

万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：万宁市城乡基础设施建设有限公司

编制单位：上海同济环保咨询有限公司

编制时间：二零二一年十月

前言

1	前言.....	1
1.1	任务由来.....	1
1.2	项目特点.....	1
1.3	关注的主要环境问题.....	2
1.4	环境影响评价的工作程序.....	2
1.5	分析判定相关情况.....	3
1.6	环境影响报告主要结论.....	12
2	总则.....	13
2.1	编制依据.....	13
2.2	评级因子与评价标准.....	17
2.3	评价工作等级和评价重点.....	22
2.4	评级范围及环境敏感区.....	28
2.5	环境功能区划及评价标准.....	30
3	工程概况及工程分析.....	35
3.1	工程概况.....	35
3.2	工程建设内容.....	39
3.3	施工方案.....	44
3.4	工程分析.....	52
4	环境现状调查与评价.....	61
4.1	地理位置.....	61
4.2	自然环境概况.....	61
4.3	社会环境概况.....	65
4.4	大气环境质量现状调查与评价.....	67
4.5	地表水环境质量现状调查与评价.....	68
4.6	地下水环境质量现状调查与评价.....	73
4.7	声环境质量现状调查与评价.....	78
4.8	底泥环境质量现状调查与评价.....	79
4.9	生态环境质量现状调查与评价.....	81
5	环境影响预测与评价.....	88
5.1	施工期环境影响.....	88
5.2	运营期环境影响.....	109
6	环境污染控制对策及生态恢复措施.....	110
6.1	施工期环境影响减缓措施.....	110
6.2	运营期环境影响减缓措施.....	118
7	环境经济损益分析.....	119
7.1	环保投资估算.....	119
7.2	项目经济效益分析.....	121
7.3	项目社会效益分析.....	121
7.4	项目环境效益分析.....	122
7.5	小结.....	123
8	环境管理与环境监测.....	124
8.1	环境管理.....	124
8.2	环境监理.....	126

8.3	环境监测.....	128
8.4	环保设施竣工验收.....	130
8.5	人员培训计划.....	131
9	评价结论.....	133
9.1	结论.....	133
9.2	建议.....	148

附表:

附表一: 建设项目环境保护审批登记表

附件:

附图:

1 前言

1.1 任务由来

龙首河位于万宁市东部,起源于北大镇北坡平岭,自西向东流,流经北大镇、后安镇、和乐镇,最终在和乐镇乐群村汇入小海。河流长度为 40.17km,流域面积为 136km²,河道平均坡降 1.82‰,沿河辖区属北大、后安、和乐等乡镇及国营东兴农场部分地区。

由于历史原因,龙首河过去存在河砂开采量大,盲目、超量的无序乱采活动,导致龙首河出现河道坑洼不平,原有河网分流比急变、部分河道流量减小甚至出现断流等现象,同时,未对河道长期进行清淤疏浚,加之河段流域两岸村镇密集且河流岸线堤防工程建设滞后,防洪体系不完整,防洪能力低下,每年洪水都给沿岸居民带来不同程度侵害。

为有效改善龙首河流域内农业生产条件和当地人民群众的生活环境,建设单位拟在龙首河桥头村至罗万村段位于万宁市后安镇至和乐镇罗万村之间展开“万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程”,通过河道疏浚治理河道脏乱差现象,增强水体自我净化和置换能力实现环境美化,并扩大过流断面,提高过流能力,满足防洪要求,避免或降低因洪涝灾害造成的粮食减产。

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》以及《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的有关规定,本项目应进行环境影响评价。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部令第16号),本项目属于“第五十一项、水利”中“128 河湖整治(不含农村塘堰、水渠)”的“涉及环境敏感区的”,因此本项目应编制环境影响评价报告书。

建设单位于 2021 年 10 月委托上海同济环保咨询有限公司承担该项目的环境影响评价工作。我单位接受委托后,认真研究该项目的有关材料,并进行现场踏勘、基础资料收集,编制了本环境影响报告书。

1.2 项目特点

(1) 本项目为水环境综合整治项目,建设内容主要为对龙首河道进行清淤

疏浚。疏浚河长 3.45km，清淤疏浚面积 118475.5m²。清淤疏浚总量 6.19 万 m³。工程设置临时堆土场、临时道路和施工营地。

(2) 本项目位于海南省万宁市龙首河，涉及海南生态保护红线，红线类型-国家：II-水源涵养生态保护红线，红线功能区-国家：II-海南主要河流湖库及滨岸带水源涵养生态保护红线。

(3) 本项目对龙首河的淤积泥沙进行清除，主要工程集中在施工期，主要影响为直接影响和短期影响，运营期没有工程内容，主要为间接影响和长期影响。对生态环境的影响具有隐蔽性、长期性的特点；

(4) 本项目主体工程实施过程均为水上作业，实施范围为龙首河桥头村至罗万村水面，辅助工程在陆域。

1.3 关注的主要环境问题

本项目关注的主要环境问题：

- 1、项目与国家及地方产业和规划的相容性问题；
- 2、项目施工过程中对生态、地表水、地下水、大气、噪声、固体废物、风险等环境要素的污染；

1.4 环境影响评价的工作程序

根据《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)等相关技术规范的要求，本项目环境影响评价的工作过程及程序见图 1.4-1。

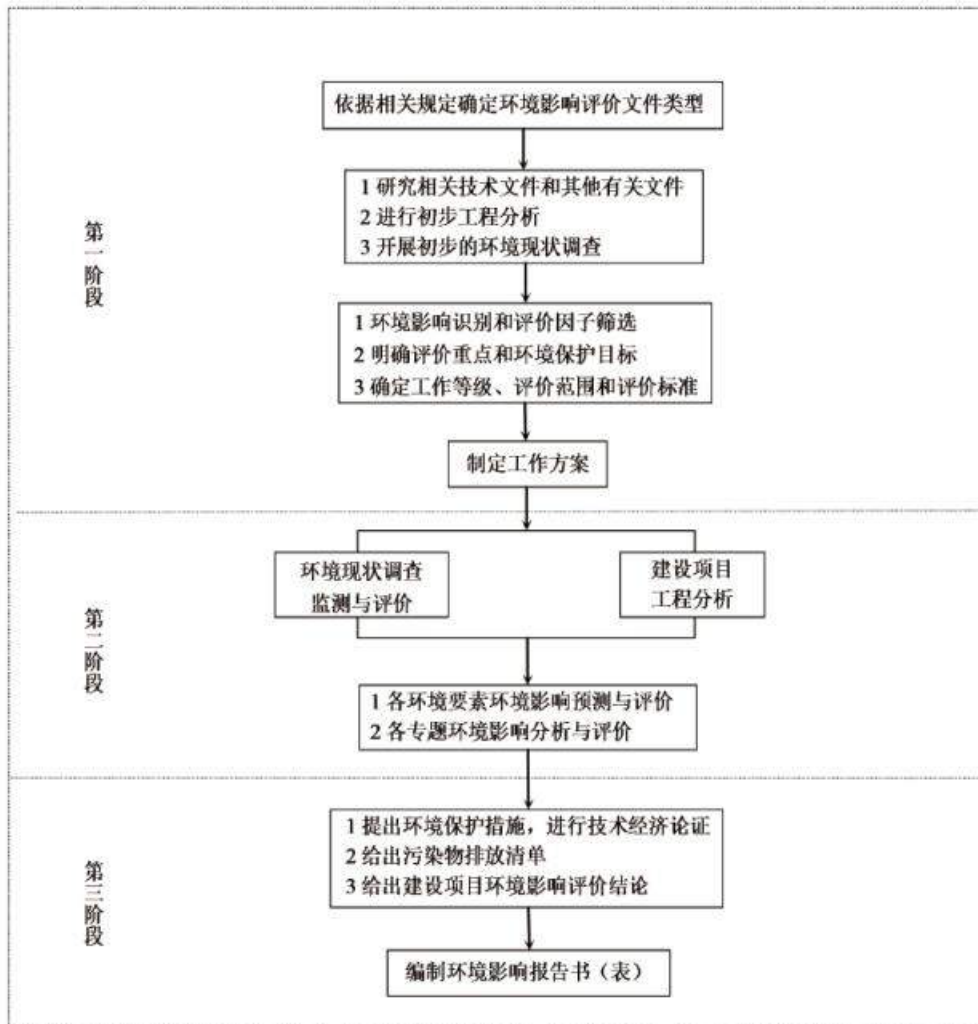


图 1.4-1 项目环境影响评价的工作过程及程序

1.5 分析判定相关情况

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《海南省产业准入禁止限制目录（2019 年版）》、《海南省自由贸易港鼓励类产业目录（2020 年版）》，本项目建设符合国家、地方产业政策要求。本项目清淤河段及临时堆土场占用 II 类生态保护红线，本项目建设符合《海南省生态保护红线管理规定》的管理要求。本项目清淤疏浚工程符合龙首河流域管理目标要求。项目实施与《万宁市总体规划（空间类 2015-2030）》、《万宁市打击非法采砂集中专项整治行动方案》、《万宁市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《海南省“十四五”水资源利用与保护规划》以及万宁市“三线一单”对生态保护红线管控要求相符合。

1.5.1 产业政策相符性分析

本项目为河湖整治项目，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类“二、水利类”中“6、江河湖库清淤疏浚工程”，符合当前产业政策。

通过查阅对比《海南省产业准入禁止限制目录（2019 年版）》（琼发改产业[2019]1043 号）以及《海南省自由贸易港鼓励类产业目录（2020 年版）》（发改地区规[2021]120 号），本项目未列入海南省产业禁止限制目录内，且本项目属于海南自由贸易港鼓励产业中“34、江河湖库水系连通及农村水系综合整治工程”，符合海南省产业政策要求。

本项目工程项目建议书于 2021 年 9 月 13 日取得《万宁市行政审批服务局关于万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程项目建议书的批复》（万行审批[2021]349 号），同意本项目实施。

综上，本项目建设符合国家、地方产业政策要求。

1.5.2 项目选址合规性分析

1.5.2.1 与生态红线符合性分析

（1）清淤疏浚河段

本项目清淤河段为万宁市龙首河桥头村至罗万村段，对照海南省“多规合一”信息综合管理平台公示的“海口三亚外 2018 年生态保护红线报批稿”，本项目清淤河段占用部分 II 类生态保护红线，清淤河段占用南岸生态红线面积约 4699m²，占用北岸生态红线面积约 4450m²。本项目清淤河段与陆域生态保护红线位置关系见图 1.5-1。

根据《海南省生态保护红线管理规定》，“II 类生态保护红线区内禁止工业、矿产资源开发、商品房建设、规模化养殖及其它破坏生态和污染环境的建设项目。确需在 II 类生态保护红线区进行开发建设活动的，应当符合省和市、县、自治县总体规划。”本项目为河湖整治项目，对照《海南省陆域生态保护红线区开发建设管理目录》（琼府办[2016]239 号），属于海南省陆域 II 类生态保护红线区保护与开发建设准入目录清单中生态保护修复类的河湖整治工程项目。

因此本项目符合《海南省生态保护红线管理规定》的管理要求。

（2）临时堆料场

本项目临时堆料场位置设置于龙首河河道桩号 K1+600m 处右岸,面积约 1.5 亩。对照海南省“多规合一”信息综合管理平台公示的“海口三亚外 2018 年生态保护红线报批稿”,本项目临时堆土场占用海南省陆域生态保护红线区,约 800m²,所占用生态红线类型为水源涵养生态保护红线,红线功能区为海南主要河流湖库及滨岸带水源涵养生态保护红线。

根据《海南省生态保护红线管理规定》第二十条,II类生态保护红线内禁止工业、矿产资源开发、商品房建设、规模化养殖及其它破坏生态和污染环境的建设项目。确需在II类生态保护红线内进行下列开发建设活动的,应当符合省和县、自治县总体规划:(一)依法批准的国家和省重大基础设施、重大民生项目、生态保护与修复类项目建设。本项目为生态修复类项目,且已取得《万宁市自然资源和规划局关于万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程规划选址及用地意见的复函》(万自然资函[2021]788号),因此本项目临时堆土场符合《海南省生态保护红线管理规定》。

本项目临时堆土与海南省陆域生态保护红线位置关系见图 1.5-1。

(3) 施工营地

本项目施工营地位置设置于龙首河河道桩号 K1+400m 处右岸,面积约 240m²。对照海南省“多规合一”信息综合管理平台公示的“海口三亚外 2018 年生态保护红线报批稿”,本项目施工营地未占用海南省陆域生态保护红线区,符合《海南省生态保护红线管理规定》的管理要求。

本项目施工营地与海南省陆域生态保护红线位置关系图见图 1.5-1。

1.5.2.2 用地性质相符性分析

(1) 临时堆料场

根据《万宁市总体规划(空间类 2015-2030)局部(出图编号 2021-1128)规划示意图》,本项目临时堆土场用地面积为 1.9892 亩,其中IV级保护林地占 1.8691 亩、乡村建设用地 0.1196 亩、自然保留地 0.0001 亩、园地 0.0004 亩。

根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第 35 号)中第四条,占用和临时占用林地的建设项目应当遵循林地分级管理规定。本项目为河道清淤项目,经查阅对比林地分级管理规定,本项目为可以使用IV级保护林地的建设项目。因此本项目临时堆场用地符合相关管理要求。

1.5.2.3 龙首河流域规划相符性分析

根据《海南省万宁市龙首河“一河一策”方案》，龙首河干流沿岸无大规模取水用户，主要取水口为农业灌溉取水口，本项目清淤河段内无取水口，最近取水口为下游约 3.9km 处的和乐镇取水口。龙首河流域管理目标要求，需开展河湖健康评估，定期巡河，对沿岸及河道垃圾进行定期清理，维护河道环境清等。

本项目为龙首河桥头村至罗万村河段进行清淤疏浚，清淤疏浚对象为河道内阻碍行洪的杂草、水浮莲、生活及生产垃圾、出露岩石和淤积泥沙，清淤河段经清淤疏浚后，区域取水不受影响。同时疏浚工程结束后，使河道过水水面拓宽，有利于河道行洪，保护沿岸两侧农业发展。

因此本项目清淤疏浚工程符合龙首河流域管理目标要求。

1.5.3 与相关法律法规、政策的相符性分析

1.5.3.1 与《万宁市总体规划（空间类 2015-2030）》相符性分析

《万宁市总体规划（空间类 2015-2030）》提出：以“开放万宁、绿色万宁、幸福万宁、红色万宁、蓝色万宁、文化万宁”建设为总抓手，努力把万宁打造成为独具特色的滨海花园城市和清新度假胜地。在基于山形水系框架，构建“一带、五廊、五区、多点”的市域生态结构。“一带”：滨海生态景观带，依托海岸资源，保护沿岸的海防林、沙滩和潟湖，形成滨海生态带。重点保护龙首河入海口、小海口门、大花角市级自然保护区、老爷海国家海洋公园、青皮林省级自然保护区 5 处滨海生态节点。“五廊”：市域内 5 条主要生态廊道，包括 4 条水系生态廊道，即**龙首河生态廊道**、龙首河生态廊道、龙尾河生态廊道、太阳河生态廊道；1 条山脊生态廊道，即尖岭—茄新生态廊道。“五区”：由上溪自然保护区、尖岭自然保护区、六连岭自然保护区、南林自然保护区、茄新自然保护区等省级自然保护区、兴隆侨乡国家森林公园和重要山体、内海构成的 5 个生态区，是生态保护与水土涵养核心。“多点”：依托水库、湿地、岛屿、山体形成多个重要生态节点。

龙首河生态廊道系万宁市主要水体和重要生态资源，其河道因采砂量过大导致长期淤积不畅，加之河段流域两岸村镇密集且河流岸线堤防工程建设滞后，导致其防洪能力低下，水环境遭受污染，对下游居民生活质量造成了影响，同时也对周边农业生产造成了影响。为了使居民安居乐业，改善滨水景观，提高人民生活居住环境，促进区域经济社会和环境的协调发展。本项目疏浚工程实施后，

有助于水体行洪能力提高，提高水体交换能力，对龙首河水质环境具有一定的改善作用。

综上，本项目的实施与《万宁市总体规划（空间类 2015-2030）》相符合。

1.5.3.2 与《万宁市打击非法采砂集中专项整治行动方案》相符性分析

根据《万宁市打击非法采砂集中专项整治行动方案》（万府办函[2020]45号）提出的工作目标：严厉打击非法采砂，实施集中专项整治行动，坚决打击、彻底消除非法采砂行为。多渠道开辟砂源，防止砂价大幅上涨，保障建筑用砂基本需求。修复治理因采砂而损毁破坏的河道堤防、公路、桥梁、农田及河道生态环境。建立健全砂料开采、堆放、运输、销售、管理的长效工作机制。为强化用砂保障，专项整治行动方案提出需对积淤严重影响行洪安全的河流、水库进行勘察，并加快河流水库的清淤疏浚工作。

本项目为河道清淤疏浚项目，项目实施后，可有效龙首河清淤河段两侧农业生产环境，提高灌排、防洪排涝及农田旱涝保收能力，促进区域经济社会和环境的协调发展。因此本项目与《万宁市打击非法采砂集中专项整治行动方案》相符合。

1.5.3.3 与《万宁市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》相符性分析

根据《万宁市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（万宁市第十四届人民代表大会第六次会议审议通过），为完成建设生态文明先行示范区目标，提出完善生态功能建设四大工作任务，其中要求对万宁市生态环境深入开展重大生态修复工程，包括有开展万宁市河网水环境整治工程，加强河流域综合治理与水系连通，**实施河道清淤疏浚、清障工程、坡岸整治、岸坡加固等工程措施进行综合整治**。落实城镇内河（湖）水污染治理三年行动。加强地下水环境保护，完善地下水污染防治监管法律法规体系和管理体系。严格禁止近海地区地下水开采，有效控制内陆地区地下水开采等工作目标。

本项目为河道清淤疏浚项目，与《万宁市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》工作目标相符合。

4、与《海南省“十四五”水资源利用与保护规划》符合性分析

根据《海南省“十四五”水资源利用与保护规划》（琼府办[2021]14号），提出推进乡村振兴，提高农业农村水务保障水平的重点任务，要求进一步保障农村供

水安全，加大农业水利设施建设力度，加强农村水生态环境治理，持续改善农村人居环境和生产条件。规划指出加强农村水生态保护修复，应加快文昌农村水系综合整治，推进儋州、东方等农村水系综合整治前期工作，**采取清淤疏浚、岸坡整治、水系连通、水源涵养、长效管护等综合措施**，整体连片推进，水域岸线并治，建设“水美乡村”。对存在水土流失问题的坡耕地、坡园地、荒山荒地、侵蚀沟道等区域，结合河湖生态保护修复，统筹配置工程、植物、耕作等措施，实施综合治理。

本项目为河道清淤疏浚项目，项目实施后，可有效改善万宁市龙首河清淤河段两侧农业生产环境，提高灌排、防洪排涝及农田旱涝保收能力，促进区域经济社会和环境的协调发展。因此本项目实施与海南省“十四五”水资源利用与保护规划相符合。

1.5.4 与“三线一单”管控要求相符性分析

1.5.4.1 与万宁市生态红线管理要求相符性分析

根据万宁市“三线一单”对生态保护红线管控要求：生态保护红线内、自然保护区核心保护区外，在符合现行法律法规的前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，严禁开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动。对照《万宁市“三线一单”成果文本》中生态保护红线管控要求，其中允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动有：

(1) 原住居民基本生产生活活动。包括：修缮生产生活设施，保留生活必需的种植、放牧、捕捞、养殖，服务于原住居民基本生产生活需要的电力、供水、供气、供暖、通信、道路、码头等基础设施、公共服务配套设施以及殡葬等特殊设施的建设、维护和改造等。

(2) 自然资源、生态环境调查监测和执法，包括水文水资源监测和涉水违法事件查处，灾害防治和应急抢险，地质灾害调查评价、监测预警、工程治理等防治工作和应急抢险活动。

(3) 经依法批准的古生物化石调查发掘和保护活动、非破坏性科学研究观测及必需的设施建设、标本采集。

(4) 经依批准的考古调查发掘和文物保护活动。

(5) 不破坏生态功能的适度参观旅游和相关必要的公共设施建设。包括：

污水处理、垃圾储运、公共卫生，供电、供气、供水、通讯，标识标志牌、道路、生态停车场、休憩休息设施，安全防护、应急避难、医疗救护、电子监控以及依法依规批准的配套性旅游设施等。

(6) 必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；已有合法水利、交通运输设施运行好维护等。包括：公路、铁路、海堤、桥梁、隧道，电缆，油气、供水、供热管线，航道基础设施；输变电、通讯基站等点状附属设施，河道、湖泊、海湾整治、海堤加固等。

(7) 地址调查与矿产资源勘察开采。包括：基础地质调查和战略性矿产远景调查等公益性工作；已依法设立的铀矿矿业权以及新立矿业权的勘查开采；依法设立的油气矿业权勘察，依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围的开采；依法设立的地热、矿泉水采矿权不超出核定生产规模、不新增生产设施条件下的开采；依法设立的和新立的铬、铜、镍、锂、钴、锆、钾盐、(中)重稀土矿探矿权开展勘察活动，因国家重大战略需要的，可办理采矿权登记。

(8) 依据县级以上国土空间规划，经批准开展的重要生态修复工程。

(9) 确实难以避让的军事设施建设及重大军事演训活动。

本项目涉及海南生态保护红线，红线类型-国家：II-水源涵养生态保护红线，红线功能区-国家：II-海南主要河流湖库及滨岸带水源涵养生态保护红线。本项目为河湖整治项目，与万宁市“三线一单”对生态保护红线的管控要求相符合。

1.5.4.2 与环境质量底线相符性分析

(1) 大气环境质量现状

根据万宁市人民政府公示的万宁市 2021 年 8 月份环境空气质量月报，万宁市大气环境质量总体良好。环境空气质量有效监测天数 31 天，空气质量指数(AQI)日均值范围为 17~41，优级天数 31 天，占比 100%。未出现良级及以下的大气污染状况。大气污染物基本项目 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准。本项目特征污染因子氨和硫化氢均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中“其他污染物空气质量浓度参考限值”要求。

(2) 地表水环境质量现状

根据万宁市生态环境局于 2021 年 4 月 19 日发布的《万宁市 2021 年 3 月水环境质量状况》：2021 年 3 月，万宁市地表水国控点水质达标率为 100%，水功能区水质均为优良水质。万宁市有 5 个地表水国控点监测断面，分别为牛路岭水库取水口点、太阳河分洪桥断面、龙尾河后安桥断面、**龙首河和乐桥断面**、东山和后山村断面。地表水国控点监测事权上收国家。根据省生态环境监测中心反馈的生态环境部共享数据，2021 年 3 月，5 个国控点水质均符合国家考核管理目标要求，其中**龙首河和乐桥监控断面水质为地表水质量 II 类标准**。

项目实施过程中对环境造成影响主要为施工期。本项目施工期仅为临时堆土场淤泥堆放散发的恶臭气体排放，堆场周边环境空旷且无敏感目标，恶臭气体经扩散后对环境的影响很小；噪声源主要河道清淤过程中产生的机械噪声、爆破噪声，在施工结束后噪声影响随即消失，不影响区域声环境现状功能；本项目无废水排放，不影响地下水及土壤。本项目疏浚工程实施后，有助于水体行洪能力提高，提高水体交换能力，对龙首河水质环境具有一定的改善作用，恢复河道水生生态。同时可有效改善河段两侧农业生产环境，提高灌排、防洪排涝及农田旱涝保收能力。因此本项目的实施不会突破当地环境质量底线。

1.5.4.3 与资源利用上线相符性分析

本项目施工过程中所消耗的资源主要为水、电和柴油等。工程沿线未设有自来水管网分布，施工生活用水依托外运桶装水，生产用水则沿河抽取，基本可满足生产用水和施工生活用水的供应要求。工程所在地沿线附近城镇或乡村电网密布，施工供电可结合永久供电，充分利用工程沿线现状分布的变电所进行供电线路的设计，就近从工程附近供电点接到施工营地。

因此，本工程所在地道路交通便利，可为生活桶装水运输提供方便。电网几乎覆盖了工程所在地区的全部区域，电供应基础设施完备，为本工程提供了优越的供电条件。因此，本项目建设符合资源利用上线标准。

1.5.4.4 与生态环境准入清单的相符性分析

根据《万宁市“三线一单”成果文本》，从空间布局约束性、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率四个方面，对生态环境准入清单提出的全市总体准入要求，要求如下：

(1) 空间布局约束准入要求

全面禁止高能耗、高污染、高排放产业和低端制造业发展。禁止新建和扩建煤炭开采和洗选业，禁止新建黑色、有色金属采选业（海域矿产资源除外），禁止新建非金属矿采选业（建设用砂、石、土和地热、矿泉水、海域矿产资源除外）。除按规划、法规批准的建筑用砂、石、土矿外，禁止新建露天矿山。全面禁止土法熏烤槟榔。全面禁止新建小水电项目。全面禁止新建重化工业。禁止生产日用塑料制品制造中的一次性不可降解塑料袋、塑料餐具。禁止海岸带可开发的一线土地、新批填海土地开发商品住宅。对城镇污水管网未能铺设到位，或污水没有排放去向等可能导致污水乱排与变相排污的区域，不得出让房地产开发建设用地。禁止新增煤电，分阶段逐步淘汰现有燃煤机组。禁止低水平、低品质开发建设，统一规划、统筹指导重点旅游景区景点资源、热带雨林、海岸带、海岛旅游资源。全面禁止使用一次性不可降解塑料制品。

（2）污染物排放管控准入要求

淘汰国III以下排放标准的柴油货车、采用稀薄燃烧技术或“油改气”的老旧燃气车辆。实施非道路移动机械第四阶段排放标准，划定禁止使用高排放非道路移动机械的区域。全面禁止秸秆露天焚烧。

（3）环境风险防控准入要求

到 2025 年，环境应急管理体制机制基本健全，环境应急预案体系、环境监测预警体系、环境风险防控体系基本完善，环境应急管理法规制度更加健全，环境应急经费物资保障体系建立，环境应急管理基本实现法制化、信息化、专业化，环境应急管理水平显著提高。到 2025 年，基本建成环境监测预警平台，监测预警能力明显提升。

（4）资源开发效率的准入要求

到 2020 年，全市年用水总量不得超过 2.244 亿立方米，到 2030 年，用水总量不得超过 2.369 亿立方米。到 2020 年，能源消费总量控制在 74.5 万吨标准煤以下。到 2020 年，工业能源利用效率显著提高。到 2020 年，耕地保有量不低于 286.56 平方公里，永久基本农田保护面积不低于 245.60 平方公里，林地保有量 1241.70 平方公里，湿地保有量面积 186.28 平方公里；建设用地总规模控制在 207.98 平方公里，新建建设用地总量控制在 10.10 平方公里，新增建设用地占用耕地面积不超过 7.90 平方公里。到 2020 年，大陆自然岸线保有长度 105 千米，保有率 55%。

对照《万宁市“三线一单”成果文本》提出的总体准入要求，本项目为河湖整治工程，本项目临时工程（临时堆土场）占用生态红线约 800m²，所有用地均为临时占地，无永久占地，符合三线一单空间布局约束性要求。本项目实施过程中对环境造成影响阶段主要为施工期，通过采取洒水降尘、加盖苫布、及时清淤淤泥等相对应的措施，可降低污染物排放量，减轻对环境的影响。本项目选用车辆为性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，车辆尾气排放可满足国标排放标准。因此本项目建设符合三线一单污染物排放管控准入要求。本项目施工期间制定环境管理制度，配置环境监理单位，符合三线一单环境风险防控准入要求。本项目施工过程中所消耗的资源主要为外运桶装饮用水、电和柴油，临时工程占地为临时占地，不涉及永久占地问题，符合三线一单资源开发效率准入要求。

综上，本项目的实施满足万宁市三线一单生态环境准入清单总体要求。

1.6 环境影响报告主要结论

本项目实施与《万宁市总体规划（空间类 2015-2030）》、《万宁市打击非法采砂集中专项整治行动方案》、《万宁市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《海南省“十四五”水资源利用与保护规划》以及万宁市“三线一单”对生态保护红线管控要求相符合。本项目产生的污染物采取治理措施后排放，对环境及保护目标影响较小。在实施本报告书提出的相关环保措施和风险防范措施后，能满足环保管理的要求，废水、废气、噪声均能实现达标排放和安全处置。具有良好的经济效益。公众表示支持，无反对。

因此，在认真落实本报告的各项污染防治措施、实施清洁生产措施、制定风险应急预案，本项目建设具有环境可行性。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律依据

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（（2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国水法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议于2016年7月2日通过修改，自2016年7月2日起施行）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2017年6月27日修订通过，自2018年1月1日起施行）；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日）；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年修订）；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；

(7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过，自2018年12月29日起施行）；

(8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起施行）；

(9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令2018年第1号，2018年4月28日）；

(10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月29日修订）；

(11) 《关于发布实施<限制用地项目目录（2012年本）>和<禁止用地项目目录（2012年本）>的通知》（国土资源部、国家发展和改革委员会，2012年5月23日）；

(12) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号）；

(13) 《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号）；

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

- (15) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号)；
- (16) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》(国家发改委令2019年第29号)；
- (17) 《产业发展与转移指导目录(2018年本)》(中华人民共和国工业和信息化部公告2018年第66号)；
- (18) 《市场准入负面清单(2019年版)》(发改体改〔2019〕1685号)；
- (19) 《危险废物转移联单管理办法》(环保总局令1999年第5号)；
- (20) 《污染源自动监控管理办法》(环保总局令2005年第28号)；
- (21) 《企业事业单位环境信息公开办法》(环保部令2014年第31号)；
- (22) 《危险化学品安全管理条例》(2013年12月7日修订)；
- (23) 《国家危险废物名录》(环境保护部令第39号, 2016年8月1日)；
- (24) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(国家环保部文件, 环发[2012]77号)；
- (25) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(国家环保部文件, 环发[2012]98号)；
- (26) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30号)；
- (27) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号, 2019年1月1日起实施)；
- (28) 《关于发布《环境影响评价公众参与办法》配套文件的公告》(公告2018年第48号)；
- (29) 《关于印发建设项目环境保护事中事后监督管理办法(试行)的通知》(环发[2015]163号, 2015年12月10日)；
- (30) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》(环发[2015]178号)；
- (31) 《关于发布建设项目危险废物环境影响评价指南的公告》(2017年10月1日起施行)；
- (32) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》(环发[2014]197号)；
- (33) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环

评[2016]150号)；

(34)《关于发布《船舶水污染防治技术政策》的公告》(环境保护部公告,2018年第8号,2018年1月11日)；

(35)《关于印发机场、港口、水利(河湖整治与防洪除涝工程)三个行业建设项目环境影响评价文件审批原则的通知》(环办环评[2018]2号)；

(36)《建设项目环境保护管理条例》(国令第682号,2017年08月01日发布)；

(37)《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第35号)；

(38)《海南省产业准入禁止限制目录(2019年版)》(琼发改产业[2019]1043号)；

(39)《海南省自由贸易港鼓励类产业目录(2020年版)》(发改地区规[2021]120号)；

(40)《海南省生态保护红线管理规定》(2016年7月29日海南省第五届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过)；

(41)《海南省环境保护条例》(海南省人民代表大会常务委员会公告第94号)；

(42)《海南省陆域生态保护红线区开发建设管理目录》(琼府办[2016]239号)；

(43)《海南省大气污染防治行动计划实施细则》(琼府函[2014]7号,2014.2.17)；

(44)《海南省人民政府关于印发海南省大气污染防治行动计划实施细则的通知》(琼府〔2014〕7号)；

(45)《海南省大气污染防治条例》(海南省人民代表大会常务委员会第22号公告,2019年3月1日起实施)；

(46)《海南省水污染防治行动计划实施方案》(琼府〔2015〕111号,2015,12,21)。

2.1.2 技术依据

(1)《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》HJ2.1-2016；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

- (3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8) 《疏浚与吹填工程技术规范》(SL17-2014);
- (9) 《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018);
- (10) 《船舶油污污染事故等级标准》(JT/T458-2001);
- (11) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017);
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 码头》(HJ1107—2020);
- (13) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)。

2.1.3 相关规划

- (1) 《海南省“十四五”水资源利用与保护规划》(琼府办[2021]14号);
- (2) 《万宁市总体规划(空间类 2015-2030)》(琼府函[2018]163号);
- (3) 《万宁市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(万宁市第十四届人民代表大会第六次会议审议通过);
- (4) 《万宁市打击非法采砂集中专项整治行动方案》(万府办函[2020]45号);
- (5) 《关于万宁市“三线一单”生态环境分区管控的实施方案》(万委办发[2021]10号);
- (6) 《海南省万宁市龙首河“一河一策”方案》。

2.1.4 相关资料

- (1) 《关于审批万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程项目建议书的请示》(万水[2021]53号)(2021.7.21);
- (2) 《万宁市发展和改革委员会关于万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程项目建议书的意见》(2021.7.21);
- (3) 《万宁市水务局关于确定万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程项目建设期法人的请示》(办文编号:万水62号)(2021.8.9);
- (4) 《万宁市城市建设投资有限公司关于移交万宁市龙首河桥头村至罗万

村段清淤疏浚工程项目业主的函》（万城投函[2021]56号）（2021.8.17）；

（5）《万宁市自然资源和规划局关于万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程规划选址及用地意见的复函》（万自然资函[2021]788号）（2021.8.17）；

（6）《万宁市行政审批服务局关于万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程项目建议书的批复》（万行审批[2021]349号）（2021.9.13）；

