东莞市石鼓泵站新建工程

环境影响报告书

（报批稿）

建 设 单 位： 东 莞 市 运 河 治 理 中 心
编 制 单 位： 中 水 珠 江 规 划 勘 测 设 计 有 限 公 司
编 制 时 间： 二 〇 二 六 年 七 月

目　　录

1 概述 1
1.1 项目由来 1
1.2 项目主要建设内容 2
1.3 评价工作过程 3
1.4 评价工程程序 4
1.5 分析判定相关情况 5
1.6 关注的主要环境问题及环境影响 17
1.7 主要评价结论 18
1.8 致谢 19
2 总则 20
2.1 编制目的 20
2.2 编制依据 21
2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选 26
2.4 环境功能区划 27
2.5 评价标准 29
2.6 评价等级与范围 34
2.7 环境保护目标 44
2.8 评价时段与评价重点 47
3 工程概况 49
3.1 工程及水系概况 49
3.2 工程任务与规模 68
3.3 工程调度运行方式 71

3.4 工程总布置与主要建筑物.....73
3.5 施工组织设计.....85
3.6 建设征地概况.....99
3.7 工程管理及工程投资.....99
4 建设项目工程分析.....101
4.1 工程方案的环境合理性分析.....101
4.2 施工期环境影响分析.....103
4.3 运行期环境影响因素分析.....112
5 环境现状调查与评价.....116
5.1 自然环境概况.....116
5.2 生态环境现状调查与评价.....121
5.3 环境空气质量现状调查与评价.....163
5.4 地表水环境质量现状调查与评价.....164
5.5 地下水环境质量现状调查与评价.....191
5.6 声环境质量现状调查与评价.....193
5.7 土壤现状.....195
5.8 环境敏感区.....195
5.9 环境现状汇总.....196
6 环境影响预测和评价.....201
6.1 生态环境影响.....201
6.2 环境空气影响.....216
6.3 地表水环境影响分析.....219
6.4 地下水环境影响分析.....250
6.5 声环境影响分析.....252
6.6 固体废物环境影响分析.....257

6.7 人群健康影响分析 258
6.8 土壤环境影响分析 259
7 环境影响减缓措施及其可行性论证 260
7.1 生态环境影响减缓措施 260
7.2 环境空气污染影响减缓措施 271
7.3 地表水环境影响减缓措施 274
7.4 地下水环境影响减缓措施 276
7.5 声环境影响减缓措施 276
7.6 固体废物环境影响减缓措施 279
7.7 土壤环境影响减缓措施 280
8 环境风险分析评价 281
8.1 评价内容和目的 281
8.2 风险调查及识别 281
8.3 环境风险潜势初判及等级评价 282
8.4 环境风险影响分析 282
8.5 环境风险防范措施及应急要求 284
8.6 环境风险评价结论 286
9 环境管理与监测计划 287
9.1 环境管理 287
9.2 环境监理 290
9.3 环境监测 296
10 环境保护投资估算及环境影响经济损益分析 300
10.1 环境保护投资估算 300
10.2 环境影响损益经济分析 303
11 环境影响评价结论 306

11.1 概况.....306
11.2 环境质量现状评价结论.....306
11.3 环境影响预测与评价结论.....311
11.4 环境风险分析.....316
11.5 环境污染防治措施结论.....316
11.6 公众参与情况.....319
11.7 综合评价结论和建议.....320
附 表.....321
附 件.....322
附 图.....323

打印编号：1782801060000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	dy149b
建设项目名称	东莞市石鼓泵站新建工程
建设项目类别	51--127防洪除涝工程
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	东莞市运河治理中心
统一社会信用代码	124419000599218678
法定代表人（签章）	祖秉衡
主要负责人（签字）	祖秉衡
直接负责的主管人员（签字）	谢广良
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中水珠江规划勘测设计有限公司
统一社会信用代码	91440000190379460Q
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
孙浩	2017035440350000003510440436	BH045173	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
申昆仑	环境影响减缓措施、环境风险评价	BH081893	
王春玲	地表水环境影响评价	BH081914	
杨戴思	声环境影响评价、环境空气影响评价	BH045254	
孙浩	概述、工程分析、评价结论	BH045173	

彭湘	总则、工程概况、环境现状调查与评价、地下水环境影响评价、固废环境影响分析、人群健康影响分析、土壤环境影响分析	BH045256	
饶伟民	陆生生态影响评价、水生生态影响评价	BH081894	
代晓炫	环境管理与监测、投资估算及经济损益分析	BH079900	

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。

中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国环境保护部

姓　　名：孙涉

证件号码：42011619830724241X

性　　别：男

出生年月：1983年07月

批准日期：2017年05月21日

管 理 号：20170354403500000003510440436

1 概述

1.1 项目由来

1.1.1 项目建设背景

东莞市域呈“一江两河四片区”的水网格局，“一江”指东江主干，“两河”指石马河、寒溪河-东引运河，“四片区”分别指石马河（流域面积 601km^2）、寒溪河（流域面积 847km^2）、峡口以下东引运河（流域面积 567km^2）、东江三角洲（流域面积 445km^2）4 个流域片区。东引运河全长 102.6km，呈“C 型”流经市区沿岸腹地低洼而经济发达的地区，具有排洪、涝、水的综合功能，历史上是东莞市区的护城河，是洪涝水的行泄主通道、主动脉，是日常市区排水总管道，是守护东莞安全的生命线。寒溪河-东引运河总体上由峡口节制闸（已建）、石鼓节制闸（规划）、镇口节制闸（已建）分为上游段（建塘~峡口闸）、中游城区段（峡口水闸~石鼓水闸）、下游段（石鼓闸~镇口闸），其余河段为外海段（镇口闸~长安排涝站）。其中，东莞市市区主要集中在“两河”中的寒溪河-东引运河的中游（峡口闸~石鼓闸），即东引运河中游城区段，全市经济规模最大的虎门镇、长安镇位于其下游。寒溪河-东引运河的上游段（建塘~峡口闸）即寒溪河流域，其中干流寒溪河属于自然河道，总体上由东南向西北流经东莞市市区东北侧，在峡口水闸处汇入东江。

根据《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022-2035）》，主要通过峡口节制闸拦截、控制寒溪河-东引运河流域上游段（寒溪河流域）向东引运河城区段分流洪涝水，减轻中、下游流经的东莞市市区及虎门镇、长安镇的防洪排涝压力，被峡口节制闸拦截、控制的寒溪河-东引运河流域上游段（寒溪河流域）的洪水，主要通过企石水闸、峡口水闸、企石泵站（拟建）、峡口泵站（拟建）直接排向东江。在峡口节制闸节制、控制寒溪河-东引运河流域上游段（寒溪河流域）洪水、降低中下游段洪水规模的情

况下，规划建设樟村泵站、海口庙泵站、石鼓泵站，保障东引运河城区段控制水位满足外潮、内外洪工况下 50 年一遇的标准，同时结合堤防建设、清淤等，保障东引运河城区达到 100 年一遇防洪标准。

综上，拟建设的石鼓泵站（设计泵排流量 120m³/s）是保障东引运河城区段水位满足外潮、内外洪工况下 50 年一遇标准的关键工程之一，是保障东莞市城区达到 100 年一遇防洪标准的主要工程之一。

1.1.2 项目前期工作审批情况

2025 年 11 月 25 日，东莞市发展和改革局批复了石鼓泵站新建工程可行性研究报告，出具《关于东莞市石鼓泵站新建工程项目可行性研究报告的批复》（东发改投审[2025]54 号）。

2026 年 1 月 22 日，东莞市水务技术中心在东莞市组织召开了《东莞市石鼓泵站新建工程初步设计报告（送审稿）》（以下简称）专家评审会，评审认为《初步设计报告（送审稿）》内容基本满足《水利水电工程初步设计报告编制规程》（SL/T619-2021）的要求，基础资料翔实，技术路线及方案合理，经修改可作为下一阶段工作依据。

2026 年 3 月 23 日，广东省水利水电技术中心在广州市组织开展了《东莞市石鼓泵站新建工程初步设计报告》（以下简称《初设报告》）技术审查工作，提出了进一步修改、补充和完善的意见。截止 2026 年 6 月 30 日，已经基本按照技术审查意见完成了《初设报告》的修改工作，即将形成正式的审查意见并上报省水利厅审批。本次环评依据东莞市发改局批复的石鼓泵站新建工程可行性研究报告及初步设计报告（审查后修改稿）开展工作。

1.2 项目主要建设内容

石鼓泵站工程任务为排涝。石鼓泵站与待建的樟村泵站、海口庙泵站、石鼓节制

闸一起控制东引运河城区段水位，与市区源头减排设施、雨水管渠等小排水系统、内河涌等大排水系统相结合，共同使东莞市市区近期 2030 年达到 10 年一遇内涝防治标准，远期 2035 年达到 50 年一遇内涝防治标准。

泵站排涝设计流量 120m³/s，总装机功率 6000kW，选用 3 台竖井贯流泵，单泵设计流量 40m³/s，单机功率 2000kW，设计扬程 1.79m，最大扬程 3.96m。泵站顺水流方向依次布置有引渠、清污机闸、进水前池、进水池、进水闸门、主泵房、辅机房、出水闸门、出水池、出水箱涵、出水渠等建筑物。本工程等别为Ⅱ等，工程规模为大（2）型。主要建筑物为 1 级。

1.3 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，本项目需要开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目泵站排涝设计流量 120m³/s，为大（2）型泵站，本项目属于名录中“五十一、水利 127、防洪排涝工程：新建大中型”，应编制环境影响报告书。

2025 年 7 月，中水珠江规划勘测设计有限公司与东莞市运河治理中心签订工程勘察设计委托合同，其中包含项目环境影响评价专题。在接到项目环境影响评价专题编制任务后，中水珠江规划勘测设计有限公司（勘察设计和环评单位）立即成立了环评工作组，严格按照有关法律法规及相关要求开展本工程环境影响评价工作。在本工程环境影响评价工作开展过程中，评价单位组织技术人员多次对工程现场进行详细查勘，对工程所在区域的自然环境进行了全面、详细的调查，收集相关环境资料，掌握了工程和区域环境特征。结合工程特点、环境背景和敏感目标分布情况，对评价区的地表水、地下水、陆生生态、水生生态、大气环境、声环境、土壤环境等进行了充分调查和部分补充监测。我公司委托广州科均环保科技有限公司对项目评价区域地表水、声环境、陆生生态进行了补充监测和调查。在上述环境现状调查、工程分析、

环境影响分析和监测调查的基础上，结合项目可研和初步设计成果，于 2026 年 6 月编制完成《东莞市石鼓泵站新建工程环境影响报告书》，即本报告。

目前，建设单位东莞市运河治理中心于 2025 年 11 月 18 日在东莞市水务局网站进行了本工程第一次环境影响评价信息公示。2026 年 5 月 28 日，建设单位在东莞市水务局网站对项目环境影响评价信息进行第二次公示。2026 年 6 月 1 日在《南方都市报》报纸首次刊登征求意见稿公示信息，于 2026 年 6 月 8 日在《南方都市报》报纸再次刊登征求意见稿公示信息。结合征求意见稿网络公示和登报公示，为方便当地民众了解项目信息，建设单位于 2026 年 6 月 2 日至 2026 年 6 月 16 日连续 10 个工作日，在项目主要建设区域及周边环境敏感点所在社区居委会、学校张贴公告。

1.4 评价工程程序

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，本项目环评影响评价的工作过程及程序见图 1.4-1。

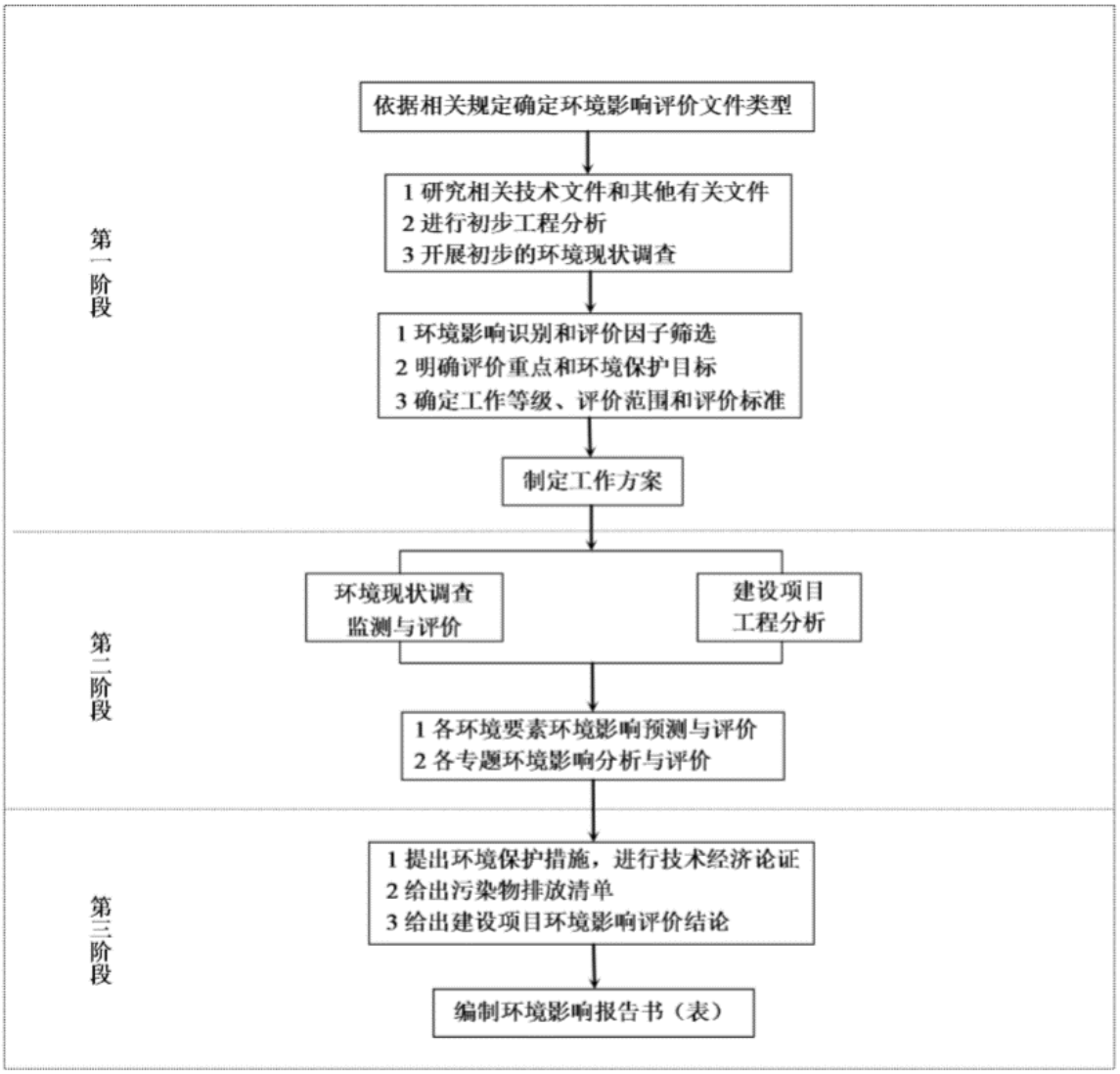


图 1.4-1　环境影响评价工作过程及程序图

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 与产业政策的符合性

石鼓泵站工程属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类中“城市积涝预警和防洪工程”，不在《市场准入负面清单（2025 版）》禁止或许可事项和负面清单中，符合国家产业政策。

1.5.2 与土地利用规划的符合性

经调查，工程区域内以水域及水利设施用地、水工建筑用地、林地为主，其中石鼓泵站永久占地为水域及水利设施用地、水工建筑用地，临时用地占地类型包括水域及水利设施用地、林地、河流水面。经复核，石鼓泵站永久占地基本位于石鼓水闸管理范围内，经东莞市人民政府专题研究会（市政府工作会议纪要〔2025〕352号）确定由市水务局采用石鼓泵站新建工程最新红线重新核发补充产权证，市自然资源局、南城街道积极配合石鼓泵站工程用地手续办理和征地拆迁工作。

由此可见，石鼓泵站工程建设单位按东莞市人民政府和有关部门的要求，办理用地手续后再动工，符合土地利用相关要求。

1.5.3 与相关法律法规的符合性分析

1）与《中华人民共和国水法》的符合性

《中华人民共和国水法》第三十一条规定“从事水资源开发、利用、节约、保护和防治水害等水事活动，应当遵守经批准的规划。”

广东省水利厅已经审查并同意《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》成果，东莞市人民政府已经同意东莞市水务局印发并实施该规划。石鼓泵站工程是《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》中近期规划项目，符合《中华人民共和国水法》规定。

2）与《中华人民共和国环境保护法》的符合性

《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日）第二十九条和第四十一条规定“国家在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定生态保护红线，实现严格保护”“建设项目中防治污染的设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。防治污染的设施应当符合经批准的环境影响评价文件的要求，不得擅自拆除或者闲置。”

石鼓泵站工程不涉及生态保护红线。为减缓环境影响，项目采取了相关污染防治

措施，将严格遵守《中华人民共和国环境保护法》环保设计“三同时”原则，确保环保设施有效发挥作用，符合《中华人民共和国环境保护法》中关于建设项目生态保护与污染治理的规定。

3）与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性

《中华人民共和国水污染防治法》第十九条和第七十七条规定“建设项目的水污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。水污染防治设施应当符合经批准或者备案的环境影响评价文件的要求。“可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急方案，做好应急准备，并定期进行演练。生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。”

石鼓泵站工程采取了相关污染防治措施，严格遵守环保设计“三同时”原则，确保环保设施投产使用。本工程辅助房内有一个储油间，储存柴油，存在一定的环境风险，将在建设项目环境影响报告书中提出加强储油间安全管理及制定应急处理措施的要求。因此，在严格落实本项目环境影响报告书及其批复提出的各项环境保护措施后，符合《中华人民共和国水污染防治法》的有关要求。

4）与《中华人民共和国防洪法》的符合性

《中华人民共和国防洪法》第十七条规定“在江河、湖泊上建设防洪工程和其他水工程、水电站等，应当符合防洪规划的要求。”

石鼓泵站工程是《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》中近期规划项目，符合《中华人民共和国防洪法》规定。

5）与《广东省水污染防治条例》的符合性

《广东省水污染防治条例》第十七条规定“新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当符合生态环境准入清单要求，并依法进行环境影响评价。”

经分析，石鼓泵站工程符合广东省、东莞市、南城街道环境负面清单准入要求。

本工程不属于高耗能、高污染、资源型的工业项目，施工期用水量较少，运行期仅泵站管理房使用生活用水，不涉及水资源利用上限；本项目施工期产生临时污染，随着施工结束后影响，运行期泵站开启东引运河水进入厚街水道，造成厚街水道水污染物瞬时增加，经预测，增加比例较小；本项目施工期车辆运输产生少量尾气、扬尘等大气污染物，不属于产生有毒有害大气污染物类项目；本工程不属于重点环境风险源，施工期通过加强环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系，环境风险可控。此外，本项目正在开展建设项目环境影响评价工作，符合《广东省水污染防治条例》的相关要求。

1.5.4 与主体功能及生态功能区划的符合性分析

1）与《全国主体功能区规划》的符合性

根据《全国主体功能区规划》，石鼓泵站工程位于国家层面的优化开发区域（珠江三角洲地区），该区域的功能定位是：通过粤港澳的经济融合和经济一体化发展，共同构建有全球影响力的先进制造业基地和现代服务业基地，南方地区对外开放的门户，我国参与经济全球化的主体区域，全国科技创新与技术研发基地，全国经济发展的重要引擎，辐射带动华南、中南和西南地区发展的龙头，我国人口集聚最多、创新能力最强、综合实力最强的三大区域之一。

东莞市作为大湾区重要节点城市之一，建设石鼓泵站是提高东引运河流域防洪排涝能力和提升东莞市水安全保障程度的重要措施，也是保障粤港澳大湾区国家重大战略顺利实施的重要保障措施之一，有助于实现《全国主体功能区划》关于珠江三角洲的定位，符合《全国主体功能区划》的总体要求。

2）与《全国生态功能区划》的符合性

根据《全国生态功能区划》生态功能分区成果，东莞市位于东南沿海红树林保护重要区。红树林是亚热带和热带近海潮间带的一类特殊常绿林，特殊动植物种类丰富，在世界红树林植物保护中具有重要的意义。东莞市滨海湾新区、沙田镇、虎门镇

等沿海区域有分布红树林，石鼓泵站位于南城街道，经现场查勘，项目区域不涉及红树林，不违反《全国生态功能区划》有关红树林的保护要求。

1.5.5 与相关规划的符合性分析

1）区域发展规划

（1）《粤港澳大湾区发展规划纲要》

《粤港澳大湾区发展规划纲要》是指导粤港澳大湾区当前和今后一个时期合作发展的纲领性文件。规划近期至2022年，远期展望到2035年。“规划纲要”提出支持东莞等城市充分发挥自身优势，深化改革创新，增强城市综合实力，形成特色鲜明、功能互补、具有竞争力的重要节点城市。增强发展的协调性，强化与中心城市的互动合作，带动周边特色城镇发展，共同提升城市群发展质量。还提出构建具有国际竞争力的现代产业体系，以深圳、东莞为核心在珠江东岸打造具有全球影响力和竞争力的电子信息等世界级先进制造业产业集群；发挥东莞等地产业链齐全的优势，加强大湾区产业对接，提高协作发展水平；支持东莞等市推动传统产业转型升级。

东莞市无论是建设重要节点城市，还是构建具有国际竞争力的现代产业体系和提升城市群发展质量，都需要高水平的水安全保障。石鼓泵站工程作为提升东莞市市区防洪排涝标准不可或缺的措施，是为东莞四提供高水平水安全保障的重要节点工程，有助于推动《粤港澳大湾区发展规划纲要》的落地，符合其总体要求。

（2）《东莞市城市总体规划（2016-2030年）》

“规划”明确东莞市城市发展战略是贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，以人的城镇化为核心，以“区域合作、生态发展、经济转型、社会融合、统筹发展”为抓手，推进新型城镇化，完善新型城镇化的体制机制，创建国家新型城镇化综合示范先行区。“规划”提出，健全城市公共安全与综合防灾体系和制度，完善突发公共事件应急预案和应急保障体系，提高东莞市整体防灾抗毁和抢险救援能力。在防洪方面，提出中心城区、松山湖（生态园）及滨海湾新区防洪标准达到100年一遇；市

域其它地区防洪（潮）标准达到50-100年一遇。东江、东引运河城区段、寒溪河城区段、石马河、茅洲河、城区内部主要河道为100年一遇防洪标准；东江三角洲地区及主要感潮河段、石化基地的立沙岛（含坭洲岛）采用100年一遇防洪（潮）标准；其它堤围及主要感潮河段和各个镇街干河道采用50年一遇防洪（潮）标准。

石鼓泵站工程的主要任务是排涝，主要保护对象是东莞市市区，是落实《东莞市城市总体规划（2016-2030年）》的具体措施。

（3）《东莞市国土空间总体规划（2021-2035年）》

《东莞市国土空间总体规划（2021-2035年）》（以下简称为《东莞市国土规划》）坚持落实“多规合一”，以推动高质量发展为主题，科学谋划东莞发展蓝图，对东莞市未来高质量发展建设具有重要指导意义。在提升防洪能力方面，《东莞市国土规划》提出要构建“堤库结合、泄蓄兼施”的防洪总体布局，中心城区、松山湖科学城、滨海湾新区、水乡新城、银瓶合作创新区、东莞港、沿狮子洋海岸带片区、石马河沿线片区、寒溪河沿线片区等重点防洪保护区防洪标准不低于 100 年一遇，预留提高标准至200年一遇的接口；其余防洪保护区防洪标准不低于50年一遇，预留提高标准至100年一遇的接口。在强化城市排水防涝能力、建设标准适宜、安全可靠的排水防涝体系方面，《东莞市国土规划》提出合理提高内涝防治标准和雨水管渠设计标准，充分考虑排水防涝系统与城市防洪设施以及海绵城市基础设施的衔接，确保城市排水通畅，中心城区内涝防治设计重现期达到50年，其余地区内涝防治设计重现期达到30-50年。在市政基础设施与防灾减灾布局方面，中心城区防洪标准不低于100年一遇，预留提高标准至 200 年一遇的接口，中心城区内涝防治设计重现期达到 50 年。

石鼓泵站工程与拟建其他泵站工程、市区现有排涝系统共同作用，将东莞市市区的防洪标准提高到100年一遇，将内涝防治标准提高到50年一遇，符合《东莞市国土空间总体规划（2021-2035年）》提出的提升防洪能力、强化城市排水防涝能力要求和市政基础设施与防灾减灾布局要求。

2）区域涉水规划

（1）《粤港澳大湾区水安全保障规划》

《粤港澳大湾区水安全保障规划》是指导粤港澳大湾区当前和今后一个时期水安全保障的纲领性文件，是指导相关部门和地区有序推进水安全保障工作的重要依据。规划近期至2025年，远期展望到2035年。“规划”提出夯实完善东莞等重要节点城市水安全保障基础，完善防洪防潮排涝减灾体系，夯实防洪保安全基础。“规划”提出，东莞市作为大湾区的重要节点城市，2035年排涝能力不低于30年一遇。

石鼓泵站工程的主要任务是排涝，是将东莞市市区排涝标准提高至30年一遇的主要措施之一，是落实《粤港澳大湾区水安全保障规划》的具体措施。

（2）《广东省防洪规划（2025-2035年）》（在编）

广东省防洪规划（2025-2035年）立足广东省防洪实际和经济社会发展需求，遵循“以泄为主、泄蓄兼施，四预支撑、依法管控”的防洪方略，持续构建以堤防为基础、干支流控制性枢纽为骨干、工程和非工程措施相结合的防洪减灾体系，有效提升洪潮涝灾害防御水平和超标准洪水应对能力，最大程度减少灾害损失，确保流域重要城市、重要经济区、重要基础设施的防洪安全。“规划”提出新建东引运河外排泵站，改扩建外排水闸，新改扩建建排涝水闸泵站等。

石鼓泵站工程是完善东引运河防洪排涝体系的重要节点工程，符合《广东省防洪规划（2025-2035年）》（在编）有关东引运河防洪排涝总体布局的要求。

（3）《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》

广东省水利厅已经审查《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》并同意该成果，东莞市人民政府已经同意东莞市水务局印发并实施该规划。《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》提出，东引运河干流市区段防洪标准为100年一遇，非市区段和支流防洪标准均为50年一遇，防潮区、虎门围防洪标准为100年一遇，滨海湾新区防洪标准为200年一遇。该规划还提出中心城区（东城街道、莞城街道、南城街道、万江街道）、松山湖科学城、水乡功能区核心区、滨海湾新区、银屏合作创新区、长安镇镇区内涝防治标准50年一遇，其余各镇中心镇区内涝防治标准为20~30

年一遇，通过内河涌水位管控与雨水系统科学衔接以及源头减排、排水管渠、排涝除险等工程共同构成城镇内涝防治系统。为实现规划的防洪排涝标准，《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》指出需通过新建强排泵站工程，使规划标准下东引运河沿程水位不超过控制水位。其中，当东引运河流域发生外潮为主、内洪相应 50 年一遇工况时，受外潮顶托明显，东引运河-寒溪河沿线水闸无法开闸外排，需要新建泵站工程、采用强排方式排水；当东引运河流域发生 50 年一遇内洪为主、外潮相应工况，因外海潮位相对较高、内洪较大，无法通过闸排满足水位控制要求，需结合已建的峡口节制闸工程、拟建的石鼓节制闸和拟建的樟村泵站、海口庙泵站和石鼓泵站工程分区、分段控制、外排东引运河-寒溪河流域洪涝水，确保东引运河市区段水位控制要求，配合市区内涝治理工程等使东莞市城区达到 50 年一遇内涝防治标准。为此，《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》提出，近期 2030 年建设石鼓节制闸工程（规模为 50m）、樟村泵站工程（30m³/s）、海口庙泵站工程（70m³/s）、石鼓泵站新建工程（120m³/s）。

由此可见，石鼓泵站工程是落实《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》的具体措施。

（4）《东莞市市区内涝治理专项规划（2023-2035）》

《东莞市市区内涝治理专项规划（2023-2035）》明确市区内涝防治设计重现期为 50 年一遇，将市区范围分为东引运河流域、黄沙河-寒溪河流域、东江三角洲网河流域进行分区治理。其中，以东引运河城区段为骨干，以东引运河、黄沙河及东江南支流水系的多条支流（包括万江内河涌以及石鼓河、三禾市河、新基河、鸿福河、新开河、珊洲河、下桥河、筷子河、横竹河等多条支流）为主干排涝通道，构建以排水闸、节制闸、外排泵站相结合的调控自如的运河排涝体系。为此，规划在现状樟村水闸、海口庙水闸、新基水闸、石鼓水闸、峡口节制闸等的基础上，新建石鼓节制闸及樟村、海口庙、石鼓等 3 座外排泵站（近期排涝规模 220m³/s、远期排涝规模 550 m³/s），同时配合峡口节制闸运用，在排涝时期将东引运河作为城市内河，严格控制其水位。

由此可见，新建石鼓泵站是落实《东莞市市区内涝治理专项规划（2023-2035）》的具体措施。

（5）《东莞市流域综合规划修编报告（2010~2030）》

东莞市流域综合规划以 2010 年为现状水平年，2020 年为近期水平年，2030 年为远期水平年。规划确定的防洪（潮）标准为：保护东莞市城区的东莞大堤堤库结合防洪标准按 100 年一遇；东江三角洲受洪影响区，堤库结合达到 50 年一遇防洪标准；东江三角洲洪潮共同作用区，堤防按（20～50）年一遇防洪（潮）标准建设；沿海区海堤按（50～100）年一遇防潮标准建设；石马河干流、东引运河、寒溪水干流及主要支流按 50 年一遇防洪标准，其它支流城镇段防洪标准按 50 年一遇，非城镇段按 20 年一遇建设堤防，东莞城区河段按 100 年一遇洪水标准。规划确定的排涝标准为：属于城建（市政）工程的采用（3～5）年一遇暴雨标准、一般地区采用（1～2）年一遇暴雨标准，属于水利工程的参照粤府办〔2002〕95 号颁布的治涝标准，采用 20 年一遇 24h 设计暴雨 1d 排完，不成灾。东莞市流域综合规划确定的东引运河-寒溪河流域防洪工程体系布局为：主要防洪工程有松木山、同沙、黄牛埔、横岗水库以及沿河两岸堤防，同时利用东引运河上的数座水闸泄洪以及寒溪河上游可利用的滩地进行蓄洪、滞洪。规划继续加高加固东引运河、寒溪河干支流堤防，对河道进行整治，新建江子埔与寮步河口生态园湿地蓄滞洪水，扩大现有排洪闸的过流能力，使流域堤库结合的防洪标准达 100 年一遇，非城镇段防洪标准为 50 年一遇。

新建石鼓泵站工程本质上是保障、提升东引运河的泄洪能力，在沿线水闸无法开闸泄洪时将洪涝水抽排至外江，符合《东莞市流域综合规划修编报告（2010~2030）》对东引运河-寒溪河流域防洪工程体系布局的要求。

（6）《东莞市水务高质量发展实施方案》

“方案”提出，科学谋划“843”水务高质量发展蓝图，加快实施防洪排涝工程等 8 大工程，建设洪涝同治防洪减灾网，系统提升防洪安全。到 2025 年，水灾害防御能力得到有效增强，到 2035 年，全面建成 4 张网，形成与经济社会发展相适应的水安

全保障体系，基本实现水务现代化。其中，在构建 4 张网之一的防洪减灾网方面，提出加快完善防洪排涝工程体系，加强城市水体面积管控与竖向规划管控，加快推进易涝点整治和雨水排放系统提升，系统构建“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的排水防涝工程体系，到 2025 年，中心城区防洪（潮）标准不低于 100 年一遇，内涝防治标准达到 50 年一遇，建成区 50%面积达到海绵城市标准。

新建石鼓泵站工程，一方面是控制东引运河市区段水位的重要措施之一，另一方面是保障市区内涝防治标准达到 50 年一遇不可或缺的工程，符合《东莞市水务高质量发展实施方案》构建防洪减灾网的总体布局要求，有助于实现“方案”提出的内涝防治目标。

1.5.6 与三线一单管控方案的符合性分析

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府（2020）71 号），本项目位于广东省陆域重点管控单元。根据《东莞市“三线一单”生态环境分区管控方案》（东府（2021）44 号），本项目位于东莞市南城街道重点管控单元，对照《东莞市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果》，南城街道重点管控单元的管控要求无更新调整。根据《东莞市南城街道“三线一单”生态环境分区管控细化方案》，本项目位于西部重点管控单元（编号：ZH00420003），位于一般生态空间。

本工程是《东莞市防洪（潮）排涝规划》中的重要建设项目，工程实施后可完善、提升东莞市水安全标准体系，全面提高防洪潮能力；本工程不属于高耗能、高污染、资源型的工业项目，施工期用水量较少，运行期仅泵站管理房使用生活用水，不涉及水资源利用上限；本项目施工期产生临时污染，随着施工结束后影响，运行期泵站开启东引运河水进入厚街水道，造成厚街水道水污染物瞬时增加，经预测，增加比例较小；本项目施工期车辆运输产生少量尾气、扬尘等大气污染物，不属于产生有毒有害大气污染物类项目；本工程不属于重点环境风险源，施工期通过加强环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系，环境风险可控。

因此，建设符合广东省陆域重点管控单元、南城街道重点管控单元、西部重点管控单元的准入要求。具体见表 1.5-1~表 1.5-3。

表 1.5-1　　本项目与广东省陆域重点管控单元符合性分析

重点管控单元	主要内容	符合性
省级以上工业园区重点管控单元	依法开展园区规划环评，严格落实规划环评管理要求，开展环境质量跟踪监测，发布环境管理状况公告，制定并实施园区突发环境事件应急预案，定期开展环境安全隐患排查，提升风险防控及应急处置能力。周边 1 公里范围内涉及生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地等生态环境敏感区域的园区，应优化产业布局，控制开发强度，优先引进无污染或轻污染的产业和项目，防止侵占生态空间。纳污水体水质超标的园区，应实施污水深度处理，新建、改建、扩建项目应实行重点污染物排放等量或减量替代。造纸、电镀、印染、鞣革等专业园区或基地应不断提升工艺水平，提高水回用率，逐步削减污染物排放总量；石化园区加快绿色智能升级改造，强化环保投入和管理，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。	本项目不属于工业园区类项目。
水环境质量超标类重点管控单元	加强山水林田湖草系统治理，开展江河、湖泊、水库、湿地保护与修复，提升流域生态环境承载力。严格控制耗水量大、污染物排放强度高的行业发展，新建、改建、扩建项目实施重点水污染物减量替代。以城镇生活污染为主的单元，加快推进城镇生活污水有效收集处理，重点完善污水处理设施配套管网建设，加快实施雨污分流改造，推动提升污水处理设施进水水量和浓度，充分发挥污水处理设施治污效能。以农业污染为主的单元，大力推进畜禽养殖生态化转型及水产养殖业绿色发展，实施种植业“肥药双控”，加强畜禽养殖废弃物资源化利用，加快规模化畜禽养殖场粪便污水贮存、处理与利用配套设施建设，强化水产养殖尾水治理。	本项目施工期产生临时污染，随着施工结束后影响。运行期泵站开启东引运河水进入厚街水道，造成厚街水道水污染物瞬时增加，经预测，增加比例较小。
大气环境受体敏感类重点管控单元	严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。	本项目施工期车辆运输产生少量尾气、扬尘等大气污染物，运行期泵站开启产生少量废气，不属于产生有毒有害大气污染物类项目。

表 1.5-2　　本项目与东莞市南城街道重点管控单元符合性分析

管控维度	管控要求	符合性
区域布局管控	南城街道重点管控单元鼓励结合东莞自主创新示范区建设，融入珠三角东岸的穗莞深港区域创新走廊，打造全市创新驱动发展引擎，建设成为服务区域的高品质城市中心和创新中心。大力发展战略性新兴产业、高新技术产业、先进制造业等产业，对国土空间进行功能分区，大力推动工业项目向园区集中。	本工程是《东莞市防洪（潮）排涝规划》中的重要建设项目，工程实施后可完善、提升东莞市水安全标准体系，全面提高防洪潮能力。
能源资源利用	【水资源/鼓励引导类】针对区内用水、排水量较大的重点工业企业建立中水回用处理设施，增强水利用率，减少用水量及污水排放量。	本工程不属于高耗能、高污染、资源型的工业项目，施工期用水量较少，运行期仅泵站管理房使用生活用水，不涉及水资源利用上限。
污染物排放管控	【水/鼓励引导类】推进污水处理设施建设，加快截污干管、次干管和主要服务管网的铺设和完善。在各社区新增、完善雨污分流管道，降低生活污染源未经处理排放进入河涌水体。加强对各村和社区的工业污水排放源的控制，工业企业排水达标率达到 100%。【大气/限制类】大气环境受体敏感区内严格限制新建钢铁、燃煤燃油火电、石化、储油库等项目，产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。大气环境布局敏感区内应全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控，限制新建、扩建排放氮氧化物、烟（粉）尘的建设项目。	本项目施工期产生临时污染，施工人员租用民房，生活污染不直接排入河道，随着施工结束后影响消失。运行期泵站开启东引运河水进入厚街水道，造成厚街水道水污染物瞬时增加，经预测，增加比例较小。 本项目施工期车辆运输产生少量尾气、扬尘等大气污染物，运行期泵站开启产生少量废气，不属于产生有毒有害大气污染物类项目。
环境风险防控	【水/鼓励引导类】制定完善南城街道水污染事故处置应急预案，落实责任主体，明确预警预报与响应程序、应急处置及保障措施等内容，依法及时公布预警信息。	本工程不属于重点环境风险源，施工期通过加强环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系，环境风险可控。

表 1.5-3　　本项目与东莞市西部重点管控单元符合性分析

管控纬度	管控要求	符合性
区域布局管控	鼓励发展高新技术产业、高端装备制造业（工业机器人产业）、高档数控加工装备基地、软件和信息服务产业等产业，推动工业项目向区内现有村级工业园集中，建设成为服务区域的科技创新中心。	本工程是本工程是《东莞市防洪（潮）排涝规划》中的重要建设项目，工程实施后可完善、提升东莞市水安全标准体系，全面提高防洪潮能力。
能源资源利用	【水资源/鼓励引导类】鼓励区内的食品制造、电子电器、五金、纺织等高耗水行业实施绿色化升级改造和废水深度回用，着力推进村级工业园区生态化建设。对相关高耗水行业企业开展调查，确保到 2025 年均达到先进定额标准。	本工程不属于高耗能、高污染、资源型的工业项目，施工期用水量较少，运行期仅泵站管理房使用生活用水，不涉及水资源利用上限。

续表 1.5-3　　本项目与东莞市西部重点管控单元符合性分析

管控纬度	管控要求	符合性
污染物排放管控	【大气/限制类】大气环境受体敏感区内严格限制新建产生和排放有毒有害大气污染物项目，以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料的项目；鼓励现有该类项目逐步搬迁退出。全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控，限制新建、扩建排放氮氧化物、烟（粉）尘的建设项目。	本项目施工期车辆运输产生少量尾气、扬尘等大气污染物，运行期泵站开启产生少量废气，不属于产生有毒有害大气污染物类项目。
环境风险防控	【风险/综合类】区内的污水处理厂、有机资源再生利用企业应按要求落实环境风险评价，提出环境风险防控和应急措施。	本工程不属于重点环境风险源，施工期通过加强环境风险防控，建立完善突发环境事件应急管理体系，环境风险可控。

1.5.7 与国土空间规划三区三线的符合性分析

经复核本项目与东莞市国土空间规划“三区三线”位置关系，本项目不涉及耕地和永久基本农田，不涉及生态保护红线，项目位于城镇开发边界内。因此，本项目与东莞市东莞市国土空间规划“三区三线”是相符的。

1.6 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为防洪工程，主要是将东引运河城区段的洪涝水强排至厚街水道，结合当地环境特征，本工程在建设和运营过程中重点关注以下环境问题：对环境的不利影响主要发生在施工阶段和运行期，主要环境问题为施工期废气、废水、噪声和固体废物，运行期泵站开启，与工程前比较，东引运河外排水量有所增加，水文要素有所改变，外排污染物总量也有所增加。

（1）施工期生态环境影响：主要是施工占地，施工开挖等施工活动中对原有水生生境产生扰动、破坏等影响以及施工活动对陆生、水生动植物的影响。

（2）施工期废气：主要为施工扬尘、施工机械和运输车辆燃油尾气。

（3）施工期废水：包括施工废水、施工人员的生活污水以及主体工程施工对水体扰动。应禁止施工期向厚街水道排放未处理的生产废污水和生活污水，确保施工过程、尤其是围堰建设和拆除期间不影响下游水质考核。

（4）施工期噪声：主要来自场地平整、工程施工等施工噪声以及运输车辆的交通噪声等，工程占地范围外 200m 范围内分布的学校、公寓、办公区等声环境敏感点，应减缓施工噪声对声环境敏感点影响。

（5）施工期固体废物：包括施工弃土、施工剩余废料、施工机械油污和施工人员生活垃圾等。

（6）运行期泵站开启，与工程前比较，东引运河外排水量有所增加，外排污染物总量也有所增加，对排水口附近的水文情势也会产生一定影响。由于泵站启用条件是厚街水道洪水量较大，石鼓泵站的排涝流量相对厚街水道洪水流量较小，对厚街水道水质及水文情势影响总体较小，但应确保不影响周边常规水质监测断面考核及排水口附近岸坡稳定。

1.7 主要评价结论

东莞市石鼓泵站新建工程符合国家法律法规、相关产业政策和城市总体规划要求，项目建成后，结合已在建及后续规划的闸站，实现东引运河峡口至石鼓市区段洪涝分区排泄，逐步解决东江水位较高时无法开闸自排和无法控制东引运河沿程水位的问题，提高城区排涝能力，远期满足市区段治涝标准 50 年一遇的控制水位目标。工程建成后，减少了保护区范围内洪涝灾害的损失，完善了东引运河峡口~石鼓段防洪排涝体系，可进一步保障区域经济高质量发展。

工程建设对环境的主要不利影响是工程占地造成一定的土地资源和植被数量的损失，可能引起的一定的水土流失，且工程施工期会产生“三废”污染和一些临时的不利影响等。在运行期，泵站进水口、出水口水流流速、流态发生一定变化，泵站开启时间短，影响范围和影响程度小；东引运河外排水量较工程前增加幅度不大，污染物最大浓度相差不大，整体上工程建设不会给沙田泗盛断面水质造成不利影响。

项目施工期污染防治措施可行，污染物达标排放，对环境影响较小。在保证严格执行我国建设项目环境保护“三同时”制度，严格落实本报告书中提出的各项环境保

护对策，并加强生产和污染治理设施的运行管理，保证各种污染物达标排放的前提下，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

1.8 致谢

东莞市石鼓泵站新建工程建设单位为东莞市运河治理中心，在《东莞市石鼓泵站新建工程环境影响报告书》编制过程中，得到了行业主管部门东莞市水务局等单位的支持；在环评公示过程中，得到了当地社区的支持；在环境现状调查过程中，得到了广东科钧环保科技有限公司的技术支持。特向以上单位及企业，表示感谢。

2 总则

2.1 编制目的

根据国家有关法律法规要求，结合东莞市石鼓泵站新建工程环境影响特点，确定本次评价主要目的如下：

（1）分析工程与国家法律法规、相关政策及规划的符合性，以及工程方案的环境合理性。

（2）明确工程所在区域的生态环境功能，确定环境敏感和保护目标，在对区域水系特点、地表水及地下水环境、水生生态、陆生生态现状进行调查了解及评价的基础上，识别工程建设及运行造成的主要环境问题。

（3）根据工程布置、工程运行调度方式及施工工艺，采用科学的评价方法，预测、评价工程施工期和运行期的主要生态环境影响及环境风险。

（4）针对工程建设运行期间可能造成的不利生态环境影响，提出有针对性的减缓和补偿对策措施，确保工程建成运行后所在区域环境质量不下降，生态系统及生物多样性得到有效保护；针对可能发生的环境风险事件，提出有效的环境风险防范对策措施。充分发挥工程的经济效益、社会效益和环境效益，促进所在区域和流域生态环境的良性发展。

（5）拟定环境监测和环境管理方案，动态掌握工程建设与运行过程中的实际生态环境状况并及时做出反馈，对生态环境保护措施进行补充、调整和优化，增强措施的针对性和可行性，保证实施效果满足有关保护要求。

（6）进行环境保护投资估算和经济损益分析，将环保投资纳入工程总投资，落实工程环境保护工作费用，为环保措施的顺利实施提供资金保证。

（7）从环境保护的角度综合论证东莞市石鼓泵站新建工程建设实施的可行性，明确环境影响评价结论，为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

2.2 编制依据

2.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；

（3）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

（4）《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订并施行）；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 5 日起施行）；

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）；

（9）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；

（10）《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日施行）；

（11）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；

（12）《中华人民共和国野生动物保护法》，（2023 年 5 月 1 日实施）；

（13）《中华人民共和国渔业法》（2026 年 5 月 1 日）；

（14）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；

（15）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 4 月 21 日修订）；

（16）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）;

（17）《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）。

2.2.2 部门规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日）；

（2）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 27 日）；

（3）《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号）；

（4）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）；

（5）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，（环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日）；

（6）环保部《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）；

（7）《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）；

（8）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）；

（9）《国家危险废物名录（2025 版）》；

（10）《危险化学品目录（2015 版）》；

（11）《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号）；

（12）《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）；

（13）《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）；

（14）《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》（环环评〔2016〕190 号）；

（15）《全国生态功能区划》；

（16）《全国主体功能区规划》。

2.2.3 地方环境保护法律、法规和有关文件

（1）《广东省环境保护条例》（2022 年 11 月 30 日修订）；

（2）《广东省大气污染防治条例》（2022 年 11 月 30 日修订）；

（3）《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修订）；

（4）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2022 年 11 月 30 日修订）；

（5）《广东省基本农田保护区管理条例》（2014 年 11 月 26 日第二次修订）；

（6）《广东省野生动物保护管理条例》（2020 年 3 月 31 日修订）；

（7）《广东省水利工程管理条例》（2020 年 11 月 27 日第四次修正）；

（8）《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 号，2011 年 2 月 14 日）；

（9）《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月）；

（10）《广东省固体废物污染环境防治条例》（2019 年 3 月 1 日施行）；

（11）《广东省人民政府关于印发广东省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》（粤府〔2016〕145 号）；

（12）《广东省人民政府关于调整东莞市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕272 号）；

（13）广东省人民政府关于印发《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（粤府（2020）71 号）；

（14）《东莞市生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 4 月）；

（15）《关于调整东莞市生态环境局审批环境影响评价文件的建设项目目录的通知》（东环办〔2020〕26 号）；

（16）《东莞市饮用水源水质保护条例》（2018 年 7 月 1 日起施行）；

（17）《东莞市人民政府办公室关于印发<东莞市环境污染防治总体实施方案（2016-2020 年>的通知》（东府办〔2016〕101 号）；

（18）《东莞市人民政府关于印发<东莞市水污染防治行动计划实施方案>的通知》（东府〔2016〕17 号）；

（19）关于印发《东莞市 2021 年土壤和地下水污染防治工作方案》的通知（东环〔2021〕106 号）

（20）《关于东莞市地表水功能区划有关问题的复函》（东府办复〔2007〕650

号）；

（21）《东莞市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；

（22）《东莞市生态环境局有关印发<东莞市声环境功能区划的通知>》（东环〔2020〕47 号）；

（23）东莞市人民政府关于印发《东莞市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（东府（2021）44 号）；

（24）《东莞市南城街道“三线一单”生态环境分区管控细化方案》

（25）《东莞市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果》；

（26）《2024 年度东莞市生态环境状况公报》；

（27）《东莞市声环境功能区划》（2024 年）；

2.2.4 技术规范及标准

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 生态影响》（HJ 19-2022）；

3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

7）《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T 88-2003）；

8）《全国重要江河湖泊水功能区划（报批稿）》（国函〔2011〕167 号）；

9）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；

10）《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）；

11）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

12）《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

13）《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-

2018）；

14）《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；

15）《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；

16）《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

17）《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）；

18）《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）；

19）《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）；

20）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；

21）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

22）《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）；

23）《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）；

24）《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

25）《水质水生态监测规范》（SL/T 219-2026）；

26）《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）；

27）《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）；

28）《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

29）《水利工程设计概(估)算编制规定（环境保护工程）》水总[2024]323 号；

30）《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（粤水建管〔2017〕37 号）；

2.2.5 项目技术文件

（1）《东莞市石鼓泵站新建工程可行性研究报告》及批复；

（2）《东莞市石鼓泵站新建工程初步设计报告》（审查后修改稿）；

（3）建设单位和设计单位提供的其他项目相关资料。

2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据本项目的工程特点，通过分析识别环境因素，见表 2.3-1，并依据污染物排放量的大小等，筛选本次评价的各项评价因子。

表 2.3-1　　环境影响因子识别表

评价时段	影响因素		环境要素				
			声环境	生态环境	大气	地表水	地下水
施工期	工程占地	永久占地		-2L			
		临时占地		-2S			
	土石方开挖、回填		-3S	-2S	-3S	-3S	-3S
	机械施工		-3S		-3S	-3S	-3S
	车辆运输		-3S		-3S		
	施工营地、施工场地					-3S	
运营期	泵站运行					-2S	

注：1 为重大影响；2 一般影响；3 为轻微影响；L 长期、S 短期；+有利、-不利。

由上表可知，工程对环境影响的主要时段为施工期和运行期，主要施工环境影响是废气、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、声环境和固废，运行期主要环境影响是泵站运行对厚街水道、沙田泗盛断面水质造成一定影响。具体为：

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；施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声将影响施工场界周边区域的声环境；施工期产生的固体废物包括生活垃圾等污染物，对周边卫生环境质量产生一定影响；水生生态环境造成暂时性影响，但随着项目施工的结束，水生生物的生境状况将重新得到恢复。

运营期的环境影响：运行期泵站开启，与工程前比较，进水口、出水口水流流速、流态均发生变化，东引运河外排水量有所增加，外排污染物总量也有所增加。

2.3.2 评价因子筛选

通过对环境影响的识别，确定地表水、地下水、声环境、固体废弃物、环境空气、的评价因子如表 2.3-1。陆生生态影响评价因子筛选表见表 2.3-2，水生生态影响评价因子筛选表见表 2.3-3。

表 2.3-1 各环境要素评价因子一览表

环境要素	现状评价	预测评价
地表水	水温、pH 值、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD5、NH3-N、TP、TN、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群等 24 项。	COD、氨氮、流量、流速、流态
地下水	Cl-、SO_4^{2-}、Mg^{2}+、NH_4+、Ca^{2+}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、OH^-、矿化度、侵蚀性	水位、水质
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
固体废弃物	弃渣、建筑垃圾、生活垃圾、危险废物	弃渣、建筑垃圾、生活垃圾、危险废物
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3	TSP、油烟
生态	陆生生态：陆生动植物物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性和自然景观。 水生生态：浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类的物种组成、多样性	陆生生态：陆生动植物物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性和自然景观，水土流失。 水生生态：浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类的物种组成、多样性

2.4 环境功能区划

2.4.1 地表水环境功能区划

本项目施工期和运营期涉及到的地表水体有东引运河、厚街水道、东江南支流，根据《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14 号），东江南支流水质目标为 II 类，东引运河水质目标为 IV 类，厚街水道水质目标为III类。根据《东莞市生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 4 月），东引运河位于 IV 类功能区，厚街水道位于III类功能区，东江南支流位于 II 类功能区。因此，本项目涉及的地表水体东引运河、厚街水道、东江南支流分别执行 IV 类、III类、II 类水质目标。

表 2.4-1　　项目涉及的河流所在水环境功能区划一览表

序号	功能现状	水系	河流	起点	终点	长度（km）	水质目标
1	饮工农航	东江	东江南支流	东莞石龙	东莞万江金泰	17	Ⅱ
2	饮工农航	东江	东莞水道	东莞万江金泰	东莞石角码头	13.6	Ⅱ
3	综	珠三角河网	厚街水道	东莞万江	东莞企山头	16.5	Ⅲ
4	工农排	东江	东引运河	桥头镇建塘水闸	长安磨蝶口水闸	102	Ⅳ

2.4.2 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459 号），本项目所在区域属于东莞沿海不宜开采区，按照《广东省地下水功能区划》的要求，地下水不宜开采区的水质目标为：维持现有地下水现状，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

2.4.3 环境空气功能区划

根据《东莞市生态环境保护“十四五”规划》（2022 年 4 月），本项目所在区域位于南城街道，位于二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准（GB3095-2026）》二级标准。

2.4.4 声环境功能区划

根据《东莞市声环境功能区划》（东环〔2024〕128 号），本项目占地范围以北为广惠城际铁路，属 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准；其他位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

2.4.5 生态环境功能区划

根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府（2020）71 号），本项目位于广东省陆域重点管控单元。根据《东莞市“三线一单”生态环境分区管控方案》

（东府（2021）44 号），本项目位于东莞市南城街道重点管控单元。根据《东莞市南城街道“三线一单”生态环境分区管控细化方案》，本项目位于西部重点管控单元（编号：ZH00420003），位于一般生态空间，区域管控对生态禁止类活动无具体要求。

2.4.6 区域环境功能区汇总

项目所在区域环境功能区划见表 2.4-2。

表 2.4-2 项目所在地区域环境功能区划属性

序号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	本项目涉及的地表水体东引运河、厚街水道、东江南支流分别执行 IV 类、Ⅲ类、II 类水质目标。
2	地下水环境功能区	本项目所在区域属于不宜开采区，目标为基本维持地下水现状。水质保护目标为 III 类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。
3	环境空气质量功能区	本项目所在区域位于南城街道，位于二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准（GB3095-2026）》二级标准
4	声环境功能区	本项目所在区域位于南城街道，位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。
5	生态环境功能区	位于广东省陆域重点管控单元、东莞市南城街道重点管控单元和西部重点管控单元（编号：ZH00420003），位于一般生态空间，区域管控对生态禁止类活动无具体要求。

2.5 评价标准

2.5.1 地表水环境

1）地表水环境质量标准

本项目建设不涉及饮用水水源地，项目影响范围内的地表水体东引运河、厚街水道、东江南支流分别执行 IV 类、Ⅲ类、II 类水质目标，需执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 24 项指标限值。此外，SS 参考执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）蔬菜灌溉用水水质要求，标准值为 60mg/L。具体标准值详见下表。

表 2.5-1　　地表水环境质量标准基本项目标准限值　　单位：mg/L

序号	项目	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
1	水温（℃）	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1，周平均最大温降≤2				
2	PH 值（无量纲）	6~9				
3	溶解氧≥	饱和率 90%（或 7.5）	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数≤	2	4	6	10	15
5	化学需氧量（COD）≤	15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量（BOD_5）≤	3	3	4	6	10
7	氨氮（NH_3-N）≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
8	总磷（以 P 计）≤	0.02（湖、库 0.01）	0.1（湖、库 0.025）	0.2（湖、库 0.05）	0.3（湖、库 0.1）	0.4（湖、库 0.2）
9	总氮（湖、库，以 N 计）≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
10	铜≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
11	锌≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
12	氟化物（以 F^-计）≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
13	硒≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
16	镉≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬（六价）≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
22	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
24	粪大肠菌群（个/L）≤	200	2000	10000	20000	40000

2）水污染物排放标准

本项目运行期不排放污水，管理区生活污水由一体化处理设备处理后回用于洒水降尘、绿化；施工期对厚街水道、东引运河及周边水环境的影响主要为施工人员生活污水、施工期生产废水和基坑开挖废水。

本项目施工人员租用附近民居，施工人员生活污水将分散排入各自租住地的污

水管网系统中，经市政污水管网排入周边污水处理厂进行处理后达标排放。施工废水主要为施工机械和车辆的机修、冲洗废水，本项目各种工程机械、运输车辆等的维修、冲洗任务由市区专业机械厂承担，施工区内仅进行车辆进出冲洗。

基坑废水处理后回用，执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，混凝土养护废水处理后回用，执行《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）。

2.5.2 地下水环境

项目涉及区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。根据工程所在区域地下水水质保护目标，相应执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准，具体标准限值见表 2.5-3。

表 2.5-3　　地下水环境质量标准常规指标及限值　　单位：mg/L

序号	指标	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
1	色（铂钴色度单位）	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
2	嗅和味	无	无	无	无	有
3	浑浊度/NTU	≤3	≤3	≤3	≤10	>10
4	肉眼可见物	无	无	无	无	有
5	pH	6.5≤pH≤8.5			5.5≤pH<6.5 8.5<pH≤9.0	pH<5.5 或 pH>9.0
6	总硬度（以 $CaCO_3$,计）/（mg/L）	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
7	溶解性总固体/（mg/L）	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
8	硫酸盐/（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氯化物/（mg/L）	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
10	铁/（mg/L）	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
11	锰/（mg/L）	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
12	铜/（mg/L）	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
13	锌/（mg/L）	≤0.05	≤0.50	≤1.00	≤5.00	>5.00
14	挥发性酚类（以苯酚计）/（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
15	阴离子表面活性剂/（mg/L）	不得检出	≤0.1	≤0.3	≤0.3	>0.3
16	耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）/（mg/L）	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10.0	>10.0
17	氨氮（以 N 计）/（mg/L）	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
18	硫化物/（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.02	≤0.10	>0.10
19	钠/（mg/L）	≤100	≤150	≤200	≤400	>400
20	总大肠菌群/（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100

序号	指标	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
21	菌落总数/（CFU/mL）	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000

续表 2.5-3　　地下水环境质量标准常规指标及限值　　单位：mg/L

序号	指标	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类	Ⅴ类
22	亚硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
23	硝酸盐（以 N 计）/（mg/L）	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
24	氰化物/（mg/L）	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
25	氟化物/（mg/L）	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
26	碘化物/（mg/L）	≤0.04	≤0.04	≤0.08	≤0.50	>0.50
27	汞/（mg/L）	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
28	砷/（mg/L）	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
29	硒/（mg/L）	≤0.01	≤0.01	≤0.01	≤0.1	>0.1
30	镉/（mg/L）	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
31	铬（六价）/（mg/L）	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
32	铅/（mg/L）	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
33	三氯甲烷/（μg/L）	≤0.5	≤6	≤60	≤300	>300
34	四氯化碳/（μg/L）	≤0.5	≤0.5	≤2.0	≤50.0	>50.0
35	苯/（μg/L）	≤0.5	≤1.0	≤10.0	≤120	>120
36	甲苯/（μg/L）	≤0.5	≤140	≤700	≤1400	>1400
37	总 α 放射性/（Bq/L）	≤0.1	≤0.1	≤0.5	>0.5	>0.5
38	总 β 放射性/（Bq/L）	≤0.1	≤1.0	≤1.0	>1.0	>1.0

2.5.3 声环境

1）声环境质量标准

根据拟建项目所在区域声环境功能区，除广惠城际铁路为 4a 类声环境功能区外，其余区域为 2 类声环境功能区，声环境质量评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类及 4a 类标准，见表 2.5-4。

表 2.5-4　　声环境质量标准

声环境功能区类别	标准值		标准来源
	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）	
2 类	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
4a 类	70	55	

2）噪声排放标准

本项目产生噪声主要在施工期，施工期建筑施工执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求，见 2.5-5。

表 2.5-5　　环境噪声排放限值

昼间 dB（A）	夜间 dB（A）	执行标准
70	55	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）

运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类、4 类排放限值，详见表 2.5-6。

表 2.5-6　　运行期工业企业厂界环境噪声排放限值

厂界外声环境功能区类别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
2 类	60	50
4 类	70	55

2.5.4 大气环境

1）环境空气质量标准

项目位于二类环境空气功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准。

表 2.5-7　　环境空气质量标准

污染物	取值时间	二级标准限值（μg/m³）	执行标准
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	
PM_{10}	年平均	60	
	24 小时平均	120	
$PM_{2.5}$	年平均	30	
	24 小时平均	60	
NO_2	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
O_3	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	

污染物	取值时间	二级标准限值（μg/m³）	执行标准
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	

2）大气污染物排放标准

本项目施工扬尘（颗粒物）以及施工机械尾气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值。

运行期，备用柴油发电机位于二类环境空气功能区，尾气中的 SO_2、NO_X 和烟尘执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型规模（3≤基准灶头数＜6）要求最高允许排放浓度 2mg/m³、净化设施最低去除效率≥75%。

表 2.5-8　　大气污染物排放限值

大气污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	排气筒高度（m）	最高允许排放速率（kg/h）	无组织监控点浓度限值		执行标准
				监控点	浓度（mg/m³）	
SO_2	500	15	2.1	周界外浓度最高点	0.4	广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）
NO_x	120		0.64		0.12	
颗粒物	120		2.9		1.0	

2.5.5 固体废弃物

各类施工机械、运输车辆维修及运行期泵站维修等产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.6 评价等级与范围

2.6.1 地表水环境

1）评价等级

（1）水污染影响型评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型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。水污染影响型建设项目地表水评价级别判据详见表 2.6-1。

本项目为排涝工程，泵站运营期无污废水产生，管理人员有生活污水排放。施工期废水主要为生活污水、施工废水、基坑废水，生活污水为间接排放，施工废水和基坑废水处理后达标排放。因此，本项目水污染影响型地表水评价等级为三级 B。

表 2.6-1　　水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m^3/d）； 水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值 （见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物 （露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场 ）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量， 相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质排水量≥500 万 m^3/d 评价等级为一级，排水量 500 万 m^3/d 评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

（2）水文要素影响型评价等级和范围确定

水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，见表 2.6-2。本项目不属于拦河筑坝工程，评价等级根据受影响地表水域的影响程度进行判断。经计算，工程垂直投影面积及外扩范围

A1=0.026/km²;工程扰动水底面积 A2=0.0057/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 R=0%。本工程地表水环境影响评价等级为三级。

水文要素影响评价范围应包括水体天然形状发生变化的水域，一级下游增减水影响水域；相对建设项目建设前日均或潮均流速及水深、或高（累积频率 5%）低（累积频率 90%）水位（潮位）变化幅度超过 5%的水域；扩大到水环境保护目标内受影响的水域。

2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》，结合本项目对地表水环境影响情况，水文要素影响型建设项目评价范围应包括相对建设项目建设前日均或潮均流速及水深、或高（累积频率 5%）低（累积频率 90%）水位（潮位）变化幅度超过±5%的水域；涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域。

（1）厚街水道

经计算，和工程前相对，工程后由于本项目运行造成厚街水道水域流速、水位、水深发生±5%幅度变化范围为厚街水道下游 4.8km 至 16.4km 范围内的水域。在此范围内，仅流速变化幅度超 5%，水位、水深变化幅度约 1%。考虑到厚街水道起点上游（东江南支流）分布市第三水厂水源准保护区，下游入海口分布沙田泗盛断面，因此，本项目厚街水道地表水评价范围为厚街水道起点至下游沙田泗盛断面所在河段，约 19.3km。

（2）东引运河

根据工程调度运行方式，泵站运行时峡口节制闸、石鼓节制闸均关闭，本项目运行不影响峡口节制闸以上、石鼓节制闸以下水域，因此，东引运河地表水评价范围为峡口节制闸至石鼓节制闸之间水域范围，约 18.9km。

表 2.6-2　　水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 α/%	兴利库容与年径流量百分比 β/%	取水量占多年平均径流量百分比 γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km²；工程扰动水底面积 A_2/km²；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/km²；工程扰动水底面积 A_2/km²；
				河流	水库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥10	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥20	A_1≥0.5；或 A_2≥3
二级	20＞α＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞10	0.3＞A_1＞0.05；或 1.5＞A_2＞0.2；或 10＞R＞5	0.3＞A_1＞0.05；或 1.5＞A_2＞0.2；或 20＞R＞5	0.5＞A_1＞0.15；或 3＞A_2＞0.5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5	A_1≤0.15；或 A_2≤0. 5

注 1：影响范围涉及饮用水源保护区、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。
注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级；
注 3：造成入海口（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；
注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波提、导流堤等），其与潮流或水流主流向切垂直方向投影长度大于 2km 时，评价等级应不低于二级；
注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级；
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。

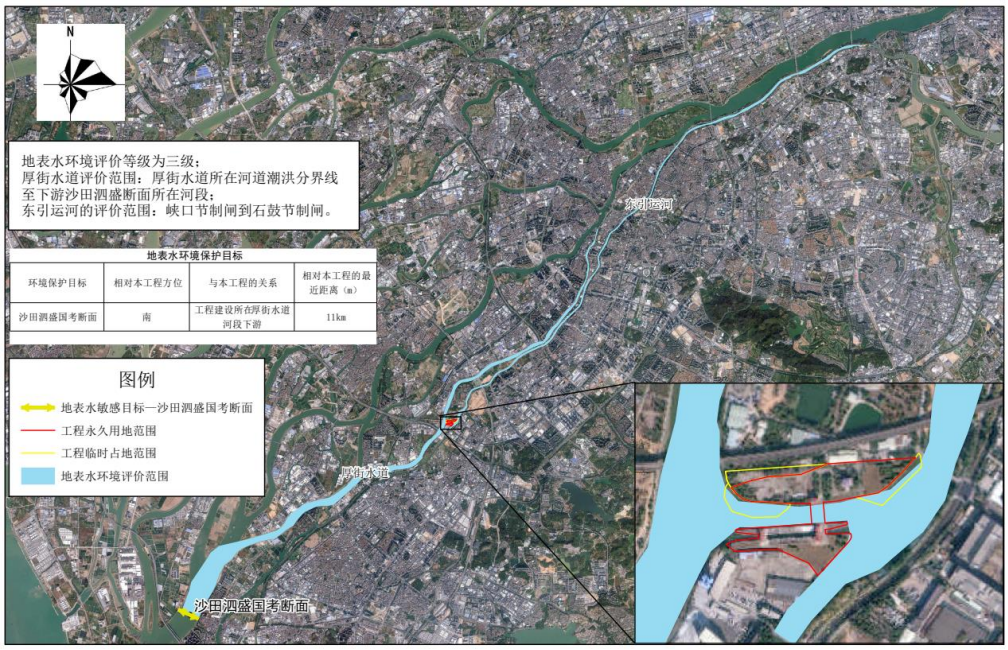


图 2.6-1　　地表水环境评价范围图

2.6.2 地下水

1）评价等级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，“A 水利 4、防洪治涝工程”地下水环境影响评价项目类别为III类。结合工程所在区域，工程不涉及地下水环境保护目标，本工程所在地区为不敏感，评价工作等级为三级。

表 2.6-3 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政策设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区[a]。
不敏感	上述地区之外的其它地区。
注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。	

表 2.6-4 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

2）评价范围

根据初设报告地质章节，在钻探期间测得陆地钻孔地下初见水埋深为 0.40～3.40m，标高为 1.07～4.22m，地下稳定水埋深为 0.50～3.80m，标高为 0.67～3.92m。根据地下水的含水介质类型划分，场地地下水主要分为第四系孔隙水和基岩裂隙水。第四系孔隙水补给来源主要靠大气降水及邻近地表水侧向补给，基岩裂隙水补给来源主要上部土层渗透补给，通过地层下渗、径流等方式排泄。场地范围内地下水位的变化与邻近地表水的水位变化、大气降水和地下水的赋存、补给及排泄关系密切。

因此，工程区域的地下水与地表水的置换较频繁，当周边地表水位较高时，地表水对本场地地下水进行侧向补给，不会因为工程施工产生大的不可逆影响。参照类似

项目与本项目地下水补给特点，本项目地下水环境评价范围为工程占地范围及施工场地边界向外 200m。

图 2.6.2-1　　地下水环境影响评价范围图

2.6.3 环境空气

本项目为新建泵站工程，根据初步工程分析，在营运期泵站排涝水泵使用变频电机，配套高压变频器，因此，本项目无正常排放的主要污染物及排放参数。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），无需判定大气环境影响评价等级和设置大气环境影响评价范围。

2.6.4 声环境

1）评价等级

本项目所在地区除广惠城际铁路为 4a 类声环境功能区外，其余区域属于 2 类声环境功能区。工程施工期噪声来源于机械施工、车辆运输等，其随施工活动结束而消失；运行期噪声主要来源于泵站，但通过各种隔声、消声设施和设备的削减后基本不

会对周边环境产生影响，工程建设后敏感目标噪声级增值很小，受噪声影响人口数量变化不大。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 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）以下（含 5dB（A）），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

2）评价范围

声环境评价范围为工程占地范围及施工场地边界向外 200m。

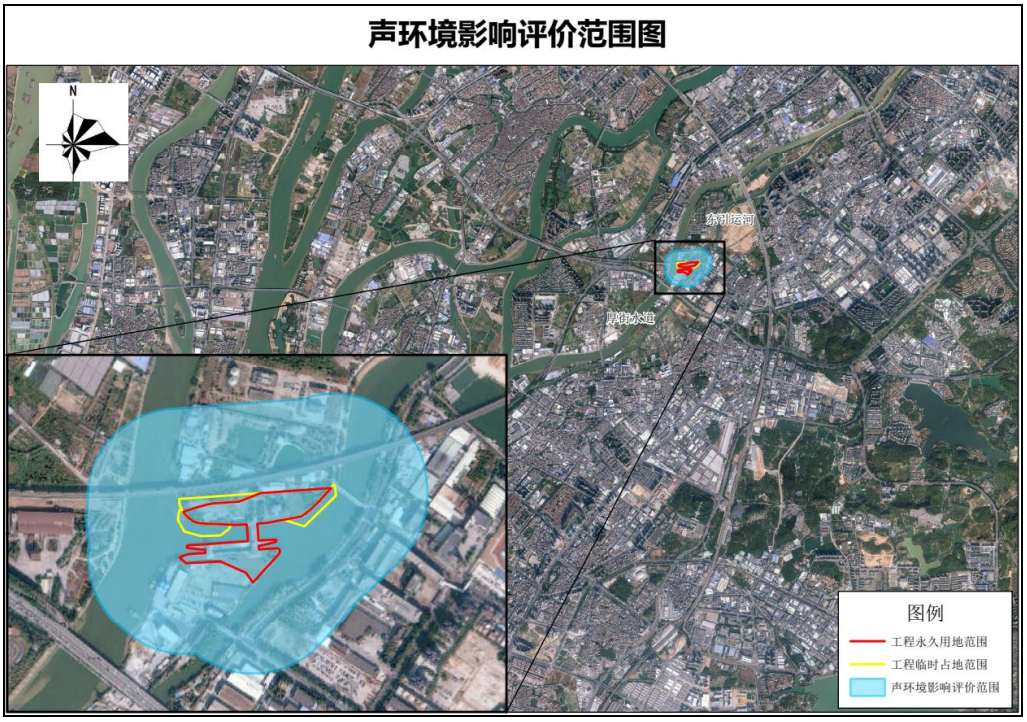


图 2.6.4-1　　声环境影响评价范围图

2.6.5 土壤环境

本项目为防洪治涝工程，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于附录 A 表 A.1 中：“水利—其他”，为Ⅲ类项目。本项目运行期无污染物产生，属生态影响型项目。根据地下水水位现状调查，本项目区内地下水水位埋深在 0.5-3.8mm，pH 值在 6.77-7.17 之间；东莞市属湿润区，干燥度<1。

因此，按照生态影响型敏感程度分级表，项目建设区属于不敏感区。

依据生态影响型评价工作等级划分表，本工程土壤环境影响可不开展土壤环境影响评价工作。

表 2.6-5　　生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 [a]＞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≤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≥1.5m 的，或 1.8＜干燥度≤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＜土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5＜pH≤5.5	8.5≤pH＜9.0
不敏感	其他	5.5＜pH＜8.5	
[a] 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。			

表 2.6-6　　土壤环境影响评价工作等级分级表

敏感程度	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.6.6 生态环境

1）评价等级

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），并结合本工程影响区域的生态敏感性和影响程度，综合考虑本次评价陆生生态影响评价工作等级为三级、水生生态影响评价工作等级为三级。

表 2.6-7　　生态环境影响评价工作等级一览表

确定评价等级原则	工程影响区域的生态敏感性	生态环境影响评价等级	
		陆生生态	水生生态
涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	/	/
涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	/	/
涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及	/	/
根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	根据 HJ 2.3 判断项目属于水文要素影响型且地表水评价等级为三级	/	/
根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不涉及	/	/
当工程占地规模大于 20km²时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	工程占地 0.034km²，工程占地规模小于 20km²	/	/
除以上情况外，评价等级为三级		三级	三级
综合确定		三级	三级

2）评价范围

根据生态影响评价导则的有关规定，生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。可综合考虑评价项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界。

水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等。

（1）陆生生态评价范围

本项目评价范围划定采用类比法，以《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）为基准，参考广东省内已批复的类似项目环境影响评价报告书中对于评价范围的划定方法，将陆生生态评价范围划定为工程占地外扩 300m，评价区总面积为

60.77hm²。重点调查区域为泵站等占地区以及对外路等。

（2）水生生态评价范围

水生生态评价范围与地表水评价范围一致，即东引运河地表水评价范围为峡口节制闸至石鼓节制闸之间水域范围，约 18.9km；厚街水道所在河道潮洪分界线至下游沙田泗盛断面所在河段，约 19.3km。

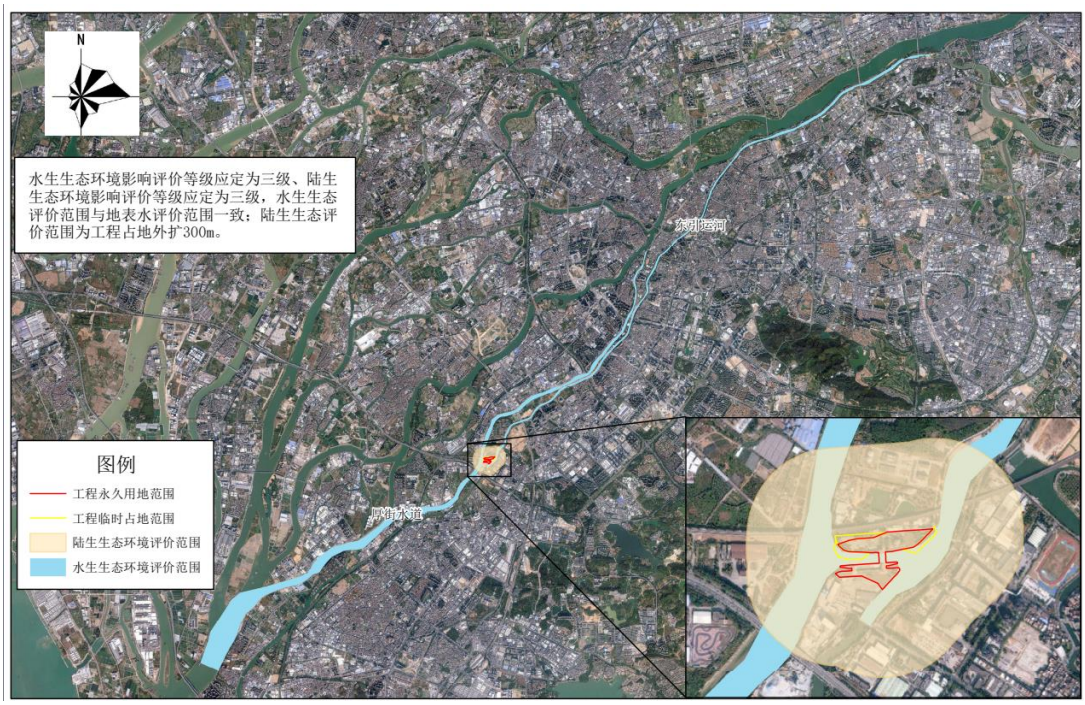


图 2.6.6-1　　生态影响评价范围

2.6.7 评价等级与范围汇总

根据相关导则要求，各环境要素评价等级与范围汇总如下：

表 2.6-8 评价等级与范围汇总表

评价内容	评价等级	评价范围
地表水	水污染影响型评价等级为三级 B；水文要素影响型评价等级为三级。	1）东引运河。东引运河地表水评价范围为峡口节制闸至石鼓节制闸之间水域范围，约 18.9km。2）厚街水道。厚街水道所在河道潮洪分界线至下游沙田泗盛断面所在河段，约 19.3km。
地下水	三级	工程占地范围及施工场地边界向外 200m。
大气环境	无需判定大气环境影响评价等级和设置大气环境影响评价范围	
声环境	二级	工程占地范围及施工场地边界向外 200m。
陆生生态	三级	工程占地外扩 300m
水生生态	三级	1）东引运河。东引运河地表水评价范围为峡口节制闸至石鼓节制闸之间水域范围，约 18.9km。2）厚街水道。厚街水道所在河道潮洪分界线至下游沙田泗盛断面所在河段，约 19.3km。
土壤环境	可不开展土壤环境影响评价工作	
环境风险	简单分析	1）东引运河。东引运河地表水评价范围为峡口节制闸至石鼓节制闸之间水域范围，约 18.9km。2）厚街水道。厚街水道所在河道潮洪分界线至下游沙田泗盛断面所在河段，约 19.3km。

2.7 环境保护目标

2.7.1 地表水环境

工程周边无饮用水水源保护区，保护目标为项目施工区域的地表水水质，不因项目施工造成所在河道及下游水质变差，确保下游 11km 沙田泗盛国考断面不因施工导致水质超标。运行期确保厚街水道水质不产生明显变化，对沙田泗盛断面基本无影响。

