites australis</i>	挺水
水鳖科 Hydrocharitaceae	黑藻属 <i>Hydrilla Rich.</i>	轮叶黑藻 <i>Hydrilla verticillata</i>	沉水
	苦草属 <i>Vallisneria L.</i>	苦草 <i>Vallisneria natans</i>	沉水
	水车前属 <i>Ottelia Pers.</i>	海菜花 <i>Ottelia acuminata</i>	沉水

	水蕴藻属 <i>Egeria densa</i>	埃格草 <i>Egeria densa</i>	沉水
雨久花科 Pontederiaceae	凤眼莲属 <i>Eichhornia</i>	凤眼莲 <i>Eichhornia crassipes</i>	漂浮
眼子菜科 Potamogetonaceae	眼子菜属 <i>Potamogeton</i> L.	单果眼子菜 <i>Potamogeton acutifolius</i>	沉水
		微齿眼子菜 <i>Potamogeton maackianus</i>	沉水
		穿叶眼子菜 <i>Potamogeton perfoliatus</i>	沉水
		光叶眼子菜 <i>Potamogeton lucens</i>	沉水
		扭叶眼子菜 <i>Potamogeton intortifolius</i>	沉水
		眼子菜 <i>Potamogeton distinctus</i>	沉水
		菹齿眼子菜 <i>Stuckenia pectinate</i>	沉水
		竹叶眼子菜 <i>Potamogeton wrightii</i>	沉水
		小眼子菜 <i>Potamogeton pusillus</i>	沉水
		菹草 <i>Potamogeton crispus</i>	沉水
莲科 Nelumbonaceae	莲属 <i>Nelumbo</i>	莲 <i>Nelumbo nucifera</i>	挺水
天南星科 Araceae	菖蒲属 <i>Acorus</i>	菖蒲 <i>Acorus calamus</i>	挺水
浮萍科 Lemnaceae	浮萍属 <i>Lemna</i>	浮萍 <i>Lemna minor</i>	漂浮
轮藻科 Characeae	轮藻属 <i>Chara</i>	轮藻 <i>Chara</i> spp.	沉水
茨藻科 Najadaceae	茨藻属 <i>Najas</i> L.	大茨藻 <i>Najas marina</i> L.	沉水

2.3.2 群落组成

通过对 22 个项目涉及区域的调查，项目区域大型水生植物群落可分为四种类型：

① 苦草群落

苦草群落的优势度较高，主要分布在磻溪、星生邑、双廊湾等区域，作为优势种的苦草一般占据水深偏深的水域，中等或偏浅水深的苦草常常与其他种伴生，形成共优格局。

② 金鱼藻群落

形成以金鱼藻为单独优势种或主要优势种的群落结构，主要分布在上关、富民等区域。金鱼藻往往在水生植物群落中优势度极高，尤其是在深水区域，

③ 竹叶眼子菜群落

竹叶眼子菜群落主要分布在上关、龙湾、桃源等区域，竹叶眼子菜常常在浅水区域生长，在水面形成冠层，使得其有一定的耐受风浪能力，所以往往在这些风浪大，水流速度快的区域形成优势种。

④ 轮叶黑藻群落

常见于星生邑、双廊湾、下和村等区域，黑藻群落的物种丰富度是较高的，黑藻不会与固定的物种伴生，与狐尾藻稍多，不同区域的黑藻群落组成不同，使得黑藻群落形式多样化。

⑤ 野菱群落

野菱群落优势度较高，往往在夏秋季形成稳定的浮叶植物群落。调查中主要分布在星生邑，古生村等湖湾中，分布较广泛，下层与篦齿眼子菜或穗花狐尾藻伴生。

⑥ 其他

海菜花作为洱海的特色沉水植物近年来逐步形成了较为稳定的种群，海菜花种群生物量和样方检出频率仍然处于增加趋势。项目调查中，在桃源码头、富美村、沙村和河矣城村等水域，出现了海菜花的成片分布，但依然未形成大规模连续分布。

2.3.3 重要水生植物简介

(1) 海菜花 *Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy



鉴别特征：海菜花，水鳖科水车前属的多年生草本植物。叶基生，沉水，叶形态大小变异很大，披针形、线状长圆形、卵形或广心形；基部心形或垂耳形，全缘、波状或具微锯齿，下面脉上有时出现肉刺状突起；叶柄随水体深浅而异；花单性，雌雄异株，花梗长短随水深浅而异，三棱状纺锤形，棱上或棱间有肉刺或疣凸；种子多数，先端有毛；花期 5-10 月。

习性：沉水植物，要求水体清晰透明。海菜花喜温暖，一般在温暖地区全年

可见开花，生于湖泊、池塘、沟渠及水田中。繁殖方式为种子繁殖。为中国的特有种，是国家重点保护的珍稀濒危水生药用植物。

保护级别：国家Ⅱ级。

与本项目关系：在沙村、河矣城、富美村等湖湾有分布。

(2) 野菱 *Trapa incisa*



鉴别特征：一年生浮水水生草本。根二型：着泥根细铁丝状，着生水底泥中；同化根，羽状细裂，裂片丝状、淡绿褐色或深绿褐色。叶二型：浮水叶互生，聚生在主茎和分枝茎顶，在水面形成莲座状菱盘，叶片较小，斜方形或三角状菱形，表面深亮绿色，背面绿色，被少量短毛或无毛，边缘中上部有缺刻状的锐锯齿，边缘中下部全缘，基部阔楔形；叶柄中上部稍膨大，绿色无毛；沉水叶小，早落。花小，单生于叶腋，花梗细，无毛；萼筒4裂，绿色，无毛；花瓣4，白色，或带微紫红色；雄蕊4，花丝丝状，花药丁字形着生，背着药，内向；子房半下位，2室，每室具倒生胚珠1棵，花柱细长，柱头头状，上位花盘，有8个瘤状物围着子房。果三角形，果高1.5厘米，果表面凹凸不平，4刺角细长，2肩角刺斜上举，2腰角斜下伸，细锥状；果喙细圆锥形成尖头帽状，无果冠。花期5-10月，果期7-11月。

习性：野生于水塘或田沟内，喜阳光,抗寒力强。对气候和土壤适应性很强,耐水湿干旱,喜深厚、肥沃、疏松。

保护级别：国家Ⅱ级。

与本项目关系：广泛分布于洱海的湖湾中。本项目调查中，沙村、双廊、桃

源等湖湾中均有分布。

4.2.4.5 浮游动物

2.4.1 浮游动物的种类

通过对项目评价区水域进行调查，共采集浮游动物样品 22 批，采样点分别为项目涉及的 11 个湖湾，每个湖湾分别采集了直接影响区和间接影响区两个断面。根据实验室显微鉴定，共检出浮游动物 34 种（附表 2）。其中原生动物种类 13 种，种类最多，占总种数的 38.23%；轮虫 10 种，占总种数的 29.41%；枝角类 6 种，占总种数的 17.64%；桡足类 5 种，占总种数的 14.70%（图 3）。

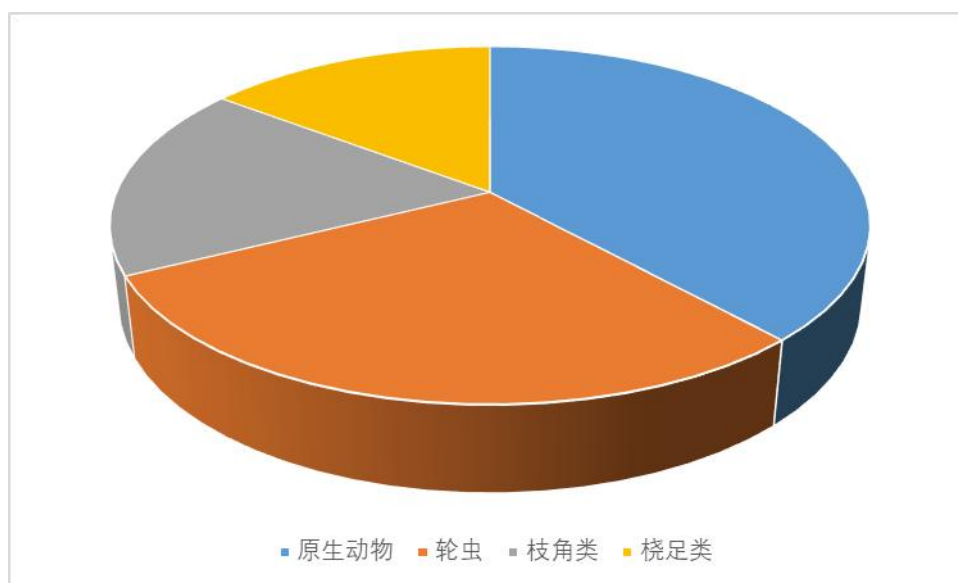


图 3 调查水域浮游动物种类组成

2.4.2 浮游动物密度和生物量

22 个调查区域中，浮游动物平均密度为 730.72 个/L（表 5），其中 11 个直接影响区域的浮游动物平均密度为 899.63 个/L，密度最高的是双廊村湖湾，密度为 1305 个/L；密度最低的是河矣城湖湾，密度为 511 个/L。11 个间接影响区的浮游动物平均密度为 561.81 个/L，密度最高的是上关村，密度为 673 个/L；密度最低的是河矣城湖湾，密度为 493 个/L。

表 5 调查水域浮游动物密度（个/L）

样点 编号	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计	优势类群
1	825	318	55	107	1305	前节晶囊轮虫、龟甲轮虫
2	241	185	37	51	514	龟甲轮虫、 盍形溇
3	592	275	104	142	1113	前节晶囊轮虫、 盍形溇
4	293	248	51	81	673	前节晶囊轮虫、龟甲轮虫
5	368	182	27	59	636	龟甲轮虫、方形网纹溇
6	267	201	39	62	569	龟甲轮虫、方形网纹溇
7	372	315	24	121	832	盍形溇、中剑水蚤
8	252	210	37	29	528	前节晶囊轮虫、方形网纹溇
9	284	207	57	55	603	龟甲轮虫、方形网纹溇
10	267	157	41	47	512	龟甲轮虫、盍形溇
11	244	209	21	37	511	方形网纹溇
12	217	230	18	28	493	龟甲轮虫
13	517	392	81	124	1114	前节晶囊轮虫、中剑水蚤、象鼻溇
14	283	255	31	42	611	龟甲轮虫
15	276	185	51	24	536	前节晶囊轮虫
16	215	260	31	28	534	盍形溇
17	329	361	57	42	789	前节晶囊轮虫
18	286	217	37	41	581	龟甲轮虫
19	418	537	127	155	1237	前节晶囊轮虫、龟甲轮虫、 盍形溇、中剑水蚤
20	274	252	40	48	614	盍形溇
21	517	420	162	121	1220	前节晶囊轮虫、龟甲轮虫、中剑水蚤
22	224	269	27	31	551	龟甲轮虫、 盍形溇

(样点代码与表 1 相同)

22 个调查区域中，浮游动物平均生物量为 2.0857 mg/L (表 6)。其中 11 个直接影响区域中，浮游动物平均密度为 2.7384 mg/L，生物量最大的是下和村湖湾，生物量为 5.0539 mg/L，生物量最小的是河矣城湖湾，生物量为 1.0434mg/L。11 个间接影响区域中，浮游动物平均密度为 1.4331 mg/L，生物量最大的是上关村，生物量为 2.2051 mg/L，生物量最小的是河矣城，生物量为 0.8909 mg/L。

表 6 调查水域浮游动物生物量 (mg/L)

	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
--	------	----	-----	-----	----

	原生动物	轮虫	枝角类	桡足类	合计
1	0.0413	0.2544	1.1000	1.2840	2.6797
2	0.0121	0.1480	0.7400	0.6120	1.5121
3	0.0296	0.2200	2.0800	1.7040	4.0336
4	0.0147	0.1984	1.0200	0.9720	2.2051
5	0.0184	0.1456	0.5400	0.7080	1.4120
6	0.0134	0.1608	0.7800	0.7440	1.6982
7	0.0186	0.2520	0.4800	1.4520	2.2026
8	0.0126	0.1680	0.7400	0.3480	1.2686
9	0.0142	0.1656	1.1400	0.6600	1.9798
10	0.0134	0.1256	0.8200	0.5640	1.5230
11	0.0122	0.1672	0.4200	0.4440	1.0434
12	0.0109	0.1840	0.3600	0.3360	0.8909
13	0.0259	0.3136	1.6200	1.4880	3.4475
14	0.0142	0.2040	0.6200	0.5040	1.3422
15	0.0138	0.1480	1.0200	0.2880	1.4698
16	0.0108	0.2080	0.6200	0.3360	1.1748
17	0.0165	0.2888	1.1400	0.5040	1.9493
18	0.0143	0.1736	0.7400	0.4920	1.4199
19	0.0209	0.4296	2.5400	1.8600	4.8505
20	0.0137	0.2016	0.8000	0.5760	1.5913
21	0.0259	0.3360	3.2400	1.4520	5.0539
22	0.0112	0.2152	0.5400	0.3720	1.1384

(样点代码与表 1 相同)

2.4.3 浮游动物的组成特点

1) 项目涉及水域共检出浮游动物 34 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 5 种。均为适应湖泊环境的浮游动物种类。2) 调查水域中, 河矣城两个断面浮游动物密度和生物量较其他两个断面低, 其原因可能是河矣城为湖泊开放水体, 水体交换速度快, 浮游动物种群受干扰大。3) 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。

4.2.4.6 底栖动物

2.5.1 物种组成

根据实验室显微鉴定，共记录到项目区底栖动物56 属种，其中寡毛类 10 种，软体动物 17 种，水生昆虫 18 种，其他类群 11 种，分别占底栖动物总种数的 17.9%、30.4%、32.1%、19.6%（图 4）。本次底栖动物采集的标本名录见附表 3。

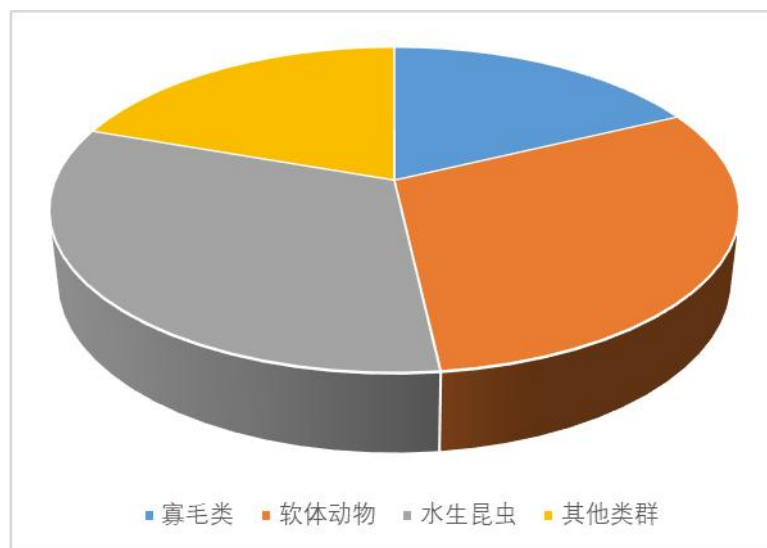


图 4 调查区域底栖动物组成

2.5.2 生物量

各调查断面底栖动物生物量见表 7。22 个调查区域平均生物量为 81.03 g/m²，其中 11 个直接影响区域的底栖动物平均生物量为 66.61 g/m²，生物量最高的是星生邑湖湾，生物量为 109.6 g/m²，生物量最低的是古生村湖湾，生物量为 32.7 g/m²。11 个间接影响区域的底栖动物平均生物量为 95.44 g/m²，生物量最高的是星生邑断面，生物量为 127.6 g/m²，生物量最低的是古生村断面，生物量为 59.5 g/m²。

表 7 调查断面底栖动物生物量

样点编号	样点名称	寡毛类	软体动物	水生昆虫	其他类群	合计
1	双廊村湖湾	0.4	51	0.2	0	51.6
2	双廊村	0.1	72	0.1	0	72.2
3	上关村湖湾	0.3	34	0.4	0	34.7
4	上关村	0.1	91	0.8	0	91.9
5	桃源渡口	0.1	57	1.2	0	58.3
6	桃源村	0.1	69	0.7	0	69.8
7	星生邑湖湾	0.1	108	1.5	0	109.6
8	星生邑	0.1	127	0.5	0	127.6

样点编号	样点名称	寡毛类	软体动物	水生昆虫	其他类群	合计
9	沙村湖湾	0.1	95	1.3	0	96.4
10	沙村	0.1	112	0.2	0	112.3
11	河矣城湖湾	0.1	97	0.7	0	97.8
12	河矣城	0.1	124	0.2	0	124.3
13	古生村湖湾	0.5	32	0.2	0	32.7
14	古生村	0.1	59	0.4	0	59.5
15	磻溪村湖湾	0.1	61	1.2	0	62.3
16	磻溪村	0.1	82	0.4	0	82.5
17	富美村湖湾	0.1	84	1.4	0	85.5
18	富美村	0.1	107	0.3	0	107.4
19	龙湾湖湾	0.2	52	0.2	0	52.4
20	龙湾	0.1	94	0.1	0	94.2
21	下和村湖湾	0.3	51	0.2	0	51.5
22	下和村	0.1	108	0.1	0	108.2

(样点代码与表 1 相同)

2.5.3 底栖动物现状评价

项目调查共记录到洱海底栖动物 56 属种，其中寡毛类 10 种，软体动物 17 种，水生昆虫 18 种，其他类群 11 种；本调查的调查区域主要在岸边，第一优势种是环棱螺属，在湖滨带中生物量较大。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，无珍惜和保护物种。其中金苹果螺为外来物种，已经在洱海广泛分布，本次调查在才村断面数量较多。

古生村和双廊村湖湾所在断面水深较浅，底质以淤泥为主，底栖动物以寡毛类和萝卜螺为主。星生邑、沙村等湖湾岸边多为细沙和砾石，底栖动物丰富。

螺蛳为国家 II 级保护动物，在洱海湖中深水区有分布，但近年的调查中并未有发现。本项目的直接影响区域为湖滨带，并不是螺蛳的分布区，因此对螺蛳的影响较小。

2.5.3 重要底栖动物介绍

螺蛳 *Margarya melanioides*

田螺科、螺蛳属动物。是一种淡水生有螺厣和螺壳的软体动物。壳大型，高 100 毫米以上。外形呈圆锥形或塔圆锥形；厚实，绿褐色或褐色。多数有 7 个螺，

包括两个原螺棱，壳面有棘状或乳头状突起，或仅有光滑螺棱。厣为角质薄片。雌雄异体，雄性右触角短粗，形成交配器官。卵胎生，每 1 育儿囊内有 3-7 个胚螺，壳高 10 毫米以上。



习性：生活于湖泊深水区。

保护级别：国家 II 级。

与本项目关系：分布于洱海敞水区的湖底。本项目施工区域都在湖滨带，与螺蛳的分布区没有直接的联系，影响较小。

5 4.2.4.7 鱼类

(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）及洱海历史文献资料；调查物种分类系统依据《云南鱼类名录》（陈小勇，2013）。

洱海共栖息有鱼类 35 种，隶属于 6 目 10 科 25 属（表 8）。其中土著鱼类 17 种，占洱海流域鱼类种数的 48.57%，外来种 18 种，占有所有鱼类的 51.43%。

土著鱼类中鲤形目种类最多，有 3 科 7 属 15 种，占土著鱼类种数的 88.24%；合鳃鱼目和鲢形目分别有 1 科 1 属 1 种，分别占土著鱼类种数的 5.88 %（表 9）。

土著鱼类中鲤科鱼类种类有 12 种，占该江段土著鱼类种数的 57.8%；其次是条鳅科 2 种，鳅科、条鳅科、胡子鲇科、合鳃鱼科、怪颌鲂科各 1 种（表 9）。

另外，洱海还栖息有 18 种外来鱼类，分别是：太湖新银鱼 *Neosalanx taihuensis*、华南鲤 *Cyprinus carpio rubrofuscus*、麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*、棒花鱼 *Abbottina rivularis*、高体鳊 *Rhodeus ocellatus*、兴凯鲌 *Acheilognathus chankaensis*、餐 *Hemiculter leucisculus*、团头鲂 *Megalobrama amblycephala*、青鱼 *Mylopharyngodon piceus*、草鱼 *Ctenopharyngodon idellus*、鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*、鳙 *Hypophthalmichthys nobilis*、西太公鱼 *Hypomesus nipinensis*、食蚊鱼 *Gambusia affinis*、小黄鱼幼鱼 *Micropercops swinhonis*、子陵吻鰕虎鱼 *Rhinogobius giurinus*、波氏吻鰕虎鱼 *Rhinogobius cliffordpopei*。

表 8 洱海鱼类名录

目	科	种	2023 年调查结果	历史记录
鲑形目	银鱼科	太湖新银鱼*	+	△
SALMONIFORMES	Salangidae	<i>Neosalanx taihuensis</i>		
鲤形目	鲤科	油吻孔鲃		△

目	科	种	2023 年 调查结 果	历史记 录
CYPRINIFORMES	Cyprinidae	<i>Poropuntius exiguus</i>		
		颌突吻孔鲃		△
		<i>Poropuntius cogginii</i>		
		鲫	+	△
		<i>Carassius auratus</i>		
		华南鲤*		
		<i>Cyprinus carpio rubrofuscus</i>	+	△
		杞麓鲤		
		<i>Cyprinus chilia</i>		△
		大眼鲤		
		<i>Cyprinus megalophthalmus</i>		△
		洱海鲤		
		<i>Cyprinus barbatus</i>		△
		大理鲤		
		<i>Cyprinus daliensis</i>		△
		春鲤		
		<i>Cyprinus longipectoralis</i>		△
		麦穗鱼*		
		<i>Pseudorasbora parva</i>	+	△
		棒花鱼*		
		<i>Abbottina rivularis</i>	+	△
		高体鳊鲂*		
		<i>Rhodeus ocellatus</i>	+	△
		兴凯鲮*		
		<i>Acheilognathus chankaensis</i>	+	△
		餐*		
<i>Hemiculter leucisculus</i>	+			
团头鲂*				
<i>Megalobrama amblycephala</i>		△		
草鱼*	+	△		

目	科	种	2023 年 调查结 果	历史记 录
		<i>Ctenopharyngodon idella</i>		
		青鱼*		△
		<i>Mylopharyngodon piceus</i>		
		鲢*		
		<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+	△
		鳙*		
		<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	+	△
		大理裂腹鱼		
		<i>Schizothorax taliensis</i>		△
		裸腹裂腹鱼		
		<i>Schizothorax nudiventris</i>		△
		云南裂腹鱼		
		<i>Schizothorax yunnanensis</i>		△
		光唇裂腹鱼		
		<i>Schizothorax lissolabiatus</i>		△
	鳅 科	泥鳅		
	Cobitidae	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	+	△
	条鳅科	侧纹云南鳅		
	Nemacheilidae	<i>Yunnanilus pleurotaenia</i>		△
		洱海河马条鳅		
		<i>Homatula erhaiensis</i>		△
胡瓜鱼目	胡瓜鱼科	西太公鱼*		
OSMEIFORME	Osmeridae	<i>Hypomesus nippinensis</i>	+	
合鳃鱼目	合鳃鱼科	黄鳝		
SYMBRANCHIFORMES	Symbranchidae	<i>Monopterus albus</i>	+	△
鲮形目	怪颌鲮科	中华青鲮		
CYPRINODONTIFORMES	Adrianichthyidae	<i>Oryzias sinensis</i>		△
	胎鲮科	食蚊鱼*	+	

目	科	种	2023 年调查结果	历史记录		
	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i>				
鲈形目	塘鳢科	小黄鱼幼鱼*	+	△		
PERCIFORMES	Eleotridae	<i>Micropercops swinhonis</i>				
	鰕虎鱼科	子陵吻鰕虎鱼*	+	△		
	Gobiidae	<i>Rhinogobius giurinus</i>				
		波氏吻鰕虎鱼*				
		<i>Rhinogobius cliffordpopei</i>		△		

注：*为外来物种，△历史文献记录鱼类，+本调查中采集到鱼类。

表 9 洱海鱼类组成

鲑形目	1	银鱼科	1
鲤形目	26	鲤科	23
		鳅科	1
		条鳅科	2
胡瓜鱼目	1	胡瓜鱼科	1
合鳃鱼目	1	合鳃鱼科	1
鲿形目	2	怪颌鲿科	1
		胎鲿科	1
鲈形目	3	塘鳢科	1
		鰕虎鱼科	2
合计	34		34

(2) 洱海鱼类组成变化

1957~1997 年，洱海鱼类群落结构经历了 4 次较大的变动。①20 世纪 50 年代期间，洱海保持着以土著鱼类为主的结构特点，有鱼类 17 种，隶属 4 科 9 属。其中，鲤科 12 种，鳅科 3 种，怪颌鲿科、合鳃鱼科各 1 种。敞水区以大理裂腹鱼、大理鲤、杞麓鲤、春鲤、大眼鲤为主；沿岸带以颌突吻孔鲃、油吻孔鲃等为主。优势种为大理裂腹鱼等土著鱼类，年均产鱼量 450.3 吨。②1961 年在洱海人

工放养草鱼、鲢鱼、鳙鱼，在鱼苗中同时带进了小黄魮鱼、高体鳊、兴凯鲌、波氏吻鰕虎鱼、麦穗鱼、棒花鱼等多种小杂鱼，使洱海的鱼类从 17 种增至 30 种，鱼类区系组成发生了巨大变化，年均渔产达 1239.45 吨。引种时带入的波氏吻鰕虎鱼等野杂鱼因缺乏天敌，在湖中大量繁殖，种群迅速扩大，并占据沿岸浅水区鱼类产卵场，吞食鱼卵，严重影响了砾石产卵的土著鱼类（如大理裂腹鱼等）资源再生。波氏吻鰕虎鱼等野杂渔产量在 20 世纪 60 年代末至 70 年代初一度占总渔产的 80% 左右，成为优势种。③20 世纪 70 年代中后期，由于过量利用水资源，特别是西洱河等水利工程的修建导致洱海水位急剧下降，作为鱼类产卵场的大片砾石浅滩露出水面，促使许多种濒危土著鱼类如大眼鲤、大理裂腹鱼、洱海四须鲃和油四鲃等种类，趋于消亡；水位下降和营养盐增加促进水草生长，有利于草上产卵鱼类的繁殖。在 80 年代中后期各种鲤鱼、鲫鱼的产量占洱海总渔产量的 65%、80%。因渔政管理困难，每年天然捕捞量下降到 574.2 吨。④80 年代中期，洱海开始移植银鱼，并开展草鱼、鲤鱼等的网箱养殖，由于打捞水草，在一定程度上破坏了鲤、鲫鱼的产卵环境，影响其自然增殖，鲤、鲫鱼产量在 1996 年仅占总产的 20.9%。银鱼则占据了裂腹鱼的生态地位，而逐渐成为优势种群，产量稳定在 500~750 吨，占洱海鱼类总产的 25%~35%，成为洱海最重要的经济鱼类。这一时期天然捕捞量持续增长，平均年产量达 38804 吨。洱海土著鱼类不断减少乃至消亡，除了过度捕捞外，外来鱼类是导致土著鱼类种群数量急剧下降或濒危的最大因素（中国大百科全书）。

（3）鱼类资源调查数据

2023 年野外调查，在洱海湖滨带项目区内共采集到鱼类 11 种，分别为太湖新银鱼 *Neosalanx taihuensis*、西太公鱼 *Hypomesus nipinensis*、麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*、棒花鱼 *Abbottina rivularis*、高体鳊 *Rhodeus ocellatus*、鲫 *Carassius auratus*、鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*、泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*、食蚊鱼 *Gambusia affinis*、小黄魮鱼 *Micropercops swinhonis*、子陵吻鰕虎鱼 *Rhinogobius giurinus*。对周边钓鱼的人进行访问，了解到项目区及附近还有华南鲤 *Cyprinus carpio rubrofusca*、草鱼 *Ctenopharyngodon idellus*、鳊 *Hypophthalmichthys* 等 3 种。

自此，本项目调查中共记录到洱海鱼类 14 种，隶属 3 目 6 科，主要为鲤形目鲤科鱼类，为洱海的常见鱼类。

洱海鱼类本底数据中，国家Ⅱ级重点保护动物大理裂腹鱼，云南省重点保护动物的 4 种土著鲤鱼（春鲤、洱海鲤、大理鲤、大眼鲤）在本项目涉及的湖滨带区域中均未采集到。访问周边渔民和相关政府部门，也已经多年未采集到上述物种的标本。

（4）渔获物组成

通过在项目区内设置地笼和向钓鱼人购买等方式，获得本次调查的渔获物数据，各渔获物数据统计见表 10。本次调查一共获得鱼类 626 条，渔获物总重量为 4612.7 克。

表 10 渔获物统计表

物种	尾数	体长范围 cm	体重范围 g	均重 g	生物量 g
银鱼	76	3.7-4.2	1.1-1.9	1.4	106.4
高体鳊鲂	12	3.5-4.1	1.4-2.7	2.1	25.2
鲫	21	8.6-12.3	8.3-15.5	24.7	518.7
鲢	1	34.7	1752	1752	1752
泥鳅	3	6.1-7.4	7.7-9.5	8.4	25.2
小黄魮鱼	12	2.2-5.1	1.3-2.1	1.8	21.6
棒花鱼	92	5.3-7.4	4.8-6.7	5.9	542.8
食蚊鱼	31	2.8-4.2	0.5-1.3	1.1	34.1
麦穗鱼	327	3.9-7.1	1.4-5.2	4.4	1438.8
子陵吻鰕虎鱼	51	5.1-8.2	1.7-3.8	2.9	147.9
总计	626				4612.7