（7）《万宁市城乡基础设施建设有限公司关于申报万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程初步设计及概算的函》（万城乡基函[2021]15号）（2021.9.24）；

（8）《万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程初步设计及概算》（海南省水利水电勘测设计研究院，2021年9月）；

（9）《万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程初步设计报告》（海南省水利水电勘测设计研究院，2021年10月）；

（10）其他业主提供的资料。

2.2 评级因子与评价标准

2.2.1 环境影响因素识别

本次环境影响因子识别主要针对项目施工期和运营期对周围自然环境、生态环境的影响进行识别。根据项目的特点，列出了本项目可能产生的环境影响要素，详见表 2.2-1。

表 2.2-1 本项目环境影响要素分析表

工程阶段		施工期				运行期
环境种类	要素	清淤疏浚	土石料运输	弃渣（淤泥等）	工程占地	绿化
自然环境	水质	◆				◇
	大气	◆	◆	◆		
	声环境	◆	◆			
	土壤	◆		◆		
生态环境	水土流失	◆		◆		◇
	植被	◆			◆	
	生物量损失	◆			◆	◇
	动物	◆			◆	◇

注：◇—长时间正面影响；◆—短时间负面影响。

通过上表可知,工程对环境影响的主要时段为施工期,主要影响行为是废气、废水、固体废物、噪声排放,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:土石料运输可能产生扬尘造成环境空气污染,施工机械设备噪声将影响周围声环境;施工期间对周边生态景观带来一定的不利影响,此外其他施工期污染源还包括生活污水、弃渣(淤泥等)和生活垃圾等。

②营运期的环境影响:本工程建设后最主要的影响为水质、生态影响、河道行洪能力的提高等方面,都主要为有利影响。

2.2.2 评价因子筛选

根据《环境影响评价技术导则》中的有关规定,结合本项目的环境影响特征,筛选出主要的环境影响评价因子如下:

本项目主要评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 本项目主要评价因子汇总表

环境要素	现状评价因子	预测因子
地表水	pH 值、DO、COD、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、SS、NH ₃ -N、石油类、TP	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类。
地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Na ⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、LAS、石油类。
大气	TSP、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO	TSP、NH ₃ 、H ₂ S
声	等效连续 A 声级 Leq (环境噪声)	环境敏感点
固体废物(底泥)	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、苯并[a]芘、六六六、滴滴涕	-
水生生物	浮游动物、浮游植物、底栖生物、鱼类	-

2.2.3 环境影响评价标准

2.2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目建设地属于环境空气质量功能二类地区,大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,具体详见表 2.2-3。

表 2.2-3 环境空气质量标准

污染因子	环境质量标准 (ug/m ³)			依据
	小时平均	日均	年均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
NO ₂	200	80	40	
PM ₁₀	—	150	70	
TSP	—	300	200	
CO	10	4	—	
O ₃	200	—	—	

(2) 地表水质量标准

根据环境功能区划，评价范围内龙首河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 II 类标准，SS 参考使用水利部标准(SL63-94)，详见表 2.2-4。

表 2.2-4 地表水环境质量评价标准(mg/L)

项目	II 类标准	依据
pH	6~9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)表 1
COD	≤15	
BOD ₅	≤3	
氨氮	≤0.5	
总磷	≤0.1	
石油类	≤0.05	
高锰酸盐指数	≤4	
SS	≤25	《地表水资源质量标准》(SL63-94)

(3) 声环境质量标准

项目所在区域执行噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 1 类标准，具体详见表 2.2-6。

表 2.2-6 声环境质量标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
1	55	50

(4) 地下水环境质量标准

本项目所处区域地下水主要适用于生活饮用水及农业用水，流域内地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准，具体指标值见表 2.2-7。

表 2.2-7 地下水质量标准 (摘录) 单位: mg/L (pH 值除外)

序号	项目	Ⅲ类标准限值	序号	项目	Ⅲ类标准限值
1	pH	6.5~8.5	13	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.0
2	总硬度 (以 CaCO ₃ , 计)	≤450	14	氨氮 (NH ₄)	≤0.5
3	溶解性总固体	≤1000	15	氟化物	≤1.0
4	硫酸盐	≤250	16	汞	≤0.001
5	氯化物	≤250	17	砷	≤0.01
6	铁	≤0.3	18	镉	≤0.005
7	锰	≤0.1	19	铬(六价)	≤0.05
8	铜	≤1.0	20	铅	≤0.01
9	锌	≤1.0	21	氰化物	≤0.05
10	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002	22	总大肠杆菌群 (个/L)	≤3.0
11	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0	23	细菌总数 (个/ml)	≤100
12	硝酸盐 (以 N 计)	≤20	/	/	/

(5) 底泥环境质量标准

本项目土壤、河流底泥环境质量评价标准, 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 (基本项目), 详见表 2.4-6。

表 2.4-6 农用地土壤污染风险筛选值 (基本项目) (摘录) 单位: mg/kg, pH 除外

项目	风险筛选值			
	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
Cd (水田)	0.3	0.4	0.6	0.8
Hg (水田)	0.5	0.5	0.6	1.0
As	30	30	25	20
Pb	80	100	140	240
Cr	250	250	300	350
Cu	150	150	200	200
Ni	60	70	100	190
Zn	200	200	250	300

2.2.3.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

船舶废气排放执行《MARPOL73/78》公约标准, 详见表 2.2-8。粉尘废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的二级标准要求, 详见表 2.2-9。施工期清淤过程产生的恶臭气体排放标准参照执行《恶臭污染物排放标准》

(GB14554-93) 厂界二级标准，具体限值见表 2.2-10。

表 2.2-8 船舶废气排放标准

SO ₂	NO ₂ (g/kw·h)		
	N<130	2000>N>130	N>2000
燃油中硫份小于 4.5%	17	45×N ^{-0.2}	9.8

注：N 为柴油机输出功率（KW）。

表 2.2-9 无组织废气排放标准

污染物名称	无组织厂界监控浓度 mg/m ³
颗粒物	1.0
SO ₂	0.4
NO _x	0.12

表 2.4-8 恶臭污染物排放标准

污染物	因子	生产工艺	场界浓度限值
清淤过程、淤泥堆场 (恶臭气体)	NH ₃	清淤过程	1.5mg/m ³
	H ₂ S	清淤过程	0.06mg/m ³
	臭气	清淤过程	20 (无量纲)

(2) 水污染物排放标准

船舶废水执行《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)。根据《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)，在内河的船舶生活污水不得排入环境水体。详见表 2.2-10 和表 2.2-11。

表 2.2-10 船舶含油污水最高容许排放浓度

污水类别	水域类别	船舶类型	排放控制要求
机器处所油污水	内河	2021 年 1 月 1 日 前建 造的船舶	自 018 年 7 月 1 日起,按 本标准 4.2 执行或收集并 排入接收
		2021 年 1 月 1 日以后建 造的船舶	收集并排放入接收设施

表 2.2-11 船舶机器处所油污水污染物排放限制 单位：mg/L

污染物项目	限制	污染物排放监控位置
石油类 (mg/L)	15	油污水处理装置出水口

(3) 噪声排放标准

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的标准以及《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 中居民、文教区的铅垂向 Z 振级标准值，具体见表 2.2-12。

表 2.2-12 建筑施工场界噪声限值标准 单位 dB(A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

表 2.2-13 城市各类区域铅垂向 Z 振级标准值 单位 dB

适用地带范围	昼间	夜间
特殊住宅区	65	65
居民、文教区	70	67
混合区、商业中心区	75	72
工业集中区	75	72
交通干线道路两侧	75	72
铁路干线两侧	80	80

(4) 固体废物

本工程一般固废与危险废物的暂存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)以及《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>(GB18599-2001)等3项国家污染物控制标准修改单的公告》的相关要求。

本工程污泥鉴定执行《危险废物鉴别标准--腐蚀性标准》(GB5085.1-2007)和《危险废物鉴别标准--浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中相关要求。

船舶垃圾执行《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018),具体见表 2.2-15。本工程船舶垃圾由海事部门指定的环保船接收,委托环卫部门定期清运。

2.3 评价工作等级和评价重点

2.3.1 评价工作等级

2.3.1.1 大气环境评价工作等级

按照《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。

根据建设项目工程分析结果,分别计算各污染源中各污染物的最大落地浓度占标率 P_i 及污染物达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定,经估算模式计算可知各气态污染物的最大地面浓度,《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最

大地面浓度占标率 P_i 计算公式为：

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

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 。

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用导则 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。

根据导则，采用 AerScreen 估算模型进行计算，估算模型参数见表 2.3-1。预测结果统计见表 2.3-2，详细预测见第 5.2.1 章节。

表 2.3-1 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	农村	54252
	人口数（城市选项时）	人
最高环境温度（℃）		38.5
最低环境温度（℃）		6.2
土地利用类型		农村
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	考虑
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	不考虑（本项目 3km 范围内无海和湖）
	岸线距离（km）	/
	岸线方向（°）	/

表 2.3-2 大气评价等级判别参数

类型	污染源	污染物名称	最大浓度值 ($\mu g/m^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)	等级
面源	临时堆土场	总悬浮颗粒物 TSP	$8.18\mu g/m^3$	0.91%	未出现 $D_{10\%}$	三级

由估算结果可知，本项目各污染源各污染物的小时平均最大落地浓度占标率 P_{max} 为 0.91%，属于 $P_{max} < 1\%$ 。且项目不属于高耗能行业的多源项目或使用高污染燃料为主的多源项目，因此根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确

定本项目大气环境影响评价等级为三级。判定依据见表 2.4-3。

表 2.3-3 大气环境影响评价工作等级判据表

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

2.3.1.2 地表水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)，评价等级的确认是根据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。

本项目属于水文要素影响型建设项目。

施工期工程扰动水底面积 A_2 为 0.118km^2 。 $A_2 \leq 0.2\text{km}^2$ 。

上游围堰长 21m, 下游围堰长 43m。过水断面占用水域面积比例 R 小于 5%。

影响范围涉及水源涵养生态保护红线，不属于饮用水水源保护区、饮用水取水口、自然保护区、重要湿地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标。

综上，本项目地表水环境影响评价等级为三级。

表 2.3-4 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水文	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ； 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ； 工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ；或 $200 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$ ；

三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$; $A2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$; $A2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$; $A2 \leq 0.5$
<p>注1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。</p> <p>注2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响, 评价等级不低于二级。</p> <p>注3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的5%以上), 评价等级应不低于二级。</p> <p>注4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于2km时, 评价等级应不低于二级。</p> <p>注5: 允许在一类海域建设的项目, 评价等级为一级。</p> <p>注6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目, 分别判定各水文要素影响评价等级, 并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。</p>						

2.3.1.3 声环境影响评价工作等级

本项目所在地区属于1类声环境功能区。本项目营运期无噪声源, 施工期间主要为施工设备噪声, 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)的划分原则: “建设项目所处的声环境功能区为GB 3096规定的1类、2类地区, 或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达3~5dB(A)[含5dB(A)], 或受噪声影响人口数量增加较多时, 按二级评价”。

项目建设前后对评价范围内环境敏感目标噪声级增高量小于3dB(A), 且受影响人口无变化。因此本项目噪声评价工作等级为二级。

2.3.1.4 地下水环境评价工作等级

本项目为河道清淤疏浚工程, 营运期不产生废水, 施工期生活污水排入流动厕所, 由当地环卫部门的吸粪车定期清掏外运, 水质较简单。本项目及影响区域不涉及地下水源保护区根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 本项目属于导则附录A中的河湖整治工程, 地下水环境影响评价项目类别为III类, 疏浚影响区不涉及环境敏感区, 因此判定疏浚河段地下水环境影响评价等级标准为三级。

表 2.3-5 地下水评价工作等级划分

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

2.3.1.5 土壤环境评价工作等级

本项目所在的澄迈县为亚热带季风气候，常年降雨量 1786.1mm，蒸发量 1813mm，蒸降比值为 0.9852。疏浚河道底泥 pH 值为 7.0。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）的划分原则，见下表 2.3-6：

表 2.3-6 土壤影响型敏感程度分级表

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

本项目地下水位埋深超过 2.5m，干燥度小于 1.8，为江河淡水流域，土壤 pH 在 5.5~8.5 之间，因此本项目属于上表中的“不敏感”项目。

表 2.3-7 土壤环境影响评价项目类别（节选）

行业类别	项目类别			
	I	II	III	IV
水利	库容 1 亿 m^3 及以上水库；长度大于 1000km 的引水工程	库容 1000 万 m^3 至 1 亿 m^3 的水库；跨流域调水的引水工程	其他	

本项目为河道疏浚类项目，非水库类和引水工程，因此属于第 III 类项目。

表 2.3-8 土壤影响型评价工作等级划分表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	二	三
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	-

本项目为 III 类项目，敏感程度为不敏感，因此对应上表可知，项目的土壤环境评价工作等级为“-”，可不开展土壤环境影响评价工作。

2.3.1.6 生态环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T19-2011），依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久性占地和临时占

地，确定生态影响评价等级。

本项目占地面积 122329.31m² (0.12km²)，长 3.45km，占地面积≤2 km²，长度小于 50 km²。涉及 II-水源涵养生态保护红线，属于重要生态敏感区。

本项目生态影响评价等级为三级。生态影响评价工作等级划分依据见表 2.3-9。

表 2.3-9 生态影响评价工作等级划分表

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

2.3.1.7 风险评价工作等级

本项目为河道疏浚工程项目，对环境的影响主要来自施工期间。施工期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风险事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本工程危险物质为油类物质，油类物质 Q 值为 2500。

本工程施工船舶中挖泥船有 7 台、拖轮 7 台、开底泥驳 7 台和油驳 7 台。按全部工作计算燃油量。参考《水上溢油环境风险评估技术导则》(JTT1143-2017)，载重 5000t 以下驳船燃油舱单舱燃油量<31m³，载重 5000t 以下其他船舶燃油舱单舱燃油量<39m³，按两个油舱计算，柴油密度按 0.84t/m³ 计。

则计算结果如表 2.3-8。

表 2.3-8 重大危险源辨识表 单位：t

序号	危险物质				危险物质		识别过程		
	名称	单舱燃油量 t	油舱个数	台数	物质名称	物质类型	最大存在量 q _n /t	临界量 Q _n /t	危险物质 Q 值
1	抓斗式挖泥船	32.76	2	7	燃料油	易燃易爆物质	458.64	2500	0.183
2	拖轮	32.76	2	7			458.64		0.183
3	开底泥驳	26.04	2	7			364.56		0.146
4	油驳	60	/	7			420		0.168
合计									0.681

由上表可知，本项目危险物质 $Q=0.681$ ， Q 值 <1 ，环境风险潜势为 I，评价工作等级简单分析即可。

2.3.2 评价时段

本项目为新建河道疏浚项目，本次环境影响评价时段主要为建设期。

2.3.3 评价重点

根据建设项目周围的自然环境状况、环境质量和项目的工艺特点、规模以及环境功能区要求，确定本项目评价重点是：

- (1) 工程分析；
- (2) 环境风险评价；
- (3) 环境保护措施及其评述；
- (4) 生态环境环境影响评价；
- (5) 选址合理性分析。

2.4 评级范围及环境敏感区

2.4.1 评价范围

根据本项目评价等级、周边环境敏感目标特点及分布情况，确定本项目评价范围，见下表 2.4-1。

表 2.4-1 评价范围一览表

评价要素	评价范围
大气环境	不设置大气环境评价范围
地表水环境	龙首河桥头村至罗万村河段
声环境	本项目清淤河段、施工场地（包括临时堆场、施工营地、临时施工便道）区域外扩 200m 范围内
地下水环境	工程向陆域外扩 200m 范围
土壤环境	不设置土壤环境评价范围
生态环境	清淤疏浚河道中心线外扩 200m 范围，施工临时占地外扩 200m 范围

2.4.2 环境敏感区

通过对评价范围进行现场勘察调研，本项目周边环境保护目标见下表 2.4-2 和图 2.4-1。

表 2.4-2 环境保护目标一览表

环境要素	工程类别	环境保护目标	保护对象	位置关系	相对距离	规模	环境功能及保护级别
大气环境	三级评价无需设置评价范围						
地表水环境	河道清淤工程	龙首河桥头村至罗万村河段	河流	本项目清淤河段	/	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准
声环境	河道清淤工程	文田园	居民	清淤河段南侧	约130m	约30户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
	河道清淤工程	六底村	居民	清淤河段西南侧	约200m	约20户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
	河道清淤工程	桥头村	居民	龙清淤河段北侧	约77m	约150户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
	河道清淤工程	火烧墩	居民	基石爆破河段西北侧	约60m	约20户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
	河道清淤工程	牛尾塘	居民	基石爆破河段东北侧	约196m	约8户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
	河道清淤工程	桥头仔	居民	基石爆破河段东南侧	约167m	约50户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
	临时道路1			临时道路1南侧	约50m		
	河道清淤工程	看前	居民	临时堆土场河段北侧	约20m	约30户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准
	临时堆土场			临时堆土场东北侧河对岸	约135m		
	河道清淤工程	大坡村下坡	居民	清淤河段 G98 段北侧	约56m	约50户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准, 靠近 G98 处执行 4a 类标准
	临时道路3			临时道路3北侧河对岸	约120m		

环境要素	工程类别	环境保护目标	保护对象	位置关系	相对距离	规模	环境功能及保护级别
	河道清淤工程	罗万村	居民	龙首河罗万段南侧	约60m	约100户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准, 靠近G223处执行4a类标准
	河道清淤工程	罗万村	居民	龙首河罗万段东北侧	约55m	约50户	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类标准
地下水环境	河道清淤工程	清淤区 200m 范围内潜水层					《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准
生态环境	河道清淤工程	龙首河南侧河滨带		龙首河南侧	紧邻	约0.15 km ²	水源涵养生态保护II红线
	临时堆土场			临时堆土场北侧	占用生态红线	约400m ²	
	临时道路3			临时道路3北侧		约50m	
生态环境	河道清淤工程	龙首河北侧河滨带		龙首河北侧	紧邻	约0.15 km ²	水源涵养生态保护II红线

2.5 环境功能区划及评价标准

2.5.1 声环境

本项目清淤河段及临时用地区域属于农村地区, 根据《万宁市声环境功能区划》未对本项目所在区域划定声环境功能区。根据声功能区划原则, 未划定区域按照其使用功能特点和环境质量要求, 乡村村庄原则上执行1类声环境功能区要求, 工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄(指4类声环境功能区要求以外的地区)可局部或全部执行2类声环境功能区划要求。

因此本项目所在区域声环境参照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类声功能区执行, 穿越海南环岛高速G98及海榆东线G223两侧35m以内区域执行4a类标准。具体标准值详见下表2.5-1。

表 2.5-1 声环境质量标准 单位:dB(A)

类别	适用区域	昼间	夜间
0类	康复疗养区等特别需要安静的区域	50	40
1类	以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域	55	45
2类	以商业金融、集市贸易为主要功能，或居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域	60	50
3类	以工业生产、仓储物流为主要功能，需防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	65	55
4a类	高速公路、一级/二级公路、城市快速路、城市主/次干路、城市轨道交通、内河航道两侧区域	70	55
4b类	铁路干线两侧区域	70	60

2.5.2 环境空气

本项目清淤河段及临时用地区域属于农村地区，尚未进行空气环境功能区划。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区分类有关规定，本项目所在区域环境空气功能区划参照执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二类功能区。具体标准值详见下表 2.5-2。

表 2.5-2 环境空气污染物基本项目浓度限值（摘录）

污染物名称	取值时间	浓度限值	
		一级标准	二级标准
二氧化硫 SO ₂	年平均	20μg/m ³	60μg/m ³
	24 小时平均	50μg/m ³	150μg/m ³
	1 小时平均	150μg/m ³	500μg/m ³
二氧化氮 NO ₂	年平均	40μg/m ³	40μg/m ³
	24 小时平均	80μg/m ³	80μg/m ³
	1 小时平均	200μg/m ³	200μg/m ³
一氧化碳 CO	24 小时平均	4 mg/m ³	4 mg/m ³
	1 小时平均	10 mg/m ³	10 mg/m ³
臭氧 O ₃	日最大 8 小时平均	100μg/m ³	160μg/m ³
	1 小时平均	160μg/m ³	200μg/m ³
颗粒物(粒径小于等于 10um)	年平均	40μg/m ³	70μg/m ³
	24 小时平均	50μg/m ³	150μg/m ³
颗粒物(粒径小于等于 2.5um)	年平均	15μg/m ³	35μg/m ³
	24 小时平均	35μg/m ³	75μg/m ³
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	80μg/m ³	200μg/m ³
	24 小时平均	120μg/m ³	300μg/m ³
氮氧化物 NO _x	年平均	50μg/m ³	50μg/m ³
	24 小时平均	100μg/m ³	100μg/m ³
	1 小时平均	250μg/m ³	250μg/m ³

2.5.3 地表水环境

本项目清淤河段为龙首河，根据《万宁市“三线一单”成果文本》中万宁市水环境控制单元质量目标，龙首河水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类。具体标准值详见下表 2.5-3。

表 2.5-3 地表水环境质量标准（摘录）

序号	项目		标准值 (mg/L)	
			I 类	II 类
1	pH 值(无量纲)		6~9	
2	溶解氧	≥	饱和率 90%或 7.5	6
3	高锰酸盐指数	≤	2	4
4	化学需氧量(COD)	≤	15	15
5	五日生化需氧量(BOD ₅)	≤	3	3
6	氨氮(NH ₃ -N)	≤	0.15	0.5
7	总磷(以 P 计)	≤	0.02(湖库 0.01)	0.1(湖库 0.025)
8	总氮	≤	0.2	0.5
9	阴离子表面活性剂	≤	0.2	0.2
10	粪大肠菌群 (个/L)	≤	200	2000

2.5.4 地下水环境

本项目所在区域地下水未划定环境功能区划。区域地下水环境参照执行《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。具体标准值详见下表 2.5-4。

表 2.5-4 地下水环境质量标准（摘录）

序号	指标	Ⅲ类标准值 (mg/L)	序号	指标	Ⅲ类标准值 (mg/L)
1	色度	≤ 15	15	氨氮 (以 N 计)	≤ 0.50
2	pH	6.5~8.5	16	硫化物	≤ 0.02
3	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤ 450	17	钠	≤ 200
4	溶解性总固体	≤ 1000	18	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL 或 CFU ^c /100mL)	≤ 3.0
5	硫酸盐	≤ 250	19	菌落总数 (CFU/mL)	≤ 100
6	氯化物	≤ 250	20	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤ 1.00
7	铁	≤ 0.3	21	硝酸盐 (以 N 计)	≤ 20.0
8	锰	≤ 0.10	22	氰化物	≤ 0.05
9	铜	≤ 1.00	23	氟化物	≤ 1.00
10	锌	≤ 1.00	24	汞	≤ 0.001
11	铝	≤ 0.20	25	砷	≤ 0.01
12	挥发性酚类	≤ 0.002	26	镉	≤ 0.005

序号	指标	Ⅲ类标准值 (mg/L)	序号	指标	Ⅲ类标准值 (mg/L)
	(以苯酚计)				
13	阴离子表面活性剂	≤0.3	27	铬(六价)	≤0.05
14	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0	28	铅	≤0.01

2.5.5 土壤环境

本项目所在区域土壤及河道底泥环境质量标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中风险筛选值。具体标准值详见下表 2.5-5。

表 2.5-5 农用地土壤污染风险筛选值(基本项)

序号	污染物项目 ^{a,b}		风险筛选值(单位: mg/kg)			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	7.5<pH
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	水田	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300
9	六六六总量 ^c		0.10			
10	滴滴涕总量 ^d		0.10			
11	苯并[a]芘		0.55			

^a: 重金属和类金属砷均按元素总量计。 ^b: 对于水旱轮作地, 采用较严格的风险筛选值。
^c: 六六六总量为 α-六六六、β-六六六、γ-六六六、δ-六六六四种异构体的含量总和。 ^d: 滴滴涕总量为 p,p'-滴滴伊、p,p'-滴滴滴、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕四种衍生物的含量总和。

2.5.6 生态环境区划

《海南省生态功能区划》, 本项目位于 I-2-7 万宁海岸带防护与旅游业发展生态功能区。见图 2.5-1。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程
- (2) 项目建设单位：万宁市城乡基础设施建设有限公司
- (3) 建设地点：万宁市后安镇桥头村至和乐镇罗万村之间
- (4) 建设性质：新建
- (5) 工程占地：122329.31m²
- (6) 工程内容：疏浚河长 3.45km，清淤疏浚面积 118475.5m²。清淤疏浚总量 6.19 万 m³。工程设置临时堆土场、临时道路和施工营地。
- (7) 施工工期：4 个月
- (8) 工作制度与职工人数：施工人数 20 人
- (9) 工程投资：总投资 528 万元，其中环保投资 20 万元。

3.1.2 工程地理位置

本工程位于万宁市后安镇桥头村至和乐镇罗万村之间，距后安镇 10km、和乐镇 5km 和万宁市政府 18km。

本工程起点为后安镇桥头村附近，终点位于和乐镇罗万村。

疏浚河道范围涉及 2 座中型交通桥，分别位于 0+000 和 2+750m 处。

本工程涉及海南生态保护红线，红线类型-国家：II-水源涵养生态保护红线，红线功能区-国家：II-海南主要河流湖库及滨岸带水源涵养生态保护红线。涉及生态保护红线的占地面积为 9949m² (0.009km²)。其中疏浚工程涉及南岸生态保护红线面积约 4699m²，涉及北岸生态保护红线面积约 4450m²，临时堆土场涉及生态保护红线面积约占 800m²。

本工程地理位置图见图 3.1-1。

3.1.3 工程建设内容

本工程疏浚河长 3.45km，清淤疏浚总量 6.19 万 m³，占地 122329.31m²。

工程拟在 K0+000~K1+000m 和 K2+270~K3+450m 两段进行河道清障，清障宽度在 30-50m；其中 K0+760m 处涉及大面积出露岩石，需采用松动爆破预处理。

工程拟在 K1+000-K2+270m 段进行清淤疏浚，宽度在 24-69m，清淤深度在 0.19-1.36m 之间。

河道清淤疏浚结束后通过河滩沙坑填平、河岸分级削坡和植物措施对河道进行恢复。

工程设置临时堆土场、临时道路和施工营地。弃渣场为市政府指定弃渣场，不在本次评价范围内。

表 3.1-3 本项目主要工程组成一览表

类别	工程名称		工程内容	工程规模/ 设计能力		备注
主体工程	河道清障	K0+000 至 K1+000	通过挖掘机清除河道中的杂草、水浮莲和垃圾	清障宽度 30-50m	工程量： 6.19 万 m ³	K0+760m 处涉及大面积出露岩石，需采用松动爆破预处理
		K1+000 至 K2+270				/
	河道疏浚	K2+270 至 K3+450	通过抓斗式疏浚船和抓斗式挖机清除河道淤积泥沙	清淤宽度 24-69m， 清淤深度 0.19-1.36m		/
辅助工程	围堰	上游围堰 K0+700	袋装土围堰	长：21m 顶宽：3m 顶高程：3.85m 迎水边坡：1:1 背水边坡：1:1	工程量： 0.2551 万 m ³	设计水位 3.35m
		下游围堰 K0+835				
	临时堆土场		1 处，位于 K1+600 处河道右侧；现状为灌木	淤泥在临时堆土场自然晾干；晾晒周期约 7 天	占地 1000m ² ， 最大高度 5m 容积 0.45 万 m ³	涉及生态红线
	临时道路	临时道路 1	K0+700 处河道右侧 现状用地为旱地	总长：840m， 宽 3m 宽， 占地面积 2513.3m ²		涉及生态红线
临时道路 2		K1+600 处河道右侧	涉及生态红线			

类别	工程名称	工程内容	工程规模/ 设计能力	备注
		现状用地为公路用地		涉及生态红线
	临时道路 3	K2+700 处河道右侧 现状用地为旱地		
	施工营地	K1+400 处河道右侧 现状用地为其他园 地 内设施工生活区、 施工仓库、材料堆 放场	占地 340.39m ²	/
公用工程	供电	施工用电由附近供电设施提供		/
	给水	生活用水依托外运的桶装水		
	排水	施工人员共 20 人,生活污水排至可移动式环保厕所,环卫部门统一清掏		/
环保工程	废气	施工扬尘	洒水降尘,合理安排施工时间	
		施工机械及船舶废气	使用合格燃料、加强维修保养	
		疏浚污泥风干废气	防尘网覆盖,疏浚淤泥及时清运,避免长时间堆放,淤泥晾晒过程定期投加生物除臭剂	
		运输道路粉尘	合理布设施工布局,临时堆土场和临时道路要硬化,对易扬尘物料加盖苫布,并及时洒水抑尘,靠近敏感点处应布设围栏隔档	
	废水	疏浚作业悬浮物	下游 100m 处设置防污帘	
		船舶废水	船舶含油污水集中收集并由陆域有资质的船舶污染物接收单位接收处理,	
		施工人员生活废水	设置移动式环保厕所,由环卫部门统一清掏	
		施工场地生产废水	集水池(隔油池+沉淀池)	
		疏浚淤泥污水	引水渠和废水收集池(兼沉淀池)	
	固废	疏浚淤泥、施工渣土	疏浚淤泥及时清运,避免长时间堆放	
		生活垃圾	生活垃圾集中收集存放于垃圾箱内,定期交由环卫部门定期统一清运,禁止随意向附近水体倾倒垃圾	
	生态修复	施工作业、临时堆土场绿化恢复	植被恢复、场地绿化、播散草籽等	
		河道鱼类生态恢复	避让措施、减缓措施、补偿措施、恢复措施、管理措施	
环境风险	风险应急设备	应急设备:围油栏、吸油材料等		

3.1.4 施工及辅助设备

主要施工设备配置见表 3.1-2。

表 3.1-2 施工设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	动力来源	备注
1	抓斗挖泥船	功率 59-81kw	台	7	柴油	/
2	拖轮	功率 176kw	台	7	柴油	/
3	油驳	载重 60t	台	7	/	/
4	开底泥驳	容量 50 m ³	台	7	/	/
5	液压单斗挖掘机	斗容 1m ³	台	2	柴油	/
6	推土机	功率 59kw	台	2	柴油	/
7	载重汽车	5.0t	台	1	汽油	/
8	自卸汽车	5.0t	台	2	柴油	/

3.1.5 主要原辅材料及能源消耗

工程主要原辅料为爆破工程所用的炸药、雷管、空心钢、合金钻头和导电线，围堰工程所用的编织袋和塑料薄膜。

能源消耗主要为电力、水资源和柴油。施工用电由附近供电设施提供。

本项目载重汽车和自卸汽车在万宁市区域内的加油站加油，施工船舶通过油驳加油，不设置柴油储存区域。

表 3.1-3 主要原辅材料及能源消耗

序号	名称	形态、成分	消耗量	备注
一、原辅材料消耗				
1	炸药	固态	0.0348t	爆破工作由第三方施工单位完成，爆破材料不在施工现场存储
2	雷管	固态	41.5 个	
3	空心钢	固态	0.97kg	暂存于临时施工营地
4	导电线	固态	166m	暂存于临时施工营地
5	合金钻头	固态	1.93 个	暂存于临时施工营地
6	编织袋	固态	2952 个	暂存于临时施工营地
7	塑料薄膜	固态	113m ²	暂存于临时施工营地
二、能源消耗				
1	电（单位：kWh）		1.21 万	
2	柴油（单位：t）		160.8	主要为施工船舶消耗的柴油，载重汽车和自卸汽车消耗的柴油不在此列
3	新鲜水（单位：m ³ ）		240	/

表 3.1-4 主要原辅材料 MSDS

序号	名称	CAS	理化特性	燃烧爆炸特性	毒性毒理
1	硝化甘油	55-63-0	外观：淡黄色稠厚液体 熔点 (°C)：13 沸点 (°C)：180 闪点 (°C)：/ 相对密度 (水=1)：1.59	爆炸品，易燃	急性毒性： LD ₅₀ ：105mg/kg (大鼠经口)； 115mg/kg (小鼠 经口)
2	柴油，汽油	8006-61-9	外观：无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味 熔点 (°C)：<-60 沸点 (°C)：40-200 闪点 (°C)：-50 相对密度 (水=1)：0.70-0.79	易燃，具刺激性。其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。	急性毒性： LD ₅₀ ： 67000mg/kg (小鼠经口)(120 号溶剂汽油) LC ₅₀ ： 103000mg/m ³ , 2 小时 (小时吸入) (120 号溶剂汽油)

3.2 工程建设内容

3.2.1 总平面布置

(1) 布置原则

①依据河流水文地形、地质条件及现有河岸稳定情况，选取河槽宽度和平面形态既能满足行洪要求，符合河床演变规律，又能节省工程投资的最佳岸线。

②选取岸线应顺从河岸，力求平顺，使堤岸走向尽量符合洪水主流向，并兼顾中、枯水流向，以减少冲刷和淤积。

③岸线选择地势较高，地基工程地质情况较好、比较稳定的滩岸，尽可能利用现有堤岸和有利地形，沿河修建的建筑群与岸线保持一定间距，尽量做到路堤结合，以便管理养护和抗洪抢险。

