

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：珠海汇港城市资源开发有限公司

环评单位：珠海共享环境技术服务有限公司

2019 年 11 月

目 录

1	概 述.....	1
1.1	项目特点.....	1
1.2	环境影响评价的工作过程.....	2
1.3	项目主要环境问题.....	3
1.4	报告书主要结论.....	4
2	总则.....	7
2.1	编制依据.....	7
2.2	评价目的和原则.....	12
2.3	评价区域环境功能区划.....	13
2.4	评价因子与评价标准.....	19
2.5	评价工作等级和评价重点.....	26
2.6	评价范围和环境敏感点.....	29
3	建设项目概况和工程分析.....	37
3.1	项目基本概况.....	37
3.2	工程内容.....	40
3.3	处理工艺和产污环节.....	88
3.4	施工期污染源分析.....	101
3.5	营运期污染源分析.....	103
3.6	污染源汇总.....	111
4	区域自然环境概况.....	112
4.1	工程区域自然环境概况.....	112
4.2	环境质量现状监测与评价.....	122
5	环境影响预测与评价.....	202
5.1	水环境影响预测与评价.....	202
5.2	大气环境影响预测与评价.....	205
5.3	声环境影响预测与评价.....	214
5.4	固体废物影响评价.....	219
5.5	生态环境影响评价.....	220
6	环境风险评价.....	222
6.1	环境风险评价等级.....	222
6.2	环境风险识别.....	227
6.3	环境风险影响分析.....	229
6.4	风险事故防范措施.....	230
6.5	应急预案.....	235
6.6	事故监测计划.....	235
6.7	风险评价结论.....	235
7	环保措施及技术可行性分析.....	237
7.1	施工期污染防治措施及技术可行性分析.....	237
7.2	营运期污染防治措施及技术可行性分析.....	240
8	环境影响经济损益分析.....	255
8.1	环保投资估算.....	255
8.2	社会效益分析.....	255
8.3	经济效益分析.....	256

8.4	环境损益分析.....	257
9	产业政策符合性与选址合理合法性分析.....	259
9.1	产业政策相符性分析.....	259
9.2	选址合理性分析.....	259
9.3	与环保规划的相符性分析.....	259
10	环境管理和环境监测计划.....	264
10.1	污染物排放清单及总量控制.....	264
10.2	施工期环境管理.....	265
10.3	营运期环境管理.....	265
10.4	环境监测计划.....	268
10.5	规范排污口.....	270
10.6	建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表.....	271
11	评价结论与建议.....	272
11.1	建设项目概况.....	272
11.2	项目周围环境质量现状结论.....	272
11.3	环境影响评价结论.....	273
11.4	环境风险评价结论.....	275
11.5	污染防治措施及对策的评价结论.....	275
11.6	产业政策符合性及选址合理性.....	276
11.7	综合结论.....	276
11.8	建议.....	276

1 概述

1.1 项目特点

珠海经济技术开发区位于珠海市西南部，是依托全国沿海主枢纽港之一的珠海港主体港区——高栏港而设立的经济功能区，由南水镇和平沙镇两片区组成，总开发面积 380km²，其中核心开发区 15.88km²，自然地理条件十分优越。园区从 1988 年开始兴建，1996 年高栏港被国家批准为一类对外开放口岸并正式对外开放，2006 年成立省级开发区——广东省珠海高栏港经济开发区，2012 年升级为国家级经济技术开发区。

珠海经济技术开发区坚持“以港促产，以产兴城，港产城一体化发展”的工作思路，走港产城联动发展之路，积极招商引资，初步形成了以船舶与海洋工程装备制造、清洁能源、石油化工为主导，以港口物流业为支撑的“3+1”临港产业体系。园区秉持“智能港”创新性发展理念，积极推动高端装备制造及石油化工生产自动化，构建综合监控、三维地理信息和电子口岸等网络信息平台；大力发展 LNG、热电联产、风能等清洁能源，积极落实园区节能减排与资源循环利用目标；着力打造华南地区综合性港口物流枢纽，构建智慧、绿色港口。

珠海汇港城市资源开发有限公司拟投资 28393.97 万元人民币建设珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂处理高栏港装备制造区、精细化工区、平沙新城工业企业的生产废水，设计处理水量为 19000m³/d，尾水达到《城镇污水厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A、广东省《污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 3 中较严格者后由南水水质净化厂排放口排入黄茅海海域。本项目为水质净化厂建设，不包含污水管网的建设。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（中华人民共和国主席令（第四十八号），2016 年 9 月 1 日施行）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行），该项目的建设必须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日修订），本项目属于“三十三、水的生产和供应业 97 工业废水处理”中“新建、扩建集中处理的”需编制环境影响报告书。受建设单位的委托，珠海共享环境技术服务有限公司承担该项目的环境

影响评价工作。评价单位接到任务后，即组成环评项目课题组，并组织有关环评技术人员赴现场进行勘察，现已根据环境影响评价有关的规范和技术要求，编制了《珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂环境影响报告书》。

1.2 环境影响评价的工作过程

珠海汇港城市资源开发有限公司于 2019 年 9 月委托珠海共享环境技术服务有限公司开展该项目环境影响评价工作，于 2019 年 9 月 5 日进行公众参与第一次公示，2019 年 11 月 26 日进行公众参与第二次公示，征求各方意见。报告书（送审稿）编制完成后，于 2019 年 12 月向珠海经济技术开发区（高栏港经济区）管理委员会规划建设环保局提交《珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂环境影响报告书》（以下简称“报告书”）。

具体环境影响评价过程见图 1.2-1。

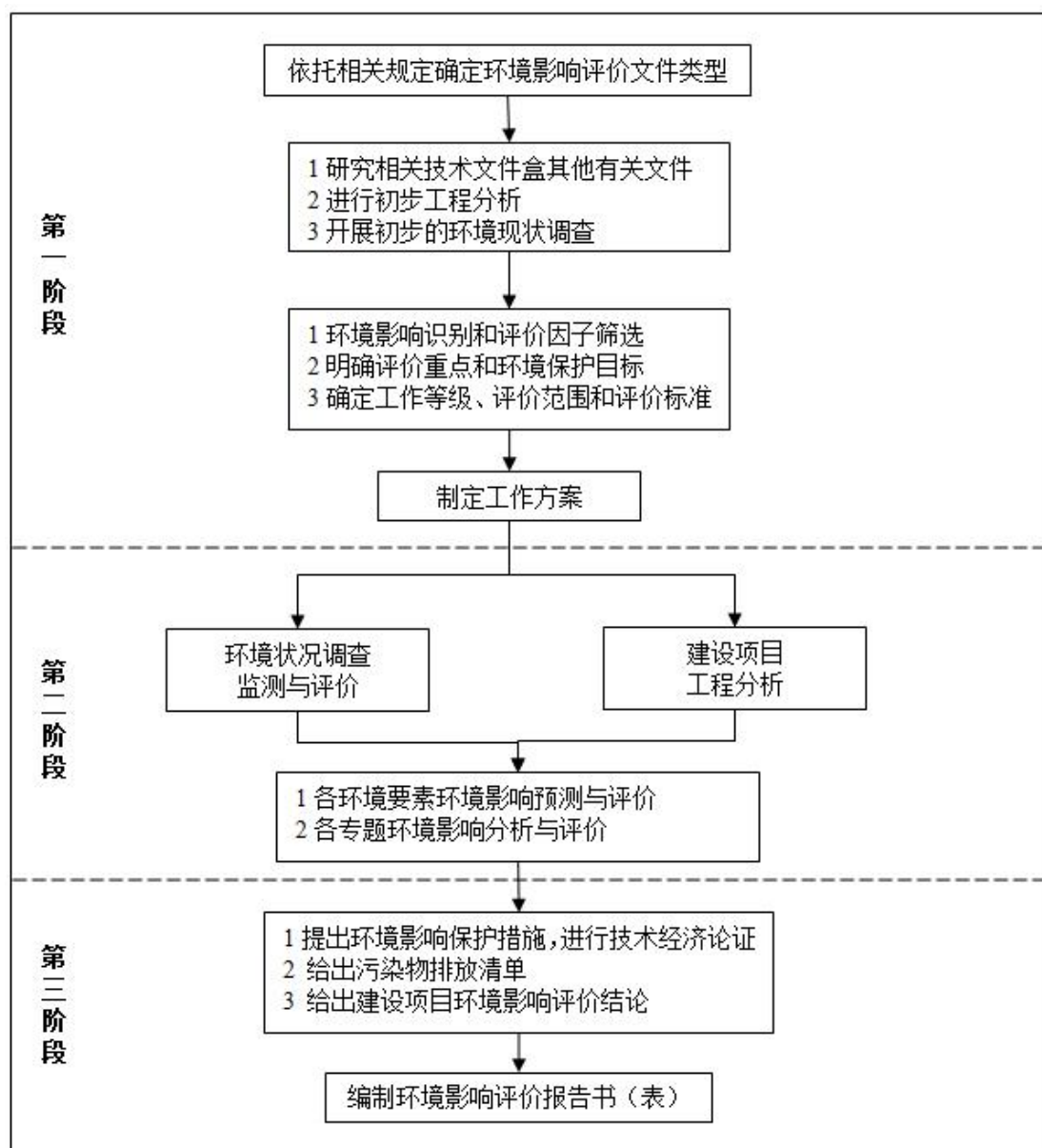


图 1.2-1 本项目环境影响评价工作程序

1.3 项目主要环境问题

本项目选址于珠海高栏港经济区装备制造区内，南水水质净化厂西南侧位置。

（1）施工期：项目对周边的施工期影响在主要为噪声、扬尘。因此项目在施工过程中会对周边企业、居民的正常工作和生活、休息造成一定的干扰，应采取设置围挡、对施工设备减震降噪等噪声防护管理措施予以减轻施工噪声影响程度；同时采取洒水等抑尘措施以减轻扬尘影响程度。

（2）运营期：本项目尾水排放口拟设置在南水水质净化厂已有排放口位置，本项目的运行不可避免会对黄茅海产生污染负荷增大，从预测看本项目近期依托南水水质净

化厂现有排污口进行叠加背景浓度后是可以接受的。由于本项目位于工业园区内，周边并无环境敏感点，营运期的恶臭、噪声对周边影响不大，建设单位应按要求积极落实恶臭收集处理措施、噪声削减措施，降低运营期间对周边环境的影响。

1.4 报告书主要结论

（1）地表水环境评价结论

本项目为珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂，主要服务于高栏港装备制造区、精细化工区、平沙新城的工业企业，根据本评价分析项目的建设对水环境影响较小，但是事故排放条件下，对周边水体影响较大，为防止该情况发生，建设单位需建设事故应急池，同时设置相应环境风险防范及应急措施。

（2）大气环境评价结论

预测结果显示， NH_3 、 H_2S 运营期对环境产生的影响很小。因此，建设单位运营期应采取严格的废气处理管理措施，确保废气达标排放，杜绝事故排放的产生。本项目建成后必须加强管理，定期检修废气处理设施，确保其处理效率达到相应要求。建议本项目建设单位在保持恶臭收集处理设施的正常运转同时，进一步采取恶臭的防治措施，主要包括①尽可能对现状各敞开的构筑物进行密封除臭处理，②在污水处理厂的四周种植一些高大多叶的乔木，形成有效的绿化屏障，可有效阻挡和吸收部分的恶臭，降低或减少对周围环境的大气和噪声污染，同时绿化、美化厂区，减少恶臭污染物的影响。

（3）声环境评价结论

各边界噪声值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。

（4）固体废物评价结论

项目运营期产生的固体废物主要有污泥脱水后的泥饼及员工生活垃圾。根据《关于污（废）水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》（环函[2010]129号），本项目污泥未列入《国家危险废物名录》（环境保护部令第39号），考虑到本项目处理污水为工业类污水，生化及化学污泥需进一步鉴定，如鉴定结论定为危险废物，则交由有资质单位处置，如为一般工业固体废物，处理符合相关要求后进行卫生填埋或综合利用，在鉴定结论出来之前生化及化学污泥按危险废物在厂内进行储存。生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门收集处理。项目建成运营后，固体废物对环境的影响较小。

（5）地下水环境评价结论

类比相似项目地下水污染状况分析可知，在严格执行环保措施后，地下水环境影响可以接受。

（6）生态环境评价结论

评价区地处亚热带和热带交汇处，物种较为丰富。如果加强对项目建设区及其周边环境的环境保护，项目建设对本地生态环境质量影响较小。总的来说，本项目的建设对生态环境影响可以接受。

（7）环境风险分析结论

根据风险识别和源项分析，本项目环境风险的最大可信事故为废水事故排放、恶臭气体事故排放、危险化学品的泄漏。建设单位应按照本报告书做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案至相关环保部门备案。在项目严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。

（8）综合结论

通过现场勘察、环境现状监测分析的基础上，结合项目的工况和区域的特点，本报告对工程施工期和运营期的环境影响进行了全面的评价。结果表明，本项目的建设符合国家现有的产业政策，选址符合当地的城市发展规划、经济发展规划、环境保护规划，在贯彻落实有关环保法律、法规和落实本评价提出的各项环境保护措施和的前提下，确保各种治理设施正常运转和废气、废水、噪声等污染物达标排放。

因此，本报告认为该项目在全面落实各项环保措施及本报告补充的各项环保措施，保证污染治理工程与主体工程“三同时”，加强污染治理设施的运行管理，保证各项污染物达标排放的前提下，同时运营期间进行严格的环境管理，则项目对环境的影响程度基本可以接受；综合分析，本项目的建设从环境保护角度是可行的。

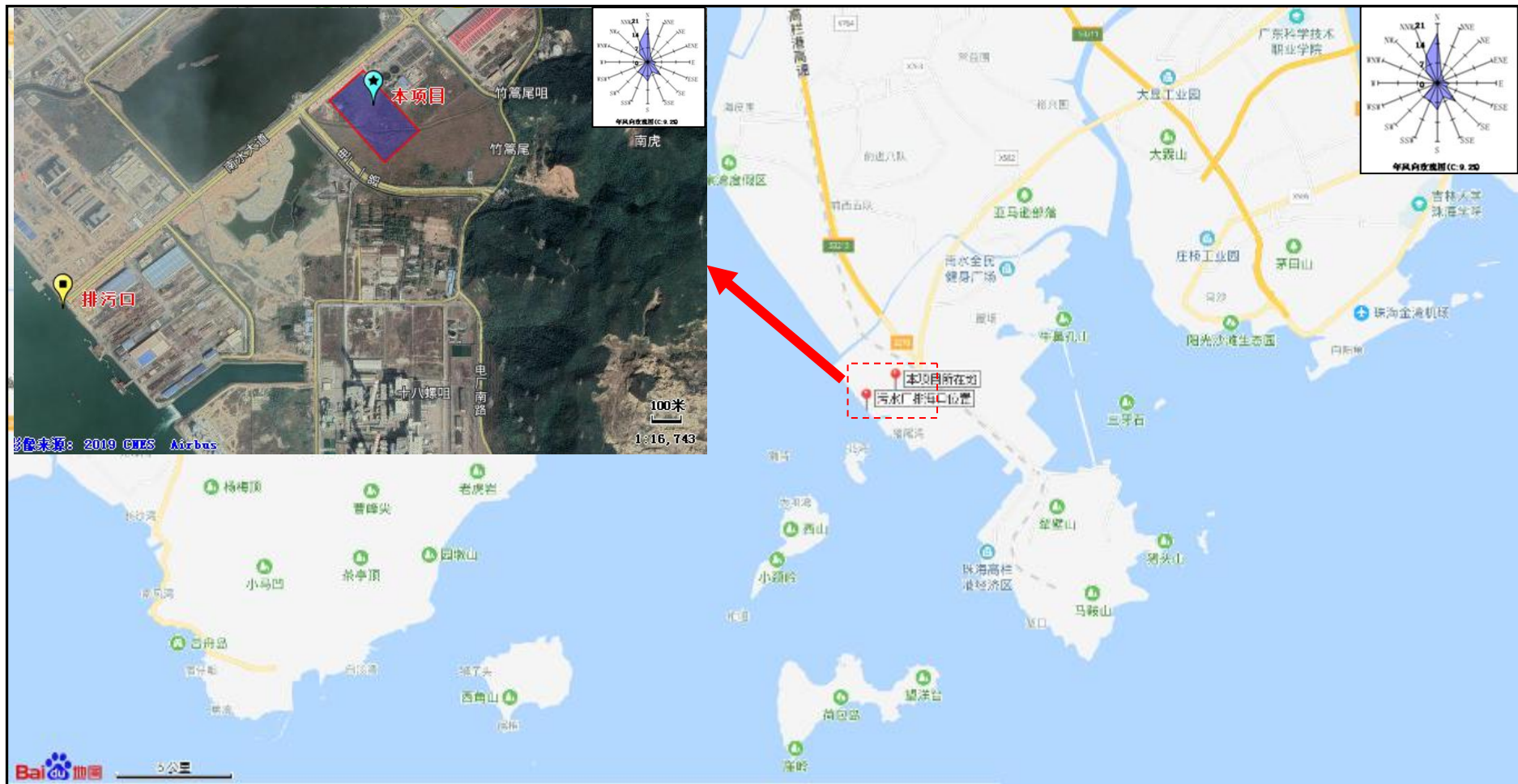


图 1.1-1 本工程地理位置图

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (9) 《中华人民共和国防洪法》，2015 年 4 月 24 日修正；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008 年 1 月 1 日；
- (11) 《中华人民共和国渔业法》（2004 年 8 月 28 日修订）；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修订）；
- (13) 《中华人民共和国可再生能源法》（2006 年 1 月 1 日实施）；
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》（2007 年 10 月 28 日修订）；
- (15) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017 年 11 月 4 日修订）。

2.1.2 全国性法规依据

- (1) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告，（环保部公告 2017 年第 43 号）；
- (2) 关于发布《固体废物鉴别标准 通则》《含多氯联苯废物污染控制标准》两项国家环境保护标准的公告，（环境保护部公告 2017 年第 44 号）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号，2018 年 4 月 28 日起施行）；

- (5) 《关于加强工业节水工作的意见》(国家经贸委、水利部、建设部、科学技术部、国家环境保护总局、国家税务总局, 国经贸资源[2000]1015 号);
- (6) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39 号);
- (7) 《国务院关于发布实施<促进产业结构调整暂行规定>的决定》(国发[2005]40 号);
- (8) 《环境保护公众参与办法》, 2015 年 9 月 1 日;
- (9) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部部令 第 4 号);
- (10) 《取水许可和水资源费征收管理条例》(国务院令 第 460 号, 2006 年 4 月 15 日);
- (11) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发[2007]37 号);
- (12) 《环境信息公开办法(试行)》(国家环境保护总局令 第 35 号, 2007 年 4 月);
- (13) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》(国发[2010]46 号);
- (14) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35 号);
- (15) 《突发环境事件信息报告办法》(2011 年 5 月 1 日实施);
- (16) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发[2012]3 号);
- (17) 《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);
- (18) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号);
- (19) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环办[2012]134 号);
- (20) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办[2013]103 号)
- (21) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环办[2013]104 号);
- (22) 《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);
- (23) 《国务院发布<大气污染防治行动计划>十条措施》(2013 年 6 月 14 日);
- (24) 《国务院印发<水污染防治行动计划>》(2015 年 04 月 16 日)
- (25) 《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);
- (26) 《危险废物转移联单管理办法》(国家环境保护总局令 第 5 号, 自 1999 年 10 月 1 日起施行);
- (27) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 591 号, 2011 年 12 月 1 日起施行)

行)；

- (28) 《危险废物经营许可证管理办法》(2013 年修订)；
- (29) 《关于进一步加强环境应急管理工作意见的通知》(环发[2009]130 号)；
- (30) 《国家突发环境事件应急预案》，2006 年 1 月 24 日开始实施。

2.1.3 地方法规、规章及规范性文件

- (1) 《广东省环境保护条例》，2015 年修订；
- (2) 《广东省饮用水源水质保护条例》，2010 年 7 月 23 日修订；
- (3) 《广东省地表水环境功能区划》，粤环〔2011〕14 号文；
- (4) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2012 年 7 月 26 日修正；
- (5) 《广东省节约能源条例》，2010 年 3 月修正；
- (6) 《广东省实施〈危险废物转移联单管理办法〉规定》，1999 年 10 月 1 日实施；
- (7) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》，2010 年修正；
- (8) 《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（修订本）（2017~2020 年）的通知》，粤环〔2017〕28 号；
- (9) 《广东省环境保护厅关于建设项目环境影响评价文件审批信息公开的实施意见》，2015 年 5 月；
- (10) 《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，2008 年 4 月 28 日；
- (11) 《广东省打好污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020 年）》，2018 年 6 月 20 日；
- (12) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》，粤环发[2014]7 号，2014 年 1 月 27 日；
- (13) 《广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》，粤环〔2014〕27 号，2014 年 4 月 8 日；
- (14) 《广东省发展改革委 广东省经济和信息化委关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》，粤发改产业〔2014〕210 号，2014 年 4 月 11 日；
- (15) 《广东省环境保护厅印发〈关于加强危险废物管理工作的意见〉的通知》，粤环〔2013〕4 号；
- (16) 《广东省环境保护厅关于进一步加大环境影响评价公众参与和政务信息公

开力度的通知》，粤环〔2012〕80号，2012年9月3日；

(17) 《广东省产业结构调整指导目录（2011年本）》；

(18) 《广东省珠江三角洲水质保护条例》（省人大常委会，2010年7月23日修正）；《广东省环境保护规划纲要》（2006年～2020年）；

(19) 《广东省海洋功能区划（2011-2020年）》（粤府〔2013〕9号），《广东省人民政府关于修改《广东省海洋功能区划（2011-2020年）的通知》（粤府函〔2016〕328号）；

(20) 《广东省人民政府关于珠海市海洋功能区划（2015-2020年）的批复》（粤府函〔2018〕96号）；

(21) 《广东省近岸海域功能区划》（粤府办〔1999〕68号）；

(22) 《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函〔2011〕377号）；

(23) 《广东省环境保护厅突发环境事件应急预案》（2013年11月）；

(24) 《广东省污染源排污口规范化设置导则》（粤环〔2008〕42号）；

(25) 《广东省环境保护厅关于印发<2017年水污染整治工作方案>的函》（粤环发〔2017〕3号）；

(26) 《广东省环境保护厅关于印发<广东省水污染防治攻坚战2018年工作方案>的函》（粤环函〔2018〕1331号）；

(27) 《广东省环境保护“十三五”规划》（粤府办〔2016〕51号）；

(28) 《广东省土壤环境保护和综合治理方案》（粤环〔2014〕22号）；

(29) 《珠海市城市总体规划（2001～2020）》；

(30) 关于印发《珠海市工业园区产业布局规划（2016-2025年）》的通知（珠科工信〔2016〕628号）；

(31) 《珠海市产业发展导向目录（2013年本）》；

(32) 《珠海市防治扬尘污染管理办法》；

(33) 《珠海市人民政府关于印发珠海市防治扬尘污染管理办法的通知》（珠府〔2016〕127号）；

(34) 《珠海市环境保护条例》（2017年3月29日广东省第十二届人民代表大会常务委员会第三十二次会议批准的《珠海市人民代表大会常务委员会关于修改<珠海市环境保护条例>的决定》修正），2017年7月1日实施）；