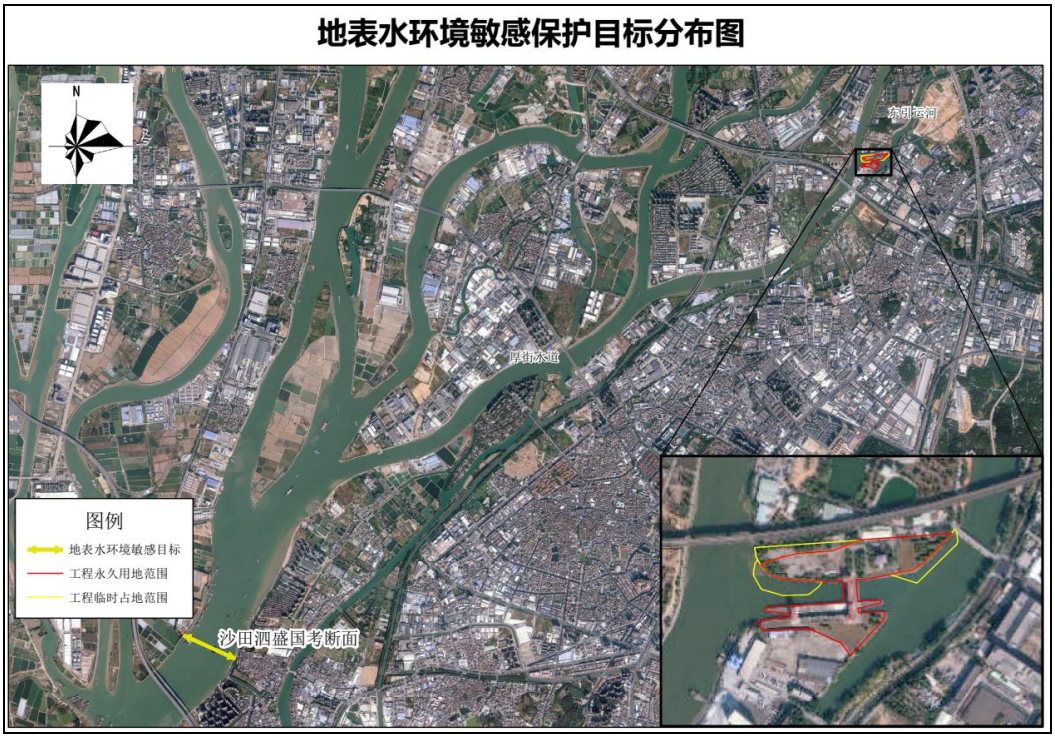


图 2.7.1-1　　地表水敏感保护目标分布图

2.7.2 地下水环境

工程周边无集中式地下水饮用水源，保护目标为项目施工区域的地下水水位和水质，确保项目施工不对地下水水位造成显著影响，确保项目施工污水等均有可靠的防治措施，不因污水泄漏而污染地下水。

2.7.3 生态环境

通过对工程影响区域环境敏感点的资料分析和调查，确定本工程主要生态环境保护目标，主要为工程占地范围内的重点保护野生动物。见表 2.7.3-1。

表 2.7.3-1　　生态环境保护目标一览表

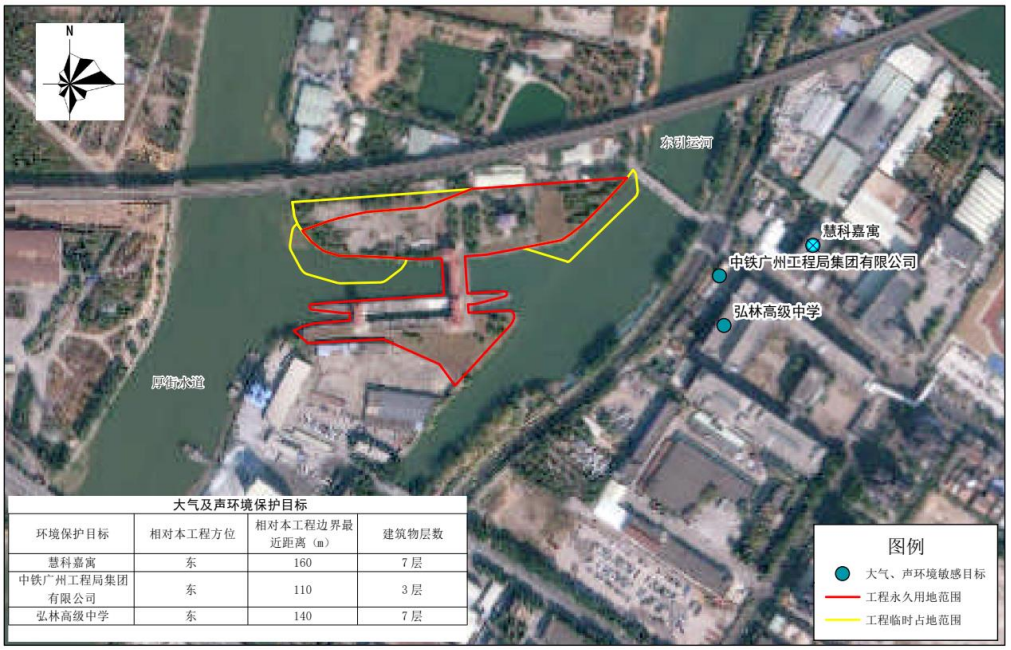
环境因子	类别	敏感目标	与工程区位置关系	影响方式	影响因素	保护要求
陆生生态	植物	无	/	/	/	/
	动物	重点保护野生动物	广东省重点保护动物 7 种。其中，1 种为两栖类，即沼水蛙（*Hylarana guentheri*）；6 种为鸟类，即夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、斑姬啄木鸟（*Picumnus innominatus*）、星头啄木鸟（*Picoides canicapillus*）和灰头鹀（*Emberiza spodocephala*），资料记录主要分布于评价区所在区域水域及其周边的灌丛或乔木林。珍稀濒危物种 3 种，均为爬行类，其中 1 种为“EN（濒危）”，即中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）；2 种为“VU（易危）”，即中国水蛇（*Myrrophis chinensis*）、铅色水蛇（*Hypsiscopus plumbea*）。资料记录主要分布于评价区河流、沟渠、池塘等水域或附近的林下、灌丛或湿地。	直接影响/间接影响	工程占地、施工噪声和人类活动等	严格控制征地范围，禁止越界施工；晨昏及正午避免高噪音活动，施工尽量安排在白天进行，夜间不施工。 （1）对于两栖类和爬行类：a.施工车辆运输减速慢行，避免碾压事件；工程施工前对征地区的爬行动物进行驱赶，避免对冬眠期间的蛙类及蛇类产生直接伤害。b.加强有关重点保护野生动物法律法规宣传，严禁捕捉、伤害野生动物行为。（2）对于鸟类：避开鸟类的主要繁殖期（4~6 月）；严格控制征地范围，施工人员严令禁止到非施工区域活动，严禁狩猎等活动。
水生生态	鱼类及其生境	鱼类及其生境	上下游	直接影响/间接影响	工程占地、施工噪声、开挖、震动和人类活动等	1.加强施工管理，施工场地布置避免破坏水域，优化施工组织和施工方式，减少涉水施工对水体的扰动。每年的 4~6 月份为鱼类产卵期，作业区涉水施工需避开这段时间，减缓工程建设对鱼类繁殖及卵苗的孵化和发育的影响。 2.改善施工作业方式。

2.7.4 大气环境和声环境

本项目评价范围共涉及环境空气和声环境敏感目标 3 个，具体见表 2.7.4-1。

表 2.7.4-1　　大气和声环境保护目标一览表

保护目标	相对工程方位	相对工程边界最短距离(m)	建筑物层数
慧科嘉寓	东	170	7 层
中铁广州工程局集团有限公司	东	110	3 层
弘林高级中学	东	140	7 层



大气及声环境保护目标

环境保护目标	相对本工程方位	相对本工程边界最近距离（m）	建筑物层数
慧科嘉寓	东	160	7 层
中铁广州工程局集团有限公司	东	110	3 层
弘林高级中学	东	140	7 层

图 2.7.4-1　大气、声环境保护目标分布图

2.8 评价时段与评价重点

1）评价时段

（1）施工期

施工期泵站进出口采用双排钢板桩围堰挡水，束窄河床过流，涉水施工会对河道水环境造成不利影响，施工围堰填筑和拆除均发生在枯水期，对水体扰动小。施工期废水均采取有效的污染治理措施进行处理，对水体影响时间短、影响程度小；由于施工开挖，局部区域地下水出现变化，但本项目区域地表水和地下水交换明显，因此，对地下水影响较小。

施工期工程占地会造成区域内植被生物量减少，施工围堰，涉水施工对水生生物及其栖息环境造成一定程度影响，但影响时间较短，工程施工结束后，随着围堰拆除、水流恢复，对水生生态系统的影响将得以恢复。

施工期土石料运输可能产生扬尘造成环境空气污染。施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声将影响施工场界周边区域的声环境，对声环境敏感点造成影响。施

工期产生的生活垃圾等污染物，对周边卫生环境质量产生一定影响。

（2）运行期

运行期泵站开启，与工程前比较，进水口、出水口水流流速、流态均发生变化，东引运河外排水量有所增加，外排污染物总量也有所增加。

石鼓泵站新建管理楼，运行期大气污染主要是食堂烹炒过程产生的油烟。

工程占地将损毁原有植被类型，导致评价区植被覆盖度发生了变化，随着植被恢复措施的实施，损失的植被将得到恢复，影响较小。工程占地范围较大部分为水域及水利设施用地，这种占地类型中原本就不适宜动物栖息，且占地面积较小，工程占地对动物的影响小。工程建设对水生生态的影响，主要是泵站开启强排对水生生态的影响，造成水生生物资源量减少。工程运行产生噪声，会对栖息在评价区的水生生物造成驱赶，评价区所在区域范围较大，生物活动空间大，泵站运行对水生生物影响不大。

2）评价重点

本项目为生态影响型项目，泵站运行，进水口、出水口水流流速、流态均发生变化，东引运河外排水量有所增加，外排污染物总量也有所增加，工程建设对河道水文情势变化、水环境影响是评价重点。泵站运行产生卷吸效应，造成河道水生生物资源量减少，工程建设对水生生态影响是评价重点。

3 工程概况

3.1 工程及水系概况

3.1.1 工程概况

石鼓泵站位于东莞市南城街道，地理坐标为经度 113.69178325，纬度 22.98122420，石鼓泵站北临莞惠城际铁路，南临已建的石鼓水闸，东临东引运河，西临厚街水道。

本项目主体工程主要包括工程建筑物布置和机电及金属结构安装工程，泵站顺水流方向依次布置有引渠、拦污栅闸室、前池及进水池、进水闸室、主机间、辅机房、出水闸室、出水池、过渡段、出水箱涵、出水渠、出口海漫等建筑物。泵房内安装 3 台竖井贯流泵，检修排水泵、渗漏排水泵、技术供水泵、循环水箱、轴承冷水机组。泵站设高压盘柜室、电容补偿柜室、软启动柜室、变压器及低压盘柜室，在泵站厂房设泵站集控室。泵站内设一台 SCB-400/10（二级能效）站用变压器，另配一台 0.4kV，200kW 柴油发电机组作保安电源，设置计算机监控系统、继电保护系统、二次电源系统、通信系统、视频监控系统、电气设备在线监测系统、火灾自动报警系统。石鼓泵站共设 3 台泵组，金属结构设备顺水流向依次设有进水口拦污栅、前池进口检修闸门槽、前池进口回转清污机、泵站进口安全栅、泵站进口检修闸门、泵站出口快速闸门、泵站出口事故闸门及相应启闭设备。

配套工程包括新建管理楼，进行场地区域生态复绿设计，主要设计内容有园路、结合复建的管理楼布置的停车场及车行道、复绿设计等。辅助工程包括泵房采暖通风与空气调节设计，包括通风、消防排烟、空气调节等设计；管理楼给排水、消防、暖通等设计。依托工程中电力系统主要依托现有所在地区电力系统、生活污水处理依托现有市政管网和污水处理措施、生活垃圾依托属地环卫部门统一收集、转运、危险废物交由第三方有资质的单位处置、对外交通利用现有交通道路、通信主要利用国家现有的电信通信网络。环保工程主要包括地表水、生态、大气、噪声、固废等要素环境

影响减缓措施和环境风险防控措施。

本项目总工期 24 月，第 1 年 8 月~第 3 年 7 月，高峰人数 400 人，设置 1 个施工区，主要机械设备包括挖掘机、推土机、自卸环保汽车、凸块振动碾、蛙式打夯机、手持式风钻、混凝土输送泵、插入式振动器、平板式、混凝土罐车、旋挖钻机、泥浆搅拌机、液压注浆机、汽车起重机、履带起重机、高喷台车、地质钻机 150 型、泥浆泵、搅灌机。

工程调度运行方式：1、日常不下雨时，为保持干流水质，峡口节制闸和石鼓节制闸保持开启状态，沿线樟村水闸、博厦水闸、海口庙水闸、新基水闸、石鼓水闸等外排水闸关闭，运河城市排水由虎门水闸外排出海。2、根据降雨、洪水和风暴潮预报，预测风暴潮或暴雨即将来临、东引运河水位将要上涨时，关闭峡口节制闸和石鼓节制闸，沿线外排水闸和泵站根据闸内外水位调度，若闸内水位高于闸外水位，沿线外排水闸开启、泵站关闭，若闸内水位低于闸外水位，沿线外排水闸关闭、泵站开启。通过闸泵联合调度运行提前将石鼓水闸内水位预降至最低运行水位 0.46m。3、当流域开始下雨、运河水位开始上涨，峡口节制闸和石鼓节制闸保持关闭。沿线外排水闸和泵站根据闸内外水位调度，若闸内水位高于闸外水位，沿线外排水闸开启、泵站关闭，若闸内水位低于闸外水位，沿线外排水闸关闭、泵站开启。通过闸泵联合调度运行控制石鼓水闸闸内水位不超过控制水位 2.8m。4、当流域降雨结束、运河水位下降，石鼓水闸内水位回落到常水位 1.6m 时，峡口节制闸和石鼓节制闸开启，沿线外排水闸和泵站关闭，恢复不降雨时的日常排水情景。

本项目组成一览表见表 3.1-1，工程特性表见表 3.1-2，泵站的水力机械主要设备见表 3.1-3，电气一次主要设备一览表见表 3.1-4，电气二次主要设备一览表见表 3.1-5，主要金属结构见表 3.1-6，施工机械设备见表 3.1-7，工程运行调度方式见表 3.1-8。

表 3.1-1　　本项目组成一览表

工程类别	主要建设内容
主体工程	石鼓泵站主要建筑物布置。泵站顺水流方向依次布置有引渠、拦污栅闸室、前池及进水池、进水闸室、主机间、辅机房、出水闸室、出水池、过渡段、出水箱涵、出水渠、出口海漫等建筑物。 石鼓泵站主要机电及金属结构布置。1、水力机械。泵房内安装 3 台竖井贯流泵，检修排水泵、渗漏排水泵、技术供水泵、循环水箱、轴承冷水机组。泵站设高压盘柜室、电容补偿柜室、软启动柜室、变压器及低压盘柜室，在泵站厂房设泵站集控室。主机间设置电动双梁桥式起重机 1 台。2、电气一次。泵站内设一台 SCB-400/10（二级能效）站用变压器，另配一台 0.4kV，200kW 柴油发电机组作保安电源。3、电气二次。设置计算机监控系统、继电保护系统、二次电源系统、通信系统、视频监控系统、电气设备在线监测系统、火灾自动报警系统，4、金属结构。石鼓泵站共设 3 台泵组，金属结构设备顺水流向依次设有进水口拦污栅、前池进口检修闸门槽、前池进口回转清污机、泵站进口安全栅、泵站进口检修闸门、泵站出口快速闸门、泵站出口事故闸门及相应启闭设备。
配套工程	新建管理楼；场地区域生态复绿设计，主要设计内容有园路、结合复建的管理楼布置的停车场及车行道、复绿设计等。
辅助工程	泵房采暖通风与空气调节设计，包括通风、消防排烟、空气调节等设计；管理楼给排水、消防、暖通等设计。
依托工程	电力系统：依托现有所在地区电力系统。 生活污水处理：依托现有市政管网和污水处理措施。 固体废物：生活垃圾依托属地环卫部门统一收集、转运；危险废物交由第三方有资质的单位处置。 交通设施：对外交通利用现有交通道路。 通信设施：通信主要利用国家现有的电信通信网络。
环保工程	主要包括地表水、生态、大气、噪声、固废等要素环境影响减缓措施和环境风险防控措施，具体见第 7 章。

表 3.1-2　　工程特性表

序号及名称	单位	特性/数量	备注
一、水文			
集水面积	km²	106.3	峡口节制闸~石鼓节制闸
多年平均径流深	mm	850	查等值线图
设计洪峰流量（1%）	m³/s	907	峡口节制闸~石鼓节制闸
设计洪峰流量（2%）	m³/s	783	
设计洪峰流量（1%）	m³/s	12000	博罗站
设计洪峰流量（2%）	m³/s	10900	
设计潮位（1%）	m，85 高程	3.92	大盛
设计潮位（2%）	m，85 高程	3.70	
设计潮位（1%）	m，85 高程	3.96	泗盛围
设计潮位（2%）	m，85 高程	3.72	
设计潮位（2%）	m，85 高程	3.76	
二、工程任务及规模			
1.工程规模			
（1）设计流量	m³/s	120	

续表 3.1-2　　工程特性表

序号及名称		单位	特性/数量	备注
（2）设计参数				
进水池	最高水位	m	3.90	东引运河 100 年一遇设计水位
	校核水位	m	4.16	东引运河 300 年一遇校核水位
	最高运行水位	m	2.80	市区内涝治理专项规划提出的控制水位
	设计运行水位	m	1.63	最低运行水位和最高运行水位的平均值
	最低运行水位	m	0.46	累积 97%频率水位 0.51m 和最低通航水位 0.46m 的低值
	检修水位	m	2.41	内涌检修水位，枯期连续 2 个月东引运河水位最大值外包值
出水池	防洪水位	m	4.17	厚街水道 100 年一遇设计水位
	校核水位	m	4.36	厚街水道 300 年一遇校核水位
	最高运行水位	m	4.17	厚街水道 100 年一遇设计水位
	设计运行水位	m	3.07	外江 5 年一遇设计潮位 3.01m 与排水时段平均潮位 1.63m 的外包值
	最低运行水位	m	0.46	多年平均低潮位
	检修水位	m	2.69	外江检修水位，枯期连续 2 个月东引运河水位最大值外包值
三、工程布置与主要建筑物				
工程等别			II 等 大（2）型	工程等别
主要建筑物级别			主要建筑物 1 级，次要建筑物为 3 级， 临时建筑物为 4 级	主要建筑物级别
地震基本烈度		度	VII	地震基本烈度
泵站型式			堤身式	泵站型式
主厂房尺寸		23.00×36.10m（长×宽）	底板高程-7.00m	主厂房尺寸
清污机闸宽		5.00m（净宽） ×5 孔	底板高程-4.50m	清污机闸宽
前池检修闸孔口		5.00m（净宽） ×5 孔	底板高程-4.50m	检修闸门孔口
序号及名称		单位	特性/数量	备注
检修闸门孔口		9.20×5.50m（宽×高）	底板高程-7.00m	快速闸门孔口
快速闸门孔口		8.50×5.00m（宽×高）	底板高程-7.00m	事故闸门孔口

序号及名称	单位	特性/数量	备注
事故闸门孔口	8.50×5.00m（宽×高）	底板高程-7.00m	进水渠底宽

续表 3.1-2　　工程特性表

序号及名称			单位	特性/数量	备注
进水渠底宽			32.20m	底板高程-4.50m	出水箱涵孔口
出水箱涵孔口			5.50×6.50m（宽×高）/3孔	底板高程-2.00m	出水渠底宽
出水渠底宽			17.70m	底板高程-2.00m	运行层高程
运行层高程			0.00m		操作层高程
四、施工组织设计					
1	主要工程量	土方开挖	万 m³	9.25	
		石方开挖	万 m³	1.47	
		淤泥开挖（基坑内开挖淤泥质粉细砂）	万 m³	0.50	
		灌注桩	万 m	0.92	
		土石方回填	万 m³	0.37	
		混凝土浇筑	万 m³	3.82	
2	主要建筑材料	水泥	万 t	0.11	
		钢筋	万 t	0.55	
		汽油	t	32.75	
		柴油	t	742.68	
		电	万 kW*h	87.63	
3	施工总进度	总工期	月	24	第 1 年 8 月~第 3 年 7 月
		总工日	万工日	22.19	
		高峰人数	人	400	
五、机电与金属结构					
（一）水力机械					
水泵			台	3	1　竖井贯流泵 3600ZGB40-1.79（-2°） 2　（40m³/s，1.79m（0.3m~3.96m）转速 91r/min）
电机			台	3	卧式交流异步电机 YKS7103-8（2000kW，效率 0.95， 电压：10KV，转速：744r/min，功率因数：0.85）
齿轮减速箱			台	3	传动比 8.18
总装机容量			kW	6000	3×2000
序号及名称			单位	特性/数量	备注

序号及名称		单位	特性/数量	备注
（二）电气设备				
供电电源	供电电源点	附近 110kV 变电站		
	输电回路数	回	2	

续表 3.1-2 工程特性表

序号及名称		单位	特性/数量	备注
	电压等级	kV	10	
	线路长度	km	5	
（三）金属结构				
		t	522	8 扇平面闸门、7 扇防护栅
六、建设征地与移民安置			109.89	
临时用地费用		万元	53.76	
用地换证相关费用		万元	56.13	
七、设计概算				
工程总投资		万元	26681.45	其中基本预备费 1166.1 万元
1）工程静态总投资		万元	26681.45	
工程投资		万元	24488.18	
建设征地移民补偿静态投资		万元	6.32	
环境保护工程投资		万元	149.65	
水土保持工程投资		万元	82.13	
泵站接入系统专项		万元	1324.32	
涉铁工程费用(含安全监控、施工配合、结构监测、技术咨询及安评)		万元	630.85	
2）建设期贷款利息		万元		
八、经济评价				
经济内部收益率			10.08%	
经济效益费用比（is=8%）			1.18	
经济净现值（is=8%）		万元	5815.69	

表 3.1-3 水力机械主要设备汇总表

序号	设备名称	设备型号规格	单位	数量	备注
一、主设备					
1	水泵（竖井贯流泵）	型号：3600ZGB40-1.79 设计流量 40m³/s，设计扬程 1.79m（0.30~3.96m），额定转速 91r/min，额定效率 73.2%，必需汽蚀：8m（含第三方全流道三维水流数值模拟优化计算和第三方装置模型验收试验）	台	3	
2	卧式三相异步电机	功率：2000kW，电压：10KV，转速：744r/min，功率因数：0.85	台	3	

序号	设备名称	设备型号规格	单位	数量	备注
3	齿轮减速箱	传动比 8.18，功率：2000kW	台	3	（含油站）
4	机组在线监测	含振动、摆度传感器等，成套供货	套	3	

续表 3.1-3　　水力机械主要设备汇总表

序号	设备名称	设备型号规格	单位	数量	备注
二、起重设备					
1	桥式起重机	电动双梁，32t/5t，Lk=20m	台	1	
2	桥机轨道	型号：QU80 型	米	100	
三、供水系统					
1	循环水循环装置	含循环水泵 4 台（单台：40m³/h，32m，5.5kW，380V），稳压水箱，压力表、流量计和集控控制柜等自动化元件	套	1	
2	轴承冷水机组	额定流量 30m³/h，制冷量 120kW，功率 35kW/套，380V	套	3	
3	不锈钢水箱	4m³，含液位计，进出口阀门和不锈钢基础	套	1	
4	电动蝶阀	D941X-10,DN100,0.6MPa	个	3	
5	蝶阀	D41X-10,DN100,0.6MPa	个	9	
6	蝶阀	D41X-10,DN80,0.6MPa	个	12	
7	截止阀	J41W， DN40，PN10	只	12	
8	截止阀	J41W， DN25，PN10	只	18	
9	止回阀	H44T-10,DN100,0.6MPa	个	3	
10	铂热电阻温度计	WZP 铂电阻	个	12	
11	示流信号器	DN80，PN10	只	3	
12	示流信号器	DN40，PN10	只	6	
13	示流信号器	DN25，PN10	只	3	
14	热导式流量开关	220VAC，输出方式：继电器	个	12	
15	压力变送器	MPM484,0.6MPa,220VAC	个	4	
16	压力表	Y-100,0.6MPa	套	4	
17	不锈钢管件	含本系统的阀门、管路、三通、弯头、法兰、支架件等附件	吨	15	
四、排水系统					
1	检修排水泵	KQL160/250-20/15, 参数：160m³/h，20m，15kW，380V	台	2	
2	渗漏排水泵	80WQ50-25-7.5, 参数：50m³/h，25m，7.5kW，380V	台	2	
3	浮球式液位控制器		个	1	
4	投入式液位变送器	范围 0~5m，输出 4~20mA 两线制	套	1	
5	热导式流量开关	220VAC，输出方式：继电器（SPDT），接口形式 G1/2，探头材质 SUS304，防护等级 IP67，	套	4	

序号	设备名称	设备型号规格	单位	数量	备注
6	压力表	Y-100,0~0.6MPa	套	4	
7	压力变送器	测量范围 0～1MPa，220VAC，输出方式 4～20mA，RS485	套	4	

续表 3.1-3　　水力机械主要设备汇总表

序号	设备名称	设备型号规格	单位	数量	备注
8	闸阀	Z41W-16P　DN200，PN10	只	9	
9	闸阀	Z41W-16P　DN150，PN10	只	6	
10	止回阀	H41W-16P　DN150，PN10	只	3	
11	止回阀	H41W-16P　DN65，PN10	只	2	
12	截止阀	J41W-16P　DN65，PN10	只	4	
13	仪表阀	J19F-16，DN20，PN10	个	5	
14	地漏	ZXL，下口直径　100mm，不锈钢	只	12	
15	不锈钢管件	含本系统的管路、三通、法兰和支架件等	吨	15	
五、压缩空气系统					
1	移动空压机	Q=1.5m³/min P=0.8MPa N=15kW	台	1	
六、油系统					
1	油罐	容积 0.6m³	个	4	
2	微型手提式油泵	WCB-50,50l/min,0.55kW	台	2	
3	软 管	de51，单根长 10m	套	2	带软管接头
4	L-HM46 号抗磨液压油		m³	1	
七、水力量测系统					
1	投入式液位变送器		套	7	测上下游水位
2	差压变送器	量程 0～1.0MPa，220VAC，4～20mA，二线制，2×G1/2 内螺纹	套	3	
3	压力变送器	量程 0～1.0MPa，220VAC，4～20mA，二线制，G1/2 外螺纹	套	24	
4	压力表	Y-150	套	12	
5	压力真空表	YZ-150	套	3	
6	仪表阀	J19F-16,DN20	个	60	
7	不锈钢管件	含本系统的阀门、管路、弯头、三通及埋件等	吨	6	件
九、其它					
1	吊物孔钢盖板	手动开启和关闭	m²	60	
2	机修设备	简易配置	项	1	

表 3.1-4　　泵站（含新建管理楼）电气一次主要设备表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	10kV 断路器柜	KYN-12，配真空断路器 额定电压 12kV，额定电流 630A 热稳定电流 25kA/4s，动稳定电流 63kA	台	6	
2	10kV 计量柜	KYN-12 额定电压 12kV，额定电流 630A 热稳定电流 25kA/4s，动稳定电流 63kA	台	2	
3	10kV 母线 PT 柜	KYN-12，母线 PT 柜 额定电压 12kV，额定电流 630A 热稳定电流 25kA/4s，动稳定电流 63kA	台	1	
4	10kV 固态软启动柜	额定电压 12kV，额定电流 200A 适配电机 2000kW	台	3	
5	10kV 就地无功补偿柜	额定电压 12kV；补偿容量 600kvar	台	3	
6	站用变压器	SCB-400/10 (二级能效) 10±2×2.5%/0.4　Dyn11 I0%=0.80　Uk%=4.0 铝合金外壳，IP20	台	1	
7	0.4kV 低压配电屏	GCS-0.4 额定工作电压 660V 柜体防护等级 IP40	台	5	
8	低压无功补偿柜	低压 SVG，补偿容量 120kvar 额定工作电压 660V 柜体防护等级 IP40	台	1	
9	柴油发电机组	额定电压 400/230V 常行功率 200kW/250kVA 备用功率 220kW/275kVA IP22；油箱容量≤1m3	台	1	
10	消防双电源切换柜	IP40	台	1	
11	消防双电源切换箱	IP40	个	1	
12	动力配电箱	IP40	个	15	
13	照明配电箱	IP40	个	60	
14	EPS 电源装置	IP40；容量 3KVA	台	2	
15	电力电缆	ZB-YJV-8.7/15kV-3×70	m	700	
16	电力电缆	ZB-YJV-0.6/1kV-5×16	m	4000	
17	柔性矿物电缆	YTTWY-0.6/1kV-5×16	m	300	
18	电缆终端	户内冷缩， 适用于 ZB-YJV-8.7/15kV-3×70 电缆	套	14	
19	电缆桥架	600（宽）×100（高）mm	m	300	
20	应急照明控制器	带蓄电池，备用时间 3 小时	个	1	
21	A 型应急集中电源	带蓄电池，应急时间 90min，容量 0.3kVA	个	3	
22	疏散指示灯	LED　1W DC36V	套	60	
23	“安全出口”指示灯	LED　1W DC36V	套	25	
24	消防应急照明灯	LED　3W DC36V	套	60	

续表 3.1-4　　泵站（含新建管理楼）电气一次主要设备表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
25	耐火电线	WDZN-RYJS-2x4	km	2.5	
26	翘板开关	250V，10A	套	100	
27	插座	250V，10A	套	300	
28	支架直管灯	LED　30W	套	100	
29	LED 面板灯	LED　30W	套	100	
30	深照灯	LED　100W	套	30	
31	路灯	LED　100W，8m 灯杆	套	15	
32	庭院灯	LED　50W，3.5m 灯杆	套	30	
33	电线	ZB-BV-2.5	km	6	
34	电线	ZB-BV-4	km	6	
35	电动汽车充电桩	交流慢充，7kW	个	3	
36	塑料线槽	19×39mm	km	1	
37	金属线槽	200（宽）×100（高）mm	m	300	
38	镀锌钢管	DN20	km	1	
39	镀锌钢管	DN50	m	300	
40	PVC 管	Φ25	km	2	
41	PVC 管	Φ32	km	1	
42	防雷接地	镀锌扁钢（-50×6）	吨	16	
43	铜排	-40×4	m	100	
44	总等电位端子箱		个	2	
45	局部等电位端子箱		个	48	
46	镀锌槽钢	10#	m	40	
47	防火堵料		吨	1.5	
48	防火涂料		吨	1	
49	防火板		m^2	100	
50	电力电缆	FYZA-YJV22-8.7/15kV-3×400	km	4.8	线路工程

表 3.1-5　　电气二次主要设备表

序号	设备名称	型号和规格	单位	数量	备 注
一	计算机监控系统				
1	主机兼操作员工作站	CPU：64 位，≥10 核；主频：≥2.2GHz；内存：≥64GB（可扩展）；硬盘：≥4×1TB（可扩展）；液晶显示器：2 台，≥27"（每套）；电源：1+1 冗余电源	台	2	
2	监控系统软件	含 6 套操作系统软件、1 套数据库软件、1 套开发版组态软件、2 套运行版组态软件	项	1	
3	工程师工作站	CPU：64 位，≥10 核；主频：≥2.2GHz；内存：≥64GB（可扩展）；硬盘：≥4×1TB（可扩展）；液晶显示器：1 台，≥27"（每套）；电源：1+1 冗余电源	台	1	
4	报警工作站	CPU：64 位，≥8 核；主频：≥2.2GHz；内存：≥32GB（可扩展）；硬盘：≥2×1TB（可扩展）；液晶显示器：1 台，≥27"（每套）；电源：1+1 冗余电源	台	1	
5	数据库服务器	2U 机架服务器； 双 CPU，≥2.2GHZ，≥10C 内存：≥64G DDR4 硬盘：4×2TB（可扩展） 电源：1+1 冗余电源	台	1	
6	应用服务器	CPU：双 CPU，64 位，≥10 核；主频：≥2.2GHz；内存：≥64GB（可扩展）；硬盘：≥3×2TB（可扩展）；电源：1+1 冗余电源	台	1	
7	核心以太网交换机	工业级，接口不少于 4 光 20 电，100/1000Mbps 自适应	台	2	
8	接入以太网交换机	工业级，接口不少于 4 光 12 电，100/1000Mbps 自适应	台	3	
9	时钟同步对时装置	北斗对时	套	1	
10	打印机	A3/A4 彩色激光打印、复印、扫描、传真等多功能一体	套	1	
11	操作台	4 工位，配套 4 工椅	套	1	
12	机柜	2260×800×600mm （高*宽*深）	面	2	安装时钟同步对时装置、以太网交换机、网络安全防护设备
13	机柜	2260×800×1000mm （高*宽*深）	面	1	安装服务器
14	泵组 LCU 屏	含 PLC、15”触摸屏、开关电源等	套	3	
15	公用 LCU 屏	含 PLC、15”触摸屏、开关电源等	套	1	

续表 3.1-5　　电气二次主要设备表

序号	设备名称	型号和规格	单位	数量	备 注
16	现地小型 PLC	含 PLC、15”触摸屏、开关电源等	套	5	技术供水、消防给水、渗漏排水、检修排水、通风
17	电源线	ZB-YJV-3×2.5mm²	km	0.2	
18	网线	超六类屏蔽双绞线	km	1	
19	光缆	12 芯单模	km	0.2	
20	热镀锌钢管	DN32	km	0.7	
21	纵向加密认证装置	网络接口≥4 个千兆电口；并发加密隧道数：≥1024；明文数据包吞吐量：≥1000Mbps；密文 数据包吞吐量：≥500Mbps	套	2	
22	防火墙	≥8 个千兆电口，2 个千兆光口，1 个 console 口，2 个 USB 接口；吞吐量≥8Gbps，最大并发连接数≥500 万，每秒新建连接数≥12 万	台	1	
23	入侵检测系统	至少配置 8 个千兆电口，2 个千兆光口，设备扩展槽位≥1，双电源；应用层吞吐量≥4Gbps，并发连接数≥500 万，新建连接数≥5 万	套	1	
24	日志审计与分析系统	≥6 个千兆电口，≥2 个千兆光口；综合采集处理均值≥1000EPS；≥30 点日志源授权	套	1	
25	工业审计系统	标准机架式设备，双电源；≥8 个 10/100/1000M 速率 RJ45 接口，2 个千兆光口，2 个万兆光口；≥2 个 USB 端口，≥1 个 RJ45 Console 管理端口；配置 2 个扩展槽；网络吞吐量≥4Gbps，最大并发连接≥100 万，每秒新建连接≥5 万	套	1	
26	主机安全防护软件		套	6	
27	系统接入修改、协调		项	1	泵站计算机监控系统接入石鼓分控中心原智控平台
二	继电保护系统				
1	10kV 线路保护装置		套	2	安装于 10kV 开关柜
2	10kV 电动机保护装置		套	3	安装于 10kV 开关柜
3	站用变保护装置		套	1	安装于 10kV 开关柜
三	二次电源系统		套	1	
1	220V 直流电源	220V/200Ah，含阀控式密封铅酸蓄电池、充电屏、馈电屏	套	1	

续表 3.1-5　　电气二次主要设备表

序号	设备名称	型号和规格	单位	数量	备 注
2	UPS 不间断电源	10kVA，含电源屏、馈电屏	套	1	
四	控制电缆				
1	控制电缆	ZB-KYJVP-10×1.5mm²	km	3	
2	控制电缆	ZB-KYJVP-7×1.5mm²	km	5	
3	控制电缆	ZB-KYJVP-4×4mm²	km	2	
4	控制电缆	ZB-KYJVP-4×2.5mm²	km	2	
五	视频监控系统				
泵站					
1	视频工作站	不低于：多核 CPU 主频 3.0GHz，8GB DDR4，2T HDD，27”TFT	套	1	
2	视频监控平台应用软件		套	1	
3	机柜	2260×800×600mm（高*宽*深）	面	1	安装网络硬盘录像机、以太网交换机、视频监控显示器
4	以太网交换机	工业级，接口不少于 4 光 36 电，100/1000Mbps 自适应	台	1	
5	网络硬盘录像机	输入不少于 32 路，含硬盘，存储容量不低于 62T	套	1	
6	视频监控显示器	19 英寸，分辨率不低于 1080P	套	1	
7	室内防爆球机	最大分辨率 1920×1080，支持 H.264/H.265/MJPEG 等多种视频编码格式，具有防爆、低照度夜视功能，含支架、电源适配器等附件	套	1	
8	室内一体化球机	最大分辨率 1920×1080，支持 H.264/H.265/MJPEG 等多种视频编码格式，具有低照度夜视功能，含支架、电源适配器等附件	套	19	
9	室外一体化球机	最大分辨率 2560×1440，支持 20 倍光学变焦，支持 H.264 /H.265/MJPEG 等多种视频编码格式，具有低照度夜视功能，含支架、电源适配器等附件	套	11	
10	光电转换器		对	5	
11	室外立杆	材质 Q235，高度不低于 3.5m	套	7	
12	防雷接地	接地电阻≤10Ω	套	7	
13	CCTV 箱	不小于 300*400*200mm （宽*高*深），IP66	只	31	
14	信号防雷器	5V，5kA	只	11	

续表 3.1-5　　电气二次主要设备表

序号	设备名称	型号和规格	单位	数量	备 注
15	防雷器	电源、信号二合一，220V，5kA	只	31	
16	电源线	ZB-RVV-3×2.5mm²	km	0.6	
17	网线	超六类屏蔽双绞线	km	0.7	
18	光缆	4 芯单模	km	0.9	
19	热镀锌钢管	DN32	km	2.2	
管理楼					
1	室内定焦枪机	最大分辨率 1920×1080，支持 H.264/H.265/MJPEG 等多种视频编码格式，具有低照度夜视功能，含支架、电源适配器等附件	套	6	
2	室内一体化球机	最大分辨率 1920×1080，支持 H.264/H.265/MJPEG 等多种视频编码格式，具有低照度夜视功能，含支架、电源适配器等附件	套	3	
3	室外一体化球机	最大分辨率 2560×1440，支持 20 倍光学变焦，支持 H.264 /H.265/MJPEG 等多种视频编码格式，具有低照度夜视功能，含支架、电源适配器等附件	套	2	
4	室外立杆	材质 Q235，高度不低于 3.5m	套	1	
5	防雷接地	接地电阻≤10Ω	套	1	
6	CCTV 箱	不小于 300*400*200mm（宽*高*深），IP66	只	11	
7	信号防雷器	5V，5kA	只	2	
8	防雷器	电源、信号二合一，220V，5kA	只	11	
9	电源线	ZB-RVV-3×2.5mm²	km	0.2	
10	网线	超六类屏蔽双绞线	km	0.3	
11	热镀锌钢管	DN32	km	0.5	
六	通信系统	含 32 门数字程控交换机、电话机、配线架、电话线、屏柜等	套	1	
七	电气设备在线监测系统	含传感器、服务器及软件、屏柜等	套	1	
八	火灾自动报警系统	含火灾报警控制器、各类火灾探测器、手动报警按钮、隔离模块、信号模块、联动控制模块、屏柜等	套	2	泵站厂房、管理楼各 1 套

表 3.1-6　　石鼓泵站新建工程金属结构工程量表　　重量单位：t

名称	设计阶段:		初设				设计方案:			推荐方案					
	闸门名称	孔口尺寸（宽×高-水头）（m）	闸门　门叶				埋　件			启　闭　机					备　注
			闸门　门型	扇数	单重	总重	孔数	单重	总重	容量及形式	台数	单重	总重	轨重	
石鼓泵站	进水口拦污排	自浮式拦污排					1	2	2	L≈70m	1				浮筒主要材质为高密度聚乙烯，浮筒间连接采用不锈钢钢丝绳或者不锈钢卡扣
	钢导流墩			4	20	80									
	前池进口检修闸门						5	5	25	2×160kN-18m 桥机	1	30	30	9	与峡口泵站共用前池进口检修门双轨道 P43，L=43m
	前池进口拦污清污设备	5.0×9.5-4.0，　75°角倾斜布置					5	2	10	回转式清污机	5	15	75		耙齿及链条采用不锈钢
										皮带输送机 B=800mm，L=36.5m	1	5	5		
										10m³船形垃圾斗	1	2	2		不锈钢
	泵站进口安全栅	9.2×5.5-4.0	潜孔平面滑动	3	15	45	3	6	18	2×250kN-20m 桥机	1	40	40	9	双轨道 P43，L=47m
	栅槽盖板	10.0×1.8		3	4	12									
	泵站进口检修闸门	9.2×5.5-10.8	潜孔平面滑动	3	25	75	3	8	24						
	泵站出口快速闸门	8.5×5.0-11.17	潜孔平面定轮	3	35	105	3	15	45	QPK-2×400kN-17m 固定卷扬式启闭机	3	12	36		每扇门带 4 扇 1.6m×1.2m 拍门
	泵站出口事故闸门	8.5×5.0-11.17	潜孔平面定轮	3	30	90	3	15	45	QPK-2×400kN-17m 固定卷扬式启闭机	3	12	36		
总　计						407			169				224	18	818

表 3.1-7　　主要施工机械设备汇总表

序号	规格名称	单位	数量
1	1m³挖掘机	台	6
2	59kW 推土机	台	3
3	10t 自卸环保汽车	辆	25
4	凸块振动碾 13t~14t	台	3
5	蛙式打夯机	台	2
6	手持式风钻	台	2
7	混凝土输送泵 30m³/h	台	2
8	1.1kW 插入式振动器	把	20
9	2.2kW 平板式	台	10
10	8m³混凝土罐车	辆	5
11	旋挖钻机 250KN*m	台	5
12	泥浆搅拌机	台	2
13	液压注浆机 HYB60/50-1	台	2
14	汽车起重机 8t	台	3
15	履带起重机 100t	辆	1
16	高喷台车	台	4
17	地质钻机 150 型	台	4
18	泥浆泵 HB80/10	台	4
19	搅灌机 WJG-80	台	4

表 3.1-8　　工程调度方式汇总表

工况	峡口节制闸	石鼓节制闸	石鼓水闸等沿线水闸	石鼓泵站	备注
日常工况（无暴雨或风暴潮预报）	开启	开启	关闭	关闭	
暴雨来临前工况（风暴潮或暴雨即将来临前）	关闭	关闭	若闸内水位高于闸外水位，水闸开启	关闭	通过闸泵联合调度运行提前将石鼓水闸内水位预降至最低运行水位 0.46m
			若闸内水位低于闸外水位，水闸关闭	开启	
暴雨工况（风暴潮或暴雨来临）	关闭	关闭	若闸内水位高于闸外水位，水闸开启	关闭	通过闸泵联合调度运行控制石鼓水闸闸内水位不超过控制水位 2.8m
	关闭	关闭	若闸内水位低于闸外水位，水闸关闭	开启	
暴雨结束（内水位回落至 1.6m）	开启	开启	关闭	关闭	

3.1.2 水系概况

石鼓泵站新建工程位于东江三角洲东引运河-寒溪河流域东引运河市区段末端，属于东引运河-寒溪河中游段。东引运河-寒溪河流域位于广东省东莞市西南部，东邻石马河流域，南接深圳茅洲河流域，西邻狮子洋和珠江口，北邻东莞东江南支流和东江干流。工程位置示意见图 3.1-1 和图 3.1-2。

东引运河历史上是东莞市区的护城河，呈“C 型”流经市区沿岸腹地低洼而经济发达的地区，具有排洪、涝、水的综合功能，是洪涝水的行泄主通道、主动脉，是日常市区排水总管道。东引运河为人工河道与天然河道相连而成，最早建设的峡口-石鼓段，后经多次扩建、延伸，最后于 1970 年在桥头镇建塘口破东江堤筑建塘水闸引水灌溉，1997 年由于东江河床下切、水位下降，东引运河无法从东江引水，建塘水闸被封堵。

现状东引运河上游接收桥头镇小海河来水（汇入口有闸控制）和潼湖围东岸涌反虹涵来水，以及石马河分洪闸来水。建塘～企石节制闸段长 11.2km；企石节制闸～仁和水汇入口段长 7.6km；仁和水河口～横沥镇寒溪河口段长 3.6km，于横沥半仙山入寒溪河，以上河段为人工河道；然后转向西和西北，东引运河横沥河口至峡口水闸段长 20.0km，为天然河道，并作为东引运河一部分；向西南由峡口水闸经东城、莞城，至南城石鼓水闸段长 19.3km，为人工河道；从石鼓水闸继续向西南连原沙田淡水渠，再向南连天然河道至镇口节制闸，河长 20.66km；再转向东南经虎门镇口节制闸至磨碟口水闸，天然河道长 11.0km；磨碟口向东至长安排涝站长 9.3km。东引运河全长 102.6km，水系示意见图 3.1-2。

本工程位于东引运河中游，外江为东江南支流，峡口~石鼓水闸河段为城区河段，外排水闸有樟村水闸、博厦水闸、海口庙水闸、新基水闸，另外新基河上有西平水库（小 1 型），石鼓河上有水濂山水库（小 1 型）。东莞城区东引运河为人工开挖渠，过流能力有限，峡口水闸下游约 325m 正在兴建峡口节制闸，根据河道行洪能力利用新建的峡口节制闸节制上游洪涝水，长远满足城区段水位控制要求。

图 3.1-1　　工程位置示意图

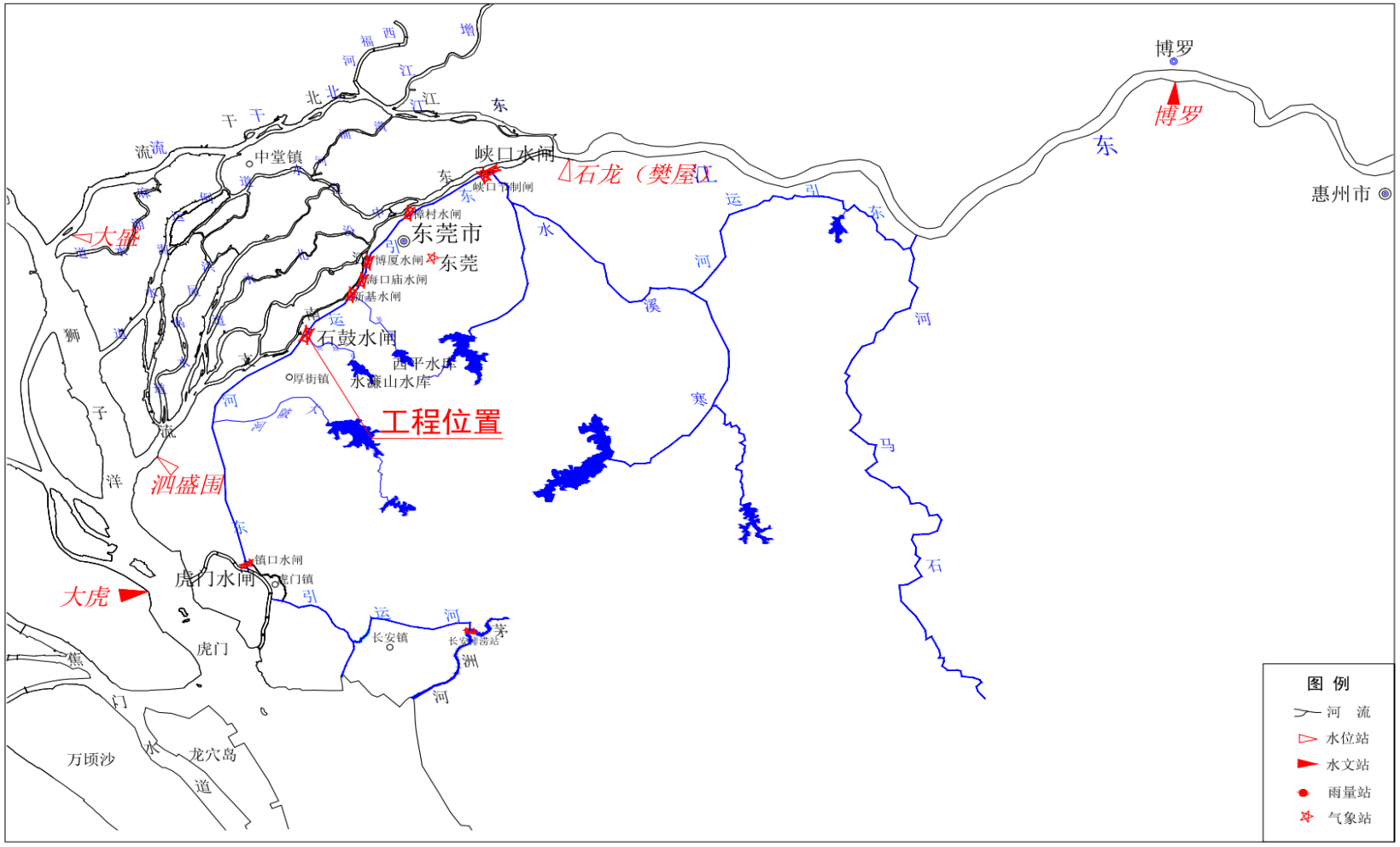


图 3.1-2　　东江三角洲及东引运河-寒溪河流域主要水系示意图

3.2 工程任务与规模

3.2.1 项目建设必要性

1）是保障粤港澳大湾区国家战略顺利实施的需要

东莞是珠三角沿海开放程度高、经济活力强的重要城市之一，对极端气候的响应极为敏感，城市内涝灾害突发性强、致灾快，洪涝交织，严重威胁人民群众生命财产安全，当前气候形势下，极端气候带来的城市洪涝灾害必将更加频繁。随着粤港澳大湾区国家重大战略全面实施，珠三角 9 市和香港、澳门迎来新的发展机遇，东莞市作为大湾区重要节点城市之一，要把握历史发展机遇、积极融入具有国际竞争力的先进制造业基地建设，势必要求具备更可靠的除涝减灾、应急保安能力。在这样的时代背景下，有必要贯彻落实国家、省级文件精神，建设石鼓泵站工程，提高东引运河市区段防洪排涝能力，切实保障粤港澳大湾区国家重大战略顺利实施。

2）是落实部委要求，保障经济社会高质量发展的需要

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出要全面提升城市品质，推进新型城市建设，建设源头减排、蓄排结合、排涝除险、超标应急的城市防洪排涝体系。《水利部关于完善流域防洪工程体系的指导意见》、《水利部办公厅关于印发“十四五”时期完善流域防洪工程体系重点工作实施方案的通知》对实现水利高质量发展六条实施路径之一的完善流域防洪工程体系提出了具体要求，即加强全流域系统治理，优化流域防洪工程布局，通过固底板、补短板、锻长板，加快完善由河道及堤防、水库、分蓄洪区等组成的现代化防洪工程体系，大幅提升洪涝灾害防御能力。东莞市作为粤港澳大湾区重要节点城市，深圳都市圈副中心，已经发展成具有千万人口、万亿 GDP 的特大城市，人口、建筑、经济要素和重要基础设施高度密集，致灾因素叠加，一旦遭遇洪涝灾害侵袭，可能引发连锁反应，形成灾害链，将严重影响整个城市的平稳有序运行。因此其经济社会高质量发展需要高保障的防洪（潮）排涝体系、高水平的洪涝灾害应对能力提供支撑。

3）是落实规划、满足东引运河市区段水位控制要求，保障区域排涝安全的需要

《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022-2035）》提出，结合峡口节制闸工程，实施石鼓泵站新建工程（设计排涝流量 120 m^3/s），后续进一步建设石鼓节制闸、樟村泵站、海口庙泵站和石鼓泵站扩建工程，将东引运河城区段洪涝水的泵排规模提升到 550m^3/s，实现东引运河市区段（峡口至石鼓段）洪涝分区排泄、治理的布局，逐步将东引运河市区段内洪为主 50 年一遇以下工况和外潮为主 50 年一遇以下工况下的水位控制在目标水位以下（石鼓河口 2.8m、下桥河口 3.90m），使得东莞市市区排涝系统顺畅排水，确保东莞市市区达到 50 年一遇的治涝标准，保障城区段防洪排涝安全。因此，为满足东引运河市区段水位控制要求，有必要建设石鼓泵站，为保障东引运河城区洪涝水泵排能力达到 550m^3/s 奠定坚实的基础。

4）是构建集防洪潮涝于一体的闸泵治理体系，综合提高城市防洪潮涝韧性、应对极端天气变化的需要。

东莞市大都位于冲积平原，地势低洼，既受上游东江洪水威胁，又受南海台风风暴潮威胁，近年来极端天气下暴雨内涝灾害频发，气候暖化背景下泄洪、防潮、排涝、防咸问题凸显、交织，形势越趋严峻。为此，有必要在系统研究洪、潮、涝发生规律、遭遇情况的基础上，充分利用东江三角洲自然河网和动力特点，建设寒溪河和东引运河沿线闸泵工程体系，并依托先进的信息监测系统、雨洪潮涝预报调度系统及运用 GIS、BIM、大数据、AI 等新技术，结合数字孪生场景和一、二维仿真模型，建立过水闸泵站群智慧调控水网，最终构建集防洪潮涝于一体的闸泵综合治理体系，进而提高城市防洪潮涝韧性、应对极端天气变化。

3.2.2 工程建设任务

根据初步设计成果，石鼓泵站工程任务为排涝，其与待建的樟村泵站、海口庙泵站、石鼓节制闸一起控制东引运河市区段维持在较低水位，与市区源头减排设施、雨水管渠等小排水系统、内河涌等大排水系统相结合，共同使东莞市市区近期 2030 年

达到 10 年一遇内涝防治标准，远期 2035 年达到 50 年一遇内涝防治标准。

3.2.3 工程规模

1）工程规模

石鼓泵站设计排涝流量 120m³/s，总装机功率 6000kW，选用 3 台竖井贯流泵，单泵设计流量 40m³/s，单机功率 2000kW，设计扬程 1.79m，最大扬程 3.96m。石鼓泵站将东引运河洪涝水强排至厚街水道，顺水流方向依次布置有引渠、清污机闸、进水前池、进水池、进水闸门、主泵房、辅机房、出水闸门、出水池、出水箱涵、出水渠等建筑物。工程等别为Ⅱ等，工程规模为大（2）型，主要建筑物为 1 级。

2）特征水位

东引运河是市区排洪、排涝、排水的通道，市区段受东江南支流沿线水源地水质保护和泗盛国考断面水质考核目标的限制，日常不得向东江南支流、厚街水道排水，只能沿运河向下游排水，通过虎门水闸排向外江太平水道。因坡降小、排水路线长、过流能力有效，东引运河市区段水位维持在较高水平。降雨时，东引运河城区段排水压力大增，水位将进一步上涨；一旦遭遇外江东江南支流、厚街水道洪水顶托，沿线向外江排水的水闸为防止洪水倒灌只能关闭，导致东引运河水位持续上涨，进而顶托市区排水不畅，引发市区严重内涝。为此，建设强排东引运河市区段洪涝水的石鼓泵站，配合拟建的樟村泵站、海口庙泵站，将水位控制在保障市区排涝顺畅、不发生内涝的水平。同时，合理选择石鼓泵站特征水位显得尤其重要，特征水位过低，将增加泵站运行时间，造成浪费，特征水位过高，需要增加泵站排涝流量，否则无法在需要的时间内降低水位，否则仍然会导致市区内涝。经综合考虑和验算，石鼓泵站特征水位与东引运河市区段远期 2035 年排涝标准需要的水位衔接，具体见表 3.2-1。

表 3.2-1　　石鼓泵站特征水位汇总表　　单位：m

特征水位（m）			取值依据
进水池	最高水位	3.33	东引运河 100 年一遇设计水位

特征水位（m）			取值依据
	设计运行水位	1.63	最低运行水位和最高运行水位的平均值
	最高运行水位	2.80	市区内涝治理专项规划提出的控制水位
	最低运行水位	0.46	累积 97%频率水位 0.51m 和最低通航水位 0.46m 的低值
出水池	防洪水位	4.17	厚街水道 100 年一遇设计水位
	设计运行水位	3.07	外江 5 年一遇设计潮位 3.01m 与排水时段平均潮位 1.63m 的外包值
	最高运行水位	4.17	厚街水道 100 年一遇设计水位
	最低运行水位	0.46	考虑石鼓水闸自排因素，按不低于进水池最低运行水位取值

3.3 工程调度运行方式

1）日常不下雨时，为保障东江南支流、厚街水道等外江水质，峡口节制闸保持开启状态，峡口水闸关闭，寒溪河来水经峡口节制闸排入东引运河市区段，同时东引运河市区段沿线向东江南支流、厚街水道等外江排水的樟村水闸、博厦水闸、海口庙水闸、新基水闸、石鼓水闸等关闭，上游寒溪河来水及东引运河市区段排水全部由虎门水闸外排外江太平水道。

2）预测风暴潮或暴雨即将来临将导致东引运河水位上涨时，关闭峡口节制闸阻止上游寒溪河来水进入东引运河市区段，东引运河市区段沿线外排水闸和泵站根据东引运河内外水位进行调度。若东引运河市区段水位高于东江南支流、厚街水道等外江水位，沿线外排水闸开启、泵站关闭，通过水闸向外江排水并降低东引运河市区段水位；若东引运河市区段水位低于东江南支流、厚街水道等外江水位，沿线外排水闸关闭、防止外江洪水倒灌，同时开启石鼓等强排泵站，降低东引运河市区段水位。通过上述闸泵联合调度运行，提前将东引运河市区段水位预降至最低运行水位 0.46m。

3）当流域开始下雨、运河水位开始上涨，峡口节制闸和石鼓节制闸保持关闭。根据东引运河市区段水位和东江南支流、厚街水道等外江水位之间的关系，重复上述闸泵联合调度过程，确保东引运河市区段水位持续保持较低水平，保障市区排水通畅，不产生内涝。即，若东引运河市区段水位高于外江水位，沿线外排水闸开启、泵站关闭，若东引运河市区段水位低于闸外水位，沿线外排水闸关闭、泵站开启，通过闸泵联合调度运行控制东引运河市区段水位，其中石鼓水闸水位不超过 2.8m。

4）当流域降雨结束、运河水位下降，石鼓水闸内水位回落到常水位 1.6m 时，峡口节制闸开启，沿线外排水闸和泵站关闭，通过东引运河市区段排放上游寒溪河排水和市区排水，再经虎门水闸排入太平水道，东引运河市区段闸泵恢复不降雨时的日常排水情景。

东引运河市区段沿程水位控制点见表 3.3-1 和图 3.3-1。

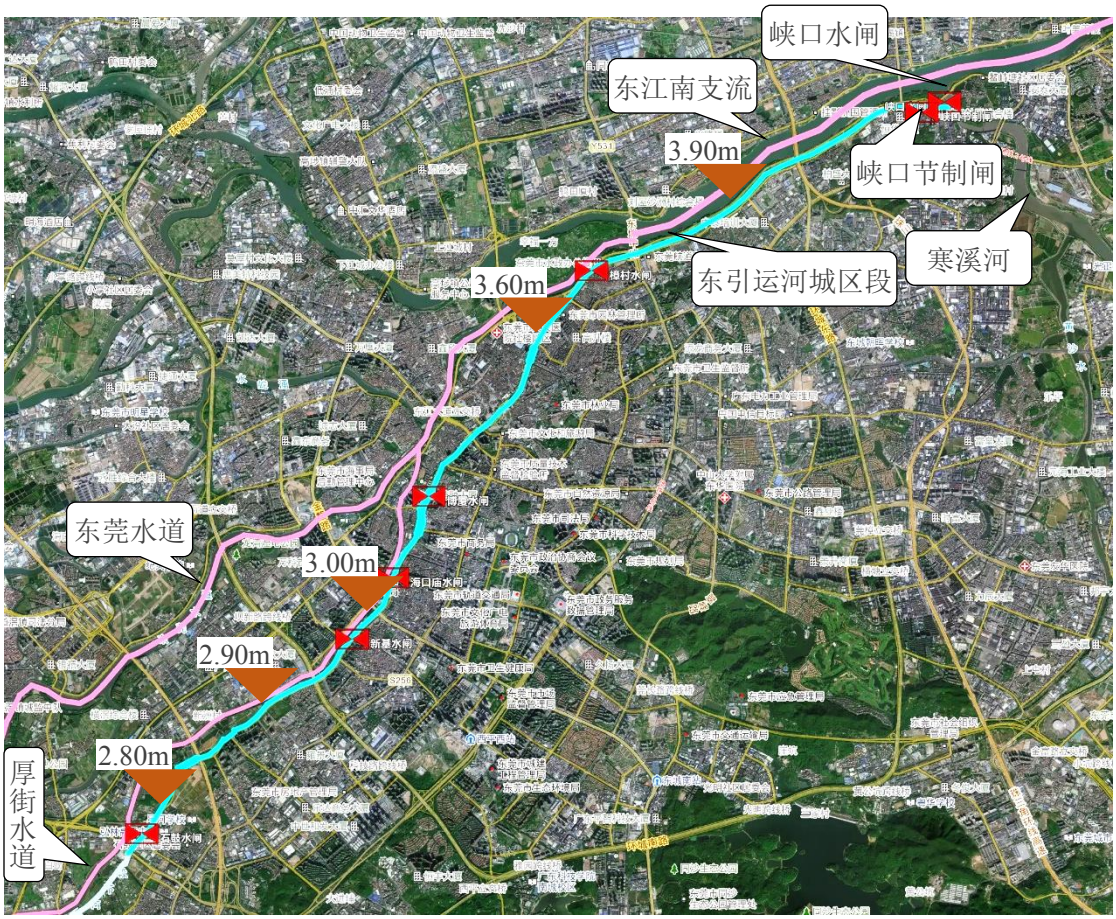


图 3.1-1　　东引运河城区段水位控制要求

表 3.1-1　　东引运河城区段水位控制要求　　单位：m

位置	下桥河口	筷子堤河口	新开河口	鸿福河口	新基河口	三禾市河口	石鼓河口
控制水位	3.90	3.90	3.60	3.30	3.00	2.90	2.80

3.4 工程总布置与主要建筑物

3.4.1 工程等级

3.4.1.1 工程等级

（1）工程等别

石鼓泵站与石鼓水闸、堤防形成具有排涝、防洪（潮）的水利工程，其中堤防防洪（潮）标准为100年一遇，属2级堤防。2024年，东引运河峡口~石鼓水闸防洪保护区总人口约为71.14万人，GDP约为1170.24亿元，当量经济规模约为122.16万人。石鼓泵站主要功能是强排东引运河市区段洪涝水，设计流量120m³/s，装机容量为8400kW。

根据《泵站设计标准》（GB 50265-2022）第3.0.1条，泵站工程等别和建筑物级别应按照国家现行标准《防洪标准》GB 50201、《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL 252的规定执行。根据《防洪标准》（GB 50201-2014）第4.2.1条，常住人口50≤70.3<150万人，当量经济规模100≤122<300万人，应确定防护等级为II级。根据《防洪标准》（GB 50201-2014）第11.1.4条，水库、拦河水闸、灌排泵站与引水枢纽工程的等别，泵站工程装机流量50≤120<200m³/s应定为II等大（2）型，装机功率1≤6<10MW应定为III等中型。

表3.4-1　　城市防护区的防护等级和防洪标准

防护等级	重要性	常住人口（万人）	当量经济规模（万人）	防洪标准[重现期（年）]
I	特别重要	≥150	≥300	≥200
II	重要	＜150，≥50	＜300，≥100	200~100
III	比较重要	＜50，≥20	＜100，≥40	100~50
IV	一般	＜20	＜40	50~20

注：当量经济规模为城市防护区人均GDP指数与人口的乘积，人均GDP指数为城市防护区人均GDP与同期全国GDP的比值。

根据《防洪标准》（GB 50201-2014）第11.1.5条，当按工程任务、功能类别或

工程类型确定的等别不同时，其等别应按高者确定，即石鼓泵站工程等别为Ⅱ等，工程规模为大（2）型。

（2）建筑物级别

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）第 4.5.3 条 治涝、排水工程中的泵站永久性水工建筑物级别应根据设计流量确定。石鼓泵站设计流量 120 m³/s ，在 50～200m³/s 之间，确定其主要建筑物等级为 2 级，次要建筑等级为 3 级;根据装机功率 1≤6<10MW 确定主要建筑物等级为 3 级,次要建筑物等级为 4 级。当泵站按分级指标分属两个不同级别时，按其中高者确定，即按照设计流量和装机功率确定石鼓泵站主要建筑物等级为 2 级，次要建筑等级为 3 级。

表 3.4-2　　水库、拦河水闸、灌排泵站与引水枢纽工程的等别

工程等别	工程规模	水库工程	拦河水闸工程	灌溉与排水工程		
		总库容（亿 m³）	过闸流量（m³/s）	泵站工程		引水枢纽
				装机流量（m³/s）	装机功率（MW）	引水流量（m³/s）
I	大（1）型	≥10	≥5000	≥200	≥30	≥200
II	大（2）型	＜10，≥1.0	＜5000，≥1000	＜200，≥50	＜30，≥10	＜200，≥50
III	中型	＜1.0，≥0.10	＜1000，≥100	＜50，≥10	＜10，≥1.0	＜50，≥10
IV	小（1）型	＜0.10，≥0.01	＜100，≥20	＜10，≥2	＜1，≥0.1	＜10，≥2
V	小（2）型	＜0.01，≥0.001	＜20	＜2	＜0.1	＜2

表 3.4-3　　泵站永久性水工建筑物级别

设计流量	装机功率	主要建筑物	次要建筑物
≥200	≥30	1	3
＜200，≥50	＜30，≥10	2	3
＜50，≥10	＜10，≥1	3	4
＜10，≥2	＜1，≥0.1	4	5
＜2	＜0.1	5	5

注 1：设计流量指建筑物所在断面的设计流量
注 2：装机功率指泵站包括备用机组在内的单站装机功率
注 3：当泵站按分级指标分属两个不同级别时，按其中高者确定。
注 4：由连续多级泵站串联组成的泵站系统，其级别可按系统总装机功率确定。

根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL 252-2017）第 4.1.6 条 穿越堤防、渠道的永久性水工建筑物级别，不应低于相应堤防、渠道的级别。根据《东引运

河干流防洪工程（石鼓水闸~虎门水闸段）可行性研究报告》成果，南城街道属于东莞市中心城区，东引运河南城段堤防防洪标准为 100 年一遇，应当将穿越其的主要建筑物定为 1 级。即根据堤防防洪标准，确定石鼓泵站的建筑物级别为 1 级。

综上所述，石鼓泵站工程等别为Ⅱ等，工程规模为大（2）型，主要建筑物（主机间，出水闸室）为 1 级，其余次要建筑物为 3 级，临时建筑物为 4 级。

3.4.1.2 防洪潮排涝标准

根据《防洪标准》（GB50201-2014）、《治涝标准》（SL723-2016）、《城镇内涝防治技术规范》（GB51222-2017）等相关标准规范，结合《东莞市国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022-2035 年）》和《广东省东莞市市区内涝治理专项规划（2023-2035）》等相关规划要求，确定石鼓泵站建设标准如下：

（1）防洪潮标准：石鼓泵站为穿越厚街水道堤防的穿堤建筑物，其防洪（潮）标准应不低于所在堤防防洪（潮）标准。根据《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022-2035 年）》，厚街水道防洪潮标准为 100 年一遇，即石鼓泵站防洪潮标准为 100 年一遇。

（2）排涝标准：东莞市中心城区内涝防治标准为 50 年一遇，石鼓泵站的工程任务是与待建的樟村泵站、海口庙泵站、石鼓节制闸一起控制东引运河城区段水位，与市区源头减排设施、雨水管渠等小排水系统、内河涌等大排水系统相结合，共同使东莞市市中心城区近期 2030 年达到 10 年一遇内涝防治标准，远期 2035 年达到 50 年一遇内涝防治标准。因此，石鼓泵站近期排涝标准为 10 年一遇，远期为 50 年一遇。

3.4.2 工程总布置

3.4.2.1 布置原则

结合工程区地形及周边建筑物特点，石鼓泵站工程总体布置原则如下：

1）总体布置应根据站址的地形、地质、水流、泥沙、供电、环境等条件，结合整个水利枢纽或供水系统布局，综合利用要求，机组型式等，做到布置合理，有利施工，运行安全，管理方便，少占地，美观协调；

2）充分考虑拟建工程与现有交通道路、铁路的关系，妥善处理好平面布置、 管理运行等关系，工程建成后需恢复现有交通道路，站区内交通布置应满足机电设备运输、消防车辆通行的要求。

3）充分考虑拟建工程与周边建筑物的关系，石鼓水闸已于 2007 年完成重建，现状石鼓水闸运行正常且满足河涌排洪要求，泵站总体布置及施工组织应减少对已建水闸的影响。

4）减少征地拆迁。两岸的道路、电塔、水管等建筑物尽量通过工程设施予以保留，力求经济合理，如有需要尽量采用最优方案迁移。

5）从实际出发，力求外型美观、技术先进、经济合理、安全可靠、管理方便、施工方便。

3.4.2.2 工程总布置

石鼓泵站布置在石鼓水闸右岸北岸、莞惠城际铁路南侧，东西向连接东引运河市区段和厚街水道。拟建站址现状为石鼓水闸管理区，泵站轴线与现状水闸轴线基本平行。石鼓泵站为单向排水，可将东侧东引运河市区段涝水强排至西侧的厚街水道。

石鼓泵站设计排涝流量为 120m³/s，共布置 3 台机组，泵站顺水流方向依次布置有引水渠、拦污栅闸室、前池及进水池、进水闸室、主机间、辅机房、出水闸室、出水池、过渡段、出水箱涵、出水渠、出口海漫等建筑物。其中，拦污栅闸室设前池检修门，前池检修门后设回转式清污机，进水闸室设流道安全栅，安全栅后设流道检修门；出水闸室段在机组流道末尾侧设置快速闸门及事故检修闸门，顶部设启闭机；主泵房由主机间和安装间组成，辅机房布置于主泵房下游侧，安装间布置于主机间左侧。

根据《广州市城市轨道交通管理条例》及《城市轨道交通结构安全保护技术规范》（CJJ/T 202-2013）3.1.2 条规定，莞惠城际铁路的控制保护区为线路轨道结构外边线外侧 30m 内。石鼓泵站设计红线、基坑开挖及支护均布置在莞惠城际铁路控制保护区以外。

由于石鼓泵站建设占用了石鼓水闸管理楼，选择在石鼓船闸南侧（左岸）空地重建石鼓水闸管理楼。

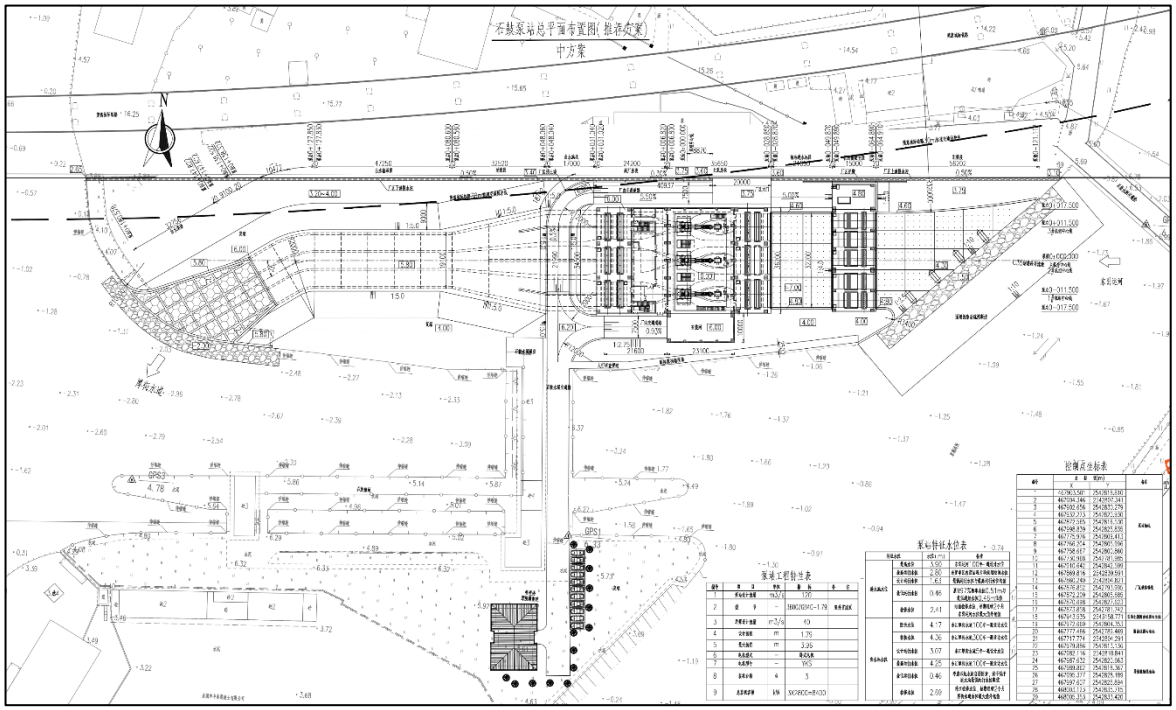


图 3.4-1　　石鼓泵站总体布置图

3.4.3 泵站建筑物设计

3.4.3.1 进水建筑物

石鼓泵站进水建筑物顺水流方向依次布置有引渠、拦污栅闸室、前池及进水池。

1）引渠

引渠平面上近似为三角形，引渠中心线与东引运河流向呈 49 度夹角。泵站引渠底高程为-1.50~-4.50m，按 1：2.5~1：10 放坡顺接原河床，垂直水流方向长 29.02m。

引渠采用 C35 钢筋混凝土护坦，厚 0.50m，下设 0.1m 厚的 C20 混凝土垫层，引渠上游侧为拦沙坎起点。引渠下游侧为清污机闸墩。引渠南侧采用桩板式挡墙与上游堤防平顺衔接，北侧墙紧邻清污机闸段，在清污机闸入口有 3.0m 直线段，然后接半径 3.4m 的圆弧。引渠北侧为 C35 钢筋混凝土灌注桩防浪墙，墙顶高程 4.60m，墙后填土高程为 3.75m。引渠上游侧为拦沙坎起点。引渠下游侧为拦污栅闸室墩。

引渠南侧需双侧挡水，根据平面布置采用桩板式挡墙与上游堤防平顺衔接，空箱挡土墙平面上近似三角形，下游侧墙宽 11.7m，北侧墙紧邻拦污栅闸室段，在拦污栅闸室入口有 3.0m 直线段，然后接半径 3.4m 的圆弧。

2）拦污栅闸室

拦污栅闸室采用 5 孔方案布置，结构段顺水流方向长 15.00m，垂直水流方向长 35.00m，底板高程-4.50m，底板下设 0.1m 厚 C20 的混凝土垫层，垫层以下采用开挖料换填。闸墩顶高程为 4.80m，中墩厚 1.2m，边墩厚 1.4m。闸内布置清污机及皮带机。

3）前池及进水池

根据可研审查阶段专家意见，建议增加引渠长度，主泵房位置已定，只能通过增大坡比调整前池距离。可研阶段泵站前池平面上呈梯形，立面以 1:5.6 的斜坡连接拦污栅闸室和进水池，顺水流方向长 14.0m，上游端垂直水流向长 41.0m，下游端垂直水流向长 33.60m，池底高程为-3.5m～-6.0m。本阶段泵站前池平面上呈矩形，立面以 1:4 的斜坡连接拦污栅闸室和进水池，顺水流方向长 10.0m，垂直水流向长 32.2m，池底高程为-4.5m～-7.0m。

进水池平面上呈长方形，顺水流方向长 11.0m，垂直水流向长 32.2m，池底高程为-7.0m。前池及进水池底板为 0.6m 厚的 C35 钢筋混凝土，底板上设 Φ110mm@2×2m 正方形布置的 PVC 排水管，下设 0.1m 厚的 C20 砼垫层。

前池及进水池左右两侧侧翼墙推荐方案为永临结合 C35 灌注桩挂板挡土墙，墙顶高程为 4.60m，灌注桩桩长 20m，灌注桩直径 1.5m，桩距 1.6m，排距 4.0m，双排

灌注桩桩顶设 1.1m 高混凝土冠梁，冠梁上设混凝土挡土墙，墙背以开挖料回填形成厂区地面。比选方案采用空箱式挡土墙，墙顶宽 7.0m，高 20m，墙厚 1.5m，内部填充开挖料至 1.63 高程。与引渠北侧挡墙类似，由于受征地红线及莞惠城际铁路 30m 轨道交通保护线限制，采用空箱式挡土墙仍需要采用灌注桩挡墙支护后进行基坑开挖。从节省投资及施工方便的角度，本阶段推荐采用永临结合灌注桩挡墙方案。

3.4.3.2 主泵房段布置结构型式、控制高程和主要尺寸

主泵房段由进水闸室、主机间与尾水闸室组成。

1）进水闸室底板高程-7.00m，墩顶高程 6.00m，底板厚度 2.0m。进水闸室设 3 孔，1 机 1 孔，进水闸室设 2 道中墩，中墩厚 2.3m，边墩厚 2.0m。进水闸室设流道安全栅 1 道，1 孔 1 道共设 3 扇流道安全栅，孔口尺寸宽×高=9.2×5.5m，3 孔设流道检修门 2 扇，流道检修门孔口尺寸宽×高=9.2×5.5m。进水闸室墩顶平台设 3 道检修钢爬梯进入流道。进水闸室上设进水闸室启闭机排架共 4 榀，选用桥式起重机启闭闸门。吊车梁采用 C40 混凝土，吊车梁梁底高程 15.50m。进水闸室排架设钢筋混凝土柱间支撑与屋面连系梁，设置混凝土屋面板，采用绕柱上吊车钢斜梯上下桥机驾驶室。

