

后海河调蓄池工程

环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：深圳市南山区水务局

环评单位：深圳市同创环保科技有限公司

编制日期：二〇二五年三月

目 录

概述	1
一、项目由来	1
二、环境影响评价工作过程	3
三、相关情况分析判定	4
四、关注的主要环境问题及主要工作内容	36
五、环境影响评价主要结论	36
第一章 总则	38
1.1 编制依据	38
1.1.1 相关的环境保护法律	38
1.1.2 相关的环境保护行政法规、规范性文件	38
1.1.3 环境影响评价技术导则	40
1.1.4 其他编制依据	41
1.2 区域环境功能属性	42
1.3 评价标准	53
1.3.1 环境质量标准	53
1.3.2 污染物排放标准	59
1.4 环境影响因素识别及评价因子筛选	62
1.4.1 环境影响因素识别	62
1.4.2 评价因子筛选	63
1.5 评价等级	64
1.5.1 地表水环境	64
1.5.2 地下水环境	66
1.5.3 大气环境	67
1.5.4 声环境	70
1.5.5 生态环境	70
1.5.6 海洋环境	70
1.5.7 土壤环境	71
1.5.8 风险评价	73
1.6 评价范围	74
1.7 评价时段	76
1.8 评价重点	76

1.9 环境敏感点及环境保护目标	76
第二章 工程概况	83
2.1 项目基本情况	83
2.2 项目四至及周边环境现状	84
2.3 项目建设必要性	88
2.4 总体方案及布置	89
2.4.1 总体方案	89
2.4.2 总体布置原则	90
2.4.3 大临工程布置	90
2.5 调蓄池工程设计	93
2.5.1 工程等别及建筑物级别	93
2.5.2 现状情况	93
2.5.3 工程任务	94
2.5.4 服务范围	95
2.5.5 工程规模	96
2.5.6 总体布置	96
2.5.7 施工设计	98
2.5.8 进出水方案	100
2.5.9 工艺设计	102
2.5.10 高程设计	108
2.5.11 主要工艺设备	109
2.5.12 通风系统设计	110
2.6 排海管改迁工程设计	111
2.7 河湖截流工程设计	114
2.7.1 后海北河截流箱涵渗漏修复	114
2.7.2 后海北河截流闸改造及新建	114
2.7.3 人才公园内湖溢流闸改造及新建	119
2.8 内湖清淤工程设计	121
2.9 公用工程	126
2.10 施工组织	126
2.10.1 施工条件	126
2.10.2 施工排水	127
2.10.3 主体工程施工	127

2.10.4 施工人员安排	127
2.10.5 施工进度计划	127
2.11 劳动定员及工作制度	128
第三章 工程分析	129
3.1 工艺流程及产污环节分析	129
3.1.1 施工期	129
3.1.2 运营期	130
3.2 污染物源强及排放情况	130
3.2.1 施工期	130
3.2.2 运营期	137
3.2.3 污染源排放汇总	147
第四章 环境现状调查与评价	148
4.1 自然环境现状调查与评价	148
4.1.1 地理位置	148
4.1.2 地质地貌	148
4.1.3 气象气候	149
4.1.4 水文概况	151
4.1.5 自然资源概况	154
4.1.6 植被和土壤	157
4.1.7 相关工程	157
4.2 环境质量现状调查与评价	160
4.2.1 地表水环境现状调查与评价	160
4.2.2 海洋环境质量现状调查与评价	162
4.2.3 地下水环境现状调查与评价	187
4.2.4 环境空气监测与评价	194
4.2.5 声环境监测与评价	196
4.2.6 生态环境质量	198
第五章 环境影响预测与评价	241
5.1 施工期环境影响预测与评价	241
5.1.1 施工期陆域生态环境影响评价	241
5.1.2 施工期海洋生态环境影响评价	243
5.1.3 施工期地表水环境影响分析	277
5.1.4 施工期地下水环境影响分析	278

5.1.5 施工期环境空气影响评价	278
5.1.6 施工期声环境影响预测与评价	280
5.1.7 施工期固体废物环境影响分析	283
5.1.8 施工期对环境敏感目标的影响评价	284
5.1.9 施工期环境风险分析	287
5.2 运营期环境影响预测与评价	290
5.2.1 运营期生态环境影响分析	290
5.2.2 运营期地表水环境影响评价	291
5.2.3 运营期地下水环境影响分析	294
5.2.4 运营期环境空气影响预测与评价	294
5.2.5 运营期声环境影响预测与评价	297
5.2.6 运营期固体废物环境影响分析	300
第六章 环境保护措施及可行性论证	302
6.1 施工期环境保护措施	302
6.1.1 陆域生态保护与补偿措施	302
6.1.2 海洋生态保护措施	304
6.1.3 水环境保护措施	305
6.1.4 环境空气保护措施	306
6.1.5 声环境保护措施	307
6.1.6 固废环境保护措施	308
6.2 运营期环境保护措施	309
6.2.1 陆域生态保护与补偿措施	309
6.2.2 海洋生态保护措施	309
6.2.3 水污染防治措施可行性分析	310
6.2.4 地下水污染防治措施可行性分析	310
6.2.5 大气污染防治措施可行性分析	311
6.2.6 噪声污染防治措施分析	312
6.2.7 固体废物处理处置途径分析	313
6.3 环保投资估算	313
第七章 环境管理与环境监测	315
7.1 环境管理机构	315
7.1.1 管理任务和职责	315
7.1.2 环境管理机构设置	316
7.2 环境管理措施	316

7.2.1 施工期环境管理	316
7.2.2 运营期环境管理	316
7.3 环境监测计划	317
7.3.1 监测机构设置	317
7.3.2 监测任务与作用	317
7.3.3 监测计划	317
7.4 环境保护验收	319
7.5 污染物排放总量控制	320
第八章 环境影响经济损益分析	321
8.1 环境保护措施投资	321
8.2 环境经济损失	321
8.2.1 资源损失	321
8.2.2 环境影响损失	321
8.2.3 环境效益分析	322
8.3 经济效益和社会效益	323
8.4 小结	323
第九章 结论	324
9.1 项目概况	324
9.2 环境质量现状评价	324
9.3 主要环境影响预测与评价结论	328
9.3.1 施工期	328
9.3.2 运营期	332
9.4 环境保护措施	334
9.4.1 施工期	334
9.4.2 运营期	339
9.5 公众参与	342
9.6 综合结论	343
附件	344
附件 1《委托书》，深圳市南山区水务局，2024 年 3 月	错误！未定义书签。
附件 2《现场踏勘照片》	错误！未定义书签。

附件 3《南山区发展和改革局关于下达后海河调蓄池项目 2021 年区政府投资项目前期工作计划的通知（深南发改（2021）147 号）》，南山区发展和改革局，2021 年 11 月 26 日	错误！未定义书签。
附件 4《深圳市市政工程报建审批意见书（市政设施方案设计核查）（深规划资源市政设施方字第[NS-2023-0005]号）》，深圳市规划和自然资源局南山管理局，2023 年 10 月 24 日	错误！未定义书签。
附件 5《南山区发展和改革局关于后海河调蓄池工程可行性研究报告的批复（深南发改批（2023）310 号）》，南山区发展和改革局，2023 年 12 月 4 日	错误！未定义书签。
附件 6《深圳市南山区水务局关于后海河调蓄池工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，2024 年 5 月 27 日	错误！未定义书签。
附件 7《关于抄送<深圳市南山区水务局关于后海河调蓄池工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见>的函》，深圳市南山区水务局，2024 年 5 月 29 日	错误！未定义书签。
附件 8《地铁安保区工程审查意见书》（深地铁安保[2024]南山-13-施工-3 号）	错误！未定义书签。
附件 9《植物名录》	错误！未定义书签。
附件 10《动物名录》	错误！未定义书签。
附件 11《检测报告》	错误！未定义书签。
附件 12《生态环境影响评价自查表》	错误！未定义书签。
附件 13《海洋生态环境影响评价自查表》	错误！未定义书签。
附件 14《地表水生态环境影响评价自查表》	错误！未定义书签。
附件 15《大气生态环境影响评价自查表》	错误！未定义书签。
附件 16《声生态环境影响评价自查表》	错误！未定义书签。
附件 17《环境风险影响评价自查表》	错误！未定义书签。
附件 18《专家技术审查意见》	错误！未定义书签。
附件 19《评审专家组复核意见》	错误！未定义书签。
附件 20《建设项目环境影响报告书审批基础信息表》	错误！未定义书签。

概述

一、项目由来

为深入推进生态文明建设，全面贯彻《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号），以超常规举措打一场治水提质的攻坚战，持续提升城市水环境支撑能力，结合深圳实际，我市发布了《深圳市人民政府关于印发深圳市贯彻国务院水污染防治行动计划实施治水提质的行动方案的通知》（深府[2015]45号）。行动方案要求，全面贯彻党的十八大、十八届三中、四中全会精神和国务院水污染防治行动计划，以“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思想为指导，以改善水环境质量为核心，坚持应急与谋远相结合、建设与管理相结合、质量与效率相结合、统一指挥与分工协作相结合、治水提质与防洪排涝相结合，市区联动、流域统筹、标本兼治、重点突破，全面打赢治水提质攻坚战，为现代化国际化创新型城市建设提供高质量的水环境保障。随后，财政部、住建部、生态部三部委联合发布《关于组织申报2018年城市黑臭水体治理示范城市的通知》，文件中提出晴天或小雨时，水体水质必须达标，中雨大雨停止3天后水质达标的考核要求。由此可知，对黑臭水体治理长治久清的考核要求日益严格，对雨天水质达标的要求逐步体现，对面源污染控制、局部合流制区域的污染控制等均提出了更高的要求，深圳作为黑臭水体治理示范城市，中国特色社会主义先行示范区，理应先行先试，面对更高标准的水质要求，更应及时采取有力措施，从晴天或小雨达标逐步迈向雨天达标。

按相关规划政策要求，以雨污分流解决城市点源污染，海绵城市解决城市面源污染，是解决城市水污染根源的措施，但面对城市从城乡二元化结构快速发展为高度城市化地区所产生的现实问题（如：受于道路和周围项目建设时序的差异，在管网系统完全成型以前，必然出现部分区域产生的污水进入市政雨水系统，导致河流水环境受污染；部分源头受制于征拆或接驳成本过高、部分老旧村不具备动土条件或即将进行城市更新，难以一步到位实现彻底分流），水污染的源头治理势必是一场长久战，是如“绣花针”一般的“精细活”。因而，面对日趋严格的水质考核标准，居民对高标准水环境的需求，采用短平快、见效快的截污+调蓄池

工程方案，给雨污分流及海绵城市建设赢取时间，是当前提升城市水环境质量的一个有效途径。

后海河流域结合南山区中心河景观提升项目对水环境提出了新要求，需提升河道水质减少雨季溢流，满足市民亲水、赏水、戏水的多维使用功能，力图为后海片区打造一个持续生态的城市生活水岸。针对目前后海北河流域在城市正本清源、雨污分流尚未完全的前提下存在雨季溢流的风险，深圳市南山区水务局提出了结合已做截流系统，新建调蓄池构建截流—调蓄系统的策略，为实现控制河道雨季溢流问题、提升河道水质保障率的目标，确立了后海河调蓄池工程项目。该项目建成后，将 8mm 以内的初期雨水通过调蓄池收集后排入南山水质净化厂处理，其余雨水（水质优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准执行）通过现有排海口直接排至深圳湾，达到减少污染物入海、提升水环境质量的目。

项目已于 2021 年 11 月 26 日取得深圳市南山区发展和改革局的《南山区发展和改革局关于下达后海河调蓄池项目 2021 年区政府投资项目前期工作计划的通知（深南发改〔2021〕147 号）》（见附件 3），于 2023 年 10 月 24 日取得深圳市规划和自然资源局南山管理局的《深圳市市政工程报建审批意见书（市政设施方案设计核查）（深规划资源市政设施方字第[NS-2023-0005]号）》（见附件 4），于 2023 年 12 月 4 日取得南山区发展和改革局的《南山区发展和改革局关于后海河调蓄池工程可行性研究报告的批复（深南发改批〔2023〕310 号）》（见附件 5）。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》的有关规定，本项目属于“五十、水利 122 河湖整治”中的“涉及环境敏感区的”，本次应进行环境影响评价，编制环境影响报告书。受深圳市南山区水务局的委托（《委托书》见附件 1），深圳市同创环保科技有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。在接受委托后，项目组立即组织有关专业技术人员进行现场踏勘（见附件 2）和收集资料。在此基础上，按照国家相关环保法律法规、污染防治技术政策的有关规范及环境影响评价技术导则，编制完成了《后海河调蓄池工程环境影响报告书》。

二、环境影响评价工作过程

按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及环境保护管理的有关规定，本项目应当编制环境影响评价报告书。2024 年 3 月，深圳市南山区水务局委托深圳市同创环保科技有限公司承担本项目环境影响评价工作。通过收集有关资料、现场踏勘以及初步的工程分析和环境现状调查，于 2024 年 5 月编制完成《后海河调蓄池工程环境影响报告书》。

报告编制期间根据项目排污特点和周边地区的环境特征，开展了环境现状调查监测与评价工作，编制工程分析，对各环境要素进行影响预测与评价。

本项目的环境影响评价工作程序详见图 1。

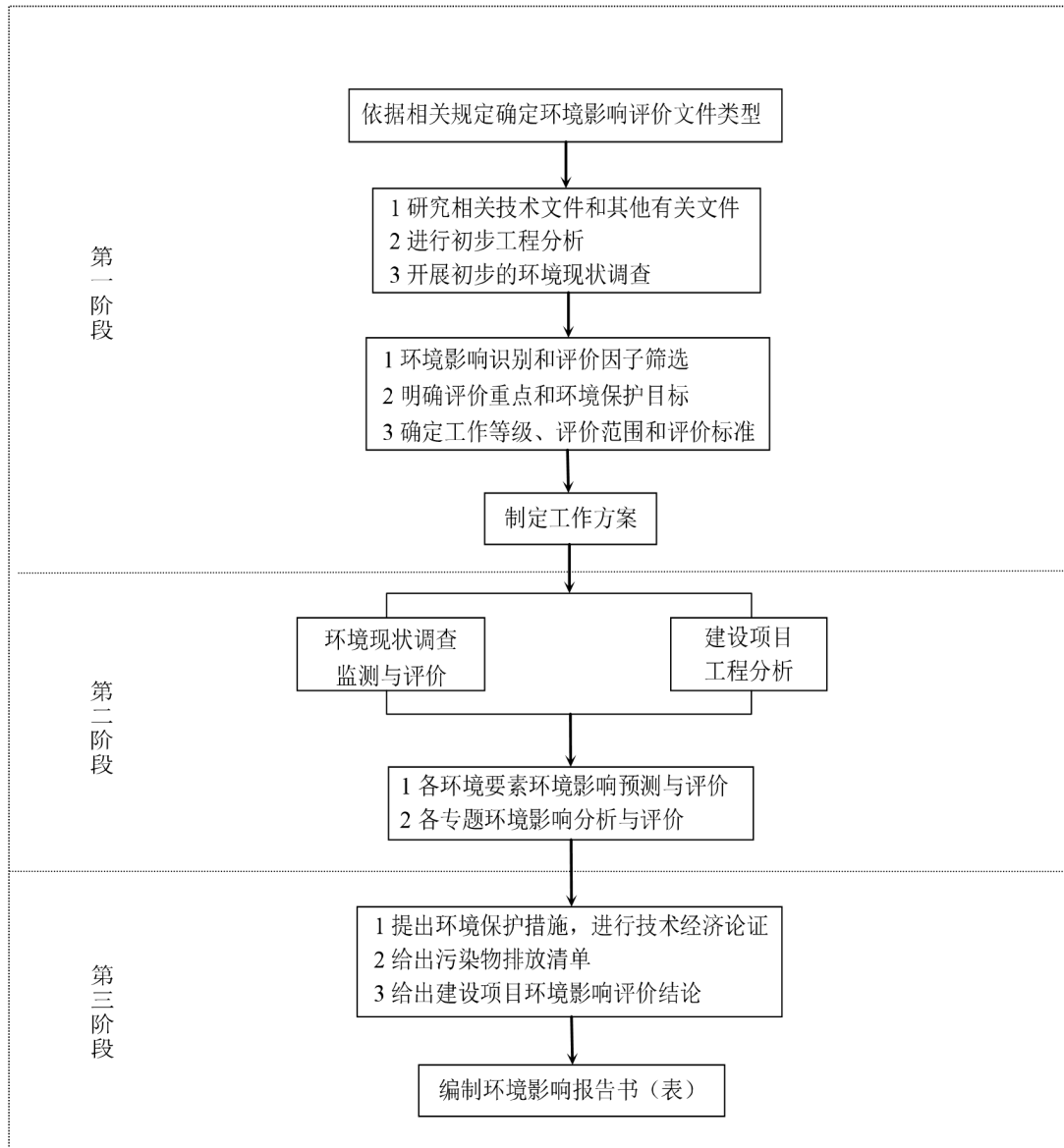


图 1 环境影响评价工作程序图

三、相关情况分析判定

1、环评文件类别的判定

本项目属于水利工程，属于《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》（以下简称“名录”）中“五十、水利 122 河湖整治”中的“涉及环境敏感区的”类别，应编制环境影响报告书；其中人工湖内清淤属于“五十三、海洋工程 152 海洋生态修复工程”中的“工程量在 10 万立方米以下的清淤、滩涂垫高等工程；涉及环境敏感区的其他海洋生态修复工程”，应编制

环境影响报告表。根据“名录”第六条建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定。因此，本项目应编制环境影响报告书。

2、选址合理性分析

(1) 与基本生态控制线的符合性分析

根据《深圳市人民政府关于深圳市基本生态控制线优化调整方案的批复》（深府函[2013]129号），本项目不涉及基本生态控制线。

(2) 与饮用水水源保护区的符合性分析

根据《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函[2018]424号），本项目选址不涉及深圳市水源保护区。

(3) 与环境功能区划的符合性分析

①大气环境

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府[2008]98号），本项目用地位于环境空气质量二类区，不属于禁止排放污染物的一类环境功能区，项目的建设不违反大气环境功能区的环境准入要求。

②声环境

根据深圳市生态环境局文件《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环[2020]186号），本项目用地在深圳市南山区粤海街道人才公园南侧、后海北河入人才公园内湖的河口右岸绿地，项目所在区属2类声环境功能区。根据分析可知项目建成运营后对区域声环境功能区的影响很小，项目的建设不违反《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》的声环境功能区环境准入要求。

③地表水环境

本项目位于深圳湾水系，与项目关联较为紧密的地表水体为后海北河。其中，深圳湾水系的水质保护目标为Ⅴ类，后海河断面的水质保护目标为Ⅴ类。本项目地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类水质标准。本项目截污雨水收集后排入南山水质净化厂进行处理，不会对周边水环境产生明显影响。因此，本项目的建设符合其水域功能要求。

④近岸海域

本项目所在海域为深圳河口-东角头下三类功能区。本项目建成后，将受污

染的初期雨水截污调蓄转排至南山水质净化厂处理，减少排入该海域的污染，符合深圳河口-东角头下海域的管理要求。

(4) 土地利用规划符合性判定

本项目位于深圳市南山区粤海街道人才公园南侧、后海北河入人才公园内湖的河口右岸绿地，用地性质为绿地与广场用地，项目建成后地面按现状恢复，不改变土地利用性质。因此，本项目建设不违反土地利用规划。

3、与“三线一单”相符性分析

(1) 与生态保护红线的符合性分析

本项目新建调蓄池选址位于深圳市南山区粤海街道人才公园南侧、后海北河入人才公园内湖的河口右岸绿地，调蓄池用地位于一般管控单元粤海街道（YB25），内湖清淤区域位于重点管控单元深圳湾保留区（南山片）（HZD-2）。

本项目与生态保护红线叠置显示（见图 1.2-2 所示），项目工程区域距离最近的海洋生态保护红线约 3.5m，距离较近。本项目在清淤施工产生的悬浮泥沙总量小，且在施工过程堰闸关闭，减少了对项目周边红树林的影响，以达到该区域的保护要求。

本项目排海管改迁段施工路线涉及陆域生态保护红线，涉及部分位于深圳深圳湾市级湿地自然公园（粤海片）（YX18），属于优先保护单元。改迁段以地下管道形式穿越，在生态保护红线内长度约 105m，面积为 379.91m²。根据《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发〔2023〕11 号）的要求，本项目的排海管改迁工程属于生态保护红线内“不涉及新增建设用地、用海用岛的允许有限人为活动”，需要建设单位按项目所处阶段向审批、许可部门提出申请，由行业主管部门或相关职能部门审核，依法对允许有限人为活动出具正式批准意见，并抄送同级自然资源、生态环境主管部门。

目前，项目已经取得深圳市南山区水务局（行业主管部门）出具的《深圳市南山区水务局关于后海河调蓄池工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，且深圳市南山区水务局已将该认定意见抄送至市规划和自然资源局南山管理局、市生态环境局南山管理局，相关文件见附件 6~7。因此，本项目属于“粤自然资发〔2023〕11 号”中允许的有限人为活动，与生态保护红线的相关管

理要求相符。

（2）与环境质量底线符合性分析

根据环境现状调查结果，本项目所在区域大气环境质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及其 2018 年修改单）二级标准；声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；地表水环境质量：2023 年 1 月~2024 年 3 月后海北河监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。本项目截污雨水收集后排入南山水质净化厂进行处理；废气排放均能满足相应排放标准，对周边环境影响可以接受。建设单位采取本报告提出的相关污染防治措施后，环境质量可以维持现有水平，符合环境质量底线要求。综上，本项目与区域环境质量底线相符。

（3）与资源利用上线的符合性分析

本项目运营过程中所用的资源主要为水资源、电能。本项目给水由市政供水接入，电能由区域电网供应，严格执行主管部门资源利用的管理要求，不会突破当地的资源利用上线。

（4）与环境准入负面清单的符合性分析

本项目所在地属于一般管控单元粤海街道（YB25）、重点管控单元深圳湾保留区（南山片）（HZD-2）及优先保护单元深圳深圳湾市级湿地自然公园（粤海片）（YX18），满足《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41 号）、《深圳市生态环境局关于印发深圳市环境管控单元生态环境准入清单的通知》（深环〔2021〕138 号），以及《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果的通知》（深环〔2024〕154 号）的相关要求。其管控要求相符性见表 1：

表 1 本项目与《深圳市陆域环境管控单元生态环境准入清单》、
《深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果》的相符性分析表

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
全市总体的管控要求					
区域布局管控要求	禁止开发建设活动的要求	1	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业和限制发展类产业，禁止投资新建项目。	不属于禁止发展类产业和限制发展类产业，不属于禁止投资新建项目。	相符
		2	禁止在水产养殖区、海水浴场等二类海域环境功能区及其沿岸新建、改建、扩建印染、印花、造纸、制革、电镀、化工、冶炼、酿造、化肥、染料、农药、屠宰等项目或者排放油类、酸液、碱液、放射性废水或者含病原体、重金属、氰化物等有毒有害物质的废水的项目和设施。	不在水产养殖区、海水浴场等二类海域环境功能区及其沿岸。	相符
	区域布局管控要求	3	除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。禁止实施可能改变大陆自然岸线（滩）生态功能的开发建设。	不在严格保护岸线的保护范围内。不改变大陆自然岸线（滩）生态功能。	相符
		4	严格控制 VOCs 新增污染排放，禁止建设生产、销售、使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。	项目不属于生产、销售、使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。	相符
		5	新建、改建、扩建锅炉必须使用天然气或电等清洁能源，禁止新建燃用生物质成型燃料、生物质气化和柴油等污染燃料的锅炉。	项目不涉及新建、改建、扩建锅炉。	相符
		6	禁止在居民住宅楼、未配套设立专用烟道的商住综合楼以及商住综合楼内与居住层相邻的商业楼层内新建、改建、扩建产生油烟、异味、废气的餐饮服务项目。	项目不属于餐饮服务项目。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
	限制开发建设活动的要求	7	园区型重点管控单元同时应执行园区规划环境影响评价结论及其审查意见有关要求。	项目不属于园区型重点管控单元。	相符
		8	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的限制发展类产业，禁止简单扩大再生产，对于限制发展类产业的现有生产能力，允许企业在一定期限内加以技术改造升级。	项目不属于限制发展类产业。	相符
		9	实施重金属污染防治分区防控策略，推动入园发展类的电镀、线路板行业企业分阶段入园发展。	项目不涉及重金属，不属于电镀、线路板行业。	相符
		10	新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	项目不属于“两高”项目。	相符
		11	不得建设可能导致重点保护的野生动植物生存环境污染和破坏的海岸工程；确需建设的，应当征得野生动植物行政主管部门同意，并由建设单位负责组织采取易地繁育等措施，保证物种延续。	项目不属于海岸工程。	相符
		12	严格限制建设项目占用自然岸线；确需占用自然岸线的建设项目，应当严格依照国家规定和《深圳经济特区海域使用管理条例》有关规定进行论证和审批，并按照占补平衡原则，对自然岸线进行整治修复，保持岸线的形态特征和生态功能。	项目不占用自然岸线。	相符
		13	合理优化永久基本农田布局，严控非农建设占用永久基本农田。	项目不占用永久基本农田。	相符
		14	列入《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录》中的禁止发展类产业，现有生产能力在有关规定的淘汰期限内予以停产或关闭。	项目不属于禁止发展类产业。	相符
		15	城市开发边界外不得进行城市集中建设，逐步清退已有建设用地，重点加快一级水源保护区、自然保护区核心区与缓冲区、森林郊野公园生态保育区与修复区、重要生态廊道等核心、关键性生态空间范围内	项目未在城市边界外建设。	相符
	不符合空间布局活动的退出要求				

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
			的建设用地清退。		
		16	现有燃用柴油和生物质成型燃料工业锅炉应限期退出或关停或进行煤改气、煤改电，实现全市工业锅炉 100%使用天然气、电等清洁能源。	项目不涉及燃用柴油和生物质成型燃料工业锅炉。	相符
能源资源利用要求	水资源利用要求	17	严格落实最严格的水资源管理制度，强化工业、服务业、公共机构、市政建设、居民等各领域节水行动，推动全市各区全部达到节水型社会标准。	项目在运营、维护环节均采用节水设计。	相符
	地下水开采要求	18	禁采区内：禁止任何单位和个人取用地下水，现有地下水取水工程，取水许可有效期到期后一律封闭或停止使用，但下列情形除外：为保障地下工程施工安全和生产安全必须进行临时应急取（抽排）水的；为消除对公共安全或者公共利益的危害临时应急取水的；为开展地下水监测、调查评价而少量取水的。	项目不取用地下水。	相符
		19	限采区内：除对水温、水质有特殊要求外，不再批准新增抽取地下水的取水许可申请。水行政主管部门对已批准的地热水、矿泉水取水工程应核定开采量和年度用水计划，进行总量控制，确保地下水采补平衡。	项目不取用地下水。	相符
	禁燃区要求	20	在划定的高污染燃料禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源。	项目主要能源为电力，不使用高污染燃料。	相符
污染物排放管控要求	允许排放量要求	21	根据国家和广东省核定的重点污染物排放总量控制指标，制定本市重点污染物排放总量控制计划，明确排污单位重点污染物排放总量控制指标分配标准、达标要求、削减任务和考核办法。	项目不涉及此项内容。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
		22	市生态环境部门应当根据近岸海域环境质量改善目标和污染防治要求，确定重点污染物排海总量控制指标。对超过重点污染物排海总量控制指标的海域，应当暂停审批涉该海域重点污染物排海总量控制指标的建设项目环境影响评价文件。	项目排海污染物总量与现状相比有降低，不属于限批类项目。	相符
		23	到 2025 年，雨污分流管网全覆盖，水质净化厂总处理规模达到 790 万吨/天，污水处理率达到 99%。	项目不涉及此项内容。	相符
		24	到 2025 年，化学需氧量、氨氮、氮氧化物和挥发性有机物重点减排工程累计减排量完成国家和广东省下达任务。	项目不涉及此项内容。	相符
		25	到 2025 年，单位 GDP 二氧化碳排放降低、单位 GDP 能耗降低完成国家和省下达任务。	项目不涉及此项内容。	相符
		26	到 2025 年，电力、生活垃圾处置、计算机、印刷、纺织等重点行业一般工业固体废物综合利用率达到 95%。	项目不涉及此项内容。	相符
		27	到 2025 年，原生生活垃圾实现全量焚烧和“零填埋”，生活垃圾分类收运系统全覆盖，生活垃圾回收利用率达到 50%。	项目不涉及此项内容。	相符
		28	无行业性大气污染物排放标准或者挥发性有机物排放标准控制的固定污染源，挥发性有机物有组织排放、无组织排放、企业厂区内及边界污染的控制要求、监测和实施与监督要求应执行《固定污染源挥发性有机物综合排放标准》（DB44/2367-2022）相关规定。	项目不涉及此项内容。	相符
		29	到 2025 年，全市重点行业产业结构进一步优化，重点行业重点重金属污染物排放量比 2020 年下降 10%以上，重点行业绿色发展水平进一步提升。	项目不涉及此项内容。	相符
		30	新、改、扩建项目禁止使用光催化、光氧化、水喷淋（吸收可溶性 VOCs 除外）、低温等离子等低效 VOCs 治理设施（恶臭处理除外）。	项目不涉及此项内容。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
		31	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。	项目不涉及此项内容。	相符
		32	辖区内新增或现有向茅洲河流域直接排放污水的电子工业、金属制品业、纺织染整工业、食品加工及制造业、啤酒及饮料制造业、橡胶制品及合成树脂工业等六类重点控制行业及城镇污水处理厂的化学需氧量、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂等 4 种水污染物强制执行《茅洲河流域水污染物排放标准》（DB44/2130-2018）。	项目不在茅洲河流域。	相符
		33	辖区内新增或现有向石马河、淡水河及其支流直接排放污水的纺织染整、金属制品（不含电镀）、橡胶和塑料制品业、食品制造（含屠宰及肉类加工，不含发酵制品）、饮料制造、化学原料及化学制品制造业等六类重点控制行业及城镇污水处理厂的化学需氧量、氨氮、总磷、石油类等 4 种水污染物执行《淡水河、石马河流域水污染物排放标准》（DB44/2050-2017）规定的排放标准。	项目不在石马河、淡水河及其支流所在流域，不向其中排放污水。	相符
		34	涉及 VOCs 无组织排放的新建企业自 2021 年 7 月 8 日起，现有企业自 2021 年 10 月 8 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》附录 A“厂区内 VOCs 无组织排放监控要求”；企业厂区内 VOCs 无组织排放监控点浓度执行特别排放限值。	项目不涉及 VOCs 无组织排放。	相符
		35	新建加油站、储油库自 2021 年 4 月 1 日起执行《加油站大气污染物排放标准》《储油库大气污染物排放标准》规定，严格落实“企业边界油气浓度无组织排放限值应满足监控点处 1 小时非甲烷总烃平均浓度值 $<4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ”要求。	项目不属于加油站。	相符
	现有源提标	36	全市新建、扩建水质净化厂主要出水指标应达到地表水准IV类以上。	项目不涉及此项内容。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
	升级改造	37	全面落实“7 个 100%”工地扬尘治理措施：施工围挡及外架 100%全封闭，出入口及车行道 100%硬底化，出入口 100%安装冲洗设施，易起尘作业面 100%湿法施工，裸露土及易起尘物料 100%覆盖，占地 5000 平方米及以上的建设工程 100%安装 TSP 在线自动监测设施和视频监控系统。	本项目建设单位将督促施工单位在施工期间落实前述要求，并严格执行《深圳市建设工程安全文明施工标准》（SJG46-2023）。	相符
		38	全面推动工业涂装、包装印刷、电子制造等重点行业源头减排，完善 VOCs 排放清单动态更新机制，推进重点企业 VOCs 在线监测建设，开展 VOCs 异常排放园区/企业精准溯源。	项目不涉及此项内容。	相符
		39	强化餐饮源污染排放监管，督促餐饮单位对油烟净化设施进行维护保养，全面禁止露天焚烧。	项目不属于餐饮行业。	相符
		40	全面开展天然气锅炉低氮燃烧改造。	项目不涉及此项内容。	相符
		41	加快老旧车淘汰，持续推进新能源车推广工作，全面实施机动车国六排放标准。	项目不涉及机动车生产。	相符
环境风险防控要求	联防联控要求	42	建立地上地下、陆海统筹的生态环境治理制度。	项目不涉及此内容。	相符
		43	完善全市环境风险源智慧化预警监控平台，建立大气环境、水环境、群发及链发、复合以及历史突发环境事件情景数据集，构建全市环境风险源与环境风险受体基础信息库。	项目不涉及此内容。	相符
	用地环境风险防控要求	44	企业事业单位拆除设施、设备或者建筑物、构筑物的，应当采取相应的土壤污染防治措施。用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。	项目不涉及此内容。	相符
		45	强化农业污染源防控，加强测土配方施肥技术、绿色防控技术、生物农药及高效低毒低残留农药的推广应用。	项目不涉及此内容。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
	企业及园区环境风险防控要求	46	建立风险分级分类管控体系，推动重点行业、企业环境风险评估和等级划分，实施重点企业生产过程、污染处理设施等全过程监管。	项目不属于重点行业企业。	相符
南山区区级管控要求					
南山区	区域布局管控	1	围绕科技产业创新、高等教育和总部经济集聚区的发展定位，重点推进前海深港现代服务业合作区、西丽湖国际科教城、蛇口国际海洋城、西丽高铁新城、深圳湾超级总部基地建设，打造南山中央智力区和世界级创新型滨海中心城区。	本项目的建设有利于提升片区水环境质量，推动实现区域发展定位和目标。	相符
	能源资源利用	2	在后海片区、蛇口自贸区、深圳湾超级总部基地等片区开展海绵城市建设试点工程，推广再生水利用，推动再生水用于工业、城市景观、生态用水和城市杂用水。	本项目不涉及此项内容。	相符
		3	新建建筑严格执行强制性建筑节能标准，实现设计阶段和施工阶段建筑节能标准执行率均为 100%。	项目不涉及此内容。	相符
	污染物排放管控	4	完善污水总管建设，推进支管网建设，实现污水全域全量收集、全面达标处理；持续推进管网修复与改造，以污水管网诊断与溯源为基础，推进“一厂一策”系统化整治，精准开展污水处理提质增效工程。	项目不涉及此项内容。	相符
		5	综合考虑城市排涝要求、雨水利用条件、实际建设情况等因素，因地制宜开展重点面源污染区域污染雨水的源头精准截流、收集及处理设施建设。	项目建设有利于推动片区污染雨水的截流和收集处理。	相符
		6	加大挥发性有机物污染治理力度，采用名单制对企业 VOCs 污染进行专项整治，推广低挥发性材料。	项目不涉及此内容。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
		7	新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。	项目不涉及此内容。	相符
	环境风险防控	8	督促重点企业完善突发环境事件风险防控措施，制定突发环境事件应急预案并备案，定期进行突发环境事件应急知识和技能培训、开展应急演练，加强环境应急能力建设，提高防范和处置污染事故的能力。	项目不属于重点企业。	相符
一般管控单元粤海街道（YB25）管控要求					
粤海街道（YB25） 一般管控单元	区域布局管控	1	推进后海金融商务总部经济区的建设，重点布局电子商务、互联网金融等产业，引进一批金融及服务机构，打造南山区综合服务中心。	本项目不涉及此项内容。	相符
		2	除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。	项目未在保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂，排污口为现状排海口，未新建排海口，项目建设不涉及损害海岸地形地貌和生态环境的活动。	相符
		3	建立沙滩、红树林、珊瑚礁资源保护制度。禁止任何单位和个人破坏或者私自占用沙滩、红树林、珊瑚礁。	项目未从事前述禁止内容。	相符
	能源资源利用	4	因自然灾害等原因造成沙滩、红树林、珊瑚礁资源破坏和流失的，应当按照相关规定予以修复。	本项目不涉及此项内容。	相符
	污染物排放管控	5	不得新增入海陆源工业直排口，严格控制河流入海污染物排放，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%。	本项目未新增入海陆源工业直排口，项目严格控制河流入海污染物排放，海洋生态红线区陆源入海直排口污染物排放达标率达 100%。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
	环境风险防控	6	执行全市和南山区总体管控要求内环境风险防控维度管控要求。	项目按照全市和南山区总体管控要求内环境风险防控维度管控要求执行	相符
重点管控单元深圳湾保留区（南山片）（HZD-2）					
重点管控单元深圳湾保留区（南山片）（HZD-2）	区域布局管控	1	严格控制新增围填海项目。	项目不涉及新增围填海。	
		2	禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。	项目未在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。	相符
	能源资源利用	3	禁止非法占用、破坏海岸线和沙滩资源。	项目未非法占用、破坏海岸线和沙滩资源。	相符
	污染物排放管控	4	排放陆源污染物的单位，必须向生态环境主管部门申报拥有的陆源污染物排放设施、处理设施和正常作业条件下排放陆源污染物的种类、数量和浓度，并提供防治海洋环境污染方面的有关技术和资料。	本项目属于减少入海污染物排放量的截污设施，项目不涉及排放陆源污染物。	相符
		5	推进大沙河综合整治工程。	项目不属于大沙河综合整治工程。	相符
		6	持续对近岸海漂垃圾进行清理。	项目不对外排放近岸海漂垃圾，近岸作业垃圾委托第三方环保公司统一外运处置。	相符
	环境风险防控	7	船舶必须配置相应的防污设备和器材。载运具有污染危害性货物的船舶，其结构与设备应当能够防止或者减轻所载货物对海洋环境的污	项目用船舶已配置相应的防污设备和器材。船舶不涉及	相符

管控维度		管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
				染。	载运具有污染危害性货物染。	
优先保护单元深圳深圳湾市级湿地自然公园（粤海片）（YX18）管控要求						
深圳深圳湾市级湿地自然公园（粤海片）（YX18） 优先保护单元			1	深圳深圳湾市级湿地自然公园按照《国家级自然公园管理办法（试行）》（林保规〔2023〕4号）《湿地保护管理规定》《广东省湿地保护条例》及相关法律法规实施保护管理，保护湿地生态系统。禁止在湿地范围内从事下列活动：围垦、开垦、填埋湿地；排干湿地或者永久性截断湿地水源；擅自挖塘、挖砂、采砂、采矿、取土、取水、烧荒；直接排放未经处理或者排放不达标的污水，倾倒、储存、堆放有毒有害物质、废弃物、垃圾，投放可能危害水体、水生以及湿生生物的化学物品；破坏鱼类等水生生物洄游通道；破坏野生动植物的繁殖区、栖息地、原生地和迁徙通道；其他破坏湿地及其生态功能的活动等。建设项目应当不占用或者少占用湿地，确需占用或者临时占用的，应当依法办理相关手续。	项目未从事前述禁止的工作内容，建设的排海管以地下穿越方式，未占用地面，并按“粤自然资发〔2023〕11号”规定办理手续，见附件6~7，在建设和运营做工将严格按照相关规定实施保护管理，保护湿地生态系统。	相符
			2	除国防安全需要外，禁止在严格保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。	项目未在保护岸线的保护范围内构建永久性建筑物、围填海、开采海砂，排污口为现状排海口，未新建排海口，项目建设不涉及损害海岸地形地貌和生态环境的活动。	相符
			3	建立沙滩、红树林、珊瑚礁资源保护制度。禁止任何单位和个人破坏或者私自占用沙滩、红树林、珊瑚礁。	项目未从事前述禁止内容。	相符

管控维度	管控维度细类	序号	管控要求	本项目	相符性
		4	开展外来物种入侵情况调查，掌握外来物种的分布情况，提高风险评估技术；对危害较大的入侵种实施综合治理，综合化学防除、生态防除、机械防除综合控制入侵生物，有效保护生物多样性，提升生态资源质量。	项目已对评价范围开展外来物种入侵情况调查，项目建设中对危害较大的入侵种进行清理。	相符

4、与流域限批政策符合性判定

本项目用地位于深圳湾水系，不涉及深圳河、茅洲河、龙岗河、坪山河、观澜河流域等“五大流域”，且污水均排入市政管网，因此本项目的建设不违反《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环〔2018〕461号）的相关要求。

5、与挥发性有机物相关政策文件的相符性分析

本项目不涉及挥发性有机物排放，故项目建设符合《关于印发《广东省臭氧污染防治（氮氧化物和挥发性有机物协同减排）实施方案（2023-2025年）》的通知》（粤环函〔2023〕45号）与《深圳市污染防治攻坚战指挥部办公室关于印发实施〈“深圳蓝”可持续行动计划（2022-2025年）〉的通知》（深污防攻坚战办〔2022〕30号）的有关要求。

6、与《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11号）与《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》符合性判定

本项目不涉及重金属排放，故项目建设符合《广东省生态环境厅关于印发广东省“十四五”重金属污染防治工作方案的通知》（粤环〔2022〕11号）与《深圳市“十四五”重金属污染防治实施方案》有关要求。

7、相关规划符合性

（1）与《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》的符合性判定

国家“十四五”规划的目标是，“持续改善环境质量。增强全社会生态环保意识，深入打好污染防治攻坚战。继续开展污染防治行动，建立地上地下、陆海统筹的生态环境治理制度。治理城乡生活环境，推进城镇污水管网全覆盖，基本消除城市黑臭水体。”

本项目贯彻落实了新时代国家对黑臭水体的治理要求，与《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》相符。

（2）与“三区三线”成果的符合性判定

2022 年 10 月 14 日，自然资源部办公厅公布启用“三区三线”成果，作为用海用地依据。“三区三线”的划定及管控是发挥国土空间规划战略性、引领性、约束性、载体性作用的重要基础，是国土空间规划的核心成果。

本项目与三区三线中的生态保护红线叠置显示（见图 1.2-2 所示），本项目排海管改迁段施工路线涉及陆域生态保护红线，改迁段以地下管道形式穿越，在生态保护红线内长度约 105m，面积为 379.91m²，该工程属于生态保护红线内“不涉及新增建设用地、用海用岛的允许有限人为活动”，目前项目已取得深圳市南山区水务局（行业主管部门）出具的《深圳市南山区水务局关于后海河调蓄池工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，且深圳市南山区水务局已将该认定意见抄送至市规划和自然资源局南山管理局、市生态环境局南山管理局，相关文件见附件 6~7。因此，本项目属于“粤自然资发〔2023〕11 号”中允许的有限人为活动，与生态保护红线的相关管理要求相符。

本项目的内湖清淤区域等不占用“三区三线”中的海洋生态保护红线，但距离最近的海洋生态保护红线约 3.5m，距离较近。本项目在清淤施工产生的悬浮泥沙总量小，且在施工过程堰闸关闭，减少了对项目周边红树林的影响，以达到该区域的保护要求。

（3）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性判定

《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》将环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类，本项目调蓄池及排海管改迁等陆域工程位于一般管控单元和优先保护单元，内湖清淤区域位于重点管控单元。一般管控单元要求执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定；优先保护单元要求以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低；重点管控单元要求以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。本项目不进行大规模、高强度的建设，在项目施工及运营期间开展生态环境保护及监测，保障项目区域及周边的生态功能，项目将改善区域地表水和海水水质环境，提高生态环境质量。

本项目与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符合。

（4）与《广东省生态环境保护“十四五”规划》的符合性判定

《广东省生态环境保护“十四五”规划》中提到：“水环境质量持续提升，水生态功能初步得到恢复，国考断面劣Ⅴ类水体和县级以上城市建成区黑臭水体全面消除，近岸海域水质总体优良”“鼓励有条件的地区统筹城乡全域推动黑臭水体

整治修复，因地制宜采用控源截污、清淤疏浚、生态修复、活水保质等措施，促进整治明显见效，到 2025 年，县级以上城市建成区黑臭水体实现全面消除”。

本项目新建调蓄池通过采取高标准的初（小）雨截流调蓄措施，减少雨季面源污染入河入湾，提高后海河水质保障率，提升后海河流域水环境，助力深圳人才公园内湖及深圳湾水质提升，实现为深圳人才公园的建设创造良好水环境条件的目标，与《广东省生态环境保护“十四五”规划》相符。

（5）与《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》的符合性判定

《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》中提到：“到 2025 年，地表水环境质量持续改善，“十四五”国控断面地表水质量达到或优于 I 类水体比例不低于 90.5%、劣 V 类水体比例为 0%，重点河流的主要及重要一级支流全面消除劣 V 类，县级城市建成区黑臭水体基本消除，重要江河湖泊水功能区达标率达到国家下达目标，珠三角核心区基本消除劣 V 类断面”。

本项目所在区域的地表水体不涉及“十四五”国控断面，针对后海河污染问题，南山区已实施黑臭水体治理工程和雨污分流改造工作，2018 年以来后海河已经基本消除黑臭，水质达地表水 V 类。本项目的后海河调蓄池建成后可以持续改善后海河水质，在全市 133 条黑臭水体中率先脱黑脱臭，进一步提升后海河流域水环境，与《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》相符。

（6）与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》的符合性判定

《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》依据海岸带资源禀赋、生态功能、环境现状和经济社会发展需求，细化海洋生态保护区、海洋生态控制区和海洋发展区，明确海洋功能区管理要求。经核，项目不在深圳湾生态控制区（代码 200-051），项目所在规划分区为深圳湾游憩用海区（代码 640-076），项目所在规划分区功能区空间范围图见图 2~3，规划分区的管控要求及符合性见表 2。

该规划在生态环境保护方面指出要推进陆海一体化单元整体修复，本项目在陆域与海域均有布局，新建调蓄池提高后海河水质保障率，提升后海河流域水环境，助力深圳人才公园内湖及深圳湾水质提升，有助于区域陆海一体化生态功能提升。规划还提出要强化陆源污染治理，坚持陆海统筹，建立“流域+沿海+海域”协同的海洋环境综合治理体系。本项目内湖清淤施工期间会产生施工悬沙，但清淤工期仅 49 天，施工时间较短，且施工过程堰闸保持关闭状态，清淤影响

仅集中在人才公园内湖的局部区域，不对海域新增陆源污染物，调蓄池建成营运期间不对沿岸海域进行废水排放，因此项目建设对所在海域环境质量的影响较小。

整体而言，本项目涉海部分主要开展内湖清淤工程，符合该分区空间准入、利用方式、保护要求等方面的要求，与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》对该区域的管控要求相符合。

图 2 深圳湾游憩用海区功能区空间范围图

图 3 深圳湾生态控制区功能区空间范围图

表 2 项目与《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》的相符性分析表

分区类型名称	名称及代码	管控要求		本项目具体分析	符合性
游憩用海区	深圳湾游憩用海区（代码 640-076）	空间准入	1. 允许文体休闲娱乐用海； 2. 可兼容可再生能源、海底电缆管道、港口、航运、路桥隧道、海洋保护修复及海岸防护工程、科研教育等用海； 3. 保障客运、游艇、帆船、公务执法码头用海需求。	本项目为调蓄池工程建设，采用截污+调蓄池工程方案，促进雨污分流及海绵城市建设，为提升城市水环境质量服务，具有一定生态修复功能，与分区空间准入要求相符。	符合
		利用方式	允许适度改变海域自然属性	本项目涉海部分内湖清淤与现状堰闸改造，没有填海或硬质化处理，清淤是为了辅助调蓄池功能发挥，共同改善区域水环境质量，属于允许适度改变自然属性的范畴。	符合
		保护要求	1. 维护重要自然景观和人文景观的完整性和原生性，严格控制占用海岸线；因地制宜建设旅游区污水、垃圾处理处置设施，禁止直接排海，必须实现达标排放和科学放置； 2. 切实保护严格保护岸线，逐步开展海岸线生态修复、提升海洋环境质量； 3. 保护红树林、砂质岸线及生境。	本项目施工不直接占用岸线，清淤施工产生的悬浮泥沙总量小，且在施工过程中将采取生态拦截网进行隔离、同时关闭堰闸，减少对项目周边红树林的影响，以达到该区域的保护要求。	符合
		其他要求	重点防范风暴潮灾害风险和海平面上升灾害风险；防范极端海平面事件引发的咸潮和滨海城市洪涝等复合型灾害风险；维护海域防洪纳潮功能。	本项目位于深圳湾人才公园内湖区域，清淤后对内湖纳潮有一定改善，且将采取合理施工时间，避开灾害频发时间，减少灾害损害。	符合

（7）《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》

《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》规划提出要统筹布局和优化提升生产、生活、生态空间，按照“一核一带一区”发展格局，完善“三线一单”生态环境分区管控体系，细化环境管控单元准入。规划还提出要坚持“三个治污”，持续改善近岸海域环境质量，包括深化陆源入海污染治理、强化海上污染协同治理、实施重点海域综合治理攻坚。

本项目开展清淤工程，不对海域新增陆源污染物，调蓄池建成营运期间通过截污排入水质净化厂，可以减少海域水污染物排放。总体而言，对该海域生态环境的影响较小。项目与《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》的总体保护要求相符合。

（8）《广东省海洋主体功能区规划》

《广东省海洋主体功能区规划》（2017年）确定了广东省海洋主体功能区，包括优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发4类，海洋主体功能区按开发内容可分为产业与城镇建设、农渔业生产、生态环境服务三种功能。依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域。本项目所在区域为位于《广东省海洋主体功能区规划》中规划的“优化开发区域”内该区域的海洋环境质量评价为环境质量（中）。区划提出优化开发区域受近岸城市和工业发展影响，海水水质、沉积物、生物多样性都受到较大影响；该区域还经常受赤潮、风暴潮和风暴海浪袭扰。

本项目开展过程对海水水质、沉积物、生物多样性等情况进行调查，保持该区域海洋环境质量不降低，在施工过程也做好赤潮、风暴潮等风险防控。该项目与《广东省海洋主体功能区规划》要求相符合。

（9）与《深圳市水务发展“十四五”规划》的符合性判定

《深圳市水务发展“十四五”规划》中明确提出：2025年发展目标为“河湖水体长制久清。坚持陆海统筹、流域一体，建成完善的污水收集与处理系统，河道水生态系统基本修复，水环境治理长效机制进一步完善，水环境质量持续改善，秀水长清的目标基本实现。”主要任务中提出：“完善全要素水环境治理系统，河湖水体长制久清，构建高效完善的污水收集处理系统……建成大沙河、大磡东等8座污染雨水调蓄池，新增调蓄规模约42万立方米。启动污染雨水快速处理设施试点建设。”

本项目新建后海北河污染雨水调蓄池，新增调蓄规模约 2.5 万 m³，与《深圳市水务发展“十四五”规划》相符。

（10）与《深圳市海岸带综合保护与利用规划》的符合性判定

根据《深圳市海岸带综合保护与利用规划（2018-2035）》，项目所在海岸带湾区单元的（编号：11）深圳湾段，该区域的功能定位为总部服务、文化湾区、旅游休闲。在海岸建设后退管控中属于核心管理区—人工岸线，其管控范围为海岸线向陆延伸35米的地带。

项目所在深圳市岸带湾区单元划分图见图 4。本项目位于深圳湾段，开展调蓄池工程建设为该区域生产生活提供保障，进而实现为总部服务、文化湾区、旅游休闲的功能定位。因此，项目建设与《深圳市海岸带综合保护与利用规划》相符合。

（11）与《深圳市海洋环境保护规划》的符合性判定

根据《深圳市海洋环境保护规划》（2018-2035年），项目所在环境管理单元为深圳湾治理区（海洋管理单元：SZW-02；陆域管理单元：SZW-02陆），周边分布有蛇口治理区（海洋管理单元：SZW-01；陆域管理单元：SZW-01陆）。

项目所在深圳市环境管理单元图见图 5、项目所在及周边海洋生态环境管理单元登记表见表 3。根据项目所在环境管理单元——深圳湾治理区的海洋生态环境管理目标，要求本项目施工过程及营运期间，海水水质要求维持现状（即维持四类水质标准）、沉积物要求异色及异臭显著改善、底栖生物多样性指数提升至 2（表示中污染程度）、自然岸线保有率为 22%。根据调查分析，项目施工及营运期间可以达到深圳湾治理区的海洋生态环境管理目标。

图 4 项目所在深圳市岸带湾区单元划分图

图 5 项目所在深圳市环境管理单元图

表 3 本项目所在及周边深圳市海洋生态环境管理单元登记表

编号	名称	地区	功能区类型	环境管理分区	海域面积及岸线长度	海洋生态环境现状	海洋生态环境管理目标	策略及行动
SZW-01	蛇口治理区	南山区	港口航运区	治理区	1975公顷 21581米	1.水质现状为劣四类,超标因子主要为无机氮和活性磷酸盐。 2.生态系统健康状况临界;底栖生物生物量均值为 71g/m^2 , 栖息密度均值为 109ind/m^2 , 生物多样性指数均值为 1.3。 3.主要污染源为沿岸小河涌。	1.海水水质要求: 除无机氮、活性磷酸盐含量外, 达到四类水质标准。 2.底栖生物多样性指数提升至 2 (表示中中污染程度)。 3.自然岸线保有率: 9.3%。 4.对应陆域管理单元 SZW-01 陆内总氮、总磷排放量分别下降 18%, 12%。	1. 开展后海河水环境综合整治工程, 加强断面水质考核, 确保沿岸达标排放。 2. 推进片区污水管网改造, 完善雨污分流制度, 减少地表径流排放及初雨污染物排放。 3. 完成蛇口水质净化厂提标改造。 4. 开展蛇口港港口污染防控, 减少港口污染物入海。 5. 在蛇口自贸区开展海绵城市建设试点工程, 推广再生水利用, 推动再生水用于工业、城市景观、生态用水和城市杂用水。 6. 定期清理近海海域海漂垃圾和蛇口港可能产生的溢油。 7. 开展深圳湾滨海休闲带西段 D 标段建设工程, 建设东角头-海上世界段滨海绿道。 8. 推进太子湾邮轮母港配套的特色公园广场建设。 9. 在蛇口渔港临近布置潮位观测设备。 对赤湾油气仓储区等危险品设施及用地周边海域水环境生态进行严格的动态监测和管理, 制定仓储事故应急预案, 提高风险预警反应能力。
SZW-02	深圳湾治理区	南山区 福田区	保留区	治理区	2282 公顷 13975米	1.水质现状为劣四类, 超标因子主要为无机氮和活性磷酸盐。沉积物有异色、异臭。 2.生态系统健康	1.海水水质要求: 维持现状。 2.沉积物要求: 异色、异臭显著改善。 3.底栖生物多样性指数提升至 2 (表示中中污染程度)。	1. 推进深圳河、大沙河综合整治工程, 拓宽河道、修建防洪滞洪区、种植湿生植物。 2. 完成沙河、洪湖水水质净化厂建设, 扩建福田、滨河、罗芳、布吉河埔地下水水质净化厂。推进片区污水管网改造, 完善雨污分流制度, 减少地表径流排放及初雨污染物排放。 3. 完成罗芳、盐田水质净化厂提标改造, 出水标准达到地表水准 IV 类。

编号	名称	地区	功能区类型	环境管理分区	海域面积及岸线长度	海洋生态环境现状	海洋生态环境管理目标	策略及行动
						状况较差或临界状态;底栖生物生物量均值为105g/m^2, 栖息密度均为234ind/m^2, 生物多样性指数均值为1.3。 3.主要污染源为大沙河、深圳河。 4. 自然岸线保有率: 6.6%	4.自然岸线保有率: 22%。 5.对应陆域管理单元 SZW-02 陆内总氮、总磷排放量分别下降15%, 10%。	4. 探索深圳河、深圳湾深港联治新模式, 完成深圳河联合治理四期工程。 5. 在留仙洞战略性新兴产业基地、后海片区、市高新区北区、深圳湾超级总部基地、福田河新洲河片区、福田保税区、笋岗-清水河片区、深圳水库开展海绵城市建设试点工程, 推广再生水利用, 推动再生水用于工业、城市景观、生态用水和城市杂用水。 6. 持续对近岸海漂垃圾进行清理。 7. 开展深圳湾沉积物清淤研究, 特别是大沙河及深圳河之间的海域, 适时开展清淤工程。 8. 实施禁渔区管理, 加大宣传和执法管理力度, 打击非法捕捞行为。 9. 开展深圳湾国家海洋自然保护区申报工作。提升华侨城湿地公园的科教服务功能, 申报国家海洋公园。 10. 划定红树林种植保育范围, 对红树林进行培植, 扩大红树林面积。有效管理外来红树林群落面积。开展深圳河河口生态修复工程, 种植湿生植物。 11. 限制后海陆域开发建筑高度, 保留鸟类通道。 12. 启动深圳湾公园东段、南端人工岸线生态化修复工程, 修复不少于2公里自然岸线。 13. 提高深圳河河道防洪标准至50年一遇。完成大沙河河口自动监测站建设。

（12）与《深圳市国土空间总体规划》的符合性判定

根据《深圳市国土空间总体规划（2021-2035年）》，分别从“三线三区”（三条控制线、国土空间一级规划分区、国土空间二级规划分区、海岸带规划分区）方面的划定与管控要求，分析项目工程区域与国土空间总体规划的符合性。

本项目新建调蓄池位于深圳市南山区粤海街道人才公园南侧、后海北河入人才公园内湖的河口右岸绿地；排海管改迁段共1053m，包括调蓄池段（调蓄池主体基坑内）约70m，地铁车辆段段管道约642m，沙河西路至深圳湾公园段约341m；清淤区域为人才公园内湖南部、现状1#堰闸西部、连通渠2#堰闸西部的3个区域。

1）三条控制线划定与管控方面，项目工程区域涉及城镇开发边界线、陆域生态保护红线、其他海域空间（见图6）。其中，项目新建调蓄池及大部分排海管改迁段（948m）在城镇开发边界线内；沙河西路至深圳湾公园段的部分排海管改迁段涉及陆域生态保护红线，该部分排海管以地下管道形式穿越，在陆域生态保护红线内长度约105m，面积为379.91m²，无地面施工内容，未占用陆域生态保护红线，属于符合规定的仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，不涉及开发性、生产性建设活动，不涉及新增建设用地、用海用岛审批的有限人为活动；内湖清淤区域位于其他海域空间。因此，本项目建设符合“三条控制线管控基本要求”。

2）主体功能区划定方面，深圳全域主体功能分区均属于国家级城市化地区。根据国土空间一级规划分区图（见图7）可知，项目新建调蓄池及大部分排海管改迁段（948m）在城镇发展区内，沙河西路至深圳湾公园段的部分排海管改迁段（105m）位于生态保护区，内湖清淤区域位于海洋发展区。根据国土空间二级规划分区图（见图8）可知，新建调蓄池及大部分排海管改迁段（948m）位于综合服务区，沙河西路至深圳湾公园段的部分排海管改迁段（105m）位于生态保护区，内湖清淤区域位于游憩用海区。

3）海岸带规划分区划定方面，本项目内湖清淤区域所在的海岸带分区为优化利用岸线，见图9。

图 6 项目所在市域国土空间控制线规划分区图

图 7 项目所在区域国土空间一级规划分区图

图 8 项目所在区域国土空间二级规划分区图

图 9 项目所在海岸带分区图

(13) 与《深圳市生态环境保护“十四五”规划》的符合性判定

《深圳市生态环境保护“十四五”规划》提出要深化水环境综合治理，要开展全市沿河截流系统工况普查及溢流污染控制专项行动，研究制定精准截污与调度规程，推动源头减污-过程控污-末端截污的污染雨水全过程治理。逐步取消支流汉流“总口”，推动污水、初期雨水和雨水“三水分离”；推进水质净化厂新改扩建，试点推行可生化性高的工业废水委托水质净化厂处理模式，精准开展污水系统提质增效工程。

本项目新建调蓄池通过采取高标准的初（小）雨截流调蓄措施，减少雨季面源污染入河入湾，提高后海河水质保障率，提升后海河流域水环境，助力深圳人才公园内湖及深圳湾水质提升，实现为深圳人才公园的建设创造良好水环境条件的目标，与《深圳市生态环境保护“十四五”规划》相符。

四、关注的主要环境问题及主要工作内容

根据本项目的污染特征，并结合区域环境功能要求和环境保护目标，确定本项目关注的主要环境问题为项目运营期对周边环境和敏感点生态环境、大气环境、声环境、地表水环境、地下水环境、海洋的影响。

本次评价的工作过程及内容主要包括：

1、通过资料收集和现场调查，查清项目选址区环境现状及项目周围的自然环境和环境质量现状，分析存在的主要环境问题，为项目的建设与管理提供背景资料并提出相关建议。

2、从环境保护角度论证本项目的可行性，并提出污染防治措施和建议，为本项目环境保护计划的实施及管理部门提供环境管理和监控依据，实现项目经济效益、社会效益和环境效益的统一协调发展。

3、对拟建项目的环境保护可行性作出明确结论，为项目决策、设计、施工和环境管理提供科学依据。

五、环境影响评价主要结论

本项目符合国家和地方相关产业政策的要求，符合相关规划的要求。项目选址不在水源保护区内。项目排海管改迁段施工路线涉及生态保护红线，改迁段以地下管道形式穿越，在生态保护红线内长度约 105m，面积为 379.91m²。项目已经取得深圳市南山区水务局（行业主管部门）出具的《深圳市南山区水务局关于

后海河调蓄池工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，且深圳市南山区水务局已将该认定意见抄送至市规划和自然资源局南山管理局、市生态环境局南山管理局。项目属于“粤自然资发〔2023〕11号”中允许的有限人为活动，与生态保护红线的相关管理要求相符。

本项目作为后海河流域水环境提升项目，建成后可以控制河道雨季溢流问题、提升河道水质保障率，减少污染物入海，从而实现提升水环境质量的的目的，具有十分明显的环境效益和社会效益。项目在建设及运营过程中存在一定的环境污染，但项目配套的环保设施比较完善，治理方案选择合理，能够满足国家和地方环境保护法规和标准的要求。项目在坚持“三同时”原则的基础上，严格执行国家和深圳市的环境保护要求，切实落实报告书中提出的各项环保措施后，可做到达标排放，项目建设对环境的影响可接受，从环境保护的角度来讲，项目建设是可行的。

第一章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 相关的环境保护法律

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1 实施；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修订；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.27 修订；
- 5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.4.29 修订；
- 7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1 施行；
- 8) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023.10.24 修订；
- 9) 《近岸海域环境功能区管理办法》，2010.12.22 修正；
- 10) 《中华人民共和国土地管理法》，2019.8.26 修正；
- 11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022.12.30 修订；
- 12) 《中华人民共和国森林法》，2019.12.28 修订；
- 13) 《中华人民共和国森林法实施条例》，2018.3.19 修订；
- 14) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016.2.6 修订；
- 15) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7 修订；
- 16) 《国家重点保护野生动物名录》，2021.2.5 发布；
- 17) 《国家重点保护野生植物名录》（2021 年第 15 号），2021.8.7 施行；
- 18) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.7.1；
- 19) 《中华人民共和国节约能源法》，2018.10.26 修正；
- 20) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002.1.1 实施。

1.1.2 相关的环境保护行政法规、规范性文件

- 1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017.7.16 修订；
- 2) 《环境影响评价公众参与办法》，2019.1.1 施行；
- 3) 《广东省环境保护条例》，2022.11.30 修正；

- 4) 《广东省水污染防治条例》，2021.9.29 起施行；
- 5) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2022.11.30 修正；
- 6) 《广东省大气污染防治条例》，2022.11.30 修正；
- 7) 关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知，粤环[2011]14 号，2011.2.14；
- 8) 《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》，粤府函〔2018〕424 号；
- 9) 《广东省海岸带及海洋空间规划(2021-2035 年)》，2025.2；
- 10) 《深圳市建设项目环境影响评价审批和备案管理名录（2021 年版）》，2021.1.15 起施行；
- 11) 《深圳经济特区生态环境保护条例》，2021.9.1 起施行；
- 12) 《深圳经济特区建设项目环境保护条例》，2018.12.27 修订；
- 13) 《深圳经济特区饮用水源保护条例》，深圳市第六届人民代表大会常务委员会第二十九次会议，2018.12.27 修正；
- 14) 《深圳市生态环境局关于深圳市饮用水水源保护区优化调整公告》，2019.8.5；
- 15) 《深圳市人居环境委员会关于加强深圳市“五大流域”建设项目环评审批管理的通知》（深人环〔2018〕461 号）；
- 16) 《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》，2018.6.27 通过；
- 17) 《深圳市城市总体规划（2016-2035）》；
- 18) 关于印发《深圳市建筑施工扬尘排放量计算方法》的通知，深人环[2012]249 号；
- 19) 《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》，深府[1996]352 号，1996.12.11 施行；
- 20) 《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》，深府[2008]98 号，2008.5.25 施行；
- 21) 关于印发《深圳市声环境功能区划分》的通知，深环[2020]186 号，2020.8.24 施行；
- 22) 《深圳市海洋环境保护规划（2018-2035 年）》，2018.8.8；
- 23) 《关于印发深圳市近岸海域环境功能区划的通知》（深府办〔1999〕39

号)，1999.4.16；

- 24) 《深圳市近岸海域环境功能区划》，深圳市生态环境局，2025.1.14；
- 25) 《深圳市基本生态控制线管理规定》(深圳市人民政府令第 254 号修订)；
- 26) 《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(深府〔2021〕41 号)，2021.8.1 施行；
- 27) 《深圳市生态环境局关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果的通知》(深环〔2024〕154 号)，2024.7.9。
- 28) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令第 475 号，2018 年 3 月 19 日第二次修订；
- 29) 《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，国务院令第 62 号，2018 年 3 月 19 日第三次修订；
- 30) 《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017 年 3 月 31 日；
- 31) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅国务院办公厅，2019 年 10 月；
- 32) 《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142 号)，2022 年 8 月 1 日；
- 33) 《广东省海域使用管理条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会第 35 次会议，2021 年 9 月 29 日修正；
- 34) 《深圳经济特区海域使用管理条例》，深圳市人民代表大会常务委员会，2020 年 5 月 1 日起施行；
- 35) 《深圳市海域管理范围划定管理办法》，深圳市规划和自然资源局，2022 年 1 月 1 日起施行。

1.1.3 环境影响评价技术导则

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)；
- 2) 《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)；
- 3) 《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- 4) 《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)；
- 5) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)；

- 6) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 7) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- 8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 9) 《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）；
- 10) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SCT9110-2007），农业部，自 2008 年 3 月 1 日起施行；
- 11) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007），国家质量监督检验检疫总局和国家标准化委员会，自 2008 年 2 月 1 日起施行；
- 12) 《近岸海域环境监测技术规范》（HJ442-2020），生态环境部，2020 年。

1.1.4 其他编制依据

- 1) 《深圳市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二零三五年远景目标纲要》；
- 2) 《深圳市人民政府关于印发深圳市公园城市建设总体规划暨三年行动计划（2022-2024 年）的通知》，2022.12.14；
- 3) 《深圳市防洪（潮）及内涝防治规划（2021-2035）》，2021；
- 4) 《广东省国土空间规划（2021-2035 年）》（粤府〔2023〕105 号），广东省人民政府，2023 年 12 月 26 日；
- 5) 《广东省海洋主体功能区规划》（粤府函〔2017〕359 号），广东省人民政府，2017 年 12 月 14 日；
- 6) 《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》，广东省自然资源厅，2025 年 2 月；
- 7) 《广东省海洋生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2022〕7 号），广东省生态环境厅，2022 年 4 月 27 日；
- 8) 《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）广东省人民政府，2020 年 12 月 29 日；
- 9) 《广东省水生生态环境保护“十四五”规划》（粤环函〔2021〕652 号），广东省生态环境厅，2021 年 12 月 3 日；
- 10) 《深圳市国土空间总体规划（2020-2035 年）》，深圳市规划和自然资源局，2025 年 1 月；

11) 《深圳市海洋环境保护规划(2018-2035 年)》，深圳市规划和国土资源委员会(市海洋局)，2018 年 8 月 8 日；

12) 《深圳市生态环境保护“十四五”规划》，深圳市人民政府，2021 年 12 月 15 日；

13) 深圳市水务规划设计院股份有限公司《后海河调蓄池工程可行性研究报告》，2022.5；

14) 建设单位提供的其他相关资料。

1.2 区域环境功能属性

表 1.2-1 项目所在区域环境功能属性一览表

编号	环境功能区名称	评价区域所属类别	对应图件
1	是否在“基本生态控制线”内	否	图 1.2-1
2	是否在“生态保护红线”内	排海管改迁段施工路线涉及生态保护红线，改迁段以地下管道形式穿越，在生态保护红线内长度约 105m，面积为 379.91m ²	图 1.2-2
3	是否在“饮用水源保护区”内	否	图 1.2-3
4	地表水环境功能区	深圳湾水系，水质保护目标 V 类	图 1.2-4
5	近岸海域环境功能区	深圳河口-东角头下三类功能区，一般工业用水、红树林保护、景观旅游	图 1.2-5
6	海洋功能区	深圳湾游憩用海区(代码 640-076)	图 2
7	地下水环境功能区	珠江三角洲沿海地质灾害易发区，III类	图 1.2-6
8	环境空气功能区	二类	图 1.2-7
9	环境噪声功能区	2 类	图 1.2-8
10	是否涉及基本农田保护区	否	/
11	是否涉及自然保护区	否	/
12	是否涉及风景名胜保护区	否	/
13	是否涉及文物保护单位	否	/
14	市政水质净化厂的集水范围	属于南山水质净化厂服务范围	图 1.2-9
15	“三线一单”环境管控单元	一般管控单元粤海街道(YB25)、重点管控单元深圳湾保留区(南山片)(H2D-2)、优先保护单元深圳深圳湾市级湿地自然公园(粤海片)(YX18)	图 1.2-10

图 1.2-1 项目位置与深圳市基本生态控制线位置关系

图 1.2-2 项目与生态保护红线关系

图 1.2-3 项目位置与深圳市饮用水水源保护区位置关系

图 1.2-4 项目所在流域

图 1.2-5 项目所在区域近岸海域环境功能区划图

图 1.2-6 项目所在位置浅层地下水功能区划

图 1.2-7 项目所在区域环境空气功能区划图

图 1.2-8 项目所在区域声环境功能区划

图 1.2-9 项目所在区域市政水质净化厂的集水范围图

图 1.2-10 项目“三线一单”管控单元

1.3 评价标准

1.3.1 环境质量标准

1.3.1.1 地表水环境质量标准

本项目所在区域属于深圳湾水系，与本项目关联较为紧密的是后海北河及深圳人才公园内湖。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）、《深圳市人民政府关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府[1996]352号），深圳湾水系水质控制目标为Ⅴ类。2023年后海北河断面的水质保护目标均为Ⅴ类。本项目地表水环境执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅴ类标准。

表 1.3-1 地表水环境质量标准

（单位：mg/L，水温、pH 值、粪大肠菌群除外）

序号	项目	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≥	2
4	高锰酸盐指数≤	15
5	化学需氧量≤	40
6	生化需氧量≤	10
7	氨氮≤	2.0
8	总磷≤	0.4（湖、库 0.2）
9	总氮≤	2.0
10	铜≤	1.0
11	锌≤	2.0
12	氟化物≤	1.5
13	硒≤	0.02
14	砷≤	0.1
15	汞≤	0.001
16	镉≤	0.01
17	六价铬≤	0.1
18	铅≤	0.1
19	氰化物≤	0.2
20	挥发酚≤	0.1
21	石油类≤	1.0

序号	项目	V 类
22	阴离子表面活性剂 $\leq$	0.3
23	硫化物 $\leq$	1.0
24	粪大肠菌群（个/L） $\leq$	40000

1.3.1.2 近岸海域环境质量标准

根据《深圳市近岸海域环境功能区划》，本项目所在海域为深圳河口-东角头下三类功能区，主要功能为一般工业用水、红树林保护、景观旅游，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第三类水质标准。

表 1.3-2 海水水质标准（第三类水质标准）

指标	标准限值	指标	标准限值
pH	6.8~8.8(无量纲)	石油类	$\leq 0.30\text{mg/L}$
溶解氧	$> 4\text{mg/L}$	汞	$\leq 0.0002\text{mg/L}$
BOD ₅	$\leq 4\text{mg/L}$	镉	$\leq 0.01\text{mg/L}$
COD	$\leq 4\text{mg/L}$	铅	$\leq 0.01\text{mg/L}$
无机氮（以 N 计）	$\leq 0.40\text{mg/L}$	六价铬	$\leq 0.02\text{mg/L}$
非离子氮（以 N 计）	$\leq 0.020\text{mg/L}$	铜	$\leq 0.050\text{mg/L}$
粪大肠菌群	≤ 2000 个/L 供人生食的贝类增殖水质 ≤ 140 个/L	活性磷酸盐（以 P 计）	$\leq 0.030\text{mg/L}$

1.3.1.3 海洋沉积物及生物质量标准

根据《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035 年）》，本项目所在的深圳湾海域属于游憩用海区；根据《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）、《海洋生物质量》（GB18421-2001），一般工业用水区、滨海风景旅游区执行第二类标准。

因此，深圳湾海域的海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类标准，见表 1.3-3 所示；海洋贝类（双贝类）生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第二类标准，见表 1.3-4 所示。

其他海洋生物质量执行《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C，见表 1.3-5 所示。

表 1.3-3 沉积物环境质量标准

项目	指标	
	GB18668-2002 第一类标准	GB18668-2002 第二类标准
汞($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.20	0.50
砷($\times 10^{-6}$) $\leq$	20.0	65.0
锌($\times 10^{-6}$) $\leq$	150.0	350.0
镉($\times 10^{-6}$) $\leq$	0.50	1.50
铅($\times 10^{-6}$) $\leq$	60.0	130.0
铜($\times 10^{-6}$) $\leq$	35.0	100.0
铬($\times 10^{-6}$) $\leq$	80.0	150.0
硫化物($\times 10^{-6}$) $\leq$	300.0	500.0
石油类($\times 10^{-6}$) $\leq$	500.0	1000.0
有机碳($\times 10^{-2}$) $\leq$	2.0	3.0

表 1.3-4 海洋贝类（双贝类）生物质量标准值（鲜重， $\times 10^{-6}$ ）

项目	指标	
	GB18421-2001 第一类标准	GB18421-2001 第二类标准
感官要求	贝类的生长和活动正常，贝体不得沾粘油污等异物，贝肉的色泽、气味正常，无异色、异臭、异味	
粪大肠菌群(个/kg) $\leq$	3000	5000
麻痹性贝毒 $\leq$	0.8	0.8
总汞 $\leq$	0.05	0.10
砷 $\leq$	1.0	5.0
锌 $\leq$	20.0	50.0
镉 $\leq$	0.20	2.00
铅 $\leq$	0.1	2.0
铜 $\leq$	10	25
铬 $\leq$	0.5	2.0
石油烃 $\leq$	15	50

表 1.3-5 其他海洋生物质量参考值（鲜重， $\times 10^{-6}$ ）

生物类别 评价因子	软体动物（非双 壳贝类）	甲壳类	鱼类	执行标准
总汞	0.3	0.2	0.3	《环境影响评价技 术导则海洋生态环 境》（HJ1409-2025） 附录 C
镉	5.5	2.0	0.6	
锌	250	150	40	
铅	10	2	2	
铜	100	100	20	
砷	1	1	1	
石油烃	20	20	20	

1.3.1.4 地下水环境质量标准

根据《广东省地下水功能区划》，项目所在区域属珠江三角洲深圳沿海地质灾害易发区，地下水功能区保护目标为 III 类。本次评价按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准进行评价。