④岸线布置要与现有堤岸平顺衔接，形成完善的防洪系统

河道清淤疏浚段现状岸坡宽度 30~50m，项目范围内河段未形成防洪体系，未设防洪标准，仅做清淤处理，清淤岸线利用现状岸线，走向不变，河道宽度保持不变。

(2) 工程总平面布置

本工程清淤范围自西往东为后安镇桥头村附近至和乐镇罗万村附近，桩号为 K0+000 至 K3+450。

K0+000 至 K1+000 段和 K2+270 至 K3+450 为河道清障，K1+000 至 K2+270

为河道清淤。

在 K0+700 和 K0+835 处河道设置了围堰。

K0+700 处河道右侧、K1+600 处河道右侧和 K2+700 处河道右侧分别设置了 3 段临时道路。

K1+400 处河道右侧设置了施工营地。

工程平面布置图见图 3.2-1。

3.2.2 河道清淤疏浚

3.2.2.1 清淤对象

疏浚河道范围内存在阻碍行洪的杂草、水浮莲、生活垃圾、出露岩石和淤积泥沙均被列为清淤对象。

疏浚河道范围涉及 2 座中型交通桥，分别位于 K0+000 和 K2+750m 处。根据公路安全保护条例第二十一条“在公路桥梁跨越的河道上下游各 500 米范围内依法进行疏浚作业的，应当符合公路桥梁安全要求，经公路管理机构确认安全方可作业”相关要求，结合实际地质情况，综合考虑，工程拟在 K0+000~1+000m 和 2+270~3+450m 两段进行河道清障，K1+000-2+270m 段进行清淤疏浚。以上疏浚边界均限定在河道明显岸坡范围内进行。

3.2.2.2 河道纵断面设计

疏浚区岩层岩性主要为含细粒土砂及中砂，工程稳定性较差，安全边坡放至 1:5，疏浚过程应采取有效措施加强河道两岸边坡处理。

根据《河道整治规划设计规范》(GB50707-2011)，扩挖河道纵、横断面设计要求为扩挖河道河底高程与现状高程应相接近，不宜改变整治河道的河道比降，结合地质勘察成果，工程拟定设计纵坡为 1/1200，清淤边坡为 1:5，疏浚平均深度 2.0m，疏浚边界限定在河道两侧明显岸坡范围。另外，K0+760m 处基岩出露明显，面积大，严重影响河道行洪安全。依据地勘成果，该处基岩分布有强-弱风化花岗岩岩体，岩质坚硬，清障时需考虑爆破。

工程清淤纵断面图见图 3.2-2。

3.2.2.3 清淤疏浚方案

项目区清淤疏浚河长 3.45km，其中，拟在 K0+000~1+000m 和

K2+270~3+450m 两段进行河道清障，1+000-2+270m 段进行清淤疏浚。经计算，疏浚总量 6.19 万 m³。

考虑到清淤河段两岸种植槟榔和百香果等热作经济作物，临时占地费用高，且有一定水深，工程拟采取挖泥船为主，抓斗式挖机为辅结合 5t 自卸汽车装卸的清淤疏浚方案。

工程清淤横断面图见图 3.2-3。

表 3.1-2 清淤疏浚方案

序号	范围	清淤对象及去向	设计清淤宽度 m	设计清淤纵坡	地面高程 m	设计清淤高程 m
1	K0+000	<ul style="list-style-type: none"> ● 杂草、水浮莲及生活垃圾 ● 通过 5t 自卸车直接运送至市政府指定弃渣场 	30-50	/	3.61	3.61
2	K0+200			/	2.43	2.43
3	K0+400			/	1.70	1.70
4	K0+600			/	1.00	1.00
5	K0+800			/	1.00	1.00
6	K1+000			<ul style="list-style-type: none"> ● 仅对严重阻水基岩出露段（0+760m）进行爆破预处理，石方开挖 ● 临时堆土场内自然晾晒后，通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场 	/	-0.19
7	K1+200	<ul style="list-style-type: none"> ● 含细粒土砂、淤泥质土、粉土 ● 临时堆土场内自然晾晒后，通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场 	24.39-37.27	1/1200	0.70	-0.59
8	K1+400		36.02-45.44	1/1200	0.36	-0.46
9	K1+600		38.8-50.56	1/1200	0.70	-0.59
10	K1+800		43.98	1/1200	0.63	-0.72
11	K2+000		33.35-48.80	1/1200	-0.79	-0.86
12	K2+200		69.44	1/1200	0.48	-0.99
13	K2+270		69.69	1/1200	-0.18	-1.04
14	K2+400	<ul style="list-style-type: none"> ● 杂草、水浮莲及生活垃圾 ● 通过 5t 自卸车直接运送至市政府指定弃渣场 	30-50	/	0.48	0.48
15	K2+600			/	-0.65	-0.65
16	K2+800			/	-0.75	-0.75
17	K3+000			/	1.00	1.00
18	K3+200			/	0.74	-0.32
19	K3+400			/	0.86	0.86
20	K3+450			/	2.05	2.05

3.2.3 辅助工程

本工程辅助工程主要为围堰、临时堆土场、临时堆土场和施工营地。

3.2.3.1 围堰

本工程拟在 K0+760 处通过松动爆破预处理一处大面积出露岩石，其上下游需设置袋装土过水围堰。

(1) 围堰标准

依据《疏浚与吹填工程技术规范》(SL17-2014) 2.1.1 条相关规定，工程规模为小规模，参考《防洪标准》(GB50201-2014) 及《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2017) 相关规定，围堰级别确定为 5 级，且属于土石建筑物，施工期围堰洪水重现期为 10~5 年。

选择 2021 年 12 月~2022 年 3 月枯水期作为施工时段，考虑围堰结构简单，即使围堰失事影响也较小，结合工程区洪水特性，并参考类似工程，工程导流标准采用下限，即施工围堰按 5 年一遇洪水重现期设置。

(2) 围堰

疏浚河段 K0+760m 处枯水期常水位为 3.35m，考虑安全超高，基岩上下游围堰顶高程确定为 3.85m。上游围堰位于 K0+700m，长 21m，顶宽 3m，迎水边坡和背水边坡均为 1:1；下游围堰位于 K0+835m，长 43m，迎水边坡和背水边坡均为 1:1。

围堰采用土方与土袋填筑结合彩条布防渗结构，顶宽 3.0m，兼临时施工道路，迎水边坡和背水坡均为 1:1。

施工完毕，围堰全部拆除并运至市政府指定弃渣场（弃渣场不在本次评价范围内），弃渣运距按 15km 考虑。

围堰断面图见图 3.2-4。

3.2.3.2 临时堆土场

本项目设置 1 处临时堆土场，位于 K1+600 处河道右侧（龙首河南侧），涉及海南生态保护红线。

临时堆土场占地面积 1000m²，形状大致为矩形，最大长度在 100，最大宽度在 10m，最大高度 5m，容积 0.45 万 m³。

临时堆土场现状为灌木，需支付临时占用土地费用。

清淤工程产生的淤泥堆放在临时堆土场内,通过自然晾晒降低含水率至 60%,呈固态后,通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场(弃渣场不在本次评价范围内)。

沿临时堆土场周围设置引水渠和废水收集池(兼沉淀池)。淤泥堆放过程中产生的含泥沙废水流往引水渠,收集到废水收集池,自然蒸发,沉淀后的废水自然蒸发和回用于施工场地洒水抑尘,泥沙通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场。

废水收集池容量为 150m³。

表 3.2-2 临时堆土场

名称	占地面积 m ²	堆放高度 m	容积 万 m ³	淤泥 处理方式	淤泥 处理周期
临时堆土场	1000	5	0.45	自然晾晒	7 天

3.2.3.3 临时道路

工程在 K0+700 处河道右侧、K1+600 处河道右侧和 K2+700 处河道右侧分别设置了 3 段临时道路。道路总长 840m,宽 3m,占地面积为 2513.3m²。占地类型为旱地和有林地。本工程临时道路为泥结碎石路面。

项目土方运输路线见图 3.2-5

3.2.3.4 临时施工营地

工程在 K1+400 处河道右侧,现状用地为其他园地,占地 340.39m²。

施工营地内设施工生活区、施工仓库、材料堆放场。

3.2.4 河道恢复

河道疏浚后,一定程度上影响河道生态平衡,为能够发挥疏浚工程效益,需要对河道进行恢复,主要包括以下几方面:

(1) 工程措施:清除场地内建筑垃圾、生活垃圾;场地内河滩地采挖的沙坑进行填平,坡比较缓的河滩地进行局部修整,坡比较陡的河滩地、沙坑及局部崩塌的河岸按坡比不小于 1:3 进行分级削坡处理。

(2) 植物措施:现有岸边植被应尽量保留;削坡后采取一系列植物措施恢复河滩地的植被成长。

3.2.5 工程占地

工程占地 122329.31m²，主要占地为河流水面，其次为公路用地和内陆滩地。详见表 3.2-4。

表 3.2-4 工程占地

土地现状	面积 m ²
公路用地	1650.79
旱地	459.72
河流水面	118745.52
内陆滩地	1133.95
其他园地	524.74
有林地	84.48
合计	122329.31

3.2.6 土石方平衡

本工程土石方平衡原则：施工过程中土石方工程原则上考虑挖方、填方、外借及废弃方最终平衡。

清淤和石方开挖的挖方量为 619000m³，全部作为弃方。

围堰工程外借 2551m³，施工结束后全部作为弃方。

土石方平衡数据来自于建设单位与可研设计单位核算结果。

表 3.2-5 土石方平衡分析一览表 单位：万 m³

序号	施工工段	挖方量 (m ³)	弃土量 (m ³)	外借土方 (m ³)	填方量 (m ³)
1	清淤	59180	59180	/	/
2	石方开挖	2720	2720	/	/
3	围堰	/	2551	2551	/
合计		61900	64451	2551	

3.3 施工方案

3.3.1 施工工艺

施工工艺包含三个部分：疏浚前准备工作、疏浚工作和河道恢复工作。

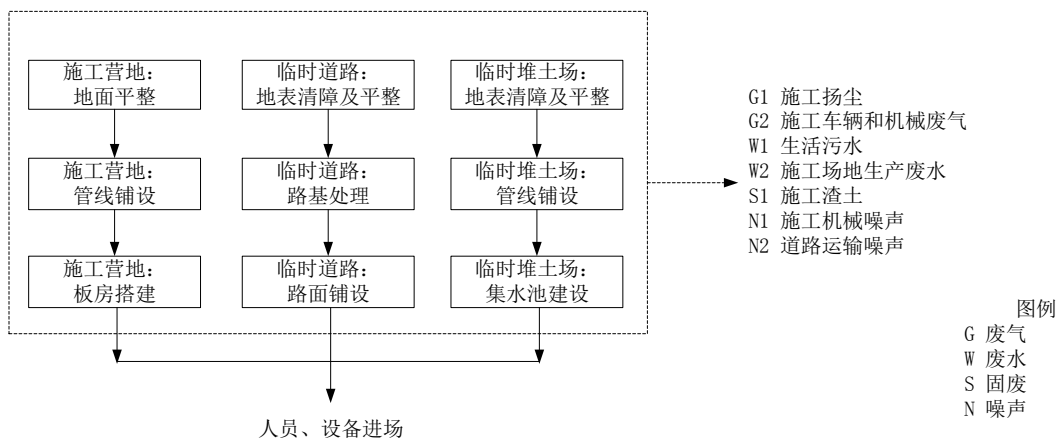


图 3.3-1 疏浚前准备工艺

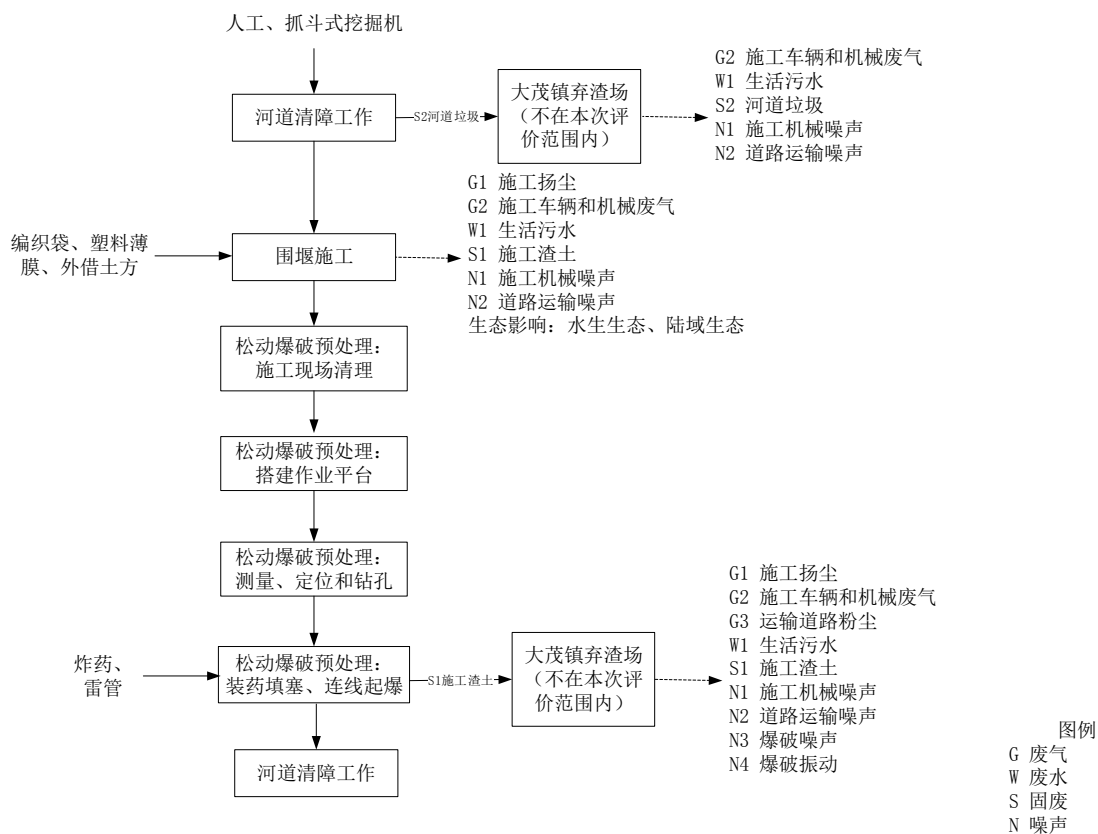


图 3.3-2 K0+000~K1+000m 和 K2+270~K3+450m 河道清障工艺

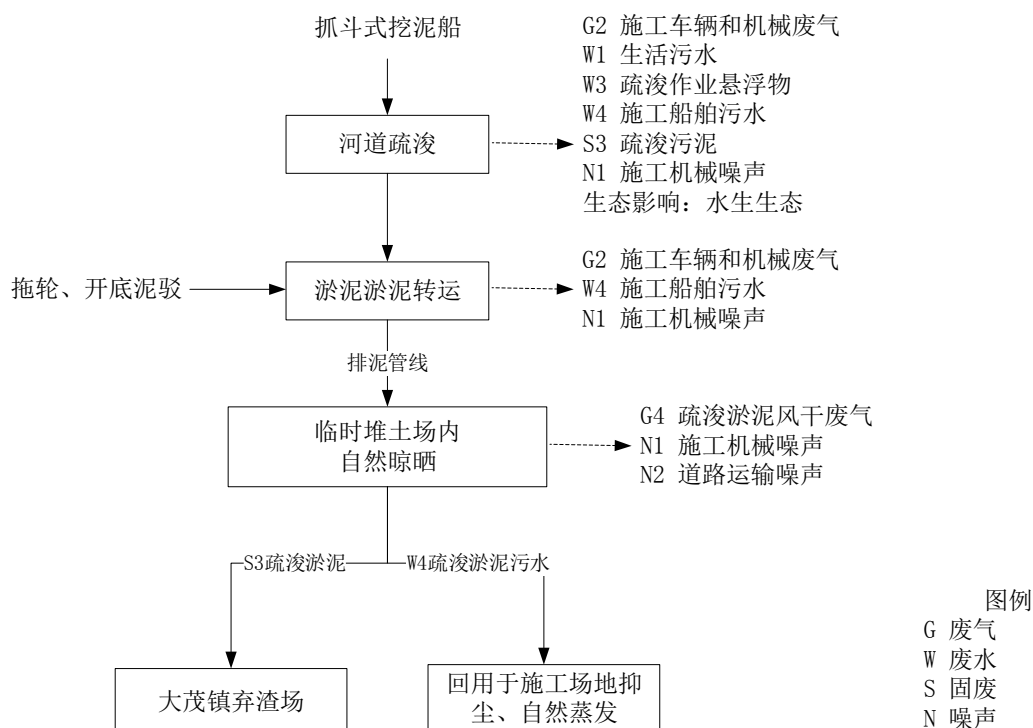


图 3.3-3 K1+000-K2+270m 河道清淤工艺

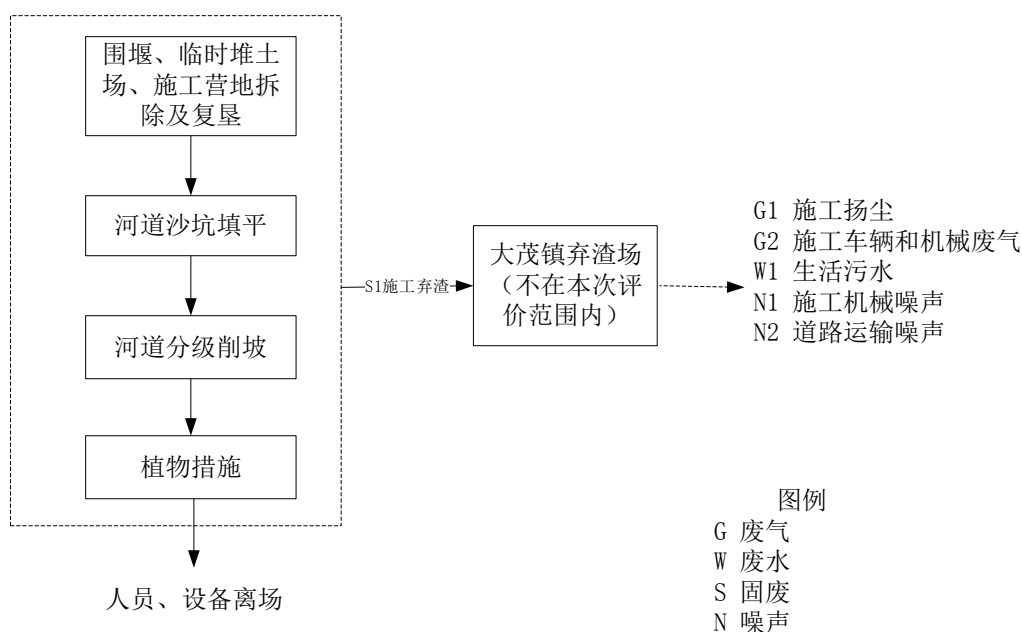


图 3.3-4 河道恢复工艺

3.3.1.1 疏浚前准备工作

疏浚前准备工作主要为施工机器进场、施工营地修建、临时道路修建、临时堆土场清障、临时堆土场地内管线铺设、引水渠和废水收集池建设。

(1) 施工营地

工程在 K1+400 处河道右侧，占地 340.39m²，现状用地为其他园地。主要施

工过程为地面清障、板房搭建、供电管网铺设。本工程施工营地为轻钢组合活动板房，材料可以循环使用。施工营地建设过程中剥离的表土，采取覆盖措施后暂存于施工营地内，作为复垦用土。

(2) 临时道路

工程在 K0+700 处河道右侧、K1+600 处河道右侧和 K2+700 处河道右侧分别设置了 3 段临时道路。道路总长 840m，宽 3m，占地面积为 2513.3m²。占地类型为旱地和有林地。

施工过程为地表清障及平整、路基处理和路面铺设，本工程临时道路为泥结碎石路面。临时道路建设过程中剥离的表土，采取覆盖措施后暂存于施工营地内，作为复垦用土。

(3) 临时堆土场

本项目设置 1 处临时堆土场，位于 K1+600 处河道右侧（龙首河南侧），占地面积 1000m²，其中约 800m² 涉及海南生态保护红线。

临时堆土场布设一条与开底泥驳配套的排泥管线。管线是设计以尽量缩短施工排距为原则。

临时堆土场建设过程中剥离的表土，采取覆盖措施后暂存于临时堆土场内，作为复垦用土。沿临时堆土场周围设置引水渠和废水收集池（兼沉淀池），容积 150m³。容积计算依据如下：

① 雨水设计流量

$$V = \Psi * q * F * t * 60 / 1000$$

式中：V—初期雨水池的计算最大容积，m³；

Ψ—径流系数，取为 0.65；

q—设计暴雨强度（L/s·hm²），q=300.1758L/s·hm²；

t—降雨历时，min，本次取值 20min；

F—汇水面积（公顷），初期雨水汇水面积为 0.1hm²。

② 万宁暴雨强度公式

$$q = 1085 (1 + 0.575 \lg P) / (t + 9)^{0.584}$$

P：降雨重现期，取 P=50 年；t：降雨历时，取 t=20 分钟。根据以上公式计算，万宁暴雨强度为 q=300.1758L/s·hm²。

根据上述公式计算初期雨水设计流量为 23.4m³，考虑到淤泥含水率较高，晾

晒过程中有大量含泥沙废水流往引水渠，收集到废水收集池，本工程临时堆场废水收集池最大容积为 150m³。

3.3.1.2 疏浚工程

本工程疏浚河长 3.45km，清淤疏浚总量 6.19 万 m³。疏浚工作主要包含了河道清障工程、围堰工程、动爆破预处理工程、河道疏浚工程。

工程拟在 K0+000~K1+000m 和 K2+270~K3+450m 两段进行河道清障，清障宽度在 30-50m；其中 K0+760m 处涉及大面积出露岩石，需采用松动爆破预处理。

工程拟在 K1+000-K2+270m 段进行清淤疏浚，宽度在 24-69m，清淤深度在 0.19-1.36m 之间。

本项目疏浚工期为 3 个月，选择 2021 年 12 月~2022 年 3 月枯水期作为施工时段。

(1) 河道清障工程

清障除杂工作主要对 K0+000~K1+000m 和 K2+270~K3+450m 两段河道范围内影响行洪的杂草、水浮莲、生活垃圾及其他杂物进行清理，拟采用人工与抓斗式挖掘机配合进行，然后利用 5t 自卸汽车运至指定弃渣场。

(2) 围堰工程

为了 K0+760m 处对出露岩石进行松动爆破预处理，工程拟在 K0+700m 设置上游围堰，K0+835m 设置下游围堰，围堰采用土方与土袋填筑结合彩条布防渗结构，顶宽 3.0m，兼临时施工道路，迎水边坡和背水坡均为 1:1。施工完毕，围堰全部拆除并运至指定弃渣场。

围堰施工：以机械为主、人工为辅；围堰填筑可直接利用挖掘机堆填，围堰成形后，迎水面铺设土工防渗膜止水；利用开挖料人工装填编织土袋，并砌筑成形。

围堰拆除：人工拆除编织土袋，并对土袋进行相应处理措施，避免乱弃土袋，污染环境；挖掘机拆除围堰土体，并运至指定弃渣场。

(3) 松动爆破预处理工程

本次 K0+760m 爆破工作采用钻孔爆破法施工，爆破作业单位负责施工。建设单位在施工招标时，应明确爆破作业单位的安全职责。主要爆破工艺如下：

①施工公告

破作业单位应于施工前 3 天发布公告，并在作业地点张贴，施工公告内容应包括：工程名称、建设单位、设计施工单位、安全评估单位、安全监理单位、工程负责人及联系方式、爆破作业时限等。

装药前 1 天~3 天应发布爆破公告并在现场张贴，内容包括：爆破地点、每次爆破时间、安全警戒范围、警戒标志、起爆信号等。

②施工现场清理与准备

据爆破设计文件要求和场地条件，对施工场地进行规划，并开展施工现场清理与准备工作。

③使用脚手架搭建作业平台，平台必须稳定，不受船舶涌浪影响。

④测量作业平台及钻孔定位

钻爆前，按照河道中心线方向每隔一定距离测定一条断面，最后汇总形成水深地形图，按照地形图确定需要钻孔的范围、总体布置开挖顺序和方向。按照水深地形图和陆上的控制点，确定最先的开挖边界(河道设计深度处岩石出露面)，借助 GPS 定位仪将平台移到精确位置。

根据预先确定的孔网参数，划定钻孔的位置，并在平台上做好相应的记号。

⑤钻孔

借助钻杆长度控制钻孔深度，同时应考虑孔内一定回淤量。河床清淤时，淤泥不可能全部清理干净，另外还有碎石沉渣等杂物残留，钻孔前必须先下套管。

⑥装药填塞

钻孔达到设计深度，拔出钻具，测量孔深无误后，应立即装入炸药，在导爆管上系一浮球，并标有孔位、段别等标识。装药后立即用沙子填塞，雷管和炸药均需进行防水处理，爆破前应做浸水试验。

⑦连线起爆

当设计爆破区域钻孔、装药、填塞完成后，按照从后到前的顺序将孔内引出的导爆管用同段导爆管雷管连接成接力起爆网路，连接时应注意将导爆管雷管放在轮胎上面，并用泡沫盒包住扎紧，不能浮在水面随波摆动，防止导爆管雷管将其他导爆管炸断造成拒爆现象，接力至岸上后用导爆管引至起爆站起爆。

为了确保每个孔的准爆，每孔装 2~3 发导爆管雷管，孔内采用高段位雷管，孔外采用低段位雷管连接，确保在第一排炮孔爆响以前，雷管已经传爆到最后一排的孔内，不会因前排孔的爆破而破坏整个起爆网路。

为控制爆破飞石，严格控制一次起爆炮孔数量。

⑧安全警戒

由于爆破工作尚未确定爆破施工单位，装药警戒范围尚未确定，参考同类爆破工程，本次露天爆破安全距离不得小于 300m，凡有爆破设计的，按计算的个别飞石安全距离布置警戒线。起爆前 30 分钟全部人员撤离至安全警戒范围以外，机械设备至少距爆区 50m 以外，对不能撤离的设备采取覆盖防护，可用旧轮胎和竹排覆盖台车和被保护的物体上。

（4）河道疏浚工艺

本工程采用抓斗挖泥船，配合拖轮和开底泥驳进行。

挖泥船由拖轮拖带至施工区附近，即根据船上自有的 GPS（全球定位系统）进行定位，并根据施工现场设置的定位导标拖带至开挖区域，根据水流、风向情况，通过绞锚艇抛锚定位。

挖泥船装抓斗张开放入水底，合斗抓泥，提升泥斗旋转至泥驳泥舱，开斗装泥。依次重复作业直至装满泥驳，再换空驳。

泥驳装满后，解缆离开挖泥船，航运至临时堆土场附近，通过排泥管道将淤泥抽送至临时堆土场。空驳返航，靠近挖泥船装泥。依此重复。

为避免施工船舶漏雨对地表水的影响，项目拟在疏浚终点处设置围油栏，基本可以保障疏浚区下游水域水质不受到污染影响。

本工程施工采用自下游向上游疏挖的施工方式，施工过程中严格按照疏浚控制底高程进行疏挖，禁止超挖，开挖过程中要注意边坡的稳定性。拟投入本工程施工的所有机械均应参加过一系列各种工况条件下的疏浚工程施工，施工人员在施工布设、现场管理、质量控制、安全生产、地方关系协调等方面积累了丰富的经验，能按质、按量、按期完成疏浚任务。

（5）淤泥处置工艺

清淤工程产生的淤泥堆放在临时堆土场内，通过自然晾晒降低含水率至 60% 以下后通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场（弃渣场不在本次评价范围内）

沿临时堆土场周围设置引水渠和废水收集池（兼沉淀池），废水收集池容积约 150m³。淤泥堆放过程中产生的含泥沙废水流往引水渠，收集到废水收集池，自然蒸发，沉淀后的废水自然蒸发和回用于施工场地洒水抑尘，干化后的疏浚淤泥通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场。

3.3.1.3 河道恢复工作

本工程拟在河道清淤疏浚结束后进行河道恢复工作。通过河滩沙坑填平、河岸分级削坡和植物措施对河道进行恢复。

3.3.2 施工条件

(1) 自然条件

流域属热带季风海洋性气候，其特点是气候温和、阳光充足、热量丰富、雨量充沛，日照时间长、温度偏高，冬无严寒，夏无酷热。

本地区的暴雨发生在 2~12 月，以 3~10 月较常见，自 1960~1988 年的 29 年中，年最大一天暴雨的分布为：3~7 月与 11 月各有 2 年，8 月 3 年，9 月 5 年，10 月 9 年；其相应的天气系统为冷空气 15 年，热带气旋 12 年，副热带高压脊 2 年，冷空气影响的天气占很大比重；一年内暴雨次数枯水年 4~5 次，丰水年达 8~12 次；一次降水总历时 8~11 天，最长达 21 天；一天雨量占三天雨量 50~98%。

工程场地较开阔，施工布置可据地形布置在河道岸边。沿岸居民较少，施工干扰较小。但是河段两岸均为农民种植地，施工布置需进行占地补偿。

(2) 交通、运输

龙首河桥头村至罗万村段位于万宁市后安镇至和乐镇罗万村之间，距后安镇 10km、和乐镇 5km 和万宁市政府 18km。工程区内有 G223 和 G98，交通便利。

(3) 供油、供水和供电

①供水

项目临时施工营地的生活用水来自于外购桶装水，施工场地的洒水抑尘采用直接从龙首河内抽取。

施工船舶用水由施工单位自己的供水船解决。

②供电

施工用电由附近供电设施提供。

③供油

施工车辆在万宁市区域内的加油站加油。车辆及设备的维修和保养自行维修和保养。

船舶供油由油驳提供，本工程设置 7 台载重 60t 的油驳轮流为施工船舶提供柴油。

3.3.3 施工进度

根据工程规模及施工条件、特点确定本工程的施工期，确定本工程施工总工期 4 个月。其中，工程筹备期为 0.5 个月，主体工程施工期为 3 个月，工程完建期 0.5 个月。

选择 2021 年 12 月~2022 年 3 月枯水期作为施工时段。

3.4 工程分析

3.4.1 施工期污染物产生环节分析

本项目在施工期状态下的污染包括废水、废气、固体废物、噪声等。其中：

(1) 废气产生环节主要有为施工扬尘、施工船舶、车辆和机械废气、运输道路粉尘、疏浚污泥风干废气。

(2) 废水产生的主要环节有生活污水、施工场地生产废水、疏浚作业悬浮物、疏浚淤泥污水和施工船舶污水。

(3) 固废的产生环节主要有施工渣土、河道垃圾、疏浚淤泥和生活垃圾。

(4) 噪声的产生环节主要有施工船舶、施工机械噪声、爆破噪声和振动。

(5) 生态影响：水生生态影响和陆域生态影响。

污染物产生环节分析结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 施工期污染物产生环节分析结果

污染物类型	污染物类别	代号	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	影响性质
废气	施工扬尘	G1	地面平整、土方开挖、材料堆放	TSP	洒水抑尘、堆料覆盖	无组织排放	短期、不利、可逆
	施工船舶、车辆和机械废气	G2	施工机械、车辆和船舶	CO、SO ₂ 、NO _x 、C _n H _m	维持设备正常运行	无组织排放	短期、不利、可逆
	运输道路粉尘	G3	道路运输	TSP	洒水抑尘	无组织排放	短期、不利、可逆
	疏浚污泥风干废气	G4	疏浚淤泥自然晾晒	TSP、H ₂ S、氨和臭气浓度	生物除臭剂	无组织排放	短期、不利、可逆
废水	生活污水	W1	施工人员	COD 等	移动环保厕所	环卫部门统一清运	短期、不利、可逆
	施工场地生产废水	W2	施工场地	COD、石油类等	隔油池+沉淀池	回用于洒水抑尘	短期、不利、可逆
	疏浚作业悬浮物	W3	河道疏浚	SS 等	疏浚作业下游布设防污帘		短期、不利、可逆
	疏浚淤泥污水	W4	疏浚淤泥自然晾晒	SS 等	废水收集池收集并沉淀后，回用于洒水抑尘		短期、不利、可逆
	施工船舶污水	W5	施工船舶压舱水和含油污水	COD、石油类等	海事部门指定的环保船接收处理		短期、不利、可逆
固废	施工渣土	S1	土方开挖、沉淀池和收集池的沉淀泥浆等	泥沙等		大茂镇弃渣场	短期、不利、可逆
	河道垃圾	S2	河道清障	杂草、生活垃圾等		大茂镇弃渣场	短期、不利、可逆
	疏浚淤泥	S3	河道疏浚	泥沙等		临时堆土场内自然晾晒后运至大茂镇弃渣场	短期、不利、可逆
	生活垃圾	S4	施工人员	纸屑、剩饭菜等		环卫部门收集处理	短期、不利、可逆
噪声	施工船舶、机械噪声	N1	施工机械	/		/	短期、不利、可逆
	道路运输噪声	N2	施工车辆	/		/	短期、不利、可逆
	爆破噪声	N3	爆破工程	/		/	短期、不利、可逆
	爆破振动	N4	爆破工程	/		/	短期、不利、可逆
生态环境	水生生态	/	围堰施工、河道疏浚	/		/	短期、不利、可逆
	陆域生态：植被破坏、水土流失等	/	临时堆土场、临时道路、施工营地	/		/	短期、不利、可逆

3.4.1.1 大气污染源分析

(1) 施工扬尘

本项目施工扬尘主要来自泥砂的挖掘、堆放、装卸等过程和各种运输车辆。扬尘是一个重要的环境污染因素，扬尘的污染程度，随着风力的大小、物料的干湿程度、文明施工作业程度等因素发生较大变化，影响范围可达 150~300m。在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下，经类比工程施工工地扬尘进行测定，其测定结果见表 3.4-2。

表 3.2-2 施工现场 TSP 浓度

施工内容	风速 (m/s)	下风向距离 (m)	浓度 (mg/m ³)
挖掘、堆放、装卸、清运	3.0	50	19.7
		100	11.7
		150	5.0
		200	1.7
		250	0.8
运输	3.0	50	11.7
		100	8.8
		150	5.0