(35) 《珠海市环境保护与生态建设“十三五”规划》（珠环〔2017〕39号，2017年2月20日）；

- (36) 《珠海市环境保护条例》(珠海市人大常委会公告(九届)第一号, 2017 年 4 月 10 号);
- (37) 《珠海市空气质量提升攻坚行动工作方案》;
- (38) 《珠海市生态市建设规划(2005-2020)》;
- (39) 《珠海市污水规划(2006-2020)》;
- (40) 《珠海市海洋环境保护规划(2013~2020)》;
- (41) 《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量功能区划分>的通知》(珠环[2011]357 号);
- (42) 《广东省人民政府关于广东省海洋生态红线的批复》(粤府函〔2017〕275 号);
- (43) 《广东省人民政府关于珠海市海洋功能区划(2015-2020 年)的批复》(粤府函〔2018〕96 号);
- (44) 广东省环境保护厅 广东省海洋与渔业厅关于印发《广东省近岸海域污染防治实施方案》的函(粤环函〔2018〕1158 号);
- (45) 《珠海市人民政府关于印发<珠海市打赢蓝天保卫战实施方案(2019—2020 年)>的通知》(珠府函〔2019〕217 号)。

2.1.4 环境影响评价技术规范

- (1) 《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 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB 18218-2009);
- (10) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ 2000-2010);
- (11) 《水污染治理工程技术导则》(HJ 2015-2012);
- (12) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);

- (13) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ 2035-2013);
- (14) 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB 5085.3-2007);
- (15) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范-HJ 2025-2012》;
- (16) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及 2013 年修改单;
- (17) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)及 2013 年修改单;
- (18) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010), 国家环境保护部;
- (19) 《防治城市扬尘污染技术规范》, HJ/T393-2007, 国家环境保护总局;;
- (20) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012)。

2.1.5 建设项目有关文件

- (1) 建设单位提供的环境影响评价委托书;
- (2) 《珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂可行性研究报告》;
- (3) 建设单位提供的与项目有关的基础资料。

2.2 评价目的和原则

2.2.1 评价目的

本次评价的目的: 调查建设项目厂址及周围地区环境质量现状, 掌握评价区域的环境特征; 通过工程和污染源分析, 了解项目的工程特征和污染物排放特征; 根据建设项目选址周围环境特点和污染物排放特征, 分析预测项目建设过程中及建设后对周围环境的影响程度、影响范围及环境质量可能发生的变化; 根据达标排放的标准要求, 提出技术上可行、经济上合理的污染防治对策措施, 并推荐合理的污染物排放总量控制指标; 通过风险分析, 得出项目风险事故发生的概率和影响后果, 提出风险应急预案; 从环境保护角度, 综合论证项目产业政策和选址建设的可行性, 供环境保护行政主管部门决策参考, 为建设项目提供科学的依据, 并最终实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。最后, 从环境保护角度得出本项目建设可行性结论。

2.2.2 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求, 遵循以下原则开展环境影响评价工作:

- (1) 依法评价原则；
- (2) 早期介入原则；
- (3) 完整性原则；
- (4) 广泛参与原则。

2.3 评价区域环境功能区划

2.3.1 地表水环境功能区划

本项目处理达标后的尾水就近排入黄茅海（高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域）。根据《广东省近岸海域环境功能区划》，高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域，平均宽度约 5km，平均长度 32km，面积约 182 km² 区域主要功能为港口和工业用水功能，海水水质目标为三类，具体如表 2.3-1，图 2.3-1。

根据《广东省海洋功能区划(2011-2020 年)》，本项目所在海区为高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域。根据《广东省海洋功能区划 (2011-2020 年)》，项目所在海域的海洋功能区划为“高栏港口航运区”，主要功能为港口航运。其所在海域和周边海域海洋功能区划情况见图 2.3-2。

表2.3-1 本项目周边近岸海域及海洋环境功能区划情况表

类别	功能区名称	范围	主要功能	水质目标
近海环境功能	高栏港口航运区	高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域	港口、工业	三类

2.3.2 大气环境功能区划

本项目位于珠海高栏港经济区装备制造区，按照《珠海市环境空气质量功能区划分》（珠环[2012]357 号），项目所在地属于环境空气二类区。因此项目区环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012 及 2018 年修改单)中的二级标准。详见图 2.3-3。

2.3.3 声环境功能区划

本项目位于珠海高栏港经济区装备制造区，根据《珠海市城市区域环境噪声标准适用区划分》（2011 年修编），该区域属 3 类区声环境功能区，执行 3 类标准，即昼间为 65dB(A)，夜间为 55dB(A)。详见图 2.3-4。

2.3.4 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源 [2009]19 号），本项目选址处地下水功

能属于珠江三角洲珠海不宜开采区。详见图 2.3-5。

2.3.5 生态功能区划

本项目位于《广东省环境保护规划纲要（2006~2020）》划定的有限开发区，项目选址符合生态功能区划的要求。

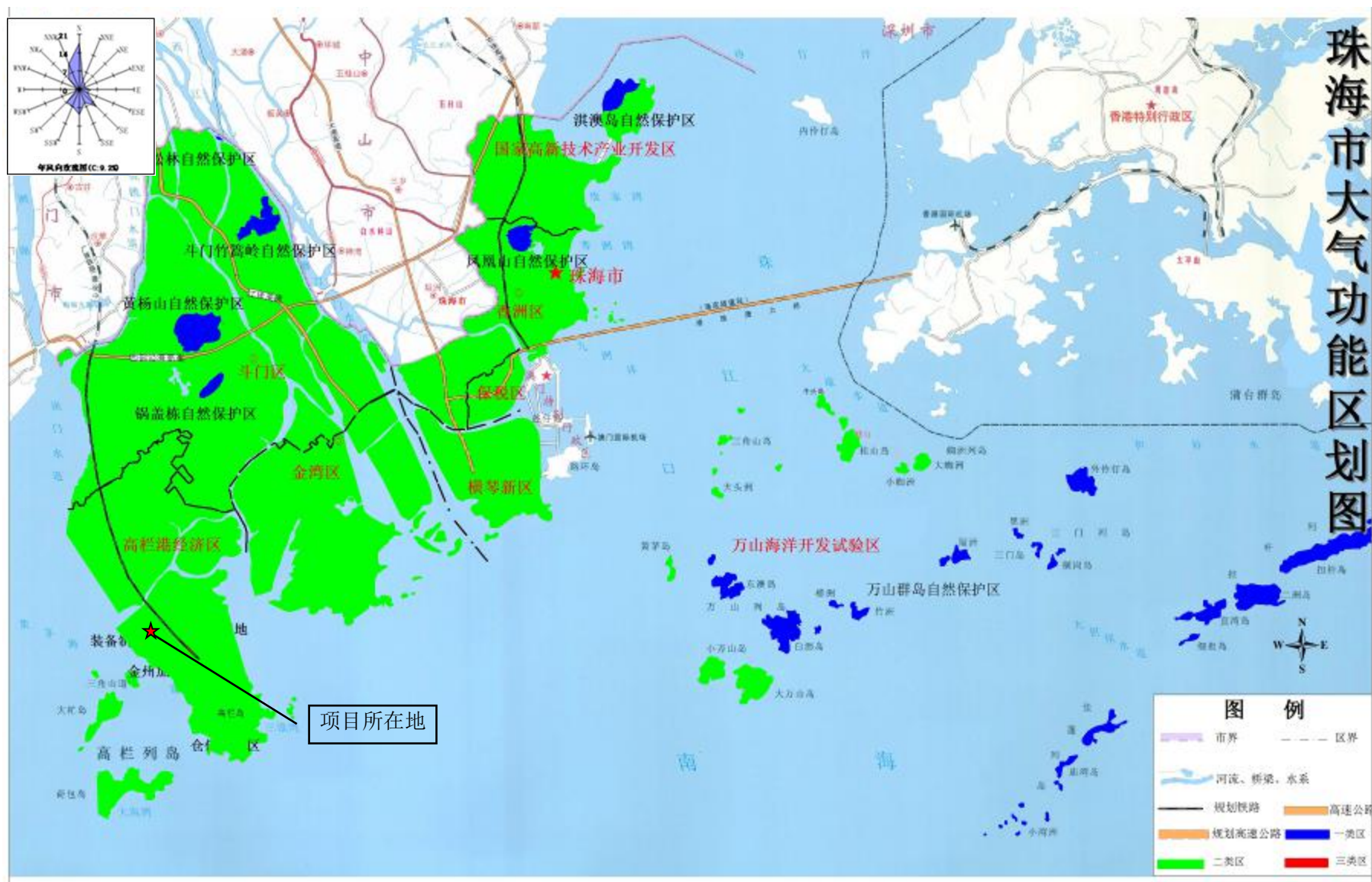
2.3.6 项目所在区域环境功能属性

该建设项目所属的各类功能区划范围如下表所列。

表 2.3-2 拟建项目选址区域环境功能属性

编号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区	黄茅海功能为港口和工业用水，执行海水三类标准
2	环境空气质量功能区	二类区，二类标准
3	声环境功能区	3类区，3类标准
4	地下水环境功能区	珠江三角洲珠海不宜开采区，V类标准
5	是否饮用水源保护区	否
6	是否自然保护区	否
7	是否风景名胜区	否
8	是否基本农田保护区	否
9	是否重要生态功能区	否
10	是否水土流失重点防治区	否
11	是否人口密集区	否
12	是否属于生态敏感与脆弱区	否

15



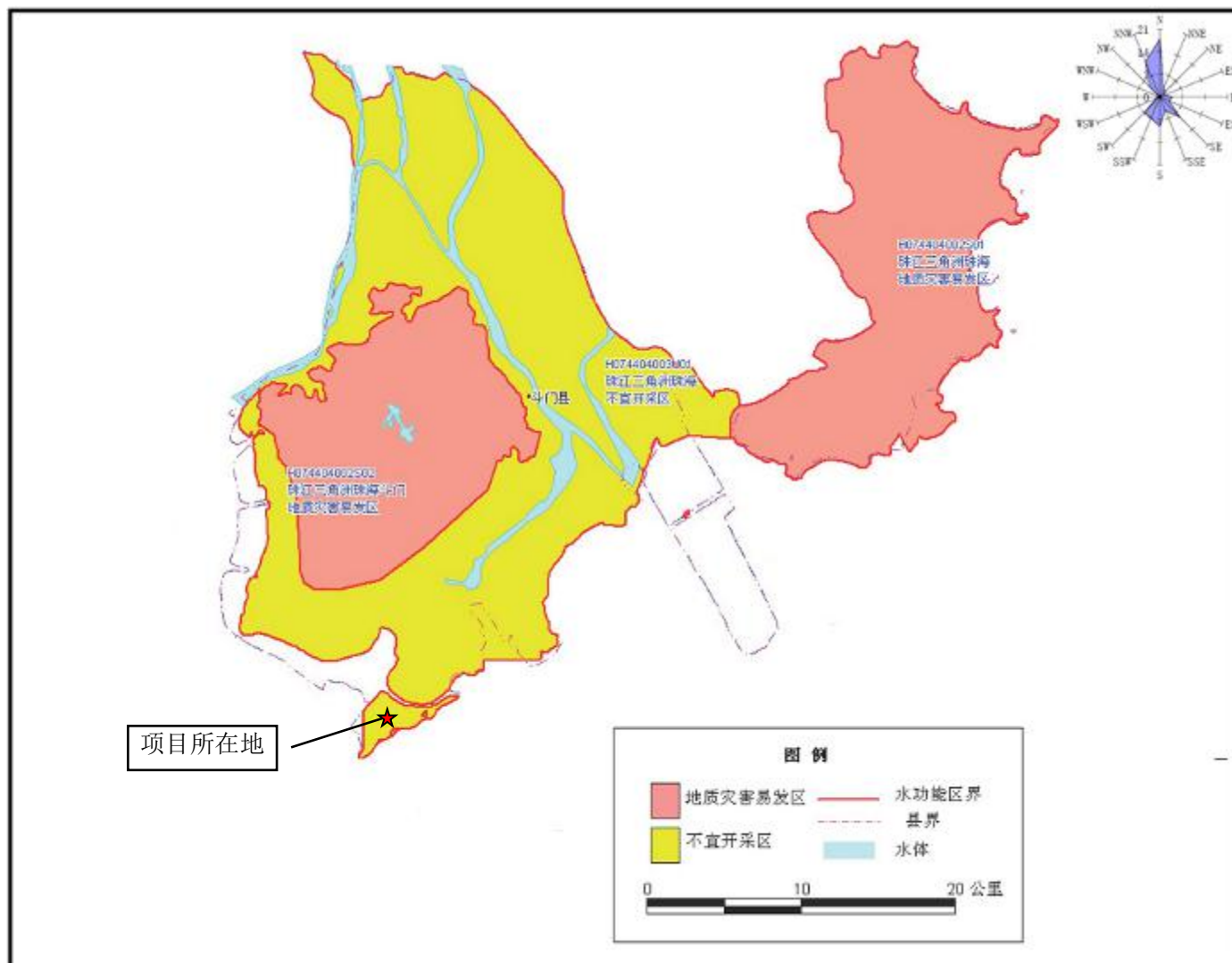


图 2.3-5 拟建项目所在区域地下水环境功能区划图

2.4 评价因子与评价标准

2.4.1 评价重点

根据本项目厂址地区周围的自然环境状况、环境质量和项目的工艺特点、建设规模以及环境功能区要求，确定本项目评价重点是工程分析、地表水环境现状和影响评价、大气环境现状和影响评价、环保措施可行性分析。

2.4.2 评价因子

根据本项目的性质及排污特点，筛选以下因子进行环境影响评价。

(1) 环境空气评价因子

现状评价：根据项目所在地现状大气污染物排放特征、所在地的环境空气污染特点和《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，选取：SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、臭氧、氨气、臭气浓度作为现状评价因子。

影响预测：选取氨气、硫化氢作为影响预测因子。

(2) 水环境评价因子

现状评价：根据项目所在地外排废水受纳水体的水质污染特征及结合《海水水质标准》（GB3097-1997）所提出的监测因子为基础，海水现状监测因子分别为：水温、pH、溶解氧、COD_{Mn}、生化需氧量、无机氮、非离子氨、活性磷酸盐、汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、挥发性酚等。

预测评价：化学需氧量（COD_{Cr}）、氨氮（NH₃-N）。

(3) 地下水评价因子

现状评价因子：pH、K⁺、Na⁺、Ca⁺、Mg⁺、碳酸盐、重碳酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟化物、镉、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、镍、铜等。

预测评价：项目为二级评价，地下水环境影响只做影响分析。

(4) 声环境评价因子

现状评价因子：根据《环境影响评价技术导则》（HJ/2.4—2009）的要求，采用等效连续 A 声级作为声环境质量现状评价因子。

(5) 土壤环境评价因子

现状评价因子：砷、镉、六价铬、铜、铅、汞等《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值基本项目共 45 项。

2.4.3 环境质量标准

（1）地表水环境质量标准

项目的纳污水体为黄茅海（高栏岛西部沿荷包岛北部、大杧岛东部海域），是三类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类海水水质标准；三类功能区外附近海域功能为二类功能区，执行《海水水质标准》（GB3097-1997）第二类海水水质标准。详见表 2.4-1。

表 2.4 -1 海水环境质量评价执行标准 （单位：mg/L）

序号	项目	《海水水质标准》（GB3097-1997）	
		二类标准	三类标准
1	水温	人为造成的海水温升 夏季不超过当时当地 1℃，其它季节不超过 2℃	人为造成的海水温升不超过 当时当地 4℃
2	pH 值	7.8~8.5	6.8-8.8
3	DO	5	4
4	COD _{Mn}	3	4
5	BOD ₅	3	4
6	无机氮（以 N 计）	0.30	0.40
7	非离子氮	0.02	0.02
8	活性磷酸盐（以 P 计）	0.03	0.03
9	汞	0.0002	0.0002
10	镉	0.005	0.010
11	铅	0.005	0.010
12	铬	0.10	0.20
13	砷	0.030	0.050
14	铜	0.010	0.050
15	锌	0.050	0.10
16	镍	0.010	0.020
17	氰化物	0.005	0.10
18	硫化物	0.05	0.10
19	挥发酚	0.005	0.010

（2）地下水质量标准

项目所处区域位于珠江三角洲珠海不宜开发区，地下水水质类别为 V 类，执行《地

下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 V 类标准,具体见下表:

表 2.4-2 地下水质量评价执行标准限值(摘录) 单位: mg/L (pH 除外)

序号	项目	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 V 类标准
1	pH	<5.5 或 >9
2	K ⁺	—
3	Na ⁺	>400
4	Ca ⁺	—
5	Mg ⁺	—
6	碳酸盐	—
7	重碳酸盐	—
8	氨氮	>1.5
9	硝酸盐	>30
10	亚硝酸盐	>4.8
11	挥发性酚类	>0.01
12	氰化物	>0.1
13	砷	>0.05
14	汞	>0.002
15	六价铬	>0.1
16	铅	>0.1
17	氟化物	>2
18	镉	>0.01
19	溶解性总固体	>2000
20	高锰酸盐指数	—
21	硫酸盐	>350
22	氯化物	>350
23	镍	>0.1
24	铜	>1.5

(3) 环境空气质量标准

评价区环境空气执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012 及 2018 年修改单)二级标准,氨、硫化氢执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)居住区标准,污水厂内氨、硫化氢执行《工作场所有害因素职业接触限值化学有害因素》(GBZ2.1-2007),臭气浓度执行《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,TVOC 浓度参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值。具体见下表。

表 2.4-3 环境空气质量评价标准 单位: mg/Nm³

指标	取值时间	限值	标准来源
----	------	----	------

SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012 及 2018 年修改单)二级标准
	日平均	0.15	
	1 小时平均	0.50	
NO ₂	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
PM ₁₀	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
PM _{2.5}	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
O ₃	日最大 8 小时 均值	0.16	《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 居住区标准
	小时均值	0.20	
CO	日均值	4	
	小时均值	10	
硫化氢	一次	0.01	
氨	一次	0.2	
硫化氢	最高容许浓度	10	《工作场所有害因素职业接触限值化 学有害因素》(GBZ2.1-2007)
氨	短间接接触容 许浓度	30	
臭气浓度	厂界标准	20 (无量纲)	《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
总挥发性有机物 (TVOC)	8 小时平均	0.6	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 表 D.1 其他污染物空气 质量浓度参考限值

(4) 声环境质量标准

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008), 项目所在区域属 3 类区声环境功能区, 执行 3 类标准。

表 2.4-4 声环境质量评价执行标准 单位: 等效声级 Lep[dB(A)]

声功能区类别	昼间	夜间	选用标准
3 类	65	55	《声环境质量标准》(GB3096-2008)

(5) 土壤环境质量标准

本项目土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 中第二类用地筛选值 (基本项目) 要求。

表 2.4-5 (GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准 (单位: mg/kg)

序号	项目	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》 (GB36600-2018) 中第二类用地筛选值 (基本项目)
1	砷	60

2	镉	65
3	铬（六价）	5.7
4	铜	18000
5	铅	800
6	汞	38
7	镍（mg/kg）	900
8	四氯化碳	2.8
9	氯仿	0.9
10	氯甲烷	37
11	1,1-二氯乙烷	9
12	1,2-二氯乙烷	5
13	1,1-二氯乙烯	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	596
15	反-1,2-二氯乙烯	54
16	二氯甲烷	616
17	1,2-二氯丙烷	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
20	四氯乙烯	53
21	1,1,1-三氯乙烷	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
23	三氯乙烯	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
25	氯乙烯	0.43
26	苯	4
27	氯苯	270
28	1,2-二氯苯	560
29	1,4-二氯苯	20
30	乙苯	28
31	苯乙烯	1290
32	甲苯	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570
34	邻二甲苯	640
35	硝基苯	76
36	苯胺	260
37	2-氯酚	2256
38	苯并[a]蒽	15
39	苯并[a]芘	1.5
40	苯并[b]荧蒽	15

41	苯并[k]荧蒽	151
42	蒎	1293
43	二苯并[a、h]蒽	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
45	苯	70

(6) 沉积物质量标准

本项目海域沉积物质量执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)三类标准(海洋港口水域, 排放口位于高栏港口区), 有关污染物及其浓度限值详见表 2.4-6。

表 2.4-6 海洋沉积物质量 单位: mg/kg

项目	三类
汞	≤1.0
镉	≤5.0
铅	≤250
锌	≤600
铜	≤200
硫化物	≤600
石油类	≤1500

(7) 海洋生物质量标准

本项目海洋生物质量执行《海洋生物质量》(GB18421-2001)二类标准, 有关污染物及其浓度限值详见表 2.4-7。

表 2.4-7 海洋贝类生物质量标准值 单位: mg/kg

项目	第二类
感官要求	贝类的生长和活动正常, 贝体不能沾粘油
粪大肠菌群(个/kg)	≤5000
麻痹性贝毒	≤0.8
总汞	≤0.1
镉	≤2.0
铅	≤2.0
铬	≤2.0
砷	≤5.0
铜	≤25
锌	≤50
石油烃	≤50

2.4.4 污染物排放标准

(1) 水污染物排放标准

本项目出水标准执行《城镇污水厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A、广东省《污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级标准及广东省《电镀水污染物排放标准》(DB44/1597-2015) 表 3 中较严格者。

表 2.4-8 污水处理厂尾水排放标准 (单位: mg/L)

序号	污染物名称	DB44/1597-2015	DB44/26-2001	GB3838-2002
		表 3 标准	第二时段一级	一级 A
1	pH (无量纲)	6~9	6~9	6~9
2	SS	≤10	≤20	≤10
3	COD _{Cr}	≤50	≤40	≤50
4	BOD ₅	/	≤20	≤10
5	NH ₃ -N	≤5	≤10	≤5 (8)
6	总氮	≤15	/	≤15
7	总磷	≤0.5	≤0.5	≤0.5
8	LAS	10	10	0.5
9	氟化物	10	10	≤1.5
10	粪大肠菌群数	/	/	1000 (个/升)

表 2.4-9 设计出水水质一览表

序号	污染物名称	设计出水标准(mg/L)
1	pH (无量纲)	6~9
2	SS	≤10
3	COD _{Cr}	≤40
4	BOD ₅	≤10
5	NH ₃ -N	≤5
6	总氮	≤15
7	总磷	≤0.5
8	LAS	≤0.5
9	粪大肠菌群数	1000 (个/升)
10	氟化物	≤1.5

(2) 大气污染物排放标准

本项目恶臭气体拟经收集后集中处理达标后排放, 恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表 2 的限值。污水厂无组织排放的恶臭污染物执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 中表1恶臭污染物厂界标准值。

具体排放标准如下表所示:

表 2.4-10 臭气等污染物排放标准值

控制项目	排放高度 (m)	排放速率 (kg/h)
------	----------	-------------

硫化氢	15	0.33
氨	15	4.9
臭气浓度	15	2000（无量纲）

表 2.4-11 恶臭污染物厂界标准值

控制项目	单位	二级标准
硫化氢	mg/m ³	0.06
氨	mg/m ³	1.5
臭气	无量纲	20

（3）噪声排放标准

营运期噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准；施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 2.4-12 营运期噪声排放执行标准 单位：等效声级 Lep[dB(A)]

声功能区类别	昼间	夜间	选用标准
3 类	65	55	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

表 2.4-13 施工期建筑施工场界噪声标准限值 单位：等效声级 Lep[dB(A)]

昼间	夜间
70	55

2.5 评价工作等级和评价重点

2.5.1 评价内容

根据项目污染特征，本项目评价内容主要包括：

- （1）对评价区域内环境空气、水、噪声、土壤、生态和污染源状况进行调查与监测，分析评价该区域的环境质量现状，掌握环境保护目标和环境敏感点的基本情况；
- （2）对项目进行工程分析和污染物排放状况分析，确定项目运行后各类污染物的排放量；
- （3）分析评价项目建成后对周围的大气、水、声的影响程度和范围；
- （4）针对可能带来的环境问题，提出切实可行的污染防治措施和监测管理计划；
- （5）以“总量控制”为原则，从环境保护的角度对项目建设的可行性作出评价；
- （6）对项目污染治理方案及选用的环保措施做技术可靠性论证；
- （7）进行公众参与调查，将周边公众的意见落实到项目的污染防护措施中。

2.5.2 评价工作等级

(1) 水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018), 本项目属于水污染影响型建设项目, 排放方式为直接排放, 废水排放量 $Q=19000\text{m}^3/\text{d}$, 但项目直接排放废水中含有第一类污染物, 所以本次水环境影响评价工作等级为一级。

(2) 大气环境影响评价工作等级

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中推荐模式清单中的估算模型 AERSCREEN, 判定评价等级及评价范围, 评价工作等级判别依据见下表。

表 2.5-1 评价工作等级

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	$P_{\max} < 1\%$

根据估算模型预测结果, 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, $1\% \leq P_{\max} < 10\%$, 项目大气环境影响评价等级为二级, 大气环境影响评价范围为边长 5km 矩形区域。

(3) 声环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2009), 本项目所在地为 3 类声环境功能区, 对声环境的影响主要是施工期施工机械和营运期动力设备运行的噪声, 建设项目建设前后评价范围内无环境敏感目标, 且受影响人口数量无变化, 所以本项目声环境影响评价工作等级为三级。

(4) 地下水环境工作等级

本项目不采用地下水作为补给源, 根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610—2016) 附录 A 可知, 本项目属于地下水 I 类建设项目 (U 城镇基础设施及房地产-145 工业废水集中处理)。

根据现场勘查, 本项目周边无居民敏感点, 周边居民均饮用自来水, 不存在“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, 也不存在“集中式饮用水源准保护区以外的径流补给区、分散式饮用水源地、特殊地下水资源保护区以外的分布区”等地下水“较敏感性”区域, 因此本项目区地下水环境敏感性定为“不敏感”区域。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610—2016)表2判定,本项目地下水评价等级为二级。

表 2.5-2 项目地下水评价工作等级分析表

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

(5) 土壤环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018),本项目属于土壤环境影响评价项目类别中“电力热力燃气及水生产和供应业”中“工业废水处理”,属于II类;本项目位于高栏港经济区装备制造区内,项目所在地周边1km范围内不存在土壤环境敏感目标,本项目土壤敏感程度为不敏感;项目占地规模为62861m²,本项目占地规模属于中型。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018),本项目土壤环境影响评价等级为三级。

(6) 生态环境评价工作等级

本项目的生态影响包括陆域及水域两部分,本项目影响范围小于2km²,项目用地现状为空地,没有珍稀濒危物种、植被,而水域环境因本项目建成而带来的水理化性质改变不明显。根据《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2011)中的有关规定,考虑到项目水域及陆域目前的环境质量,本次生态环境影响评价评价等级定为三级。

(7) 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本项目环境风险潜势为I,确定本次环境风险评价工作等级为简单分析。

表 2.5-3 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

2.5.3 评价重点

根据本项目工程特点,项目所在区域的环境特征和敏感性,确认本项目评价以运营期大气环境影响、水环境影响、污染防治措施、环境风险评价为重点。本项目的评价重

点拟定为：

(1) 本项目首要评价重点为水环境，着重分析污水处理规模的可行性，论述该项目尾水排放对受纳水体的影响程度。

(2) 本污水处理厂的运营将产生一定量的恶臭影响，可能使周边的空气环境受到恶臭污染。因此，本评价重点评价恶臭对周边大气环境的影响程度。

(3) 根据项目对周边环境的影响程度，结合相似工程的类比调查，提出合理有效的污染防治措施，减缓项目对周边敏感保护目标的影响。

2.6 评价范围和环境敏感点

2.6.1 评价范围

根据项目的特点和评价区环境特征，各专题的评价范围如下：

(1) 大气环境影响评价范围

根据评价等级确定评价范围，环境空气现状评价范围为建设项目选址所在地为中心，边长为 5km 的矩形范围内。

(2) 地面水环境影响评价范围

本项目纳污水体为黄茅海，参照导则，结合本项目废水排放量、评价等级、海域敏感点位置、潮流动力条件等多种因素，确定海水评价范围以排污口为原点往海域外延伸。

(3) 声环境评价范围

本项目噪声评价工作等级为三级，声环境评价范围定为厂界周界外包络线 200m 范围。

(4) 地下水评价范围

根据本项目所在区域地下水特征、项目性质，按《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中的规定，本项目地下水评价范围为项目所在区域中点，短边长为 2km，长边为 3km 的矩形范围。

(5) 土壤环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)，本项目为污染影响型项目，评价等级为三级，评价范围为项目占地范围内及占地范围外 0.05km 范围内。

(6) 生态环境评价范围

由于影响的范围和程度有限，以及选址区域无特殊需要保护的陆生动物和植物，考

虑到尾水受纳水体为黄茅海海域，因此，本评价生态环境评价主要为黄茅海海域水生生物影响，水生生态环境评价范围与水环境评价范围相同；陆生生态环境评价范围为项目选址范围内。

（7）风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目环境风险评价工作等级为简单分析，无需设置风险评价范围。

2.6.2 污染控制目标

本项目所有的污染源均应得到有效和妥善的控制，研究项目现行的防治措施可行性，提出先进的技术措施和管理措施，将项目营运活动对环境的影响降低到最小程度。

（1）项目尾水达标排放，保护项目所在地水环境质量。

（2）对项目产生臭气采取有效的防治措施，使之达到相应的大气污染物排放标准，使厂区和附近区域的环境空气质量不因项目的建设而造成不良影响。

（3）严格控制项目主要噪声源对本项目所在区域可能带来的影响，使声环境质量达到拟建项目所在区域的声环境功能要求。

（4）项目产生的污泥必须合理收集存储并委托相关单位处置，确保处置过程中不产生二次污染。

（5）拟定合适的总量控制指标，为环保审批部门提供参考。

2.6.3 环境敏感点

本项目位于珠海市高栏港经济区装备制造区，根据现场调查，项目评价范围内为规划现有工业用地及水域，无规划居住区敏感点，现状敏感点只有铁路新村居民区。

（1）荷包岛重要砂质岸线及临近海域限制类红线区

根据《广东省海洋生态红线（2017年9月）》，荷包岛重要砂质岸线及临近海域限制类红线区位于 $113^{\circ}8'11.96''\sim 113^{\circ}11'25.67''E$ ， $21^{\circ}50'2.99''\sim 21^{\circ}51'34.02''N$ ，也就是在本项目排海口位置的西南向，面积6.55 公顷。管控措施：禁止围填海，截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔期制度以及渔具渔法规定，禁止倾废、排放有毒、有害物质，禁止新设排污口。允许现有航道范围内清淤疏浚。核电项目温排水温升范围应按照核电项目温排水管控要求执行，用海企业应采取有效措施，严格控制温排水扩散范围。

环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，改善海洋环

境质量。

(2) 黄茅海重要渔业海域限制类

根据《广东省海洋生态红线（2017年9月）》，黄茅海重要渔业海域限制类位置在 $113^{\circ}1'16.29''\sim 113^{\circ}7'31.22''\text{E}$ ， $21^{\circ}53'33.05''\sim 21^{\circ}57'56.58''\text{N}$ ，也就是在本项目排海口位置的西向，面积72.53公顷。管控措施：禁止围填海，截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔期制度以及渔具渔法规定，禁止倾废、排放有毒、有害物质，禁止新设排污口。允许现有航道范围内清淤疏浚。核电项目温排水温升范围应按照核电项目温排水管控要求执行，用海企业应采取有效措施，严格控制温排水扩散范围。环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，改善海洋环境质量。

(3) 江门中华白海豚省级自然保护区：位于大襟岛周围海域，位于台山市大襟岛、二襟岛和三杯酒岛海区（ $21^{\circ}46'00''\sim 21^{\circ}53'00''\text{N}$ ， $112^{\circ}59'30''\sim 113^{\circ}04'00''\text{E}$ ），保护区总面积为 107.477km^2 ，核心区面积为 42.358km^2 ，缓冲区面积为 25.801km^2 ，实验区面积为 39.318km^2 ，保护区各结点经纬度坐标见表2.6-1。

表2.6-1 江门中华白海豚省级自然保护区各结点坐标

结点	经度 (E)	纬度 (N)
1	$112^{\circ}59.50'$	$21^{\circ}50.49'$
2	$112^{\circ}59.50'$	$21^{\circ}46.00'$
3	$113^{\circ}4.00'$	$21^{\circ}46.00'$
4	$113^{\circ}4.00'$	$21^{\circ}53'$
5	$113^{\circ}1.27'$	$21^{\circ}53.00'$
6	$113^{\circ}1.27'$	$21^{\circ}51.35'$
7	$113^{\circ}1.27'$	$21^{\circ}50.49'$

表 2.6-2 主要环境敏感点

序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
1	铁炉新村	经度 113.19316 纬度 22.003147	居民	大气	环境空气二类区	东北	2500

表 2.6-3 环境控制目标

环境要素	保护对象	与项目距离 (km)	主要特征	环境敏感因素
水质和水生生态	黄茅海重要渔业海域限制类	项目排污口所在海域，西面5km左右	管控措施：禁止围填海，截断洄游通道、水下爆破施工及其他可能会影响渔业资源育幼、索饵、产卵的开发活动，禁止破坏性捕捞方式，严格执行禁渔期、禁渔期制度以及渔具渔法规定，禁止倾废、排放有毒、有害物质，禁止新设排污口。允许现有航道范围内清淤疏浚。核电项目温排水温升范围应按照核电项目温排水管控要求执行，用海企业应采取有效措施，严格控制温排水扩散范围。 环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，改善海洋环境质量。	水环境、生态环境
	荷包岛重要砂质岸线及邻近海域限制类红线区	项目排污口所在海域，西面12km左右	管控措施：禁止从事可能改变或影响沙滩自然属性的开发建设活动，设立砂质海岸退缩线，禁止在高潮线向陆一侧500m或第一个永久性构筑物或防护林以内构筑永久性建筑，在砂质海岸向海一侧3.5海里内禁止采挖海砂、围填海、倾废等可能诱发沙滩蚀退的开发活动，加强对受损砂质岸线的修复。 环境保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规划要求进行管理，禁止排放有毒有害的污水、油类和其他废弃物，改善海洋环境质量。	
	江门中华白海豚省级自然保护区	西南16.0km左右	位于大襟岛周围海域，位于台山市大襟岛、二襟岛和三杯酒岛海区（21°46'00"~21°53'00"N，112°59'30"~ 113°04'00"E），保护区总面积为107.477km ² ，核心区面积为42.358 km ² ，缓冲区面积为25.801 km ² ，实验区面积为39.318 km ² 。主要保护对象为中华白海豚，该保护区是目前已知的第二大中华白海豚集中分布区域，不仅数量集中，而且拥有完整的世代结构。	

33

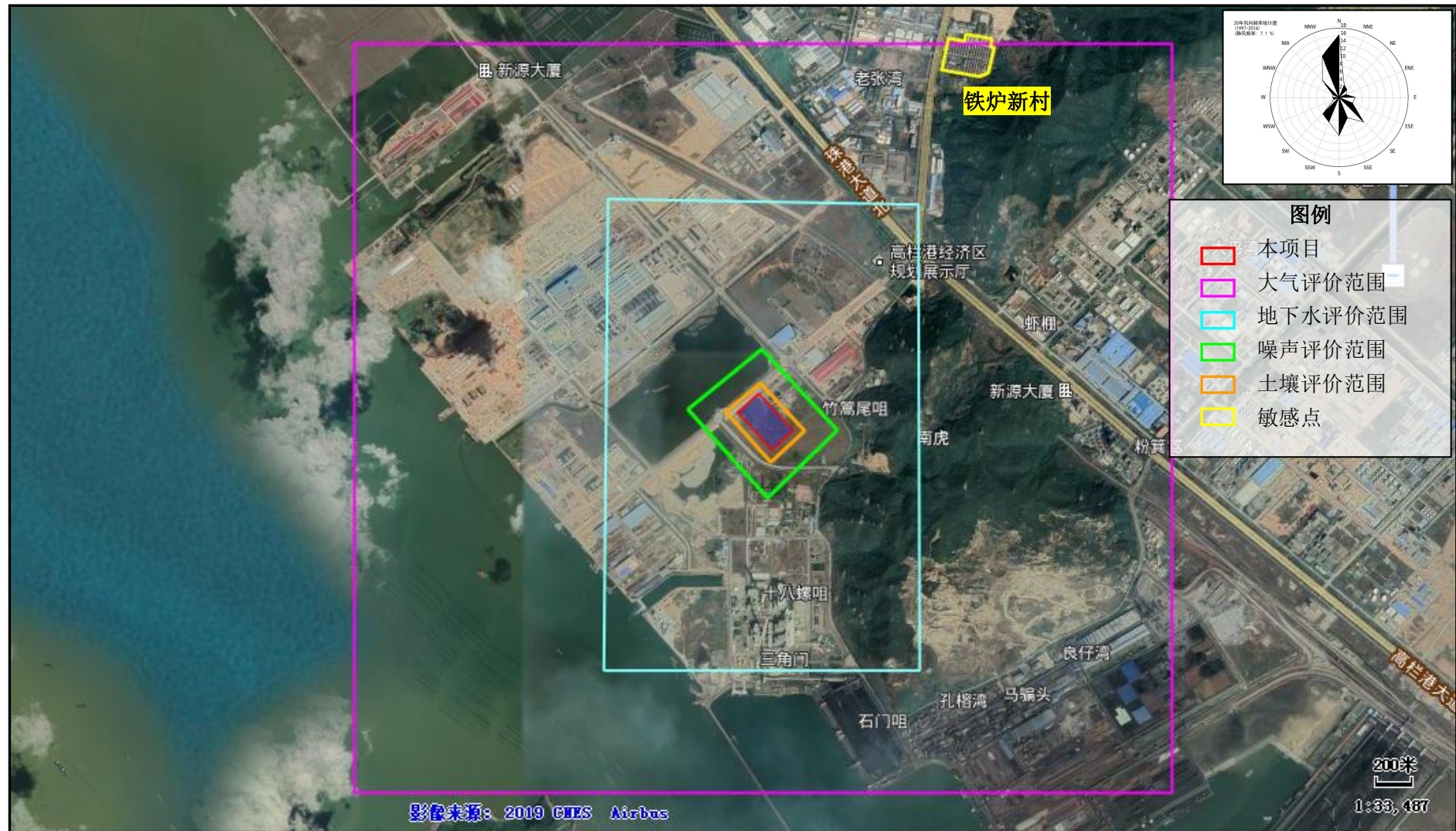


图 2.6-2 项目评价范围及周围敏感点分布图



图 2.6-3 海域敏感目标分布图



图 2.6-4 江门中华白海豚省级自然保护区范围图

3 建设项目概况和工程分析

3.1 项目基本情况

3.1.1 项目概况

- (1) 项目名称：珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂
- (2) 建设单位：珠海汇港城市资源开发有限公司
- (3) 行业类别：污水处理及其再生利用（D4620）
- (4) 建设性质及时间：新建，施工时间：预计 2020 年 3 月~2021 年 3 月。
- (5) 建设规模：总占地面积约 62861 m²，纳污范围为装备制造区、精细化工区、平沙新城。设计处理水量为 19000m³/d，尾水达到《城镇污水厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A、广东省《污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 3 中较严格者后由南水水质净化厂排放口排入黄茅海海域。本项目为水质净化厂建设，不包含污水管网的建设。
- (6) 总投资：28393.97 万元人民币
- (7) 劳动组织和定员：新增劳动定员 32 人。生产和安保部门采用两班制工作，后勤部门为常白班制工作，年工作日为 365 日。
- (8) 项目选址：本项目选址于珠海高栏港经济区装备制造区内，南区水质净化厂西南侧位置，地理中心坐标经度：113.18043，纬度：21.98063，现状为空地。

3.1.2 项目四至情况

项目位于珠海高栏港经济区装备制造区内，东北侧紧邻南区水质净化厂，西北侧隔南水大道为南虎湖公园，项目西侧、南侧均为污水处理厂预留用地，四至图见图 3.1-1，项目用地照片见图 3.1-2、3.1-3。



图 3.1-1 本项目四至图



图 3.1-2 项目现场图



图 3.1-3 工程所在地实景图片

3.2 工程内容

3.2.1 总平面布置

3.2.1.1 总平面布置

污水处理厂总占地面积 62861 m²。厂区总平面布置根据厂区地形、周围环境、处理工艺及进、出水位置等条件，将全厂的管理及处理建、构筑物合理、有机的联系起来，在保证污水、污泥处理工艺布局合理、生产管理方便、联接管线简捷的基本原则下，综合考虑将建、构筑物分区、分类，在空间和外立面设计上协调统一，做到美观、实用、经济。

污水处理厂按照流程设计，由西北向东南依次为预处理区、生化处理区、深度处理区以及厂前生活区。深度处理区邻近厂前生活区设置，方便检查观察处理效果，同时保证生活处理区与无异味影响。

预留用地集中设置，防止厂区扩容时受已有构筑物的影响。

表 3.2-1 经济技术指标

序号	项目	面积
1	总用地面积	62861m ²
2	建（构）筑面积	16753 m ²
3	回用预留用地	8016 m ²

4	厂内道路面积	10270 m ²
5	绿化面积	23078 m ²
6	绿化率	36.67%
7	围墙	1048m

主要构（建）筑物如下表所示。

表 3.2-2 主要构（建）筑物一览表

序号	建构筑物	尺寸 L×W×H (φ×H)	数量	单位
1	事故应急处理车间	40.0×12.0×8.0	1	座
	混凝反应池	3.0×5.0×4.5	1	座
	沉淀池	7.0×5.5	1	座
2	调节事故组合池	48.0×52.0×6.2	1	座
3	初沉池	11.0×11.0×7.5	2	座
4	气浮车间	48.0×20.0×8.0	1	座
	气浮池	42.0×14.0×3.0	1	座
5	水解酸化池及厌沉池	78.0×28.0×6.5	1	座
6	一级 A/O 池及二沉池	78.0×40.0×6.5	1	座
7	二级 A/O 池	78.0×20.0×6.3	1	座
8	终沉池	28.0×5.5	1	座
9	反硝化深床滤池			
	反硝化深床设备间	20.0×8.0×6.0	1	座
	反硝化深床滤池	20.0×16.0×5.5	1	座
10	活性污泥 MBR 池			
	活性污泥池	24.0×15.0×5.8	1	座
	MBR 池	36.0×12.0×3.5	1	座
	活性污泥 MBR 车间	36.0×12.0×6.0	1	座
11	臭氧氧化			
	臭氧氧化池	24.0×10.0×8.5	1	座
	臭氧设备间	24.0×14.0×6.0	1	座
12	液氧站基础	9.0×6.0×0.3	1	座
13	清水消毒池及计量渠	24.0×12.0×4.5	1	座
14	初期雨水池	30.0×15.0×2.5	1	座
15	除臭装置基础	15.0×12.0×0.3	5	座
16	物化污泥浓缩池	10×5.5	1	座
17	生化污泥浓缩池	12×5.5	1	座
18	物化污泥池	10.0×6.0×5.0	1	座

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂环境影响报告书

19	生化污泥池	12.0×6.0×5.0	1	座
20	污泥脱水机房	30.0×12.0×10.0	1	座
21	加药间及机修间	30.0×10.0×6.0	1	座
22	配电间及鼓风机房	20.0×24.0×6.0	1	座
23	综合楼	36.0×15.0×7.0	1	座
24	门卫室	5.0×4.0×3.0	1	座

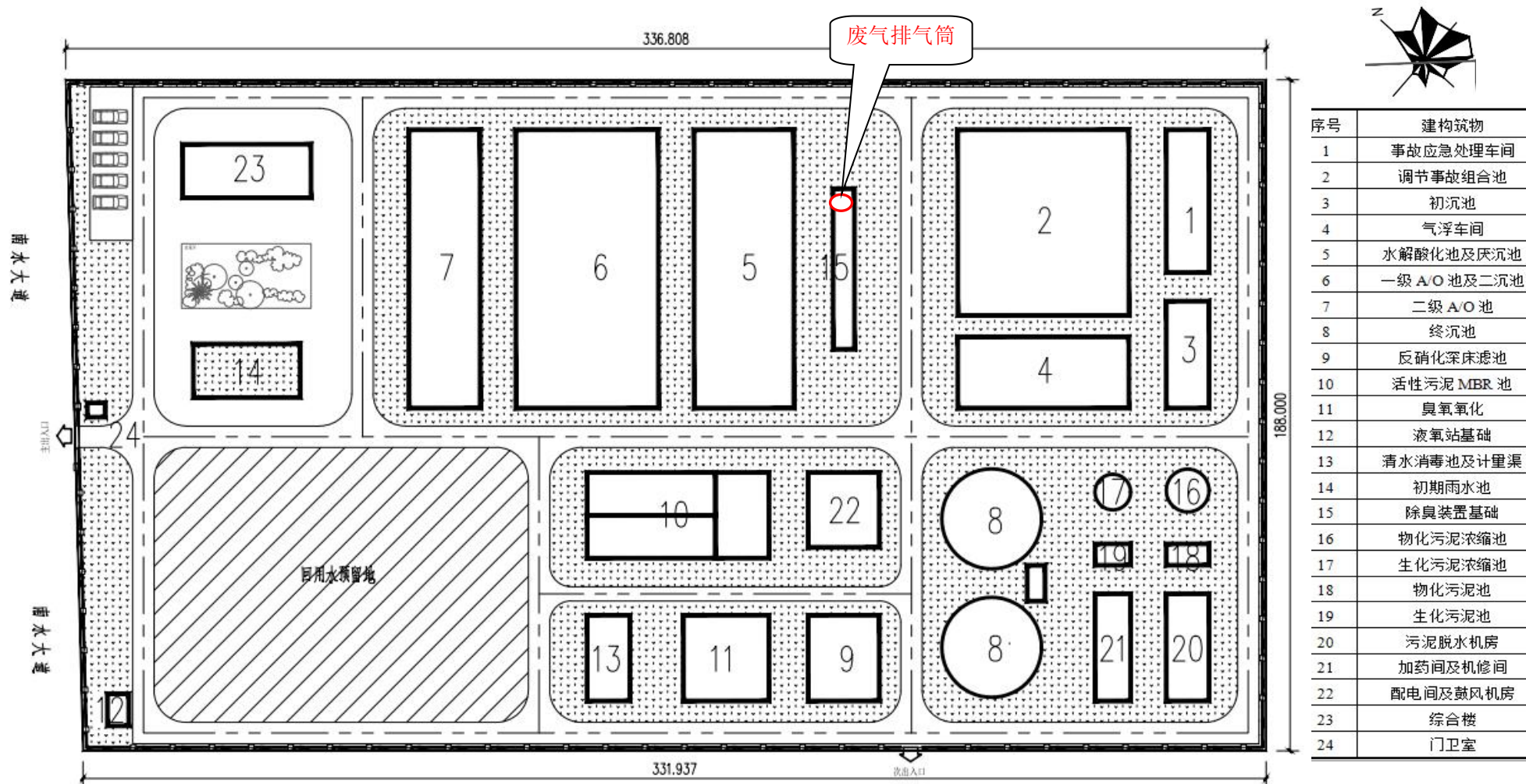


图 3.2-1 总平面布置图

设计要点：

(1) 总平面布置基本按功能分区，厂区分两个区：生产区及管理区。具体分为厂前区、生产区，包括：污水预处理区、污水生化处理区、深度处理去区、污泥处理区等，各区之间以道路、绿化分隔，可自成体系。