2）主机间位于进水闸室下游，主机间与进水闸室下部结构连续不设分缝。主机间与进水闸室底板顶高程-7.00m，顺水流方向长 35.65m，垂直水流方向宽 36.20m，厚度 2.0m~2.4m。主机间设 3 台竖井贯流泵机组，选用 3600ZGB40-1.79 型机组，单泵设计流量 40m³/s，设计扬程 1.79m，最大扬程 3.96m，采用卧式电机，总装机容量 8400kW，面向下游方向从左至右分别为 1#、2#与 3#机组。

主机间地面层高程 6.00m，地面层上游侧与右侧设主要通道净宽 1.50m 与进水闸室墩顶平台相通。地面层下游侧设置一般通道净宽 1.30m 与辅机房地面层相通。地面层在左侧边墙设置 1#钢筋混凝土楼梯，在上游边墙右侧设置 2#钢筋混凝土楼梯与主机间运行层相通。主机间地面层设有 32t 电动双梁桥式起重机，跨度 19.70m，桥

式起重机支在 C50 钢筋混凝土吊车梁上，吊车梁梁底高程 12.50m。吊车梁旁设检修走道板。主机间排架跨度 23m，共设 7 榀排架。排架间设钢筋混凝土柱间支撑与屋面连系梁，主机间采用现浇混凝土屋面板。主机间北侧设钢筋混凝土抗风柱与山墙。

主机间运行层高程 0.00m，运行层设 3 处电动机竖井，以中柱式钢螺旋梯上下电动机竖井，电动机竖井为椭圆形竖井，竖井内长轴长 10.0m，短轴长 4.5m，电动机竖井内设置电动机与齿轮箱机墩，竖井底高程-5.40m。运行层设长×宽=6.0×4.5m 吊物孔 3 个，用于转轮室安装与检修。设 3#与 4#楼梯竖井与交通集水廊道、渗漏集水井相通。运行层楼梯井孔洞长×宽=4.5×2.6m。吊物孔与楼梯井临空面均设有防护护栏。主机间运行层设有门洞与辅机房 0.00 层相通。

主机间流道层机组中心安装高程为-4.50m，交通廊道设于机组下方，交通集水廊道位于-8.70m 高程，3 个机组的交通集水廊道以楼梯竖井与中隔墩分隔，在楼梯竖井与中隔墩墙体上开设门洞实现贯通。主机间底板下方设渗漏集水井，渗漏集水井顺水流方向长 4.5m，垂直水流向宽度 5.75m，集水井底板顶高程-14.30m，集水井顶板底高程-11.70m，渗漏集水井底板厚 1.5m，侧墙厚 2.0m，由楼梯竖井以钢筋混凝土楼梯经过底板后在末端设钢梯下井检修。

安装间设置在主泵房南侧靠河一侧，安装间地面高程与主泵房一致取为 6.00m。安装间采用厚板混凝土基础，厚 1.50m。安装间采用 2 榀钢筋混凝土排架，排架跨度 23.0m，排架柱距 8.2m。安装间顺水流方向长 23.0m，垂直水流方向长 10.00m。安装间南侧设混凝土抗风柱与山墙。安装间上游南侧设边柱上吊车钢斜梯上下起重机驾驶室。

3.4.3.3 辅机房与出水闸室布置结构型式、控制高程和主要尺寸

1）辅机房与出水闸室采用同一下部结构。辅机房与出水闸室合称为副厂房段。副厂房段底板顶高程-7.00m，顺水流向全长 24.20m，垂直水流向宽 36.20m，底板厚 2.0m。与主泵房段下部结构间设 20mm 分缝，分缝设铜片止水。

辅机房分为 4 层，地下 1 层位于 0.00m 设电气二次设备室、0.4kV 中压开关柜室，10kV 中压开关柜室与卫生间。地上 1 层位于 6.00m 设消防控制室、柴油发电机室及储油间、卫生间。地上 2 层布置泵站中央控制室与办公室。地上 3 层布置有会议室、备用间、值班室，楼梯间有通道进入尾水启闭机室。

2）出水闸室位于辅机房下游侧，出水闸室墩顶高程 6.00m，出水闸室设出口快速闸门，1 孔 1 扇，共设 3 扇。出口快速闸门下游侧设出口事故闸门，出水闸室末端设检修钢爬梯上下箱涵检修。出水闸室上设固定卷扬启闭机排架与启闭机房。启闭机排架跨径 11.8m，启闭机房操作层高程与辅机房 15.50 层高度一致，经辅机房楼梯进入启闭机室。

3.4.3.4 出水建筑物

出水池共 1 个结构段，出水池顺水流总长 17.00m，垂直水流方向长 34.5m。边墩厚 1.5m，隔流墩厚 0.8m，中墩参照泵房出口挡墙宽度为 3.0m，底板厚 1.2m，顶板厚 0.6m。

出水池末端设置过渡段，过渡段通过 1：4 的斜坡段连接下游出水箱涵，过渡段顺水流总长为 32.52m，分为 2 个结构段，其中，前一个结构段为斜坡段，顺水流水平投影长为 20.00m，第一个结构段每孔中间均设分流墩，边墩厚 1.5m，隔流墩厚 0.8m；第二个结构段为水平段，顺水流长为 12.50m，边墩厚 0.8m，中墩平面尺寸与上下游平顺衔接。根据《泵站设计标准 GB50265-2022》10.2.5，流道型线变化应比较均匀，当量扩散角宜取 8°~12°，本阶段过渡段单侧收缩角为 12°。

出水箱涵顺水流方向总长 66.882m，垂直水流方向长 19.10m，出水箱涵共分 7 节，其中第 6 节为转弯段，转角 30°，中心线转弯半径 20.00m，弧长 10.47m，除第 6 节外，均为直线段，其中第一节顺水流方向长 10.73m，其余每节顺水流方向长 9.10m。涵顶高程为 5.2m，底板高程为-2.0m，分为 3 孔，孔口净尺寸均为 5.5m×6.5m（净宽×净高），箱涵底板、顶板、侧墙、隔墙厚均为 0.7m。各节箱涵之间均设置 2cm 沉降

缝，缝间采用聚乙烯闭孔泡沫板填缝。

出水渠设置 C35 钢筋砼框格固定格宾石笼，顺水流方向长 32.76m，底高程为-2.00m，下设碎石垫层厚 0.2m，中粗砂垫层厚 0.1m，设玻纤土工格栅复合土工布。C35 钢筋混凝土框格净尺寸为 5000×6000mm，框格梁断面尺寸为 0.6×1.0m。出水渠末端接抛石防冲槽，顺水流方向长 6m，抛石厚度 3.0m，底高程为-2.00m，以 1：2 斜坡与厚街水道河主河槽衔接。

3.4.3.5 配套建筑

1）石鼓泵站排水口位于厚街水道左岸，该处厚街水道现状无封闭的防洪堤，拟同步建设石鼓泵站排水口处的厚街水道堤防。根据《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022-2035 年）》并复核，厚街水道规划堤防防洪（潮）标准为 100 年一遇，潮水位为 4.17m，设计堤顶高程为 5.30m。

2）为保障泵站工程良好运行，根据实际需要和使用要求，需拆除原有旧管理楼一栋，在石鼓水闸（石鼓船闸）南侧（左岸）地块新建一栋管理楼，管理楼所在区域同时进行相应复绿设计。

3.4.3.6 复绿设计

在石鼓水闸（含石鼓船闸）管理区内，根据石鼓泵站和管理楼重建情况，对管理区其余场地生态复绿，主要建设内容有园路、停车场及车行道、植被复绿等。

1）园建

管理楼配套的车行道、停车场均采用沥青面层，园路使用彩色沥青，宽度为 2m，沿泵站设置，兼顾巡护路使用。

2）植被复绿

在泵站区域以草坪为主，管理楼后侧（西侧）区域为树木迁回种植区域，在管理楼前（东侧）及停车场区域点缀少量开花树种宫粉紫荆。

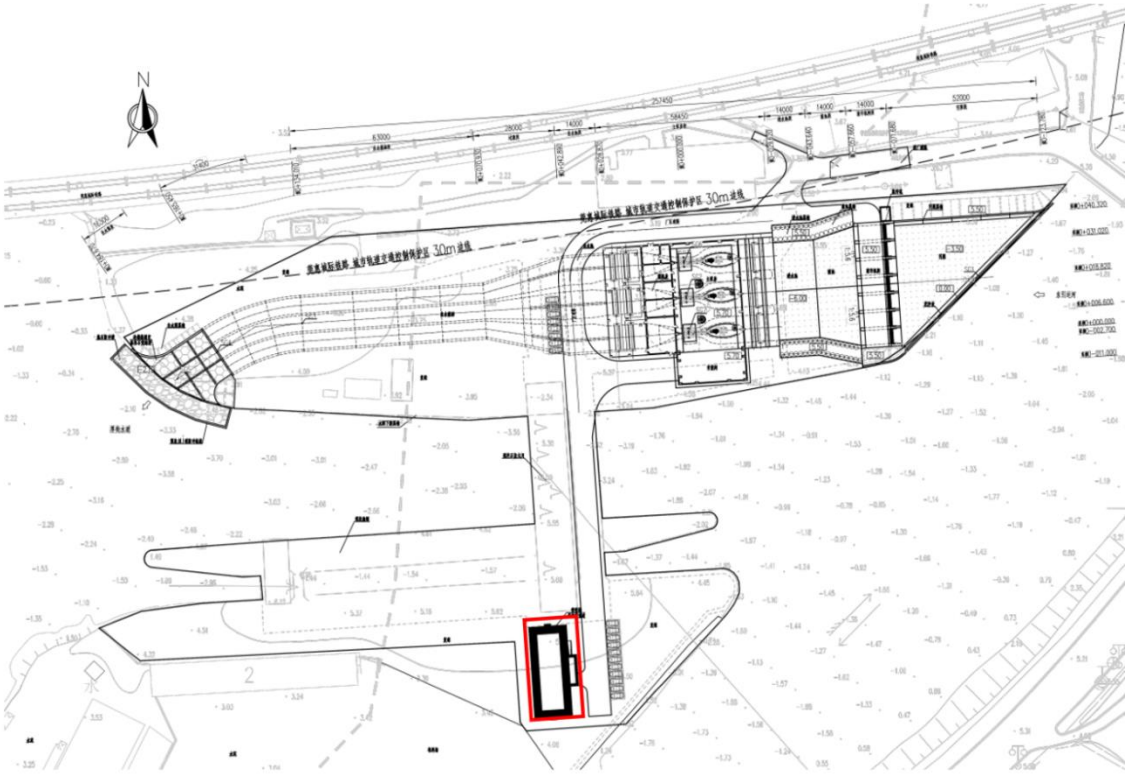


图 3.4-2　　石鼓管理楼位置示意

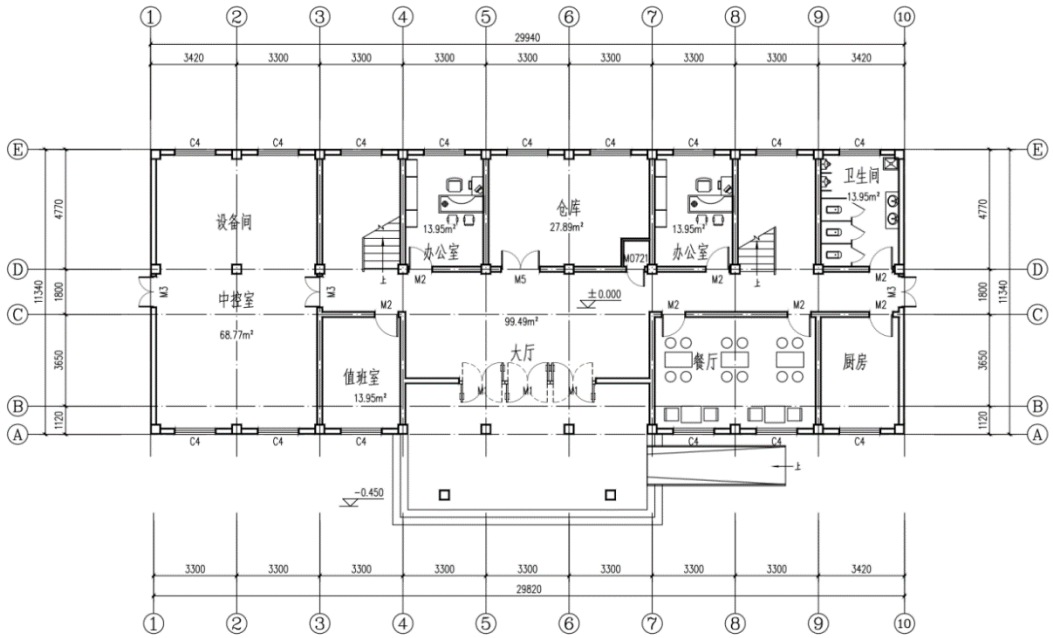


图 3.4-3　　石鼓管理楼首层平面

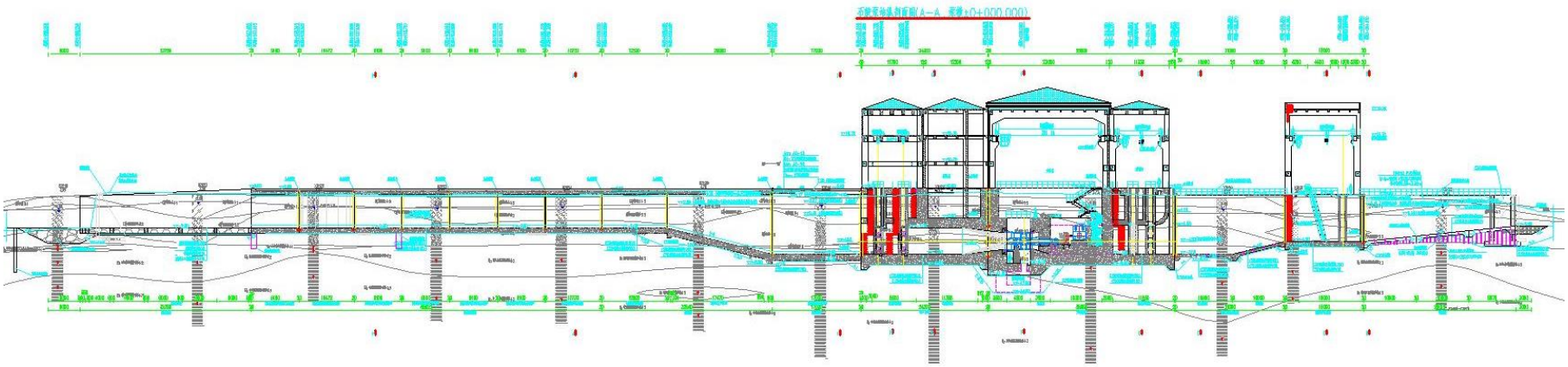


图 3.4-4　　石鼓泵站竖向布置图

3.5 施工组织设计

3.5.1 施工运输条件

石鼓泵站新建工程位于东莞市南城街道，距离广州市 62km，距离深圳市 78km，距离惠州市 96km。站址附近有滨河路、石鼓黄州二路、石鼓大龙路、水乡大道等市政道路，G15 京港澳高速公路在莞太路设有出入口，距离站址 3km，东莞市外环路、省道 S256 均从站址附近通过，公路运输条件好。石鼓泵站东、西侧有东引运河、厚街水道，东引运河为 9 级航道，厚街水道为 8 级航道，可通航小型船只，水路运输条件一般。

3.5.2 施工导流

3.5.2.1 导流方案

石鼓泵站位于东引运河与厚街水道之间，泵站进口接东引运河，出口接厚街水道，南侧紧靠石鼓水闸（含石鼓船闸），三面临水，北侧距离莞惠城际铁路 35m~40m。泵站基坑采用灌注桩支护，桩间采用旋喷桩止水防渗，施工导流方案如下：

基坑分期开挖。一期基坑不破堤，利用预留在临东引运河、厚街水道一侧的土体结合河道现状挡墙拦挡洪水，即利用原有的防洪设施作为挡水围堰，主要建设部分前池、主泵房、辅机房、安装间、出水池和部分出水箱涵，全年施工，浇筑上述结构，施工期约 15 个月。二期基坑开挖一期围堰，占用部分河道填筑枯水期的进出口围堰，占用时间约 6 个月，保障泵站进出口结构干地施工，主要建设泵站进口前池及出口消能建筑。

3.5.2.2 导流标准

围堰等挡水建筑物级别根据被保护建筑物级别确定，一期基坑施工的泵站建筑

物级别为 2 级，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）第 4.8.1 条的规定，保护对象的级别为 2 级建筑物时，相应的临时挡水建筑物级别为 4 级。一期基坑施工期间，预留土体结合现状挡墙是土石结构型式，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）第 5.6.1 条的规定，4 级土石围堰洪水标准为 20~10 年一遇，本工程选择 10 年一遇洪水标准。

二期施工泵站进出口建筑物，进出口临时挡水建筑物（围堰）采用土石结构，根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2017）第 5.6.1 条的规定，4 级土石围堰洪水标准为 20~10 年一遇，本工程选择 10 年一遇洪水标准。

3.5.2.3 导流程序

根据选定的导流方案，泵站分为两期建设，导流程序主要如下：

第 1 年 7 月至第 2 年 10 月，完成管理楼迁移重建，完成基坑灌注桩施工及桩间旋喷桩止水，开挖一期基坑，建设部分前池、主泵房、辅机房、安装间、出水池和部分出水箱涵，浇筑泵站混凝土结构等。第 2 年 10 月以后，主泵房结构基本完成，转入机电设备和金属结构安装。

第 2 年 10 月~第 3 年 3 月，建设二期挡水围堰（进出口围堰），开挖二期基坑，建设泵站进口和出口建筑物。

第 3 年 3 月底，拆除二期挡水围堰（进出口围堰），泵站机组在主泵房进出口闸门的保护下继续安装。

第 3 年 5 月，泵站机组带水调试。

3.5.2.4 导流方式

1）一期基坑导流方式

一期基坑施工时间为第 1 年 7 月至第 2 年 10 月，基坑东部端头预留土体结合现状挡墙，拦挡东引运河洪水，设计标准为 10 年一遇，时段全年，相应洪水水位 3.35m，不改变现状排水体系。一期基坑西部端头预留土体结合现状挡墙，拦挡厚街水道洪

水，设计标准为 10 年一遇，时段全年，相应水位 3.32m，不改变现状排水体系。

2）二期基坑泵站进口导流方式

泵站进口施工时间在第 2 年 10 月至第 3 年 3 月，主要建设内容包括前池、清污机闸、引渠段等。泵站进口施工时需要破除现状东引运河挡墙，建设围堰保障进口建设内容干地施工，束窄后的东引运河过流。东引运河 10 年一遇枯期 10 月~3 月流量 134m^3/s，相应水位 2.57m。

3）二期基坑泵站出口导流方式

泵站出口施工时间在第 2 年 10 月至第 3 年 3 月，出口接石鼓水闸末端，与厚街水道相交，主要建设内容包括出口末端新建八字翼墙、消力池框格石笼等。出口段施工时需要破除现状挡墙，建设围堰保障出口建设内容干地施工。围堰布置后，对石鼓水闸下游出口有束窄，对厚街水道的束窄程度较小，但枯水期东引运河排水去向主要是下游，且厚街水道枯水期 10 年一遇洪水位 2.66m 高于东引运河十年一遇洪水位，可见启用石鼓水闸排水的可能性不大，束窄石鼓水闸下游出口的实际影响不大。厚街水道 10 年一遇枯期水位 2.66m，过流流量 84m^3/s。

3.5.2.5 导流建筑物设计

1）一期基坑设计

一期基坑挡水围堰是东西端头部预留的土体结合现状河道挡墙，采用放坡开挖，东部端头综合开挖坡比在 1:3~1:4 左右，局部支护预留土体的厚度在 20m~40m，西部端头放坡开挖坡比 1:4 左右，预留的土体厚度在 40m 左右。一期基坑南、北两侧分别是石鼓水闸和莞惠城际铁路，采用双排灌注桩支护，垂直开挖。为保证一期基坑施工期不透水，基坑南北侧支护灌注桩之间采用高压旋喷桩止水，东西端头采用高压摆喷防渗墙，与南、北侧支护桩衔接，形成闭合的防渗体系。

2）东引运河一侧二期基坑设计

石鼓泵站东端引渠及前池等建筑物建设时需开挖底高程至-8.20m~-5.0m，地质钻

孔资料揭露该处地层自上而下分别是厚度约 5.2m 的淤泥质粉砂层和厚度约 10.6m 的强风化泥质粉砂岩，再往下是中风化泥质粉砂岩。为既保证基坑开挖安全，又避免填筑土石围堰过多束窄东引运河过流断面，采用双排钢板桩围堰。

钢板桩围堰施工前，先在河道内采用进占法填筑施工平台，该施工平台兼做围堰的一部分，平台顶高程 2.0m，顶宽 13.6m，紧靠管理区现状挡墙，平台外侧抛填块石戗堤作为护脚及防冲结构，平台填筑完成后，引孔及打桩设备在平台上开始施工，插打拉森钢板桩，桩长 15m，桩顶高程 3.5m，双排钢板桩围堰顶部宽度 8m，桩间设置 φ40 钢拉杆，拉杆间排距为 1.6m，沿着轴线布置，共布置三层，钢板桩中间填筑开挖料。钢板桩深入强风化泥质粉砂岩 5.6m，可作为防渗结构使用。

3）厚街水道一侧二期基坑设计

石鼓泵站出口采用框格石笼，底部高程约-3.5m，该处河床底高程-2.5m，紧邻的石鼓水闸下游出口宽度约 44m。地质钻孔揭露该处地层自上而下分别是厚度约 3.5m 的淤泥质粉细砂和厚度 2.8m 的细砂层，再往下是强风化泥质粉砂岩。厚街水道枯期（10-3 月）10 年一遇水位为 2.66m。为尽量降低围堰对石鼓水闸出口处的束窄程度，降低对石鼓水闸泄洪过流能力的不利影响，采用双排钢板桩围堰，围堰靠近现状挡墙布置。

钢板桩围堰施工前，先在河道内采用进占法填筑施工平台，该施工平台兼做围堰的一部分，平台顶高程 2.0m，顶宽 15.5m，紧靠管理区现状挡墙，平台外侧抛填块石戗堤作为护脚及防冲结构，平台填筑完成后，引孔及打桩设备在平台上开始施工，插打拉森钢板桩，桩长 15m，桩顶高程 3.5m，双排钢板桩围堰顶部宽度 8m，桩间设置 φ40 钢拉杆，拉杆间排距为 1.6m，沿着轴线布置，共布置三层，钢板桩中间填筑开挖料。钢板桩深入强风化泥质粉砂岩 5.2m，可作为防渗结构使用。

4）围堰变形（垂直位移和水平位移）监测

在堰体顶部及坡面设置固定标点，监测其竖直方向和垂直围堰轴线的水平方向的位移变化。垂直位移监测可与水平位移监测配合进行，监测断面选择在最大堰高地

段。

3.5.2.6 导流建筑物施工

钢板桩围堰施工时，施工平台填料全部采用外购料，双排钢板桩之间的填筑料可直接利用泵站二期基坑的开挖料。10t 密封自卸汽车运输外购料至现场后，从围堰端部向河道内卸料进占，外侧抛填块石戗堤，填筑至 2.0m 高程后，旋挖钻机上到该平台，开始引孔作业，插桩设备随后开始插入钢板桩，并回填钢板桩与引孔之间的缝隙。钢板桩插打完成之后，开始边施工钢板桩之间的对拉杆，边填筑开挖料，对拉杆采用人工安装钢托架、围檩、拉杆，安装一层拉杆，填筑一层填料，填料直接利用泵站二期基坑的开挖料，1m³反铲开挖后，59kW 推土机将其推至基坑边，再采用 1m³反铲将填料铲填至双排钢板桩之间，并压紧拍实，重复该过程直至堰顶。

围堰拆除时，先挖除双排桩之间的填料，装 10t 密封自卸汽车运至消纳点，然后人工切割拆除拉杆、钢托架、围檩等部件，振动拔桩机将钢板桩拔出后回收，再采用退挖法，将平台拆除至现状河道底高程。

3.5.3 主体工程施工

1）施工程序

石鼓泵站新建工程主要建设内容包括引渠、清污机闸、前池、进水池、主泵房、副厂房、出水池、过渡段、出水箱涵等，主要施工内容包括灌注桩基坑支护、旋喷桩桩间止水防渗、泵站基坑的土方开挖、基础处理、泵站主体结构的混凝土浇筑、泵站机组和金属结构的安装与调试等。结合泵站场地条件及进度安排，将施工过程分为两期基坑建设，一期基坑从第 1 年 7 月至第二年 10 月，建设从上游进水池到下游大部分出水箱涵，剩余引渠、清污机闸段及出口箱涵剩余段放在二期基坑建设，时间为第 2 年 10 月至第 3 年 3 月。

2）土方开挖

石鼓泵站基坑主体部分采用双排灌注桩支护，基坑开挖底高程从-11.0m~-3.0m，

主泵房段基坑平均开挖底高程在-9.0m 左右，泵站场区现状地面高程约 4.5m，基坑开挖深度在 13.5m，开挖的地层主要是素填土、淤泥质粉砂、强风化泥质粉砂岩。一期基坑内土方挖装采用 1m³反铲开挖料，用 10t 密封自卸汽车外运至消纳点，在基坑端头设置自卸汽车进出基坑的临时道路。二期基坑，受限于场地条件，二期基坑无法设置进出基坑的临时道路，为此设置塔吊垂直出渣，采用 1m³反铲挖装开挖料至 2~3m³的吊斗，塔吊将装有开挖料的吊斗提升至地面，再将开挖料转密封自卸汽车，运至消纳点。

3）石方开挖

石方开挖主要位于主泵房基坑下层，岩性为泥岩或泥质粉砂岩，大部分为强风化，由于泵站周围环境复杂，北侧有莞惠城际铁路，南侧有石鼓水闸，因此石方开挖不能采用炸药爆破。设计采用 1m³反铲改装的破碎机进行机械破碎，采用 10t 环保车运至消纳点。开挖的石方出渣方式与基坑内土方的出渣方式一致。

4）基础换填

换填的土料、石渣料全部采用外购料，10t 密封自卸汽车运输至工作面。换填后的压实作业，先做碾压试验，确定压实机具和施工参数，保证碾压质量达到设计要求，部分有相似施工条件的碾压经验参数，可参考使用。采用分段填筑，错开上下层的分段接缝，采用进退错距法碾压时，碾迹搭压宽度大于 10cm。每层土料摊铺厚度不超过 0.5m，采用自行式振动凸块碾压实，坡面采用手扶式振动碾压实，边角部位采用蛙式打夯机连环套打法夯实，夯迹双向套压，夯压夯 1/3，行压行 1/3；分段、分片夯实时，夯迹搭压宽度不小于 1/3 夯迹。

5）混凝土浇筑

石鼓泵站工程所需混凝土全部采用商品砼，8m³混凝土罐车运输至现场，下部结构采用溜槽入仓，上部结构采用 30m³/h 输送泵入仓，1.1kW 插入式振捣器或 2.2kW 平板振捣器密实。现场采用木模板或钢模板，按照分缝要求架立模板，模板接缝处做好防漏浆措施。混凝土模板的安装允许偏差遵守《水工混凝土施工规范》（SL677-

2014）表 3.5.8-2 的相关规定。

6）高压旋喷桩

石鼓泵站工程旋喷桩采用双管法施工，旋喷桩径 600mm。旋喷桩主要施工工艺流程为：施工场地平整→桩位放样→钻机就位→钻孔、插喷浆管至设计标高→喷射作业开始→边喷浆边提升→成桩或成墙→喷浆作业结束→冲洗注浆管等机具设备→移位到新孔位。施工前先进行室内配方试验，根据现场地层情况，确定浆液的水灰比，再进行工艺性试验，然后开挖检查或围井检查高喷效果，达到设计标准后，开始正式施工。

（1）钻孔

采用地质钻机钻孔或钻喷一体化机具成孔，孔位与设计孔位偏差不大于 50mm，孔径应大于喷射管外径 20mm，钻孔有效深度应超过设计孔深 0.3m。垂直度偏差不超过 0.5%，钻孔偏斜率不大于 1%。钻孔可采用回转钻进、冲击跟管钻进或振动钻进、射水钻进等多种方法，当有塌孔风险时，可采用泥浆护壁或下入特制的 PVC 花管护壁。钻进时应详细记录孔位、孔深、地层变化和漏浆、掉钻等特殊情况及其处理措施。

（2）制浆

采用普通硅酸盐水泥，强度等级为 42.5 级或以上，并应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB175 的规定。不得使用过期和受潮结块水泥。用水应符合现行行业标准《水工混凝土施工规范》SL677-2014 的规定。浆液水灰比可为 1.5:1~0.6:1（密度约为 1.35g/cm³~1.70g/cm³），有特殊要求的，可掺入膨润土、粉煤灰和塑性指数不小于 14 的黏土。浆液自制备至使用完不超过 4h，浆液过筛后使用，并定时检测其密度。浆液温度应保持在 5℃~40℃，在低温和高温季节施工时需做好防寒保暖、防晒降温措施。孔口回浆不回收利用。

机具、喷射管、喷头和送液器需密封可靠，喷嘴定向准确，出口直径与设计压力和流量相适应。储浆桶容积需能满足连续供给浆液的需要，不小于 500L，桶内安装

低速搅拌装置，防止浆液沉淀。高压灌浆泵和高压水泵的压力、流量需满足施工要求，其额定压力不应小于设计规定压力的 1.2 倍。在各类泵或输送管路上安装压力表，使用压力宜在压力表最大标值 1/3~3/4。

（3）灌浆

在钻孔检测合格后进行高喷灌浆，采用自动记录仪记录施工参数，包括提升速度、转（摆）速、水压、水量、气压、气量、浆压、浆量等，定时测量进浆密度和回浆密度。灌浆常用施工参数参见《高压喷射灌浆技术规范》DL/T5200-2019 表 7.0.3。桩间旋喷及端部摆喷是基坑防渗的重要措施，为保证施工质量，推荐使用三管法施工，水压力 70~40Mpa、流量 70~80L/min，气压力 0.6~1.2Mpa、流量 0.8~1.5m³/min，浆液压力 0.2~1.0Mpa、浆液流量 60~80L/min、浆液密度 1.6~1.7g/cm³，回浆密度≥1.2g/cm³，提升速度控制在 15cm/min。灌浆宜采用全孔自下而上连续作业，搭接段长度不小于 0.2m。灌浆过程中需保证返浆顺畅，避免造成地层劈裂和地面抬动。灌浆结束后进行质量检查和验收工作。整个施工过程中应做好浆液回收和处理，不得污染环境。

7）灌注桩

石鼓泵站工程灌注桩主要用于泵站基坑支护。施工时，由于施工区域环境复杂，应尽量减小对周边环境的影响，采用旋挖钻机造孔，泥浆固壁。施工时，护筒埋深不小于 1m，护筒四周应夯填密实。根据成孔部位地质条件，可向孔内灌注清水，用原土造浆护壁，排渣泥浆相对密度宜为 1.1~1.2。钻机应安置平稳，桩孔中心与设计桩位偏差不大于 50mm，钻进成孔应一次不间断完成，钻孔达到设计深度后，应对孔位、孔深、孔径、垂直度等进行检查，合格后方可终孔。终孔后应立即清孔，清孔时应随时观测孔底沉渣厚度和冲渣液含渣量，当含渣量小于 4%，沉渣厚度小于 0.1m 时，即可停止清孔。钢筋笼可在现场绑扎，当灌注桩较深时，钢筋笼可分段制作，钢筋笼侧边应焊接环形垫块，保证钢筋笼处于孔位中部，保护层厚度满足规范要求，钢筋笼顶端必须固定，防止在浇筑混凝土时浮动。钢筋笼采用 50t 汽车吊吊装。当钢筋笼吊

放完成后，立即开始进行水下混凝土灌注。混凝土水泥标号不应低于 42.5 号，水泥初凝时间不宜小于2.5h。粗骨料粒径不应大于导管内径的1/6和钢筋最小间距的1/3，并不大于 40mm。水下混凝土的含砂率宜为 40%~50%，水灰比不宜大于 0.6，坍落度和扩散度分别以 180~220mm 和 340~380mm 为宜。每立方米混凝土的水泥用量不应少于 350kg。导管下口至孔底距离宜为 500mm。初灌混凝土时，宜先灌少量水泥砂浆。导管和储料斗的混凝土储量应使导管初次埋深不得小于 1m。灌注混凝土应连续进行；导管埋入深度不应小于 2.0m，并不得大于 5.0m，混凝土进入钢筋骨架下端时，导管宜深埋。并放慢灌注速度。灌注桩充盈系数不得小于 1，一般土质可为 1.1，软土可为 1.2~1.3。终灌时，混凝土的最小灌注高度应能使泥浆顺利排出。灌注的桩顶高程应高出设计高程 0.5~0.8m，待继续施工时凿除。灌注桩的质量可用无损检验法初验，必要时，可对桩体钻芯取样检验。

8）机组设备及金属结构安装

石鼓泵站工程共布置三台卧式轴流泵机组，主泵房前后设工作闸门和工作闸门，前池前端设置清污机闸。机组设备通过专用的平板车运输，进入场区后，绕行至安装间，利用主厂房内已经安装好的吊车，将设备卸车，并吊运至指定的安装位置，开始组装。进水闸的闸门部件运输到现场后，在泵站部件的拼装场地上进行拼装，拼装完成后，采用履带吊将其吊入闸孔。

3.5.4 施工总体布置

3.5.4.1 施工交通

1）对外交通

石鼓泵站工程主要外来物资包括各类天然建筑材料、泵站机组、机械设备、木材、钢材和房建筑料等。外来物资进场可通过 G15 高速公路至最近的出口下，然后转行 S256 莞太路至大龙路、滨河路，再通过石鼓黄洲二路大桥进入场区内，对外交通运输条件较好。

2）场内交通

石鼓泵站工程施工项目集中，主要施工内容包括土石方开挖与回填、灌注桩、高压旋喷桩、混凝土浇筑等。工程分区包括主体工程施工区、施工工厂区及施工管理区，各分区均有现状交通道路连接，不需要修建临时道路。一期基坑开挖时，在基坑端部，设置“之”字形进出基坑的临时道路，供基坑开挖出渣、进料使用，道路坡度按照 10%左右控制，路面采用泥结石，厚度 200mm，宽度 5m。二期基坑出渣进料采用塔吊配合，不设置进出基坑道路。

3.5.4.2 施工工厂设施

石鼓泵站工程所需砂料、石料及砼骨料均采用外购，无需设置砂石加工系统。

石鼓泵站工程混凝土浇筑总量约 3.74 万 m^3，总量较小。工程区附近有商品砼站，质量满足工程要求，考虑采用商品砼，现场不设砼拌和系统。

石鼓泵站工程施工用风主要用于拆除工程施工，风镐需要靠压缩空气带动。根据工程布置特点及施工要求，结合工程实际情况，采用油动移动式空压机供压缩空气。

现状石鼓水闸管理楼有连接附近自来水供水管网，施工生活生产用水可就近接驳。

施工用电可从附近 10kV 或 35kV 电网 T 接至施工区，降压后送电至用电点，现场设 1 台功率为 1500kVA 变压器。现场设置 100kW 柴油发电机作为备用电源，供应急照明等使用。

石鼓泵站工程主体建筑物施工配有一定数量的中型机械设备，除自卸汽车使用较长需集中修理，其他施工机械实际使用时间不长，只要使用得当、注意维护，一般不需大、中修。自卸汽车需要大、中修理时，可采取更换设备或拉至周边修理厂进行修理。考虑到工程区距离市区较近，施工现场对机械设备的常规保养及修配均到市区。

根据施工总布置方案和场内交通情况，从便于施工、减少运输量的角度考虑，集

中设置 1 处施工营地区，施工营地区主要包括钢筋加工厂、木材加工厂。

3.5.4.3 施工工区

设计在泵站出水箱涵北侧空地布置一处施工营地区，主要用于布置加工厂和仓库。该场地高程 4.2m，地形较平坦，简单硬化之后，即可投入使用。在石鼓水闸轴线南侧管理区内有一处空地，用于布置施工管理区，该场地高程 4.4m，大于 20 年一遇洪水位。石鼓泵站附近土地资源紧张，施工生活用房考虑租借附近民房，不设置临时堆场。

石鼓泵站工程施工期高峰平均施工人数约 400 人，人均建筑面积取 12m²/人，施工管理及生活区房屋面积为 4800m²。施工临建面积及占地面积见下表。

表 3.5-1　　施工临建工程量及占地面积

序号	项目	建筑面积（m²）	占地面积（m²）
1	办公生活区	4800	现场租用民房
2	综合仓库	200	500
3	综合加工厂	200	1000
4	合计	7000	1500

图 3.5-1　石鼓泵站施工总体布置图

3.5.4.4 主要施工机械设备

根据主要工程量和工期的安排，主要施工机械设备见下表。

表 3.5-2　　主要施工机械设备汇总表

序号	规格名称	单位	数量
1	1m³挖掘机	台	6
2	59kW 推土机	台	3
3	10t 自卸环保汽车	辆	25
4	凸块振动碾 13t~14t	台	3
5	蛙式打夯机	台	2
6	手持式风钻	台	2
7	混凝土输送泵 30m³/h	台	2
8	1.1kW 插入式振动器	把	20
9	2.2kW 平板式	台	10
10	8m³混凝土罐车	辆	5
11	旋挖钻机 250KN*m	台	6
12	泥浆搅拌机	台	2
13	液压注浆机 HYB60/50-1	台	2

续表 3.5-2　　主要施工机械设备汇总表

序号	规格名称	单位	数量
14	汽车起重机 8t	台	3
15	履带起重机 100t	辆	3
16	高喷台车	台	4
17	地质钻机 150 型	台	4
18	泥浆泵 HB80/10	台	4
19	搅灌机 WJG-80	台	4

3.5.5 土石方平衡及弃渣

1）主体工程开挖、回填情况

土方开挖 9.25 万 m³（自然方，下同），石方开挖 1.47 万 m³，淤泥开挖（基坑内粘土及粉细砂）0.50 万 m³，拆除工程 0.25 万 m³。土方回填 0.37 万 m³（压实方），块石、碎石填筑 0.13 万 m³（压实方）。

2）临时工程填筑、拆除情况

围堰土方填筑 0.29 万 m³（压实方），石渣填筑 1.47 万 m³（压实方），石方填筑 0.24 万 m³（压实方）。

3）土石方平衡原则

主体工程回填所需土料、石渣料、砂料和碎石、块石料均采用外购料。临时工程填筑所需土料全部利用开挖料，石渣料及块石料采用外购料。围堰拆除料全部弃渣，弃渣运距 15km。

3.5.6 施工进度安排

施工总工期分工程筹建期、施工准备期、主体工程施工期及工程完建期四个阶段进行。

1）工程筹建期

施工期第 1 年 7 月前为工程筹建期。工程筹建期一般由建设单位单位负责进行对外交通、施工用电、征地、移民以及工程招标、评标等工作。

本工程在筹建期主要完成下述项目：

（1）施工供电系统：包括接入当地电网的输电线路和施工主变电站的建设。

（2）建设单位营地、部分生产生活区及配套设施建设，修建满足建设单位及前期工程施工人员需要的生活用水系统。

（3）施工征地及移民。

（4）工程招标、评标工作。

2）施工准备期

施工准备期为第 1 年 7 月至 8 月，共 2 个月时间。主要任务是场地平整，修建仓库和管理办公区，建设供水、供电系统等，并开始建设新建管理楼，为主体工程施工创造条件。

3）主体工程施工期

主体工程施工期为第 1 年 9 月至第 3 年 4 月，共 20 个月。控制节点进度如下：

（1）第 1 年 12 月底前完成新管理楼建设，并将石鼓水闸管理系统接入新管理楼，保证石鼓水闸正常运行。在此期间内完成泵站基坑灌注桩，桩间旋喷桩等施工。第 1 年 12 月下旬开始拆除旧的水闸管理楼。

（2)第 1 年 12 月下旬~第 2 年 2 月底开挖一期基坑，3 月开始浇筑首仓混凝土，泵站水下部分从-9.0m 高程至 5.40m 高程，高度 14.4m，参照类似工程经验，按 5m/月上升高度考虑，第 2 年 5 月底上升至原地面标高，泵站屋顶高程约 24.0m，浇筑上部排架柱及屋顶结构预计在第 2 年 9 月底完成，10 月转入金属结构及机组设备的安装。

（3）第 2 年 10 月，施工进出口围堰，第 2 年 11 月开始二期基坑的开挖，第 2 年 12 月初开始浇筑底板混凝土，进出口结构预计在第 3 年 3 月中旬完成，3 月底拆除围堰。此时机组设备在主泵房前后闸门的保护下继续安装。

（4）第 3 年 5 月机组带水调试。

4）工程完建期

工程完建期 2 个月，第 3 年 5 月至 6 月。主要进行剩余的零星项目，场地工作面清理，工程资料的整理及归档等。

3.6 建设征地概况

石鼓泵站工程占地总面积 51.26 亩，其中永久占地 39.15 亩，临时用地 12.11 亩。永久占地 39.15 亩为水工建筑用地 39.15 亩，临时用地 12.11 亩包括林地 4.17 亩、水域及水利设施用地 7.94 亩。

石鼓泵站工程建设征地补偿投资合计 6.32 万元，其中征地部分补偿费 3.6 万元、其他费用 2.15 万元、基本预备费 0.57 万元。

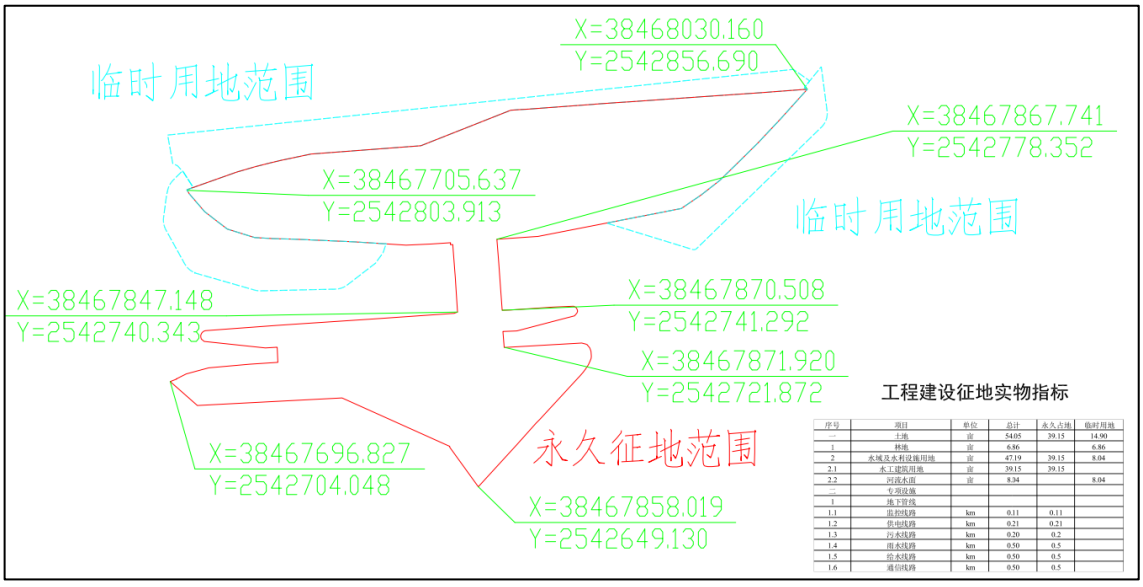


图 3.6-1　　永久和临时占地范围图

3.7 工程管理及工程投资

1）建设单位

石鼓泵站工程的相关前期工作由东莞市运河治理中心会同相关部门统筹安排。根据《东莞市深化工程建设领域招标投标制度改革实施方案》中有关集中建设管理要求，建设阶段由市相关集中代建单位负责。

2）管理单位及管理人员

石鼓泵站竣工验收后与石鼓水闸一并由东莞市运河治理中心统一调度运行管理。东莞市运河治理中心是直属东莞市水务局管理的公益一类事业单位。

本着“因事设岗、以岗定责、以工作量定员”的原则设置石鼓泵站岗位和定员，兼顾现有石鼓水闸及拟建的石鼓节制闸组成石鼓水利枢纽后的岗位和定员需求，最终由东莞市运河治理中心会同东莞市财政局、水务局核定人员编制后合理定岗。根据《水利工程管理单位定岗标准（试点）》，石鼓泵站装机功率 6000kW，定员级别为 3 级，岗位定员主要设置运行类及观测类岗位类别，经测算初步需配置 29 人。不专设单位负责类、行政管理类、技术管理类、财务与资产管理类、水政监察类等岗位人员，由东莞市运河治理中心管理类相应岗位人员兼任。

3）工程投资

（1）工程静态总投资 26681.45 万元。

工程部分投资 24488.18 万元。其中：建筑工程费 12802.6 万元，机电设备及安装工程费 4832.91 万元，金属结构设备及安装工程费 1760.26 万元，施工临时工程费 1812.15 万元，独立费用 2114.16 万元，预备费 1166.1 万元。

专项部分工程投资 2193.27 万元。其中：征地移民补偿投资 6.32 万元，水土保持工程投资 82.13 万元，环境保护工程投资 149.65 万元，泵站接入系统投资 1324.32 万元，涉铁工程费用(含安全监控、施工配合、结构监测、技术咨询及安评)630.85 万元。

（2）工程总投资

本工程总投资 26681.45 万元。

4 建设项目工程分析

4.1 工程方案的环境合理性分析

4.1.1 工程总体布局的环境合理性分析

石鼓泵站是《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》中近期建设项目，是有效管控东引运河市区段水位、提升东莞市城区治涝标准达到50年一遇的重要工程，对保障区域防洪排涝安全至关重要。

在工程总体布局上，石鼓泵站不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态公益林、古树名木、鱼类“三场”、饮用水水源保护区等环境敏感区；泵站出口断面上游约8.5km处为东莞水道向厚街水道分流的分流口（东江大道桥），该处东莞水道分布有市第三水厂饮用水水源准保护区，泵站出口断面下游约 7.5km处为厚街水道汇入东江水道的汇入口，沿程有较大的律涌水道汇入，再往下约3.5km处有东莞水道（东江南支流）泗盛国考断面；泵站进口断面上游约12km处分布有东引运河樟村国考断面工程布置，沿程有鸿福河、新基河、石鼓河等较大支流汇入，泵站进口断面下游约18.5km为东引运河出口虎门镇口水闸，沿程有大陂水等较大支流汇入，外接通往虎门水道的太平水道。由此可见，石鼓泵站工程总体布局不涉及陆生生态和水生生态敏感区，距离重要的地表水环境常规监测断面较远，影响较小。经预测，石鼓泵站建成运行时，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物最大值变化较小，不影响泗盛断面水质达标，整对沙田泗盛断面水质不利影响轻微。

在工程总体布置上，石鼓泵站东接东引运河右岸、南连已建的石鼓水闸、西接厚街水道左岸、北临莞惠城际铁路。泵站垂直投影不占用厚街水道，只有进、口的投影分别占用东引运河和石鼓水闸出口，但垂直投影占用部分位于水下，底高程分别低于东引运河现状河底高程和石鼓泵站出口高程，因此不占用东引运河过流断面和石鼓水闸出口的过流断面，总体影响较小。泵站北临莞惠城际铁路，该铁路以北主要为工

业厂房；泵站南联石鼓水闸和石鼓船闸，其以南是工业区；泵站以西隔厚街水道的区域也主要是工业区；泵站以东隔东引运河的区域主要是工业区，东侧有一处中学、一处公司办公区，一处工区宿舍，中间有主要道路滨河路及高大乔木相隔。由此可见，石鼓泵站的总体布置涉及周边的以居住、医疗卫生、文化教育为主要功能区的环境保护目标较少。

因此，从环境保护角度分析，石鼓泵站工程总体布局和工体布置不存在明显的环境制约性因素，涉及的环境敏感区和环境保护目标较少，工程布局方案较为合理。

图 4.1-1　石鼓泵站关联的水环境敏感点分布示意图

4.2.2 施工布置方案的环境合理性分析

石鼓泵站工程施工道路、施工生产生活区、施工围堰等临时用地均不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园、生态公益林、古树名木、鱼类“三场”等环境敏感区域。

在施工总体布置上，施工作业区及临时用地尽量布置在石鼓水闸管理区内，通过租用民房解决施工人员居住问题，不设置施工人员生活区，尽量减少了临时用地。采用两期围堰尽量降低了对河道的扰动和对水环境、水生态的影响，其中一期围堰完全不扰动东引运河、厚街水道，二期围堰采用双排钢板桩围蔽，尽量减少了对东引运河、厚街水道的扰动，尽量避免采用土石围堰对填筑和拆除时对周边水体的污染。内部施工临时道路主要布置在一期基坑和二期围堰上，外部道路主要利用现有市政道路，尽量降低了对陆生生态的影响。

综上，石鼓泵站工程施工总体布置主要集中在石鼓水闸管理区内，不设置临时堆场，通过租用民房的形式解决施工生活用房，仅二期围堰需占用部分河道，但通过优化围堰形式尽量减少了临时用地和对水体的扰动，降低了对水生生态、陆生生态和水环境的影响，施工总体布置方案具有环境合理性。

4.2 施工期环境影响分析

4.2.1 施工期影响源分析

主体工程施工分两期建设，一期施工导流主要施工主泵房、安装间、辅机房，出水闸室等建筑物，主泵房结构基本完成后进行机电设备和金属结构安装，二期建设内容包括泵站进口和出口建筑物，进出口采用双排钢板桩围堰挡水，束窄河床过流。施工扰动、施工生产生活废水排放对地表水环境造成影响。施工机械作业产生噪声，施工作业、车辆运输产生扬尘，施工弃渣、生活垃圾如不进行处理，会对周边环境造成影响。施工期管理人员在施工营地会产生生活污水。

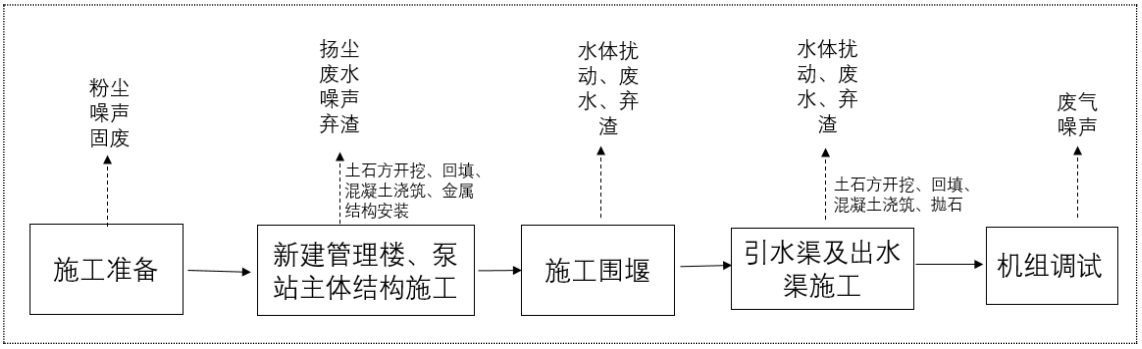


图 4.2-1　石鼓泵站施工流程图

4.2.2 生活污水及生产废水分析

本项目在泵站出水箱涵北侧空地布置一处施工工区，主要用于布置加工厂和仓库。施工人员生活房屋考虑租借附近的民房。本工程机械修配及汽车保养主要利用市内已有的机械修配厂和汽修厂解决。

1）施工与管理人员生活污水

施工期不设置生活营地，施工人员租用附近村庄民居进行食宿，施工人员生活污水将分散排入各自租住地的污水管网系统中，经市政污水管网排入周边污水处理厂进行处理后达标排放。项目区北侧约 700m 处为东莞市石鼓污水处理厂，周边截污管网较为完善，具备利用现状市政污水管将施工与管理人员生活污水截流进污水处理厂处理的条件。

2）基坑排水

本工程施工过程中会产生一定量的基坑排水，基坑排水分为初期排水和经常性排水。初期排水主要来自基坑存水、围堰及基础渗水、雨水等；基坑经常性排水主要来自混凝土养护、围堰渗水及雨水等。根据相关研究成果，基坑初期排水中主要污染物浓度 pH 值为 8，SS 约 1500mg/L；基坑经常性排水中主要污染物浓度 pH 值为 9～12，SS 约 2000mg/L。根据施工组织设计，本工程施工初期高峰期排水强度 27.08m³/h，总排水量 0.26 万 m³；施工区基坑经常性排水高峰强度为 5.47m³/h，总排水量为 0.79 万 m³。

3）混凝土养护废水

本工程在混凝土浇筑过程中会产生一定量的混凝土养护废水，其具有呈碱性、悬浮物浓度高、水量较小、间歇集中排放等特点，混凝土养护废水中主要污染物浓度 pH 值为 9～12，SS 约 5000mg/L，如直接排放会对周围水环境将造成一定影响。混凝土养护高峰排水强度 35.43m³/h，混凝土养护总排水量 17.86 万 m³。

4.2.3 大气污染影响分析

石鼓泵站工程施工期对区域大气的影响主要发生在施工过程中开挖、回填、土砂石料等多尘物料装卸与堆放、交通运输过程中产生的粉尘和扬尘以及施工机械和运输车辆、停电应急情况下临时使用柴油发电机排放的废气等，主要污染物为碳氢化合物（HC）、颗粒物、NO_X 和 CO 等。工程施工期产生的大气污染物均呈无组织排放，扬尘和粉尘是主要的大气污染源。

1）施工扬尘

（1）施工场地扬尘

石鼓泵站施工场地扬尘主要是土石方开挖和回填、土砂石料等多尘物料的装卸与堆放等活动过程中产生的施工扬尘、粉尘。根据有关资料，在施工现场，近地面的粉尘浓度一般为 1.5mg/m³～30mg/m³，受风力大小、物料干湿程度、施工工艺、施工机械设备、作业文明程度、场地条件等因素影响。施工过程中产生的粉尘往往呈无组织排放，借助风力使施工现场大气环境中的总悬浮颗粒物增加，造成一定范围内环境空气 TSP 超标。

由于施工扬尘粒径较大，多数沉降于施工现场，少数形成飘尘。根据相关资料，在干燥和风速较大天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准中日均值 0.3mg/m³的 5~100 倍，污染相当严重。在 2.5m/s 风速情况下，距施工点下风向 200m 处的 TSP 浓度仍可超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的二级标准。因此，建设单位在施工过程中，必须采取抑尘措施，

如土石方湿法施工、场地洒水抑尘、施工围挡、土工布覆盖等措施，这些措施将降低扬尘量 50%~80%，可有效地减少扬尘对环境的影响。

（2）施工车辆运输扬尘

石鼓泵站工程施工场地内临时道路采用的是泥结碎石路面，车辆行驶较易产生扬尘污染。类比其他水利工程施工场地的污染源强，运输车辆运输过程的扬尘是主要来源，临时路面比水泥路面扬尘量大，粉尘产生量约 77.1kg/d；其次是施工现场裸露土层的风侵蚀同样是扬尘的主要来源。

表 4.3-1　　水利工程各类施工活动粉尘排放量类比调查结果

污染源	施工活动类型	粉尘排放量（kg/d）
临时堆土场	运输卡车装料	0.21
	运输卡车卸料	0.19
	工地风侵蚀	13.0
运输线路	运输车在临时路面支线行驶	77.1
	运输车在水泥路面支线行驶	44.8

石鼓泵站工程施工期应注意施工扬尘的防治问题，制定必要的降尘措施，如湿法施工、洒水抑尘、限速行驶、物料密闭运输、设置围挡等。

根据类似工程施工扬尘洒水抑尘实验结果，项目施工期扬尘通过洒水降尘后可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可将 TSP 的污染距离缩小到 20m~50m，尽量减少施工粉尘对周围大气的影响。一般情况下，施工工地在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围是 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，可有效防止扬尘的产生。

表 4.3-2　　类似工程施工扬尘洒水抑尘实验结果表

与施工工地距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

2）施工机械燃油废气

石鼓泵站工程施工过程中使用的挖掘机、推土机、自卸汽车等施工机械以柴油为燃料，在运行过程中产生一定的燃油废气，含 NOx、SO_2、CO、THC 等，会影响施

工场地及运输道路沿线空气质量。考虑到这些废气的产生量不大，呈间歇性无组织排放，影响范围、时间有限，且场地周边地形平坦，扩散条件较好，预计对周边大气环境影响较小。建议施工单位严格把关施工机械质量，定期进行检修，优化运输线路，及时有效疏解交通堵塞，确保施工机械持续保持高效率，从源头减少燃油废气的产生、排放。

4.2.4 噪声影响分析

石鼓泵站工程施工期噪声由施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声组成，打夯机等部分施工过程可能会产生一定的振动影响。

1）施工机械噪声

施工机械噪声由挖掘机、推土机、运输车、打夯机等机械设备产生，打夯机打夯过程中会在局部范围内造成一定的振动，大部分噪声间歇而短暂，也有部分持续时间较长，噪声级变幅较大，振动的影响范围小，大部分局限于施工场地范围内。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）及同类施工项目，石鼓泵站工程施工期主要机械设备的噪声源强见表 4.2-3。建设单位和施工单位应严格控制高噪声施工作业时间，非必要不得在夜间施工，合理利用高大乔木、地形、建构筑物等阻隔噪声传播，确保施工场界噪声达标。

表 4.2-3　　主要施工设备噪声源强　　单位：dB（A）

序号	施工设备名称	数量（台/辆）	单台等效声级	位置
1	挖掘机	6	82~90	距离声源 5m
2	推土机	3	83~88	距离声源 5m
3	自卸环保汽车	25	82~90	距离声源 5m
4	混凝土输送泵	2	88~95	距离声源 5m
5	商砼搅拌车	5	85~90	距离声源 5m
6	蛙式打夯机	2	105	距离声源 5m
7	凸块振动碾	3	90	距离声源 5m

序号	施工设备名称	数量（台/辆）	单台等效声级	位置
8	手持式风钻	2	90	距离声源 5m

续表 4.2-3　　主要施工设备噪声源强　　单位：dB（A）

序号	施工设备名称	数量（台/辆）	单台等效声级	位置
9	插入式振动器	20	75~85	距离声源 5m
10	平板式	10	84	距离声源 5m
11	混凝土罐车	5	80~90	距离声源 5m
12	旋挖钻机	6	95	距离声源 5m
13	泥浆搅拌机	2	85	距离声源 5m
14	液压注浆机	2	85~110	距离声源 5m
15	汽车起重机	3	75~88	距离声源 5m

2）施工作业噪声

施工作业噪声主要指一些材料撞击声、施工人员吆喝声等，多为瞬间噪声，对声环境影响小。

3）运输车辆噪声

运输车辆噪声主要为自卸汽车在运输和装卸过程中产生的引擎声和喇叭声，石鼓泵站工程施工使用的 10t 自卸汽车较多，在运输车辆 5m 处的噪声级可达 82~90dB（A），具有源强较大、流动性强、影响范围大等特点，主要影响对象是运输路线两旁的敏感点和施工人员。施工单位应合理安排并严格控制运输时间、线路和车速，严格执行禁止在沿线敏感点鸣笛的要求，在其他路段严格遵守有关鸣笛的道路交通法律法规，将项目施工期运输车辆噪声的影响降至最低。

4.2.5 生态环境影响因素分析

4.2.5.1 陆生生态

施工期陆生生态影响主要为施工围堰、施工平台、泵站工程、施工工区（综合加工厂、综合仓库）等占地区域的施工扰动，使陆生植被受到损失、陆生动物生境受到破坏；施工人员进驻大幅提升施工区域人类活动频繁程度，可能破坏施工区周边植

被、伤害施工区周边的动物；施工过程中产生的噪声、扬尘、废气等对施工区及其附近的野生动物产生惊吓、驱赶和对植物生长造成不利影响，并对其生存环境产生干扰，使该区域动物的栖息适宜度降低。工程建成后，通过对临时占地区进行植被恢复及工程区域的绿化措施，大部分陆生生态影响逐渐消除，总体影响不大。

工程占地不可避免地破坏占地区植物及植被。其中，永久占地是长期的、不可逆的，临时占地是暂时的、可恢复的。根据工程布置，石鼓泵站建设征占地总面积3.42hm²，其中永久占地 2.61hm²、临时用地 0.81 hm²。工程临时占地占总占地面积的23.62%，主要位于石鼓水闸管理区内，待工程完建后及时进行植被恢复，可基本消除不利影响。泵站永久性占地基本位于石鼓泵站管理区内，主要破坏的是一些区域分布较广的人工植被，包括公园绿地、市政与道路绿化，植物类型主要包括园林绿化常见的乔木、灌草类等。拟建工程破坏的植被总面积为 0.91hm²，其中永久占地占用植被0.81hm²、临时占地占用植被 0.1hm²。拟建项目建设对区域人工种植植被存在一定的影响，损失一定的生物量，但对区域自然植被类型、结构和功能的影响较小。

工程建设未涉及国家公园、自然公园、重要生境、古树名木等生态敏感区。

综上所述，工程施工期陆生生态整体影响较小。

4.2.5.2 水生生态

石鼓泵站工程施工期对水生生态的影响主要表现为围堰施工、施工平台填筑、进出口段占地及施工过程产生的泥浆水对水生生境的影响及部分水生生物量的损失，施工废污水非正常排放对水环境的不利影响及对水生生物觅食的不利影，施工过程产生的噪声、振动对水生生物的惊吓、驱赶等。

施工期对水生生态的影响主要集中在保障泵站进出水口结构干地施工的围堰建设占用水域和围堰拆除扰动水体，施工围堰占用水域的总面积约 5296.44m²，均为临时占用，其中占用东引运河约 2062.30 m²、占用石鼓水闸出口及厚街水道约 3234.14 m²。石鼓泵站永久占用水域面积约 700m²，其中占用东引运河河底约 300m²，占用石

鼓泵站出口水底约 400m²，占用位置位于泵站进出口处外侧/水底，主要用于抛石防冲。临时和永久占用水域，都会导致占用区域底栖生物全部死亡，施工结束后临时占用区域底栖生物会逐步自然恢复，永久占地区也会一定程度的恢复，但因为抛石挤占了一定的空间，难以恢复到占用前的水平。在围堰填筑和拆除过程中，会产生一定的泥浆水导致局部水体浑浊，施工过程及其他工程施工噪声会对水生生物产生惊扰，对水生生物觅食及其栖息环境造成一定程度影响，但影响时间较短，工程施工结束后，随着围堰拆除、水流恢复，对水生生态系统的影响将得以恢复。

4.2.6 固体废物污染源分析

施工期产生的固体废物主要为开挖土石方、生活垃圾。

1）开挖土石方

本工程土石方平衡的原则为：主体工程回填所需土料、石渣料、砂料和碎石、块石料均采用外购料。临时工程填筑所需土料全部利用开挖料，石渣料及块石料采用外购料。本工程开挖的多余土石方按照市内统一调配，运往需要填筑的其他工程回填部位，资源化利用，运距考虑 15km。

本工程弃渣总量约 13.15 万 m³（自然方），泵站附近土地资源紧张，征地较困难，无法找到足够的空地堆放工程开挖料，因此本阶段不设置临时堆场。本项目产生弃渣考虑外运至附近其他项目综合利用，或通过东莞市建筑垃圾管理信息平台选取弃方处置方案；或委托具有建筑垃圾特许经营资格的公司，运至建筑垃圾资源再生利用的厂家，如松山湖建筑垃圾受纳处置场、天鑫建筑垃圾消纳场等。后续签订弃渣利用协议，并明确弃渣水土流失防治责任及措施防护。无需设置弃渣场。

2）施工人员生活垃圾

施工期施工人员食宿依托周边居民区，产生的生活垃圾由环卫部门统一收集清运，对施工区范围不产生环境影响。

3）机械废油和含油抹布

在施工过程管理站管理人员应安排专人及时收集废油和含油抹布，杜绝废油的跑冒滴漏和含油抹布随意丢弃。建议集中收集后送有处理资质单位进行处置。

4.3 运行期环境影响因素分析

4.3.1 水环境影响分析

1）泵站管理楼生活污水

石鼓泵站工程将重建石鼓水闸管理楼，同时容纳石鼓泵站管理人员，初步测算管理人员 34 人。按照生活污水定额、排水系数预测运行期管理房生活污水污染源强。经计算，生活污水定额参照《广东省用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），按照 180L/（人•d），排水系数 0.8，因此，管理人员生活污水量 14.4m³/d。

2）水质影响

石鼓泵站工程不直接排放污染物，运行过程中主要是将东引运河的洪涝水抽排至厚街水道。考虑到东引运河水质差于厚街水道，泵站开启后，水质相对较差的东引运河水体进入厚街水道后，可能会增加下游约 11km 处沙田泗盛国考断面断面的污染负荷。考虑到石鼓泵站抽排的东引运河流量占泗盛断面洪水流量的比例不大，初步判断工程前和工程后泗盛断面污染物最大浓度相差不大。结合现状水质情况，在污染物浓度最大的时刻，在仅评价 COD 和氨氮的前提下，初步判断沙田泗盛断面仍能达到III类水质，整体上不会给沙田泗盛断面水质达标造成较大的不利影响。

3）水文情势影响

石鼓泵站建设后，在东引运河发生暴雨的情况下，石鼓泵站可抽排东引运河洪水降低东引运河洪峰流量。厚街水道的流量受水利工程调度变化，石鼓泵站断面最大流量减少 70.9m^3/s，厚街水道水量变化不大，且石鼓泵站主要在汛期开启，非汛期处于关闭状态，对河道生态流量基本无影响。

工程运行，对厚街水道水位、流速、水深影响均较小；泵站引渠~进水池段的偏流程度小，进水池断面的流速分布均匀度均保持在 80%以上；各水文组次下泵站进口前均无有害漩涡出现；泵站出水箱涵在出水池、过渡段、直线段内流速分布均匀，出流顺畅；与工程前比较，运行期进水口、出水口水流流速、流态均发生变化，在进

出口局部区域变化，影响范围小。泵站运行期间不会直冲附近河道岸坡，与河道主流衔接平顺。

4.3.2 大气和噪声污染源分析

1）大气影响分析

石鼓泵站竣工验收后与石鼓水闸一并由东莞市运河治理中心统一调度运行管理。本项目拆除现有旧管理楼一栋，管理楼为拆除石鼓水闸管理楼后另选址重建，位于石鼓水闸左侧地块，管理人员 34 人（其中石鼓水闸 5 人，石鼓泵站 29 人），设员工食堂一个，提供员工早中晚餐。食堂预计有基准灶头 2 个，使用液化石油天然气作燃料，食堂的主要污染是烹炒过程产生的油烟。食堂高峰期就餐人数为 34 人/天，食用油消耗系数以 30g/人·日计，日最大食用油消耗量为 1020g/天，年耗食用油 367.2kg/a。经类比调查，食堂油烟挥发量按 3.0%进行计算，本项目年产生油烟量为 11.0kg/a。项目食堂拟安装 1 套油烟处理系统（处理效率不小于 60%），1 台风机，风量约为 2000m³/h（每天工作 6h），则油烟产生最大浓度为 2.55mg/m³，经油烟净化器处理后排放浓度为 1.02mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模要求。

2）噪声影响分析

石鼓泵站运营期产生的噪声主要为设备噪声、配套设施噪声。设备噪声主要为水泵、风机、空压机等产生的噪声，距离噪声源 1m 处声压级约在 80dB（A）~95dB（A），产噪设备均集中于泵房。配套设施噪声主要为食堂风机产生的噪声，距离噪声源 1m 处声压级约为 80dB（A），风机位于食堂内。各设备噪声源强及控制措施见表 4.3-1。

表 4.3-1　　项目主要噪声源强值及控制措施一览表

噪声源		数量（台）	1m 处声压级 dB（A）	安装位置	运行情况	降噪措施	降噪效果 dB（A）
设备	水泵	3	90	泵房内	（排涝时）连续	选用低噪声设备；安装减震基座；加装隔声罩；排气口安装消声器；泵房墙壁隔声	35
	风机	13	95		连续	选用低噪声型设备；进风口设置消声器；安装减震基座；加装隔声罩；泵房墙壁隔声	40
	空压机	1	80		间断	选用低噪声型设备；排气口设置消声器；加装隔声罩；泵房墙壁隔声	30
配套设施	食堂风机	1	80	管理楼厨房内	间断	选用低噪声型设备；对设备进行减振；设置隔声罩；墙壁进行隔声；在铁皮烟道外侧包扎吸声材料	30

4.3.3 生态环境影响因素分析

4.3.3.1 陆生生态

工程运行期主要是抽水泵组在机房内的开停机操作，以及管理人员的活动，不会产生地表的扰动，管理人员也大都在管理区内活动，基本不会造成植被破坏及动植物损失。随着临时施工场地、施工便道、临时堆场等区域植被的恢复，以及管理处等区域及附近绿化植物的培植，工程评价区内因施工对植被的不利影响将逐渐降低，野生动物等也将逐渐迁回评价区，一定程度恢复对施工对动物生境破坏的影响。同时，由于排涝等活动，使得区域洪涝等灾害发生几率减小，程度降低，延续时间缩短，稳定的水安全提供了稳定的生境结构，更有利于区域陆生植物的生长发育和两栖动物的生存，有利于陆生生态的可持续发展。

4.3.3.2 水生生态

运行期内的非排涝期，工程泵站未运行，对厚街水道水生生物基本无影响。在排涝期，泵站开启运行，东引运河洪涝水排入厚街水道。

根据泵站调度运用方式，分为两种排涝工况：①预测风暴潮或者暴雨来临前，关闭峡口节制闸和石鼓节制闸，沿线水闸和樟村、海口庙、石鼓泵站联合调度运行提前将石鼓水闸内水位预降至最低运行水位 0.46m。②当东引运河流域开始降雨，若各沿线闸泵外江水位高于内河水位，相应关闭水闸，开启泵站排水。即外潮为主 50 年一遇工况下，内河水位≤外江水位且内河水位≥0.46m 时，开启泵站预排或排洪，对水生生态影响最不利情况为降雨前预排，主要影响为，泵站运行后，进水口卷吸效应造成部分鱼类死亡，水文情势变化对水生生物分布的影响。根据水文分析，博罗站 1986～2020 年实测流量系列分析，多年平均流量为 727m³/s，其中汛期（4 月～9 月）平均流量为 1010m³/s，占径流总量的 69.5%，枯水期（10 月～翌年 3 月）平均流量为 444m³/s，占年径流总量的 30.5%。石鼓泵站工程最大排涝流量为 120m³/s，外江流量将远大于平均流量，排出涝水占外江汛期流量≤5%，占比很小，且持续时间短，由此引起的水文情势变化对水生生态系统造成的影响较小。泵站抽排东引运河洪涝水时，可能会卷吸鱼类并导致死亡，考虑到鱼类有一定的游泳能力，因卷吸到时死亡的鱼类主要是游泳能力较弱的幼仔鱼，总损失量不大。

4.3.4 固体废弃物污染源分析

石鼓泵站设置进水口拦污排、前池进口拦污清污设备，运行期泵站进水拦污设备拦截河道内生活垃圾、水草等固体废物，本项目应设置专人进行打捞收集，定期转运至城市垃圾处理站。

石鼓泵站工程重建原石鼓水闸管理房，供石鼓水闸和石鼓泵站管理人员使用，人数由 5 人增加至 34 人，生活垃圾产生量按照 1kg/人·天计，规模为 34kg·天。生活垃圾如不进行处理会对周边生态环境造成一定影响。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

石鼓泵站工程位于东江三角洲东引运河（寒溪河）水系。东引运河（寒溪水）流域位于广东省东莞市西南部，东邻石马河流域，南接深圳，西邻狮子洋和珠江口，北邻东莞东江南支流和东江干流，隔江对岸为广州市和博罗县。

5.1.2 地形地貌

东莞市地处珠江口断缘的北东向、东莞断凹盆地中，整体地势东南高、西北低。地貌以丘陵台地、冲积平原为主（图 5.1-1），丘陵台地占 44.5％，冲积平原占 43.3％，山地占 6.2％。东南部多山，尤以东部为最，山体庞大，分割强烈，集中成片，起伏较大，海拔多在 200～600m，坡度 30°左右，银瓶嘴山高 898.2m，是东莞市最高山峰；中南部低山丘陵成片，为丘陵台地区；东北部接近东江河滨，陆地和河谷平原分布其中，海拔 30～80m 之间，坡度小，地势起伏和缓；西北部是东江冲积而成的三角洲平原，是地势低平、水网纵横区；西南部是滨临珠江口的海积平原，地势平坦而低陷，是受潮汐影响较大的地区。

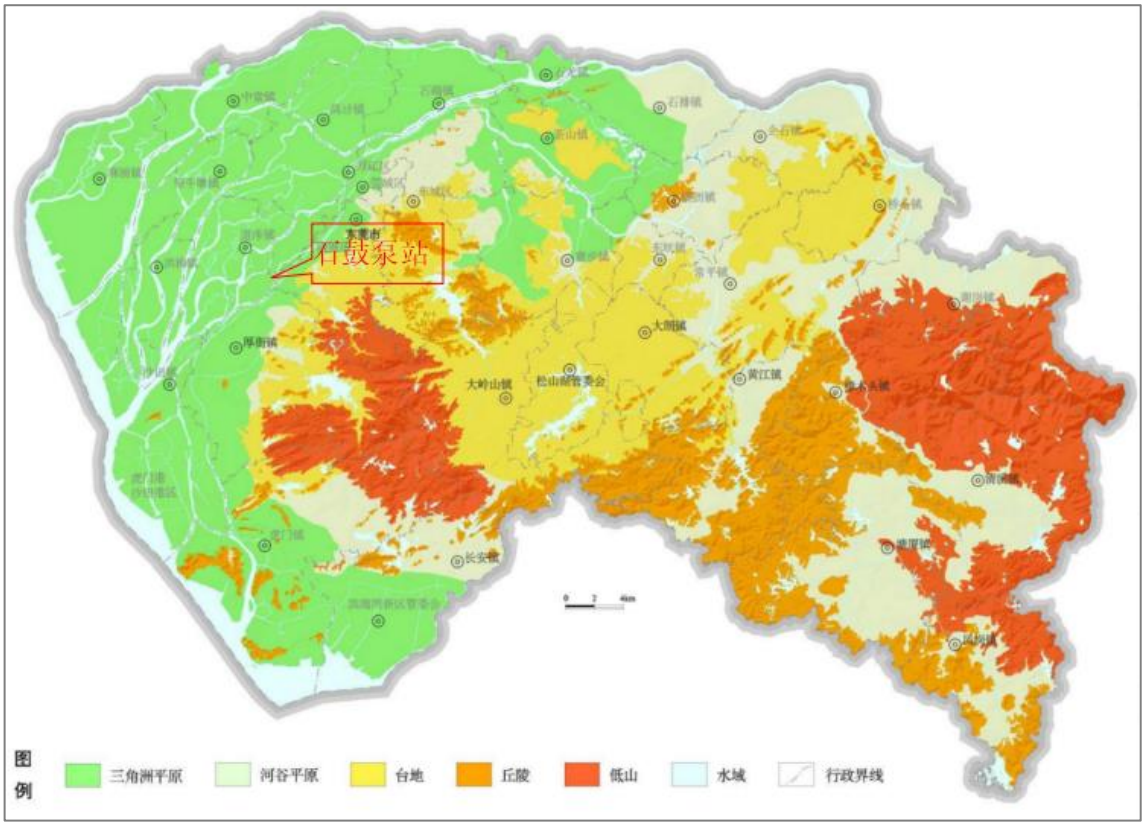


图 5.1-1　　东莞市地形地貌图

项目区位于石鼓水闸的北岸，属东江三角洲河网冲积平原，后期经人工推平、填土改造，地形开阔平坦，现状是石鼓水闸管理中心所在，分布有管理楼、生活用房等，北侧尚有厂房，距莞惠城际铁路 35m~45m；南侧为石鼓水闸，翼墙为混凝土直立挡墙；东侧为东引运河，西侧为厚街水道。场地地面高程一般 2.66m~4.10m，连接水闸道路部分达 5.50m~6.30m，东引运河河底高程-2.26m~0.58m，厚街水道河底-3.65m~-0.46m。

5.1.3 地质条件

场址位于现状石鼓水闸与莞惠城际铁路之间的水闸管理区范围，场地三面环水，地势平坦，未见明显地质构造迹象，不良地质作用不发育。

根据场区地表出露及钻孔揭露，泵站场地的岩土层主要分布有：人工填土层（Q^{ml}），第四系冲积层（Q^{al}）、残积层（Q_3^{el}）以及下伏基岩为古近系（E_b）泥质粉

砂岩。①人工填土层以粘性土夹碎石、块石为主，局部见砼块，厚度 1.80～6.80m；冲积层分 4 个亚层，②1 淤泥质土厚度 0.50～5.50m，②2 淤泥质粉砂层厚度 0.70～8.30m，②3 细砂层厚度 0.70～7.50m，②4 中砂层厚度 0.90～2.10m；③残积粉质黏土层厚度 0.30～1.30m；下伏基岩层全风化层层顶埋深 7.30～9.60m，厚度 0.40～0.80m，强风化层层顶埋深 4.70～22.50m，厚度 0.40～18.10m，中风化层层顶埋深 9.00～23.90m。