由表 3.2-1 的分析结果可知，施工期 TSP 污染严重，泥砂在挖掘、堆放、装卸、清运、砂石及物料运输中，距现场下风向 50m 处环境空气中 TSP 浓度高达 19.7mg/m³，风速大时污染影响范围将增大。从气象资料看来，评价区所在地有旱季和雨季之分，旱季要注意施工扬尘的影响。

本项目共设置 1 处临时堆土场，临时堆土场占地面积约 1000m²，本次环评要求按堆高 5m 计算。刚清淤出来的泥砂含水率较大，基本不会产生粉尘，本项目预计将清淤泥砂堆存晾晒 7 天，晾晒至含水率至 60%后及时装卸运出。

在装卸过程中产生的扬尘参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南(试行)》中的计算公式核算：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \times (1 - \eta)$$

式中：E_h——装卸扬尘的排放系数，kg/t；

K_i——物料的粒度乘数，TSP 取 0.74（无量纲）；

u——地面平均风速，m/s；取 2.1m/s；

M——物料含水率，%；取 60%；

η ——污染控制技术对扬尘的去除效率，70%。

经计算，在不采取措施的情况下：临时堆土场扬尘产生系数为 0.006kg/t，采取洒水抑尘措施后，扬尘产生系数为 0.001kg/t。

本项目疏浚污泥量为 6.19 万 m³，工作时间按 1584h 计，则施工期间临时堆土场产生的扬尘为 0.1t，产生速率为 0.07kg/h。

(2) 施工船舶、车辆和机械废气

船舶废气：施工船舶的单船耗油量为 300kg/h，根据《大气废气估算手册》（清华大学编），船舶燃油废气污染物排放量见表 3.4-2。

表 3.4-2 施工船舶燃油废气污染源强

污染物	SO ₂	NO ₂	总烃
排放量 (g/kg 油)	7.5	16.5	30.0
排放源强 (g/s)	0.63	1.38	2.50

施工车辆：汽车的汽柴油发动机排放的尾气主要污染物为 SO₂、CO、C_xH_y 和 NO_x。一般施工采用柴油汽车，按 5t 载重车型为例，其污染物排放情况具体见表 4.5-3。

表 3.4-3 机动车污染物排放情况

类别 污染物	污染物排放量 (g/L 汽油)	污染物排放量 (g/L 柴油)	8 吨柴油载重车排放量 (g/100km)
SO ₂	0.295	3.24	97.82
CO	169.0	27.0	815.13
NO _x	21.1	44.4	1340.44

施工机械废气：施工燃油机械产生的含 CO、NO_x、烃类、SO₂ 等废气对大气环境也将产生一定的影响。

(3) 运输道路扬尘

运送物料的汽车引起道路扬尘污染；汽车运输期间的扬尘主要由地面干燥程度和行驶速度决定，根据同类工程汽车运输砂石粉尘实测资料类比分析，施工现场砂石料汽车运输路线两侧 20~25m、车流量约 400 辆/d 的 TSP 监测结果，运输路线两侧 20~25m 的 TSP 增加量为 0.072~0.158mg/m³，平均增加量为 0.115mg/m³。评价以此类比分析汽车运输砂石料对空气环境的影响。

(4) 疏浚淤泥风干废气

本工程疏浚淤泥在 6.19 万 m³，清淤工程产生的淤泥堆放在临时堆土场内，

通过自然晾晒降低含水率至 60%以下后通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场（弃渣场不在本次评价范围内）。

疏浚淤泥通过自然晾晒的方式去除水分，在晾晒过程中产生和一定的臭气，其恶臭强度一般为 2~3 级，主要污染物为 H₂S 和氨等物质的混合物。类比《龙子河防洪排涝和环境改善项目环境影响报告书（报批稿）》中淤泥堆存风干产生的扬尘约 0.1 mg/m³~1.5mg/m³。

3.4.1.2 水污染源分析

(1) 生活污水

生活污水按下式计算：

$$W_i = N_i C_i$$

式中，W_i：第 i 种污染物的排放量；

N_i：施工人工日；

C_i：第 i 种污染物单人排放系数。

施工人员生活用水量取 100L/人 d，污水排放系数取 0.8，污染物浓度取 COD400mg/L、BOD₅200mg/L、氨氮浓度取 30mg/L、SS 取 220mg/L，陆域施工人数约 10 人。

本项目设置施工生活营地，生活污水排至可移动式环保厕所，环卫部门统一清掏，项目所产生的生活污水均能得到有效处理。

表 3.4-5 施工期生活污水污染发生情况表

项目	废水量 (m ³)	COD		BOD ₅		SS		氨氮		处理方式
		mg/L	t	mg/L	t	mg/L	t	mg/L	t	
生活污水	120	400	0.048	200	0.024	200	0.024	30	0.004	移动式环保厕所，环卫部门统一清掏

(2) 施工场地生产废水

施工场地生产废水主要为施工机械和车辆的检修、冲洗废水。污染因子以 SS 和石油类为主。

本工程各类施工机械、运输车辆冲洗产生含油的废水中石油类浓度约为 30mg/L，悬浮物浓度约为 1500mg/L（参考《引汉济渭工程秦岭隧洞岭北施工废水水质预测与分析评价》中相关数据）。根据洗车设备相关参数，大型运输车冲洗废水量为 10L/台。本工程土方工程量约 6.19 万 m³，以每车土方运量 4m³计，

则冲洗废水产生量约为 116t。

施工场地生产废水若直接排入区域地表水，将影响水体水质。本次环评建议在施工场所设置集水池（隔油池+沉淀池），废水充分沉淀去除悬浮物以及隔油池除油后达到《城市污水再生利用 城市杂用水标准》（GB/T18920-2002）要求后，回用于施工场地内堆场和洒水防尘、道路冲洗、车辆冲洗等。

施工单位应落实人员，对集水池的沉积泥浆定时挖出，并与渣土合并，运到大茂镇弃渣场妥善堆存处理，严禁将沉淀泥浆直接排入周边地表水体。

（3）疏浚作业悬浮物

河道疏浚造成的短期水体浑浊是近岸水体污染的主要因素。水域清淤悬浮泥沙入河源强参考《港口建设项目环境影响评价规范》（JTS105-1-2011）提出的疏浚作业悬浮物发生量计算公式：

$$Q = \frac{R_0}{R} \cdot W_0 \cdot T$$

式中：Q—清淤作业悬浮物发生量，t/h；

W_0 —悬浮物发生系数，可取 0.038t/m³；

R_0 —现场流速悬浮物临界粒子累计百分比，可取 80.2%

R—发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比，可取 89.2%；

T—施工效率，m³/h，本项目拟采用抓斗式挖泥船进行挖泥作业，一般挖泥速率为 40m³/h。

根据上式计算，疏浚污染源强为 SS 1.37t/h。

（4）疏浚淤泥污水

本工程疏浚淤泥在 6.19 万 m³，采用抓斗式挖泥方法，淤泥含水率在 80-90%（本次环评取 85%），清淤工程产生的淤泥堆放在临时堆土场内，通过自然晾晒降低含水率至 60%以下后通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场（弃渣场不在本次评价范围内）。沿临时堆土场周围设置引水渠和废水收集池（兼沉淀池）。淤泥堆放过程中产生的含泥沙废水流往引水渠，收集到废水收集池，自然蒸发，沉淀后的废水自然蒸发，泥沙通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场。

产生的疏浚污泥污水约为 15475m³。

（5）施工船舶污水

施工船舶污水为船舶舱底油污水和船舶生活污水。

船舶水上施工按 70 天计。

根据《水运工程环境保护设计规范》(JTS149-2018)，船舶舱底油污水水量为 0.27~0.81t/d·艘，按 3 艘施工船舶同时工作估算，施工船舶舱底油污水产生量约为 2.43t/d，共产生污水 170.1t。

污水中石油类平均浓度为 3000mg/L，石油类产生量为 3.24kg/d，根据《港口工程环境保护规范》，石油类经油水分离器处理后石油类浓度为 15mg/L。

船舶生活污水发生量按 120L/d·人，施工船舶工作人员按 10 人计，船舶上工作人员则施工期船舶生活污水量为 84t。

根据有关规定，施工期船舶产生的含油废水经自备的油水分离器进行隔油处理后和船舶生活污水一起交海事部门指定的环保船接收处理，建设单位在施工招标时，应明确施工单位落实船舶污水处理责任。

表 3.4-4 施工期船舶废水污染产生情况表

项目	废水量 (m ³ /d)	COD		BOD ₅		SS		氨氮		石油类		处理方式
		mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	
船舶舱底油污水	2.43	1000	2.43	0	0	0	0	0	0	3000	7.29	海事部门环保船收集处理
船舶生活污水	1.2	400	0.48	200	0.24	200	0.24	30	0.04	0	0	

码头施工期废水污染源强汇见表 3.4-6。

表 3.4-6 施工期废水汇总表

类别	指标	单位	产生量	排放量	备注
疏浚泥沙	SS	kg/h	1370	1370	疏浚引起龙首河水体 SS 增加
船舶含油废水	COD	kg/d	2.43	2.43	海事部门环保船收集处理
	石油类	kg/d	7.29	7.29	
船舶生活污水	COD	kg/d	0.48	0.48	
	BOD ₅	kg/d	0.24	0.24	
	SS	kg/d	0.24	0.24	
	氨氮	kg/d	0.04	0.04	
陆域生活污水	COD	kg/d		/	

3.4.1.3 噪声污染源分析

施工过程中，施工船舶、机械等将产生一定的噪声，噪声源强见表 3.4-7。

表 3.4-7 施工噪声源强一览表

序号	施工阶段	主要噪声源名称	测点与机械距离	声压级 dB(A)
1	河道清淤疏浚	挖泥船	1m	90
		拖轮	1m	90
		挖掘机	1m	85
		推土机	1m	85
		汽车	1m	85
2	爆破工作	爆破突发噪声	冲击波超压衰减至 0.2×10 ⁵ 以下的扰动 或空气冲击波压力降 180dB(A)以下时	180

3.4.1.4 固废污染源分析

(1) 疏浚污泥、施工渣土和河道垃圾

本工程河道疏浚污泥为 6.19 万 m³，通过自然晾晒降低含水率至 60%呈固态后，通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场（弃渣场不在本次评价范围内）。

沿临时堆土场周围设置引水渠和废水收集池（兼沉淀池）。淤泥堆放过程中产生的含泥沙废水流往引水渠，收集到废水收集池，自然蒸发，沉淀后的废水自然蒸发，泥沙和施工渣土、河道垃圾通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场。

(2) 生活垃圾

生活垃圾发生量按 1kg/d 人计，施工期生活垃圾产生量为 1.76t。生活垃圾收集后由当地环卫部门统一处置。

3.4.1.5 生态影响分析

(1) 施工占地对地表植被的破坏

本项目为河道疏浚工程，施工作业均在河道范围内进行，不存在永久占地。施工对植被的影响主要来自临时堆土场、施工便道和施工营地等临时占地。。这些临时占地将破坏原有地表植被，损坏水土保持设施，降低土壤抗侵蚀能力，对占用的陆域生态植被造成暂时的破坏，但总体而言植被破坏量较小，待施工完毕后可根据实际情况恢复原有的功能或进行合理的开发。

(2) 河道疏浚作业对水生生态系统的影响

在河道疏浚作业过程中，因对河流沉积物表层的底泥产生扰动，导致底泥颗粒再悬浮和部分污染物的释放，造成水体中悬浮物含量在短时间内剧增，影响作

业区水域水质的同时，可能对疏浚区周边水生生物生境产生一定程度的影响，进而对水生生物产生一定的危害。据悉，本工程所涉及水域的水生生物无论种类组成还是数量分布都属于较为正常的生态群落，该水域分布的水生生物均为该水域常见种，生物群落结构基本正常，其生态系统群落结构具有较高的稳定度，轻微的扰动污染不会引起生物群落的整体性衰退。

(3) 水土流失影响

根据项目实施方案，疏浚泥砂总量约为 6.19 万 m³。若将这些泥砂随便堆放在河道附近及山坡，一旦遇到暴雨洪水就可能引起水土流失。本项目根据疏浚河段的地理位置，设置 1 处临时堆土场，位于河道附近，如果不采取水土保持防护措施，将成为水土流失的来源地。

3.4.2 运营期污染源分析

(1) 运营期水污染源分析

本项目为河道清淤疏浚工程，运营期项目本身无外排废水污染物。

(2) 运营期大气污染源分析

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；运营期间无大气污染源，不会对项目区及周边大气环境产生影响。

(3) 运营期噪声污染源分析

本项目施工完毕即将所有施工机械设备撤离，运营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。

(4) 运营期固体废物污染源分析

本项目运营期间不产生外排污染物，可能会存在河道沿线村民丢弃的少量生活垃圾、落入河道的枯枝、杂草、落叶等情况，当地主管部门应加强河道管理，维护河道卫生环境即可。

(5) 运营期生态环境影响分析

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，项目实施后河道原有生态环境将大为改善，河道行洪能力将得到提高，运营后对生态环境是有利影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 地理位置

龙首河桥头村至罗万村段位于万宁市后安镇桥头村至和乐镇罗万村之间，距后安镇 10km、和乐镇 5km 和万宁市政府 18km。工程区内有 G223 和 G98，交通便利。

工程地理位置图见图 3.1-1。

4.2 自然环境概况

4.2.1 气象

万宁市气候属热带季风海洋性气候，温差小、积温高，雨量充沛。年平均气温 24.4℃，全年极端最高气温 38.5℃，全年极端最低气温 6.2℃。平均气温 12 月和 1 月最低，分别为 19.8℃和 18.7℃，以 6 月和 7 月最高，分别为 28.3℃和 28.4℃。万宁市降水丰富，雨季较长，多年平均降水量为 42.8 亿 m³，在海南省排名为第三位。年平均降水日数为 153.3 天，年平均雨量沿海地区 2100~2200mm，西部山区 2600~2700mm，是海南岛的暴雨中心之一。降水量主要集中在 5 月~11 月，占全年降水量的 80%以上。12 月至次年 3 月则为旱季，月平均降水量不足 100mm。年平均日照时数 22108 小时，年平均蒸发量 1895.6mm，年平均相对湿度 84%。万宁市夏季盛行东南和西南向风，冬季盛行东北和北向风，常风向为东北偏东，强风向为西南向。年平均风速为 2.2m/s，10 月、11 月份平均风速最大，为 2.4m/s。最大风速一般出现在冬季风期和热带气旋影响期。

4.2.2 地形地貌

海南省的整体地势是中间高耸，四周低，具有山地、丘陵、台地、阶地和平原等多种类型的地貌结构，呈环状、梯级结构依次由里向外分布于全岛，岛上自成水系独流入海的河流，基本上都是从中部山区或丘陵区向四周呈放射状分流入海。

万宁市整体地形地势为背山面海，西高东低，呈阶梯状自西北向东南平缓下降。万宁市丘陵占比 42.7%，阶地平原占比 28.1%，台地占比 26.0%，山地占比

3.2%。西部峰峦起伏，连绵不断，海拔在 500m~1200m 之间。中部为丘陵地带，由东北向西南斜穿。西部和琼中县交界的牛上岭海拔 1288m 高，为全市最高。东部为低平的沿海平原，地势平坦，海岸线曲折，多港湾。

4.2.3 地质与地层构造

工程区位于海南岛的东部，根据 1: 200000 海南岛（区域）地质图，结合现场地质资料，区域内主要分布第四系全新统冲洪积（Q4al+pl）砂卵石层、中粗砂层、粉质黏土等松散堆积物，分布于河床及岸坡地段；以及二叠纪黑云母二长花岗岩（ $\eta\gamma P2$ ）。

工程区在区域地质构造上隶属华南沿海华力西褶皱系，区内主要受东西向的昌江—琼海断裂带、北东向的文昌—琼海—三亚断裂带影响。

（1）文昌--琼海--三亚断裂带：该断裂带呈北北东向展布于海南岛东南沿海一带，从文昌至三亚，长 210km，由多条北东—北北东向断裂组成。沿断裂分布有白垩纪盆地和燕山期花岗岩体。断裂明显切过古生界至第三系地层。该断裂带从海西晚期至喜马拉雅期都有强烈活动，力学性质为压扭性。1524 年沿该断裂曾发生过 5 级地震。

（2）昌江—琼海大断裂：横贯于昌江、白沙、屯昌、琼海等县境，是一条规模较大，以断裂带为主夹有东西向褶皱带的断皱带。由于受后期构造或其他构造带的改造、干扰和破坏以及岩体的侵入，大断裂在陆地断续延长达 200km，大致将海南岛截成南北两半，往东与海南东延隆起相连。该断裂现具有多期活动的特点，在元古代初期就以拗陷带出现，沉积巨厚的元生带地层，晋宁运动后，这些地层形成褶皱带，构成了海南岛基底，加生东期，该构造带高速遭受挤压，形成一系列的压性断裂。海西期，构造带发生挤压活动，形成一些褶皱带和断裂带；印支和燕山期，该构造仍有强烈活动，导致岩浆岩体充填断裂带，构成一条巨大的东西向花岗岩穹隆构造带；进入喜马拉雅期后，断裂活动逐渐减弱，并被后期新生的断裂切割成数段。该断裂带在琼海市塔洋法院后山坡该断裂露头，该断裂在此处表现为巨型挤压破碎角砾岩带，宽度约 100m，构造带见多期活动，近东西向挤压角砾岩硅化带被后期北东、南北向断裂切割。近东西向构造带中硅化脉、细晶岩脉、角砾岩及花岗岩团块，产状 $10^\circ \angle 78^\circ$ 。上覆地层为白垩系沙砾岩，未见错动，因此，该断裂活动停止于第四纪前。

工程区位于避让最小距离之外，场地及附近也未发现有影响拟建工程建设的全新活动断裂构造，对场地的稳定性不会有影响。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）及《水电工程区域构造稳定性勘察规程》（NB/T35098—2017）：本工程区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.40S，地震基本烈度值为 6 度，区域构造稳定性较好。

4.2.4 水文地质

4.2.4.1 地表水

龙首河位于万宁市东部，起源于北大镇北坡平岭，自西向东流，流经北大镇、后安镇、和乐镇，最终在和乐镇乐群村汇入小海。河流长度为 40.17km，流域面积为 136km²，河道平均坡降 1.82‰，沿河辖区属北大、后安、和乐等乡镇及国营东兴农场部分地区。该河道流域范围内地形地势总体西高东低，地貌类型属丘陵。

龙首河位于万宁市东部，起源于北大镇北坡平岭，自西向东流，流经北大镇、后安镇、和乐镇，最终在和乐镇乐群村汇入小海。河流长度为 40.17km，流域面积为 136km²，河道平均坡降 1.82‰，沿河辖区属北大、后安、和乐等乡镇及国营东兴农场部分地区。

河流自上而下分别有坑园河、双托河、红旗河、加独沟、竹仔溪、坡光小溪、独田水库沟渠等主要支流汇入。按照河长制河流管辖的确定原则，龙首河属于县级河流。根据现场调查结果，龙首河干流涉河建筑物包括跨河桥梁 23 座、渡槽 1 座和拦河坝 6 座。

流域地势西高东低，往东约 7 公里出了山区，两岸地形开阔、地势平坦，河床坡降平缓。和乐镇至出海口段，河岸两侧较低，其周边地区的村庄和农田，高程多在 5m 以下。流域属海南岛丘陵地区，中、上游多为种植橡胶及热带作物，下游为密集的村庄和田野、坡地。流域内植被较好，无明显水土流失现象。

2010 年受台风影响，万宁市全县范围发生大暴雨，标准超过 50 年一遇，造成万宁市城区及其他多个乡镇洪水灾害。之后的 2011 年、2014 年、2018 年汛期都发生过重现期 20 年以上的暴雨，致使万宁市地区严重的洪涝灾害。

根据万宁市洪水资料，年最大洪水发生在 4~11 月；一次洪水过程 3~5 天，最长 7 天，峰型受降雨的间歇影响，复峰多于单峰。洪量集中于三天，三天洪量

占五天洪量的 85%左右，洪水的天气系统与暴雨相同。

根据《万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程初步设计》，龙首河两岸居民区鲜有洪水印象，只调查到 2010 年 10 月份国庆期间，位于本次设计桩号 1+100m 右岸洪水水位，经过测量洪水位是 9.6m。经计算，该水位大概相当于 10 年一遇洪水位。

4.2.4.2 地下水

区内地下水按其埋藏条件可分为：孔隙型潜水和基岩裂隙水两种。前者主要埋藏于地表松散覆盖堆积物和斜坡地带的坡残积物中，主要接受大气降水的补给，向库区、沟谷排泄或沿基岩下渗，受季节影响明显。后者埋藏于下伏基岩裂隙中，只赋存于浅部饱气带中，含水量相对较少，主要接受大气降水和上部孔隙型潜水的补给，向沟谷、库区排泄。

该区浅层地下水主要赋存于第四系松散堆积层中，尤其是①中砂、①1 含细粒土砂层含水量最为丰富，透水性较强，且与河水保持较强的水力联系，洪水期透过该层河水补给堤内地下水，接受大气降水补给。

4.2.4.3 施工洪水

根据《万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程初步设计》，本项目施工洪水以 11 月~次年 4 月、12 月~次年 3 月为计算洪水计算时段，按 5 年一遇施工设计洪水标准，根据等值线查算的相应的设计暴雨，按同倍比缩放的方法求其 6h 降雨量，采用综合单位线法推算施工设计洪水结果见下表 4.2-1。

表 4.2-1 施工设计洪水成果表

时段	11~次年 4 月	12~次年 3 月
频率 (%)	20	20
洪峰流量 m ³ /s	168	60

根据清淤方案，施工期受水位影响较大的是疏浚河段 0+760m 处岩石爆破施工。由于 0+760m 处岩石爆破工期短，且该处岩石出露明显，横跨河道，结合洪水特性，综合考虑拟采用枯水期常水位 3.35m 作为施工设计洪水位，采取过水围堰挡水施工。根据施工设计洪水成果，12 月~次年 3 月洪峰流量较小，拟选择 12 月~次年 3 月作为施工时段。

4.3 社会环境概况

龙首河桥头村至罗万村段位于万宁市后安镇至和乐镇罗万村之间，距后安镇 10km、和乐镇 5km 和万宁市政府 18km。工程区内有 G223 和 G98，交通便利。

项目区地处万宁市后安镇与和乐镇。

后安镇土地总面积 96.22km²，辖潮港、吴村、安坡、坡仔、曲冲、龙田、白石、金星、坝头、六合、六底、多荫、红联、茶山、七星、坡头、后安、乐来、群兴、龙唇、桥头、曙光、雨坛 23 个村民委员会；下设 280 个村民小组。截至 2020 年 6 月，后安镇辖 23 个行政村，另辖 2 个村级行政单位，镇人民政府驻后安墟分洪北街。

和乐镇土地总面积 80.4km²，辖 22 个行政村：和乐村、乐群村、发兴村、泗水村、封浩村、红旗村、勤赛村、大山村、六连村、罗万村、新田村、西坡村、琉川村、芳市村、水椰村、联丰村、英文村、英豪村、盐墩村、港下村、五星村、港上村，另辖 1 个村级行政单位。截至 2020 年 6 月，和乐镇辖 22 个行政村，另辖 1 个村级行政单位。镇人民政府驻和乐大道 38 号。

4.3.1 社会经济概况

2011 年，后安镇财政总收入 531.35 万元，比上年增长 21.4%。其中地方财政收入 452 万元，比上年增长 18.2%。从各主要税种看，完成营业税 349.98 万元，企业所得税 40.35 万元，个人所得税 10.59 万元，分别比上年增长 17.2%、16.8%、13.4%。后安镇农民人均纯收入 6772 元。

2012 年，后安镇生产总值达 3.47 亿元，增长 6.8%，其中工业总产值 1.11 亿元，增长 5%；农业总产值 1.62 亿元，增长 7.8%；第三产业总产值 0.72 亿元，增长 7.6%。地方公共财政预算收入 502 万元，农民人均年收入 6278 元。

2018 年，后安镇有工业企业 18 个，其中规模以上工业企业有 2 个，有营业面积超过 50 平方米以上的综合商店或超市 4 个。

2011 年末，和乐镇农民人均纯收入 7251 元。2011 年，和乐镇财政总收入 724.06 万元，比上年增长 21.4%。

2018 年，和乐镇有工业企业 20 个，其中规模以上工业企业有 1 个，有营业

面积超过 50 平方米以上的综合商店或超市 10 个。

2020 年和乐镇农业生产总产值 89638.34 万元，同比增长 6.9%。

4.3.2 旅游概况

万宁市山青水秀，景色宜人，既有奇山、异洞、怪石、海滩、岛屿、温泉、热带珍稀动植物、滨海风光等自然景观，又有文物古迹、革命遗址等人文景观。有以“海南第一山”之美称的东山岭，有“热带花果园”之美誉的兴隆温泉旅游区，有“南海明珠”之称的大洲岛，有水清浪静、滩洁沙软的石梅湾、南燕湾、日月湾、春园湾，有“神州半岛”之称的牛庙岭，有神奇传说，饶有野趣的尖岭五眼温泉等。这些旅游资源，都具有较高的开发价值。目前，正在开发的有石梅湾、尖岭五眼温泉、牛庙岭，已开发利用，能供中外游客观光的有东山岭、兴隆温泉、南燕湾、日月湾和春园湾、兴隆热带花果园。境内主要河流有：太阳河、龙首河龙头河和龙尾河。

4.3.3 矿产资源

根据《海南省万宁市矿产资源规划（2016-2020 年）》，万宁市矿产种类多，资源丰富，现已初步探明，万宁钛矿以及与钛矿共生的锆英石储量都十分丰富，是海南有名的“钛锆之乡”。矿砂品位高，易采选，深度加工、综合开发经济效益高，现初中级加工已具规模，深加工正在开发。钛锆矿主要分布在万宁东部海岸太阳河中下游地区，近海浅水海域的钛锆砂矿的资源开采潜力较大，截至 2010 年已查明的钛锆矿矿区共 13 个，储量 1669 万吨；锆英石矿区共 15 个，储量 157 万吨；建筑用花岗岩矿区共 12 个，储量 1058 万吨。

万宁海洋矿产资源丰富，主要有钛、锆、独居石、金红石、石英石、瓷土、石灰石、花岗岩、钨矿等。钛铁矿探明和保有的储量约占全省的 71.19%和 75.24%，锆、石英石探明和保有储量约占全省 40.67%和 38.92%。其中重点矿区东澳镇沿海沙滩贮藏丰富的钛矿资源，其储藏量占万宁市的 73%，同时，还伴生有矿物锆英石、独居石、金红石等，东澳沿海矿砂品味高、易开采、深加工、综合开发经济效益高。发展规模较大的东澳镇龙保矿区位于万宁市东澳镇，矿区面积 3000 多亩，该矿区矿藏状况为含二氧化锆 $6.09\text{kg}/\text{m}^3$ ，钛 $17.8\text{g}/\text{m}^3$ 。

万宁热矿水资源丰富，已发现或探明的共有 2 处，允许开采量 $6258\text{m}^3/\text{d}$ ，

水温 35℃-70℃，属温水-热温水级氟/偏硅酸型医疗热矿水。主要分布在兴隆、礼纪南望、北大尖岭等地。另外，已探明的饮用天然矿泉水产地 5 处，其中大型 2 处、中型 3 处，合计允许开采量 1971 m³/d，特别是产于六连岭西侧的东岭农场矿泉水，水中含硒高达 0.016-0.04mg/L，偏硅酸 71.5-76.8 mg/L，是难得的优良矿泉水品种，现已开发利用。

4.3.4 交通

万宁市交通规划依托东线高速公路 G98、海榆东线国道 G223、高速铁路形成的综合交通廊道，构筑城镇功能扩展轴。万宁市区与琼海市区共同打造区域核心，承载公共服务职能。发挥田字形高速公路节点的枢纽作用，联动琼中等内陆地区发展，拓展农产品加工和物流功能，促进山海联动发展。

万宁市路网规划以东线高速公路 G98、海榆东线国道 G223、高速铁路为主要南北轴线，万洋高速、港疏大道、望海大道、大茂至尖岭旅游公路、S304 等为东西方向主要交通干道，形成贯穿万宁市田字形交通道路。本工程所在位置附近有东侧的海榆东线国道 G223，可直接通向临时施工营地、临时堆土场位置，交通便捷。横跨清淤河段南北两岸的还有海南环岛高速 G98，可经过万洋高速进入海榆东线国道 G223。

万宁市 2020 年全年交通运输、仓储和邮政业增加 5.25 亿元，比上年增长 6.3%。货物运输量 950 万吨。货物运输周转量 21704 万吨公里。旅客运输量 372 万人。旅客周转量 10534 万人公里。邮电业务总量 22936.17 万元，其中邮政业务量 5127.17 万元；电信业务量 17809 万。

4.4 大气环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本次环境空气评价引用万宁市生态环境局 2021 年 1 月 12 日发布的《万宁市 2020 年环境空气质量年报》。

根据年报，万宁市 2020 年环境空气质量有效监测天数 363 天，日均值 AQI 指数范围为 12 至 115，全年优良天数 361 天，占比 99.4%，其中，优级天数 319 天，占比 87.9%，良级天数 42 天，占比 11.5%（首要污染物为 PM₁₀、PM_{2.5}、臭

氧), 轻度污染天数 2 天, 占比 0.6%(超标污染物为臭氧)。6 项基本监测项目中, 二氧化硫年平均值 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$, 符合一级标准; 二氧化氮年平均值 $6\mu\text{g}/\text{m}^3$, 符合一级标准; 一氧化碳年平均值(全年日均值第 95 百分位数) $1.1\text{mg}/\text{m}^3$, 符合一级标准; 臭氧年平均值(全年日最大 8 小时平均第 90 百分位数) $101\mu\text{g}/\text{m}^3$, 符合二级标准; PM_{10} 年平均值 $25\mu\text{g}/\text{m}^3$, 符合一级标准; $\text{PM}_{2.5}$ 年平均值 $12\mu\text{g}/\text{m}^3$, 符合一级标准。万宁市 2020 年环境空气质量统计表见下表 4.4-1。

表 4.4-1 万宁市 2020 年环境空气质量统计表

项目	AQI	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (mg/m^3)	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
日均范围	12-115	2-18	2-25	6-74	0.336-1.532	16-176	2-50
年平均值	/	5	6	25	1.1	101	12
二级质量标准	/	$60\mu\text{g}/\text{m}^3$	$40\mu\text{g}/\text{m}^3$	$70\mu\text{g}/\text{m}^3$	$4\text{mg}/\text{m}^3$	$160\mu\text{g}/\text{m}^3$	$35\mu\text{g}/\text{m}^3$
达标判定	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标

经对比, 本项目所在区域环境空气质量基本污染物均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值要求, 属于二级达标区。

4.5 地表水环境质量现状调查与评价

本项目为龙首河桥头村至罗万村河段清淤项目。为了解龙首河地表水现状, 根据本项目特点, 委托海南三艾尔环境监测技术有限公司于 2021 年 10 月 18 日~2021 年 10 月 20 日对本项目评价范围水环境质量现状进行监测。

4.5.1 监测点位

本次评价项目共设置 3 个监测点位, 分别为 W1 为龙首河疏浚河段起点上游 500m 处, W2 为龙首河疏浚河段 K1+800 处, W3 为龙首河疏浚河段终点下游 1000m 处。监测点位见下表 4.5-1 及图 4.5-1。

表 4.5-1 地表水监测点位布设情况

监测点位 编号	河流名称	断面位置	GPS 坐标		点位描述
			东经	北纬	
W1	龙首河	龙首河桥下游处 Y059	110.418855186	18.924212134	本工程起点上游 500m
W2		K1+800 河道疏浚处	110.427159305	18.921605027	本工程疏浚处
W3		龙头湾桥下游处 G223	110.455161568	18.908666051	本工程终点 下游 1000m 处

4.5.2 监测因子

pH、DO、COD、BOD₅、高锰酸盐指数、SS、TP、氨氮、石油类。同期观测河流的流速、流量、水温、水位、水深和流向。

4.5.3 监测时间和频率

连续 3 天，每个水质取样点每天至少取一组水样，在水质变化较大时，每间隔一定时间取样一次。水温观测频次，应每间隔 6h 观测一次水温，统计计算日平均水温。

4.5.4 监测方法和检出限

水样的采集及保存按照《环境监测技术规范进行》，见表 4.5-2。

表 4.5-2 监测方法及检出限

检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	方法检出限
pH 值	便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》（第四版）	/	pH 值
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法（GB/T 13195-91）	/	水温
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法（HJ 828-2017）	4mg/L	化学需氧量
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定(GB 11892-89)	0.5mg/L	高锰酸盐指数
溶解氧	溶解氧 便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	/	溶解氧
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法（GB 11901-89）	4mg/L	悬浮物
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法（HJ 535-2009）	0.025mg/L	氨氮
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法（GB 11893-89）	0.01mg/L	总磷
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）（HJ970-2018）	0.01mg/L	石油类

4.5.5 评价方法

采用标准指数法对地表水质进行现状评价，计算公式如下：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： S_{ij} ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明水质因子超标；

C_{ij} ——评价因子 i 在 j 监测点处的实测浓度(mg/L)；

C_{si} ——评价因子 i 的评价标准限值(mg/L);

pH 评价方法采用标准指数法, 公式如下:

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中: $S_{pH,j}$ ——pH 的指数, 大于 1 表明水质因子超标;

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限;

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限;

pH_j ——在监测点实测值。

溶解氧评价方法采用采用标准指数法, 公式如下:

$$S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中: $S_{DO,j}$ ——溶解氧的单项污染指数, 大于 1 表明水质因子超标;

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测值(mg/L);

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值(mg/L);

DO_f ——饱和溶解氧浓度(mg/L), 对于河流, $DO_f = 468 / (31.6 + T)$;

对于盐度比较高的湖泊、水库及入海口、近岸海域, $DO_f =$

$(491 - 2.65S) / (33.5 + T)$; S 为盐度, T 为水温, °C。

4.5.6 监测结果

本项目地表水监测结果及评价结果见表 4.5-3.