(2) 处理构筑物之间距离考虑敷设管渠的位置、运转管理的需要和施工、设备安装、维修的要求，采用 4~6m。

(3) 厂区管网设计范围包括进水、出水、各构筑物之间的连接管道，厂区的污泥、给水、回用水、雨污水、空气、电力、通讯、自控光缆等管沟，共计 10 余种。管线的走向、交叉错综复杂，其布置原则为满足功能要求，达到经济实用的目的。各构筑物之间连接管道路，尽量以直线形式连接，缩短距离，减少交叉。充分利用地形坡度铺设重力污水管和雨水管。当交叉点上各管道高程发生矛盾时，按照先重力管、后压力管的原则解决。

(4) 厂区周围布置绿化隔离带，厂内建设园林小景。

(5) 在满足须用地和绿化要求的基础上，力求做到构筑物布局紧凑，尽量减少污水处理厂的占地面积。

3.2.1.2 厂区竖向设计

(1) 场地高程

根据工程用地的现状地形，综合考虑防洪、场区排水、厂外交通以及工程土方平衡等要求，50 年一遇洪水水位为 3.2 米，平均高潮位为 1.94 米，规划道路标高为 3.5，确定该工业污水处理厂设计地面标高为 3.7 米。

(2) 厂区竖向

厂区构筑物高程布置：一是考虑污水靠重力按流程流经各处处理构筑物，二是考虑厂区内的土方平衡进行设计，尾水及地面雨水能自流排放。

厂区竖向设计充分利用现有地形特征设置，厂区排水按雨污分流设计，雨水由雨水管网系统收集排放。厂区道路纵坡 1.0~1.5%，横坡 1.0~1.5%，以便进行雨水收集排放。

3.2.1.3 绿化

水厂应进行绿化以保护和美化环境，规范要求厂区内的绿化面积不宜小于全厂总面积的 30%。设计在各处理构筑物周围设立绿化带。在进厂大门及综合楼周围设置较大的绿化区，配置花坛、绿篱等建筑小品，形成开敞的景观，使厂前区视野开阔，形成赏心悦目的园林化景观。沿厂区四周种植较高的乔木树种，形成较密的绿化隔离带，起到

隔离作用。厂区主干道两旁种植观赏性树种，形成绿色走廊，将道路两侧的建构筑物紧紧连在一起，实现协调统一。在建筑物、构筑物周边植以大面积草坪，在草坪上种植观赏性小灌木加以点缀，为厂内职工创造舒适、宜人的工作休息环境。

3.2.1.4 厂内交通和运输

道路：厂内主道路宽 6m，转弯半径 9m，支干道 4m，构筑物之间设人行道宽 2m。厂内主要道路呈环形，并与厂外道路相通，以满足运输和消防要求。

运输车辆：水厂建成运行后，需要有较大的人流物流运输，包括污泥等的外运，药剂消耗品的运入，以及工作人员的上下班。

通讯：由城市通讯外线引入水厂外线 10 对，综合楼内设 1 台小型程控交换机，供厂内通讯用。

3.2.3 进水水量

南水水质净化厂一期设计处理规模为 5 万 m^3/d ，前期以处理城镇生活污水为主。远期规划 20 万 m^3/d 。南水水质净化厂服务范围南水镇区、平沙新城、装备制造区、精细化工区。目前废水处理量为 4.5~4.8 万 m^3/d ，已经趋于满负荷运行。

随高栏港地区工业的快速发展，装备制造区已建及拟新建企业的废水量已远超过南水水质净化厂一期设计规模。急需新建工业污水处理厂，主要用于处理装备制造区的废水。

因此本项目水量收集以企业废水为主，水量预测按企业废水产量进行估算。

(1) 已建企业水量估算

表 3.2-3 已建企业废水量

序号	已建企业	总排水量 (m^3/d)
1	金湾发电	1400
2	英杰维特	500
合计		1900

(2) 拟建企业水量估算

根据拟入园区企业排水调研可知拟建企业污水的排放情况见下表。

表 3.2-4 拟入园企业废水量

拟建企业	生产规模	一期排水量 (m^3/d)	二期排水量 (m^3/d)	三期排水量 (m^3/d)	总排水量 (m^3/d)
名幸电子	192 万 m^2/a	2678.65	1814.29	/	4492.94
三德冠精密电路	480 万 m^2/a	1289.7	2130.7	3071.1	6491.5
邑升顺电子	220 万 m^2/a	1438.81	811.68	422.73	2673.22
合计	/	5407.16	4756.67	3493.83	13657.66

(3) 工业废水产生量估算合计

工业废水产生量为 $1900+13657.66=15557.66 \text{ m}^3/\text{d}$

(4) 处理水量确定

目前装备制造正处于快速发展期，综合考虑工业园区的规划及不可预见因素，确定本项目设计规模为 $19000 \text{ m}^3/\text{d}$ （日变化系数取 1.22）。

3.2.4 进出水水质确定

3.2.4.1 设计进水水质要求

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂主要处理线路板企业排放污水，线路板企业

应自建污水处理设施，企业总排口的废水执行符合要求的纳管标准，送至园区污水厂。

总体要求：重金属污染因子、总氰化物应严格执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 3 标准；普通类污染因子根据国家与地方排放标准结合装备制造区工业污水厂的处理能力可适当放宽。

本地区属珠江三角洲地区，有关标准与规定如下：

（1）广东省《污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

（2）广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）；

（3）广东省环境保护厅《关于对调整纳管排污企业水污染物排放标准有关意见的复函》粤环办函〔2016〕205 号。

3.2.4.2 设计进水水质确定

根据设计进水水质要求，为充分发挥装备制造区工业污水厂的处理能力，减轻上游企业负担，COD 取 700mg/L，氨氮取 35mg/L，总磷 3.0mg/L。因采用压力管输送，为避免沉积结垢及设备磨损，且该指标易于在源头去除，建议 SS 采用 100mg/L；综合考虑后将设计进水水质确定如下表。

表 3.2-5 设计进水水质一览表

序号	污染物名称	设计进水标准(mg/L)
1	pH（无量纲）	6~9
2	SS	≤100
3	COD _{Cr}	≤700
4	BOD ₅	≥200
5	NH ₃ -N	≤35
6	总氮	≤50
7	总磷	≤3.0
8	LAS	≤20
9	粪大肠菌群数	/
10	氟化物	≤1.5

3.2.5 出水水质确定

（1）出水水质要求

本项目执行《城镇污水厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A、广东省《污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 3 中较严格者。

表 3.2-6 污水处理厂尾水排放标准（单位：mg/L）

序号	污染物名称	DB44/1597-2015	DB44/26-2001	GB3838-2002
		表 3 标准	第二时段一级	一级 A
1	pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9
2	SS	≤10	≤20	≤10
3	COD _{Cr}	≤50	≤40	≤50
4	BOD ₅	/	≤20	≤10
5	NH ₃ -N	≤5	≤10	≤5（8）
6	总氮	≤15	/	≤15
7	总磷	≤0.5	≤0.5	≤0.5
8	LAS	10	10	0.5
9	氟化物	10	10	≤1.5
10	粪大肠菌群数	/	/	1000（个/升）

（2）设计出水水质确定

根据设计出水水质要求，将设计出水水质确定如下表：

表 3.2-7 设计出水水质一览表

序号	污染物名称	设计出水标准(mg/L)
1	pH（无量纲）	6~9
2	SS	≤10
3	COD _{Cr}	≤40
4	BOD ₅	≤10
5	NH ₃ -N	≤5
6	总氮	≤15
7	总磷	≤0.5
8	LAS	≤0.5
9	粪大肠菌群数	1000（个/升）
10	氟化物	≤1.5

3.2.6 尾水排放及中水回用

本项目预留回用水处理占地，中、远期可根据园区发展和项目需求对回用水处理，处理后出水水质达到回用水标准后再利用。

3.2.7 废水特点分析

印制电路板废水一般分别为含铬废水、含镍废水、含铜废水及综合废水等。根据相关排放标准的要求，需要将各股废水采用“分类收集，分质处理”的方式，在企业内部进行预处理达到一类污染物排放标准，并满足本项目污水处理厂进水水质后，方可排入园区污水收集管网。结合类似园区的案例经验，对本项目污水处理厂进水的水质特点及

工艺选择的分析如下：

(1) 预处理系统事故时会含有少量不达标的重金属污染物进入园区污水处理厂，故本项目需设置事故应急处理系统去除重金属污染物及调节pH值，以保证污水处理厂后续处理工艺的稳定运行。

(2) 废水中含有一股高浓度的油墨、褪膜废水，故需要设置去除油类物质的处理工艺。

(3) 废水大部分为生产工艺废水，其中难生物降解污染物多，即B/C比值较低。故需要在生化处理系统之前设置提高废水可生化性的工艺，改善废水的可生化性，降低废水处理成本。

(4) 废水中COD_{Cr}、氨氮、总氮的浓度均较高，故需要采用去除效率较高且具有脱氮除磷效果的生化处理工艺。

(5) 本项目出水水质要求较高，故需要采用具有去除总氮和难降解有机物的深度处理工艺。

(6) 废水为工业预处理后的排水，其水质具有波动性，为保证污水处理厂出水稳定达标，需设置保证出水达标的保安工艺。

3.2.8 主要构筑物及单体

本项目设计规模 19000 m³/d，土建一次性完成，生化及后处理段分两个系列，设备安装时按一个系列建设，并预留回用水处理建设用地位置。

设计进水总流量：Q=19000m³/d=792m³/h。

3.2.8.1 调节事故组合池

调节池与事故池合建。

设计流量：Q=792m³/h

结构形式：钢砼结构

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=48×52×6.2m（总尺寸）

(1) 调节池

经在线监测间检测后达到厂区设计进水水质标准的工业废水直接进入调节池，在调节池中进行水量水质的均衡。

设计参数：Q=792m³/h

停留时间：12h

有效水深：5.7m（超高 0.5m）

结构形式：钢砼结构

数量：1 座（分 2 格）

构筑物尺寸：L×B×H=48×32×6.2m

表 3.2-8 调节池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	潜水搅拌机	台	6	叶轮直径 560mm, N=18.5kw, 配套起吊装置	
2	调节池提升泵	台	6	Q=250m ³ /h, H=17m, P=22kw	4 用 2 备

（2）事故池

经在线监测间检测后未达到厂区设计进水水质标准的工业污水进入事故池，由事故池进行收集，再由事故应急系统进行处理。另外主工艺路线处理的污水未达到出水水质标准时，该污水进入事故池或调节池。

设计参数：Q=792m³/h

停留时间：6h

有效水深：5.7m（超高 0.5m）

结构形式：钢砼

数量：1 座（分 2 格）

构筑物尺寸：L×B×H=48×20×6.2m

表 3.2-9 事故池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	潜水搅拌机	台	4	叶轮直径 560mm, N=18.5kw, 配套起吊装置	
2	事故池提升泵	台	2	Q=30m ³ /h, H=16m, P=3kw	1 用 1 备
3	事故排放泵	台	1	Q=30m ³ /h, H=10m, P=2.2kw	

3.2.8.2 事故应急处理车间

从工业园区各企业产生的经预处理后的废水通过有压管输送本项目污水处理厂，通过在线监测仪表进行对水质进行检测。达标的废水进入调节池，不达标的废水进入事故池，同时反馈给预处理段调整。主要仪表见自动化系统及仪表部分。

设计流量：Q=30m³/h

结构形式：框架结构

数量：1 座

建筑物尺寸：L×B×H=40×12×8m

(1) pH 调节设备

事故池中的事故废水通过提升泵提升至 PH 调节设备对废水的 PH 值进行调节，通过投加酸（或碱）使废水能够满足后续处理工艺的要求。

表 3.2-10 pH 调节设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	PH 调节罐一体化设备	套	1	Q=30m ³ /h, N=0.37kw, SS304 一体化设备	

(2) 多效催化氧化

经过 PH 调节后的废水进入催化氧化系统进行处理。

表 3.2-11 多效催化氧化设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	多维催化氧化处理系统	套	1	处理量 30m ³ /h, N=2.2kw, SS304 一体化设备	

(3) 混凝反应池

废水在混凝反应池中进行混凝、絮凝反应，去除事故废水中的重金属污染物。

设计水量：Q=30m³/h

结构形式：钢砼结构

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=3×5×4.5m

表 3.2-12 混凝反应池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	搅拌机	套	1	N=2.2kw	

(4) 沉淀池

经过混凝反应的废水在沉淀池中进行固液分离。

设计流量：Q=30m³/h

结构形式：钢砼结构

数量：1 座

构筑物尺寸：D×H=7×5.5m

表 3.2-13 沉淀池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
----	----	----	----	------	----

1	刮泥机	套	1	$\Phi 7m$, $N=0.37kw$	
2	排泥泵	台	2	$Q=25m^3/h$, $H=12m$, $P=1.5kw$	1 用 1 冷备

(5) 加药系统

表 3.2-14 加药系统设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	酸加药装置	套	1	PE, $V=5m^3$, $0.55kw$, 含加药泵、过滤器、背压阀等	
2	碱加药装置	套	1	PE, $V=5m^3$, $0.55kw$, 含加药泵、过滤器、背压阀等	
3	硫酸亚铁加药装置	套	1	SS304, $V=10m^3$, $0.75kw$, 含加药泵、过滤器、背压阀等	
4	双氧水加药装置	套	1	PE, $V=5m^3$, $0.37kw$, 含加药泵、过滤器、背压阀等	
5	PAM 一体化加药装置	套	1	配药量 $2000L$, $P=0.18+0.37\times 3kw$, 含加药泵、过滤器、背压阀等	
6	PAC 加药装置	套	1	PE, $V=2m^3$, $0.37kw$, 含加药泵、过滤器、背压阀等	
7	轴流风机	套	6	$Q=3367m^3/h$, $P=0.37kw$	

3.2.8.3 初沉池

设计流量: $Q=792m^3/h$ 表面水力负荷: $3.3m^3/(m^2\cdot h)$

结构形式: 钢砼结构

数量: 2 座

每座尺寸: $L\times B\times H=11\times 11\times 7.5m$

表 3.2-15 初沉池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	刮泥机	套	2	$\Phi 11m$, $N=0.55kw$	
2	快混搅拌器	套	2	桨叶直径 $1.4m$, 316L, $N=2.2kw$	
3	慢混搅拌器	套	2	桨叶直径 $3m$, 变频, 316L, $N=5.5kw$	
4	导流板	套	2	304L, $3.8m\times 2m$	
5	导流筒	套	2	304L, 直径 $3.2m\times 4.8m$	
6	斜管	m^3	210	PP, 斜长 $1.5m$ 角度 60° , 配套 304L 支撑件	
7	斜管支撑系统	套	2	304L	
8	集水槽及堰板	套	2	304L, $4.3m\times 0.3m\times 0.3m$, 每池 20 块	
9	螺杆泵	套	4	$Q=55m^3/h$, $H=20m$, $P=11kw$	
10	潜污泵	套	1	$Q=15m^3/h$, $H=20m$, $P=7.5kw$	

3.2.8.4 气浮车间

设计流量: $Q=792\text{ m}^3/\text{h}$

结构形式: 框架结构

数量: 1 座

建筑物尺寸: $L\times B\times H=48\times 20\times 8\text{m}$

其中, 内含气浮池数量: 1 座 (分 8 组)

结构形式: 钢砼结构

构筑物尺寸: $L\times B\times H=42\times 14\times 3\text{m}$ (总)单组构筑物尺寸: $L\times B\times H=4\times 10.3\times 3\text{m}$ 表面负荷: $2.48\text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$

表 3.2-16 气浮车间设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	溶气水泵	台	4	$Q=125\text{m}^3/\text{h}$, $H=40\text{m}$, $P=22\text{KW}$	
2	溶气水罐	台	8	$Q=31\text{m}^3/\text{h}$, 工作压力 0.4mpa	
3	空压机	台	4	$Q=1.4\text{m}^3/\text{min}$, $N=7.5\text{kw}$	
4	储气罐	台	2	$V=2.5\text{m}^3$	
5	加药装置	套	1	$N=3.0\text{kw}$	
6	桥式刮渣机	台	8	跨度 4m , $N=1.1\text{kw}$, 配套桥架	
7	不锈钢堰板	套	16	$L\times B=3\text{m}\times 0.4\text{m}$	
8	溶气释放器	套	24	$Q=11.75\text{m}^3/\text{h}$	
9	套筒阀	个	8	直径 $\text{DN}300$	
10	叠梁闸	套	6	$H=1.2\text{m}$, 闸门宽度= 1000mm	
11	折板	块	48	$L\times B=550\text{mm}\times 850\text{mm}$	
12	轴流风机	台	6	$Q=7518\text{m}^3/\text{h}$, $N=1.1\text{kw}$	
13	悬挂式单梁起重 重机	套	1	$T=3\text{t}$, $N=2\times 0.4+7.5\text{kw}$	

3.2.8.5 水解酸化池及厌沉池

水解酸化池、厌沉池合建。

设计流量: $Q=792\text{m}^3/\text{h}$

结构形式: 钢砼结构

数量: 1 座

构筑物尺寸: $L\times B\times H=28\times 78\times 6.5\text{m}$ (总尺寸)

(1) 水解酸化池

设计流量: $Q=792\text{m}^3/\text{h}$

停留时间：13.6h

有效水深：6.0m（超高 0.5m）

结构形式：钢砼结构

数量：1 座（分 2 格）

构筑物尺寸：L×B×H=14×64×6.5m（单格）

表 3.2-17 水解酸化池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	双曲面搅拌机	台	12	叶轮直径 2800mm，N=7.5kw	

（2）厌沉池

设计流量：Q=792m³/h

表面水力负荷：2.0m³/（m²·h）

结构形式：钢砼结构

数量：1 座（分 2 格）

构筑物尺寸：L×B×H=14×14×6.5m（单格）

表 3.2-18 厌沉池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	刮泥机	套	2	Φ14m，N=0.75kw	
2	出水堰板	套	2	SS304，L×H=54×0.3m	
3	污泥回流泵	台	3	Q=40m ³ /h，H=10m，N=2.2kw	2 用 1 备

3.2.8.6 一级 A/O 池及二沉池

一级 A/O 池及二沉池合建。

设计流量：Q=792m³/h

结构形式：钢砼结构

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=78×40×6.5m（总尺寸）

（1）一级 A/O 池

设计参数：Q=792m³/h

总停留时间：19.7h

缺氧段停留时间：6h

好氧段停留时间：13.7h

有效水深：6.0m（超高 0.5m）

有效容积：15120m³

构筑物尺寸：L×B×H=65×40×6.5m（总尺寸）

设计水温：20~35℃

COD 污泥负荷：1.22kgCOD/（m³·d）

混合液回流比：200%~400%

污泥回流比：50%~100%

结构形式：钢砼结构

数量：1 座（分 2 格）

表 3.2-19 一级 A/O 池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	双曲面搅拌机	台	4	叶轮直径 2400mm，N=5.5kw	
2	管式曝气器	套	2500	通气量 10m ³ /h，L=1m，服务面积 1.1m ²	
3	生物载体截留器	套	2		
4	内回流泵	台	8	Q=420m ³ /h，H=1.0m，P=2.5kw	6 用 2 备

（2）二沉池

设计流量：Q=792m³/h

结构形式：钢砼结构

表面水力负荷：1.76m³/（m²·h）

数量：2 座

构筑物尺寸：L×B×H=15×15×5.5m（单座）

表 3.2-20 二沉池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	刮泥机	套	2	Φ15m，N=0.75kw	
2	出水堰板	套	2	SS304，L×H=54×0.3m	
3	污泥回流泵	台	4	Q=210m ³ /h，H=13m，P=15kw	2 用 2 备

3.2.8.7 二级 A/O 池

设计流量：Q=792m³/h

总停留时间：11.2h

构筑物尺寸：L×B×H=78×20×6.3m（总尺寸）

缺氧段停留时间：4.0h

好氧段停留时间：7.2h

有效水深：5.8m（超高 0.5m）

有效容积：8892m³

设计水温：20~35℃

COD 污泥负荷：1.0kgCOD/（m³·d）

混合液回流比：200%~400%

污泥回流比：50%~100%

结构形式：钢砼结构

数量：1 座（分 2 格）

表 3.2-21 二级 A/O 池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	双曲面搅拌机	台	4	叶轮直径 2400mm，N=5.5kw	
2	管式曝气器	套	1700	通气量 10m ³ /h，L=1m，服务面积 0.9m ²	
3	生物载体截留器	套	2		
4	内回流泵	台	8	Q=420m ³ /h，H=1.0m，P=2.5kw	6 用 2 备

3.2.8.8 终沉池

设计流量：Q=792m³/h

结构形式：钢砼结构

表面水力负荷：0.65m³/（m²·h）

数量：2 座

构筑物尺寸：D×H=28×5.5m（单座）

表 3.2-22 终沉池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	刮泥机	套	2	Φ28m，N=1.1kw	
2	出水堰板	套	2	SS304，L×H=90×0.3m	
3	污泥回流泵	台	4	Q=210m ³ /h，H=13m，P=15kw	2 用 2 备
4	套筒排泥阀	套	4	DN300，N=1.5kw，配启闭机	