表 1.3-6 地下水质量标准（单位：mg/L）

序号	项目	III 类	序号	项目	III 类
1	pH	6.5≤pH≤8.5	15	硫化物	≤0.02
2	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤450	16	钠	≤200
3	溶解性总固体	≤1000	17	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL)	≤3.0
4	硫酸盐	≤250	18	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
5	氯化物	≤250	19	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
6	铁	≤0.3	20	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0
7	锰	≤0.10	21	氰化物	≤0.05
8	铜	≤1.00	22	氟化物	≤1.0
9	锌	≤1.00	23	汞	≤0.001
10	铝	≤0.20	24	砷	≤0.01
11	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	25	硒	≤0.01
12	阴离子表面活性剂	≤0.3	26	镉	≤0.005
13	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤3.0	27	铬（六价）	≤0.05
14	氨氮	≤0.50	28	铅	≤0.01

1.3.1.5 环境空气质量标准

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98 号），本项目所在区域属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准；NH₃、H₂S 执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D。

表 1.3-7 大气环境质量标准

污染物名称（单位）	取值时间	浓度限值	选用标准
SO ₂ （μg/m ³ ）	年平均	60	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂ （μg/m ³ ）	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	

污染物名称（单位）	取值时间	浓度限值	选用标准
PM ₁₀ （μg/m ³ ）	年平均	70	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录D
	24 小时平均	150	
PM _{2.5} （μg/m ³ ）	年平均	35	
	24 小时平均	75	
CO（mg/m ³ ）	24 小时平均	4	
	1 小时平均	10	
O ₃ （μg/m ³ ）	日最大 8 小时平均	160	
	24 小时平均	200	
TSP（μg/m ³ ）	年平均	200	
	24 小时平均	300	
NH ₃ （mg/m ³ ）	1 小时平均	0.2	
H ₂ S（mg/m ³ ）	1 小时平均	0.01	

1.3.1.6 声环境质量标准

根据《市生态环境局关于印发深圳市声环境功能区划分的通知》（深环〔2020〕186 号），本项目所在区域属于 2 类噪声标准适用区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。

表 1.3-8 声环境质量标准（单位：dB(A)）

昼间	夜间
60	50

1.3.1.7 土壤环境质量标准

本项目所在区域为绿地与广场用地，用地属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地，本项目执行该标准中第二类用地土壤污染风险筛选值，具体标准见下表。

表 1.3-9 土壤环境质量标准（单位：mg/kg）

序号	项目	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）筛选值
		第二类用地
重金属和无机物		
1	砷	60
2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000

序号	项目	《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）筛选值
		第二类用地
5	铅	800
6	汞	38
7	镍	900
挥发性有机物		
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
半挥发性有机物		
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15

序号	项目	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）筛选值
		第二类用地
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15
41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒽	1293
43	二苯并[a,h]蒽	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
45	萘	70
46	石油烃	4500

1.3.2 污染物排放标准

1.3.2.1 水污染物排放标准

1、施工期

本项目在南山水质净化厂服务范围，项目现场设施工营地，施工期产生的生活污水排放执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，经预处理后通过市政污水管网排至南山水质净化厂处理后达标排放，具体标准值见下表。

表 1.3-10 本项目生活污水执行标准（单位：mg/L）

污染物名称	排放浓度	污染物名称	排放浓度
pH	6~9(无量纲)	BOD ₅	300
SS	400	NH ₃ -N	——
COD	500	动植物油	100
粪大肠菌群数	5000 个/L		

2、运营期

本项目运营期无生活污水产生及排放，调蓄池的出水水质需满足南山水质净化厂的纳管标准，见下表。

表 1.3-11 本项目调蓄池出水水质执行标准（单位：mg/L）

项目	SS	BOD ₅	COD _{cr}	NH ₃ -N	TN	TP
标准	250	200	400	35	47	5.5

1.3.2.2 大气污染物排放标准

本项目为河湖整治工程，位于二类环境空气功能区。

1、施工期

施工期间，人才公园内湖清淤工程使用底泥洗脱船进行吸淤，洗脱船船舶尾气中硫氧化物、颗粒物、氮氧化物的排放应满足《船舶大气污染物排放控制区实施方案》（交海发〔2018〕168号）的排放控制要求；施工机械设备中柴油工程机械废气执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）的Ⅲ类排放限值要求，见表 1.3-12 所示；内湖清淤施工区域位于二类环境空气功能区，臭气参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）的厂界标准值二级标准，见表 1.3-13 所示；其他施工废气执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段“无组织排放标准”，见表 1.3-14 所示。

表 1.3-12 柴油工程机械废气排放标准

标准名称	额定净功率 (P _{max}) /kW	光吸收系数 /m ⁻¹	林格曼黑度级 数
《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》Ⅲ类	P _{max} ≥37	0.50	1（不能有可见烟）
	P _{max} <37	0.80	

表 1.3-13 臭气污染物厂界标准

标准名称	污染物	无组织排放监控点浓度限值 (mg/m ³)
《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） 厂界二级标准	NH ₃	1.5
	H ₂ S	0.06
	臭气浓度	20（无量纲）

表 1.3-14 大气污染物排放标准

标准名称	污染物名称	无组织排放监控浓度限值
广东省《大气污染物排放限值》第二时段	颗粒物	1.0mg/m ³
	二氧化硫	0.4mg/m ³
	氮氧化物	0.12mg/m ³

2、运营期

运营期间，调蓄池运行时会产生异味臭气，周界恶臭污染物应执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准和《市政排水厂站恶臭污染物排放标准》（DB4403/T 473-2024）中表 1 标准的较严者，见表 1.3-15；调蓄池除臭设备排气筒和上盖区域恶臭污染物分别应执行《市政排水厂站恶臭污染物排放标准》（DB4403/T 473-2024）中表 2 和表 3 标准，见表 1.3-16~17。

表 1.3-15 调蓄池臭气污染物周界标准

污染物	GB14554-93厂界二级标准	DB4403/T 473-2024表1标准	本项目
NH ₃ (mg/m ³)	1.5	0.4	0.4
H ₂ S (mg/m ³)	0.06	0.01	0.01
臭气浓度 (无量纲)	20	10	10

表 1.3-16 调蓄池除臭设备排气筒恶臭污染物排放限值

污染物	最高允许排放浓度	最高允许排放速率 (排气筒高度5m)
NH ₃	5 (mg/m ³)	0.033 (kg/h)
H ₂ S	3 (mg/m ³)	0.0017 (kg/h)
臭气浓度 (无量纲)	600	33.33

表 1.3-17 调蓄池上盖区域恶臭污染物最高浓度限值

污染物	最高浓度限值
NH ₃ (mg/m ³)	0.2
H ₂ S (mg/m ³)	0.01
臭气浓度 (无量纲)	10

1.3.2.3 噪声控制标准

1、施工期

本项目施工期应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，见下表。

表 1.3-18 建筑施工场界环境噪声排放限值 (单位: dB(A))

昼间	夜间
70	55

2、运营期

运营期主要是风机、水泵、潜污泵、皮带输送机等调蓄池内设备的运行噪声，本项目位于 2 类声环境功能区，噪声排放建议执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准，见下表。

表 1.3-19 工业企业厂界环境噪声排放标准 (单位: dB(A))

昼间	夜间
60	50

1.3.2.4 固体废物

本项目一般工业固体废物的收集、暂存按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《广东省固体废物污染环境防治条例》和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的“其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求”执行。

本项目危险废物的收集、暂存按《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023） 中的贮存选址、贮存污染控制的总体要求、贮存设施选址等技术要求执行。

1.3.2.5 船舶污染物

本项目人才公园内湖清淤工程用底泥洗脱船进行吸淤，船舶靠岸时，船舶含油污水、生活污水和船舶垃圾等均由施工单位委托第三方环保公司进行统一接收、拉运处理，不外排至项目区域的环境水体。

1.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

根据项目特点进行项目施工期和运营期的环境影响因素识别，识别结果见表1.4-1。

表 1.4-1 环境影响因素识别

工程内容		自然环境						生态环境		
		环境空气	地表水	近岸海域	地下水	土壤环境	声环境	陆生生态	水生生态	景观
施工期	施工材料运输	-1S	O	O	O	O	-1S	-1S	-1S	O
	施工机械运转	-1S	O	O	O	O	-1S	-1S	-1S	O
	建筑垃圾、弃土	-1S	O	O	O	-1S	-1S	O	O	-1S
	施工人员生活垃圾	O	O	O	O	-1S	O	O	O	-1S
	施工废水	O	-1S	-1S	O	O	O	O	-1S	O
	施工人员生活污水	O	O	O	-1S	O	O	O	O	O
	施工清淤	O	-1S	-1S	O	O	O	O	-1S	O
运营期	废水	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	废气	-1L	O	O	O	O	O	O	O	O
	噪声	O	O	O	O	O	-1L	-1L	-1L	O
	固体废物	O	-1L	O	O	-1L	O	O	O	O

注：“O”表示无影响，“1”表示轻微影响，“2”表示中等影响，“3”表示重大影响；
“+”表示有利影响，“-”表示不利影响；“L”表示长期影响，“S”表示短期影响。

1.4.2 评价因子筛选

本项目的环境质量现状评价因子和环境影响预测因子见表 1.4.2-1~2。

表 1.4-2-1 评价因子一览表（陆域部分）

评价要素	环境质量现状评价因子	环境影响评价因子
地表水	pH、溶解氧、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物、阴离子表面活性剂	SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮
地下水	pH、氨氮、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、溶解性总固体、砷、铅、镉、铁、锰、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、氟化物、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	定性评价
空气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	TSP、臭气浓度、NH ₃ 、H ₂ S
声环境	Leq、L10、L50、L90、Lmax、Lmin、SD	等效声级 Leq（A）
固体废物	/	资源化、无害化处置情况
底泥环境	砷、镉、铬、铜、铅、汞	/
生态环境	物种（分布范围、种群数量、行为）、生境（生境面积）、生物群落（物种组成、群落结构）、生态系统（植被覆盖度、生物量、生态系统功能）、生物多样性（物种多样性指数、均匀度、优势度）、生态敏感区（生态功能）、自然景观（景观多样性）等	物种（分布范围、行为）、生物群落（物种组成、群落结构）、生态系统（生物量、生态系统功能）、自然景观（景观多样性）等

表 1.4-2-2 评价因子一览表（海域部分）

类型	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式 ¹	影响性质 ² 及影响时段 ³
生态影响评价因子	初级生产力	叶绿素 a 含量	间接	短期、可逆、施工期
	浮游植物、浮游动物、底栖生物、游泳动物	种类组成、生物量、密度（丰度）、种群结构、群落特征、分布范围、物种多样性指数等，海洋生物资源损害评估和补偿计算。	直接、间接	短期、可逆、施工期
	水动力环境	潮流流速、流向变化、地形地貌与冲淤环境变化	直接	长期、不可逆、施工期、生产运行期和服务期满后
	海洋生态保护红线	水质、生境	直接、间接	短期、可逆、施工期
污染影响评	海水水质	pH、溶解氧、COD、活性磷酸盐、无机氮、汞、铜、	直接	短期、可逆、施工期

类型	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式 ¹	影响性质 ² 及影响时段 ³
价因子		铅、镉、石油类		
	海洋沉积物环境	石油类、有机碳、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷	直接	短期、可逆、施工期

注 1：影响方式可分为直接、间接、累积生态影响。

注 2：影响性质包括长期和短期、可逆和不可逆。

注 3：影响时段包括施工期、生产运行期和服务期满后。

1.5 评价等级

1.5.1 地表水环境

本项目同时包括水污染影响型和水文要素影响型建设内容，项目的地表水评价等级应根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）按水污染影响型和水文要素影响型分别判定。

（1）水污染影响型

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根据废水排放方式和排放量划分评价等级，见下表。

表 1.5-1 地表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	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
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 m³/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m³/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。

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$; 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$

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。

本项目调蓄池初小雨的截流标准为 8mm, 8mm 的初小雨转输至南山水质净化厂, 超过调蓄池初小雨截流标准的片区雨水通过 DN2400 排海管溢流入深圳湾海域, 排海口依托现有排放口, 且排放至深圳湾的雨水中污染物浓度相对现状雨水有降低, 对外环境未新增排放污染物, 评价等级参照间接排放。因此, 本项目由表 1.5-2 判断本项目地表水水污染影响型评价等级为三级 B。

(2) 水文要素影响型

根据“HJ2.3-2018”, 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, 详见下表。

表 1.5-2 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 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ; 工程扰动水底面积 A_2/km^2 ; 过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$		
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$; 或稳定分层	$\beta \geq 20$; 或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$; 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$; 或混合型	$\beta \leq 2$; 或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$; 或 $A_2 \leq 0.5$

注 1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。

注 2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响, 评价等级不低于二级。

注 3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的 5%以上), 评价等级应不低于二级。

注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时, 评价等级应不低于二级。

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。

通过工程分析,本工程将 8mm 内的初小雨雨水截流至南山水质净化厂进行处理,人才公园内湖为混合型,项目对地表水无调节作用;项目未在人才公园内湖取水;工程垂直投影面积为 0.011km²,工程扰动水底面积 A₂ 为 0.1332km²(≤0.2);不占用水域。因此确定本工程地表水水文要素影响型环境影响评价的工作等级为三级。

1.5.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016),建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分根据“建设项目地下水环境影响评价行业分类”和“建设项目地下水环境敏感程度”确定。

表 1.5-3 项目地下水环评行业类别判定表

行业类别	环评类别 (报告书)	环评类别 (报告表)	地下水环境影响评价类别	
			报告书	报告表
A水利 河湖整治工程	涉及环境敏感 区的	其他	III类	

表 1.5-4 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	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区;除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区,地下水环境敏感程度为敏感。
较敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地,在建和规划的水源地)准保护区以外的补给径流区;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区,地下水环境敏感程度为较敏感 ^a 。
不敏感	上述地区之外的其他地区,地下水环境敏感程度为不敏感。

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 1.5-5 地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类型 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

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)附录 A,本项目属于 III 类项目,地下水环境敏感程度为不敏感,因此本项目地下水环境影响评

价等级为三级。

1.5.3 大气环境

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

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

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

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 及其 2018 年修改单中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用评价标准中确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价等级按表 1.5-6 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上述公式计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 $P_{\max}$ 。

同一项目有多个污染源（两个及以上，下同）时，则按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

表 1.5-6 大气评价等级判别表

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

本项目运营期主要排放的废气是调蓄池排放的臭气，主要大气污染物是 NH_3 、 H_2S 。故本报告选择 NH_3 和 H_2S 作为评价因子。

表 1.5-7 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1h 平均质量浓度标准 值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NH_3	1h	200	200	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录D
H_2S	1h	10	10	

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐估算模型 AERSCREEN 对主要污染物进行估算，估算模式参数见表 1.5-8，估算模式源强见表 1.5-9，计算结果见表 1.5-10。调蓄池除臭设备的废气收集率及处理效率均为 95%，考虑无组织排放的面源污染，对项目排放的主要污染物进行估算。

表 1.5-8 估算模式参数

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	181.00 万人
最高环境温度/K		310.7
最低环境温度/K		274.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	35.3
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☒ 是 ☐ 否
	岸线距离/km	0.9
	岸线方向/ $^\circ$	—

备注：人口数参考《深圳市南山区 2022 年国民经济和社会发展统计公报》中年末常住人口数。

表 1.5-9 面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源 海拔 高度 /m	面源 有效 排放 高度 /m	年排 放小 时数 /h	排 放 工 况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X (东经)	Y (北纬)					NH_3	H_2S
1	调蓄池臭气 处理系统	113.939938	22.510084	12	5	3300	正常	0.0000277	0.0000043
2	调蓄池逸散 面源	113.940027	22.509939	7	0	3300	正常	0.0005545	0.0000855

注：本项目新建调蓄池位于地下，项目臭气经调蓄池臭气处理系统处理后地面排放，收集系统未能收集到的逸散臭气在地面排放，因此面源有效排放高度均取 0m。

表 1.5-10 调蓄池臭气无组织排放估算模型计算结果

下风向距离/m	NH ₃		H ₂ S	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	0.36520	0.18260	0.056320	0.56320
25	0.39490	0.19745	0.060910	0.60910
50	0.40790	0.20395	0.062920	0.62920
75	0.20260	0.10130	0.031240	0.31240
100	0.08942	0.04471	0.013790	0.13790
200	0.02743	0.01372	0.004231	0.04231
300	0.01520	0.00760	0.002344	0.02344
400	0.01010	0.00505	0.001558	0.01558
500	0.00739	0.00369	0.001139	0.01139
600	0.00573	0.00287	0.000884	0.00884
700	0.00463	0.00231	0.000714	0.00714
800	0.00385	0.00192	0.000593	0.00593
900	0.00327	0.00164	0.000504	0.00504
1000	0.00283	0.00141	0.000436	0.00436
2000	0.00109	0.00055	0.000169	0.00169
3000	0.00063	0.00031	0.000097	0.00097
4000	0.00042	0.00021	0.000065	0.00065
5000	0.00032	0.00016	0.000049	0.00049
6000	0.00028	0.00014	0.000043	0.00043
7000	0.00025	0.00013	0.000039	0.00039
8000	0.00023	0.00011	0.000035	0.00035
9000	0.00021	0.00011	0.000032	0.00032
10000	0.00020	0.00010	0.000030	0.00030
15000	0.00015	0.00007	0.000023	0.00023
20000	0.00012	0.00006	0.000019	0.00019
25000	0.00010	0.00005	0.000016	0.00016
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.4101	0.2051	0.0633	0.6325
D _{10%} 最远距离/m	—		—	

由估算模型计算结果知， $P_{\max}=0.6325\%<1\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目大气影响评价等级为三级。另外，本项目不属于高耗能行业的多源项目，且不使用高污染燃料，大气评价等级无需提高。

1.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2022）要求，声环境影响评价工作等级一般分为三级，等级判别见下表。

表 1.5-11 声环境影响评价工作等级划分表

声环境影响评价 工作等级	评价工作分级判据
一级评价	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增多时
二级评价	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声环境保护目标噪声级增高量达 3dB(A)～5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时
三级评价	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时

注：如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价

本项目位于 2 类声环境功能区，且建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大，声环境影响评价工作等级定为二级。

1.5.5 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本项目涉及生态保护红线，评价等级不低于二级；线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。同时，本项目不存在在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况，不需要上调评价等级。综上，取其中最高等级作为项目评价等级，因此本项目确定生态环境影响评价工作等级为二级。

1.5.6 海洋环境

本项目内湖清淤工程为近岸海域清淤工程，依据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025），海洋环境影响评价等级判定依据见表1.5-12~13所示。

表 1.5-12 建设项目海洋生态环境影响评价等级判定表

影响类型		1	2	3
评价等级				
水下开挖/回填量 Q (10^4m^3) ^b		$Q \geq 500$	$100 \leq Q < 500$	$Q < 100$
用海面积 S (hm^2)	其他用海 ^c	$S \geq 200$	$100 \leq S < 200$	$S < 100$

^b:海底隧道按水下开挖(回填)量划分评价等级,采用盾构、钻爆方式施工的海底隧道,评价等级降低一级(最低3级)。

^c:其他用海主要指海上风电、海上太阳能发电、海水养殖等开放式用海建设项目;不投加饵料的海水养殖项目,评价等级为3级。

表 1.5-13 主要涉海项目的影响类型¹

影响类型	主要项目类别
水下工程开挖/回填量	海洋(海底)矿产资源(不含油气开采)开发、海砂开采工程;清淤、疏浚、取土(沙)等水下开挖工程;滩涂垫高等回填(补沙)工程;海底隧道;航道工程、码头工程、水运辅助工程

注¹: 本表列举的涉海项目影响类型仅供参考,应根据项目情况具体分析。

本工程拟在人才公园人工湖进行清淤,清淤面积总计 13.32 万 m^2 ,清淤量 6.66 万 m^3 。根据表 1.5-13 的影响类型分类,清淤属于水下工程开挖的影响类型,参考表 1.5-12 的判定依据,本项目清淤量小于 $100 \times 10^4 \text{m}^3$,并且项目用海面积小于 100hm^2 ,因此,本项目海洋生态环境影响评价等级确定为三级,相应水文动力环境、沉积物环境、水质环境、生态和生物资源环境、海洋地形地貌与冲淤环境评价等级也确定为三级。

1.5.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018),生态影响型建设项目根据土壤环境影响评价项目类别与敏感程度来划分评价工作等级,详见表 1.5-14~15。

表 1.5-14 生态影响型土壤敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	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	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$

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

*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 1.5-15 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别		I 类	II 类	III 类
评价工作等级	敏感程度			
	敏感	一级	二级	三级
	较敏感	二级	二级	三级
	不敏感	二级	三级	-

注:“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

根据 HJ964-2018 附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别的分类,本项目属于“水利”中的“其他”类项目,属于 III 类项目。

根据项目可研报告,后海河流域年平均水面蒸发量为 1345.7mm,多年平均年降水量为 1561mm,土壤干燥度为 0.86;根据设计单位提供的《后海河调蓄池工程岩土工程勘察报告》,项目所在地地势平坦,常年地下水位平均埋深为 3.9m ($>1.5\text{m}$),土壤含盐量约为 0.05~0.07g/kg;得出,判别依据为“其他”;根据设计单位提供资料,项目所在地土壤 pH 约 7.9-8.0,属于 $5.5<\text{pH}<8.5$ 范围。因此,根据表 1.5-14 中的判别依据及指标,本项目土壤环境敏感程度为不敏感。

因此,由表 1.5-14~15 判断本项目不开展土壤环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018),污染影响型建设项目根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级,详见表 1.5-16~17。

表 1.5-16 污染影响型土壤敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1.5-17 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作 等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—

注 1：建设项目占地规模分为大型($\geq 50\text{hm}^2$)、中型($5\sim 50\text{hm}^2$)、小型($\leq 5\text{hm}^2$)；

注 2：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据 HJ964-2018 附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别的分类，本项目属于“水利”中的“其他”类项目，为 III 类项目；本项目厂区占地面积为 0.49hm^2 ，占地规模为小型 ($\leq 5\text{hm}^2$)，本项目周边 50m 范围内无土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度为“不敏感”，因此，由表 1.5-16~17 判断本项目不开展土壤环境影响评价工作。

综上所述，本项目不开展土壤环境影响评价工作。

1.5.8 风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 1.5-18 确定评价工作等级。

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按表 1.5-19 确定环境风险潜势；当 $Q < 1$ 时，项目环境风险潜势为 I。

表 1.5-18 评价工作级别划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

表 1.5-19 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

本项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，但本项目人才公园内湖清淤施工中采用组合式洗脱船进行吸淤处理，洗脱船动力采用柴油电机，若未定时检修维护动力设备，可能会发生漏油、溢油现象，因此清淤施工存在水上溢油环境风险。根据设计单位提供的资料，单条洗脱船的最大柴油用量约 12t，根据《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）中附录 G，本项目 $Q=0.12<1$ ，项目环境风险潜势为 I，开展简单分析。

1.6 评价范围

根据本项目的环境影响因素识别和评价等级的划分，确定项目环境影响评价范围如下：

1、地表水环境影响评价范围

本项目为地表水三级 B 评价项目，施工期间，根据工程实施内容及范围，地表水环境评价范围为后海北河、人才公园内湖等受影响水域，详见图 1.9-1。运营期间，旱季及初雨只作调蓄池的环境可行性分析评价，雨季的初小雨超过调蓄池截流标准 8mm 时，则需要评价排海管溢流水对深圳湾流域的水环境影响。

2、地下水环境影响评价范围

本项目属于 III 类建设项目，评价等级为三级。排海管改迁工程为线性工程，其地下水评价范围为施工区域边界向外延伸 200m 范围。

调蓄池地下水评价范围按地下水导则公式计算法确定，具体如下：

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，取 0.75；

I—水力坡度，无量纲，取 0.03；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d，取 5000；

ne—有效孔隙度，无量纲，取 0.71。

由上式计算得 L 约为 320m，根据地下水位监测结果，本项目地下水流向整体为由西向东，本次按距项目距边界 320m 为调蓄池地下水评价范围。

因此，本项目的地下水评价范围为调蓄池场地南侧下游迁移 320m 及排海管改迁工程施工区域边界向外延伸 200m 的围合图形，详见图 1.9-1。

3、大气环境影响评价范围

本项目大气环境影响评价等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围。

4、声环境影响评价范围

本项目声环境影响评价等级为二级，评价范围为项目场界外 200m 范围内，详见图 1.9-2。

5、生态环境影响评价范围

本项目生态环境影响评价等级为二级，评价范围为调蓄池项目用地范围（包括建设施工所涉及的施工区域、临时施工占地、临时道路等），后海北河两侧 300m、人才公园内湖清淤工程周边 300m、排海管线两侧 300m 以及排海管穿越生态红线段以向南侧外延 1km、向北侧外延 1km 等区域的围合范围，详见图 1.9-2。

6、海洋环境影响评价范围

依据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025）对评价范围的要求，评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，1 级、2 级和 3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 15km~30km、5km~15km、1km~5km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。本工程所在海区水文动力特点以及工程实际建设影响范围，海洋环境影响评价等级为 3 级，评价范围应以在潮流主流向的扩展，且不小于 1km~5km。结合 HJ1409-2025 的规定，确定本工程海洋环境影响评价范围以项目用海外缘线为起点向外扩展 5km 进行划定，如图 1.9-3 中红色折线所围的海域范围内。该评价范围能够满足水文动力环境、海水水质、海洋沉积物、海洋生态等评价要求。

7、环境风险评价范围

本项目环境风险潜势为 I，进行简单分析，不设置环境风险评价范围。

1.7 评价时段

本次评价时段为项目施工期和运营期。

1.8 评价重点

根据本项目的污染特征、并结合区域环境功能要求和环境保护目标，确定本项目的重点评价内容为项目施工期及运营期的生态环境影响及处理措施有效性评价、运营期废气的环境影响及处理措施有效性评价、废水处理措施的有效性评价及环境可行性评价。

1.9 环境敏感点及环境保护目标

经现场查勘和调查资料，本项目评价范围内无在建、规划的环境保护目标，本项目环境影响评价过程中敏感点的分布及环境保护目标，项目周边海洋环境保护目标详见表 1.9-1，具体分布情况见图 1.9-1~4，项目周边环境敏感点及环境保护目标现场照片见图 1.9-5。

表 1.9-1 环境敏感点和环境保护目标

序号	影响因素	敏感点名称		性质与规模	与本项目关系		功能区划及保护目标
					与本项目距离	坐标	
1	大气、噪声	深圳湾 1 号南区		商住混杂，约 700 人	西侧 130m	E: 113.937679 N: 22.509589	二类空气区； 2 类声环境功能区
2		深圳湾 1 号北区		商住混杂，约 1000 人	西北侧 150m	E: 113.937781 N: 22.512035	
3	海洋	海洋生态保护红线	深圳深圳湾地方级湿地自然公园	面积:6.95ha 岸线:2.97km	东北侧约 3.5~7.0m		重要滩涂及浅海水域
			深圳市南山区红树林	面积:5.21ha	东侧约 3.5~7.0m		红树林
			深圳湾重要滩涂及浅海水域	面积:1046.96ha	东侧约 197~230m		重要滩涂及浅海水域
		南海北部幼鱼繁育场		项目东面相邻深圳湾海域		保护渔业资源、“三场一通道”	
		幼鱼、幼虾保护区		项目东面相邻深圳湾海域		幼鱼、幼虾资源	
4	生态	生态保护红线		排海管改迁段施工路线涉及生态保护红线，改迁段以地下管道形式穿越，在生态保护红线内长度约 105m，面积为 379.91m²		生态保护红线类型为水土保持-水源涵养	

图 1.9-1 项目地表水、地下水环境影响评价范围及环境敏感点分布

图 1.9-2 项目声环境、生态环境影响评价范围及环境敏感点分布

图 1.9-3 项目海洋环境影响评价范围及海洋保护目标分布

图 1.9-4 南海北部幼鱼繁育场保护区分布图



内湖清淤区域（南侧）及深圳湾 1 号南区、北区



内湖清淤区域（近排海口）附近红树林



内湖清淤区域（北侧/近海德三道）附近红树林



深圳湾重要滩涂及浅海水域



生态保护红线及红树林区域现场示意图

图 1.9-5 项目周边环境敏感点及环境保护目标现场照片

第二章 工程概况

2.1 项目基本情况

项目名称：后海河调蓄池工程

建设单位：深圳市南山区水务局

建设地点：深圳市南山区粤海街道人才公园南侧、后海北河入人才公园内湖的河口右岸绿地，地理位置见图 2.2-1。

建设性质：新建

建设内容及规模：

①新建调蓄池占地面积约 4900m²，规划调蓄容积 2.5 万 m³，调蓄池初小雨截流标准：8mm/1.5h，初（小）雨截流规模为 2.5 万 m³，全年水质保障率可达 85.48%；

②排海管 DN2400，管长 1053m，其中调蓄池段现状管道拆除约 70m，地铁车辆段段管道约 642m，沙河西路至深圳湾公园段约 341m；

③后海北河截流箱涵渗漏修复长度 1739m，修复渗漏 87 处；

④后海北河截流闸改造及新建闸门 5 座，其中改造 4 座，新建 1 座；

⑤人才公园内湖溢流闸改造 2 座，建为 3 座；

⑥人才公园内湖清淤范围总计 13.32 万 m²，清淤量为 6.66 万 m³，分三区，设 3 条洗脱船进行底泥洗脱清淤，洗脱平均深度为 0.5m，产泥量约 4806m³。

项目投资：本项目总投资为 57464 万元，其中建安工程费为 46662 万元。

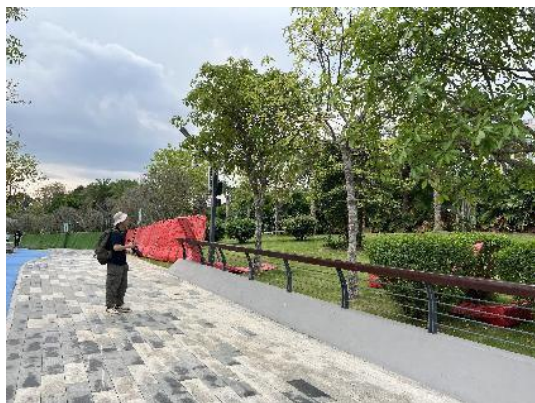
图 2.1-1 工程总体布局图

2.2 项目四至及周边环境现状

项目用地北侧为深圳市人才公园内湖及岸边绿地；南侧为空地，空地南侧为东滨路；西侧为科苑南路，道路西侧为居民区—深圳湾 1 号南区（与项目场地相距约 130m）和深圳湾 1 号北区（与项目场地相距约 150m）；东侧为深圳人才公园的内部绿地，项目四至及周边环境现状见图 2.2-2。

图 2.2-1 项目地理位置图

图 2.2-2 项目四至及周边环境现状图



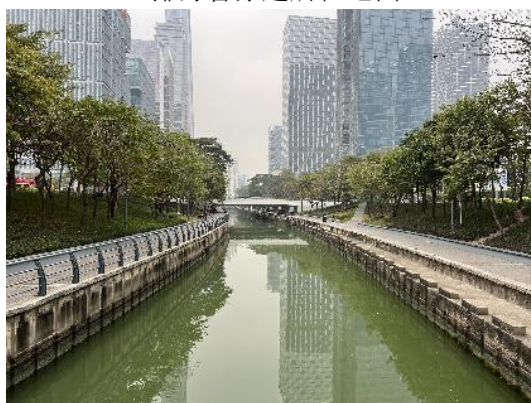
后海河调蓄池区域



排海管穿越所在地面



后海北河截流闸



内湖清淤 I 区



内湖清淤 II 区



内湖清淤 II 区（现状堰闸）



图 2.2-3 项目场地及周边环境现场照片

2.3 项目建设必要性

随着国家环保督察对黑臭水体治理长治久清的考核要求日益严格，对雨天水质达标的要求逐步体现，对面源污染控制、局部合流制区域的污染控制等的更高要求，深圳作为黑臭水体治理示范城市，中国特色社会主义先行示范区，理应先行先试，面对更高标准的水质要求，更应及时采取有力措施，从晴天或小雨达标逐步迈向雨天达标。

按相关规划政策要求，以雨污分流解决城市点源污染，海绵城市解决城市面源污染，是解决城市水污染根源的措施。面对日趋严格的水质考核标准，居民对高标准水环境的需求，采用短平快、见效快的截污+调蓄池工程方案，给雨污分流及海绵城市建设赢取时间，是当前提升城市水环境质量的一个有效途径。

后海河流域结合南山区中心河景观提升项目对水环境提出了新要求，需提升河道水质减少雨季溢流，满足市民亲水、赏水、戏水的多维使用功能，力图为后海片区打造一个持续生态的城市生活水岸。针对目前后海北河流域在城市正本清

源、雨污分流尚未完全的前提下存在雨季溢流的风险，深圳市南山区水务局提出结合已做截流系统，新建调蓄池构建截流-调蓄系统的策略，为实现控制河道雨季溢流问题、提升河道水质保障率的目标，确立建设后海河调蓄池。

同时，《深圳市污水系统专项规划修编》（2019）提出了全市水质净化厂提标扩容扩建的规划要求，并将初小雨面源污染的收集、调蓄、转输、处理一并纳入水质净化厂扩容扩建的配套措施，提出沿河截流系统应作为水质净化厂的初小雨收集系统，通过初小雨调蓄池的建设和转输管道的改造打通初小雨至水质净化厂的输送通道。本项目调蓄池是初小雨收集和转输的重要衔接措施，调蓄池建设是对深圳水质净化厂扩容扩建和污水处理布局规划的响应，随着城市污染治理、开发建设的不断推进，调蓄池在近、中、远期均承担相应水资源处理、利用的功能，也是实现近、中、远期多维水资源开发利用的重要保障措施。

2.4 总体方案及布置

2.4.1 总体方案

本项目为解决后海河流域雨季溢流污染累积、内湖水动力条件差、内湖浒苔藻类频发等现实问题，通过雨季溢流污染控制、内湖水动力强化、内湖内源治理、浒苔控制四大策略，采取新建调蓄系统、恢复 DN2400 排海管功能、修复截流箱涵漏水点、优化运行调度、提升水动力、内湖底泥清理等措施。项目总体布局图见图 2.1-1。

雨季溢流污染控制：新建 2.5 万 m^3 调蓄池，构建截流-调蓄系统，控制河道雨季溢流污染，提升北河水质保障率，减少内湖污染累积；重建约 1kmDN2400 排海管，尽一步提高北河和内湖的溢流保障率，降低溢流污染；修复截流箱涵渗漏，避免漏排污水入河。

内湖水动力强化：优化运行调度，关闭 1#涵闸，避免近岸较差海水入湖；提升水动力，稳定 1.0m 景观水位，增加 3 座溢流闸。

内湖内源治理：采用水下清淤方式，对内湖底泥进行清理，脱去污染物质，清淤面积约 13.32 万 m^2 。

最终通过控制溢流污染、强化水动力、内湖底泥清理等工程措施减弱浒苔的生存环境，同时优化浒苔打捞措施，引进机械打捞清理等管理措施加强对浒苔控制的管理。

2.4.2 总体布置原则

本项目施工总体布置遵循的原则如下：

- 1) 在满足施工需要的基础上，尽可能少占公共用地，减少对周边环境干扰；
- 2) 各施工区责任段要相对均衡，为方便管理，施工区、生活区尽量集中就近布置；
- 3) 外运材料应就近安放，避免多次倒运、费时费工；
- 4) 充分利用施工机械，减轻施工人员劳动强度，加快施工进度；
- 5) 做好弃碴弃土堆放，保证施工环境不产生新的水土流失。

2.4.3 大临工程布置

本项目已充分考虑合理安排施工顺序，充分利用工程区已有道路和空地，减少施工临时占地，减少工程永久征地，减少土方转运的次数，减少水土保持维护和环境恢复费用。

本项目施工区比较集中，位于公园内部，靠近市政道路，用地范围较小，施工布置紧凑，调蓄池施工营地在其基坑西侧的空地上布置，面积约 2000m²，用于办公、生活及建材堆场。

施工临时道路主要考虑场外和场内布置，本工程场地为带状狭长形，每工区均设置临时施工道路与邻近的市政道路直接相连，施工车辆可以直接进入市政道路，交通便利，减少运输能耗。

本项目拟建设三级沉淀池对施工期间产生的施工场地废水及少量清洗废水进行沉淀处理，沉淀池将去除废水中的浮游物、泥沙等杂质，净化废水水质，降低工程施工对自然资源的占用和周围水环境的破坏。

本项目临时工程总布置，如施工工区、施工营地、临时道路（施工便道）、工程配套沉淀池等布置如图 2.4-1~4 所示。

图 2.4-1 临时工程总布置图



图 2.4-2 临时施工营地布置图

图 2.4-3 临时道路布置图

图 2.4-4 沉淀池布置图

2.5 调蓄池工程设计

2.5.1 工程等别及建筑物级别

本项目调蓄池工程位于后海北河流域内，后海北河现状河道防洪标准为 50 年一遇，防潮标准为 200 年一遇，雨水排放标准为 2 年一遇短历时暴雨遭遇 20 年一遇潮位，本项目等别沿用原工程。调蓄池为堤防工程中的次要建筑物，因此，调蓄池为次要建筑物，建筑物级别 3 级，设计使用年限为 50 年。

2.5.2 现状情况

(1) 循环补水系统

为保证河道内景观水体的流动性，增强景观水体效果，提高景观水体水质，在人才公园内湖与后海北河之间，利用提升泵站及补水管道，建立起内湖与北河之间的循环补水系统。在后海北河入湖口南侧结合污水泵站建设河道循环补水泵站，分别向北河的环北路和北河东滨路循环补充湖水，解决了后海片区排水出路问题。

（2）排水截污系统

目前，后海河已建立截污管网和初雨箱涵，对排口进行了全面截流。其中，截流的旱季污水通过后海北河河口（内湖公园）的污水泵站（规模：2.0 万 m^3/d ）提升后转输至创业路泵站，最后进入南山污水处理厂处理；截流系统确保了后海北河上游漏排污水和污染物浓度较高的初期雨水不进入河道，上游漏排污水送入市政污水管网，初期雨水通过后海河截流箱涵接入内湖环湖南侧的 DN2400 环湖截污管排入深圳湾海域。

后海河截污系统已基本形成，所有沿河排水口均被截污箱涵截流。在旱季，后海河流域的雨水管道内无雨水，各入河闸门保持关闭，河道内的水体主要是通过潮汐作用进入的海水；而在汛期，入河闸门开启泄洪，周边片区的雨水通过管道排入后海河，最后进入深圳湾从而实现排洪功能。

（3）现状河口泵站情况

后海片区旱季漏排污水通过截流管涵系统转输到后海河河口，在截流箱涵末端入人才公园内湖口处的北河污水提升泵站将旱季漏排污水转输至创业路泵站，最后进入南山污水处理厂处理。

综上，目前，后海河黑臭水体治理完工后，北河沿河截流箱涵（管）系统和污水提升泵站的建成解决了旱季漏排污水入河问题，流域水质旱季已基本达标。

2.5.3 工程任务

根据《南山区重点流域污染雨水控制调蓄池布局规划》（2020 年 12 月）、《南山区市政设施及管网升级改造规划》（2020 年 12 月）的要求，针对后海北河流域在城市正本清源、雨污分流尚未完全的前提下存在雨季溢流的风险，结合已做截流系统，在人才公园南侧、北河入人才公园内湖的河口右岸绿地，新建初小雨调蓄池。

降雨期间，后海河河道雨季溢流时有发生，水质保障率较低，面源污染随雨水会溢流入河入湾，影响后海河、人才公园内湖及深圳湾的水质，对流域水环境安全造成极大影响。因此，需要配合现状沿河截流系统的初小雨收集功能，新建后海河调蓄池打通初小雨至水质净化厂的输送通道，以高标准的建成区降雨截流调蓄措施，进一步消减入河污染负荷、降低流域水质风险，提高区域水环境质量。

本工程通过采取高标准的初（小）雨截流调蓄措施，减少雨季面源污染入河入湾，提高后海河水质保障率，提升后海河流域水环境，助力深圳人才公园内湖及深圳湾水质提升，实现为深圳人才公园的建设创造良好水环境条件的目标。

2.5.4 服务范围

根据后海河流域内河流水系的位置、流向，结合地形分区、规划排水管网，后海河划分为 12 个排水分区。本项目新建的后海河调蓄池主要收集 1#、2#、5#、6#共计 4 个排水分区的初期径流，调蓄池初小雨收集汇水区域总面积为 332.3ha。

图 2.5-1 后海河流域排水分区图

2.5.5 工程规模

本项目设计单位采用 SWMM 模型对项目所在区域后海河片区的降雨径流循环（包括地面径流和排水系统中水流、雨洪的调蓄处理过程）进行了模拟分析，计算得出该片区的受纳水体中各点的水流和水质情况。

根据模拟结果，本项目调蓄池的入河截流标准确定为 8mm/1.5h。此时，超过截流标准的溢流雨水水质主要指标已接近于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准，超标溢流雨水对河道水质的影响较小。同时，8mm 截流标准全年截流保障率为 85~92%，符合规范要求，且该截流标准与已建截流箱涵的输水能力、市政管网的转输能力以及南山水质净化厂的处理能力均能够匹配。本项目调蓄池建成后，可以解决降雨期间后海片区 8mm 以内初小雨的面源污染问题，防止污染雨水溢流入河入湾，超过 8mm 截流标准的片区雨水通过改迁后人才公园内湖南侧 DN2400 排海管溢流入深圳湾。

根据《后海河调蓄池工程可行性研究报告》，后海片区汇水区域截流标准 8mm，结合片区用地及汇水分区服务面积，得出后海河流域初（小）雨截流规模为 2.5 万 m³，因此，规划的调蓄池有效容积为 2.5 万 m³，按照 2d 排空，工程规模为 1.25 万 m³/d。此外，调蓄池的年运行时间约为 3300h。

2.5.6 总体布置

本项目调蓄池位于深圳市人才公园南侧、北河入人才公园内湖的河口右岸绿地内，调蓄池主体结构有效面积约为 2230m²，有效容积为 2.5 万 m³，有效水深为 11.5m。调蓄池结构外顶高程为 5.0m，地面高程为 6.5m。

图 2.5-2 调蓄池总平面布置图

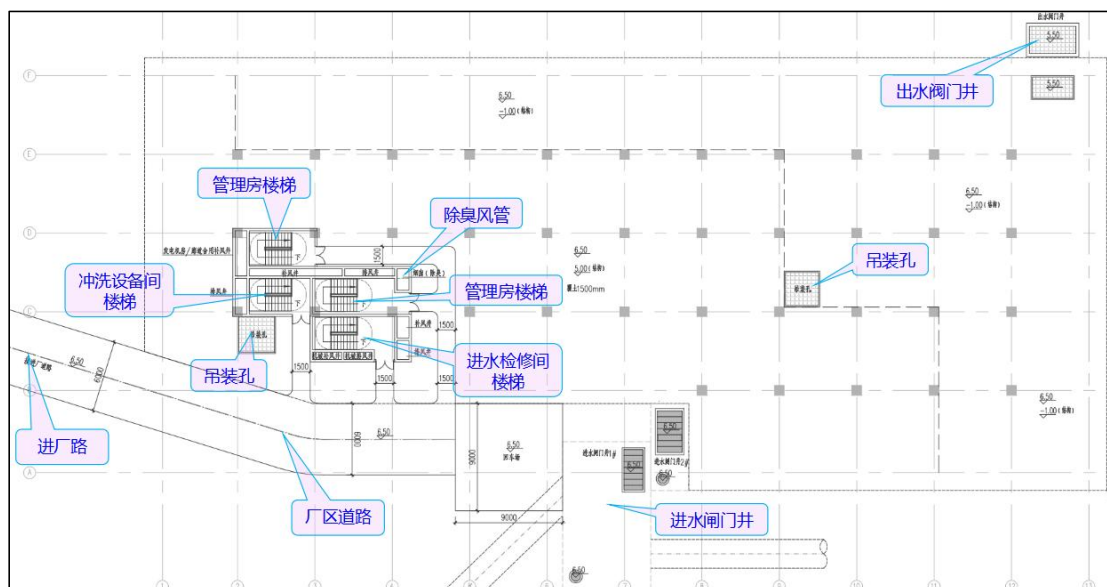


图 2.5-3 调蓄池地面层布置图

调蓄池分两层布置，负一层设管理房、配电室、真空冲洗设备间及除臭设备间等附属建构筑物，结构底板高程为-1.0m；底层布置进水闸、抓斗式粗格栅、钢丝牵引绳式中格栅、沉砂池、调蓄区、提升泵站、通风除臭管线及冲洗廊道。

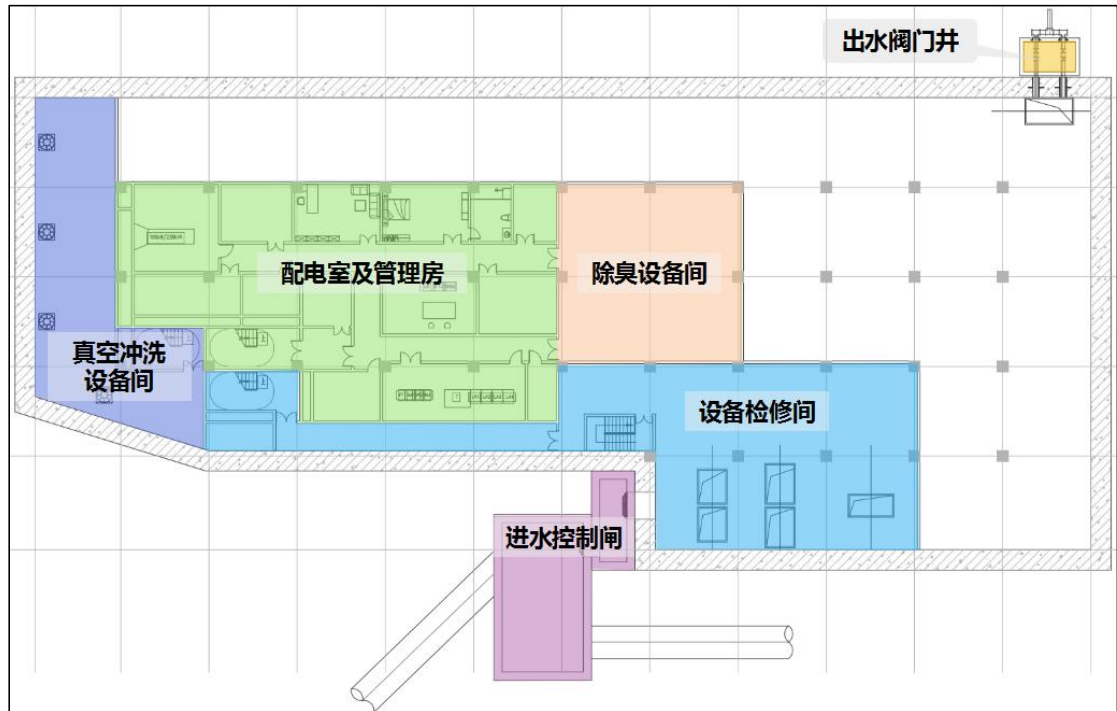


图 2.5-4 调蓄池负一层平面布置图

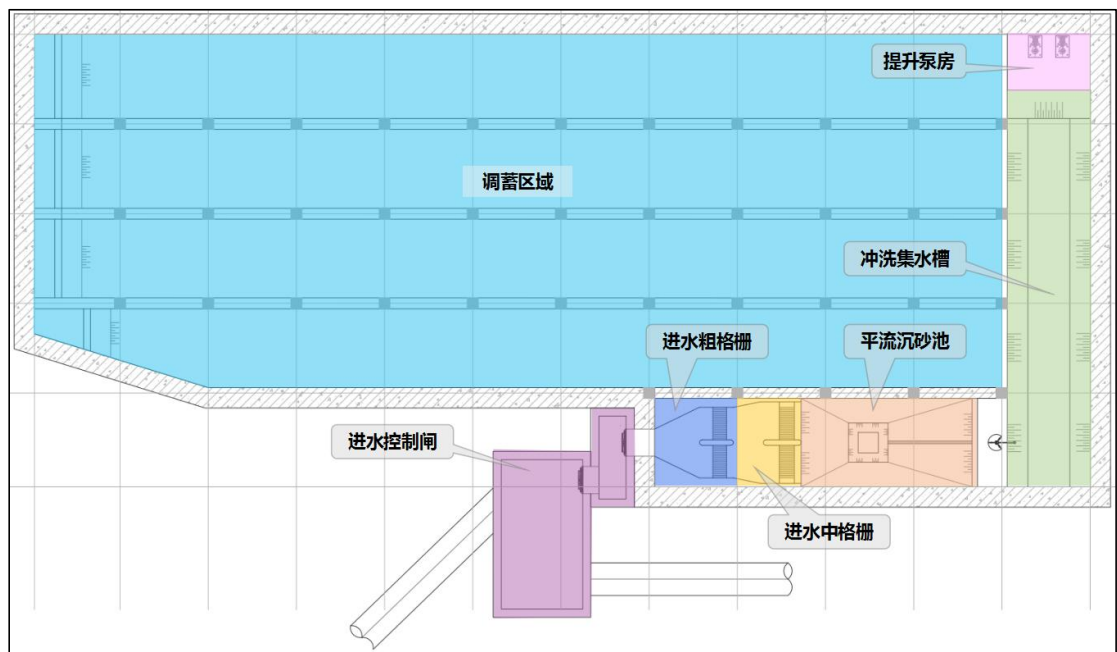


图 2.5-5 调蓄池底层平面布置图

2.5.7 施工设计

本项目新建调蓄池为全地下式，调蓄池的工程设计需考虑施工期的基坑涌水问题、运营期的地下水控制及海水腐蚀等系列问题。

1、调蓄池工程设计概况

在工程设计方面，调蓄池工程基坑采用咬合桩+钢筋砼撑支护型式，结合桁

架结构+立柱的支撑体系，基坑截水方案采用咬合在截水帷幕，即咬合桩外侧增加一排或双排三管旋喷桩截水帷幕。调蓄池工程的设计概况如下表所示。

表 2.5-1 调蓄池工程设计概况表

位置	结构形式	结构标准段尺寸(m)	部位	结构形式/尺寸	砼强度	备注
调蓄池工程	现浇钢筋混凝土箱体结构	最大长度 84.3m；最大宽度 33.3m；深度 21.20m~23.80m	围护结构	①咬合桩 ($\phi 1200@1800$ 荤桩 + $\phi 1200@1800$ 素桩) ②三管旋喷桩截水帷幕 $\phi 800@600$ ③微型桩 $\phi 300@500$	①C30 水下/C20 超缓凝水下 ②水泥含量 450kg/m ③ $\phi 180\delta 10$	
				4 道混凝土支撑，冠梁 1200*1000，腰梁 1200*1000，支撑梁 1000*1000	C30	
			垫层	100mm	C20	
			底板	1300mm	C40P10	
			墙身	2000/1000/600mm	C40P10	
			顶板	250mm	C40P10	

2、基坑截水、降水及涌水控制设计

(1) 基坑侧壁地下水截水

根据地勘资料，场地地下水以砂类土层和填石层为主要含水层，透水性较强，考虑到基坑开挖范围内填石层较厚，且临近后海北河、人才公园及内湖。基于安全及经济的考虑，本基坑截水方案采用咬合在截水帷幕，钢筋砼桩和素桩咬合 300mm，调蓄池外侧采用一排 800@600 三管旋喷桩截水帷幕，其中靠近地铁一侧采用双排 800@600 三管旋喷桩截水帷幕。

(2) 基坑降排水

在基坑内部布置疏干降水井，在基坑施工灌注桩后进行降水处理，将基坑内水位降至基坑设计开底面以下约 1.0mm 以保证基坑开挖过程中基坑内不积水。

(3) 集水明排

为避免地表及地下水对土体产生影啊，及时排出基坑内积水，在基坑顶部和底部分别设置封闭连通的排水沟阻断周边来水，通过集水井及时抽取坑内积水，

并经基坑外的三级沉淀池（沉淀时间不少于 2 小时）进行沉淀，在沉淀达标后排入市政雨污系统。

（4）雨季排水

基坑周边场地进行硬化防渗处理，避免雨水等渗入土体。台风暴雨季节，施工单位应合理组织地表水排放，且安排足够的排水设备对汇集的地表水进行抽排疏导，避免大量的地表水集中涌入基坑内。

（5）基坑涌水量及控制

若发生基坑涌水现象，根据设计单位提供数据，预计基坑每日涌水量为 $320\text{m}^3/\text{d}$ ，安排的抽水设备为单台流量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ 的潜水泵，设计水泵为 4 用 4 备，即抽水设备每小时的抽水量为 40m^3 ，因此，基坑涌水时，每天需要安排抽水 8 小时以降低基坑内水位。

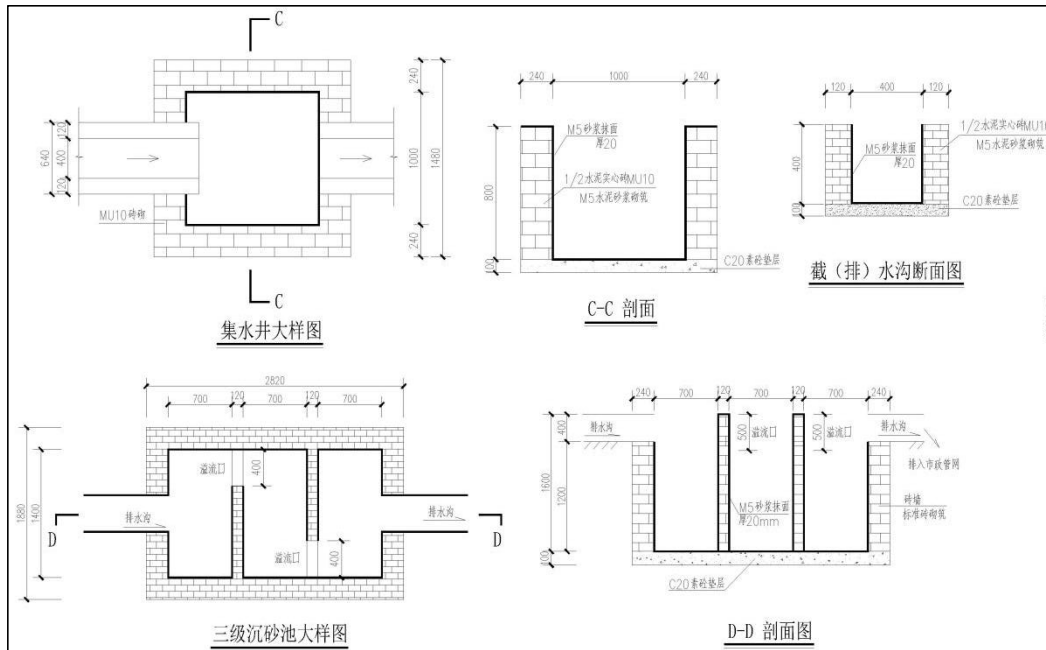


图 2.5-6 排水沟、截洪沟大样图

2.5.8 进出水方案

（1）进水方案

结合规范要求和本项目实际情况，人才公园用地紧张，调蓄池自身建设用地少，重力自流进水可行性更高，因此调蓄池采用**重力自流**进水方案。

后海河调蓄池选址位于汇水范围下游，区域内初小雨先通过现状截流箱涵（ $3\text{m}\times 2.5\text{m}$ ）收集，转输至现状截流排放井后，通过打开控制闸，让初小雨经现状 DN2400 排海管顺流至调蓄池内。

图 2.5-7 调蓄池进水方案平面图

（2）出水方案

考虑到本项目可建设面积小，采用全地下封闭式建设，调蓄池埋深较深，因此本项目采用**压力水泵提升**出水方案。

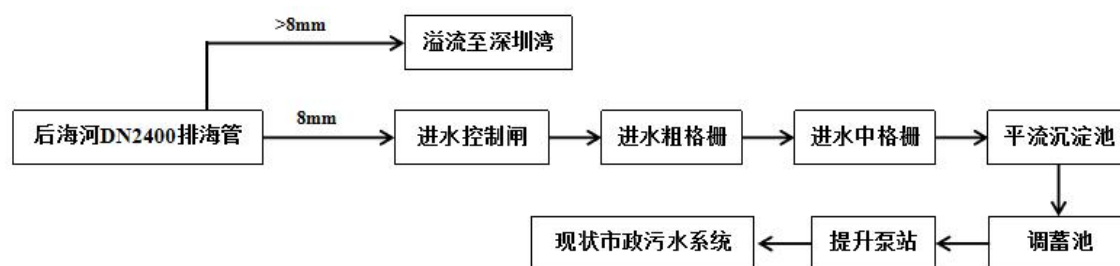
后海河调蓄池收集的初（小）雨就近接入周边的市政污水管网后转输至南山水质净化厂处理，现状污水管网的运行情况 & 水质净化厂受纳能力均满足接纳调蓄池出水量要求。

后海河调蓄池内的初雨按 2d 就近提升至调蓄池以西、兰月一街现状污水检查井内，下游为现状 DN700 污水管线。按照最大充满度 0.70 复核非满流情况下，现状 DN700 管道过流能力为 $0.39\text{m}^3/\text{s}$ ，现状管道的富余流量为 $0.37\text{m}^3/\text{s}$ ，而调蓄的在排空时最大流量为 $0.15\text{m}^3/\text{s}$ ，管线可承受此部分污水量。

图 2.5-8 调蓄池出水方案平面图

2.5.9 工艺设计

本项目调蓄池通过在改迁 DN2400 排海管上设置进水闸的方式进水，工艺流程见图 2.5-8。



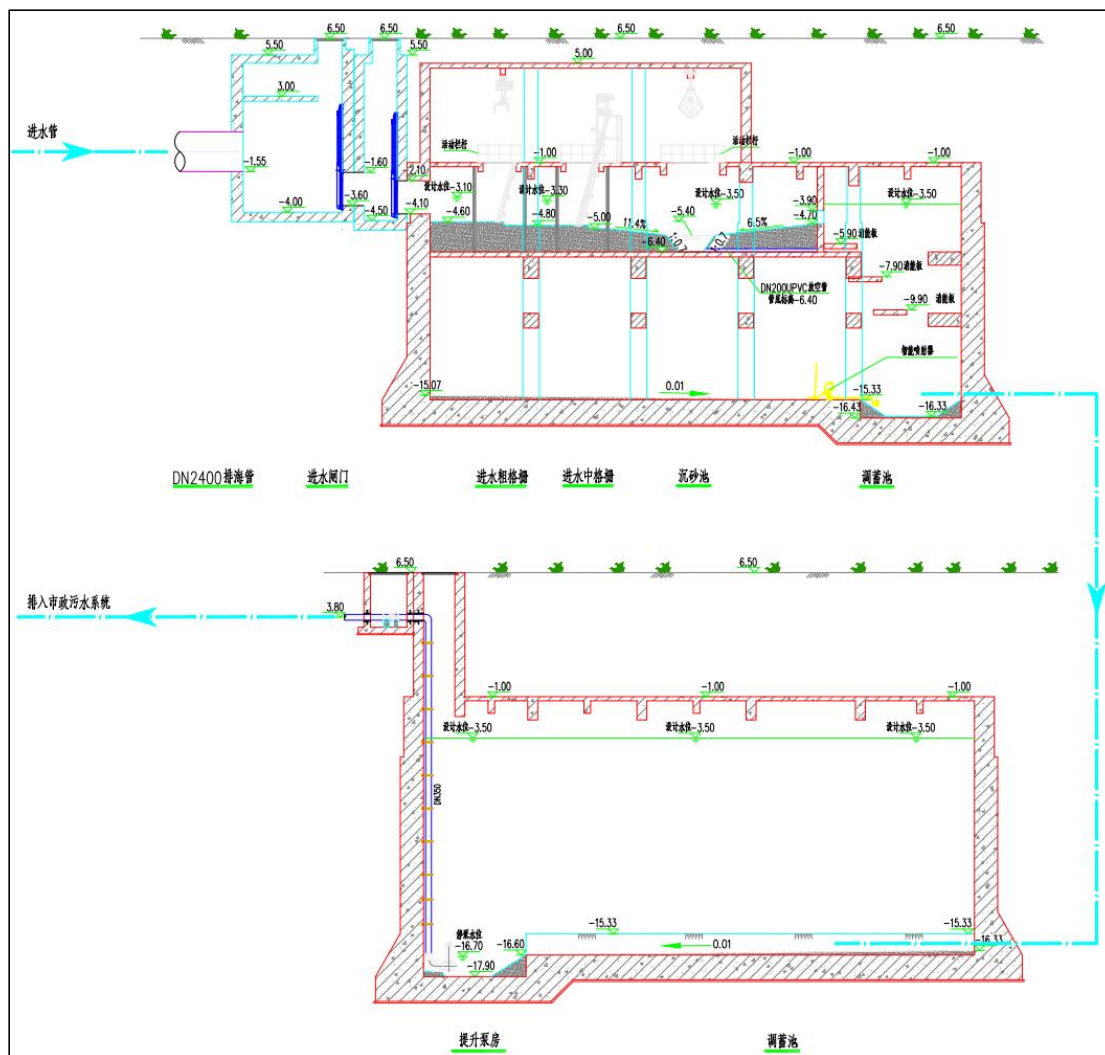


图 2.5-9 调蓄池工艺流程图

(1) 进水控制闸

两道进水管控制闸门均选用液动闸门，控制调蓄池进水，保证截流标准下雨水进调蓄池。闸门尺寸为 2000×2000，功率 $N=5\text{kW}$ 。

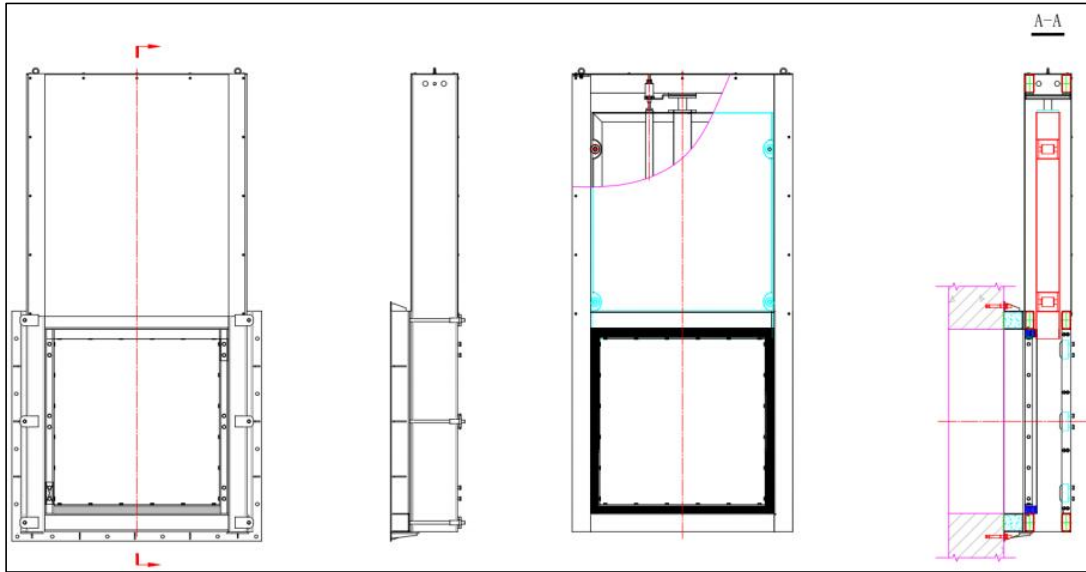


图 2.5-10 液动闸门大样图

(2) 粗格栅

调蓄池进水为初期雨水，水中含一次性餐具、彩条布、电缆线及树枝等大量漂浮物或栅渣，漂浮物较多，粗格栅选用抓斗式格栅，以去除初期雨水中较大外径的悬浮物和漂浮物，减少对后续设备如水泵等的磨损，为调蓄池处理系统的正常运行创造良好条件。粗格栅参数为：设计流量为 $4.23\text{m}^3/\text{s}$ ，过栅流速为 0.80m/s ，栅条间隙 $b=40\text{mm}$ ，格栅宽 2.20m ，栅槽宽 2.40m ， $N=5.9\text{kW}$ （单台）；共计 2 台粗格栅，栅底距负一层地面距离约 3.80m 。

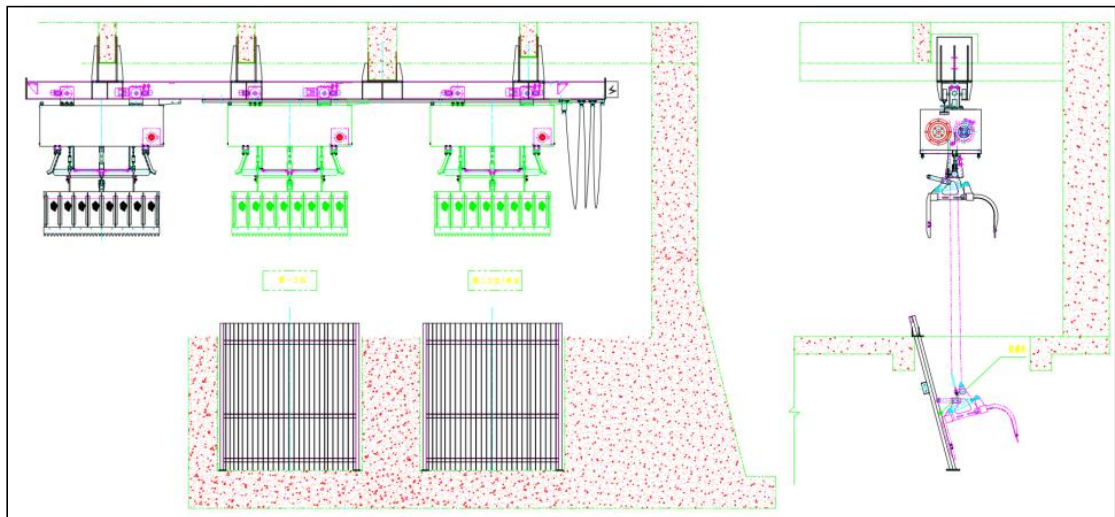


图 2.5-11 粗格栅大样图

(3) 中格栅

中格栅进一步对初期雨水中的悬浮物和砂石等进行去除，防止过多的砂砾及其他较小物质进入调蓄池。中格栅选用钢丝牵引绳式中格栅，其参数为：栅条间隙 $b=20\text{mm}$ ，格栅宽 2.60m ，栅槽宽 2.80m ，栅条 $N=3.75\text{kW}$ （单台）；共计 2 台中格栅，栅底距负一层地面距离约 4.0m 。

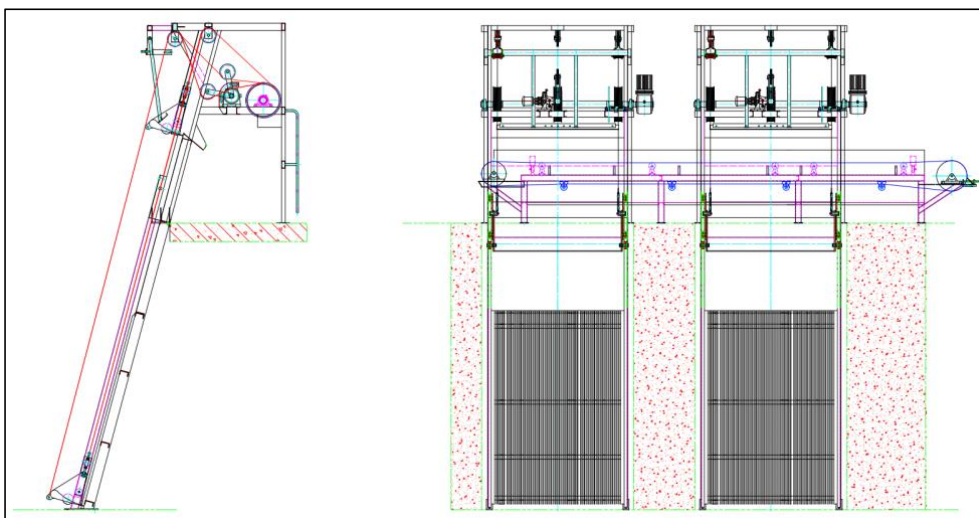


图 2.5-12 中格栅大样图

(4) 沉砂池

中格栅后设置平流沉砂池，去除污水中粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的砂粒和油脂，避免后续调蓄池池体中的沉积从而增加清淤运维难度和频次。沉砂池长 12.6m ，宽 6.5m 。设计流量为 $2.12\text{m}^3/\text{s}$ ，设计沉砂斗容积 10.4m^3 ，选择 LZ 型电动单梁抓斗起重机进行抓砂。

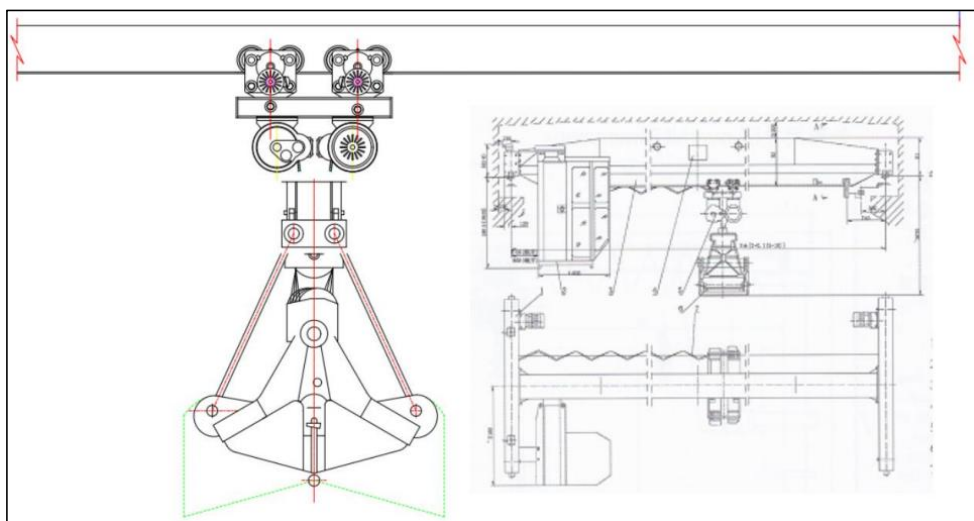


图 2.5-13 沉砂池大样图

(5) 出水提升泵

调蓄池内的雨水按 2 天就近提升至调蓄池西侧现状污水检查井内，下游为现状 DN700 市政污水干管。设 2 台潜污泵，1 用 1 备，单台水泵流量 $520.8\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程范围 $10.58\sim 23.79\text{m}$ ，配套电机功率 45kW ，泵重 550kg ，采用的电动葫芦型号 BCD1-18D，起重量 1t ，起升高度 18m ，电机总功率 1.7KW 。

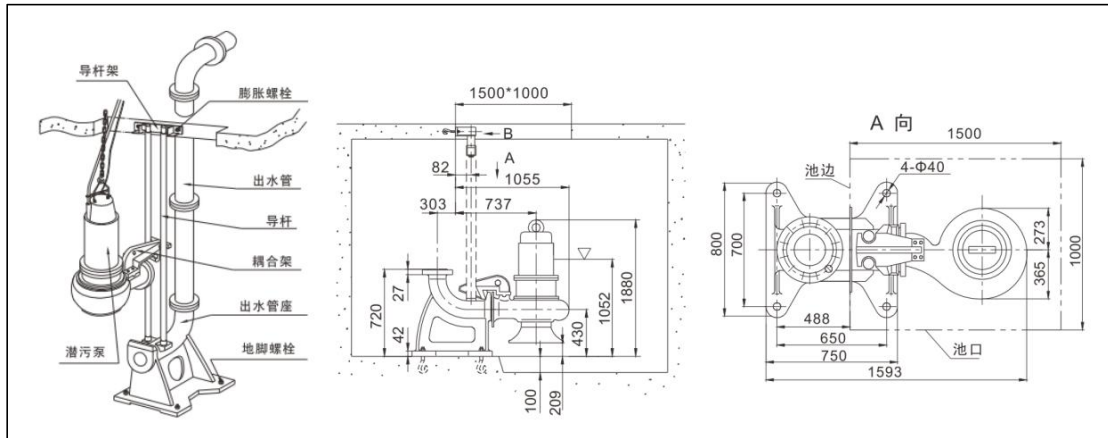


图 2.5-14 出水提升泵剖面图

(6) 冲洗

调蓄池采用真空冲洗方案。根据调节池立柱布置，廊道间隔为 5.8m 设置一道隔墙，将调节池划分为 4 个冲洗廊道。真空冲洗系统廊道宽度最大可做到 8m ，因此每个廊道设置一套真空冲洗系统，共 4 套。在冲洗廊道的末端设置有共用的冲洗水收集廊道，冲洗水收集廊道的理论最小容积为 35m^3 ，设计宽度为 6.1m ，冲洗废水两侧冲洗至中间沉砂池收集。

进水设备下侧廊道由于长度较短，不设置真空冲洗，采用智能喷射器进行冲洗。喷射距离 26m ，配一台潜污泵， $N=22\text{kW}$ 。

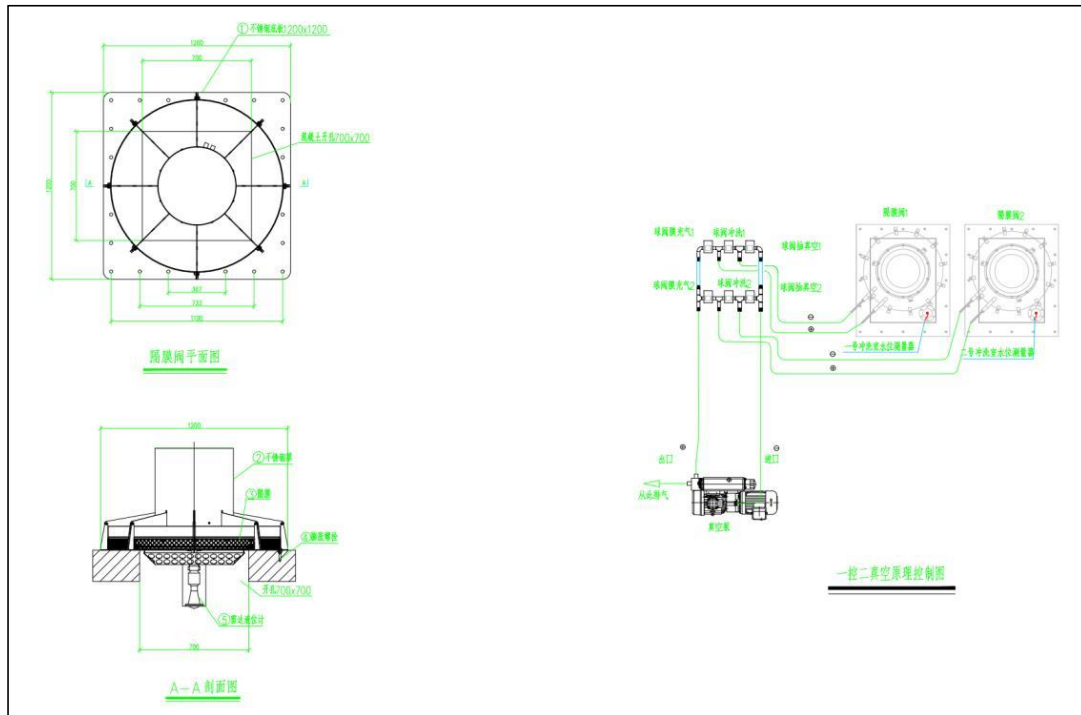


图 2.5-15 真空冲洗大样图

(7) 调蓄池运行调度及维护

1) 调蓄池运行调度

如图 2.5-16 所示，调蓄池外的现状截流箱涵排放井内设置 2.4m×2.4m 液压闸门 1 座（闸门 1），排放井闸门后连接 DN2400 排海管至调蓄池，调蓄池进水闸门井内设置 2.0m×2.0m 液压闸门 2 座（闸门 2、闸门 3），闸门设计使用年限为 15 年。在不同工况下，调蓄池的运行调度方案如下所述：