表 4.5-3 地表水监测评价结果一览表 单位: mg/L(除标注外)

图 4.5-1 监测点位图

4.6 地下水环境质量现状调查与评价

本项目为龙首河桥头村至罗万村河段清淤项目。为了解区域地下水现状，根据本项目特点，委托海南三艾尔环境监测技术有限公司于2021年10月18日对本项目评价范围地下水环境质量现状进行监测。

4.6.1 监测点位

本次评价项目共设置6个监测点位，分别为GW1为龙首河疏浚河段起点桥头村处，GW2为临时堆土场处，GW3为龙首河疏浚河段终点罗万村左侧处，GW4为桥头仔村处，GW5为大坡下坡村，GW6为罗万村右侧处。监测点位见下表4.6-1及图4.5-1。

表 4.6-1 地下水监测点位布设情况

点位编号	点位名称	监测坐标	监测因子	监测频次
GW1	桥头村	110.421225E, 18.925492N	① K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。 ②基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。 ③地下水水位、水温。	1天，1次
GW2	临时堆土场	110.430398E, 18.916027N		
GW3	罗万村（左侧）	110.447926E, 18.917412N		
GW4	桥头仔村	110.427257E, 18.919801N		
GW5	大坡下坡村	110.440732E, 18.919586N		
GW6	罗万村（右侧）	110.441977E, 18.912827N		

4.6.2 监测因子

①地下水中： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。

②基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共21项。

③地下水水位、水温。

4.6.3 监测方法和检出限

地下水水样的采集及保存按照《环境监测技术规范进行》，见表 4.6-2。

表 4.6-2 监测方法及检出限

检测项目	分析方法	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 (HJ 1147-2020)	/
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(9.1 氨氮 纳氏试剂分光光度法) (GB/T 5750.5-2006)	0.02mg/L
高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标(1.2 耗氧量 碱性高锰酸钾滴定法) (GB/T 5750.7-2006)	0.05mg/L
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (7.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法) (GB/T 5750.4-2006)	1.0mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标(2.1 总大肠菌群 多管发酵法) (GB/T 5750.12-2006)	/
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 溶解性总固体 称重法) (GB/T 5750.4-2006)	/
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(3.2 氟化物 离子色谱法) (GB/T 5750.5-2006)	0.1mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法) (GB/T 5750.5-2006)	0.002 mg/L
硝酸盐 (氮)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 (5.2 硝酸盐氮 紫外分光光度法) (GB/T 5750.5-2006)	0.2mg/L
亚硝酸盐 (氮)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(10.1 亚硝酸盐氮 重氮偶合分光光度法) (GB/T 5750.5-2006)	0.001 mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 (HJ 503-2009)	0.0003 mg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB 11911-89)	0.03mg/L
锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB 11911-89)	0.01mg/L
总镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 (GB/T 7475-87)	1μg/L
砷	生活饮用水标准检验方法 金属指标(6.1 砷 氢化物原子荧光法) (GB/T 5750.6-2006)	1.0μg/L
汞	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (8.1 汞 原子荧光法) (GB/T 5750.6-2006)	0.1μg/L
总铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 (GB/T 7475-87)	10μg/L
六价铬	生活饮用水标准检验方法 金属指标 (10.1 六价铬 二苯碳酰二肼分光光度法) (GB/T 5750.6-2006)	0.004 mg/L
细菌总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标(1.1 菌落总数 平皿计数法) (GB/T 5750.12-2006)	/
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(2.2 氯化物 离子色谱法) (GB/T 5750.5-2006)	0.15mg/L
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(1.2 硫酸盐 离子色谱法) (GB/T 5750.5-2006)	0.75mg/L
钾	火焰原子吸收分光光度法	0.05mg/L
钠	水质钾和钠的测定 (GB/T 11904-1989)	0.01mg/L

检测项目	分析方法	检出限
钙	原子吸收分光光度法 水质 钙和镁的测定 (GB/T11905-1989)	0.02mg/L
镁	原子吸收分光光度法 水质 钙和镁的测定 (GB/T11905-1989)	0.002mg/L
重碳酸根	酸碱指示剂滴定法 《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 (2002 年) 3.1.12 (一)	/
碳酸根		/

4.6.4 评价方法

采用标准指数法对地下水水质进行现状评价，当标准指数>1，表明水质超标。计算公式如下：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明水质因子超标；

C_i ——评价因子 i 在 j 监测点处的实测浓度(mg/L)；

C_{si} ——评价因子 i 的评价标准限值(mg/L)；

pH 评价方法采用标准指数法，公式如下：

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的指数，大于 1 表明水质因子超标；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_j ——在监测点实测值。

4.6.5 监测结果

根据监测结果，本项目地下水评价结果见表 4.6-3。

表 4.6-3 地下水监测点调查结果

采样日期	检测点位	调查结果		
		水位 (m)	井深 (m)	水温 (°C)
2021 年 10 月 18 日	GW1 桥头村	1.5	9.2	26.0
	GW2 临时堆土场	1.2	5.2	26.2
	GW3 罗万村 (左侧)	0.9	11.3	26.8
2021 年 10 月 18 日	GW4 桥头仔村	1.8	12.5	26.5
	GW5 大坡下坡村	1.7	10.6	26.7

4.6.6 地下水环境质量现状评价

评价结果如表 4.6-4 所示。根据评价结果，GW1 桥头村地下水水质中总大肠菌群超过Ⅲ类标准限值 20 倍，细菌总数超过Ⅲ类标准限值 1.04 倍，GW2 临时堆土场地下水中挥发酚超过Ⅲ类标准限值 1.25 倍，GW3 罗万村地下水水质中总大肠菌群超过Ⅲ类标准限值 33 倍。其余各项监测指标优于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。项目地下水水质受到了一定程度的污染，其中桥头村、罗万村（左侧）受到总大肠菌群影响较大。

根据调查，GW2 临时堆土场附近生产有生产企业，GW2 处地下水挥发酚超标原因可能是由于工业废水渗入地下水造成。GW1、GW3 主要为农村生活污染源，总大肠菌群超标原因主要是周边的农村污染源造成，如人畜粪便污染源。随着海南省环境保护规划的推进，不断完善周边的环境污染防治措施，农村生活污染源乱排乱放污染环境的现象会逐渐减少，地下水环境也会得到改善。

4.7 声环境质量现状调查与评价

本项目委托海南三艾尔环境监测技术有限公司于 2021 年 10 月 19 日~10 月 20 日对本项目声环境影响范围内声环境质量现状进行采样监测。

4.7.1 监测点位

根据声环境评价工作等级要求，本项目共设置 6 个噪声监测点位，监测点位见下表 4.7-1 及图 4.5-1。

表 4.7-1 声环境监测点位布设情况

点位编号	点位名称	监测点位坐标		监测项目
N1	文田园村	110.421258446	18.921897388	等效连续 A 声级
N2	桥头仔村	110.427191492	18.919365383	
N3	罗万村（右侧）	110.441047783	18.912556595	
N4	看前村	110.432266231	18.919665790	
N5	大坡下坡村	110.441342827	18.918399787	
N6	罗万村（左侧）	110.447222229	18.916597343	

4.7.2 监测时间和频率

监测时间为 2021 年 10 月 19 日~2021 年 10 月 20 日，连续监测两天，昼夜各一次。

4.7.3 监测方法和检出限

采用《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定的方法进行监测,使用仪器为多功能声级计。

4.7.4 监测结果

本项目声环境质量现状监测结果见表 4.7-2。

表 4.7-2 声环境监测结果统计

根据监测评价结果可知,本项目周边环境敏感度声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类标准限值。表明区域及敏感点声环境质量较好。

4.8 底泥环境质量现状调查与评价

本项目为龙首河桥头村至罗万村河段清淤项目。为了解龙首河河道底泥现状,根据本项目特点,委托海南三艾尔环境监测技术有限公司于 2021 年 10 月 18 日对龙首河河道底下进行监测。

4.8.1 监测点位

本项目底泥监测共设置 1 个底泥监测点位。监测点位布设见表 4.8-1 及图 4.5-1。

表 4.8-1 底泥监测点位布设情况

点位编号	点位名称	监测点位坐标	点位描述
WS1	K1+800 河道疏浚处	110.427159305, 18.921605027	本工程疏浚处

4.8.2 监测因子

pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、苯并[a]芘、六六六、滴滴涕。

4.8.3 监测时间和频率

采取一次性取样，监测一次。采样时间为 2021 年 10 月 18 日。

4.8.4 监测方法和检出限

参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中相关要求进行了。

表 4.8-2 监测方法及检出限

检测项目	分析方法	检出限
pH 值	土壤中 pH 值的测定 (NY/T 1377-2007)	/
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法(GB/T 17141-1997)	0.1mg/kg
砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总砷的测定 (GB/T 22105.2-2008)	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法(GB/T 17141-1997)	0.01mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 (GB/T 22105.1-2008)	0.002mg/kg
铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ 491-2019)	1mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ 491-2019)	3mg/kg
锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ 491-2019)	1mg/kg
铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 (HJ491-2019)	4mg/kg
苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 (HJ 834-2017)	0.1mg/kg
六六六	土壤和沉积物 有机氯农药的测定 气相色谱法 (HJ921-2017)	0.06μg/kg
滴滴涕		0.06μg/kg

4.8.5 监测结果

本项目河道疏浚区监测结果见表 4.8-3.

表 4.8-3 底泥监测结果情况 单位：mg/kg(除标注外)

本项目河道疏浚区淤泥参考《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）的表 1 标准进行分析。从以上结果可以看出，本项目疏浚区范围内底泥中的所有监测因子，均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）的表 1 中农用地土壤污染风险筛选值。

4.9 生态环境质量现状调查与评价

4.9.1 生态现状调查方法及调查内容

4.9.1.1 调查范围

(1) 调查范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中生态评价的要求确定。本项目生态影响评价等级为三级，三级评价可充分借鉴已有资料进行说明生态现状。

调查范围为清淤疏浚河道中心线外扩 200m 范围，施工临时占地外扩 200m 范围。

4.9.1.2 调查原则

根据评价范围植被分布特点，为准确地推测评价区植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征，调查

结果中的植被应包括了绝大部分主要植被类型，在样方选取中遵循以下原则：

尽量在施工现场的地方设置样点，并考虑全线布点的均匀性；

(1) 所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型；

(2) 样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，特别重要的植被根据林内植物变化较大的情况进行增加设点；尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处。

4.9.1.3 调查方法和内容

(1) 陆生植被调查方法

收集项目所在地的林业、环保、农业和国土资源等部门相关资料，同时参考《海南植物志》、《中国高等植物图鉴》等专著。

陆生植物资源调查采用 GPS 地面类型及植被调查取样，并对每个 GPS 取样点作以下记录：①海拔表读出测点的海拔值和经纬度；②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向，土壤类型；③记录样点优势植物以及观察动物活动的情况。

植物群落调查在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，乔木群落样方面积为 10*10m²，灌木群落样方为 5×5m²，草本群落样方为 4×4m²，记录样地的所有种类。

植物种类调查采取样线与样方调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取样线调查，在重点施工区域（如临时堆土场等）以及植被状况良好的区域实行样方重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。

在评价范围内设置 10 个植被样方，植物群落样方位置、环境及群落类型见表 4.9-1。

表 4.9-1 评价区植物群落样方位置等信息 调查时间：2021 年 10 月 18 日至 19 日

(2) 陆生动物资源调查方法

陆生动物资源调查采用访问和历史资料查询。

(3) 水生生物资源调查方法

水生植物调查方法采用访问和历史资料查询。

(4) 调查内容

本次生态调查的主要内容包括项目区域所涉及的植物、陆生动物、水生生物，并重点关注国家重点保护物种的分布情况。

4.9.2 主要生态系统类型

拟建项目所在地由于长期的人类活动，评价区范围内基本没有原生的自然生态环境，生态系统类型较单一。

(1) 次生林生态系统

评价区内的次生林生态系统主要包含了灌木林、灌草丛等。分布面积小，主要见于人为干扰较小的地区。

(2) 次生草地生态系统

评价区内的次生草丛主要为短穗画眉草、南美蟋蟀菊草丛等，主要分布于田间、河流附近。

(3) 农田生态系统

广泛分布于评价区，连通度高，对本区环境质量具有重要的动态控制功能。农作物以槟榔园、菠萝地为主。

(4) 村庄城镇人工生态系统

是受人类干扰的景观中最为显著的成分，分布也比较密集，是人造的拼块类型，具有低的自然生产能力。

4.9.3 陆域植被及植物多样性调查

建设项目评价范围内主要的陆域植被类型为次生植被和少量人工植被，原生自然植被不存在。次生植被主要为灌木层、灌草丛、草丛和人工植被。评价区主

要植被类型见表 4.9-2。

表 4.9-2 项目评价范围内主要陆域植被类型

一、自然植被

(1) 对叶榕、苦楝灌木丛

评价范围内的对叶榕、苦楝灌木丛是评价区域内主要自然植被类型之一，常见于河道两侧，村落附近，通常分布于 10-20m 范围内。呈带状与槟榔林、椰子林、按树林等人工植被间镶嵌分布，面积较小。

通常以对叶榕和苦楝为优势种，群落乔木层盖度一般为 30%，高度约 4.5-9m 之间。群落内常见植物为构树、土密树、山黄麻、露兜树、假苹婆、苕麻、大叶芋、蟛蜞菊、青葙、飞机草、香附子、喇叭花、鬼针草等。

(2) 苦楝、马樱丹、飞机草灌草丛

评价范围内的苦楝、马樱丹、飞机草灌草丛评价区域内主要自然植被类型之一，常见于村落附近、农田之间、荒地、未利用地等。成块状或带状分布，面积较大。通常分布于海拔 9-13m 范围内。

主要以苦楝、马樱丹为优势种，灌木层盖度达 60%，高度在 1-4m 之间。群落内常见植物为苦楝、马樱丹、大叶芋、蟛蜞菊、飞机草、短穗画眉草、酢浆草、苧草为主。

(3) 蟛蜞菊、飞机草草丛

评价范围内的蟛蜞菊、飞机草草丛为评价区域内主要自然植被类型之一，常见于农田间、荒地、未利用地上，成块状分布，面积较大。通常分布于海拔 9-15m 之间。

主要蟛蜞菊和飞机草为优势种。草本层盖度可达 70%-90%。层高在 3-100cm

之间。群落内常见植物有含羞草、地毯草、狗牙根、红毛草、青葙、鬼针草、画眉草、白茅、雀稗、蛇莓、苎草和空心莲子草等。

(4) 苔草、高秆莎草草丛

苔草、高秆莎草草丛广泛分布于评价区内，占地面积广。草本层盖度可达80%-90%。常见种类有苔草、芒尖苔草和碎米莎草 (*Cyperus iria*)、野青茅、酢浆草、鬼针草和车前草等草本植物。

二、人工植被

(5) 槟榔园

该类人工植被广泛分布在龙首河两岸，占地面积大，是评价区内主要的人工植被之一。与其他经济作物镶嵌分布。林下植被较少，通常为画眉草、蜈蚣草等草本植被。

(6) 按树林

该类人工植被广泛分布在龙首河两岸，占地面积一般，是评价区内主要的人工植被之一。与其他经济作物镶嵌分布。群落内乔木层盖度达30-50%，树高在6-10之间。林下植被较少，常见酢浆草、蟛蜞菊、苎草、蕨类等。

(7) 菠萝地

该类人工植被广泛分布在龙首河两岸，占地面积较大，是评价区内主要的人工植被之一。与其他经济作物镶嵌分布。

4.9.4 陆域动物多样性现状

陆生动物资源调查采用访问和历史资料查询。

本工程所处区域由于人为活动频繁，且不存在大面积天然林，因此目前所存在的陆域动物主要为常见种，小型动物，未见大型动物。

目前所存在的鸟类主要为常见种。评价区域内的鸟类主要为麻雀、家燕、斑鸠、喜鹊、画眉、乌鸦、八哥、戴胜、鹌鹑等。

爬行两栖类主要有锦蛇、黑眉锦蛇、赤练蛇、棕黑锦蛇、渔游蛇、蝮蛇、竹叶青、蜥蜴、壁虎、青蛙等。

兽类主要有松鼠、黄鼬、猪獾、兔、刺猬、狗獾、黄胸鼠、田鼠、褐家鼠、小家鼠等。

两栖类 主要有牛蛙、乌龟、中华鳖。

昆虫类主要有蜂、蚂蚁、蜻蜓、蝴蝶、蟋蟀、蝉、蜘蛛、蟑螂、螳螂、纺织娘、蝼蛄、蚂蝗、萤火虫、地龟虫、天牛等。

4.9.5 水生生物

水生生物资源调查采用访问和历史资料查询。

4.9.5.1 浮游植物

根据历史资料,评价区域内常见浮游植物为假鱼腥藻(*Pseudanabaena* sp.)、蓝纤维藻(*Dactylococcopsis raphidioides*)、平裂藻(*Merismopedias* sp.)、泽丝藻(*Limnothrix redekei*)、单针藻(*Monoraphidium komarkovae*)、胶囊藻(*Gloeocystis* sp.)、月牙藻(*Selenastrum* sp.)、衣藻(*Chlamydomonas* sp.)、小环藻(*Cyclotella* sp.)、长刺根管藻(*Rhizosolenia longiseta*)、多甲藻(*Peridinium* sp.)、卵形隐藻(*Cryptomonas ovata*)、蓝隐藻(*Chroomonas* sp.)、鱼鳞藻(*Mallomonas* sp.)、舟形藻(*Navicula* sp)等。均为广布性浮游植物,生态幅也较宽,可广泛分布于河流、湖泊、水库、湿地等各类生境。

4.9.5.2 浮游动物

根据历史资料,评价区域内常见浮游动物主要为枝角类、桡足类、轮虫类和原生动物等。常见种类为老年低额溞(*Simocephalus vetulus*)、广布中剑水蚤(*Mesocyclops leuckarti*)、温中剑水蚤(*Mesocyclops thermocyclopoides*)、镜盘轮虫(*Testudinella patina*)、椎尾水轮虫(*Epiphanes senla*)、热带龟甲轮虫(*Keratella tropica*)、广生多肢轮虫(*Polyarthra vulgaris*)、普通表壳虫(*Arcella vulgaris*)等。均为广布性浮游动物,生态幅也较宽,可广泛分布于河流、湖泊、水库、湿地等各类生境。

4.9.5.3 底栖生物

根据历史资料,评价区域内常见底栖生物主要为软体动物和节肢动物。常见种类为多棱角螺(*Angulyagra polyzonata*)、河蚬(*Corbicula fluminea*)、海南沟蝾(*Sulcospirahainanensis*)、锯齿新米虾(*Neocaridinadenticulata*)等。均为广布性底栖生物,生态幅也较宽,可广泛分布于河流、湖泊、水库、湿地等各类生境。

4.9.6 鱼类及鱼类三场

根据历史资料，评价区域内现有鱼类 55 种，隶属于 4 目 15 科，其中以鲤科鱼类最多，主要鱼类有草鱼、花鲢、鲫鱼、鲤鱼、鲢鱼、南方马口鱼、泥鳅、尼罗罗非鱼、中华沙塘鳢、鲢鱼等。鱼类资源中有大量因为人工养殖引进的外来物种，不存在珍稀物种。

根据项目区域资料，项目评价范围内没有鱼类“三场”（产卵场、索饵场和越冬场）分布。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响

5.1.1 施工期大气环境影响预测与评价

5.1.1.1 施工扬尘对环境的影响分析

1、大气环境评价工作等级的确定

按照《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 AERSCREEN 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} 及 $D_{10\%}$ 的确定

据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中的规定，经估算模式计算可知各气态污染物的最大地面浓度，《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中最大地面浓度占标率 P_i 计算公式为：

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

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， mg/m^3 ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 。

C_{0i} 一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用导则 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) 评价等级评判表

评价等级按下表 5.1-1 进行划分。

表 5.1-1 大气环境影响评价工作等级判据表

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

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准见下表。

表 5.1-2 污染物评价标准

污染物因子	平均时段	标准值	标准来源
总悬浮颗粒物 TSP	年平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	日平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均值	900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	根据 HJ2.2-2018, 按日均值标准的 3 倍取值

2、污染源参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求, 针对项目无组织排放扬尘 (TSP) 进行预测分析。本环评选择临时堆土场视为一面源 (面积 1000 m^2), 长度约 100m, 宽度约 10m, 最大高度 5m。本项目无组织废气污染源排放参数见表 5.1-3.

表 5.1-3 矩形面源参数表

名称	面源中心坐标		海拔高度 m	矩形面源			污染物名称	排放速率 kg/h	排放小时数 h
	经度	纬度		长度 m	宽度 m	有效高度 m			
临时堆土场	110.43 20773	18.9179 048	7	100	10	5	TSP	0.07	1584

根据导则, 采用 AerScreen 估算模型进行计算, 估算模型参数见表 5.1-4.

表 5.1-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	农村	54252
	人口数 (城市选项时)	人
最高环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)		38.5
最低环境温度 ($^{\circ}\text{C}$)		6.2
土地利用类型		农村
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	考虑
	地形数据分辨率 (m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	不考虑 (本项目 3km 范围内无海和湖)
	岸线距离 (km)	/
	岸线方向 ($^{\circ}$)	/

3、预测结果分析

本项目污染源正常排放情况下, 污染物的 P_{max} 及 $D_{10\%}$ 预测结果如下:

表 5.1-5 P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 预测计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准值	C_{\max}	P_{\max}	$D_{10\%}$
临时堆土场	总悬浮颗粒物 TSP	900 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8.18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.91%	/

表 5.1-6 预测计算结果一览表

序号	方位角(度)	离源距离(m)	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率 $P_{\max}(\%)$
1	10	5	7.52E+00	0.84
2	0	25	7.80E+00	0.87
3	0	50	8.17E+00	0.91
4	0	51	8.18E+00	0.91
5	10	75	1.91E+00	0.21
6	5	100	9.02E-01	0.1
7	5	125	5.39E-01	0.06
8	0	150	3.64E-01	0.04
9	0	175	2.64E-01	0.03
10	0	200	2.02E-01	0.02
11	0	225	1.60E-01	0.02
12	0	250	1.30E-01	0.01
13	0	275	1.08E-01	0.01
14	5	300	9.17E-02	0.01
15	5	325	7.88E-02	0.01
16	5	350	6.86E-02	0.01
17	5	375	6.03E-02	0.01
18	10	400	5.35E-02	0.01
19	10	425	4.79E-02	0.01
20	10	450	4.31E-02	0
21	10	475	3.91E-02	0
22	10	500	3.54E-02	0
23	10	525	3.24E-02	0
24	10	550	2.99E-02	0
25	10	575	2.76E-02	0
26	10	600	2.56E-02	0
27	10	650	2.22E-02	0
28	0	700	1.95E-02	0
29	0	750	1.73E-02	0
30	0	800	1.54E-02	0
31	0	850	1.39E-02	0
32	0	900	1.26E-02	0
33	0	950	1.15E-02	0

序号	方位角(度)	离源距离(m)	TSP 浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率 $P_{\text{max}}(\%)$
34	5	1000	1.05E-02	0
35	5	1100	8.94E-03	0
36	5	1200	7.72E-03	0
37	5	1300	6.74E-03	0
38	5	1400	5.96E-03	0
39	5	1500	5.31E-03	0
40	5	1600	4.77E-03	0
41	10	1700	4.32E-03	0
42	10	1800	3.93E-03	0
43	10	1900	3.60E-03	0
44	0	2000	3.31E-03	0
45	0	2100	3.06E-03	0
46	0	2200	2.84E-03	0
47	0	2300	2.64E-03	0
48	0	2400	2.47E-03	0
49	0	2500	2.31E-03	0

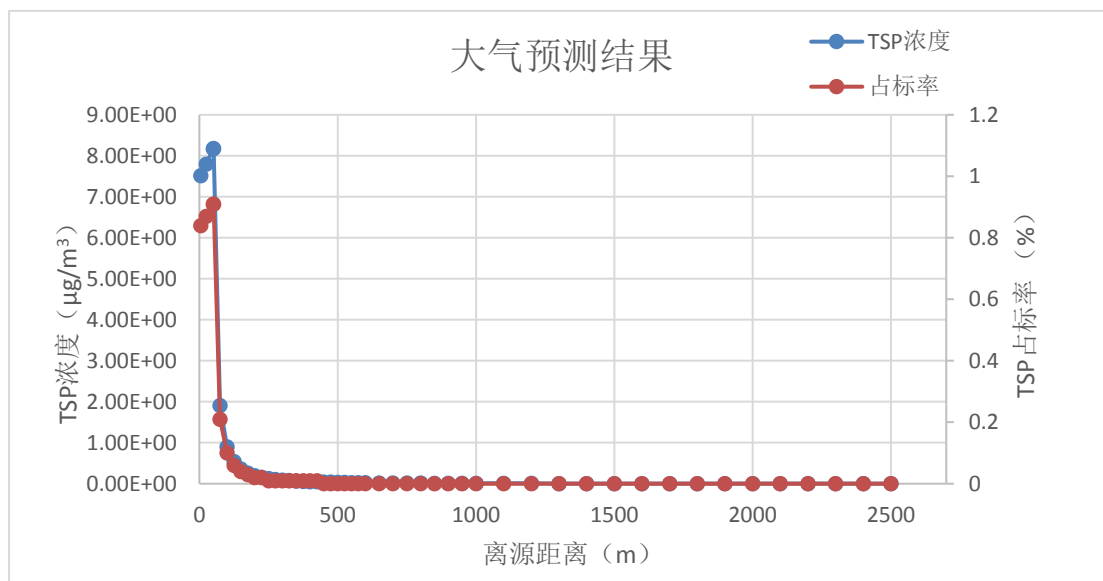


图 5.1-1 预测计算结果

根据预测结果,本工程矩形面源排放的TSP最大值浓度值 C_{max} 为 $8.18\mu\text{g}/\text{m}^3$, 其最大占标率 P_{max} 为 0.91%, 出现在离面源边界外约 51m 处。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据, 确定本项目大气环境评价等级工作为三级。根据上表 5.1-6 以及图 5.1-1 可得知, 本工程临时堆土场矩形面源产生的 TSP 在离源距离约 51 处, 对环境空气造成的影响最大。本项目临时堆土场周边 51m 以内无环境敏感点, 距离最近的环境敏感点为堆土场东北侧河对岸

约 135m 处的看前村，TSP 对环境敏感点影响较小。

综上，本工程临时堆土场所产生的 TSP 对环境空气及周边敏感点影响较小。但建设单位仍应在临时堆土场做好洒水降尘工作，尽量减少淤泥在临时堆土场的堆放时间。车辆运输淤泥应采取压实和覆盖措施，装载不宜过满，减少扬尘产生。通过采取相对应的大气污染防治措施，临时堆土场产生的扬尘对环境空气的影响很小。

5.1.1.2 施工船舶、车辆和机械废气对环境的影响分析

施工船舶废气、车辆尾气和施工机械废气所产生的污染物相似，主要有 CO、NO_x、烃类、SO₂ 等，其产生量与燃油种类、机械性能、作业方式以及风向风力有关，其中机械性能与作业方式的影响因素最大。废气主要影响范围为施工现场与运输道路沿途。一般来说，施工期间各类机械和车辆流动性强，所产生的废气较为分散，在易于扩散的气象条件下，施工机械尾气对周围环境影响不会很大，但工程运输车辆的行驶将加重周围环境车辆尾气的污染负荷。本工程施工区域地形较为开阔，有利于各类废气污染物的扩散，且项目施工期较短，施工工程量较小，施工使用的机械车辆较少，污染物产生排放量较少且为具有间歇性。

因此，施工船舶废气、车辆尾气和施工机械废气对环境影响是短暂而有限的。

5.1.1.3 疏浚淤泥回填风干废气对环境的影响分析

河底淤泥由于长时间处于处于厌氧状态，底泥离开水体裸露后会产生一定的恶臭，底泥恶臭主要来自于渠底腐殖的有机物和污染物，其在自然干化、清淤、堆存转移等过程中均会散发出一定的恶臭，其主要污染物是 NH₃、H₂S 等。

根据本工程施工方案，淤泥在疏浚过程由抓斗挖泥船将淤泥抓泥至至泥驳泥舱，再通过管道将淤泥抽送至临时堆土场自然晾晒。最大堆放量为 0.45 万 m³，晾晒周期不超过 7 天。淤泥在自然干化、暂存过程会散发微弱的臭味，以无组织方式扩散，且干化后基本无臭味。

本工程项目清淤过程臭气浓度为 2~3 级，类比同类项目，臭气浓度在 30m 之外将至 2 级，有轻微臭味，低于恶臭强度的限值标准；80m 之外基本无气味。本项目仅在临时堆土场东北侧河对岸 135m 处有 1 处环境敏感点（看前村），距离大于 80m。因此临时堆土场产生的异味对敏感点影响极微。但建设单位应做好恶臭污染的防范工作，如：做好晾晒场的除臭工作，且必须用土工布临时覆盖，

并及时清运，则产生的异味影响不大。

由于河道清淤工程量较少，且施工时间短暂，随着施工的开始，恶臭异味将会逐渐消失。因此本项目清淤工程产生的恶臭对周围环境的影响是短暂而有限的。

5.1.1.4 运输砂石料粉尘对环境的影响分析

汽车运输期间的扬尘主要由地面干燥程度和行驶速度决定，根据有关文献资料介绍，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面浮沉越多，则扬尘量越大。采用限制入场施工车辆的行驶速度及保持路面的清洁（增加路面湿度）是减少汽车运输石料产生扬尘的最有效手段。

根据类比调查，一般情况下，运输车辆扬尘在自然风作用下产生的影响范围在 100m 内，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，可以使空气中的扬尘量减少 70%左右，可以起到很好的降尘效果，扬尘的影响范围可以缩小到 20~50m 范围内。此外，弃方含有的小粒径粉尘若在运输过程中遮盖不严，也会对道路两侧造成影响，因此要加强运输管理，采用加蓬车或罐体车运输。

本工程临时堆土场处临时道路 2 沿线 200m 范围内无环境敏感点，且清淤淤泥含水率相对较高，无其他起尘物料的运输，并且施工车辆经过时产生的影响的短暂的，且影响范围有限。但临时道路 1 距离环境敏感点（桥头仔村）较近，且车辆运输需借用敏感点内村路，车辆运输粉尘对桥头仔村有一定影响。通过采取车辆途经敏感点时减缓车速、设置临时隔离围栏、加强施工道路洒水降尘等措施，可最大限度的减少运输扬尘对环境的影响。

5.1.2 施工期地表水环境影响预测与评价

5.1.2.1 水文情势影响分析

根据施工组织设计，本工程施工期水文情势影响主要为外露基石爆破作业的围堰施工影响。本工程主要施工内容包括河道疏浚、河道清障。根据河道工程特点，工程施工避开汛期，施工期主要安排在 2021 年 12 月~次年 3 月枯水期作为施工时段。

本工程对外露基石爆破施工过程需要在 K0+760 外露基石上下游设置围堰，会对河道水文情势产生一定影响。本工程施工采取袋装土过水围堰，疏浚河段 0+760m 处枯水期常水位为 3.35m，考虑安全超高，基岩上下游围堰顶高程确定为 3.85m。上游围堰长 21m，下游围堰长 43m，围堰迎水边坡、背水边坡比均为

1:1。围堰施工爆破期间，河道上游蓄水水深可能会有一定改变，下游导流水量减少。围堰施工时，以机械为主、人工为辅；围堰填筑可直接利用挖掘机堆填，围堰成形后，迎水面铺设土工防渗膜止水，利用开挖料人工装填编织土袋，并砌筑成形。围堰拆除时，人工拆除编织土袋，并对土袋进行相应处理措施，避免乱弃土袋，污染环境，挖掘机拆除围堰土体，拆除料全部用于河道两侧低洼处回填。此方式不改变龙首河水流方向，围堰施工期间可能引起河段水流减缓。本工程围堰施工为临时施工措施，基石爆破作业完成后，即可拆除围堰，恢复至围堰施工前状况，因此本工程围堰施工对水文情势的影响是短暂的、可逆的。

根据初步设计，本工程清淤水面线设计根据现状河道测量地形图，以及清淤疏浚的设计河底纵坡、横断面，计算得出。通过对比施工前后水面线结果，见下表 5.1-7。可看出河道清淤疏浚后，水面线会稍微降低，降幅约为 0.02~0.2m，保护下游村庄及农田面积约 19 公顷。可见本工程清淤疏浚结束后对龙首河水文影响较小，疏浚工程具有一定的经济效益。

综上，本工程施工期间对下游水文情势造成的影响较小，是短暂可逆的。

表 5.1-7 预测计算结果一览表

断面序号	里程	位置	现状河底高程 (m)	现状水面线(m)	设计河底高程(m)	清淤后水面线 (m)
1	0	项目区起点	3.61	10.02	3.61	9.84
2	200	/	2.43	9.92	2.43	9.73
3	496	/	1.62	9.78	1.62	9.58
4	856	0+760 处有出露岩石，平均高 1.55m	1.55	9.33	1.55	9.23
5	1000	/	0.76	9.19	-0.19	9.03
6	1200	/	0.12	8.97	-0.36	8.92
7	1400	/	0.54	8.99	-0.52	8.87
8	1800	/	0.63	8.74	-0.86	8.65
9	2100	/	0.3	8.66	-1.11	8.6
10	2300	/	0.38	8.61	0.38	8.59
11	2940	/	0.45	8.46	0.45	8.44
12	3230	/	0.29	8.22	0.29	8.20
13	3450	项目区终点	2.28	7.22	2.28	7.22