分析本项目的渔获物组成，其数量最多的是麦穗鱼，共 327 条，占渔获物的 52.24%，其次是棒花鱼，共 92 条，占渔获物的 14.70%（图 5）。就生物量来说，生物量最高的为鲢鱼，有 1752 克，占渔获物的 37.98%，其次是麦穗鱼，有 1438.8 克，占渔获物的 31.19%（图 6）。由于调查方法具有一定的局限性，调查地点也

仅在项目涉及区域，因此本项目调查结果与洱海渔业调查数据存在一定的误差。但本项目调查结果基本反应了洱海湖滨带项目区鱼类的现状。

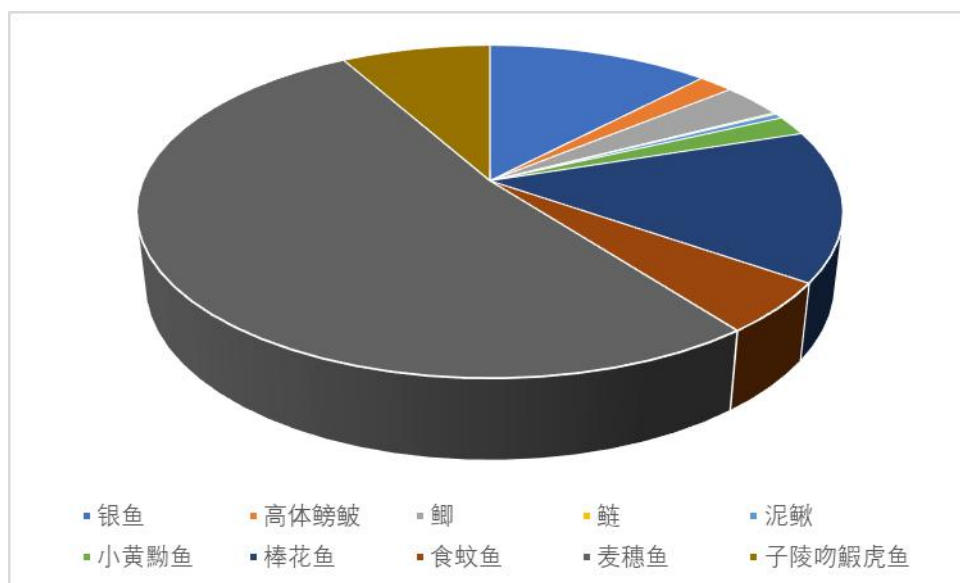


图 5：项目区鱼类数量组成

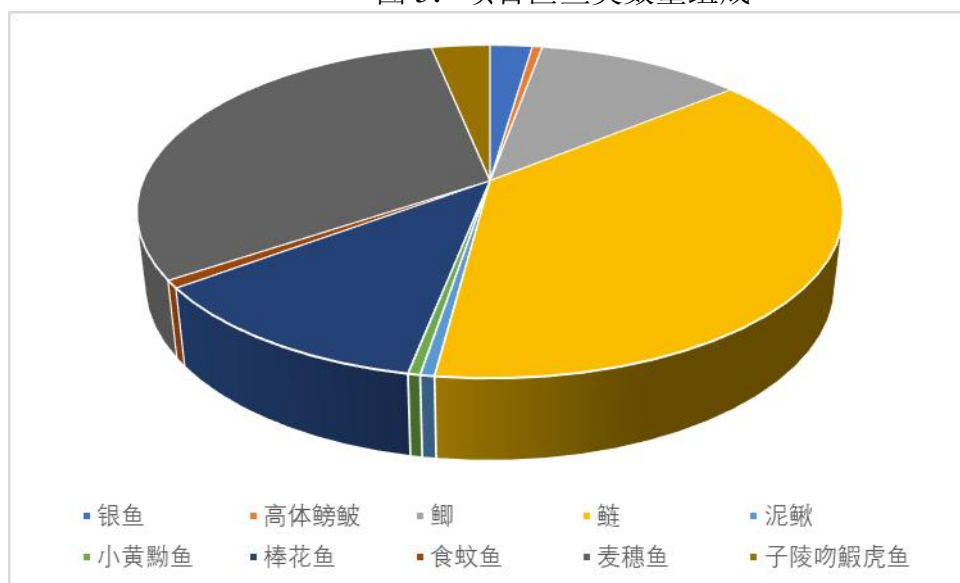


图 6 项目区鱼类生物量组成

(5) 洱海渔业资源组成

2022 年对洱海渔业资源的调查结果显示，洱海中大型个体鱼类（体长 $\geq 30\text{cm}/\text{ind.}$ 、体重 $\geq 50\text{g}/\text{ind.}$ ）以鲢、鳙、鲤、鲫等为优势个体，以全湖水体分布。中型个体鱼类（ $30\text{cm}/\text{ind.} > \text{体长} > 15\text{cm}/\text{ind.}$ 、 $50\text{g}/\text{ind.} > \text{体重} > 10\text{g}/\text{ind.}$ ）以

鲫、黄颡鱼、泥鳅、鲮等为主，以全湖及近岸区分布为主。小型个体鱼类（体长 $\leq 15\text{cm}/\text{ind.}$ 、体重 $\leq 10\text{g}/\text{ind.}$ ）以西太公鱼、银鱼、鰕虎鱼、黄魮、麦穗鱼等为优势种类，分布在以近岸区及全湖分布为主。

洱海全年鱼类共有 10 种优势种（图 7），分别是鲮、麦穗鱼、黄魮、西太公鱼、黄颡鱼、鲢、鲫、杞麓鲤、太湖新银鱼和鲤，其中敞水区以黄颡鱼、西太公鱼和白鲢为主，近岸区以鲮、麦穗鱼、子陵栉鰕虎鱼和黄魮为主。

根据 2022 年 8 月份开展调查，敞水区单位捕捞努力量渔获量总计为 959.4 g/net.h，其中最高为鲮（大于 300 g/net.h），其次鲢和鲤（约 200 g/net.h），鲫、麦穗鱼、西太公鱼、杞麓鲤等单位捕捞努力量渔获量稳定在 10~100 g/net.h。同期开展水声学探测，估算洱海全湖鱼类资源量为 9778 吨（其中敞水区约 6840 吨，鲢鲮（全长大于 56cm）产量约 2360 吨。



图 7：洱海常见鱼类种类

（6）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。

洱海作为云南高原湖泊，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。以云南裂腹鱼为代表的裂腹鱼类群，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（图 8 所示）。以洱海鲤为代表的鲤属和吻孔鲃属鱼类，其繁殖地主要是湖周水生植物生长和砾石较多的区域（图 8 所示）。

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、鳊等经济鱼类和麦穗鱼、棒花鱼、高体鳊等小型野杂鱼类，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、鲤、鲫、麦穗鱼、棒花鱼、鰕虎鱼等种类产卵地点较为广泛，在洱海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。

（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、鳊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。洱海水生植物沿湖滨带广泛分布，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（图 8 所示）。洱海入湖河流中，带来上游丰富的饵料，因此入湖河流汇口处一般都为重要的索饵场。洱海的入湖河流主要集中在弥苴河和苍山十八溪。本项目中，古生村、礐溪、富美村等项目区紧邻苍山溪流入湖口，对鱼类的索饵会有一些影响。

（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（图 8 所示）。

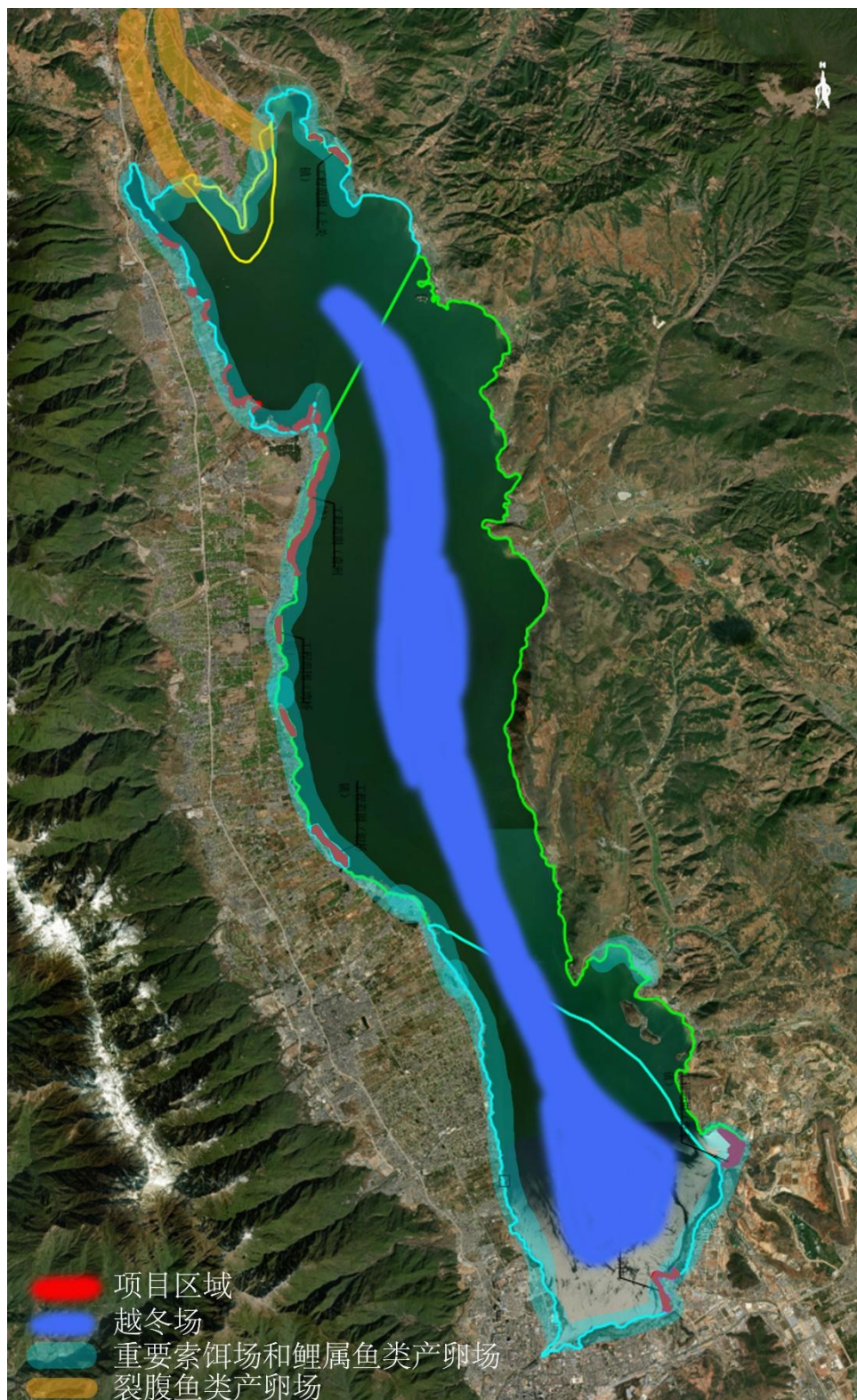
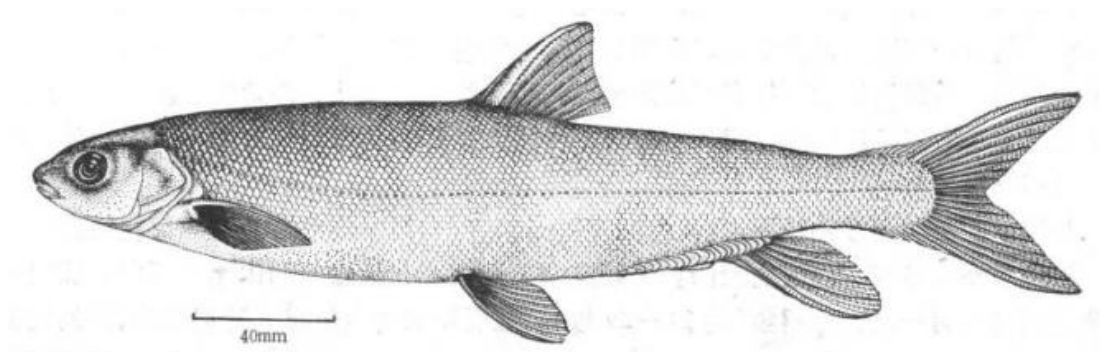


图 8：洱海鱼类产卵场、索饵场和越冬场与项目区域的叠图

(7) 珍稀、濒危鱼类及主要经济鱼类介绍

1) 大理裂腹鱼 *Schizothorax taliensis* Regan



大理裂腹鱼 *Schizothorax taliensis* 俗名弓鱼。仅分布于洱海。

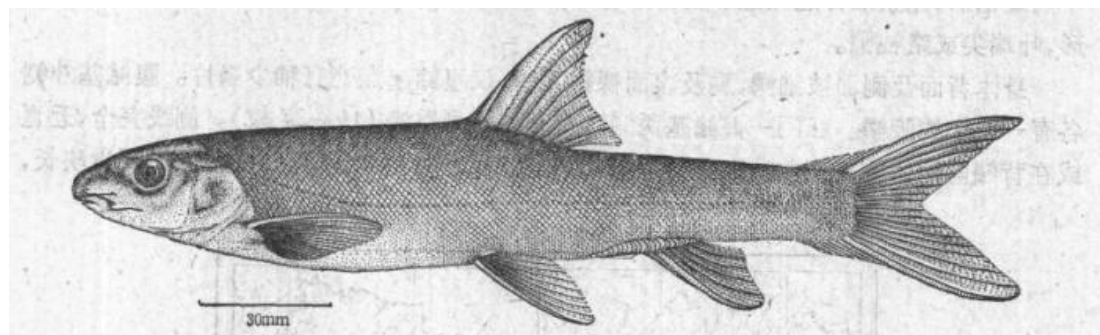
鉴别特征：体延长，侧扁或略侧扁，背腹缘隆起，腹部圆。头小，吻略尖，眼大。口端位，马蹄形，稍倾斜；前端与眼中线在同一水平线或稍下，前颌骨后端位于眼前缘的下方。下颌无任何角质，前缘不锐利。下唇不发达，仅在下颌两侧有细狭的唇叶，两唇叶前部不联汇，表面光滑。唇后沟不连续。须2对，细小，口角须略长于吻须，须长约为眼径的1/3。背鳍末根不分支鳍条为硬刺，后缘具较强的锯齿。身体背部及侧部被细鳞，胸及前腹面裸露无鳞。全身银白闪亮，背部青色。

生态习性：湖泊型，栖息于静水环境，主食浮游生物。

估计数量：云南特有种，现为偶见种。

濒危等级：已濒危，列为国家Ⅱ级重点保护种类；《中国濒危动物红皮书》EN；《中国物种红色名录》EN。

2) 裸腹裂腹鱼 *Schizothorax nudiventris* Yang, Chen et Yang



裸腹裂腹鱼，地方名 面鱼、细鳞鱼。即原来的灰裂腹鱼 *Schizothorax gresius*, Yang et al (2009) 将澜沧江水系的灰裂腹鱼单独分立为一个新种-裸腹裂腹鱼 *Schizothorax nudiventris*。该种分布于澜沧江中上游、洱海、剑湖、茈碧湖。

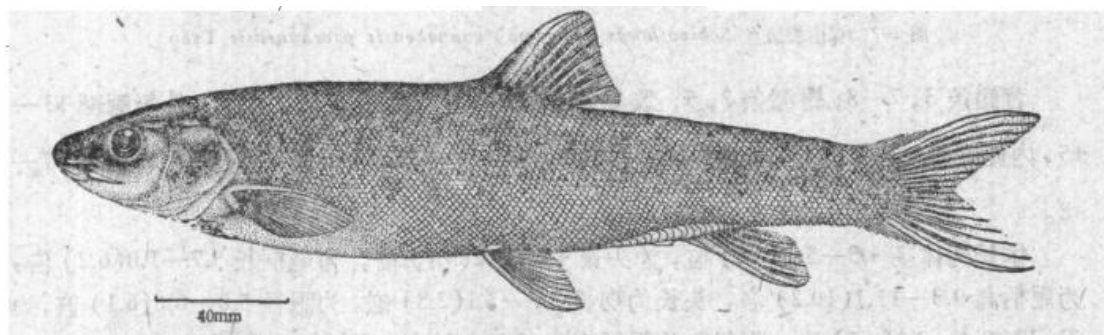
鉴别特征：体延长，侧扁或稍侧扁，背、腹缘均隆起或略隆起，腹部圆。吻钝圆。口下位，马蹄形，口裂前端位于眼下缘水平线之下。下颌外侧无角质部分，前缘不锐利。下唇发达，分三叶，表面无乳突；唇后沟连续。须2对，口角须略较吻须为长，略大于眼径，吻须不达眼前缘，口角须后伸超过眼后缘。背鳍末根不分支鳍条下3/4为硬刺，后缘具锯齿，上1/4柔软分节。腹鳍起点与背鳍起点相对或位于背鳍起点之后。身体背面及侧面被细鳞，胸及前腹面裸露无鳞。身体背部蓝灰色或褐色，腹面银白色，体侧具不规则黑点。

生态习性：江河型，栖息于江河流水、湖泊。

估计数量：中国特有种，在澜沧江水系现为常见种。

濒危等级：未列入濒危等级，乌江的灰裂腹鱼列入《中国物种红色名录》EN。

3) 云南裂腹鱼 *Schizothorax yunnanensis yunnanensis* Norman



云南裂腹鱼 *Schizothorax yunnanensis yunnanensis* 地方名面鱼、白鱼。分布于洱海、剑湖、丽江白汉场莫汉沼。

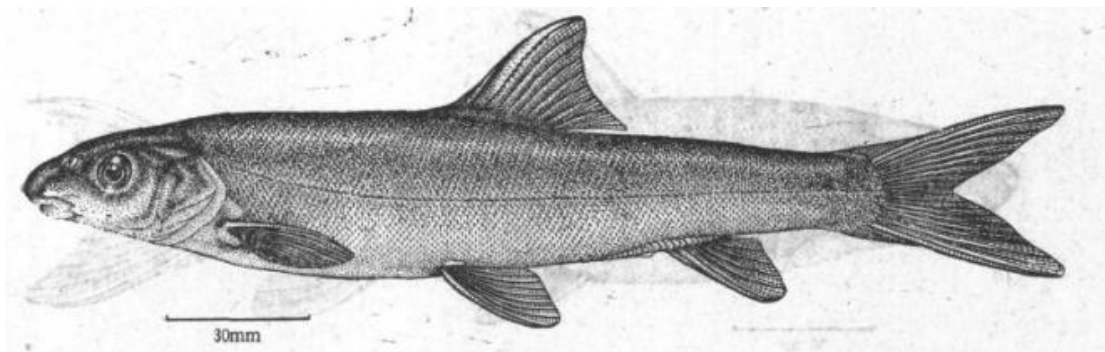
鉴别特征：体延长、侧扁，背腹缘隆起，腹部圆。吻尖或略钝圆，眼较大。口次下位，马蹄形，略倾斜，口裂前端约与眼下缘在同一水平线。下颌外侧无角质，前缘不锐利。下唇不发达，仅在下颌两侧有狭长的两叶，两唇叶前部不联汇，无中间叶。唇后沟中断。须2对，口角须较吻须稍长，约等于眼径。背鳍末根不分支鳍条不为硬刺，至多其基部略硬，后缘具细小的锯齿。身体背面及侧面被细鳞，胸及前腹面裸露无鳞，自胸鳍末端或略前的腹面之后始有鳞片。腹鳍基外侧各有一明显的腋鳞。身体背侧蓝褐色，腹侧银白色。

生态习性：湖泊型，栖息于湖泊、水库等缓流水体。

估计数量：云南特有种，现为偶见种。

濒危等级：已濒危，但未被列入濒危等级。

4) 光唇裂腹鱼 *Schizothorax lissolabiatu*s Tsao



光唇裂腹鱼 *Schizothorax lissolabiatu*s 地方名细鳞鱼。分布于怒江中下游、澜沧江中上游、洱海、剑湖、抚仙湖、南盘江上游、北盘江上游、红河上游。

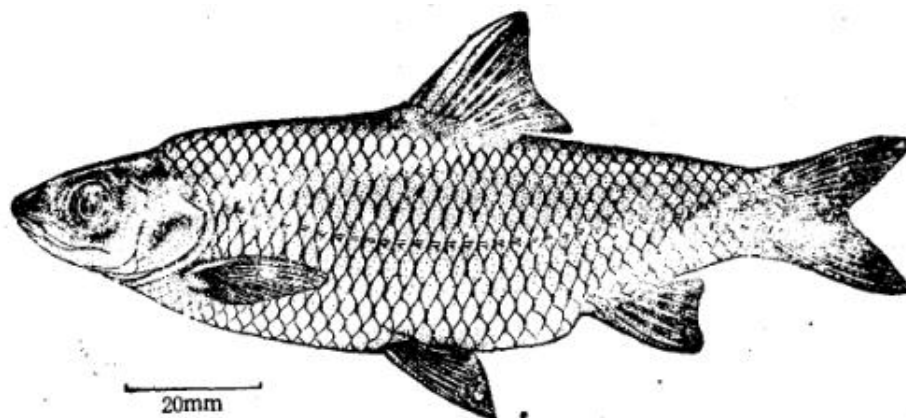
鉴别特征：体延长，侧扁或稍侧扁，背腹缘均隆起，腹部圆。吻钝圆。口下位，横裂，弧形或近横直，口裂前缘在眼下缘水平线之下，下颌前部角质，边缘锐利。下唇不发达，在下颌两侧分左右两叶，两叶前部不联汇，表面光滑无乳突。唇后沟中断。须2对，约等长，约等于或略于眼径，吻须后伸达后鼻孔乃至眼中部的下方，口角须后伸达眼中部乃至过眼后缘的下方。背鳍末根不分支鳍条为硬刺，后缘具强齿或较强的齿。身体背面及侧面被细鳞，胸及前腹面裸露无鳞，自胸鳍尖端之后的腹面始有鳞片。体背侧蓝灰色，部分标本散布有不规则黑斑，腹侧银白色，尾鳍略带红色。

生态习性：江河型，栖息于江河干支流中下层流水中。

估计数量：中国特有种，现为优势种。

濒危等级：常见种，未列入濒危等级。

5) 油吻孔鲃 *Poropuntius exiguus* (Wu et Lin)



油吻孔鲃 *Poropuntius exiguus* 地方名,油鱼,同物异名,油四须鲃 *Barbodes exigua*。仅分布于洱海。

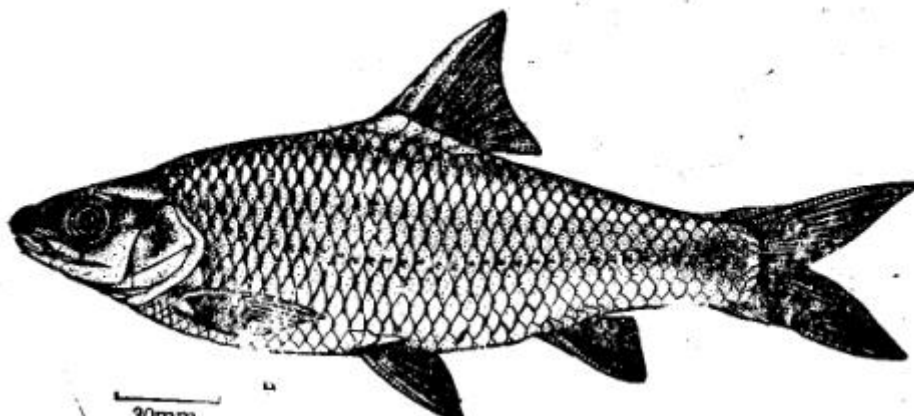
鉴别特征: 体厚稍侧扁。背缘和腹缘轮廓弧度均和缓,前背部与头接界处稍突出。头侧扁,头长小于体高。吻皮边缘盖及上唇的大部,仅露上唇边缘。吻侧在前眶骨前下缘有一缺刻和浅沟,浅沟后延绕过口角须基部外侧又向前向内回折成为唇后沟。眼较大,侧上位。口次下位,深弧形。两口角间距约等于眼径,等于自口角至下唇前缘的水平距离。上颌后伸只达后鼻孔直下方。下唇前缘弧形,中央无小缺刻。须2对,均发达,大于眼径。背鳍末根不分支鳍条为后缘带锯齿的硬刺,其长等于眼前缘以后的头长。

生态习性: 湖泊型,栖息于湖岸岩洞。

估计数量: 云南特有种,现为偶见种。

濒危等级: 已濒危,但未被列入濒危等级。

6) 颌突吻孔鲃 *Poropuntius cogginii* (Chaudhuri)



颌突吻孔鲃 *Poropuntius cogginii* 地方名,青脊樑,鏢鱼,同物异名,洱海四须鲃 *Barbodes daliensis* Wu et Lin。仅分布于洱海。

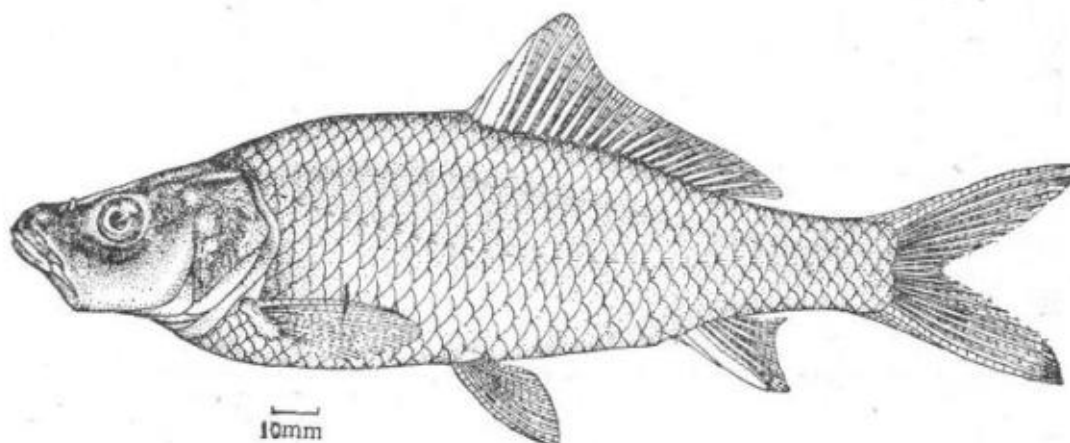
鉴别特征：体延长，侧扁。背缘自头后向上隆起，至背鳍起点为最高点，往后下斜。头侧扁，头长小于体高。吻皮盖及上唇的大部，仅露边缘。吻侧在前眶骨前下缘有一缺刻和浅沟，浅沟后延绕过口角须基部外侧又向前向内回折成为唇后沟。眼较大，侧上位。口次下位，深弧形。两口角间距稍大于眼径，约等于自口角至下唇前缘的水平距离。上颌后伸达眼前缘的垂直线。下唇前缘一般为弧形，有时在中央有一小缺刻。须2对，均发达，大于眼径。背鳍末根不分支鳍条为强壮的硬刺，后缘具锯齿，其长等于自鼻孔或眼前缘以后的头长。

生态习性：湖泊型，栖息于湖岸水草丛生处，主食浮游生物，五六月间产卵。

估计数量：云南特有种，现为偶见种。

濒危等级：已濒危，但未被列入濒危等级。

7) 杞麓鲤 *Cyprinus chilia* Wu et al



杞麓鲤 *Cyprinus chilia* 地方名，鲤鱼，同物异名，*Cyprinus carpio chilia*。分布于滇池、抚仙湖、洱海、星云湖、杞麓湖、阳宗海、异龙湖、剑湖、茈碧湖、程海、文笔水库等云南高原湖泊。

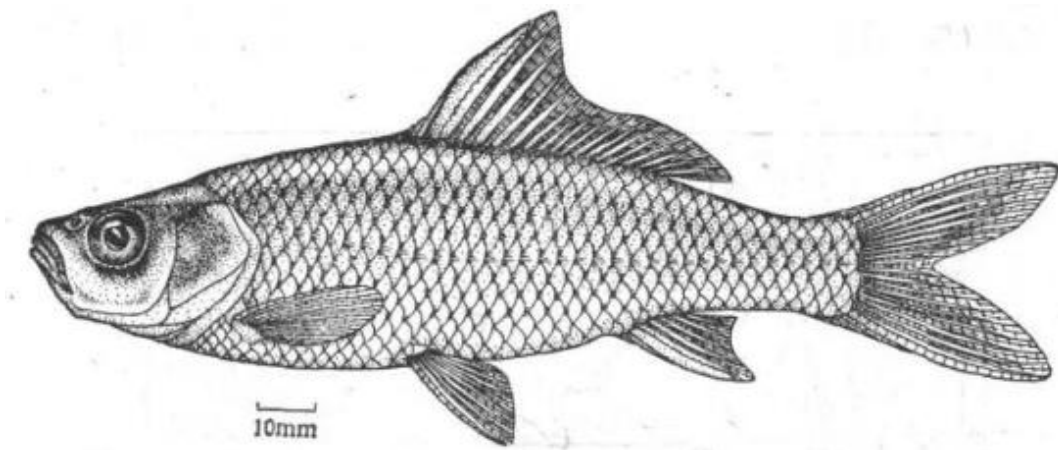
鉴别特征：体延长，侧扁，头后背部隆起不十分显著，一般至背鳍起点为最高点。头较长，约与体高或背鳍基部长相等。口端位，上颌较下颌略突出，马蹄形，口裂较倾斜。眼侧上位，上缘与主鳃盖骨前角平齐，下缘与口裂顶端成一水平线，鼻孔前方有凹陷。眼间距较窄，小于尾柄高和下颌骨长，通常须2对，吻须约为口角须的一半，有的个体吻须消失。背鳍起点略前于腹鳍起点或相对。背鳍、臀鳍末根不分支鳍条均为后缘具细齿的硬刺。生活时背部青灰色，体侧浅草绿色略带青灰色，尾鳍边缘带黑色。