泵站位于东引运河与厚街水道之间，场地下水位高程 0.67～3.92m 左右。地下水类型主要为孔隙水，局部基岩裂隙水，地下水位受大气降水及江河潮汐水位的影响，河水与地下水相互补给。

场地人工填土（①层）、第四系河流冲积层②1 淤泥质土层、③残积粉质黏土层、古近系全风化、中风化泥质粉砂岩为相对隔水层。第四系冲积②2 淤泥质粉砂层、②3 细砂层、②4 中砂层属中等～强透水层。根据《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008）附录 G 无黏性土渗透变形判别结果，②2 淤泥质粉砂层、②3 细砂层、②4 中砂层主要属于管涌型破坏类。

按国家标准《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001，2009 年版），本场地地下水对混凝土结构的腐蚀性为微腐蚀性，地层渗透性按 A 类对混凝土结构为弱腐蚀性，腐蚀介质为侵蚀性 CO_2，对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性为微腐蚀性，在干湿交替条件下为弱腐蚀性，腐蚀介质为 Cl^-；本场地地表水对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性均为微腐蚀性。按《水利水电工程地质勘察规范》（GB50487-2008，2022 年版），本场地地下水对混凝土结构的腐蚀性为弱腐蚀性，腐蚀介质为侵蚀性 CO_2，对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性为弱腐蚀性，腐蚀介质为 Cl^-；本场地地表水对混凝土结构的腐蚀性为弱腐蚀性，腐蚀介质为侵蚀性 HCO_3^-，对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性为无腐蚀性，对钢结构的腐蚀性为弱腐蚀性。

5.1.4 河流水系

石鼓泵站工程位于东江三角洲东引运河（寒溪河）水系。东引运河（寒溪水）流域位于广东省东莞市西南部，东邻石马河流域，南接深圳，西邻狮子洋和珠江口，北邻东莞东江南支流和东江干流，隔江对岸为广州市和博罗县。

东引运河历史上是东莞市区的护城河，呈“C 型”流经市区沿岸腹地低洼而经济发达的地区，具有排洪、涝、水的综合功能，是洪涝水的行泄主通道、主动脉，是日常市区排水总管道。东引运河为人工河道与天然河道相连而成，1970 年在桥头镇建塘口破东江堤筑建塘水闸引水灌溉，1997 年由于东江水位下降，东引运河无法从东江引水，建塘水闸被封堵。

现状东引运河上游接收企石镇小海河来水（汇入口有闸控制），潼湖围东岸涌反虹涵来水，以及石马河分洪闸来水。建塘～企石节制闸段长 11.2km；企石节制闸～仁和水汇入口段长 7.6km；仁和水河口～常平镇寒溪河口段长 3.6km，于横沥半仙山入寒溪河，以上河段为人工河道；然后转向西南，横沥支流入口至峡口水闸段长 20.0km，为天然河道，并作为东引运河一部分；向下由峡口水闸经东城、莞城，至南城石鼓水闸段长 19.3km，为人工河道；从石鼓水闸向下连原沙田淡水渠，再向下连天然河道至镇口节制闸，河长 20.66km；再经虎门镇口节制闸至磨碟口水闸，天然河道长 11.0km；磨碟口至长安排涝站长 9.3km。东引运河全长 102.6km。

本工程位于东引运河中游，外江为东江南支流，峡口~石鼓水闸河段为城区河段，外排水闸有樟村水闸、博厦水闸、海口庙水闸、新基水闸，另外新基河上有西平水库（小 1 型），石鼓河上有水濂山水库（小 1 型）。东莞城区东引运河为人工开挖渠，过流能力有限，峡口水闸下游约 325m 正在兴建峡口节制闸，根据河道行洪能力利用新建的峡口节制闸节制上游洪涝水，长远满足城区段水位控制要求。

5.1.5 水文气象

工程地处珠江三角洲，属南亚热带季风气候区，气候温和、雨量充沛、日照充足、

湿度较大、无霜期长。降雨以南北冷暖气团交绥的锋面雨为主，多发生在 4～6 月，其次是台风雨，多发生在 7～9 月，降水年内分配不均，冬春干旱，夏秋洪涝。

根据东莞气象站资料统计，多年平均降水量 1893.4mm，最大年降水量 2710.9mm（2008 年），最小年降水量 1219.6mm（1991 年），最大 24h 雨量 334.8mm（2008 年 6 月 13 日）。东莞市的降水年内分配很不均匀，连续最大四个月降水量多出现在 5～8 月，占全年的 60%～65%。最大月降水量多出现于 6～8 月，汛期 4～9 月多年平均降水量占全年的 84%～90%。多年平均气温 22.9℃，最高 7 月平均气温为 28.8℃，最低 1 月平均气温 14.8℃。多年平均风速 2.3m/s，常风向为东、东北向，多年平均最大风速 11.2m/s，平均风力约 8 级。本区受台风影响，台风多发生在 5～11 月，且以 7 月～9 月居多。多年平均相对湿度 75%，多年平均水面蒸发量 1712.4mm，多年平均日照时数 1891.9h。

5.1.6 潮汐特征

珠江三角洲的潮汐属不规则半日潮，日潮不等现象显著。潮位在一天内两次高潮和两次低潮均不相等，月内有朔、望大潮和上、下弦小潮，约十五天为一周期，一年中夏潮高于冬潮，由于受上游来水和台风的影响，最高潮位一般出现于汛期。主要站点潮汐特性见表 5.1-1。

表 5.1-1　　主要站点潮汐特性表

站名		大盛	泗盛围	大虎
高潮位（m，85 高程）	多年平均	1.53	1.49	1.41
	历年最高	3.91	3.97	3.86
	出现日期	2018.9.16	2018.9.16	2018.9.16
低潮位（m，85 高程）	多年平均	-0.08	-0.13	-0.16
	历年最低	-1.19	-1.32	-1.14
	出现日期	1968.8.21	1968.12.22	1991.1.2
涨潮差（m）	多年平均	1.61	1.62	1.57
	历年最大	3.77	3.83	3.84
	出现日期	2008.9.24	2017.8.23	2017.8.23

续表 5.1-1　　主要站点潮汐特性表

站名		大盛	泗盛围	大虎
落潮差（m）	多年平均	1.61	1.62	1.57
	历年最大	3.78	3.96	4.02
	出现日期	2020.8.19	2017.8.23	2017.8.23
涨潮历时（时：分）	多年平均	5:31	5:43	5:46
	历年最长	17:55	18:00	20:06
	出现日期	2010.1.26	2009.2.18	2000.7.30
落潮历时（时：分）	多年平均	6:57	6:46	6:45
	历年最长	12:10	12:30	11:20
	出现日期	1987.9.17	1988.9.5	1987.9.17

5.2 生态环境现状调查与评价

本工程生态环境影响评价等级定为三级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），三级评价现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。由于本项目区域内无相关资料，为了解评价区生态现状，2026 年 1 月，委托广州科均环保科技有限公司专业技术人员对评价区土地利用类型、生态系统与陆生动植物现状进行了调查、分析与评价，水生生态以收集资料为主。

5.2.1 陆生生态环境现状调查评价

评价区位于广东省东莞市境内，区域光照充足，四季分明，雨量较充沛，气候温和。为了解评价区生态现状，2026 年 1 月，委托广州科均环保科技有限公司专业技术人员对评价区土地利用类型、生态系统与陆生动植物现状进行了调查、分析与评价。

5.2.1.1 评价方法

a）陆生植物

陆生植物评价采用样方调查法，结合资料收集法、遥感调查法评价区域内植物主要群系。

1）样方调查法评价要求

（1）调查原则

陆生植物调查取样的目的是要通过样方法与样线法的研究，准确地推测影响评价区物种组成与植被的总体情况，所选取的样方、样线应具有代表性，通过抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对影响评价区的植物进行调查中，采取的原则是：①依据生态影响评价导则中关于陆生生态二级评价要求，植物调查时间宜选择植物生长旺盛季节，现场调查根据植物群落类型（宜以群系及以下分类单位为调查单元）设置调查样地，每种群落类型的样方数量不少于 3 个；②尽量在重点施工区以及植被分布均匀的区域布置样方，综合考虑样方的均匀性设置点位；③所选取的样方植被应为影响评价区分布比较普遍的类型；④尽量避免非取样误差，2 人以上进行观察记录，消除主观因素。

（2）调查时间与频次

本项目植物开展 1 次调查，调查时间选定为初春，具体时间为 2025 年 1 月 20 日至 1 月 22 日。

表 5.2-1　　评价区植物、植被调查时间安排表

现场调查	调查时间	植被生长时期	任务安排
第一次调查	2025 年 1 月 20 日至 1 月 22 日	萌发期	对评价区陆生植物、植被采用样方法、样线法进行详细调查，确定评价区主要植被类型以及重点关注区域重要植物。

（3）调查设备与耗材

植物调查设备具体如下表所示。

表 5.2-2　　植物调查设备与耗材清单

序号	设备名称	型号	规格	数量	品牌	用途
1	激光测距仪	Ranger 1800	最远测量距离约 1600m	1	Vortex 维特	植物株高测量
2	相机	EOS R5	4500 万像素	1	Canon 佳能	拍摄植被、生态系统
3	镜头	EF24-70mm F/4 L IS USM	变焦镜头	1	Canon 佳能	拍摄植被、生态系统
4		EF100mm F2.8L IS USM Macro	100mm 定焦镜头,微距	1	Canon 佳能	拍摄植物细节特征

续表 5.2-2　　植物调查设备与耗材清单

序号	设备名称	型号	规格	数量	品牌	用途
5	平板电脑	华为 Mate pad	支持 wifi 网络连接	1	HUAWEI 华为	样方定位与记录
6	自封袋	/	/	5	瑞和	植物存放
7	枝剪	/	/	2	得力	植被调查
8	标本夹	/	/	2	得力	植被调查
9	记录表	/	/	100	/	数据记录

（4）样方调查法

样方调查采用典型样方记录法，乔木样方采用 20m×20m，灌丛与灌木样方为 5m×5m，草本样方 1m×1m，记录样方内的所有植物种类，并利用 GPS 定位系统确定样方位置。样方调查内容包括：样地的地理位置（包括地理名称、经纬度、海拔和部位等），坡形、坡度、坡向；土壤类型、生境特征；群落的名称，群落外貌特征和郁闭度；灌木层记录灌木的种名、高度、盖度和株数（丛数），草本植物和层间植物的种名、高度和分布均匀度。另外，对样地受干扰现状、程度和原因，林内植物死亡状况，分别作为备注进行记载。

表 5.2-3　　评价区植物主要群系样方设置一览表

序号	样方优势种名称	经度	纬度	海拔（m）	样方大小（m²）
1	小叶榄仁	113°41'14.92"	22°58'57.33"	2	20×20
2	小叶榄仁	113°41'17.95"	22°59'05.21"	2	20×20
3	小叶榄仁	113°41'11.91"	22°58'55.19"	2	20×20
4	构	113°41'09.93"	22°59'06.14"	2	5×5
5	构	113°41'16.95"	22°59'03.80"	2	5×5
6	构	113°41'06.57"	22°59'02.18"	2	5×5
7	白茅	113°41'17.16"	22°59'09.27"	2	1×1
8	白茅	113°41'17.64"	22°59'10.96"	2	1×1
9	白茅	113°41'18.05"	22°59'12.26"	2	1×1
10	鬼针草	113°41'17.62"	22°59'10.14"	2	1×1
11	鬼针草	113°41'16.13"	22°59'03.51"	2	1×1
12	鬼针草	113°41'06.16"	22°58'58.93"	2	1×1
13	狗牙根	113°41'11.53"	22°58'58.18"	2	1×1
14	狗牙根	113°41'18.24"	22°59'08.31"	2	1×1
15	狗牙根	113°41'14.65"	22°59'03.80"	2	1×1

图 5.2-1　　陆生植物调查现场工作照片

2）资料收集法

收集整理评价区及邻近地区的现有生物多样性资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。搜集的资料主要有：《中国植物志》（科学出版社，1959—2004）、《广东植物志》（广东科技出版社出版，2009）、《广东高等植物名录及其地理分布》（宋柱秋等，2025）与《中国植物区系与植被地理》（科学出版社，2015）等。

3）遥感调查法

主要利用卫星遥感方法，具体流程为：

（1）遥感数据：收集获取待解译区域的多源遥感影像数据。

（2）地面调查数据：获取野外调查样本和地面采集数据等。

（3）其他数据：收集区域内自然地理、地形地貌等资料。

（4）数据预处理：通过对获取的遥感数据进行波段合成、辐射校正、几何精校正、图像配准、图像增强、拼接与裁剪等一系列处理，形成适用于开展解译的影像数据。

（5）植被类型解译结果：经过人机交互遥感解译、野外核查和精度验证等步骤，最终获得质量合格的植被类型解译结果数据，解译结果为植被评估等提供数据依据。

b）陆生动物

陆生动物评价采用样线调查法，结合资料收集法、专家和公众咨询法和数据分析

方法调查法评价区域内动物分布情况。

1）样线调查法评价要求

（1）调查原则

依据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中对于二级评价的要求，“二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条”，2025 年 1 月，项目专业技术人员在评价范围内开展了陆生动物调查，共设置 15 条动物调查样线，涵盖 4 类动物生境类型，各类型样线数量均不少于 3 条。

（2）调查时间与频次

动物调查开展 1 次，调查具体时间为 2025 年 1 月 20 日至 1 月 22 日。

表 5.2-4 评价区动物调查时间安排表

现场调查	调查时间	任务安排
第一次调查	2025 年 1 月 20 日至 1 月 22 日	对评价区陆生动物采用样线法进行详细调查，确定评价区主要野生动物以及重点关注区域重要动物。

（3）调查设备与耗材

本项目动物调查设备具体如下表所示。

表 5.2-5 动物调查设备与耗材清单

序号	设备名称	型号	规格	数量	品牌	用途
1	双筒望远镜	EL 10X32WB	10 倍 32mm 口径	1	Swarovski Optik 施华洛世奇光学	观察野生动物
2		Silverline 8x20	8 倍 20mm 口径	1	Leica 莱卡	便携式，观察野生动物
3	单筒望远镜	Diamondback 20-60X80	20-60 倍 80mm 口径	1	Vortex 维特	观察远距离野生动物
4	相机	EOS R5	4500 万像素	2	Canon 佳能	拍摄鸟类、兽类
5	镜头	EF600mm F/4 L IS II USM	600mm 超远摄定焦镜头	1	Canon 佳能	重型，拍摄鸟类与其他动物
6		EF400mm F/4 DO IS II USM	400mm 超远摄衍射定焦镜头	1	Canon 佳能	便携式，拍摄鸟类与其他动物
7		EF200-400mm F/4L IS USM 1.4x Extender	200-400mm 恒定光圈变焦镜头	1	Canon 佳能	拍摄兽类与其他动物
8	平板电脑	IPAD mini	支持 LTE 无线网络	1	APPLE 苹果	样点、样线定位与记录
9	红外感应相机	猎科 Ltl 6210	支持夜间红外感应拍摄	6	猎科	兽类、陆栖鸟类调查
10	捕蛇器	-	1.2m	2	-	两栖爬行动物采集
11	记录表	/	/	100	/	数据记录

（4）样线调查法

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）三级评价的要求，现状调查以收集有效资料为主，开展了 1 次陆生生态实地调查，共设置了 4 条样线。

样线布设考虑陆生野生动物的栖息地类型、活动范围、生态习性、透视度和所使用的交通工具，采用 GIS 在 1/10000 或 1/50000 的电子地形图上分层随机抽样。各地理单元样线长度以 1km 左右为宜，样线单侧宽度根据生境类型和调查对象而定。一般情况下，两栖爬行类 2～5m、鸟类 50～200m、兽类 50～200m。各调查样区的样线数（ni）是根据调查样区的总面积（Ai）、抽样强度（Qi）和预设样线面积（Mi）来确定的（计算公式为：ni=Ai×Qi/Mi）在实际操作时，根据可行走性，在理论样线起点附近使用 GPS 定位，该点为实际起点（实际起点与理论起点之间的距离应小于两个邻近理论起点间距的 1/4），在整个调查过程中开启路径记录功能，直至达到理论样线长度结束并使用 GPS 定位，该点位置为实际终点，该样线称为实际样线。当天样线的 GPS 信息于当天导入电脑保存。

现场调查中的样地偏移符合地形地貌及野生动物调查的实际需要，偏移后同类型样地不应有交叉，从总体上不应打破均匀分布的格局。调查人员使用大比例尺地形图、GPS 或借助森林资源调查固定样地的标桩等，进行样地定位。找到起始点后，依照预设方向行进，按照野生动物野外调查方法的技术要求，开展外业调查。

因评价面积较小，故设置 4 条覆盖各生境的动物调查样线，动物调查样线一览表见表 5.2-6。

表 5.2-6　　动物调查样线一览表

样线编号	调查时间	起点经纬度	终点经纬度	海拔高度范围（m）	样线长度（m）	主要生境
SG01	2026.01.20	113°41'25.6602", 22°58'56.4079"	113°41'45.3861", 22°59'12.0148"	1-6	1072	水域
SG02	2026.01.21	113°41'47.1600", 22°59'04.5924"	113°41'47.1600", 22°59'04.5924"	4-7	1046	居民点
SG03	2026.01.21	113°41'18.1530", 22°58'31.6879"	113°41'31.1890", 22°58'41.7615"	2-7	1208	水域
SG04	2026.01.22	113°41'19.1793", 22°58'50.5750"	113°41'18.1785", 22°58'53.4145"	3-6	1025	水域

各类群开展样线调查法具体如下：

①两栖动物

两栖动物调查采用样线法开展。调查时间为晚上（日落前 0.5 小时至日落后 4 小时）。由于自然环境因子具有梯度变化特征，因此两栖动物的分布易呈现梯度变化趋势，样线法适用于比较物种与环境因子之间的梯度变化关系。调查人员沿着样线或样带记录一定距离内所观察到的物种和数量，调查时行进速度应保持在 2km/h，行进期间以记录物种和个体数量为主，不宜拍照和采集。每组样线由 2 人合作，1 人观察报道物种种类和数量，另 1 人填表登记。根据两栖动物分布状态与生境因素变化的关系，如海拔梯度、植被类型和水域状态等确定样线。在生境较复杂的山区，多条短样线（50～100m）的效果更好。样线的宽度一般为 2～10m，视视野情况而定。在水边调查两栖动物可以在水陆交汇处行走，水陆地各 1m 宽。利用 GPS 对样线的起点和终点进行定位，开启手持 GPS 的线路功能，将调查线路附加到地图上。

②爬行动物

调查时间为日出后 2～4 小时及日落前 2～4 小时。选定样线后，用 GPS 定位仪定位坐标，在地图上标明样线的线路。调查时以 2km/h 左右的速度缓慢前行，记录沿样线左右各 3～5m、前方 3～5m 范围内见到的爬行动物的种类和数量。行进期间，不宜采集标本或拍照。不重复计数同一只个体，不计数身后的爬行动物。每组样线由 2 人合作，1 人观察、报告种类和数量，另 1 人填表、登记。

③鸟类

根据鸟类生活习性，选择早、晚（日出后和日落前）各沿样线行走，观察、拍摄和记录样线两侧所见到的动物。采用分层随机抽样法，按每个调查点的几种主要生境，每种生境抽取若干样线。每条样线长 500～1000m 左右。如遇悬崖或江河阻隔，在一定时间内可绕过后应继续保持原方向前进。实际样线长度应与理论样线相等。步行速度 1.5～2km/h，观察鸟类时，对样线两侧 50m 范围内的鸟类进行调查和记录，对于看到实体、听到叫声或者从高空飞过的鸟类均记录，对于家燕等集群且来回飞行

的鸟类用最大计数法。

④哺乳动物

哺乳动物调查时只记录样线一定宽度内的个体数，不需测量动物与样线的距离，但必须通过预调查确定合适的样线宽度，保证样线内的所有个体都被发现。样线宽度的确定应考虑哺乳动物活动范围、景观类型、透视度和交通工具等因素。在荒漠中一般为 5～50m，在草原和荒漠中为 500～1000m。

固定宽度内调查目标的种群密度（Di）按下式计算：

$$D_i = \frac{N_i}{2LW}$$

式中：L——样线长度；

W——样线单侧宽度；

Ni——样线内观察到的动物个体数。

2）资料收集法

收集整理评价区及邻近地区的现有生物多样性资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地调查的重点区域及调查路线。报告编写过程中参考了《中国植物志》（科学出版社，2004）、《中国两栖动物彩色图鉴（野外版）》（河南省科学技术出版社，2020 年）、《中国两栖、爬行动物更新名录》（王剀等《生物多样性》2020 年第 02 期）、《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（科学出版社，2023 年）、《中国兽类名录》（魏辅文等人，2021）、《中国兽类野外手册》（史密斯，解焱湖南教育出版社 2009 年）、《广东省志•生物志》（广东省地方史志编纂委员会，2002 年 7 月）、等专业著作及相关资料。

3）专家和公众咨询法

通过咨询有关专家，收集公众、社会团体和相关管理部门对项目的意见，发现现场踏勘中遗漏的相关信息。

4）数据分析方法

（1）分布面积

如果某种动物在调查样区各层均有分布，则调查样区面积即为动物的分布面积。如果某种动物在调查样区内仅分布于特定的栖息地，则该栖息地面积为该种动物的分布面积。

（2）栖息地面积

根据文献资料、野生动物的栖息地记录，确定野生动物的栖息地类型，根据荒漠资源二类调查数据、遥感数据等有关资料，用 GIS 确定各种类型栖息地的面积，各类型栖息地面积之和即为该种动物在调查区域内的栖息地面积。

（3）种群数量

I.样线法

每一物种的种群密度（Di）按下式计算：

$$D_i = \frac{N_i}{L \times B}$$

式中：Ni——样线内物种 i 的个数；

L——样线的长度

B——样线总的宽度。

样线内每一物种相对种群密度（RDi）按下式计算：

$$RD_i = \frac{D_i}{\sum D_k}$$

式中： ——样线内所有物种种群密度的总和。

每一物种的平均种群密度按下式计算：

$$D' = \frac{\sum D_i}{n}$$

式中：n——该物种分布总体内所含的样线数量。

种群数量（M）按下式计算：

$$M = D' \times A$$

式中：A——该物种的分布区面积。

Ⅱ．数据分析

辛普森指数（D）按下式计算：

$$D = 1 - \sum P_i^2$$

式中：Pi ——物种 i 的个体数占群落内总个体数的比例，i=1, 2, … S。

S ——物种种类总数，个。

香农-维纳指数（H’）按下式计算：

$$H' = -\sum P_i lnP_i$$

均匀度指数（J）按下式计算：

$$J = -\sum P_i lnP_i / lnS$$

图 5.2-2　　陆生动物调查现场工作照

c）生态现状及影响评价方法

生态现状及影响预测评价采用列表清单法、图形叠置法、生态机理分析法、类比分析法、生物多样性评价法、生态系统评价法、景观生态学评价法等。其中，生态系统评价方法包括植被覆盖度和生物量评价。

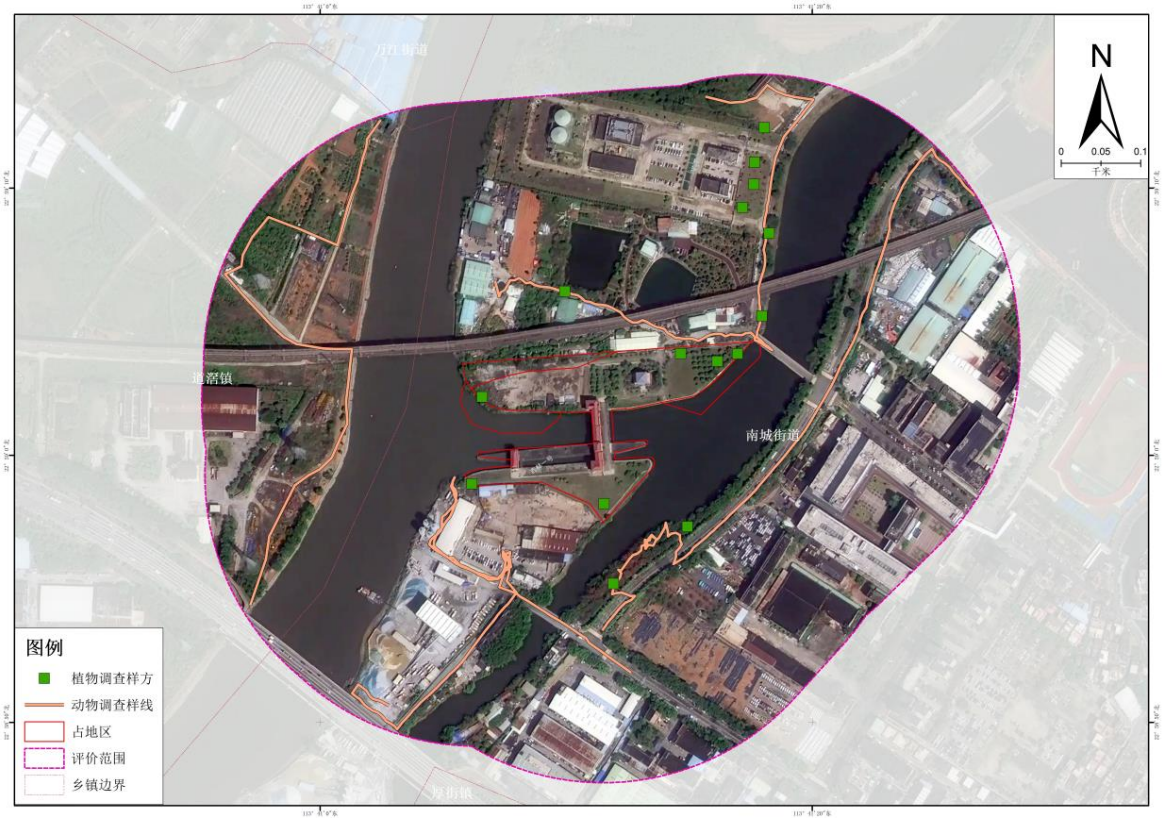


图 5.2-3　陆生生态调查样方样线分布图

5.2.1.2 土地利用现状

评价区土地利用现状是在卫片解译的基础上，参考《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中有关分类标准，结合现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，将土地利用格局的拼块类型分为耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、住宅用地、水域及水利设施用地及其它土地 8 种类型。根据卫片解译结果，评价区总面积为 60.77hm²，评价区二级土地利用现状见表 5.2-7。

表 5.2-7　　评价区土地利用现状

一级分类	二级分类	斑块数	占评价区比例	面积（hm²）	占评价区比例
耕地	旱地	5	2.30%	0.07	0.12%
园地	果园	36	16.59%	3.21	5.28%
	橡胶园	1	0.46%	0.04	0.07%
	其他园地	9	4.15%	5.67	9.33%
林地	乔木林地	15	6.91%	7.31	12.03%
	灌木林地	21	9.68%	5.03	8.28%
草地	其他草地	12	5.53%	1.04	1.71%
交通运输用地	农村道路	6	2.76%	0.53	0.87%
	公路用地	9	4.15%	4.21	6.93%
住宅用地	城镇住宅用地	53	24.42%	9.06	14.91%
	农村宅基地	32	14.75%	6.23	10.25%
水域及水利设施用地	河流水面	2	0.92%	8.16	13.43%
	坑塘水面	3	1.38%	0.71	1.17%
	沟渠	1	0.46%	6.01	9.89%
	水工建筑用地	3	1.38%	2.61	4.29%
其他土地	其他建设用地	9	4.15%	0.88	1.45%
总计		217	100%	60.77	100%

由上表可知，评价区土地利用类型以水域及水利设施用地、住宅用地与林地为主，分别占评价区总面积的 28.78%、25.16%与 20.3%，其次为园地，占比 14.67%，交通运输用地、耕地、草地等面积相对较小。

5.2.1.3 生态系统现状

参考《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中分类标准，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价区生态现状进行生态系统划分，将评价区内生态系统划分为森林生态形态、灌丛生态系统、湿地生态系统、农业生态系统与城镇/村落生态系统。评价区生态系统面积统计表见下表。

表 5.2-8　　评价区生态系统面积统计表

类型	面积 hm²	比例（%）
森林生态系统	7.31	12.03
灌丛生态系统	5.62	9.25
湿地生态系统	14.2	23.37
农业生态系统	1.07	1.76
城镇/村落生态系统	32.57	53.60
合计	60.77	100.00%

生态系统组成方面，评价区内生态系统划分为森林生态形态、灌丛生态系统、湿地生态系统、农业生态系统与城镇/村落生态系统。森林生态系统面积为 7.31hm²，占评价区总面积的 12.03%；灌丛生态系统面积为 5.62hm²，占评价区总面积 9.25%；湿地生态系统面积为 14.2hm²，占评价区总面积的 23.37%；农业生态系统面积为 1.07hm²，占评价区总面积的 1.76%；城镇/村落生态系统面积为 32.57hm²，占评价区总面积的 53.6%。城镇/村落生态系统是评价区主要生态系统。

植被覆盖度方面，评价区内植被中低覆盖度区域占比 91.42%，跨度为 0~0.5；植被中高覆盖度区域占比为 8.57%，跨度为 0.5~1 的区域。体现评价区内植被覆盖度较低。

生物量方面，评价区内植被总生物量为 3967.2551t；其中农业植被的生物量最大，代表性植物为龙眼、荔枝、黄陂等，生物量达 2369.1728t；其次是森林植被，代表性物种为小叶榄仁、复羽叶栾树等，生物量达 1318.2711t，灌丛、草地等植被生物量均较低。

森林生态系统

灌丛生态系统

湿地生态系统

湿地生态系统

农业生态系统

城镇/村落生态系统

图 5.2-4　　评价区内典型生态系统现状

5.2.1.4 陆生植物现状

在调查过程中，根据工程特点，选择典型生境进行考察分析，采用样线法和调查访问法对陆生动物进行观察记录，采用样方法、样线法对陆生植物进行调查。在现场调查基础上查阅并参考相关文献、著作，对评价区的陆生动植物资源现状得出综合结论。

a）物种组成

通过对评价区植物资源的实地调查，系统梳理历史文献资料，利用“植物智”中名称校对功能（https：//www.iplant.cn/pnc）对物种中文名、拉丁名进行了校对。名录中将蕨类植物科按照秦仁昌分类系统（1978）排列，种子植物中的裸子植物按郑万钧系统（1978）排列，被子植物科按照恩格勒分类系统（1964）排列，科以下的属和种均

按照拉丁名字母顺序排列，统计得出评价区有维管植物 24 科 40 属 40 种（含种下等级，下同），其中蕨类植物 4 科 4 属 4 种，被子植物 20 科 36 属 36 种（含栽培种）。

表 5.2-9　　评价区维管束植物统计表

区域	蕨类植物			种子植物						合计		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	4	4	4	0	0	0	20	36	36	24	40	40
广东	36	122	647	7	17	34	211	1421	5375	254	1560	6056
全国	50	208	2575	10	43	289	269	2990	32700	329	3241	35564
占广东比例（%）	11.11	3.28	0.62	0.00	0.00	0.00	9.48	2.53	0.67	9.45	2.56	0.66
占全国比例（%）	8.00	1.92	0.16	0.00	0.00	0.00	7.43	1.20	0.11	7.29	1.23	0.11

注：上述广东省数据引用于《广东高等植物名录及其地理分布》（宋柱秋等，2025）；全国数据引用于《中国生物物种名录 2023 版》（2023 年）。

b）植物区系

依据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2010），评价区所在种子植物地理区系为东亚植物区Ⅲ—中国-日本森林亚区ⅢD—粤南亚地区ⅢD11c。本区植物种类以热带分布类型为主，是中国华南植物区系（岭南亚地区）的典型组成部分，具有古老性、热带性、过渡性和沿海性的鲜明特征。它以热带亚洲成分为核心，混杂了东亚和北温带成分。

（1）植物属的分布区类型

植物分布区是指某一植物分类单位——科、属或种分布的区域，它是由于植物物种的发生历史对环境的长期适应，以及许多自然因素对它们影响的结果。从植物地理学观点看，属比科能够更具体地反映植物的系统发育、进化分异情况及地理特征，更能反映物种在不同水平上的亲缘关系，属的分类学特征也相对稳定，占有比较稳定的分布区，同时在其进化过程中，随着地理环境的变化发生分异，而有比较明显的地区性差异。因此，属往往在植物区系研究中作为划分植物区系地区的标志或依据。属的分布区指某一属在地表分布的区域，统计分析评价区野生维管植物属的地理成分具有重要意义。

经统计，评价区有维管植物 24 科 40 属 40 种。根据吴征镒（1991）关于中国种子植物分布区类型的划分将评价区 40 属植物分为 15 个分布区类型。将评价区维管植物的分布区类型归并为世界分布（第 1 类）、热带分布（第 2~7 类）、温带分布（第 8~14 类）和中国特有分布（第 15 类）4 个大类。

表 5.2-10　　评价区野生植物属的分布区类型

分布区类型	属数	占属总数（%）
1.世界分布	7	17.50
2.泛热带分布	12	30.00
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	2	5.00
4.旧世界热带分布	3	7.50
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	2	5.00
6.热带亚洲至热带非洲分布	4	10.00
7.热带亚洲分布	6	15.00
第 2-7 项 热带分布	29	72.50
8.北温带分布	3	7.50
9.东亚和北美洲间断分布	0	0.00
10.旧世界温带分布	0	0.00
11.温带亚洲分布	0	0.00
12.地中海、西亚至中亚分布	0	0.00
13.中亚分布	0	0.00
14.东亚分布	1	2.50
第 8-14 项 温带分布	4	10.00
15.中国特有分布	0	0.00
总计	40	100.00

（2）植物区系特征

①植物区系地理成分以热带性质为主

评价区植物区系的热带分布属（第 2-7 类）高达 29 属，占总属数的 72.5%。这明确表明，该区植物组合在根本属性上属于热带植物区系，是热带亚洲区系的组成部分。

②过渡与干扰成分复杂，特有成分少

评价区世界分布成分共 7 属，占 17.5%。这些多是适应性强、人为传播广泛的杂

草或广布种（如鬼针草、蒲公英），反映了群落的次生性或受干扰程度；温带分布成分共 4 属，占 10%（主要是北温带广布的蒿属、车轴草属等），体现了该区系位于热带北缘或亚热带地区所受到的温带成分渗透，具有过渡性特征；东亚特有成分仅栾属 1 属，占 2.7%，表明本地属级特有性低。

c）植被类型

1）植被分区原则

（1）植被区划

根据《广东植被》（广东省植物研究所，1976）中的植被区划，监测区属于亚热带植被带——华南南亚热带常绿季节林地带——珠江三角洲植被区。本区域的天然森林植被较少，现状植被较单纯。根据现场调查，评价区森林植被以栽培植被为主，如荔枝、龙眼、小叶榄仁、木棉等，野生植被以构、白茅、狗牙根等灌丛植被为主。

（2）主要植被类型

①植被类型概述

经现场调查，根据群落的特征，将各种植物群落参考《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系（方精云等，2024）进行划分，评价区内的植被可划分为 4 个植被型组、5 个植被型、5 个植被亚型、5 个群系以及若干人工栽培群系。人工植被主要是荔枝、龙眼。评价区植被分类系统如下表。

表 5.2-11　　主要植被类型及其分布

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积（hm²）	占用比例（%）
I.城市植被	一、城市森林	（一）城市森林	1.小叶榄仁群系 Form. *Terminalia neotaliala*	分布于评价区内道路两侧绿地		
Ⅱ.灌丛	二、落叶阔叶灌丛	（二）热带亚热带落叶阔叶灌丛	2. 构 群 系 Form. *Broussonetia papyrifera*	广泛分布于评价区绿地草坪、荒地内	0.01	0.07
III. 草本植被	三、丛生草类草地	（三）其他丛生禾草草地	3. 白 茅 群 系 Form. *Imperata cylindrica*	广泛分布于评价区绿地草坪、荒地内	0.03	0.05
			4.狗牙根群系 Form. *Cynodon dactylon*	广泛分布于评价区绿地草坪	0.53	1.26
	四、杂类草草地	（四）杂草草地	5.鬼针草群系 Form. *Bidens pilosa*	广泛分布于评价区绿地草坪、荒地、农田以及河道周边	0.01	0.03
IV. 农业植被	五、果园	（五）热带亚热带果园	荔枝、龙眼等	工程占地区、评价区北部、西部	0.25	0.12

（2）主要植被类型

依据《中国植被志》的植被分类系统、植被类型划分及编排体系（方精云等，2024）进行划分，评价区内的植被可划分为 4 个植被型组、5 个植被型、5 个植被亚型、5 个群系以及若干人工栽培群系。人工植被主要是荔枝、龙眼。评价范围内代表性群系类型见下图。

小叶榄仁群系
经纬度：113°41'14.9219"E;22°58'57.3319"N

小叶榄仁群系
经纬度：113°41'11.9189"E;22°58'55.1984"N

群系
经纬度：113°41'09.9394"E;22°59'06.1413"N

白茅群系 拍摄于：取水口附近
经纬度：113°41'17.1621"E;22°59'09.2793"N

鬼针草群系 拍摄于：取水口附近
经纬度：113°41'17.6256"E;22°59'10.1415"N

狗牙根群系 拍摄于：取水口附近
经纬度：113°41'11.5327"E;22°58'58.1853"N

图 5.2-5　　代表性群系现场照片

d）植物多样性指数

（1）香农威纳多样性指数 *H′*

通过对比香农威纳多样性指数，评价区植物多样性指数为 1.558，其中乔木层为

0.736，灌木层为 0.923，草本层为 1.170，表明评价区植物生物多样性较低。

（2）均匀度指数 *J*

通过对比均匀度指数，评价区植物均匀度指数为 0.727，乔木层均匀度指数为 0.503，灌木层均匀度指数为 0.666，草本层均匀度指数为 0.709，由此可见草本层全部物种个体数目的分配状况较为均匀。

（3）优势度指数 *D*

通过对比 Simpson 优势度指数，评价区植物 Simpson 优势度为 0.276，乔木层 Simpson 优势度为 0.341，灌木层 Simpson 优势度为 0.458，草本层 Simpson 优势度为 0.381。

e）重要植物物种

（1）国家重点保护野生植物

通过现场调查，文献查阅，结合《国家重点保护野生植物名录》及本项目所在行政区内其他关于国家重点保护野生植物及其分布的相关资料，现阶段在评价区未调查到国家重点保护野生植物分布。

（2）广东省重点保护野生植物

依据广东省人民政府关于公布广东省重点保护野生植物名录的通知（粤府函〔2023〕30 号），结合现场实地调查，现阶段在评价区内未发现广东省重点保护野生植物分布。

（3）珍稀濒危及特有种

依据《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（2020 年），依据调查结果，评价区内无珍稀濒危物种分布；评价区内发现 1 种中国特有种有野生植物分布，为复羽叶栾（*Koelreuteria bipinnata*），为栽培植物，不计入重要物种。

（4）古树名木

根据对评价区所在区域涉及的林业部门及附近村民进行访问调查，结合现场调查，在评价区内未发现古树名木分布。

f）外来入侵植物

依据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003 年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010 年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014 年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016 年）、《重点管理外来入侵名录》（2022 年），参考本工程所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料，通过现场实地调查，现阶段在评价区发现有外来入侵植物 2 种，分别为白车轴草（*Trifolium repens*）与鬼针草（*Bidens pilosa*）。

表 5.2-12　　评价区外来入侵植物组成及分布

序号	科中文名	科拉丁名	属中文名	属拉丁名	种中文名	种拉丁名	外来入侵	分布区域
1	豆科	Fabaceae	车轴草	*Trifolium*	白车轴草	*Trifolium repens*	是	占地区
2	菊科	Asteraceae	鬼针草属	*Bidens*	鬼针草	*Bidens pilosa*	是	占地区

5.2.1.5 陆生动物现状

a）动物区系

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），本工程评价区所在区域动物区划属于东洋界—华南区（VII）—闽广沿海亚区（VIIA）—东部丘陵省（VIIA1）——热带常绿阔叶林、农田动物群。

东部丘陵平原亚区（VI_A）天然植物为常绿阔叶林，破坏后以马尾松最占优势，次生林再破坏后沦为此生常绿灌丛，再经破坏则为高草地。境内农业开发历史甚为悠久，绝大部分山地丘陵的原始森林早经砍伐并人工经营，次生林地和灌丛、草坡所占面积很大，平原及谷地几乎全为农耕地区，大部分是水田。亚热带森林动物群的原来面貌有极大的改变，绝大部分地区沦为次生林灌、草地和农田动物群。本亚区内鸟类中最普遍的优势种主要是与人类活动有密切关系或栖息于农耕环境的许多种类，其次是能在多种环境留居或季节性地迁来生活的种类。本亚区山地不高，有不少鸟类可沿河自下而上分布，有些鸟类则随海拔和垂直植被带具有不同的分布，低山林地鸟类比较丰富。本亚区内候鸟、旅鸟过境频繁，年中有周期性的变动，南北混杂的现象较

为明显。

b）陆生动物概述

根据实地考察及对相关资料进行综合分析，评价区分布有陆生脊椎动物 4 纲 16 目 35 科 56 种；评价区内未记录到国家一、二级重点保护野生动物；有广东省重点保护动物 7 种；评价区分布的陆生动物中，在《中国脊椎动物红色名录》列入“EN（濒危）”的物种 1 种，列入“VU（易危）”的有 2 种；未记录到中国特有种。评价区内分布的动物种类组成、区系和保护等级具体见下表。

表 5.2-13　　评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

种类组成				动物区系			保护动物		珍稀濒危		中国特有种
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家二级	广东省级	EN	VU	
两栖纲	1	4	4	4	0	0	0	1	0	0	0
爬行纲	2	4	5	4	1	0	0	0	1	2	0
鸟纲	10	24	41	22	9	10	0	6	0	0	0
哺乳纲	3	3	6	2	3	1	0	0	0	0	0
合计	16	35	56	32	13	11	0	7	1	2	0

注：红色名录中“LC”表示无危，“VU”表示易危，“EN”表示濒危，“CR”表示极危。

1）两栖类

（1）种类、数量及分布

评价区内共记录到两栖类 1 目 4 科 4 种。其中，无尾目（Anura）包含 4 科，分别为蟾蜍科（Bufonidae）、蛙科（Ranidae）、叉舌蛙科（Dicroglossidae）与姬蛙科（Microhylidae），各科均仅有 1 种，各占评价区两栖类总种数的 25.00%，未形成明显的科级优势类群。评价区分布的两栖类中未发现国家级重点保护物种；有广东省重点保护动物 1 种，即沼水蛙（*Hylarana guentheri*）。依据《中国脊椎动物红色名录》，所有记录物种均被评为“LC（无危）”，未发现列入“CR（极危）”、“EN（濒危）”、“VU（易危）”的两栖类。评价区内未发现中国特有两栖类分布。黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）与泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）是评价区内的常见种。

（2）区系类型

按照动物地理区系进行划分，评价区记录的 4 种两栖类均为东洋种。本工程所在区域属于东洋界范围，两栖类动物由于迁移能力较弱，且对水体依赖性高，地理阻隔效应明显，因此其区系组成表现出典型的东洋界特征，与项目所在的地理位置完全吻合。

（3）生态类型

依据生活习性及主要活动环境，评价区内的两栖类可分为以下 2 种生态类型：

静水型（主要在静水或缓流水体中栖息、觅食与繁殖）：仅沼水蛙 1 种。该物种主要依赖评价区内的河流、池塘、沟渠等静水或缓流淡水水体，在水域中完成觅食、求偶、产卵及蝌蚪发育等生命活动。

陆栖型（主要在陆地上活动觅食，繁殖期依赖邻近水域）：包括黑眶蟾蜍、泽陆蛙、花姬蛙共 3 种。该类群在非繁殖期多离水活动，常栖息于评价区内的湿润的草地、灌丛、石隙、田埂及林缘等潮湿的陆地环境，以陆生昆虫及其他小型无脊椎动物为食；繁殖季节则迁移至附近的水塘、水沟等静水水域进行产卵。其中，黑眶蟾蜍与泽陆蛙对人工环境的适应能力较强，在城镇村落周边亦常见。

2）爬行类

（1）种类、数量及分布

评价区内共记录到爬行类 2 目 3 科 5 种。其中，龟鳖目（Testudines）1 科 1 种，有鳞目（Squamata）2 科 4 种。从科级组成来看，水蛇科（Homalopsidae）包含 2 种，为科内物种最丰富的类群，占评价区爬行类总种数的 40.00%；鳖科（Trionychidae）、石龙子科（Scincidae）与水游蛇科（Natricidae）各记录 1 种，各占 20.00%。评价区分布的爬行类中未发现国家级或省级重点保护物种。依据《中国脊椎动物红色名录》，评价区列入“EN（濒危）”的爬行类有 1 种，为中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）；列入“VU（易危）”的爬行类有 2 种，分别为中国水蛇（*Myrrophis chinensis*）和铅色水蛇（*Hypsiscopus plumbea*）。其余均为“LC（无危）”。评价区内未发现中国特有爬行类分布。常见种类为中国石龙子（*Plestiodon chinensis*），该物种在评价区分布较广，

多见于灌丛、石隙及农田周边生境。

（2）区系类型

按照动物地理区系进行划分，评价区记录的 5 种爬行类中，东洋种有 4 种，占总种数的 80.00%；古北种有 1 种，占 20.00%。本项目位于东洋界，虽然爬行类整体迁移能力有限，但部分类群仍可能通过河流系统等通道进行有限扩散。评价区爬行类区系以东洋界成分为绝对主体，仅包含单一的古北界成分，这既反映了工程所在区域的地理区系归属，也体现了爬行类对地理阻隔的一定敏感性，古北界成分渗透有限。

（3）生态类型

依据主要生活习性及栖息环境，评价区内的爬行类可归纳为以下 3 种生态类型：

水栖型（生命活动高度依赖水域，主要在水中或水体底部栖息、觅食）：仅中华鳖 1 种。该物种为典型的水栖爬行动物，主要栖息于评价区内河流、池塘等水体中，大部分时间在水中活动。

灌丛石隙型（主要在地面的灌丛、草丛、石缝、土隙等隐蔽环境中活动、觅食与栖息）：仅中国石龙子 1 种。主要在灌丛、草坡、石堆、农田边缘及路旁石隙等生境中活动，以小型昆虫等为食。

林栖傍水型（主要栖息于邻近水域的林地、溪边、沼泽等湿润生境，活动范围与水源关系密切）：包括中国水蛇、铅色水蛇、黄斑渔游蛇共 3 种。该类群均为半水栖或喜湿性的蛇类，其典型生境为评价区内河流、沟渠、池塘等水域附近的林下、灌丛或湿地，常在水边或水中捕食鱼类、两栖类等。

3）鸟类

（1）种类、数量及分布

根据实地调查、访问以及文献资料综合分析，评价区内共记录到鸟类 41 种，隶属于 10 目 22 科。从目级组成来看，雀形目（Passeriformes）种类最多，共计 25 种，占总种数的 60.98%，构成了评价区内鸟类群落的绝对主体。其余各目物种数量较少，其中鹈形目（Pelecaniformes）和鴷形目（Piciformes）各 3 种，鸽形目（Columbiformes）、

鹃形目（Cuculiformes）、鸻形目（Charadriiformes）、雀形目下的鹎科（Pycnonotidae）与柳莺科（Phylloscopidae）等类群也均有记录，反映了评价区鸟类在科级水平上的一定多样性。评价区内未发现国家一、二级重点保护鸟类分布；有广东省重点保护鸟类6种，即夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、斑姬啄木鸟（*Picumnus innominatus*）、星头啄木鸟（*Picoides canicapillus*）和灰头鹀（*Emberiza spodocephala*）。根据《中国脊椎动物红色名录》，所有记录物种均被评估为“LC（无危）”，未发现“CR（极危）”、“EN（濒危）”、“VU（易危）”或“NT（近危）”等级的鸟类。评价区内未发现中国特有鸟类分布。评价区内鸟类常见且分布较广的种类包括珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）和暗绿绣眼鸟（*Zosterops simplex*）等，这些物种适应性强，在评价区的林地、灌丛及居民点周边等多种生境中较为常见。

（2）区系类型

根据动物地理区系划分，评价区记录的41种鸟类中，东洋种22种，占总种数的53.66%；古北种9种，占21.95%；广布种10种，占24.39%。评价区地处东洋界，鸟类因其强大的飞行能力和普遍的迁徙习性，区系渗透现象明显。从结果看，东洋界成分占据主导地位，这与本区域的地理归属相符；同时，相当比例的古北界成分和广布种的存在，表明评价区鸟类区系具有明显的过渡性和混合特征，反映了该区域作为候鸟迁徙通道或停歇地的潜在生态价值。

（3）生态类型

依据鸟类的生活习性、形态特征及主要活动环境，评价区内的鸟类可分为以下5种生态类型：

游禽（善于游泳和潜水，主要在开阔水域活动、觅食）：仅小䴙䴘（*Tachybaptus ruficollis*）1种。主要栖息于评价区内的河流、池塘等开阔水面。

涉禽（具有喙长、颈长、腿长的特征，适于在浅水、沼泽、滩涂等湿地环境中涉水行走并捕食）：包括白胸苦恶鸟（*Amaurornis phoenicurus*）、夜鹭、池鹭、白鹭、

矶鹬（*Actitis hypoleucos*）共 5 种。它们主要依赖评价区内的河流浅滩、池塘、沟渠等湿地生境。

陆禽（体格粗壮，喙短而坚硬，腿脚强健，主要在地面活动、觅食）：包括山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）和珠颈斑鸠 共 2 种。主要分布于评价区的乔木林缘、疏林及村落周边。

攀禽（足部构造特殊，善于在树干、岩壁等表面攀附，多在林木或近水环境中活动）：包括普通夜鹰（*Caprimulgus jotaka*）、噪鹃（*Eudynamys scolopaceus*）、普通翠鸟、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟共 5 种。该类群多样性较高，活动生境涵盖林地（夜鹰、噪鹃、啄木鸟）和水域附近（翠鸟）。

鸣禽（鸣管和鸣肌发达，善鸣叫，体型通常较小，动作灵活，种类和数量极为丰富）：包括所有雀形目鸟类，共计 28 种。该类型鸟类生态习性多样，广泛分布于评价区的森林、灌丛、草地、湿地及城乡居住区等各类生境中，是评价区鸟类物种多样性和生态功能的核心贡献者。

（4）居留型

根据鸟类在评价区的居留习性和迁徙规律，可将其划分为以下 4 种类型：

留鸟（常年栖息于本区域，进行繁殖、越冬等完整生活史）：共 25 种，占评价区鸟类总种数的 60.98%，是构成当地鸟类群落基础的优势居留型，如珠颈斑鸠、白头鹎、麻雀、八哥等。

夏候鸟（春季迁至本区域繁殖，秋季迁往南方温暖地区越冬）：共 6 种，占 14.63%，包括普通夜鹰、噪鹃、白胸苦恶鸟、夜鹭、家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）。

冬候鸟（秋季迁至本区域越冬，春季北返繁殖）：共 7 种，占 17.07%，包括矶鹬、褐柳莺（Phylloscopus fuscatus）、北红尾鸲（Phoenicurus auroreus）、东亚石鹏（Saxicola stejnegeri）、树鹨（Anthus hodgsoni）、灰鹡鸰（Motacilla cinerea）、灰头鹀。

旅鸟（在春秋迁徙季节仅作短暂停留，不在此繁殖或越冬）：共 3 种，占 7.32%，包括黄眉柳莺（Phylloscopus inornatus）、黄腰柳莺（Phylloscopus proregulus）、冠纹柳莺（Phylloscopus reguloides）。

综合来看，在评价区进行繁殖活动（包括留鸟和夏候鸟）的鸟类共计 31 种，占总种数的 75.61%，表明评价区为大多数鸟类提供了重要的繁殖栖息地，生境质量对本地鸟类种群的维持至关重要。同时，相当比例的冬候鸟和旅鸟也凸显了评价区在区域鸟类迁徙网络中的节点作用。

4）兽类

（1）种类、数量及分布

根据文献资料、访问记录及实地调查，评价区内共记录到兽类 3 目 3 科 6 种。从科级组成来看，鼠科（Muridae）种类最多，共 4 种，占总种数的 66.67%，是评价区内兽类群落的优势类群；蝙蝠科（Vespertilionidae）和鼬科（Mustelidae）各 1 种，各占 16.67%。评价区内未发现国家一、二级或广东省级重点保护兽类分布。依据《中国脊椎动物红色名录》，所有 6 种记录物种均被评为“LC（无危）”，未发现评级为“CR（极危）”、“EN（濒危）”、“VU（易危）”或“NT（近危）”的兽类。评价区内未发现中国特有兽类。评价区内常见种类为褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*）及黄鼬（*Mustela sibirica*），前两者与人类居住环境关系密切，分布广泛；黄鼬作为小型食肉动物，在评价区的林缘及城镇村落周边均有活动记录。

（2）区系类型

根据动物地理区系划分，评价区记录的 6 种兽类中，古北种有 3 种，占总种数的 50.00%；东洋种有 2 种，占 33.33%；广布种有 1 种，占 16.67%。评价区地处东洋界，但记录到的兽类区系中古北界成分所占比例最高。这主要与部分物种极强的环境适应性和伴随人类活动全球性扩散的习性有关，它们模糊了固有的地理区系界限。同时，翼手目和食肉目中部分物种的分布区也可能向北延伸至古北界。因此，评价区兽类区系呈现出以东洋界为背景、以广适性物种和部分古北界渗透物种为主的混杂

特征。

（3）生态类型

依据物种的主要栖息环境与活动习性，评价区兽类可归类为以下 2 种生态类型：

半地下生活型（主要在地面活动觅食，依赖洞穴、缝隙、地下构造或其他隐蔽场所进行栖息、繁殖和避难）：包括小家鼠、大足鼠、褐家鼠、黄胸鼠和黄鼬，共 5 种。该类群构成了评价区兽类的主体。其中，各种鼠类主要栖息于评价区的草地、灌丛、堤坝、河岸以及居民区的仓库、房舍周边，利用土洞、石缝、墙基缝隙等作为巢穴，食性杂，多以植物种子、农作物、昆虫等为食。黄鼬作为小型食肉动物，活动范围较广，常在评价区的林缘、灌丛及村落周边捕食鼠类、昆虫等，其洞穴也多利用现成的石缝、土洞或其它动物遗弃的洞穴。

岩洞栖息型（白天在岩洞、树洞、建筑物缝隙等黑暗、安静的场所倒挂栖息，夜间外出飞行觅食）：仅普通伏翼 1 种。日间栖息于评价区内可能存在的古老建筑、桥梁缝隙、岩洞等场所，黄昏后飞出在空旷地带、水域上空或林缘捕食飞行昆虫，对控制蚊、蛾等害虫种群具有重要的生态功能。

综上所述，评价区兽类多样性较低，以与人类活动关系密切的啮齿类为主，缺乏大型或珍稀兽类。其区系构成受人为干扰影响明显，生态类型相对简单，反映了评价区受人类活动影响的半自然生境特征。

c）动物多样性指数

由于实地调查中，两栖类、爬行类和哺乳类的数量很少，实地调查获取的数据量不足以支撑多样性指数分析，鸟类在实地调查中易于观测和统计，因此仅使用鸟类多样性指数分析动物的物种多样性。

根据实地调查与数据统计，整个评价区的鸟类密度为 5.4470 只/hm²；香农-威纳（Shannon-Wiener）多样性指数为 1.7747；Pielou 均匀度指数为 0.6140；Simpson 优势度指数为 0.6719。

按生态系统类型划分，各生境的鸟类群落结构特征存在差异：

森林生态系统的鸟类密度最高，达到 4.4818 只/hm²，显著高于其他生态系统，表明森林是本区域鸟类最主要的栖息与觅食生境。其香农-威纳多样性指数为 1.3791，Pielou 均匀度指数为 0.5550，Simpson 优势度指数为 0.5730，反映该生境内物种丰富度尚可，但物种分布均匀度相对较低，可能存在个别优势种群数量较为集中的现象。

灌丛生态系统的鸟类密度为 0.3678 只/hm²；香农-威纳多样性指数为 1.1627；Pielou 均匀度指数为 0.8387，在各生境中较高；Simpson 优势度指数为 0.6484。表明该生境虽然鸟类个体数量不多，但物种分布较为均衡，群落结构相对稳定。

湿地生态系统的鸟类密度为 0.3217 只/hm²；香农-威纳多样性指数为 0.9911；Pielou 均匀度指数为 0.7149；Simpson 优势度指数为 0.5306。该生境的各项指数相对较低，可能与其生境面积、食物资源或受干扰程度有关。

城镇/村落生态系统的鸟类密度为 0.2757 只/hm²；香农-威纳多样性指数为 1.4735；Pielou 均匀度指数高达 0.9155，为各生境最高；Simpson 优势度指数为 0.7500。这说明在人类活动频繁的区域，鸟类种类虽不占优，但各物种数量分布最为均匀，无明显单一优势种，显示出该生境鸟类群落的特殊性。

总体来看，评价区森林生态系统承载了绝大部分的鸟类个体数量，是鸟类生物量的主要贡献者；城镇/村落生态系统则表现出最高的物种分布均匀度；而湿地与灌丛生态系统在维持鸟类多样性方面亦扮演着特定角色。各生态系统共同构成了评价区鸟类多样性的空间格局。评价区陆生动物多样性指数统计见下表。

表 5.2-14　　评价区及各生态系统陆生动物多样性指数统计表

指标	森林生态系统	灌丛生态系统	湿地生态系统	城镇/村落生态系统	整个评价区
密度	4.4818	0.3678	0.3217	0.2757	5.4470
香农威纳指数	1.3791	1.1627	0.9911	1.4735	1.7747
Pielou 均匀度指数	0.5550	0.8387	0.7149	0.9155	0.6140
Simpson 优势度指数	0.5730	0.6484	0.5306	0.7500	0.6719

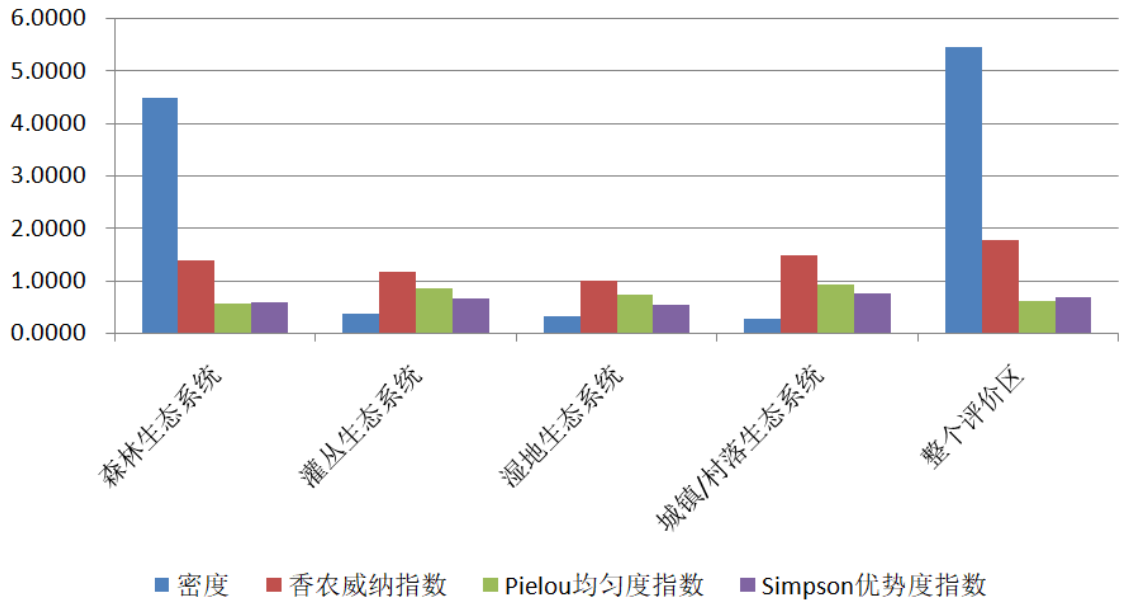


图 5.2-6　　评价区及各生态系统陆生动物多样性指数示意图

d）陆生动物重要物种

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括国家及地方重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种等。

（1）保护物种

评价区内未发现国家重点保护野生动物分布。记录有广东省重点保护动物 7 种，其中，两栖类 1 种：沼水蛙（Hylarana guentheri）；鸟类 6 种：夜鹭（Nycticorax nycticorax）、池鹭（Ardeola bacchus）、白鹭（Egretta garzetta）、斑姬啄木鸟（Picumnus innominatus）、星头啄木鸟（Picoides canicapillus）、灰头鹀（Emberiza spodocephala）。

（2）珍稀濒危物种

评价区内未发现列入“CR（极危）”等级的物种。列入 “EN（濒危）”的物种有 1 种，为爬行类中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）。列入 “VU（易危）”的物种有 2 种，均为爬行类，即中国水蛇（*Myrrophis chinensis*）和铅色水蛇（*Hypsiscopus plumbea*）。

（3）中国特有种

在评价区已记录的陆生脊椎动物中，未发现中国特有的陆生动物。

（4）极小种群物种

评价区内未发现国家或地方政府列入拯救保护的陆生动物极小种群。

评价区陆生动物重要物种名录见下表。

表 5.2-15　　评价区陆生动物重要物种名录

编号	目	科	种	红色名录	保护级别	中国特有种	区系	出现时间	主要生境				来源		
									乔木林	灌丛	水域	居住点	目击	文献	访问
1	无尾目 ANURA	蛙科 Ranidae	沼水蛙 *Hylarana guentheri*	LC	GD		O	夏季			√				√
2	龟鳖目 TESTUDINES	鳖科 Trionychidae	中华鳖 *Pelodiscus sinensis*	EN			P	全年			√			√	√
3	有鳞目 SQUAMATA	水蛇科 Homalopsidae	中国水蛇 *Myrrophis chinensis*	VU			O	夏季		√	√				√
4	有鳞目 SQUAMATA	水蛇科 Homalopsidae	铅色水蛇 *Hypsiscopus plumbea*	VU			O	夏季		√	√				√
5	鹈形目 PELECANIFORMES	鹭科 Ardeidae	夜鹭 *Nycticorax nycticorax*	LC	GD		C	夏季	√	√	√		√		
6	鹈形目 PELECANIFORMES	鹭科 Ardeidae	池鹭 *Ardeola bacchus*	LC	GD		O	全年	√	√	√		√		
7	鹈形目 PELECANIFORMES	鹭科 Ardeidae	白鹭 *Egretta garzetta*	LC	GD		O	全年	√	√	√		√	√	√
8	啄木鸟目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	斑姬啄木鸟 *Picumnus innominatus*	LC	GD		O	全年	√						√
9	啄木鸟目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	星头啄木鸟 *Picoides canicapillus*	LC	GD		O	全年	√						√
10	雀形目 PASSERIFORMES	鹀科 Emberizidae	灰头鹀 *Emberiza spodocephala*	LC	GD		P	冬季	√	√					√

注：两栖类分类系统参照《中国两栖动物彩色图鉴（野外版）》（河南科学技术出版社费梁 2020 年）、《中国两栖、爬行动物更新名录》（王剀等《生物多样性》2020 年第 02 期）；爬行类分类系统参照《中国两栖、爬行动物更新名录》（王剀等《生物多样性》2020 年第 02 期）；鸟类分类系统参照《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美 学出版社 2023 年）；哺乳类分类系统参照《中国兽类野外手册》（史密斯 焱湖南教育出版社 2009 年）。“保护级别”中，“Ⅰ”表示国家一级重点保护动物，“Ⅱ”表示国家二级重点保护动物，“GD”表示广东省重点保护动物。濒危等级参照《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（2020）。“濒危等级”中，“CR”表示极危物种；“EN”表示濒危物种；“VU”表示易危物种；“NT”表示近危物种；“LC”表示无危物种。“特有种中”，“△”表示中国特有种。

白鹡鸰
拍摄人：舒实
拍摄时间：2026 年 1 月 21 日

大山雀
拍摄人：舒实
拍摄时间：2026 年 1 月 21 日

白头鹎
拍摄人：舒实
拍摄时间：2026 年 1 月 21 日

乌鸫
拍摄人：舒实
拍摄时间：2026 年 1 月 21 日

树鹨
拍摄人：舒实
拍摄时间：2026 年 1 月 21 日

东亚石鹎
拍摄人：舒实
拍摄时间：2026 年 1 月 21 日

夜鹭
拍摄人：舒实
拍摄时间：2026 年 1 月 21 日

白鹭
拍摄人：舒实
拍摄时间：2026 年 1 月 21 日

图 5.2-7　　部分动物现场照片

5.2.2 水生生态环境现状调查评价

本次调查评价主要收集和利用已有调查成果，包括《东莞市重点江河湖库水生态环境调查评估报告》（2022 年），调查时间为 2021 年 11 月－2022 年 1 月（枯水期）以及 2022 年 6 月－2022 年 10 月（丰水期）。

5.2.2.1 浮游植物

1）东江及支流

（1）种类组成及分布

调查河段共检出枯水期浮游植物 8 门 83 属 284 种，包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、甲藻门、裸藻门、隐藻门、黄藻门、金藻门。其中绿藻门属类数最多，为 33 属，占总属数的 39.76%；硅藻门次之，为 21 属，占总属数的 25.30%；蓝藻门有 14 属，占总属数的 16.87%；裸藻门有 7 属，占总属数的 8.43%；金藻门、黄藻门、甲藻门、隐藻门均有 2 属，均占总属数的 2.41%。丰水期浮游植物 9 门 90 属 271 种，包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、甲藻门、裸藻门、隐藻门、黄藻门、金藻门、红藻门。其中绿藻门属类数最多，为 38 属，占总属数的 42.22%；硅藻门次之，为 22 属，占总属数的 24.44%；蓝藻门有 17 属，占总属数的 18.89%；裸藻门有 5 属，占总属数的

5.56%；金藻门、黄藻门、隐藻门均有 2 属，均占总属数的 2.22%。红藻门和甲藻门均有 1 属，均占总属数的 1.11%。通过对比，发现丰水期较枯水期门类数和属类数有所增加，但是物种数确有所下降，绿藻门和蓝藻门占比增加。

（2）密度分布

根据鉴定结果，该水域枯水期浮游植物密度范围为 967.5~8535（$\times10^3$ ind./L），平均密度为 3287.375$\times10^3$ ind./L，平均密度与其它水域相比处于低水平，各类平均密度大小为：硅藻门>绿藻门>蓝藻门>隐藻门>裸藻门>黄藻门>金藻门>甲藻门，未出现红藻门。丰水期浮游植物密度范围为 540~8315（$\times10^3$ ind./L）,平均密度为 2537.41$\times10^3$ ind./L，平均密度与其它水域相比处于低水平，各类平均密度大小为绿藻门>硅藻门>蓝藻门>隐藻门>甲藻门>裸藻门>黄藻门>金藻门>红藻门。

（3）优势种

枯水期东江及支流优势种有 2 种，硅藻门和绿藻门各一种。丰水期东江及支流优势种有 5 种：绿藻门三种，蓝藻门和隐藻门各一种。

（4）指数分析评价

根据多样性分析结果，枯水期东江及支流 Shannon-Wiener 多样性指数、Margalef 指数和 Pielou 均匀度指数的平均值分别为 3.124、2.937、0.833；丰水期东江及支流 Shannon-Wiener 多样性指数、Margalef 指数和 Pielou 均匀度指数的所有点位平均值分别为 3.599、4.281、0.873；东引运河三项平均值分别为 3.270、3.648、0.808。

2）东引运河

（1）种类组成及分布

调查河段共检出枯水期浮游植物 9 门 94 属 275 种，包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、金藻门、甲藻门、裸藻门、黄藻门、隐藻门、红藻门。其中绿藻门属类数最多，为 38 属，占总属数的 40.43%；硅藻门和蓝藻门均为 21 属，均占总属数的 22.34%；裸藻门有 5 属，占总属数的 5.32%；黄藻门、甲藻门、金藻门、隐藻门均有 2 属，均占总属数的 2.13%；红藻门有 1 属，占总属数的 1.06%。丰水期浮游植物 9 门 116 属

342 种，包括蓝藻门、绿藻门、硅藻门、金藻门、甲藻门、裸藻门、黄藻门、隐藻门、红藻门。其中绿藻门属类数最多，为 42 属，占总属数的 36.21%；蓝藻门为 31 属，占总属数的 26.72%；硅藻门有 28 属，占总属数的 24.14%；裸藻门有 5 属，占总属数的 4.31%；甲藻门有 3 属，占总属数的 2.59%；黄藻门、金藻门、隐藻门均有 2 属，均占总属数的 1.72%；红藻门有 1 属，占总属数的 0.86%。

（2）密度分布

根据鉴定结果，该水域枯水期浮游植物密度范围为 281~46650（×10³ ind./L）,平均密度为 6901.704×10³ ind./L，平均密度处于中等偏上水平，各类平均密度大小为：绿藻门>隐藻门>硅藻门>裸藻门>蓝藻门>甲藻门>黄藻门>金藻门>红藻门。丰水期浮游植物密度范围为 705~51333（×10³ ind./L）,平均密度为 11660.53×10³ ind./L，浮游平均密度处于中等水平，各类平均密度大小为蓝藻门>绿藻门>硅藻门>隐藻门>裸藻门>甲藻门>黄藻门>金藻门>红藻门。

（3）优势种

枯水期东引运河有绿藻门优势种 1 种。丰水期；东引运河优势种有 4 种：绿藻门 3 种，蓝藻门 1 种。

（4）指数分析评价

根据多样性分析结果，枯水期东引运河 Shannon-Wiener 多样性指数、Margalef 指数和 Pielou 均匀度指数的平均值分别为 3.035、2.671、0.821；丰水期东引运河 Shannon-Wiener 多样性指数、Margalef 指数和 Pielou 均匀度指数的所有点位平均值分别为 3.270、3.648、0.808。

5.2.2.2 浮游动物

1）东江及支流

（1）种类组成及分布

枯水期东江及支流点位在本次调查共检出浮游动物 58 种，其中轮虫种类数最多

为 30 种，占总种数的 51.72%；桡足类次之有 13 种，占总种数的 22.41%；枝角类 11 种占总数的 18.97%；原生动物最少只有 4 种，占总数的 6.90%。丰水期东江及支流点位在本次调查共检出浮游动物 66 种，其中轮虫种类数最多为 42 种，占总种数的 63.64%；枝角类次之有 13 种占总数的 16.67%；桡足类有 6 种，占总种数的 9.1%；原生动物最少只有 5 种，占总数的 7.58%。

（2）优势种

以优势度指数≥0.02 的种类定为优势种。东江及支流浮游动物优势种原生动物为麻铃虫属、似铃壳虫属和表壳虫属，优势度为 0.0619、0.0321 和 0.0229；轮虫为扁平泡轮虫和舞跃无柄轮虫，优势度为 0.0229 和 0.0573；桡足类为球状许水蚤，优势度为 0.0275。

（3）密度与生物量

枯水期东江及支流水域鉴定结果，本次调查浮游动物总密度范围为 5~225 ind./L，平均密度为 90.83 ind./L；丰水期东江及支流水域鉴定结果，本次调查浮游动物总密度范围为 0~495 ind./L，平均密度为 235.83 ind./L。

东江及支流两期调查总生物量范围为 0~3.88 mg/L,其中东江及支流水域丰水期总密度为 12.29 mg/L，枯水期东江及支流水域水域 3.84 mg/L，平均密度为 0.67 mg/L。

（4）指数分析评价

由于具有个体小，繁殖速率快和对环境变化非常敏感的特性，原生动物、轮虫等浮游动物的群落结构可有效反映水体受污状况和营养状态。从多样性指数看，Shannon-Wiener（H）与 Pielou 均匀度指数（J）均可作为有效的生物监测指标。一般认为，H<1，表示水体重污染；1<H<3，表示水体中污染；H>3，表示水体轻污染或者无污染。Pielou 均匀度指数（J）<0.3，说明水体重污染；0.3<Pielou 均匀度指数（J）<0.5，说明水体中污染；0.5<Pielou 均匀度指数（J）<0.8，说明水体轻污染或者无污染。

丰水期东江及支流水域各点位浮游动物 Shannon-Wiener 指数在 0~1.696 之间，

平均值为 0.979，其中在干流有 1.1371，支流当中有 1.1127；Margalef 指数在 0~1.112 之间，平均值为 0.63，其中在干流有 0.8038，支流当中有 0.6661；Pielou 均匀度指数在 0~1.0 之间，平均值为 0.635，其中在干流有 0.6814，支流当中有 0.7425。枯水期东江及支流水域各点位浮游动物 Shannon-Wiener 指数在 0~1.684 之间，平均值为 1.173，Margalef 指数在 0~1.278 之间，平均值为 0.808；Pielou 均匀度指数在 0~1.0 之间，平均值为 0.789。

2）东引运河

（1）种类组成及分布

枯水期东引运河点位在本次调查共检出浮游动物 73 种，其中轮虫种类数最多为 36 种，占总种数的 49.32%；桡足类次之有 18 种，占总种数的 24.66%；枝角类 11 种占总数的 15.07%；原生动物最少只有 8 种，占总数的 10.96%。丰水期东引运河点位在本次调查共检出浮游动物 86 种，其中轮虫种类数最多为 47 种，占总种数的 54.65%；桡足类和枝角类次之有 14 种，占总种数的 16.28%；原生动物最少只有 11 种，占总数的 12.79%。

（2）优势种

以优势度指数≥0.02 的种类定为优势种，东引运河浮游动物优势种轮虫为舞跃无柄轮虫，优势度为 0.055 和 0.0499。

（3）密度与生物量

东引运河水域点位两期调查总密度范围为 0~1110 ind./L,其中东引运河水域丰水期总密度为 5240 ind./L，枯水期 1030 ind./L，平均密度为 223.93 ind./L。

东引运河水域点位两期调查总生物量范围为 0~5.38 mg/L,其中东引运河水域丰水期总密度为 15.39 mg/L，枯水期东引运河水域水域 2.44 mg/L，平均密度为 0.64 mg/L。

（4）指数分析评价

丰水期东引运河水域各点位浮游动物 Shannon-Wiener 指数在 0~2.612 之间，平

均值为 1.33，在干流有 1.4338，支流当中有 0.9637；Margalef 指数在 0~2.455 之间，平均值为 0.98，在干流有 1.1055，支流当中有 0.523，；Pielou 均匀度指数在 0~1.0 之间，平均值为 0.76，在干流有 0.7427，支流当中有 0.8191。枯水期东引运河水域各点位浮游动物 Shannon-Wiener 指数在 0~2.293 之间，平均值为 1.094；Margalef 指数在 0~2.007 之间，平均值为 0.689；Pielou 均匀度指数在 0~ 1.0 之间，平均值为 0.843。

5.2.2.3 底栖动物

1）东江及支流

（1）群落组成及分布

东江南支流及下游河网片区共采集到 24 种，隶属于 3 门。其中，枯水期采集到 15 种，丰水期采集到 19 种。对比两期调查结果发现，枯水期和丰水期大型底栖无脊椎动物群落组成均表现为软体动物门＞节肢动物门＞环节动物门。中华沼螺（Parafossarulus sinensis）、河蚬（Corbicula fluminea）、中国淡水蛏（Novaculina chinensis）、雕翅摇蚊属一种（Glyptotendipes sp.）和近方蟹属一种（ Hemigrapsus sp. ）仅在枯水期调查到。凸旋螺（ Gyraulusconvexiusculus）、大沼螺（Parafossarulus eximius）、狭萝卜螺（Radix lagotis）、褐云玛瑙螺（Achatina fulica）、球蚬属一种（Sphaerium sp.）、花翅前突摇蚊（Procladius chorous）、溪流摇蚊（Chironomus riparius）、螯虾科（Cambaridae）和绒螯蟹属一种（Eriocheir sp.）仅在丰水期调查到。

（2）密度与生物量

东江及支流共采集 536 头大型底栖无脊椎动物，密度为 2115.58 ind/m²，生物量为 822.68 g/m²。调查结果显示，枯水期东江及支流共采集到大型底栖无脊椎动物 185 头，密度为 289.36 ind/m²，生物量 49.95 g/m²；丰水期调查结果显示，共采集到大型底栖无脊椎动物 351 头，密度为 1826.22 ind/m²，生物量为 772.73g/m²。

（3）指数分析评价

东江及支流大型底栖无脊椎动物 4 个多样性指数结果表明：Shannon-Wiener 多样性指数介于 0.19~1.62，平均值为 0.81。Margalef 丰富度指数介于 0.33~1.85 之间，平均值为 0.85。Pielou 均匀度指数介于 0.28~0.99 之间，平均值为 0.69。Simpson 多样性指数介于 0.095~0.83 之间，平均值为 0.53。

2）东引运河

（1）群落组成及分布

东引运河片区共采集到 32 种，隶属于 3 门。其中，枯水期采集到 25 种，丰水期采集到 15 种。对比两期调查结果发现，枯水期和丰水期大型底栖无脊椎动物群落组成均表现为软体动物门＞节肢动物门＞环节动物门。

（2）密度与生物量

东引运河片区共采集 656 头大型底栖无脊椎动物，密度为 2556.83 ind/m²，生物量为 1247.32 g/m²。调查结果显示，枯水期东引运河片区共采集到大型底栖无脊椎动物 285 头，密度为 626.55 ind/m²，生物量 309.14 g/m²；丰水期调查结果显示，共采集到大型底栖无脊椎动物 371 头，密度为 1930.28 ind/m²，生物量为 938.18 g/m²。

（3）指数分析评价

东引运河大型底栖无脊椎动物 4 个多样性指数结果表明：Shannon-Wiener 多样性指数介于 0~1.49 之间，平均值为 0.79。Margalef 丰富度指数介于 0~1.92 之间，平均值为 0.85。Pielou 均匀度指数介于 0~0.93，平均值 0.56。Simpson 多样性指数介于 0~0.86 之间，平均值为 0.44。