①旱季工况：旱季，现状截流箱涵排放井控制闸关闭，调蓄池进水闸门关闭，汇水区域内污水通过截流箱涵进入现状北河河口泵站，通过泵站内的三台泵提升转输至现状市政污水系统。调蓄池内无水，相应的格栅、提升泵房及处理构筑物等设备均不运行。

②小雨工况：降雨强度≤截流调蓄标准（8mm/1.5h）时，关闭 2.4m×2.4m 截流箱涵排放井控制闸闸门，开启调蓄池两座 2.0m×2.0m 进水闸门，雨水进入调蓄池，调蓄池配套收集转输系统投入运行，打开截流箱涵排放井控制闸，开启调蓄池进水闸，汇水区域内收集的初小雨经现状 DN2400 排海管及新建进水系统进入调蓄池，待调蓄池水位接近设计水位（离设计水位以下 0.5m）时，开始关闭调蓄池进水闸门。在雨后工况，调蓄池排空，切换至旱天工况。

③大雨工况：降雨强 $>$ 截流调蓄标准（8mm/1.5h）时，降雨前期运行模式同小雨工况，调蓄池收集调蓄前 8mm 降雨量；降雨中后期，调蓄池达到设计水位以下 0.5m 时，关闭调蓄池两座 2.0m $\times$ 2.0m 进水闸门，开启 2.4m $\times$ 2.4m 截流箱涵排放井控制闸闸门，同时打开 DN2400 排海管控制闸门，超标雨水（超过截流标准雨水）通过排海管溢流入深圳湾。待降雨结束后，在下游市政污水管(涵)及污水处理厂有富余量时，调蓄池内收集的雨水通过提升泵站排入下游市政污水管，转输至末端南山水质净化厂处理。

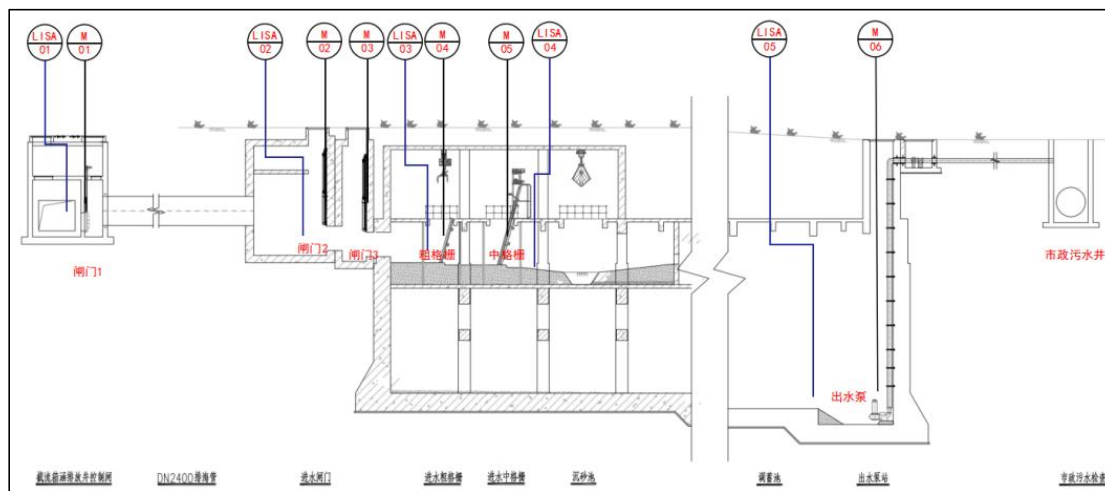


图 2.5-16 调蓄池系统运行调度

2) 调蓄池维护

旱季对系统进行清淤或检修。设计采用真空冲洗对调蓄池底部淤泥进行冲洗，冲洗废水及底部泥沙经潜水排污泵提升至砂水分离器，砂水分离后，定期将砂外运清走。

2.5.10 高程设计

(1) 设计原则

本项目按竖向设计的原则

- ① 顺接改迁 DN2400 排海管，与改迁进水闸门井衔接处高程为-1.55m。
- ② 人才公园内湖 100 年一遇防潮水位为 3.16m，竖向设计需保证防洪（潮）安全。
- ③ 与周边路面标高合理衔接。
- ④ 尽量减少处理区土方量，节省投资。

- ⑤ 在满足工艺流程的条件下，减少厂区挖方量，节省投资。

(2) 竖向高程

- ① 后海河调蓄池工程为全地下布置，地面高程为 6.50m。
- ② 调蓄池蓄满水位为-3.50m，负一层底板高程-1.00m，负一层梁底高程为-2.20m；
- ③ 抓斗式格栅、钢丝绳牵引式格栅、沉砂池底高程-4.60~-6.40m；
- ④ 调蓄区底高程-14.61~-15.33m，出水提升泵站底高程-17.90m，地面高程 6.50m。

2.5.11 主要工艺设备

表 2.5-2 主要工艺设备一览表

序号	名称	规格	数量	单位	备注
进水粗格栅					
1	抓斗式粗格栅	栅条间隙 b=40mm，格栅宽 B1=2.20m，栅槽宽 B=2.40m，N=5.9kW（单台），安装角度 75°，主要部件材质为不锈钢 304 或优于	2	台	
2	除臭罩		1	套	
进水中格栅					
1	钢丝绳牵引式中格栅	栅条间隙 b=20mm，格栅宽 B1=2.60m，栅槽宽 B=2.80m，N=3.75kW（单台），安装角度 75°，主要部件材质为不锈钢 304 或优于	2	台	
2	除臭罩	/	1	套	
3	皮带输送机	/	1	台	
平流沉砂池					
1	抓斗式除砂机	LZ 型电动单梁抓斗起重机，起抓重量 3.0t；起升高度 12m，N=9.8kW，整机重量 5.5t，最大轮压 27.15KN，抓斗净高 3.5m	1	台	
2	除臭罩	/	1	套	
冲洗系统					

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	真空冲洗设备（成套）	包括真空泵、控制系统等，真空阀 4 个，控制柜一控二，4Kw	2	套	
2	智能喷射器（成套）	包括喷射器主体、潜污泵等，N=23kW	1	套	
吊装孔					
1	电动葫芦	型号 BCD1-18D，起重量 1t，起升高度 18m，电机总功率 1.7KW，总重 365kg	2	台	
其他池内设备					
1	高清摄像头	/	5	个	
2	超声波液位计	/	2	套	
3	液位差计	/	2	套	
4	便携式 H ₂ S 检测仪	/	1	套	
5	H ₂ S 气体在线检测仪	/	2	套	
6	CH ₄ 气体在线检测仪	/	2	套	
提升泵房及出水系统					
1	潜水排污泵	Q=520.8m ³ /h， H=10.58~23.79m， N=45kW，泵体材质采用铸铁， 轴承材质采用不锈钢；变频泵，配套耦合装置	2	台	
2	电动葫芦	型号 BCD1-18D，起重量 1t，起升高度 18m，电机总功率 1.7KW，总重 365kg	1	台	

2.5.12 通风系统设计

调蓄池的通风系统包括调蓄池地下一层平时除臭系统、清淤时通风系统；设备廊道通风、消防系统及配电间和设备间通风。

调蓄池的除臭系统集成范围为整个调蓄池厂区，除臭设施及排气筒位置见图 2.5-2 所示。

（1）通风次数

本调蓄池主要用于溢流污染初小雨收集。通风次数仅需考虑在调蓄池进水和放空时，池内气压平衡；当调蓄池内储存有雨污水时或放空后，池内硫化氢(H₂S)、甲烷(CH₄)等有毒有害气体的浓度低于爆炸极限；人员进入前，池内硫化氢(H₂S)、

氨(NH₃)等有毒有害气体的浓度不应对人体安全造成威胁。通风次数按照 2 次/小时进行考虑。

(2) 除臭设施设计

① 处理量按每小时处理调蓄池容积 2 倍的臭气体积考虑，除臭风量为 5 万 m³/h；

② 除臭工艺采用“喷淋洗涤+光催化除臭+化学干介质过滤”工艺；

③ 除臭设备设置于独立于“调蓄池功能区”的除臭区域，并配置臭气收集管；

④ 除臭设备的收集率及处理效率均设计为 95%；

⑤ 除臭系统的设备应采用耐腐蚀材料；室外露天设置的风机、电动机等，其防护等级不应低于 IP65；

⑥ 排气筒位于调蓄池北侧，排气筒应与周边景观相协调。

⑦ 除臭设计标准：调蓄池除臭设备运行时会产生异味臭气，周界恶臭污染物应执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准和《市政排水厂站恶臭污染物排放标准》（DB4403/T 473-2024）中表 1 标准的较严者，见表 1.3-15；调蓄池除臭设备排气筒和上盖区域恶臭污染物分别应执行《市政排水厂站恶臭污染物排放标准》（DB4403/T 473-2024）中表 2 和表 3 标准，见表 1.3-16~17。

(3) 调蓄池通风方案

调蓄池采用**整体通风**方案，整体通风可实现对调节池的整体通风，换气效果好，装机容量小，用电负荷较小，节省设备材料用量，投资较小。

(4) 收集及输送系统

收集及输送风管道材选择玻璃钢通风管道，根据构筑物收集空间尺寸布置风口，风口数量应足够多，均匀布置，保证将臭气抽走。

风管可采用架空布设或采用地沟形式，每隔一定距离应设支墩及管卡固定。支管设计流速 4~6m/s，干管设计流速 6~14m/s。

2.6 排海管改迁工程设计

排海管管道起点底高程-1.59，终点底高程-1.8，管道纵坡 0.2‰，埋深约 7.06~8.76m，管径 DN2400，管长 1053m。其中调蓄池段约 70m 管道埋设在调蓄池主体基坑内；地铁车辆段段管道约 642m，采用明挖支护施工，采用灌注桩+

内支撑方案进行基坑支护；沙河西路至深圳湾公园段约 341m 采用顶管施工。明挖+顶管方案见图 2.6-1 所示。

排海管线穿越生态红线管段无地面施工内容，无新增用地；由于公园现有管线已经占据了沿园内道路的地下空间，没有排海管布管空间，且本项目排海管须接入原排海管并利用已有排海口，因此排海管线路无法避让生态保护红线。为了尽量降低对生态保护红线的影响，本项目排海管采用地下穿越方式。

图 2.6-1 明挖+顶管方案平面图

（1）检查井结构设计

重建 DN2400 排海管上游 642m 采用明挖施工。明挖管段施工区域现状地面高程 4.50~6.30m，设计管内底高程-1.61~-1.73m，管道埋深 6.11~7.95m，拐点均需设置管道检查井，该管段共 9 处检查井。管道检查井内径 Φ 3.8m，井内设置流槽、进人孔及爬梯。

（2）顶管结构设计

重建 DN2400 排海管下游 341m 采用顶管施工。施工区域现状地地面高程 4.50~7.00m，管内底高程为-1.73m~-1.80m，管道埋深为 6.23m~8.76m。根据地勘资料，管道主要位于素填土、填块石层等，顶管机械采用 DN2400 破岩顶管机。

拟建顶管井 3 座，其中顶管工作井 1 座，采用内径为 Φ 8.5m 圆形钢筋砼井作为顶管工作井使用，顶管施工完成后在顶管工作井中新建一座 ϕ 3.8m 检查井，并废除内径为 Φ 8.5m 圆形钢筋砼井；接收井 2 座，均为 ϕ 7.0m 圆形钢筋砼井，顶管

施工完成后加盖顶板，加设流槽、进人孔及爬梯，整体改造为检查井。以上 3 处顶管井均采用沉井施工工艺。每个顶管工作井周围的砼井壁高出地面 0.3 米，以防止雨水和泥水冲入；另外施工期间将继续利用顶管工作井周围的降水井及工作井内的集水井进行降水。

（3）与调蓄池占地冲突部分施工

拟建调蓄池场区横穿一根现状 DN2400 排海管，调蓄池基坑施工前需将管道上游闸门井封闭，将施工区域内该排海管（约 70m）先行拆除后再行施工调蓄池基坑工程，调蓄池主体结构施工完成后，最后重建管道。

图 2.6-2 排海管现状废除示意图

（4）现状排海管与改迁段排海管的衔接

本项目整体的现状排海管及改迁后排海管路线见图 1.2-2 所示，排海管改迁段施工路线涉及生态保护红线，涉及部分位于深圳深圳湾市级湿地自然公园（粤海片）（YX18），属于优先保护单元。改迁段以地下管道形式穿越，接入现状排海管，并通过现状排海口排海；改迁段无地面施工内容，在生态保护红线内长度约 105m，面积为 379.91m²。因现状排海管位于填海区域，管道易于淤积，因此在施工期间仍需定期进行排海管清淤作业，清淤产生的淤泥排入检查井后，由潜污泵进行抽吸外运处置，不排入内湖水体和深圳湾海域，对周边海域环境无污染。

2.7 河湖截流工程设计

2.7.1 后海北河截流箱涵渗漏修复

后海北河沿河截流箱涵内水质氯离子含量较高，可能为海水渗入箱涵，故沿河截流箱涵渗漏较为严重，为确保沿河截流效果，避免箱涵内高浓度污染水进入河道，拟对截流箱涵进行渗漏修复处理。

因目前箱涵渗漏情况未进行排查，暂无法明确具体渗漏点位及数量，依据以往工程经验，渗漏通常发生在结构缝或伸缩缝处，按截污箱涵分缝数量估算本阶段渗漏修复点数，经查后海北河竣工图资料，沿河箱涵长度共计 1739m，箱涵渗漏修复以每 20m 设置一道分缝，对北河现状截流系统（见图 2.1-1）的截流箱涵均进行渗漏修复处理，共计 87 处渗漏修复。

2.7.2 后海北河截流闸改造及新建

后海北河截流闸改造工程共涉及改造及新建闸门 5 座，其中改造登良路雨水控制闸 2 座，改造创业路雨水控制闸 2 座，新建截流井 DN1500 液压闸门 1 座，闸门均配套 SCAD 系统及水质在线监测设备等。

登良路雨水涵控制闸改造、创业路雨水涵控制闸改造施工安排在枯水期，即 11 月～次年 3 月非雨期施工。施工期将后海北河河道景观水位调节至 1.2m，随后施工围堰，防止后海北河水流进入闸门改造区域，上游登良路雨水箱涵、现状截流箱涵来水，被围堰截堵后排入南侧截流箱涵，待围堰施工完成后，改造闸门。

1、登良路雨水控制闸情况及调度方案

（1）控制闸情况

拆除 2 座原螺杆式启闭机及闸门，新建 2 座液动旋转堰门，尺寸为宽 4.2m 高 3.8m，并配套 SCAD 系统及水质在线监测设备等，闸门使用寿命 15 年。现状闸室顶板局部拆除，拆除尺寸 11.9m×3m，改造为检修孔及相应孔洞边梁。

表 2.7-1 登良路雨水控制闸闸门特性表

序号	名称	单位	特性
1	闸门型式		液动旋转闸门
2	孔口数量	孔	2
3	孔口宽度/闸门宽度	m	4.70/4.20

序号	名称	单位	特性
4	闸门高度	m	3.80
5	底坎高程	m	-1.30
6	设计水头	m	正向 3.80/反向 3.0m
7	总水压力	kN	120KN/每扇
8	闸门数量	扇	2
9	闸门操作方式		动水启闭

表 2.7-2 登良路雨水控制闸的主要设备、材料一览表

序号	名称	型号	材料	单位	数量	备注
1	液动旋转闸门	宽 x 高=4.2mx3.8m	SS304	座	2	闸门带内置式位移开度传感器 4-20ma 输出
2	不锈钢止水贴面	3.9mx3.35mx0.1m	SS304	件	4	贴面为 304 不锈钢, 背部为 Q235B 钢骨架
3	同步液压启闭机	驱动力: 2x120KN/ 拉力行程: 2050mm		套	4	户外型, 每闸功率 P=7.5kW, 三相 380V
4	雷达液位计	配 SS304 不锈钢支架		套	2	闸前、闸后各一套, 含支架
5	高清摄像头 1	配 SS304 不锈钢支架		套	4	闸前、闸后各一套, IP68, 红外线夜视功能, 最大分辨率 $\geq 1920 \times 1080$
6	高清摄像头 2	配 SS304 不锈钢支架		套	1	全景、红外, IP66-67, 最大分辨率 $\geq 1920 \times 1080$
7	在线雨量计	光学式, 精度 0.1mm, 配 SS304 不锈钢支架		套	1	可与服务器远程通讯
8	集成控制系统			套	1	包括液压控制系统、电气控制系统, 并于 SCADA 控制系统集成一体控制柜
9	SCADA 系统			套	1	
10	水质在线监测设备			套	1	监测指标: SS、COD、氨氮、溶解氧; 功率 P=2kW

(2) 调度方案

1) 旱季日常为常闭状态; 2) 预计降水当闸室前水位 $\geq 2\text{m}$ 时, 开启闸门泄水, 待闸前水位 $\leq 1.6\text{m}$ 或回落至与后海河水位齐平时关闭闸门。

表 2.7-4 创业路雨水控制闸的主要设备、材料一览表

序号	名称	型号	材料	单位	数量	备注
1	液动旋转闸门	宽 x 高=2.3mx3.3m	SS304	座	2	闸门带内置式位移开度传感器 4-20ma 输出
2	不锈钢止水贴面	3.4mx2.85mx0.1m	SS304	件	4	贴面为 304 不锈钢, 背部为 Q235B 钢骨架
3	同步液压启闭机	驱动力: 1x120KN/ 拉力行程: 2050mm		套	2	户外型, 每闸功率 P=7.5kW, 三相 380V
4	雷达液位计	配 SS304 不锈钢支架		套	2	闸前、闸后各一套, 含支架
5	高清摄像头 1	配 SS304 不锈钢支架		套	4	闸前、闸后各一套, IP68, 红外线夜视功能, 最大分辨率 $\geq 1920 \times 1080$
6	高清摄像头 2	配 SS304 不锈钢支架		套	1	全景、红外, IP66-67, 最大分辨率 $\geq 1920 \times 1080$
7	在线雨量计	光学式, 精度 0.1mm, 配 SS304 不锈钢支架		套	1	可与服务器远程通讯
8	集成控制系统			套	1	包括液压控制系统、电气控制系统, 并于 SCADA 控制系统集成一体控制柜
9	SCADA 系统			套	1	
10	水质在线监测设备			套	1	监测指标: SS、COD、氨氮、溶解氧; 功率 P=2kW

(2) 调度方案

1) 旱季日常为常闭状态; 2) 预计降水当闸室前水位 $\geq 2\text{m}$ 时, 开启闸门泄水, 待闸前水位 $\leq 1.6\text{m}$ 或回落至与后海河水位齐平时关闭闸门。

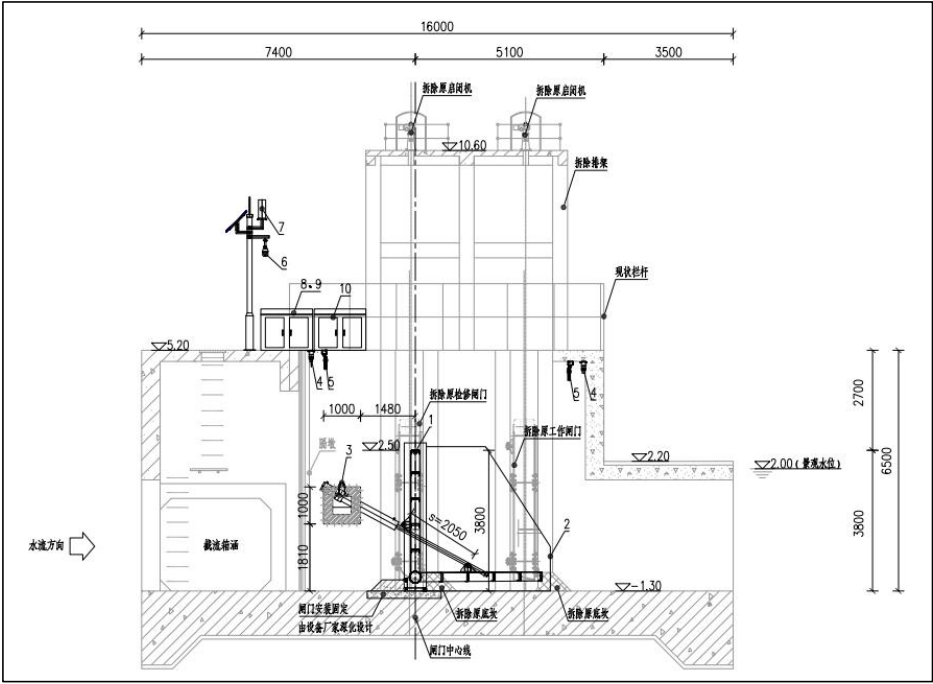


图 2.7-2 创业路雨水控制闸

3、新建截流井 DN1500 液压闸门情况及调度方案

(1) 液压闸门情况

在兰月一街截流井处新建 1 座(直升)DN1500 液压闸门, 闸门尺寸为宽 1.5m 高 1.5m, 并配套 SCAD 系统及水质在线监测设备等, 闸门使用寿命 15 年。过河井顶板局部拆除, 加高 2.06m 后, 新建顶板、检修孔及相应孔洞边梁, 检修孔采用预制钢筋砼板覆盖。

表 2.7-5 新建截流井 DN1500 液压闸门的主要设备、材料一览表

序号	名称	型号	材料	单位	数量	备注
1	液压闸门	宽 x 高 =1.5mx1.5m	SS304	座	1	闸门带内置式位移开度传感器, 4-20ma 输出, 配套液压启闭机, P=5kW, 三相 380V
2	雷达液位计	配 SS304 不锈钢支架		套	1	
3	高清摄像头	配 SS304 不锈钢支架		套	1	IP68, 红外线夜视功能, 最大分辨率≥1920x1080
4	高清摄像头 2	配 SS304 不锈钢支架		套	1	全景、红外, IP66-67, 最大分辨率≥1920x1080
5	集成控制系统			套	1	包括液压控制系统、电气控制系统, 并于 SCADA 控制系统集成一体控制柜

序号	名称	型号	材料	单位	数量	备注
6	SCADA 系统			套	1	
7	水质在线监测设备			套	1	监测指标：SS、COD、氨氮、溶解氧；功率 P=2kW

(2) 调度方案

1) 晴天时闸门为常开状态；2) 雨季降雨时，待管道雨水清洁后关闭闸门，使管道清洁雨水由沿线溢流口排入河道。

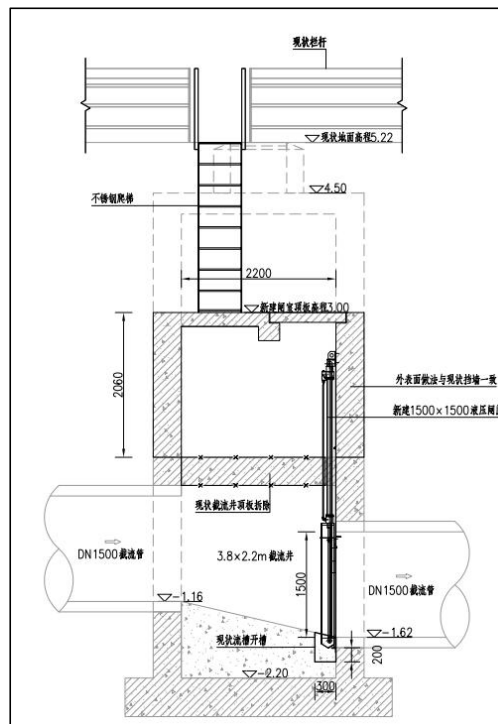


图 2.7-3 新建截流井 DN1500 液压闸门

2.7.3 人才公园内湖溢流闸改造及新建

1、水闸功能

改造人才公园内湖与深圳湾间现状 2 处堰闸，即 1#堰闸及 2#堰闸，新建为 3 座下开式堰门，主要功能为增加内湖湖水溢流通道，维持人才公园内湖景观水位，内湖泄洪及放空均使用现有闸门。

2、水闸过流能力复核

人才公园内湖及上游河道远期补水规模为 10 万 m^3/d ，当设置 2 座闸门宽度为 2m 下开式堰门时，堰上水头为 0.3m，堰上出流流量为 >10 万 m^3/d ，满足泄流能力。

3、闸门结构设计

将人才公园内湖与深圳湾间现状 1#堰闸处的 2 号及 3 号闸墩、22 号及 23 号闸墩之间溢流堰改造为 2 座下开式闸门；现状 2#堰闸处 8 号及 9 号闸墩之间溢流堰改造为 1 座下开式闸门。3 座下开式闸门尺寸均为宽 2.0m 高 2.3m，并配套 SCAD 系统等，闸门使用寿命不小于 15 年。现状素砼溢流堰整体拆除，堰闸底板局部拆除，加设下开式堰门配套的闸槽结构。

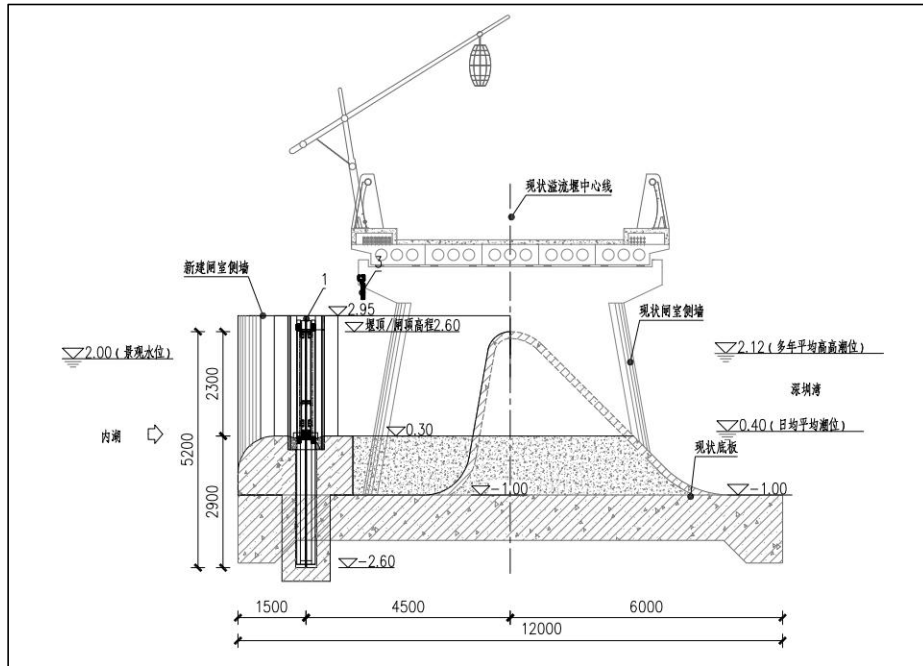


图 2.7-4 现状 1#堰闸改造建设的 2 处内湖溢流闸

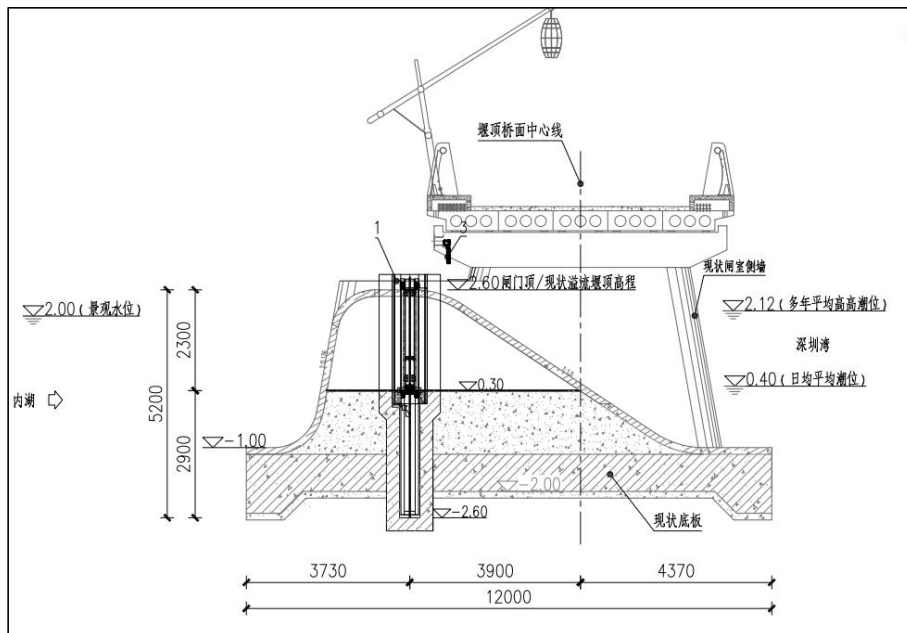


图 2.7-5 现状 2#堰闸改造建设的 1 处内湖溢流闸

4、调度方案

闸门主要功能为维持日常景观水位，日常维持常关状态，闸门开度随景观水位及潮位动态变化同步调节。

表 2.7-6 人才公园内湖溢流闸的主要设备、材料一览表

序号	名称	型号	材料	单位	数量	备注
1	液压闸门	宽 x 高 =2.0mx2.3m	SS304	座	3	用板总厚度>200mm，用门行程>2.3m
2	雷达液位计	配 SS304 不锈钢支架		套	6	每闸闸前、闸后各一套，含支架，防护等级 IP68,量程:0-10m,精度:±0.03%FS
3	高清摄像头	配 SS304 不锈钢支架		套	6	每闸闸前、闸后各一套，IP67，全量，红外线夜视功能，最大分辨率≥1920x1080
4	集成控制系统			套	3	每闸设一套；包括液压控制系统(380V，5kw)，、电气控制系统，并于 SCADA 控制系统集成一体控制柜
5	SCADA 系统			套	3	

5、工期安排

人才公园内湖 1#~3#下开式堰改造施工安排在枯水期，即 11 月~次年 3 月非雨期施工。施工期将人才公园内湖景观水位调节至 1m，随后施工围堰，待围堰施工完成后，改造堰闸。基坑内积水或渗水采用抽排方式排至深圳湾。

2.8 内湖清淤工程设计

(1) 现状及必要性

现状人才公园内湖湖边水质整体良好，由于内湖水面开阔、汇水面积大，随着雨季流域污染的汇入，以及深圳湾海域海水潮汐作用的顶托，部分有机污染物会回流沉积于湖底，形成湖底淤泥。其中低潮露滩区和连通渠段由于水体较深、流速小，水力交换差，淤积较厚，内源污染相对严重，水体浒苔藻类频发、感观较差，与后海片区对水环境提出的新要求相差较大。同时，受污染的底泥中常含有生活垃圾、有机质分解物、重金属等等，即使存在截污管网，污染源得到控制的情况下，底泥仍然可对水体产生二次污染，使内湖已经改善的黑臭现象死灰复

燃，影响居民生活环境及景观品质。因此，为改善内湖水生态，满足人才公园对于市民亲水、赏水、戏水的多维使用功能，打造一个持续生态的城市生活水岸，需要尽快开展河道清淤工作。

针对内湖底泥治理，本工程拟采用底泥洗脱原位修复技术，改善内湖水质。相对于传统的底泥挖掘和绞吸，该技术对底泥生态基本无影响，提高水体透明度，促进沉水植物生长，助推以太阳能为主要驱动力的水体生态自然修复。

（2）清淤范围

由图 2.4-1 可知：内湖清淤工程区域未占用生态保护红线，清淤区域属于海岸线内，与海岸线及生态保护红线的位置关系见图 1.2-2。内湖湖底面积约 34 万 m^2 ，本次清淤范围总计 13.32 万 m^2 ，初探底泥厚度约 1.2~2m，由于内湖的内源污染物主要集中于底泥表层，大部分有机氮磷及重金属会沉积、富集于表层，湖底深处的原泥受到污染较小，根据设计单位提供资料，确定清淤工程中底泥洗脱平均深度为 0.5 米。洗脱区域位于内湖南部（底泥洗脱 1 区）、现状 1#堰闸西部（底泥洗脱 2 区）、连通渠 2#堰闸西部（底泥洗脱 3 区）这三个区域，具体分区如图 2.8-1 所示，清淤时 3 条洗脱船对三区各洗脱三遍。

图 2.8-1 人才公园内湖底泥洗脱工程治理区域示意图

(3) 工期计划

本项目底泥洗脱需在人才公园内湖水上作业，施工工期需要考虑深圳市汛期（一般为4月15日至10月15日）天气对施工作业的较大影响以及施工应尽量避免保护生物和主要经济鱼虾类的主要繁殖育苗季节（3~5月），本项目清淤施工进度计划见表2.10-1，已避开深圳汛期及主要经济鱼虾类的主要繁殖育苗季节。

本项目洗脱工程设底泥洗脱船3条，分别于三区进行底泥洗脱作业，计划工程总工期为49天。其中考虑到设备筹备期，需要进行长途运输、现场卸车安装、吊装转运、设备现场调试及安全检查等，预计占用2天时间；实际洗脱工期为47天，其中前5天为过渡期，每天每条船洗脱时间为12h，后42天为全天24小时洗脱。

(4) 洗脱船作业方式

组合式底泥洗脱船是集底泥洗脱、污水分离、清水还河（湖）为一体的移动式水上底泥处理平台，由机电控制单元、动力单元、底泥扰动单元、自吸泵进水单元、自动加药（PAC）系统、搅拌混凝沉淀单元六大部分组成。底泥洗脱技术原理及工艺流程图如图2.8-3所示。

组合式底质洗脱机的泥水出水浊度、总磷移除率在80%以上，污泥产生量是传统方式污泥产生量的1/20，针对河床底泥有机质去除率达到30%以上。

该技术的原理是首先将洗脱仓倒扣在底泥表面，利用物理扰动在泥-水界面产生湍流，使底泥中的胶体沉积物翻滚、碰撞、摩擦，提高底泥颗粒分散度，其中无机大颗粒经悬浮、重力沉降后原位覆盖于河床，阻挡深层底泥污染物的释放，有机颗粒（富含氮磷）和无机细颗粒则随水泵被吸至船上水槽，添加药剂（如聚合氯化铝PAC）后絮凝沉淀，再经压滤后形成淤泥，淤泥将被抽吸外运处置，絮凝分离后的清水回流至内湖。底泥洗脱技术可使水体透明度不断提高，构建以无机大颗粒为主的覆盖层，从而形成稳定、清晰的泥-水界面，利于原生沉水植物的萌发、生长，为内湖生态系统的自然恢复创造良好的水体生境，逐步改善内湖水质和生态景观。

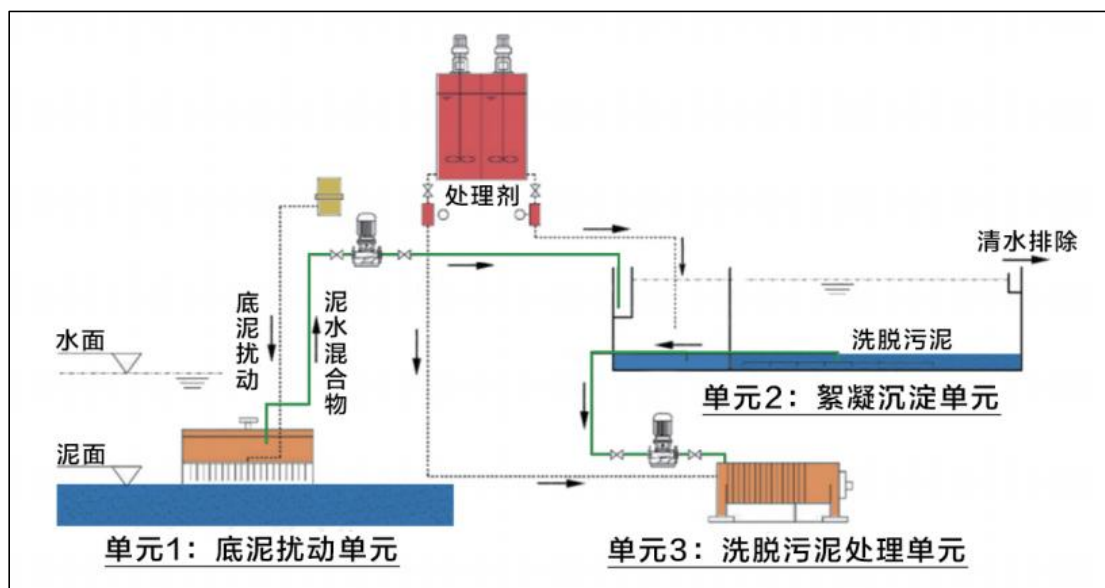


图 2.8-2 底泥洗脱工艺流程



图 2.8-3 组合式底泥洗脱船

（5）清淤量及产泥量

1）清淤量

内湖湖底面积约 34 万 m^2 ，本次清淤范围总计 13.32 万 m^2 ，底泥洗脱深度为 0.5m，因此计算得出本项目内湖清淤量为 6.66 万 m^3 。

2）产泥量

浓缩污泥的产出量受内湖底泥污染程度、洗脱时间等因素影响，对于底泥污染较重的区域，底泥洗脱船平均每 8h 产泥量约为 12~15 m^3 ，对于底泥污染较轻

的区域，底泥洗脱船平均每 8h 产泥量约为 $9\sim 12\text{m}^3$ ，污泥量暂时按照平均产泥量每 8h 产泥 12m^3 计。

由上文可知，本项目洗脱工程设底泥洗脱船 3 条，计划工期是 49 天，实际洗脱工期为 47 天；其中前 5 天为过渡期，每天每条船洗脱时间为 12h，平均产泥量以每 8h 产泥 12m^3 计，前 5 天洗脱工程的产泥量为 $12\text{h}\times 5\text{天}/8\text{h}\times 12\text{m}^3\times 3\text{条}=270\text{m}^3$ ，后 42 天为全天 24 小时洗脱，后 42 天产泥量为 $24\text{h}\times 42\text{天}/8\text{h}\times 12\text{m}^3\times 3\text{条}=4536\text{m}^3$ 。因此，本项目内湖清淤作业的总时长为 $5\times 12+42\times 24\text{h}=1068\text{h}$ ，总产泥量预计为 $270\text{m}^3+4536\text{m}^3=4806\text{m}^3$ ，实际中具体的产出污泥量视现场内湖底泥污染程度、洗脱时间及现场条件而不同。

（6）污泥转运

由于内湖清淤过程对湖底扰动小、封闭运行，因此无需设置淤泥堆放、干化等场地，洗脱后的污泥全部储存于槽道中，仓满后底泥洗脱机停靠到污泥上岸点，再安装抽吸设备进行抽吸，最后用污泥抽吸车转运至政府管理部门指定的抛泥区处置，全程封闭运行，不会对周边居民和环境造成影响和二次污染。其中，污泥装车点设置在深圳市人才公园东门处。

图 2.8-4 污泥抽吸上岸示意图

2.9 公用工程

(1) 给水工程

本项目施工、生活等用水均为市政供水，由市政给水管网供给。

(2) 排水工程

生活污水：本项目施工期生活污水排入就近的污水管网。

施工废水：本项目施工期施工废水经沉砂池处理后排放。

(3) 供电工程

根据本工程建设时施工工作面的分布情况和施工用电设备具体情况，施工区可利用系统电网供电，施工区相距较远，设一座 250KVA 临时变电所。临时变电所 10kV 外线电源从附近 10kV 线路接入，接至施工工作面。

2.10 施工组织

2.10.1 施工条件

(1) 交通条件

本工程地处深圳市南山区，周围交通干道发达，穿越本工程范围的市政道路主要有科苑南路、兰月一街路、兰月二街路，交通条件较为便利。

(2) 施工场地

本工程区域集中，位于公园内部，靠近市政道路，基坑顶顶大多有绿化带分布，附近小片空地，施工临时用地只能布置在基坑周边用地范围内的空地上。

(3) 主要建筑材料来源

水泥、钢筋、钢材、木材、砂料、块石料等就近购买。混凝土主要采用商品混凝土，在深圳市商品混凝土生产厂家购买；土料主要采用满足要求的基坑内开挖土料。

(4) 水电供应

本工程位于南山区，离电源及供水水源较近，取水电便捷。且各街道办内供水、供电均已通至工程区附近，供水、供电保证率较高，可就近接通电路和水管。同时施工单位应自备发电机组和部分水罐车，以备应急临时缺水缺电，保障施工

用水、用电不间断，同时保证施工连续作业不间断，以确保工程在计划工期内完成。

2.10.2 施工排水

基坑排水主要包括初期排水和经常性排水。

初期排水：小型基坑（进水口、箱涵施工单元）初期排水按 3 天考虑，中型基坑（调蓄池主体基坑施工单元）初期排水按 5 天考虑。

基坑内每 20m 设置一集水坑，基础开挖时两侧各预留 0.5×0.5m 的排水边沟和集水坑相连，集中抽排基坑内雨水及地下水，保证涵管施工顺畅。施工单位应根据工程施工的实际情况，相应增加抽水台班。基坑排水按电动单级离心清水泵（出口直径φ100mm 小型），每天 3 台班。

2.10.3 主体工程施工

土方工程主要包括土方开挖、回填等。开挖采用以机械为主、人工为辅的方式；采用挖掘机开挖，自卸汽车运土。施工前首先要弄清地下管线的种类、位置及埋设深度。施工开挖中要注意地下管线的安全，当挖到管线附近时要辅以人工开挖。

排海管改迁施工本项目排海管改迁工程采用顶管施工，顶管施工工序：顶进准备工作→顶管设备安装→管材就位→刀盘掘进→管道顶进。

调蓄池设施施工，本工程基坑等级为一级，根据相关规范和标准的规定，结合工程特点（工程周边主要为空地、无重要管线），基坑主要对水平位移、沉降、地下水位、基坑渗漏量等项目进行监测。

基坑开挖完成后，实施主体结构部分，主体结构的钢筋、砼浇筑可分别按照相应的施工及验收规范规定实施。主体结构实施完毕后，再实施相应的设备安装和绿化恢复工程。设备安装执行国家专业技术规范与标准。

2.10.4 施工人员安排

施工人员总人数约 30 人，设施工人员生活区，年生产日 300 天，每天 1 班，每班工作时间 8 小时。此外，施工人员就餐由专业餐饮公司进行配餐，不设食堂。

2.10.5 施工进度计划

本项目计划工期为 12 个月，根据施工主要内容、施工工程量大小及实施难度等情况，施工进度计划见表 2.10-1 所示，施工开始时间以具体开工为准，工期顺延。

表 2.10-1 本项目施工进度计划表

工作内容	主要工程内容	开始时间	结束时间	工期 (天)	时间段					
					30天	30天	30天	30天	30天	30天
调蓄池工程	施工准备	2025/9/29	2025/10/11	12						
	调蓄池基坑支护	2025/10/12	2026/3/26	165						
	调蓄池基坑土方开挖	2026/3/27	2026/6/30	95						
	调蓄池主体结构	2026/7/1	2026/10/2	93						

工作内容	主要工程内容	开始时间	结束时间	工期 (天)	时间段				
					10天	10天	10天	10天	10天
人才公园内湖清淤工程	施工准备阶段	2025/11/8	2025/11/9	2					
	底泥洗脱1区	2025/11/10	2025/12/27	47					
	底泥洗脱2区	2025/11/10	2025/12/11	31					
	底泥洗脱3区	2025/11/10	2025/11/27	17					

2.11 劳动定员及工作制度

目前后海河河道水域、护岸、河口水闸、排口截流闸等的日常运行、维护、管理工作由深圳市南山区水务局委托的运管单位负责。本工程建成后预计需要 5 名管理及运行养护人员，其中管理人员 1 人，运行维护人员 4 人，由深圳市南山区水务局统筹安排，不单独设立管理机构，项目现场不设办公场所。

第三章 工程分析

3.1 工艺流程及产污环节分析

3.1.1 施工期

施工期间，工艺流程及产污环节见图 3.1-1~3。

(1) 调蓄池工程

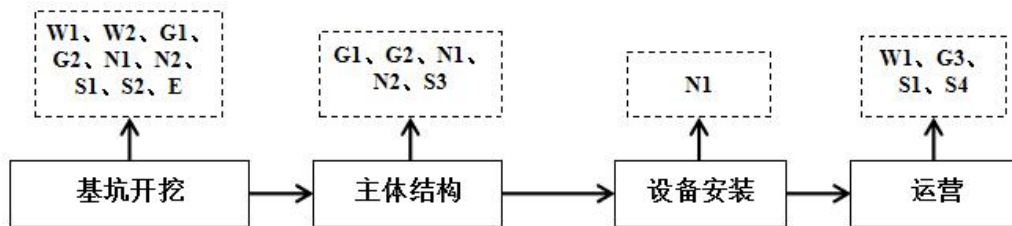


图 3.1-1 调蓄池工程施工工艺流程及产污环节

(2) 管线改迁工程

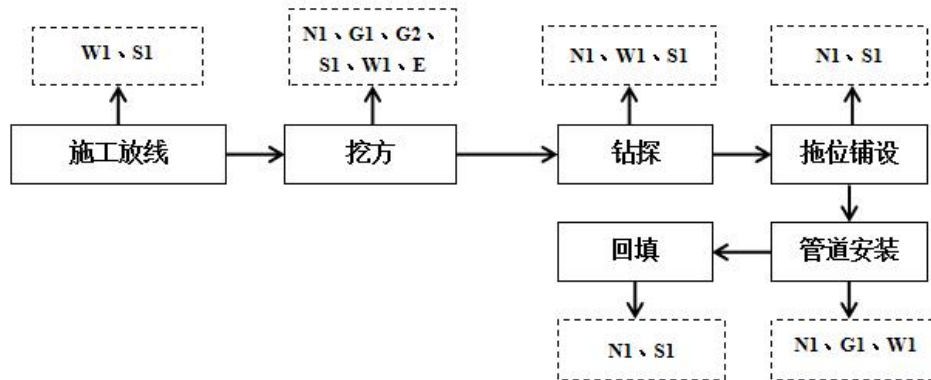


图 3.1-2 管线改迁工程施工工艺及产污环节

(3) 清淤工程（底泥洗脱+S）

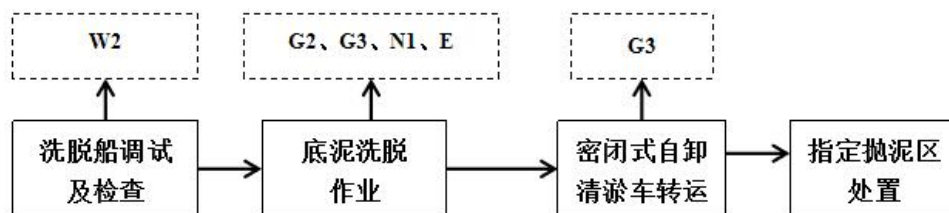


图 3.1-3 清淤工程施工工艺及产污环节

注：W：废（污）水（W1 生活污水，W2 施工废水）；
 G：废气（G1 扬尘，G2 施工机械废气，G3 恶臭气体）
 N：噪声（N1 施工机械噪声、N2 车辆噪声）
 S：固体废物（S1 生活垃圾，S2 弃土或淤泥，S3 建筑垃圾，S4 危险废物）
 E：生态破坏

3.1.2 运营期

运营期间，调蓄池运行工艺流程及产污环节见图 3.1-4。

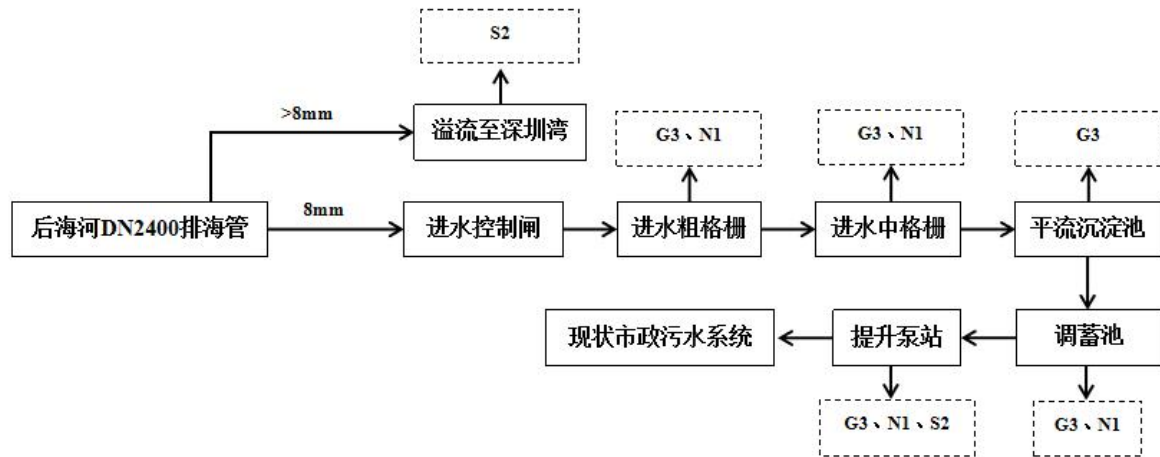


图 3.1-4 调蓄池工艺流程图

注：W：废（污）水（W1 生活污水，W2 运营废水）；
 G：废气（G1 扬尘，G2 机械废气，G3 恶臭气体）
 N：噪声（N1 机械噪声、N2 车辆噪声）
 S：固体废物（S1 生活垃圾，S2 淤泥，S3 建筑垃圾，S4 危险废物）
 E：生态破坏

3.2 污染物源强及排放情况

3.2.1 施工期

本项目施工期工程主要为调蓄池基坑开挖、调蓄池主体结构施工及排海管施工。施工期的环境影响因子主要包括：生态影响；扬尘、施工机械和运输车辆尾气；施工废水、施工人员生活污水；施工机械和运输车辆噪声；工程弃土及淤泥、建筑垃圾、装修垃圾、施工人员的生活垃圾等。

一、生态影响

本项目施工过程中会对陆域植被和水生生态环境产生一定程度的影响。

（1）项目施工过程中施工机械和人为因素可能会破坏施工场地植被，造成一定量的生物量损失。

(2) 本项目对人才公园内湖底泥进行清淤, 施工过程中将对项目区域内水体水生生态环境带来一定的影响。

(3) 工程清淤施工对人才公园内湖底会产生扰动, 由此对该海域的水文动力环境会产生一定的影响; 导致附近海域潮流场的改变, 从而对项目所在海域的冲淤环境产生一定的影响。

本项目建设破坏的各类型植被面积及生物量损失情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 本项目建设生物量损失一览表

序号	工程内容		破坏植被类型面积及生物损失量			合计
			灌草丛	城市草地	水域	
1	单位面积生物量 (t/hm ²)		25	6	/	
2	调蓄池	破坏面积 (hm ²)	/	0.49	/	0.49
		损失量(t)	/	2.94	/	2.94
3	临时道路	破坏面积 (hm ²)	/	0.16	/	0.16
		损失量(t)	/	0.96	/	0.96
4	临时营地	破坏面积 (hm ²)	0.02	0.18	/	0.20
		损失量(t)	0.58	1.06	/	1.64
5	排海管施工	破坏面积 (hm ²)	/	0.36	/	0.36
		损失量(t)	/	2.16	/	2.16
6	清淤	破坏面积 (hm ²)	/	/	13.32	13.32
		损失量(t)	/	/	0.1	0.1
7	总计	破坏面积 (hm ²)	0.02	1.19	13.32	14.53
		损失量(t)	0.58	7.13	/	7.80

根据上述计算, 预计本项目建设造成的生物损失量为 7.80t。

二、废气

施工期大气污染源包括施工扬尘、清淤恶臭、施工机械设备和运输车辆尾气。

1) 扬尘

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。

扬尘主要产生在以下环节:

- ① 土方挖掘、回填、基坑开挖和现场堆放扬尘;
- ② 现有管线拆除和场地清理;
- ③ 建筑材料(白灰、水泥、砂子、石子和砖等)的搬运及堆放扬尘;

④ 建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；

⑤ 物料运输车辆造成的道路扬尘（包括施工区内工地道路扬尘和施工区外道路扬尘）。

造成扬尘的主要原因是：

① 建筑工程四周不围或围挡不完全，围挡隔尘效果差；

② 清理建筑垃圾时降尘措施不力；

③ 建筑垃圾车及材料运输车不加覆盖或不密封，施工或运输过程中风吹或沿途漏撒，或经车辆碾压产生扬尘；

④ 工地上露天堆放的材料、渣堆等无防尘措施，随风造成扬尘污染。

施工扬尘是项目施工期主要的大气污染因子。建设期不同施工阶段产生扬尘的环节较多，且大多数排放源扬尘排放的持续时间较长，如建材堆放扬尘和施工场地车辆行驶产生的道路扬尘等在各施工阶段均存在。

扬尘产生的源强：

本工程为市政工程，根据《深圳市建筑施工扬尘排放量计算方法》，施工扬尘的计算方法为：

$$W=W_B+W_K$$

$$W_B=A \times B \times T$$

$$W_K=A \times (P_{11}+P_{12}+P_{13}+P_{14}+P_2+P_3) \times T$$

W：施工扬尘排放量，t；

W_B：基本排放量，t；

W_K：可控排放量，t；

A：施工面积，万 m²，本项目的 3 倍开挖面积为 0.9819 万 m²，临时施工道路面积为 0.16 万 m²，因此本项目施工面积按 1.1419 万 m² 计；

B：基本排放量排放系数，t/万 m²·月，本项目为市政工地，取 1.77；

P₁₁、P₁₂、P₁₃、P₁₄：各项控制扬尘措施所对应的一次扬尘可控制排放量排污系数，t/万 m²·月；P₂、P₃：控制运输车辆扬尘所对应二次扬尘可控排放量系数，t/万 m²·月。

本项目施工过程中对一次扬尘和二次扬尘的控制措施均达标，故 P₁₁、P₁₂、P₁₃、P₁₄、P₂、P₃ 取值均为 0，故本工程施工扬尘只有基本排放量。

T: 施工期: 月, 本项目施工期约为 12 个月。

即: 扬尘基本排放量为 $W_B=1.1419*1.77*12=24.25t$

扬尘可控排放量为 $W_K=1.1419*0*12=0t$

扬尘总排放量为 $W=W_B+W_K=24.25t$

2) 恶臭

人才公园内湖清淤工程在实施过程中, 底泥扰动、开挖、堆放、处置和运输过程中将会产生少量恶臭, 从而对局部环境空气质量产生不利影响。

3) 施工机械设备和运输车辆尾气

项目施工过程中使用的施工机械主要以柴油为燃料, 会产生一定量废气; 施工运输车辆燃烧柴油或汽油会排放一定量的尾气。施工机械废气和运输车辆尾气中含有CO、NO_x、SO₂等污染物, 会影响施工场地及运输道路沿线空气质量。此部分废气排放量不大, 且为间歇排放, 加强防护可以减轻其对区域环境空气质量的影响。

三、废水

施工期废水主要来自施工废水、基坑涌水、生活污水和含油污水。

(1) 施工废水

项目施工过程中产生的施工场地废水主要来自基坑开挖废水、雨后地表径流形成的泥浆水等, 场地废水中的主要污染物为SS, 浓度约为400~600mg/L, 场地废水需采取一定截排水措施后, 经沉砂池处理后排入市政管网; 机械设备维修和汽车冲洗也会产生少量废水, 主要污染物为石油类和SS, 其浓度分别约为15mg/L和400~600mg/L, 此部分废水经沉淀和油水分离处理后回用于工地洒水抑尘等, 不会对周边地表水环境造成污染。

此外, 人才公园内湖清淤施工对内湖水体的扰动会造成SS浓度增高。

(2) 基坑涌水

本项目调蓄池工程将采用分层均匀对称的方式进行基坑开挖, 基坑深度约21.20~23.80m, 开挖深度较大。基坑开挖期间可能会出现基坑涌水情况, 基坑涌水中所含污染物主要为SS, 引用《御辰商务中心(一期)项目建设项目环境影响报告表》中数据, SS浓度一般为650~800mg/L, 施工单位应及时进行基坑排水并采取反压措施。

(3) 生活污水

项目工期为 12 个月，现场设施工营地，主体工程施工人数约 30 人/d，综合用水标准按 120L/d·人计，污水排放系数取 0.9，则污水排放量为 3.24m³/d，主体工程施工期间产生的生活污水量为 1182.6m³。按设计水质进行预测，则施工期间生活污水中主要污染物的负荷量见表 3.2-2。

表 3.2-2 主体工程施工期生活污水产生量估算表

污水产生量 m ³ /d	污染物产生情况							
	COD _{Cr}		BOD ₅		SS		NH ₃ -N	
	浓度 mg/L	产生量 kg/d	浓度 mg/L	产生量 kg/d	浓度 mg/L	产生量 kg/d	浓度 mg/L	产生量 kg/d
3.24	410	1.33	150	0.49	440	1.43	35	0.11

内湖清淤施工安排的施工人员约 24 人，根据《港口和船舶污染物接收转运及处置设施建设方案编制指南》中的船舶污染物产生量预测方法，单位船员的船舶生活污水日产生量为 0.03t/d，则污水排放量为 0.72t/d，清淤工期为 49 天，清淤期间产生的生活污水量为 35.28t。因此，本项目施工期间的生活污水产生总量为 1217.88m³。按设计水质进行预测，清淤施工期间生活污水中主要污染物的负荷量见表 3.2-3。清淤施工人员的生活污水由清淤施工单位委托有资质的船舶污水接收单位定期接收处理。

表 3.2-3 清淤施工期生活污水产生量估算表

污水产生量 t/d	污染物产生情况							
	COD _{Cr}		BOD ₅		SS		NH ₃ -N	
	浓度 mg/L	产生量 kg/d	浓度 mg/L	产生量 kg/d	浓度 mg/L	产生量 kg/d	浓度 mg/L	产生量 kg/d
0.72	410	0.30	150	0.11	440	0.32	35	0.03

(4) 含油污水

项目清淤施工过程中，底泥洗脱船会产生含油污水，根据《港口和船舶污染物接收转运及处置设施建设方案编制指南》中的船舶污染物产生量预测方法，项目洗脱船类型船舶的单位总吨的油污水每小时产生量为 1.8×10^{-5} m³/h，洗脱船总吨数为 54t，清淤作业时长为 1068h，因此清淤期间产生的含油污水量为 1.04t。清淤施工的含油污水由清淤施工单位委托有资质的船舶含油污水接收单位定期接收处理，含油污水不向周边水域排放，对项目区海域水环境影响较小。

四、施工悬沙

本项目内湖清淤施工期间会产生施工悬沙，根据施工方案，本项目洗脱工程设底泥洗脱船 3 条，分别于三区进行底泥洗脱作业，计划工期为 49 天。参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中提出的施工期污染源分析，洗脱船基槽开挖悬浮物发生量的计算公式如下：

$$Q=R/R_0 \times T \times W_0$$

式中：Q——清淤作业悬浮物发生量（t/h）；

R——发生系数 W_0 时的悬浮物粒径累计百分比（%）；宜采用现场实测法确定，也可根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）选取，本评价取规范值 0.89；

R_0 ——现场流速悬浮物临界粒子累计百分比（%），宜采用现场实测法确定，也可根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）选取，本评价取规范值 0.80；

T——洗脱船清淤效率（ m^3/h ），根据《疏浚与吹填工程设计规范》（JTS 181-5-2012），本项目内湖清淤采用的小型船舶清淤效率为 $30m^3/h$ ；

W_0 ——悬浮物发生系数（ t/m^3 ），宜采用现场实测法确定，也可根据《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）选取，本评价参照规范选取 $38kg/m^3$ 。

根据现有地质资料，本项目水域大部分为淤泥，易于清淤。

根据上述参数计算出，不设防护时本项目洗脱船的疏浚源强为：

$$Q=R/R_0 \times T \times W_0=0.89/0.80 \times 30m^3/h \times 38 \times 10^{-3}t/m^3=0.3522kg/s。$$

五、噪声

噪声是施工期主要的污染因子，施工过程中使用的运输车辆及各种施工机械是噪声的产生源。本项目施工过程中噪声较大的工程主要为基础工程、基础部分的挖土作业、混凝土浇筑以及内湖清淤等，可能使用的主要施工机械及物料运输车辆的噪声级见下表所示。噪声源强参考《噪声与振动控制工程手册》（马大猷，机械工业出版社）、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）等。

表 3.2-4 施工期机械各设备的噪声源强

序号	机械设备名称	噪声级 dB (A)	离声源的距离 (m)
1	挖掘机	84	1

序号	机械设备名称	噪声级 dB (A)	离声源的距离 (m)
2	装载机	90	1
3	推土机	86	1
4	水泵	90	1
5	空压机	90	1
6	铲料机	80	1
7	破碎机	97	1
8	运输卡车	85	1
9	洗脱船	90	1

六、固废

施工期固废主要来自工程弃土及淤泥，建筑垃圾和装修垃圾，生活垃圾，擦拭机器产生的废棉纱、废布以及装机油、有机溶剂、油漆的容器等危险废物。

1、工程弃土及淤泥

本项目工程主要为调蓄池基坑开挖、调蓄池主体结构施工及排海管改迁工程等产生土石方。

对于内湖清淤所产生的淤泥，采用底泥洗脱船进行吸淤处理，底泥洗脱船产出的淤泥直接由密闭式自卸清淤车通过施工便道从沙河西路运输至政府管理部门指定的抛泥区处置。

根据施工组织，本项目的开挖土石方量约 14.5 万 m³，填方量约 2.5 万 m³，外运土石方量约 12 万 m³，外运清淤淤泥量约 4806m³。

2、建筑垃圾和装修垃圾

建筑垃圾大多为固体废物，一般是在建设过程中或旧建筑物维修、拆除过程中产生的。不同结构类型的建筑所产生的垃圾各种成分的含量虽有所不同，但其基本组成是一致的，主要由渣土、散落的砂浆和混凝土、剔凿产生的砖石和混凝土碎块、打桩截下的钢筋混凝土桩头、金属、竹木材、装饰装修产生的废料、各种包装材料和其他废弃物等组成。装饰装修产生的装修垃圾主要有废弃瓷砖、废弃大理石块、废玻璃、废油漆、废涂料、废弃建筑包装材料等。其中废弃的油漆桶、有机溶剂容器等属于危险废物。

施工期建筑垃圾产生量采用建筑面积发展预测，预测模型为：

$$J_s = Q_s \cdot C_s$$

式中：

J_s ——建筑垃圾产生量 (t) ;

Q_s ——建筑面积 (m^2) ;

C_s ——年平均每平方米建筑面积垃圾产生量 (t/m^2) 。

本工程建筑面积约为 $3960.97m^2$ ，根据同类项目经验，建筑过程中每平方米建筑面积产生约 50kg 的建筑垃圾和 5kg 的装修垃圾，则工程建设期间产生的建筑垃圾量为 198t，装修垃圾量为 19.8t，总量约为 217.8t。

3、生活垃圾

本工程施工期为 12 个月，现场设施工营地，施工人数约 30 人/d，生活垃圾产生量按 $0.5kg/人 \cdot d$ 计，则整个施工期生活垃圾产生量为 5.4t。生活垃圾应定点收集，并派专人定时打扫清理，及时清运处理，做到日产日清。

内湖清淤施工时，施工人员的食宿将安排在附近居民区，施工人员产生的生活垃圾将由公园环卫进行管理。施工工人在工程临时住房、底泥洗脱船水上运行过程产生的生活垃圾将严格按照分类收集处理，减少对环境产生的影响。清淤施工人数约 24 人，根据《港口和船舶污染物接收转运及处置设施建设方案编制指南》中的船舶污染物产生量预测方法，单位船员的船舶垃圾日产生量为 $0.001t/d$ ，清淤工期为 49 天，则整个清淤施工期生活垃圾产生量为 1.18t。

因此，本项目施工期间产生的生活垃圾总量约为 6.58t。

4、危险废物

施工期危险废物来源主要包括擦拭机器产生的废棉纱、废布以及装机油、有机溶剂、油漆的容器等，预计整个施工期危险废物产生量为 0.2t。危险废物应与一般废弃物分开堆放，由有资质的危险固体废物处理公司处理。

3.2.2 运营期

本项目运营期间，5 名管理及运行养护人员由深圳市南山区水务局统筹安排，不单独设立管理机构，项目现场不设办公场所，因此运营期无生活污水及生活垃圾产生。

1、水环境分析

目前，后海河黑臭水体治理完工，并解决了旱季漏排污水入河问题，但降雨期间，河道雨季溢流时有发生，水质保障率较低，面源污染随雨水会溢流入河入湾，影响后海河、人才公园内湖及深圳湾水质。本工程实施后，通过截污+调蓄方案可在一定程度上削减进入地表水体的污染物，对后海河水质的改善起到正面

的改善作用，并为雨污分流及海绵城市建设赢得了时间。

本项目设计单位采用 SWMM 模型对项目所在区域后海河片区的降雨径流循环（包括地面径流和排水系统中水流、雨洪的调蓄处理过程）进行了模拟分析。

根据模拟结果，当发生 8mm 降雨时，初小雨水质指标达到地表水Ⅴ类标准因此调蓄池的截流标准确定为 8mm/1.5h，超过 8mm 截流标准的片区雨水通过改迁后人才公园内湖南侧 DN2400 排海管溢流入深圳湾。

（1）水量变化分析

1) 现状排海量

目前，后海河已建立截污管网和初雨箱涵，对排口进行了全面截流，上游漏排污水送入市政污水管网，雨水通过截流箱涵接入人才公园内湖的 DN2400 环湖截污管排入深圳湾。

根据《后海河调蓄池工程可行性研究报告》可知：平水年年降水量为 1746.5mm，沿现状内湖截污管线直接排海的雨水总量约 4175 万 m^3/a 。

2) 调蓄池建成后总量

①片区污染雨水总量削减

根据《后海河调蓄池工程可行性研究报告》可知：调蓄池建成后规模为 2.5 万 m^3 ，出水规模为 1.25 万 m^3/d ，建成后初（小）雨送至南山水质净化厂进行处理，平水年的降雨资料统计出 8mm 以内年累计降雨总量为 540mm，汇水区域面积为 3.32 km^2 ，综合径流系数为 0.72，安全系数考虑为 1.33，调蓄池年收集污染雨水总量为 172 万 m^3 ，因此调蓄池建成后对后海河片区雨季污染雨水的削减量为 172 万 m^3 。

②直接排海量

根据《后海河调蓄池工程可行性研究报告》可知：平水年年平均降水量为 1746.5mm，年降雨厚度大于 8mm 的初小雨降雨量为 1206.5mm，该部分雨水通过改迁后排海管溢流排海，排海总量约 4003 万 m^3/a 。

综上所述，调蓄池建成后，将 8mm 内初小雨截流进调蓄池，经沉淀、调蓄等系列措施后再进入南山水质净化厂进行处理。经对比，后海片区雨水不同去向的总量变化情况如下表所示。因此，调蓄池建成后污染较为严重的初小雨进入市政管网，而直接排海量减少了 172 万 m^3/a ，减少了对深圳湾海域的排放量和污染。

表 3.2-5 调蓄池建设前后总量变化

时期	年排入市政管网量/万 m ³	年排海量/万 m ³	建成后削减排海量 /万 m ³
现状	0	4175	172
调蓄池建成后	172	4003	

(2) 污染物变化分析

1) 现状污染物分析

根据深圳市南山区水务局提供的 2023 年 1 月~2024 年 3 月后海北河监测数据及 2023 年人才公园内湖的监测数据分析结果：2023 年 1 月~2024 年 3 月后海北河监测指标均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 V 类标准；2023 年 1 月及 4 月，人才公园内湖的总氮指标未达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 V 类水标准，分析可能为初期雨水流入内湖造成面源污染，导致内湖水水质超标，因此需要通过本项目的新建调蓄池工程削减内湖污染负荷、降低流域水质风险。

2) 调蓄池建设对污染物影响分析

调蓄池的截流标准为 8mm/1.5h，规模为 2.5 万 m³，年收集污染雨水总量（即对后海河片区雨季污染雨水的削减量）为 172 万 m³。调蓄池出水水质中 COD 浓度平均值为 112.7mg/L，BOD₅ 浓度平均值为 56.5mg/L，TP 浓度平均值为 0.9mg/L，满足南山水质净化厂的纳管标准。调蓄池建成后，入河入湾污染物的削减情况如下表所示。其中，COD 削减量为 193.9t/a，BOD₅ 削减量为 97.2t/a，TP 削减量为 1.6t/a。

表 3.2-6 调蓄池建成后污染物削减量统计表

雨水收集量 m ³ /a	污染物削减情况					
	COD		BOD ₅		TP	
	浓度 mg/L	削减量 t/a	浓度 mg/L	削减量 t/a	浓度 mg/L	削减量 t/a
1720000	112.7	193.9	56.5	97.2	0.9	1.6

根据《后海河调蓄池工程初设设计工程》可知：雨季溢流污染对后海河河道水质的影响受到现有截流系统的控制，各类污染物的浓度变化在 50~80mg/L，河道污染物恢复时间在 10h 以内。调蓄池建成后能有效降低后海北河污染物雨季溢

流至人才公园内湖的风险，有效减少污染物在人才公园内湖的累积、聚集与污染扩散，降低内湖的内源污染。

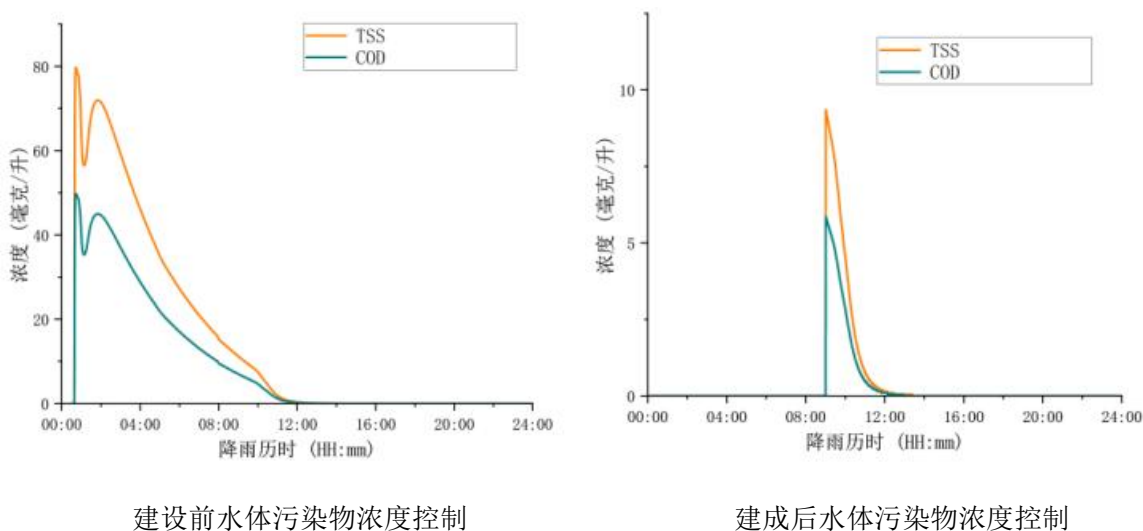


图 3.2-1 调蓄池建设前后水体污染物浓度控制

2、大气污染源分析

本项目运营期产生的大气污染物是新建调蓄池臭气。调蓄池内的污染雨水在处理过程中，污水中的微生物将蛋白质、碳水化合物、脂肪等有机高分子分解成低分子的有机酸并产生恶臭气体，其中的代表性恶臭污染物为 H_2S 、 NH_3 。

项目拟对密闭结构的调蓄池产生的臭气进行负压收集，并设置除臭设备进行处理，最终经地面排气筒排放。除臭风量按调蓄池容积的 2 倍设计，调蓄池有效容积为 2.5 万 m^3 ，因此本项目除臭风量为 5 万 m^3/h 。

本项目设计采用选择“喷淋洗涤+光催化+化学干介质过滤”的“人感无味”高效除臭工艺。喷淋塔和离子设备对进口的恶臭污染物进行预处理、初步分解，化学干介质过滤设备对气味进行深度分解，用于提升排放尾气品质，确保敏感区域人感无臭。

除臭设备排放的恶臭气体源强核算：

本次评价类比同类项目（观澜河口调蓄池提标改造工程）的臭气源强，以确定本项目的臭气源强。观澜河口调蓄池提标改造工程设计最大处理规模为 25 万 m^3/d ，兼具旱季污水处理和雨季初期雨水调蓄处理，观澜河口调蓄池处理工艺为：初期雨水收集、格栅、提升、沉淀、排放，主要功能是削减 9mm 以下初期雨水，

出水主要水质指标按优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准执行。本项目调蓄池的工程设计最大处理规模为2.5万 m³/d，主要雨季初期雨水的调蓄处理，处理工艺与观澜河口调蓄池处理工艺相似，出水水质目标与类比项目相同。本项目与观澜河口调蓄池提标改造工程雨季调蓄期间均为调蓄初期雨水，恶臭产生情况相似，因此，可参考观澜河口调蓄池提标改造工程雨季调蓄期间的恶臭污染物监测结果来类比计算本项目的恶臭污染物源强。

根据该工程的竣工环境保护验收结果以及雨季调蓄的监测结果，类比估算本项目除臭设备排放的NH₃产生源强为0.01109kg/h，H₂S产生源强为0.00171kg/h。

本项目调蓄池运营期间，除臭设备的废气收集率及处理效率均为95%，对项目无组织排放的主要污染物进行核算，结果如表3.2-6所示。

表 3.2-7 运营期大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	1	调蓄池	NH ₃	除臭设备采用“喷淋洗涤+ 光催化除臭+化学干介质过 滤”组合工艺	见表 1.3-15~17	1.5	0.002
			H ₂ S			0.06	0.0003

3、噪声污染源分析

本项目的调蓄池采取全地下式结构，项目运营期的主要噪声源包括各类风机、泵机等，均布置在相应的构筑物或设备间内，根据设计单位提供资料，本项目设备尽量采用低噪声设备，并采取隔声和减振等降噪措施，主要噪声源源强调查情况见下表。

表 3.2-8 噪声源强调查清单

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（任选一种）		声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				（声压级/距声源距离）/(dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	进水中格栅	皮带输送机	/	85/1	/	/	113.939882	22.509774	-1.00	4	73	随调蓄池工况运行	45	28	0.24
2	平流沉砂池	抓斗式吸砂机	LZ 型电动单梁抓斗起重机	105/1	/	/	113.940059	22.509685	-1.00	15	81		45	36	0.24
3	冲洗系统	真空冲洗设备	/	113/1	/	/	113.939785	22.510168	-1.00	9	94		45	49	0.24
4		智能喷射器	/	45/1	/	/	113.939836	22.510235	-1.00	16	21		45	0	0.24
5	吊装孔	吊装孔电动葫芦	BCD1-18D	93/1	/	/	113.940021	22.509873	-15.33	29	64		45	19	0.24
6	提升泵房及出	潜水排污泵	/	93/1	/	/	113.940413	22.509814	-16.70	11	72		45	27	0.24

