

项目编号: 8ha5j4

番禺区桥南净水厂 环境影响报告书

建设单位（盖章）：广州市番禺污水处理有限公司

编制单位（盖章）：中环广源环境工程技术有限公司

二〇二三年三月



建设单位责任声明

根据《环境保护法》、《环境影响评价法》、《广东省环境保护条例》及相关法律法规，我单位对报批的番禺区桥南净水厂建设项目环境影响评价文件作出如下声明和承诺：

1. 我单位对提交的环境影响评价文件及相关资料（包括但不限于项目建设内容与规模、环境质量现状调查、相关监测数据）的真实性、有效性负责。

2. 我单位已经详细阅读和准确理解环境影响评价文件的内容，并确认其中提出的污染防治、生态保护与环境风险防范措施，认可其评价结论。

如违反上述事项造成环境影响评价文件失实的，我单位将承担由此引起的相应责任。

3. 我单位承诺将在项目建设期和营运期严格按照环境影响评价文件及其批复要求，落实各项污染防治、生态保护与环境风险防范措施，保证环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

4. 如我单位没有按照环境影响评价文件及其批复的内容进行建设，或没有按要求落实好各项环境保护措施，违反“三同时”规定，由此引起的环境影响或环境风险事故责任及投资损失由我单位承担。

声明人：广州市番禺污水处理有限公司（公章）

2023年3月6日



编制单位责任声明

我单位中环广源环境工程有限公司（统一社会信用代码 911201045661102921）郑重声明：

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位。

二、我单位受广州市番禺污水处理有限公司的委托，主持编制了番禺区桥南净水厂建设项目环境影响影响报告书（项目编号：8ha5j4，以下简称“报告书”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中，我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度，落实了环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告书编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告书的内容和结论承担直接责任，并对报告书内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。

编制单位（盖章）：中环广源环境工程有限公司

法定代表人（签字/签章）：

2023 年 3 月 6 日



编制单位和编制人员情况表

项目编号	Sha5j1		
建设项目名称	番禺区桥南净水厂		
建设项目类别	13—095污水处理及其再生利用		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	广州市番禺污水处理有限公司		
统一社会信用代码	914401136832766113		
法定代表人（签章）	李军		
主要负责人（签字）	简美婷		
直接负责的主管人员（签字）	邵力恒		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	中环广源环境工程有限公司		
统一社会信用代码	911201045661102921		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
吴艳林	2013035140350000003512410649	BH001958	吴艳林
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
唐玉民	运营期环境影响分析	BH037688	唐玉民
吴艳林	概述、工程分析、污染防治措施及其可行性分析、结论	BH001958	吴艳林
丁心	运营期环境影响分析	BH037732	丁心

吴露婷	总则、建设项目概况、环境质量现状调查与评价、施工期环境影响分析、环境风险评价、环境影响经济损益分析、环境管理与环境监测	BH036027	吴露婷





持证人签名:
Signature of the Bearer

吴艳林

管理号: 2013035440350000003512440545
File No.:

姓名: 吴艳林
Full Name
性别: 男
Sex
出生年月: 1991年12月
Date of Birth
专业类别: /
Professional Type
批准日期: 2013年05月26日
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2013年05月22日
Issued on



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

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China



Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号: 0012973
No.:



202302235596490323

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名: 吴艳林

证件号码: 43250219 5434

该参保人在广东省参加社会保险情况(深圳除外)如下:

一、参保基本情况:

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇职工基本养老保险	201509	实际缴费14个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	201509	实际缴费14个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	201406	实际缴费14个月, 缓缴0个月	参保缴费

二、参保缴费明细:

金额单位: 元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业				备注
		缴费基数	单位缴费	单位缴费划入个人账户	个人缴费	缴费基数	单位缴费	个人缴费	单位缴费	
202201	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4000	19.2	18	4	和
202202	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4000	19.2	18	4	和
202203	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4000	19.2	8	4	网办业务专用章
202204	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4000	19.2	8	4	
202205	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4000	19.2	8	6.4	
202206	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4000	19.2	8	6.4	
202207	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4500	21.6	9	7.2	
202208	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4500	21.6	9	7.2	
202209	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4500	21.6	9	7.2	
202210	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4500	21.6	9	7.2	
202211	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4500	21.6	9	7.2	
202212	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4500	21.6	9	7.2	
202301	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4500	21.6	9	7.2	
202302	110397189895	4588	642.32	0	367.04	4500	21.6	9	7.2	

备注: 该社保参保缴费信息不包括深圳参保缴费情况, 若需查询深圳缴费请登录深圳社保官网

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下:

110397189895: 广州市: 中环广源环境工程技术有限公司广东分公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印, 作为参保人在广东省参加社会保险的证明, 向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查, 本条形码有效期至2023-08-22, 核查网页地址: <http://ggfw.gdhrss.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况, 以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、本《参保证明》标注的“缓缴”是指: 《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》(粤人社规〔2022〕11号)、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》(粤人社规〔2022〕15号)等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费, 其中“单位缴费划入个账”是按政策规定, 将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称（证明专用章）

证明日期:2023年02月23日





验证码：202302236240238802

广州市社会保险参保证明：

参保人姓名：丁心

性别：女

社会保障号码：440204197023

人员状态：参保缴费

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限	参保时间
基本养老保险	32个月	20200701
工伤保险	32个月	20200701
失业保险	32个月	20200701

（二）参保缴费明细： 金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	失业	工伤	备注
			个人缴费	个人缴费	单位缴费	
202201	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202202	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202203	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202204	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202205	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202206	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202207	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202208	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202209	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202210	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202211	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202212	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202301	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202302	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	

备注：

1、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在广州市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2023-08-22. 核查网页地址：<http://ggfw.gdhrss.gov.cn>。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110397189895:广州市:中环广源环境工程技术有限公司广东分公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

(证明专用章)

日期：2023年02月23日





验证码：202302234850247660

广州市社会保险参保证明：

参保人姓名：唐玉民

性别：女

社会保障号码：44188219 16628

人员状态：参保缴费

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限	参保时间
基本养老保险	33个月	20170501
工伤保险	33个月	20170501
失业保险	33个月	20170501

（二）参保缴费明细： 金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	失业	工伤	备注
			个人缴费	个人缴费	单位缴费	
202201	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202202	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202203	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202204	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202205	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202206	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202207	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202208	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202209	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202210	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202211	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202212	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202301	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202302	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	

备注：

1、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在广州市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2023-08-22。核查网页地址：<http://ggfw.gdhrss.gov.cn>。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110397189895:广州市:中环广源环境工程技术有限公司广东分公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

(证明专用章)

日期：2023年02月23日





验证码：202302236273564638

广州市社会保险参保证明：

参保人姓名：吴露婷

性别：女

社会保障号码：44018119 2729

人员状态：参保缴费

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限	参保时间
基本养老保险	34个月	20171001
工伤保险	34个月	20171001
失业保险	34个月	20171001

（二）参保缴费明细： 金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	失业	工伤	备注
			个人缴费	个人缴费	单位缴费	
202201	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202202	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202203	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202204	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202205	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202206	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202207	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202208	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202209	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202210	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202211	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202212	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202301	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	
202302	110397189895	4588	367.04	4.6	已参保	

备注：

1、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在广州市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2023-08-22。核查网页地址：<http://ggfw.gdhrss.gov.cn>。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110397189895:广州市:中环广源环境工程技术有限公司广东分公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

(证明专用章)

日期：2023年02月23日



质量控制记录表

项目名称	番禺区桥南净水厂		
文件类型	√环境影响报告书 □环境影响报告		项目编号 8ha5j4
编制主持人	吴艳林	主要编制人员 吴露婷、丁心、唐玉民	
初审（校核）意见	1、补充大气环境保护目标与项目除臭风塔的最远距离。 2、补充项目用地合理性分析。 3、建议调整临时堆土场范围，减少对北侧居民点的影响。 4、补充全厂臭气控制措施示意图。 5、按照广东省、广州市的建设工程施工管理要求，针对项目近距离敏感点，提针对性的施工防治措施。 6、补充施工期 VOCs 排放标准。 7、对照《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》生态环境空间管控图，核实尾水排放口是否在管控区。 8、核实回用水质执行标准。 审核人（签名）：林群 2023 年 2 月 22 日		
审核意见	1、根据生态导则 7.4.2，重点对评价范围内的土地利用现状、植被现状、野生动植物现状等进行分析，编制土地利用现状图、植被类型图、生态保护目标分布图等图件。 2、按照《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）等相关要求完善环境监测计划。 审核人（签名）：陈佩仁 2023 年 2 月 25 日		
审定意见	符合报批要求。 审核人（签名）：林群 2023 年 2 月 28 日		

目录

概述..... 1

 一、项目建设必要性..... 1

 二、建设项目的特点..... 1

 三、环评文件类别判定..... 2

 四、评价工作程序..... 5

 五、相关情况分析判定..... 6

 六、项目主要关注的环境问题..... 8

 七、环境影响报告书结论..... 8

1 总则..... 9

 1.1 编制依据..... 9

 1.2 环境功能区划..... 15

 1.3 评价因子及评价标准..... 31

 1.4 评价工作等级和评价范围..... 41

 1.5 环境保护目标..... 49

 1.6 分析判定情况..... 58

2 建设项目概况..... 72

 2.1 工程概况..... 72

 2.2 与既有污水处理系统的衔接..... 87

 2.3 现状污水量及重点涉水企业排污情况..... 88

 2.4 污水量预测..... 90

 2.5 设计进出水水质及水质检测..... 93

 2.6 中水回用方案..... 98

 2.7 尾水排放方案..... 98

 2.8 污泥处理处置方案..... 98

 2.9 除臭方案..... 99

 2.10 公用工程..... 100

3 工程分析..... 102

 3.1 工艺流程及产污环节..... 102

 3.2 污染源分析..... 116

 3.3“三废”汇总..... 145

 3.4 总量控制指标..... 146

4 环境现状调查与评价..... 147

 4.1 自然环境概况..... 147

 4.2 区域污染源..... 152

 4.3 环境质量现状调查与评价..... 163

5 环境影响预测与评价..... 220

 5.1 施工期环境影响分析..... 220

 5.2 营运期环境影响分析..... 225

6 环境风险评价..... 373

 6.1 风险调查..... 373

 6.2 环境风险识别..... 374

 6.3 环境风险事故分析..... 374

6.4 环境风险影响分析	376
6.5 事故防范措施及对策	377
6.6 小结	380
7 污染防治措施及其可行性分析	384
7.1 施工期污染防治措施及其可行性分析	384
7.2 运营期污染防治措施及其可行性分析	389
8 环境影响经济损益分析	426
8.1 环境保护投资	426
8.2 经济效益分析	427
8.3 社会效益分析	428
8.4 环境影响损益分析	428
8.5 小结	428
9 环境管理与环境监测	429
9.1 环境管理	429
9.2 环境监测	433
9.3 排污口规范化设置	435
9.4“三同时”环保竣工验收	436
9.5 污染排放清单	438
10 结论	442
10.1 项目概况	442
10.2 环境质量现状	443
10.3 污染物排放情况	445
10.4 运营期主要环境影响	445
10.5 污染防治措施及可行性分析结论	448
10.6 公众意见采纳情况	451
10.7 环境影响经济损益分析	451
10.8 环境管理与监测计划	452
10.9 综合结论	452
附件 1 项目环评委托书	453
附件 2 建设单位营业执照	454
附件 3 项目立项文件	455
附件 4 现状监测报告	456
附件 5 水质影响研究报告专家意见及专家组名单	497
附件 6 《番禺区桥南净水厂环境影响报告书》专家评审意见及修改索引	501
（1）《番禺区桥南净水厂环境影响报告书》专家评审意见	501
（2）修改索引	503
附件 7 基础信息表	505

概述

一、项目建设必要性

目前，番禺前锋净水系统服务范围内的污水处理规模为 40.6 万 m^3/d （其中，番禺前锋净水厂 40 万 m^3/d 、番禺祈福新邨净水厂 0.6 万 m^3/d ）。随着区域服务人口增加、污水收集管网的建设，根据《番禺区排水工程规划修编》（2021 年），2025 年该服务范围内预计污水量达 46.67 万 m^3/d ，现有污水处理能力不能满足处理量需求，迫切需要在该区域范围内增加污水处理能力；与此同时，由于前锋净水系统服务范围大（总服务面积 187.9 km^2 ），且排水分区东西跨度大，导致中下游纳污管网高水位运行，部分管网收集的污水无法全部进入前锋净水厂进行处理，急需开展分片区建设污水处理设施工作，减轻前锋净水厂中下游纳污管网压力大、污水管网输送距离远等问题。因此，广州市番禺污水处理有限公司拟规划在前锋净水系统南部片区服务范围内（桥南街道、沙湾街道）新建“番禺区桥南净水厂”（以下称“本项目”或“桥南净水厂”），以满足桥南街道、沙湾街道乃至番禺区的发展建设，同时进一步完善番禺区污水系统，提高污水处理率。本项目属于《广州市水务发展“十四五”规划》中“单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网”中的污水治理工程项目。

二、建设项目的特点

本项目选址广州市番禺区桥南街草河村（地理位置图见图 1），主要服务范围为番禺区的桥南街道、沙湾街道，服务面积约 53.58 km^2 ，该区域目前属于前锋净水系统南部片区服务范围。本项目主要接受服务范围内的生活污水及少量工业废水，生活污水量与工业废水量占比约 10:1，属于以生活污水处理为主的城市综合净水厂，污水处理规模为 12 万 m^3/d ，采用全地埋式设计。本项目污水处理采用“预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型 A^2/O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒”工艺，中间提升泵房和反硝化滤池作为今后水质提标预留工程，本次仅完成土建部分，不进行设备安装，设计出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者（TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 $\text{TN} \leq 15\text{mg/L}$ ），此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度

≤1.5mg/L，处理达标后尾水排放至市桥水道IV类水体。恶臭污染物治理方面，本项目采用全地埋式设计隔绝臭气源，污水处理设施及污泥干化设施等全部布置在地下，采取负压通风控制臭气源逸散，地面为园林式绿化设计，仅建设厂区办公楼、机修仓库和电房等用于生产调度；高浓度臭气源区域与低浓度臭气源区域、地下车道和走道联通区域等设置缓冲间，缓冲间设置离子送风系统维持正压，防止恶臭污染物从高浓度区域逸散至低浓度区域；对不同区域臭气源采取分区分类处理，其中污水处理工艺区域低浓度臭气源采用生物除臭工艺，污泥干化区域高浓度臭气源废气正常工况采用(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，经旁管接入活性炭吸附处理后再排放。本项目臭气源区域处理后的恶臭污染物全部经 18m 高除臭风塔排放。污泥处理方面，采用“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”将污泥含水率降至 40%后外运处置。

为提前掌握本项目以及拟同步建设的番禺区中部净水厂二期工程（大龙）（该项目环评正在开展）外排尾水对下游大龙涌口国考断面水质影响，便于建设项目环境影响评价工作开展，2023 年 1 月，建设单位委托生态环境部华南环境科学研究所开展了相关研究，形成了《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》、《番禺区中部净水厂二期工程（大龙）尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》和《番禺区桥南净水厂、番禺区中部净水厂二期工程（大龙）尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告（简本）》（以上统称《水质影响研究报告》）等研究成果，并均已通过专家评审论证。根据上述《水质影响研究报告》结论，桥南净水厂建成运营后，服务范围内生活污水集中收集处理率将提升至 85%以上，水污染物入河量较 2021 年入河量显著削减，其中，COD_{Cr}、氨氮、总磷污染负荷分别削减 52.16%、66.63%、58.34%。根据水质模型预测，桥南净水厂尾水叠加中部净水厂二期（大龙）尾水排放后，大龙涌口国考断面，市桥二桥市考断面、雁洲闸等重点断面水质均有所改善，对于市桥水道总体水环境质量提升是有利的。本次评价报告中地表水环境影响分析内容结合《水质影响研究报告》相关成果进行水质评价。

三、环评文件类别判定

本项目属于以生活污水处理为主的城市综合净水厂，污水处理规模为 12 万 m³/d，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）“四十三、水的生产和供应业中 95 污水处理及其再生利用—新建、扩建日处理 10 万吨及以上城乡污水处理的”，

需编制环境影响报告书。为此，广州市番禺污水处理有限公司委托中环广源环境工程技术有限公司承担本项目环境影响报告书编制工作（委托书详见附件1）。编制单位接受委托后，成立了项目组，在对项目所在区域进行实地踏勘及认真分析的基础上，依据相关的环境保护法律、法规、规划和文件，相关环境影响评价技术导则以及环境标准，完成了《番禺区桥南净水厂环境影响报告书》的编制工作。

广州市地图



图1 本项目地理位置图

四、评价工作程序

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016），环境影响评价工作一般分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响报告书（表）编制阶段。具体流程见图 3。

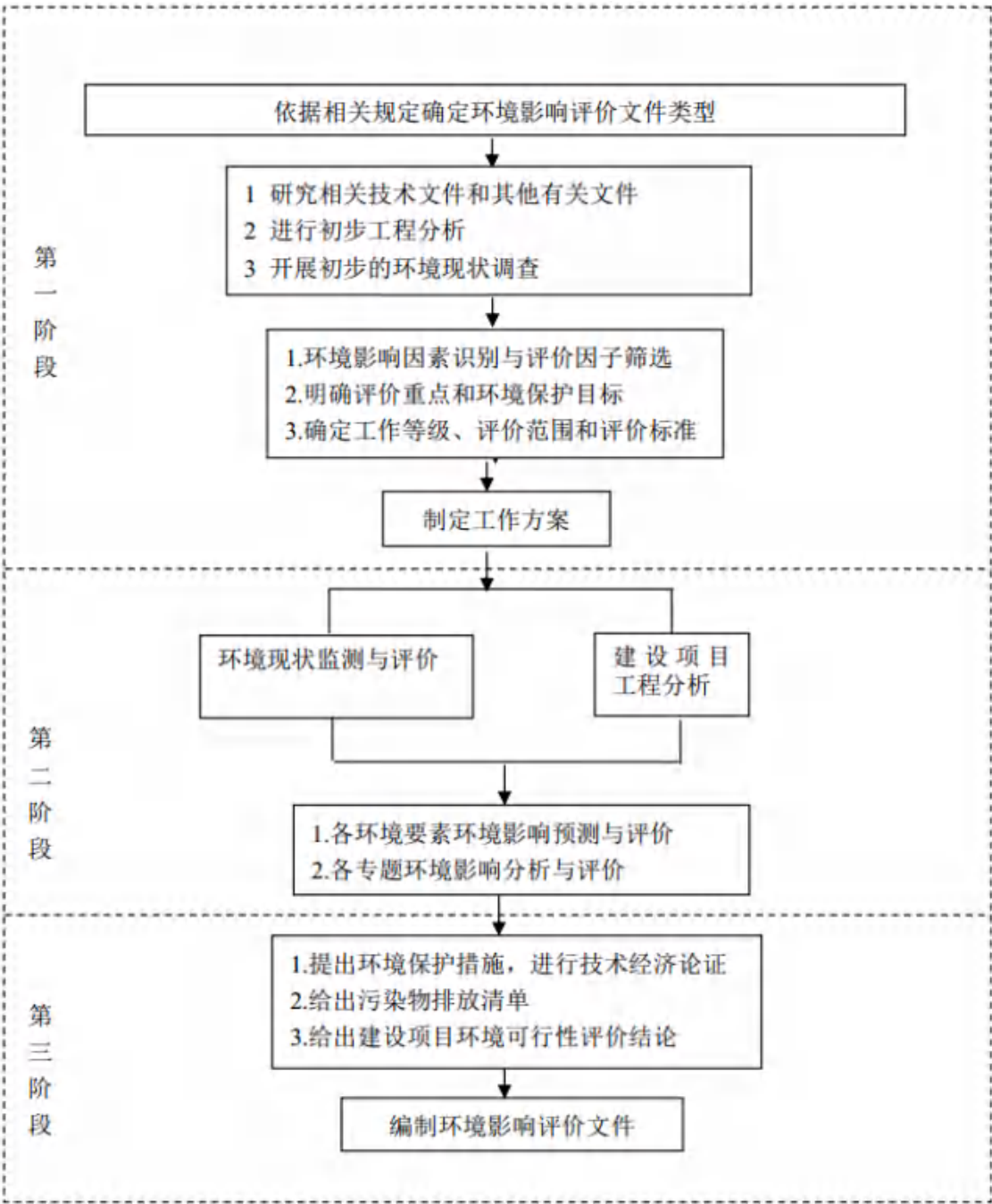


图 2 环境影响评价工作程序图

五、相关情况分析判定

本项目为城市污水处理厂，项目与相关政策相符性分析详见下表 1。

表 1 项目政策相符性分析一览表

类别	准入条件		本项目情况	相符性
产业政策	符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》、《市场准入负面清单》（2022年版）等要求		本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类、不属于《市场准入负面清单（2022年版）》中的禁止和需许可的行业。	符合
三线一单要求	符合《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）		本项目位于“番禺区沙湾街-桥南街重点管控单元”（编号：ZH44011320008），属于重点管控单元。本项目为市政污水处理项目，项目建设与重点管控单元的总管控要求不冲突。	符合
	符合《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规[2021]4号）		本项目位于“番禺区沙湾街-桥南街重点管控单元”（编号：ZH44011320008），建设地点不属于珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线内、不属于沙湾水道饮用水水源保护区范围内，项目废气为污水及污泥处理过程中的臭气，不涉及工业废气排放，与重点管控单元的管控要求不冲突。	符合
	符合“三线一单”要求	生态保护红线	本项目位于广州市番禺区桥南街草河村，不属于《广州市城市环境总体规划（2014-2030年）》的生态保护红线范围内。	符合
		环境质量底线	本项目运营过程将采取有效的污染防治措施减少各类污染物对环境的不良影响，不会导致大气、声、地下水、土壤环境质量下降，可以守住“环境质量只能变好、不能变差”的底线；本项目建成后，前锋南部流域生活污水得到更加有效收集处理，可显著降低市桥水道COD、氨氮、总磷入河水污染物总量，有利于改善市桥水道水环境容量超载的现状，提升市桥水道水环境质量。	符合
		资源利用上线	本项目用地已列入规划的建设用地中，不影响土地资源总量；项目主要能耗为电能，耗能不触及资源利用上线；本项目属于污水处理及其再生利用行业，厂区内采取中水回用，水资源消耗很少。	符合
		生态环境准入清单	本项目与广州市“三线一单”生态环境分区管控方案中的“番禺区沙湾街-桥南街重点管控单元”的区域布局、能源资源利用、污染物排放管控及环境风险防控等管控要求相符。	符合

环保规划	符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府[2021]61号）、《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《广州市生态环境保护“十四五”规划》、《广州市番禺区人民政府办公室关于印发番禺区生态环境保护“十四五”规划的通知》（番府办[2022]49号）、《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》	本项目属于《广州市水务发展“十四五”规划》中“单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网”中的污水治理工程项目，主要服务于番禺区前锋南部流域的桥南街、沙湾街范围，为前锋净水系统分片区建设的污水处理设施。本项目的实施有利于缓解前锋净水系统中下游纳污管网高水位运行，进一步完善番禺区污水系统，提高污水处理率。本项目在细格栅进水端设置pH、COD _{Cr} 、SS、NH ₃ -N的在线水质监测，可对COD _{Cr} 、NH ₃ -N等主要污染物进水浓度的实施监控。项目回用水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准后，回用于自身厂区绿化、道路冲洗等，中水回用量3500m ³ /d，符合强化水资源节约利用的要求，综上符合环保规划。	符合
	符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》	本项目设计出水水质指标除TN外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准较严者（TN执行GB18918-2002一级A标准，即TN≤15mg/L），此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区2021年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3号）要求出水NH ₃ -N年均浓度≤1.5mg/L，比《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的要求更严格，符合规划要求。	符合
环保政策	符合《广东省水污染防治条例》	本项目属于统筹建设城镇污水集中处理设施，设计处理规模为12万m ³ /d，处理能力与纳污范围内的污水产生量相适应。本项目安装水污染物在线监测设备，并与生态环境主管部门的监控设备联网。	符合
	符合《广州市生态环境保护条例》	本项目属于城市污水处理厂建设工程，主要服务于番禺区桥南街、沙湾街范围，其建设可以提升城镇生活污水的收集率和处理率，符合要求。	符合
审批原则	《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）	本项目污水处理规模为12万m ³ /d，需编制环境影响报告书。	符合
	《国务院办公厅关于加强入海排污口监督管理工作的实施意见》（国办函[2022]17号）、《生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局	本项目环境影响评价文件不属于由国家审批建设项目的入河排污口，也不属于由生态环境部相关流域（海域）生态环境监督管理局负责实施位于省界缓冲区、国际或者国境边界河湖和存在省际争议的入河排	符合

	入河排污口设置审批范围划分方案》（环办水体函[2022]493号）	污口；本项目入河排污口设置审核由属地生态环境部门负责。	
土地利用规划	符合土地利用规划	根据广州市规划和自然资源局（广州市海洋局）审批的《（番禺区 BC1001 规划管理单元）控制性详细规划（桥南水厂地块）》（立案编号 2023080000000558），本项目调整后的地块类型符合土地利用规划。	符合

六、项目主要关注的环境问题

本项目为区域污水处理工程属于环保工程，结合工程所在地区环境特点、工程特点，重点关注的主要环境问题如下：

- 1、本项目施工期施工扬尘、噪声对周边敏感点的影响；
- 2、本项目营运期恶臭污染物、设备运行噪声对周边敏感点的影响；
- 3、本项目营运期尾水排放对市桥水道（市桥二桥市考断面、大龙涌口国考断面）、沙湾水道饮用水源保护区的影响；
- 4、本项目净水厂处理规模、进出水水质以及污水处理工艺，是否可以确保水质净化厂高效、稳定达标运行。

七、环境影响报告书结论

桥南净水厂属于《广州市水务发展“十四五”规划》中“单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网”中的污水治理工程项目，本项目的实施有利于减轻前锋净水系统污水处理能力不足、中下游纳污管网压力大、污水管网输送距离远等问题，进一步完善番禺区污水系统，提高污水处理率。此外，本项目选址符合广州市的土地利用规划、城市总体规划，工艺技术和设备满足相关技术规范 and 标准要求，在贯彻落实有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理措施正常运行和废水、废气、噪声等污染物达标排放，并做好污泥处置，则项目建设和运营过程中的环境影响基本可得到控制。本项目建成运营后，服务范围内生活污水集中收集处理率将提升至 85%以上，水污染物入河量较 2021 年入河量显著削减，其中，CODcr、氨氮、总磷污染负荷分别削减 52.16%、66.63%、58.34%，预测表明外排尾水对大龙涌口国考断面、市桥二桥市考断面、雁洲闸等重点断面水质均有所改善，对于市桥水道总体水环境质量提升是有利的。综上，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正，2018 年 12 月 29 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正，2018 年 10 月 26 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日通过，2022 年 6 月 5 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018 年 8 月 31 日通过，2019 年 1 月 1 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日修正，2018 年 10 月 26 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日通过，2012 年 7 月 1 日施行）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日实施）。

1.1.2 全国性法规依据

- (1) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（中华人民共和国国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；

- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(中华人民共和国生态环境部令 第16号, 2021年1月1日施行);
- (3) 《关于发布<生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)>的公告》(生态环境部公告2019年 第8号, 2019年2月27日施行);
- (4) 《入河排污口监督管理办法(2015修订)》(水利部令第47号, 2015年12月16日实施);
- (5) 《国务院办公厅关于加强入河入海排污口监督管理工作的实施意见》(国办函[2022]17号, 2022年1月29日实施);
- (6) 《生态环境部珠江流域南海海域生态环境监督管理局入河排污口设置审批范围划分方案》(环办水体函[2022]493号, 2022年12月27日实施);
- (7) 《建设项目环境影响报告书(表)编制监督管理办法》(生态环境部 部令第9号, 2019年11月1日);
- (8) 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(2015年4月25日);
- (9) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号, 2015年4月16日);
- (10) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号, 2013年9月10日);
- (11) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发[2016]31号);
- (12) 《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》(环环评[2016]190号);
- (13) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办[2014]30号);
- (14) 《关于印发<“十四五”土壤、地下水和农村生态环境保护规划>的通知》(环土壤[2021]120号);
- (15) 《关于印发<“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案>的通知》(环环评[2022]26号);
- (16) 《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》(环大气[2023]1号);
- (17) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021年11月2日);

- (18) 《地下水管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 748 号，2021 年 12 月 1 日起施行）；
- (19) 《危险废物转移联单管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号 2022 年 1 月 1 日起施行）；
- (20) 《关于发布<危险废物污染防治技术政策>的通知》（环发[2001]199 号）；
- (21) 《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]163 号）；
- (22) 《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》国办发[2016]81 号）；
- (23) 《环境保护部关于印发<排污许可证管理暂行规定>的通知》（环水体[2016]186 号）；
- (24) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号，2019 年 12 月 20 日施行）；
- (25) 《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号，2021 年 3 月 1 日起施行）；
- (26) 《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197 号）；
- (27) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令，2018 年 7 月 16 日颁布，2019 年 1 月 1 日施行）；
- (28) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号，2020 年 1 月 1 日起施行）以及《国家发展改革委关于修改产业结构调整指导目录（2019 年本）的决定》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 49 号）；
- (29) 《国家发展改革委 商务部关于印发<市场准入负面清单（2022 年版）>的通知》（发改体改规[2022]397 号）；
- (30) 《国务院办公厅关于印发突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发[2013]101 号）；
- (31) 《关于印发<企业突发环境事件风险评估指南（试行）>的通知》（环办[2014]34 号）；
- (32) 《城镇排水与污水处理条例》（2014 年 1 月 1 日实施）。

1.1.3 地方性法规依据及规范性文件

- (1) 《广东省环境保护条例》（2019 年 11 月 29 日修正）；
- (2) 《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正，2021 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《广东省大气污染防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 20 号，2019 年 3 月 1 日施行）；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 18 号，2019 年 3 月 1 日施行）；
- (5) 《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）；
- (6) 《广东省生态环境厅关于印发<广东省水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（粤环函[2021]652 号）；
- (7) 《广东省生态环境厅关于印发<广东省土壤与地下水污染防治“十四五”规划>的通知》（粤环[2022]8 号）；
- (8) 《广东省生态环境厅关于贯彻落实“十四五”环境影响评价与排污许可工作实施方案的通知》（粤环函[2022]278 号）；
- (9) 《广东省人民政府关于印发广东省生态文明建设“十四五”规划的通知》（粤府[2021]61 号）；
- (10) 《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府[2019]6 号）；
- (11) 《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2021 年本）的通知》（粤环办[2021]27 号）；
- (12) 《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120 号）；
- (13) 《广东省环境保护厅 广东省发展和改革委员会关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7 号）；
- (14) 《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤府办[2011]14 号）；
- (15) 《广东省地下水功能区划》（广东省水利厅，2009 年 8 月）；
- (16) 《广东省生态环境厅关于优化调整严格控制区管控工作的通知》（粤环函

[2021]179号)；

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

(18) 《广东省人民政府关于广州市饮用水源保护区区划规范优化方案的批复》(粤府函[2020]83号)；

(19) 《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(穗府规[2021]4号)；

(20) 《广州市生态环境保护“十四五”规划》(穗府办[2022]16号)；

(21) 《广州市城市环境总体规划(2014-2030年)》(穗府[2017]5号)；

(22) 《广州市饮用水水源污染防治规定》(2010年10月29日广州市第十三届人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过)；

(23) 《广州市污水治理总体规划修编(2007~2020)》；

(24) 《广州市污水系统总体规划(2018-2035年)》；

(25) 《广州市水务局关于市政污水处理厂建设模式及出水标准的通知》(穗水规划[2017]135号)；

(26) 《番禺区给水专项规划修编(2019~2035)》；

(27) 《番禺区排水工程规划修编》；

(28) 《广州市番禺区人民政府办公室关于印发番禺区生态环境保护“十四五”规划的通知》(番府办[2022]49号)。

1.1.4 行业标准及技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(8) 《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)；

(9) 《污染源强核算技术指南准则》(HJ 884-2018)；

- (10) 《入河排污口管理技术导则》(SL532-2011)；
- (11) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则(试行)》(HJ944-2018)；
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ978-2018)；
- (13) 《排放源统计调查产污核算方法和系数手册》(生态环境部公告 2021 年 第 24 号)；
- (14) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)；
- (15) 《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2013)；
- (16) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)；
- (17) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013)；
- (18) 《国家危险废物名录》(2021 年版)；
- (19) 《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2019)；
- (20) 《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)；
- (21) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)；
- (22) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其 2013 年修改单；
- (23) 《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》(CJJ60-2011)；
- (24) 《城镇污水处理厂运行监督管理技术规范》(HJ 2038-2014)；
- (25) 《广州市水务局关于印发<广州市城镇生活污水厂污泥处理处置技术路线及厂内技术改造工程方案>的通知》(穗水排水[2013]32 号)；
- (26) 《广东省城镇生活污水处理厂污泥处理处置管理办法(暂行)》(广东省住房和城乡建设厅发布, 2019 年 6 月 28 日)；
- (27) 《广州市建设工程落实文明施工“6 个 100%”管理要求的细化措施》。

1.1.5 其他有关依据

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 《番禺区桥南净水厂可行性研究报告》(广州市市政工程设计研究总院有限公司)，2022 年 11 月；
- (3) 《番禺区桥南净水厂初步设计说明书》(广州市市政工程设计研究总院有限公司)，2022 年 12 月；
- (4) 《番禺区桥南净水厂施工图设计》(广州市市政工程设计研究总院有限公司)，

2022 年 12 月；

(5) 《番禺区桥南净水厂岩土工程详细勘察报告》(广州市市政工程设计研究总院有限公司)，2022 年 12 月；

(6) 《番禺区水务局关于明确新(扩)建净水厂出水标准的复函》(番水函[2022]645 号)；

(7) 《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》(生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 1 月)；

(8) 《番禺区桥南净水厂、中部净水厂二期工程(大龙)尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告(简本)》(生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 1 月)；

(9) 《番禺区桥南净水厂进场施工前场地准备工程土地平整图》(广州市市政工程设计研究总院有限公司，2022 年 11 月)；

(10) 《番禺区桥南净水厂项目水文地质勘察报告》(建材广州工程勘测院有限公司韶关分公司，2023 年 2 月)。

1.2 环境功能区划

项目所在区域环境功能属性见下表。

表 1.2-1 项目所在区域环境功能属性一览表

序号	项目	环境功能属性
1	环境空气质量功能区	环境空气质量二类功能区
2	地表水环境功能区	(1) 市桥水道(龙湾至大刀围头)水质目标为Ⅳ类、沙湾水道(番禺紫坭西至敦涌)水质目标为Ⅱ类、沙湾水道大九沥(番禺泊刀至番禺蟛蜞南)水质目标为Ⅲ类。 (2) 市桥二桥市考断面水质目标为Ⅳ类，大龙涌口国考断面水质目标为Ⅲ类。
3	地下水环境功能区	珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区(H074401003U01)，地下水水质保护目标为Ⅴ类。
4	声环境功能区	项目所在区域属于声环境 2 类功能区，市桥水道为内河航道，以河堤护栏或堤外坡角作为边界，分别向两侧纵深 30 米的区域范围属于声环境 4a 类功能区。
5	生态功能保护区	否，属于番禺区沙湾街-桥南街重点管控单元(ZH44011320008)
6	是否饮用水源保护区	本项目尾水排入市桥水道，不属于饮用水源保护区，尾水排放口距离最近的沙湾水道饮用水水源二级保护区距离为 3.1km。
7	是否基本农田保护区	否
8	是否自然保护区	否

9	是否风景名胜保护区	否
10	是否森林公园、地质公园	否

1.2.1 环境空气功能区划

本项目位于番禺区桥南街草河村，根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气质量功能区划（修订）的通知》（穗府[2013]17号），本项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，广州市环境空气功能区划见图 1.2-1。

1.2.2 地表水环境功能区划

项目周边水体主要为市桥水道、沙湾水道及沙湾水道大九沥（又称“大九律”，全文统称为“大九沥”），项目达标尾水排入市桥水道。根据《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函〔2011〕29号）、《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环[2022]122号），市桥水道（龙湾至大刀围头）水质目标为Ⅳ类、沙湾水道（番禺紫坭西至敦涌）水质目标为Ⅱ类、沙湾水道大九沥（番禺泊刀至番禺蟛蜞南）水质目标为Ⅲ类。

表 1.2-2 项目周边水体地表水环境功能区划

河流名称	功能现状	起点	终点	长度（km）	水质现状	水质目标
市桥水道	景观	龙湾	大刀围头	18	Ⅳ	Ⅳ
沙湾水道	饮	番禺紫坭西	敦涌	17	Ⅲ	Ⅱ
沙湾水道大九沥	饮	番禺泊刀	番禺蟛蜞南	1	Ⅲ	Ⅲ

本项目尾水排放口距离下游沙湾水道饮用水水源二级保护区 3.1km。根据《广东省人民政府关于广州市饮用水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函[2020]83号），沙湾水道（番禺紫坭西至敦涌）为饮用水源保护区，保护区范围如下表 1.2-3a，本项目与水源保护区的位置关系见“1.5.2 地表水环境保护目标及关心点”中的图 1.5-2。粤府函〔2020〕83号）要求“东涌水厂旧取水口对应的保护区调整方案，应在东涌水厂取水口上移工程完工、具备实际供水能力、旧取水口拆除，经广州市人民政府组织验收核准，并向省人民政府报备相关证明文件，由省生态环境厅、水利厅组织现场核定后，方可生效”。由于目前东涌水厂取水口尚未按照粤府函〔2020〕83号）要求实施，东涌水厂旧取水口保护区调整前范围仍然有效，调整前保护区范围见表 1.2-3b。

表 1.2-3a 沙湾水道饮用水源保护区范围（调整后）

保护区名称	水质目标	保护区级别	水域	陆域	面积
沙湾水道番禺侧饮用水水源保护区	II 类	一级保护区	沙湾水厂（第一水厂） 西侧取水口上游 1000 米（大巷涌）至东侧取水口下游 1000 米（涌口涌）的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。 广州市番禺区部分： 东乡水厂取水口陈村水道上游 1000 米至东涌水厂（新取水口）下游 1000 米的河段，广佛行政区划线至广州市番禺区沿岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。	沙湾水厂相应的一级保护区水域边界线至两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的陆域。 东乡水厂、东涌水厂（新取水口）相应的一级保护区水域边界线至沿岸防洪堤迎水坡坡顶之间的陆域。	1.47km ²
	沙湾水道紫坭西-参颈涌与沙湾水道交汇处：II 类。陈村水道灰口水闸-紫坭河与沙湾水道交汇处：III 类。	二级保护区	广州市番禺区部分： 东乡水厂取水口陈村水道上游 2500 米至东涌水厂（新取水口）顺德水道下游 2100 米（李家沙水道与顺德水道交汇处）的河段，广佛行政区划线至广州市番禺区沿岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域（一级保护区除外）。 沙湾水道与顺德水道交界点紫坭岛沙栏至大刀沙围头下游 1000 米的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域（一级保护区除外）。 紫坭河两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。大九沥两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。	广州市番禺区部分： 从陈村水道新洲起，至市良路与滴水岩森林公园西侧交界点的河段相应的二级保护区水域边界线至北岸防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域。 紫坭河向北岸纵深至防洪堤外延约 1000 米范围内滴水岩森林公园所在的陆域。 紫坭河市良路与滴水岩森林公园东侧交界点至参颈涌的河段相应的二级保护区水域边界线至北岸防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域（一级保护区除外）。 沙湾水道参颈涌至大九 律的河段相应的二级保护区水域边界线向北岸纵深至防洪堤外坡脚外延约 30 米的陆域。 沙湾水道大九沥至大刀沙围头下游 1000 米的河段相应的二级保护区水域边界线向北岸纵深至防洪堤外坡脚外延约 30 的陆域。 顺德水道（紫坭岛）紫坭西至东新高速的河段相应的一、二级保护区水域边界线至北岸防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域（一级保护区除外）。	7.07 km ²

				紫坭河（紫坭岛）紫坭西至东新高速的河段相应的二级保护区水域边界线至南岸防洪堤背水坡脚外延约 30 米的陆域。 陈村水道（紫坭岛西北部）的河段相应的一、二级保护区水域边界线向东南岸纵深至防洪堤外延约 350 米的陆域（一级保护区除外）。 紫坭岛东新高速以东的陆域。 大九沥相应的二级保护区水域边界线至两岸防洪堤背水坡脚外延约 30 米的陆域。	
		准保护区	--	陈村水道新洲至沙湾水道参颈涌的河段相应的一、二级保护区水域边界线向北岸纵深至防洪堤外延约 1000 米的陆域（一、二级保护区除外）。 紫坭岛东新高速以西的陆域（一、二级保护区除外）。	11.87 km ²
	东涌水厂 （原取水口）	二级保护区	沙湾水道参颈涌至大刀沙围头下游 1000 米的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。大九沥两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。	沙湾水道参颈涌至大九沥的河段相应的二级保护区水域边界线向北岸纵深至防洪堤外坡脚外延约 30 米的陆域。 沙湾水道大九沥至大刀沙围头下游 1000 米的河段相应的二级保护区水域边界线向北岸纵深至防洪堤外坡脚外延约 30 米的陆域。 大九沥相应的二级保护区水域边界线至两岸防洪堤背水坡脚外延约 30 米的陆域。	1.53 km ²
		准保护区	--	沙湾水道参颈涌至大刀沙围头下游 1000 米的河段相应的一、二级保护区水域边界线向北岸纵深至防洪堤外延约 1000 米的陆域（二级保护区除外）。	3.63 km ²
沙湾水道南沙侧饮用水水源保护区	II 类	一级保护区	沙湾水道南沙水厂取水口上游 1000 米至取水口下游 1000 米的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。	相应的一级保护区水域边界线至两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的陆域。	0.93 km ²
	沙湾水道张松-老丫涌与沙湾水道交汇	二级保护区	沙湾水道张松至三坭的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域（一级保护区除外）。 李家沙水道上河至下河共 1000 米的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。	核水道口的河段相应的一、二级保护区水域边界线向南岸纵深至防洪堤外延约 400 米的陆域。 沙湾水道榄核水道口至国本围西的河段相应的一、二级保护区水域边界线以南，甘岗路以北，国本围以西的陆域（一级保护区除外）。	7.34 km ²

	处：II类 榄核水道 磨碟头水 闸-沙栏： II类蕉门 水 道大坳口- 下北斗： II类李家 沙水道上 河-下河： III类		榄核水道磨碟头水闸至沙栏共 1000 米的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。 蕉门水道大坳口至下北斗共 1000 米的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。	沙湾水道国本围西至国本围东的河段相应的二级保护区水域边界线至南岸防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域。 沙湾水道国本围东至平安围西的河段相应的一、二级保护区水域边界线向南岸纵深至防洪堤外延约 1000 米的陆域（一级保护区除外）。 沙湾水道平安围西至大坳口的河段相应的一、二级保护区水域边界线至南岸防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域（一级保护区除外）。 沙湾水道大坳口至老丫水域边界线向南岸纵深至防洪堤外延约 1000 米的陆域。 沙湾水道老丫涌至骊岗水道口的河段相应的二级保护区水域边界线至南岸防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域。 沙湾水道骊岗水道口至三坳的河段相应的二级保护区水域边界线至南岸防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域。 蕉门水道相应的二级保护区水域边界线至两岸防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域。 李家沙水道相应的二级保护区水域边界线向西岸至防洪堤背水坡坡脚之间的陆域，向东岸至防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域。 榄核水道相应的二级保护区水域边界线向西岸纵深至防洪堤外延约 400 米的陆域，向东岸至防洪堤背水坡坡脚外延约 30 米的陆域。	
		准保护区	--	沙湾水道张松至大坳口的河段相应的一、二级保护区水域边界线向南岸纵深至防洪堤外延约 1000 米的陆域（一、二级保护区除外）。	3.82 km ²

表 1.2-3b 东涌水厂旧取水口保护区范围（调整前）

保护区名称	水质目标	保护区级别	水域	陆域	面积
沙湾水道番禺侧饮用水水源保护区	东涌水厂 (原取水口)	二级保护区	沙湾水道参颈涌至大刀沙围头下游 1000 米的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。大九沥两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的水域。	沙湾水道参颈涌至大刀沙围头下游 1000 米的河段，两岸河堤临水侧堤肩之间的番禺区境内的区域。大九沥两岸河堤临水侧堤肩之间的区域。	4.56 km ²
沙湾水道南沙侧饮用水水源保护区	东涌水厂 (原取水口)	一级保护区	东涌水厂沿沙湾水道从吸水口上游 1000 米至吸水口下游 1000 米的河段，河道中泓线至吸水口一侧河堤临水侧堤肩之间的区域；沿骊岗水道从吸水口至骊岗大桥（不含大桥），两岸河堤临水侧堤肩之间的区域。	沙湾水道东涌水厂（原吸水口）吸水口一侧相应的一级保护区水域边界线向南岸陆域纵深 100 米的陆域；骊岗水道相应的一级保护区水域边界线向两岸陆域纵深 100 米的陆域。	0.7 km ²
		二级保护区	沙湾水道老丫涌至三坭的河段，两岸河堤临水侧堤肩之间的南沙区境内的区域（一级保护区水域范围除外）。骊岗水道骊江口南边月至太婆份共 1000 米的河段，两岸河堤临水侧堤肩之间的区域（一级保护区水域范围除外）。	沙湾水道老丫涌至三坭的河段相应的二级保护区水域边界线向南岸陆域纵深约 1000 米的陆域（一级保护区陆域范围除外）。	4.5 km ²
		准保护区	--	-	0 km ²

1.2.3 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水环境功能区划》（粤办函[2009]459号），本项目所在区域属于珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01），地下水水质保护目标为V类。地下水功能区划图见图 1.2-3。

1.2.4 声环境功能区划

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区划的通知》（穗环[2018]151号），本项目所在区域属于声环境 2 类功能区。厂址北侧的市桥水道为内河航道，与 2 类区相邻时，市桥水道河堤护栏或堤外坡角作为边界，以边界线为起点分别向两侧纵深 30 米的区域范围属于声环境 4a 类功能区。声环境功能区划图见图 1.2-4。

1.2.5 生态环境管控分区

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）、《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规[2021]4号），本项目选址在番禺区沙湾街-桥南街重点管控单元（ZH44011320008），见图 1.6-1~1.6-2。

1.2.6 广州市城市环境总体规划（2014-2030）

对照《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》生态保护红线规划图，项目用地、尾水排放口均不在生态保护红线范围内；

对照《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》生态环境空间管控图，项目用地不在生态保护红线区及生态环境空间管控区内，尾水排放口位于生态保护空间管控区；

对照《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》大气环境空间管控区图，项目用地不在大气污染物存量重点减排区内，也不在大气污染物增量严控区内；

对照《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》水环境空间管控区图，项目用地位于饮用水管控区，尾水排放口位于超载严重河道。

生态保护红线规划图见图 1.2-5；生态环境空间管控图见图 1.2-6；大气环境空间管控区图见图 1.2-7；水环境空间管控区图见图 1.2-8。

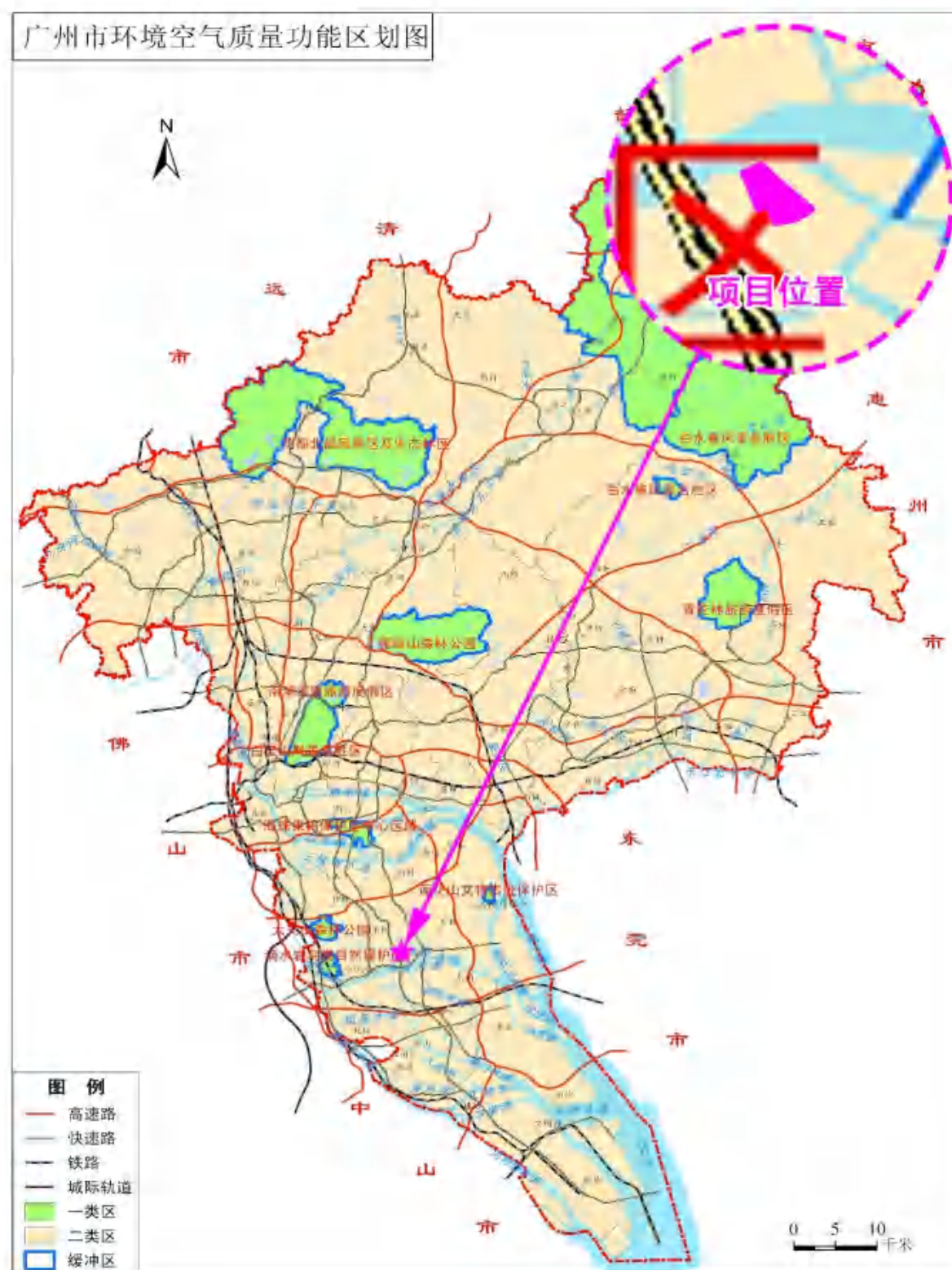


图 1.2-1 广州市环境空气功能区划图

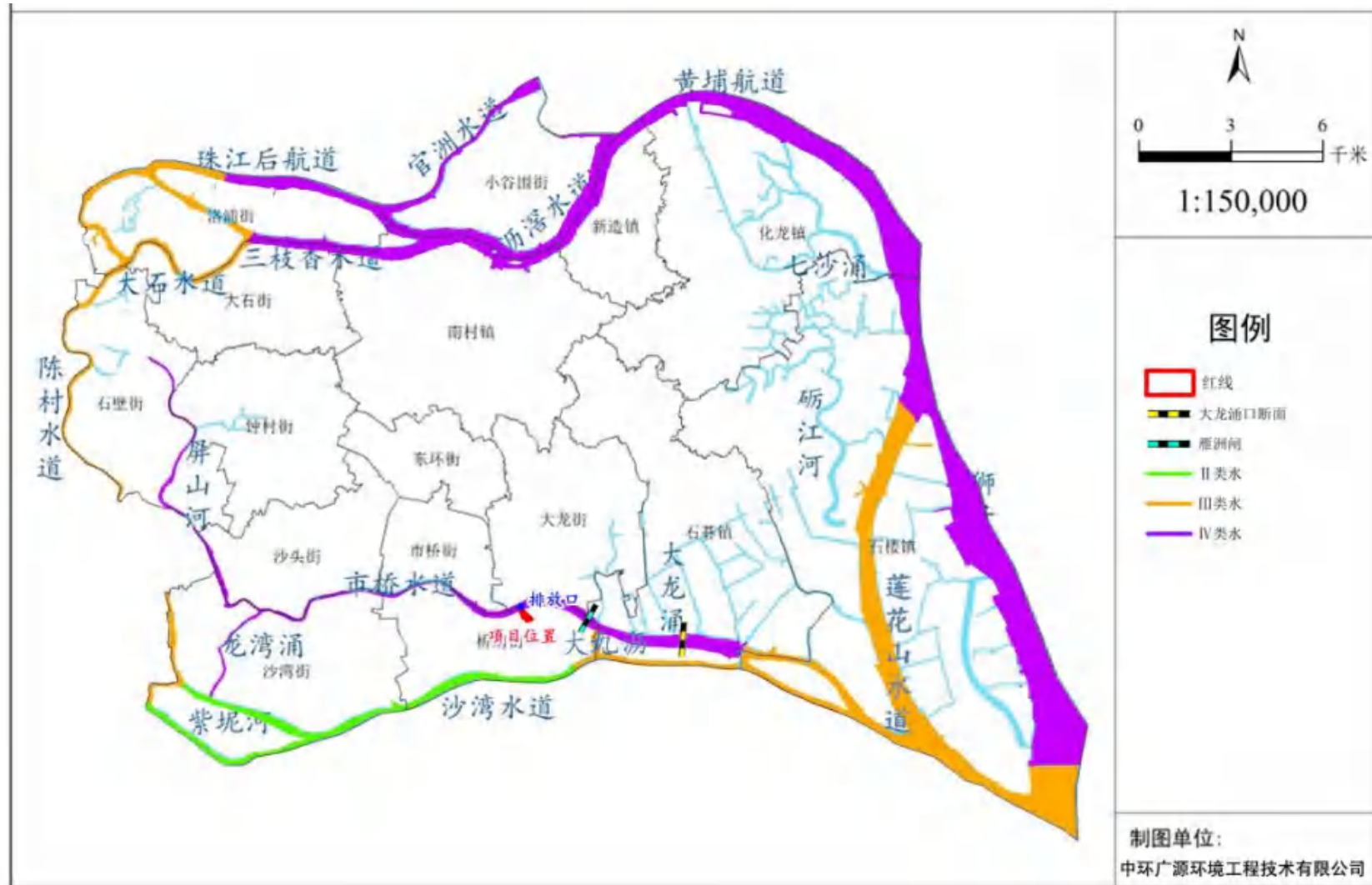


图 1.2-2a 番禺区地表水功能区划图

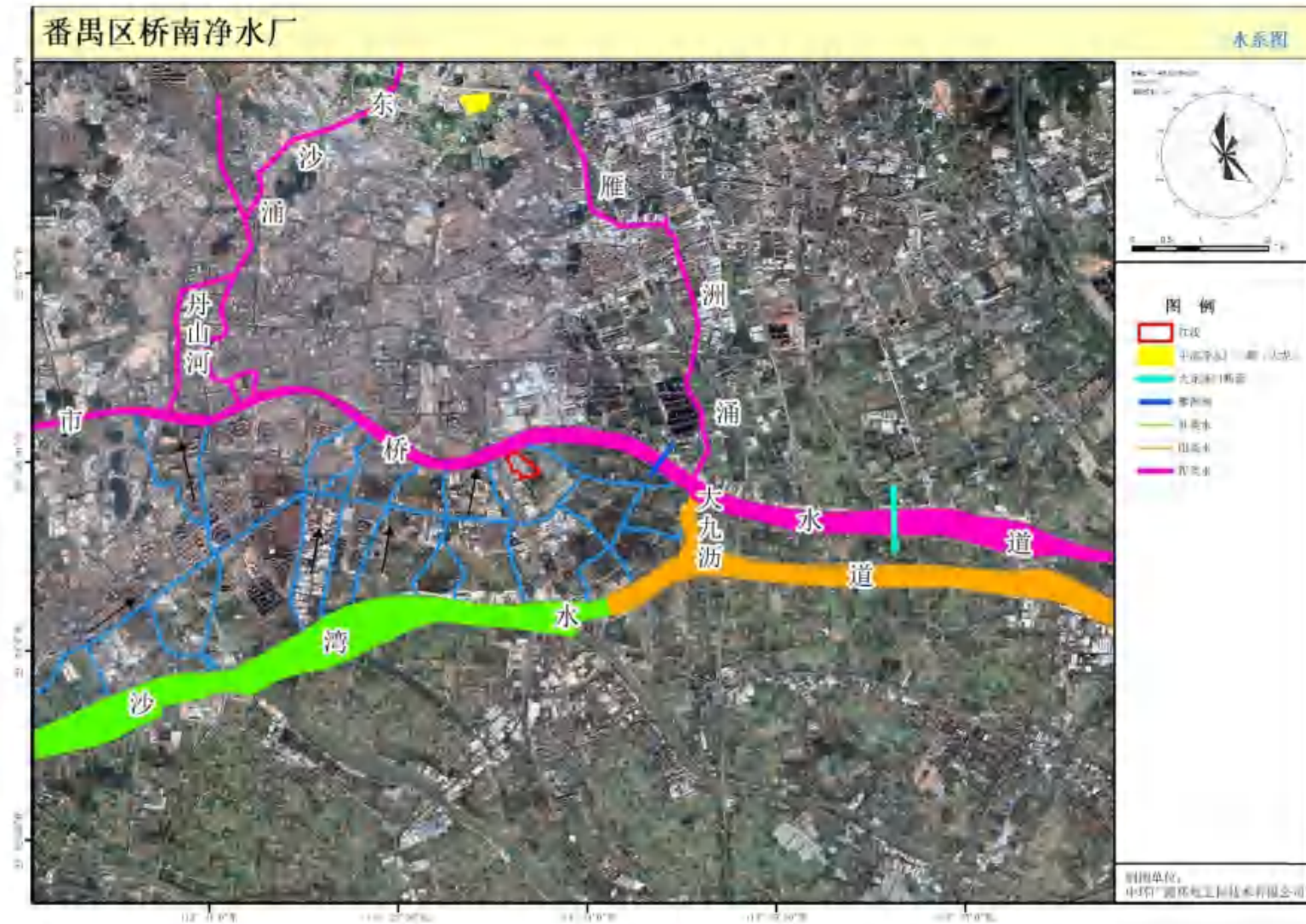


图 1.2-2 地表水功能区划图

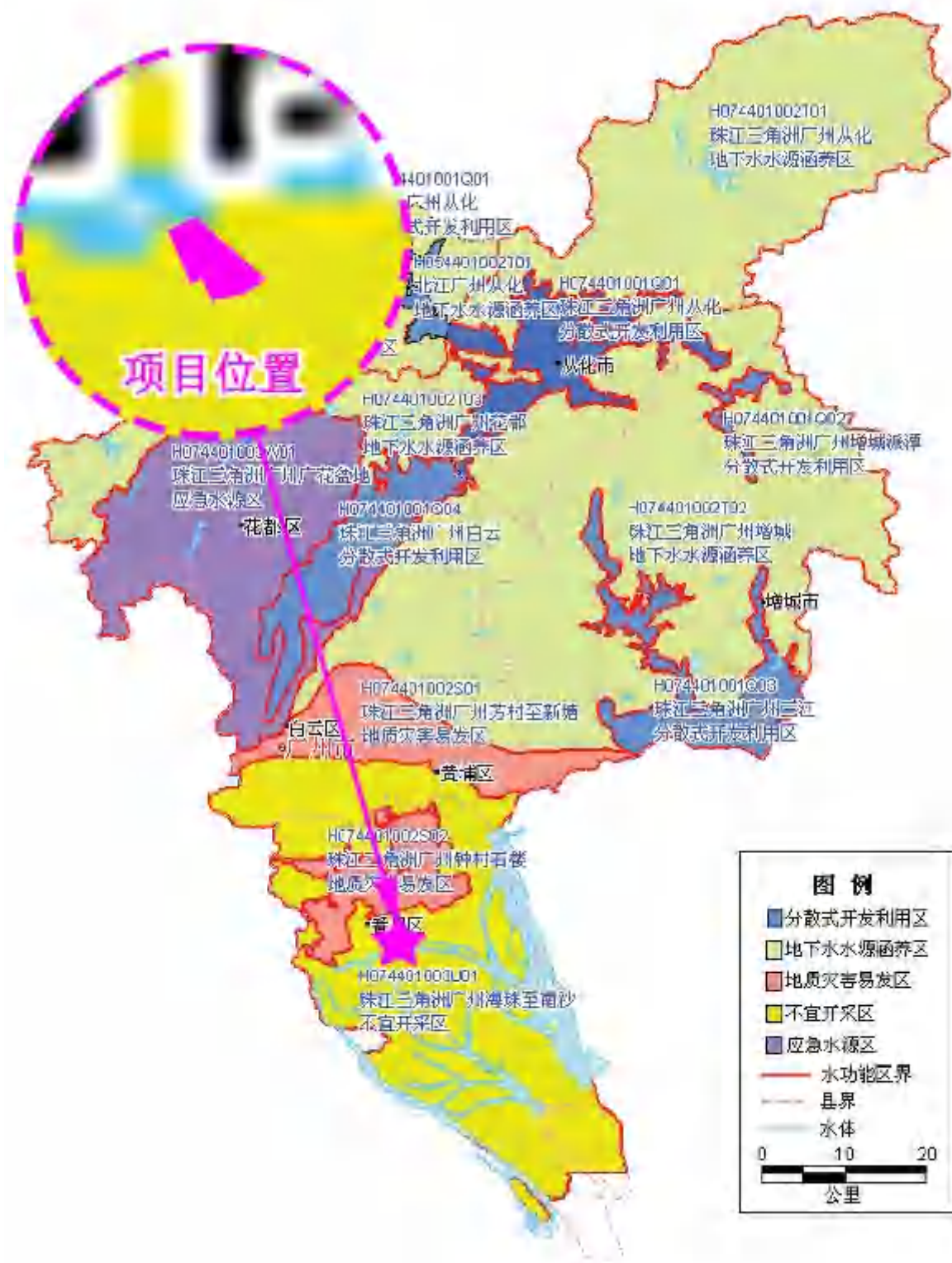


图 1.2-3 地下水环境功能区划图

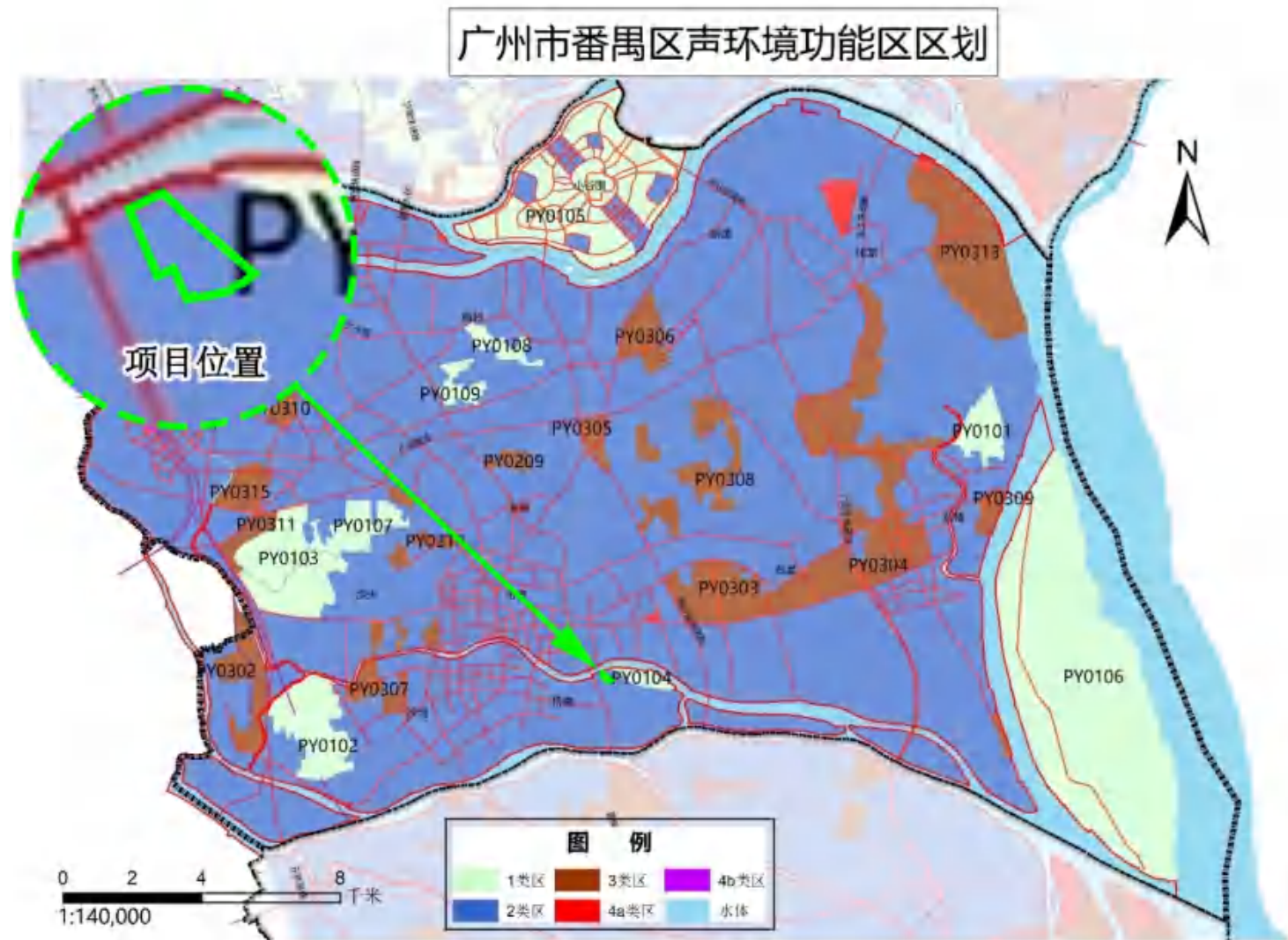


图 1.2-4 声环境功能区划图

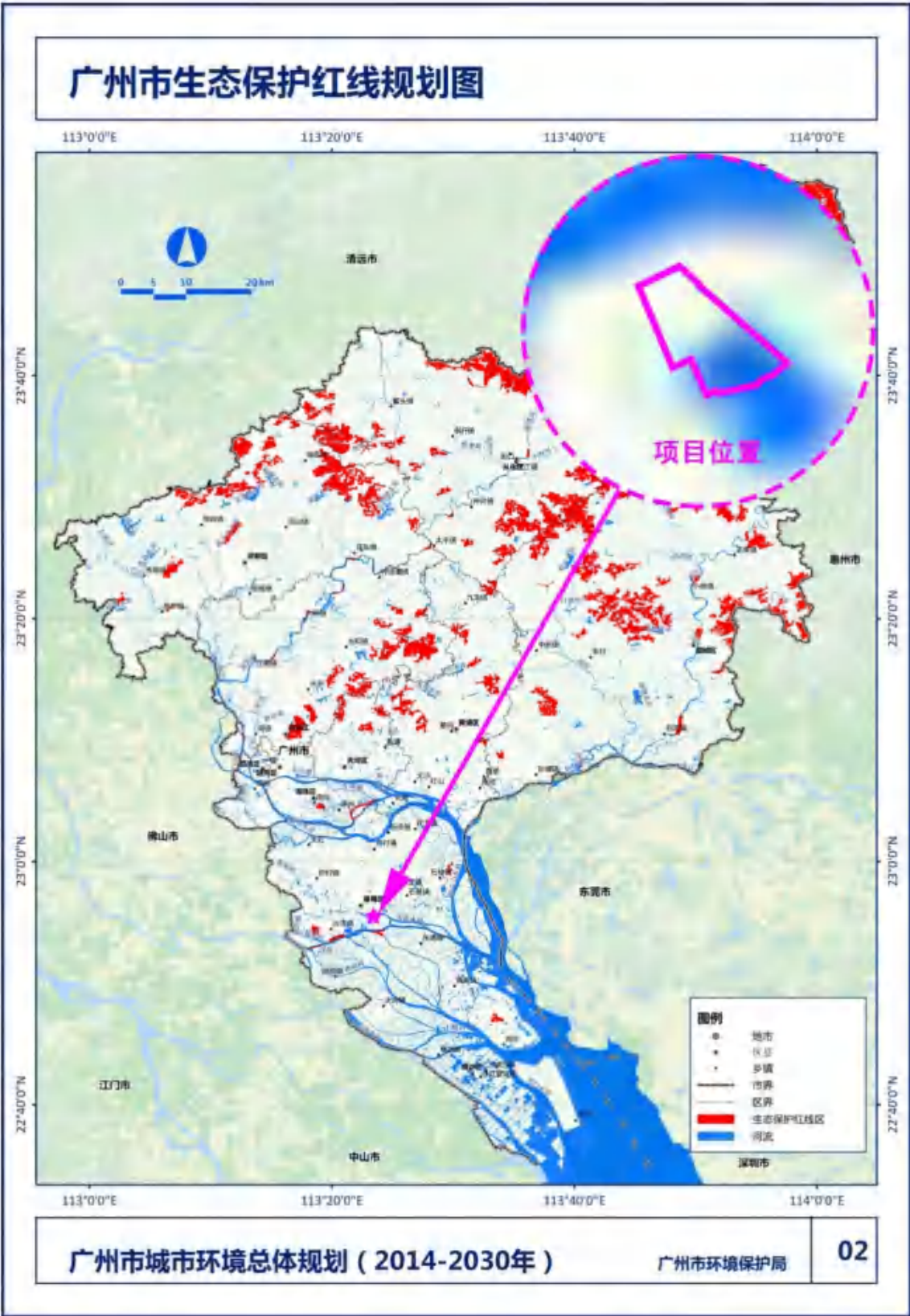


图 1.2-5 广州市生态保护红线规划图

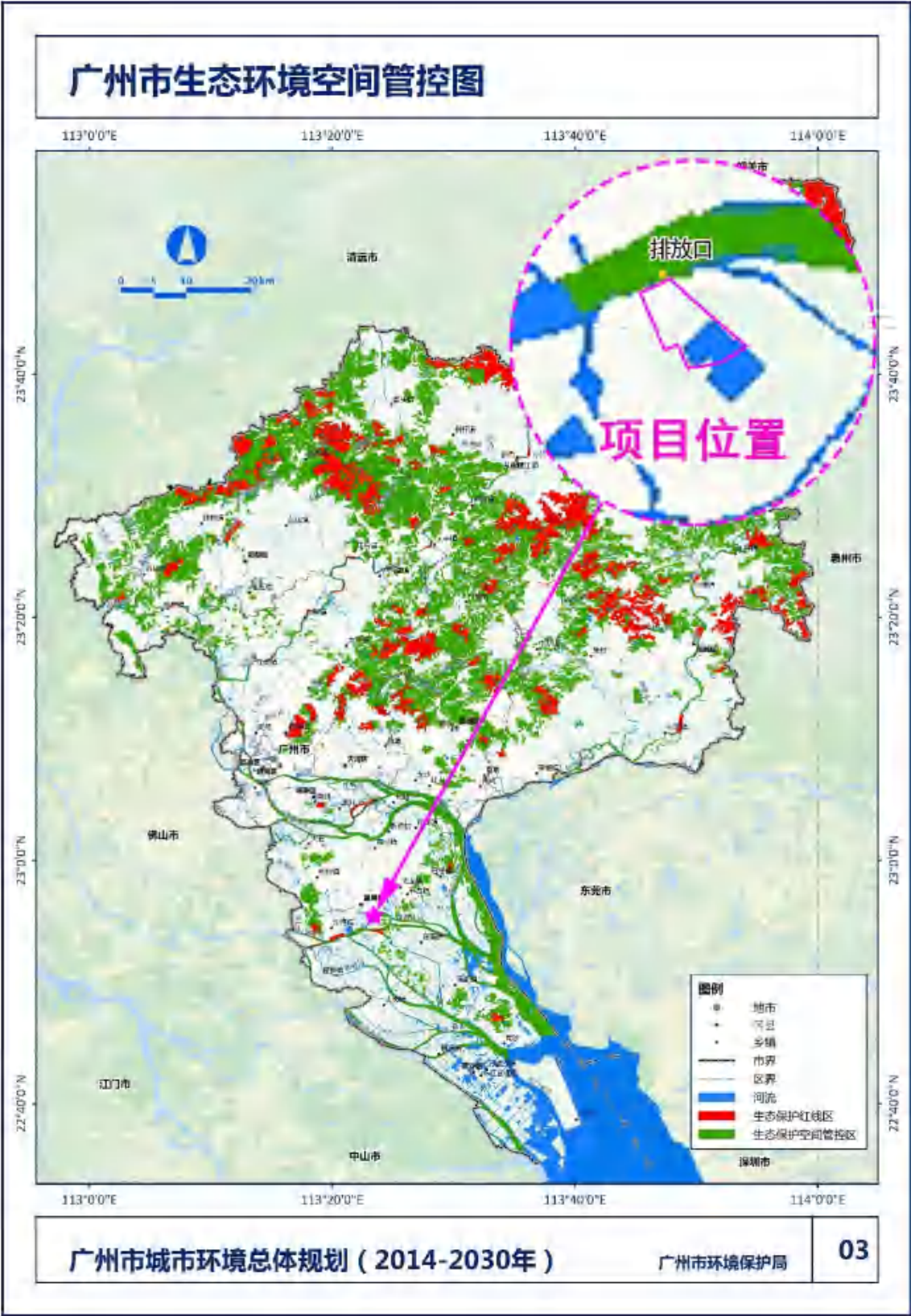


图 1.2-6 广州市生态环境空间管控图

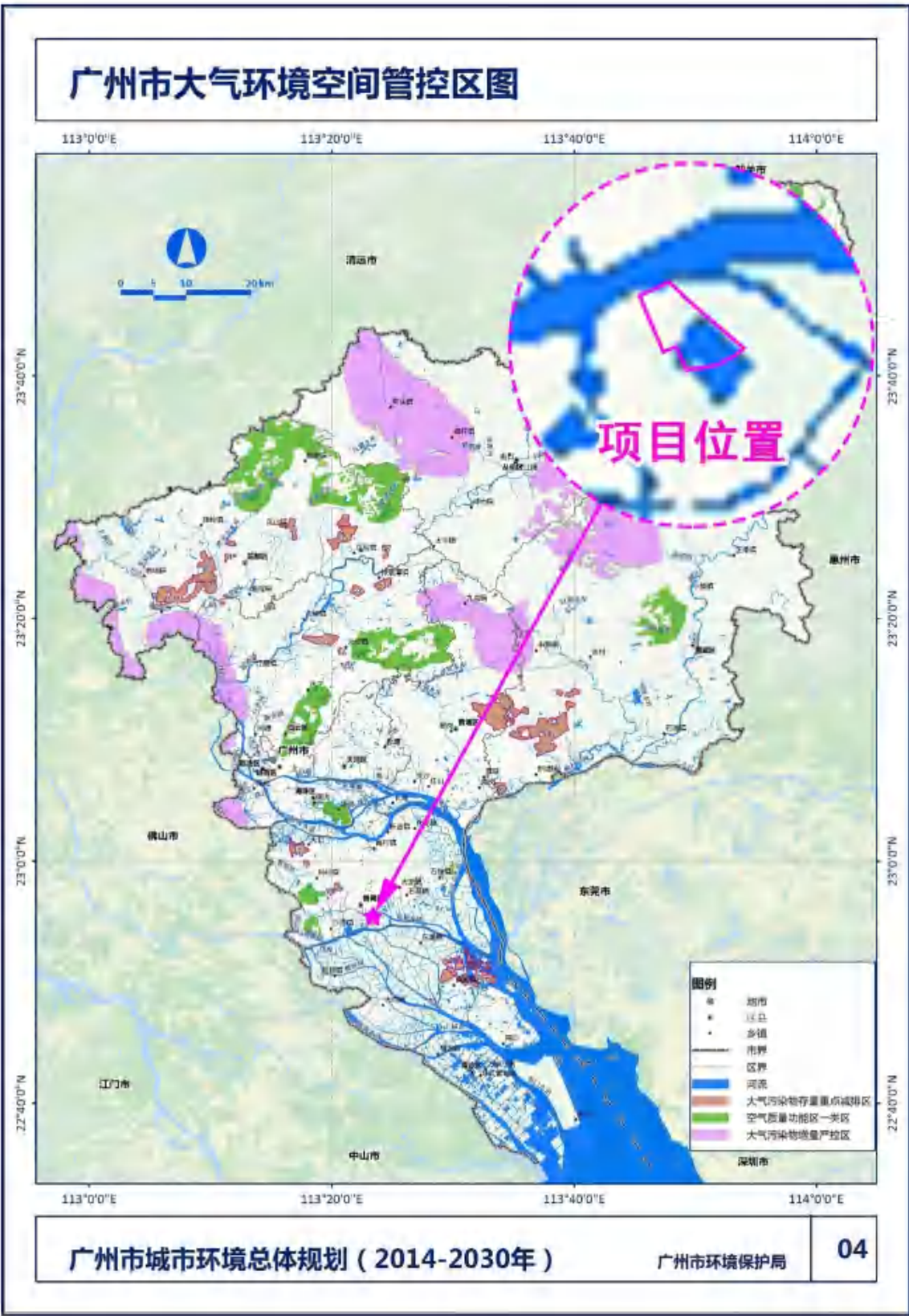


图 1.2-7 广州市大气环境空间管控区图

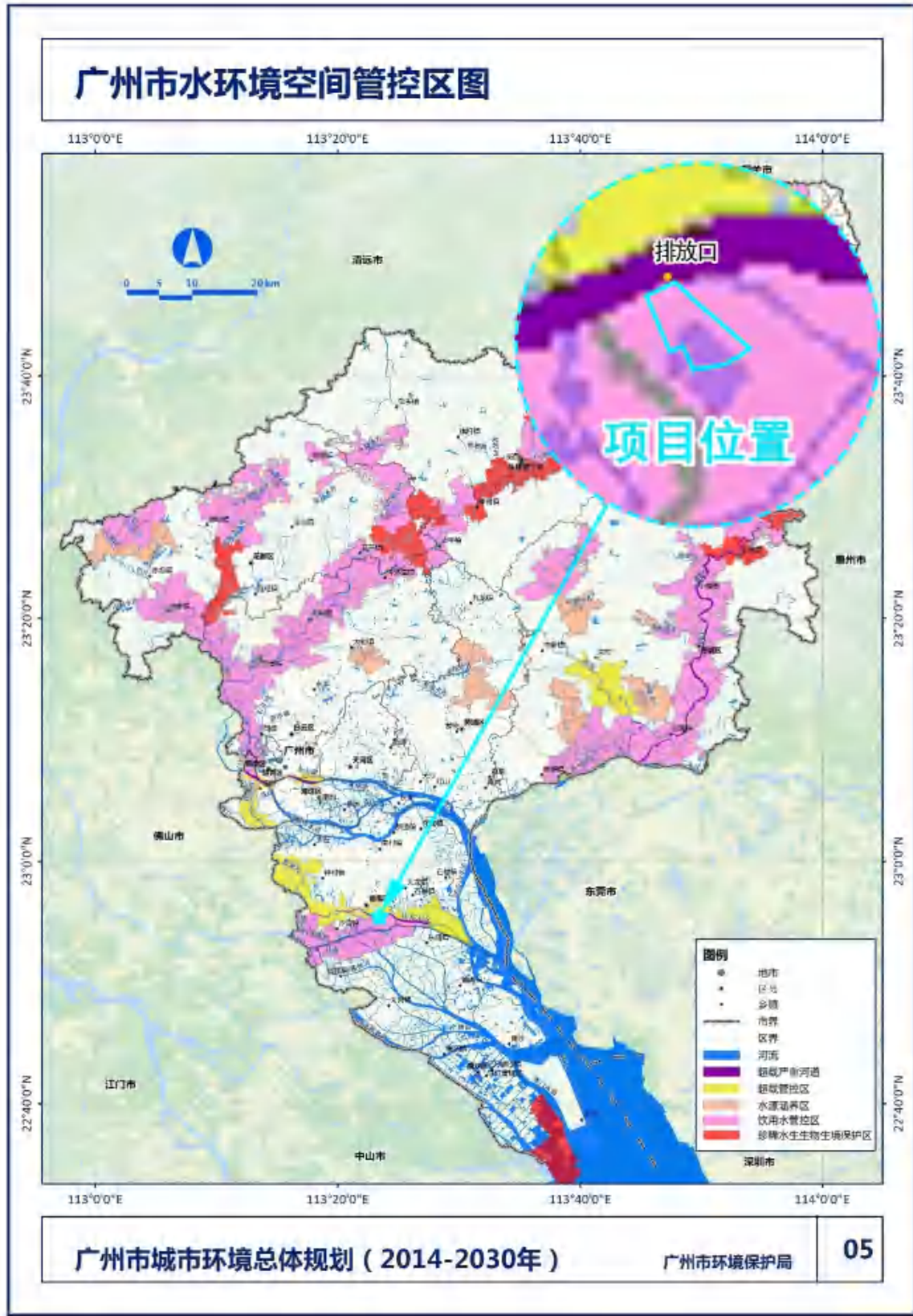


图 1.2-8 广州市水环境空间管控区图

1.3 评价因子及评价标准

1.3.1 评价因子

根据对本项目工艺流程、“三废”排放状况及项目所在地周围情况分析，筛选确定以下评价因子，详见下表。

表 1.3-1 运营期环境影响评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	运营期影响评价因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、臭气浓度、氨、硫化氢	氨、硫化氢、PM ₁₀
地表水	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群	COD _{Cr} 、氨氮、总磷
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	COD _{Cr} 、氨氮
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
土壤	建设用地：GB3600-2018 中的 45 项基本因子 农用地：GB15618 中的：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌	COD、氨氮
底泥	总砷、总汞、总铬、六价铬、总铅、总镉、总铜、总锌、烷基汞（甲基汞和乙基汞）、总硫化物、和有机质	--
生态	土地利用、植被、野生动植物	土地利用、植被、野生动植物

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 环境空气质量标准

本项目所在地属于环境空气二类功能区，SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 六项常规指标执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准；氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D；臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级标准限值。

环境空气质量标准见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境空气质量标准

污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	选用标准
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其 2018 年修改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO ₂	年平均	40	μg/m ³	
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³	
	1 小时平均	200		
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³	
	24 小时平均	75		
氨	1 小时平均	200	μg/m ³	
硫化氢	1 小时平均	10	μg/m ³	
臭气浓度	1 小时平均	20	无量纲	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 恶臭污染物 厂界标准二级标准

1.3.2.2 地表水质量标准

沙湾水道（番禺紫坭西至敦涌）、沙湾水道大九沥（番禺泊刀至番禺蟛蜞南）、市桥水道（龙湾至大刀围头）分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类、III 类、IV 类水质标准。《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）没有悬浮物标准，悬浮物参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）。具体标准限值见下表 1.3-3。

表 1.3-3 地表水环境质量标准 单位：mg/L

序号	指标	II 类水质标准	III 类标准	IV 类标准
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	6~9	6~9
3	化学需氧量≤	15	20	30
4	五日生化需氧量≤	3	4	6
5	氨氮≤	0.5	1	1.5
6	溶解氧≥	6	5	3

7	总磷（以 P 计）≤	0.1	0.2	0.3
8	阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2	0.3
9	石油类≤	0.05	0.05	0.5
10	氟化物≤	1	1	1.5
11	挥发酚≤	0.002	0.005	0.01
12	高锰酸盐指数≤	4	6	10
13	总氮≤(湖、库，以 N 计)	0.5	1.0	1.5
14	铜≤	1.0	1.0	1.0
15	锌≤	1.0	1.0	2.0
16	硒≤	0.01	0.01	0.02
17	砷≤	0.05	0.05	0.1
18	汞≤	0.00005	0.0001	0.001
19	镉≤	0.005	0.005	0.005
20	六价铬≤	0.05	0.05	0.05
21	铅≤	0.01	0.05	0.05
22	氰化物≤	0.05	0.2	0.2
23	硫化物≤	0.1	0.2	0.5
24	粪大肠菌群（个/L）≤	2000	10000	20000
25	SS≤	15	15	15

1.3.2.3 地下水质量标准

项目所在地位于珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01），地下水水质保护目标为V类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)V类水质标准，具体指标见下表 1.3-4。

表 1.3-4 地下水环境质量标准

序号	污染物	V类标准	序号	污染物	V类标准
1	pH 值（无量纲）	<5.5 或 >9	16	钠（mg/L）	>400
2	总硬度（mg/L）	>650	17	阴离子表面活性剂（mg/L）	>0.3
3	溶解性总固体（mg/L）	>2000	18	硫化物（mg/L）	>0.1
4	氯化物（mg/L）	>350	19	苯（mg/L）	>120
5	氨氮（mg/L）	>1.5	20	甲苯（mg/L）	>1400
6	硝酸盐（mg/L）	>30	21	总大肠菌群（MPN/L）	>100
7	亚硝酸盐（mg/L）	>4.8	22	细菌总数（CFU/mL）	>1000
8	挥发性酚类（mg/L）	>0.01	23	硫酸盐（mg/L）	>350
9	氟化物（mg/L）	>2.0	24	耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）（mg/L）	>10
10	氰化物（mg/L）	>0.1	25	铬（六价）（mg/L）	>0.1
11	铁（mg/L）	>2.0	26	砷（mg/L）	>0.05

12	锰 (mg/L)	>1.5	27	汞 (mg/L)	>0.002
13	铜 (mg/L)	>1.5	28	铅 (mg/L)	>0.10
14	锌 (mg/L)	>5	29	镉 (mg/L)	>0.01
15	镍 (mg/L)	>0.1	/	/	/

1.3.2.4 声环境质量标准

根据《广州市环境保护局关于印发广州市声环境功能区区划的通知》(穗环[2018]151号), 本项目所在区域属于声环境 2 类功能区, 厂址北侧的市桥水道为内河航道, 与 2 类区相邻时, 市桥水道河堤护栏或堤外坡角作为边界, 以边界线为起点分别向两侧纵深 30 米的区域范围属于声环境 4a 类功能区。本项目北侧厂界距离市桥水道边界线少于 30 米, 除北侧厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准外, 其余厂界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。具体标准值见下表 1.3-5。

表 1.3-5 声环境质量标准 单位: 等效声级 $L_{ep}[dB(A)]$

位置	时段	昼间	夜间
	声环境功能区类别		
东、南、西侧厂界	2 类	60	50
北侧厂界	4a 类	70	55

1.3.2.5 土壤环境质量标准

本项目红线范围内设有 6 个土壤监测点, Z1~Z3、S1~S3 均执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地标准的风险筛选值。红线范围外设有 2 个土壤监测点, 其中 S4 执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地标准的风险筛选值; S5 监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。执行标准见下表 1.3-6a~表 1.3-6b。

表 1.3-6a 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值 单位 mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管制值	筛选值	管制值
		第一类用地		第二类用地	
1	砷	20 ^①	120 ^①	60	140
2	镉	20	47	65	172
3	铬(六价)	3.0	30	5.7	78
4	铜	2000	8000	18000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	33	38	82
7	镍	150	600	900	2000

8	四氯化碳	0.9	9	2.8	36
9	氯仿	0.3	5	0.9	10
10	氯甲烷	12	21	37	120
11	1,1-二氯乙烷	3	20	9	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	6	5	21
13	1,1-二氯乙烯	12	40	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	200	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	31	54	163
16	二氯甲烷	94	300	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	26	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	14	6.8	50
20	四氯乙烯	11	34	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	5	2.8	15
23	三氯乙烯	0.7	7	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	1.2	0.43	4.3
26	苯	1	10	4	40
27	氯苯	68	200	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	56	20	200
30	乙苯	7.2	72	28	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	500	570	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
35	硝基苯	34	190	76	760
36	苯胺	92	211	260	663
37	2-氯酚	250	500	2256	4500
38	苯并[a]蒽	5.5	55	15	151
39	苯并[a]芘	0.55	505	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	5.5	55	15	151
41	苯并[k]荧蒽	55	550	151	1500
42	蒽	490	4900	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	0.55	5.5	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	55	15	151
45	蔡	25	255	70	700
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土地背景值水平的，不纳入污染地块管理。					

表 1.3-6b 农用地土壤污染风险筛选值和管控值 单位 mg/kg

序号	污染物项目 ^{①②}		pH≤5.5		5.5<pH≤6.5		6.5<pH≤7.5		pH>7.5	
			筛选值	管控值	筛选值	管控值	筛选值	管控值	筛选值	管控值
1	镉	水田	0.3	1.5	0.4	2.0	0.6	3.0	0.8	4.0
		其他	0.3		0.3		0.3		0.6	
2	汞	水田	0.5	2.0	0.5	2.5	0.6	4.0	1.0	6.0
		其他	1.3		1.8		2.4		3.4	
3	砷	水田	30	200	30	150	25	120	20	100
		其他	40		40		30		25	
4	铅	水田	80	400	100	500	140	700	240	1000
		其他	70		90		120		170	
5	铬	水田	250	800	250	850	300	1000	350	1300
		其他	150		150		200		250	
6	铜	果园	150	/	150	/	200	/	200	/
		其他	50	/	50	/	100	/	100	/
7	镍		60	/	70	/	100	/	190	/
8	锌		200	/	200	/	250	/	300	/

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。
②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

1.3.2.6 底泥环境质量标准

河道底泥参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)的土壤污染风险筛选值最严值。

表 1.3-7 河流底泥污染物执行标准 单位 mg/kg

镉	汞	六价铬	砷	铜	铅	镍
0.3	0.5	--	20	50	70	60

1.3.3 污染物排放标准

1.3.3.1 大气污染物排放标准

(1) 施工期

施工期燃油燃烧设备废气执行《非道路柴油移动机械排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)》(GB20891-2014)及修改单、《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB36886-2018)中表1的II类排气烟度限值；施工粉尘执行《大气污染物排放限值》(DB4427-2001)第二时段颗粒物无组织排放监控浓度限值；补口防腐废气参照广东省地方标准《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值。

施工场地内设置施工营地，施工人员临时食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型排放限值，排放浓度执行 2.0 mg/m^3 。

表 1.3-8a 施工期颗粒物无组织排放监控浓度限值

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值	
1	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0 mg/m^3
2	非甲烷总烃	周界外浓度最高点	4.0 mg/m^3

表 1.3-8b 施工期燃油设备燃烧废气排放限值

阶段	额定净功率 ($P_{\max}$) (KW)	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	HC+NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)
第三阶段	$P_{\max} > 560$	3.5	--	--	6.4	0.20
	$130 \leq P_{\max} \leq 560$	3.5	--	--	4.0	0.20
	$75 \leq P_{\max} < 130$	5.0	--	--	4.0	0.30
	$37 \leq P_{\max} < 75$	5.0	--	--	4.7	0.40
	$P_{\max} < 37$	5.5	--	--	7.5	0.60
第四阶段	$P_{\max} > 560$	3.5	0.40	$3.5, 0.67^{①}$	--	0.10
	$130 \leq P_{\max} \leq 560$	3.5	0.19	2.0	--	0.025
	$75 \leq P_{\max} < 130$	5.0	0.19	3.3	--	0.025
	$56 \leq P_{\max} < 75$	5.0	0.19	3.3	--	0.025
	$37 \leq P_{\max} < 56$	5.0	--	--	4.7	0.025
	$P_{\max} < 37$	5.5	--	--	7.5	0.60

①适用于可移动式发电机组用 $P_{\max} > 900 \text{ KW}$ 的柴油机。

表 1.3-8c 施工期废气烟度排放限值

类别	额定净功率 ($P_{\max}$) (KW)	林格曼黑度级数
II类	$P_{\max} < 19$	1
	$19 \leq P_{\max} < 37$	1（不能有可见烟）
	$P_{\max} \geq 37$	

(2) 运营期

本项目主要废气包括污水及污泥处理恶臭污染物、污泥装车粉尘、备用柴油发电机尾气及食堂油烟。

除臭风塔有组织恶臭污染物最高允许排放速率执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2；厂界恶臭污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中表 4“厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度”二级标准限值。具体标准限值见表 1.3-9a。

污泥装车粉尘经布袋除尘器预处理后，再送入污泥处理区的多级除臭装置集中处理后经除臭风塔排放，有组织装车粉尘执行广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段二级标准。无组织装车粉尘执行广东《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）

第二时段无组织排放限值，具体标准限值见表 1.3-9b。

备用发电机尾气中 SO₂、NO_x 和烟尘执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段二级标准。具体标准限值见表 1.3-9c。

职工食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型排放限值，排放浓度执行 2.0 mg/m³。

表 1.3-9a 本项目恶臭污染物排放标准

污染物	有组织最高允许排放速率/ 标准值 (kg/h)	厂界（防护带边缘）废气排放最高 允许浓度 (mg/m ³)
氨	8.7 (H=20m)	1.5
硫化氢	0.58 (H=20m)	0.06
臭气浓度（无量纲）	2000 (H=15m)	20
甲烷（厂区最高体积浓度%）	--	1
标准来源	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 及其修改单

注：根据《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）6.1.2 凡在表 2 所列两种高度之间的排气筒，采取四舍五入方法计算其排气筒高度，表 2 中所列的排气筒高度系指从地面（零地面）起至排放口的垂直高度。本项目除臭风塔离地高度为 18m，介于表 2 所列排气筒高度 15m 和 20m 之间，两者的中间高度为 17.5m。除臭风塔离地高度 18m>中间高度 17.5m，则按照四舍五入方法氨及硫化氢执行 20m 排放高度对应的排放速率；以此类推，臭气浓度执行 15m 排放高度对应的标准值。

表 1.3-9b 本项目污泥装车粉尘排放标准

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	有组织最高允许排放速 率 (kg/h)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	
颗粒物	120	4.16 (H=18m)	周界外浓度最高点	1.0
标准来源	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）			

注：根据《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）4.3.2.5 若某排气筒高度处于本标准列出的两个值之间，其执行的最高允许排放速率以内插法计算。内插法计算公式如下：

$$Q=Q_a+(Q_{a+1}-Q_a) \cdot (h-h_a) / (h_{a+1}-h_a)$$

式中：Q—某排气筒最高允许排放速率；

Q_a—比某排气筒低的表列限值中的最大值；

Q_{a+1}—比某排气筒高的表列限值中的最小值；

h—某排气筒的几何高度；

h_a—比某排气筒低的表列高度中的最大值；

h_{a+1}—比某排气筒高的表列高度中的最小值。

表 1.3-9c 备用发电机尾气排放标准

污染物	排放浓度 (mg/m ³)	标准来源
SO ₂	500	《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001)
NO _x	120	
颗粒物	120	

1.3.3.2 水污染物排放标准

(1) 施工期

本项目施工期间产生的作业废水经施工场地建立的临时隔油池和沉砂池沉淀处理后，部分用于施工中，部分排入市政污水管网，送至前锋净水厂处理。

施工营地生活污水经化粪池预处理后通过自建污水管接入周边市政管网，废水排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准。

(2) 运营期

本项目厂区自身生产废水经管道收集至排空泵房后，泵送至细格栅渠；生活污水经收集后就近接入地下污水处理中心并转输至预处理系统。

本项目尾水处理达标后，部分作为回用水，部分排入市桥水道。根据《广州市水务局关于市政污水处理厂建设模式及出水标准的通知》(穗水规划〔2017〕135号)、《番禺区水务局关于明确新(扩)建净水厂出水标准的复函》(番水函[2022]645号)等文件要求，桥南净水厂的出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准较严者(TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，TN≤15mg/L)，此外根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》(穗番环委办〔2021〕3号)要求出水 NH₃-N 年均浓度≤1.5mg/L，出水水质执行标准见表 1.3-10a。回用水主要用于自身厂区绿化、道路冲洗等，回用水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) “城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准，回用水水质执行标准见表 1.3-10b。

表 1.3-10a 出水水质执行标准 单位: mg/L

标准	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS
GB18918-2002 一级 A 标准	≤50	≤10	≤5 (8)	≤15	≤0.5	≤10
GB3838-2002V 类标准	≤40	≤10	≤2	≤2	≤0.4	--
出水水质执行标准	≤40	≤10	≤2 (1.5)	≤15	≤0.4	≤10

表 1.3-10b 回用水水质执行标准 单位: mg/L, pH 和浊度除外

标准	pH 值 (无量纲)	BOD ₅	NH ₃ -N	浊度 (NTU)	总氯
GB/T18920-2020	6~9	≤10	≤8	≤10	1.0 (出厂), 0.2 (管网末端)

1.3.3.3 噪声排放标准

施工期厂界噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);运营期除北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 4 类标准外,其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准,噪声排放标准见表 1.3-11。

表 1.3-11a 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位: dB (A)

标准限值	昼间	夜间
	70	55

表 1.3-11b 营运期噪声排放标准 单位: dB (A)

类别	标准限值	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	70	55

1.3.3.4 固废处理处置标准

本项目污泥干化处理、干化后含水率、厂外运输等执行《广州市城镇生活污水处理厂污泥处理处置技术路线》、《广州市城镇生活污水处理厂场内污泥干化减量工作方案》、《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策(试行)》(建城[2009]23 号)等文件相关要求,同时满足后续处置采用焚烧(与垃圾混烧、水泥窑协同焚烧、电厂掺煤混烧)的要求后,出厂进一步资源化利用。

一般工业固体废物在厂内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;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单要求,以及《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订)中的有关规定。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 大气评价等级和范围

(1) 评价等级依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.3.1 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 推荐模型中估算模式（ARESCREEN）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 定义见公式（1）。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\% \quad (1)$$

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 —采用估算模式计算出的第 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标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价等级按表1.4-1的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按公式（1）计算，如污染物数 i 大于1，取 P 值中最大者 $P_{\max}$ 。

表 1.4-1 评价等级判别表

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

同一项目有多个(两个以上，含两个)污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

(2) 评价因子和评价标准筛选

根据《环境评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，应选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，本项目选取的预测因子为氨、硫化氢、 PM_{10} ，评价标准见表 1.4-2。

表 1.4-2 评价等级判别表

污染物	平均时间	浓度限值	单位	选用标准
氨	1 小时平均	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
硫化氢	1 小时平均	10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
PM_{10}	1 小时平均	450	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单

注： PM_{10} 1 小时平均质量浓度限值按日平均质量浓度限值的 3 倍折算。

(3) 估算模型参数

表 1.4-3 本项目估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	265.84 万
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		39.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		2.2
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90×90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是
	岸线距离/km	0.35 (除臭风塔与市桥水道的最近距离)
	岸线方向/ $^{\circ}$	0 $^{\circ}$

筛选气象：项目所在地的气温记录最低 2.2 $^{\circ}\text{C}$ ，最高 39.7 $^{\circ}\text{C}$ ，允许使用的最小风速默认为 0.5m/s，测风高度 10m，地表摩擦速度 U^* 不进行调整。

地面特征参数：根据大气评价范围内的土地利用现状及土地利用规划情况，将评价范围分为 1 个扇区，地面特征参数按地表类型为“城市”和“潮湿气候”地表湿度类型选取，粗糙度按 AERMET“通用地表类型”。由于番禺区的冬季和秋季的地表特征参数相似，因此本次预测冬季和秋季的正午反照率和 BOWEN 参数一致。具体见表 1.4-4。

表 1.4-4 项目区域地表特征参数设置

序号	扇区	时段	正午反照率 (ALBEDO)	波文比 (BOWEN)	地表粗糙度 (Roughness Length)
1	0-360	冬季(12,1,2 月)	0.18	1	1
2	0-360	春季(3,4,5 月)	0.14	0.5	1
3	0-360	夏季(6,7,8 月)	0.16	1	1
4	0-360	秋季(9,10,11 月)	0.18	1	1

(4) 污染源参数

根据工程分析结果，源强详细情况见表 1.4-5。

表 1.4-5a 大气污染物排放参数（点源）

序号	污染源名称	排气筒起点坐标① (m)		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气流速 m/s	烟气温度℃	年排放小时数 /h	排放工况	排放速率 (kg/h)		
		X	Y								氨	硫化氢	PM ₁₀
1	DA001	97	-73	2	18	7.8 ^②	5	25	8760	正常工况	0.031	0.012	1.17

*注：①以项目中心为原点(0,0)，经纬度坐标为 N22.924636°、E113.391165°，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立坐标系。②排气筒为一个面积 48m² 的矩形，根据排放口的面积和圆形面积计算公式反推出排气筒内径为 7.8m。③污泥装车粉尘全部以 PM₁₀ 表征。

表 1.4-5b 大气污染物排放参数（面源）

序号	污染源名称	面源起点坐标① (m)		面源海拔高度 /m	面源长度 m	面源宽度 m	与正北向夹角°	面源有效排放高度	年排放小时数 /h	排放工况	排放速率 (kg/h)		
		X	Y								氨	硫化氢	PM ₁₀
1	地下运输车辆入口	1	-54	1	7	4.75	0	2.375	8760	正常	0.0005	0.0002	0.01
2	地下运输车辆出口	50	-139	1	7	4.75	0	2.375	8760	正常	0.0005	0.0002	0.01

注：无组织废气主要从地下运输车辆出入口排放，出入口高度为 4.75m，本次评价面源排放高度按进出口高度的一半取值，取 2.375m。面源长、宽按地下运输车辆出入口的宽度和高度取值。

(5) 估算结果

各污染物的最大地面浓度占标率见下表。

表 1.4-6 各污染物的最大地面浓度占标率及最远距离 D_{10%}

污染源	主要污染物	最大落地浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标准值%	最大落地浓度距离 m	最远距 D _{10%} m
DA001	氨	9.81	200	4.59	10	/
	硫化氢	3.55	10	35.54		10
	PM ₁₀	346.402	450	76.98		25
地下运输车辆入口	氨	5.30	200	2.65	10	/
	硫化氢	2.12	10	21.22		10

污染源	主要污染物	最大落地浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标准 值%	最大落地浓 度距离 m	最远距 $D_{10\%}\text{m}$
	PM_{10}	106.101	450	23.58		10
地下运输车辆 出口	氨	5.30	200	2.65	10	/
	硫化氢	2.12	10	21.22		10
	PM_{10}	106.101	450	23.58		10

(6) 评价等级、评价范围确定

经估算模式预测后,本项目各污染物的最大落地浓度值占标率为 $P_{\max}$ 为 76.98% > 10%, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“表 2 评价等级判别表”, 本项目大气环境影响评价确定为一级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018): “一级评价项目根据建设项目排放污染物的最远影响距离 ($D_{10\%}$) 确定大气环境影响评价范围。即以项目厂址为中心区域, 自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时, 评价范围边长取 5km。” 本项目 $D_{10\%}$ 的距离为 $0.025\text{km} < 2.5\text{km}$, 则评价范围为: 以项目厂址为中心, 边长为 5km 的矩形区域。

1.4.2 地表水评价等级和范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。本项目属于水污染影响型建设项目, 应根据排放方式和废水排放量划分评价等级。

本项目达标尾水排入市桥水道。按照《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018) (如表 1.4-7 所示), 本项目尾水排放量为 $120000\text{m}^3/\text{d}$, 大于 $20000\text{m}^3/\text{d}$, 据此确定本项目地表水环境影响评价等级为一级。

表 1.4-7 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 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$; 水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
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	—

(2) 评价范围

根据 HJ2.3-2018 一级评价范围应符合以下要求：a) 受纳水体为河流时，应满足覆盖对照断面、控制断面与消减断面等关心断面的要求。b) 影响范围涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受影响的水域。据此，确定本项目地表水评价范围为市桥水道（桥南净水厂排污口上游 500m 处至大龙涌口国考断面处，河段长 5.1km）、大九沥水道（河段长 1km）、沙湾水道（沙湾水厂吸水点至沙湾大桥处，河段长 8.5km），评价范围全长 14.6km。评价范围见图 1.5-3。

1.4.3 地下水评价等级和范围

1) 地下水评价等级

桥南净水厂以接收城镇生活污水为主，以及接收纳污范围内的工业聚集区工业废水，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A，本项目行业类别属于“U 城镇基础设施及房地产”中“144、生活污水集中处理”和“145 工业废水集中处理”，则地下水环境影响评价项目类别取最高为 I 类。

表 1.4-8 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
144、生活污水集中处理	日处理 10 万吨及以上	其他	II类	III类
145 工业废水集中处理	全部	/	I 类	/

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的分级原则，建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感和不敏感三级，列于下表：

表1.4-9 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政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。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其他地区
注：“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	

根据现场勘查和岩土工程详细勘察报告，本项目周边居民均饮用自来水，项目场地地势低平，为区域地表水及地下水迳流排泄区；根据“5.2.3 地下水环境影响分析”，评价区地下水总体流向为西南向东北，本项目场地内地下水径流方向大致为南向北。本项目位于沙湾水道番禺侧饮用水水源保护区准保护区的北部，距离约 1.6km，不是该饮用水水源保护区准保护区以外的补给径流区。综上所述，本项目不在“集中式饮用水水源地及保护区和热水、温泉、矿泉水等”地下水“敏感性”区域，也不在“集中式饮用水水源准保护区以外的径流补给区、分散式饮用水源地、特殊地下水资料保护区以外的分布区”等地下水“较敏感性”区域。根据以上条件，确定本建设项目地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。对照 HJ610-2016，确定本项目地下水环境评价工作等级为二级，具体见表 1.4-10。

表1.4-10 地下水环境影响评价工作等级分级表

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

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)要求，二级评价项目调查的评价范围应 6~20km²。本项目综合考虑场地所处位置及其周边的地质条件、水文地质特征及地下水保护目标等多种因素，确定调查评价范围为以拟建项目厂区为中心，北以市桥水道为界，南以沙湾水道为界；东以江滨路二街河道为界，西以南北向的蚬涌为界，面积约为 6.7km²，详见图 1.5-4。

1.4.4 声评价等级和范围

本项目声环境功能区为 2 类、4a 类功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 确定项目声环境影响评价工作等级为二级。声环境评价工作等级划分的基本原则见下表。

表 1.4-11 声环境影响评价工作等级划分基本原则

等级分类	等级划分基本原则
一级	评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区，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量达 5dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。

二级	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量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。
三级	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量在 3dB(A)以下（不含 3dB(A)），且受影响人口数量变化不大时，按三级评价。

(2) 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)“5.2.1 对于以固定声源为主的建设项目（如工厂、码头、站场等）：a) 满足一级评价的要求，一般以建设项目边界向外 200m 为评价范围；b) 二级、三级评价范围可根据建设项目所在区域和相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小；c) 如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。”

本次评价以最不利影响考虑，本项目声环境评价范围为项目厂界外 200m 包络线范围内的区域。

1.4.5 土壤评价等级和范围

1.4.5 土壤评价等级和范围

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)中的要求，判定土壤环境影响评价等级需从三个方面来判定，一是项目类型，二是项目的土壤污染类型和途径，三是项目所在地及周边的土壤环境敏感程度。

本项目污水处理规模为 12 万 m^3/d ，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）为“四十三、水的生产和供应业中 95 污水处理及其再生利用—新建、扩建日处理 10 万吨及以上城乡污水处理的”。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(H964-2018)第 6.2.2 条及附录 A，本项目为污染影响型项目，属于“电力热力燃气及水生产和供应业”中“工业废水处理”和“生活污水处理”，其土壤环境影响评价项目最高属 II 类。

根据建设项目永久占地面积，建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5-50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。本项目用地面积为 8.88hm^2 ，占地规模属于“中型”。根据对项目现场的踏勘，项目主要工程地块周边 200m 范围内存在沙龙、蚬涌村等居民区和耕地等土壤环境敏感目标，故项目所在地周边的土壤环境敏感程度属于“敏感”。综上，

本项目土壤评价等级判定为二级。评价工作等级分级标准见 1.4-12。

表 1.4-12 土壤环境影响评价等级分级表

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：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

(2) 评价范围

参考《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）第 7.2.2 条，土壤二级评价调查范围包括项目厂区占地范围以及外扩 200m 的范围。

1.4.6 环境风险评价等级和范围

本项目运行过程中水质化验时使用到的 5%次氯酸钠溶液、浓硫酸、硫酸汞属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中规定的危险物质。经计算，Q 值为 $0.361 < 1$ ，则本项目风险潜势为 I，对比风险评价等级划分表，可确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 1.4-13 风险评价工作等级划分

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。

1.4.7 生态环境评价等级和范围

本项目位于广州市番禺区桥南街草河村。根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》中的附表 1 广州市生态保护红线区清单（2015），本项目所在地周边无国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、天然林、公益林、湿地等生态保护目标；项目用地红线面积 8.88hm^2 ，小于 20km^2 。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1 评价等级判定“g)除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f)以外的情况，评价等级为三级”。因此，本项目生态环境评价等级为三级。

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

响评价.....涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。据此确定本项目生态环境影响范围为本项目用地红线范围 8.88hm²。

1.5 环境保护目标

本项目主要环境保护目标为项目周边的居住小区、自然村落、学校、医院及饮用水源保护区等。

1.5.1 大气环境保护目标

本项目大气环境评价以项目区域为中心，边长为 5km 的矩形为评价范围。5km 矩形范围内的居民点、学校、医院等大气保护敏感点目标见下表 1.5-1 及图 1.5-1a。

由表 1.5-1 可知，本项目最近敏感点为东北侧的沙龙居民点，与项目用地红线边界最近距离为 20m，与地下净水厂建设区边界最近距离为 95m，与除臭风塔最近距离为 269m，与地下净水厂出入口最近距离为 178m。本项目用地红线边界、地下净水厂建设区边界、除臭风塔、地下净水厂出入口与沙龙居民点的相对距离见图 1.5-1b。

表 1.5-1 大气环境保护目标一览表

序号	名称	坐标 (m)		保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)	相对除臭风塔最近距离
		X	Y						
1	石岗村	-31	1835	居民区	15000	大气环境二类区	N	1369	1686
2	东华花园二期	-281	2492	居民区	3000		NNW	2231	2537
3	傍江西村	883	2578	居民区	3000		NNE	2239	2461
4	城市花园	672	2085	居民区	1200		NNE	1832	2028
5	尚东尚筑	938	1796	居民区	4000		NNE	1635	1818
6	美心翡翠明珠	445	1420	居民区	3000		NNE	1105	1309
7	金海岸花园	828	1358	居民区	5000		NNE	1234	1377
8	金海岸花园二期	1266	928	居民区	8000		NNE	1096	1172
9	东湖洲花园	2266	834	居民区	5000		ENE	1915	2032
10	雁洲村	2680	326	居民区	1500		NE	1903	2034
11	沙龙	336	193	居民区	450		E	20	269
12	草河村	1289	-1136	居民区	2000		SE	492	610
13	墩涌	2016	-2333	居民区	500		SE	2468	2585
14	二泥	2696	-2161	居民区	1000		SE	2684	2818
15	蚬涌村	-367	-996	居民区	5000		SSW	197	470

序号	名称	坐标 (m)		保护对象	保护内容 (人)	环境功 能区	相对厂 址方位	相对厂 界距离 (m)	相对除 臭风塔 最近距 离
		X	Y						
16	世显华庭康城水郡	-1571	-511	居民区	6000		WSW	1239	1444
17	可逸阳光社区	-2641	-1269	居民区	5000		WSW	2477	2674
18	陈涌村	-2524	-448	居民区	3000		WSW	1815	2035
19	德宝花园	-2024	-190	居民区	4000		WSW	1250	1543
20	绿庭雅苑	-2774	-89	居民区	6000		W	2273	2562
21	华芸南景园	-2876	506	居民区	3000		WNW	2271	2618
22	桥南街道	-2688	701	居民区	2000		WNW	2010	2359
23	黄沙岛花园	-1110	295	居民区	2000		WNW	463	823
24	东逸华庭	-805	490	居民区	3000		WNW	467	850
25	东晟明珠	-1000	631	居民区	4000		WNW	745	1125
26	东兴社区	-1907	983	居民区	8000		WNW	1640	2012
27	东丽社区	-2165	990	居民区	5000		WNW	1968	2345
28	德安社区	-2587	1061	居民区	5000		WNW	2153	2524
29	东城社区	-2618	1311	居民区	5000		WNW	2475	2855
30	德兴社区	-1977	1327	居民区	5000		WNW	1738	2122
31	盛泰花园	-1586	1311	居民区	3500		WNW	1626	2009
32	沙园社区	-2727	1655	居民区	4000		WNW	2605	2986
33	沙园新村	-2399	1765	居民区	5000		WNW	2372	2755
34	沙墟二村	-2383	2218	居民区	3000		NW	2718	3099
35	沙墟一村	-1883	2343	居民区	2500		NNW	1991	2370
36	罗家村	-1047	2515	居民区	3000		NNW	1949	2286
37	东华花园	-602	2062	居民区	5000		NNW	1614	1939
38	东怡新区	-555	1092	居民区	15000		NNW	508	865
39	傍西小学校	680	2679	学校	1500		NNE	2593	2826
40	番禺仲元实验学校	860	1030	学校	1000		NE	1046	1120
41	东湖洲小学	2438	216	学校	800		E	1918	2050
42	草河小学	945	-738	学校	800		SE	801	930
43	广东省高级技工学校（沙湾校区）	-86	-1136	学校	1600		S	863	992
44	蚬涌俊贤小学	-1250	-652	学校	1200		SW	1067	1259
45	象圣中学	-1602	-917	学校	900		SW	1381	1571

序号	名称	坐标 (m)		保护对象	保护内容 (人)	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)	相对除臭风塔最近距离
		X	Y						
46	陈涌小学	-2790	-612	学校	1000		WSW	2383	2634
47	桥南华阳学校	-2727	-237	学校	1500		W	1957	2553
48	市桥桥兴中学	-2438	365	学校	800		WNW	2482	2299
49	番禺区工商职业技术学院	-2899	685	学校	2500		WNW	400	2840
50	东怡小学	-422	553	学校	800		NW	872	746
51	东兴小学	-1141	584	学校	800		NW	1559	1250
52	德兴小学	-1797	865	学校	1200		NW	2311	1938
53	东城小学	-2524	1233	学校	800		NW	2209	2691
54	东风中学	-2391	1295	学校	1600		NW	2851	2590
55	沙墟二小学	-2415	2265	学校	800		NW	2761	3228
56	沙墟一小学	-1938	2523	学校	800		NNW	2280	3124
57	桥城中学	-1352	2320	学校	1500		NNW	2489	2618
58	罗家桥虹小学	-1024	2609	学校	800		NNW	2593	2820
59	番禺区中心医院	-2344	-1277	医院	1000		SW	2247	2483

注：以项目厂区中心为原点 (0,0)，经纬度坐标为 N22.924636°、E113.391165°，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向。

1.5.2 地表水环境保护目标及关心点

项目与水环境保护目标、关心点位置关系见表 1.5-2。本项目周边水环境保护目标分布情况见图 1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境保护目标及关心点一览表

序号	名称	保护对象	保护内容	相对厂址方位	相对厂界最近直线距离 (km)	与尾水排放口之间的沿程距离 (km)
1	沙湾水道番禺侧饮用水水源保护区	准保护区	--	南侧	0.635	--
2		二级保护区	II 类水质	南侧	1.67	3.1
3		一级保护区	II 类水质	南侧	5.00	10.7
4		沙湾水厂取水口	II 类水质	南侧	5.99	11.7
5		东涌水厂 (原吸水口)	II 类水质	南侧	2.38	5.8
6	关心点	市桥二桥市考断面	IV 类水质	西北侧	0.154	0.285
7		大龙涌口国考断面	III 类水质	东南侧	3.89	4.8

1.5.3 声环境保护目标

本项目占地场界外 200m 范围内声环境敏感点见表 1.5-3。

表 1.5-3 声环境保护目标一览表

序号	名称	坐标 (m)		相对厂界最近 距离 (m)	相对厂址方位	执行标准
		X	Y			
1	沙龙	336	193	20	E	2 类
2	蚬涌村	-367	-996	197	SSW	2 类

1.5.4 地下水环境保护目标

本项目地下水环境保护目标为确保本项目所在区域地下水不受本项目污染影响。

1.5.5 土壤环境保护目标

本项目土壤评价范围内（项目厂区占地范围以及厂外 200m 包络线范围内）涉及土壤环境敏感目标为耕地、居民区等。

1.5.6 生态环境保护目标

本项目生态环境评价范围内（用地红线 8.88hm²）不存在特殊生态敏感区和重要生态敏感区等生态敏感区。根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》中的附表 1 广州市生态保护红线区清单（2015），距离本项目最近的生态保护红线区为番禺区南沙区沙湾水厂、东涌水厂、东涌新水厂、东乡水厂、南沙水厂饮用水源保护区，与项目厂界最近距离为 1.67km，与尾水排放口的最近沿程距离为 3.1km。

本项目生态环境保护以陆生生态为主，保护目标为减少水土流失，同时保证厂内一定的绿化率。



图 1.5-1a 大气环境评价范围及环境敏感点分布图



图 1.5-1b 本项目用地红线边界、地下净水厂建设区边界、除臭风塔、地下净水厂出入口与沙龙居民点的相对距离图



图 1.5-2 地表水环境敏感点分布图



图 1.5-3 地表水环境评价范围图



图 1.5-4 土壤、地表水环境评价范围图

1.6 分析判定情况

1.6.1 产业政策相符性分析

1、与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的符合性

本项目为污水处理厂，根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）（2019 年修改单），项目属于行业分类中 D 类“电力、热力、燃气及水生产和供应业”第 46 大类“水的生产和供应业”第 462 中类、第 4620 小类“污水处理及其再生利用”行业。对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”第四十三条“环境保护与资源节约综合利用”第 15 款“三废综合利用与治理技术、装备和工程”。

2、与《市场准入负面清单（2022 年版）》的符合性

根据国家发展改革委 商务部关于印发《市场准入负面清单（2022 年版）》（发改体改规〔2022〕397 号），本项目不属于文件中禁止和需许可的行业，因此本项目符合国家产业政策的要求。

1.6.2 与“三线一单”相符性分析

1、《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）的相关要求，广东省环境管控单元划分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类。本项目位于“番禺区沙湾街-桥南街重点管控单元”（编号：ZH44011320008），属于重点管控单元，项目与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案位置关系见图 1.6-1。

根据三线一单分区管控要求，重点管控单元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。本项目为市政污水处理项目，本项目建设与重点管控单元的总体管控要求不冲突。

大气环境：项目所在区域属于环境空气二类区，根据《2022 年 12 月广州市环境空气质量状况》，2022 年番禺区环境空气六项基本指标统计值除臭氧不达标外，其余指标均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。另外本次

评价对项目厂址、草河小学的 H_2S 、 NH_3 和臭气浓度进行了补充监测，监测结果显示 H_2S 、 NH_3 均符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求，臭气浓度符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）恶臭污染物厂界二级新改扩建标准值。

本项目运营期排放的废气主要为污水处理过程中排放的尾气，对周围大气环境质量影响较小。

地表水环境：项目尾水排入市桥水道，根据《广州市生态环境局关于印发广州市水功能区调整方案（试行）的通知》（穗环[2022]122 号），市桥水道水质目标为Ⅳ类。本报告收集了大龙涌口（市桥水道）监控断面 2019~2022 年的水质监测资料，大龙涌口（市桥水道）监控断面主要污染物种类为氨氮和总磷。根据《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》对市桥水道的监测结果，大龙涌口国考断面水质均值能够达到Ⅲ类标准，但部分落潮时段溶解氧未能稳定达标；市桥水道中上游段（雁洲水闸之前）水质为Ⅳ类~劣Ⅴ类，上游景观大桥断面水质为Ⅳ类，至中游市桥大桥处水质有所恶化，为劣Ⅴ类。本次评价补充监测结果表明，市桥水道各监测断面各因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类质量标准。

本项目为市政污水处理工程，废水经过“预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型 A^2/O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒”工艺处理后，设计出水水质指标出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者（TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 $\text{TN} \leq 15\text{mg/L}$ ），此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5\text{mg/L}$ ，方可外排，对纳污水体环境产生的不良影响在可控范围内。

声环境：根据本次评价开展的声环境现状监测结果可知，本项目厂界北侧边界噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余边界噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本项目声源均为污水处理过程中的各类泵、风机及压滤机等，以上声源在建设时均有考虑隔声或减震，且大部分位于建筑物内部或者处理池底部，对周边声环境影响较小。

③资源利用上线

土地资源：本项目占地面积约 8.88hm^2 ，位于已规划的建设用地之中，因此本项目不影响区域土地资源总量。

水资源：本项目为市政污水处理工程，项目设立的目的是为了净化纳污范围内生活污水及各企业产生的废水，以达到保护环境的效果，废水在经过处理后达标排放，不影响区域水资源量。

能源：本项目运营期主要能源消耗为电能，耗能相对整个区域来说较小，不触及资源利用上线。

④环境准入负面清单

根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目为“三废”综合利用及治理、装备和工程，不属于准入负面清单，因此本项目与国家产业政策相符。

2、与《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规[2021]4 号）相符性分析

根据《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规[2021]4 号），本项目选址在番禺区沙湾街-桥南街重点管控单元（ZH44011320008），见图 1.6-2。

根据工程选址所在重点管控单元的管控要求，本项目符合区域布局、能源利用、污染物排放及风险防控的要求，因此本工程与《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规[2021]4 号）相符，详见下表 1.6-1。

表 1.6-1 本项目与广州市“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元	要素细类	
		省	市	区			
ZH44011320008	番禺区沙湾街-桥南街重点管控单元	广东省	广州市	番禺区	重点管控单元	生态保护红线、水环境一般管控区、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境高排放重点管控区、大气环境一般管控区、江河湖库优先管控岸线、江河湖库重点管控岸线、江河湖库一般管控岸线	本项目情况相符性分析
管控维度	管控要求						
区域布局管控	1-1.【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。 1-2.【生态/禁止类】珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线内严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-3.【水/禁止类】沙湾水道番禺侧饮用水水源二级保护区禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目。（说明：保护区的范围根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号）划定，并要求“广州市要加快推进东涌水厂新取水口的建设，东涌水厂旧取水口对应的保护区调整方案，应在东涌水厂取水口上移工程完工、具备实际供水能力、旧取水口拆除，经广州市人民政府组织验收核准，并向省人民政府报备相关证明文件，由省生态环境厅、水利厅组织现场核定后，方可生效”） 1-4.【水/鼓励引导类】鼓励沙湾水道番禺侧饮用水水源准保护区内村级工业园和工业企业等进行升级改造，向科技型、创新型企业（园区）及总部基地等转型。 1-5.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控。 1-6.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用高挥发性溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等原辅材料的项目。						本项目属于废水集中处理行业，建设地点不属于珠江三角洲水土保持-水源涵养生态保护红线内，项目废气为水处理过程中的臭气，无工业废气排放，符合区域布局管控要求。

	1-7.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	
能源资源利用	2-1.【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。 2-2.【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照有关法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。	本项目属于废水集中处理行业，建设地点不占用水域岸线，符合能源资源利用要求
污染物排放管控	3-1.【水/综合类】沙湾水道番禺侧饮用水水源准保护区内，应完善污水管网建设，实现管网全覆盖、污水全收集全处理。 3-2.【水/综合类】强化工业污染防治。推进城乡生活污染，完善前锋污水处理系统。推进农业面源污染治理，控制农药化肥使用量。 3-3.【水/综合类】优化水闸调度方案，在确保防洪排涝的情况下，利用水闸调度，引清水入河涌，改善河涌水环境。 3-4.【大气/综合类】排放油烟的餐饮场所应当安装油烟净化设施并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟达标排放。严格控制恶臭气体排放，减少恶臭污染影响。	本项目属于废水集中处理行业，可有效强化工业污染防治，提高城镇生活污水集中收集处理率。油烟采用油烟净化器处理，对周边环境影响较小。
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。	本项目设置在线监控系统联网，实现污水处理厂的实时、动态监管；依照法律法规和相关标准的要求，采取分区防渗等措施防止地下水、土壤污染，符合环境风险防控的要求。

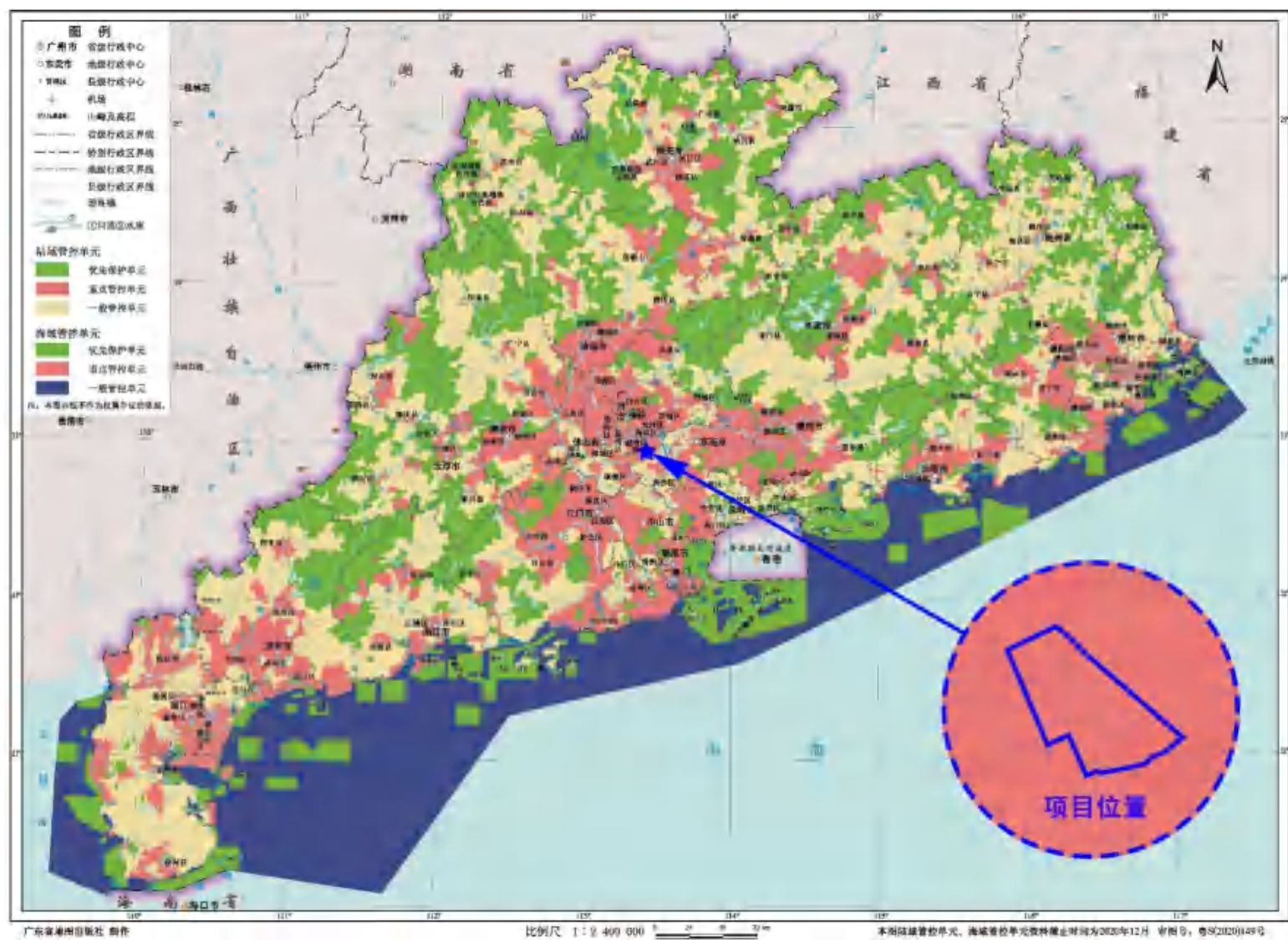


图 1.6-1 广东省“三线一单”管控图

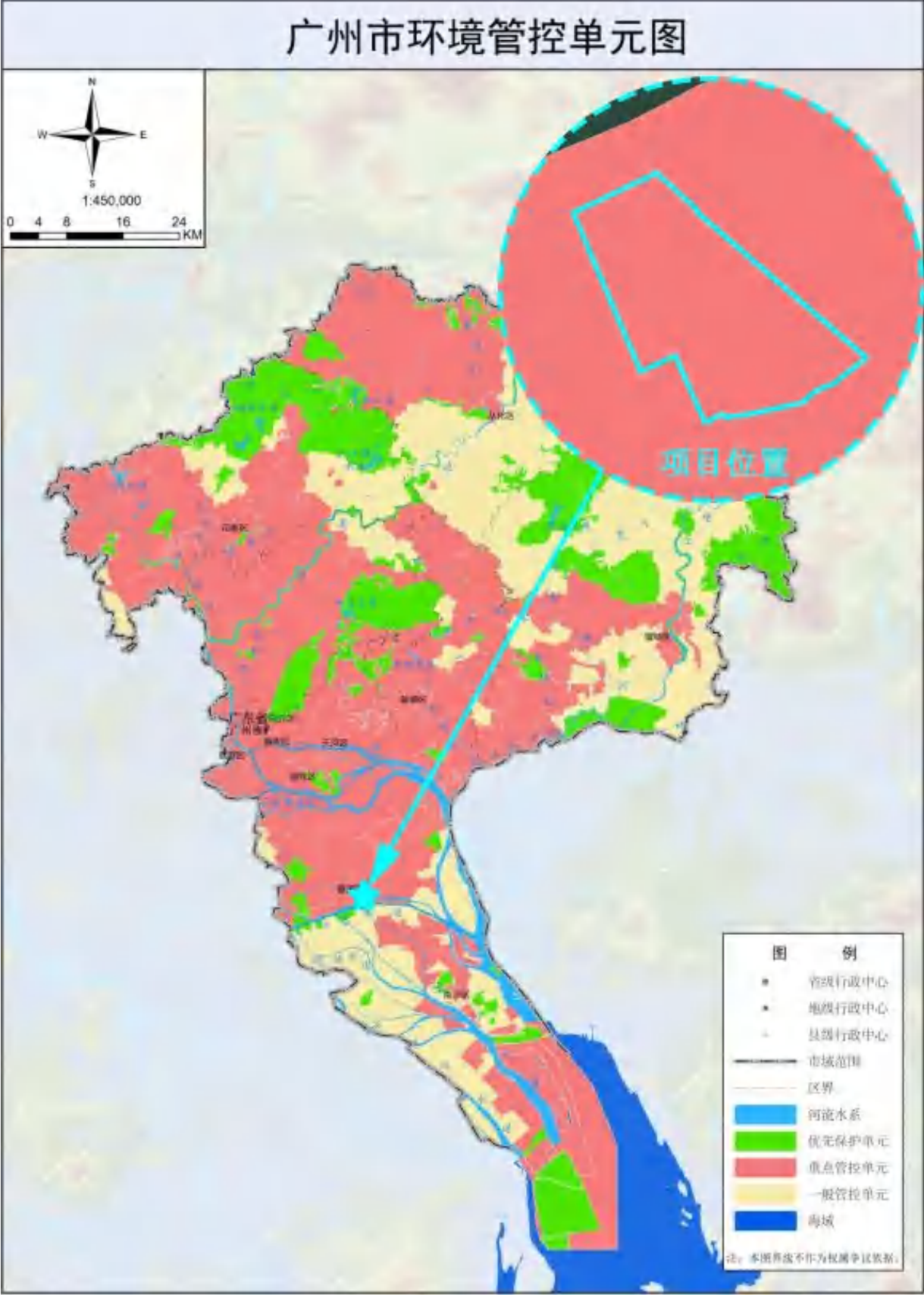


图 1.6-2 广州市“三线一单”管控图

1.6.3 相关规划相符性分析

1、与《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府[2021]61号）的符合性分析

《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府[2021]61号）提出，推进污水处理设施提质增效。按照因地制宜、有序建设、适度超前的原则，统筹考虑城镇人口容量和分布、配套管网建设等因素，科学确定污水处理设施规模与布局，进一步完善县级及以上城市污水处理设施处理能力。因地制宜推进合流制溢流污水快速净化设施建设。抓好已建镇级污水处理设施运营，发挥设施效能，提升运行水平。推进现有城镇污水处理设施提质升级，提高城市外排水水质。

本项目属于城市污水处理厂建设工程，其建设可以提升番禺区的污水处理量，提高了城镇污水的收集率和处理率；项目排污口位于市桥水道，市桥水道执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的IV类水质标准，项目污水处理路线采用“预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型A²/O生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒”工艺，设计出水水质指标除TN外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准较严者（TN执行GB18918-2002一级A标准，即TN≤15mg/L），此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区2021年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3号）要求出水NH₃-N年均浓度≤1.5mg/L后，提升排放至市桥水道，符合《广东省生态文明建设“十四五”规划》（粤府[2021]61号）的要求。

2、与《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10号）的符合性分析

《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10号）提出：“.....第二节深化水环境综合治理：.....深入推进水污染减排。.....实施城镇生活污水处理提质增效，推进生活污水管网全覆盖，补足生活污水处理厂弱项，稳步提升生活污水处理厂进水生化需氧量（BOD）浓度，提升生活污水收集和处理效能。.....第六节构建创新引领的科技支撑体系：.....2.环保技术装备与服务提升.....水污染治理。推动生活污水处理提标改造，支持高效节能曝气、生物膜法、深度脱氮除磷等技术示范应用。支持工业领域高盐废水、高浓度氨氮废水、难生物降解有机废水、含重金属废水处理技术示范应用，鼓励中水回用。支持水生植物、有益微生物和水生动物综合修复技术在水生态修复领域的示范应用。.....”