3.2.8.9 反硝化深床滤池

（1）反硝化深床滤池

设计流量：Q=792m³/h

结构形式：钢砼结构

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=20×16×5.5m（总）

①滤池

单格滤池构筑物尺寸：L×B×H=10.5×3.50×5.5m（4 格运行）

单池过滤面积：36.75m²

滤速：5.39m/h

硝态氮去除负荷：1.0kg/m³/d

滤料厚度：1850mm

滤料规格：2.0-4.0mm 石英砂

滤料体积：272m³

承托层高度：450mm

承托层规格：粒径 8~40mm 天然鹅卵石

②反冲洗废水池

功能：用于深床滤池反冲洗废水

数量：1 座，与滤池合建

有效容积：150m³

③清水池

功能：供深床滤池水反冲

数量：1 座，与滤池合建

有效容积：200m³。

（2）反硝化深床滤池设备间

结构形式：框架结构

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=20×8×6m

表 3.2-23 反硝化深床滤池设备间设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	进水堰板	套	4	SS304, L×H=50×0.3m	
2	布水布气系统	套	1	SS304, 配套	
3	滤料	t	490	石英砂, 粒径 2-4mm, 滤床深度 1.85m	
4	支撑介质	t	120	天然鹅卵石, 粒径 8~40mm, 支撑层深度 0.45m	

5	反冲洗水泵	台	2	Q=500m ³ /h, H=10m, P=30kw	1 用 1 备
6	反冲洗废水排放泵	台	2	Q=150m ³ /h, H=10m, P=7.5kw	1 用 1 备
7	潜水搅拌机	台	2	N=2.2kw	
8	电、气动控制 闸/阀	套	1	配套	
9	鼓风机	台	2	Q=56.35m ³ /min, H=68.6kPa, P=90kw	1 用 1 备
10	碳源投加装置	套	1	V=15m ³ , 0.75kw, 含加药泵、过滤器、 背压阀等配套装置	
11	磷源投加装置	套	1	V=15m ³ , 0.75kw, 含加药泵、过滤器、 背压阀等配套装置	
12	PAC 加药装置	套	2	PE, V=10m ³ , 0.55kw, 含加药泵、过 滤器、背压阀等配套装置	

3.2.8.10 MBR 活性污泥池

由活性污泥池、MBR 池及活性污泥 MBR 车间组成。

(1) 活性污泥池

设计流量: Q=792m³/h

结构形式: 钢砼结构

停留时间: 2.4h

数量: 1 座

构筑物尺寸: L×B×H=30×12×5.8m

(2) MBR 池

设计流量: Q=792m³/h

结构形式: 钢砼结构

数量: 1 座

构筑物尺寸: L×B×H=36×12×3.5m

MBR 膜组件相关参数:

型式: 浸入式帘式膜组件

膜组件面积(m²): 1520

通量(L/m² h): 14.3L/m² h

内/外径(mm): 0.6/1.2

操作条件(°C): 5-45

操作 PH: 1.0-10

滤膜材质: PVDF 中空纤维膜

(3) 活性污泥 MBR 车间

设计流量: $Q=792\text{m}^3/\text{h}$

结构形式: 框架结构

数量: 1 座

建筑物尺寸: $L \times B \times H = 36 \times 12 \times 6\text{m}$

表 3.2-24 MBR 活性污泥车间设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	膜组件	套	48	膜面积 1520m^2 , 48 片/套	
2	膜吹扫风机	台	17	$Q=18.9\text{m}^3/\text{min}$, $H=2.7\text{m}$, $N=13\text{kw}$	16 用 1 冷备
3	产水抽吸泵	台	9	$Q=108\text{m}^3/\text{min}$, $H=9.7\text{m}$, $N=4\text{kw}$	8 用 1 冷备
4	废液提升泵	台	2	$Q=60\text{m}^3/\text{min}$, $H=7\text{m}$, $P=2.2\text{kw}$	1 用 1 备
5	次氯酸钠加药装置	套	1	PE, $V=5\text{m}^3$, 1.1kw , 含加药泵、过滤器、背压阀等	
6	酸加药装置	套	1	PE, $V=5\text{m}^3$, 1.1kw , 含加药泵、过滤器、背压阀等	
7	碱加药装置	套	1	PE, $V=5\text{m}^3$, 1.1kw , 含加药泵、过滤器、背压阀等	
8	气动隔膜卸料泵	台	2	$Q=10\text{m}^3/\text{h}$, $P=2.2\text{kw}$	
9	卸料泵空压机	台	1	$Q=0.15\text{m}^3/\text{min}$, 压力= 0.8Mpa , $N=1.1\text{kw}$	
10	空压机	台	2	$Q=0.38\text{m}^3/\text{min}$, 压力= 0.8Mpa , $N=4\text{kw}$	1 用 1 备
11	压缩空气罐	套	1	$V=1\text{m}^3$	
12	剩余污泥泵	台	2	$Q=40\text{m}^3/\text{min}$, $H=13\text{m}$, $P=3.0\text{kw}$	1 用 1 备
13	气动阀门	套	1	不同规格	
14	电动单梁桥式吊车	套	1	$G=3\text{t}$, $N=(5.5+0.8+2 \times 0.4)\text{kw}$	
15	加药间轴流风机	台	2	$Q=1600\text{m}^3/\text{h}$, $N=0.06\text{kw}$	
16	设备间轴流风机	台	6	$Q=4000\text{m}^3/\text{h}$, $N=0.25\text{kw}$	
17	管式曝气器	套	840	通气量 $10\text{m}^3/\text{h}$, $L=1\text{m}$, 服务面积 3m^2	

3.2.8.11 臭氧氧化

(1) 臭氧氧化池

设计流量: $Q=792\text{m}^3/\text{h}$

结构形式: 钢砼结构

数量: 1 座

构筑物尺寸: $L \times B \times H = 24 \times 10 \times 8.5\text{m}$

催化氧化反应时间：2h

臭氧投加量：24mg/L

分两个系列，每个系列可以单独运行。

(2) 臭氧制备间

设计流量：Q=792m³/h

结构形式：框架结构

数量：1座

建筑物尺寸：L×B×H=24×14×6m

表 3.2-25 臭氧制备间设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	液氧储罐	套	1	SS304, V=40m ³	
2	臭氧发生器	套	4	投加量 20kg/h, 氧气源, N=210kw, 配套阀门、催化剂、电气及自控系统等	3 用 1 备
3	空压机	台	2	N=7kw	1 用 1 备
4	冷干机	台	1	N=1kw	
5	吸干机	台	1	N=0.1kw	
6	内循环水泵	台	4	N=2.2kw	3 用 1 备
7	外循环水泵	台	4	N=5.5kw	3 用 1 备
8	高效臭氧溶气装置	套	4	处理量 5000m ³ /d, N=30kw, 含二次混合设备、泵、防导流罐、仪表阀门等配套装置	
9	均相催化反应器	台	2	N=4.8kw	
10	电动葫芦	套	1	T=3t, H=12m, N=4.5kw	
11	电动葫芦	套	1	T=1t, H=6m, N=1.5kw	
12	排泥泵	台	2	Q=100m ³ /h, H=11m, P=5.5kw	1 用 1 冷备
13	尾气破坏器	台	2	处理量 50kg/h, N=15kw	1 用 1 备

3.2.8.12 液氧站

结构形式：钢砼基础

数量：1座

构筑物尺寸：L×B×H=9×6×0.3m

3.2.8.13 清水消毒池及计量渠

清水消毒池及计量渠合建。

设计流量：Q=792m³/h

停留时间：1.5h

结构形式：钢砼结构

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=24×12×4.5m

表 3.2-26 清水消毒池及计量渠设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	巴氏计量槽	套	1	喉道宽 0.3m,量程 3.5~400L/s	

3.2.8.14 初期雨水池

本项目初期雨水收集对象为厂区内的道路、厂前区以及硬化地面。收集面积约 63000m²。经过计算，雨水调蓄池为 530 m³。收集的雨水，进入后续处理系统，利用本项目的深度处理系统进行处理。

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=30×15×2.5m

表 3.2-27 初期雨水池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	人工格栅	台	1	不锈钢，栅隙 5mm	
2	潜水搅拌机	台	2	叶轮直径 320mm，N=2.2kw，配套移动式起吊架	
3	雨水提升泵	台	2	Q=20m ³ /h，H=20m，P=2.2kw	1 用 1 备
4	电动蝶阀	台	1	DN1000，N=0.75kw	

3.2.8.15 生物载体投加

微藻（湖象藻）作为一种生物载体投加到污水处理系统中是一个或植入任何活性污泥法工艺并发生质变的新技术，通过物理和生物协同作用，使出水各项指标均达到并低于国家 GB18918-2002 一级 A 标准，甚至地表 3 类水标准，满足中水回用要求，实现污水资源化。

（1）微藻（湖象藻）概述

微藻在精选过程中把与微藻共生的杂质分离去除后称为微藻（湖象藻）。由于微藻（湖象藻）是由不导电的非晶体二氧化硅组成微藻壳体和超导的微藻纳米微孔使得微藻表面形成不平衡负。在废水处理时，微藻（湖象藻）处理剂被微量加入污水中，在高速搅拌，或抽吸污水的泵机叶片旋转下，微藻表面的不平衡负电位能破坏污水中由负离子核形成的正电离子圈，并中和悬浮离子的带电性，导致胶体颗粒和胶团结构的 ξ 电位减小或为零，从而达到胶体颗粒脱离作用的目的，促使水中的污染物快速物理絮凝、沉淀。同时加上微藻具有巨大的比表面积，巨大的孔体积和较强的吸附力，把超细微粒物质吸附

到微藻表面，形成链式结构，瞬间下沉与水体分离。

在特制专业设备中，水体从由每克 2.5 亿个以上的微藻形成的数公尺渣层中浸出，经过微藻纳米微孔超滤的出水水质中悬浮物、重金属离子及细菌等超细微粒得到去除，清水向上溢出。

另外微藻还具有自身脱水的功能，通过负压脱水机压榨脱水，沉渣成饼状装袋取走，可再生利用。达到国家排放标准的清水，流入生物处理池再进行二级处理，再去除残余的微量污染物，最后通过微藻纳米微孔超滤，使出水水质稳定的达到回用水指标。

(2) 微藻指标

表 3.2-28 生物载体专用微藻指标

编号	指 标	
1	外观	黄褐色粉末
2	PH	6~8
3	粒度	300~500 目，筛余量<5%
4	微藻粒径	15-35 微米
5	微藻形状	小环藻占 90%以上，粒径完整
6	微藻量	>85%
7	松散密度	0.2g/cm ³ +0.5
8	紧堆密度	0.5g/cm ³ +0.5
9	非晶体 SiO ₂	>70%
10	灼烧失重	<5%
11	比表面积	>60m ² /g
12	杂质	<5%
13	含水率	<12%

3.2.9 污泥系统

3.2.9.1 污泥处理工艺流程

本项目产生的污泥包括物化污泥和生化污泥，两种污泥的性质及处理工艺参数不同，故将两种污泥分别进行处理，包括如下主要步骤：

- (1) 分别采用污泥浓缩池，预浓缩来混合原污泥；
- (2) 分别采用板框压滤脱水；

(3) 浓缩池产生的上清液和板框压滤机产生的滤液经储存后，用泵提升返回上游调节池。

3.2.9.2 物化污泥池

设计参数: $Q=3000\text{kg}(\text{DS})/\text{d}$

结构形式: 钢砼结构

数量: 1 座

构筑物尺寸: $L \times B \times H=10 \times 6 \times 5\text{m}$

表 3.2-29 物化污泥池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	潜水搅拌机	套	1	$N=1.1\text{kw}$	

3.2.9.3 物化污泥浓缩池

设计参数: $Q=3000\text{kg}(\text{DS})/\text{d}$ 污泥固体负荷: $38\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

含水率: 99.2%~99.6% (按 99.5%计算)

停留时间: 14h

结构形式: 钢砼结构

数量: 1 座

构筑物尺寸: $D \times H=\Phi 10 \times 5.5\text{m}$

表 3.2-30 物化污泥浓缩池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	刮泥机	套	1	$\Phi 10\text{m}$, $N=0.55\text{kw}$	

3.2.9.4 生化污泥池

设计参数: $Q=3540\text{kg}(\text{DS})/\text{d}$

结构形式: 钢砼结构

数量: 1 座

构筑物尺寸: $L \times B \times H=12 \times 6 \times 5\text{m}$

表 3.2-31 生化污泥池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	潜水搅拌机	套	1	$N=1.1\text{kw}$	

3.2.9.5 生化污泥浓缩池

设计参数: $Q=3540\text{kg}(\text{DS})/\text{d}$ 污泥固体负荷: $32\text{kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

含水率: 99.2%~99.6% (按 99.5%计算)

停留时间：17h

数量：1 座

构筑物尺寸：D×H=Φ12×5.5m

表 3.2-32 生化污泥浓缩池设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	刮泥机	套	1	Φ12m, N=0.55kw	

物化及生化污泥系统（污泥浓缩池和板框压滤机）产生的滤液进入上清液储池后，用泵提升返回事故池。

预浓缩后的污泥，分别投加 FeCl_3 和 PAM 进行调质，设置调质罐，罐内设搅拌器以确保调质均匀。调质后污泥采用板框压滤机进行脱水。污泥进料泵采用螺杆泵并配有变频器。

3.2.9.6 污泥脱水机房

设计参数：Q=6540kg(DS)/d

结构形式：框架结构

数 量：1 座

建筑物尺寸：L×B×H=30×12×10m

表 3.2-33 污泥脱水机房设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数
1	高压隔膜压滤机	套	2	过滤面积 200 平方米，主机功率 11KW
2	高压隔膜压滤机	套	2	过滤面积 150 平方米，主机功率 7.5KW
3	进料螺杆泵	台	2	Q=30m³/h, H=1.2MPa, P=22kW
4	进料螺杆泵	台	2	Q=20m³/h, H=1.2MPa, P=18.5kW
5	洗布泵	台	1	Q=10m³/h, H=1000m, P=37kW
6	压榨泵	台	2	Q=6m³/h, H=160m, P=7.5kW
7	清洗水箱	台	1	V=6m³
8	超声波液位计	台	2	DN50, PN10
9	压榨水箱	台	1	V=6m³
10	空压机	台	1	Q=3m³/min, 0.8MPa, 18.5kw
11	冷干机	台	1	N=0.47kw
12	仪表储气罐	台	1	V=1m³, PN10
13	工艺储气罐	台	1	V=5m³, PN10
14	操作平台	套	2	压滤机配套, B=1.2m
15	储泥斗	套	4	5t
16	管道附件	套	1	脱水车间配套

17	物化调理池进泥泵	台	2	Q=80m³/h, H=30m, P=18.5kw
18	物化污泥调理装置	套	2	V=35m³, P=5.5kw, 配搅拌器等
19	生化调理池进泥泵	台	2	Q=110m³/h, H=30m, P=22kw
20	生化污泥调理装置	套	2	V=50m³, P=7.5kw, 配搅拌器等
21	PAM 加药装置	套	1	配药量 2000L, P=0.18+0.37×3kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等
22	铁盐储池加药系统	套	1	容积 V=50m³, P=7.5kW, 含搅拌器、计量泵等
23	石灰料仓	套	1	V=5m³
24	石灰投加螺旋	套	2	φ200, 长度暂定 5m, N=3.0kw
25	电动单梁起重机	套	1	T=5t, N=2.2+0.4kw

3.2.10 除臭系统

3.2.10.1 各构筑物臭味产生特征

本工程从各污染源恶臭影响范围及程度和污水厂的实际情况出发,同时考虑日益提高的环保标准,本项目采用“生物滴滤池+离子除臭”对污水处理厂产生臭气的工艺单体进行除臭。由于各个单体的臭气成份和臭气浓度均不同,建议采用分散式除臭措施。下面列出了本项目各单体的除臭方案:

表 3.2-34 各构筑物臭味产生特征

序号	名称	除臭工艺	备注
1	事故应急处理车间	需要除臭	有臭味
2	调节事故组合池	需要除臭	有臭味
3	初沉池	需要除臭	有臭味
4	气浮车间	需要除臭	有臭味
5	水解酸化池及厌沉池	需要除臭	有臭味
6	一级 A/O 池及二沉池	A 池需要除臭	部分有臭味
7	二级 A/O 池	不需除臭	几乎无臭味
8	终沉池	不需除臭	几乎无臭味
9	反硝化深床滤池	不需除臭	几乎无臭味
10	活性污泥 MBR 池	不需除臭	几乎无臭味
11	臭氧氧化池	不需除臭	几乎无臭味
12	清水消毒池及计量渠	不需除臭	几乎无臭味
13	物化污泥池	需要除臭	有臭味
14	物化污泥浓缩池	需要除臭	有臭味
15	生化污泥池	需要除臭	有臭味
16	生化污泥浓缩池	需要除臭	有臭味
17	污泥脱水机房	需要除臭	有臭味
18	加药间	不需除臭	几乎无臭味

3.2.10.2 设计除臭风量

污水处理厂除臭风量的计算宜根据构筑物的种类、散发臭气的水面面积、臭气空间的体积等因素综合确定，设计计算时按如下原则确定：

表 3.2-35 风量设计计算表

序号	名称	表面积(m ²)	高(m)	换气次数次/h	除臭风量 (Nm ³ /h)
1	事故应急处理车间	480	8	4	15360
2	调节事故组合池	2496	0.5	1	1248
3	初沉池	190	0.5	1	95
4	气浮车间	960	8	4	30720
5	水解酸化池及厌氧池	2184	0.5	1	1092
6	一级缺氧	528	0.5	1	264
7	物化污泥池	90	1	1	90
8	物化污泥浓缩池	113	1	1	113
9	生化污泥池	90	1	1	90
10	生化污泥浓缩池	79	1	1	79
11	污泥脱水机房	360	10	6	21600
	总计				70751

经计算，本项目的污水处理厂需要除臭的风量为 70751m³/h，考虑一定的设计余量，则本项目设计除臭风量为 75000 Nm³/h。

除臭风管采用耐腐蚀材料制作。风管管径可根据风量及风速确定，一般干管风速可取 10~15m/s，支管风速可取 5~10m/s。

3.2.10.3 设计进气污染物浓度

本项目为新建项目，臭气污染物相关数据根据已建成的类似企业污水处理厂的恶臭物质排放速率，预计本项目臭气组分见下表。

表 3.2-36 设计进气污染物浓度

序号	污染物	单位	设计数值*
1	氨气	mg/m ³	5
2	硫化氢	mg/m ³	5
3	甲硫醇	mg/m ³	2
4	非甲烷总烃	mg/m ³	240
5	臭气浓度	无量纲	3000~4000

注：设计数值基于设计水质得出，设计数值为最大值

3.2.10.4 废气收集系统

本项目废水处理过程中随着废水的贮存、处理过程及污泥处理过程等会产生恶臭物

质外散，影响周围环境。为了防止污水处理过程中废气的逸散，本项目采用将废气集中收集后，再集中处理，处理后的气体达标排放。

在废水处理设计流程中，对有明显臭气产生的事故应急车间、调节与事故池、初沉池、气浮池、水解酸化池及厌沉池、污泥浓缩池、污泥脱水机房等构筑物加盖采取封闭措施，对处理过程中各废气产生点均设置废气集中收集处理设施，采取连续抽气方式，通过引风机将气体收集，对产生恶臭的设备等采取局部引风方式收集废气；恶臭废气经收集后，将产生的恶臭废气生物除臭系统集中处理。

根据设备的运行要求，对废水储存池主要采用混凝土加盖配检修孔的方式进行密封，对有运行设备的构筑物（如污泥浓缩池）采取钢结构配轻型玻璃钢盖板的方式进行密封，并考虑整个构筑物的采光和应急通风的要求。但无论何种加盖方式，均按照如下要求进行设计：

- （1）满足正常运行构筑物内部和相关设备的观察采光要求；
- （2）设置必要的检修通道，加盖不妨碍构筑物和设备操作维护检修；
- （3）设置人员进入时的强制换风或自然通风的措施；
- （4）采取防止抽吸负压引起加盖损坏的措施；
- （5）采取防止雨水在盖板上累积的措施；
- （6）风量较大除臭空间应考虑均匀抽风和有序补风措施。
- （7）采用耐腐蚀材料，外层还应满足抗紫外线要求。

根据需要宜设置透明观察窗、观察孔、取样孔和人孔，孔口设置方便开启且密封性良好。

密封池体内配有吸风罩。吸风罩入口风速 1m/s，吸风罩布置合理，在污泥区设置时，不妨碍卸泥操作。吸风罩材料为玻璃钢。

3.2.10.5 除臭处理装置

设计风量：Q=75000Nm³/hr

数量：5 座

构筑物基础尺寸：L×B×H=15×12×0.3m（单座）

表 3.2-37 除臭设备清单

序号	名称	单位	数量	规格参数
1	引风机	台	5	离心风机，Q=15000 Nm ³ /h P=3.0kpa，22kw 防爆
2	生物滴滤塔	套	5	φ3.2 m×3m

3	离子除臭装置	台	5	Q=15000 Nm ³ /h
4	隔气罩及管道	批	1	配套

3.2.11 附属设施

3.2.11.1 配电间及鼓风机房

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=20×24×6m

结构形式：框架结构

表 3.2-38 配电间及鼓风机清单

序号	名称	单位	数量	规格参数	备注
1	空气悬浮风机 1	台	4	Q=100/min, H=7m, N=150kw, 带变频	3 用 1 备 一级 A/O 池供氧
2	空气悬浮风机 2	台	3	Q=100/min, H=7m, N=150kw, 带变频	2 用 1 备 二级 A/O 池供氧
3	空气悬浮风机 3	台	3	Q=69/min, H=6m, N=75kw, 带变频	2 用 1 备 活性污泥池供氧
4	轴流风机	台	5	Q=2681m ³ /h, N=0.25kw	
5	电动单梁起重机	套	1	T=5t, N=2.2+0.4kw	

3.2.11.2 加药间及机修间

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=30×10×6m

结构形式：框架结构

表 3.2-39 加药间及机修间清单

序号	名称	单位	数量	规格参数
1	酸加药装置	套	1	PE,V=5m ³ , 0.55kw, 含加药泵、过滤器、 背压阀等
2	碱加药装置	套	1	PE,V=5m ³ , 0.55kw, 含加药泵、过滤器、 背压阀等
3	生物载体投加系统	套	1	
3	PAM 一体化加药装置	套	1	配药量 2000L, P=0.18+0.37×3kw, 含加药 泵、过滤器、背压阀等
4	PAC 加药装置	套	1	PE,V=2m ³ , 0.37kw, 含加药泵、过滤器、 背压阀等

3.2.11.3 综合楼

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=36×15×7m（2 层）

结构形式：框架结构

3.2.11.4 门卫室

数量：1 座

构筑物尺寸：L×B×H=5×4×3m

结构形式：框架结构

3.2.12 结构设计

3.2.12.1 设计标准和条件

（1）设计标准

①结构安全等级

根据《工程结构可靠度设计统一标准》GB50153 及《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068，污水厂内建筑物和构筑物的安全等级为二级。

②设计使用年限

根据《工程结构可靠度设计统一标准》GB50153 及《建筑结构可靠度设计统一标准》GB50068，建（构）筑物设计使用年限为 50 年。

③抗震设防类别

根据《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223，考虑工业园区污水处理服务规模、规划排放环境，厂区内建（构）筑物抗震设防类别定为丙类，即标准设防。