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（任选一种）		声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				（声压级/距声源距离）/(dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
7	水系统	电动葫芦	BCD1-18D	90/1	/	/	113.940424	22.509791	-16.70	10	70		45	25	0.24
8	通风系统	低噪音箱式风机	/	81/1	/	采用低噪声系列通风机，外设消防专用高温防排烟风机箱	113.940012	22.510225	-1.00	3	71		45	26	0.24
9	除臭系统	离心风机	/	88/1	/	加装隔音罩	113.939997	22.509937	-1.00	23	61		45	16	0.24
10		喷淋水泵	/	93/1	/	/	113.940035	22.509964	-1.00	22	66		45	21	0.24

注：空间相对位置中，X 为东经，Y 为北纬，Z 为高程。

4、固体废物分析

本工程运营过程中产生的固体废物包括调蓄池及排海管定期清淤时产生的淤泥，机器维修产生的废机油及其包装容器、含油抹布等危险废物等。

(1) 淤泥

调蓄池运营过程中沉砂池会产生泥沙，格栅会产生栅渣，采用真空冲洗对调蓄池底部淤泥进行冲洗，冲洗废水及底部泥沙经潜水排污泵提升至砂水分离器，砂水分离后，定期将砂外运清走；此外，因 DN2400 溢流排海管位于填海区域，管道易于淤积，需定期对排海管进行清淤。调蓄池及排海管的清淤频次为半年到一年一次。调蓄池及排海管淤泥的产生量预计约 550t/a，调蓄池的清淤泥沙经潜水排污泵提升至砂水分离器后，定期将砂外运清走；排海管的淤泥排入检查井后，由潜污泵进行抽吸外运处置，不排入内湖水体和深圳湾海域，对周边海域环境无污染。

(2) 危险废物

项目机器维修产生的废机油及其包装容器、含油抹布等，产生量约0.02t/a，作为危废交由资质单位处理，危废类别为HW08。

表 3.2-9 危险废物汇总表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废机油及含油废物	HW08	900-214-08	0.02	机械维修	液态、固态	润滑油	多环芳烃、苯系物、重金属等	/	T/I	委托有资质的单位外运处理

注：危险特性包括腐蚀性（C）、毒性（T）、易燃性（I）、反应性（R）和感染性（In）

综上所述，本项目运营期固体废物总产生量为 550.02t/a。本项目产生的危废分类密闭储存并放置在危废暂存间。危险废物委托有资质单位定期上门收集转运进行安全处置。

表 3.2-10 固体废物产生情况汇总表

名称	产生量 (t/a)	主要成分
淤泥	550t/a	泥沙、栅渣等调蓄池淤泥及排海管管内淤泥等
危险废物	0.02t/a	废机油及其包装容器、含油抹布等
合计	550.02t/a	

3.2.3 污染源排放汇总

本项目污染源排放量汇总见下表。

表 3.2-11 项目污染源排放量明细

时期	类别	污染物名称	产生量	单位
运营期	初小雨	COD	193.9	t/a
		BOD ₅	97.2	t/a
		TP	1.6	t/a
	废气	NH ₃	0.002	t/a
		H ₂ S	0.0003	t/a
	固废	淤泥	550	t/a
		危险废物	0.02	t/a

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

深圳是中国南部海滨城市，毗邻香港。位于北回归线以南，东经 113°46′至 114°37′，北纬 22°24′至 22°52′之间。地处广东省南部，珠江口东岸，东临大亚湾和大鹏湾；西濒珠江口和伶仃洋；南边深圳河与香港相连；北部与东莞、惠州两城市接壤。辽阔海域连接南海及太平洋。

南山区位于广东省深圳市中西部，地域由陆地与内伶仃岛、大铲岛、孖洲岛、大矾石岛、小矾石岛组成，地理坐标北纬 22°24′~22°39′、东经 113°47′~114°01′。行政区域东起车公庙与福田区毗邻，西至南头安乐村、赤尾村与宝安区相连，北靠羊台山与宝安区、龙华新区接壤，南临蛇口港、大铲岛和内伶仃岛，东南隔深圳湾与香港元朗比邻，西南隔珠江口与澳门、珠海相望。

本项目位于深圳市南山区粤海街道人才公园南侧、后海北河河口右岸绿地，地理位置参见图 2.2-1。

4.1.2 地质地貌

深圳市在大地构造上位于华南褶皱系（I级单元）粤东北——粤中拗陷（III级单元）的紫金~惠阳凹褶断束中（IV级单元）。由加里东褶皱基底上发育而成的晚古生代凹陷，其后被中、新生代构造叠加，改造，并发生多期的断裂和岩浆活动。深圳市处于中国东部沿海莲花山断裂带的西南段之五华~深圳断裂带南西段和东西构造高要~惠来断裂带南侧。

南山区地势北高南低，平地、台地、山丘相间，由北向南可分为北部山丘盆地区、中部低丘台地区和南部孤丘平地区三级地形，由北向南逐级下降。项目区大地构造位置位于莲花山—深圳北东向构造岩浆岩带和高要—惠来东西向构造岩浆岩带交接部位的南缘，各种构造中北东向构造最为醒目，次为北西向和东西向构造，断裂构造规模一般中等，延伸每数公里，压性为主，无活动性断裂。根据区域地质构造资料及《深圳市地质图》（1: 50000），场区未发现断裂通过，近场区断裂没有全新世活动的迹象，根据深圳市区域稳定性评价报告，本区属基本稳定区。

本项目所处地貌单元属深圳西南部滨海台地平原区，地形一般较平缓，邻近地形高程最高为区域西侧的蛇口南山（高程 336m），其余区域地面高程一般在 0~15m。项目新建河调蓄池位于人才公园南侧、北河入人才公园内湖的河口右岸绿地。原始地貌成因类型为海积平原区，深圳地铁 13 号线从调蓄池西南侧下方穿过，整体地势较平坦，地面高程约 4.67-8.27m。

根据深圳市地质图（1: 50000）、区域地质资料、平面地质测绘及钻探资料，项目所在区域内出露有侵入岩及第四系全新统冲洪积及海相沉积层。具体岩层为：①侵入岩：区域内燕山期侵入岩广泛发育，主要为燕山四期（ $\eta\beta_5K_1$ ），岩性主要为黑云母花岗岩，为浅灰~灰白色，粗中粒~细粒结构，基岩岩面起伏大，存在风化深槽带；②第四系地层：区内第四系较发育，成因类型多样，除广泛分布的残积层（ Q_{el} ）外，发育有冲洪积层（ Q_{al+pl} ）和海相沉积层（ Q_m ）。岩性主要为淤泥、粉质粘土、砾砂等。

4.1.3 气象气候

深圳地属于亚热带海洋性季风气候，区内气候温暖湿润，长夏短冬，气候温和，日照充足，雨量充沛。

深圳气象站近 20 年来（2002-2021 年）气候资料进行统计分析结果详见表 4.1-1~4。

表 4.1-1 深圳气象站常规气象项目统计（2002-2021 年）

统计目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温（℃）		23.4		
累年极端最高气温（℃）		36.0	2004-07-01	37.5
累年极端最低气温（℃）		5.9	2016-01-24	1.7
多年平均气压（hPa）		1006.1		
多年平均水汽压（hPa）		22.3		
多年平均相对湿度(%)		73.5		
多年平均降雨量(mm)		1818.1	2005-8-20	240.0
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	59.7		
	多年平均冰雹日数(d)	0.1		
	多年平均大风日数(d)	3.4		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		21.7	2018-09-16	30.0 ENE
多年平均风速（m/s）		2.1		

统计目	*统计值	极值出现时间	**极值
多年主导风向、风向频率(%)	NE16.6%		
多年静风频率(风速≤0.2m/s)(%)	2.9		
*统计值代表均值 **极值代表极端值	举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均值	**代表极端最高气温的累年

表 4.1-2 深圳气象站月平均风速统计（单位 m/s）（2002-2021 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均风速	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4

表 4.1-3 深圳气象站年风向频率统计（单位%）（2002-2021 年）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率	6.8	10.3	16.6	13.2	10.2	4.5	5.9	3.8	4.5
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
频率	5.9	7.3	1.4	1.1	1.0	1.7	3.1	2.9	

表 4.1-4 深圳气象站月平均气温统计（单位℃）（2002-2021 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温	15.7	17.1	19.5	23.0	26.5	28.3	29.1	28.8	28.0	25.5	21.9	17.3

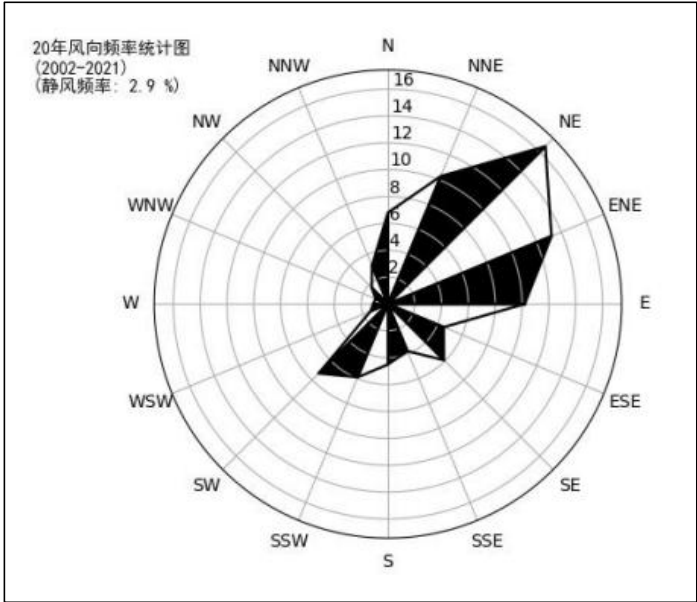


图 4.1-1 深圳气象站风向玫瑰图（2002-2021 年）

后海河流域地处亚热带，滨临南海，属亚热带海洋性气候，四季温暖湿润，雨水充沛，日照充足。流域的年平均气温 22.4℃，一年中 22℃以上时间长达七个月，一月平均气温 14℃，七月平均气温 28℃。全区年平均相对湿度 79%，年平均日照时数 2120.5 小时。常年主导风向为东南风，秋冬寒露风对本区域影响较大，夏秋季台风较大，年平均 1~3 次，阵风最大十二级。

4.1.4 水文概况

1、地表水

本项目所在场地水系较发育，与项目场地距离最近、水力联系最为紧密的是后海北河及人才公园内湖。内湖与后海北河之间已建立循环补水系统，北河取水点为深圳湾取水点和人才公园内湖取水点。

图 4.1-2 后海河流域河流水系情况

(1) 后海河

位于南山区后海填海区，为全长约 4km 的人工排洪河。南北走向，北起海

德三道，南至东角头，以东滨路为界，分为南河、北河相对独立的两部分。主要功能是排洪，兼具景观。北河长 1.68km，起于海德三道止于东滨路，河宽 15-40m，承接海德三道、创业路、登良路、东滨路北侧雨水涵来水，沿规划支六路入人才公园内湖，最终排入深圳湾，控制流域面积 3.62km²；南河长 142.27km，河宽 20-50m，在东滨路交汇处联通东滨路南侧箱涵雨水，沿途收纳工业七路、工业八路、渔村路支涵雨水，于深圳湾大桥西、望海路南侧入海，控制流域面积 4.63km²。根据深圳市防洪（潮）排涝规划（2021-2035），后海北河人工湖出口断面（桩号为 0+077，位于调蓄池东北侧）百年一遇设计水位为 3.30m。

后海河流域每年 5~9 月为雨季，一年中两次多雨期，五六月份为锋面雨，受海洋季风和低压槽影响，是中国汛期最早的地区。

（2）深圳人才公园内湖

内湖距离项目工程区最近点仅 12.3m，内湖位于南山区东南部，后海河东侧，是深圳湾流域的雨水蓄滞空间，内湖水深 3~5m，水域面积约 35.25 公顷。

2、地下水

深圳市的地下水，按其赋存条件、水理性质、水力特征，主要分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水和岩溶水 3 大类。松散岩类孔隙水主要分布在三角洲平原区第四系松散沉积层，含水层岩性为粗中砾及卵砾石；基岩裂隙水多分布在丘陵山地和台地，含水层岩性为花岗岩和混合岩；岩溶水分布较零散，含水层岩性以灰岩、白云岩和大理岩为主。深圳市地下水水位埋深大都较浅，为浅层地下水，接受大气降水和地表水补给，水位年变幅不大。

本项目区域内地下水类型主要有第四系孔隙水和基岩裂隙水，并以前者为主。第四系孔隙水主要贮存于冲洪积相的砾砂层及填土层中，主要接受大气降水和河水补给，并向河流排泄或补给底部基岩裂隙含水层。基岩裂隙水主要分布于燕山期花岗岩中，受含水层岩性、地质构造、地貌条件、基岩风化程度的影响。总体上，基岩裂隙水发育具有非均一性。基岩裂隙水主要赋存于岩石强风化带中。全风化岩及土状强风化岩含水弱，富水性差。基岩裂隙水含水层主要由上覆第四系地层垂直补给。

人才公园内湖距离本项目工程区最近点仅 12.3m，内湖水与填土、砂层中的地下水存在水力联系，连通性较好，一般情况下为地下水补给湖水，其它高水位时湖水补给地下水。项目区域地下水的排泄以径流为主。

3、海洋水文

本项目位于深圳湾海域，深圳湾水深较浅，平均水深约 3-4m，东部最浅，靠近福田区海岸线处平均水深不超过 1m，枯水期落潮时水底地形时常出露水面。项目所在位置位于人才公园内湖，水文数据参考广东海洋大学《深圳湾游艇会改扩建工程海域使用论证报告》相关测量数据，收集项目所在海域海洋水文特征如下：

（1）潮位面关系

基面关系见图 4.1-1，以大铲湾理论最低潮面起算。使用一个验潮资料计算的本区域理论最低潮面在珠江基面以下 1.934m。

（2）潮位特征值

本项目附近海域属不规则半日潮型，潮汐日不等现象明显。在一个太阳日内有两次高潮和两次低潮，但相邻的高潮（低潮）的潮位和潮时不相等，出现潮汐周日不等现象，同时浅海分潮也很显著。项目所在海域属弱潮区，潮差相对较小。落潮历时稍大于涨潮历时。根据赤湾验潮站多年来的潮位资料统计分析，工程海域潮位特征值如下：

历年最高潮位 4.17m（1993 年）

历年最低潮位 -0.19m（1968 年）

平均高潮位 2.39m

平均低潮位 1.01m

平均海平面 1.67m

最大潮差 3.37m

平均潮差 1.37m

平均涨潮历时 6h17min

平均落潮历时 6h25min

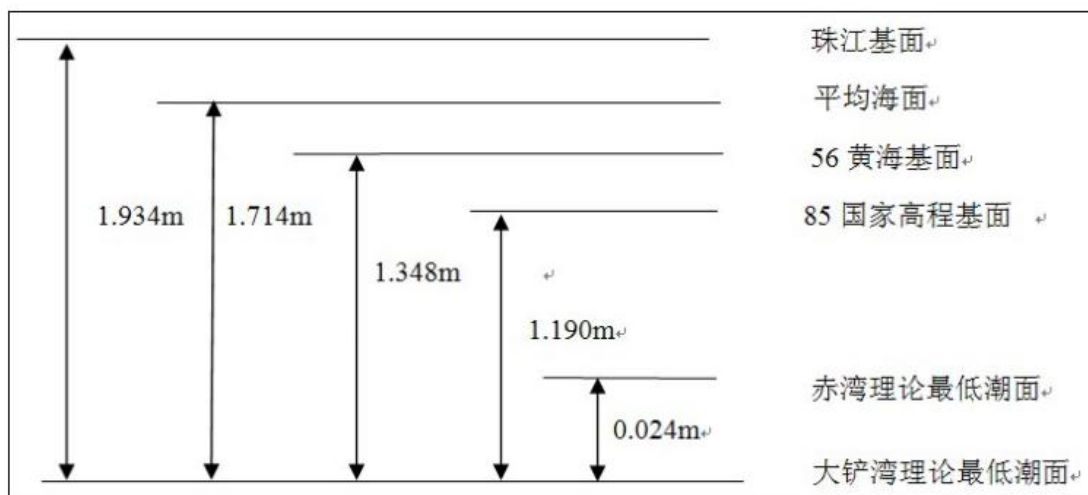


图 4.1-3 各种基面关系示意图

4.1.5 自然资源概况

1、海湾资源

南山区主要海湾有深圳湾、蛇口湾、赤湾、妈湾、前海湾等。其中：深圳湾，又称后海湾，位于深圳市西南，是伶仃洋中由东侧九龙半岛、西侧南头半岛相夹而形成的内海湾，有深圳河、大沙河等河流流入湾内，湾口宽约 6 千米，自湾顶至湾口长约 16 千米，建有深圳湾观海公园。蛇口湾，在狮山和蛇口山之间，建有蛇口港、蛇口渔港。赤湾位于南头半岛南端，正面向海，三面环山，港内水深 13 米，回淤轻微，具有建设深水港的条件，是海水深入陆地的典型海湾，建有赤湾港。妈湾，位于南头半岛西南端，在珠江口东岸、赤湾之北，水深 12~13 米，可通航 2 万~5 万吨级海轮，建有妈湾港。前海湾，位于南头半岛西部，面向珠江口，为国务院批准具有部分省级管理权限的前海深港现代服务业合作区所在地。沿海潮差中等，伶仃洋潮汐属不规则半日潮。

2、海岛资源

南山区岛屿有内伶仃岛、大铲岛、孖洲岛、大矾石岛、小矾石岛。其中：内伶仃岛位于深圳、珠海、香港、澳门之间，海岸线长 11 千米，总面积 5.54 平方千米，属大陆型岛屿。岛上地势东高西低，大部分山丘海拔 100 米以下，主峰尖峰山海拔 340.9 米，为国家级自然保护区

3、渔业资源

项目所在海域终年受珠江径流和海洋潮汐所制约，生态环境复杂多变；但独特的生态环境和丰富的饵料基础，为珠江口水域多种咸淡水和海水鱼类的索饵繁

殖和幼鱼育肥创造了良好的条件。出现在本海域的渔业资源种类主要是一些在河口产卵的咸淡水沿岸性种类和在浅近海产卵、而幼鱼常进入浅海和河口索饵的海水种类，甚至也有淡水生活的种类如罗非鱼等；在本海域出现的近海、外海种类多为幼鱼，而虾类属于南海常见种。

4、港口资源

深圳港位于广东省珠江三角洲南部，珠江入海口伶仃洋东岸，毗邻香港。全市260km的海岸线被九龙半岛分割为东西两大部分。西部港区位于珠江入海口伶仃洋东岸，水深港阔，天然屏障良好，南距香港20海里，北至广州60海里，经珠江水系可与珠江三角洲水网地区各市、县相连，经香港暗士顿水道可达国内沿海及世界各地港口。东部港区位于大鹏湾内，湾内水深-12至-14m，海面开阔，风平浪静，是华南地区优良的天然港湾。

深圳港被九龙半岛分隔，由东部、西部两大港口群组成。

西部海岸线自与东莞交界的东宝河河口至深圳河河口，岸线总长 100.6km，现建有内河、机场、妈湾、赤湾、蛇口、东角头 6 个港区；东部海岸线从大鹏湾的沙头角至大亚湾内深圳与惠州交界处的高山脚，岸线总长度 156.7km，现建有盐田、下洞、沙鱼涌 3 个港区和秤头角 LNG 作业区。

西部港区位于珠江口伶仃洋的矾石水道东岸，水深港阔，具有天然的深水航道并可建深水码头，是我国少有的深水河口港湾，水路南距香港20nmile，北至广州60nmile，经珠江水系可与珠江三角洲其它内河港口相联，经暗士顿水道出海可到达国内沿海及世界各地港口。西部港口主要由大铲湾港区、西部港区及宝安等港区组成，其中西部港区目前由蛇口港区、赤湾港区、妈湾港区组成，其中蛇口港区为综合性港区，主要经营客运、散杂货、件杂货和集装箱；赤湾港区主要经营集装箱、粮食、化肥、油气危险品及其它散杂货；妈湾港区主要经营煤炭、粮食、油品、钢材及其它散杂货和部分内贸集装箱。深圳西部港口的货物吞吐量一直占全港吞吐量的60%以上，其中，大宗干散货占全港的100%，散杂货、件杂货占全港98%，集装箱吞吐总量约占全港的50%。

5、航道与锚地资源

深圳西部海域有多条航道，主要为铜鼓航道、西部港区公用航道、大铲水道等。其中，铜鼓航道现状宽度 240m、底标高-15.8m，满足 12 万吨级集装箱船乘潮通航。西部港区公用航道现状宽度 240m、底标高-15.8m，满足 12 万吨级集装

箱船乘潮通航，第一段处在铜鼓航道延长线上，走向为 $38^{\circ}35'31''\sim 218^{\circ}35'31''$ ；第二段自蛇口作业区与大铲水道相接，走向为 $158^{\circ}50'14''\sim 318^{\circ}50'14''$ ；第三段自妈湾作业区至大铲湾水域，走向为 $176^{\circ}27'47''\sim 356^{\circ}27'47''$ 。大铲水道自北航道北端至矾石水道南端水域，介于大铲岛与孖洲之间，长 2.4 海里，宽 300m，走向为 $137^{\circ}26'\sim 317^{\circ}26'$ ，水深 8.0~10.0m。铜鼓航道、西部港区公用航道、大铲水道航道水域尺度都能满足本工程 45 万吨级油船空载通航的要求。为满足船舶进出港的要求，需新建进港航道与西部港区公用航道相连。

深圳港西部水域共有锚地资源丰富，主要供进出港船舶候泊、联检、引航、装卸货物和防台之用。其中，孖洲岛友联船厂南侧共布设有 5 处锚地，分别为小船临时锚地、液货船锚地、货轮待泊锚地、孖洲西危险品锚地、无动力船锚地。

小型船舶（临时）锚地、液货船锚地、货轮待泊锚地由北向南沿西部港区公共航道依次布设，因其贴近西部港区码头，使用率高。孖洲西危险品锚地使用率较低，且与无动力船锚地重叠。友联船厂在孖洲修船基地西南侧的孖洲西危险品锚地处，设置有无动力船锚地，锚地面积约 273 万 m^2 ，主要用于孖洲修船基地船舶紧急避风防台。该锚地水深 9~12m，大于船舶吃水 1.2 倍。

6、旅游资源

深圳市依山面海，气候温和，是一座风景绮丽、四季常青的现代化海滨城市。深圳拥有丰富多彩的已开发和尚待开发的山海景观旅游资源。随着社会经济的迅速发展，滨海旅游已成为深圳市的重要海洋产业之一。深圳西部、伶仃洋东岸海域的旅游资源主要有：内伶仃岛猕猴自然保护区、福永—沙井海上田园风光旅游区、深圳湾滨海休闲带。

7、自然保护区

本项目附近的深圳湾内湾的潮间带泥滩地是具有国际性保护意义的湿地生境，它是世界上各类生态环境中最具生产力的生态环境之一。深圳湾内在深圳一侧有福田红树林鸟类自然保护（与本项目距离约 5.2km），在香港一侧有米埔沼泽自然保护区。

内伶仃福田国家级自然保护区位于深圳市福田区南面、深圳湾东北部、沿深圳河口的皇岗、西至车公庙、沿海岸长达 11km 的狭长海岸带，是我国 1992 年参加拉姆萨尔公约时全国六个国际重要湿地之一，1993 年 7 月被收入中国生物圈保护网。保护区紧靠市区，茂密的红树林呈带状分布，最宽处 200m 左右。红树林

以北为基围鱼塘、芦丛水洼，南面为广阔的滩涂。

米埔沼泽自然保护区位于香港新界西北部米埔，与深圳市福田红树林保护区隔深圳湾相望，于1995年被拉姆萨尔公约组织宣布为国际重要湿地。该自然保护区占地380ha，由红树林、基围虾塘及鱼塘组成，是哺乳动物、爬行动物、昆虫及325种鸟类的重要生境地。距深圳湾公路大桥香港侧着陆点上白泥约9km。深圳湾深圳和香港两侧的红树林保护区属相同的类型，其组成部分包括：红树林地、外海滩涂、基围鱼塘、洼地等。主要生物物种有鸟类、植物、昆虫、水生动物和藻类等。

4.1.6 植被和土壤

本项目位于深圳市人才公园内部，公园一期已建设完成，调蓄池选址位于公园二期范围，用地范围内植被以人工植被或人工造景为主，植被型包括城市公园植被、城市行道树植被、城市草地和红树林 4 种；植被群系（群丛）包括高山榕+榕树+黄花风铃木群落、小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落、细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蚱群落、无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落等 4 种，不涉及野生保护植物和古树名木。

本区域的土壤类型以赤红壤为主。赤红壤是深圳市地带性土壤，分布在海拔 300m 以下广阔的丘陵台地。土壤表层有机质多在 2.0% 左右，而土壤流失严重的侵蚀赤红壤，表层有机质含量仅 0.2~0.4%。

4.1.7 相关工程

本项目涉及 13 号线地铁、人才公园等多方建设主体，工程建设涉及临时占用人才公园一期及深圳湾公园范围，调蓄池建设和排海管重建等施工安排需结合人才公园二期工程开展，为了保证工程实施效益，需请示协调市地铁集团、人才公园管理处、区城管局等部门，明确各方工程设计边界，批准临时占地，以便顺利启动本项目的建设并避免工程的交叉影响。

（1）深圳地铁 13 号线一期工程

深圳地铁 13 号线一期工程是深圳市城市轨道交通第四期建设规划中的一条在建地铁线路，13 号线内湖停车场位于内湖南岸，位于科苑路以东、沙河西路以西、东滨路以北，地块东西长约 750m，南北宽约 180m，实际占地约 101000m²，其中地下面积 97000m²，全地下停车场，基坑深度 14m，采用盖挖法施工，建成后恢复为地面公园。

图 4.1-4 深圳地铁 13 号线与调蓄池工程相对位置关系图

本项目调蓄池基坑较深且西侧紧临地铁深登区间隧洞及内湖停车场，施工临时道路部分位于地铁停车场结构上方，本项目施工过程中存在的主要风险及防控措施如下所述：

1) 施工前应在地面测放出地铁区间、停车场结构外边线，进一步复核基坑、沉井等与既有地铁结构的位置关系，基坑水位、土体测斜孔等应与地铁结构保证一定安全距离，严格控制施工内容各项指标施工偏差。

2) 施工临时道路部分位于地铁停车场结构上方，材料堆载及起重吊装作业应尽量避免地铁结构正上方，严格控制施工便道限载，施工期间地铁结构正上方荷载不应超过地铁设计要求地面荷载标准值。

3) 基坑较深且临近地铁区间隧道，施工应加强围护结构垂直度控制，确保止水帷幕质量可靠。

4) 应保证临近地铁停车场段顶管路径注浆加固质量，严格控制顶进偏差及时纠偏，减小顶管实施过程对地铁停车场结构的扰动。

5) 施工期间应加强地铁结构变形监测和巡视，严格控制地铁周边水位降幅，施工过程结合监测数据动态信息化施工。

本项目进入 13 号线一期工程轨道安全保护区 4351.79m²，目前，项目单位已与轨道建设运营单位（深圳市地铁集团有限公司）就本项目方案设计成果进行充分沟通，并取得轨道建设运营单位的书面同意意见，见附件 8。

（2）深圳市人才公园二期工程

本次调蓄池选址位于人才公园二期范围内，调蓄池施工时应避免对公园景观方案造成重大影响及调整。

本项目调蓄池为全地下式，设计阶段已统筹考虑调蓄池功能需求与人才公园景观需求，调蓄池建成后，对池顶顶部进行绿化恢复，池顶绿化以生态湿地组成的景观为中心，配以步行道、广场、草地等，层次丰富，形成开敞、规则的最佳景观，池顶花园与人才公园景观整体协调一致，打造集功能性、艺术性、生态性于一体的复合开发高标准调蓄池，实现土地资源的最大化利用，延续人才公园建设带来的景观、社会、绿化等多重效益。

图 4.1-5 调蓄池位于人才公园二期范围

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 地表水环境现状调查与评价

本项目的地表水环境评价等级为三级 B。项目所在区域属于深圳湾陆域流域，与本项目关联较为紧密的水体是后海北河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。

（1）数据来源

为了解后海北河的水质现状，本报告引用深圳市南山区水务局提供的 2023 年 1 月~2024 年 3 月后海北河监测数据。

（2）评价方法

利用单因子评价方法对各断面进行评价，计算出各评价因子标准指数，对计算所得数据进行评价。评价标准为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。单因子评价方法引述如下：

一般项目单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数:

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{s,i}$$

pH 的标准指数为:

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

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

DO 计算公式:

$$\text{当 } DO_j \leq DO_f \text{ 时, } S_{DO,j} = \frac{DO_s}{DO_j}$$

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

上述式子中:

S_{ij} — i 污染物在 j 点的污染指数;

C_{ij} — i 污染物在 j 点的实测浓度, mg/L;

$C_{s,i}$ — i 污染物的评价标准, mg/L;

$S_{pH,j}$ —单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数;

pH_j — j 点的 pH 值;

pH_{sd} —地表水水质标准中规定的 pH 值下限;

pH_{su} —地表水水质标准中规定的 pH 值上限;

$S_{DO,j}$ —DO 的标准指数;

DO_j —DO 的监测统计值, mg/L;

DO_s —DO 的评价标准限值, mg/L;

DO_f —饱和溶解氧浓度, mg/L, 对于河流, $DO_f=468/(31.6+T)$; 对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域, $DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$, 其中 S 为实用盐度符号, 量纲一;

T —水温, °C。

水质参数的标准指数 >1 , 表明该水质参数超过了规定的水质标准, 已不能满足水环境功能要求。水质参数的标准指数越大, 则水质超标越严重。

(3) 评价结果

监测及评价结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 后海北河水环境质量现状统计表（单位：mg/L(pH 无量纲)）

序号	指标 监测日期	溶解氧		化学需氧量		氨氮		总磷		氟化物		阴离子表面活性剂	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
1	2023.1	5.73	0.35	17.7	0.44	0.39	0.19	0.19	0.95	0.83	0.55	0.15	0.50
2	2023.4	5.17	0.39	24.8	0.62	1.19	0.60	0.2	1	0.77	0.51	0.07	0.23
3	2023.7	4.28	0.47	/	/	0.74	0.37	0.18	0.9	0.64	0.43	0.14	0.47
4	2023.10	4.43	0.45	/	/	0.22	0.11	0.15	0.75	0.59	0.40	0.07	0.23
5	2024.1	7.64	0.26	/	/	0.03	0.01	0.08	0.4	0.83	0.55	0.12	0.40
6	2024.2	6.36	0.31	/	/	0.99	0.49	0.17	0.85	0.5	0.33	0.05	0.17
7	2024.3	8.87	0.06	/	/	0.10	0.05	0.06	0.3	0.43	0.29	0.05	0.17

注：由于对入海河流加测盐度和氯离子后，存在河流盐度大于 5‰或氯离子超过 3000mg/L 的情况，视为河流已受海水影响，需要剔除相关的化学需氧量数值，因此化学需氧量指标自 2023 年 5 月 23 日开始未进行监测。

根据上表可知：2023 年 1 月~2024 年 3 月后海北河监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。

4.2.2 海洋环境质量现状调查与评价

4.2.2.1 海洋水文动力环境现状

本项目位于深圳湾海域，收集深圳中喆海洋科技有限公司于 2021 年 5 月 26 日~5 月 27 日期间进行的大潮水文观测数据。在项目附近周围海域共完成 H1、H2、H3、H4 等 4 个潮流观测站的连续水文观测，其中成 H1、H2、H3 观测站点位于本项目评价范围内，具体位置见图 4.2-1 和表 4.2-2。

图 4.2-1 水文观测站位分布图

表 4.2-2 观测站站位位置表

站位	经度	纬度	观测项目
H1	113°59'23.177"E	22°31'02.865"N	潮流、潮位、温、盐、含沙量
H2	113°57'52.323"E	22°30'18.268"N	潮流、温、盐、含沙量
H3	113°55'45.519"E	22°28'19.305"N	潮流、风、温、盐、含沙量
H4	113°53'50.580"E	22°27'02.700"N	潮流、潮位、温、盐、含沙量

1、潮汐

地球上的海水，受到月球和太阳的作用产生的一种规律性的上升下降运动称为潮汐。南海的潮汐主要是由太平洋潮波传入引起的协振潮。由引潮力产生的潮汐振动不大。

在大部分港口和海区， K_1 、 O_1 、 M_2 和 S_2 是四个振幅最大的主要分潮。这四个分潮的振幅值通常用来对潮汐运动形态进行分类。在我国，通常采用比值 $F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$ 来进行海港潮汐类型的判别，其中 H 表示分潮的振幅。当 $F < 0.5$ ，潮汐为正规半日潮港或规则半日潮港；当 $0.5 \leq F < 2.0$ ，潮汐为不规则半日潮港

或不规则半日潮混合潮港；当 $2.0 \leq F \leq 4.0$ ，潮汐为不规则日潮港或不规则日潮混合潮港；当 $F > 4.0$ ，潮汐为正规日潮港或规则日潮港。

(1) 潮汐特征值

根据《逐时潮位数据表》，可以统计出各站实测的潮汐特征值(见表 4.2.3-2)，从而了解它们最高、最低潮位，平均高、低潮位，平均潮差以及涨、落潮历时的分布与变化。

表 4.2-3 临时潮位站同步观测潮汐特征值统计表（单位：cm）

特征值 测站	最高潮位	最低潮位	平均海面	平均潮差	涨潮历时	落潮历时
H1	194	-114	53	212	7h00min	5h36min
H4	191	-101	56	203	6h45min	5h39min

由上表所列示的特征值，可以看出如下基本规律：

1) 潮差的分布

由表可知，测区海域观测期间 H1 测站潮差大于 H4，H1 测站日平均海面略低于 H4 测站。

2) 涨、落潮历时

涨、落潮历时是潮汐特性的重要标志之一，从中可反映出地形或径流对潮波的作用与影响。从表 2 所列的涨、落潮历时可知，H1 和 H4 测站皆呈现涨潮历时长、落潮历时短的特点，H1 站涨、落潮平均历时差达 1h24min，H4 站涨、落潮平均历时差达 1h6min。

(2) 潮汐性质

由于此次潮位观测的潮位资料时间只有 28 小时，为了获得较准确的潮汐调和常数，我们采用引入差比数的最小二乘法对潮位进行调和分析。差比数取自邻近的长期验潮站的调和常数。据此调和常数，我们计算了特征值 $F = \frac{H_{K1} + H_{O1}}{H_{M2}}$ ，得出 H1、H4 测站的 F 值分别为 0.93 和 0.95，属于不规则半日潮混合潮。

混合潮港的特点是显著的潮汐日不等现象，相邻高潮或低潮的不等以及涨落潮历时的不等情况每天都在改变。从图 461-1 潮位过程曲线可以看到，临时潮位站附近海域的潮汐日不等现象是显著的。

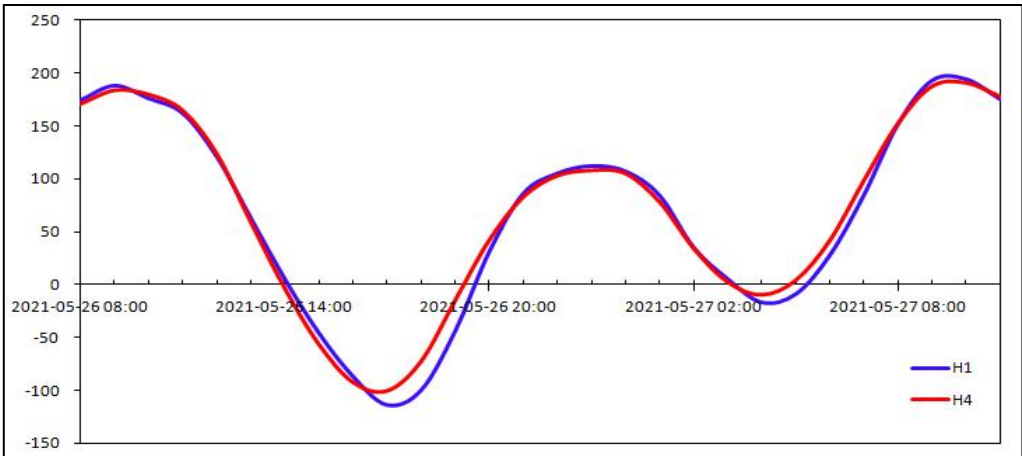


图 4.2-2 潮位曲线

2、海流

本次水文测验实施了 4 个测站(垂线)的同步大潮期潮流观测，为了突出地反映实测流况的基本特征，我们根据测验成果中的《海流数据表》，重点给出了各测站同步观测期间具有特征意义的分层最大涨、落潮流速(流向)、垂线平均最大流速(流向)以及涨、落潮流历时，并以此为基础展开流况的分析与描述。

(1) 最大流速

各站最大涨、落潮流速(流向)统计如下。

表 4.2-4 涨、落潮各层中最大流速、流向的统计表（单位：cm/s;°）

测站	涨潮最大		落潮最大	
	流速	流向	流速	流向
H1	16	58	24	254
H2	36	37	31	234
H3	64	54	66	231
H4	48	31	57	200

表 4.2-5 涨、落潮垂线平均最大流速、流向的统计表（单位：cm/s;°）

测站	涨潮最大		落潮最大	
	流速	流向	流速	流向
H1	16	58	21	257
H2	36	37	31	234
H3	56	54	55	229
H4	31	41	33	203

根据大潮期涨、落潮最大流速的统计结果，大潮期间涨、落潮流垂线平均流

速值在 16cm/s~56cm/s 之间。从涨、落潮的最大流速分布来看，最大落潮流为 66cm/s，方向为 231°，出现在 H3 站的表层；最大涨潮流速值为 64cm/s，方向 54°，出现在 H3 站的表层。从平面上看，最大流速整体上呈现 H3>H2>H4>H1 的特点。

(2) 平均流速

各站大潮期涨、落潮平均流速(流向)统计如下。

表 4.2-6 涨、落潮平均流速、流向的统计表（单位：cm/s;°）

测站	涨潮最大		落潮最大	
	流速	流向	流速	流向
H1	7	62	10	256
H2	16	33	18	219
H3	35	55	36	231
H4	16	12	18	200

根据大潮期涨、落潮的平均流速统计结果，大潮期间涨、落潮流垂线平均流速值在 7cm/s~36cm/s 之间。从涨、落潮的最大流速分布来看，最大落潮平均流速为 36cm/s，方向为 231°，出现在 H3 站；最大涨潮流速值为 35cm/s，方向 55°，出现在 H3 站。从平面上看，最大流速整体上呈现 H3>H4、H2>H1 的特点。

(3) 流向分布

测区潮流主流向大体为西南—东北向，落潮流为西南向，涨潮流为东北向；落潮流速略大于涨潮流速，潮流表现出显著的往复流的性质。涨潮时，海水从湾口向湾内流动，淹没整个海域；落潮时，湾顶的沿岸地区开始干出，湾顶流速明显小于湾中和湾口；当落潮到低潮时，湾顶处的潮滩干出；再次涨潮时，海水又从湾口向内流去，且逐渐向湾顶淹没。湾中到湾口由于有径流以及珠江口伶仃洋潮流对其的影响，流速明显大于湾顶；最大涨潮流和落潮流均发生在湾中和湾口的水道部分，这部分水体的交换能力较强；深圳湾近岸部分和靠近深圳河口处流速很小，稀释扩散能力很弱。

(4) 潮流性质

图 4.2.3-3~6 为各测站逐时流矢图。根据历史资料显示，调查海区的潮流性质是混合潮流，以不规则半日潮流为主。在湾外，以 M_2 分潮流椭圆长半轴（即最大流速）为最大，半日潮特征较明显；在湾内，大部分站层以 K_1 、 O_1 分潮流

椭圆长半轴为最大，日潮特征明显。从图中也可以看出，各测站呈现不规则半日潮流的性质，潮流运动形式为往复流运动。

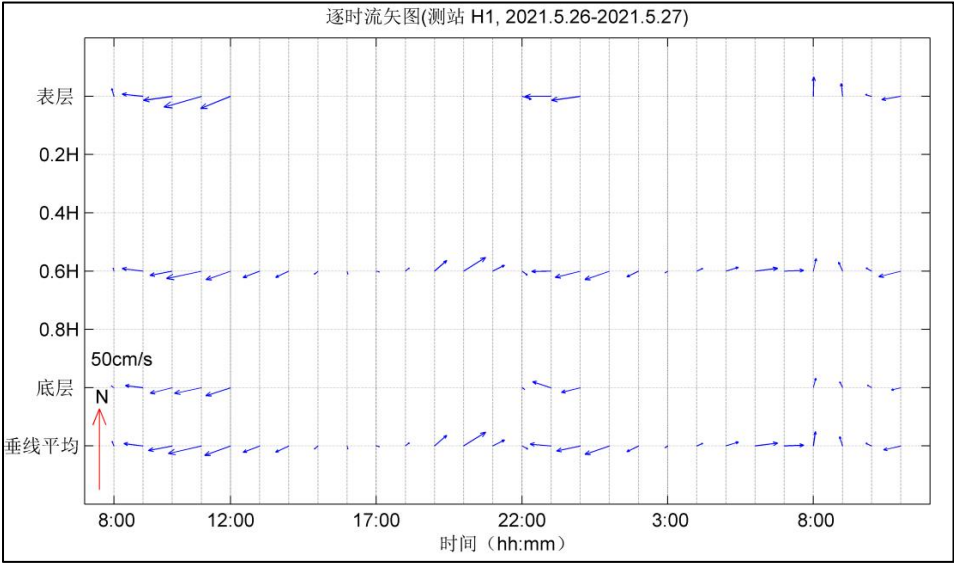


图 4.2-3H1 站逐时流速矢量图

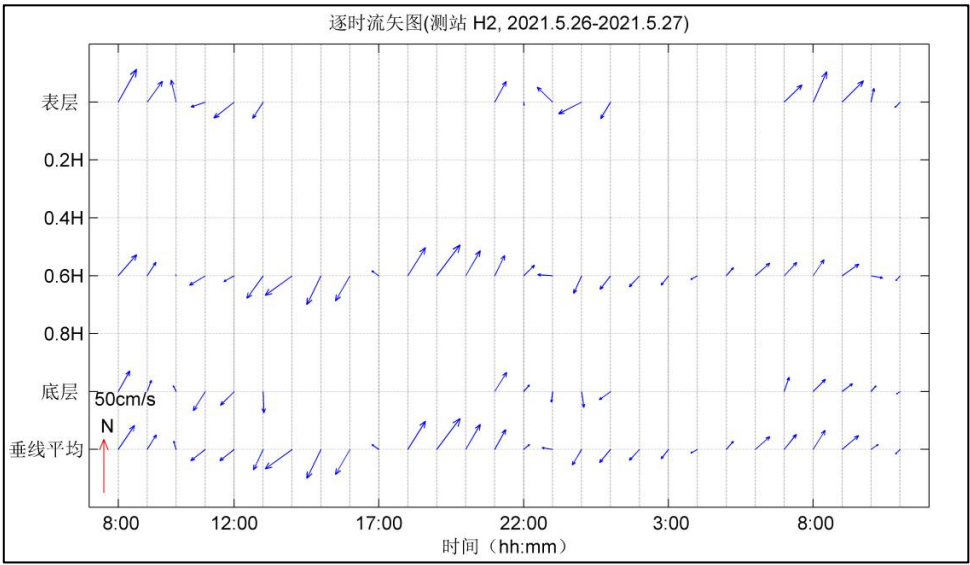


图 4.2-4H2 站逐时流速矢量图

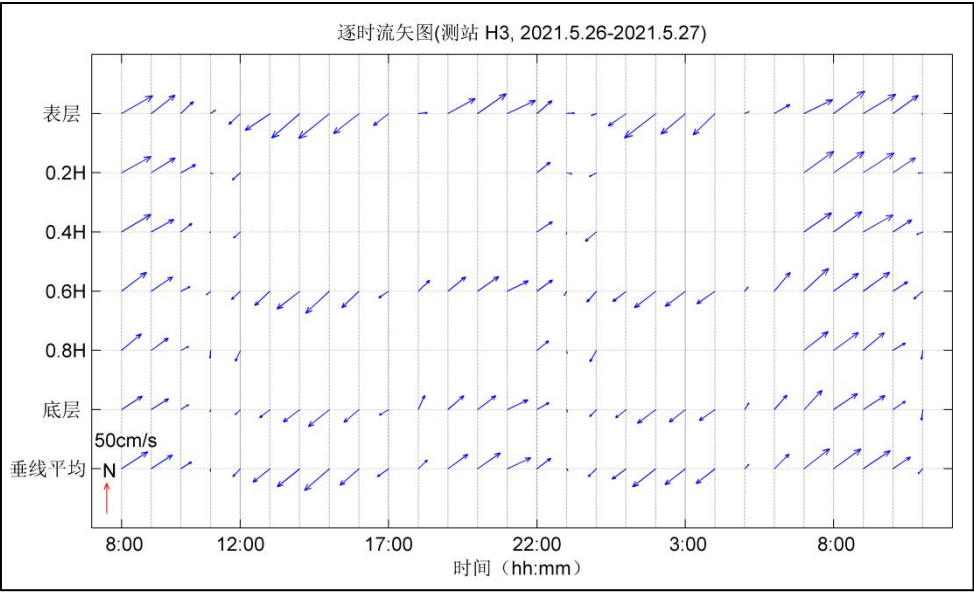


图 4.2-5H3 站逐时流速矢量图

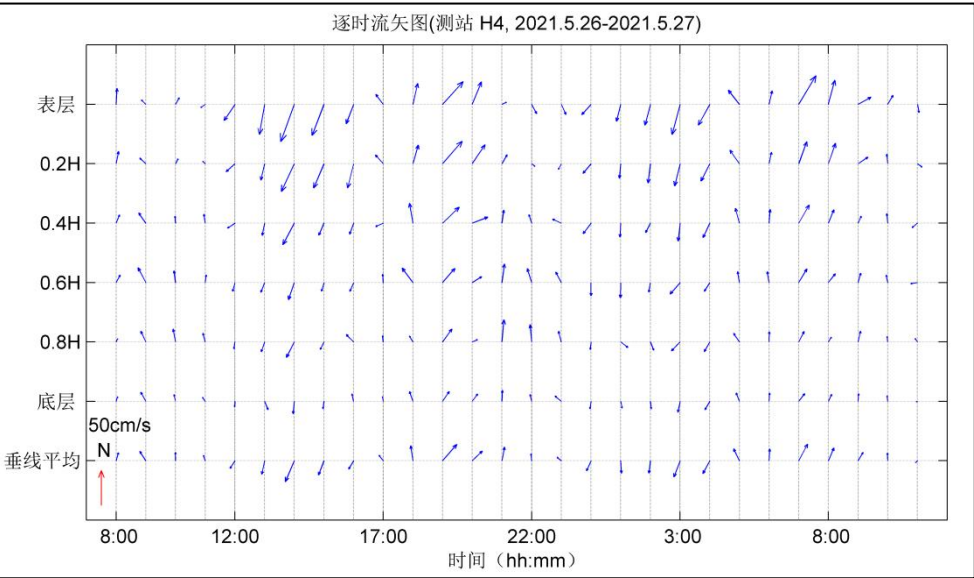


图 4.2-6H4 站逐时流速矢量图

(5) 余流

余流通常指实测海流中扣除了周期性的潮流后的剩余部分，一般取周日海流观测资料中消去潮流后的平均值，它是风海流、密度流、潮汐余流等的综合反映，是由热盐效应和风等因素引起，岸线和地形对它有明显影响。根据本次调查的海流实测资料，计算了调查海区的余流（见下表）。结果可知，各测站的余流场较弱，余流流速在 2~3cm/s，最大余流速仅为 3cm/s（H1 测站）。

表 4.2-7 余流统计表 (单位: cm/s;°)

测站	流速	流向
H1	3	270
H2	2	344
H3	2	91
H4	2	314

3、温度

各测站测量期间温度日变化不大, H1~H4 测站垂线平均温度日变化分别为 0.83℃、0.40℃、0.54℃、0.59℃。水深浅受太阳辐射升温明显, 因此 H1 测站温度略高。平均水温的日均值差异较小不大, 呈现 H1>H2>H3>H4 的特点。海水温度的变化主要受太阳辐射影响, 白天太阳辐射强, 海水温度高; 观测期间 26 日下午为阵雨天气, 水温下降。

4、盐度

各测站测量期间盐度日变化较大, H1~H4 测站垂线平均盐度日变化分别为 5.36‰、2.55‰、2.49‰、3.64‰。平均盐度的日均值差异较大, 呈现 H4>H3>H2>H1 的特点。从整体上来看, 测区盐度呈现北低南高的特点, 潮流以南北以往复流运动为主, 因此海水盐度变化受涨落潮流影响, 涨潮期间, 高盐水从湾外地区流向湾内, 落潮期间, 低盐水从湾内地区流向湾外地区。

5、含沙量

水体中的悬浮泥沙称为悬沙, 悬沙是水环境评价中的一个复杂因子, 其变化也很复杂, 随机性较大。

(1) 极值含沙量

大潮期间各层及垂线平均最大、最小含沙量统计如下。

表 4.2-8 极值含沙量统计表 (单位: kg/m³)

测站	各层		垂线平均	
	最大	最低	最大	最低
H1	0.238	0.056	0.196	0.056
H2	0.127	0.023	0.110	0.032
H3	0.118	0.012	0.088	0.026
H4	0.079	0.002	0.057	0.008

平面分布：大潮期各层最大及垂线平均最大含沙量分别为 0.238kg/m^3 和 0.196kg/m^3 ，出现在 H1 站，其次是 H2 测站，各测站垂线平均最大含沙量 $H1>H2>H3>H4$ 。

垂向分布：各层最大含沙量，基本呈现由底层至表层减小的规律，最大值皆出现在底层。

（2）平均含沙量

大潮期间垂线平均含沙量的日均值统计如下。

表 4.2-9 平均含沙量统计表（单位： kg/m^3 ）

测站	平均水温
H1	0.140
H2	0.082
H3	0.061
H4	0.034

平面分布：大潮期垂线平均含沙量的日均值最大为 0.0038kg/m^3 和 0.140kg/m^3 ，出现在 H1 站，各测站垂线平均含沙量日均值 $H1>H2>H3>H4$ 。

4.2.2.2 海洋生态环境质量调查

项目区域位于深圳湾，海水水质、海洋沉积物和海洋生物质量，本报告主要引用《深圳市生态环境质量报告书（2023 年度）》《深圳市城市轨道交通 13 号线二期（南延）工程海域使用论证报告书》及《深圳市人才公园内湖底泥洗脱工程专项施工方案》中数据，其中，《深圳市城市轨道交通 13 号线二期（南延）工程海域使用论证报告书》中广东林阳海洋科技有限公司委托国家海洋局深圳海洋环境监测中心站于 2022 年 05 月 28 日、05 月 30 日（春季）开展了《深圳湾 2022 年春季海洋生态环境调查》。

1、调查内容

调查内容及样品采集、储存、运输、测定方法和数据处理均按照《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）、《海洋监测规范》（GB17378-2007）、《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）等相关技术标准的要求实施。调查内容见下表。

表 4.2-10 海洋环境现状调查项目

调查对象	项目
海水水质	pH、溶解氧、BOD ₅ 、COD、悬浮物、石油类、汞、锌、镉、总铬、铅、铜等
海洋沉积物	铜、铅、锌、镉、砷、汞、铬、石油类、有机碳和硫化物等
海洋生物体	铜、锌、铅、镉、铬和石油烃等
海洋生物生态	叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、大型底栖生物、鱼类浮游生物(鱼卵仔鱼)

注:项目建设单位委托成都清源水环境治理有限公司于 2024 年 3 月开展了深圳人才公园内湖生物资源调查,已开展浮游植物、浮游动物、鱼类调查,故本报告仅引用国家海洋局深圳海洋环境监测中心站调 2022 年 5 月(春季)调查中的叶绿素 a、大型底栖生物、鱼类浮游生物(鱼卵仔鱼)等海洋生态调查数据。

2、调查站点

国家海洋局深圳海洋环境监测中心站调查共设置了 12 个水质站位, 6 个沉积物站位、8 个生物生态站位, 位于本项目海洋环境影响评价范围内的站位有 5 个, 分别为 D34、D36、D38、D40、D41, 调查站位图和站点相应经纬度及调查内容分别见图 4.2-7 和表 4.2-11。

表 4.2-11 2022 年 5 月调查站位及监测内容

站位	经度 (E)	纬度 (N)	调查内容
D34	113°55.676'	22°28.129'	水质、生物生态、沉积物、生物质量
D36	113°57.579'	22°28.382'	水质、生物生态、沉积物、生物质量
D38	113°57.036'	22°28.307'	水质、生物生态、沉积物、生物质量
D40	113°58.208'	22°29.712'	水质、生物生态
D41	113°57.874'	22°30.456'	水质、生物生态、沉积物

图 4.2-7 评价范围内调查站位分布图

3、海水水质质量调查

(1) 内湖环境质量现状

人才公园内湖水水质执行《海水水质标准》GB3097-1997 第三类水质标准。监测结果如下表所示。

表 4.2-12 人才公园内湖水环境质量现状统计表（单位：mg/L(pH 无量纲)）

序号	指标 监测日期	COD		pH	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数
1	2023.1	5	0.13	6	1
2	2023.4	4	0.1	7	0
3	2023.7	5	0.13	7	0
4	2023.10	10	0.25	7	0

由上表监测结果可知：

①COD 的测值为 4~10mg/L 之间，存在超标现象，超标率为 75%，其中 4 月达到第三类海水水质标准，1 月和 7 月达到第四类海水水质标准，10 月未达到第四类海水水质标准。

②pH 的测值为 6~7 之间，存在超标现象，超标率为 25%，其中 4 月、7 月和 10 月达到第三类海水水质标准，1 月未达到第四类海水水质标准。

因此，内湖的 pH 和 COD 均存在不同程度的超标。pH 超标原因可能为内湖受到深圳湾海水倒灌影响，内湖临近海域海水中的酸性物质（如活性磷酸盐等）随水流倒灌流入内湖中；COD 超标原因可能为：①内湖本身存在水动力条件差、内湖浒苔藻类频发、底泥淤积等问题，内源污染较为严重；②与后海北河存在水力交换，目前后海北河仍存在雨季溢流影响河道水质问题，也会造成内湖水水质被污染。

（2）西部海域环境质量现状

本项目所在海域为深圳河口-东角头下三类功能区，属于西部海域，项目临近的国控监测点位为 GDN02004（经度：113° 95.968'，纬度：22° 48.993'），具体位置见图 4.2-7。

引用《深圳市生态环境质量报告书（2023 年度）》2023 年秋季的数据进行评价，调查及评价结果见下表。

表 4.2-13 海水水质主要污染物浓度的达标情况

污染物	第三类 标准值	第四类 标准值	（单位：标准值及监测值 mg/L，pH 无量纲）					
			监测值	第三类 标准 指数	第四类 标准 指数	监测值	第三类 标准 指数	第四类 标准 指数
			国控点位 GDN02004			西部海域平均		
pH	6.8~8.8	6.8~8.8	7.88	0.08	0.08	7.78	0.02	0.02
溶解氧	>4	>3	6.80	0.59	0.44	6.64	0.60	0.45
COD	≤4	≤5	1.10	0.28	0.22	1.38	0.35	0.28
活性磷酸盐 (以 P 计)	≤0.030	≤0.045	0.043	1.43	0.96	0.023	0.77	0.51
无机氮(以 N 计)	≤0.40	≤0.50	1.029	2.57	2.06	1.215	3.04	2.43
石油类	≤0.30	≤0.50	0.03	0.1	0.06	0.02	0.07	0.04

本项目临近海域国控点位及西部海域的 pH、溶解氧、COD、石油类的浓度均达到 GB3097-1997 中第三类标准；国控点位的无机氮和活性磷酸盐为主要超标指标，活性磷酸盐的浓度达到 GB3097-1997 中第四类标准，无机氮的浓度劣于第四类标准；西部海域的无机氮为主要超标指标，浓度劣于第四类标准。

（3）项目所在海域环境质量现状

本项目位于深圳湾海域，项目所在海域的海洋环境质量现状调查数据引用

《深圳湾 2022 年春季海洋生态环境调查》中 D34 站位的调查结果。

1) 调查项目

本项目海水环境质量现状调查与评价项目包括：pH、溶解氧、COD、悬浮物、石油类、汞、锌、镉、总铬、铅、铜等 13 项，分析方法如下表所示。

表 4.2-14 水质监测项目分析及检出限

序号	项目名称	分析方法	检出限	方法标准
1	pH	pH 计法	0.02	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/26
2	溶解氧	碘量法	0.32mg/L	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/31
3	COD	碱性高锰酸钾法	0.15mg/L	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/31
4	悬浮物	重量法	0.8mg/L	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/27
5	石油类	紫外分光光度法	0.003mg/L	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/13.2
6	汞	原子荧光法	$0.007 \times 10^{-3} \text{mg/L}$	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/5.1
7	锌	原子吸收光度法	$3.1 \times 10^{-3} \text{mg/L}$	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/9.1
8	镉	原子吸收光度法	$0.3 \times 10^{-3} \text{mg/L}$	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/8.3
9	总铬	原子吸收光度法	$0.05 \times 10^{-3} \text{mg/L}$	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/10.1
10	铅	原子吸收光度法	$1.8 \times 10^{-3} \text{mg/L}$	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/7.3
11	铜	原子吸收光度法	$1.1 \times 10^{-3} \text{mg/L}$	《海洋监测规范》 GB17378.4-2007/6.3

2) 评价方法

各项水质指标采用单因子标准指数法进行本项目的海水水质评价，评价执行 GB3097-1997 第三类水质标准。

单项水质标准指数法的计算方法如下（DO 除外，DO 的计算同 4.2.1 中所示方法）：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{i,s}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的标准指数；

$C_{i,j}$ ——第 i 站评价因子 j 的调查浓度，mg/L；

$C_{j,s}$ ——评价因子 j 的评价标准，mg/L；

海水 pH 值的标准指数用下式计算：

$$PI_{pH} = \frac{|pH - pH_{SM}|}{D_S}$$

其中， $pH_{SM} = \frac{pH_{su} + pH_{sd}}{2}$ ； $D_S = \frac{pH_{su} - pH_{sd}}{2}$

式中： PI_{pH} ——pH 的污染指数；

pH ——pH 的实测值；

pH_{su} ——pH 评价标准的上限值；

pH_{sd} ——pH 评价标准的下限值。

3) 评价结果

监测及评价结果见下表。

表 4.2-15 海水水质环境质量现状统计表（监测结果单位：mg/L(pH 无量纲)）

站 位	pH	溶 解 氧	COD	悬 浮 物	石 油 类	汞	锌	镉	总铬	铅	铜
D34	7.86	11.18	3.48	13.9	0.018	0.000025	0.0201	0.00008	0.0006	0.00329	0.00398

根据上表可知：pH 值、溶解氧、COD、悬浮物、石油类、镉、总铬、铜、汞、锌、铅等指标均符合第三类海水水质标准。

4、海洋沉积物质量调查

(1) 人才公园内湖沉积物质量现状

沉积物环境质量标准参照执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第二类标准，相关指标标准见表 1.3-3。

根据深圳市水务工程检测有限公司 2025 年 2 月 26 日对人才公园内湖沉积物的检测（具体点位见图 4.2-8），相关结果见表 4.2-16。

1) 监测布点

本次共设 4 个内湖沉积物监测点，其中内湖底泥洗脱 1 区设监测点①、②，底泥洗脱 2 区、3 区分别设监测点③、④，见下图所示。

图 4.2-8 内湖沉积物监测点分布图

2) 评级标准与方法

各项沉积物指标采用单项污染指数法，即第 i 项污染指数 $S_i = C_i / C$ 。式中 C_i 为第 i 项调查值， C 为标准值，进行本项目的海洋沉积物评价，采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）分级评价标准对海洋沉积物环境质量进行评价，内湖沉积物综合评价执行 GB18668-2002 第二类标准。

3) 监测结果与评价

监测结果见下表。

表 4.2-16 内湖沉积物环境监测结果统计表

监测点位	硫化物	砷	镉	铬	铜	铅	汞	有机碳
	($\times 10^{-6}$)							($\times 10^{-2}$)
①底泥洗脱 1 区 1	8.01	7.60	0.15	0.5	102	53	0.297	2.22
②底泥洗脱 1 区 2	16.90	5.90	0.14	0.5	37	70.2	0.138	2.16
③底泥洗脱 2 区	8.54	4.14	0.13	0.5	27	27.8	0.092	2.00
④底泥洗脱 3 区	21.6	5.17	0.13	0.5	34	35.2	0.197	2.58
最小值	8.01	4.14	0.13	0.5	27	27.8	0.092	2.00
最大值	21.60	7.60	0.15	0.50	102	70.20	0.30	2.58
平均值	13.76	5.70	0.14	0.50	50	46.55	0.18	2.24

根据上表，内湖 4 个沉积物监测点位的监测指标达标情况如下：

●**硫化物**：测值在 8.01×10^{-6} ~ 21.60×10^{-6} 之间，平均值为 13.76×10^{-6} ，4 个监测点位均达到 GB18668-2002 中第一类标准。

●**砷**：测值在 4.14×10^{-6} ~ 7.6×10^{-6} 之间，平均值为 5.70×10^{-6} ，4 个监测点位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

●**镉**：测值在 0.13×10^{-6} ~ 0.15×10^{-6} 之间，平均值为 0.14×10^{-6} ，4 个监测点位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

●**铬**：测值均为 0.5×10^{-6} ，4 个监测点位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

●**铜**：测值在 27×10^{-6} ~ 102×10^{-6} 之间，平均值为 50×10^{-6} ，底泥洗脱区 2 区和 3 区的 2 个监测点位达到 GB18668-2002 第一类标准，底泥洗脱区 1 区的 2 个监测点位达到 GB18668-2002 第二类标准。

●**铅**：测值在 27.8×10^{-6} ~ 70.20×10^{-6} 之间，平均值为 46.55×10^{-6} ，3 个监测点位达到 GB18668-2002 第一类标准，1 个监测点位达到 GB18668-2002 第二类标准。

●**汞**：测值在 0.092×10^{-6} ~ 0.30×10^{-6} 之间，平均值为 0.18×10^{-6} ，3 个监测点位达到 GB18668-2002 第一类标准，1 个监测点位达到 GB18668-2002 第二类标准。

●**有机碳**：测值在 2×10^{-2} ~ 2.58×10^{-2} 之间，平均值为 2.24×10^{-2} ，1 个监测点位达到 GB18668-2002 第一类标准，3 个监测点位达到 GB18668-2002 第二类标准。

结果显示：4 个监测点位的硫化物、砷、镉、铬的含量均达到 GB18668-2002 第一类标准；4 个监测点位的全部指标硫化物、砷、镉、铬、铜、铅、汞、有机碳的含量均达到 GB18668-2002 第二类标准。

因此，本项目所在深圳湾海域海洋环境质量良好，海洋沉积物中重金属、硫化物及石油类等物质污染较轻。

（2）深圳湾海域海洋沉积物质量现状

本项目位于深圳湾海域，根据《深圳湾 2022 年春季海洋生态环境调查》资料，以及本项目的海洋环境评价范围，深圳湾海域内 D34、D36、D38、D41 这 4 个站位为沉积物质量调查站位。

1) 调查项目

调查项目为铜、铅、锌、镉、砷、汞、铬、石油类、有机碳和硫化物等。

2) 评级标准与方法

各项沉积物指标采用单项污染指数法，采用《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）分级评价标准对海洋沉积物环境质量进行评价，综合评价执行 GB18668-2002 第二类海洋沉积物标准。

3) 评价结果

调查结果见下表。

表 4.2-17 评价海域沉积物质量调查结果

站位	汞	砷	锌	镉	铅	铜	铬	硫化物	石油类	有机碳
	($\times 10^{-6}$)									($\times 10^{-2}$)
D34	0.142	14.9	140	0.11	48.5	38.7	47.3	136	83.7	1.14
D36	0.132	16.9	108	0.09	39.5	42.1	41.3	48	75.5	0.94
D38	0.184	14.9	159	0.15	51.7	41.6	52.8	32	101	1.44
D41	0.16	15.3	188	0.22	57.3	51.7	62.8	142	134	1.29
最小值	0.132	14.9	108	0.09	39.5	38.7	41.3	32	75.5	0.94
最大值	0.184	16.9	188	0.22	57.3	51.7	62.8	142	134	1.44
平均值	0.15	15.50	148.75	0.14	49.25	43.53	51.05	89.50	98.55	1.20

根据上表，项目 4 个海洋沉积物站位的监测指标达标情况如下：

●汞：测值在 $0.132 \times 10^{-6} \sim 0.184 \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 0.15×10^{-6} ，4 个站位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

●砷：测值在 $14.9 \times 10^{-6} \sim 16.9 \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 15.50×10^{-6} ，4 个站位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

●锌：测值在 $108 \times 10^{-6} \sim 188 \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 148.75×10^{-6} ，4 个站位均达到 GB18668-2002 第二类标准。

●镉：测值在 $0.09 \times 10^{-6} \sim 0.22 \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 0.14×10^{-6} ，4 个站位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

●铅：测值在 $39.5 \times 10^{-6} \sim 57.3 \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 49.25×10^{-6} ，4 个站位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

●铜：测值在 $38.7 \times 10^{-6} \sim 51.7 \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 43.53×10^{-6} ，4 个站位均达到 GB18668-2002 第二类标准。

●铬：测值在 $41.3 \times 10^{-6} \sim 62.8 \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 51.05×10^{-6} ，4 个站位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

●硫化物：测值在 $32 \times 10^{-6} \sim 142 \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 89.50×10^{-6} ，4 个站位均

达到 GB18668-2002 第一类标准。

●**石油类**：测值在 $75.5 \times 10^{-6} \sim 134 \times 10^{-6}$ 之间，平均值为 98.55×10^{-6} ，4 个站位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

●**有机碳**：测值在 $0.94 \times 10^{-2} \sim 1.44 \times 10^{-2}$ 之间，平均值为 1.20×10^{-2} ，4 个站位均达到 GB18668-2002 第一类标准。

结果显示：4 个站位的监测指标中除铜外，其他指标含量均达到 GB18668-2002 第一类标准，全部监测指标含量均达到 GB18668-2002 第二类标准。

5、海洋生物质量调查

(1) 调查项目和方法

根据《深圳湾 2022 年春季海洋生态环境调查》资料，以及本项目的海洋环境评价范围，深圳湾海域内 D34、D36、D38 这 3 个站位为海洋生物质量调查站位。在评价范围内调查的生物样品中挑选有代表性物种，分析其铜、锌、铅、镉、铬和石油烃等 6 项。分析方法、采用方法标准、检出限等见下表。

表 4.2-18 生物质量调查项目分析及检出限

序号	调查项目	分析方法	检出限	方法标准
1	铜	无火焰原子吸收分光光度法	0.3×10^{-6}	《海洋监测规范》 GB17378.6-2007/6.1
2	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.005×10^{-6}	《海洋监测规范》 GB17378.6-2007/8.1
3	铅	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}	《海洋监测规范》 GB17378.6-2007/7.1
4	锌	火焰原子吸收分光光度法	0.4×10^{-6}	《海洋监测规范》 GB17378.6-2007/9.1
5	铬	无火焰原子吸收分光光度法	0.04×10^{-6}	《海洋监测规范》 GB17378.6-2007/10.1
6	石油烃	荧光分光光度法	0.2×10^{-6}	《海洋监测规范》 GB17378.6-2007/13

(2) 评级标准与方法

1) 评价标准：海洋贝类（双贝类）生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第二类标准，见表 1.3-4 所示，其他海洋生物质量执行《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C，见表 1.3-5 所示。

2) 评价方法: 评价方法采用单项污染指数法, 即第 i 项污染指数 $S_i=C_i/C$ 。式中 C_i 为第 i 项调查值, C 为生物体标准值。

(3) 评价结果

生物质量监测包括鱼类 1 种 (汉氏稜鯉), 甲壳类 1 种 (近缘新对虾), 均不属于海洋贝类, 按 HJ1409-2025 中附录 C 的标准进行评价。调查结果见表 4.2-19~20。

① 鱼类

结果显示, 所调查的鱼类中铜、锌、镉、铬、铅含量均符合《环境影响评价技术导则海洋生态环境》(HJ1409-2025) 附录 C 中鱼类的海洋生物质量参考值。

表 4.2-19 评价海域鱼类生物质量调查结果

站位	生物名称	锌	铬	镉	铅	铜	石油烃
		鲜重单位: ($\mu\text{g/g}$)					
D34	汉氏稜鯉	7.2	0.11	ND	ND	0.5	6.1

② 甲壳类

航次调查选取甲壳类 5 个样品进行生物质量分析, 主要种类与其调查结果见下表。结果显示, 所调查的甲壳类生物中铜、锌、镉、铅和铬的含量均符合《环境影响评价技术导则海洋生态环境》(HJ1409-2025) 附录 C 中甲壳类的海洋生物质量参考值。

表 4.2-20 评价海域甲壳类生物质量调查结果 (鲜重单位: ($\mu\text{g/g}$))

站位	生物名称	锌	镉	铅	铜	石油烃
D34	近缘新对虾-1	7.2	ND	ND	0.5	6.1
D36	近缘新对虾-2	14.4	ND	ND	4.2	13.9
D38	近缘新对虾-4	13.0	ND	ND	3.4	11.9

6、海洋生物生态

(1) 调查项目和方法

根据《深圳湾 2022 年春季海洋生态环境调查》资料, 以及本项目的海洋环境评价范围, 深圳湾海域内 D34、D36、D38、D40、D41 这 5 个站位为海洋生物生态调查站位, 生态调查内容包括叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔稚鱼、

浅海底栖生物等海洋生物。其中，浮游植物、浮游动物、鱼卵仔稚鱼、浅海底栖生物等。

各生物调查项目的采样和分析均按《海洋调查规范-海洋生物调查》（GB12763.6-2007）和《海洋监测规范》（GB17378—2007）中规定的方法进行，见下表。

表 4.2-21 海洋生物生态监测项目、方法和仪器

序号	项目	引用标准及分析方法	仪器
1	叶绿素 a	《海洋监测规范》 GB17378.7-2007/8.2 分光光度法	紫外可见分光光度计
2	鱼卵仔稚鱼	《海洋调查规范》 GB/T2763.6-2007/9 鱼类浮游生物调查	生物显微镜
3	底栖生物	《海洋调查规范》GB/T12763.6-2007 /10 大型底栖生物调查/11 小型底栖生物调查	生物显微镜

（2）海洋生态数据处理和评价

1) 生物生态优势度（Y）及计算方法

优势种的概念有两个方面涵义，一方面指占有广泛的生境，可以利用较高的资源，具广泛适应性，在空间分布上表现为空间出现频率（ f_i ）较高，另一方面，表现为个体数量（ n_i ）庞大，丰度百分比（ n_i/N ）较高。

设： f_i ——第 i 个种在各样方中的出现频率； n_i ——群落中第 i 个物种在空间中的丰度； N ——群落中所有物种的总丰度；

综合优势种概念的两个方面，得出优势种优势度（Y）的计算公式：

$$Y = n_i/N \times f_i \text{ 本报告规定优势度 } Y \geq 0.02 \text{ 时为优势种。}$$

2) 生物生态评价方法及其指数计算

本次调查的海洋生物生态群落评价包括群落多样性、群落均匀度和群落单纯度四个方面。

香农—威纳（Shannon—Weaner）多样性指数：

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

式中， H' ——为物种多样性指数值； S ——为样品中的总种数； P_i ——为第 i 种的个体丰度（ n_i ）与总丰度（ N ）的比值（ n_i/N ）。

一般认为，正常环境，该指数值高；环境受污，该指数值降低。

均匀度指数：

$$J'=H'/\log_2 S$$

式中， J' ——表示均匀度指数值； H' ——表示物种多样性指数值； S ——表示样品中总种数。

丰富度指数：

$$d=(S-1)/\log_2 N$$

式中， d ——表示丰富度指数值； S ——表示样品中的总种数； N ——表示群落中所有物种的总丰度。

单纯度指数：

$$C=\text{SUM}(n_i/N)^2$$

式中， C ——表示单纯度指数； N ——为群落中所有物种丰度或生物量， n_i 为第 i 个物种的丰度或生物量。

一般而言，健康的环境，物种均匀度和丰富度指数值高，单纯度指数值低；污染环境，物种均匀度和丰富度指数值低，单纯度指数值高。

3) 海洋生物评价

采用 Shonnon-Weaver 生物多样性指数评价海域环境对海洋浮游生物、底栖生物的影响程度，参照《近岸海域环境监测规范》（HJ442-2008）的评价标准，如下表所示。

表 4.2-22 生物多样性指数分级评价标准

指 数 H'	$H' \geq 3.0$	$2.0 \leq H' < 3.0$	$1.0 \leq H' < 2.0$	$H' < 1.0$
生境质量等级	优良	一般	差	极差

(3) 评价结果

1) 叶绿素 a

叶绿素浓度范围为 19.3~71.6mg/m³，平均浓度为 38.55mg/m³，见下表。

表 4.2-23 叶绿素 a 调查结果

站 位	叶绿素 a (mg/m ³)
D34	19.3
D36	26.1
D38	37.2

站位	叶绿素 a (mg/m^3)
D40	ND
D41	71.6
最小值	19.3
最大值	71.6
平均值	38.55

2) 底栖生物

①种类组成

定性共鉴定底栖生物 9 门 33 科 41 种，包括刺胞动物（2 科 2 种，种类数占比 4.87%）、棘皮动物（2 科 2 种，种类数占比 4.87%）、脊索动物（2 科 2 种，种类数占比 4.87%）、节肢动物（4 科 8 种，种类数占比 19.51%）、软体动物（10 科 11 种，种类数占比 25.83%）、昆虫动物（2 科 2 种，种类数占比 4.87%）、纽形动物（1 科 1 种，种类数占比 2.44%）、星虫动物（1 科 1 种，种类数占比 2.44%）以及环节动物（9 科 12 种，种类数占比 29.27%）。

②优势种

春季调查的底栖生物中，优势度在 0.02 以上的优势种有 1 种，为凸壳肌蛤。

③生物量和栖息密度

定量分析中，底栖生物总栖息密度和总生物量为 $100.00\text{ind.}/\text{m}^2$ 与 $10.5\text{g}/\text{m}^2$ ，其中栖息密度范围为 $5.00\sim 20.00\text{ind.}/\text{m}^2$ ，平均值为 $7.69\text{ind.}/\text{m}^2$ ；生物量范围为 $0.05\sim 1.95\text{g}/\text{m}^2$ ，平均值为 $0.81\text{g}/\text{m}^2$ 。