本项目属于城市污水处理厂建设工程，主要服务于番禺区前锋南部流域的桥南街、沙湾街范围，其建设可以提升城镇生活污水的收集率和处理率；本项目采用“加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒”工艺作为污水深度处理工艺，厂内中水回用 3500m³/d，符合《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环[2021]10 号）的要求。

3、与《广州市生态环境保护“十四五”规划》的符合性分析

《广州市生态环境保护“十四五”规划》提出，推进城镇污水处理提质增效。推行建管一体化、厂网一体化、城乡一体化模式，统筹各片区污水收集处理负荷，推进有条件的污水厂间实行互联互通、优化水量调度。强化城镇污水厂氨氮、生化需氧量等主要污染物进水浓度的监控，对进水浓度偏低的城镇污水厂管网系统实施整改。推动开展污水厂总氮排放提标改造试点。

本项目为城市污水处理厂建设工程，其建设可以推进城镇污水处理提质增效。桥南净水厂建成后，可通过沙墟 2 号泵站和沙湾 2 号泵站实现和前锋水质净化厂的互联互通，优化水量调度。项目在细格栅进水端设置在线水质监测，检测内容包括 pH、COD_{Cr}、SS、NH₃-N，并实施将监测数据上传至市环保局指定的监控中心，符合《广州市生态环境保护“十四五”规划》的要求。

4、与《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》相符性分析

（1）生态环境空间管控

生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，仅有环境保护部、国家发展改革委员会同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。

生态环境空间管控区：管控区内实施有条件开发，实行更加严格的环境准入标准，加强开发内容、方式及强度控制。原则上不再新建各类工业企业或扩大现有工业开发的规模和面积，避免大规模城镇建设和工业开发，严格控制围垦、采收、堤岸工程、景点建设等对河流、湖库、岛屿滨岸自然湿地的破坏，必要的建设活动不得影响主导生态系统功能。区内禁止建设大规模废水排放项目和排放含有毒有害物质的废水项目，工业废水不得向该区域排放。

本项目建设地点位于广州市番禺区桥南街草河村，对照《广州市城市环境总体规划

（2014-2030）》生态环境空间管控图，项目用地不在生态保护红线区及生态环境空间管控区内，但尾水排放口位于生态保护空间管控区。本项目的建设不会影响市桥水道的主导生态系统功能，且本项目的建设可提高桥南街、沙湾街范围的生活污水收集率和处理率，降低入河污染物总量。

（2）大气环境空间管控

在全市范围内划分三类大气环境管控区，包括环境空气质量功能区一类区、大气污染物存量重点减排区和大气污染物增量严控区。

本项目建设地点位于广州市番禺区桥南街草河村，项目所在地不涉及不在规划内的广州市大气污染物存量重点减排区、空气环境功能区一类区以及其缓冲带内（300m）、大气污染物增量严控区的范围内。

（3）水环境空间管控

在全市范围内划分 4 类水环境管控区，涉及饮用水源保护、重要水源涵养、珍稀水生生物保护、环境容量超载相对严重的管控区。

饮用水源保护区：饮用水源保护区分为一级保护区、二级保护区和准保护区及其以外的区域。对准保护区及其以外的区域，禁止破坏水源涵养林、护岸林以及与水源保护有关的植被。禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目不得增加排污量。禁止淘金、采砂、开山采石、围水造田。禁止造纸、制革、印染、染料、含磷洗涤用品、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼铅锌、炼油、电镀、酿造、农药以及其他严重污染水环境的工业项目。

环境容量超载相对严重的管控区：涉环境容量超载相对严重的管控单元（现状污染物排放量超出环境容量 30%以上），主要包括西福河、西航道前航道、市桥水道、花地水道、榄核水道。加强现有水污染源和排污口综合治理，持续降低入河水污染物总量，使水质达到功能区划目标要求。区内违法违规建设项目，由各区人民政府责令拆除或者关闭，限期恢复原状或者采取其他补救措施，并依法处罚。

本项目建设地点位于广州市番禺区桥南街草河村，根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83 号），项目所在地不属于一级保护区、二级保护区或准保护区。根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》，项目尾水排放口位于超载严重河道。本项目占地范围内不涉及水源涵养林、护岸林以及与水源保护有关的植被。本项目属于市政污水处理工程，不属于对水体污染严重的建设项目。且本项目的建设可提高桥南街、沙湾街范围的生活污水收集率和处理

率，降低入河污染物总量。

综上，项目的建设符合《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》要求。

5、与《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的相符性

根据《广东省水生态环境保护“十四五”规划》第四章第一节深入推进城镇污染治理的“补齐污水处理能力短板”要求“到 2023 年，县级及以上城市污水处理设施能力基本满足生活污水处理需求，粤港澳大湾区内地城市和省内大中型城市污水处理能力可适当超前；到 2025 年，城镇生活污水处理设施能力基本满足生活污水处理需求”。本项目为城镇污水处理厂工程，能够补充纳污范围内工业污水和生活污水处理量的缺口，满足纳污范围内的污水处理需求。

根据《广东省水生态环境保护“十四五”规划》第四章第一节深入推进城镇污染治理的“开展污水处理差别化精准提标”要求“新建、改建和扩建生活污水处理设施出水全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染排放限值》（DB44/26-2001）的较严值”。本项目设计出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者（TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 $TN \leq 15\text{mg/L}$ ），此外根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5\text{mg/L}$ ，比《广东省水生态环境保护“十四五”规划》的要求更严格。因此，本项目的建设符合《广东省水生态环境保护“十四五”规划》相符。

6、与《番禺区生态环境保护“十四五”规划》相符性分析

《番禺区生态环境保护“十四五”规划》提出，第二节 深化水环境综合治理：“推进城镇污水处理提质增效。推行建管一体化、厂网一体化、城乡一体化模式，加快推进城镇污水处理设施建设，开展南站、创新城 2 座净水厂新建工程，新增污水处理规模 7.5 万吨/天。强化城镇污水厂氨氮、生化需氧量等主要污染物进水浓度的监控，对进水浓度偏低的城镇污水厂管网系统实施整改。推动骨干污水厂试点开展工艺改造，促进总氮削减。完善污水处理系统配套管网建设、住宅小区排水接驳，强化“洗楼、洗管、洗井、洗河”，有序推进管网隐患修复和错混接整改，有效控制溢流污染。以合流渠箱为重点，实施雨污分流改造，以流域为体系、片区为单元，全面攻坚排水单元达标”。

第四节 加强水资源节约利用：“推进非常规水源利用。加强海绵城市规划建设，促进雨水资源有效利用。新建和完善再生水利用设施，工业生产、城市绿化、道路清扫、

车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水，优先使用再生水。着力推动净水厂尾水经处理达标后用于河涌生态补水。”

桥南净水厂属于《广州市水务发展“十四五”规划》中“单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网”中的污水治理工程项目，项目主要服务于番禺区前锋南部流域的桥南街、沙湾街范围，为前锋净水系统分片区建设的污水处理设施。本项目的实施有利于缓解前锋净水系统中下游纳污管网高水位运行，进一步完善番禺区污水系统，提高污水处理率。本项目在细格栅进水端设置 pH、COD_{Cr}、SS、NH₃-N 的在线水质监测，可对 COD_{Cr}、NH₃-N 等主要污染物进水浓度的实施监控。项目回用水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”标准后，回用于自身厂区绿化、道路冲洗等，中水回用量 3500m³/d，符合强化水资源节约利用的要求。

综上，本项目的建设符合《番禺区生态环境保护“十四五”规划》要求。

1.6.4 相关法律法规政策相符性分析

1、与《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）相符性分析

本项目与《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）的要求相符，具体分析详见表 1.6-2。

表 1.6-2 本项目与《广东省水污染防治条例》的相符性分析

编号	《广东省水污染防治条例》（2021 年 9 月 29 日修正）的相关要求	本项目情况	相符性分析
1	第二十二条“排污单位应当按照经批准或者备案的环境影响评价文件要求建设水污染防治设施。水污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。”	建设单位将按照经批准的环境影响评价文件要求建设水污染防治设施。本项目水污染防治设施同时也是主体工程，故水污染防治设施与主体工程能做到同时设计、同时施工、同时投入使用。	符合
2	第二十三条“重点排污单位还应当按照规定安装水污染物排放自动监测设备，保证自动监测设备正常运行，定期对自动监测设备开展质量控制和质量保证工作，确保自动监测数据完整、有效，并与生态环境主管部门的监控设备联网。”	本项目净水厂将安装水污染物排放自动监测设备，保证自动监测设备正常运行，定期对自动监测设备开展质量控制和质量保证工作，确保自动监测数据完整、有效，并与生态环境主管部门的监控设备联网。	符合
3	第三十条“县级以上人民政府应当根据国土空间规划和水污染防治规划，编制本行政区域的城镇污水处理设施	本项目净水厂属于统筹建设城镇污水集中处理设施，设计处理规模为 12 万 m ³ /d，纳污范围内的污水处理需求量为	符合

	建设规划,通过财政预算和其他渠道筹集资金,统筹建设城镇污水集中处理设施和配套管网,保证城镇污水集中处理设施的处理能力与城镇污水产生量相适应,配套管网建设满足城镇发展规模需要并正常运行,提高城镇污水的收集率和处理率。”	11.34 万 m ³ /d,则本项目净水厂的处理能力与纳污范围内的污水产生量相适应。	

2、与《广州市生态环境保护条例》的相符性分析

《广州市生态环境保护条例》第十八条“城市开发建设应当依法同步规划、建设污水处理设施、垃圾转运和处理设施、医疗废物集中处理设施以及其他危险废物集中处理设施等生态环境保护基础设施。”

本项目属于城市污水处理厂建设工程,主要服务于番禺区前锋南部流域的番禺区桥南街、沙湾街范围,其建设可以提升城镇生活污水的收集率和处理率,符合《广州市生态环境保护条例》的要求。

1.6.5 选址合理性分析

(1) 选址合理性分析

根据《室外排水设计规范》(GB50014-2021),污水厂位置的选择应符合城市总体规划和排水工程专业规划的要求。本项目净水厂与《室外排水设计规范》(GB50014-2021)中污水厂选址要求的相符性分析如表 1.6-3 所示。由下表分析可知,本项目选址相符《室外排水设计规范》(GB50014-2021)的要求。

表 1.6-3 本项目净水厂选址与污水处理厂选址要求对比列表

序号	“选址原则”中对应条件	本工程对应条件	是否满足
1	便于污水收集和处理再生后回用和安全排放	本项目净水厂选址位于纳污区域的东边,纳污区域地势西高东低,有利于城镇污水流向本项目,项目选址毗邻市桥水道,方便污水排放。	满足
2	在城镇夏季主导风向的下风侧	本项目净水厂所在地夏季主导风向为东南风,净水厂下风向主要为汽车 4S 店及停车场,距离本项目废气排放口最近的敏感点为沙龙,距离约 269m。	满足
3	有良好的工程地质条件	根据《番禺区桥南净水厂岩土工程详细勘察报告》场地工程地质条件较复杂,属于不均匀地基。对于“一边硬土,一边软土”交界地带以及采用不同地基处理的结合部位应注意不均匀沉降对工程的影响,经采取适当的处理措施后,可建设本工程。	采取相应的处理措施后满足

4	少拆迁、少占地	本项目净水厂选址范围现状主要为空地、鱼塘和简易棚屋（含农庄），无居住区，拆迁量较少。	满足
5	不应受洪涝灾害影响，有良好的排水条件	本项目净水厂市桥水道，便于尾水排放。	满足
6	有方便的交通、运输和水电条件	项目距离番禺大道较近，区域城市供电系统和市政供水管网完善。	满足

（2）用地合理性分析

根据广州市规划和自然资源局（广州市海洋局）审批的《（番禺区 BC1001 规划管理单元）控制性详细规划（桥南水厂地块）》（立案编号 2023080000000558），项目红线范围内用地包括体育用地兼容排水用地（A4/U21）、公园用地兼容排水绿地（G1/U21）和道路用地兼容排水用地（S1/U21），可用于雨水、污水泵站、污水处理、污泥处理厂等及其附属的构筑物建设，故项目用地符合调整后的控规。

（3）地下式污水处理的合理性分析

根据广州市水务局文件《广州市水务局关于市政污水处理厂建设模式及出水标准的通知》（穗水规划[2017]135 号）“根据《广州市建设全地理生态型污水处理厂实现城市改造景观提升环境治理三结合》（粤府信息[2017]年第 24 期）和《关于加快推进城中村截污纳管工作到会议纪要》（穗府会纪[2017]171 号）的精神，为节约土地、优化邻避项目的环境影响，提升我市水环境整体质量，新建、改建到市政污水处理厂应按以下要求执行：一、中心城区内新建市政污水处理厂原则上按地理生态型污水处理厂建设模式，其余区域参照执行。”

评价区域内地下水水资源开发利用相对分散，区域内的居民生活用水及工业用水主要以市政自来水供水为主，总体而言，目前地下水的开发利用程度较低。因此，项目有建设地埋式污水处理厂的地质条件，项目采用地下式污水处理是合理的。

2 建设项目概况

2.1 工程概况

2.1.1 基本情况

项目名称：番禺区桥南净水厂

建设单位：广州市番禺污水处理有限公司

建设地点：广州市番禺区桥南街草河村，中心经纬度：E113.3963°，N22.9224°

行业类别：D4620 污水处理及其再生利用

建设性质：新建，预计 2024 年 12 月建成

投资规模：总投资 102000 万元

项目规模：桥南净水厂用地红线面积 88800m²，实际用地面积 59942.32m²，污水处理总规模 12 万 m³/d。

工程组成：采用全地埋式建设，细格栅及曝气沉砂池、精细格栅、改良型 A²/O 生化池、二沉池、加砂高效沉淀池、中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）、紫外消毒渠、出水提升泵房、排空泵房、污泥脱水与干化车间、鼓风机房、加药间等水处理构（建）筑物均布置在地下。

中间提升泵房及反硝化滤池作为预留提标工程，在本项目只进行土建不安装设备，本次评价只分析评价中间提升泵房及反硝化滤池施工期环境影响，不包括运营期。

处理工艺：污水处理采用“预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型 A²/O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒”工艺，出水提升后排放至市桥水道Ⅳ类水体。对不同区域臭气源采取分区分类处理，其中污水处理工艺区域低浓度臭气源采用生物除臭工艺，污泥干化区域高浓度臭气源废气正常工况采用(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，经旁管接入活性炭吸附处理后再排放。本项目臭气源区域处理后的恶臭污染物全部经 18m 高除臭风塔排放。污泥处理采用“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理至 40%含水率后外运处置。

处理标准：设计出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅴ类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准较严者(TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 TN≤15mg/L)，此外，根据《广州市番禺区生态

环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5\text{mg/L}$ 。

服务范围：主要服务于番禺区桥南街、沙湾街范围，服务面积约为 53.58km^2 ，目前属于前锋净水系统南部片区服务范围。该区域内零散分布有小型工业聚集区，主要包括古坝古西工业区、福涌工业区、沙湾珠宝产业园、陈涌工业区等。服务范围见图 2.1-1。

进厂总管及尾水排放方案：进厂总管设在厂区南侧，污水经沙湾 2#泵站压力转输进厂。进厂总管工程另外立项实施，不纳入本次评价范围。尾水排入厂址北侧的市桥水道 IV 类水体，排放口地理坐标为： $113^\circ 23' 25.13170''$ ， $22^\circ 55' 35.79658''$ ，与项目红线最近距离约为 75m。排放方式为连续排放，排放口位置详见图 2.1-2。

劳动定员及工作制度：项目劳动定员 60 人，除操作运行管理和相应的后勤服务部门需要按三班制工作外，其余均为 8h 白班制工作。

四至情况：本项目用地东侧为沙龙自然村及园林种植地，南侧为鱼塘及种植地，西侧为东风广州汽车贸易公司、停车场、广州市华任谷物贸易有限公司及捷艺产业发展大厦，北侧隔沙龙二街为市桥水道。项目四至图件图 2.1-3。



图 2.1-1 桥南净水厂服务范围图

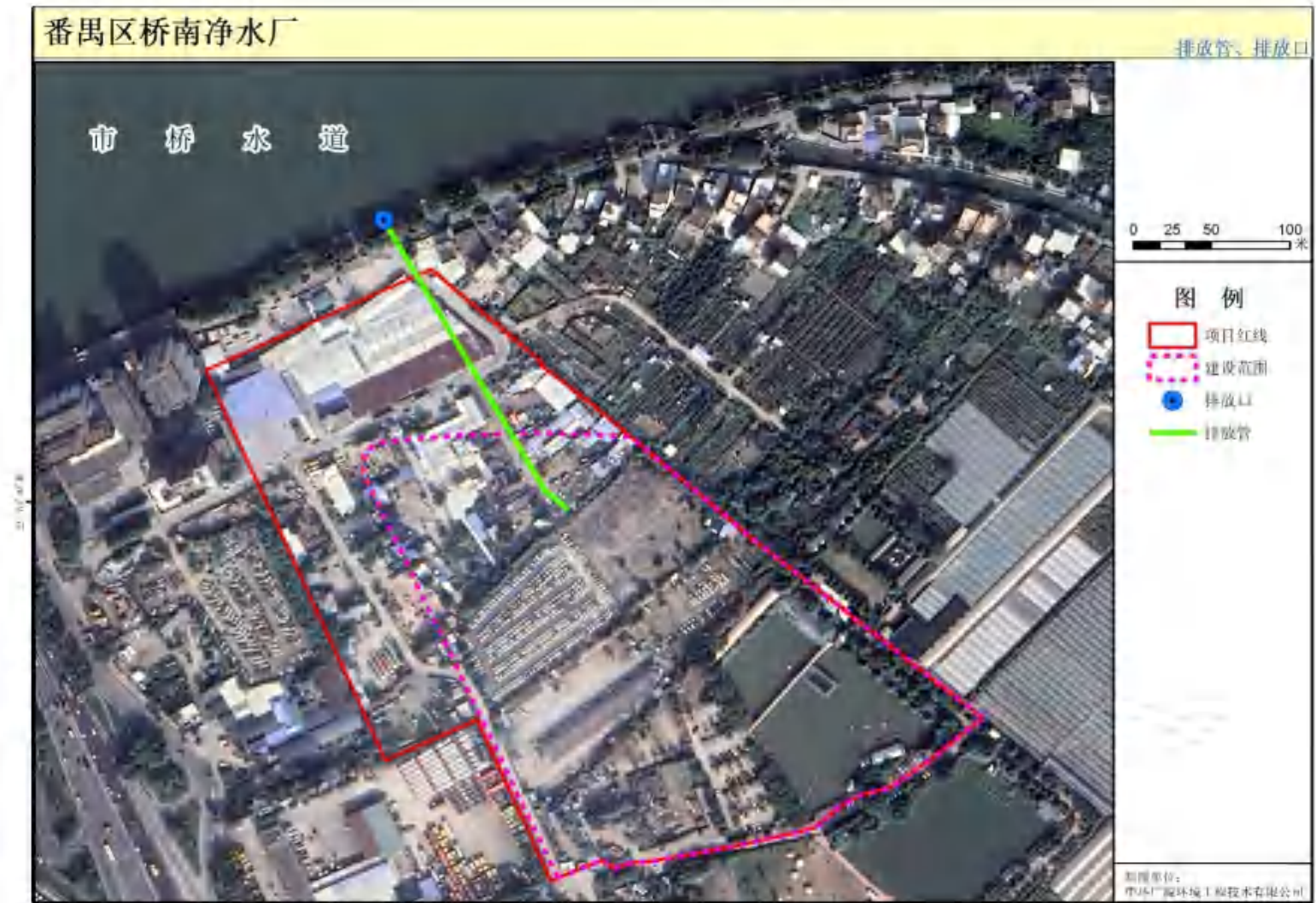


图 2.1-2 尾水排放管及排放口位置图

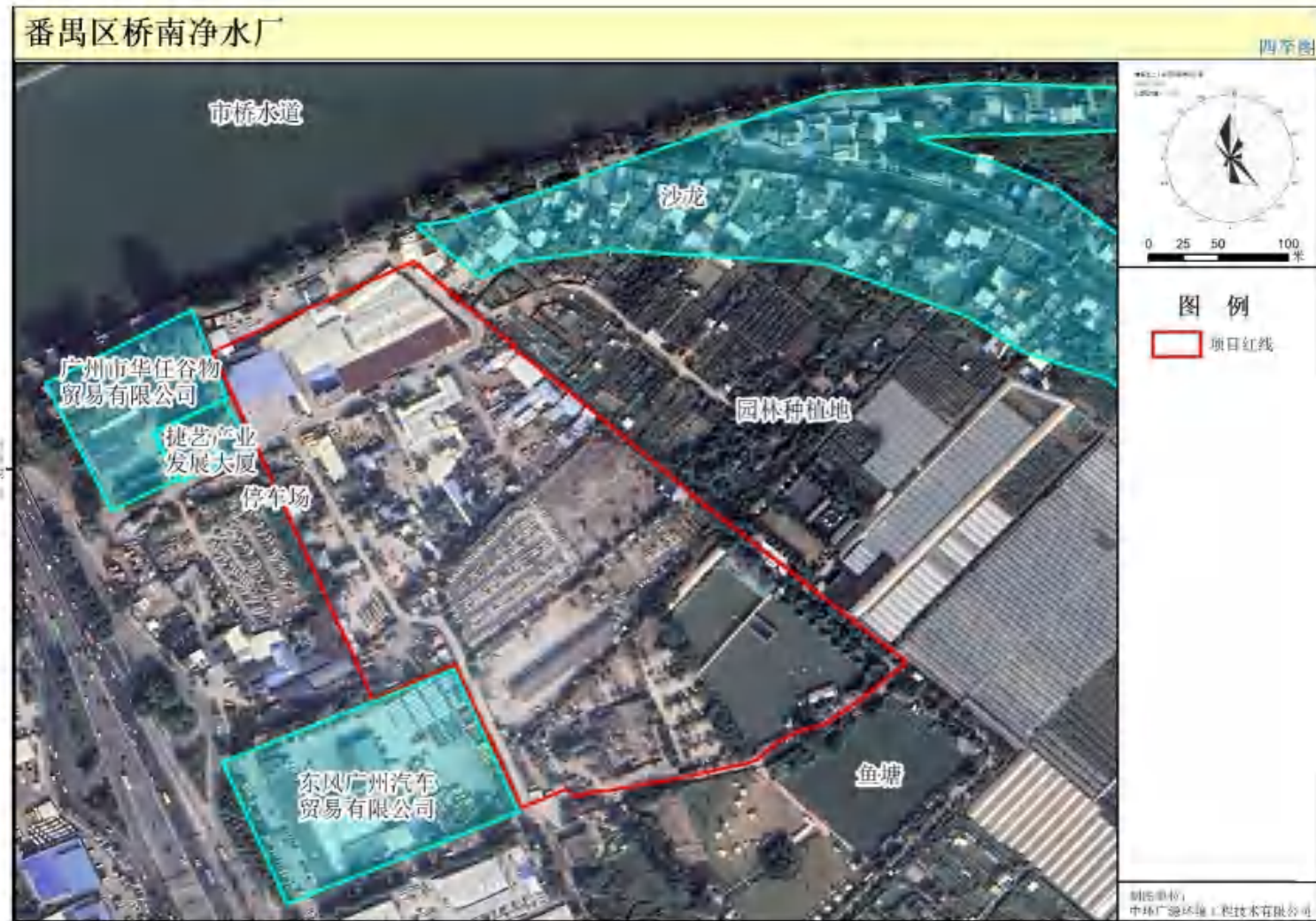


图 2.1-3 桥南净水厂四至图

2.1.2 总平面布局

本项目用地红线面积 88800m²，实际用地面积约 59942.32m²，其中地下箱体占地约 29200m²。厂区布局采取自南向北竖向设计，分为 3 个功能分区：生产调度区（地上层）、景观区（地上层）、处理区（地下层）。

地面层构筑物包括厂区办公楼、机修仓库和电房、楼梯间等建筑，以及风塔、巴氏计量槽等设施。生产调度区为整个净水厂的生产管理区，设有综合楼、高压房、仓库、柴油发电机房等。

地下层主要布置本项目的污水处理构建筑物，主要包括细格栅及曝气沉砂池、改良型 A²/O 生化池、二沉池、加砂高效沉淀池、反硝化滤池、紫外消毒池、出水提升及中水回用泵房、污泥浓缩池、污泥干化车间、鼓风机房、加药间等污水、污泥处理构筑物以及高低压变配电间、自控间、仪表间、消防泵房等附属建筑物。

本项目经济技术指标见表 2.1-1；地上层平面布置图见图 2.1-4；地下层平面布置图见图 2.1-5。

表 2.1-1 本项目经济技术指标

指标			数量	单位
总用地面积			88793.33	m²
总建筑面积			67509.44	m²
其中	地上计容面积		7927.44	m²
	其中	污水公司调度中心及厂区 配套管理用房	5000	m²
		机修仓库及电房	1857	m²
		连廊	150.90	m²
		车道	554.7	m²
		风塔、楼梯、风井等	364.84	m²
	地下建筑面积		59582	m²
	其中	地下一层	30391	m²
		地下二层	29191	m²
基地面积			3672.99	m²
建筑密度			4.14	%
绿地面积			59042	m²
绿地率			66.5	%

2.1.3 主要水处理构筑物

本项目水处理构筑物采用全地埋式设计，具体见表 2.1-2。

表 2.1-2 主要水处理建构筑物一览表

编号	建（构）筑物	尺寸/建筑面积	单位	数量	备注
1	细格栅	B×L×H=17×12.5×2.8m	座	1	合建（预处理系统）
	曝气沉砂池	B×L×H=17×22.1×6.85m	座	1	
	精细格栅	B×L×H=17×13.1×3.5m	座	1	
2	改良型 A ² /O 生化池	B×L×H=97.5×30×9.2m	座	4	4 条生产线
3	二沉池	B×L×H=60×60×5.85m	座	2	
4	加砂高效沉淀池	B×L×H=30×10×9m	座	3	
5	中间提升泵房	B×L×H=15×22.5×9m	座	1	含混合池
6	反硝化滤池	B×L×H=36×45×7.35m	座	1	
	反冲洗废水池	B×L×H=15×20.25×9m	座	1	
	清水池	B×L×H=9×45×9m	座	1	
7	紫外消毒池	B×L×H=7.5×16.7×4.39m	座	1	
8	出水提升泵房	B×L×H=10.8×30×7.90m	座	1	
9	排空泵房	B×L×H=8×15×6.2m	座	1	
10	污泥浓缩池	B×L×H=15×60×8.0m	座	1	分为 4 格
11	污泥干化车间	A=2700m ²	座	1	
12	巴氏计量槽	B×L×H=2.5×34×2.37m	座	1	地上
13	加药间	B×L×H=13.2×30.2×5.0m	座	1	生化池上方
14	鼓风机房	B×L×H=15.2×26.2×5.0m	座	2	生化池上方

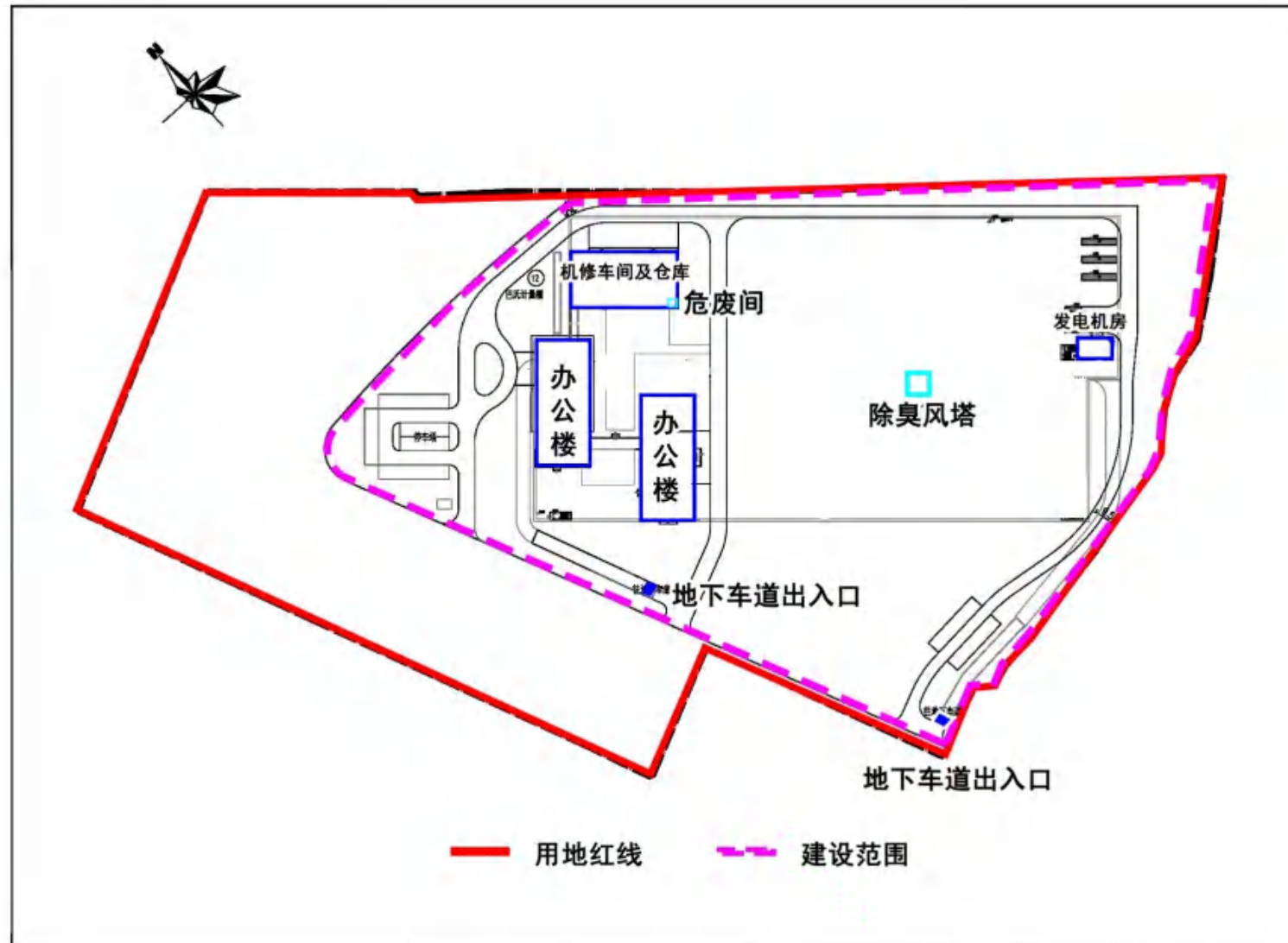
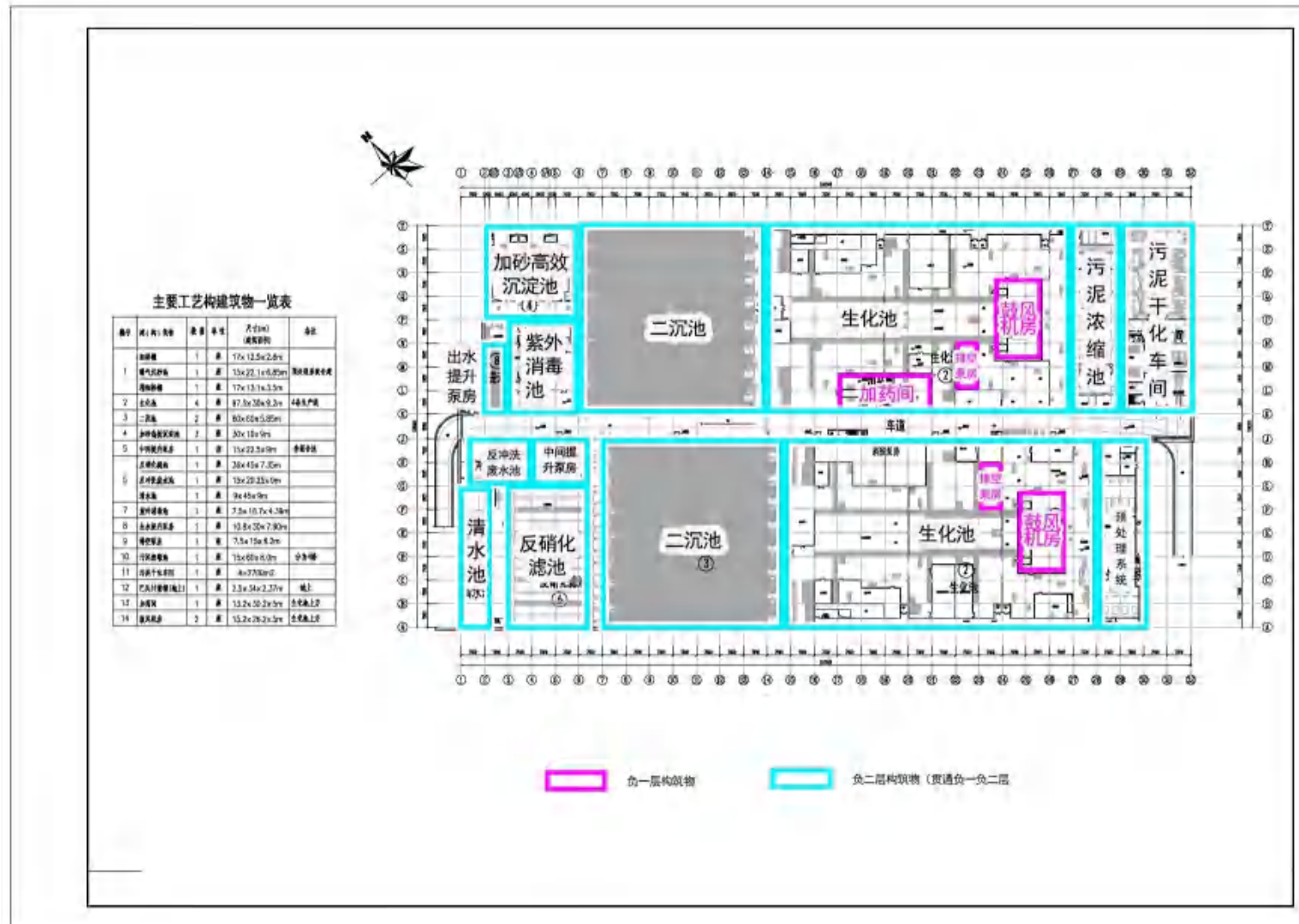


图 2.1-4 地上总平面布置图



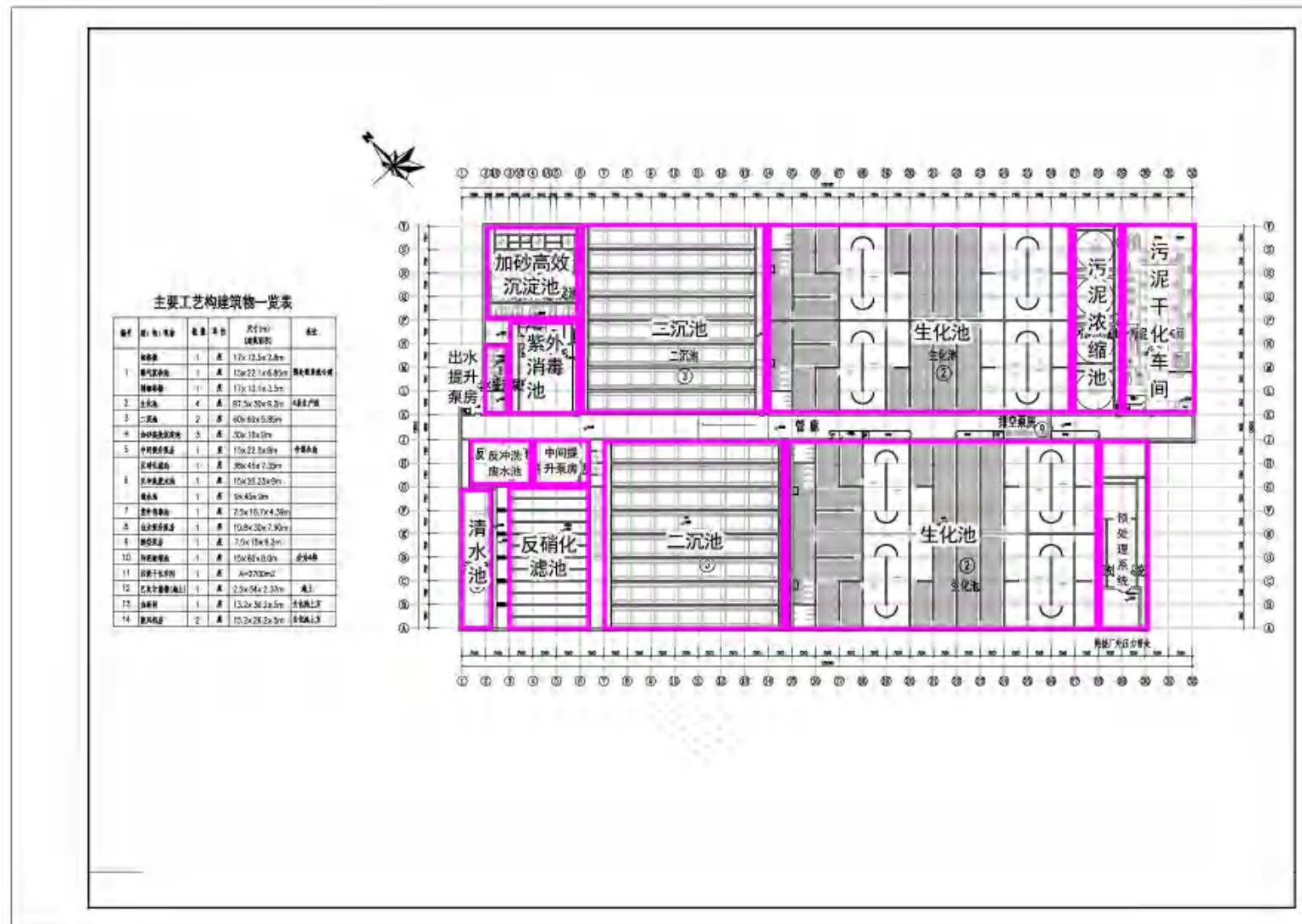


图 2.1-5b 地下负二层平面布置图

2.1.4 主要设备

本项目污水处理采用“预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型 A²/O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒”工艺，中间提升泵房及反硝化滤池作为预留提标工程，本次不安装设备。本项目水处理主要工艺设备见表 2.1-3。

表 2.1-3 主要工艺设备一览表

单体	序号	名称	规格、型号	单位	数量
预处理系统（细格栅、曝气沉砂池、精细格栅）	1	内进流式网板格栅除污机	N=0.75kW，网板宽度：1200mm，网孔直径：5mm	套	4
	2	高排水压榨机	Φ300 型 3mm1.5KW	台	2
	3	溜槽	U300 型 L≈15 米	套	1
	4	内进流式网板格栅除污机	功率：主机 1.1KW，清扫刷电机功率：0.55KW，网板宽度：1800mm，网孔直径：2mm	套	5
	5	高排水压榨机	Φ400 型 2.2KW	台	2
	6	超声波液位差计	绝对液位：0~5m，液位差 0~2m，精度 0.01m	套	9
	7	超声波液位计	量程 0~5m，精度±0.5%	套	4
	8	砂水分离器	Q=72~97m ³ /h，φ320mm，N=0.75kw	台	2
	9	桥式刮砂机	B=4.275m，H=7m，N=0.55kw+0.25kw	台	2
	10	旋转撇渣管	L=4.275m,N=1.0kw	套	2
	11	气体检测与报警设备	硫化氢、甲烷、氨气	套	4
	12	水质自动检测仪	COD、NH ₃ -N、SS、PH 分析仪，总磷、总氮在线分析仪	套	1
	13	冲洗泵	细格栅，Q=13m ³ /h，H=83m，N=5.5kW	台	3
	14	冲洗泵	精细格栅，Q=20m ³ /h，H=95m，N=11kW	台	3
	15	高压冲洗泵	Q=30L/min，H=1200m，N=1.5kW	套	3
	16	罗茨风机	Q=4.0m ³ /min，气压 68.6kPa，N=5.5kw	台	2
	17	罗茨风机	Q=26m ³ /min，P=39.2kPa，N=30kW	台	2
改良型 A ² /O 生化池	1	潜水搅拌器	φ=580mm，P=7.6kW	台	10
	2	立式搅拌器	P=7.6kW	台	20
	3	潜水推流器	N=5.7kW，P=6.8kW	台	18
	4	盘式微孔曝气器	充氧效率>25%，曝气量 2~3m ³ /h	套	9800
	5	污泥浓度计	0~10g/L	套	16
	6	溶解氧仪	0~10mg/L	套	12

	7	ORP 检测仪	量程-1500~+1500mV	套	16
	8	超声波液位计		套	12
	9	氨氮仪	0~30mg/L	套	4
	10	巴氏计量槽		套	12
	11	明渠流量计	量程 0~1m ³ /s	套	8
	12	外回流污泥泵	Q=625m ³ /h, H=5.0m, P=11kW	台	12
	13	内回流污泥泵	Q=1250m ³ /h, H=1.2m, P=15kW	台	12
	14	剩余污泥泵	Q=50m ³ /h, H=12m, N=3.7kW	台	8
二沉池	1	链式刮泥刮渣机	B=4.0m, L=67m, V=0.3m/min, N=0.12kW	台	16
	2	撇渣器	Φ310L=4.0m	台	16
	3	手动旋转调节堰门(排泥)	B=0.7m, 调节范围 0.5m	台	16
	4	手动调节堰门(排渣)	B×H=0.5×0.5m	台	16
	5	污泥浓度计	0~50g/L	台	4
中间提升泵房(预留提标工程)	本次仅完成土建部分, 不进行设备安装				
高效沉淀池	1	混凝池快速搅拌器	Dia.=1.8m, N=7.5kW	套	3
	2	絮凝池慢速搅拌器	Dia.=2.9m, 带不锈钢导流筒, N=7.5kW	套	3
	3	刮泥机	Dia.=8.8m, 水深 5.8m, N=3kW	套	3
	4	集水槽	材质: SS304, W×H(槽高)=500×450mm, 堰高 250mm, 长度 7.55m, 集水槽厚度 4mm, 过水堰厚度 3mm	个	18
	5	过滤器		套	9
	6	分配罐		套	3
	7	絮凝剂、微砂混合装置	旋流器配套	套	9
	8	微砂循环泵	流量 60m ³ /h, 扬程 20m, 11kW, 变频, 6 用 3 备	套	9
	9	排污泵	Q=10m ³ /h, H=10m, P=1.1kW	台	2
	10	污泥排泥泵	Q=120m ³ /h, H=10m, P=5.5kW, 变频, 3 用 2 备	台	5
	11	冲洗罗茨风机	Q=200Nm ³ /h, H=6m, N=7.5kW	台	1
	12	总进水渠道流量计	渠道式, 0~7,500m ³ /h	台	1
	13	SS 分析仪	0~10mg/L	台	1
	14	TP 分析仪	0~0.4mg/L	台	1
	15	液位计	0~7.7m	台	2
反硝化滤池(预留提标工	本次仅完成土建部分, 不进行设备安装				

程)					
紫外消毒池	1	紫外线消毒系统	平均流量 12 万吨/天, 峰值流量 18 万吨/天	套	2
	2	电磁流量计	DN1600 管段安装分体式	套	1
出水提升泵房	1	潜水泵 (尾水提升水泵)	Q=2500m ³ /h, H=15m, N=135kW	台	4
	2	潜水泵 (厂区中水回用)	Q=150m ³ /h, H=58m, P=47kW	台	3
污泥浓缩池	1	悬挂式中心传动浓缩机	φ12.0m N=0.75kW	套	3
	2	污泥浓度计	MLSS 10~40g/L	个	1
	3	泥位计	H=0~10m	个	3
	4	潜污泵	Q=175 m ³ /h, H=7m, N=7.5kW	台	2
	5	排泥泵	Q=65 m ³ /h, H=100m, N=37kW	台	2
污泥干化车间	1	调质池搅拌器	D2500, N=7.5kW	个	2
	2	溶液池搅拌器	D1500, N=5kW	个	2
	3	低温真空脱水干化主机	DZG-2000/600, N=11kW	个	3
	4	污泥切割机	Q=63m ³ /h, N=4kW	个	3
	5	絮凝剂配制装置	4000L/h, N=5kW	个	2
	6	静态混合器	DN150	个	3
	7	螺杆式空压机	3.2m ³ /min, P=10bar, N=15kW	个	2
	8	冷冻式干燥机	3.2m ³ /min, N=0.85kW	个	2
	9	螺旋输送机	20t/h, L=10.3m, N=11kW	个	3
	10	出料刮板输送机	Q=20t/h, N=30kW	个	2
	11	污泥料仓	V=70m ³ , N=30kW	个	2
	12	装车刮板输送机	Q=15t/h, N=18.5kW	个	2
排空泵房	1	潜水排污泵 (排空泵)	Q=833m ³ /h, H=24m, N=90kW	台	3
	2	潜水排污泵 (废水泵)	Q=280m ³ /h, H=18m, P=22kW	台	3
巴氏计量槽	1	巴氏计量槽	B=1500mm	个	1
	2	明渠流量计	量程: 45~2500L/S	个	1
加药间	1	次氯酸钠储罐	V=11.4m ³ , D=2.2m, H=3.0m, FRP	只	3
	2	分段式液位计	0~5m	只	3
	3	电磁流量计	DN20, PN1.0Mpa, 0~20m ³ /h	个	1
	4	氯气泄漏检测仪	Q=400L/h, H=20m, N=1.5kW, 变频控制	个	1
	5	折浆搅拌器	N=4kW	只	2
	6	分段式液位计	0~5m	只	2
	7	电磁流量计	DN40, PN1.0Mpa, 0~0.3m ³ /h	个	2
	8	PAM 高分子制备系统	制备能力 4000L/h, 制备 PAM 干粉 120kg/d, 制备溶液浓度 2g/L, N=3.2kW	套	2

	9	PAM 在线稀释器	2m ³ /h, 每套含 1 个减压阀, 1 个电磁阀, 1 个手动阀, 1 个止回阀, 1 个转子流量计和 1 个静态混合器及支撑板	套	2
	10	PAM 投加泵 (螺杆泵)	1.5m ³ /h, 6bar, 2.2kW, 变频控制	台	3
	11	乙酸钠隔膜加药泵	Q=700L/h, H=20m, N=2.2kW 变频控制	台	4
	12	乙酸钠卸药泵	Q=50.0m ³ /h, H=8m, N=2.2kW	台	2
	13	折浆搅拌器	N=4.0kW	台	2
鼓风机房	1	磁悬浮风机	Q=125Nm ³ /min, P=0.90bar, 电机功率 N≤220kW	套	6
	2	散热风扇	鼓风机配套	套	6
	3	消音罩	鼓风机配套	套	6
	4	过滤消声器	鼓风机配套	套	6
	5	放空阀消音器	鼓风机配套	套	6
	6	锥管消音器	鼓风机配套	套	6

2.1.5 水处理药剂使用清单

主要水处理药剂使用量见表 2.1-4。

表 2.1-4 水处理药剂使用情况一览表

工序	名称	单位	用量	最大储存量	储存位置	用途
污水处理	20%乙酸钠溶液	m ³ /a	4380	2 座储药池, 180m ³	加药间	补充碳源
	5%次氯酸钠溶液	m ³ /a	839.5	3 个储药罐, 34.2m ³	加药间	中水补氯, 尾水备用消毒
	聚合氯化铝溶液 (PAC) (Al ₂ O ₃ 10%)	m ³ /a	3905.5	2 座储药池, 180m ³	加药间	高效沉淀池混凝及辅助化学除磷
	聚丙烯酰胺 (PAM) (99%)	t/a	21.9	药剂堆场堆存, 2t	加药间	高效沉淀池絮凝及辅助化学除磷、污泥脱水
水质化验	重铬酸钾	kg/a	0.5	0.5	化验室	--
	浓硫酸	L/a	40	40	化验室	--
	硫酸银	kg/a	0.5	0.5	化验室	--
	硫酸汞	kg/a	1.2	1.2	化验室	--
除臭系统	30%氢氧化钠溶液	t/a	3.14	1.3	除臭装置旁	--

主要水处理药剂理化性质见表 2.1-5。

表 2.1-5 水处理药剂理化性质及急性毒性

序号	名称	理化性质	急性毒性
1	乙酸钠	化学式: CH_3COONa 分子量: 82.034 CAS 号: 127-09-3 外观与性状: 白色结晶性粉末 溶解性: 易溶于水和乙醇, 微溶于乙醚 密度 (g/cm^3): 1.45	大鼠经口 LD50: 3530mg/kg 大鼠吸入 LC50: $>30\text{gm/m}^3$ 小鼠经口 LD50: 6891mg/kg 小鼠皮下 LD50: 3200mg/kg
2	次氯酸钠	化学式: NaClO 分子量: 74.44 CAS 号: 7681-52-9 外观与性状: 微黄色溶液, 有似氯气的气味 溶解性: 溶于水 熔点 ($^{\circ}\text{C}$): -6 相对密度 (水=1): 1.10 沸点 ($^{\circ}\text{C}$): 102.2	LD50: 5800mg/kg (小鼠经口)
3	聚合氯化铝 (PAC)	化学式: $\text{Al}_2\text{Cl}(\text{OH})_5$ 分子量: 174.45 CAS 号: 1327-41-9 外观与性状: 白色或淡黄色粉状 溶解性: 易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳, 微溶于苯 熔点 ($^{\circ}\text{C}$): 190 相对密度 (水=1): 1.19	无毒
4	聚丙烯酰胺 (PAM)	化学式: $(\text{CH}_2\text{CHCONH}_2)_r$ 分子量: 500-2400 CAS 号: 9003-05-8 外观与性状: 白色或微黄色粉状 溶解性: 溶于水、不容易乙醇、丙酮 相对密度 (水=1): 1.3	LD50: $>1\text{g/kg}$ (大鼠经口) LD50: 12950mg/kg (小鼠经口)
5	重铬酸钾	化学式: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 分子量: 294.19 CAS 号: 7778-50-9 外观与性状: 橘红色结晶性粉末 溶解性: 溶于水, 不溶于乙醇 密度 (g/cm^3): 2.676 熔点 ($^{\circ}\text{C}$): 398 沸点 ($^{\circ}\text{C}$): 500 (分解)	LD50: 25mg/kg (大鼠经口); 190mg/kg (小鼠经口); 14mg/kg (兔经皮)
6	浓硫酸	化学式: H_2SO_4 分子量: 98.078 CAS 号: 7664-93-9 外观与性状: 透明无色无臭液体 溶解性: 溶于水 密度 (g/cm^3): 1.83	LD50: 2140mg/kg (大鼠经口)

		熔点 (°C) : 10.37 沸点 (°C) : 337	
7	硫酸银	化学式: Ag_2SO_4 分子量: 311.79 CAS 号: 10294-26-5 外观与性状: 白色结晶性粉末 溶解性: 易溶于氨水、硝酸、和浓硫酸, 微溶于水, 不溶于乙醇 密度 (g/cm^3) : 4.45 熔点 (°C) : 652 沸点 (°C) : 1085	LD50: 5000mg/kg (大鼠经口)
8	硫酸汞	化学式: HgSO_4 分子量: 296.65 CAS 号: 7783-35-9 外观与性状: 白色结晶性粉末 密度 (g/cm^3) : 6.47	LD50: 57mg/kg (大鼠经口); LC50: 40mg/kg (小鼠经口)
9	氢氧化钠	化学式: NaOH 分子量: 40 CAS 号: 1310-73-2 外观与性状: 白色结晶性粉末 溶解性: 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮、乙醚 密度 (g/cm^3) : 2.13 熔点 (°C) : 318.4 沸点 (°C) : 1388	LD50: 40mg/kg (小鼠腹腔)

2.2 与既有污水处理系统的衔接

2.2.1 前锋污水处理系统污水管网建设现状

根据前锋系统片区分布, 分为前锋西片区、前锋东片区、前锋中部片区及前锋南部片区。桥南净水厂位于前锋污水处理系统的前锋南部区域, 包含沙湾镇、桥南街所在范围 53.58km^2 。桥南街区域污水管网系统已建设比较完善, 现状污水干管主要沿市南(良)路、南堤路以及德兴路敷设, 收集沿线区域的污水后, 通过沙湾 2#泵站将污水提升至沙墟 2#泵站再转输至下游污水管网系统, 污水最终进入前锋净水厂。其它主要的市政污水管包括福愉路污水管、福德路污水管以及各河涌的截污管等。除桥南街 6#泵站尚未拉通, 该片区的污水未进入干管系统外, 其余地区基本均已敷设截污管。

2.2.2 桥南-前锋污水系统互联互通方案

桥南净水厂进厂总管规划设在厂区南侧, 前锋南部流域污水经沙湾 2#泵站压力转输进桥南净水厂。桥南-前锋污水系统以现状沙湾 2#污水泵站、沙墟 2#污水泵站为调配

节点，实现桥南净水厂最大单组设施或者厂前污水提升泵站检修时，可将沙湾片污水传输至前锋净水厂处理。桥南净水厂建成后，将有部分产能富余，通过沙墟 2 号泵站与沙湾 2 号泵站互联互通，将沙墟 2 号泵站部分污水转输进入桥南净水厂。

2.3 现状污水量及重点涉水企业排污情况

（1）现状污水量

根据 2021 年前锋南部区域自来水售水量数据，该片区日均供水量 8.55 万吨/日，综合生活污水排放系数取 0.9，则生活污水量排放量为 7.70 万吨/日；加上该片区排入河道工业污水量 0.0895 万吨/日（来自番禺区环统数据），则前锋南部区域现状污水量约为 7.79 万吨/日。

（2）重点涉水企业排污情况

根据 2020 年番禺区环统数据，前锋南部区域（沙湾街道和桥南街道）重点涉水企业共 21 家，其中桥南街道的重点涉水企业有 4 家，纳污水体均为市桥水道；沙湾街道重点涉水企业有 17 家，15 家纳污水体为市桥水道，另外 2 家纳污水体为沙湾水道，沙湾街道和桥南街道重点涉水企业清单见表 2.3-1。

仅计算纳污水体为市桥水道的重点企业，得出前锋南部区域工业污水排放量为 803t/d，化学需氧量、氨氮、总磷排放量分别为 20.2164kg/d、0.2301kg/d、0.3123kg/d。重点涉水企业主要行业为珠宝首饰加工、食品加工、金属表面处理等，其中珠宝首饰加工行业废水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、石油类、总磷、悬浮物、总铜；食品加工行业为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、动植物油、总磷、总氮、色度、悬浮物；金属表面处理行业为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、石油类、总磷、总氮、悬浮物、总锌、总镍、阴离子表面活性剂。

表 2.3-1 中，除广州市番禺庆丰五金制品有限公司、广州市钜发模具制品有限公司 2 家企业外排废水执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB 44/1597-2015），其余企业执行广东省《水污染物排放限值标准》（DB44/26-2001）。此外，表 2.3-1 中 6 家珠宝首饰加工企业外排废水均有预处理工艺，经广州威乐珠宝产业园有限公司废水处理站“生化曝气工艺”预处理后再排入市政管网。重点涉水企业外排废水执行标准限值见表 2.3-2。

表 2.3-1 沙湾街道和桥南街道重点涉水企业清单

序号	企业名称	街道	行业类别	排污许可证编号/排污登记编号	污水排放量 (t/a)	化学需氧量 (t/a)	氨氮 (t/a)	总氮 (t/a)	是否有预处理工艺	排水去向	排放方式
1	广州市玮得家居用品有限公司	沙湾街道	金属表面处理及热处理加工	91440113080372655J001W	12246.3	0.784	0.005	0.004	--	进前锋净水厂	--
2	广州市天隆欣珠宝有限公司	沙湾街道	珠宝首饰及有关物品制造	914401015622558657001U	2978	0.003	--	--	是	进市政管网后排入市桥水道	间断排放
3	广州爱齐福珠宝有限公司	沙湾街道	珠宝首饰及有关物品制造	91440113585676208C001Q	3134.7	0.004	--	--	是		间断排放
4	广州市新力实业有限公司	沙湾街道	其他金属制日用品制造	无资料	5094	0.204	--	--	--		--
5	广州番禺古西理丰电路板有限公司	沙湾街道	电子电路制造	914401136187025141001Y	10965	0.085	0.001	0.001	--		--
6	广州凯沙琪钻石首饰有限公司	沙湾街道	珠宝首饰及有关物品制造	9144011366997048XD001X	4845.6	0.016	--	--	是		间断排放
7	广州市豪顶建筑材料有限公司	沙湾街道	金属结构制造	91440113673473865D001X	811.8	0.007	--	--	--	进前锋净水厂	间断排放
8	迈德乐（广州）糖果有限公司	沙湾街道	糖果、巧克力制造	91440113716355579P001Q	53000	0.220	0.017	0.002	--	进市政管网后排入沙湾水道	--
9	广州市番禺庆丰五金制品有限公司	沙湾街道	金属结构制造	91440113716355683U001Q	2734	0.024	0.001	0.001	--	进前锋净水厂	间断排放
10	广州市科炬热处理有限公司	沙湾街道	金属表面处理及热处理加工	91440113747586302F001P	10808.1	0.005	--	--	--	进市政管网后排入沙湾水道	间断排放
11	广州市美口佳食品有限公司	沙湾街道	冷冻饮品及食用冰制造	914401137519901051001X	33516.9	0.300	0.013	0.010	--	进前锋净水厂	--
12	宝云号（广州）首饰有限公司	沙湾街道	珠宝首饰及有关物品制造	91440101757772547L001U	1531	0.009	--	--	是	进市政管网后排入市桥水道	间断排放
13	广州市钜发模具制品有限公司	沙湾街道	金属表面处理及热处理加工	91440113761912186Y001P	32000	4.424	--	0.050	--	进市政管网后排入市桥水道	间断排放
14	广州市启艺金银珠宝有限公司第九分公司	沙湾街道	珠宝首饰及有关物品制造	91440113761912186Y001P	4740	0.001	--	--	是		间断排放
15	广州桑山珠宝有限公司	沙湾街道	珠宝首饰及有关物品制造	91440113MA59A2XH3K001U	2858	0.010	--	--	是		间断排放
16	广州市同和包装有限公司	沙湾街道	纸和纸板容器制造	91440113MA59AXAN0N001P	17105.4	0.153	0.007	0.005	--	进前锋净水厂	间断排放
17	广州市得包包装有限公司	沙湾街道	纸和纸板容器制造	91440101MA5AKWCC6Y001P	568.8	0.005	--	--	--		间断排放
18	广州市百宜食品有限公司	桥南街道	饼干及其他焙烤食品制造	914401016187817183001W	11479	0.103	0.004	0.003	--		--
19	广州珠江美乐多饮品（香港）有限公司	桥南街道	含乳饮料和植物蛋白饮料制造	91440113618788258R001R	8588	0.077	0.003	0.002	--		间断排放
20	亨氏（中国）调味食品有限公司	桥南街道	酱油、食醋及类似制品制造	91440113737196773U001U	123656	1.107	0.047	0.036	--		间断排放
21	广州市驿通电子有限公司	桥南街道	电子电路制造	91440101793455151A001Z	8308	0.074	0.003	0.002	--		间断排放
合计					350969	7.615	0.101	0.116			

表 2.3-2 重点涉水企业外排废水执行标准限值 单位: mg/L, 色度: 倍

执行标准	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	总磷
《电镀水污染物排放标准》 (DB 44/1597-2015)	100	--	30	4.0	2.0
	总氮	悬浮物	总锌	总镍	阴离子表面活性剂
	40	60	2.0	0.1	20
《水污染物排放限值标准》 (DB44/26-2001)	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	总磷
	500	300	--	20	--
	总氮	悬浮物	总铜	色度	动植物油
	--	400	2.0	--	100
广州威乐珠宝产业园有限公司 废水处理站接管标准	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	总磷
	500	300	--	20	--
	总氮	悬浮物	总铜	总氮	挥发酚
	--	400	2.0	--	2.0

2.4 污水量预测

本项目主要服务于番禺区桥南街、沙湾街范围,服务面积约为 53.58km²。本项目污水量引用《番禺区桥南净水厂初步设计说明书》(以下简称“初步设计说明书”)中的相关数据,分别采用分类污水量指标法、不同性质用地指标法、供水量复核法三种方法进行预测。

2.4.1 分类污水量指标法

用分类水量预测法进行污水量预测,综合生活污水量预测以综合生活污水量指标及规划人口为依据;工业废水量预测以单位用地工业用水量指标(扣除工业企业综合生活用水量部分)、供水管网漏失系数、废水排放系数、工业用地面积为依据;城市污水量为以上两部分之和;污水系统所负荷的设计污水量(平均日)为城市污水量与地下水渗入量之和。

(1) 综合生活污水量

综合生活污水量预测以综合生活污水量指标及规划人口为依据。现状桥南净水厂服务范围(桥南街道、沙湾街道)常住人口为 24.99 万人,2025 年服务人口为 25.30 万人,2035 年服务人口为 25.90 万人。结合《广州市污水系统总体规划(2021-2035 年)》和《番禺区排水工程规划修编》(2021)确定番禺区生活污水量指标:番禺区人均综合生活污水量指标 2025 年为 320L/cap·d,2035 年按 350L/cap·d。综合生活污水量计算见表 2.4-1。

表 2.4-1 综合生活污水量计算表

年限	服务人口（万人）	综合生活污水量指标 (L/cap·d)	综合生活污水量 (万 m ³ /d)
2025	25.30	320	8.10
2035	25.90	350	9.07

(2) 工业废水量

工业废水量预测以单位用地工业用水量指标（扣除工业企业综合生活用水量部分）、废水排放系数、工业用地面积为依据。

根据番禺区的产业特点及《广州市污水系统总体规划（2021-2035 年）》推荐的数值，单位用地工业用水量指标采用 1 万 m³/（km²·d），日变化系数取 1.2；单位用地物流仓储用水量指标采用 0.2 万 m³/（km²·d），日变化系数取 1.5；工业废水排放系数均为 0.7。工业废水量计算见表 2.4-2。

表 2.4-2 工业废水量计算表

年限	工业用地 (km ²)	工业用水量 指标 (万 m ³ /km ² ·d)	物流仓 储用地	物流仓储用水 量指标 (万 m ³ /km ² ·d)	日变化 系数	排放 系数	工业废水量 (万 m ³ /d)
2025	1.55	1	0.0426	0.2	1.2	0.7	0.91
2035	1.55	1	0.0426	0.2	1.2	0.7	0.91

(3) 综合污水量

综合污水量包含综合生活污水量、工业废水量和 15%的地下水渗入量。根据分类水量预测法预测，桥南净水厂服务范围综合污水量计算见表 2.4-3。

表 2.4-3 综合废水量预测表

年限	综合生活污水量 (万 m ³ /d)	工业废水量 (万 m ³ /d)	地下水渗入率	综合污水量 (万 m ³ /d)
2025	8.10	0.91	15%	10.35
2035	9.07	0.91	15%	11.47

2.4.2 不同性质用地指标法

不同性质用地指标法计算污水量=∑用地面积×用水量指标÷给水日变化系数×污水排放系数×污水收集率。

根据番禺区规划局提供的规划用地性质面积数据，采用不同性质用地指标法时得到的综合污水量为 10.37 万 m³/d。

表 2.4-4 不同用地性质污水量预测表

序号	类别名称		面积 (ha)	用水量指标 $\text{m}^3/(\text{km}^2 \cdot \text{d})$	排放系数	日变化 系数	规划污水量 (万 m^3/d)
1	居住用地		720.88	90	0.85	1.2	4.60
2	公共管 理与公 共服务 设施用 地	行政办公用地	14.18	70	0.85	1.2	0.09
		文化设施用地	11.40	90	0.85	1.2	0.06
		教育可研用地	186.04	90	0.85	1.2	1.19
		体育用地	15.65	40	0.85	1.2	0.04
		医疗卫生用地	24.16	120	0.85	1.2	0.21
		其他服务设施用 地	45.23	50	0.85	1.2	0.16
3	商业服 务业设 施用地	商业用地	216.99	180	0.85	1.2	2.77
		商务用地	1.41	100	0.85	1.2	0.01
4	工业用 地	弹性	24.27	100	0.7	1.5	0.14
		一类	129.44	100	0.7	1.5	0.76
		二类	0.87	100	0.7	1.5	0.01
5	物流仓储用地		4.26	20	0.7	1.5	0.004
6	道路与 交通设 施用地	道路用地	1338.92	0	0	0	0
		交通设施用地	37.72	0	0	0	0
7	公共设施用地		103.24	25	0.85	1	0.22
8	绿地与广场用地		263.39	10	0.5	1	0.13
合计	城市建设用地		3138.06				10.37

2.4.3 供水量复核法

根据《番禺区给水专项规划修编（2019~2035）》，桥南街、沙湾街规划近远期供水量均为 15 万 m^3/d ，给水日变化系数 1.2，污水排放系数考虑 85%，则综合污水量为 15 万 $\text{m}^3/\text{d} \div 1.2 \times 0.85 \times (1+15\%) = 12.2$ 万 m^3/d 。

2.4.4 污水处理规模确定

三种预测方法得到桥南净水厂服务范围内污水量计算结果差异不大，主要在于分类水量预测法得到的规划水量有所差异。因此，综合考虑规划服务人口和规划供水量（资源）的一致性，项目初步设计说明书取平均值作为最终污水量预测结果，则 2025 年预测污水量为 10.97 万 m^3/d ，2035 年预测污水量为 11.34 万 m^3/d 。

根据桥南净水厂服务范围污水量预测结果，确定桥南净水厂按 12 万 m^3/d 规模进行建设，可满足近期（2025 年）及远期（2035 年）的污水处理需求。

表 2.4-5 污水量预测结果总表

年限	分类水量预测法 (万 m ³ /d)	不同性质用地指标法 (万 m ³ /d)	供水量复核法 (万 m ³ /d)	平均值 (万 m ³ /d)
2025	10.35	10.37	12.2	10.97
2035	11.47	10.37	12.2	11.34

2.5 设计进出水水质及水质检测

2.5.1 设计进水水质

2.5.1.1 类比其他污水处理厂的基本情况

(1) 中部净水厂一期工程与前锋净水厂

番禺区中部净水厂一期工程及前锋净水厂设计进水水质如下表所示。

表 2.5-1 中部净水厂一期工程及前锋净水厂设计进水水质 单位：万 m³/d

	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
中部净水厂一期工程	300	150	250	30	35	4.5
前锋净水厂一期工程	280	140	200	25	35	5
前锋净水厂二期工程	280	140	200	25	35	5
前锋净水厂三期工程	280	140	250	25	35	5

中部净水厂一期工程与前锋净水厂（一期、二期、三期）纳污范围均位于番禺区，与本项目进水水质类似，对中部净水厂一期工程、前锋净水厂一、二、三期工程进水水质进行检测，根据检测结果绘制 2019~2022 年进水水质变化趋势曲线。





图 2.5-1 中部净水厂一期工程近三年进水水质变化趋势图



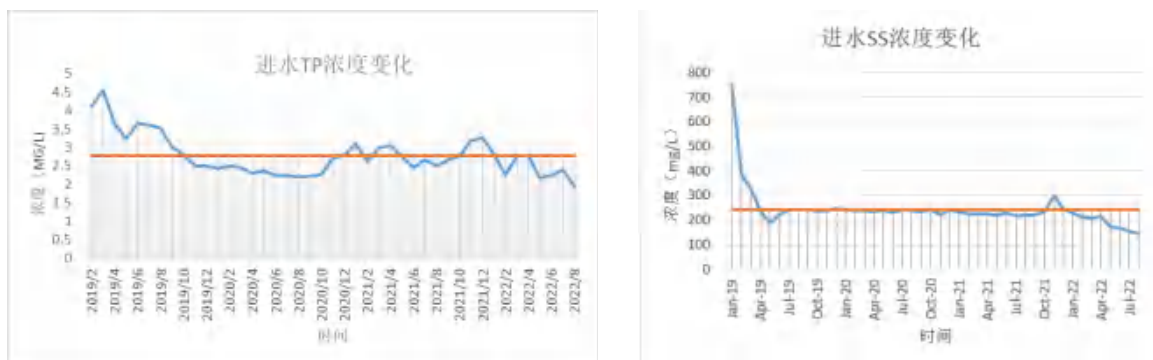


图 2.5-2 前峰净水厂近三年进水水质变化趋势图

从进水趋势线可以看出，2019~2022 年中部净水厂一期工程的进水水质范围为 COD_{Cr} :148~303mg/L； BOD_5 :30~130mg/L；氨氮：17~34mg/L；TN：22~36mg/L；TP：1.67~4.06mg/L；SS：48~98mg/L；pH 在 7.2~8.3 之间。2019~2022 年前峰净水厂的进水水质范围为： COD_{Cr} :114~454mg/L； BOD_5 :49~220mg/L；氨氮：10~30 mg/L；TN：7.25~40mg/L；TP：1.73~5.06mg/L；SS：108~400mg/L。

(2) 番禺区其他净水厂设计进水水质

根据初步设计说明书，通过对番禺区在运营水厂进行调研，综合分析番禺区范围的在运营净水厂的进水水质，可得出番禺区净水厂设计进水水质范围： BOD_5 为 60~140mg/L；SS 为 100~270mg/L； COD_{Cr} 为 160~300mg/L；TN 为 17~35mg/L；TP 为 1~5mg/L。

2.5.1.2 工业源废水水质

根据前文 2.3 章节对前锋南部区域重点涉水企业排污情况调查，前锋南部区域重点涉水企业主要行业为珠宝首饰加工、食品加工、金属表面处理等，其中珠宝首饰行业废水特征因子为石油类、总铜；食品加工行业特征因子为石油类、色度；金属表面处理特征因子为石油类、总锌、总镍、阴离子表面活性剂。

工业废水预处理是保障桥南净水厂污水处理系统正常运行以及处理后污水、污泥的再利用的基础，故必须严格控制工业废水中重金属及有毒、有害物质的排放。为了确保桥南净水厂的稳定运行，排入本项目的工业废水企业若有行业标准的执行行业标准，无行业标准的企业废水需达到广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准才能排入本项目的污水管网。

2.5.1.3 进水水质确定

根据分类污水量指标法预测得到前锋南部区域生活污水、工业废水排放量分别为 9.07 万 m³/d、0.91 万 m³/d，生活污水量与工业废水量占比约 10:1，可见桥南净水厂属于以生活污水为主的城市综合净水厂。

目前前锋净水厂实际运营主要关注的进水监测指标为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮、总磷及总氮。桥南净水厂服务范围现状属于前锋污水处理系统分区，为保证设计的可靠性及经济性，桥南净水厂以现状前锋净水厂实测进水水质（对应近三年 95% 保证率）为基础，参考番禺区实施的净水厂工程的设计进水水质情况，并结合沙湾 2# 泵站监测水质情况，考虑随着城市建设的发展，排水系统将逐步完善，排水体制由截留式合流制完善为完全分流制，进水浓度将进一步提高的情况，桥南净水厂设计进水水质见下表 2.5-2。

表 2.5-2 设计进水水质 单位：mg/L

COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS
≤280	≤140	≤30	≤35	≤5	≤280

2.5.2 设计出水水质

本项目尾水处理达标后，部分厂内回用，部分排入市桥水道。根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）“4.1.2.1 一级标准的 A 标准是城镇污水处理厂的出水作为回用水的基本要求。当污水处理厂出水引入稀释能力较小的河湖作为城镇景观用水和一般回用水等用途时，执行一级标准的 A 标准”。

根据《广州市水务局关于市政污水处理厂建设模式及出水标准的通知》（穗水规划〔2017〕135 号），“广州中心城镇新建、改建污水处理出水达到一级 A 标准和地表水 V 类水中较严指标，并为将来进一步提标，预留设备和空间”。

根据《番禺区水务局关于明确新（扩）建净水厂出水标准的复函》（番水函[2022]645 号），“一、根据《广州市水务局关于市政污水处理厂建设模式及出水标准的通知》（穗水规划〔2017〕135 号）的要求……二、根据《广东省住房和城乡建设厅关于印发广东省城镇生活污水处理“十四五”规划》要求……三、根据《广州市生态环境保护委员会办公室关于印发 2022 年近岸海域污染防治工作计划的通知》（穗环委版[2022]26 号）的要……四、结合上述要求，考虑到三年攻坚新增污水厂涉及大龙涌口、墩头基等国考

断面,我局建议按照《关于市政污水处理厂建设模式及出水标准的通知》(穗水规划〔2017〕135号)执行,当需为日后需进一步提标改造预留空间及技术条件”。

根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》(穗番环委办〔2021〕3号),出水在稳定达到一级 A 标准及广东省地方标准《水污染排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准较严值的基础上,出水氨氮、总磷年均浓度分别不超过 1.5、0.4 毫克/升,并力争同比改善。

综上,桥南净水厂的出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准较严者(TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准,即 $TN \leq 15 \text{ mg/L}$),此外,根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》(穗番环委办〔2021〕3号)要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5 \text{ mg/L}$ 。桥南净水厂设计出水水质见下表 2.5-3。

表 2.5-3 设计出水水质 单位: mg/L

	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS
GB18918-2002 一级 A 标准	≤ 50	≤ 10	≤ 5 (8)	≤ 15	≤ 0.5	≤ 10
GB3838-2002V 类标准	≤ 40	≤ 10	≤ 2	≤ 2	≤ 0.4	--
桥南净水厂出水水质执行标准	≤ 40	≤ 10	≤ 2 (1.5)	≤ 15	≤ 0.4	≤ 10

注:进厂废水经加砂高效沉淀池处理后出水水质已满足执行标准要求,反硝化滤池为今后预留提标工程,出水水质不考虑其工艺处理效果。

表 2.5-4 进出水水质及处理程度 单位: mg/L

	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS
进水浓度	≤ 280	≤ 140	≤ 30	≤ 35	≤ 5	≤ 280
出水浓度	≤ 40	≤ 10	≤ 2 (1.5)	≤ 15	≤ 0.4	≤ 10
去除率 (%)	85.71	92.86	95.00	57.14	92.00	96.43

2.5.3 水质检测

(1) 在线检测

在线水质监测点包括进厂污水、进生化池污水和处理后的出水。其中,进厂污水监测点设置在细格栅进水端,进生化池污水监测点设置在曝气沉砂池出水口,处理后出水监测点设置在接触消毒池末端。

进水水质监测仪表间设置在沉砂池旁，面积约 32m²，进生化池水质仪表间设在细格栅及沉砂池上，面积约 32m²，出水水质检测仪表间设置在地上巴氏计量槽附近，面积约 56m²。检测内容包括 pH、COD_{Cr}、SS、NH₃-N、TP、TN，并预留日后增加在线检测项目的接口，检测方式采用连续在线检测，并实施将监测数据上传至市环保局指定的监控中心。

（2）日常取样检测

厂区综合楼设有化验室，用于对每日进出水的 BOD₅、COD_{Cr}、SS、NH₃-N、TP、TN、粪大肠菌群数及出厂污泥的含水量等指标进行日常取样、检测和分析。

2.6 中水回用方案

本项目回用水主要用于厂区自身，包括于绿化用水、冲洗道路用水、地下构筑物冲洗用水、除臭系统用水、通风空调冷却系统用水、水源热泵系统用水、冲厕及其他等杂用水，回用水量为 3500m³/d。回用水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准。

2.7 尾水排放方案

本项目达标尾水计量后由出水提升泵房提升至地面，消能后重力排入厂址北侧的市桥水道IV类水体，排放口地理坐标为 113°23'25.13170"，22°55'35.79658"。尾水排放管采用焊接钢管，管径 D1420×12~D1620×14，设计流速 0.69~1.35m/s，设计管道总长约 208m。排放规模 12 万 m³/d（1389L/s），最大尾水排放量为 2083L/s。

2.8 污泥处理处置方案

（1）根据《广州市城镇生活污水处理厂厂内污泥干化减量工作方案》规定，广州市城镇生活污水处理厂污泥处理的技术方向为就地厂内脱水干化减量后，将处理后的污泥运输到异地或就地进行进一步的合理处置。

（2）根据《广州市城镇生活污水处理厂污泥处理处置技术路线》，污泥干化程度越高成本越高，同时过于干燥的污泥在运输和贮存过程中容易发生爆炸危险，目前国内普遍认识，在污水厂内建污泥的含水率控制在 40%以下是合适的，有利于污泥的后续最终处置。

（3）根据《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》（建城[2009]23 号）有关规定：

①污泥热干化：采用污泥热干化工艺应与利用余热相结合，鼓励利用污泥厌氧消化过程中产生的沼气热能、垃圾和污泥焚烧余热、发电厂余热或其他余热作为污泥干化处

理的热源；不宜采用优质一次能源作为主要干化热源；要严格防范热干化可能产生的安全事故。

②污泥焚烧：经济较为发达的大中城市，可采用污泥焚烧工艺。鼓励采用干化焚烧的联用方式，提高污泥的热能利用效率；鼓励污泥焚烧厂与垃圾焚烧厂合建；在有条件的地区，鼓励污泥作为低质燃料在火力发电厂焚烧炉、水泥窑或砖窑中混合烧。

③污泥运输：鼓励采用管道、密闭车辆和密闭驳船等方式；运输过程中应进行全过程监控和管理，防止因暴露、洒落或滴漏造成的环境二次污染；严禁随意倾倒、偷排污泥。

本项目污泥就地厂内进行脱水干化，采取的干化减量采用的技术路线为“污泥浓缩+深度脱水+热干化”，选取“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理设备，并通过电能利用污水源热泵技术提取污水中热量作为干化热源，污泥处理至含水率 40%后，拟委托广州华润热电有限公司进行处理。

2.9 除臭方案

本项目除臭措施主要是隔绝臭气源，负压通风控制臭气源的逸散，恶臭污染物高浓度区域与低浓度区域、车道、走道联通区域设置缓冲间，缓冲间设置离子送风系统，保证正压（10~15pa），预防恶臭污染物逸散至低浓度区域。

（1）臭气源区域的恶臭污染物控制措施

本项目恶臭污染物产生的区域包括污水处理区的细格栅、曝气沉砂池、精细格栅、改良型 A²/O 生化池、二沉池，以及污泥处理区的污泥浓缩池及污泥干化车间等区域，对污水处理区的臭气源安装玻璃罩或加盖密封处理，玻璃罩及池体内维持微负压，同时对通往非臭气源区域的通道设置缓冲间或者门斗，并送入离子送风系统，以减少恶臭气体逸散至非臭气源区域。

针对预处理及污泥干化车间等恶臭污染物高浓度区域，采取不同区域的恶臭污染物经负压收集后，引至各自配套的除臭装置进行处理。其中，污水处理区臭恶臭污染物采取生物除臭装置处理，污泥干化区域高浓度臭气源废气正常工况采用(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，经旁管接入活性炭吸附处理后再排放。本项目臭气源区域处理后的恶臭污染物与通风系统排风全部经 1 座 18m 高除臭风塔排放。

（2）非臭气源区域的恶臭污染物控制措施

非臭气源区域如配电房、泵房、仪表间、控制间等，保证通风系统的送风量大于排风量，维持室内空间微正压（5~10Pa）状态，防止恶臭污染物从臭气源区域渗入。

（3）污泥装运车辆恶臭污染物控制措施

污泥装运车辆运输过程作为一个流动的臭气源，除臭系统难以对其废气收集处理。为减少污泥装运车辆恶臭污染物及粉尘逸散，在装泥时，装泥间及装泥仓应有良好的密封性，同时污泥负压装车。

2.10 公用工程

2.10.1 给水

厂区给水由市政供水管网提供，生产用水、绿化用水采用中水回用水。生活用水量约为 1.64m³/d，生产用水 2561m³/d，总用水量 2562.64m³/d。

2.10.2 排水

厂区排水采用雨污分流制。

（1）厂区雨水

本项目为全地埋污水处理厂，地下箱体内无雨水收集系统，地面及地上屋面雨水首先进入海绵设施后再排至地面雨水管道，最终与净水厂尾水共同排放至市桥水道。

（2）厂区污水

厂区生产废水经管道收集至排空泵房后，泵送至细格栅渠；生活污水经收集后就近接入地下污水处理中心并转输至预处理系统。

2.10.3 供电

本项目由双电源供电，主、备电源由距离约 3.5km 的草河变电站新出馈线供电，另设置应急配电中心，设置一套 1800kW 备用柴油发电机组提供消防水泵、消防风机、排空泵等设备用电。

2.10.4 通风

桥南净水厂建设形式为地下式，根据广东省《城镇地下污水处理设施通风与臭气处理技术标准》（DBJ/T 15-202-2020），其大空间检修间采用机械的送排风系统满足室内的通风换气；地下其他区域空间，如配电房、泵房、仪表间、控制间等无臭气源区域保

证其正压要求防止臭气渗透或入侵并根据工艺要求设置对应的通风或空调系统，满足室内环境要求。

3 工程分析

3.1 工艺流程及产污环节

本项目施工包括净水厂建设施工和尾水排放管施工。

3.1.1 施工期工艺流程及产污环节

3.1.1.1 净水厂

桥南净水厂在土建施工过程中，场地平整、开挖地基、材料运输、工程建设等施工行为，在一定时期内都会对周围环境造成一定的影响。

净水厂施工工艺及产污环节见图 3.1-1。

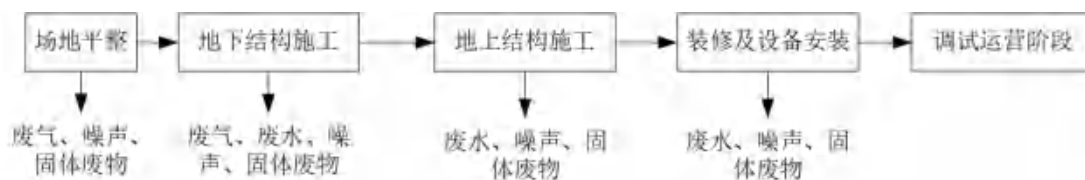


图 3.1-1 净水厂施工工艺及产污环节图

工艺流程简要说明：建筑施工全过程按作业性质可以分为下列几个阶段：①场地平整，包括清理场地、清理垃圾等；②地下工程阶段，包括打桩、砌筑基础等；③地上工程阶段、包括钢筋、钢木工程、砌体工程等；④装修与设备安装阶段，包括室内外装修、厂房内的设备安装；⑤调试投运阶段，包括设备调试、投入运营等。

产污环节：

（1）废水

施工期废水主要来源于施工人员生活污水、施工场地废水等。

（2）废气

建构筑物施工过程和建筑材料运输过程中引起的扬尘。另外，施工机械柴油燃烧和运输车辆排放的尾气。

（3）噪声

施工期的噪声主要来源于施工机械产生的噪声。

（4）固体废物

净水厂场地开挖、平整产生的弃土方、施工过程中的建筑垃圾（建筑废料、包装废料等）和施工人员产生的生活垃圾。

3.1.1.2 尾水排放管

根据项目施工方案设计，尾水排放管管径 D1420×12~D1620×14，采用明挖施工，施工作业带宽为 16m~18m，管道总长 208m，此范围内影响施工机械通行及施工作业的石块、杂草、树木等将予以清理干净。管道埋深 0.6m~5.20m，管顶覆土-1~3.79m。管道采用焊接连接方式，对焊缝补口进行防腐。

尾水排放管施工工艺及产污环节见下图。

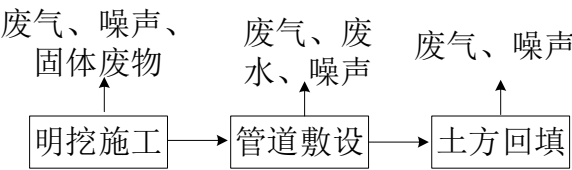


图 3.1-2a 尾水排放管施工工艺及产污环节图

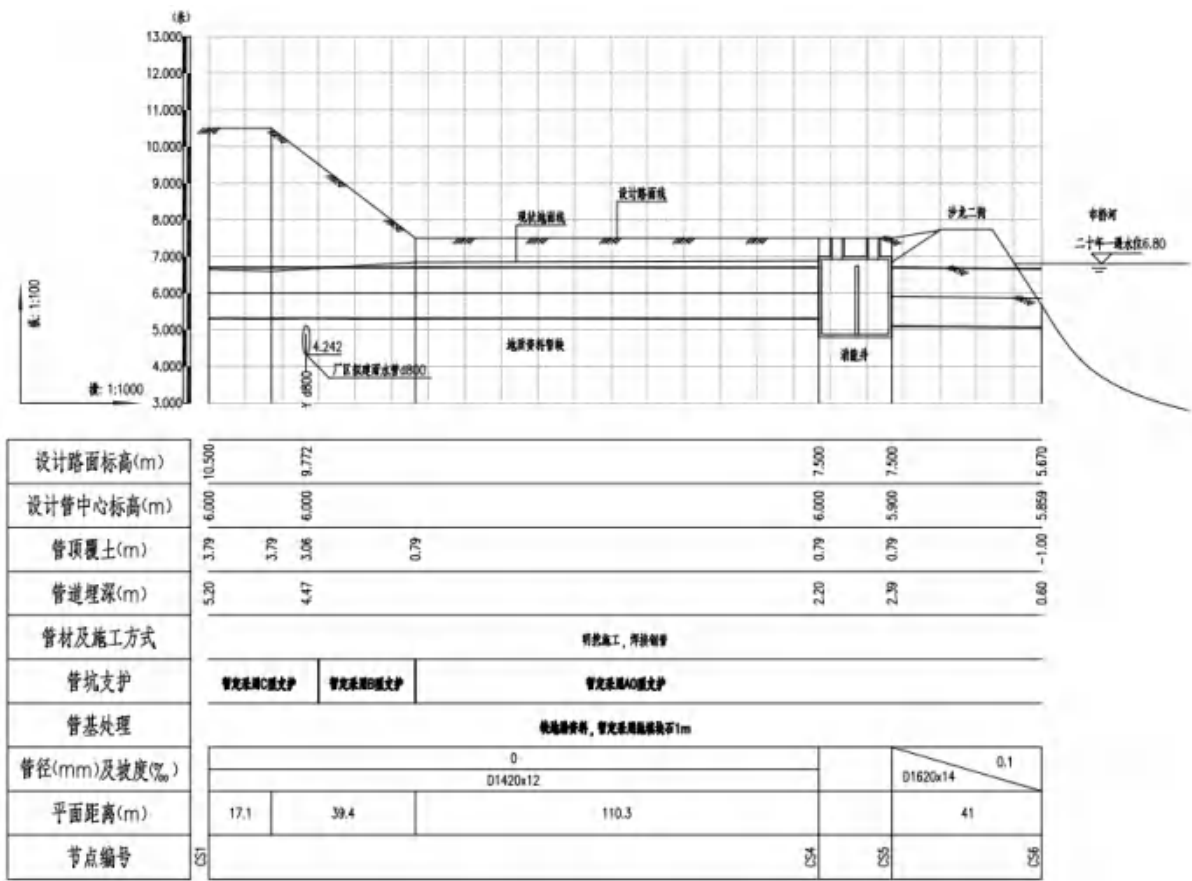


图 3.1-2b 尾水排放管施工设计图

产污环节：

(1) 废水

施工期废水主要来源于施工人员生活污水、管道试压废水等。

(2) 废气

柴油燃烧尾气与运输车辆尾气、焊接废气、防腐层涂布废气。

(3) 噪声

施工期的噪声主要来源于施工机械产生的噪声。

(4) 固体废物

管道开挖弃土和施工人员产生的生活垃圾。

3.1.2 运营期工艺流程及产污环节

根据项目初步设计说明书，本项目各处理环节采用的主要工艺方案有：

- (1) 预处理工艺：采用细格栅、曝气沉砂池及精细格栅
 - (2) 二级污水处理工艺：改良型 A²/O 生化池+二沉池
 - (3) 污水深度处理工艺：加砂高效沉淀池+反硝化滤池（预留提标工程）
 - (4) 污泥处理工艺：浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备
 - (5) 消毒工艺：采用紫外线消毒工艺，厂内中水回用采用次氯酸钠消毒，同时，次氯酸钠消毒作为常规尾水消毒的补充措施。
 - (6) 除臭工艺：分区域采用生物除臭或多级除臭技术
- 桥南水质净化厂工艺流程及产污环节图见图 3.1-3。

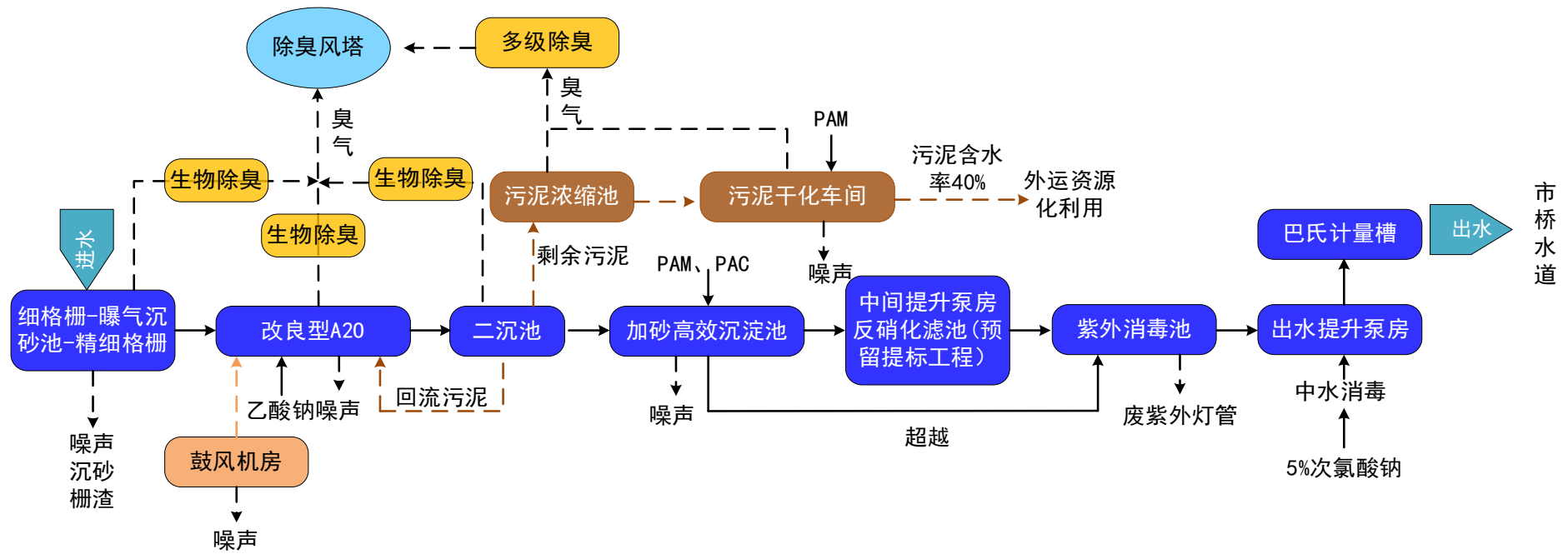


图 3.1-3a 桥南水质净化厂水处理工艺流程及产污环节图

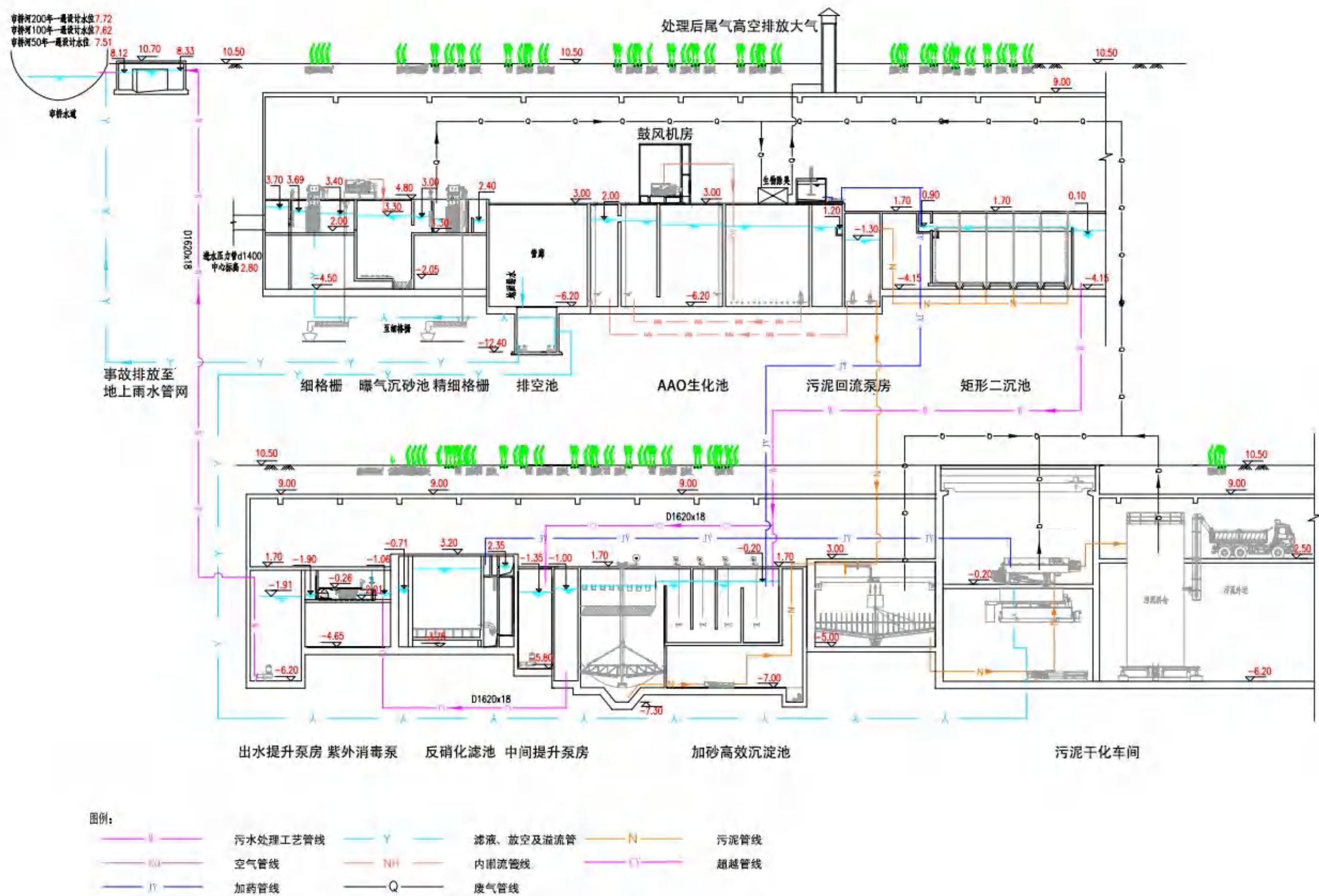


图 3.1-3b 桥南水质净化厂污水处理工艺设备连接图

3.1.2.1 污水处理工艺

项目初步设计说明书对污水处理工艺方案一“改良型 A²O 生化池+加砂高效沉淀池+反硝化滤池”与方案二“MBR 工艺”进行比选，根据比选结果，方案一“改良型 A²O 生化池+加砂高效沉淀池+反硝化滤池”工艺的优势在于：

①出水水质好且操作灵活，不仅限于能稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表 V 类水标准的较严值，还可以根据出水目标调整运行以进一步提高出水水质标准（如 TN）。

②工艺成熟可靠，运行稳定，管理方便，出水水质稳定。

③运行费用低、低碳节能。

本项目最终采取“预处理→改良 A²O 池→二沉池→加砂高效沉淀池→反硝化滤池→紫外消毒”的水处理路线，工艺介绍具体如下。

（1）预处理

预处理包括细格栅、曝气沉砂池、精细格栅。

细格栅用于截留水中较小的漂浮、悬浮杂物；曝气沉砂池主要用于去除污水中粒径大于 0.2mm，密度 2.65t/m³ 的砂粒；精细格栅主要用于进一步截除污水中较小漂浮物、悬浮物、丝状物等。

工艺设计参数：

设计规模：12 万 m³/d，峰值系数 1.5。

构筑物尺寸：合建共 1 座，细格栅分 4 格，曝气沉砂池分 2 格，精细格栅分 5 格，钢筋砼结构，曝气沉砂池池顶加卡布隆盖板。

细格栅栅条间距：5mm

细格栅设计栅前水深：1.70m

细格栅过栅流速：0.8m/s

曝气沉砂池停留时间：6min

精细格栅栅条间距：2mm

精细格栅设计栅前水深：1.70m

精细格栅过栅流速：0.8m/s

(2) 改良型 A²/O 生化池

A²/O 工艺根据活性污泥中微生物在完成硝化、反硝化以及生物除磷过程对环境条件要求的不同，在池子不同的区域分别设置厌氧区、缺氧区和好氧区。改良型 A²/O 法对生物除磷效率有所强化，同时兼顾了脱氮，具有运行可靠、流程简单、运行费用低的优点。

工艺设计参数：

处理规模：12 万 m³/d，峰值系数 K_z=1.5。

a、生化池，4 池，单座土建尺寸 B×L×H=97.5×30×9.2m

设计四条生产线，每池 3 万 m³/d 可单独运行。

1) 平均水力停留时间：厌氧区 1.24h，缺氧 I 区 3.71h，好氧 I 区 4.32h，缺氧 II 区 3.09h，好(缺)氧区 0.62h，好氧 II 区 2.63h，总停留时间 15.6h。

2) 平均有效水深：7.8m

3) 污泥浓度：MLSS=3500~5000mg/L

4) 污泥负荷：F_w=0.157kgBOD₅/kg MLSS.d

5) 混合液回流比：R=200%

6) 污泥回流比：R=50%~100%

7) 泥龄：系统总设计泥龄 15d

8) 采用微孔鼓风曝气充氧，气水比 5.83：1

生化池进水采用多点进水，其中厌氧区进水 I₁=30%Q，缺氧区 I 进水 I₂=35%Q，缺氧区 II 进水 I₃=35%Q。设计采用精确曝气系统。

b、矩形二沉池

1) 设备类型：链式刮泥刮渣机

2) 最大单格流量 Q_{max}=469m³/h

3) 平均单格流量 Q_{av}=313m³/h

4) 最大表面负荷 q_{max}=1.27m³/m².h

5) 平均表面负荷 q_{av}=0.85m³/m².h

6) 池边有效水深 3.4m

7) 设计高峰流量停留时间 3.14hr

8) 设计平均流量停留时间 4.71hr

(3) 加砂高效沉淀池

加砂高效沉淀工艺与传统的水处理技术（混凝、絮凝和沉淀）原理很相似，都使用混凝剂脱稳，高分子絮凝剂聚集悬浮物，斜板（管）沉淀去除悬浮物。加砂高效沉淀工艺的改进是加入了微砂作为形成高密度絮体的“种子”和压载物，絮体从而具有较大的密度而更容易被沉淀去除。加砂高效沉淀工艺中加沙澄清池由混凝池、絮凝池和沉淀池三大部分组成，并且需要配以保证运行的辅助系统。

混凝池：污水在加砂高效沉淀前部的混凝池中进行混凝反应，混凝剂（聚合氯化铝）同污水中的磷反应形成沉淀物在沉淀池中去除。化学混凝反应是整个处理系统的关键步骤，在这个过程中将去除部分悬浮物、 BOD_5 或 COD_{Cr} 和 $P-PO_4^{3-}$ 。

絮凝池：在絮凝池内需要投加微砂，粒径约为 $125\sim150\mu m$ 的微砂投加到絮凝池中并持续循环。絮凝阶段的作用是为了形成大的絮凝体。絮凝是一个物理机械过程，该过程由于分子间的作用力和物理搅拌作用而增强絮凝体的生长。阴离子高分子电解质（聚丙烯酰胺）的投加可以通过吸附，电性中和和颗粒之间的架桥作用来提高絮凝体生成。得益于微砂的加速絮凝，在相同的沉淀性能情况下，其速度梯度相当于 10 倍的传统的絮凝工艺。在搅拌时间有限和絮凝体积的有限的情况下，高的絮凝动力效用导致颗粒间碰撞机率的增加。

沉淀池：在絮凝后，水进入沉淀池的底部然后从斜板底部通过斜板间形成的通道向上方流动。颗粒和絮体沉淀在斜板的片板上并由于重力的作用滑下。由于大的上升流速和斜板的 60 度倾斜可以形成一个连续自刮的过程。

工艺设计参数：

高效沉淀池，3 座，单座土建尺寸 $B\times L\times H=30\times10\times9m$ 。

沉淀池最大表面负荷： $25.7\sim39.4m^3/(m^2\cdot h)$

主要设备：

混合池搅拌机，3 台， $\phi1800mm$ ， $N=7.5kW$ ， $n=60-90rpm$

絮凝池搅拌机，3 台， $\phi2900mm$ ， $N=7.5kW$ ， $n=5-40rpm$

沉淀池刮泥机，3 台， $\phi8.8m$ ， $N=3kW$

剩余污泥转子泵，5 台， $Q=120m^3/h$ ， $H=10m$ ， $N=5.5kW$ ，变频

微砂循环泵，9 台， $Q=60m^3/h$ ， $H=20m$ ， $N=11W$ ，变频调速

加砂高效沉淀池示意图见图 3.1-4。

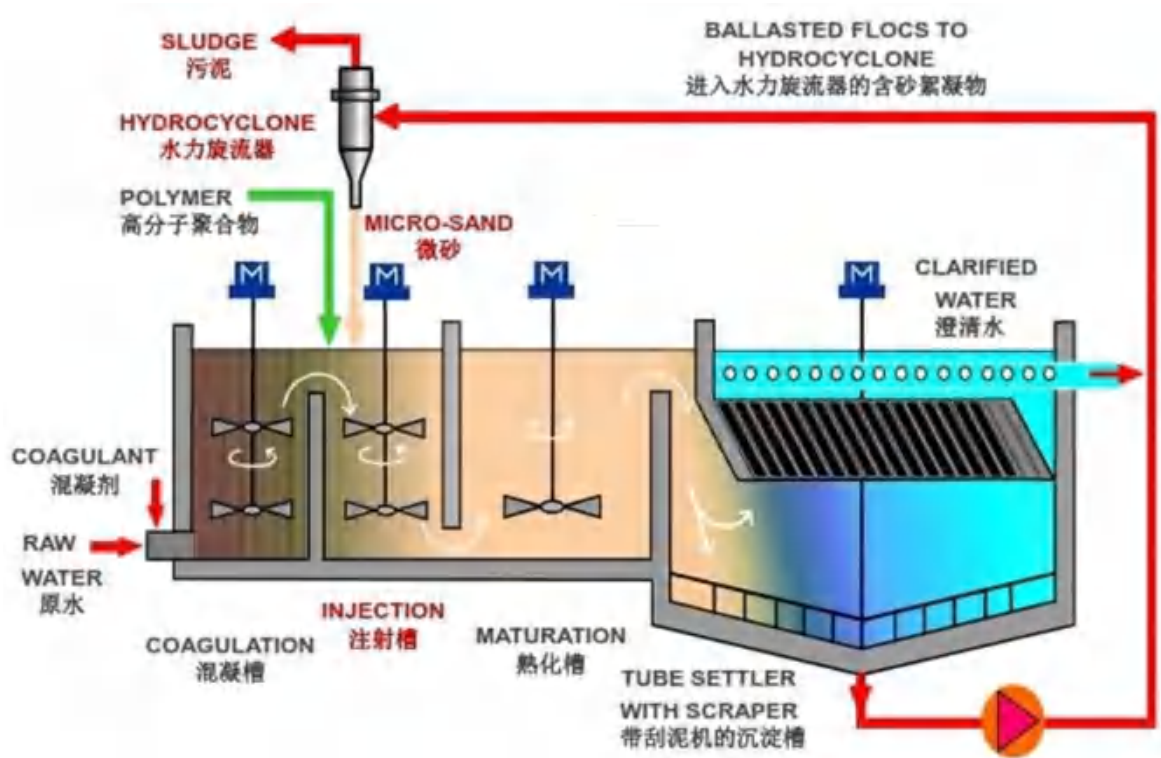


图 3.1-4 加砂高效沉淀池示意图

(4) 反硝化滤池（预留提标工程）

反硝化滤池是指采用固定床过滤的生物膜法恒水位下向流滤池，是集生物脱氮及过滤功能合二为一的处理单元。在外加碳源情况下，则为具有反硝化功能的深床反硝化滤池，可以去除 TN、SS。取消外加碳源情况下，则为深床滤池，可以同时去除 SS 和 TP。

反硝化滤池由配水区、生物过滤区、收集区、配套自动阀门等组成。为了恢复滤料截污能力和提升反硝化作用，需定期反洗。反洗采用气水反冲+表面扫洗的反洗模式。滤板下部可进入，滤头堵塞后方便进入清洗。过滤反硝化滤池配套完备的自动化控制系统，并具备以下功能：

反硝化功能：缺氧时生物陶粒滤料表面主要附着反硝化菌。当碳源充足时，反硝化菌通过其正常新陈代谢作用将中水的硝态氮（来自于原水及前端硝化反应产物）分解生成氮气，与水分离。从而达到去除 TN 的作用。

过滤功能：进水中的磷酸盐与混凝剂反应生成的磷酸盐沉淀及进水中的悬浮物可能通过生物陶粒滤料的过滤截留作用，从而达到去除 TP 及 TSS 的作用。

工艺设计参数：

反硝化滤池，1 座（含中间提升泵房、清水池、反冲洗废水池），土建尺寸 L×B×H=45×36×7.35m。

- 1) 过滤面积：分 12 格布置，每格过滤面积 76.2125m^2 。
- 2) 滤速：设计平均滤速 5.47m/h ，峰值滤速 8.21m/h ，强制滤速 8.95m/h 。
- 3) 冲洗强度：水冲洗强度 $15\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，气冲洗强度 $92\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。
- 4) 过滤水头：采用恒水位的过滤方式，最大过滤水头 2.76m 。
- 5) 滤床及承托层：滤床深度 2.44m ，滤料有效粒径 $2\text{-}4\text{mm}$ ，均匀系数 ≤ 1.40 ，承托层粒径 $3\text{-}20\text{mm}$ ，厚度 380mm ，分 5 层布置，采用天然卵石。

(5) 紫外消毒

水的紫外线消毒，是通过紫外线对水进行照射的光化学过程。光子通过系统中分子的定量转化而被吸收后，在原子和分子中产生光化学变化。当紫外线照射到微生物时，发生能量的传递和积累，积累结果造成微生物的灭活，从而达到消毒的目的。

工艺设计参数：

设计规模：12 万 m^3/d ，峰值系数 1.5。

构筑物尺寸：土建一座，分为两格，土建尺寸 $L\times B\times H=8\times 15.8\times 3.89\text{m}$ ，钢筋砼结构。

最小紫外穿透率：65%

照射剂量： $\geq 24\text{MJ}/\text{cm}^2$

杀菌指标：出水总大肠杆菌群数低于 1000 个/L

(6) 次氯酸钠消毒

中水回用系统与出水提升泵房合建，投加 5%次氯酸钠溶液，采用 $Q=50\text{L/h}$ 隔膜计量泵 3 台对中水系统补氯。

3.1.2.2 污泥处理工艺

根据《广州市城镇生活污水厂污泥处理处置技术指引》中对污泥处理处置的要求，新改建污水厂在厂区内将污泥处理至含水率 40%后，出厂进行资源化利用。桥南净水厂污泥干化减量采用的技术路线是**污泥浓缩+深度脱水+热干化**，污泥脱水干化后外运处置。

污泥浓缩主要是利用污泥中固体颗粒与水之间的相对密度差通过污泥的重力浓缩实现污泥减容。污泥含水率由 99.2%降低至 98%。

本项目选取低温真空脱水干化一体化设备，可同时进行污泥的深度脱水及热干化处理。低温真空脱水干化一体化设备是在板框压滤机的基础上，增加了抽真空系统和加热系统，经调质后的浓缩污泥进入低温真空脱水干化一体化设备，同时在线投加 PAM 絮凝剂。污泥首先经隔膜压滤完成深度脱水，将含水率降至 60%；在隔膜压滤结束后，随

之进行低温真空干化处理。首先开启真空泵，对腔室进行抽真空，使其内部气压降低至 10~15kpa（绝压），然后利用水的沸点随压强减小而降低的原理，使泥饼中水的沸点降低至 42~53℃；同时往加热板和隔膜板通入 80~90℃的热水，利用热水作为供热介质加热腔室中的滤饼，滤饼加热至 70℃后，滤饼中的水分随之沸腾气化形成水蒸气，使滤饼含水率降至 40%以下，达到污泥减量化的目的。水蒸气被真空泵抽出后进入冷凝器，水蒸气冷凝形成的冷凝水由储液罐暂存，定期排入项目污水处理系统处理。恶臭污染物及粉尘则经布袋除尘器和多级除臭装置处理后经除臭风塔外排。干化后的污泥则通过密闭卸料输送系统送至污泥装运车辆，进行负压装车并外运处置。

低温真空干化一体化设备通过电能利用污水源热泵技术提取污水中的热量作为热源。污水源热泵机组中的液态制冷剂，在蒸发器中吸收污水的低品位热能后，蒸发成低温低压的气态制冷剂，被压缩机压缩成高温高压的气态制冷剂后送入冷凝器。在冷凝器中的高温高压的气态制冷剂经过换热将热量传给热水箱的循环水，使热水箱中的热水维持在 80~90℃的温度，实现稳定供热。

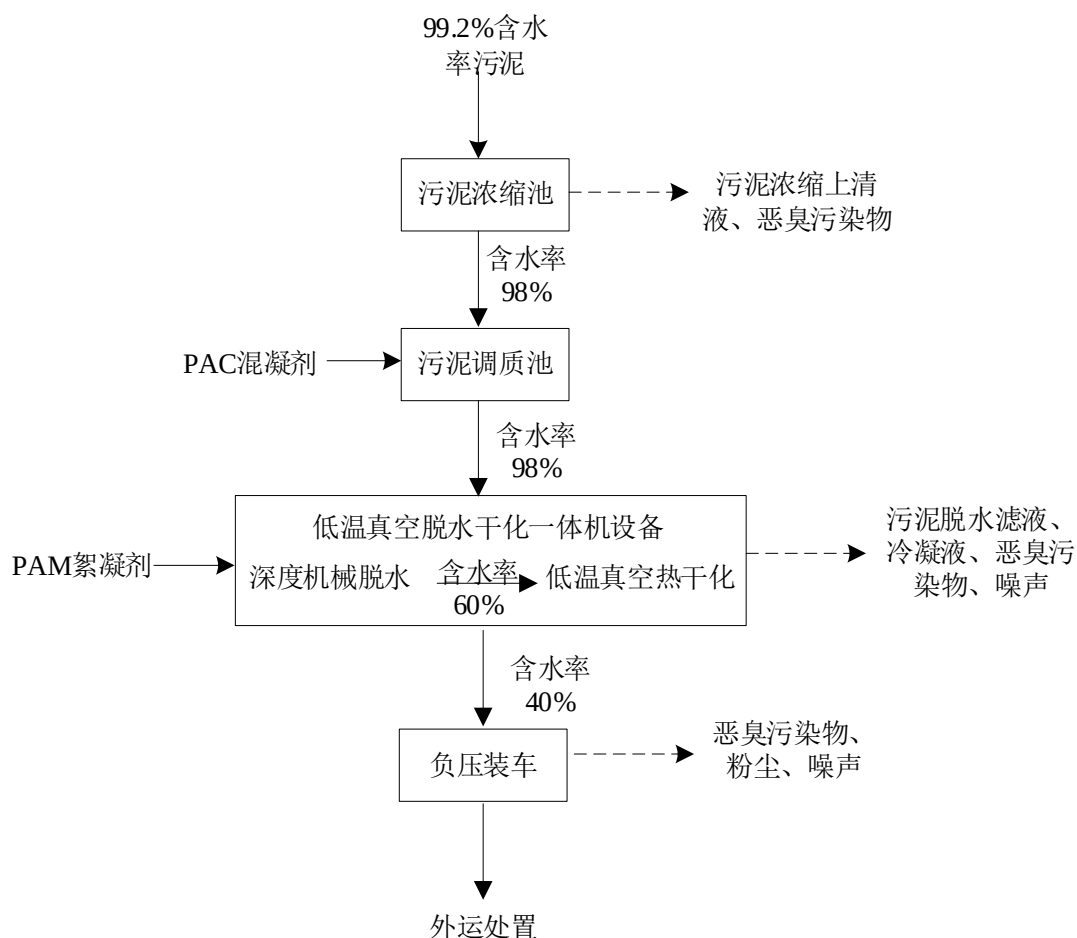


图 3.1-5 污泥干化工艺流程及产污环节图

(1) 污泥浓缩池设计参数

设计规模：12 万 m^3/d ，峰值系数 1.5。

构筑物尺寸：土建 1 座（分为 4 格），尺寸 $B \times L \times H = 13.2 \times 58.2 \times 8.0\text{m}$ ，钢筋砼结构。

池型：辐流式重力浓缩池

浓缩池进泥量：2100 m^3/d

进泥含水率：99.2%

固体通量：30 $\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

有效水深：3.8 米

浓缩时间：24 小时

浓缩后污泥含水率：98%

浓缩后污泥量：840 m^3/d

上清液回流量：1260 m^3/d

(2) 污泥干化车间设计参数

设计最大干污泥处理量 16.8tDS/d(即 16.8t/d 干污泥)

构筑物尺寸：土建 1 座，分 3 条生产线， $A=2844\text{m}^2$ ，钢筋砼结构

进泥含水率：98%

进泥体积：840 m^3/d

出泥含水率： $\leq 40\%$

出泥体积：28 m^3/d

3.1.2.3 臭气处理工艺

本项目预处理池内空间、生化池、二沉池等区域除臭工艺采用生物过滤除臭装置，污泥干化车间除臭工艺采用多级除臭装置污泥干化区域高浓度臭气源废气正常工况采用(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，经旁管接入活性炭吸附处理后再排放。同时对预处理池、污泥干化车间设有离子送风系统，通过离子新风气流对室内恶臭污染物进行去除。

(1) 离子氧化：离子送风系统中的离子除臭发生器发射出高能活性离子对空气中的氨气、硫化氢进行分解，从而达到净化效果。

(2) 水清洗是利用恶臭污染物中的氨气、硫化氢能溶于水的特性，使其和水接触、溶解，达到脱臭的目的。

(3) 生物过滤：利用恶臭污染物中的某些成份溶解于水、且能被微生物吸附、分解等原理达到脱臭效果。

(4) 化学洗涤：利用恶臭污染物中的某些物质和药液产生中和反应的特性，如利用呈碱性的苛性钠和次氯酸钠溶液，去除硫化氢等酸性物质，利用盐酸等酸性溶液，去除氨气等碱性物质。

(5) 离子光催化：离子光催化是结合离子氧化和 UV 紫外光催化氧化的特性，离子氧化产生的高能活性离子与恶臭污染物结合后，在 UV 光催化氧化设备中更加容易发生氧化反应，从而快速分解恶臭污染物，达到更高的除臭效率。

(6) 活性炭吸附法：是利用活性炭能吸附污染物中致臭物质的特点，达到脱臭目的。为了有效地脱臭，通常利用各种不同性质的活性炭，在吸附塔内设置吸附酸性物质的活性炭，吸附碱性物质的活性炭和吸附中性物质的活性炭，污染物和各种活性炭接触后，排出吸附塔。

3.1.2.4 产污环节

(1) 废水

本项目属于环保工程，正常运行过程中主要废水为污泥浓缩上清液、污泥脱水滤液、污泥低温干化冷凝水、污泥处理除臭装置废水、地下构筑物冲洗废水、水质检测器皿清洗废水以及少量员工生活污水等，排至厂内污水处理系统，集中处理达标后排放。

(2) 废气

净水厂的大气污染物主要是恶臭污染物，备用发电机尾气、食堂油烟等，其中恶臭污染物主要有 NH_3 、 H_2S 、臭气浓度。

(3) 噪声

净水厂噪声主要来源于鼓风机、水泵、风机等设备噪声。

(4) 固体废物

主要包括污水处理系统产生的 40%含水率污泥、沉砂、栅渣、废紫外灯管、洗涤塔废碱液、废活性炭及员工生活垃圾等。

3.1.3 产污汇总

本项目建设及运营过程中的污染源产生情况汇总详见下表。

表 3.1-1 项目建设及运营过程中的污染源产生情况汇总一览表

阶段	类别		污染物	产污节点/环节	主要污染因子
施工期	净水厂	废气	扬尘	工地施工、车辆运输	颗粒物
			柴油燃烧尾气与运输车辆尾气	施工机械柴油燃烧和车辆运输	SO ₂ 、NO _x 、烟气黑度、颗粒物
		废水	生活污水	施工人员办公生活	COD、BOD、SS、氨氮
			施工废水	施工	SS
		噪声	噪声	施工设备运行	噪声
		固废	生活垃圾	施工人员办公生活	生活垃圾
			弃土	场地开挖、平整、回填	弃土
			建筑垃圾	净水厂场地开挖、平整、施工	建筑垃圾
	尾水排放管	废气	扬尘	工地施工、车辆运输	颗粒物
			柴油燃烧尾气与运输车辆尾气、焊接废气、防腐层涂布废气	施工机械柴油燃烧和车辆运输	SO ₂ 、NO _x 、烟尘、CO、VOCs
		废水	施工废水、管道试压废水	施工	SS、石油类
		噪声	噪声	施工设备运行	噪声
		固废	弃土	管道开挖	弃土
			废包装材料	施工材料使用	废包装材料
运营期	废气		恶臭污染物	污水及污泥处理	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度
			装车粉尘	污泥装车	颗粒物
			备用发电机尾气	备用发电	SO ₂ 、NO _x 、烟气
			食堂油烟	员工食堂	油烟
	废水		进厂废水及厂内运行产生的各类废水	污水处理	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷
			水质检测废水	水质检测	pH、COD 等
	噪声		噪声	设备运行	噪声
	固废		污泥	污泥脱水干化	40%含水率污泥
			沉砂池废渣	废水处理	沉砂池废渣
			栅渣	废水处理	栅渣
			废紫外灯管	尾水消毒、恶臭污染治理	废紫外线灯管
			设备维修固废	设备维修	废机油、含油抹布
			水质检测废物	水质检测	实验废液、废试剂瓶
			洗涤塔废碱液	更换碱液	洗涤塔废碱液
			废活性炭	更换活性炭	废活性炭
			生活垃圾	员工办公生活	生活垃圾

3.2 污染源分析

3.2.1 施工期污染源分析

本项目的施工期约为 12 个月，设置施工营地。由于不确定因素，难以估计施工人员数量，本评价按照施工人员 50 人计。

3.2.1.1 施工废水

施工期产生的污水主要包括施工废水、施工人员的生活污水和管道试压废水。

(1) 施工废水

净水厂施工废水主要为场地开挖渗水、施工机械及车辆冲洗过程中产生的含油废水。施工废水经施工场地修建沉淀池、隔油池的沉淀、隔油处理后，部分用于施工中，部分排入市政污水管网，送至前锋净水厂处理。

①场地开挖渗水

本项目地基处理、管槽、地下室开挖等均会产生一定量的地下渗水，其主要污染物为 SS，根据有关工程类比，SS 浓度约 5000mg/L。

②施工机械及车辆冲洗废水

施工机械及车辆冲洗过程中将产生少量含油废水，主要污染物为石油类和 SS，其中石油类浓度为 5~50mg/L，SS 浓度约 3000mg/L。

(2) 生活污水

施工期产生的生活污水主要是施工人员的办公生活污水。施工营地生活污水主要为少量的 COD_{Cr}、SS、动植物油等，主要污染物浓度如下：COD_{Cr}:500mg/L、SS:250mg/L、动植物油:35mg/L。本项目施工人员为 50 人，根据《用水定额第部分：生活》（DB44/T1461.3-2021），生活用水量参照小城镇（常住人口 50 万以下）居民生活用水定额按 140 升/人·天计，产污系数按 90%计，则施工营地产生的生活用水量为 7m³/d，生活污水量约为 6.3m³/d。本项目位于市政污水管网收集范围内，施工营地生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，送至前锋净水厂处理。

(3) 管道试压废水

尾水排放管敷设完毕后，根据有关规范要求需进行水压试验，由此产生管道试压废水。由于本项目尾水排放管较短，因此管道试压废水很少，废水主要污染物为少量悬浮物和泥砂。

3.2.1.2 施工废气

施工废气为施工扬尘，施工机械、运输车辆尾气、尾水排放管焊接烟尘及防腐喷漆废气、施工营地食堂油烟等。

(1) 施工扬尘

根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测资料（铲车 2 台、翻斗自卸汽车 6 台/h），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，建筑施工扬尘的影响范围其下风向侧为 200m。施工扬尘浓度变化及影响单位距现场距离，见表 3.2-1。由表中可见，施工现场局部扬尘浓度较高，但衰减较快，50m 处已接近背景值。

表 3.2-1 施工扬尘浓度变化及影响单位距现场距离

距现场距离/ (m)	标准值	10	30	50	100	200
TSP 浓度/ (mg/m ³)	0.541	1.843	0.987	0.542	0.398	0.372

施工运输车间通过便道行驶产生的扬尘源强大小与污染源的距、道路路面、行驶速度有关。一般情况下，在自然风作用下车辆产生的扬尘所影响的单位在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，扬尘减少 70%左右，施工场地洒水抑尘试验结果见表 3.2-2。由表中可知，实施每天洒水 4-5 次，可有效控制车辆扬尘，将 TSP 污染缩小至 20-50m。

表 3.2-2 施工场地洒水抑尘试验结果

距现场距离/(m)		10	20	50	100
TSP 浓度/(mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.6

(2) 施工机械及运输车辆燃油废气

燃油废气主要为施工过程中施工机械、运输车辆运行时产生的燃油废气，主要污染物为 SO₂、NO_x、CO、烟尘等，排放强度较小。根据《工业交通环保概论》（王肇润编著），每耗 1L 油料，排放空气污染物 NO_x 9g，SO₂ 3.24g，CO 27g。由于施工基地、施工机械、运输车辆分布较分散，属于无组织排放。

(3) 装修废气

装修废气主要来源于项目装修期间装修板材散发的不良气味，使用黏合剂、涂料、油漆等材料时散发的有机废气，以及装修过程产生的扬尘。

(4) 管道焊接烟尘

本项目尾水排放管管长 208m，主要对管道接驳口进行焊接。由于管道比较短，需焊接的面积很少，因此焊接烟尘产生量很少。焊接烟尘以无组织形式排放，具有分散、间断排放的特点。

（5）管道防腐喷漆废气

项目管道内外防腐层涂布均在工厂内完成，施工现场仅进行焊缝补口防腐，补口防腐采用无溶剂液体环氧涂料。无溶剂液体环氧涂料是一种常温固化的高固体环氧防腐涂料，采用 100%反应型活性环氧树脂，适用于船舶、港口、铁路桥梁、石油、管道、等腐蚀介质的防腐，无溶剂液体环氧涂料分为 A 组分环氧树脂和 B 组分固化剂，A、B 组分分别预热后经预混器混合，喷涂至补口，发生化学反应形成漆膜。防腐施工过程中会在在预热、喷涂、固化过程中产生少量挥发性有机物。

（6）施工营地食堂油烟

施工人员按 50 人计，设置 1 个基准炉灶。根据对南方城市居民的类比调查，人均用油量 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，本项目取 4%。施工人员均在营地内用餐，则施工期间年耗油量为 0.547t/a，油烟总产生量为 21.9kg/施工期。施工营地食堂厨房油烟采用油烟净化器处理，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18484-2001）中每个基准炉灶的额定风量按 2000m³/h 计算，食堂每天运行 6 小时，年工作 365 天，则全年产生油烟废气量为 219 万 m³，油烟产生浓度约为 6mg/m³，经高效静电油烟净化器装置处理后，净化效率不低于 80%，则油烟的排放量为 4.38kg/施工期，排放浓度约为 2mg/m³。

3.2.1.3 施工噪声

施工期噪声源主要来自施工机械和运输车辆，不同的施工阶段所产生噪声源类型不同。根据《噪声与震动控制工程手册》，不同阶段施工机械噪声源强见表 3.2-3。

表 3.2-3 本工程主要施工机械噪声源强

施工阶段		主要声源	距离（m）	声级（dB（A））
净水厂	土方阶段	推土机	5	86
		挖掘机	5	86
		装载机	5	90
		压土机	5	71
	基础阶段	空压机	5	75
		平地机	5	90
		吊车	5	81
	结构阶段	混凝土输送泵	5	87

		振捣器	5	86
		电锯	5	89
	装修阶段	吊车	5	81
		升降机	5	79
		电钻	5	89
		电锯	5	89
管道明挖施工	挖掘机	1	85	
	装载机	1	90	
	压土机	1	70	

3.2.1.4 施工固体废物

施工期产生的固体废弃物主要为场地平整、开挖地基以及尾水排放管施工过程中产生的废弃土方、建筑垃圾和生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本项目建筑垃圾主要来源于施工过程，其中约 80%为砖、石、混凝土块，除此之外还有钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械，还有废机油、涂料等危险废物。本项目建筑面积约 67509.44m²，建筑垃圾产生量按照 0.03t/平方米计，施工期产生 2025.28 吨建筑垃圾。