5.2.2.4 水生维管植物

2022 年 5~6 月东莞市大型水生植物调查共鉴定植物 54 种，隶属于 2 门 4 纲 21 目 28 科 47 属，被子植物门 2 纲 19 目 23 科 42 属，蕨类植物门 2 纲 2 目 5 科 5 属。被子植物以禾本目（Poales）物种数量最多，包括 1 科 10 属 10 种；其次为莎草目（Cyperales），包括 1 科 2 属 6 种；桔梗目（Campanulales）1 科 6 属 6 种。蕨类植

物以真蕨目（Eufilicales）最为常见，包括 5 科 5 属 5 种；木贼目只包含 1 科 1 属 1 种。

东江总计出现植物频率 44 次，最常见的植物是凤眼莲和海芋，分别出现了 5 次和 4 次，最常见的科是禾本科，出现了 6 种植物，总计出现了 13 次；东江出现了 6 种外来入侵物种，分别是蟛蜞菊、刺苋、狭叶翠芦莉、小蓬草、喜旱莲子草、凤眼蓝，占物种数的 26.1%，总计出现频率 12 次，占总频率的 27.3%。东引运河总计出现植物频率 131 次，最常见的植物是鬼针草、芒和含羞草，分别出现了 12 次、10 次和 9 次，最常见的科是禾本科，出现了 10 种植物，总计出现了 51 次；东引运河出现了 8 种外来入侵物种，分别是蟛蜞菊、钻叶紫菀、刺苋、小蓬草、喜旱莲子草、马缨丹、水鬼蕉、凤眼蓝，占物种数的 20%，总计出现频率 15 次，占总频率的 11.5%。

5.2.2.5 鱼类资源

1）东江及支流

（1）种类组成及分布

东江及支流共采集 27 种鱼类，隶属于 8 目。其中，枯水期采集 13 种，丰水期采集 23 种。对比两期调查结果发现，枯水期和丰水期鱼类组成存在明显差异，表现为鳗鲡目（日本鳗鲡）、鳉形目（食蚊鱼 Gambusia affinis）仅现于枯水期，而鲱形目（七丝鲚 Coilia grayii、斑鰶 Clupanodon punctatus）、脂鲤目（条纹原唇齿脂鲤）和鲑形目（白肌银鱼）仅现于丰水期。丰水期的鲤形目和鲈形目鱼类物种丰度要高于枯水期，例如大眼红鲌、青稍红鲌（E. dabryi）、翘嘴红鲌、广东鲂（ Megalobrama terminalis ） 等鲤形目鱼类，以及弹涂鱼（Periophthalmus cantonensis）、乌鳢（Channa argus）、黄鳍棘鲷（Acanthopagruslatus）等鲈形目鱼类在枯水期均未调查发现。

根据《东引运河、寒溪水流域莞龙桥至峡口段新建峡口节制闸工程环境影响报告书》（广东省水利电力勘测设计研究院，2017 年 1 月），东江没有发现国家重点保护的珍稀濒危鱼类出没。

（2）个体丰度与渔获量

东江及支流共采集鱼类 356 尾，渔获量 53.136 千克。其中，枯水期（4 个点位）采集鱼类 105 尾，渔获量 29.876 千克；丰水期（6 个点位）采集鱼类 251 尾，渔获量 23.26 千克。由结果可知，枯水期采集的鱼类个体数量较低而渔获量较高，丰水期相反。这可能与丰水期为鱼类产卵孵化和鱼苗生长季节有关，尽管数量较多但个体生物量较低。

（3）指数分析

东江及支流、东引运河、石马河枯水期河流鱼类 Shannon-Wiener 多样性指数介于 0~1.797 之间，平均值为 1.178；河流鱼类 Simpson 多样性指数介于 0~0.857 之间，平均值为 0.611；河流鱼类 Margalef 丰富度指数介于 0~2.455 之间，平均值为 1.470；河流鱼类 Pielou 均匀度指数介于 0.267~0.966 之间，平均值为 0.734。丰水期河流鱼类 Shannon-Wiener 多样性指数介于 0~2.274 之间，平均值为 1.292。河流鱼类 Simpson 多样性指数介于 0.008~0.952 之间，平均值为 0.653，河流鱼类 Margalef 丰富度指数介于 0.289~3.606 之间，平均值为 1.805；河流鱼类 Pielou 均匀度指数介于 0.026~0.976 之间，平均值为 0.707。

2）东引运河

（1）种类组成及分布

东引运河片区共采集 23 种鱼类，隶属于 7 目。其中，枯水期采集 17 种，丰水期采集 15 种（表 10.3）。对比两期调查结果发现，枯水期和丰水期鱼类组成存在明显差异，表现为鲱形目、鳗形目、脂鲤目中的 4 种鱼类仅现于枯水期调查河段，而颌针鱼目、鳉形目中的 2 种鱼类仅现于丰水期调查河段，这些差异主要体现在东引运河下游地区。鲤形目和鲈形目的鱼类是东引运河的主要种类，枯水期和丰水期之间鱼类组成变化不大。

根据《东引运河、寒溪水流域莞龙桥至峡口段新建峡口节制闸工程环境影响报告书》（广东省水利电力勘测设计研究院，2017 年 1 月），东江没有发现国家重点保

护的珍稀濒危鱼类出没。

（2）个体丰度与渔获量

东引运河片区共采集鱼类 2346 尾，渔获量 72.371 千克。其中，枯水期（4 个点位）采集鱼类 1224 尾，渔获量 48.763 千克；丰水期（6 个点位）采集鱼类 1122 尾，渔获量 23.608 千克。对比两期结果可知，枯水期采集的鱼类个体丰度和渔获量整体上均高于丰水期，平均上也有相同趋势。上述结果同样与两个水期为鱼类生活史不同阶段有关。

（3）指数分析

东江及支流、东引运河、石马河枯水期河流鱼类 Shannon-Wiener 多样性指数介于 0~1.797 之间，平均值为 1.178；河流鱼类 Simpson 多样性指数介于 0~0.857 之间，平均值为 0.611；河流鱼类 Margalef 丰富度指数介于 0~2.455 之间，平均值为 1.470；河流鱼类 Pielou 均匀度指数介于 0.267~0.966 之间，平均值为 0.734。丰水期河流鱼类 Shannon-Wiener 多样性指数介于 0~2.274 之间，平均值为 1.292。河流鱼类 Simpson 多样性指数介于 0.008~0.952 之间，平均值为 0.653，河流鱼类 Margalef 丰富度指数介于 0.289~3.606 之间，平均值为 1.805；河流鱼类 Pielou 均匀度指数介于 0.026~0.976 之间，平均值为 0.707。

5.3 环境空气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），如项目评价范围存在不达标行政区，则判定项目所在评价区域为不达标区。

项目工程范围仅涉及东莞市南城街道，根据《2025 年度东莞市生态环境状况公报》，2025 年东莞市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度分别为 6μg/m³、24μg/m³、36μg/m³、20μg/m³，CO24 小时平均第 95 百分位数浓度为 800μg/m³，O_3 最大 8 小时第 90 百分位数浓度为 163μg/m³。除 O_3 最大 8 小时第 90 百分位数超标以外，其余因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准限值。因此，

项目所在区域为环境空气质量不达标区，现状评价见表 5.3-1。

表 5.3-1　　区域环境空气质量现状评价表

序号	污染物	年评价指标	年均浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
1	SO_2	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
2	NO_2	年平均质量浓度	24	40	60.00	达标
3	PM_{10}	年平均质量浓度	36	60	60	达标
4	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	20	30	66.77	达标
5	O_3	日最大 8 小时平均第 90 百分位数	163	160	101.88	超标
6	CO	24 小时平均第 95 百分位数	800	4000	20.00	达标

项目所在区域环境空气质量不达标。影响区域环境空气质量的因素是多方面的，包括建筑施工、城市扬尘、机动车尾气排放等原因。

为了改善区域大气环境质量现状，东莞市将全市范围划定为高污染燃料禁燃区，颁布了《东莞市扬尘污染防治规定》，开展空气质量持续改善行动和大气百日攻坚行动，深入推进挥发性有机物和氮氧化物减排，强化工业源、移动源污染治理和重点时段污染防控。通过多种措施治理，东莞市空气质量稳中有进，2025 年完成省下达的氮氧化物和挥发性有机物减排目标，基本消除重污染天气。

5.4 地表水环境质量现状调查与评价

5.4.1 地表水环境质量现状

1）区域地表水环境状况

根据《2025 年度东莞市生态环境状况公报》，2025 年，东莞市国省考地表水监测断面水质优良（Ⅰ-Ⅲ类）比例为 88.9%，见表 5.4-1，东莞市城市集中式饮用水水源地监测断面水质达标率为 100%，见表 5.4-2。东莞市 13 条主要河流（段）中：水质“优秀”的河流 6 条，分别为东江干流、东江北干流、东江南支流、中堂水道、倒运海-淡水河、和赤滘口河，占 46.2%；水质达到“良”的河流 6 条，分别为麻涌水道、东莞水道、石马河、厚街水道、洪屋涡水道和茅洲河，占 46.2%；水质未达到“优”或“良”

的 1 条，为东莞运河，占 7.7%；没有中度或者重度污染河段。因此，本项目涉及东江南支流、厚街水道水质分别为优和良，国考断面沙田泗盛水质为Ⅲ类。

表 5.4-1　　2025 年东莞市国省考地表水断面水质状况

序号	河流名称	断面名称	断面性质	考核目标	水质类别	
					2023 年	2024 年
1	东江	黄大仙	国考	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类
2	东江北干流	石龙北河	省考	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类
3		大墩	国考	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类
4	东江南支流	石龙南河	国考	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类
5		沙田泗盛	国考	Ⅲ类	Ⅲ类	Ⅲ类
6	倒运海-淡水河	角尾村	省考	Ⅲ类	Ⅱ类	Ⅱ类
7	东莞运河	樟村	国考	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅳ类
8	石马河	旗岭	国考	Ⅳ类	Ⅳ类	Ⅲ类
9	茅洲河	共和村	国考	Ⅳ类	Ⅲ类	Ⅲ类

表 5.4-2　　2024 年东莞市城市集中式饮用水水源水质状况

水源地	东江南支流		中堂水道	太园泵站	雁田水库
断面	第六水厂	樟村水厂	万江水厂	太园泵站	雁田水库
2024 年	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅲ类
2025 年	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅲ类

（2）本项目涉及河道水质状况

本工程位于东引运河中下游，外江为厚街水道。距离本项目最近的水质监测断面为东引运河下游段（大龙路桥断面）和厚街水道（厚街水道大桥），位置见图 5.4-1。根据 2023 年和 2024 年东莞市各镇街（园区）水质监测数据，2023 年 1~12 月东引运河下游段（大龙路桥断面）和厚街水道（厚街水道大桥）水质指标（溶解氧、COD、氨氮、总磷）全年均值均达到考核目标，分别为Ⅳ类、Ⅲ类；2024 年 1~12 月东引运河下游段（大龙路桥断面）和厚街水道（厚街水道大桥）水质指标（溶解氧、COD、氨氮、总磷）全年均值均达到考核目标，分别为Ⅳ类、Ⅲ类。其中，东引运河断面 8 月、9 月水质为劣Ⅴ类，超标因子为氨氮，超标倍数 1.2、1.1；厚街水道断面 7 月水质类别为Ⅴ类，主要超标因子为氨氮，超标倍数 1.2。

图 5.4-1　石鼓泵站周边常规监测断面位置图

表 5.4-3 2023 年、2024 年东引运河下游段（大龙路桥）、厚街水道（厚街水道大桥）水质状况

河流	断面名称	考核目标	2023 年 1-12 月均值（mg/L）					2024 年 1-12 月均值（mg/L）				
			水质类别	溶解氧	COD	氨氮	总磷	水质类别	溶解氧	COD	氨氮	总磷
东引运河下游段	大龙路桥	Ⅴ类	Ⅳ类	5.0	14	1.42	0.19	Ⅳ类	5.3	16	1.49	0.20
厚街水道	厚街水道大桥	Ⅳ类	Ⅲ类	5.4	15	0.66	0.14	Ⅲ类	6.5	14	0.67	0.13

表 5.4-4　2024 年 1~10 月 东引运河下游段（大龙路桥）水质状况

月份	序号	溶解氧（mg/L）	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）	总磷（mg/L）	2024 年考核目标	水质类别	达标情况
1 月	1	5.2	10	0.498	0.16	Ⅴ类	Ⅲ类	是
2 月	2	6.0	21	1.19	0.23	Ⅴ类	Ⅳ类	是
3 月	3	6.2	16	1.14	0.20	Ⅴ类	Ⅳ类	是
4 月	4	6.3	16	1.59	0.15	Ⅴ类	Ⅴ类	是
5 月	5	5.1	14	1.51	0.18	Ⅴ类	Ⅴ类	是
6 月	6	3.4	14	1.43	0.18	Ⅴ类	Ⅳ类	是
7 月	7	6.0	13	1.53	0.19	Ⅴ类	Ⅴ类	是
8 月	8	4.0	19	2.29	0.24	Ⅴ类	劣Ⅴ类	否
9 月	9	5.1	18	2.2	0.27	Ⅴ类	劣Ⅴ类	否
10 月	10	5.3	18	0.638	0.12	Ⅴ类	Ⅲ类	是

表 5.4-5　　2024 年 1~10 月 厚街水道（厚街水道大桥）水质状况

月份	序号	溶解氧（mg/L）	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）	总磷（mg/L）	2024 年考核目标	水质类别	达标情况
1 月	1	7.7	12	0.288	0.09	Ⅳ类	Ⅱ类	是
2 月	2	7.8	14	0.256	0.08	Ⅳ类	Ⅱ类	是
3 月	3	7.4	13	0.421	0.10	Ⅳ类	Ⅱ类	是
4 月	4	6.5	11	0.699	0.17	Ⅳ类	Ⅲ类	是
5 月	5	7.7	11	0.633	0.13	Ⅳ类	Ⅲ类	是
6 月	6	6.2	14	0.55	0.16	Ⅳ类	Ⅲ类	是
7 月	7	5.4	20	1.84	0.24	Ⅳ类	Ⅴ类	否
8 月	8	5.0	14	0.89	0.15	Ⅳ类	Ⅲ类	是
9 月	9	4.92	15	0.462	0.1	Ⅳ类	Ⅳ类	是
10 月	10	6.0	12	0.737	0.10	Ⅳ类	Ⅲ类	是

5.4.2 地表水环境质量监测与评价

5.4.2.1 监测布点

结合已有的国考断面，本项目设置 3 个水质补充监测断面，详细监测点布置见表 5.4-6。监测采样时间为 2026 年 1 月 19 日~2026 年 1 月 21 日（枯水期）和 2026 年 5 月 2 日~5 月 4 日（大潮期）。

表 5.4-6　　水质现状监测断面布点情况表

编号	断面（采样点）位置	水体	所在位置
W1	石鼓泵站所在东引运河上游 100m	东引运河	背景断面
W2	石鼓泵站所在厚街水道上游 100m	厚街水道	背景断面
W3	泗盛断面	东江南支流	控制断面

5.4.2.2 监测项目

水温、pH 值、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、NH_3-N、TP、TN、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群等 24 项。

5.4.2.3 监测时间及频次

本项目监测时期包括枯水期、丰水期，其中枯水期选择 2026 年 1 月 19 日~2026 年 1 月 21 日（大潮期），汛期选择 2026 年 5 月 2 日~5 月 4 日（大潮期），连续监测 3 天，每天 1 次。

5.4.2.4 监测分析方法

本项目水样的采集与分析参照《地表水和废水监测技术规范》及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的标准方法进行，具体见表 5.4-7。

表 5.4-7 地表水监测分析方法

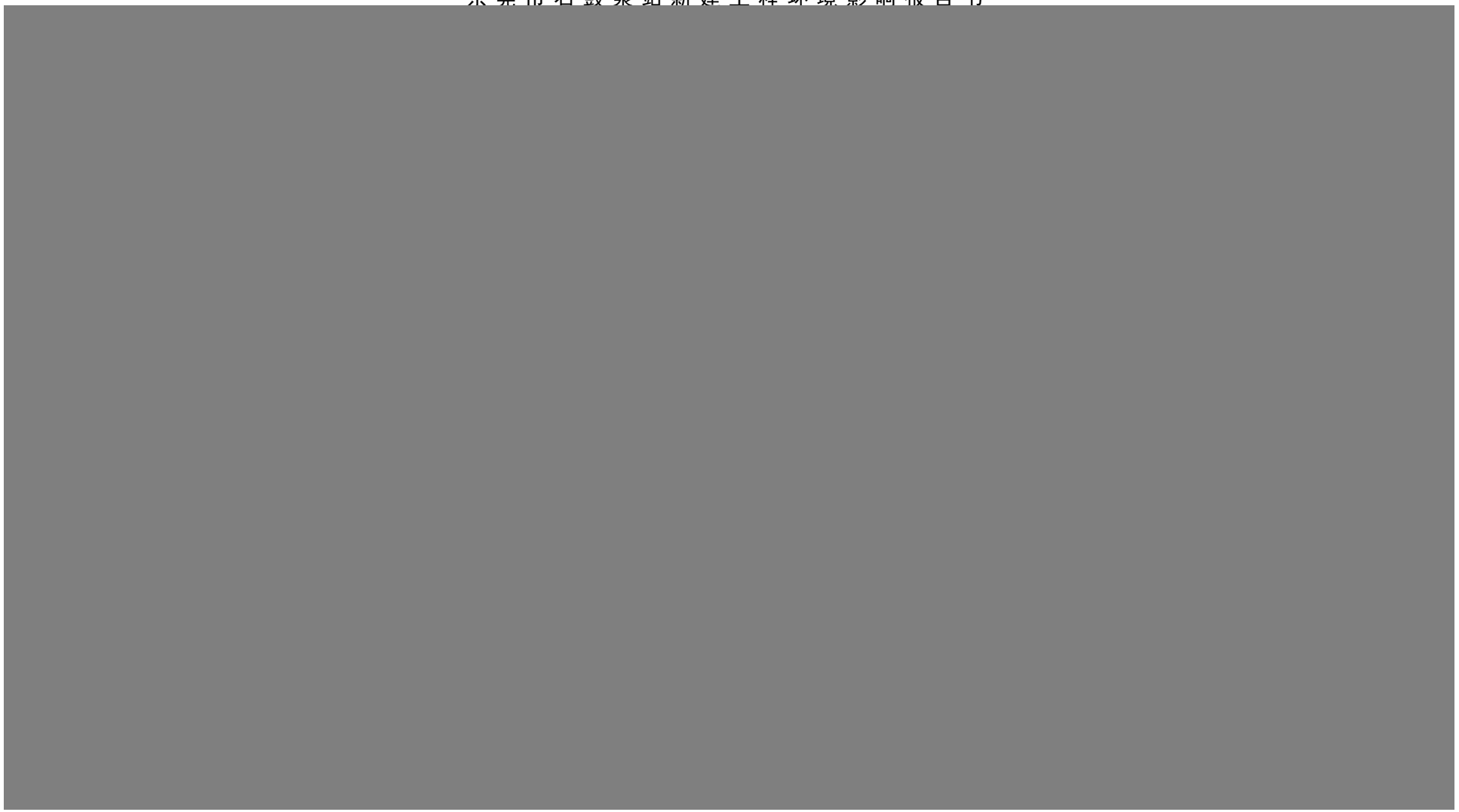
类别	检测项目	检测方法	使用仪器名称、型号	检出限
地表水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	PH/DO/电导率综合测试仪 AZ86031	--
	水温	《水温的测定 温度计法》GB 13195-1991	水温计	--
	溶解氧	《溶解氧测定 电化学探头法》HJ 506-2009	PH/DO/电导率综合测试仪 AZ86031	--
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB 11892-89	滴定管	0.1mg/L
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管、COD 标准消解器 JC-102、COD 标准消解 HCA-100	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	溶解氧测定仪 JPSJ-605 生化培养箱 SPX-250B-Z	0.5mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 752（自动型）	0.025mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB 11893-89	立式压力蒸汽灭菌锅 BXM-30R 紫外可见分光光度计 752（自动型）	0.01mg/L
	总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	立式压力蒸汽灭菌锅 BXM-30R 紫外可见分光光度计 752（自动型）	0.05mg/L
	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 WYS-2200	0.01mg/L
	锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度计 WYS-2200	0.01mg/L

续表 5.4-7　　地表水监测分析方法

类别	检测项目	检测方法	使用仪器名称、型号	检出限
地表水	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987 离子选择电极法	pH 酸度计 pHS-3C 氟离子电极 PF-2-01	0.05mg/L
	硒	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.4ug/L
	砷	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.3ug/L
	汞	《水质 汞 砷 硒 铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.04ug/L
	镉	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 》 GB/T 5750.6-2023（12.1）	原子吸收分光光度计 WYS-2200	0.1ug/L
	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T5750.6-2023（13.1）	紫外分光光度计 752（自动型）	0.001mg/L
	铅	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标》 GB/T 5750.6-2023（14.1）	原子吸收分光光度计 WYS-2200	0.6ug/L
	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T5750.5-2023（7.1）异烟酸-吡唑啉酮	紫外分光光度计 752（自动型）	0.0005mg/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 萃取分光光度法	紫外分光光度计 752（自动型）	0.0003mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定紫外分光光度法 （试行）》 HJ 970-2018	紫外分光光度计 752（自动型）	0.01mg/L
	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》 GB 7494-1987	紫外分光光度计 752（自动型）	0.05mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	紫外分光光度计 752（自动型） 硫化物酸化-吹气装置 GGC-400	0.01mg/L
	粪大肠菌群	《水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法》HJ-1001-2018	电热恒温培养箱 LC-HN-40BS 电热恒温培养箱 HPX-9052MBE	10MPN/L

5.4.2.5 监测结果

地表水环境质量现状监测结果见表 5.4-8。



检测	检测日期	检测点位及检测结果				
项目		石鼓泵站所在东引运河上游 100m-W1	标准限值	石鼓泵站所在厚街水道上游 100m-W2	泗盛断面-W3	标准限值
标准。						

5.4.2.6 地表水环境质量现状评价

1）评价因子

水温、pH 值、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD5、NH3-N、TP、TN、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群等 24 项。

2）评价方法

采用单因子指数法进行评价。计算公式如下：

（1）一般水质因子（随因子浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：$S_{i,j}$—评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$—评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}—评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

（2）溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{\mathrm{DO},j} = \mathrm{DO_s} / \mathrm{DO}_j \qquad \mathrm{DO}_j \le \mathrm{DO_f}$$

$$S_{\mathrm{DO},j} = \frac{\left|\mathrm{DO_f} - \mathrm{DO}_j\right|}{\mathrm{DO_f} - \mathrm{DO_s}} \qquad \mathrm{DO}_j > \mathrm{DO_f}$$

$$\mathrm{DO_f} = 468/(31.6+T)$$

式中：$S_{\mathrm{DO},j}$—溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j—溶解氧在 j 的实测统计代表值，mg/L；

$\mathrm{DO_s}$—溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

$\mathrm{DO_f}$—饱和溶解氧浓度，mg/L；

T—水温，℃。

（3）pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

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

式中：$S_{pH,j}$—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

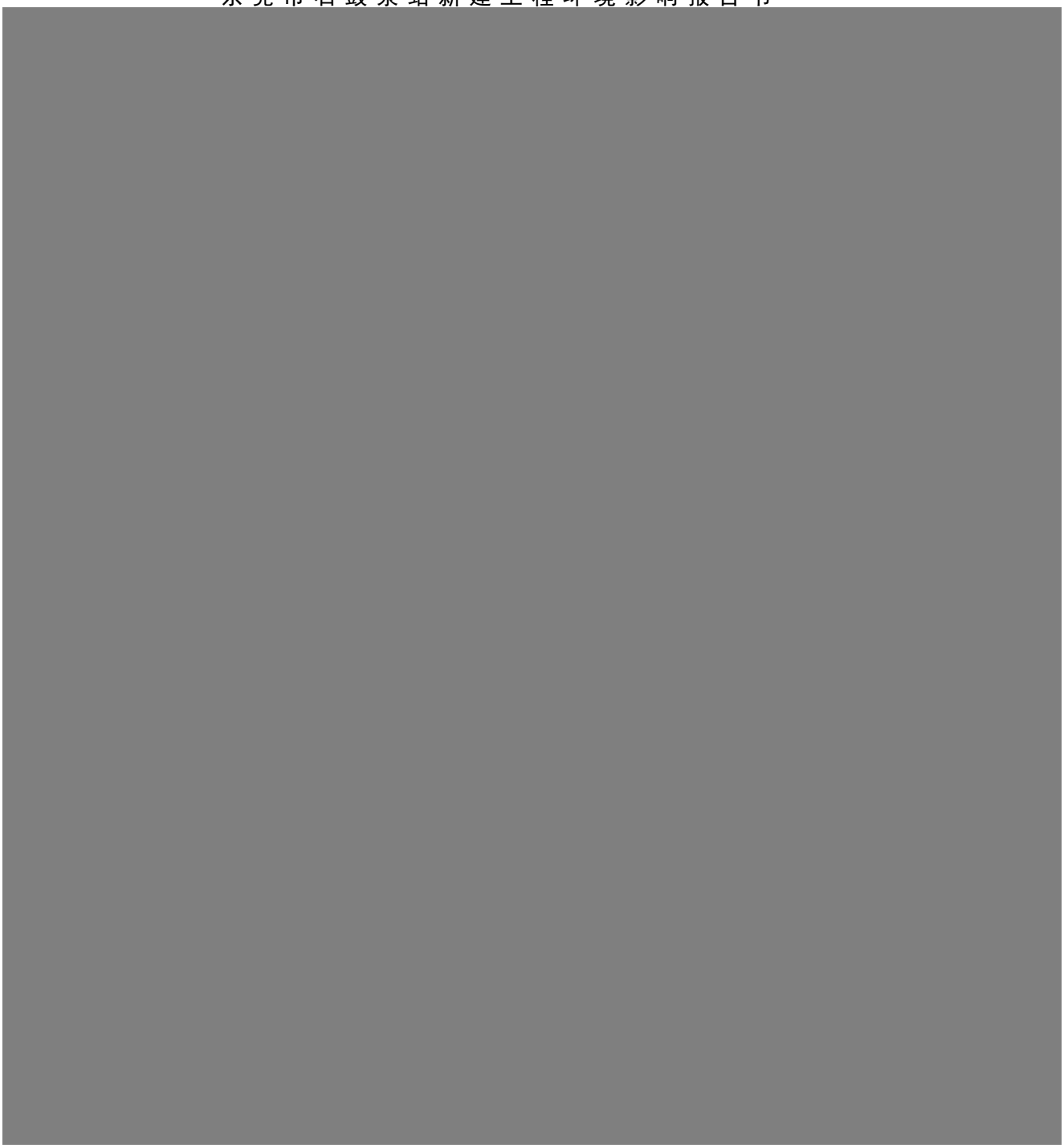
pH_j—pH 值实测统计代表值；

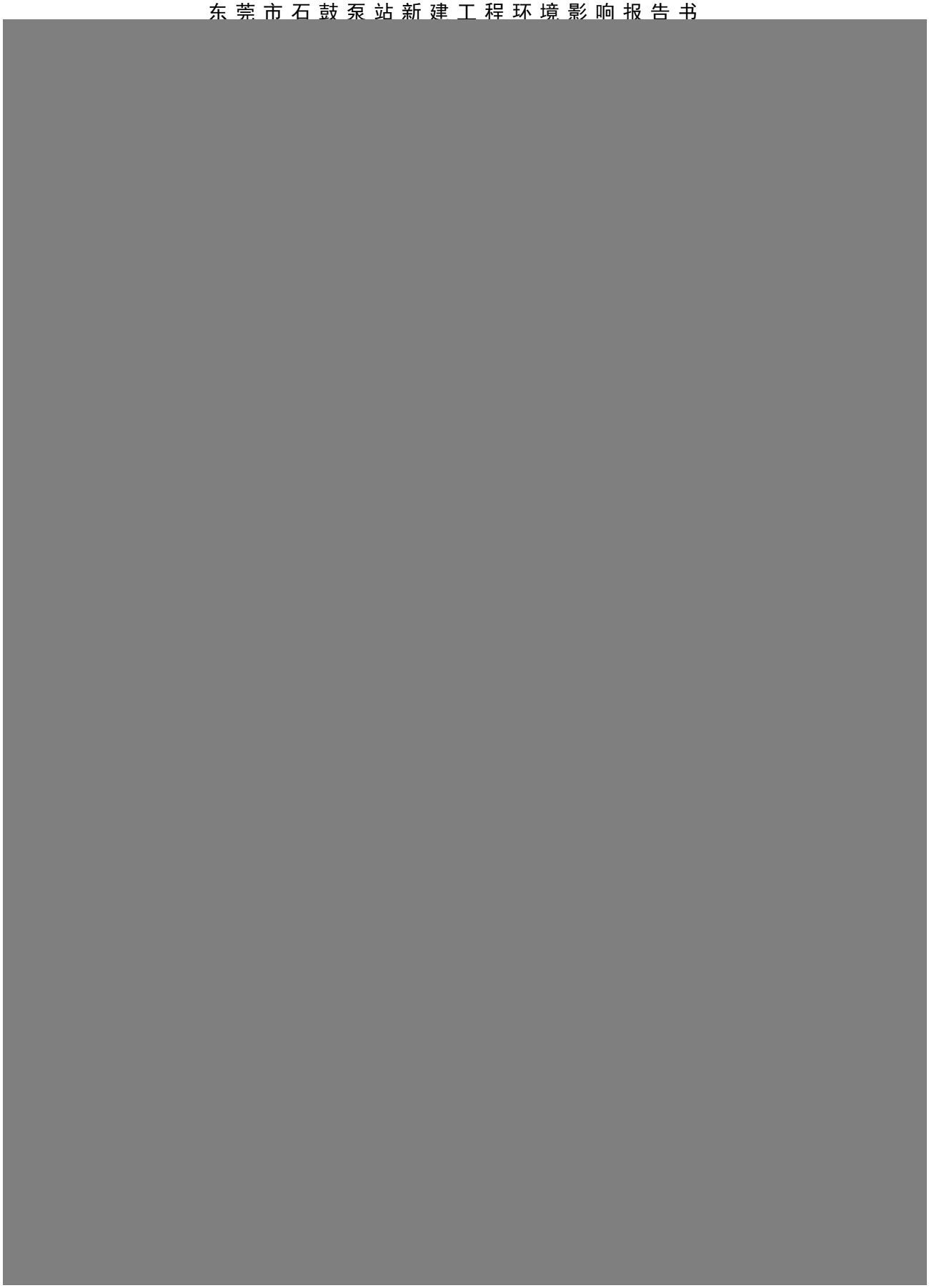
pH_{sd}—评价标准中 pH 值的下限值；

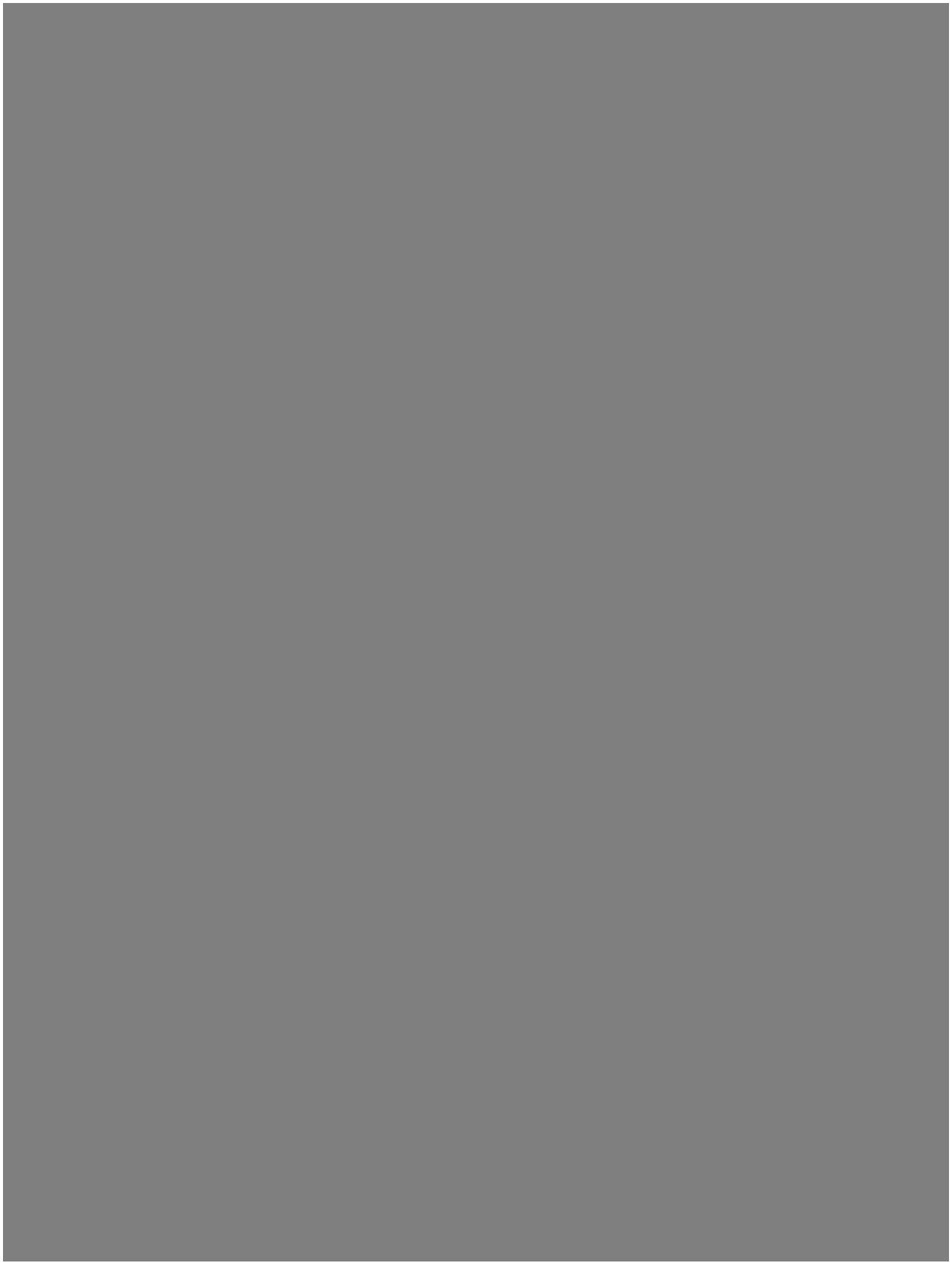
pH_{su}—评价标准中 pH 值的上限值。

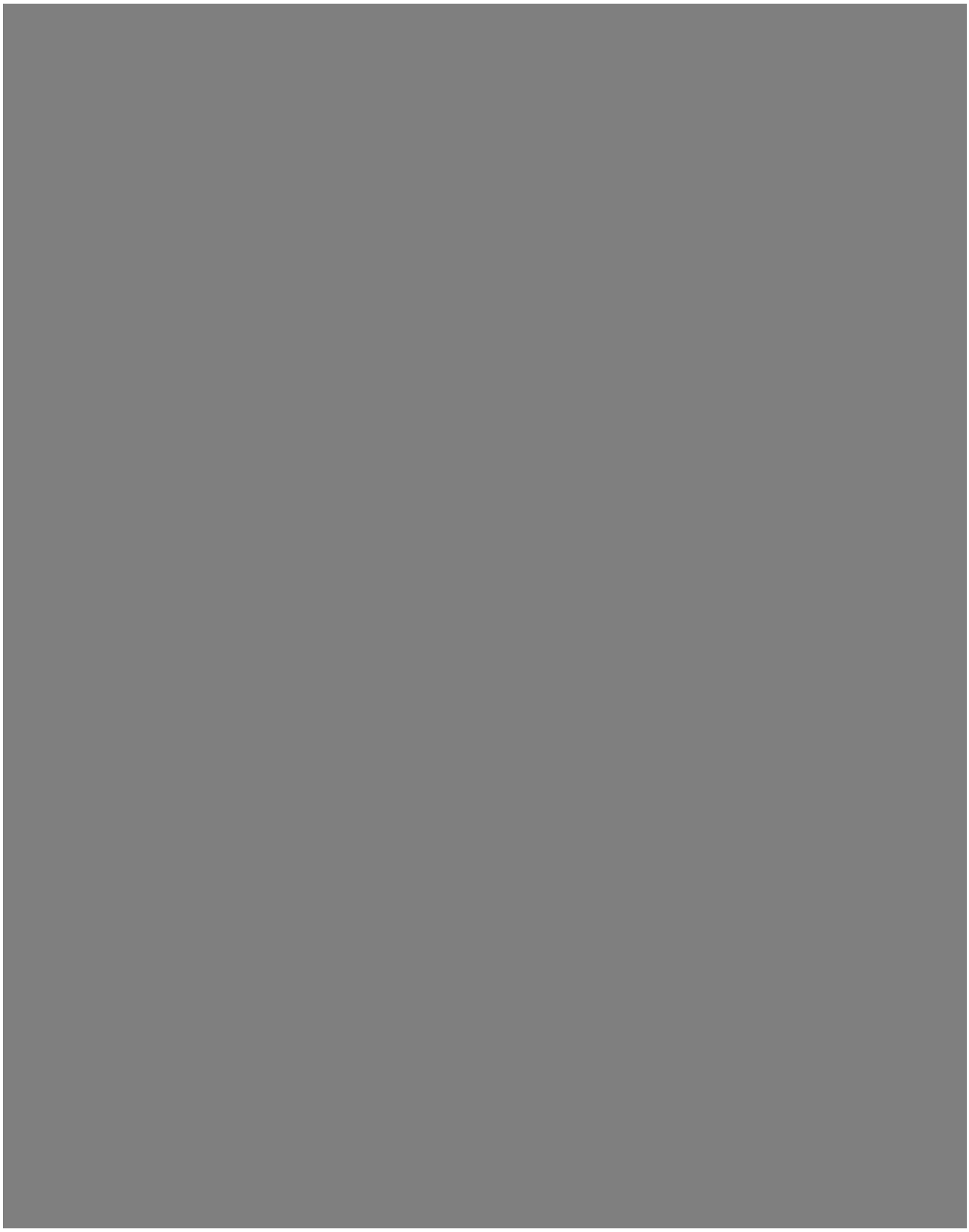
当单项标准指数>1 时，表示该水质参数所表征的污染物已满足不了标准要求，水体已受到污染；反之，则满足标准要求。

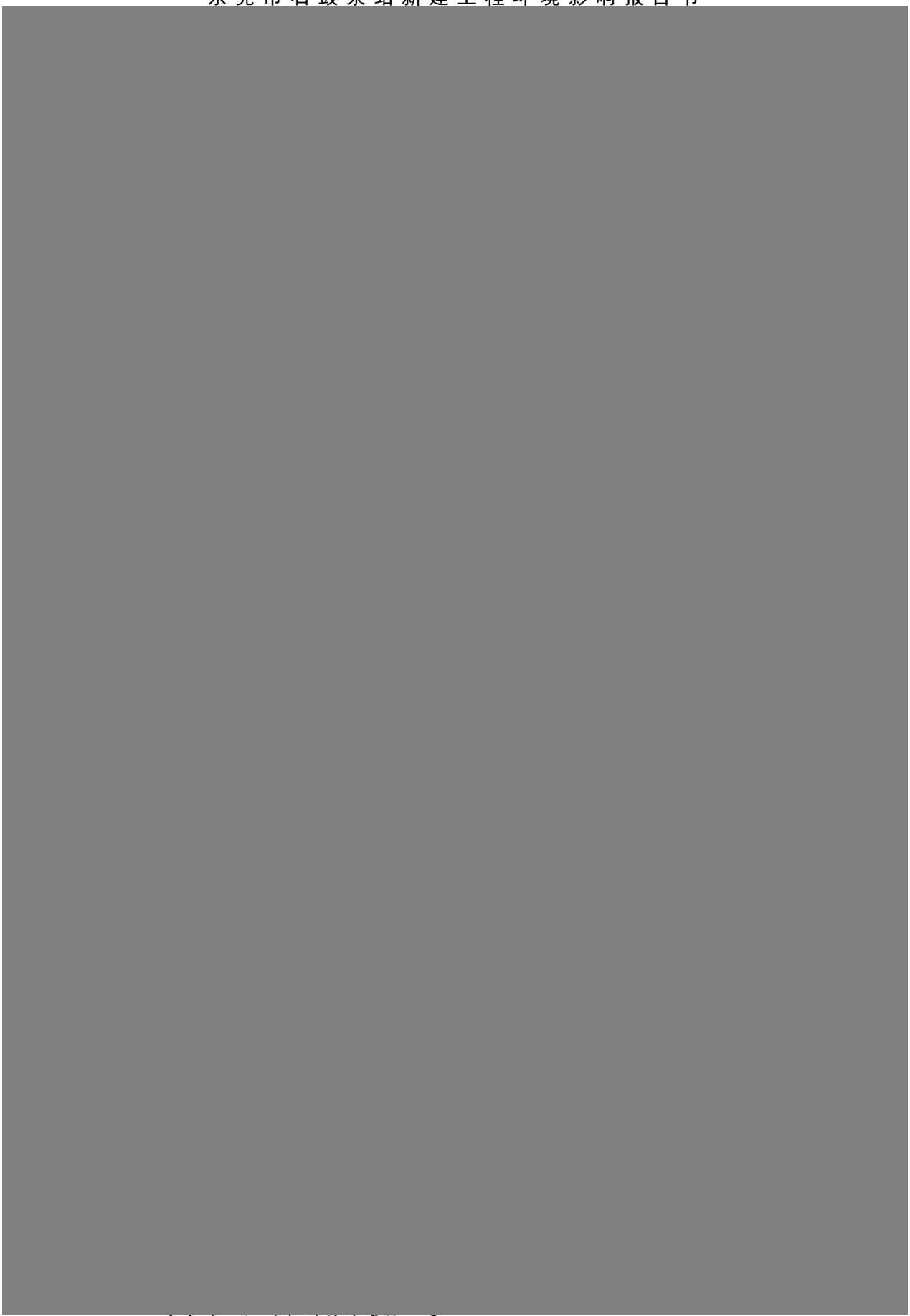
参照《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22 号文附件），地表水水质评价指标为：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标。水温、总氮、粪大肠菌群作为参考指标单独评价。

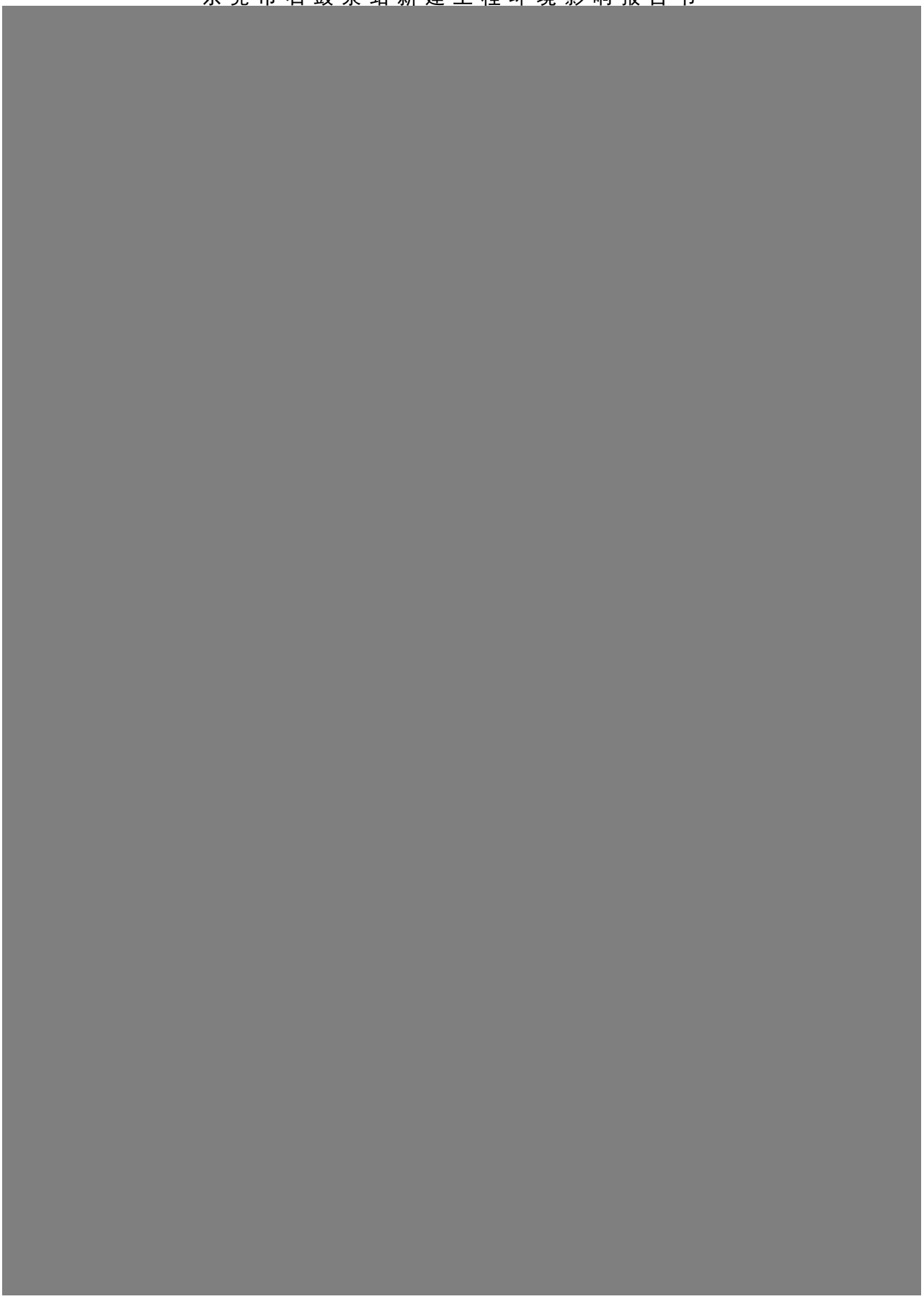












5.4.3 区域水文调查

本工程位于东引运河，外江为东江南支流。东江下游干流主要水文测站有博罗水文站和石龙（樊屋）水位站；三角洲主要测站有北干流石龙（二）和大盛潮位站；南支流泗盛围潮位站。另外，东莞城区有东莞气象站。各测站位置见图 5.4-2。

根据各测站与本工程位置关系，本次水文分析采用东江博罗站作为水文参证站，大盛、泗盛围和大虎站作为潮位参证站，东莞气象站为气象参证站。各站点基本情况见表 5.4-12。

表 5.4-12　　主要观测站点基本情况表

站名	所在河道	设站时间	观测内容	资料系列（年）	与工程位置直线距离（km）
博罗	东江	1953.8	水位、流量、雨量等	1954～2025	63
大盛	东江北干流	1955.6	潮位	1956～2025	18
泗盛围	东江南支流	1964.1	雨量、潮位	1964～2025	14
大虎	虎门水道	1984.4	潮位	1985～2025	22
东莞气象站		1956	雨量、蒸发量等	1957～2024	11

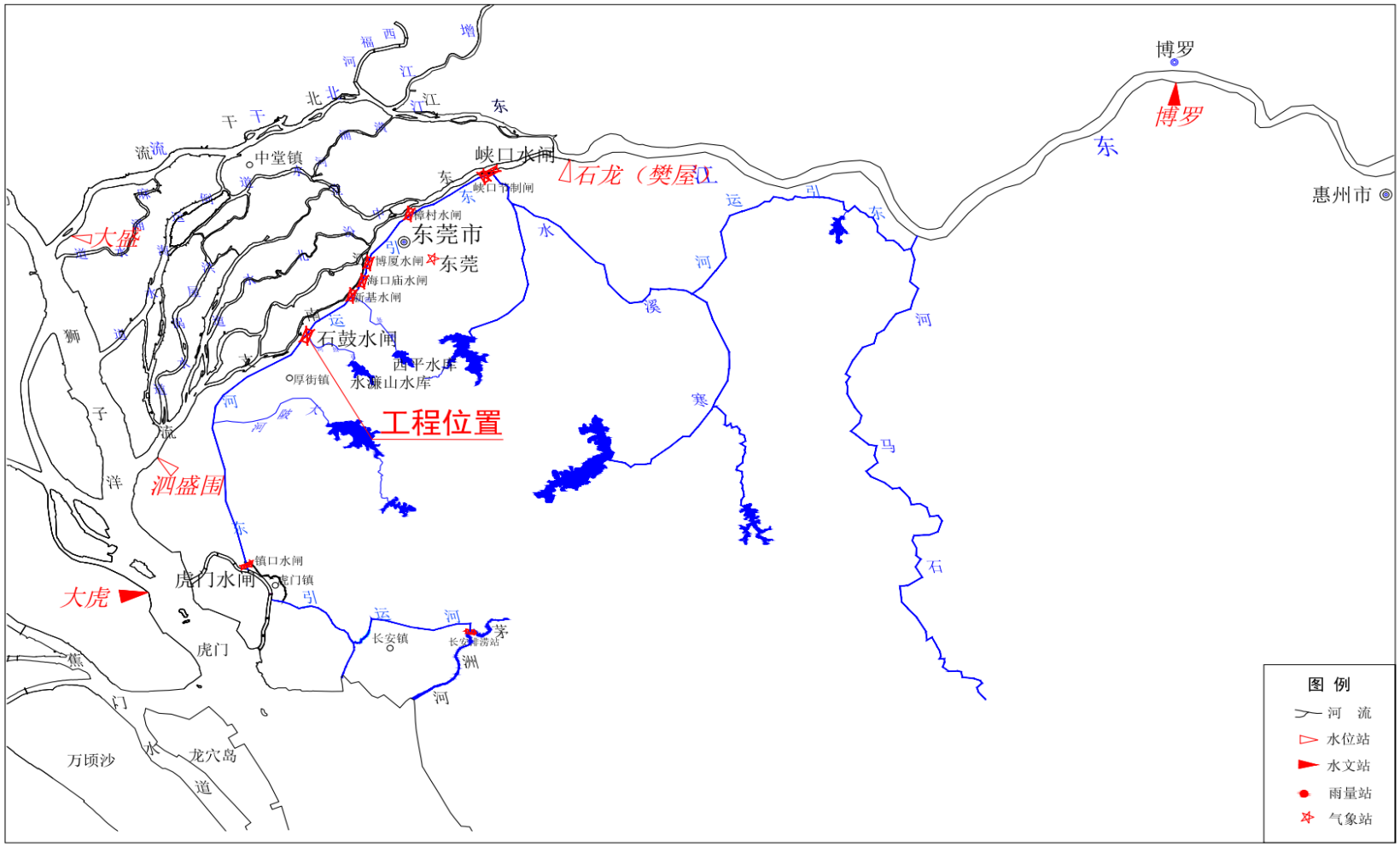


图 5.4-2　　东江三角洲水系及测站位置示意图

5.4.3.1 工程区域径流分析

1）东江径流

博罗站上游有枫树坝、新丰江和白盆珠三座大型水库，分别于 1973、1959、1985 年建成，三大水库的调度改变了博罗站的来水过程。根据博罗站 1986～2020 年实测流量系列分析，多年平均流量为 727m³/s，其中汛期（4 月～9 月）平均流量为 1010m³/s，占径流总量的 69.5%，枯水期（10 月～翌年 3 月）平均流量为 444m³/s，占年径流总量的 30.5%，最枯的 2 月份来水站年径流总量的 4.4%，枯季来水明显加大。水库调节后的博罗站年内分配见表 5.4-13。

表 5.4-13　　博罗站实测径流年内分配表

月份	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	全年
流量（m³/s）	764	961	1370	1060	1070	822	506	410	399	418	412	517	727
占比（%）	8.6	11.2	15.5	12.3	12.5	9.3	5.9	4.6	4.7	4.9	4.4	6.0	100
汛枯（%）	69.5						30.5						

2）工程区径流

东引运河流域内无实测流量观测资料。根据广东省多年平均径流深等值线图（1956~2000 年同步期）查算，工程区多年平均径流深 850mm，径流变差系数 Cv=0.35，按 Cs/Cv=2.0 分析不同频率的径流深，成果见表 5.4-14。

表 5.4-14　　工程区设计径流成果表

均值（mm）	Cv	Cs/Cv	各频率（%）设计径流深（mm）						
			5	10	20	50	75	90	95
850	0.35	2	1390	1250	1090	816	635	498	428

工程区内径流由降水形成。根据东莞气象站 1957~2024 年实测降雨量年内分配（汛期 4~9 月占比 82.4%），考虑 8%的基流，分析工程区径流年内分配，成果见表 5.4-15。

表 5.4-15　　工程区径流年内分配成果表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
总径流（mm）	23	31.1	44.4	86.5	127.9	148.2	107.6	123.1	85.1	33.3	21.4	18.5	850
占比（%）	2.7	3.7	5.2	10.2	15	17.4	12.7	14.5	10	3.9	2.5	2.2	100

5.4.3.2 东江三角洲洪潮分界线

经分析，东江三角洲流域洪潮分界线见图 5.4-3，石鼓泵站所在位置为潮控区，即石鼓泵站外江设计水位主要由潮水位控制。

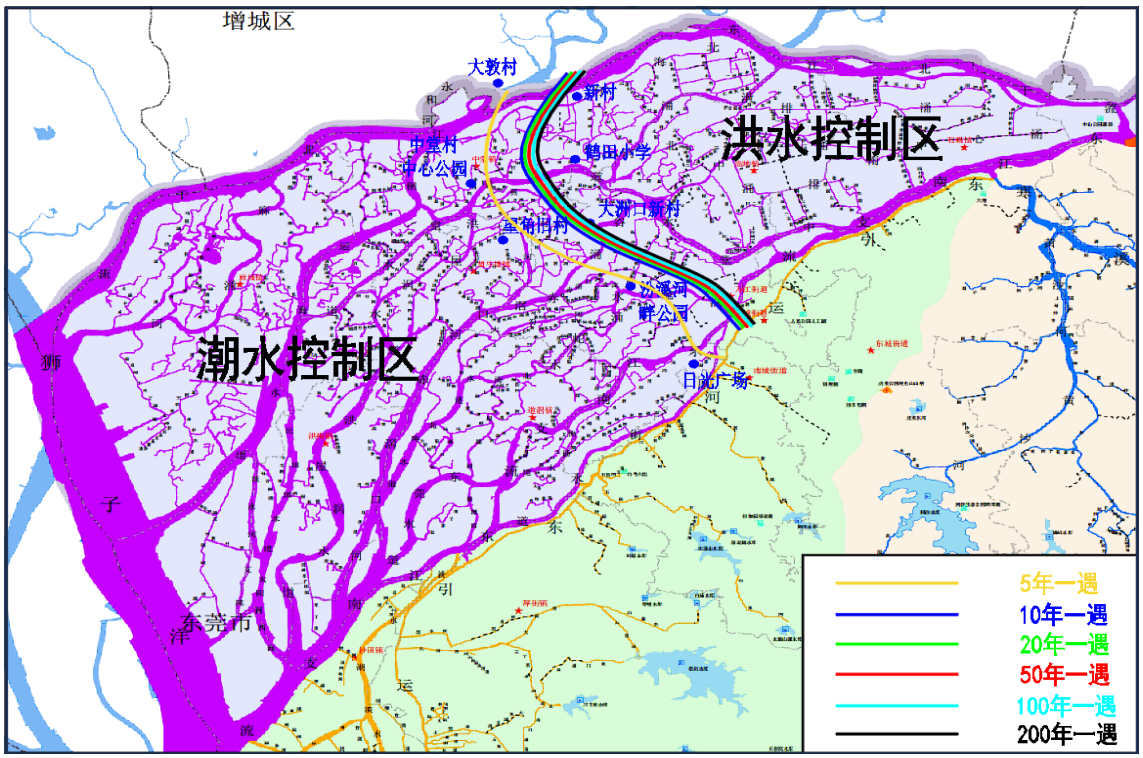


图 5.4-3　　东江三角洲洪潮分界线

5.4.3.3 工程区内外江设计水位

根据水面线分析计算，工程区内外江设计洪水位成果见表 5.4-16。

表 5.4-16　　工程河段内外江现状设计水位表　　单位：m，85 高程

位置	1%	2%	5%	10%	20%
石鼓水闸外	4.17	3.91	3.57	3.32	3.07
石鼓水闸内	3.90	3.72	3.55	3.35	3.16

根据石鼓水闸 2018 年 1 月 1 日至 2025 年 12 月 31 日闸内、闸外逐时水位资料分析累计频率水位成果，见表 5.4-17。

表 5.4-17　　工程区累积频率水位表　　单位：m，85 高程

累积频率（%）	50	75	90	95	97	98	99
石鼓闸外	0.86	0.32	-0.15	-0.36	-0.48	-0.55	-0.65
石鼓闸内	1.63	1.26	0.93	0.71	0.54	0.41	0.15

5.5 地下水环境质量现状调查与评价

5.5.1 监测布点

本次监测引用东莞市石鼓泵站新建工程在项目区域内布设的 3 个地下水环境质量监测点（MP1、MP2、MP3）数据，监测采样时间为 2025 年 10 月。具体位置见下图。

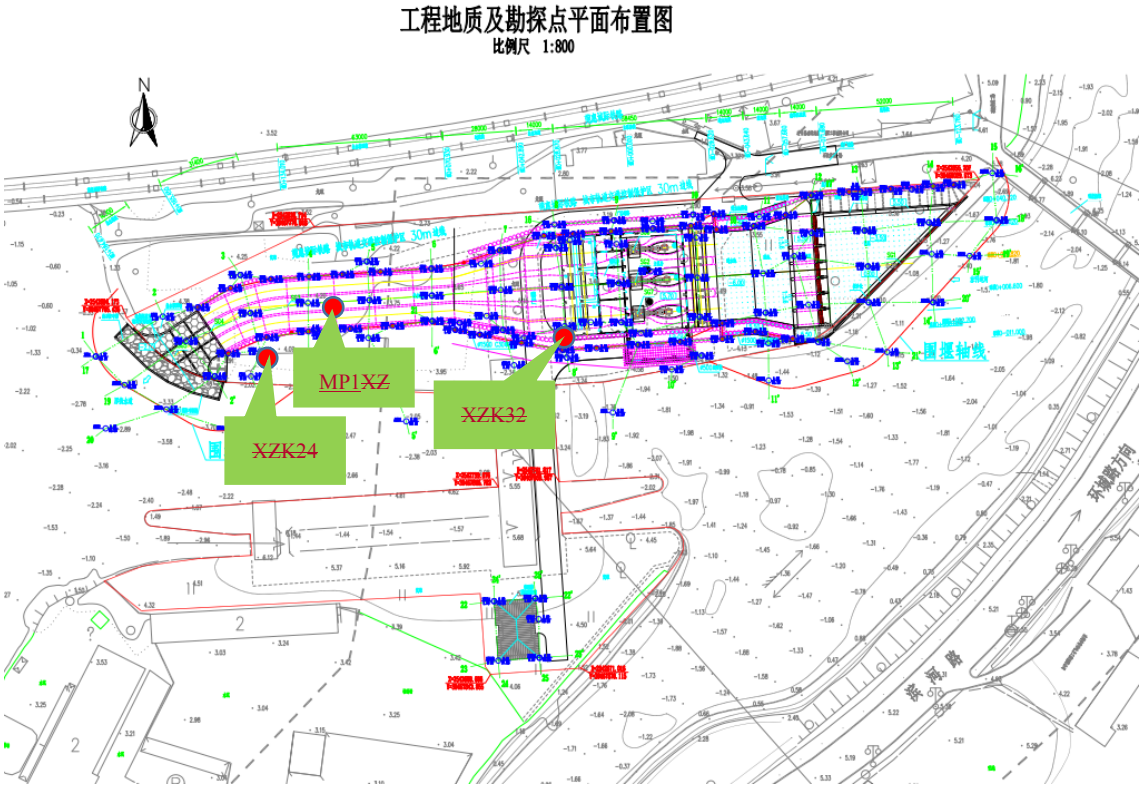


图 5.5-1　　本项目区域内地下水采样点位置示意图

5.5.2 监测因子

水质监测因子为：pH 值、Cl-、$SO4^{2-}$、Mg^{2+}、NH_4^+、Ca^{2+}、HCO_3^-、CO_3^{2-}、OH^-、矿化度、侵蚀性 CO_2。

5.5.3 监测结果

地下水监测结果见表 5.5-1。

根据《东莞市石鼓泵站新建工程初步设计阶段工程地质勘察报告》，本项目主泵站、站址入口段、前池及进水池段、出水池段、过渡段、出水箱涵段、出口海漫段基本位于运河正常水位（2.2m）以下，场地地下水位与河水位基本一致，地表水与地下水有水力联系。

根据表 5.5-1 中地质钻探开展的水质检测分析（送检 3 个地下水样、2 个地表水样），工程场地范围的地下水水质检测中的阳离子（钙、镁、氨氮）、阴离子（氯、硫酸根、碳酸氢根、硝酸根）、总矿化度、总硬度均与东引运河的地表水较为一致。由此可见，场地的地下水与周边地表水体、尤其是东引运河水体进行了充分交换。

表 5.5-1　　地下水水质监测结果

孔号	XZK22	XZK24	XZK32	市区方向	厚街方向
水类型	钻孔水	钻孔水	钻孔水	河涌水	河涌水
Cl^- /（mg/L）	152.44	147.60	24.82	21.27	14.18
SO_4^{2-} /（mg/L）	85.10	36.54	20.56	18.50	27.25
Mg^{2+} /（mg/L）	9.86	10.33	8.43	7.23	6.32
NH_4^+ /（mg/L）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ca^{2+} /（mg/L）	67.57	102.71	36.95	25.71	19.05
HCO_3^- /（m mol/L）	3.931	7.862	1.310	0.907	0.907
CO_3^{2-} /（mg/L）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
OH^- /（mg/L）	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
矿化度（mg/L）	638.08	893.48	196.33	147.28	140.48
侵蚀性 CO_2 /（mg/L）	10.40	26.71	0.00	8.87	6.65
pH 值	7.17	6.95	6.77	6.68	6.94

续表 5.5-1　　地下水水质监测结果

孔号		XZK22	XZK24	XZK32	市区方向	厚街方向
水类型		钻孔水	钻孔水	钻孔水	河涌水	河涌水
对混凝土结构的腐蚀性	按环境类型（Ⅱ）	微	微	微	微	微
	按地层渗透性（A 类）	微	弱	微	微	微
	按地层渗透性（B 类）	微	微	微	/	/
对钢筋混凝土结构中钢筋的腐蚀性	长期浸水	微	微	微	微	微
	干湿交替	弱	弱	微	/	/
对钢结构的腐蚀性		弱	弱	弱	弱	弱

5.6 声环境质量现状调查与评价

根据《东莞市声环境功能区划》（东环〔2024〕128 号），项目位于 2 类声功能区，声环境质量评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

5.6.1 监测布点

为了解项目周边环境噪声，本次对建设项目周围的声环境敏感点的昼夜噪声进行监测，共设 1 个声环境监测点，具体布点见表 5.6-1，监测对象与项目位置关系见图 5.6-1。

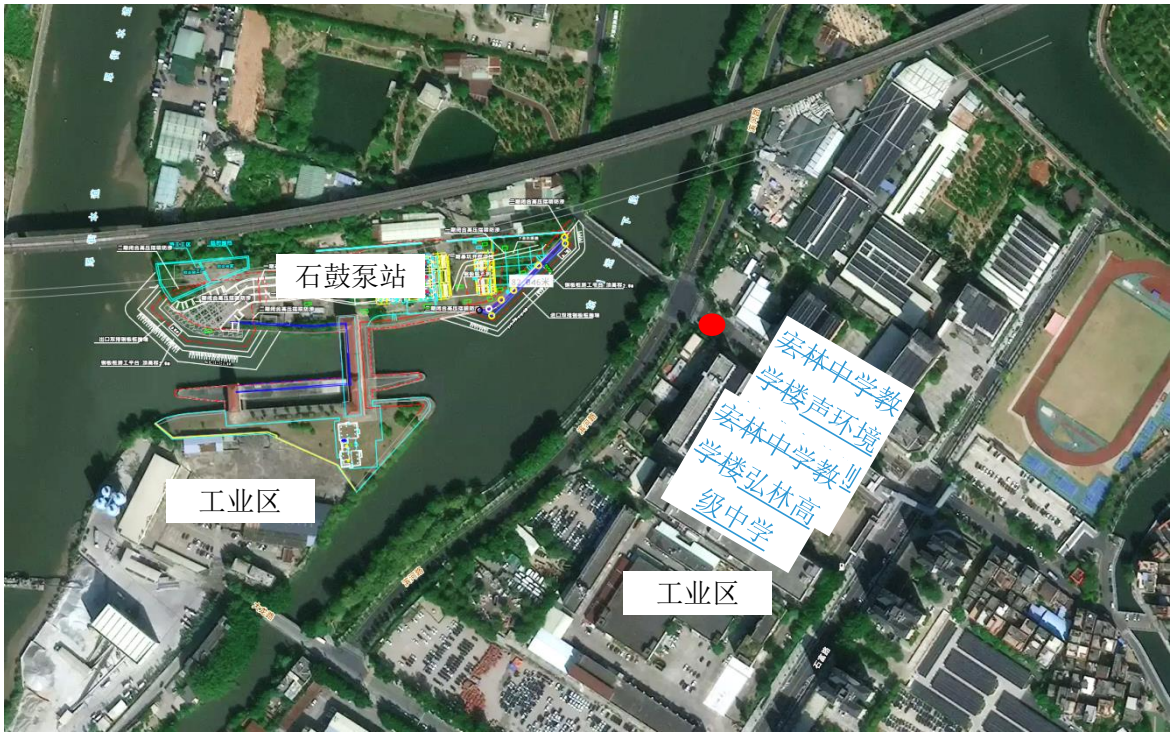


图 5.6-1　　项目位置与声环境质量监测位置关系示意图

表 5.6-1　　声环境质量现状监测布点情况表

测点编号	监测位置	监测频次	监测指标
N1	弘林高级中学与道路交接处	连续监测 2 天，每天昼夜各一次	连续等效 A 声级

5.6.2 监测方法

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的有关规定，监测期间天气良好，无雨雪、无雷电天气，风速小于 5m/s，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2~1.5m。

5.6.3 监测时间

监测时间：2026 年 1 月 19 日~2026 年 1 月 21 日；

监测时段：昼间 6:00～22:00，夜间 22:00～6:00。

5.6.4 噪声监测气象情况

表 5.6-2 噪声气象参数

监测日期	天气状况		最大风速（m/s）		备注
	昼间	夜间	昼间	夜间	
2026.1.19	晴	晴	1.4	2.1	无雨雪、无雷电
2026.1.20~2026.1.21	阴	阴	2.1	2.0	无雨雪、无雷电

备注：气象参数为监测时起始参数。

5.6.5 监测结果

表 5.6-3 声环境质量现状监测结果表 单位：dB（A）

监测点位	监测结果 Leq			标准值	达标情况
N1	01.19~01.20	昼间	54	60	达标
		夜间	46	50	达标
	01.20~01.21	昼间	55	60	达标
		夜间	48	50	达标

由上表可知，项目周边敏感点能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准要求。

5.7 土壤现状

项目区地带性土壤为赤红壤，成土母岩主要是花岗岩，砂质岩数量少，成土母质有坡积物、洪积冲积物及河流冲积物组成。项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km^2·a）。根据广东省 2024 年水土流失动态监测数据，2024 年东莞市微度侵蚀 2314.72hm^2，水土保持率 92.15%。

5.8 环境敏感区

经复核本项目与周边环境敏感区位置关系，本项目涉及弘林高级中学、中铁广州工程局集团有限公司办公区、慧科嘉寓声环境敏感区。

5.9 环境现状汇总

5.9.1 生态环境现状调查与评价

5.9.1.1 陆生生态环境现状

1）土地利用现状

评价范围内不涉及国家重和广东省重点保护野生植物，不涉及自然保护地、生态保护红线等环境敏感区。

评价区土地利用类型以水域及水利设施用地、住宅用地与林地为主，分别占评价区总面积的 28.78%、25.16%与 20.3%，其次为园地，占比 14.67%，交通运输用地、耕地、草地等面积相对较小。

2）生态系统现状

生态系统组成方面，评价区内生态系统划分为森林生态形态、灌丛生态系统、湿地生态系统、农业生态系统与城镇/村落生态系统。森林生态系统面积为 7.31hm²，占评价区总面积的 12.03%；灌丛生态系统面积为 5.62hm²，占评价区总面积 9.25%；湿地生态系统面积为 14.2hm²，占评价区总面积的 23.37%；农业生态系统面积为 1.07hm²，占评价区总面积的 1.76%；城镇/村落生态系统面积为 32.57hm²，占评价区总面积的 53.6%。城镇/村落生态系统是评价区主要生态系统。

植被覆盖度方面，评价区内植被中低覆盖度区域占比 91.42%，跨度为 0~0.5；植被中高覆盖度区域占比为 8.57%，跨度为 0.5~1 的区域。体现评价区内植被覆盖度较低。

生物量方面，评价区内植被总生物量为 3967.2551t；其中农业植被的生物量最大，代表性植物为龙眼、荔枝、黄陂等，生物量达 2369.1728t；其次是森林植被，代表性物种为小叶榄仁、复羽叶栾树等，生物量达 1318.2711t，灌丛、草地等植被生物量均较低。

3）陆生植物现状

选择典型生境进行考察分析，采用样线法和调查访问法对陆生动物进行观察记录，采用样方法、样线法对陆生植物进行调查。在现场调查基础上查阅并参考相关文献、著作，对评价区的陆生动植物资源现状得出综合结论。

本区域的天然森林植被较少，现状植被较单纯。根据现场调查，评价区森林植被以栽培植被为主，如荔枝、龙眼、小叶榄仁、木棉等，野生植被以构、白茅、狗牙根等灌丛植被为主。未调查到国家、广东省重点保护野生植物分布，未发现古树名木分布。

2）陆生动物

评价区分布有陆生脊椎动物 4 纲 16 目 35 科 56 种；评价区内未记录到国家一、二级重点保护野生动物。

根据相关资料分析，评价区所在区域有广东省重点保护动物 7 种，即沼水蛙、夜鹭、池鹭、白鹭、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、灰头鹀；评价区所在区域分布的陆生动物中，在《中国脊椎动物红色名录》列入“EN（濒危）”的物种 1 种，即中华鳖；列入“VU（易危）”的有 2 种，即中国水蛇和铅色水蛇；未记录到中国特有种。评价区内所在区域两栖类有广东省重点保护动物 1 种，即沼水蛙（Hylarana guentheri）。

5.9.1.2 水生生态环境现状

本项目水生生态评价等级为三级，三级评价现状调查以收集有效资料为主。

根据《东莞市重点江河湖库水生态环境调查评估报告》，东江及支流、东引运河的浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管植物和鱼类资源主要调查结论如下：（1）浮游植物。经调查，东江及支流枯水期优势种为硅藻门和绿藻门各一种。丰水期优势种有 5 种：绿藻门三种，蓝藻门和隐藻门各一种。东引运河枯水期有绿藻门优势种 1 种。丰水期优势种有 4 种：绿藻门 3 种，蓝藻门 1 种。（2）浮游动物。东江及支流浮游动物优势种原生动物为麻铃虫属、似铃壳虫属和表壳虫属；轮虫为扁平泡轮虫和舞跃无柄轮虫；桡足类为球状许水蚤。东引运河东引运河浮游动物优势种轮虫为舞跃

无柄轮虫。（3）底栖动物。东江及支流枯水期和丰水期大型底栖无脊椎动物群落组成均表现为软体动物门＞节肢动物门＞环节动物门。东引运河枯水期和丰水期大型底栖无脊椎动物群落组成均表现为软体动物门＞节肢动物门＞环节动物门。（4）水生维管植物。东江最常见的植物是凤眼莲和海芋，东引运河最常见的植物是鬼针草、芒和含羞草。（5）东江及支流共采集 27 种鱼类，隶属于 8 目。其中，枯水期采集 13 种，丰水期采集 23 种。根据《东引运河、寒溪水流域莞龙桥至峡口段新建峡口节制闸工程环境影响报告书》（广东省水利电力勘测设计研究院，2017 年 1 月），东江没有发现国家重点保护的珍稀濒危鱼类出没。

5.9.2 环境空气质量现状调查与评价

2025 年东莞市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度分别为 6μg/m³、24μg/m³、36μg/m³、20μg/m³，CO24 小时平均第 95 百分位数浓度为 800μg/m³，O_3 最大 8 小时第 90 百分位数浓度为 163μg/m³。除 O_3 最大 8 小时第 90 百分位数超标以外，其余因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准限值。因此，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

5.9.3 地表水环境质量现状调查与评价

1）区域地表水环境质量现状

根据《2025 年度东莞市生态环境状况公报》，本项目涉及东江南支流、厚街水道水质分别为优和良，国考断面沙田泗盛水质为Ⅲ类。

本工程位于东引运河中下游，外江为厚街水道。距离本项目最近的水质监测断面为东引运河下游段（大龙路桥断面）和厚街水道（厚街水道大桥）。根据 2023 年和 2024 年东莞市各镇街（园区）水质监测数据，2023 年 1~12 月东引运河下游段（大龙路桥断面）和厚街水道（厚街水道大桥）水质指标（溶解氧、COD、氨氮、总磷）全年均值均达到考核目标，分别为Ⅳ类、Ⅲ类；2024 年 1~12 月东引运河下游段（大龙路桥断面）和厚街水道（厚街水道大桥）水质指标（溶解氧、COD、氨氮、总磷）

全年均值均达到考核目标，分别为Ⅳ类、Ⅲ类。其中，东引运河断面 8 月、9 月水质为劣Ⅴ类，超标因子为氨氮，超标倍数 1.2、1.1；厚街水道断面 7 月水质类别为Ⅴ类，主要超标因子为氨氮，超标倍数 1.2。

2）地表水补充监测水质状况

地表水环境现状补充监测共布设 3 个监测断面。

（1）枯水期

在总氮不参评的情况下，本次评价监测断面 W1（石鼓泵站所在东引运河上游 100m）满足Ⅳ类标准，监测断面 W2（石鼓泵站所在厚街水道上游 100m）和 W3（沙田泗盛断面）水质超标，分别为Ⅳ类和劣Ⅴ水质标准。

W2 水质类别为Ⅳ类，高锰酸盐指数污染指数大于 1，可能原因是枯水期河道水量较少，外源有机物输入，且底泥中有机物再悬浮释放等原因。

W3（沙田泗盛）断面在总氮不参评的情况下，水质为劣Ⅴ类。高锰酸盐、隔污染指数大于 1，为Ⅴ类标准；COD、BOD_5 污染指数大于 1，为劣Ⅴ类标准；溶解氧、汞污染指数大于 1，为Ⅳ类标准。超标原因可能是感潮河段水流紊动剧烈，河口底泥再悬浮，沉积的有机物、汞、隔等重金属重新进入水体，造成 COD、BOD_5、高锰酸盐指数、重金属超标。咸淡水密度差异形成水体分层，底层复氧困难，进一步加剧底泥污染物释放和有机物降解耗氧，形成恶性循环，导致水质从Ⅲ类降至劣Ⅴ类。

（2）汛期（大潮期）

在总氮不参评的情况下，本次评价监测断面 W1（石鼓泵站所在厚街水道上游 100m）、监测断面 W2（石鼓泵站所在厚街水道上游 100m）和 W3（沙田泗盛断面）水质超标，均为劣Ⅴ水质标准。

W1 总磷污染指数大于 1，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）劣Ⅴ标准；W2 氨氮、总磷污染指数大于 1，分别达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准和劣Ⅴ水质标准；W3 总磷污染指数大于 1，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）劣Ⅴ标准。超标原因：汛期雨水强力冲刷，地表径流携带污

染物进入河道，造成 W1 和 W2 断面总磷、氨氮超标。W3 断面超标可能因为上游河道冲刷下泄的含磷污染物质，受海潮阻挡无法快速入海，在近岸断面集聚，总磷超标恶化水质。

5.9.4 地下水环境质量现状调查与评价

本项目主泵站、站址入口段、前池及进水池段、出水池段、过渡段、出水箱涵段、出口海漫段基本位于运河正常水位（2.2m）以下，场地地下水位与河水位基本一致，地表水与地下水有水力联系。根据地质钻探开展的水质检测分析（送检 3 个地下水样、2 个地表水样），工程场地范围的地下水水质检测中的阳离子（钙、镁、氨氮）、阴离子（氯、硫酸根、碳酸氢根、硝酸根）、总矿化度、总硬度均与东引运河的地表水较为一致。场地的地下水与周边地表水体、尤其是东引运河水体进行了充分交换。

5.9.5 声环境质量现状调查与评价

项目位于 2 类声功能区，声环境质量评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。噪声环境现状监测共布设 1 个监测点位，监测结果显示能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准要求。

5.9.6 土壤现状

项目区地带性土壤为赤红壤，成土母岩主要是花岗岩，砂质岩数量少，成土母质有坡积物、洪积冲积物及河流冲积物组成。项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km^2·a）。