④生物量和栖息密度的水平分布

在评价范围内海域的各站位底栖生物的栖息密度差异较大，最高栖息密度出现在 D41 站，为 $75\text{ind.}/\text{m}^2$ ，而最低底栖生物栖息密度则出现在 D39、D36 以及 D34 站（均仅为 $5.00\text{ind.}/\text{m}^2$ ）；最高生物量也出现在 D41 站，为 $6.8\text{g}/\text{m}^2$ ；最低则为 D39 站位（仅 $0.45\text{g}/\text{m}^2$ ）。

⑤物种多样性分析

底栖生物调查中，多样性指数 (H') 均值为 0.961 (0.000-2.790)，均匀度指数 (J') 均为 0.746 (0.020-1.000)，丰富度指数 (d) 均值为 0.536 (0.000-1.621)。

3) 鱼卵仔鱼

本次调查的鱼卵定量分析共检出 1 种，仔稚鱼定量分析共检出 2 种。鱼卵仅

在 D36、D38 站采集到，其密度分别为 2.78ind/m³、2.27ind/m³,平均密度为 2.52ind/m³；仔稚鱼则仅在 D34、D36、D41 站位采集到，其密度为 2.38ind/m³、2.78ind/m³、10.00ind/m³,平均密度为 5.02ind/m³；详见下表。

表 4.2-24 各站点鱼卵、仔稚鱼调查结果

站位	项目	序号	种名		密度(ind/m ³)
			中文	拉丁文	
D34	仔鱼	1	鲱科	Clupeidaesp.	2.38
D36	仔鱼	1	鲱科	Clupeidaesp.	2.78
	鱼卵	2	小公鱼属	Stolephorussp.	2.78
D38	鱼卵	1	小公鱼属	Stolephorussp.	2.27
D40	—	—	—	—	—
D41	仔鱼	1	鰕虎鱼科	Gobiidaesp.	10

本报告鱼类、浮游植物、浮游动物的数据引自成都清源水环境治理有限公司编制的《深圳人才公园内湖生物资源调查报告》，该公司在 2024 年 3 月 12 日-14 日开展了包括鱼类、浮游植物、浮游动物的水生生态资源现状调查，在此不作赘述，详见 4.2.6。

4.2.2.3 周边海域生态敏感区的分布情况

在海域环境评价范围内，经过与生态红线区域叠图以及经现场查勘，本项目环境影响评价过程中周边海洋环境保护目标详见下表，具体分布情况见图 1.9-1~4，周边海域生态敏感区的分布情况见表 1.9-1。

1、深圳湾地方级湿地自然公园

深圳湾公园位于深圳市西南部深圳湾沿岸，东起福田红树林鸟类自然保护区，西接望海路，南至深港跨海大桥，北靠滨海大道，与人才公园、沙河休闲带、西延段无缝衔接。公园由 2000 年建成的红树林海滨生态园和 2011 年建成的深圳湾滨海休闲带两部分组成。



图 4.2-10 深圳湾地方级湿地自然公园现状图

2、深圳市南山区红树林

本项目东侧约 30m 处有零星红树林。该片红树林为填海生态修复种植形成，非划定的红树林自然保护区。根据项目红树林种植情况，主要品种包括桐花树、榄李、木榄、秋茄、红海榄、老鼠勒和白骨壤。



图 4.2-11 深圳市南山区红树林现状图

3、深圳湾重要滩涂及浅海水域

地理位置(四至)为 $113^{\circ}56'41.54''$ - $114^{\circ}1'58.78''$ E, $22^{\circ}28'36.98''$ - $22^{\circ}31'29.28''$ N,

面积为 19.28km²。主要保护目标是海湾湿地生态系统。



图 4.2-12 深圳湾重要滩涂及浅海水域现状图

4、南海北部幼鱼繁育场与幼鱼、幼虾保护区

本项目东面邻近海域属幼鱼和幼虾保护区和南海北部幼鱼繁育场保护区。

幼鱼、幼虾保护区：广东省沿岸由粤东的南澳岛屿至粤西的雷州半岛徐闻县外罗港沿海20m水深以内海域，保护期为每年的3月1日～5月31日；保护期间禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入上述海域内生产，防止或减少对渔业资源的损害。

南海北部幼鱼繁育场保护区：位于南海北部及北部湾沿岸40m等深线、17个基点连线以内水域，保护期为1~12月。该保护区的管理要求：保护期内禁止拖网船、拖虾船以及捕捞幼鱼、幼虾为主的作业船只进入本区生产，防止或减少对渔业资源的损害。

根据幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区的管理要求、《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93）“自然保护区为经各地人民政府批准而进行特殊保护和管理的区域”和《中华人民共和国自然保护区条例》的相关规定，该保护区为非水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。

本项目内湖清淤施工期间会产生施工悬沙，但清淤工期仅 49 天，施工时间较短，且施工过程堰闸保持关闭状态，清淤影响仅集中在人才公园内湖的局部区

域，不会对项目周边海洋环境保护目标产生影响。

4.2.3 地下水环境现状调查与评价

本次地下水评价等级为三级，不需要开展包气带污染现状调查，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），三级评价原则上建设项目场地上游及下游影响区的地下水水质监测点各不得少于 1 个。

为了解项目所在区域的地下水环境现状，委托佛山市沃特测试技术服务有限公司于 2024 年 4 月 7 日、2024 年 4 月 8 日对项目用地及周边地下水水质、水位进行现状监测。

1、监测布点

本次现状监测点位分布见下图，设置 3 个地下水水质监测点位（对应图中①~③），6 个地下水水位监测点位（对应图中①~⑥），其中④~⑥引用设计单位提供的《后海河调蓄池工程岩土工程勘察报告》中的监测结果。地下水水位监测点数为地下水水质监测点数的 2 倍，满足《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中现状监测点的布设要求。

图 4.2-13 地下水采样点示意图

2、监测计划

表 4.2-25 地下水环境现状监测方案

监测点位	监测指标	监测频次	备注
①场地上游	水位、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、氨氮、耗氧量、硝酸	采集潜水含水层水样进行一期现场监	

监测点位	监测指标	监测频次	备注
②项目占地范围内	盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数	测，连续采样2天，每天采样1次	
③场地下游			

3、监测分析方法

监测分析方法见下表。

表 4.2-26 地下水监测分析方法

检测方法名称及编号		仪器型号及名称	检出限	单位
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法微生物指标 GB/T5750.12-2006（2.1）	LDZX-50KBS型 立式高压蒸汽灭菌器 LRH-250型 生化培养箱	—	MPN/100 mL
菌落总数	生活饮用水标准检验方法微生物指标 GB/T5750.12-2006（1.1）	LDZX-50KBS型 立式高压蒸汽灭菌器 LRH-250型 生化培养箱	—	CFU/mL
pH	水质pH值的测定电极法 HJ1147-2020	SX751型 便携式多参数测量仪	—	无量纲
总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T5750.4-2006（7.1）	滴定管	1.0	mg/L
溶解性 总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标称量法 GB/T5750.4-2006（8.1）	DHG-9240A型 电热鼓风干燥箱 BSA224S型 电子天平	4	
硫酸盐	水质无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、 PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定离 子色谱法 HJ84-2016	CIC-D120型 离子色谱仪	0.018	
氯化物			0.007	
亚硝酸盐 (以N计)			0.005	
硝酸盐 (以N计)			0.004	
氟化物			0.006	
挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ503-2009	VIS-7220N型 可见分光光度计	0.0003	
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 酸性高锰酸钾滴定法	滴定管	0.05	

检测方法名称及编号		仪器型号及名称	检出限	单位
	GB/T5750.7-2006 (1.1)			
氨氮	水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	VIS-7220N型 可见分光光度计	0.025	
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 GB/T5750.5-2006 (4.2)	VIS-7220N型 可见分光光度计	0.002	
钾离子 (K ⁺)	水质可溶性阳离子 (Li ⁺ 、Na ⁺ 、 NH ₄ ⁺ 、K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺) 的测定 离子色谱法 HJ812-2016	CIC-D120型 离子色谱仪	0.02	
钠离子 (Na ⁺)			0.02	
钙离子 (Ca ²⁺)			0.03	
镁离子 (Mg ²⁺)			0.02	
碳酸盐	水和废水监测分析方法(第四版 增补版)国家环保总局(2002年) 酸碱指示剂滴定法3.1.12.1	滴定管	—	mol/L
碳酸氢盐 (碳酸氢根)			—	
铁	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T11911-1989	WFX-200型 原子吸收分光光度计	0.03	mg/L
锰			0.01	
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	AFS-8220型 原子荧光光度计	0.00004	mg/L
砷			0.0003	
镉	生活饮用水标准检验方法金属 指标 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006 (9.1)	AAAnalyst600型 原子吸收光谱仪	0.5	μg/L
铬 (六价)	生活饮用水标准检验方法金属 指标 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T5750.6-2006 (10.1)	VIS-7220N型 可见分光光度计	0.004	mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法金属 指标 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T5750.6-2006 (11.1)	AAAnalyst600型 原子吸收光谱仪	2.5	μg/L

4、评价方法及评价标准

利用单因子评价方法对各测点进行评价,计算出各评价因子标准指数,对计算所得数据进行评价。评价标准为《地下水环境质量标准》(GB/T14848—2017)

中Ⅲ类标准。单因子评价方法引述如下：

一般项目单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{s,i}$$

pH 的标准指数为：

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

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

上述式子中：

S_{ij} — i 污染物在 j 点的污染指数；

C_{ij} — i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,i}$ — i 污染物的评价标准，mg/L；

$S_{pH,j}$ —单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j — j 点的 pH 值；

pH_{sd} —地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已不能满足水环境功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

4、监测结果及评价

地下水监测结果及评价见表 4.2-27~30 及《检测报告》（见附件 11）。

表 4.2-27 地下水水位监测结果

监测点位	水位高程/m	备注
①场地上游	0.82	本次委托监测
②项目占地范围内	1.13	
③场地下游	1.04	
④场地西侧	1	引用设计单位提供的《后海河调蓄池工程岩土工程勘察报告》中的监测结果
⑤场地周边	1.15	
⑥场地东侧	1.05	

表 4.2-28 地下水水质监测结果
(单位: mg/L, pH 无量纲、菌落总数 CFU/mL、总大肠菌群 MPN/100mL)

序号	监测项目	监测结果						GB/T1484 8-2017 Ⅲ类
		2024/4/7			2024/4/8			
		①	②	③	①	②	③	
1	pH 值	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	6.5~8.5
2	氨氮 (以 N 计)	0.037	<0.025	0.063	<0.025	0.044	0.044	≤0.5
3	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	2.7	2	2.6	2.5	2.6	2.6	≤3.0
4	硝酸盐 (以 N 计)	0.314	0.312	0.309	0.251	0.255	0.255	≤20.0
5	亚硝酸盐 (以 N 计)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤1.0
6	挥发性 酚类(以 苯酚计)	0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0004	<0.0003	<0.0003	≤0.002
7	氰化物	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	0.003	≤0.05
8	汞	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.001
9	铬(六价)	<0.004	0.005	<0.004	<0.004	0.004	0.004	≤0.05
10	总硬度	162.6	186.2	191.2	164.1	176.2	176.2	≤450
11	溶解性 总固体	939	943	816	830	814	814	≤1000
12	砷	0.00377	0.00559	0.00851	0.00363	0.00792	0.00792	≤0.01
13	铅	<0.0009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	<0.00009	≤0.05
14	镉	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.00005	0.00005	≤0.005
15	铁	0.265	0.264	0.285	0.262	0.265	0.265	≤0.3
16	锰	0.00517	0.00798	0.0132	0.00508	0.00942	0.00942	≤0.10
17	硫酸盐	275	329	367	279	216	216	≤250
18	氯化物	2030	2340	2630	1740	1360	1360	≤250
19	总大肠 菌群	ND	ND	ND	ND	ND	ND	≤3.0
20	菌落总数	<1	<1	<1	<1	<1	<1	≤100
21	氟化物	0.2557	0.252	0.347	0.35	0.382	0.382	≤1.0
22	K ⁺	20.6	25.7	21.6	22.2	42.8	42.8	/
23	Na ⁺	476	630	545	526	1110	1110	/
24	Mg ²⁺	29.9	39.7	30.1	34.7	58.3	58.3	/
25	Ca ²⁺	55.7	76.4	67.1	63.4	132	132	/
26	CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	ND	ND	ND	/
27	HCO ₃ ⁻	0.5	1.25	0.5	1.25	1.25	1.25	/

注: “ND”表示低于检出限, 即未检出。

表 4.2-29 地下水现状监测结果统计表

序号	监测项目	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率/%	超标率/%
1	pH 值	7.3	7.3	7.3	0	100	0
2	氨氮（以 N 计）	0.063	0.037	0.047	0	66.67	0
3	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	2.7	2	2.50	0	100	0
4	硝酸盐（以 N 计）	0.314	0.251	0.28	0	100	0
5	亚硝酸盐（以 N 计）	/	/	/	/	0	0
6	挥发性酚类（以苯酚计）	0.0004	0.0003	0.00035	0	33.33	0
7	氰化物	0.003	0.002	0.00267	0	50	0
8	汞	/	/	/	/	0	0
9	铬（六价）	0.005	0.004	0.0043	0	50	0
10	总硬度	191.2	162.6	176.08	10	100	0
11	溶解性总固体	943	814	859.33	58	100	0
12	砷	0.00851	0.00363	0.0062	0	100	0
13	铅	/	/	/	/	0	0
14	镉	0.00005	0.00005	0.00005	0	33.33	0
15	铁	0.285	0.262	0.268	0	100	0
16	锰	0.0132	0.00508	0.0084	0	100	0
17	硫酸盐	367	216	280.33	55	100	66.67
18	氯化物	2630	1360	1910	475	100	100
19	总大肠菌群	/	/	/	/	0	0
20	细菌总数	/	/	/	/	0	0
21	氟化物	0.382	0.252	0.33	0	100	0
22	K ⁺	42.8	20.6	29.28	10	100	0
23	Na ⁺	1110	476	732.83	271	100	0
24	Mg ²⁺	58.3	29.9	41.83	12	100	0
25	Ca ²⁺	132	55.7	87.77	32	100	0
26	CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0
27	HCO ₃ ⁻	1.25	0.5	1	0	100	0

表 4.2-30 地下水水环境质量现状监测结果标准指数表

序号	监测项目	监测结果						GB/T14848-2017Ⅲ类
		2024/4/7			2024/4/8			
1	pH 值	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	6.5~8.5
2	氨氮(以 N 计)	0.074	/	0.126	/	0.088	0.088	≤0.5

序号	监测项目	监测结果						GB/T14848-2017Ⅲ类
		2024/4/7			2024/4/8			
3	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	0.9	0.67	0.87	0.83	0.87	0.87	≤3.0
4	硝酸盐(以 N 计)	0.016	0.016	0.015	0.013	0.013	0.013	≤20.0
5	亚硝酸盐(以 N 计)	/	/	/	/	/	/	≤1.0
6	挥发性酚类（以苯酚计）	0.15	/	/	0.2	/	/	≤0.002
7	氰化物	0.04	/	/	/	0.06	0.06	≤0.05
8	汞	/	/	/	/	/	/	≤0.001
9	铬(六价)	/	0.1	/	/	0.08	0.08	≤0.05
10	总硬度	0.36	0.41	0.42	0.36	0.39	0.39	≤450
11	溶解性总固体	0.94	0.94	0.82	0.83	0.81	0.81	≤1000
12	砷	0.38	0.56	0.85	0.36	0.79	0.79	≤0.01
13	铅	/	/	/	/	/	/	≤0.05
14	镉	/	/	/	/	0.01	0.01	≤0.005
15	铁	0.88	0.88	0.95	0.87	0.88	0.88	≤0.3
16	锰	0.052	0.080	0.132	0.051	0.094	0.094	≤0.10
17	硫酸盐	1.1	1.32	1.47	1.12	0.86	0.86	≤250
18	氯化物	8.12	9.36	10.52	6.96	5.44	5.44	≤250
19	总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	≤3.0
20	细菌总数	/	/	/	/	/	/	≤100
21	氟化物	0.26	0.25	0.35	0.35	0.38	0.38	≤1.0
22	K ⁺	/	/	/	/	/	/	/
23	Na ⁺	/	/	/	/	/	/	/
24	Mg ²⁺	/	/	/	/	/	/	/
25	Ca ²⁺	/	/	/	/	/	/	/
26	CO ₃ ²⁻	/	/	/	/	/	/	/
27	HCO ₃ ⁻	/	/	/	/	/	/	/

根据本次监测统计结果, 地下水稳定水位在 0.82~1.15m, 地下水埋深较浅, 地下水水质指标中硫酸盐、氯化物超标, 可能存在项目区域地下水被海水入侵的问题, 其余指标均达到《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) 中Ⅲ类标准。

根据地下水位监测结果, 项目所在区域地下水流向由西向东, 区域内地下水类型以第四系孔隙水为主, 第四系孔隙水主要贮存于冲洪积相的砾砂层及填土层中, 主要接受大气降水和河水补给, 并向河流排泄或补给底部基岩裂隙含水层。出现上述硫酸盐、氯化物指标超标可能是由于项目区域附近海水已入侵至底部基

岩裂隙含水层。因此，本项目施工时需严格按照设计方案采取截水或降排水措施，减少地下水对基坑等工程施工的影响，并应做好相应的防护措施，并在施工期间加强监测，避免降排水对周边环境造成沉降、开裂、变形等影响，保证施工安全。

4.2.4 环境空气监测与评价

1、项目所在区域达标判定

根据《深圳市生态环境质量报告书（2023 年度）》，2023 年，深圳市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、臭氧和一氧化碳 6 项污染物的年平均浓度均达到国家环境空气质量二级标准，二氧化硫、二氧化氮的日均第 98 百分位数浓度，可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）和一氧化碳的日均第 95 百分位数浓度，以及臭氧的日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度达到国家二级标准项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

深圳市 2023 年区域空气质量现状评价结果见下表。

表 4.2-31 深圳市 2023 年区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
	日均第 98 百分位数浓度	7	150	4.67	达标
NO ₂	年平均质量浓度	21	40	52.5	达标
	日均第 98 百分位数浓度	45	80	56.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35	70	50	达标
	日均第 95 百分位数浓度	68	150	45.33	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.43	达标
	日均第 95 百分位数浓度	37	75	49.33	达标
CO	年平均质量浓度	600	——	——	——
	日均第 95 百分位数浓度	800	4000	20	达标
O ₃	年平均质量浓度	60	——	——	——
	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度	131	160	81.88	达标

2、本项目区域环境空气质量现状补充监测

在本项目的调蓄池运营期间，配套的除臭设备排气筒将排放异味臭气，由于《深圳市生态环境质量报告书（2023 年度）》中缺少 NH₃、H₂S、臭气浓度的现状数据，因此委托佛山市沃特测试技术服务有限公司于 2024 年 4 月 7 日~13 日对项目建设区域下风向的 NH₃、H₂S、臭气浓度指标进行了补充监测。

(1) 监测布点

设 1 个点，具体布点见下图。

图 4.2-14 大气环境采样点示意图

(2) 监测计划

表 4.2-32 项目区域废气厂界现状监测方案

监测点位	监测因子	监测频次	备注
①建设项目场地下风向	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	连续 7 天、每天 1 次	监测期间同时记录时间、风向、风速、干球温度、气压等天气要素

(3) 监测结果

见下表及《检测报告》（见附件 11）。

表 4.2- 33 项目区域废气厂界现状监测结果统计表

序号	监测日期	监测项目								
		NH ₃ (mg/m ³)			H ₂ S (mg/m ³)			臭气浓度 (无量纲)		
		监测值	标准限值	达标情况	监测值	标准限值	达标情况	监测值	标准限值	达标情况
1	4/7	0.06	0.2	达标	0.003	0.01	达标	<10	20	达标
2	4/8	0.06	0.2	达标	0.001	0.01	达标	<10	20	达标
3	4/9	0.03	0.2	达标	0.002	0.01	达标	<10	20	达标
4	4/10	0.05	0.2	达标	0.003	0.01	达标	<10	20	达标
5	4/11	0.04	0.2	达标	0.003	0.01	达标	<10	20	达标
6	4/12	0.06	0.2	达标	0.001	0.01	达标	<10	20	达标
7	4/13	0.04	0.2	达标	0.002	0.01	达标	<10	20	达标

根据补充监测结果，NH₃、H₂S 达到《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，臭气浓度无环境质量标准，参考《恶臭污染物排放标准》中厂界标准值二级排放标准值 20，根据监测结果，监测点的臭气浓度能够达到《恶臭污染物排放标准》中厂界标准值二级排放标准。

4.2.5 声环境监测与评价

为了解项目所在区域的声环境质量现状，委托佛山市沃特测试技术服务有限公司对项目区域声环境质量进行了现场监测。

1、监测布点

根据项目选址情况，共设 3 个监测点，其中在声环境保护目标布设 2 个噪声监测点①和②，项目厂界布设 1 个噪声监测点③，见下图所示。项目周边为公园绿地及空地，没有其他声源，监测点③可代表项目区域声环境质量背景。

图 4.2-15 噪声监测点分布图

2、监测计划

表 4.2- 34 声环境现状监测方案

监测点位	监测因子	监测频次	备注
①深圳湾1号南区	Leq、L10、L50、L90、 Lmax、Lmin、SD	连续监测2天，每个监测 点位每天昼夜间各1次	均为地面点
②深圳湾 1 号北区			
③项目厂界			

3、监测结果

监测结果见下表及《检测报告》（见附件 11）。

表 4.2-35 声环境监测结果统计表

测量点位	测量时段	测量结果（dB（A））		标准	达标判定
		2024/4/7	2024/4/8		
①深圳湾 1 号南区	昼间	58.8	59.3	昼间≤60	达标
	夜间	48.6	48.8	夜间≤50	达标
②深圳湾 1 号北区	昼间	57.6	55.7	昼间≤60	达标
	夜间	46.5	48.4	夜间≤50	达标
③项目厂界	昼间	58.1	57.7	昼间≤60	达标
	夜间	45.2	48.0	夜间≤50	达标

由监测结果可知，声环境保护目标监测点位①~②，以及项目厂界的监测点③均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

4.2.6 生态环境质量

4.2.7.1 陆生生态资源调查

1、生态调查与评价方法

(1) 基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括深圳市的统计年鉴、自然资源、生态环境、农业、水利等部门公开的相关资料，并且参考《广东植被》（广东省植物研究所，1976）、《广东植物志》（中国科学院华南植物研究所）、《广东森林》（广东森林编辑委员会，1990）、《广东陆生脊椎动物分布名录》、《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《广东省重点保护野生植物名录》（粤府函〔2023〕30 号）、《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）、《中国生物多样性红色名录》（2023 年）等相关文件、专著。

(2) 生物资源调查方法

1) 调查时间和范围

本次陆生生态环境调查时间为 2024 年 4 月，调查范围为调蓄池项目用地范围（包括建设施工所涉及的施工区域、临时施工占地、临时道路等），后海北河两侧 300m、人才公园内湖清淤工程周边 300m、排海管线两侧 300m 以及排海管穿越生态红线段以向南侧外延 1km，向北侧外延 1km 等区域的围合范围，详见图 1.9-2。由于本项目排海管接入现状排海管并通过现状排海口入海，现状排海管及排海口不属于本项目建设内容，不纳入本项目评价范围。本项目对工程永久占地和施工临时占地开展详细调查，重点调查植被丰富区域以及生态敏感区域。

2) 植物资源调查方法

本次植被和植物调查，对调查范围内的植被类型、植物多样性进行较全面的科学考察。调查方法有样线调查、样方调查、资料查阅等。

①样线调查

在图纸上对调查区预设样线，使样线贯穿调查区内各种不同的地形地貌，记录样线两侧可视范围内见到的所有植物，现场能识别的种类登记在植物种类样线

调查表中；对存疑种采集标本并拍摄照片进行专门鉴定；对珍稀濒危植物、古树名木调查采取资料查询、野外调查相结合的方法进行，记录其位置及个体数。

②样方和样地调查

调查目的是通过样方的研究准确推测调查区植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。选择具有代表性的植被类型做样方，本项目评价范围内的草本样方采用 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，样方面积 4m^2 ；乔木样方采用 $10\text{m}\times 10\text{m}$ ，样方面积 100m^2 。乔木层植物起测胸径为 5cm ，记录样方内的植物物种、株（丛）数、高度、盖度等，对典型的植被类型进行拍照。

样方布设的原则如下：

- a. 考虑调查区内布点的均匀性。
- b. 所选取的样点植被为评价区域分布比较普遍的类型。
- c. 样点的设置避免对同一种植被进行反复设点，特别重要的植被内植物变化较大的情况进行增加设点。
- d. 尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被包括了绝大部分主要植被类型。

3) 陆生野生脊椎动物调查方法

本次调查涵盖调查区全部范围，对调查区内脊椎动物和其栖息地进行较全面的调查。调查方法有样线调查、访谈调查、文献分析等。

① 样线调查

在评价区内设置样线。所设的调查样线综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件、植被覆盖和人为干扰程度等因素，尽可能穿越当地野生动物的不同生境类型。两栖类和爬行类动物在样线两侧 500m 以内开展调查，重点调查溪流、池塘边缘等地带；哺乳类在样线两侧约 500m 的范围内进行调查，观察动物实体、痕迹、粪便；鸟类在样线两侧 500m 范围内进行调查，以观察鸟类实体、分辨鸣声为主。两栖类和爬行类动物在调查过程中，调查人员的行进速度为 $1\text{-}2\text{km/h}$ （行进期间，以记录物种和个体数量为主），鸟类和爬行类动物调查时，调查人员以约 $1\text{-}2\text{km/h}$ 的速度步行，用双筒望远镜进行观察，记录发现的动物实

体。

查找各种野生动物的活动痕迹（包括足迹、粪便、卧迹、食迹、毛发、巢穴和叫声等）。两栖类和爬行类调查包括夜间（日落后 2h）调查和白天（日出后 2h）调查；鸟类和哺乳类调查为白天调查。

②访谈调查

访谈法是一种重要的动物学调查方法。许多野生动物行迹隐蔽，野外难以发现，需要长期的调查才能掌握有关情况。调查区周边居民长期生活在这里，对野生动物的种类、数量、历史动态等有一定的了解。调查过程中，调查人员对当地村民进行访谈。访谈时，先让访谈对象列举在当地见过哪些动物，再请其初步描述动物的形态特征和生活习性，最后提供动物图片供其辨认以确定具体种类。访谈时，调查人员避免诱导性提问，尽可能获得客观信息。调查人员对访谈对象提供的信息进行综合分析，确定物种的有无情况。访谈法可以快速了解野生动物在调查范围内的种类、分布情况及大致数量等信息，是对野外调查的重要补充，有利于了解整个评价区的动物资源状况。

③文献分析

利用各种渠道广泛收集沿线区域野生动物背景资料，主要包括陆生野生脊椎动物的资料和分布信息。这些信息资料涵盖了两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类动物的种类、地理分布、丰富度，另外还检索有关动物的国内、国际保护地位等信息，这些信息资料是本文的重要数据来源之一。参考《广东陆生脊椎动物分布名录》等权威文献确定各个物种的分布信息的可靠性。

在实地调查的基础上，分析评价区内野生动物物种多样性和国家重点保护物种现状，同时调查了解主要保护对象及其主要生境与建设项目的关系，收集重要物种的相关资料。根据建设项目的影响因子及可能受影响的环境要素，采用类比分析法、生态机理法和专家咨询法等方法，预测项目建设和运营对野生动物资源的影响程度。

（3）样线样方设置

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），本次调查在各群系（群落）设置了样方、样线。

植物：样方、样线布设时综合考虑不同的植被类型、生境类型，丘陵区域结

合海拔、坡位、坡向，每种植物群落类型设置 3 个样方。

动物：综合考虑野生动物不同类群的生活习性、地形条件、植被覆盖和人为干扰程度等因素，尽可能穿越当地野生动物的不同生境类型，每种生境类型不少于 3 条样线。

综上，本报告样方、样线调查的合理性和代表性符合《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的二级评价要求。

2、植被现状调查与评价

（1）调查区生态系统类型

本项目位于城市建成区，项目地的地形地貌为平原、河流和湖泊，同时包含一定面积的滨海红树林，调查范围内主要生态系统类型为城镇生态系统及红树林生态系统。

调查区城镇生态系统面积为 248.94hm²，红树林生态系统面积为 4.94hm²，城镇是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，属人为干扰严重的生态系统。调查区内城镇生态系统内植被以人工植被或人工造景为主，动物种类主要是一些喜于人类伴居的物种，如两栖类的黑眶蟾蜍、爬行类的变色树蜥、鸟类的珠颈斑鸠和家燕等、哺乳类的褐家鼠等。城镇生态系统的服务功能主要包括三大类：①提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；②与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；③满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化。

表 4.2-36 评价范围内生态系统类型

I级分类	II级分类	面积 hm ²	占比	空间分布
			%	
城镇生态系统	城市绿地	124.10	48.88	城市的公共绿地、居住区绿地、单位附属绿地、防护绿地、生产绿地及风景林地等
	居住地	124.84	49.17	城市、镇、村等聚居区
	工矿交通及其它			人工挖掘表面和人工硬表面，工矿用地、交通用地以及公共服务设施等的用地
红树林生态系统	红树林	4.94	1.95	人工种植的无瓣海桑、秋茄树、木榄、草海桐等红树和半红树
合计		253.88	100	

(2) 植被覆盖度

根据现场实地调查，评价区内植被覆盖度结果为 0 表示该区域是裸土岩石、水域、道路或建筑物等，植被覆盖度的值越大表示植被覆盖度越高。从下表可以看出，植被覆盖度为 0% 的面积为 64.82hm²，占整个评价区的 25.53%；植被覆盖度为 1-20% 的面积为 90.79hm²，占整个评价区的 35.76%；植被覆盖度为 21-40% 的面积为 16.05hm²，占整个评价区的 6.32%；植被覆盖度为 41-60% 的面积为 6.07hm²，占整个评价区的 2.39%；植被覆盖度为 61-80% 的面积为 13.16hm²，占整个评价区的 5.18%；植被覆盖度为 81-100% 的面积为 62.99hm²，占整个评价区的 24.81%。

表 4.2-37 评价区内植被覆盖度统计表

序号	植被覆盖度等级	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	0%	64.82	25.53
2	1%-20%	90.79	35.76
3	21%-40%	16.05	6.32
4	41%-60%	6.07	2.39
5	61%-80%	13.16	5.18
6	81%-100%	62.99	24.81
合计		253.88	100.00

由此看出，就整个评价区来说，由于有大片城市建筑及道路的存在，导致整个评价区的植被覆盖度较低。就陆地范围区域来说，评价区内覆盖度较高的植被主要分布在道路两侧绿化带和人才公园绿植范围以及红树林内，工地和住宅建筑等区域植被覆盖度较低。此外由于调查范围涵盖大面积的河流和湖泊水面，使得整体植被覆盖度一般。

(3) 调查区植物资源概况

样线和样方调查的基础上，参考相关资料和文献，根据沿线植被特点和群落特征，通过比较各种植物群落之间的异同点，参照《中国植被志》中的植被类型划分及编排体系，划分出不同的植被类型。评价区的植被仅含有人工植被，共划分为 2 级，4 种植被型、4 个群系（群丛）：

调查区植被分类系统：

甲人工植被

I 城市植被

I₁ 城市公园植被

1 高山榕+榕树+黄花风铃木群落

I₂ 城市行道树植被

2 小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落

I₃ 城市草地

3 细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蚱群落

乙 自然植被

II 红树林

I₁ 红树林

1 无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落

(4) 样方设置

在 2024 年 4 月对沿线陆生生态进行了样地调查。根据植物群落类型，每种植物群落类型设置 3 个样方，本次调查共布设 9 个样方。样地中调查样方的面积是根据植被类型确定，样方面积按照草本样方面积 4m²（2m×2m）；乔木样方面积 100m²（10m×10m）设置。调查记录样地的地理位置和样方内所有植物的种类、数量及多度等项目。

对代表样地的主要群落特征进行统计分析，形成代表群落的样方和物种组成种类组成群落结构表。

表 4.2-38 评价范围主要植被类型

植被型组	植被型	群系或群丛	分布区域	评价范围内面积（hm ² ）
城市植被	城市公园植被	1 高山榕+榕树+黄花风铃木群落	人才公园	58.47
	城市行道树植被	2 小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落	全评价范围道路散布	17.27
	城市草地	3 细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蚱群落	人才公园北侧及调查范围东南侧	10.78
	红树林	4 无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落	人才公园东侧沿海	4.94

图 4.2-16 植被类型分布图

表 4.2-39 样方设置情况一览表

样方 编号	群落名称	经纬度	地点	坡位	海拔
1#	高山榕+榕树+黄花 风铃木群落	113.939958291, 22.510225389	人才公园项目地 内	平地	1.3m
2#	高山榕+榕树+黄花 风铃木群落	113.940306978, 22.509742592	人才公园项目地 内	平地	0m
3#	高山榕+榕树+黄花 风铃木群落	113.94171782, 22.509914253	人才公园南侧	平地	0m
4#	小叶榄仁+宫粉羊蹄 甲+紫花风铃木群落	113.936884479 ,22.510134194	中心路东侧	平地	2.9m
5#	小叶榄仁+宫粉羊蹄 甲+紫花风铃木群落	113.938327508, 22.510456059	中心路东侧	平地	4.9m
6#	小叶榄仁+宫粉羊蹄 甲+紫花风铃木群落	113.936873751, 22.511276815	兰月二街东侧	平地	4.3m
7#	细叶结缕草+地毯草 +小叶细蚂蚱群落	113.949109988, 22.509490464	深圳湾草地公园	平地	0m
8#	细叶结缕草+地毯草 +小叶细蚂蚱群落	113.948884683, 22.510477517	深圳湾草地公园	平地	0.1m
9#	细叶结缕草+地毯草 +小叶细蚂蚱群落	113.946009354, 22.514919255	人才公园北侧	平地	0.6m
10#	无瓣海桑+秋茄树+ 草海桐群落	113.950160073,22.517770336	人才公园东侧	滩涂	0m

样方 编号	群落名称	经纬度	地点	坡位	海拔
11#	无瓣海桑+秋茄树+ 草海桐群落	113.94991331,22.515291975	人才公园东侧	滩涂	0m
12#	无瓣海桑+秋茄树+ 草海桐群落	113.94963436,22.511091636	人才公园东侧	滩涂	0m

(5) 植被类型及群落特征

①高山榕+榕树+黄花风铃木群落

高山榕 (*Ficus altissima*) + 榕树 (*Ficus microcarpa*) + 黄花风铃木 (*Handroanthus chrysanthus*) 群落集中分布在评价范围内的人才公园及周边区域, 群落所在地形为平地, 乔灌木交错生长, 受到较强的人为影响。该群落植被乔木高度 2.5-10.0m, 乔木层郁闭度为 0.3-0.8, 乔木层树种以高山榕 (*Ficus altissima*)、榕树 (*Ficus microcarpa*) 和黄花风铃木 (*Handroanthus chrysanthus*) 占优势, 混生少量其他乔木树种, 如大花紫薇 (*Lagerstroemia speciosa*)、宫粉羊蹄甲 (*Bauhinia variegata*)、凤凰木 (*Delonix regia*)、木棉 (*Bombax ceiba*) 等常见种类。林下灌木层盖度 30%-40%, 高度约 0.6-1.5m, 主要种类有蒲葵 (*Livistonachinensis*)、朱缨花 (*Calliandra haematocephala*) 和木樨 (*Osmanthus fragrans*) 等。草本层盖度 60%-80%, 高 0.5-1.5m, 常见的有细叶结缕草 (*Zoysia pacifica*)、短叶水蜈蚣 (*Kyllingia brevifolia*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、地毯草 (*Axonopus compressus*)、火炭母 (*Polygonum chinense*) 等物种。该群落局部存在外来入侵植物鬼针草 (*Bidens pilosa*)、微甘菊 (*Mikania micrantha*) 和飞机草 (*Chromolaena odorata*) 危害。

高山榕+榕树+黄花风铃木群落样方调查结果及物种组成详见下表。

表 4.2-40 高山榕+榕树+黄花风铃木群落样方调查表

序号	种名	多度	频度	相对多度/%	相对频度/%	相对显著度/%	重要值
1	高山榕	16	3	0.8	6.5	2.7	10.1
2	槭叶瓶干树	4	1	0.2	2.2	0.5	2.9
3	香樟	3	1	0.2	2.2	0.4	2.7
4	榕树	7	3	0.4	6.5	0.9	7.8
5	银海枣	4	2	0.2	4.3	0.8	5.4
6	黄花风铃木	6	2	0.3	4.3	0.7	5.4

序号	种名	多度	频度	相对多度/%	相对频度/%	相对显著度/%	重要值
7	垂叶榕	3	2	0.2	4.3	0.3	4.8
8	红花玉蕊	4	1	0.2	2.2	0.4	2.8
9	黄葛树	5	1	0.3	2.2	0.8	3.2
10	南洋楹	2	1	0.1	2.2	0.5	2.8
11	宫粉羊蹄甲	3	2	0.2	4.3	0.5	5.0
12	蒲葵	7	1	0.4	2.2	12.2	14.7
13	朱樱花	7	1	0.4	2.2	9.5	12.0
14	木樨	2	1	0.1	2.2	2.7	5.0
15	细叶结缕草	680	3	35.1	6.5	27.1	68.6
16	通泉草	27	2	1.4	4.3	2.0	7.8
17	短叶水蜈蚣	43	3	2.2	6.5	2.7	11.4
18	小叶细蚂蟥	600	2	30.9	4.3	16.2	51.5
19	酢浆草	120	3	6.2	6.5	4.1	16.8
20	鬼针草	21	2	1.1	4.3	1.4	6.8
21	马唐	15	2	0.8	4.3	1.0	6.1
22	一点红	9	2	0.5	4.3	0.6	5.4
23	红花酢浆草	46	2	2.4	4.3	2.8	9.6
24	地毯草	280	2	14.4	4.3	8.8	27.6
25	肾蕨	26	1	1.3	2.2	0.3	3.8
合计		1940	46	100	100	100	300.0
样方 1		经纬度		113.939958291E		22.510225389N	
样方 2		经纬度		113.940306978E		22.509742592N	
样方 3		经纬度		113.94171782E		22.509914253N	





图 4.2-17 高山榕+榕树+黄花风铃木群落照片



高山榕

蒲葵

银海枣

黄花风铃木

图 4.2-1 现场调查植物图片

②小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落

小叶榄仁 (*Terminalianeotaliala*) + 宫粉羊蹄甲 (*Bauhiniavariegata*) + 紫花风铃木 (*Handroanthusimpetiginosus*) 群落位于城市道路及河道两侧绿化带内。该群落内乔木种类较多且数量较为平均, 并无明显处于优势地位的乔木, 最为常见的乔木主要有人工种植的小叶榄仁 (*Terminalianeotaliala*)、宫粉羊蹄甲 (*Bauhiniavariegata*) 和紫花风铃木 (*Handroanthusimpetiginosus*), 以及一些常见的行道树植物如凤凰木 (*Delonixregia*)、垂枝红千层 (*Callistemonviminalis*)、

南洋楹 (*Falcatariafalcata*) 等。灌木层常见的有灰莉 (*Fagraeaceilanica*)、红鳞蒲桃 (*Syzygiumhancei*)、蒲葵 (*Livistonachinensis*) 等, 草本植物则以地毯草 (*Axonopuscompressus*)、南美蟛蜞菊 (*Sphagneticolatrilobata*)、酢浆草 (*Oxaliscorniculata*) 等为主。该群落局部存在外来入侵植物鬼针草 (*Bidenspilosa*) 和微甘菊 (*Mikaniamicrantha*) 危害。

小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落样方调查结果及物种组成详见下表。

表 4.2-41 小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落样方调查表

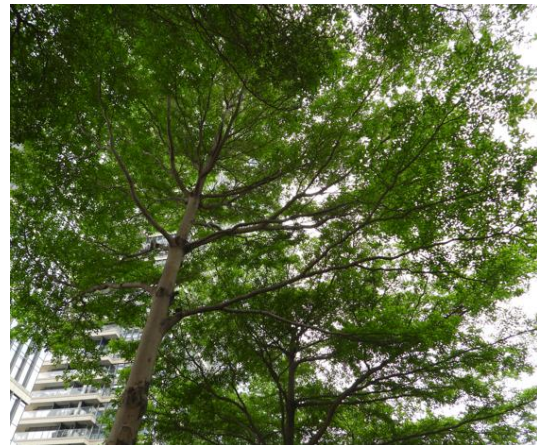
序号	种名	多度	频度	相对多度/%	相对频度/%	相对显著度/%	重要值
1	紫花风铃木	4	2	0.8	5.7	0.9	7.4
2	朴树	2	1	0.4	2.9	0.8	4.0
3	小叶榄仁	6	2	1.2	5.7	2.0	8.9
4	槭叶瓶干树	5	1	1.0	2.9	1.6	5.5
5	宫粉羊蹄甲	6	2	1.2	5.7	2.1	9.0
6	凤凰木	1	1	0.2	2.9	0.7	3.7
7	大花紫薇	3	1	0.6	2.9	1.0	4.4
8	南洋楹	1	1	0.2	2.9	0.6	3.6
9	垂枝红千层	2	1	0.4	2.9	0.6	3.8
10	红鳞蒲桃	4	1	0.8	2.9	6.6	10.2
11	灰莉	3	1	0.6	2.9	5.3	8.7
12	旅人蕉	4	2	0.8	5.7	2.6	9.1
13	蒲葵	7	1	1.4	2.9	13.8	18.0
14	假连翘	4	2	0.8	5.7	3.3	9.8
15	地毯草	180	2	35.9	5.7	5.3	46.8
16	红花酢浆草	22	2	4.4	5.7	1.0	11.1
17	翠芦莉	40	2	8.0	5.7	9.2	22.9
18	南美蟛蜞菊	160	3	31.9	8.6	36.1	76.6
19	细叶结缕草	17	2	3.4	5.7	2.3	11.4
20	巴西鸛尾	3	1	0.6	2.9	1.0	4.4
21	沿阶草	9	1	1.8	2.9	1.3	6.0
22	短叶水蜈蚣	18	2	3.6	5.7	2.0	11.3
23	线柱兰	1	1	0.2	2.9	0.1	3.2
合计		502	35	100.0	100.0	100.0	300.0
样方 4		经纬度		113.936884479E		22.510134194N	
样方 5		经纬度		113.938327508E		22.510456059N	
样方 6		经纬度		113.936873751E		22.511276815N	



图 4.2-19 小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落照片



紫花风铃木



小叶榄仁



槭叶瓶干树



朴树

图 4.2-20 现场调查植物图片

③细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蟥群落

细叶结缕草（*Zoysiapacifica*）+地毯草（*Axonopuscompressus*）+小叶细蚂蟥（*Leptodesmiamicrophylla*）群落分布于人才公园人工湖北岸以及深圳湾草地公园，其内植物基本全为常见的城市草地草本植物，高度约 0.1m 至 0.3m。草本植物盖度较高，约 90%至 100%，但种类并不丰富，常见的有细叶结缕草(*Zoysiapacifica*)、地毯草（*Axonopuscompressus*）、小叶细蚂蟥（*Leptodesmiamicrophylla*），此外其中还生长有线柱兰（*Zeuxinestratureumatica*）、通泉草（*Mazuspumilus*）、夜香牛(*Cyanthilliumcinereum*)、酢浆草(*Oxaliscorniculata*)、黄鹌菜(*Youngiajaponica*)、鬼针草（*Bidenspilosa*）等草本植物。该群落局部存在外来入侵植物鬼针草（*Bidenspilosa*）、藿香蓟（*Ageratumconyzoides*）、钻叶紫菀（*Symphyotrichumsubulatum*）和微甘菊（*Mikaniamicrantha*）危害。

细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蟥群落样地调查结果及物种组成详见下表。

表 4.2-42 细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蟥群落样方调查表

序号	种名	多度	频度	相对多度/%	相对频度/%	相对显著度/%	重要值
1	细叶结缕草	1100	2	48.5	10.0	54.3	112.8
2	通泉草	65	3	2.9	15.0	2.0	19.8
3	小叶细蚂蟥	280	2	12.3	10.0	10.5	32.9
4	黄鹌菜	8	2	0.4	10.0	0.4	10.7
5	一点红	26	1	1.1	5.0	0.8	7.0
6	酢浆草	120	1	5.3	5.0	4.0	14.2
7	红花酢浆草	35	1	1.5	5.0	1.5	8.0
8	地毯草	480	2	21.2	10.0	19.8	50.9

序号	种名	多度	频度	相对多度/%	相对频度/%	相对显著度/%	重要值
9	夜香牛	23	1	1.0	5.0	0.8	1.8
10	短叶水蜈蚣	100	2	4.4	10.0	4.1	18.5
11	钻叶紫菀	3	1	0.1	5.0	0.4	5.5
12	叶下珠	8	1	0.4	5.0	0.3	5.6
13	鬼针草	3	1	0.1	5.0	0.6	5.7
14	马唐	18	1	0.8	5.0	0.6	6.4
合计		2269	20	100.0	100.0	100.0	300.0
样方 7		经纬度		113.949109988E		22.726535136N	
样方 8		经纬度		113.948884683E		22.509490464N	
样方 9		经纬度		113.946009354E		22.514919255N	



图 4.2-21 细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蟥群落照片



线柱兰



地毯草



小叶细蚂蟥



酢浆草

图 4.2-22 现场调查植物图片

④无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落

无瓣海桑（*Sonneratia apetala*）+秋茄树（*Kandelia obovata*）+草海桐（*Scaevola taccada*）群落群落成块分布于人才公园东侧岸边，其内植物基本全为常见的人工种植红树、半红树，其中乔木高度约 2.0m 至 15.0m。种类并不丰富，常见的乔木有无瓣海桑、黄槿、木麻黄（*Casuarina equisetifolia*）、大叶紫薇（*Lagerstroemia speciosa*）等，常见的灌木有秋茄树、草海桐等，常见的草本植物有老鼠簕、细叶结缕草、牛筋草等。该群落中无瓣海桑为人工引种的外来植物，用作红树林的先锋物种。

无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落群落样地调查结果及物种组成详见下表。

表 4.2-43 无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落样方调查表

序号	种名	多度	频度	相对多度/%	相对频度/%	相对显著度/%	重要值
1	8	3	15.1	16.7	9.5	41.3	8
2	3	1	5.7	5.6	2.2	13.4	3
3	1	1	1.9	5.6	1.3	8.7	1

序号	种名	多度	频度	相对多度/%	相对频度/%	相对显著度/%	重要值
4	3	2	5.7	11.1	3.2	20.0	3
5	1	1	1.9	5.6	1.1	8.5	1
6	4	2	7.5	11.1	13.9	32.5	4
7	4	2	7.5	11.1	15.2	33.8	4
8	2	1	3.8	5.6	6.9	16.3	2
9	12	1	22.6	5.6	27.7	55.9	12
10	80	1	150.9	5.6	3.5	160.0	80
11	7	2	13.2	11.1	14.7	39.0	7
12	2	1	3.8	5.6	0.9	10.2	2
合计		53	18	100	100	100	300
样方 10		经纬度		113.950160073E		22.517770336N	
样方 11		经纬度		113.94991331E		22.515291975N	
样方 12		经纬度		113.94963436E		22.511091636N	



图 4.2-23 无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落照片



无瓣海桑



秋茄



草海桐



木榄

图 4.3-24 现场调查植物图片

(6) 植物种类多样性

1) 评价区植物科属种类

根据现场调查得到项目范围内维管束植物名录。本名录共记录到维管植物 62 科 131 属 155 种，其中蕨类植物 6 科 6 属 6 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 55 科 124 属 148 种。

表 4.2-44 评价区维管束植物组成

类别	科	比例%	属	比例/%	种	比例/%
蕨类植物	6	9.7	6	4.6	6	3.9
裸子植物	1	1.6	1	0.8	1	0.6
被子植物	55	88.7	124	94.7	148	95.5
合计	62	100.0	131	100.0	155	100.0

2) 植物群落生物多样性

为评价调查区植物群落生物多样性，采用物种丰富度、香农威纳多样性指数（H）、Pielou 均匀度指数（J）、Simpson 优势度指数（D）等。

①香农威纳多样性指数计算公式：

$$H = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

H——香农威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N ，第 i 种个体数为 n_i ，则 $P_i=n_i/N$ 。

②Pielou 均匀度指数反映调查区各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式：

$$J = (-\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i) / \ln S$$

J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

③Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

P_i ——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

根据下表，该地区小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落物种丰富度最高，物种相对丰富，而人工种植的红树林群落各项生物多样性指数均为最低值。

表 4.2-45 评价区植物群落生物多样性

序号	群落名称	H	J	D
1	高山榕+榕树+黄花风铃木群落	1.80	0.56	0.76
2	小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落	1.91	0.61	0.76
3	细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蟥群落	1.59	0.60	0.70
4	无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落	1.45	0.58	0.41

(7) 保护野生植物和古树名木

① 野生保护植物分布情况

参照《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《广东省重点保护野生植物名录》（2023）、《濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）》附录（2019）、《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2021），本次未在调查区记录到国家和广东省保护野生植物。

根据《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》（2023），由于调查范围内的罗汉松、海南红豆、荔枝、蒲葵、白桂木及中国无忧花皆为人工种植，本次未在调查区记录到极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）野生植物种类。

② 保护古树名木

参照《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）和《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016）进行现场调查，并查阅广东省林业局--广东省古树名木信息管理系统，本项目调查区内没有古树名木分布。

3、动物现状调查与评价

2024年4月对项目评价区进行了实地勘察和调查访问，本次共布设编号为1#~3#的3条动物调查样线，见下图。并通过查阅《广东陆生脊椎动物分布名录》、《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18号）、《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷》（2023）、《深圳市志》和公开发表的文献资料等，以及走访相关管理部门等，进行综合判断，得出评价范围内脊椎动物种类、数量和分布现状。

图 4.2-25 动物类型分布图

为表示各类动物种类数量的丰富度，本报告中动物多样性调查采用了数量等级表示方法。

数量等级：某动物种群，在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上，用“+++”表示，该物种为当地优势种；某动物种群，在单位面积内其数量占所调

查动物总数的 1%-10%，用“++”表示，该物种为当地普通种；某动物种群，在单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下或仅见 1 只，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见下表。

表 4.2-46 估计数量等级评价标准

种群状况	表示符号	估计标准
当地优势种	+++	数量多
当地普通种	++	数量较多
当地稀有种	+	数量少

(1) 两栖纲

物种鉴定及分类系统依据《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》(费梁等, 2012)、《广东省两栖动物和爬行动物》(黎振昌等, 2011)、《中国现生、原生两栖动物更新名录》。本次调查在评价区仅记录到两栖动物 1 目 1 科 1 种，为蟾蜍科的黑眶蟾蜍。黑眶蟾蜍被列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。

调查区主要种类的生活习性及其分布介绍如下：

黑眶蟾蜍：分布于中国境内的宁夏、四川、云南、贵州、浙江、江西、湖南、福建、台湾、广东、广西、海南。其他分布在南亚、中南半岛及东南亚等国家和地区。以昆虫为食。白天多隐蔽在土洞或墙缝中，晚上爬向河滩及水塘边。以昆虫为食。黑眶蟾蜍的适应性强，能在不同环境下生存。主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。

根据对两栖类动物的调查和资料收集，黑眶蟾蜍的数量相对较少。评价范围内多为河流湖泊、城市绿化和建筑、道路，但由于内湖湖泊为咸淡水而非淡水，因此适合两栖类动物栖息的生境较少，其在评价范围内的种群数量有限。

依据两栖类的主要栖息地，综合考虑产卵、蝌蚪及其幼体生活的水域状态，将两栖类归为三个生态类型：（1）陆栖-静水型：非繁殖期成体多营陆生而胚胎发育及变态在静水水域中的种类；（2）水栖-静水型：整个个体发育及成体生活完全在静水水域的种类；（3）树栖型：非繁殖期成体多营陆生且树上栖息的种类。黑眶蟾蜍除在繁殖抱对期间入静水水域繁殖外，成体其他时间主要营陆栖穴居生活，晚上外出觅食，白天较难遇见，属于陆栖-静水型两栖类。



图 4.2-26 黑眶蟾蜍

表 4.2-47 调查区两栖类动物名录表

目	科	中文名	拉丁名	受胁和保护级别				生活环境和习性	分布数量
				CKL	"三有"	红色目录	是否特有种		
无尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		√	LC		主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地	+

注 1：CKL-ChinaKeyList，中国重点保护动物：I：一级保护动物，II：二级保护动物。G：广东省保护野生动物。
注 2：《中国生物多样性红色名录》等级：灭绝（Extinct，EX）、野外灭绝（Extinctinthewild，EW）、区域灭绝（RegionalExtinct，RE）、极危（CriticallyEndangered，CR）、濒危（Endangered，EN）、易危（Vulnerable，VU）、近危（NearThreatened，NT）、无危（LeastConcern，LC）、数据缺乏（DataDeficient，DD）。

（2）爬行纲

物种鉴定及分类系统依据《中国爬行动物图鉴》（季达明等，2002）、《广东省两栖动物和爬行动物》（黎振昌等，2011）。评价范围内调查有爬行类 1 目 2 科 3 种。其中，有鳞目壁虎科 2 种，蜥蜴科 1 种。

在珍稀濒危种类方面，评价区内分布的爬行类中无国家级和广东省重点保护物种，变色树蜥（*Calotesversicolor*）、原尾蜥虎（*Hemidactylusbowringii*）、中国壁虎（*Gekko chinensis*）等 3 种被列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局，2023 年 6 月 26 日）中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。其中中国壁虎（*Gekko chinensis*）为中国特有种。

爬行类中原尾蜥虎和中国壁虎主要生活于建筑物的缝隙及岩缝、石下、树下

或草堆柴堆内；变色树蜥则主要在灌木林活动，遇危险时常攀援上树。



图 4.2-27 现场调查爬行类图片

表 4.2-48 调查区爬行动物名录表

序号	目	科	中文名	拉丁名	受胁和保护级别				生活环境和习性	分布数量	来源
					CKL	"三有"	红色目录	是否特有			
1	有鳞目	鬣蜥科	变色树蜥	<i>Calotes versicolor</i>		√	LC		常见于林下，山坡草丛、坟地、河边、路旁，甚至住宅附近的草丛或树干上，而以灌木林中为最多	+	现场调查
2	有鳞目	壁虎科	原尾蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>		√	LC		栖息于建筑物的檐缝、墙缝等隐蔽地方。白天匿居，晚上在灯光处活动。尾易断，也易再生	+	现场调查
3	有鳞目	壁虎科	中国壁虎	<i>Gekko chinensis</i>		√	LC		中国特有种。栖息于野外森林地区的山洞内或建筑物的缝隙内。常在建筑物墙的较高处和天花板上活动，动作敏捷，较难捕捉。	+	查阅资料

注 1：CKL-ChinaKeyList，中国重点保护动物：I：一级保护动物，II：二级保护动物。G：广东省保护野生动物。
注 2：《中国生物多样性红色名录》等级：灭绝（Extinct，EX）、野外灭绝（Extinct in the wild，EW）、区域灭绝（Regional Extinct，RE）、极危（Critically Endangered，CR）、濒危（Endangered，EN）、易危（Vulnerable，VU）、近危（Near Threatened，NT）、无危（Least Concern，LC）、数据缺乏（Data Deficient，DD）。

(3) 鸟纲

本项目地多为城市建筑用地、城市公园及河流湖泊，鸟类以常见的与人类社会相关的留鸟为主，而由于调查时间为候鸟季，人才公园北岸鸟岛在高潮汐水位时有大量候鸟歇息于此。调查过程中常见的鸟类有珠颈斑鸠（*Streptopeliachinensis*）、红耳鹎（*Pycnonotusjocosus*）、白头鹎（*Pycnonotussinensis*）、黑领椋鸟（*Sturnusnigricollis*）、八哥（*Acridotherescristatellus*）、大山雀（*Parusmajor*）、蒙古沙鸽（*Charadriusmongolus*）和金鸽（*Pluvialisfulva*）等。

物种鉴定及分类系统依据《中国鸟类分类与分布名录》（第四版）。本次调查记录到鸟类 7 目 17 科 28 种。其中鹑型目鹭科 4 种，雁形目鸭科 1 种，鹃形目杜鹃科 2 种，鹤形目秧鸡科 2 种，佛法僧目翠鸟科 2 种，鸽形目反嘴鹬科 1 种、鸽科 5 种、鹬科 2 种、鸥科 1 种，鹰形目鹰科 1 种，雀形目 8 科 10 种。鸟类组成以雀形目为优势，占评价区鸟类物种总数的 35.7%。

在珍稀濒危种类方面有列入《国家重点保护野生动物名录》的二级保护鸟类褐翅鸦鹃（*Centropussinensis*）与黑鸢（*Milvusmigrans*）。

有列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）的广东省重点保护鸟类 6 种，为白鹭（*Egrettaagarzetta*）、大白鹭（*Ardeaalba*）、池鹭（*Ardeolabacchus*）、夜鹭（*Nycticoraxnycticorax*）、黑翅长脚鹬（*Himantopuslimantopus*）、红嘴鸥（*Chroicocephalusridibundus*）。

有 26 种鸟类被列入《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》（国家林业和草原局，2023 年 6 月 26 日）中，为“三有动物”，具有一定的保护价值。



鹊鹑



棕背伯劳



黑翅长脚鹬



蒙古沙鸻（繁殖羽）



金鸻



大白鹭（繁殖羽）



弯嘴滨鹬（繁殖羽）



黑脸噪鹛

图 4.2-28 现场调查鸟类图片

表 4.2-49 调查区鸟类动物名录表

序号	目	科	中文名	拉丁名	受胁和保护级别		居留型	分布数量
					“三有”	红色目录		
1	雁形目	鸭科	赤颈鸭	<i>Marecapenelope</i>	√	LC	冬	++
2	鸱形目	杜鹃科	褐翅鸦鹃	<i>Centropussinensis</i>	国二	LC	留	+
3	鸱形目	杜鹃科	八声杜鹃	<i>Cacomantismerulinus</i>	√	LC	夏	+
4	鹈形目	鹭科	池鹭	<i>Ardeolabacchus</i>	√	LC	留	+
5	鹈形目	鹭科	苍鹭	<i>Ardeacinerea</i>	√	LC	留	+
6	鹈形目	鹭科	大白鹭	<i>Ardeaalba</i>	√	LC	留	++
7	鹈形目	鹭科	白鹭	<i>Egrettaagarzetta</i>	√	LC	留	++
8	鸱形目	反嘴鹬科	黑翅长脚鹬	<i>Himantopus himantopus</i>	√	LC	冬	+
9	鸱形目	鸱科	金鸱	<i>Pluvialisfulva</i>	√	LC	冬	+++
10	鸱形目	鸱科	金眶鸱	<i>Charadriusdubius</i>	√	LC	冬	+
11	鸱形目	鸱科	环颈鸱	<i>Charadriusalexandrinus</i>	√	LC	冬	+
12	鸱形目	鸱科	蒙古沙鸱	<i>Charadriusmongolus</i>	√	LC	冬	+++
13	鸱形目	鸱科	铁嘴沙鸱	<i>Charadriusleschenaultii</i>	√	LC	冬	+
14	鸱形目	鹬科	弯嘴滨鹬	<i>Calidrisferruginea</i>	√	NT	冬	+++
15	鸱形目	鹬科	矶鹬	<i>Actitis hypoleucos</i>	√	LC	冬	+
16	鸱形目	鸥科	红嘴鸥	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	√	LC	冬	++
17	鹰形目	鹰科	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	国二	LC	留	+
18	佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	√	LC	留	+
19	雀形目	山雀科	大山雀	<i>Parus minor</i>	√	LC	留	+
20	雀形目	扇尾莺科	黄腹山鹪莺	<i>Prinia flaviventris</i>	√	LC	留	++
21	雀形目	鹀科	红耳鹀	<i>Pycnonotus jocosus</i>	√	LC	留	+++
22	雀形目	鹀科	白头鹀	<i>Pycnonotus sinensis</i>	√	LC	留	++
23	雀形目	鹀科	白喉红臀鹀	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	√	LC	留	+
24	雀形目	噪鹛科	黑脸噪鹛	<i>Pterorhinus perspicillatus</i>	√	LC	留	++
25	雀形目	椋鸟科	黑领椋鸟	<i>Gracupica nigricollis</i>	√	LC	留	+++
26	雀形目	鹟科	鹟	<i>Copsychus saularis</i>	√	LC	留	++
27	雀形目	梅花雀科	斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	√	LC	留	++
28	雀形目	鹁鸪科	白鹁鸪	<i>Motacilla alba</i>	√	LC	留	++

注：《中国生物多样性红色名录》等级：灭绝（Extinct, EX）、野外灭绝（Extinct in the wild, EW）、区域灭绝（Regional Extinct, RE）、极危（Critically Endangered, CR）、濒危（Endangered, EN）、易危（Vulnerable, VU）、近危（Near Threatened, NT）、无危（Least Concern, LC）、数据缺乏（Data Deficient, DD）、未评估（Not Evaluated, NE）。

VU)、近危(NearThreatened, NT)、无危(LeastConcern, LC)、数据缺乏(DataDeficient, DD)。

(4) 哺乳纲

物种鉴定及分类系统依据《中国兽类名录(2021)》。经调查和资料收集,评价区所在区域有哺乳类2目2科2种。其中、翼手目蝙蝠科1种、啮齿目鼠科1种。

在珍稀濒危种类方面,评价区内分布的哺乳类动物中无国家级和广东省重点保护物种,均被IUCN濒危物种红色名录列为无危种,无CITES附录物种,无中国特有种。

分布特点分析:啮齿类动物既是该区域内种类和数量最多的兽类,又是人类重要的伴生动物。鼠类的部分种类,其栖居和活动的生境与人类的经济活动区有较大的重叠性,其中部分种类具有家野两栖的习性。随着季节不同,在野外和人类的居室间进行更换,如褐家鼠(*Rattusnorvegicus*)在冬天野外食物短缺时,从室外进入室内生活,而到次年春天野外的气温回升、食物丰富时又从室内跑到室外生活。部分种类对农、林有较大的危害,如褐家鼠能盗食和破坏大量的稻、麦、玉米等农作物;有的种类还贮存大量的土豆于洞穴中以备越冬的习性;部分种类是某些自然疫源性疾病的传播源,对人畜都有极大的危害性。

表 4.2-50 调查区哺乳动物名录表

序号	目	科	中文名	拉丁名	受胁和保护级别		生活环境和习性	分布数量
					“三有”	红色目录		
1	翼手目	蝙蝠科	犬蝠	<i>Cynopterussphinx</i>		LC	城市及村镇附近常见,栖息于高大蒲葵等植物的叶下	+
2	啮齿目	鼠科	褐家鼠	<i>Rattusnorvegicus</i>		LC	凡是有人居住的地方,都有该鼠的存在,主要栖居于人的住房和各类建筑物中	++

注:《中国生物多样性红色名录》等级:灭绝(Extinct, EX)、野外灭绝(Extinctinthewild, EW)、区域灭绝(RegionalExtinct, RE)、极危(CriticallyEndangered, CR)、濒危(Endangered, EN)、易危(Vulnerable, VU)、近危(NearThreatened, NT)、无危(LeastConcern, LC)、数据缺乏(DataDeficient, DD)。

(5) 重点保护野生动物

本项目所在区域共调查和收集了高等脊椎动物 34 种，其中两栖类 1 种，隶属 1 目、1 科；爬行类 3 种，隶属 1 目、2 科；鸟类 28 种，隶属 7 目、17 科；哺乳类 2 种，隶属 2 目、2 科。

根据资料收集、走访调查以及实地踏勘，项目所在区域内记录到：

列入《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）名册的野生保护鸟类 2 种，皆为二级保护鸟类：褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）与黑鸢（*Milvus migrans*）。

列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）保护野生动物的有 6 种，皆为鸟类：白鹭（*Egretta garzetta*）、大白鹭（*Ardea alba*）、池鹭（*Ardeolabacchus*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、黑翅长脚鹬（*Himantopus himantopus*）、红嘴鸥（*Chroicocephalus ridibundus*）。

记录到“三有保护”动物 30 种，其中包含两栖类 1 种、爬行类 3 种以及鸟类 26 种。

属于中国特有种的有中国壁虎（*Gekko chinensis*）。

表 4.2-51 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
1	白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	广东省	LC	否	栖息于河川、海滨、沼泽地或水田中	现场调查	否
2	大白鹭 <i>Ardea alba</i>	广东省	LC	否	栖息于水田、湖泊及其他湿地	现场调查	否
3	池鹭 <i>Ardeolabacchus</i>	广东省	LC	否	栖息于稻田、池塘、沼泽	现场调查	否
4	夜鹭 <i>Nycticorax nycticorax</i>	广东省	LC	否	栖息和活动于平原和低山丘陵地区的溪流、水塘、江河、沼泽和水田地上附近的大树、竹林，白天常隐蔽在沼泽、灌丛或林间，晨昏和夜间活动。	现场调查	否

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
5	黑翅长脚鹬 <i>Himantopus himantopus</i>	广东省	LC	否	栖息于开阔平原草地中的湖泊、浅水塘和沼泽地带	现场调查	否
6	红嘴鸥 <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	广东省	LC	否	喜集群, 在世界的许多沿海港口、湖泊都可看到。一般生活在江河、湖泊、水库、海湾、主食是鱼、虾、昆虫、水生植物和人类丢弃的食物残渣	现场调查	否
7	褐翅鸦鹃 <i>Centropus sinensis</i>	国家 II 级	LC	否	喜林缘地带、次生灌木丛及多芦苇河岸。常下至地面, 但也在小灌木及树间跳动	现场调查	否
8	黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家 II 级	LC	否	盘旋飞行, 寻找食物, 大群集在一起。喜开阔的乡村、城镇、村庄及水域周边	现场调查	否

注 1: 保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。

注 2: 濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

注 3: 分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。

注 4: 资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。

注 5: 说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积, 不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。

4、陆生生态环境现状综合评价

在样线和样方调查的基础上, 参考相关资料和文献, 根据沿线植被特点和群落特征, 通过比较各种植物群落之间的异同点, 参照《中国植被志》中的植被类型划分及编排体系, 划分出不同的植被类型, 评价区的植被共划分为 1 级, 3 种植被型、3 个群系 (群丛)。

根据实地调查和遥感影像解译, 本调查区内植被型包括城市公园植被、城市行道树植被、城市草地和红树林 4 种; 植被群系 (群丛) 包括高山榕+榕树+黄花风铃木群落、小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落、细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蚱群落、无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落等 4 种。

本次调查共记录到维管植物 62 科 131 属 155 种，其中蕨类植物 6 科 6 属 6 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 55 科 124 属 148 种。

参照《国家重点保护野生植物名录》（2021）、《广东省重点保护野生植物名录》（2023）、《濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）》附录（2019）、《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（2021），本次未在调查区记录到野生保护植物。根据《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》（2023），本次未在调查区记录到极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）植物种类。参照《古树名木鉴定规范》（LY/T2737-2016）和《古树名木普查技术规范》（LY/T2738-2016），并查阅广东省林业局--广东省古树名木信息管理系统，本项目调查区内并未发现古树名木。

本项目所在区域共调查和收集了高等脊椎动物 34 种，其中两栖类 1 种，隶属 1 目、1 科；爬行类 3 种，隶属 1 目、2 科；鸟类 28 种，隶属 7 目、17 科；哺乳类 2 种，隶属 2 目、2 科。

根据资料收集、走访调查以及实地踏勘，项目所在区域内记录到：

列入《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）名册的野生保护鸟类 2 种，皆为二级保护鸟类：褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）与黑鸢（*Milvus migrans*）。

列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）保护野生动物的有 6 种，皆为鸟类：白鹭（*Egretta garzetta*）、大白鹭（*Ardea alba*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、黑翅长脚鹬（*Himantopus himantopus*）、红嘴鸥（*Chroicocephalus ridibundus*）。

记录到“三有保护”动物 30 种，其中包含两栖类 1 种、爬行类 3 种以及鸟类 26 种。

属于中国特有种的有 1 种，为中国壁虎（*Gekko chinensis*）。

5、主要生态问题

根据实地勘察，本项目沿线主要存在外来植物入侵生态问题，未发现水土流失和石漠化等生态问题。

根据国家环保部 2003、2010、2014 和 2016 年公布的 4 批外来入侵物种名单，调查区内发现 6 种入侵植物，主要位于城市公园及乔木林缘。虽未发现它们大面积存在，但需十分警惕，以防这些外来入侵植物泛滥成灾。

表 4.2-52 调查区域主要入侵物种

序号	物种中文名	物种学名	入侵风险
1	鬼针草	<i>Bidensbipinnata</i>	入侵物种
2	假臭草	<i>Praxelisclematidea</i>	入侵物种
3	微甘菊	<i>Mikaniamicrantha</i>	入侵物种
4	飞机草	<i>Chromolaenaodorata</i>	入侵物种
5	钻叶紫菀	<i>Ipomoeacairica</i>	入侵物种
6	马缨丹	<i>Lantanacamara</i>	入侵物种

6、土地利用现状调查与评价

根据调查及遥感影像解译，调查范围位于广东省深圳市南山区人才公园周边，大部分面积位于城市建成区，沿线为平原地貌。土地利用类型以公园与绿地为主。

表 4.2-53 调查区内土地利用现状

土地利用类型					备注
一级地类	二级地类	评价范围 面积 (hm ²)	占地范围 面积 (hm ²)	占地范围 占比%	
住宅用地	城镇住宅用地	16.02	16.02	6.31%	分布于社区及道路的绿地及公园绿地，散布于整个评价区域
公共管理与公共服务用地	公园与绿地	69.07	69.07	27.21%	人才公园及各处城市绿化
公共管理与公共服务用地	公共设施用地	6.06	6.06	2.39%	洗手间、U 站等
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	7.55	7.55	2.97%	海关建筑等
交通运输用地	公路用地	99.55	99.55	39.21%	道路及人行道、街巷
自然植被	红树林	4.94	4.94	1.95%	人工种植红树林

土地利用类型					备注
一级地类	二级地类	评价范围 面积 (hm ²)	占地范围 面积 (hm ²)	占地范围 占比%	
水域及水利 设施用地	湖泊水 面、河流 水面	50.69	50.69	19.97%	人才公园内湖泊及河流
合计		253.88	253.88	100	

图 4.2-29 项目土地利用现状图

7、水生生态资源调查

引用成都清源水环境治理有限公司编制的《深圳人才公园内湖生物资源调查报告》，该公司在 2024 年 3 月 12 日-14 日开展了水生生态资源调查，主要包括鱼类、浮游植物、浮游动物的现状调查。

1、鱼类

(1) 材料与方法

1) 样品的采集

3月12日晚上21:30分在人才公园内湖东南部水域中放置2张1m高5cm网孔的50m三层沉式流刺网。放置时间约为9小时。

2) 样品的分析与鉴定

应人才公园管理单位要求,流刺网渔获物在现场计数和拍照记录后交由人才公园管理人员回收处置。鱼类种类仅通过照片进行判别。

(2) 调查结果

本调查共记录鉴定到种的鱼类一共13种103尾,隶属6目、11科。其中鲱科1种、钻嘴鱼科1种、鲷科3种、鲈总科1种、遮目鱼科1种、金钱鱼科1种、大海鲢科1种、鲷科1种、笛鲷科1种、鲷科1种、鳗鲡科1种。鱼类大部分都是河口和近海岸种。渔获物出现率最高的种类为斑鰭,占56.3%。其次为平鲷,占14.6%。

人才公园内湖鱼类主要以摄食浮游生物和小型底栖无脊椎动物的杂食性鱼类为主,遮目鱼和金钱鱼可以摄食大型海藻和海草,但两者仅各捕获1尾,数量较少。人才公园内湖鱼类主要种类的生活习性及其分布介绍如下:

金钱鱼:又名金鼓,属于辐鳍鱼纲鲈形目。这种鱼体侧扁,呈圆盘状,背部高耸,口小。鱼体黄褐色,散布许多黑色圆斑,腹部银白色。金钱鱼分布于印度太平洋区,包括红海、波斯湾至澳大利亚等地。常见于河口蚶棚、红树林附近,属广盐性鱼类。金钱鱼是一种杂食性鱼类,以藻类、小型底栖无脊椎动物、大型海藻和海草为食。体长可达38公分,幼鱼可作观赏鱼,成鱼可食用。

平鲷:又称黄锡鲷,属于辐鳍鱼纲鲷形目鲷科。体呈银灰色,腹面颜色较淡,体侧有淡青色纵带。具有强健的白齿,尾鳍分叉。分布于红海、印度洋非洲东岸至西太平洋区,包括东非、毛里求斯、塞舌尔群岛等地。平鲷栖息于沿岸岩礁区或礁沙交会处,以无脊椎动物为食。体长可达80cm,是一种肉质鲜美的食用鱼,也是重要的养殖鱼类。

遮目鱼:又称麻虱目、海港鱼,是遮目鱼科遮目鱼属的唯一种。体延长形,稍侧扁,截面卵圆形。体被小圆鳞,尾鳍深分叉。遮目鱼分布于太平洋和印度洋沿岸,在中国各海域均有分布。为暖水性集群鱼类,栖息于外海,生殖期游向河口或近岸水域。体长可达180cm,通常在50cm以下,重达3kg,最大个体可达13kg。遮目鱼是可以摄食大型海藻和海草的草食性鱼类。

太平洋棘鲷：分布于西太平洋区，从日本至澳大利亚海域。体长可达 32cm，栖息在河口及海湾，偶尔会进入河川，可作为食用鱼、养殖鱼及观赏鱼。

在珍稀濒危种类方面，评价区内分布的鱼类中无国家级和广东省重点保护物种，均被 IUCN 濒危物种红色名录列为无危种，无 CITES 附录物种，无中国特有种。

表 4.2-54 人才公园内湖鱼类调查名录

目	科	中文名	拉丁名	数量（尾）	数量占比（%）
鲱形目	鲱科	斑鲚	<i>Clupanodonpunctatus</i>	58	56.3
鲈形目	钻嘴鱼科	奥奈银鲈	<i>Gerresoyena</i>	6	5.8
鲈形目	鲷科	平鲷	<i>Rhabdosargussarba</i>	15	14.6
鲈形目	鲈总科	细鳞鲷	<i>Teraponjarbua</i>	6	5.8
鲈形目	鲷科	黑棘鲷	<i>Acanthopagrusschlegelii</i>	4	3.9
鼠鱗目	遮目鱼科	遮目鱼	<i>Chanoschanos</i>	1	1
鲈形目	金钱鱼科	金钱鱼	<i>Scatophagusargus</i>	1	1
鲈形目	鲷科	太平洋棘鲷	<i>Acanthopagruspacificus</i>	3	2.9
海鲢目	大海鲢科	大眼海鲢	<i>Elopsmachnata</i>	2	1.9
鲻形目	鲻科	鲻	<i>Mugilcephalus</i>	2	1.9
鲈形目	笛鲷科	紫红笛鲷	<i>Lutjanusargentimaculatus</i>	1	1
鲱形目	鲱科	中颌棱鲱	<i>Thryssamystax</i>	1	1
鲇形目	鳗鲡科	线纹鳗鲡	<i>Plotosuslineatus</i>	3	2.9