(2) 生活垃圾

施工人员的生活垃圾按 0.5kg/人·天计算，产生量为 0.025t/d，整个施工期产生量为 9t。由环卫部门清运处理。

(3) 土石方

《番禺区桥南净水厂进场施工前场地准备工程土地平整图》（广州市市政工程设计研究总院有限公司，2022 年 11 月），本项目基坑整体挖方量约 20100m³，填方量约 45.7m³，弃土量为 20054.3 m³。

根据尾水排放管管长、管径和管道埋深，可计算出尾水排放管施工过程中挖方约为 904.8m³，填方量为 555.8m³，产生的弃土方约为 349m³。

本项目施工期间需设置临时堆土场，最近敏感点为东北侧的沙龙居民点，与项目红线边界距离约 20m，为减缓堆土场扬尘对其影响，本项目应沿施工场地四周设置封闭高围挡；堆土场尽可能远离设置，并用编织布覆盖。

本项目土石方平衡见表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目土石方平衡表

施工阶段	土石方量			单位
	净水厂	尾水排放管	合计	
土方开挖	20100	904.8	21004.8	m ³
原土回填	45.7	555.8	601.5	m ³
弃方外运	20054.3	349	20403.3	m ³



图 3.2-1 本项目施工临时堆土场位置图

3.2.1.5 施工生态影响

施工期导致水土流失的主要原因是地表开挖、弃土堆放及暴雨。在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其他干扰之下，大量的土壤填挖，陡坡、边坡的形成和整理、弃土的堆放等，会使土壤暴露情况加剧，土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱。项目所在地夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中的水土流失。本次评价建议建设单位按照水土保持相关规定做好防范措施，减少施工期对生态环境的影响。

3.2.1.6 施工地下水污染分析

施工期地下水污染源主要包括：施工车辆冲洗废水、地基开挖渗漏的泥浆废水、机

械维修产生的废油、污泥渣土及建筑垃圾的淋溶废水，这些废水废液如处理不当，下渗到土壤中，会造成地下水污染。

3.2.2 运营期污染源分析

3.2.2.1 水污染源分析

本项目正常运行过程中主要废水为污泥浓缩上清液、污泥脱水滤液、污泥低温干化冷凝液、污泥处理除臭装置废水、水质检测器皿清洗废水以及少量员工生活污水，排至厂内污水处理系统处理后排放。

(1) 净水厂自身废水

①生产废水

污泥浓缩上清液：根据项目设计说明书，项目污泥浓缩池进泥量为 $2100\text{m}^3/\text{d}$ ，进泥含水率 99.2%，浓缩后污泥含水率为 98%，污泥浓缩上清液产生量为 $1260\text{m}^3/\text{d}$ 。

污泥脱水滤液：污泥干化车间进泥量为 $840\text{m}^3/\text{d}$ ，进泥含水率为 98%，污泥经低温真空脱水干化一体化设备深度机械脱水后含水率降至 60%，脱水后污泥体积为 $42.2\text{m}^3/\text{d}$ ，则污泥脱水滤液产生量为 $797.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

污泥低温干化冷凝液：经低温真空脱水干化一体化设备深度机械脱水后的 60% 含水率污泥（污泥体积 $42.2\text{m}^3/\text{d}$ ），在低温真空热干化过程中，污泥部分水分沸腾气化形成水蒸气，从而使污泥含水率下降至 40%（污泥体积 $28\text{m}^3/\text{d}$ ），则水蒸气冷凝形成的冷凝液量为 $14.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

除臭装置废水：本项目 6 套生物除臭系统，除臭系统废水产生量约 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

地下构筑物冲洗废水：本项目地下构筑物冲洗废水主要为细格栅、精细格栅冲洗废水，废水总产生量为 $2460\text{m}^3/\text{d}$ 。

②水质检测器皿清洗废水

本项目设有化验室，对每日进出水水质及出厂污泥的含水量等指标进行日常取样、检测和分析。项目日均进行 10 次水质检测，检测后需清洗烧杯、容量瓶等质检用器皿，每次质检需清洗的器皿容量约为 100L，则每天需清洗的器皿容量为 1m^3 ，产污系数按 0.9 计，则质检器皿清洗废水量为 $0.9\text{m}^3/\text{d}$ 。

③员工生活污水

本项目员工劳动定员为 60 人，年工作 365 天，厂内设有食堂，不设住宿。根据《用水定额 第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），不在厂内住宿员工用水量按人均

10m³/(人·a)计算,则本项目员工生活用水总量为 600m³/a,排污系数按 0.8 计算,则生活污水量为 480m³/a (1.32m³/d)。

综上,净水厂自身废水产生量为 (1260+797.8+14.2+100+2460+0.9+1.32) m³/d=4634.4m³/d。

(2) 净水厂处理尾水

本项目污水处理工程的建设规模为 120000m³/d,采用“改良型 A²/O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池”的主体工艺处理收集到的污水,在正常运营下设计出水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准较严者(TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准,即 TN≤15mg/L),此外,根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》(穗番环委办〔2021〕3 号)要求出水 NH₃-N 年均浓度≤1.5mg/L,最后排入市桥水道。

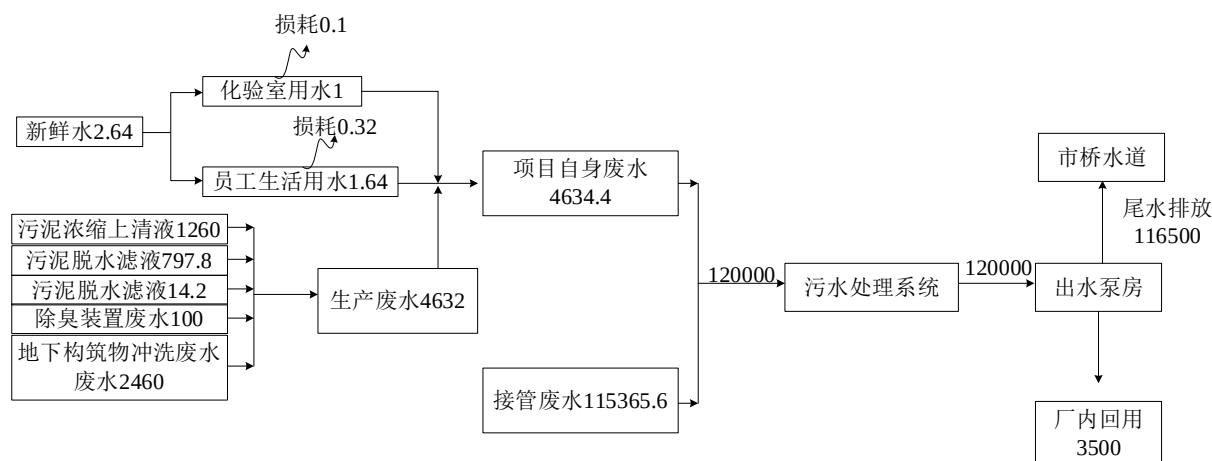
对比项目收集处理的污水量而言,项目自身产生的废水量占收集处理水量约 3.86% 占比较小,此外厂区自身回用水量较少,故污染物排放水量按净水厂设计规模进行核算,即本项目废水排放量为 120000m³/d。项目废水产排情况详见下表 3.2-5。

由于项目周围无大型再生水大户,目前再生水回用只考虑回用于厂区自身。近期厂区内再生水包括:绿化用水量 40m³/d、冲洗道路用水量 10m³/d,地下构筑物冲洗用水 2460m³/d;除臭系统用水 100m³/d,通风空调冷却系统用水 400m³/d,水源热泵系统用水 465m³/d,冲厕及其他等杂用水 25m³/d,合计用水量约 3500m³/d。

为简约项目水平衡,水平衡中仅包含污水进出及在厂内的运转情况,本项目水平衡图见表 3.2-2。

表 3.2-5 净水厂进、出水主要污染物排放量一览表

污染物	进厂水污染物			出厂水污染物			削减量		削减比例
	浓度 (mg/L)	产生量		浓度 (mg/L)	排放量		t/d	t/a	%
		t/d	t/a		t/d	t/a			
污水总量	/	120000	4380 万	/	120000	4380 万	0	0	/
CODcr	280	33.6	12264	40	4.8	1752	28.8	10512	85.71
BOD ₅	140	16.8	6132	10	1.2	438	15.6	5694	92.86
SS	280	33.6	12264	10	1.2	438	32.4	11826	96.43
氨氮	30	3.6	1314	1.5	0.18	65.7	3.42	1248.3	95.00
总氮	35	4.2	1533	15	1.8	657	2.4	876	57.14
总磷	5	0.6	219	0.4	0.048	17.52	0.552	201.48	92.00

图 3.2-2 污水处理系统水平衡图 单位 m^3/d

3.2.2.2 大气污染源分析

(1) 净水厂恶臭污染物

①恶臭污染物来源

污水处理系统中的恶臭污染物主要来自于预处理过程，进水堰与水池表面的落差使污水中部分硫离子被释放出来。在生化过程中的缺氧环境下污水易产生硫离子，尤其在夏天高温时硫离子产生量最大。

由于携带发酵菌，污泥中会产生硫化氢等恶臭污染物。在污泥浓缩池中，一旦污泥处于较长时间的缺氧环境就会导致硫酸盐的产生，为恶臭的形成创造条件，而浓缩池的排泥、撇上清液及污泥回流操作都会产生高浓度的恶臭污染物。污泥产生的污染物主要来自污泥接收池、污泥浓缩池、污泥调质池和污泥干化车间。净水厂恶臭污染物主要为：硫化氢、氨气及臭气浓度。

②本项目恶臭污染源分析

本项目的恶臭污染物主要来源于污水处理区，含细格栅、曝气沉砂池、精细格栅、 A^2/O 生化池、二沉池；污泥处理区，含污泥浓缩池、污泥干化车间等区域。

由于恶臭污染物其浓度与充氧、污水停留过程的时间长短、原污水水质及当时气象条件有关，逸出和扩散机理复杂，废气源强难以采用物料平衡方法进行计算，污水处理过程中恶臭污染源的计算方法有：①面源实测反推估算法，②参考美国 EPA（环境保护署）对污水处理厂恶臭污染物产生情况研究得出的产污系数，③类比法。

由于本项目未投产不宜采用面源实测反推估算法。利用美国 EPA 的产污系数计算同类项目的恶臭污染源，得出的结果与该厂恶臭污染物实测数据相差较大，故本次环评

恶臭污染源不考虑使用美国 EPA 的产污系数计算。类比法适用于拟建项目与类比项目的工程一般特征相似、污染物排放特征相似、环境特征相似的情况。本项目的恶臭污染物排放源强通过参考技术标准、相关文献资料及类比相近规模、相类似处理工艺监测数据确定。

本次评价根据以下资料：王建明等《污水处理厂恶臭污染物控制技术的研究》；席劲瑛等《城市污水处理厂主要恶臭源的排放规律研究》；李居哲等《污水处理厂恶臭污染状况分析与评价》；广东省《城镇地下污水处理设施通风与臭气处理技术标准》（DBJ/T15-202-2020）、《中部净水厂处理能力提升改造项目竣工环保验收检测报告》（报告编号：CT20220225），整理所得的城镇污水处理厂恶臭污染物浓度数据如表 3.2-6 所示。

表 3.2-6 城镇污水处理厂恶臭污染物浓度数据

恶臭污染物		平均浓度 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	数据来源
硫化氢		0.032	0.015~0.089	王建明等《污水处理厂恶臭污染物控制技术的研究》
氨		6.120	4.536~9.065	
臭气浓度（无量纲）		3000	2000~5000	
硫化氢	粗格栅	/	0~3.6	席劲瑛等《城市污水处理厂主要恶臭源的排放规律研究》
	沉砂池	/	0~8.9	
	脱水间	/	0~1.4	
氨	粗格栅	/	0~0.6	
	沉砂池	/	0.1~0.3	
	脱水间	/	0~0.4	
硫化氢	预处理区	/	0.5~10	《城镇地下污水处理设施通风与臭气处理技术标准》 (DBJ/T15-202-2020)
	厌氧/缺氧区	/	0.5~5	
	好氧区、膜区	/	0.1~2	
	二沉池、V 型滤池	/	0.1~1	
	污泥脱水区	/	1~25	
	污泥干化区	/	1~30	
氨	预处理区	/	0.2~5	
	厌氧/缺氧区	/	0.2~5	
	好氧区、膜区	/	0.2~3	
	二沉池、V 型滤池	/	0.2~3	
	污泥脱水区	/	1~10	
	污泥干化区	/	1~100	
臭气浓度（无量）	预处理区	/	100~5000	
	厌氧/缺氧区	/	100~3000	

纲)	好氧区、膜区	/	10~1000	
	二沉池、V 型滤池	/	40~100	
	污泥脱水区	/	1000~10000	
	污泥干化区	/	5000~100000	
硫化氢	预处理、污泥压滤及贮存区	0.018	0.014~0.022	《中部净水厂处理能力提升改造项目竣工环保验收检测报告》 (报告编号: CT20220225)
	污泥干化区	0.006	0.005~0.007	
	生化池	0.006	0.003~0.009	
氨	预处理、污泥压滤及贮存区	1.16	0.76~1.45	
	污泥干化区	5.05	3.59~6.00	
	生化池	10.85	7.19~14.05	

本次评价恶臭污染物浓度取值按下表确定。

表 3.2-7 恶臭污染物浓度取值选取

序号	构筑物名称	硫化氢 (mg/m ³)				
		王建明等《污水处理厂恶臭污染物控制技术的研究》①	席劲瑛等《城市污水处理厂主要恶臭源的排放规律研究》②	《城镇地下污水处理设施通风与臭气处理技术标准》(DBJ/T15-202-2020) ③	《中部净水厂处理能力提升改造项目竣工环保验收检测报告》(报告编号: CT20220225) ④	本次环评取值⑤
1	细格栅	平均浓度 0.032	1.8	5.25	0.018	1.78
2	曝气沉砂池		4.45	5.25	0.018	2.44
3	精细格栅		1.8	5.25	0.018	1.78
4	改良型 A ² /O 生化池		/	2.75	/	1.39
5	二沉池		/	0.55	/	0.29
6	污泥浓缩池		/	13	0.006	4.35
7	污泥干化车间		0.7	15.5	0.006	4.06
序号	构筑物名称	氨 (mg/m ³)				
		王建明等《污水处理厂恶臭污染物控制技术的研究》①	席劲瑛等《城市污水处理厂主要恶臭源的排放规律研究》②	《城镇地下污水处理设施通风与臭气处理技术标准》(DBJ/T15-202-2020) ③	《中部净水厂处理能力提升改造项目竣工环保验收检测报告》(报告编号: CT20220225) ④	本次环评取值⑤
1	细格栅	平均浓度 6.120	0.3	2.6	1.16	2.55
2	曝气沉砂池		0.2	2.6	1.16	2.52
3	精细格栅		0.3	2.6	1.16	2.55

4	改良型 A ² /O 生化池		/	2.6	/	2.36
5	二沉池		/	1.6	/	1.6
6	污泥浓缩池		/	5.5	5.05	5.56
7	污泥干化车间		0.2	50.5	5.05	15.47
序号	构筑物名称	臭气浓度（无量纲）				
		王建明等《污水处理厂恶臭污染物控制技术的研究》①	席劲瑛等《城市污水处理厂主要恶臭源的排放规律研究》②	《城镇地下污水处理设施通风与臭气处理技术标准》（DBJ/T15-202-2020）③	《中部净水厂处理能力提升改造项目竣工环保验收检测报告》（报告编号：CT20220225）④	本次环评取值⑤
1	细格栅	平均值 3000	/	2550	/	3000
2	曝气沉砂池		/	2550	/	3000
3	精细格栅		/	2550	/	3000
4	改良型 A ² /O 生化池		/	1550	/	2000
5	二沉池		/	70	/	200
6	污泥浓缩池		/	5500	/	5500
7	污泥干化车间		/	52500	/	52500

注：①~④取表 3.2-6a 中的平均浓度值，无平均浓度值的取范围值的均值。本次环评硫化氢及氨⑤取①~④的平均值、臭气浓度取①~④的最大值。

③本项目恶臭污染物控制措施

本项目产生恶臭污染物的臭气源区域包括污水处理区的预处理区域（细格栅、曝气沉砂池、精细格栅）、改良型 A²/O 生化池、二沉池，以及污泥处理区的污泥浓缩池及污泥干化车间。

根据项目初步设计说明书，本项目采取加盖密闭或设置玻璃罩的方式隔绝臭气源，通过负压通风控制臭气源逸散。项目设有 6 个除臭系统，其中污水处理区（预处理区、改良型 A²/O 生化池、二沉池）采用生物除臭装置，污泥处理区（污泥浓缩池及污泥干化车间）的恶臭污染物浓度较高，拟采用多级除臭装置，污泥处理区废气正常工况采用（水洗+生物过滤+化学洗涤）组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，经旁管接入活性炭吸附处理后再排放。上述臭气源区域处理后的达标尾气全部经除臭风塔排放，除臭系统总排风量为 219612m³/h。另外，由于本项目的通风系统也是从除臭风塔排气，则加上通风系统的排

风量 $568462\text{m}^3/\text{h}$ ，除臭风塔总的排风量为 $788074\text{m}^3/\text{h}$ ，风塔面积 48m^2 。按照环保相关管理要求，本次环评要求建设单位在各除臭系统风管汇入除臭风塔的前端处设置有组织废气监测点，本项目除臭通风系统及有组织废气监测点示意图见图 3.2-1。除臭系统具体设计如下：

系统 1：BIF-101 和 FAF-101

该系统负责预处理（细格栅、曝气沉砂池、精细格栅）的除臭，除臭计算风量为 $20696\text{m}^3/\text{h}$ 。设置 1 台生物除臭装置 BIF-101 负责臭气处理池内空间的臭气收集，然后经除臭风塔高空排放。另设置一套离子送风系统 FAF-101（包括离子除臭发生器），使新风气流产生离子活性送入室内对臭味进行消除，送风量为操作车间排风量的 70%。

系统 2：BIF-201~202

该系统负责南区生化区的除臭，计算风量为 $54128\text{m}^3/\text{h}$ 。该区域的臭气汇集在液面至密封板之间的空间。在液面上设置排风抽吸臭气并保证上述空间处于负压状态避免臭气飘逸至负一层的检修空间。设置 2 台生物除臭装置 BIF-201~202 负责臭气处理，然后经除臭风塔高空排放。

系统 3：BIF-301

该系统负责南区二沉池的除臭，计算风量为 $19080\text{m}^3/\text{h}$ 。该区域的臭气汇集在液面至密封板之间的空间。在液面上设置排风抽吸臭气并保证上述空间处于负压状态避免臭气飘逸至负一层的检修空间。设置 1 台生物除臭装置 BIF-301 负责臭气处理，然后经除臭风塔高空排放。

系统 4：BIF-401~402

该系统负责北区生化区的除臭，计算风量为 $52166\text{m}^3/\text{h}$ 。该区域的臭气汇集在液面至密封板之间的空间。在液面上设置排风抽吸臭气并保证上述空间处于负压状态避免臭气飘逸至负一层的检修空间。设置 2 台生物除臭装置 BIF-401~402 负责臭气处理，然后经除臭风塔高空排放。

系统 5：BIF-501

该系统负责北区二沉池的除臭，计算风量为 $19080\text{m}^3/\text{h}$ 。该区域的臭气汇集在液面至密封板之间的空间。在液面上设置排风抽吸臭气并保证上述空间处于负压状态避免臭气飘逸至负一层的检修空间。设置 1 台生物除臭装置 BIF-501 负责臭气处理，然后经除臭风塔高空排放。

系统 6：dBIF-601

该系统负责污泥浓缩池及污泥干化车间的除臭，计算风量为 34489m³/h，设置 1 台多级除臭装置 dBIF-601 负责臭气处理，处理后的尾气经除臭风塔排放。多级除臭装置包括(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺，此外，离子光催化后端旁通一套活性炭吸附作为应急措施。另外在污泥干化车间负一层、负二层设置分别一套离子送风系统（包括离子除臭发生器）AHU-601、FAF-602，使新风气流产生离子活性送入室内对臭味进行消除，送风量为操作车间排风量的 70%。

本项目污水处理构筑物的计算风量根据构筑物的种类、散发臭气的水面面积、臭气空间体积等因素综合确定；风机风量根据设备的种类、封闭程度、封闭空间体积等因素综合确定，具体如下表 3.2-9 所示。

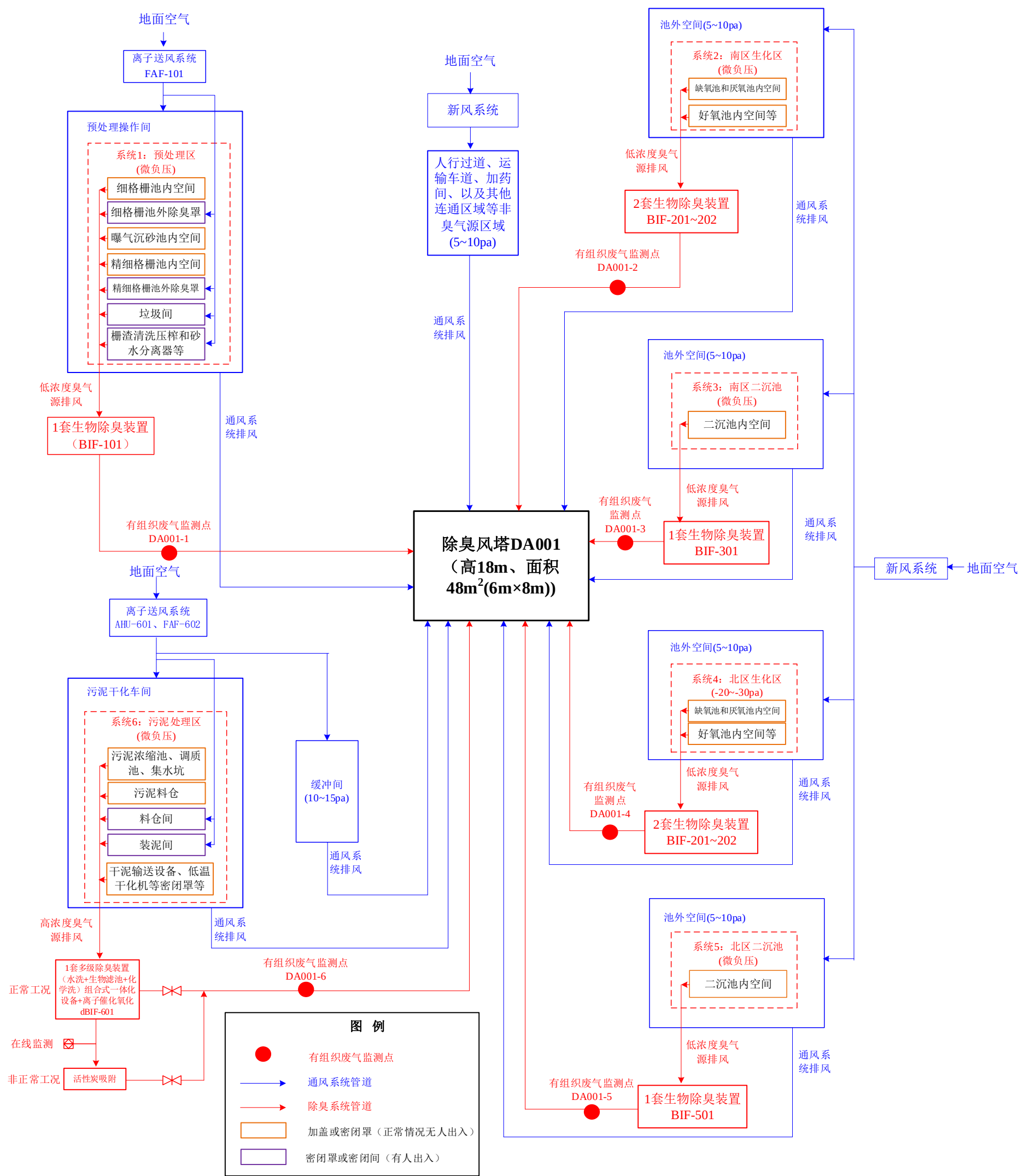


图 3.2-1 本项目除臭、通风系统及有组织废气监测点示意图

表 3.2-8 臭气源区域除臭风量计算及风机风量设置

区域		名称	曝气风量 (m³/h)	面积 (m²)	空间高度 (m)	换气次数 (次/h)	单位水面通风指 标 (m³/m²·h)	除臭风量 (m³/h)	除臭风量 合计 (m³/h)	风机风量
系统 1	预处理 区	进水池	--	20	1.1	2	10	244	20696	1 用 1 备， 22776m³/h/套
		细格栅渠 1~4（4 个）	--	52	1.5	2	10	676		
		细格栅罩 1~4（4 个）	--	48	4	8	0	1536		
		集水空间	--	30	1.4	2	10	384		
		曝气沉砂池 1	3750	100	1.5	2	10	5425		
		曝气沉砂池 2	3750	100	1.5	2	10	5425		
		撇渣井（1）	--	6	6.4	8	0	307		
		撇渣井（2）	--	6	6.4	8	0	307		
		集水空间	--	22	1.8	2	10	299		
		精细格栅渠 1~5 （5 个）	--	50	4	8	0	1600		
		精细格栅 1~5 （5 个）	--	100	2.1	2	10	1420		
		出水 1~4（4 个）	--	16	2.4	2	10	237		
		砂水分离器罩	--	30	4	10	--	1200		
		栅渣清洗压榨机罩 1	--	11	4	10	0	440		
		栅渣清洗压榨机罩 2	--	11	4	10	0	440		
垃圾间	--	21	6	6	--	756				
系统 2	南区生 化区	生化池缺氧区和厌氧区	0	3150	1.3	2	3	17640	54128	2 用 1 备， 29770m³/h/套
		生化池好氧区	14577	2800	1.3	4		30594		
		污泥回流渠 1-2		220	0.8	2	10	2552		
		混合液回流渠 1-2	--	300	0.8	2	3	1380		

区域		名称	曝气风量 (m³/h)	面积 (m²)	空间高度 (m)	换气次数 (次/h)	单位水面通风指 标 (m³/m²·h)	除臭风量 (m³/h)	除臭风量 合计 (m³/h)	风机风量
		排空泵	--	109	4	2	10	1962		
系统 3	南区二 沉池	--	--	3600	1.15	2	3	19080	19080	1 用 1 备， 20988m³/h/套
系统 4	北区生 化区	生化池缺氧区和厌氧区	0	3150	1.3	2	3	17640	52166	2 用 1 备， 28691m³/h/套
		生化池好氧区	14577	2800	1.3	4	--	30594		
		污泥回流渠 1-2	--	220	0.8	2	10	2552		
		混合液回流渠 1-2	--	300	0.8	2	3	1380		
系统 5	北区二 沉池	--	--	3600	1.15	2	3	19080	19080	1 用 1 备， 20988m³/h/套
系统 6	污泥处 理区	污泥浓缩池（4 个）		750	1.5	2	3	4500	34489	1 用 2 备， 37938m³/h/套
		装泥间	0	90	6	12	3	6480		
		低温真空脱水干化一体化 沈北密闭罩（3 个）	0	300	4.3	10	--	12900		
		污泥料仓	--	50	2	8	--	800		
		料仓间	--	75	12	6	--	5400		
		调质池	--	110	3	2	10	1760		
		真空泵	--					1000		
		集水坑	--	8	2.5	2	10	120		
		热水箱排气	--	--	--	--	--	300		
		输送设备等	--	128	0.8	12	--	1229		

根据表 3.2-7 恶臭污染物浓度的取值以及表 3.2-8 臭气源区域的除臭风量, 计算本项目各恶臭污染物产污节点的臭气产生情况。

表 3.2-9 本项目恶臭污染物产污节点及产生情况一览表

产污区域	产污节点	产生浓度 (mg/m ³)		风机风量 (m ³ /h)	产生速率 (kg/h)		年产生量(t/a)	
		硫化氢	氨		硫化氢	氨	硫化氢	氨
预处理区	细格栅、曝气沉砂池、精细格栅	2.44	2.55	22776	0.056	0.058	0.486	0.508
南区生化区	改良型 A ² /O 生化池	1.39	2.36	59540	0.083	0.141	0.726	1.231
北区生化区		1.39	2.36	57328	0.080	0.135	0.699	1.185
南区二沉池	二沉池	0.29	1.6	20988	0.006	0.034	0.054	0.294
北区二沉池		0.29	1.6	20988	0.006	0.034	0.054	0.294
污泥处理区	污泥浓缩池、污泥干化车间	4.35	15.47	37938	0.165	0.587	1.444	5.140
合计		--	--	219612	0.395	0.988	3.462	8.653

注: 预处理区、污泥处理区取最大产污节点的恶臭污染物产生浓度进行源强计算。如预处理区硫化氢浓度以曝气沉砂池硫化氢浓度取值、预处理区氨浓度以细格栅氨浓度取值; 污泥处理区硫化氢浓度污泥浓缩池硫化氢取值、氨浓度以污泥浓缩池取值。

本项目为全地埋式污水处理设施, 对臭气源区域进行加盖或设置除臭罩密闭处理, 采取负压收集控制恶臭污染物逸散; 污泥干化车间为高浓度臭气源设有缓冲间, 缓冲间设置离子送风系统并维持正压, 防止恶臭污染物从高浓度逸散至低浓度区域; 同时除臭系统尾气及通风系统排风全部经除臭风塔排放, 不设置地面通风口。本项目地下净水厂设有运输车辆出入口, 入口和出口敞开面积均为 32.9m², 共 65.8m², 占地下净水厂占地面积 59582m² (地下两层, 地下一层、二层分别为 30391m² 和 29191m²) 的 0.1%, 且对净水厂地下空间废气和通风都全部经除臭风塔排放的情况下, 可认为运输车辆出入口无组织逸散出恶臭污染物极微量。综上分析, 本项目恶臭污染物收集效率可达 99.9%。

根据初步设计说明书, 项目各除臭装置恶臭污染物停留时间按大于 15s 设计, 确保去除效率不低于 95%, 其中生物除臭装置对氨、硫化氢、臭气浓度的处理效率均为 95%; 多级除臭装置正常工况废气采取(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光

催化处理，对氨、硫化氢、臭气浓度的处理效率为 98%、99.5%、97.5%。本项目臭气源区域离子送风系统及除臭系统设置情况见表 3.2-10。

表 3.2-10 本项目臭气源区域离子送风系统及除臭系统设置情况

区域		离子送风系统	除臭系统					除臭系统总排风量
			除臭装置	风机风量 (m³/h)	气体停留时间	收集效率	处理效率	
系统 1	预处理区	1 台离子除臭发生器	1 台生物除臭装置	22776	15s	99%	氨 95% 硫化氢 95% 臭气浓度 95%	219612m³/h
系统 2	南区生化区	--	2 台生物除臭装置	2×29770	15s	99%	氨 95% 硫化氢 95% 臭气浓度 95%	
系统 3	北区生化区	--	2 台生物除臭装置	2×20988	15s	99%		
系统 4	南区二沉池	--	1 台生物除臭装置	28691	15s	99%	氨 95% 硫化氢 95% 臭气浓度 95%	
系统 5	北区二沉池	--	1 台生物除臭装置	20988	15s	99%		
系统 6	污泥处理区	2 台离子除臭发生器	1 台多级除臭装置	37938	20s	99%	氨 98% 硫化氢 99.5% 臭气浓度 97.5%	

采取表 3.2-10 的治理措施后，本项目恶臭污染物有组织排放见表 3.2-11、无组织排放见表 3.2-12。

表 3.2-11 本项目除臭风塔恶臭污染物排放情况

区域	污染物	产生量 (t/a)	产生 速率 (kg/h)	除臭装置	处理效率	排放量 (t/a)	有组织废气 监测点处的 排放速率 (kg/h)	合计排 放量 (t/a)	除臭风塔 处的排放 速率 (kg/h)	执行标准 (kg/h)
预处理区	硫化氢	0.481	0.055	1 台生物除臭装置	氨 95% 硫化氢 95% 臭气浓度 95%	0.024	0.003	硫化氢 0.107 氨 0.276	硫化氢 0.012 氨 0.031	硫化 0.58 氨 8.7 臭气浓度 2000
	氨	0.503	0.057			0.025	0.003			
	臭气浓度（无量纲）	3000				150				
南区生化区	硫化氢	0.718	0.082	2 台生物除臭装置	氨 95% 硫化氢 95% 臭气浓度 95%	0.036	0.004			
	氨	1.219	0.139			0.061	0.007			
	臭气浓度（无量纲）	2000				100				
北区生化区	硫化氢	0.692	0.079	2 台生物除臭装置	氨 95% 硫化氢 95% 臭气浓度 95%	0.035	0.004			
	氨	1.173	0.134			0.059	0.007			
	臭气浓度（无量纲）	2000				100				
南区二沉池	硫化氢	0.053	0.006	1 台生物除臭装置	氨 95% 硫化氢 95% 臭气浓度 95%	0.003	0.0003			
	氨	0.291	0.033			0.015	0.002			
	臭气浓度（无量纲）	200				10				
北区二沉池	硫化氢	0.053	0.006	1 台生物除臭装置	氨 95% 硫化氢 95% 臭气浓度 95%	0.003	0.0003			
	氨	0.291	0.033			0.015	0.002			
	臭气浓度（无量纲）	200				10				
污泥处理区	硫化氢	1.430	0.163	1 台多级除臭装置	氨 98% 硫化氢 99.5% 臭气浓度 97.5%	0.007	0.001			
	氨	5.089	0.581			0.102	0.012			
	臭气浓度（无量纲）	52500				1312.5				

本项目为全地埋式污水处理设施；对臭气源区域进行加盖或设置除臭罩密闭处理，采取负压收集控制恶臭污染物逸散；污泥干化车间为高浓度臭气源设有缓冲间，缓冲间设置离子送风系统并维持正压，防止恶臭污染物从高浓度逸散至低浓度区域；除臭系统尾气及通风系统排风全部经除臭风塔排放，不设置地面通风口。

本项目地下净水厂设有运输车辆出入口，入口和出口敞开面积均为 32.9m^2 ，共 65.8m^2 ，占地下净水厂占地面积 59582m^2 （地下两层，地下一层、二层分别为 30391m^2 和 29191m^2 ）的 0.1% ，且对净水厂地下空间废气和通风都全部经除臭风塔排放的情况下，可认为运输车辆出入口无组织逸散出恶臭污染物极微量，保守考虑按 1% 计算。则本项目无组织恶臭污染物产排情况如下表。

表 3.2-12 本项目无组织恶臭污染物产排情况

排放源	区域	污染物	产生强度 (kg/h)	排放强度 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织	地下运输车辆 出口	硫化氢	0.0002	0.0002	0.0017
		氨	0.0005	0.0005	0.0043
	地下运输车辆 入口	硫化氢	0.0002	0.0002	0.0017
		氨	0.0005	0.0005	0.0043

（2）污泥装车粉尘

本项目含水率 40% 污泥在装泥间装车外运。干化污泥从污泥料仓由密闭装车刮板输送机输送至污泥装运车辆，污泥落入车辆车厢过程中会产生粉尘。为减少粉尘的产生，本项目装运车辆采取负压装运，负压收集的粉尘经初级过滤丝网过滤后，依次进入布袋除尘器、污泥处理区的多级除臭装置处理后，由除臭风塔外排。

装车过程粉尘量与污泥含水率、粒径大小和密度有关，污泥含水率 40% 时，大约有 0.1% 污泥以粉尘形式进入负压收集系统，本项目含水率 40% 污泥产生量为 10220t/a ，则装车粉尘量约 10.22t/a 。本项目出料刮板输送机输送效率为 20t/h ，则装车粉尘产生速率为 20kg/h 。

保守考虑，负压装车过程粉尘的有组织收集效率取 95% ，剩余未被收集的 5% 粉尘中，保守考虑，按 0.1% 粉尘通过地下运输车辆出入口无组织形式排放，其余被通风系统送入除臭风塔排放，装泥间所在的污泥干化车间风机风量为 $37938\text{m}^3/\text{h}$ ，粉尘含水率较高（ 40% ）、粒径较大（ $20\sim 50\mu\text{m}$ ），布袋除尘器去除效率 99% ，经布袋除尘器处理后的粉尘尾气粒径很小，不考虑多级除臭装置中的(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备对粉尘的去除率，装车粉尘产生及排放情况见表 3.4-13。

表 3.2-13 污泥装车粉尘产生情况一览表

污染物	被布袋除尘器收集	被通风系统收集	无组织逸散	合计
颗粒物	95%	4.9%	0.1%	100%
	9.709	0.501	0.01	10.22

表 3.2-14 有组织装车粉尘产生及排放一览表

污染物		废气量 (m ³ /h)	产生情况			废气治 理措施	去除效 率(%)	排放情况		
			产生 浓度 (mg/m ³)	产生速 率(kg/h)	产生 量(t/a)			排放浓度 (mg/m ³)	排放速 率(kg/h)	排放量 (t/a)
颗 粒 物	被布袋除尘 器收集	37938	527.17	19	9.709	布袋除 尘器	99	5.27	0.19	0.097
	被通风系统 收集	--	--	0.98	0.501	--	--	--	0.98	0.501
	除臭风塔	--	--	19.98	10.21	--	--	--	1.17	0.598

表 3.2-15 无组织装车粉尘排放情况

排放源	区域	污染物	产生强度 (kg/h)	排放强度 (kg/h)	排放量 (t/a)
无组织	地下运输车辆出口	颗粒物	0.01	0.01	0.005
	地下运输车辆入口	颗粒物	0.01	0.01	0.005

(3) 备用发电机尾气

本项目备用柴油发电机总功率为 1800kW，使用 0#轻质柴油作为燃料。备用发电机额定燃油消耗量在 200~250g/kW·h 间，本报告取 250g/kW·h，则发电机总耗油量 450kg/h。备用柴油发电机只在停电时使用，停电的可能性较小，项目发电机启用的几率不大，每月使用时间不超过 8 小时，全年使用时间不超过 96 小时，则全年总耗油量为 43.2t/a。

参考《关于发布<排放源统计调查产排污核算方法和系数手册>的公告》（环境部公告 2021 年第 24 号）中《4430 工业锅炉（热力供应）行业系数手册》，柴油燃烧工业废气量产污系数为 17804 标立方米/万立方米-原料，二氧化硫产污系数为 19S 千克/吨-原料（S 为含硫量，0 号轻质柴油采用含量为 10mg/kg，即 0.001%，S=0.001），颗粒物产污系数为 0.26 千克/吨-原料，参考《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 F.3，柴油燃烧产生氮氧化物产污系数为 1.84 千克/吨-燃料（低氮燃烧）。

本项目备用柴油发电机运行时产生的尾气通过内置烟井引至建筑物楼顶排气筒排放，经计算，二氧化硫、颗粒物和氮氧化物产生量为 0.0009t/a、0.0108t/a 及 0.079t/a。

(4) 食堂油烟

本项目配套职工食堂一个，内设 2 个基准炉灶。根据对南方城市居民的类比调查，

人均用油量 $30\text{g}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，本项目取 4%。项目净水厂员工 60 人，均在厂内用餐，则本项目年耗油量为 0.657t/a ，油烟总产生量为 26.28kg/a 。项目食堂厨房油烟采用油烟净化器处理，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18484-2001）中每个基准炉灶的额定风量按 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 计算，食堂每天运行 6 小时，年工作 365 天，则全年产生油烟废气量为 438 万 m^3 ，油烟产生浓度约为 $6\text{mg}/\text{m}^3$ ，经高效静电油烟净化器装置处理后，净化效率不低于 80%，则油烟的排放量为 5.256kg/a ，排放浓度约为 $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.2.2.3 噪声污染源分析

净水厂噪声主要来源于运行设备产生的机械噪声，如污水泵、风机、脱水机、鼓风机等的噪声，主要集中在排空泵房及鼓风机房，根据类比调查，这些设备的噪声源强一般为 75~105dB(A)，各主要设备噪声源详见表 3.2-16。

表 3.2-16 本项目噪声源强调查清单

序号	产生位置	噪声源	源强 dB (A)	*空间相对位置/m			距离室内边界/m	室内边界声级/dB (A)	运行时段	建筑插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
				x	y	z					声压级/dB (A)	建筑物外距离
1	预处理（细格栅、曝气沉砂池、精细格栅）	高压冲洗泵	75~85	134	-126	1	10	55~65	全天	30*	30.0~43.9	地下边界距离项目用地红线的最近距离约 10m
		风机	75~85	140	-120	1	10	55~65				
2	A ² O 反应池	污泥泵	85~95	52	-30	1	10	65~75				
		曝气系统	85~95	63	-38	1	10	65~75				
3	二沉池	刮泥刮渣机	75~80	53	19	1	5	61~66				
4	高效沉淀池	污泥排放泵	85~95	38	29	1	10	65~75				
		污水排放泵	85~95	30	39	1	10	65~75				
		冲洗罗茨风机	85~95	46	35	1	10	65~75				
5	出水提升泵房	潜水泵	85~95	38	57	1	5	71~81				
6	污泥浓缩池	悬挂式中心传动浓缩机	80~95	160	-97	1	10	60~75				
		潜污泵	80~95	170	-88	1	10	60~75				
		排泥泵	80~95	178	-80	1	10	60~75				
7	污泥干化车间	调质池搅拌器	85~95	170	-104	1	10	60~75				
		混凝剂加药泵	85~95	179	-96	1	10	60~75				
		污泥切割机	85~95	186	-90	1	10	60~75				
8	排空泵房	潜水排污泵	95~105	-13	-3	1	10	75~85				
9	加药间	加药泵	80~95	98	-42	1	5	66~81				
10	鼓风机房	鼓风机（配套消音罩、过滤消声器）	80~105	145	-50	1	5	66~91				
11	风塔	除臭系统风机	85~95	113	-45	1	5	71~81				
12		通风系统风机	85~95	32	-53	1	5	71~81				

注：（1）以厂址中心为原点（0,0），经纬度坐标为N22.924636°、E113.391165°，以正东方向为X轴正方向，正北方为Y轴正方向，建立本次噪声预测坐标系统。（2）本项目污水处理设施（包含除臭、通风系统风机）均设置在室内，且位于地下负一、负二层，墙体隔声、基础减振降噪量按30dB(A)计。

3.2.2.4 固体废物污染源分析

本项目运营期产生的固体废物主要为员工生活垃圾、污泥、沉砂、栅渣、布袋除尘器收集的粉尘、废紫外线灯管、设备维修固废、水质检测废物、洗涤塔废碱液及废活性炭。

本项目水处理药剂废包装材料由供应商回收作为包装材料使用；生物除臭系统由生产厂家定期维护，生物填料材质一般选用树皮、果壳、火山岩、陶粒等有机与无机介质组成的复合填料，根据《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243-2016），生物填料使用寿命不宜低于 3 年。本项目废生物填料每 3 年需更换一次，由厂家带走处理。

《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243-2016）生物填料层有效体积计算公式如下：

$$V = \frac{cQ_d}{1000F}$$

式中：V—填料层有效体积（m³）；

Q_d—臭气流量（m³/h）；本次评价取值 219612m³/h；

c—臭气浓度（mg/m³）；本次评价硫化氢浓度根据《城镇污水处理厂臭气处理技术规程》（CJJ/T243-2016）表 3.2.2，取值 15mg/m³；

F—填料处理负荷[g/（m³·d）]；本次评价按硫化氢取值 120g/（m³·d）。

经计算，本项目 6 套除臭系统所需生物填料层为 27.5m³，填料层密度约为 2.2t/m³，重量为 60.5t，则本项目废生物填料产生量为 60.5t/3a(20.17t/a)。

根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）中 6.1 规定：“a）任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，或者在产生点经过修复和加工后满足国家、地方指定或行业通行的产品质量标准并且用于其原始用途的物质；b)不经过贮存或堆积过程，而在现场直接返回到原生产过程或返回其生产过程的物质”不作为固体废物管理，则本项目水处理药剂废包装材料、废生物滤料不作为固体废物管理。

（1）生活垃圾

项目设定员工 60 人，在厂内用餐，生活垃圾产生量按照 1kg/（人·d）计算，项目年工作 365 天，则本项目生活垃圾产生量为 60kg/d（21.9t/a），收集后交由环卫部门处理。

（2）污泥

本项目净水厂以处理生活污水为主，污泥采用“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理后外运处置。根据项目初步设计说明书，项目污泥浓缩池进泥量为 2100t/d，

进泥含水率 99.2%，污泥经过浓缩、脱水、低温干化处理，含水率降至 40%，出泥量为 28t/d。经核算，本项目 40%含水率污泥产生量为 $28\text{t/d} \times 365 = 10220\text{t/a}$ 。另外，污泥负压装车过程中，由布袋除尘器收集的粉尘定期随污泥一同外运处置。

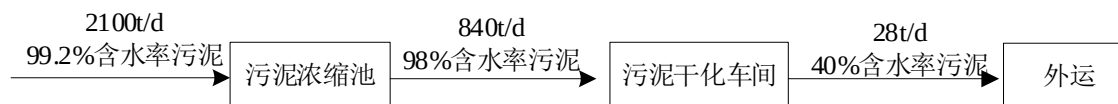


图 3.2-3 污泥处理走向图

（3）沉砂

沉砂池构筑物会产生沉砂，主要成分为无机砂粒，根据《室外排水设计规范》（GB50014-2021）7.4.5 节“每 m^3 污水沉砂量 0.03L”，沉砂容重 1.5t/m^3 ，则本项目沉砂产生量约为 $120000\text{m}^3/\text{d} \times 0.03\text{L} \times 1.5\text{t/m}^3 = 5.4\text{t/d}$ （1971t/a），交由环卫部门处理。

（4）栅渣

主要是夹杂在污水中的生活垃圾，主要成分有塑料袋、废纸张团、布料及其他杂质。根据《污水处理厂工艺设计手册（第二版）》，当栅渣间隙 16~25mm 时，栅渣产生系数为 $0.05\text{m}^3 \sim 0.10\text{m}^3/1000\text{m}^3$ 污水，当栅渣间隙 30~50mm 时，栅渣产生系数为 $0.01\text{m}^3 \sim 0.03\text{m}^3/1000\text{m}^3$ 污水，本项目细格栅的栅条间隙为 5mm，精细格栅栅条间隙为 2mm，综合考虑栅渣产生系数按照 $0.135\text{m}^3/1000\text{m}^3$ 污水计算，栅渣容重约 960kg/m^3 ，故项目净水厂的栅渣产生量 15.6t/d （5694t/a），根据项目初步设计说明书，均由地下箱体贮存，定期清理后，交由环卫部门处理。

（5）废紫外灯管

本项目尾水消毒采用紫外线消毒，从而产生废紫外灯管。根据《城市给排水紫外线消毒设备》（GB/T19857-2005），紫外线消毒设备中的低压灯和低压高强灯连续运行或累计运行寿命不应低于 12000h，中压灯连续运行或累计运行寿命不应低于 3000h，本项目按 3000h 考虑。本项目紫外线消毒系统共设置有 272 支紫外灯管，净水厂年运行 8760 小时，则产生废紫外灯管约 795 支。另外，本项目离子光催化除臭设备也会产生废紫外灯管，灯管运行寿命为 1000h，每年需更换 9 次，每次更换 80 支，则离子光催化除臭设备废紫外灯管产生量约 720 支。本项目共产生 1515 支废紫外灯管，《国家危险废物名录》（2021 年版）规定废紫外灯管属于 HW29 其他废物，废物代码为 900-023-29，统一收集后暂存于危废暂存间，定期交给有危废处置资质的单位处理。

（6）设备维修固废

设备维修会产生少量固废，包括废矿物油以及含油抹布手套。

废矿物油：产生量约为 0.05t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废矿物油属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08，统一收集后暂存于危废暂存间，定期交给有危废处置资质的单位处理。

含油抹布手套：产生量约为 0.01t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），含油抹布手套属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49，统一收集后暂存于危废暂存间，定期交给有危废处置资质的单位处理。

（7）水质检测废物

水质质检室在检测过程中会产生少量的质检废液、废试剂瓶等废物，其中质检废液包括检测过程中使用的剩余化学试剂以及检测完成后的质检废液等，废试剂瓶主要为各化学试剂使用后产生的空瓶。

质检废液：净水厂平均每天进行 10 次水质检测，每次检测过程中产生的质检废液约为 0.5L(0.5kg)，则产生量为 0.005t/d（1.825t/a）。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），质检废液属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

废试剂瓶：本项目水质化验过程中液体试剂使用量约为 40L/a，液体试剂瓶为包装规格以 250mL 为主，则液体废试剂瓶产生量约为 160 个；固体试剂使用量为 2.2kg，包装规格以 500g 为主，则固体废试剂瓶产生量约为 9 个。液体试剂瓶为玻璃材质，重量为 0.2kg/瓶，固体试剂瓶为塑料材质，重量为 0.05kg/瓶，则本项目废试剂瓶产生量约为 0.033t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废试剂瓶属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49。

因此质检废物产生量合计为 1.858t/a，属于 HW49 其他废物，废物代码为 900-047-49，统一收集后暂存于危废暂存间，定期交给有危废处置资质的单位处理。

（8）洗涤塔废碱液

根据初步设计说明书，本项目多级除臭系统设置 1 套碱液洗涤塔，采用 30%氢氧化钠为碱液，碱液在洗涤塔与酸性恶臭污染物进行反应，从而达到除臭效果。为保证除臭效果，碱液循环一定时间后需要定期更换。参考建设单位在运营净水厂的经验，碱液约半年更换一次，根据喷淋塔储液箱规格，每次更换 1.57t/a，则废碱液年产生量约为 3.14t/a，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），废碱液属于 HW35 废碱，废物代码为 900-399-35。废碱液排放到废液储存罐内，并存放于危废间，定期交给有危废处置资质的单位处理。

(9) 废活性炭

根据初步设计说明书,本项目多级除臭系统设置 1 套活性炭装置,该装置平时旁通不使用,仅应急吸附措施。活性炭吸附装置规格为 $1.2\text{m} \times 2.3\text{m} \times 1.3\text{m}$,装填密度为 $550\text{kg}/\text{m}^3$,则废活性炭产生量为 $1973.4\text{kg}/\text{次}$ ($1.934\text{t}/\text{次}$)。本项目废活性炭不属于烟气、VOCs 治理过程产生的废活性炭,作为一般固体废物交由有处理能力的单位处理。另外,活性炭的吸附效果受存放环境的湿度影响,一般情况下保质期为两年,为保持活性炭装置的处理效果,在活性炭装置未使用的情况下,也需要每两年更换一次活性炭,则每次更换活性炭量为 $1973.4\text{kg}/2\text{a}$ ($0.987\text{t}/\text{a}$),未经使用的活性炭则交由供应商回收处理。

本项目固体废物产生与处理情况详见表 3.2-15a,危险废物汇总见表 3.2-15b。

表 3.2-15a 项目固体废物产生与处理情况一览表

序号	固废名称	属性	产生量 (t/a)	处置方式
1	生活垃圾	生活垃圾	21.9	交由环卫部门处理
2	污泥 (40%含水率)	一般工业固废	10220	采用“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理至含水率 40%后外运处置
3	沉砂	一般工业固废	1971	交由环卫部门处理
4	栅渣	一般工业固废	5694	交由环卫部门处理
5	废紫外灯管	危险废物	1515 支	交给有危废处置资质的单位处理
6	维修设备固废	危险废物	0.06	交给有危废处置资质的单位处理
7	水质检测废物	危险废物	1.858	交给有危废处置资质的单位处理
8	洗涤塔废碱液	危险废物	3.14	交给有危废处置资质的单位处理
9	废活性炭	一般工业固废	1.934t/次	交给有处理能力的单位处理

表 3.2-15b 项目危险废物汇总表

危险废物名称	废物类别	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
废紫外灯管	HW29	900-023-29	1515 支	尾水消毒	固态	含汞荧光灯	汞	每月	T	分类收集后暂存于危废暂存间,定期交给有危废处置资质的单位处理
废矿物油	HW08	900-249-08	0.05	设备维修	液态	废矿物油	废矿物油	不定期	T/I	
含油抹布手套	HW49	900-041-49	0.01	设备维修	固态	废矿物油	废矿物油	不定期	T/In	
水质检测废物	HW49	900-047-49	1.858	水质质检	固态/液态	化学物质	酸、碱、有机物	每天	T/C/I/R	
洗涤塔废碱液	HW35	900-399-35	3.14	碱液洗涤塔	液态	废碱	废碱	每月	C,T	

3.2.3 非正常工况污染源分析

本项目运营期可能发生的事故性排放情况有：废水处理系统发生故障，造成废水不达标排放，甚至直接排入市桥水道，对纳污水体造成不利影响；除臭装置发生故障，造成臭气未经处理直接排放，对周边大气环境造成影响。

3.2.3.1 废水非正常排放

本项目废水主要处理单元分组设计，每组单元可独立运行，在设备故障情况下仍可保证净水厂正常运行，具体分组及事故保证率见表 3.2-16a。

表 3.2-16a 处理构筑物分组及保证率情况统计表

序号	构筑物名称	分组情况	事故保证率
1	细格栅	3	100%
2	曝气沉砂池	2	75%
3	精细格栅	4	100%
4	改良型 A ² O 生化池	4	100%
5	二沉池	16	100%
6	加砂高效沉淀池	3	100%
7	紫外消毒池	2	100%

当废水处理系统发生故障时，按最不利情况考虑，将本项目的进水水质作为事故性排放情况下的污染源强，详见下表 3.2-16b。

表 3.2-16b 非正常工况下废水排放情况

废水排放量	污染物	污染物排放浓度(mg/L)	污染物排放量 (kg/h)
120000m ³ /d	COD _{Cr}	280	1400
	BOD ₅	140	700
	SS	280	1400
	氨氮	30	150
	总氮	35	175
	总磷	5	25

3.2.3.2 废气非正常排放

本项目臭气分区收集处理，共设计 6 套除臭系统，6 套除臭系统同时故障的概率很低，本次评价假设 5 套生物除臭装置正常工作，处理污泥处理区高浓度臭气的多级除臭装置(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化发生故障，该股废气经在线监测仪监测为超标后，接入旁路活性炭吸附应急设备（处理效率取 50%）再处理后排放。粉尘非正常排放假设污泥装运车辆配套布袋除尘器处理效率下降至 50%。则此情景下，本项目臭气排气筒恶臭污染物排放情况如下。

表 3.2-17 非正常工况下废气排放情况

污染源	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 h	年发生频次/次	应对措施
除臭风塔	氨	0.313	1	1 次	多级除臭装置(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化发生故障, 经在线监测仪监测为超标后, 接入旁路活性炭吸附应急设备(处理效率取 50%)再处理后排放
	硫化氢	0.094			
	颗粒物	10.48	1	1 次	暂停污泥装车, 及时维修布袋除尘器

3.3 “三废”汇总

桥南净水厂运营期的各类污染物产生与排放量情况详见下表。

表 3.2-18 本项目运营期的各类污染物产生与排放量情况一览表 单位: t/a

类别	污染物		污染物产生量	削减量/处置量	污染物排放量
废水	废水量 (m³/a)		4380 万	0	4380 万
	CODcr		12264	10512	1752
	BOD ₅		8176	5694	438
	SS		12264	11826	438
	氨氮		1314	1248.3	65.7
	总氮		1533	876	657
	总磷		219	201.48	17.52
废气	有组织	硫化氢	3.458	3.351	0.107
		氨	8.644	8.368	0.276
		颗粒物	10.21	9.612	0.598
	无组织	硫化氢	0.0034	0	0.0034
		氨	0.0086	0	0.0086
		颗粒物	0.01	0	0.01
	备用发电机尾气	SO ₂	0.0009	0	0.0009
		NO _x	0.079	0	0.079
		颗粒物	0.0108	0	0.0108
	食堂油烟		0.0263	0.021	0.0053
固体废物	生活垃圾		21.9	21.9	0
	污泥 (40%含水率)		10220	10220	0
	沉砂		1971	1971	0
	栅渣		5694	5694	0
	废紫外灯管		1515 支	1515 支	0
	维修设备固废		0.06	0.06	0

	水质检测废物	1.858	1.858	0
	洗涤塔废碱液	3.14	3.14	0
	废活性炭	1.934t/次	1.934t/次	0

3.4 总量控制指标

根据《广东省生态环境保护“十四五”规划》、《广州市生态环境保护“十四五”规划》、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）中总量控制的要求，确定本项目投入运营后总量控制指标如下：

本项目废水量为 4380 万 m³/a，CODcr1752t/a，氨氮 65.7t/a，总磷 17.52t/a，总氮 657t/a。

本项目总量控制指标如下表所示。

表 3.4-1 本项目总量控制指标一览表

污染源	污染物	申请总量
废水	废水量	4380 万 m ³ /a
	CODcr	1752t/a
	氨氮	65.7t/a
	总磷	17.52t/a
	总氮	657t/a

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目位于广州市番禺区桥南街草河村，番禺区位于广州市中南部，总面积 529.94km²，处于北纬 22°45'~23°05'，东经 113°14'~113°34'。番禺区东面是珠江，与东莞市隔江相望；西面以陈村水道为界，与佛山市南海区、顺德区相邻；北面是广州市荔湾区、海珠区、黄埔区；南面是南沙区。番禺是广州“南拓”重点区域，区位优势明显，水陆交通便利，是广州重要的工业强区和重要的工业出口基地之一。番禺始建于秦始皇 33 年（公元前 214 年），有 2200 多年的历史，是历史重要港市，为历代通商口岸，是著名的“渔米之乡”，是岭南文化发源地之一。

4.1.2 地形地质

番禺区为珠江三角洲腹心地区，地势平坦，地貌以低丘平原为主，占全区总面积的 55%；河涌及围外水域占总面积的 35%；区内有少量丘陵台地，占全区总面积的 10%，地貌特征可以概括为“一山三水六平原”。市桥至莲花山公路（清河东路）以北为市桥台地，以南为冲积平原。台地久经侵蚀，风化层厚，以低丘岗地为主，最高峰位于大夫山，海拔 226.6 米。冲积平原河网密布。

番禺地层有下古生界、侏罗系、上第三系及第四系等几个地质时期构造，除下古生界及第四系分布较广外，其余零星出露。下古生界为浅变质石英岩，广布于北部、中部；侏罗系为灰白色凝灰质砂岩、砂砾岩、夹砂岩和页岩组成，零星分布于东南部。第四系为冲积、洪积的海陆混合沉积，由砂砾、砾石、砂、砂质粘土、粘土和淤泥等组成，在南部大片出露。岩浆活动较强烈，以燕山期活动最强烈。大小花岗岩体共 20 个，分布于北部和东南部。

4.1.3 气候条件

番禺区主要气候特点是“开汛期早、高温早，高温日数多；暴雨偏多，台风偏少；汛期强对流天气频发”。番禺区地处亚热带地区，气候受季风环流控制，冬季处于极地大陆高压的东南缘，常吹偏北风，且恰在冷暖气团交换地带，气候变化较大。夏季受副热带

高压及南海低压槽的影响，常吹偏南风，由于暖湿气流的盛行，气候高温多雨，因而摆脱了回归干燥带及信风带的影响，而表现出季风气候的特色。受低纬度海洋湿润气流的调节，夏季反而不是非常酷热。广州市番禺区亚热带季风气候显著，日照充足，热量丰富，长夏无冬，雨量充沛，四季树木常绿。但热带气旋、暴雨、洪涝、干旱时常出现，有时亦受低温阴雨和寒潮的影响。

4.1.4 水文

番禺区境内和四周江环水绕，水系纵横交错，形成水网，水流总体由西北流向东南。区内水系由河道、内河涌以及小型水库和堰塘组成，其中河道、河涌共计 407 条，总长约 1007km；小型水库 16 宗，堰塘近 100 处。全区水域总面积约 152.69km²，占国土面积的 19.6%。境内河流包括沙湾水道、市桥水道、大石水道、三枝香水道、沥滘水道、紫坭河、驷岗水道、蕉门水道、榄核河、浅海河、莲花山水道、高沙河等 12 条水道，总长约 164.2km；边界主要水道包括珠江干流、陈村水道、狮子洋、上横沥、洪奇沥、李家沙水道等 8 条水道，总长约 109.3km。全区河流中，干流河道宽度多在 300~500m，河底高程-5m~+1m 之间；支流河道宽度约在 100~250m，河底高程-1m~+3m 之间。全区 23 个堤围内以及相邻堤围之间还有众多大小河涌，包括砺江河、石楼河、大岗沥、潭洲沥、屏山涌、丹山河、沙陇运河、鱼窝头涌等总计 387 条，总长度约 733km，水域总面积约 16.7km²，各河涌宽度多在 4~150m 之间，深浅不一。

4.1.5 区域水系结构及水闸分布

4.1.5.1 水系结构

本项目尾水排入市桥水道。市桥水道自石壁闸（外接陈村水道）起经屏山、市桥至三沙口止，长 38km，平均宽 173m，平均水深 2.2m，汇入沙湾水道下段。市桥水道属感潮河段，河水往复流动，在枯水期因上游径流减少而受潮汐控制。市桥水道主要支流龙湾西起沙湾古坝，流经沙湾、市桥、石碁，在观音沙与沙湾水道汇合，最后流入狮子洋。市桥水道水流呈典型的半日潮，最大潮差为 1.6m，市桥水道水流呈往复型，流向与河岸平行，最大流速约为 0.5m/s，退潮历时长于涨潮历时，涨潮最大流速略大于退潮最大流速。根据断面形状计算得涨潮过潮量为 79.2m³/s，退潮过潮量为 100.8m³/s，泄流量为 21.6m³/s，功能区划为景观用水功能区。

4.1.5.2 水闸分布

市桥水道上设置龙湾水（船）闸和雁洲水（船）闸，具体位置见 4.1-1。

雁洲水（船）闸位于番禺区市桥水道傍西闸上游约 750m 处，设计防洪（潮）标准为 100 年一遇，设计排涝标准为 20 年一遇 24 小时暴雨遭遇外江多年平均最高潮位不成灾。雁洲水闸等级为Ⅱ级，主要建筑物为 1 级，规模为大（2）型，共 9 孔，单孔宽度为 16m，总净宽为 144m，最大过闸流量为 $1056\text{m}^3/\text{s}$ ；船闸等级为Ⅳ级，设计最大通航船舶为 500 吨级，闸顶交通桥按照公路Ⅱ级设计，总宽 10m，行车道宽 7m。

龙湾水（船）闸位于番禺区沙湾镇龙湾村龙湾涌内，设计防洪（潮）标准为 100 年一遇，龙湾水闸等级为Ⅰ级，主要建筑物为 1 级，规模为中型，共 3 孔，单孔宽度为 10m，总净宽为 30m，最大过闸流量为 $446\text{m}^3/\text{s}$ ；船闸等级为Ⅳ级，设计最大通航船舶为 100 吨级，路面净宽 4 m。



图 4.1-1 区域水系结构及水闸分布图

4.1.6 土壤与植被

番禺区土壤可分为水稻土、赤红壤、滨海盐渍沼泽土 3 个土类。番禺区山丘土壤除南村和莲花山有少量紫色土壤分布外，其余为红壤。母岩大部分为沉积岩。番禺区山地土壤情况，大部分是干旱、土层薄、坚硬、瘦瘠和偏酸。

番禺区的地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林，组成种类丰富，主要由桃金娘科、杉科、桑科、含羞草科、木犀科、漆树科、棕榈科、无患子科、禾木科、五加科、樟科等树种组成。但原生植被已遭到较为严重的破坏，仅在山地、村旁、沟谷等地残存，大部分原生林地被次生林和人工林、农业用地或工业开发用地所取代。尽管如此，番禺区自然植被类型仍很丰富，主要的自然植被类型有：亚热带常绿针叶林、亚热带针阔混交林、亚热带竹林、经济林和果树等。

4.1.7 生物资源

番禺区水域共有鱼类 10 目 25 科，包括青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲤、鲫、鳊、三角鲂、鳊鲂、沙丁鱼、七丝鲚、泥鳅、赤眼鳟、翘嘴鲈、麦瑞加拉鲮等 60 种。

番禺区水域浮游植物共有 269 种（包含变种和变型），隶属于 8 门 101 属。其中，绿藻门 42 属 110 种，硅藻门 25 属 52 种，蓝藻门 19 属 35 种，裸藻门 5 属 59 种，甲藻门 5 属 6 种，金藻门 2 属 2 种，黄藻门 1 属 2 种，隐藻门 2 属 3 种。

番禺区水生维管植物共 35 科 69 属 100 种，无蕨类植物，双子叶植物 24 科 38 属 48 种，菊科和蓼科植物种类占优势，单子叶植物 11 科 31 属 52 种，莎草科和禾本科植物种类占绝对优势。湿生植物 28 种，挺水植物 61 种，漂浮植物 6 种，沉水植物 5 种，以挺水植物占绝对优势，沉水植物和漂浮植物较少，无浮叶植物。

番禺区浮游动物 79 属 146 种，分别为：轮虫 27 属 65 种，原生动物 35 属 60 种，枝角类 10 属 14 种，桡足类 7 属 7 种。番禺区的底栖动物有 37 种，隶属于 7 纲，其中以腹足纲 13 种，多毛纲 5 种，瓣鳃纲 7 种，软甲纲 6 种，寡毛纲 4 种，其他共 2 种。优势种为苏氏尾鳃蚓、霍普水丝蚓、颤蚓、河蚬和溪沙蚕。番禺区的底栖动物体现了咸淡水的特点，多毛类较多。

4.2 区域污染源

根据已通过专家论证的《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》（生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 1 月），沙湾街道和桥南街道水污染源现状如下：

4.2.1 工业污染源

根据 2020 年番禺区环统数据，排入市桥水道的 19 家企业工业污水排放量合计为 803t/d，化学需氧量、氨氮、总磷排放量分别为 20.2164kg/d、0.2301kg/d、0.3123kg/d。沙湾街道和桥南街道重点涉水企业清单情况详见 2.3 章节表 2.3-1；企业环统数据统计见下表 4.2-1。

表 4.2-1 2020 年沙湾街道、桥南街道重点涉水企业环统数据统计表

镇街	工业污水排放量 (t/d)	COD 排放量 (kg/d)	氨氮排放量 (kg/d)	总磷排放量 (kg/d)
沙湾街道	387	16.4877	0.0740	0.1945
桥南街道	417	3.7288	0.1562	0.1178
合计	803	20.2164	0.2301	0.3123

根据《全国排污许可证管理信息平台》公示信息，纳污水体为市桥水道的 19 家企业中，6 家企业的排污证管理类别为登记管理，11 家企业的排污证管理类别为简化管理，1 家企业的排污证管理类别为重点管理，1 家未办理排污许可手续。沙湾街道、桥南街道重点涉水企业排污许可数据见表 4.2-2。

表 4.2-2 沙湾街道、桥南街道重点涉水企业排污许可数据

序号	企业名称	排污许可证编号/排污登记编号	废水处理设施	排放规律	废水排放标准	污染物	标准限值
未办理排污许可企业							
1	广州市新力实业有限公司	/	/	/	/	/	/
登记管理企业							
2	广州市玮得家居用品有限公司	91440113080372655J001W	/	/	/	/	/
3	广州番禺古西理丰电路板有限公司	914401136187025141001Y	/	/	/	/	/
4	广州市百宜食品有限公司	914401016187817183001W	/	/	/	/	/
5	广州市美口佳食品有限公司	914401137519901051001X	/	/	/	/	/
6	广州市驿通电子有限公司	91440101793455151A001Z	/	/	/	/	/
简化管理企业							
7	广州市天隆欣珠宝有限公司	914401015622558657001U	广州威乐珠宝产业园有限公司废水处理站	间断排放	水污染物排放限值标准 DB44/26-2001	总铜	2.0mg/L
8	广州爱齐福珠宝有限公司	91440113585676208C001Q				动植物油	100mg/L
9	宝云号（广州）首饰有限公司	91440101757772547L001U				悬浮物	400mg/L
10	广州市启艺金银珠宝有限公司第九分公司	91440113761912186Y001P				六价铬	0.5mg/L
11	广州桑山珠宝有限公司	91440113MA59A2XH3K001U				总磷（以 P 计）	/mg/L
						石油类	20mg/L
						总铬	1.5mg/L
						总氰化物	1.0mg/L
						pH 值	6-9
			氨氮（NH ₃ -N）	/mg/L			
			挥发酚	2.0mg/L			

						化学需氧量	500mg/L
						五日生化需氧量	300mg/L
						总镍	1.0mg/L
12	广州珠江美乐多饮品（香港）有限公司	91440113618788258R001R	自建污水处理设施	间断排放	水污染物排放限值标准 DB44/26-2001	pH 值	6~9
						色度	/
						悬浮物	400mg/L
						总氮（以 N 计）	/mg/L
						总磷（以 P 计）	/mg/L
						五日生化需氧量	300mg/L
						氨氮（NH ₃ -N）	/mg/L
						化学需氧量	500mg/L
13	广州市豪顶建筑材料有限公司	91440113673473865D001X	自建污水处理设施	间断排放	水污染物排放限值标准 DB44/26-2001	pH 值	6~9
						化学需氧量	500mg/L
						磷酸盐	/mg/L
						氨氮（NH ₃ -N）	/mg/L
						阴离子表面活性剂	20mg/L
						石油类	20mg/L
						氟化物（以 F-计）	20mg/L
						总锌	5.0mg/L
						五日生化需氧量	300mg/L
						悬浮物	400mg/L
14	广州市番禺庆丰五金制品有限公司	91440113716355683U001Q	自建污水处理设施	间断排放	水污染物排放限值标准 DB44/26-2001	pH 值	6~9
						五日生化需氧量	300mg/L
						阴离子表面活性剂	20mg/L
						总镍	0.1mg/L

					电镀水污染物排放标准 DB 44/1597-2015	氨氮 (NH ₃ -N)	16mg/L
						悬浮物	60mg/L
						总氮 (以 N 计)	30mg/L
						总锌	2.0mg/L
						石油类	4.0mg/L
						pH 值	6~9
						化学需氧量	100mg/L
						总磷 (以 P 计)	1.0mg/L
15	广州市科炬热处理有限公司	91440113747586302F001P	三级化粪池	间断排放	单独排入市政管网的生活污水不许可排放浓度		
16	广州市钜发模具制品有限公司	91440113761912186Y001P	自建污水处理设施	间断排放	电镀水污染物排放标准 DB 44/1597-2015	氨氮 (NH ₃ -N)	30mg/L
						总磷 (以 P 计)	2.0mg/L
						总锌	2.0mg/L
						石油类	4.0mg/L
						悬浮物	60mg/L
						化学需氧量	160mg/L
						总氮 (以 N 计)	40mg/L
						pH 值	6~9
						阴离子表面活性剂	20mg/L
17	广州市同和包装有限公司	91440113MA59AXAN0N001P	自建污水处理设施	间断排放	水污染物排放限值标准 DB44/26-2001	色度	/mg/L
						五日生化需氧量	300mg/L
						pH 值	6~9
						总磷 (以 P 计)	/mg/L
						化学需氧量	500mg/L
						悬浮物	400mg/L
						石油类	20mg/L
						氨氮 (NH ₃ -N)	/mg/L

18	广州市得包包装有限公司	91440101MA5AKWCC6Y001P	自建污水处理设施	间断排放	水污染物排放限值标准 DB44/26-2001	五日生化需氧量	300mg/L
						化学需氧量	500mg/L
						悬浮物	400mg/L
						氨氮（NH ₃ -N）	/mg/L
						pH 值	6~9
						总磷（以 P 计）	/mg/L
重点管理企业							
19	亨氏（中国）调味食品有限公司	91440113737196773U001U	自建污水处理设施	间断排放	水污染物排放限值标准 DB44/26-2001	化学需氧量	500mg/L
						动植物油	100mg/L
						五日生化需氧量	300mg/L
						总磷（以 P 计）	/mg/L
						氨氮（NH ₃ -N）	/mg/L
						色度	/
						总氮（以 N 计）	/mg/L
						悬浮物	400mg/L
						pH 值	6~9

4.2.2 生活污染源

1、污水集中收集率

《广东省城市生活污水处理“双转变、双提升”提质增效工作评估办法》(试行)中以 BOD₅ 指标计算城市生活污水集中收集率, 计算公式为:

$$\text{污水集中收集率} = \frac{\text{生活污水处理设施进水总量} \times \text{生活污水处理设施进水污染物浓度}}{\text{人均日生活污染物排放量} \times \text{城区用水总人口}}$$

参考城市生活污水集中收集率的计算方法, 以 2021 年各净水厂运行情况, 结合人均产污系数(COD 80g/(人·天)、BOD₅45g/(人·天)、氨氮 6g/(人·天)), 分别核算污水集中收集率。

前锋南部区域污水均要通过沙湾 2#泵站输送至沙墟 2#泵站后进入前锋净水厂, 沙湾 2#泵站的运行记录能反映出前锋南部区域的污水收集情况。因此, 以沙湾 2#泵站的运行数据计算前锋南部区域(沙湾街道和桥南街道)的污水集中收集率。

由于泵站缺乏进水 BOD₅ 浓度的监测数据, 因此无法以 BOD₅ 指标计算污水集中收集率。由于番禺区城镇污水系统接收了部分工业污水, 氨氮浓度普遍较高, 以氨氮指标计算出的污水集中收集率可能与实际情况不相符, 以 COD 指标计算出的污水集中收集率更具有代表性, 故前锋南部区域以 COD 指标计算出的污水集中收集率为准。

表 4.2-3 2021 年前锋南部区域污水集中收集率

泵站名称	纳污范围	实际运行规模 (万吨/日)	COD 浓度(mg/L)	污水集中收集率/%
沙湾 2#泵站	沙湾街道+桥南街道	4	126.27	25.27

2、生活污染源排放量估算

根据 2021 年前锋南部区域自来水售水量数据, 沙湾街道日均供水量为 4.53 万 t/d, 桥南水道日均供水量为 4.02 万 t/d, 合计 8.55 万 t/d。根据《番禺区排水工程规划修编》(2021), 综合生活污水排放系数取 0.9。

参考《生活污染源产排污系数手册》中广东省(五区)城镇生活源水污染物产生系数, 确定广州市番禺区生活污水中化学需氧量浓度为 285mg/L, 氨氮为 28.3mg/L, 总磷为 4.10mg/L, 估算出前锋南部区域的污染物产生量见表 4.2-4。

表 4.2-4 前锋南部区域综合生活源污染物产生量估算

镇街	生活用水量 (万 t/d)	生活污水量 (万 t/d)	COD(kg/d)	氨氮(kg/d)	总磷(kg/d)
沙湾街道	4.53	4.08	11619	1154	167

桥南街道	4.02	3.62	10312	1024	148
合计	8.55	7.70	21931	2178	315

沙湾街道和桥南街道的污水集中收集率为 25.27%，结合上表的污染物产生量，计算生活源直接排放量及前锋净水厂排放量。

生活源直接排放量：结合生活污水量及污水集中收集率，生活源直接排放量 $7.70 \text{ 万 t/d} \times (1-25.27\%) = 5.75 \text{ 万 t/d}$ ，参考《生活污染源产排污系数手册》中广东省（五区）城镇生活源水污染物产生系数（见表 4.2-5），核算得到生活源直接排放化学需氧量、氨氮、总磷排放量分别为 16389kg/d、1627kg/d、236kg/d

前锋净水厂排放量：根据前锋净水厂的沙湾街道和桥南街道的污水收集量 $7.70 \text{ 万 t/d} \times 25.27\% = 1.95 \text{ 万 t/d}$ ，结合前锋净水厂尾水污染物排放浓度（见表 4.2-5），核算得到前锋净水厂排放化学需氧量、氨氮、总磷排放量分别为 577kg/d、39kg/d、7.5kg/d。

叠加后，前锋南部区域生活源化学需氧量、氨氮、总磷排放量分别为 16966kg/d、1666kg/d、242.5kg/d。生活源总排放量见表 4.2-5。

表 4.2-5 前锋南部区域综合生活源污染物排放量估算

镇街		生活污水量(万 t/d)	COD		氨氮		总磷	
			排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)
生活源直接排放量	沙湾街道	3.05	285	8683	28.3	862	4.10	125
	桥南街道	2.70	285	7706	28.3	765	4.10	111
	小计	5.75	285	16389	28.3	1627	4.10	236
前锋净水厂排放量	沙湾街道	1.03	29.6	306	2	20.6	0.4	4
	桥南街道	0.92	29.6	272	2	18.4	0.4	3.5
	小计	1.95	29.6	577	2	39	0.4	7.5
生活源总排放量	沙湾街道	4.08	/	8988	/	882.6	/	129
	桥南街道	3.62	/	7978	/	783.4	/	114.5
	合计	7.70	/	16966	/	1666	/	242.5

4.2.3 城市面源与农业面源

4.2.3.1 城市面源

城市面源估算采用《全国水环境容量核定技术指南》推荐的“标准城市法”。标准城市定义为：地处平原地带，非农业人口在 100 万~200 万之间，建成区面积在 100 平方公里左右，年降水量在 400~800mm 之间，雨水收集管网普及率在 50~70%之间城市。

本评价先计算出整个番禺区建成区的城市面源，再通过沙湾街道和桥南街道建成区占整个番禺区建成区面积的比例得出前锋南部区域的城市面源。标准源强系数为 COD50 吨/年，氨氮 5 吨/年，总磷 1 吨/年。

考虑影响城市径流的几个因素，分别进行系数修正。

(1) 地形修正系数

将城市按地形分为平原城市、山区城市、丘陵城市 3 种情况，分别给出地形修正系数。

①平原城市取地形修正系数为 1；

②山区城市取修正系数为 3.8；

③丘陵城市取修正系数为 2.5。

番禺区属于丘陵城市，地形修正系数取 2.5。

(2) 人口修正系数

将城市非农业人口分 100 万人以下、100 万~200 万、200 万~500 万，500 万以上 4 种情况，分别给出人口修正系数。

①100 万人以下取人口修正系数为 0.3；

②100 万~200 万之间取修正系数为 1；

③200 万~500 万之间取修正系数为 2.3；

④500 万以上取修正系数为 3.3。

番禺区常驻人口数约 266 万，人口修正系数取 2.3。

(3) 面积修正系数

将城市建成区面积分 75 平方公里以下、75~150 平方公里、150~250 平方公里、250 平方公里以上 4 种情况，分别给出面积修正系数。

①75 平方公里以下取面积修正系数为 0.5；

②75~150 平方公里之间取修正系数为 1；

③150~250 平方公里之间取修正系数为 1.6；

④250 平方公里以上取修正系数为 2.3。

番禺区建成区面积约 233.26 平方公里，人口修正系数取 1.6。

(4) 降雨修正系数

将年降雨量分 400mm 以下、400~800mm、800mm 以上 3 种情况，分别给出降雨修正系数。

①400mm 以下取降雨修正系数为 0.7；

②400~800mm 之间取修正系数为 1；

③800mm 以上取修正系数为 1.4。

番禺区年降雨量约 2000mm，降雨修正系数取 1.4。

(5) 管网修正系数

将雨水收集管网覆盖率分 30%以下、30~50%、50%~70%、70%以上 4 种情况，分别给出管网修正系数。

①雨水收集管网覆盖率在 30%以下取管网修正系数为 0.6；

②覆盖率在 30~50%之间的取修正系数为 0.8；

③覆盖率在 50~70%之间的取修正系数为 1；

④覆盖率在 70%以上的取修正系数为 1.2。

番禺区雨水收集管网覆盖率约 50%~70%，管网修正系数取 1。

采用上述方法和参数，得到的前锋南部区域城市面源负荷见表 0-6。

表 0-6 前锋南部区域城市面源估算结果

地区	面积(km ²)	COD (kg/d)	氨氮 (kg/d)	总磷 (kg/d)
番禺区	233.26	1761.37	176.15	35.20
沙湾街道	13.60	107.26	10.73	2.15
桥南街道	11.78	92.92	9.29	1.86
沙湾街道+桥南街道	25.37	200.18	20.02	4.00

注：方法计算污染物单位为 t/a，为方便与其他污染源计算统一为 kg/d。

4.2.3.2 农业面源

采用《全国水环境容量核定技术指南》中推荐的标准农田法进行估算。标准农田指的是平原、种植作物为小麦、土壤类型为壤土、化肥施用量为 25-35 公斤/亩·年，降水量在 400-800mm 范围内的农田。标准农田源强系数为 COD 10kg/亩·年，氨氮 2kg/亩·年，总磷 0.5 kg/亩·年。对于其他农田，对应的源强系数需要进行修正：

(1) 坡度修正

土地坡度在 25°以下，流失系数为 1.0-1.2；25°以上，流失系数为 1.2-1.5。

(2) 农作物类型修正

以玉米、高粱、小麦、大麦、水稻、大豆、棉花、油料、糖料、经济林等主要作物作为研究对象，确定不同作物的污染物流失修正系数。此修正系数需通过科研实验或者经验数据进行验证。

(3) 土壤类型修正

将农田土壤按质地进行分类，即根据土壤成分中的粘土和砂土比例进行分类，分为砂土、壤土和粘土。以壤土为 1.0；砂土修正系数为 1.0-0.8；粘土修正系数为 0.8-0.6。

(4) 化肥施用量修正

化肥亩施用量在 25 公斤以下，修正系数取 0.8-1.0；在 25-35 公斤之间，修正系数取 1.0-1.2；在 35 公斤以上，修正系数取 1.2-1.5。

(5) 降水量修正

年降雨量在 400ml 以下的地区取流失系数为 0.6-1.0；年降雨量在 400~800ml 之间的地区取流失系数为 1.0-1.2；年降雨量在 800ml 以上的地区取流失系数为 1.2-1.5。

各参数取值情况见表 4.2-7，通过上述方法计算得到的前锋南部区域农田面源负荷见表 0-8。

表 0-7 农业面源计算参数取值

坡度修正系数	农作物类型修正系数	土壤类型修正系数	化肥施用量修正系数	降水量修正系数
1.2	1	1	1	1.3

表 0-8 前锋南部区域农业面源估算结果(单位: kg/d)

镇街	农田面积(亩)	COD (kg/d)	氨氮 (kg/d)	总磷 (kg/d)
沙湾街道	3266	139.55	27.91	6.98
桥南街道	3119	133.31	26.66	6.67
合计	6385	272.85	54.57	13.64

注：方法计算污染物单位为 t/a，为方便与其他污染源计算统一为 kg/d。

4.2.4 水产养殖污染源

淡水养殖是番禺的主要水产养殖模式，鱼塘主要养殖青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、罗非鱼、虾等，鱼塘一般一年换水 1~2 次，鱼塘周边修建有沟渠，干塘时鱼塘尾水抽排至周边沟渠后随潮汐入江。

前锋南部区域共有 14 家水产养殖场，面积 2124 亩（见错误!未找到引用源。）。由于沙湾街道的 12 家水产养殖场排水不入市桥水道，本次污染源不纳入计算。通过对番禺水产养殖场未处理的尾水检测，按保守计算，各污染物浓度取值 COD80mg/L，氨氮 8mg/L，总磷 5mg/L。按换水 2 次计算，鱼塘深度取 1.5m，则前锋南部区域水产养殖废水排放量为 0.18 万 t/d，化学需氧量、氨氮、总磷排放量分别为 144.66kg/d、14.26kg/d 和 9.58kg/d。

表 4.2-9 前锋南部区域水产养殖场分布情况

镇街	养殖场个数	养殖面积(亩)	备注
沙湾街道	12	1794	位于龙湾村、三善村、紫坭村、新洲村、沙西村
桥南街道	2	330	位于草河村

合计	14	2124	/

表 4.2-10 前鋒南部区域水产养殖场源估算结果(单位: kg/d)

镇街	污水排放量 (万 t/d)	COD	氨氮	总磷	备注
沙湾街道	-	-	-	-	沙湾街道养殖场不 纳入计算
桥南街道	0.18	144.66	14.26	9.58	/
合计	0.18	144.66	14.26	9.58	/

注：方法计算污染物单位为 t/a，为方便与其他污染源计算统一为 kg/d。

4.2.5 污染源现状小结

综合前述各类污染源产生量和排放量，农业面源和城市面源入河系数取 1，计算出污染物入河量，见表 4.2-11。前鋒南部区域污水入河量为 7.96 万 t/d，COD、氨氮、总磷入河量分别为 17604.17kg/d、1755.08kg/d、270.06kg/d。

表 4.2-11 前鋒南部区域污染物入河量

镇街	污染物入河量 (kg/d)			
	污水量 (万 t/d)	COD	氨氮	总磷
沙湾街道	4.12	9251.77	924.11	141.92
桥南街道	3.84	8352.40	830.98	128.14
合计	7.96	17604.17	1755.08	270.06

表 4.2-12 前鋒南部区域污染源汇总

污染源	废水量 (万 t/d)	污染物入河量 (kg/d)		
		COD	氨氮	总磷
工业源	0.08	20.22	0.23	0.31
生活源	7.70	16966.25	1666	242.5
城镇与农业面源	/	473.03	74.59	17.64
水产养殖源	0.18	144.66	14.26	9.58
合计	7.96	17604.16	1755.08	270.04

前鋒南部区域 COD 入河贡献占比为：工业源 0.11%、生活源 96.38%、城镇与农业面源 2.69%、水产养殖源 0.82%；氨氮入河贡献占比为：工业源 0.01%、生活源 95.22%、城镇与农业面源 4.25%、水产养殖源 0.52%；总磷入河贡献占比为：工业源 0.12%、生活源 92.68%、城镇与农业面源 6.53%、水产养殖源 0.67%。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 空气质量达标区判定

《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)第 6.4.1.1 条规定,城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃,六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。第 6.4.1.2 条规定,根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况,判断项目所在区域是否属于达标区。

本项目评价基准年为 2022 年,根据广州市生态环境局发布的《2022 年 12 月广州市环境空气质量状况》,2022 年广州市空气质量达标 306 天,空气质量为优的天数有 186 天,良的天数 120 天,轻度污染天数 55 天,中度污染 4 天。通过空气污染指数分析显示,全年影响城市空气质量的首要污染物是臭氧,污染因子质量现状详见表 4.3-1。

由表 4.3-1 可知,番禺区范围内除 O₃ 超标外,其余指标均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单二级标准,因此,本项目所在区域环境空气属于不达标区。

表 4.3-1 番禺区环境空气基本污染物质量现状统计表

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	7	60	12	达标
NO ₂	年平均质量浓度	31	40	78	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	38	70	54	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60	达标
CO	24 小时平均浓度第 95 百分位数	900	4000	23	达标
O ₃	日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数	184	160	115	超标

4.3.1.2 区域基本污染物环境空气质量现状及环境空气质量达标规划

为了进一步了解项目所在区域大气环境质量状况,本次评价选取番禺中学监测站(地理坐标 113.352°E、22.9477°N,距离本项目 5.7km)2022 年环境现状监测数据评价项目所在区域环境质量达标情况,基本污染物环境质量现状见表 4.3-2。

由表 4.3-2 可知,番禺中学监测站除 O₃ 超标外,其余指标均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其 2018 年修改单二级标准。

表 4.3-2 环境空气污染物基本项目环境质量现状

点位名称	污染物	年评价指标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	超标频 率%	达标 情况
番禺中学	SO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	150	13	8.67	0	达标
		年平均质量浓度	60	7.486	12.48	0	达标
	NO ₂	24 小时平均第 98 百分位数	80	72	90.00	0.82	达标
		年平均质量浓度	40	28.814	72.04	0	达标
	PM ₁₀	24 小时平均第 95 百分位数	150	84	56.00	0.27	达标
		年平均质量浓度	70	40.311	57.59	0	达标
	PM _{2.5}	24 小时平均第 95 百分位数	75	49	65.33	0	达标
		年平均质量浓度	35	21.983	62.81	0	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	4000	1000	25.00	0	达标
	O ₃	日最大 8h 滑动平均值的第 90 百分位数	160	201	125.63	23.29	超标

根据《广州市人民政府关于印发广州市环境空气质量达标规划(2016-2025 年)的通知》(穗府[2017]25 号),广州市空气质量达标规划指标见表 4.3-3。

表 4.3-3 广州市空气质量达标规划指标

污染物	年评价指标	2022 年番禺 区现状值	2025 年广州 市目标值	《环境空气质量标 准》(GB3095-2012) 二级标准	属性
SO ₂	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	7	15	60	约束
NO ₂	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	31	38	40	约束
PM ₁₀	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	38	45	70	约束
PM _{2.5}	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	21	30	35	约束
CO	第 95 百分位数日平均 (mg/m^3)	0.9	2	4	约束
O ₃	第 90 百分位数日平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	184	160	160	指导

为实现以上目标,广州市以环境空气质量达标为核心,优化产业结构和布局,推进能源结构调整,不断巩固火电行业超低排放和工业锅炉整治成果,深化机动车船等移动污染源污染控制,加快推进挥发性有机物综合整治,提高扬尘、餐饮业管理水平,促进多污染物协同控制及区域联防联控,提升大气污染精细化防控能力。

在实施《广州市环境空气质量达标规划(2016-2025 年)》后,广州市环境空气质量将实现全面达标。

4.3.1.3 其他污染物环境空气质量现状

为了解项目区域其他污染物的质量状况，建设单位委托广东中科检测技术股份有限公司进行补充监测。

1、监测布点

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价布设 2 个监测点，在桥南净水厂厂址及草河小学各设 1 个监测点。环境空气质量现状监测布点基础信息详见表 4.3-4，监测布点详见图 4.3-1。

表 4.3-4 大气环境质量现状监测点布设

编号	监测点名称	与项目方位关系	经纬度
G1	桥南净水厂选址	/	113°23'29.18"E 、 22°55'30.54"N
G2	草河小学	东南	113°24'2.05"E 、 22°55'04.96"N



图 4.3-1 大气、噪声监测点位图

2、监测因子

根据本项目大气污染物排放特点，监测项目为： H_2S 、 NH_3 、臭气浓度。

气象观测与环境空气质量监测时间同步进行，观测记录地面风向、风速、温度和气压等常规气象因素。

3、监测时间与监测频率

监测单位：广东中科检测技术股份有限公司；

采样及分析时间：2022 年 12 月 11 日~2022 年 12 月 17 日；

监测频率：

1) 1 小时均样：氨、 H_2S 小时样平均每天采样四次，时间分别为 02:00 时、08:00 时、14:00 时和 20:00 时，每次采样不少于 45 分钟，连续监测 7 天。

2) 臭气浓度：每天采样一次，连续监测 7 天。

4、监测分析方法

监测分析方法按照《空气和废气监测分析方法》、《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ194-2017）等有关规定进行采样、分析，具体方法见下表。

表 4.3-5 环境空气监测分析方法

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
环境空气	氨	HJ 533-2009《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01mg/m ³
	硫化氢	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局 2003 年 亚甲基蓝分光光度法 (B) 3.1.11 (2)	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.001mg/m ³
	臭气浓度	GB/T 14675-1993《空气质量恶臭的测定 三点比较式臭袋法》	——	无量纲
样品采集和保存方法		《环境空气质量手工监测技术规范》HJ194-2017		

5、监测结果

监测期间气象情况见表 4.3-5，环境空气质量现状监测结果见表 4.3-6。

表 4.3-5 监测期间气象情况

检测日期	监测点位	检测时段	气温 (°C)	气压 (kPa)	湿度 (%)	风向	风速 (m/s)
2022.12.11	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	12.2	102.4	64.7	北	3.4
		08:00-09:00	14.4	102.1	63.0		3.0
		14:00-15:00	17.3	101.8	60.9		2.7

		20:00-21:00	13.6	102.1	63.3		3.0
		14:30-15:30	16.5	101.8	61.2		2.8
	G2 草河小学	02:00-03:00	12.3	102.4	64.3	北	3.4
		08:00-09:00	14.6	102.1	62.8		2.9
		14:00-15:00	17.2	101.8	60.5		2.8
		20:00-21:00	13.7	102.2	63.0		3.1
		15:08-16:08	16.4	101.9	61.1		3.0
2022.12.12	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	11.3	102.3	64.3	北	2.7
		08:00-09:00	12.7	102.2	59.3		3.0
		14:00-15:00	18.5	101.9	56.8		3.9
		20:00-21:00	13.2	102.1	60.4		3.4
		14:36-15:36	17.7	101.9	48.9		3.7
	G2 草河小学	02:00-03:00	11.2	102.2	57.3	北	2.9
		08:00-09:00	12.8	102.1	50.8		3.6
		14:00-15:00	18.3	101.9	49.4		3.8
		20:00-21:00	13.3	102.1	43.6		3.4
		15:06-16:06	17.9	101.9	43.7		3.6
2022.12.13	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	10.2	102.2	53.6	北	2.7
		08:00-09:00	12.5	101.8	49.9		3.0
		14:00-15:00	14.1	101.6	47.3		3.1
		20:00-21:00	10.8	102.1	50.4		3.2
		14:38-15:38	14.0	101.6	47.5		3.1
	G2 草河小学	02:00-03:00	10.4	102.2	53.4	北	2.7
		08:00-09:00	12.7	101.8	49.8		3.0
		14:00-15:00	14.2	101.8	47.2		3.4
		20:00-21:00	10.9	102.1	50.3		2.9
		15:00-16:00	14.0	101.9	45.4		3.3
2022.12.14	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	10.3	102.0	51.3	东北	2.9
		08:00-09:00	12.6	101.9	48.5		3.2
		14:00-15:00	14.9	101.7	46.7		3.3
		20:00-21:00	11.3	102.1	51.0		2.7
		14:30-15:30	14.5	101.7	47.0		3.0
	G2 草河小学	02:00-03:00	10.4	102.2	53.4	北	2.7
		08:00-09:00	12.7	101.8	49.8		3.0
		14:00-15:00	14.2	101.8	47.2		3.4
		20:00-21:00	10.9	102.1	50.3		2.9
		15:00-16:00	14.0	101.9	45.4		3.3
2022.12.15	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	10.6	102.1	64.6	东北	2.7
		08:00-09:00	12.2	101.7	59.7		2.9
		14:00-15:00	15.0	101.4	55.3		3.3
		20:00-21:00	11.5	101.9	61.6		2.8
		15:00-16:00	14.7	101.5	55.8		3.2
	G2 草河小学	02:00-03:00	10.8	102.1	64.4	东北	2.7

		08:00-09:00	12.3	101.6	59.3		2.9
		14:00-15:00	15.1	101.3	47.2		3.4
		20:00-21:00	11.4	102.0	64.0		2.8
		15:09-16:09	14.7	101.3	59.8		3.3
2022.12.16	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	10.9	102.1	62.4	北	3.3
		08:00-09:00	11.8	102.0	60.8		2.9
		14:00-15:00	13.6	101.8	58.5		2.7
		20:00-21:00	10.9	102.0	62.2		2.8
		15:06-16:06	13.5	101.9	58.6		2.7
	G2 草河小学	02:00-03:00	10.9	102.1	62.4	北	3.4
		08:00-09:00	11.9	102.0	60.7		2.9
		14:00-15:00	13.8	101.8	58.4		2.8
		20:00-21:00	10.8	102.0	62.5		2.9
		15:00-16:00	13.5	101.9	58.8		2.7
2022.12.17	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	11.1	102.2	60.9	北	2.8
		08:00-09:00	13.2	101.9	59.0		3.0
		14:00-15:00	14.9	101.7	57.2		2.7
		20:00-21:00	12.8	102.0	59.3		3.0
		14:45-15:45	14.8	101.7	57.1		2.7
	G2 草河小学	02:00-03:00	11.1	102.2	60.8	北	2.9
		08:00-09:00	13.2	101.9	58.9		3.1
		14:00-15:00	14.9	101.7	57.1		2.8
		20:00-21:00	12.8	102.0	59.2		3.0
		15:00-16:00	14.8	101.7	57.0		2.7

表 4.3-6 环境空气质量现状监测结果

采样日期	采样点位	检测时间	检测结果 (mg/m ³)		
			硫化氢	氨	臭气浓度 (无量纲)
2022.12.11	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.03	-
		14:00-15:00	0.001L	0.05	-
		20:00-21:00	0.001L	0.04	-
		14:30-15:30	-	-	<10
	G2 草河小学	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.03	-
		14:00-15:00	0.001L	0.05	-
		20:00-21:00	0.001L	0.04	-
		15:08-16:08	-	-	<10
2022.12.12	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.03	-
		14:00-15:00	0.001L	0.06	-

采样日期	采样点位	检测时间	检测结果 (mg/m ³)		
			硫化氢	氨	臭气浓度 (无量纲)
		20:00-21:00	0.001L	0.04	-
		14:36-15:36	-	-	<10
	G2 草河小学	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.03	-
		14:00-15:00	0.001L	0.06	-
		20:00-21:00	0.001L	0.03	-
		15:06-16:06	-	-	<10
2022.12.13	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.03	-
		14:00-15:00	0.001L	0.05	-
		20:00-21:00	0.001L	0.04	-
		14:38-15:38	-	-	<10
	G2 草河小学	02:00-03:00	0.001L	0.01	-
		08:00-09:00	0.001L	0.03	-
		14:00-15:00	0.001L	0.05	-
		20:00-21:00	0.001L	0.04	-
		15:00-16:00	-	-	<10
2022.12.14	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.03	-
		14:00-15:00	0.001L	0.05	-
		20:00-21:00	0.001L	0.03	-
		14:30-15:30	-	-	<10
	G2 草河小学	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.03	-
		14:00-15:00	0.001L	0.06	-
		20:00-21:00	0.001L	0.04	-
		15:00-16:00	-	-	<10
2022.12.15	G1 桥南净水厂选址	02:00-03:00	0.001L	0.01	-
		08:00-09:00	0.001L	0.03	-
		14:00-15:00	0.001L	0.05	-
		20:00-21:00	0.001L	0.04	-
		15:00-16:00	-	-	<10
	G2 草河小学	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.04	-
		14:00-15:00	0.001L	0.06	-
		20:00-21:00	0.001L	0.03	-
		15:09-16:09	-	-	<10

采样日期	采样点位	检测时间	检测结果 (mg/m ³)		
			硫化氢	氨	臭气浓度 (无量纲)
2022.12.16	G1 桥南净水厂 选址	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.04	-
		14:00-15:00	0.001L	0.05	-
		20:00-21:00	0.001L	0.03	-
		15:06-16:06	-	-	<10
	G2 草河小学	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.04	-
		14:00-15:00	0.001L	0.05	-
		20:00-21:00	0.001L	0.03	-
		15:00-16:00	-	-	<10
2022.12.17	G1 桥南净水厂 选址	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.04	-
		14:00-15:00	0.001L	0.05	-
		20:00-21:00	0.001L	0.03	-
		14:45-15:45	-	-	<10
	G2 草河小学	02:00-03:00	0.001L	0.02	-
		08:00-09:00	0.001L	0.04	-
		14:00-15:00	0.001L	0.06	-
		20:00-21:00	0.001L	0.04	-
		15:00-16:00	-	-	<10

注：“0.001L”“<10”表示该结果小于检测方法最低检出限。

6、环境空气质量现状评价

①评价标准

氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D-其他污染物空气质量浓度参考限值,臭气浓度参考《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的厂界二级标准限值。

②监测结果分析

环境空气质量现状调查各评价因子的标准指数统计结果见下表。

表 4.3-7 标准指数统计结果

污染物	统计项目 监测点	浓度范围 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	最大值占 标准百分 比(%)	超标 率(%)	超标倍 数	达标 情况
氨	G1 桥南净水厂 选址	0.01~0.06	0.2	30	0	0	达标
	G2 草河小学	0.01~0.06	0.2	30	0	0	达标
硫化氢	G1 桥南净水厂 选址	0.001L	0.01	5	0	0	达标

	G2 草河小学	0.001L	0.01	5	0	0	达标
臭气浓度 (无量纲)	G1 桥南净水厂选址	<10	20	25	0	0	达标
	G2 草河小学	<10	20	25	0	0	达标

注：“0.001L”小于检测方法最低检出限，以1/2最低检出限统计。

监测结果显示，评价区域范围内臭气浓度未检出，满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的厂界标准值；硫化氢未检出、氨最大值占评价标准的 30%，均满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D-其他污染物空气质量浓度参考限值。

4.3.1.4 小结

广州市番禺区范围内除 O₃ 超标外，其余指标均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准，因此，本项目所在区域环境空气属于不达标区。

项目所在区域氨、硫化氢的现状质量浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D-其他污染物空气质量浓度参考限值，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的厂界标准值。

4.3.2 地表水环境质量现状调查与评价

4.3.2.1 区域地表水环境质量演变趋势

本报告收集了沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）监控断面 2019~2022 年的水质监测资料，在此基础上分析评价区域地表水环境质量特征。《地表水环境质量评价办法（试行）》规定评价指标为：《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标，水温、总氮、粪大肠菌群作为参考指标单独评价(河流总氮除外)。故本次评价仅列出总氮、粪大肠菌群监测数值，不进行水质达标评价。

(1) 沙湾水厂（沙湾水道）

沙湾水厂（沙湾水道）水质目标为Ⅱ类，2019~2022 年所有监测数据的统计结果见表 4.3-7，年均值的统计结果见图 4.3-2。近四年沙湾水厂（沙湾水道）断面，仅丰水期总磷出现超标情况，超标率为 2%，最大超标倍数为 0.8 倍，出现在 2021 年丰水期 7 月。其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准的要求。

近四年丰水期沙湾水厂（沙湾水道）断面，化学需氧量呈现先升后降的趋势，在 2021 年达到近四年最大值；五日生化需氧量和氨氮近四年先降后升，在 2020 年降到最低值后持续升高，但均未超出相应水质标准；总磷浓度波动降低，在 2021 年达到近四年最

大值。

近四年枯水期沙湾水厂（沙湾水道）断面，化学需氧量和五日生化需氧量呈现先升后降的趋势，在 2021 年达到近四年最大值；氨氮近四年先降后升，在 2020 年降到最低值后持续升高，但均未超出相应水质标准；总磷近四年先降后升，在 2021 年降到最低值后开始升高。

（2）大龙涌口（市桥水道）

大龙涌口（市桥水道）水质目标为Ⅳ类，2019~2022 年所有监测数据的统计结果见表 4.3-8，年均值的统计结果见图 4.3-3。近四年大龙涌口（市桥水道）断面，仅氨氮出现超标情况，超标率为 4%，最大超标倍数为 0.57 倍，出现在 2020 年丰水期 6 月。其余因子均能满足Ⅳ类水质标准。

近四年丰水期沙湾水厂（沙湾水道）断面，化学需氧量、五日生化需氧量和氨氮呈现先升后降的趋势，在 2020 年达到近四年最大值；总磷近四年先降后升，在 2020 年降到最低值后持续升高。

近四年枯水期沙湾水厂（沙湾水道）断面，化学需氧量浓度先降低后升高再降低，总体上浓度有所升高；五日生化需氧量浓度先升高后降低再升高，总体上浓度有所升高；氨氮近四年先降低再升高，在 2020 年降到最低值后持续升高，但均未超出水质标准；总磷浓度先降低后升高再降低，总体上浓度有所降低。

综上，沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）监控断面主要污染物种类为氨氮和总磷，这两项指标超标可能为工业污染以及水产养殖排污引起。此外，沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）断面部分丰水期的总磷浓度高于枯水期，根据《影响水质总磷测定结果的因素探讨》（安慧慧.山西冶金,2018,41(06):160-162.），水体泥沙含沙量会对总磷检测结果产生影响，泥沙容易吸附无机磷以及有机磷，泥沙颗粒越大携带磷能力越强，导致总磷检测结果偏大，而水体含沙量的多少与泥沙沉降时间和样品本身泥沙含量和泥沙大小有关。本项目引用的沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）断面部分丰水期的 TP 浓度高于枯水期，可能是由于丰水期河流流速大，泥沙不易沉降，监测断面泥沙含量会增加，导致总磷的监测结果较高。

表 4.3-8a 沙湾水厂（沙湾水道）2019-2022 年水质监测统计情况

监测断面	年份	监测时间	水期	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群
沙湾水厂（沙湾水道）	2019年	1月3日	枯	7.77	8.6	2	6	1	0.32	0.09	2.74	0.0003L	0.01L	0.244	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0018	0.02	0.05L	0.005L	6000
		2月13日	枯	7.68	9.10	1.3	4L	1	0.25	0.08	2.57	0.0003L	0.01L	0.22	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	4000
		3月5日	平	7.63	8.78	1.9	5	1.6	0.4	0.1	2.31	0.0003L	0.01L	0.166	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	12000
		4月2日	平	7.62	7.68	1.4	4L	1.1	0.35	0.1	1.95	0.0003L	0.01L	0.142	0.0004L	0.0005	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0008	0.02	0.05L	0.005L	16000
		5月5日	丰	7.23	7.83	2.5	8	2.0	0.14	0.09	1.54	0.0003L	0.01L	0.151	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	33000
		6月3日	丰	7.47	7.16	2.3	7	1.5	0.29	0.1	2.03	0.0003L	0.01L	0.210	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0004	0.01L	0.05L	0.005L	54000
		7月1日	丰	7.52	6.16	2.1	5	1.7	0.05	0.09	1.36	0.0003L	0.01L	0.145	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.03	0.05L	0.005L	5100
		8月2日	丰	7.22	6.15	1.5	9	1.2	0.19	0.09	1.58	0.0003L	0.01	0.147	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0019	0.03	0.04L	0.005L	38000
		9月2日	平	7.2	6.34	1.8	8	1.4	0.06	0.05	1.93	0.0003L	0.01L	0.160	0.0004L	0.0005	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.04	0.04L	0.005L	35000
		10月8日	平	7.29	6.30	1.8	7	1.5	0.24	0.06	1.47	0.0003L	0.01L	0.202	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0008	0.03	0.06	0.005L	19000
		11月4日	枯	7.61	6.14	2.3	5	1.8	0.06	0.07	0.34	0.0003L	0.01L	0.237	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0015	0.03	0.05L	0.005L	28000
		12月3日	枯	7.71	8.05	2.8	10	1.3	0.3	0.05	2.42	0.0003L	0.01L	0.253	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0018	0.03	0.11	0.005L	16000
	2020年	1月2日	枯	7.35	7.95	2	8	1.5	0.25	0.03	2.56	0.0003L	0.01L	0.225	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00021	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0005	0.03	0.06	0.005L	30000
		2月3日	枯	7.24	9.40	3.2	8	2.5	0.29	0.04	2.12	0.0003L	0.01L	0.212	0.0004L	0.0005	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0019	0.03	0.07	0.005L	2000
		3月2日	平	7.55	7.85	1.6	6	1.4	0.16	0.05	1.74	0.0003L	0.01L	0.194	0.0004L	0.0007	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0009	0.02	0.05L	0.005L	2000
		4月1日	平	7.55	7.83	2.4	11	2.0	0.18	0.09	2.36	0.0003L	0.01L	0.160	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0012	0.03	0.05L	0.005L	8000
		5月6日	丰	7.37	6.61	1.8	9	1.3	0.12	0.04	1.83	0.0003L	0.01L	0.468	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0014	0.03	0.06	0.005L	5000
		6月1日	丰	7.755	7.17	1.6	7	1.0	0.08	0.07	2.12	0.0003L	0.01L	0.191	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0006	0.03	0.07	0.005L	20000
		7月1日	丰	7.58	6.52	1.6	7	1.1	0.07	0.05	2.05	0.0003L	0.01L	0.114	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0017	0.03	0.05	0.005L	7000
		8月3日	丰	7.90	6.33	2.8	8	0.9	0.21	0.05	1.69	0.0009	0.01L	0.155	0.0004L	0.0003	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0019	0.03	0.05L	0.005L	13000
		9月1日	平	7.69	6.62	1.9	11	1.6	0.04	0.05	2.12	0.0005	0.01L	0.236	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0012	0.03	0.05L	0.005L	15000
		10月9日	平	7.81	6.51	2.5	15	2.1	0.09	0.06	2.34	0.0016	0.01L	0.154	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0005	0.003	0.05L	0.005L	5000
		11月2日	枯	7.79	7.10	2.2	5	1.2	0.14	0.07	1.43	0.0021	0.01L	0.174	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.02	0.05L	0.005L	7000
		12月1日	枯	7.73	6.81	2.4	8	1.3	0.03	0.09	2.33	0.0003L	0.01L	0.239	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0005	0.01L	0.05L	0.005L	2000
	2021年	1月4日	枯	7.86	8.75	2.1	7	1.9	0.36	0.05	3.1	0.0003L	0.01L	0.192	0.0004L	0.0007	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0012	0.01L	0.05L	0.005L	8000
		2月1日	枯	7.71	8.54	2.3	7	2	0.42	0.07	3.28	0.0017	0.01L	0.250	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0008	0.02	0.05L	0.005L	7000
		3月1日	平	7.69	8.49	3.2	13	0.8	0.24	0.06	2.58	0.0003	0.01L	0.226	0.0004L	0.0005	0.00004L	0.00007	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.02	0.05L	0.005L	25000
		4月6日	平	7.71	7.29	2.4	10	1.4	0.22	0.09	2.66	0.0007	0.01L	0.210	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	7000
		5月6日	丰	7.65	7.31	2.3	11	0.8	0.22	0.07	2.01	0.0010	0.01L	0.271	0.0004L	0.0005	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0012	0.01	0.05L	0.005L	7000
		6月1日	丰	7.54	6.17	2.7	5	1.4	0.11	0.10	1.80	0.0013	0.01L	0.166	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0018	0.05	0.05L	0.005L	17000
		7月1日	丰	7.60	6.55	1.5	8	1.3	0.09	0.18	1.76	0.0025	0.01L	0.196	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0016	0.01L	0.05L	0.005L	7000
		8月2日	丰	8.49	8.04	2.9	12	1.4	0.07	0.08	2.07	0.0021	0.01L	0.152	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.03	0.05L	0.05L	6000
		9月1日	平	8.04	6.65	3.9	9	1.8	0.05	0.07	2.02	0.0024	0.01L	0.173	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	8000
		10月8日	平	7.88	6.18	3.2	11	1.8	0.05	0.06	1.98	0.0021	0.01L	0.227	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.02	0.05L	0.005L	600
		11月1日	枯	7.95	6.66	2.2	8	1.4	0.05	0.03	1.97	0.0022	0.01L	0.194	0.0004L											

表 4.3-8b 大龙涌口（市桥水道）2019-2022 年水质监测统计情况

监测断面	年份	监测时间	水期	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氟化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群
大龙涌口（市桥水道）	2019年	1月3日	枯	7.2	8.3	2.6	7	2	1.06	0.11	3.38	0.00266	0.01L	0.254	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0008	0.01L	0.05L	0.005L	32000
		2月13日	枯	7.559	8.73	1.7	10	1.5	0.69	0.1	2.89	0.0049	0.01L	0.23	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	4000
		3月5日	平	7.45	8.2	2.9	15	2.6	2.17	0.17	4.43	0.0129	0.01L	0.218	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00074	0.001L	0.0003L	0.02	0.05L	0.005L	7000
		4月2日	平	7.52	6.15	1.7	4L	1.5	1.12	0.13	2.73	0.0003L	0.01L	0.165	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	21000
		5月5日	丰	7.19	6.23	2.4	6	2.0	0.70	0.13	2.45	0.0003L	0.01L	0.169	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.01L	0.05L	0.005L	72000
		6月3日	丰	7.5	7.24	2.0	6	1	0.37	0.11	1.61	0.002	0.01L	0.148	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0018	0.01	0.06	0.005L	11000
		7月1日	丰	7.33	5.51	2.3	9	2.0	0.39	0.11	1.85	0.0003L	0.01L	0.149	0.0004L	0.0005	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0015	0.03	0.05L	0.005L	160000
		8月2日	丰	7.25	6.12	2.3	8	2.0	0.54	0.14	1.97	0.0003L	0.02	0.173	0.0004L	0.0005	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0006	0.04	0.04L	0.005L	240000
		9月2日	平	6.9	5.02	1.9	8	1.3	0.20	0.07	1.23	0.0003L	0.01L	0.212	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0006	0.03	0.04L	0.005L	92000
		10月8日	平	7.36	5.55	1.4	5	1.2	0.35	0.07	1.34	0.0003L	0.01L	0.210	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0018	0.03	0.1	0.005L	92000
		11月4日	枯	7.27	6.55	2.7	10	1.8	0.24	0.07	1.55	0.0003L	0.01L	0.254	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0013	0.03	0.05L	0.005L	24000
		12月3日	枯	7.55	7.83	2.4	7	1.5	0.4	0.06	2.99	0.0003L	0.01L	0.265	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0012	0.03	0.05L	0.005L	7900
	2020年	1月2日	枯	7.39	7.39	2	8	1.4	0.38	0.03	2.07	0.0003L	0.01L	0.239	0.0004L	0.0003	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0013	0.03	0.05L	0.005L	13000
		2月3日	枯	7.78	9.32	2.8	11	2.1	0.35	0.06	2.47	0.0003L	0.01L	0.198	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.03	0.08	0.005L	2000
		3月2日	平	7.13	8.34	1.5	8	0.9	0.47	0.07	1.65	0.0003L	0.01L	0.225	0.0004L	0.0007	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0012	0.03	0.08	0.005L	5000
		4月1日	平	7.62	7.35	2.1	7	1.7	0.24	0.09	2.19	0.0003L	0.01L	0.183	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0014	0.03	0.05L	0.005L	13000
		5月6日	丰	7.75	6.95	1.4	7	1.0	0.15	0.07	2.08	0.0003L	0.01L	0.264	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.03	0.05L	0.005L	14000
		6月1日	丰	7.62	5.83	3.9	15	3.1	2.36	0.25	3.67	0.0003L	0.01L	0.251	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0016	0.05	0.08	0.005L	20000
		7月1日	丰	7.53	6.51	1.6	6	1.4	0.19	0.04	1.62	0.0003L	0.01L	0.158	0.0004L	0.0005	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0006	0.03	0.05L	0.005L	40000
		8月3日	丰	7.71	6.02	3.5	8	1.7	0.63	0.09	2.01	0.001	0.01L	0.205	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0009	0.03	0.05L	0.005L	18000
		9月1日	平	7.68	6.45	2.3	15	1.5	0.19	0.08	2.16	0.0013	0.01L	0.174	0.0004L	0.0007	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0010	0.03	0.05L	0.005L	14000
		10月9日	平	7.68	6.23	2.6	10	1.6	0.12	0.07	2.34	0.0018	0.01L	0.161	0.0004L	0.0003L	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0015	0.03	0.05L	0.005L	9000
		11月2日	枯	7.68	6.15	2.6	7	1.8	0.24	0.09	2.22	0.0015	0.01L	0.163	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0004	0.02	0.05L	0.005L	2000
		12月1日	枯	7.65	6.25	2.4	6	2.0	0.14	0.14	2.53	0.0005	0.01L	0.207	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003	0.03	0.05L	0.005L	4000
	2021年	1月4日	枯	7.71	8.36	2.4	10	1	0.34	0.08	2.58	0.0003L	0.01L	0.211	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0009	0.01L	0.05L	0.005L	2000
		2月1日	枯	7.66	8.42	2.9	17	2.3	0.47	0.07	3.32	0.0021	0.01L	0.239	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0016	0.01L	0.08	0.005L	7000
		3月1日	平	7.60	7.22	3.7	18	2	0.36	0.11	2.71	0.0003L	0.01L	0.266	0.0004L	0.0006	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.02	0.05L	0.005L	7000
		4月6日	平	7.56	6.31	2.8	11	0.8	0.27	0.11	3.26	0.0004	0.01L	0.238	0.0004L	0.0007	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0011	0.02	0.05L	0.005L	4000
		5月6日	丰	7.65	6.24	3.2	7	1.4	0.85	0.13	3.22	0.0020	0.01L	0.257	0.0004L	0.0004	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0004	0.02	0.05L	0.005L	22000
		6月1日	丰	7.60	6.65	2.9	7	1.6	0.23	0.13	2.33	0.0017	0.01L	0.166	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0007	0.02	0.05L	0.005L	40000
		7月1日	丰	7.62	6.04	2.3	11	1.9	0.06	0.13	1.54	0.0053	0.01L	0.209	0.0004L	0.0009	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0018	0.04	0.05L	0.005L	4000
		8月2日	丰	8.70	8.91	3.4	12	1.8	0.07	0.09	1.66	0.0025	0.01L	0.170	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.01	0.05L	0.007	17000
		9月1日	平	7.88	6.01	2.8	6	1.7	0.08	0.09	2.13	0.0018	0.01L	0.225	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.002	0.01L	0.05L	0.005L	21000
		10月8日	平	7.76	5.84	3.9	18	1.5	0.28	0.14	2.64	0.0023	0.01L	0.244	0.0004L	0.0008	0.00004L	0.00005L	0.004L	0.00043L	0.001L	0.0003L	0.03	0.05L	0.005L	600
		11月1日	枯	7.70	5.71	3.2	12	1.4	0.30	0.08.																