5.1.2.2 悬浮物扩散影响分析

本次评价主要对水下施工对水体产生的影响进行分析评价，对疏浚施工产生的悬浮物影响进行预测分析。

1、悬浮物扩散模型

(1) 预测模型

此处选用持久性污染物平直河流混合过程段二维稳态水质混合模式中的非岸边排放模式预测挖泥船施工对下游水质的影响：

$$C(x,y) = C_h + \frac{m}{h\sqrt{4\pi E_y u x}} \exp\left(-k \frac{x}{u}\right) \sum_{n=-1}^1 \left\{ \exp\left[-\frac{u(y-2nB)^2}{4E_y x}\right] + \exp\left[-\frac{u(y-2nB+2a)^2}{4E_y x}\right] \right\}$$

式中：x—往下游方向的距离，m；

y—往离岸方向的距离，m；

C_p —污染物排放浓度，mg/L；

m—污染物排放速率，g/s；

C_h —上游河水污染物浓度，mg/L；

u—河流平均流速，m/s；

h—河流深度，m；

E_y —横向混合系数， m^2/s ； $E_y=(0.058H+0.0065B)(gHI)^{1/2}$ ；

B—河流宽度，m；

a—排放口到岸边的距离，m；

g—重力加速度， m^2/s ；

I—河流坡度，m/m；

(2) 预测参数确定

根据水质监测资料，悬浮物浓度初始取 42mg/L；疏浚施工活动是引起水中悬浮物浓度增加的主要来源，根据施工情况，可计算出该工程中施工活动悬浮物产生源强，取 0.38kg/s；水位初始值 3.35m；平均流速 u：采用流量、过水面积计算得到，约为 0.4m/s；平均河宽 B：45m；平均水深 H：2.0m；流量条件：采用保证率 90%的枯水期平均流量，约为 11m³/s。根据工程分析，疏浚污染源强为 SS 1.37t/h，380g/s。综上，本次水环境影响预测各个计算参数如下：

表 5.1-8 计算参数表

平均流量(m ³ /s)	B 河宽(m)	H 平均水深(m)	u 流速(m/s)	I 河流坡度(m/m)	E_y 混合系数	a 排放口到岸边的距离(m)	k 沉降系数(1/d)
11	45	2	0.4	1.82‰	0.077154	30	1.5

2、影响预测结果

施工扰动影响预测结果见表 5.1-9 所示：

表 5.1-9 施工悬浮物影响预测结果（浓度增值） 单位：mg/L

X/Y	1	5	10	15	20	25	30	35
1	42	42	42	42	42	42	49	42
5	42	42	42	42	42	42	42	42
10	42	42	42	42	42	42	42	42
15	42	42	42	42	42	42	42	42
20	42	42	42	42	42	42	42	42
25	42	42	42	42	42	42	42	42
30	42	42	42	42	42	42	42	42
35	42	42	42	42	42	42	42	42
40	42	42	42	42	42	42	42	42
45	42	42	42	42	42	42	42	42
50	42	42	42	42	42	42	42	42
60	42	42	42	42	42	42	42	42
70	42	42	42	42	42	42	42	42
80	42	42	42	42	42	42	42	42
90	42	42	42	42	42	42	42	42
100	42	42	42	42	42	42	42	42
200	42	42	42	42	42	42	42	42
300	42	42	42	42	42	42	42	42
400	42	42	42	42	42	42	42	42
500	42	42	42	42	42	42	42	42
600	42	42	42	42	42	42	42	42
700	42	42	42	42	42	42	42	42
800	42	42	42	42	42	42	42	42
900	42	42	42	42	42	42	42	42
1000	42	42	42	42	42	42	42	42
1100	42	42	42	42	42	42	42	42
1200	42	42	42	42	42	42	42	42
1300	42	42	42	42	42	42	42	42
1400	42	42	42	42	42	42	42	42
1500	42	42	42	42	42	42	42	42
2000	42	42	42	42	42	42	42	42
2500	42	42	42	42	42	42	42	42
3000	42	42	42	42	42	42	42	42
3500	42	42	42	42	42	42	42	42
4000	42	42	42	42	42	42	42	42

X/Y	1	5	10	15	20	25	30	35
4500	42	42	42	42	42	42	42	42
5000	42	42	42	42	42	42	42	42

根据《渔业水质标准》(GB11607-89)要求,人为原因引起的SS浓度要求不大于10mg/L,而根据预测结果,本工程疏浚工程SS人为增量最高为7mg/L,小于10mg/L的范围。悬浮物人为增量最高仅出现在作业点下游长1m、宽30m的一个水域范围内。而在下游5m处可恢复背景值。水流为单向流,因此施工再悬浮泥沙对河SS的影响仅局限于作业点下游河段。以上计算是在未设置防污幕帘的条件下预测而得。

若施工时在下流100m处布设防泥幕帘,以拦截悬浮泥沙,设置防泥幕帘后。水中的SS质量浓度急剧减少。然后迅速恢复至其背景浓度。根据资料《河道疏浚工程悬浮物影响预测模型》可知,由于防泥幕帘的拦截,幕帘下游部分断面的SS质量浓度甚至小于其背景值,但由于床面泥沙冲刷补给,又恢复至其背景值,这种情况符合SS在水流中运动的真实情形。

5.1.2.3 施工废水影响分析

1、疏浚污泥污水

根据工程污染源分析,本工程疏浚淤泥在堆放晾晒过程产生的疏浚淤泥污水约15475m³。此类污水主要污染物为SS,来源于疏浚河道内。疏浚淤泥污水经引水渠至废水收集池内沉淀处理,自然蒸发。本工程周边有较多林木、农田,疏浚淤泥沉淀后上清液也可用于洒水降尘、林木绿化和农田灌溉使用。因此本项目疏浚淤泥污水对地表水环境影响较小。

2、施工船舶废污水

根据工程污染源分析,本工程施工船舶舱底油污水产生量为2.43t/d,施工期共产生170.1t;施工期船舶人员生活污水产生量为84t。

根据交通部2005年11号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》第二十八、第二十九条的有关规定及《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正,自2018年1月1日起施行),船舶应当按照规范要求设置与生活污水产生量相适应的处理装置或者储存容器。任何船舶不得向内河水域排放不符合排放标准的生

活污水。船舶排放船舶污染物应当符合国家和地方有关污染物排放的标准及要求。不符合排放标准 and 要求的船舶污染物,应当委托有资质的污染物接收单位接收处理,不得任意排放。

因此,本项目施工船舶应分别配置含油污水、生活污水贮存装置,含油废水经自备的油水分离器进行隔油处理后和船舶生活污水一起交海事部门指定的环保船接收处理,建设单位在施工招标时,应明确施工单位落实船舶污水处理责任。施工船舶污水严禁排入水体。在严格执行上述环保措施、加强施工期的环境管理下,本项目施工船舶废污水对流域水体的影响不大。

3、生活污水

本工程施工期生活污水产生量为 $1\text{m}^3/\text{d}$,施工期生活污水产生总量为 120m^3 。本项目设置施工生活营地,生活污水排至可移动式环保厕所,环卫部门统一清掏,项目所产生的生活污水均能得到有效处理。施工结束后施工人员和施工生活区撤离,污染源即消失,对环境的影响即结束,因此,施工期生活污水对水环境的影响不大。

5.1.3 施工期地下水环境影响预测与评价

本工程对地下水的可能影响途径主要为:疏浚深度超出设计范围、废水收集池底部泄漏对地下水产生影响。

根据水文地质资料,区域地下水水位较浅,主要赋存于第四系松散堆积层中,尤其是①中砂、①1含细粒土砂层含水量最为丰富,透水性较强,且与河水保持较强的水力联系,洪水期透过该层河水补给堤内地下水,接受大气降水补给。

本工程施工区挖深较浅,对地下水的影响仅限于地表渗透。根据本工程施工条件和地下水补给、排泄条件,本项目施工期出现突水、涌泥可能性不大,局部可能出现小股流水,不会造成区域地下水系统的失衡。另外废水收集池收集废水为含泥废水,主要污染物为SS。若废水收集池发生泄漏,含泥废水通过地表渗透进入浅部饱气带,而影响地下水的水量较少,渗透进入地下水的含泥废水经土壤的净化、过滤后对地下水水质、水位的影响较小。

综上,本工程施工对区域地下水影响的程度不大。

5.1.4 施工期声环境环境影响预测与评价

5.1.4.1 噪声源强

施工过程中，施工船舶、机械等将产生一定的噪声，噪声源强见表 3.4-7。

表 5.1-10 主要噪声源强一览表

序号	施工阶段	主要噪声源名称	测点与机械距离	声压级 dB(A)
1	河道清淤疏浚	挖泥船	1m	90
		拖轮	1m	90
		挖掘机	1m	85
		推土机	1m	85
		汽车	1m	85
2	爆破工作	爆破突发噪声	冲击波超压衰减至 0.2×10 ⁵ 以下的扰动 或空气冲击波压力降 180dB(A)以下时	180

5.1.4.2 施工船舶、机械噪声预测结果

一、噪声预测结果

工程施工过程中，采用挖泥船、挖掘机、推土机等施工机械，以及施工运输车辆运行时产生一定的噪声。施工机械的噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_p=L_{p0}-20\lg (r/r_0)$$

式中： L_p ：距声源 r m 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p0} ：距声源 r_0 m 处的噪声参考值，dB(A)；

二、噪声预测结果

经预测，不同施工机械的峰值噪声随距离的衰减情况见表 5.1-5。

表 5.1-5 主要施工机械峰值噪声及其衰减声压级 单位：dB

序号	机械设备	噪声级 (dB)	距离(m)							
			15	30	50	100	150	200	300	400
1	小型船舶	94.66	71.1	65.1	60.7	54.7	51.1	48.6	45.1	42.6
2	挖掘机	84	60.5	54.5	50.0	44.0	40.5	38.0	34.5	32.0
3	装载机	90	66.5	60.5	56.0	50.0	46.5	44.0	40.5	38.0
4	卡车	85	61.5	55.5	51.0	45.0	41.5	39.0	35.5	33.0
5	打桩机	105	81.5	75.5	71.0	65.0	61.5	59.0	55.5	53.0

由于多台设备同时使用，噪声叠加，成为组合声级，因此，多台机械同时运作噪声对施工场界的影响将比单台施工机械要更大，根据单台机械设备的源强及

实际噪声叠加类比分析，组合声级将增加 3~8dB。

三、噪声预测影响分析

本项目施工期的主要噪声来自于施工机械、船舶和运输车辆产生的噪声。这部分噪声是暂时性的，随着施工期的结束，噪声影响也会消失。但施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点，如不加以控制，往往会产生较大的噪声污染。

(1) 达标距离：在无遮挡的情况下，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），本工程所涉及的昼间噪声限值分别为 70dB，夜间噪声限值为 55dB。由表 5.1-5 并考虑组合声级叠加影响，昼间施工，各类施工机械运行时在 15m 以外即可满足噪声限值要求；夜间施工时，距场界 55m 外才能满足 55dB 的施工场界噪声限值要求。

(2) 施工噪声影响分析

表 5.1-5 所示的仅是一部施工机械满负荷运作时的辐射噪声，在施工现场，往往是多种施工机械共同作业的结果，因此达标距离会更远，可能对周边敏感目标造成影响，综上，夜间不宜进行施工，如无法避免，则应到所在地市政管理部门办理夜间施工备案手续，且夜间施工应禁止使用高噪声设备。但此影响是短期的，随着施工结束影响也随之消失。

(3) 对敏感目标的影响分析

本项目环境保护目标集中在距离本项目施工范围 20-200m。根据施工噪声预测分析结果，在未采取任何措施的情况下，项目施工期噪声对周边村庄有一定影响。因此，建设单位应切实做好降噪、防噪工作，施工时期亦需采取设置围挡、合理安排设备、合理安排施工时间等相应的噪声防护措施。

5.1.4.3 爆破影响预测与评价

本工程拟在 K0+760m 处采用松动爆破预处理。爆破作业往往伴随着巨大的能量释放，这些能量对岩石做功外，还可产生多种危害，如冲击波、振动、飞石以及扬尘等。它对附近的人、畜、建筑物、生态环境可产生较大的影响。

一、噪声

爆破作业最为突出的就是爆破噪声，它是由于爆破源附近的空气冲击波形成的，是冲击波引起气流急剧变化的结果。通常爆破空气冲击波超压衰减至 0.2×10^5 以下的扰动或空气冲击波压力降 180dB(A) 以下时，则作为声波传播，即为爆破噪

声。爆破噪声的显著特点是持续时间短，属于间歇性脉冲高噪声。

针对爆破工作人员，为减少对工作人员的听力损坏和对建筑物的破坏作用，在爆破作业中，严格堵孔质量，采用多排孔微差爆破等工程措施，对工作人员配置听力保护器，严格控制爆破作业中的安全防护距离(大于 180m)并规定特定时间爆破，可有效降低爆破噪声工作人员的影响。且此类噪声为间歇性噪声，因此不会对区域声环境造成影响。

二、振动

(1) 振动预测模式

$$V = k \cdot \left(\frac{Q^m}{R} \right)^\alpha$$

式中：V——质点振动速度，cm/s；

Q——最大一段爆破的药量，kg；

R——测点（或被保护的）至爆破的距离，m；

m——药量指数，取 1/3；

k——与地质条件等因素有关的参数，取 150；

α——与岩石性质有关的衰减指数，取 α=1.6-1.8。

振动速度同装药量、预测点距离等因素有关，本项目所用炸药为 34.8kg，现将本工程所用炸药量在不同距离产生的振动列于表 5.1-6。

表 5.1-6 振动速度与装药量 (kg) 和距离 (m) 的关系 单位: cm/s

装药量 \ 距离	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
34.8gk	6.830	2.253	1.178	0.743	0.520	0.272	0.172	0.090	0.057

根据国内外爆破工作者的实际观测，对多种类型的建筑物提出了不同的安全振动速度见表 5.1-7 和表 5.1-8。

表 5.3-6 各种建（构）筑物安全振动速度表

序号	建（构）筑物种类		振动速度 (cm/s)
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋		1.0
2	一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物		2.0-3.0
3	钢筋混凝土框架房		5.0
4	水泥隧洞		10.0
5	交通隧洞		15.0
6	矿山巷道	围岩不稳定有良好支护	10.0
		围岩中等有良好支护	20.0

		围岩稳定无支护	30.0
--	--	---------	------

表 5.3-7 爆破地震对建筑物和岩石破坏标准

序号	资料提出者	破坏标准	建筑物安全状况
1	M·A·萨道夫斯基	振速 V (cm/s) V<10	安全
2	U·兰格福尔斯 B·基尔斯特朗 H·韦斯特伯格	振速 V (in/s) V=2.8 V=4.3 V=6.3 V=9.1	无危险 产生细裂缝,抹灰脱落 产生裂缝 产生严重裂缝
3	A·T·爱德华兹 T·D·诺思伍德	振速 V (in/s) V<2.0 V=2.0-4.0 V=4.0	安全 注意 破坏
4	T·德活夏克	振速 V (in/s) V=0.4-1.2 V=1.2-2.4 V>2.4	开始出现小裂缝 抹灰脱落,出现小裂缝 抹灰脱落,出现大裂缝,影响坚固性
5	T·兰基福尔斯	振速 V (in/s) V=12 V=24	岩石崩落 岩石碎裂
6	L·L·奥里阿德	振速 V (in/s) V=2-4、V=24	岩石边坡安全 大量岩石损坏
7	阿兰·包尔	振速 V (in/s) V=10、V=25-100	较小的张力片帮 强张力片帮并呈放射状破裂
8	A·H 哈努卡耶夫	振速 V (cm/s) V=34-50 V=17-24 V=3-10	坚硬岩石中等破坏(裂缝间距大于 1m) 中硬矿石强烈破坏(裂缝间距 0.1-1.0m) 低强度矿石破坏(软面和岩石面接触不良)
9	美国矿务局	加速度 a a=1.2-12g 0.1g < a < 1g a < 0.1g	建筑物有不同程度的破坏 引起注意 无破坏
10	加拿大水电委员会	a = 0.7g a = 1.2g	坝基混凝土未破坏 坝基混凝土未破坏

注: 1in/s=2.54cm/s, g——重力加速度(m/s²)。

本项目评价区的房屋主要为一般砖房,能承受的最大振动速度约 2.0-3.0cm/s,在此情况下进行爆破时,对各敏感点的影响见表 5.3-9。

表 5.3-9 本工程爆破时对敏感点的影响（药量 34.8kg）

敏感点名称	与爆破点的方位	与爆破点方位的最远距离 m	振动速度 (cm/s)	建筑物种类	安全振动速度 (cm/s)	是否在安全振动范围内
火烧墩	N	115	0.416	一般砖房	2.0-3.0	是
桥头仔	S	215	0.153			是
牛尾塘	NE	290	0.095			是

由以上计算结果可知，炸药量为 3.48kg 的情况下本项目爆破作业时产生的振动对敏感点的影响较小，不会造成其出现房屋倒塌的现象。

(3) 飞石

据矿山爆破事故统计，在露天爆破中，由飞石引起的伤人事故占爆破事故的 27%，因此建设单位应引起重视。

由于爆破工作尚未确定爆破施工单位，装药警戒范围尚未确定，参考同类爆破工程，本次露天爆破安全距离不得小于 300m，凡有爆破设计的，按计算的个别飞石安全距离布置警戒线。起爆前 30 分钟全部人员撤离至安全警戒范围以外，机械设备至少距爆区 50m 以外，对不能撤离的设备采取覆盖防护，可用旧轮胎和竹排覆盖台车和被保护的物体上。

本项目目前未明确爆破作业单位，建设单位在施工招标时，应明确爆破作业单位的安全职责。

5.1.4.4 道路运输路线声环境影响

项目疏浚过程中需对疏浚的淤泥进行运输，运输路线由项目区临时道路、乡路及国道运送至临时堆土场和弃渣场。项目材料运输路线路况较好。但如果管理不当，也会影响过往车辆的通行速度和附近村民的出行，严重时可能导致交通堵塞。应该加强运输交通车辆的管理，沿途禁鸣喇叭，限制车速，统一组织交通管理，在交通高峰时间停止或减少车辆运输，以减少车辆拥挤度，并在邻近村落的运输路线附近设施禁鸣及警示安全标志。作业中如对地方道路造成严重损坏应立即修复，或将赔款交给当地道路管理部门修复。通过相应的管理后可减少对沿途环境的影响。

根据调查，运输路线两侧敏感点较多，运输过程会对路线两侧的居民点产生影响。因此，为减轻对运输路线的污染，疏浚过程中，应通过合理的选取运输线路，运输车辆经过周边村庄时，限制车速，夜间禁止运输及作业，将运输噪声对

居民的影响降至最低。同时建设单位应加强运输车辆的管理，对运输车辆加盖篷布，防止土石、砂料泼洒；对运输路线进行洒水抑尘；运输车辆应低速、匀速行驶。经采取措施后，道路运输粉尘对环境的影响不大。

5.1.5 施工期固体废物环境影响预测与评价

5.1.5.1 疏浚污泥

本工程施工期疏浚污泥主要为含细粒土砂、淤泥质土、粉土。疏浚淤泥量为 6.1 万 m^3 ，堆放在临时堆土场内进行自然晾晒至含水率为 60% 以下后，通过自卸车运送至市政府指定弃渣场（弃渣场不在本次评价范围内）。

根据本工程底泥现状监测结果（详见第 4.8 章节），疏浚河道底泥各项监测因子均可以满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018) 表 1 中农用地土壤污染风险筛选值，因此在临时堆土场严格做好防渗措施后，疏浚淤泥对土壤环境的影响基本可以忽略不计。

本工程淤泥运输将严格按照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，严格按照指定的线路行驶，清运路线应由环境卫生管理部门会同交通管理部门确定，运输车辆按照规定线路行驶。做到运输车辆不超载，车厢上部全部用篷布覆盖，避免运输过程中渣土散落污染市区道路及周边环境。

5.1.5.2 生活垃圾

本工程施工期间产生的生活垃圾量约 1.76t。若不对生活垃圾采取及时处理措施，将会对周边生态环境、水环境等造成危害，尤其是一些白色污染垃圾将对环境产生较长时期的影响，难以消除。为了预防生活垃圾对土壤、水环境、景观的危害，禁止垃圾随意向河道倾倒，在施工过程中生活垃圾要实行袋装化，定点堆放，及时清运，集中收集后定期交由当地环卫部门，运至指定垃圾处理场处置。生活垃圾对环境的影响较小。

5.1.6 施工期生态环境影响预测与评价

5.1.6.1 项目占地影响

本工程占地 122329.31 m^2 ，主要占地为河流水面，其次为公路用地和内陆滩地。均为临时占地。涉及生态保护红线的占地面积为 9949 m^2 (0.009 km^2)。其中

疏浚工程涉及南岸生态保护红线面积约 4699m²，涉及北岸生态保护红线面积约 4450m²，临时堆土场涉及生态保护红线面积约占 800m²。

(1) 临时道路

工程在 K0+700 处河道右侧、K1+600 处河道右侧和 K2+700 处河道右侧分别设置了 3 段临时道路。道路总长 840m，宽 3m，占地面积为 2513.3m²。占地类型为旱地和有林地，其中部分用地属于海南生态保护红线，红线类型-国家：II-水源涵养生态保护红线，红线功能区-国家：II-海南主要河流湖库及滨岸带水源涵养生态保护红线。

(2) 临时施工营地

工程在 K1+400 处河道右侧，现状用地为其他园地，内设施工生活区、施工仓库、材料堆放场，占地 340.39m²。

(2) 临时堆场

本项目设置 1 处临时堆土场，位于 K1+600 处河道右侧（龙首河南侧），占地面积 1000m²，属于海南生态保护红线，红线类型-国家：II-水源涵养生态保护红线，红线功能区-国家：II-海南主要河流湖库及滨岸带水源涵养生态保护红线。

项目临时占地服务期满后按照复垦方案进行复垦，经复垦后临时工程建设对生态环境影响较小。

5.1.6.2 对水生生态的影响

河道疏浚工程中底泥被挖走后，由自然演替而来的河床环境将会改变，原本深浅交替的地势会变得平坦。河道疏浚工程引起的环境变化会直接影响到水生生物的生存、行为、繁殖和分布，造成一部分水生生物死亡，生物量和净生产量下降，生物多样性减少，好氧浮游生物、鱼类、底栖动物会因环境的恶化而死亡，从而造成整个水生生态系统一系列的变化。项目疏浚对龙首河的生态影响时间较短，在疏浚工程完成一段时间后，因工程造成的水生生态系统的破坏将会得到恢复。且通过河道疏浚等水环境治理措施，可以充分发挥河道工程的灌溉排水、观光休闲、生态保护等多种综合作用，实现人水和谐相处，水生态环境的良性循环，增加水资源的可利用量，进一步提高水体的自净能力和水环境容量。

(1) 水生植物

河道疏浚整治将改变现状两岸土坡，改变挺水植物的生存环境，在工程疏浚

期间，两岸挺水植物将消失。龙首河河道整治包括河道疏浚工程，河道底质环境将改变，沉水植物将消失。根据类似河道的清淤后调查情况，河道清淤后挺水植物及浮水植物能在较短的时间内恢复，而沉水植物的恢复时间较长。另外，沉水植物的恢复跟水体的透明度有关，经疏浚工程后，龙首河水质将比现状水质条件好，透明度较高，有利于沉水植物较快的恢复。

②浮游动物

河流底泥疏浚工程能显著削减水体中氮、磷营养盐，并从一定程度上改善河流浮游甲壳动物群落结构，促进河流水生生态系统向健康、安全的方向发展。

③底栖动物

多数底栖动物长期生活在底泥中，具有区域性强，迁移能力弱等特点，其对环境突然改变，通常没有或者很少有回避能力，而大面积底泥的挖除，会使各类底栖生物的生境受到严重影响，大部分将死亡。然而根据类似河流清淤后底栖动物调查数据分析，河道清淤后底栖动物能得到一定程度的恢复，只是恢复进程缓慢。另外，恢复时间越长，底栖动物就恢复得越好。河道疏浚后，底质环境及水质的改善、污染底泥的去除，将有利于河道水生生态环境的重建，将加快底栖动物的恢复，提高底栖动物的多样性。

④鱼类

河床性质的改变也会造成鱼类产卵条件的变化，不利于鱼类繁殖，对河道鱼类产生一定影响。由于鱼类具有较强的迁移能力，可在周边河道寻觅到合适的生境，且工程所影响的鱼类均为当地常见鱼类，无珍稀保护鱼类。因此，工程疏浚对鱼类的不利影响较小，且是暂时的。

总而言之，由于龙首河原有的水生生物都是河流水生环境中常见的物种，疏浚过程中水生群落生物量和净生产量的将会受到一定损失，随着工程结束后都会缓慢恢复。

5.1.6.3 对陆生生态的影响

(1) 对陆生植被影响分析

A、作业占地对植被资源和生物多样性的影响

本项目建设主要在原河道内进行河道疏浚清障，不新增永久占地。作业过程中主要为临时占地，主要占用荒草地、空地及少量人工植被，对植被的影响是暂

时的，工程结束后可采取措施进行恢复与重建，作业对植被资源及生物多样性的影响较小。

B、作业活动对植物生长的损害

除压占植被外，工程实施对植被的影响还表现为作业扬尘和作业燃油废气对周边植物的损害。作业产生的扬尘将对近距离植物产生影响，影响方式主要是阻塞植物叶片的气孔，削减光合作用，影响植物的生长。另外，作业燃油废气中含有 NO_x 、 CO 、碳氢化合物等污染物，也可通过叶片气孔进入植物内部对其产生危害，使植物出现矮化瘦小和不结果等问题，但上述影响都是暂时的、局部性的，随着作业活动结束后会消失。

(2) 对陆生动物影响分析

本项目由于人类活动的影响，项目周边已无大型动物出现，仅有少量的两栖类动物、爬行动物和鼠类动物，以及一些鸟类，不存在国家级或省级动物。项目作业时，一些敏感的鸟类会因作业而躲避开项目区，但作业结束后，沿线动物将陆续返回。另外，项目区内的动物都是当地普通常见的种类，不会因本项目的建设而发生变化，仍可维持现状，工程实施不会使动物种发生根本的变化。

5.1.7 施工期环境风险评价

本工程对生态环境风险主要为施工期非污染生态影响，根据工程施工特点、周围环境情况，施工期环境风险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风险事故。本项目危险物质 $Q=0.681$ ， Q 值 <1 ，环境风险潜势为 I，评价工作等级简单分析即可。

5.1.7.1 环境风险识别

本项目风险物质为船舶燃油，主要贮存于施工船舶，项目可能的风险主要为船舶碰撞等突发性事故造成的油箱破裂带来的事故溢油。导致有害成分进入地表水，对地表水和生态环境造成污染。

5.1.7.2 环境风险分析

本工程为河道疏浚工程。本工程码头的事故风险主要来源为突发性事故溢油事故引起水质污染。因此，本工程风险物质为船用燃料油。

船用燃料油属于易燃性物质，同时又有易蒸发的特点，挥发后与空气形成可

燃性混合物，当混合物浓度达到一定比例时，遇到火种就可能燃烧和爆炸。

(1) 对渔业资源的影响分析

发生溢油事故后，进入水环境的原油，在发生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育。据黄海水产研究所对虾活体实验，油浓度低于 3.2mg/L 时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于 10mg/L 时，无节幼体因受到油污染影响变态率明显上升。对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于 0.1mg/L 时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到 1.0mg/L 时，蚤状幼体便不能成活；浓度大于 3.2mg/L 时，可导致幼体在 48 小时内死亡。

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先石油会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。

油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。以对鲱鱼的实验为例，当石油浓度为 3 mg/L 时，其胚胎发育便受到影响，在 3.1-11.9 mg/L 浓度时，孵出的大部分仔鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果：当水中油含量为 3.2mg/L 时，真鲷胚胎畸变率较对照组高 2.3 倍；牙鲆孵化仔鱼死亡率达 22.7%；当含油浓度增到 18 mg/L 时，孵化仔鱼死亡率达 84.4%，畸变率达 96.6%。原油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。

(2) 对水生生态的影响分析

①如果油膜较厚且连成片，将使排放口附近水域水体的阳光透射率下降，降低浮游植物的光合作用，从而影响水域的初级生产力，同时干扰浮游动物的昼夜垂直迁移。

②油污染能够伤害水生生物的化学感应器，干扰、破坏生物的趋化性，使其感应系统发生紊乱。

③动物的卵和幼体对油污染非常敏感，而且由于卵和幼体大多漂浮在水体表层，表层油污染浓度最高，对其影响更大，对生物种类的破坏性更大。

④溶解和分散在水体中的油类，较易侵入水生生物的上皮细胞，破坏动植

物的细胞质膜和线粒体膜，损害生物的酶系统和蛋白质结构，导致基础代谢活动出现障碍，引起生物种类异常。

⑤由于不同种类生物对油污染的敏感性有很大差异，水体受油污染后，对油污染抵抗性差的生物数量将大量减少或消失，而一些嗜油菌落和好油生物则将大量繁殖和生长，从而改变原有的种类结构，引起生态平衡失调。

5.2 运营期环境影响

(1) 运营期水污染源分析

本项目为河道清淤疏浚工程，运营期项目本身无外排废水污染物。

(2) 运营期大气污染源分析

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；运营期间无大气污染源，不会对项目区及周边大气环境产生影响。

(3) 运营期噪声污染源分析

本项目施工完毕即将所有施工机械设备撤离，运营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。

(4) 运营期固体废物污染源分析

本项目运营期间不产生外排污染物，可能会存在河道沿线村民丢弃的少量生活垃圾、落入河道的枯枝、杂草、落叶等情况，当地主管部门应加强河道管理，维护河道卫生环境即可。

(5) 运营期生态环境影响分析

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，项目实施后河道原有生态环境将大为改善，河道行洪能力将得到提高，运营后对生态环境是有利影响。

6 环境污染控制对策及生态恢复措施

6.1 施工期环境影响减缓措施

6.1.1 大气污染防治措施

本项目施工期产生的大气污染主要有扬尘、施工机械车辆废气、疏浚恶臭气体。大气污染防治措施如下：

6.1.1.1 扬尘污染防治

①对施工场地进行围挡；减少泥砂在临时堆土场的堆放时间，应及时清运淤泥；在晴天应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运送物料的车辆应采取压实和覆盖措施，装载不宜过满，减少扬尘产生；临时道路应及时清扫，运输车辆进出临时堆土场时应低速行驶，以减少汽车行驶扬尘产生。

③疏浚淤泥应及时清运至临时堆土场，临时堆土场应采用覆盖措施。

④疏浚土方、淤泥等在运输过程中应加盖封闭并适量装车，以防运输过程中撒落引起二次扬尘；运输车辆在离开施工临时道路、临时堆土场应冲洗轮胎，检查装车质量，防止扬尘污染。

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，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

⑥施工现场在敏感区域段（桥头仔村）应设围栏，减少扬尘的扩散及景观影响。

⑦临时性用地使用完毕后应恢复植被。

⑧施工期要严格遵守《海南省大气污染防治行动计划实施细则》中的相关要求，严格控制扬尘污染，强化施工和道路扬尘环境监管。建设单位应加强施工现场管理，将全封闭围挡、堆土覆盖、洒水压尘、使用高效洗轮机和防尘墩、料堆密闭、道路裸地硬化等扬尘控制措施纳入建筑施工管理。推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染控制实施方案和责任，并将控制费用列入工程成本。推行道路机械化清扫等低尘作业方式，干旱季节强化道路洒水降尘措施，减少道路扬尘污染。各种料堆应实现封闭储存或建设防风抑尘设施。

对施工现场进行合理布局，对临时堆土场和临时道路要硬化，对易扬尘物料加盖苫布，并及时洒水抑尘。建筑垃圾、建筑材料等应该由专用运输车辆运输和堆放，运输车要加盖帆布，避免沿途散落。临时堆土场必须采用篷布遮盖、表面潮湿处理、加强洒水。

6.1.1.2 机械废气防治措施

①施工机械进入施工现场时，尽量确保正常运行时间，减少怠速、减速和加速的时间，以减少机动车尾气的排放。

②加强对施工机械、施工船舶、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，不得使用劣质燃料。

6.1.1.3 恶臭气体防治措施

为避免疏浚淤泥产生的恶臭对周边环境的影响，应采取一下防治措施：

①清淤工程应尽可能选在枯水期分段进行，在施工场地周围建设围栏，围屏高度一般为 2.5~3m，避免废气直接扩散到岸边，可减轻臭气对周围居民的影响。

②淤泥自然晾晒干化过程应尽量选择天气晴朗时段施工，并采取所设备同时施工，尽量减少底泥裸露时间，降低恶臭影响。清淤过程产生的污泥也应及时进行处置，避免在施工场地长期堆存影响周边环境。

③淤泥在临时堆土场晾晒时间约 7 天。为减轻淤泥恶臭污染物的影响，晾晒过程喷洒生物除臭剂。生物除臭剂表面不仅能有效地吸附、分解空气中的恶臭气体分子，同时也能使被吸附的异味分子的立体构型发生改变，削弱了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，生成氮气和氨水。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。