④根据拟选厂址周边地质条件复杂程度及建构筑物规模、重要性等因素，地基基础设计等级定为乙级。

⑤裂缝控制

根据《给水排水工程构筑物结构设计规范》GB50069 和《混凝土结构设计规范》GB50010，污水处理构筑物混凝土结构构件最大裂缝宽度限值为 0.20mm；建筑物室内正常环境环境类别为一类，地面以下为二 a 类，结构构件裂缝控制等级为三级，计算按裂缝宽度 $\leq 0.2\text{mm}$ 。

（2）设计条件

①基本风压：0.85kN/m²（50 年一遇），地面粗糙度：A 类。

②地震参数：根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）设计地震基本加速度值为 0.10g，抗震设防烈度为 7 度，地震分组为第二组，本场地建筑场地类别以III类为主。

（3）荷载取值

池内水压计算高度取工艺提供的最大设计水位；

屋面活荷载标准：0.50kN/m²（不上人屋面）；2.0kN/m²（上人屋面）；

楼梯、走道板、操作平台活荷载：3.5kN/m²；

栏杆水平荷载 1.0kN/m；

对于有设备、工具、堆物的平台或楼盖根据实重验算局部集中荷载或按等效均布荷载计算。

地面堆载：10kN/m²；污水重度取 10.5 kN/m³；

建筑物活荷载按现行荷载规范确定。

（4）温差、湿差作用

对于地下式或设有保温措施的构筑物，不计算温、湿度变化作用；对于暴露在大气中的构筑物壁板，应考虑温、湿差作用，温差和湿差作用不同时考虑，取两者中的较大值参与计算。圆形构筑物和设置有伸缩变形缝的矩形构筑物壁板不考虑季节温差对壁板中面的作用。

（5）抗浮设计

根据现场调查，拟建厂区处于浅滩区域，地下水位埋藏较浅，抗浮水位取自然地面。从施工难度及造价方面考虑，本工程采用增加自重与充分利用底板外挑部分覆土自重进行抗浮设计，不仅施工难度小，而且综合造价也比较低；其次采用抗拔桩方案。

3.2.12.2 主要建筑材料

（1）水泥：42.5R 级普通硅酸盐水泥（超长防水构筑物掺高性能膨胀剂、高效复合减水剂）。

（2）混凝土等级：

C30、S6：用于防水结构；

C30：用于非防水现浇结构。

C30 细石混凝土：用于预制板；

C15：用于垫层及局部回填。

（3）钢筋：统一采用 HRB400 钢，强度标准值 $f_{yk}=400\text{kN/mm}^2$ ；结构主体及支撑骨架钢构件型钢：Q235B。

（4）砌体：地面以下用 MU15 实心烧结普通砖，地面以上采用 MU10 混凝土多孔砖；

（5）砂浆：地面以下用 M10 水泥砂浆，地面以上用 M5 混合砂浆。

3.2.12.3 建（构）筑物结构选型

建筑物采用钢筋混凝土框架结构、门式刚架结构，独立承台，采用轻型砌块外围护；构筑物采用钢筋混凝土水池结构，桩筏式基础。桩类型为预应力高强预制管桩，规格为 $\phi 500 \times 100$ 、 $\phi 400 \times 95$ ，型号均为 AB 型。以全风化岩作为基础持力层，平均桩长取 41m，桩间距取 3.5m。

3.2.12.4 主要的结构技术措施

（1）耐久性措施

建筑物结构材料耐久性基本要求应满足混凝土规范 3.5.3 条规定，耐久性措施采用混凝土规范 3.5.4、3.5.8 的规定，保护层厚度应满足 8.2.1 的要求；构筑物结构材料耐久性基本要求应满足给排水工程钢筋混凝土水池结构设计规程 3.0.4、3.0.6 的规定，保护层厚度应满足 7.1.2 的要求。

（2）构筑物抗渗、防腐

贮水及水处理构筑物一般利用结构的自防水功能，当结构对防水抗渗性能要求较高时，在构筑物的混凝土中加入适量的高性能膨胀剂和高效复合减水剂，补偿混凝土的干缩变形、减少混凝土的水泥用量、提高混凝土的密实度，从而减少混凝土的干缩裂缝、提高混凝土的抗渗性和抗裂性。外加剂的使用按照《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119—2013 的规定执行。构筑物结构配筋上尽量采用小直径、密间距的配筋形式，充分发挥钢筋混凝土的抗裂性能。

水池池体的防腐处理，可根据构筑物池内水质以及工程地质情况，参照《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046 的相关规定，MBR 池前处理区设置 2mm 厚玻璃钢防腐涂层，其余单体不做防腐处理。

（3）超长水池的不留缝施工措施

由于伸缩缝的施工质量难以保证，伸缩缝处经常会出现严重的漏水现象，因此，对于长度超过规范规定的不设置伸缩缝的水池，优先采用后浇带进行处理，并结合掺入高效膨胀剂和外贴保温板的措施，降低温湿差的有害作用。后浇带的混凝土强度等级应提高一个等级，待两侧混凝土浇筑 42 天后再封闭后浇带，池体各个部位的膨胀率控制指标应符合《补偿收缩混凝土应用技术规程》JGJ/T178 的相关规定。

3.2.12.5 地基处理

本工程处于浅滩地带，上覆较厚的淤泥层，不能作为天然持力层，建筑物与构筑物采用预应力高强预制管桩基础，首层地面采用架空楼板，均不进行地基处理，厂区道路、

地沟、管槽、停车场采用真空堆载联合预压进行地基处理。

3.2.12.6 建筑施工及基坑

(1) 施工注意的问题

污水厂工程中，构筑物的抗渗防漏是主要的控制指标，直接影响水处理的运行效果和厂区及周围的环境保护，施工时，应确保混凝土的浇筑振捣质量，钢筋比较密的部位，可采用细石混凝土进行浇筑，保证混凝土的密实度；还要加强混凝土的养护，做好温度和湿度的监测和控制，防止由于养护措施不当造成混凝土的开裂和有害裂缝的产生。换填地基或者大面积碾压地基土层时，应采取可靠的措施确保碾压地基的均匀性，避免由于地基压实度不均匀，使水池产生不均匀沉降而开裂；施工缝处的止水带与固定钢筋架牢固连接，注意对止水带的防护，避免止水带脱落，移位或破裂。

(2) 基坑

构筑物统一采用大开挖方式，建筑物采用基槽开挖方式。由于建设场地处于浅滩地带，上覆较厚的淤泥层，且地下水埋藏较浅，基坑开挖时应做好支护和止水降水，支护形式采用拉森钢板桩支护或水泥土重力式挡土结构（水泥土搅拌桩），在条件许可的地段，可适当放坡。

3.2.13 供电系统设计

3.2.13.1 供电电源及电压

本工程属于城市工业污水处理工程，如果停电，会造成污水供氧中断，使微生物不能成活，停电时间过长微生物就会缺氧窒息死亡，这就需要相当长的时间重新培养微生物，在这段时间里未经处理的污水排出就会造成污染，因此确定用电负荷属于二级负荷，要求双电源供电。

本工程供电电压等级确定为 10kV，两路电源分别引自地方电力系统。

由附近变电站不同母线段架设两路 10kV 架空线路引至厂区，再由短段高压电缆引至变电所高压开关柜。两路 10kV 电源一用一备工作方式，互为备用。10kV 系统采用单母线分段加母联的接线型式。

全厂两台变压器分别引自 10kV 的 I、II 段母线。两台变压器同时工作，互为备用。

变压器低压侧为单母线分段，加母线开关的主接线方案。0.4kV 侧对应两台变压器设两段母线（I、II 段）。10kV 系统接地形式为小电流接地系统，0.4kV 系统接地形式采用 TN-S 系统。

3.2.13.2 厂用电气设备布置

本工程在靠近负荷中心鼓风机房拟建 10kV 变电所一座。变电所设 10kV 配电间、变压器及低压配电间、值班间及少量附属用房。变电所安装 2*2000kVA 干式变压器。变电所为单层土建结构，独立建造。

涉及输变电辐射类环境影响不在本次环境影响评价范围内。

3.2.13.3 高、低压保护

(1) 高压 10kV 系统的保护

变电所 10kV 断路器采用真空断路器，220V 交流操作，UPS 不间断电源为开关柜就地分合闸控制提供电源。进线总保护采用定时限过电流保护，对变压器则采用过电流，电流速断及温度保护。继电保护采用微机综合保护器。

(2) 低压系统的保护

低压配电系统利用自动开关的过电流脱扣器，实现对低压配电线路及用电设备的短路及过负荷保护。其中，变压器低压侧总开关设过流速断、过流短延时、过负荷长延时以及单相接地故障四段保护；还设置低电压保护，即当变压器低压侧失电时跳闸。配电开关及电动机保护开关设速断及过负荷长延时保护。检修电源、插座（除空调外）的配电回路设漏电保护。

3.2.13.4 全厂照明及检修网络

照明与检修电源网络采用 380/220V 三相四线制系统。应急照明采用蓄电池照明，照明时间保证在 30min 以内。

各工段照明以一般照明为主，局部照明为辅。照明光源的选择本着绿色照明、以人为本的原则，管理区综合楼的辅助用房一般用荧光灯照明和电子节能灯，高大车间采用金属卤化物灯，低矮房间采用电子节能灯。

有关照度要求采取规范《建筑照明设计标准》GB50034-2013 要求的标准照度值。并结合国家“节能减排”的要求采用节能灯具。

照明灯控制采取照明箱集中开关控制和就地小照明开关单灯控制相结合的控制方式。

场区道路照明采用高压钠灯光源照明，灯具采用截光型灯具，金属杆。为降低电压损失，道路照明采用三相供电，用五芯电缆供电，其中一芯作路灯保护接地。路灯照明电源取自集中变电所低压馈线柜馈线回路。路灯采取钟控和光控相结合的自动开关控制。并可在适当位置采用人工手动集中控制。

3.2.13.5 电缆敷设

厂区内采用电缆沟、电缆桥架及直埋敷设的方式，车间内采用电缆沟、电缆桥架及电缆穿钢管敷设。

为防止电缆火灾蔓延，采取以下措施：

在必要部位设耐火隔墙和防火门；电缆穿线孔洞用耐火材料封堵等措施。

3.2.13.6 综合楼 PDS 综合布线系统（电话与计算机网络）

在场前区综合楼建立一个支持语音（电话）、数据（计算机网络）的 PDS 综合布线系统。语音指行政管理电话，计算机网络将建立企业计算机局域网。在综合楼首层设信息中心，并与市局数据网通讯，实际互联网。信息终端处的传输速率最高为 100Mbps。

综合楼各办公室设语音与数据双插 RJ45 插座，实现语音及数据通讯。

根据需要场前区综合楼设置一台 32 门程控交换机，向电话局申请约 2 对中继线，系统可在无话务员方式下自动转接。另申请约 1 对直线，实现消防、管理等直通外线通讯。

电话部分由 32 门自动程控交换机、话务台、电源设备、传真机、电话分机等设备组成。网络部分由网管中心服务主机、电源设备、局域网传输设备（包括配线架及服务器）、信息接口等组成。

干线系统采用 UTP 大对数超五类电缆。

配线子系统采用超五类 UTP 阻燃、低烟、低毒铜芯对绞电缆，8 芯，配 8 位模块式通用 RJ45 插座。

综合楼通讯线至信息终端处穿钢管沿墙暗敷设。

3.2.13.7 视频监控系统

厂区大门配置 1 台自动光圈 3 倍变焦彩色摄像机，安装在室外活动云台上，监视场区大门；厂区主要转运道路及水处理设施配置 18 台自动光圈 6 倍变焦彩色摄像机，以便记录所有监视区的活动情况，并使画面随时再现成为可能。配置录像磁盘将被重复使用，当摄像机的探测装置探测到异常情况时，录像磁盘上所录下的在异常情况发生以前 15s 的那一时段将会被保持，以便保安人员追踪事件的全过程。安全防范监控室主机根据需求实现全屏、四画面、九画面，监视器显示的画面包含摄像机号、地址、时间等信息。综合楼中控室设 1 台 29 寸液晶监视器，采用计算机管理控制/处理设备。

3.2.13.8 主要电气设备

主要电气设备详见表。

表 3.2-40 主要电气设备

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
1	10kV 外电源	含线路、终端等	项	2
	10kV 电缆	YJV22-10kV-3x240	m	200
	10kV 中压开关柜	KYN28A-12 系列	面	10
2	干式电力变压器	SCB11-2000kVA-10/0.4kV	台	2
3	低压进线柜	MNS 系列	面	2
4	低压母线联络柜	MNS 系列	面	1
5	低压电容补偿单元	自动补偿, 200KVar	面	6
6	低压出线柜	MNS 系列	面	18
7	变频器	15kW	面	8
8	现场电磁阀控制箱	一控六 IP54	面	8
9	现场按钮箱	一控一 IP54	套	130
10	照明箱	PZ-30	面	15
11	路灯照明配电箱	时间定时控制	台	1
12	PDS 综合布线系统	综合布线机箱 1 台 网络交换机 1 台 32 门电话交换机 1 台 配线架等	套	1
13	视频监控系统	20 台彩色变焦摄像机 (户外型带云台) 5 台视频服务器 (4 路输入, 1 路输出) 1 台 500G 硬盘 1 台 29 寸液晶显示器 1 套工控机 (P4 3.0G/4G/500G/DVD) 光端机、视频电缆、 电源及控制电缆等	套	1
14	电缆及电线		米	若干
15	室内灯具	工厂灯日光灯应急灯	套	若干
16	照明开关插座	面板式	个	若干
17	各种镀锌型钢	槽钢角钢扁钢圆钢	吨	若干

3.2.14 仪表与自动化控制系统设计

3.2.14.1 控制系统组成

本工程采用二级分布式计算机控制管理系统, 包括中央控制室、各个 PLC 站及现场在线检测仪表。现场各种数据通过 PLC 采集, 并通过现场工业以太网传送到中央控制室操作站集中监视和管理。同样中央控制室主机的控制命令也通过现场工业以太网传

送到现场 PLC 的监控终端，实现各单元的分散控制。

全厂数据采集系统采用以太网通讯方式将全厂控制系统的工艺参数、运行状态、采集到总控制室进行集中管理。控制中心由一台交换机、一台工程师站和一台操作员站组成。通过网络交换机和分布在各现场的监控设备联网，实现全部生产过程的计算机监测，为了提高传输速率，增强系统的抗干扰能力，中央控制室和场内的各单体 PLC 控制系统采用冗余路由的光纤环网连接，网络形式为工业以太网，传输速率为 10/100M。系统具有一套完整的自诊断功能，可以在运行中自动诊断出系统中任何一个部件是否出现故障，并且在监控软件中及时、准确地反映出故障状态、故障时间、故障地点及相关信息。中控室内设置了模拟屏显示系统。

系统据有开放性，易于维护，备件充足的特点，为生产的连续稳定运行打下良好的基础。

全厂数据采集系统设置在综合楼总控制室内，在监控系统内均可以在线实时监控现场各控制系统工作状态，并可以在线修改设定参数。

全场数据采集上位计算机具有如下功能：

- (1) 采集各分站的运行参数。
- (2) 在线设定运行参数。
- (3) 提供操作人员人机界面。
- (4) 数据处理及历史数据存储。
- (5) 当现场处置工艺过程或设备运行出现异常时，中央控制室立即响应，发出声和光的报警提示信号。
- (6) 打印、报表管理。
- (7) 系统可在工业环境下长期、稳定地运行。
- (8) 具有较强的扩展能力，可以对其进行扩展、升级。

3.2.14.2 中央控制室

中央控制室在综合楼内，内设两套监控管理计算机操作员站，包括两套工控机（主机、29"彩色液晶显示器、功能操作键盘、鼠标及必须的软件、接口等）、两台打印机、一台不间断电源、一套通讯装置及高清投影仪。两套监控管理计算机可分别侧重监控或管理功能，故障时互为备用。

本系统配置的硬件和软件可实现如下功能：

- (1) 通过现场 PLC 采集全厂各工段的工艺参数值、电气参数值及生产设备的运

行状态信息。现场 PLC 实时把采集的信息送至监控管理计算机。

(2) 监控管理计算机根据采集到的信息,建立各类信息数据库并对各类工艺参数值作出趋势曲线(历史数据),供调度员分析比较,以便找出污水处理厂的最佳运行规律,分析事故原因,改进方法,保证出水水质,提高经济效益。

(3) 监控管理计算机操作站以人机对话的方式指导操作,自动状态下可用键盘或鼠标对有关设备进行手动操作。

(4) 根据设备运行记录、在线仪表检测数据、化验数据等形成生产报表,内容包括运行参数、水质分析、工艺分析及技术经济分析等,供生产管理用。

(5) 操作站彩色显示屏幕可显示全厂平面、工艺流程、仪表测量值及报警信息等。

3.2.14.3 PLC 控制站

根据污水处理厂处理流程及平面布置,现场控制系统设置 3 个现场 PLC 站和成套设备接口。加药设备控制箱、气浮设备控制箱、臭氧发生器设备控制箱和脱水机房控制箱等由厂商配套供货,箱内控制系统提供与现场总线的接口。污泥脱水设备由 PLC 按预先编制的程序完成,在药液已经制备完成的前提下,控制污泥脱水机,空气压缩机,冲洗水泵,泥药搅拌,加药泵,投泥泵按程序运行。

3 个现场 PLC 站分别为:

变配电房 PLC1 站、反硝化深床车间 PLC2、活性污泥 MBR 车间 PLC3 站。

变配电房 PLC1 站控制范围为变配电间、预处理、A/O 池及二沉池、污泥池、鼓风机房、污泥脱水机房等设备进行检测控制。根据编制的程序由 PLC 控制设备的自动运行,同时检测生化池的各项水质参数。

反硝化深床车间 PLC2 站控制范围为车间设备进行检测控制。根据编制的程序由 PLC 控制设备的自动运行,同时检测滤池的各项水质参数。

活性污泥 MBR 车间 PLC3 站控制范围为车间设备进行检测控制。根据编制的程序由 PLC 控制设备的自动运行,同时检测膜池的各项水质参数。

总控制实际点数: 993 点,预留 20%后为: 1192 点。

3.2.14.4 过程检测仪表

为了便于与计算机系统连接和维护管理的方便,仪表全部采用智能型测量仪表;考虑到水质及现场环境的条件,为防止探头结垢,尽量选用非接触式、无阻塞隔膜式、自清洗式的传感器,且户外安装的仪表变送器防护等级应达到 IP65,浸没在水下的传感器防护等级应达到 IP68。为了保证仪表信号的可靠性,仪表应带有温度补偿且采用 4~

20mA 的输出信号，并带足专用电缆和安装附件。

3.2.14.5 系统防雷

计算机监控系统应做独立的接地系统，PLC 模块应按“三类”防雷要求选型。

为进一步提高系统的可靠性和稳定性，在系统中加入隔离继电器对所有的 DO/DI 模块进行防雷隔离，同时在系统中加入防雷模块对所有的 AO/AI 模块进行防雷隔离。

3.2.14.6 主要自动化设备统计表

主要自控设备详见下表。

表 3.2-41 主要自控设备表

序号	设备名称	型号及技术参数	单位	数量	备注
一、自控部分					
1	工业控制机	工控机 AE-404M Core2 Duo 3.0G/4G/DVD/500GB	台	2	
2	显示器	29"LCD TFT	台	2	
3	不间断电源	3KVA 60min 供电	台	3	
4	彩色喷墨打印机	A4	台	1	
5	激光打印机	A3	台	1	
6	高清投影仪	5000 流明 配 120 英寸电动幕布	套	1	
7	操作台		套	1	
8	PLC 控制柜	仿威图 800x600x2200 (包含继电器、端子、线槽等)	台	3	
9	PLC	S7-300 系列 DI: 788 DO: 280 AI:114 AO:10	套	1	
10	工业级交换机	2 光口 6 电口	台	4	
11	编程软件	Step 7 5.4	套	1	
12	监控软件	Wincc 7.0 无限点	套	1	
13	系统软件	WINDOWS 7	套	2	
14	控制电缆	KVV 系列	米	若干	
15	信号电缆	DJYVP22-2×2×1.5	米	若干	
16	铠装多模光缆	62.5μm 芯/125μm 外层 (多模) 4 芯	米	若干	
二、仪表部分					
1	电磁流量计 (进水)	DN300, 分体式, 4-20mA 输出	个	1	
2	电磁流量计 (进水)	DN200, 分体式, 4-20mA 输出	个	2	
3	电磁流量计 (进水)	DN125, 分体式, 4-20mA 输出	个	1	
4	电磁流量计 (进水)	DN80, 分体式, 4-20mA 输出	个	1	
5	超声波液位计	0-10m, 分体式, 4-20mA 输出	个	1	
6	电磁流量计	DN100, 分体式, 4-20mA 输出	个	1	事故应急系统
7	PH 在线监测仪	测量范围 0-14, 4~20mA, IP65,	台	1	事故应急系统

8	电磁流量计	DN80, 分体式, 4-20mA 输出	个	2	事故应急系统
9	PH 在线监测仪	测量范围 0-14, 4~20mA, IP65,	台	1	事故应急系统
10	浮球液位计	高、低液位	个	2	事故应急系统
11	气体流量计	DN32, 4-20mA 输出	个	2	事故应急系统
12	超声波液位计	0-10m,分体式, 4-20mA 输出	个	1	调节池
13	PH 在线监测仪	测量范围 0-14, DC4~20mA, IP65	台	1	调节池
14	电磁流量计	DN500, 分体式, 4-20mA 输出	个	1	调节池提升泵 出水管
15	COD 在线监测仪	0~2000mg/L, 4~20 mA, 220VAC	套	1	进水在线监测 间
16	在线氨氮仪	2~120mg/L, 4~20 mA, 220VAC	套	1	进水在线监测 间
17	在线总氮仪	0~100mg/L, 4~20 mA, 220VAC	套	1	进水在线监测 间
18	在线总磷仪	mg/L, 4~20 0.02~50 mA, 220VAC	套	1	进水在线监测 间
19	电磁流量计	DN100, 4-20mA 输出	台	8	气浮池
20	DO 仪	0~15mg/L, 4~20 mA, 24VDC	套	2	水解酸化池
21	ORP 计	-500mV~+ 500mV, 4~20 mA, 24VDC	套	2	水解酸化池
22	PH 在线监测仪	测量范围 0-14, 4~20mA, IP65	台	2	水解酸化池
23	超声波液位计	0-10m,分体式, 4-20mA 输出	个	1	厌沉池
24	DO 仪	0~15mg/L , 4~20 mA, 24VDC	套	2	一级 A/O 池
25	DO 仪	0~15mg/L , 4~20 mA, 24VDC	套	2	二级 A/O 池
26	电磁流量计	DN500, 4-20mA 输出	台	2	反硝化深床滤 池
27	超声波液位计	0-10m,分体式, 4-20mA 输出	台	6	反硝化深床滤 池
28	DO 仪	0~15mg/L , 4~20 mA, 24VDC	套	2	活性污泥 MBR 池
29	ORP 计	-500mV~+ 500mV, 4~20 mA, 24VDC	套	2	活性污泥 MBR 池
30	超声波液位计	0-10m,分体式, 4-20mA 输出	台	8	活性污泥 MBR 池
31	在线浊度仪	0-4000NTU, 4-20mA 输出	台	16	活性污泥 MBR 池
32	电磁流量计	DN200, 4-20mA 输出	台	8	活性污泥 MBR 池
33	电磁流量计	DN500, Q=90~4500m ³ /h	套	2	臭氧氧化池
34	超声波液位计	0-10m,分体式, 4-20mA 输出	套	1	巴氏计量渠
35	COD 在线监测仪	0~2000mg/L, 4~20 mA, 220VAC	套	1	出水在线监测 间
36	在线氨氮仪	0~15mg/L, 4~20 mA, 220VAC	套	1	出水在线监测 间
37	在线总氮仪	0~100mg/L 4~20 mA, 220VAC	套	1	出水在线监测 间