图 4.2-30 人才公园内湖渔获物



斑鲈



奥奈银鲈



平鲷



细鳞鲷



黑棘鲷



遮目鱼



金钱鱼



太平洋棘鲷



大眼海鲢



鲮



紫红笛鲷



中颌棱鲷



线纹鳗鲶

图 4.2-31 人才公园内湖典型鱼类

2、浮游植物

(1) 材料与方法

浮游植物网采样品采用方法系浅水 III 型网（网口面积 0.1m^2 ）从底至表垂直拖曳。生物样品的处理与分析均按《国家海洋调查规范、海洋生物调查》（GB12763.6-91）的有关规定进行。室内分析随机抽取分析样品在正置显微镜下分析计数。

结果包括浮游植物种类和丰度，主要类群，数据分析采用种类多样性指数（ H' ）（Shannon-Wiener）、均匀度（ J ）（Pielou）和种类丰富度（ d ）（Margalef）（均

以 2 为底）：

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i; J = H' / \log_2 S; d = (S-1) / \log_2 N$$

式中：

N 为样品中所有种类的总个体数目；

S 为样品中的种类总数；

P_i 为第 i 种的个体数与样品中的总个体数的比值（n_i/N）。

详情见《海洋调查规范》第 6 部分第 7 节。

（2）调查结果

1）本次调查共记录浮游植物 3 门 26 属 69 种（类）。其中硅藻 21 属 61 种（类），蓝藻 3 属 6 种，甲藻 2 属 2 种。项目所在区域的近岸海域主要优势种为广盐种并基角毛藻（*Chaetoceros decipiens*）。

2）调查海区浮游植物平均丰度高，水体中最高值在调查海区的 6 号站，其次是 8 号站，最低值在 1 号站检出。该区域主要优势种并基角毛藻分布趋势与总丰度的分布趋势一致，最高值出现在 6 号站，次高值在 8 号站检出，1 号站检出最低丰度。

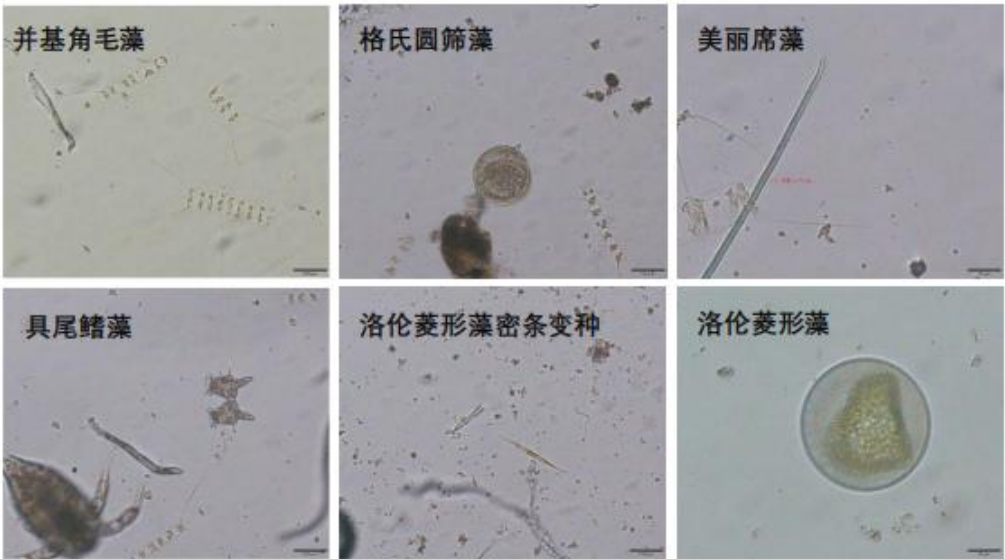
3）调查区域作为东南沿岸咸淡水潟湖，广盐性种并基角毛藻占据很高的丰度，挤占了其它种类的生存空间。因此，该区域种间个体数量分配不均匀，群落结构不稳定。

表 4.2-55 浮游植物种名录

中文名	拉丁名
硅藻	Bacillariophyta
翼茧形藻	<i>Amphiprora alata</i>
狭窄双眉藻原变种	<i>Amphora angustavar. angusta</i>
易变双眉藻原变种	<i>Amphora proteus var. proteus</i>
双眉藻	<i>Amphora</i> sp.
奇异棍形藻	<i>Bacillaria paradoxa</i>
窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis var. affinis</i>
短孢角毛藻	<i>Chaetoceros brevis</i>
并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens f. decipiens</i>
远距角毛藻	<i>Chaetoceros distans</i>
粗股角毛藻	<i>Chaetoceros femur var. femur</i>

中文名	拉丁名
罗氏角毛藻	<i>Chaetoceroslauderii</i>
劳氏角毛藻	<i>Chaetoceroslorenzianus</i>
窄面角毛藻	<i>Chaetocerosparadoxus</i>
扁圆卵形藻原变种	<i>Cocconeisplacentulavar.placentula</i>
格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscusgranii</i>
琼氏圆筛藻	<i>Coscinodiscusjonesianus</i>
小眼圆筛藻	<i>Coscinodiscusoculatus</i>
辐射圆筛藻	<i>Coscinodiscusradiatus</i>
圆筛藻	<i>Coscinodiscussp.</i>
条纹小环藻	<i>Cyclotellastriatavar.striata</i>
桥弯藻	<i>Cymbellasp.</i>
蜂腰双壁藻原变种	<i>Diploneisbombusvar.bombus</i>
布氏双尾藻	<i>Ditylumbrightwellii</i>
波罗的海布纹藻原变种	<i>Gyrosigmabalticumvar.balticum</i>
长尾布纹藻	<i>Gyrosigmamacrum</i>
特里布纹藻	<i>Gyrosigmaterryanum</i>
念珠直链藻	<i>Melosiramoniliformis</i>
系带舟形藻	<i>Naviculacincta</i>
膜状舟形藻	<i>Naviculamembranacea</i>
放射舟形藻	<i>Navicularadiosa</i>
舟形藻	<i>Naviculasp.</i>
针状菱形藻	<i>Nitzschiaacicularis</i>
亚历山大菱形藻	<i>Nitzschiaalexandrina</i>
安蒂菱形藻	<i>Nitzschiaantillarum</i>
新月菱形藻	<i>Nitzschiaclosterium</i>
缢缩菱形藻	<i>Nitzschiaconstricta</i>
碎片菱形藻	<i>Nitzschiafrustulum</i>
哈氏菱形藻	<i>Nitzschiahabirshawii</i>
长菱形藻原变种	<i>Nitzschialongissimavar.longissima</i>
长菱形藻弯端变种	<i>Nitzschialongissimavar.reversa</i>
洛伦菱形藻密条变种	<i>Nitzschialorenzianavar.densestriata</i>
洛伦菱形藻原变种	<i>Nitzschialorenzianavar.lorenziana</i>
铲状菱形藻	<i>Nitzschiapaleacea</i>
延长菱形藻	<i>Nitzschiaprelongata</i>
弯菱形藻	<i>Nitzschiasigma</i>
中国菱形藻	<i>Nitzschiasinensis</i>
菱形藻	<i>Nitzschiaspp.</i>
具槽泊拉藻	<i>Paraliasulcata</i>

中文名	拉丁名
近缘斜纹藻	<i>Pleurosigmaaffine</i>
宽角斜纹藻原变种	<i>Pleurosigmaangulatum</i> var. <i>angulatum</i>
柔弱斜纹藻	<i>Pleurosigmadelicatulum</i>
长斜纹藻原变种	<i>Pleurosigmaelongatum</i> var. <i>elongatum</i>
美丽斜纹藻	<i>Pleurosigmaformosum</i>
海洋斜纹藻	<i>Pleurosigmapelagicum</i>
粗毛斜纹藻	<i>Pleurosigmastrigosum</i>
中肋骨条藻	<i>Skeletonemacostatum</i>
流水双菱藻	<i>Surirellafluminensis</i>
肘状针杆藻原变种	<i>Synedraulnavar.ulna</i>
菱形海线藻原变种	<i>Thalassionemanitzschoides</i> var. <i>nitzschoides</i>
圆海链藻	<i>Thalassiosirarotula</i>
海链藻	<i>Thalassiosiras</i> p.
蓝藻	Cyanophyta
藤内细鞘丝藻	<i>Leptolyngbyatenerima</i>
亮绿颤藻	<i>Oscillatorialaetevirens</i>
奥克尼颤藻	<i>Oscillatoriaokni</i>
颤藻	<i>Oscillatorias</i> p.
拟短形颤藻	<i>Oscillatoriasubbrevis</i>
美丽席藻	<i>Phormidiumformosum</i>
甲藻	Pyrrophyta
波状角藻	<i>Ceratiumtrichoceros</i>
具尾鳍藻	<i>Dinophysiscaudata</i>



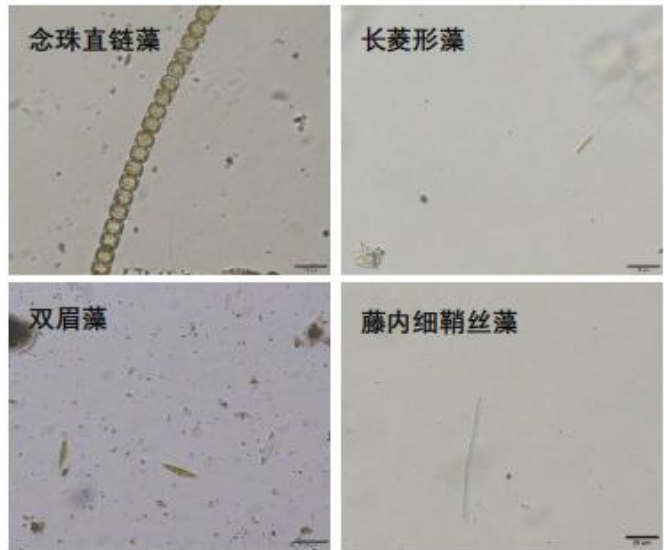


图 4.2-32 人才公园内湖典型浮游植物

3、浮游动物

(1) 材料与方法

1) 样品的采集

浮游动物样品均采用浅水 I 型网（网口直径 50cm，网长 145cm，筛绢孔径 0.505cm）从底至表垂直或斜拖所获，并于现场用浮游动物样品体积量 5% 的中性甲醛溶液固定。

2) 样品的分析与鉴定

浮游动物湿重生物量的测定是借助于电子天平（感量 0.001g）和真空泵（30dm³/min）等器具将样品抽滤去除水份后称出样品的湿重，然后换算成 mg/m³。

样品的鉴定与计数则是借助于浮游动物计数框、体视显微镜和光学显微镜等将全部样品进行种类鉴定并按种计个体数，然后换算成个体密度（ind./m³）。

浮游动物物种多样性指数（H'）、均匀度（J'）和种类丰富度(d)等参数分别采用以下计算公式：

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i ; \quad J' = \frac{H'}{\log_2 S} ; \quad d = (S-1)/\log_e N ; \quad Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

式中：

S 为样品中的物种数；

Pi 为第 i 种的个体数与每个种出现的个体数总和的比值；

n_i 为第 i 种的个体数;

f_i 是第 i 种的测站出现率, N 为样品个体数的总和。

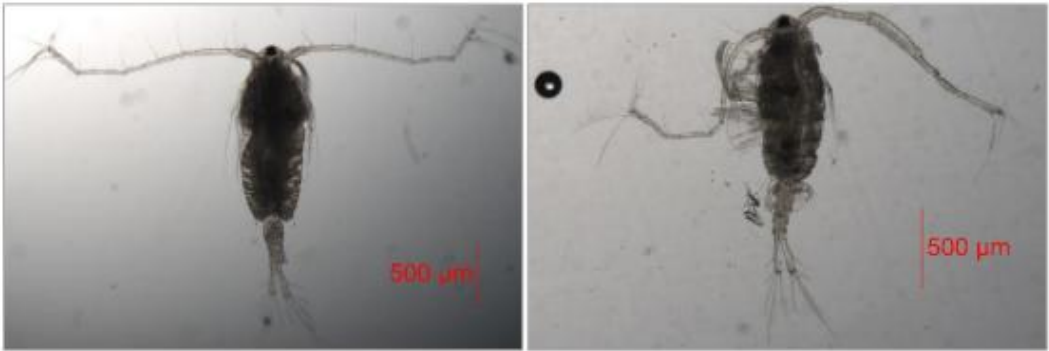
(2) 调查结果

调查共记录鉴定到浮游动物 10 种, 浮游生物幼体 4 属 (目)。种类组成上以桡足类 (5 种) 为最优势类群, 占浮游动物总种数的 50.00%, 此外还记录阶段性浮游生物 7 类、钩虾科和底栖猛水蚤。浮游动物总个体密度均值为 49.00 ind./m³, 各站位个体密度介于 2.50~188.32ind./m³ 之间。在各类群中, 以阶段性浮游生物为最优势类群, 占总个体密度的 73.70%, 各站位均值为 36.12ind./m³。浮游动物湿重均值为 24.21mg/m³, 各站位湿重生物量介于 2.50~67.50mg/m³ 之间。该海区的优势种以右突歪水蚤最为优势, 安氏伪镖水蚤次之。浮游动物的多样性在 0.50~2.58 之间, 该监测海区浮游动物的多样性指数均值为 1.32。

表 4.2-56 人才公园内湖浮游动物调查名录

中文名	拉丁名
水母类	
小介蛸水母	<i>Hydractiniaminima</i>
栉板动物类	
球型侧腕水母	<i>Pleurobrachiaglobosa</i>
桡足类	
纺锤水蚤幼体	<i>Acartialarva</i>
刺尾纺锤水蚤	<i>Acartiaspinicauda</i>
底栖猛水蚤	<i>Benthicharpacticoida</i>
哲水蚤目幼体	<i>Calanoidalarva</i>
斑点鱼虱	<i>Caliguspunctatus</i>
安氏伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomusannandalei</i>
伪镖水蚤幼体	<i>Pseudodiaptomuslarva</i>
刷状伪镖水蚤	<i>Pseudodiaptomuspenicillus</i>
右突歪水蚤	<i>Tortanusdextrilobatus</i>
歪水蚤幼体	<i>Tortanuslarva</i>
端足类	
钩虾科	<i>Gammaridae</i>
毛颚类	
柔弱箭虫	<i>Sagittadelicata</i>
美丽箭虫	<i>Sagittapulchra</i>
被囊类	
异体住囊虫	<i>Oikopleuradioica</i>

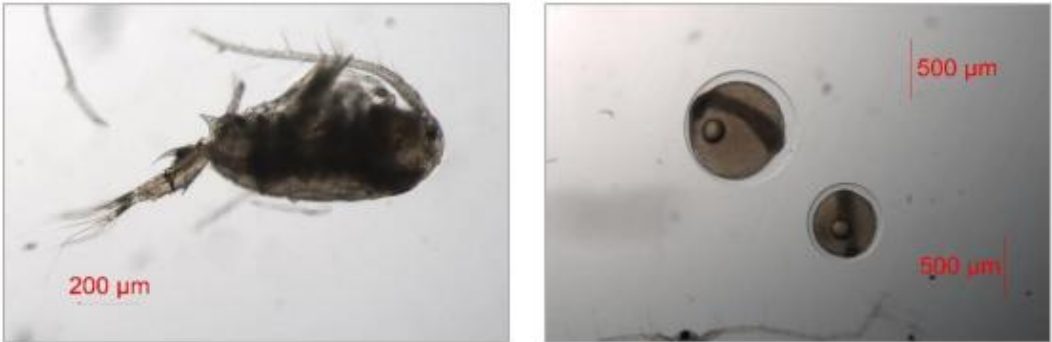
阶段性浮游生物	
短尾类溞状幼体	Brachyurazoea
蔓足类无节幼体	Cirripedianauplius
鱼卵	Fishegg
仔鱼	Fishlarva
异足类幼体	Heteropodalarva
长尾类幼虫	Macruralarva
多毛类幼体	Polychaetalarva



右突歪水蚤（左为雌性，右为雄性）



安氏伪镖水蚤（左为雌性，右为雄性）钩虾



刷状伪镖水蚤鱼卵

图 4.2-33 人才公园内湖典型浮游动物

4、水生生态环境现状综合评价

调查共记录鉴定到鱼类一共 13 种 103 尾，隶属 6 目、11 科。无国家级和广东省重点保护物种，均被 IUCN 濒危物种红色名录列为无危种，无 CITES 附录物种，无中国特有种。

调查共记录浮游植物 3 门 26 属 69 种（类），其中硅藻 21 属 61 种（类），蓝藻 3 属 6 种，甲藻 2 属 2 种。项目所在区域的近岸海域主要优势种为广盐种并基角毛藻。

调查共记录鉴定到浮游动物 10 种，浮游生物幼体 4 属（目）。种类组成上以桡足类（5 种）为最优势类群，占浮游动物总种数的 50.00%，此外还记录阶段性浮游生物 7 类、钩虾科和底栖猛水蚤。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响预测与评价

本项目主要施工内容为调蓄池基坑开挖、调蓄池主体结构施工，还包括调蓄池至深圳湾 DN2400 排海管改迁，后海北河截流箱涵渗漏修复，后海北河截流闸改造及新建，人才公园内湖新建溢流闸，人才公园内湖清淤等。

5.1.1 施工期陆域生态环境影响评价

项目施工将对用地范围及周边的陆生动植物、水生动植物的物种多样性，珍稀濒危物种，生物群落多样性，生态系统完整性，生物量及景观多样性和效果等都将造成一定的影响，项目施工期间产生的生态影响分析如下：

(1) 对陆生生物物种多样性的影响

1) 植物物种多样性

本项目调蓄池施工用地位于人才公园二期绿地内，现状调查表明，用地范围内植被以人工植被或人工造景为主，植被型包括城市公园植被、城市行道树植被、城市草地和红树林 4 种；植被群系（群丛）包括高山榕+榕树+黄花风铃木群落、小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落、细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蚱群落、无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落等 4 种。项目施工会造成植被破坏区，内湖清淤施工区域距离红树林区域较近，清淤会产生施工悬沙，但清淤工期仅 49 天，施工时间较短，且施工过程堰闸保持关闭状态，清淤影响仅集中在人才公园内湖的局部区域，不会对南山区红树林分布的红树林植被及无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落等造成影响；项目的新建调蓄池及改迁排海管工程施工破坏的主要为低生态价值的植被类型，项目主体工程区域的野生植物多为深圳的区域性常见种，不涉及野生保护植物和古树名木。

因此，从整体植物资源角度看，本项目对整个区域的植被及重要植物资源造成的危害较小，对植物物种多样性的影响较小。

2) 动物物种多样性

项目造成的植被类型的变化、地形的变化，直接破坏了现有动物的栖息地；同时施工过程中的噪声、空气污染等，不但对用地内的动物造成影响，也将对周

边的动物造成一定的影响。

在现场调查中共发现高等脊椎动物 34 种，两栖类 1 种，隶属 1 目、1 科；爬行类 3 种，隶属 1 目、2 科；鸟类 28 种，隶属 7 目、17 科；哺乳类 2 种，隶属 2 目、2 科。

项目所在区域内发现有国家保护的野生动物，集中在鸟类中，具体包括国家 II 级保护动物 2 种：褐翅鸦鹃、黑鸢。

列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）保护野生动物的有 6 种，皆为鸟类，分别为白鹭、大白鹭、池鹭、夜鹭、黑翅长脚鹬、红嘴鸥。

同时有部分动物为“三有动物”（“国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物名录”的简称），一共有 30 种。包含两栖类 1 种、爬行类 3 种以及鸟类 26 种，该类动物具有一定的生态及保育价值。

从区域性的动物资源角度看，该区域的种类绝大部分为深圳地区的常见种类，同时项目用地内的爬行类、鸟类、哺乳动物种群具有非常强的迁徙能力，在施工过程预计能较为快速迁徙至周边新的栖息地；另一方面，施工所造成的噪声、空气、光等污染，在施工结束后也将减少。从区域性的角度看，项目对整个区域内的动物资源造成的危害较小。

（2）对珍稀濒危物种的影响

该区域主要包括了 2 种国家 II 级保护的鸟类，为褐翅鸦鹃、黑鸢。

褐翅鸦鹃是中型鸟类，主要栖息于 1000m 以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方，但很少出现在开阔的地带。褐翅鸦鹃常单独或成对活动，很少成群，善于隐蔽，遇到干扰或危险时会迅速躲藏，飞行能力较弱，常下至地面。跳跃取食，行动十分迅速，食性较杂，主要以毛虫、蝗虫、甲虫、蚁类等昆虫或昆虫幼虫等为食，也捕食蜈蚣、蚯蚓等其他无脊椎动物和蛇、蜥蜴、鼠类等小型脊椎动物。

黑鸢是少数成功适应人类生活的中型猛禽之一，活动范围较广，在城市中会在高大树顶集群营巢，主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。飞翔轻捷迅速，一般通过在空中盘旋来观察和觅找食物。

褐翅鸦鹃与黑鸢均为中型鸟类，反应迅速、活动能力强，因此其会躲避开施

工区域。值得一提的是，项目东侧靠近人才公园内湖南边鸟岛，该区域是一个良好的候鸟栖息地，褐翅鸦鹃、黑鸢有可能在此栖息和捕食，因此建议施工期间将保护物种进行立牌，禁止伤害、抓捕等。



图 5.1-1 候鸟栖息地指示牌

(3) 对生物量及景观多样性和效果的影响

①对生物量的影响：本项目施工过程中施工机械和人为因素可能会破坏施工场地植被，造成一定量的生物量损失；在对人才公园内湖底泥进行清淤时，施工过程中将对项目区域内水体水生生态环境带来一定的影响。根据表 3.2-1 的计算结果，预计本项目建设造成的生物损失量为 7.80t。

②对景观多样性和效果的影响：施工时由于开挖形成裸露地面，弃土和建筑材料的堆放等占用土地，会对占地范围内的绿地景观造成影响。

从景观价值上分析，本项目用地范围内景观较为单一，主要为人工植被景观、人工造景景观，施工时会破坏部分景观，但不是重要的、具有观赏价值的景观资源；从景观可视性进行分析，项目用地较为狭窄，但区域靠近外界的居民活动密集区（包括道路、居民区、商业区等）。

因此，本项目施工对周边居民的视觉景观效果将会造成一定影响，但此影响随着施工结束和覆绿完成而消失。

5.1.2 施工期海洋生态环境影响评价

1、水文动力环境影响评价

(1) 水动力模型简介

采用丹麦水力学研究所研制的平面二维数值模型 MIKE21FM 来研究工程海域的潮流场及海域污染物扩散影响,该模型采用非结构三角网格剖分计算域,三角网格能较好的拟合陆边界,网格设计灵活且可随意控制网格疏密,该软件具有算法可靠、计算稳定、界面友好、前后处理功能强大等优点,已在全球 70 多个国家得到应用,有上百例成功算例,计算结果可靠,为国际所公认。MIKE21FM 采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散,在时间上,采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

①模型控制方程

质量守恒方程:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x}(hu) + \frac{\partial}{\partial y}(hv) = 0$$

动量方程:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_x \frac{\partial u}{\partial y} \right) - fv + \frac{gu\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x}$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial x} \left(\varepsilon_x \frac{\partial v}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(\varepsilon_y \frac{\partial v}{\partial y} \right) + fu + \frac{gv\sqrt{u^2 + v^2}}{C_z^2 H} = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y}$$

式中:

ζ ——水位;

h ——静水深;

H ——总水深, $H=h+\zeta$;

u 、 v 分别为 x 、 y 方向垂向平均流速;

g ——重力加速度;

f ——科氏力参数 ($f = 2\omega \sin \varphi$, φ 为计算海域所处地理纬度);

C_z ——谢才系数, $C_z = \frac{1}{n} H^{\frac{1}{6}}$, n 为曼宁系数;

ε_x 、 ε_y —— x 、 y 方向水平涡动粘滞系数。

②定解条件

初始条件:

$$\begin{cases} \zeta(x, y, t)|_{t=t_0} = \zeta(x, y, t_0) = 0 \\ u(x, y, t)|_{t=t_0} = v(x, y, t)|_{t=t_0} = 0 \end{cases}$$

边界条件：

固定边界取法向流速为零，即 $\vec{V} \cdot \vec{n} = 0$ ；在潮滩区采用动边界处理；水边

$$\zeta = A_0 + \sum_{i=1}^{11} H_i F_i \cos[\sigma_i t - (v_0 + u)_i + g_i]$$

界采用预报潮位控制：，A0 为平均海

面， F_i 、 $(v_0 + u)_i$ 为天文要素， H_i 、 g_i 为某分潮调和常数，即振幅与迟角。

(2) 计算范围与网格

本文利用 MIKE21 模型建立了深圳湾二维水动力数值模型。模型水平方向采用非结构网格（SMS 软件生成），能较好的拟合实际岸线。计算网格见图 5.1-2，共 35360 个节点、17354 个单元。外海边界的分辨率为 300m，人才公园内湖附近的分辨率为 5m。生成网格后导入已处理好的水深数据，通过四象限距离加权的方法将水深数据插值到网格的各个节点上，得到网格的水深如图 5.1-3。网格共设 1 个开边界，采用 2021 年 5 月 26 日-27 日实测海流数据作为边界，即 H4 潮位站数据。

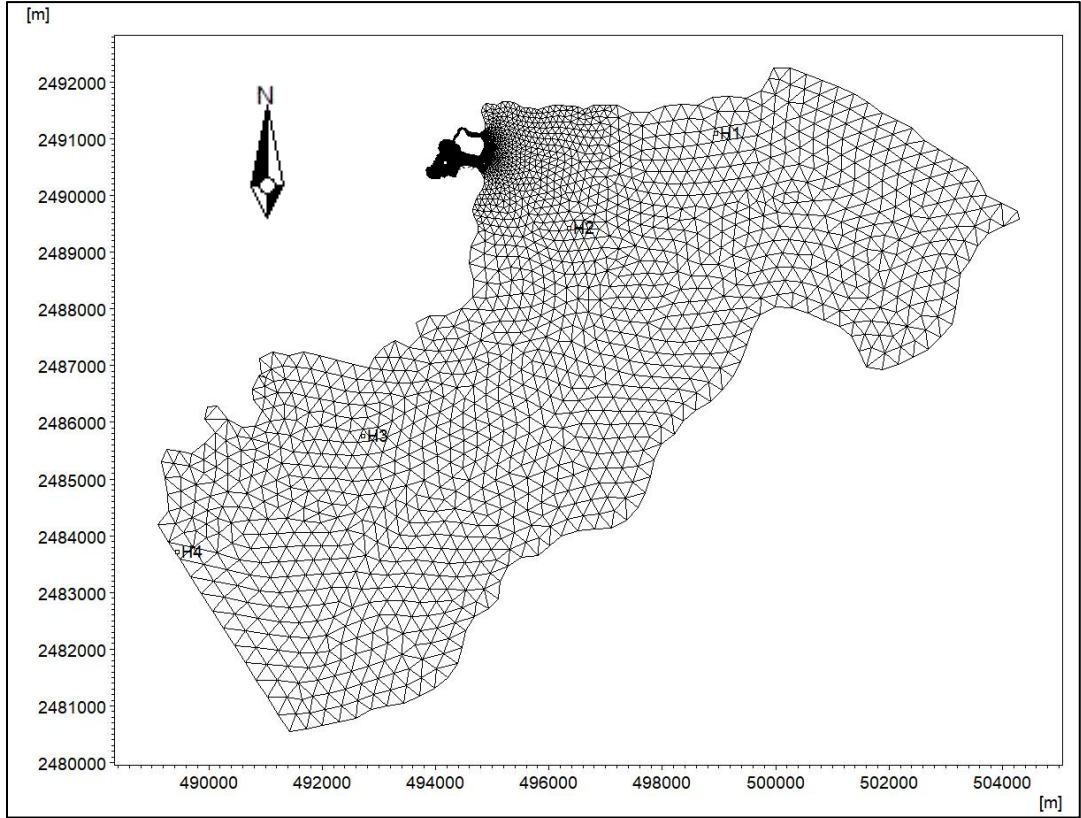


图 5.1-2 项目地附近模型水平计算网格布置

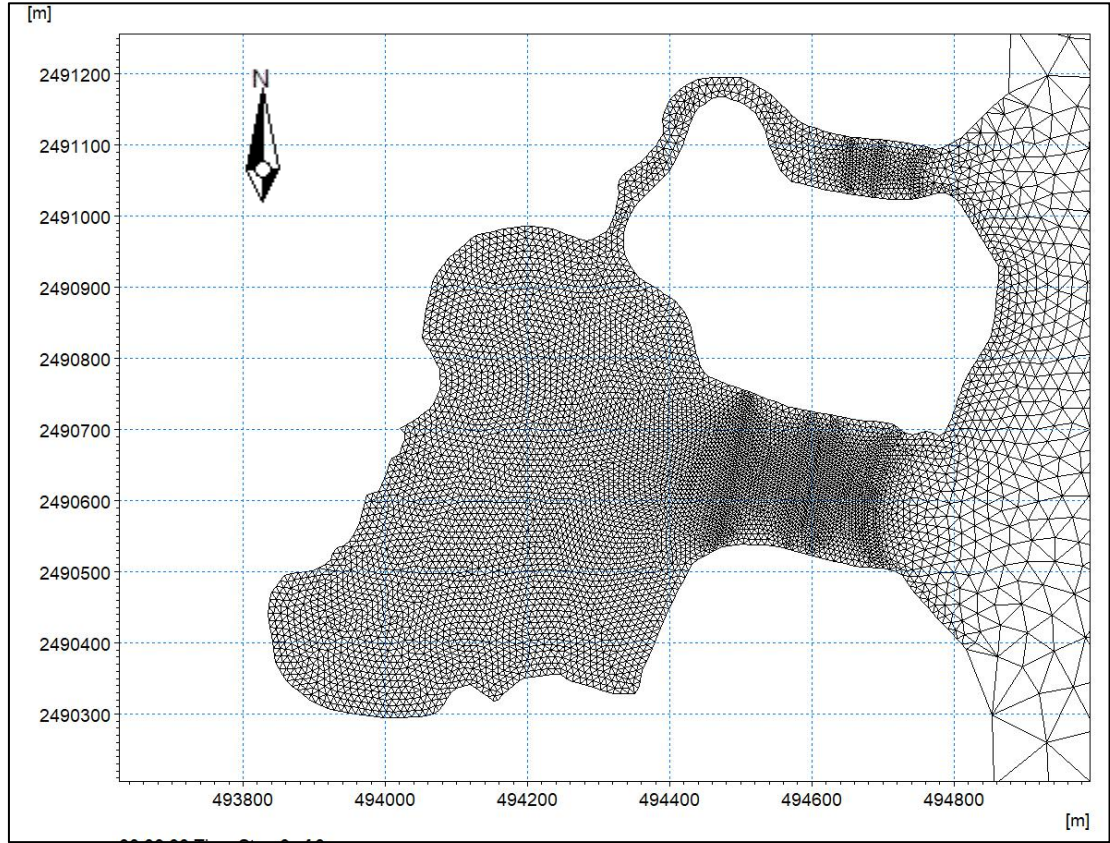


图 5.1-3 人才公园局部模型水平计算网格布置

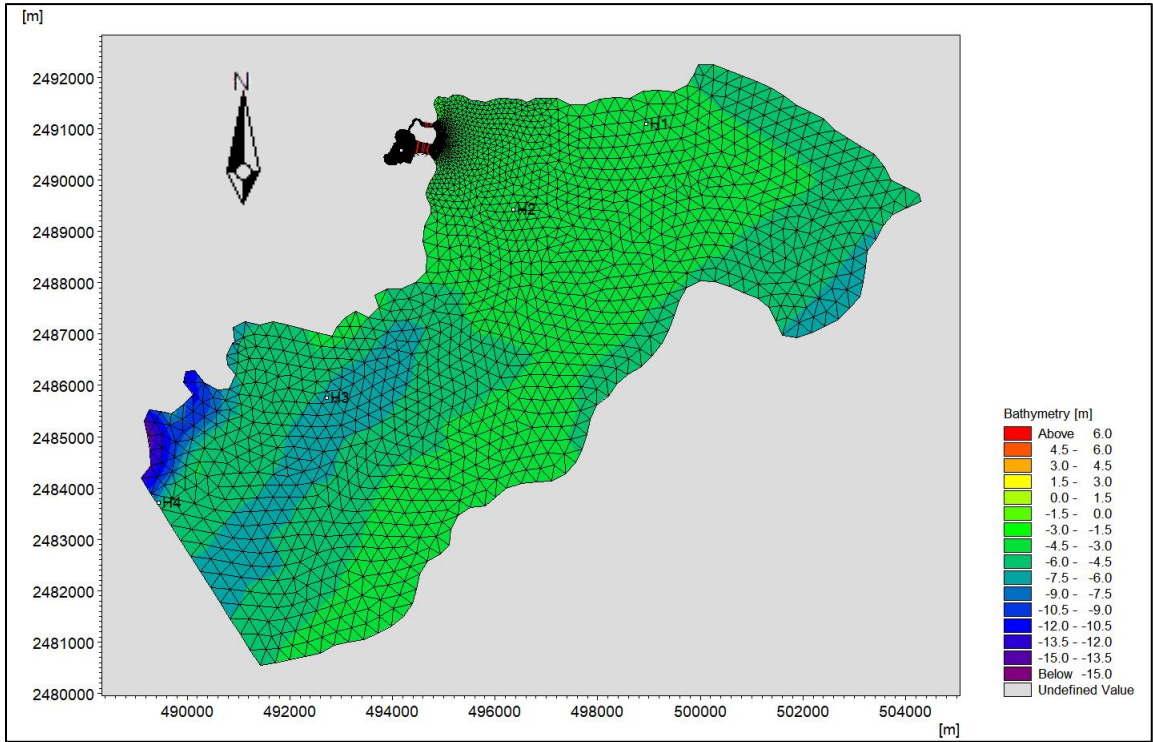


图 5.1-4 项目地附近水下地形

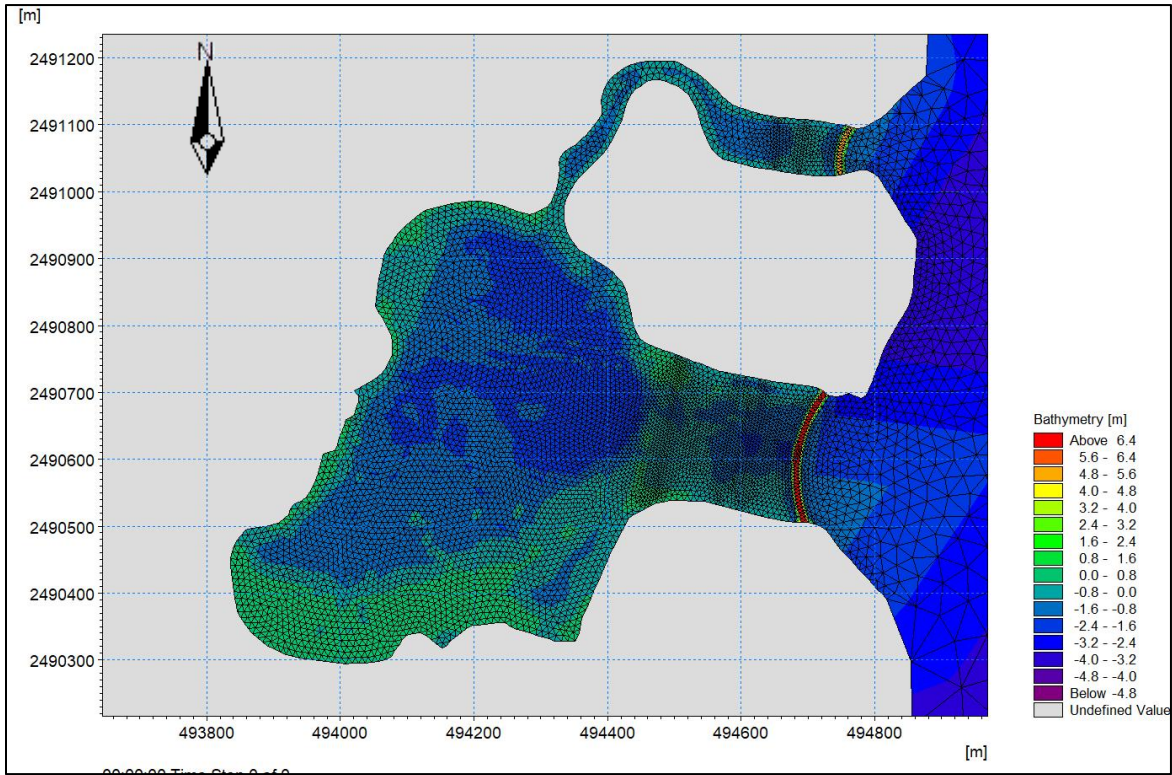


图 5.1-5 项目局部地附近水下地形

(3) 模型的边界条件

本次模型计算的边界位于深圳湾外海边界附近，边界采用 2021 年 5 月 26 日 8 时至 2021 年 5 月 27 日 11 时实测的潮位与风速数据。

表 5.1-1 模型边界条件

时间	风速 (m/s)	风向 (°)	潮位 (m)
2021/5/268:00	2.6	358	1.71
2021/5/269:00	3.1	1	1.81
2021/5/2610:00	3.4	359	1.81
2021/5/2611:00	4	10	1.71
2021/5/2612:00	3.5	6	1.21
2021/5/2613:00	3.1	5	0.61
2021/5/2614:00	3.7	6	0.01
2021/5/2615:00	4.2	6	-0.59
2021/5/2616:00	4.5	7	-0.89
2021/5/2617:00	4.8	7	-0.99
2021/5/2618:00	2.9	6	-0.69
2021/5/2619:00	2.2	8	-0.09
2021/5/2620:00	2	13	0.41
2021/5/2621:00	1.8	9	0.81
2021/5/2622:00	1.9	12	1.01
2021/5/2623:00	2.1	14	1.11
2021/5/270:00	1.9	5	1.11
2021/5/271:00	2.3	14	0.81
2021/5/272:00	2.9	16	0.31
2021/5/273:00	3	21	0.01
2021/5/274:00	3.1	26	-0.09
2021/5/275:00	2.7	35	0.01
2021/5/276:00	1.6	45	0.41
2021/5/277:00	2.2	53	1.01
2021/5/278:00	2.6	56	1.51
2021/5/279:00	2.7	53	1.91
2021/5/2710:00	3.2	45	1.91
2021/5/2711:00	3.8	44	1.81

根二维非恒定流河网模型的基本原理，在模型中需对以下主要参数进行设置。

①曼宁系数

计算水域的糙率是个综合影响因素，是数值计算中十分重要的参数，与水深、

床面形态、植被条件等因素有关。根据河网的水流特点，采用模拟计算与实测资料率定，参考前人对珠江三角洲网河区已完成的工作来率定曼宁系数，珠江网河区曼宁系数分布大致介于 26~61，本次取 $n=32$ 作为计算区域糙率。

②涡粘系数

涡粘系数采用 Smagorinsky 公式估算，相应 Smagorinsky 系数取值为 $0.28\text{m}^2/\text{s}$ 。

③时间步长

根据模型网格大小、水深条件动态调整模型计算时间步长，使 CFL 数小于 0.8，满足模型稳定的要求，本文模型时间步长设置为 300s。

④干湿边界

对计算区域内滩地干湿过程，采用网格冻结方法处理。当某点水深小于 0.005m 时，令该网格点为干点，滩地干出，不参与水动力计算；当某点水深大于 0.005m 但小于 0.05m 时，令该处流速为零，该网格点仅参与水流连续方程的计算，当该处水深大于 0.1m 时，该网格点参与计算，河水上滩。

（4）模型的边界条件

a、地形条件

深圳湾区域计算所用的水深数据来自于 2017 版（1: 75000）海事局出版的海图（84206 桂山岛至沙角），项目清淤区域的地形水深数据为施工单位实测数据，将两者高程点统一到同一平面，并插值到网格。

图 5.1-6 人才公园内湖测绘水下高程点

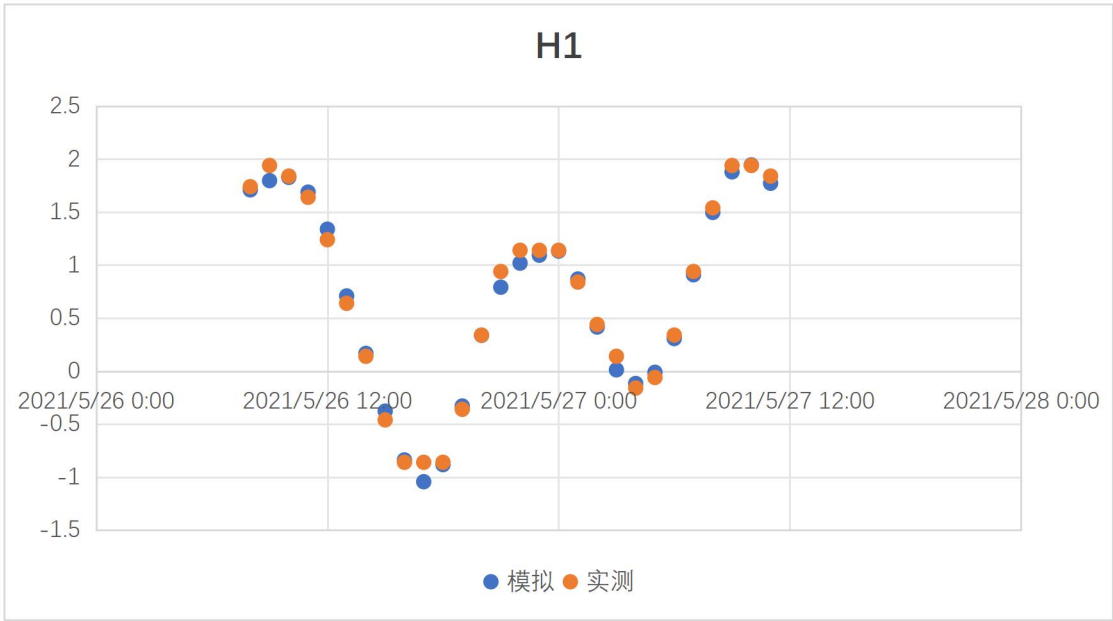
(5) 模拟时间

本次水文评价等级为三级，为与实测数据相对应，因此本次模拟时间 2021 年 5 月 26 日 8 时至 2021 年 5 月 27 日 11 时。

(6) 潮流潮位验证

本次采用 2021 年 5 月 26 日 8 时至 2021 年 5 月 27 日 11 时实测的潮位数据与模拟数据进行对比，来验证模型的可靠性，验证站采用 H1、H2、H3。

图 5.1-7 潮位验证站点位置图



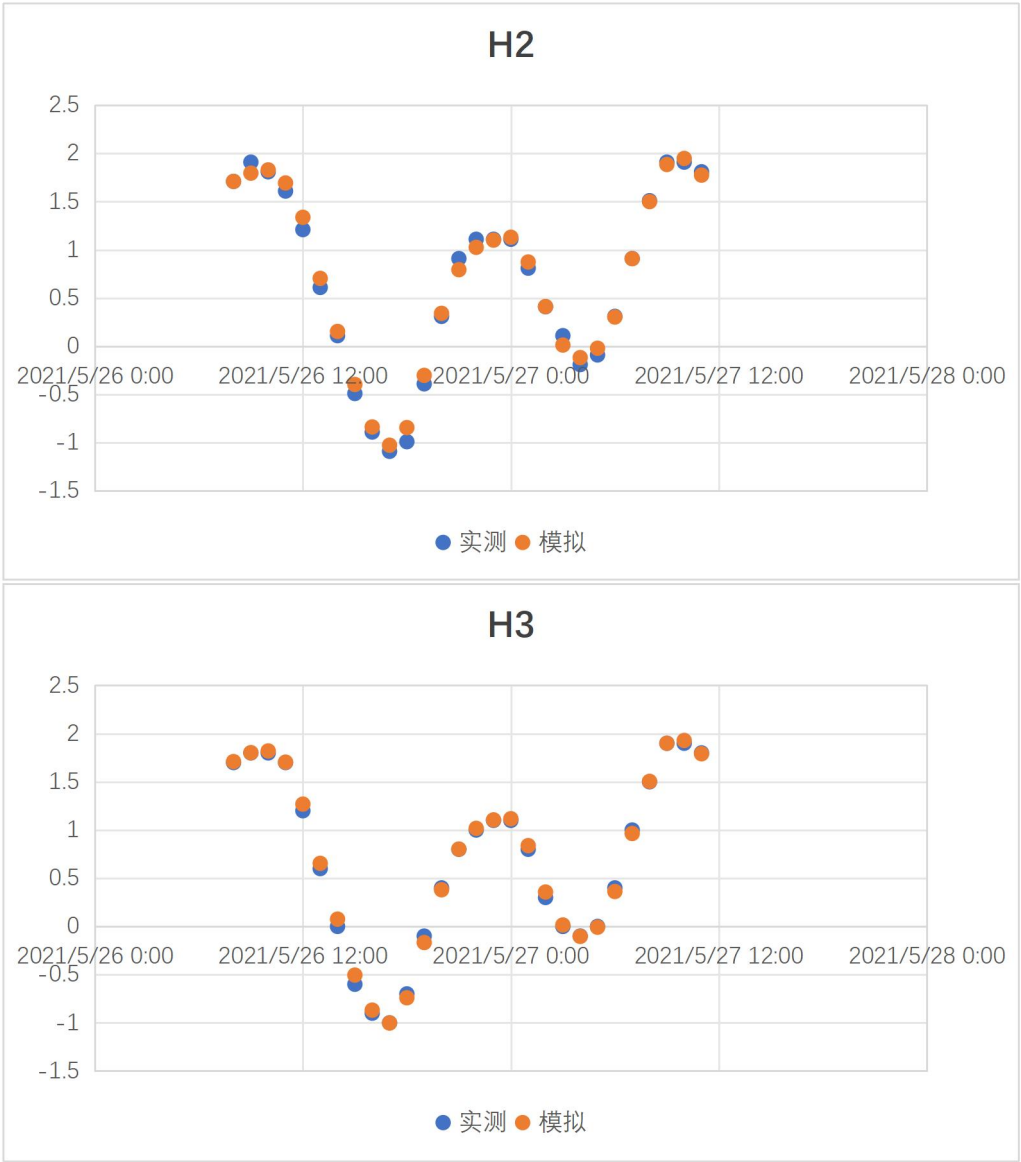
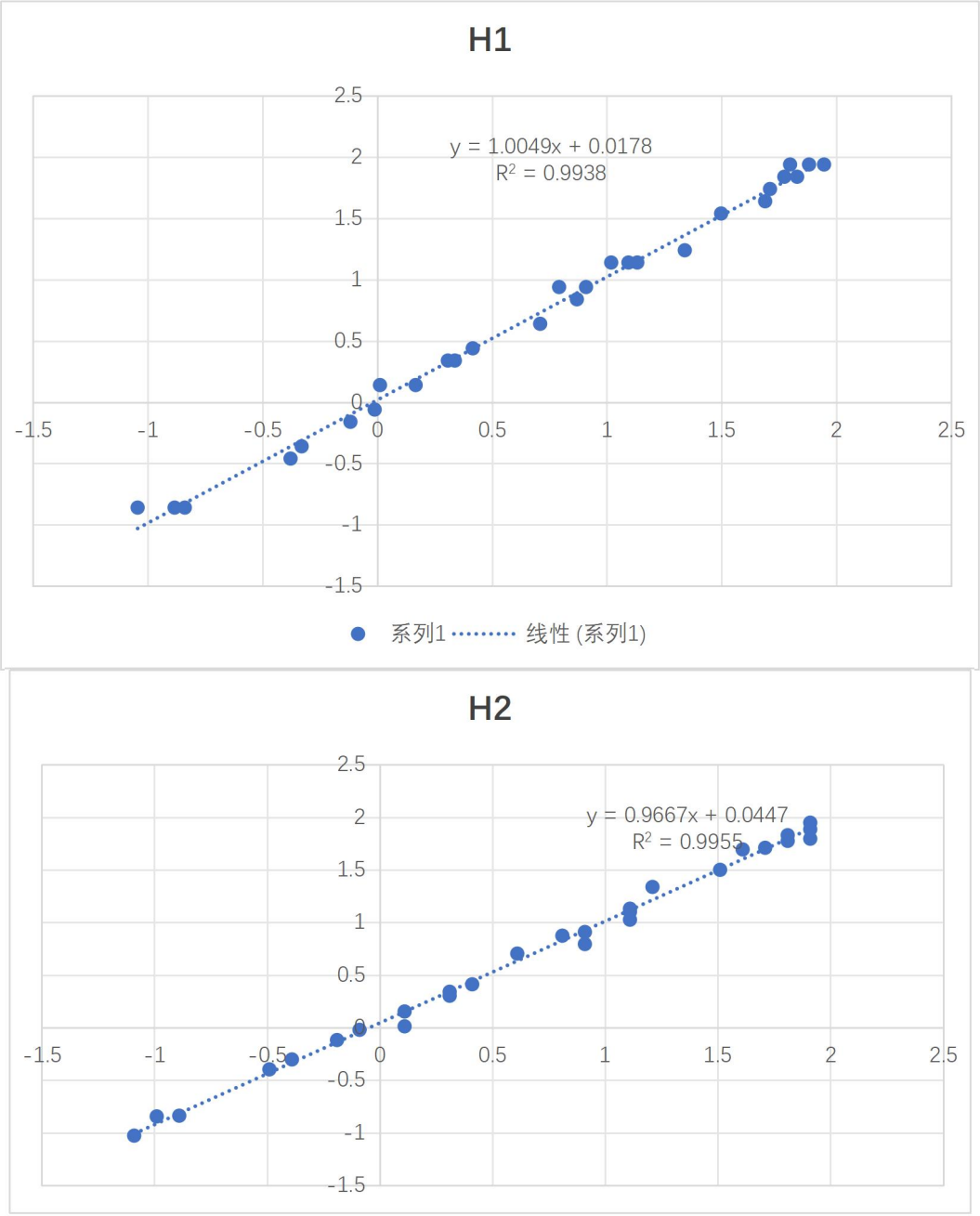


图 5.1-8 潮位验证成果（单位：m）



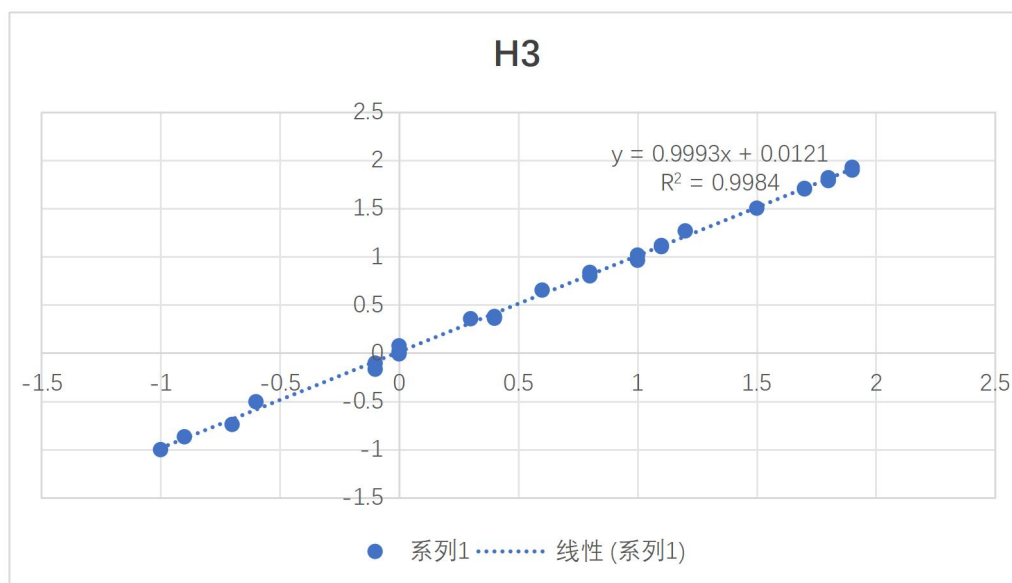


图 5.1-9 潮位相关性验证成果（单位：m）

根据模拟结果，本次计算的潮位数据与实测数据非常接近，相关系数大于 0.99。因此可以认为本次模拟结果相对合理。

（7）潮流场数值模拟结果分析

本项目水文水动力有影响的工程为清淤疏浚工程、人才公园内湖溢流闸改造工程。因此本次将把这些工程概化值模型中，概化方式为，将清淤的区域河底高程降低，闸门的调度规程为：1）旱季日常为常闭状态；2）预计降水当闸室前水位 $\geq 2\text{m}$ 时，开启闸门泄水，待闸前水位 $\leq 1.6\text{m}$ 或回落至与后海河水位齐平时关闭闸门。

图 5.1-10 清淤及闸门改造前地形

根据模型计算结果，项目对于深圳湾整体的水文水动力基本无影响，主要影响范围在人才公园内湖附近，工程建设后，清淤所在的范围水流流速、流向影响不大，且工程前后内湖的流速均很小，大约在 0-0.032m/s 左右，闸门改造后，由于通常处于关闭状态，因此实际上对内湖的影响很小。

综上所述，项目疏浚及补沙对近岸海域流场产生轻微的影响。

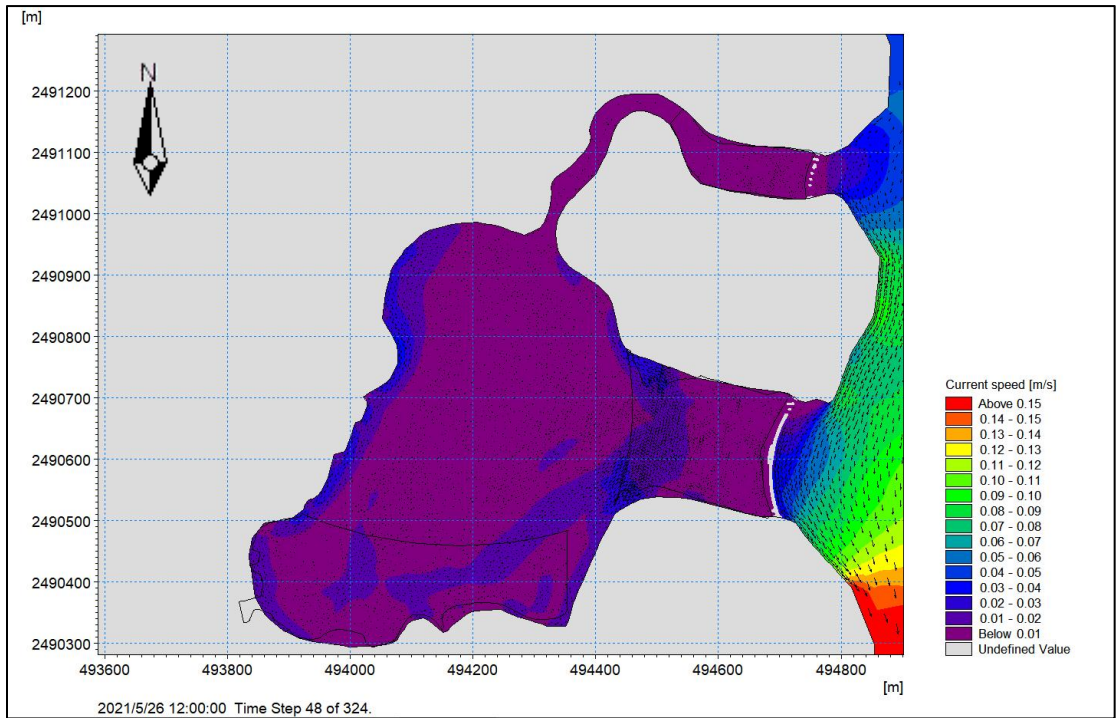


图 5.1-12 疏浚和闸门改造前大潮落急流场

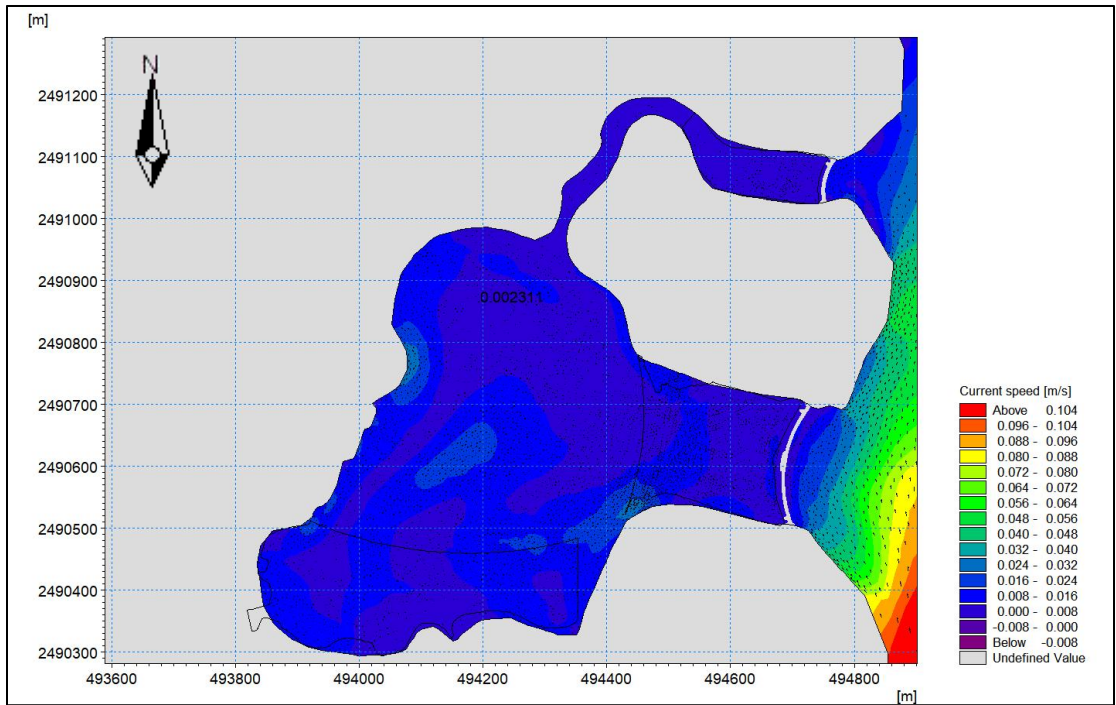


图 5.1-13 疏浚前大潮涨急流场

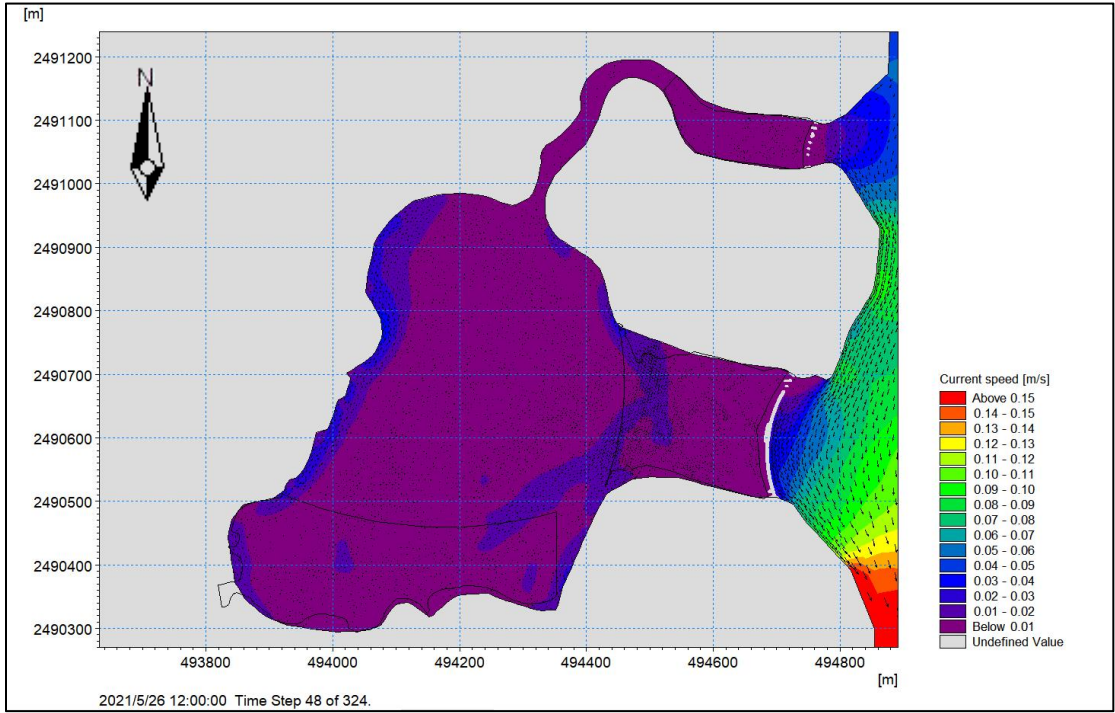


图 5.1-14 疏浚后大潮落急流场

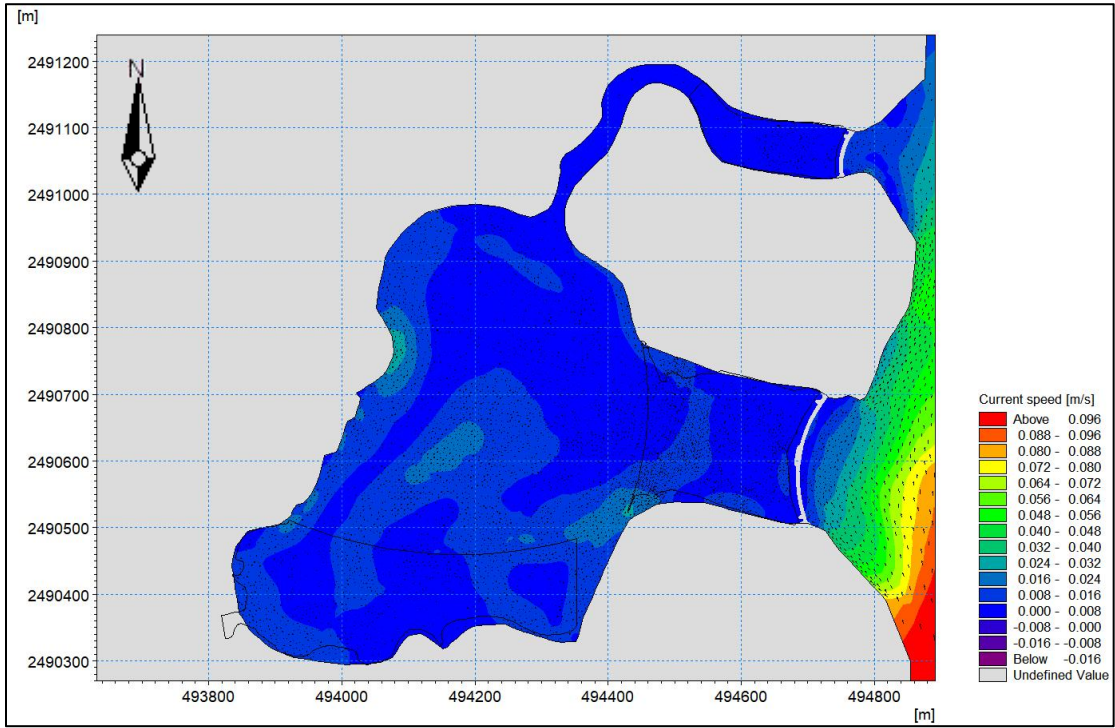


图 5.1-15 疏浚后大潮涨急流场

2、施工悬浮物的影响预测

1) 预测模型

潮流是海域污染物进行稀释扩散的主要动力因素,在获得可靠的潮流场基础上,通过添加水质预测模块(平面二维非恒定的对流—扩散模型),可进行水质预测计算。

(1) 二维水质对流扩散控制方程:

$$\frac{\partial}{\partial t}(hc) + \frac{\partial}{\partial x}(uhc) + \frac{\partial}{\partial y}(vhc) = \frac{\partial}{\partial x}\left(h \cdot D_x \cdot \frac{\partial c}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(h \cdot D_y \cdot \frac{\partial c}{\partial y}\right) - F \cdot h \cdot c + s$$

式中: D_x 、 D_y 为 x、y 方向的扩散系数, 扩散系数 $D_t = K_t \frac{\Delta x^2}{\Delta t}$, Δx 为空间步长(10m~300m), Δt 为时间步长(0.01s~100s), K_t 为系数, 其取值范围为 0.003~0.075, 模拟中网格采用三角形非结构网格, 每个网格时间步长和空间步长差异较大, 故其扩散系数差异较大, 模型中通过设置的时间步长和空间步长进行自主计算分配; c 为悬浮泥沙浓度; F 为衰减系数, $F=p \cdot ws$, p 为沉降概率, 项目所处海域取值介于 0.1~0.5, ws 为沉速, 根据沉积物粒径级配求得项目区沉速为 0.0005m/s 左右; s 为悬浮泥沙排放源强, $s=QSCS$, 式中 QS 为排放量, CS 为悬浮泥沙排放浓度。

2) 边界条件

岸边界条件: 浓度通量为零;

开边界条件:

入流: $C|_{\Gamma} = P_0$, 式中 Γ 为水边界, P_0 为边界浓度, 模型仅计算增量影响, 取 $P_0=0$ 。

出流: $\frac{\partial C}{\partial t} + U_n \frac{\partial C}{\partial n} = 0$, 式中 U_n 边界法向流速, n 为法向。

3) 初始条件

$$C(x, y)|_{t=0} = 0$$

(2) 模拟参数设置

① 悬浮泥沙发生点

根据施工组织计划安排和施工工艺,本次清淤采用 3 条洗脱船同时对三个区域进行清淤,因此本次设置悬浮物泥沙点源位于三个清淤区域的中心区域,悬浮泥沙预测点位置见下图。

图 5.1-16 工程施工悬沙发生点

②悬浮泥沙源强

根据 3.2.1 章节中施工悬沙的计算结果,不设防护时本项目洗脱船的疏浚源强为 0.3522kg/s。

③泥沙沉降速度

根据《海岸工程环境》(常瑞芳),细泥沙, $D < 0.1\text{mm}$, 采用斯托克斯公式计算单颗粒泥沙的沉速:

$$\omega = \frac{1}{18} \frac{\rho_s - \rho}{\rho} g \frac{D^2}{\nu}$$

其中，

ρ_s ——沙的密度，取 2650kg/m^3 ；

ρ ——水的密度，取 1000kg/m^3 ；

g ——重力加速度，取 9.81m/s^2 ；

D ——泥沙的粒径；

ν ——粘滞系数， $\nu = 1.792 \times 10^{-6} \exp(-0.042 T^{0.87})$ ，水温 T 取 21.9°C 。

泥沙群体平均沉速公式如下：

$$\omega = \frac{1}{100} \sum_{i=1}^N \Delta P_i \cdot \omega_i$$

其中， ω ——泥沙群体的平均沉速；

ω_i ——粒径为 D_i 的泥沙的沉速；

ΔP_i ——粒径 D_i 的泥沙所占的重量百分数。

样品分析结果表明，本区沉积物质以粘土质粉砂分布为主，泥沙中值粒径偏细，在 0.055mm 之间变化，变化幅度很小。根据以上公式计算，模拟时泥沙沉降速度取值为 0.001m/s 。

3) 悬浮泥沙扩散对海水水质环境的影响分析

施工环节引起的悬浮泥沙扩散最大包络范围见下图，施工时，人才公园内湖闸门处于关闭状态，内湖水流流速很低，主要受到后海河的影响，因此南部的悬浮物扩散的相对较快，北部次之，中部的清淤位置容易形成涡流，因此悬沙扩散范围相对较小，基本只在其周围 30m 范围内，其中浓度在 $0.1\text{-}1\text{mg/L}$ 的区域，影响面积约为 0.001km^2 ，最大扩散范围约 120m （3 个点源合计），浓度在 $1\text{-}10\text{mg/L}$ 的区域，影响面积约为 0.001km^2 ，最大扩散范围约 40m （3 个点源合计）。由于闸门处于关闭状态，因此不会影响到内湖外的红树林保护区。

施工悬沙所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

表 5.1-2 施工产生悬浮物 (SS) 最大包络线影响范围

浓度 (SS)	影响面积 (km ²)	最大扩散距离 (m)
1mg/L>SS>0.1mg/L	0.001	120
10mg/L>SS>1mg/L	0.001	40
20mg/L>SS>10mg/L	0	0
50mg/L>SS>20mg/L	0	0

图 5.1-17 项目建设引起悬沙最大包络范围示意图

3、海洋沉积物环境影响分析

清淤施工过程中会使海域内悬浮泥沙含量增大，悬浮泥沙粒径小、粘度大，沉降到海底后使海底表层沉积物粒径变小，粘性变大。工程搅动海底沉积物在两天内沉积海底，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，不会对海底沉积物产生新的污染。

现状调查结果表明：工程区域中内湖沉积物的全部指标达标；深圳湾海域调查表明，目前监测指标中除铜外，其他指标含量均达到 GB18668-2002 第一类标准，全部监测指标含量均达到 GB18668-2002 第二类标准，海域沉积物质量好。综上，本工程对海底表层沉积物质量的影响较小。

4、地形地貌与冲淤环境影响分析

潮流等水动力改变会导致海底产生蚀淤变化。海岸地貌是在河流、海洋动力作用下，在既定地质基础上所产生的侵蚀或堆积作用的产物。工程的建设会改变原有的岸线形态，引起波浪和潮流等水动力改变，导致海底产生蚀淤变化。

(1) 海岸带泥沙运动规律及影响冲淤变化的动力因素

1) 泥沙来源

海岸带附近泥沙来源有三个方面：①河流来沙；②由邻近岸滩搬运而来；③由当地崖岸侵蚀而成；④海底来沙。

2) 泥沙运移形态

淤泥沙海岸的泥沙运移形态以悬移为主，底部可能有浮泥运动或推移运动。海岸带泥沙运动方式可分为与海岸线垂直的横向运动和与海岸线平行的纵向运动。

海底泥沙冲淤变化是在波浪和海流等动力因素综合作用下的结果：

①波浪的作用

在近岸区域，波浪是造成泥沙运动的主要动力。大部分泥沙运动发生在波浪破碎区以内。当波浪的传播方向与海岸线斜交时，波浪破碎后所产生的沿岸流将带动泥沙顺岸移动。沿岸泥沙流若遇到突堤等水工建筑物则将从其上游根部开始淤积。在粉砂淤泥质海岸，波浪掀起的泥沙除随潮流进出港口和航道外，在风后波浪减弱的过程中会形成浮泥。此种浮泥除自身可能流动外，又易为潮流掀扬，转化为悬移质，增加潮流进港和航道的泥沙数量。

②海流的作用

在淤泥质海岸，潮流是输沙的主要动力，在波浪较弱的海岸区，潮流可能是掀沙的主要因素。由于动力因素减弱，降低了携沙能力，导致落淤。在沙质海岸的狭长海湾等特定地形条件下，海流流速较大，可对泥沙运动起主导作用。这里的海流不仅起输沙作用，还起着掀沙作用。

(2) 冲淤变化预测分析

1) 模型简介

MIKE21FM 采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

泥沙控制方程为：

$$\frac{\partial \bar{c}}{\partial t} + u \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} + v \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left(h D_x \frac{\partial \bar{c}}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left(h D_y \frac{\partial \bar{c}}{\partial y} \right) + Q_L C_L \frac{1}{h} - S$$

式中:

$\bar{c}$ ——水深平均悬浮泥沙浓度 (g/m^3);

u, v ——水深平均流速 (m/s);

D_x, D_y ——分散系数 (m^2/s);

h ——水深 (m);

S ——沉积/侵蚀源汇项 ($\text{g}/\text{m}^3/\text{s}$);

Q_L ——单位水平区域内点源排放量 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{m}^2$);

C_L ——点源排放浓度 (g/m^3)。

沉积物沉积和侵蚀计算公式:

①粘性土沉积和侵蚀

沉积速率

根据 Krone(1962)等提出的方法计算粘性土沉积, 公式如下:

$$S_D = w_s c_b p_d$$

式中:

S_D ——沉积速率;

w_s ——沉降速度 (m/s);

c_b ——底层悬浮泥沙浓度 (kg/m^3);

p_d ——沉降概率;

沉降速度计算公式:

$$w_s = \begin{cases} k c^\gamma, & c \leq 10 \text{ kg}/\text{m}^3 \\ w_{s,r} \left(1 - \frac{c}{c_{gel}} \right)^{w_{s,n}}, & c > 10 \text{ kg}/\text{m}^3 \end{cases}$$

式中:

c ——体积浓度;

k, γ ——系数, γ 取值介于 1~2 之间;

$w_{s,r}$ ——沉降速度系数；

$w_{s,n}$ ——组分能量常数；

c_{gel} ——泥沙絮凝点。

沉降概率公式：

$$P_1 = \begin{cases} 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}, & \tau_b \leq \tau_{cd} \\ 0, & \tau_b > \tau_{cd} \end{cases}$$

τ_b ——海底剪应力 (N/m²) ；

τ_{cd} ——沉积临界剪应力 (N/m²) 。

2) 泥沙浓度分布

泥沙浓度分布计算包括 2 种方法：

①Teeter 公式

$$c_b = \bar{c} \beta$$

式中：

$$\beta = 1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 p_b^{2.5}}$$

$$p_e = \frac{w_s h}{D_z} = \frac{6 w_s}{k U_f}$$

k ——VonKarman 常数 (0.4) ；

U_f ——摩擦速度， $\sqrt{\tau_b / \rho}$ 。

②Rouse 公式

$$-\varepsilon \frac{dC}{dz} = w_s C \quad \varepsilon = k U_f z \left(1 - \frac{z}{h} \right) \quad C = C_a \left[\frac{a}{h-a} \frac{h-z}{z} \right]^R, a \leq z \leq h$$

$$R = \frac{w_s}{k U_f}$$

底层悬浮泥沙浓度公式：

$$c_b = \frac{\bar{c}}{RC}$$

式中：

ε ——扩散系数；

C——悬浮泥沙浓度；

z——垂向笛卡尔坐标。

h——水深；

C_a——深度基准面处的悬浮泥沙浓度；

a——深度基准面；

$\bar{c}$ ——水深平均浓度；

R——Rouse 参数。

3) 底床侵蚀

根据底床密实程度，侵蚀计算可以分为 2 种方式：

①密实、固结底床侵蚀计算公式

$$S_E = E \left(\frac{\tau_b}{\tau_{ce}} - 1 \right)^n, \tau_b > \tau_{ce}$$

式中：

E——底床侵蚀度 (kg/m²/s)；

τ_b ——底床剪切力 (N/m²)；

τ_{ce} ——侵蚀临界剪切力 (N/m²)；

n——侵蚀能力。

②软、部分固结底床侵蚀计算公式

$$S_E = E \exp \left[\alpha (\tau_b - \tau_{ce})^{1/2} \right], \tau_b > \tau_{ce}$$

α ——参考系数。

4) 非粘性土沉积和侵蚀

①无量纲颗粒参数的确定

根据 VanRijn(1984)等提出的方法计算非粘性土再悬浮, 公式如下:

$$d^* = d_{50} \left[\frac{(s-1)g}{\nu^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

式中:

S——颗粒比重;

G——重力加速度;