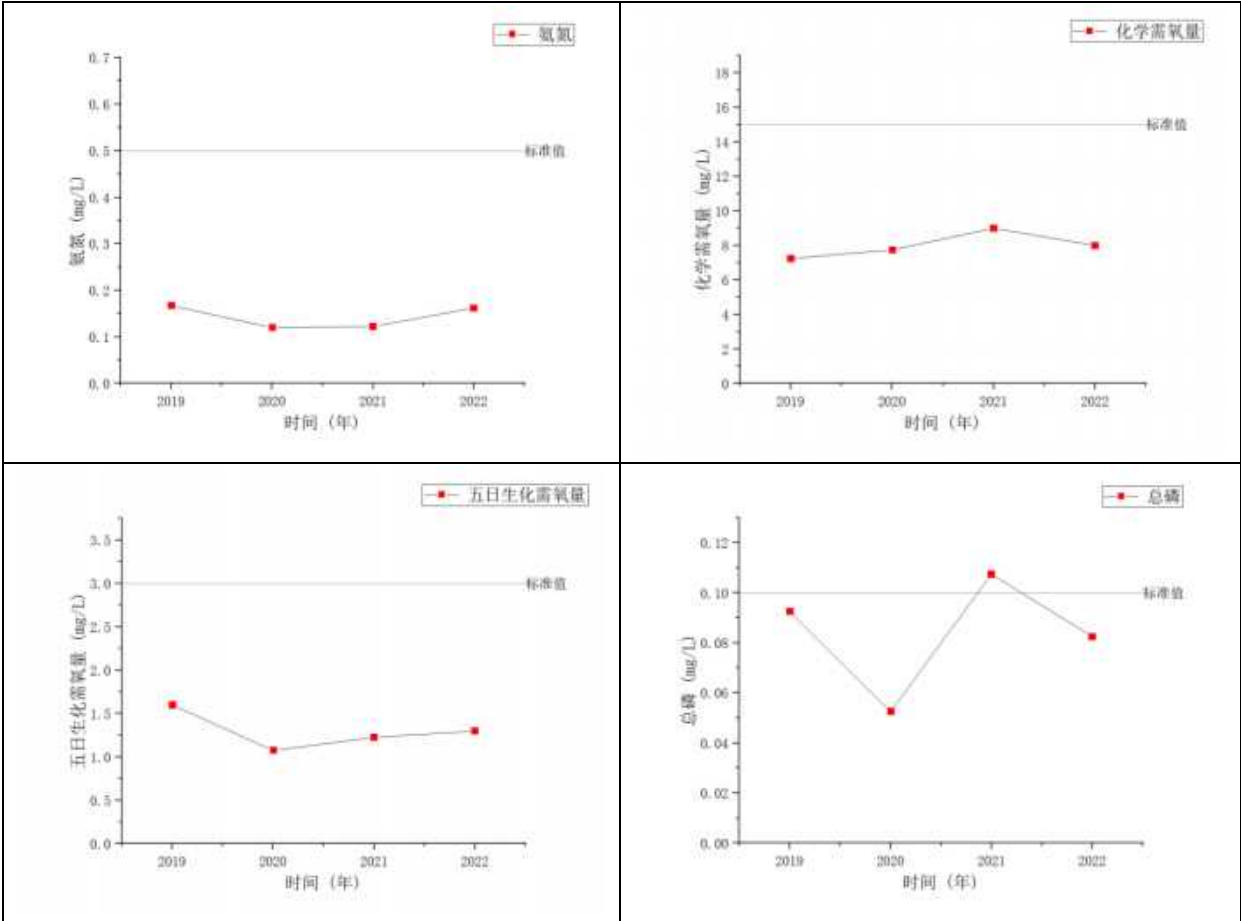


图 4.3-2 近四年沙湾水厂（沙湾水道）丰水期水质因子年变化趋势

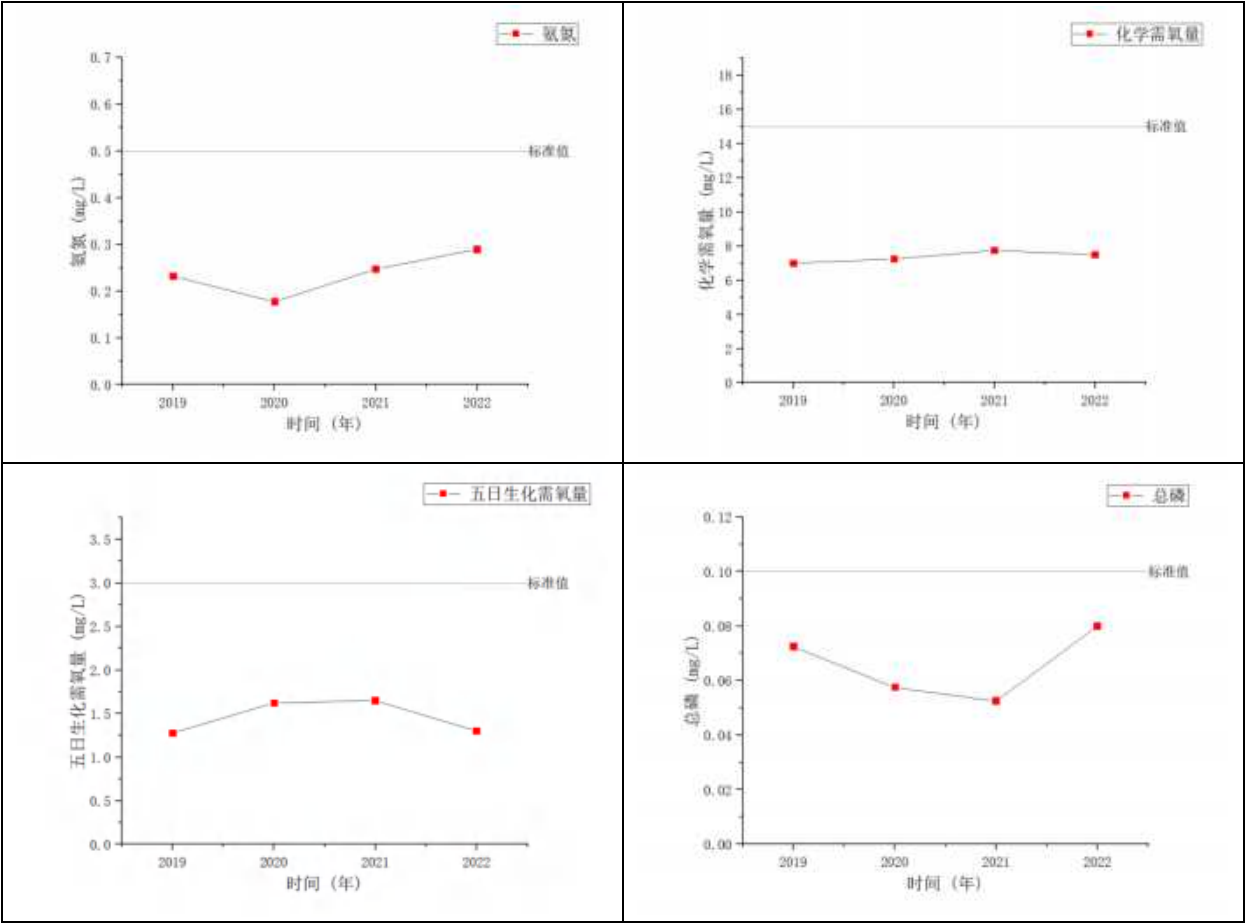


图 4.3-3 近四年沙湾水厂（沙湾水道）枯水期水质因子年变化趋势

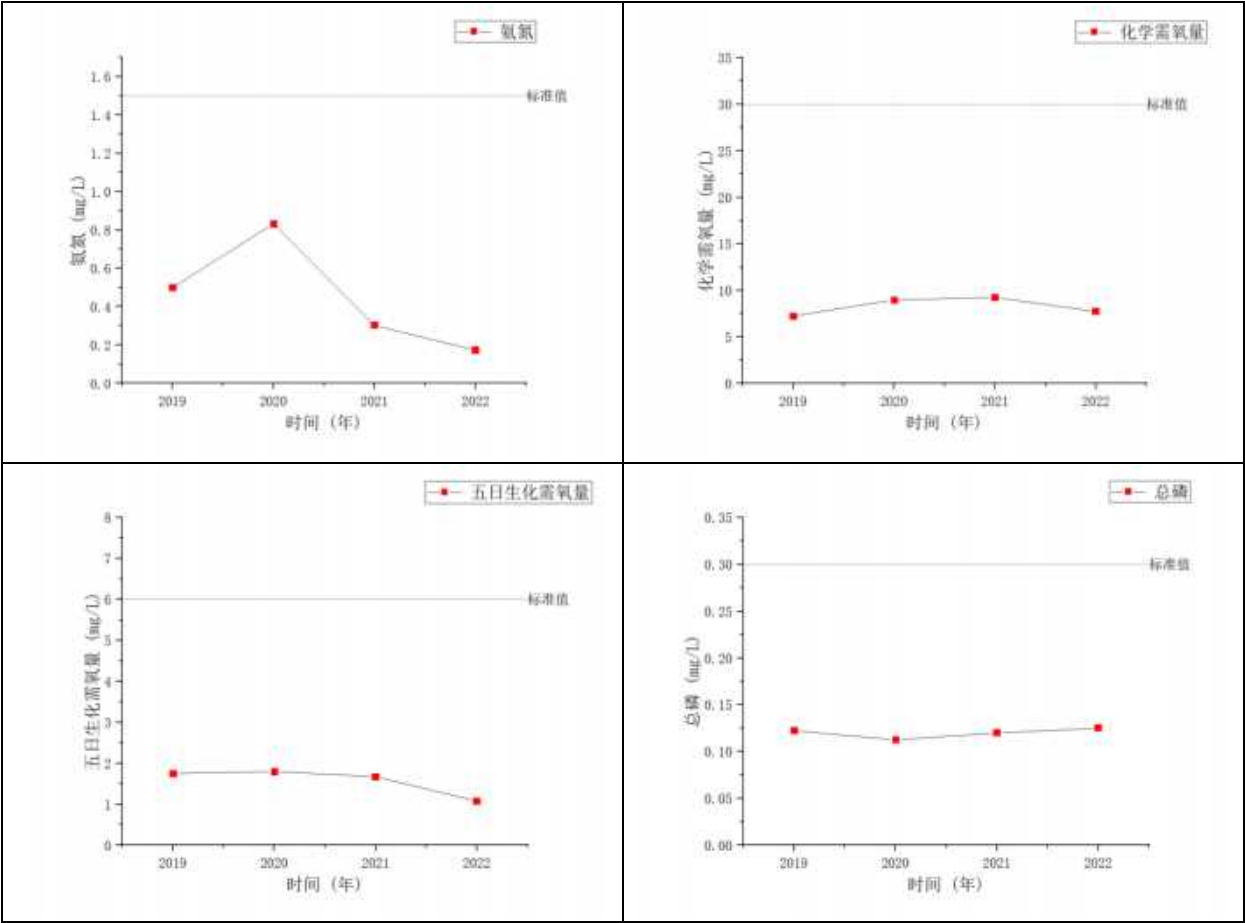


图 4.3-4 近四年大龙涌口（市桥水道）丰水期水质因子年变化趋势

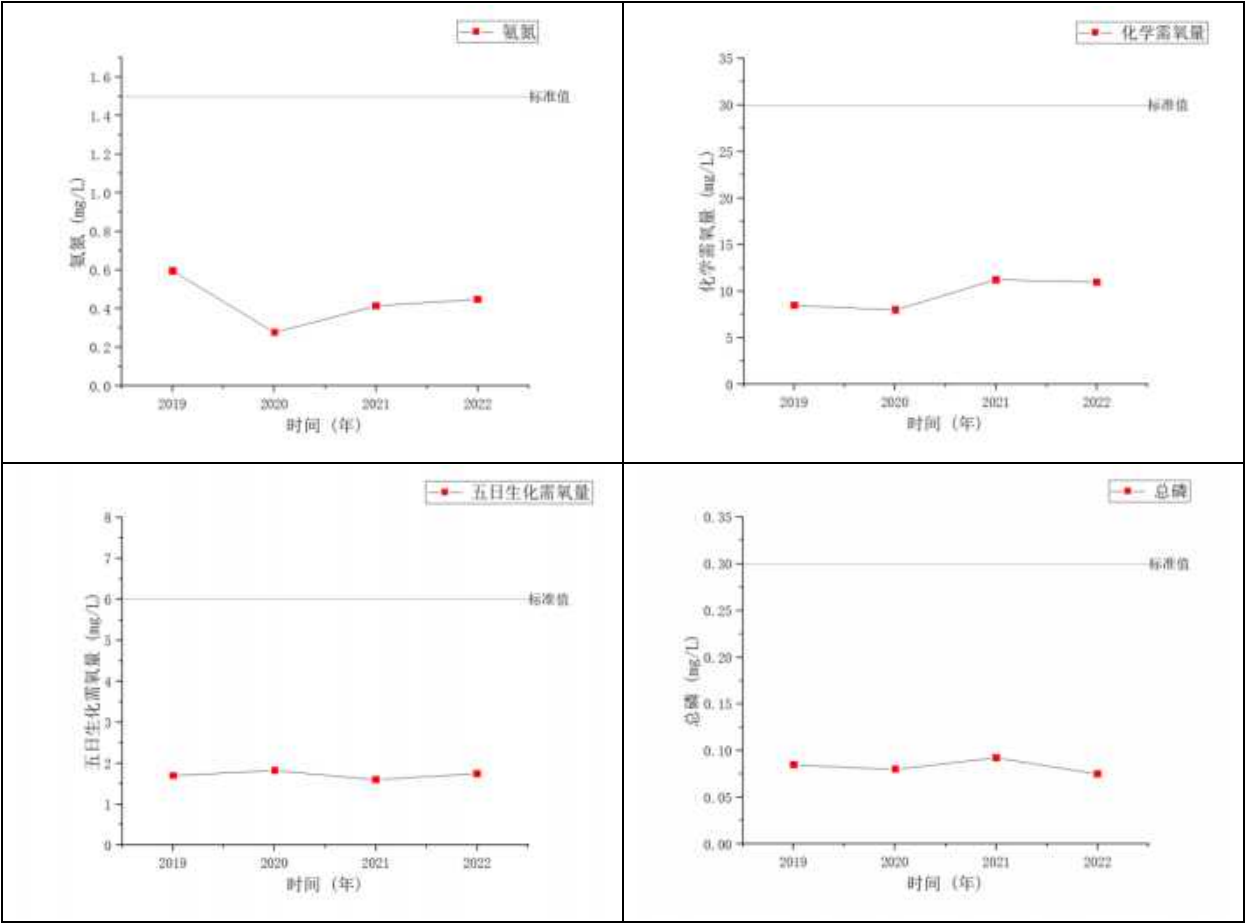


图 4.3-5 近四年大龙涌口（市桥水道）枯水期水质因子年变化趋势

4.3.2.2 地表水环境质量现状监测数据引用

本章节引用《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》（生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 1 月）的监测结果，对项目所在区域地表水质现状进行补充分析。

1、监测断面

2022 年 11 月 5-7 日开展了市桥水道流域水质补充观测，共设置了 20 个水质监测断面，各断面基本情况见下表 4.3-9。

表 4.3-9 项目所在区域地表水质补充观测点位基本信息

序号	编号	断面名称	所在河段	经度	纬度
1	SQ1	市桥水道上游(景观大桥)	市桥水道	113.3188	22.92296
2	SQ2	市桥水道中游(市桥大桥)	市桥水道	113.3632	22.93441
3	SQ3	雁洲水闸前	市桥水道	113.4084	22.92456
4	SQ4	雁洲水闸后	市桥水道	113.4097	22.92367
5	SQ5	大龙涌口	市桥水道	113.4422	22.91726
6	DS1	东沙涌排口汇入后	东沙涌	113.3733	22.97229
7	DS2	东沙涌出口	东沙涌	113.355	22.95729
8	DS3	东沙涌汇入前	丹山河	113.3544	22.95801
9	DS4	东沙涌汇入后	丹山河	113.3554	22.95473
10	DS5	丹山河出口 1	丹山河	113.3447	22.9321
11	DS6	丹山河出口 2	丹山河	113.3538	22.93307
12	DS7	丹山河出口 3	丹山河	113.356	22.93396
13	YZ1	雁洲涌上游(排口汇入)	雁洲涌	113.3956	22.97307
14	YZ2	雁洲涌中游	雁洲涌	113.4108	22.95573
15	YZ3	雁洲涌出口	雁洲涌	113.4144	22.92363
16	BJ1	西上边界	沙湾水道	113.2893	22.9005
17	BJ2	西下边界	沙湾水道	113.313	22.88257
18	BJ3	西樵边界	西樵水道	113.3809	22.88086
19	BJ4	骊岗边界	蕉门水道	113.4062	22.89627
20	BJ5	东边界	沙湾水道	113.5024	22.89339

2、监测项目和监测频次

每天于涨落潮分别采集水样，采集水样分析指标为溶解氧、化学需氧量、高锰酸盐指数、氨氮、总磷等 5 项指标。

3、监测方法

断面采集混合样品用化学分析方法分析。水质样品的采集严格执行《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022)，采集后严格按照《水和废水监测分析方法》规定的方

法进行样品冷藏、保存并在规定期限内提交实验室分析。各指标的测定方法和检出限见表 4.3-10。

表 4.3-10 水质监测项目分析方法一览表

监测项目	测定方法	检测限(mg/L)
溶解氧	电化学探头法	0.2
化学需氧量	重铬酸盐法	5
高锰酸盐指数	高锰酸盐法	0.5
氨氮	纳氏试剂分光光度法	0.05
总磷	钼酸铵分光光度法	0.01

4、监测结果及分析

2022 年 11 月 5-7 日水质补充监测结果显示, 大龙涌口国考断面水质均值能够达到 III 类标准, 但部分落潮时段溶解氧未能稳定达标; 市桥水道中上游段(雁洲水闸之前)水质为 IV 类~劣 V 类, 上游景观大桥断面水质为 IV 类, 至中游市桥大桥处水质有所恶化, 为劣 V 类, 定类因子为氨氮, 最高值高达 4.96mg/L。

沙湾水道西上、西下、西樵、骊岗、东边界等 5 个边界, 除东边界为 IV 类水以外, 其他边界水质为 II~III 类水。

表 4.3-11 干流断面与边界断面水质补充监测结果

断面	溶解氧(mg/L)	高锰酸盐指数(mg/L)	氨氮(mg/L)	总磷(mg/L)	水质类别	潮汐
西上边界	5.3	3.0	0.06	0.053	III	涨潮
西上边界	6.4	2.6	0.05	0.050	II	落潮
西下边界	5.6	2.3	0.04	0.040	III	涨潮
西下边界	5.9	2.5	0.04	0.047	III	落潮
市桥水道上游(景观大桥)	4.2	3.0	0.05	0.05	IV	关闸
市桥水道上游(景观大桥)	3.7	3.5	0.40	0.08	IV	开闸
市桥水道中游(市桥大桥)	3.9	4.0	3.07	0.24	劣V	关闸
市桥水道中游(市桥大桥)	4.5	3.9	1.12	0.11	IV	开闸
雁洲水闸(闸前)	3.9	3.3	1.32	0.09	IV	关闸
雁洲水闸(闸后)	4.3	3.0	0.73	0.07	IV	关闸
雁洲水闸(闸后)	4.6	5.3	1.28	0.11	IV	开闸
大龙涌口	5.9	3.1	0.35	0.04	III	涨潮
大龙涌口	4.9	3.2	0.23	0.06	IV	落潮
东边界	4.8	4.9	0.09	0.017	IV	涨潮
东边界	5.7	6.8	0.33	0.060	IV	落潮
骊岗边界	5.5	2.5	0.04	0.047	III	涨潮
骊岗边界	5.8	2.9	0.06	0.040	III	落潮
西樵边界	5.1	2.5	0.05	0.043	III	涨潮
西樵边界	5.9	2.6	0.03	0.047	III	落潮

4.3.2.3 地表水环境质量现状补充监测

为了解本项目所在区域地表水环境质量现状，委托广东中科检测技术股份有限公司对于 2022 年 12 月 14 日~16 日本项目所在区域地表水环境质量现状进行监测。

1、监测断面

本次评价共设置 7 个水质监测断面（W1~W7），其中 W1 为对照断面，W2 为控制断面，W3、W5、W6、W7 为对照削减断面，W4 为环境保护目标，满足《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中水质调查断面布置要求。水质监测断面布置如表 4.3-12 和图 4.3-6 所示。

表 4.3-12 地表水水质断面监测表

序号	断面代号	采样点	所在河流	断面名称	备注
1	W1	左、中、右，取混合样	市桥水道	桥南净水厂排污口上游500m处	对照断面
2	W2	左、中、右，取混合样	市桥水道	雁洲闸上游500m处	控制断面
3	W3	左、中、右，取混合样	市桥水道	雁洲闸下游500m处	削减断面
4	W4	左、中、右，取混合样	大九沥	大九沥水道与市桥水道交汇处上游500m处	环境保护目标
5	W5	左、中、右，取混合样	市桥水道	大龙涌口国控点处	削减断面
6	W6	左、中、右，取混合样	沙湾水道	沙湾大桥上游1000m处	削减断面
7	W7	左、中、右，取混合样	沙湾水道	沙湾大桥处	削减断面

2、监测项目、时间和频次

（1）监测项目

根据《地表水与污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)河流中基本项目，监测因子为：水温、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

（2）监测时间和频次

2022 年 12 月 14 日~16 日，连续监测 3 天，每天涨潮、退潮各 1 次。

3、监测和分析方法

地表水采样执行《水质采样分析方法设计规定》(HJ 495-2009)、《水质采样技术指导》(HJ494-2009)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)、《水质采样样品保存和管理技术规定》(HJ 493-2009)中的相关规定，各项目的分析及检出限见表 4.3-13。



图 4.3-6 地表水补充监测断面图

表 4.3-13 水质监测方法及检出限

序号	项目	分析方法	仪器	检出限	单位
1	水温	GB/T 13195-1991《水质 水温的测定 温度计法或颠倒温度计测定法》	AZ-8603 IP67 多功能 防水手持水质 测量仪表	——	℃
2	pH 值	HJ 1147-2020 《水质 pH 值的测定 电极法》		——	无量纲
3	溶解氧	HJ 506-2009 《水质溶解氧的测定 电化学探头法》		——	mg/L
4	悬浮物（SS）	GB/T 11901-1989 《水质 悬浮物的测定 重量法》	JF2004 电子天平	4	mg/L
5	化学需氧量（COD _{Cr} ）	HJ 828-2017 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	——	4	mg/L
6	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	HJ 505-2009《水质五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法》	LRH-70 生化培养箱	0.5	mg/L
7	高锰酸盐指数	GB/T 11892-1989《水质 高锰酸盐指数的测定》	——	0.5	mg/L
8	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.05	mg/L
9	氨氮	HJ 535-2009 《水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.025	mg/L
10	总磷	GB/T 11893-1989 《水质总磷的测定 钼酸铵分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01	mg/L
11	总氮	HJ 636-2012《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.05	mg/L
12	石油类	HJ 970-2018 《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01	mg/L
13	六价铬	GB/T 7467-1987《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.004	mg/L
14	挥发酚	HJ 503-2009 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替 比林分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.0003	mg/L
15	硫化物	HJ 1226-2021《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.01	mg/L
16	氟化物	HJ 84-2016《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》	CIC-D120 离子色谱仪	0.006	mg/L
17	氰化物	HJ 484-2009《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.001	mg/L
18	砷	HJ 694-2014《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.3	ug/L
19	汞			0.04	ug/L
20	硒			0.4	ug/L
21	铅	HJ 700-2014《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》	ICAP RQ 电感耦合等离子体质谱仪	0.09	ug/L
22	镉			0.05	ug/L
23	铜			0.08	ug/L
24	锌			0.67	ug/L
25	粪大肠菌群	HJ 347.2-2018《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》	SPX-150A 智能生化培养箱	20	MPN/L

4、评价标准及方法

（1）评价标准

沙湾水道（番禺紫坭西至敦涌）、沙湾水道大九沥（番禺泊刀至番禺蜆蜞南）、市桥水道（番禺石壁陈头闸至番禺三沙口大刀沙头），分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类、III 类、IV 类水质标准，详见前文 1.3.3.2。

（2）评价方法

评价方法根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）推荐的水质指数法，对各污染物的污染状况作出评价。

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式如下：

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

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

C_{i,j}——评价因子 i 的在第 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

溶解氧（DO）的标准指数为：

$$S_{DOj}=DO_s/DO_j \qquad DO_j \leq DO_f$$

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

式中：S_{DO,j}——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

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

S——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

pH 的标准指数为：

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

式中：S_{pH,j}——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

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限值，已不能满足水质功能要求。

5、补充监测结果与评价

根据《地表水环境质量评价办法（试行）》规定评价指标为：《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标，故本次评价总氮、粪大肠菌群不作为日常水质评价指标。地表水环境现状监测结果，见表 4.3-14，计算得到评价各断面监测指标的标准指数值，具体结果详见表 4.3-15。

由表中数据可知，市桥水道（W1、W2、W3、W5 监测断面）各因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类质量标准。

大九沥（W4 监测断面）除氟化物超标外，其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类质量标准。氟化物超标率为 33%，最大超标倍数为 0.02。

沙湾水道（W6、W7 监测断面）除总磷超标外，其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类质量标准。总磷超标率为 25%，最大超标倍数为 0.1。

总体而言，本项目周边水体的主要污染物指标为总磷和氟化物，总磷超标可能与工业污染以及水产养殖排污有关。氟化物超标可能与工业污染有关，经查相关资料，番禺区珠宝加工企业较多，河流氟化物超标可能主要归因于珠宝加工企业排放的含氟化物工业废水导致部分断面氟化物超标。近年来，番禺区通过引入专业技术力量、建设水质在线监测系统、实施《番禺区水环境污染源排查整治行动工作方案》等措施推动地表水环境质量持续改善。

表 4.3-14 地表水现状监测结果（单位：除水温℃，pH 无量纲，粪大肠菌群 MPN/L 外，其他为 mg/L）

监测点位	采样时间	潮期	水温	pH 值	溶解氧	悬浮物（SS）	化学需氧量（COD _{Cr} ）	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	高锰酸盐指数	阴离子表面活性剂	氨氮	总磷	总氮	石油类	六价铬	挥发酚	硫化物	氟化物	氰化物	砷	汞	硒	铅	镉	铜	锌	粪大肠菌群
W1	2022.12.14	涨潮	13	7.1	6.8	6	10	2.2	3	0.05L	0.156	0.1	3.79	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.932	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00007	0.00336	0.00672	1.4×10 ²
		退潮	12.2	7	6.8	7	12	2.6	3.4	0.05L	0.152	0.1	3.77	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.04	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00009	0.00345	0.00858	1.7×10 ²
	2022.12.15	涨潮	12.8	7	6.9	5	10	2.2	2.9	0.05L	0.146	0.1	3.72	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.931	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00008	0.00334	0.00773	2.3×10 ²
		退潮	12	6.9	7	9	11	2.4	2.8	0.05L	0.147	0.1	3.68	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.03	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00008	0.00343	0.00814	2.6×10 ²
	2022.12.16	涨潮	13.5	6.9	7.2	6	12	2.8	3.2	0.05L	0.154	0.11	3.78	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.938	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00007	0.00344	0.00686	2.6×10 ²
		退潮	12.4	7.1	7.2	8	14	3	3.8	0.05L	0.148	0.1	3.74	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.02	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00006	0.00344	0.00684	1.4×10 ²
W2	2022.12.14	涨潮	13.4	6.9	6.8	8	13	2.9	3.6	0.05L	0.706	0.12	4.26	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.952	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00019	0.00492	0.00794	3.2×10 ²
		退潮	12.3	7.1	6.6	6	14	3.2	3.7	0.05L	0.734	0.12	4.26	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.02	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00017	0.00498	0.00936	2.6×10 ²
	2022.12.15	涨潮	12.9	7.1	6.9	8	13	2.9	3.4	0.05L	0.706	0.13	4.24	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.953	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00015	0.0048	0.00775	2.2×10 ²
		退潮	12.1	7.2	7.1	7	15	3.3	3.8	0.05L	0.706	0.13	4.21	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.05	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00019	0.00484	0.00896	3.1×10 ²
	2022.12.16	涨潮	13.7	7.2	6.7	7	12	2.6	3.3	0.05L	0.712	0.12	4.26	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.939	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00018	0.00479	0.00791	1.4×10 ²
		退潮	12.5	7.2	6.8	6	13	2.9	3.6	0.05L	0.706	0.12	4.26	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.03	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00018	0.00479	0.00806	1.1×10 ²
W3	2022.12.14	涨潮	13.5	7.2	6.8	9	9	1.9	2.4	0.05L	1.19	0.11	4.08	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.1	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00019	0.00497	0.00963	2.1×10 ²
		退潮	12.3	7.3	6.9	7	11	2.4	3.1	0.05L	1.22	0.11	4.1	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.12	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00017	0.00453	0.0118	2.5×10 ²
	2022.12.15	涨潮	13.1	7.1	6.8	6	9	2	2.5	0.05L	1.19	0.11	4.06	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.07	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00019	0.00499	0.0115	1.4×10 ²
		退潮	12.2	7.2	6.6	8	11	2.5	3.1	0.05L	1.21	0.11	4.12	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.04	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.0002	0.00495	0.0134	1.4×10 ²
	2022.12.16	涨潮	13.8	6.9	6.8	7	10	2.2	2.8	0.05L	1.21	0.11	4.06	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.04	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00014	0.00504	0.00996	1.7×10 ²
		退潮	12.6	7	6.9	5	8	1.8	2.2	0.05L	1.22	0.11	4.03	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.01	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.0002	0.00499	0.0122	2.1×10 ²
W4	2022.12.14	涨潮	13.6	7.3	6.7	9	7	1.6	2	0.05L	0.52	0.1	3.01	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.938	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00017	0.0112	0.00693	1.7×10 ²
		退潮	12.5	7.2	6.6	8	10	2.2	2.6	0.05L	0.591	0.1	3.04	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.02	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00018	0.0112	0.00837	2.0×10 ²
	2022.12.15	涨潮	13.3	7.2	6.6	6	8	1.7	2.2	0.05L	0.542	0.1	3.04	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.957	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00017	0.0104	0.00713	2.1×10 ²

监测点位	采样时间	潮期	水温	pH 值	溶解氧	悬浮物 （SS）	化学需氧 量 （COD _{Cr} ）	五日生化 需氧量 （BOD ₅ ）	高锰酸 盐指数	阴离子 表面活 性剂	氨氮	总磷	总氮	石油类	六价 铬	挥发酚	硫化 物	氟化 物	氰化 物	砷	汞	硒	铅	镉	铜	锌	粪大肠 菌群
		退潮	12.3	7.3	6.5	7	10	2.2	3	0.05L	0.101	0.1	3	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.937	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.0002	0.011	0.00799	1.4×10 ²
	2022.12.16	涨潮	14	7.1	6.8	8	10	2.2	2.9	0.05L	0.506	0.1	3	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.956	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00019	0.0113	0.00941	2.4×10 ²
		退潮	12.8	6.9	6.7	6	9	2.1	2.8	0.05L	0.477	0.1	2.98	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.906	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00009L	0.00024	0.0112	0.00902	2.1×10 ²
W5	2022.12.14	涨潮	13.9	7.2	6.8	5	11	2.5	3.1	0.05L	0.178	0.1	2.78	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.905	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00033	0.00013	0.00512	0.00471	2.6×10 ²
		退潮	12.6	7.1	7	7	12	2.6	3.2	0.05L	0.173	0.1	2.83	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.999	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00028	0.00012	0.00481	0.0048	2.2×10 ²
	2022.12.15	涨潮	13.5	7.2	6.8	7	12	2.6	3.6	0.05L	0.178	0.1	2.8	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.9	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00028	0.00013	0.0048	0.00456	1.7×10 ²
		退潮	12.4	7.4	6.6	6	10	2.3	3.3	0.05L	0.181	0.1	2.79	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.04	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00028	0.00012	0.00509	0.00471	2.1×10 ²
	2022.12.16	涨潮	14.1	7.1	6.8	6	11	2.5	3.5	0.05L	0.181	0.09	2.76	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.912	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00027	0.0001	0.00526	0.00569	1.3×10 ²
		退潮	13	7	6.9	5	13	2.9	3.3	0.05L	0.175	0.1	2.78	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	1.01	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00029	0.00011	0.00505	0.00552	1.7×10 ²
	W6	2022.12.14	涨潮	14	7.3	7	5	7	1.6	2	0.05L	0.134	0.1	2.86	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.965	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00075	0.00014	0.00437	0.0172
退潮			13.8	7.2	7.2	6	11	2.4	3	0.05L	0.138	0.09	2.86	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.916	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00049	0.00012	0.00401	0.0159	80
2022.12.15		涨潮	13.6	6.9	6.8	8	8	1.9	2.9	0.05L	0.133	0.1	2.83	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.968	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00075	0.00013	0.00425	0.0176	1.4×10 ²
		退潮	13.4	7	6.7	7	8	1.9	2.6	0.05L	0.13	0.11	2.87	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.907	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.0005	0.00012	0.00403	0.0159	90
2022.12.16		涨潮	14	6.8	6.7	7	8	1.8	2.5	0.05L	0.13	0.11	2.89	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.99	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00072	0.00017	0.00478	0.0181	3.2×10 ²
		退潮	13.2	7.1	6.6	6	9	2	2.7	0.05L	0.135	0.11	2.9	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.914	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00052	0.00014	0.00413	0.0159	2.2×10 ²
W7		2022.12.14	涨潮	13.7	7.3	6.8	7	10	2.2	2.9	0.05L	0.133	0.01	2.89	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.928	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00013	0.00005L	0.00358	0.00446
	退潮		13.3	7.2	6.9	8	11	2.5	3.1	0.05L	0.141	0.02	2.85	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.976	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00012	0.00008	0.00352	0.00485	1.7×10 ²
	2022.12.15	涨潮	13.7	7.1	6.7	9	11	2.4	3.2	0.05L	0.127	0.01	2.87	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.922	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00013	0.00005	0.00359	0.00432	3.3×10 ²
		退潮	13.2	6.9	6.8	5	12	2.7	3.8	0.05L	0.124	0.01	2.81	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.929	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00011	0.00005L	0.00336	0.00449	3.2×10 ²
	2022.12.16	涨潮	13.8	7.2	6.6	8	8	1.7	3.2	0.05L	0.138	0.02	2.82	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.916	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00015	0.00007	0.00342	0.00447	2.3×10 ²
		退潮	12.9	7.1	6.7	7	14	3.1	3.6	0.05L	0.138	0.02	2.85	0.01L	0.004L	0.0003L	0.01L	0.91	0.001L	0.0003L	0.00004L	0.0004L	0.00012	0.00007	0.00354	0.00454	3.2×10 ²

备注：“L”表示该结果小于检测方法最低检出限

表 4.3-16 水质标准指数表																							
监测点位	采样时间	潮期	pH 值	溶解氧	化学需氧量 (COD _{Cr})	五日生化需 氧量 (BOD ₅)	高锰酸盐 指数	阴离子表 面活性剂	氨氮	总磷	石油类	六价铬	挥发酚	硫化物	氟化物	氰化物	砷	汞	硒	铅	镉	铜	锌
W1	2022.12.14	涨潮	0.05	0.44	0.33	0.37	0.30	0.08	0.10	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.62	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.01	0.003	0.003
		退潮	0	0.44	0.40	0.43	0.34	0.08	0.10	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.69	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.02	0.003	0.004
	2022.12.15	涨潮	0	0.43	0.33	0.37	0.29	0.08	0.10	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.62	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.02	0.003	0.004
		退潮	0.1	0.43	0.37	0.40	0.28	0.08	0.10	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.69	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.02	0.003	0.004
	2022.12.16	涨潮	0.1	0.42	0.40	0.47	0.32	0.08	0.10	0.37	0.01	0.04	0.02	0.01	0.63	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.01	0.003	0.003
		退潮	0.05	0.42	0.47	0.50	0.38	0.08	0.10	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.68	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.01	0.003	0.003
W2	2022.12.14	涨潮	0.1	0.44	0.43	0.48	0.36	0.08	0.47	0.40	0.01	0.04	0.02	0.01	0.63	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.04	0.005	0.004
		退潮	0.05	0.45	0.47	0.53	0.37	0.08	0.49	0.40	0.01	0.04	0.02	0.01	0.68	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.03	0.005	0.005
	2022.12.15	涨潮	0.05	0.43	0.43	0.48	0.34	0.08	0.47	0.43	0.01	0.04	0.02	0.01	0.64	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.03	0.005	0.004
		退潮	0.1	0.42	0.50	0.55	0.38	0.08	0.47	0.43	0.01	0.04	0.02	0.01	0.70	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.04	0.005	0.004
	2022.12.16	涨潮	0.1	0.45	0.40	0.43	0.33	0.08	0.47	0.40	0.01	0.04	0.02	0.01	0.63	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.04	0.005	0.004
		退潮	0.1	0.44	0.43	0.48	0.36	0.08	0.47	0.40	0.01	0.04	0.02	0.01	0.69	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.04	0.005	0.004
W3	2022.12.14	涨潮	0.1	0.44	0.30	0.32	0.24	0.08	0.79	0.37	0.01	0.04	0.02	0.01	0.73	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.04	0.005	0.005
		退潮	0.15	0.43	0.37	0.40	0.31	0.08	0.81	0.37	0.01	0.04	0.02	0.01	0.75	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.03	0.005	0.006
	2022.12.15	涨潮	0.05	0.44	0.30	0.33	0.25	0.08	0.79	0.37	0.01	0.04	0.02	0.01	0.71	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.04	0.005	0.006
		退潮	0.1	0.45	0.37	0.42	0.31	0.08	0.81	0.37	0.01	0.04	0.02	0.01	0.69	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.04	0.005	0.007
	2022.12.16	涨潮	0.1	0.44	0.33	0.37	0.28	0.08	0.81	0.37	0.01	0.04	0.02	0.01	0.69	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.03	0.005	0.005
		退潮	0	0.43	0.27	0.30	0.22	0.08	0.81	0.37	0.01	0.04	0.02	0.01	0.67	0.003	0.002	0.020	0.010	0.001	0.04	0.005	0.006
W4	2022.12.14	涨潮	0.15	0.75	0.35	0.40	0.33	0.13	0.52	0.50	0.10	0.04	0.03	0.03	0.94	0.003	0.003	0.200	0.020	0.001	0.03	0.011	0.007
		退潮	0.1	0.76	0.50	0.55	0.43	0.13	0.59	0.50	0.10	0.04	0.03	0.03	1.02	0.003	0.003	0.200	0.020	0.001	0.04	0.011	0.008
	2022.12.15	涨潮	0.1	0.76	0.40	0.43	0.37	0.13	0.54	0.50	0.10	0.04	0.03	0.03	0.96	0.003	0.003	0.200	0.020	0.001	0.03	0.010	0.007

番禺区桥南净水厂环境影响报告书																							
监测点位	采样时间	潮期	pH 值	溶解氧	化学需氧量 (COD _{Cr})	五日生化需 氧量 (BOD ₅)	高锰酸盐 指数	阴离子表 面活性剂	氨氮	总磷	石油类	六价铬	挥发酚	硫化物	氟化物	氰化物	砷	汞	硒	铅	镉	铜	锌
	2022.12.16	退潮	0.15	0.77	0.50	0.55	0.50	0.13	0.10	0.50	0.10	0.04	0.03	0.03	0.94	0.003	0.003	0.200	0.020	0.001	0.04	0.011	0.008
		涨潮	0.05	0.74	0.50	0.55	0.48	0.13	0.51	0.50	0.10	0.04	0.03	0.03	0.96	0.003	0.003	0.200	0.020	0.001	0.04	0.011	0.009
		退潮	0.1	0.75	0.45	0.53	0.47	0.13	0.48	0.50	0.10	0.04	0.03	0.03	0.91	0.003	0.003	0.200	0.020	0.001	0.05	0.011	0.009
W5	2022.12.14	涨潮	0.1	0.44	0.37	0.42	0.31	0.08	0.12	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.60	0.003	0.002	0.020	0.010	0.007	0.03	0.005	0.002
		退潮	0.05	0.43	0.40	0.43	0.32	0.08	0.12	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.67	0.003	0.002	0.020	0.010	0.006	0.02	0.005	0.002
	2022.12.15	涨潮	0.1	0.44	0.40	0.43	0.36	0.08	0.12	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.60	0.003	0.002	0.020	0.010	0.006	0.03	0.005	0.002
		退潮	0.2	0.45	0.33	0.38	0.33	0.08	0.12	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.69	0.003	0.002	0.020	0.010	0.006	0.02	0.005	0.002
	2022.12.16	涨潮	0.05	0.44	0.37	0.42	0.35	0.08	0.12	0.30	0.01	0.04	0.02	0.01	0.61	0.003	0.002	0.020	0.010	0.005	0.02	0.005	0.003
		退潮	0	0.43	0.43	0.48	0.33	0.08	0.12	0.33	0.01	0.04	0.02	0.01	0.67	0.003	0.002	0.020	0.010	0.006	0.02	0.005	0.003
	W6	2022.12.14	涨潮	0.15	0.86	0.47	0.53	0.50	0.13	0.27	1.00	0.10	0.04	0.08	0.05	0.97	0.010	0.003	0.400	0.020	0.075	0.03	0.004
退潮			0.1	0.83	0.73	0.80	0.75	0.13	0.28	0.90	0.10	0.04	0.08	0.05	0.92	0.010	0.003	0.400	0.020	0.049	0.02	0.004	0.016
2022.12.15		涨潮	0.1	0.88	0.53	0.63	0.73	0.13	0.27	1.00	0.10	0.04	0.08	0.05	0.97	0.010	0.003	0.400	0.020	0.075	0.03	0.004	0.018
		退潮	0	0.90	0.53	0.63	0.65	0.13	0.26	1.10	0.10	0.04	0.08	0.05	0.91	0.010	0.003	0.400	0.020	0.050	0.02	0.004	0.016
2022.12.16		涨潮	0.2	0.90	0.53	0.60	0.63	0.13	0.26	1.10	0.10	0.04	0.08	0.05	0.99	0.010	0.003	0.400	0.020	0.072	0.03	0.005	0.018
		退潮	0.05	0.91	0.60	0.67	0.68	0.13	0.27	1.10	0.10	0.04	0.08	0.05	0.91	0.010	0.003	0.400	0.020	0.052	0.03	0.004	0.016
W7	2022.12.14	涨潮	0.15	0.88	0.67	0.73	0.73	0.13	0.27	0.10	0.10	0.04	0.08	0.05	0.93	0.010	0.003	0.400	0.020	0.013	0.01	0.004	0.004
		退潮	0.1	0.87	0.73	0.83	0.78	0.13	0.28	0.20	0.10	0.04	0.08	0.05	0.98	0.010	0.003	0.400	0.020	0.012	0.02	0.004	0.005
	2022.12.15	涨潮	0.05	0.90	0.73	0.80	0.80	0.13	0.25	0.10	0.10	0.04	0.08	0.05	0.92	0.010	0.003	0.400	0.020	0.013	0.01	0.004	0.004
		退潮	0.1	0.88	0.80	0.90	0.95	0.13	0.25	0.10	0.10	0.04	0.08	0.05	0.93	0.010	0.003	0.400	0.020	0.011	0.01	0.003	0.004
	2022.12.16	涨潮	0.1	0.91	0.53	0.57	0.80	0.13	0.28	0.20	0.10	0.04	0.08	0.05	0.92	0.010	0.003	0.400	0.020	0.015	0.01	0.003	0.004
		退潮	0.05	0.90	0.93	1.03	0.90	0.13	0.28	0.20	0.10	0.04	0.08	0.05	0.91	0.010	0.003	0.400	0.020	0.012	0.01	0.004	0.005

备注：1、《地表水环境质量评价办法（试行）》规定评价指标为：《地表水环境质量标准》GB3838-2002 表 1 中除水温、总氮、粪大肠菌群以外的 21 项指标，故本次评价仅列出总氮、粪大肠菌群监测数值，不进行水质达标评价；

2、检测结果为“L”的污染物，采用检测方法最低检出限的一半计算标准指数。

4.3.2.4 小结

(1) 本报告收集了沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）监控断面 2019~2022 年的水质监测资料，在此基础上分析评价区域地表水环境质量特征。沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）监控断面主要污染物种类为氨氮和总磷，这两项指标超标可能为工业污染以及水产养殖排污引起。此外，本项目引用的沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）断面部分丰水期的 TP 浓度高于枯水期，可能是由于丰水期河流流速大，泥沙不易沉降，监测断面泥沙含量会增加，导致总磷的监测结果较高。

(2) 根据《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》对市桥水道的监测结果，大龙涌口国考断面水质均值能够达到Ⅲ类标准，但部分落潮时段溶解氧未能稳定达标；市桥水道中上游段（雁洲水闸之前）水质为Ⅳ类~劣Ⅴ类，上游景观大桥断面水质为Ⅳ类，至中游市桥大桥处水质有所恶化，为劣Ⅴ类。沙湾水道西上、西下、西樵、驺岗、东边界等 5 个边界，除东边界为Ⅳ类水以外，其他边界水质为Ⅱ~Ⅲ类水。市桥水道支流丹山河上游及出口处水质均为劣Ⅴ类，出口 1 氨氮均值高达 8.66mg/L；雁洲涌上、中、下游监测断面水质均为劣Ⅴ类，出口处氨氮均值高达 5.42mg/L。

(3) 补充监测结果表明，市桥水道（W1、W2、W3、W5 监测断面）各因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类质量标准。

大九沥（W4 监测断面）除氟化物超标外，其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类质量标准。氟化物超标率为 33%，最大超标倍数为 0.02。

沙湾水道（W6、W7 监测断面）除总磷超标外，其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类质量标准。总磷超标率为 25%，最大超标倍数为 0.1。

总体而言，本项目周边水体的主要污染物指标为总磷和氟化物，总磷超标可能与工业污染以及水产养殖排污有关；氟化物超标可能与工业污染有关，氟化物超标可能与工业污染有关，经查相关资料，番禺区珠宝加工企业较多，河流氟化物超标可能主要归因于珠宝加工企业排放的含氟化物工业废水导致部分断面氟化物超标。近年来，番禺区通过引入专业技术力量、建设水质在线监测系统、实施《番禺区水环境污染源排查整治行动工作方案》等措施推动地表水环境质量持续改善。

4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

为了解本项目所在区域地下水环境质量现状，委托广东中科检测技术股份有限公司对于 2022 年 12 月 14 日本项目所在区域地下水环境质量现状进行监测。

4.3.3.1 监测布点

本项目地下水环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，一般情况下，地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍；二级评价项目潜水含水层的水质监测点应不少于 5 个，可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层 2-4 个。原则上建设项目场地上游和两侧的地下水水质监测点均不得少于 1 个，建设项目场地及其下游影响区的地下水水质监测点不得少于 2 个。

综合地形情况、评价等级及项目对区域周边地下水的影响趋势，项目布设 5 个地下水水质监测点位和 10 个地下水水位监测点位，点位设置符合地下水导则要求，具体详见表 4.3-16 和图 4.3-7。

表 4.3-16 地下水环境质量现状监测点位布设

监测点编号	监测点位置	监测类型	经纬度
UW1	项目用地范围内	水质、水位	113°23'24.98"E、 22°55'31.88"N
UW2	项目用地范围内	水质、水位	113°23'32.41"E、 22°55'23.51"N
UW3	项目用地范围外	水质、水位	113°24'11.47"E、 22°55'21.06"N
UW4	项目用地范围外	水质、水位	113°23'46.67"E、 22°54'43.87"N
UW5	项目用地范围外	水质、水位	113°23'7.38"E、 22°55'19.40"N
UW6	项目用地范围外	水位	113°23'57.58"E、 22°55'02.66"N
UW7	项目用地范围外	水位	113°24'38.92"E、 22°54'55.14"N
UW8	项目用地范围外	水位	113°23'21.94"E、 22°54'54.58"N
UW9	项目用地范围外	水位	113°22'59.85"E、 22°54'32.07"N
UW10	项目用地范围外	水位	113°24'18.80"E、 22°54'36.75"N



图 4.6-7 地下水监测点位图

4.3.3.2 监测项目、时间和频次

(1) 监测项目

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），监测因子为： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数，共 29 项。

(2) 监测时间和频次

2022 年 12 月 14 日进行 1 次采样，每个监测点位取一个水质样品。

4.3.6.3 监测分析方法

地下水监测分析方法根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）、《水和废水监测分析方法》（第四版）等有关规定进行采样、分析，具体方法见下表。

表 4.3-17 地下水监测分析方法

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》 HJ1147-2020	多参数水质分析仪 ProPlus	——
	钙和镁总量（总硬度）	《水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T7477-1987	滴定管	5.0mg/L
	溶解性总固体	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年 103-105℃烘干的可滤残渣（A）3.1.7（2）	电子天平 JJ224BF	5mg/L
	高锰酸盐指数	《水质高锰酸盐指数的测定》 GB/T11892-1989	滴定管	0.5mg/L
	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.025mg/L
	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	紫外可见分光光度计 UV3660	0.0003mg/L
	氯化物	《水质氯化物的测定硝酸银滴定法》 GB/T11896-1989	滴定管	10.0mg/L
	氰化物	《水质氰化物的测定容量法和分光光度法》HJ484-2009	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	氟化物	《水质氟化物的测定离子选择电极法》GB/T7484-1987	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
	硫酸盐	《水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法（试行）》HJ/T342-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	1.0mg/L
	硝酸盐氮	《水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（试行）》HJ/T346-2007	紫外可见分光光度计 UV3660	0.08mg/L

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
	亚硝酸盐氮	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》GB/T7493-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.003mg/L
	碳酸盐碱度	电位滴定法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002年）（3.1.12.2）	滴定管	2.0mg/L
	重碳酸盐碱度			
	六价铬	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》GB/T7467-1987	紫外可见分光光度计 UV3660	0.004mg/L
	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ694-2014	原子荧光光度计 AFS-8520	0.00004mg/L
	砷			0.0003mg/L
	铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T11911-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.03mg/L
	锰			0.01mg/L
	铅	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006（11.1）	原子吸收分光光度计 ICE3400	0.0025mg/L
	镉	生活饮用水标准检验方法金属指标 GB/T5750.6-2006（9.1）	原子吸收分光光度计 ICE3400	0.0005mg/L
	钾	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》GB/T11904-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.05mg/L
	钠			0.01mg/L
	钙	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》GB/T11905-1989	原子吸收分光光度计 TAS-990AFG	0.02mg/L
	镁			0.002mg/L
	总大肠菌群	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002 年多管发酵法（B）5.2.5（1）	生化培养箱 SPX-150B-Z	/
	细菌总数	《水质细菌总数的测定平皿计数法》（HJ1000-2018）	生化培养箱 SPX-150B-Z	/

4.3.3.3 地下水环境质量现状评价方法

本项目地下水水质保护目标为V类，评价方法采用单因子标准指数法进行评估。

单项水质参数 i 在第 j 取样点的标准指数 $S_{i,j}$ 计算公式为：

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

式中： $C_{i,j}$ ——水质参数 i 在第 j 取样点的值，mg/L；

C_{si} ——水质参数 i 的地表水水质标准值，mg/L。

pH 的标准指数为：

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

式中：pH_j——第 j 取样点的 pH 值；
pH_{sd}——地下水水质标准中规定的 pH 值下限；
pH_{su}——地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

若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限值；水质参数的标准指数越大，说明该水质参数超标越严重。

4.3.3.4 监测结果及分析

地下水水位监测结果见表 4.3-18，地下水环境现状监测结果见表 4.3-19。计算得到评价各断面监测指标的标准指数值，具体结果详见表 4.3-20。由监测结果可知，UW1 氨氮满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准，其余地下水监测点位的监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准。

表 4.3-18 地下水水位监测结果

监测点位	水位埋深	地面高程
UW1	6.1	4.9
UW2	0.8	4.7
UW3	1.7	4.3
UW4	2.0	5.0
UW5	1.9	5.1
UW6	1.9	4.7
UW7	1.8	4.5
UW8	2.2	4.9
UW9	2.1	4.6
UW10	1.5	4.1

表 4.3-19 地下水环境质量现状监测结果

检测项目	UW1	UW2	UW3	UW4	UW5	单位
样品性状描述	无色、无气味、无浑浊	无色、无气味、无浑浊	无色、无气味、无浑浊	无色、无气味、无浑浊	无色、无气味、无浑浊	——
pH 值	7.1	7.2	7.0	6.9	6.8	无量纲
耗氧量	2.40	1.33	1.01	0.62	2.02	mg/L
总硬度	304	369	257	262	325	mg/L
K ⁺	52.8	57.2	127	68.5	81.4	mg/L
Na ⁺	61.4	62.1	149	87.5	132	mg/L
Ca ²⁺	106	132	82.3	81.5	114	mg/L
Mg ²⁺	9.22	9.32	11.1	13.9	9.08	mg/L
CO ₃ ²⁻	5L	5L	5L	5L	5L	mg/L
HCO ₃ ⁻	140	358	266	262	312	mg/L
氟化物	1.32	1.00	1.95	1.03	2.10	mg/L
氯化物	305	98.0	220	141	335	mg/L
硫酸盐	64.2	39.3	76.9	46.0	82.4	mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	0.274	0.754	2.35	1.22	2.33	mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
溶解性总固体	735	636	800	626	1.00×10 ³	mg/L
氨氮	5.02	0.214	0.389	0.327	0.386	mg/L
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
砷	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	0.3L	mg/L
汞	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	mg/L
铅	0.09L	0.11	0.09L	0.09L	0.09L	mg/L
镉	0.05L	0.06	0.15	0.08	0.05L	mg/L
锰	386	32.8	3.98	2.33	1.74	mg/L
铁	9.64	33.7	8.67	8.56	4.61	mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
细菌总数	22	59	39	85	53	CFU/mL
总大肠菌群	<2	<2	<2	<2	<2	MPN/ 100mL

注：“L”表示检测结果低于方法检出限；

表 4.3-20 地下水环境现状水质标准指数评价

检测项目	UW1	UW2	UW3	UW4	UW5
pH 值	0.0500	0.1000	0.0000	0.0667	0.1333
耗氧量	0.2400	0.1330	0.1010	0.0620	0.2020
总硬度	0.4677	0.5677	0.3954	0.4031	0.5000
K ⁺	—	—	—	—	—
Na ⁺	0.1535	0.1553	0.3725	0.2188	0.3300
Ca ²⁺	—	—	—	—	—
Mg ²⁺	—	—	—	—	—
CO ₃ ²⁻	—	—	—	—	—
HCO ₃ ⁻	—	—	—	—	—
氟化物	0.6600	0.5000	0.9750	0.5150	1.0500
氯化物	0.8714	0.2800	0.6286	0.4029	0.9571
硫酸盐	0.1834	0.1123	0.2197	0.1314	0.2354
硝酸盐（以 N 计）	0.0091	0.0251	0.0783	0.0407	0.0777
亚硝酸盐（以 N 计）	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
溶解性总固体	0.3675	0.3180	0.4000	0.3130	0.5000
氨氮	3.3467	0.1427	0.2593	0.2180	0.2573
挥发酚	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150	0.0150
氰化物	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100
砷	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030
汞	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
铅	0.0225	0.0550	0.0225	0.0225	0.0225
镉	0.0025	0.0060	0.0150	0.0080	0.0025
锰	0.2573	0.0219	0.0027	0.0016	0.0012
铁	0.0048	0.0169	0.0043	0.0043	0.0023
六价铬	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200	0.0200
细菌总数	0.0220	0.0590	0.0390	0.0850	0.0530
总大肠菌群	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100

注：“—”表示无评价标准；检测结果为“L”的污染物，采用检测方法最低检出限的一半计算标准指数。

4.3.4 声环境质量现状调查与评价

为了解本项目所在区域声环境质量现状，委托广东中科检测技术股份有限公司对本项目所在区域声环境质量现状进行现场监测。

4.3.4.1 监测布点

本次监测分别在厂界四周外延 1m 范围内各布设 1 个监测点，厂区东侧及北侧的沙龙二街 2 个监测点，共设 6 个监测点位，具体监测点位设置见表 4.3-21 及图 4.3-1。

表 4.3-21 噪声监测布点

序号	点位号	位置	经纬度
1	N1	厂界东外 1m 处	113°23'32.33"E、22°55'29.62"N
2	N2	厂界南外 1m 处	113°23'32.69"E、22°55'23.10"N
3	N3	厂界西外 1m 处	113°23'24.77"E、22°55'25.83"N
4	N4	厂界北外 1m 处	113°23'23.42"E、22°55'34.61"N
5	N5	东侧沙龙二街	113°23'23.42"E、22°55'35.36"N
6	N6	北侧沙龙二街	113°23'20.27"E、22°55'30.95"N

4.3.4.2 监测项目、时间和频次

监测项目：等效连续 A 声级 L_{eq} 。

监测时间及频次：于 2022 年 12 月 12 日~2022 年 12 月 13 日进行噪声监测，连续测定两天，监测时段分昼夜间两个时段进行，每天昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）各监测 1 次。

4.3.4.3 监测分析方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及环境保护部颁布的《环境监测技术规范》中有关规定进行。

表 4.3-22 噪声监测分析方法

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限
噪声	环境噪声	《声环境质量标准》GB3096-2008	声级计 AWA5688	——

4.3.4.4 执行标准

本项目净水厂北侧边界执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准，其余边界及周边居民区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

4.3.4.5 监测结果及分析

环境噪声监测结果详见表 4.3-23。

表 4.3-23 声环境质量监测结果

监测位置	监测结果 L_{eq} (单位: dB(A))							
	2022.12.12				2022.12.13			
	昼间	达标情况	夜间	达标情况	昼间	达标情况	夜间	达标情况
N1 厂界东外 1m 处	55	达标	45	达标	57	达标	45	达标
N2 厂界南外 1m 处	56	达标	46	达标	56	达标	47	达标
N3 厂界西外 1m 处	56	达标	47	达标	58	达标	47	达标
N4 厂界北外 1m 处	58	达标	48	达标	58	达标	48	达标
N5 东侧沙龙二街	55	达标	47	达标	55	达标	46	达标
N6 北侧沙龙二街	56	达标	47	达标	54	达标	46	达标

监测结果表明,本项目厂界北侧边界噪声监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准,其余边界及周边居民区噪声监测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

4.3.5 土壤环境质量现状调查与评价

为了解本项目净水厂所在区域的土壤环境质量现状,委托广东中科检测技术股份有限公司进行土壤环境质量监测。

4.3.5.1 土壤环境质量现状监测

1、监测布点

本项目土壤评价等级为二级,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)监测布点原则要求,本次评价在项目占地范围内设 3 个柱状样(Z1~Z3),3 个表层样(S1~S3),占地范围外设 2 个表层样(S4-S5),监测布点情况详见表 4.3-24 和图 4.3-8。

表 4.3-24 土壤监测点位及监测因子一览表

编号	监测点位	坐标	土壤样品要求	监测因子
Z1	占地范围内	113°23'23.61"E、 22°55'31.18"N	柱状样	砷、镉、铜、铅、 汞、镍、铬(六 价)
Z2	占地范围内	113°23'29.83"E、 22°55'27.87"N	柱状样	
Z3	占地范围内	113°23'32.81"E、 22°55'24.51"N	柱状样	
S1	占地范围内	113°23'24.98"E、 22°55'27.11"N	表层样	GB36600 中规定的 45 个基本项目

S2	占地范围内	113°23'29.35"E、 22°55'30.51"N	表层样	砷、镉、铜、铅、 汞、镍、铬（六价）
S3	占地范围内	113°23'32.75"E、 22°55'28.87"N	表层样	砷、镉、铜、铅、 汞、镍、铬（六价）
S4	占地范围外	113°23'20.61"E、 22°55'29.36"N	表层样	砷、镉、铜、铅、 汞、镍、铬（六价）
S5	占地范围外	113°23'32.28"E、 22°55'32.21"N	表层样	pH 值、砷、汞、铅、 镉、铜、镍、铬、锌



图 4.6-8 土壤监测点位图

2、监测项目

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中规定的 45 个基本项目：①重金属和无机盐（7 项）：砷、镉、铜、铅、汞、镍、铬（六价）；②挥发性有机物（27 种）：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间+对-二甲苯、邻-二甲苯；③半挥发性有机物（11 种）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a,h）蒽、茚并（1,2,3-cd）芘、萘。

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）：pH 值、砷、汞、铅、镉、铜、镍、铬、锌。

土壤理化性质调查项目：pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率（渗滤率）、土壤容重、孔隙度。

3、监测时间及监测频率

监测单位：广东中科检测技术股份有限公司

监测频率：监测一次

采样时间：2022 年 12 月 12 日及 2023 年 2 月 9 日。

4、取样方法

表层样监测点的土壤监测取样方法参照 HJ/T166 执行，柱状样监测点的土壤监测取样方法可参照 HJ25.1、HJ25.2 执行。表层样应在 0-0.2m 取样，柱状样在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样。

5、监测分析方法

监测分析方法根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）、《地块土壤和地下水中挥发性有机物采样技术导则》（HJ1019-2019）等进行采样、分析，具体的检测方法、使用仪器及最低检出限，详见下表。

表 4.3-25 土壤监测分析方法

检测类别	检测项目	依据的标准（方法）名称及编号	仪器设备	检出限	单位
土壤	pH 值	HJ 962-2018《土壤 pH 值的测定 电位法》	DZS-706 多参数分析仪	——	无量纲
	砷	HJ 680-2013 《土壤和沉积物汞、砷、硒、 铋、锑的测定 微波消解/原子荧光 法》	AFS-230E 双道原子荧光光 度计	0.01	mg/kg
	汞			0.002	mg/kg
	铅	GB/T 17141-1997《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分 光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光 度计	0.1	mg/kg
	镉			0.01	mg/kg
	铜	HJ 491-2019《土壤和沉积物 铜、 锌、铅、镍、铬的测定火焰原子 吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光 度计	1	mg/kg
	镍			3	mg/kg
	锌			1	mg/kg
	铬			4	mg/kg
	六价铬	HJ 1082-2019《土壤和沉积物 六 价铬的测定 碱溶液提取-火焰原 子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光 度计	0.5	mg/kg
	四氯化碳	HJ 605-2011 《土壤和沉积物 挥发性有机物的 测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱 法》	GCMS- QP2010SE 气相色谱质谱联 用仪	0.0013	mg/kg
	氯仿			0.0011	mg/kg
	氯甲烷			0.0010	mg/kg
	1,1-二氯乙烷			0.0012	mg/kg
	1,2-二氯乙烷			0.0013	mg/kg
	1,1-二氯乙烯			0.0010	mg/kg
	顺-1,2-二氯乙 烯			0.0013	mg/kg
	反-1,2-二氯乙 烯			0.0014	mg/kg
	二氯甲烷			0.0015	mg/kg
	1,2-二氯丙烷			0.0011	mg/kg
	1,1,1,2-四氯 乙烷			0.0012	mg/kg
	1,1,2,2-四氯 乙烷			0.0012	mg/kg
	四氯乙烯			0.0014	mg/kg
	1,1,1-三氯乙 烷			0.0013	mg/kg
	1,1,2-三氯乙 烷			0.0012	mg/kg
	三氯乙烯			0.0012	mg/kg

	1,2,3-三氯丙烷			0.0012	mg/kg
	氯乙烯			0.0010	mg/kg
	苯			0.0019	mg/kg
	氯苯			0.0012	mg/kg
	1,2-二氯苯			0.0015	mg/kg
	1,4-二氯苯			0.0015	mg/kg
	乙苯			0.0012	mg/kg
	苯乙烯			0.0011	mg/kg
	甲苯			0.0013	mg/kg
	间, 对-二甲苯			0.0012	mg/kg
	邻-二甲苯			0.0012	mg/kg
	2-氯酚	HJ 605-2011 《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.06	mg/kg
	苯胺			0.01	mg/kg
	硝基苯			0.09	mg/kg
	苯并[a]蒽			0.1	mg/kg
	苯并[a]芘			0.1	mg/kg
	苯并[b]荧蒽			0.2	mg/kg
	苯并[k]荧蒽			0.1	mg/kg
	蒎	HJ 834-2017 《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1	mg/kg
	二苯并[a,h]蒽			0.1	mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘			0.1	mg/kg
	萘			0.09	mg/kg
	阳离子交换量	NY/T 295-1995 《中性土壤阳离子交换量和交换性盐基的测定》	——	——	cmol/kg (+)
	氧化还原电位	HJ 746-2015 《土壤 氧化还原电位的测定 电位法》	STE-100 土壤氧化还原电位仪	——	mV
	(渗滤率) 饱和导水率	LY/T 1218-1999 《森林土壤渗滤率的测定》	——	——	mm/min
	土壤容重	NY/T 1121.4-2006 《土壤检测 第4部分: 土壤容重的测定》	YP5002 电子天平	——	g/cm ³
	孔隙度	LY/T 1215-1999 《森林土壤水分-物理性质的测定》	JF2004 电子天平	——	%

4.3.5.2 理化特性调查内容

在充分收集资料的基础上, 根据土壤环境影响类型、建设项目特征与评价需要, 有针对性地选择土壤理化特性调查内容, 主要包括土体构型、土壤结构、土壤质地、阳离

子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等，详见表 4.3-26、表 4.3-27。

表 4.3-26 土壤理化特性调查表

点位		S1 (E 113°23'24.98"、N 22°55'27.11")
采样深度 (cm)		0-20
现场记录	颜色	深棕
	结构	颗粒状
	质地	砂壤土
	砂砾含量	62%
	其他异物	无
	氧化还原电位 (mV)	265
实验室测定	pH 值 (无量纲)	6.85
	阳离子交换量 (cmol/kg (+))	7.58
	(渗滤率) 饱和导水率 (mm/min)	5.90
	土壤容重 (g/cm ³)	1.52
	孔隙度 (%)	44.7

4.3.5.3 评价标准及评价方法

项目土壤监测点 Z1~Z3、S1~S4 执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准的风险筛选值，土壤监测点 S5 监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

采用单因子污染指数法进行评价：

$$Pi=Ci/Si$$

其中：Pi—土壤环境质量指数；

Ci—土壤环境质量的实测值，mg/kg；

Si—土壤环境质量评价标准，mg/kg。

4.3.5.4 监测结果与评价

（1）监测结果与分析

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境质量现状评价应采用标准指数法，并进行统计分析，给出样本数量、最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率、最大超标倍数等。土壤环境质量监测结果及评价指数见表 4.3-28，表 4.3-29，土壤环境质量现状评价统计分析见表 4.3-30。

监测结果表明，项目土壤监测点 Z1~Z3、S1~S4 满足《土壤环境质量 建设用地土壤

污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准的风险筛选值，土壤监测点 S5 监测点满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

表 4.3-27 土壤环境质量现状监测结果及评价指数（单位：mg/kg，pH 无量纲）

检测项目	S1		S2		S3	
重金属、半挥发性有机物等采样断面深度	0-20		0-20		0-20	
挥发性有机物采样断面深度	12		—		—	
/	监测结果	评价指数	监测结果	评价指数	监测结果	评价指数
pH 值	6.85	—	—	—	—	—
砷	8.20	0.1367	20.5	0.3417	7.12	0.1187
汞	0.010	0.0003	0.067	0.0018	0.070	0.0018
铅	24.7	0.0309	58.5	0.0731	21.1	0.0264
镉	0.14	0.0022	0.45	0.0069	0.37	0.0057
铜	86	0.0048	62	0.0034	20	0.0011
镍	26	0.0289	47	0.0522	22	0.0244
六价铬	0.5L	0.0439	0.5L	0.0439	0.5L	0.0439
四氯化碳	0.0013L	0.0002	—	—	—	—
氯仿	0.0011L	0.0006	—	—	—	—
氯甲烷	0.0010L	0.000014	—	—	—	—
1,1-二氯乙烷	0.0012L	0.0001	—	—	—	—
1,2-二氯乙烷	0.0013L	0.0001	—	—	—	—
1,1-二氯乙烯	0.0010L	0.000010	—	—	—	—
顺-1,2-二氯乙烯	0.0013L	0.000001	—	—	—	—
反-1,2-二氯乙烯	0.0014L	0.000012	—	—	—	—
二氯甲烷	0.0015L	0.000001	—	—	—	—
1,2-二氯丙烷	0.0011L	0.0001	—	—	—	—
1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0001	—	—	—	—
1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012L	0.0001	—	—	—	—
四氯乙烯	0.0014L	0.000011	—	—	—	—
1,1,1-三氯乙烷	0.0013L	0.000001	—	—	—	—
1,1,2-三氯乙烷	0.0012L	0.0002	—	—	—	—
三氯乙烯	0.0012L	0.0002	—	—	—	—
1,2,3-三氯丙烷	0.0012L	0.0012	—	—	—	—
氯乙烯	0.0010L	0.0012	—	—	—	—
苯	0.0019L	0.0002	—	—	—	—
氯苯	0.0012L	0.000004	—	—	—	—
1,2-二氯苯	0.0015L	0.000001	—	—	—	—
1,4-二氯苯	0.0015L	0.000038	—	—	—	—

乙苯	0.0012L	0.000021	—	—	—	—
苯乙烯	0.0011L	0.000000	—	—	—	—
甲苯	0.0013L	0.000001	—	—	—	—
间, 对-二甲苯	0.0012L	0.000001	—	—	—	—
邻-二甲苯	0.0012L	0.000001	—	—	—	—
2-氯酚	0.06L	0.000013	—	—	—	—
苯胺	0.01L	0.000019	—	—	—	—
硝基苯	0.09L	0.0006	—	—	—	—
苯并[a]蒽	0.1L	0.0033	—	—	—	—
苯并[a]芘	0.1L	0.0333	—	—	—	—
苯并[b]荧蒽	0.2L	0.0067	—	—	—	—
苯并[k]荧蒽	0.1L	0.0003	—	—	—	—
蒽	0.1L	0.000039	—	—	—	—
二苯并[a,h]蒽	0.1L	0.0333	—	—	—	—
茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1L	0.0033	—	—	—	—
萘	0.09L	0.0006	—	—	—	—

注：“L”表示检测结果低于检出限，采用最低检出限的一半计算标准指数。

表 4.3-28 土壤环境质量现状监测结果及评价指数 (mg/kg, pH 无量纲)

采样点位		/	pH 值	砷	汞	六价铬	铅	镉	铜	镍	铬	锌
S4		监测结果	5.8	22.6	0.129	0.5L	5.3	0.17	36	21	—	—
		评价指数	—	0.3767	0.0034	0.0439	0.0066	0.0026	0.0020	0.0233	—	—
S5		监测结果	6.94	23	0.151	—	4	0.02	75	44	60	146
		评价指数	—	0.9200	0.2517	—	0.0333	0.0667	0.7500	0.4400	0.3000	0.5840
Z1	0.2~0.5m	监测结果	6.52	48	0.077	0.5L	4.7	0.31	30	29	—	—
		评价指数	—	0.8000	0.0020	0.0439	0.0059	0.0048	0.0017	0.0322	—	—
	1.2~1.4m	监测结果	6.77	23	0.145	0.5L	10.1	0.47	38	3L	—	—
		评价指数	—	0.3833	0.0038	0.0439	0.0126	0.0072	0.0021	0.0017	—	—
	2~2.3m	监测结果	6.54	17.2	0.128	0.5L	15.7	0.18	43	3L	—	—
		评价指数	—	0.2867	0.0034	0.0439	0.0196	0.0028	0.0024	0.0017	—	—
Z2	0.2~0.4m	监测结果	5.84	48.8	0.119	0.5L	2.4	0.45	36	3L	—	—
		评价指数	—	0.8133	0.0031	0.0439	0.0030	0.0069	0.0020	0.0017	—	—
	1.1~1.4m	监测结果	6.56	21.6	0.128	0.5L	14.9	0.64	39	39	—	—
		评价指数	—	0.3600	0.0034	0.0439	0.0186	0.0098	0.0022	0.0433	—	—
	2.1~2.3m	监测结果	5.69	19.1	0.12	0.5L	22.7	0.2	50	38	—	—
		评价指数	—	0.3183	0.0032	0.0439	0.0284	0.0031	0.0028	0.0422	—	—
Z3	0.1~0.4m	监测结果	7.18	24.2	0.152	0.5L	4.7	0.4	37	31	—	—
		评价指数	—	0.4033	0.0040	0.0439	0.0059	0.0062	0.0021	0.0344	—	—
	1.1~1.4m	监测结果	5.78	21.5	0.254	0.5L	9.2	0.79	35	40	—	—
		评价指数	—	0.3583	0.0067	0.0439	0.0115	0.0122	0.0019	0.0444	—	—
	2.2~2.4m	监测结果	5.82	21.9	0.152	0.5L	28.5	0.2	45	41	—	—
		评价指数	—	0.3650	0.0040	0.0439	0.0356	0.0031	0.0025	0.0456	—	—

注：“L”表示检测结果低于检出限，采用检测方法最低检出限的一半计算标准指数。

表 4.3-29 土壤环境质量现状评价统计表

序号	检测项目	单位	样本数	最大值	最小值	均值	标准差	检出率(%)	超标率(%)	最大超标倍数
1	pH 值	无量纲	12	7.18	5.69	6.36	0.51	100	0	0
2	砷	mg/kg	14	48.8	7.12	23.34	11.41	100	0	0
3	汞	mg/kg	14	0.254	0.01	0.12	0.05	100	0	0
4	铅	mg/kg	14	58.5	2.4	16.18	14.37	100	0	0
5	镉	mg/kg	14	0.79	0.02	0.34	0.20	100	0	0
6	铜	mg/kg	14	86	20	45.14	17.24	100	0	0
7	镍	mg/kg	14	47	21	34.36	8.55	79	0	0
8	六价铬	mg/kg	13	0.25	0.25	0.25	0	0	0	0
9	铬	mg/kg	1	60	60	60	0	0	0	0
10	锌	mg/kg	1	146	146	146	0	0	0	0
11	四氯化碳	mg/kg	1	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
12	氯仿	mg/kg	1	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
13	氯甲烷	mg/kg	1	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
14	1,1-二氯乙烷	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
15	1,2-二氯乙烷	mg/kg	1	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
16	1,1-二氯乙烯	mg/kg	1	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
17	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
18	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	1	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
19	二氯甲烷	mg/kg	1	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
20	1,2-二氯丙烷	mg/kg	1	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
21	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
22	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
23	四氯乙烯	mg/kg	1	0.0007	0.0007	0.0007	0	0	0	0
24	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	1	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
25	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
26	三氯乙烯	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0

27	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
28	氯乙烯	mg/kg	1	0.0005	0.0005	0.0005	0	0	0	0
29	苯	mg/kg	1	0.00095	0.00095	0.00095	0	0	0	0
30	氯苯	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
31	1,2-二氯苯	mg/kg	1	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
32	1,4-二氯苯	mg/kg	1	0.00075	0.00075	0.00075	0	0	0	0
33	乙苯	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
34	苯乙烯	mg/kg	1	0.00055	0.00055	0.00055	0	0	0	0
35	甲苯	mg/kg	1	0.00065	0.00065	0.00065	0	0	0	0
36	间, 对-二甲苯	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
37	邻-二甲苯	mg/kg	1	0.0006	0.0006	0.0006	0	0	0	0
38	2-氯酚	mg/kg	1	0.03	0.03	0.03	0	0	0	0
39	苯胺	mg/kg	1	0.005	0.005	0.005	0	0	0	0
40	硝基苯	mg/kg	1	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0
41	苯并[a]蒽	mg/kg	1	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
42	苯并[a]芘	mg/kg	1	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
43	苯并[b]荧蒽	mg/kg	1	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0
44	苯并[k]荧蒽	mg/kg	1	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
45	蒽	mg/kg	1	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
46	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
47	茚并[1,2,3-c,d]芘	mg/kg	1	0.05	0.05	0.05	0	0	0	0
48	萘	mg/kg	1	0.045	0.045	0.045	0	0	0	0

注：“L”小于检测方法最低检出限，以1/2最低检出限统计。

(2) 内梅罗污染指数评价

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004），土壤污染评价可采用内梅罗污染指数评价。内梅罗指数反映了各污染物对土壤的作用，同时突出了高浓度污染物对土壤环境质量的影响，可按内梅罗污染指数，划定污染等级。内梅罗指数土壤污染评价标准见下表。

$$\text{内梅罗污染指数 (P}_N\text{)} = \{[(\text{PI}_{\text{均}})^2 + (\text{PI}_{\text{最大}})^2] / 2\}^{1/2}$$

式中 $\text{PI}_{\text{均}}$ 和 $\text{PI}_{\text{最大}}$ 分别是平均单项污染指数和最大单项污染指数。

表 4.3-30 土壤内梅罗污染指数评价标准

等级	内梅罗污染指数	污染等级
I	$\text{PN} \leq 0.7$	清洁（安全）
II	$0.7 < \text{PN} \leq 1.0$	尚清洁（警戒限）
III	$1.0 < \text{PN} \leq 2.0$	轻度污染
IV	$2.0 < \text{PN} \leq 3.0$	中度污染
V	$\text{PN} > 3.0$	重污染

本项目土壤环境评价范围内各项污染物的内梅罗污染指数见下表。

表 4.3-31 评价范围内土壤内梅罗污染指数

序号	污染物	平均单项污染指数($\text{PI}_{\text{均}}$)	最大单项污染指数($\text{PI}_{\text{最大}}$)	内梅罗污染指数(PN)
1	砷	0.4273	0.9200	0.7173
2	汞	0.0209	0.2517	0.1786
3	铅	0.0439	0.0439	0.0439
4	镉	0.0222	0.0731	0.0540
5	铜	0.0100	0.0667	0.0477
6	镍	0.0558	0.7500	0.5318
7	六价铬	0.0583	0.4400	0.3138

由表 4.3-31 可知，评价范围内砷的内梅罗污染指数为 0.7173，污染等级为尚清洁（警戒限）；其余指标污染等级为清洁（安全）。

4.3.6 河道底泥环境质量现状调查与评价

为了解本项目所在区域河道底泥环境质量现状，委托广东中科检测技术股份有限公司在水质监测的同时进行底泥的监测。

4.3.6.1 监测布点

本项目地表水环境评价工作等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，一级评价建设项目直接导致受纳水体内源污染变化，或存在与建设项目排放污染物同类的且内源污染影响受纳水体水环境质量，应开展内源污染调查，必要时开展底泥污染补充监测。本项目布设 2 个河道底泥监测点位，具体详见表 4.3-32 和图 4.3-10。

表 4.3-32 河道底泥质量现状监测布点

监测点位	所在断面位置	经纬度
P1	桥南净水厂排污口上游500m处	113°23'06.96"E、22°55'27.87"N
P2	桥南净水厂排污口下游1500m处	113°24'21.29"E、22°55'34.51"N

根据《地表水与污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)底泥必测项目，监测因子为：总砷、总汞、总铬、六价铬、总铅、总镉、总铜、总锌、烷基汞（甲基汞和乙基汞）、总硫化物、和有机质。

（2）监测时间和频次

2022 年 12 月 14 日，监测 1 天，采样 1 次。



图 4.6-9 底泥监测点位图

4.3.6.2 监测分析方法

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）进行采样、分析，具体的检测方法、使用仪器及最低检出限，详见下表。

表 4.3-33 底泥监测分析方法

检测类别	检测项目	检测方法	仪器设备	检出限	单位
底泥	总砷	GB 17378.5-2007《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》原子荧光法 11.1	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.06	mg/kg
	总汞	GB 17378.5-2007《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》原子荧光法 5.1	AFS-230E 双道原子荧光光度计	0.002	mg/kg
	总铅	GB/T 17141-1997《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.1	mg/kg
	总镉			0.01	mg/kg
	总铜	HJ 491-2019《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	1	mg/kg
	总锌			1	mg/kg
	总铬			4	mg/kg
	六价铬	HJ 1082-2019《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	0.5	mg/kg
	硫化物	GB 17378.5-2007《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》亚甲基蓝分光光度法 17.1	T6 新世纪 紫外可见分光光度计	0.04	mg/kg
	有机质	NY/T 1121.6-2006《土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定》	——	——	g/kg
	烷基汞	GB/T 14204-1993《水质 烷基汞的测定 气相色谱法》	气相色谱仪 GC-2014C	1.0×10 ⁻⁵	mg/L
				2.0×10 ⁻⁵	mg/L

4.3.6.3 河道底泥环境质量现状评价方法

项目所在区域河道底泥环境质量参考执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的土壤风险筛选值的最严值。详见 1.3.2.6。

评价方法采用单因子标准指数法进行评估：

$$P_{i,j} = C_{i,j} / C_{Si}$$

其中：P_{i,j}—底泥污染因子 i 的单项污染指数，大于 1 表明该污染因子超标；

C_{i,j}—调查点位污染因子 i 的实测值，mg/L；

C_{Si}—污染因子 i 的评价标准值或参考值，mg/L。

4.3.6.4 评价结果与评价

底泥环境质量现状监测结果见表 4.3-34，底泥环境质量指数见表 4.3-35。由检测结果可知，项目所在区域河道底泥环境质量除总砷、总镉、总铜不达标外，其余因子均可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的土壤风险筛选值最严值。

河道底泥环境质量总砷、总镉、总铜超标可能是由于历史上市桥水道两岸工业污水排放导致。工业废水排入河道在底泥中形成淤泥，逐年累积导致底泥环境质量超标。

表 4.3-34 底泥环境质量现状监测结果

检测项目		P1 桥南净水厂排污口上游 500m 处	P2 桥南净水厂排污口下游 1500m 处	单位
样品状态		深棕、微臭	深棕、微臭	--
总砷		22.2	5.90	mg/kg
总汞		0.084	0.063	mg/kg
总铅		48.6	32.5	mg/kg
总镉		2.05	0.92	mg/kg
总铜		92	60	mg/kg
总锌		64	75	mg/kg
总铬		36	41	mg/kg
六价铬		0.5L	0.5L	mg/kg
硫化物		0.60	0.19	mg/kg
有机质		26.6	28.7	g/kg
烷基汞	甲基汞	$1.0 \times 10^{-5}L$	$1.0 \times 10^{-5}L$	mg/L
	乙基汞	$2.0 \times 10^{-5}L$	$2.0 \times 10^{-5}L$	mg/L

注：“L”表示检测结果低于检出限。

表 4.3-35 底泥环境质量指数

检测项目		P1 桥南净水厂排污口上游 500m 处	P2 桥南净水厂排污口下游 1500m 处
总砷		1.11	0.30
总汞		0.17	0.13
总铅		0.69	0.46
总镉		6.83	3.07
总铜		1.84	1.20
总锌		0.32	0.38
总铬		0.24	0.27
六价铬		—	—
硫化物		—	—
有机质		—	—
烷基汞	甲基汞	—	—
	乙基汞	—	—

注：“—”表示没有评价标准。

4.3.7 生态环境质量现状调查与评价

4.3.7.1 植被生态环境

经调查，本项目生态评价范围内无古树名木（树龄 100 年以上或珍贵稀有、具有历史价值和纪念意义及重要科研价值的树木）和古树后续资源（树龄在 80 年以上不足 100 年的树木以及胸径 80cm 以上的树木）、无连片成林树木，无现状绿地，见图 4.3-10。

4.3.7.2 动物生态资源

本项目生态评价范围内没有重点保护的野生动物，常见野生动物主要为鸟类，哺乳类、两栖类、爬行类等，由于人为活动相对频繁，野生动物的种类不多，且数量很少。

4.3.7.3 水生生态环境

通过资料查询，市桥水道主要底栖动物种类有中华园田螺、方格短沟蜷、克拉泊水丝蚓、淡水单孔蚓；浮游动物主要为原生动物、轮虫、枝角类、桡足类；浮游植物主要分为绿藻门、蓝藻门等；鱼类主要种类有赤眼鳟、齐氏罗非鱼、花鲢。

4.3.7.4 土地利用现状调查

（1）土地利用类型

根据《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》、《生态环境状况评价技术规范（HJ 192-2015）》、《中国陆地生态系统分类标准》(征求意见稿)等规范，结合评价区实际情况，将区内的土地分为以下八类。

①林地：包括有林地、灌木林地、疏林地和其它林地；

②草地：评价区以其他草地为主，指树木郁闭度<0.1，表层为土质，不用于放牧的草地；

③建设用地：评价区内包括工矿仓储用地、住宅用地等；

④交通运输用地：评价区内主要包括公路用地、城镇村道路用地、农村道路等；

⑤水域：水库水塘、河渠、湖泊（库）、滩涂、海洋；

（2）土地利用现状分类结果

本项目生态环境影响范围为本项目用地红线范围 8.88hm²。根据遥感解译结果，结合土地利用现状统计数据，评价区内无草地和林地，地类以建设用地为主，共 7.6157hm²，约占 85.76%，其余依次为水域和交通道路，面积分别为 0.8418hm²、0.4225hm²，各占总面积的 9.48%、4.76%，详见表 4.3-36 和图 4.3-11。

表 4.3-36 评价区现状土地利用类型

土地利用类型	面积 (hm ²)	占比 (%)
草地	0	/
林地	0	/
水域	0.8418	9.48
建设用地	7.6157	4.76
交通道路	0.4225	85.76
总计	8.88	100



图 4.3-10 净水厂红线范围内植被分布图



图 4.3-11 净水厂红线范围内土地利用图

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期水环境影响分析

本项目施工期产生的污水主要包括施工废水、施工人员的生活污水和管道试压废水。

(1) 施工废水

施工废水主要是场地开挖渗水、施工机械及车辆冲洗过程中产生的含油废水。施工废水主要污染物为 SS 和石油类，其中场地开挖渗水 SS 浓度约 5000mg/L，施工机械及车辆冲洗废水浓度 SS 和石油类分别约为 5~50 mg/L 和 3000mg/L。本项目施工废水经施工场地修建沉淀池、隔油池的沉淀、隔油处理后，部分用于施工中，部分排入市政污水管网，送至前锋净水厂处理，不会对附近水体产生明显影响。

(3) 施工人员生活污水

本项目设置施工营地，施工期产生的生活污水主要是施工人员的办公生活污水，产生量为 6.3m³/d，污染物浓度 COD_{Cr}:500mg/L、SS:250mg/L、动植物油:35mg/L。本项目位于市政污水管网收集范围内，施工营地生活污水经三级化粪池预处理后排入市政污水管网，送至前锋净水厂处理，不会对附近水体产生明显影响。

(4) 管道试压废水

施工期间会产生管道试压废水，废水中含少量悬浮物和泥沙。本项目尾水排放管较短，管道试压废水产生量较少，且悬浮物浓度低，经施工场地修建沉淀池沉淀处理后，全部回用于工场地洒水环节，不会对附近水体产生明显的影响。

5.1.2 施工期大气环境影响分析

本项目施工废气为施工扬尘，施工机械、运输车辆尾气、尾水排放管焊接烟尘及防腐喷漆废气、施工营地食堂油烟等。

(1) 施工扬尘影响分析

根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测资料（铲车 2 台、翻斗自卸汽车 6 台/h）介绍，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，建筑施工扬尘的影响范围其下风向侧为 200m。施工扬

尘局部扬尘浓度较高，但是衰减较快，在 50m 处接近背景值。同时对施工便道勤洒水（每天洒水 4-5 次），可减少扬尘 70%左右，将 TSP 污染缩小至 20-50m，达到很好的降尘效果。

本项目最近敏感点为东北侧的沙龙居民点，与项目红线边界距离约 20m，为减缓施工扬尘对其影响，本项目应沿施工场地四周设置封闭高围挡；临时堆土场尽可能远离设置，并用编织布覆盖；在工地围挡上方采取喷淋系统，同时在东、北侧施工现场安装空气质量监测设备，TSP 超出有关标准时，应安排开启雾炮设备和喷淋系统。运输车辆出入口、施工便道远离设置，车辆运输路线对其绕行。经过上述措施后，降低本项目施工扬尘对沙龙居民点的影响。

（3）施工机械及运输车辆燃油废气影响

燃油废气主要为施工过程中施工机械、运输车辆运行时产生的燃油废气。根据《工业交通环保概论》（王肇润编著），每耗 1L 油料，排放空气污染物 NO_x 9g， SO_2 3.24g，CO 27g。施工机械、运输车辆运行时产生的燃油废气排放强度较小，而且由于施工基地、施工机械、运输车辆分布较分散，燃油废气的排放不会对周围大气环境产生明显影响。

（4）施工管道焊接烟尘影响

施工尾水排放管焊接过程中产生的少量焊接烟尘污染物，由于焊接烟尘排放分散且间断，污染物排放强度很小，对周围大气环境的影响不显著。

（5）施工管道防腐喷漆废气影响

项目管道内外防腐层涂布均在工厂内完成，施工现场仅进行焊缝补口防腐，焊防腐过程中产生的少量挥发性有机物，这部分污染物排放强度很小，对周围大气环境不会产生显著的影响。

5.1.3 施工期声环境影响分析

（一）施工场地噪声的来源及源强

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），将施工过程分为四个阶段：土石方阶段、基础施工阶段、结构施工阶段和装修阶段。这四个阶段以基础施工阶段所占施工时间较长，采用的施工机械较多，噪声污染较为严重。

（1）土石方施工阶段

施工过程中噪声较大主要在现有基础工程、基础部分的挖土作业、主要噪声来源是推土机、挖掘机、装载机和压土机等，施工阶段的施工噪声没有明显的指向性。其声功

率级范围一般为 70~90dB (A)，其中 75%的声功率级集中在 85~90dB (A)。

(2) 基础施工阶段

基础施工阶段主要噪声源有空压机、平地机、吊车等施工机械设备，其声功率级一般 75~90dB (A)。

(3) 结构施工阶段

结构施工阶段主要噪声源有：混凝土输送泵、振捣器、电锯。结构施工阶段的声功率级介于 85~90dB (A)，主要集中在 90B (A) 左右。

(4) 装修阶段

装修施工阶段的声源数量较少，是整个施工过程中噪声影响较小的环节。装修阶段噪声设备主要有吊车、升降机、电钻、电锯等，其声功率级基本上介于 80~90dB (A)，且设备基本在室内运行。

本项目现场施工机械设备噪声很高，而且实际施工过程中往往是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的相互叠加，噪声级将更高，辐射范围亦更大。

(二) 施工场地设备噪声影响预测与评价

(1) 预测模式

施工期噪声的评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间≤70 dB(A)，夜间≤55dB(A))。

当声源的大小与预测距离相比小的多时，可以将此声源看作点源，声源噪声值随距离衰减的计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中：r1、r2 为距声源的距离 (m)；

L1、L2 为声源相距 r1、r2 处的噪声声级 dB(A)。

多个噪声源叠加后的总声压级，按下列公式计算：

$$L_{\Sigma Aeq} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中：n 为声源总数；

$L_{\Sigma Aeq}$ 为对于某点的总声压级。

(2) 预测结果与分析

本项目净水厂单台机械设备施工噪声随距离衰减后的预测值见下表。

表 5.1-4a 不同施工阶段的厂界噪声预测值 (dB(A))

施工阶段		总声级 （距声源 5m 处）	声级（dB （A））	10	20	40	60	80	100	200
净水厂	土方阶段	推土机	86	66.0	60.0	54.0	50.4	47.9	46.0	40.0
		挖掘机	86	66.0	60.0	54.0	50.4	47.9	46.0	40.0
		装载机	90	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	44.0
		压土机	71	51.0	45.0	39.0	35.4	32.9	31.0	25.0
	基础阶段	空压机	75	55.0	49.0	43.0	39.4	36.9	35.0	29.0
		平地机	90	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	44.0
		吊车	81	61.0	55.0	49.0	45.4	42.9	41.0	35.0
	结构阶段	混凝土输送泵	87	67.0	61.0	55.0	51.4	48.9	47.0	41.0
		振捣器	86	66.0	60.0	54.0	50.4	47.9	46.0	40.0
		电锯	89	69.0	63.0	57.0	53.4	50.9	49.0	43.0
	装修阶段	吊车	81	61.0	55.0	49.0	45.4	42.9	41.0	35.0
		升降机	79	59.0	53.0	47.0	43.4	40.9	39.0	33.0
		电钻	89	69.0	63.0	57.0	53.4	50.9	49.0	43.0
		电锯	89	69.0	63.0	57.0	53.4	50.9	49.0	43.0
管道明挖施工		挖掘机	85	65.0	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	39.0
		装载机	90	70.0	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	44.0
		压土机	70	50.0	44.0	38.0	34.4	31.9	30.0	24.0

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加。

表 5.1-4b 净水厂施工期多台施工机械同时运转叠加噪声随距离的衰减情况
(单位: dB (A))

施工阶段	总声级 (距声源 5m 处)	10	20	40	60	80	100	160
土方阶段	92.6	72.6	66.6	60.5	57.0	54.5	52.6	48.5
基础阶段	90.6	70.6	64.6	58.6	55.1	52.6	50.6	46.6
结构阶段	92.3	72.3	66.3	60.2	56.7	54.2	52.3	48.2
装修阶段	92.5	72.5	66.5	60.5	57.0	54.5	52.5	48.5
管道明挖施工	91.2	71.2	65.2	59.2	55.7	53.2	51.2	47.2

(3) 预测结果分析

本项目最近环境敏感点为沙龙，位于厂界外东北侧 20m 处。由表 5.1-4b 计算结果可知，在各施工阶段多台施工机械同时运转时，距声源 40m 处的噪声值基本达到 60dB (A)，距声源 160m 处的噪声值低于 50dB (A)。为减少对沙龙居民点的影响，施工单位应合理安排施工计划、施工机械设备组合以及施工时间，昼间作业的施工机械需距

离沙龙 40m 外，原则上禁止夜间施工，确需施工时应得到有关部门批准，并提前公告沙龙居民，做好沟通和安抚工作，施工工地显著处悬挂建筑施工工地环保牌，注明工地环保负责人及工地现场电话号码，以便公众监督及沟通，同时夜间作业的施工机械需距离其 160m 外，并应在施工场地东、北侧边界设立声屏障，尽可能减轻不良影响。

（三）施工期运输噪声环境影响分析

根据工程分析，拟建项目基础开挖时产生的弃土方、建筑材料都需要通过车辆运输。运输车辆将会引起沿线交通噪声值的增加，对沿线的声环境有一定的影响。因此应合理安排运输时间，尽量减少运输车辆对道路周边环境的影响。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期固体废弃物主要包括施工建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。

建筑过程中建筑垃圾的产生量与施工水平、建筑类型等多种因素有关，数据之间相差较大。根据本项目的施工情况，在结构工程阶段和装修阶段所产生的垃圾种类如下：

1、打桩、结构工程阶段：80%为砖、石、混凝土块，除此之外还有钢筋头、金属碎片、塑料碎片、抛弃在现场的破损工具、零件、容器甚至报废的机械等。

2、装修阶段：主要有废油漆、废涂料、废弃瓷砖、废弃大理石块、废弃建筑包装材料等。对于这些固体废物应集中分类处理，及时清运出施工区域。装修阶段产生的固体废物中废油漆、废涂料等均属于危险废物，应交由有资质的单位处理。如处理不当，不但影响景观，还会影响周围环境。

施工人员的生活垃圾必须进行集中处理，本项目施工期间应设立垃圾集中收集点，并加强对施工人员的管理，确保生活垃圾及时进入城区垃圾清运系统。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

1、水土流失影响分析

施工期导致水土流失的主要原因是地表开挖、弃土堆放及暴雨。在施工过程中，土壤暴露在雨、风和其他干扰之下，大量的土壤填挖，陡坡、边坡的形成和整理、弃土的堆放等，会使土壤暴露情况加剧，土壤结构会受到破坏，土壤抵抗侵蚀的能力将会大大减弱。项目所在地夏季暴雨较集中，降雨大，降雨时间长，在暴雨中由降雨所产生的土壤侵蚀，将会造成项目建设施工过程中的水土流失。本次评价建议建设单位按照水土保持相关规定做好防范措施，减少施工期对生态环境的影响。

2、对陆生生态的影响

本项目陆地范围的施工区域无草地和林地，以建设用地为主，现状调查未发现重点保护的野生动物、具有特殊保护价值的珍稀、濒危植物物种和古树名木。施工过程中对陆域生态影响主要体现为破坏施工范围内的原有地表植被，但项目建成后厂区内会进行植被恢复，因此项目施工期对生态环境影响可以接受。

5.1.6 小结

本项目对外环境的影响主要有施工作业的各种施工机械噪声、施工扬尘、建筑固体废物、施工废水等。施工单位加强施工期间的环境保护意识，并从设备技术与施工管理两方面做到文明施工，本项目在施工期间产生的噪声、扬尘、施工废水、固体废物等不利因素可得到有效控制，对周边环境及敏感点的影响是局部的、暂时的，施工结束后，施工期间的影响逐渐消失，对环境的影响不大。

5.2 营运期环境影响分析

5.2.1 大气环境影响分析

5.2.1.1 区域气象特征分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价收集了番禺气象站近 20 年（2003~2022）的主要气候统计资料和 2022 年连续一年的逐日、逐次的常规气象观测资料，番禺气象站地理坐标为东经 113.3628°，北纬 22.9619°，海拔高度为 67m，距离本项目约 5.6 公里。

高空气象数据采用采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模型所用气象数据基本内容见下表。

表 5.2.1-1 番禺气象站信息

省份	气象站	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		海拔高度/m	数据年份	气象要素
				经度	纬度			
广东省	番禺	59481	一般站	113.3628°	22.9619°	67	2022 年	风向、风速、总云量、低云量、干球温度

表 5.2.1-2 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		海拔高度/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度				
113.36°	22.96°	67	2022 年	压力、高度、干球、露点、风向、风速	WRF 模式

(1) 环境空气污染气象调查

根据广州市番禺气象站近 20 年的气候资料统计资料，番禺区年平均温度 23.3℃，极端最低温度 2.2℃（2005 年 1 月 1 日），极端最高温度 39.7℃（2017 年 8 月 22 日）。年平均降雨量 1761.5mm，最大日降雨量为 220.6mm，最小年降雨量为 1241.6mm，其气候特征见表 5.2.1-3。

表 5.2.1-3 近 20 年的主要气候资料统计结果表（2003-2022）

项目	数值
年平均风速(m/s)	2.0
最大风速(m/s)及出现的时间	24.8 相应风向：N 出现时间：2003 年 9 月 3 日
年平均气压（hpa）	1010.4
年平均气温（℃）	23.3
极端最高气温（℃）及出现的时间	39.7 出现时间：2017 年 8 月 22 日
极端最低气温（℃）及出现的时间	2.2 出现时间：2005 年 1 月 1 日
年平均相对湿度（%）	74.7
年均降水量（mm）	1761.5
年最大降水量（mm）及出现的时间	最大值：220.6mm 出现时间：2006 年
年最小降水量（mm）及出现的时间	最小值：1241.6mm 出现时间：2011 年
年平均日照时数（h）	1553.5

表 5.2.1-4 累年各月平均风速（m/s）、各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	2	1.9	1.9	2	2.1	2	2.1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
气温	14.6	16.8	19.3	23.2	26.8	28.6	29.6	29.4	28.4	25.3	21.1	16.1

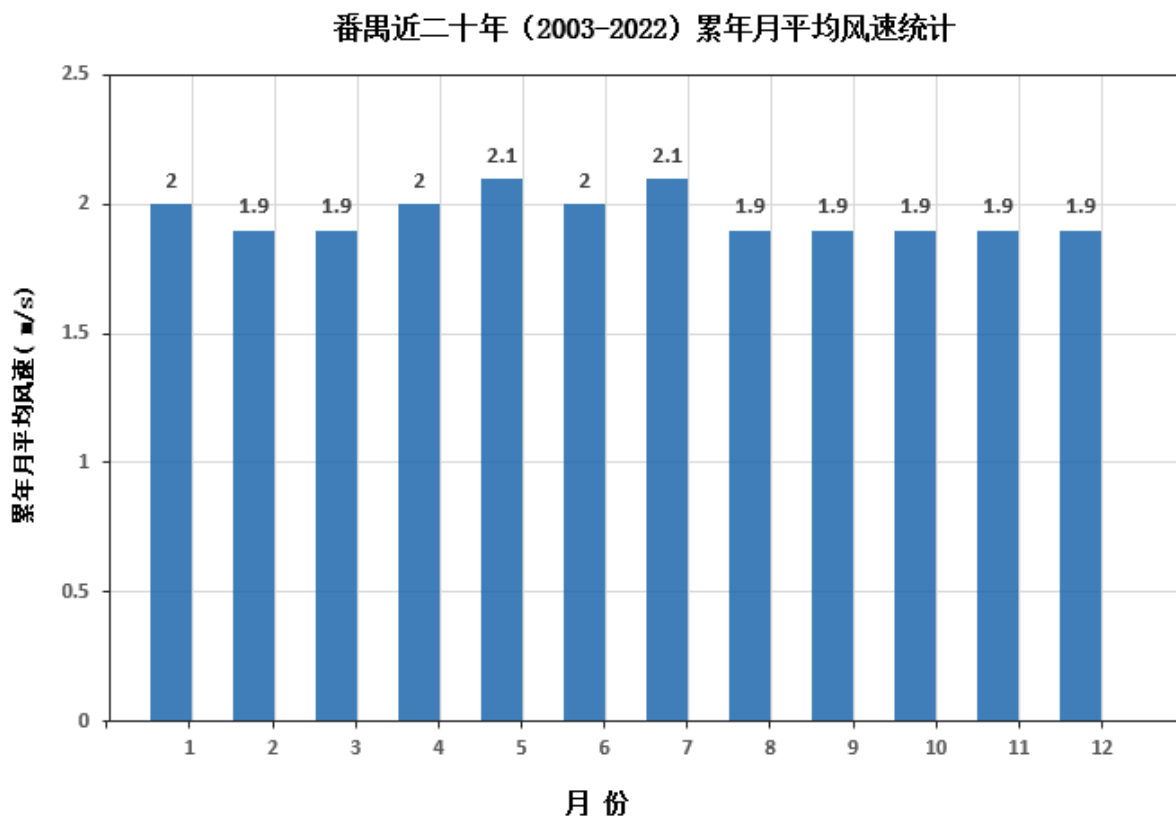


图 5.2.1-1 近 20 年各月平均风速 (m/s)

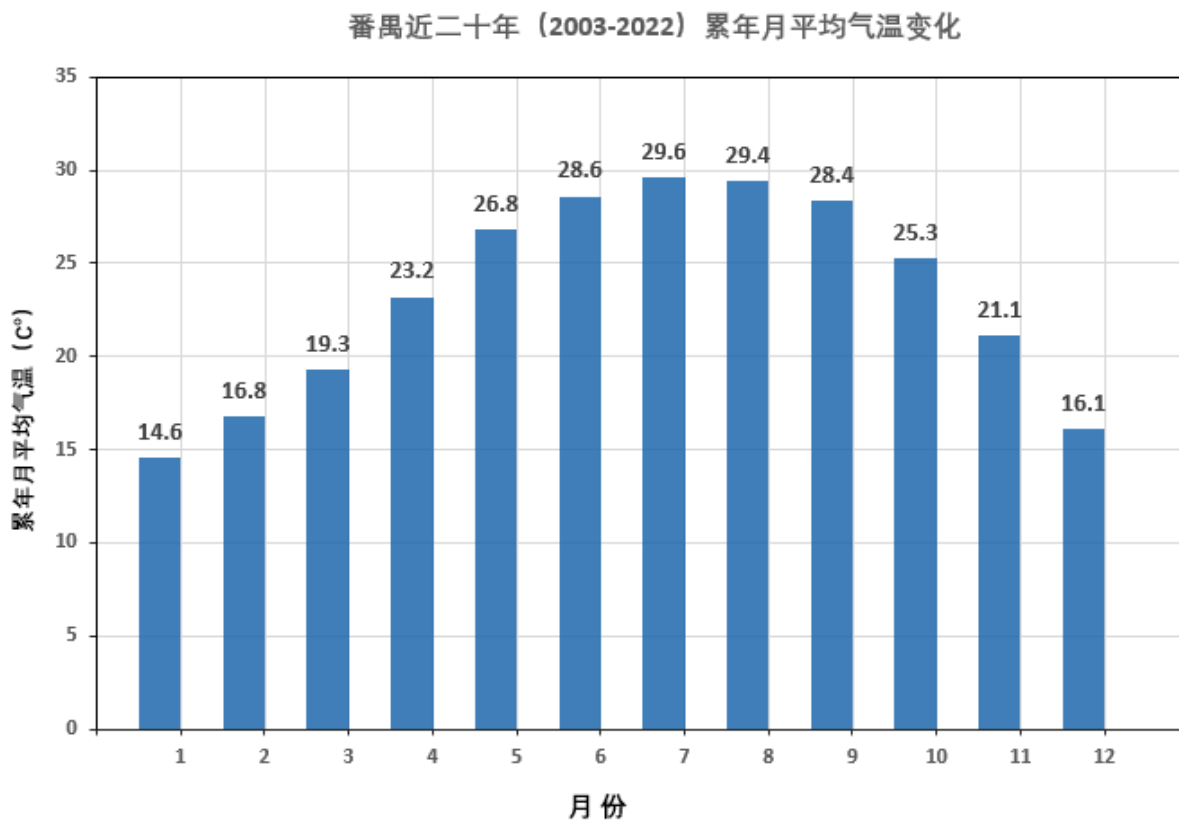


图 5.2.1-2 近 20 年各月平均气温 (°C)

表 5.2.1-5 累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	最多 风向
风频 (%)	14.2	6.9	5.8	4.0	3.9	4.0	12.2	9.0	8.0	3.2	3.0	1.5	1.7	2.5	6.9	9.2	8.3	N

番禺近二十年风向频率统计图
(2003-2022)
(静风频率: 7.2%)

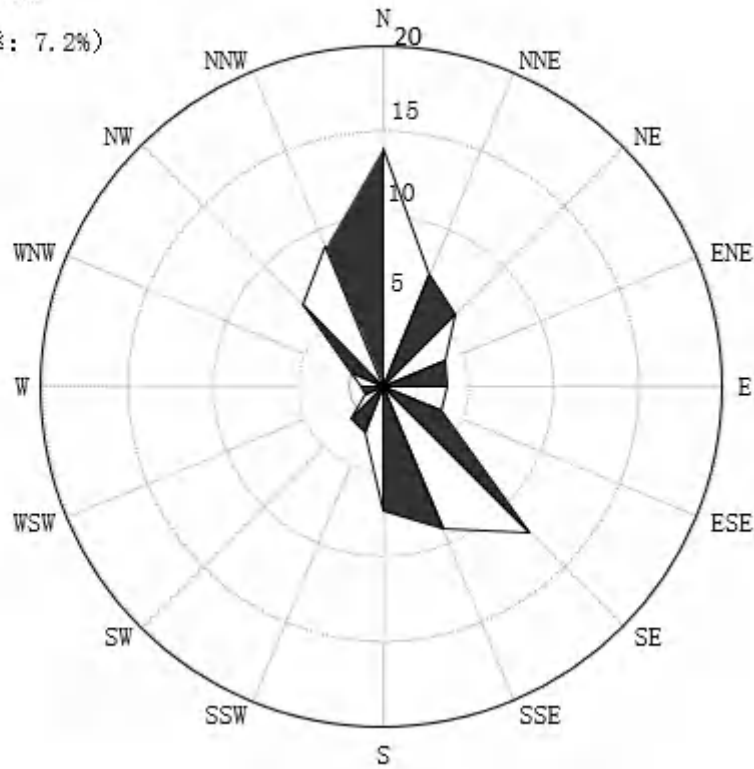


图 5.2.1-3 番禺区气象站风向玫瑰图

(2) 番禺站气象资料

根据番禺站 2022 年 1 月 1 日~2022 年 12 月 31 日的逐日逐时地面气象观测资料，项目区的主要气象资料分析如下：

1) 温度

区域 2022 年温度变化情况见表 5.2.1-6 和图 5.2.2-4。

表 5.2.1-6 番禺站 2022 年平均温度的月变化表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度(℃)	16.76	12.78	21.83	23.41	24.72	27.93	30.37	28.85	29.80	26.02	22.53	14.23

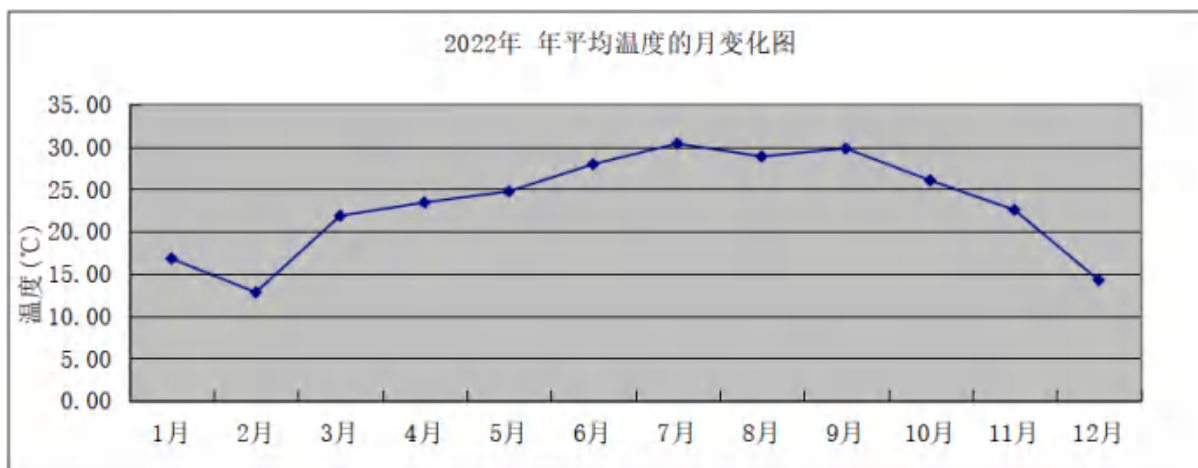


图 5.2.1-4 番禺站 2022 年平均温的月变化图

2) 风速

区域年平均风速月变化情况见表 5.2.1-7、图 5.2.1-5；季小时平均风速的日变化情况见表 5.2.1-8、图 5.2.1-6。

表 5.2.1-7 番禺站 2022 年平均风速的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.87	2.30	2.01	2.20	2.02	2.23	2.40	2.22	2.18	2.60	1.89	2.72

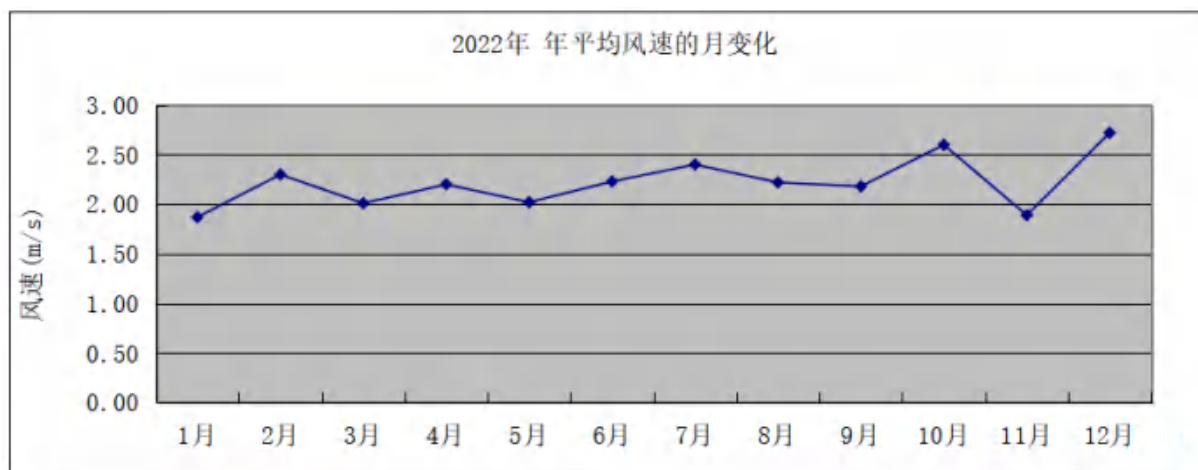


图 5.2.1-5 番禺站 2022 年平均风速的月变化图

表 5.2.1-8 番禺站 2022 年季小时平均风速的日变化表

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.03	1.92	1.99	1.92	1.79	1.78	1.74	1.82	2.03	2.03	2.15	2.10
夏季	2.19	2.01	2.04	2.03	1.92	1.96	1.89	1.95	2.03	2.13	2.36	2.60
秋季	2.02	2.02	2.00	1.89	2.04	2.00	2.04	2.18	2.32	2.44	2.39	2.36
冬季	2.19	2.18	2.29	2.34	2.35	2.40	2.29	2.09	2.32	2.32	2.55	2.43

小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.20	2.18	2.11	2.22	2.20	2.15	2.22	2.31	2.35	2.26	2.25	2.07
夏季	2.47	2.44	2.52	2.61	2.50	2.58	2.59	2.58	2.33	2.45	2.33	2.30
秋季	2.36	2.54	2.41	2.50	2.46	2.43	2.31	2.35	2.25	2.12	2.08	2.02
冬季	2.38	2.42	2.26	2.29	2.32	2.28	2.28	2.30	2.23	2.20	2.22	2.17

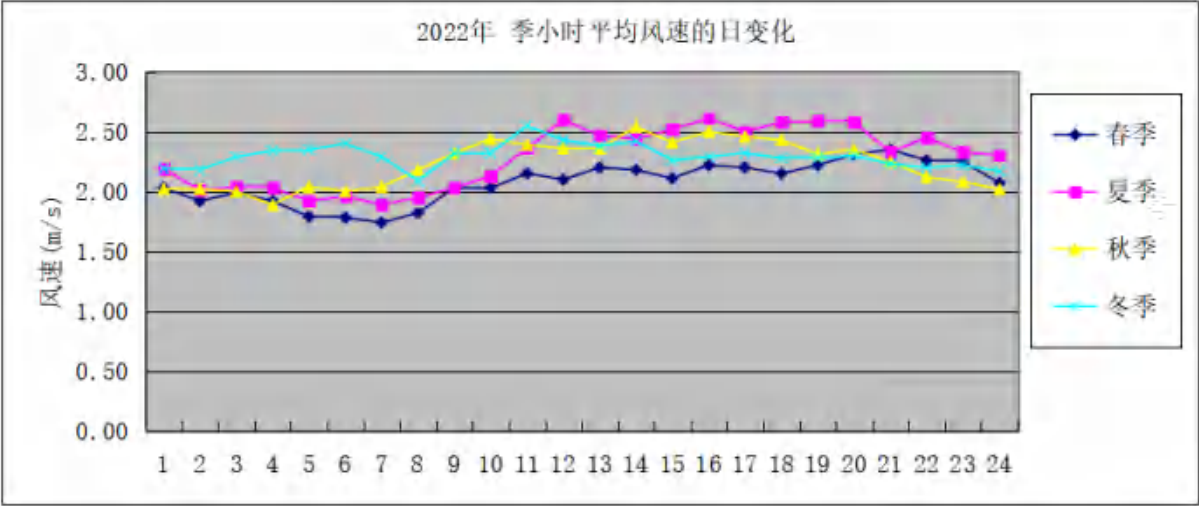


图 5.2.1-6 番禺站 2022 年季小时平均风速的日变化图

3) 风向、风频

区域全年风频最大的风向是 N 风(风频为 14.66%),其次为 SE 风(风频为 11.76%)。每月风向频率见表 5.2.1-9, 各季的风向频率见表 5.2.1-10, 风向频率玫瑰图见 5.2.1-7。

表 5.2.1-9 年均风频月变化

风频(%)\ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	19.22	9.54	7.80	9.54	9.81	4.44	4.17	3.49	1.61	1.61	0.81	0.27	1.61	5.51	6.72	13.71	0.13
二月	28.13	6.85	3.42	2.68	6.55	4.02	2.98	1.79	0.45	0.00	0.00	0.45	3.13	8.93	8.18	21.88	0.60
三月	8.33	1.75	4.70	6.32	7.93	11.29	17.34	15.59	6.59	2.15	2.15	1.34	2.96	2.42	3.90	5.24	0.00
四月	10.83	6.39	3.75	4.17	6.53	10.97	17.92	14.58	4.31	1.81	1.81	1.25	2.92	2.64	3.47	6.53	0.14
五月	8.20	4.70	7.39	7.80	10.35	10.89	16.53	11.83	7.66	2.02	2.02	1.34	1.61	1.21	2.02	4.44	0.00
六月	0.28	0.28	0.83	1.67	5.00	13.33	26.81	21.94	12.36	4.03	4.44	2.92	4.17	1.11	0.56	0.14	0.14
七月	0.67	0.67	0.27	3.36	9.41	10.75	18.15	17.61	9.27	4.03	5.11	6.85	9.81	2.82	1.08	0.13	0.00
八月	3.09	1.88	2.15	5.38	28.23	13.31	12.23	7.26	2.69	1.08	2.55	4.17	8.33	3.36	2.55	1.61	0.13
九月	13.75	6.67	6.39	6.53	12.78	8.75	7.36	6.67	1.39	0.97	1.67	3.47	6.11	7.78	3.33	6.39	0.00
十月	31.99	9.95	7.26	4.70	9.54	6.45	7.39	7.12	3.09	0.81	0.67	0.54	1.08	0.40	1.21	7.66	0.13
十一月	17.92	11.11	13.47	6.81	9.17	5.14	8.47	6.53	2.92	1.11	0.42	1.25	3.33	2.64	2.50	7.22	0.00
十二月	34.27	25.40	13.98	5.38	7.93	2.96	1.34	0.67	0.54	0.00	0.00	0.13	0.13	0.00	0.81	6.45	0.00

表 5.2.1-10 年均风频季变化及年均风频

风频(%)\ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	9.10	4.26	5.30	6.11	8.29	11.05	17.26	13.99	6.20	1.99	1.99	1.31	2.49	2.08	3.13	5.39	0.05
夏季	1.36	0.95	1.09	3.49	14.31	12.45	18.98	15.53	8.06	3.03	4.03	4.66	7.47	2.45	1.40	0.63	0.09
秋季	21.34	9.25	9.02	6.00	10.49	6.78	7.74	6.78	2.47	0.96	0.92	1.74	3.48	3.57	2.34	7.10	0.05
冬季	27.18	14.17	8.56	5.97	8.15	3.80	2.82	1.99	0.88	0.56	0.28	0.28	1.57	4.68	5.14	13.75	0.23
全年	14.66	7.11	5.97	5.39	10.32	8.55	11.76	9.62	4.43	1.64	1.82	2.01	3.77	3.18	2.99	6.68	0.10

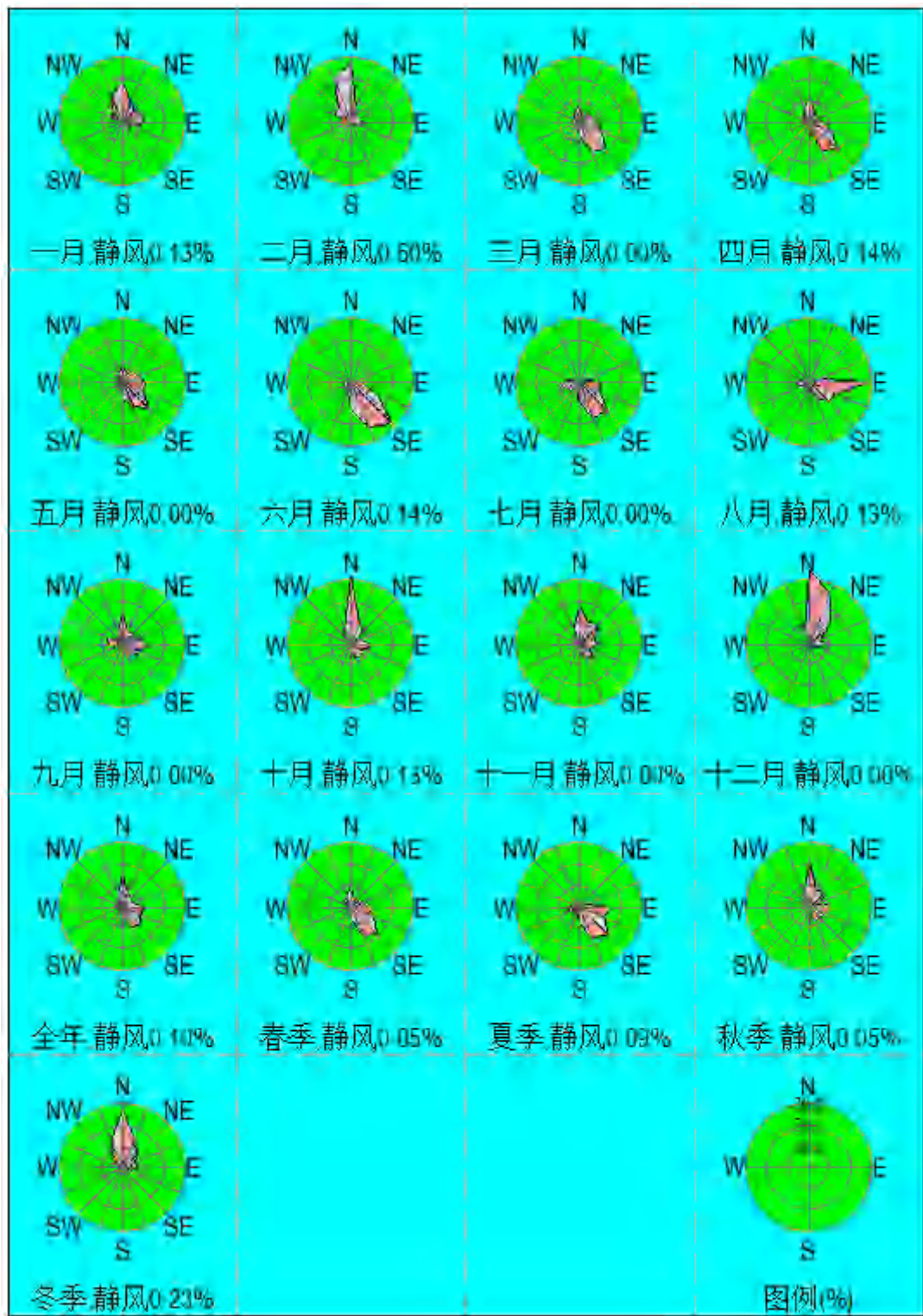


图 5.2.1-7 番禺站 2022 年风向频率玫瑰图

5.2.1.2 预测内容与预测模型的选取

(1) 预测因子

根据工程分析结果，选取硫化氢、氨、PM₁₀作为影响预测因子。

(2) 预测方案

1) 正常工况下全年逐时小时气象条件下, 本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的硫化氢、氨最大地面 1 小时浓度及占标率; 叠加环境质量现状浓度后的 1 小时浓度及达标情况。

2) 正常工况下全年逐时小时气象条件下, 本项目评价范围内环境保护目标、网格点处的 PM_{10} 的最大地面日平均、年平均浓度及占标率; 叠加环境质量现状浓度后的 95% 证率日平均质量浓度和年平均质量浓度及达标情况。

3) 非正常排放情况, 全年逐时小时气象条件下, 预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

预测计算方案具体见表 5.2.1-11。

表 5.2.1-11 预测方案计算表

评价对象	污染源类别	污染源排放形式	预测因子	计算点	预测内容	预测与评价内容
*达标区评价项目	本项目新增污染源	正常排放	硫化氢、氨、 PM_{10}	以项目厂址为中心, 边长 6km×6km 的矩形区域	短期浓度、长期浓度	最大浓度占标率
	本项目新增污染源-“以新带老”污染源+在建、拟建污染源					叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率, 或短期浓度的达标情况
	本项目污染源	非正常排放	硫化氢、氨、 PM_{10}		1 小时平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源-“以新带老”污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	硫化氢、氨、 PM_{10}		短期浓度	大气环境保护距离

*注: (1) 2022 年, 番禺区环境空气质量因 O_3 的第 90 百分位数 8h 平均浓度超标, 不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求, 属于不达标区。但本项目排放的污染物不属于臭氧生成前体物(氮氧化物和挥发性有机物), 本次评价参考《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中的达标区评价项目进行大气预测。

(2) 根据广州市生态环境局网站环评审批公告内容, 本项项目大气评价范围内无“在建、拟建污染源”。本项目为新建项目, 无“以新带老”污染源。

5.2.1.3 预测模式选取及依据

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 3 推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据番禺气象站 2022 年的气象统计结果：2022 年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 2h，未超过 72h。根据估算模型计算结果，不存在岸边熏烟现象，估算的最大 1h 平均质量浓度未超过环境质量标准，可不采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

根据以上模型比选，本次采用 EIProA2018 对本项目进行进一步预测。EIProA2018 为大气环评专业辅助系统（Professional Assistant System Special for Air）的简称，适应 2018 版新导则，采用 AERSCREEN/AERMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核。软件分为基础数据、AERSCREEN 模型、AERMOD 模型、风险模型、其他模型和工具程序。

5.2.1.4 预测模式及参数

（1）预测网格设置

本次预测范围为 $6\text{km} \times 6\text{km}$ 的矩形范围，设置网格间距为 $100\text{m} \times 100\text{m}$ ，以项目厂区中心为原点（0,0），经纬度坐标为 N22.924636°、E113.391165°，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立本次大气预测坐标系统。在建立预测坐标系后，根据评价范围内大气环境保护目标的分布情况，将 59 个保护目标作为关心点进行预测。大气环境保护目标的坐标见下表 5.2.1-12。

表 5.2.1-12 大气评价范围内环境保护目标坐标一览表

序号	名称	坐标（m）			环境功能区
		X	Y	Z	
1	石岗村	38	211	9.12	大气二类区
2	东华花园二期	-277	2513	16.47	
3	傍江西村	888	2587	5.99	
4	城市花园	696	2080	3.86	
5	尚东尚筑	937	1798	-2.91	
6	美心翡翠明珠	513	1407	1.38	
7	金海岸花园	829	1366	0.07	
8	金海岸花园二期	1270	900	-1.95	
9	东湖洲花园	2293	850	-3.22	
10	雁洲村	2725	376	-1.02	
11	沙龙	89	210	-1.37	
12	草河村	572	-563	-0.9	
13	墩涌	2002	-2042	-2.71	
14	二泥	2659	-1693	-0.31	

序号	名称	坐标 (m)			环境功能区
		X	Y	Z	
15	蚬涌村	-460	-131	1.79	
16	世显华庭康城水郡	-1549	-546	-1	
17	可逸阳光社区	-2638	-1244	1.72	
18	陈涌村	-2505	-471	2.97	
19	德宝花园	-1732	-81	-0.87	
20	绿庭雅苑	-2572	-39	-3.81	
21	华芸南景园	-2738	509	0.89	
22	桥南街道	-2464	518	-0.73	
23	黄沙岛花园	-850	219	0.25	
24	东逸华庭	-792	484	1.08	
25	东晟明珠	-1000	617	0.51	
26	东兴社区	-1898	983	16.19	
27	东丽社区	-2148	983	9.45	
28	德安社区	-2555	1058	0.38	
29	东城社区	-2605	1307	7.27	
30	德兴社区	-1956	1324	5.32	
31	盛泰花园	-1615	1307	11.78	
32	沙园社区	-2696	1632	9.73	
33	沙园新村	-2372	1731	12.72	
34	沙墟二村	-2206	2139	8.47	
35	沙墟一村	-2480	2238	10.2	
36	罗家村	-925	2030	4.88	
37	东华花园	-618	1873	-0.75	
38	东怡新区	-376	759	-0.42	
39	傍西小学校	447	2554	16.08	
40	番禺仲元实验学校	863	1025	-1.77	
41	东湖洲小学	2426	202	-2.58	
42	草河小学	954	-746	-2.06	
43	广东省高级技工学校（沙湾校区）	-77	-1145	-0.08	
44	蚬涌俊贤小学	-1208	-638	-1.07	
45	象圣中学	-1557	-928	-2.14	
46	陈涌小学	-2721	-588	2.92	
47	桥南华阳学校	-2655	-214	2.54	
48	市桥桥兴中学	-2455	360	-2.21	
49	番禺区工商职业技术学校	-2854	717	5.28	
50	东怡小学	-418	584	-1.49	
51	东兴小学	-1150	576	-0.52	

序号	名称	坐标 (m)			环境功能区
		X	Y	Z	
52	德兴小学	-1748	875	15.88	
53	东城小学	-2530	1216	7.34	
54	东风中学	-2339	1282	4.36	
55	沙墟二小学	-2439	2272	10.67	
56	沙墟一小学	-1923	2504	11	
57	桥城中学	-1374	2272	16.07	
58	罗家桥虹小学	-1008	2604	8.8	
59	番禺区中心医院	-2330	-1290	-0.17	

(2) 建筑物下洗：无。

(3) 干湿沉降及化学转化相关参数设置

本项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。预测时污染物因子选择普通类型。

(4) 地形参数

以项目中心位置定义为原点 (0,0)，以原点 (0,0) 进行全球定位 (N22.924636°、E113.391165°)。

地形数据来源于 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，数据精度为 3 秒（约 90m），即东西向网络间距为 3（秒）、南北向网格间距为 3（秒）。本次地形读取范围为 50km*50km，并在此范围外延 2 分，区域四个顶点的坐标（经度，纬度）为：

西北角(113.096250,23.200417)；东北角(113.684583,23.200417)

西南角(113.096250,22.648750)；东南角(113.684583,22.648750)

本次评价选取的地表特征数据如表 5.2.1-13 所示，评价范围地形特征见图 5.2.1-8。

表 5.2.1-13 项目区域地表特征参数设置

序号	扇区	时段	正午反照率 (ALBEDO)	波文比 (BOWEN)	地表粗糙度 (Roughness Length)
1	0-360	冬季 (12,1,2)	0.18	1	1
2	0-360	春季 (3,4,5)	0.14	0.5	1
3	0-360	夏季 (6,7,8)	0.16	1	1
4	0-360	秋季 (9,10,11)	0.18	1	1



图 5.2.1-8 大气预测范围地形等高线图

(5) 模型输出参数

硫化氢、氨输出 1 小时最大值；PM₁₀ 日均值输出第 1 大值和第 19 大值；PM₁₀ 年均值输出第 1 大值。

(6) 预测模式

采用导则附录 A 推荐的 AERMOD 模式进行预测，AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。

(7) 相关参数选项

1)地形高程：考虑地形高程影响；2)预测点离地高：不考虑(预测点在地面上)；

3)烟囱出口下洗：不考虑；4)计算总沉积：不计算；

5)计算干沉积：不计算；6)计算湿沉积：不计算；

7)面源计算考虑干去除损耗：否；8)使用 AERMOD 的 ALPHA 选项：否；

9)考虑建筑物下洗：是；10)考虑城市效应：否；

11)考虑 NO₂ 化学反应：否；12)考虑全部源速度优化：是

13)考虑扩散过程的衰减：否；14)小风处理 ALPHA 选项：未采用

15)气象选项：气象起止日期：2022-1-1 至 2022-12-31。

(8) 背景浓度参数

1) 基本污染物

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，基本污染物采取基准年的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度为背景值。基本污染物采取基本年保证率日均及年均浓度为背景值。本次评价 PM_{10} 采用番禺中学 2022 年 1 月 1 日至 12 月 31 日常规监测资料。

2) 其他污染物

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)“对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的，先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。”

表 5.2.1-14 本次评价大气预测采用的其他污染物现状浓度

大气环境功能区	污染物	各监测时段	不同评价时段监测浓度的最大值 (mg/m^3)	最大值 (mg/m^3)
二类区	硫化氢	02:00~03:00	0.001L	0.0005
		08:00~09:00	0.001L	
		14:00~15:00	0.001L	
		20:00~21:00	0.001L	
	氨	02:00~03:00	0.019	0.054
		08:00~09:00	0.034	
		14:00~15:00	0.054	
		20:00~21:00	0.036	

注：“L”表示检测结果低于方法检出限，低于检出限的污染物按检出限折半计。

5.2.1.5 预测源强

(1) 项目新增排放源

根据工程分析结果，各污染源源强参数见表 5.2.1-15，非正常工况源强参数见表 5.2.1-16。

表 5.2.1-15a 大气污染物排放参数（点源）

序号	污染源名称	排气筒起点坐标① (m)		排气筒 底部海 拔高度 /m	排气筒 高度 m	排气筒内 径 m	烟气流 速 m/s	烟气温 度℃	年排放 小时数 /h	排放工 况	排放速率 (kg/h)		
		X	Y								氨	硫化氢	PM ₁₀
1	DA001	97	-73	2	18	7.8 ^②	6	25	8760	正常工 况	0.031	0.012	1.17

注：①以项目中心为原点（0,0），经纬度坐标为 N22.924636°、E113.391165°，以正东方向为 X 轴正方向，正北方为 Y 轴正方向，建立坐标系。②排气筒为一个面积 48m²的矩形，根据排放口的面积和圆形面积计算公示反推出排气筒内径为 7.8m。③污泥装车粉尘全部以 PM₁₀ 表征。

表 5.2.1-15b 大气污染物排放参数（面源）

序号	污染源名称	面源起点坐标① (m)		面源海 拔高度 /m	面源长 度 m	面源宽 度 m	与正北 向夹 角°	面源有 效排放 高度	年排放 小时数/h	排放工 况	排放速率 (kg/h)		
		X	Y								氨	硫化氢	PM ₁₀
1	地下运输车辆入口	1	-54	1	7	4.75	0	2.375	8760	正常	0.0005	0.0002	0.01
2	地下运输车辆出口	50	-139	1	7	4.75	0	2.375	8760	正常	0.0005	0.0002	0.01

注：无组织废气主要从地下运输车辆出入口排放，进出口高度为 4.75m，本次评价面源排放高度按出入口高度的一半取值，取 2.375m。面源长、宽按地下运输车辆出入口的宽度和高度取值。

表 5.2.1-16 本项目非正常工况排放参数表

序号	污染源名称	排气筒起点 坐标① (m)		排气筒 底部海 拔高度 /m	排气筒 高度 m	排气筒内 径 m	烟气流 速 m/s	烟气温 度℃	排放小 时数/1h	排放工 况	排放速率 (kg/h)		
		X	Y								氨	硫化氢	PM ₁₀
1	DA001	97	-73	2	18	7.8 ^②	6	25	1	非正常 工况	0.313	0.094	10.48

5.2.1.6 浓度贡献值预测评价

(1) 硫化氢影响评价

预测范围内地面最大 1 小时平均浓度为 $1.167\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占评价标准的 11.67%。预测范围内硫化氢 1 小时平均浓度贡献值均 $<100\%$ ，能够满足环境质量标准的要求。

表 5.2.1-17 硫化氢最大贡献浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(Y Y M M D D H H)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	石岗村	1 小时	0.456	22082207	10	4.56	达标
2	东华花园二期	1 小时	0.127	22111723	10	1.27	达标
3	傍江西村	1 小时	0.159	22111424	10	1.59	达标
4	城市花园	1 小时	0.192	22111424	10	1.92	达标
5	尚东尚筑	1 小时	0.187	22072724	10	1.87	达标
6	美心翡翠明珠	1 小时	0.265	22111424	10	2.65	达标
7	金海岸花园	1 小时	0.240	22072724	10	2.4	达标
8	金海岸花园二期	1 小时	0.196	22082103	10	1.96	达标
9	东湖洲花园	1 小时	0.142	22083003	10	1.42	达标
10	雁洲村	1 小时	0.127	22091706	10	1.27	达标
11	沙龙	1 小时	0.440	22033020	10	4.4	达标
12	草河村	1 小时	0.354	22102304	10	3.54	达标
13	墩涌	1 小时	0.124	22031424	10	1.24	达标
14	二泥	1 小时	0.098	22091006	10	0.98	达标
15	蚬涌村	1 小时	0.402	22052420	10	4.02	达标
16	世显华庭康城水郡	1 小时	0.140	22082321	10	1.4	达标
17	可逸阳光社区	1 小时	0.074	22082105	10	0.74	达标
18	陈涌村	1 小时	0.100	22083124	10	1	达标
19	德宝花园	1 小时	0.173	22071006	10	1.73	达标
20	绿庭雅苑	1 小时	0.110	22071006	10	1.1	达标
21	华芸南景园	1 小时	0.114	22091004	10	1.14	达标
22	桥南街道	1 小时	0.123	22091004	10	1.23	达标
23	黄沙岛花园	1 小时	0.310	22111601	10	3.1	达标
24	东逸华庭	1 小时	0.331	22082907	10	3.31	达标
25	东晟明珠	1 小时	0.290	22082907	10	2.9	达标
26	东兴社区	1 小时	0.189	22082907	10	1.89	达标
27	东丽社区	1 小时	0.146	22111523	10	1.46	达标
28	德安社区	1 小时	0.098	22082907	10	0.98	达标
29	东城社区	1 小时	0.136	22082907	10	1.36	达标
30	德兴社区	1 小时	0.173	22092506	10	1.73	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
31	盛泰花园	1 小时	0.201	22091723	10	2.01	达标
32	沙园社区	1 小时	0.150	22082907	10	1.5	达标
33	沙园新村	1 小时	0.168	22092506	10	1.68	达标
34	沙墟二村	1 小时	0.119	22092606	10	1.19	达标
35	沙墟一村	1 小时	0.121	22092506	10	1.21	达标
36	罗家村	1 小时	0.202	22092607	10	2.02	达标
37	东华花园	1 小时	0.185	22102301	10	1.85	达标
38	东怡新区	1 小时	0.288	22071706	10	2.87	达标
39	傍西小学校	1 小时	0.139	22082705	10	1.39	达标
40	番禺仲元实验学校	1 小时	0.224	22083006	10	2.24	达标
41	东湖洲小学	1 小时	0.162	22052606	10	1.62	达标
42	草河小学	1 小时	0.281	22091522	10	2.81	达标
43	广东省高级技工学校 (沙湾校区)	1 小时	0.246	22073024	10	2.46	达标
44	蚬涌俊贤小学	1 小时	0.165	22082105	10	1.65	达标
45	象圣中学	1 小时	0.146	22111518	10	1.46	达标
46	陈涌小学	1 小时	0.091	22083124	10	0.91	达标
47	桥南华阳学校	1 小时	0.120	22083124	10	1.2	达标
48	市桥桥兴中学	1 小时	0.126	22091004	10	1.26	达标
49	番禺区工商职业技术学校	1 小时	0.104	22111601	10	1.04	达标
50	东怡小学	1 小时	0.336	22070606	10	3.36	达标
51	东兴小学	1 小时	0.260	22082907	10	2.6	达标
52	德兴小学	1 小时	0.220	22091323	10	2.2	达标
53	东城小学	1 小时	0.127	22082907	10	1.27	达标
54	东风中学	1 小时	0.160	22082907	10	1.59	达标
55	沙墟二小学	1 小时	0.108	22092506	10	1.08	达标
56	沙墟一小学	1 小时	0.090	22070606	10	0.9	达标
57	桥城中学	1 小时	0.186	22090906	10	1.86	达标
58	罗家桥虹小学	1 小时	0.132	22092607	10	1.32	达标
59	番禺区中心医院	1 小时	0.086	22111518	10	0.86	达标
60	网格	1 小时	1.167	22052419	10	11.67	达标

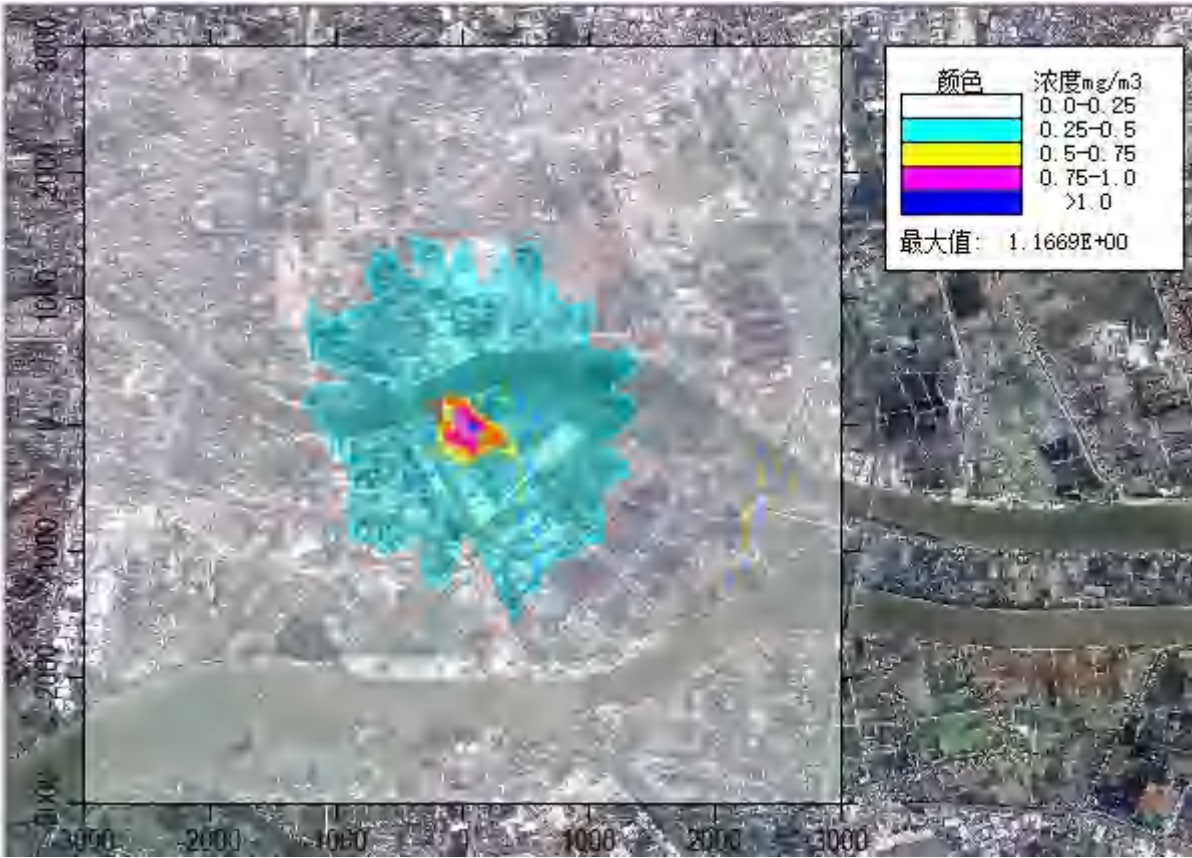


图 5.2.1-9 硫化氢 1 小时平均浓度贡献值分布图

(2) 氨影响评价

预测范围内地面最大 1h 平均浓度为 $3.014\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占评价标准的 1.51%。预测范围内氨 1h 平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境质量标准的要求。