④定期检查清淤机器和运输车辆，避免因设备故障出现意外，对淤泥运输车辆进行密闭，运输路线尽量避开居民密集处，以减少对周边居民的影响。

⑤淤泥运输过程需要严格按照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，严格按照指定的线路行驶，清运路线应由环境卫生管理部门会同交通管理部门确定，运输车辆按照规定线路行驶。做到运输车辆不超载，车厢上部全部用篷布覆盖，避免运输过程中渣土散落污染市区道路及周边环境。淤泥运输的路线应根据最终确定的综合利用地点合理划定，划定原则是尽量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。

6.1.2 地表水污染防治措施

①为减少施工活动的影响程度和范围，应认真做好现场准备工作，疏浚作业之前对施工区进行浚前测量，疏浚区的测量范围应包括设计疏浚区及其边界线外一定范围内的水深和地形。疏浚前测量可按施工的先后顺序、分区分期，在接近工程开工时进行。

②尽可能在设计时间内完成施工进度，最大限度地减少施工船舶在水中的往返次数，非特殊情况不应随意延长工期。

③运输应选用装载能力大的运输船舶，降低船舶往返频率，船舶不要装载太满，上面覆盖苫布，避免施工材料及疏浚物坠入河道中，造成水环境二次污染。

④加强对施工扰动产生的SS进行有效的防控。建设单位在疏浚区的河道中间浅滩处进行疏浚作业时应布设防污帘，进一步有效的控制悬浮物的沉降速率，缩短悬浮物在水中的完全沉降距离，同时，建设单位还应在疏浚作业的下游位置布设围油栏，避免疏浚的溢油事件发生后，泄露油品随水流至下游的水环境保护区。

⑤加强对施工船舶的管理，对船舶定期检查，一旦发现船舶出现漏油情况，须立即维修，并且回收泄露废油及按《危险废物管理制度》处理好被泄漏油污涉及的区域。

⑥施工船舶应分别配置含油污水、生活污水贮存装置，舱底油污水储存装置做铅封处理，并且配备相应的应急物资（如吸油枪、临时储油桶、吸油毡、抹布等），若发生突发的溢油环境事件时，使用应急物资将油污收集到临时储油桶里，采取上岸处理的方式，收集的油污委托有资质单位接收处理，严禁排入水体。

⑦加强施工期管理，对施工机械定期检修，以免油料泄漏；悬浮物含量高的其他施工废水沉淀澄清后回用于洒水抑尘，不向外环境排放。

⑧施工材料、泥砂等堆放时应采取遮挡措施，防止降雨冲刷进入河道，对水体造成污染。

⑨施工人员产生的生活污水可通过在施工营地设置可移动式环保厕所，定期由环卫部门用粪车抽走。

6.1.3 地下水污染防治措施

①临时堆土场、施工临时便道应采取硬化防渗措施。在临时堆土场周围沿设引水渠和废水收集池，均应严格按照要求做好防渗措施。

②临时堆土场与废水收集池应当设有围堰，防止废水满溢河道。

6.1.4 噪声污染防治措施

施工区应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）》对施工阶段的噪声要求。由于本工程周边分布一些噪声敏感点，为尽量减小施工对其影响，拟采取如下防护措施：

（1）降低设备声级

A、选用低噪声设备和工艺，以液压机械代替燃油机械，有效降低昼间噪声影响；

B、要加强设备安装过程中的减震措施，整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振机座，降低噪声。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。

C、及时修理和改进施工机械，加强文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。

（2）合理安排施工时间和布局施工现场

严禁晚上 22:00~凌晨 6:00 以及中午 12:00~14:30 进行可能产生噪声扰民问题的施工活动，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，以避免局部声级过高。高噪声设备施工时间尽量安排在日间，同时应尽量缩短居民聚居区附近的高强度噪声设备的施工时间，减少对居民的影响。针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，应合理安排施工工序加以缓解。同时，施工场地布置时各应尽量远离声环境敏感点，并应在高噪声设备周围和施工场界设隔声屏障，以缓解噪声影响。

(3) 针对离河道较近噪声敏感点措施

施工场地附近有特别敏感点，施工噪音较大的机械应加强减震措施，减低噪音。对施工过程除采取以上减噪措施以外，对受施工影响较大的居民或单位，应给予适当的补偿。此外建设单位还应责成施工单位在施工现场张布通告，并标明投诉电话，建设单位在接到投诉后应及时与当地环保部门取得联系，及时处理各种环境纠纷。

(4) 个人防护

施工单位应合理安排工作人员轮流操作产生高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。加强对施工人员的个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。在河道较窄且分布有居民区的河段建简易挡棚，部分阻挡噪声的传播。

(5) 降低人为噪声

提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声扰民。

(6) 减少运输过程的交通噪声

禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，尽量减少夜间运输量，限制车速，进入居民区时应限速，对运输、施工车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛。加强施工道路交通的管理，保持道路畅通也是减缓施工交通噪声影响的重要手段。

要求建设单位在建设过程中必须认真遵守各项管理制度，落实本报告提出的防治措施及建议，做到文明施工、严格管理、缩短工期，力争将项目建设过程中对周围环境产生的影响降到最低限度。

(7) 爆破防护措施

①冲击波的强度是由装药量决定的，因此在爆破时根据敏感点分布情况确定合适的装药量。

②选择合理的爆破参数，提高充填质量，防止爆破后飞石的冲击；采用微差起爆控制爆破方向，避免飞石往不安全的方向飞散；在装填时，应根据地形地质岩石性质和软弱夹层等具体条件调整每孔的装药量和实际单位炸药消耗量。

③爆破前应通知附近的居民，并选择影响最小的时段进行爆破，爆破时间确

定后不要任意变更，并加大爆破警戒宣传工作。

④对受影响较大的居民、企业要进行适当补偿。

⑤在地面洒水，减少地面扬尘。

⑥由于爆破工作尚 4 未确定爆破施工单位，装药警戒范围尚未确定，参考同类爆破工程，本次露天爆破安全距离不得小于 300m，凡有爆破设计的，按计算的个别飞石安全距离布置警戒线。起爆前 30 分钟全部人员撤离至安全警戒范围以外，机械设备至少距爆区 50m 以外，对不能撤离的设备采取覆盖防护，可用旧轮胎和竹排覆盖台车和被保护的物体上。

此外，为保证安全，矿山在进行爆破作业时应实施不小于 200m 的警戒范围。

6.1.5 固体废物防治措施

本项目施工期产生的固体废弃物主要为疏浚淤泥和生活垃圾。对于施工期产生的固体废弃物应当采取一下措施：

①施工人员生活垃圾要实行袋装化，分类存放，每天由清洁员清理，集中送至指定堆放点，由当地环卫部门统一清运处置。

②减少物料在运输、装卸、施工过程中的跑、冒、滴、漏，在施工过程中，废弃物料做到及时清运，施工完毕后清理好作业现场，以防因降雨冲刷造成污染。

③疏浚淤泥通过采用选用性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，及时清运至当地部门指定地点处理。

④淤泥临时堆土场应采取必要的防渗措施，避免污染地下水。

⑤加强教育和管理，保持施工场地清洁。

6.1.6 生态环境污染防治措施

6.1.6.1 陆生生态保护措施及建议

(1) 土地保护措施。严格控制施工作业在临时占地范围内，严格控制施工作业面，避免超挖破坏周围植被；所有临时占地必须利用退耕尚未恢复地表植被地带，减缓对土地的影响。

(2) 及时处理固体废物如生活垃圾、施工物料和施工垃圾等。

(3) 施工人员在施工过程中应严格执行施工规划，不得随意扩大作业面，不得滥采滥伐。施工过程中应尽量减少高噪声施工，减少对于周边动物的扰动：

同时，做好车辆及各施工机械的保养和维护，减小噪声以减轻对周边活动的动物影响。建立生态破坏惩罚制度，严禁施工人员非法猎捕鸟类、兽类、鱼等野生动物。在施工结束后，施工人员撤离，应及时清除碎石等影响植物生存和影响区域景观美学的施工杂物，恢复景观斑块的连通性，以利于植物生长。

(4) 施工完成后，拆除防渗层及围堰，对于临时占用的施工场地恢复原状，由建设单位组织复耕或植被恢复。

(5) 提高施工人员的保护意识，使其必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是评价范围内的保护物种。

(6) 施工后及时清除场地，并运出现场。工程施工及施工后植被恢复期间，尽量保持施工现场的地形地貌。

(7) 保护动物的保护措施除上述动物保护措施外，还要强调以下几点。①强化宣传和教育力度。从招标阶段到施工结束应不断地对现场施工和工作人员进行宣传教育，使之知晓保护野生动物的重要意义，知晓捕猎保护动物处以重刑。②把保护动物列入环境监理的内容。③选择避让鱼类繁殖、鸟类迁徙的时间。

6.1.6.2 水生生态保护措施及建议

(1) 加强科学管理，在确保施工质量前提下提高施工进度，尽量缩短作业时间。加强对施工设备的管理与维修保养，杜绝施工机械泄漏石油类物质以及建筑材料散落物等。

(2) 工作人员的生活污水及生活垃圾不允许直接排放或抛弃，应设立临时厕所与垃圾箱，设专人定期清理，以减少对水质的污染。

(3) 不得随意丢弃淤泥沙和施工垃圾，要集中收集堆放，堆场不在。

(4) 建设单位应充分认识到保护鱼类资源的重要性，加强对中标单位、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便炸鱼、电鱼、用小眼网捕捞野生鱼类，造成鱼类资源的破坏。

(5) 在保证工程质量的前提下，尽量缩短施工时间，以减小水中施工活动对鱼类的影响。

(6) 临时堆放的淤泥沙干化后用于道路建设。

6.1.6.3 生态环境管理与监理措施

严格按照施工规范及组织计划所确定的顺序进行施工，减少物料堆放时间、地表裸露时间。在物料堆放场覆盖苫布。严格控制临时占地范围，工程结束后及时清理施工现场。施工期避开雨季和大风天气；及时对其施工场地进行清理，减少水土流失。水土保持工程措施、临时措施与主体工程同步实施。临时堆场周围设置临时防护。避免淤积泥沙在地表径流的作用下对龙首河水质的影响。

6.1.7 环境风险防范措施

建设单位应在项目施工前制定以下事故防范措施：

（一）、施工作业期间风险防范措施

（1）施工作业期间所有施工船舶须按照国际信号管理规定显示信号。

（2）施工作业船舶在施工期间加强值班瞭望，施工作业人员应严格按照操作规程进行操作。

（3）施工作业船舶在发生突发环境事件时，应立即采取必要的措施，同时向当地海事、环保、港务等部门值班室报告。

（4）严禁施工作业单位擅自扩大施工作业安全区，严禁无关船舶进入施工作业水域。

（二）应急设备配备

（1）配备围油栏（不低于最大设计船型3倍设计船长）、收油机、油拖网1套、吸油材料、溢油分散剂（浓缩型）、溢油分散剂喷洒装置、储存装置等。

（2）建立应急救援队伍，配备报警系统及必要的通信器材，以便及时与当地水务局溢油应急指挥中心建立联系，及时采取应急措施。

（三）风险事故应急措施

（1）若出现溢油事故，首先应利用配套的溢油应急器材，在事故发生的水域及时投放吸油材料进行人工回收，少量残油通过喷洒溢油分散剂进行乳化处理。同时，应迅速报市水务局溢油应急指挥中心，由中心统一指挥，进入溢油应急计划的运行。当发生重大溢油事故，本区内应急队伍和设备不能满足应急反应需要时，应迅速请求上级部门支援。

（2）相关部门接到污染事故报告后，应根据事故性质、污染程度和救助要求，迅速组织评估应急反应等级，并同时组织力量，调用清污设备实施救援，拟

建工程业主应协助有关部门清除污染。

(3) 除向上述公安、环保等部门及时汇报外，应同时派出环境专业人员和监测人员到场工作，对水体污染带进行监测和分析，并视情况采取必要的公告、处理等措施。

6.2 运营期环境影响减缓措施

(1) 大气污染防治措施

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；运营期间无大气污染源，不会对项目区及周边大气环境产生影响。

(2) 地表水污染防治措施

本项目为河道清淤疏浚工程，运营期项目本身无外排废水污染物。有关执能部门应加强对疏浚河道的管理，可采取控源截污、垃圾清理、清淤疏浚等措施，制定水质监测计划，定期向社会公布水质情况。

(3) 固体废物防治措施

本项目运营期间不产生外排污染物，可能会存在河道沿线村民丢弃的少量生活垃圾、落入河道的枯枝、杂草、落叶等情况，当地主管部门应加强河道管理，维护河道卫生环境即可。

7 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的重要环节之一，主要任务是针对项目的性质和当地的实际情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价，分析项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目的建设的社会、经济及环境效益的协调统一和可持续发展。

经济效益比较直观，很容易用货币直接计算得出。而环境污染影响带来的损失一般是间接的，难易用货币直接计算。因此环境影响经济具体定量化分析目前难度较大，多数采用定性分析与半定量结合的方法进行分析讨论。

7.1 环保投资估算

本项目总投资 499.09 万元，其中建筑工程 341.07 万元，临时工程 45.82 万元，独立费用 70.91 万元，基本预备费 14.29 万元，环境保护 22.00 万元，水土保持 5.00 万元。本项目环保投资包括水质、环境空气、噪声、生活垃圾、水土保持等费用，环保投资总投资约 202 万元，总投资占比约为 41.5%。环保投资估算见下表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目环保投资估算一览表

序号	项目	种类	环保措施	投资金额 (万元)
1	废气治理	施工扬尘	洒水降尘，合理安排施工时间	10
2		施工机械及船舶 废气	使用合格燃料、加强维修保养	5
3		疏浚污泥风干废 气	防尘网覆盖，疏浚淤泥及时清运，避免 长时间堆放，淤泥晾晒过程定期投加生 物除臭剂	20
4		运输道路粉尘	合理布设施工布局，临时堆土场和临时 道路要硬化，对易扬尘物料加盖苫布， 并及时洒水抑尘，靠近敏感点处应布设 围栏隔档	10
5	废水治理	疏浚作业悬浮物	下游 100m 处设置防污帘	5
6		船舶废水	船舶含油污水集中收集并由陆域有资质 的船舶污染物接受单位接收处理，	5
7		施工人员 生活废水	设置移动式环保厕所，由环卫部门统一 清掏	5
8		施工场地 生产废水	集水池（隔油池+沉淀池）	5
9		疏浚淤泥污水	引水渠和废水收集池（兼沉淀池）	5
10	噪声	施工作业噪声	噪声污染控制与防护：优先使用低噪 声设备，合理安排施工时间，高噪声 源采取减振、隔声等措施	5
11		道路运输噪声		2
12	固废治理	疏浚淤泥、施工渣 土	疏浚淤泥及时清运，避免长时间堆放	5
13		生活垃圾	生活垃圾集中收集存放于垃圾箱内，定 期交由环卫部门定期统一清运，禁止随 意向附近水体倾倒垃圾	5
14	生态恢复	施工作业、临时堆 土场绿化恢复	植被恢复、场地绿化、播散草籽等	5
15		河道鱼类生态恢 复	避让措施、减缓措施、补偿措施、恢复 措施、管理措施	5
16	水土保持	水土流失	水土流失防治措施，水土保持补偿，水 土保持监测	5
	环境风险	风险应急设备	应急设备：围油栏、吸油材料等	5
17	环境管理	环境管理	加强巡逻、加强管理，监督环保措施实 施情况，加强监测	30
18	环境监理	监理计划	有关监督、环境、质量和信息的收集、 分类、处理、反馈及储存的管理；协调 组织工作；质量、进度、投资控制	25
19	环境监测	监测计划	大气环境、地表水环境、地下水环境、 噪声环境、土壤环境、生态环境跟踪调 查与跟踪监测等	20
20	其他	不可预见费用	预留一定数额的生态修复及环境保护预 备费，用于治理修复达不到预期目标而 产生的费用	25
			合计	207

7.2 项目经济效益分析

本项目的工程任务主要是行洪排涝，保护村庄及农田面积 19 公顷。根据水利建设项目经济评价方法的规定，经济评价包括国民经济评价和财务评价，本工程为河道清淤工程，主要任务为对龙首河河道淤积泥沙进行清除。因此，本工程只做国民经济评价。根据《水利建设项目经济评价规范》(SL 72-2013)，水利建设项目国民经济评价的费用效益分析，可根据经济内部收益率、经济净现值及经济效益费用比等评价指标和评级准则进行。根据该准则，工程项目的经济内部收益率 $\geq 8\%$ 社会折现率（当前国家规定的社会折现率为 8%），经济净现值 ≥ 0 ，经济效益费用比 ≥ 1.0 时，该项目在经济上是合理的。

根据《万宁市龙首河桥头村至罗万村清淤疏浚工程初步设计报告》（2021 年 10 月）中对国民经济评价效益估算，本项目经济内部收益率（EIRR）=8.41%，经济净现值（ENPV）=15 万元，经济效益费用比（RBC）=1.11。经计算结果分析，本项目经济内部收益率 $\geq 8\%$ ，经济净现值 ≥ 0 ，经济效益费用比 ≥ 1.0 ，说明本项目经济上是合理可行的。

本项目实施后提高了龙首河行洪排涝能力，减少了沿河两岸的洪灾损失。项目建好后，保护村庄及农田面积是 19 公顷，减少农作物、水产养殖、水利设施、交通运输等在洪涝方面的损失。经计算本项目的实施可避免经济损失达 47.17 万元/年。此外，本项目属于非污染生态型项目，在运营期项目本身不产生污染物。因此，本项目的建设几乎不带来环境成本。

综上，本项目的实施可有效改善龙首河环境，提高河道行洪防涝能力，形成龙首河沿河两岸良性、可持续发展，所带来的的经济效益显著。

7.3 项目社会效益分析

本项目实施后，社会效益主要体现在以下几个方面：

1、提高河道过流能力，有效保障沿河两岸居民生命财产安全

由于龙首河长期未进行清淤，河段淤积严重，河段两岸村镇密集且河流岸线堤防工程建设滞后，河道防洪体系不完整，防洪能力低下，每年洪水都给沿岸居民带来不同程度侵害。

通过本项目的实施，改善河段过水断面，使河道行洪通畅，提高防洪排涝能

力，保障当地群众生命财产安全，有力促进区域社会经济发展。

2、改善河流排水条件、促进农业、水利正常发展

河势不稳定不利于河岸两岸周边泵站、灌溉渠道的建设提水，为实现农业、水利现代化发展。本项目实施后，有效提高河段防洪能力，提高河岸稳定情况，能有效避免雨季排水过流不畅的情况。促进河段流域范围内槟榔林地、菜地等农业以及农田水利设施建设的正常发展。

3、体现人与自然和谐统一

本项目通过清除河道内阻碍行洪的杂草、水浮莲、生活生产垃圾以及河道内裸露岩石与底部积淤。既保障了龙首河水质安全，又能美化沿河两岸自然景观，响应万宁市总体规划提出的龙首河生态廊道保护，体现了人与自然的和谐统一。总的来说，龙首河段清淤疏浚工程是一项环境整治工程，既有利于改善民生，同时有利于改善生态环境。

7.4 项目环境效益分析

本项目实施后，环境效益主要体现在以下几个方面：

1、水环境改善

为有效改善龙首河流域内农业生产条件和当地人民群众的生活环境，治理河道脏乱差是河道环境综合整治的主要内容。通过本项目的实施，有利于河道行洪，增强水体自我净化和置换能力，有利于水体环境恢复，能够持续改善河道水生生态环境。

2、生态环境改善

本项目疏浚区两岸均为植被，洪水淹没将引起浅岸植被减少，林、草等植被被淹没死亡，浅岸水浮莲（水葫芦）泛滥，水葫芦的繁殖能力极其旺盛，一旦有适合它生长的环境，即发展为优势物种，抑制或影响其他物种的生长，破坏生态多样性，水葫芦限制了水体的流动，水体没有阳光照射，使水体中的溶氧量减少，抑制了浮游生物的生长，破坏了水体的生态环境。

疏浚后，使河段行洪流畅，能防止淹没村庄面积为 19 公顷，适合水葫芦生产的环境被破坏，河道水葫芦减少，河道水生生态环境得以恢复。

7.5 小结

综上所述，本工程的建设具有显著的积极效益和良好的社会效益，项目施工过程中虽然对周围的生态、水、大气、声环境等造成一定的影响，但通过采取本报告提出环保措施后对环境的污染及生态环境的破坏可以得到有效的控制，项目对社会与环境的可持续发展具有积极的意义，有利于改善环境质量，有利于保障人民群众的人身及财产安全。因此，本项目的建设从环境经济效益分析上是可行的。

8 环境管理与环境监测

环境管理和环境监测是污染防治的重要内容之一，是实现污染物总量控制和污染预防的有效保证。项目除按照本次环评提出的各项污染防治措施进行治理的同时，还需要根据中华人民共和国环境保护法等相关法律法规的要求，加强环境管理和环境监测工作，以便及时解决存在的环境问题，并尽快采取措施，减少和避免污染及损失。

为加强项目环境管理、环境监测的力度，必须严格控制污染物排放量，有效地保护生态环境，执行建设项目“三同时”制度。为了既发展生产又保护环境，实现建设项目的经济效益、社会效益和环境效益的统一，更好地监控工程环保设施的运行，及时掌控和了解污染治理措施的效果，根据本项目特点，制定以下环境管理和环境监测计划。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理目的及要求

环境管理目的载于保证各项环境保护措施的顺利实施，使项目施工期和营运期产生的不利环境影响得到减免，以实现项目建设实施与生态环境保护、经济发展相协调。按照《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发[2015]163号）的要求，提出以下总体环境管理目标要求：

1、事中环境管理要求

本项目事中环境管理主要内容是按照经过批复的环境影响评价文件以及批复中提到的环境保护措施情况，全部落实在项目设计和施工方案中，并通过施工期环境监理和营运期环境监理给予督促检查，佐证环境保护措施落实情况。

2、事后环境管理要求

项目建成投入运营使用后，严格遵守环境保护法律法规，主动接受当地环保部门监督管理。

8.1.2 环境管理机构人员及职责

建设单位应该有专门的人员或者机构负责环境管理和监督，并负责有关措施的落实，在施工期和营运期对项目区域生产噪声、生活污水、施工废水、废气、

固体废物等的排放、处理及环保设施运行状况进行监督，严格注意相关的排污情况，以便能够在出现紧急情况的时候采取应急措施。因此，要设立控制污染、环境和生态保护的法律负责者和相关的责任人，负责项目整个过程（包括施工期和营运期）的环境保护工作。具体职责如下：

- 1、宣传、贯彻执行国家和地方的环境保护法律法规、方针、政策、标准等；
- 2、组织制定和修改环境管理的各项规章制度，并监督执行；
- 3、制定环境监测计划，在清淤区域及临时占地周边设置环境监测点；
- 4、加强对环保设施的运行管理，如果出现运行故障，应该立即进行检修，严禁非正常排放。

8.1.3 环境管理制度

为了落实各项污染防治措施，加强环境保护工作的管理，应根据项目的实际情况，制订出有效的环境管理制度，主要包括：1、环保岗位责任制度；2、环境监测制度；3、环境污染事故调查与应急处理制度；4、环保设施与设备运转与监督管理制度；5、清洁生产管理制度；6、监督检查制度。

8.1.4 施工期环境管理

为有效地控制工程施工期间的环境污染，项目在建设施工阶段，不但要对工程的施工质量、进度进行管理，同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况，以及环境保护方面合同条款的执行情况进行监督检查。

1、建设单位在工程总体发包时将施工期环境保护措施列入合同文本，要求施工单位严格执行，建议实行奖惩制度。

2、施工单位应按照工程合同的要求按照国家 and 地方政府制订的各项环保、环卫法规组织施工，并按环评报告书建议的各项环境保护措施和建议文明施工、保护环境。

3、委托具有相应资质的单位设专职环境保护监理工程师监督落实各项施工期环境保护措施。

4、施工单位应在各施工场地配专（兼）职环境管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间。

5、做好宣传工作。由于技术条件和施工环境的限制，即使采取了相应的控

制措施，施工时带来的环境污染仍是避免不了的。因此要向项目所在地区及受其影响区域的居民做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利地完成工程的建设任务。

6、设主管部门及施工单位专门应设立“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理村民投诉。

7、疏浚工程施工期间应加强监测，建议开展生态环境适应性管理。

施工期环境管理

8.1.5 营运期环境管理

本项目营运期环境管理的日常工作内容主要为：

1、负责监督检查有关环保法规、条例的执行情况，以及关于环境保护的规章制度的执行情况；

2、监督各项污染控制措施的执行和污染处理设施运行效果的检查；

3、有关人员环境保护培训和对外环境保护宣传；

4、负责调查处理污染投诉和污染事故，记录处理过程，编写调查处理报告；

5、协助环保主管部门、农业农村部门进行环境监督和管理；

6、监督和管理水生生态恢复情况、河岸线情况；

7、负责环境监控计划的实施。

8.2 环境监理

环境监理是工程（建设）监理的派生分支，着重工程建设中环境的维护，因此是环境保护工作的一个方面，是工程建设中环境保护的重要内容，是工程监理的重要组成部分，同时又具有相对社会化和专业化的独立性。

实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计中各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。环境监理工作须贯穿施工准备阶段、施工阶段。

8.2.1 环境监理机构及职责

环境监理单位受建设单位委托，在授权范围内开展施工期环境管理，全面监督和检查施工单位各项环境保护措施的执行情况和效果，依据国家和地方有关环

环境保护法律法规、政策要求、标准以及施工承包合同中的环保条款，及时处理和解决出现的环境污染事件。环境监理主要职责如下：

- 1、制定环境监理计划，确定环境监理项目和内容；
- 2、对施工单位进行监理，防止和减轻由于施工活动引起的环境污染和生态环境破坏；
- 3、全面监督和检查施工过程中各项环境保护措施的实施情况和实施效果，及时处理和解决施工中出现的环境污染事件。
- 4、负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、底泥质量、环境空气、噪声等监测结果，对工程施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。
- 5、在日常工作中做好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工环保验收。

8.2.2 施工前环境监理计划

1、审核污染防治方案

根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

2、审核施工承包合同中的环境保护专项条款

施工单位必须遵循的环境保护有关要求应以专项条款的方式在施工承包合同中体现，并在施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时应对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

8.2.3 施工时环境监理计划

本项目施工阶段的监理任务是：管理，即有关监督、环境、质量和信息的收集、分类、处理、反馈及储存的管理；协调，即对业主和承包商之间、业主与设计单位之间及工程建设各部门之间的协调组织工作；控制，即质量、进度、投资控制。环境监理工作可委托具有资质的环境监理机构负责实施。

本项目环境监理主要工作内容指项目在施工期针对清淤河道水环境及周边

环境敏感点的环境保护措施的监理。主要内容如下：

- 1、对工程进度进行监理，应在避免在鱼类繁殖、生长期疏浚施工作业，其他时间加快施工进度；
- 2、对工程安全进行监理，防止废水直接排放导致水体环境污染；
- 3、对环保工程费用监理，保证环保设施的配备和环保措施得到执行
- 4、收集各种有关信息，包括工程区周围利益相关者的投诉意见和建议，施工人员的环保经验等；
- 5、召开会议，对各阶段的各种环保措施执行情况进行审核，根据环境监测结果是否达标，及时调整施工进度和计划，总结和改进环保措施等。

8.3 环境监测

环境监测作为环境监督管理的主要实施手段，包括了施工期和营运期两个阶段。其主要目的是为了全面、及时掌握工程影响范围各环境因子的污染动态，检查环境影响评价结果和环境保护措施的实施效果，了解项目建设对所在地区的环境质量变化程度、影响范围及营运期的环境质量动态，以便及时发现环境问题并采取和调整相应的对策措施，减免工程不利影响，为项目环境管理及竣工环保验收提供科学依据。

根据本工程特点，本次评价环境监测包括施工期和工程后环境监测。根据各环境因子监测技术规范，制订本工程环境监测计划。

8.3.1 施工期监测计划

为了掌握大气、水、固体废物等污染源的排放情况和噪声源、生态环境的影响情况，控制项目所在位置与周围环境中主要污染物状况，保证周围环境质量状况，有必要对工程进行施工期的定期监测。根据本项目特点，施工期环境监测计划见下表 8.3-1.

表 8.3-1 本项目施工期环境监测计划

项目	监测因子	监测点	监测频次	分析方法
水环境	pH、DO、COD、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、SS、TP、氨氮、石油类	与本环评环境质量现状监测点位保持一致	每个月监测一次	《环境监测技术规范》、《水和污水监测分析方法》、《地表水和污水监测技术规范》
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP	罗万村、桥头村、六底村、看前村、桥头仔、大坡上坡	施工高峰期连续监测 3 天，每天 4 次	《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》
声环境	等效连续 A 声级	罗万村、桥头村、六底村、看前村、桥头仔、大坡上坡	施工高峰期连续监测 2 天，昼夜各一次	《环境监测技术规范》
地下水环境	ϕK^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。 ②基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	与本环评环境质量现状监测点位保持一致	施工期间监测一次	《环境监测技术规范》
土壤环境	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、苯并[a]芘、六六六、滴滴涕	与本环评环境质量现状监测点位保持一致	施工期间监测一次	《环境监测技术规范》

8.3.2 施工结束后监测计划

项目疏浚后对周边的环境质量产生了一定的影响，为了掌握项目所在区域环境质量情况，建设单位可以委托当地环境监测部门或有资质的监测机构担任此环境质量跟踪监测工作。环境质量跟踪监测计划见表 8.3-2。

表 8.3-2 环境质量跟踪监测计划

项目	监测因子	监测点	监测频次	分析方法
水环境	pH、DO、COD、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、SS、TP、氨氮、石油类	与本环评环境质量现状监测点位保持一致	每年度至少在冬季进行一次采样监测	《环境监测技术规范》、《水和污水监测分析方法》、《地表水和污水监测技术规范》
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP	罗万村、桥头村、六底村、看前村、桥头仔、大坡上坡	每年度至少进行一次采样监测	《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》
声环境	等效连续 A 声级	罗万村、桥头村、六底村、看前村、桥头仔、大坡上坡	每年度至少进行一次采样监测	《环境监测技术规范》
地下水环境	ϕK^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。 ②基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	与本环评环境质量现状监测点位保持一致	每年度至少进行一次采样监测	《环境监测技术规范》
土壤环境	pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、苯并[a]芘、六六六、滴滴涕	与本环评环境质量现状监测点位保持一致	每年度至少进行一次采样监测	《环境监测技术规范》

8.3.3 事故监测

在本项目施工期间，如发现环保设施发生故障导致废水排入河道，应及时采取紧急处理措施，并及时向上级报告，进行取样监测，分析污染物排放量及排放浓度，对事故产生的原因、事故造成的后果和损失等进行统计，必要时停止施工，杜绝事故性排放发生。

8.4 环保设施竣工验收

8.4.1 验收范围

本项目验收范围包括：与本项目有关的各项环境保护设施，包括为污染防治和环境保护所配套的设备、装置和监测手段等；本环评报告书和有关文件规定应采取的其它各项环保措施。

8.4.2 验收清单

本项目清淤结束后，应按照《建设项目环境保护设施竣工验收管理规定》中的有关要求，及时进行竣工环保验收工作。本项目环保设施竣工验收一览表见 8.4-1.