ν ——粘滞系数;

d_{50} ——中值粒径。

②底床临界起动流速

泥沙悬浮的判定通过实际摩擦流速 U_f 和临界摩擦流速 $U_{f,cr}$ 的比较得以实现。其主要通过两种方式, 一种是利用泥沙运移阶段参数 T; 另一种是利用临界摩擦流速 $U_{f, cr}$ 和沉降速度的比值。

泥沙运移阶段参数 T:

$$T = \begin{cases} \left(\frac{U_f}{U_{f,cr}} \right) - 1, & U_f > U_{f,cr} \\ 0, & U_f \leq U_{f,cr} \end{cases}$$

$$U_f = \sqrt{ghI} = \frac{\sqrt{g}}{C_z} \left| \vec{V} \right|$$

式中:

I——能量梯度;

C_z ——谢才系数 ($m^{1/2}/s$) ($=18 \ln(4h/d_{90})$);

$\left| \vec{V} \right|$ ——流速 (m/s)。

临界摩擦流速 $U_{f, cr}$ 和沉降速度的比值:

$$\frac{U_{f,cr}}{w_s} = \begin{cases} \frac{4}{d^*}, & 1 < d^* \leq 10 \\ 0.4, & d^* > 10 \end{cases}$$

③沉降速度

非粘性土沉降速度公式:

$$w_s = \begin{cases} \frac{(s-1)gd^2}{18\nu}, d \leq 100\mu m \\ \frac{10\nu}{d} \left\{ \left[1 + \frac{0.01(s-1)gd^3}{\nu^2} \right]^{0.5} - 1 \right\}, 100 < d \leq 1000\mu m \\ 1.1[(s-1)gd]^{0.5}, d_b > 1000\mu m \end{cases}$$

式中:

d ——非粘性土颗粒粒径;

s ——非粘性土密度;

ν ——粘滞度;

g ——重力加速度。

④悬移质运移

悬移质泥沙平衡浓度计算公式:

$$\bar{c}_e = \frac{q_s}{\bar{u}h} \quad q_s = \int_a^h c \cdot dy \quad a = k_s = 2d_{50}$$

$\bar{u}$ ——水深平均流速 (m/s);

q_s ——悬移质运移量 (kg/m/s);

c ——距离底床 y (m) 处的悬浮泥沙浓度 (kg/m³);

u ——距离底床 y (m) 处的流速 (m/s);

h ——水深 (m);

a ——底床分层厚度 (m);

k_s ——等效粗糙高度 (m);

d_{50} ——中值粒径。

⑤非粘性土浓度分布

非粘性土浓度分布主要取决于湍流扩散系数和沉降速度。

湍流扩散系数计算公式为:

$$\varepsilon_s = \beta \Phi \varepsilon_f$$

$$\beta = \begin{cases} 1 + \left(\frac{w_s}{U_f} \right)^2, & \frac{w_s}{U_f} < 0.5 \\ 1, & 0.5 \leq \frac{w_s}{U_f} < 0.25 \\ \text{不悬浮}, & \frac{w_s}{U_f} \geq 2.5 \end{cases}$$

式中：

β ——扩散因子；

Φ ——阻尼系数。

非粘性土浓度分布

非粘性土浓度分布由 Peclet 系数 Pe 确定：

$$Pe = \frac{C_{rc}}{C_{rd}}$$

式中：

C_{rc} ——Courant 对流系数 ($= w_s \Delta t / h$) ；

C_{rd} ——Courant 扩散系数 ($= \varepsilon_f \Delta t / h^2$) ；

ε_f ——水深平均流体扩散系数。

⑥非粘性土沉积

$$S_d = - \left(\frac{\bar{c}_e - \bar{c}}{t_s} \right), \bar{c}_e < \bar{c}$$

$$t_s = \frac{h_s}{w_s}$$

$$\bar{c}_e = 10^6 \cdot F \cdot C_a \cdot s$$

$$F = c / c_a$$

式中：

$\bar{c}_e$ ——平衡浓度；

s——相对密度，取 2.65。

⑦非粘性土侵蚀

$$S_e = -\left(\frac{\bar{c}_e - \bar{c}}{t_s}\right), \bar{c}_e > \bar{c}$$

5) 输入参数确定

①沉积物类型、粒度特征参数

深圳西部海域底表层沉积物以细颗粒物为主，其中中值粒径为 0.055mm 左右，粘土质粉砂和粉砂质粘土约占 50%~60%，主要分布在浅滩区域，局部砾砂和粗砂以及混合型沉积物主要分布在深槽或水动力较强的水域。蛇口港区水域泥沙来源主要以陆域来沙为主，也存在海向泥沙的影响，人为工程影响也会给西部港区增加陆域沙源，工程水域海床演变特征基本呈洪淤枯冲规律，其趋势是以淤积为主。根据 2021 年 5 月 26 日水文资料同步的悬沙实测资料，深圳湾外海泥沙平均含量为 0.196kg/m³。

(3) 工程建设前后地形地貌与冲淤环境影响预测分析

人才公园内湖闸门的调度方案如下：（1）旱季日常为常闭状态；（2）预计降水当闸室前水位≥2m 时，开启闸门泄水，待闸前水位≤1.6m 或回落至与后海河水位齐平时关闭闸门。工程实施前后周边海域冲淤环境变化数值模拟表明，由于人才公园内湖闸门即大坝的挡水作用，通常情况内湖与深圳湾无水力联通，因此基本不会受到外海来带的泥沙的影响，因此区域内冲淤基本为 0，基本只会受到内湖上游来水所携带的泥沙的影响。但是该影响与本项目清淤、闸门改造等工程基本无关。因此本项目的建设不会造成内湖以及深圳湾冲淤的变化。

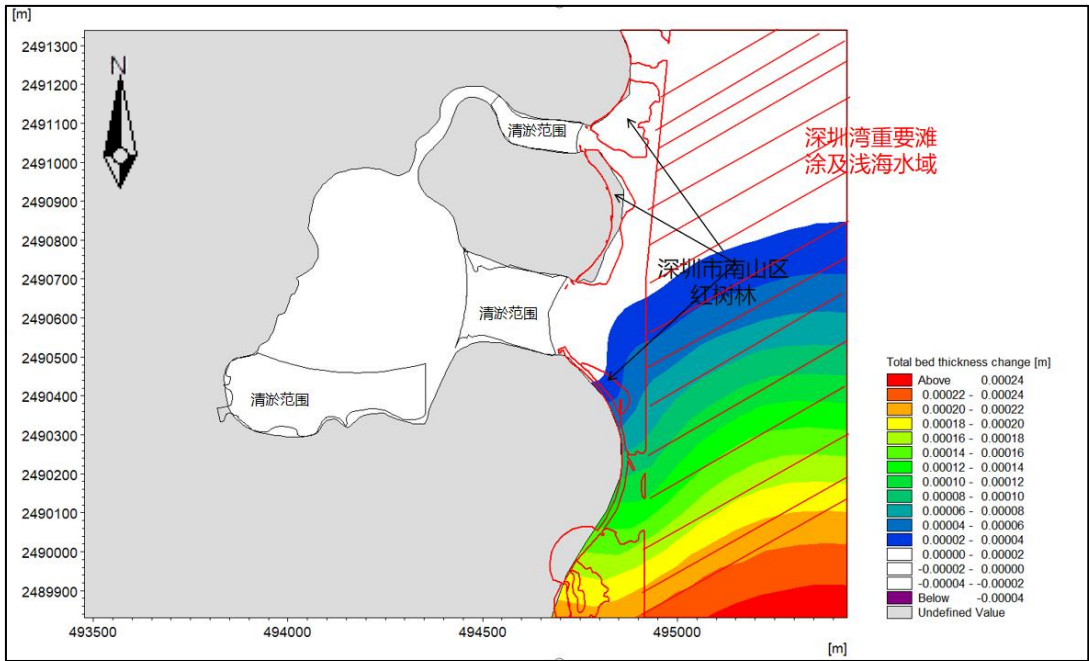


图 5.1-18 项目建设冲淤变化示意图

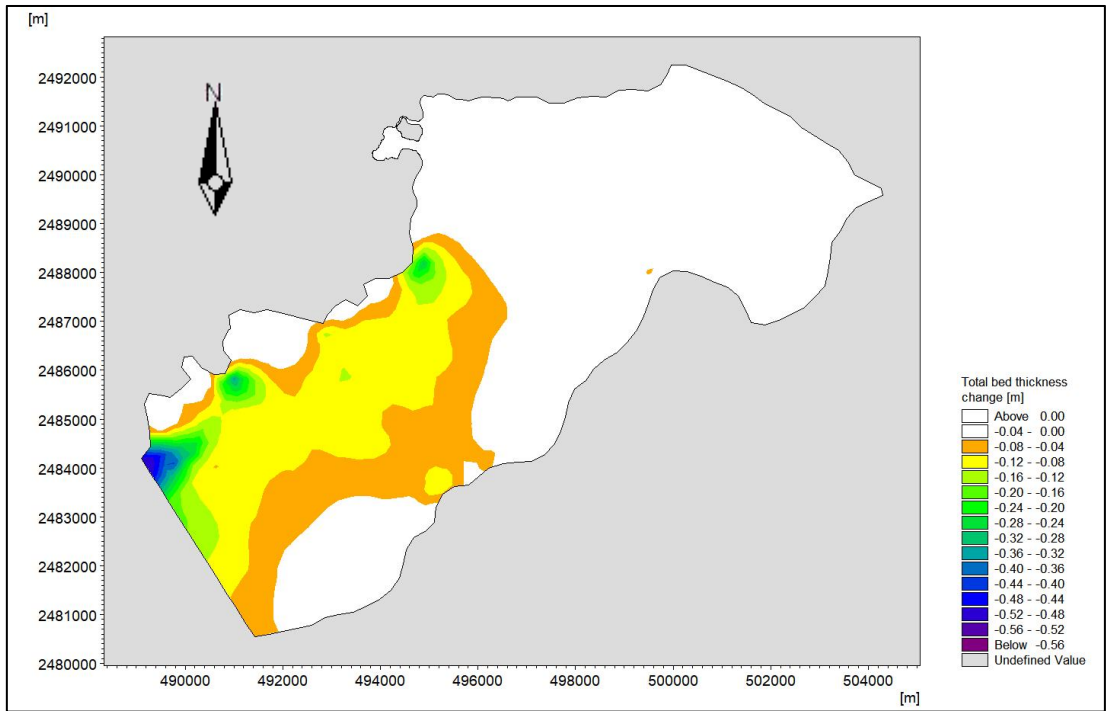


图 5.1-19 深圳湾冲淤变化示意图

5、对海洋生物资源的影响分析

清淤作业对底栖生物产生最直接的影响，导致直接生物损失；同时，施工产生的悬浮泥沙对一定范围内浮游生物、鱼卵仔稚鱼产生影响。因此，本报告对项目所在海域潮间带区域底栖生物、浮游生物、鱼卵仔稚鱼等生物资源的影响进行分析。

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程(SC/T9110-2007)》(以下简称《规程》),依据本报告中 2022 年 5 月(春季)的海洋生态环境现状调查结果,对本工程施工期导致的海洋生物资源损失量进行计算。计算过程和结果如下:

(1) 底栖生物资源损失量

参照《规程》,按下述公式进行计算:

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中:

W_i —第 i 种生物资源受损量,单位为尾或个或千克(kg),在这里指潮间带生物受损量。

D_i —评估区域内 i 种生物资源密度,单位为尾(个)每平方千米[尾(个)/ km^2]、尾(个)每立方千米[尾(个)/ km^3]或千克每平方千米(kg/km^2)。在此为潮间带生物的资源密度。

根据项目海域春季调查结果,底栖生物平均栖息密度为 $7.69\text{ind.}/\text{m}^2$,平均生物量为 $0.81\text{g}/\text{m}^2$ 。

项目人才公园内湖清淤范围总计约 $13.32 \times 10^4 \text{m}^2$,则:

项目造成潮间带底栖生物损失量为:

$$0.81\text{g}/\text{m}^2 \times 13.32 \times 10^4 \text{m}^2 \times 10^{-3} = 107.89\text{kg}。$$

(2) 浮游生物及鱼卵仔鱼资源损失量

按照《规程》,本项目清淤工程在悬浮物扩散范围内对海洋生物产生的持续性损害,按下述公式计算:

$$M_i = W_i \times T$$

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_i \times K_{ij}$$

式中: M_i 为第 i 种生物资源累计损害量,尾、个或千克(kg);

W_i 为第 i 种生物资源一次性平均损失量,尾、个或千克(kg);

T 为污染物浓度增量影响的持续周期数(以实际影响天数除以 15),个;

D_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度,尾/ km^2 或个/ km^2 或千克(kg)/ km^2 ;

S_i 为某一污染物第 j 类浓度增量区面积, km^2 ;

K_{ij} 为某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率，%；

n 为某一污染物浓度增量分区总数。

上述各参数的取值依据如下：

① 污染物浓度增量区面积 (S_i) 和分区总数 (n)

根据本章节的悬浮物的影响预测与评价结果（见下表），结合《规程》对污染物超标倍数的分类，下面给出本项目在最不利条件下，在 3 个源点清淤作业时，造成的不同分区的悬浮物增量平均面积。

表 5.1-3 本工程不同超标倍数的悬浮物增量面积汇总

污染物 i 的超标倍数 B_i	对应的 SS 浓度范围 (mg/L)	SS 增量面积 (km ²)
$B_i \leq 1$ 倍	$10 < B_i \leq 20$	0
$1 < B_i \leq 4$ 倍	$20 < B_i \leq 50$	0
$4 < B_i \leq 9$ 倍	$50 < B_i \leq 100$	0
$B_i \geq 9$ 倍	$B_i \geq 100$	0

从上表可见，由于项目人才公园内湖堰闸处于常闭状态，且人才公园内湖区域水深较浅，水动力较弱，因而本工程不同超标倍数的悬浮物增量面积均为 0km²。

根据上述不同超标倍数的 SS 污染面积对浮游生物和鱼卵仔稚鱼造成的损失进行分析和计算。

② 生物资源损失率 (K_{ij})

本次评价主要对浮游生物及鱼卵、仔稚鱼造成的影响进行分析。根据《规程》，污染物对各类生物损失率根据污染物的超标倍数来确定。

表 5.1-4 《规程》中对污染物对各类生物损失率的规定

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥50	≥20	≥50	≥50

注：1.本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。

2.损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。

3.本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。

③持续周期数 (T) 和计算区的水层平均厚度 (H)

根据施工方的设计方案,本工程清淤施工总天数约为 49 天,污染物浓度增量影响的持续周期为 $T=49 \div 15=3.27$ 。

悬沙扩散范围内海域平均水深为 2.5m。据此计算的渔业资源损失最为:

按照上述计算公式和取值依据,本项目由于清淤施工造成的浮游生物和鱼卵仔鱼的资源损失量计算过程和结果如下:

浮游生物损失量 M =污染物浓度增量区面积 $S \times$ 生物资源损失率 $K \times$ 生物资源密度 $D \times$ 超标范围水层平均厚度 $H \times$ 影响的持续周期数 T

悬浮物增量面积为 0 km²,浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼损失量均为 0。

6、对海洋生态的影响

(1) 对海洋生态的经济损失

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程 (SC/T9110-2007)》中关于“生物资源损害赔偿和补偿计算方法”的规定,由于浮游植物和浮游动物的价值量较低,不计算其直接经济损失额。

游泳生物均按成体生物处理、潮间带底栖生物计算直接经济损失,计算公式为:

$$M = W \times E$$

式中:

M ——经济损失额,单位为元 (元);

W ——生物资源损失量,单位为千克 (kg);

E ——生物资源的价格,按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海洋捕捞产值与产量均值的比值计算 (如当年统计资料尚未发布,可按上年度统计资料计算),单位为元每千克 (元/kg)。

调查海区底栖生物的价值较低,商品价格按深圳市市场的经济贝类平均价格 20 元/kg 计算。

本工程清淤活动造成的底栖生物损失额为:

$$M=W \times E=107.89 \text{ kg} \times 20 \text{ 元/kg}=2157.8 \text{ 元}$$

(2) 对生物物种多样性的影响

本项目施工建设不涉及围填海、水下爆破等工程，内湖清淤过程需要在人才公园内湖 3 个区域内进行，清淤工期为 49 天。清淤过程中内湖水体中 SS 剧增，造成局部污染，将对清淤区域的生物资源造成一定损失。

参照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》（以下简称《技术规程》）中的相关要求，对本项目建设造成的生物资源损耗进行详细分析。

1) 对鱼类的影响分析

如果清淤过程中水域的悬浮物含量过多，对鱼类资源的影响是多方面的，主要包括以下几个方面：①造成生物栖息环境的改变或破坏，引起食物链（网）和生态结构的逐步变化，导致生物多样性和生物丰度下降；②由于悬浮性泥沙颗粒粘附在鱼卵的表面，会妨碍鱼卵的呼吸，可能导致鱼卵大量死亡；③造成水体溶解氧、透光率和可视性下降，使光合作用强度和初级生产力发生变化，幼体发育受到影响，不健康的仔稚鱼生存能力大大降低；④悬浮物含量超标会使浮游生物繁殖受阻，导致水域基础生产力下降，减少鱼类的饵料生物，从而影响到鱼类的正常索饵；⑤混浊的水体使某些种类的游动、觅食、躲避敌害、抵抗疾病和繁殖的能力下降，悬浮物超标还会改变鱼类的洄游和摄食行为。

清淤工程位于人才公园内湖区域，清淤产生的悬浮泥沙对深圳湾海域的扩散有限，对水生生物栖息环境的改变或破坏程度较低。清淤过程中严格控制机械噪音，可以减轻对周边鱼类的生活习性影响。因而清淤过程虽然会在短时间内不可避免地造成水生生物资源的损失，但是该影响整体较小，并且随着施工结束，影响逐渐消失。

2) 对浮游生物的影响分析

本项目在清淤施工过程中产生的悬浮泥沙污染工程区附近水域的水质环境，使水体浑浊，也将对浮游生物产生影响。从水生生态角度来看，施工水域内的局部海水悬浮物增加，水体透明度下降，从而使溶解氧降低，对水生生物产生诸多的负面影响。其中最直接的影响是削弱了水体的真光层厚度，对浮游植物的光合作用产生不利影响，进而妨碍浮游植物的细胞分裂和生长，降低单位水体浮游植物数量，导致局部初级生产力水平降低，使浮游植物生物量降低。在水生食物链

中，除了初级生产者——浮游藻类以外，其它营养级上的生物既是消费者，也是上一营养级生物的饵料。因此，浮游植物生物量的减少，会使以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中拥有的生物量也相应地减少，以浮游生物为食的一些鱼类等由于饵料的贫乏而导致资源量下降。可见，水体中悬浮物质含量的增加，对整个水生生态食物链的影响是多环节的。

同时，浮游动物也将因阳光的透射率下降而迁移别处，浮游动物将受到不同程度的影响。此外，据有关资料显示，水中悬浮物质含量的增加，对浮游桡足类动物的存活和繁殖有明显的抑制作用。过量的悬浮物质会堵塞浮游桡足类动物的食物过滤系统和消化器官，尤其在悬浮物含量到 300mg/L 以上时，这种危害特别明显。在悬浮物质中，又以粘性淤泥的危害最大，泥土及细砂泥次之。

综上，本项目的人才公园内湖清淤施工会对水生生态环境中的鱼类、浮游生物等造成一定的生物量损失，但随着清淤施工结束，水生生境重新恢复，内湖的水生生态环境会得到改善。

3) 对潮间带底栖生物的影响分析

在工程的建设中，清淤等改变了该区域生物原有的生境，尤其对底栖生物的影响是最大的。施工过程中海域大部分底栖生物种类将被掩埋、覆盖，除少数能够存活外，绝大多数将死亡，导致生物资源损失。清淤作业对底栖生物产生最直接的影响，浮游生物的影响中水域悬沙影响只是暂时的，待沉降后，浮游生物栖息地可重新恢复。因此，本报告对项目所在海域潮间带生物的影响主要对底栖生物进行分析。

以挖泥区的情况为例，根据 A.M.NonvicimipagLiai 等人对意大利沙丁尼亚的卡格里亚海湾的研究结果表明：在 6 个月以后，挖泥区底栖生物群落的主要结构参数，已同挖泥前或未挖泥对照区的情况几乎没有差别。比较对照见下表。

表 5.1-5 挖泥区与非挖泥区底栖生物群落主要结构参数对照表

对照 指标	挖泥区			非挖泥区		
	作业前	2 个月后	6 个月后	作业前	2 个月后	6 个月后
种数	49	20	52	50	53	54
个体数	618	1977	1261	628	975	785
差异数	4.75	0.83	4.74	5.22	4.83	4.56
均一性	0.84	0.19	0.83	0.92	0.84	0.79
丰度	9.83	3.14	9.14	10.03	9.76	9.36

由此可见：开挖作业产生的悬浮物浑浊带对底栖生物虽然会造成严重的损害，但这些损害在较短时间内（6个月）是可以得到恢复的，所以，施工期挖泥作业不会对海洋底栖生物造成较长期的影响。

从生物多样性的角度看，由于项目用海区生物种类分布较为均匀，且没有分布濒危或重要保护的底栖生物，物种均为当地的常见种和广布种，故对底栖生物种类组成、种群结构和生物多样性的影响不大；从物种保护的角度看，这些将损失的各种底栖生物因在当地和外地的广阔海域均有大量分布，不存在物种濒危问题。

从食物链的角度来看，底栖生物在生物链中扮演着重要的承上启下的作用，底栖生物是许多经济价值很高的底层鱼类的饵料。底栖生物不同于浮游生物，它们数量的损失，难以从潮流的往复流动中得到补充，由底栖生物减少形成对鱼类间接的危害和损失比底栖生物直接损失要大许多。本项目用海占用底栖生境，将给以底栖生物为饵的虾蟹类和鱼类造成食物真空地带，该区域的大量鱼类将另觅食物来源，会给该区域的生态系统造成一定影响，需要经过较长时间底栖生境恢复之后才能形成一个新的生态平衡和生态食物链。

（3）对生物群落多样性的影响

生物群落研究的大量资料表明，生物群落多样性与非生物环境的空间异质性存在正相关关系。生境空间异质性越高，就意味着创造更为多样的生境，能够允许更多物种共存。反之，如果非生物环境变得单调，生物群落多样性必然会下降，生物群落的性质、密度和比例等都会发生变化，造成生态系统的某种程度的退化。

水生生物方面，河道沿线水—陆两相和水—气两相的联系紧密性，及上中下游的生境异质性、河流横断面形状的多样性、护岸材料的多样性等形成了多样的异质生境。由于河流形态异质性形成了在流速、流量、水深、水温、水质、水文脉冲变化、护岸材料构成等多种生态因子的异质性，造就了生境多样性，形成丰富的河流生物群落多样性。因此本项目的实施，提高了工程区域形态的异质性，为生物群落多样性的恢复创造了条件，项目对所在区域生境异质性及生物多样性的提高是有利的。

（4）对生态系统完整性的影响

项目施工在一定程度上破坏了原来水体水生生态系统的物理完整性，但从水

生生态调查数据看，本工程区域的水生生物主要为当地常见种。水生生态系统生物完整性不会遭到完全的破坏，按照生态系统的发展理论，生态系统在经过分歧点后会沿着各新的分支产生新的结构。因此，本项目的建设，水生生态系统会得到修复，重新形成一个完整性良好的生态系统。

总体上说，本项目对水生生态影响利大于弊。

综上所述，施工期的生态环境影响具有阶段性，是短期影响，同时由于项目施工区比较集中且用地范围较小，施工布置紧凑，施工期的环境影响范围主要集中在项目占地范围内部，随着施工阶段结束而消失，在采取一定的生态恢复和补偿措施后，对周围环境影响可以接受，不会对生态环境造成不利影响。

5.1.3 施工期地表水环境影响分析

1、生活污水

本项目在施工期的主要水污染源是施工人员的生活污水，污染物以 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮为主，排入南山水质净化厂处理，对附近地表水环境影响较小。

2、场地废水

施工期产生的施工场地废水，如地表径流、基坑废水等需采取一定截排水措施后，经沉砂池处理后排入市政管网，少量施工机械和车辆清洗废水经沉淀和油水分离处理后回用于工地洒水抑尘等，不会对周边地表水环境造成污染。

3、基坑涌水

本项目的调蓄池基坑现状地坪东北低，西南高，基坑开挖深度 20.90m~23.67m，而项目场地地下水埋深较浅，勘察期间实测地下水位高程 2.2m~5.6m，平均 3.9m，调蓄池工程施工过程中，由于开挖到地下水位以上的深度时，地下水开始穿透土壤或岩石流入基坑将形成基坑涌水。

一方面，基坑涌水会通过地下水将营养物、污染物和其他物质带入内湖水体，会对内湖的生态系统造成影响，并可能导致生态系统的失衡和生物多样性的减少。另一方面，基坑涌水若无及时采取降水措施，携带高悬浮物（SS 约 1500-2000mg/L）的涌水将直接进入内湖水体中，内湖水体目前已存在水动力条件差、浒苔藻类频发等问题，基坑涌水进入将加剧内湖水体污染，首先会降低水

体透明度、降低水体中溶解氧含量，影响水生植物的光合作用和呼吸作用，从而阻碍水体的自净作用，严重则导致水生植物生长受限甚至死亡；其次悬浮物会吸附并溶解如重金属、有机污染物等有害物质，加重内湖底泥的重金属污染；悬浮物还会作为污染物的载体，进一步扩大污染范围。因此为防止基坑涌水影响内湖水体环境等问题，工程施工过程中需要采取一系列安全保证措施。

4、清淤扰动

本项目的人才公园内湖清淤施工对内湖水体的扰动会造成局部 SS 浓度增高，项目采用洗脱船进行吸淤处理，洗脱分离淤泥中的有机质和无机颗粒后，最终将清水还湖，底泥洗脱船产出的淤泥直接由密闭式自卸清淤车通过施工便道从沙河西路运输至政府管理部门指定的抛泥区处置。同时，本项目清淤工程工期较短，约为 49 天。因此，本项目清淤施工产生的水体扰动是暂时的，不会对水环境造成大的影响。

5.1.4 施工期地下水环境影响分析

项目施工过程中产生的各项废水经处理后排入市政污水管网，在施工过程中加强排水管道管理，避免污水泄漏，一般不会对地下水造成污染。

工程建设也不会对地下承压含水层的水流、水量及水质等方面产生影响。但需要注意施工中基坑突然涌水对地下水的影响，本项目场地地下水埋深较浅，地下水位高程 2.2m~5.6m，平均 3.9m。基坑涌水可能导致地下水水位下降，当地下水位低于海水水位时，海水会通过地下漏空回渗到内陆地下淡水层，导致海水入侵。海水入侵会破坏地下水水质，进而影响区域的饮用水供应等。因此，需要通过一止水、抽排水以及地下水监控措施防止基坑涌水对地下水水质的影响。

5.1.5 施工期环境空气影响评价

1、施工场地扬尘

根据国内外的有关研究资料，施工扬尘的起尘量与许多因素有关。挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、启动风速及堆场有无防护措施等有关。国内外的研究结果和类比研究表明，在启动风速以上，影响起尘量的主要因素分别为：防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土

堆的堆放方式等。

在一般气象，平均风速2.5m/s的情况下，建筑工地内扬尘处TSP浓度为上风向对照点的2.0~2.5倍，施工扬尘影响强度和范围见下表。

表 5.1-6 施工扬尘浓度变化及影响范围

距现场距离 (m)	10	30	50	100	200
TSP 浓度(mg/m ³)	0.541	0.987	0.542	0.398	0.372

对于本项目来说，主要是调蓄池施工会产生扬尘，由于距离的不同，其污染影响程度亦不同。一般而言，在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。由此可见，在一般气象条件下，建筑施工扬尘的影响范围一般在施工场地外 200m 以内，具有明显的局地污染特征。而在不利的扩散条件下（比如大风条件），影响范围、影响程度会增大。深圳湾 1 号南区、北区距离本项目调蓄池的距离分别为 130m、150m，属于轻污染带，受到项目施工扬尘的污染较轻，为了进一步降低影响，应加大洒水频次，控制扬尘排放量。

一般情况下，施工工地在自然风的作用下产生的扬尘所影响的范围在200m 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4~5次，可使扬尘减少70%左右。施工场地洒水抑尘的试验结果详见下表。

表 5.1-7 施工场地洒水抑尘试验结果 TSP 小时平均浓度（单位：mg/m³）

距现场距离/m	5	20	50	100
不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

可见，施工场地实施每天洒水4~5次抑尘，可有效地控制施工扬尘，将TSP 污染距离缩小至20~50m范围内。因此，建设单位必须采取措施，除洒水抑尘外采取围挡、遮盖等抑尘措施，尽最大可能减轻施工扬尘对周边环境空气的不良影响，施工扬尘造成的污染影响随着施工结束消失。施工单位应严格落实施工场地扬尘控制措施，减少施工扬尘对周边环境的影响。

2、施工车辆扬尘

项目施工前应向当地市政道路管理部门申请余泥渣土运输许可证，并严格按照规定的路线、时间进行运输。

施工期车辆的出入也引起环境空气污染。对环境产生的主要影响来自车辆将场内较多的泥土带到附近的道路上（尤其在下雨的天气中），一旦泥土上了路面，在晴好的天气中，被过往的机动车辆反复扬起，引起的扬尘将产生环境空气污染。

施工运输车辆通过便道行驶产生的扬尘源强大小与污染源距离、道路路面、行驶速度有关。工地道路扬尘强度与道路路面的关系，颗粒物浓度最低的是水泥地面，其次是坚硬的土路，再次是一般土路，浓度最高的是浮土多的土路。在同样路面清洁程度下，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，扬尘量也越大。因此限制车速和保持路面清洁是减少由于车辆行驶而引起的动力扬尘的有效方法。

施工期间若不注意所运输泥土等物料的防漏防洒或不注意保持出场车辆车轮的清洁，施工场地内的泥土将会被带到道路上，容易产生路面扬尘。因此，确保本项目施工区的泥土不污染路面，是减轻路面扬尘污染的重点。

3、底泥恶臭

在清淤过程中，底泥扰动、开挖、堆放、处置和运输过程中均会产生恶臭，从而对局部环境空气质量产生不利影响。

根据施工计划，清淤工程的工期为 49 天，施工时间较项目工期而言较短；采用先进的洗脱船清淤，该清淤方案具有以下优点：①高效转移泥水界面间可悬浮颗粒物、构建高稳定度泥水界面，提高水体透明度，快速恢复沉水植被；②装备水上原位、封闭运行，对周边水体无扰动，还湖尾水中主要污染物 SS、TP、TN 等不劣于内湖原水；③只转移污染含量高的悬浮颗粒物，洗净的粗颗粒泥沙原位沉降覆盖底质，大幅减少外运污泥产量，减轻污泥后处理压力；④清除的淤泥直接装车，岸上无需污泥沉降池或堆场，装备水上运行，工程实施灵活方便。由于清淤过程对湖底扰动小、封闭运行，且无需设置淤泥堆放、干化等场地，加强施工管理，清淤产生的恶臭对环境影响不大。

5.1.6 施工期声环境影响预测与评价

本项目施工期对声环境的影响主要表现在各种施工机械运行、运输车辆运行噪声。

1、施工机械噪声

(1) 噪声源强

本项目调蓄池等主体工程施工，各机械设备源强见表 3.2-2，施工机械产生的噪声高于《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的规定限值。实际施工过程中，各类机械同时工作，各类噪声源辐射相互叠加，噪声级将会更高，辐射面也会更大。

(2) 噪声预测模式

施工机械噪声主要为中低频噪声，且多处于户外，无有效的隔声屏障，因此根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ/T2.4—2021)中推荐的无指向性点声源几何发散衰减预测模型，对单台设备噪声衰减进行预测，再通过多台机械同时作业的总等效连续 A 声级计算施工噪声的影响，确定超标范围和强度。

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式为：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：

L_r 、 L_{r0} 分别是距声源距离为 r 、 r_0 处点的声压级，dB(A)。

多个机械同时作业的总等效连续 A 声级计算公式为：

$$L_A = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中：

L_i —第 i 噪声源的噪声值，dB(A)；

n —声源个数。

(3) 噪声预测结果

根据施工期各机械设备的噪声源强及以上预测方法，本次评价按施工机械组合作业情况（按每种施工机械各选取一台的组合），在未采取任何降噪措施的情况下，得出在不同距离处的噪声预测值，见下表。

表 5.1-8 不同距离受纳点的噪声值（单位：dB(A)）

距离 (m)	7	20	30	80	100	110	150	160
设备名称								
挖掘机	67	58	54	46	44	43	40	40
装载机	73	64	60	52	50	49	46	46
推土机	69	60	56	48	46	45	42	42
水泵	73	64	60	52	50	49	46	46

距离 (m)	7	20	30	80	100	110	150	160
设备名称								
空压机	73	64	60	52	50	49	46	46
铲料机	63	54	50	42	40	39	36	36
破碎机	80	71	67	59	57	56	53	53
运输卡车	68	59	55	47	45	44	41	41
洗脱船	78	69	65	57	55	54	51	51
多台设备同时运行	84	75	71	63	61	60	57	57

表 5.1-9 项目施工场界的噪声预测结果 (单位: dB(A))

预测点	贡献值	昼间达标情况	夜间达标情况	评价标准
场界东侧	75	超标	超标	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011): 昼间≤70 夜间≤55
场界北侧	74	超标	超标	
场界西侧	77	超标	超标	
场界南侧	65	达标	超标	

表 5.1-10 声环境保护目标的昼间噪声预测结果 (单位: dB(A))

预测点	与施工场地距离/m	昼间				评价标准
		贡献值	背景值	预测值	达标情况	
深圳湾 1 号南区界外	130	55	59.3	60.7	超标	《声环境质量标准》(GB3096—2008) 二级标准: 昼间≤60
深圳湾 2 号北区界外	150	55	57.6	59.5	达标	
深圳市南山区红树林	7	74	58.1	74.1	超标	

表 5.1-11 声环境保护目标的夜间噪声预测结果 (单位: dB(A))

预测点	与施工场地距离/m	夜间				评价标准
		贡献值	背景值	预测值	达标情况	
深圳湾 1 号南区界外	130	55	48.8	55.9	超标	《声环境质量标准》(GB3096—2008) 二级标准: 夜间≤50
深圳湾 2 号北区界外	150	55	48.4	55.9	超标	
深圳市南山区红树林	7	74	48	74.0	超标	

由表 5.1-8 的预测结果可知, 多台设备同时运行情况下, 对于在距离施工噪声源 7m 左右已达到 84dB(A), 昼间与夜间的厂界达标距离分别为 30m、160m,

可见在施工机械距离施工场界较近处运转时，本项目施工场界噪声较难达到标准要求。

由表 5.1-9 的预测结果可知，项目施工期场界噪声预测值为 65~77dB（A），场界噪声贡献值最大值位于场界西侧，除场界南侧昼间可以达标外，场界四侧夜间均超标。因此，施工期间应尽量避免夜间施工，同时采取高噪声设备间设置声屏障或隔声罩、尽量选用低噪声的设备、合理安排施工机械设备组合等一系列降噪措施，尽可能从源头上减轻由于施工给周围声环境带来的影响。

距离本工程最近的环境敏感点为深圳湾 1 号南区、北区以及深圳市南山区红树林区域，距离场界分别为 130m、150m、7m，表 5.1-10~11 的预测结果表明，项目夜间施工对环境敏感点的影响较大，均未达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）二级标准夜间噪声限值。项目昼间和夜间都对深圳市南山区红树林的影响都很大，因此建设单位应特别注意施工对红树林鸟类等生物的噪声影响，建议在鸟类活动集中区域设置鸟类观测设施进行跟踪观测，并及时采取相应对策；同时夜间施工对深圳湾 1 号南区及北区的影响也较大，因此，建设单位应合理安排施工计划，避免夜间施工，严格采取有效的降噪措施，减少噪声的产生，确实需要夜间进行高噪声设备施工时，须在施工作业前 5 个工作日向工程所在地的核发机构提交材料申请核发作业证明，取得作业证明后，应当至少提前 24 小时在受影响区域的显著位置向周围单位和居民公布；并在施工现场公告栏等显著位置公布作业证明，接受执法检查 and 群众监督。

2、运输噪声对声环境的影响

本项目建筑材料、工程弃土和建筑垃圾等都需要通过车辆运输。在这些车辆集中经过的路段，交通噪声对沿线的声环境有一定的影响。本项目施工期运输车辆车次有限，对途经路线的交通噪声贡献值有限。但运输车辆一般为重型车辆，单车声强较大，因此，项目施工期应加强对上路运输车辆的管理和维护。

5.1.7 施工期固体废物环境影响分析

1、工程弃土及淤泥

本项目的挖方量为 14.5 万 m³，回填量为 2.5 万 m³，外运量为 12 万 m³。本项目中内湖清淤淤泥选择外运处理，外运弃土除本工程使用之外，可结合南山区及周边建设开发场平使用，既可有效利用资源，也能减少弃土对土地资源的占用，不

能利用的则运往政府部门指定位置处置。

弃土如果无组织堆放、倒弃，如遇暴雨冲刷，会造成水土流失，泥浆水还夹带施工场地上的水泥、油污等污染物进入水体，造成水体污染，若进入市政排水管网，沉积后将造成管网堵塞。弃土在运输过程中，车辆如不注意清洁运输，沿途洒漏泥土和垃圾，会污染沿途道路，影响交通污染环境。因此，本项目施工过程中产生的弃土应及时清运，按拟定计划处置，即挖即运，现场无临时堆放。同时，采取本报告环境保护措施章节提出的相关环境保护措施后，可避免对项目周围环境产生较大的影响。

清淤产生的淤泥若无组织堆放、倒弃，会对土壤环境造成污染，排入附近水体也会对水质产生不良影响。由于本项目紧邻后海北河及人才公园内湖，为了尽量减轻对周围水系及周边环境的影响，清淤工作应安排在枯水期，清除的淤泥采用洗脱船进行吸淤处理后，底泥洗脱船产出的淤泥直接由密闭式自卸清淤车通过施工便道从沙河西路运输至政府管理部门指定的抛泥区处置。淤泥在运输过程中，车辆如不注意清洁运输，沿途洒漏，会污染沿途道路，影响交通、污染环境。本项目清淤期间须加强运输过程的管理，采用密闭式自卸清淤车，做到密闭运输，避免沿途洒漏，对沿线的环境影响不大。

2、建筑垃圾和装修垃圾

建筑垃圾的主要成分为：废弃的土沙石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、纤维、碎玻璃、废金属等；装修垃圾主要有废油漆、废涂料及其包装桶等。如不能及时妥善处置，则可能造成水土流失和环境污染。建议本项目建筑垃圾和装修垃圾收集并统一运送到管理部门指定的建筑垃圾受纳场处置。另外，装修垃圾中少量废油漆、废涂料及其包装桶等属于危险废物，应分类收集，统一放置，交由有资质的单位处理，并做好防雨、防渗等措施，避免对周边环境造成不良影响。

3、生活垃圾

施工期生活垃圾以有机类废物为主，其成分为矿泉水瓶、塑料袋、一次性饭盒、剩余食品等。生活垃圾分类收集，及时清运，交环卫部门处理。

5.1.8 施工期对环境敏感目标的影响评价

1、施工期对海洋生态红线的影响

本项目距离“三区三线”成果中海洋生态保护红线较近，结合《广东省海岸带及海洋空间规划（2021—2035年）》中对项目所在海域的保护要求，要切实保护严格保护岸线，逐步开展海岸线生态修复、提升海洋环境质量；保护红树林、砂质岸线及生境。针对本项目周边海洋生态保护红线范围内的深圳湾重要滩涂及浅海水域、深圳湾地方级湿地自然公园、深圳市南山区红树林等环境敏感目标，具体影响分析如下：

（1）对深圳湾重要滩涂及浅海水域的影响

本项目东侧约 197~230m 分布有深圳湾重要滩涂及浅海水域，项目人才公园内湖清淤工程主要对滩涂及浅海水域的水质、水文动力及冲淤环境有一定影响。本项目清淤工程的清淤面积小、清淤量不大，清淤区域位于内湖区域，潮流动力弱，且施工期间人才公园闸门处于关闭状态，根据项目施工前后水文动力及冲淤环境的模拟分析，项目建设基本不影响人才公园内湖外的深圳湾重要滩涂区域水文动力环境及冲淤环境。

因此，项目建设对深圳湾重要滩涂及浅海水域基本无影响。

（2）对深圳湾地方级湿地自然公园的影响

本项目东北侧约 3.5~7.0m 有深圳湾地方级湿地自然公园，主要保护目标为重要滩涂及浅海水域。本项目清淤工程距离深圳湾地方级湿地自然公园红树林生长区域较远，附近主要分布有光滩湿地。本项目内湖清淤工程对深圳湾地方级湿地自然公园的影响主要是施工悬浮沙和水动力条件改变对滩涂湿地的影响。

根据项目建设引起悬沙最大包络范围（图 5.1-17），施工期间堰闸关闭，其悬沙影响只在人才公园内湖区域，不会外扩到堰闸外的湿地公园海域。

此外，根据项目施工前后水文动力及冲淤环境的模拟分析（图 5.1-18），项目建设基本不影响人才公园内湖外的滩涂区域水文动力环境及冲淤环境。

因此，项目建设对深圳湾地方级湿地自然公园滩涂及浅海水域基本无影响。

（3）对深圳市南山区红树林的影响

本项目东侧约 3.5~7.0m 有南山区红树林零星分散分布，该片红树林非划定湿地自然保护区。本项目工程不直接占用红树林。项目建设对红树林的影响主要是施工悬浮沙影响和施工对红树林生长区水动力条件改变带来的影响。

对于施工悬浮沙影响，本项目内湖清淤施工产生的悬浮泥沙总量小，清淤影

响仅集中在人才公园内湖的局部区域，且清淤施工过程中堰闸处于关闭状态，从源头上阻隔了施工悬沙对项目周边红树林生长区的影响。

本项目未直接占用红树林，人才公园湾内潮流动力弱，工程建设前后内湖流速均很小，工程实施后流场的改变幅度和范围都很小，工程施工引起的局部流场变化不会对项目周边红树林生长区水动力条件造成影响。

因此，项目建设对深圳市南山区红树林基本无影响。

2、施工期对重要渔业保护目标的影响

本项目占用南海北部幼鱼繁育场、幼鱼幼虾保护区的部分水域，本项目施工时，产生的悬浮泥沙将对南海北部幼鱼繁育场、幼鱼幼虾保护区的水质产生一定影响。由于本工程位于浅滩处，项目附近的游泳生物较少，因此，本工程施工期对这两个保护区的影响是可以接受的。施工结束后，由悬浮泥沙引起的水质改变将在很短时间内逐渐恢复，不会对该环境敏感区产生长期的、累积的不良影响。但在鱼虾繁育期，施工单位应尽量降低施工强度。

5.1.9 施工期环境风险分析

本项目风险源主要为人才公园内湖清淤使用的底泥洗脱船船舶上有一定数量的燃料油（一般是柴油），存在泄漏的事故风险，主要考虑会发生船舶碰撞事故引起燃料油泄漏，对水质环境和海洋生态环境造成污染。主要危险物质即洗脱船船舶用柴油分布于内湖的3个底泥洗脱区，分布图见图2.8-2。

1、评价依据

根据本报告1.5.8的风险判定结果，本项目 $Q=0.12<1$ ，项目环境风险潜势为I，开展简单分析。

2、环境敏感目标概况

项目周边分布有海洋生态红线，包括深圳湾地方级湿地自然公园、深圳市南山区红树林、深圳湾重要滩涂及浅海水域等是可能受到环境风险影响的重要生态敏感区。

3、环境风险识别

（1）风险类型识别

本工程位于深圳湾人才公园内湖，施工船舶携带一定数量燃料油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中给出的“物质危险性标准”和GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》，汽油等燃料油属易燃物质，施工过程中船舶由于恶劣的自然条件、人为操作失当等可能引发溢油事故。

（2）有毒有害物质扩散途径的识别

本工程发生风险事故时，有毒有害物质主要通过海洋等途径扩散。当发生船舶燃料油泄漏或其他危险化学品泄漏时，泄漏物质会扩散至人才公园周边海水中，影响海水水质。若未能及时采取风险防范和应急措施，溢油会在风和波浪的共同作用下向外扩散，对工程周边的保护区等敏感目标造成不利影响。

（3）可能受影响的环境保护目标的识别

当发生原油或船舶燃料油泄漏事故时，若未能及时采取风险防范措施，可能会对这周围的海洋环境保护目标造成污染。

（4）事故风险类型识别

本项目事故风险类型主要为：危险货物泊位营运后，由于船舶相撞、人为操

作失误、设备故障、技术缺陷、管理缺陷、恶劣天气等原因造成港区可能存在的环境风险事故类型主要为毒物泄漏（跑、冒、漏）、火灾、爆炸等。

4、环境风险分析

洗脱船舶作业过程中，船只可能会相互干扰、碰撞，引发船舶碰撞事故，进而导致溢油事故的发生。

（1）溢油对海域水质和沉积物环境的影响

受溢油影响的海域，油膜覆盖在海水表面，可溶性组分不断溶于水中，在风浪的冲击下，油膜不断破碎分散，并与水混合成为乳化油，增加了水中的石油浓度。油膜覆盖下，影响海一气之间的交换，致使溶解氧减小，从而影响水的物理化学和生物化学过程。

溢油后，石油的重组分可自行沉积，或粘附在悬浮物颗粒中，沉积在沉积物表面。油块可在重力作用下沉降，从而影响沉积物表面物理性质和化学成分。

（2）溢油对海域生物资源的影响

油膜覆盖下，影响水一气之间的交换，致使溶解氧减小，光照减弱，从而影响浮游动物、浮游植物及底栖生物的生长。而溶解及乳化后的油会对水生生物资源造成一定危害，沉积到底质的油类将对底栖生物造成严重影响。因此，一旦发生事故溢油且处理不及时，将对油膜扫过海域的水生生物资源造成一定影响，主要体现在溢油突发时的急性致死影响及围油、回收油不彻底而产生的长期慢性污染影响。

（3）事故溢油对周边敏感目标的影响分析

由于人才公园内湖清淤区域与外海域之前由堤坝拦截，现状堰闸处于常闭状态，且堰闸施工与清淤施工不同时进行。所以，清淤区域进行洗脱船作业时，即使溢油事故发生后，油污也无法对项目周边的海洋生态红线区及红树林造成影响。

但如果溢油事故与风暴潮同时发生，导致水位上涨超过堤坝，则溢油事故发生后即将抵达周边敏感点。石油类污染物不但会污染保护区内水质环境，而且将导致保护区内水生生物中毒死亡，严重时将影响红树林及其他水生生物生境安全。

5、环境风险防范措施及应急要求

施工期间存在一定船舶溢油事故风险，因此，必须制定污染防范、控制措施和应急预案将船舶污染海洋环境风险降到最低。

①风险防范措施

在施工过程中，为了防止施工船舶碰撞发生溢油污染风险事故，对船舶管理应采取以下措施。

a. 规范航行：加强驾驶员的职业技能培训，提高其航行技术水平，确保正确航行，严格遵守船舶运营规定。

b. 制定防范恶劣天气和海况措施，船舶航行和施工作业应在适航的天气条件下进行，一日有恶劣天气来袭，应停止施工和航行作业，快速有序地组织好船舶避险。

c. 应加强对施工作业的管理，应对作业船只进行安全检查，包括对重要机械、装备和有关资质的检查和确认。

d. 发生船舶交通事故时，应尽可能关闭所有油仓管系统的阀门、堵塞油舱通气孔，防止溢油。

②污染控制措施

目前，国际上较多采用的溢油处理方法是物理清除法和化学清除法。物理清除法主要机械设备是围油栏和回收设备，首先是利用围油栏将溢油围在一定的区域内，然后采用回收装置回收溢油；化学清除法则是向浮油喷洒化学药剂一消油剂，使溢油分解消散，一般是在物理清除法不能使用的情况下使用。

当溢油发生后，应根据溢油量的大小，油的扩散方向、气象及海况条件，迅速围住油膜，缩小围圈，用吸油船最大限度地回收流失的油，然后加消油剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减轻其对海域的污染。建议建设单位配备围油栏、吸油毡、消油剂或消油剂喷洒装置等水上溢油应急处理装置。

③溢油事故控制措施

施工船舶在施工过程中出现溢油事件、事故，能自行处理就自行处理，事件、事故较大且不能自行处理的应立即启动应急预案，告知上级和当地海事、水上公安、环保、消防等单位 and 自行控制。

当溢油事故发生后，除应及时启动溢油事故应急预案外，还应立即采取适当的溢油清理措施，如使用围油栏将出事船舶围住，以预防油泄漏后的蔓延扩散；同时应根据溢油量的大小，油的扩散方向、气象及海况条件，迅速调整围油方向和面积，缩小围油栏的包围圈，然后加消油剂进行分散乳化处理，破坏油膜，减

轻其对海域的污染。建立船舶事故应急机制：在船舶运营中，建立健全的事故应急体系，及时查明船舶事故原因并采取有效措施进行处理。制定船舶安全管理制度：加强船舶安全管理，建立有效的安全管理制度，确保船舶安全运营。

6、分析结论

本项目主要风险类型为内湖清淤作业时发生船舶碰撞事故引起的燃料油泄漏，采取上述环境风险防范措施的情况下，项目方加强日常管理，做好应急措施，项目施工对周边环境的风险影响在可接受范围内。

表 5.1-12 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	后海河调蓄池工程	
建设地点	广东省深圳市南山区深圳市南山区粤海街道人才公园南侧、后海北河入人才公园内湖的河口右岸绿地	
地理坐标	经度：113.940027	纬度：22.509939
主要危险物质及分布	主要危险物质为洗脱船船舶用柴油，分布于内湖的 3 个底泥洗脱区，分布图见图 2.8-1	
环境影响途径及危害后果	影响途径：溢油扩散至人才公园周边海水中；溢油可能在风和波浪共同作用下向外扩散 危害后果：影响海水水质、沉积物环境、海域生物资源和周边敏感目标	
风险防范措施要求	规范航行，制定恶劣天气和海况措施，加强对施工作业，及时清除溢油，及时启动应急预案控制污染，建立船舶事故应急机制和有效的安全管理制度等	

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）

本项目施工期不涉及危险物质，人才公园内湖清淤存在溢油事故风险，但 $Q < 1$ ，风险潜势为 I，只进行简单分析。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 运营期生态环境影响分析

（1）对水生生态环境影响

本项目建设实施后，人才公园内湖的水质将进一步改善；同时也会改善后海河等的河流水质。项目实施实现了控制片区初小雨面源污染、局部混流区域的溢流污染，为河流水生生态系统的恢复创造了良好条件。

随着水质的改善必将有助于水生生物群落结构的恢复和重建。水体污染降低，水体中丰富的营养物质会促进一些中污乃至轻污生物种类的生长。藻类会出现一些典型的中污优势种类，如梅尼小环藻和肘状针杆藻。一些较为清洁的种类，如

谷皮菱形藻和四尾栅藻，也有可能出现，蓝藻门和黄藻门优势种将逐渐被硅藻和绿藻所代替，藻类数量将较少。待水质改善较长时间后，浮游动物的种群结构和优势种均将发生变化。底栖动物的栖息环境得到逐渐恢复。

本项目调蓄池远期随着流域内正本清源、海绵建设工程的完成，调蓄池转为清洁雨水调蓄设施，可向河道补水，实现雨洪利用，水质得到了进一步改善。随着大型水生植物的逐渐恢复，软体动物将可能逐渐增多，大型底栖动物也有可能得到恢复。生物群落（特别是藻类）的变化将导致整个水体感观状况的改变，水色可因水质改善而由浓绿转为淡绿。

鱼类是水生生态系统中营养级较高的类群。鱼类的恢复和发展取决于水质及其他低营养级水生生物类群的恢复，只有其它水生生物均协调发展，并处于良性生态循环中才会有鱼类的恢复和发展。河流水生生态系统的恢复也有利于鱼类的生存。随着河道水质的改善，大大减少有毒有害物质在食物链中的迁移、富集，提高了鱼类的经济价值，加上浮游植物及浮游动物的逐渐恢复，供饵潜力大，故而对主食藻类及鱼类的生长将很有利。

总体来看，调蓄池建成后，随着流域水质的提高，水生生物生态环境得到改善，经过一定时期，原有的生物种类和生物量将逐步恢复，并且将优于现状。

（2）对陆生生态景观影响

本项目的主体工程完工后即对裸露的地表及边坡进行绿化，并充分注意过渡地带植被自然衔接、树种替代以及绿化中乔灌木草花立体结构搭配，美化区域生态绿化，绿化以生态湿地组成的景观为中心，配以步行道、广场、草地等，层次丰富，形成开敞、规则的最佳景观，保证池顶的生态景观与人才公园景观整体协调一致。因此，本项目在调节水质的同时恢复和丰富工程区域的植被，使损失的生态景观资源得到恢复。

5.2.2 运营期地表水环境影响评价

根据本项目的工程分析，本项目运营期排放废水主要为调蓄池截污的初小雨和排海管溢流排放的清洁雨水，其中，初小雨经调蓄池排放后通过现有市政污水管网排入南山水质净化厂进行处理。

1、调蓄池出水纳入南山水质净化厂处理的可行性分析

目前，后海北河流域截流系统以水量控制优先的粗放式截流方式为主，雨季大量低浓度雨水进入污水系统，导致水质净化厂雨季进水水量持续偏高，波动较大，对水厂造成较大冲击，且造成资源浪费。因此，通过排口精准截流、调蓄精细化控制，实现高效的“收浓去淡”，高浓度污染水进入调蓄池，低浓度雨水排入深圳湾海域，实现水量优先到水质优先的转变，提升初雨系统效能。

（1）与市政污水转输管网规模的匹配分析

调蓄池收集的初小雨就近接入周边的市政污水管网（DN700 污水管），经创业路泵站提升至排海干渠南段，最终转输至南山水质净化厂进行处理。

调蓄池的出水需求为 144.68L/s，根据《南山区重点流域污染雨水控制调蓄池布局规划专篇》（2020 年），按照南山水质净化厂现状实际运行规模和现状污水转输管道服务范围核算，本项目调蓄池对应的现状管道富余量为 225.4L/s，远期规划管道富余量为 211.52L/s。因此，现状及远期规划污水转输管道均能够承担调蓄池的出水需求。

（2）与水质净化厂规模的匹配分析

南山水质净化厂服务范围包括东起福田区皇岗路，西至南山区前海、妈湾的深圳特区中西部地区，服务范围涵盖福田区、南山区和前海合作区，服务面积 103km²。本项目所在区域属于南山水质净化厂服务范围（见图 1.2-9），所排放污水可通过现有市政污水管网排入南山水质净化厂。南山水质净化厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，经排海泵房加压送至妈湾高位工作井，通过工作井自流进入海洋放流管，经扩散器均匀地排入珠江口深海。

1) 处理水量匹配分析

本项目的调蓄池容积为 2.5 万 m³，初小雨调蓄水量为 2.5 万 m³，按照 2d 排空，调蓄池出水规模为 1.25 万 m³/d，调蓄池收集的 8mm 初小雨转输至南山水质净化厂。

根据《深圳市污水系统专项规划修编》（2019），规划全市需纳入水质净化厂进行处理的初雨水量为 183 万 m³/d，其中深圳湾流域为 20.2 万 m³/d，南山水质净化厂为 6.2 万 m³/d。同时，规划要求水质净化厂总变化系数 K_Z 为 1.3-2.0，新、改建水质净化厂可根据雨季负荷选择适宜的总变化系数。

大沙河 4 座调蓄池、后海河调蓄池和牛成河调蓄池出水均转输入南山水质净化厂进行处理，转输规模 7.7 万 m^3/d （截流标准 8mm，出水按 2 天计）。考虑到南山厂的规划初雨处理量及总变化系数，可在污水低峰期处理部分初雨，可满足 7.7 万 m^3/d 规模的初小雨水处理需求。远期待沙河水质净化厂建成，仅后海河调蓄池出水转输入南山水质净化厂，完全满足处理要求。

2) 对水质净化厂的水质影响分析

调蓄池初小雨截流标准为 8mm/1.5h，根据项目可研单位的研究成果，调蓄池平均出水 BOD_5 浓度为 56.5mg/L、COD 浓度为 112.7mg/L、TP 浓度为 0.9mg/L，出水规模为 1.25 万 m^3/d 。根据南山水质净化厂管理单位提供数据，2023 年日均处理规模为 67.31 万 m^3 ，设计进水 BOD_5 浓度约 200mg/L、COD 浓度约 400mg/L、TP 浓度约 5.5mg/L。根据加权平均算法，调蓄池出水进入南山水质净化厂后厂内进水 BOD_5 浓度变为 197.38mg/L，浓度下降了 1.31%；进水 COD 浓度变为 394.76mg/L，浓度下降了 1.31%；进水 TP 浓度变为 5.42mg/L，浓度下降了 1.51%。因此，不会影响其正常运行。

从进水水量、水质方面分析，本项目截排的初雨水纳入南山水质净化厂进一步处理是可行的。本项目截排的初雨水对南山水质净化厂的水质、水量不会造成较大的冲击和影响。故本项目满足依托的环境可行性要求，项目出水通过现有市政污水管网排入南山水质净化厂处理是可行的。

2、雨水排海影响分析

由《后海河调蓄池工程可行性研究报告》成果及 3.2.2 中的水环境分析结果可知，调蓄池建成后，排海总量约为 384 万 m^3/a ，COD 削减量为 193.9t/a， BOD_5 削减量为 97.2t/a，TP 削减量为 1.6t/a。

因此，本工程实施后，通过截污+调蓄方案可在一定程度上削减进入深圳湾海域的污染物，对深圳湾海域水质的改善起到正面作用。

3、项目建设对人才公园内湖、后海河等水文要素影响分析

本项目截流初雨，使人才公园内湖、后海河的补给水量减少。根据调查，人才公园内湖、后海河的补给水主要来自于南山水质净化厂的尾水，因本项目建设导致的人才公园内湖、后海河的补给减水量可通过调整南山水质净化厂的尾水补给量来平衡，使人才公园内湖、后海河的流量维持在现状水平，水面积等均可维

持在现状，不会因本项目建设导致人才公园内湖、后海河的水文要素发生较大变化。

5.2.3 运营期地下水环境影响分析

本项目新建调蓄池所处位置地下水位较高，有海水环境，项目区域地下水中硫酸盐、氯化物指标超过《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值，可能存在项目区域地下水被海水入侵的问题，施工时已充分考虑调蓄池主体结构的防腐、防渗要求。在防腐方面，调蓄池结构整体都考虑了防腐要求，根据结构等级，防腐要求为 P8；在防渗方面，调蓄池的主体结构采用抗渗砼，抗渗等级为 P8，并掺一定比例的混凝土外加剂，提高了混凝土的防渗抗裂性能。建成后的调蓄池已具备一定级别的防腐、防渗功能，有效防止了污染物进入地下水环境中，因此调蓄池本身的污水处理、运营维护等日常工作不会对所在区域地下水水质造成影响。

另一方面，地下水污染与地表水的污染息息相关，区域地下水水质与水量都有一定规律，天然条件下水量与水质处于相对的均衡状态，若在连续干旱的气候下，地下水均衡被打破，补给相对减少，而排泄条件基本未发生变化，地表污水又未经任何处理，通过河流直接补给地下水，局部地段则直接补给岩溶地下水，成为地表水携带的污染物进入的通道。这些因素加剧了地下水的污染。因此，要保护地下水水质，首先必须防止地表水受到污染。本项目的主要工程内容为后海河调蓄池工程，控制了片区的初小雨面源污染以及局部混流区域的溢流污染，片区初小雨通过调蓄池收集调蓄削峰后缓慢地释放至市政污水管道，既能减少初小雨面源污染溢流入河又能消减初小雨峰值流量，使污染较重初小雨可以通过市政污水管道输送至水质净化厂，进入到人才公园内湖的地表水水质较现状得到明显提升，使得区域的生态环境得到改善，为保护区域地下水环境提供重要的保障。

5.2.4 运营期环境空气影响预测与评价

1、估算模式计算结果

本项目大气环境影响评价确定为三级，三级评价项目不进行进一步预测与评价。本次评价以导则推荐估算模型 AERSCREEN 估算结果作为环境影响分析与评价的依据。

本项目运营期排放的废气主要包括调蓄池臭气、调蓄池定期清淤产生的臭气，由于调蓄池地下层站房设计平时除臭、清淤时排风，臭气产生量较少，本次评价对主要污染物 NH₃、H₂S 在正常排放情况（即收集后直接排放）下进行估算。

估算模式参数见表 5.2-1，估算模式源强见表 5.2-2，计算结果见表 5.2-3。

表 5.2-1 估算模式参数

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	181.00 万人
最高环境温度/K		310.7
最低环境温度/K		274.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	35.3
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	☒ 是 ☐ 否
	岸线距离/km	0.9
	岸线方向/°	—

备注：人口数参考《深圳市南山区 2022 年国民经济和社会发展统计公报》中年末常住人口数。

表 5.2-2 面源参数表

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X (东经)	Y (北纬)					NH ₃	H ₂ S
1	调蓄池臭气处理系统	113.939938	22.510084	12	5	3300	正常	0.0000277	0.0000043
2	调蓄池逸散面源	113.940027	22.509939	7	0	3300	正常	0.0005545	0.0000855

注：本项目新建调蓄池位于地下，项目臭气经调蓄池臭气处理系统处理后地面排放，收集系统未能收集到的逸散臭气在地面排放，因此面源有效排放高度均取 0m。

表 5.2-3 调蓄池臭气无组织排放估算模型计算结果

下风向距离/m	NH ₃		H ₂ S	
	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
1	0.36520	0.18260	0.056320	0.56320
25	0.39490	0.19745	0.060910	0.60910
50	0.40790	0.20395	0.062920	0.62920
75	0.20260	0.10130	0.031240	0.31240
100	0.08942	0.04471	0.013790	0.13790
200	0.02743	0.01372	0.004231	0.04231
300	0.01520	0.00760	0.002344	0.02344
400	0.01010	0.00505	0.001558	0.01558
500	0.00739	0.00369	0.001139	0.01139
600	0.00573	0.00287	0.000884	0.00884
700	0.00463	0.00231	0.000714	0.00714
800	0.00385	0.00192	0.000593	0.00593
900	0.00327	0.00164	0.000504	0.00504
1000	0.00283	0.00141	0.000436	0.00436
2000	0.00109	0.00055	0.000169	0.00169
3000	0.00063	0.00031	0.000097	0.00097
4000	0.00042	0.00021	0.000065	0.00065
5000	0.00032	0.00016	0.000049	0.00049
6000	0.00028	0.00014	0.000043	0.00043
7000	0.00025	0.00013	0.000039	0.00039
8000	0.00023	0.00011	0.000035	0.00035
9000	0.00021	0.00011	0.000032	0.00032
10000	0.00020	0.00010	0.000030	0.00030
15000	0.00015	0.00007	0.000023	0.00023
20000	0.00012	0.00006	0.000019	0.00019
25000	0.00010	0.00005	0.000016	0.00016
下风向最大质量 浓度及占标率/%	0.4101	0.2051	0.0633	0.6325
D _{10%} 最远距离/m	—		—	

2、环境空气影响分析

根据估算模式计算结果，调蓄池臭气中 NH₃、H₂S 无组织排放的最大落地浓度均在 57m 处，最大落地浓度占标率分别为 0.2051 %、0.6325 %；可见，在正常排放情况下，NH₃、H₂S 的最大浓度占标率较小，不会对周边环境空气质量产

生明显影响。

3、大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据估算模型计算结果，本项目 NH_3 、 H_2S 正常排放情况下最大浓度占标率均很低，项目厂界浓度可以满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度可以满足环境质量浓度限值，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

5.2.5 运营期声环境影响预测与评价

1、噪声源强

本项目的噪声源主要来自风机、水泵、潜污泵、皮带输送机等调蓄池内设备，噪声源均置于室内。本项目设备尽量采用低噪声设备，并采取隔声和减振措施，主要噪声源噪声强度见下表。

表 5.2-4 主要噪声源一览表

序号	噪声源	产噪设备	数量（台/套）	噪声源强 dB(A)
1	中格栅	皮带输送机	1	85
2	平流沉砂池	抓斗式吸砂机	1	105
3	冲洗系统	真空冲洗设备	2	113
		智能喷射器	1	45
4	吊装孔	电动葫芦	2	93
5	提升泵房及出水系统	潜水排污泵	2	93
		电动葫芦	1	90
6	调蓄池-消防给排水	低噪声箱式风机	13	81
7	除臭系统	离心风机	2	88
		喷淋水泵	2	93

2、预测模型及参数选择

按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的要求，可选择点声源预测模式，来模拟预测本项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

1、室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级

$$L_{P1} = L_W + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中：

L_w —点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R —房间常数； $R=S\alpha/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数；

r —声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

2、声音传至室外的倍频带声压级

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：

L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

TL —围护结构倍频带的隔声量，dB。

3、将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg s$$

式中： L_w —中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

s —透声面积， m 。

4、室外等效声源的几何发散衰减（半自由声场）

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_w —由点声源产生的倍频带声功率级，dB；

r —预测点距声源的距离，m。

5、多个室外等效声源叠加后的总声压级

$$L_{pt} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right)$$

式中： L_{pt} ——预测点处的总声压级，dB；

L_{pi} ——预测点处第 i 个声源的倍频带声压级，dB；

n ——声源总数。

3、预测结果与分析

本次评价预测分析在考虑墙体及其他控制措施等对主要声源排放噪声的削减作用情况下，主要声源同时排放噪声（最严重影响情况）对厂界噪声影响。

本项目的调蓄池采取全地下式结构，项目运营期的主要噪声源包括各类风机、泵机等，均布置在相应的构筑物或设备间内。

本次评价针对本项目主要噪声源对厂界和周边声环境保护目标的噪声影响进行预测，预测结果见表5.2-5~6。

表 5.2-5 在采取控制措施情况下厂界噪声预测结果（单位：dB(A)）

预测点	贡献值	昼间达标情况	夜间达标情况	评价标准
厂界东侧	31	达标	达标	昼间≤60 夜间≤50
厂界北侧	32	达标	达标	
厂界西侧	42	达标	达标	
厂界南侧	25	达标	达标	

表 5.2-6 在采取控制措施情况下声环境保护目标噪声预测结果（单位：dB(A)）

预测点	昼间				夜间				评价标准
	贡献值	背景值	预测值	达标情况	贡献值	背景值	预测值	达标情况	
深圳湾 1 号 南区界外	16	59.3	59.3	达标	16	48.8	48.8	达标	昼间≤60 夜间≤50
深圳湾 1 号 北区界外	14	57.6	57.6	达标	14	48.4	48.4	达标	

注 1：背景值采用补充监测结果

注 2：背景值取昼间及夜间各敏感点监测值的最大值

由预测结果可知，本项目运营期设备产生的噪声经过消声、减振和隔声等降噪治理、建筑的隔声作用以及距离的衰减后，预测值最大值为 42dB（A），位于厂界西侧，项目运营期厂界噪声预测值为 25~42dB（A），可以达到《工业企

业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。

周边声环境保护目标深圳湾 1 号南区昼间、夜间噪声预测结果分别为 59.3dB（A）、48.8dB（A），深圳湾 1 号北区的昼间、夜间噪声预测结果分别为 57.6dB（A）、48.4dB（A），均可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

综上，本次评价认为本项目建设后对周边声环境影响较小，不会对周边声环境质量产生明显影响。

5.2.6 运营期固体废物环境影响分析

1、固体废物类别及产生量

本项目运营过程中产生的固体废物包括调蓄池及排海管清淤时产生的淤泥，机器维修产生的废机油及其包装容器、含油抹布等。

（1）淤泥

调蓄池运营过程中沉砂池会产生泥沙，格栅会产生栅渣，采用真空冲洗对调蓄池底部淤泥进行冲洗，冲洗废水及底部泥沙经提升泵提升至市政污水检查井内，定期清淤处理；此外，在对排海管清淤时也会产生一定量的淤泥。调蓄池及排海管淤泥的产生量预计约 550t/a。

（2）危险废物

本项目运营期产生的危险废物主要为机器维修产生的废机油及其包装容器、含油抹布等，产生量约 0.02t/a。

2、固体废物环境影响分析

本项目产生的固废若不妥善处置，可能会对环境及人体健康产生一定的影响；危险废物若处理不当，也会对环境造成污染，对人体健康造成危害。因此，对本项目废物的处置应十分慎重。处理处置方案如下：

1）淤泥：①调蓄池：旱季对调蓄池系统进行清淤，底部泥沙经潜水排污泵提升至砂水分离器后，定期将砂外运清走；②排海管：清淤产生的淤泥排入检查井后，由潜污泵进行抽吸外运处置，不排入内湖水体和深圳湾海域，对周边海域环境无污染。

2）危险废物：危险废物交由有危险废物处理资质的单位处理。

在采取处理废物措施的同时，业主单位及管养单位还应加强对固体废物的管

理，特别是对危险废物的管理。为防止废物逸散、流失，采取有害废物分类集中堆放、专人负责等措施，有效地防止废物的二次污染。

在采取上述措施后，可以保证产生的废物分类得到妥善处置，避免造成二次污染，保障项目运营期间产生的固废不会对环境产生较大的影响。

第六章 环境保护措施及可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 陆域生态保护与补偿措施

1、植物保护措施

(1) 经核实，该区域不属于生态公益林区域，在实地调查中未见相关的生态公益林立牌、界碑等标志。同时，在具体施工时，如发现该区域有部分较大个体的植株，基于生态优先的原则需要开展移栽工作，在移栽工作中需要编制相关的树木移栽施工方案，保障树木的成活率；移栽地应有适宜的生长条件。

(2) 施工期应严格控制施工作业带的开挖宽度，尽量减少对绿地的破坏，以保护现有植物资源和动物栖息地；

(3) 对施工队伍进行培训，加强人员管理，保护好野生植物。

(4) 施工期应做好防护工作，防止外来入侵物种（如鬼针草、假臭草、微甘菊、飞机草、钻叶紫菀、马缨丹等）的带入；

(5) 尽量利用现有道路和施工作业带进行材料运输、物料堆放，不得在生态保护红线内新修施工便道、堆场。

(6) 优化设计方面，避免施工作业带临时施工占地布置在植被良好的区域内，尽可能选择植被稀疏处，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。

(7) 施工作业带开挖时应将开挖处的上层熟土和下层生土分开堆放、保存，回填时应按照原土层的顺序回填，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

(8) 提高工程施工效率，缩短施工时间。采取边埋管道边分层覆土的措施以保持耕作层肥力减少裸地和减少管沟暴露时间缩短植被生长季的损失。

(9) 植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝采用外来物种。根据项目建设时的占地情况，植被恢复工程内容及预期生物量如下表所示。因此，本项目建设完成后，恢复的预期生物量为 10.20t。

表 6.1-1 本项目恢复工程及预期生物量一览表

序号	工程内容		恢复植被类型面积及预期生物量			合计
			灌草丛	城市草地	城市绿地	
1	单位面积生物量 (t/hm ²)		25	6	41.5	
2	调蓄池	恢复面积 (hm ²)	/	0.49	/	0.49

序号	工程内容		恢复植被类型面积及预期生物量			合计
			灌草丛	城市草地	城市绿地	
		预期生物量(t)	/	2.94	/	2.94
3	临时道路	恢复面积 (hm ²)	/	0.16	/	0.16
		预期生物量(t)	/	0.96	/	0.96
4	临时营地	恢复面积 (hm ²)	0.02	0.11	0.07	0.20
		预期生物量(t)	0.58	0.66	2.91	4.14
5	排海管施工	恢复面积 (hm ²)	/	0.36	/	0.36
		预期生物量(t)	/	2.16	/	2.16
6	总计	恢复面积 (hm ²)	0.02	1.12	0.07	1.21
		预期生物量(t)	0.58	6.72	2.91	10.20

(10) 施工注意防火。施工人员应该严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。

(11) 工程建设占用的林地按照广东省和当地林业的管理要求交纳植被恢复费，以利于林业部门采取异地造林等补偿措施，减少林地的损失。

(12) 因地制宜地选择施工季节，保证工期，不要拖延工期，尽量在短时间内完成施工，以保障对植被的影响降到最低。

(13) 植被恢复时保证成活率，采取草本—灌木—乔木相结合的方式，并定期管护。

(14) 生态保护红线内生态保护措施：本项目在该片区仅为地下穿越方式，无地面施工内容，在施工时需要注意保护上方植物。

2、动物保护措施

根据现场调查，施工区内爬行动物和哺乳动物较少，施工区的保护动物主要集中在鸟类。本工程施工期施工区内植被全部清除，场地内的动物栖息环境遭到破坏，施工期对作业带内的野生动物影响较大。因此项目施工时需采取有效的保护措施，将施工期的生态影响降至最低。

(1) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类和捕蛇捉蛙等。施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵（蛋）应妥善移置到附近类似的环境中。

(2) 加强对施工人员的教育，禁止施工人员捕杀野生动物，严格执行野生动物保护法，对破坏和捕杀野生动物的人员依《野生动物保护法》处置。

(3) 施工过程中应选用低噪音施工设备，避免大声喧嚣，严格控制施工活

动范围，禁止随意滥挖滥砍等破坏植被的行为，严禁随意进入临时施工区域以外的区域活动等，避免对野生动物造成惊扰。

(4) 为减少对两栖和爬行动物的影响，禁止将施工废水排入水体、施工废渣弃入水体。

(5) 为减少施工人员活动对动物的影响，避免夜间施工，严格控制灯光亮度及使用时长，减少灯光和噪声对野生动物的影响。

(6) 合理安排工期，最大程度地减少本工程对野生动物的影响。工程施工时要避开哺乳动物的孕期，以免惊扰动物，影响其繁殖。

(7) 保证工期，尽量在短时间内完成施工，以保障对动物的影响降到最低。

3、水土保持措施

施工期间，本项目应采取一系列水土保持措施，预防和治理项目建设可能造成水土流失，建设单位已委托具备相应技术条件和能力的单位制定水土保持方案，本项目相关的水土保持措施详见该方案。

6.1.2 海洋生态保护措施

施工期间对海洋生态环境产生影响的主要环节为清淤施工等带来的悬浮泥沙，影响内湖清淤区域水质，同时清淤引起沉积物搅动，引起该区域海洋生物生存受到破坏，以及基坑涌水引起的海洋生态环境遭到破坏等问题。针对以上问题，施工期间应采取以下海洋生态环境保护措施：

1) 海水水质及沉积物保护措施

①施工前应结合项目周边及项目自身施工进度，合理安排施工整体进度计划，制定好施工主要节点流程图。项目在各个阶段施工作业时，按照施工方案执行，控制施工进度和施工强度，减少悬浮沙增量。

②施工作业期间，在整体施工计划框架下，根据季节性海流条件，优化各施工作业区施工计划，将重点悬浮沙产生作业环节安排在风浪相对小、潮流相对弱等不利于悬沙扩散的潮期内；

③加强管理，合理操作洗脱船，尽量减小施工产生的悬浮泥沙影响；不得随意扩大清淤施工范围；为了尽量减少泥沙的溢散，施工单位定期对施工设备进行维修保养，确保设备处于正常状态。洗脱船作业期间，对污染底泥进行处理，将底泥中的污染物分离出来，保证清淤区域的水质及沉积物质量。