表 5.2.1-18 氨最大贡献浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	石岗村	1 小时	1.178	22082207	200	0.59	达标
2	东华花园二期	1 小时	0.327	22111723	200	0.16	达标
3	傍江西村	1 小时	0.411	22111424	200	0.21	达标
4	城市花园	1 小时	0.496	22111424	200	0.25	达标
5	尚东尚筑	1 小时	0.481	22072724	200	0.24	达标
6	美心翡翠明珠	1 小时	0.684	22111424	200	0.34	达标
7	金海岸花园	1 小时	0.619	22072724	200	0.31	达标
8	金海岸花园二期	1 小时	0.506	22082103	200	0.25	达标
9	东湖洲花园	1 小时	0.367	22083003	200	0.18	达标
10	雁洲村	1 小时	0.328	22091706	200	0.16	达标
11	沙龙	1 小时	1.135	22033020	200	0.57	达标
12	草河村	1 小时	0.912	22102304	200	0.46	达标
13	墩涌	1 小时	0.320	22031424	200	0.16	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
14	二泥	1 小时	0.254	22091006	200	0.13	达标
15	蚬涌村	1 小时	1.038	22052420	200	0.52	达标
16	世显华庭康城水郡	1 小时	0.361	22082321	200	0.18	达标
17	可逸阳光社区	1 小时	0.191	22082105	200	0.1	达标
18	陈涌村	1 小时	0.258	22083124	200	0.13	达标
19	德宝花园	1 小时	0.447	22071006	200	0.22	达标
20	绿庭雅苑	1 小时	0.285	22071006	200	0.14	达标
21	华芸南景园	1 小时	0.293	22091004	200	0.15	达标
22	桥南街道	1 小时	0.317	22091004	200	0.16	达标
23	黄沙岛花园	1 小时	0.800	22111601	200	0.4	达标
24	东逸华庭	1 小时	0.853	22082907	200	0.43	达标
25	东晟明珠	1 小时	0.748	22082907	200	0.37	达标
26	东兴社区	1 小时	0.486	22082907	200	0.24	达标
27	东丽社区	1 小时	0.376	22111523	200	0.19	达标
28	德安社区	1 小时	0.253	22082907	200	0.13	达标
29	东城社区	1 小时	0.351	22082907	200	0.18	达标
30	德兴社区	1 小时	0.446	22092506	200	0.22	达标
31	盛泰花园	1 小时	0.520	22091723	200	0.26	达标
32	沙园社区	1 小时	0.387	22082907	200	0.19	达标
33	沙园新村	1 小时	0.432	22092506	200	0.22	达标
34	沙墟二村	1 小时	0.308	22092606	200	0.15	达标
35	沙墟一村	1 小时	0.312	22092506	200	0.16	达标
36	罗家村	1 小时	0.520	22092607	200	0.26	达标
37	东华花园	1 小时	0.476	22102301	200	0.24	达标
38	东怡新区	1 小时	0.742	22071706	200	0.37	达标
39	傍西小学校	1 小时	0.359	22082705	200	0.18	达标
40	番禺仲元实验学校	1 小时	0.577	22083006	200	0.29	达标
41	东湖洲小学	1 小时	0.417	22052606	200	0.21	达标
42	草河小学	1 小时	0.724	22091522	200	0.36	达标
43	广东省高级技工学校 (沙湾校区)	1 小时	0.634	22073024	200	0.32	达标
44	蚬涌俊贤小学	1 小时	0.427	22082105	200	0.21	达标
45	象圣中学	1 小时	0.377	22111518	200	0.19	达标
46	陈涌小学	1 小时	0.235	22083124	200	0.12	达标
47	桥南华阳学校	1 小时	0.310	22083124	200	0.15	达标
48	市桥桥兴中学	1 小时	0.324	22091004	200	0.16	达标
49	番禺区工商职业技术学校	1 小时	0.269	22111601	200	0.13	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
50	东怡小学	1 小时	0.868	22070606	200	0.43	达标
51	东兴小学	1 小时	0.671	22082907	200	0.34	达标
52	德兴小学	1 小时	0.566	22091323	200	0.28	达标
53	东城小学	1 小时	0.328	22082907	200	0.16	达标
54	东风中学	1 小时	0.411	22082907	200	0.21	达标
55	沙墟二小学	1 小时	0.278	22092506	200	0.14	达标
56	沙墟一小学	1 小时	0.233	22070606	200	0.12	达标
57	桥城中学	1 小时	0.480	22090906	200	0.24	达标
58	罗家桥虹小学	1 小时	0.341	22092607	200	0.17	达标
59	番禺区中心医院	1 小时	0.223	22111518	200	0.11	达标
60	网格	1 小时	3.014	22052419	200	1.51	达标



图 5.2.1-10 氨 1h 平均浓度贡献值分布图

(3) PM₁₀ 影响评价

预测范围内地面最大日平均浓度达 20.264μg/m³，占评价标准的 13.51%。预测范围内 PM₁₀ 日平均浓度贡献值均<100%，能够满足环境质量标准的要求。

预测范围内地面最大年平均浓度达 2.783μg/m³，占评价标准的 3.98%。PM₁₀ 年平均浓度贡献值占标率<30%，能够满足环境质量标准的要求。

表 5.2.1-19 PM₁₀ 最大贡献浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	石岗村	日平均	7.612	220605	150	5.07	达标
		年平均	1.192	平均值	70	1.7	达标
2	东华花园二期	日平均	1.393	221003	150	0.93	达标
		年平均	0.046	平均值	70	0.07	达标
3	傍江西村	日平均	0.640	221027	150	0.43	达标
		年平均	0.025	平均值	70	0.04	达标
4	城市花园	日平均	0.836	220606	150	0.56	达标
		年平均	0.034	平均值	70	0.05	达标
5	尚东尚筑	日平均	1.257	220520	150	0.84	达标
		年平均	0.036	平均值	70	0.05	达标
6	美心翡翠明珠	日平均	1.407	220520	150	0.94	达标
		年平均	0.062	平均值	70	0.09	达标
7	金海岸花园	日平均	1.609	220520	150	1.07	达标
		年平均	0.049	平均值	70	0.07	达标
8	金海岸花园二期	日平均	1.411	220918	150	0.94	达标
		年平均	0.069	平均值	70	0.1	达标
9	东湖洲花园	日平均	0.933	220724	150	0.62	达标
		年平均	0.045	平均值	70	0.06	达标
10	雁洲村	日平均	0.906	221117	150	0.6	达标
		年平均	0.041	平均值	70	0.06	达标
11	沙龙	日平均	6.546	220605	150	4.36	达标
		年平均	0.809	平均值	70	1.16	达标
12	草河村	日平均	2.710	221004	150	1.81	达标
		年平均	0.137	平均值	70	0.2	达标
13	墩涌	日平均	0.849	220314	150	0.57	达标
		年平均	0.025	平均值	70	0.04	达标
14	二泥	日平均	0.443	220910	150	0.3	达标
		年平均	0.021	平均值	70	0.03	达标
15	蚬涌村	日平均	5.004	220806	150	3.34	达标
		年平均	0.436	平均值	70	0.62	达标
16	世显华庭康城水郡	日平均	1.265	220823	150	0.84	达标
		年平均	0.080	平均值	70	0.11	达标
17	可逸阳光社区	日平均	0.445	220823	150	0.3	达标
		年平均	0.033	平均值	70	0.05	达标
18	陈涌村	日平均	0.905	220831	150	0.6	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
		年平均	0.048	平均值	70	0.07	达标
19	德宝花园	日平均	1.592	220710	150	1.06	达标
		年平均	0.084	平均值	70	0.12	达标
20	绿庭雅苑	日平均	0.966	220710	150	0.64	达标
		年平均	0.049	平均值	70	0.07	达标
21	华芸南景园	日平均	0.735	220908	150	0.49	达标
		年平均	0.057	平均值	70	0.08	达标
22	桥南街道	日平均	0.821	220824	150	0.55	达标
		年平均	0.068	平均值	70	0.1	达标
23	黄沙岛花园	日平均	3.200	220527	150	2.13	达标
		年平均	0.314	平均值	70	0.45	达标
24	东逸华庭	日平均	3.431	220527	150	2.29	达标
		年平均	0.397	平均值	70	0.57	达标
25	东晟明珠	日平均	2.516	220926	150	1.68	达标
		年平均	0.292	平均值	70	0.42	达标
26	东兴社区	日平均	1.566	220527	150	1.04	达标
		年平均	0.105	平均值	70	0.15	达标
27	东丽社区	日平均	1.743	220527	150	1.16	达标
		年平均	0.090	平均值	70	0.13	达标
28	德安社区	日平均	1.226	220527	150	0.82	达标
		年平均	0.077	平均值	70	0.11	达标
29	东城社区	日平均	1.164	220527	150	0.78	达标
		年平均	0.073	平均值	70	0.1	达标
30	德兴社区	日平均	0.989	220926	150	0.66	达标
		年平均	0.117	平均值	70	0.17	达标
31	盛泰花园	日平均	1.588	220926	150	1.06	达标
		年平均	0.144	平均值	70	0.21	达标
32	沙园社区	日平均	0.663	220710	150	0.44	达标
		年平均	0.073	平均值	70	0.1	达标
33	沙园新村	日平均	0.721	220922	150	0.48	达标
		年平均	0.089	平均值	70	0.13	达标
34	沙墟二村	日平均	1.426	220926	150	0.95	达标
		年平均	0.085	平均值	70	0.12	达标
35	沙墟一村	日平均	1.252	220926	150	0.83	达标
		年平均	0.077	平均值	70	0.11	达标
36	罗家村	日平均	1.166	220525	150	0.78	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
		年平均	0.098	平均值	70	0.14	达标
37	东华花园	日平均	1.269	220525	150	0.85	达标
		年平均	0.106	平均值	70	0.15	达标
38	东怡新区	日平均	3.850	220525	150	2.57	达标
		年平均	0.385	平均值	70	0.55	达标
39	傍西小学校	日平均	0.800	220827	150	0.53	达标
		年平均	0.027	平均值	70	0.04	达标
40	番禺仲元实验学校	日平均	1.619	220830	150	1.08	达标
		年平均	0.061	平均值	70	0.09	达标
41	东湖洲小学	日平均	0.995	220823	150	0.66	达标
		年平均	0.048	平均值	70	0.07	达标
42	草河小学	日平均	2.001	221109	150	1.33	达标
		年平均	0.081	平均值	70	0.12	达标
43	广东省高级技工学校(沙湾校区)	日平均	1.740	220911	150	1.16	达标
		年平均	0.126	平均值	70	0.18	达标
44	蚬涌俊贤小学	日平均	1.153	220823	150	0.77	达标
		年平均	0.091	平均值	70	0.13	达标
45	象圣中学	日平均	0.823	220807	150	0.55	达标
		年平均	0.061	平均值	70	0.09	达标
46	陈涌小学	日平均	0.870	220831	150	0.58	达标
		年平均	0.043	平均值	70	0.06	达标
47	桥南华阳学校	日平均	0.921	220710	150	0.61	达标
		年平均	0.046	平均值	70	0.07	达标
48	市桥桥兴中学	日平均	0.878	220908	150	0.59	达标
		年平均	0.063	平均值	70	0.09	达标
49	番禺区工商职业技术学院	日平均	0.642	220427	150	0.43	达标
		年平均	0.055	平均值	70	0.08	达标
50	东怡小学	日平均	4.579	220611	150	3.05	达标
		年平均	0.536	平均值	70	0.77	达标
51	东兴小学	日平均	2.996	220527	150	2	达标
		年平均	0.239	平均值	70	0.34	达标
52	德兴小学	日平均	1.870	220527	150	1.25	达标
		年平均	0.113	平均值	70	0.16	达标
53	东城小学	日平均	1.318	220527	150	0.88	达标
		年平均	0.075	平均值	70	0.11	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度(μg/m³)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m³)	占标率%	是否超标
54	东风中学	日平均	1.035	220527	150	0.69	达标
		年平均	0.090	平均值	70	0.13	达标
55	沙墟二小学	日平均	1.317	220926	150	0.88	达标
		年平均	0.076	平均值	70	0.11	达标
56	沙墟一小学	日平均	0.623	220611	150	0.42	达标
		年平均	0.069	平均值	70	0.1	达标
57	桥城中学	日平均	0.982	220611	150	0.65	达标
		年平均	0.075	平均值	70	0.11	达标
58	罗家桥虹小学	日平均	0.885	220525	150	0.59	达标
		年平均	0.069	平均值	70	0.1	达标
59	番禺区中心医院	日平均	0.475	220807	150	0.32	达标
		年平均	0.037	平均值	70	0.05	达标
60	网格	日平均	20.264	220820	150	13.51	达标
		年平均	2.783	平均值	70	3.98	达标

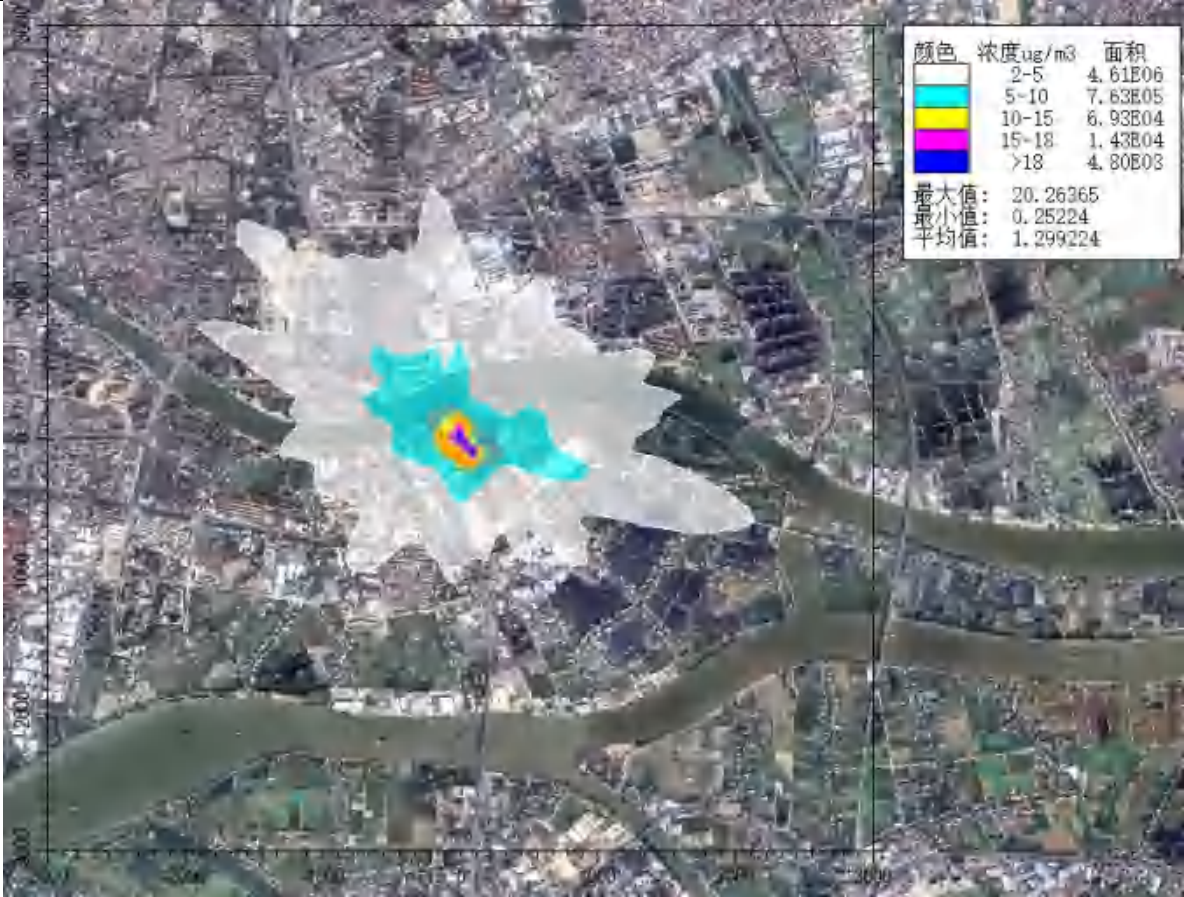


图 5.2.1-11a PM₁₀ 日均最大落地浓度贡献值分布图

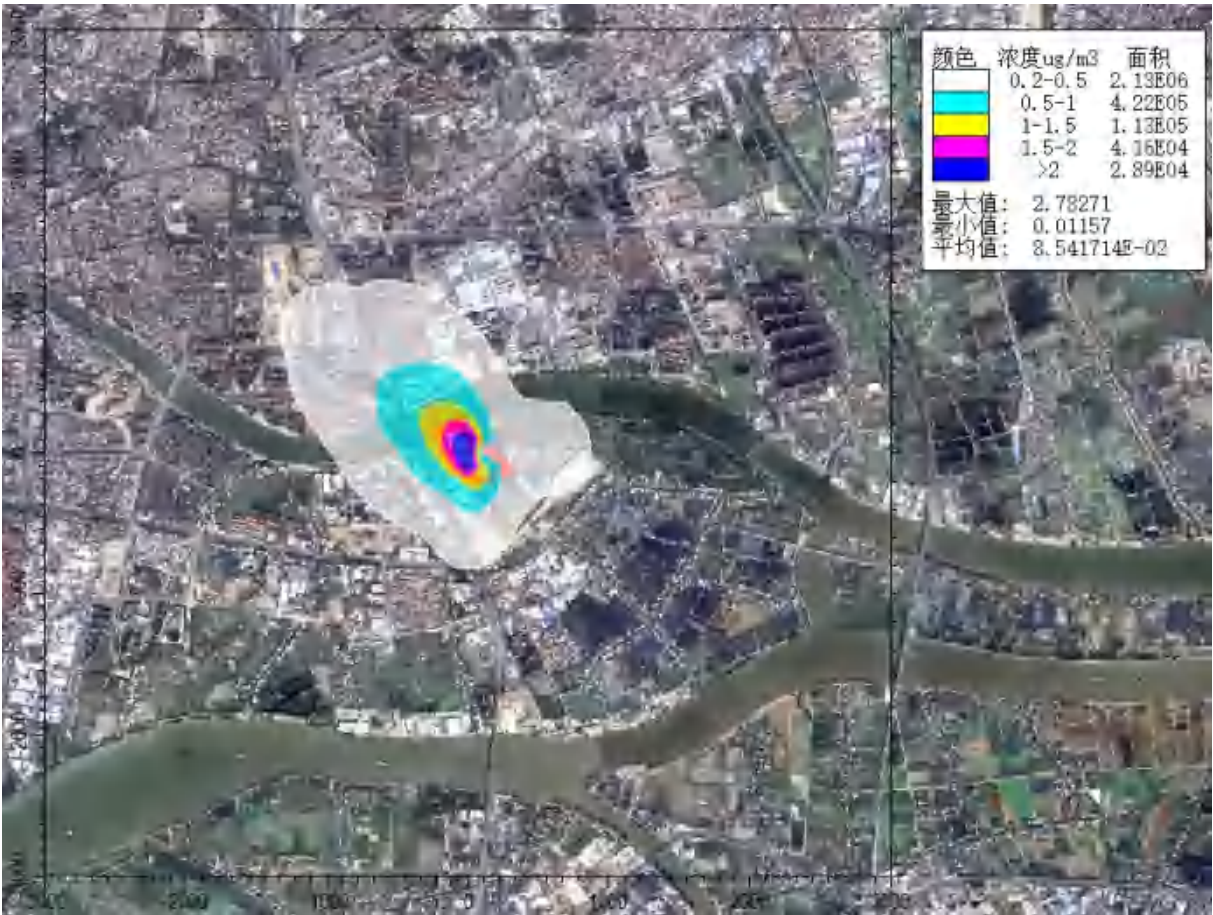


图 5.2.1-11b PM₁₀ 年均最大落地浓度贡献值分布图

5.2.1.7 浓度叠加值预测评价

(1) 硫化氢叠加影响评价

叠加区域背景浓度后，预测范围内硫化氢 1 小时平均浓度占标率<100%，满足环境质量标准的要求。

表 5.2.1-20 硫化氢叠加后环境质量浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	石岗村	1 小时	0.456	7.59	0.5	0.956	10	9.56	达标
2	东华花园二期	1 小时	0.127	2.10	0.5	0.627	10	6.27	达标
3	傍江西村	1 小时	0.159	2.65	0.5	0.659	10	6.59	达标
4	城市花园	1 小时	0.192	3.19	0.5	0.692	10	6.92	达标
5	尚东尚筑	1 小时	0.187	3.09	0.5	0.687	10	6.87	达标
6	美心翡翠明珠	1 小时	0.265	4.40	0.5	0.765	10	7.65	达标
7	金海岸花园	1 小时	0.240	3.98	0.5	0.740	10	7.4	达标
8	金海岸花园二期	1 小时	0.196	3.26	0.5	0.696	10	6.96	达标

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
9	东湖洲花园	1 小时	0.142	2.36	0.5	0.642	10	6.42	达标
10	雁洲村	1 小时	0.127	2.11	0.5	0.627	10	6.27	达标
11	沙龙	1 小时	0.440	7.30	0.5	0.940	10	9.4	达标
12	草河村	1 小时	0.354	5.86	0.5	0.854	10	8.54	达标
13	墩涌	1 小时	0.124	2.06	0.5	0.624	10	6.24	达标
14	二泥	1 小时	0.098	1.63	0.5	0.598	10	5.98	达标
15	蚬涌村	1 小时	0.402	6.68	0.5	0.902	10	9.02	达标
16	世显华庭康城水郡	1 小时	0.140	2.32	0.5	0.640	10	6.4	达标
17	可逸阳光社区	1 小时	0.074	1.23	0.5	0.574	10	5.74	达标
18	陈涌村	1 小时	0.100	1.66	0.5	0.600	10	6	达标
19	德宝花园	1 小时	0.173	2.88	0.5	0.673	10	6.73	达标
20	绿庭雅苑	1 小时	0.110	1.83	0.5	0.610	10	6.1	达标
21	华芸南景园	1 小时	0.114	1.89	0.5	0.614	10	6.14	达标
22	桥南街道	1 小时	0.123	2.04	0.5	0.623	10	6.23	达标
23	黄沙岛花园	1 小时	0.310	5.15	0.5	0.810	10	8.1	达标
24	东逸华庭	1 小时	0.331	5.48	0.5	0.831	10	8.31	达标
25	东晟明珠	1 小时	0.290	4.81	0.5	0.790	10	7.9	达标
26	东兴社区	1 小时	0.189	3.12	0.5	0.689	10	6.89	达标
27	东丽社区	1 小时	0.146	2.42	0.5	0.646	10	6.46	达标
28	德安社区	1 小时	0.098	1.63	0.5	0.598	10	5.98	达标
29	东城社区	1 小时	0.136	2.25	0.5	0.636	10	6.36	达标
30	德兴社区	1 小时	0.173	2.86	0.5	0.673	10	6.73	达标
31	盛泰花园	1 小时	0.201	3.34	0.5	0.701	10	7.01	达标
32	沙园社区	1 小时	0.150	2.49	0.5	0.650	10	6.5	达标
33	沙园新村	1 小时	0.168	2.78	0.5	0.668	10	6.68	达标
34	沙墟二村	1 小时	0.119	1.98	0.5	0.619	10	6.19	达标
35	沙墟一村	1 小时	0.121	2.01	0.5	0.621	10	6.21	达标
36	罗家村	1 小时	0.202	3.35	0.5	0.702	10	7.02	达标
37	东华花园	1 小时	0.185	3.06	0.5	0.685	10	6.85	达标
38	东怡新区	1 小时	0.288	4.77	0.5	0.788	10	7.87	达标
39	傍西小学校	1 小时	0.139	2.31	0.5	0.639	10	6.39	达标
40	番禺仲元实验学校	1 小时	0.224	3.71	0.5	0.724	10	7.24	达标
41	东湖洲小学	1 小时	0.162	2.68	0.5	0.662	10	6.62	达标
42	草河小学	1 小时	0.281	4.65	0.5	0.781	10	7.81	达标
43	广东省高级技	1 小时	0.246	4.08	0.5	0.746	10	7.46	达标

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	工学校（沙湾校区）								
44	蚬涌俊贤小学	1 小时	0.165	2.74	0.5	0.665	10	6.65	达标
45	象圣中学	1 小时	0.146	2.43	0.5	0.646	10	6.46	达标
46	陈涌小学	1 小时	0.091	1.51	0.5	0.591	10	5.91	达标
47	桥南华阳学校	1 小时	0.120	1.99	0.5	0.620	10	6.2	达标
48	市桥桥兴中学	1 小时	0.126	2.09	0.5	0.626	10	6.26	达标
49	番禺区工商职业技术学院学校	1 小时	0.104	1.73	0.5	0.604	10	6.04	达标
50	东怡小学	1 小时	0.336	5.59	0.5	0.836	10	8.36	达标
51	东兴小学	1 小时	0.260	4.31	0.5	0.760	10	7.6	达标
52	德兴小学	1 小时	0.220	3.63	0.5	0.720	10	7.2	达标
53	东城小学	1 小时	0.127	2.11	0.5	0.627	10	6.27	达标
54	东风中学	1 小时	0.160	2.65	0.5	0.660	10	6.59	达标
55	沙墟二小学	1 小时	0.108	1.79	0.5	0.608	10	6.08	达标
56	沙墟一小学	1 小时	0.090	1.50	0.5	0.590	10	5.9	达标
57	桥城中学	1 小时	0.186	3.09	0.5	0.686	10	6.86	达标
58	罗家桥虹小学	1 小时	0.132	2.20	0.5	0.632	10	6.32	达标
59	番禺区中心医院	1 小时	0.086	1.43	0.5	0.586	10	5.86	达标
60	网格	1 小时	1.167	16.35	0.5	1.667	10	16.67	达标

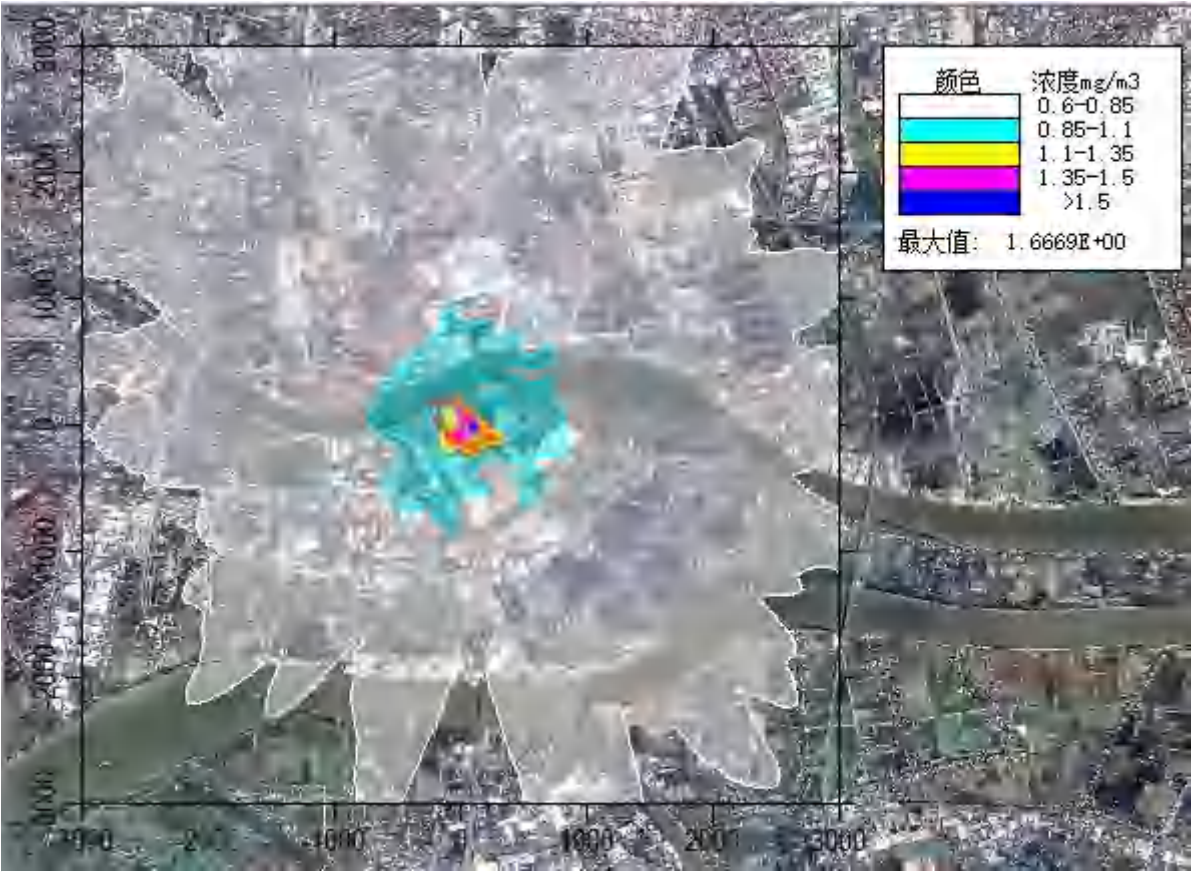


图 5.2-12 叠加后硫化氢 1 小时平均浓度分布图

(2) 氨叠加影响评价

叠加区域背景浓度后，预测范围内氨 1 小时平均浓度占标率<100%，满足环境质量标准的要求。

表 5.2.1-21 氨叠加后环境质量浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	石岗村	1 小时	1.178	0.95	54	55.178	200	27.59	达标
2	东华花园二期	1 小时	0.327	0.26	54	54.327	200	27.16	达标
3	傍江西村	1 小时	0.411	0.33	54	54.411	200	27.21	达标
4	城市花园	1 小时	0.496	0.40	54	54.496	200	27.25	达标
5	尚东尚筑	1 小时	0.481	0.39	54	54.481	200	27.24	达标
6	美心翡翠明珠	1 小时	0.684	0.55	54	54.684	200	27.34	达标
7	金海岸花园	1 小时	0.619	0.50	54	54.619	200	27.31	达标
8	金海岸花园二期	1 小时	0.506	0.41	54	54.506	200	27.25	达标
9	东湖洲花园	1 小时	0.367	0.30	54	54.367	200	27.18	达标
10	雁洲村	1 小时	0.328	0.26	54	54.328	200	27.16	达标
11	沙龙	1 小时	1.135	0.91	54	55.135	200	27.57	达标

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
12	草河村	1 小时	0.912	0.73	54	54.912	200	27.46	达标
13	墩涌	1 小时	0.320	0.26	54	54.320	200	27.16	达标
14	二泥	1 小时	0.254	0.20	54	54.254	200	27.13	达标
15	蚬涌村	1 小时	1.038	0.84	54	55.038	200	27.52	达标
16	世显华庭康城水郡	1 小时	0.361	0.29	54	54.361	200	27.18	达标
17	可逸阳光社区	1 小时	0.191	0.15	54	54.191	200	27.1	达标
18	陈涌村	1 小时	0.258	0.21	54	54.258	200	27.13	达标
19	德宝花园	1 小时	0.447	0.36	54	54.447	200	27.22	达标
20	绿庭雅苑	1 小时	0.285	0.23	54	54.285	200	27.14	达标
21	华芸南景园	1 小时	0.293	0.24	54	54.293	200	27.15	达标
22	桥南街道	1 小时	0.317	0.26	54	54.317	200	27.16	达标
23	黄沙岛花园	1 小时	0.800	0.65	54	54.800	200	27.4	达标
24	东逸华庭	1 小时	0.853	0.69	54	54.853	200	27.43	达标
25	东晟明珠	1 小时	0.748	0.60	54	54.748	200	27.37	达标
26	东兴社区	1 小时	0.486	0.39	54	54.486	200	27.24	达标
27	东丽社区	1 小时	0.376	0.30	54	54.376	200	27.19	达标
28	德安社区	1 小时	0.253	0.20	54	54.253	200	27.13	达标
29	东城社区	1 小时	0.351	0.28	54	54.351	200	27.18	达标
30	德兴社区	1 小时	0.446	0.36	54	54.446	200	27.22	达标
31	盛泰花园	1 小时	0.520	0.42	54	54.520	200	27.26	达标
32	沙园社区	1 小时	0.387	0.31	54	54.387	200	27.19	达标
33	沙园新村	1 小时	0.432	0.35	54	54.432	200	27.22	达标
34	沙墟二村	1 小时	0.308	0.25	54	54.308	200	27.15	达标
35	沙墟一村	1 小时	0.312	0.25	54	54.312	200	27.16	达标
36	罗家村	1 小时	0.520	0.42	54	54.520	200	27.26	达标
37	东华花园	1 小时	0.476	0.38	54	54.476	200	27.24	达标
38	东怡新区	1 小时	0.742	0.60	54	54.742	200	27.37	达标
39	傍西小学校	1 小时	0.359	0.29	54	54.359	200	27.18	达标
40	番禺仲元实验学校	1 小时	0.577	0.47	54	54.577	200	27.29	达标
41	东湖洲小学	1 小时	0.417	0.34	54	54.417	200	27.21	达标
42	草河小学	1 小时	0.724	0.58	54	54.724	200	27.36	达标
43	广东省高级技工学校（沙湾校区）	1 小时	0.634	0.51	54	54.634	200	27.32	达标
44	蚬涌俊贤小学	1 小时	0.427	0.34	54	54.427	200	27.21	达标

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
45	象圣中学	1 小时	0.377	0.30	54	54.377	200	27.19	达标
46	陈涌小学	1 小时	0.235	0.19	54	54.235	200	27.12	达标
47	桥南华阳学校	1 小时	0.310	0.25	54	54.310	200	27.15	达标
48	市桥桥兴中学	1 小时	0.324	0.26	54	54.324	200	27.16	达标
49	番禺区工商职业技术学院学校	1 小时	0.269	0.22	54	54.269	200	27.13	达标
50	东怡小学	1 小时	0.868	0.70	54	54.868	200	27.43	达标
51	东兴小学	1 小时	0.671	0.54	54	54.671	200	27.34	达标
52	德兴小学	1 小时	0.566	0.46	54	54.566	200	27.28	达标
53	东城小学	1 小时	0.328	0.26	54	54.328	200	27.16	达标
54	东风中学	1 小时	0.411	0.33	54	54.411	200	27.21	达标
55	沙墟二小学	1 小时	0.278	0.22	54	54.278	200	27.14	达标
56	沙墟一小学	1 小时	0.233	0.19	54	54.233	200	27.12	达标
57	桥城中学	1 小时	0.480	0.39	54	54.480	200	27.24	达标
58	罗家桥虹小学	1 小时	0.341	0.28	54	54.341	200	27.17	达标
59	番禺区中心医院	1 小时	0.223	0.18	54	54.223	200	27.11	达标
60	网格	1 小时	3.014	2.05	54	57.014	200	28.51	达标



图 5.2.1-13 叠加后氨 1 小时平均浓度分布图

(3) PM₁₀ 叠加影响评价

叠加后,预测范围内 PM₁₀ 95%保证率日平均浓度值为 87.098 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 58.07%, 满足环境质量标准的要求。

叠加后,预测范围内 PM₁₀ 最大年平均浓度值为 41.764 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率均为 59.66%, 满足环境质量标准的要求。

表 5.2.1-22 PM₁₀ 叠加后环境质量浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
1	福岭	日平均	0.819	0.546	84.000	84.819	150	56.55	达标
		年平均	1.192	1.703	38.981	40.173	70	57.39	达标
2	大路背	日平均	0.057	0.038	84.000	84.057	150	56.04	达标
		年平均	0.046	0.066	38.981	39.027	70	55.75	达标
3	山下	日平均	0.001	0.001	84.000	84.001	150	56	达标
		年平均	0.025	0.035	38.981	39.005	70	55.72	达标
4	联丰村	日平均	0.002	0.002	84.000	84.002	150	56	达标
		年平均	0.034	0.049	38.981	39.015	70	55.74	达标
5	大塘面	日平均	0.007	0.005	84.000	84.007	150	56	达标
		年平均	0.036	0.051	38.981	39.017	70	55.74	达标
6	松树岭	日平均	0.008	0.006	84.000	84.008	150	56.01	达标
		年平均	0.062	0.089	38.981	39.043	70	55.78	达标
7	塘角	日平均	0.044	0.029	84.000	84.044	150	56.03	达标
		年平均	0.049	0.070	38.981	39.030	70	55.76	达标
8	伯公凹	日平均	0.354	0.236	84.000	84.354	150	56.24	达标
		年平均	0.069	0.099	38.981	39.050	70	55.79	达标
9	万一村	日平均	0.135	0.090	84.000	84.135	150	56.09	达标
		年平均	0.045	0.065	38.981	39.026	70	55.75	达标
10	塱背	日平均	0.392	0.261	84.000	84.392	150	56.26	达标
		年平均	0.041	0.059	38.981	39.022	70	55.75	达标
11	下营	日平均	0.495	0.330	84.000	84.495	150	56.33	达标
		年平均	0.809	1.155	38.981	39.789	70	56.84	达标
12	细岭仔	日平均	0.118	0.078	84.000	84.118	150	56.08	达标
		年平均	0.137	0.195	38.981	39.117	70	55.88	达标
13	黄坑	日平均	0.014	0.010	84.000	84.014	150	56.01	达标
		年平均	0.025	0.035	38.981	39.005	70	55.72	达标
14	瓦窑下	日平均	0.009	0.006	84.000	84.009	150	56.01	达标

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
		年平均	0.021	0.031	38.981	39.002	70	55.72	达标
15	大岭古	日平均	0.198	0.132	84.000	84.198	150	56.13	达标
		年平均	0.436	0.623	38.981	39.417	70	56.31	达标
16	竹园	日平均	0.018	0.012	84.000	84.018	150	56.01	达标
		年平均	0.080	0.114	38.981	39.061	70	55.8	达标
17	岭塘	日平均	0.004	0.003	84.000	84.004	150	56	达标
		年平均	0.033	0.048	38.981	39.014	70	55.73	达标
18	长塘村	日平均	0.012	0.008	84.000	84.012	150	56.01	达标
		年平均	0.048	0.069	38.981	39.029	70	55.76	达标
19	竹坑	日平均	0.036	0.024	84.000	84.036	150	56.02	达标
		年平均	0.084	0.120	38.981	39.065	70	55.81	达标
20	狗卵地	日平均	0.019	0.012	84.000	84.019	150	56.01	达标
		年平均	0.049	0.070	38.981	39.030	70	55.76	达标
21	长塘	日平均	0.053	0.035	84.000	84.053	150	56.04	达标
		年平均	0.057	0.082	38.981	39.038	70	55.77	达标
22	高禾坪	日平均	0.067	0.045	84.000	84.067	150	56.04	达标
		年平均	0.068	0.098	38.981	39.049	70	55.78	达标
23	秧脚埔	日平均	0.361	0.241	84.000	84.361	150	56.24	达标
		年平均	0.314	0.449	38.981	39.295	70	56.14	达标
24	第一水	日平均	0.409	0.272	84.000	84.409	150	56.27	达标
		年平均	0.397	0.567	38.981	39.378	70	56.25	达标
25	风门凹	日平均	0.322	0.215	84.000	84.322	150	56.21	达标
		年平均	0.292	0.418	38.981	39.273	70	56.1	达标
26	下苗帽埔	日平均	0.140	0.093	84.000	84.140	150	56.09	达标
		年平均	0.105	0.150	38.981	39.086	70	55.84	达标
27	上苗帽埔	日平均	0.121	0.081	84.000	84.121	150	56.08	达标
		年平均	0.090	0.129	38.981	39.071	70	55.82	达标
28	钟子坝	日平均	0.092	0.061	84.000	84.092	150	56.06	达标
		年平均	0.077	0.110	38.981	39.058	70	55.8	达标
29	蛇龙坝	日平均	0.101	0.067	84.000	84.101	150	56.07	达标
		年平均	0.073	0.105	38.981	39.054	70	55.79	达标
30	福田村	日平均	0.212	0.141	84.000	84.212	150	56.14	达标
		年平均	0.117	0.168	38.981	39.098	70	55.85	达标
31	保利悦公馆	日平均	0.268	0.178	84.000	84.268	150	56.18	达标
		年平均	0.144	0.206	38.981	39.125	70	55.89	达标

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
32	谟岭村	日平均	0.126	0.084	84.000	84.126	150	56.08	达标
		年平均	0.073	0.105	38.981	39.054	70	55.79	达标
33	何排	日平均	0.211	0.141	84.000	84.211	150	56.14	达标
		年平均	0.089	0.127	38.981	39.069	70	55.81	达标
34	芬墩	日平均	0.133	0.089	84.000	84.133	150	56.09	达标
		年平均	0.085	0.121	38.981	39.066	70	55.81	达标
35	木头湖	日平均	0.164	0.110	84.000	84.164	150	56.11	达标
		年平均	0.077	0.110	38.981	39.058	70	55.8	达标
36	九毛岭	日平均	0.097	0.064	84.000	84.097	150	56.06	达标
		年平均	0.098	0.139	38.981	39.078	70	55.83	达标
37	新南村	日平均	0.101	0.068	84.000	84.101	150	56.07	达标
		年平均	0.106	0.151	38.981	39.087	70	55.84	达标
38	欧屋	日平均	0.235	0.157	84.000	84.235	150	56.16	达标
		年平均	0.385	0.550	38.981	39.366	70	56.24	达标
39	老松头	日平均	0.046	0.030	84.000	84.046	150	56.03	达标
		年平均	0.027	0.038	38.981	39.008	70	55.73	达标
40	湖连垅	日平均	0.360	0.240	84.000	84.360	150	56.24	达标
		年平均	0.061	0.087	38.981	39.042	70	55.77	达标
41	劣猪滩	日平均	0.426	0.284	84.000	84.426	150	56.28	达标
		年平均	0.048	0.069	38.981	39.029	70	55.76	达标
42	维龙屋	日平均	0.045	0.030	84.000	84.045	150	56.03	达标
		年平均	0.081	0.116	38.981	39.062	70	55.8	达标
43	黄竹塍	日平均	0.037	0.025	84.000	84.037	150	56.02	达标
		年平均	0.126	0.181	38.981	39.107	70	55.87	达标
44	南亚	日平均	0.017	0.012	84.000	84.017	150	56.01	达标
		年平均	0.091	0.130	38.981	39.072	70	55.82	达标
45	谟岭小学	日平均	0.009	0.006	84.000	84.009	150	56.01	达标
		年平均	0.061	0.087	38.981	39.042	70	55.77	达标
46	新河背	日平均	0.010	0.007	84.000	84.010	150	56.01	达标
		年平均	0.043	0.061	38.981	39.023	70	55.75	达标
47	益昌	日平均	0.010	0.007	84.000	84.010	150	56.01	达标
		年平均	0.046	0.066	38.981	39.027	70	55.75	达标
48	河木	日平均	0.055	0.036	84.000	84.055	150	56.04	达标
		年平均	0.063	0.090	38.981	39.044	70	55.78	达标
49	长坑	日平均	0.064	0.043	84.000	84.064	150	56.04	达标

序号	预测点名称	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
		年平均	0.055	0.079	38.981	39.036	70	55.77	达标
50	沙完	日平均	0.284	0.189	84.000	84.284	150	56.19	达标
		年平均	0.536	0.765	38.981	39.517	70	56.45	达标
51	干布	日平均	0.274	0.183	84.000	84.274	150	56.18	达标
		年平均	0.239	0.341	38.981	39.220	70	56.03	达标
52	九弓弯	日平均	0.150	0.100	84.000	84.150	150	56.1	达标
		年平均	0.113	0.162	38.981	39.094	70	55.85	达标
53	石灰围	日平均	0.101	0.067	84.000	84.101	150	56.07	达标
		年平均	0.075	0.107	38.981	39.056	70	55.79	达标
54	老虎岭	日平均	0.134	0.089	84.000	84.134	150	56.09	达标
		年平均	0.090	0.129	38.981	39.071	70	55.82	达标
55	东坑	日平均	0.143	0.095	84.000	84.143	150	56.1	达标
		年平均	0.076	0.109	38.981	39.057	70	55.8	达标
56	岭南	日平均	0.025	0.017	84.000	84.025	150	56.02	达标
		年平均	0.069	0.098	38.981	39.050	70	55.79	达标
57	湖球村	日平均	0.049	0.033	84.000	84.049	150	56.03	达标
		年平均	0.075	0.107	38.981	39.056	70	55.79	达标
58	湖秋塘	日平均	0.096	0.064	84.000	84.096	150	56.06	达标
		年平均	0.069	0.098	38.981	39.050	70	55.79	达标
59	叶屋	日平均	0.004	0.003	84.000	84.004	150	56	达标
		年平均	0.037	0.052	38.981	39.017	70	55.74	达标
60	网格	日平均	3.098	2.066	84.000	87.098	150	58.07	达标
		年平均	2.783	3.975	38.981	41.764	70	59.66	达标

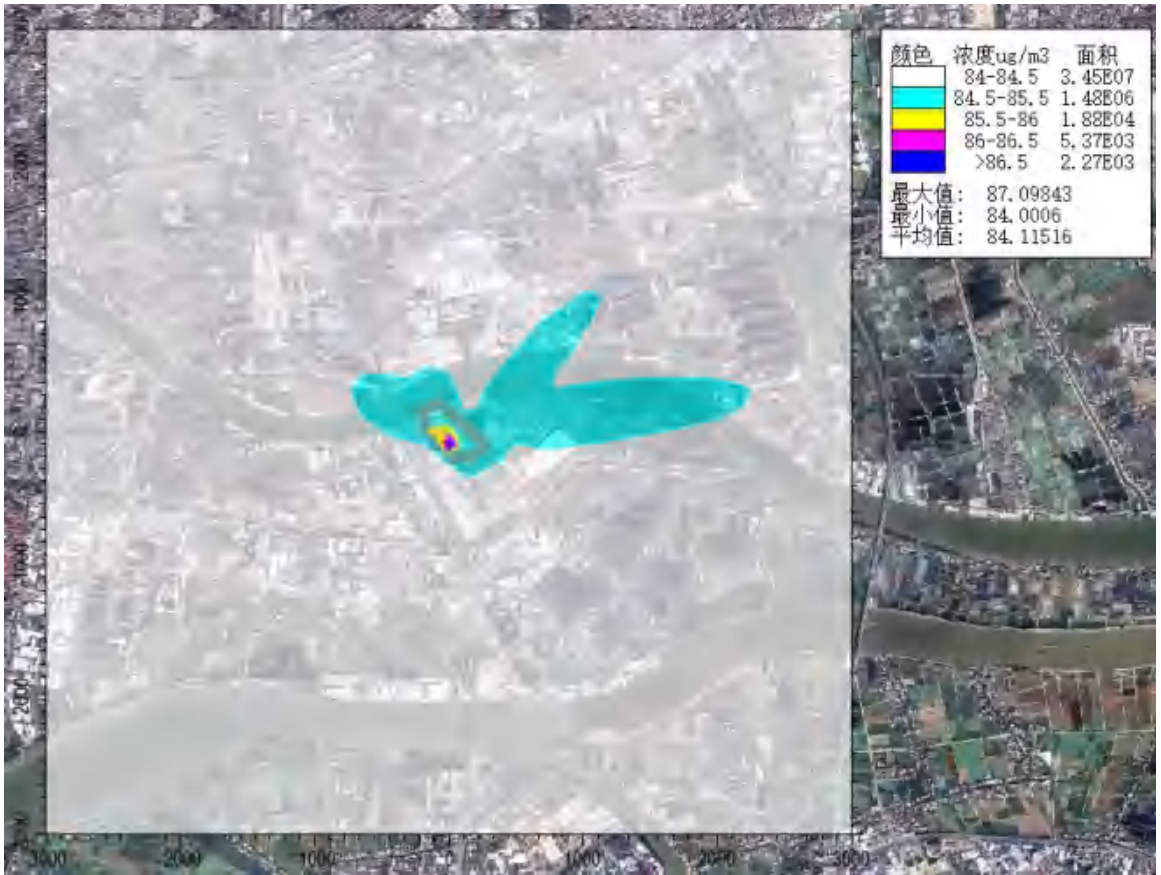


图 5.2.1-14a 叠加后 PM₁₀95%保证率日平均最大落地浓度分布图

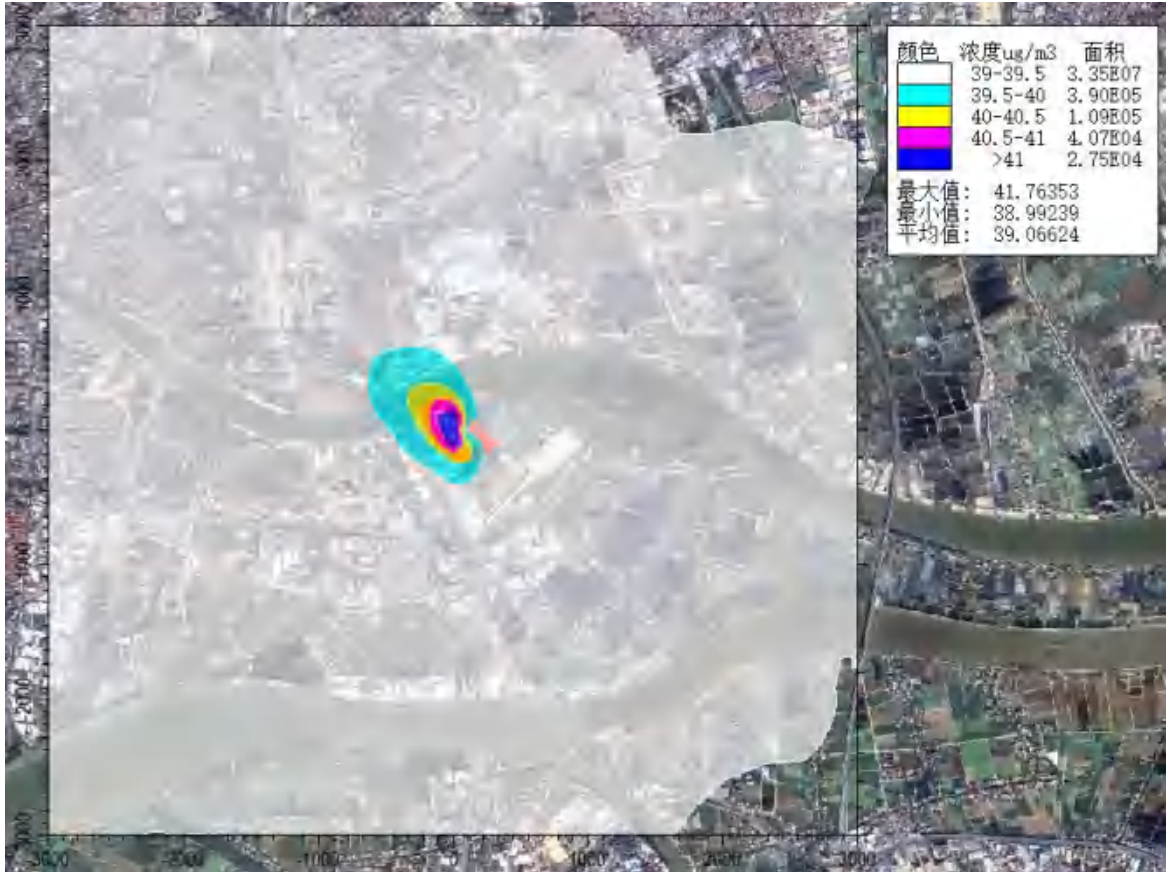


图 5.2.1-14b 叠加后 PM₁₀年平均最大落地浓度分布图

5.2.1.8 非正常工况影响预测评价

(1) 硫化氢非正常工况影响评价

非正常工况下，硫化氢最大地面浓度增值为 $7.603\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 76.03%。非正常排放情况下，硫化氢未出现超标。

表 5.2.1-23 硫化氢最大贡献浓度预测结果（非正常工况）

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(Y Y M M D D H H)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	石岗村	1 小时	3.505	22082207	10	35.05	达标
2	东华花园二期	1 小时	0.964	22111723	10	9.64	达标
3	傍江西村	1 小时	1.202	22111424	10	12.02	达标
4	城市花园	1 小时	1.445	22111424	10	14.45	达标
5	尚东尚筑	1 小时	1.392	22072724	10	13.92	达标
6	美心翡翠明珠	1 小时	1.976	22111424	10	19.76	达标
7	金海岸花园	1 小时	1.788	22072724	10	17.88	达标
8	金海岸花园二期	1 小时	1.470	22082103	10	14.7	达标
9	东湖洲花园	1 小时	1.065	22083003	10	10.65	达标
10	雁洲村	1 小时	0.957	22091706	10	9.57	达标
11	沙龙	1 小时	3.322	22033020	10	33.22	达标
12	草河村	1 小时	2.614	22102304	10	26.14	达标
13	墩涌	1 小时	0.941	22031424	10	9.41	达标
14	二泥	1 小时	0.748	22091006	10	7.48	达标
15	蚬涌村	1 小时	3.012	22052420	10	30.12	达标
16	世显华庭康城水郡	1 小时	1.059	22082321	10	10.58	达标
17	可逸阳光社区	1 小时	0.562	22082105	10	5.62	达标
18	陈涌村	1 小时	0.751	22083124	10	7.51	达标
19	德宝花园	1 小时	1.309	22071006	10	13.09	达标
20	绿庭雅苑	1 小时	0.837	22071006	10	8.37	达标
21	华芸南景园	1 小时	0.863	22091004	10	8.63	达标
22	桥南街道	1 小时	0.934	22091004	10	9.34	达标
23	黄沙岛花园	1 小时	2.343	22111601	10	23.43	达标
24	东逸华庭	1 小时	2.419	22082907	10	24.19	达标
25	东晟明珠	1 小时	2.144	22082907	10	21.44	达标
26	东兴社区	1 小时	1.369	22082907	10	13.69	达标
27	东丽社区	1 小时	1.084	22111523	10	10.84	达标
28	德安社区	1 小时	0.739	22082907	10	7.39	达标
29	东城社区	1 小时	1.015	22082907	10	10.15	达标
30	德兴社区	1 小时	1.255	22082907	10	12.55	达标
31	盛泰花园	1 小时	1.514	22091723	10	15.14	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
32	沙园社区	1 小时	1.130	22082907	10	11.3	达标
33	沙园新村	1 小时	1.233	22092506	10	12.33	达标
34	沙墟二村	1 小时	0.900	22092606	10	9	达标
35	沙墟一村	1 小时	0.922	22092506	10	9.22	达标
36	罗家村	1 小时	1.508	22092607	10	15.08	达标
37	东华花园	1 小时	1.352	22102301	10	13.52	达标
38	东怡新区	1 小时	2.146	22071706	10	21.46	达标
39	傍西小学校	1 小时	1.040	22082705	10	10.4	达标
40	番禺仲元实验学校	1 小时	1.664	22083006	10	16.64	达标
41	东湖洲小学	1 小时	1.217	22052606	10	12.17	达标
42	草河小学	1 小时	2.094	22091522	10	20.94	达标
43	广东省高级技工学校 (沙湾校区)	1 小时	1.836	22073024	10	18.36	达标
44	蚬涌俊贤小学	1 小时	1.246	22082105	10	12.46	达标
45	象圣中学	1 小时	1.105	22111518	10	11.05	达标
46	陈涌小学	1 小时	0.698	22083124	10	6.98	达标
47	桥南华阳学校	1 小时	0.841	22083124	10	8.41	达标
48	市桥桥兴中学	1 小时	0.949	22091004	10	9.49	达标
49	番禺区工商职业技术学校	1 小时	0.794	22111601	10	7.94	达标
50	东怡小学	1 小时	2.533	22070606	10	25.33	达标
51	东兴小学	1 小时	1.891	22082907	10	18.91	达标
52	德兴小学	1 小时	1.602	22091323	10	16.02	达标
53	东城小学	1 小时	0.948	22082907	10	9.48	达标
54	东风中学	1 小时	1.192	22082907	10	11.92	达标
55	沙墟二小学	1 小时	0.824	22092506	10	8.24	达标
56	沙墟一小学	1 小时	0.681	22070606	10	6.81	达标
57	桥城中学	1 小时	1.374	22090906	10	13.74	达标
58	罗家桥虹小学	1 小时	1.007	22092607	10	10.07	达标
59	番禺区中心医院	1 小时	0.656	22111518	10	6.55	达标
60	网格	1 小时	7.603	22052419	10	76.03	达标

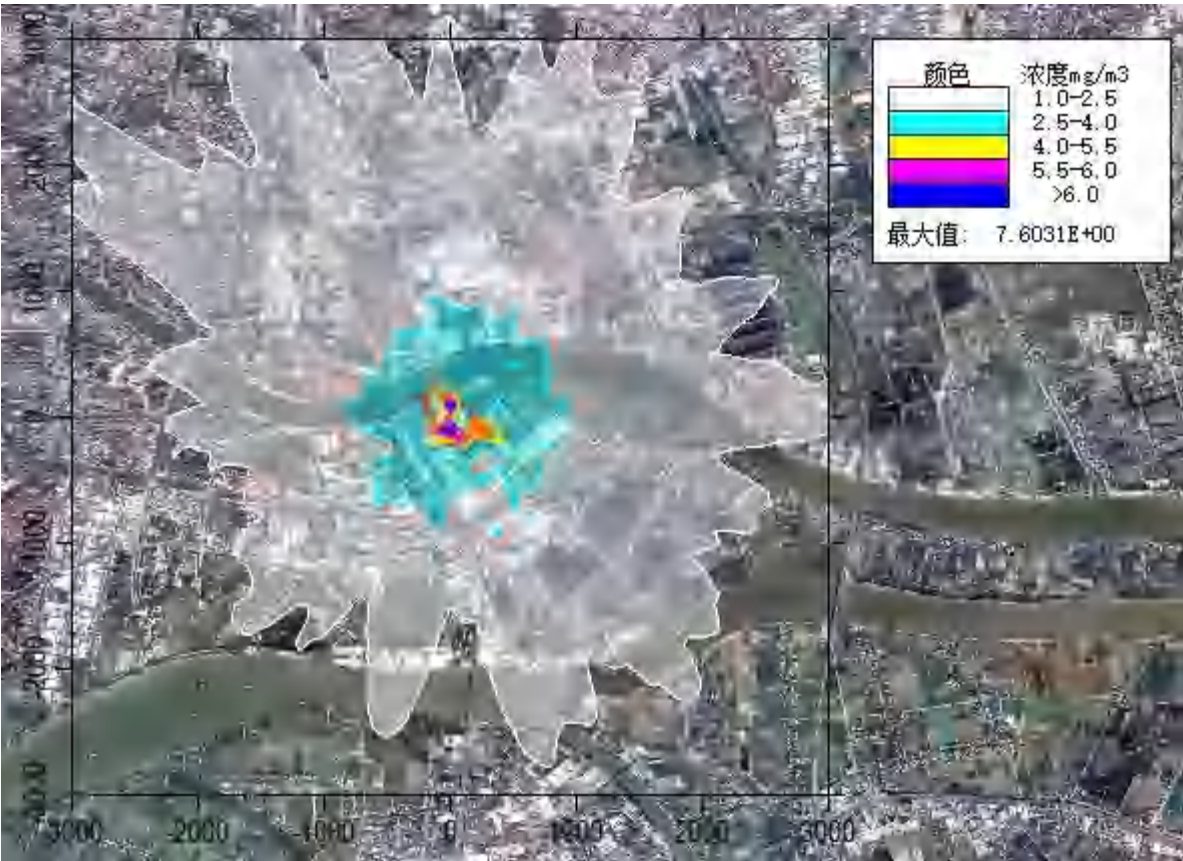


图 5.2-15 硫化氢 1 小时平均浓度贡献值分布图（非正常工况）

（2）氨非正常工况影响评价

非正常工况下，氨最大地面浓度增值为 25.317 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.66%。非正常排放情况下，氨未出现超标。

表 5.2.1-24 氨小时浓度预测结果（非正常工况）

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	石岗村	1 小时	11.672	22082207	200	5.84	达标
2	东华花园二期	1 小时	3.210	22111723	200	1.6	达标
3	傍江西村	1 小时	4.003	22111424	200	2	达标
4	城市花园	1 小时	4.811	22111424	200	2.41	达标
5	尚东尚筑	1 小时	4.635	22072724	200	2.32	达标
6	美心翡翠明珠	1 小时	6.579	22111424	200	3.29	达标
7	金海岸花园	1 小时	5.952	22072724	200	2.98	达标
8	金海岸花园二期	1 小时	4.895	22082103	200	2.45	达标
9	东湖洲花园	1 小时	3.547	22083003	200	1.77	达标
10	雁洲村	1 小时	3.187	22091706	200	1.59	达标
11	沙龙	1 小时	11.060	22033020	200	5.53	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
12	草河村	1 小时	8.703	22102304	200	4.35	达标
13	墩涌	1 小时	3.134	22031424	200	1.57	达标
14	二泥	1 小时	2.490	22091006	200	1.25	达标
15	蚬涌村	1 小时	10.030	22052420	200	5.01	达标
16	世显华庭康城水郡	1 小时	3.525	22082321	200	1.76	达标
17	可逸阳光社区	1 小时	1.873	22082105	200	0.94	达标
18	陈涌村	1 小时	2.500	22083124	200	1.25	达标
19	德宝花园	1 小时	4.360	22071006	200	2.18	达标
20	绿庭雅苑	1 小时	2.788	22071006	200	1.39	达标
21	华芸南景园	1 小时	2.873	22091004	200	1.44	达标
22	桥南街道	1 小时	3.111	22091004	200	1.56	达标
23	黄沙岛花园	1 小时	7.803	22111601	200	3.9	达标
24	东逸华庭	1 小时	8.055	22082907	200	4.03	达标
25	东晟明珠	1 小时	7.138	22082907	200	3.57	达标
26	东兴社区	1 小时	4.559	22082907	200	2.28	达标
27	东丽社区	1 小时	3.610	22111523	200	1.81	达标
28	德安社区	1 小时	2.461	22082907	200	1.23	达标
29	东城社区	1 小时	3.380	22082907	200	1.69	达标
30	德兴社区	1 小时	4.178	22082907	200	2.09	达标
31	盛泰花园	1 小时	5.043	22091723	200	2.52	达标
32	沙园社区	1 小时	3.762	22082907	200	1.88	达标
33	沙园新村	1 小时	4.107	22092506	200	2.05	达标
34	沙墟二村	1 小时	2.997	22092606	200	1.5	达标
35	沙墟一村	1 小时	3.072	22092506	200	1.54	达标
36	罗家村	1 小时	5.022	22092607	200	2.51	达标
37	东华花园	1 小时	4.502	22102301	200	2.25	达标
38	东怡新区	1 小时	7.147	22071706	200	3.57	达标
39	傍西小学校	1 小时	3.463	22082705	200	1.73	达标
40	番禺仲元实验学校	1 小时	5.542	22083006	200	2.77	达标
41	东湖洲小学	1 小时	4.053	22052606	200	2.03	达标
42	草河小学	1 小时	6.972	22091522	200	3.49	达标
43	广东省高级技工学校 (沙湾校区)	1 小时	6.113	22073024	200	3.06	达标
44	蚬涌俊贤小学	1 小时	4.148	22082105	200	2.07	达标
45	象圣中学	1 小时	3.679	22111518	200	1.84	达标
46	陈涌小学	1 小时	2.326	22083124	200	1.16	达标
47	桥南华阳学校	1 小时	2.800	22083124	200	1.4	达标
48	市桥桥兴中学	1 小时	3.160	22091004	200	1.58	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
49	番禺区工商职业技术学校	1 小时	2.643	22111601	200	1.32	达标
50	东怡小学	1 小时	8.436	22070606	200	4.22	达标
51	东兴小学	1 小时	6.297	22082907	200	3.15	达标
52	德兴小学	1 小时	5.336	22091323	200	2.67	达标
53	东城小学	1 小时	3.156	22082907	200	1.58	达标
54	东风中学	1 小时	3.969	22082907	200	1.98	达标
55	沙墟二小学	1 小时	2.744	22092506	200	1.37	达标
56	沙墟一小学	1 小时	2.268	22070606	200	1.13	达标
57	桥城中学	1 小时	4.574	22090906	200	2.29	达标
58	罗家桥虹小学	1 小时	3.352	22092607	200	1.68	达标
59	番禺区中心医院	1 小时	2.183	22111518	200	1.09	达标
60	网格	1 小时	25.317	22052419	200	12.66	达标

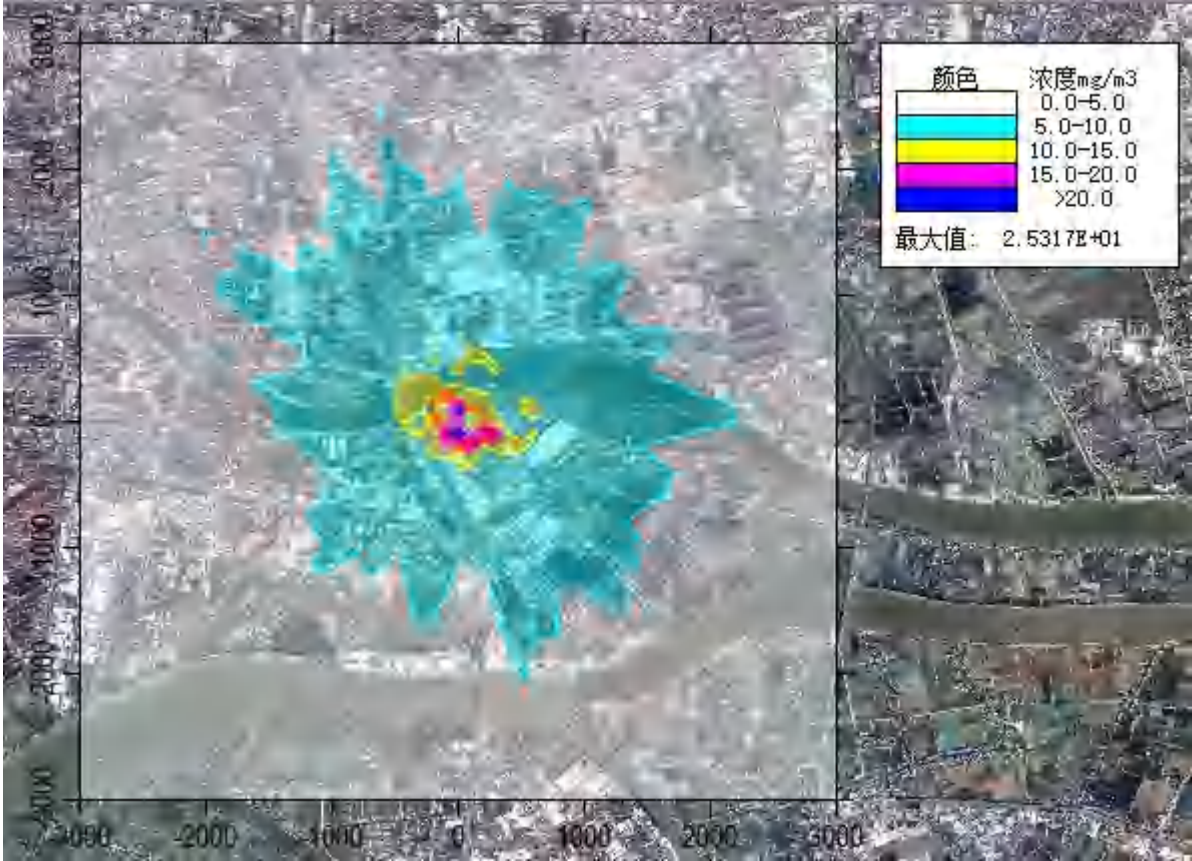


图 5.2-16 氨 1h 平均浓度贡献值分布图（非正常工况）

（3）PM₁₀ 非正常工况影响评价

非正常工况下，PM₁₀ 最大地面浓度增值为 847.668μg/m³，占标率为 188.37%。非正常排放情况下，PM₁₀ 出现超标情况。

建议运营单位在日常生产过程中加强生产设施及环保设施的管理，确保环保设施

长期稳定运行，避免废气处理设施出现故障，进而导致废气非正常排放。

表 5.2.1-25 PM₁₀ 小时浓度预测结果（非正常工况）

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度(μg/m ³)	出现时间(Y Y M M D D H H)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	石岗村	1 小时	390.797	22082207	450	86.84	达标
2	东华花园二期	1 小时	107.472	22111723	450	23.88	达标
3	傍江西村	1 小时	134.022	22111424	450	29.78	达标
4	城市花园	1 小时	161.079	22111424	450	35.8	达标
5	尚东尚筑	1 小时	155.198	22072724	450	34.49	达标
6	美心翡翠明珠	1 小时	220.273	22111424	450	48.95	达标
7	金海岸花园	1 小时	199.292	22072724	450	44.29	达标
8	金海岸花园二期	1 小时	163.878	22082103	450	36.42	达标
9	东湖洲花园	1 小时	118.744	22083003	450	26.39	达标
10	雁洲村	1 小时	106.702	22091706	450	23.71	达标
11	沙龙	1 小时	370.323	22033020	450	82.29	达标
12	草河村	1 小时	291.394	22102304	450	64.75	达标
13	墩涌	1 小时	104.931	22031424	450	23.32	达标
14	二泥	1 小时	83.379	22091006	450	18.53	达标
15	蚬涌村	1 小时	335.827	22052420	450	74.63	达标
16	世显华庭康城水郡	1 小时	118.009	22082321	450	26.22	达标
17	可逸阳光社区	1 小时	62.696	22082105	450	13.93	达标
18	陈涌村	1 小时	83.718	22083124	450	18.6	达标
19	德宝花园	1 小时	145.978	22071006	450	32.44	达标
20	绿庭雅苑	1 小时	93.332	22071006	450	20.74	达标
21	华芸南景园	1 小时	96.203	22091004	450	21.38	达标
22	桥南街道	1 小时	104.146	22091004	450	23.14	达标
23	黄沙岛花园	1 小时	261.252	22111601	450	58.06	达标
24	东逸华庭	1 小时	269.684	22082907	450	59.93	达标
25	东晟明珠	1 小时	238.988	22082907	450	53.11	达标
26	东兴社区	1 小时	152.638	22082907	450	33.92	达标
27	东丽社区	1 小时	120.882	22111523	450	26.86	达标
28	德安社区	1 小时	82.398	22082907	450	18.31	达标
29	东城社区	1 小时	113.178	22082907	450	25.15	达标
30	德兴社区	1 小时	139.882	22082907	450	31.08	达标
31	盛泰花园	1 小时	168.834	22091723	450	37.52	达标
32	沙园社区	1 小时	125.953	22082907	450	27.99	达标
33	沙园新村	1 小时	137.506	22092506	450	30.56	达标
34	沙墟二村	1 小时	100.357	22092606	450	22.3	达标
35	沙墟一村	1 小时	102.841	22092506	450	22.85	达标

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
36	罗家村	1 小时	168.134	22092607	450	37.36	达标
37	东华花园	1 小时	150.735	22102301	450	33.5	达标
38	东怡新区	1 小时	239.289	22071706	450	53.18	达标
39	傍西小学校	1 小时	115.937	22082705	450	25.76	达标
40	番禺仲元实验学校	1 小时	185.546	22083006	450	41.23	达标
41	东湖洲小学	1 小时	135.707	22052606	450	30.16	达标
42	草河小学	1 小时	233.422	22091522	450	51.87	达标
43	广东省高级技工学校 (沙湾校区)	1 小时	204.678	22073024	450	45.48	达标
44	蚬涌俊贤小学	1 小时	138.874	22082105	450	30.86	达标
45	象圣中学	1 小时	123.176	22111518	450	27.37	达标
46	陈涌小学	1 小时	77.866	22083124	450	17.3	达标
47	桥南华阳学校	1 小时	93.763	22083124	450	20.84	达标
48	市桥桥兴中学	1 小时	105.818	22091004	450	23.52	达标
49	番禺区工商职业技术学校	1 小时	88.476	22111601	450	19.66	达标
50	东怡小学	1 小时	282.440	22070606	450	62.76	达标
51	东兴小学	1 小时	210.836	22082907	450	46.85	达标
52	德兴小学	1 小时	178.654	22091323	450	39.7	达标
53	东城小学	1 小时	105.665	22082907	450	23.48	达标
54	东风中学	1 小时	132.882	22082907	450	29.53	达标
55	沙墟二小学	1 小时	91.888	22092506	450	20.42	达标
56	沙墟一小学	1 小时	75.945	22070606	450	16.88	达标
57	桥城中学	1 小时	153.161	22090906	450	34.04	达标
58	罗家桥虹小学	1 小时	112.222	22092607	450	24.94	达标
59	番禺区中心医院	1 小时	73.077	22111518	450	16.24	达标
60	网格	1 小时	847.668	22052419	450	188.37	超标

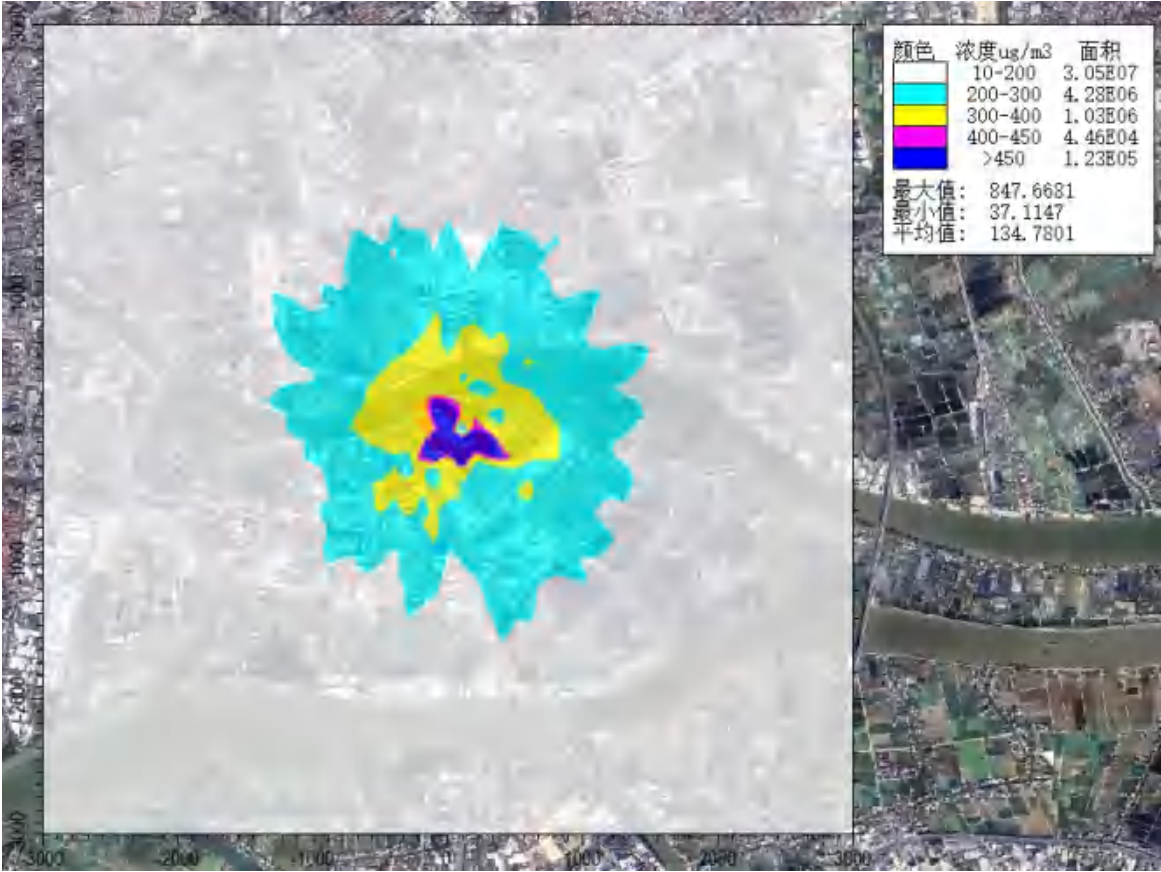


图 5.2-17a PM_{10} 1h 平均浓度贡献值分布图（非正常工况）

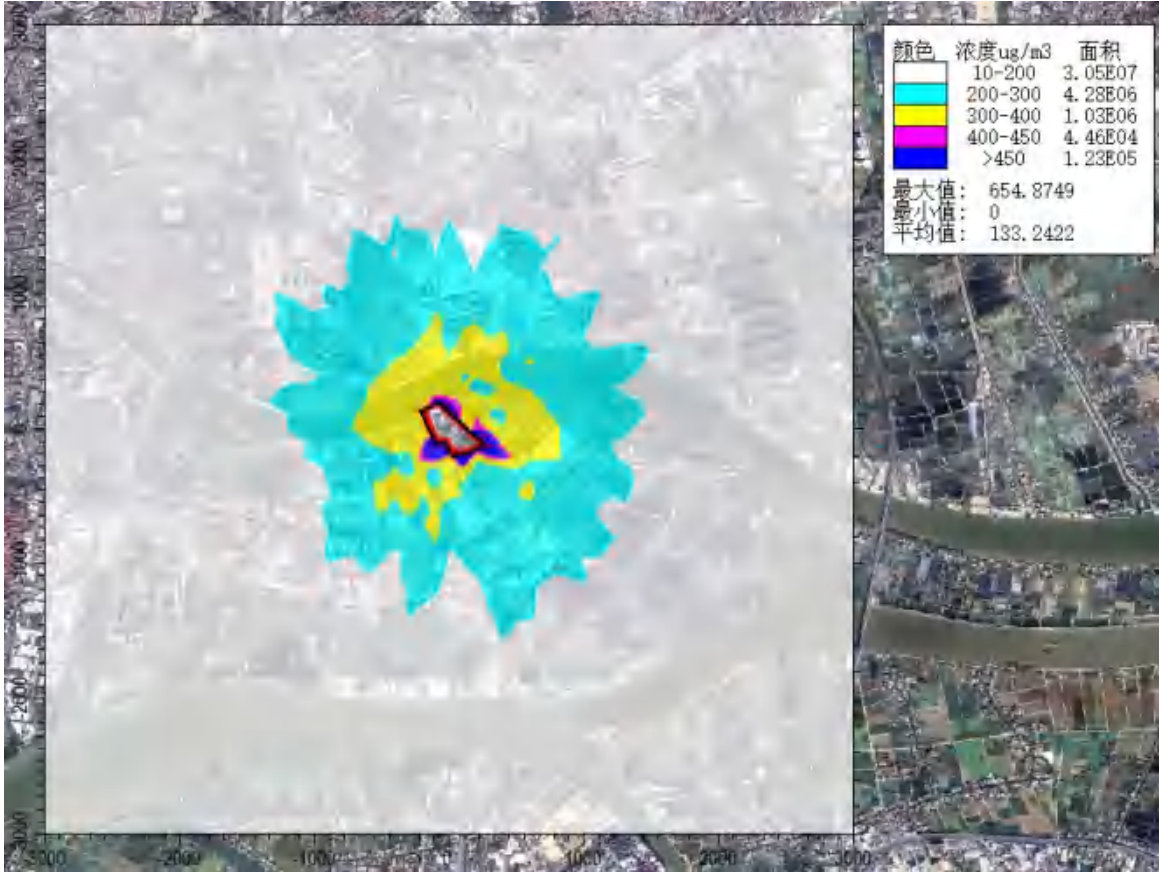


图 5.2-17b PM_{10} 1h 平均浓度贡献值分布图（非正常工况-厂区范围外）

5.2.1.9 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)“大气环境保护距离确定：采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目所有污染源（改建、扩建项目应包括全厂现有污染源）对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。厂界外预测网格分辨率不应超过 50m。在底图上标注从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离。”

本次评价根据导则要求，采用推荐模式对项目厂区全部大气污染源进行计算，计算网格间距为 50m×50m，根据计算结果，厂界线外部没有超标点，无须设环境保护区域。

大气环境保护距离预测的污染源参数详见表 5.2.1-15，网格点最大浓度预测结果见表 5.2.1-26。

表 5.2.1-26 网格点各污染物最大浓度预测结果

序号	预测点名称	平均时段	最大贡献浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	硫化氢	1 小时	6.877	22051304	10	48.85	达标
2	氨	1 小时	18.338	22051304	200	5.73	达标
3	PM ₁₀	日平均	46.454	221109	150	30.97	达标

5.2.1.10 污染物排放量核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》(HJ978-2018)，除臭装置排气筒属于“一般排放口”。项目染物排放量核算见下表。

(1) 有组织排放量核算

表 5.2.1-27 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m³	核算排放速率 kg/h	核算年排放量 t/a
1	DA001 排气筒	硫化氢	--	0.012	0.107
		氨	--	0.031	0.276
		颗粒物	--	1.17	0.598
一般排放口		硫化氢			0.107
		氨			0.276
		颗粒物			0.598

(2) 无组织排放量核算

表 5.2.1-28 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量 /t/a
				标准名称	浓度限值	
1	污水及污泥处理	硫化氢	/	《城镇污水处理厂污染排放标准》（GB18918-2002）及其修改单	0.06mg/m³	0.0034
		氨			1.5mg/m³	0.0086
		颗粒物		《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）	1.0mg/m³	0.01
无组织排放总计						
无组织排放总计			硫化氢		0.0034	
			氨		0.0086	
			颗粒物		0.01	

(3) 项目大气污染物年排放量核算

表 5.2.1-29 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	硫化氢	0.1104
2	氨	0.2846
3	颗粒物	0.608

5.2.1.11 估算结果

(1) 本项目正常排放下，硫化氢、氨大气污染物的 1 小时平均浓度贡献最大值占标率<100%；PM₁₀ 大气污染物的日平均浓度贡献最大值占标率<100%；PM₁₀ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均<30%。根据大气防护距离计算结果，本项目无须设环境保护区域。

(2) 本项目正常排放下，硫化氢、氨叠加现状浓度后的 1 小时平均浓度<100%；PM₁₀ 叠加现状浓度后的 95%保证率日平均浓度及年均浓度占标率<100%，满足环境质量标准的要求。

综上所述，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的评价结论判定，本项目实施的大气环境影响可以接受。

表 5.2.1-30 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒	二级 ☐	三级 ☐
	评价范围	边长=50km ☐	边长 5~50km ☐	边长=5km ☒
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐	500~2000t/a ☐	<500t/a ☐
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、PM ₁₀ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ）		包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒

		其他污染物（氨气、硫化氢）						
评价标准	评价标准	国家标准 ☒	地方标准 ☐	附录 D ☒			其他标准 ☐	
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐		
	评价基准年	(2022) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☒		
	现状评价	达标区 ☐			不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ ☐		边长 5~50km ☒			边长=5km ☐	
	预测因子	预测因子（氨气、硫化氢、PM ₁₀ ）				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 100\%$ ☒				C _{本项目} 最大占标率 $> 100\%$ ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 10\%$ ☐			C _{本项目} 最大占标率 $> 10\%$ ☐		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率 $\leq 30\%$ ☒			C _{本项目} 最大占标率 $> 30\%$ ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C _{非正常} 占标率 $\leq 100\%$ ☒		C _{非正常} 占标率 $> 100\%$ ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☒				C _{叠加} 不达标 ☐		
区域环境质量的整体变化情况	k $\leq -20\%$ ☐				K $> -20\%$ ☐			
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（氨气、硫化氢、臭气浓度、颗粒物）			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐	
	环境质量监测	监测因子：（氨气、硫化氢、臭气浓度、PM ₁₀ ）			监测点位 (1)		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐						
	大气环境防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (/) t/a	颗粒物: (0.608) t/a	总 VOCs: (/) t/a			

注：“☐”为勾选，填“☒”；“()”为内容填写项

5.2.2 地表水环境影响分析

由于桥南净水厂及中部净水厂二期工程（大龙）尾水均汇入市桥水道，且预计建成时间均为 2024 年 12 月，本次地表水评价同时考虑中部净水厂二期工程（大龙）的污染源强的叠加。

本次水环境影响评价内容结合生态环境部华南环境科学研究所开展的《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》、《番禺区中部净水厂二期工程（大龙）尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》和《番禺区桥南净水厂、番禺区中部净水厂二期工程（大龙）尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告（简本）》相关成果进行水质评价。

5.2.2.1 排水方案

桥南净水厂达标尾水排入市桥水道，排放口地理坐标为 $113^{\circ}23'25.13170''$ ， $22^{\circ}55'35.79658''$ 。中部净水厂二期工程（大龙）达标尾水排入雁洲涌及东沙涌-丹山河，最终汇入市桥水道，其中雁洲涌排污口坐标 $E113^{\circ}23'35.53523''$ ， $N22^{\circ}58'24.35697''$ ；东沙涌排污口坐标 $E113^{\circ}22'28.79811''$ ， $N22^{\circ}58'31.36236''$ 。

5.2.2.2 水文资料

桥南净水厂达标尾水排入市桥水道，市桥水道自石壁闸（外接陈村水道）起经屏山、市桥至三沙口止，长 38km，平均宽 173m，平均水深 2.2m，汇入沙湾水道下段。市桥水道属感潮河段，河水往复流动，在枯水期因上游径流减少而受潮汐控制。市桥水道主要支流龙湾滘西起沙湾古坝，流经沙湾、市桥、石碁，在观音沙与沙湾水道汇合，最后流入狮子洋。市桥水道水流呈典型的半日潮，最大潮差为 1.6m，市桥水道水流呈往复型，流向与河岸平行，最大流速约为 0.5m/s，退潮历时长于涨潮历时，涨潮最大流速略大于退潮最大流速。根据断面形状计算得涨潮过潮量为 $79.2\text{m}^3/\text{s}$ ，退潮过潮量为 $100.8\text{m}^3/\text{s}$ ，泄流量为 $21.6\text{m}^3/\text{s}$ ，功能区划为景观用水功能区。

市桥水道上设置龙湾水（船）闸和雁洲水（船）闸，具体位置见 5.2.2-1。

桥南净水厂的尾水排放口与雁洲水（船）闸距离约 2km。雁洲水（船）闸位于番禺区市桥水道傍西闸上游约 750m 处，设计防洪（潮）标准为 100 年一遇，设计排涝标准为 20 年一遇 24 小时暴雨遭遇外江多年平均最高潮位不成灾。雁洲水闸等级为 II 级，主要建筑物为 1 级，规模为大（2）型，共 9 孔，单孔宽度为 16m，总净宽为 144m，最大

过闸流量为 $1056\text{m}^3/\text{s}$ ；船闸等级为IV级，设计最大通航船舶为 500 吨级，闸顶交通桥按照公路II级设计，总宽 10m，行车道宽 7m。

桥南净水厂的尾水排放口与龙湾水（船）闸距离约 12.5km。龙湾水（船）闸位于番禺区沙湾镇龙湾村龙湾涌内，设计防洪（潮）标准为 100 年一遇，龙湾水闸等级为I级，主要建筑物为 1 级，规模为中型，共 3 孔，单孔宽度为 10m，总净宽为 30m，最大过闸流量为 $446\text{m}^3/\text{s}$ ；船闸等级为IV级，设计最大通航船舶为 100 吨级，路面净宽 4 m。

目前为了保证紫泥河水质，龙湾水闸基本关闭。根据调研情况，雁洲水闸为不规则控制方式，水闸每天有开启，一般在退潮时关闭水闸，其他时段水闸处于打开的状态，水闸开启时间较长。



5.2.2.3 区域污染源削减方案

1、桥南净水厂建成区域污染物削减分析

桥南净水厂服务于现状番禺区前锋污水处理系统的前锋南部区域，即桥南街道和沙湾街道范围，服务面积约 55.3km²。前锋南部流域污水现阶段均要通过沙湾 2#泵站输送至沙墟 2#泵站后，再送至前锋净水厂处理。由于前锋净水系统服务范围大（总服务面积 187.9km²），且排水分区东西跨度大，导致中下游纳污管网高水位运行，部分管网收集的污水无法全部进入前锋净水厂进行处理。根据通过专家论证的《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》（生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 1 月）中污水收集率核算，以沙湾 2#泵站的际运行情况计算，2021 年前锋南部流域的污水集中收集率仅为 25.27%（以 COD_{Cr} 指标计算）。

桥南净水厂建成运营后，服务范围内生活污水将得到更加有效收集处理。根据《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》（生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 1 月）区域污染负荷分析，2025 年前锋南部流域生活污水集中收集率将提升至 85%以上，2025 年污染物入河量较现状污染物入河量削减情况为：COD_{Cr} 削减 9182.60kg/d，氨氮削减 1169.49kg/d，总磷削减 157.55kg/d；区域化学需氧量、氨氮、总磷的污染负荷分别削减 52.16%、66.63%、58.34%。

表 5.2.2-1a 桥南净水厂建成后区域污染物削减一览表

年份	区域污染负荷（kg/d）		
	COD _{Cr}	氨氮	总磷
2021 年（现状）	17604.16	1755.08	270.04
2025 年	8421.56	585.59	112.49
削减量	9182.60	1169.49	157.55
削减比例	52.16%	66.63%	58.34%

2、中部净水厂二期工程（大龙）建成区域污染物削减分析

中部净水厂二期工程（大龙）主要服务于番禺区原中部污水系统及大龙污水系统。中部净水厂二期工程（大龙）共涉及两个现状污水系统，分别为中部污水系统及前锋污水系统（大龙污水系统和新增的污水系统均属于现状前锋污水系统）。根据通过专家论证《中部净水厂二期工程（大龙）尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》（生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 1 月）中污水收集率核算，2021 年中部污水系统污水集中收集率为 74.35%，大龙和新增污水系统污水集中收集率为 94.27%。2025 年中部净水厂二期工程（大龙）建成后，大龙+新增污水系统内污水不再进入前锋净水厂处

理，服务范围内生活污水将得到更加有效的收集处理，2025 年生活污水集中收集率将提升至 85%以上，2025 年污染物入河量较现状污染物入河量削减情况为：COD 削减 418.05kg/d，氨氮削减 174.61kg/d，总磷削减 25.77kg/d；区域 CODcr、氨氮、总磷的污染负荷分别削减 5.55%、26.53%、21.09%。

表 5.2.2-1b 中部净水厂二期工程（大龙）建成后区域污染物削减一览表

年份	区域污染负荷 (kg/d)		
	CODcr	氨氮	总磷
2021 年（现状）	7528.85	658.18	122.18
2025 年	7110.80	483.57	96.41
削减量	418.05	174.61	25.77
削减比例	5.55%	26.53%	21.09%

3、市桥水道区域污染物削减分析

桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，服务范围内生活污水将得到更加有效的收集处理，2025 年生活污水集中收集率将提升至 85%以上，结合表 5.2.2-1a 和表 5.2.2-1b 数据，2025 年污染物入河量较现状污染物入河量削减情况为：COD 削减 15532.36kg/d，氨氮削减 1069.16kg/d，总磷削减 208.9kg/d 区域 CODcr、氨氮、总磷的污染负荷分别削减 38.20%、55.70%、46.74%。2025 年市桥水道区域污染源负荷见下表。

表 5.2.2-1c 区域污染源负荷一览表

年份		区域污染负荷 (kg/d)		
		CODcr	氨氮	总磷
2021 年 （现状）	桥南净水厂	17604.16	1755.08	270.04
	中部净水厂二期工程（大龙）	7528.85	658.18	122.18
	小计	25133.01	2413.26	392.22
2025 年	桥南净水厂	8421.56	585.59	112.49
	中部净水厂二期工程（大龙）	7110.80	483.57	96.41
	小计	15532.36	1069.16	208.9
削减量		9600.65	1344.1	183.32
削减比例		38.20 %	55.70%	46.74 %

5.2.2.4 地表水环境影响预测

5.2.2.4.1 预测因子及预测范围

根据污染物总量控制要求，选取化学需氧量（CODcr）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）作为预测因子。

本项目预测范围与评价范围一致，即市桥水道（桥南净水厂排污口上游 500m 处至大龙涌口国考断面处，河段长 5.1km）、大九沥水道（河段长 1km）、沙湾水道（沙湾水厂吸水点至沙湾大桥处，河段长 8.5km），预测范围全长 14.6km。

5.2.2.4.2 预测时期

本项目水环境影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价时期为丰水期及枯水期。

5.2.2.4.3 预测情景

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中“7.1.3 影响预测应考虑评价范围内已建、在建和拟建项目中，与建设项目排放同类（种）污染物、对相同水文要素产生的叠加影响”以及《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中“7.4.4 对受纳水体环境质量不达标区域，应考虑区(流)域环境质量改善目标要求情景下的模拟预测。”在本项目评价范围内拟建中部净水厂二期工程（大龙）达标尾水排入东沙涌-丹山河及雁洲涌，最终汇入市桥水道，其中雁洲涌排污口坐标 E113°23'35.53523"，N 22°58'24.35697"；东沙涌排污口坐标 E113°22'28.79811"，N22°58'31.36236"。本次地表水环境影响预测的情景及内容包括：

（1）情景 1：为分析桥南净水厂尾水排放的影响范围，假设没有其他污染源汇入，本项目建成后正常排放，12 万 t/d 尾水排入市桥水道干流的情况下，COD_{Cr}、NH₃-N、TP 浓度的最大超标范围（按照地表水Ⅳ类标准）及影响范围（增量超过尾水浓度 10%）。

（2）情景 2：本项目建成后正常排放，叠加中部净水厂二期工程（大龙）污染源排入雁洲涌及 2025 年区域削减对市桥水道、大龙涌国考断面、市二桥断面、雁洲闸断面、水环境保护目标等其他断面的水质影响。本项目建成后正常排放，保守计算浓度值取净水厂设计出水浓度。

（3）情景 3：本项目建成后正常排放，叠加中部净水厂二期工程（大龙）污染源排入东沙涌-丹山河及 2025 年区域削减对市桥水道、大龙涌国考断面、市二桥断面、雁洲闸断面、水环境保护目标等其他断面的水质影响。本项目建成后正常排放，保守计算浓度值取净水厂设计出水浓度。

（4）情景 4：项目投产后，本项目在非正常排放情况下，叠加中部净水厂二期工程（大龙）污染源排入雁洲涌及 2025 年区域削减对市桥水道、大龙涌国考断面、市二桥

断面、雁洲闸断面、水环境保护目标等其他断面的水质影响。本项目建成后非正常排放，以设计进水浓度事故排放。

(5) 情景 5: 项目投产后, 本项目在非正常排放情况下, 叠加中部净水厂二期工程(大龙)污染源排入东沙涌-丹山河及 2025 年区域削减对市桥水道、大龙涌国考断面、市二桥断面、雁洲闸断面、水环境保护目标等其他断面的水质影响。本项目建成后非正常排放, 以设计进水浓度事故排放。

表 5.2.2-2 净水厂非正常工况排放情景设置

情景	预测年份	情景描述
情景 1	2025 年	没有其他污染源汇入, 桥南净水厂正常排放;
情景 2	2025 年	桥南净水厂正常排放; 中部二期净水厂正常运行, 尾水排雁洲涌; 区域削减;
情景 3	2025 年	桥南净水厂正常排放; 中部二期净水厂正常运行, 尾水排东沙涌-丹山河; 区域削减;
情景 4	2025 年	桥南净水厂非正常排放; 中部二期净水厂正常运行, 尾水排雁洲涌; 区域削减;
情景 5	2025 年	桥南净水厂非正常排放; 中部二期净水厂正常运行, 尾水排东沙涌-丹山河; 区域削减。

5.2.2.4.4 预测源强及背景源强

(1) 正常工况净水厂源强

桥南净水厂和中部净水厂二期工程(大龙)的出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准较严者(TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准, 即 $TN \leq 15\text{mg/L}$), 此外, 根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》(穗番环委办〔2021〕3 号)要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5\text{mg/L}$ 。本项目建成后正常排放, 保守计算浓度值取净水厂设计出水浓度, 桥南净水厂及中部净水厂二期工程(大龙)设计出水浓度相同, CODCr、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 分别为 40mg/L 、 1.5mg/L 、 0.4mg/L 。项目预测源强见表 5.2.2-3。

(2) 非正常工况净水厂源强

本项目建成后非正常排放, 以设计进水浓度事故排放, 桥南净水厂的设计进水浓度为: CODCr 280mg/L 、氨氮 30mg/L 、TP 5mg/L 。项目预测源强见表 5.2.2-3。

表 5.2.2-3 项目预测源强一览表

预测情景	排放源	废水量 (万 t/d)	预测浓度 (mg/L)			预测因子 (kg/d)		
			CODcr	氨氮	总磷	CODcr	氨氮	总磷
情景 1	桥南净水厂	12	40	1.5	0.4	4800	180	48
情景 2、 情景 3	桥南净水厂	12	40	1.5	0.4	4800	180	48
	中部净水厂二期工程（大龙）	10	40	1.5	0.4	4000	150	40
	区域削减	/	/	/	/	9600.65	1344.1	183.32
情景 4、 情景 5	桥南净水厂	12	280	30	5	4800	180	48
	中部净水厂二期工程（大龙）	10	40	1.5	0.4	4000	150	40
	区域削减	/	/	/	/	418.05	174.61	25.77

备注：保守估计，非常工况下，区域削减为中部净水厂二期工程（大龙）建成后区域污染物削减。

（3）背景源强

根据通过专家论证《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》（生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 1 月）和《中部净水厂二期工程（大龙）尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》（生态环境部华南环境科学研究所，2023 年 1 月）中论述 2021 年属于市桥水道近十年年份，本项目预测利用 2021 年的水文数据，代表最不利的水文情况。结合“4.2 区域污染源”数据统计，2021 年区域污染负荷 CODCr、NH3-N、TP 分别为 25133.01kg/d、2413.26kg/d、392.22kg/d。

5.2.2.4.5 预测点位

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）预测点位设置要求，本次评价预测点位设置见表 5.2.2-3 及图 5.2.2-2。

表 5.2.2-4a 预测点位设置一览表

序号	预测点位	
1	核算断面	桥南净水厂排污口下游 500m
2	控制断面	大龙涌口（国考断面）
3		市桥二桥（市考断面，排污口上游 250m）
4	重要断面	雁洲闸断面
5	水源保护区	二级水源保护区边界（大九沥与市桥水道交接处，）
6		沙湾水厂一级水源保护区东侧
7		沙湾水厂取水口

表 5.2.2-4b 水环境保护目标预测点位置及坐标

序号	水环境保护目标名称	坐标	
		东经	北纬
1	二级水源保护区边界（大九沥与市桥水道交接处）	113.414	22.920
2	沙湾水厂一级水源保护区东侧	113.350	22.896
3	沙湾水厂取水口	113.347	22.893

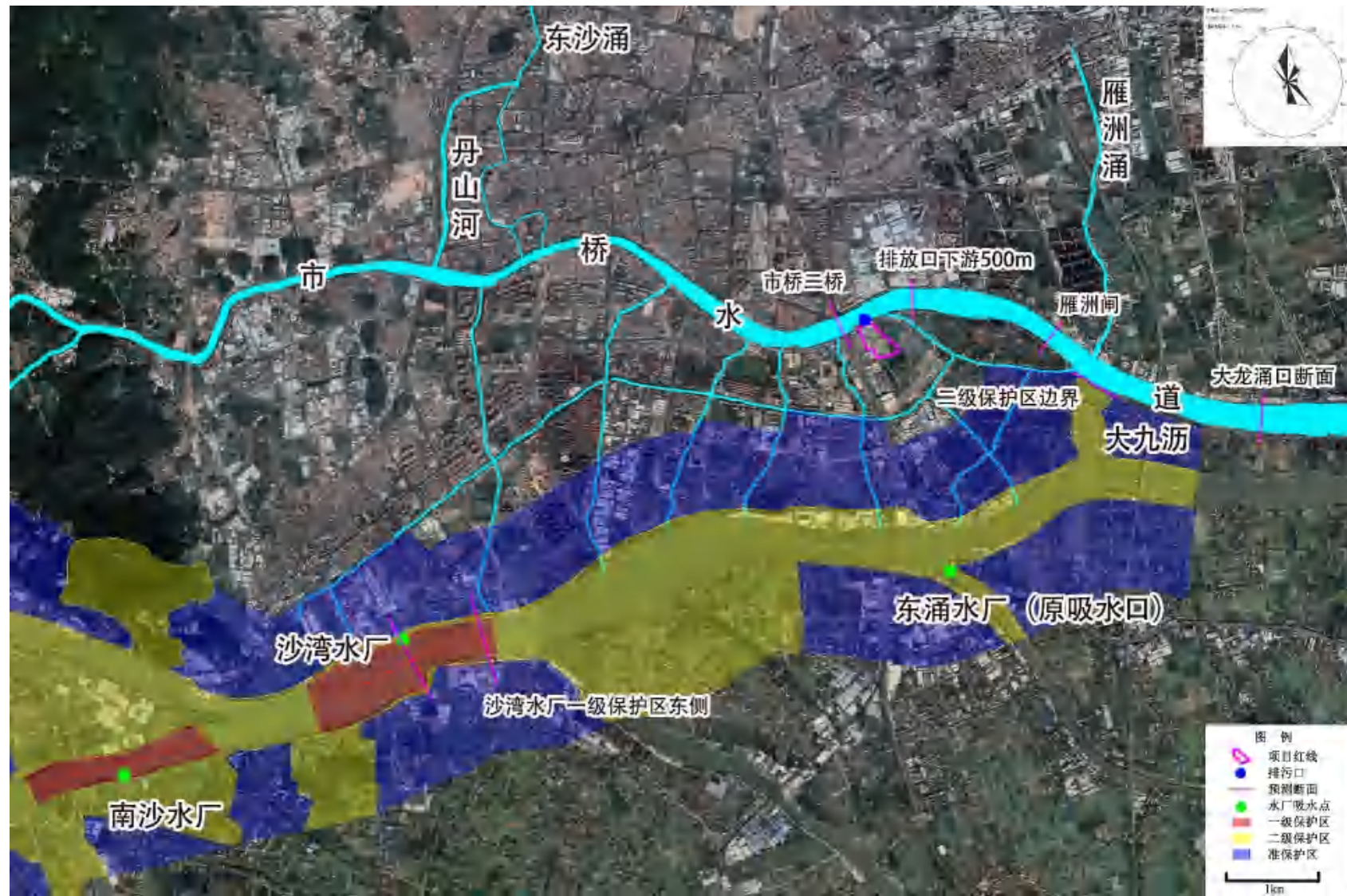


图 5.2.2-2 本项目地表水预测点示意图

5.2.2.4.5 预测模型

根据前面章节可知沙湾水道-市桥水道具有下列基本特点：（1）地处珠江三角洲河网区内，属感潮河段，涨潮历时小于落潮历时；（2）有雁洲水闸、龙湾水闸等水闸，通过调度形成龙湾水闸-龙湾河-市桥水道-雁洲水闸的单向流场，水动力条件受人为影响明显；（3）属于狭长型河道，污染物排放多以点源方式在左岸或右岸排污；（4）以可降解的 COD、氨氮、总磷等有机污染物为主。

本项目评价等级为一级，结合上述水文水质特征，本报告选用二维水质模型，将 COD、氨氮、总磷作为模型的代表性水质指标，分析污水厂尾水排放对于河道水质的影响。

5.2.2.4.6 水环境数学模型构建

根据沙湾水道-市桥水道水环境调查、水环境问题诊断和识别结果，建立沙湾水道-市桥水道水动力和水质模型，用以反映污染物排放与水质响应关系。

1、模型简介

（1）边界拟合线 σ 坐标系

由于天然河流的边界是弯曲，如果在直角坐标系下进行网格的剖分，不仅因为增加很多网格数量的原因而使得运行的计算量加大，而且影响模型的精确度。而在水平边界拟合正交曲线坐标系和垂向 σ 坐标系的条件下，可以使整个计算区域在垂直方向上将水深分为相等的若干层，并且能够按照河道弯曲的边界形状划分成曲线网格，然后将曲线网格利用坐标变换投影成直角网格，这样可以很好的解决直角坐标系下剖分网格产生的问题。空间直角坐标系与水平边界拟合正交曲线坐标系和垂向 σ 坐标系之间转化关系如下式所示。

$$x = \varphi(x^*, y^*) \quad (5-1)$$

$$y = \varphi(x^*, y^*) \quad (5-2)$$

$$\sigma = \frac{z^* - \delta}{\delta - h} = \frac{z - \delta}{\delta - h} \quad (5-3)$$

式中：(x*, y*, z*)——任意点 O 的直角坐标；

(x, y, z)——O 点的正交曲线 σ 坐标；

δ ——O 点的水面高程；

h——O 点的河床高程；

H ——水深。

(2) 模型假设

项目基于两个假设建立水动力数学模型的：

①Boussinesq 假定：因为盐度、温度与各类物质浓度变化比较小，且密度的变化对流体的特性影响不是很明显，仅对重力项有很大影响，所以在模型的动量方程中，除重力项以外，其他各项均视密度为常数。

②静水压强假定：因为浅海、河流等水体环境都比较宽且浅，使得水体的重力加速度远大于其垂向加速度，所以在模型的动量方程中允许忽略垂向的加速度。

(3) 控制方程

①动量方程：

$$\begin{aligned} & \partial t(mHu) + \partial x(myHu) + \partial y(mxHvu) + \partial z(mwu) - (mf + v\partial xmy - u\partial ymx)Hv \\ & = -myH\partial x(g\delta + p) - my(\partial xh - z\partial xH)\partial zp + \partial z(mH - 1Av\partial zu) + Qu \quad (5-4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \partial t(mHv) + \partial x(myHuv) + \partial y(mxHvv) + \partial z(mwv) + (mf + v\partial xmy - u\partial ymx)Hu \\ & = -mxH\partial y(g\delta + p) - mx(\partial yh - z\partial yH)\partial zp + \partial z(mH - 1Av\partial zv) + Qv \quad (5-5) \end{aligned}$$

②连续方程：

$$\partial t(m\delta) + \partial x(myH\int_0^1 u dz) + \partial y(mxH\int_0^1 v dz) = 0 \quad (5-6)$$

③压强、密度、温盐状态方程：

$$\partial zp = -gH(\rho - \rho_0)\rho_0^{-1} = -gHb \quad (5-7)$$

$$\rho = \rho(p, S, T) \quad (5-8)$$

$$\begin{aligned} & \partial t(mHS) + \partial x(myHuS) + \partial y(mxHvS) + \partial z(mwS) \\ & = \partial z(mH - 1Ab\partial zS) + QS \quad (5-9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \partial t(mHT) + \partial x(myHuT) + \partial y(mxHvT) + \partial z(mwT) \\ & = \partial z(mH - 1Ab\partial zT) + QT \quad (5-10) \end{aligned}$$

④物质输运方程：

$$\begin{aligned} & \partial tC + \partial x(uC) + \partial y(vC) + \partial z(wC) \\ & = \partial x(Kx\partial xC) + \partial y(Ky\partial yC) + \partial z(Kz\partial zC) + SC \quad (5-11) \end{aligned}$$

在上述式 (5-4) 至式 (5-11) 中： t 是时间； u 、 v 、 w 分别是 x 、 y 、 z 三个方向的流速； m_x 、 m_y 是坐标变化张量（分别是度量张量对角元素的平方根）； f 为科氏系数； δ 是水位， h 是河床高程， H 为水深，且 $H = h + \varepsilon$ ； ρ 是密度， S 是盐度， T 是水温， p 为压力； Av 和 Ab 分别为垂向紊动粘性系数和扩散系数； Qu 和 Qv 为动量方程的源汇项（包

括水平扩散项等)； QS 和 QT 项分别是盐度和水温的外部源汇项； b 代表参考密度的偏移值； C 为污染物浓度， K_v 和 K_H 分别为垂向和水平的紊动扩散系数， SC 为源汇项。

(4) 模型的离散求解

采用二阶精度的空间有限差分格式对控制方程进行求解，变量在平面和垂向的布置都采用交错网格的形式，如下图所示。

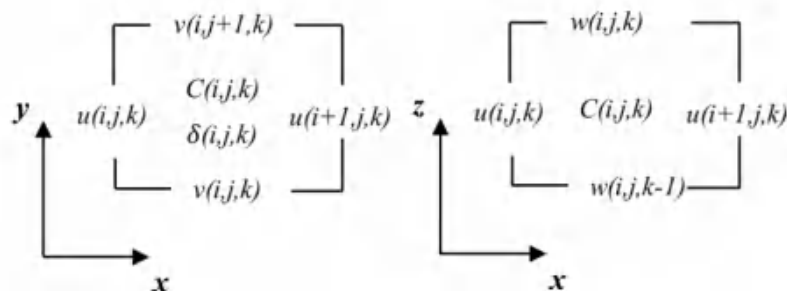


图 5.2.2-3 主要变量的网格布置示意图(i、j、k 分别为 x、y、z 方向的单元编号)

水动力方程采用内外模式分裂法进行数值求解，使求解过程分为内、外模式两种方式，内模式以三维模型方式进行求解，计算的是潮流的垂向过程；外模式以二维模型方式进行求解，计算的是潮波的水平物理过程。过程分裂法充分应用现阶段发展比较成熟的二维模型，所以具有较高的准确度和精度。

(5) 水质模块

水质模块的变量定义和动力学过程描述源于 CE-QUAL-ICM 水质模型，水质变量的控制方程基于质量守恒，其方程表达为：

$$\begin{aligned} \frac{\partial}{\partial t}(m_x m_y H C) + \frac{\partial}{\partial x}(m_y H u C) + \frac{\partial}{\partial y}(m_x H v C) + \frac{\partial}{\partial z}(m_x m_y w C) \\ = \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{m_y H A_x}{m_x} \frac{\partial C}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{m_x H A_y}{m_y} \frac{\partial C}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(m_x m_y \frac{A_z}{H} \frac{\partial C}{\partial z}\right) + m_x m_y H S_c \end{aligned} \quad (5-12)$$

其中：C 是某种水质状态变量，mg/L；

u, v, w 分别表示曲线坐标系统中在垂向 σ 坐标下的 x, y, z 的速度分量，mg/s；

A_x, A_y, A_z 分别为 x, y, z 三个方向的紊动扩散系数， m^2/s ；

S_c 表示内/外源汇项；

H 为水柱深度，m；

m_x 和 m_y 为水平-曲线坐标变化因子。

①氨氮在模拟中的变化方程：

$$\frac{\partial NH_4}{\partial t} = \sum_{x=c,d,g} (FNI_x \cdot BM_x + FNIP \cdot PR_x - PN_x \cdot P_x) ANC_x \cdot B_x + K_{DON} \cdot DON - Nit \cdot NH_4 + \frac{BFNH_4}{\Delta z} + \frac{WNH_4}{V} \quad (5-13)$$

式中：

NH_4 —氨氮的浓度；

FNI_x —藻类群 x 代谢的氮中生成的无机氮部分；

$FNIP$ —被捕食的氮中所生成的溶解性有机氮部分；

PN_x —藻类群 x 的铵吸收偏好；

Nit —硝化速率；

$BFNH_4$ —沉积物 - 水的铵交换通量；

WNH_4 —铵的外部负荷。

②总磷酸盐在模拟中的变化方程：

$$\frac{\partial PO_4t}{\partial t} = \sum_{x=c,d,g} (FPI_x \cdot BM_x + FPIP \cdot PR_x - P_x) APC \cdot B_x + K_{DOP} \cdot DOP + \frac{\partial}{\partial z} (WS_{TSS} \cdot PO_4p) + \frac{BFPO_4d}{\Delta z} + \frac{WPO_4t}{V} \quad (5-14)$$

式中：

PO_4t ——总磷酸盐；

FPI_x ——藻类群 x 代谢的磷中生成的无机磷部分；

$FPIP$ ——被捕食的磷中所生成的无机磷部分；

WS_{TSS} ——悬浮泥沙的沉降速率。

$BFPO_4d$ ——泥沙—水体磷酸盐交换通量；

WPO_4t ——总磷酸盐外部负荷量。

2、模型计算范围和网格划分

水动力模型的计算范围西起紫坭河上游与顺德水道交接处，东至三沙口水位站，南为西樵水道和骊岗水道。根据所收集研究区域的河道地形数据（1999 年广东省水文局的大规模数据），先将河道地形图进行数字化，利用数字化得到的岸线及水深文件，进行曲线贴体网格的绘制工作，模型采用正交曲线坐标网格，网格总数是 7558，水平方向剖分为 273×97 个网格（东西向×南北向）。由于研究区域的深度大多在 0.1-5m 左右，只

有少数达 10 m 深，所以网格在垂向不分层，构建出二维模型。模型的模拟范围及水深概化情况如下图所示。

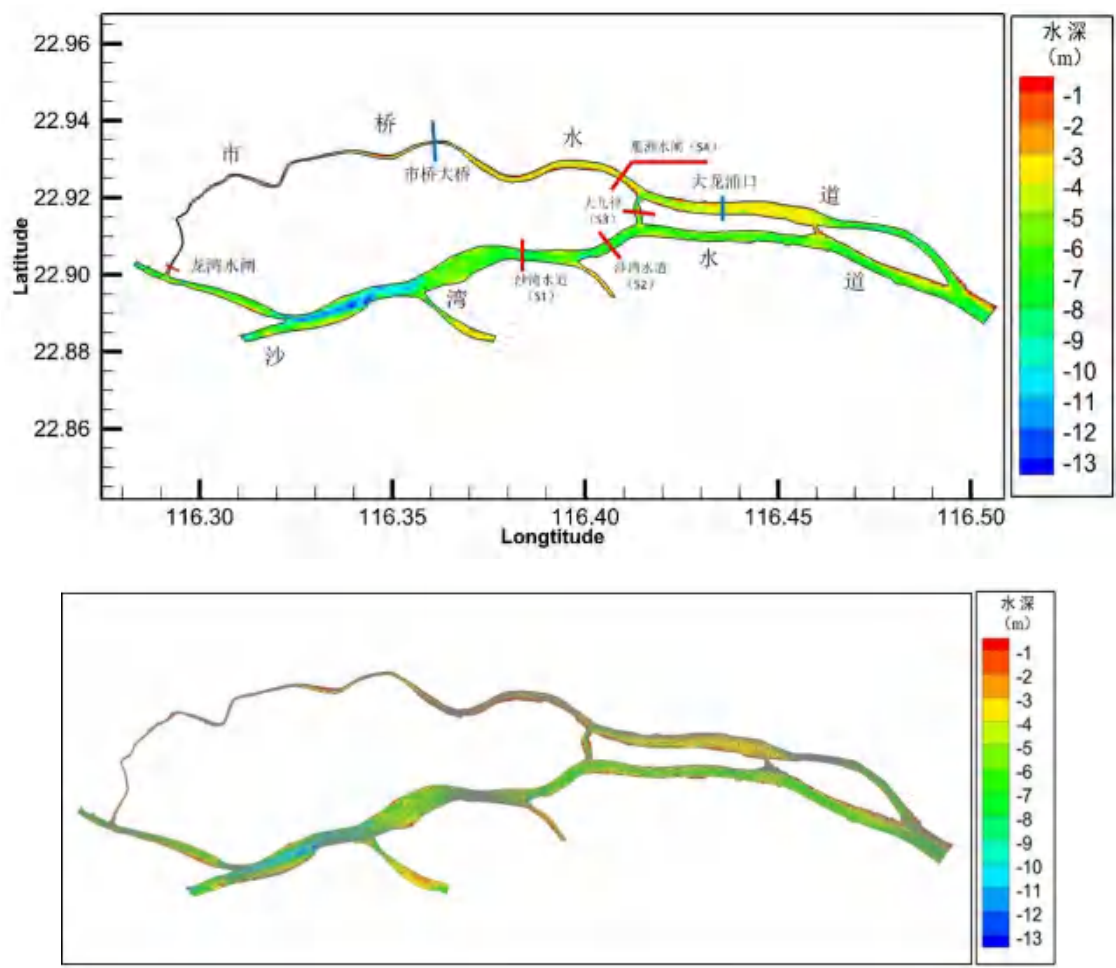


图 5.2.2-4 沙湾水道-市桥水道水动力-水质模型模拟范围及水深概化图

3、初始条件

模型初始水位为计算初始时刻沙湾水道、市桥水道干支流河道的平均水位，初始流速设置为 0。

由于流场具有能量耗散的特性，所以计算区域内的流场和水位只在积分初始时段对计算结果会产生影响，其后水位场分布取决于边界条件水位场分布取决于边界条件，所以为了计算的精确度，需要对模型进行预热计算。根据采样时间，以及所收集资料的时间范围，考虑模型的预热，预热时间为一个月，时间步长为 3s。

4、边界条件

(1) 水动力边界条件

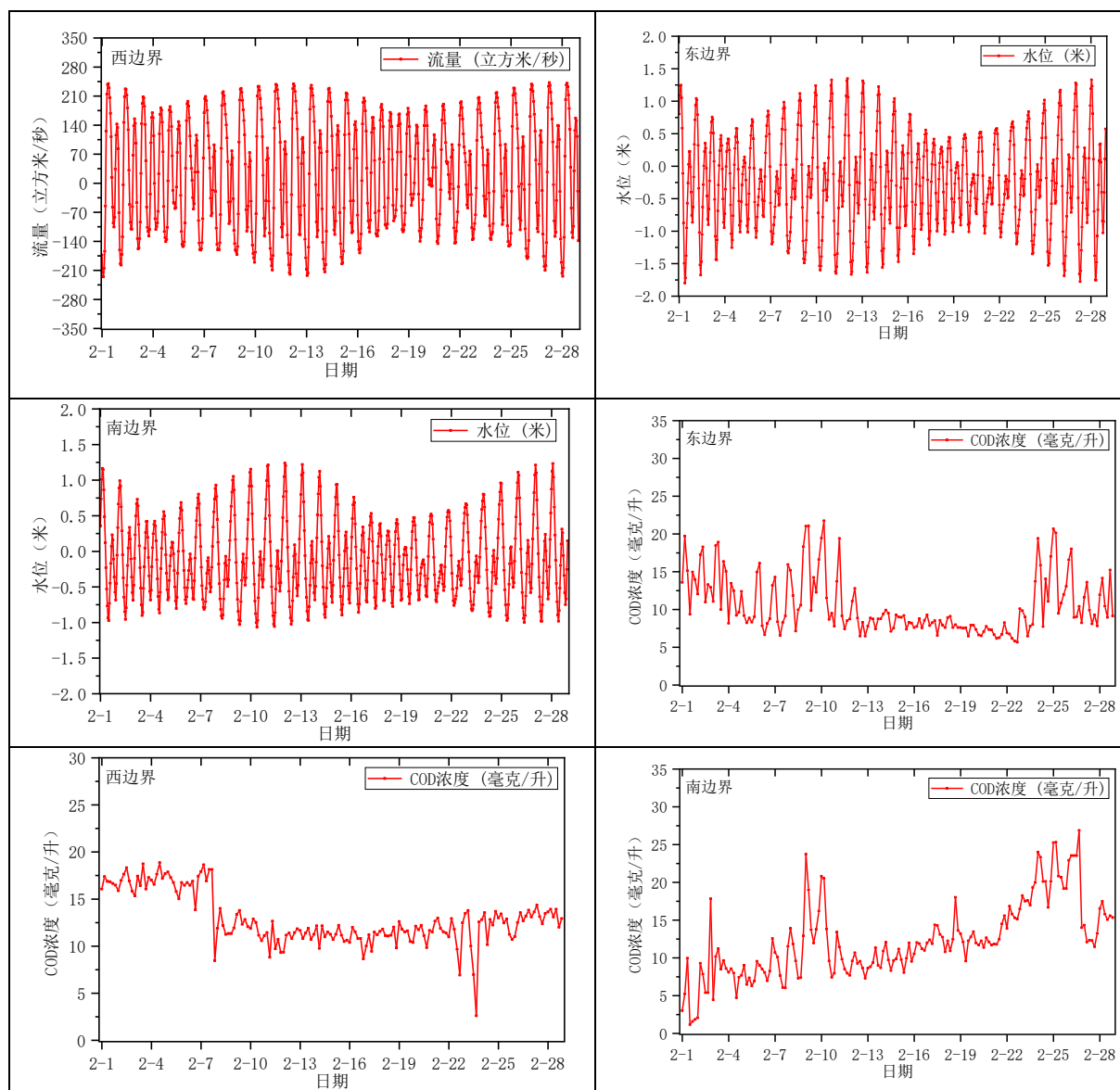
研究区域共有 5 个边界，分别为西上、西下、西樵、骊岗、东边界。采用上游流量边界、下游水位边界，驱动沙湾-市桥水道二维水动力模型。数据来源为采用珠江河口河

网 1-3 维水动力模型，以高要、石角等 5 个站点为上游流量边界，数据来源为珠江水利网，采用日均流量值；下游外海水位边界的数据来源于美国俄勒冈州立大学开发的全球潮汐同化数据（OTIS）。通过驱动 1-3 维水动力模型，获取沙湾-市桥水道二维水动力模型的流量、水位边界。

（2）水质边界条件

模型率定的水质边界采用 2014 年 2 月 22-23 日连续 25 小时的水质调查结果；模型验证的水质边界采用 2022 年 11 月 5-7 日的水质调查结果。

水动力、水质边界条件的时间变化曲线见图 5.2.2-5。



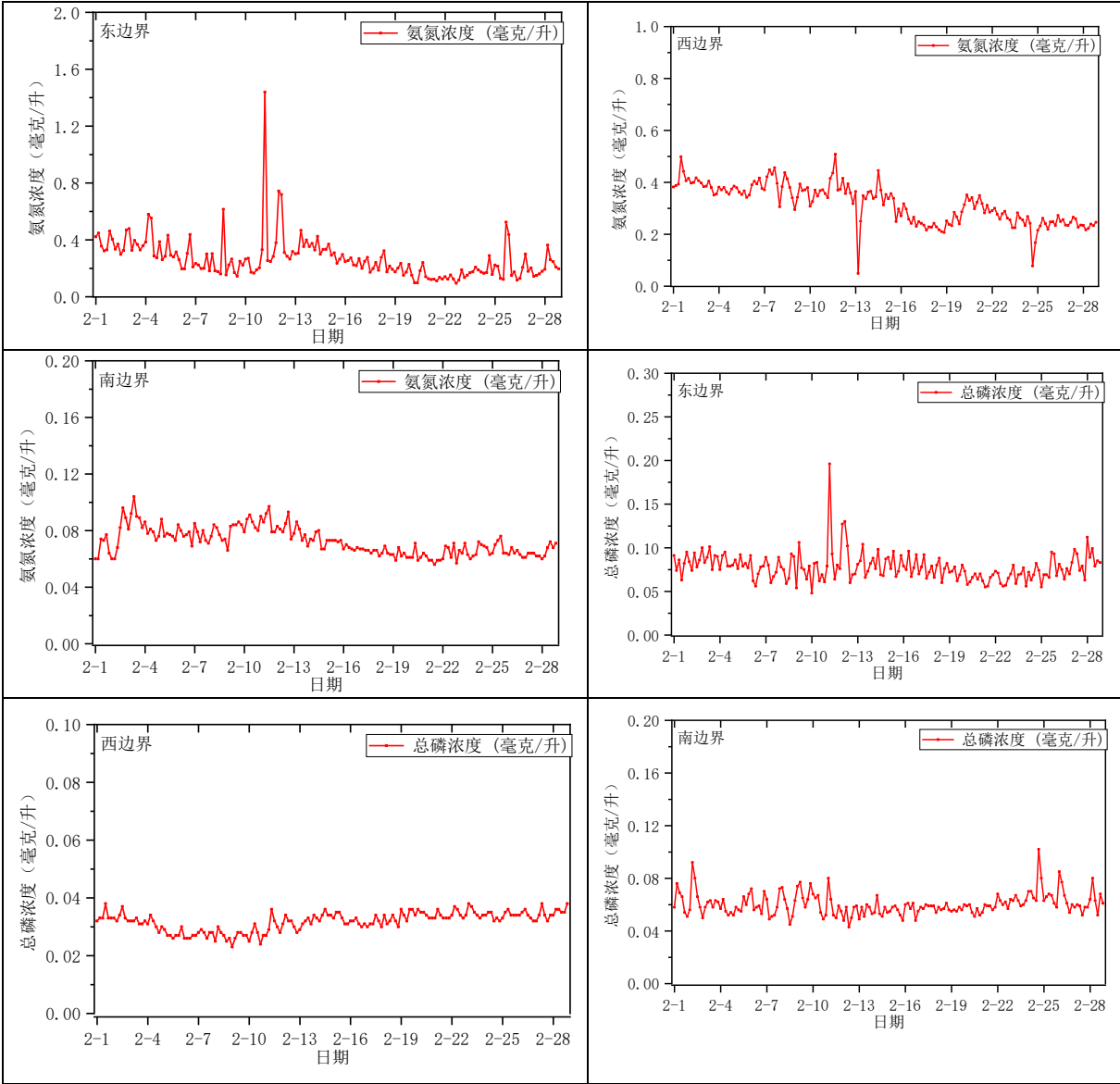


图 5.2.2-5 水动力、水质边界条件的时间变化曲线图

(3) 珠三角河网-河口水动力模型简介

a) 三角形网格划分

考虑到河网、河口、口外邻近海域的整体性，构建的模式网格模型包括了整个珠江河网、八大口门、口外伶仃洋和黄茅海以及大亚湾，东西跨度超过 700 公里，外海延伸到离岸约 220 公里的海域。无结构三角形网格制作主要是利用 SMS 软件（Surface-WaterModelingSystem）完成。首先将前期处理好的岸线数据导入到 SMS 中，同时为了方便网格制作，将研究区域划分为数个小区域，在各小区域中按需求逐个设置网格分辨率，最终将各个小区域生成的网格合并成一个完整网格。网格质量控制的一些主要参数设置如下：三角形最小内角为 35°，最大内角为 130°，相邻三角形面积梯度为 0.5，节点周围三角形数最多为 8 个。在初始生成的网格基础上，对所关心的区域进行网格局部加

密，此后对网格进行检查、调整，确保网格有较高质量，最终生成的网格如图 5.2.2-6 所示。

网格上游到达西江的高要、北江的石角、东江的博罗、增江的麒麟咀、潭江的石咀、溪流河的老鸭岗，下游覆盖了离岸约 220 公里的海域，网格东西跨度约 700 公里。网格共包括 54128 个三角形单元，34549 个节点。网格分辨率按研究需求进行控制，其中河网区最高分辨率达 200m，而外海开边界分辨率约 15km，外海分辨率较低有利于减小模式计算量。网格在沿岸和河口口门处进行了加密，其中虎门连接东江区域是本文研究的一个重点区域，该区域的网格进行了进一步的加密。可以看出模式网格很好地拟合了珠江河口的复杂河网、岸线，并对河口岛屿有较好的分辨率。