6 环境影响预测和评价

6.1 生态环境影响

6.1.1 对土地利用的影响预测

工程建设后，项目占地区土地利用类型面积未发生变化，因此土地利用主体类型影响小。

6.1.2 陆生生态环境影响分析

a）对生态系统的影响预测

1）对生态系统组成影响

工程建设后，各生态系统类型、结构和功能未发生明显变化，但面积及斑块数发生了变化，其中灌丛生态系统面积增加 0.52hm²，增加面积主要为绿化面积；农业生态系统面积减少 0.54hm²，减少面积主要为占地区内栽培果树林；城镇/村落生态系统面积增加 0.48hm²，增加面积主要为泵站厂房、配套建筑面积。评价区各生态系统类型面积及斑块数目变化主要是由于工程布置与绿化恢复，工程建设对生态系统类型、结构和功能影响较小。

本工程建设完成后，将通过对占地区内进行合理绿化设计，如搭配乡土植被绿化等措施，可实现较强的水土保持功能，因此工程建设对评价区生态系统功能产生的影响较小。

2）植被覆盖度变化影响预测

工程永久占地将损毁原有植被类型，导致评价区植被覆盖度发生了变化，因工程建设损失的植被面积约 0.33hm²；占评价区内植被覆盖面积 0.54%，占比小。随着植被恢复措施的实施，损失的植被将得到恢复，影响较小。

3）生物量变化影响预测

工程永久占地将损毁原有植被类型，导致评价区植被生物量发生了变化，因工程建设损失的植被总生物量为 8.94t；其中农业植被损失的生物量最大，为 7.81t；其次是灌丛植被，损失的生物量为 1.13t。随着植被恢复措施的实施，损失的生物量将得到弥补，影响较小。

b）对陆生植物的影响预测

1）施工期对评价区植物及植被的影响

本工程施工期主要有土石方施工等工程活动，施工期对评价区的影响主要有施工占地、渣料场使用、施工活动等。

（1）施工占地对植物及植被的影响

工程占地不可避免地破坏占地区植物及植被。其中，永久占地是长期的、不可逆的，临时占地是暂时的、可恢复的。根据工程布置，工程占地 3.42hm^2，其中永久占地 2.61hm^2，临时占地 0.81hm^2。

① 永久占地对植物的影响

永久占地对植物的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。结合具体工程布置，根据现场调查，永久占地区植被以果园、其他丛生禾草草地为主，常见的植物群系有狗牙根、白茅等，人工栽培植物有荔枝、龙眼以及棕榈等。受工程永久占地影响的植物均为常见种与人工栽培种，植被均为常见类型，永久占地面积 2.61hm^2，规模较小。故工程永久占地对植物影响小，仅为个体损失、植被生物量减少。综上所述，工程建设永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小。

② 临时占地对植物及植被的影响

工程建设区临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的。结合具体工程布置，根据现场调查，根据现场调查，临时占地区植被以灌丛和其他丛生禾草草地为主，常见的植物群系有构群系与狗牙根群系、白茅群系等；常见的植物有构、朴树、狗牙根、白茅、鬼针草、白车轴草等。受工程区临时占地影响的植物均为常见种，

植被均为常见类型，且临时占地面积 0.81hm^2，规模小。因此临时占地对植物影响小，仅为个体损失、植被生物量减少，随着施工结束，临时施工区植物及植被在适宜条件下可迅速得到恢复，综上所述，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。此外，工程施工结束后，对临时占地区土地平整、植被恢复，可使临时占地区植物种类多样性、植被类型及生物量均有所增加。

（2）施工活动对植物及植被的影响

施工期施工活动对植物及植被的影响因素主要有施工活动产生的废气、废水、弃渣、扬尘及人为干扰等。依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等会使周边植物个体损失，植被生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、弃渣、固废、扬尘等会使周边植物的生命活动受阻。

①废气

施工期废气主要来源于燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO_2、NO_2、CO 等。废气对植物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状，导致叶片逐渐坏死，植物光合生产受阻，生长发育变缓。由于混凝土系统、施工生产生活区距离较近，燃油机械的废气排放量相对较低，再加上施工期机械尾气属移动线源排放，因此施工期废气对植物及植被的影响较小。

②废水和污水

施工期废水分为生产废水和生活污水，生产废水主要来源于基坑废水、砂石料冲洗废水和机械检修场含油废水等，生活污水主要是工程施工时施工人员的生活昌盛的污水等。废水对植物的影响主要是废水的随意排放会改变土壤理化性质，改变植物生长发育环境，进而影响其正常生命活动。但这种影响可通过在施工区及生产生活区布置污水处理系统等进行缓解。

③弃渣

弃渣主要来源于基坑开挖、施工场地以及施工道路建设等，弃渣的随意堆放不仅

会压覆区域内植物及植被，改变区域生境条件，还可能导致局部区域的水土流失。但这种影响可通过对弃渣等进行统一调配与处理等措施进行缓解。

④扬尘

扬尘主要来源于土石方调配、运输建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，会使其生命活动受到一定影响。施工期如能采取洒水抑尘等措施，可有效减轻扬尘对周围植物及植被的影响。

⑤工程开挖

工程开挖会不可避免直接导致一部分植被的破坏，其影响因施工作业面积的大小而不同，这种影响可通过做好优化工程设计进行缓解。

⑥人为干扰

本工程人为干扰对植物及植被的影响因素主要有人为踩踏、运输作业等。人为干扰对植物及植被的影响主要有：①施工期工程区人员增多，施工人员清除植物会破坏区域内植物及其生境，会影响群落结构及种类组成；②施工期施工人员践踏、施工机械碾压会对植物地上部分造成机械性伤害，从而影响植物的生长发育，同时践踏等造成的土壤结构变化会间接影响区域内植物的生长发育；③施工期运输作业方便种子的传播可能导致评价区既有的外来物种扩散，破坏原区域内植物及其生境平衡。

由于本工程占地面积不大，占地区集中，施工期人为干扰等可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响小。

（3）外来物种的影响

施工期间车辆、施工人员出入，材料运输等传播途径将可能带来一些外来物种，这些外来物种可能会对乡土物种产生一定的影响，使植被发生演替，对区域内植被类型造成一定影响。结合工程特点，建议采取加大宣传力度，对外来物种的危害以及传

播途径向施工人员进行宣传，对现有的外来物种，利用工程施工的机会，对其进行清除等措施减缓影响。总体而言，工程建设受外来物种入侵的影响可控。

2）运营期对评价区陆生植物与植被的影响

本项目运营期对区域陆生植物及植被来说，由于排区排涝等活动，使得区域洪涝等灾害发生几率减小，延续时间缩短，稳定的生态环境更有利于区域陆生植物的生长发育，有利于植被的恢复及发展。

3）对重要植物的影响预测

（1）对重点保护野生植物的影响

根据现场调查，评价区未发现国家级和广东省重点保护野生植物。因此工程在施工期和运营期对重点保护野生植物无影响。

（2）对古树名木的影响

评价区内无古树名木分布，因此工程在施工期和运营期对古树名木无影响。

（3）对珍稀濒危植物的影响

评价区无珍稀濒危野生植物，因此，项目实施对中国特有种基本无影响。

c）对陆生动物的影响预测

石鼓泵站建设征占地总面积 3.417hm²，其中永久占地 2.61hm²，均为水域及水域设施用地；临时占地 0.807hm²，其中林地 0.278hm²，水域及水利设施用地 0.529hm²。评价区位于城镇中，人为干扰强度较大，植被覆盖度较低。工程施工对陆生动物的影响主要有，栖息地占用、水体污染、施工噪声、固体废弃物、人类活动驱赶等；工程运行对陆生动物的影响主要有，栖息地占用等。工程施工及运行对陆生动物的影响见下表。

表 6.1.1.2-1　　陆生动物影响因子一览表

阶段	工程内容	影响因子	造成结果	影响程度	持续时间
施工期	临时占地	栖息地占用	栖息地减少	小	临时，可逆
	施工机械跑冒滴漏	水体污染	水质变差，生境劣化	小	临时，可控、可逆
	施工机械、车辆噪声	施工噪声	动物被驱赶至附近适宜生境	中	临时，可控、可逆
	施工人员活动	人类活动		中	临时，可控、可逆
	施工固废 施工人员生活垃圾	固体废弃物	生境劣化	小	临时，可控、可逆
运行期	永久占地	栖息地占用	栖息地丧失	小	永久，不可逆

根据动物现状，评价区分布的陆生动物按生态类型划分，两栖类有陆栖型 3 种、静水型 1 种；爬行类有水栖型 1 种，灌丛石隙型 1 种、林栖傍水型 3 种；鸟类有游禽 1 种，涉禽 5 种，陆禽 2 种，攀禽 5 种和鸣禽 28 种；哺乳类有半地下生活型 5 种和岩洞栖息型 1 种。工程施工、运行期各影响因子影响到的动物生态类型对应关系见下表。

表 6.1.1.2-2　　影响因子与陆生动物生态类型对应关系表

影响因子 影响类群		施工期					运行期
动物类群	生态类型	栖息地占用（临时）	水体污染	施工噪声	人类活动	固体废弃物	栖息地占用（永久）
两栖类	陆栖型	√	√	√	√	√	√
	静水型	√	√	-	-	-	-
爬行类	水栖型	√	√	-	-	-	-
	灌丛石隙型	√	-	√	√	√	√
	林栖傍水型	√	√	√	√	√	√
鸟类	游禽	√	√	√	√	-	-
	涉禽	√	√	√	√	-	-
	陆禽	√	-	√	√	√	√
	攀禽	√	△	√	√	√	√
	鸣禽	√	△	√	√	√	√
哺乳类	半地下生活型	△	-	√	-	△	△
	岩洞栖息型	√	-	-	-	-	-

注：“-”表示对该类群无明显影响；“√”表示对该类群存在不利影响；“△”表示仅对该类群中部分种类存在不利影响。

1）施工期对陆生动物的影响

根据上述影响因子分析，工程施工对陆生动物的影响主要有栖息地占用、水体污

染、施工噪声和人类活动干扰、固体废弃物等。

（1）栖息地占用（临时占地）

本工程临时占地 0.81hm²。泵站建设施工过程中的土石方临时堆放、施工材料临时堆放等临时占地会占用部分动物的栖息地，这部分动物种类主要包括陆栖型、静水型两栖类，鸟类中的几乎全部类型，兽类中的部分半地下生活型、岩洞栖息型等。

施工活动暂时占用了上述这些动物的栖息地，迫使它们迁移至附近适宜生境。由于临时占地类型主要为工矿仓储用地和水域及水利设施用地，这些地类作为动物栖息生境而言适宜性较差，在其中生存的动物的种类和数量原本都较少，加之工程整体施工规模较小，因此临时占地的影响程度较小。工程结束临时占地植被恢复后，原本栖息在临时占地内的动物可回到原栖息地。

（2）水体污染

工程施工时，施工机械若产生油污的跑、冒、滴、漏，以及挡水围堰等施工对水体的扰动产生的悬浮物，会对水体水质产生影响，造成部分动物生境劣化，受影响的类群包括陆栖型、静水型两栖类，水栖型、林栖傍水型爬行类，鸟类中的游禽、涉禽、部分傍水生活的攀禽和鸣禽等。以上影响为可控与可逆的，在实行污染源控制、净化、隔离防护、修复等措施后，对动物的影响可控制在较小的范围。

（3）施工噪声及人类活动

在施工过程中，施工车辆、施工机械产生的噪声，施工人员的活动会对施工区及附近的动物产生驱赶的影响，该种影响同样会迫使部分动物远离原栖息地，去到附近的替代生境。由于涉及几乎所有类型的动物栖息地，因此对施工区及其附近生活的动物均会产生影响，在施工期间施工区域及其附近大多数动物迁移至他处导致数量下降，而对噪声及人类活动耐受程度较高的种类数量增加，从而导致动物群落结构的改变。施工结束植被恢复后部分迁出的动物会回迁，此种影响为暂时的和可逆。此种影响也是可控的，通过选择低噪声设备和工艺、临时设置隔声屏、车辆禁鸣限速、施工人员划定活动范围等措施可部分缓解上述影响。

（4）固体废弃物

施工固废若随意堆放会导致动物生境的劣化，影响动物的分布格局。受此类影响的动物类群主要有陆栖型两栖类，灌丛石隙型、林栖傍水型爬行类，鸟类中的陆禽、攀禽和鸣禽，兽类中的半地下生活型等。此项影响为可控的，通过对施工固废的及时转运，生活垃圾收集和清运等处理可将影响控制在较小的范围。

2）运行期对陆生动物的影响

根据上述影响因子分析，工程运行对陆生动物的影响主要有栖息地占用。

工程永久占地 2.61hm²，均为水域及水利设施用地，这种占地类型中原本就不适宜动物栖息，工程占地前动物活动就甚少，仅有少数傍人生活的动物能在此类生境中生活，如麻雀、白鹡鸰等，加之永久占地面积较小，工程永久占地对动物的影响小。

3）对陆生动物重要物种的影响

根据陆生动物现状，评价区区域所在河道分布有广东省重点保护动物 7 种，即沼水蛙、夜鹭、池鹭、白鹭、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、灰头鹀；有列入“EN（濒危）”的物种 1 种，即中华鳖；列入“VU（易危）”的有 2 种，即中国水蛇和铅色水蛇。陆生动物重要物种的影响见下表。工程运行产生噪声，会对栖息在评价区的动物造成驱赶，评价区所在区域范围较大，动物活动空间大，在运行期泵站建设对重点保护动物影响不大。

表 6.1.1.2-3　　陆生动物重要物种的影响一览表

编号	物种	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	出现时间	主要生境				主要影响
						乔木林	灌丛	水域	城镇村落	
1	沼水蛙	GD	LC	否	夏季			√		施工期人类活动产生驱赶、施工水体污染。 有一定食用价值，有被捕杀风险。
2	中华鳖		EN	否	全年			√		
3	中国水蛇		VU	否	夏季		√	√		施工期栖息地占用、施工噪声、人类活动产生驱赶、施工水体污染。 运行期栖息地减少。
4	铅色水蛇		VU	否	夏季		√	√		
5	夜鹭	GD	LC	否	夏季	√	√	√		
6	池鹭	GD	LC	否	全年	√	√	√		
7	白鹭	GD	LC	否	全年	√	√	√		
8	斑姬啄木鸟	GD	LC	否	全年	√				施工期栖息地占用、施工噪声、人类活动产生驱赶。 运行期栖息地减少。
9	星头啄木鸟	GD	LC	否	全年	√				
10	灰头鸦	GD	LC	否	冬季	√	√			

6.1.3 水生生态环境影响分析

6.1.3.1 施工期对水生生态的影响

1）对水生生态系统的影响

施工期，工程施工不可避免的会对评价区水生生物资源产生一定的不利影响。主要为施工导流的影响。施工期，围堰施工将产生大量的泥沙、悬浮物、噪声、底质改变以及机械废水、固体垃圾都将对水生生物及其栖息环境造成一定程度影响，但影响时间较短，工程施工结束后，随着围堰拆除、水流恢复，对水生生态系统的影响将得以恢复。

施工期对水生生态的影响主要集中在：泵站进出水结构的施工围堰占用水域，占用总面积约 5296.44m²，均为临时占用；施工围堰填筑对底栖生物的影响。并由此产生的大量的泥沙、悬浮物、噪声、震动、底质改变以施工废水都将对水生生物及其栖息环境造成一定程度影响，但影响时间较短，工程施工结束后，随着围堰拆除、水流恢复，对水生生态系统的影响将得以恢复。

2）对浮游植物的影响

工程施工期，泵站进口围堰、出口围堰和钢板桩施工平台填筑会对评价区部分河段浮游植物造成不利影响。围堰期间所产生的悬浮泥沙、噪声、机械废水、固体垃圾都将对水生浮游植物生造成一定程度影响。水中悬浮物浓度升高降低了水体的透光率，光强的减少阻碍了部分藻类等浮游植物的光合作用，降低了浮游植物等初级生产者的生产力，使得浮游植物等初级生产者生物总量出现下降，导致以浮游植物为食的浮游动物在单位水体所拥有的生物量相应出现减少；同理，也会造成单位水体所拥有的鱼类及以其为食的上一级水生生物生物量下降，从而造成区域水生生物总量减少。工程施工结束后，随着围堰拆除、水流恢复以及河道水体营养物质逐渐累积，浮游植物繁殖扩大，生物量也将逐渐增加，恢复正常水平。

3）对浮游动物的影响

工程围堰施工期间所产生的悬浮物、噪声、底质改变以及机械废水、固体垃圾都将对水生浮游动物造成一定程度影响。水中悬浮物浓度升高降低了水体的透光率，对浮游动物栖息环境产生不利影响，同时水体浑浊导致浮游植物光合作用暂时降低，数量减少；从而使得浮游动物的食物来源减少。同时水质变化还会导致浮游动物种类组成和优势度的变化。围堰期间产生的大量悬浮物会对浮游动物的生长率及种群增长率的影响，悬浮物的增加会使浮游动物种群趋于小型化，从大型的溞属（枝角类）占优势变为小型浮游动物（轮虫、象鼻溞）占优势。根据有关试验结论，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，尤以悬浮物浓度达到300mg/L 以上、悬浮物为黏性淤泥时为甚，如只能分辨颗粒大小的滤食性浮游动物可能会摄入大量的泥砂，造成其内部系统紊乱而亡。同理，也会造成单位水体所拥有的鱼类及以其为食的上一级水生生物生物量下降，从而造成区域水生生物总量减少。工程施工结束后，随着水流恢复，河道水体营养物质逐渐累积，浮游动物生物量也将逐渐增加，恢复正常水平。

4）对底栖生物的影响

底栖动物是长期在水草丰富、水域底部泥沙中，石块、或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。

工程对施工区域内底栖动物较大的影响是直接改变了其生活环境，从而使其种类和数量，分布也产生一定的影响。施工前期围堰工程所产生的悬浮物会影响到周边水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。底栖动物的种类和数量与底栖杂食性鱼类有密切的关系，通常底栖动物资源破坏后恢复较困难，会导致以底栖动物为食的鱼类数量减少。泵站进口围堰、出口围堰和钢板桩施工平台占用河道面积较小，且在一个枯水期内完成，对厚街水道、东引运河底栖生物影响较小。

5）对鱼类资源的影响

施工期，工程的施工不可避免的将对该评价区鱼类资源产生影响。工程围堰、施工平台填筑所产生的大量泥沙、悬浮物、噪声及饵料变化会对鱼类产生一定影响。工

程对鱼类资源的影响主要来自以下几个方面。

（1）围堰、施工平台施工产生的噪声对鱼类的影响

噪声主要来围堰等施工活动中的施工机械、陆域车辆运输和机械加工修配等。机械运行时在噪声较大。鱼类对外界各种声音的反应十分敏感，当噪音达到一定程度时，会使鱼类产生背离性行为，逃避开噪音源；不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但是在持续噪音刺激下，一些种类的个体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵等行为。据资料记载当声音达到20分贝时，鱼就会避开声音干扰而游向其它地方。

围堰施工期间所产生的施工噪音，如车辆运输、机器施工，施工人员等均会产生一定强度的噪音，同时由于施工现场就是河道，产生的噪音对河道里鱼类的正常栖息、觅食和生长产生一定的干扰和影响。本工程施工活动在围堰内，施工区域无河水，对鱼类影响较小。

（2）围堰、施工平台施工产生的悬浮物对鱼类的影响

围堰作业产生的悬浮泥沙会堵塞鳃孔、刺激鳃丝和黏膜等，将会影响鱼类的呼吸，对鱼类体表造成的损伤，降低其对细菌的免疫力；鳃丝的损伤和黏液分泌的变化将会对鱼类的生理造成一定影响，影响鱼类对环境的适应能力。通常认为，成年鱼类的活动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过10mg/L的范围内成鱼可以回避，围堰作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。

此外，悬浮物会干扰鱼类呼吸和觅食。虽然悬浮物对鱼类机械损伤较小，但对其生理行为的影响不容忽视。水体混浊将通过干扰浮游动植物的生存和繁殖，进而影响滤食性、杂食性、植食性鱼类的觅食，干扰食物链上方的肉食性鱼类，影响鱼类正常活动，降低其生长率影响产量。在养殖生产实践中发现悬浮物过多会阻碍鱼类呼吸，造成一定程度的经济损失。

（3）对鱼类饵料资源的影响

围堰期间、施工平台作业其间水体中悬浮物浓度增加，影响浮游植物光合作用，浮游生物生物量将减小。浮游生物作为鱼类的重要饵料组成部分，浮游生物生物量减

小，间接影响鱼类资源量减小。运营期，随着施工围堰拆除，评价区河道浮游生物会逐渐恢复。

（4）工程产生的废水对鱼类的影响

围堰施工期、施工平台作业期废水主要来自生产，包括施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械受雨水冲刷后产生的油水污染等；污染物以 SS（悬浮物）为主；这些污染物将会对其中鱼类的生存环境造成破坏，对鱼类、浮游植物及底栖动物等有一定不利影响。在落实有关废水污水处理措施的前提下，工程施工产生的废水对评价区鱼类影响可控。

6.1.3.2 运行期对水生生态的影响

运行期内的非排涝期，工程泵站未运行，对厚街水道水生生物基本无影响。在排涝期，泵站开启运行，涝水排入厚街水道。

根据泵站调度运用方式，分为两种排涝工况：①预测风暴潮或者暴雨来临前，关闭峡口节制闸和石鼓节制闸，沿线水闸和樟村、海口庙、石鼓泵站联合调度运行提前将石鼓水闸内水位预降至最低运行水位 0.46m。②当东引运河流域开始降雨，若各沿线闸泵外江水位高于内河水位，相应关闭水闸，开启泵站排水。

即外潮为主 50 年一遇工况下，内河水位≤外江水位且内河水位≥0.46m 时，开启泵站预排或排洪，对水生生态影响最不利情况为降雨前预排。根据水文分析，博罗站 1986～2020 年实测流量系列分析，多年平均流量为 727m³/s，其中汛期（4 月～9 月）平均流量为 1010m³/s，占径流总量的 69.5%，枯水期（10 月～翌年 3 月）平均流量为 444m³/s，占年径流总量的 30.5%。本工程最大排涝流量为 120m³/s，排涝时外江洪水流量将远大于汛期（4 月～9 月）平均流量，排出涝水占外江汛期流量≤11.88%，占比很小。由于排涝属于短期行为，且流量占比小，对水生生态系统造成的影响较小。

1）水生植物

本工程占地范围内分布的水生植物多为芦苇、凤眼莲和海芋等区域常见植被。永

久占地导致部分植物个体消亡，但不会造成区域植被种类的减少。运行期不新增占地，工程建设对水生植物的影响是可以接受的。

2）浮游植物

浮游植物是一群具有叶绿素和其他光合色素、能进行光合作用的低等植物，是自然水体的原始生产者，多数浮游植物还是鱼类或其他水生动物的饵料。由于本工程建设对河道水文情势影响较小，且泵站排水非经常性排水，运行期对浮游植物物生境的影响较小。

3）浮游动物

由于本工程建设对河道水文情势影响较小，且本泵站泵站排水非经常性排水。运行期对浮游动物物生境的影响较小。

4）底栖动物

工程建成后，厚街水道河段总体流态影响较小，工程区底质生境随着泥沙淤积将逐渐恢复。同时，工程护脚建筑物，能够防止风浪对岸坡的侵蚀，有利于维持现有区域水生生境的稳定。虽然工程护脚建筑改变近岸带生态环境，但稳固了河岸和河床，河道流态总体不变，河段整体仍然保持原有流水生境，底栖动物生物量总体将保持原有水平。

5）鱼类

（1）泵站运行对鱼类的影响

本泵站工程，主要用于排水，不是通过拦截水流来改变水流的方向或速度，不属于拦水构筑物，不会对鱼类洄游产生直接的物理阻隔，工程建设对鱼类洄游不产生影响。随着工程运行，河道生境趋于稳定，植被逐渐恢复，对鱼类的影响较小。

（2）水文情势变化对鱼类的影响

根据对水文情势的影响分析，当泵站建成后，总体上看，对厚街水道水文情势影响较小。对浮游生物、底栖生物等鱼类饵料资源量影响较小，同时河段整体仍然保持原有流水生境，对河段原有的饵料基础和栖息空间影响较小。因此，对鱼类影响较小。

（3）水质变化对鱼类的影响

根据运行期地表水环境影响分析，本工程建设后最主要的影响为泵站运行后的水质影响，泵站开启后，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量整体增加不大，工程前和工程后污染物最大浓度相差不大。因此，对鱼类存活、生长和繁殖不造成明显影响。

（4）饵料基础变化对鱼类的影响

工程建成运行后，河流底质将逐步恢复，工程区域的底栖生物及小型鱼类群落逐渐恢复。但因底质结构环境变化，对食底栖动物的鱼类索饵产生一定影响，可能影响该区域鱼类种群分布，喜石头的底层鱼类会在此水域活动会更加活跃。工程不会导致现有河段产生阻隔，不会导致鱼类重要生境的丧失，不会影响工程所在河段的鱼类资源量、组成结构等，对鱼类生活史和多样性不产生明显影响。

6.1.4 对生态敏感区的影响

本泵站未涉及生态保护红线、自然保护地、水产种质资源保护区、重要物种栖息地、重要生境等生态敏感区等。

6.1.5 水土流失影响

施工期，工程开挖、泵站建设等扰动地表，将造成土壤裸露，受雨水冲击时易造成水土流失，水土流失会对区域植物及其生境造成不利影响。同时，水土流失易导致土壤中的有机质也不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。由于本项目已充分考虑到了水土流失问题，只要切实落实水土保持方案，项目水土流失总治理度将达到98%，土壤流失控制比将达到1.0，项目建设过程中水土流失将得到有效治理，水土流失对区域植物及植被的影响较小。本项目水土保持方案尚未取得批复，本项目对水土流失影响以批复的水土保持方案为准。

6.2 环境空气影响

6.2.1 施工期环境空气影响

本工程施工活动对区域大气的影响主要源自施工过程中土石方开挖和回填，土砂石料等多尘物料的装卸、堆放等活动及交通运输过程中产生的粉尘和扬尘，施工机械和运输车辆等运行时排放的燃油机械废气等，排放形式均为无组织排放。本项目施工交通条件好，有莞太路、大龙路、滨河路等，施工工区、施工工厂区、施工管理区等各工程均有现状交通道路连接，不需修建外部施工临时道路。

6.2.1.1 施工扬尘和粉尘

施工产生的扬尘和粉尘主要来源于土方开挖、填筑和临时堆料活动，以及水泥等多尘物料的装卸活动等。其污染源为无组织排放，主要污染物为 TSP 和 PM_{10} 等。

施工现场的扬尘强弱与施工现场条件、施工方式、施工设备及施工季节、气象条件及建设地区土质等诸多因素有关。由于施工区位于平原地区，场地开阔，扩散条件较好，施工粉尘的影响范围相对较小。类比其他水利工程施工期间监测数据，施工场地如果采取了较好的洒水降尘措施，可有效的削减施工区及周边场地空气中的 TSP 浓度，具体监测数据见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1　　施工场地扬尘污染状况 TSP 浓度对比表　　单位：mg/m^3

监测点位		场地不洒水	场地洒水后
距离场地不同距离处 TSP 浓度值	10m	1.75	0.437
	20m	1.30	0.350
	30m	0.78	0.310
	40m	0.365	0.265
	50m	0.345	0.250
	100m	0.330	0.238

从上表可见，施工场地下风向 30m 处 TSP 浓度已经低于《广东省大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中规定的颗粒物第二时段无组织排放监控浓度限值（$1.0mg/m^3$）；采取场地洒水措施后，TSP 浓度显著下降，40m 范围内即可满足《环

境空气质量标准》二级标准。因此，距离施工区 40m 范围内的居民点为主要的影响受体。

东莞市常风向为东、东北向，根据现场查勘情况，施工区下风向 40m 范围内无居民点分布，对周边环境空气影响较小。本项目大气环境保护目标为弘林高级中学，学校位于项目建设区右侧，不在施工区下风向 40m 范围内，因此，本项目施工场地扬尘对大气环境保护目标基本无影响。

6.2.1.2 运输道路扬尘

施工区交通扬尘主要来源于进场公路和场内公路。在干燥天气情况下，车辆行驶容易产生扬尘，道路扬尘量与路面状况、路面清洁程度、路面湿润程度、车流量、车速、载重量等有关。车辆行驶产生的扬尘，可类比上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的公式进行计算：

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

式中：Q 为汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V 为汽车速度，km/h；

W 为汽车载重量，t；

P 为道路表面粉尘量，kg/m²。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是由运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%。车辆行驶扬尘的影响主要集中在交通沿线。表 6.2.1-2 为一辆载重 10t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下产生的扬尘量。

表 6.2.1-2　　不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘　　单位:kg/辆·km

P / V	0.1（kg/m²）	0.2（kg/m²）	0.3（kg/m²）	0.4（kg/m²）	0.5（kg/m²）	1（kg/m²）
5（km/h）	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10（km/h）	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15（km/h）	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
20（km/h）	0.2042	0.3435	0.4655	0.5776	0.6829	1.1484

由此可见，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效方法。

另外，汽车行驶扬尘与道路状况有很大的关系。场地、道路在自然风作用下产生的扬尘影响范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4 次～5 次，可使扬尘减少 70%左右。表 6.2.1-3 为施工场地洒水抑尘的试验结果，结果表明，当施工场地洒水频率为 4～5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20m～50m 范围内。

表 6.2.1-3　　施工场地洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度（mg/m³）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。项目车辆运输主要依托现有的环城东路、莞龙路、东江大道和运河路等，道路两侧分布有居民住户和学校等。项目要求运输车辆整体时速不得超过 20km/h，道路两侧存在居民住户时，运输车辆时速不得超过 5km/h，再通过及时洒水降尘，则可以有效降低对周围环境及居民住户的影响。

6.2.1.3 机械燃油废气

燃油废气产生于运输车辆和以燃油为动力的施工机械。工程施工机械众多，燃油废气产生量相对较大，但由于工程区地势平坦、开阔，有利于废气的稀释和扩散，燃油废气属于无组织排放，影响范围限于施工现场和运输道路沿线，具有污染范围小、

集中的特点。预计工程施工机械排放的废气主要对施工区范围和运输线路沿线的环境空气质量造成影响，使环境空气中 CO、NO_2 等的浓度略有增加，但不会使环境空气质量恶化。加之工程所在地区植被较好、降水充沛，施工机械和运输车辆排放污染物极易被吸收和消除，燃油废气排放不会对各敏感目标产生明显影响。

6.2.2 运行期环境空气影响

石鼓泵站布置在石鼓水闸北岸，拟建站址现状为石鼓水闸管理区，需拆除原有旧管理楼一栋，在石鼓水闸左侧地块新建一栋管理楼，管理人员 34 人（其中石鼓水闸 5 人，石鼓泵站 29 人），设员工食堂一个，提供员工早中晚餐。食堂有基准灶头 2 个，使用液化石油天然气作燃料。食堂的主要污染是烹炒过程产生的油烟。本次提出安装 1 套油烟处理系统（处理效率不小于 60%），1 台风机，风量约为 2000m³/h（每天工作 6h），则油烟产生最大浓度为 2.55mg/m³，经油烟净化器处理后排放浓度为 1.02mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模要求，对环境空气影响很小。

6.3 地表水环境影响分析

6.3.1 施工期地表水环境影响

1）施工人员生活污水

本项目施工期不设置生活营地，施工人员租用附近村庄民居进行食宿，施工人员生活污水将分散排入各自租住地的污水管网系统中，经市政污水管网排入周边污水处理厂进行处理后达标排放。项目施工人员生活污水不会对东引运河、厚街水道水质产生影响，对周边地表水环境影响很小。

2）基坑排水

本工程施工过程中会产生一定量的基坑排水，基坑排水分为初期排水和经常性排水。初期排水主要来自基坑存水、围堰及基础渗水、雨水等；基坑经常性排水主要

来自混凝土养护、围堰渗水及雨水等。根据相关研究成果，基坑初期排水中主要污染物浓度 pH 值为 8，SS 约 1500mg/L；基坑经常性排水中主要污染物浓度 pH 值为 9～12，SS 约 2000mg/L。根据施工组织设计，本工程施工初期高峰期排水强度 27.08m³/h，总排水量 0.26 万 m³；施工区基坑经常性排水高峰强度为 5.47m³/h，总排水量为 0.79 万 m³。基坑排水采用絮凝沉淀处理达标后，全部回用于混凝土养护、洒水降尘或周边绿化，不直接进入水体，不会对周围地表水环境造成影响。

3）混凝土养护废水

本工程在混凝土浇筑过程中会产生一定量的混凝土养护废水，其具有呈碱性、悬浮物浓度高、水量较小、间歇集中排放等特点，混凝土养护废水中主要污染物浓度 pH 值为 9～12，SS 约 5000mg/L，如直接排放会对周围水环境将造成一定影响。混凝土养护高峰排水强度 35.43m³/h，混凝土养护总排水量 17.86 万 m³。混凝土养护废水经絮凝沉淀处理达标后，全部回用于混凝土养护施工，不直接进入水体，不会对周围地表水环境造成影响。

4）汽修废水

本项目施工废水主要为施工机械和车辆的机修、冲洗废水，其主要污染物为 SS 和石油类。本项目距市区较近，交通便利，项目各种工程机械、运输车辆等的维修、冲洗任务由市区专业机械厂承担，施工区不产生施工机修、冲洗废水，不会对东引运河、厚街水道水质产生影响，对周边地表水环境影响很小。

6.3.2 运行期地表水环境影响

6.3.2.1 工程运行调度概况

1）日常不下雨时，为保持干流水质，峡口节制闸和石鼓节制闸保持开启状态，沿线樟村水闸、博厦水闸、海口庙水闸、新基水闸、石鼓水闸等外排水闸关闭，运河城市排水由虎门水闸外排出海。

2）根据降雨、洪水和风暴潮预报，预测风暴潮或暴雨即将来临、东引运河水位

将要上涨时，关闭峡口节制闸和石鼓节制闸，沿线外排水闸和泵站根据闸内外水位调度，若闸内水位高于闸外水位，沿线外排水闸开启、泵站关闭，若闸内水位低于闸外水位，沿线外排水闸关闭、泵站开启。通过闸泵联合调度运行提前将石鼓水闸内水位预降至最低运行水位 0.46m。

3）当流域开始下雨、运河水位开始上涨，峡口节制闸和石鼓节制闸保持关闭。沿线外排水闸和泵站根据闸内外水位调度，若闸内水位高于闸外水位，沿线外排水闸开启、泵站关闭，若闸内水位低于闸外水位，沿线外排水闸关闭、泵站开启。通过闸泵联合调度运行控制石鼓水闸闸内水位不超过控制水位 2.8m。

4）当流域降雨结束、运河水位下降，石鼓水闸内水位回落到常水位 1.6m 时，峡口节制闸和石鼓节制闸开启，沿线外排水闸和泵站关闭，恢复不降雨时的日常排水情景。

表 6.3.2-1　　石鼓泵站特征水位汇总表　　单位：m

特征水位（m）			取值依据
进水池	最高水位	3.33	近期建设方案下东引运河 100 年一遇设计水位
	设计运行水位	1.63	最低运行水位和最高运行水位的平均值
	最高运行水位	2.80	市区内涝治理专项规划提出的控制水位
	最低运行水位	0.46	累积 97%频率水位 0.51m 和最低通航水位 0.46m 的低值
出水池	防洪水位	3.99	厚街水道 100 年一遇设计水位
	设计运行水位	3.01	外江 5 年一遇设计潮位 3.01m 与排水时段平均潮位 1.63m 的外包值
	最高运行水位	3.99	厚街水道 100 年一遇设计水位
	最低运行水位	0.46	考虑石鼓水闸自排因素，按不低于进水池最低运行水位取值

6.3.2.2 水文情势影响分析

6.3.2.2.1 泵站运行对河道流量影响分析

采用远期最不利工况计算分析，厚街水道石鼓泵站断面工程前流量为 1229.6m^3/s，工程后为 1158.7m^3/s，工程后石鼓泵站断面流量减小，主要是因为石鼓泵站位于东江三角洲河网，水系复杂，东引运河洪水通过沿线泵闸排出，同时受涨落潮影响，进入厚街水道的流量受水利工程调度变化明显。工程后石鼓泵站断面最大流量减少

70.9m^3/s，对厚街水道防洪无不利影响，石鼓泵站建设对厚街水道流量影响较小。

在东引运河流域发生暴雨条件下，厚街水道水位高于东引运河水位，石鼓泵站持续抽排东引运河洪水，可降低东引运河洪峰流量，同时结合河道调蓄，降低东引运河水位，有利于缓解东引运河排涝压力。

因此，石鼓泵站建设后，在东引运河发生暴雨的情况下，石鼓泵站可抽排东引运河洪水降低东引运河洪峰流量。厚街水道的流量受水利工程调度变化，石鼓泵站断面最大流量减少 70.9m^3/s，减少比例 5.7%，厚街水道水量变化不大，且石鼓泵站主要在汛期开启，非汛期处于关闭状态，对河道生态流量基本无影响。

6.3.2.2.2 泵站运行对河道水动力影响分析

为掌握泵站建设后运行过程中的水流流场分布，指导泵站的选型与设计，工程初设阶段开展了物模实验，并编制了《东莞市石鼓泵站新建工程泵站水力模型试验研究报告》。该成果通过了专家咨询，并形成了最终稿。泵站运行对河道水动力影响分析采用该专题的成果。

a）泵站进、出水流态特性

1）引渠~进水池段

在推荐方案下，石鼓泵站前池~进水池段的表面旋流范围较小，主要位于 1#水泵机组前的区域，与清污机闸 1#孔流速偏小的规律对应，根据流速测量结果，表面旋流区域的面流速、低流速为正值，该表面旋流厚度很小，对于泵站进水池末段的水流均匀性无明显影响，主泵房进口前的底流速在 0.50~0.62m/s 之间。

2）出水箱涵~出水渠

泵站出水箱涵在出水池、过渡段、直线段内流速分布均匀，经过弯道后右侧流速大于左侧，出水渠末端主流明显偏右。随着外江（厚街水道）水位的下降，泵站出水流速逐渐增大。出水池底流速在 1.00m/s 左右，出水箱涵段底流速在 1.19~2.84m/s 之间，出水渠末段底流速在 0.07~2.78m/s 之间。

3）进水池漩涡情况

石鼓泵站前池-进水池段虽然存在表面旋流，但水面无凹陷，无有害漩涡存在。表明工程推荐方案下，石鼓泵站前池-进水池的漩涡流态满足相关规范要求。

b）泵站排涝对附近河道流速、流态的影响

1）东引运河

泵站排涝对工程附近东引运河的影响主要分为 2 类工况：

（1）石鼓节制闸未建成

当下游石鼓节制闸未建成或者暴雨形成上游洪水来势较急的工况。石鼓泵站运行前，东引运河水流向下游运动；泵站运行后，东引运河流经泵站断面时部分流量被泵站抽排至外江，泵站引渠附近水流向泵站一侧偏转，下游流量相比上游减小，流速减缓。

本工程在东引运河布设 8 个断面进行流速分析，断面布设见图 6.3.3-1，当排涝流量 120m³/s 时，从断面流速分布上看，“东引 V1”断面流速分布基本未受泵站排涝影响，主流居中。“东引 V2”~ “东引 V4”断面受到泵站排涝水流的拖曳，主流偏右，在 Q=539m³/s，Z 内=2.80m 工况下断面平均流速最大值 1.16m/s，相比泵站不运行增加 0.19m/s，在 Q=308m³/s，Z 内=1.63m 工况下断面平均流速最大值 0.88m/s，相比泵站不运行增加 0.21m/s，“东引 V5”~“东引 V8”断面流速分布与泵站排涝前基本一致，主流恢复居中的状态。

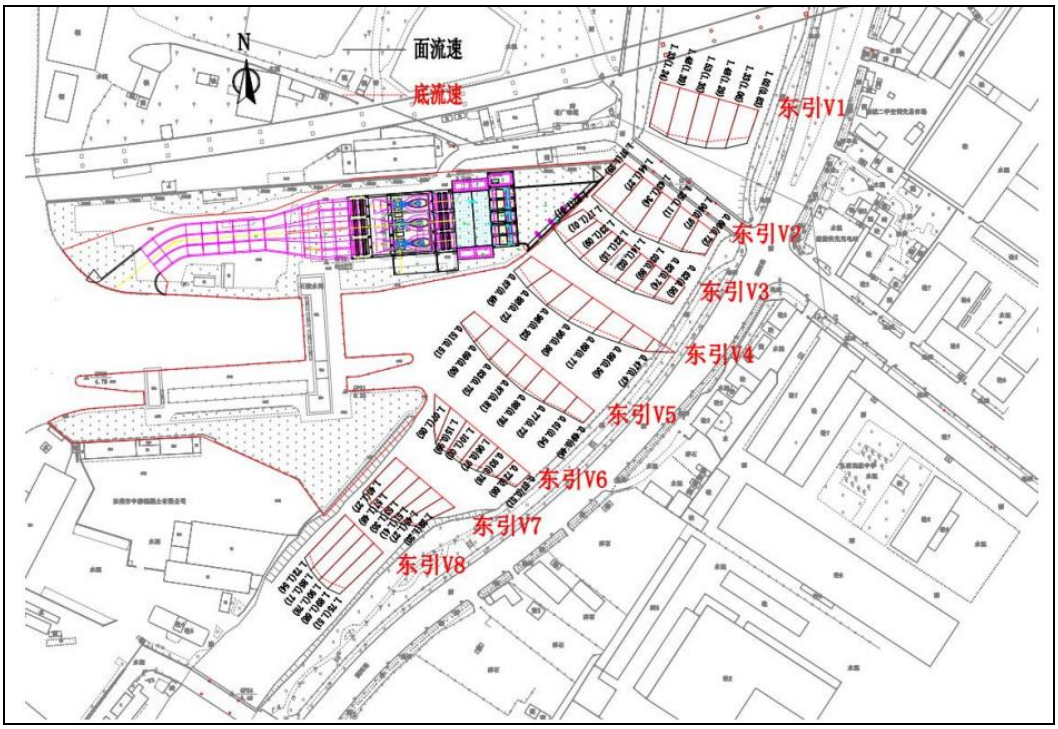


图 6.3.3-1　　东引运河断面布设分布图

（2）石鼓节制闸建成关闭

当下游石鼓节制闸建成关闭且暴雨形成上游洪水来势较缓的工况。石鼓泵站运行前，东引运河表现出的水体流动不明显，类似一个狭长的人工湖，在暴雨期间水面逐渐上涨；泵站运行后，泵站引渠上、下游的水流一同向泵站一侧运动。由于石鼓泵站位于“峡口节制闸~石鼓节制闸”汇水区间的终点附近，因此东引运河的水流运动主要在石鼓泵站上游断面。

排涝流量 120m³/s 时，由于石鼓节制闸关闭时，泵站附近东引运河流速近似为 0，因此泵站排涝期间引起的水流流速即泵站运行前后的变化值。从流速特征值上看，石鼓泵站的运行引起的水流运动集中在“东引 V4”断面的上游，当水位等于最低运行水位时，水流流速最大，泵站引渠附近达到 1.38m/s。

2）厚街水道

厚街水道在 P=1%、P=20%洪峰流量分别为 228m³/s、184m³/s，同时泵站运行期间厚街水道可能同时涨潮，最大涨潮流量为-77m³/s。石鼓泵站的排涝流量（最大

120m³/s）对于厚街水道自身的流量而言占比较大，因此泵站的运行对于厚街水道局部流速分布与大小影响较大。为分析泵站排涝对厚街水道流速的影响，泵站水力模型试验专题在厚街水道设置 V1~V8 断面测试不同工况下的流速变化。

（1）泵站最高运行水位 Z 外=3.99m

当厚街水道水位为泵站最高运行水位 3.99m 时。泵站出水口上游约 140m 断面，流速沿横断面均匀分布，主流居中。出水口上游断面，主流居中偏右，断面流速分布基本未受泵站排涝的影响，右侧流速大于左侧流速。出水口断面受泵站排涝出流的直冲，左侧区域出现明显的流速峰值。出水口至下游断面，泵站排涝出流沿着河道左侧逐渐向河道主槽扩散，主流偏右。出水口下游约 360m 断面，泵站排涝出流基本扩散均匀，主流居中。

泵站排涝 120m³/s 时，厚街断面“V2~V7”流速分布受泵站排涝影响，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速有所增大，最大增幅 0.26m/s，增大后的最大近岸流速为 0.57m/s，右岸近岸流速变化较小。

（2）泵站设计运行水位 Z 外=3.01m

当厚街水道水位为泵站设计运行水位 3.01m 时，对应流量可能为 184m³/s（P=10%洪峰流量），也可能为涨潮流量-50m³/s。

落潮期间，泵站出水口上游约 140m 断面，流速沿横断面均匀分布，主流居中；出水口上游断面主流居中偏右，断面流速分布基本未受泵站排涝的影响，右侧流速大于左侧流速；出水口断面受泵站排涝出流的直冲，左侧区域出现明显的流速峰值；出水口下游断面泵站排涝出流沿着河道左侧逐渐向河道主槽扩散，主流偏右；出水口下游约 360m 断面，泵站排涝出流基本扩散均匀，主流居中。厚街水道落潮 184m³/s、泵站排涝 120m³/s 时，厚街断面“V2~V7”流速分布受泵站排涝影响，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速有所增大，最大增幅 0.26m/s，增大后的最大近岸流速为 0.49m/s，右岸近岸流速变化较小。

涨潮期间，泵站出水口上游约 140m 断面，主流偏右；出水口上游断面，涨潮水

流与泵站排涝出流交汇，流速值较小，部分水流向上游运动；出水口至下游断面，泵站排涝出流受涨潮水流顶托后向河道右侧扩散，而左侧为涨潮水流；出水口下游约360m 断面，泵站排涝出流基本扩散均匀，但主流仍然偏右。厚街水道涨潮-50m³/s、泵站排涝 120m³/s 时，厚街断面“V1~V8”流速分布受潮位顶托和泵站排涝影响，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速变化不大，右岸近岸流速小幅增大，最大增幅0.05m/s，增大后的最大近岸流速为 0.45m/s。

（3）泵站运行水位 Z 外=1.63m

当厚街水道水位为 1.63m 时，对应流量可能为 211m³/s，也可能为涨潮流量-77m³/s。

落潮期间，泵站出水口上游约 140m 断面，主流居中，两岸流速较小；出水口上游断面，主流居中偏右，断面流速分布基本未受泵站排涝的影响，右侧流速大于左侧流速；出水口断面受泵站排涝出流的直冲，但由于河道的基础流速较大，因此无明显峰值的出现，主流基本居中，两岸流速较小；出水口至下游约 360m 断面，主流基本居中，两岸流速较小，左岸流速受泵站排涝影响，大于右岸流速。厚街水道落潮211m³/s、泵站排涝 120m³/s 时，厚街断面“V1~V8”流速分布受泵站排涝影响，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速有所增大，最大增幅 0.37m/s，增大后的最大近岸流速为 0.49m/s，右岸近岸流速变化较小。

涨潮期间，泵站出水口上游约 140m 断面，主流偏右；出水口上游断面，涨潮水流与泵站排涝出流交汇，流速值较小，部分水流向上游运动；出水口至下游断面，泵站排涝出流受涨潮水流顶托后向河道右侧扩散，而左侧为涨潮水流；出水口下游约360m 断面，泵站排涝出流基本扩散均匀，但主流仍然偏右。厚街水道涨潮-50m³/s、泵站排涝 120m³/s 时，厚街断面“V1~V8”流速分布受潮位顶托和泵站排涝影响，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速变化不大，右岸近岸流速小幅增大，最大增幅0.05m/s，增大后的最大近岸流速为 0.45m/s。

（4）泵站运行水位 Z 外=0.46m

厚街水道实际的最低水位为 0.46m，厚街水道流量可能为 100m³/s 和 26m³/s。由

于此时水深较小，泵站排涝引起的河道内流速较大。

石鼓泵站运行时，厚街水道实际的最低水位为 0.46m，泵站出水口上游约 140m 断面，主流居中，两岸流速较小；出水口上游断面，主流居中偏右，除了邻近出水口断面左侧端点外，断面流速分布基本未受到泵站排涝的影响；左侧区域出现明显的流速峰值；出水口至下游断面，泵站排涝出流沿着河道左侧逐渐向河道主槽扩散，主流偏右；出水口下游约 360m 断面，泵站排涝出流基本扩散均匀，主流居中。泵站排涝 120m³/s 时，泵站出水渠下游各断面的左岸、右岸近岸流速均有所增大，最大增幅分别为 0.24m/s，增大后的最大近岸流速为 0.28m/s。

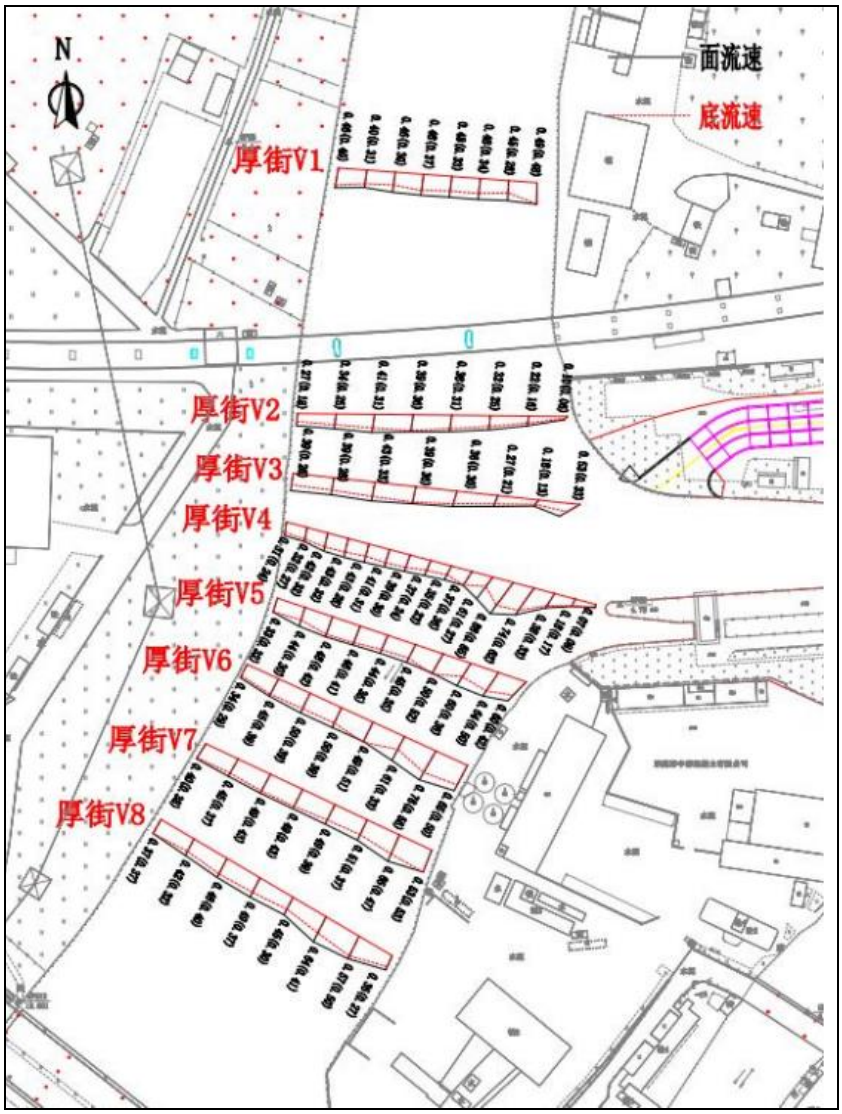


图 6.3.3-2　　厚街水道断面布设分布图

6.3.2.2.3 泵站运行对通航影响分析

根据《东莞市石鼓泵站新建工程泵站水力模型试验研究报告》、《航道通航条件影响评价表》，泵站运行对河道通航影响分析采用该成果。

1）东引运河

泵站运行期间内江（东引运河）通航水位变化区间为 0.46~2.34m，分别对 0.46m、1.63m、2.34m 三个内江特征水位开展试验。通航水位满足要求的典型水文组次下，内江水位在 0.46m（最低通航水位）~2.34m（最高通航水位）之间，泵站运行引起的东引运河航道内横向流速基本不超过 0.25m/s，纵向流速不超过 1.19m/s。只有在预降工况运行即将结束的短时间内，泵站引渠外才会出现局部 0.25~0.35m/s 的横向流速，长度约 40m。

2）厚街水道

泵站运行期间外江（厚街水道）通航水位变化区间为 0.46~3.01m，分别对 0.46m、1.63m、3.01m 三个内江特征水位开展试验。落潮期间，各种水位流量条件下，泵站运行时厚街水道航道内横向流速均在 0.25m/s 以内；涨潮期间，泵站排涝流量为 120m³/s 时，工程附近厚街水道航道小范围内的横向流速超过 0.30m/s（长度范围约 50m），最大值达到 0.47m/s，泵站排涝流量不超过 80m³/s 时，工程附近厚街水道航道横向流速减小至 0.25m/s 之内。各涨落潮以及不同排涝流量、水位与河道流量工况下，工程附近厚街水道航道最大纵向流速在 0.90m/s 之内。

3）结论

大部分水文条件下，东引运河、厚街水道航道内横向流速未超过 0.3m/s。个别工况下，东引运河航道横向流速最大值为 0.34m/s（约 40m 长），厚街水道航道横向流速最大值为 0.47m/s（约 50m 长）。船闸上游口门区最大横向流速为 0.32m/s，最大纵向流速为 0.25m/s，最大回流流速为-0.03m/s。船闸下游口门区最大横向流速为 0.24m/s，最大纵向流速为 0.61m/s，最大回流流速为-0.23m/s。

对于东引运河、厚街水道非船闸口门区的航道最大横向流速与最大纵向流速，相

关规范未严格限制，但要求当横向流速大于 0.3m/s 时，需加大水上过河建筑物附近的通航净宽。对于船闸上游口门区，当直线形布置的引航道宽度取规范最小值时，最大横向流速不宜大于 0.3m/s，当引航道宽度增加，最大横向流速的限值可以放宽至 0.4m/s 或 0.5m/s。对于船闸下游口门区，当直线形布置的引航道宽度取规范最小值时，横向流速不宜大于 0.5m/s，回流流速不宜大于 0.4m/s。对比规范限值，泵站运行时流速满足要求。

泵站运行时，东引运河水位大于 0.46m（设计最低通航水位），厚街水道水位壅高，均满足通航水位。

工程实施后，河段整体流场性质不会发生太大改变，水流流态、流向变化不大，且泵站仅在特定时刻运行，不会长期开启，不会引起航道轴线或流场明显的变化。综上，工程建设对航道条件影响小。

6.3.2.2.4 小结

1）对河道流量影响分析

因此，石鼓泵站建设后，在东引运河发生暴雨的情况下，石鼓泵站可抽排东引运河洪水降低东引运河洪峰流量。厚街水道的流量受水利工程调度变化，石鼓泵站断面最大流量减少 70.9m^3/s，厚街水道水量变化不大，且石鼓泵站主要在汛期开启，非汛期处于关闭状态，对河道生态流量基本无影响。

2）对河道水动力影响分析

根据《东莞市石鼓泵站新建工程泵站水力模型试验研究报告》成果，分析泵站运行对东引运河、厚街水道流态、流速影响。

（1）泵站进、出水流态特性

经试验分析，泵站引渠~进水池段的偏流程度小，进水池断面的流速分布均匀度均保持在 80%以上；各水文组次下泵站进口前均无有害漩涡出现；泵站出水箱涵在出水池、过渡段、直线段内流速分布均匀，出流顺畅，出水池底流速在 1.00m/s 左右，

出水箱涵段底流速在 1.19~2.84m/s 之间，出水渠末段底流速在 0.07~2.78m/s 之间；泵站运行期间不会直冲附近河道岸坡，与河道主流衔接平顺。

（2）泵站排涝对附近河道流速、流态的影响

①东引运河

石鼓节制闸未建成，东引运河受到泵站排涝水流的拖曳，主流偏右。在 Q=539m³/s，Z 内=2.80m 工况下断面平均流速增加 0.19m/s，在 Q=308m³/s，Z 内=1.63m 工况下断面平均流速增加 0.21m/s。石鼓节制闸建成关闭，泵站附近东引运河流速近似为 0，石鼓泵站的运行引起的水流运动集中在“东引 V4”断面的上游，当水位等于最低运行水位时，水流流速最大，泵站引渠附近达到 1.38m/s。

②厚街水道

泵站最高运行水位 Z 外=3.99m，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速有所增大，最大增幅 0.26m/s，增大后的最大近岸流速为 0.57m/s，右岸近岸流速变化较小。

泵站设计运行水位 Z 外=3.01m，厚街水道落潮 184m³/s、泵站排涝 120m³/s 时，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速有所增大，最大增幅 0.26m/s，增大后的最大近岸流速为 0.49m/s，右岸近岸流速变化较小。厚街水道涨潮-50m³/s、泵站排涝 120m³/s 时，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速变化不大，右岸近岸流速小幅增大，最大增幅 0.05m/s，增大后的最大近岸流速为 0.45m/s。

泵站运行水位 Z 外=1.63m，厚街水道落潮 211m³/s、泵站排涝 120m³/s 时，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速有所增大，最大增幅 0.37m/s，增大后的最大近岸流速为 0.49m/s，右岸近岸流速变化较小。厚街水道涨潮-50m³/s、泵站排涝 120m³/s 时，泵站出水渠下游各断面的左岸近岸流速变化不大，右岸近岸流速小幅增大，最大增幅 0.05m/s，增大后的最大近岸流速为 0.45m/s。

泵站运行水位 Z 外=0.46m，泵站排涝 120m³/s 时，泵站出水渠下游各断面的左岸、右岸近岸流速均有所增大，最大增幅分别为 0.24m/s，增大后的最大近岸流速为 0.28m/s。

3）对通航影响分析

大部分水文条件下，东引运河、厚街水道航道内横向流速未超过 0.3m/s。对比规范限值，泵站运行时流速满足要求；东引运河水位大于 0.46m（设计最低通航水位），厚街水道水位壅高，均满足通航水位；工程实施后，河段整体流场性质不会发生太大改变，水流流态、流向变化不大，且泵站仅在特定时刻运行，不会长期开启，不会引起航道轴线或流场明显的变化。综上，工程建设对航道条件影响小。

6.3.2.3 运行期地表水环境影响初步分析

6.3.2.3.1 石鼓水闸运行使用情况分析

石鼓水闸地处东莞运河石鼓段，连接东引运河和厚街水道，是一座具有防洪、排涝、通航等多功能的水利枢纽工程，始建于 1958 年，后于 2008 年进行了重建。水闸设计防洪标准为 50 年一遇，设计过闸流量 265.4m³/s，工程等别为III等，主要建筑物级别为三级，次要建筑物级别为四级。水闸为 5 孔，4 孔排水闸和 1 孔通航闸，单孔净宽 8.0m，总净宽达 40m，闸底高程为-2.6m。

图 6.3.2-1　　石鼓水闸

根据工程初步设计报告中“工程任务与规模章节”的分析，2024 年 8 月 21 日凌晨

至 21 日下午，东莞市出现大范围强降雨，暴雨中心区在埔田片、城区片以及水乡片，暴雨具有“累计雨量大、强降雨落区重叠、小时雨强大”的特点，其中东城、石排、石碣等地 6 小时雨量超过 50 年一遇，东城、东坑、石排等地 3 小时降雨量超过 100 年一遇，东城 1 小时雨量超 100 年一遇。强降雨遭遇了今年最大天文潮、叠加东江上游来水增大的影响，导致东江以及东引运河樟村段以下水位居高不下，城区片、寒溪河流域、挂影洲围等地涝情严重，全市共出现 57 处路段内涝积水，积水深度达 100 厘米以上的有 5 处，受淹车辆 89 辆，受影响停电台区 58 个，受影响用户 5637 户，道滘镇大岭丫村有两处石堤变形。根据石鼓水闸调度记录，8 月 21 日，石鼓水闸于 8 时 50 分至 9 时 35 分、11 时 46 分至 20 时 12 分开闸，12 时外江出现最高水位 2.98m（85 高程），内江出现最高水位 3.01m（85 高程），因缺乏强排设施，东引运河水位无法控制，内江水位需憋高至超过外江水位才可开闸排水，导致市区内涝风险剧增。

因此，在 2024 年 8 月 21 日东莞市发生强降雨的情况下，石鼓水闸在 8 时 50 分至 9 时 35 分共 45 分钟开闸状态下可降低内江水位，缓解内江压力，11 时 46 分至 20 时 12 分，内江水位和外江水位相差不大，均出现最高水位，开闸对内江水位降低作用不大，市区内涝风险加剧。

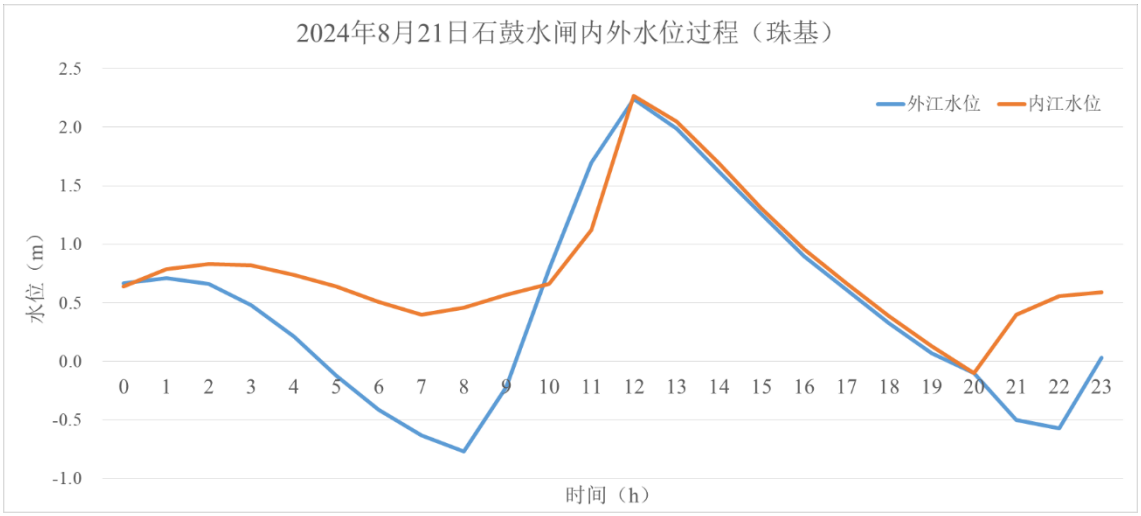


图 6.3.2-2　　2024 年 8 月 21 日石鼓水闸内外江水位过程

6.3.2.3.2 工程运行减少涝区受淹带来的正面影响分析

根据工程初步设计报告中“工程任务与规模章节”的分析，对比规划条件关闭峡口节制闸但不建设泵站和规划条件下关闭峡口节制闸建设石鼓泵站两种工况的水位，分析仅建设本次石鼓泵站的实施效果。

在内洪为主 2%工况下，建设石鼓泵站基本无效果，但在内洪为主 5%、10%和20%工况下，可降低水位 0.01~0.19m，在内洪为主 20%工况下，石鼓泵站降低水位效果最为明显，可降低水位 0.09~0.19m；在外潮为主工况下，建设石鼓泵站可降低水位 0.09~0.42m，外潮为主 2%工况降低水位效果最为明显，可降低水位 0.09~0.42m。

因此，建设石鼓泵站对于外潮为主 2%~20%洪水工况，相对于不建设石鼓泵站可降低东引运河城区段水位 0.09~0.42m，效果较为明显；对于内洪为主 5%~20%洪水工况，可降低东引运河城区段水位 0.01~0.19m，在一定程度上可改善市区排水条件。

表 6.3.2-2　　仅建设石鼓泵站条件下主要控制断面水位对比　　单位：m

工况	位置	下桥河口	筷子堤河口	新开河口	鸿福河口	新基河口	三禾市河口	石鼓河口
控制水位		3.90	3.90	3.60	3.30	3.00	2.90	2.80
内洪为主 2%	不建设泵站	3.90	3.83	3.83	3.50	3.28	3.16	3.05
	建设石鼓泵站	3.90	3.83	3.83	3.50	3.28	3.16	3.05
	降低水位	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
内洪为主 5%	不建设泵站	3.76	3.72	3.71	3.38	3.19	3.07	2.97
	建设石鼓泵站	3.74	3.72	3.71	3.30	3.15	3.05	2.96
	降低水位	0.02	0.00	0.00	0.08	0.04	0.02	0.01
内洪为主 10%	不建设泵站	3.68	3.65	3.64	3.30	3.12	3.00	2.94
	建设石鼓泵站	3.66	3.64	3.63	3.21	3.08	3.00	2.90
	降低水位	0.02	0.01	0.01	0.09	0.04	0.00	0.04
内洪为主 20%	不建设泵站	3.60	3.57	3.55	3.22	3.07	2.96	2.91
	建设石鼓泵站	3.43	3.40	3.38	3.03	2.96	2.87	2.81
	降低水位	0.17	0.17	0.17	0.19	0.11	0.09	0.10
外潮为主 2%	不建设泵站	3.70	3.65	3.63	3.44	3.36	3.25	3.19
	建设石鼓泵站	3.28	3.25	3.22	3.16	3.15	3.14	3.10
	降低水位	0.42	0.40	0.41	0.28	0.21	0.11	0.09

续表 6.3.2-2　　仅建设石鼓泵站条件下主要控制断面水位对比　　单位：m

工况	位置	下桥河口	筷子堤河口	新开河口	鸿福河口	新基河口	三禾市河口	石鼓河口
外潮为主5%	不建设泵站	3.57	3.55	3.53	3.30	3.26	3.23	3.18
	建设石鼓泵站	3.18	3.18	3.18	3.15	3.10	3.02	2.93
	降低水位	0.39	0.37	0.35	0.15	0.16	0.21	0.25
外潮为主10%	不建设泵站	3.46	3.44	3.42	3.24	3.17	3.08	3.04
	建设石鼓泵站	3.18	3.16	3.15	3.05	2.98	2.89	2.77
	降低水位	0.28	0.28	0.27	0.19	0.19	0.19	0.27
外潮为主20%	不建设泵站	3.36	3.32	3.31	3.10	3.02	2.95	2.87
	建设石鼓泵站	3.14	3.10	3.08	2.94	2.85	2.75	2.65
	降低水位	0.22	0.22	0.23	0.16	0.17	0.20	0.22

6.3.2.4 河流水环境模型选择

水环境预测方法大体上可以分为统计预测法、智能预测法和模型预测法。统计预测法往往仅根据已知结果对未知结果进行预测，对污染的内在联系和原因没有深入研究，模拟结果容易因为研究样本不够充分而不准确；智能预测法优点在于便捷高效，但容易因为缺乏人工及时干预而与现实脱节，导致预测结果偏离实际；模型预测法是根据对现实对象特性的认识，建立模型并根据实测数据对模型进行参数率定后，基于构建的模型对研究对象进行模拟预测，模拟结果更符合当地的实际状况。水环境模型是通过数学公式阐述污染物在水环境中的动态变化及其与各种影响因素之间的相互作用，这种模型不仅能对水环境系统及其内部发生的错综复杂的反应进行量化的描述，而且可以在地理信息系统的图层上直观地揭示事故波及的范围和严重程度，进而为水污染事故的预防和治理策略提供有力的科学数据支持。因此，拟采用水环境模型进行石鼓泵站厚街水道水环境模拟。

水环境模型是用以描述水体中营养物质及无机物变化过程的数学模型，主要应用于水体中营养物质的传输降解等过程，不仅可以模拟水环境的污染情况，还能进行流域水环境容量计算，进而在模型模拟结果上制定相应的生态治理措施。水质模型初期起步于 1925 年到 1965 年，这一阶段的水质模型主要是简单的一维模型，典型代表是 S-P 模型；1970 年后，水质模型进一步发展，美国环保局开发出 QUAL-1 模型，

模拟结果比较贴近实际情况，模型也在简单的单尺度演变到为多尺度模型，水质模型愈发完善；1984 年至今，水质模型趋于完善，模型中增加了温度、盐度等多种因子，不仅可以模拟复杂的水环境系统，还可以进行水动力-水质耦合模拟，目前常用的水环境模型有 WASP 模型、SWMM 模型、CEQUAL 模型、EDFC 模型、MIKE 模型等。本次数学模型拟采用 MIKE11 进行河道水环境模拟。

MIKE11 模型的水质模块是用于解决水域中各种物质的传输、转化和降解过程的关键模块，包括对流扩散模块（AD）和 ECO-Lab 模块。对流扩散模块能够基于非结构网格的水动力模型，研究污染物在湖泊、河口、沿岸带和海区的迁移和扩散过程，可以模拟非保守物质的对流扩散和一级降解过程；ECO-Lab 模块可以模拟从简单的水污染问题到复杂的生态系统，从功能上可分为水质模板、富营养化模板、重金属和异源物质模板三类。考虑到石鼓泵站所在厚街水道生态条件相对单一，并无富营养化、重金属等污染问题，为分析石鼓泵站对下游 11km 国考断面—沙田泗盛断面水环境影响程度，本次采用对流扩散模块（MIKE11 AD）进行水环境模拟。

6.3.2.5 河流水动力模型（MIKE11 HD）建模

6.3.2.5.1 模型原理

MIKE11HD 是基于垂向积分的物质和动量守恒方程，方程如下：

连续方程 $$B\frac{\partial Z}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}=q$$

动量方程 $$\frac{\partial Q}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial x}\left(\beta\frac{Q^2}{A}\right)+gA\left(\frac{\partial Z}{\partial x}+S_f\right)+u_i q=0$$

式中：Z 为断面平均水位，m；Q 为断面流量，m³/s；A 为断面过水面积，m²；B 为断面水面宽度，m；x 为距离，m；t 为时间，s；q 为旁侧入流，m³/s，，正值表示流入，负值表示流出；β 为动量校正系数，无量纲；g 为重力加速度，m/s²；S_f 为摩阻坡降，采用曼宁公式计算，$S_f=g/C^2$，$C=h^{1/6}/n$；u_i 为单位流程上的侧向出流

流速在主流方向的分量，m/s。

方程组利用 Abbott-Ionescu 六点隐式格式求解。

6.3.2.5.2 河网概化

本次一维计算模型范围为厚街水道~东莞水道入海口，计算河段长度 23.705km。厚街水道断面资料采用我司 2022 年现状大断面测量数据及水闸、桥梁、涵等跨河建筑物尺寸测量数据。石鼓泵站所在东江南支流一维模型河网概化图见图 6.3.2-3。

图 6.3.2-3　　一维模型计算范围图

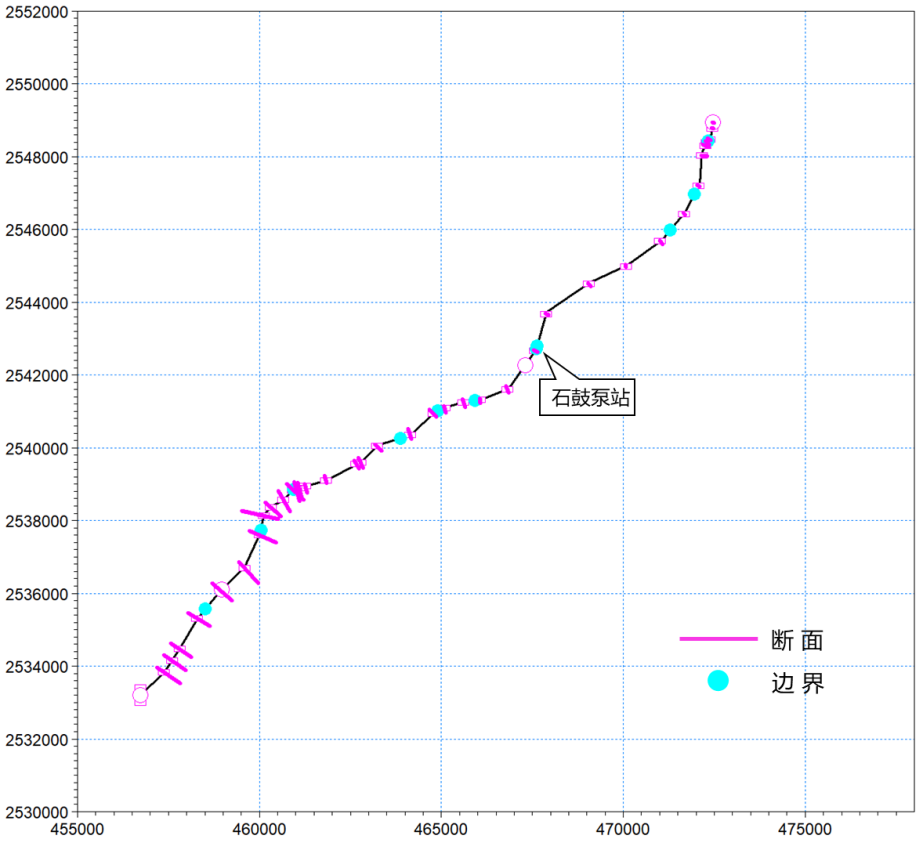


图 6.3.2-4　　厚街水道~东莞水道入海口河网概化图

6.3.2.5.3 边界条件

（1）上游流量边界：上游取厚街水道起点为流量边界。

（2）下游水位边界：下游取东莞水道入海口为潮位边界。

（3）涝区出流即博厦水闸、海口庙水闸、新基水闸、石鼓水闸、赤岭水闸、塘板水闸、石鼓泵站按源汇项在相应位置加入；律涌水道、东莞水道、赤滘口河、洪屋涡水道及太阳洲西海等支流按源汇项在相应位置加入。

《东莞市石鼓泵站新建工程初步设计报告》建立了东江三角洲水动力模型，该报告已经通过专家评审，成果合理可信，因此本次模型边界均采用该报告东江三角洲模型计算成果。

6.3.2.5.4 参数设置

主要水动力参数为河道糙率，厚街水道~东莞水道入海口河段糙率取 0.03。

6.3.2.6 河流水质模型（MIKE11 AD）建模

6.3.2.6.1 模型原理

MIKE11 AD 模块采用一维非恒定流圣维南方程组与一维对流扩散方程进行水质的模拟，基本方程为：

$$\frac{\partial AC}{\partial t}+\frac{\partial QC}{\partial x}-\frac{\partial}{\partial x}\left(AD\frac{\partial C}{\partial x}\right)=-AKC+C_2q \qquad (5\text{-}10)$$

式中：C 为水流输送的物质浓度，mg/L；D 为纵向扩散系数，m^2/s；K 为衰减系数，s^{-1}；C2 为源/汇浓度，mg/L；其它符号意义同水动力模块。

6.3.2.6.2 模拟变量

根据水环境影响预测评价需求，选取污染物中的化学需氧量（COD）以及氨氮（NH_3-N）作为本次模拟指标。

6.3.2.6.3 初始条件

对流扩散模拟的初始条件主要是河道初始污染物的浓度情况，根据东莞市 2024 年 1 月~2025 年 6 月水质监测数据，取汛期（4~10 月）平均值作为初始浓度，厚街水道 COD 为 10.8~13.79mg/L，NH_3-N 为 0.14~0.83mg/L。

6.3.2.6.4 边界条件

以 COD 及 NH_3-H 浓度作为水质边界。厚街水道~东莞水道入海口沿线入流包括上游来水、支流汇入及沿线水闸、泵站排水，根据水质检测结果，采用汛期（4~10 月）水质平均值作为水质输入边界，各边界情况见表 6.3.2-3。

表 6.3.2-3　　模型水环境边界表

序号	边界名称	边界设定型式	污染物浓度（mg/L）	
			COD	NH_3-H
1	厚街水道	流量边界（非恒定流）	12	0.34
2	东莞水道入海口	水位边界（非恒定流）	10.8	0.14
3	律涌水道	点源（非恒定流）	9.14	0.49
4	东莞水道汇入口	点源（非恒定流）	10.14	0.27
5	赤滘口河	点源（非恒定流）	10.14	0.27
6	洪屋涡水道及太阳洲西海汇入口	点源（非恒定流）	11.29	0.2
7	博厦水闸	点源（非恒定流）	16	1.6
8	海口庙水闸	点源（非恒定流）	16	1.6
9	新基水闸	点源（非恒定流）	16	1.6
10	石鼓水闸	点源（非恒定流）	16	1.6
11	赤岭水闸	点源（非恒定流）	16	1.6
12	塘板水闸	点源（非恒定流）	16	1.6
13	石鼓泵站	点源（非恒定流）	16	1.6

6.3.2.6.5 参数设置

对流扩散模块基本参数主要包括扩散系数和降解系数。

（1）扩散系数

扩散系数可根据经验确定，扩散系数值 D 通过以下公式计算：

$$D = a \cdot v^b \qquad (5\text{-}13)$$

式中：v 为流速，m/s，来自水动力模型计算结果；

a、b 为相关参数。

水质扩散系数经验值一般为：对于小溪为 1 m²/s~5 m²/s，较大的河流为 5 m²/s~20 m²/s。根据已有研究成果及经验确定，扩散系数取 10 m²/s。

（2）降解系数

根据《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010）及《全国地表水水环境容量核定技术复核要点》（2004 年），污染物降解系数的参考值，取值范围见表 6.3.2-4。

表 6.3.2-4　　一般河道污染物降解系数参考值表

水质及水生态环境状况	污染物降解系数参考值（d^{-1}）	
	COD	NH_3-H
优（相应水质为Ⅱ~Ⅲ类）	0.18~0.25	0.15~0.20
中（相应水质为Ⅲ~Ⅳ类）	0.10~0.18	0.10~0.15
劣（相应水质为Ⅴ类或劣Ⅴ类）	0.05~0.10	0.05~0.10