生态习性：湖泊型，栖息于沿岸带和敞水区中下层，多见于水草丛中或其附近。

估计数量：云南特有种，现为偶见种。

濒危等级：已濒危，但未被列入濒危等级。

8) 大眼鲤 *Cyprinus megalophthalmus* Wu et al



大眼鲤 *Cyprinus megalophthalmus* 地方名，老头鱼，壳子鱼、草壳鱼，仅分布于洱海。

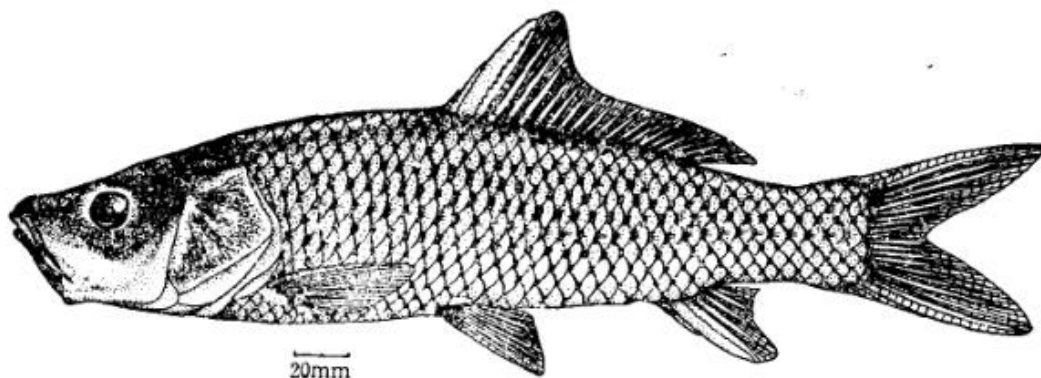
鉴别特征：体较长，侧扁，头后背部无显著隆起，一般背鳍起点为体的最高点。头长与体高约相等。吻短，吻长小于眼间距。眼大，侧上位。眼间距较宽，略小于下颌骨长度，小于尾柄高。口端位，马蹄形，上下颌等长。下颌倾斜，口裂顶端与眼球中心在同一水平线。须1-2对，吻须不发达或消失，口角须一般不达眼前缘下方。背鳍起点与腹鳍起点相对，背鳍、臀鳍末根不分支鳍条均为后缘具细齿的硬刺。生活时体侧银灰色，腹部白色，头侧和肩带有银白色斑。

生态习性：冬季多栖息在洱海东岸水较深的地带，5、6月间产卵，喜集群活动。主要食物为枝角类、桡足类等浮游动物。

估计数量：云南特有种，现为偶见种。

濒危等级：濒危物种，《中国濒危动物红皮书》EN（濒危）；《中国物种红色名录》EN（濒危）。

9) 洱海鲤 *Cyprinus barbatus* Chen et Hwang



洱海鲤 *Cyprinus barbatus* 地方名大头鱼。仅分布于洱海。

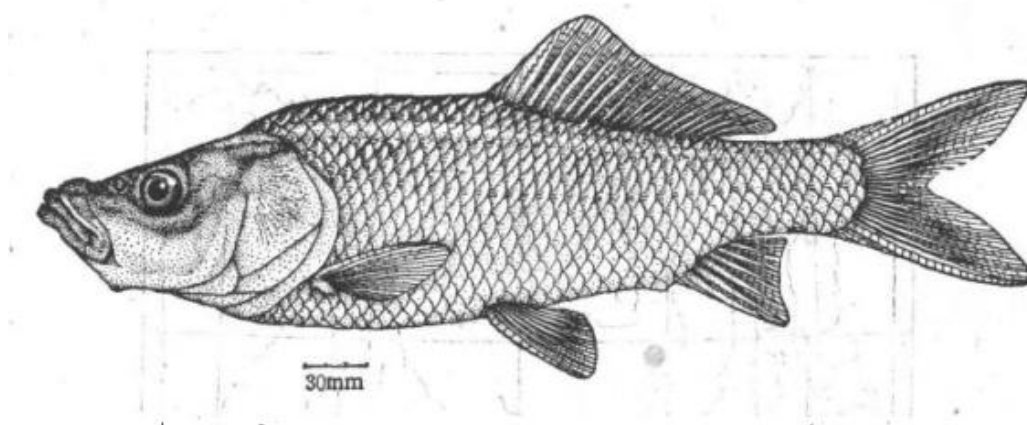
鉴别特征：体较长，侧扁，腹部圆。头长与体高或背鳍基长约相等。背鳍起点处为体最高点。口端位，呈马蹄形，上下颌等长或上颌略突出。下颌倾斜明显，口裂顶端的水平线过眼球中心。眼侧上位，上缘低于主鳃盖骨前角。眼间距宽，大于或等于尾柄高。须1对或2对，吻须常消失或仅出现于一侧。背鳍起点与腹鳍起点相对，背鳍、臀鳍末根不分支鳍条均为后缘具细齿的硬刺。

生态习性：湖泊型。食物以桡足类、枝角类等浮游动物为主，也摄食少量寡毛类和水草。产卵期主要集中在4月下旬和5月，产粘性卵。

估计数量：云南特有种，现为偶见种。

濒危等级：濒危物种，列为省Ⅱ级重点保护种类。

10) 大理鲤 *Cyprinus daliensis* Chen et Hwang



大理鲤 *Cyprinus daliensis* 地方名大嘴巴鱼、大白鱼。仅分布于洱海。

鉴别特征：体延长，侧扁。头后背部隆起明显，一般自鳃盖骨后方至背鳍起点又变得较为平缓。头长大于体高、背鳍基长。吻较长，大于眼间距。鼻孔的前方稍隆起。眼侧上位，较大，上缘低于主鳃盖骨前角，下缘低于口裂顶端。眼间

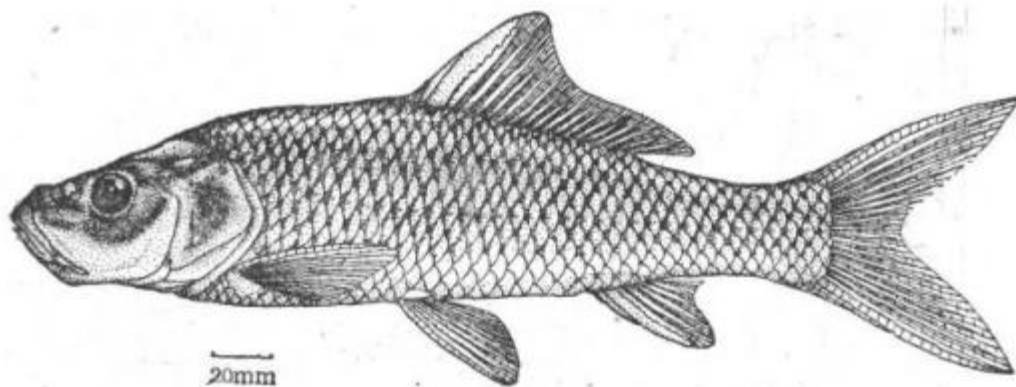
距较窄。口上位，下颌稍突出，倾斜，口裂顶端与眼球中心在同一水平线上。无须或仅具一对口角须。背鳍起点与腹鳍起点相对，背鳍、臀鳍末根不分支鳍条均为后缘具细齿的硬刺。生活时背部银灰色，体侧银白色泛黄绿色光泽，腹部银白色；鳃盖后缘有桔黄色斑块；鳍条为浅黄色，背鳍略带浅红色，尾鳍带有桔黄色。

生态习性：湖泊型。食物主要是虾、鱼和水草，其次为底栖寡毛类动物。产卵期较集中在5、6月间，多在多水草水域繁殖，产粘性卵。

估计数量：云南特有种，现为偶见种。

濒危等级：已濒危，列为省Ⅱ级重点保护种类。

11) 春鲤 *Cyprinus longipectoralis* Chen et Hwang



春鲤 *Cyprinus longipectoralis* 地方名春鱼。仅分布于洱海。

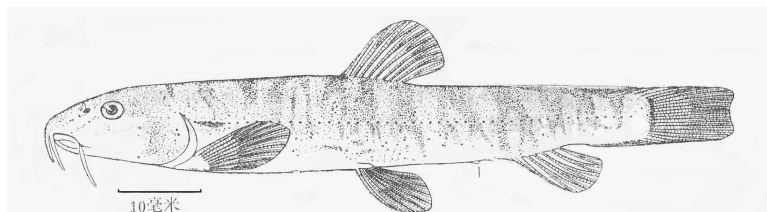
鉴别特征：体侧长，侧扁，头后部逐渐隆起，一般在背鳍起点前为最高点。头长大于体高，头较窄。吻尖，吻长显著大于眼径，等于或小于眼间距。眼侧上位，较大，上缘与主鳃盖骨前角平齐或略低，下缘的水平线过口裂顶端。口端位，马蹄形，上颌较下颌稍突出。下颌倾斜较显著，下颌骨长度等于或略大于尾柄高度。须1-2对，吻须常退化或不发达，口角须后伸一般达眼前缘垂直下方。背鳍起点与腹鳍起点相对或稍后，背鳍、臀鳍末根不分支鳍条均为后缘具细齿的硬刺。生活时，体呈银灰色或黄黑色，背部青黑色，腹部白色；体侧上部各鳞片具显著黑斑。背鳍、胸鳍和腹鳍浅黄略带红色，尾鳍浅红色。

生态习性：湖泊型。主要食物为底栖寡毛类动物，也摄食昆虫的幼虫、螺蛳及小型的甲壳动物。产卵期在3-5月，较集中于4月。卵产于水生植物上。

估计数量：云南特有种，现为偶见种。

濒危等级：已濒危，列为省Ⅱ级重点保护种类。

12) 洱海河马条鳅 *Homatula erhaiensis* (Zhu et Cao)



原名洱海副鳅 *Homatula erhaiensis* 仅分布于洱海。

鉴别特征：身体延长，侧扁，前躯稍宽。身体自胸鳍后方起高度逐渐降低，尾鳍是最低点。头部稍平扁，头宽等于或稍大于头高。吻长等于或稍短于眼后头长。口下位。唇面有皱褶，下唇较薄，前缘有深皱和乳突。上颌中部有一齿形突起，下颌匙状。须中等长，外吻须伸达后鼻孔下方，颌须伸达眼中心和眼后缘之间的下方。身体被有小鳞，但背鳍之前的前躯鳞片稀疏，胸部裸露。侧线完全。背鳍外缘稍外凸，呈圆弧形。尾鳍后缘平截或微凹入。基色浅棕色，背部稍暗。背部在背鳍前后各有4-6条深褐色横纹。

生态习性：湖泊型，栖息于东岸深水区静水中。

估计数量：洱海特有种，已20多年不见踪迹。

濒危等级：已濒危，但未被列入濒危等级。

5.1.1 景观环境现状

5.1.1.1 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。

5.1.1.2 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。

5.1.1.3 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、园地、苗圃等交错分布	较高	一般	二级，阈值较高	评价区广布

森林景观	人工林呈小斑块状零星分布	高	敏感度高	三级， 阈值较低	洱海周边区域零星分布
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	区域少量零星分布
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	洱海湖区周边广泛分布
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	主要为洱海湖区，周边有多条入湖河流

5.1.2 生态环境敏感区简介

5.1.2.1 云南大理苍山洱海国家级自然保护区

(1) 历史沿革

1988年8月完成了《云南大理苍山洱海自然保护区规划纲要》，1989年1月规划纲要通过云南省环境保护委员会组织的专家评审。1996年，在规划纲要的基础上，编制形成《大理苍山洱海国家级自然保护区总体规划（1996-2010年）》。2000年，原国家环保局以环函（2000）44号文同意规划内容。2003年，完成《大理苍山洱海国家级自然保护区总体规划（1996-2010年）》的修编工作，同年12月，该修编规划以云政复（2003）73号文获云南省政府批准。2015年10月，西南林业大学、国家林业局昆明勘察设计院、大理苍山洱海国家级自然保护区管理处编制完成《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025年）》，同年，该规划以云政复（2015）156号文获得云南省人民政府批复。

(2) 范围、性质、保护对象

1) 保护区范围

根据《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025年）》，云南苍山洱海国家级自然保护区位于云南省西北部的大理白族自治州，地理坐标为东经99°55'~100°18'，北纬25°37'~26°00'。保护区由苍山和洱海两大片组成，地跨大理市、洱源县、漾濞彝族自治县。保护区总面积79700hm²。

苍山片区地理坐标为99°55'~100°12'，北纬25°34'~26°00'。苍山东坡海拔2200m以上，南至西洱河北岸海拔2000m以上；西坡海拔2000m（由西洱河北岸合江口平坡村至金牛村）和2400m（由光明村至三厂局）以上；北至云弄峰余脉2400m以上，溪箐延伸至箐口边界海拔线投影到谷底以上的区域。苍山片区

面积为 54600hm²，占保护区总面积的 68.5%。

洱海片区地理坐标为 100°5′~100°18′，北纬 25°34′~26°00′。东起海东下河湾沿环海路至湖滨带；北由湖滨带沿环海路至罗时江河口；西起罗时江河口沿湖岸线（1966m，1985 国家高程基准面）至灯笼河口；南由灯笼河口沿湖岸线（1966m，1985 国家高程基准面）至下河湾。包括整个洱海湖面及滩涂（不含洱海内的岛屿），洱海片区面积约 25100hm²，占总面积的 31.5%。

2) 保护对象、性质

云南苍山洱海国家级自然保护区属于自然生态系统类别，同时兼属自然遗迹类别，其中包含三种类型：森林生态系统类型、内陆湿地和水域生态系统类型地质遗迹类型；是一个多层次、多功能、多效益的国家级自然保护区。

保护对象有

- 我国独具特色的“苍山-洱海”山湖一体的景观；
- 高原淡水湖泊湿地生态系统；
- 以苍山冷杉——杜鹃林为特色的高山森林生态系统；
- 以高山淡水湖泊为主的第四纪冰川遗迹；
- 以云豹为代表的中大型食肉类、以林麝、川西斑羚、中华鬣羚为代表的大型有蹄类，以黑颈长尾雉、血雉、红腹角雉为代表的雉类，以黑翅鸢、普通鸢、高山鹰雕为代表的猛禽等珍稀濒危动物物种。
- 以大理裂腹鱼（弓鱼）等为代表的洱海特有土著鱼类构成的珍稀濒危水生动物区系，和以海菜花等为主要成分的珍稀高原水生植物区系；
- 模式标本产于苍山的、苍山特有的及除此以外的珍稀濒危保护动植物。

(3) 功能区划

保护区功能分区如下。

表 4.2.7-1 保护区功能分区一览表

功能区	面积 (hm ²)及比例	范围	
		苍山片	洱海片
核心区	17000, 21.33%	海拔 3000m 起向山顶及苍山东西坡的主要溪谷向左右两岸延伸 1000m 地段，其中不包括桃溪、中溪、绿玉溪两岸延伸至玉局峰、龙泉峰、中和峰的区域及苍山电视台所在区域，主要保护以苍山冷杉——杜鹃林为特色的高山垂直带	洱海北部弥苴河三角洲外围 500m 水面，西闸河尾外围 200m 水面两处面积为 500hm ² 。

		植被及生态景观。面积为 16500hm ² 。	
缓冲区	38500, 48.31%	海拔 2600-3000m 范围的区域, 不包括莫残溪——隐仙溪旅游区、大小花甸界坝旅游区和西坡大花园旅游区。面积为 30200hm ² 。	分为北部缓冲区和西南部缓冲区。北部东起双廊以北约 1km 的碧源阱河入湖口, 西至金圭寺为界; 西南部缓冲区位于洱海西岸, 北起才村, 南至耳滨小海舌, 湖岸内约 1km 宽水面, 又拐向东岸的下河湾。面积为 8300hm ² 。
实验区	24200, 3.36%	苍山东坡 2600m 以下至保护区界线, 包括海拔 3000m 的花甸农场、漾濞苍山贝母场, 莫残溪——隐仙溪旅游区; 西坡主要以石门关——岩桥旅游区、苍山西坡大花园旅游区、花甸坝旅游区、沟头箐——马尾水旅游区等景区为主。面积为 7900hm ² 。	除核心区和缓冲区以外的中部区域。面积为 16300hm ² 。

(4) 规划内容与重点工程

《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划（2014-2025 年）》中规划了七大建设项目，分别为：

- 1) 自然保护与生态恢复工程
- 2) 科研与监测工程
- 3) 宣传教育工程
- 4) 社区发展与共建共管工程
- 5) 生态旅游工程
- 6) 自然资源可持续利用经营规划
- 7) 基础设施与配套工程

其中，被列为保护区重点工程的有：自然保护与生态恢复工程、科研监测工程、宣教培训工程、基础设施与配套工程。自然保护与生态恢复工程中包含 7 个小项：①保护管理基础设施规划；②野生动植物保护规划；③地质遗迹保护管理规划；④防火规划；⑤生态恢复规划；⑥外来物种防治规划；⑦病虫害防治规划。其中，生态恢复规划内容包含洱海片区生态恢复，要求根据保护区洱海片区湿地情况，在现有工程的基础上，继续实施湿地保护与恢复工程，对入湖河口湿地进行恢复，对符合恢复条件的湖滨带进行恢复，提供湿地的生态功能。

5.1.2.2 大理国家级风景名胜区

(1) 历史沿革

大理国家级风景区于 1982 年获得国务院批复，为第一批国家级风景名胜区。1984 年 10 月，《大理风景名胜区总体规划大纲》编制完成，1985 年 10 月 12 日，云南省人民政府以〔云政办函（1985）322 号〕批准该规划大纲。1987 年 10 月，总体规划基本完成。1991 年 11 月 19 日，国家建设部以（建城〔1991〕764 号）文，代国务院复函省政府，国务院原则同意《大理风景名胜区总体规划》2006 年 12 月，大理白族自治州人民政府、北京土人景观规划设计研究院、北京大学世界遗产研究中心编制完成了《大理风景名胜区总体规划修编（2007-2025）》，该规划于 2007 年获得了国务院批复。

（2）范围、性质

1) 风景区范围

大理风景名胜区范围涉及大理市、洱源县、漾濞县、宾川县、剑川县、巍山县。风景名胜区面积总计 1012 平方千米，其中核心区 750.8 平方千米。其中：

——苍山洱海风景区位于大理市、洱源县、漾濞县境内，风景区面积 960 平方千米；包含苍山片区、洱海片区、三塔古城片区和茈碧湖片区四个片区。

——鸡足山风景区位于宾川县境内。具体范围东起塔盘山接沟村东，南界沙址街河（不包括鸡足山镇区）、西到天柱山、北止九重岩北坡，风景区面积 30 平方千米。

——石宝山风景区位于剑川县境内，面积 14 平方千米；包含石宝山片区和沙溪片区两个片区。

——巍宝山风景区位于巍山彝族回族自治县境内，总面积为 8 平方千米；包含巍宝山片区、大小寺片区和巍山古城片区三个片区。

2) 风景区性质与功能

大理国家重点风景名胜区是以地理区位独特的高原高山-湖泊自然生态和景观为基础，以突出的南诏大理历史文化、鲜明的白族文化和悠久的宗教文化相融合，具有科研科普、山水审美、游览休闲、教育启智等功能，在世界范围内具有突出科学、美学、历史文化价值的多功能、大容量国家重点风景名胜区。

其中，苍山洱海风景区是以雄浑的高原山水大观、重要的冰川地貌遗迹、突出的生物多样性、罕见的南诏大理古迹、丰富的地方民族文化为特色，以科研科普、游览休闲、教育启智功能为主的高山湖泊风景区。

（3）功能区划

根据《大理风景名胜区总体规划修编（20072025）》，风景区包括生态保护区、自然景观保护区、史迹保存区、风景恢复区、风景游览区和发展控制区等，将上述生态保护区、自然景观保护区和史迹保存区。

风景区功能区划详见下表。

表 4.2.7-2 风景区功能分区一览表

分类保护区	大理风景区各组团				保护规定	备注
	苍山洱海风景区	鸡足山风景区	石宝山风景区	巍宝山风景区		
生态保护区	苍山 3200 米以上（不包括贯穿苍山东西坡的科学考察地带）；洱海水域主要用于保护国家二级保护鱼类裂腹鱼、洱海鲤及云南省二级保护鱼类大理鲤等范围。	寺前村、九莲寺以西侧，火把村以北，海拔 2600 米以下的鸡足山南麓地区。	——	长春洞步游道以东的风景区山林（自然景观保护区和史迹保存区除外）。	可配置必要的研究和安全防护性设施，不对一般游人开放，科研和科普工作者经批准可进入开展研究。不得搞任何永久性建筑设施，严禁机动交通及其设施进入。	核心景区
自然景观保护区	苍山 2800 米-3200 米；洱海水域除生态保护区以外的其他水域和湿地以及全部茈碧湖水域。	玉龙瀑布、华严寺、慧灯庵以南，杜鹃长廊、九重岩、罗汉壁这一片区	三大石窟群以及宝相寺所在周边地区	海拔 2400 米以上、道教建筑群所在游线两侧的山林（史迹保存区除外）以及大小寺所在外围山林。	可配置必要的步行游览和安全防护设施，宜控制游入数量，不得安排与其无关的人为设施，机动交通及其设施进入应在科学论证的基础上严格控制。	核心景区
史迹保存区	国家、省、市级文物公布的保护范围、建设控制地带及其外围环境控制区。	前山、中山、山顶三大佛教建筑群集中地区、沙址老街以及其他寺观遗址区范围。	石钟寺、狮子关、沙登箐三大石窟群所在石窟区；金顶寺、宝相寺及其所在环境区；寺登街历史街区。	包括巍山古城一级保护区范围、大小寺以及巍宝山道教建筑群。	可安置必要的步行游览和安全防护设施，宜控制游人进入，不得安排旅宿床位，严禁增设与其无关的人为设施，机动交通及其设施不得随意进入，严禁任何不利于保护的因素进入；合理控制游人数量。	核心景区
风景	苍山东坡 2200（西坡 2400 米）	沙址街、开香寺及鸡足	佛顶山以北、灵泉庵	现状景区入口至长春洞	可采用必要技术措施与设施；应	

恢复区	-2800米。茈碧湖水域周围山体。	山二门口一线以东的鸡足山地区。	至石钟寺公路以东的石钟山山体部分。	步游道以西的风景区山林。	分别限制游人和居民活动，不得安排与其无关的项目与设施，严禁对其不利的活动。
风景游览区	苍山高山游览区；苍山中山游览区；苍山东麓游览区；苍区山西坡游览区；洱海周边游览区；茈碧湖游览区。	鸡足山二门口一线以西的鸡足山地区（史迹保存区除外）。	现状石宝山宾馆至海云居一带。	——	可进行适度的资源利用行为，适宜安排各种游览欣赏项目；应分级限制机动交通及旅游设施的配置。并分级限制居民活动进入。
发展控制区	洱海北端的河尾村、洱东天镜阁一带以及洱西喜洲东侧的城北、河埃城村一带。	沙址河以南的山麓农作地区和山脊线以北的山麓。	东至沙溪河，南至大长乐，西到石龙村，北到佛顶山北。	东至五道河，南至小黄草坝，西到微（山）南（涧）公路，北到东河桥。	可准许原有土地利用方式与形态，可以安排同风景区性质与容量相一致的各项旅游设施及基底，可以安排有序的生产、经营管理等设施，应分别控制各项设施的规模与内容。

苍山洱海风景区（960km²）包括：①生态保护区（248km²）；②自然景观保护区（453km²）；③史迹保存区（17km²）；④风景恢复区（208km²）；⑤风景游览区（20km²）；⑥发展控制区（14km²）。其中，生态保护区、自然景观保护区和史迹保存区共同构成大理风景区的“核心景区”。核心景区禁止违反风景名胜区规划在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。

5.1.2.3 集中式饮用水源保护区

（1）大理市集中式饮用水水源地介绍

《大理市集中式饮用水水源地保护区划分调整方案》编制完成于2014年初，于同年3月14日取得云南省人民政府的批复（云政复〔2014〕10号）。划分调整方案共包括洱海一水厂、洱海二水厂、洱海三水厂、洱海凤仪水厂、鸡舌箐五水厂以及洱海六水厂。大理市集中式饮用水水源地保护区划分结果详见下表。

表 4.2.7-3 大理市集中式饮用水水源地保护区划分结果总表

水厂名称	水源类型	水环境功能类别	指标名称	一级保护区		二级保护区	
				水域	陆域	水域	陆域
洱海一水厂	湖库	II类	面积(km ²)	0.447	0.005	6.599	3.79
			保护区范围	取水口半径500m范围内的区域	以洱海环海路为界	一级保护区外径向距离2000米范围内区域,不超过水面范围	以洱海环海路为界
洱海二水厂	湖库	II类	面积(km ²)	0.608	0.23	1.04	4.67
			保护区范围	取水口半径500米范围内区域,以及阳南溪入湖河口上溯500米的水面范围	洱海取水口侧正常蓄水位以上200米范围,以及阳南溪入湖口上溯500米沿岸外延50米范围	一级保护区外径向距离2000米范围内区域,不超过水面范围	阳南溪以北,西至大丽路,北至崇邑村南道路;阳南溪以南,以洱海环海路为界
洱海三水厂	湖库	II类	面积(km ²)	0.603	0.237	10.69	12.3
			保护区范围	取水口半径500米范围内区域,以及白鹤溪入湖河口上溯500米的水面范围	洱海取水口侧正常蓄水位以上200米范围,以及白鹤溪入湖口上溯500米沿岸外延50米范围	一级保护区外径向距离2000米范围内区域,不超过水面范围	西至大丽路,北至中和溪左侧,南至黑龙溪右岸
洱海凤仪水厂	湖库	II类	面积(km ²)	0.508	0.164	7.64	5.04
			保护区范围	取水口半径500米范围内区域	洱海取水口侧正常蓄水位上200米范围,机场路K6+650米处以南,以机场路为界;机场路K+6650米以北,以洱海老环海路为界	一级保护区外径向距离2000米范围内区域,但不超过水面范围,但不超过水面范围	以机场路及部分洱海环海路为界,其中机场路K6+650米处至K7+150米处,以洱海老环海路为界
鸡舌箐五水厂	湖库	II类	面积(km ²)	0.014	0.11	0.024	2.22
			保护区范围	鸡舌箐口取水坝至取水口上游1000米范围内水域区域	沿一级保护区水域两岸外延50米范围内区域	下游边界以鸡舌箐区取水坝为界,上游至鸡舌箐源头	二级保护区水域两岸外延1000米范围内区域,区域为如有山脊,则以山脊线为界
洱海六水厂	湖库	II类	面积(km ²)	0.71	0.122	7.81	0.52
			保护区范围	洱海取水口半径500米范围内区域	沿洱海1966.00米水位线外延15米范围	一级保护区外径向距离2000米范围内区域,但不超过水面范围	以洱海环海路为界,其中机场路K6+650米处至K7+150米外,以洱海老环海路为界
			66.1	2.89	0.868	33.8	28.54

(2) 大理市集镇集中式饮用水水源地介绍

《大理市集镇集中式饮用水水源保护区划分方案》编制完成于2015年10月，于同年11月12日取得大理州人民政府的批复（大政复〔2015〕42号）。划分方案共包括海西的银桥水厂和喜洲水厂，海东的挖色水厂、双廊水厂及海东水厂。大理市集镇集中式饮用水水源地保护区划分结果详见下表。

表 4.2.7-4 大理市集镇集中式饮用水水源地保护区划分结果汇总表

水厂名称	指标名称	一级保护区		二级保护区	
		水域	陆域	水域	陆域
海东水厂	面积 (km ²)	0.937	0.216	10.892	0.808
	保护区范围	取水口半径 500m 范围以及取水口半径 500m 范围垂直至岸边所包含的水域	以环海路为界	一级保护区外径向距离 2000m 范围内区域，不超过水面范围	以环海路为界
挖色水厂	面积 (km ²)	1.018	0.073	12.352	0.565
	保护区范围	取水口半径 500m 范围以及取水口半径 500m 范围垂直至岸边所包含的水域	以环海路为界	一级保护区外径向距离 2000m 范围内区域，不超过水面范围	以环海路为界
双廊水厂	面积 (km ²)	1.124	0.110	10.464	0.361
	保护区范围	取水口半径 500m 范围以及取水口半径 500m 范围垂直至岸边所包含的水域	以环海路为界	一级保护区外径向距离 2000m 范围内区域，不超过水面范围	以环海路为界
喜洲水厂	面积 (km ²)	0.905	0.112	8.944	5.897
	保护区范围	取水口半径 500m 范围以及取水口半径 500m 范围垂直至岸边所包含的水域	以环海路为界	一级保护区外径向距离 2000m 范围内区域，但不超过水面范围，以及向阳溪入海口上溯至大丽路水面范围	以环海路为界，北至江上村北侧道路（通往大丽路的道路），南至向阳溪南岸，西至大丽路
银桥水厂	面积 (km ²)	1.027	0.235	10.464	3.237
	保护区范围	取水口半径 500m 范围以及取水口半径 500m 范围垂直至岸边所包含的水域	以环海路为界	一级保护区外径向距离 2000m 范围内区域，但不超过水面范围，以及锦溪、灵泉溪、白石溪、双鹤溪入海口上溯至大丽路水面范围	以环海路为界，北至锦溪北岸，南至双鹤溪南岸，西至大丽路。