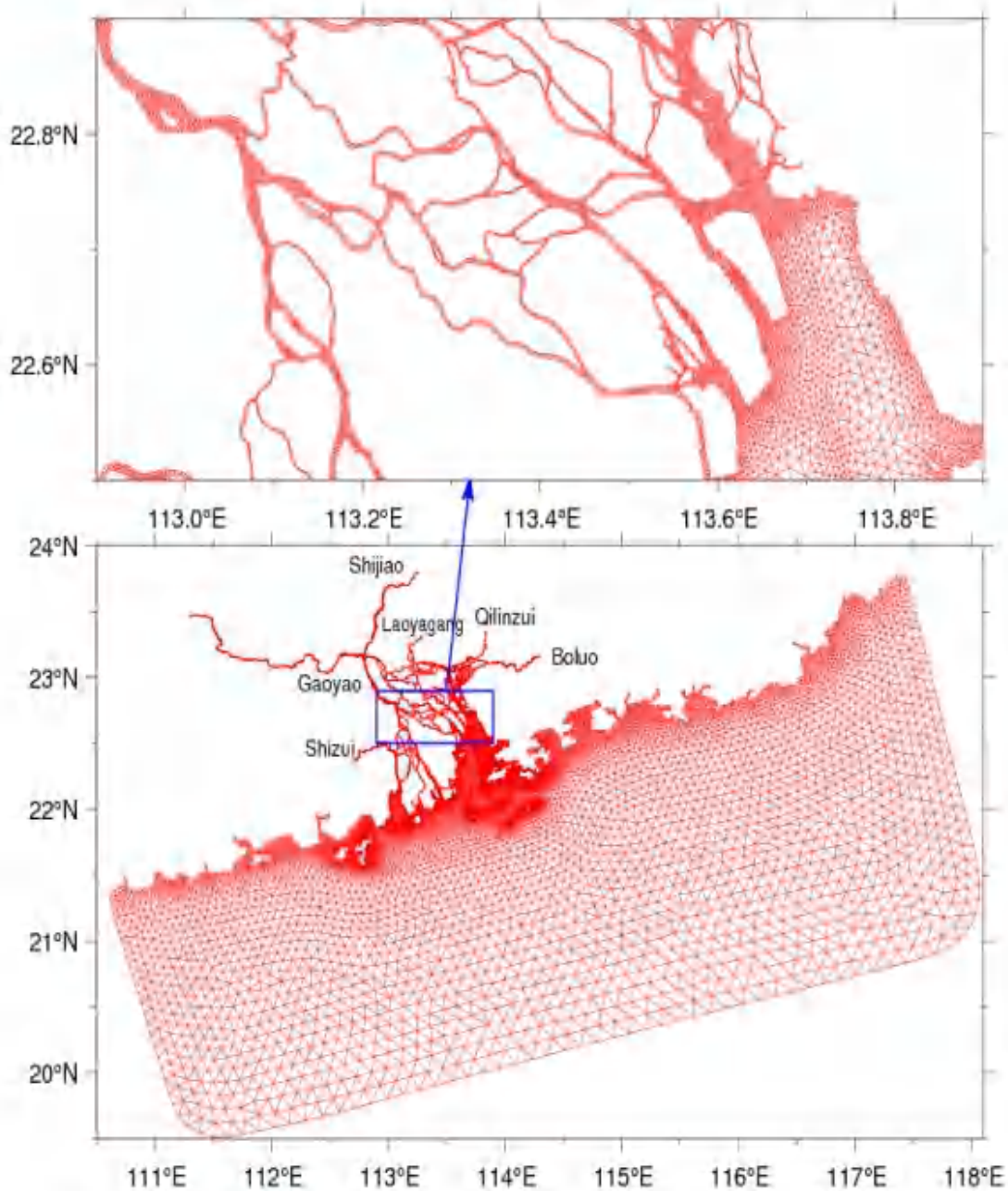


图 5.2.2-6 珠江河网-河口水动力模型网格划分示意图

b) 水深概化

水深数据以 1999 年广东省水文局的大规模观测为基础，并在外海部分缺失海域补充空间分辨率为 1 分的 ETOPO1 地形数据（<http://www.earthmodels.org/data-and-tools/topography/etopo>）。从 SMS 中导入已处理好的水深数据资料，通过四象限距离加权的方法，将水深数据插值到模式网格节点中，得到模式的网格水深如图 5.2.2-7。从图中可以看出，模式外海区域最深不超过 200m，河口区域总体较浅，几乎不超过 30m，

伶仃洋海区体现出了伶仃洋“三滩两槽”的地形特征，这些地形特征与珠江河口的实际地形相符，表明模式水深较好反映出珠江河口的实际地形。

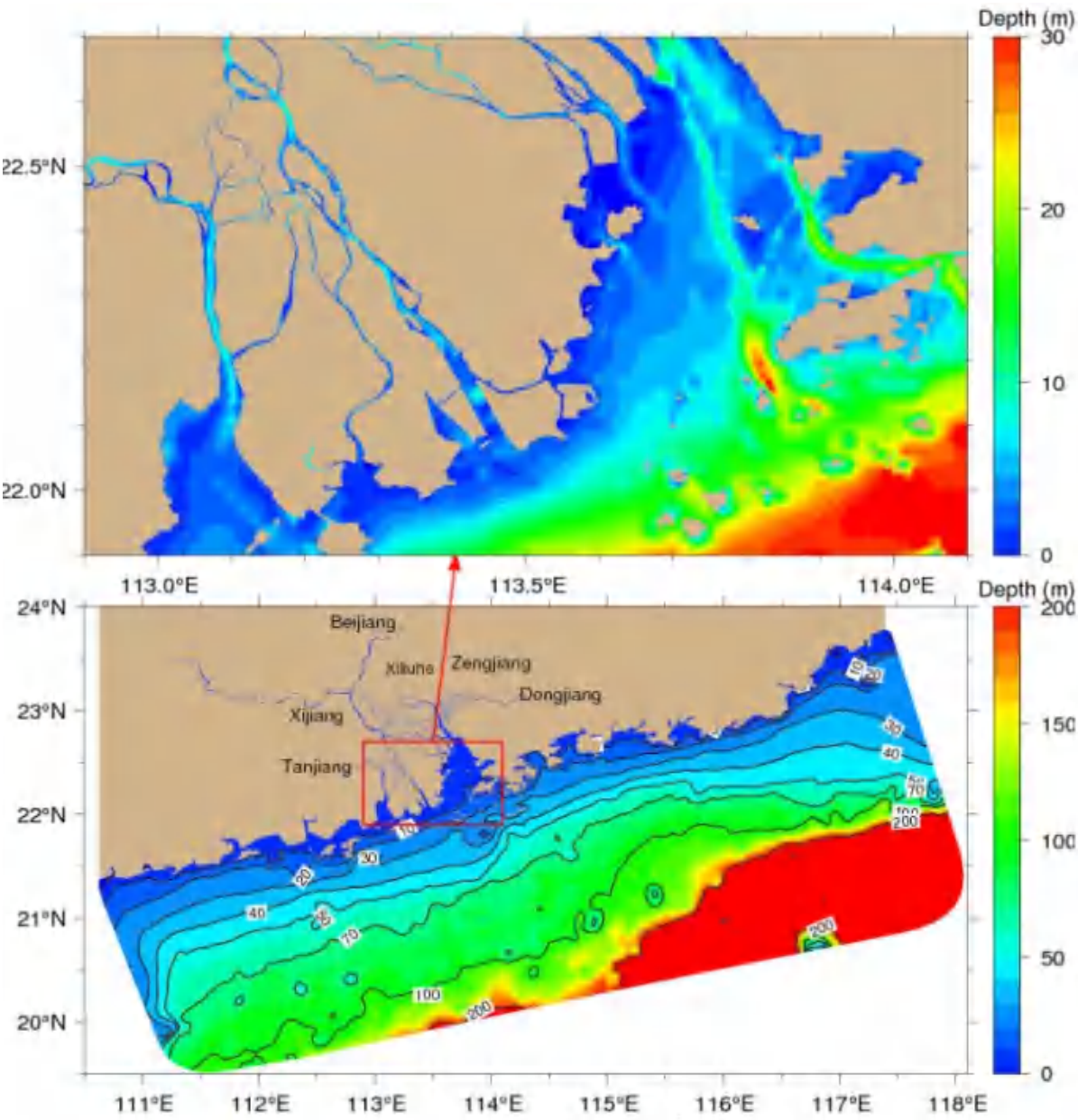


图 5.2.2-7 珠江河网-河口水动力模型水深概化图

c) 潮位验证结果

河口地区最主要动力为潮汐，外海潮波向岸传播过程中，振幅不断增大，使得河口区潮汐现象更加明显。另一方面，河口作为咸淡水混合区域，盐度空间分布差异明显，使得河口的斜压作用大为增强，对水流、盐度分布等会产生较大的影响。因此要检验一个河口海岸数值模式的精度，首先需对潮位进行验证。潮汐数据部分通过数字化潮汐表得到，部分是从已发表的文献中得到，如 Lai et al.,JGR-Oceans,2015。从伶仃洋外到伶仃

洋内，M2 振幅从 30cm 逐渐增强到超过 60cm；从虎门上溯直至黄埔，其振幅才逐渐减小，至广州约为 53cm。由于潮汐是个二维过程，进行潮汐计算时只分为 5 个 σ 层进行计算。模型糙率系数取 $z_0=0.0005$ （最小拖曳系数没有用到）。模型计算时，选取径流量较小的冬季（2009 年 1 月）进行潮汐验证，因此即使不加入径流量，潮汐的结果依然比较可靠。模型计算得到的 M2 分布如图 5.2.2-8 所示。

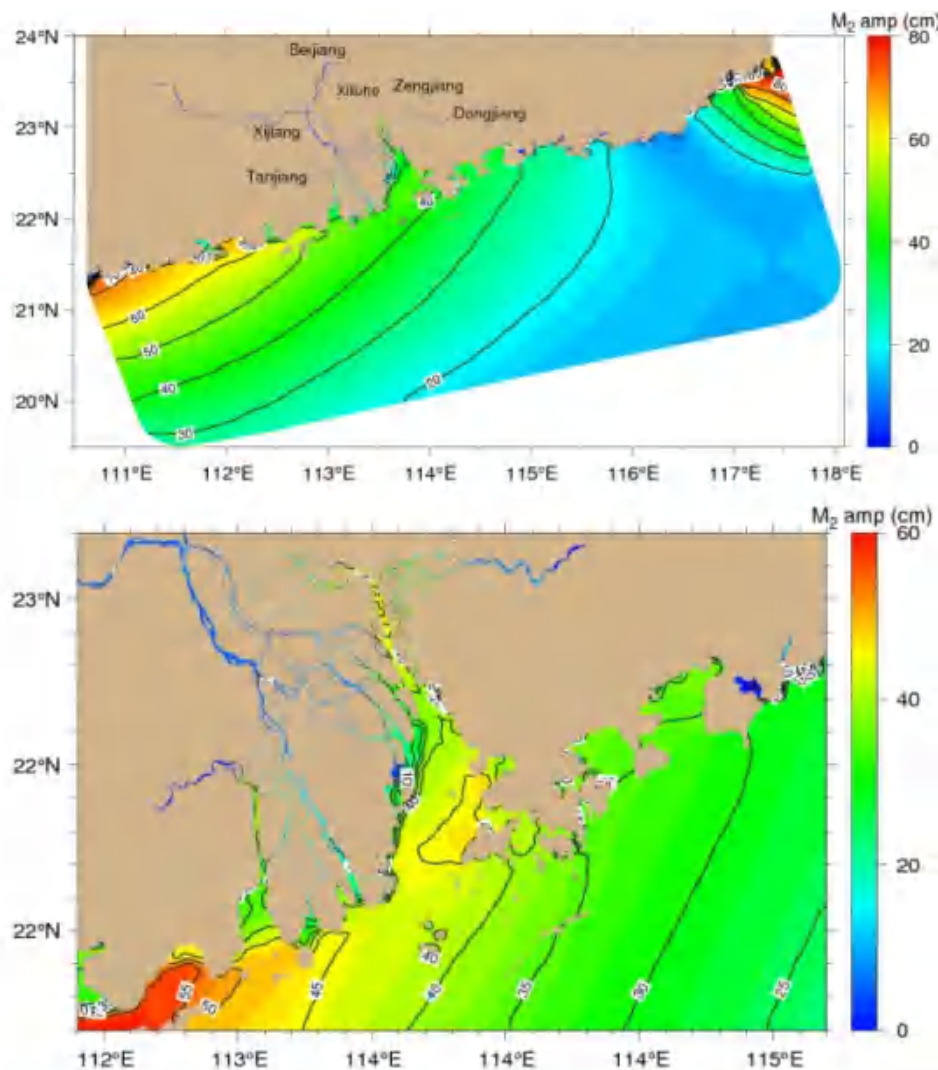


图 5.2.2-8 模型得到的 M2 振幅分布（ $z_0 = 0.0005$ ， $C_d, \min = 0.0018$ ）

采用空间分布的底摩擦系数，保持糙率系数 $z_0=0.0005$ ；在此基础上对拖曳系数 C_d 乘以一个与水深 h 有关的系数 α （logistic 函数的变形）。其取值范围为 $(a,1)$ ； r 控制变化速率； h_0 为中间水深，当 $h=h_0$ 时， $\alpha=(1+a)/2$ ，正好是 $(a,1)$ 的中间值。且 $h \rightarrow \infty$ 时， $\alpha=1$ ； $h \rightarrow -\infty$ 时， $\alpha=a$ 。

$$\alpha = \frac{1-a}{1+e^{-r(h-h_0)}} + a$$

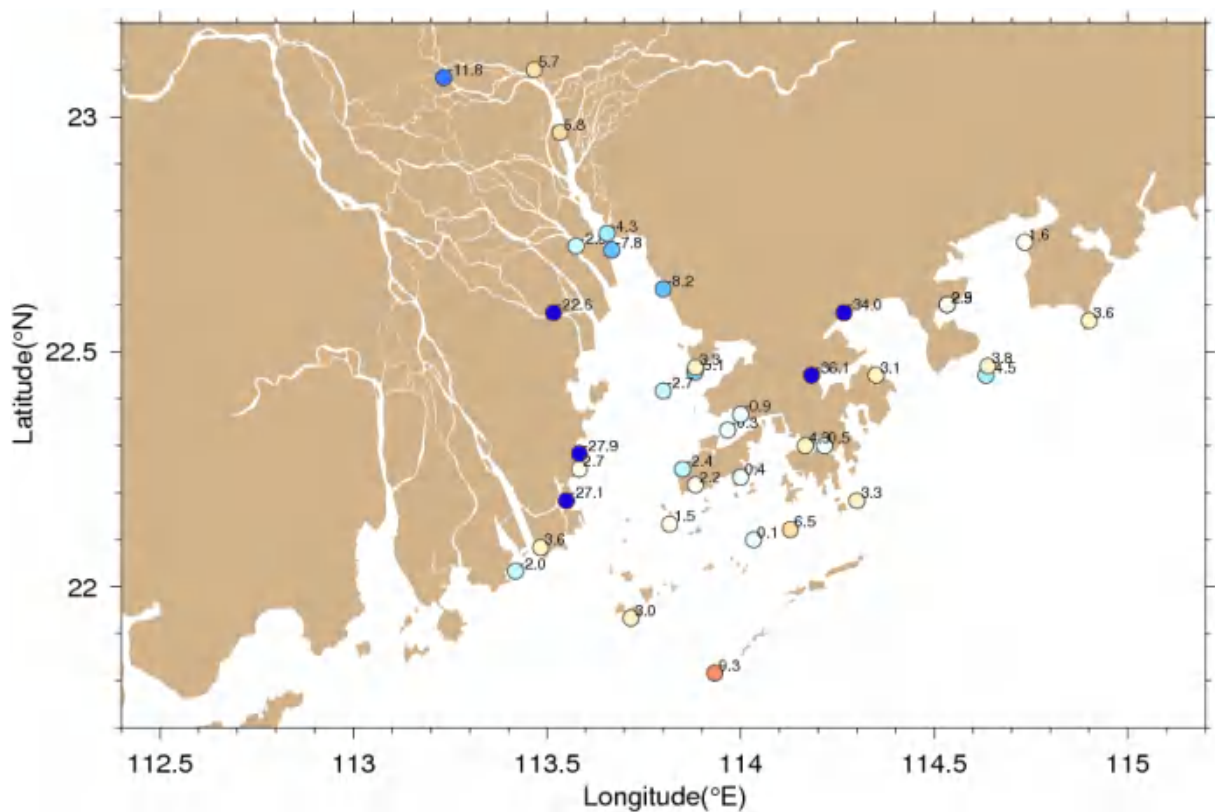


图 5.2.2-9 模型的 M2 振幅减去潮汐表得到的 M2 振幅（单位：cm）（取 $a=0.6$ ； $h_0=10$ ； $r=0.4$ ）

误差分布如图 5.2.2-10~图 5.2.2-12 所示，伶仃洋内的 M2 振幅仍然偏小，但已在合理范围以内。绝大部分潮位站的 M2 振幅误差在 10cm 以内，另有多多个站位误差特别大，这应该与站位附近不太精确的水深有关。总体上，所得模型对潮汐的模拟可以体现实际潮汐过程。

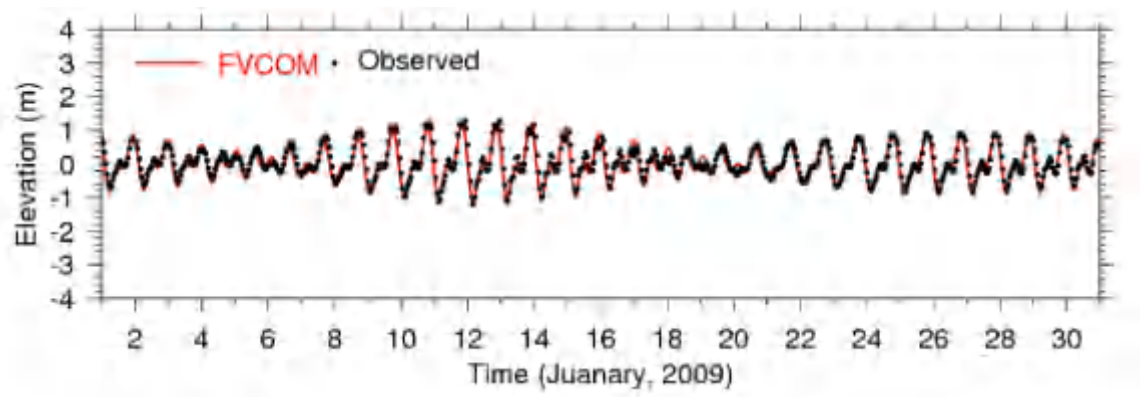


图 5.2.2-10 大亚湾站潮位验证结果

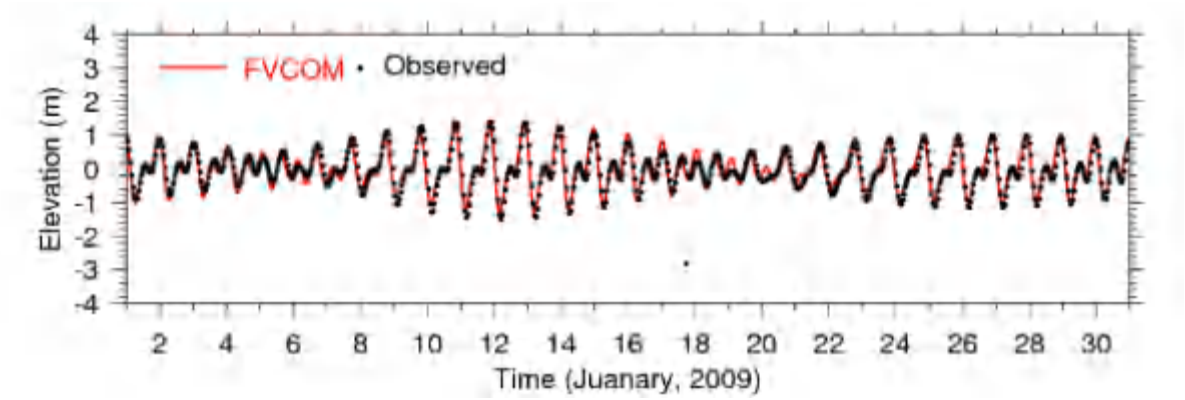


图 5.2.2-11 桂山岛站潮位验证结果

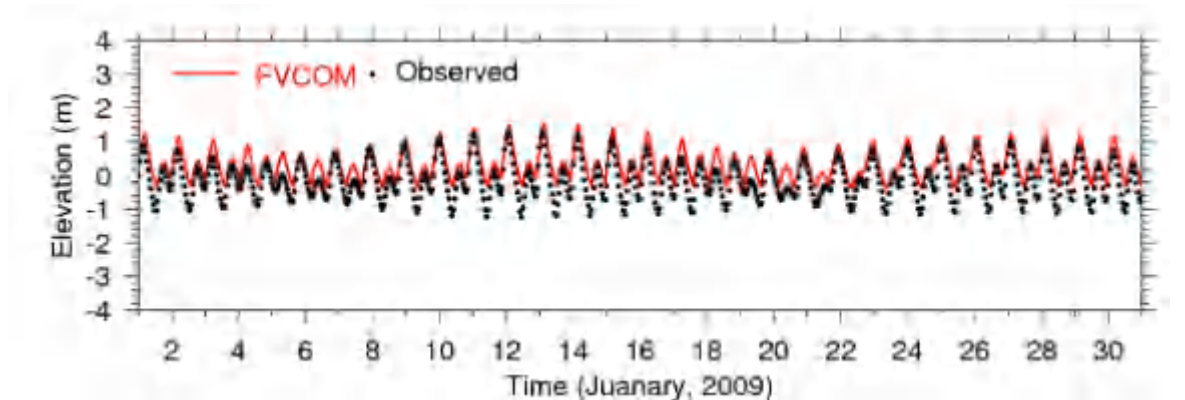


图 5.2.2-12 广州站潮位验证结果

综上，珠三角河网-河口水动力模型潮位验证结果较好，可为沙湾水道-市桥水道水环境数学模型提供水动力边界条件。

5、水质模型参数设置

构建的水质模型模拟的水质项目包括化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）、总磷（TP）。相关的各项水质参数如表 5.2.2-5 所示，表中只列出了较为重要的水质模型参数，都为参考相关文献，率定后的取值。

表 5.2.2-5 水质模型的主要参数

参数	定义	取值	单位
KH _{COD}	COD 降解的氧限制半饱和常数	1.5	mg L ⁻¹ O ₂
K _{ro}	复氧速率	3.933	d ⁻¹
K _{T_r}	复氧速率的温度修正系数	1.024	-
SOD	底泥耗氧量	2.5	gO ₂ m ⁻² d ⁻¹
K _{CD}	COD 的降解速率	0.25	d ⁻¹
F _{NH3-N}	NH ₃ -N 底泥释放通量	0.05	g m ⁻² d ⁻¹
F _{TP}	TP 底泥释放通量	0.006	g m ⁻² d ⁻¹

6、污染源概况

沙湾水道是饮用水水源保护区，原则上禁止排放污染物进入该水道，现场调研两岸排闸，基本处于关闭状态。

模型的率定采用 2014 年的污染源调查数据，依据《番禺区市桥河水环境容量调查及排污口优化设置方案（简本）》，市桥水道流域排放的污水，COD_{Cr}、NH₃-N 在枯水期的排放总量分别为 75.02 t/d、5.11 t/d，在丰水期的排放总量分别为 86.39 t/d、5.34 t/d；模型的验证采用 2021 年的污染源调查数据，依据《广州市番禺区重点考核断面水质提升技术方案（简本）》，市桥水道流域排放的污水，COD_{Cr}、NH₃-N 在枯水期的排放总量分别为 24.30t/d、1.81 t/d，在丰水期的排放总量分别为 28.79 t/d、2.60 t/d。

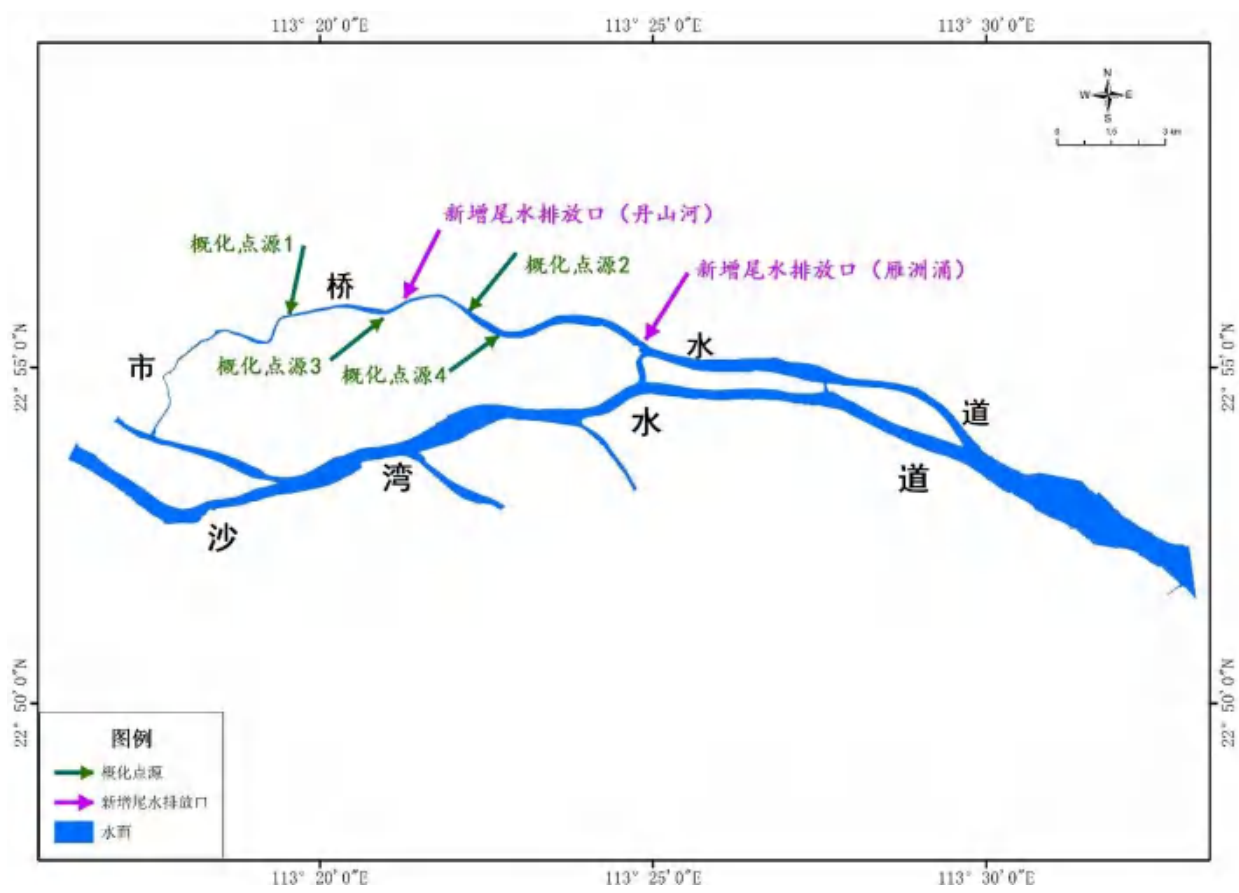


图 5.2.2-13 污染源概化及新增排放口空间示意图

7、闸坝调度设置

龙湾水闸的开启与关闭的情况的较为规律，首要条件是保证市桥水道的水不会通过龙湾水闸流向沙湾水道。

雁洲水闸的建立旨在避免污水团在市桥河内往复回荡，从上游引入充足的径流，从而增加市桥水道水体的置换量。雁洲水闸参与调度后，市桥水道水动力条件发生了根本

变化，形成龙湾水闸-龙湾河-市桥水道-雁洲水闸的单向流场。本研究根据雁洲水闸工程部的开关闸资料，模拟水闸调度。

闸门的开度变化会引起流量的改变，流量的改变以移动波的形式传播，既有向下游的顺水波，也有向上游的逆水波。闸门开启时，当闸门开度增加，支渠进入干渠的流量增加，产生一个涨水波向下传播，同时也产生一个落水波向上传播；当闸门开度减小，则进入下游干渠的流量减少，闸后产生一个落水波向下传播，上游形成一个涨水波向上传播。渠道中闸门开度的变化引起的水波一般是微幅波，在微幅波条件下水波相对于水流的传播速度为：

$$c = \pm \sqrt{gA/B}$$

式中， c 为波速； A 为过水断面面积； B 为水面宽度。其中+号表示波由上游向下游传播；-号表示波由下游向上传播。

设水流速度为 v ，水波的绝对速度为：

$$w = v \pm \sqrt{gA/B}$$

在模型的源代码中增加闸控代码，模型增设闸控功能，闸门开关情况有三种，对应三个数值，分别是“开（1）”、“关（0）”、“单向流（-1）”：1 和 0 分别代表水闸在对应时间点的开启和关闭，主要依据水闸历史调度资料进行设定；-1 则针对感潮河网中间闸控排水渠而设，主要作用为在水质预报过程中，可根据潮汐涨退规律预报闸门开关的同时防止水体倒流。

根据广州市生态环境局番禺分局提供的龙湾水闸、雁洲水闸开关数据，在模型中对应设置两个水闸的开启、关闭，其中，雁洲水闸的开启设定为单向流（-1），关闭设定为关（0）；龙湾水闸的开启设定为开（1），关闭设定为关（0）。

5.2.2.4.7 率定与验证

1、模型率定

水动力包括对流速及流向率定。本文的率定时间段为 2014 年 2 月 22-23 日，使用当天沙湾水道（S1）、沙湾水道（S2）、大九沥（S3）3 个断面的实测流速数据率定模型的结果，率定断面分布见图 5.2.2-2，率定结果如图 5.2.2-14 所示，其中，流向大小以正北为 0° ，顺时针增加。

三个断面的流速和流向的率定结果显示，模型所刻画的变化过程与实测结果基本一致，只在个别时间点才会出现较大的偏差。从流速大小验证结果来看，沙湾水道（S1）

断面的平均绝对误差为 7.716cm/s，均方根误差为 9.058cm/s；沙湾水道（S2）断面的平均绝对误差为 8.804cm/s，均方根误差为 10.513cm/s；沙湾水道（S3）断面的平均绝对误差为 7.055cm/s，均方根误差为 8.810cm/s。从流向率定结果来看，92.3%以上的流向平均误差低于 60°。

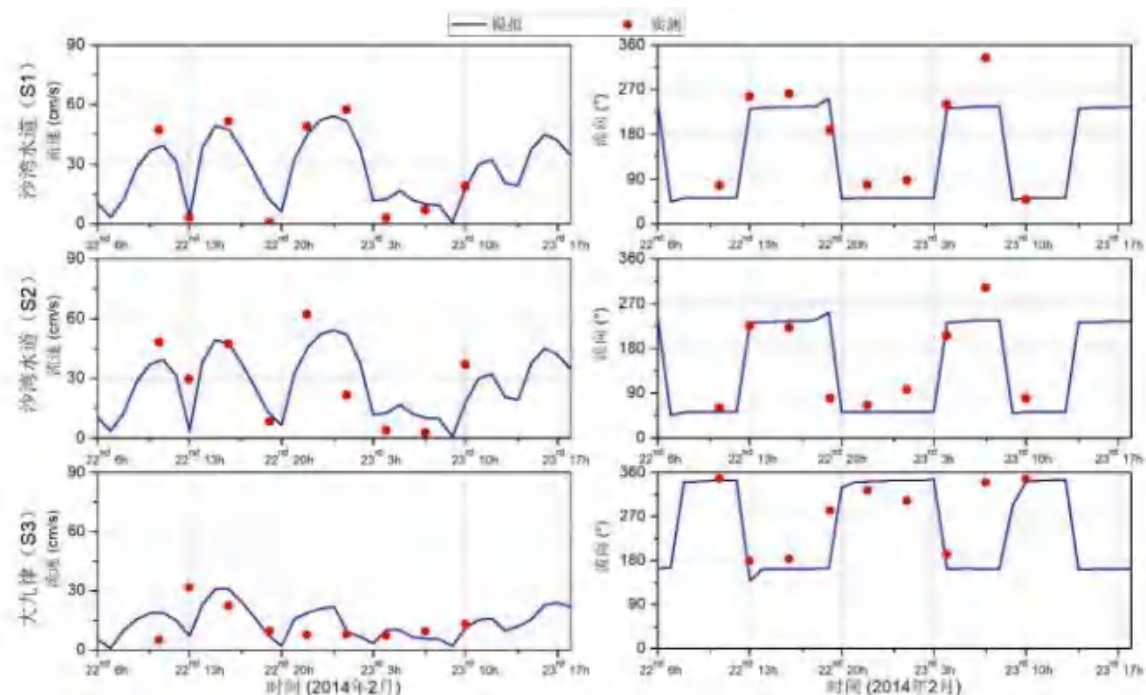


图 5.2.2-14 流速和流向率定图

水质率定包括对化学需氧量（ COD_{Cr} ）、氨氮（ $\text{NH}_3\text{-N}$ ）两项指标，率定时间段为 2014 年 2 月 22-23 日，使用当天大九沥（S3）、雁洲水闸内（S4）2 个断面的实测水质数据对模型进行率定，率定断面分布见图 5.2.2-2，率定结果见图 5.2.2-15 和图 5.2.2-16。可见，雁洲水闸内（S4）断面的率定结果较为满意，从各水质项的模拟和实测浓度对比可以看出，所建立的模型能够较好地捕捉到 2014 年 2 月 22 日 19:00 至 23 日 00:15，雁洲水闸开启过程中的水质变化，即雁洲水闸开启后，污染物从市桥水道内向水闸外流出，造成水闸处 COD_{Cr} 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度升高，与此同时，水体中大量溶解氧被消耗，以及缺氧下硝化作用减弱所带来 DO 降低的整个过程。从大九沥（S3）断面的率定结果中可以看出， $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 COD_{Cr} 的模拟效果较为满意，说明模型较为合理地模拟出了市桥水道内污染源经过雁洲水闸下泄，并通过大九沥进入沙湾水道的过程。

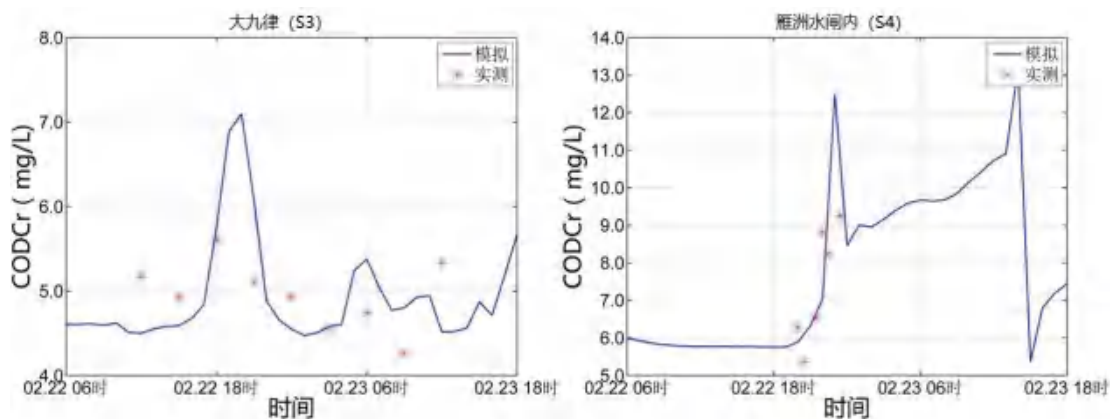
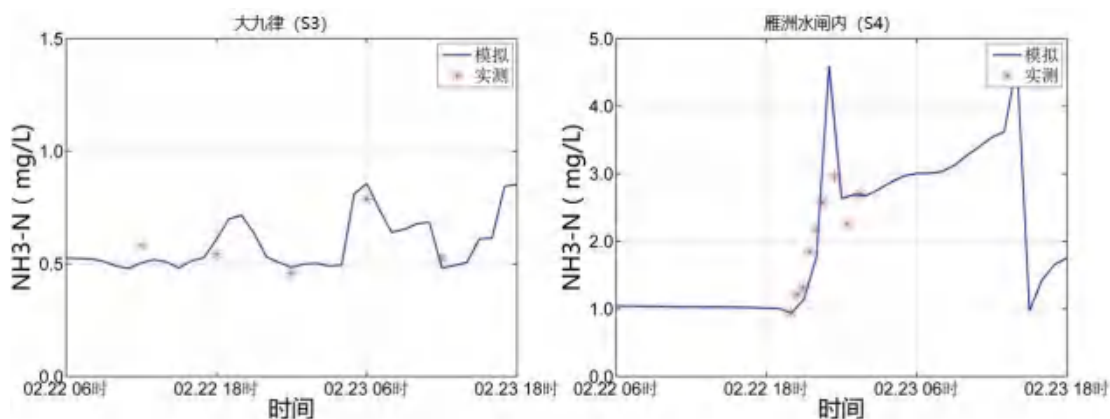
图 5.2.2-15 COD_{Cr} 在大九沥 (S3) 和雁洲水闸内 (S4) 断面的率定图

图 5.2.2-16 氨氮在大九沥 (S3) 和雁洲水闸内 (S4) 断面的率定图

2、模型验证

采用 2022 年 11 月 5 日-7 日实测流速数据, 对模型流速进行验证, 验证的点位包括大龙涌口、市桥水道中游 (市桥大桥)、市桥水道上游 (景观大桥), 验证结果如图 5.2.2-17 所示。

三个断面的流速的验证结果显示, 模型所刻画的变化过程与实测结果基本一致, 只在个别时间点才会出现较大的偏差。从流速大小验证结果来看, 大龙涌口断面的平均绝对误差为 14.821cm/s, 均方根误差为 16.244cm/s; 市桥水道中游 (市桥大桥) 断面的平均绝对误差为 8.695cm/s, 均方根误差为 10.727cm/s; 市桥水道上游 (景观大桥) 断面的平均绝对误差为 9.518cm/s, 均方根误差为 11.445cm/s。



图 5.2.2-17 流速验证图

采用 2022 年 11 月 5 日-7 日水质实测数据，对模型水质进行验证。验证的点位包括大龙涌口、市桥大桥、雁洲水闸内、雁洲水闸外。水质验证项目包括化学需氧量(COD_{Cr})、氨氮 (NH₃-N)、总磷 (TP)，验证断面分布见图 5.2.2-2，验证结果见表 5.2.2-6 和图 5.2.2-18 至图 5.2.2-20。除了市桥大桥氨氮、总磷的相对误差较大外，其他断面各水质指标的相对误差均在合理范围内。

表 5.2.2-6 各断面模拟值与实测值的相对误差汇总表

序号	断面	模拟值与实测值的相对误差（%）		
		COD	氨氮	总磷
1	大龙涌口	17.0%	37.3%	34.2%
2	市桥大桥	27.7%	61.1%	54.9%
3	雁洲水闸上	17.0%	36.6%	30.2%
4	雁洲水闸下	22.8%	23.0%	19.6%

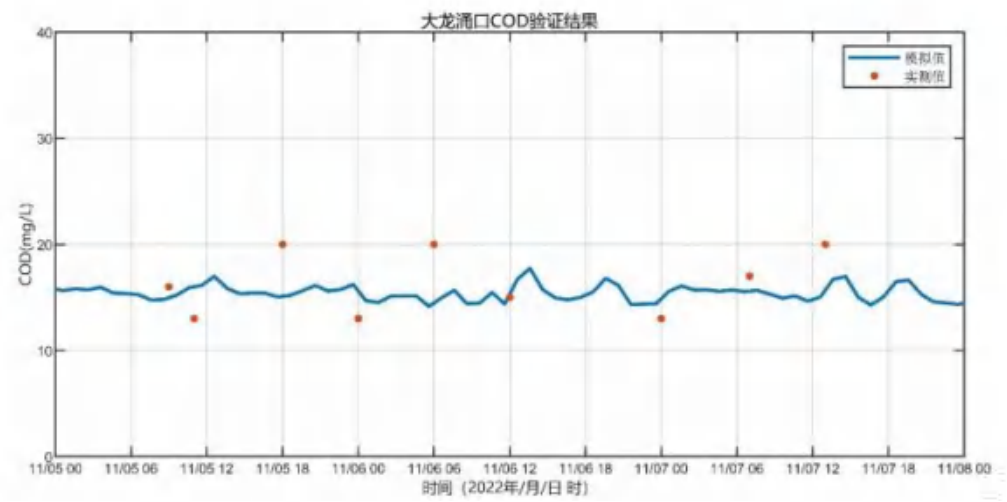


图 5.2.2-18a 大龙涌口断面的 COD_{Cr} 验证图

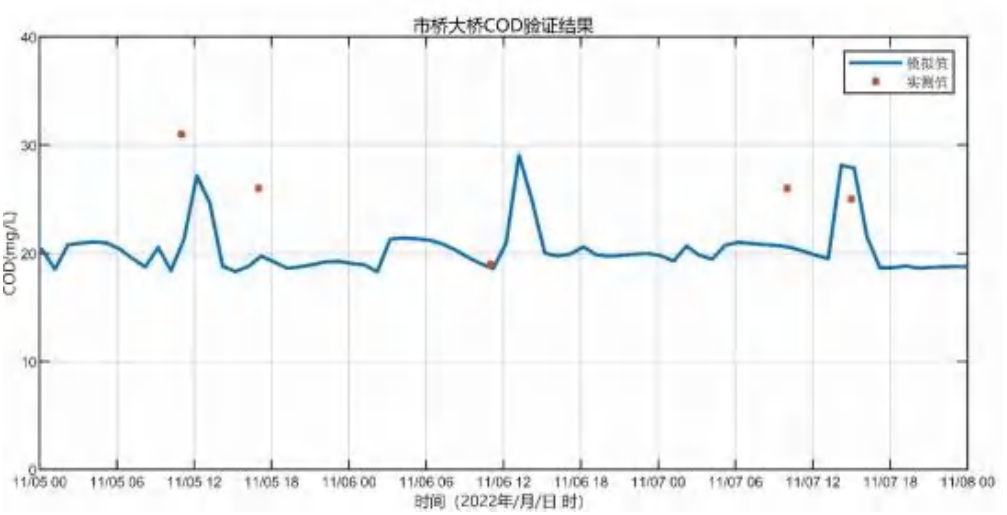


图 5.2.2-18b 市桥大桥断面的 COD_{Cr} 验证图

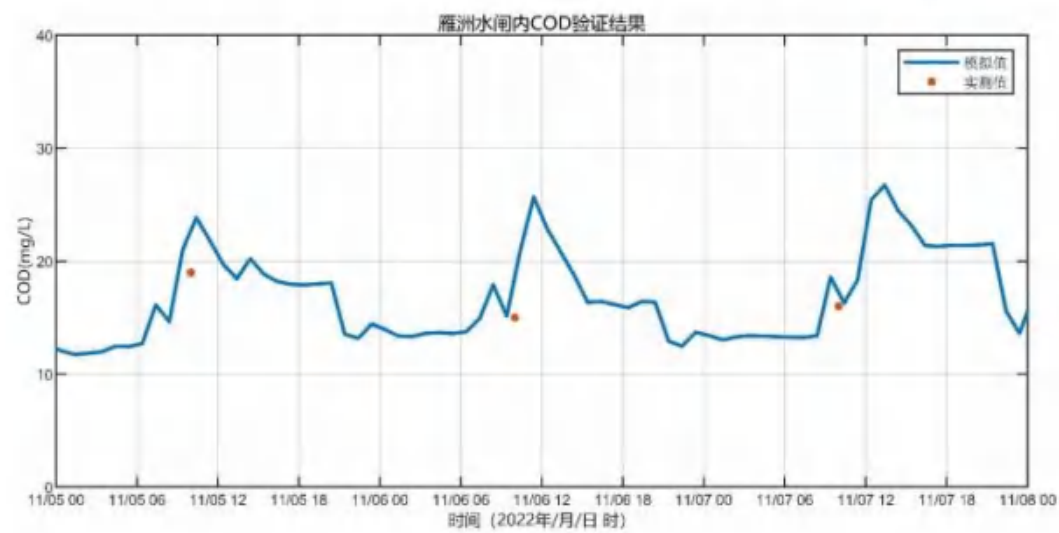


图 5.2.2-18c 雁洲水闸内断面的 COD_{Cr} 验证图

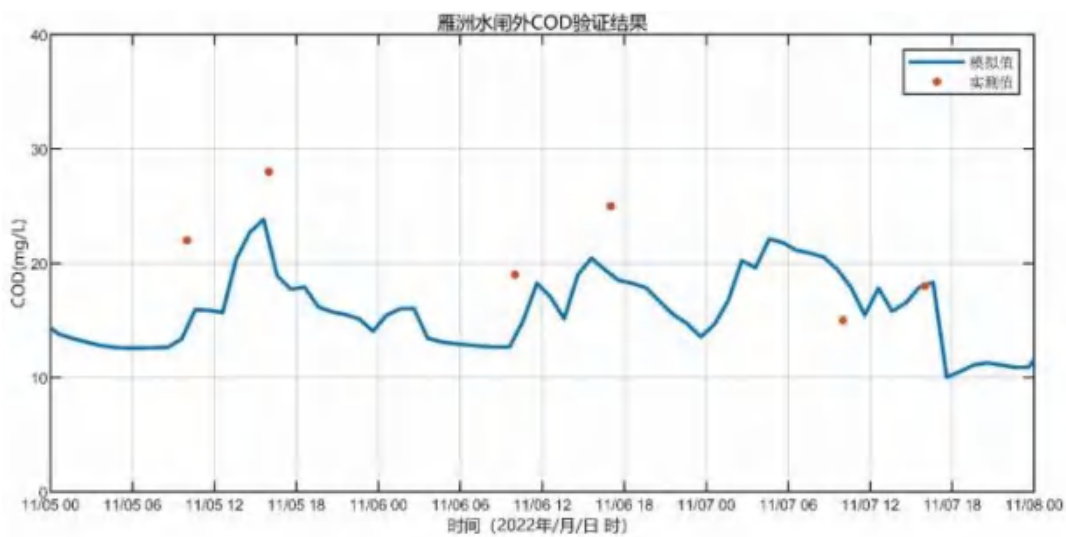


图 5.2.2-18d 雁洲水闸外断面的 COD_{Cr} 验证图

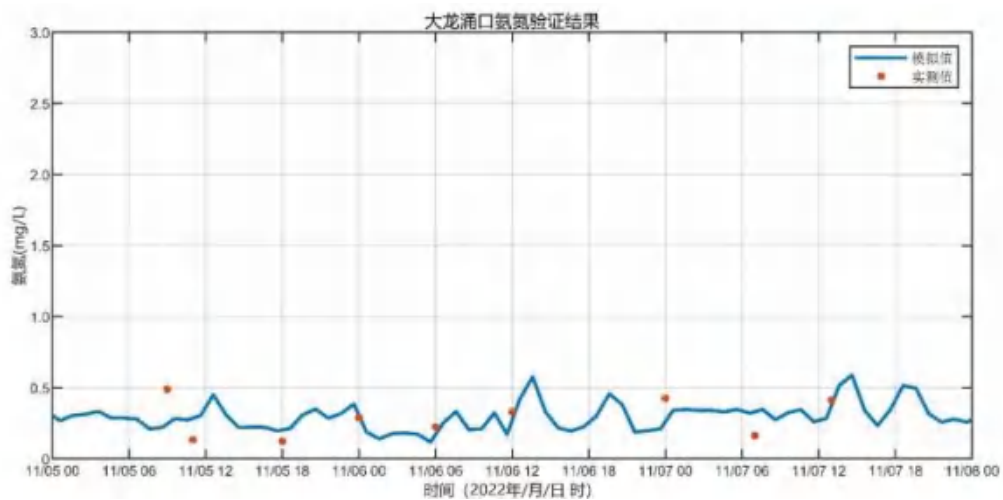


图 5.2.2-19a 大龙涌口断面的氨氮验证图

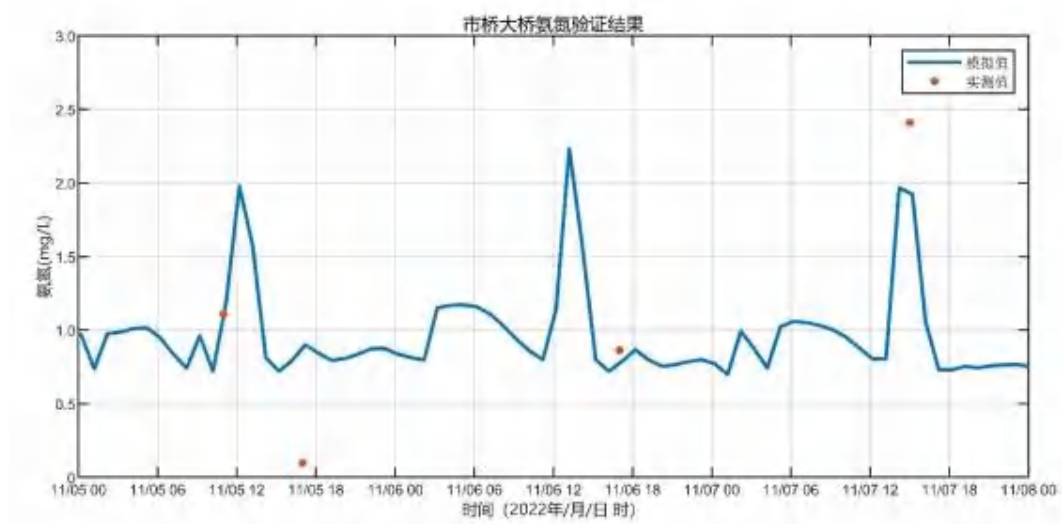


图 5.2.2-19b 市桥大桥断面的氨氮验证图

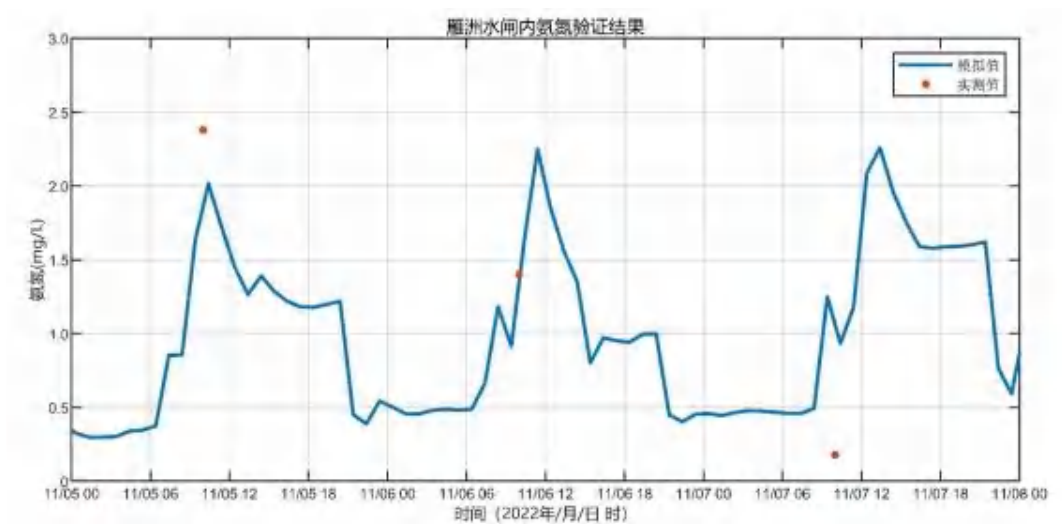


图 5.2.2-19c 雁洲水闸内断面的氨氮验证图

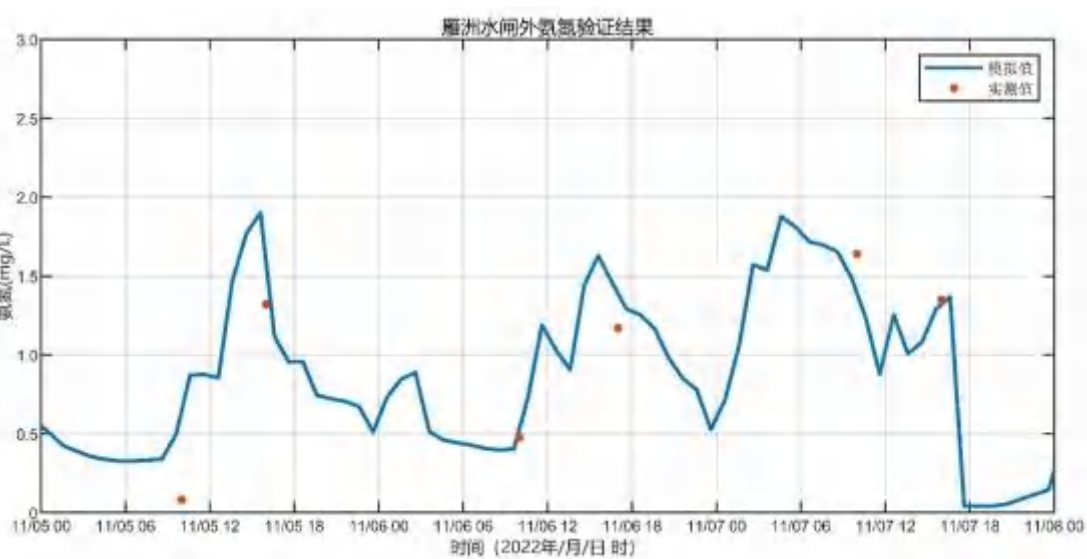


图 5.2.2-19d 雁洲水闸外断面的氨氮验证图

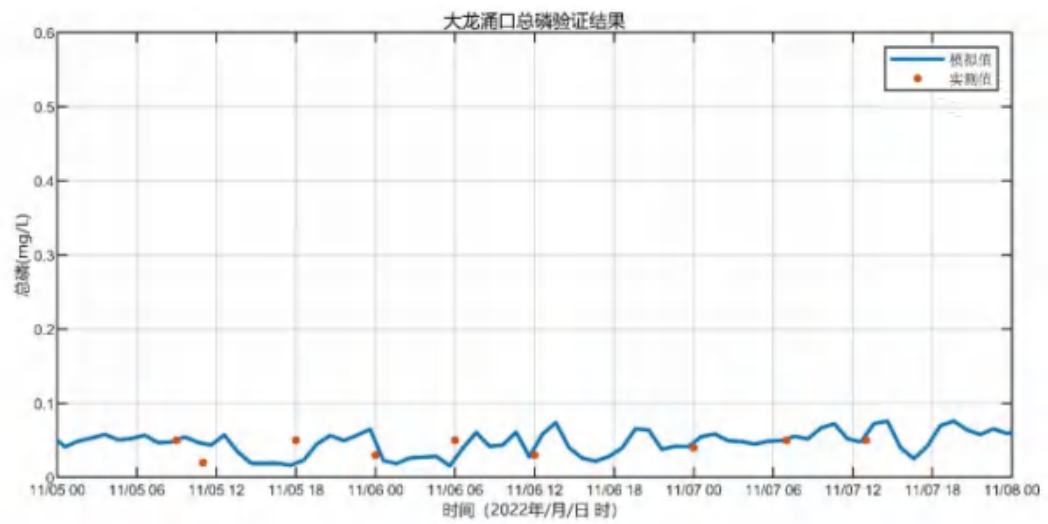


图 5.2.2-20a 大龙涌口断面的总磷验证图

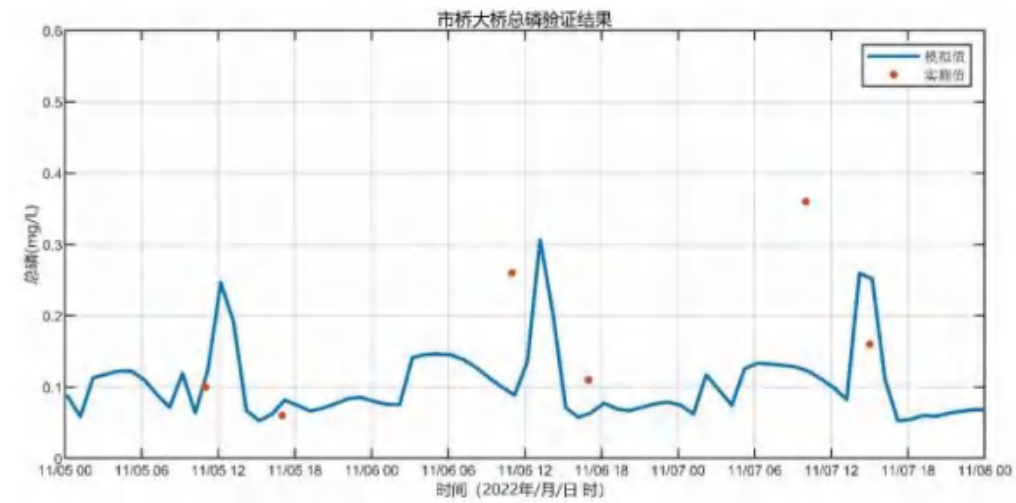


图 5.2.2-20b 市桥水道断面的总磷验证图

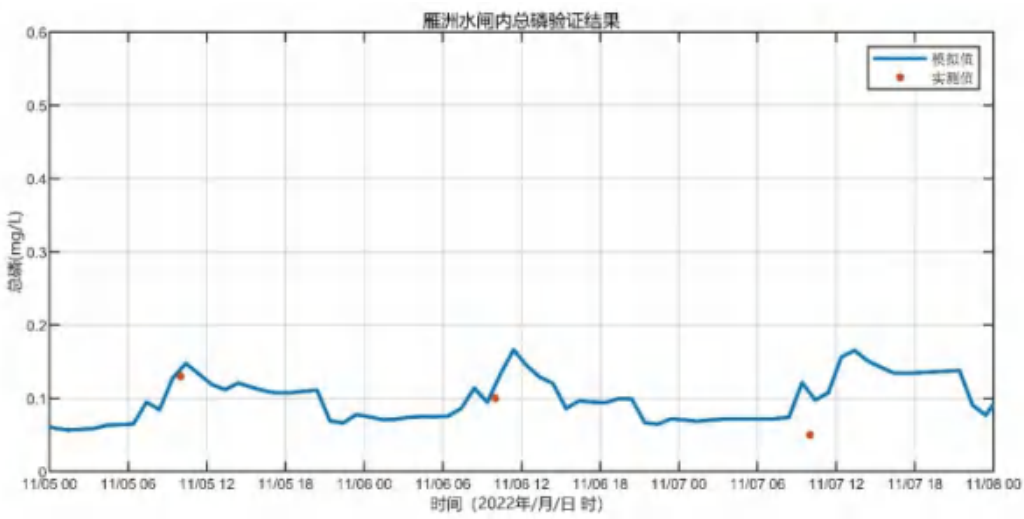


图 5.2.2-20c 雁洲水闸内断面的总磷验证图

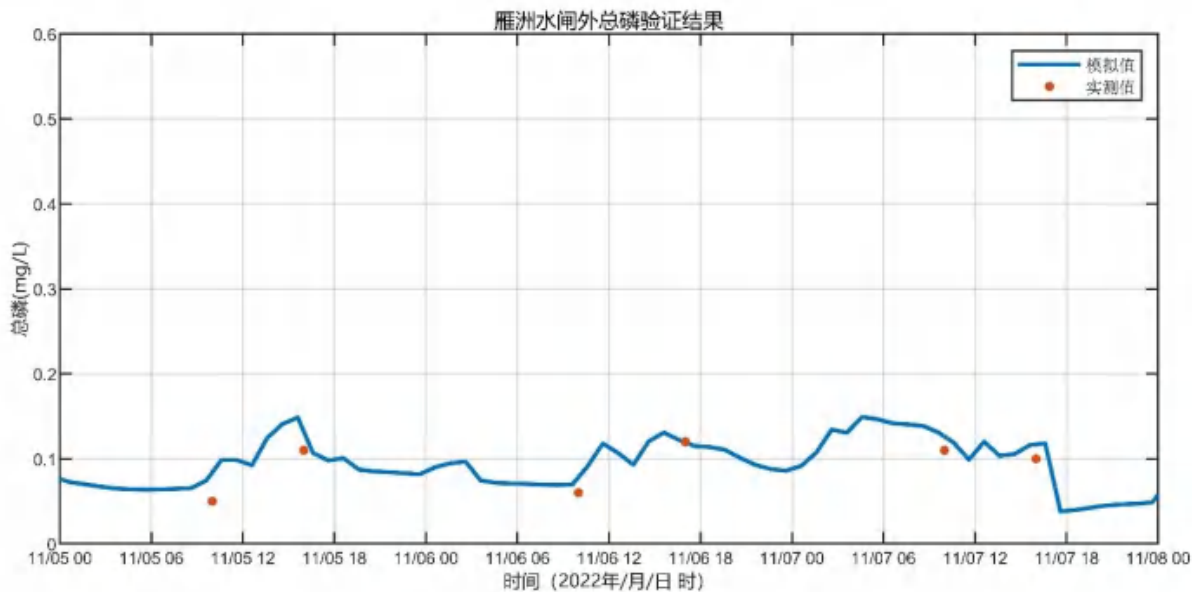


图 5.2.2-20d 雁洲水闸外断面的总磷验证图

总体上，建立的沙湾水道-市桥水道二维水动力与水质模型能够良好地重现沙湾水道-市桥水道水流与物质输移过程，模拟结果与实测值吻合较好，偏差均控制在合理范围内，可用于后续的水环境模拟分析。

3、流场分析

图 5.2.2-21a 显示的是落潮期间，雁洲水闸开启，市桥水道中污染物下泄的过程。沙湾水道和市桥水道的交汇处，大九沥中的水流是往北流动，因此可以得知，沙湾水道中落潮潮流要比市桥水道强劲，沙湾水道的这股较为强劲的干净水使得市桥水道的污染物往北岸迁移。

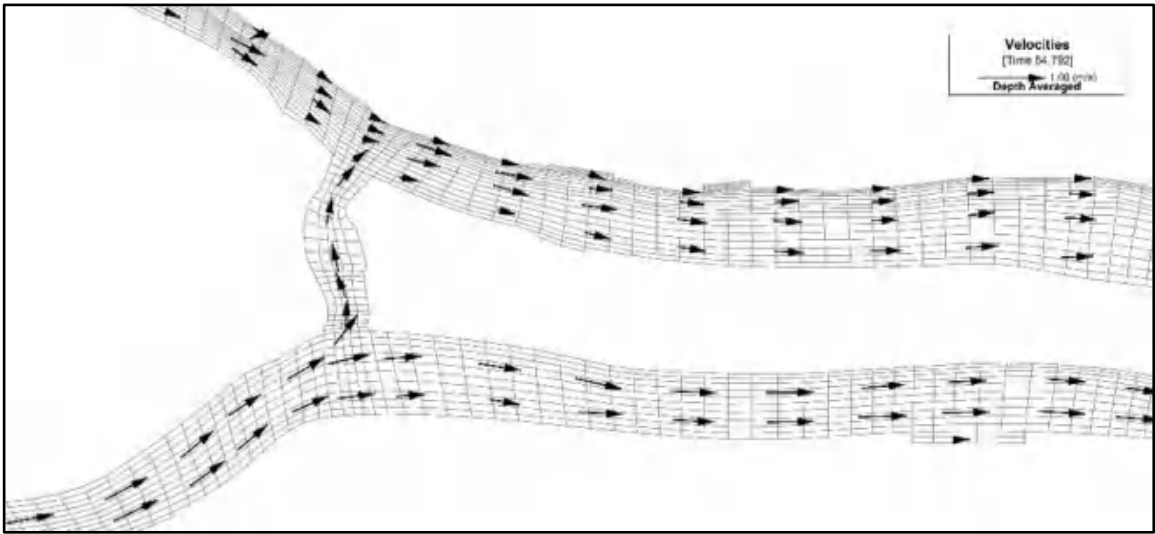


图 5.2.2-21a 落潮时期的流场分布

图 5.2.2-21b 显示的是涨潮期间，雁洲水闸关闭下，沙湾水道和市桥水道的流场分布图。可见在关闸期间，沙湾水道和市桥水道的交汇处，大九沥中的水流是往南流动。

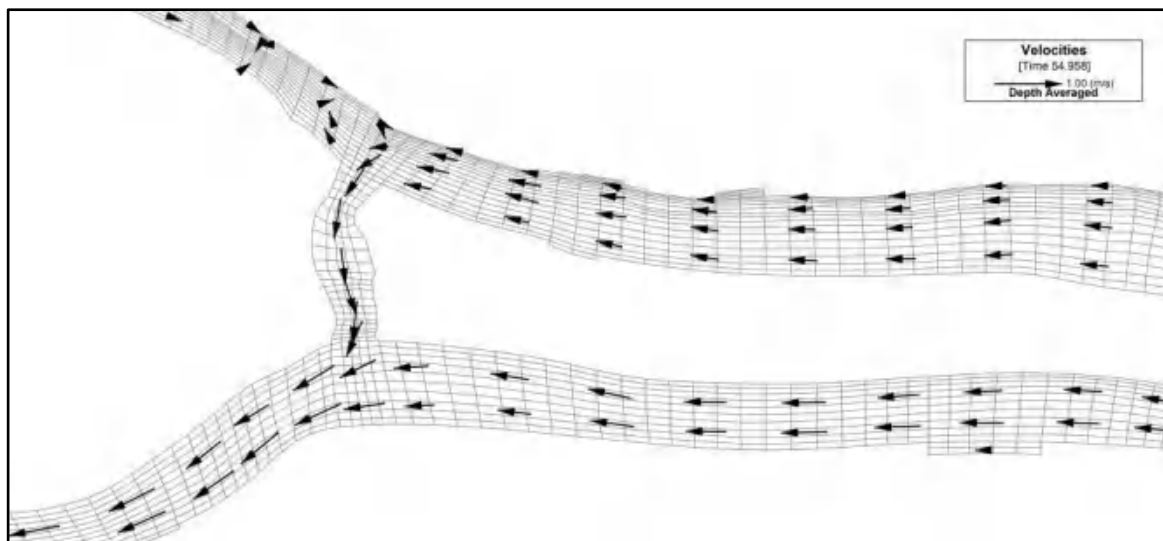


图 5.2.2-21b 涨潮时期的流场分布

5.2.2.5 水环境影响评价

5.2.2.5.1 水质预测结果分析

本项目水环境影响评价内容主要引用生态环境部华南环境科学研究所的《水质影响研究报告》相关成果进行水质预测结果分析，具体见以下内容。

(1) 情景 1

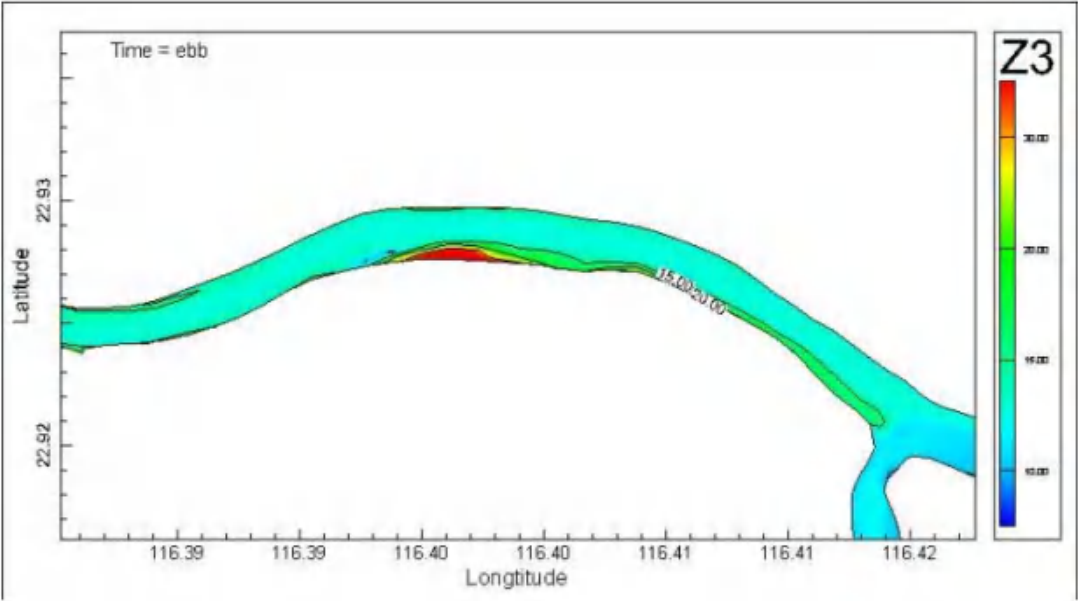
1) 桥南净水厂尾水各污染物最大影响范围

为分析桥南净水厂尾水排放的影响范围，假设没有其他污染源汇入，桥南净水厂 12 万吨/日尾水排入市桥水道干流的情况下，化学需氧量、氨氮及总磷浓度的最大超标范围（按照地表水Ⅳ类标准）及影响范围（增量超过尾水浓度 10%），结果如表 5.2.2-7 及图 5.2.2-22~图 5.2.2-24 所示。

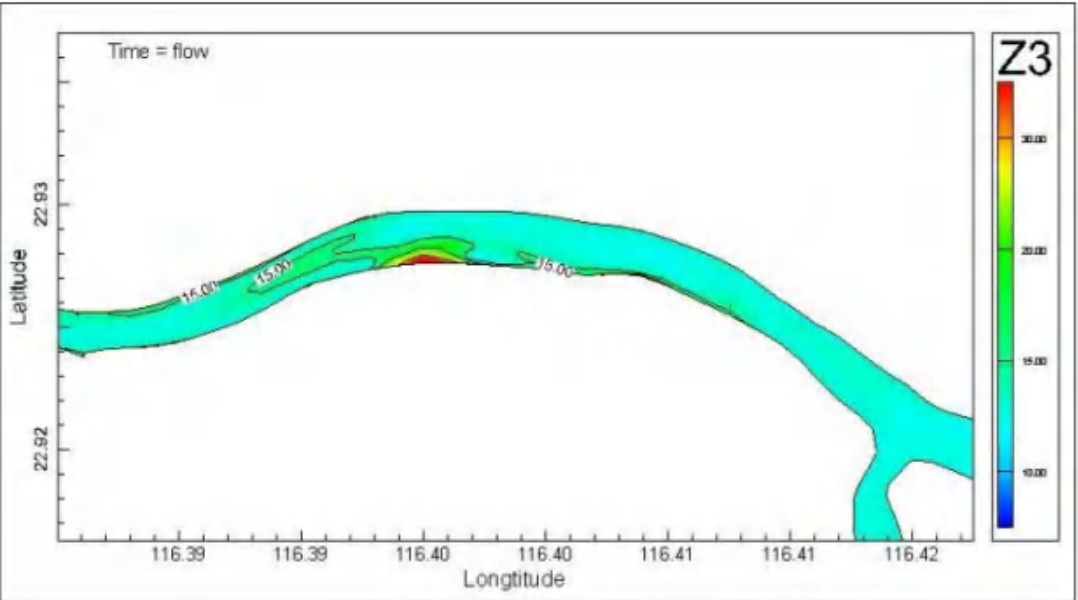
结果显示，在最不利水文条件下，**雁洲闸开闸时**，水流为单向流，化学需氧量的超标范围为排放口至下游 320m 的范围，影响范围为排放口至下游 2450m 的范围，氨氮的影响范围为排放口至下游 2480m 的范围，总磷的超标范围为排放口至下游 510m 的范围，影响范围为排放口至下游 2460m 的范围；**雁洲闸关闸时**，污染团对排放口上游水质也有一定影响，此时化学需氧量的超标范围为排放口至上游 120m、至下游 110m 的范围，影响范围为排放口至上游 800m、至下游 1550m 的范围，氨氮的影响范围为排放口至上游 880m、至下游 1350m 的范围，总磷的超标范围为排放口至上游 150m、至下游 140m 的范围，影响范围为排放口至上游 570m、至下游 1540m 的范围。

表 5.2.2-7 桥南净水厂尾水排放影响范围

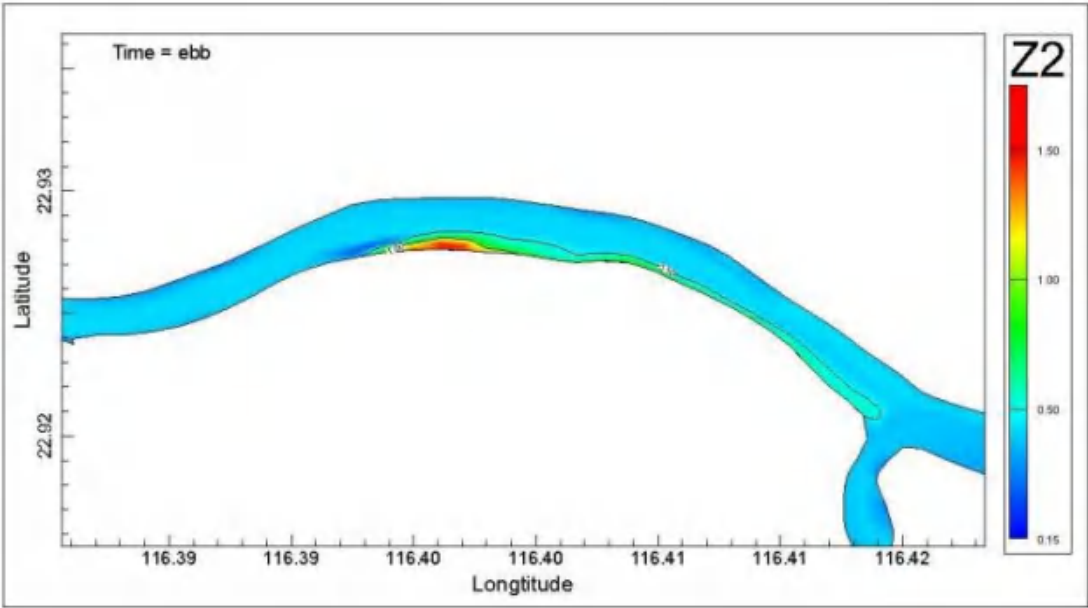
雁洲闸开关 情况	超标范围（m）			影响范围（m）		
	化学需氧量	氨氮	总磷	化学需氧量	氨氮	总磷
开闸	320	/	510	2450	2480	2460
关闸	230	/	290	2350	2230	2110



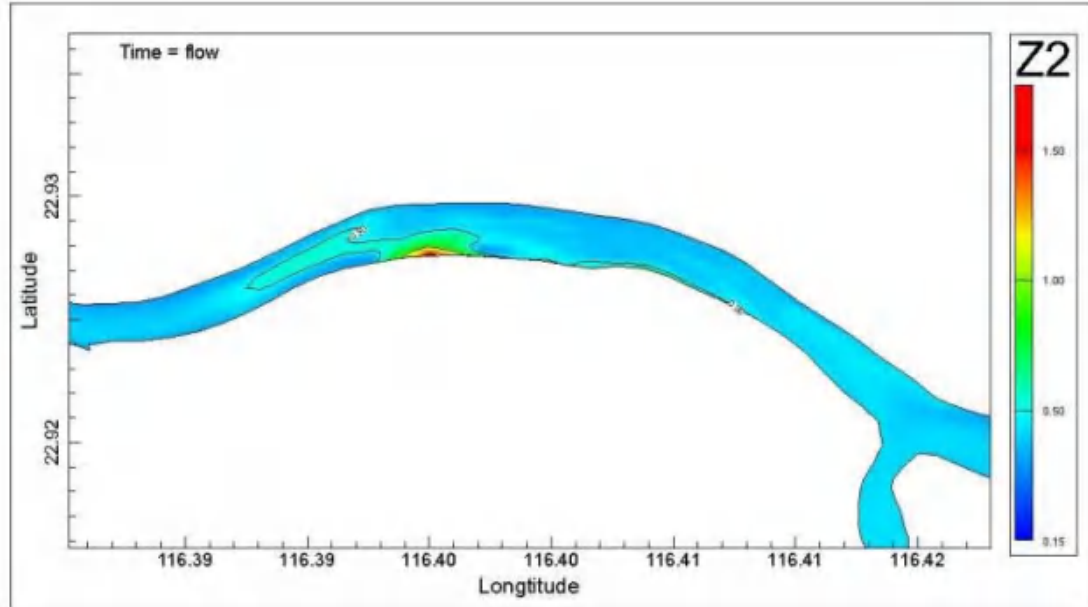
5.2.2-22a 化学需氧量浓度影响范围图（开闸）



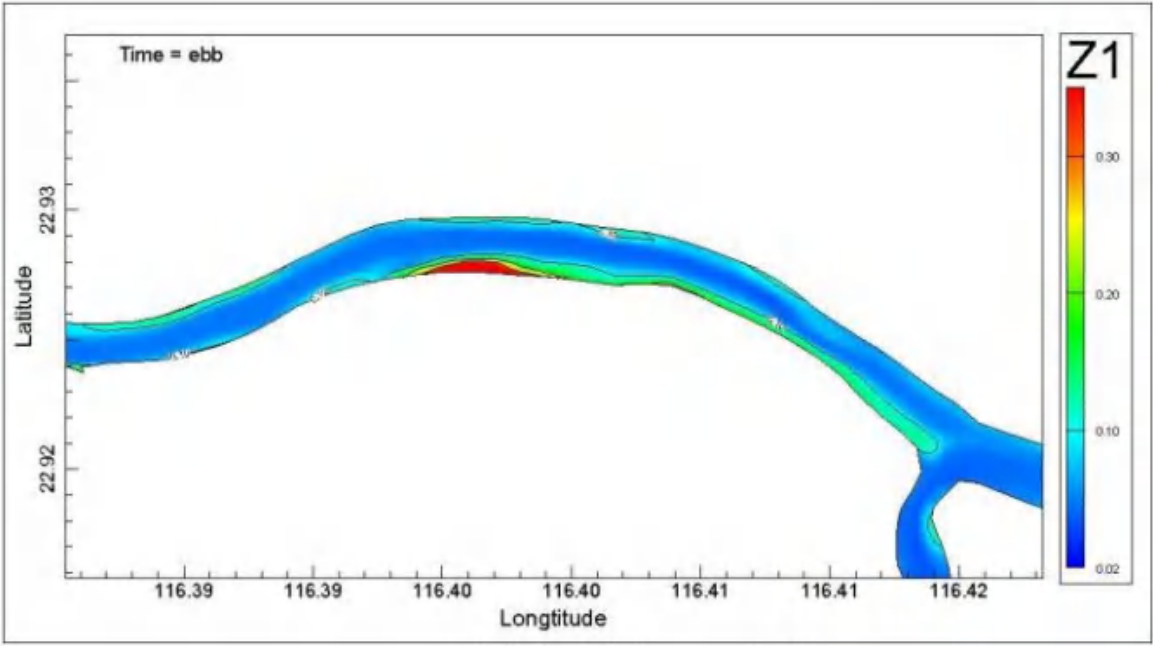
5.2.2-22b 化学需氧量浓度影响范围图（关闸）



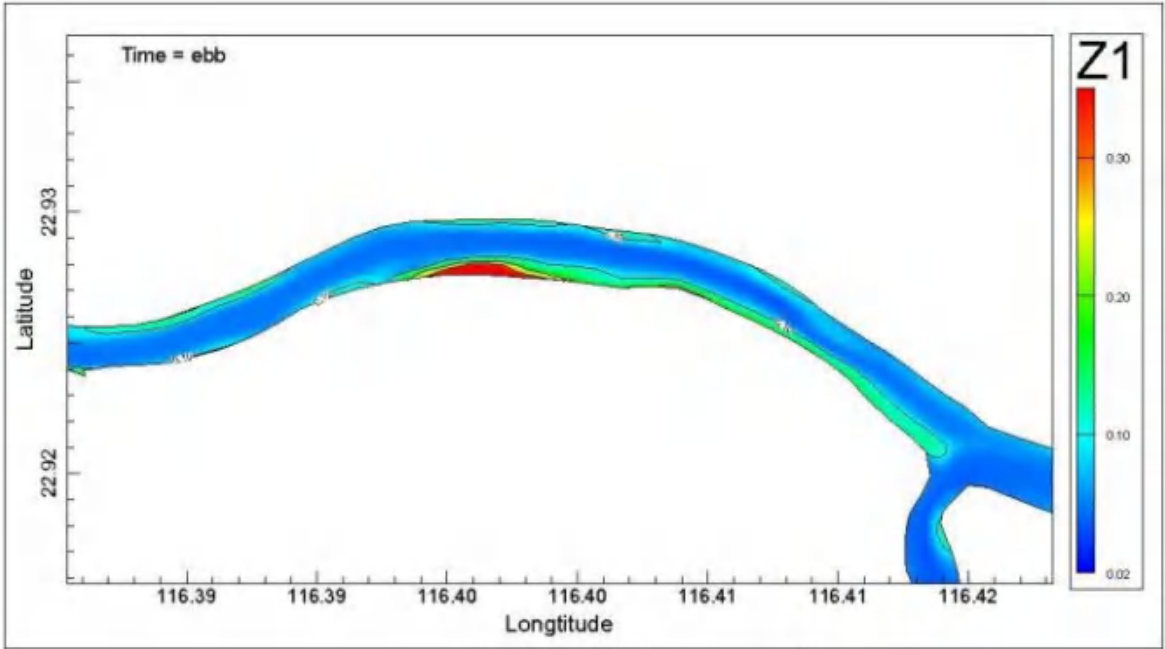
5.2.2-23a 氨氮浓度影响范围图（开闸）



5.2.2-23b 氨氮浓度影响范围图（关闸）



5.2.2-24a 总磷浓度影响范围图（开闸）



5.2.2-24b 总磷浓度影响范围图（关闸）

2) 桥南净水厂尾水排放对重点断面的浓度增量

经模型计算，在不考虑其他污染源的情况下，桥南净水厂尾水排入市桥水道干流，各重点断面的浓度增量见表 5.2.2-8。

表 5.2.2-8 桥南净水厂尾水排放对重点断面的浓度增量

断面	化学需氧量浓度增量 (mg/L)	氨氮贡献值浓度增量 (mg/L)	总磷贡献值浓度增量 (mg/L)
大龙涌口断面	0.49	0.019	0.006

市桥二桥断面	1.23	0.042	0.015
雁洲闸（闸前）断面	0.83	0.032	0.010
雁洲闸（闸后）断面	0.53	0.020	0.009

大龙涌口国考断面化学需氧量、氨氮、总磷分别增加 0.49mg/L、0.019mg/L、0.006mg/L，市桥二桥断面化学需氧量、氨氮、总磷分别增加 1.23mg/L、0.042mg/L、0.015mg/L，雁洲闸（闸前）断面化学需氧量、氨氮、总磷分别增加 0.83mg/L、0.032mg/L、0.010mg/L，雁洲闸（闸后）断面化学需氧量、氨氮、总磷分别增加 0.53mg/L、0.020mg/L、0.009mg/L。可见，桥南净水厂尾水排放对大龙涌口国考断面及市桥二桥、雁洲闸等重点断面水质影响很小。

（2）情景 2

1）各重要断面水质预测因子的浓度及变化

本项目建成后正常排放，各关心断面叠加中部净水厂二期工程（大龙）污染源强排入雁洲涌（情景 2）或东沙涌-丹山河（情景 3）及市桥水道区域污染负荷削减，各关心断面水质预测因子的浓度及变化如下：

①大龙涌口（国考断面）

表 5.2.2-9 大龙涌口断面模拟结果统计汇总表（单位：mg/L）

情景	时期	化学需氧量	氨氮	总磷	水质类别
情景 2	年均值	12.6	0.37	0.089	II
	丰水期	12.5	0.30	0.078	II
	枯水期	13.4	0.54	0.111	III
情景 3	年均值	12.7	0.37	0.090	II
	丰水期	12.5	0.30	0.079	II
	枯水期	13.5	0.54	0.112	III

根据情景 2 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入雁洲涌的情况下，大龙涌口断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 12.6mg/L、0.37mg/L、0.089mg/L，为地表水 II 类，化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 2.3%、23%、7.6%；丰水期水质类别能够达到 II 类水质标准，枯水期水质类别均能够达到 III 类水质标准。

根据情景 3 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入东沙涌-丹山河的情况下，大龙涌口断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 12.7mg/L、0.37mg/L、0.090mg/L，为地表水 II 类，

化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 1.7%、23%、7%；丰水期水质类别均能够达到Ⅱ类水质标准，枯水期水质类别均能够达到Ⅲ类水质标准。

桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，服务范围内生活污水将得到更加有效的收集处理，区域污染负荷有所削减，中部净水厂二期工程（大龙）尾水无论是排入雁洲涌还是东沙涌-丹山河，大龙涌口断面水质有所改善，年均值均为地表水Ⅱ类。

②市桥二桥（市考断面）

表 5.2.2-10 市桥二桥断面水质模拟结果统计表（单位：mg/L）

情景	时期	化学需氧量	氨氮	总磷	水质类别
情景 2	年均值	16.5	0.95	0.144	Ⅲ
	丰水期	16.0	0.89	0.140	Ⅲ
	枯水期	17.6	1.09	0.151	Ⅳ
情景 3	年均值	17.6	0.99	0.157	Ⅲ
	丰水期	17.1	0.93	0.153	Ⅲ
	枯水期	18.7	1.13	0.164	Ⅳ

根据情景 2 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入雁洲涌的情况下，市桥二桥断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 16.5 mg/L、0.95 mg/L、0.144 mg/L，为地表水Ⅲ类，化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 8%、25%、13.9%；丰、枯水期水质类别均能够达到Ⅳ类水质标准。

根据情景 3 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入东沙涌-丹山河的情况下，市桥二桥断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 17.6mg/L、0.99mg/L、0.157 mg/L，为地表水Ⅲ类，化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 2%、22.2%、6.1%；丰、枯水期水质类别均能够达到Ⅳ类水质标准。

可见，桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，无论中部净水厂二期（大龙）尾水排入雁洲涌还是东沙涌-丹山河，市桥二桥断面水质均有所改善，其中，尾水排入雁洲涌的情况下，市桥二桥断面水质改善更为明显。

③雁洲闸断面

表 5.2.2-11 雁洲闸断面水质模拟结果统计表（单位：mg/L）

情景	时期	化学需氧量	氨氮	总磷	水质类别
雁洲闸（闸前）					
情景 2	年均值	15.5	0.75	0.132	Ⅲ

情景	时期	化学需氧量	氨氮	总磷	水质类别
	丰水期	15.2	0.71	0.130	III
	枯水期	16.4	0.84	0.136	III
情景 3	年均值	15.6	0.76	0.134	III
	丰水期	15.3	0.71	0.132	III
	枯水期	16.4	0.84	0.137	III
雁洲闸（闸后）					
情景 2	年均值	14.7	0.56	0.110	III
	丰水期	14.5	0.52	0.107	III
	枯水期	15.5	0.67	0.116	III
情景 3	年均值	14.3	0.55	0.106	III
	丰水期	14.1	0.51	0.104	III
	枯水期	15.0	0.66	0.112	III

根据情景 2 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入雁洲涌的情况下，雁洲闸（闸前）断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 15.5 mg/L、0.75 mg/L、0.132 mg/L，为地表水 III 类，化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 6.8%、29.8%、14.3%，丰、枯水期水质类别均能够达到地表水 III 类。雁洲闸（闸后）断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 14.7 mg/L、0.56 mg/L、0.110 mg/L，为地表水 III 类，化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 1.9%、26.4%、8.1%；丰、枯水期水质类别均能够达到地表水 III 类。

根据情景 3 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入东沙涌-丹山河的情况下，雁洲闸（闸前）断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 15.6 mg/L、0.76 mg/L、0.134 mg/L，为地表水 III 类，化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 6.1%、29.5%、12.9%；丰、枯水期水质类别均能够达到地表水 III 类。雁洲闸（闸后）断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 14.3 mg/L、0.55 mg/L、0.106 mg/L，为地表水 III 类，化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 4.7%、27.9%、11%；丰、枯水期水质类别均能够达到地表水 III 类。

可见，桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，无论中部净水厂二期（大龙）尾水排入雁洲涌还是东沙涌-丹山河，雁洲闸闸前和闸后断面年均水质均能达到地表水 III 类。

④水源保护区断面

本项目建成后正常排放，各关心断面叠加中部净水厂二期工程（大龙）污染源强及市桥水道区域污染负荷削减，各水质预测因子到达水环境保护目标及关心点处的污染物浓度如下表所示：

表 5.2.2-12 水源保护区断面水质模拟结果统计表（单位：mg/L）

断面	情景	时期	化学需氧量	氨氮	总磷	水质类别
二级水源保护区边界 （大九沥与市桥水道 交接处）	情景 2	年均值	11.1	0.29	0.068	II
		丰水期	11.0	0.24	0.059	II
		枯水期	11.8	0.43	0.084	II
	情景 3	年均值	11.2	0.29	0.068	II
		丰水期	11.0	0.24	0.060	II
		枯水期	11.9	0.43	0.085	II
沙湾水厂一级水源保 护区东侧	情景 2	年均值	11.2	0.18	0.031	II
		丰水期	11.1	0.14	0.027	II
		枯水期	11.9	0.26	0.039	II
	情景 3	年均值	11.3	0.18	0.031	II
		丰水期	11.1	0.14	0.028	II
		枯水期	12.0	0.26	0.039	II
沙湾水厂取水口	情景 2	年均值	11.3	0.20	0.031	II
		丰水期	11.2	0.16	0.027	II
		枯水期	12.0	0.29	0.039	II
	情景 3	年均值	11.4	0.20	0.031	II
		丰水期	11.2	0.16	0.028	II
		枯水期	12.1	0.29	0.039	II

根据情景 2 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入雁洲涌的情况下，水源保护区断面水质各断面氨氮、总磷、化学需氧量浓度年均值均达到地表水 II 类。

根据情景 3 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入东沙涌-丹山河的情况下，水源保护区断面水质各断面氨氮、总磷、化学需氧量浓度年均值均达到地表水 II 类。

⑤污染源核算断面

因市桥水道为感潮河段，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，本项目的核算断面在桥南净水厂尾水排放口的上下游设置建设项目污染源排放量核算断面，分别为距离排污口上游 250m 市桥二桥断面、排污口下游 500m 的断面。

市桥二桥断面的预测数据见表 5.2.2-10，排污口下游 500m 断面预测数据见下表。

表 5.2.2-13 排污口下游 500m 断面水质模拟结果统计表（单位：mg/L）

情景	时期	化学需氧量	氨氮	总磷	水质类别
情景 2	年均值	14.6	0.87	0.131	IV
	丰水期	14.2	0.82	0.127	IV
	枯水期	15.6	1.00	0.137	IV
情景 3	年均值	15.6	0.91	0.143	IV
	丰水期	15.2	0.86	0.139	IV
	枯水期	16.6	1.04	0.149	IV

根据情景 2 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入雁洲涌的情况下，桥南净水厂排污口下游 500m 断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 14.6mg/L、0.87 mg/L、0.131mg/L，为地表水 IV 类；丰、枯水期水质类别均能够达到 IV 类水质标准。

根据情景 3 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入雁洲涌的情况下，桥南净水厂排污口下游 500m 断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度年均值分别为 15.6mg/L、0.91 mg/L、0.142 mg/L，为地表水 IV 类；丰、枯水期水质类别均能够达到 IV 类水质标准。

（2）情景 4、情景 5

采用经过率定、验证的沙湾-市桥水道水动力与水质模型，分析桥南净水厂非正常工况下主要断面污染浓度变化情况，具体设置为：（1）非正常工况污染排放浓度化学需氧量 280mg/L、氨氮 30mg/L、总磷 5mg/L；（2）污染排放水量为 12 万 t/d；（3）污染排放时长为连续排放；（4）模拟时段选取污染扩散条件较不利的枯水期；（5）模型预热时间为 30d；（6）情景 4 中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入雁洲涌，情景 5 中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入东沙涌-丹山河。

根据情景 4 模拟结果，从断面浓度看，桥南净水厂非正常工况排放下，各关键断面污染浓度变化见表 5.2.2-14，其中：（1）污染源核算断面、国考断面、市考断面以及沙湾水道二级水源保护区边界等 4 个断面的各项污染物浓度上升明显，化学需氧量上升幅度为 10.9%~44.8%，氨氮浓度上升幅度为 54.8%~96.5%，总磷浓度上升幅度为 41.4%~100.9%。各断面的主要定类项目为氨氮和总磷，大龙涌口断面氨氮超标率 1.06，市桥二桥断面氨氮超标率 1.20，桥南净水厂排污口下游 500m 断面氨氮超标率 1.26，二级水源保护区边界（大九沥与市桥水道交接处）断面氨氮超标率 1.33、总磷超标率 1.19；（2）沙湾水厂一级水源保护区东侧和沙湾水厂取水口 2 个断面则不受影响。

根据情景 5 模拟结果，从断面浓度看，桥南净水厂非正常工况排放下，各关键断面

污染浓度变化见表 5.2.2-15，其中：（1）污染源核算断面、国考断面、市考断面以及沙湾水道二级水源保护区边界等 4 个断面的各项污染物浓度上升明显，化学需氧量上升幅度为 16.8%~44.6%，氨氮浓度上升幅度为 60.5%~103.7%，总磷浓度上升幅度为 51.8%~100.7%。各断面的主要定类项目为氨氮和总磷，大龙涌口断面氨氮超标率 1.10，市桥二桥断面氨氮超标率 1.24，桥南净水厂排污口下游 500m 断面氨氮超标率 1.31，二级水源保护区边界（大九沥与市桥水道交接处）断面氨氮超标率 1.38、总磷超标率 1.29；（2）沙湾水厂一级水源保护区东侧和沙湾水厂取水口 2 个断面则不受影响。

非正常工况下，对市桥水道的水质影响相对明显，为保障市桥水道各断面水质，建议仍需加强对污水处理设施运行情况的管理，包括建设排污口在线监测系统等。

表 5.2.2-14 桥南净水厂非正常工况排放情景 4 下各断面浓度变化情况（单位：mg/L）

序号	计算断面		执行 GB3838-2002	尾水正常排放			尾水非正常排放			尾水非正常排放浓度上升幅度		
				化学需氧量	氨氮	总磷	化学需氧量	氨氮	总磷	化学需氧量	氨氮	总磷
1	污染源核算断面	桥南净水厂排污口下游 500m	IV 类	15.6	1.00	0.137	22.6	1.89	0.275	44.8%	89.1%	100.9%
2	控制断面	大龙涌口（国考断面）	III 类	13.4	0.54	0.111	16.1	1.06	0.186	20.1%	96.5%	67.6%
3		市桥二桥（市考断面）	IV 类	17.6	1.09	0.151	21.7	1.79	0.243	23.5%	64.6%	61.0%
4	水源保护区敏感点	二级水源保护区边界（大九沥与市桥水道交接处）	II 类	11.8	0.43	0.084	13.1	0.67	0.119	10.9%	54.8%	41.4%
5		沙湾水厂一级水源保护区东侧	II 类	11.9	0.26	0.039	11.9	0.26	0.039	0.0%	0.0%	0.0%
6		沙湾水厂取水口	II 类	12.0	0.29	0.039	12.0	0.29	0.039	0.0%	0.0%	0.0%

表 5.2.2-15 桥南净水厂非正常工况排放情景 5 下各断面浓度变化情况（单位：mg/L）

序号	计算断面		执行 GB3838-2002	尾水正常排放			尾水非正常排放			尾水非正常排放浓度上升幅度		
				化学需氧量	氨氮	总磷	化学需氧量	氨氮	总磷	化学需氧量	氨氮	总磷
1	污染源核算断面	桥南净水厂排污口下游 500m	IV 类	16.6	1.04	0.149	24.0	1.96	0.299	44.6%	88.5%	100.7%
2	控制断面	大龙涌口（国考断面）	III 类	13.5	0.54	0.112	17.1	1.10	0.202	26.7%	103.7%	80.4%
3		市桥二桥（市考断面）	IV 类	18.7	1.13	0.164	23.1	1.86	0.264	23.5%	64.6%	61.0%
4	水源保护区敏感点	二级水源保护区边界（大九沥与市桥水道交接处）	II 类	11.9	0.43	0.085	13.9	0.69	0.129	16.8%	60.5%	51.8%
5		沙湾水厂一级水源保护区东侧	II 类	12.0	0.26	0.039	12.0	0.26	0.039	0.0%	0.0%	0.0%
6		沙湾水厂取水口	II 类	12.0	0.29	0.039	12.0	0.29	0.039	0.0%	0.0%	0.0%

5.2.2.5.2 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

桥南净水厂纳污水体市桥水道为地表水Ⅳ类水体，尾水排放口设计出水水质 $\text{COD} \leq 40\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 10\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 2\text{mg/L}$ (年均 1.5mg/L)、 $\text{TN} \leq 15\text{mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 0.4\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 10\text{mg/L}$ ；出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅴ类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准较严者 (TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 $\text{TN} \leq 15\text{mg/L}$)，此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》(穗番环委办〔2021〕3 号)要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5\text{mg/L}$ ，符合《广州市水务局关于市政污水处理厂建设模式及出水标准的通知》(穗水规划〔2017〕135 号)、《番禺区水务局关于明确新(扩)建净水厂出水标准的复函》、《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》(穗番环委办〔2021〕3 号)的要求。因此，本项目各类水污染物排放浓度限值符合国家和广东省的水污染物排放标准要求。

桥南净水厂各处理环节采用的主要工艺方案有：预处理工艺：采用细格栅、曝气沉砂池及精细格栅，二级污水处理工艺：改良型 A^2/O 生化池+二沉池，污水深度处理工艺：加砂高效沉淀池+反硝化滤池(预留提标工程)，消毒工艺：采用紫外线消毒工艺。本项目各阶段采用的处理工艺均为《排污许可证申请与核发技术规范水处理(试行)》(HJ978-2018)中规定的污水处理可行技术(具体对照分析见表 7.2-8)，经处理后各污染物均能达标排放，对环境的影响可以接受。

5.2.2.5.3 排放口设置环境合理性分析

本项目设置 1 个入河排放口，尾水排入市桥水道。本项目废水排放量为 12 万 t/d，排放方式为连续排放。

本项目入河排放口位于市桥水道(龙湾至大刀围头)段，水质目标为Ⅳ类。本项目入河排污口所在水域不是饮用水源准保护区、水功能一级区划中的保护区等禁止排污口设置区域；入河排污口下游无饮用水源取水口，评价范围内无特殊保护的珍稀物种、植物等生态敏感点。因此，本项目入河排污口设置是符合水域管理要求的。

桥南净水厂尾水排放口设计出水水质 $\text{COD} \leq 40\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 10\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 2\text{mg/L}$ (年均 1.5mg/L)、 $\text{TN} \leq 15\text{mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 0.4\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 10\text{mg/L}$ ；出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅴ类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》

（GB18918-2002）一级 A 标准较严者（TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 $TN \leq 15\text{mg/L}$ ），此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5\text{mg/L}$ ，符合《广州市水务局关于市政污水处理厂建设模式及出水标准的通知》（穗水规划〔2017〕135 号）、《番禺区水务局关于明确新（扩）建净水厂出水标准的复函》、《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）的要求。因此，本项目各类水污染物排放浓度限值符合国家和广东省的水污染物排放标准要求，排污口设置符合水资源管理要求。

经预测可知，本项目建成后正常排放，叠加中部净水厂二期工程（大龙）污染源强排入雁洲涌（情景 2）或东沙涌-丹山河（情景 3）及市桥水道区域污染负荷削减，各断面的水质是满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相对应的要求。非正常工况下，对市桥水道的水质影响相对明显，为保障市桥水道各断面水质，应加强对污水处理设施运行情况的管理，避免废水非正常排放情况的发生。

因此，本项目入河排污口设置可行。

5.2.2.5.4 安全余量分析

本项目纳污水体市桥水道为 IV 类水体，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），受纳水体水环境质量标准为 IV 类水域，安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面环境质量的 8% 确定（即安全余量 $\geq$ 环境质量标准 $\times 8\%$ ），即 8% 安全余量状态下市桥水道污染浓度 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 分别为 27.6mg/L 、 1.38mg/L 、 0.276mg/L 。

根据预测，本项目建成后正常排放，叠加中部净水厂二期工程（大龙）污染源强排入雁洲涌（情景 2）或东沙涌-丹山河（情景 3）及市桥水道区域污染负荷削减，市桥二桥（（排污口上游 250m））和桥南净水厂排污口下游 500m 核算断面各时期 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP 的预测值均小于 8% 安全余量状态下的污染浓度（即 COD_{Cr} 预测值 $< 27.6\text{mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 预测值 $< 1.38\text{mg/L}$ 、TP 预测值 $< 0.276\text{mg/L}$ ）。具体如下：

表 5.2.2-16 核算断面各时期污染物预测值与 8% 安全余量污染浓度对比一览表

核算断面	情景	时期	化学需氧量	氨氮	总磷
市桥二桥断面	情景 2	年均值	16.5	0.95	0.144
		平水期	16.0	0.89	0.140
		枯水期	17.6	1.09	0.151
	情景 3	年均值	17.6	0.99	0.157

核算断面	情景	时期	化学需氧量	氨氮	总磷
桥南净水厂排 污口下游 500m 断面		平水期	17.1	0.93	0.153
		枯水期	18.7	1.13	0.164
	情景 2	年均值	14.6	0.87	0.131
		平水期	14.2	0.82	0.127
		枯水期	15.6	1.00	0.137
	情景 3	年均值	15.6	0.91	0.143
		平水期	15.2	0.86	0.139
		枯水期	16.6	1.04	0.149
	8%安全余量 状态下污染 浓度值	--	27.6	1.38	0.276

5.2.2.5.5 水环境影响正面效益分析

根据情景 2 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入雁洲涌的情况下，大龙涌口断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 2.3%、23%、7.6%。根据情景 3 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入东沙涌-丹山河的情况下，大龙涌口断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 1.7%、23%、7%。

根据情景 2 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入雁洲涌的情况下，市桥二桥断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 8%、25%、13.9%。根据情景 3 模拟结果，2025 年桥南净水厂、中部净水厂二期（大龙）建成运营后，中部净水厂二期工程（大龙）尾水排入东沙涌-丹山河的情况下，市桥二桥断面化学需氧量、氨氮、总磷浓度较现状分别降低 2%、22.2%、6.1%。

可见，桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，无论中部净水厂二期（大龙）尾水排入雁洲涌还是东沙涌-丹山河，国考断面（大龙涌口断面）、市考断面（市桥二桥断面）水质均有所改善。

5.2.2.6 评价结论

5.2.2.6.1 水环境影响评价结论

本项目采用的污水处理工艺满足《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）（HJ978-2018）》的要求，经处理后各污染物均能达标排放，排放浓度限值也符合国家和广东省的水污染物排放标准要求。

经预测可知，在正常排放下，桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，服务范围内生活污水将得到更加有效的收集处理，区域污染负荷显著削减，中部净水厂二期工程（大龙）尾水无论是排入雁洲涌还是东沙涌-丹山河，大龙涌口断面、市桥二桥断面水质有所改善，雁洲闸断面、水源保护区断面、污染源核算断面均到达地表水对应水功能水质目标要求。在非正常工况下，对大龙涌口断面、市桥二桥断面、污染源核算断面、沙湾水道二级水源保护区边界等 4 个断面水质影响相对明显，为保障市桥水道各断面水质，建议仍需加强对污水处理设施运行情况的管理，包括建设排污口在线监测系统。

本项目建成后正常排放，叠加中部净水厂二期工程（大龙）污染源强排入雁洲涌（情景 2）或东沙涌-丹山河（情景 3）及市桥水道区域污染负荷削减，市桥二桥（（排污口上游 250m））和桥南净水厂排污口下游 500m 核算断面各时期 COD_{Cr}、NH₃-N、TP 的预测值均小于 8%安全余量状态下的污染浓度，对国考断面（大龙涌口断面）、市考断面（市桥二桥断面）水质均有所改善。

总体上，本项目实施，对水环境影响可以接受。

5.2.2.6.2 污染源排放量

(1) 废水类别、污染物及污染治理设施信息

表 5.2.2-17 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	城镇生活污水及生产废水	COD、BOD ₅ 氨氮、TN、 TP、SS	市桥水道	连续排放，排放期间流量稳定，不属于冲击型排放	TW001	桥南净水厂	“预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型A ² /O生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒”	DW001	符合	企业总排

(2) 废水间接排放口基本情况

表 5.2.2-18 排放口基本情况表

序号	排放口编号	废水排放量 (万 t/a)	排放去向	排放规律	自然受纳水体信息		汇入受纳水体处地理坐标	
					名称	功能目标	经度	纬度
1	DW001	4380	市桥水道	连续排放, 排放期间流量稳定, 不属于冲击型排放	市桥水道	IV类	113°23'25.13170"	22°55'35.79658"

(3) 废水污染物排放执行标准表

表5.2.2-19 水污染物排放执行标准表

序号	排放口编号	污染物种类	国家或地方污染物排放标准浓度限值及其他规定商定的排放协议	
			名称	浓度限值 (mg/L)
1	DW001	CODcr	出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准较严者 (TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准, 即 TN≤15mg/L), 此外, 根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》(穗番环委办〔2021〕3 号) 要求出水 NH ₃ -N 年均浓度≤1.5mg/L	≤40
2		BOD ₅		≤10
3		氨氮		≤2 (1.5)
4		SS		≤10
5		TP		≤0.4
6		TN		≤15

(4) 废水污染物排放信息表

表5.2.2-20 废水污染物排放信息表（新建项目）

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/（mg/L）	日排放量（t/d）	年排放量/（t/a）
1	DW001	CODcr	40	4.8	1752
2		BOD ₅	10	1.2	438
3		SS	10	1.2	438
4		氨氮	1.5	0.18	65.7
5		总氮	15	1.8	657
6		总磷	0.4	0.048	17.52

5.2.2.6.3 地表水环境影响评价自查

表 5.2.2-21 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☒ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；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及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜區 ☐ ；其他 ☐	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 ☒ ；间接排放 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型
		一级 ☒ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☐	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐
现	区域污染源	调查项目	数据来源

状 调 查		已建 ☒ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☒	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☒ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☒		
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源		
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☒ ; 其他 ☒		
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐				
	水文情势调查	调查时期		数据来源		
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☐ ; 其他 ☐		
补充监测	监测时期	监测因子		监测断面或点位		
	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	水温、pH 值(无量纲)、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD ₅)、悬浮物、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群		监测断面或点位个数 (7) 个		
现 状 评 价	评价范围	河流: 长度 (14.6) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²				
	评价因子	(水温、pH 值(无量纲)、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD ₅)、悬浮物、氨氮、总磷、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物)				
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☒ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 (/)				
	评价时期	丰水期 ☒ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☒ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☒			达标区 ☐ 不达标区 ☐	

		水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ：不达标 ☒ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ：不达标 ☒ 底泥污染评价 ☒ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐	
影响预测	预测范围	河流：长度（14.6）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²	
	预测因子	（COD、氨氮、总磷）	
	预测时期	丰水期 ☒ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐	
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☒ ；服务期满后 ☐ 正常工况 ☒ ；非正常工况 ☒ 污染控制和减缓措施方案 ☒ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐	
	预测方法	数值解 ☐ ：解析解 ☐ ；其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ：其他 ☒	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☒	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☒ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☒ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标 ☒ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☒	

		满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)	
		CODcr	1752		40	
		BOD ₅	438		10	
		SS	438		10	
		氨氮	65.7		2 (1.5)	
		总氮	657		15	
		总磷	17.52		0.4	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)
		(/)	(/)	(/)	(/)	(/)
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☒ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☒ ；自动 ☒ ；无监测 ☐	
		监测点位	在厂区周边的河流下游设置 1 个监测断面		(进水口、出水口)	
		监测因子	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮等		进水口：流量、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮 出水口：流量、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮	
污染物排放清单	☒					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.2.3 地下水环境影响分析

5.2.3.1 区域地质概况

本项目地下水环境影响评价采用的水文地质条件结合《番禺区桥南净水厂岩土工程详细勘察报告》（广州市市政工程设计研究总院有限公司，2022年12月4日）和《番禺区桥南净水厂项目水文地质勘察报告》（建材广州工程勘测院有限公司韶关分公司，2023年2月）进行描述。

一、区域地层

1、地层

区域内出露的地层主要有下古生界变质岩、侏罗系下统沉积岩、上第三系中新统沉积岩及第四系土层，侵入岩为加里东期及燕山期侵入岩。项目区域地质图如图 5.2.3-1 所示。从老至新分别为：

（1）下古生界（Pz1）：分布于市桥北侧附近、钟村一坑头一带，由一套中～深变质岩组成，由于本区处于华南褶皱系加里东期隆起区，自古生代以来经过多期的构造运动、岩浆活动和区域变质作用叠加，使岩性变得十分复杂，主要岩性为石英岩、片麻石英岩、斜长片麻岩、混合片麻岩和片岩等，总厚度大于 720m。它们和加里东期混合岩交叉、渐变过渡。

（2）第三系埭心组（E_{1-2b}）：为一套陆相沉积的细碎屑岩，岩性主要为泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及粗砂岩等组成，总厚度大于 1100m。

（3）第四系（Q^{d^{mal}}、Q^{a^{al}}）：为第一阶地沉积海成显著的海陆混合沉积，第四阶地冲积沉积。分布于区域内大部分地段，为覆盖层，岩性主要为砂土、粘性土及淤泥质土等软土，厚度较大且变化较大，厚度一般大于 60m。

第四系包括全新统（Q₄）和上更新统（Q₃）地层。全新统海陆交互相沉积层，土性有淤泥、淤泥质土、粘土/粉质粘土、粉土层（Q^{4^{mc}}）。全新统一上更新统，河流冲洪积粘性土、粉土、粉细砂、中粗砂（Q^{3^{al+pl}}）分布不连续。上更新统残积土层（Q^{el}）分红色泥质砂岩、砂岩及含砾砂岩残积土和混合花岗岩残积土层。

2、岩浆岩

为加里东侵入岩、燕山三期侵入岩。均位于调查评价区的北东、东南方向，距离评价区约 3～12km。

加里东侵入岩（γδc），岩性为花岗闪长片麻岩。主要分布于建设场地北侧、市桥北

东、大龙附近。

燕山三期侵入岩（ γy^3 ），黑云母花岗岩。半自形-他形粒状结构，局部粒状镶嵌结构，为中酸性侵入岩。主要分布于建设场地外围西南的黄角—田角—塘坑一带。

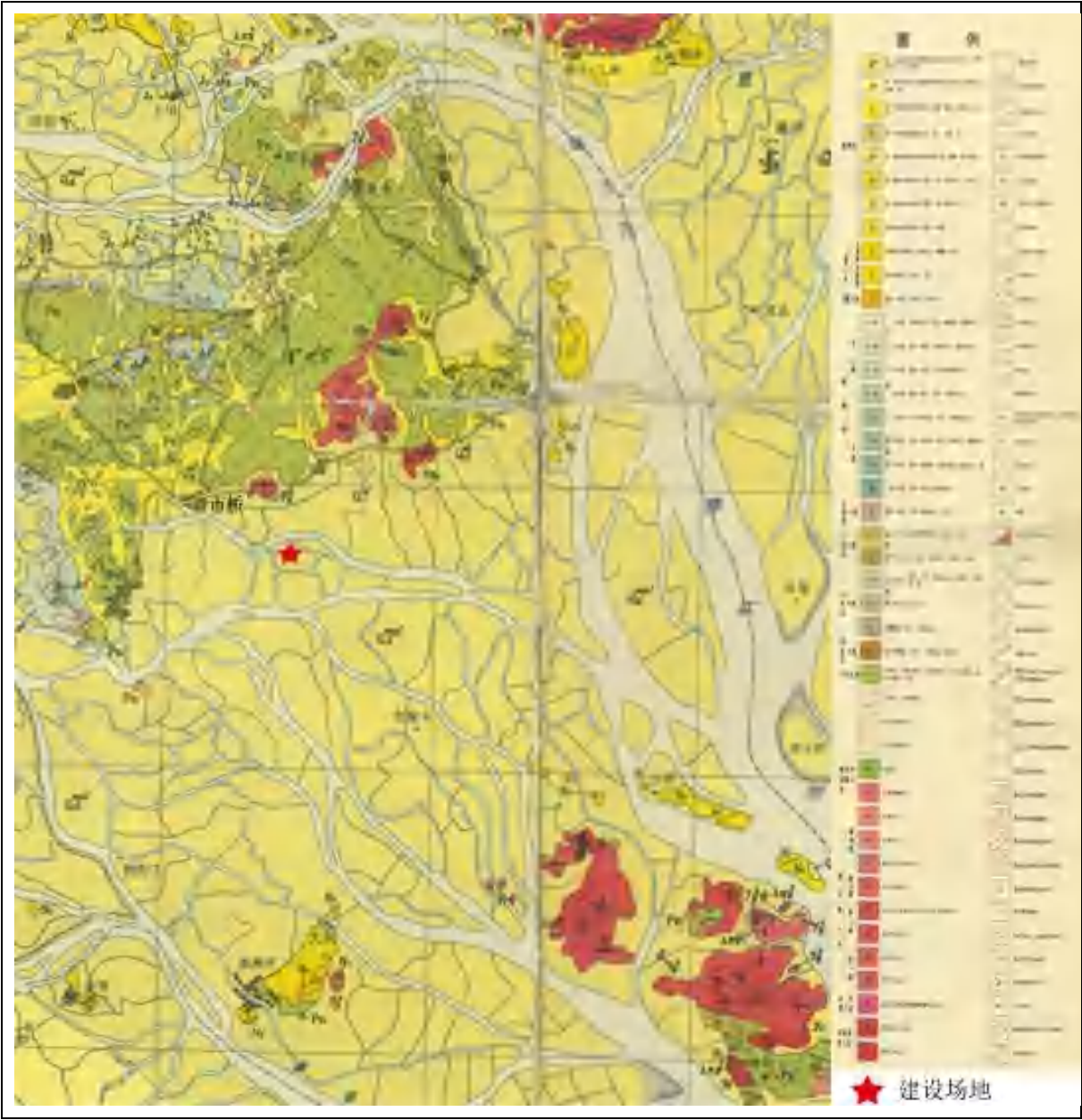


图 5.2.3-1 区域地质图（据 1：20 万广州市幅地质图）

二、地质构造

广东省位于华南板块东南缘，自震旦系以来发生多次构造运动，志留系末发生的强烈加里东褶皱造山运动，以紧密线型褶皱为特征，并伴随区域动力变质、断裂动热变质、混合岩化及岩浆的侵入和喷发，形成褶皱基底，轴线以 NEE 向为主，图 3-2。其中九连山—佛冈—郁南和蕉岭—增城—腰古—云开两条复背斜带，呈 NE~EW~NEE 向展布，

略呈“S”形辗转弯曲，构成广东的重要构造骨架，对其后的构造变动、地层分布、岩浆活动和矿产的生成起着重要控制作用。

泥盆系至中三叠统地台的盖层褶皱，以过渡型褶皱为特征，常与同向高角度断裂同步产出，组成褶皱构造带，褶皱轴线方向多变，但以 NE 向为主。

上三叠统和侏罗系中的褶皱以宽展型的短轴背向斜为特征，而白垩系和第三系中则主要发育平缓的向斜，拱曲或单斜构造。

根据《广东省地质志》内的区域地质资料，本场地区域大地构造位置位于华南准地台（一级单位）湘桂赣粤褶皱带（二级单位）中的粤中坳褶皱束（三级单位）之东端，东莞断凹盆地（四级单位）的西南段（根据广东省地质局区域地质测量《广州幅》资料提供）。次级褶皱位于灵山大岗石楼断凹盆地中，东莞断凹盆地为中生代喜马拉雅构造旋回形成的断坳盆地，主要是由白垩系--第三系红色砂砾岩、泥砂岩组成的构造盆地。

本区在地质历史上曾经历过多次构造运动，其中华力西--印支运动使晚古生代发生过渡性褶皱，伴随断裂构造，构造线以北东向为主，次为东西向，而燕山运动规模最大，活动最强烈，对区域构造格局的形成影响较为深远。此次运动的特点是：北东向断裂规模宏大，东西向断裂再次复活，并出现北西向断裂沿断裂多次大规模的岩浆侵入和喷发交替出现，以及伴随的动力变质和接触变质作用普遍出现。新生代以来，本区的构造活动呈现由西北向东南逐渐增强的趋势，喜山运动以来以差异性断块运动和断裂的继承活动为主，并伴随基性偏碱性岩浆的喷溢活动。

根据区域地质资料，在构造上场区位于珠江三角洲断陷区。顺德断裂位于西北端，距离场区约 300m，范湖断裂位于场区西南端，距离场区约 4.1km。以上断裂构造特征如下：

（1）范湖断裂

控制三水盆地的北东边界，呈 NW330° 延伸，长约 100km，推测为南西倾向，倾角大于 50°。影像上主要表现为水系的流向，南西盘下降，北东盘上升，断裂北段，松冈以北，石炭系—三迭系与三水盆地的白垩系—第三系之间以断裂为界，截然分开。在沙湾附近迹象尤为明显，发育三条平行的硅化带，走向 NW320°，单一硅化带宽 20m，长数百米。同时，该断裂使下古界浅变质岩遭受强烈挤压，产生片理化和劈理化，片理产状与硅化带相一致，走向 NW320-330°，倾向南西，倾角 50°。在沙湾以南隐伏于第四系之下，可能沿北西向水道延伸至万顷沙入珠江口。从沙湾至鱼窝头的 25-40m 厚第四系等厚线呈北西延展，说明晚近期具有的活动性，但活动强度不大。

(2) 顺德断裂

该断裂经石楼—番禺沙湾— 顺德止，断裂走向呈 $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，向南东倾。断裂西北侧为下古生界混合岩，南东侧为第三系沉积岩。该断裂处于基本稳定状态。



图 5.2.3-2 区域构造地质图

三、区域地下水类型及特征

根据《番禺区地下水发育规律对地面沉降的影响》（华南理工大学，麦炜伦）；番禺区的冲积平原区分布着厚度不一的砂土层，砂层厚度大部分为 5m 以内，局部厚度达到 20m 以上，其中粉细砂渗透系数为 $2.34 \sim 4.45\text{m/d}$ ，中粗砂渗透系数为 $4.81 \sim 6\text{m/d}$ ，为冲积平原区的第四系覆盖层孔隙水的赋存提供了很好的地层条件。番禺区的低丘台地区域由碎屑岩和块状岩组成，低丘的分布受区域内断裂构造的控制。区域内碎屑岩包括了泥质粉砂岩、粉砂岩、砂砾岩，多为泥铁质胶结，虽具有一定的孔隙，但孔隙所占比

例有限，赋存地下水的的能力有限，其赋存地下水的的能力取决于裂隙的发育程度。区域内的块状基岩包括花岗岩、混合岩、花岗混合岩，透水能力差，其赋水能力同样取决于岩体的裂隙发育程度。根据地质勘察资料，番禺区强风化的基岩裂隙发育程度为极发育，中等风化的碎屑岩裂隙发育程度为发育至较发育，中等风化的变质岩与花岗岩裂隙发育程度为发育级别。碎屑岩的裂隙分为风化裂隙与构造裂隙，泥质粉砂岩、粉砂岩的层间裂隙和砂砾岩的砾块与胶结物间的裂隙为地下水的赋存提供了空间。区域内断裂构造发育，断裂附近岩石破碎，裂隙发育，为地表水、降雨入渗提供了条件。因此，番禺区的气候、地质构造、地层因素为番禺区地下水的形成和赋存提供了条件。

珠江三角洲沉积呈明显的三分性。下部的第一套沉积是由河流底砾层逐渐相变为海相粉砂质淤泥或淤泥的海进式旋回，发生在晚更新世后期，距今 30000 年左右；上部为一套由海相淤泥或粘土层过渡为三角洲相粉细砂、细砂层的海退式旋回，形成于冰后期的全新世。两套沉积之间夹一层杂色桔土，显示一次沉积间断。珠江三角洲沉积区，大部分为第四系覆盖。项目所在之区域水文地质图见图 5.2.3-3。

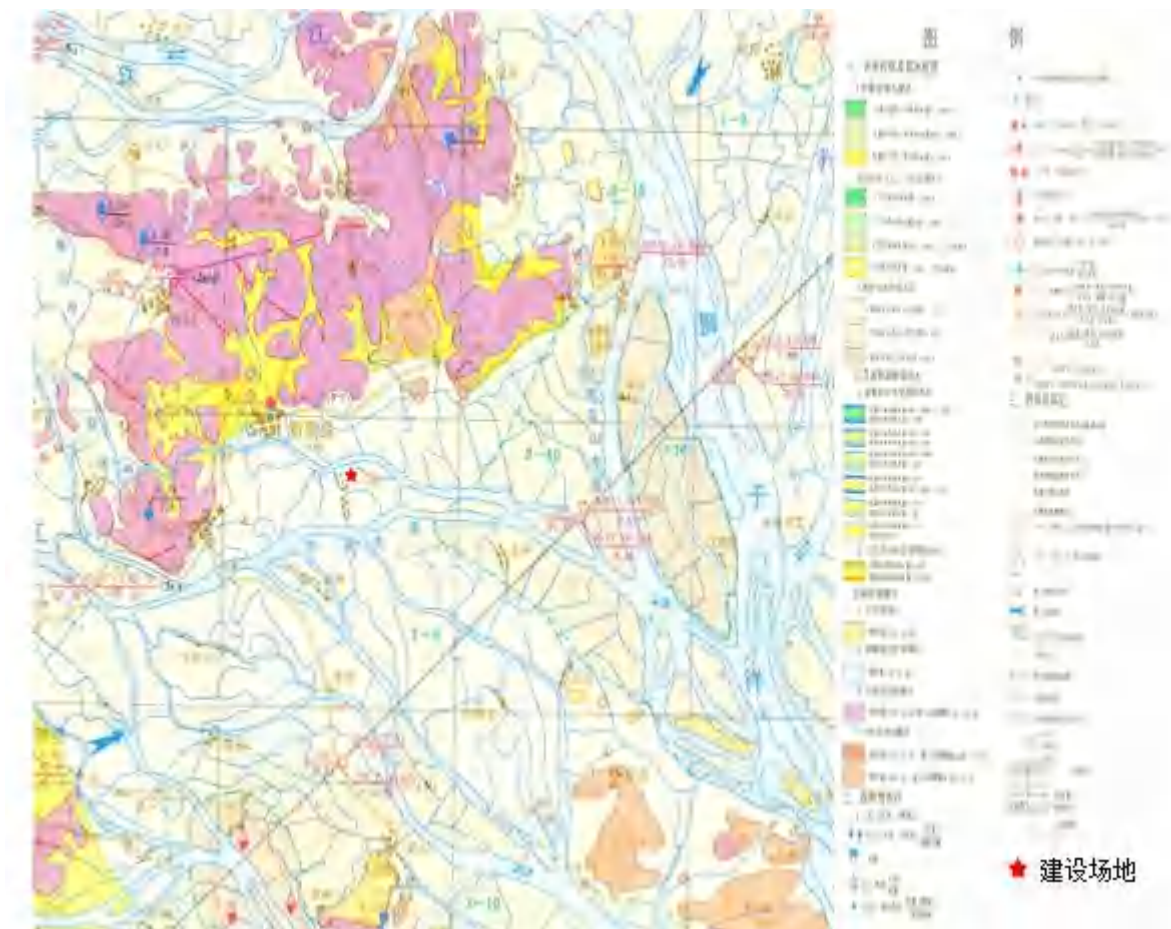


图 5.2.3-3 区域水文地质图（据《1：20 万珠江三角洲综合水文地质图》）

根据区域地质、水文地质条件，地下水的形成赋存特征，水动力特征及水理性质，结合区域水文地质图（图 5.2.3-3），将区内地下水划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两大类。各含水层之间以垂直循环为主，相互间存在直接的水力联系。

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要赋存于第四系砂土层中，其含水性能与砂粒含量，颗粒级配、颗粒大小及粘（粉）粒含量等密切关系，砂层在评价区内分布广泛，大致呈条带状、透镜状分布于冲积平原，层厚一般在 0.50~8.70m，局部砂层厚度可达 15~20m，砂层上部一般覆盖有粘性土层，具微承压性。

参考区域水文地质资料：松散岩类孔隙水埋藏较浅，主要岩性为中粗砂、砾石，多为潜水，局部承压，含水层有 1~3 层，总厚度多在 10~15m，单井涌水量 126~231m³/d，水化学类型为 HCO₃-Ca-Na 型水，水质较好，属水量中等区。

（2）基岩风化裂隙水

基岩风化裂隙水广泛分布于区内基岩节理、裂隙中，根据含水岩组介质的差异，又可分为块状岩类及层状岩类裂隙水两个亚类。评价区范围内未揭露块状岩类裂隙水，其含水岩组主要为花岗岩及变质岩。评价区范围内揭露层状岩类裂隙水，含水岩组则为砂岩、粉砂岩及泥质粉砂岩等，基岩裂隙水主要受断裂及裂隙控制，含水量的大小与裂隙的发育程度、连通性及闭合性有关，由于裂隙发育具有不规则性，地下水的赋存也呈现出不均匀性的特点，一般透水性及富水性较弱。

参考区域水文地质资料：层状岩类裂隙水含水层岩性为砂岩、粉砂和泥质粉砂岩等，泉流量多为 0.05~0.325L/s，民井出水量 5~10 吨/日，钻孔单孔涌水量 5~95 吨/日（依据地区略有不同），地下水迳流模数 < 3 L/(s·km²)，单井涌水量 < 100 m³/d，地下水矿化度 0.77~1.60g/L，有淡水也有咸水，pH 值 7.05-7.65，水化学类型属 HCO₃Cl-Ca·Na 和 Cl-Na·Ca 型水。综合评价，评价区基岩风化裂隙水富水性较弱，水量贫乏—中等。

四、区域地下水补给、径流、排泄动态特征

地下水的补给、径流、排泄条件主要受地形、地貌、地层岩性及水文气象条件等诸多因素制约。

（1）地下水的补给

区域内地下水的补给主要靠大气降水和地表水径流补给。大气降水补给受降雨季节支配，由于年内降雨分配不均，不同季节的蒸发度、湿度不同，渗入补给量随季节而变化，雨季成为地下水的主要补给期，每年 4~9 月份是地下水的补给期，10 月~次年 3

月为地下水消耗期和排泄期。

孔隙潜水与大气降水关系密切，水位及水量随降雨量变化明显，主要接受降雨补给，同时接受地表水入渗和周边地带的基岩风化裂隙水的侧向补给；基岩风化裂隙水主要为上部松散岩类孔隙水越流补给或区外侧向补给，基岩裸露地段还可直接通过地表露头接受地表水体或大气降水的补给。

（2）地下水的径流、排泄

丘陵区基岩裂隙水径流途径短，排泄区接近补给区，降雨入渗形成地下水后，大部分就近以下降泉的形式泄漏地表，形成地下水浅循环；平原区（调查评价区）松散岩类孔隙水含水层以粉细砂、中粗砂为主，透水性较好，地下水由高水头向低水头以潜流的方式缓慢向河涌、溪流排泄。

总体上评价区内地下水流速度较慢，地下水流向与地形倾斜方向基本一致，补给、径流及排泄条件基本保持天然状态。

（3）地下水动态特征

区内地下水动态变化具有明显的季节性，主要受降雨量的控制，松散岩类孔隙水因埋藏浅，雨后水位迅速上升，水位变化滞后数天至1个月，每年5~9月处于高水位期，9月份后，随着降雨量的减少，水位缓慢下降；每年10月至次年3月处于低水位期，常在1月份出现低谷，水位年变幅2.50~3.00m。基岩风化裂隙水含水层与松散岩类含水层水力联系较密切，其动态变化与松散岩类孔隙水基本相同，但往往具滞后现象。

5.2.3.2 评价区水文地质概况

一、评价区地形地貌

调查评价区地貌属三角洲冲积平原，地面坡度在5度至10度之间，海拔在4~10m左右，无明显坡地，呈扁平起伏。总体地势大致为西高东低，向东北轻微倾斜，平原上河涌、沟渠、鱼塘水系发育。浅层以海陆交互相沉积淤泥、砂、粘性土为主。

二、评价区地质构造条件

1、地层岩石

根据区域地质资料及本次水文地质勘察，调查评价区分布的地层从老到新有第三系埤心组、第四系。

（1）地层

第三系埤心组（E_{1-2b}），为一套陆相沉积的细碎屑岩，岩性主要为泥岩、粉砂质泥

岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及粗砂岩等组成，总厚度大于 1100m。

第四系（Q）：为第一阶地沉积海成显著的海陆混合沉积，第四阶地冲积沉积。分布于区域内大部分地段，为覆盖层，岩性主要为砂土、粘性土及淤泥质土等软土，厚度较大，且变化较大。第四系包括全新统（Q₄）和上更新统（Q₃）地层。全新统海陆交互相沉积层，土性有淤泥、淤泥质砂、粉质粘土等（Q₄^{mc}）。全新统一上更新统，河流冲洪积粘性土、粉土、粉细砂、中粗砂（Q₃^{al+pl}）等，分布不连续；上更新统残积土层（Q^{el}），红色泥质砂岩、粉砂岩及含砾砂岩残积土层。

（2）岩石

在钻探深度范围内，调查评价区内基底未揭露侵入岩。

2、地质构造

（1）断裂构造特征

区域内未见明显的褶皱，但区域处在西北江断块中，在构造上场区位于珠江三角洲断陷区。顺德断裂位于西北端，距离场区约 300m，范湖断裂位于场区西南端，距离场区约 4.1km，见图 5.2.3-2。受断裂（如顺德断裂）影响，可能为层状基岩裂隙水提供了导水条件，从而对建设项目场地深部的基岩裂隙水提供了储水空间。

（2）新构造活动特征

区域内未见及新构造断裂，地形地貌可见新构造运动的形迹表现为河道发育，水系的不对称发育，河曲的陡转。以上现象说明，新构造运动的曾经的发生。

（3）区域地震活动性

根据广东省地震构造图集，广东省地震烈度区划，工作区主要为地震基本烈度Ⅶ度区。从地震活动时空分布来看，广州地区属于东南沿海地震带中部，具有“外带强，内带弱”的特征，有史以来记载的最大地震震级为 4.75~5.00 级，多属中小型有感地震，无大于 6 级的灾害性强震记载。

据《建筑抗震设计规范》（2016 年版）（GB 50011-2010），场区的地震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第一组。

三、评价区含水层与隔水层结构与特征

1、含水层结构与特征

评价区含水层自上而下分为三个含水层；第一层为第四系全新统人工填土层，分布于低洼填方区域，为弱含水层；第二层为第四系全新统海陆交互相沉积层，为弱—中等含水层，分布于评价区；第三层为基岩裂隙含水层，为弱含水层，局部为中等含水层，

分布于评价区。分述如下：

（1）第四系全新统人工填土层

主要赋存于人工填土层。填土层结构疏松，平均厚度大于 3m，为上层滞水，富水性弱，其动态受季节影响较大。上层滞水主要接受大气降水和农田灌溉水的渗入补给，呈透镜体状分布。