参考《广东省地表水水环境容量核定技术报告》、《东江流域水污染综合防治研究》、《东莞市水资源综合规划》、《东莞市茅洲河水体达标方案》等已有成果，COD 降解系数在 0.10~0.20d^{-1}，氨氮降解系数在 0.05~0.20 d^{-1}，具体成果见表 6.3.2-5。参照已有研究成果，COD 降解系数取 0.15d^{-1}（6.25×$10^{-3}h^{-1}$），氨氮降解系数取 0.12d^{-1}（5×$10^{-3}h^{-1}$）。

表 6.3.2-5　　河流污染物综合降解系数相关研究成果表

序号	成果名称	K_{COD}（d^{-1}）	$K_{NH3\text{-}H}d^{-1}$）
1	《广东省地表水水环境容量核定技术报告》	0.10~0.20	0.05~0.10
2	《东江流域水污染综合防治研究》	0.10~0.40	0.06~0.20
3	《东莞市水资源综合规划》	0.10	0.10
4	《东莞市茅洲河水体达标方案》	0.10	0.08

6.3.2.7 水环境影响预测计算结果

根据《东莞市石鼓泵站新建工程初步设计报告》，本次主要考虑以东引运河内洪为主、外潮相应和以外潮为主、内洪相应两种水文组合下近远期石鼓泵站运行对沙田泗盛断面水环境影响程度，确定最不利工况并以最不利工况为典型工况进行分析。本次模拟时间与东江三角洲水动力模型一致，模拟时长为 3d。

表 6.3.2-4　　洪潮遭遇情况表

序号	设计工况	外海潮位	东引运河洪水	外江洪水
1	外海潮位为主	5 年一遇（P=20%）	2 年一遇（P=50%）	5 年一遇（P=20%）
2		10 年一遇（P=10%）	2 年一遇（P=50%）	5 年一遇（P=20%）
3		20 年一遇（P=5%）	2 年一遇（P=50%）	5 年一遇（P=20%）
4		50 年一遇（P=2%）	2 年一遇（P=50%）	5 年一遇（P=20%）
5	东引运河内洪为主	2 年一遇（P=50%）	5 年一遇（P=20%）	2 年一遇（P=50%）
6		2 年一遇（P=50%）	10 年一遇（P=10%）	2 年一遇（P=50%）
7		2 年一遇（P=50%）	20 年一遇（P=5%）	2 年一遇（P=50%）
8		2 年一遇（P=50%）	50 年一遇（P=2%）	2 年一遇（P=50%）

1）近期模拟结果分析

根据《东莞市石鼓泵站新建工程初步设计报告》，石鼓泵站近期规模确定时采用了以外海潮位为主 10 年一遇、以东引运河内洪为主 10 年一遇两种工况进行计算分析，因此，本次结合主体工程设计计算工况，选取上述两种工况开展近期水质的模拟计算与分析。近期不同工况下沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 浓度变化过程见图 6.3.2-3~图 6.3.2-4，从计算结果来看，当东引运河 10 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况时，沙田泗盛断面出现了 COD、NH_3-N 浓度最高值，分别为 10.845mg/L、0.479mg/L。由此确定以洪为主时，东引运河 10 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况为近期最不利工况。后续将以该工况为近期典型工况进行计算成果的分析。

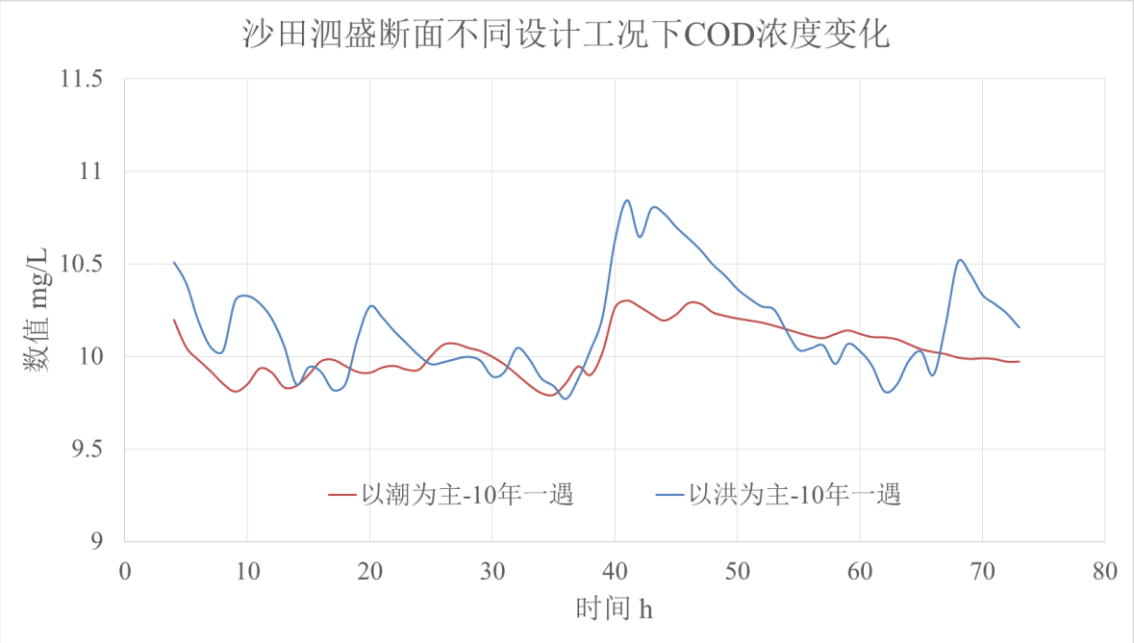


图 6.3.2-3　　沙田泗盛断面不同设计工况下 COD 浓度变化

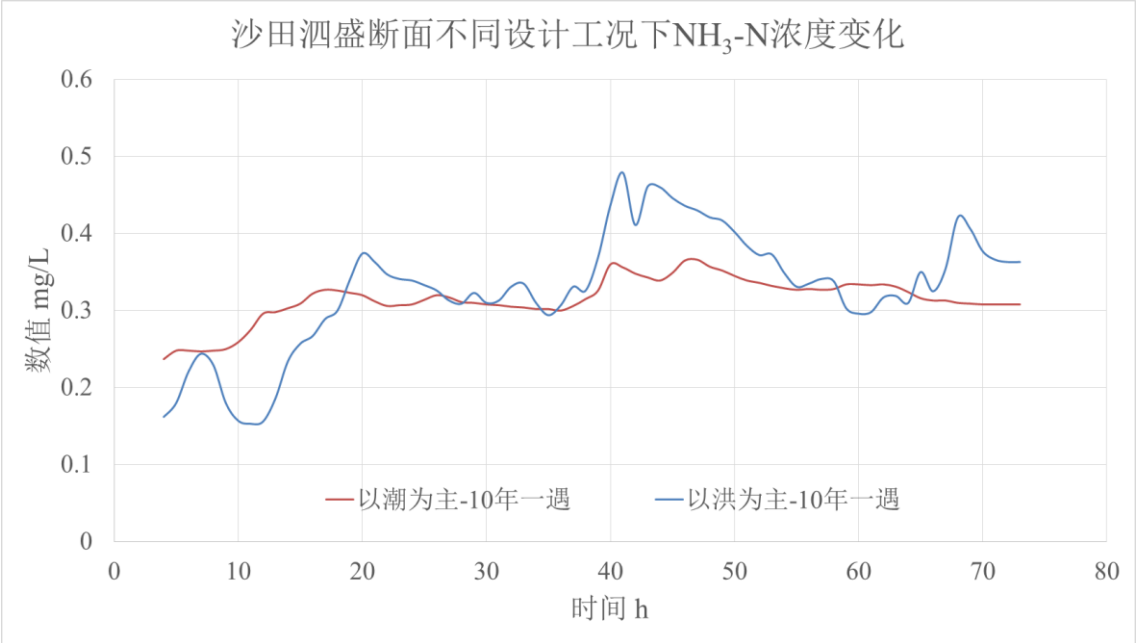


图 6.3.2-4　　沙田泗盛断面不同设计工况下 NH_3-N 浓度变化

采用近期最不利工况分析石鼓泵站建设前后东引运河流域内外排污染物对沙田泗盛断面影响情况，东引运河 10 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况下，近期工程前后沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 浓度变化见图 6.3.2-5~图 6.3.2-6，工程前后东引运河外排水量过程见图 6.3.2-7。

由此可知，（1）工程后东引运河流域后外排水量约 3886 万 m^3，较工程前 3480 万 m^3外排水量增加 386 万 m^3，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量有所增加，部分时刻浓度较工程前增加明显。（2）污染物浓度最大值出现在第 41 个小时，沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 工程前最大浓度分别为 10.859mg/L、0.467mg/L，工程后最大浓度分别为 10.845mg/L、0.479mg/L，工程前和工程后污染物浓度相差不大。（3）石鼓泵站建设不会导致沙田泗盛断面水质变差。

因此，近期泵站开启后，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量整体增加不大，工程前和工程后污染物最大浓度相差不大，整体上工程建设不会给沙田泗盛断面水质造成不利影响。

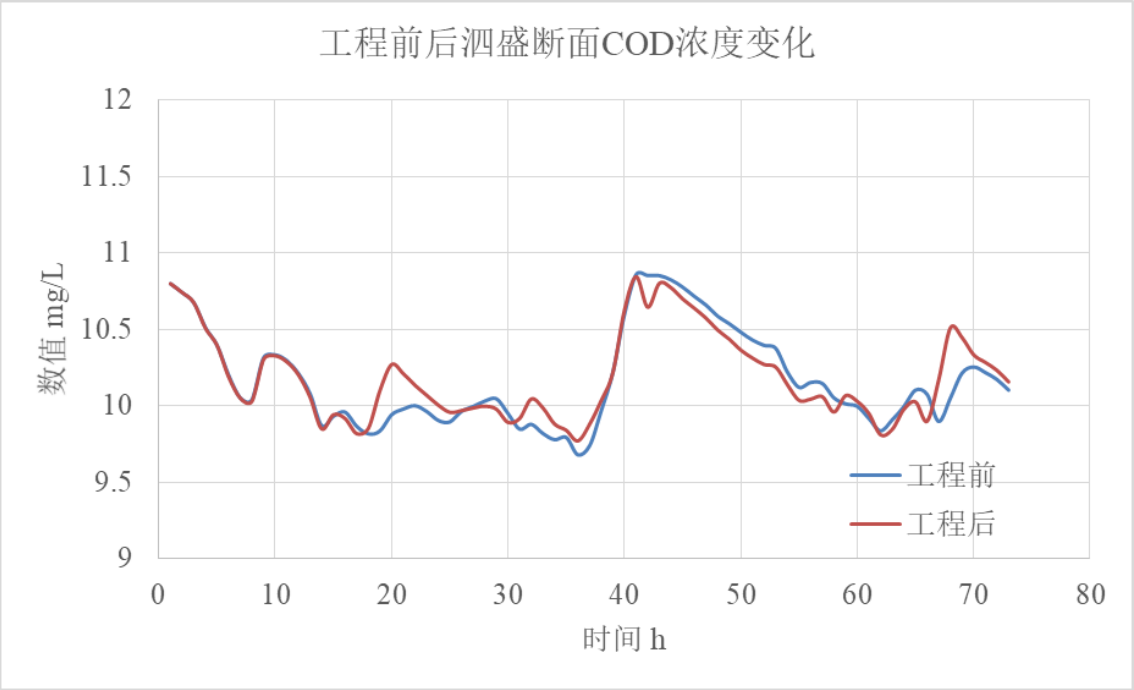


图 6.3.2-5　　最不利工况下工程前后沙田泗盛断面 COD 浓度变化

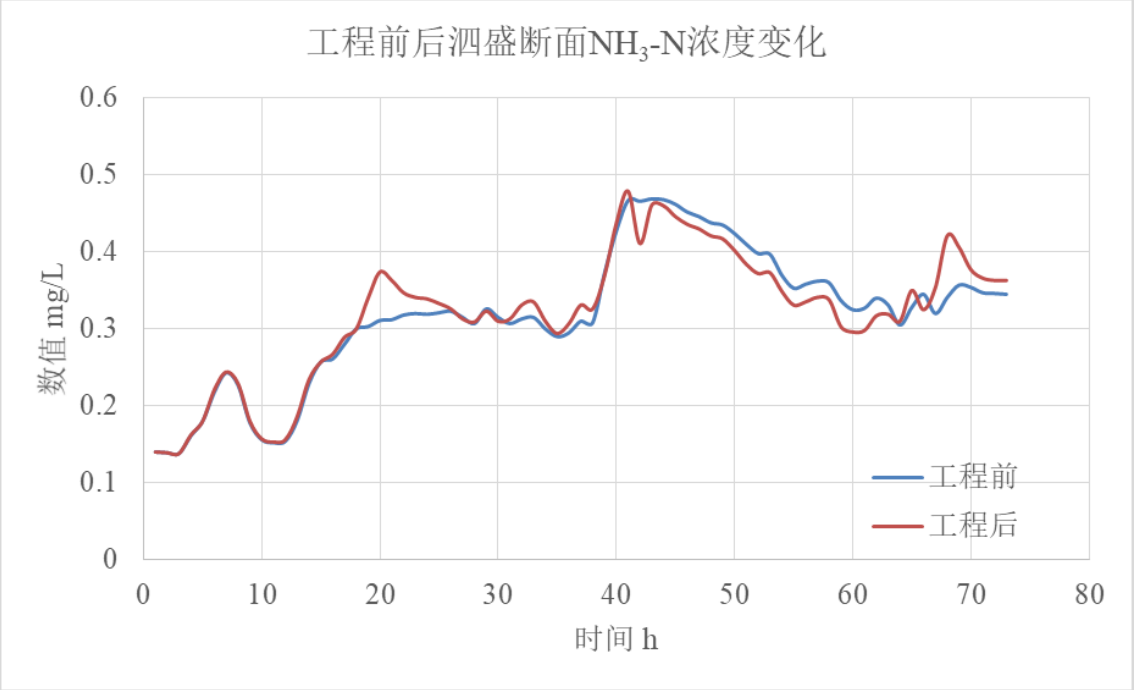


图 6.3.2-6　　最不利工况下工程前后沙田泗盛断面 NH_3-N 浓度变化

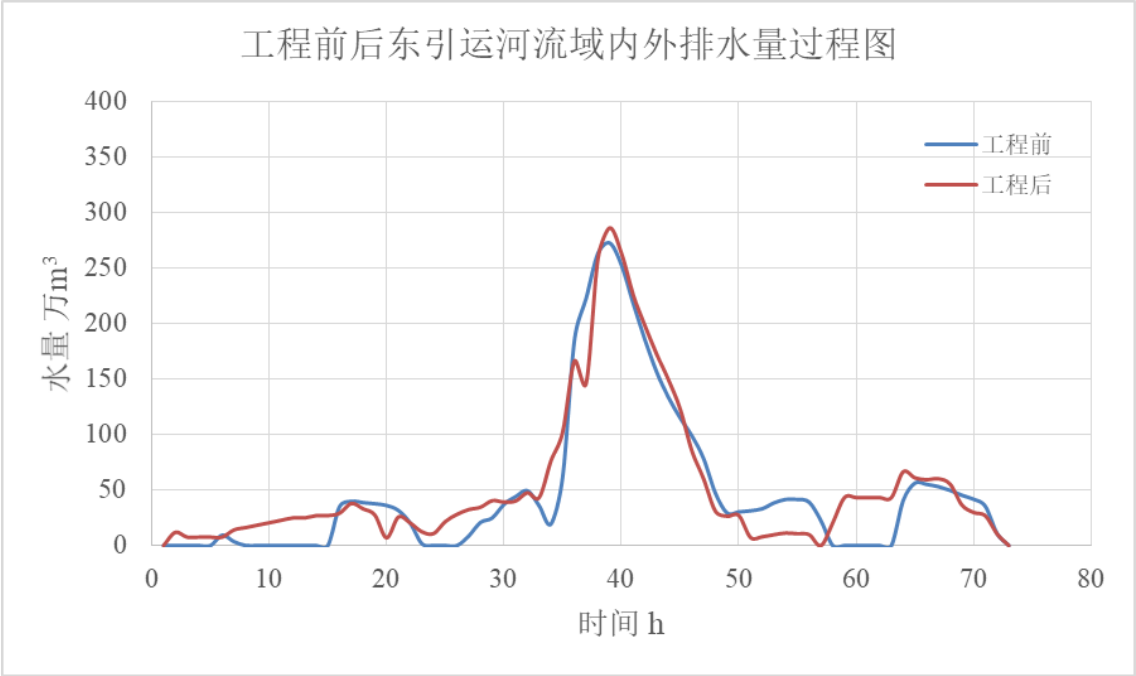


图 6.3.2-7　　最不利工况下工程前后东引运河流域内外排水量过程图

2）远期模拟结果分析

远期采用以外海潮位为主 5、10、20、50 年一遇，以东引运河内洪为主 5、10、20、50 年一遇八种工况进行计算。远期以外海潮位为主时不同工况下沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 浓度变化过程见图 6.3-8~图 6.3-9，从以外海潮位为主各组合工况计算结果来看，各工况沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 浓度均较为接近，当外海 5 年一遇设计潮位遭遇东引运河 2 年一遇设计洪水、外江 5 年一遇设计洪水工况时，沙田泗盛断面出现了 COD、NH_3-N 浓度最高值，分别为 10.377mg/L、0.389mg/L；远期以东引运河内洪为主时不同工况下沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 浓度变化过程见图 6.3-10~图 6.3-11，从以东引运河内洪为主各组合工况计算结果来看，当东引运河 50 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况时，沙田泗盛断面出现了 COD、NH_3-N 浓度最高值，分别为 11.051mg/L、0.515mg/L。由此确定以洪为主时，东引运河 50 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况为最不利工况。后续将以该工况为远期典型工况进行计算成果的分析。

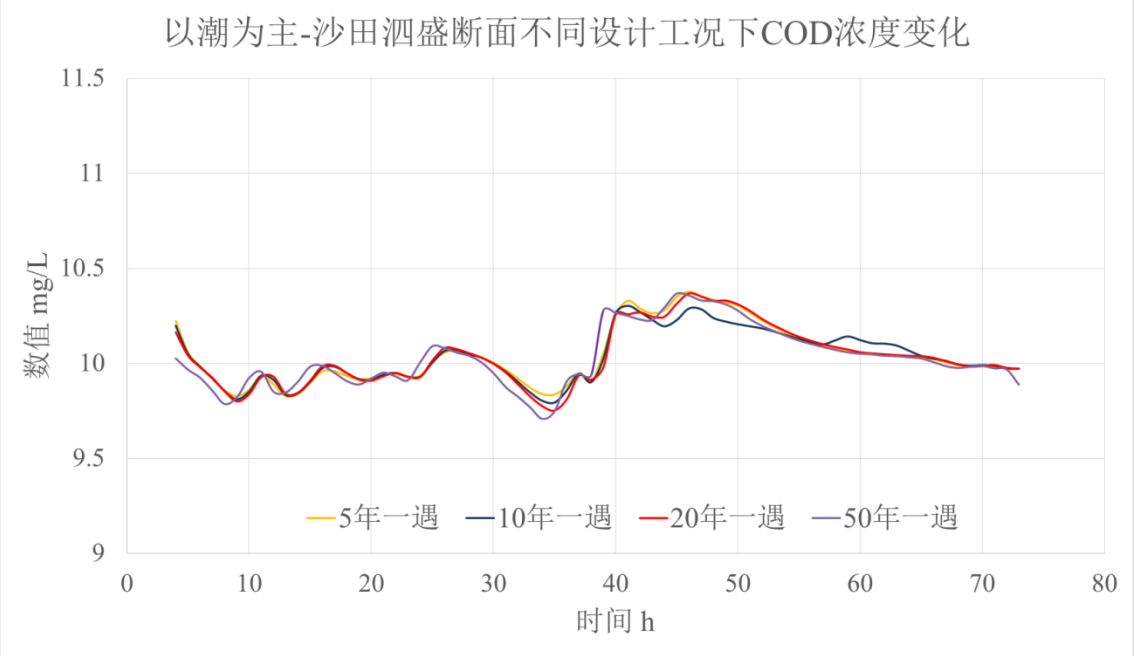


图 6.3.2-8　　以潮为主-沙田泗盛断面 COD 浓度变化

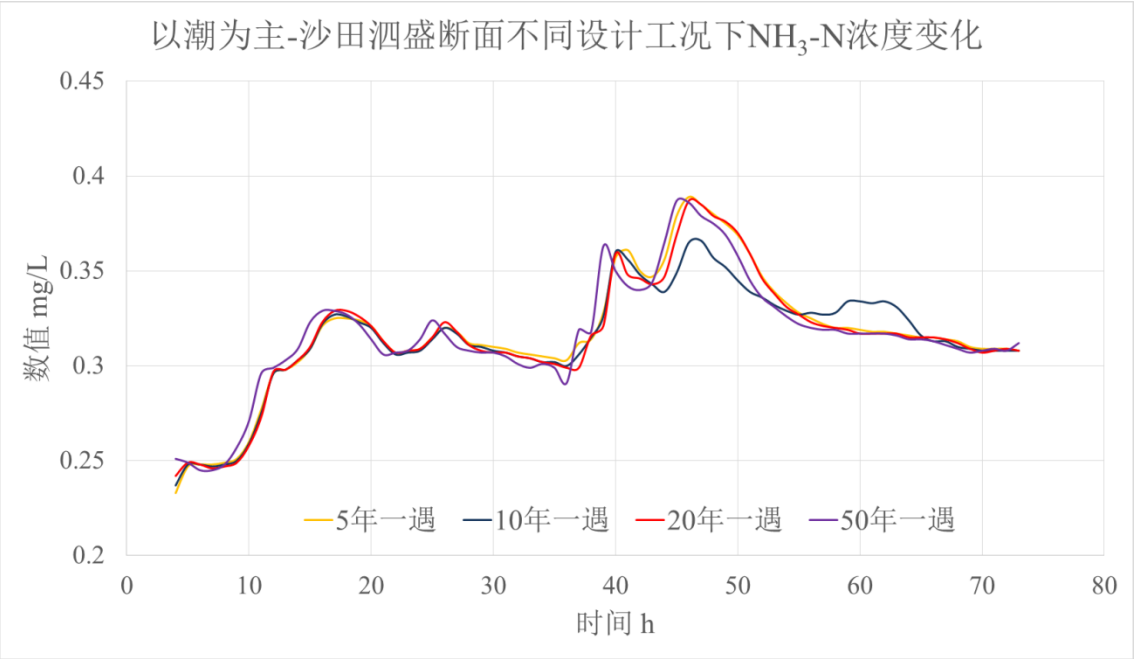


图 6.3.2-9　　以潮为主-沙田泗盛断面 NH_3-N 浓度变化

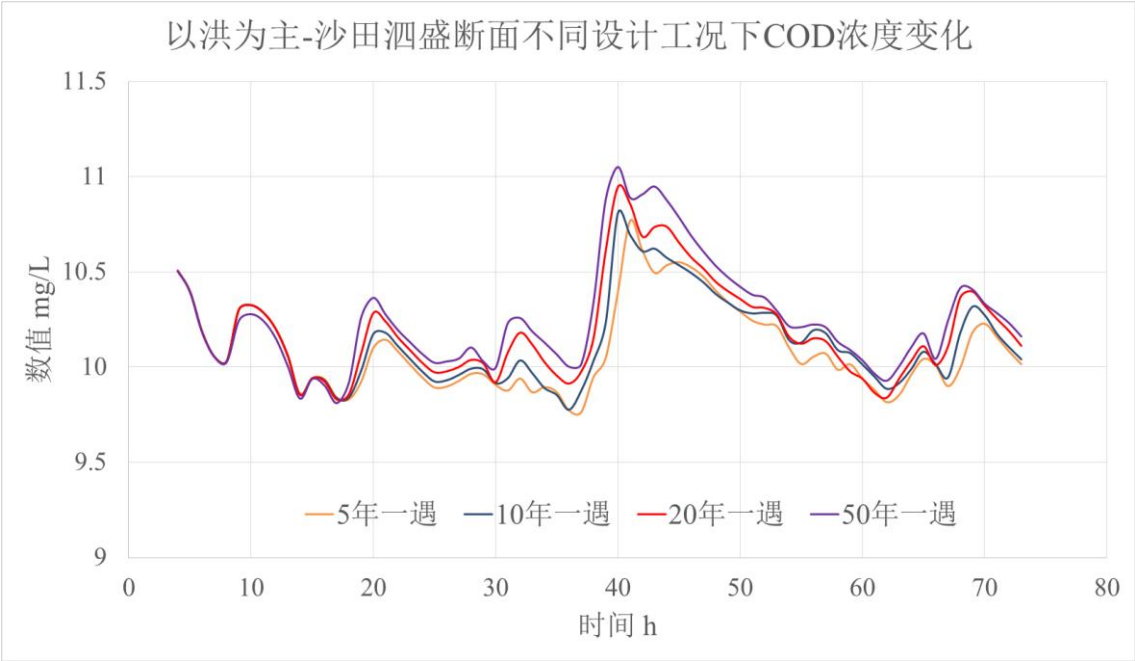


图 6.3.2-10　　以洪为主-沙田泗盛断面 COD 浓度变化

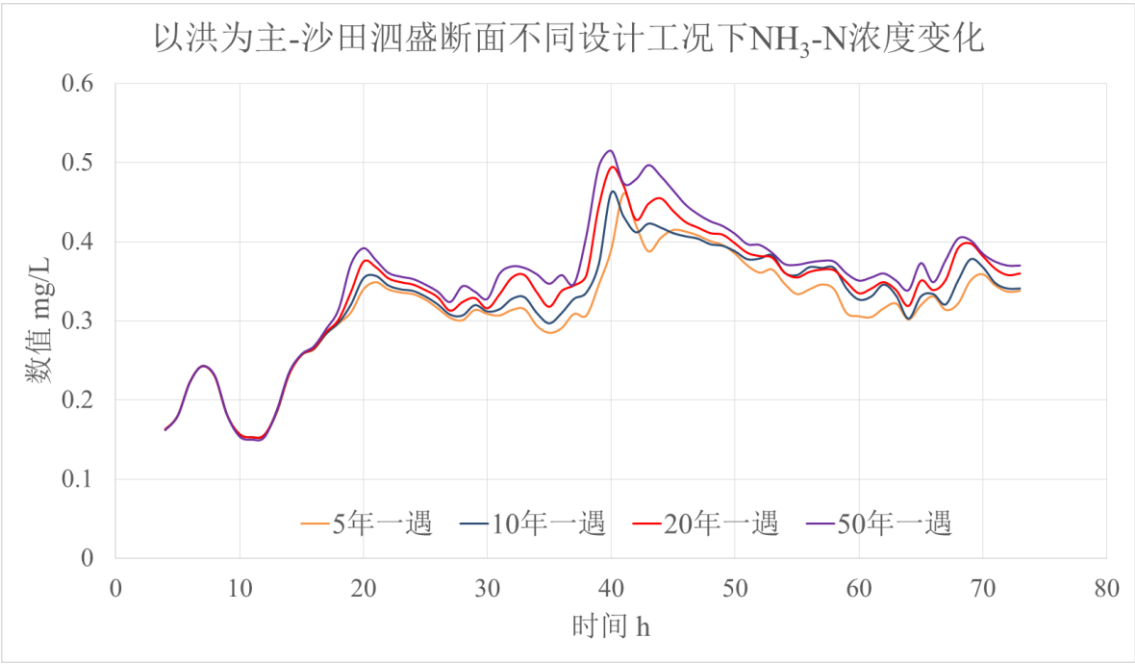


图 6.3.2-11　　以洪为主-沙田泗盛断面 NH_3-N 浓度变化

采用远期最不利工况分析石鼓泵站建设前后东引运河流域内外排污染物对沙田泗盛断面影响情况，东引运河 50 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况下，远期工程前后沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 浓度变化见图 6.3.2-12~图 6.3.2-13，工程前后东引运河外排水量过程见图 6.3.2-14。

由此可知，（1）工程后东引运河流域后外排水量约 5869 万 m³，较工程前 5609 万 m³外排水量增加 260 万 m³，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量有所增加，部分时刻浓度较工程前增加明显。（2）污染物浓度最大值出现在第 40 个小时，沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 工程前最大浓度分别为 11.181mg/L、0.536mg/L，工程后最大浓度分别为 11.051mg/L、0.515mg/L，工程前和工程后污染物浓度相差不大。（3）石鼓泵站建设不会导致沙田泗盛断面水质变差。

因此，远期泵站开启后，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量整体增加不大，工程前和工程后污染物最大浓度相差不大，整体上工程建设不会给沙田泗盛断面水质造成不利影响。

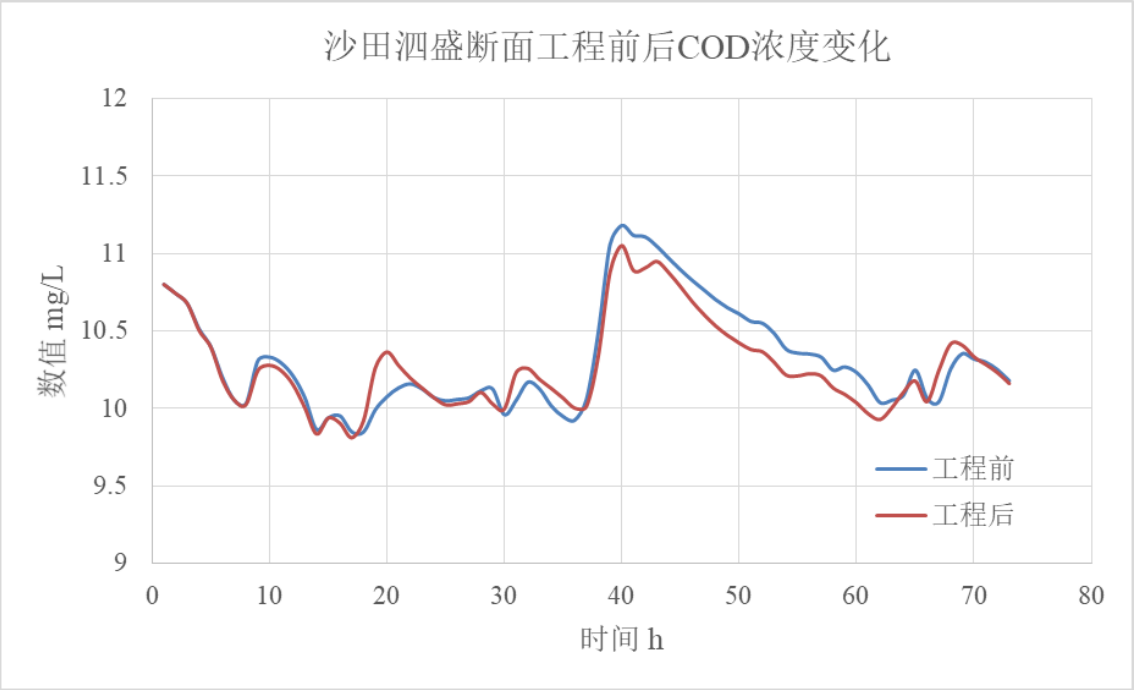


图 6.3.2-12　　最不利工况下工程前后沙田泗盛断面 COD 浓度变化

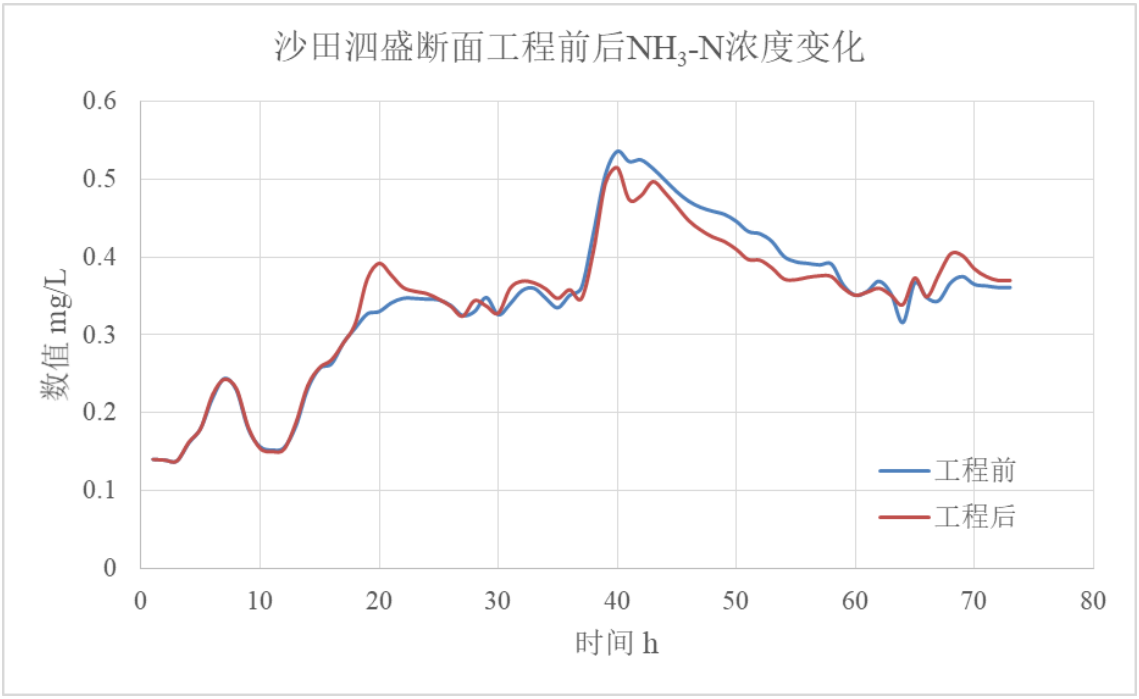


图 6.3.2-13　　最不利工况下工程前后沙田泗盛断面 NH_3-N 浓度变化

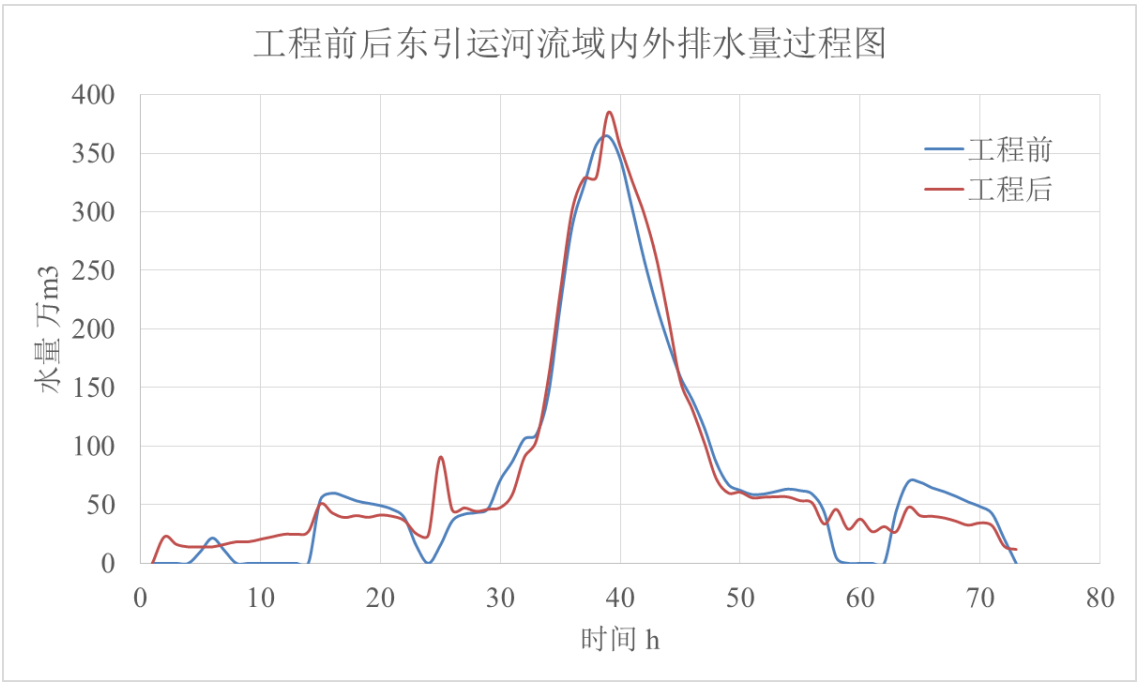


图 6.3.2-14　　最不利工况下工程前后东引运河外排水量过程图

6.3.2.8 工程运行期对泗盛断面水环境影响评价

建设石鼓泵站对于外潮为主 2%~20%洪水工况，相对于不建设石鼓泵站可降低

东引运河城区段水位 0.09~0.42m，效果较为明显；对于东引运河内洪为主 5%~20%洪水工况，可降低东引运河城区段水位 0.01~0.19m，在一定程度上可改善市区排水条件。

本专题采用 MIKE11 模型的水动力模块进行河道水动力条件模拟，叠加对流扩散模块（AD）进行水质模拟。根据模型计算分析，本工程运行期对目标断面水质最不利的工况近期为以东引运河内洪为主时东引运河 10 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况，远期为以东引运河内洪为主时东引运河 50 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况，石鼓泵站外排东引运河流域内洪水携带的污染物进入厚街水道。

根据一维模型计算结果，在近期最不利工况下：（1）工程后东引运河流域后外排水量约 3886 万 m^3，较工程前 3480 万 m^3外排水量增加 386 万 m^3，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量有所增加，部分时刻浓度较工程前增加明显。（2）污染物浓度最大值出现在第 41 个小时，沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 工程前最大浓度分别为 10.859mg/L、0.467mg/L，工程后最大浓度分别为 10.845mg/L、0.479mg/L，工程前和工程后污染物浓度相差不大。（3）石鼓泵站建设不会导致沙田泗盛断面水质变差。

在远期最不利工况下：（1）工程后东引运河流域后外排水量约 5869 万 m^3，较工程前 5609 万 m^3外排水量增加 260 万 m^3，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量有所增加，部分时刻浓度较工程前增加明显。（2）污染物浓度最大值出现在第 40 个小时，沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 工程前最大浓度分别为 11.181mg/L、0.536mg/L，工程后最大浓度分别为 11.051mg/L、0.515mg/L，工程前和工程后污染物浓度相差不大。（3）石鼓泵站建设不会导致沙田泗盛断面水质变差。

泵站开启后，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量整体增加不大，工程前和工程后污染物最大浓度相差不大，整体上工程建设不会给沙田泗盛断面水质造成不利影响。

6.4 地下水环境影响分析

6.4.1 地下水环境概况

1）地层岩性

场地岩土层按成因类型自上而下划分为：人工填土层、冲积层、残积层及古近系（Eb）泥质粉砂岩的风化岩等四大层，各层内根据地层情况细分为多个亚层。

（1）人工填土层（Qs）

杂填土①1：灰黄色，松散，稍湿，主要由黏性土、碎石、砂砾堆填而成，局部钻孔夹有砼块；堆填时间超过 10 年，为水闸建设时机械堆填而成，土质来源不明，成分不均匀，压缩性较低。素填土①2：灰黄色、灰色，松散，稍湿，主要由黏性土和碎石、砂砾堆填而成，部分钻孔顶部为砼地面；堆填时间超过 10 年，为水闸建设时机械堆填而成，土质来源不明，成分不均匀，压缩性较高。

（2）冲积层（Qal）

淤泥质土层②1：灰黑色，流塑，饱和，以黏粒为主，含有机质及腐殖质，有腥臭味，部分钻孔夹有贝壳。淤泥质粉砂层②2：灰黑色，饱和，松散，石英质，主要成分为粉细砂粒，有机质含量较多，不均匀含有较多贝壳碎屑，级配不良。细砂层②3：灰黑色，饱和，松散，主要由石英质细砂粒组成，局部含少量淤泥，级配不良。中砂层②4：灰黑色，饱和，松散，主要由石英质中砂粒组成，夹少量黏粒及贝壳碎屑，次为细砂，级配不良。

（3）残积层（Q3el）

粉质黏土层③：褐红色，可塑～硬塑，主要成分为粉黏粒，局部含少量砂粒，由泥质粉砂岩风化残积而成。

（4）古近系（Eb）泥质粉砂岩风化带

全风化泥质粉砂岩④1：紫红色，原岩结构基本破坏，岩芯风化呈土状，手捏易散，遇水易软化，局部含有强风化岩块。强风化泥质粉砂岩④2：紫红色，岩石风化

程度不均匀，结构大部分破坏，风化裂隙很发育，岩芯呈土柱状夹少量碎石状，岩质软，局部不均匀夹有中风化岩块，部分钻孔夹强风化泥岩，浸水易软化。中风化泥质粉砂岩④3：紫红色，泥质结构，层状构造，原岩机构清晰可辨，结构部分破坏，风化裂隙稍发育，岩芯呈饼状、短柱状，RQD=60～85，为软质岩。

2）地质构造

根据区域地质资料，场地位于东莞断陷盆地的东南边缘，毗邻 F2 南沙—东莞断裂带，其第四系以来活动微弱，对工程建设影响甚微。

根据地表测绘及钻探资料，场地覆盖层埋深普遍大于 10m，工程场地未见明显的地质构造迹象。

3）水文地质条件

（1）地表水

场地地表河流主要为东引运河及厚街水道，河涌（流）常年流水。地表水位受潮水位影响明显，每日起伏较大，外河涌水位变化可达 1.0～2.0m 以上。地表水与地下水有水力联系。

（2）地下水类型、赋存与补给

在钻探期间测得陆地钻孔地下初见水埋深为0.40～3.40m，标高为1.07～4.22m，地下稳定水埋深为 0.50～3.80m，标高为 0.67～3.92m。根据地下水的含水介质类型划分，场地地下水主要分为第四系孔隙水和基岩裂隙水。第四系孔隙水补给来源主要靠大气降水及邻近地表水侧向补给，补给量受季节和潮汐的的影响明显，通过地层下渗、径流等方式排泄。基岩裂隙水补给来源主要上部土层渗透补给，通过地层下渗、径流等方式排泄。

场地范围内地下水位的变化与邻近地表水的水位变化、大气降水和地下水的赋存、补给及排泄关系密切。补给：当周边地表水位较高时，地表水对本场地地下水进行侧向补给。径流：场地地下水主要为第四系承压水，其运动方式以水平径流为主。排泄：地下水在场地内大部分区域埋深较浅，浅埋区排泄方式主要为蒸发、蒸腾，且

垂直交替强烈。

6.4.2 地下水污染影响分析

据现场调查，该地区生活用水取水均为地表水，评价范围内无集中式地下水水源地分布，无地下水水源地保护区。地下水在场地内大部分区域埋深较浅，浅埋区排泄方式主要为蒸发、蒸腾，且垂直交换强烈。本工程施工开挖、灌注桩等施工工艺会局部造成地下水渗出，当地表水水位较高时，地表水对本场地地下水进行侧向补给。

本项目潜在的地下水污染途径主要是施工期产生的各类施工废水、生活污水、基坑废水等违规排放，废水通过土壤下渗，可能造成地下水污染。施工期产生的生活污水将排入各自租住地的污水管网系统中，经市政污水管网排入周边污水处理厂进行处理后达标排放；基坑废水、养护废水经处理达标后回用于混凝土养护，不直接外排。本项目施工围堰采用双排钢板桩，防止污染物沿下游河道快速扩散，通过投加絮凝剂可减少污染物对水体影响，场地内地表水和地下水互相补给，对地下水影响较小。

本项目占地范围小，施工期短，不会影响本区域地下水的现状功能，工程实施也不会改变区域地下水的补给方式，本工程通过实施施工期水污染治理措施防止对地下水污染，对区域地下水的影响较小。

6.5 声环境影响分析

本项目对声环境产生影响的噪声源主要来自开挖及浇筑等施工机械设备以及运输车辆的运行等，其噪声影响为暂时的，且影响时段较短。类比其他水利工程施工期间监测数据，交通噪声一般为 70dB（A）～90dB（A）之间，机械设备噪声一般在82dB（A）～105dB（A）之间，影响的敏感对象主要是施工区周围以及运输道路两侧居民、学校。

6.5.1 固定、连续点源噪声

1）预测模型

本工程使用的高噪设备一般是间歇使用，主要有打夯机、挖掘机、推土机、商砼搅拌车等。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，拟采用下列预测公式计算施工机械点源对声环境敏感点的影响。

$$lp = l_0 - 20\lg\ （\frac{r}{r_o}）$$

式中： lp---距噪声源r米处的声压级，dB（A）；

lo---距声源ro米处的声压级，dB（A）；

r---预测点与声源的距离，m；

ro---参考点与声源的距离，m；

对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$L总 = 10\log\sum_{i=1}^{n}\left(10^{0.1Li}\right)$$

式中：$L总$---预测点的总等效声级，dB（A）；

Li---第 i 个声源对预测点的声级影响，dB（A）。

2）噪声预测结果

根据点声源预测方法和预测模式，对项目施工过程中各主要施工机械单独运行时的噪声进行计算，并取不利的挖掘机、推土机、打夯机等主要机械设备处于同一地点同时施工，计算得到不同距离处的声级叠加值，具体见表 6.5.1-1。

表 6.5.1-1　　主要机械设备不同距离处施工噪声值　　单位：dB（A）

序号	噪声源	噪声源强	与声源不同距离的噪声值预测值 dB（A）								达标距离（m）	
			10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m	300m	昼间	夜间
1	挖掘机	90	84.0	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	50	281
2	推土机	88	82.0	76.0	72.4	68.0	62.0	58.5	56.0	52.4	40	223
3	混凝土输送泵	95	89.0	83.0	79.4	75.0	69.0	65.5	63.0	59.4	89	500

序号	噪声源	噪声源强	与声源不同距离的噪声值预测值 dB（A）								达标距离（m）	
			10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m	300m	昼间	夜间
4	商砼搅拌车	90	84.0	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	50	281
5	空压机	90	84.0	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	50	281
6	蛙式打夯机	105	99.0	93.0	89.4	85.0	79.0	75.5	73.0	69.4	281	1581
7	自卸环保汽车	90	84.0	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	50	281
8	凸块振动碾	90	84.0	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	50	281
9	手持式风钻	90	84.0	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	50	281
10	插入式振动器	85	79.0	73.0	69.4	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	28	158
11	平板式	84	78.0	72.0	68.4	64.0	58.0	54.5	52.0	48.4	25	141
12	混凝土罐车	90	84.0	78.0	74.4	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	50	281
13	旋挖钻机	95	80.5	81.1	81.5	82.1	82.9	83.4	83.7	84.3	89	500
14	泥浆搅拌机	85	79.0	73.0	69.4	65.0	59.0	55.5	53.0	49.4	28	158
15	液压注浆机	110	104.0	98.0	94.4	90.0	84.0	80.5	78.0	74.4	500	2812
16	汽车起重机	88	82.0	76.0	72.4	68.0	62.0	58.5	56.0	52.4	40	223
叠加作业		111.68	105.7	99.6	96.1	91.7	85.7	82.1	79.6	76.1	606	3410

施工场界的噪声标准采用《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），即昼间70dB（A），夜间 55dB（A）的标准。从上表可以看出，若只考虑施工噪声源排放噪声随距离衰减影响，不考虑噪声防治措施，单台施工机械噪声最大值在 500m、夜间 2812m 外才可满足要求；多种施工机械同时作业，噪声超标影响范围最大将扩大至施工厂界外昼间 606m、夜间 3410m。由于在夜间施工大部分机械超标距离超出 200m，因此，禁止夜间施工，若因工艺要求需夜间连续施工的须报当地生环局批准同意并告知附近居民。

3）敏感点噪声影响分析

根据施工组织设计，针对工程区各敏感点处的施工活动以及所涉及的施工机械，叠加噪声背景值，预测分析施工噪声对其影响。噪声背景值取实测平均值，噪声敏感

受体为泵站 200m 范围内的居民点，主要为弘林高级中学、慧科公寓、中铁广州工程局集团，由于三个敏感点位置较集中，以弘林高级中学作为预测对象，预测在不考虑降噪措施时弘林高级中学的昼间噪声叠加值，预测结果见表 6.5.1-2。

表 6.5.1-2　　工程噪声影响情况分析表　　单位：dB（A）

监测点编号	敏感点	与噪声源最近距离（m）	背景值		噪声标准		贡献值		预测值		超标值	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	弘林高级中学	E：140	54.5	47	60	50	82.7	82.7	82.7	82.7	22.7	32.7

根据上表，泵站东侧敏感点弘林高级中学在多台机械无遮挡情况下昼间、夜间均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。由于实际施工噪声为多台机械设备同时施工运行时叠加而成，对周边敏感点的影响可能会有一定的差别。

因此，为降低施工期对环境及敏感点的影响，应采取如下噪声污染防治措施：

①施工期间，必须接受城管部门的监督检查，采取有效减振降噪措施，设置隔声屏障；

②尽量采用低噪声机械，工程施工所有的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应该经常对设备进行维修保佑，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生；

③噪声较大的机械应尽量布在偏僻处，应远离声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧，在施工现场设高度不低于 2.5m 的硬质围挡。

④建设单位、施工单位、设计单位、街道办联合成立专门的领导小组，设立 24 小时值守热线，并设专门的联络员，做好施工宣传工作，加强与沿线居民的沟通，根据居民意见及时改进管理措施，以保证沿线居民的生活质量；

⑤合理安排施工时间，居民休息时间（12:00-14:00 以及 20:00-8:00）禁止有噪声污染的施工作业，工程急需在夜间施工应向当地环保部门申报，获批后方可在指定日期进行，并将施工期限向沿线居民公告；

⑥优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。

在相应采取上述措施并加以科学严格的管理下，根据国内多个文明施工现场的调查，施工期噪声对外环境造成的污染不大，且这种影响仅是暂时性的，随着施工作业结束，影响将立即消失。

6.5.2 运输车辆交通噪声

1）预测模型

由于《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的流动噪声预测模型适用于时速 48km/h 以上的城市主干道和高速公路等高等级公路，而本工程施工期间临时道路和工程区内的已有道路其等级、设计时速等均低于导则推荐模型适用条件。因此，本次评价参考《环境影响评价技术手册 水利水电工程》，采用其推荐的交通噪声模式进行计算，预测公式如下：

$$L_{eq} = L_A + 10logN - 10\log\ （2r \cdot V）+ \Delta L$$

式中：Leq：距声源 r（m）处的声压级，dB；

L_A：某机动车在距离 r0，速度为 V 时的 A 声级 dB（A），对于水利水电工程，当测点距行车中心线 7.5m 时，重型车 L_A=82dB（A），轻型车 L_A=73dB（A）；

N：车流量，辆/h；

V：车速，m/h；

r：测点与机动车行驶中心的距离，m；

ΔL：鸣笛噪声，取 2dB（A）。

2）噪声影响分析

施工期物料运输以施工临时道路和区域已有道路为主，已有道路运输时沿途将经过集中的居民点。施工高峰期昼间车流量约 25 辆/h，车速约 25km/h，施工运输车

主要以大型车为主。根据预测，施工交通运输产生的交通噪声影响范围在道路中心线两侧 200m 范围。由于施工交通运输产生的噪声对单个敏感目标影响的时间很短，工程所带来的运输车流量增加不大，因此总体而言本工程施工交通噪声影响较小，在采取一定的措施后，其影响是可以接受的，但夜间仍应严格禁止施工运输。

综上分析，本工程产生的施工噪声和交通噪声对周围声环境的影响较小，且影响是暂时和间歇性的，随着施工活动的结束，噪声影响也随之消失。

6.5.3 运行期泵站噪声影响

石鼓泵站运营期产生的噪声主要为设备噪声、配套设施噪声。设备噪声主要为水泵、风机、空压机等产生的噪声，距离噪声源 1m 处声压级约在 80dB（A）~95dB（A），产噪设备均集中于泵房。配套设施噪声主要为食堂风机产生的噪声，距离噪声源 1m 处声压级约为 80dB（A），风机位于食堂内。本项目在运行期泵站运行产生一定的噪声影响，本项目采取降噪措施降低影响，由于泵站开启时间不长，产生的噪声影响较小。

6.6 固体废物环境影响分析

6.6.1 开挖土石方环境影响

本工程土石方平衡的原则为：尽量利用土方、石渣料开挖料，减少弃渣料，围堰拆除料全部弃渣，弃渣运距 15km。本工程弃渣总量约 12.16 万 m^3（堆方），其中，土方 8.76 万 m^3、石方 1.74 万 m^3、淤泥 1.4 万 m^3、拆除 0.25 万 m^3。泵站附近土地资源紧张，征地较困难，无法找到足够的空地堆放工程开挖料，因此本阶段不设置临时堆场。本项目产生弃渣考虑外运至附近其他项目综合利用，或通过东莞市建筑垃圾管理信息平台选取弃方处置方案；或委托具有建筑垃圾特许经营资格的公司，运至建筑垃圾资源再生利用的厂家，如松山湖建筑垃圾受纳处置场、天鑫建筑垃圾消纳场等。后续签订弃渣利用协议，并明确弃渣水土流失防治责任及措施防护。无需设置弃渣

场。

6.6.2 施工人员生活垃圾环境影响

施工期间施工人员食宿依托周边村庄，产生的生活垃圾由所在区域的环卫部门处理统一收集后转运处理，对施工区范围不产生环境影响。

6.6.3 机械废油和含油抹布环境影响

机械废油和含油抹布属于危险废物，在施工过程应安排专人及时收集废油和含油抹布，杜绝废油的跑冒滴漏和含油抹布随意丢弃。建议集中收集后送有处理资质单位进行处置。

在运行期，水泵、电机、备用柴油发电机需定期更换润滑油；泵站、电机、发电机检修过程中产生含油抹布、吸油毡、油污手套。建议集中收集后送有处理资质单位进行处置。

6.6.4 拦污垃圾环境影响

石鼓泵站设置进水口拦污排、前池进口拦污清污设备，运行期泵站进水拦污设备拦截河道内生活垃圾、水草等固体废物，如不进行处理，将对周边环境造成一定影响，且影响泵站运行效率。

本项目应设置专人进行打捞收集，定期转运至城市垃圾处理站。

6.7 人群健康影响分析

工程区近年来未发生过大规模的传染性疾病流行的情况，主要以散发为主，疾病发病率也较低。项目区属亚热带季风气候，气候高温湿润，加之人群居住集中、而且居住地为租赁现有房屋，居住区条件相对简陋，卫生条件较差，施工人员聚集，容易产生地方性疾病和流行性疾病，这些疾病传播速度快，危害大。根据工程的实践经验，只要加强卫生监督及管理，落实各项卫生防护及防疫措施，注意环境卫生、个人卫生

和食品卫生，施工人员中各种疾病的爆发和流行可得到有效控制。

施工人员进行劳保防护，以有效降低施工产生的扬尘、尾气和噪声等污染对其身体健康造成不利影响。

6.8 土壤环境影响分析

本工程建设过程中，由于运输车辆对地表的碾压、土石方挖填以及施工临时占地等活动，造成土地硬化和板结，使土壤的自然演化过程改变，对局部土壤的结构、肥力及物理性质等会产生一定的影响。施工机械的废油、废气对土壤的污染会影响土地的质量，临时占地施工结束后即时恢复，对区域土地利用格局不会产生影响。

工程永久占地及临时占地主要为水工建筑用地、林地、水域及水利设施用地等，施工占地会改变局部的土地利用状况，会对土地产生严重的扰动，但本项目占地主要利用原有的石鼓水闸管理区用地，用地类型包括水工建筑用地，水域及水利设施用地，对土地资源的影响较小。

7 环境影响减缓措施及其可行性论证

7.1 生态环境影响减缓措施

7.1.1 陆生生态保护措施

7.1.1.1 生态系统保护措施

1）对森林生态系统的保护措施

（1）严格划定施工范围，森林生态系统严禁越界施工，严禁破坏城市森林生物多样性。

（2）对森林生态系统中一些常见的野生动植物，施工尽量避开其集中分布区域，对于偶入施工区的个体，应注意避让，避免误伤；对于受伤个体应及时开展救助并放归至周边适宜生境区。

（3）适时开展水土保持工作，施工期车辆缓速慢行，洒水降尘，避免水土流失等对森林生态系统的生境造成影响。

2）对灌丛生态系统的保护措施

（1）施工前严格划定施工活动范围，严禁越界施工，避免对占地区外的灌丛生态系统产生不利影响。

（2）预防火灾，施工期应加强用火安全管理，如在泵房建设区以及对外路沿线附近竖立防火警示牌，做好消防队伍及设施的建设工作等，预防和杜绝火灾发生。

3）对湿地生态系统的保护措施

（1）优化工程布置，尽量减少涉水工程施工及占地。

（2）施工时应做好施工废水、固废、建筑垃圾的收集工作，对建筑材料等应铺设防尘网做好防水、防风等工作，对施工区定期洒水抑尘，并做好水土保持工作。

（3）严格规范取水口区域的施工活动，避免废水、废渣、漏油等排入河道，同

时定期对取水口及下游河道的湿地生态系统进行监测。

4）对农业生态系统的保护措施

条件允许情况下，对农业生态系统内大胸径果树进行合理移栽，保护果树遗传资源。

5）对城镇/村落生态系统的保护措施

（1）加强对周边居民环境保护和生物多样性保护的宣传教育工作。

（2）对城镇/村落生态系统内生活垃圾、生活废水等采取集中处理，防止污染土壤及水体环境。

7.1.1.2 陆生植物保护措施

1）避让措施

（1）优化工程布置

评价区陆生植物物种组成简单，植被覆盖度低，生态环境较为脆弱，在初步设计与施工阶段，建议优化设计，尽量选择建设用地、裸地、未利用地以及水工建筑用地等低植被覆盖度地块，减少对植被的破坏。

（2）优化施工方案

项目料场、临时堆存场、加工系统等工程的设置要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。

（3）严格控制施工范围

明确划定施工红线，采用彩旗、数字围栏等清晰标识施工红线，严禁车辆和设备越界行驶和作业，保护红线外的植被。

（4）优化施工时序

避开雨季，减轻水土流失，减缓其对植物的影响。

2）减缓措施

（1）采用先进工艺施工

在工程施工时建议选用对植被和环境破坏较小的先进施工手段，如采用预裂爆破、光面爆破等控制爆破技术，精确控制爆破范围和对周边岩体的扰动，避免边坡失稳导致大面积的植被滑塌。在临时道路区域，采用可拆卸、可重复使用的钢栈桥或预制混凝土板作为施工便道，替代传统的土石道路，减少对土壤和植被的永久性破坏。施工结束后可迅速拆除并恢复原貌。

（2）表土剥离与保护利用

在工程开挖前，采用机械化作业将施工区域的表层熟土（通常为 30～50cm）进行剥离、收集、运输到指定区域集中堆放和保护。

对堆放的表土进行覆盖、养护，防止水土流失和肥力流失。在施工结束后，将这些宝贵的表土资源作为生态复绿的首选材料，用于覆土绿化，极大提高植物恢复的成活率和速度。

（3）全过程水土保持措施

对裸露的边坡、堆料场、表土堆放场，及时采用防尘网、土工布进行苫盖。设置完善的临时排水沟、沉沙池，防止泥沙冲刷淹没下游植被。

在临时堆土坡面等区域，快速铺设植生毯，既能有效固土防蚀，其本身含有的草种也能快速萌发，形成临时植被覆盖。

（4）减少垃圾产生

减少建筑垃圾和生活垃圾的产生，严禁施工材料乱堆乱放、施工垃圾的随意处置、及时清除多余的土方和石料，运走生活垃圾，以减轻对植被的占压、干扰和破坏，最大可能保护地表植被自然性，努力使地表植被的受影响范围降低。

（5）植被恢复

施工结束后，对搭建的临时设施予以清除，对临时占地及时进行植被恢复。植被恢复选用本地乡土植物物种，确保恢复的植被与周边生态系统协调共生，进一步降低工程对植被造成的不利影响。

本工程施工期24个月，施工过程中需做好表土防护，避免雨水直接冲刷造成水土流失，不利于施工结束后植被恢复。主体工程完工后，应尽快实施施工迹地植被恢复措施，充分利用可绿化用地，种植适宜的草本植物和防护林。对于工程施工活动临时占地，应及时进行复垦复绿，采取适宜的生态修复措施。

3）修复和补偿措施

（1）修复措施

生态恢复周期长，需分阶段推进，忌急功近利，应遵守循序渐进的原则，同时避免盲目引种，外来物种需经长期试验，防止生态入侵，在施工便道、施工场地等临时占地植被恢复措施参考如下：

①工程施工前，保存永久占地和临时占地的熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。对建设中永久占用草地部分的表层土予以收集保存，以便施工结束后复垦或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

②施工完成后，开展待修复地块的立地条件评估，分析土壤类型、盐碱度、水分条件、风蚀沙化程度，调查残留植被、种子库及水文地质条件。

③设定修复目标，短期目标为固沙稳土，减少风蚀；长期目标为重建适应当地气候的灌草植被，逐步恢复生态系统功能。

④实施工程措施，优先稳定地表，利用前期保存的永久占地和临时占地的熟化土回填利用，同时覆薄层黏土或壤土保水；施用有机肥或改良剂（如腐殖酸、脱硫石膏等）改善土壤结构。

⑤实施生物措施，优先选用本地深根系乡土物种，确保恢复的植被与周边生态系统协调共生，进一步降低工程对植被造成的不利影响。

⑥种植方面，尽量在雨季直播，趁夏季降雨前后播种耐旱草本；采用容器苗移栽的，应带土球栽植灌木苗，提高成活率；采用深栽造林的苗木应深栽至湿沙层，避开干燥表层；同时尽量配套滴灌设施，有条件可铺设节水灌溉系统。

⑦管护措施，可设置围栏防止人畜破坏，此外还应定期进行补植、补水，防治病

虫害。

⑧长期监测，跟踪植被覆盖率、土壤水分、盐分、有机质变化，适时调整恢复策略，实现自然演替。

（2）补偿措施

施工临时用地结束后，根据各临时用地地块的用地性质、使用方式和使用年限，进行相应的恢复。

4）管理措施

（1）加强用火安全管理

施工人员在施工区作业时，严禁吸烟和野外用火，避免发生火灾。施工时施工方应该配合防火工作，加强防火宣传教育，做好施工人员吸烟以及其他生活和生产用火的火源管理。

（2）加强植物检疫工作

防止外来病虫害危害评价区植物资源，做好人员的入场检查工作，严禁将外来物种带入工程区域及附近种植。

（3）加强施工管理

加强施工管理，严禁施工相关人员在工程征地范围以外区域施工侵占植被。

5）重要植物保护措施

评价区内未发现国家重点保护野生植物、广东省重点保护野生植物、珍稀濒危物种与中国特有野生植物的分布，对于施工过程中在评价区发现的重点保护植物，应立即上报相关部门，并采取移栽保护措施，避免本工程施工对其造成破坏。

6）古树名木保护措施

根据现场调查，评价区内无古树名木分布，无需采取古树名木保护措施。

7.1.1.3 陆生动物保护措施

1）避让措施

（1）在项目施工期，应尽量避开 4~6 月动物的繁殖期，若不可避免，如有发现动物的繁殖地必须及时采取保护措施，施工运输车辆应尽量低速行驶，禁止鸣笛，避免 22:00~次日 6:00 时施工。

（2）鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划。

（3）严禁施工人员非法猎捕野生动物，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入施工区外，对野生动物造成影响。

（4）采用封闭式施工方式，施工活动不得超越征地范围，减少对陆生动物及其栖息地的破坏。

（5）施工中避免破坏野生动物繁殖的洞穴、鸟巢等。

2）减缓措施

（1）按照《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求，严格控制施工噪声。

（2）禁止使用超过国家标准的机械，机械施工时要采取加防震垫，隔音罩等措施。

（3）严格控制施工边界，临时施工占地区及时进行植被恢复，减缓对野生动物的影响。

（4）施工期间加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放和生活垃圾的随意丢弃，减少水体污染，避免动物栖息地环境劣化。

（5）加强施工人员的宣传教育，使其提高保护意识，自觉维护生物多样性。

（6）在进场道路、施工道路等地，设置车速限速警示牌，避免对两栖爬行类及小型哺乳类造成碾压，在道路遇到野生动物，应予以避让或引导其远离施工区。

（7）施工期间加强施工人员管理，严禁使用烟火，防止发生火灾。

3）修复与补偿措施

（1）临时占地处结合水土保持和土地复垦进行恢复，植被措施物种选择以本土

物种优先，尽快恢复动物栖息地。

（2）涉水作业施工结束后，及时开展施工水域的生态修复工作，恢复湿地动物的栖息地。

（2）由于工程将占用部分陆生动物的栖息地，其中包括部分重点保护动物、珍稀濒危动物和特有种等。工程将不可避免地对陆生动物产生一定影响。开展陆生动物监测，其中重点监测对象为上述重点保护动物。监测其数量、分布、多样性变化规律，藉此找出施工活动对动物的实际影响，若发现影响超出预测等异常状况立即采取补救措施。

（3）应建立野生动物临时救助机制。在施工期间加强巡护，若发现受伤的野生动物，立即联系当地林业野保管理机构开展救助。

4）管理措施

（1）开展生态监测

制定并实施从施工前、施工中到运行后的生态监测计划。监测重点以北山羊、沙狐等重点保护、珍稀濒危动物为关键监测对象。同时监测评价区内陆生动物的群落结构、种群数量和活动规律的变化。监测内容包括动物种群数量、群落结构、栖息地质量变化等。

（2）适应性管理

根据监测结果动态评估保护措施的有效性，并及时进行调整和优化，形成“监测－评估－调整”的适应性管理闭环。建立生态监测体系，定期对本工程的生态环境影响进行监测和评估，实行自适应的环境管理策略。

（3）建立应急响应机制

制定《野生动物意外伤害应急救援预案》，针对施工期、运行期受伤的野生动物，及时开展救护。制定完善的突发环境事件应急预案，明确应急流程、职责分工和应急物资准备等。

（4）人员管理

在施工前和运行期，持续对所有工作人员进行野生动物保护法律法规和知识的宣传教育，增强生态环境保护意识。

（5）施工区管理

临时占地区进行表土剥离，堆料场等需做好防渗处理，根据施工进行情况，逐步减少临时占地区面积。根据施工进展和生态监测结果，动态调整，实时优化施工范围。

5）重要动物保护措施

评价区范围内有广东省重点保护动物 7 种即沼水蛙、夜鹭、白鹭、池鹭、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟和灰头鸦；有列入“EN（濒危）”的物种 1 种，即中华鳖；列入“VU（易危）”的有 2 种，即中国水蛇和铅色水蛇。

根据本工程对重点保护野生动物的分析可知，工程对重点保护动物的影响主要是栖息地占用、施工噪声、人类活动干扰、栖息地占用等。需采取措施避让或减缓对动物重要物种的影响，具体包括：

（1）施工期间，加强有关陆生动物重要物种的法律法规宣传，给施工人员发放保护动物宣传手册，对施工区域内可能出现的易被捕杀的重点保护动物做重点标示及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工人员对特有及重点保护动物的保护意识。

（2）合理安排作业时间，避免夜间施工噪音对周边环境造成影响。

（3）施工人员禁止踩踏或以其它方式破坏现有的自然植被，并通过加快评价区的植被恢复，保护和营造特有及重点保护动物的栖息地。

（4）施工期间设置专人管理，如在施工过程中如发现重点保护野生动物，应及时向当地相关主管部门汇报。

表 7.1.1.3-1　　评价区内重点保护动物保护措施

编号	物种	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	主要生境				主要影响	主要保护措施
					乔木林	灌丛	水域	城镇村落		
1	沼水蛙	GD	LC	否	夏季			√	施工期人类活动产生驱赶、施工水体污染。 运行期水域面积增加、水位变深为有利影响。 有一定食用价值，有被捕杀风险。	涉水作业前对征地区的动物进行驱赶，避免对冬眠期间的动物产生直接伤害。 严格控制征地范围，严令禁止到非施工区域活动。 严禁狩猎等活动。
2	中华鳖		EN	否	全年			√		
3	中国水蛇		VU	否	夏季		√	√	施工期栖息地占用、施工噪声、人类活动产生驱赶、施工水体污染。 运行期栖息地减少。	施工车辆运输减速慢行，避免碾压事件； 涉水作业前对征地区的动物进行驱赶，避免对冬眠期间的动物产生直接伤害。 严格控制征地范围，严令禁止到非施工区域活动。 严禁狩猎等活动。
4	铅色水蛇		VU	否	夏季		√	√		
5	夜鹭	GD	LC	否	夏季	√	√	√	施工期栖息地占用、施工噪声、人类活动产生驱赶、施工水体污染。 运行期栖息地减少。	加强有关重点保护野生动物法律法规宣传，严禁捕捉、伤害野生动物行为； 合理安排作业时间，减小夜间施工噪音对周边环境造成影响，建议高噪声的爆破等施工避开鸟类的主要繁殖期（4~6 月）； 严格控制征地范围，禁止越界施工；晨昏及正午避免高噪音活动。
6	池鹭	GD	LC	否	全年	√	√	√		
7	白鹭	GD	LC	否	全年	√	√	√		
8	斑姬啄木鸟	GD	LC	否	全年	√			施工期栖息地占用、施工噪声、人类活动产生驱赶。 运行期栖息地减少。	
9	星头啄木鸟	GD	LC	否	全年	√				
10	灰头鹀	GD	LC	否	冬季	√	√			

7.1.2 水生生态保护措施

7.1.2.1 施工期水生生态保护措施

1）建设科学实施

项目建设必需坚持“分期、分片、分时段”施工的原则，根据该区域社会经济发展需要及需求重点，按轻重缓急、有序开发的原则，逐步开发作业区，严禁整个作业区同时施工。加强施工管理，施工场地布置避免破坏水域，优化施工组织和施工方式，减少涉水施工对水体的扰动。相邻工段施工应错开施工高峰，避免出现同片区大规模施工的情形。每年的 4~6 月份为鱼类产卵期，作业区涉水施工需避开这段时间，减缓工程建设对鱼类繁殖及卵苗的孵化和发育的影响。

2）改善施工作业方式

（1）在工程区域应设置宣传和安全警示标牌，明示非施工人员等相关人员不得进入施工区域。泵站建设工程涉水施工项目主要为泵站进出水结构的施工围堰施工，泵站主要结构等其余工程部位施工均不涉水，因此根据施工区布置情况，拟在涉水施工项目区水域设置生态警示牌。

（2）制定工程施工管理规程和配套规章制度，严禁施工人员下河捕鱼，严禁捕捉水生野生动物，并对受影响的水生野生动物物种实施保护救护。

（3）施工期水下施工应合理安排施工进度，最大限度地控制水下施工作业对底泥的搅动范围和强度，减少悬浮泥砂的产生量。陆域钻孔灌注桩施工时在泥浆池四周设置土堤等类型围堰，在溢流口设置土工布，泥浆池设置雨天遮盖装置，该措施的落实可防止钻孔施工时因降雨而产生的悬浮泥沙对水体的污染影响。

（4）施工场地（包括综合加工厂、综合仓库等）设置于泵站出水箱涵北侧空地，确保含有害物质的建筑材料远离水边，各类建筑材料设防雨、遮雨设施。

（5）工程施工期间产生的施工废水和生活污水应进行严格处理后回用于施工或排入市政污水管网，严禁施工废污水向地表河湖水体排放。生活垃圾应及时收集后妥

善处理，禁止向周边环境乱丢乱弃。

7.1.2.2 运行期水生生态保护措施

运行期内的非排涝期，工程泵站未运行，对东江南支流、厚街水道水生生物基本无影响。在排涝期，泵站开启运行，涝水排入厚街水道。由于排涝属于短期行为，且流量占比小，通过优化泵站运行方案、降低运行强度或调整运行时间等方式可减缓对水生生态的影响。

7.1.3 水土流失防治措施

本项目水土流失防治措施体系由主体工程区、施工临建区 2 个水土流失防治分区构成。根据施工时序，各防治分区水土保持措施布局如下。

1）主体工程区

施工前，占用林地区域剥离表土，表土与施工临建区表土一并堆放在施工临建区场地内一角，并采用编织袋装土挡护。

施工过程中，施工裸露边坡采用彩条布苫盖，避免雨水直接冲刷裸露区域造成水土流失。

施工后期平整场地，需绿化区域回填表土，实施绿化。

2）施工临建区

施工前，占用林地区域剥离表土，堆放在施工临建区场地内一角，并采用编织袋装土挡护。在施工场地的周边布置临时排水沟，排水沟出口设沉沙池。

施工过程中，表土表面采用彩条布苫盖。

施工结束后对施工迹地恢复原地类。

表 7.1.1.3-1　　水土保持措施体系表

防治分区	防治措施		布设位置	布设时间	备注
主体工程区	工程措施	表土剥离	占用林地区域	施工前	已有
		表土回填	景观绿化、临时占用林地区域	施工后期	已有
		场地平整	景观绿化、临时占用林地区域	施工后期	新增
	植物措施	景观绿化	泵站景观绿化	施工后期	已有
		栽植乔木	临时占用林地区域	施工后期	新增
		栽植灌木	临时占用林地区域	施工后期	新增
		撒播草籽	临时占用林地区域	施工后期	新增
	临时措施	临时苫盖	施工裸露场地	施工过程中	新增
施工临建区	工程措施	表土剥离	占用林地区域	施工前	新增
		表土回填	占用林地区域	施工结束后	新增
		场地平整	占用林地区域	施工结束后	新增
	植物措施	栽植乔木	占用林地区域	施工结束后	新增
		栽植灌木	占用林地区域	施工结束后	新增
		撒播草籽	占用林地区域	施工结束后	新增
	临时措施	临时排水沟	施工场地周边	施工前	新增
		沉沙池	施工场地排水出口	施工前	新增
		临时拦挡	表土周边	施工前	新增
		临时苫盖	表土表面	施工过程中	新增

7.2 环境空气污染影响减缓措施

7.2.1 施工扬尘防治措施

为减少施工扬尘对周围大气环境、环境敏感点和施工人员健康的影响，结合《防治城市扬尘污染技术规范》、《大气污染防治行动计划》以及《广东省人民政府办公厅关于印发广东省大气污染防治强化措施及分工方案的通知》（粤办函[2017]471 号），实施阶段建设单位应采取以下防治措施：

1）建筑施工场地 100%围挡：做到文明施工，利用合适的材料，将工地与外界隔离，实行屏蔽作业，围挡高度应不小于 2.5m，且挡扳与挡板之间、挡板与地面之间要密封，严禁敞开作业。

2）工地路面 100%硬化，施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化。在施工工地的出

入口、主要通道等区域进行硬底化，采取铺设钢板、混凝土或沥青等处理方式。

3）工地上堆放的砂土、土方及建筑垃圾等易产生扬尘物质采取覆盖防尘网或防尘布密闭处理，配合定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施，并及时清运渣土和建筑垃圾，工地砂土不用时 100%覆盖，施工现场的土方应集中堆放，100%采取覆盖或固化等措施。

4）工地车辆应当安排车辆冲洗，配备高压冲洗水枪，安排专人保洁，保证出工地车辆 100%冲净车轮车身，可在市区修理厂进行车辆冲洗。对运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，以减少二次扬尘。

5）施工作业 100%洒水：在施工便道和进出场地的道路，以及施工中的土方开挖、运输、装卸、堆放，物料的装卸、运输、混合等易于产生地面扬尘的场所，采用洒水等办法降低施工粉尘的影响。项目应专门配置至少 1 辆洒水车或相应的喷雾设备；洒水降尘的时间安排根据施工现场扬尘情况，无雨日每天安排洒水 3~4 次，洒水沿施工道路进行，扬尘较多、遇污染天气时应适当加密洒水频率。

6）采用密闭化车辆运输余土、砂料、垃圾，装载不宜过满，保证运输过程中不散落。

7）合理安排运输路线，确保车辆按照规定时间、地点和路线行驶，运输尽量避开繁华区及居民密集区，严格控制运输时间，尽量避开交通繁忙时间，避免运输车辆在路上停留时间太长；经过敏感点时应减速行驶。

8）对施工工人采取保护措施，如配戴防护口罩、面具等。

通过严格落实以上扬尘污染的防治措施，项目施工期扬尘的不良影响能被控制在较小范围、较轻程度，不会对周围环境空气质量产生明显的影响。

7.2.2 施工机械和车辆废气控制措施

1）加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度，承包商所有燃油机械和车辆使用无铅汽油等优质燃料，必须配置消烟除尘设备，尾气达标排放。

2）在燃柴油机械的燃料中添加助燃剂，使用合格的燃油，使燃料油燃烧充分，降低尾气中污染物的排放量。

3）严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度。特别是对发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老旧车辆，应予更新。

4）在施工招标时，将车辆使用标准、燃油、燃料使用标准，纳入招标文件予以明确。施工期环境监理单位应将施工单位施工车辆、燃油、燃料的使用情况纳入环境监理工作中。

5）在整个施工期加强对机械设备和运输车辆的维修保养，使其处于良好的运行状态。

6）确保车辆按照规定时间、地点和路线行驶，尽量避开繁华区及居民密集区，严格控制运输时间，尽量避开交通繁忙时间，避免运输车辆在路上停留时间太长。

7）合理调度进出工地的车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。

以上施工期施工机械设备及车辆燃油废气控制措施、防治施工扬尘措施可以起到防治污染物对拟建项目周边环境空气质量状况的不良影响，在经济、技术上均具有较高的可行性和可操作性。

本项目距离东侧敏感点弘林高级中学、办公楼、公寓较近，应加强与敏感点师生、家长、住户的沟通，在施工前，应在各工程段周边相关居民区和单位内张贴公示，争取获得民众谅解。公示内容包括：工程名称，施工时间安排，施工单位，建设单位、联系人和联系方式。

7.2.3 运行期大气污染控制措施

石鼓水闸管理区设员工食堂一个，食堂的主要污染是烹炒过程产生的油烟。本次提出安装 1 套油烟处理系统（处理效率不小于 60%），1 台风机，风量约为 2000m³/h（每天工作 6h），则油烟产生最大浓度为 2.55mg/m³，经油烟净化器处理后排放浓度为 1.02mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模