5.2 环境质量现状调查与评价

5.2.1 水环境质量现状评价

工程位于洱海西岸，根据《大理白族自治州水功能区划（2015年修

订)》(大理白族自治州水务局, 2016.06), 洱海全湖按《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的 II 类水质进行保护; 入湖河流最终汇入洱海 II 类水体, 因此参照 II 类水质进行保护。项目所在区域涉及的地表水体均执行《地表水环境质量标准》(GH3838-2002)的 II 类。

5.2.1.1 洱海水水质演变与总体评价

从 2011 年至 2020 年, 洱海经过“十二五”至“十三五”综合治理, 洱海水水质恶化趋势得到遏制, 呈现向好趋势。“十二五”至“十三五”期间, 2011、2013 以及 2016 年水质相对较差, 只有 5 个月达 II 类水质, 剩下 7 个月均为 III 类水; 2012 年、2014 年、2018 以及 2019 年水质最好, 均有 7 个月水质达到 II 类水质, 达 II 类水质的比例为 58.3%, 其中 2014 年年度综合评价稳定在 II 类。

“十四五”期间洱海水水质越来越好, 2021 年有 7 个月达到 II 类水质, 5 个月为 III 类水、2022 年有 8 个月达到 II 类水质, 4 个月为 III 类水, 满足 II 类水质的比例均达 58.% 以上。2021/2022 年年度综合评价稳定在 II 类。

表 4.3.1-1 洱海水水质类别变化

	月份 年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年度 综合 评价	II 类 月 份 数	III 类 月 份 数
十二 五	2011 年	II	II	II	III	III	III	III	III	III	III	II	II	III	5	7
	2012 年	II	II	II	II	II	III	III	III	III	III	II	II	III	7	5
	2013 年	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	III	II	III	5	7
	2014 年	II	II	II	II	II	III	III	III	III	III	II	II	II	7	5
	2015 年	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	II	II	III	6	6
十三 五	2016 年	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	III	II	III	5	7
	2017 年	II	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	II	III	6	6
	2018 年	II	II	II	II	II	III	III	III	III	III	II	II	III	7	5
	2019 年	II	II	II	II	II	III	III	III	III	III	II	II	III	7	5
	2020 年	II	II	II	II	II	III	III	III	III	III	II	II	III	7	5
十四	2021 年	II	II	II	II	II	II	III	III	III	III	II	III	II	7	5

五	2022 年	II	II	III	III	II	II	III	II	III	II	II	II	II	8	4
---	-----------	----	----	-----	-----	----	----	-----	----	-----	----	----	----	----	---	---

5.2.1.2 近三年洱海水质

经查阅、引用大理市白族自治州人民政府关于“洱海及主要入湖河流水质情况通报”，2020年、2021年以及2022年洱海全湖水质情况见表4.3.1-2、4.3.1-3、4.3.1-4。

表 4.3.1-2 2020 年洱海全湖水质情况表

月份	水质类别	主要超标因子
1	II	——
2	II	——
3	II	——
4	II	——
5	II	——
6	III	TN
7	III	TN
8	III	TN
9	III	TN
10	III	TN
11	II	——
12	II	——
全年综合类别	III	TN

表 4.3.1-3 2021 年洱海全湖水质情况表

月份	水质类别	主要超标因子
1	II	——
2	II	——
3	II	——
4	II	——
5	II	——
6	II	——
7	III	TN
8	III	TN
9	III	TN
10	III	TN
11	II	——
12	III	——
全年综合类别	II	——

表 4.3.1-4 2022 年洱海全湖水质情况表

月份	水质类别	主要超标因子
1	II	——

2	II	——
3	III	TN
4	III	TN
5	II	——
6	II	——
7	III	TN
8	II	——
9	III	TN
10	II	——
11	II	——
12	II	——
全年综合类别	II	——

根据上表洱海全湖水质情况显示，洱海 2020 年 6~10 月、2021 年 7~10、12 月、2022 年 3、4、7、9 月不能满足地表水 II 水质要求，达到地表水 III 类水质要求，主要超标因子为 TN；其他月份能满足地表水 II 水质要求。

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”，2021 年 11 月~2023 年 2 月洱海全湖水质情况见表 4.3.1-5。

表 4.3.1-5 2021 年 11 月~2022 年 2 月洱海全湖水质情况表

年度	月份	水质类别	主要超标因子
2021	11	II	——
2021	12	III	BOD ₅ 、TP、COD
2022	1	II	——
2022	2	III	COD、TP
2022	3	II	——
2022	4	II	——
2022	5	II	——
2022	6	III	COD、TP
2022	7	III	BOD ₅ 、COD、TP
2022	8	III	BOD ₅ 、COD、TP
2022	9	II	——
2022	10	II	——
2022	11	II	——
2022	12	II	——
2023	1	II	——
2023	2	II	——

根据上表洱海全湖水质情况显示，洱海 2021 年 12 月、2022 年 2、6、7、8 月不能满足地表水 II 水质要求，达到地表水 III 类水质要求，主要超标因子为 TP、COD；其他月份能满足地表水 II 水质要求。

5.2.1.3 工程区域内洱海入湖河流水质

根据监测结果，项目工程范围内涉及的洱海入湖河流域水质情况见表 4.3.1-6、4.3.1-7、4.3.1-8。

表 4.3.1-6 2021 年工程区域内洱海入湖河流水质情况表

河流	月份	河流标准	湖库标准
万花溪	1	I	II
	2	II	IV
	3	II	III
	4	II	III
	5	---	---
	6	---	---
	7	II	IV
	8	II	II
	9	II	III
	10	II	III
	11	I	II
	12	I	II
阳溪	1	I	II
	2	II	III
	3	II	III
	4	I	II
	5	I	III
	6	II	III
	7	II	III
	8	II	III
	9	II	IV
	10	II	II
	11	I	II
	12	I	II
波罗江	1	II	III
	2	II	III
	3	II	III
	4	II	IV
	5	II	IV
	6	>V	>V
	7	II	IV
	8	III	V
	9	II	IV
	10	II	IV
	11	II	III
	12	II	III
永安江	1	I	>V
	2	I	V

	3	II	IV	
	4	III	IV	
	5	III	IV	
	6	IV	IV	
	7	IV	V	
	8	V	V	
	9	IV	IV	
	10	IV	IV	
	11	II	IV	
	12	I	IV	
	罗时江	1	II	III
		2	III	IV
3		III	III	
4		III	IV	
5		III	V	
6		IV	IV	
7		V	V	
8		V	V	
9		>V	>V	
10		>V	>V	
11		IV	IV	
12		II	III	

表 4.3.1-7 2022 年工程区域内洱海入湖河流水质情况表

河流	月份	河流标准	湖库标准
万花溪	1	I	II
	2	II	II
	3	I	II
	4	I	II
	5	II	III
	6	II	III
	7	II	III
	8	II	III
	9	II	III
	10	II	III
	11	II	III
	12	II	III
阳溪	1	I	II
	2	II	I
	3	I	II
	4	II	III
	5	II	III
	6	II	III
	7	II	III
	8	I	II
	9	II	III
	10	II	III

	11	I	II
	12	I	II
波罗江	1	II	III
	2	II	V
	3	II	III
	4	IV	IV
	5	III	IV
	6	IV	>V
	7	III	>V
	8	IV	>V
	9	IV	V
	10	II	IV
	11	IV	IV
	12	II	III
永安江	1	I	>V
	2	IV	I
	3	II	III
	4	III	V
	5	II	IV
	6	III	IV
	7	II	IV
	8	IV	IV
	9	II	III
	10	V	IV
	11	I	V
	12	I	IV
罗时江	1	IV	IV
	2	III	IV
	3	III	IV
	4	III	V
	5	III	V
	6	IV	IV
	7	IV	IV
	8	V	V
	9	III	IV
	10	V	V
	11	II	III
	12	II	III

表 4.3.1-8 2023 年 1-3 月工程区域内洱海入湖河流水质情况表

河流	月份	河流标准	湖库标准
万花溪	1	II	III
	2	--	--
	3	--	--
阳溪	1	I	II
	2	I	II
	3	I	III

波罗江	1	--	--
	2	--	--
	3	--	--
永安江	1	I	IV
	2	II	III
	3	II	III
罗时江	1	II	III
	2	II	III
	3	III	IV

根据上表可知，洱海入湖河流水质情况显示，按河流标准评价，万花溪、阳溪水质最好，均能达到Ⅱ类标准，罗时江水质最差，2021年到2023年3月仅5个月达到Ⅱ类标准。

按湖库标准评价，阳溪水质最好，有14个月达到Ⅱ类标准，波罗江和罗时江水质最差，无达Ⅱ类标准月份。

5.2.1.4 洱海主要水环境问题概括

结合《洱海流域水环境综合治理与可持续发展规划》、大理州生态环境局环境质量通报结果及相关洱海水环境治理研究资料，洱海主要水环境问题可概括如下：

(1) 洱海水质由Ⅱ类下降到Ⅲ类，近年波动性强，总氮和总磷为主要污染物，2022年1~9月水质处于Ⅲ类。

(2) 局部水域水质恶化，北部大片水域、南部局部水域及东、西沿岸带部分水域水质污染严重，水污染呈向湖内推进趋势受入湖污染负荷的影响，洱海水质空间分布呈现中部好于南部和北部、湖心好于沿岸水域的特点。近二十年来，Ⅲ类水分布面积不断增加，水质污染由北向南、由沿岸带向湖心不断推进。2019年的监测结果表明，目前洱海部分沿岸水域，由于TN和TP超标，已处于Ⅳ类水质状态，局部甚至为Ⅴ类水质。因而及时采取多技术手段，有效削减污染负荷入湖量，遏制水质恶化趋势及污染水域面积的扩大是当前紧迫的任务。

(3) 洱海富营养化趋势明显，规模化水华发生风险仍然较高

洱海藻型富营养化问题突出，目前，洱海处于中营养状态，但富营养化转型期特征明显，脆弱的水生态系统使水质维持能力弱，在水质剧烈波动下，夏秋季藻量较大，局部湖湾（尤其北部湖湾）、下风向岸边藻类水华频发，9-10月规模

化蓝藻水华暴发风险高。

(4) 水生生物群落退化，水生态系统稳定性弱

洱海处于草-藻共存状态，水生植物结构简单化、分布边缘化，覆盖度低，近几年虽有所恢复，但仍不足以对藻类造成竞争优势；夏秋季浮游植物以蓝藻中的微囊藻占明显优势；浮游动物枝角类和桡足类减少，小型化趋势明显；底栖动物中耐污的水生昆虫和寡毛类所占比例显著增加；鱼类杂型化和小型化趋势明显，土著鱼类濒危或消失，外来物种增加，洱海水生态系统脆弱并仍呈退化趋势。

5.2.2 大气环境质量现状评价

项目位于洱海湖区及周边，项目区域现状为水域、水田、旱地、道路、村庄等，项目区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

本项目大气环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），应调查所在区域环境质量达标情况。

(1) 区域环境质量现状

根据《大理白族自治州2021年环境状况公报》，按年均值和特定百分位数浓度评价，其中剑川、鹤庆两个县环境空气质量符合一级标准，其余10个县均符合二级标准。

2021年全州12个县（市）SO₂年均值浓度为12μg/m³；NO₂年均值浓度为12μg/m³；PM₁₀年均值浓度为32μg/m³；PM_{2.5}年均值浓度为16μg/m³；CO日均值浓度范围1.2μg/m³；O₃日最大8小时浓度范围103μg/m³。

表明项目所在区域环境空气质量较好，项目所在区域为达标区。

5.2.3 声环境质量现状评价

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。

本次环境影响评价期间，建设单位委托检测单位于2022年4月下旬对项目区域内的3个点位进行了声环境质量现状检测。相关检测内容如下。

(1) 检测项目：等效连续A声级Aeq。

(2) 检测点位：N1：上关镇海潮河村地下水，N2：喜洲镇江上村地下水，

N3: 湾桥镇新溪邑村; N4: 银桥镇富美邑村; N5: 洱海国际生态城小区(满江街道); N6: 海东镇下河村; N7: 海东片区固化场; N8: 满江片区固化场; N9: 喜洲镇深江村固化场; N10: 上关片区固化场。

(3) 检测频率: 连续检测2天, 每天昼夜各检测1次。

(4) 采样时间: 2023年4月15日至16日。

(5) 检测结果: 各项指标的检测统计结果分别见下表。

表4.3.5-1 环境噪声检测结果(单位: dB(A))

检测点位	检测日期	时间	噪声值 Leq	主要声源	标准 值	达标 情况
N1: 上关镇海潮河村地下水	2023.04.15	昼间	53	环境噪声	60	达标
N2: 喜洲镇江上村地下水		夜间	46	环境噪声	50	达标
N3: 湾桥镇新溪邑村		昼间	54	环境噪声	60	达标
N4: 银桥镇富美邑村		夜间	43	环境噪声	50	达标
N5: 洱海国际生态城小区 (满江街道)		昼间	54	环境噪声	60	达标
N6: 海东镇下河村		夜间	43	环境噪声	50	达标
N7: 海东片区固化场		昼间	51	环境噪声	60	达标
N8: 满江片区固化场		夜间	43	环境噪声	50	达标
N9: 喜洲镇深江村固化场		昼间	52	环境噪声	60	达标
N10: 上关片区固化场		夜间	43	环境噪声	50	达标
N1: 上关镇海潮河村地下水	2023.04.16	昼间	53	环境噪声	60	达标
N2: 喜洲镇江上村地下水		夜间	46	环境噪声	50	达标
N3: 湾桥镇新溪邑村		昼间	54	环境噪声	60	达标
N4: 银桥镇富美邑村		夜间	43	环境噪声	50	达标
N5: 洱海国际生态城小区 (满江街道)		昼间	54	环境噪声	60	达标
N6: 海东镇下河村		夜间	43	环境噪声	50	达标
N7: 海东片区固化场		昼间	51	环境噪声	60	达标
N8: 满江片区固化场		夜间	43	环境噪声	50	达标
N9: 喜洲镇深江村固化场		昼间	52	环境噪声	60	达标
N10: 上关片区固化场		夜间	43	环境噪声	50	达标

(6) 检测结果评价

从检测结果来看, N1-N10 监测点位昼、间环境噪声检测值能分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准要求, 表明项目区域环境质量现状较好。

5.2.4 土壤及底泥环境质量现状监测

一、土壤现状监测

项目土地利用现状为农用地及灌木林地, 周边道路绿化带属于绿地。

经查询，项目用地及周边土壤类型以棕红壤为主。

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“环境和公共设施管理业”的“其他类”中的“IV 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只做一般性评价，不设等级，区域土壤环境质量现状调查及评价参照“三级”进行。

本次土壤现状监测数据引用《洱海湖滨带水环境生态修复治理工程（一期）（示范点）环境影响报告书》土壤监测报告，监测结果见下表。

表 4.3.6-2 土壤检测结果一览表 单位：mg/kg

检测点位	检测指标	检测值	风险筛选值	评价
1#下鸡邑示范点周边农用地 (0-20cm)	pH (无量纲)	6.37	6.5<pH≤7.5	达标
	镉	0.04	0.3	达标
	汞	0.490	2.4	达标
	砷	1.30	30	达标
	铅	10	120	达标
	铬	23	200	达标
	铜	55	100	达标
	镍	20	100	达标
	锌	22	250	达标
2#洱滨村示范点配套固化场 场地中央 (0-20cm)	pH (无量纲)	6.12	6.5<pH≤7.5	达标
	镉	0.03	0.3	达标
	汞	0.815	2.4	达标
	砷	1.48	30	达标
	铅	10	120	达标
	铬	20	200	达标
	铜	50	100	达标
	镍	18	100	达标
	锌	19	250	达标

根据现状检测结果统计，下鸡邑示范点周边农用地及洱滨村示范点配套固化场场地中央现状监测点现状镉、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。

二、底泥现状监测

项目底泥现状监测数据引用《洱海湖滨带水环境生态修复治理工程（一期）（示范点）环境影响报告书》底泥监测报告，监测结果见下表。

表 4.3.6-3 洱滨村淤泥监测数据分析表（单位：mg/kg）

检测日期	检测点位	检测指标	检测值	风险筛选值	评价
2022/7/8	洱滨村固化淤泥排泥口	pH	7.5	/	/
		镉	0.01L	0.3	达标
		汞	0.051	2.4	达标
		砷	8.14	30	达标
		铅	25	120	达标
		铬	78	200	达标
		铜	64	100	达标
		镍	33	100	达标
		锌	64	250	达标
		全氮	3800	/	/
		全磷	840	/	/

表 4.3.6-4 下鸡邑淤泥监测数据分析表（单位：mg/kg）

检测日期	检测点位	检测指标	检测值	风险筛选值	评价
2022/8/12	下鸡邑清挖底泥	pH	7.9	/	/
		镉	0.01L	0.6	达标
		汞	0.045	34	达标
		砷	4.00	25	达标
		铅	26	170	达标
		铬	50	250	达标
		铜	32	100	达标
		镍	19	190	达标
		锌	42	300	达标
		全氮	2440	/	/
		全磷	830	/	/

洱滨村及下鸡邑村示范点的淤泥镉、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。

5.2.5 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。

6 环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响预测与评价

6.1.1 对土地利用的影响评价

本工程建设范围为洱海湖滨带清退鱼塘湿地区域。包括上关镇、喜洲镇、湾桥镇、银桥镇、海东镇、满江街道工程区。施工临时占地主要是施工期间淤泥固化场地临时占地，为淤泥固化施工建设、生活区、各项工程的施工区及施工临时道路等占地，临时占地面积约 65 亩，即 4.33hm²。占用的土地类型主要为有灌木生长的荒地，用于淤泥固化。临时征用土地上无需改建已有建构物，同时征用土地上无居民。不涉及生产生活移民安置问题。

施工前做好原有植被区域的表土堆存，施工结束后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。本工程建设不会对评价区用地格局发生显著变化，对评价区土地利用造成的影响很小。

6.1.2 对陆生生态环境的影响

6.1.2.1 对陆生植被的影响

(1) 施工期影响

本工程包括上关镇、喜洲镇、湾桥镇、银桥镇、海东镇、满江街道工程，配套淤泥固化场面积约 4.33hm²（临时占地）。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有灌木生长的荒地，受影响的非植被类型主要为洱海近岸水域。

受工程实施影响的主要是人工植被和湖泊水域，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，施工结束后采取了人工措施恢复，工程实施未对这些植被造成毁灭性的破坏，未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，本工程建设对植被的总体影响是很小的。

(2) 运行期影响

工程实施将区域污染底泥清除，构造良性基底环境，最后进行水生植物群落恢复，修复和完善区域生态环境，为完善的水生生态系统恢复创造条件，使其恢复健康的生态结构、应有的湖滨带功能、丰富的生物多样性，推动湖泊生态系统的可持续和良性循环，降低区域爆发水华的风险。因此，从长远角度看，工程实施对湖泊水生生态环境有利，可推动推动湖泊生态系统的可持续和良性循环，降低区域爆发水华的风险。

6.1.2.2 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，临时占地区域的植被在施工过程中会受到较大影响，但工程结束后，这些影响逐步减弱，临时占地区域上的植被会逐步得到恢复。由于本工程所处区域以荒草地为主，自然植被受人类干扰影响较大，植物种类趋于贫乏，此类植被在该地区随处可见，而且在评价区无狭域分布种，本工程建设未改变该地区现有植物区系组成，也未对植物资源造成大的影响。

(1) 对珍稀濒危保护植物的影响

根据现场踏查，评价区未发现名木古树分布，本工程建设对名木古树无影响。

(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临时用地对评价区内植被的直接破坏，造成了占地区域内植物个体的损坏。根据本工程特点，工程建设占地少，对植被的破坏也小。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，也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。

6.1.2.3 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

本工程施工会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。鉴于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已经消除，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，施工期对野生动物造成的影响较小。

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，会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。

本工程由于涉及洱海周边区域范围较大，但由于近年洱海周边旅游开发的繁荣，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，对评价区野生动物资源产生了一定的不利影响，该工程的实施不会导致任何

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。

(2) 对珍稀濒危保护野生动物的影响

本工程生态影响评价区内分布的 106 种野生动物种记录有国家重点保护野生动物 7 种，均为鸟类（鸳鸯、黑翅鸢、普通鵟、白尾鹞、红隼、紫水鸡、白胸翡翠），两栖类、爬行类、哺乳类动物中没有珍稀濒危保护动物分布。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。上述 7 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 7 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

本工程实施区域及周边主要分布有洱海湖泊、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、黑水鸡、池鹭、鸬鹚、绿头鸭、普通翠鸟、红嘴鸥、小鹭鸶等。洱海湖岸的云南柳林、湿地是这些水鸟的主要活动场所，本工程实施会使云南柳林、人工湿地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。施工期已结束，生态环境逐渐恢复，水鸟种群逐渐得以恢复。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。

(4) 陆栖脊椎动物影响小结

本项目工程量及工程影响范围相对较大，但工程区受人为活动影响频繁，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，但该工程建设不会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。

6.1.3 对水生生态的影响评价

6.1.3.1 浮游植物影响评价

(1) 施工期影响

项目清淤过程中，由于底泥的搅拌，可能导致湖湾局部营养盐增加，浮游植物有增加的趋势。同时由于底泥搅拌中降低了透明度，使水体中的浮游植物数量减少。两种不同的趋势相比较，清淤过程中，污染排放受人为控制，不会产生大面积水体浑浊和透明度降低，但因为抽取过程中也带走大量浮游植物，预测清淤过程中浮游植物数量减少的可能性较大。类比已实施的下鸡邑和洱滨村示范点清理中的监测结果，施工期间浮游植物的密度会有所降低。

(2) 运行期影响

清淤结束，水质稳定后，湖湾内内源污染减少，预测库区浮游植物密度将会下降。特别是在双廊湾和古生村湖湾等区域，浅水区域减少，内源污染得到有效削减，浮游植物密度将会降低明显，与洱海敞水区的浮游植物相一致。类比已实施的下鸡邑和洱滨村示范点清理中的监测结果，运行期间浮游植物的密度会随着季节波动而波动，密度上升。

6.1.3.2 浮游动物影响评价

(1) 施工期影响

项目清淤阶段，由于底泥和水搅拌后，容易造成水体浑浊，导致浮游动物因为滤食大量杂质而造成死亡，对浮游动物的种群影响较大。同时，清淤过程中还将破坏浮游动物在泥土中的休眠卵库，对浮游动物造成间接影响。但因为调查到的浮游动物都是广布种，在项目所在的湖湾开展清淤，不会导致湖泊浮游动物的变化，预测对湖体的浮游动物影响较小。

。类比已实施的下鸡邑和洱滨村示范点疏浚中的监测结果，施工期对工程区域内的浮游动物会造成一定的影响，造成浮游动物个体数量及生物量下降，但不会造成种类的减少。

(2) 运行期影响

项目清淤结束后，湖滨北岸区上关镇、湖滨西岸区喜洲镇、湾桥镇和银桥镇、湖滨东岸区海东镇，以及湖滨南岸区满江街道湖湾与外围洱海水体、水生态环境融为一体，工程区域水质及水生态环境趋于稳定，预测浮游动物可以迅速占领各个湖湾的生态空间，并与外围洱海水环境中的浮游动物保持一致，会随着一年内四季及水温的变化呈现出周期性的规律变化，整体呈现出健康的自然生长形态。

6.1.3.3 底栖动物影响评价

(1) 施工期影响

项目施工期间，清淤直接破坏破坏底泥基质，使底栖动物生境消失而消亡。清淤区域的底栖动物为该区域内的常见物种，属于洱海中的广布种，且这些底栖动物中无珍稀和保护物种。项目施工期对施工区域的底栖动物会造成一定的影响，造成底栖动物个体数量及生物量的下降，但不会造成种类的减少；施工结束后，工程区域内的底栖动物个体数量及生物量会在短期内恢复。

(2) 运行期影响

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。

6.1.3.4 鱼类影响评价

(1) 工程建设期对鱼类的影响

1) 对鱼类生境和生长的影响

项目清淤施工期间，各种机械和船只在水中作业，对鱼类生存有一定的影响。搅动水体河床底泥，局部范围内破坏鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用。往来人员和船只增加，对沿岸带的鱼类也有驱赶作用。机械施工时的噪音对鱼类有一定的驱离作用，同时机械燃烧不完全的汽油和机油等，对鱼类的生存和后期种群恢复均有一定的影响。项目施工期对鱼类资源有一定的扰动影响，考虑项目施工范

围较小，鱼类可以逃避到相邻湖湾或者深水区域，因此不会造成鱼类资源个体的灭亡及种类的减少，影响较小。

2) 对鱼类繁殖影响

施工期间，湖滨带底泥开挖、水生植物破坏等将造成鱼类产卵场的破坏，同时所产生的悬浮泥沙可能粘附在鱼卵上而导致鱼类胚胎发育窒息死亡。施工过程中产生的振动、机械噪声可能对鱼类产生生理干扰，若在繁殖季节，则将导致鱼类产卵受到一定程度抑制。

(2) 工程运行期对鱼类的影响

工程施工期结束后，新的生境由于原有结构发生改变而在短期内可能不适宜鱼类栖息。但就项目长期运行而言，湖滨带水深加大，污染底泥清除，加大和湖泊自然水体的连通性，将有助于鱼类生存和良性水生生态的建立，也将间接有利于鱼类的索饵和产卵。

同时，通过清淤减少湖泊内源污染，减少蓝藻在夏季的大量繁殖，将大大降低蓝藻对湖泊溶解氧的消耗，减少藻毒素的排放，对鱼类生存、种群恢复有积极意义，也对湖泊健康生态系统的恢复有积极意义。

(3) 对鱼类“三场”的影响

1) 对产卵场影响

工程施工期间对鱼类的产卵场有一定影响，不管是栖息地破坏，还是机械噪声的驱离作用，都将导致施工区域不具备产卵场的功能。因此在项目施工中，应尽量遵循避让原则，施工时间避让主要保护和特有鱼类的产卵时间，主要是满足鲤科鱼类在12月至次年5月的产卵期。

2) 对索饵场影响

施工区域为洱海湖滨带，为鱼类的索饵区域。如前所述，洱海湖滨带目前并没有集中的索饵场，洱海湖滨带为洱海鱼类主要的索饵区域。施工区域暂用少量的湖滨带，对鱼类的索饵有一定影响，但因为施工区域较小，对鱼类索饵的影响也较小。

3) 对越冬场的影响

洱海鱼类冬季存在进去湖泊深水区域越冬的情况，本项目施工区域在洱滨村湖泊湖滨带以及现状鱼塘内，水深范围在3.0米以内，不涉及湖中深水区域，对越冬场和鱼类越冬行为影响甚微。

6.1.3.5 对水生植被的影响评价

(1) 施工期影响

本工程施工期对水生植被的影响主要为施工影响，本工程施工共影响水生植被 3.73hm²，占评价区该植被类型面积的 14.28%，所占比例不高，且受影响的植被是洱海常见类型，如：芦苇群落、香蒲群落、茭草群落等，工程实施不会对评价区内水生植被的分布格局和多样性造成显著影响。

另外，在工程施工过程中，工程机械动土造成的岸带泥沙流失，不可避免的由雨水冲刷或河流径流进入施工区附近的湖泊水体中，导致湖水的透明度降低，影响水生植物的光合作用等，进而对水生植物的生长造成不利影响，但这种不利影响仅限于局部，其持续的时间较短，目前施工期已结束，该影响已消失。

总之，工程施工期对水生植被造成一定的不利影响，但影响范围和程度有限，未对水生植被的多样性和分布格局造成显著改变，对水生植被造成的不利影响较小。

(2) 运行期影响

本工程实施将区域污染底泥清除，构造良性基底环境，最后进行水生植物群落恢复，修复和完善区域生态环境。工程区域水生植被恢复以沉水植物恢复为主，主要选择金鱼藻、狐尾藻、光叶眼子菜、苦草等。随着上述水生态治理工程的实施，区域内洱海湖岸水质改善，水体透明度增加，将促进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。

因此，项目运行期间，随着施工的结束和水生态治理工程的实施，工程区水生植被的生境增加，生境的多样化、异质化也将增加，水生植被的多样性也将逐渐提高。

6.1.3.6 对水生维管植物的影响

本工程施工期对水生植物的影响主要表现为工程实施对植物个体的破坏以及施工期导致周边水体水质下降而对水生植物造成不利影响。由于本工程所处区域水体受人为干扰影响较大，水生植物种类趋于贫乏，此类水生植物在该地区随处可见，因此本工程的建设不会对该区域的水生植物资源造成大的影响。

(1) 对保护水生植物的影响

根据野外考察结果，本工程生态环境影响评价区调查到《国家重点保护野生植物名录》（2021）中的Ⅱ级保护野生植物：海菜花、野菱，海菜花在沙村、河矣城、富美村等湖湾有分布；野菱在沙村、双廊、桃源等湖湾中均有分布。

项目清淤施工过程中，将会直接对项目区底质环境造成破坏性影响，并直接影响区域内国家Ⅱ级保护植物海菜花和野菱，在施工前需要开展野生保护植物异地保护，其余水生植物和底栖动物均是广布种，项目施工对上述两个类群物种的生存不会构成较大影响。