（2）第四系全新统海陆交互相沉积层

赋存于第四系全新统海陆交互相沉积层（ Q^{mc} ）的砂层孔隙中。评价区砂层透水性相对较好，透水性较强，一般上覆粘土层较厚且相对隔水，具承压性。主要接受上游大气降水的渗入补给和上游地下水迳流的侧向补给。该含水层上部为粘性土层，下部为冲积或坡残积粘性土层。地下水主要赋存于孔隙中，呈微承压状态，富水性弱—中等。

（3）基岩含水层

赋存于第三系埤心组（ E_{1-2b} ）强—中风化岩，裂隙相对较发育，为层状基岩裂隙承压水，含水量一般不大。地下水的赋存条件不均一，差异性较明显，主要与岩石风化程度、裂隙发育程度有关。主要接受大气降水的渗入补给和孔隙含水层的越流补给。本层含水层，大部分被坡残积粘性土覆盖，地层倾向平缓；地下水赋存于风化带裂隙中，属承压水，为层状基岩裂隙水，富水性弱—中等。

2、相对隔水层结构与特征

严格地说，自然界中并不存在绝对不发生渗透的岩层，只不过某些岩层(如缺少裂隙的致密结晶岩)的渗透性特别低罢了。从这个角度来说，岩层之是否透水（即地下水在其中是否发生具有实际意义的运移）还取决于时间尺度。岩性相同、渗透性完全一样的岩层，很可能在有些地方被当作含水层，而在另一些地方却被当作隔水层。即使在同一个地方，渗透性相同的某一岩层，在涉及某些问题时被看作透水层，在涉及另一些问题时则可能被看作隔水层。含水层、隔水层与透水层的定义取决于运用它们时的具体条件。从环境影响地下水的角度出发，调查评价区的隔水层，在剖面上依次表现为海陆交互相沉积、河流相冲积沉积及坡残积的淤泥、淤泥质粘土、粉质粘土、坡残积粘性土等。前者局部分布，后者几乎全部覆盖。

调查区内具有环境保护意义的隔水或相对隔水性质的地层主要有：②1 淤泥、②2 粉质粘土、③1 可塑粉质粘土、③3 淤泥、淤泥质粉质粘土、④1 可塑粉质粘土、④2 硬塑粉质粘土、⑤1 全风化带等。这些地层含水性较差，均可视为相对隔水层。

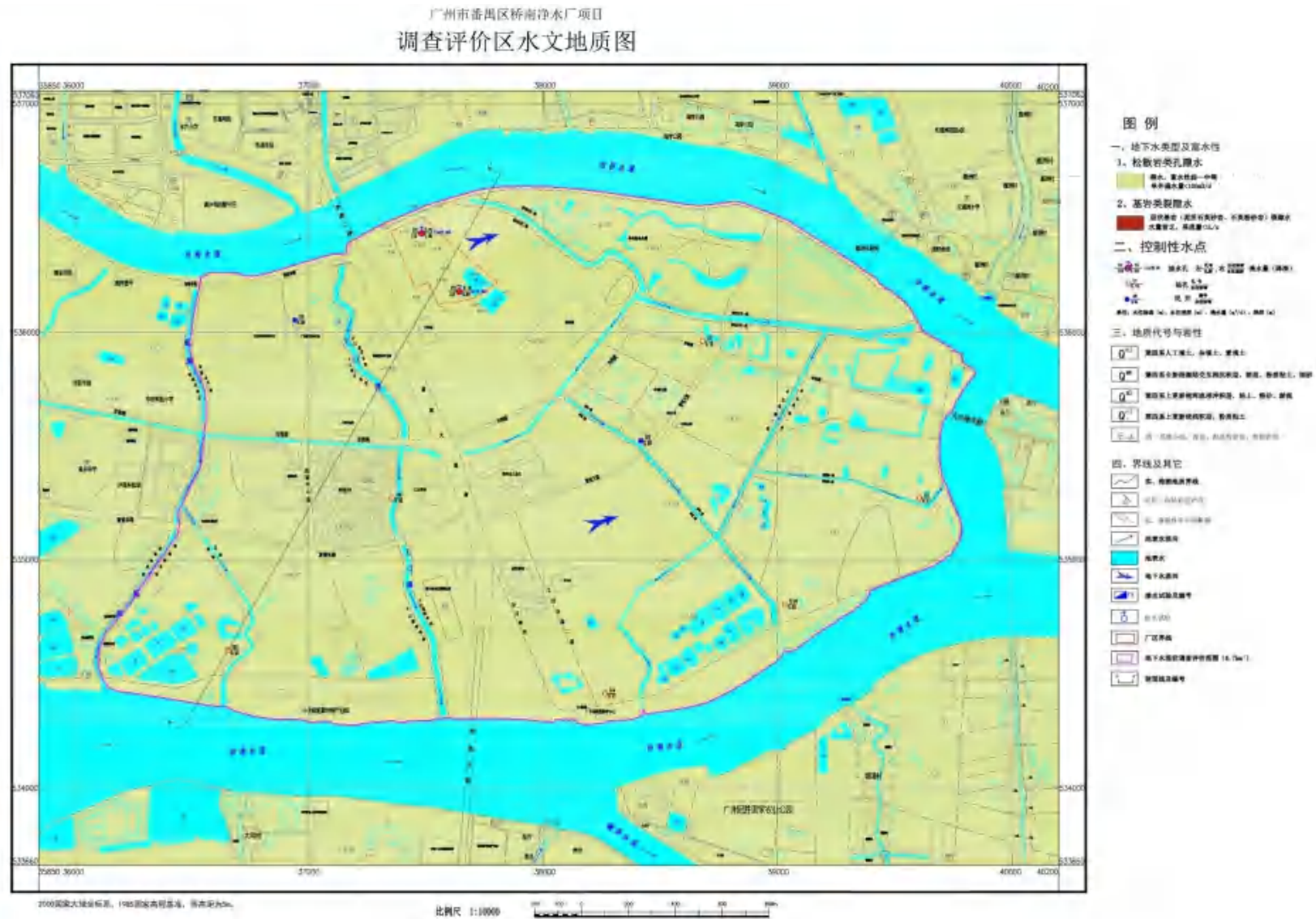


图 5.2.3-4 评价区水文地质图

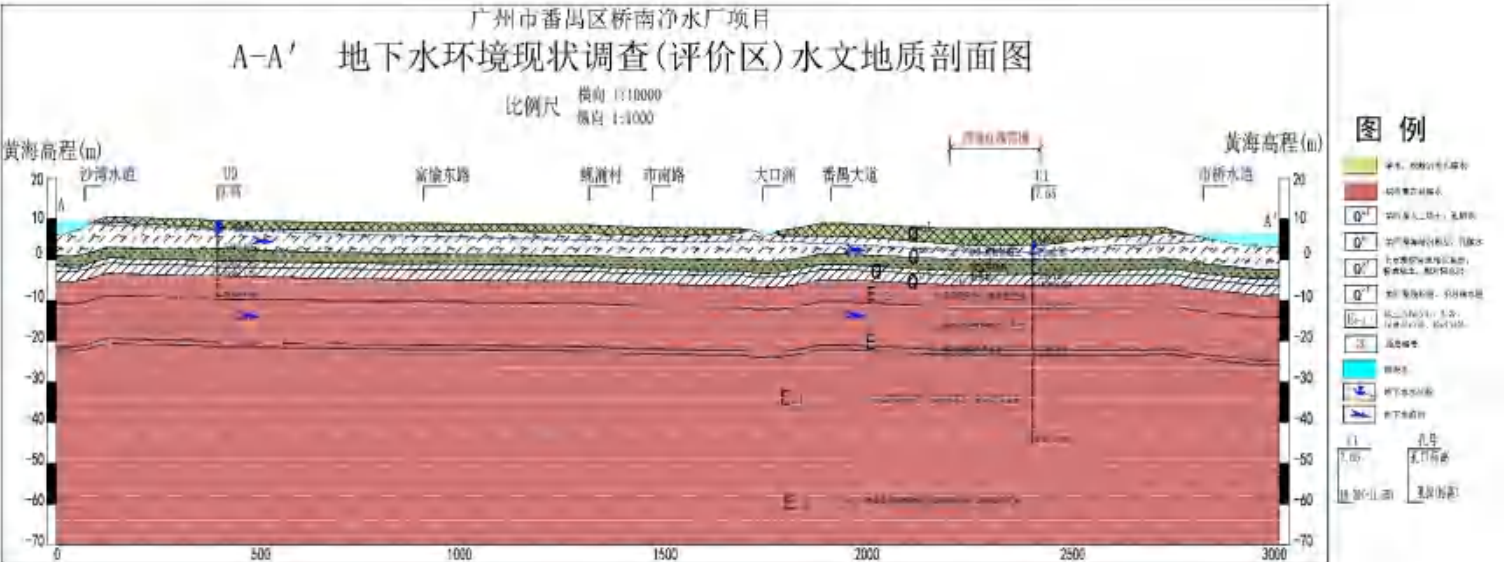


图 5.2.3-5 评价区水文地质剖面图 (A-A')

四、评价区地下水补径排特征

评价区内地下水补给来源主要是大气降水。第四系孔隙含水层埋藏深度变化较大，大气降水经地表渗入第四系含水层中；其次为地下水通过越流渗透的方式，侧向或向下游补给基岩裂隙含水层。

评价区内地下水流向，与地表水流向大体一致，与地形起伏相同（顺地形自高向低迳流）。根据评价区地下水等水位线图及流场图，区内地下水径流方向为东北，评价区枯水期地下水等水位线见图 5.2.3-6。



图 5.2.3-6 评价区地下水等水位线图

五、评价区地下水动态特征

1、评价区各含水层之间水力联系

评价区内各地层分布较简单，厚度相对较稳定，强弱含水层间的相对隔水层厚度也较稳定。第四系含水层分布不均匀，以透镜体状为主要形式出现，各含水层之间的地下水可能会在隔水性较弱的地段发生下渗补给现象。但是，大部分情况下，评价区内基岩裂隙含水层与孔隙水含水层无直接联系，主要是由于两者间存在厚度较大且分布广泛的相对隔水的粘土层。评价区基岩裂隙含水层，由层状砂岩、粉砂岩含水层构成，裂隙含水层为一个相对整体作为研究对象，其富水性与风化程度、裂隙或构造发育程度有关，

普遍具有承压性。水文地质勘查期间钻孔内的稳定水位变化较小，也说明评价区各含水层之间无水力联系或联系较弱。

2、评价区地下水与地表水之间水力联系

地下水与地表水之间的水力联系总体规律是：雨季地表水补给地下水，旱季地下水以泉水形式补给地表水。评价区地下水主要靠大气降水的入渗补给，大气降水之后，一部分水通过地表径流从高地往低洼处流，另一部分水则通过入渗的形式补给第四系含水层。区内地表水体如水塘、河涌、河流等对地下水起着一定的调节作用。

3、评价区地下水动态变化特征

结合自然地理条件分析，评价区地下水位动态主要受气象、水文和地下水类型等因素控制。地下水位具有明显的季节性变化规律：4~9月份，为丰水季节，随着降雨量增加，地下水水位逐渐增高，达到高峰值；3月、10月，为平水期，降雨量逐渐减少，地下水水位较低；11月至翌年2月，为枯水期，降水量较少，地下水水位最低。根据收集到的动态观测资料，对评价区地下水水位动态特征分述如下：

1) 上层滞水

上层滞水赋存于人工填土层，填土层结构疏松，平均厚度大于3m，没有稳定的地下水水位，富水性弱，其动态受季节影响较大。

2) 第四系孔隙潜水

根据本次对评价区水井地下水位动态观测，结合《番禺区桥南净水厂岩土工程详细勘察报告》：场区揭露有淤泥质细砂、粉砂层（②3）为承压水，在揭露到该层位保留2个钻孔，下PVC管穿过砂层至不透水层一定厚度，砂层位置PVC管管壁钻有小孔与砂层联通，经观测，场区淤泥质细砂、粉砂层（②3）承压水水位一般为1.80~2.60m。水温基本稳定，水温在23.3~24.5℃之间。

2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水，根据区域水文地质资料，其年水位变幅约为0.9m，地下水位随季节变化甚微，对比潜水水位变化，明显较潜水滞后，尤其是地下水温一直保持为23.3℃~24.0℃。上述地下水动态变化特征，说明评价区基岩裂隙水的动态基本不受季节变化影响，其补给来源相对较远。

六、集中供水水源地和水源井的分布情况

据本次调查，调查评价区无集中供水水源地。调查区当地村民生活用水来源于统一供给的自来水，少量民井也仅用作日常生产冲洗之用，调查评价区的民井较少，属分散

式生产用水井，取水量极小。通过对调查评价区进行的现场水文地质调查得知，区内鱼塘和河涌较多，地表水较丰富。

调查评价区区域地貌单元属珠江三角洲冲积平原，覆盖层较厚一厚，基岩埋藏较深一深，地下水为微咸水，水质较差，开采较难，故生活用水及工业用水基本采用自来水，厂区及周边地下水不存在超采、水资源浪费及城市供水存在安全隐患等问题。

七、地下水污染情况

调查评价区范围，人类工程活动主要以养殖、农业、工业生产为主。

根据现场调查，项目所在区域原生地形地貌为河流冲积平原，土地较为平坦，根据现场调查，没有出现地面沉陷、滑坡及崩塌等现象，之后项目实施也基本不会改变现有地形状况，也不开采地下水。综合来说，评估区内地质灾害不发育。

目前，可能影响调查评价区内地下水污染的污染源有：区内工业污水排放，固体废弃物堆填、废水（如含重金属）排放等。

当地村民农业种植业的面污染（农药、化肥）与生活污染（生活垃圾、粪便）等。周边企业暂时排放污水用的临时小河沟，未进行防渗处理，会发生渗漏污染地下水。推测可能造成地下水污染的指标因子为氨氮、化学耗氧量等。

5.2.3.3 建设场地水文地质概况

本项目场地地貌属珠江三角洲冲积平原，场地平坦。根据广州市市政工程设计研究总院有限公司在本场地进行的岩土工程勘察（2022年12月）及提交的本场地《番禺区桥南净水厂岩土工程详细勘察报告》（工程编号:22-313-1-M），场地钻孔处地面标高最大值 8.94m，最小值 5.04m，地表相对高差约 3.9m。

一、地层岩性

根据收集的建设场地岩土工程勘察钻探资料，建设场地场区上覆土层主要为人工填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统海陆交互相沉积层（ Q_4^{mc} ）、第四系上更新统河流相冲积层（ Q_3^{al} ）及残积层（ Q^{el} ），基岩为第三系埭心组（ E_{1-2b} ）沉积岩。根据岩性和状态自上而下可划分为：

1、第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）

①₁ 杂填土：揭露于场区部分地段。灰色，褐黄色，稍湿，局部稍压实，主要由粘性土夹碎石组成，含少许砖块、生活垃圾等，孔深 0-1.4m 含较多碎石块，碎石块径 1-5cm 不等，硬质物含量约 40%，局部顶部 20-30cm 为砼地面。该层直接出露于地表，层厚

1.00~5.50m, 平均 2.60m。统计标准贯入试验 6 次, $N=5.0\sim11.0$ 击, 平均 6.8 击。

①₂ 素填土: 揭露于场区大部分地段。褐褐黄色, 稍湿, 稍压实, 主要由粘性土、砂土及少量碎石等组成, 顶部约 10cm 为沥青路面。层顶埋深 0.00~3.70m, 层厚 0.90~6.50m, 平均 2.37m。统计标准贯入试验 8 次, $N=4.0\sim9.0$ 击, 平均 5.7 击。

2、全新统海陆交互相沉积层 (Q_4^{mc})

②₁ 淤泥: 揭露于整个场区, 呈层状连续分布。深灰色, 饱和, 流塑, 有机质含量约 1.44%~2.88%, 平均 2.093%, 普遍夹薄层淤泥质粉细砂, 砂感强。层顶埋深 1.00~12.00m, 层厚 0.80~13.00m, 平均 3.99m。统计标准贯入试验 98 次, $N=1.0\sim4.0$ 击, 平均 1.6 击。

②₂ 粉质粘土: 仅揭露于钻孔 zk36、zk38、zk41、zk42、zk45, 呈透镜状分布。浅灰色、褐黄色、褐红色, 可塑, 局部偏软塑, 土质不均匀。层顶埋深 2.30~6.40m, 层厚 0.70~3.30m, 平均 1.66m。统计标准贯入试验 3 次, $N=5.0\sim8.0$ 击, 平均 6.3 击。

②₃ 淤泥质细砂: 揭露于场区局部地段, 呈透镜状或似层状分布。浅灰色, 饱和, 松散, 粒径较均匀, 含少量粘性土。该层局部相变为粉细砂或中砂。层顶埋深 3.70~13.10m, 层厚 0.60~4.80m, 平均 1.77m。统计标准贯入试验 7 次, $N=3.0\sim7.0$ 击, 平均 5.2 击。

3、上更新统河流相冲积层 (Q_3^{al})

③₁ 可塑粉质粘土: 揭露于场区部分地段, 呈层状分布。褐褐黄色、褐红色, 可塑, 土质不均匀。层顶埋深 3.00~13.70m, 层厚 0.60~6.00m, 平均 2.18m。统计标准贯入试验 20 次, $N=5.0\sim13.0$ 击, 平均 7.8 击。

③₂ 粉砂: 仅揭露于钻孔 Cz4, 呈透镜状分布。灰白色、灰黄色, 饱和, 稍密, 粒径不均匀, 含少量粘性土。层顶埋深 7.40m, 层厚 1.50m。统计标准贯入试验 1 次, $N=11.0$ 击。

③₄ 淤泥质粉质粘土: 揭露于场区部分地段, 呈层状分布。深灰色, 饱和, 流塑, 局部微固结, 含少量有机质, 具臭味。层顶埋深 8.90m, 层厚 2.15m。统计标准贯入试验 1 次, $N=4.0$ 击。

4、残积层 (Q^{el})

为粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩等碎屑岩风化残积土, 原岩结构尚可辨认, 根据其状态可划分为:

④₁ 可塑粉质粘土: 揭露于场区部分地段, 呈层状或似层状分布。紫红色, 可塑, 土质不均匀, 遇水易软化。层顶埋深 3.60~15.50m, 层厚 0.50~6.40m, 平均 2.35m。统计标准贯入试验 24 次, $N=4.0\sim15.0$ 击, 平均 9.3 击。

④₂ 硬塑粉质粘土：揭露于场区大部分地段，呈层状分布。紫黄色、褐红色，硬塑，土质不均匀，遇水易软化。层顶埋深 3.80~16.30m，层厚 0.80~10.30m，平均层厚 3.68m。统计标准贯入试验 66 次， $N=15.0\sim29.0$ 击，平均 22.2 击。

5、第三系坵心组（E_{1-2b}）

整个场区下伏基岩为第三系坵心组（E_{1-2b}）。本次揭露的岩性组合主要为泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及粗砂岩等。该层强风化带、中风化带交替出现，软弱夹层较多，因岩性不同，其岩石强度差异较大。根据其风化程度可划分为：

⑤₁ 全风化带：揭露于场区部分地段，呈层状分布。紫红色、浅灰色，岩石风化剧烈，岩芯多呈坚硬土状，土质遇水易软化，局部夹有强风化岩块。顶板埋深 5.40~18.60m，层厚 0.80~12.60m，平均 3.94m。统计标准贯入试验 57 次，锤击数 $N=30.0\sim50.0$ 击，平均 35.9 击。

⑤₂ 土状强风化带：揭露于场区大部分地段。紫红色、褐黄色等，岩石风化强烈，岩芯多呈坚硬土柱状或半岩半土状，遇水易软化，断续夹有强风化岩块或薄层碎块状强风化带。带顶埋深 6.70~35.90m，层厚 0.80~14.70m，平均 3.87m。统计标准贯入试验 43 次，锤击数 $N=50.0\sim57.0$ 击，平均 53.2 击。

⑤₃ 碎块状强风化带：揭露于整个场区，揭露岩性主要有粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩等。褐红色、暗紫红色等，岩石风化强烈，岩芯多呈碎块状、岩柱状，轻击易碎。带顶埋深 12.00~46.80m，揭露带厚 0.50~22.4m，平均 8.53m。该层岩块局部呈中偏强化状，且常与中风化岩呈互层状态出现。统计强风化粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩天然抗压强度试验 31 组， $f_{ra}=0.49\sim5.42\text{MPa}$ ，平均 2.12MPa。统计强风化粉砂质泥岩、泥质粉砂岩饱和抗压强度试验 2 组， $f_{rb}=1.71\sim1.82\text{MPa}$ ，平均 1.77MPa，软化系数 $K_d=0.17\sim0.23$ ，平均 0.20。

⑤₄ 中风化带：揭露于场区大部分地段，揭露岩性组合为泥岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩、粉砂岩及粗砂岩。中厚层状构造，岩石裂隙不甚发育，岩芯多呈 10~30cm 短柱状或 30~50cm 长柱状，岩质较软，锤击声稍哑。带顶埋深 14.10~45.00m，揭露带厚 0.50~22.40m，平均 7.02m。统计强风化粉砂质泥岩、泥质粉砂岩天然抗压强度试验 46 组， $f_{ra}=3.26\sim9.89\text{MPa}$ ，平均 6.60MPa；统计中风化粉砂质泥岩饱和抗压强度试验 6 组， $f_{ra}=3.03\sim10.05\text{MPa}$ ，平均 6.04MPa，软化系数 4 组， $K_d=0.17\sim0.67$ ，平均 0.34。统计中风化泥质粉砂岩天然抗压强度试验 22 组， $f_{ra}=9.41\sim20.05\text{MPa}$ ，平均 13.54MPa；统计中风化泥质粉砂岩饱和抗压强度试验 17 组， $f_{rb}=9.75\sim16.83\text{MPa}$ ，平均 13.29MPa，软化系

数 11 组, $K_d=0.41\sim0.78$, 平均 0.54。统计中风化粉砂岩、粗砂岩天然抗压强度试验 4 组, $f_{ra}=19.75\sim21.70\text{MPa}$, 平均 20.89MPa; 统计中风化粉砂岩、粗砂岩饱和抗压强度试验 12 组, $f_{rb}=10.65\sim45.30\text{MPa}$, 平均 7.38MPa, 软化系数 5 组, $K_d=0.40\sim0.90$, 平均 0.62。

⑤₅ 微风化带: 揭露于场区局部地段, 揭露岩性组合为粉砂质泥岩、泥质粉砂岩以及粉砂岩。褐红色, 暗紫红色, 中厚层状构造, 岩石裂隙不甚发育, 岩芯多呈柱状, 岩质新鲜, 坚硬, 锤击声稍脆。带顶埋深 35.00~44.50m, 揭露带厚 1.10~4.40m, 平均 2.73m。统计微风化粉砂质泥岩天然抗压强度试验 2 组, $f_{ra}=9.35\sim9.39\text{MPa}$, 平均 9.37MPa。统计微风化泥质粉砂岩饱和抗压强度试验 1 组, $f_{rb}=13.60\text{MPa}$, 软化系数 1 组, $K_d=0.68$ 。统计微风化粉砂岩饱和抗压强度试验 3 组, $f_{rb}=15.80\sim115.00\text{MPa}$, 平均 50.50MPa, 软化系数 2 组, $K_d=0.22\sim0.49$, 平均 0.35。

综上所述, 建设场地包气带岩性主要由人工填土层、淤泥、粉质粘土等组成。人工填土①局部分布、结构不均匀、未完成自重固结, 相对松散, 为建设场地包气带相对透水地层; 第②₁ 淤泥、②₂ 粉质粘土层、第③₁ 层粉质粘土、第④层可塑粉质粘土层分布于全场地、层厚较大、透水性差、隔水性较连续稳定, 为建设场地包气带较稳定的隔水地层。

二、水文地质条件

1、地表水

场区位于桥南街草河村, 地势低平, 为地下水和地表水径流排泄区, 场区周边分布较多河涌、沟渠等, 地表水排泄通畅, 地表水体受潮汐影响较大。

2、地下水类型

场地地势低平, 为地表水及地下水迳流排泄区。建设场地的地下水根据其埋藏条件, 可划分为包气带水(包括土壤水和上层滞水)、孔隙水、裂隙水; 根据其含水层性质, 可划分为孔隙水、基岩裂隙水。

根据已有水文地质资料, 及本次水文地质勘察成果, 建设场地的地下水分述如下:

(1) 上层滞水, 由人工填土①组成, 平面上局部分布, 属包气带潜水, 富水性贫乏, 具有较强的季节性, 地面硬化后, 富水性极贫乏; 其仅作为建设场地地下水类型一种可能性的存在, 不构成实际意义上的含水层。

(2) 松散岩类孔隙水, 由②₃ 淤泥质细砂组成, 为评价区主要地下水类型, 并被评价区的村民生产取水使用, 该类型地下水含水层稳定, 富水性中等, 具微承压性质。

(3) 层状基岩裂隙水, 赋存于第三系坭心组(E_{1-2b})强—中风化岩, 含水层埋藏较

深、厚度极大，富水性弱一中等，具承压性，水位相对稳定，地下水径流缓慢。

建设场地松散岩类孔隙水与层状基岩裂隙水两个含水层之间，存在分布广泛、厚度稳定连续的隔水层，两者之间无水力联系。从环境影响评价角度，建设场地地下水类型，主要为松散岩类孔隙水。

三、地下水的补给、径流及排泄

控制水文地质条件的诸多因素，如地质构造、地层岩性、气象、地貌等，具有明显的区域性差异。地下水从补给到排泄是通过径流完成的，因此地下水的补给、径流与排泄组成了地下水运动的全过程。建设场地地下水补径排条件概述如下。

1、地下水的补给

建设场地地下水补给来源有两种，分别为大气降雨渗入补给和上游地下水径流补给。

(1) 大气降雨入渗补给

建设场地地处北回归线以南，属亚热带季风气候区，雨量充沛，多年平均降雨量大于多年平均蒸发量；为大气降雨渗入补给地下水的有利条件和重要来源之一，但由于降雨在年内分配不均，不同季节地下水获得的补给量也不同，丰水季节获得的补给量大，枯水期基本上无降水补给。同时，大气降雨的渗入补给量也由于各地段的土地利用、地形地貌及植被情况等的不同，其补给程度亦因此而异。总体而言，建设场地地表岩性主要为回填的粘性土、砂土及少量碎石等，植被不发育，降雨入渗条件一般。

(2) 地下水径流补给

建设场地地形平坦，地下水水力坡度较小，地下径流缓慢，根据评价区地下水等水位线图分析和场地内水文地质图，可判断项目范围内地下水流向大致为南向北

2、地下水的径流

建设场地地形平坦，地下水水力坡度较小，地下径流缓慢，根据评价区地下水等水位线图分析，可判断地下水流向大致为自西向东方向。建设场地地下水流向，通过分析岩土工程详细勘察钻孔稳定水位资料发现，地下水流向与评价区流向存在偏差，即建设场地地下水局部向北东、南东两个方向流动，并由此流出拟建场地。

3、地下水的排泄

建设场地地形平坦，地处亚热带，常年气温较高，地下水流速缓慢，地下水排泄主要为向下游的迳流排泄，次为地面蒸发、植物蒸腾作用等。

4、地下水的动态变化

建设场地地下水位动态变化与评价区地下水相同。即松散岩类孔隙水水位年变化幅

度一般为 1.80~2.60m，场地基岩裂隙水水位的年变化幅度约在 0.9m 左右。

5、建设场地与调查评价区的地下水补径排关系

建设场地地下水类型以松散岩类孔隙水为主。上层滞水水仅在填土区局部范围分布。

建设场地的地下水，主要来源于大气降雨、上游地表水与地下水补给；受区内地形舒缓条件影响，地下水的水力坡度小、水流缓慢、交替较弱，地下水的径流属缓流型（渗入-弱径流型）；地下水流向与地形起伏及地表水流向基本一致，由西往东；地下水排泄，主要为向下游的地下水迳流，其次为人工抽汲。

建设场地地下水接受上游地下水径流，补给条件一般，水平径流交替作用缓慢，但补给量相对较丰富；排泄方式以潜流为主，其次为人工抽汲、植物蒸发方式等。由于调查评价区地下水的开采量有限，建设场地浅层地下水的补给、径流及排泄条件基本保持天然状态，或处于一个相对稳定的状态。

四、水文地质试验

根据广州市市政工程设计研究总院有限公司在本场地进行的岩土工程勘察（2022 年 12 月）及提交的本场地《番禺区桥南净水厂岩土工程详细勘察报告》（工程编号：22-313-1-M），勘察期间施工 71 个钻孔，钻探完成后，根据勘察资料与地下水导则要求，对松散岩类孔隙水进行抽水试验。试验点选择在钻孔 ZK27、ZK57 附近，试验井编号分别为 U1、U2。在抽水试验过程中，安排水文地质技术人员轮流值班，按规范要求对抽水孔的水位降深、流量等进行观测记录，在抽水稳定延续时间里，取连续观测资料，水位、涌水量波动相对误差基本达到规范要求，观测数据准确可靠。

1、抽水试验和注水试验

抽水试验主要采用稳定流抽水，根据井管结构及含水层类型，根据试验过程实际情况，按《水文地质手册》表 8-1-1 选用单孔抽水，承压、非完整井、非淹没型计算模型来计算渗透系数及影响半径，抽水试验成果见下表。

表 5.2.3-1 抽水试验成果汇总表

孔号	含水层 厚度 M	抽水孔 半径 r_w	降深 S	稳定 时间	涌水量 Q	单位涌 水量 q	渗透系 数 K	影响半 径 R
	(m)	(m)	(m)	时、分	(m^3/d)	($m^3/m.d$)	(m/d)	R(m)
U1	3.4	0.55	8.6	8:00	114	13.26	5.07	194
U2	1.3	0.55	8.4	9:20	43	5.12	5.11	190

2、渗水试验

渗水试验是野外测定包气带非饱和岩（土）层渗透系数的简易方法。本次勘察，于

建设项目厂区范围,进行了用于测定包气带渗透系数 k 的试坑渗水试验,试坑渗水试验的目的是野外测定包气带非饱和土层渗透系数,试验方法采用双环法,共 3 个试验点,野外编号分别为 T1~T3。试坑开挖深度为 0.3~0.5m。铁环直径为 35.75cm、高为 50cm,该铁环圈定的面积约为 1000cm²。通过不断向环内注水,利用水龙头开关控制渗入水量,保持环内水柱高度在 10cm,当单位时间注入水量保持稳定量,可通过达西定律近似计算出包气带渗透系数。根据地表表层土试坑渗水试验,其渗透系数 K 值为 $7.37 \times 10^{-6} \sim 6.14 \times 10^{-5}$ cm/s,试验结果如表 5.2.3-2 所示。

表 5.2.3-2 试坑渗水试验成果一览表

试验编号	试验位置	试验土层	流量 Q(L/min)	铁环面积 $w(\text{cm}^2)$	渗透系数 $k(\text{cm/s})$
T1	场地北侧 X = 536486.174 ,Y = 37464.321	含砂 粘性土	0.00592	1000	6.14×10^{-5}
T2	场地西侧 X = 536233.101 ,Y = 37471.257	粘土质 素填土	0.001827	1000	3.56×10^{-5}
T3	场地东侧 X = 536231.335 ,Y = 37774.843	粘性质 素填土	0.0003715	1000	7.37×10^{-6}

本次试验野外取土样 3 件,送实验室进行室内土工渗透试验,取得结果如下:

表 5.2.3-3 室内土工渗透试验成果一览表

孔号	取样深度 (m)	定名	渗透系数 cm/s
ZK105-1	2.20~2.40	淤泥质粉质粘土	6.45×10^{-5}
ZK105-2	4.80~5.00	粉质粘土	4.35×10^{-6}
ZK105-3	7.20~7.40	粉质粘土	5.17×10^{-5}

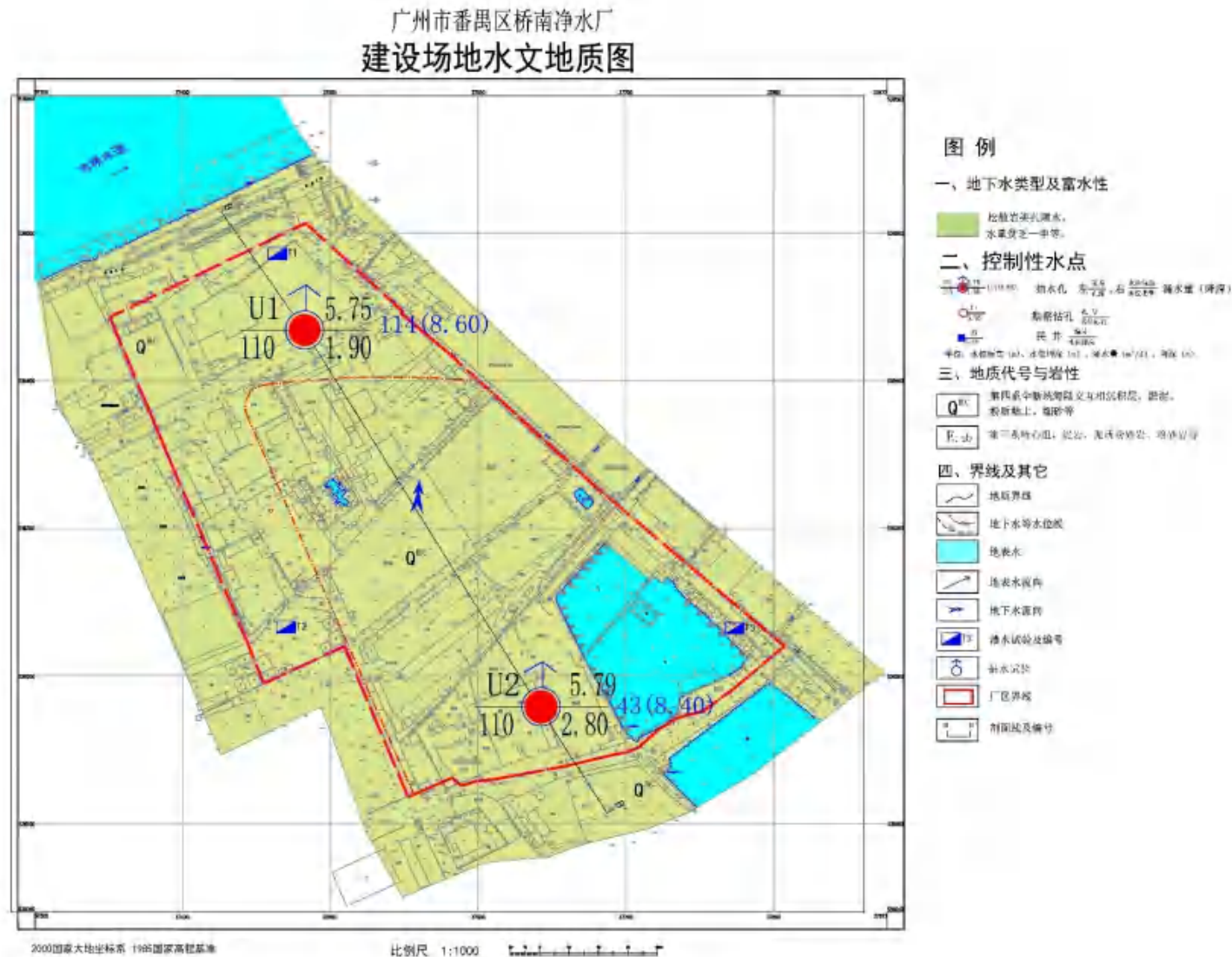


图 5.2.3-7 场地水文地质图

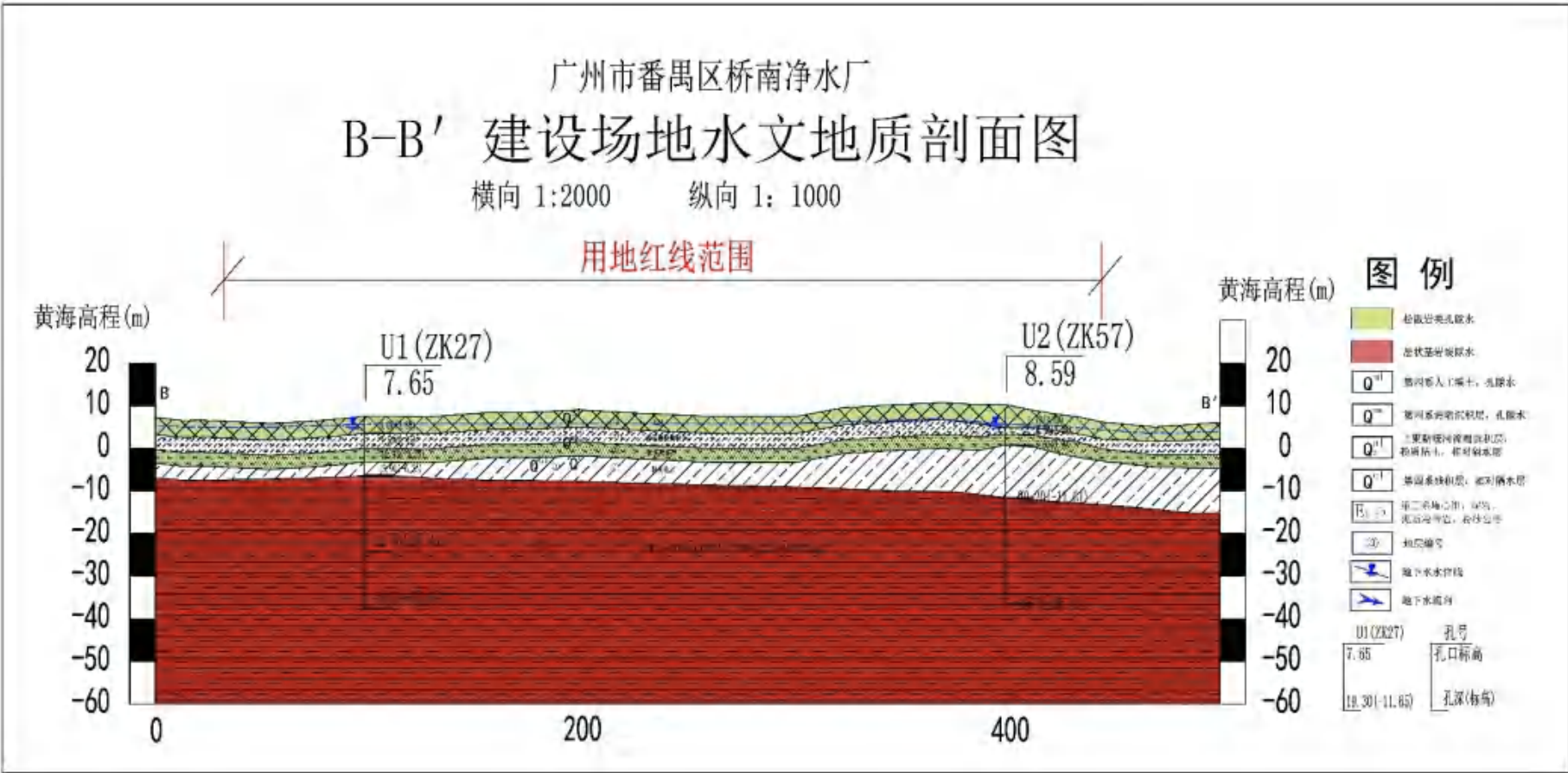


图 5.2.3-8 场地水文地质剖面图 (B-B')

349

钻孔柱状图

第2 页 共2 页

工程名称		番浦区桥南净水厂													
工程编号		22-313-1-M				钻孔编号		CZK1							
孔口高程(m)		8.02		坐标		X = 206527.14		开孔日期		2022.09.29		稳定水位深度(m)		2.20	
孔口直径(mm)		127.00				Y = 50999.54		竣工日期		2022.09.29		测量水位日期		2022.9.30	
岩土名称及其特征		层状层		层状层		层状层		层状层		层状层		层状层		层状层	
①		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
②		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
③		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
④		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑤		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑥		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑦		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑧		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑨		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑩		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑪		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑫		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑬		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑭		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑮		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑯		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑰		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑱		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑲		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑳		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉑		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉒		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉓		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉔		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉕		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉖		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉗		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉘		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉙		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉚		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉛		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉜		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉝		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉞		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉟		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊱		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊲		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊳		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊴		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊵		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊶		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊷		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊸		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊹		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊺		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊻		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊼		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊽		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊾		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊿		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
①		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
②		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
③		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
④		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑤		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑥		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑦		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑧		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑨		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑩		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑪		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑫		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑬		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑭		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑮		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑯		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑰		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑱		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑲		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑳		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉑		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉒		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉓		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉔		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉕		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉖		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉗		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉘		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉙		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉚		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉛		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉜		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉝		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉞		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉟		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊱		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊲		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊳		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊴		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊵		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊶		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊷		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊸		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊹		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊺		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊻		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊼		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊽		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊾		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㊿		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
①		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
②		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
③		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
④		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑤		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑥		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑦		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑧		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑨		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑩		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑪		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑫		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑬		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑭		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑮		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑯		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑰		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑱		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑲		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
⑳		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉑		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50		1.50	
㉒		1.50		1.50		1.50		1.50		1.5					

350

5.2.3.4 地下水环境影响分析

一、污染源及污染途径分析

本项目对地下水的污染主要是由于污染物迁移穿过包气带进入含水层造成。具体的污染途径包括有以下几个：

①间歇入渗：大气降水或其他间歇性水体使地面污染物随水通过非饱水带,周期性深入含水层，主要污染类型为潜水；

②连续入渗型：污染物在废水池和受污染的地表水体中的污染物随水不断的深入含水层，主要污染类型为潜水；

③越流型：污染物通过越流方式从受污染的含水层（或天然咸水层）转移到未受污染的含水层（或天然淡水层），污染物通过整个层间，或者是通过破损的井管污染潜水和承压水；

④径流型：污染物通过地下径流进入含水层，污染潜水或承压水。

二、正常情况下地下水环境影响分析

本项目采用全地埋式建设，细格栅及曝气沉砂池、精细格栅、改良型 A²/O 生化池、二沉池、加砂高效沉淀池、中间提升泵房及反硝化滤池、紫外消毒渠、出水提升泵房、排空泵房、污泥脱水与干化车间、鼓风机房、加药间等水处理构（建）筑物均布置在地下。正常工况情况下，对地下水产生威胁的污染源主要包括地埋式的池体、污泥脱水与干化车间等直接与污水、污泥接触的设备。

根据工程设计，为保证污水厂防渗效果，预防污水渗入地下造成地下水水质污染，污水处理厂的建构筑物中的所有池体在施工完成后，均要进行闭水试验，经试验合格之后才可使用。

本项目各构筑物均按重点防渗区域建设，所有池体均为钢筋砼构筑物，此外在结构表面涂水泥基渗透结晶型防水涂料，能达到相当于渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的防渗性能。且工程生产厂区地面均经过硬化处理；生产厂区内原料库和污泥堆场均进行防渗处理，铺设防渗混凝土，可以防止渣淋溶液下渗。污泥脱水过程中产生的压滤液全部经排空泵房回流到细格栅渠，产生的工业固体废弃物均属于一般工业固体废弃物，场地在做好防雨措施后，场地根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求建设，不会对地下水造成污染。在生产过程中加强管理，制定严格的岗位责任制，确保各种工艺设备、管道、阀门完好，废水不发生渗漏；保证各废水处理系统稳定运行，

废水回用系统良好循环。只要管理到位，可避免废水污染物渗漏而污染地下水。在厂界周围设置排洪沟，防止厂外雨水流入厂区带走污染物。

正常情况下，污水不会进入地下水，地下水污染可从源头上得到控制。同时通过加强运行管理和定期监测监管后，可大大减少发生地下水污染的可能性。因此在正常状况下，项目对地下水的影响较小。

三、非正常情况下地下水环境影响分析

由于项目生产过程对地下水产生的影响主要为各类水池（细格栅及曝气沉砂池、精细格栅、改良型 A²/O 生化池、二沉池、加砂高效沉淀池、中间提升泵房及反硝化滤池等）泄漏或构（建）筑物地面硬化面出现破损，污染物（如 COD_{Cr}、NH₃-N、SS 等）泄漏，进入包气带或直接进入地下水后污染潜水地下水。

因此，项目地下水环境影响预测与评价主要考虑构筑物硬化面破碎后发生泄露的情景事故，污水中污染物下渗至地下水造成的影响。

1、情景设计

本项目设定的非正常工况是指水池构筑物混凝土出现破损后长时间未进行处理，废水连续不断渗入地下水含水层系统中。所有构筑物同时老化并出现渗漏的可能性不大，因此本次选取污水水质浓度较高、水污染物较为复杂的废水处理构筑物出现破损进行预测分析。

2、预测因子及预测源强

根据工程分析结果，根据项目废水类型，结合项目特点，本次评价以 COD、氨氮作为预测因子，按最不利情况分析（即按污染物还未进行预处理、浓度最高时预测）。本次模拟按待处理废水污染物 COD 浓度为 280mg/L，氨氮浓度为 30mg/L。在进行水质预测时，需要将 COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 进行换算。根据经验参数，COD_{Cr} 与 COD_{Mn} 的换算系数范围一般为 2~4，取偏安全比值 COD_{Cr}/COD_{Mn}=3，则 COD_{Mn} 浓度取 93.33mg/L。本次评价从最不利角度，忽略包气带对废水的吸附阻滞作用及集水区对废水的稀释作用。

表 5.2.3-4 地下水泄漏事故源强一览表

模拟区域	典型污染	渗漏方式	污染因子	源强	源强设置
预处理系统	待处理废水	长期缓慢渗漏	COD _{Cr}	280mg/L	以污染物还未进行预处理、浓度最高时作为渗漏点的源强 COD _{Mn} 取 93.33mg/L
			氨氮	30mg/L	

3、 预测模型与预测参数

当发生上述事故后，废水连续不断渗入地下水含水层系统。污染物将首先在垂向上渗入包气带，并在物理、化学和生物等作用下进一步影响地下水环境。通常污染物需要迁移穿过含水层上覆包气带才能进入地下水含水层。含水层上覆地层是地表污染物与地下水含水层之间的重要通道和过渡带，既是污染物的媒介，也是污染物的净化场所，即地下水含水层的防护层。项目场地主要为杂填土或淤泥，其中杂填土主要由粘性土夹碎石组成，含少许砖块、生活垃圾等，透水性一般，粘性土透水性差。即使营运期间防渗层破损，污染物也需要经历一段时间穿过包气带下渗。根据项目所在区域水文地质资料，项目厂区浅层含水层主要为孔隙水含水层，赋存于第四系全新统海陆交互相沉积层（ Q_4^{mc} ）的砂层孔隙中，岩性为淤泥质细砂。浅层含水层与深层含水层之间存在连续且厚度较大的粉质粘土，可有效防治污染物从浅层含水层进入深层含水层。

假设污染物泄漏后全部进入孔隙承压水含水层中，由于该含水层水平方向较连续，故将模型概化为连续点源注入的一维弥散模型，即选用地下水导则附录 D 中 D1.2.1.2 公式，如下式所示：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：

x	—	距注入点的距离，m；
t	—	时间，d；
C(x, t)	—	t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；
C ₀	—	注入的示踪剂浓度，mg/L；
u	—	水流速度，m/d；
DL	—	纵向弥散系数，m ² /d；
erfc()	—	余误差函数。

参数确定：

污染物初始浓度 C₀：由前述章节，污染物的初始浓度见表 5.2.3-2。

水流速度 V：由达西公式有 $V=K \cdot I/n$ ，含水层最大渗透系数 $K=5.11\text{m/d}$ ；地下水水力坡度按照地下水水位计算为 0.65%；评价区孔隙潜水含水层岩性以淤泥质细砂为主，有效孔隙度取经验值 0.4；经计算水流速度 $V \approx 0.08\text{m/d}$ 。

纵向弥散系数 DL：由公式 $DL=V \times \alpha_L$ 确定，通过查阅相关文献资料，弥散系数确

定相对较难,通过对以往研究者不同岩性的分析选取,本项目从保守角度考虑 αL 选100m。由此可求得纵向弥散系数DL为 $8\text{m}^2/\text{d}$ 。

4、 预测时段及评价标准

地下水环境影响预测时段选取可能产生地下水污染的关键时段,分别为污染发生后10d、100d、365d、1000d。由于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的V类标准并非限值标准,无法根据V类标准判断地下水的优劣及污染程度,因此本报告利用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的IV类标准限值($\text{COD}_{\text{Mn}} \leq 10\text{mg/L}$; 氨氮 $\leq 1.5\text{mg/L}$)作为界定污染影响范围的标准。

5、 预测结果

根据导则推荐的一维半无限长多孔介质柱体模型和类比取得的水文地质参数,预测COD、氨氮在地下水中的浓度变化。污染物运移范围预测结果见表5.2.3-5和5.2.3-6。

表 5.2.3-5 COD 预测结果 (单位: mg/L)

时间 距离 (m)	10 天	100 天	365 天	1000 天
0	9.333E+01	9.333E+01	9.333E+01	9.333E+01
5	6.624E+01	8.601E+01	9.037E+01	9.212E+01
10	4.207E+01	7.847E+01	8.728E+01	9.085E+01
15	2.368E+01	7.083E+01	8.407E+01	8.953E+01
20	1.173E+01	6.324E+01	8.076E+01	8.815E+01
25	5.080E+00	5.583E+01	7.736E+01	8.671E+01
30	1.917E+00	4.872E+01	7.390E+01	8.523E+01
35	6.280E-01	4.202E+01	7.039E+01	8.369E+01
40	1.781E-01	3.579E+01	6.684E+01	8.211E+01
45	4.367E-02	3.012E+01	6.329E+01	8.048E+01
50	9.238E-03	2.502E+01	5.974E+01	7.881E+01
100	4.092E-13	1.880E+00	2.806E+01	6.043E+01
200	3.832E-30	3.432E-02	9.297E+00	4.150E+01
300	6.575E-54	1.428E-04	2.119E+00	2.526E+01

表 5.2.3-6 氨氮预测结果 (单位: mg/L)

时间 距离 (m)	10 天	100 天	365 天	1000 天
0	3.000E+01	3.000E+01	3.000E+01	3.000E+01
5	2.129E+01	2.765E+01	2.905E+01	2.961E+01
10	1.352E+01	2.522E+01	2.805E+01	2.920E+01
15	7.612E+00	2.277E+01	2.702E+01	2.878E+01

20	3.769E+00	2.033E+01	2.596E+01	2.833E+01
25	1.633E+00	1.795E+01	2.487E+01	2.787E+01
30	6.162E-01	1.566E+01	2.375E+01	2.740E+01
35	2.019E-01	1.351E+01	2.263E+01	2.690E+01
40	5.726E-02	1.151E+01	2.149E+01	2.639E+01
45	1.404E-02	9.681E+00	2.034E+01	2.587E+01
50	2.969E-03	8.043E+00	1.920E+01	2.533E+01
100	1.315E-13	6.044E-01	9.020E+00	1.942E+01
200	1.232E-30	1.103E-02	2.988E+00	1.334E+01
300	2.113E-54	4.589E-05	6.812E-01	8.118E+00

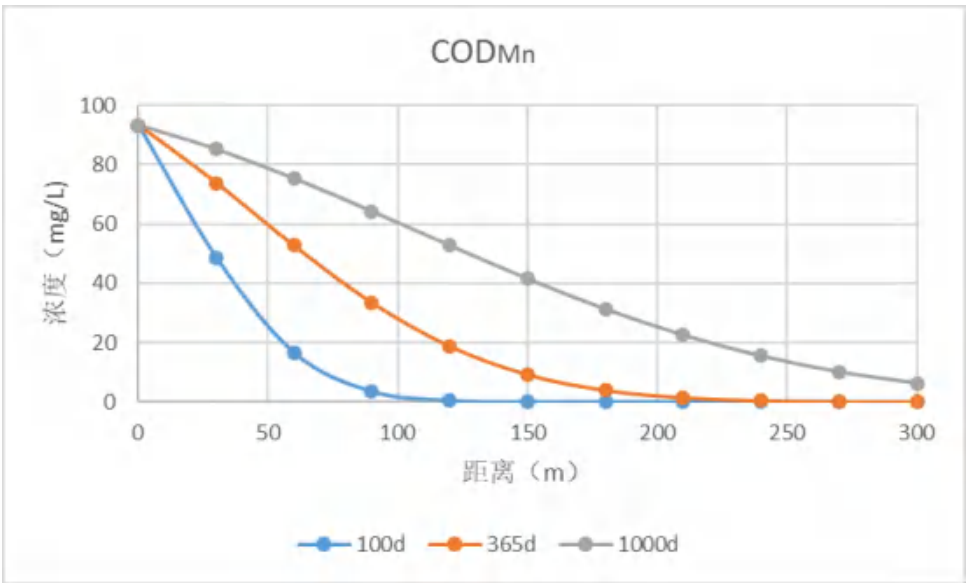


图 5.2.3-11 非正常工况下 COD 渗漏下游浓度分布图

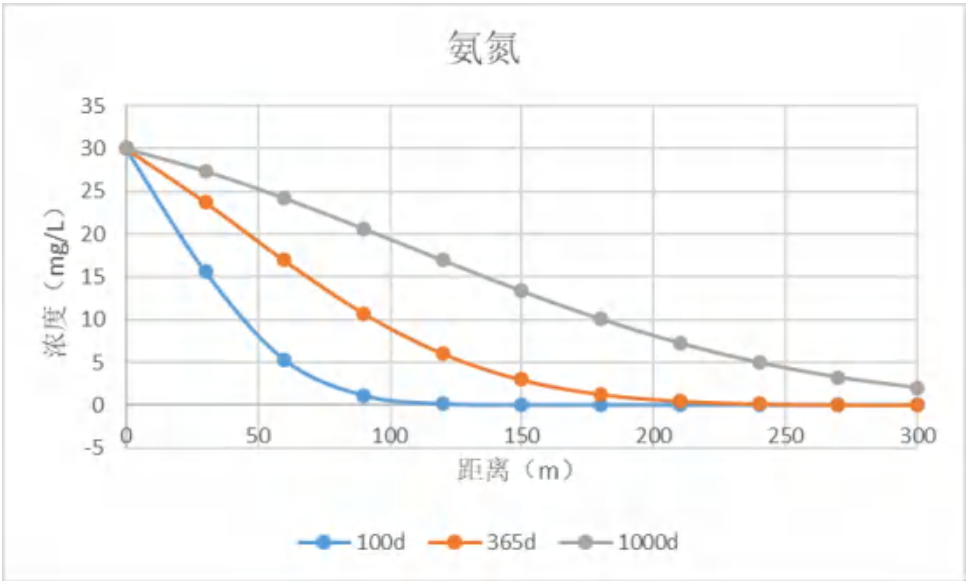


图 5.2.3-12 非正常工况下氨氮渗漏下游浓度分布图

根据预测结果可以看出，COD_{Mn}、氨氮的最大浓度出现在排放泄漏点附近，污染物运移浓度随距离增加而减小。根据模型预测可知，泄漏 100 天时，距离泄漏点约 71m 范围内的 COD_{Mn} 浓度超过《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值(10mg/L)，距离泄漏点约 85m 范围内的氨氮浓度达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值(1.5mg/L)。泄漏 1000 天时，距离泄漏点约 270m 范围内的 COD_{Mn} 浓度达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值(10mg/L)，距离泄漏点约 318m 范围内的氨氮浓度达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)IV 类标准限值(1.5mg/L)。

长时间泄漏将对项目所在场地地下水造成一定污染，因此建议在污水处理系统周边设置地下水常规监测井，定时取样观测污水处理系统周边地下水质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

5.2.3.5 结论

根据预测分析结果，在地下水防渗设施不健全，或事故性排放情况下，废水持续渗入地下水，都将对项目场区所在地地下水环境造成影响，致使浅层地下水中特征污染物超标，超标范围随着泄漏时间的增加而增大。根据现场调查分析，项目区及周边敏感点生活饮用水均为集中供给的自来水，在地下水防渗设施不健全，或事故性排放情况下，一定范围内的浅层地下水中污染物可能出现超标情况，由于浅层含水层与深层含水层之间存在连续分布的弱透水层，因此即使出现上述情况，也不会对深层地下水造成明显影响。项目设计的防渗体系技术较为成熟，防渗效果良好，因此，项目的运营不会对地下造成明显影响。

本评价要求建设单位进一步加强管理，提高操作人员技术水平，完善管理机制，建立严格的生产管理制度，遵守操作规程，防止生产废水溢出漫流；同时要求污水处理厂严格做好池底和池壁的防渗。项目采取以上措施后，可最大程度的减少对地下水的影响。总体来说，本项目在严格执行环保措施后，造成的地下水污染影响较小，对地下水质的环境影响可以接受。

5.2.4 声环境影响分析

本项目为地埋式净水厂，产生噪声的设备主要布设在地下。本项目营运期噪声主要来源于运行设备产生的机械噪声，如污水泵、风机、脱水机、鼓风机等的噪声，主要集中在排空泵房及鼓风机房，根据类比调查，这些设备的噪声源强一般为 75~105dB(A)，各主要设备噪声源详见下表。

表 5.2.4-1 本项目噪声源强调查清单（室内声源）

序号	产生位置	噪声源	源强 dB (A)	*空间相对位置/m			距离室内边界/m	室内边界声级/dB (A)	运行时段	建筑插入损失/dB (A)	建筑物外噪声	
				x	y	z					声压级/dB (A)	建筑物外距离
1	预处理（细格栅、曝气沉砂池、精细格栅）	高压冲洗泵	75~85	134	-126	1	10	55~65	全天	30*	30.0~43.9	地下边界距离项目用地红线的最近距离约 10m
		风机	75~85	140	-120	1	10	55~65				
2	A ² O 反应池	污泥泵	85~95	52	-30	1	10	65~75				
		曝气系统	85~95	63	-38	1	10	65~75				
3	二沉池	刮泥刮渣机	75~80	53	19	1	5	61~66				
4	高效沉淀池	污泥排放泵	85~95	38	29	1	10	65~75				
		污水排放泵	85~95	30	39	1	10	65~75				
		冲洗罗茨风机	85~95	46	35	1	10	65~75				
5	出水提升泵房	潜水泵	85~95	38	57	1	5	71~81				
6	污泥浓缩池	悬挂式中心传动浓缩机	80~95	160	-97	1	10	60~75				
		潜污泵	80~95	170	-88	1	10	60~75				
		排泥泵	80~95	178	-80	1	10	60~75				
7	污泥干化车间	调质池搅拌器	85~95	170	-104	1	10	60~75				
		混凝剂加药泵	85~95	179	-96	1	10	60~75				
		污泥切割机	85~95	186	-90	1	10	60~75				
8	排空泵房	潜水排污泵	95~105	-13	-3	1	10	75~85				
9	加药间	加药泵	80~95	98	-42	1	5	66~81				
10	鼓风机房	鼓风机（配套消音罩、过滤消声器）	80~105	145	-50	1	5	66~91				
11	风塔	除臭系统风机	85~95	113	-45	1	5	71~81				
12		通风系统风机	85~95	32	-53	1	5	71~81				

注：（1）以厂址中心为原点（0,0），经纬度坐标为N22.924636°、E113.391165°，以正东方向为X轴正方向，正北方为Y轴正方向，建立本次噪声预测坐标系统。（2）本项目污水处理设施（包含除臭、通风系统风机）均设置在室内，且位于地下负一、负二层，墙体隔声、基础减振降噪量按30dB(A)计。

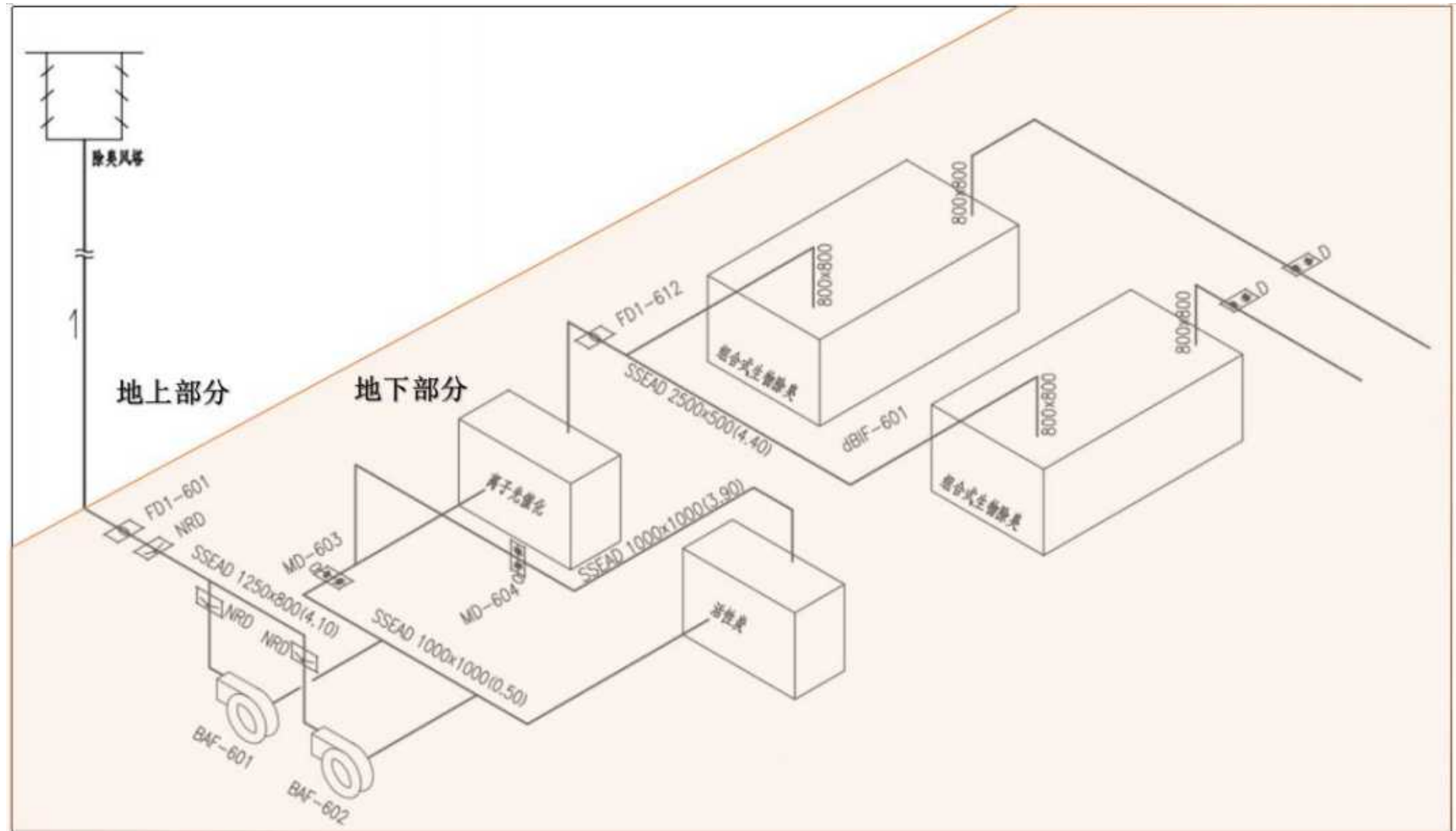


图 5.2.4-1 本项目除臭风塔引风机与地面位置关系示意图

5.2.4.1 预测模式

本项目噪声主要为风机、泵类等产生的噪声。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，来模拟预测本建设项目主要声源排放噪声随距离的衰减变化规律。

（1）对室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1) - \Delta L$$

式中： L_2 ——点声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L_1 ——点声源在参考点产生的声压级，dB(A)；

r_2 ——预测点距声源的距离，m；

r_1 ——参考点距声源的距离，m；

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量），dB(A)。

（2）对室内噪声源采用室内声源噪声模式并换算成等效的室外声源：

$$L_n = L_e + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$L_w = L_n - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中： L_n ——室内靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_w ——室外靠近围护结构处产生的声压级，dB；

L_e ——声源的声压级，dB；

r ——声源与室内靠近围护结构处的距离，m；

R ——房间常数， m^2 ；

Q ——方向性因子；

TL ——围护结构的传输损失，dB；

S ——透声面积， m^2 ；

（3）对两个以上多个声源同时存在时，其预测点总声压级采用下面公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\sum 10^{0.1 L_i} \right)$$

式中： L_{eq} ——预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i ——第*i*个声源对预测点的声级影响，dB(A)。

（4）贡献值计算

噪声贡献值由建设项目自身声源在预测点产生的声级。贡献值计算公式为：

$$L_{eqT} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqT} ——噪声贡献值；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效 A 声级，dB。

(5) 为预测项目噪声源对周围声环境的影响情况，首先预测噪声源随距离的衰减，然后将噪声源产生的噪声值与区域噪声背景值叠加，即可以预测不同距离的噪声值。叠加公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg [10^{L_1/10} + 10^{L_2/10}]$$

式中： L_{eq} ——噪声源噪声与背景噪声叠加值；

L_1 ——背景噪声

L_2 ——噪声源影响值。

5.2.4.2 预测结果与分析

(1) 预测点坐标

项目厂区周边 200m 范围内的居民区有 2 个，包括沙龙村（距厂界 20m）、蚬涌村（距厂界 197m），本项目预测点坐标见下表。

表 5.2.4-2 预测点坐标一览表

厂界预测点			环境保护目标预测点		
位置	坐标		位置	坐标	
	X	Y		X	Y
N1 项目东边界	145	40	N5 沙龙村	19	186
N2 项目南边界	162	-179	N6 蚬涌村	-328	-57
N3 项目西边界	-104	-62	—	—	—
N4 项目北边界	-124	185	—	—	—

(2) 预测结果

根据预测模式，预测厂内各种设备噪声经采取措施后对各厂界的噪声影响。根据预测结果，厂界及保护目标声环境影响预测结果见表 5.2.4-3、5.2.4-4、图 5.2.4-1。

根据预测结果，项目厂界东、南、西边界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；厂界北边界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4 类标准；沙龙村、蚬涌村噪声预测值满足《声环

境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

表 5.2.4-3 厂界噪声预测结果与达标分析表（单位：dB(A)）

预测点	本项目贡献值		评价标准		评价结果	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 项目东边界	47.24	47.24	60	50	达标	达标
N2 项目南边界	44.93	44.93	60	50	达标	达标
N3 项目西边界	38.13	38.13	60	50	达标	达标
N4 项目北边界	30.69	30.69	70	55	达标	达标

表 5.2.4-4 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

声环境保 护目标	噪声背景值		噪声标准 /dB(A)		本项目贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		评价结果	
	昼间	夜间	昼 间	夜 间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N5 沙龙村	55	47	60	50	36.43	36.43	55.11	47.66	0.11	0.66	达标	达标
N6 蚬涌村	56	47	60	50	28.02	28.02	56.05	47.37	0.05	0.37	达标	达标

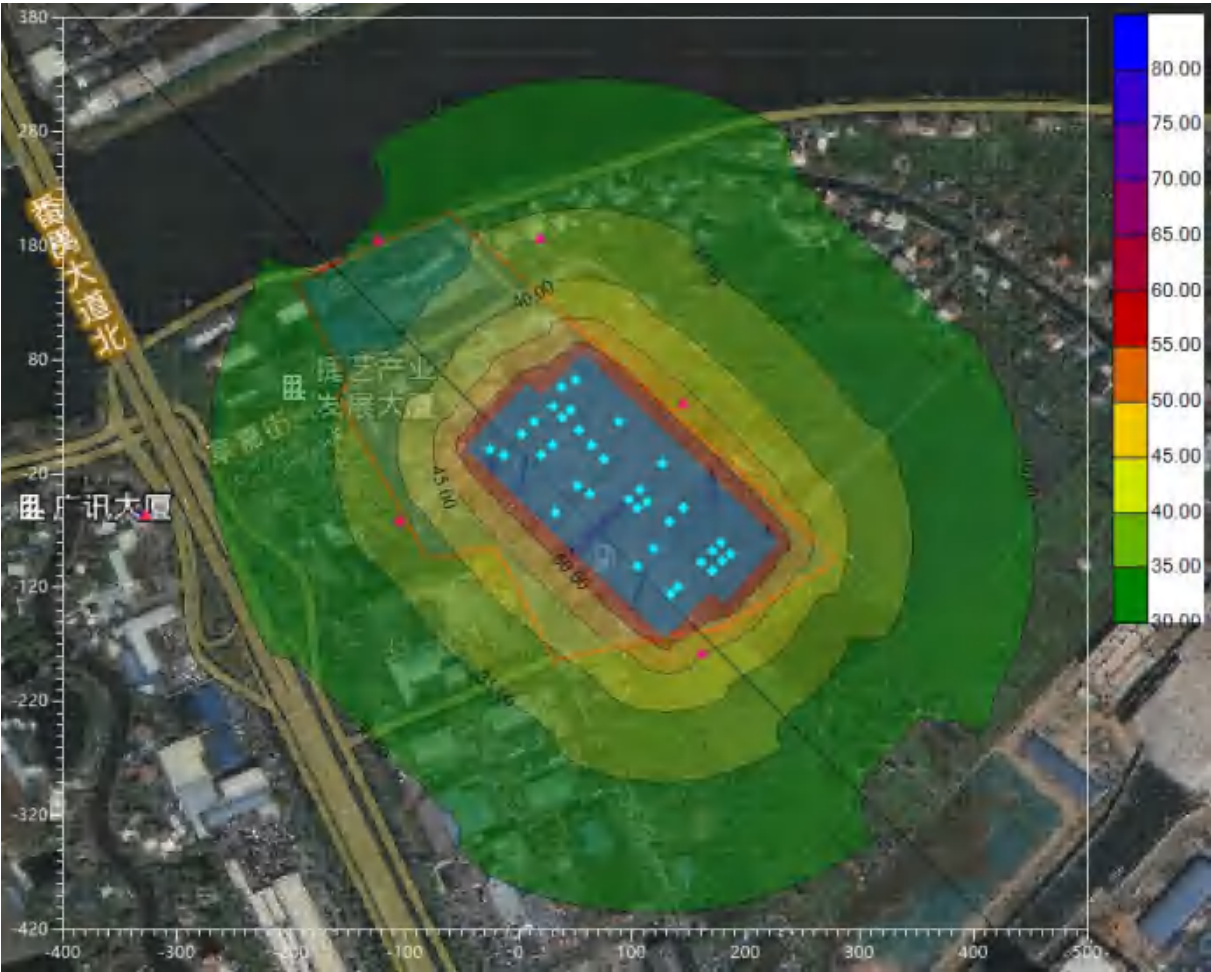


图 5.2.4-2 本项目噪声贡献值等值线分布图

表 5.2.4-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☒		三级 ☐	
	评价范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☐	4a 类区 ☒	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☒		近期 ☐		中期 ☐	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐			
	预测范围	200 m ☐		大于 200 m ☒		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☒		固定位置监测 ☐		自动监测 ☐ 手动监测 ☒ 无监测 ☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：(沙龙村、蚬涌村)			监测点位数(2)		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒		不可行 ☐			
注：“□”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。							

5.2.5 固体废物环境影响分析

5.2.5.1 固体废物产生及处理情况

营运期固体废物主要有三种，分为一般工业固体废物，危险废物和生活垃圾。其中一般工业固体废物有：污水处理过程中产生的污泥，沉砂池产生的沉砂，经格栅处理后的栅渣及活性炭吸附产生的废活性炭；危险废物包括：尾水消毒及离子光催化除臭消耗的废紫外灯管，设备维修过程中产生的维修设备固废，水质质检实验产生的水质检测废物、废气处理设施产生的废碱液。

表 5.2-1 项目固体废物情况一览表

类别	固废名称	产生来源	产生量 (t/a)	处置方式
一般工业固废	污泥(40%含水率)	污水处理	10220	采用“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理至 40%含水率外运处置

	沉砂	沉砂池	1971	交由环卫部门处理
	栅渣	格栅	5694	交由环卫部门处理
	废活性炭	废气处理	1.934t/次	交给有处理能力的单位处理
危险废物	废紫外灯管	尾水消毒	1515 支	交给有危废处置资质的单位处理
	维修设备固废	设备维修	0.06	交给有危废处置资质的单位处理
	水质检测废物	水质质检	1.858	交给有危废处置资质的单位处理
	洗涤塔废碱液	废气处理	3.14	交给有危废处置资质的单位处理
生活垃圾	生活垃圾	员工日常生活、办公	21.9	交由环卫部门处理

5.2.5.2 固体废物影响分析

1、一般固体废物

本项目生活垃圾、沉砂、栅渣交由卫生环卫部门定期清理外运。污泥作为一般固体废物管理，定期外运处置。

本项目污泥处置按照《广州市城镇生活污水厂污泥处理处置技术路线》、《广州市城镇生活污水处理厂场内污泥干化减量工作方案》、《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》（建城[2009]23 号）等要求，就地厂内进行脱水干化，采取的干化减量采用的技术路线为“污泥浓缩+深度脱水+热干化”，选取“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理设备，并利用污水源热泵技术提取污水中热量作为干化热源，污泥处理至含水率 40%后，拟委托广州华润热电有限公司进行处理。污泥运输过程采用密闭装运车辆进行负压装运，并安装防止装泥车内污泥满溢的探测装置防止污泥洒落造成环境二次污染。

2、危险废物

废紫外灯管、维修设备固废、水质检测废物、洗涤塔废碱液属于《国家危险废物名录》（2021 版）中明确的危险废物，统一收集，集中贮存管理，定期交由有资质单位处置。

（1）危险废物贮存

项目拟于厂区内设危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的相关规范建设，做好混凝土地面和相应的防渗防漏处理，暂存间面积为 10m²，仓储能力可满足要求。

表 5.2-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所 (设施) 名称	危险废物 名称	危险废物 类别	危险 废物 代码	位置	占地 面积	贮存方式	产 废 周 期	贮存 能力	贮 存 周 期
1	危废暂存 仓库	废紫外 灯管	HW29	900- 023- 29	危废 暂存 库	10m ²	专用容器 包装后分 类存放	每季 度	10t	每半 年
2		废矿物 油	HW08	900- 249- 08				不定 时		每年
3		含油抹 布手套	HW49	900- 041- 49				不定 时		每年
4		水质检 测废物	HW49	900- 047- 49				每天		每月
5		洗涤塔 废碱液	HW35	900- 399- 35				每月		每年

(2) 运输过程的环境影响分析

危险废物的厂外运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险废物运输资质。危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令〔2005 年〕第 9 号）、JT 617 及 JT 618 执行。运输路线沿线尽量远离避开环境保护目标，以防运输过程中产生散落和泄漏现场，对环境保护目标环境造成影响。

(3) 危险废物处置

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告 2013 年第 36 号）相关要求，危险废物必须委托具有相应处置资质的单位进行安全处置。

5.2.5.3 固体废物环境影响评价小结

本项目生活垃圾、沉砂、栅渣交由卫生环卫部门定期清理外运，污泥处置及运输按照有关要求落实，危险废物委托具有相应处置资质的单位进行安全处置。综上，本项目固体废物经分类分质妥善处置后，不会对环境造成明显影响。

5.2.6 土壤环境影响分析

5.2.6.1 环境影响识别

土壤环境影响评价工作可划分为准备阶段、现状调查与评价阶段、预测分析与评价阶段和结论阶段。在准备阶段，收集本项目相关资料，根据工程背景和概况分析，对本项目进行环境影响识别。

根据工程分析相关内容，本项目属于污染影响型项目，对土壤环境影响主要分为大气沉降影响和垂直入渗影响。营运期土壤环境影响识别主要针对本项目排放的大气污染物、废水污染物等，废气中主要污染物为氨和硫化氢，不含重金属和多环芳烃；废水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮。根据分析，本项目土壤环境影响类型与影响途径见表 5.2.6-1，土壤环境影响源及影响因子识别见表 5.2.6-2。

表 5.2.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	无	无	无	无
运营期	√	无	√	无
服务期满后	无	无	无	无

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

表 5.2.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 a	特征因子	备注 b
桥南净水厂	污泥处理区、废水管线	大气沉降	NH ₃ 、H ₂ S	无	净水厂正常连续生产过程中，废水处理过程中会产生废气，污染因子不涉及 GB36600-2018、GB15618-2018 等文件标准的土壤污染物质。
		地面漫流	无	无	不涉及地面漫流影响。
		垂直入渗	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮	COD、氨氮	事故情景防渗层老化，污水下渗。持续渗漏未及时发现
		其他	无	无	/

a 根据工程分析结果写。
b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

经初步土壤环境影响识别，本项目净水厂处理废水过程存在大气沉降和垂直入渗土壤污染途径，其中废水处理过程中涉及大气沉降的排放因子有 NH_3 、 H_2S ，不属于《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）等文件标准的土壤污染物污染。由于本项目采用全地埋式建设，事故情景池体防渗层老化，污水下渗较难发现，故本次选择在本项目污水处理区、污泥处理区和管线等发生废水垂直入渗对土壤环境影响。

5.2.6.2 土壤环境影响分析

一、大气沉降对土壤环境影响分析

本项目外排废气主要污染物为氨、硫化氢等，不含重金属、多环芳烃、二噁英类等对土壤环境有明显影响的污染因子，也不涉及建设用地、农用地土壤污染风险筛选值和管控值的其他污染物，即项目不涉及影响土壤环境的特征因子。其中氨气属于碱性气体，硫化氢属于酸性气体，主要通过大气干、湿沉降的方式进入周围的土壤，从而使局地土壤环境质量逐步受到污染影响，但由于在空气中的浓度非常低，在大气沉降过程中影响可以忽略。

二、垂直入渗对土壤环境影响分析

项目采用全地埋式建设，细格栅及曝气沉砂池、精细格栅、改良型 A^2/O 生化池、二沉池、加砂高效沉淀池、中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）、紫外消毒渠、出水提升泵房、排空泵房、污泥脱水与干化车间、鼓风机房、加药间等水处理构（建）筑物均布置在地下。有可能通过地面漫流或垂直入渗污染土壤。

项目可能对土壤造成垂直入渗影响主要通过两种途径：1）项目废水处理系统池体发生泄漏的事故，造成场地土壤受到垂直入渗污染影响；2）厂区污染物受雨水淋滤，对场地土壤造成的垂直入渗污染影响。在厂界周围设置排洪沟，防止厂外雨水流入厂区带走污染物，并不会对深入下垫面土壤层，因此本次评价主要分析项目事故情景防渗层老化，污水下渗对土壤的污染影响。污染物源强取 COD_{Cr} 进口最大浓度分别为 280mg/L ，氨氮进口浓度为 30mg/L ，本项目按持续泄漏预测。

根据“4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价”对水位的调查，区域地下水稳定水位平均埋深为 2.2m ；根据“4.3.5 土壤环境质量现状调查与评价”，土壤理化性质为砂壤土。通过建立包气带溶质运移模拟模型，结合勘查单位提供的钻孔资料对项目场地包气

带中溶质运移进行预测分析，进而对污染物质通过包气带进入地下水环境的可能性以及事故滴漏情景下污染物在土壤中垂向迁移进行预测分析。

① 模型概化

根据勘查单位提供的场地钻孔资料，取地下水位平均埋深的钻孔开展影响预测分析，确定模拟厚度取平均值 2.2m。本次模型将废水池底部基础定为上边界，地下水面为下边界。上边界主要考虑厂区废水收集池中废液渗漏情况下的影响，下边界主要考虑与地下水之间的补排关系，模型重点考虑包气带内的垂向水分运移及溶质运移。

② 数学模型

模拟包气带垂向剖面的水流模型可以概化为分层均质的非饱和一维非稳定流，上边界和下边界均为定水头边界。模拟垂向剖面上的水流控制方程为：

$$\frac{\partial \theta(h,t)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k(h) \left(\frac{\partial h}{\partial z} + 1 \right) \right]$$

边界条件为：

$$h(z, t) = h_0(z, t)$$

$$\frac{\partial h}{\partial z}(z, t) = 0$$

初始条件为：

$$h(z, t) = h(z, 0)$$

其中， h—非饱和带负压水头（m）；

t—时间（a）；

θ —含水率；

z—埋深（m）；

K(h) —非饱和水力传导率（m/a）。

溶质运移的控制方程及其定解条件为：

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial qc}{\partial z}$$

边界条件为：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} + qc = q_0 c_0$$

$$\frac{\partial c}{\partial z}(z, t) = 0$$

初始条件为：

$$c(z, t) = c(z, 0)$$

其中， θ —含水率；

c —溶质浓度（ mg/m^3 ）；

z —埋深（ m ）；

t —时间（ a ）；

本次模型选用美国农业部盐土实验室开发的 Hydrus-1D 模拟软件进行建立，运用软件中的 Water Flow 和 Solute Transport 两个模块对以上公式进行求解，并对包气带水分运移模拟和溶质运移进行模拟。

③ 模型离散

本次预测模型将假设入渗面以下的非饱和带作为模拟剖面，包气带土层厚度 2.2m，按照等距剖分原则划分为 50 个垂向网格，模型模拟期为 300 天。时间剖分方式采用变时间步长法，初始时间步长设定为 0.001d，最小步长为 0.001d，最大步长为 10d。根据收敛迭代次数来调整时间步长，即采用自动控制时间步长的方法来处理迭代的收敛性。

土壤水分模型采用单孔隙模型中的 Van Genuchten-Mualem 模型，忽略水分滞后效应，不考虑化学反应和生物降解等衰减作用的影响。模型中水流模拟的上边界为定流量边界，水流模拟的下边界为自由排水边界（稳定地下水位）。包气带溶质运移模拟的上边界为（Cauchy）溶质浓度通量边界，下边界为溶质浓度零梯度边界，即自由下渗边界。

④ 模型参数

本次模拟中，根据评价区地质剖面的岩性资料并结合 Hydrus1D 自带的不同岩性参数数据包，结合场地土工试验取得的参数来确定模型各层的参数进行模拟。详见参数表 5.2.6-3，岩性以砂壤土为主，层厚 2.2m。

表 5.2.6-3 预测模型非饱和带介质参数表

层号	深度（m）	岩性	θ_r	θ_s	$\alpha \text{ (cm}^{-1}\text{)}$	n	$K_s(\text{cm}/\text{d})$
1	0-2.2	砂壤土	0.065	0.41	0.075	1.89	106.1

⑤ 非饱和带溶质运移模拟结果

根据运营期可能产生污染的事故情况和处理条件，运用已建立的一维包气带溶质运移模型，预测在假设可能出现污染物泄漏的情况下，污染物对包气带的污染和在包气带

内的运移情况。

根据工程实际情况，并参考同类型项目中污染事故分析，事故废水持续滴漏影响是同类型项目土壤渗漏污染的主要影响因素。假设基础底部出现破裂的情况下，污染物由池底破裂处渗入包气带中，根据本项目工程分析确定各污染物的浓度，并假设为持续入渗的条件。通过模拟得出不同时间污染物的运移情况，如下图 6.6-1 和 6.6-2 所示。事故发生后污染物随废水在包气带中持续垂向运移，不考虑化学反应等作用影响的最不利情况下，COD 在废水泄漏约 170 天后到达地下水位（2.2m），氨氮约 160 天后到达地下水位。

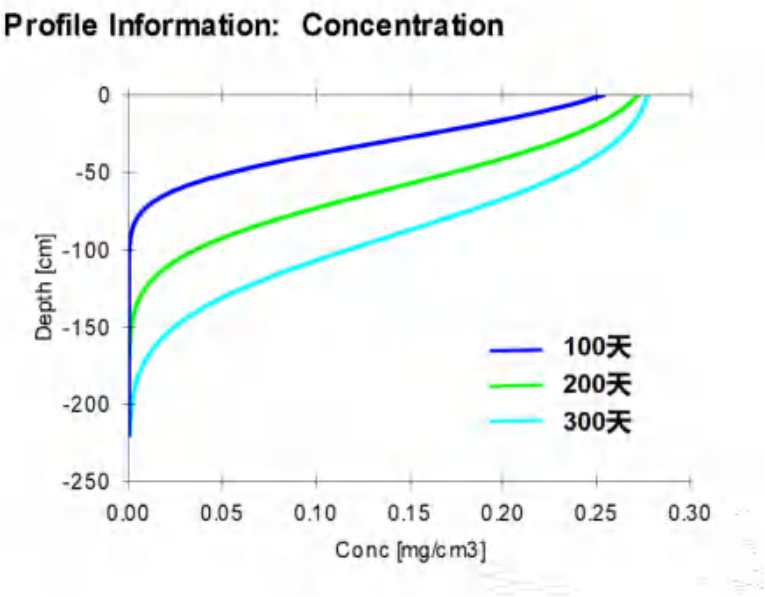


表 5.2.6-1 包气带中 COD 运移浓度深度变化图

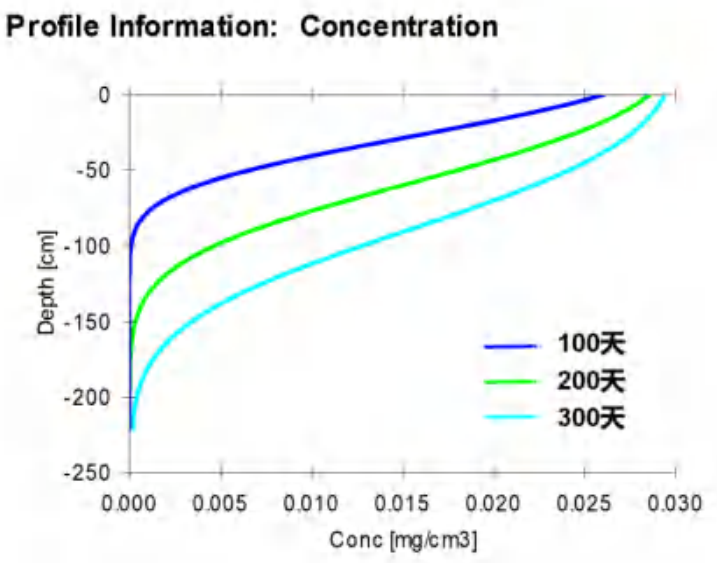


表 5.2.6-2 包气带中氨氮运移浓度深度变化图

⑥ 预测结论

本项目对土壤的影响途径主要为垂直入渗，影响范围主要为项目占地范围内。从包气带预测结果看，不考虑水土系统中的化学反应等衰减作用的影响，发生废水泄漏事故情景条件下，持续废水下渗进入包气带中，COD 在废水泄漏约 170 天后到达地下水位（2.2m），氨氮约 160 天后到达地下水位。若废水持续渗漏，局部土壤环境受到影响，因此建议在污水处理系统周边设置土壤柱状样常规监测点，定时取样观测污水处理系统周边土壤环境质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应。

5.2.6.3 结论

经初步土壤环境影响识别，本项目净水厂处理废水过程存在大气沉降和垂直入渗土壤污染途径，由于本项目采用全地埋式建设，事故情景池体防渗层老化，污水下渗较难发现，故本次重点分析在本项目废水处理系统、污泥处理区和管线等发生废水垂直入渗对土壤环境影响。从包气带预测结果看，不考虑水土系统中的化学反应等衰减作用的影响，发生废水泄漏事故情景条件下，持续废水下渗进入包气带中，COD 在废水泄漏约 170 天后到达地下水位（2.2m），氨氮约 160 天后到达地下水位。若废水持续渗漏，局部土壤环境受到影响，因此建议在污水处理系统周边设置土壤柱状样常规监测点，定时取样观测污水处理系统周边土壤环境质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应，项目对周边土壤环境的影响可以接受。项目土壤环境评价自查表详见表 5.2.6-4。

表 5.2.6-4 土壤环境评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响类型√；生态影响型□；两种兼有□	
	土地利用类型	建设用地√；农用地□；未利用地□	土地利用类型图
	占地规模	(8.88) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标（ / ）、方位（ / ）、距离（ / ）	
	影响途径	大气沉降√；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他（ ）	
	全部污染物	NH ₃ 、H ₂ S、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮	
	特征因子	COD、氨氮	
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类□；II类√；III类□；IV类□	
	敏感程度	敏感√；较敏感□；不敏感□	

评价工作等级		一级□；二级√；三级□				
现状调查内容	资料收集	a) √； b) √； c) √； d) √				
	理化特性	深棕色、颗粒状、砂壤土				同附录 C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	3	2	0~0.2	
		柱状样点数	3	0	0-0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3m	
现状监测因子	建设用地：GB3600-2018 中的 45 项基本因子，特征因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 农用地：GB15618 中的：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌					
现状评级	评价因子	建设用地：GB3600-2018 中的 45 项基本因子，特征因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍 农用地：GB15618 中的：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌				
	评价标准	GB15618√； GB36600√； 表 D.1 □； 表 D.2 □； 其他（ ）				
	现状评价结论	各监测点位均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的筛选值要求				
影响预测	预测因子	COD、氨氮				
	预测方法	附录 E√； 附录 F□； 其他（ ）				
	预测分析内容	影响范围（厂区范围内） 影响程度（可接受）				
	预测结论	达标结论：a) √； b) □； c) □ 不达标结论：a) □； b) □				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障√； 源头控制√； 过程防控√； 其他（ ）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1	砷、镉、铜、铬（六价）、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物		1 次/五年	
	信息公开指标	采取的污染防治措施、跟踪监测点位及监测结果				
评价结论		土壤环境影响可接受				
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。						

5.2.7 生态环境影响分析

（1）陆生生态环境影响分析

项目位于广州市番禺区桥南街草河村，中心经纬度：E113.3963°，N22.9224°，项目周边无国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、

天然林、公益林、湿地等生态保护目标。

本项目占地范围内用地现状以建设用地为主，地面基本硬底化，植被覆盖较少。项目建设过程中会破坏原有植被，由于受影响的植被种类在周边地区是极为常见的，繁殖和散布力很强，不会造成很大的生物种类损失。同时，随着污水处理厂的建设，厂区绿化工程也将同时开工建设，在污水处理厂区周围合理培植乔木、灌木(应以赏花类为主)、草坪相结合的绿化带，并形成较密的树林，重新建立起有序的陆地生态系统，不仅可以抵消因本项目建设造成的生态功能的缺失，而且有利于改善建设区域的生态环境。

此外，本项目占地周围仅偶尔可见的昆虫类、鼠类、蛙等，生态系统群落存在组成单一、结构层次简单的特点。本项目施工过程中会造成动物栖息环境的破坏，但在运营期通过厂区绿化，将重新构建新的栖息环境。

(2) 水生生态环境影响分析

水生生物生态现状与其所处的环境，尤其是理化因子有着密切的关系，一般认为与物理环境（水色、透明度、浊度和悬浮物）和化学环境因子（水温、pH、营养盐、溶解氧、重金属、化学耗氧量、生物耗氧量等）有关。桥南净水厂运营后，区域生活污水得到有效收集处理，能够显著降低市桥水道入河污染负荷，有利于改善市桥水道水生生态环境。

6 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，环发[2012]98号）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）等要求，对本项目进行环境风险评价，通过对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提出科学依据。

6.1 风险调查

项目运营过程主要使用的水处理药剂见表 2.1-3。经识别，5%次氯酸钠溶液、浓硫酸、硫酸汞属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中规定的危险物质。

表 6.1-1 本项目危险物质一览表

序号	物质名称	CAS 号	最大储存量/t	临界量/t	Q 值
1	次氯酸钠	7681-52-9	1.73	5	0.346
2	浓硫酸	8014-95-7	0.0736	5	0.015
3	硫酸汞	7783-35-9	0.0012	50	0.000024

注：本项目 5%次氯酸钠溶液最大储存量为 34.2m³，密度 1.01t/m³，折算为次氯酸钠最大储存量为 34.2m³×1.01t/m³×5%=1.73t；浓硫酸最大储存量为 40L×1.84kg/L=73.6kg。

本项目净水厂事故排放的污水以及事故排放的恶臭气体，危险物质影响环境的途径主要为大气、地表水和地下水环境。

6.1.1 风险潜势初判

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中附录 C 计算方式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁、q₂...q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂...Q_n—每种危险物质的临界量，t。

本项目属于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中规定的危险物质为 5%次氯酸钠溶液、浓硫酸及硫酸汞。经计算，Q 值为 0.361<1，则本项目风险潜

势为I。

6.1.2 评价等级

根据本项目危险物质数量与临界量的比值 Q ，对比《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 1，可确定本项目环境风险评价等级为简单分析。

表 6.1-2 风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明，见附录 A。				

6.1.3 环境敏感目标概况

本项目环境敏感目标详见 1.5 章节。

6.2 环境风险识别

通过对本项目所选用的污水处理工艺、各种设备设施以及管道系统的分析，风险污染事故的类型主要反映在污水处理非正常运行状况下可能发生的原污水排放、污泥膨胀及恶臭物质事故排放，以及火灾爆炸事故消防废水排放等引起的环境问题。风险污染事故发生的主要环节有以下几个方面：

（1）污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量污水外溢，污染地表水和地下水。

（2）污水处理厂由于停电、设备损坏、污水处理设施运行不正常、停车检修等造成大量污水未经处理直接排入水体，造成事故污染。

（3）除臭系统装置运行不正常，造成臭气处理系统的非正常排放，对周边环境质量造成不良影响。

（4）净水厂厌氧处理单元产生甲烷遇到明火发生火灾爆炸事故，灭火过程产生的消防废水通过雨水排放口排入周边水体，污染地表水。

6.3 环境风险事故分析

针对风险污染事故发生的各类环节，分析风险污染事故发生后，对环境的影响方式。净水厂一旦发生事故，对周围环境及工作人员人身安全、健康均可能造成影响。

6.3.1 污水管网系统风险分析

一般情况下，污水管网不会发生堵塞、破裂和爆炸，发生该类事故的可能原因主要有管网设计不合理、人为因素往下水道倾倒大量固体废物和易燃易爆物质等。由于部分管道由于流速低，有机污泥沉积发生厌氧消化，有甲烷气体产生（尤其在旱季），由于通风不畅，长年积累，浓度较高，遇明火或电火花等容易发生爆炸事故。

若发生电力故障而造成泵站不能正常运行，污水将不能得到有效地收集，污水将溢流进入周边水体或地下。

本项目机械设备将采用进口设备或国产同类产品中的先进产品，并具有较高的自控水平；在泵站设计中供电采用双电源设计，配有备用的污水泵，即使出现故障，可马上切换备用泵继续工作，及时对故障进行排除。由于番禺区供电较稳定，一般情况下不会发生停电事故，只有当供电线路出现故障或碰上大的自然灾害(如台风、地震等)才有可能发生停电事故，但这种故障发生的概率很小，另外只要抢修及时，造成的影响将很小。从上述两方面综合考虑，由于电力机械故障造成的事故几率很低。

6.3.2 净水厂风险分析

净水厂发生事故的原因较多，设计、设备、运行和管理等原因都可能导致净水厂运转不正常，造成污水处理厂出水不达标排放，对受纳水体产生一定的环境风险。

（1）电力机械故障

净水厂建成运行后，一旦出现机械设施或电力故障即会造成污水处理设施不能正常运行，污水事故排放。

污水处理过程中的活性污泥是经过长时间培养驯化而成的，长时间停电，活性污泥会回缺氧窒息死亡，从而导致工艺过程遭到破坏，恢复污水处理的工艺过程，重新培养驯化活性污泥需很长时间。

本项目净水厂按双电源供电进行设计，以保证净水厂电气系统的连续、可靠运行，防止发生突发性的电力事故，保障污水处理设施正常运行。此外本项目在厂区地面新建应急配电中心，设置一套 1800kW 备用柴油发电机组提供消防水泵、消防设备、排空泵及工艺等设备用电，在地下厂区发生事故情况下，仍能保证重要设备用电。

（2）净水厂停车检修

净水厂监控自动化程度高，关键设备配套备用设备，当污水系统某一设备出现运行异常，在停车维修期间可以切换至备用设备。如个别设备没有备用，或发生备用设备同

时故障的极端情况，各处理构筑物之间设置超越管，污水可通过超越管直接进入下一处理构筑物，以维持净水厂运转的连续性。因此，净水厂停车检修对净水厂正常运转的影响不大，对受纳水体产生环境风险较低。

（3）除臭系统运行不正常

除臭系统发生故障，导致无法有效处置各臭气源区域的恶臭物质，从而造成恶臭污染物事故性排放对周围环境的影响。

（4）火灾事故

本项目运营过程使用的药剂不属于易燃物质，火灾危险性较低。针对厌氧处理等产生易燃气体的单元，通过加强通风防止气体大量积聚，同时安装有毒有害气体、可燃气体探测器，作业过程严禁烟火。一般情况下，净水厂火灾危险性较低，采取以上火灾防范措施后，可以有效预防火灾事故的发生。

6.4 环境风险影响分析

6.4.1 污水事故排放环境影响分析

本项目倘若出现事故排放，项目污水排放会对市桥水道的水环境质量有一定的影响，水污染物浓度较正常排放有较大的增幅，部分水域水质超标。

6.4.2 除臭系统不正常运行的环境影响分析

本项目污水处理工艺区域臭气采用生物除臭装置处理，污泥干化车间臭气采用多级除臭装置处理，恶臭处理效率可达 95%以上。

当恶臭处理设施故障时，恶臭气体 NH_3 、 H_2S 事故排放下产生的浓度增值会大于正常排放，对周边环境有一定影响。因此，从环境保护的角度出发，项目应加强管理，定时检修废气处理设施，严格确保其处于正常的运行工况。

6.4.3 净水厂停车检修的环境影响分析

当本项目污水系统某一构筑物出现运行异常停车检修时，在各处理构筑物之间设置超越管，污水可通过超越管直接进入下一处理构筑物，以维持净水厂运转的连续性。本项目大部分设备均有备用，一般的设备发生故障时，可启用备用设备，对净水厂的正常运行影响不大。

6.5 事故防范措施及对策

根据风险分析，提出防范风险事故措施对策及发生风险事故后的应急措施。

6.5.1 废水污染事故的防范措施

(1) 净水厂厂区管网维护措施

①防腐措施

尾水排放管内壁防腐采用液体环氧防腐材料，涂料防腐层等价采用特加强级，做法为三底四面，干膜厚度 $\geq 0.5\text{mm}$ 。外壁防腐采用环氧煤沥青特加强级防腐（六油二布），即“底漆-面漆-面漆、玻璃布、面漆-面漆、玻璃布、面漆-面漆”，干膜厚度 $\geq 0.6\text{mm}$

②管网维护

厂区污水管道设计中，选择适当充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。

管网的维护及管理应防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力；管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅。

厂区内的污水管网应制定严格的维修制度，用户应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别需加强对所接纳工业废水进水水质的管理，确保净水厂的进水水质。

(2) 废水污染事故的防治措施

本项目事故状态下废水包括净水厂非正常运行产生的不达标污水，以及火灾事故产生的消防废水。

1) 不达标污水

根据《广东省建设厅、省环保局城镇污水处理厂监督管理办法》（粤建建字[2006]31号）第二十条，污水处理厂需暂停运行部分污水处理设施，导致处理能力明显下降的，运营单位必须提前 15 天向环保部门申请，并向建设部门备案，在获得同意后方可进行有关活动。对于因突发事件或事故造成关键设备停运的，运营单位必须立即启动应急预案，并及时报告当地人民政府及有关部门。

a、本项目设有进水水质仪表间设置包括计量、采样、监测、报警等设施及仪表，每日实时对进水口进行监测，防止超标废水大量排入厂内。

b、在正常情况下，净水厂不排放未经处理的污水。因需要暂停运转时，必须报经当地环境保护部门审查和批准。因事故停止运转，应立即采取措施，停止废水排放，并及时报告当地环境保护行政主管部门。净水厂的不达标污水事故来源于设备故障、检修或

由于工艺参数改变而使处理效果变差，其防治措施为：

①净水厂按双电源供电进行设计，以保证净水厂电气系统的连续、可靠运行。

②选用优质设备，对净水厂各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。并工艺设计时应将考虑将污水处理的关键工艺设备均设计为一备一用，易损部件备有备用件，在设备故障时能采用备用设备进行运行或者及时更换备用件。

③在各处理构筑物之间设置超越管，若某一单体构筑物发生故障无法正常运行时，污水可通过超越管直接进入下一处理构筑物，以维持净水厂运转的连续性。

④建立可靠的运行监控系统，包括计量、采样、监测、报警等设施，在进、出水均设有仪表，每日实时对进水口、出水口水质进行监测，以保证水质突变时可通过调节工艺运转参数等方式改善工况环境，保证出水的达标。严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。

⑤因污水管道或设备的堵塞等原因造成突发事故，必须立即予以排除。

⑥防止废水量过大，造成冲击负荷，以及避免工业污染源 pH、有毒物质和水温等因素而造成构筑物处理率下降，应加强对各工业污染源的预处理和管理，严禁企业废水超标排入下水管道，以确保净水厂的正常运行。

⑦加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。

2) 消防废水

本净水厂使用的药剂不属于易燃物质，针对厌氧处理等产生易燃气体的单元采取加强通风，安装有毒有害气体、可燃气体检测仪等火灾事故的预防措施，项目火灾危险性较低。虽然火灾发生概率很低，为避免消防废水泄漏对外环境造成污染影响，本项目应对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止消防废水经雨水及污水管线进入地表水体。

采取以上措施后，本项目消防废水不会对水环境产生影响。

(3) 地下水污染防治措施

本项目会对地下水产生污染的主要因素：各池体的渗漏；设备或管道的跑、冒、滴、漏等。

①各池体的渗漏及防治措施

建设单位在各池体的设计和建设过程中，对各池体做防腐、防渗的设计处理，以避免废水渗漏污染地下水。

②设备、管道的跑、冒、滴、漏及防治措施

本项目设备或管道发生跑、冒、滴、漏时，通过地下空间渗漏到地下水层，会对地下水水质产生一定的污染。

项目拟对净水厂厂内主要构建筑物做防腐、防渗处理。

6.5.2 废气污染事故的防范及应急措施

(1) 本项目每套除臭系统均设有空气流量计，实时输出风量数据，监控除臭系统运行情况，此外每套除臭系统均设有备用风机，防止出现风机故障导致除臭系统停运的情况。

(2) 本项目除臭系统采用集中监控、分散控制的自动化控制系统，机电设备设置工作与事故状态的监测装置。一旦除臭系统发生故障通过故障报警系统立即反映，并安排人员检修，减少废气非正常排放。

(3) 本项目生物除臭装置、(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备均设置 pH 变送器，对喷淋液的 pH 定期监测，操作人员根据喷淋液 pH 变化调整喷淋系统的运行条件，维持除臭装置正常运行。

(4) 本项目针对污泥干化车间高浓度恶臭污染物处理，设置一套多级除臭装置，正常工况采用多级除臭装置(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，自动打开风管切换阀将尾气引至旁路活性炭吸附处理后再排放。(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备一用一备，活性炭吸附作为应急措施，正常工况旁通不使用。

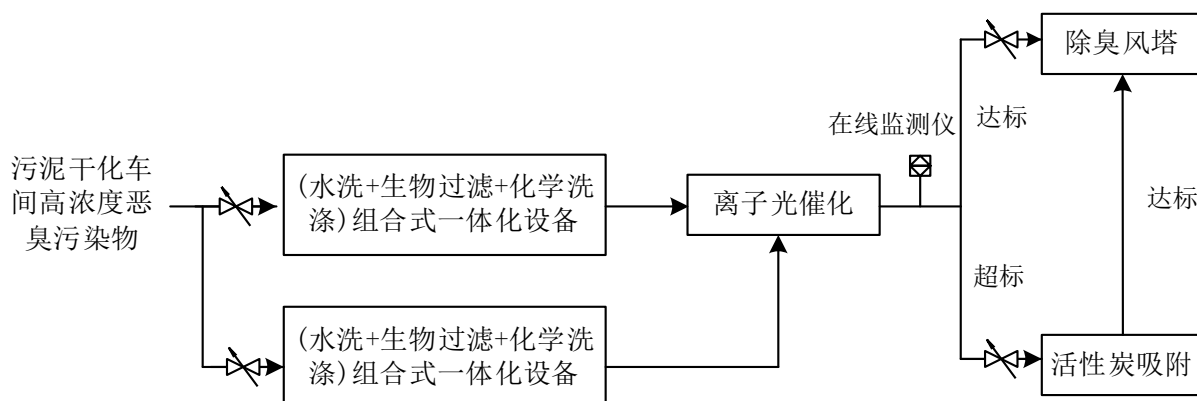


图 6.5-1 污泥干化车间除臭系统废气污染事故风险防范措施

6.5.3 废水污染事故的应急措施

1、净水厂各个污水处理池体均设有液体流量计，预留 20%左右的容量，细格栅、曝气沉砂池及精细格栅等 3 个单元可作为进厂超标废水的临时储存池，以上污水处理池体总容积为 3948m³，20%的余量为 789.6m³，即本项目进厂超标废水暂存能力为 789.6m³。

2、进厂超标废水主要为工业废水，本项目接收工业废水较少，约占进水量的 1/11。当细格栅进水端的污水在线水质监测仪检测到废水超标，可能导致污水处理系统受损和出水超标时，立即启动应急预案，通过管控减少超标废水进厂水量，将已进厂的超标废水利用细格栅、曝气沉砂池及精细格栅等单元进行缓冲，通过水量、水质调节，匀质匀量送入改良型 A²O 生化池处理，在生化池内通过延长停留时间、增大曝气量等措施充分处理超标废水。

3、当检测出厂废水超标时，通过调节降低进水水量，未进厂的污水在污水收集管网中暂存，待检修恢复及监测达标后再正常打开进水及出水阀门，从而为内部腾出更多的暂存能力。超标废水临时储存在反硝化滤池，通过越管返回上游处理单元重新处理，保证事故情况下超标废水不出厂。事故处理结束后及时排查出厂废水超标原因。

6.5.4 风险防范管理

(1) 建立由净水厂厂长负责制的环境管理机构，从上到下建立起环境目标责任制，规范各部门的运行管理。对工作人员进行必要的审查，组织操作人员进行上岗前的专业培训。组织专业技术人员提前进岗，参与污水处理厂施工、安装、调试和验收的全过程，为今后的正常运行管理奠定基础。

(2) 主动接受和协助地方生态环境主管部门和其它相关部门的监督与管理，鼓励公众参与对污水处理厂的监督，最大程度减小非正常排放的可能性。加强运行管理和进出水的监测工作，未经处理达标的污水严禁外排。

6.6 小结

本项目环境风险潜势为I，环境风险事故影响较小，评价提出了一系列风险防范措施，并要求企业制定相应的应急预案。企业在加强职工安全教育和培训之后，在做好各项风险防范措施、应急预案和应急处置措施的情况下，项目环境风险事故对周围环境的影响在较小。项目环境风险属可接受水平。

表 6.6-3 建设项目环境风险简要分析内容表

建设项目名称	番禺区桥南净水厂					
建设地点	广东省	广州市	番禺区	桥南街草河村		
地理坐标	经度	113.3963°	纬度	22.9224°		
主要危险物质及分布	见表 2.1-3					
环境影响途径及危险后果	风险类型	环境风险因素	主要发生地点	风险原因或时段	发生概率	危害
	废气治理设施运行故障	除臭系统运行故障造成的大气污染	废气治理装置区	人员操作失误、除臭系统故障等	小	污染大气
	废水事故性排放	废水事故性排放造成的水污染	废水处理系统及输送管道	输送管道破裂、废水处理系统的部件发生故障；自然灾害等	小	污染地表水和地下水
风险防范措施要求	①净水厂按双电源供电进行设计，以保证净水厂电气系统的连续、可靠运行。 ②选用优质设备，对净水厂各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。并工艺设计时应将考虑将污水处理的关键工艺设备均设计为一备一用，易损部件备有备用件，在设备故障时能采用备用设备进行运行或者及时更换备用件。 ③在各处理构筑物之间设置超越管，若某一单体构筑物发生故障无法正常运行时，污水可通过超越管直接进入下一处理构筑物，以维持净水厂运转的连续性。 ④在进、出水均设有仪表，以保证水质突变时可通过调节工艺运转参数等方式改善工况。严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数，确保处理效果的稳定性。 ⑤因污水管道或设备的堵塞等原因造成突发事件，必须立即予以排除。 ⑥加强事故苗头监控，定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患。 ⑦加强净水厂人员的理论知识和操作技能的培训。 ⑧针对厌氧处理等产生易燃气体的单元，通过加强通风防止气体大量积聚，同时安装有毒有害气体、可燃气体检测仪，作业过程严禁烟火。 ⑨对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止消防废水经雨水及污水管线进入地表水体。					
填表说明：该项目环境风险潜势为I，风险评价等级为简要分析。						

表 6.6-4 风险环境影响评价自查表

工作内容		完成情况							
风险调查	危险物质	名称	次氯酸钠	浓硫酸	硫酸汞	/	/	/	/
		存在总量/t	1.73	0.0736	0.0012	/	/	/	/
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数约 200				5km 范围内人口数约 18.8 万		

		每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大) 人				
	地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☐	
		环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☐	
	地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☐	
		包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☐	D3 ☐	
物质及工艺系统 危险性	Q 值	Q < 1 ☒	1 ≤ Q < 10 ☐	10 ≤ Q < 100 ☐	Q > 100 ☐	
	M 值	M1 ☐	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐	
	P 值	P1 ☐	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☐	
环境敏感 程度	大气	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐		
	地表水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐		
	地下水	E1 ☐	E2 ☐	E3 ☐		
环境风险潜势	IV+ ☐	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☒	
评价等级	一级 ☐	二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☒		
风险 识别	物质危险性	有毒有害 ☐		易燃易爆 ☐		
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐		
	影响途径	大气 ☒	地表水 ☒	地下水 ☒		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☐	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐		
风险 预测 与 评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m			
	地表水	最近环境敏感目标 , 到达时间 h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 d				
最近环境敏感目标 , 到达时间 d						
重点风险防范措施		①净水厂按双电源供电进行设计, 以保证净水厂电气系统的连续、可靠运行。 ②选用优质设备, 对净水厂各种机械电器、仪表等设备, 必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。并工艺设计时应将考虑将污水处理的关键工艺设备均设计为一备一用, 易损部件备有备用件, 在设备故障时能采用备用设备进行运行或者及时更换备用件。 ③在各处理构筑物之间设置超越管, 若某一单体构筑物发生故障无法正常运行时, 污水可通过超越管直接进入下一处理构筑物, 以维持净水厂运转的连续性。 ④在进、出水均设有仪表, 以保证水质突变时可通过调节工艺运转参数等方式改善工况。严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等工艺参数, 确保处理效果的稳定性。 ⑤因污水管道或设备的堵塞等原因造成突发事故, 必须立即予以排除。 ⑥加强事故苗头监控, 定期巡检、调节、保养、维修。及时发现有可能引起事故的异常运行苗头, 消除事故隐患。 ⑦加强净水厂人员的理论知识和操作技能的培训。				

	⑧针对厌氧处理等产生易燃气体的单元，通过加强通风防止气体大量积聚，同时安装有毒有害气体、可燃气体检测仪，作业过程严禁烟火。 ⑨对厂区污水及雨水总排口设置切断措施，防止消防废水经雨水及污水管线进入地表水体。
评价结论与建议	1、危险物质的总量与其临界量比值 $Q < 1$，则本项目环境风险潜势为I。 2、建设单位设立一套完整的管理规程、作业规章和应急计划，可最大限度地降低环境风险，环境风险处于可以接受的范围内。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

7 污染防治措施及其可行性分析

7.1 施工期污染防治措施及其可行性分析

7.1.1 水污染防治措施及其可行性分析

施工期主要水污染源为施工设备和运输车辆的冲洗废水、灌浆过程中产生的施工废水及施工场地地面被雨水冲刷产生的废水。为妥善处置净水厂施工及尾水管道施工产生的废水，避免直排对区域地表水体造成影响，要求施工单位在施工期间认真落实以下各项防治措施：

(1) 净水厂施工场地内设隔油一沉砂池，对施工废水进行隔油一沉砂处理，处理后的废水部分用于施工中，部分排入市政污水管网，送至前锋净水厂处理。

(2) 施工材料如油料等的堆放地点应备有临时遮挡的帆布。

(3) 为了防止雨季施工引起的突发性污染，施工场地四周排水沟，如采用砖砌排水明沟的，沟顶应当设置盖板；临河处设置挡土设施，避免水土流失进入区域地表水体。

(4) 在场地出入口设置混凝土冲洗平台、沉淀池和冲洗设备，在沉淀池出水一侧设土工布围栏，拦截大的块状物以及泥沙。

(5) 施工形成的疏松土层要及时压实，视工程进展情况用木桩、沙包和塑料膜等对松土进行覆盖和压实，减少地表水的携沙量和污染物含量；工程完工后，尽快绿化，增强地表固土固沙的能力以减缓对生态环境的不利影响。

(6) 防止径流污水的最好办法就是雨前应加强覆盖，必要时设置围堰和截水沟，及时清理施工场所的废水。

采取上述措施，施工期废水对周边地表水环境影响较小，施工期的废水防治措施技术可行。

7.1.2 大气污染防治措施及其可行性分析

本项目施工过程的大气污染物主要为施工扬尘、施工机械燃油废气、大型运输车辆尾气、装修废气、尾水排放管焊接废气及焊缝补口防腐涂布废气及施工营地食堂油烟。

(一) 施工扬尘

根据《广州市建设工程落实文明施工“6个100%”管理要求的细化措施》，建议项目施工期应采取以下扬尘防治措施：

(1) 施工现场 100%围蔽：工地开工建设前，施工现场必须沿四周连续设置封闭围墙（围挡），宜选用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，并应保证施工作业人员和周边行人的安全。施工现场围墙建议采用连续封闭的轻钢结构预制装配式活动围挡，减少建筑垃圾，保护环境。

(2) 工地路面 100%硬化：施工现场大门内外通道、临时设施室内地面、材料堆放场、钢筋加工场、仓库地面等区域，应当浇厚度不小于 20 厘米，强度不低于 C25 的混凝土进行硬底化。生活服务区范围内，严格按照建筑工地文明施工管理的相关规定，全面采取地面硬化措施，并加强洒水，降低扬尘。

(3) 工地砂土不用时 100%覆盖：非施工作业面对的对的裸露土或临时存放的土堆闲置 3 个月内的，应该进行覆盖、压实、洒水等压尘措施；裸露地面或临时存放的土堆闲置 3 个月以上的，应当对其裸露泥土进行临时绿化或者铺装；弃土、弃料以及其他建筑垃圾的临时覆盖可用编织布或者密布网；对裸露的砂土可采用密布网进行覆盖或料斗封闭。

(4) 拆除工程 100%洒水除尘（施工作业 100%洒水）：拆除工程必须采取喷水降尘措施，气象预报风速达到 5 级时，应当停止拆除工程施工。渣土要及时清运或者覆盖，在拆除施工完成之日起 3 日内清运完毕，并应遵守拆除工程管理的相关规定。

(5) 出工地车辆 100%冲净车轮车身：工地的出入口应当安排专人进行车辆清洗和登记，进出工地的运输车辆的轮胎和车身外表应当完全冲洗干净后，方可进出工地。

(6) 长期裸土 100%覆盖或绿化：施工现场内裸露 3 个月以上的土地，应当采取绿化措施；裸露 3 个月以下的土地，应当采取覆盖、压实、洒水等压尘措施。

本项目最近敏感点为东北侧的沙龙居民点，与项目红线边界距离约 20m，为减缓施工扬尘对其影响，本项目应沿施工场地四周设置封闭高围挡；临时堆土场尽可能远离设置，并用编织布覆盖；在工地围挡上方采取喷淋系统，同时在东北侧施工现场安装空气质量监测设备，TSP 超出有关标准时，应安排开启雾炮设备和喷淋系统。运输车辆出入口、施工便道远离设置，车辆运输路线对其绕行。经过上述措施后，降低本项目施工扬尘对沙龙居民点的影响。

（二）施工机械燃油废气、大型运输车辆尾气

选用尾气达标的施工燃油机械，加强施工机械的维护和保养。

（三）装修废气

在施工装修期，涂料及装修材料的选取应按照国家质检总局颁布的《室内装修材料

10 项有害物质限量》规定进行，严格控制室内甲醛、苯系物等挥发性有机物及放射性元素氡。

（四）焊接废气及焊缝补口防腐涂布废气

由于尾水排放管管道比较短，需焊接的面积很少，因此焊接烟尘产生量很少，焊接烟尘经大气稀释扩散对环境影响不大；焊缝补口防腐采用无溶剂液体环氧涂料，减少挥发性有机物产生。

（五）施工营地食堂油烟

施工营地食堂油烟采用油烟净化器处理可减少油烟排放。

7.1.3 噪声污染防治措施及其可行性分析

施工期间的噪声污染主要来自于施工机械作业产生的噪声和运输车辆产生的交通噪声，应该分别采取相应的控制措施，防止噪声影响周围环境和人们的正常生产生活。

因此项目在施工过程应从控制声源和噪声传播以及加强管理等几个不同角度对施工噪声进行控制。分述如下：

（1）控制声源：尽可能选择低噪声机械设备或带隔声消声的设备，采用噪声小的基础施工设备，减少基础阶段的施工噪声影响。对于燃油机械，可通过排气消声器和隔离发动机震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，尽量减少振动面的振幅；闲置的机械设备等应该予以关闭或者减速；一切动力机械设备都应该经常检修，特别是那些会因为部件松动而产生噪声的机械，以及那些降噪部件容易损坏而导致强噪声产生的机械设备。

（2）控制噪声传播：对本项目的施工场地进行合理布局，将各种噪声比较大的机械设备尽量远离沙龙居民点，并进行一定的隔离和防护消声处理；对位置相对固定的机械设备，能入棚尽量入棚，对噪声较为突出且又难以对声源进行降噪的设备装置，应采取临时围闭措施并敷以吸声材料，以达到降噪效果；同时，应在施工场地东、北侧边界设立声屏障，尽可能减轻由于施工给沙龙居民点带来的不良影响。

（3）加强管理：①合理设计运输路线，运输路线绕行沙龙居民点，并加强对施工运输车辆的管理，运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，严禁运输车辆在穿越环境敏感区时鸣笛，以免影响沿途居民的正常工作与生活作息。②合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，施工单位夜间施工应当确定合理的作业时间，连续运输、浇灌混凝土的夜间作业，一般一次不得超过 2 个昼夜，装卸建筑材料、建筑废料不得超过当日 24

点。施工机械的作业时间严格限制在 7 时至 12 时，14 时至 20 时。大型机械施工应提前通知沙龙居民，做好沟通和安抚工作，让其有所准备，争取民众谅解。如施工期因工艺要求必须连夜作业时应得到有关部门批准，并公告沙龙居民；否则，不得违反“施工机械的作业时间严格限制在 7 时至 12 时，14 时至 20 时”规定。③施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备均匀地使用。④严格执行《建筑工程施工现场管理规定》，进行文明施工，建立健全现场噪声管理责任制，加强对施工人员的素质培养，尽量减少人为的大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的意识。⑤加强与居住在项目附近的人员的沟通，施工时，应在建筑施工工地显著处悬挂建筑施工工地环保牌，注明工地环保负责人及工地现场电话号码，以便公众监督及沟通。

7.1.4 固体废物污染防治措施及其可行性分析

施工期固体废物来源主要包括工土石方、建筑垃圾和场地少量的施工废材和施工人员生活垃圾；施工过程中应采取以下措施：

(1) 施工期产生的固体废物妥善处置，对施工废材中具有利用价值的加以利用或外卖；针对建筑垃圾，要求施工单位必须严格执行《广州市余泥渣土排放管理暂行办法》，向广州市余泥渣土排放管理处提出申请，按规定办理好余泥渣土排放的手续，获得批准后委托有资质的单位将余泥、建筑垃圾等运至指定的受纳地点弃土。

(2) 施工单位应根据施工产生的工程垃圾和渣土的量，设置容量足够的、有围栏、覆盖和排水设施的堆放场地，分类管理，可利用的渣土尽量在场址内周转，就地利用，以防污染周围的水体水质和影响周围的卫生环境。

(3) 根据《广州市城市市容和环境卫生管理规定》中的条款，车辆运输散体物和废弃物时，必须密封、包扎、覆盖，不得沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定时间内，按指定路线行驶。

(4) 生活垃圾与建筑垃圾分开堆放，及时清理，以免污染周围的环境。生活垃圾收集后，应及时由环卫部门分类进行处理。

(5) 在工程竣工以后，施工单位应立即拆除各种临时施工设施，并负责将工地剩余的建筑垃圾、工程渣土处理干净。

7.1.5 地下水污染防治措施可行性分析

为减少施工对地下水的影响，施工单位应采取如下措施：

(1) 施工期施工废水经隔油沉淀池处理后回用于道路防尘。隔油沉淀池应落实防渗措施。

(2) 做好基坑防护的止水措施，避免发生基坑滑塌。同时，选择合理的降水方法和降水方案，使工程降水引起的环境问题降到最低。

(3) 施工单位在工程施工过程中加强管理，妥善处置施工降水抽取出来的大量地下水。

(4) 妥善管理施工建筑材料，避免随意洒漏至周边土壤，造成地下水污染。

7.1.6 土壤污染防治措施可行性分析

为减少施工对土壤的影响，施工单位应对现场非硬化部位场地进行绿化；对固体废物进行分类收集，不露天堆放；工程竣工后及时对临时道路和临建基础进行植被恢复。

7.1.7 生态污染防治措施及其可行性分析

施工范围内的场地平整、地下开挖会导致项目内土壤暴露在雨、风和其他干扰之下，大大减弱了土壤的抗侵蚀能力，若遇到下雨很容易引起水土流失。若施工期能及时防护、缩短施工场地暴露时间，并避免雨期施工则可减少工程造成的水土流失。本项目施工期应采取以下水土流失的防治措施：

1、陆地生态保护措施

(1) 土石方施工应随挖、随运、随填，不留松土。工程中尽量采用机械化作业，并合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。

(2) 项目前期应提前做好施工场地导排水设施建设，雨季中可用沙袋或草席裸露地面进行暂时防护，以防出现大规模的水土流失现象。

(3) 应按设计要求的范围进行施工，不能随意扩大施工范围，也不能随意设置弃土场，减少开挖面，在进行土方工程的同时，应尽量争取同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷坡面而造成水土流失。

(4) 对于因工程需要挖去或移植树木、草皮的，应尽快对地面恢复绿化。

(5) 尽量利用挖方量，以挖作填，减少弃土量。

(6) 施工单位应随时跟气象部门联系, 先了解降雨的时间和特点, 以便在雨季前将填铺的松土压实, 并作好防护措施。

(7) 雨季应做好场地内的排水工作, 保证排水系统得以畅通。

2、水生生态保护措施

(1) 施工用料的堆放应远离市桥水道, 选择暴雨径流难以冲刷的地方, 防止被暴雨径流带入水体, 影响水质, 各类材料应备有防雨遮雨设施。

(2) 尾水排放管进行施工时, 禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体, 应收集后和工地上的污染物一并处理。施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入市桥水道。

经完善上述措施后, 本项目施工期水土流失可得到良好的控制及治理, 不会对周围环境造成明显不良影响。

7.2 运营期污染防治措施及其可行性分析

7.2.1 水污染防治措施及其可行性分析

本项目为废水处理工程, 污水处理系统规模 12 万 m^3/d , 处理废水类型包括生活污水、工业废水。根据项目初步设计说明书, 废水处理工艺为“预处理(细格栅+曝气沉砂池+精细格栅)+改良型 A^2/O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池(预留提标工程)+紫外消毒”, 出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准较严者(TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准, 即 $\text{TN} \leq 15\text{mg/L}$), 此外, 根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》(穗番环委办〔2021〕3 号) 要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5\text{mg/L}$ 。

7.2.1.1 进水指标分析与重点处理项目

(1) BOD_5 指标分析

本项目的进水 BOD_5 指标为 140mg/L , 相应的去除率为 92.85%, 应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 及《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准较严值排放标准($\text{BOD}_5 \leq 10\text{mg/L}$)。

从目前常采用的一些污水处理工艺来看, 该项指标在采用生物脱氮除磷工艺的基础上再附加三级深度处理后较容易满足。当要求对污水进行硝化及反硝化时, 二级处理后

出水 BOD_5 浓度一般均低于 20mg/L （处理效果好时，一般常低于 10mg/L ），其相应的去除率一般均大于 90% 。这是因为自养型的亚硝酸菌具有很小的比增长速率 μ_N ，与去除碳源的异养型微生物相比要小一个数量级以上，因此需要硝化系统比单纯去除碳源 BOD_5 的系统具有更长的泥龄或更低的污泥负荷，在此条件下， BOD_5 的去除率将有大幅度的提高。

（2） COD_{Cr} 指标分析

本项目的进水 COD_{Cr} 指标为 280mg/L ，相应的去除率为 85.71% ，应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准较严值排放标准（即： $COD_{Cr} \leq 40\text{mg/L}$ ）。

采用生物脱氮除磷工艺，因为硝化所需的泥龄较长，长泥龄可提高 COD_{Cr} 的去除率。在进水 $COD_{Cr}=250\text{mg/L}$ 时，出水 $COD_{Cr} \leq 40\text{mg/L}$ ，对于可生化性较好的城市污水而言，在采用生物脱氮除磷工艺处理后一般均能够较容易达到。

（3）SS 指标分析

本项目的进水 SS 指标为 280mg/L ，相应的去除率为 96.43% ，应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准较严值排放标准（即： $SS \leq 10\text{mg/L}$ ）。

根据国外现有资料，在仅采用生物除磷工艺时，出水 SS 将直接影响到出水的 TP 值。经工艺计算，剩余污泥含磷比例为 3.25% 时，若当出水 SS 指标控制在 20mg/L 之内，使得随出水 SS 排放的磷含量为 0.65mg/L 。另一方面，在采用生物除磷脱氮工艺进行污水处理时，因为活性污泥系统的 SVI 值低，沉降性能好，经三级深度处理后一般也能够较容易达到。

（4）氨氮（以 N 计）指标分析

本项目的进水 NH_3-N 浓度为 30mg/L ，相应的去除率为 93.33% ，应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准较严值排放标准（即： $NH_3-N \leq 2\text{mg/L}$ ）。

污水处理厂进水氨氮的去除主要靠硝化过程来完成，氨氮的硝化过程将成为控制生化处理好氧单元设计的主要因素。要满足 2mg/L 出水要求，必须进行完全硝化，并且还要通过完全反硝化辅助。故本工程设计在完全硝化的基础上，适当进行充分供氧，并采用完全反硝化设计和三级深度处理，能够保证出水氨氮指标控制在 2mg/L 以内。在进行

完全硝化的同时，碳源也被氧化，将会提高的 BOD_5 去除率，使出水的 BOD_5 将低于 10mg/L 。

(5) 总氮（以 N 计）指标分析

本项目的进水 TN 指标为 35mg/L ，相应的去除率为 57.14% ，应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准（即： $TN \leq 15\text{mg/L}$ ）。

TN 是本项目重点处理指标，由于本项目总氮去除率要求较高，除了要做到氨氮的完全硝化，特别要重视反硝化的控制。因此，本项目设计在完全硝化的基础上，需要充分保证反硝化的环境，合理分配和补充碳源、充分利用活性菌种的自养降解作为反硝化碳源，控制出水 $TN \leq 15\text{mg/L}$ 。

(6) 总磷（以 P 计）指标分析

本项目的进水 TP 指标为 5mg/L ，相应的去除率为 92% ，应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准较严值排放标准（即： $TP \leq 0.4\text{mg/L}$ ）。

要满足出水磷浓度低于 0.4mg/L 的要求，必须采用具有生物除磷功能的污水处理工艺并附加化学除磷，并且要严格控制出水 SS 浓度。另外，污水处理中针对粪大肠菌群数指标的消毒处理必不可少。

综上所述，桥南净水厂污水水质各项控制指标的重要性详见下表 7.2-1。

表 7.2-1 污水水质各项控制指标重要性

项目	重点控制优先次序	对策与措施
NH_3-N	①	完全硝化，完全反硝化，充分曝气
TN	①	完全硝化，完全反硝化，充分曝气
TP	②	生物除磷和化学除磷相结合
SS	②	沉淀、过滤
BOD_5	③	生物降解为主
COD_{Cr}	③	完全硝化，充分曝气
粪大肠菌群数	③	消毒

7.2.1.2 工艺路线选择

污水处理工艺的选用与要求达到的处理效率密切相关，因此需分析各种污染物所能达到的去除程度。根据本项目设计进出水水质，主要污染物去除率见下表 7.2-2。

表 7.2-2 主要污染物去除率 单位: mg/L

	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP	SS
进水浓度	≤280	≤140	≤30	≤35	≤5	≤280
出水浓度	≤40	≤10	≤2 (1.5)	≤15	≤0.4	≤10
去除率 (%)	85.71	92.86	95	57.14	92.00	96.43

项目初步设计说明书根据出水水质要求及各项去除指标, 确定总体工艺路线为:

进水→预处理→一级处理→二级处理→深度处理→出水。

(1) 预处理及一级处理工艺论证

预处理作为污水处理厂的第一个处理单元, 对于保证后续处理设施的稳定运行具有重要作用。

预处理一般包括细格栅和沉砂池两部分, 细格栅用于截留水中较小的漂浮、悬浮杂物, 降低后续处理设施出现堵塞、设备磨损的几率。沉砂池主要用于去除污水中粒径大于 0.2mm, 密度 2.65t/m³ 的砂粒, 以保护管道、阀门等设施免受磨损和阻塞。