2) 海洋生态保护措施

施工期间应采取的海洋生态环境保护措施主要包括以下几个方面：

①合理安排施工进度，注意保护生态环境敏感目标

施工单位在制定施工计划、安排施工进度时，应充分注意到附近水域的生态环境保护问题，尤其清淤施工时应尽量避开保护生物和主要经济鱼虾类的主要繁殖育苗季节。项目所在水域主要经济鱼类的产卵盛期集中在 3~5 月；为保护项目所在区域的渔业资源，项目扰动海域较大的清淤作业应尽量避免 3~5 月。施工船只往来注意避让周边保护区、红树林等敏感目标。

②生物栖息地的保护措施

清淤作业引起的底质扰动和泥沙再悬浮，将对水生物栖息地造成影响。施工作业应预先制定合理的施工计划，安排好挖掘位置和进度，在限定的施工范围内作业，减少对生物栖息的底质环境的扰动强度和范围，尽量减少对底栖生物的影响。

③为减小对水生动物的干扰，应对水下噪声加以控制。对噪声大的施工作业（如），应在作业开始初期只发出轻声，待水生动物避开后才进入正常的施工作业。另外，也可以控制船舶的发动机噪声和其他设备的噪声。

④清淤施工将对工程区域内的海洋生物资源造成一定程度的破坏，通过生态补偿的措施可减小工程对海洋生物资源的影响。

⑤应加强对施工人员的宣传教育。施工期间安排受过训练的人员进行观察；观察到附近海域无哺乳类保护生物活动方可开工；施工前如发现后及时驱赶；施工期间发现应立即停止施工作业，并进行驱赶；采取超声波等措施将其驱赶至安全区域后方可进行施工作业。施工期间和营运期间，一旦发现哺乳类保护生物，船舶应及时避让。因施工不当引起保护生物死伤，应按水生野生动物保护方面的法律法规的相关规定给予赔偿。在施工期间过往和进出港区船只应限制航速在 6 节以下，并尽量慢速航行，以防螺旋桨碰撞保护生物致死或受伤。

⑥施工期间，严格控制污染物排放，加强海洋环境监测，及时发现存在的隐患，便于采取相应的治理措施，使工程建设对渔业资源及生态环境产生的影响降至最低。

6.1.3 水环境保护措施

(1) 施工人员生活污水设化粪池预处理后排入就近的市政污水管网中，再

排入南山水质净化厂进行处理。

(2) 施工场地应在调蓄池基坑周边建立排水沟和沉砂池，处理含泥沙量比较大的基坑水、作业泥浆水、地表径流等。地表径流、基坑废水等需采取一定截排水措施后，再经沉砂池处理后排入市政管网。少量施工机械和车辆清洗废水经沉淀和油水分离处理后回用于工地洒水抑尘等。

(3) 施工期间，应在调蓄池施工范围外侧设置临时施工围挡，高 2.5m，围挡采用《深圳市建设工程施工围挡图集（试行）》中的装配式钢结构围挡类型 C。

(4) 建筑垃圾、装修垃圾要收集在有防雨棚和防地表径流冲刷的临时垃圾池内，并及时清运。

(5) 为防止基坑涌水造成的地下水水位下降及内湖水体污染等一系列问题，工程施工过程中需要采取一系列安全保证措施：①采取止水截水措施，如设置咬合桩+截水帷幕方案，调蓄池外侧采用一排 800@600 三管旋喷桩截水帷幕，其中靠近地铁一侧采用双排 800@600 三管旋喷桩截水帷幕，从源头上以隔离浅部分地下水，在基坑内降水；在降水场地外侧再设置隔水帷幕，减小降水影响范围；②合理设置降水井，在基坑内部布置疏干降水井，在基坑施工灌注桩后进行降水处理，将基坑内水位降至基坑设计开底面以下约 1.0mm，以保证基坑开挖过程中基坑内不积水，严禁大量抽水；③采取集水明排措施，在基坑顶部和底部分别设置封闭连通的排水沟阻断周边来水，用抽水设备将基坑中水从集水井排出；④台风暴雨季节，合理组织地表水排放，且要安排足够的排水设备对汇集的地表水进行抽排疏导，避免大量的地表水集中涌入基坑内；⑤加强对场地及周边地下水水位的监控，每间隔 50m 布置一个地下水位监测点，实时监控地下水位及调蓄池池体的渗漏情况。

6.1.4 环境空气保护措施

(1) 定时对施工场地内裸露土地进行洒水抑尘。

(2) 气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应当停止土石方挖掘等作业。

(3) 废弃土石方等应及时清运，在 48 小时内未能清运的，应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

(4) 车辆出场前，用高压水冲洗，使车辆进出干净，车轮清洁不污染路面。

(5) 对工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应当密闭处理。若在工

地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，配合定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施，防止风蚀起尘。

（6）工程材料、废弃土石方等运输时选择选用性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的车辆，选择对周围环境影响较小的运输路线，必须限制在规定的对敏感点影响较小的时段内进行。做到运输车辆不超载，车厢上部全部用篷布覆盖，避免运输过程中渣土散落污染市区道路及周边环境。

（7）施工机械尾气防治措施：选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气排放，加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。

（8）需使用混凝土的应当使用预拌混凝土，严禁现场露天搅拌。

（9）按照《深圳市建设工程安全文明施工标准》（SJG46-2023）等相关规定，严格落实“六个 100%”要求，施工围挡及外架 100%全封闭、出入口及车行道 100%硬底化、出入口 100%安装冲洗设施、易起尘作业面 100%湿法施工、裸露土及易起尘物料 100%覆盖、出入口 100%安装 TSP 在线监测设备。

6.1.5 声环境保护措施

（1）施工时间禁止安排在中午 12:00~14:00 和夜间 23:00~次日 7:00。确需连续施工作业的，须在施工作业前 5 个工作日向工程所在地的核发机构提交材料申请核发作业证明，取得作业证明后，应当至少提前 24 小时在受影响区域的显著位置向周围单位和居民公布；并在施工现场公告栏等显著位置公布作业证明，接受执法检查 and 群众监督。

（2）施工机械应尽量选用高性能、低噪声的设备，对施工机械应合理使用、加强维修，以降低噪声。

（3）尽量使动力机械设备及施工活动远离周边居民区。确实需要进行高噪声设备施工时，应在声环境敏感点和高噪声设备间设置声屏障或隔声罩，同时结合采取其他的减振、消声等降噪措施尽可能减轻由于施工给周围声环境带来的影响。

（4）合理安排施工机械设备组合，尽量减少机械设备的使用数量，避免高噪声设备同时在相对集中的地点工作，尽可能使机械设备较均匀地使用，闲置的设备应予以关闭或减速。

（5）一切动力机械设备都应适时维修，特别是因松动部件的振动或降低噪

声部件（如消音器）的损坏而产生很强噪声的设备。

（6）对施工车辆造成的噪声影响要加强管理，应尽量选择低噪声的车辆进行运输，减少使用重型柴油引擎车辆，以降低噪声污染，并在环境敏感点禁止车辆鸣笛。同时，对车辆定期添加润滑剂以控制噪声产生，保持上路车辆有良好状态，另外，还要加强项目区内的交通管制，尽量避免在周围居民休息期间运输作业。

（7）合理布置机械设备及运输车辆的进出，高噪声设备及车辆的进出应安置在离居民区等声敏感点相对较远的方位。

（8）建设单位应通过合理安排车辆运输路线，减少在居民区等声敏感点周边通过，车辆通过时减低车速，减少鸣笛，尽量避免在午间和夜间日常睡眠休息的时间安排车辆运输。

（9）尽量选用低噪声设备。对于燃油机械，可通过排气消声器和隔离发动机振动部分的方法来降低噪声，其他产生噪声的部分还可以采用部分封闭或者完全封闭的办法来降低噪声，并对设备采取基础减振，尽量减少振动面的振幅等措施降低设备运转噪声。

6.1.6 固废环境保护措施

（1）施工期固体废物由于其成分较简单，数量较大，因此收集和运输的原则是集中处理，及时清运。

（2）工程弃土、建筑和装修垃圾应集中堆放，有条件的应在其周围建立简单的防护带，防护带可以用木桩做支柱，四周用塑料或帆布围成，以防止垃圾的散落，并及时清运。

（3）工程弃土运至管理部门指定余泥渣土受纳场处理，建筑垃圾和装修垃圾运至管理部门指定建筑垃圾受纳场处理。

（4）废机油、废油漆、废涂料及其内包装物和含油抹布、手套等均属于危险废物，必须严格执行危险废物管理规定，由专人、专用容器进行收集，并定期交送有危险废物处置资质的专业机构处置。

（5）对于施工人员聚居地的生活垃圾，定点设立专用容器（如分类垃圾箱）加以分类收集，并按时每天清运。对于非固定人员分散活动产生的垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立一些分散的小型垃圾收集器，如废物箱等

加以收集，并派专人定时打扫清理。

(6) 施工期间，对于运送散装建筑材料的车辆，必须按照有关规定用篷布进行遮盖，以免物料洒落。

(7) 清淤操作时，需要注意工作人员的劳动安全保护，谨防臭气中毒事故发生，淤泥运输车辆采取密封措施，不造成沿途泥土和孔隙水洒漏、散发恶臭气体。

(8) 在工程竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时建筑，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责监督施工单位的固体废物处置清理工作。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 陆域生态保护与补偿措施

本项目建成后，在项目运营过程中应注意采取以下措施：

(1) 建立合理的绿化管理制度，定期对植物进行修剪，视植物情况清除杂草、施肥及防治病虫害。由于本工程位于人才公园内部绿地，应采用无公害病虫害技术，规范杀虫剂、除草剂、化肥、农药等化学药品的使用，保障游客身体健康，有效避免对土壤和地下水环境的损害，更好地保护鸟类、两栖类、爬行类及昆虫等各种动物。若植物死亡区域出现较大斑块，应及时补种，补种植物种类。

(2) 实施施工后补偿性种植：补偿性种植可选用灌木与乔木，行洪断面不宜种植高秆类植物，汛期对影响行洪的植物，应定期割除。

(3) 做好池顶绿化恢复工作：调蓄池结构建成后，对于池顶的绿化处理，应与人才公园整体方案相结合，衔接自然，改善生态环境，提高景观美观程度。相关绿化方案应征得公园管理单位的认可。

(4) 做好环境卫生管理，杜绝乱堆、乱丢垃圾等行为。

(5) 建议在鸟类活动集中区域设置鸟类观测设施，以便管理部门跟踪、了解区域鸟类的生存状况，并及时采取相应对策。

6.2.2 海洋生态保护措施

(1) 海洋环境保护措施：根据环境影响预测与评价分析，项目施工结束

后对改变湾内的沉积物，但对周边水动力影响较小，加上湾内潮流动力本身很弱，水体含沙量较小，总体上水动力、冲淤环境的影响不大。当达到一定的冲淤平衡时，水动力及冲淤环境即可保持一个相对稳定的状态。

(2) 海洋生态保护措施：本工程开展清淤施工对所在海域的生态环境将造成一定程度的影响。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程（SC/T9110-2007）》（以下简称《规程》），清淤施工造成的底栖生物损失是短暂的和可恢复的，按《规程》应至少按 3 年补偿。

根据第 5 章 5.1.2 节的计算结果，本工程施工期造成的海洋生物资源直接经济损失额（一次性）为 2157.8 元。清淤活动造成的海洋生物资源损害的补偿均按 3 年计算，补偿额 6473.4 元。该补偿金上缴后，由相关部门统筹之后用于生态修复相关工程建设。

6.2.3 水污染防治措施可行性分析

本项目调蓄池利用进水控制闸控制 8mm 截留标准的雨水进入调蓄池，由粗格栅及中格栅去除初期雨水中较大外径的悬浮物和漂浮物后，经沉砂池去除污水中粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的砂粒和油脂，最后利用出水提升泵将调蓄池内收集的雨水提升，保证调蓄池排空。在旱季时对调蓄池系统进行清淤或检修，采用真空冲洗对调蓄池底部淤泥进行冲洗，冲洗废水及底部泥沙经提升泵提升至砂水分离器，砂水分离后，定期将砂外运清走。

建设单位拟按照下列要求对项目调蓄池进行管理，确保项目调蓄池的稳定运行及达标排放：

(1) 项目实施环境污染第三方治理。

(2) 配备专业技术人员负责调蓄池内环保设备的维修保养，对需定期更换的部件，应及时更换、记录在案；同时应定期检查设备运行情况。

(3) 配备监测仪器，根据监测制度，定期对水池水样进行取样监测；对于监测结果，应建立监测档案，记录各环境因素的有效数据及污染事故的发生原因和处理情况。

6.2.4 地下水污染防治措施可行性分析

1、源头控制措施

源头控制措施是《中华人民共和国水污染防治法》的基本要求，坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少清洁水的使用量，减少污水排放，从

源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水污染防治的基本措施。

2、防治措施

为防止厂区运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对区域地下水造成污染，需要针对可能导致地下水污染的各种情景以及地下水污染途径和扩散途径进行控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄漏到地表的区域采取一定的防渗措施。

由于本项目新建调蓄池所处位置地下水位较高，有海水环境，可能存在项目区域地下水被海水入侵的问题，因此施工时已充分考虑调蓄池主体结构的防腐、防渗要求。在防腐方面，调蓄池结构整体都考虑了防腐要求，根据结构等级，防腐要求为 P8；在防渗方面，调蓄池的主体结构采用抗渗砼，抗渗等级为 P8，并掺一定比例的混凝土外加剂，提高了混凝土的防渗抗裂性能。建成后的调蓄池已具备一定级别的防腐、防渗功能，有效防止了污染物进入地下水环境中，调蓄池运营不会对所在区域地下水水质造成影响。管理维护单位还应定期检修，防止因防腐、防渗措施损坏时渗漏而影响地下水。

因此，本项目地下水污染防治措施是可行的。

6.2.5 大气污染防治措施可行性分析

项目建成后废气主要为调蓄池的除臭系统臭气以及调蓄池清淤时产生的臭气等。

1、调蓄池臭气

本项目是将调蓄池池内浓度较高区域，如粗格栅、中格栅、沉砂池等产生的臭气加以收集、洗涤、分解、吸附，由于调蓄池主要用于溢流污染初小雨收集，通风除臭次数仅需考虑在调蓄池进水和放空时的池内气压平衡，通风除臭按照 2 次/小时进行考虑，除臭风量为 5 万 m^3/h 。同时，本项目通风要求相对较低，多在清淤、检修时进行通风，采用整体全面通风方案，同时进行通风、换风，分别对调蓄区、室内进行通风设计。

本项目的除臭工艺采用“喷淋洗涤+光催化除臭+化学干介质过滤”相结合的模式处理调蓄池厂区内产生的臭气，配置 2 台风量 $25000\text{m}^3/\text{h}$ 、防护等级为 IP55、含隔音罩的离心风机。首先利用喷淋塔去除恶臭污染物中的大部分硫化氢和氨气，然后利用光催化在可见光的照射下发生催化氧化反应、将臭气分解为 CO_2 和 H_2O ，最后经过化学干介质过滤填料的物理吸附和化学反应（氧化、中和或催化分解等）

的共同作用对恶臭污染物进行深度分解，提升排放尾气品质，确保敏感区域人感无臭。本项目采用的工艺目前技术成熟，实际应用较多。其优点是设备结构简单、运行费用低、操作管理方便，能够有效的处理调蓄池恶臭废气，能使调蓄池厂界的 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度排放符合表 1.3-15 要求的基础上，整体除臭效果基本达到整个调蓄池厂区人感无臭状态。本报告认为设计中的废气处理措施是可行的。

2、淤泥臭气

旱季对调蓄池系统进行清淤，底部泥沙经潜水排污泵提升至砂水分离器后，定期将砂外运清走，在注意工作人员的劳动安全保护，谨防臭气中毒事故发生，以及淤泥运输车辆采取密封措施，不造成沿途泥土和孔隙水洒漏、散发恶臭气体等措施的情况下，不会对周围大气环境及人体健康造成较大影响。

综上所述，项目臭气处理措施是合理可行的。

6.2.6 噪声污染防治措施分析

项目运营期的主要噪声源包括风机、水泵、潜污泵、皮带输送机等设备，均布置在相应的构筑物或设备间内。建设单位采取隔声、消声和减震等措施，噪声具体措施和对策如下：

（1）选用环保低噪型设备，且设备作基础减振措施，设置于地下调蓄池工程内。

（2）平面布置上优化设计。尽量将高噪声源远离噪声敏感区域和厂界。

（3）对于风机采用吸声、消声、减振措施。在风机放置处的内部墙面、地面采取涂布吸声涂料、吊装吸声板等，风机进出风口设置消声弯头等措施进行降噪。

（4）加强设备维护，确保设备处于良好的运行状态，杜绝设备因不正常运行而产生的高噪声现象，如风机、泵机的接管等。

本项目噪声控制措施的关键在于将噪声源布置在密闭的全地下式结构的调蓄池内，并采取了较严密的降噪措施，噪声经过治理、密闭隔绝和自然衰减后，调蓄池日常运维产生的噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，对周围环境不会产生明显影响。因此，本项目所采取的噪声污染防治措施应是有效的、合理可行的。

6.2.7 固体废物处理处置途径分析

本项目的固体废物包括淤泥、危险废物等。建设单位应对各种固体废物进行妥善处理与处置，避免对环境造成污染，对人体健康造成危害。

1) 淤泥：①调蓄池：旱季对调蓄池系统进行清淤，底部泥沙经潜水排污泵提升至砂水分离器后，定期将砂外运清走；②排海管：清淤产生的淤泥排入检查井后，由潜污泵进行抽吸外运处置，不排入内湖水体和深圳湾海域，对周边海域环境无污染。

2) 危险废物：按国家的有关管理规定，危险废物需交由具有《危险废物经营许可证》的单位进行处理，因此，本项目产生的危险废物经分类收集后，交由有危险废物处理资质的单位进行处置。同时，建设单位应加强对危险废物的管理。为防止危险废物逸散、流失，应采取分类集中贮存、专人负责等措施，有效地防止废物的二次污染。贮存危险废物应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求将危险废物（液）分类、采用牢固的与危险废物相容的容器妥善贮存，防止发生泄漏或泼溅的情况；贮存容器应按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）规定设置警示标识；存放危险废物容器的地方必须有耐腐蚀的硬化地面，表面无裂隙。

综上所述，在采取上述措施后，本项目产生的固体废物可得到妥善处理和处置，对环境产生的影响较小，本报告认为其固体废物污染防治措施是可行的。

6.3 环保投资估算

本项目施工期和运营期采取的各项污染措施环保估算见表 6.3-1。项目总投资为 57464 万元，环保投资资金为 329.85 万元，环保投资占总投资的比例约为 0.6%。

表 6.3-1 环保投资估算表

时段		环保措施	预计投资（万元）
施工期	地表水	化粪池、沉砂池等处理设施	15
	地下水	地面硬化、防渗	15
	大气	施工扬尘控制与监控	10
	噪声	声源控制	12
		隔声围挡	20
	固废	生活垃圾清运处理	2
		弃土、建筑垃圾清运处理	可研报告工程估算已列

时段		环保措施	预计投资（万元）
		危险废物	2
	生态	植物保护	75
		海洋生物资源补偿	0.65
运营期	噪声	设备噪声治理	50
	固废	淤泥	50
		危险废物	0.2
	生态	鸟类观测系统	38
		生态绿化及恢复、陆域生态补偿	可研报告工程估算已列
	其他	环境管理与环境监测	40
合计			329.85

第七章 环境管理与环境监测

7.1 环境管理机构

7.1.1 管理任务和职责

1、清淤管理

对调蓄池及排海管道等需实施定期清淤、定期检查、定期维修，做到调蓄池池体及排海管养护常态化。清淤时，淤泥受到扰动，臭味将有所增强，应制定相应的清淤规则。同时，由管养公司根据淤积程度和速度，制定长远定期清淤、养护计划。

2、流域水域保洁管理

在充分调研和实践的基础上，制定和完善水域保洁法规和水域环卫管理制度，使水域保洁有法可依、依法行政、执法必严。全面实行水域保洁和环境卫生门前保洁责任制，划定包干范围，明确保洁任务，制定质量标准，定期评比检查，使保洁工作能有效实行。加强区域垃圾管理，禁止在水域附近倾倒垃圾，防止垃圾进入水体加重污染或堵塞排水渠。

3、水质污染控制与生态监测

严密监控地表水体水质变化状况，实行水质预警机制，发现问题及时解决，严防汛期水质污染。建立健全水质监测机构，委托专业机构对水质进行监测、分析，随时掌控截污效果，同时对水生态及周边的陆生生态进行长期监测，了解河道水质、水生生态环境、陆生生态环境的状况，并根据监测结果采取相关的维护措施。

4、参与式管理

提高社区管理能力，实施参与式项目管理。项目所在区域附近的所有社区成立由居民民主推选产生的流域综合治理规划、实施和监测评价小组，成员全部由能够热心为群众服务、群众信得过的人员组成。小组将分别负责项目的实施、财务管理和监测评价和日常的管理。

5、宣传教育

向公众大力宣传水环境污染给城市带来的危害，水体污染直接影响城市市貌，影响周边居民生活环境质量。在沿岸设置一定数量的警示牌、标志牌、宣传牌、展示教育区等，让公众了解城市河流水环境恶化和生态严重破坏的现状、河道治理的过程、采取的治理工艺等，以此增强公众的水环境参与意识和保护意识，借助公众的力量加强河流污染治理、生态景观治理的力度。

7.1.2 环境管理机构设置

管理机构主要任务是对后海河水域、护岸、河口水闸、排口截流闸等进行日常运行、维护、管理工作，加强垃圾管理，收拣河湖岸边废弃物，定期对植物进行修剪，清除残花，落叶。

管理单位的主要工作内容如下：

- 1) 贯彻执行有关方针、政策和上级主管部门的指示；
- 2) 对工程进行检查观测，掌握河道生态护岸、险工、堤防工程状态以及河势变化情况；
- 3) 对工程进行养护维修、消除缺陷、维护工程完整，确保工程安全
- 4) 制定和执行防汛和修复计划；
- 5) 及时掌握雨情、水情、工情，做好调度运用工作；
- 6) 做好工程安全保卫工作。

7.2 环境管理措施

7.2.1 施工期环境管理

对施工队伍实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款、施工机械、施工方法、施工进度中的环境保护要求等。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

7.2.2 运营期环境管理

把环保工作纳入运营单位全面工作之中，把环保工作贯穿到运营单位管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视运行全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视综合利用，使环境污染防患于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，实施污染物排放总量控制，推行清洁生产，运营单位的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任

和奖惩规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

7.3 环境监测计划

7.3.1 监测机构设置

环境监测是为环境管理提供科学依据的必不可少的基础性工作，是执行环保法规、评价环境质量、判断环保治理设施运行效果的重要手段，在环境管理中起着举足轻重的作用。环境监测计划要有明确的执行实施机构，以便承担建设项目的日常监督监测工作。对专职环保人员进行必要的环境监测工作的培训，以胜任日常的环境监测和环境管理工作。

7.3.2 监测任务与作用

本工程环境监控工作须完成以下任务与职责：

- 1) 认真贯彻国家有关环保法规、规范，建立健全各项规章制度；
- 2) 完成规定的环境监控任务，监督工程污染排放状况；
- 3) 负责监督环保设施运转情况，监测结果出现异常时，应认真查找原因并及时上报；
- 4) 分析污染物排放的变化规律，为制定污染物控制措施提供依据，参加本工程环境污染事故的调查工作。

7.3.3 监测计划

1、施工期

本项目在施工阶段的环境影响主要是扬尘、施工噪声等对区域环境质量和环境敏感点的影响，以及清淤施工对人才公园内湖水质的影响。

本项目施工期的环境监测可以委托有资质的监测单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给项目建设单位，以备省、市、县环保局监督。若在监测中发现问题应及时报告，以便及时有效地采取措施。评价建议项目施工期环境监测计划可按照表 7.3-1 执行。

表 7.3-1 施工期环境监测计划

项目	监测类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
废气	扬尘	深圳湾 1 号南区、北区	TSP	每月 1 次	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单的二级标准
废水	内湖	调蓄池临近人才公园内湖区域	SS、COD、NH ₃ -N、石油类	每月 1 次	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准
	内湖	人才公园内湖清淤范围	SS	每月 1 次	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准
	排入流域	排海口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TP、无机氮、活性磷酸盐	每月 1 次	《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类标准
噪声	敏感点	深圳湾 1 号南区、北区	等效声级	每月 1 次, 有投诉时增加监测频率	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
海洋生物	清淤区域	3 个清淤区域	叶绿素 a、浮游植物、大型浮游动物、游泳生物、底栖生物	施工前一期、竣工后一期	《海洋调查规范第 6 部分: 海洋生物调查》
红树林	敏感点	周边红树林区域	红树林分布面积及盖度、红树林群落、红树林鸟类等	施工前 1 次、施工期及竣工后 5 年内每年 1 次	《红树林生态监测技术规范》(HY/T081)

2、运营期

根据本项目建成后各种污染源的产排情况, 评价建议项目环境监测计划可按照表 7.3-2 执行。

表 7.3-2 运营期环境监测计划

项目	监测类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
废气	无组织废气	厂界上风向 1 个, 下风向 3 个	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	每年 1 次	执行表 1.3-15 标准
废水	外排口	调蓄池出水口	流量、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TP	每季度 1 次	南山水质净化厂的纳管标准, 见表 1.3-9
	排入流域	排海口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、TP、无机氮、活性磷酸盐	每季度 1 次	《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类标准

项目	监测类型	监测点位	监测指标	监测频次	执行标准
噪声	厂界	厂界西南侧、西北侧各设 1 个监测点	等效声级	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准

7.4 环境保护验收

根据国家和地方有关要求，结合本工程的特点，给出验收清单如下：

表 7.4-1 本项目“三同时”验收一览表

验收类别	环保内容	验收标准或效果
生态保护措施	1、施工期：（1）植物保护措施：部分较大个体的植株开展移栽；尽量减少绿地破坏；施工队伍培训，加强人员管理；防治外来入侵物种带入；不得在生态保护红线内新修施工便道、堆场；施工作业带尽可能选择植被稀疏处，禁止随意砍伐场地外林木；开挖、回填分层作业，利于植被恢复；采取边埋管道边分层覆土的措施；植被恢复选择当地乡土植物，杜绝采用外来物种；注意防火；建设占用林地按管理要求交纳植被恢复费；因地制宜地选择施工季节；植被恢复采取草本—灌木—乔木相结合方式，定期管护；在生态红线片区架线时需注意保护下方植物；（2）动物保护措施：加强施工人员的保护意识；施工选用低噪音施工设备，严格控制施工活动范围；禁止施工废水、废渣进入水体；尽量避免夜间施工；合理安排工期，避开哺乳动物孕期；保证工期；加强施工人员教育，禁止捕杀野生动物；（3）海洋生态保护措施：制定合理的施工方案，尽量避开保护生物和主要经济鱼虾类的主要繁殖育苗季节；控制施工范围，减少对生物栖息的底质环境的扰动强度和范围；采取生态补偿措施。 2、运营期：（1）陆域生态：建立合理的绿化管理制度；落实施工后补偿性种植；做好池顶绿化恢复工作；做好环境卫生管理；在鸟类活动集中区域设置鸟类观测设施；（2）海洋生态：清淤造成的底栖生物损失是短暂的和可恢复的，清淤造成海洋生物资源损害的补偿均按 3 年计，补偿额 6473.4 元。该补偿金上缴后，由相关部门统筹之后用于生态	施工占地恢复、池顶绿化恢复；生态保护措施落实情况、植被恢复、补偿性种植等满足要求；种植后绿化生长状态良好

验收类别	环保内容	验收标准或效果
	修复相关工程建设。	
水环境污染治理	按照工程方案完成了建设	调蓄池出水满足南山水质净化厂的纳管标准；后海北河水质指标达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准；雨季面源污染、溢流污染得到控制，初期雨水达标；流域水质得到改善
大气污染治理	按照工程方案配套建设除臭设备	恶臭污染物排放达到表1.3-15~17标准
声环境污染治理	使用低噪声的水泵、风机等	噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准；排放达标
固体废物污染防治治理	施工期不造成固体废物污染，工程弃土及淤泥、建筑垃圾和装修垃圾、生活垃圾及时解决，清运完毕。	固体废物去向得到落实，提供合同（或协议），不造成固体废物污染

7.5 污染物排放总量控制

（1）水污染物总量控制建议

本项目调蓄池出水通过市政污水管网排入南山水质净化厂处理，水污染物总量指标已包含在水质净化厂的总量控制指标内，因此，不另外申请总量控制指标。

（2）大气污染物总量控制建议

根据广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知（粤环〔2021〕10号），大气污染物总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物，本项目运营期间不涉及上述大气污染物的排放，因此，项目不设置大气污染物总量控制指标。

综上所述，本项目不设置污染物总量控制指标。

第八章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据理论发展和多年的实际经验，任何工程都不可能对所有环境影响因子作出经济评价，因此环境影响经济损益分析的重点，是对工程的主要环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用-效益总体分析评价。

8.1 环境保护措施投资

本项目的工程总投资 57464 万元，其中建安工程费为 46662 万元。本项目环保投资资金为 329.85 万元，占总投资的比例约为 0.6%。

8.2 环境经济损失

8.2.1 资源损失

根据本项目的物耗、能耗情况可知，本项目的资源损失主要是能源（水、电等）等方面的损耗。

海洋生物资源的损失，由于清淤造成底栖生物的生物量损失，项目人才公园内湖清淤范围总计约 $13.32 \times 10^4 \text{m}^2$ ，项目造成潮间带底栖生物损失量为： $0.81 \text{g/m}^2 \times 13.32 \times 10^4 \text{m}^2 \times 10^{-3} = 107.89 \text{kg}$ 。工程造成的生态损失一次性补偿额为 2157.8 元根据第 5 章 5.1.2 节的计算结果，本工程施工期造成的海洋生物资源直接经济损失额（一次性）为 2157.8 元。清淤活动造成的海洋生物资源损害的补偿均按 3 年计算，补偿额 6473.4 元。

8.2.2 环境影响损失

运营期间项目环境影响主要包括：生活污水及废气、噪声等对所在区域的水环境、大气环境和声环境的影响；各种固废处理处置带来的二次污染等。由于项目的建设，对项目周围环境质量造成一定程度的影响，使周围环境质量下降，一

定程度上影响了周围居民的生活质量和社会生产,也造成了直接和间接的社会经济损失。由评价结果可知,在各项治污措施正常运行的情况下,项目对区域各主要环境要素影响不明显,各种固废均按照其性质进行了合理可行的处理处置,不会对环境造成二次污染,项目运营不会造成区域环境质量恶化。项目运营期间严格按照本报告提出的各项环保措施及环境管理措施的前提下,可将项目建设带来的环境影响控制在区域环境可接受的范围内,造成的环境损失较小。

根据工程分析,本项目对水质环境的影响主要来源于施工引起的悬浮泥沙扩散。根据水质预测结果,工程施工引起的悬浮泥沙主要受堰闸开合影响大,本项目堰闸属于常闭状态,SS扩散范围有限。同时,施工期悬沙扩散对环境的影响是暂时的,施工作业结束后,水环境可逐渐得以恢复。工程施工属于短期行为,其影响也属于短期、可恢复性质。悬浮物浓度增加引起的水质超标也属于短期、可恢复性质。运营期产生的排水管排水达标排放,污泥都集中处理,因此对水质环境基本不产生影响。

由于人才公园内湖闸门即大坝的挡水作用,通常情况内湖与深圳湾无水力联通,因此基本不会受到外海来带的泥沙的影响,因此区域内冲淤基本为0,基本只会受到内湖上游来水所携带的泥沙的影响。因此,总体上对水动力、冲淤环境的影响不大。

8.2.3 环境效益分析

本项目的实施可以带来一定的环境改善效益及其他间接效益等。

(1) 环境改善效益

本项目调蓄池采取高标准(8mm/1.5h)的初(小)雨截流调蓄措施,年收集污染雨水总量为172万 m^3 ,减少了雨季面源污染入河入湾,提高了河道与内湖水水质保障率,全年水质保障率可达到85.48%,大量削减了入河污染物总量,其中 BOD_5 削减量为97.2t/a, COD削减量为193.9t/a, TP削减量为1.6t/a。本项目提升了所在片区水环境,实现了为后海河流域生态文明城市建设创造良好水环境条件的目标。

通过本项目的实施,近期解决片区初(小)雨面源污染,减少后海河及深圳湾的雨季CSO溢流污染;中期随着管网完善、雨污分流持续推进,调蓄池收集的初雨转为微污染水体,可结合海绵湿地、旁路高效湿地等措施进行预处理后排

放，实现初雨水资源化利用；远期随着流域内正本清源、海绵建设工程的完成，调蓄池转为清洁雨水调蓄设施，可实现雨洪利用功能。由于本项目的兴建，可带来环境改善效益暂列为 2600 万元。

（2）其他间接效益

工程实施后，同时解决了截流管涵积水散发臭味，满足人才公园的环境标准，满足人们对美好环境日益增长的诉求，则本项目的其他间接效益为 750 万元。

8.3 经济效益和社会效益

本项目既是完善后海河水质保障系统、提高河道及人才公园内湖水质保障率的重要举措，又是建设深圳市人才公园高质量的客观需求。由《后海河调蓄池工程可行性研究报告》中的“国民经济评价”成果可知：本项目的经济内部收益率为 8.17%，大于 8%；经济净现值为 586 万元，大于 0；效益费用比为 1.02，大于 1。经济各主要经济指标均满足国家基本要求，经济评价可行。项目实施后将带来一定的经济效益和巨大的环境效益、社会效益，从城市整体利益角度考虑，本项目的实施是可行的、合理的。

8.4 小结

本项目建设不可避免会产生一定的污染物、消耗一定量的资源、能源，但在严格按照本报告提出的各项环保措施及环境管理措施的前提下，可将其建设带来的环境影响控制在区域环境可接受的范围内；而且，本项目的社会效益显著，对促进地区经济持续、健康发展有重要的意义。因此，从环境和社会经济方面分析，本项目具有良好的综合效益，其建设是可行的。

第九章 结论

9.1 项目概况

项目位于南山区粤海街道，在后海北河流域范围内。项目新建的初小雨调蓄池位于人才公园南侧、后海北河河口右岸绿地，收集雨水范围为后海北河范围内建成区。

项目建设内容包括：①新建调蓄池占地面积约 4900m²，规划调蓄容积 2.5 万 m³，调蓄池初小雨截流标准：8mm/1.5h，初（小）雨截流规模为 2.5 万 m³，全年水质保障率可达到 85.48%；②排海管 DN2400，管长 1053m，其中调蓄池段现状管道拆除约 70m，地铁车辆段段管道约 642m，沙河西路至深圳湾公园段约 341m；③后海北河截流箱涵渗漏修复长度 1739m，修复渗漏 87 处；④后海北河截流闸改造及新建闸门 5 座，其中改造 4 座，新建 1 座；⑤人才公园内湖溢流闸改造 2 座，建为 3 座；⑥人才公园内湖清淤范围总计 13.32 万 m²，清淤量为 6.66 万 m³，分三区，设 3 条洗脱船进行底泥洗脱清淤，洗脱平均深度为 0.5m，产泥量约 4806m³。

本项目总投资为 57464 万元，其中建安工程费为 46662 万元。

9.2 环境质量现状评价

1、地表水

2023 年 1 月~2024 年 3 月后海北河监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。

2、海洋环境

（1）海洋水文动力环境

本项目附近海域属不规则半日潮型，潮汐日不等现象明显。收集的调查数据显示，大潮期间涨、落潮流垂线平均流速值在 16cm/s~56cm/s 之间。最大落潮流为 66cm/s，方向为 231°；最大涨潮流速值为 64cm/s，方向 54°。涨、落潮流垂线平均流速值在 7cm/s~36cm/s 之间。测区潮流主流向大体为西南—东北向，落潮流为西南向，涨潮流为东北向；落潮流速略大于涨潮流速，潮流表现出显著的

往复流的性质。涨潮时，海水从湾口向湾内流动，淹没整个海域；落潮时，湾顶的沿岸地区开始干出，湾顶流速明显小于湾中和湾口；当落潮到低潮时，湾顶处的潮滩干出；再次涨潮时，海水又从湾口向内流去，且逐渐向湾顶淹没。调查海区的潮流性质是混合潮流，以不规则半日潮流为主。项目所在海域内，呈现不规则半日潮流的性质，潮流运动形式为往复流运动，余流场较弱，余流流速在 2~3cm/s，最大余流速仅为 3cm/s。

收集各测站测量期间温度日变化不大，水深浅受太阳辐射升温明显。平均水温的日均值差异较小不大。海水温度的变化主要受太阳辐射影响，白天太阳辐射强，海水温度高。

收集各测站测量期间盐度日变化较大，平均盐度的日均值差异较大。从整体上来看，测区盐度呈现北低南高的特点，潮流以南北以往复流运动为主，因此海水盐度变化受涨落潮流影响，涨潮期间，高盐水从湾外地区流向湾内，落潮期间，低盐水从湾内地区流向湾外地区。

收集各测站含沙量情况显示，大潮期各层最大及垂线平均最大含沙量分别为 0.238kg/m³ 和 0.196kg/m³。各层最大含沙量，基本呈现由底层至表层减小的规律，最大值皆出现在底层。大潮期垂线平均含沙量的日均值最大为 0.0038kg/m³ 和 0.140kg/m³，出含沙量随机性较大，涨、落急含沙量较大，涨、落憩含沙量变小。

（2）海洋生态环境质量现状

本报告主要引用《深圳市生态环境质量报告书（2023 年度）》《深圳市城市轨道交通 13 号线二期（南延）工程海域使用论证报告书》及深圳市水务工程检测有限公司 2025 年 2 月 26 日对内湖沉积物的检测结果。

①海水水质：项目所在海域为深圳河口-东角头下三类功能区，属于西部海域，临近海域国控点位及西部海域的 pH、溶解氧、COD、石油类的浓度均达到 GB3097-1997 中第三类标准；国控点位无机氮和活性磷酸盐超标，活性磷酸盐浓度达到 GB3097-1997 中第四类标准，无机氮的浓度劣于第四类标准；西部海域的无机氮为主要超标指标，浓度劣于第四类标准；项目附近点所有指标均符合第三类标准，说明项目所在海域海水水质良好，未受到重金属和石油类等污染。

②沉积物质量：a.内湖 4 个监测点位的硫化物、砷、镉、铬的含量均达到 GB18668-2002 第一类标准；4 个监测点位的全部指标硫化物、砷、镉、铬、铜、

铅、汞、有机碳的含量均达到 GB18668-2002 第二类标准；b.评价范围内深圳湾海域的站位监测指标中除铜外，其他指标含量均达到 GB18668-2002 第一类标准；全部监测指标含量均达到 GB18668-2002 第二类标准。说明本项目所在的深圳湾海域海洋环境质量良好，海洋沉积物中重金属、硫化物及石油类等物质污染较轻。

③**生物质量**：调查的鱼类、甲壳类生物中铜、锌、镉、铬、铅含量均符合《环境影响评价技术导则海洋生态环境》（HJ1409-2025）附录 C 中的海洋生物质量参考值。

（3）周边海域生态敏感区的分布情况

项目周边海域生态敏感区主要为：

①**深圳湾地方级湿地自然公园**：位于深圳市西南部深圳湾沿岸，东起福田红树林鸟类自然保护区，西接望海路，南至深港跨海大桥，北靠滨海大道，与人才公园、沙河休闲带、西延段无缝衔接。

②**深圳市南山区红树林**：东侧约 30m 处有零星红树林。该片红树林为填海生态修复种植形成，非划定的红树林自然保护区。根据项目红树林种植情况，主要品种包括桐花树、榄李、木榄、秋茄、红海榄、老鼠勒和白骨壤。

③**深圳湾重要滩涂及浅海水域**：主要保护目标是海湾湿地生态系统。

④**南海北部幼鱼繁育场与幼鱼、幼虾保护区**：本项目东面邻近海域属幼鱼和幼虾保护区和南海北部幼鱼繁育场保护区，根据幼鱼幼虾保护区、南海北部幼鱼繁育场保护区的管理要求、《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93）“自然保护区为经各地人民政府批准而进行特殊保护和管理的区域”和《中华人民共和国自然保护区条例》的相关规定，该保护区为非水生生物自然保护区和水产种质资源保护区。

3、地下水

根据监测统计结果，本工程区域的地下水除了硫酸盐、氯化物外，其余指标均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。超标原因可能是由于项目区域附近海水已入侵至底部基岩裂隙含水层。因此，本项目施工时需严格按照设计方案采取截水或降排水措施，减少地下水对基坑等工程施工的影响，并应做好相应的防护措施，并在施工期间加强监测，避免降排水对周边环境造成

沉降、开裂、变形等影响，保证施工安全。

4、大气环境

2023 年，深圳市环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）、臭氧和一氧化碳 6 项污染物的年平均浓度均达到国家环境空气质量二级标准，二氧化硫、二氧化氮的日均第 98 百分位数浓度，可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）和一氧化碳的日均第 95 百分位数浓度，以及臭氧的日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数浓度达到国家二级标准，说明项目所在区域环境空气质量达标，属于达标区。

根据补充监测结果，NH₃、H₂S、臭气浓度达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界标准值二级标准。

5、声环境

深圳湾 1 号南区、北区、项目占地范围内的监测结果可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

6、生态环境

（1）陆生生态环境现状

①植物：本项目位于深圳市人才公园内部，公园一期已建设完成，调蓄池选址位于公园二期范围，用地范围内植被以人工植被或人工造景为主，植被型包括城市公园植被、城市行道树植被、城市草地和红树林 4 种；植被群系（群丛）包括高山榕+榕树+黄花风铃木群落、小叶榄仁+宫粉羊蹄甲+紫花风铃木群落、细叶结缕草+地毯草+小叶细蚂蚱群落、无瓣海桑+秋茄树+草海桐群落等 4 种，不涉及野生保护植物和古树名木。

调查共记录到维管植物 62 科 131 属 155 种，其中蕨类植物 6 科 6 属 6 种，裸子植物 1 科 1 属 1 种，被子植物 55 科 124 属 148 种。

②动物：本项目所在区域共调查和收集了高等脊椎动物 34 种，两栖类 1 种，隶属 1 目、1 科；爬行类 3 种，隶属 1 目、2 科；鸟类 28 种，隶属 7 目、17 科；哺乳类 2 种，隶属 2 目、2 科。

根据资料收集、走访调查以及实地踏勘，项目所在区域内记录到：

列入《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）名册的野生保护鸟类 2 种，皆为二级保护鸟类：褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）与黑鸢（*Milvus migrans*）。

列入《广东省重点保护陆生野生动物名录》（粤林〔2021〕18 号）保护野

生动物的有 6 种，皆为鸟类：白鹭（*Egretta garzetta*）、大白鹭（*Ardea alba*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）、黑翅长脚鹬（*Himantopus himantopus*）、红嘴鸥（*Chroicocephalus ridibundus*）。

记录到“三有保护”动物 30 种，其中包含两栖类 1 种、爬行类 3 种以及鸟类 26 种。

属于中国特有种的有 1 种，为中国壁虎（*Gekko chinensis*）。

（2）水生生态环境现状

①鱼类：调查共记录鉴定到鱼类一共 13 种 103 尾，隶属 6 目、11 科。无国家级和广东省重点保护物种，均被 IUCN 濒危物种红色名录列为无危种，无 CITES 附录物种，无中国特有种。

②浮游植物：调查共记录浮游植物 3 门 26 属 69 种（类），其中硅藻 21 属 61 种（类），蓝藻 3 属 6 种，甲藻 2 属 2 种。项目所在区域的近岸海域主要优势种为广盐种并基角毛藻。

③浮游动物：调查共记录鉴定到浮游动物 10 种，浮游生物幼体 4 属（目）。种类组成上以桡足类（5 种）为最优势类群，占浮游动物总种数的 50.00%，此外还记录阶段性浮游生物 7 类、钩虾科和底栖猛水蚤。

9.3 主要环境影响预测与评价结论

9.3.1 施工期

1、生态环境影响分析

项目施工将对用地范围及周边的陆生动植物、水生动植物的物种多样性，珍稀濒危物种，生物群落多样性，生态系统完整性，景观多样性和效果等都将造成一定的影响。

施工期的环境影响具有阶段性，是短期影响，同时由于项目施工区比较集中且用地范围较小，施工布置紧凑，施工期的环境影响范围主要集中在项目占地范围内部，随着施工阶段结束而消失，对周围环境影响可以接受，不会对生态环境造成不利影响。

2、海洋环境影响评价

（1）水文动力环境影响评价

本项目水文水动力有影响的工程为清淤工程、人才公园内湖溢流闸改造工程。项目对于深圳湾整体的水文水动力基本无影响，主要影响范围在人才公园内湖附近，工程建设后，清淤所在的范围水流流速、流向影响不大，且工程前后内湖的流速均很小，大约在 $0-0.032\text{m/s}$ 左右，闸门改造后，由于通常处于关闭状态，因此实际上对内湖的影响很小。

(2) 施工悬浮物的影响

本次清淤采用 3 条洗脱船同时对三个区域进行清淤，根据现有地质资料，本项目水域大部分为淤泥，易于清淤，参考《水运工程建设项目环境影响评价指南》（JTS/T105-2021）中提出的施工期污染源分析，在不设防护时本项目洗脱船清淤源强为 0.88t/h 。根据《海岸工程环境》（常瑞芳），细泥沙， $D<0.1\text{mm}$ ，采用斯托克斯公式计算单颗粒泥沙的沉速，本项目泥沙沉降速度取值为 0.001m/s 。施工时，人才公园内湖闸门处于关闭状态，内湖水流流速很低，施工时产生的悬浮物扩散范围相对较小，由于闸门处于关闭状态，因此不会影响到内湖外的红树林保护区。施工悬沙所产生的影响是暂时和局部的，加之悬浮泥沙具有一定的沉降性能，随着施工作业结束，悬浮泥沙将慢慢沉降，工程海区的水质会逐渐恢复原有的水平。

(3) 海洋沉积物环境影响分析

现状调查结果表明：①工程区域中内湖沉积物的部分指标超标，其中汞超标表明底泥中重金属污染较为严重，有机碳超标原因分析可能为内湖现状的浒苔藻类频发引起的水生植物光合作用受限甚至死亡，植物残体被分解后会释放大量有机碳，而本项目清淤施工将会起到正向的改善作用，去除底泥中的有机物质及细颗粒污染泥，逐步恢复水生植物生境，有助于提高工程区域的海洋沉积物质量；②深圳湾海域调查表明，目前的监测指标中除铜外，其他指标含量均达到 GB18668-2002 第一类标准，全部监测指标含量均达到 GB18668-2002 第二类标准，海域沉积物质量良好。综上，本工程对海底表层沉积物质量的影响较小。

(4) 地形地貌与冲淤环境影响分析

工程实施前后周边海域冲淤环境变化数值模拟表明，工程实施前后周边海域冲淤环境变化数值模拟表明，由于人才公园内湖闸门即大坝的挡水作用，通常情况人才公园内湖与深圳湾无水力联通，因此基本不会受到外海来带的泥沙的影响，

因此区域内冲淤基本为 0，基本只会受到人才公园内湖上游来水所携带的泥沙的影响。但是该影响与本项目清淤、闸门改造等工程基本无关。因此本项目的建设不会造成人才公园内湖以及深圳湾冲淤的变化。而深圳湾上游区域冲淤基本处于平衡状态，靠近外海处则处于冲刷状态。

（5）项目用海对资源的影响分析

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程(SC/T9110-2007)》，项目造成潮间带底栖生物损失量为 107.89kg，由于悬浮物增量面积为 0 km²，浮游植物、浮游动物、鱼卵仔鱼损失量均为 0。

（6）施工期对海洋环境敏感目标的影响分析

本项目位于“三区三线”成果中海洋生态保护红线本项目不涉及围填海，不占用岸线，保持岸线原有生态功能，同时开展清淤工程，属于生态修复工程，因此与海洋生态红线要求不冲突。首先，对深圳湾地方级湿地自然公园的影响而言，根据项目建设引起悬沙最大包络范围、项目施工前后水文动力及冲淤环境的模拟分析，项目建设基本不影响滩涂区域水文动力环境及冲淤环境，悬沙的影响也随施工结束而消失。其次，对深圳市南山区红树林而言，红树林生态系统对悬浮沙的适应性较强，施工期短时间入海悬沙扩散带来的影响对红树林生态系统的影响是可以接受的。本项目所处人才公园湾内潮流动力弱，工程建设引起的局部流场的变化不会对红树林生长区水动力条件造成不利影响。再次，对深圳湾重要滩涂及浅海水域的影响而言，本项目总清淤面积小、清淤量不大，并且清淤工程位于人才公园内湖区域，潮流动力弱，项目建设对此处深圳湾重要滩涂及浅海水域基本无影响。

3、地表水环境影响

本项目在施工期的主要水污染源是施工人员的生活污水，污染物以 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮为主，排入南山水质净化厂处理，对附近地表水环境影响较小。

施工期产生的施工场地废水，如地表径流、基坑废水等需采取一定截排水措施后，经沉砂池处理后排入市政管网，少量施工机械和车辆清洗废水经沉淀和油水分离处理后回用于工地洒水抑尘等，不会对周边地表水环境造成污染。

综上所述，本项目对周边地表水环境影响较小。

4、地下水环境影响

项目施工过程中产生的各项废水经处理后排入市政污水管网，在施工过程中加强排水管道管理，避免污水泄漏。一般不会对地下水造成污染。

5、环境空气环境影响

(1) 施工扬尘

本工程用地周边目前 200m 范围内敏感点主要为深圳湾 1 号南区及北区。如不采取有效的扬尘控制措施，将对上述环境敏感点造成不良影响。建设单位必须采取措施，除洒水抑尘外采取围挡、遮盖等抑尘措施，尽最大可能减轻施工扬尘对周边环境空气的不良影响。施工扬尘造成的污染影响随着施工结束消失。

(2) 施工车辆扬尘

项目施工前应向当地市政道路管理部门申请余泥渣土运输许可证，并严格按照规定的路线、时间进行运输。施工中，应限制运输车辆的车速和保持路面清洁，减少由于车辆行驶而引起的动力扬尘。同时，在施工期间注意运输泥土等物料的防漏防洒，保持出场车辆车轮的清洁，避免施工场地内的泥土被带到道路上产生的路面扬尘。

(3) 底泥恶臭

本项目的清淤恶臭影响范围为每个清淤区域附近 30m 左右，基本无气味。在注意工作人员的劳动安全保护，谨防臭气中毒事故发生，以及淤泥运输车辆采取密封措施，不造成沿途泥土和孔隙水洒漏、散发恶臭气体等措施的情况下，本工程淤泥清除过程中对环境的影响不大，且该影响是暂时的，随着施工期的结束而消失。

6、声环境影响

(1) 施工噪声

在施工机械距离施工场界较近处运转时，本项目施工场界噪声较难达到标准要求。距离本工程最近的环境敏感点为深圳湾 1 号南区及北区，距离厂界分别为 130m、150m，夜间施工对深圳湾 1 号南区的影响较大，建设单位应严格采取有效的降噪措施，减少噪声的产生，确实需要进行高噪声设备施工时，可在声环境敏感点和高噪声设备间设置隔声量适宜的声屏障或隔声罩，同时结合采取其他的减振、消声等降噪措施，确保敏感点噪声达标。

(2) 运输噪声

本项目施工期运输车辆车次有限，对途经路线的交通噪声贡献值有限。但运输车辆一般为重型车辆，单车声强较大，因此，项目施工期应加强对上路运输车辆的管理和维护。

7、固体废物环境影响

(1) 工程弃土及淤泥

本项目施工过程中产生的弃土应及时清运，按拟定计划处置，即挖即运，现场无临时堆放。同时，采取本报告环境保护措施章节提出的相关环境保护措施后，可避免对项目周围环境产生较大的影响。

清淤工作应安排在枯水期，淤泥采用洗脱船进行吸淤处理后，底泥洗脱船产出的淤泥直接由密闭式自卸清淤车通过施工便道从沙河西路运输至政府管理部门指定的抛泥区处置；并在清淤期间加强运输过程的管理，采用密闭式自卸清淤车，做到密闭运输，避免沿途洒漏，则对沿线的环境影响不大。

(2) 建筑垃圾和装修垃圾

建议本项目建筑垃圾和装修垃圾收集并统一运送到管理部门指定的建筑垃圾受纳场处置。另外，装修垃圾中的少量危险废物应分类收集，统一放置，交由有资质的单位处理，并做好防雨、防渗等措施，避免对周边环境造成不良影响。

(3) 生活垃圾

施工期生活垃圾分类收集，及时清运，交环卫部门处理。

8、环境风险评价

本项目主要风险类型为：内湖清淤作业带来的水上溢油事故。项目清淤施工期间，单条洗脱船用油最大量约 12t， $Q=0.12<1$ ，项目环境风险潜势为I。在采取相应的环境风险防范措施情况下，项目方加强日常管理，做好应急措施，项目施工对周边环境的风险影响在可接受范围内。

9.3.2 运营期

1、生态环境影响评价

(1) 对水生生态环境影响

本项目调蓄池建成后，随着流域水质的提高，水生生物生态环境得到改善，

经过一定时期，原有的生物种类和生物量将逐步恢复，并且将优于现状。

（2）陆地生态景观影响

本项目的主体工程完工后即对裸露的地表及边坡进行绿化，最终形成开敞、规则的最佳景观，保证池顶的生态景观与人才公园景观整体协调一致。因此，本项目在调节水质的同时恢复和丰富工程区域的植被，使损失的生态景观资源得到恢复。

2、地表水环境影响分析

（1）调蓄池出水纳入南山水质净化厂处理的可行性分析

从进水水量、水质方面分析，本项目出水纳入南山水质净化厂进一步处理是可行的。本项目出水对南山水质净化厂的水质、水量不会造成较大的冲击和影响。本项目出水不直接排入周边水体，因此对项目周边水体影响很小。故本项目满足依托的环境可行性要求，项目出水通过现有市政污水管网排入南山水质净化厂处理是可行的。

（2）雨水排海影响分析

本工程实施后，通过截污+调蓄方案可在一定程度上削减进入深圳湾海域的污染物，对深圳湾海域水质的改善起到正面作用，并为雨污分流及海绵城市建设赢得了时间。

3、地下水环境影响分析

由于本项目新建调蓄池所处位置地下水位较高，有海水环境，可能存在项目区域地下水被海水入侵的问题，因此施工时已充分考虑调蓄池主体结构的防腐、防渗要求，调蓄池运行时不会对所在区域地下水水质造成影响。

另一方面，地下水污染与地表水的污染息息相关。要保护地下水水质，首先必须防止地表水受到污染。本项目调蓄池工程控制了片区的初小雨面源污染以及局部混流区域的溢流污染，使得地表水水质较现状得到明显提升，使得区域的生态环境得到改善，为保护区域地下水环境提供重要的保障。

4、环境空气影响预测与评价

本评价采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）推荐模式

—AERSCREE 估算最大地面浓度。根据估算结果可知，本项目 NH_3 、 H_2S 最大落地浓度占标率均低于 1%，对周边环境及敏感点处环境质量的贡献值很小，不会对周边环境空气质量产生明显影响。

项目厂界浓度可以满足大气污染物厂界浓度限值，厂界外大气污染物短期贡献浓度可以满足环境质量浓度限值，本项目无需设置大气环境保护距离。

5、声环境影响预测与评价

由预测结果可知，厂界噪声预测值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，周边声环境保护目标深圳湾 1 号南区及北区的昼间、夜间噪声预测结果均可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。

综上，本次评价认为本项目建设后对周边声环境影响较小，不会对周边声环境质量产生明显影响。

6、固体废物环境影响

本项目运营过程中产生的固体废物包括调蓄池及排海管清淤时产生的淤泥，机器维修产生的废机油及其包装容器、含油抹布等。

淤泥：①调蓄池：旱季对调蓄池系统进行清淤，底部泥沙经潜水排污泵提升至砂水分离器后，定期将砂外运清走；②排海管：清淤产生的淤泥排入检查井后，由潜污泵进行抽吸外运处置，不排入内湖水体和深圳湾海域，对周边海域环境无污染。

采取上述措施后，可以保证产生的废物得到妥善处置，避免造成二次污染。

9.4 环境保护措施

9.4.1 施工期

1、陆域生态保护与补偿措施

（1）植物保护措施

1) 经核实，该区域不属于生态公益林区域，在实地调查中未见相关的生态公益林立牌、界碑等标志。同时，在具体施工时，如发现该区域有部分较大个体

的植株，基于生态优先的原则需要开展移栽工作，在移栽工作中需要编制相关的树木移栽施工方案，保障树木的成活率；移栽地应有适宜的生长条件。

2) 施工期应严格控制施工作业带的开挖宽度，尽量减少对绿地的破坏，以保护现有植物资源和动物栖息地；

3) 对施工队伍进行培训，加强人员管理，保护好野生植物。

4) 施工期应做好防护工作，防止外来入侵物种的带入；

5) 尽量利用现有道路和施工作业带进行材料运输、物料堆放，不得在生态保护红线内新修施工便道、堆场。

6) 优化设计方面，避免施工作业带临时施工占地布置在植被良好的区域内，尽可能选择植被稀疏处，并禁止施工人员随意砍伐施工场地外的林木。

7) 施工作业带开挖时应将开挖处的上层熟土和下层生土分开堆放、保存，回填时应按照原土层的顺序回填，缩短植被恢复时间和增加恢复效果。

8) 提高工程施工效率，缩短施工时间。

9) 植被恢复时，应根据当地土壤和气候条件，选择当地乡土植物进行恢复，杜绝采用外来物种。本项目建设完成后，恢复工程恢复的预期生物量为 10.20t。

10) 施工注意防火。施工人员应该严禁吸烟或进行其他容易引发火灾的行为，并有专人监督。

11) 工程建设占用的林地按照广东省和当地林业的管理要求交纳植被恢复费，以利于林业部门采取异地造林等补偿措施，减少林地的损失。

12) 因地制宜地选择施工季节，保证工期，保障对植被影响减小到最小。

13) 植被恢复时保证成活率，采取草本—灌木—乔木相结合的方式，并定期管护。

14) 本项目在该片区仅为地下穿越方式，无地面施工内容，在架线时需要注意保护下方植物。

(2) 动物保护措施

根据现场调查，施工区内爬行动物和哺乳动物较少，保护动物主要集中在鸟类。本工程施工期施工区内植被全部清除，场地内的动物栖息环境遭到破坏，施工期对作业带内的野生动物影响较大。因此项目施工时需采取有效的保护措施，将施工期的生态影响降至最低。

1) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，禁止猎杀兽类、鸟类

和捕蛇捉蛙等。施工过程中遇到鸟、蛇等动物的卵（蛋）应妥善移置到附近类似的环境中。

2) 加强对施工人员的教育，禁止施工人员捕杀野生动物，严格执行野生动物保护法，对破坏和捕杀野生动物的人员依《野生动物保护法》处置。

3) 施工过程中应选用低噪音施工设备，避免大声喧嚣，严格控制施工活动范围，禁止随意滥挖滥砍等破坏植被的行为，严禁随意进入临时施工区域以外的区域活动等，避免对野生动物造成惊扰。

4) 为减少对两栖和爬行动物的影响，禁止将施工废水排入水体、施工废渣弃入水体。

5) 为减少施工人员活动对动物的影响，尽量避免夜间施工，严格控制灯光亮度及使用时长，减少灯光和噪声对野生动物的影响。

6) 合理安排工期，最大程度地减少本工程对野生动物的影响。工程施工时要避开哺乳动物的孕期，以免惊扰动物，影响其繁殖。

7) 保证工期，尽量在短时间内完成施工，以保障对动物的影响降到最低。

(3) 水土保持措施

建设单位已委托具备相应技术条件和能力的单位制定水土保持方案，本项目相关的水土保持措施详见该方案。

2、海洋生态保护措施

针对施工期间清淤施工等带来的悬浮泥沙，影响内湖清淤区域水质，同时清淤引起沉积物搅动，引起该区域海洋生物生存受到破坏等问题，采取的海洋生态环境保护措施主要为：1) 对海水水质及沉积物的保护：施工前合理安排施工进度计划，控制施工进度和施工强度，减少悬浮沙增量；根据季节性海流条件，优化各施工作业区施工计划，将重点悬浮沙产生作业环节安排在风浪相对小、潮流相对弱等不利于悬沙扩散的潮期内；加强管理，合理操作洗脱船，不得随意扩大清淤施工范围，定期对施工设备进行维修保养，对洗脱船内污染底泥进行分离处理，保证清淤区域的水质及沉积物质量；2) 海洋生态保护措施：合理安排施工进度，注意保护生态环境敏感目标；生物栖息地的保护措施；预先制定合理的施工计划，安排好挖掘位置和进度，在限定的施工范围内作业，减少对生物栖息的底质环境的扰动强度和范围，尽量减少对底栖生物的影响；为减小对水生动物的

干扰，应对水下噪声加以控制；采取生态补偿的措施减小工程对海洋生物资源的影响；加强对施工人员的宣传教育；严格控制污染物排放，加强海洋环境监测，及时发现隐患，使工程建设对渔业资源及生态环境产生的影响降至最低。

3、水环境保护措施

（1）施工人员生活污水排入就近的市政污水管网中，再排入南山水质净化厂进行处理。

（2）施工场地应在调蓄池基坑周边建立排水沟和沉砂池，处理含泥沙量比较大的基坑废水、地表径流等。地表径流、基坑废水等需采取一定截排水措施后，经沉砂池处理后排入市政管网。少量施工机械和车辆清洗废水经沉淀和油水分离处理后回用于工地洒水抑尘等。

（3）施工期间，应在调蓄池施工范围外侧设置临时施工围挡，高 2.5m，围挡采用《深圳市建设工程施工围挡图集（试行）》中的装配式钢结构围挡类型 C。

（4）建筑垃圾、装修垃圾要收集在有防雨棚和防地表径流冲刷的临时垃圾池内，并及时清运。

4、环境空气保护措施

（1）定时对施工场地内裸露土地进行洒水抑尘。

（2）气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应当停止土石方挖掘等作业。

（3）废弃土石方等应及时清运，在 48 小时内未能清运的，应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

（4）车辆出场前，用高压水冲洗，使车辆进出干净，车轮清洁不污染路面。

（5）对工程物料应当密闭处理。若在工地内堆放，应当采取覆盖防尘网或者防尘布，配合定期喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施，防止风蚀起尘。

（6）选择选用性能良好、车厢封闭较好、证件齐全的运输车辆，选择对周围环境影响较小的运输路线，必须限制在规定的对敏感点影响较小的时段内进行。

（7）选用燃烧充分的施工机具，减少施工机具尾气排放，加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。

（8）需使用混凝土的应当使用预拌混凝土，严禁现场露天搅拌。

(9) 按照《深圳市建设工程安全文明施工标准》(SJG46-2023)等相关规定,严格落实“六个 100%”要求。

5、声环境保护措施

(1) 施工时间禁止安排在中午 12:00~14:00 和夜间 23:00~次日 7:00。确需连续施工作业的,须在施工作业前 5 个工作日向工程所在地的核发机构提交材料申请核发作业证明,取得作业证明后,应当至少提前 24 小时在受影响区域的显著位置向周围单位和居民公布;并在施工现场公告栏等显著位置公布作业证明,接受执法检查 and 群众监督。

(2) 施工机械应尽量选用高性能、低噪声的设备,对施工机械应合理使用、加强维修,以降低噪声。

(3) 尽量使动力机械设备及施工活动远离周边居民区。确实需要进行高噪声设备施工时,应在声环境敏感点和高噪声设备间设置声屏障或隔声罩,同时结合采取其他的减振、消声等降噪措施尽可能减轻由于施工给周围声环境带来的影响。

(4) 合理安排施工机械设备组合,尽量减少机械设备的使用数量,避免高噪声设备同时在相对集中的地点工作,尽可能使机械设备较均匀地使用,闲置的设备应予以关闭或减速。

(5) 一切动力机械设备都应适时维修,特别是因松动部件的振动或降低噪声部件(如消音器)的损坏而产生很强噪声的设备。

(6) 对施工车辆造成的噪声影响加强管理。

(7) 合理布置机械设备及运输车辆的进出,高噪声设备及车辆的进出应安置在离居民区等声敏感点相对较远的方位。

(8) 建设单位应通过合理安排车辆运输路线,减少在居民区等声敏感点周边通过,车辆通过时减低车速,减少鸣笛,尽量避免在午间和夜间日常睡眠休息的时间安排车辆运输。

(9) 尽量选用低噪声设备。

6、固废环境保护措施

(1) 施工期固体废物由于其成分较简单,数量较大,因此收集和运输的原则是集中处理,及时清运。

(2) 工程弃土、建筑和装修垃圾应集中堆放，做好防护措施，并及时清运。

(3) 工程弃土运至管理部门指定余泥渣土受纳场处理，建筑垃圾和装修垃圾运至管理部门指定建筑垃圾受纳场处理。

(4) 废机油、废油漆、废涂料及其内包装物和含油抹布、手套等均属于危险废物，定期交送有危险废物处置资质的专业机构处置。

(5) 生活垃圾定点分类收集，并按时每天清运。

(6) 运送散装建筑材料的车辆，必须按照有关规定用篷布进行遮盖，以免物料洒落。

(7) 清淤操作时，需要注意工作人员的劳动安全保护，谨防臭气中毒事故发生，淤泥运输车辆采取密封措施，不造成沿途泥土和孔隙水洒漏、散发恶臭气体。

(8) 竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时建筑，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责监督施工单位的固体废物处置清理工作。

9.4.2 运营期

1、陆域生态保护与补偿措施

本项目建成后，在项目运营过程中应注意采取以下措施：

(1) 建立合理的绿化管理制度，定期对植物进行修剪，视植物情况清除杂草、施肥及防治病虫害。

(2) 实施施工后补偿性种植：补偿性种植可选用灌木与乔木，行洪断面不宜种植高秆类植物，汛期对影响行洪的植物，应定期割除。

(3) 做好池顶绿化恢复工作：调蓄池结构建成后，对于池顶的绿化处理，应与人才公园整体方案相结合，衔接自然，改善生态环境，提高景观美观程度。相关绿化方案应征得公园管理单位的认可。

(4) 做好环境卫生管理：杜绝乱堆、乱丢垃圾等行为。

(5) 建议在鸟类活动集中区域设置鸟类观测设施，以便管理部门跟踪、了解区域鸟类的生存状况，并及时采取相应对策。

2、海洋环境保护措施

(1) 根据环境影响预测与评价分析，项目施工结束后对改变湾内的沉积

物，但对周边水动力影响较小，加上湾内潮流动力本身很弱，水体含沙量较小，总体上水动力、冲淤环境的影响不大。当达到一定的冲淤平衡时，水动力及冲淤环境即可保持一个相对稳定的状态。

(2) 本工程开展清淤施工对所在海域的生态环境将造成一定程度的影响。造成的底栖生物损失是短暂和可恢复的。施工期造成的海洋生物资源直接经济损失额（一次性）为 2157.8 元，造成的海洋生物资源损害赔偿均按 3 年计算，补偿额 6473.4 元。该补偿金上缴后，由相关部门统筹之后用于生态修复相关工程建设。

3、水污染防治措施可行性分析

建设单位拟按照下列要求对项目调蓄池进行管理，确保项目调蓄池的稳定运行及达标排放：

- 1) 项目实施环境污染第三方治理。
- 2) 配备专业技术人员负责调蓄池内环保设备的维修保养，对需定期更换的部件，应及时更换、记录在案；同时应定期检查设备运行情况。
- 3) 配备简单的监测仪器，根据监测制度，定期对水池水样进行取样监测；对于监测结果，应建立监测档案，记录各环境因素的有效数据及污染事故的发生原因和处理情况。

4、地下水污染防治措施可行性分析

(1) 源头控制措施

坚持预防为主，防治结合，综合治理的原则，通过减少清洁水的使用量，减少污水排放，从源头上减少地下水污染源的产生，是符合地下水水污染防治的基本措施。

(2) 防治措施

为防止厂区运营期间产生的污染物以及含污介质的下渗对区域地下水造成污染，需要针对可能导致地下水污染的各种情景以及地下水污染途径和扩散途径进行控制，避免污染物泄/渗漏，同时对可能会泄漏到地表的区域采取一定的防渗措施。

由于本项目新建调蓄池所处位置地下水位较高，有海水环境，可能存在项目区域地下水被海水入侵的问题，因此施工时已充分考虑调蓄池主体结构的防腐、

防渗要求。

因此，本项目地下水污染防治措施是可行的。

5、大气污染防治措施可行性分析

项目建成后废气主要为调蓄池的除臭系统臭气以及调蓄池清淤时产生的臭气等。

(1) 调蓄池臭气

本项目是将调蓄池池内产生的臭气加以收集、洗涤、分解、吸附，同时本项目通风要求相对较低，多在清淤、检修时进行通风，采用整体全面通风方案，同时进行通风、换风，分别对调蓄区、室内进行通风设计。除臭工艺采用“喷淋洗涤+光催化除臭+化学干介质过滤”相结合的模式处理调蓄池厂区内产生的臭气，该工艺能够有效处理调蓄池恶臭废气，能使调蓄池厂界 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度排放符合表 1.3-15 的基础上，整体除臭效果基本达到整个调蓄池厂区人感无臭状态。

(2) 淤泥臭气

旱季对调蓄池系统进行清淤，底部泥沙经潜水排污泵提升至砂水分离器后，定期将砂外运清走，在注意工作人员的劳动安全保护，谨防臭气中毒事故发生，以及淤泥运输车辆采取密封措施，不造成沿途泥土和孔隙水洒漏、散发恶臭气体等措施的情况下，不会对周围大气环境及人体健康造成较大影响。

综上所述，项目臭气处理措施是合理可行的。

6、噪声污染防治措施分析

项目运营期的主要噪声源包括风机、水泵、潜污泵、皮带输送机等设备，均布置在相应的构筑物或设备间内。建设单位采取隔声、消声和减震等措施，噪声具体措施和对策如下：

(1) 选用环保低噪型设备，且设备作基础减振措施，设置于地下调蓄池工程内。

(2) 平面布置上优化设计。尽量将高噪声源远离噪声敏感区域和厂界。

(3) 对于风机采用吸声、消声、减振措施。

(4) 加强设备维护，确保设备处于良好的运行状态，杜绝设备因不正常运行而产生的高噪声现象，如风机、泵机的接管等。

本项目噪声控制措施的关键在于将噪声源布置在密闭的全地下式结构的调

蓄池内，并采取了较严密的降噪措施，噪声经过治理、密闭隔绝和自然衰减后，调蓄池日常运维产生的噪声可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，对周围环境不会产生明显影响。因此，本项目所采取的噪声污染防治措施应是有效的、合理可行的。

7、固体废物处理处置途径分析

本项目的固体废物包括淤泥、危险废物等。建设单位应对各种固体废物进行妥善处理与处置，避免对环境造成污染，对人体健康造成危害。

1) 淤泥：①调蓄池：旱季对调蓄池系统进行清淤，底部泥沙经潜水排污泵提升至砂水分离器后，定期将砂外运清走；②排海管：清淤产生的淤泥排入检查井后，由潜污泵进行抽吸外运处置，不排入内湖水体和深圳湾海域，对周边海域环境无污染。

2) 危险废物：本项目产生的危险废物经分类收集后，交由有危险废物处理资质的单位进行处置。同时，建设单位应加强对危险废物的管理。

综上所述，在采取上述措施后，本项目产生的固体废物可得到妥善处理和处置，对环境产生的影响较小，本报告认为其固体废物污染防治措施是可行的。

9.5 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号，2019年1月1日施行），建设单位在确定环境影响报告书编制单位后7个工作日内（2024年4月1日），通过网络平台的方式开展了公众参与第一次公示，公开下列信息：

- （一）建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况；
- （二）建设单位名称和联系方式；
- （三）环境影响报告书编制单位的名称；
- （四）公众意见表的网络链接；
- （五）提交公众意见表的方式和途径。

建设单位于2024年7月8日~2024年7月22日期间开展了公众参与第二次公示，第二次公示采用了网络平台、报纸（两次）和现场张贴的方式进行，公开信息包括：

- （一）环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式

和途径；

（二）征求意见的公众范围；

（三）公众意见表的网络链接；

（四）公众提出意见的方式和途径；

（五）公众提出意见的起止时间。

在本项目两次公示期间，未收到公众意见。

9.6 综合结论

后海河调蓄池工程位于深圳市南山区粤海街道人才公园南侧、后海北河入人才公园内湖的河口右岸绿地，其建设符合国家和地方相关产业政策及相关规划的要求。项目位置不在水源保护区和深圳市基本生态控制线范围内，选址符合片区的土地利用规划；项目有部分排海管在生态保护红线内，以地下穿越方式，在生态保护红线内未新增建设用地，已获行业主管部门批准，并抄送同级自然资源、生态环境主管部门。

本项目作为后海河流域水环境提升项目，建成后可以控制河道雨季溢流问题、提升河道水质保障率，减少污染物入海，从而实现提升水环境质量的的目的，具有十分明显的环境效益和社会效益。项目在建设及运营过程中存在一定的环境污染，但项目配套的环保设施较为完善，治理方案选择合理，能够满足国家和地方环境保护法规和标准的要求。项目在坚持“三同时”原则的基础上，严格执行国家和深圳市的环境保护要求，切实落实报告中提出的各项环保措施后，可做到达标排放，项目建设对环境的影响可接受，从环境保护的角度来讲，项目建设是可行的。

附件

附件 1《委托书》，深圳市南山区水务局，2024 年 3 月

附件 2《现场踏勘照片》

附件 3《南山区发展和改革局关于下达后海河调蓄池项目 2021 年区政府投资项目前期工作计划的通知（深南发改〔2021〕147 号）》，南山区发展和改革局，2021 年 11 月 26 日

附件 4《深圳市市政工程报建审批意见书（市政设施方案设计核查）（深规划资源市政设施方字第[NS-2023-0005]号）》，深圳市规划和自然资源局南山管理局，2023 年 10 月 24 日

附件 5《南山区发展和改革局关于后海河调蓄池工程可行性研究报告的批复（深南发改批〔2023〕310 号）》，南山区发展和改革局，2023 年 12 月 4 日

附件 6《深圳市南山区水务局关于后海河调蓄池工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见》，2024 年 5 月 27 日

附件 7《关于抄送<深圳市南山区水务局关于后海河调蓄池工程符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见>的函》，深圳市南山区水务局，2024 年 5 月 29 日

附件 8《地铁安保区工程审查意见书》（深地铁安保[2024]南山-13-施工-3 号）

附件 9《植物名录》

附件 10《动物名录》

附件 11《检测报告》

附件 12《生态环境影响评价自查表》

附件 13《海洋生态环境影响评价自查表》

附件 14《地表水生态环境影响评价自查表》

附件 15《大气生态环境影响评价自查表》

附件 16《声生态环境影响评价自查表》

附件 17《环境风险影响评价自查表》

附件 18《专家技术审查意见》

附件 19《评审专家组复核意见》

附件 20《建设项目环境影响报告书审批基础信息表》