38	在线总磷仪	mg/L, 4~20 0.02~50 mA, 220VAC	套	1	出水在线监测间
39	超声波液位计	0-10m,分体式, 4-20mA 输出	台	1	初期雨水池
40	电磁流量计	DN80, 4-20mA 输出	台	1	初期雨水池

3.2.15 污水处理厂能耗构成

本项目工业废水进行预处理+生化+深度处理,处理过程中消耗的能源主要是电、水和药剂消耗等。污水处理厂能耗主要包括:

污水、污泥处理设备的电耗:鼓风机、进水泵、回流污泥泵、出水泵、剩余污泥泵、脱水机、各种电动闸阀门、照明等。

主要能耗情况如下表。

表 3.2-42 运营期能耗情况

序号	项目	单位	数量	折标系数	备注
1	市政给水耗	吨/年	65700	0.0857kg/m ³	折 5.63t 标煤
2	电耗	万度/年	1314	0.1229kg/度	折 1614.91t 标煤
总计					1620.54t 标煤

备注:脱水机房、道路冲洗、绿化喷洒等用水采用处理达标后的尾水

3.2.16 主要药剂消耗

主要药剂消耗情况见下表。

表 3.2-43 运营期能耗情况

名称	状态	加药量 (kg/d)	加药量 (t/a)	储存位置
硫酸 (98%)	液态	3000	990	HDPE 储罐
氢氧化钠 (30%)	液态	3000	990	HDPE 储罐
PAM (阴)	固态	100	33	使用编织袋存放于加药间
PAC	固态	3400	1122	使用编织袋存放于加药间
乙酸钠 (30%)	液态	2000	660	HDPE 储罐
磷肥	固态	400	132	使用编织袋存放于加药间
柠檬酸	固态	200	66	HDPE 储罐
次氯酸钠 (10%)	液态	360	118.8	HDPE 储罐
液氧	液态	5600	1848	液氧站
硫酸亚铁	固态	16000	5280	使用编织袋存放于加药间
PAM (阳)	固态	40	13.2	使用编织袋存放于加药间

注:一年的加药量按 330 天计算。

表 3.2-44 原材物理化性质及危险特性

序号	药剂名称	理化性质	危险特性
1	硫酸	无色无味油状液体，高沸点难挥发的强酸，易溶于水，能以任意比与水混溶。相对密度 1.84；沸点：338℃；溶解性：与水 and 乙醇混溶；凝固点：无水酸在 10℃，98%硫酸在 3℃时凝固	与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。毒性：中等毒性。LD5080mg/kg(大鼠经口)；LC50510mg/m ³ ，2 小时(大鼠吸入)；320mg/m ³ ，2 小时(小鼠吸入)
2	氢氧化钠	白色不透明固体，易潮解，密度 2.12，熔点 318.4℃，沸点：1390℃，溶于水、乙醇，不溶于丙酮。强碱，本品有强烈刺激和腐蚀性	不燃，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。危险标记：20(碱性腐蚀品)刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔、皮肤误服可造成消化道灼伤
3	聚丙烯酰胺	Polyacrylamide 缩写 PAM，分子式 [C ₃ H ₅ NO] _n ，密度=1.3，在 50-60℃ 下溶于水，水解度为 5%-35%，也溶于乙酸、丙酸、氯代乙酸、乙二醇、甘油和胺等有机溶剂。按其结构又可分为非离子型、阴离子型和阳离子型。阴离子型多为 PAM 的水解体	聚丙烯酰胺本身基本无毒，因为它在进入人体后，绝大部分在短期内排出体外，很少被消化道吸收入。多数商品也不刺激皮肤，只有某些水解体可能有残余碱，当反复、长期接触时会有刺激性
4	聚合氯化铝	聚合氯化铝也称碱式氯化铝代号 PAC。它是介于 AlCl ₃ 和 Al(OH) ₃ 之间的一种水溶性无机高分子聚合物，化学通式为 [Al ₂ (OH) _n Cl _{6-n}] _m 其中 m 代表聚合程度，n 表示 PAC 产品的中性程度。固体产品是白色、淡灰色、淡黄色或棕褐色晶粒或粉末。产品中氧化铝含量：液体产品>8%，固体产品为 20%-40%，碱化度 70%-75%	无毒
5	乙酸钠	乙酸钠 (Sodium acetate trihydrate)，化学式 CH ₃ COONa，三水合乙酸钠为无色透明或白色颗粒结晶，在空气中可被风化，可燃。易溶于水，微溶于乙醇，不溶于乙醚。123℃时失去结晶水。	对皮肤和眼睛有轻微刺激性。
6	柠檬酸	柠檬酸 (Citric Acid, 简称 CA)，C ₆ H ₈ O ₇ ，又名枸橼酸，无色晶体，常含一分子结晶水，无臭，有很强的酸味，易溶于水。	无毒
7	次氯酸钠	次氯酸钠 (Sodium Hypochlorite; Antiformin)，化学式 NaClO，是一种化学物质，性状为微黄色 (溶液) 或白色粉末 (固体)，有似氯气的气味	不燃，具腐蚀性，刺激眼睛和皮肤，可致人体灼伤，具有致敏性，遇酸释放有毒气体
8	液氧	液态氧 (常用缩写 LOX 或 LO ₂ 表示) 是氧气在液态状态时的形态。液氧为浅蓝色液体，并具有强顺磁性。通常气压 (101.325 kPa) 下密度 1.141 t/m ³ (1141kg/m ³)，凝固点 50.5 K (-222.65 °C)，沸点 90.188 K (-182.96 °C)	液氧是不可燃的，但它能强烈地助燃，火灾危险性为乙类。所有可燃物质 (包括气、液、固) 和液氧混合时就呈现爆炸危险性，这种混合物常常由于静电、机械撞击、电火花和其它类似的作用，特别是当混合物被凝固时经常能发生爆炸。由于液氧的沸点极低，为-183℃，当液氧发生“跑、冒、滴、漏”事故时，一旦液氧喷溅到的人的皮肤上将引起严重的冻伤事故。
9	硫酸亚铁	蓝绿色单斜结晶或颗粒，无气味。在干燥空气中风化，在潮湿空气中表面氧化	对呼吸道有刺激性，吸入引起咳嗽和气短。对眼睛、皮肤和粘膜有刺激性。

		成棕色的碱式硫酸铁。在 56.6℃成为四水合物，在 65℃时成为一水合物。溶于水，几乎不溶于乙醇。其水溶液冷时在空气中缓慢氧化，在热时较快氧化。加入碱或露光能加速其氧化。相对密度(d15)1.897。有刺激性。无水硫酸亚铁是白色粉末，含结晶水的是浅绿色晶体，溶于水水溶液为浅绿色	误服引起虚弱、腹痛、恶心、便血、肺及肝受损、休克、昏迷等，严重者 可致死
--	--	---	---

3.2.17 主要设备一览表

主要设备如下表所示：

表 3.2-45 主要设备一览表

序号	设备名称	参数	单位	数量
1	事故应急处理车间			
1.1	PH 调节			
	PH 调节罐一体化设备	Q=30m ³ /h, N=0.37kw, SS304 一体化设备	套	1
1.2	催化氧化			
	多维催化氧化处理系统	处理量 30m ³ /h, N=2.2kw, SS304 一体化设备	套	1
1.3	混凝反应池			
	搅拌机	N=2.2kw	套	1
1.4	沉淀池			
	刮泥机	Φ7m, N=0.37kw	套	1
	排泥泵	Q=25m ³ /h, H=12m, P=1.5kw	台	2
1.5	加药系统			
	酸加药装置	PE,V=5m ³ , 0.55kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	碱加药装置	PE,V=5m ³ , 0.55kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	硫酸亚铁加药装置	SS304,V=10m ³ , 0.75kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	双氧水加药装置	PE,V=5m ³ , 0.37kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	PAM 一体化加药装置	配药量 2000L, P=0.18+0.37×3kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	PAC 加药装置	PE,V=2m ³ , 0.37kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	轴流风机	Q=3367m ³ /h, P=0.37kw	套	6
2	调节事故组合池			
2.1	调节池			
	潜水搅拌机	叶轮直径 560mm, N=18.5kw, 配套起吊装置	台	6
	调节池提升泵	Q=250m ³ /h, H=17m,P=22kw	台	6
2.2	事故池			

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂环境影响报告书

	潜水搅拌机	叶轮直径 560mm, N=18.5kw,配套起吊装置	台	4
	事故池提升泵	Q=30m³/h, H=16m, P=3kw	台	2
	事故排放泵	Q=30m³/h, H=10m, P=2.2kw	台	1
3	初沉池			
	刮泥机	Φ11m, N=0.55kw	套	2
	快混搅拌器	桨叶直径 1.4m, 316L, N=2.2kw	套	2
	慢混搅拌器	桨叶直径 3m, 变频, 316L, N=5.5kw	套	2
	导流板	304L, 3.8m×2m	套	2
	导流筒	304L, 直径 3.2m×4.8m	套	2
	斜管	PP, 斜长 1.5m 角度 60°, 配套 304L 支撑件	m ² 3	210
	斜管支撑系统	304L	套	2
	集水槽及堰板	304L, 4.3m×0.3m×0.3m, 每池 20 块	套	2
	螺杆泵	Q=55m³/h, H=20m, P=11kw	套	4
	潜污泵	Q=15m³/h, H=20m, P=7.5kw	套	1
4	气浮车间			
	溶气水泵	Q=125m³/h, H=40m, P=22KW	台	4
	溶气水罐	Q=31m³/h, 工作压力 0.4mpa	台	8
	空压机	Q=1.4m³/min, N=7.5kw	台	4
	储气罐	Q=2.5m³	台	2
	加药装置	N=3.0kw	套	1
	桥式刮渣机	跨度 4m, N=1.1kw, 配套桥架	台	8
	不锈钢堰板	L×B=3m×0.4m	套	16
	溶气释放器	Q=11.75m³/h	套	24
	套筒阀	直径 DN300	个	8
	叠梁闸	H=1.2m, 闸门宽度=1000mm	套	6
	折板	L×B=550mm×850mm	块	48
	轴流风机	Q=7518m³/h, N=1.1kw	台	6
	悬挂式单梁起重机	T=3t, N=2×0.4+7.5kw	套	1
5	水解酸化池及厌氧池			
5.1	水解酸化池			
	双曲面搅拌机	叶轮直径 2800mm, N=7.5kw	台	12
5.2	厌氧池			
	刮泥机	Φ14m, N=0.75kw	套	2
	出水堰板	SS304, L×H=54×0.3m	套	2
	污泥回流泵	Q=40m³/h, H=10m, N=2.2kw	台	3
6	一级 A/O 池及二沉池			
6.1	一级 A/O 池			
	双曲面搅拌机	叶轮直径 2400mm, N=5.5kw	台	4
	管式曝气器	通气量 10m³/h, L=1m, 服务面积 1.1m²	套	2500

	内回流泵	Q=420m ³ /h, H=1.0m, P=2.5kw	台	8
	生物载体截留器		套	2
6.2	二沉池			
	刮泥机	Φ15m, N=0.75kw	套	2
	出水堰板	SS304, L×H=54×0.3m	套	2
	污泥回流泵	Q=210m ³ /h, H=13m, P=15kw	台	4
7	二级 A/O 池			
	双曲面搅拌机	叶轮直径 2400mm, N=5.5kw	台	4
	管式曝气器	通气量 10m ³ /h, L=1m, 服务面积 0.9m ²	套	1700
	内回流泵	Q=420m ³ /h, H=1.0m, P=2.5kw	台	8
	生物载体截留器		套	2
8	终沉池			
	刮泥机	Φ28m, N=1.1kw	套	2
	出水堰板	SS304, L×H=90×0.3m	套	2
	污泥回流泵	Q=210m ³ /h, H=13m, P=15kw	台	4
	套筒排泥阀	DN300, N=1.5kw, 配启闭机	套	4
9	反硝化深床滤池			
	进水堰板	SS304, L×H=50×0.3m	套	4
	布水布气系统	SS304, 配套	套	1
	滤料	石英砂, 粒径 2-4mm, 滤床深度 1.85m	t	490
	支撑介质	天然鹅卵石, 粒径 8~40mm, 支撑层深度 0.45m	t	120
	反冲洗水泵	Q=500m ³ /h, H=10m, P=30kw	台	2
	反冲洗废水排放泵	Q=150m ³ /h, H=10m, P=7.5kw	台	2
	潜水搅拌机	N=2.2kw	台	2
	电、气动控制闸/阀	配套	套	1
	鼓风机	Q=56.35m ³ /min, H=68.6kPa, P=90kw	台	2
	碳源投加装置	V=15m ³ , 0.75kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等配套装置	套	1
	磷源投加装置	V=15m ³ , 0.75kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等配套装置	套	1
	PAC 加药装置	PE, V=10m ³ , 0.55kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等配套装置	套	2
10	活性污泥 MBR			
	膜组件	膜面积 1520m ² , 48 片/套	套	48
	膜吹扫风机	Q=18.9m ³ /min, H=2.7m, N=13kw	台	17
	产水抽吸泵	Q=108m ³ /min, H=9.7m, N=4kw	台	9
	废液提升泵	Q=60m ³ /min, H=7m, P=2.2kw	台	2
	次氯酸钠加药装置	PE, V=5m ³ , 1.1kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	酸加药装置	PE, V=5m ³ , 1.1kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1

	碱加药装置	PE,V=5m ³ , 1.1kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	气动隔膜卸料泵	Q=10m ³ /h, P=2.2kw	台	2
	卸料泵空压机	Q=0.15m ³ /min, 压力=0.8Mpa, N=1.1kw	台	1
	空压机	Q=0.38m ³ /min, 压力=0.8Mpa, N=4kw	台	2
	压缩空气罐	V=1m ³	套	1
	剩余污泥泵	Q=40m ³ /min, H=13m, P=3.0kw	台	2
	气动阀门	不同规格	套	1
	电动单梁桥式吊车	G=3t, N= (5.5+0.8+2*0.4) kw	套	1
	加药间轴流风机	Q=1600m ³ /h, N=0.06kw	台	2
	设备间轴流风机	Q=4000m ³ /h, N=0.25kw	台	6
	管式曝气器	通气量 10m ³ /h, L=1m, 服务面积 3m ²	套	840
11	臭氧氧化			
	液氧储罐	SS304, V=40m ³	套	1
	臭氧发生器	投加量 20kg/h, 氧气源, N=210kw, 配套阀门、催化剂、电气及自控系统等	套	4
	空压机	N=7kw	台	2
	冷干机	N=1kw	台	1
	吸干机	N=0.1kw	台	1
	内循环水泵	N=2.2kw	台	4
	外循环水泵	N=5.5kw	台	4
	高效臭氧溶气装置	处理量 5000m ³ /d, N=30kw, 含二次混合设备、泵、防导流罐、仪表阀门等配套装置	套	4
	均相催化反应器	WF-F-I-1.0,N=4.8kw	台	2
	电动葫芦	T=3t, H=12m, N=4.5kw	套	1
	电动葫芦	T=1t, H=6m, N=1.5kw	套	1
	排泥泵	Q=100m ³ /h, H=11m, P=5.5kw	台	2
	尾气破坏器	处理量 50kg/h, N=15kw	台	2
12	清水消毒池及计量渠			
	巴氏计量槽	喉道宽 0.3m,量程 3.5~400L/s	套	1
13	初期雨水池			
	人工格栅	不锈钢, 栅隙 5mm	台	1
	潜水搅拌机	叶轮直径 320mm, N=2.2kw, 配套移动式起吊架	台	2
	雨水提升泵	Q=20m ³ /h, H=20m, P=2.2kw	台	2
	电动蝶阀	DN1000, N=0.75kw	台	1
14	臭气处理系统			
	引风机	Q=15000 Nm ³ /h P=3.0kpa, 22kW, 防爆	台	5
	生物滴滤塔	Φ3.2m×3m	台	5
	隔气罩及管道		批	1
	离子除臭装置	Q=15000 Nm ³ /h	台	5

15	物化污泥浓缩池			
	刮泥机	$\Phi 6m$, $N=0.55kw$	套	1
16	生化污泥浓缩池			
	刮泥机	$\Phi 8m$, $N=0.55kw$	套	1
17	物化污泥池			
	潜水搅拌机	$N=1.1kw$	套	1
18	生化污泥池			
	潜水搅拌机	$N=1.1kw$	套	1
19	脱水机房			
	高压隔膜压滤机	过滤面积 200 平方米, 主机功率 11KW	套	2
	高压隔膜压滤机	过滤面积 100 平方米, 主机功率 7.5KW	套	2
	进料螺杆泵	$Q=30m^3/h$, $H=1.2MPa$, $P=22kW$	台	2
	进料螺杆泵	$Q=20m^3/h$, $H=1.2MPa$, $P=18.5kW$	台	2
	洗布泵	$Q=10m^3/h$, $H=1000m$, $P=37kW$	台	1
	压榨泵	$Q=6m^3/h$, $H=160m$, $P=7.5kW$	台	2
	清洗水箱	$V=6m^3$	台	1
	超声波液位计	DN50, PN10	台	2
	压榨水箱	$V=6m^3$	台	1
	空压机	$Q=3m^3/min$, $0.8MPa$, $18.5kw$	台	1
	冷干机	$0.47kw$	台	1
	仪表储气罐	$V=1m^3$, PN10	台	1
	工艺储气罐	$V=5m^3$, PN10	台	1
	操作平台	压滤机配套, $B=1.2m$	套	1
	储泥斗	5t	套	4
	管道附件	脱水车间配套	套	1
	物化调理池进泥泵	$Q=80m^3/h$, $H=30m$, $P=18.5kw$	台	2
	物化污泥调理装置	$V=35m^3$, $P=5.5kw$, 配搅拌器等	套	2
	生化调理池进泥泵	$Q=110m^3/h$, $H=30m$, $P=22kw$	台	2
	生化污泥调理装置	$V=50m^3$, $P=7.5kw$, 配搅拌器等	套	2
	PAM 加药装置	配药量 2000L, $P=0.18+0.37\times 3kw$, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	铁盐储池加药系统	容积 $V=50m^3$, $P=7.5kW$, 含搅拌器、计量泵等	套	1
	石灰料仓	$V=5m^3$	套	1
	石灰投加螺旋	$\phi 200$, 长度暂定 5m, $N=3.0kw$	套	2
	电动单梁起重机	$T=5t$, $N=2.2+0.4kw$	套	1
20	加药间及机修间			
	酸加药装置	PE, $V=5m^3$, $0.55kw$, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	碱加药装置	PE, $V=5m^3$, $0.55kw$, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1

	PAM 一体化加药装置	配药量 2000L, P=0.18+0.37×3kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
	PAC 加药装置	PE, V=2m ³ , 0.37kw, 含加药泵、过滤器、背压阀等	套	1
21	配电间及鼓风机房			
	空气悬浮风机 1	Q=100m ³ /min, P=7000mmH ₂ O, N=150kw, 带变频	台	4
	空气悬浮风机 2	Q=100m ³ /min, P=7000mmH ₂ O, N=150kw, 带变频	台	3
	空气悬浮风机 3	Q=69m ³ /min, P=6000mmH ₂ O, N=75kw, 带变频	台	3
	轴流风机	Q=2681m ³ /h, N=0.25kw	台	5
	电动单梁起重机	T=5t, N=2.2+0.4kw	套	1

3.3 处理工艺和产污环节

3.3.1 预处理工艺选择

污水处理的预处理工艺是污水进入生化处理和深度处理之前根据后续处理流程对水质的要求而设置的预处理设施，是污水处理厂的咽喉。

(1) 进水水质符合设计标准时

由于本项目进水为企业经过预处理，并且能够达到下水道标准。故本项目无需设置传统污水处理工艺的格栅、沉砂池等预处理工艺。考虑到工业园区排水的波动性，故需根据园区企业排水特点设置调节池，对各企业的来水进行水质水量的调节。

由于废水中 SS 较高，为防止其对后续生化处理有不利影响，故需设置相应的处理工艺。本项目来水中大部分为电路板厂排放的废水，根据其生产工艺特点，水中会含有油墨废水。故在预处理工艺选择时，需同时考虑对 SS 及含油污染物有较好处理效果的工艺。

(2) 进水水质不符合设计标准时

本项目来水为工业园区内企业经过预处理后的工业废水，当企业内部污水处理站发生故障或者检修时，就会有一部分不达标的废水进入本项目污水处理厂。

为防止这部分不满足进水水质标准的废水进入污水处理厂对后续处理系统造成的冲击，故本项目设置了事故应急处理工艺段。

事故废水中主要含有难降解有机物和大量的重金属离子。由于废水的 pH 有较大波动，因此，首先需要对事故废水进行收集并调节 pH 值，废水中含有的难降解有机物采用高级氧化法进行处理。重金属离子主要通过化学沉淀、电化学及离子交换等方法去除。

考虑到事故应急处理工艺，且处理水量较小。故选择应用更广泛，投资较低的化学沉淀法，即采用混凝沉淀法去除废水中的重金属离子。

综上所述，本项目事故应急处理工艺为“pH 调节+Fenton 氧化+混凝沉淀”。

3.3.1.1 预处理去除 SS 工艺选择

预处理去除 SS 工艺主要包括普通沉淀池、高密度沉淀池等。由于本项目接收的为经过企业预处理后的废水，其中易于沉淀的 SS 绝大部分已经被去除，若在污水处理厂进水继续用普通沉淀池进行预处理，其去除效率会很低，难以达到后续生化处理的要求。故本项目选择对 SS 去除效率较高的高密度沉淀池作为预处理工艺，对废水中的 SS 进行去除。现将高密度沉淀池工艺介绍如下。

（1）工艺简介及原理

高密度沉淀池是一种采用斜管沉淀及污泥循环方式的快速、高速的澄清池。

其工作原理基于以下五个方面：

- ①原始概念上的整体化的絮凝反应池。
- ②推流式反应池至沉淀池之间的慢速传输。
- ③污泥的外部再循环系统。
- ④斜管沉淀机理。
- ⑤采用合成絮凝剂+高分子助凝剂。