常用的沉砂池有平流沉砂池、曝气沉砂池、旋流沉砂池等几种形式。沉砂池比选方案见表 7.2-3。

表 7.2-3 沉砂池比选方案

	平流沉砂池	曝气沉砂池	旋流沉砂池
优点	管理简单、占地较少	1.对细小砂粒的去除率比较高, 并可根据进水条件和出水要求改变设计, 达到不同的要求。 2.运行稳定, 对流量和砂量的冲击负荷适应性较强, 特别适合含砂量大的污水, 除砂效果好。 3.有机物分离效果高, 分出的砂较干净, 携带的有机物较少。 4.有较好的去除油脂和浮渣的作用, 可大大减少后续处理单元管道的堵塞和管理的麻烦。 5.本工程为全地下污水处理厂, 采用曝气沉砂池预曝气可以起到脱臭和除泡的作用, 可有效改善全地下污水厂的运行环境。	管理简单、占地较少、污水未充氧, 对生物除磷有利
缺点	1.当污水在沉砂池中的运行时间等于或大于设计的砂粒沉降时间, 才能够实现砂粒的截留当进水波动较大时, 平流	占地较大, 投资略高。	1.因水力停留时间较短, 砂的去除效果受流量变化的影响较大, 对于水量变化或者砂量冲击负荷过大的进水难以适应。

	式沉砂池的去除效果很难保证。 2.不具备分离砂粒上有机物的能力。		2.对细小砂粒的去除效果不甚理想。近年来国内虽多有应用,但少有运行效果令人满意的,各地普遍反映出砂量明显偏少,不同程度地存在砂粒进入后续处理构筑物的情况,其中采用国产设备者问题更显严重,有些多年从未能正常除砂。 3.没有撇油、除渣措施,对污水中油脂和浮渣没有去除效果。

曝气沉砂池应用广泛,除砂效率高,能去除复杂,有机物分离效果好,同时具有很好隔油效果,适用水量波动性能力强,预曝气作用有利于除臭,同时由于曝气过程中砂粒间的相互摩擦,去掉了砂粒表面附着的有机物,有利于后续对砂的处置,这是其它沉砂池不具备的特点。考虑到污水厂进水水量波动性大,曝气沉砂池兼具一定的去除油脂的功能及城镇污水处理厂进水水质的波动性,项目初步设计说明书沉砂池推荐选用**曝气沉砂池**。

(2) 二级处理工艺论证

根据桥南净水厂设计进、出水水质指标,以及由此确定的重点去除项目的特征,除预处理外,主要是氨氮和磷的去除决定了可选择的污水二级生化处理工艺,也就是说除磷和硝化(反硝化)是所选工艺必须具备的。

目前常用的具有除磷脱氮功能的污水处理工艺,带混合液回流系统的活性污泥法,如 A²/O (包括变相加大回流的倒置 A²/O)、UCT、MUCT 等工艺,因回流对反应物的稀释作用,使反应速率降低造成反应器的容积增加,增加了处理构筑物的占地面积,同时回流液增加了能耗。鼓风曝气式氧化沟工艺因其占地较大,除臭处理较困难,运行环境较差。**SBR** 工艺因其主要适用于中小型污水处理厂,其空间和设备闲置率较高。**Unitank** 工艺的特点在于一体化,布置紧凑,能较好地利用土地面积,同时也具有除磷脱氮的功能,是序批式活性污泥法的典型工艺之一,但是设备和运行操作要求比较高。**BAF** 工艺出水水质好,运行环境良好,但运行控制复杂,处理成本较高。在满足同样处理标准的前提下,若采用膜生物反应器(**MBR**)污水处理工艺,则占地面积小,可减少征地(拆迁)面积,但能耗大、运行费用高。

参考广州市中心城区近几年采用的处理工艺为改良型 A²/O 生化池+V 型滤池工艺与 **MBR** 工艺,如沥滘三期、大观、石井净均采用的改良型 A²/O 生化池+V 型滤池工

艺，其余厂如西朗二期、江高厂等均采用 MBR 工艺，几个厂的运行数据表明，出水均可稳定达到设计出水标准。这两种处理工艺在广州市均积累了一定的运行经验。

表 7.2-4 改良型 A²/O 工艺和 MBR 工艺技术比较表

项目	方案一 改良型 A ² /O 工艺	方案二 MBR 工艺
工艺特点	工艺成熟稳定，但后续深度处理流程较长	工艺先进，具备多段强化脱氮改良 A ² /O 工艺所有优点，后续工艺流程短
脱氮效果	生物脱氮，效果好	生物脱氮，效果好
除磷效果	生物除磷，效果好需加辅助化学除磷	生物除磷，效果好需加辅助化学除磷
SS 处理效果	好	很好，不需另增加深度处理
对水质水量的适应性	对水量变化适应性好	对水质水量适应性较好
技术先进性和成熟性	先进、成熟	先进、成熟
动力效率及能耗	动力效率高，能耗一般	动力效率高，能耗高
构筑物数量	多	少
工艺流程	流程复杂	流程简单
操作、管理及维护	简单	复杂，需要较多自动化设备
运转可靠性和灵活性	较好	好
占地面积	较大	小
设备数量	少	多

考虑到桥南净水厂征地范围较大，用地条件良好，且改良型 A²/O 法对生物除磷效率有所强化，同时兼顾了脱氮，具有运行可靠、运行费用低的优点，而前锋净水厂三期工程已采用该工艺，公司管理操作人员熟悉运行，且桥南厂和前锋净水从同属前锋系统，推荐采用**改良型 A²/O 工艺**作为二级生化处理工艺，通过设计多条生产线，有利于系统互联互通与灵活调度，保障系统安全。

(3) 深度处理工艺论证

主体工艺选择改良型 A²/O 工艺时，在设计进水水质条件下，确保生化池的停留时间，COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TN 等指标可以达到出水标准，但 TP、SS 尚不能稳定达标。因此，生化池主体工艺处理后，有必要采用深度处理工艺，针对 SS 和 TP 进行处理。为保证深度处理效果，常见的深度处理多采用混凝沉淀+过滤相结合的工艺。常见的深度处理（组合）工艺如下：

表 7.2-5 深度处理方案比选

工艺	加砂高效沉淀池	普通高效沉淀池+ 滤布滤池	V 型滤池	普通高效沉淀池+ 反硝化滤池
除 SS (TP)	有	有	有	有
脱氮	无	无	无	有
稳定性	抗冲击能力强	抗冲击负荷能力 略差	抗冲击能力强	抗冲击能力强
安全性	高	高	高	最高
滤料寿命	长	一般	长	长
吨水占地面 积	0.008~0.015m ²	0.0488m ²	0.016~0.0388m ²	0.028~0.038m ²
吨水投资	651 元	634~758 元	495~655 元	772~1080 元
水头损失	0.7m	1.2m	2.5m	0.7+2.5m
出水标准	一级 A+V 类水较严值			
地下厂应用 案例	广州石井净一期 15 万 m ³ /d	温州中心厂 40 万 m ³ /d	广州沥滘三期 25 万 m ³ /d、大观一期 20 万 m ³ /d	成都洗瓦堰厂 20 万 m ³ /d、广州花山 厂 7 万 m ³ /d

加砂高效沉淀池可以减少加药量，便于辅助物料分离，沉淀效率高；表面负荷可达到 20m/h 以上，占地面积小、出水 SS<5mg/L，除磷效果突出 TP<0.3mg/L，浊度<1.0NTU，COD 去除率 30~40%，可以与过滤水质媲美。广州市石井净水厂一期采用了加砂高效沉淀池工艺进行污水深度处理，运行良好，出水可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准较严值。但加砂高效沉淀池存在跑砂的问题，且需要增加回收砂的装置，在一定程度上增大了管理工作量。

普通高效沉淀池负荷低、占地面积大，一般需与过滤工艺进行组合。与滤布滤池组合工艺水头损失均小，土建结构简单，但占地面积较大，其总投资较高，且进水水质有一定要求，抗冲击负荷能力劣于其他方案。滤布滤池连续工作，间歇排泥，自控化程度高，运行管理简能耗少，年运行费用较低，但滤布寿命较短，设备维修更换需依赖专业公司。

V 型滤池抗冲击负荷能力较强，安全稳定性高，工艺技术及设备配套部比较成熟，过滤效果有保证。但滤速较低，占地面积大、水头损失大，建投资和运行成本相对较高。另外出水及反洗均通过阀门控制，阀门数量多，对阀门性能要求较高。V 型滤池使用广泛，特别是在作为深度处理广州中心城区的地下污水处理厂应用较多，但没有反硝化脱氮功能。反硝化滤池抗冲击负荷能力较强，安全稳定性最高，可以同时去除 TN、SS、

TP 等，同 V 型滤池一样，反硝化滤池因滤速较低，占地面积大、水头损失大，建投资和运行成本高。虽然反硝化滤池投资高，但可以去除 TN，为水质提升富余能力。

(4) 尾水消毒方案论证

污水处理工程中目前广泛应用的消毒方式有液氯、二氧化氯、次氯酸钠、紫外线消毒技术。消毒方案比选如下：

表 7.2-6 消毒方案比选

类型	液氯	二氧化氯	次氯酸钠	紫外线消毒
应用范围	自来水和各种废水	自来水和各种废水	自来水和各种废水	自来水和经二级或三级处理的废水，SS 浓度低，色度低
优点	工艺成熟、处理效果稳定，投资和运行费用低	效果稳定，设备投资少，环境影响较液氯小	现场制备并投配，使用方便，投量易控	占地小，土建省，杀菌效率高，危险性小，无二次污染
缺点	占地面积大，有潜在危险性和二次污染	占地大，运行费用比液氯高，有二次污染	有次氯酸钠发生器，运行费用比液氯高，有二次污染	设备费用较高，不能解决管网再污染问题，电耗大，受悬浮物杂质影响大
投资	中	低	中	中
运行费	低	中	中	中

综合考虑用于污水消毒的适用性、工程应用的成熟性、安全性、可靠性，操作运转的简单易行以及处理费用的经济性等因素，设计推荐紫外消毒工艺。

(5) 工艺确定

根据初步设计说明书，针对本项目的排放标准——出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者（TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 $TN \leq 15\text{mg/L}$ ），此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5\text{mg/L}$ ，本项目采用“预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型 A^2/O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）”。出水消毒工艺采用紫外线消毒工艺，厂内中水回用采用次氯酸钠消毒，同时，次氯酸钠消毒作为常规尾水消毒的补充措施。

(6) 各工艺段处理负荷分配

根据本项目出水水质执行标准，各工艺段处理负荷分配如下：

表 7.2-7 各工艺段设计进出水水质 单位:mg/L

处理工艺	指标	进水水质	去除率	出水水质	工艺要求
预处理	COD _{Cr}	280	0	280	去除进水中的杂物、SS 及少量 COD, 保证后续工艺设备的运行稳定
	BOD ₅	140	0	140	
	SS	280	0	280	
	NH ₃ -N	30	0	30	
	TN	35	0	35	
	TP	5	0	5	
改良型 A ² O 生化池	COD _{Cr}	280	85%	42	针对 COD、BOD、NH ₃ -N、TN、TP 去除, 实现 BOD 和氨氮的完全氧化
	BOD ₅	140	95%	7	
	SS	280	95%	14	
	NH ₃ -N	30	94%	1.8	
	TN	35	58%	15	
	TP	5	85%	0.8	
加砂高效沉淀池	COD _{Cr}	50	20%	40	通过化学絮凝剂的投加和沉淀过滤, 针对 TP、SS 进行去除
	BOD ₅	10	20%	8	
	SS	20	60%	8	
	NH ₃ -N	2	0	2	
	TN	15	0	15	
	TP	1.2	70%	0.4	
反硝化滤池	COD _{Cr}	40	20%	32	主要针对 TN、TP 和 SS 指标进行强化去除
	BOD ₅	10	20%	8.0	
	SS	10	40%	6.0	
	NH ₃ -N	2	0	2.0	
	TN	15	30%	10.5	
	TP	0.5	40%	0.30	

由上表可知, 本项目废水经加砂高效沉淀池处理后出水水质已满足执行标准要求, 而预留的反硝化滤池则为今后进一步提标去除 TP、SS 及 TN 创造条件。

此外, 本项目废水处理工艺与《排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行)》(HJ978-2018) 推荐可行技术相符。

表 7.2-8 HJ978-2018 废水处理可行技术参照表

废水类型	执行标准	HJ978-2018 可行技术	本项目废水处理工艺
生活污水	执行 GB18918-2002 中一级标准中的 A 标准或者更严	(1) 预处理: 格栅、沉淀(沉砂、初沉) 、调节; (2) 生化处理: 缺氧好氧、 厌氧缺氧好氧(A²O) 、序批式活性污泥、接触氧化、氧化沟、移动生物床反应器、膜生物反应器; (3) 深度处理: 混凝沉淀 、过滤、曝气生物滤	(1) 预处理: 细格栅、曝气沉砂池及精细格栅

	格标准	池、微滤、超滤、 消毒 (次氯酸钠、臭氧、 紫外 、二氧化氯)	(2) 二级处理: 改良型 A ² /O 生化池+二沉池
工业废水	—	(1) 预处理 a: 沉淀 、调节、气浮、水解酸化; (2) 生化处理: 好氧、缺氧好氧、 厌氧缺氧好氧 、序批式活性污泥、氧化沟、移动生物床反应器、膜生物反应器; (3) 深度处理: 反硝化滤池 、化学沉淀、过滤、高级氧化、曝气生物滤池、生物接触氧化、膜分离、离子交换。	(3) 深度处理: 加砂高效沉淀池+反硝化滤池(预留提标工程) (4) 消毒: 紫外线消毒
a: 工业废水间接排放时可以只有预处理段。			

综上, 项目废水处理工艺路线可满足净水厂出水标准要求, 是可行的。

7.2.1.3 出水稳定达标可靠性分析

为满足出水稳定达标, 本项目采取以下措施:

1、采用技术先进、成熟、可靠的处理工艺。

(1) 本项目为压力管进水, 预处理采用细格栅和沉砂效果较好、可去除油脂、浮渣的曝气沉砂池。为进一步截除污水中较小漂浮物、悬浮物、丝状物等, 以保证后续工艺设备的正常运行, 降低后续构筑物负荷, 增设精细格栅。

(2) 生物处理推荐采用改良型 A²/O 生化池, 选择最适合的构筑物池型。

(3) 深度处理采用加砂高效沉淀池工艺, 有效去除 TP、SS。同时反硝化滤池为今后进一步提标去除 TP、SS 及 TN 创造条件, 具有投资省、出水水质好, 出水稳定、耐冲击负荷强等特点。

3、设计参数的选取经济、合理、可靠, 既预留弹性余量又避免浪费。污水污泥处理工艺流程能够满足稳定达标的要求, 同时总投资和单位处理成本又控制在科学经济合理的水平。

4、科学合理选择主要水处理构筑物池型, 确保污水处理效果, 方便运行管理。

5、主要设备选择先进、实用、合理。污水处理厂主要设备选用拥有丰富管理经验、成熟、稳定、可靠产品, 确保污水处理稳定达标。

6、设置可靠的自控设施, 增强污水处理可靠性, 保证出水达标。

7.2.1.4 净水厂运营管理措施

本项目投入运行后, 采取以下运营管理措施:

(1) 污染源控制措施

为确保净水厂能正常和稳定运行, 净水厂的进水水质应符合接管水质要求, 避免出

现超标现象。

(2) 加强净水厂厂内运行管理

应加强管理，巡检、保养和维修设备，消除事故隐患，使设备和工艺参数始终处于最佳状态，确保处理效果。对操作人员进行专业化培训，持证上岗，建立完整的管理机构和制定完整的管理措施。对净水厂应强化监督管理，严格控制尾水的排放浓度，尾水排放口安装在线监测仪，实时监测流量、pH 值、COD、BOD、总氮、总磷等污染因子，一旦出现超标排放，立即停止排放，对各处理单元进行检修，废水回流处理。

7.2.2 大气污染防治措施及其可行性分析

7.2.2.1 恶臭污染防治措施可行性分析

本项目产生恶臭污染物的臭气源区域包括污水处理区的预处理区域（细格栅、曝气沉砂池、精细格栅）、改良型 A²/O 生化池、二沉池，以及污泥处理区的污泥浓缩池及污泥干化车间，而臭气的成分一般有氨、硫化氢等物质。

根据项目初步设计说明书，本项目采取加盖密闭或设置玻璃罩的方式隔绝臭气源，通过负压通风控制臭气源逸散。项目设有 6 个除臭系统，其中污水处理区（预处理区、改良型 A²/O 生化池、二沉池）采用生物除臭装置，污泥处理区（污泥浓缩池及污泥干化车间）的恶臭污染物浓度较高，正常工况废气采用(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，经旁管接入活性炭吸附处理后再排放。上述臭气源区域处理后的达标尾气全部经除臭风塔排放，除臭系统总排风量为 219612m³/h。另外，由于本项目的通风系统也是从除臭风塔排气，则加上通风系统的排风量 568462m³/h，除臭风塔总的排风量为 788074m³/h，风塔面积 48m²。按照环保相关管理要求，本次环评要求建设单位在各除臭系统风管汇入除臭风塔的前端处设置有组织废气监测点，本项目除臭通风系统及有组织废气监测点示意图见图 7.2-1。

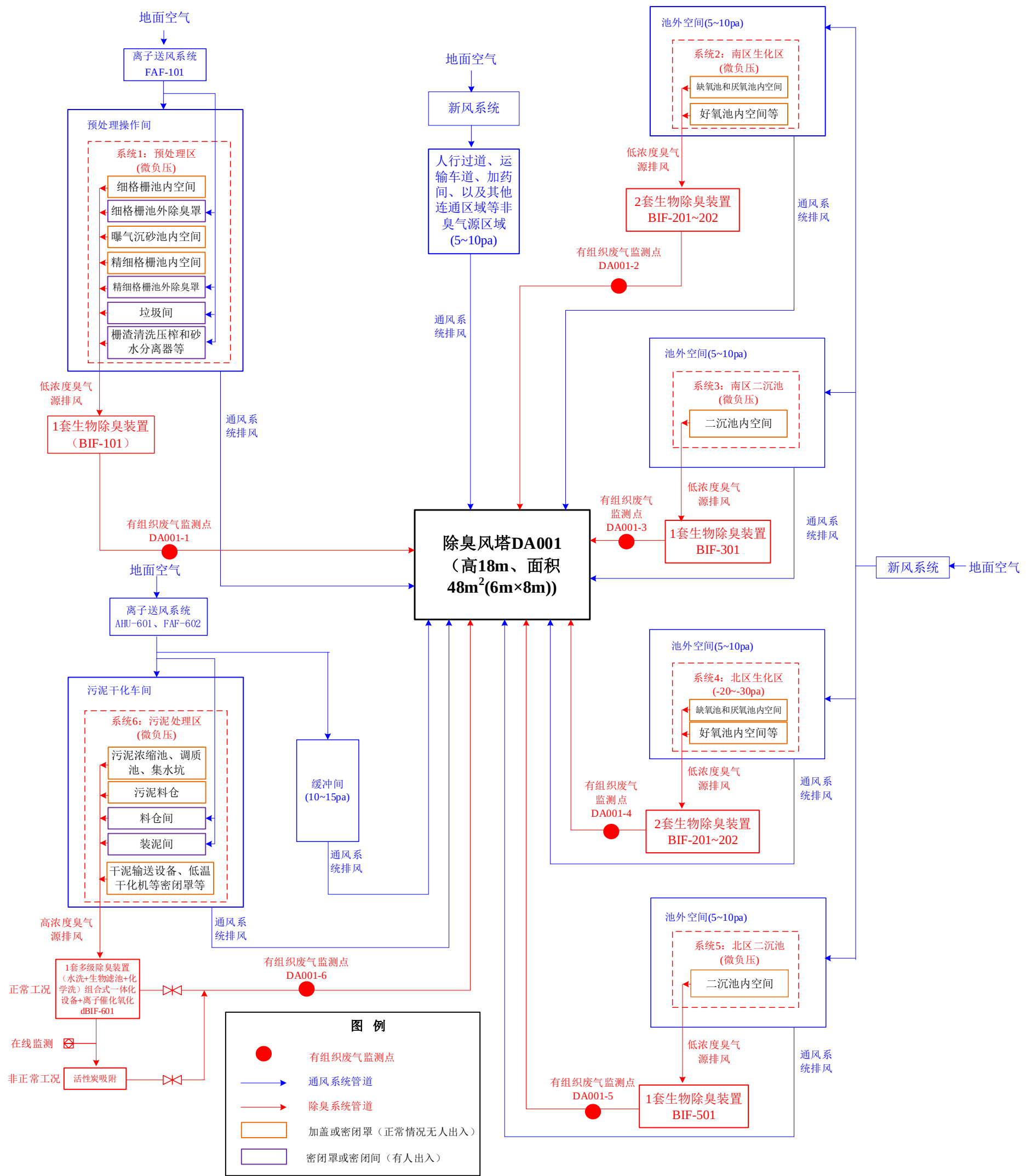


图 7.2-9 本项目除臭、通风系统及有组织废气监测点示意图

(1) 除臭方法概述

脱臭方法从最初采用的水洗法，逐步发展到效果较好的微生物脱臭法。常见的方法有水清洗和药液清洗法、活性炭吸附法、离子氧化、臭氧氧化法、土壤脱臭法、填充式微生物脱臭法、燃烧法及全过程除臭法等。

1) 水清洗和药液清洗法

水清洗是利用臭气中的某些物质能溶于水的特性，使臭气中氨气、硫化氢气体和水接触、溶解，达到脱臭的目的。

药液清洗是利用臭气中的某些物质和药液产生中和反应的特性，如利用呈碱性的苛性钠和次氯酸钠溶液，去除臭气中硫化氢等酸性物质，利用盐酸等酸性溶液，去除臭气中的氨气等碱性物质。与活性炭吸附法相比较，它必须配备较多的附属设施，如药液贮存装置、药液输送装置、排出装置等，运行管理较为复杂，与药液不反应的臭气较难去除，效率较低。



图 7.2-10 水清洗和药液清洗法设备图

2) 活性炭吸附法

活性炭吸附法是利用活性炭能吸附臭气中致臭物质的特点，达到脱臭目的。为了有效地脱臭，通常利用各种不同性质的活性炭，在吸附塔内设置吸附酸性物质的活性炭，吸附碱性物质的活性炭和吸附中性物质的活性炭，臭气和各种活性炭接触后，排出吸附塔。该法与水清洗和药液清洗法相比较，具有较高的效率，但活性炭有一饱和期限，超

过这一期限，就必须更换活性炭，因此运行成本较高。这种方法常用于低浓度臭气和脱臭的后处理。

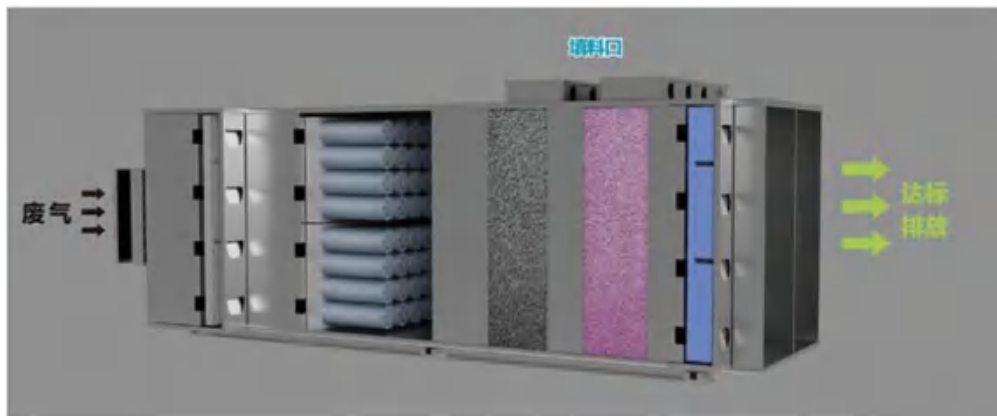


图 7.2-11 活性炭吸附法设备图

3) 离子氧化

离子脱臭包括室内离子送风系统及废气处理系统；其中室内离子送风系统将富含高能量的离子气体送入室内空间，与室内污染气体产生氧化分解反应；废气处理系统将污染气体收集进废气集中处理系统，与高能量离子气体在系统内瞬间氧化、分解反应，最终达标排放。

离子除臭工作原理是：离子发生装置发射出高能正、负离子高能量离子气体对室内空气当中的 H_2S 、 NH_3 进行分解，从而达到净化目的。

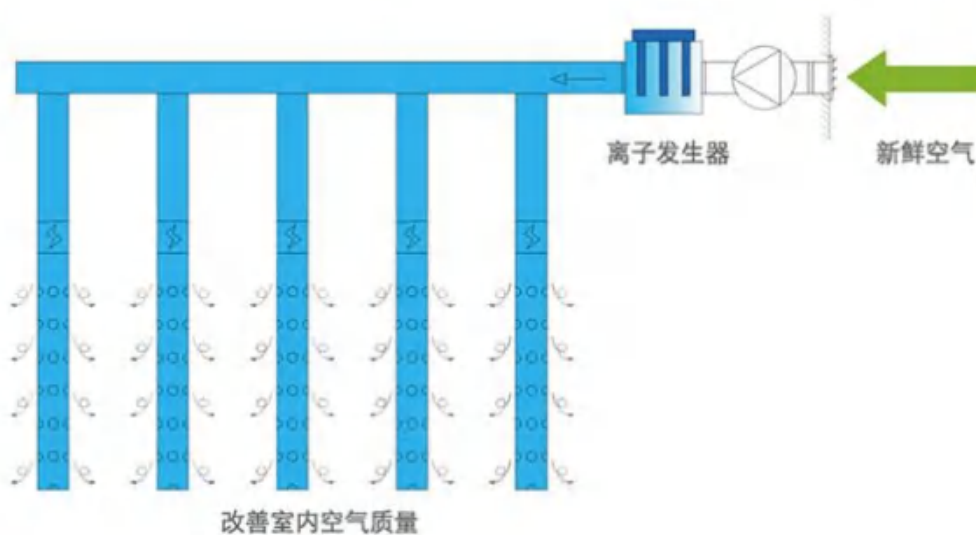


图 7.2-12a 离子脱臭-室内离子送风系统工艺图

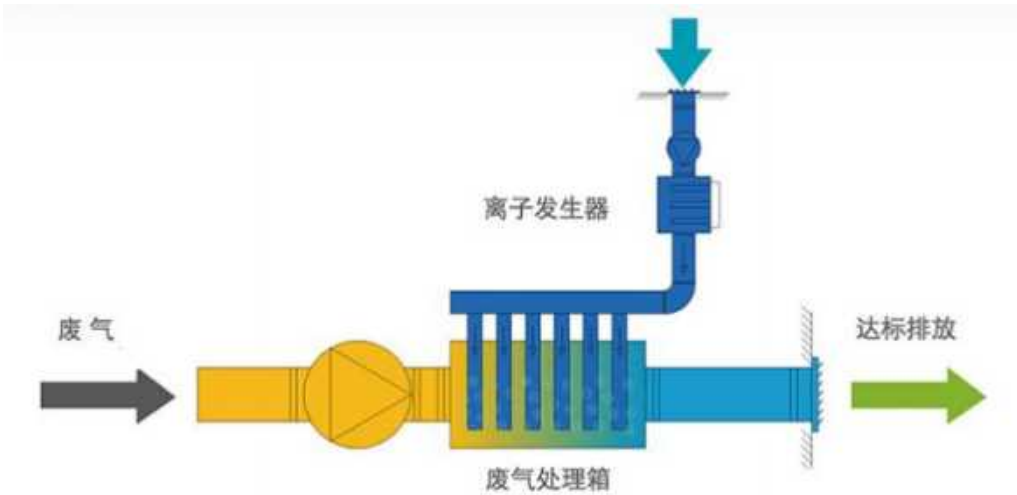


图 7.2-12b 离子脱臭-废气处理系统工艺图

4) 臭氧氧化法

臭氧氧化法是利用臭氧强氧化剂，使臭气中的化学成份氧化，达到脱臭的目的。

目前市面上采用臭氧氧化法的除臭装置主要是 UV 光催化氧化设备。该设备采用 UV 紫外灯，可产生强氧化性臭氧、活性氧基团及强氧化性自由基，促进恶臭分子的表面羟基化，使恶臭气体的分解成二氧化碳、水和低分子无臭化合物，达到净化目的。

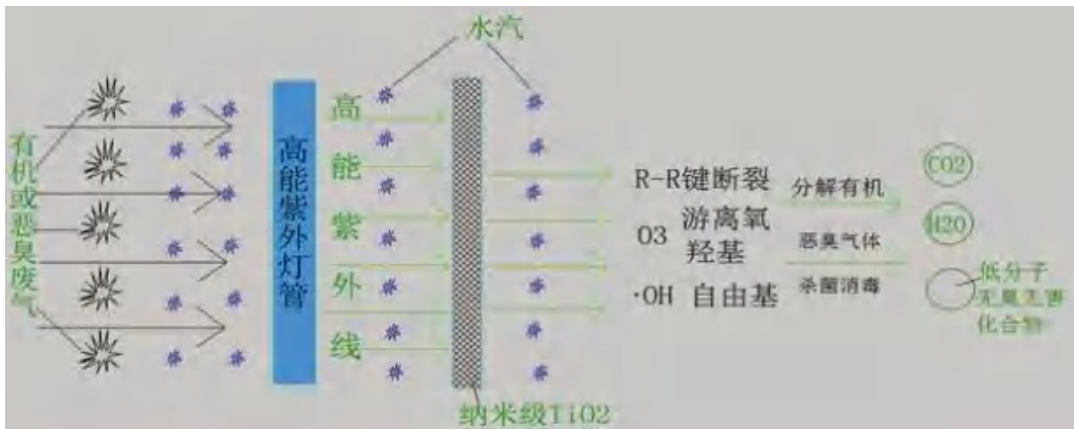


图 7.2-13 UV 光催化氧化原理图

本项目采用的离子光催化是结合离子氧化和 UV 紫外光催化氧化的特性，离子氧化产生的高能活性离子与臭气结合后，在 UV 光催化氧化设备中更加容易发生氧化反应，从而快速分解恶臭污染物，达到更高的除臭效率。

5) 土壤脱臭法

①工艺说明

土壤脱臭法是利用土壤中生存的微生物在恶臭污染物通过土壤时将其成分氧化分解。当恶臭污染物接触含有大量微生物的透气活性土壤层时，将被微生物完全氧化并转

化为 CO₂、水及微生物细胞生物质，从而达到除臭目的。土壤脱臭法属于生物脱臭法的范畴，与前几种方法相比较，不需要加药等附属设施，生物土壤滤池运行管理费用较低，设置喷灌系统，以保持较好的运行状态。



图 7.2-14 土壤除臭系统原理图

②生物土壤滤池设计

生物土壤滤池系统由以下三个的子系统组成，即：

- a、恶臭气体收集系统：包括恶臭污染物密封系统和恶臭污染物收集系统。
- b、除臭风机及其控制系统。

c、恶臭污染物生物土壤滤池处理系统：①喷雾增湿系统；②滤床布气管道；③土壤滤床；④加湿系统和草坪喷洒水系统；⑤排水系统。

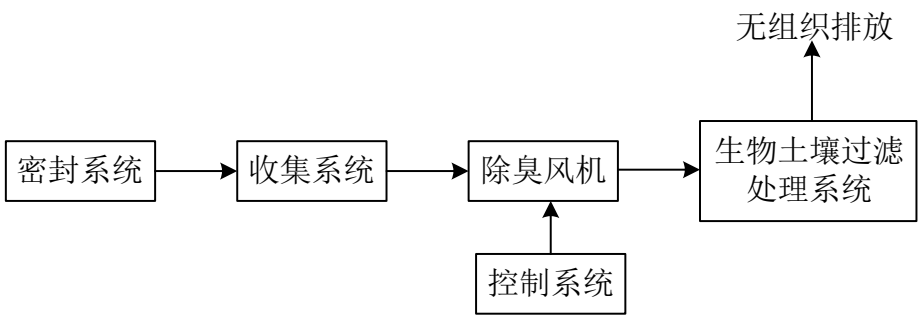


图 7.2-15a 生物土壤滤池工艺流程图



图 7.2-15b 生物土壤滤池工程实景图

③生物土壤滤池滤料、垫层及草苗

生物土壤滤池滤料介质为活性生物土壤，是由 100%矿物质调配而成的无机混合物，滤料的平均直径为 3-10mm；滤料的表面积体积比不低于 $350\text{m}^2/\text{m}^3$ 。为加强微生物的长期有效挂膜、防止板结，滤料中掺入 1~3%（体积比）的颗粒状高温烧结矿质材料，平均直径为 3-8mm。生物土壤滤池滤料介质具有抗酸性腐蚀能力，抗酸性腐蚀能力不低于 95%。该介质富含矿物质，无须添加除水以外的其它物质，平时的维护也仅是维持合适的水分以便于微生物存活，具有不易板结、适宜微生物生长，稳定性良好、pH 缓冲能力强的特点，使用寿命为 20 年以上。

生物土壤滤池滤料介质的垫层为卵石或碎石，平均直径为 3-10cm。滤池表面的草苗种子选择可适应环境气候条件的类型，草坪的维护与全厂的绿化管理一起进行。

④生物土壤滤池菌种

微生物菌种为生物土壤滤池除臭系统的核心部分，微生物的质量直接决定了除臭效果。根据臭气成分培育出相应的菌种对致臭物质进行吸附降解，分解生活污水废气致臭物质的微生物适宜的环境 pH 值为 4~8。微生物菌种从接种至达到除臭性能的驯养时间最长不超过 15 天。

⑤加湿系统和草坪喷洒水系统

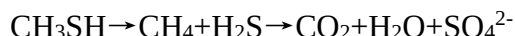
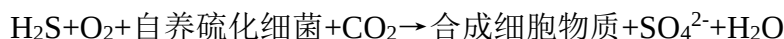
加湿系统包括：控制隔离阀、Y型滤网、接头、法兰管、喷嘴组件。草坪喷洒水系统（水压0.2MPa）用于土壤滤体，包括喷洒头、电磁阀、喷洒时间控制器和PVC管及元件。加湿系统和草坪喷洒水系统供水采用厂内的中水。

⑥排水系统

包括：排水边沟、集水坑、液位传感器及潜污排水泵。

6) 填充式微生物脱臭法

生物脱臭法自 1840 年由德国科学家发明以来，经不断开发、研究，已取得一定的成果。随着人们对脱臭必要性的逐步认识，在土壤脱臭法的基础上，逐渐研究了新型、高效的生物脱臭技术。由于多孔材质的生物载体的开发，使填充式微生物脱臭法得到广泛应用，该法利用下述原理达到脱臭目的：臭气通过湿润、多孔和充满活性微生物的滤层，臭气中的某些成份溶解于水。利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和降解功能，微生物的细胞个体小、表面积大、吸附性强、代谢类型多样的特点，将恶臭物质吸附后分解成 CO_2 、 H_2O 、 H_2SO_4 、 HNO_3 等简单无机物。



当恶臭气体为 NH_3 时，氨先与水反应生成氨水，然后在有氧条件下，经亚硝酸细菌和硝酸细菌的硝化作用转为硝酸，在兼性厌氧条件下，硝酸盐还原细菌将硝酸盐还原为氮气。



附着微生物的载体是生物滤池除臭的核心，微生物生长于滤料表面的生物膜或是悬浮在滤料周围的液相中，这些滤料提供微生物较大的附着面积及额外的养分供给。生物载体的材质及特性是影响滤床效率的主要因素，其中包括孔隙度、压密度，水分残留能力、及承载微生物族群的能力。理想的生物载体具有以下特点：较高的持水能力，孔隙度高，表面积大，适宜多种微生物生长，不易堵塞，压降低，一定的结构强度，较低的密度，价格低，对臭气具有一定的吸附能力，对降解产生的酸类物质具有缓冲能力。附着微生物的载体的多年研究开发，有天然有机纤维、硅酸盐材料、多孔陶瓷制品、发酵后的谷糠、PVA 粒子、纤维状多孔塑料等。

微生物脱臭法已广泛应用于污水处理设施中，其运营成本较低，脱臭效果良好。

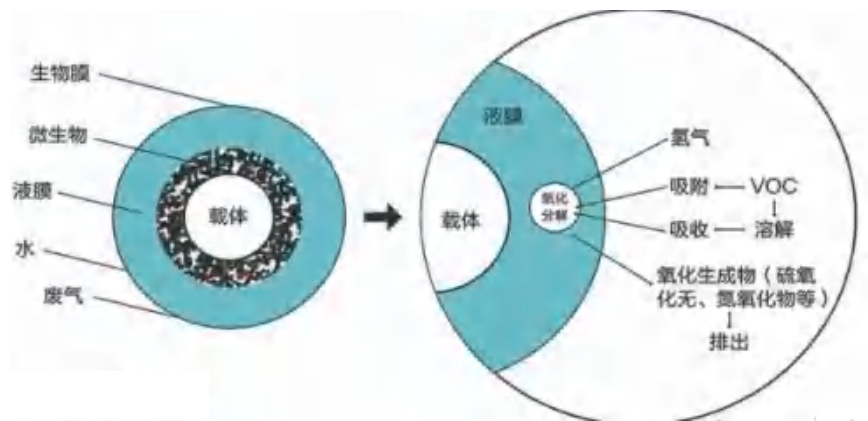


图 7.2-16 填充式微生物脱臭法机理

7) 燃烧法

燃烧法有直接燃烧法和触媒燃烧法。根据臭气的特点，当温度达到 648℃，接触时间 0.3s 以上时，臭气会直接燃烧，达到脱臭的目的。

在污水处理厂内，常利用污泥消化后产生的沼气，使一些强烈的臭气燃烧，但工程实例较少。在工程设计中，单一选用上述的一种工艺，尚不能取得满意的效果，往往需要相互组合，更好地达到脱臭的目的。如水清洗药液清洗法和活性炭吸附法相结合，水清洗药液清洗法和土壤吸附法相结合。所以，必须根据当地的实际情况，选择合适的工艺流程。

8) 全过程除臭法

全过程除臭法系统由两部分组成，包括微生物培养系统和除臭污泥投加系统。将含有组合生物填料的培养箱安装于污水处理厂生物池内，活性污泥混合液经过培养箱，箱内生物填料诱导、促进除臭微生物的生长，增殖强化除臭微生物。

将二沉池排出的活性污泥回流于污水厂进水端，除臭微生物与水中恶臭物质发生吸附、凝聚和生物转化降解等作用，去除污水厂各构筑物恶臭物质，实现污水厂恶臭的全过程控制。

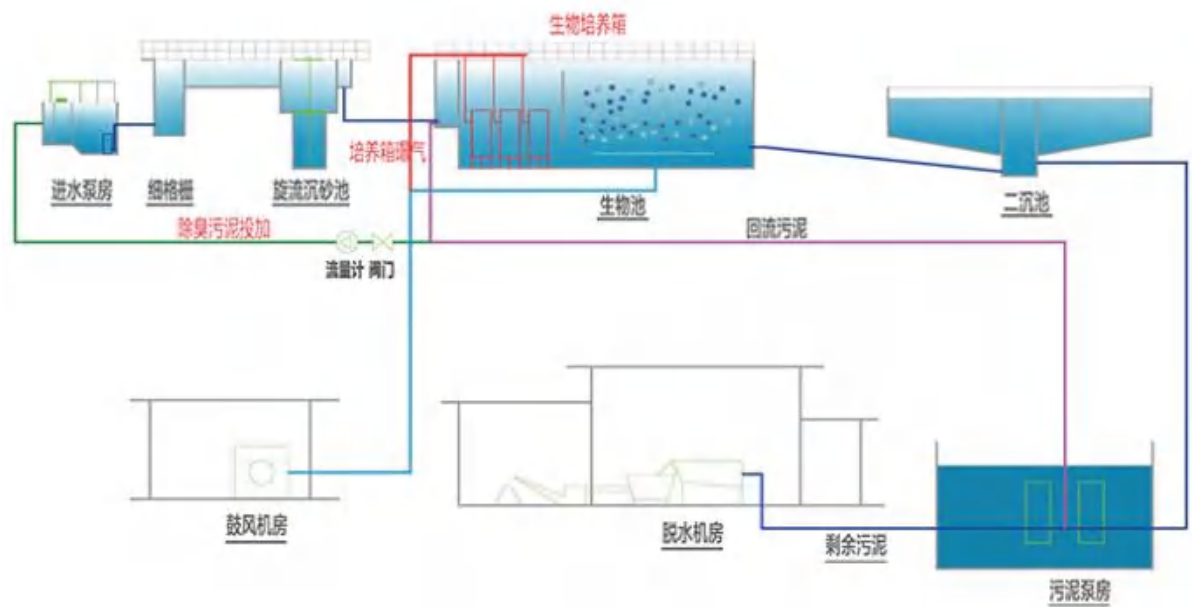


图 7.2-17 全过程除臭法工艺流程图

各种除臭工艺的比选见下表 7.2-9。

表 7.2-9 各种除臭处理工艺的特点

工艺项目	净化原理	适用废气	运行成本	投资成本	应用情况	存在问题
水清洗和药液清洗	物理吸收 化学吸收	中小风量的 中高浓度无机臭气	中	低	常作为预处理与其他方法综合使用	吸收剂耗量较大，有机恶臭化合物处理效率较低。
活性炭吸附法	范德华力 吸附	中高浓度中 小风量	高	中	主要用于浓度很低的有机废气治理	通过换料再生，气流阻力较大，耗能和耗大，高湿度条件下吸附率低，占地大。
离子脱臭	离子体强 氧化性	低浓度任何 风量	低	低	运行费用低，操作简单，占地面积小，对于低浓度废气的处理能力 强	对进气及气流组织要求高，对粉尘、腐蚀环境下效率低且易损坏。
臭氧氧化法	臭氧的氧化	极低浓度， 小风量的臭 气	中	高	多用于洁净室消毒或水体消毒。	气相反应较慢，臭氧发生量很难控制，多余臭氧会产生危害。
土壤脱臭法	利用土壤中微生物分解臭气中的化学成份	中低浓度， 或硫化氢 ≤10mg/m ³ ， 任何风量的 臭气。	低	低	应用于需连续、稳定除臭的场所，在污水厂中	要求宽阔的场地，对硫化氢等无机恶臭化合物的去除效率较低，受降雨、温度波动大，气流阻力较

						臭气治理中应用最多。	大，要求宽阔的场地。
填充式微生物脱臭法	生物填料过滤	利用滤池中培植的微生物分解臭气中的化学成份	中低浓度，任何风量的臭气	低	低	应用于需连续、稳定除臭的场所，在污水厂中臭气治理中应用最多。	受恶臭源强波动大，对硫化氢等无机恶臭化合物的去除效率较低，占地、噪声较大。
	生物滴滤	药液吸收和微生物共同分解臭气中的化学成份	中高浓度有机恶臭化合物，任何风量的臭气	低	低	主要用于中高浓度的无机臭气治理。	比生物滤池法稍小，对硫化氢等无机恶臭化合物效果明显，对有机恶臭化合物的去除效率不高。
燃烧法	直接燃烧法	高温燃烧	高浓度、小风量	很高	中	主要用于高浓度有机废气治理。	需要助燃剂，运行成本很高。
	催化燃烧法	催化氧化反应	高浓度、小风量	中	中	主要用于炭氢类有机废气治理	要求有机废气达到较高浓度。浓度低时，能耗大。催化剂易中毒。
	蓄热式氧化法（RTO）	热能储存、高温氧化反应	中高浓度中小风量	低	高	主要用于有机废气治理	要求有机废气达到一定浓度。浓度低时，能耗较大。
	蓄热式催化氧化法（RCO）	热能储存、催化氧化反应	中高浓度中小风量	低	高	主要用于炭氢类有机废气治理	要求有机废气达到一定浓度。浓度低时，能耗较大。催化剂中毒。
全过程除臭法		微生物分解污水、污泥源头的臭气成份	低浓度	低	低	可降低整体的恶臭源强，减少臭气收集量。主要用于加盖、罩密闭隔臭困难的污水设施。运行费用低，操作简单，占地面积及噪声小。	受进水水质、恶臭源强波动大，耐冲击负荷能力弱，无法保证臭气达标。回流管道易堵塞。

(2) 除臭方案的选择

1) 预处理池内空间、改良型 A₂O 生化池、二沉池

目前,国内污水处理厂常用的除臭方法主要采用水清洗药液清洗法、活性炭吸附法和填充式微生物脱臭法三种,它们的除臭效果明显。而离子法成本高不适于大气量,臭气氧化法成本偏高,管理复杂,燃烧法最好与消化产生的沼气一起燃烧才经济。在水洗法、活性炭吸附法和微生物脱臭法中,最经济有效的是微生物除臭法。

根据上述分析,本项目**预处理池内空间、生化池、二沉池等区域采用生物除臭。**

2) 污泥干化车间

地下污泥干化车间在污泥干化过程中存在如下关键问题:

首先,污泥在装车时粉尘颗粒细小、浓度较高。如设计考虑不周或运营管理不规范,粉尘逸散到空气中,在重力作用下沉积在地面及设备表面,日积月累,沉积的粉尘成为臭气污染源,不断散发臭味。

其次,本项目污泥低温真空脱水干化一体化设备外表面的温度均远高于室内空气温度,虽然污泥干化设备通常设置保温,但仍存在保温材料厚度不够、保温不完全等缺陷,导致干化设备热量源源不断传递到操作车间。经实测,室内空气温度一般超过 34℃,部分污泥干化车间的室内空气温度甚至达到 39℃。较高的室内温度加剧了恶臭污染物的逸散,导致臭气浓度增加。

再者,污泥中有机质含量较高,存储转运中容易发生厌氧发酵反应,产生氨、硫化氢等较高浓度臭气,且对污泥进行加热会产生更多有机恶臭物质。在检修,取料和运输过程中,恶臭物质逸散至操作车间,影响室内空气品质。同时,污泥干化后的尾气臭气浓度较高,可达 5000~100000 (无量纲),且臭气浓度的波动范围大,较难处理到达标排放。

根据上述分析,主要采用如下措施,有效收集恶臭物质。

①采用加罩及压差控制方式。低温真空脱水干化一体化设备运行时存在臭气逸散,对其设置密闭除臭罩,罩内采取负压收集臭气,此外污泥负压装车避免装泥时粉尘逸散。通过加罩及负压收集系统,可有效减少恶臭污染物向外逸散。

②设置缓冲间。高浓度的污泥干化区与低浓度区域、车道、走道联通区域设置缓冲间,缓冲间设置离子送风系统,保证正压,预防臭气逸散至低浓度区域。

据了解,目前广州市有 8 家新建地下净水厂污泥干化车间除臭通风系统方案采用了多级除臭工艺,且末端采用活性炭吸附作为应急措施,该除臭通风系统方案在广州市内

应用广泛，具有丰富的设备运行管理经验，技术成熟运行可靠。结合本项目采用的污泥干化工艺（低温干化一体化工艺）及污泥干化车间恶臭污染物产生特点，本项目污泥干化车间除臭工艺采用（水洗+生物过滤+化学洗涤）组合式一体化设备+离子光催化+活性炭吸附（应急），此方案已在大观净水厂、江高净水厂应用。

表 7.2-9 广州市新建地下污水处理厂污泥干化车间干化工艺及除臭通风系统方案

项目名称	设备产能规模（tds/d）	工艺方案（处理后含水率）	污泥干化车间除臭系统方案
西朗二期	60（污水处理 30 万吨/天，设计规模 42）	板框压滤机（60%）+圆盘干化机（30~40%），热源：电锅炉提供 200℃蒸汽	高浓度臭气（板框机加罩罩内及圆盘干化机尾气、装泥间）：酸碱洗+生物除臭+UV+活性炭应急； 低浓度臭气（板框机及圆盘机外部空间）：离子空调新风、酸碱洗+生物除臭+UV+活性炭应急
大沙地扩建	50（污水处理 25 万吨/天，设计规模 36.78）		
健康城净水厂	20（污水处理 10 万吨/天，设计规模 14）		
沥滘三期	37.9（污水处理 30 万吨/天，设计规模 35）	离心脱水机（75%）+卧式薄层干化（30~40%）热源：电锅炉提供 200℃蒸汽	高浓度臭气（离心脱水机内臭气及薄层干化机内尾气、装泥间）：酸碱洗+复合生物滤池除臭+UV 光解+活性炭吸附； 离子空调新风、水洗低浓度臭气（离心脱水机及圆盘机外部空间）：+复合生物滤池除臭+活性炭吸附
龙归三期	24.3（污水处理 30 万吨/天，设计规模 21）	板框压滤机（60%）+热干化机（30~40%）热源：风冷热泵机组提供热风	高浓度臭气（装泥间、输泥通道、干化机内部、成品仓）：喷淋塔水洗除尘+酸碱洗+生物除臭；低浓度臭气（板框机玻璃罩内+热干化机玻璃罩内+负一、二层大空间+负二层污泥反应罐间、药剂输送泵房间、投药间）：生物除臭
大观净水厂	42.6（污水处理 30 万吨/天，设计规模 32.8）	低温真空脱水干化一体化设备（深度机械脱水（60%）+真空干化（30~40%））热源：污水源热泵机组提供 85℃热水	一体机玻璃罩内臭气：（水洗+生物过滤+化学洗涤）组合式设备+离子光催化+活性炭（应急） 玻璃罩外：离子新风
石井净水厂二期	25.35（污水处理 30 万吨/天，设计规模 21）	低温真空脱水干化一体化设备（深度机械脱水（60%）+真空干化（30~40%））热源：电锅炉提供 200℃蒸汽	高浓度臭气（一体机玻璃罩、输送机、料仓、真空泵、调质池、泥车）：（水洗+生物过滤+化学洗涤）组合式设备+离子除臭+活性炭吸附； 低浓度臭气（装泥间）：离子新风、生物除臭低浓度臭气（负一层玻璃罩污泥干化车间、负二层污泥干化车间）：离子新风、排风直排室外

江高净水厂	23.5（污水处理 30 万吨/天，设计规模 22.4）		一体机玻璃罩内臭气：（水洗+生物过滤+化学洗涤）组合式设备+离子光催化+活性炭吸附（应急）；玻璃罩外：离子新风
本项目	（污水处理 12 万吨/天，设计规模 16.8）	低温真空脱水干化一体化设备（深度机械脱水（60%）+真空干化（30~40%））热源：利用污水源热泵技术提取污水中热量	脱水机设置玻璃除臭罩，干化设备内部设置负压收集臭气，采用（水洗+生物过滤+化学洗涤）组合式一体化设备+离子光催化+活性炭吸附（应急）；车间内负压通风控制臭气源的逸散

（3）废气达标排放可行性分析

通过采取以上措施后，本项目各除臭系统的监测采样口有组织恶臭污染物最高允许排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值；厂界恶臭污染物满足《城镇污水处理厂污染排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中表 4“厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度”二级标准限值。

此外，本项目臭气处理工艺与《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）推荐可行技术相符。

表 7.2-10 HJ978-2018 废气处理可行技术参照表

排放源	污染物	可行技术	本项目臭气处理工艺
预处理段、污泥处理段等产生恶臭气体工段	氨、硫化氢等恶臭气体	生物过滤、化学洗涤、活性炭吸附	（1）预处理池内空间、生化池、二沉池等区域采用生物过滤除臭装置。 （2）污泥干化车间废气正常工况采用(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，经旁管接入活性炭吸附处理后再排放。

（4）除臭系统运行稳定性分析

为确保本项目各除臭系统运行稳定，建设单位应采取以下运行管理措施：

1）（水洗+生物过滤+化学洗涤）组合式一体化设备

- ①应对洗涤液的流量、温度、pH 值等参数定期检查；
- ②洗涤系统出现结垢、堵塞、短流等情况时，应查明原因并及时采取措施；
- ③洗涤系统长时间停机时，应清洗处理设备，并应保障系统通风。

2）生物除臭装置

- ①生物除臭装置的填料层压降应进行定期监测，当填料层压降异常升高时，应分析原因并及时采取措施；
- ②填料层出现板结、压实、破碎等情况时，应及时处理、补充或更换填料；

③应定期检查喷头堵塞情况，并应及时清洁或更换堵塞的喷头。

④喷淋液的 pH、SS 和 COD 应定期监测，并应根据渗出液水质变化调整喷淋系统的运行条件。

3) 活性炭吸附

应根据活性炭的使用情况及保质期，及时更换活性炭，防止因活性炭的粉化堆积产生堵塞。

4) 离子除臭发生器

离子除臭发生器应定期进行清洗，并应及时除去附着在反应器壁和电极上的沉积物。

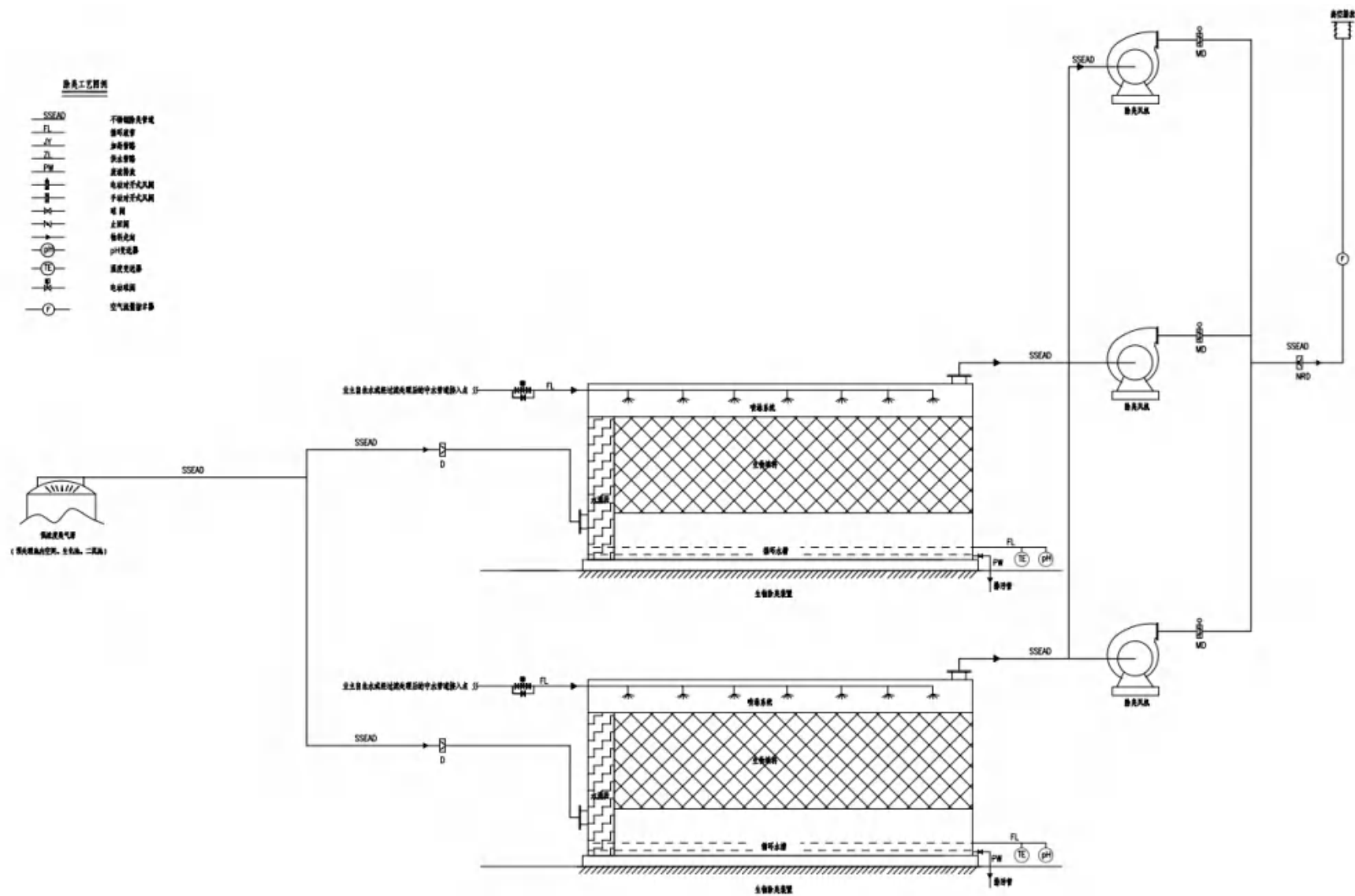


图 7.2-18 生物除臭系统工艺流程图

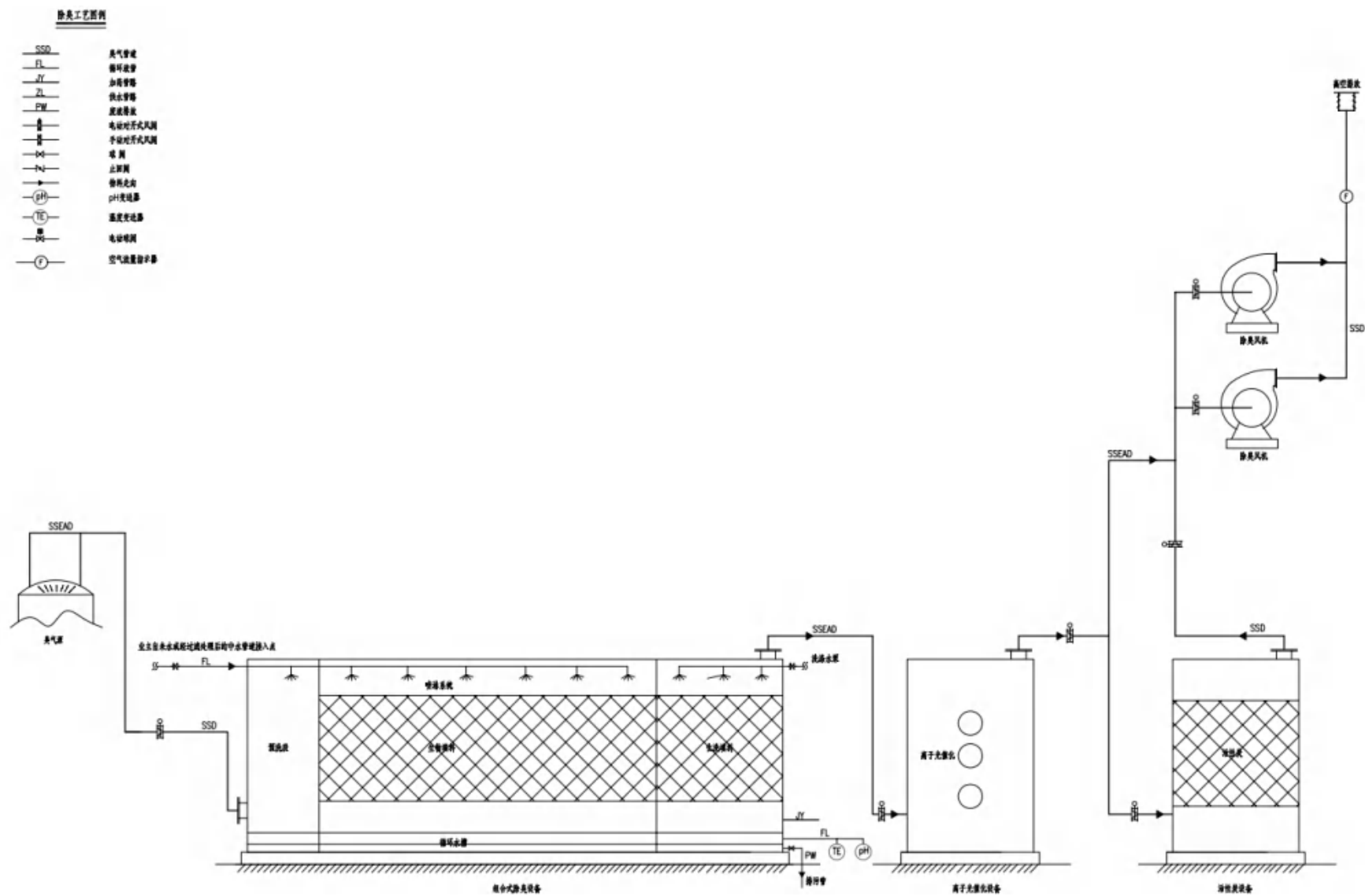


图 7.2-19 多级除臭系统工艺流程图

7.2.2.2 食堂油烟污染防治措施可行性分析

本项目食堂油烟经烟罩收集后，再经静电油烟净化器处理。静电油烟净化器的工作原理：油烟经过电子油烟净化器的电离区，由于高压电场不断产生电晕放电，大量负离子在电场力作用下，从阴极向阳极运动，使油烟粒子带电，吸附在阳极板上失去电荷，分离后的烟气聚集成油滴，经重力沉降油滴落入装置底部集中收集。在电离区，负离子主要为氧离子，当氧离子捕获油烟粒子后，烹饪油脂主要为动植物不饱和脂肪酸，主要成分是 $C_{18}H_{34}O_2$ ，负离子与 H、C 结合，生产 H_2O 、 CO_2 等无害物质，经气流排出。烹饪中的芳香气味也是碳氢化合物组成，由于氧离子的化合，也能转化为无味气体排出，从而消除烹饪中的异味对环境的影响。这样烟气粒子在电离区内经吸附和氧化分解完成气体净化。

油烟废气经过上述治理措施后，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的限值要求（ $\leq 2.0\text{mg/m}^3$ ），再引至建筑物楼顶进行高空排放。高空的稀释扩散条件较好，且经静电油烟处理器的油烟净化效率大于 85%，项目油烟废气经处理达标后浓度较低，排放后经过扩散稀释，不会对周围环境空气质响，其采取的油烟防治措施是可行的。

7.2.2.3 装车粉尘污染防治措施可行性分析

为减少装车粉尘的产生，本项目装运车辆采取负压装运，负压收集的粉尘经初级过滤丝网过滤后，依次进入布袋除尘器、污泥处理区的多级除臭装置处理后，由除臭风塔外排。布袋除尘器是一种干式滤尘装置，适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。布袋除尘器除尘效率高，一般在 99% 以上。

项目装车粉尘经处理达到广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段二级标准后浓度较低，经过除臭风塔扩散稀释，不会对周围环境空气质响，其采取的防治措施是可行的。

7.2.3 噪声污染防治措施及其可行性分析

本项目净水厂的噪声主要来源于泵类、风机、空压机等设备的运转噪声，结合类比

调查可知，噪声级一般在 75~105dB(A)。各类设备噪声源强较大，如果各类噪声没有得到有效控制，将会对周边环境造成一定的影响。

建设单位拟采取隔声、消声和减振等措施，声环境保护具体措施和对策如下：

(1) 尽量选用低噪声设备，从源头上减少设备的噪声产生。

本项目主要产噪设备为鼓风机和大功率水泵。本项目选择的主要产噪设备均为先进低噪声设备，如鼓风机房选用磁悬浮风机，其显著的特点是低噪音、振动较小；厂内污水提升、污泥回流均采用潜水泵，安装在水中，基本消除了水泵噪音对环境的影响。

(2) 采取减振、隔声、消声等综合降噪措施。

①对大小型风机、多联空调机组、除臭设备等安装阻尼金属减震器、橡胶减震垫等处理，风管选择柔性接头减振。

②鼓风机设备均设置鼓风机房内，每台鼓风机配套安装隔声罩、过滤消声器、放空阀消声器、锥管消声器等设备；鼓风机房内安装隔声门窗，并且采用建筑吸声材料，最大程度减少鼓风机对外界环境的影响。

③泵房、空压机房内安装隔声门窗，并且采用建筑吸声材料。

	
风管柔性接头	橡胶减震垫
	
阻尼金属减震器	过滤消声器

(3) 合理布局

①泵房、鼓风机房均设置地下，尽量布置在远离厂界的地方，通过距离衰减降低对厂界的噪声影响。

②除臭风塔位于工程建设区的中部，尽量远离厂界，距离最近敏感点 269m。通风及除臭系统风机的进出口管道上设置阻抗复合式消声器，风塔内采用建筑吸声材料，安装隔声门，使风塔外的噪音低于 80dBA。

(4) 在厂区内充分绿化，在厂界建立立体绿化隔离带，以隔声降噪。

(5) 加强对产噪设备的检查与管理，避免设备在非正常工况下运行，从而避免设备产生的噪声增加。

根据 5.2.4 声环境影响预测章节分析，本项目净水厂建成后，若考虑墙体及其它控制措施等对声源削减作用，则在主要声源同时排放噪声情况下，各厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2、4 类标准的要求，在敏感点处的预测值也符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

综上，本项目采取的噪声环境保护措施是可行的。

7.2.4 固体废物污染防治措施及其可行性分析

本项目运营期产生的固体废物主要为员工生活垃圾、污泥、沉砂、栅渣、废紫外线灯管、设备维修固废及水质检测废物。

1、生活垃圾

本项目产生的生活垃圾量较少，主要是废纸、瓜果皮核、饮料包装瓶、包装纸等，其全部集中收集交环卫部门处理。每天及时对垃圾临时收集点的生活垃圾进行清运；并对临时收集点进行定期消毒、杀虫、除臭，以免散发恶臭，孳生蚊蝇。

2、栅渣及沉砂

污水处理系统产生的栅渣及沉砂属于一般工业固废，其全部经集中收集经重力脱水后，应由厂区工作人员集中收集，尽早交给相应单位处理，避免长期堆存引起二次污染。

另外，栅渣及沉砂应采取密闭垃圾车运输，外运前对车辆喷洒消毒液、除臭液等，避免运输过程中渗沥液散落及臭气的逸散。运输车辆经过居民区时应限速禁鸣，尽量减轻运输车辆噪声对周围居民的不良影响。

3、废包装袋

污水处理过程中产生的 PAC、乙酸钠、PAM 废包装袋属于一般工业固废，分类收集

后采用袋装存放在一般固废暂存间，避免废包装袋内沾染的少量药剂撒落到地面。

4、污泥

(1) 广州市已建地下净水厂污泥处理方案

目前广州市已建地下净水厂污泥处理工艺主要采取“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”，具体如下 7.2-11。

表 7.2-11a 广州市已建地下净水厂污泥处理方案一览表

净水厂	主要工艺	能源形式
大沙地	浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备	电能
健康城	浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备	电能
西朗	浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备	电能
江高	浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备	水源热泵
石井	浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备	水源热泵
大观	浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备	水源热泵
沥滘	浓缩池+干化车间 (地上、热源为天然气)	燃气
龙归	浓缩池+板框机+干化设备	电能

表 7.2-11b 广州市已建地下净水厂污泥处理设施方案一览表

技术路线	低温真空脱水干化一体化设备	深度机械脱水+圆盘干燥机	药剂调理+深度机械脱水+热风干化工艺
含水率变化	99.2%-98%-60%-40%	99.2%-98%-60%-40%	99.2%-98% (95%) - 60% (55%) -40%
占地面积	一般，建筑占地约 630m ² /tDS	较小，建筑占地约 450m ² /tDS	一般，建筑占地约 630 m ² /tDS
设备布设情况	主体设备布置紧凑、调理系统及药剂罐相对较	设备较为简单，附属设备少	调理罐及加药设备占地较大，药剂罐 4 个
药剂投加量	较小低温真空脱水干化工艺，投加 PAM 常规絮凝剂，添加剂约占污泥干固的 3~5%	中等常规深度脱水工艺，添加剂约占污泥干固的 10%	最大投加 PAM、三氯化铁、生石灰以及其它添加剂，约占污泥干固的 15~40%
环境影响	很小，全封闭紧凑的一体化设备，负压运行，臭气不外溢，尾气处理量极小	很小，正常运行时不产生臭气，但尾气处理量偏大。污泥通过造粒后静态烘干，需注意粉尘爆炸问题	较小，热风干化工艺废气量大，出口粉尘含量高，需注意粉尘爆炸问题
工程直接投资	一般	较大	较大
运营费用	一般	较高	较高
污泥的后续利用价值	高，热值约为 1100-1400kCal/kg	高，热值约为 1100-1400kCal/kg	较低，添加剂较多，热值约为 800-1000kCal/kg

(2) 本项目污泥处理技术路线

参考目前广州市已建地下净水厂污泥处理工艺，结合各种工艺的特点和项目阶段，从设备的运行、维护、安全性、操作方便性、使用寿命等几个方面进行综合考虑，本项目采用“污泥浓缩+深度脱水+热干化”工艺，选取“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理设备，热源形式为水源热泵，污泥处理至40%含水率后外运处置。目前广州市番禺污水处理有限公司脱水干化后污泥主要委托广州华润热电有限公司进行处理。

(3) 经济技术可行性分析

本项目选择先进的污水处理工艺，尽量使污泥在处理过程中消化，最大限度地减少污泥排放量，同时本项目选用的“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理设备，技术上成熟可靠，设备投资占厂区总投资的比例不大，污泥委外进行资源化利用，在技术经济上是可行的。

此外，本项目污泥处理工艺与《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）推荐可行技术相符。

表 7.2-12 HJ978-2018 污泥处理处置利用可行技术参照表

分类	可行技术	本项目采用的技术
暂存	封闭	2座 70m ³ 污泥料仓密封暂存
处理	污泥消化：厌氧消化、好氧消化 污泥浓缩：机械浓缩 污泥脱水：机械脱水 污泥堆肥：好氧堆肥 污泥干化：热干化、自然干化	“污泥浓缩+深度脱水+热干化”工艺 污泥浓缩：重力浓缩 污泥脱水干化：低温真空脱水干化一体化设备
一般固体废物处置利用	综合利用（土地利用、建筑材料等）、焚烧、填埋	委托广州华润热电有限公司焚烧处理

5、危险废物

本项目产生的水质检测废物、废紫外线灯管、设备维修固废属于危险废物，将按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及2013年修订单的要求进行临时储存，送有资质单位进行安全处置。

(1) 运输和转移

本项目产生的危险废物，由具有运输资质的单位采用专用车辆运出。运输线路避免经过居民集中区和饮用水源地，防止危险废物洒落造成严重污染。

项目危险废物的转移应严格遵守《危险废物转移联单管理办法》和《广东省实施<危险废物转移联单管理办法>规定》，做好申报转移手续。

(2) 贮存

本项目危险废物的包装、贮存设施的选址、设计、运行、安全防护、监测和关闭，将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)的相关要求进行。

7.2.5 地下水 and 土壤污染防治措施及其可行性分析

本项目不以地下水作为供水水源，也不向地下水排污。结合工程水文地质特点和项目可能发生地下水污染的情况，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全过程进行控制。本项目应落实以下地下水污染防治措施，确保项目运营过程不污染地下水环境。

7.2.5.1 源头控制

源头控制措施主要包括在管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

①对管道、污水储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

②为了防止突发事故，污染物外泄，造成对环境的污染，各企业应设置专门的事故水池及安全事故报警系统，一旦有事故发生，被污染的消防水、冲洗水等直接流入事故水池，等待处理，各厂区排水口设在线监测系统，以防止超标污水外泄。

③为防止废水输送及处理过程中发生废水渗漏扩散，改良型 A²/O 生化池、二沉池、加砂高效沉淀池等水池构筑物均进行防渗处理，确保防渗层的渗透系数满足 $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。污水处理区内地表表面应用防渗混凝土进行固化，防止滴漏污水外渗扩散。

7.2.5.2 分区防渗措施

根据污水处理厂主体设备、辅助设施及公用工程设施的布置，将厂区划分为污染区和非污染区。对于公用工程区、办公区、绿化区域等非污染区可采取普通混凝土地坪，不需设置专门的防渗层。污水处理区、污泥干化车间等可能对地下水产生污染的区域应列入重点污染防治区，设置专门防渗层，设计标准应符合相关标准规范要求。具体如下：

根据目前国内污水处理厂防腐设计主要按照《工业建筑防腐蚀设计规范》，防水按照《地下工程防水技术规范》、《建筑室内防水工程技术规程》进行，尚未发行专门针对污水处理厂防腐防水设计的技术规范。故防水与防腐具有不同的目标要求。

地下污水厂采用钢筋混凝土结构，结构本身会因外力、温度等因素影响下产生各种变形和微裂纹，根据防腐基本原理，地下污水处理厂防腐防水宜采用柔性无缝防水方案。

地下结构和水池类结构对结构的抗渗性能有较高要求，构筑物主要采用 C30 防水混凝土，抗渗强度等级为 P8，设计要求混凝土本身的密实性满足抗渗要求，砼采用抗渗砼，并在砼中掺入一定量的抗渗防裂外加剂，以提高砼结构自身的抗渗性能，防止砼开裂；在结构配筋上采用“小直径密间距”配筋方式，提高砼结构抗裂能力。

在采用抗渗钢筋混凝土的前提下，污水处理池的内表面防护应做防腐蚀设计，不同池体选用不同材料，针对不同材料做法不同。钢筋混凝土构件防腐：对于生化池和预处理等区域，采用三布五油的形式作为面层的防腐处理做法；无污水接触面的池壁内壁、底板、顶板下表面采用聚氨酯类或玻璃鳞片类防腐涂料防腐；而其他区域因其化学腐蚀风险较低，仅需采用水泥基面层作为防腐防渗的措施。钢制构件防腐：所有外露钢制构件表面均涂刷 IPN8710 防腐涂料，两底两面，干漆膜总厚度 180 μ m。同时在混凝土中掺加复合防水剂提高混凝土的抗渗能力和减少混凝土早期收缩应力，改善混凝土抗渗、抗裂性能。

表 7.5-1 项目构筑物防腐防渗分区一览表

防渗级别	工作区	防渗要求
重点防渗区	细格栅及曝气沉砂池、精细格栅、改良型 A ² /O 生化池、二沉池、加砂高效沉淀池、中间提升泵房及反硝化滤池、紫外消毒渠、出水提升泵房、排空泵房、污泥脱水与干化车间、加药间	采用 PE 埋地波纹管 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$
一般防渗区	排风机房、电房、消防泵房、地下车道管廊区等	$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
简单防渗区	地面道路、办公区	一般地面硬化

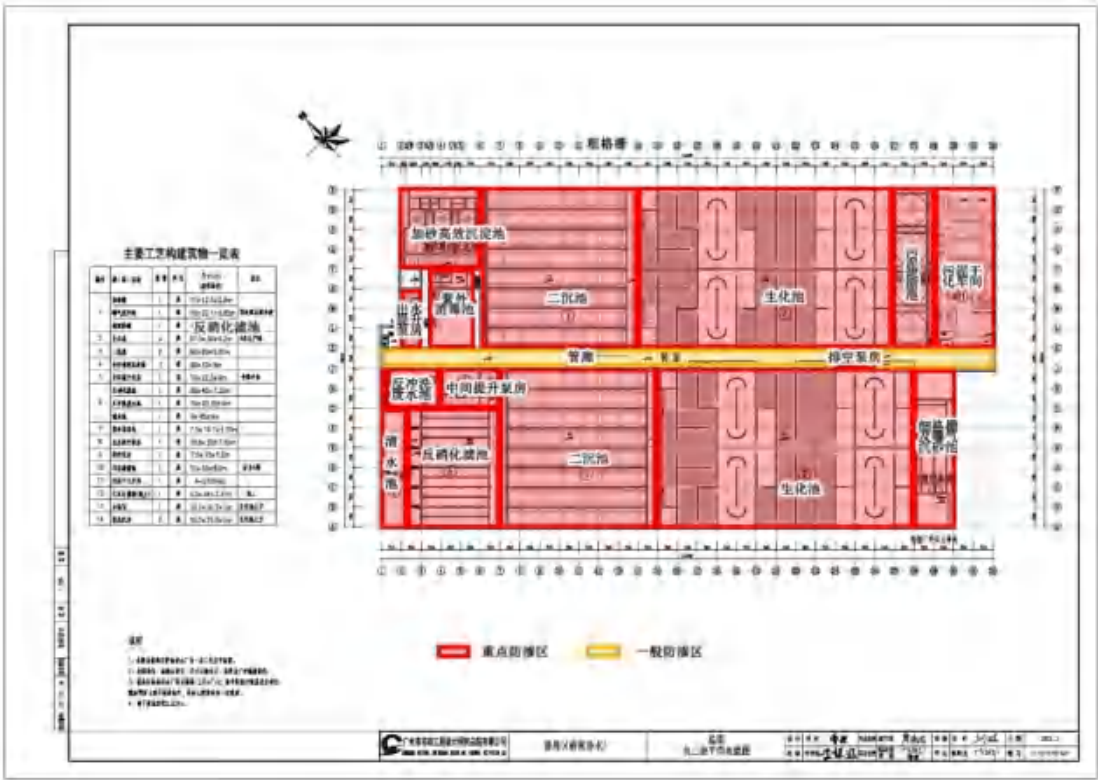


图 7.2-20 项目分区防渗示意图

7.2.5.3 地下水环境监控与管理

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）等相关要求。

在项目厂址和下游各布设 1 个地下水监测点，每年至少监测 1 次，监测因子见表 9.2-2。日常做好监测井的管理和维护工作。

2、地下水监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向厂安全环保部门汇报，对于常规监测数据应进行公开。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

3、地下水环境管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。厂区环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

②厂区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本场环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

7.2.5.4 地下水污染事故应急预案

项目单位应制定地下水风险事故应急响应预案，或者委托有资质单位制定本厂区的突发环境事故应急预案，明确风险事故状态下应采取的封闭、截流等应急措施，以及泄漏、渗漏污染物收集措施，制定地下水污染事故状态下的地下水环境监测方案，并提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。制定地下水污染应急治理程序见图 7.5-2。

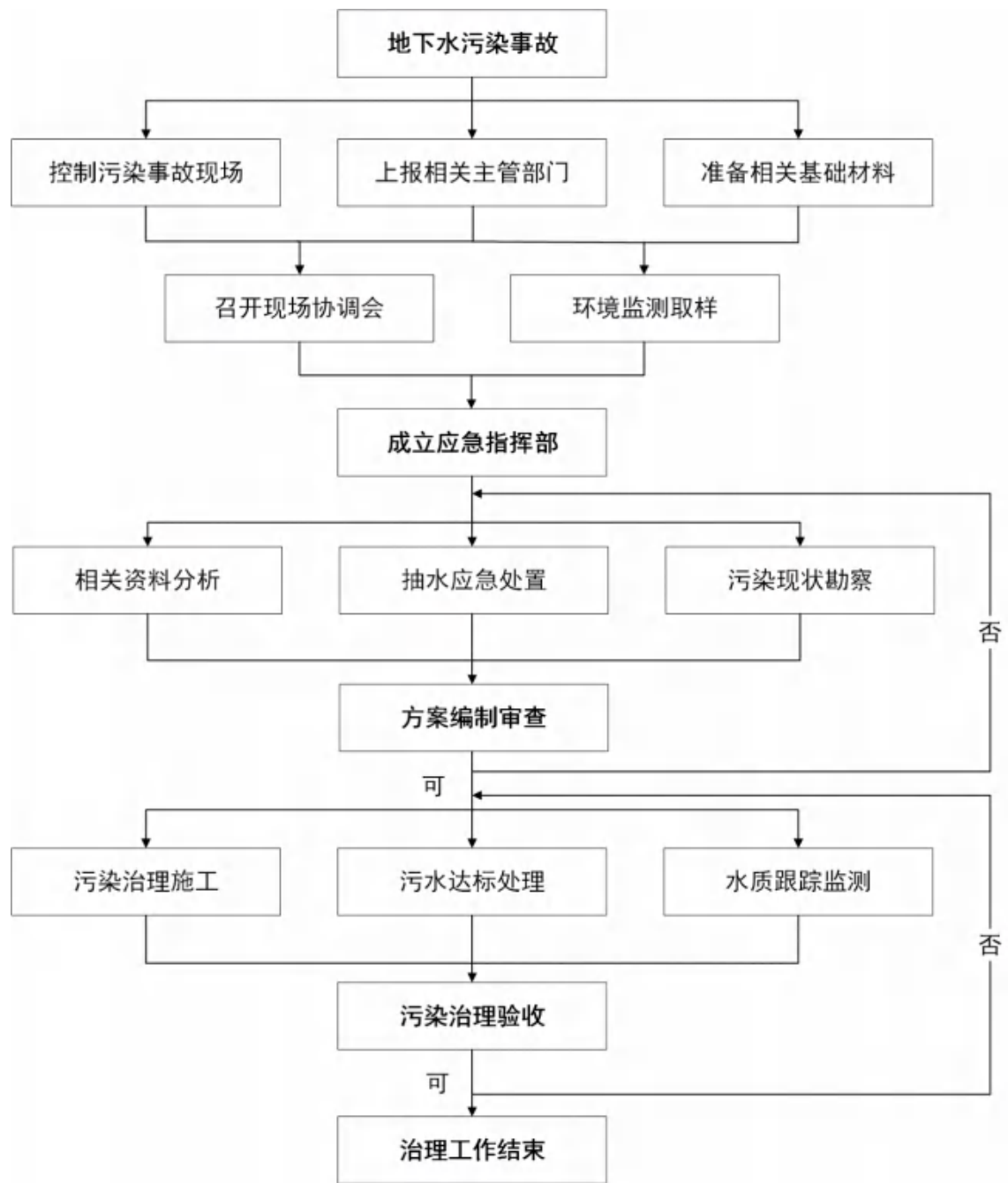


图 7.2-21 地下水污染应急治理程序

综上，本项目对可能产生地下水影响的各项途径均采取有效预防措施，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制废水污染物下渗现象，避免污染地下水。因此，本项目地下水污染防治措施可行。

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析的目的，是通过分析建设项目对社会、经济、环境产生的各种有利和不利影响及其大小，评价项目的社会、经济、环境效益是否能补偿或在多大程度上补偿由该项目造成的社会、经济、环境损失，并提出减少损失的措施。经济效益比较直观，可以用货币直接计算出来，而社会效益和环境效益则较难用货币衡量，以效果估算。

8.1 环境保护投资

本项目总投资 102000 万元，由于本项目属于污水处理工程，项目环保一次性投资中废水处理环保投资属于本项目建设投资，因此本次报告中不作预估。本项目的环保一次性投资包括废气治理、固废处理、噪声防治、硬化地面、地面防渗等几个方面，环保投资为 6105 万元，主要用于为废气处理设施（臭气治理）、固废暂存等环保工程，环保投资占工程总投资的比例为 5.99%，环保投资比例适当，分配合理。

具体环保投资见下表。

表 8.1-1 本项目一次性环保投资估算表

防治对象		防治措施	预估费用（万元）
废水	生产废水	预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型 A ² /O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒	废水处理防治措施建设属于厂内项目投资，本次不作预估
	生活污水		
废气	预处理区	1 台生物除臭装置	90
	生化区	4 台生物除臭装置	420
	二沉池	2 台生物除臭装置	150
	污泥处理区	1 套多级除臭装置	170
固废	污泥	浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备	4900
	生活垃圾	一般工业固废暂存间、危废暂存间、生活垃圾收集处	125
	沉砂		
	栅渣		
	废紫外线灯管		
	设备维修固废		
	水质监测废物		
环境风险		地面及墙面做防渗处理	200

噪声	采用减震、隔声、消声、选用低噪声设备、加强厂区绿化等降噪措施	50
总计		6105

本项目除了上表中的一次性环保投资外，生产过程中还有环境保护运转费用的投入，主要包括“三废”处理设施的运转费、委外处理费用、折旧费、排污费和环保监测等管理费（包括工资和业务费）。

表 8.1-2 本项目运营期环保投资估算表

防治对象	防治措施	预估费用 (万元)
生产废水	生产废水治理措施运行费用（以年计）	300
废气	废气治理措施运行费用（以年计）	100
固废	固废处置费用（以年计）	50
合计		450

8.2 经济效益分析

本项目并无显著的直接投资效益，但根据国家建设部关于《征收排水设施有偿使用费的暂行规定》的有关条例，本项目可以收取适当的排污费，使其具有一定的经济效应。

本项目间接经济效益主要通过减少水污染对社会造成的经济损失而体现，具体为：

（1）工业企业方面

据《中国可持续性发展水资源战略研究综合报告及各专题报告》综合报导：20 世纪 80 年代中国全国环境污染损失约占 GNP 的 4%~5%，其中水污染损失占 GNP 的比率为 1.5%~3%左右。并且有数据显示，工业废水污染造成的损失匡算结果为 2.02 元/(m³年)，即年排放 1m³ 工业废水造成的经济损失平均为 2.02 元。由此可见建设污水处理厂年可挽回的经济损失也是相当可观的。同时可减少各工业企业分散进行污水处理所增加的投资和运行管理费，减轻企业负担。

（2）农、牧、渔业方面

水污染可能造成粮食作物、畜产品、水产品产量下降，实施本项目可有效避免这些损失。

（3）人体健康方面

根据有关资料显示，我国排水系统及污水处理设施建设，每投入一元可减少因水污染造成的健康损失、地价损失、农业损失、工业损失共计约 3.72 元。

8.3 社会效益分析

桥南净水厂属于《广州市水务发展“十四五”规划》中“单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网”中的污水治理工程项目，本项目的实施有利于减轻前锋净水系统污水处理能力不足、中下游纳污管网压力大、污水管网输送距离远等问题，进一步完善番禺区污水系统，提高污水处理率。

8.4 环境影响损益分析

桥南净水厂建成运营后，服务范围内生活污水集中收集处理率将提升至 85%以上，水污染物入河量较 2021 年入河量显著削减，其中，CODcr、氨氮、总磷污染负荷分别削减 54.12%、69.98%、62.95%。桥南净水厂尾水排放对大龙涌口国考断面，市桥二桥市考断面、雁洲闸等重点断面水质均有所改善，对于市桥水道总体水环境质量提升是有利的，具有环境正效应。

8.5 小结

项目带来不利的环境影响和轻微的生态破坏是难免的，通过采取有效的污染防治对策和措施，可以将不利影响降至可接受范围内，而项目带来的环境有利影响是长期的，项目的有利环境影响远大于不利影响。

本项目既具有很好的社会效益和经济效益，对于社会环境和自然环境的负面影响则较小。总体而言，本项目的环境经济损益是一个明显的正值。从环境影响经济损益的角度考察，本项目的建设是可行的。

9 环境管理与环境监测

9.1 环境管理

为了更好的对项目环境保护工作进行监督和管理，本项目应建立环境保护工作小组，制定环境保护管理制度，全面管理本项目的有关环境问题，以满足区域环境保护的要求，并不断改善自身环境，达到发展经济、保护环境的目的。

9.1.1 组织机构

净水厂应指定专人做本项目的环管理理员，负责项目的环境管理工作，并由一名公司领导负责分管公司环保工作，环境监测可净水厂内设专业监测人员，也可委托有资质的监测机构进行监测，组成公司环保机构组织网络。组织网络由公司环保管理部门、监测分析化验、环保设施运行、设备维修、监督巡回检查和工艺技术改造等部分组成。

- (1) 公司级主管领导统一指挥、协调，生产人员和管理人员相互配合；
- (2) 以环保设施正常运行的管理为核心；
- (3) 巡回检查和环保部门共同监督，加强污染控制防治对策的实施；
- (4) 利用监测分析手段，掌握运行效果动态情况；
- (5) 通过技术改造，不断提高防治措施的水平 and 可操作性。

工程运营后，环境管理监测工作更为繁重，公司需加强力量，使环境管理和监测工作落实到位

9.1.2 职责和制度

(1) 职责

①公司级主管领导

掌握净水厂环保工作的全面动态情况；负责审批净水厂环保岗位制度、工作和年度计划；指挥净水厂环保工作的实施；协调厂内外各有关部门的关系。保障环境保护工作所必须的资源。

②环保部门

环保部门应由熟悉净水厂情况、生产工艺和污染防治对策系统的管理、技术人员组成。其主要职责为：

- a.制订环保规章制度，检查制度落实情况；
- b.制订环保工作年度计划，负责组织实施；
- c.领导厂内环保监测工作，负责统计净水厂排污、环保设施运行状态及环境质量情况；
- d.提出环保设施运行管理计划及改进意见；

本部门除向主管领导及时汇报工作情况外，还有义务配合地方环境保护主管部门开展各项环保工作。

③环保设施运行和环保设备维修保养部门

由负责环保设施运行的生产操作人员组成。每个岗位班次上，至少应有一名人员参与环保工作。其任务除按岗位操作规范进行操作外，还应将当班环保设施运行情况记录在案，并及时向检查人员汇报情况。

配备专业技术人员负责厂内环保设备的维修保养。对于大规模的维修保养工作，可聘请有资质的相关机构和人员进行。

④巡回监督检查

环保部门应定期监督检查净水厂的运行状况，汇总运行过程中存在的各种环保问题，及时进行相应的纠偏，并对建设结果进行监督检查，对可能进行的技术改造提出建议。

⑤监测分析化验

净水厂配备简单的监测仪器，根据监测制度，对厂内水、气、声等污染因子进行日常监测。在废水方面，主要监测尾水排放口 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、TN；在废气方面，主要监测氨气、硫化氢等恶臭污染物；在噪声方面，主要监测厂界噪声强度。固体废物方面则监测出厂污泥的含水量。

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。

(2) 制度

①建立环境管理体系

项目建成后，按照国际标准的要求建立环境管理体系，以便全面系统的对污染物进行控制，进一步提高能源资源的利用率，及时了解有关环保法律法规及其他要求，更好地遵守法律法规及各项制度。

②报告制度

执行月报制度。月报内容主要为污染治理设施的运行情况、污染物排放情况以及污

染事故或污染纠纷等，具体要求应按省环保厅制定的重要企业月报表实施。

③污染治理设施的管理、监控制度

项目建成后，必须确保污染处理设施长期、稳定、有效地运行，不得擅自拆除或者闲置污染处理设施，不得故意不正常使用污染处理设施。污染处理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入单位日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件、化学药品和其他原辅材料。同时要建立岗位责任制、制定操作规程、建立管理台帐。

④加强固废管理

a.针对生产过程中的危险固废，企业通过“广东省危险废物动态管理信息系统”（广东省环保厅网站）进行危险废物申报登记。

b.企业作为固体废物污染防治的责任主体，建立风险管理及应急救援体系，执行环境监测计划、转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等。

c.规范建设危险废物贮存场所，并按照要求设置警告标志，危废包装、容器和贮存场所应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单有关要求张贴标识。

⑤奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的思想，企业也应设置环境保护奖惩条例。对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者实行奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求管理，造成环境设施损坏、环境污染及资源和能源浪费者一律予以重罚。

9.1.3 台账管理

本项目运营期必须建立生产运行台帐，按日记录进出水水量、水质、污泥产生量与处置情况、主要设备运行状况等，按月记录用电量、运行成本等，运行台帐必须妥善保管，随时接受各级环保部门核查，确保污水处理工艺的正常运行和治理废水达标。须建立污泥的相关台账，每车污泥都应有转移四联单：产生单位、运输单位、接收单位、环保部门各一份。污水处理厂遇事故停运、在线监控系统或中控系统发生故障不能正常监测、采集、传输数据的，应在事故发生 24 小时内向当地环保部门报告。

结合排污许可管理要求，环境管理台账记录信息见下表：

表 9.1-2 环境管理台账记录信息

序号	类别	记录内容	记录频次	记录形式	其他信息
1	基本信息	污水处理厂名称、地址、环保负责人、联系电话、传真、设计能力、环评文件批复时间、试生产时间、环保竣工验收时间、服务人口、范围、污水和污泥处理工艺等	无变化时 1 次/年；有变化时及时记录。	电子台账+纸质台账	台账保存不得少于五年
2	基本信息	污水处理厂自建设以来所有环境影响评价报告、环评审批文件、试生产和竣工验收批准文件；污水处理厂自建设以来所有初步设计文件、审批文件（包括污水处理厂和收集管网）；污水处理厂平面布置图	以上基础表格、文件、图纸需长期保存	电子台账+纸质台账	台账保存不得少于五年
3	监测记录	信息在线监测月报表；b)在线监测设备日常维护、停运及检修记录；c)在线监测设备定期比对监测记录及报告	1 日/次，按月汇总	电子台账+纸质台账	台账保存不得少于五年
4	监测记录信息	手工监测的记录采样记录：采样日期、采样时间、采样点位、混合取样的样品数量、采样器名称、采样人姓名等。样品保存和交接：样品保存方式、样品传输交接记录。样品分析记录：分析日期、样品处理方式、分析方法、质控措施、分析结果、分析人姓名等	按照排污单位自行监测指南总则 HJ819 执行，待水处理排污单位自行监测技术指南发布后，从其规定	电子台账+纸质台账	台账保存不得少于五年
5	监测记录信息	a)在线监测设施基本情况，包括污水处理厂名称、在线监测设施供应商、在线监测验收时间、在线监测设备安装位置图；b)在线监测设备验收文件及技术报告；c)在线监测运行维护合同和运行维护方案	长期保存	电子台账+纸质台账	台账保存不得少于五年
6	生产设施运行管理信息	格栅、沉砂池、调节池、生化池的巡视、检查和检修记录；污泥脱水机、水泵的巡视、检查、运行和检修记录；设备设施的运行时间，处理或排放或外运处置的污水及污泥	1 日/次	电子台账+纸质台账	台账保存不得少于五年
7	污染防治设施运行管理信息	1) 进水信息：记录进水总口水质、水量信息；2) 污水处理设施日常运行信息：记录主要设施的设施参数、进出水、污泥、药剂使用等信息；3) 污泥处理设施日常运行信息：记录污泥产生量及含水量、处理方式、处理后污泥量及含水率、厂内暂存量、综合利用量、自行处置量、委托处置利用贮存量、委托单位等信息；4) 污染治理设施维修维护记	1) 进水信息按日记录，按月汇总；2) 设施日常运行信息表应当按日记录，按月汇总；3) 污染	电子台账+纸质台账	台账保存不得少于五年

	录：设施故障（事故、维护）时刻、恢复（启动）时刻、事件原因、污染物排放量、排放浓度、是否报告。维护维修记录原则上在异常状态（故障、停运、维护）发生后随时记录，及时向地方生态环境主管部门报告	物排放情况参照自行监测频次要求进行记录		

9.2 环境监测

9.2.1 污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）等相关要求，水处理排污单位在申请排污许可证时，应制定自行监测方案。

本项目运营期污染源监测计划的具体方案见下表。

表 9.2-1 污染源监测计划表

监测要素	监测位置	监测项目	监测频率
废气	有组织废气监测点 DA001-1	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/半年
	有组织废气监测点 DA001-2	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/半年
	有组织废气监测点 DA001-3	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/半年
	有组织废气监测点 DA001-4	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/半年
	有组织废气监测点 DA001-5	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/半年
	有组织废气监测点 DA001-6	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度、颗粒物	1 次/半年
	净水厂厂界，共设置 4 个点	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/半年
	净水厂厂区甲烷体积浓度 最高处	甲烷	1 次/年
废水	净水厂进水总管	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测
		总磷、总氮	1 次/日
	净水厂污水排放口	流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮 ^②	自动监测
		悬浮物、色度	1 次/日
		BOD ₅ 、石油类	1 次/月
		动植物油、LAS、粪大肠菌群数	1 次/月

		总镉、总铬、总汞、总铅、总砷、六价铬	1 次/月
		烷基汞	1 次/半年
雨水	净水厂雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、悬浮物	1 次/日 ^③
噪声	净水厂厂界四周各设置 1 个点，共设置 4 个点	等效连续 A 声级	1 次/季度
污泥 ^④	适用于采用好氧堆肥污泥稳定化处理方式的情况	含水率	1 次/日
		蠕虫卵死亡率、粪大肠菌群值	1 次/月
	适用于采用厌氧消化、好氧消化、好氧堆肥污泥稳定化处理方式的情况	有机物降解率	1 次/月

备注：①项目污染源监测计划按工业废水集中处理厂废水排放监测指标及最低监测频次要求执行；②总氮自动监测技术规范发布实施前，按日监测；③雨水排放口有流动水排放时按日监测。若监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。④项目运营后应按污泥出厂后的实际用途，按照相关用途标准要求开展监测；若处理后污泥农用，按表 9.2-1 监测指标及频次进行监测。

9.2.2 环境质量监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）、各环境要素导则等相关要求，项目环境质量监测计划见下表。

表 9.2-2 环境质量监测计划表

类型	监测点布设	监测项目	监测频次
大气	项目厂界	氨气、H ₂ S	1 次/年
地表水	在厂区周边的河流上下游各设置 1 个监测断面	常规指标：pH 值、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、石油类 特征指标：重金属类、难降解的有机化合物、余氯等	每年丰、枯、平水期至少监测一次
地下水	在建设项目厂址和下游各布设 1 个地下水监测点	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	1 次/年
土壤	净水厂生化处理池附近	砷、镉、铜、铬（六价）、铅、汞、镍、27 项挥发性有机物、11 项半挥发性有机物	1 次/五年

9.2.3 应急监测计划

(1) 监测项目

环境空气：根据事故类型和排放物质确定，大气事故因子主要为：臭气浓度、氨气、H₂S 等。地表水：根据事故类型和排放物质确定。本项目的地表水事故因子主要为：pH、COD、BOD₅、SS、氨氮、总氮、总磷等。

事故现场监测因子应根据现场事故类型和排放物质确定。

（2）监测区域

大气环境：建设项目周边区域内的敏感点；

水环境：根据事故类型和事故废水走向，确定监测范围。主要监测点位为：尾水排放口、雨水出口、周边水环境保护目标等。

（3）监测频率

环境空气：事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h、2h 等时间间隔采样。地表水：采样 1 次/30min，初始加密监测，视污染物浓度递减。

（4）监测报告

事故现场的应急监测机构负责每小时广州市生态环境局等提供分析报告，由广州市生态环境局环境监测站负责完成总报告和动态报告编制、发送。事故后应对受污染的地表水、大气等进行环境影响评估。

9.3 排污口规范化设置

依据《关于印发广东省污染源排污口规范化设置导则的通知》（粤环[2008]42 号）的要求，建设单位需按要求申报登记排污口数量、位置以及所排放的主要污染物的种类、数量、浓度、排放去向等情况，并按规定设置与排污口相对应的环境保护图形标志牌。

1、废气排放口

本项目废气排放口应按“排污口整治”要求进行设置，并设置便于采样、监测的采样口或采样平台；有净化设施的，应在其进出口分别设置采样口及采样监测平台；排气筒附近醒目处设置环保标志牌，设置高度为环境保护图形标志牌上缘距离地面 2 米。

2、固体废物贮存（处置）场

本项目产生的生活垃圾、一般工业废物和危险废物，应分送到对应单位进行处理。一般工业固废贮存处置场所应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物的贮存场所应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修改单）要求。

3、固定噪声排放源

噪声排放源标志牌应设置在距选定监测点较近且醒目处。固定噪声污染源对边界影响最大处，须按《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定，在该处附近醒目处设置环境保护图形标志牌。边界上有若干个在声环境中相对独立的固定噪声污染源，应分别设置环境噪声监测点和环境保护图形标志牌。

9.4 “三同时”环保竣工验收

根据原国家环境保护部发布的《建设项目竣工环境保护验收管理办法》（国家环境保护总局 13 号令）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）中要求，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。除需要取得排污许可证的水和大气污染防治设施外，其他环境保护设施的验收期限一般不超过 3 个月；需要对该类环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。

项目建成并发生实际排污行为之前，应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。项目环境影响报告书以及审批文件中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。建设项目无证排污或不按证排污的，建设单位不得出具该项目验收合格的意见，验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。建设单位应按时填报并保留好排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况说明等资料。

本项目“三同时”验收一览表见下表。

表 9.4-1 环保设施“三同时”验收内容

实施阶段	类别	污染源	环保措施	主要污染物	验收标准
施工期	废水	施工废水经沉淀、隔油等措施处理后部分用于施工中，部分排入市政污水管网，送至前锋净水厂处理；生活污水经沉淀池处理后全部排入市政污水管网，送至前锋净水厂处理			检查是否落实措施
	废气	对施工场地附近的运输道路及管道焊接时进行洒水、			检查是否落实措施

		围挡，减轻扬尘污染；对项目装修期间产生不良气味、有机废气及扬尘采取有效的防治措施				
	噪声	禁止高噪声设备在夜间施工			检查是否落实措施	
	固体废物	施工过程中产生的建筑垃圾、弃土妥善处理，生活垃圾交由环卫部门处理			检查是否落实措施	
	生态	陆域：管线开挖段，回填土石方，进行植被恢复，净水厂厂内加强绿化			检查是否落实措施	
运营期	废水	净水厂处理的生活污水、工业废水		采用“预处理+改良型 A ² /O 生化池+加砂高效沉淀池+反硝化滤池+紫外消毒”工艺	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷	设计出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者（TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 TN≤15mg/L），此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）要求出水 NH ₃ -N 年均浓度≤1.5mg/L
	废气	恶臭	预处理区	生物除臭装置	氨气、硫化氢、臭气浓度	排气筒有组织恶臭污染物最高允许排放速率达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2；厂界恶臭污染物执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及其修改单中表 4“厂界（防护带边缘）废气排放最高允许浓度”二级标准限值
			南区生化区			
			北区生化区			
			南区二沉池			
			北区二沉池			
		污泥处理区	多级除臭装置			
装车粉尘	装泥间	布袋除尘器	颗粒物	广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段标准		
	备用发电机尾气		/	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	达到广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二	

					时段二级标准
		食堂油烟	高效静电油烟净化设施	油烟	达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）小型排放限值
	噪声	泵、风机运行产生的噪声	选用低噪声设备、隔声、减振	连续等效 A 声级	厂界北侧噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，其余厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准标准
	固体废物	员工生活	交由环卫部门处理	生活垃圾	零排放
		污泥间	采用“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理至含水率 40%后外运处置	污泥	零排放
		沉砂	交由环卫部门处理	沉砂	零排放
		栅渣	交由环卫部门处理	栅渣	零排放
		尾水消毒	交给有危废处置资质的单位处理	废紫外灯管（HW29）	零排放
		设备维修		废矿物油（HW08）	零排放
				含油抹布手套（HW49）	零排放
				质检废物（HW49）	零排放
		水质检测		洗涤塔废碱液（HW35）	零排放
		废气处理		废活性炭	零排放

9.5 污染排放清单

项目污染物排放清单见表 9.5-1。

表 9.5-1 項目污染物排放清單

類別	污染源	污染物	產生濃度 (mg/m ³)	產生量(t/a)	治理措施		排放濃度 (mg/m ³)	排放量(t/a)	執行標準
					工藝	削減量(t/a)			
廢水	淨水廠處理尾水	CODcr	280	12264	“預處理（細格柵+曝氣沉砂池+精細格柵）+改良型 A ² /O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中間提升泵房及反硝化濾池（預留提標工程）+紫外消毒”	10512	40	1752	出水水質指標除 TN 外執行《地表水環境質量標準》（GB3838-2002）Ⅴ類水和《城鎮污水處理廠污染物排放標準》（GB18918-2002）一級 A 標準較嚴者（TN 執行 GB18918-2002 一級 A 標準，即 TN≤15mg/L），此外，根據《廣州市番禺區生態環境保護委員會辦公室關於印發番禺區 2021 年水污染防治工作計劃的通知》（穗番環委辦〔2021〕3 號）要求出水 NH ₃ -N 年均濃度≤1.5mg/L，排放至市橋水道
		BOD5	140	6132		5694	10	438	
		SS	280	12264		11826	10	438	
		氨氮	30	1314		1248.3	1.5	65.7	
		總氮	35	1533		876	15	657	
		總磷	5	219		201.48	0.4	17.52	
廢氣	預處理區	硫化氫	/	0.055 kg/h	1 台生物除臭裝置	0.052 kg/h	/	0.003 kg/h	排氣筒有組織惡臭污染物最高允許排放速率達到《惡臭污染物排放標準》（GB14554-93）表 2 限值後通過 1 座 18m 高除臭風塔排放；廠界惡臭污染物達到《城鎮污水處理廠污染排放標準》（GB18918-2002）及其修改單中表 4“廠界（防護帶邊緣）廢氣排放最高允許濃度”二級標準限值
		氨	/	0.057 kg/h		0.054 kg/h	/	0.003 kg/h	
		臭氣濃度（無量綱）	/	3000		2850	/	150	
	南區生化區	硫化氫	/	0.082 kg/h	2 台生物除臭裝置	0.078 kg/h	/	0.004 kg/h	
		氨	/	0.139 kg/h		0.132 kg/h	/	0.007 kg/h	
		臭氣濃度（無量綱）	/	2000		1900	/	100	
	北區生化區	硫化氫	/	0.079 kg/h	2 台生物除臭裝置	0.075 kg/h	/	0.004 kg/h	
		氨	/	0.134 kg/h		0.127 kg/h	/	0.007 kg/h	
		臭氣濃度（無量綱）	/	2000		1900	/	100	

	南区二沉池	硫化氢	/	0.006 kg/h	1 台生物除臭装置	0.0057 kg/h	/	0.0003 kg/h	
		氨	/	0.033 kg/h		0.031 kg/h	/	0.002 kg/h	
		臭气浓度 (无量纲)	/	200		190	/	10	
	北区二沉池	硫化氢	/	0.006 kg/h	1 台生物除臭装置	0.0057 kg/h	/	0.0003 kg/h	
		氨	/	0.033 kg/h		0.031 kg/h	/	0.002 kg/h	
		臭气浓度 (无量纲)	/	200		190	/	10	
	污泥处理区	硫化氢	/	0.163 kg/h	1 台多级除臭装置	0.162 kg/h	/	0.001 kg/h	
		氨	/	0.581 kg/h		0.568 kg/h	/	0.013 kg/h	
		臭气浓度 (无量纲)	/	52500		51187.5	/	1312.5	
		颗粒物	/	19.98 kg/h	布袋除尘器	18.81 kg/h	/	1.17 kg/h	广东省《大气污染物排放限值》 (DB4427-2001) 第二时段二级标准
	备用发电机电尾气	SO ₂	/	0.0009	/	0	/	0.0009	尾气中 SO ₂ 、NO _x 和烟尘执行广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准
		NO _x	/	0.079		0	/	0.079	
		颗粒物	/	0.008		0	/	0.008	
	食堂油烟		/	0.0263	高效油烟净化器处理	0.021	/	0.0053	《饮食业油烟排放标准》 (GB18483-2001) 小型排放限值
	无组织硫化氢		/	0.0032	/	0	/	0.0032	厂界恶臭污染物执行《城镇污水处理厂污染排放标准》 (GB18918-2002) 及其修改单中表 4“厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度”二级标准限值
	无组织氨		/	0.0116	/	0	/	0.0116	
	无组织颗粒物		/	0.01	/	0	/	0.01	

								排放限值
噪声	污水泵、风机、脱水机、鼓风机等设备	75~105 dB(A)		选用低噪声设备、消声、减振	/	/	/	厂界北侧噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 4 类标准，其余厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准
固体废物	生活垃圾	/	21.9	收集	21.9	/	0	交由环卫部门处理
	污泥（40%含水率）	/	10220	脱水干化	10220	/	0	采用“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理至含水率 40% 后外运处置
	沉砂	/	1971	收集	1971	/	0	交由环卫部门处理
	栅渣	/	5694	收集	5694	/	0	交由环卫部门处理
	废活性炭	/	1.934t/次	收集	1.934t/次	/	0	交给有处理能力的单位处理
	废紫外灯管	/	1515 支	分类收集后暂存于危废暂存间	1515 支	/	0	交给有危废处置资质的单位处理
	维修设备固废	/	0.06		0.06	/	0	交给有危废处置资质的单位处理
	水质检测废物	/	1.858		1.858	/	0	交给有危废处置资质的单位处理
	洗涤塔废碱液	/	3.14		3.14	/	0	交给有危废处置资质的单位处理

10 结论

10.1 项目概况

本项目选址广州市番禺区桥南街草河村，主要服务范围为番禺区的桥南街道、沙湾街道，服务面积约 53.58km²，该区域目前属于前锋净水系统南部片区服务范围。本项目主要接受服务范围内的生活污水及少量工业废水，生活污水量与工业废水量占比约 10:1，属于以生活污水处理为主的城市综合净水厂，污水处理规模为 12 万 m³/d，采用全地埋式设计。本项目污水处理采用“预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型 A²/O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒”工艺，中间提升泵房和反硝化滤池作为今后水质提标预留工程，本次仅完成土建部分，不进行设备安装，设计出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者（TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 TN≤15mg/L），此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）要求出水 NH₃-N 年均浓度≤1.5mg/L，处理达标后尾水排放至市桥水道IV类水体。恶臭污染物治理方面，本项目采用全地埋式设计隔绝臭气源，污水处理设施及污泥干化设施等全部布置在地下，采取负压通风控制臭气源逸散，地面为园林式绿化设计，仅建设厂区办公楼、机修仓库和电房等用于生产调度；高浓度臭气源区域与低浓度臭气源区域、地下车道和走道联通区域等设置缓冲间，缓冲间设置离子送风系统维持正压，防止恶臭污染物从高浓度区域逸散至低浓度区域；对不同区域臭气源采取分区分类处理，其中污水处理工艺区域低浓度臭气源采用生物除臭工艺，污泥干化区域高浓度臭气源废气正常工况采用(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，经旁管接入活性炭吸附处理后再排放。本项目臭气源区域处理后的恶臭污染物全部经 18m 高除臭风塔排放。污泥处理方面，采用“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”将污泥含水率降至 40%后外运处置。

10.2 环境质量现状

1、环境空气环境质量现状评价结论

根据广州市生态环境局发布的《2022 年 12 月广州市环境空气质量状况》，广州市番禺区范围内除 O₃ 超标外，其余指标均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准，因此，本项目所在区域环境空气属于不达标区。

项目所在区域氨、硫化氢的现状质量浓度满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D-其他污染物空气质量浓度参考限值，臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的厂界标准值。

2、地表水环境质量现状评价结论

（1）本报告收集了沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）监控断面 2019～2022 年的水质监测资料，在此基础上分析评价区域地表水环境质量特征。沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）监控断面主要污染物种类为氨氮和总磷，这两项指标超标可能为工业污染以及水产养殖排污引起。此外，本项目引用的沙湾水厂（沙湾水道）、大龙涌口（市桥水道）断面部分丰水期的 TP 浓度高于枯水期，可能是由于丰水期河流流速大，泥沙不易沉降，监测断面泥沙含量会增加，导致总磷的监测结果较高。

（2）根据《番禺区桥南净水厂尾水排放对大龙涌口断面水质影响研究报告》对市桥水道的监测结果，大龙涌口国考断面水质均值能够达到Ⅲ类标准，但部分落潮时段溶解氧未能稳定达标；市桥水道中上游段（雁洲水闸之前）水质为Ⅳ类~劣Ⅴ类，上游景观大桥断面水质为Ⅳ类，至中游市桥大桥处水质有所恶化，为劣Ⅴ类。沙湾水道西上、西下、西樵、驺岗、东边界等 5 个边界，除东边界为Ⅳ类水以外，其他边界水质为Ⅱ~Ⅲ类水。市桥水道支流丹山河上游及出口处水质均为劣Ⅴ类，出口 1 氨氮均值高达 8.66mg/L；雁洲涌上、中、下游监测断面水质均为劣Ⅴ类，出口处氨氮均值高达 5.42mg/L。

（3）补充监测结果表明，市桥水道（W1、W2、W3、W5 监测断面）各因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类质量标准。

大九沥（W4 监测断面）除氟化物超标外，其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类质量标准。氟化物超标率为 33%，最大超标倍数为 0.02。

沙湾水道（W6、W7 监测断面）除总磷超标外，其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类质量标准。总磷超标率为 25%，最大超标倍数为 0.1。

总体而言，本项目周边水体的主要污染物指标为总磷和氟化物，总磷超标可能与工

业污染以及水产养殖排污有关；氟化物超标可能与工业污染有关，氟化物超标可能与工业污染有关，经查相关资料，番禺区珠宝加工企业较多，河流氟化物超标可能主要归因于珠宝加工企业排放的含氟化物工业废水导致部分断面氟化物超标。近年来，番禺区通过引入专业技术力量、建设水质在线监测系统、实施《番禺区水环境污染源排查整治行动工作方案》等措施推动地表水环境质量持续改善。

3、地下水环境质量现状评价结论

本项目所在区域属于珠江三角洲广州海珠至南沙不宜开采区（H074401003U01），地下水水质保护目标为V类。由地下水监测结果可知，UW1 氨氮满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）V类标准，其余地下水监测点位的监测因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中IV类标准。

4、声环境质量现状评价结论

噪声监测结果表明，本项目厂界北侧边界噪声监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余边界及周边居民区噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

5、土壤环境质量现状评价结论

土壤监测结果表明，土壤监测点 Z1~Z3、S1~S4 满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地标准的风险筛选值，土壤监测点 S5 监测点满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

6、河道底泥环境质量现状评价结论

底泥环境质量现状监测结果表明，项目所在区域河道底泥环境质量除总砷、总镉、总铜不达标外，其余因子均可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的土壤风险筛选值最严值。河道底泥环境质量总砷、总镉、总铜超标可能是由于历史上市桥水道两岸工业污水排放导致。工业废水排入河道在底泥中形成淤泥，逐年累积导致底泥环境质量超标。

7、生态环境质量现状评价结论

本项目生态评价范围内无古树名木、无重点保护的野生动物，土地利用现状地类以建设用地为主。市桥水道主要底栖动物种类有中华园田螺、方格短沟蜷、克拉泊水丝蚓、淡水单孔蚓；浮游动物主要为原生动物、轮虫、枝角类、桡足类；浮游植物主要分为绿

藻门、蓝藻门等；鱼类主要种类有赤眼鳟、齐氏罗非鱼、花鲢。

10.3 污染物排放情况

桥南净水厂运营期的各类污染物排放量详见下表。

表 10.3-1 本项目运营期的各类污染物排放量情况一览表 单位：t/a

类别	污染物		污染物排放量
废水	废水量 (m ³ /a)		4380 万
	COD _{Cr}		1752
	BOD ₅		438
	SS		438
	氨氮		65.7
	总氮		657
	总磷		17.52
废气	有组织	硫化氢	0.107
		氨	0.276
		颗粒物	0.598
	无组织	硫化氢	0.0034
		氨	0.0086
		颗粒物	0.01
	备用发电机尾气	SO ₂	0.0009
		NO _x	0.079
		颗粒物	0.0108
	食堂油烟		0.0053
固体废物	各类固体废物		分类妥善处理，零排放

10.4 运营期主要环境影响

1、大气环境影响评价结论

(1) 本项目正常排放下，硫化氢、氨大气污染物的 1 小时平均浓度贡献最大值占标率<100%；PM₁₀ 大气污染物的日平均浓度贡献最大值占标率<100%；PM₁₀ 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均<30%。根据大气防护距离计算结果，本项目无须设环境保护区域。

(2) 本项目正常排放下，硫化氢、氨叠加现状浓度后的 1 小时平均浓度<100%；PM₁₀ 叠加现状浓度后的 95%保证率日平均浓度及年均浓度<100%，满足执行标准限值要求。

综上分析，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的评价结论判定，本项目实施的大气环境影响可以接受。

2、地表水环境影响评价结论

本项目采用的污水处理工艺满足《排污许可证申请与核发技术规范水处理（试行）（HJ978-2018）》的要求，经处理后各污染物均能达标排放，排放浓度限值也符合国家和广东省的水污染物排放标准要求。

经预测可知，在正常排放下，桥南净水厂、中部净水厂二期工程（大龙）建成运营后，服务范围内生活污水将得到更加有效的收集处理，区域污染负荷有所削减，中部净水厂二期工程（大龙）尾水无论是排入雁洲涌还是东沙涌-丹山河，大龙涌口断面、市桥二桥断面水质有所改善，雁洲闸断面、水源保护区断面、污染源核算断面均到达地表水对应水功能水质目标要求。在非正常工况下，对大龙涌口断面、市桥二桥断面、污染源核算断面、沙湾水道二级水源保护区边界等 4 个断面水质影响相对明显，为保障市桥水道各断面水质，建议仍需加强对污水处理设施运行情况的管理，包括建设排污口在线监测系统。

本项目建成后正常排放，叠加中部净水厂二期工程（大龙）污染源强排入雁洲涌（情景 2）或东沙涌-丹山河（情景 3）及市桥水道区域污染负荷削减，市桥二桥（（排污口上游 250m））和桥南净水厂排污口下游 500m 核算断面各时期 CODCr、NH₃-N、TP 的预测值均小于 8%安全余量状态下的污染浓度，对国考断面（大龙涌口断面）、市考断面（市桥二桥断面）水质均有所改善，对区域水环境具有正面效应。

总体上，本项目实施，对水环境影响可以接受。

3、地下水环境影响评价结论

根据地下水预测分析结果，在地下水防渗设施不健全，或事故性排放情况下，废水持续渗入地下水，都将对项目场区所在地地下水环境造成影响，致使浅层地下水中特征污染物超标，超标范围随着泄漏时间的增加而增大。根据现场调查分析，项目区及周边敏感点生活饮用水均为集中供给的自来水，在地下水防渗设施不健全，或事故性排放情况下，一定范围内的浅层地下水中污染物可能出现超标情况，由于浅层含水层与深层含水层之间存在连续分布的弱透水层，因此即使出现上述情况，也不会对深层地下水造成明显影响。项目设计的防渗体系技术较为成熟，防渗效果良好，因此，项目的运营不会对地下的造成明显影响。

4、声环境影响评价结论

根据噪声预测结果，项目厂界东、南、西边界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；厂界北边界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准；沙龙村、蚬涌村噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准。

5、固体废物影响评价结论

本项目生活垃圾、沉砂、栅渣交由卫生环卫部门定期清理外运。污泥作为一般固体废物管理，采用“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”处理至40%含水率后外运处置。废紫外灯管、维修设备固废、水质检测废物属于《国家危险废物名录》（2021版）中明确的危险废物，统一收集，集中贮存管理，定期交由有资质单位处置。

本项目危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的相关规范建设，做好相应的防渗防漏处理。本项目污泥采取的技术路线、暂存及外运措施均符合符合《广州市城镇生活污水厂污泥处理处置技术路线》、《广州市城镇生活污水处理厂场内污泥干化减量工作方案》、《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》（建城[2009]23号）等要求。

综上，本项目固体废物经分类分质妥善处置后，不会对环境造成明显影响。

6、土壤环境影响评价结论

本项目净水厂处理废水过程存在大气沉降和垂直入渗土壤污染途径，由于本项目采用全地埋式建设，事故情景池体防渗层老化，污水下渗较难发现，故本次重点分析在本项目废水处理系统、污泥处理区和管线等发生废水垂直入渗对土壤环境影响。从包气带预测结果看，不考虑水土系统中的化学反应等衰减作用的影响，发生废水泄漏事故情景条件下，持续废水下渗进入包气带中，COD在废水泄漏约170天后到达地下水位（2.2m），氨氮约160天后到达地下水位。若废水持续渗漏，局部土壤环境受到影响，因此建议在污水处理系统周边设置土壤柱状样常规监测点，定时取样观测污水处理系统周边土壤环境质量，以杜绝出现污水处理系统防渗层破坏后出现的长时间泄漏情景，做到早发现、早反应，项目对周边土壤环境的影响可以接受。

7、生态环境影响评价结论

项目位于广州市番禺区桥南街草河村，项目周边无国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、天然林、公益林、湿地等生态保护目标。本项目所在区域生态系统群落存在组成单一、结构层次简单的特点，项目建设过程受影

响的生物种类的繁殖和散布力很强，不会造成生物种类的明显损失，同时净水厂绿化工程将重新建立起有序的陆地生态系统，因此，项目的建设基本不会对区域生态系统完整性及生态服务功能发生变化。

8、环境风险评价结论

本项目环境风险潜势为I，环境风险事故影响较小，评价提出了一系列风险防范措施，并要求企业制定相应的应急预案。企业在加强职工安全教育和培训之后，在做好各项风险防范措施、应急预案和应急处置措施的情况下，项目环境风险事故对周围环境的影响在较小。项目环境风险属可接受水平。

10.5 污染防治措施及可行性分析结论

1、水污染防治措施及可行性分析

本项目污水处理系统规模 12 万 m^3/d ，处理废水类型包括生活污水、工业废水，废水处理工艺为“预处理（细格栅+曝气沉砂池+精细格栅）+改良型 A^2/O 生化池+二沉池+加砂高效沉淀池+中间提升泵房及反硝化滤池（预留提标工程）+紫外消毒”，出水水质指标除 TN 外执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准较严者（TN 执行 GB18918-2002 一级 A 标准，即 $\text{TN} \leq 15\text{mg/L}$ ），此外，根据《广州市番禺区生态环境保护委员会办公室关于印发番禺区 2021 年水污染防治工作计划的通知》（穗番环委办〔2021〕3 号）要求出水 $\text{NH}_3\text{-N}$ 年均浓度 $\leq 1.5\text{mg/L}$ 。

本项目废水处理工艺可满足净水厂出水标准要求，且与《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）推荐可行技术相符。本项目采用技术先进、成熟、可靠的处理工艺，主要设备选择先进、实用、合理，同时设置可靠的自控设施，增强污水处理可靠性，保证出水达标。

2、大气污染防治措施及可行性分析

（一）恶臭污染防治措施

本项目除臭措施主要是隔绝臭气源，负压通风控制臭气源的逸散，恶臭污染物高浓度区域与低浓度区域、车道、走道联通区域设置缓冲间，缓冲间设置离子送风系统，保证正压（10~15pa），预防恶臭污染物逸散至低浓度区域。

（1）臭气源区域的恶臭污染物控制措施

本项目恶臭污染物产生的区域包括污水处理区的细格栅、曝气沉砂池、精细格栅、改良型 A²/O 生化池、二沉池，以及污泥处理区的污泥浓缩池及污泥干化车间等区域，对污水处理区的臭气源安装玻璃罩或加盖密封处理，玻璃罩及池体内维持负压（-20~-30Pa），同时对通往非臭气源区域的通道设置缓冲间或者门斗，并送入离子送风系统，以减少恶臭气体逸散至非臭气源区域。

针对预处理及污泥干化车间等恶臭污染物高浓度区域，采取不同区域的恶臭污染物经负压收集后，引至各自配套的除臭装置进行处理。其中，污水处理区臭恶臭污染物采取生物除臭装置处理，污泥处理区高浓度臭气源废气正常工况采用(水洗+生物过滤+化学洗涤)组合式一体化设备+离子光催化处理工艺处理，非正常工况废气经离子光催化后端在线监测仪监测为超标后，经旁管接入活性炭吸附处理后再排放。本项目臭气源区域处理后的恶臭污染物与通风系统排风全部经 1 座 18m 高除臭风塔排放。

（2）非臭气源区域的恶臭污染物控制措施

非臭气源区域如配电房、泵房、仪表间、控制间等，保证通风系统的送风量大于排风量，维持室内空间微正压（5~10Pa）状态，防止恶臭污染物从臭气源区域渗入。

（3）污泥装运车辆恶臭污染物控制措施

污泥装运车辆运输过程作为一个流动的臭气源，除臭系统难以对其废气收集处理。为减少污泥装运车辆恶臭污染物及粉尘逸散，在装泥时，装泥间及装泥仓应有良好的密封性，同时污泥负压装车。

（二）装车粉尘污染防治措施

本项目装运车辆负压装运，经负压收集的粉尘依次经布袋除尘器、污泥处理区的多级除臭装置处理后，由除臭风塔外排。粉尘处理后可达到广东省《大气污染物排放限值》（DB4427-2001）第二时段二级标准（ $\leq 120\text{mg/m}^3$ ）。

（三）食堂油烟污染防治措施

本项目食堂油烟经烟罩收集后，再经静电油烟净化器处理。油烟处理后可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的限值要求（ $\leq 2.0\text{mg/m}^3$ ）。

3、噪声污染防治措施及可行性分析

建设单位拟采取隔声、消声和减振等措施，声环境保护具体措施和对策如下：

（1）尽量选用低噪声设备，从源头上减少设备的噪声产生。

本项目主要产噪设备为鼓风机和大功率水泵。本项目选择的主要产噪设备均为先进

低噪声设备，如鼓风机房选用磁悬浮风机，其显著的特点是低噪音、振动较小；厂内污水提升、污泥回流均采用潜水泵，安装在水中，基本消除了水泵噪音对环境的影响。

(2) 采取减振、隔声、消声等综合降噪措施。

①对大小型风机、多联空调机组、除臭设备等安装阻尼金属减震器、橡胶减震垫等处理，风管选择柔性接头减振。

②鼓风机设备均设置鼓风机房内，每台鼓风机配套安装隔声罩、过滤消声器、放空阀消声器、锥管消声器等设备；鼓风机房内安装隔声门窗，并且采用建筑吸声材料，最大程度减少鼓风机对外界环境的影响。

③泵房、空压机房内安装隔声门窗，并且采用建筑吸声材料。

(3) 合理布局

①泵房、鼓风机房均设置地下，尽量布置在远离厂界的地方，通过距离衰减降低对厂界的噪声影响。

②除臭风塔位于工程建设区的中部，尽量远离厂界，距离最近敏感点 269m。通风及除臭系统风机的进出口管道上设置阻抗复合式消声器，风塔内采用建筑吸声材料，安装隔声门，使风塔外的噪音低于 80dBA。

(4) 在厂区内充分绿化，在厂界建立立体绿化隔离带，以隔声降噪。

(5) 加强对产噪设备的检查与管理，避免设备在非正常工况下运行，从而避免设备产生的噪声增加。

4、固体废物污染防治措施及可行性分析

(1) 一般固体废物

本项目生活垃圾、沉砂、栅渣交由卫生环卫部门定期清理外运。污泥作为一般固体废物管理，定期外运处置。

本项目污泥脱水干化采取“浓缩池+低温真空脱水干化一体化设备”，处理后含水率为 40%，干化后由 70m³ 污泥料仓暂存，定期外运处置。本项目污泥外运车辆的装泥仓有良好的密封性，可防止干化后的污泥掉落时四处飘散，综上本项目污泥处置符合《广州市城镇生活污水厂污泥处理处置技术路线》、《广州市城镇生活污水处理厂场内污泥干化减量工作方案》、《城镇污水处理厂污泥处理处置及污染防治技术政策（试行）》（建城[2009]23 号）等要求。

(2) 危险废物

废紫外灯管、维修设备固废、水质检测废物及洗涤塔废碱液属于《国家危险废物名录》（2021 版）中明确的危险废物，统一收集，集中贮存管理，定期交由有资质单位处置。

5、土壤和地下水污染防治措施及可行性分析

本项目结合工程水文地质特点和项目可能发生地下水污染的情况，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全过程进行控制。

根据污水处理厂主体设备、辅助设施及公用工程设施的布置，将厂区划分为污染区和非污染区。对于公用工程区、办公区、绿化区域等非污染区可采取普通混凝土地坪，不需设置专门的防渗层。污水处理设备区、污泥干化车间等可能对地下水产生污染的区域应列入重点污染防治区，设置专门防渗层，设计标准应符合相关标准规范要求。

10.6 公众意见采纳情况

建设单位于 2022 年 12 月 1 日在环境影响评价信息公示平台上进行了公众参与第一次环评信息公告。《番禺区桥南净水厂环境影响报告书（征求意见稿）》编制完成后，建设单位于 2023 年 2 月 14 日~2023 年 2 月 28 日在环境影响评价信息公示平台上进行了公众参与第二次环评信息公告和报告书征求意见稿全文公示，同时在项目周边敏感点张贴公告，并于 2023 年 2 月 16 日和 2 月 20 日在番禺当地报纸《番禺日报》上进行了 2 次登报公示，公示期间均未收到公众意见反馈。

此外，项目评审会结束后，建设单位于 2023 年 3 月 17 日在广州市番禺水务投资集团有限公司网站平台完善了第一次环评信息公告以及公众参与第二次环评信息公告和报告书征求意见稿全文公示，公示期间均未收到公众意见反馈。

10.7 环境影响经济损益分析

本项目外排尾水对大龙涌口国考断面、市桥二桥市考断面、雁洲闸等重点断面水质均有所改善，对于市桥水道总体水环境质量提升是有利的，具有一定的环境效益。此外，本项目通过减少水污染对社会造成的经济损失，间接实现了经济效益，本项目的建设进一步完善番禺区污水系统，提高污水处理率，具有社会效益。综上，从环境影响经济损益的角度考察，本项目的建设是可行的。

10.8 环境管理与监测计划

本项目应建立环境保护工作小组，制定环境保护管理制度，对净水厂运行实施环境管理，并根据排污许可管理要求，建立生产运行台帐。

本项目运营期根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ978-2018）、《排污单位自行监测技术指南 水处理》（HJ1083-2020）等相关要求，实施环境监测计划。发生突发环境事件时按应急监测计划开展监测。

10.9 综合结论

桥南净水厂属于《广州市水务发展“十四五”规划》中“单元达标、厂网一体、安全高效污水治理网”中的污水治理工程项目，本项目的实施有利于减轻前锋净水系统污水处理能力不足、中下游纳污管网压力大、污水管网输送距离远等问题，进一步完善番禺区污水系统，提高污水处理率。此外，本项目选址符合广州市的土地利用规划、城市总体规划，工艺技术和设备满足相关技术规范 and 标准要求，在贯彻落实有关环保法律、法规和实现本评价提出的各项环境保护措施和建议的前提下，确保各种治理措施正常运行和废水、废气、噪声等污染物达标排放，并做好污泥处置，则项目建设和运营过程中的环境影响基本可得到控制。。本项目建成运营后，服务范围内生活污水集中收集处理率将提升至 85%以上，水污染物入河量较 2021 年入河量显著削减，其中，COD_{Cr}、氨氮、总磷污染负荷分别削减 52.16%、66.63%、58.34%，预测表明外排尾水对大龙涌口国考断面、市桥二桥市考断面、雁洲闸等重点断面水质均有所改善，对于市桥水道总体水环境质量提升是有利的。综上，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。