要求。

7.3 地表水环境影响减缓措施

7.3.1 施工期地表水环境保护措施

1）基坑排水处理措施

（1）源强分析

本工程施工过程中会产生一定量的基坑排水，基坑排水分为初期排水和经常性排水。初期排水主要来自基坑存水、围堰及基础渗水、雨水等；基坑经常性排水主要来自混凝土养护、围堰渗水及雨水等。根据相关研究成果，基坑初期排水中主要污染物浓度 pH 值为 8，SS 约 1500mg/L；基坑经常性排水中主要污染物浓度 pH 值为 9～12，SS 约 2000mg/L。根据施工组织设计，本工程施工初期高峰期排水强度 27.08m³/h，总排水量 0.26 万 m³；施工区基坑经常性排水高峰强度为 5.47m³/h，总排水量为 0.79 万 m³。

（2）处理目标

基坑排水经处理后应满足《广东省水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

（3）处理方案

基坑初期排水在基坑内静置沉淀 2h 以上，与天然河流水质差别不大，上清液用泵抽出，全部回用于洒水降尘或周边绿化，禁止直接排入水体。

基坑经常性排水可投加适量絮凝剂（聚合氯化铝或聚丙烯酰胺）以加速其絮凝沉淀，在基坑静置沉淀 2h 后上清液用泵抽出，全部回用于混凝土养护、洒水降尘或周边绿化，禁止直接排入水体。若废水呈碱性时，投加适量的硫酸溶液将 pH 值调至中性。基坑经常性排水处理后应满足《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

2）混凝土养护废水处理措施

（1）源强分析

本工程在混凝土浇筑过程中会产生一定量的混凝土养护废水，其具有呈碱性、悬浮物浓度高、水量较小、间歇集中排放等特点，混凝土养护废水中主要污染物浓度 pH 值为 9～12，SS 约 5000mg/L，如直接排放会对周围水环境将造成一定影响。混凝土养护高峰排水强度 35.43m³/h，混凝土养护总排水量 17.86 万 m³。

（2）处理目标

混凝土养护废水经处理后应满足执行《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）。

（3）处理方案

混凝土养护废水可投加适量絮凝剂（聚合氯化铝或聚丙烯酰胺）以加速其絮凝沉淀，在基坑静置沉淀 2h 后上清液用泵抽出，全部回用于混凝土养护、洒水降尘或周边绿化，禁止直接排入水体。若废水呈碱性时，投加适量的硫酸溶液将 pH 值调至中性。混凝土养护废水处理后应满足执行《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）。

7.3.2 运行期地表水环境减缓措施

本工程新建管理房，管理人员 34 人，管理人员生活污水量 2.72m³/d。管理区人员生活污水拟采用一体化处理设备进行处理，处理后进行回用，不外排。

泵站开启后，东引运河外排污染物进入厚街水道的污染物总量整体增加不大，工程前和工程后污染物最大浓度相差不大，在污染物浓度最大的时刻，在仅评价 COD 和 NH_3N 的前提下，此时沙田泗盛断面仍能达到III类水质，整体上不会给沙田泗盛断面水质造成不利影响。本次提出以下保护和管理措施。

（1）用水管理

加强水资源保护的监督与管理，加大依法治水力度，确保区域水资源的可持续利用。强化节水监督管理。严格实行计划用水监督管理。

（2）加强陆域污染物管控

通过源头控制、过程管控与监管，末端治理与处置，生态修复等措施加强陆域污

染源管控，规范入河排污口，减少入河污染物。加强雨污分流和总口截流箱涵整治，降低雨季溢流污染负荷，保障泗盛国考断面稳定达标。

（3）提高排水效率

对泵站进行年度检修，保障泵站设备的安全和运转。定期对泵站进水口和出水口进行清淤，有效提升排水效率。

7.4 地下水环境影响减缓措施

本项目施工期产生的生活污水将排入各自租住地的污水管网系统中，经市政污水管网排入周边污水处理厂进行处理后达标排放；基坑废水、养护废水经处理达标后回用于混凝土养护，不直接外排。本项目施工围堰采用双排钢板桩，防止污染物影响地下水。

通过采取上述措施，可将施工期对地下水的影响降至最低。

7.5 声环境影响减缓措施

施工期噪声主要来自施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。施工期噪声对周围环境的影响虽然是暂时的，随着施工期的结束而自动消除，但由于施工时噪声值较大，为了最大限度地减轻施工噪声对周围境的影响，必须采取如下具体污染防治措施：

1）施工区噪声控制

（1）合理安排施工计划和施工机械设备组合，尽量避免设备同时开启，施工时间避开居民休息时间（12:00-14:00 以及 20:00-8:00），夜间严禁施工。但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。并且施工单位应严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）

中的规定。

（2）加强声源噪声控制，尽量采用低噪声机械，工程施工所有的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应该经常对设备进行维修保佑，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生。

（3）在施工工厂、仓库场界范围内，将噪声影响较大的机械设备尽量布置在远离居民点、施工营地的一侧，在靠近居民点、施工营地一侧用于材料设备停放，并采取定期保养，严格操作规程；运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧；做好声屏障防护措施，在施工现场设高度不低于 2.5m 的硬质围挡。

（4）做好高噪声施工人员的保护工作，采取轮岗、缩短接触高噪声时间和佩戴防噪耳塞耳罩等措施，减轻噪声的影响程度。

（5）优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。

2）交通噪声控制

（1）当车辆行驶至施工道路时，降低车速并禁止使用高音嗽叭，限制施工区内车辆时速在 20km/h 以内。

（2）加强场内公路交通运输管理。为防止交通噪声夜间影响附近居民，在工程施工期实行交通管制，夜间严格控制大、中型车辆进入场内公路，对进入场内公路的小型车辆应严格控制车速和交通流量。

（3）加强道路运用期的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。

（4）使用的车辆尽量选用低噪声车辆。

通过采取以上措施后，施工期噪声的影响降低至合理范围。

3）对环境敏感点的噪声控制

因此，为降低施工期对环境及敏感点的影响，应采取如下噪声污染防治措施：

（1）施工期间，必须接受城管部门的监督检查，采取有效减振降噪措施，设置隔声屏障；

（2）尽量采用低噪声机械，工程施工所有的施工机械设备应事先对其进行常规工作状态下的噪声测量，超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应该经常对设备进行维修保佑，避免由于设备性能差而使噪声增强现象的发生；

（3）噪声较大的机械应尽量布在偏僻处，应远离声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧，在施工现场设高度不低于 2.5m 的硬质围挡。

（4）建设单位、施工单位、设计单位、街道办联合成立专门的领导小组，设立 24 小时值守热线，并设专门的联络员，做好施工宣传工作，加强与沿线居民的沟通，根据居民意见及时改进管理措施，以保证沿线居民的生活质量；

（5）合理安排施工时间，居民休息时间（12:00-14:00 以及 20:00-8:00）禁止有噪声污染的施工作业，工程急需在夜间施工应向当地环保部门申报，获批后方可在指定日期进行，并将施工期限向沿线居民公告；

（6）优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。

4）运行期声环境保护措施

石鼓泵站运营期产生的噪声主要为设备噪声、配套设施噪声。设备噪声主要为水泵、风机、空压机等产生的噪声，产噪设备均集中于泵房。配套设施噪声主要为食堂风机产生的噪声，风机位于食堂内。

表 7.5-1　　项目主要噪声控制措施一览表

噪声源		数量（台）	安装位置	降噪措施
设备	水泵	3	泵房内	选用低噪声设备；安装减震基座；加装隔声罩；排气口安装消声器；泵房墙壁隔声
	风机	13		选用低噪声型设备；进风口设置消声器；安装减震基座；加装隔声罩；泵房

噪声源		数量（台）	安装位置	降噪措施
				墙壁隔声
	空压机	1		选用低噪声型设备；排气口设置消声器；加装隔声罩；泵房墙壁隔声
配套设施	食堂风机	1	管理楼厨房内	选用低噪声型设备；对设备进行减振；设置隔声罩；墙壁进行隔声；在铁皮烟道外侧包扎吸声材料

7.6 固体废物环境影响减缓措施

1）施工期

施工期的固体废弃物主要包括土石方、围堰弃渣和生活垃圾。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关规定，任何单位和个人都应当采取措施，减少固体废物的产生量，促进固体废物的综合利用，降低固体废物的危害性，防止或者减少固体废物对环境的污染，对所造成的环境污染依法承担责任。

（1）尽量利用土方、石渣料开挖料，减少弃渣料，围堰拆除料全部弃渣。本工程弃渣总量约 12.16 万 m³（堆方），其中，土方 8.76 万 m³、石方 1.74 万 m³、淤泥 1.4 万 m³、拆除 0.25 万 m³。目前弃渣的处置方式尚未明确，建议由有关部门出具接收和处置弃渣的承诺书，以便满足项目立项和工程开工的前置条件，通过招标的方式市场化处理弃渣。

（2）施工人员生活垃圾由所在区域的环卫部门处理统一收集后转运处理。

（3）施工废弃物宜分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，节约宝贵的资源。

（4）在施工过程应安排专人及时收集废油和含油抹布，杜绝废油的跑冒滴漏和含油抹布随意丢弃。建议集中收集后送有处理资质单位进行处置。

2）运行期

在运行期，水泵、电机、备用柴油发电机需定期更换润滑油；泵站、电机、发电机检修过程中产生含油抹布、吸油毡、油污手套。建议集中收集后送有处理资质单位进行处置。

石鼓泵站设置进水口拦污排、前池进口拦污清污设备，运行期泵站进水拦污设备拦截河道内生活垃圾、水草等固体废物，如不进行处理，将对周边环境造成一定影响，且影响泵站运行效率。本项目应设置专人进行打捞收集，定期转运至城市垃圾处理站。

7.7 土壤环境影响减缓措施

本工程汽车保养及机械修配均利用市内已有的汽修厂及机械修配厂解决，因此基本不会对土壤造成油污染。

将混凝土施工灰浆残渣引起的碱化硬结地面、临建设施拆除后的板结土过筛，原土回填并进行平整压实，筛出的弃渣就近运至集中建筑消纳场。

8 环境风险分析评价

8.1 评价内容和目的

根据生态环境部环发[2012]77 号文《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，依据《建设项目环境风险评价技术导则》，通过风险源调查与识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计、环境管理和环境风险防范等提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

8.2 风险调查及识别

8.2.1 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，结合项目实际情况，本项目在本工程辅助房内有一个储油间，储存柴油，重量约位 1t。

8.2.2 风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、《企业突发环境事件风险分级方法）》（HJ 941-2018），本次风险评价的主要危险物质为柴油，根据工程设计文件，施工期机械和设备柴油使用不在区域内储存；运行期间在工程辅助房内有一个储油间，储存柴油，重量约位 1t。

石鼓泵站为新建单向排洪泵站，为生态影响类建设项目，不属于污染影响型，工程建设运行涉及的有毒有害和易燃易爆危险物质相对较少。根据分析，本工程风险源为施工期机械和设备柴油使用，施工期废污水排放，运行期储油间柴油和汛期排洪水，其可能存在的环境风险主要为油类物质泄漏引起的地表水、土壤和火灾事故风险，施工期废污水泄露引起地表水水质受到影响；汛期洪水对厚街水道地表水环境，对国考断面沙田泗盛断面的影响。

8.3 环境风险潜势初判及等级评价

本工程涉及的危险物质为柴油最大储存量为 1t,施工车辆最大储油量 0.262t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，油类物质的临界量为 2500t,物质总量与临界量比值 Q 为 1.26/2500，小于 1，则该项目的环境风险潜势为Ⅰ。

表 8.3-1　　评价工作等级划分

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析

查表 8.3-1 可知，风险潜势为Ⅰ，进行简单分析，则项目环境风险评价工作等级为简单分析。由于本项目涉及的危险物质为柴油，油类物质倾倒、泄露进入水体引起水质污染，本项目环境风险评价范围和地表水评价范围保持一致，见下图。

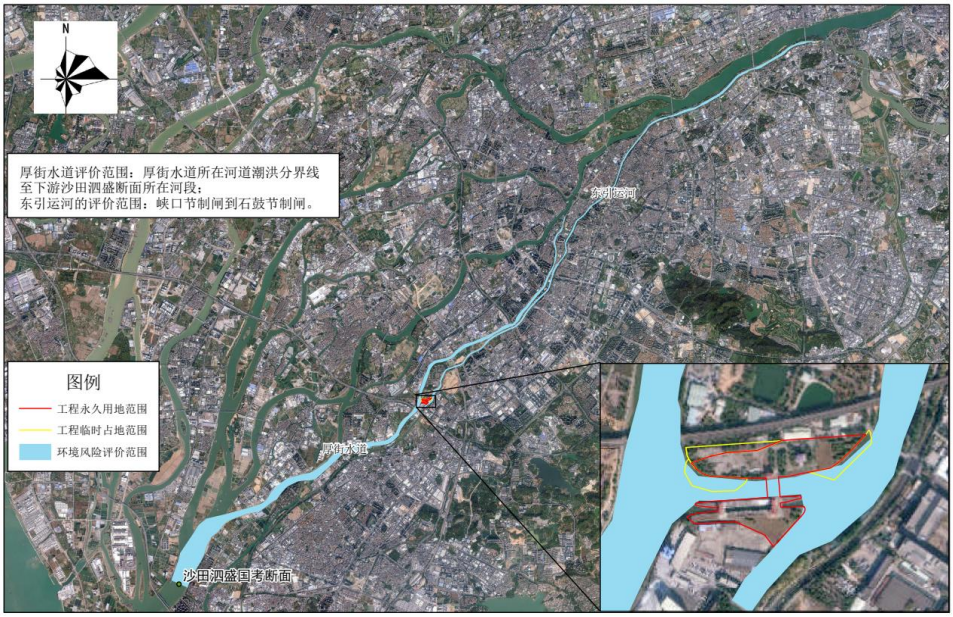


图 8.3-1　　环境风险评价范围

8.4 环境风险影响分析

8.4.1 施工期事故分析

工程施工期存在的潜在环境风险主要有交通事故造成溢油事件污染水质风险与

施工期废污水事故排放风险。

本工程施工期间，若在施工工区因陆域（车辆碰撞、侧翻）交通事故造成溢油事故，将导致水污染事故的发生。其中，施工工区车辆碰撞、侧翻引起的溢油量较小，只要采取一定的措施，此类风险是完全可以避免的。

本工程施工期废污水主要来自施工工区人员生活污水、基坑废水和混凝土养护废水、汽机修含油废水等。根据本报告书前述章节中的施工期地表水环境影响，施工期产生的污废水都进行处理，且产生量较小，不会对东引运河、厚街水道水质产生影响，对周边地表水环境影响很小。

8.4.2 运行期事故分析

1）汛期内涝水环境风险分析

根据前述章节工程运行期对泗盛断面水环境影响评价，在最不利工况下，石鼓泵站建设后不会对沙田泗盛断面造成不利影响。沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 工程前最大浓度分别为11.181mg/L、0.536mg/L，工程后最大浓度分别为11.156mg/L、0.529mg/L。工程后东引运河外排污染物进入厚街水道的污染物总量虽有所增加，经分析，泵站开启整体上不会给沙田泗盛断面水质造成不利影响。

综上，在最不利工况下，石鼓泵站建设不会对沙田泗盛断面水质造成不利影响。

2）油类物质环境风险分析

本工程辅助房内有一个储油间，储存柴油，重量约位 1t，柴油因其闪点较高，不属于易燃易爆、有毒物质，且储存间储存油量有限，且专门设置储油间，发生泄漏的概率极低，且及时泄漏，泄漏量也是有限的，造成的风险影响很小。只要在运行期间做好防范措施，建立相应的风险管理制度和应急预案，就能有效减缓此类风险。

8.5 环境风险防范措施及应急要求

8.5.1 环境风险防范措施

1）施工期环境风险防范措施

（1）施工车辆风险防范措施

本工程使用的施工车辆和设备均使用柴油作为动力燃料，由附近加油站提供，设备加油由油罐车运输到工地加油，汽车加油直接在加油站内进行。柴油因其闪点较高，不属于易燃易爆、有毒物质，车辆或设备的油箱容积有限（一般不超过 300L），即使发生交通事故导致柴油泄漏，其泄漏量也是有限的。施工单位应做好运输车辆和机械设备的平时保养工作，严格按照作业规程进行施工，避免发生燃油泄漏事故。

（2）施工期废污水事故排放污染风险防范措施

加强施工期生产废水及生活污水处理设施的管理与维护，确保生产废水达标回用，生活污水达标回用。

2）运营期环境风险防范措施

（1）储油间环境风险防范措施

①严格按照相关设计规范和要求落实防护设施，制定安全操作规章制度，加强安全意识教育，加强监督管理，消除事故隐患。

②建立定期巡查和检修制度，定期对储油间进行巡查，检修存在故障的部件。

③加强操作人员宣传教育，加强相关管理人员和操作人员的安全培训工作， 做好安全警示工作。应定期培训相关工作人员熟练使用防护服、堵漏器材等应急器材和设备。

④满足安全生产要求，配备沙袋、手提式灭火器等应急物资，一旦发生油料泄漏污染水体的情况，及时用干沙吸附，防止油污扩散，并及时清理漂油。

8.5.2 应急要求

1）建立应急组织指挥体系

工程运行后，建设单位应联合当地政府组织成立污染事故应急工作领导小组，作为污染事故应急处置工作的应急指挥机构，统一组织指挥污染事故的防备和应急工作。应急组织体系由环境风险事件工作领导小组、领导小组办公室、应急处理小组、后勤保障小组、地方医疗机构、地方应急监测机构等构成。

环境风险事件工作领导小组设组长、成员若干。组长由地方政府相关责任人、建设单位主要责任人担任，成员由建设单位相关职工组成。

2）预防和预警

环境风险事件领导小组办公室应组织制定预防、预警制度，对风险源区域、设施、运行状况开展日常巡检工作，为相关设备（施）定期进行维护与保养工作；定期开展施工机械操作人员安全警示教育，提高安全意识。

3）指挥与协调

环境风险事件领导小组办公室根据对事故危害程度的评估及应急人员和物质等相关信息形成应急行动实施方案。

领导小组办公室相关成员及各部门在总指挥的统一领导下开展职责范围内的相关工作。

4）应急处置

柴油、废机油泄漏等环境风险事件发生后，现场人员应立即采取堵漏、吸附等措施，并向值班领导、责任部门领导和环境风险事件领导小组办公室报告；若泄漏油料扩散至水体，应急处理小组和后勤保障小组应及时对污染水域实施交通管制，并迅速调集吸油毡等防污器材，防止污染进一步扩大。地方应急监测机构应对污染源进行采样，判明污染源的性质和可能造成的危害程度，提出控制方案，采取有效措施、组织相关人员、调集设备进行控制和清理危险源。

5）应急解除

应急解除判别标准：污染物泄漏源或溢出源已经得到控制；现场抢救活动已经结束；对周边地区构成的威胁已经得到解除；被紧急疏散的人员已经得到妥善安置。

6）后期处置

环境风险事件得到控制或消除后，领导小组办公室应认真做好各项善后工作，及时收集、清理和处理事件处理过程中的污染物，并交给有资质的单位回收、处置，避免产生二次污染，同时防范次生灾害的发生（如火灾）。

环境风险事件工作领导小组应组织开展环境风险事件调查，客观、公正、准确地查清事故原因、发生过程、恢复情况、事故损失等，编写调查报告、提出安全预防措施建议。

7）应急培训和演练

环境风险事件工作领导小组应认真组织有关管理干部和员工进行应急培训，包括应急知识和反应决策培训、应急操作培训等。

环境风险事件工作领导小组应定期组织对应急预案涉及的有关人员和队伍开展配合演练，对油料泄漏入河等环境风险事件应急处置过程进行模拟，以保证应急预案的有效实施和不断完善，提高实战能力。

8.6 环境风险评价结论

本工程存在一定的环境风险因素，这些风险事故发生后会对环境造成一定程度危害，但可通过加强日常管理、规范人员操作、配备应急保障物资和制订风险事故应急预案进行相应防范和控制，只要在做好防范措施和采取必要的应急措施基础上，本工程环境风险影响可以接受。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理是工程管理的一部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。为了充分发挥东莞市石鼓泵站新建工程的社会效益、经济效益和生态环境效益，保护施工区的生态环境，发挥工程的有利影响，减免不利影响，使工程施工期间的生态环境呈良性循环，保证各项环境保护措施的落实，必须加强本工程施工期的环境管理工作，设置专职环境管理人员和机构，尽早建立完善的环境管理体系。

9.1.1 环境管理的目的

贯彻执行有关环境保护法规，正确处理发展经济与保护环境的关系，实现工程项目的社会效益、环境效益和经济效益的统一，掌握污染防治的控制措施的效果，了解项目及其周围地区的环境质量变化，为项目的环境管理提供依据。环境管理系统包括监控部分和日常管理部分。

9.1.2 环境管理的主要内容

（1）环境管理内容

1）贯彻执行环境保护法规和标准；

2）建立各种环境管理制度，并经常检查督促；

3）编制该项目环境保护规划工作，并组织实施；

4）领导并组织该项目的环境监测工作，建立监控档案；

5）搞好环境教育和技术培训，提高工作人员素质；

6）建立该项目污染物排放和环境保护设施运转规章制度；

7）负责环境管理日常工作和周围地区环境保护部门及其它社会各界的协调工作；

8）参与突发性事故的应变处理工作；

9）检查监督环境保护法规执行情况，及时与景区主管部门联系落实各方面环境保护措施。

（2）环境监控内容

1）制定环境监测年度计划和规划，建立各种规章制度；

2）完成该项目环境监控计划规定的各项监控任务，按有关规定编制各种报告与报表，并负责呈报工作；

3）参加该项目污染事故的调查与处理工作；

4）参加该项目的环境质量评价工作并编制环境影响评价报告或报表；

5）组织和监督环境监测计划的实施；

6）建立污染源档案，了解污染物的排放量、排放强度、排放规律及污染防治和综合利用情况。

9.1.3 环境管理机构及职责

1）环境管理机构及职责

本工程施工期环境管理工作由建设单位、环境监理单位、施工单位共同承担。

（1）建设单位管理机构和职责

建设单位设立东莞市石鼓泵站新建工程环境管理办公室，具体负责和具体落实从工程施工开始至工程竣工验收期间的一系列环境保护管理工作，对施工期的环境保护工作进行监督和管理，监督、协调施工单位依照承包合同条款以及环境影响报告书及其批复意见的内容开展工作，在工区内实施环保措施的设计、施工及运行管理。建设单位应在工程开工前设立工程环境管理办公室，以便工程开工后即开始处理有关环保事务。

建设单位工程环境管理办公室主要职责如下：明确“工程环境管理办公室”组成人员及职责；制定施工期环境保护管理程序和制度；负责将环境保护措施要求纳入招标文件和施工承包合同；制定环境保护工作年度计划；审核和安排年度环境保护工作

经费；安排年度环境监测工作及委托；组织实施建设单位负责的环保措施及安排监测；监督施工单位环保措施的实施情况；协调环境保护管理、环境监测部门以及其他有关部门之间的环保工作；处理本工程实施引起的环境污染事故和纠纷及向上级有关部门汇报；组织开展环境保护宣传、教育和培训；做好工程环境影响评价、水土保持方案、竣工验收、环境监理、环境监测及其他环保相关工作的组织、联络和沟通。

（2）环境监理单位管理机构及职责

环境监理单位受建设单位委托，在建设单位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境保护法律法规、政策法令、标准以及施工承包合同中有关环保条款，时处理和解决出现的环境污染事件。

环境监理单位主要职责如下：编制环境监理计划，确定环境监理项目和内容；对施工单位进行监理，防止和减轻由施工活动引起的环境污染和对生态环境的破坏；全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和效果，及时处理和解决施工中出现的环境污染事件；负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、底质、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；在日常工作中作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。

（3）施工单位环境管理机构和职责

施工单位设立工程环境保护办公室，具体执行承包合同中规定的环境保护措施的实施，接受建设单位、环境监理单位以及有关管理部门对环保工作的监督和管理。工程环境保护办公室在施工单位进场时成立，工程竣工并经验收合格后撤消。

施工单位施工期环境保护工作主要内容如下：制定环境保护年度工作计划；检查环保设施的建设进度、质量及运行、检测情况，处理实施过程中的有关问题；核算年度环保经费的使用情况；定期向建设单位、环境监理单位汇报承包合同中环保条款执行情况。

9.1.4 环境管理制度

完善的环境管理制度的建立，有利于环境保护工程的监督、管理、实施和突发事件的处理。东莞市石鼓泵站新建工程的环境管理制度主要包括以下几个方面：

1）环境质量报告制度

环境监测是获取工程环境信息的重要手段，是实施环境管理和环境保护措施的主要依据。根据监测计划，将对本工程的环境进行定期监测，并根据监测结果编制环境质量报告书，将监测结果上报业主单位，以便及时掌握工程质量状况，并制定相关的环境保护对策。

2）“三同时”制度

防治污染及其它公害的设施执行“三同时”制度，必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”的项目须经有关部门验收合格后才能正式投入运行。

3）宣传、培训

东莞市石鼓泵站新建工程环境管理机构应经常通过广播、电视、报刊、宣传栏、展览会和专题讲座等多种途径对技术人员进行宣传教育，增强环保意识，提高环保素质，使他们自觉地参与到环境保护工作中；编制《施工区环境保护管理办法》和《环境保护实施细则》等环保手册，明确施工区环境保护的具体要求;定期组织各施工单位环境保护专业人员进行业务培训，提高业务水平。

9.2 环境监理

9.2.1 环境监理目的与任务

工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，应贯穿工程建设全过程。工程建设环境监理工作的主要目的是落实本工程环境影响报告书中所提出的各项环保措施，将工程施工活动产生的不利影响降低到可接受的程度。

环境监理的任务包括：

（1）质量控制：按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，根据建设单位的要求，在工程施工期间通过现场监督等执法方式，监理承包商履行合同规定，防止水污染、空气污染、噪声污染，合理利用土地、保护人群健康和防止水土流失等要求，并及时处理工程施工中出现的污染问题。

（2）信息管理：及时了解和收集掌握施工区各类信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作；及时掌握工程建设区环境状况，对施工过程中造成的地表破坏、植被破坏情况进行统计，解决施工过程中造成的环境纠纷；对工程项目承包商的环境季报、年报进行审查，提出审查意见、修改意见。

（3）组织协调工作：协同当地环境保护部门，对环境工程建设质量、施工进度、投资的合理使用、环保设施运行等进行监督管理，确保各项措施落实到实处。

9.2.2 环境监理相关方及其责任

建设单位应当委托相关专业机构，对项目施工过程中防止和减少环境污染以及生态破坏措施的执行情况进行监督检查，对环境保护设施建设施工进行现场检查。建设单位、工程环境监理单位以及相关方应明确责任，见表 9.2-1。

表 9.2-1　　工程环境监理相关方及其责任

责任相关方	单位名称	工程环境监理责任
项目实施阶段建设单位	东莞市运河管理中心	1、委托工程环境监理单位，组织开展工程环境监理工作；2、委托施工单位，并将工程环境监理要求的各项环保措施纳入与施工单位签定的施工合同条款中，并在建设过程中督促施工单位逐项落实。
工程环境监理单位	相关专业机构	1、成立相应的工程环境监理工作小组，并根据环评报告书中工程环境监理内容及项目建设实际情况，提出工程环境监理工作计划，报送东莞市生态环境局和建设单位。 2、根据工程环境监理工作小组的监理情况，编制每月监理报告，项目完工之后编制监理工作总报告，并将每月监理报告和总报告及时报送生态环境主管部门和建设单位。
	工程环境监理单位内组织的工程环境监理工作小组	工程环境监理工作小组须按照工程环境监理工作计划内容，对建设项目施工现场组织定期巡查和监测，实地了解施工活动对周围环境的影响情况，发现问题及时与建设单位、施工单位及各有关部门联系，提出解决问题的建议并督促落实。
施工单位	建设单位委托	按照与建设单位签定的施工合同条款中有关工程环境监理要求的各项环保措施，逐项落实。

9.2.3 环境监理机构设置及人员职责

监理机构的组织形式根据建设工程的组织管理模式进行制定。监理人员数量应根据建设工程进程情况进行合理安排调整，从而满足不同阶段环境监理工作的需要。本工程环境监理设立总监理工程师 1 人，下设工程环境监理工程师若干名。

（1）总监理工程师岗位职责：

1）代表监理单位全面履行合同规定，组织开展监理业务，对监理单位负责，接受监理单位的检查和监督，全面管理和协调监理机构的内部事务；

2）负责编制监理工作方案；

3）审查承包商环境保护计划；

4）经业主授权，对施工中出现的严重违规的环境问题，签发停工令；问题整改合格后签发复工令；

5）参加业主召开的各种有关会议，经业主授权主持召开现场协调会；

6）负责在工程竣工报告书上对工程环保措施实施情况签字认可；

7）定期向业主及环境保护管理部门汇报监理工作情况；

8）负责组织编制监理工作总结。

（2）监理工程师职责：

1）掌握所要监理的内容和要求，对整个监理工作的内容和要求做到心中有数；

2）对承包商提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划提出环保方面的改进意见；

3）负责对施工现场的日常巡视工作；

4）负责对已结束施工地段的回顾性检查工作；

5）编制各种监理记录表格，对现场监理情况进行记录；

6）对巡视中发现的不符合环境保护要求的施工问题，负责通知施工方停止违规作业，并提出整改要求；

7）负责对整改的问题进行跟踪检查验收；

8）参加由实施单位组织的初步验收和由业主或有关主管部门主持的竣工验收活动；

9）负责将所有技术资料整理归档；

10）负责编写环境监理月报、季报。

9.2.4 环境监理工作制度

（1）工作记录制度

环境监理工程师根据工作情况记录：

1）监理日记。重点记录涉及变更设计、会议往来、往来信息、现场状况、环境事故、存在问题及相应处理等情况；

2）现场巡视和旁站记录。重要记录施工现场状况、巡视和旁站过程中发生的环保问题等；

3）会议记录。主要记录环境监理主持的会议召开情况和会议成果，报送相关单位作为工作依据；

4）气象和灾害记录。主要记录每天气温变化、风力、雨雪情况和其他特殊天气

情况等，还应记录因天气变化对工程的影响；

5）工程建设大事记录。记录工程建设的重要节点和重要事件，包括与工程环境保护相关的工程建设重要事件；

6）监测记录。以文字结合影像资料的形式对其开展的监督性生产监测进行详细记录。

（2）报告制度

环境监理通过工作报告定期向建设单位全面系统反映工程环保状态，根据工作需要对突出的环境问题以及建设单位要求，不定期的编制专题工作报告。监理工作报告包括环境监理定期报告、环境监理专题报告、环境监理阶段报告、环境监理总结报告。

（3）函件往来制度

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应下发问题通知单，通知承包商及时纠正或处理。监理工程师对承包商某些方面的规定或要求，一定要通过书面的形式通知对方。有时因情况紧急需口头通知，随后必须以书面函件形式予以确认。

（4）环境监理会议制度

在环境例会期间，承包商对本合同段的环境保护工作进行回顾总结，监理工程师对该月各标段的环境保护工作进行全面评议，会后编写会议纪要并抄送与会各方，并督促有关单位遵照执行。

重大环境污染及环境影响事故发生后，由建设单位组织环保事故的调查，环境监理工程师配合调查开展，并会同地方环境保护部门共同研究处理方案下发承包商实施。

（5）奖惩制度

结合施工承包合同和建设单位相关管理制度和要求，建立工程环境保护奖惩制度以推动环境保护工作、提升环境保护工作成效。对认真履行施工合同环境保护条款和执行环境监理工作指令、环境保护效果突出的承包商，提请建设单位予以奖励；对

不能严格按合同要求落实环境保护措施和要求、对环境监理工作指令执行不到位的承包商，提请建设单位予以相应惩罚。

（6）环保措施竣工自查、初验制度

在项目的环保措施的部分单项工程或单位工程结束时，环境监理应在申请验收前要求施工单位自查，然后及时组织建设单位、工程监理对单项工程或标段开展内部的的环保初验工作，目的是提前发现问题，并督促施工单位及时整改问题。

（7）人员培训和宣传教育制度

对工程建设单位及承包单位人员宣传和培训的内容要包括环境保护法规政策、建设项目环境常识、本工程环境特点和环境保护要求等。

（8）档案管理制度

环境监理单位应结合工程实际监理环境保护信息管理体系，制定文件管理制度，重点就文件分类、编码、处理流程、归档等方面予以规定，对环境保护信息及时梳理、分析，将信息转化为决策依据，指导和规范现场监理工作。

（9）质量保证制度

环境监理应严格按照监理方案及实施细则进行，并对期间发生的各种情况进行详细记录。

9.2.5 环境监理工作内容

环境监理工作内容包括以下几个方面：

（1）环境保护设施建设及运行

定期进行不提前通知的现场巡查，以检查承包商对环保条款的执行情况和环境保护设施的落实情况。对设施落实不及时、不到位的情况，及时向建设单位汇报，并督促相关单位及时进行落实、整改。对环境保护设施的运行情况进行监督检查。定期对水土保持方案规范施工、护坡、边坡等植被恢复效果进行抽查。

（2）固体废物处理

应定期检查施工场地、办公场所等地的环境卫生状况和生活垃圾处理情况。定期抽查建筑垃圾等固体废物的转运联单。竣工时应要求承包商从现场清除运走所有废料、垃圾等，拆除和清理临时工程，保持移交工程及工程所在现场清洁整齐。

（3）大气环境保护

监理工程师应要求承包商及各施工单位在装运土石方等一切易扬尘的车辆时，必须覆盖封闭，防止运输扬尘污染。对道路产生的扬尘，应要求采取定期洒水措施。各种燃油机械必须装置消烟除尘设备，并保持良好运行状态。

（4）噪声控制

对于产生强噪声或振动的施工单位，监理工程师必须要求采取减噪降振措施，选用低噪弱振设备和工艺。要求施工单位所有施工车辆、船舶严格按照相关要求控制鸣笛、鸣号，减少对周边环境的噪音污染。

9.3 环境监测

9.3.1 环境监测目的

通过对东莞市石鼓泵站新建工程涉及区环境因子的监测，掌握工程影响范围内各环境因子的变化情况，为及时发现环境问题，并及时采取处理措施提供依据；验证环保措施的实施效果，根据监测结果及时调整环保措施，为工程建设环境建设、监督管理及工程竣工验收提供依据，使工程影响区的生态环境呈良性循环。

9.3.2 环境监测计划

环境监测计划包括地表水、噪声、环境空气等监测计划，详见表 9.3-1。

表 9.3-1　　施工期环境监测计划一览表

序号	监测类型	监测点位	监测项目	监测频率	执行标准
1	水环境	沙田泗盛断面、石鼓泵站所在厚街水道上游 100m、下游 500m	水温、pH 值、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD5、NH3-N、TP、TN、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群等 24 项。	每个季度监测 1 次，总工期 24 个月，共监测 8 次，各监测断面每次连续监测 3 天。	执行《地表水环境质量标准》（GB 3838—2002）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3—2018）、《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2—2022）及相关规定。
2	废污水	在基坑排水处理系统出口设置 1 个监测点	pH、浊度、流量等 3 项。	每个季度监测 1 次，施工期 24 个月，共监测 8 次，各监测点每次连续监测 2 天。	执行《污水监测技术规范》（HJ 91.1—2019）及相关规定。
		在混凝土养护废水处理系统出口设置 1 个监测点	pH、浊度、流量等 3 项。	每个季度监测 1 次，施工期 24 个月，共监测 8 次，各监测点每次连续监测 2 天。	执行《污水监测技术规范》（HJ 91.1—2019）及相关规定。
3	大气	施工区、弘林高级中学、中铁广州公司办公区、公寓	TSP	施工高峰期每半年进行 1 期，每期连续监测 3d	执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）和《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）相关规定
4	噪声	施工区、弘林高级中学、中铁广州公司办公区、公寓	等效 A 声级。	施工高峰期每半年进行 1 期，每期连续监测 3d，昼间上下午各一次、夜间一次。	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相关规定。
5	陆生生态	陆生生态评价区布置 1 个监测点位	生态系统结构和功能调查、植物监测、动物监测、植被恢复效果	施工期、施工后各 1 期	生物多样性观测技术导则
6	水生生态	厚街水道、东引运河各 1 个监测点位	水生维管束植物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类	施工期、施工后各 1 期	《渔业生态环境监测规范 第 3 部分：淡水》 SC/T 9102.3-200 《内陆水域渔业自然资源调查手册》 《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》 HJ 710.7—2014 等相关规定

9.3.3 环保“三同时”管理

“三同时”验收制度是我国环境管理的基本制度之一，是指“新建、改建、扩建项目中的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用”。

本项目各项工程内容作为饮用水源水质改善、水量提升有机组成部分，均应作为“三同时”验收的重要内容，同时，对于各项环境保护措施及设施，也是“三同时”验收的主要目标。本项目环境保护“三同时”验收汇总如表 9.3-2。

表 9.3-2　　环保措施“三同时”验收一览表

环境要素	污染源	环保措施	处理效果或目标
水环境	基坑废水、混凝土养护废水	投加絮凝剂沉淀后回用	基坑废水处理后回用，执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，混凝土养护废水处理后回用，执行《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）。
陆生生态	工程占地、施工活动等	加强施工人员的管理，禁止施工人员赴界施工或砍伐林木、禁止捕猎野生动物； 尽量减少占地造成的植被损失和对动物的伤害； 完工后及时做好生态环境恢复和进行生态影响的监测或调查	保障陆生生态环境质量不降低
水生生态	施工活动	优化施工方式，禁止施工废水排放，加强施工期环境监控和管理；	减少对水生生态的影响
环境空气	扬尘	采取洒水、清扫、覆盖、设置施工围挡、洗车池等措施	TSP 浓度满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段无组织排放监控浓度限值
	燃油尾气	车辆定期检修与保养、使用优质燃料	/
	备用柴油发电机尾气	选用优质轻柴油	SO_2、NO_X 和烟尘排放浓度和速率满足广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准
声环境	施工噪声	合理安排施工计划和施工机械设备组合，尽量避免在夜间（22:00-06:00）使用高噪设备进行施工作业； 加强声源噪声控制，尽可能选用噪声较小的施工设备，加强机械设备养护； 做好声屏障防护措施，选用低噪声、低振动的设备； 加强施工管理，做好施工人员防护。	场界噪声满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）

续表 9.3-2　　环保措施“三同时”验收一览表

环境要素	污染源	环保措施	处理效果或目标
固体废物	生活垃圾、含油废渣、抹布	生活垃圾统一收集后定期由环卫部门处理；施工废料宜分类收集和暂存，尽量回收利用。	不外排
环境风险	交通事故造成溢油事件污染水质风险与施工期废污水事故排放风险	施工车辆管控措施、加强施工期生产废水的管理与维护，确保生产废水达标回用，生活污水达标回用。	发生环境风险及时有效的进行处置。

10 环境保护投资估算及环境影响经济损益分析

10.1 环境保护投资估算

10.1.1 编制说明

1）编制依据

（1）《水利水电工程环境保护概估算编制规程》（2025 年 4 月）。

（2）《工程勘测设计收费标准》（国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文）。

2）编制原则

环境保护投资概算遵循以下原则：

（1）按照“谁污染、谁治理，谁开发、谁保护”原则，确定环境保护投资项目，指导投资分摊。

（2）“功能恢复”原则，环保投资以保护或恢复工程建设前的生态环境功能为下限。

（3）工程措施投资概算编制的依据、方法与主体工程一致。

（4）环境保护投资不包括水土保持投资。

3）投资项目划分与费用构成

（1）本工程环境保护投资费用由环境保护措施费、独立费、基本预备费等 3 项组成。

（2）本工程环境保护措施主要是为了减少工程对环境不利影响和保护环境所采取的措施。

4）基础资料与价格水平年

（1）人工预算单价采用与主体工程一致。

（2）主要材料预算单价

主要建筑材料预算价格、施工水、电、风价格以及浆砌石、土石开挖、土方回填、

混凝土等价格均与主体工程一致。

（3）价格水平年与主体工程一致。

5）独立费取费费率

（1）环境保护管理费：按环境保护措施费的百分率计算。本项目为河道治理工程，费率按 3%计。

（2）环境监理费：《建设工程监理与相关服务收费管理规定》。

（3）生产准备费：按环境保护措施费的百分率计算。本项目为河道治理工程，费率按 0.5%计。

（4）环境影响评价费：按照合同价计算。

（5）环境保护验收费：《关于环境保护部委托编制竣工环境保护验收调查报告和验收监测报告有关事项的通知》。

（6）科研勘测设计费：可研阶段根据《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》计算;初设阶段根据国家计委、建设部计价格[2002]10 号文《工程勘察设计收费标准》计算。

6）预备费

（1）基本预备费

按工程费和独立费用 2 项之和的 5%计算。

（2）价差预备费

根据国家发展计划委员会计投资[1999]1340 号文概算价差预备费为零。

10.1.2 投资计算

根据《水利水电工程环境保护概估算编制规程》和本项目前述环保措施，经计算，本工程环境保护投资 149.65 万元，具体见表 10.1-1.

表 10.1-1　　东莞市石鼓泵站新建工程环境保护工程措施费明细表

序号	项目和费用名称	投资				备注
		单位	数量	单价（元）	总价（万元）	
第一部分：环境保护措施费					83.50	
1	水环境保护				12.6	
1.1	基坑废水处理				0.6	
1.2	汽修冲洗废水				12	回用于洒水降尘
1.3	管理人员生活污水				0	费用已计入建筑专业
2	大气环境保护				12	
2.1	洒水车租赁	辆*月	24	5000	12	1 辆，24 个月，租赁
3	声环境保护				30.22	
3.1	设置标志牌	个	4	300	0.12	1 个工区，4 个/处
3.2	移动隔声屏障	m	300	600	18	
3.3	耳塞等	个	12100	10	12.1	
4	固体废物处理				0.24	
4.1	垃圾箱	个	8	300	0.24	租用民房处
5	人群健康				6.08	
5.1	健康调查和建档	人	550	30	1.65	
5.2	检疫	人	100	300	3	
5.3	应急医疗品	项	1	6000	0.6	
5.4	居住区消毒	m^2	8250	1	0.83	
6	环境调查与监测				22.36	
6.1	水环境监测				7.62	
6.1.1	地表水监测	点.次	30	2400	7.20	共 4 个点，施工期内每季各监测 1 期，每次 3 天，24 项指标。
6.1.2	废污水监测	点.次	7	600	0.42	共 1 个点，施工期内每季度监测 1 期，每次 3 天，4 项指标。
6.2	大气环境监测	点.次	16	900	1.44	厂界 1 个点和敏感目标 3 个点，施工期内每半年监测 1 期，每次 2 天，3 项指标。
6.3	声环境监测	点.次	16	500	0.80	厂界 1 个点和敏感目标 3 个点，施工期内每半年监测 1 期，每次 2 天，昼夜监测。
6.4	人群健康	人.次	50	300	1.50	施工高峰期监测 1 次；抽查比例为施工高峰期人数的 10%。
6.5	水生态监测	点.次	6	15000	9.00	3 个点，施工期，施工后各 1 期

续表 10.1-1　　东莞市石鼓泵站新建工程环境保护工程措施费明细表

序号	项目和费用名称	投资				备注
		单位	数量	单价（元）	总价（万元）	
6.6	陆生生态监测	点.次	2	10000	2.00	1 个点，施工期、施工后各 1 期
第二部分：独立费					52.55	
1	环境管理费				2.50	按第一部分 3%计
2	环境监理费				2.85	发改价格[2007]670 号
3	生产准备费				0.42	按第一部分 0.5%计
4	环境影响评价费				16.10	
4.1	环境影响评价费				16.10	暂列，以合同为准
5	环境保护验收费				24	环办环评[2016]16 号
6	科研勘测设计费				6.68	按照第一部分 8%计
第三部分：基本预备费					13.60	按照第一部分和第二部分 10%计
环境保护专项投资					149.65	

10.2 环境影响损益经济分析

10.2.1 社会效益

东莞市处于粤港澳大湾区的几何中心，地理区位优势明显。工程设计坚持人民至上、生命至上原则，最大限度减轻洪涝灾害损失，让人民群众的幸福感更加充实、更有保障、更可持续，对保障流域经济社会与生态环境的协调可持续发展具有重要意义。

工程建成后，结合已在建及后续规划的闸站，实现东引运河峡口至石鼓市区段洪涝分区排泄，逐步解决在东江水位较高无法开闸自排和无法控制东引运河沿程水位的问题，提高排涝能力，远期满足市区段治涝标准 50 年一遇的控制水位目标。减少洪涝水患带来的损失，稳定社会、安定人民生活，为地区社会经济高质量发展和人民生命财产安全以及现代化建设提供水安全保障。

10.2.2 防洪排涝效益

石鼓泵站是东引运河流域防洪排涝工程体系的重要组成部分。通过新建石鼓泵站，配合堤防整治、清淤清障及远期建设石鼓节制闸、樟村泵站、海口庙泵站，解决东引运河流域在东江水位较高无法开闸自排和无法控制东引运河沿程水位的问题，提高防洪能力，保障区域防洪排涝安全。石鼓泵站与市区段泵闸结合使东引运河峡口~石鼓段实现 50 年一遇的控制水位目标。东引运河峡口~石鼓段防洪保护区总人口约 119.4 万人、地区生产总值约 1733 亿元。考虑到石鼓泵站仅为东引运河峡口~石鼓段防洪排涝工程体系中的一个工程，多年平均洪涝灾害损失率按 0.16%计，根据工程体系及泵站设计抽排流量进行分摊，石鼓泵站分摊系数为 0.08，计算工程多年平均防洪排涝效益为 2268.65 万元。考虑到该区经济的发展较快，效益年递增率按 4%计。

10.2.3 环境效益分析

工程的建设有利于缓解本地区紧张的防洪排涝压力，完善区域防汛安全 保障体系，进一步提高防洪除涝能力，保障人民生命财产安全，并改善地区投资环境，为区域建设发展创造了必要的条件。

本工程建成后，还可以利用泵闸工程的综合功能，改善片区水动力条件，达到局部提升水环境的目的。

10.2.4 环境经济损益分析

1）环境影响损失

（1）临时占地造成的损失

本工程施工临时占地为水域施工围堰和施工生产区占地。根据项目方案，本工程施工结束后对水域围堰进行拆除，恢复水域原状，对陆域临时占地施工结束后恢复原有植被。

（2）工程实施过程生态环境损害及环境污染损失

本工程实施过程生态环境损失主要表现在：①陆生植被破坏减少、植被生物量减少；②水域施工造成水生生物的损失。施工期环境污染损失主要包括施工废水、废气、废渣、占地以及水土流失等。

（3）货币化环境损失

根据本工程及工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工期生产废水处理、大气及噪声污染控制措施、固体废弃物处理措施、人群健康保护措施、建设期环境监测、环境管理及环境监理等，在技术经济分析或多方案比选的基础上，提出了各项措施及费用计算。工程环境保护措施总费用 149.65 万元，作为本工程可货币化环境损失。

（4）环境经济损益综合分析

根据以上分析，东莞市石鼓泵站新建工程具有较好的经济、社会、环境效益，为避免不利环境影响所采取的环保措施总费用为 149.65 万元。在各项环保措施得到落实的情况下，其费用产生的环境效果较为明显，可较大程度地减免因工程建设产生的环境损失。因此，从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。

11 环境影响评价结论

11.1 概况

本项目是《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022~2035）》中近期规划项目，泵站排涝设计流量 120m³/s，总装机功率 6000kW，选用 3 台竖井贯流泵，单泵设计流量 40m³/s，单机功率 2000kW，设计扬程 1.79m，最大扬程 3.96m。泵站顺水流方向依次布置有引渠、清污机闸、进水前池、进水池、进水闸门、主泵房、辅机房、出水闸门、出水池、出水箱涵、出水渠等建筑物。本工程等别为Ⅱ等，工程规模为大（2）型。主要建筑物为 1 级。

石鼓泵站与待建的樟村泵站、海口庙泵站、石鼓节制闸一起控制东引运河城区段水位，与市区源头减排设施、雨水管渠等小排水系统、内河涌等大排水系统相结合，共同使东莞市市区近期 2030 年达到 10 年一遇内涝防治标准，远期 2035 年达到 50 年一遇内涝防治标准。

11.2 环境质量现状评价结论

11.2.1 生态环境现状调查与评价

11.2.1.1 陆生生态环境现状

1）土地利用现状

评价范围内不涉及国家重和广东省重点保护野生植物，不涉及自然保护地、生态保护红线等环境敏感区。

评价区土地利用类型以水域及水利设施用地、住宅用地与林地为主，分别占评价区总面积的 28.78%、25.16%与 20.3%，其次为园地，占比 14.67%，交通运输用地、耕地、草地等面积相对较小。

2）生态系统现状

生态系统组成方面，评价区内生态系统划分为森林生态形态、灌丛生态系统、湿地生态系统、农业生态系统与城镇/村落生态系统。森林生态系统面积为 7.31hm²，占评价区总面积的 12.03%；灌丛生态系统面积为 5.62hm²，占评价区总面积 9.25%；湿地生态系统面积为 14.2hm²，占评价区总面积的 23.37%；农业生态系统面积为 1.07hm²，占评价区总面积的 1.76%；城镇/村落生态系统面积为 32.57hm²，占评价区总面积的 53.6%。城镇/村落生态系统是评价区主要生态系统。

植被覆盖度方面，评价区内植被中低覆盖度区域占比 91.42%，跨度为 0~0.5；植被中高覆盖度区域占比为 8.57%，跨度为 0.5~1 的区域。体现评价区内植被覆盖度较低。

生物量方面，评价区内植被总生物量为 3967.2551t；其中农业植被的生物量最大，代表性植物为龙眼、荔枝、黄陂等，生物量达 2369.1728t；其次是森林植被，代表性物种为小叶榄仁、复羽叶栾树等，生物量达 1318.2711t，灌丛、草地等植被生物量均较低。

3）陆生植物现状

选择典型生境进行考察分析，采用样线法和调查访问法对陆生动物进行观察记录，采用样方法、样线法对陆生植物进行调查。在现场调查基础上查阅并参考相关文献、著作，对评价区的陆生动植物资源现状得出综合结论。

本区域的天然森林植被较少，现状植被较单纯。根据现场调查，评价区森林植被以栽培植被为主，如荔枝、龙眼、小叶榄仁、木棉等，野生植被以构、白茅、狗牙根等灌丛植被为主。未调查到国家、广东省重点保护野生植物分布，未发现古树名木分布。

2）陆生动物

评价区分布有陆生脊椎动物 4 纲 16 目 35 科 56 种；评价区内未记录到国家一、二级重点保护野生动物。

根据相关资料分析，评价区所在区域有广东省重点保护动物 7 种，即沼水蛙、夜鹭、池鹭、白鹭、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、灰头鸦；评价区所在区域分布的陆生动物中，在《中国脊椎动物红色名录》列入“EN（濒危）”的物种 1 种，即中华鳖；列入“VU（易危）”的有 2 种，即中国水蛇和铅色水蛇；未记录到中国特有种。评价区内所在区域两栖类有广东省重点保护动物 1 种，即沼水蛙（Hylarana guentheri）。

11.2.1.2 水生生态环境现状

本项目水生生态评价等级为三级，三级评价现状调查以收集有效资料为主。

根据《东莞市重点江河湖库水生态环境调查评估报告》，东江及支流、东引运河的浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管植物和鱼类资源主要调查结论如下：（1）浮游植物。经调查，东江及支流枯水期优势种为硅藻门和绿藻门各一种。丰水期优势种有 5 种：绿藻门三种，蓝藻门和隐藻门各一种。东引运河枯水期有绿藻门优势种 1 种。丰水期优势种有 4 种：绿藻门 3 种，蓝藻门 1 种。（2）浮游动物。东江及支流浮游动物优势种原生动物为麻铃虫属、似铃壳虫属和表壳虫属；轮虫为扁平泡轮虫和舞跃无柄轮虫；桡足类为球状许水蚤。东引运河东引运河浮游动物优势种轮虫为舞跃无柄轮虫。（3）底栖动物。东江及支流枯水期和丰水期大型底栖无脊椎动物群落组成均表现为软体动物门＞节肢动物门＞环节动物门。东引运河枯水期和丰水期大型底栖无脊椎动物群落组成均表现为软体动物门＞节肢动物门＞环节动物门。（4）水生维管植物。东江最常见的植物是凤眼莲和海芋，东引运河最常见的植物是鬼针草、芒和含羞草。（5）东江及支流共采集 27 种鱼类，隶属于 8 目。其中，枯水期采集 13 种，丰水期采集 23 种。根据《东引运河、寒溪水流域莞龙桥至峡口段新建峡口节制闸工程环境影响报告书》（广东省水利电力勘测设计研究院，2017 年 1 月），东江没有发现国家重点保护的珍稀濒危鱼类出没。

11.2.2 环境空气质量现状调查与评价

2025 年东莞市 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年平均浓度分别为 6μg/m³、24μg/m³、

36μg/m³、20μg/m³，CO24 小时平均第 95 百分位数浓度为 800μg/m³，O_3 最大 8 小时第 90 百分位数浓度为 163μg/m³。除 O_3 最大 8 小时第 90 百分位数超标以外，其余因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准限值。因此，项目所在区域为环境空气质量不达标区。

11.2.3 地表水环境质量现状调查与评价

1）区域地表水环境质量现状

根据《2025 年度东莞市生态环境状况公报》，本项目涉及东江南支流、厚街水道水质分别为优和良，国考断面沙田泗盛水质为Ⅲ类。

本工程位于东引运河中下游，外江为厚街水道。距离本项目最近的水质监测断面为东引运河下游段（大龙路桥断面）和厚街水道（厚街水道大桥）。根据 2023 年和 2024 年东莞市各镇街（园区）水质监测数据，2023 年 1~12 月东引运河下游段（大龙路桥断面）和厚街水道（厚街水道大桥）水质指标（溶解氧、COD、氨氮、总磷）全年均值均达到考核目标，分别为Ⅳ类、Ⅲ类；2024 年 1~12 月东引运河下游段（大龙路桥断面）和厚街水道（厚街水道大桥）水质指标（溶解氧、COD、氨氮、总磷）全年均值均达到考核目标，分别为Ⅳ类、Ⅲ类。其中，东引运河断面 8 月、9 月水质为劣Ⅴ类，超标因子为氨氮，超标倍数 1.2、1.1；厚街水道断面 7 月水质类别为Ⅴ类，主要超标因子为氨氮，超标倍数 1.2。

2）地表水补充监测水质状况

地表水环境现状补充监测共布设 3 个监测断面。

（1）枯水期

在总氮不参评的情况下，本次评价监测断面 W1（石鼓泵站所在东引运河上游 100m）满足Ⅳ类标准，监测断面 W2（石鼓泵站所在厚街水道上游 100m）和 W3（沙田泗盛断面）水质超标，分别为Ⅳ类和劣Ⅴ水质标准。

W2 水质类别为Ⅳ类，高锰酸盐指数污染指数大于 1，可能原因是枯水期河道水

量较少，外源有机物输入，且底泥中有机物再悬浮释放等原因。

W3（沙田泗盛）断面在总氮不参评的情况下，水质为劣Ⅴ类。高锰酸盐、隔污染指数大于 1，为Ⅴ类标准；COD、BOD_5 污染指数大于 1，为劣Ⅴ类标准；溶解氧、汞污染指数大于 1，为Ⅳ类标准。超标原因可能是感潮河段水流紊动剧烈，河口底泥再悬浮，沉积的有机物、汞、隔等重金属重新进入水体，造成 COD、BOD_5、高锰酸盐指数、重金属超标。咸淡水密度差异形成水体分层，底层复氧困难，进一步加剧底泥污染物释放和有机物降解耗氧，形成恶性循环，导致水质从Ⅲ类降至劣Ⅴ类。

（2）汛期（大潮期）

在总氮不参评的情况下，本次评价监测断面 W1（石鼓泵站所在厚街水道上游 100m）、监测断面 W2（石鼓泵站所在厚街水道上游 100m）和 W3（沙田泗盛断面）水质超标，均为劣Ⅴ水质标准。

W1 总磷污染指数大于 1，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）劣Ⅴ标准；W2 氨氮、总磷污染指数大于 1，分别达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准和劣Ⅴ水质标准；W3 总磷污染指数大于 1，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）劣Ⅴ标准。超标原因：汛期雨水强力冲刷，地表径流携带污染物进入河道，造成 W1 和 W2 断面总磷、氨氮超标。W3 断面超标可能因为上游河道冲刷下泄的含磷污染物质，受海潮阻挡无法快速入海，在近岸断面集聚，总磷超标恶化水质。

3）区域水文调查

工程区多年平均径流深 850mm，工程河段内江现状设计水位（石鼓水闸内）约 3.16~3.9m，外江现状设计水位（石鼓水闸外）3.07~4.17。

11.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

本项目主泵站、站址入口段、前池及进水池段、出水池段、过渡段、出水箱涵段、出口海漫段基本位于运河正常水位（2.2m）以下，场地地下水位与河水位基本一致，

地表水与地下水有水力联系。根据地质钻探开展的水质检测分析（送检 3 个地下水样、2 个地表水样），工程场地范围的地下水水质检测中的阳离子（钙、镁、氨氮）、阴离子（氯、硫酸根、碳酸氢根、硝酸根）、总矿化度、总硬度均与东引运河的地表水较为一致。场地的地下水与周边地表水体、尤其是东引运河水体进行了充分交换。

11.2.4 声环境质量现状调查与评价

项目位于 2 类声功能区，声环境质量评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。噪声环境现状监测共布设 1 个监测点位，监测结果显示能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准要求。

11.2.5 土壤现状

项目区地带性土壤为赤红壤，成土母岩主要是花岗岩，砂质岩数量少，成土母质有坡积物、洪积冲积物及河流冲积物组成。项目区属南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 500t/（km^2·a）。

11.3 环境影响预测与评价结论

11.3.1 生态环境影响分析

永久占地主体位于水域及水利设施用地上，仅将小面积的园地、草地转变为水域及水利设施用地，因此土地利用主体类型影响较小。

工程建设施工将区域陆域生态环境产生一定的影响。通过对周边现存植被进行保护和恢复措施，采取合理的保护措施和施工方式，可将对植物的不利影响降到最低，在一定程度上可以减缓和弥补对生态环境的影响。本项目施工区范围较小，对陆生动植物的影响较小。评价区所在区域内有广东省重点保护动物 7 种，即沼水蛙、夜鹭、池鹭、白鹭、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、灰头鸦；有列入“EN（濒危）”的物种 1 种，即中华鳖；列入“VU（易危）”的有 2 种，即中国水蛇和铅色水蛇。在施工期项

目建设对保护动物栖息地占用，施工噪声、人类活动驱赶等会对陆生动物造成一定影响。

项目对水生生态环境的影响集中在施工期。施工设备扰动水体、产生噪声，将对水生生态环境造成暂时性影响，待项目施工的结束后，水生生态环境逐步恢复，水生生物的生境状况将得到改善。运行期泵站开启运行，涝水排入厚街水道，泵站运行卷吸效应对水生生物造成资源量减少等影响，由于排涝属于短期行为，且流量占比小，对水生生态系统造成的影响较小。

11.3.2 环境空气预测评价

本工程施工活动对区域大气的影响主要源自施工过程中土石方开挖和回填，土砂石料等多尘物料的装卸、堆放等活动及交通运输过程中产生的粉尘和扬尘，施工机械和运输车辆等运行时排放的燃油机械废气等，排放形式均为无组织排放。

运行期，石鼓水闸管理区设员工食堂一个，提供员工早中晚餐。食堂有基准灶头2个，使用液化石油天然气作燃料。食堂的主要污染是烹炒过程产生的油烟。本次提出安装1套油烟处理系统（处理效率不小于60%），1台风机，风量约为2000m³/h（每天工作 6h），则油烟产生最大浓度为2.55mg/m³，经油烟净化器处理后排放浓度为1.02mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模要求，对环境空气影响很小。

11.3.3 地表水环境预测评价

1）施工期

本项目施工期主要废污水包括基坑废水和混凝土养护废水。基坑废水和混凝土养护废水经絮凝沉淀处理达标后，全部回用于混凝土养护施工，不直接进入水体，不会对周围地表水环境造成影响。

2）运行期

建设石鼓泵站对于外潮为主 2%~20%洪水工况，相对于不建设石鼓泵站可降低

东引运河城区段水位 0.10~0.38m，效果较为明显；对于内洪为主 20%洪水工况，可降低水位东引运河城区段水位 0.03~0.12m，在一定程度上可改善市区排水条件。工程建设会对内外江水文情势、水质造成一定影响，具体分析结论如下。

（1）水文情势影响预测

石鼓泵站建设后，在东引运河发生暴雨的情况下，石鼓泵站可抽排东引运河洪水降低东引运河洪峰流量。厚街水道的流量受水利工程调度变化，石鼓泵站断面最大流量减少 70.9m^3/s，厚街水道水量变化不大，且石鼓泵站主要在汛期开启，非汛期处于关闭状态，对河道生态流量基本无影响。

泵站引渠~进水池段的偏流程度小，进水池断面的流速分布均匀度均保持在 80%以上；各水文组次下泵站进口前均无有害漩涡出现；泵站出水箱涵在出水池、过渡段、直线段内流速分布均匀，出流顺畅；与工程前比较，运行期进水口、出水口水流流速、流态均发生变化，在进出口局部区域变化，影响范围小。泵站运行期间不会直冲附近河道岸坡，与河道主流衔接平顺。

（2）水质影响预测评价

为预测工程运行期对厚街水道水环境影响，采用 MIKE11 模型的水动力模块进行河道水动力条件模拟，叠加对流扩散模块（AD）进行水质模拟。根据模型计算分析，本工程运行期对目标断面水质最不利的工况近期为以东引运河内洪为主时东引运河 10 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况，远期为以东引运河内洪为主时东引运河 50 年一遇设计洪水遭遇外江 2 年一遇设计洪水、外海 2 年一遇设计潮位工况。

根据一维模型计算结果，在近期最不利工况下：（1）工程后东引运河流域后外排水量约 3886 万 m^3，较工程前 3480 万 m^3外排水量增加 386 万 m^3，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量有所增加，部分时刻浓度较工程前增加明显。（2）污染物浓度最大值出现在第 41 个小时，沙田泗盛断面 COD、NH3-N 工程前最大浓度分别为 10.859mg/L、0.467mg/L，工程后最大浓度分别为 10.845mg/L、

0.479mg/L，工程前和工程后污染物浓度相差不大。（3）石鼓泵站建设不会导致沙田泗盛断面水质变差。

在远期最不利工况下：（1）工程后东引运河流域后外排水量约 5869 万 m^3，较工程前 5609 万 m^3外排水量增加 260 万 m^3，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量有所增加，部分时刻浓度较工程前增加明显。（2）污染物浓度最大值出现在第 40 个小时，沙田泗盛断面 COD、NH_3-N 工程前最大浓度分别为 11.181mg/L、0.536mg/L，工程后最大浓度分别为 11.051mg/L、0.515mg/L，工程前和工程后污染物浓度相差不大。（3）石鼓泵站建设不会导致沙田泗盛断面水质变差。

泵站开启后，东引运河外排污染物进入沙田泗盛断面的污染物总量整体增加不大，工程前和工程后污染物最大浓度相差不大，整体上工程建设不会给沙田泗盛断面水质造成不利影响。

11.3.4 地下水环境预测评价

本项目潜在的地下水污染途径就要是施工期产生的各类施工废水、生活污水、基坑废水等违规排放，废水通过土壤下渗，可能造成地下水污染。施工期产生的生活污水将排入各自租住地的污水管网系统中，经市政污水管网排入周边污水处理厂进行处理后达标排放；基坑废水、养护废水经处理达标后回用于混凝土养护，不直接外排。本项目施工围堰采用双排钢板桩，防止污染物沿下游河道快速扩散，通过投加絮凝剂可减少污染物对水体影响，场地内地表水和地下水互相补给，对地下水影响较小。

本项目占地范围小，施工期短，不会影响本区域地下水的现状使用功能，工程实施也不会改变区域地下水的补给方式，本工程通过实施施工期水污染治理措施防止对地下水污染，对区域地下水的影响较小。

11.3.5 声环境预测评价

本项目对声环境产生影响的噪声源主要来自开挖及浇筑等施工机械设备以及运输车辆的运行等，其噪声影响为暂时的，且影响时段较短。类比其他水利工程施工期

间监测数据，交通噪声一般为 70dB（A）～90dB（A）之间，机械设备噪声一般在82dB（A）～105dB（A）之间，影响的敏感对象主要是施工区周围以及运输道路两侧居民、学校。经预测，泵站东侧敏感点在多台机械无遮挡情况下昼间、夜间均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，本项目应采取有效减振降噪措施，设置隔声屏障。本工程产生的施工噪声和交通噪声对周围声环境的影响是暂时和间歇性的，随着施工活动的结束，噪声影响也随之消失。

石鼓泵站运营期产生的噪声主要为设备噪声、配套设施噪声。设备噪声主要为水泵、风机、空压机等产生的噪声，距离噪声源 1m 处声压级约在 80dB（A）~95dB（A），产噪设备均集中于泵房。配套设施噪声主要为食堂风机产生的噪声，距离噪声源 1m 处声压级约为 80dB（A），风机位于食堂内。本项目在运行期泵站运行产生一定的噪声影响，本项目采取降噪措施降低影响，由于泵站开启时间不长，产生的噪声影响较小。

11.3.6 固体废弃物预测评价

本工程弃渣总量约 13.15 万 m^3（堆方），弃渣考虑外运至附近其他项目综合利用，或通过东莞市建筑垃圾管理信息平台选取弃方处置方案；或委托具有建筑垃圾特许经营资格的公司，运至建筑垃圾资源再生利用的厂家，如松山湖建筑垃圾受纳处置场、天鑫建筑垃圾消纳场等。后续签订弃渣利用协议，并明确弃渣水土流失防治责任及措施防护。无需设置弃渣场。

机械废油和含油抹布属于危险废物，在施工过程应安排专人及时收集废油和含油抹布，杜绝废油的跑冒滴漏和含油抹布随意丢弃。建议集中收集后送有处理资质单位进行处置。施工期间施工人员食宿依托周边村庄，产生的生活垃圾由所在区域的环卫部门处理统一收集后转运处理，对施工区范围不产生环境影响。

11.3.7 人群健康预测评价

工程区近年来未发生过大规模的传染性疾病流行的情况，主要以散发为主，疾病

发病率也较低。项目区属亚热带季风气候，气候高温湿润，加之人群居住集中、而且居住地为租赁现有房屋或施工临建房屋，居住区条件相对简陋，卫生条件较差，施工人员聚集，容易产生地方性疾病和流行性疾病，这些疾病传播速度快，危害大。根据工程的实践经验，只要加强卫生监督及管理，落实各项卫生防护及防疫措施，注意环境卫生、个人卫生和食品卫生，施工人员中各种疾病的爆发和流行可得到有效控制。

施工人员进行劳保防护，以有效降低施工产生的扬尘、尾气和噪声等污染对其身体健康造成不利影响。

11.3.8 土壤环境影响评价

工程永久占地及临时占地主要为评价区土地利用类型以水域及水利设施用地、住宅用地与林地为主，施工占地会改变局部的土地利用状况，会对土地产生严重的扰动，但本项目占地主要利用原有的石鼓水闸管理区用地，用地类型包括评价区土地利用类型以水域及水利设施用地、住宅用地与林地为主，对土地资源的影响较小。

11.4 环境风险分析

本工程风险源为施工期机械和设备柴油使用，施工期废污水排放，运行期储油间柴油和汛期排洪水。通过加强管理，建立健全的防范措施和应急措施，并落实各项风险防范措施，本项目的环境风险水平可以接受。

11.5 环境污染防治措施结论

11.5.1 生态环境保护措施

采取加强施工人员的管理，禁止施工人员赴界施工或砍伐林木、禁止捕猎野生动物；尽量减少占地造成的植被损失和对动物的伤害，优化工程布置、施工方案，严格控制施工范围、优化施工时序；采用先进工艺进行施工，对表土剥离并保护利用，采取水土保持措施。完工后及时做好生态环境恢复和进行生态影响的监测。对施工人员

进行宣传教育，提高对重点保护动物的保护意识，合理安排作业时间，禁止施工人员超范围施工，施工期间设置专人管理，如在施工过程中如发现重点保护野生动物，应及时向当地相关主管部门汇报。禁止施工废水直接排放，加强施工期水生生态环境监控和管理等措施后，项目对生态环境影响较小。

11.5.2 环境空气污染防治措施

本项目施工期废气包括施工扬尘、施工机械和运输车辆尾气等。项目在施工过程中应经常对施工场地和运输道路进行洒水抑尘，限制运输车辆的车速，减少粉尘产生。施工建筑场地设置围挡，施工路面硬化，采用密闭化车辆运输。加强大型施工机械和车辆的管理，执行定期检查维护制度。使用合格的燃油，使燃料油燃烧充分，降低尾气中污染物的排放量。本项目距离东侧敏感点弘林高级中学较近，应加强与敏感点师生及家长的沟通，在施工前，应在各工程段周边相关居民区和单位内张贴公示，争取获得民众谅解。

运行期，石鼓水闸管理区设员工食堂一个，食堂的主要污染是烹炒过程产生的油烟。本次提出安装 1 套油烟处理系统（处理效率不小于 60%），1 台风机，风量约为 2000m^3/h（每天工作 6h），则油烟产生最大浓度为 2.55mg/m^3，经油烟净化器处理后排放浓度为 1.02mg/m^3，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）小型规模要求。

11.5.3 地表水污染防治措施

施工期基坑初期排水、经常性排水和混凝土养护废水采用可投加适量絮凝剂（聚合氯化铝或聚丙烯酰胺）以加速其絮凝沉淀，在基坑静置沉淀 2h 后上清液用泵抽出，全部回用于混凝土养护、洒水降尘或周边绿化，禁止直接排入水体。基坑废水处理后回用，执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，混凝土养护废水处理后回用，执行《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）。

本项目管理区人员生活污水拟采用一体化处理设备进行处理，处理后进行回用，

不外排。

11.5.4 地下水污染防治措施

本项目施工期产生的生活污水将排入各自租住地的污水管网系统中，经市政污水管网排入周边污水处理厂进行处理后达标排放；基坑废水、养护废水经处理达标后回用于混凝土养护，不直接外排。本项目施工围堰采用双排钢板桩，防止污染物影响地下水。

11.5.5 声环境污染防治措施

施工期噪声主要来自施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。本项目施工期通过选用效率高、噪声低的机械设备，并注意对机械的维护、保养和正确合理的操作，保证机械设备在良好的工控条件下运行，以减小其运行噪声。在施工作业中必须将高噪音设备远离居民点一侧，同时合理安排各类施工机械的工作时间。加强场内公路交通运输管理，降低车速，选用低噪声车辆。为降低施工期对敏感点的影响，施工期间尽量采用低噪声机械，噪声较大的机械应尽量布在偏僻处。采取有效减振降噪措施，设置隔声屏障。

石鼓泵站运营期产生的噪声主要为设备噪声、配套设施噪声。设备噪声主要为水泵、风机、空压机等产生的噪声，产噪设备均集中于泵房；配套设施噪声主要为食堂风机产生的噪声，风机位于食堂内。主要采取使用低噪声设备、安装减震底座、加装隔声罩、安装消声器、墙壁隔声等措施降低设备噪声。

11.5.6 固废污染防治措施

施工人员生活垃圾由所在区域的环卫部门处理统一收集后转运处理。施工废弃物宜分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，节约宝贵的资源。

目前弃渣的处置方式尚未明确，建议由有关部门出具接收和处置弃渣的承诺书，以便满足项目立项和工程开工的前置条件，通过招标的方式市场化处理弃渣。机械废

油和含油抹布属于危险废物，在施工过程应安排专人及时收集废油和含油抹布，杜绝废油的跑冒滴漏和含油抹布随意丢弃。建议集中收集后送有处理资质单位进行处置。

在运行期，水泵、电机、备用柴油发电机需定期更换润滑油；泵站、电机、发电机检修过程中产生含油抹布、吸油毡、油污手套。建议集中收集后送有处理资质单位进行处置。石鼓泵站设置进水口拦污排、前池进口拦污清污设备，运行期泵站进水拦污设备拦截河道内生活垃圾、水草等固体废物，本项目应设置专人进行打捞收集，定期转运至城市垃圾处理站。

11.5.7 环境影响经济损益分析结论

东莞市石鼓泵站新建工程具有较好的经济、社会、环境效益，为避免不利环境影响所采取的环保措施总费用为 149.65 万元。在各项环保措施得到落实的情况下，其费用产生的环境效果较为明显，可较大程度地减免因工程建设产生的环境损失。因此，从环境损益及环境经济角度分析，工程的建设是可行的。

11.6 公众参与情况

建设单位东莞市运河治理中心于 2025 年 11 月 18 日在东莞市水务局网站进行了本工程第一次环境影响评价信息公示。首次公示期间，未接到群众反馈意见。

2026 年 5 月 28 日，建设单位在东莞市水务局网站对项目环境影响评价信息进行第二次公示。2026 年 6 月 1 日在《南方都市报》报纸首次刊登征求意见稿公示信息，于 2026 年 6 月 8 日在《南方都市报》报纸再次刊登征求意见稿公示信息。结合征求意见稿网络公示和登报公示，为方便当地民众了解项目信息，建设单位于 2026 年 6 月 2 日至 2026 年 6 月 16 日连续 10 个工作日，在项目主要建设区域及周边环境敏感点所在社区居委会、学校张贴公告。第二次公示期间，未收到项目周边群众或有关单位反馈意见。本项目在向生态环境主管部门报批环境影响报告书前，于 2026 年 7 月 16 日在东莞市水务局网站公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明，符合

《环境影响评价公众参与办法》要求。

11.7 综合评价结论和建议

东莞市石鼓泵站新建工程符合国家法律法规、相关产业政策和城市总体规划要求，项目建成后，结合已在建及后续规划的闸站，实现东引运河峡口至石鼓市区段洪涝分区排泄，逐步解决东江水位较高时无法开闸自排和无法控制东引运河沿程水位的问题，提高城区排涝能力，远期满足市区段治涝标准 50 年一遇的控制水位目标。工程建成后，减少了保护区范围内洪涝灾害的损失，完善了东引运河峡口~石鼓段防洪排涝体系，可进一步保障区域经济高质量发展。

工程建设对环境的主要不利影响是工程占地造成一定的土地资源和植被数量的损失，可能引起的一定的水土流失，且工程施工期会产生“三废”污染和一些临时的不利影响等。在运行期，泵站进水口、出水口水流流速、流态发生一定变化，泵站开启时间短，影响范围和影响程度小；东引运河外排水量较工程前增加幅度不大，污染物最大浓度相差不大，整体上工程建设不会给沙田泗盛断面水质造成不利影响。项目施工期污染防治措施可行，污染物达标排放，对环境影响较小。在保证严格执行我国建设项目环境保护“三同时”制度，严格按照本报告书中提出的各项环境保护对策逐项予以落实，并加强生产和污染治理设施的运行管理，保证各种污染物达标排放的前提下，本项目的建设从环保角度而言是可行的。

附　表

序号	名称
1	建设项目地表水环境影响评价自查表
2	建设项目生态影响评价自查表
3	建设项目土壤环境影响评价自查表
4	建设项目声环境影响评价自查表
5	建设项目环境风险简单分析内容表
6	评价区陆生植物名录
7	评价区陆生动物名录
8	建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附　件

序号	名称
1	东莞市发展和改革局关于东莞市石鼓泵站新建工程项目可行性研究报告的批复
2	关于印发《东莞市防洪（潮）排涝规划（2022-2035）》的通知
3	市政府工作会议纪要〔2025〕352 号
4	建设项目环境影响评价委托书
5	建设项目环境影响评价文件类别确认书
6	建设项目环境影响评价文件完成情况调查表
7	环评文件编制程序及时间表
8	评价机构日常考核评分表
9	建设单位法人证书
10	环评单位承诺书
11	2026 年 2 月地表水环境检测报告
12	2026 年 5 月地表水环境检测报告
13	2026 年 2 月噪声检测报告

附　图

序号	图名
1	环评编制主持人现场查勘照片
2	项目地理位置图
3	项目与陆域管控单元位置关系
4	项目与东莞市水环境城镇生活污染重点管控区位置关系
5	项目与南城街道大气环境布局敏感重点管控区位置关系
6	项目与东莞市生态空间一般管控区位置关系
7	本工程与东莞市南城街道环境管控单元叠图
8	本工程与镇域开发建设三条控制线位置关系图:
9	本工程周边国土空间规划分区图
10	东莞市土地利用规划图
11	本工程周边区域土地利用规划图（教育设施用地）
12	本工程周边区域土地利用规划图（文化、体育、医疗、社会福利设施用地）
13	项目与周边自然保护地分布图
14	项目四至范围图
15	地表水环境功能区划图
16	地下水环境功能区划图
17	环境空气功能区划图
18	声环境功能区划图
19	地表水环境影响评价范围图
20	地下水环境影响评价范围图
21	声环境影响评价范围图
22	生态影响评价范围图
23	环境风险评价范围图
24	大气、声环境敏感目标分布图
25	地表水环境敏感目标分布图
26	环境现状补充监测布点图
27	石鼓泵站评价区生态系统类型图
28	石鼓泵站植被类型图
29	石鼓泵站总平面布置图
30	石鼓泵站施工总平面布置图
31	石鼓泵站一期施工导流平面图
32	石鼓泵站二期施工导流平面图
33	施工总进度计划图
34	石鼓泵站建设征地范围图