（2）对水生植物种类的影响

本工程对评价区水生植物的影响主要是工程占地对评价区内水生植被的直接破坏，这将造成其上生活着的植物体全部死亡。受工程建设影响的植被主要为芦苇群落、菰群落、竹叶眼子菜群落、金鱼藻群落、黑藻群落，所受影响植物物种主要是评价区、滇西地区、甚至云南省各湖泊、水域的常见种、广布种和外来种，主要有芦苇、菰、穗状狐尾藻、微齿眼子菜、水蓼、竹叶眼子菜、苦草、金鱼藻等，并且本工程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广泛分布，工程建设不会导致任何物种的濒危或灭绝，不会造成较大的生物多样性流失。在工程施工过程中扰动水体等，将导致湖水的透明度降低，影响水生植物的光合作用等，进而对水生植物的生长造成不利影响，但这种不利影响仅限于局部，其持续的时间较短，将随施工期结束而消失。同时，本工程将区域污染底泥清除，最后进行水生植物群落恢复，随着水生态治理工程的实施，区域内洱海湖岸水质改善，水体透明度增加，将促进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。

综上所述，本工程建设虽然对评价区内的水生植物会产生一定的不利影响，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的水生植物在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会造成某一种物种在该区域消失，影响较小。同时工程实施将促进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。

6.1.4 对生态系统的影响评价

6.1.4.1 对生态系统类型及面积的影响

本工程包括下鸡邑村示范点工程及洱滨村示范点工程，共计总面积 16hm²，

现场踏勘并结合历史卫星影像，受本工程实施影响的生态系统类型主要为湖泊生态系统、沼泽生态系统、森林生态系统、农田生态系统以及城镇生态系统（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

生态系统类型		评价区面积 (公顷)	工程影响面积 (公顷)	工程影响面积 占同类型比例
一级类	二级类			
森林生态系统	阔叶林生态系统	44.7	1.54	3.45%
湿地生态系统	沼泽生态系统	91.46	5.9	6.45%
	湖泊生态系统	542.05	7.35	1.36%
	河流生态系统	4.22	0	0
草地生态系统	草丛生态系统	3.96	0	0
城镇生态系统	居住地生态系统	140.09	0	0
	绿地生态系统	64.26	0.72	1.12%
	道路交通生态系统	25.08	0	0
农田生态系统	耕地生态系统	126.99	0.49	0.39%
	园地生态系统	64.84	0	0
合计		1107.65	16.0	1.44%

受本工程实施影响的生态系统类型主要为湖泊生态系统、沼泽生态系统、森林生态系统、农田生态系统以及城镇生态系统。

本工程实施影响湖泊生态系统 7.35hm²，占评价区该类型面积的 1.36%，本工程对湖泊生态系统扰动面积较小，且扰动影响是暂时的，工程实施对湖泊生态系统的影响较小，施工结束后湖泊生态环境会逐渐恢复，随着施工的结束和水生态治理工程的实施，工程区水生植被的生境增加，生境的多样化、异质化也将增加，湖泊生态系统生态服务功能会有所增加，从长远来看，工程实施对湖泊水生生态环境有利，可推动湖泊生态系统的可持续和良性循环，降低区域爆发水华的风险；本工程实施影响沼泽生态系统 5.9hm²，占评价区该类型面积的 6.45%，沼泽生态系统主要包括人工湿地及水生植被区，本工程实施影响的沼泽生态系统面积不大，以人工湿地为主，施工结束后会逐渐恢复，因此工程实施对沼泽生态系统的影响较小；本工程实施将影响森林生态系统 1.54hm²，占评价区该类型面积的 3.45%，该生态系统乔木长势相对较好，动植物种类相对丰富，常有水鸟栖息于此，也是评价区内生态系统服务功能较高的生态系统类型，但工程实施影响的生态系统面积不大，对其影响有限；此外，本工程还影响部分农田生态系统、城镇生态系统，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，工程实施对湖泊水生生态环境有利，可推动湖泊生态系统的可持续和良性循环，降低区域爆发水华的风险。

6.1.4.2 水生生态环境影响分析小结

(1) 施工期

项目清淤施工过程中，会直接对项目区底质环境造成破坏性影响，并直接影响区域内的水生植物、底栖动物群落，水生植物、底栖动物群落将完全消失。海菜花和野菱为国家Ⅱ级保护植物，在项目开展以前，需要移栽到合适水域，项目结束后回植。底栖动物均是广布种，项目施工对上述两个类群物种的生存不会构成较大影响。

项目实施中未对浮游植物、浮游动物和鱼类造成不利影响，密度和生物量有所下降，但对这些类群物种自身的影响较小。施工期避让了鲤属鱼类的繁殖期，对鱼类造成不利的影晌较小。

(2) 运行期

项目为洱海湖滨带治理和内源污染清除项目，项目实施运行后，随着运行期区域水域水质将得到改善，湖区水体透明度增加，随着水质变好，各类生物的生境都将改善，水生植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类等不同水生生物多样性将会提高，水生生态系统的物种结构更加完善，食物链、食物网复杂化。生境异质性的恢复也使生态系统的水平和垂直结构更完整，从而使整个水生生态系统发育更成熟，其质量和稳定性将得到提高，有利于阻止或减缓生态环境的恶化。

6.1.4.3 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、人工湿地、水生植被(见

表 5.1.4-2)。其中人工林生物量损失为 179.04t, 占评价区该植被类型生物量的 3.45%; 水生植被生物量损失为 91.85t, 占评价区该植被类型生物量的 8.12%; 人工湿地生物量损失为 101.91t, 占评价区该植被类型生物量的 8.10%; 影响水域生物量为 8.82t, 占评价区该类型生物量的 1.30%; 其次, 工程实施还造成绿地生物量损失 18.87t, 占评价区该类型生物量的 1.12%; 造成旱地生物量损失 7.01t, 占评价区该类型生物量的 0.39%。

本工程占地造成的生物量损失为 407.50t, 仅占评价区总生物量的 2.73%, 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复垦和人工抚育逐步恢复, 同时, 本工程将实施水生态治理工程的实施, 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	水生植被	54.67	1130.58	91.85	8.12%
	暖温性稀树灌木草丛	5.35	21.19	0	0
人工植被	旱地	14.31	1817.23	7.01	0.39%
	园地	58.29	979.85	0	0
	苗圃	45.25	2173.36	0	0
	绿地	26.21	1684.25	18.87	1.12%
	人工林	116.26	5196.82	179.04	3.45%
	人工湿地	24.15	1258.94	101.91	8.10%
其他	建设用地、道路	0	0	0	0
	河流水域	1.2	677.90	8.82	1.30%
总计			14940.12	407.50	2.73%

(2) 对生产力的影响

受本工程建设影响生产力损失较大的主要为水生植被、人工湿地、人工林(见表 5.1.4-3)。其中水生植被生产力损失为 30.61t/a, 占评价区该植被类型生产力的 8.12%; 人工湿地生产力损失为 50.98t/a, 占评价区该植被类型生产力的 8.10%; 人工林生产力损失为 31.71t/a, 占评价区该植被类型生产力的 3.45%; 影响水域生产力为 7.35t/a, 占评价区该类型生产力的 1.30%; 其次, 工程实施还造成绿地生产力损失 6.34t/a, 占评价区该类型生产力的 1.12%; 造成旱地生产力损失 7.01t/a, 占评价区该类型生产力的 0.39%。

本工程占地造成的生产力损失为 133.99t/a, 仅占评价区总生产力的 2.38%,

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复垦和人工抚育逐步恢复,同时,本工程将实施水生态治理工程的实施,工程区水生植被面积会有一些程度的增加,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	水生植被	18.22	376.79	30.61	8.12%
	暖温性稀树灌木草丛	3.04	12.04	0	0
人工 植被	旱地	14.31	1817.23	7.01	0.39%
	园地	13.78	231.64	0	0
	苗圃	10.49	503.83	0	0
	绿地	8.80	565.49	6.34	1.12%
	人工林	20.59	920.37	31.71	3.45%
	人工湿地	12.08	629.73	50.98	8.10%
其他	建设用地、道路	0	0	0	0
	河流水域	1.0	564.92	7.35	1.30%
总计			5622.04	133.99	2.38%

6.1.4.4 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湖泊生态系统、城镇生态系统和农田生态系统,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湖泊生态系统、沼泽生态系统、森林生态系统、农田生态系统以及城镇生态系统。本工程实施影响湖泊生态系统面积占评价区该类型面积的1.36%,所占比例较小,洱海湖泊生态系统主要有供给服务、调节服务和文化服务等功能,但因受工程影响的面积较小,工程实施对整个区域湖泊生态系统结构和生态服务功能的影响也较小;工程实施影响沼泽生态系统面积占评价区该类型面积的6.45%,所占比例较小,沼泽生态系统主要有水生植被及人工湿地构成,具有强大的净化功能和生态效益,但因受工程影响的面积较小,工程实施对整个区域沼泽生态系统结构和生态服务功能的影响也较小;工程实施影响森林生态系统面积占评价区该类型面积的3.45%,所占比例较小,森林生态系统中乔木长势相对较好,动植物种类相对丰富,常有水鸟栖息于此,也是评价区内生态系统服务功能较高的生态系统类型,但因受工程影响的面积较小,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，本工程还影响部分农田生态系统、城镇生态系统，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2.73%、总生产力的2.38%，对评价区生态系统生物量、生产力的影响很小。同时，本工程将实施水生态治理工程的实施，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。

6.1.4.5 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湖泊生态系统，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。

6.1.5 景观环境影响分析

项目区主要有灌草丛景观、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，本项目实施的污染底泥清除工程、基底修复工程、水生态治理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，对湖泊水体产生影响，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、湖泊景观的面积将增加，洱海以及周边水体环境将得到改善，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，施工时间短，影响有限，施工结束后洱海以及周边水体环境将得到改善，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。

6.1.6 对生态敏感区的影响预测与评价

6.1.6.1 对云南大理苍山洱海国家级自然保护区的影响预测与评价

(1) 对主要保护对象的影响

工程涉及的云南苍山洱海国家级自然保护区主要保护对象有：我国独具特色的“苍山-洱海”山湖一体的景观，高原淡水湖泊湿地生态系统，以黑翅鸢、普通鸢、高山鹰雕为代表的猛禽，以大理裂腹鱼（弓鱼）等为代表的洱海特有土著鱼类构成的珍稀濒危水生动物区系，和以海菜花等为主要成分的珍稀高原水生植物区系。

本项目为大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目示范点工程项目，项目实施对洱海内源污染清除与底质生境改善、改善洱海水质有积极作用，有助于恢复区域珍稀濒危动植物的生境。

项目 392.21 万 m² 污染底泥清除工程位于自然保护区的缓冲区和试验区范围内，不涉及核心区。项目不开展自然保护区内禁止的行为，项目实施须征得自然保护区主管部门同意。项目施工期施工局部水域悬浮物增加，对水生生物的生存

环境造成一定程度的不利影响，对洱海水体、生态环境及保护区主要保护对象可能产生间接的不利影响，因此，环评提出：①合理安排施工作业时段，施工高峰期尽量避开洱海候鸟越冬期；②做好施工规划、加强施工管理、严格控制施工作业面；③加强施工期废水处理、处置，严禁施工废水外排。在采取上述措施、加强施工管理的基础上，上述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。项目施工结束后，原先被鱼塘侵占的洱海生存空间得到释放与归还，加上底泥疏浚、基地修复及沉水植物的恢复，洱海水域生态环境空间上得到扩大、质量上得到改善，对保护区主要保护对象将呈现出有利的影响。

综上，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，工程施工施工期对保护区主要保护对象的不利影响较小。随着施工期的结束，洱海水域生态环境空间上得到扩大、质量上得到改善，对保护区主要保护对象将呈现出有利的影响。

(2) 对保护区结构完整性的影响

项目 392.21 万 m² 污染底泥清除工程位于自然保护区的缓冲区和试验区范围内，不涉及核心区。由于基底修复及水生态治理是在鱼塘清退及底泥疏浚的基础上进行，只是实施的顺序分先后，上述工程实施范围是相互重叠的，因此，涉及保护区的总面积为 392.21 万 m²。

项目涉及到保护区缓冲区和实验区的工程内容为污染底泥清除工程、基底修复工程、水生态治理工程。以上涉及保护区的工程不属于永久性建设工程，为临时性的水生态修复工程，不属于开发建设行为，无建筑物、构筑物，属于临时性的底泥疏浚及生态修复工程，属于内源污染清除与底质生境改善工程；当前洱海正处在一个生态的敏感期，洱海保护治理已经到了关键时期。项目实施有利于污染物负荷削减、湖泊生态系统的改善，对构建完善健康的湖滨带生态系统有利，有利于调控洱海区域水生植被群落结构、提高生物多样性。目前，底泥疏浚工程已经结束，上述临时疏浚设施已经拆除，区域水生态环境正在恢复，没有永久性的占用自然保护区水域资源，项目实施不会破坏促进保护区结构的完整性。

(3) 对保护区生态系统功能的影响

本项目临时占地涉及到自然保护区的缓冲区、实验区，不涉及核心区。区域生态系统主要为湖泊生态系统，项目施工施工期对生态系统功能有一定的扰动，但是扰动是临时的，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，工程施工期对湖泊生态系统的不良影响较小，随着鱼塘清退及污染底泥清除的实施，水下生态修复及沉水植物的恢复，工程区域的生态环境及水质将得到大幅改善，生态系统结构更加稳定，态系统功能将得到较大加强。总体而言，项目实施对保护区生态系统功能的影响是利大于弊，项目的实施有助于恢复保护区生态系统功能。

6.1.6.2 对大理国家级风景名胜区的影晌预测与评价

(1) 对景区结构完整性的影响

结合项目可研设计及叠图分析，项目占景区各规划区的情况详见下表。

表 5.1.6-2 项目区在苍山洱海风景区各规划区内临时占地情况

项目	环境要素	大理国家级风景名胜区—苍山洱海风景区				
		水域自然景观保护区	水域生态保护区	史迹保存区	发展控制区	景观旅游区
满江街道工程区域		32.22		0	0	0
海东镇工程区域		49.24		0	0	0
银桥镇工程区域		48.98				
湾桥镇工程区域		35.73				
喜洲镇工程区域		206.37				
上关镇工程区域		0	19.67	0	0	0
合计		372.54	19.67	0	0	0

项目污染底泥清除工程位于苍山洱海风景区的水域生态保护区范围内，至于基底修复及沉水植物恢复是在污染底泥清除工程的基础上进行，只是实施的顺序分先后，上述工程实施范围是相互重叠的。

由上表可见，项目临时占用风景区水域生态保护区面积共计 19.67hm²，占用水域自然景观保护区 372.54hm²；不占用发展控制区、史迹保护区等。项目临时占地占苍山洱海风景区相应分区的面积比例非常小，以上涉及风景区的工程不属于永久性建设工程，为临时性的水生态修复工程，不属于开发建设行为，无建筑物、构筑物，属于临时性的底泥疏浚及生态修复工程，属于内源污染清除与底质生境改善工程，项目实施对洱海内源污染清除与底质生境改善、改善洱海水质有积极作用，将有助于景区各分区的保护。目前，工程区域的污染底泥清除工程已经完成，上述临时性底泥疏浚设施已经拆除，没有永久性的占用风景区水域资源。因此，项目建设不会对风景区的结构完整性造成不利影响。随着施工期的结束，项目区域的生态环境及水质将得到大幅改善，生态景观将得到大幅改善，项目实

施对风景区的结构完整性有一定的积极保护作用。

(2) 对主要风景资源的影响

工程涉及的主要风景资源有生物多样性。工程在风景区实施的工程为临时性底泥疏浚工程。项目实施后，对洱海内源污染清除与底质生境改善、改善洱海水质有积极作用，对进一步美化风景区内的景观风光、提高洱海区域的生物多样性有利；目前，工程区域的污染底泥清除工程已经完成，上述临时性底泥疏浚设施已经拆除，没有永久性的占用风景区水域资源。因此，在做好施工规划、加强施工管理、严格控制施工作业面的情况下，项目建设不会对苍山洱海风景区的主要风景资源造成不利影响。总体而言，项目实施对大理国家级风景名胜区主要风景资源的影响是利大于弊，项目的实施有助于风景资源的保护。

6.1.6.3 对集中式饮用水源保护区的影响分析

海东镇工程区施工扰动区域距离六水厂取水口的最近直线距离约为 668m，距离凤仪水厂取水口的最近直线距离约为 870m，施工期对水厂取水口环境风险敏感性目标分析目标取距离最近的洱海六水厂。

项目施工期靠洱海一侧将采取污染防扩散措施，将局部施工水域同非作业区进行了隔离，防止了污染扩散，有效保护了施工区域外的洱海水质；底泥绞吸采用封闭式环保绞吸罩，根据建设单位已实施的洱滨村、下鸡邑示范点鱼塘清退区域修复治理工程施工期的水质监测结果表明，绞吸式挖泥船作业过程中，绞刀旋转的污染物扩散范围很小，对施工区域及防污幕帘外的洱海地表水环境造成的不利影响较小。疏浚本身不会对湖水水质产生影响，在施工期间内通过采取了相关的环保措施后，疏浚扰动不会对水厂取水口水质造成不利影响。

6.2 水环境影响评价

6.2.1 施工期地表水环境影响分析

6.2.1.1 施工生产废水对地表水的影响

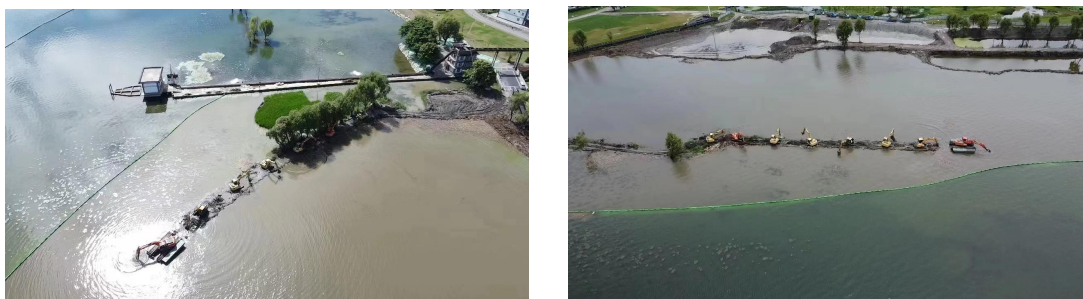
项目施工期产生的施工机械废水主要含 SS、微量机油的雨水以及进出施工场地的车辆清洗废水，施工现场修建了临时的沉淀池进行了沉淀，沉淀澄清处理

后回用于场地浇洒，不得外排，对地表水环境影响较小。

6.2.1.2 疏浚扰动对水质的影响

项目挖泥船施工时基本上是定点作业，SS 扩散机理类似于连续点源扩散。施工作业时对湖底扰动造成底泥悬浮并随流扩散，在施工区水域形成条状浑浊水体。使水体内 SS 含量升高，对疏浚区域水质有较明显的影响，它随着湖水运动的同时在湖水中沉降，并最终淤积于湖底，这一特性决定了它的影响范围和影响时间是有限的。

施工挖泥船采用了绞吸式挖泥船，该挖泥船可以根据船舶吃水、湖泊水位的变化情况经常修正绞刀下放深度，保持垂直精度在 0.1m 之内，不会对疏浚区域造成较大的机械扰动。为了控制疏浚过程中对水域的扰动影响，有效保护施工区域及洱海水质，在施工期间提出如下污染防扩散措施：（1）采用合适的绞刀转速和吸入能力，进一步减少细颗粒的扩散范围，并且在疏浚作业完成后迅速消退，避免对疏浚区水体造成破坏；（2）疏浚区域靠洱海一侧设置防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，可以将局部施工水域同非作业区隔离，防止污染扩散，有效的保护了洱海生态及水环境。



防污幕帘内外防污效果对比

6.2.1.3 施工人员生活废水对地表水的影响

工程施工人员均来自于当地，项目区距居民区距离较近，施工人员采取上下班制。施工人员分散在区域的村落内，依托村落及乡镇现有的生活设施解决生活废水排放的问题。另外，在淤泥固化场设置项目部，供管理人员办公，产生的少量生活废水经化粪池处理后就近排至市政污水管网。同时，施工单位加强施工人员个人行为 and 施工场地管理，工程施工人员生活废水不会对区域地表水环境造成

不利影响。

6.2.1.4 底泥固化场余水对地表水的影响

在以保护和改善水环境为目的的污染底泥清理过程中，余水处理是十分重要的。洱海环湖截污工程和湖滨缓冲带与生态湿地建设工程的顺利实施，为本工程余水提供了去处，项目处理后的余水就近排入环湖截污管网，并做好水质监测工作。底泥固化场余水不会对区域地表水环境造成不利影响。

6.2.1.5 施工期雨水冲刷地表径流影响

施工过程中，施工临时材料堆场远离洱海且需符合有关敏感区相关规定的地方，并进行覆盖；靠近洱海水域一侧的施工场地设置临时截流沟，截留、沉淀后回用于施工或洒水抑尘，回用不完的部分就近排入环湖截污管网。同时在施工开挖后，及时的进行防护，施工场地也及时清理。施工过程中检查好车辆状况，加强了道路监控，若出现车辆漏油的现象应及时处理，将不利影响减缓到最低。

6.2.1.6 施工期水文情势影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）5.1.3 的相关要求，水文要素影响型建设项目评价因子，应根据建设项目对地表水体水文要素影响的特征确定。湖泊主要评价水面面积、水量、水温、径流过程、水位、水深、流速、水面宽、冲淤变化等因子。

项目施工期清淤面积约为 392.21 万 m²，占洱海平均水面面积 246km² 的 1.59%，即项目施工期临时占用的水面面积约为洱海水面面积的百分之 1.59，所占比例很小，临时占用造成洱海水面面积变化较小。施工结束后，原鱼塘水面与外围洱海湖区联通，扩充了洱海水域面积，洱海水面宽度得到一定的增加。

6.2.2 运行期地表水环境影响分析

工程实施后，可清除污染底泥 98.04 万 m³，清除污染物 TN 达 765.18 吨，TP 达 125.49 吨，有效去除湖滨带水体内源污染负荷。

《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) 一文中提出: 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, 本项目采取环保疏浚及清淤, 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。

6.2.3 地下水环境影响分析

施工期间, 本工程不涉及地下水开采, 疏浚高程为湖底上的淤积泥土, 本次疏浚工程不会造成流域地下水水文情势的影响。施工期间禁止含油废水、生活废水外排, 项目施工不会对区域地下水环境造成不利影响。

淤泥固化场调节池四壁及底部铺设需防渗膜, 余水沉淀池四壁及底部需进行硬化处理, 淤泥调节池和余水沉淀池均作防渗处理。其余固化设备均为罐体式, 本身具备防渗功能。因此, 项目施工期再采取了以上环保措施后, 固化场淤泥及余水不会往地下渗漏, 不会对区域地下水环境造成不利影响。

6.3 环境空气影响评价

6.3.1 施工期扬尘影响分析

施工过程中所使用的推土机等各类运输车及施工人员在作业过程中产生的扬尘对周边大气环境会造成一定的影响。施工期施工场地采取限制车速及保持路面清洁的措施，减少汽车扬尘的产生，施工过程中所使用的各类运输车及施工人员在作业过程中产生的扬尘对周边大气环境造成的不利影响较小。

6.3.2 施工期机械尾气环境影响分析

施工期燃油烟气主要由施工燃油机械和运输车辆产生，所含污染物主要为CO、NO_x和THC等。由于施工区域较为开阔，大气扩散条件较好，而燃油烟气排放量相对较小，因此施工燃油机械和运输车辆产生的燃油烟气在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域空气环境质量和周围关心点造成的不利影响较小。

6.3.3 施工期固化场底泥恶臭大气环境影响分析

施工时清淤产生的底泥在受到扰动和堆置地面时，引起恶臭物质呈无组织状态释放，主要恶臭污染物为硫化氢和氨，影响了周围环境空气质量。淤泥长期沉积于河底可能含有少量植物、藻类、生活垃圾等，沉积时间如果较长，有机质腐败后容易散发臭味。由工程地质结构特性可知，项目所在区地貌单位为现代河床、河漫滩，以砂、砂砾及含粘土砂沉积为主，疏浚深度范围内的土层主要由细砂组成，淤泥量极少，因此本项目疏浚过程恶臭造成的影响较小。

工程采用绞吸式挖泥船对清淤范围内的淤泥进行绞吸、清挖，清除的淤泥采用板框压滤脱水，包括消能沉渣、格栅除杂、沉淀浓缩、固化调理、机械脱水几个环节，脱水干化处理后的泥饼暂置于临时堆场，一般暂存于临时堆场的时间约2~3天，之后由封闭式工程运输车外运处理。淤泥晾晒过程中喷洒除臭剂，恶臭污染物的造成的不利影响较小。

6.4 声环境影响分析

6.4.1 施工期声环境影响

6.4.1.1 施工噪声影响

施工期间产生的噪声具有阶段性、间歇性、不固定性和流动性等特点。施工期间污染底泥处理处置中主要的噪声污染源有施工机械噪声和材料运输车辆的噪声。机械噪声主要来自底泥固化场开挖、场地平整、材料装卸等，噪声级基本在 78~81dB (A)，还有运输车辆产生的交通噪声；造成声环境影响最大的是施工机械噪声，声源强 75~88dB (A)。施工期间噪声环境的主要保护目标为附近的居民住宅。

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)推荐的计算公式，预测点产生的等效声级贡献值 (Leqg)：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中：Leqg——噪声贡献值，dB；

T——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB。

预测点的噪声预测值 (Leq) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}} \right)$$

L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

(2) 噪声评价方法

根据该项目噪声源有关参数及减噪措施，先将各噪声声源进行叠加，计算出总声级，再利用噪声衰减模式计算出噪声源对场界噪声的贡献值作为评价量

(3) 预测结果

根据预测模式计算出各施工机械单个施工机械在不同距离处的噪声贡献值，见表 4.1-6。

表 4.1-6 施工机械的噪声贡献值

机械名称	噪声源强 dB(A)(距声源 1m 处噪声级)	距离源 50m 处声压级	距离源 70m 处声压 级	距离源 90m 处声压 级	距声源 100m 处声压级	距声源 150m 处声压级	距声源 200m 处声压级
压滤机	90	56	53.1	50.9	50	46.5	44
挖掘机	85	51	48.1	45.9	45	41.5	39
推土机	86	52	49.1	46.9	46	42.5	40
装载机	90	56	53.1	50.9	50	46.5	44
风机	85	51	48.1	45.9	45	41.5	39
打夯机	90	56	53.1	50.9	50	46.5	44
振动碾	90	56	53.1	50.9	50	46.5	44
水泵	90	56	53.1	50.9	50	46.5	44
汽车起重机	85	51	48.1	45.9	45	41.5	39
运输车辆	85	51	48.1	45.9	45	41.5	39

结果表明：昼间在施工噪声 90m 以外施工噪声贡献值可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准要求。

施工期施工是分片进行的，其噪声影响表现为点状。一般施工的条件下，施工噪声对环境的影响范围昼间在 90m 左右，夜间影响范围较广。本项目周围环境敏感目标多数距离施工场地较近，考虑多台施工机械噪声叠加影响，施工期应合理安排施工时间、科学布局施工现场等，确保施工场地边界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

6.4.1.2 交通噪声影响

本项目在施工运输时道路两侧有较多集中分布的居民点，受交通运输的噪声影响较大。同时，施工工人直接是在高噪声污染的环境下工作，长期在这种环境中工作，会造成听力受损，甚至耳聋。长期的噪声环境还能引起消化系统、神经

系统以及心血管系统等方面的疾病，更重要的是噪声会将一些危险信号掩盖了，容易造成工伤事故。因此，在施工期间，施工单位应做好防护措施，安全教育等措施，避免造成较大的影响。

6.5 固体废弃物对环境的影响

(1) 清淤底泥

1) 清淤底泥性质及处置利用

本项目类比建设单位已实施的洱滨村、下鸡邑示范点鱼塘清退区域修复治理工程清淤底泥检测数据，可知清淤底泥为 I 类一般工业固体废物。工程跟踪监测及效果评估单位—上海交通大学大理研究院于 2022 年 7 月 8 日对洱滨村示范点固化淤泥排泥口的淤泥进行了检测，检测分析结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 类比淤泥监测数据分析表（单位：mg/kg）

检测日期	检测点位	检测指标	检测值	风险筛选值	评价
2022/7/8	洱滨村固化淤泥排泥口	pH	7.5	/	/
		镉	0.01L	0.3	达标
		汞	0.051	2.4	达标
		砷	8.14	30	达标
		铅	25	120	达标
		铬	78	200	达标
		铜	64	100	达标
		镍	33	100	达标
		锌	64	250	达标
		全氮	3800	/	/
		全磷	840	/	/

项目添加的淤泥固化剂为新型环保淤泥固化剂，基础材料为工农业废弃物、高效减水剂及激发剂等，主要成分为高效减水剂、激发剂（固化剂特性检测报告详见附件 13），不含重金属等有毒有害成分。添加后不改变泥饼 pH，与河湖底泥 pH 相同；固化后的泥饼含水率在 50%以下，滤液呈中性，无味道；还能改善淤泥本底，使热值和有机质含量增加。添加新型环保淤泥固化剂固化后的淤泥可直接作为园林绿化土等资源化利用，不会造成外填堆置的二次污染。从表 5.5-1 检测结果分析表明，洱滨村示范点固化后的淤泥镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 8 项重金属检测结果均能满足且远低于《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。因此本项目