表 8.4-1 环保竣工验收一览表

项目	验收对象	污染物	环保设施	验收标准
废气	施工场地	TSP、CO、SO ₂ 、NO _x 、C _n H _m	洒水降尘，合理安排施工时间，使用合格燃料、加强施工机械维修保养	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准要求
	临时堆土场	TSP、H ₂ S、氨和臭气浓度	防尘网覆盖，疏浚淤泥及时清运，避免长时间堆放，淤泥晾晒过程定期投加生物除臭剂	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)厂界二级标准
	临时施工便道	TSP	合理布设施工布局，临时堆土场和临时道路要硬化，对易扬尘物料加盖苫布，并及时洒水抑尘，靠近敏感点处应布设围栏隔档	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准要求
废水	施工废水	SS、石油类	下游 100m 处设置防污帘	/
	生活污水	COD 等	船舶含油污水集中收集并由陆域有资质的船舶污染物接受单位接收处理，施工营地设置移动式环保厕所，由环卫部门统一清掏	船舶废水执行《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)
固废	临时堆土场	淤泥	疏浚淤泥及时清运，避免长时间堆放	
	施工营地	生活垃圾	生活垃圾集中收集存放于垃圾箱内，定期交由环卫部门定期统一清运，禁止随意向附近水体倾倒垃圾	
噪声	施工船舶、机械噪声	等效声级	噪声污染控制与防护：优先使用低噪声设备，合理安排施工时间，高噪声源采取减振、隔声等措施	
	道路运输噪声			

8.5 人员培训计划

由建设单位委托有资质的单位对本工程项目的施工、监理单位环保专职、兼职人员进行培训。培训对象为各施工、监理单位的工程技术负责人及专职管理人员。

授课内容包括：

(1) 国家、海南省对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求；

- (2) 本项目在设计中提出的环保措施及施工期的环保要求；
- (3) 本项目施工期环境保护指南；
- (4) 培训班授课教师可邀请环保局，设计单位的环保设计负责人、环评单位及监控单位的有关专家。

9 评价结论

9.1 结论

9.1.1 项目概况

为了有效改善龙首河流域内农业生产条件和当地人民群众的生活环境,万宁市城乡基础设施建设有限公司拟在龙首河桥头村至罗万村段位于万宁市后安镇至和乐镇罗万村之间展开“万宁市龙首河桥头村至罗万村段清淤疏浚工程”。本工程起点为后安镇桥头村附近,终点位于和乐镇罗万村。

本工程疏浚河长 3.45km,清淤疏浚总量 6.19 万 m^3 ,占地 122329.31 m^2 。

工程拟在 K0+000~K1+000m 和 K2+270~K3+450m 两段进行河道清障,清障宽度在 30-50m;其中 K0+760m 处涉及大面积出露岩石,需采用松动爆破预处理。

工程拟在 K1+000-K2+270m 段进行清淤疏浚,宽度在 24-69m,清淤深度在 0.19-1.36m 之间。

河道清淤疏浚结束后通过河滩沙坑填平、河岸分级削坡和植物措施对河道进行恢复。

工程设置临时堆土场、临时道路和施工营地。弃渣场为市政府指定弃渣场,不在本次评价范围内。

本工程涉及海南生态保护红线,红线类型-国家:II-水源涵养生态保护红线,红线功能区-国家:II-海南主要河流湖库及滨岸带水源涵养生态保护红线。涉及生态保护红线的占地面积为 9949 m^2 (0.009 km^2)。其中疏浚工程涉及南岸生态保护红线面积约 4699 m^2 ,涉及北岸生态保护红线面积约 4450 m^2 ,临时堆土场涉及生态保护红线面积约占 800 m^2 。

9.1.2 分析判定情况

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》、《海南省产业准入禁止限制目录(2019年版)》、《海南省自由贸易港鼓励类产业目录(2020年版)》,本项目建设符合国家、地方产业政策要求。本项目清淤河段及临时堆土场占用II类生态保护红线,本项目建设符合《海南省生态保护红线管理规定》的管理要求。本项目清淤疏浚工程符合龙首河流域管理目标要求。项目实施与《万宁市总体规划(空间类2015-2030)》、《万宁市打击非法采砂集中专项整治行动方案》、《万宁市国民

经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《海南省“十四五”水资源利用与保护规划》以及万宁市“三线一单”对生态保护红线管控要求相符合。

9.1.3 环境质量现状

9.1.3.1 大气环境质量

本次环境空气评价引用万宁市生态环境局 2021 年 1 月 12 日发布的《万宁市 2020 年环境空气质量年报》。本项目所在区域环境空气质量基本污染物均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值要求,属于二级达标区。

9.1.3.2 地表水环境质量

根据万宁市生态环境局于 2021 年 4 月 19 日发布的《万宁市 2021 年 3 月水环境质量状况》:2021 年 3 月,万宁市地表水国控点水质达标率为 100%,水功能区水质均为优良水质。万宁市有 5 个地表水国控点监测断面,分别为牛路岭水库取水口点、太阳河分洪桥断面、龙尾河后安桥断面、**龙首河和乐桥断面**、东山和后山村断面。地表水国控点监测事权上收国家。根据省生态环境监测中心反馈的生态环境部共享数据,2021 年 3 月,5 个国控点水质均符合国家考核管理目标要求,其中**龙首河和乐桥监控断面水质为地表水质量 II 类标准**。

9.1.3.3 地下水环境质量现状

根据监测结果,GW1 桥头村地下水水质中总大肠菌群超过 III 类标准限值 20 倍,细菌总数超过 III 类标准限值 1.04 倍,GW2 临时堆土场地下水中挥发酚超过 III 类标准限值 1.25 倍,GW3 罗万村地下水水质中总大肠菌群超过 III 类标准限值 33 倍。其余各项监测指标优于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。项目地下水水质受到了一定程度的污染,其中桥头村、罗万村(左侧)受到总大肠菌群影响较大。

根据调查,GW2 临时堆土场地附近有生产企业,GW2 处地下水挥发酚超标原因可能是由于工业废水渗入地下水造成。GW1、GW3 主要为农村生活污染源,总大肠菌群超标原因主要是周边的农村污染源造成,如人畜粪便污染源。随着海南省环境保护规划的推进,不断完善周边的环境污染防治措施,农村生活污染源乱排乱放污染环境的现象会逐渐减少,地下水环境也会得到改善。

9.1.3.4 声环境质量现状

根据监测评价结果可知,本项目周边环境敏感度声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类标准限值。表明区域及敏感点声环境质量较好。

9.1.3.5 底泥环境质量现状

本项目河道疏浚区淤泥参考《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)的表1标准进行分析。从以上结果可以看出,本项目疏浚区范围内底泥中的所有监测因子,均满足《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)的表1中农用地土壤污染风险筛选值。

9.1.3.6 生态环境质量现状

(1) 陆域植被

建设项目评价范围内主要的陆域植被类型为次生植被和少量人工植被,原生自然植被不存在。次生植被主要为灌木层、灌草丛、草丛和人工植被。主要自然植被为对叶榕、苦楝灌木丛、苦楝、马樱丹、飞机草灌草丛、蟛蜞菊、飞机草草丛和苔草、高秆莎草草丛。主要人工植被为槟榔园、按树林和菠萝地。

(2) 陆域动物

本工程所处区域由于人为活动频繁,且不存在大面积天然林,因此目前所存在的陆域动物主要为常见种,小型动物,未见大型动物。

(3) 水生生物

根据历史资料,评价区域内常见浮游植物为假鱼腥藻(*Pseudanabaena* sp.)、蓝纤维藻(*Dactylococcopsis rhaphidioides*)、平裂藻(*Merismopediasp.*)、泽丝藻(*Limnothrix redekei*)、单针藻(*Monoraphidium komarkovae*)、胶囊藻(*Gloeocystis* sp.)、月牙藻(*Selenastrum* sp.)、衣藻(*Chlamydomonas* sp.)、小环藻(*Cyclotella* sp.)、长刺根管藻(*Rhizosolenia longiseta*)、多甲藻(*Peridinium* sp.)、卵形隐藻(*Cryptomonas ovata*)、蓝隐藻(*Chroomonas* sp.)、鱼鳞藻(*Mallomonas* sp.)、舟形藻(*Navicula* sp)等。均为广布性浮游植物,生态幅也较宽,可广泛分布于河流、湖泊、水库、湿地等各类生境。

根据历史资料,评价区域内常见浮游动物主要为枝角类、桡足类、轮虫类和原生动物等。常见种类为老年低额溞(*Simocephalus vetulus*)、广布中剑水蚤

(Mesocyclopsleuckarti)、温中剑水蚤 (Mesocyclopsthermocycloides)、镜盘轮虫 (Testudinella patina)、椎尾水轮虫 (Epiphanes senla)、热带龟甲轮虫 (Keratellatropica)、广生多肢轮虫 (Polyarthra vulgaris)、普通表壳虫 (Arcella vulgaris) 等。均为广布性浮游动物,生态幅也较宽,可广泛分布于河流、湖泊、水库、湿地等各类生境。

根据历史资料,评价区域内常见底栖生物主要为软体动物和节肢动物。常见种类为多棱角螺 (Angulyagrapolyzonata)、河蚬 (Corbicula fluminea)、海南沟蠕 (Sulcospirahainanensis)、锯齿新米虾 (Neocaridinadenticulata) 等。均为广布性底栖生物,生态幅也较宽,可广泛分布于河流、湖泊、水库、湿地等各类生境。

根据项目区域资料,项目评价范围内没有鱼类“三场”(产卵场、索饵场和越冬场)分布。

9.1.4 污染物排放情况

本工程为河道清淤疏浚项目,主要污染物均为施工期产生。详见表 9.1-1。

表 9.1-1 施工期污染物产生环节分析结果

污染物类型	污染物类别	代号	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	影响性质
废气	施工扬尘	G1	地面平整、土方开挖、材料堆放	TSP	洒水抑尘、堆料覆盖	无组织排放	短期、不利、可逆
	施工船舶、车辆和机械废气	G2	施工机械、车辆和船舶	CO、SO ₂ 、NO _x 、C _n H _m	维持设备正常运行	无组织排放	短期、不利、可逆
	运输道路粉尘	G3	道路运输	TSP	洒水抑尘	无组织排放	短期、不利、可逆
	疏浚污泥风干废气	G4	疏浚淤泥自然晾晒	TSP、H ₂ S、氨和臭气浓度	生物除臭剂	无组织排放	短期、不利、可逆
废水	生活污水	W1	施工人员	COD 等	移动环保厕所	环卫部门统一清运	短期、不利、可逆
	施工场地生产废水	W2	施工场地	COD、石油类等	隔油池+沉淀池	回用于洒水抑尘	短期、不利、可逆
	疏浚作业悬浮物	W3	河道疏浚	SS 等	疏浚作业下游布设防污帘		短期、不利、可逆
	疏浚淤泥污水	W4	疏浚淤泥自然晾晒	SS 等	废水收集池收集并沉淀后,回用于洒水抑尘		短期、不利、可逆
	施工船舶压舱水和含油污水	W5	施工船舶压舱水和含油污水	COD、石油类等	海事部门指定的环保船接收处理		短期、不利、可逆
固废	施工渣土	S1	土方开挖、沉淀池和收集池	泥沙等	大茂镇弃渣场		短期、不利、可逆

污染物类型	污染物类别	代号	产生环节	主要成分	处理方式	排放方式	影响性质
			的沉淀泥浆等				
	河道垃圾	S2	河道清障	杂草、生活垃圾等		大茂镇弃渣场	短期、不利、可逆
	疏浚淤泥	S3	河道疏浚	泥沙等		临时堆土场内自然晾晒后运至大茂镇弃渣场	短期、不利、可逆
	生活垃圾	S4	施工人员	纸屑、剩饭菜等		环卫部门收集处理	短期、不利、可逆
噪声	施工船舶、机械噪声	N1	施工机械	/		/	短期、不利、可逆
	道路运输噪声	N2	施工车辆	/		/	短期、不利、可逆
	爆破噪声	N3	爆破工程	/		/	短期、不利、可逆
	爆破振动	N4	爆破工程	/		/	短期、不利、可逆
生态环境	水生生态	/	围堰施工、河道疏浚	/		/	短期、不利、可逆
	陆域生态：植被破坏、水土流失等	/	临时堆土场、临时道路、施工营地	/		/	短期、不利、可逆

9.1.5 主要环境影响

9.1.5.1 施工期大气环境影响

(1) 施工扬尘环境影响

根据预测结果,本工程矩形面源排放的TSP最大值浓度值 C_{max} 为 $8.18\mu\text{g}/\text{m}^3$,其最大占标率 P_{max} 为0.91%,出现在离面源边界外约51m处。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据,确定本项目大气环境影响评价等级工作为三级。根据上表 5.1-6 以及图 5.1-1 可得知,本工程临时堆土场矩形面源产生的TSP在离源距离约51处,对环境空气造成的影响最大。本项目临时堆土场周边51m以内无环境敏感点,距离最近的环境敏感点为堆土场东北侧河对岸约135m处的看前村,TSP对环境敏感点影响较小。

综上,本工程临时堆土场所产生的TSP对环境空气及周边敏感点影响较小。但建设单位仍应在临时堆土场做好洒水降尘工作,尽量减少淤泥在临时堆土场的堆放时间。车辆运输淤泥应采取压实和覆盖措施,装载不宜过满,减少扬尘产生。通过采取相对应的大气污染防治措施,临时堆土场产生的扬尘对环境空气的影响

很小。

(2) 施工船舶、车辆和机械废气环境影响

施工船舶废气、车辆尾气和施工机械废气所产生的污染物相似,主要有 CO、NO_x、烃类、SO₂ 等,其产生量与燃油种类、机械性能、作业方式以及风向风力有关,其中机械性能与作业方式的影响因素最大。本工程施工区域地形较为开阔,有利于各类废气污染物的扩散,且项目施工期较短,施工工程量较小,施工使用的机械车辆较少,污染物产生排放量较少且为具有间歇性。

因此,施工船舶废气、车辆尾气和施工机械废气对环境的影响是短暂而有限的。

(3) 疏浚污泥回填风干废气对环境的影响分析

根据本工程淤泥在自然干化、暂存过程会散发微弱的臭味,以无组织方式扩散。本工程项目清淤过程臭气浓度强度为 2~3 级,类比同类项目,臭气浓度在 30m 之外将至 2 级,有轻微臭味,低于恶臭强度的限值标准;80m 之外基本无气味。本项目仅在临时堆土场东北侧河对岸 135m 处有 1 处环境敏感点(看前村),距离大于 80m。因此临时堆土场产生的异味对敏感点影响极微。但建设单位应做好恶臭污染的防范工作,如:做好晾晒场的除臭工作,且必须用土工布临时覆盖,并及时清运,则产生的异味影响不大。

由于河道清淤工程量较少,且施工时间短暂,随着施工结束,恶臭异味将会逐渐消失。因此本项目清淤工程产生的恶臭对周围环境的影响是短暂而有限的。

(4) 道路运输扬尘

本工程临时堆土场处临时道路 2 沿线 200m 范围内无环境敏感点,且清淤淤泥含水率相对较高,无其他起尘物料的运输,并且施工车辆经过时产生的影响是短暂的,且影响范围有限。但临时道路 1 距离环境敏感点(桥头仔村)较近,且车辆运输需借用敏感点内村路,车辆运输粉尘对桥头仔村有一定影响。通过采取车辆途经敏感点时减缓车速、设置临时隔离围栏、加强施工道路洒水降尘等措施,可最大限度的减少运输扬尘对环境的影响。

9.1.5.2 施工期地表水环境影响

(1) 水文情势影响分析

根据施工组织设计,本工程施工期水文情势影响主要为外露基石爆破作业的围堰施工影响。本工程主要施工内容包括河道疏浚、河道清障。根据河道工程特

点，工程施工避开汛期，施工期主要安排在 2021 年 12 月~次年 3 月枯水期作为施工时段。

根据初步设计，本工程清淤水面线设计根据现状河道测量地形图，以及清淤疏浚的设计河底纵坡、横断面，计算得出。通过对比施工前后水面线结果，见下表 5.1-7。可看出河道清淤疏浚后，水面线会稍微降低，降幅约为 0.02~0.2m，保护下游村庄及农田面积约 19 公顷。可见本工程清淤疏浚结束后对龙首河水文影响较小，疏浚工程具有一定的经济效益。

综上，本工程施工期间对下游水文情势造成的影响较小，是短暂可逆的。

(2) 悬浮物扩散影响分析

根据《渔业水质标准》(GB11607-89) 要求，人为原因引起的 SS 浓度要求不大于 10mg/L，而根据预测结果，本工程疏浚工程 SS 人为增量最高为 7mg/L，小于 10mg/L 的范围。悬浮物人为增量最高仅出现在作业点下游长 1m、宽 30m 的一个水域范围内。而在下游 5m 处可恢复背景值。水流为单向流，因此施工再悬浮泥沙对河 SS 的影响仅局限于作业点下游河段。以上计算是在未设置防污幕帘的条件下预测而得。

若施工时在下游 100m 处布设防泥幕帘，以拦截悬浮泥沙，设置防泥幕帘后。水中的 SS 质量浓度急剧减少。然后迅速恢复至其背景浓度。根据资料《河道疏浚工程悬浮物影响预测模型》可知，由于防泥幕帘的拦截，幕帘下游部分断面的 SS 质量浓度甚至小于其背景值，但由于床面泥沙冲刷补给，又恢复至其背景值，这种情况符合 SS 在水流中运动的真实情形。

(3) 施工废水影响分析

①疏浚污泥污水

根据工程污染源分析，本工程疏浚淤泥在堆放晾晒过程产生的疏浚淤泥污水约 15475m³。此类污水主要污染物为 SS，来源于疏浚河道内。疏浚淤泥污水经引水渠至废水收集池内沉淀处理，自然蒸发。本工程周边有较多林木、农田，疏浚淤泥沉淀后上清液也可用于洒水降尘、林木绿化和农田灌溉使用。因此本项目疏浚淤泥污水对地表水环境影响较小。

②施工船舶废污水

根据工程污染源分析，本工程施工船舶舱底油污水产生量为 2.43t/d，施工期共产生 170.1t；施工期船舶人员生活污水产生量为 84t。

根据交通部 2005 年 11 号令《中华人民共和国防治船舶污染内河水域环境管理规定》第二十八、第二十九条的有关规定及《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正,自 2018 年 1 月 1 日起施行),船舶应当按照规范要求设置与生活污水产生量相适应的处理装置或者储存容器。任何船舶不得向内河水域排放不符合排放标准的生活污水。船舶排放船舶污染物应当符合国家和地方有关污染物排放的标准及要求。不符合排放标准和要求的船舶污染物,应当委托有资质的污染物接收单位接收处理,不得任意排放。

因此,本项目施工船舶应分别配置含油污水、生活污水贮存装置,含油废水经自备的油水分离器进行隔油处理后和船舶生活污水一起交海事部门指定的环保船接收处理,建设单位在施工招标时,应明确施工单位落实船舶污水处理责任。施工船舶污水严禁排入水体。在严格执行上述环保措施、加强施工期的环境管理下,本项目施工船舶废污水对流域水体的影响不大。

③生活污水

本工程施工期生活污水产生量为 $1\text{m}^3/\text{d}$,施工期生活污水产生总量为 120m^3 。本项目设置施工生活营地,生活污水排至可移动式环保厕所,环卫部门统一清掏,项目所产生的生活污水均能得到有效处理。施工结束后施工人员和施工生活区撤离,污染源即消失,对环境的影响即结束,因此,施工期生活污水对水环境的影响不大。

9.1.5.3 施工期地下水环境影响

本工程对地下水的可能影响途径主要为:疏浚深度超出设计范围、废水收集池底部泄漏对地下水产生影响。

根据水文地质资料,区域地下水水位较浅,主要赋存于第四系松散堆积层中,尤其是①中砂、①1 含细粒土砂层含水量最为丰富,透水性较强,且与河水保持较强的水力联系,洪水期透过该层河水补给堤内地下水,接受大气降水补给。

本工程施工区挖深较浅,对地下水的影响仅限于地表渗透。根据本工程施工条件和地下水补给、排泄条件,本项目施工期出现突水、涌泥可能性不大,局部可能出现小股流水,不会造成区域地下水系统的失衡。另外废水收集池收集废水为含泥废水,主要污染物为 SS。若废水收集池发生泄漏,含泥废水通过地表渗

透进入浅部饱气带，而影响地下水的水量较少，渗透进入地下水的含泥废水经土壤的净化、过滤后对地下水水质、水位的影响较小。

综上，本工程施工对区域地下水影响的程度不大。

9.1.5.4 施工期声环境影响

一、施工噪声

本项目施工期的主要噪声来自于施工机械、船舶和运输车辆产生的噪声。这部分噪声是暂时性的，随着施工期的结束，噪声影响也会消失。但施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点，如不加以控制，往往会产生较大的噪声污染。

(1) 达标距离：在无遮挡的情况下，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），本工程所涉及的昼间噪声限值分别为 70dB，夜间噪声限值为 55dB。由表 5.1-5 并考虑组合声级叠加影响，昼间施工，各类施工机械运行时在 15m 以外即可满足噪声限值要求；夜间施工时，距场界 55m 外才能满足 55dB 的施工场界噪声限值要求。

(2) 施工噪声影响分析

表 5.1-5 所示的仅是一部施工机械满负荷运作时的辐射噪声，在施工现场，往往是多种施工机械共同作业的结果，因此达标距离会更远，可能对周边敏感目标造成影响，综上，夜间不宜进行施工，如无法避免，则应到所在地市政管理部门办理夜间施工备案手续，且夜间施工应禁止使用高噪声设备。但此影响是短期的，随着施工结束影响也随之消失。

(3) 对敏感目标的影响分析

项目环境保护目标集中在距离本项目施工范围 20-200m。根据施工噪声预测分析结果，在未采取任何措施的情况下，项目施工期噪声对周边村庄有一定影响。因此，建设单位应切实做好降噪、防噪工作，施工时期亦需采取设置围挡、合理安排设备、合理安排施工时间等相应的噪声防护措施。

二、爆破噪声和振动

本工程拟在 K0+760m 处采用松动爆破预处理。爆破作业往往伴随着巨大的能量释放，这些能量对岩石做功外，还可产生多种危害，如冲击波、振动、飞石以及扬尘等。它对附近的人、畜、建筑物、生态环境可产生较大的影响，

(1) 噪声

爆破作业最为突出的就是爆破噪声，它是由于爆破源附近的空气冲击波形成的，是冲击波引起气流急剧变化的结果。通常爆破空气冲击波超压衰减至 0.2×10^5 以下的扰动或空气冲击波压力降 180dB(A) 以下时，则作为声波传播，即为爆破噪声。爆破噪声的显著特点是持续时间短，属于间歇性脉冲高噪声。

针对爆破工作人员，为减少对工作人员的听力损坏和对建筑物的破坏作用，在爆破作业中，严格堵孔质量，采用多排孔微差爆破等工程措施，对工作人员配置听力保护器，严格控制爆破作业中的安全防护距离(大于 180m)并规定特定时间爆破，可有效降低爆破噪声工作人员的影响。且此类噪声为间歇性噪声，因此不会对区域声环境造成影响。

(2) 振动

根据计算结果可知，炸药量为 3.48kg 的情况下本项目爆破作业时产生的振动对敏感点的影响较小，不会造成其出现房屋倒塌的现象。

(3) 飞石

由于爆破工作尚未确定爆破施工单位，装药警戒范围尚未确定，参考同类爆破工程，本次露天爆破安全距离不得小于 300m ，凡有爆破设计的，按计算的个别飞石安全距离布置警戒线。起爆前 30 分钟全部人员撤离至安全警戒范围以外，机械设备至少距爆区 50m 以外，对不能撤离的设备采取覆盖防护，可用旧轮胎和竹排覆盖台车和被保护的物体上。

本项目目前未明确爆破作业单位，建设单位在施工招标时，应明确爆破作业单位的安全职责。

9.1.5.5 施工期固体废物环境影响

(1) 疏浚污泥、施工渣土和河道垃圾

本工程河道疏浚污泥为 6.19万 m^3 ，通过自然晾晒降低含水率至 60% 呈固态后，通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场（弃渣场不在本次评价范围内）。

沿临时堆土场周围设置引水渠和废水收集池（兼沉淀池）。淤泥堆放过程中产生的含泥沙废水流往引水渠，收集到废水收集池，自然蒸发，沉淀后的废水自然蒸发，泥沙和施工渣土、河道垃圾通过 5t 自卸车运送至市政府指定弃渣场。

(2) 生活垃圾

生活垃圾发生量按 1kg/d 人计，施工期生活垃圾产生量为 1.76t 。生活垃圾收

集后由当地环卫部门统一处置。

9.1.5.6 施工期生态环境影响

一、项目占地影响

本工程占地 122329.31m²，主要占地为河流水面，其次为公路用地和内陆滩地。均为临时占地。涉及生态保护红线的占地面积为 9949m²（0.009km²）。其中疏浚工程涉及南岸生态保护红线面积约 4699m²，涉及北岸生态保护红线面积约 4450m²，临时堆土场涉及生态保护红线面积约占 800m²。

（1）临时道路

工程在 K0+700 处河道右侧、K1+600 处河道右侧和 K2+700 处河道右侧分别设置了 3 段临时道路。道路总长 840m，宽 3m，占地面积为 2513.3m²。占地类型为旱地和有林地，其中部分用地属于海南生态保护红线，红线类型-国家：II-水源涵养生态保护红线，红线功能区-国家：II-海南主要河流湖库及滨岸带水源涵养生态保护红线。

（2）临时施工营地

工程在 K1+400 处河道右侧，现状用地为其他园地，内设施工生活区、施工仓库、材料堆放场，占地 340.39m²。

（2）临时堆场

本项目设置 1 处临时堆土场，位于 K1+600 处河道右侧（龙首河南侧），占地面积 1000m²，属于海南生态保护红线，红线类型-国家：II-水源涵养生态保护红线，红线功能区-国家：II-海南主要河流湖库及滨岸带水源涵养生态保护红线。项目临时占地服务期满后按照复垦方案进行复垦，经复垦后临时工程建设对生态环境影响较小。

二、对水生生态的影响

河道疏浚工程中底泥被挖走后，由自然演替而来的河床环境将会改变，原本深浅交替的地势会变得平坦。河道疏浚工程引起的环境变化会直接影响到水生生物的生存、行为、繁殖和分布，造成一部分水生生物死亡，生物量和净生产量下降，生物多样性减少，好氧浮游生物、鱼类、底栖动物会因环境的恶化而死亡，从而造成整个水生生态系统一系列的变化。项目疏浚对龙首河的生态影响时间较短，在疏浚工程完成一段时间后，因工程造成的水生生态系统的破坏将会得到恢

复。且通过河道疏浚等水环境治理措施，可以充分发挥河道工程的灌溉排水、观光休闲、生态保护等多种综合作用，实现人水和谐相处，水生态环境的良性循环，增加水资源的可利用量，进一步提高水体的自净能力和水环境容量。

9.1.5.7 施工期环境风险

本工程对生态环境风险主要为施工期非污染生态影响，根据工程施工特点、周围环境情况，施工期环境风险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风险事故。本项目危险物质 $Q=0.681$ ， Q 值 <1 ，环境风险潜势为 I，评价工作等级简单分析即可。

本工程为河道疏浚工程。本工程码头的事故风险主要来源为突发性事故溢油事故引起水质污染。因此，本工程风险物质为船用燃料油。

船用燃料油属于易燃性物质，同时又有易蒸发的特点，挥发后与空气形成可燃性混合物，当混合物浓度达到一定比例时，遇到火种就可能燃烧和爆炸。

(1) 对渔业资源的影响分析

发生溢油事故后，进入水环境的原油，在发生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育。据黄海水产研究所对虾活体实验，油浓度低于 3.2mg/L 时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于 10mg/L 时，无节幼体因受到油污染影响变态率明显上升。对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于 0.1mg/L 时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到 1.0mg/L 时，蚤状幼体便不能成活；浓度大于 3.2mg/L 时，可导致幼体在 48 小时内死亡。

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先石油会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。

油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。以对鲱鱼的实验为例，当石油浓度为 3mg/L 时，其胚胎发育便受到影响，在 $3.1\text{-}11.9\text{mg/L}$ 浓度时，孵出的大部分仔鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果：当水中油含量为 3.2mg/L 时，真鲷胚胎畸变率较对照组高 2.3 倍；牙鲆孵化仔鱼死亡率达 22.7%；当含油浓度增到 18mg/L 时，孵化仔鱼死亡率达 84.4%，畸变率达 96.6%。原油中可溶性芳

香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。

(2) 对水生生态的影响分析

①如果油膜较厚且连成片，将使排放口附近水域水体的阳光透射率下降，降低浮游植物的光合作用，从而影响水域的初级生产力，同时干扰浮游动物的昼夜垂直迁移。

②油污染能够伤害水生生物的化学感应器，干扰、破坏生物的趋化性，使其感应系统发生紊乱。

③动物的卵和幼体对油污染非常敏感，而且由于卵和幼体大多漂浮在水体表层，表层油污染浓度最高，对其影响更大，对生物种类的破坏性更大。

④溶解和分散在水体中的油类，较易侵入水生生物的上皮细胞，破坏动植物的细胞质膜和线粒体膜，损害生物的酶系统和蛋白质结构，导致基础代谢活动出现障碍，引起生物种类异常。

⑤由于不同种类生物对油污染的敏感性有很大差异，水体受油污染后，对油污染抵抗力差的生物数量将大量减少或消失，而一些嗜油菌落和好油生物则将大量繁殖和生长，从而改变原有的种类结构，引起生态平衡失调。

9.1.5.8 运营期环境影响

(1) 运营期水污染源分析

本项目为河道清淤疏浚工程，运营期项目本身无外排废水污染物。

(2) 运营期大气污染源分析

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；运营期间无大气污染源，不会对项目区及周边大气环境产生影响。

(3) 运营期噪声污染源分析

本项目施工完毕即将所有施工机械设备撤离，运营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。

(4) 运营期固体废物污染源分析

本项目运营期间不产生外排污染物，可能会存在河道沿线村民丢弃的少量生活垃圾、落入河道的枯枝、杂草、落叶等情况，当地主管部门应加强河道管理，

维护河道卫生环境即可。

(5) 运营期生态环境影响分析

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，项目实施后河道原有生态环境将大为改善，河道行洪能力将得到提高，运营后对生态环境是有利影响。

9.1.6 主要环保措施

本项目总投资 499.09 万元，其中建筑工程 341.07 万元，临时工程 45.82 万元，独立费用 70.91 万元，基本预备费 14.29 万元，环境保护 22.00 万元，水土保持 5.00 万元。本项目环保投资包括水质、环境空气、噪声、生活垃圾、水土保持等费用，环保投资总投资约 202 万元，总投资占比约为 41.5%。环保投资估算见下表 9.1-2。

表 9.1-2 本项目环保投资估算一览表

序号	项目	种类	环保措施	投资金额 (万元)
1	废气治理	施工扬尘	洒水降尘，合理安排施工时间	10
2		施工机械及船舶 废气	使用合格燃料、加强维修保养	5
3		疏浚污泥风干废 气	防尘网覆盖，疏浚淤泥及时清运，避免 长时间堆放，淤泥晾晒过程定期投加生 物除臭剂	20
4		运输道路粉尘	合理布设施工布局，临时堆土场和临时 道路要硬化，对易扬尘物料加盖苫布， 并及时洒水抑尘，靠近敏感点处应布设 围栏隔档	10
5	废水治理	疏浚作业悬浮物	下游 100m 处设置防污帘	5
6		船舶废水	船舶含油污水集中收集并由陆域有资质 的船舶污染物接受单位接收处理，	5
7		施工人员 生活废水	设置移动式环保厕所，由环卫部门统一 清掏	5
8		施工场地 生产废水	集水池（隔油池+沉淀池）	5
9		疏浚淤泥污水	引水渠和废水收集池（兼沉淀池）	5
10	噪声	施工作业噪声	噪声污染控制与防护：优先使用低噪 声设备，合理安排施工时间，高噪声 源采取减振、隔声等措施	5
11		道路运输噪声		2
12	固废治理	疏浚淤泥、施工渣 土	疏浚淤泥及时清运，避免长时间堆放	5

序号	项目	种类	环保措施	投资金额 (万元)
13		生活垃圾	生活垃圾集中收集存放于垃圾箱内，定期交由环卫部门定期统一清运，禁止随意向附近水体倾倒垃圾	5
14	生态恢复	施工作业、临时堆土场绿化恢复	植被恢复、场地绿化、播散草籽等	5
15		河道鱼类生态恢复	避让措施、减缓措施、补偿措施、恢复措施、管理措施	5
16	水土保持	水土流失	水土流失防治措施，水土保持补偿，水土保持监测	5
	环境风险	风险应急设备	应急设备：围油栏、吸油材料等	5
17	环境管理	环境管理	加强巡逻、加强管理，监督环保措施实施情况，加强监测	30
18	环境监理	监理计划	有关监督、环境、质量和信息的收集、分类、处理、反馈及储存的管理；协调组织工作；质量、进度、投资控制	25
19	环境监测	监测计划	大气环境、地表水环境、地下水环境、噪声环境、土壤环境、生态环境跟踪调查与跟踪监测等	20
20	其他	不可预见费用	预留一定数额的生态修复及环境保护预备费，用于治理修复达不到预期目标而产生的费用	25
			合计	207

9.1.7 公众意见采纳情况

9.1.8 环境影响经济损益分析

根据《万宁市龙首河桥头村至罗万村清淤疏浚工程初步设计报告》（2021年10月）中对国民经济评价效益估算，本项目经济内部收益率（EIRR）=8.41%，经济净现值（ENPV）=15万元，经济效益费用比（RBC）=1.11。经计算结果分析，本项目经济内部收益率≥8%，经济净现值≥0，经济效益费用比≥1.0，说明本项目经济上是合理可行的。

本项目实施后提高了龙首河行洪排涝能力，减少了沿河两岸的洪灾损失。项目建好后，保护村庄及农田面积是19公顷，减少农作物、水产养殖、水利设施、

交通运输等在洪涝方面的损失。经计算本项目的实施可避免经济损失达 47.17 万元/年。此外，本项目属于非污染生态型项目，在运营期项目本身不产生污染物。因此，本项目的建设几乎不带来环境成本。

综上，本项目的实施可有效改善龙首河环境，提高河道行洪防涝能力，形成龙首河沿河两岸良性、可持续发展，所带来的的经济效益显著。

9.1.9 评价总结论

本项目实施与《万宁市总体规划（空间类 2015-2030）》、《万宁市打击非法采砂集中专项整治行动方案》、《万宁市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《海南省“十四五”水资源利用与保护规划》以及万宁市“三线一单”对生态保护红线管控要求相符合。本项目产生的污染物采取治理措施后排放，对环境及保护目标影响较小。在实施本报告书提出的相关环保措施和风险防范措施后，能满足环保管理的要求，废水、废气、噪声均能实现达标排放和安全处置。具有良好的经济效益。公众表示支持，无反对。

因此，在认真落实本报告的各项污染防治措施、实施清洁生产措施、制定风险应急预案，本项目建设具有环境可行性。

9.2 建议

（1）工程建设与污染治理必须严格执行“三同时”规定；

（2）建设单位在项目实施过程中，务必认真落实本项目的各项治理措施，加强对环保设施的运行管理，制定有效的管理规章制度，落实到人，防止出现事故性排放；

（3）重视引进和建立先进的环保管理模式，完善管理机制，强化施工人员的环保意识。

（4）本环评基于现场踏勘及建设单位提供资料的基础上编制而成，若建设单位在实际建设过程中，发生建设性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上可能导致重大变动的情况，应在项目开工前或变更部分工程开工前，依法重新报批环境影响评价文件，未获得环评批复前不得开工建设。