固化后的泥饼作为绿化园林用土资源化利用可行，不会对资源化利用目标场地的土壤及生态环境造成不利影响；另外，从检测数据中可以看出，泥饼中的氮、磷及有机质含量较高，对苗圃植物生长有利。

疏浚淤泥按照相关要求运输、堆放、处理及资源化利用，不会对周围环境造成不利影响。

（2）筛分弃渣

施工期间项目底泥脱水固化过程中，疏浚挖泥设备把泥浆输送至陆上时大块的杂质和垃圾在沉渣池沉淀下来并定期采用挖机清捞，同时弃渣委托环卫部门统一清运处理，不会对周围环境造成不利影响。

（3）清漂清障

施工期间清漂清障过程中打捞的水生植物残骸与生态廊道日常维护部门协调，统一外运处置；其他如石块、渔网、木桩等杂物联系了环卫部门运至垃圾集中处置中心处理。清漂清障产生的固体废物得到妥善处置，不会对周围环境造成不利影响。

（5）塘埂（部分）拆除

工程塘埂拆除的石砌、土筑塘埂联系环卫部门运至垃圾集中处置中心处理，不会对周围环境造成不利影响。

（6）生活垃圾

此外，工程施工期间施工人员不在区域内食宿，产生的生活垃圾主要为水瓶、纸屑等，产生垃圾量按 600kg/d 计。生活垃圾进行了妥善处置，生活垃圾统一收集后，联系了环卫部门运至垃圾集中处置中心处理，不会对周围环境造成不利影响。

本项目运行期间不产生固体废弃物，不会对项目区及周边环境产生影响。

7 环境风险分析

7.1 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。

本项目为湖滨带水环境生态修复治理工程项目，环境风险源项主要为施工船舶使用过程中可能发生的油品泄漏，遇到明火可能导致火灾或爆炸另外，管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起跑、冒、滴、漏等事故的可能性较大，将会对水域造成油污染。以及施工期水环境生态修复可能引进外来物种，引发生态风险。

7.2 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。

7.3 风险识别

7.3.1 物质危险性识别

（1）风险识别范围

根据本项目初步设计方案及项目的特点，按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨别》（GB18218-2018）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）的相关规定，本项目涉及的危险性物质为施工船舶事故过程溢出的柴油。

①物质风险识别范围：柴油。

②生产设施风险识别范围：挖掘机、绞吸船使用过程中可能发生油品泄漏，泄露遇到明火可能导致火灾或爆炸。

(2) 物质风险识别

本项目涉及机械均采用柴油作为燃料，柴油的理化性质和危险特性见表 6.3-1。

表 6.3-1 柴油的理化和毒理性质

1.危险性概述			
危险性类别：	第 3.3 类高闪点易燃液体	燃爆危险：	可燃
侵入途径：	吸入、食入、经皮吸收	有害燃烧产物：	一氧化碳、二氧化碳
环境危害：	该物质对环境有危害，应特别注意对地表水、土壤、大气和饮用水的污染。		
2.理化特性			
外观及性状：	稍有粘性的棕色液体。	主要用途：	用作柴油机燃料等。
闪点(°C)：	45~55°C	相对密度(水=1)：	0.87~0.9
沸点(°C)：	200~350°C	爆炸上限%(V/V)：	4.5
自然点(°C)：	257	爆炸下限%(V/V)：	1.5
溶解性：	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，易溶于脂肪。		
3.稳定性及化学活性			
稳定性：	稳定	避免接触的条件：	明火、高热
禁配物：	强氧化剂、强酸、强碱、卤素	聚合危害：	不聚合
分解产物：	无资料		
4.毒理学资料			
急性毒性：	LDs7500(大鼠经口)：LC50	无数据。	
急性中毒：	皮肤接触柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮，吸入可引起吸入性肺炎，能经胎盘进入胎儿血中。		
慢性中毒：	柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头痛。		
刺激性：	具有刺激作用。		
最高容许浓度	目前无标准。		

7.3.2 风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，计算所涉及的每种危险物质在项目区内的最大存在总量与其附录 B 中对应临界量的比值 Q。

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} = Q$$

式中： $q_1, q_2 \dots q_n$ ——每一种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2 \dots Q_n$ ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：(1) $1 \leq Q < 10$ ；(2) $10 \leq Q < 100$ ；(3) $Q \geq 100$ 。

≥100。

项目危险源辨识结果见下表6.3-2。

表 6.3-2 重大危险源辨识结果表 (t)

序号	物质	危险特性	临界量 W_n (t)	产生区	最大存量 w_n (t)	w_n/W_n
1	柴油	易燃物质	2500	挖掘机、绞吸船	65	0.026
小计						0.026
						$0.026 < 1$

由表 6.3-2 可见，本项目作为一个功能单元来分析，其风险物质数量与其临界量比值 $Q=0.0304 < 1$ ，则风险潜势判定为“Ⅰ”。

7.3.3 评价等级

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。

7.4 环境敏感目标概况

环境敏感目标主要为周边居民点、水厂等敏感点。项目环境风险敏感目标分布情况详见下表。

表 6.4-1 工程主要环境保护目标及保护级别一览表

保护类别	序号	环境保护目标	坐标	方位	距离	规模	功能	保护级别
声环境及大气环境	1	下鸡邑村住户	N: 25°43'53.10" E: 100°10'41.66"	下鸡邑示范点工程南侧	50m	约 50 户、200 人	居住	环境空气执行（GB3095—2012）《环境空气质量标准》二级标准；声环境执行（GB3096-2008）
	2	洱滨村住户	N: 25°38'0.49" E: 100°13'3.05"	洱滨村示范点工程西侧	30m	约 50 户、200 人	居住	

保护类别	序号	环境保护目标	坐标	方位	距离	规模	功能	保护级别
								《声环境质量标准》2类标准
地表水环境	1	洱海西部、西南部水域		两个示范点工程位于洱海西岸的洱滨村及下鸡邑村近岸水域		大(1)型水库	饮用一级	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准
		洱海一水厂		洱滨村示范点工程距离水厂取水口3750m, 距离一级保护区水域2810m, 距离水厂二级保护区水域820m。		大理市集中式饮用水水源		
	2	洱海二水厂		洱滨村示范点工程距离水厂取水口1480m, 距离一级保护区水域1140m, 工程位于水厂二级保护区区内。				
	3	洱海三水厂		下鸡邑示范点工程距离水厂取水口3700m, 距离一级保护区水域3560m, 距离水厂二级保护区水域1160m。		大理市集镇集中式饮用水水源		
	4	银桥水厂		下鸡邑示范点工程距离水厂取水口3470m, 距离一级保护区水域3140m, 距离水厂二级保护区水域1140m。				
5	海东文笔水厂		下鸡邑示范点工程距离水厂取水口4430m, 距离一级保护区水域3500m, 距离水厂二级保护区水域1510m。					
地下水环境	1	下鸡邑村水井	N: 25°43'53.10" E: 100°10'41.66"	下鸡邑示范点工程南侧	50m	孔隙水, 现状无饮用功能。	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	
	2	洱滨村水井	N: 25°38'0.49" E: 100°13'3.05"	洱滨村示范点工程西侧	30m			

7.5 环境风险分析

7.5.1 源项及后果分析

施工期疏浚挖泥船在作业过程中对底泥的扰动会影响施工区域水质。本项目采用绞吸式挖泥船, 该挖泥船根据船舶吃水、湖泊水位的变化情况修正绞刀下放深度, 保持垂直精度在0.1m之内, 不会对疏浚区域造成较大的机械扰动, 对施

工区域及洱海水质的影响较小；此类影响且仅限于施工期，施工期结束停止扰动后，水质在短期内可恢复。

7.5.2 水厂取水口环境风险敏感目标分析

海东镇工程区施工扰动区域距离六水厂取水口的最近直线距离约为 668m，距离凤仪水厂取水口的最近直线距离约为 870m，施工期对水厂取水口环境风险敏感性目标分析目标取距离最近的洱海六水厂。

项目施工期靠洱海一侧将采取污染防扩散措施，将局部施工水域同非作业区进行隔离，可防止污染扩散，有效保护施工区域外的洱海水质；底泥绞吸采用封闭式环保绞吸罩，类似项目的水质监测结果表明，绞吸式挖泥船作业过程中，绞刀旋转的污染物扩散范围很小，对施工区域及防污幕帘外的洱海地表水环境造成的不利影响较小。疏浚本身不会对湖水水质产生影响，在施工期间内通过采取了相关的环保措施后，疏浚扰动不会对水厂取水口水质造成不利影响。

7.5.3 生态风险分析

(1) 水生生态系统风险分析

1) 生态修复方案设计不当、疏浚工程实施不当引发的水生生态系统风险分析

《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，对水生物形成威胁。

经查阅相关文献资料，若生态修复方案设计不当、疏浚工程实施不当等，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。

设计单位在本工程项目施工前对全湖底泥污染状况进行了鉴别和勘测,对清淤区域水质现状、底泥现状、生态环境现状及存在的问题进行了认真、客观的调查及分析,针对示范点疏浚区的疏浚方式及生态修复方案进行了科学的论证与设计。

工程初步设计方案中,污染底泥清理工程基于底泥柱样分析结果确定疏浚深度,既可以精准确定疏挖深度,又可以避免重复疏挖。清淤方式为带水清淤,疏浚工程施工为水上作业,在挖泥过程中,操作手通过船上的 DGPS 进行实时精确定位,根据实时通报的水位,通过船上配备的高精度绞刀深度显示仪精确控制挖泥深度;清淤淤泥经排泥管封闭运送至淤泥固化场进行干化后资源化利用。在施工前,为保证疏浚施工的安全、正常顺利进行,将进行大规模的清漂清障作业,且疏挖作业将在防污幕帘的基础上,进一步控制清淤过程中的污染扩散,保证清淤效果及对施工区域外洱海水环境的保护。同时,项目施工期严格按照施工组织施工,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。

基底修复工程主要对鱼塘清退区近岸自然滩地进行污染底泥腐殖质及植物根系等的清除,随后对该区域的基底进行修复,改善区域植物生长环境。本工程打造自然岸线恢复采用仿自然型岸线恢复工艺,岸线恢复长度约 14.6km。基底修复工程所采用成熟的工艺,对水生态、水环境和水质的影响都是正面的,不会造成环境风险。

水生态修复工程在清淤、底质改良、岸线调整的基础上进行,通过选择本地物种,恢复沉水植物面积 75.5 万 m^2 。恢复水体水生植物多样性,对改善水质、控制水体富营养化状况具有重要作用,为后期水体食物链的构建以及湖滨带生态系统的恢复起到重要作用。因为水生态修复工程选择的是本地物种,不会造成外来物种入侵风险。

淤泥固化工程中的污泥脱水采用机械脱水工艺对淤泥进行处理,机械脱水工艺常与绞吸式挖泥船配套使用,技术成熟稳定。淤泥固化场周边有纳管条件,淤泥固化过程中产生的余水经过尾水池收集后达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)后排入污染管网中,不会对地表水环境造成风险。

项目实施后,区域内的水温、径流过程、流速的等水文情势要素与外围洱海水环境保持一致,水位及水深在清淤后将得到一定的增加。项目实施会带来一定

的水文情势变化，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。

(2) 疏浚后氮、磷释放的水环境风险分析

根据对上关镇、喜洲镇、湾桥镇、银桥镇、满江街道和海东镇的底泥检测数据分析，洱海湖滨带范围内底泥平均 pH 为 7.44（不含未检出样），呈弱碱性；底泥总磷含量均值在 713.74~776.63mg/kg 范围，底泥总氮含量均值在 965.54~1166.28mg/kg 范围，均属于二级断面，在全国河流湖泊水库底泥污染评价中属于较差的 1/3 范围。根据洱海水环境质量公报，工程项目区域洱海水质不能满足地表水 II 水质要求，达到地表水 III 类水质要求，超标因子主要为 TP、TN。TP、TN 为目前洱海主要的超标因子。

设计单位在本工程项目施工区域底泥污染状况进行了鉴别和勘测，对示范点项目设置清淤分区，再对照各区对应的采样点淤泥厚度平均值，确定区域内清淤深度为现状地形泥面线 1964.0m 至 1961.0m，平均疏浚深度为 0.5m，环保清淤总面积 1895206m²。疏浚挖泥船采用绞吸式挖泥船，保持垂直精度在 0.1m 之内，不会对疏浚区域造成较大的机械扰动，确保各区域底泥疏浚的整体性及有效性，保证清淤效果。疏浚完成后，疏浚区域内的底泥基本全部被清理，氮、磷及其他污染物的释放源得以清除，可以达到清除内污染源的目的。

有关参考文献提出，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⁺释放具有较好的控制作用。

因此，本工程项目疏浚后疏浚区域沉积物—水界面的磷、氮释放的风险较小。另外，建议项目运行期在工程扰动区域及外围湖区位置共设置地表水水质跟踪监测点位，设置底质跟踪监测点位，对工程扰动区域及外围湖区的地表水及底质进行长期的跟踪监测，可以及时掌握工程扰动区域及外围湖区的地表水水质及底质环境状况。

(3) 外来物种入侵风险

外来物种入侵是评价区域内主要的生态风险之一。根据现场调查，区域人为活动频繁，评价区内种群数量较大的入侵植物为梭鱼草。

梭鱼草为多年生挺水植物，其种子繁殖一般在春季进行。梭鱼草原产北美洲，

主要在美洲热带、温带分布，我国华北也有引种。梭鱼草喜欢温、湿、阳、肥，不耐寒，主要生长在池塘、水边、湿地等水流缓慢、静水区域。由于云南高原光照充沛，梭鱼草大量繁殖覆盖水面，破坏水生生态系统，威胁本地生物多样性。评价区内的梭鱼草呈群落分布于局部静水湖湾及池塘。梭鱼草影响了区域水生生态系统的土著物种生长，其自然演替已对区域生物多样性造成了负面影响。

施工期没有引进外来物种。工程区域水生植被恢复采用本土乡土物种，以沉水植物恢复为主，主要选择光叶眼子菜、微齿眼子菜、篦齿眼子菜、苦草和轮叶黑藻等。

项目施工期结束后须做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在工程区域内大范围扩散，以降低入侵物种对区域生态系统带来的危害程度。

7.6 风险防范及应急处理措施

一、风险防范措施

施工期采取如下风险防范措施：

- (1) 加强环保宣传教育，提高船员和全体人员的环保意识。
- (2) 工程施工过程中，使用专用的施工船舶和施工机械，按规章制度和施工程序进行施工，没有超载域超速。
- (3) 项目施工期靠洱海一侧安装防污幕帘，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洱海水质。
- (4) 施工船舶设置事故溢油应急设备及相关设施。

项目施工结束后在工程扰动区域及外围湖区位置设置地表水水质跟踪监测点位，设置底质跟踪监测点位，对工程扰动区域及外围湖区的地表水及底质进行长期的跟踪监测，可以及时掌握工程扰动区域及外围湖区的地表水水质及底质环境状况。

二、生态风险防范措施

- (1) 施工期没有引进外来物种，恢复沉水植物均采用本土乡土物种。项目后期须做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，

防止入侵植物在工程区域内大范围扩散。

(2) 项目施工结束后在工程扰动区域设置生物多样性监测样点，对工程扰动区域的水生植被群落、大型底栖动物以及浮游生物进行长期的跟踪监测，可以及时掌握工程扰动区域的水生生态环境状况。

7.7 环境风险结论

本项目主要的环境风险为施工船舶作业期间发生溢油事故造成石油化工制品泄漏风险。施工期疏浚挖泥船在作业过程中对底泥的扰动会影响施工区域水质，此类影响且仅限于施工期，施工期结束停止扰动后，水质在短期内可恢复。疏浚本身不会对湖水水质产生影响，在施工期间内通过采取相关的环保措施后，疏浚扰动不会对水厂取水口水质造成不利影响。底泥清理过程中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。基底修复工程所采用成熟的工艺，对水生态、水环境和水质的影响都是正面的，不会造成环境风险。水生态修复工程选择的是本地物种，不会造成外来物种入侵风险。项目实施会带来一定的水文情势变化，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。项目评价区内种群数量较大的入侵植物为梭鱼草，建议项目施工期结束后须做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在工程区域内大范围扩散，以降低入侵物种对区域生态系统带来的危害程度。

8 环境保护措施

8.1 生态影响减缓措施

8.1.1 陆生生态影响减缓措施

8.1.1.1 避让措施

施工期对陆生生态采取了如下避让措施：

(1) 严格按照施工设计范围施工，未对设计范围外的区域进行施工扰动，没有超计划占地，严格控制了影响范围。

(2) 施工区域进行围挡，靠洱海一侧安装防污幕帘，避免对洱海湖泊生态系统及水生植被的扩大影响。

8.1.1.2 减缓措施

(1) 施工期采取围挡施工等措施，施工区外围设置围挡，减少对洱海及外围生态系统的影响。

(2) 清淤产生的淤泥及时运至指定地点进行合理妥善处置，不得在洱海湖岸区长期堆存淤泥，淤泥不得二次进入洱海及周边河流。

(3) 施工废水、施工垃圾、生活废水、生活垃圾均得到了合理妥善处置，没有进入洱海及周边河流，没有随意丢弃。

(4) 项目施工期工期紧凑，不会产生长期不良影响，施工结束后及时进行迹地恢复。

(5) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，不得捕杀、惊吓区域内的野生动物，没有随意砍伐、破坏区域内的植被、植物。燃油和污水没有发生泄漏，对工程废物进行妥善处置，减轻了对动物栖息环境的不利影响。

8.1.1.3 修复措施

(1) 施工区域水生植被恢复以沉水植物恢复为主，主要选择恢复矮生苦草、微齿眼子菜、篦齿眼子菜、轮叶黑藻、穗状狐尾藻、刺苦草等。恢复洱海湖滨带

近岸水环境生态，恢复成本土性、生态性、水质净化特性的水生植被群落。

(2) 在工程区湖岸区域适当种植了一些挺水植物群落，物种选择了常见的本土挺水植物如芦苇、菰等，增加和恢复水鸟及部分野生动物的栖息地。

(3) 临时占地区在施工结束后及时进行有效的恢复，恢复为其被破坏前的类型，同时进行维护和管护。

8.1.1.4 管理措施

(1) 施工期加强对施工人员的环境教育、生物多样性保护、洱海保护教育及有关法律、法规的宣传教育。

(2) 督查施工单位应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，不会造成因施工行为扩大而对洱海及周边生态环境的影响。

(3) 工程进行水生态治理工程，栽种的沉水植物加强了养护及管护，保证了其成活率及水生植被恢复的效果；对于临时占地的恢复进行维护和管护。

8.1.2 水生生态保护措施

8.1.2.1 水生植被保护措施

项目在清淤前对海菜花、野菱开展异地移栽，清淤后及时开展了水生植物的恢复工作，并回植海菜花和野菱，恢复挺水植物的同时，积极的开展沉水植物恢复，使得水生生态得到恢复。

8.1.2.2 鱼类保护措施

(1) 确定保护对象

受工程影响的鱼类均作为保护对象，但本项目工程量分散，可能会对湖泊生态环境和鱼类造成不利影响。湖滨带的建设对鲤属鱼类影响相对较大，对裂腹鱼属和四须鲃属鱼类影响相对较小，施工期把洱海的四种土著鲤属鱼类作为重点保护对象。洱海4种土著鲤鱼（春鲤、洱海鲤、大理鲤、大眼鲤）目前种群量稀少，周边渔民已经多年没有捕捞记录，难以开展人工增殖放流工作。本项目以栖息地保护和恢复减缓对鱼类的影响。

(2) 栖息地保护

栖息地保护是保护鱼类自然资源的有效措施。栖息地保护应以能够为影响范围内所有鱼类提供完成生活史、维持一定种群数量为基本原则。在清淤区域，对于原有已经建设的石埂，进行了分段保留一定长度的石埂，石埂高度以现有的垂柳树根等为基准，通过不同的水环境，为鱼类营造了不同的栖息地环境。同时保留垂柳等已栽种多年的木本植物，其根系已经进入水体，是鱼类产卵、栖息的优良场所，也是小鱼躲避天敌的优质环境，对鱼类种群的恢复有积极意义。在进行清淤的同时，及时的补种水生植物，特别是沉水植物，不会对鱼类索饵和产卵造成较大的不利影响。

（3）预防外来物种的影响及保护对策

在施工区域，及时的清除已有的金苹果螺等水生外来物种，同时防止施工和运行期间，人为放生或投放新的外来物种。对克氏原螯虾和金苹果螺等外来物种目前还没有有效的控制手段，对其进行了宣传及预防。

清淤区域及时的恢复水生植物，对净化水体起到十分重要的作用，外来的金苹果螺、草鱼会摄食水生植物，过量放养草鱼会导致水生植物消亡，异龙湖中的水生植物完全消失和滇池湖体海菜花消亡皆是由过量引进草鱼所致，以草鱼、鲤鱼和鲫鱼等主要以水生植物为食的鱼类不进行放养。

（4）渔政管理

项目施工区域加强渔政巡逻和执法，业主积极支持和配合当地渔政部门，提高渔政部门的执法能力和力度，依法管理。对项目区进行保护宣传，没有在项目区内开展任何的渔业生产活动。加强宣传，制定规章制度，设置水生生物保护警示牌，增强对施工人员的环保意识，没有施工人员捕捞鱼类。

（5）生态监测与科学研究

科学研究是开发与保护的基础，目前关于清淤工程对鱼类生物学和生态学等方面研究基础还相当薄弱，积极开展相关监测与研究。

8.1.2.3 水生态监测和研究

在项目施工期和运行期，及时的开展水生态监测，关注清淤后水生生物各类群的自我恢复过程，进行总结，为洱海后期的湖滨带清淤和保护工作提出了积极的建议。

8.1.3 生态敏感区环境影响减缓措施

8.1.3.1 施工期生态敏感区环境影响减缓措施

(1) 自然保护区环境影响减缓措施

①合理的安排施工作业时段，施工高峰期避开洱海候鸟越冬期；②做好施工规划、施工管理、严格控制的施工作业面；③加强施工期的废水处理、处置，施工废水不得外排至地表水体。

(2) 风景名胜区环境影响减缓措施

遵循风景名胜区法律、法规及规划的相关要求，加强施工管理，没有在风景名胜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。

8.1.3.2 运行期生态监测方案

项目运行期在工程扰动区域设置生物多样性监测样点，对工程扰动区域的水生植被群落、大型底栖动物以及浮游生物进行长期的跟踪监测，可以及时掌握工程扰动区域的水生生态环境状况，一旦水生生态环境状况发生异常，及时采取风险应急措施，并及时向当地生态环境主管部门报告。环评要求将监测数据作为工程后续监管依据，并以此对管理计划进行优化、调整。

8.2 水环境保护措施

8.2.1 施工废水处理措施及相关管理措施

(1) 施工生产废水处理

施工期在每个底泥固化场设置 1 个废水沉淀池，沉淀池有效容积为 3m³，对施工过程中产生的废水进行收集沉淀，澄清后回用于施工及场地洒水降尘，不外排。

(2) 加强施工管理

施工过程中的材料临时堆场布设在远离水体且符合有关敏感区相关规定的地方，并做好遮盖。

施工弃渣按水保方案进行及时清运处置，没有在施工区内堆放，加强运输过

程中的管理、没有弃渣散落到水体中。

施工过程中检查车辆状况，加强道路监控，关注车辆漏油等现象，并及时采取措施。

(3) 工程不单独设置施工生活营地，施工人员分散在区域的村落内，依托村落及乡镇现有的生活设施解决了生活废水排放的问题。工程指挥项目部设置在固化厂，项目部内的少量人员生活废水经化粪池处理后排至临近的市政污水管网。

(4) 施工前进行施工场地的拦水、截水、沉淀池等挡拦和防护设施，降低对施工场地的水土流失造成不利影响。

(5) 雨天地表径流、施工废水、地下输出水收集沉淀后回用于施工或用作施工场地洒水降尘及项目区植被恢复的绿化用水，不得直接排入洱海或项目区内的河流水系，回用不完的部分就近排入了环湖截污管网。

8.2.2 其他水环境保护措施

(1) 防渗为重。项目区采取分区防渗措施，对底泥固化场区域进行一般防渗，防止了污废水发生泄漏和渗漏。

(2) 底泥固化场具体防渗措施为：首先对沉淀浓缩池、均化池、沉淀池及临时堆场底部及四周进行了压实，在压实基土的基础上铺设了 1 层至少 1.5mm 厚的 HDPE 膜，HDPE 膜上铺设一层碎石的膜上保护层。

8.3 环境空气质量保护措施

(1) 扬尘污染防治措施

①对施工场地进行围挡；减少泥砂在上岸点的堆放时间，及时清运至堆放场；在晴天每天对临时上岸点进行洒水降尘，在大风日加大洒水量及洒水次数。

②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；临时上岸点内运输通道及时进行清扫，运输车辆进出上岸堆放点时低速行驶，减少汽车行驶扬尘产生。

③清出至临时上岸点的砂土及时清运至砂石堆放场，临时上岸点和砂石堆放场采用覆盖措施。

④疏浚土方、砂石、淤泥等在运输过程中加盖封闭并适量的装车，运输过程

中不得撒落，避免引起二次扬尘；运输车辆离开上岸点时冲洗轮胎，检查装车质量，未造成扬尘污染。

⑤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；加强机械、车辆的管理和维修，减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

⑥施工现场在敏感区域段（临时上岸点）设有围栏，未造成扬尘的扩散及景观影响。

⑦临时性用地使用完毕后恢复植被。

对施工现场进行合理的布局，对堆料场地和工地道路进行硬化，对易扬尘物料加盖苫布，及时洒水抑尘。建筑垃圾、建筑材料等由专用运输车辆运输和堆放，运输车进行加盖帆布，没有沿途散落。临时堆土场采用篷布遮盖、表面潮湿处理、加强洒水。

（2）燃油废气防治措施

①施工机械在进入施工现场时，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。

②施工期加强对施工机械，运输车辆的维修保养，施工机械避免超负荷工作和运输车辆超载，不得使用劣质燃料。

（3）恶臭异味防治措施

①清淤工程选择在枯水期分段进行，在施工场地周围设有围栏，围屏高度在2.5~3m，避免废气直接扩散到岸边。

②清除出的少量淤泥采用管道输送至淤泥干化场进行脱水干化，淤泥运输过程避开了繁华区及居民密集区。

淤泥堆场晾晒时间为2~3天。晾晒过程中喷洒生物除臭剂，减轻淤泥恶臭污染物的影响。生物除臭剂表面能有效地吸附、分解空气中的恶臭气体分子，也能使被吸附的异味分子的立体构型发生改变，削弱异味分子中的化合键，使得异味分子的不稳定性增加，容易与植物液中的酸性缓冲液发生反应，最后生成无味、无毒的有机盐。如硫化氢在植物液的作用下反应生成硫酸根离子和水；氨在植物液的作用下，生成氮气和水。经过共聚、置换、发酵等较为复杂的工艺过程，生物除臭剂对恶臭污染物具有较强的催化分解效能，最终使得恶臭气体可以得到催化分解，达到较理想的脱臭除臭效果。目前，生物除臭剂产品已在众多领域得到应用，且效果显著，如：橡胶、塑料挤出、油漆、污水池、垃圾填埋场、鱼粉、

造纸、包装、电子、树脂、石油、化工、印刷印染、医药、污水厂、垃圾中转站、养殖场等，一般除臭率均在 50%以上。

③本工程渣土及淤泥运输严格按照大理市有关渣土运输的有关规定，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。运输车辆未超载，车厢上部全部用篷布覆盖，运输过程中渣土没有散落污染市区道路及周边环境。在土方运输的区间段内安排清洁人员，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。淤泥运输的路线根据最终确定的综合利用地点合理的进行划定，划定原则是避开繁华区及居民密集区，最大限度地减轻臭气对周围居民的影响。

8.4 噪声防治措施

(1) 施工现场、施工机械设备噪声防护措施

①制订施工计划，合理的安排施工时间，避免大量的高噪声设备同时使用，禁止在晚上 22:00~凌晨 6:00 以及中午 12:00~14:30 进行产生噪声扰民问题的施工活动。

②安排好施工进度，产噪较大的工程压缩在最短时间内完成。

③设备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，确保场界噪声符《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

④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；文明施工，避免造成施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。

⑤施工单位在施工现场张布通告，标明投诉电话，建设单位在接到投诉后及时与当地环保部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。

⑥文明施工，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，未出现人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，未造成噪声扰民的不利影响。

⑦根据《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》的规定，施工单位采取降噪措施，达到规定限值。

(2) 交通噪声防护措施

①没有不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，夜间减少运输量，限制车速，运输车辆经过噪声敏感点时，减速并没有鸣笛。

②加强施工期间道路交通的管理，保持道路的畅通，未造成交通噪声的不利影响。

8.5 固体废弃物处置措施

(1) 施工人员生活垃圾进行袋装化，分类存放，每天都有清洁员清理，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，物料在运输、装卸、施工过程中未出现跑、冒、滴、漏的现象，废弃物料进行及时清运，施工已结束，作业现场已清理完毕，未造成因降雨冲刷而污染的不利影响。

(3) 施工船舶垃圾及机械保养产生的固体废物没有随意倾入周边水域，进行统一收集，运至岸上，交由有资质单位接收处理处置。

(4) 清出的淤泥采用管道直接输送，及时的输送至底泥固化场进行处理。干化后的淤泥进行资源化利用。

(5) 淤泥临时堆积场采取必要的防渗措施，避免造成地下水的污染。

(6) 加强教育和管理，保持施工场地清洁。

8.6 风险防范及应急处理措施

一、风险防范措施

施工期采取如下风险防范措施：

(1) 加强环保宣传教育，提高船员和全体人员的环保意识。

(2) 工程施工过程中，使用专用的施工船舶和施工机械，按规章制度和施工程序进行施工，不得超载域超速。

(3) 项目施工期靠洱海一侧安装防污幕帘，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洱海水质。

(4) 施工船舶设置事故溢油应急设备及相关设施。

(5) 项目运行期在工程扰动区域及外围湖区位置设置地表水水质跟踪监测点位，对工程扰动区域及外围湖区的地表水及底质进行长期的跟踪监测，可以及时掌握工程扰动区域及外围湖区的地表水水质及底质环境状况。后期要加强示范点项目的运行期管理及跟踪监测，一旦水质及底质环境状况发生异常或污染，及时采取风险应急措施，并及时向当地生态环境主管部门报告。

二、生态风险防范措施

(1) 施工期不得引进外来物种，恢复沉水植物均采用本土乡土物种。项目后期须做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在工程区域内大范围扩散。

(2) 项目运行期在工程扰动区域设置生物多样性监测样点，对工程扰动区域的水生植被群落、大型底栖动物以及浮游生物进行长期的跟踪监测，可以及时掌握工程扰动区域的水生生态环境状况。后期要加强示范点项目的运行期管理及跟踪监测，一旦水生生态环境状况发生异常，及时采取风险应急措施，并及时向当地生态环境主管部门报告。

8.7 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、陆生生态影响减缓措施</p> <p>(1) 避让措施</p> <p>1) 严格按照施工设计范围施工，不对设计范围外的区域进行施工扰动，不得超计划占地，严格控制影响范围。</p> <p>2) 施工区域进行围挡，靠洱海一侧安装防污幕帘，避免对洱海湖泊生态系统及水生植被的扩大影响。</p> <p>(2) 减缓措施</p> <p>1) 施工期采取围挡施工等措施，施工区外围设置围挡，减少对洱海及外围生态系统的影响。</p> <p>2) 清淤产生的淤泥及时采用管道输送至指定地点进行合理妥善处置，不得在洱海湖岸区长期堆存淤泥，避免淤泥二次进入洱海及周边河流。</p> <p>3) 施工废水、施工垃圾、生活废水、生活垃圾均合理妥善处置，不得进入洱海及周边河流，没有随意丢弃。</p> <p>4) 项目施工期工期紧凑，没有产生长期不良影响，施工结束后及时进行恢复。</p> <p>5) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，不得捕杀、惊吓区域内的野生动物，没有随意砍伐、破坏区域内的植被、植物。避免燃油和污水发生泄漏，对工程废物进行妥善处置，减轻对动物栖息环境的不利影响。</p> <p>(3) 修复措施</p> <p>1) 施工区域水生植被恢复以沉水植物恢复为主，主要选择恢复苦草、微齿眼子菜、篦齿眼子菜、轮叶黑藻等。恢复洱海湖滨带近岸水环境生态，恢复成本土性、生态性、水质净化特性的水生植被群落。</p> <p>2) 在工程区湖岸区域适当种植一些挺水植物群落，物种选择常见的本土挺水植物如芦苇、菖等，增加和恢复水鸟及部分野生动物的栖息地。</p> <p>3) 施工结束后及时恢复临时占地，恢复为其被破坏前的类型，同时进行维护和管护。</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、生物多样性保护、洱海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洱海及周边生</p>

		<p>态环境的影响。</p> <p>3) 进行水生态治理工程, 栽种的沉水植物加强养护及管护, 保证其成活率及水生植被恢复的效果; 对于临时占地的恢复进行维护和管护。</p> <p>2、水生生态保护措施</p> <p>(1) 水生植被保护措施</p> <p>项目在清淤后及时开展水生植物的恢复工作。</p> <p>(2) 鱼类保护措施</p> <p>1) 本项目对洱海湖滨带的土著鲤属鱼类存在一定影响, 但考虑洱海土著鲤属鱼类目前种源稀少, 采取栖息地保护和恢复替代鱼类增殖放流的措施。</p> <p>2) 项目施工期尽量避免在鲤属鱼类集中产卵期(12月至次年5月)进行。</p> <p>3) 施工期, 加强对施工人员的管理, 不得进行捕鱼。</p> <p>4) 运行期加强影响水域鱼类的保护, 进行日常巡护, 没有捕鱼、电鱼、毒鱼、炸鱼等行为, 不得随意放生鱼类。</p> <p>(3) 水生态监测和研究</p> <p>项目运行期在工程扰动区域设置生物多样性监测样点, 对工程扰动区域的水生植被群落、大型底栖动物以及浮游生物进行长期的跟踪监测, 可以及时掌握工程扰动区域的水生生态环境状况, 一旦水生生态环境状况发生异常, 及时采取风险应急措施, 并及时向当地生态环境主管部门报告。环评要求将监测数据作为工程后续监管依据, 并以此对管理计划进行优化、调整。</p>
水环境保护措施	施工期	<p>(1) 施工生产废水处理</p> <p>施工期在每个底泥固化场设置1个废水沉淀池, 沉淀池有效容积为3m³, 对施工过程中产生的废水进行收集沉淀, 澄清后回用于施工及场地洒水降尘, 剩余部分排至环湖截污管网。</p> <p>(2) 加强施工管理</p> <p>施工过程中的材料临时堆场布设在远离水体且符合有关敏感区相关规定的地方, 做好遮盖。</p> <p>施工弃渣按水保方案及时清运处置, 没有在施工区内堆放, 加强运输过程中的管理、不得弃渣散落到水体中。</p> <p>施工过程中检查了车辆状况, 加强了道路监控, 未出现车辆漏油的现象。</p> <p>(3) 工程没有单独设置施工生活营地, 施工人员分散在区域的村落内, 依托村落及乡镇现有的生活设施解决了生活废水排放的问题。项目部少量人员生活废水经化粪池处理后排至临近环湖截污管网。</p> <p>(4) 施工前完成施工场地的拦水、截水、沉淀池等挡拦和防护设施。</p> <p>(5) 雨天地表径流、施工废水、地下输出水收集沉淀后回用于施工或用作施工场地洒水降尘及项目区植被恢复的绿化用水, 不得直接排入洱海或项目区内的河流水系, 回用不完的部分就近排入环湖截污管网。</p>
环境空	施工期	(1) 扬尘污染防治措施

<p>气保护措施</p>	<p>①对施工场地进行围挡；减少泥砂在上岸点的堆放时间，及时清运至堆放场；在晴天每天对临时上岸点进行洒水降尘，在大风日加大洒水量及洒水次数。</p> <p>②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；临时上岸点内运输通道及时进行清扫，运输车辆进出上岸堆放点时低速行驶，减少汽车行驶扬尘产生。</p> <p>③清出至临时上岸点的砂土及时清运至砂石堆放场，临时上岸点和砂石堆放场采用覆盖措施。</p> <p>④疏浚土方、砂石、淤泥等在运输过程中加盖封闭并适量的装车，运输过程中未散落，未引起二次扬尘；运输车辆在离开上岸点时冲洗轮胎，检查装车质量，未造成扬尘污染。</p> <p>⑤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；加强机械、车辆的管理和维修，减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。</p> <p>⑥施工现场在敏感区域段（临时上岸点）设有围栏，未造成扬尘的扩散及景观影响。</p> <p>⑦临时性用地使用完毕后恢复植被。</p> <p>对施工现场进行合理的布局，对堆料场地和工地道路进行硬化，对易扬尘物料加盖苫布，及时洒水抑尘。建筑垃圾、建筑材料等由专用运输车辆运输和堆放，运输车进行加盖帆布，没有沿途散落。临时堆土场采用篷布遮盖、表面潮湿处理、加强洒水。</p> <p>（2）燃油废气防治措施</p> <p>①施工机械在进入施工现场时，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。</p> <p>②施工期加强对施工机械，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，不得使用劣质燃料。</p> <p>（3）恶臭异味防治措施</p> <p>①清淤工程选择在枯水期分段进行，在施工场地周围设有围栏，避免废气直接扩散到岸边。</p> <p>②清除出的淤泥采用管道输送至淤泥固化厂进行干化处理，淤泥运输过程避开繁华区及居民密集区。</p> <p>③本工程渣土及淤泥运输严格按照大理市有关渣土运输的有关规定，选用性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，严格的按照指定的线路行驶。</p>
<p>噪声防治措施</p>	<p>（1）施工现场、施工机械设备噪声防护措施</p> <p>①制订施工计划，合理的安排施工时间，避免大量的高噪声设备同时使用，禁止在晚上 22：00～凌晨 6：00 以及中午 12：00～14：30 进行产生噪声扰民问题的施工活动。</p> <p>②安排好施工进度，产噪较大的工程压缩在最短时间内完成。</p> <p>③设备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，确保场界噪声符《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。</p> <p>④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；文明施工，未造成施工机械在运行过程中因</p>

		<p>维护不当而产生的其它噪声。</p> <p>⑤施工单位在施工现场张布通告，标明投诉电话，建设单位在接到投诉后及时与当地环保部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。</p> <p>⑥文明施工，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，造成噪声扰民的不利影响。</p> <p>⑦根据《中华人民共和国环境噪声污染防治条例》的规定，施工单位采取降噪措施，达到规定限值。</p> <p>(2) 交通噪声防护措施</p> <p>①禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，夜间减少运输量，限制车速，运输车辆经过噪声敏感点时，减速并没有鸣笛。</p> <p>②加强施工期间道路交通的管理，保持道路的畅通，未造成交通噪声的不利影响。</p>
<p>固废处置措施</p>	<p>施工期</p>	<p>(1) 施工人员生活垃圾进行袋装化，分类存放，每天都有清洁员清理，集中送至指定堆放点，由当地的环卫部门统一清运处置。</p> <p>(2) 在施工过程中，物料在运输、装卸、施工过程中未出现跑、冒、滴、漏的现象，废弃物料进行及时清运，施工已结束，作业现场清理完毕，未造成因降雨冲刷而污染的不利影响。</p> <p>(3) 施工船舶垃圾及机械保养产生的固体废物没有随意倾入周边水域，进行统一收集，运至岸上，交由有资质单位接收处理处置。</p> <p>(4) 清出的淤泥采用管道直接输送，及时的输送至底泥固化场进行处理。干化后的淤泥进行资源化利用。</p> <p>(5) 淤泥临时堆积场采取必要的防渗措施，避免造成地下水的污染。</p> <p>(6) 加强教育和管理工作，保持施工场地清洁。</p>
<p>风险防范及应急处理措施</p>		<p>一、风险防范措施</p> <p>(1) 加强环保宣传教育，提高船员和全体人员的环保意识。</p> <p>(2) 工程施工过程中，使用专用的施工船舶和施工机械，按规章制度和施工程序进行施工，不得超载域超速。</p> <p>(3) 项目施工期靠洱海一侧安装防污幕帘，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洱海水质。</p> <p>(4) 施工船舶设置事故溢油应急设备及相关设施。</p> <p>(5) 项目运行期在工程扰动区域及外围湖区位置设置地表水水质跟踪监测点位，对工程扰动区域及外围湖区的地表水及底质进行长期的跟踪监测，可以及时掌握工程扰动区域及外围湖区的地表水水质及底质环境状况。后期要加强示范点项目的运行期管理及跟踪监测，一旦水质及底质环境状况发生异常或污染，及时采取风险应急措施，并及时向当地生态环境主管部门报告。</p> <p>二、生态风险防范措施</p> <p>(1) 施工期不得引进外来物种，恢复沉水植物均采用本土乡土物种。项目后期须做好外来入侵植物的防范工作，组织人员定期对外来入侵植物进行清除，防止入侵植物在工程区域内大范围扩散。</p> <p>(2) 项目运行期在工程扰动区域设置生物多样性监测样点，对工程扰动区域的水生植被群落、大型底栖动物以及浮游生物进行长期的跟</p>

踪监测，可以及时掌握工程扰动区域的水生生态环境状况。后期要加强示范点项目的运行期管理及跟踪监测，一旦水生生态环境状况发生异常，及时采取风险应急措施，并及时向当地生态环境主管部门报告。

9 环境管理、环境监理及监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理目标

9.1.1.1 生态环境管理目标

严格按照施工设计范围施工，不得对设计范围外的区域进行施工扰动，不得超计划占地，严格控制影响范围。

施工区域进行围挡，靠洱海一侧安装防污幕帘，避免对洱海湖泊生态系统及水生植被的扩大影响。

项目在清淤后及时开展水生植物的恢复工作，恢复挺水植物、沉水植物等。

合理的安排施工作业时段，施工高峰期应避开洱海候鸟越冬期；做好施工规划、施工管理、严格控制的施工作业面；加强施工期的废水处理、处置，严禁施工废水外排。

遵循风景名胜区法律、法规及规划的相关要求，加强施工管理，不可在风景名胜区内进行与功能区保护要求不符的施工活动或破坏行为，要保护评价区周边区域的自然环境及景观。

9.1.1.2 水环境管理目标

施工期共设置 5 处淤泥固化场，喜洲镇 2 处、上关镇 1 处、满江街道 1 处、海东镇 1 处。每个淤泥固化场设置沉淀池，对施工过程中产生的废水进行了收集沉淀，澄清后回用于施工及场地洒水降尘，不外排。

施工过程中的材料临时堆场布设要远离水体且符合有关敏感区相关规定，按要求做好遮盖。施工弃渣按设计方案进行清运处置，不准在施工区内堆放，加强运输过程中的管理、不得有弃渣散落到水体中。施工过程中要检查车辆状况，加强道路监控，杜绝出现车辆漏油的现象。加强施工管理，工程不单独设置施工生活营地，施工人员分散在区域的村落内，依托村落及乡镇现有的生活设施解决了生活废水排放的问题。项目部少量人员生活废水经化粪池处理后排至临近环湖截

污管网。

施工前已提前完成施工场地的拦水、截水、沉淀池等挡拦和防护设施，未对施工场地的水土流失造成不利影响。

雨天地表径流、施工废水、地下输出水均采用相关的环保措施处理，没有直接排入洱海或项目区内的河流水系。

9.1.1.3 声环境管理目标

制订施工计划，合理安排施工时间，高噪声设备不同时使用，安排好施工进度，产噪较大的工程压缩在最短时间内完成。

设备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，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；文明施工，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。对人为活动噪声设管理措施，禁止出现人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，不会造成噪声扰民的不利影响。

严禁不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，夜间减少运输量，限制车速，运输车辆经过噪声敏感点时，减速且禁止鸣笛。加强施工期间道路交通的管理，保持道路的畅通，未造成交通噪声的不利影响。

9.1.1.4 空气环境管理目标

对施工场地进行围挡；减少泥砂在上岸点的堆放时间，及时清运至堆放场；在晴天每天对临时上岸点进行洒水降尘，在大风日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，装载不得过满，减少扬尘产生；清出至临时上岸点的砂土及时清运至砂石堆放场，临时上岸点和砂石堆放场采用覆盖措施。

疏浚土方、砂石、淤泥等在运输过程中加盖封闭并适量的装车，运输过程中不得撒落，避免引起二次扬尘；运输车辆在离开上岸点时冲洗轮胎，检查装车质量，未造成扬尘污染；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；

临时堆土场采用篷布遮盖、表面潮湿处理、加强洒水。施工机械在进入施工现场时，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，禁止使用劣质燃料。

清淤工程选择在枯水期分段进行，在施工场地周围设有围栏，围屏高度在2.5~3m，废气不会直接扩散到岸边。

清除出的淤泥采用管道输送至固化厂进行脱水固化，淤泥运输过程避开了繁华区及居民密集区。淤泥堆场晾晒时间为2~3天。晾晒过程中喷洒生物除臭剂，减轻淤泥恶臭污染物的影响。

项目工程渣土及淤泥运输严格按照大理市有关渣土运输的有关规定，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。运输车辆不得超载，车厢上部全部用篷布覆盖，运输过程中渣土不能散落污染市区道路及周边环境。在土方运输的区间段内安排清洁人员，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。淤泥运输的路线根据最终确定的综合利用地点合理的进行划定，未对周围居民造成不利影响。

9.1.1.5 固体废物管理目标

(1) 施工人员生活垃圾进行袋装化，分类存放，每天都有清洁员清理，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，物料在运输、装卸、施工过程中不得出现跑、冒、滴、漏的现象，施工结束后，作业现场要清理完毕，避免造成因降雨冲刷而污染的不利影响。

(3) 施工船舶垃圾及机械保养产生的固体废物不准随意倾入周边水域，统一收集，运至岸上，交由有资质单位接收处理处置。

(4) 清出的淤泥采用管道直接输送，及时的输送至底泥固化场进行处理。干化处理后的淤泥进行资源化利用。

(5) 淤泥临时堆积场采取必要的防渗措施，避免造成地下水的污染。

(6) 加强教育和管理，保持施工场地清洁。

疏浚淤泥按照相关要求运输、堆放、处理及资源化利用；生活垃圾统一收集后交环卫部门清运处置。固废收集、处置率达 100%。

9.1.2 环境保护管理机构的设置

为完成工程环境管理任务，根据有关法律法规的要求，本项目应设置环境管理机构。结合工程环境特点，建设期的项目建设单位下设环境保护办公室。

根据工程环境管理任务的阶段性，项目建设期设环境保护办公室，由 1 名办公室主任和 4 名专职人员构成，人员可由卫生防疫、环境监测、水土保持、生物等专业的人员专职组成。

9.1.3 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。

9.2 环境监理及监测

9.2.1 环境监理

(1) 监理目的

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

(2) 监理方式

环境监理人员常驻工地，对工程涉及区环境保护工作进行动态管理，以巡视为主，并辅助必要的仪器，随时关注各项环境监测数据。发现问题后，监理人员应立即要求承包商限期处理，并以公文函件确认，对于处理完毕的环境问题，应按期进行检验查收，将检查结果形成纪要下发承包商。

(3) 监理任务

依照国家环境保护法律、法规及标准要求，以经过审批的工程环境影响报告书、环境保护设计及施工合同中环境保护相关条款为依据，监督承包商或环保措施实施单位依照进度、资金、效果要求，完成环境保护工作。

(4) 监理工作制度

环境监理工程师每天对施工期环保措施的落实进行监督记录，检查内容包括环保设备是否正常运行、施工行为是否符合要求等；每月向环保办公室提交环境月报，并组织会议对监理结果进行讨论，对本月环境监理工作进行全面总结；每半年编制一份环保工作进度报告，进行阶段性总结。

本项目环境监理由业主委托具有相应资质并承担主体工程监理的单位承担。

(5) 监理内容

监理内容及频率见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监理内容一览表

分类	项目	监理内容	检查要求	检查时间
水环境	1、生产水	施工期每个工程区均设置沉淀池,对施工过程中产生的生产废水进行收集。	沉淀后回用于施工及场地洒水降尘,回用不完的部分排至临近的环湖截污管网。	定期检查
		淤泥余水采用磁混凝沉淀法,对余水进行处理。	处理达标后排入截污干管。	
		施工过程中检查车辆状况,加强道路监控。	严禁出现车辆漏油的现象。	
	2、生活水	工程没有单独设置施工生活营地,施工人员分散在区域的村落内,依托村落及乡镇现有的生活设施解决生活废水排放的问题。项目部少量人员生活废水经化粪池处理后排至临近环湖截污管网。	化粪池处理后排至临近环湖截污管网。	定期检查
空气环境	1、施工扬尘	对施工场地进行围挡;减少泥砂在上岸点的堆放时间,及时清运至堆放场;在晴天每天对临时上岸点进行洒水降尘,在大风日加大了洒水量及洒水次数。	围挡封闭施工。	适时监督
		运送物料的车辆采取压实和覆盖措施,装载不得过满。	减少物料运输过程中扬尘。	
	2、施工场地	对施工现场进行合理的布局,对堆料场地和工地道路进行硬化,对易扬尘物料加盖苫布,及时洒水抑尘。建筑垃圾、建筑材料等由专用运输车辆运输和堆放,运输车进行加盖帆布,避免沿途散落。临时堆土场采用篷布遮盖、表面潮湿处理、加强洒水。	减少施工场地扬尘产生。	定期检查
	3、施工机械	施工机械在进入施工现场时,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;施工期加强对施工机械,运输车辆的维修保养,没有施工机械超负荷工作和运输车辆超载,不得使用劣质燃料。	不得对周围环境造成不利影响。	定期检查
	4、施工清淤恶臭	清淤工程选择在枯水期分段进行,在施工场地周围设有围栏,围屏高度在 2.5~3m,废气没有直接扩散到岸边;清除出的少量淤泥采用密罐运输,运至当地部门指定地点处理,淤泥运输过程避开繁华区及居民密集区;淤泥堆场堆存时间为 2~3 天。晾晒过程中喷洒生物除臭剂,减轻淤泥恶臭污染物的影响。	不得对周围环境造成不利影响。	定期检查
噪声	1、工程施工	设备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;严禁不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区,夜间减少运输量,限制车速,运输车辆经过噪声敏感点时,减速并严禁鸣笛。	减轻噪声影响。	适时监督

分类	项目	监理内容	检查要求	检查时间
生态环境	1、陆生生态保	采取避让措施、减缓措施、修复措施、管理措施等。	有效保护陆生生态。	适时监督
	2、水生生态保	项目施工区域加强渔政巡逻和执法,业主积极支持和配合当地渔政部门,提高渔政部门的执法能力和力度,依法管理。对项目区进行保护宣传,不得在项目区内开展任何的渔业生产活动。加强宣传,制定规章制度,设置水生生物保护警示牌,增强对施工人员的环保意识,没有施工人员捕捞鱼类。	保护水生生态。	定期检查
固体废物处置	1、淤泥处理	清出的淤泥采用管道直接输送,及时的输送至底泥固化场进行处理。	防止二次污染。	定期检查
	2、生活垃圾处置	施工人员生活垃圾进行袋装化,分类存放,集中送至指定堆放点,由当地的环卫部门统一清运处置。	妥善进行处置,防止二次污染。	定期检查

9.2.2 环境监测计划

9.2.2.1 监测目的

本项目位于洱海湖滨带区域,生态敏感性较高,需对工程开展前期、中期和后期等一系列过程的水质、底质、生物多样性以及余水排放开展跟踪监测与评估。项目设计阶段对工程施工期及运行期的跟踪监测及效果评估工作内容进行设计及明确,在工程范围内采用分阶段布点采样检测的方式,跟踪施工过程前中后期及施工后对施工区域造成的持续影响。

9.2.2.2 监测内容

(1) 施工期监测

本项目具体监测方案和监测结果实际以第三位监测单位给出的结果为准。

1) 地表水水质监测

监测频率:施工前、中及竣工后三个时间点各采样检测一次,记录施工对区域水质影响情况;以后每个月采样一次,跟踪评估项目实施对区域水质的持续性

影响。

监测项目：DO、TN、TP、COD_{Cr}等，共计4项。

监测方法：溶解氧含量（DO）：便携溶解氧仪法、总磷（TP）：过硫酸钾消解紫外分光光度法(GB/T 11893-1989)、总氮（TN）：过硫酸钾消解紫外分光光度法(GB/T 11894-1989)、化学需氧量（COD_{Cr}）：重铬酸钾法（GB/T 11914-1989）。

2) 底质监测

监测频率：施工前及竣工后各采样检测一次，记录施工对区域底质改善情况；以后每半年采样一次，跟踪评估项目实施后对底质变化的持续性影响。

监测项目：含水率、TN、TP、TOM，共5项。

监测方法：底质采集及分析方法按底质指标分析方法有关规定进行。

3) 生物多样性监测

a、挺水植物群落监测

监测频率：每个区域每年监测4次，分别安排在1月、4月、7月和10月。

采样点布设：植物群落监测采用网格布点，网格线间距为10km，网格内部设置样地，样地面积为10m²。在综合分析群落特征及其与生态环境的关系以及各类群落见的相互关系的基础上，对样地进行详细监测，以此估计推断此类群落整体状况。样地设置为正方形，如遇地形变化也可设置为多边形。

b、大型底栖动物监测

监测频率：水生底栖大型无脊椎动物全年采样频率为两次，分别在枯水期和丰水期。

采样点布设：每个工程区域内设立小样方1个，水生生物采样样方面积0.5m*0.5m。

c、浮游生物监测

监测频率：浮游生物由于漂浮于水中，群落分布和结构随环境的变更较大，采样频率设定为全年四次，每个季度一次。

采样点布设：采样点布设同底栖动物。采集浮游植物、原生动物、轮虫及甲壳类无节幼体用25号浮游生物网（网眼孔径0.05~0.064mm）在水面以下或0.5m处以每秒20—30cm的速度做∞形来回缓慢拖动（网内不得有气泡）约3min（视

生物多寡采样时间可在 2—5min 范围内变动, 生物多时, 可适当缩短采样时间)。枝角类和桡足类用 13 号浮游生物网。

4) 余水排放监测

监测频率: 余水排放定期监测, 频率为每月 1 次。

监测地点: 余水排入污水管道前。

监测项目: 悬浮物、COD、TN、TP, 共 4 项。

监测方法: 余水采集及分析方法按余水指标分析方法有关规定进行。

(3) 运行期监测

1) 地表水水质监测

监测频率: 监测 2 次, 枯水期和丰水期各 1 次。

监测项目: 溶解氧、总氮、总磷、悬浮物和化学需氧量, 共 5 项。

监测方法: 水样采集及分析方法按地表水监测的有关规定进行。

2) 底质监测

监测频率: 监测 2 次, 1 次/半年。

监测项目: pH、含水率、全氮、全磷和总有机质, 共 5 项。

监测方法: 底质采集及分析方法按底质指标分析方法有关规定进行。

3) 生物多样性监测

a、挺水植物群落监测

监测频率: 每个区域每年监测 4 次, 分别安排在 1 月、4 月、7 月和 10 月。

监测项目: 物种、密度、盖度、生物量等。

采样点布设: 植物群落监测采用网格布点, 网格线间距为 10km, 网格内部设置样地, 样地面积为 10m²。在综合分析群落特征及其与生态环境的关系以及各类群落见的相互关系的基础上, 对样地进行详细监测, 以此估计推断此类群落整体状况。样地设置为正方形, 如遇地形变化也可设置为多边形。

b、大型底栖动物监测

监测频率: 水生底栖大型无脊椎动物全年采样频率为两次, 分别在枯水期和丰水期。

监测项目: 种类、数量和生物量。

采样点布设: 每个工程区域内设立小样方, 水生生物采样样方面积

0.5m*0.5m。

c、浮游生物监测

监测频率：浮游生物由于漂浮于水中，群落分布和结构随环境的变更较大，采样频率设定为全年四次，每个季度一次。

监测项目：数量、丰度和生物量。

采样点布设：采样点布设同底栖动物。采集浮游植物、原生动物、轮虫及甲壳类无节幼体用 25 号浮游生物网（网眼孔径 0.05~0.064mm）在水面以下或 0.5m 处以每秒 20—30cm 的速度做∞形来回缓慢拖动（网内不得有气泡）约 3min（视生物多寡采样时间可在 2—5min 范围内变动，生物多时，可适当缩短采样时间）。枝角类和桡足类用 13 号浮游生物网。

监测频率：4 次/年（暂定 1 月、4 月、7 月、10 月）的水生植被群落跟踪监测；枯水期和丰水期各 1 次大型底栖动物跟踪监测；4 次/年（暂定 3 月、6 月、9 月、12 月）的浮游生物跟踪监测。

监测项目：水生植被群落监测指标包括（物种、密度、盖度、生物量等）；大型底栖动物（包括种类、数量和生物量）；浮游生物（数量、丰度和生物量）。

监测方法：植被群落（生物多样性观测技术导则水生维管植物 HJ710.12-2016）；大型底栖动物和浮游生物参考《水和废水监测分析方法（第四版）》。

10 环境影响经济损益分析

10.1 工程经济效益分析

(1) 生态修复的经济效益

水资源是一种十分重要且有限的自然资源，这一观点已被社会所接受。洱海的水质直接影响流域内人民的生活和流域内的经济发展。如果不及时进行水污染控制，污染造成损失费用十分巨大，其后果将是十分严重的。本工程针对洱海湖滨带的底泥污染问题，开展污染底泥清理工程。通过专用疏挖设备直接和较精确地去除污染底泥层，将其进行异地处置，并且在疏挖精度、污染物防扩散、疏挖物的安全处置等方面均有较高的要求，实施后环保效果良好。工程区内的污染底泥层被直接去除，其中蓄积的氮磷营养盐、重金属、有毒有机物等大量污染物被直接从水体中有效去除，使底泥内源污染负荷得到有效控制。本工程实施后，可清除污染底泥 98.04 万 m³；根据污染底泥各分层平均干密度、化学分析结果，经计算清除污染物 TN 达 765.18 吨，TP 达 125.49 吨，有机质达 11078.4 吨，有效去除湖滨带水体内源污染负荷。

本工程实行后，洱海水质得到改善，同时通过清淤和基底修复的基础上对水生态进行修复改善。经计算，则每年减少水资源污染的经济损失为：10.98 万元/年。

(2) 防浪抗险效益

本工程实施后通过生态护岸的布置增加湖滨带防浪抗险能力，提高项目区域防洪能力，从而有效保障周边居民和产业安全生活、生产。据不完全统计，自从 1950 年至 1991 年的 42 年中，有 11 年发生较大洪灾，每次洪灾造成直接经济损失 43-3075 万元。本工程实施形成的防浪抗险效益应该按项目可减免的洪灾涝灾损失计算，但考虑到该部分效益难以直接定量计算，但从间接角度，通常以水系流经乡镇的农工业总产值为基础，以一定比例作为本工程的防洪治涝效益，本项目保守取值 0.12%。

工程建设范围为洱海湖滨带清退鱼塘湿地区域，根据历年数据，2015 年~2020 年期间流域农工业总产值总体增长。2018~2025 年期间按照年均增速 3%

保守估算，预计到 2025 年流域农工业总产值将达到 45 亿元。2026~2030 年期间按照年均增速 2%保守估算，预计到 2030 年流域农工业总产值将达到 49.7 亿元。综上分析，本工程防洪治涝效益按照流域农工业总产值 0.12%计算，2025 年、2030 年及以后防洪治涝效益分别为 540 万元、658 万元。

(3) 水土保持效益

洱海湖滨带污染底泥清理后将开展相应的基底改善及水下生态治理工程，修复基底面积 7.64 万 m²，恢复沉水植物 75.5 万 m²，修复生态护岸 14.6km，构建完善且健康的湖滨带生态系统。本工程实施后周边将分布有大量持水性能良好的植被，植物庞大的根系和株体可减弱对地表的剥蚀，每年能减少大量泥沙携带营养物质流入洱海，提高土地肥力，而水土保持能涵养水源、改善土壤结构间接为区域的农业生产创造更有利的生产条件，从而促进第一产业增收。农业增收效益难以直接定量计算，项目实施后，产生的农业增收效益主要体现改善区域农业生产条件，提高耕地产出率，大幅提升农作物品质，增加农民经济收入。通过发展乡村有机产业，实现地区第一产业的快速增长。

(4) 土地增值及旅游带动效益

基础设施是城市经济社会活动的基本条件，城市居民的生活和社会活动离不开城市基础设施。一方面，城市基础设施是城市经济活动的基础，发达的现代化基础设施能有力地促进经济健康稳定协调发展，它直接或间接地参与物质生产过程。另一方面，城市经济的发展，经济实力的增强，为城市基础设施建设和发展提供了有力支撑。

基础设施环境和公共服务环境改善能引起外部辐射性的土地增值，城市软硬件环境的改良，能够使城市对投资者、旅游者、人才的吸引力增强，从而使该城市的房地产开发前景看好，城市土地出让收益也会随之增加。本工程实施后，环境等级显著提高，增加土地开发利用价值，促进当地经济发展。对改善投资环境，带动周边地区地价升值，促进地区经济发展具有重要作用。

同时，洱海流域有着丰富的旅游资源和极高的旅游知名度。近年来，旅游业收入在洱海流域第三产业中所占比重逐渐超过 50%，在洱海流域国内生产总值中，旅游业也占到近四分之一的比重。通过本工程整治后，能有效改善洱海护岸植物杂乱、生态净化功能缺失以及景观功能欠佳等问题，满足洱海流域生态文明

和生态旅游的发展需求。

因此，本工程具有良好的经济效益。

10.2 工程社会效益分析

本工程实施后的重要特征是具有十分明显的社会效益，社会效益一般是潜在的无形的，主要表现在增加就业机会，提高公众环境保护意识及健康水平等方面。

(1) 统筹“山水林田湖”系统，促进生物多样性，加快产业结构调整升级

工程建设实施后，洱海重点湖湾的水生态结构得到恢复，结合北三江入湖河口生态湿地恢复建设工程、入湖河道综合治理工程、湖滨缓冲带生态修复与湿地建设工程、面山治理工程等项目，有利于全面统筹“山水林田湖”系统，进一步使湖泊生产者--水生生物量的增加，为湖泊消费者—鱼类及一些小动物的食物丰富了，因此，水生生态系统得到改善，水生生物多样性增加，水生动植物量的增加，可带动水产养殖业及相应的企业的长足发展求。

(2) 增加当地农民劳务收入

无论在工程建设期，还是后期管理维护，建议尽量使用农民劳务工，增加地方农民劳务收入。洱海重点湖湾生态环境改善，将间接带动大理旅游产业，旅游人数增加将继续增加就业机会。

(3) 提高环境保护意识

工程建设实施过程就是一次深刻、生动的环境保护宣传过程，通过具体的工程实施，使人们能够体会到环境保护的重要性和环境效益。此外工程实施后还将随着人们生活质量的提高，人们的环境意识会随之增强，将使流域环境保护产生质的飞跃，保护环境、节约资源将成为居民的自觉行为。

随着洱海重点湖湾的修复，洱海流域自然环境逐步改善，一方面净化了水体和空气，另一方面消除了蚊蝇等疾病传播媒质的滋生环境，使居民生存环境得到保护和改善，减少了疾病发病率，对公共健康是极其有益的。

10.3 工程环境效益分析

10.3.1 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。项目建设对自然体系生态环境造成不利影响，改变了局部地表形态，占用了局部地表植被，对区域生态环境会产生一定影响。项目环保投资共计 285 万元，占总投资的 1.1%，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)	备注
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；水生生态采取水生植被保护措施、鱼类保护措施。	建设单位	45	/
地表水环境	施工期	施工期在每个工程区设置沉淀池，沉淀池有效容积为 3m ³ ，对施工废水进行收集沉淀。	建设单位	10	/
		其他水环境保护措施：项目区采取分区防渗措施，对底泥固化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	35	/
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	25	/
		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；临时上岸点内运输通道及时进行清扫，运输车辆进出上岸堆放点时低速行驶，减少汽车行驶扬尘产生。	建设单位	20	/
声环境	施工期	设备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	30	/
固体废弃物	施工期	清出的淤泥采用管道直接输送，及时的输送至底泥固化场进行处理。	建设单位	/	/
		施工人员生活垃圾进行袋装，分类存放，集中送至指定堆放点，由当地的环卫部门统一清运处置。	建设单位	15	/
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	20	/
环境监测	施工期	施工期进行环境监测，通过检测数据分析项目施工期对环境造成影响大小。	建设单位	25	/
其他预备费	施工期	施工期环境保护措施、管理、监理、监测等费用。	建设单位	30	/
	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	30	/
合计			/	285	/

10.3.2 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、湖泊生态系统改善、水质改善效益、生态效益以及水土保持效益等。

本工程实施后，可清除污染底泥 98.04 万 m³；清除污染物 TN 达 765.18 吨，TP 达 125.49 吨，有机质达 11078.4 吨，有效去除湖滨带水体内源污染负荷。

洱海湖滨带污染底泥清理后将开展相应的基底改善及沉水植被恢复工程，基底修复面积约 7.64 万 m²，恢复沉水植物 75.5 万 m²，构建完善且健康的湖滨带生态系统，为水生动植物提供了良好的底质生境条件，调控水生植被群落结构、提高生物多样性。

11 评价结论

11.1 工程概况

大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目为洱海流域新建河湖整治工程，建设单位为大理市洱海管理局。本次工程建设范围为洱海全湖湖滨带鱼塘清退区域。包括上关镇 24 个、喜洲镇 77 个、湾桥镇 3 个、银桥镇 12 个、海东镇 25 个、满江街道 36 个。计划工期 24 个月；工程总投资 26815.90 万元，其中环保投资 285 万元，占总投资的 1.1%。项目主要建设内容及规模：工程疏浚面积约 129.65 万 m²，环保清淤工程量 93.811 万 m³，基底修复面积 7.64 万 m²，水生植物恢复 75.55 万 m²，沉淤泥固化 98.04 万 m³。

11.2 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。

项目位于洱海湖区及周边，经分析，本项目与《中华人民共和国自然保护区条例》、《自然保护区工程项目建设标准》、《风景名胜区条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《云南省自然保护区管理条例》、《云南省风景名胜区条例》、《大理白族自治州大理风景名胜区管理条例》、《云南省大理白族自治州洱海保护管理条例（修订）》、《大理州白族自治州洱海流域水污染防治管理实施办法》、《大理白族自治州洱海滩地管理实施办法》、《大理市洱海生态环境保护“三线”管理规定（试行）》等法规条例相符合或不违反相关规定。

项目为大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目，当前洱海正处在一个生态的敏感期，洱海保护治理已经到了关键时期，项目实施有利于污染物负荷削减和湖泊生态系统的改善，对构建完善健康的湖滨带生态系统有利，有利于调控洱海区域水生植被群落结构，积极促进区域生物多样性保护及发展。项目建设符合《长江经济带生态环境保护规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省主体功能区规划》、《云南苍山洱海国家级自然保护区总体规划》、《大理风景名胜区总体规划修编》、《云南洱海绿色流域建设与水污染防治规划》、《大理

市城市总体规划》、《大理市历史文化名城保护规划》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等规划的要求。

项目实施征求了大理市自然资源局的意见，因为本项目不涉及新增建设用地，所以不再对该项目用地进行预审和规划选址审查，涉及其他行政审批事项的按照规定依法办理完善相关手续后方可开工建设。。

项目施工期间严格按照可研设计和环评报告提出的相关环保措施实施，不会对所在地环境质量造成重大影响，生态及环境影响可以接受。项目设全过程的跟踪监测及效果评估，对项目实施前中后期的水质、底质及水生生态进行跟踪监测及效果评估，工程生态环境影响及风险可控。从相关法规条例合法性和环境可行性条件下来看，项目选址合理，符合相关规划的规定要求。

11.3 周围敏感目标

项目周围和占地涉及的敏感目标包括：受到保护的洱海水体及其流域范围、风景名胜区、苍山洱海国家级自然保护区等，本项目与这些敏感目标的位置关系、影响方式，在采取了有针对性的污染物处理措施、生态环境赢下减缓措施、防渗措施等环保手段后，未对这些敏感目标造成不利的影响。

11.4 环境质量现状

(1) 水环境质量现状

经查阅、引用了大理市白族自治州人民政府关于“洱海及主要入湖河流水质情况通报”，根据上表洱海全湖水质情况显示，洱海 2020 年 6~10 月、2021 年 7~10、12 月、2022 年 3、4、7、9 月不能满足地表水 II 水质要求，达到地表水 III 类水质要求，主要超标因子为 TN；其他月份能满足地表水 II 水质要求。

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”中洱海水环境质量通报，2021 年 12 月、2022 年 2、6、7、8 月不能满足地表水 II 水质要求，达到地表水 III 类水质要求，主要超标因子为 TP、COD；其他月份能满足地表水 II 水质要求。

2023年4月中旬的现状监测结果表明，项目区域洱海水质不能满足《地表水环境质量标准》（GH3838-2002）的II类水质要求，超标因子为TP、TN。补充监测结果与云南省生态环境厅“环境质量-九大高原湖泊水质监测月报”中的洱海同期的全湖综合水质通报结果相吻合。

（2）地下水环境质量现状

从监测结果可知，本项目评价区地下水环境质量现状能满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III类水质标准要求。

（3）大气环境质量现状

《大理白族自治州2021年环境状况公报》表明，项目所在区域环境空气质量较好，项目所在区域为达标区。

（4）声环境质量现状

从检测结果来看，项目区域噪声检测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求，表明项目区域环境质量现状较好。

（5）生态环境质量现状

1) 土地利用现状

评价区是以非植被类型（河流水域、道路、建设用地）为主的区域，占评价区总面积的65.91%；人工植被类型占评价区总面积的31.86%，自然植被分布面积较小，仅占评价区面积的2.22%。

2) 陆生植物资源现状

评价区共记录陆生维管植物评价区共记录有陆生维管植物61科154属、190种。其中，蕨类植物2科2属3种；裸子植物2科5属5种；被子植物57科147属182种，其中双子叶植物49科115属145种，单子叶植物8科32属37种。经实地踏勘，工程生态环境影响评价区分布有国家二级野生保护植物1种，为金荞麦，现场调查共记录金荞麦4株，分布地与工程施工区域有一定距离，不受工程实施影响。本工程生态环境影响评价区内无名木古树分布。

3) 陆生植被分布现状

评价区河流水域是最大的土地利用类型，共546.27hm²，占评价区总面积的49.32%；其次是城镇住宅用地，共140.09hm²，占评价区总面积的12.65%；第三为旱地，共126.99hm²，占评价区总面积的11.46%；沼泽地为91.46hm²，占评价

区总面积的 8.26%；绿地为 64.26hm²，占评价区总面积的 5.80%；其它林地面积为 48.03hm²，占评价区总面积的 4.34%；乔木林地为 44.7hm²，占评价区总面积的 4.04%；公路用地为 25.08hm²，占评价区总面积的 2.26%；果园为 16.81hm²，占评价区总面积的 1.52%；草地分布较少，所占比例不足 1%。评价区内除去洱海水域面积，区域内土地开发利用程度已经很高，未开发利用灌木林地、荒草地等地类比重较小；加之受地形、地质条件、地理位置等限制，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。

4) 陆生脊椎动物现状

工程评价区分布有陆栖脊椎动物共 18 目 44 科 82 属 106 种。其中两栖类 1 目 4 科 5 属 6 种，爬行类 1 目 4 科 7 属 7 种，鸟类 14 目 34 科 65 属 87 种，哺乳类 2 目 2 科 5 属 6 种。评价区陆栖脊椎动物区系特点为以东洋界物种为主体，有部分东洋界-古北界广布种分布，仅有少量古北界物种。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。评价区内共分布有 7 种国家二级保护动物，均为鸟类（鸳鸯、黑翅鸢、普通鵟、白尾鹞、红隼、紫水鸡、白胸翡翠）。

5) 水生生态现状

评价区域水体浮游植物 7 门 47 属 78 种。评价区水生植被广泛分布在洱海近岸，项目区域采集到大型水生植物 29 种，其中挺水植物 7 种，浮叶植物 2 种，漂浮植物 2 种，沉水植物 18 种。项目涉及水域共检出浮游动物 34 种，物种均一性较高。调查区域主要在岸边，湖泊中的环棱螺属等在岸边分布较多，提高了调查区域的生物量。洱海共栖息有鱼类 34 种，隶属于 6 目 10 科 25 属，其中土著鱼类 16 种，占洱海流域鱼类种数的 47.06%；外来种 18 种，占有所有鱼类的 52.94%。

评价区共记录有水生维管植物 27 科、42 属、54 种。其中蕨类植物有 4 科、5 属、5 种；被子植物有 23 科、37 属、49 种。在所记录的 54 种植物中，野生植物有 43 种，占植物种总数的 79.63%，属人工栽种的有 11 种，占植物种总数的 20.37%。在 43 种野生水生维管植物中，无国家和云南省级保护野生植物，无区域狭域分布物种。

6) 生态系统现状

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。项目评价区总面积 1107.65hm²，占优势的生态系统类型

为湿地生态系统、居住地生态系统、农田生态系统，面积分别为 682.43hm²、229.43hm²、191.83hm²，占评价区面积比例分别为 61.61%、20.71%、17.32%；湿地生态系统中湖泊生态系统面积为 542.05 hm²，占评价区面积比例为 48.94%，沼泽生态系统面积为 91.46 hm²，占评价区面积比例为 8.26%，河流生态系统面积为 4.22hm²，占评价区面积比例为 0.38；森林生态系统面积为 44.7hm²，占评价区面积比例为 4.04；草地生态系统面积为 3.96hm²，占评价区面积比例为 0.36%。

目前，评价区以湿地生态系统、居住地生态系统和农田生态系统占优势，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，没有发生大规模的人类垦殖、开发等活动，加之洱海保护力度的加大，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，区域环境尤其是洱海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。

7) 景观环境现状

评价区景观类型包括自然景观和人工景观两大类。自然景观类型主要是河流湖泊景观、自然湿地景观及灌草丛景观，人工景观类型较多，包括农田景观、森林（人工林）景观、建设用地景观、人工湿地景观等。

11.5 主要环境影响

11.5.1 生态环境影响

(1) 陆生生态环境影响

1) 对陆生植被的影响

本项目施工期临时占地会对评价区植被造成一定程度的不利影响，但由于占用植被面积有限，且以次生性植被和人工植被为主，其生物多样性不高，加之施工结束后会恢复植被并归还土地，因此，本项目的实施不会造成评价区植被分布格局、生态系统结构及功能的显著改变，对陆生植被造成的不利影响较小。

2) 对陆生植物的影响

项目建设不会对评价区的生物生产力产生明显的不利影响；项目的实施会对评价区内的植物资源产生一定的不利影响，但项目施工期结束后，将区域内植被进行恢复，评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上不会发生明显的改变，

不会造成评价区的植被类型及某一种物种在该区域消失。

3) 对陆栖脊椎动物的影响

待工程施工期结束后，对项目区生态环境、种群进行恢复，项目建设不会对评价区陆栖脊椎动物迁移造成不利影响。

4) 对土地利用的影响

项目没有永久性的占用土地，项目实施没有造成工程区耕地资源减少，对评价区土地利用没有造成不利影响。

5) 对景观环境的影响

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，但本项目工程量不大，工程影响范围小，施工时间短，影响有限，施工结束后洱海以及周边水体环境将得到改善，湖泊景观的质量将得到提高，这些景观与自然景观、人文景观融合，形成新的自然景观，区域景观环境的总体质量得到了改善。

(2) 水生生态环境影响

项目工程施工区域内的海菜花和野菱，需要在施工前开展迁地保护工作，移栽至合适的水域。项目运行期间，再回植到原地。

项目工程施工区域内的底栖动物为该区域内的常见物种，洱海中为广布种，这些底栖动物中，无珍稀和保护物种无珍稀和保护物种，项目施工期会对鱼类资源造成一定的扰动影响，但未造成鱼类资源个体的灭亡及种类减少的不利影响；施工过程中产生的振动、机械噪声会对鱼类产生生理干扰，施工期没有选择在繁殖季节进行，不会对鱼类产卵造成不利影响。项目的施工扰动不会对鱼类“三场”造成不利影响。

项目清淤结束后，项目区水质会趋于稳定，和湖泊水体发生交换后，浮游动物迅速占领几个湖湾的生态空间，并与湖泊浮游动物保持一致。项目完工后，清淤的地区重新形成了底泥，吸引了一些喜清洁底泥的底栖动物建立了种群，有利于提高对底栖动物的种群良性建立。工程运行期间，新的生境由于原有结构发生改变而在短期内可能不适宜鱼类栖息。但就项目长期运行而言，项目工程区域湖水深加大，有助于鱼类生存和良性水生生态的建立，也将间接有利于鱼类的索饵和产卵。同时，清淤可减少湖泊内源污染，减少蓝藻在夏季的大量繁殖，将大大降低蓝藻对湖泊溶解氧的消耗，减少藻毒素的排放，对鱼类生存、种群恢复有积

极意义，也对湖泊健康生态系统的恢复有积极意义。

(3) 对生态敏感区的影响

1) 对云南大理苍山洱海国家级自然保护区的影响

本项目临时占地涉及到云南苍山洱海国家级自然保护区的缓冲区、实验区，不涉及核心区。项目涉及到保护区缓冲区和实验区的工程内容为污染底泥清除工程、基底修复工程、水生态治理工程。涉及保护区的工程不属于永久性建设工程，为临时性的水生态修复工程，不属于开发建设行为，无建筑物、构筑物，属于临时性的底泥疏浚及生态修复工程，属于内源污染清除与底质生境改善工程。区域生态系统主要为湖泊生态系统，项目施工施工期对生态系统功能有一定的扰动，但是扰动是临时的，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，工程施工期对湖泊生态系统的不良影响较小，随着鱼塘清退及污染底泥清除的实施，水下生态修复及沉水植物的恢复，工程区域的生态环境及水质将得到大幅改善，生态系统结构更加稳定，态系统功能将得到较大加强。项目实施对保护区生态系统功能的影响是利大于弊，项目的实施有助于恢复保护区生态系统功能。

2) 对大理国家级风景名胜区的影 响

项目临时占地占苍山洱海风景区相应分区的面积比例非常小，涉及风景区的工程不属于永久性建设工程，为临时性的水生态修复工程，不属于开发建设行为，无建筑物、构筑物，属于临时性的底泥疏浚及生态修复工程，属于内源污染清除与底质生境改善工程。目前，工程区域的污染底泥清除工程已经完成，上述临时性底泥疏浚设施已经拆除，没有永久性的占用风景区水域资源。项目建设不会对风景区的结构完整性造成不利影响，随着施工期的结束，项目区域的生态环境及水质将得到大幅改善，生态景观将得到大幅改善，项目实施对风景区的结构完整性有一定的积极保护作用。目实施对大理国家级风景名胜区主要风景资源的影响是利大于弊，项目的实施有助于风景资源的保护。

3) 对集中式饮用水源保护区的影响

项目施工期靠洱海一侧将安装防污幕帘，防污幕帘由浮体和裙体组成，可以将局部施工水域同非作业区隔离，以防止污染扩散，有效保护施工区域外的洱海水水质；底泥绞吸采用封闭式环保绞吸罩，环保绞吸作业过程中，绞刀旋转的污染

物扩散范围几乎为零。项目行为不属于水源保护区内禁止的行为，项目与水源保护区及水污染防治法的相关要求是符合的，项目建设不会对大理市集中式饮用水水源地保护区造成不利影响，对提高洱海水质及周围饮用水源地水质有积极作用。

总体而言，本项目分别在设计期、施工期设置了生态敏感区的保护措施及生态环境影响减缓措施，不会对自然保护区、风景名胜区、集中式饮用水源保护区造成不利影响。

11.5.2 地表水环境影响

(1) 施工期地表水影响结论

1) 施工生产废水影响

施工其产生的余水采用磁混凝沉淀法进行了处理，处理达标满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A级标准后排放至截污干管；基坑涌水经沉淀后用于场地洒水降尘。

施工地结束后，施工单位把所有废水妥善处理，不得遗留。且施工废水会随着施工期的结束而消失，所以施工废水不会对环境造成不利影响。

2) 疏浚扰动对水质的影响

疏浚挖泥船采用绞吸式挖泥船，该挖泥船可以根据船舶吃水、湖泊水位的变化情况经常修正绞刀下放深度，保持垂直精度在 0.1m 之内，不会对疏浚区域造成较大的机械扰动。为控制疏浚过程中对水域的扰动影响，在施工期间提出了污染防治扩散措施，有效的保护施工区域及洱海水质。

封闭鱼塘区域底泥含水率较低，且底泥中杂质较多，通过绞吸清淤容易造成绞吸泵堵塞；同时封闭鱼塘四周残留塘埂较多，将封闭区域排水后，采用水陆两用挖机进行干式清淤。

由于区域疏浚施工程序为局部施工而非全面铺开，水质影响仅限于施工局部地区的短时期内。疏浚本身不会对湖水水质产生影响，在施工期间内通过采取了相关的环保措施后，疏浚扰动不会对洱海水质造成不利影响。且施工期对水质的不利影响会随着施工的结束而消失。

3) 施工人员生活废水影响

施工人员分散在区域的村落内，依托村落及乡镇现有的生活设施解决生活废水排放的问题，该部分废水不外排。施工单位加强施工人员个人行为 and 施工场地管理，工程施工人员生活废水没有对区域地表水环境造成不利影响。

4) 底泥固化场余水影响

余水采用磁混凝沉淀法进行了处理，处理达标满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准后排放至截污干管，余水未对区域地表水环境造成不利影响。

5) 施工期雨水冲刷地表径流影响

施工期采取了有效的截留措施，未造成施工期雨水冲刷地表产生的地表径流直接汇入洱海；施工材料及车辆跑冒滴漏的废油未随着雨天地表径流汇入洱海，对洱海水环境未造成不利影响。

6) 施工期地下渗水影响

项目地下渗水抽排至施工区域旁湿地然后通过抽水泵排至水塘最后经泵站灌溉至农田，没有直接排入洱海或项目区内的河流水系。未对区域地表水环境造成不利影响。

7) 施工期水文情势影响

项目施工期临时占用对洱海水面面积及蓄水量的占用比例很小，所占比例相对较小，造成洱海水面面积变化及蓄水量变化较小，对洱海水量、径流过程、水位、水深、流速的影响较小。工程项目施工区域涉水深度在 4.5m 以内，清淤平均深度为 0.5m，局部施工及扰动不会对施工区域及外围洱海湖水的水温造成不利影响。施工结束后，原鱼塘区域塘埂被拆除，原鱼塘水面与外围洱海湖区联通，扩充了洱海水域面积，洱海水面宽度得到一定的增加。项目本身为内源污染底泥清理项目，包含了淤泥清理过程，项目实施对整个洱海的冲淤有利。

(2) 运行期地表水环境影响结论

经查阅相关参考文献，项目运行期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疏浚及清淤，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。

11.5.3 地下水环境影响

施工期间，本工程不涉及地下水开采，疏浚高程为湖底上的淤积泥土，本次疏浚工程未造成流域地下水水文情势的影响，且建设单位避开了在汛期施工，施工期间禁止含油废水、生活废水外排，项目施工不会对区域地下水环境造成不利影响。

11.5.4 环境空气影响

施工期作业过程中产生的扬尘及机械尾气对周边大气环境造成的不利影响较小。且扬尘及机械尾气会随着施工期的结束而消失。项目疏浚过程恶臭造成的影响较小，淤泥晾晒过程中喷洒除臭剂，恶臭污染物的造成的不利影响较小。且恶臭污染物会随着施工期的结束而消失。

总体而言，项目施工期大气污染源排放不会对周围环境空气造成不利影响。

11.5.5 声环境影响

工程施工过程采取降噪控制措施，不会造成周围环境敏感目标的不利影响。对于施工工人做好劳动防护措施，避免因噪声造成工伤事故的发生。施工期噪声影响会随着项目施工期的结束而消除。

项目运行期无产噪设备，不会对项目区及周边声环境产生影响。

11.5.6 固体废弃物环境影响

施工场地产生的生活垃圾统一收集后交给环卫部门清运处置。施工期生活垃圾得到妥善处理，没有对环境造成不利影响。工程项目的疏浚底泥按照相关要求运输、堆放、处理及资源化利用，不会对周围环境造成不利影响。项目施工期固废全部得到妥善处置，不会对环境造成不利影响。

项目运行期间不产生固体废弃物，不会对项目区及周边环境产生影响。

11.5.7 环境风险

项目施工期可能发生的风险事故有溢油事件、引进外来物种等，施工过程中

采取相关的措施，可避免风险事故发生。项目实施会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；项目实施后疏浚区域沉积物——水界面的磷、氮释放的风险较小。项目运行期设置跟踪监测及效果评估方案，对工程扰动区域及湖区的水质、底质及水生生态环境状况进行长期的跟踪监测，可以及时掌握工程扰动区域的环境质量及水生生态环境状况，一旦发生异常、污染或破坏，可及时采取风险应急措施，并及时向当地生态环境主管部门报告。

项目运行期设置有跟踪监测及效果评估方案，对工程扰动区域及湖区的水质、底质及水生生态环境状况进行长期的跟踪监测，可以及时掌握工程扰动区域的环境质量及水生生态环境状况，一旦发生异常、污染或破坏，可及时采取风险应急措施，并及时向当地生态环境主管部门报告。

11.6 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。

(4) 建设单位于2023年4月14日~2023年4月26日通过在大理州企事业单位环境信息公开平台网站（<http://dlhbw.com/notices/201>）网络公示的方式进行了首次环境影响评价信息公开。

(5) 《大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目环境影响报告书（征求意见稿）》编制完成后，建设单位于2023年5月8日~2023年5月19日通过大理州企事业单位环境信息公开平台网站（<http://dlhbw.com/notices/201>）公开了《大理市环洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目环境影响报告书（征求意见稿）》及公众意见表，并同期在大理市满江街道办、海东镇、上关镇、喜洲镇、湾桥镇、银桥镇政府处现场张贴公告。

(6) 征求意见稿公示期间，建设单位于2023年5月9日、2023年5月11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。

首次公示、征求意见稿及公众意见表公示期间，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。

11.7 环境影响经济损益分析

工程环保投资共计 285 万元，约占工程总投资的 1.1%，工程实施后发挥了污染物负荷削减、湖泊生态系统改善、水质改善效益、生态效益以及水土保持等效益，增加了当地农民劳务收入、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。

11.8 环境管理与监测计划

11.8.1 环境管理

项目建设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建设单位设置的环境管理机构负责。

11.8.2 环境监理

建设单位需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、噪声污染防治以及水土保持措施等多个方面，在监理工程中严格落实环保措施，控制环境污染。

11.8.3 环境监测

项目设计阶段对工程施工期及运行期的跟踪监测及效果评估工作内容进行设计及明确，在工程区域内采用分阶段布点采样检测的方式，跟踪施工过程中前中后期及施工后对施工区域造成的持续影响。

11.9 综合结论

项目符合国家及地方产业政策，选址和建设内容符合当地相关规划要求，项目属于大理市洱海湖滨带清退鱼塘湿地保护和修复项目，为洱海湖滨带水生态环境修复治理工程，项目设有全过程的跟踪监测及效果评估，对项目实施后的水

质、底质及水生生态进行跟踪监测及效果评估。工程整体生态环境影响及风险可控。目前，工程项目施工期采取相关的环保对策及措施，产生的污染影响较小，且相关的影响会随着施工期的结束而消除，不会对所在地环境质量造成重大影响，对生态及环境的影响可接受。工程对洱海周边全湖范围湖滨带、鱼塘等区域污染底泥实施环保疏浚，清除内污染源和水-底泥界面聚集的藻种，改善底质条件，为水生植物的恢复创造良好条件，改善区域湖滨带区域的水质，并控制水华发生的风险，逐步恢复评价区域湖泊生态系统。项目实施有利于污染物负荷削减和湖泊生态系统的改善，对构建完善健康的湖滨带生态系统有利，有利于调控洱海区域水生植被群落结构，积极促进区域生物多样性保护及发展。

综合而言，项目实施的环境影响可行。