目前，国内已有工程采用该处理工艺，如石家庄市桥西污水处理厂污水回用改造工程、首钢污水处理工程等。一般采用钢筋混凝土结构，小型水池采用钢板制成。

（2）工艺特点

高密度沉淀池由两部分组成：反应区和沉淀区。反应区由混合反应区及推流反应区组成，沉淀区由入口、斜管沉淀区及浓缩区组成。其具有以下特点：

- ①设有外部污泥循环系统把污泥从污泥浓缩区提升到反应池进水管，与原水混合。
- ②凝聚/絮凝在两个反应区中进行，首先通过搅拌的混合反应区，接着进入推流式反应区。
- ③采用合成有机絮凝剂 PAM。
- ④从低速反应区到斜管沉淀区矾花能保持完整，并且产生的矾花质均、密度高。
- ⑤采用高效的斜管沉淀，沉淀区上升速度可达 20~40m/h，高密度矾花在此得到很好的沉淀。
- ⑥能有效地完成污泥浓缩，出水水质稳定，耐冲击负荷。

3.3.1.2 预处理去除含油污染物工艺选择

本项目来水中含油污染物密度一般小于水的密度，故去除该类污染物常用的处理工艺为气浮法，该方法主要是运用大量微气泡扑捉吸附细小颗粒胶黏物使之上浮，达到固液分离的效果的方法。目前常用的方法有浅层气浮、涡凹气浮、溶气气浮等。

溶气气浮是利用水在不同压力下溶解度不同的特性，在加压或者负压条件下使水中产生微气泡，代替传统的引气设备向水中引气的气浮工艺。

溶气气浮工作原理是：由空气压缩机送到空气罐中的空气通过射流装置被带入溶气罐，在 0.35Mpa 压力下被强制溶解在水中，形成溶气水，送到气浮槽中。

在突然释放的情况下，溶解在水中的空气析出，形成大量的微气泡群，同泵送过来的并经加药后正在絮凝的污水中的悬浮物充分接触，并在缓慢上升过程中吸附在絮凝好的悬浮物中，使其密度下降而浮至水面，达到去除 SS 和 COD_{Cr} 的目的。

溶气气浮加压条件下，空气的溶解度大，供气浮用的气泡数量多，能够确保气浮效果；溶入的气体经骤然减压释放，产生的气泡不仅微细、粒度均匀、密集度大、而且上浮稳定，对液体扰动微小，因此特别适用于对疏松絮凝体、细小颗粒的固液分离。

根据上述工艺简介，对于预处理含油污染物的去除，采用广泛且去除效率较好的溶气气浮工艺。

综上所述，确定本项目预处理工艺为“调节池+高密度沉淀池+溶气气浮”。

3.3.2 生化处理工艺选择

3.3.2.1 工艺分析

本工程进水水质为根据生产企业类型以及国家相关法律法规指定的污水收集管网的纳管标准。BOD₅ 和 COD_{Cr} 是废水生物处理过程中常用的两个水质指标，BOD₅/COD_{Cr} 值是评价废水可生化性是广泛采用的一种最为简易的方法。在一般情况下，BOD₅/COD_{Cr} 值愈大，说明废水可生物处理性愈好。

经计算本项目进水 BOD₅/COD_{Cr} 约为 0.28，较难进行生化反应。故本项目需要在生物处理工艺前进行生物预处理以满足后续生物处理的要求，提高生化工艺对污染物的去除率。

水解酸化法是提高工业污水难降解污水的生化性常用的有效的工艺方法。水解酸化法是将厌氧生物反应控制在水解和酸化前两个阶段，该过程可以将悬浮性有机物和大分子物质（碳水化合物、脂肪和脂类等）通过微生物胞外酶水解成小分子，小分子有机物

在酸化菌作用下转化成挥发性脂肪酸的过程。在这一过程中同时可以将悬浮性固体水解为溶解性有机物、将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质。

水解酸化的生化反应过程必须控制在厌氧发酵的第二阶段完成之前，但是与厌氧发酵相比，其氧化还原电位不同、pH 值不同、优势菌群不同。与好氧降解相比，水解酸化对难降解有机物的降解更具优势。废水中含氧、氮、硫等的杂环化合物和卤代烃等，在好氧条件下降解缓慢或不能降解，而在缺氧条件下却能被有效降解。不同条件下的废水经水解酸化反应后，出水中 BOD_5/COD_{Cr} 比值均有所提高，从 20%~50% 不等，因此水解酸化出水更易于被好氧菌降解，使后续好氧处理工艺的选择范围更为灵活。该法具有处理效果好、成本低、不会造成二次污染等优点，在难降解废水的处理中有着广泛的应用。

目前常用污水处理生物脱氮除磷工艺，按构筑物组成形式、运行性能以及运行操作方式的不同，可分为悬浮型活性污泥法和附着型生物膜法两大类型，应用中可根据实际情况结合两类处理方法组合成第三类处理工艺。

第一类：悬浮型活性污泥法

主要包括氧化沟系列、A²/O 系列及间歇式反应器（SBR）系列。目前比较成熟经典的工艺有：SBR 工艺、CASS 工艺、A/O（缺氧/好氧）、A²/O（厌氧/缺氧/好氧）、氧化沟等。

第二类：附着型生物膜法

主要用于处理工业废水及中小型生活污水，采用该方法可提高污染物的处理负荷，减少占地面积，提高污水生物处理效率。常用的处理工艺主要包括：生物接触氧化、生物滤池、生物转盘、曝气生物滤池或厌氧生物滤池等工艺。

第三类：组合工艺

将上述两类工艺进行组合，可形成多种高效的处理工艺，如在 A/O 池中投加填料，形成 MBBR 工艺。

根据近年来国内外专家论证与实际工程的运行情况，A/O 工艺、一体式氧化沟工艺、CASS 工艺都是公认的高效、简单的污水处理工艺，是中小型污水处理厂的首选工艺。

3.3.2.2 A/O 工艺

（1）A/O 工艺原理

A/O 工艺为采用缺氧+好氧组合形式，生化池与二沉池分建，并设有混合液回流和污泥回流设施。在缺氧池中，反硝化菌利用污水中的有机物作为碳源，将回流混合液中

带入大量 $\text{NO}_3\text{-N}$ 和 $\text{NO}_2\text{-N}$ 还原为 N_2 释放至空气,因此 BOD_5 浓度下降, $\text{NO}_3\text{-N}$ 浓度大幅度下降,而磷的变化很小。在好氧池中,有机物被微生物生化降解,而继续下降;有机氮被氨化继而被硝化,使 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度显著下降,但随着硝化过程使 $\text{NO}_3\text{-N}$ 的浓度增加,磷随着聚磷菌的过量摄取,也以较快的速度下降。 A/O 工艺可以同时完成有机物的去除、硝化脱氮、磷的过量摄取而被去除等功能。

(2) A/O 工艺特点

①污染物去除效率高,运行稳定,有较好的耐冲击(水质、水量冲击)负荷;

②缺氧、好氧两种不同的环境条件和不同种类微生物菌群的有机配合,能同时具有去除有机物、脱氮除磷的功能;

③通过工艺优化能为不同生存环境中的微生物提供更适合的生存环境,从而提高工艺处理效率,确保水质达标;

④脱氮和除磷效果可根据气温、水温的变化调节混合液回流与污泥回流量,在确保水质达标的情况下节约能耗;

⑤在缺氧-好氧交替运行下,丝状菌不会大量繁殖,不会发生污泥膨胀;

⑥工艺运行参数成熟,方便人员运营操作管理;

⑦设备数量少,闲置率低,减少操作人员维护管理工作量。

从经济性、技术性等方面考虑,本项目选择目前应用广泛,运行经验较丰富的“ A/O 工艺”作为生物处理工艺。

由于本项目来水污染物浓度较高,且绝大部分为难降解污染物,并且要求的出水水质高。因此要求生物处理工艺废水中的污染物有较高的去除效率。故本项目需要采用生物处理效果更好的两级 A/O 工艺。

废水经过生化预处理后依次经过串联的两级 A/O 池,第一级 A/O 池可实现 COD_{Cr} 的有效吸附、降解,氨氮及总氮的去除。二级 A/O 池进一步强化氨氮及总氮的去除效果,进一步降低废水中的 COD_{Cr} ,提高污染物的去除效率。

故本项目生物处理工艺选择处理效果更好的“两级 A/O 工艺+沉淀”。综上所述,生化处理工艺选择“水解酸化+两级 A/O 工艺+沉淀”。

3.3.3 深度处理工艺选择

经过预处理及生化处理后的出水仍然不能满足要求的出水水质指标,故需要进一步进行深度处理。深度处理去除的主要污染物指标为难降解 COD_{Cr} 、 TN 、 SS 等。

3.3.3.1 深度处理去除总氮工艺选择

目前，深度处理去除总氮的工艺常用的为反硝化深床滤池和反硝化活性砂滤池。

根据工程经验及出水水质要求，深度处理需要设计有效脱氮的工艺系统，综上，本项目深度处理系统采用“反硝化深床滤池”去除生物处理难以去除的总氮，保证出水水质。

反硝化深床滤池是集生物脱氮及过滤功能为一体的处理单元，是领先全球的脱氮及过滤并举的先进处理工艺。1969 年世界上第一个反硝化滤池诞生，近 40 年来，反硝化滤池在全世界有数百个系统在正常运行着。

反硝化深床滤池采用 2-3mm 石英砂介质滤料，滤床深度通常为 1.83-2.44m，滤池可保证出水 SS 低于 10mg/L 以下。绝大多数滤池表层很容易堵塞或板结，很快失去水头，而独特的均质石英砂允许固体杂质透过滤床的表层，深入滤池的滤料中，达到整个滤池纵深截留固体物的优异效果。

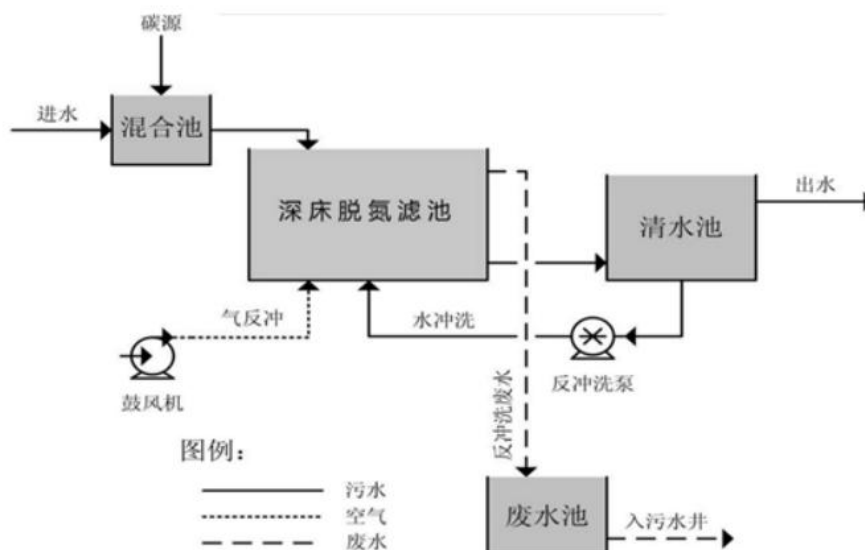


图 3.3-1 反硝化深床滤池工艺流程图

（1）滤池功能

反硝化深床滤池结构简单实用，集多种污染物去除功能于一个处理单元，包括对 SS、TN 均有相当好的去除效果。现有的运行经验表明，反硝化深床滤池可以满足出水水质 $SS < 10\text{mg/L}$ ， $TN < 10\text{mg/L}$ 。

去除 TN：利用适量优质碳源，附着生长在石英砂表面上的反硝化细菌把 $\text{NO}_x\text{-N}$ 转换成 N_2 完成脱氮反应过程，经过无数的工程经验和长久的历史数据表明，在前端硝化反应较完全的情况下，本技术可稳定做到出水 $TN < 10\text{mg/L}$ 。在反硝化过程中，由于

硝酸氮不断被还原为氮气，深床滤池中会集聚大量的氮气，这些气体会使污水绕窜介质之间，这样增强了微生物与水流的接触，同时也提高了过滤效率。

但是当池体内积聚过多的氮气气泡时，则会造成水头损失，这时就必须采用驱散氮气技术，恢复水头，每次持续 1~2 分钟，每天进行数次。

去除 SS：每毫克 SS 中含 BOD₅ 0.4~0.5 毫克，因此去除出水中固体悬浮物的同时，也降低了出水中的 BOD₅。另外，出水中固体悬浮物含有氮、磷及其他重金属物质，去除固体悬浮物通常能降低 1mg/L 以上的上述杂质。

(2) 滤池组成

反硝化深床滤池结构简单，安装方便，滤池内无活动部件，滤料无流失，终身无需维护，基本组成部件如下：

- 1) 池体构筑物：钢筋混凝土或钢制结构，通常为长方形。
- 2) 气水分布系统：采用“T”型气水分布滤砖技术，反冲洗不锈钢主、支气管；淘汰了长柄滤头和滤板。无易损易耗件。
- 3) 过滤介质：石英砂滤料，滤床高度约 1.8m，有效粒径 2~4mm，均匀系数：1.4，球形度不小于 0.8，莫氏硬度：6-7，比重：大于或等于 2.6g/cm³，酸溶度：不超过 3%。
- 4) 滤料承托层：总厚约 500mm，鹅卵石五种级配分布。
- 5) 反冲洗水泵：反冲洗时由位于清水池的潜水离心泵泵送至滤池池底，强力反向冲洗。
- 6) 反冲洗鼓风机：采用罗茨鼓风机，反冲洗时进行空气搓洗。
- 7) 滤池自控阀门：气动和电动蝶阀。
- 8) 滤池堰板：FRP 滤池堰板。
- 9) 滤池主控柜：PLC 可编程控制器，人机对话多界面显示屏，可提供中央控制系统或 SCADA 系统的输出；
- 10) 加药系统：用于化学除磷的药剂投加以及反硝化脱氮时的碳源投加。
- 11) 滤池仪表：滤池进水流量计，反冲洗流量计，液位开关等。

(3) 工艺特点

- 1) 该滤池粗滤料、深滤床对系统连续、稳定、高效运行提供了基础保证。
- 2) 专有的气水联合反冲洗装置、布气装置、操作工艺等系统集成技术有效解决直接过滤、生物滤池生物膜脱落堵塞滤池的问题。
- 3) 反硝化深床滤池持续运行，在去除 NO₃-N 的同时产生氮气形成“气堵”。再继

续运行，过滤阻力损失持续增加，甚至发生过滤短流，恶化出水水质。专有的驱除氮气技术、即释氮循环技术，有效解决水过滤工艺常见的“气堵”堵塞问题，特别适用于生物反硝化工艺最终产物一氮气吹脱的工艺特点。

4) 完整性、集成化自动化装置与技术、在线监测仪器、计算机程序控制，可以保证整体工艺长期、稳定、可靠地连续运行、气水反冲、驱除氮气等操作，有效解决人工操作几乎无法完成的工艺过程控制问题。

3.3.3.2 深度处理去除 COD_{Cr}、SS 工艺选择

为了保证出水稳定达标排放，需要在后面增加保安工艺。目前，常用的去除 COD_{Cr}、SS 且能够稳定达标的工艺为 MBR 工艺。

MBR 为膜生物反应器 (Membrane Bio-Reactor) 的简称，是一种将膜分离与好氧生物处理有机结合的新型水处理技术，利用膜分离设备将好氧生化反应池中的活性污泥和大分子有机物截留住，省掉后续沉淀池。同时废水在 MBR 生物系统中进行鼓风曝气，填料上附着的生物膜受上升气流的强烈扰动，更新较快，保持较高的活性。废水与生物膜接触过程中，水中的有机物被微生物吸附、氧化分解和转化为新的生物膜。通过膜的分离作用大大强化了生物反应池的功能，使活性污泥浓度大大提高，实现了水力停留时间 (HRT) 和污泥停留时间 (SRT) 的分别控制。MBR 系统具有处理效果好、抗冲击负荷强、污泥量高等特点，非常适用于出水要求水质高且稳定达标的污水处理厂。

MBR 按照膜组件制造工艺分为 MBR 平板膜和 MBR 中空纤维膜。其中，MBR 中空纤维膜在污水处理中应用较广泛，并且在占地、投资等方面均有较大的优势。故本项目选择 MBR 中空纤维膜。

MBR 根据膜由膜的使用状况不同分为内置式和外置式两种。

内置式 MBR 为膜组件至于生物反应池内部，原水进入膜生物反应器后，其中大部分污染物被混合液中的活性污泥分解，再在抽吸泵或水头差的作用下由膜过滤出水。

内置式 MBR 较外置式 MBR 相比具有以下优势：系统组成及运行管理简单；无需单独建设膜处理间，占地面积更小；内置式 MBR 膜应用广泛，生产工艺成熟，造价更低。

综上，本项目采用“内置式 MBR 帘式膜”作为深度处理去除 COD_{Cr}、SS 的工艺。

3.3.3.3 针对溶解性顽固污染物的强化处理

经过上述的生化及化学的处理工艺，出水水质仍含有溶解性顽固污染物需要去除，故需要增加去除溶解性顽固污染物的强化处理工艺。

目前,污水处理中常用的针对溶解性顽固污染物的强化处理工艺包括臭氧催化氧化工艺、活性炭吸附工艺及 Fenton 氧化法。

(1) 臭氧催化氧化工艺

臭氧直接氧化有两种方式,一种是由 O_3 分子或单个 O 原子直接参与反应引起;另一种是由 O_3 分解产生的 $\cdot OH$ 自由基作为强氧化剂参与完成的。 O_3 是一种极强的氧化剂,其氧化还原电位为 2.07 eV,能有效去除色、浊、臭味,去除废水中酚、氰、硫化物、农药、石油类等污染物。

水处理过程中以羟基自由基作为主要氧化剂的氧化过程称为 AOPs 过程即称为高级氧化技术。 $\cdot OH$ 的 E° 为 2.8eV,仅次于 F(2.87eV),是自然界中存在的最强氧化剂,几乎无选择性地和废水中所有的污染物发生反应,将常规氧化剂、臭氧和氯不能氧化分解的有机物,彻底氧化为 CO_2 和 H_2O 。

O_3 在催化剂作用下产生了 $\cdot OH$,使污染物的降解变得快速而充分,同时该技术不产生二次污染;单一的 O_3 直接氧化反应具有选择性,无法彻底降解废水中所有的有机污染物,降解不完全,出水效果不稳定。

臭氧催化氧化技术是在高级氧化技术基础上提高了臭氧溶气效率,有效降低了臭氧投加量。臭氧催化氧化技术经过多个较大规模工程业绩验证,由于减少了臭氧投加量,在技术上成熟、投资合理、运行费用低。

臭氧催化氧化技术特色主要体现在两方面:一是高效臭氧溶气系统,利用电磁的作用改变污水分子的微观物质形态,达到提高臭氧气体的溶解效率,并有效减少臭氧投加量。二是高效催化系统,分为均相催化和非均相催化两种。均相催化的反应机理是:① 金属离子促进臭氧分解,然后生成 $\cdot OH$,利用高活性的 $\cdot OH$ 氧化有机物;② 金属离子和有机物络合,然后最终被臭氧氧化。非均相催化的反应机理是:① 臭氧在催化剂表面的化学吸附导致生成活性物质,该活性物质可以与非化学吸附的有机物分子发生反应;② 有机物在催化剂表面的化学吸附及其与气相或液相臭氧的进一步反应;③ 有机物和臭氧均化学吸附在催化剂表面上,然后进行化学吸附位间的相互反应。

(2) 活性炭吸附工艺

活性炭作用原理:活性炭是一种很细小的炭粒,有很大的表面积,而且炭粒中还有更细小的孔----毛细管。这种毛细管具有很强的吸附能力,由于炭粒的表面积很大,所以能与难降解的有机污染物充分接触,当这些难降解的有机污染就被吸附,起净化作用。

活性炭的吸附能力与活性炭的孔隙大小和结构有关。一般来说,颗粒越小,孔隙扩

散速度越快，活性炭的吸附能力就越强。

由于活性炭吸附法对水的预处理要求高，吸附剂的价格昂贵，因此在废水处理中，吸附法主要用来去除废水中的微量污染物，达到深度净化的目的。或是从高浓度的废水中吸附某些物质达到资源回收和治理目的。如废水中少量重金属离子的去除、有害的生物难降解有机物的去除、脱色除臭等。

（3）Fenton 氧化法

Fenton 试剂由亚铁盐和过氧化氢组成，在酸性条件下， H_2O_2 在 Fe^{2+} 存在下生成强氧化能力的羟基自由基 $\cdot OH$ ，并引发更多的其他活性氧，以实现有机物的降解，其氧化过程为链式反应。其中以 $\cdot OH$ 产生为链的开始，而其他活性氧和反应中间体构成了链的节点，各活性氧被消耗，反应链终止。其反应机理较为复杂，这些活性氧仅供有机分子并使其矿化为 CO_2 和 H_2O 等无机物。从而使 Fenton 氧化法成为重要的高级氧化技术之一。

Fenton 试剂可无选择氧化水中的大多数有机物，特别适用于生物难降解或一般化学氧化难以奏效的有机废水的氧化处理。同时 Fenton 法还可以起到混凝沉淀的作用。该工艺具有操作过程简单、反应易得、运行成本低廉、设备投资少且对环境友好性等优点。

经过上述分析，臭氧催化氧化工艺处理效果，运行管理及占地面积等方面均优于活性炭吸附工艺及 Fenton 氧化工艺。故本项目选择“臭氧催化氧化工艺”作为本项目最终的去除溶解性顽固污染物的强化处理工艺。

3.3.3.4 消毒处理工艺选择

紫外线消毒接触时间较短，但由于电耗较高、灯管寿命短，导致投资和运行成本均较高，且紫外线消毒没有持续的消毒作用，易受重复污染。二氧化氯消毒，其优点是消毒范围广、消毒效果好、副产物没有毒害，而且不会与水中的有机物形成致癌物质。但其不能储存，需要现场配置，且配置设备复杂，操作管理要求高。同时，其制备需要盐酸作为原材料，目前国家对于盐酸的管理及控制较严格，故给日常的运行及管理带来诸多不便。因此，本项目选择次氯酸钠作为消毒药剂，具有设备操作简单、无毒等优点。

本项目消毒工艺采用“次氯酸钠”进行消毒。

3.3.3.5 污泥处理工艺选择

（1）污泥前处理工艺选择

根据污泥处理处置规划、现状、及存在的问题，为减少运输成本，避免产生二次污染，预处理后的污泥含水率要求尽可能降低至 35%~50%。污泥在污水处理厂处理后的

含水率成为污泥处理处置的关键。

污泥预处理工艺为：浓缩+热水解+消化+脱水或浓缩+脱水；目前脱水工艺较成熟，不经过热水解+消化，也可将含水率为 97%的浓缩污泥脱水后的含水率减低到 50%~80%。

因此，本工程污泥处理工艺采用浓缩+脱水工艺。

（2）污泥脱水工艺选择

常用的污泥脱水机械有叠螺脱水机、带式压滤机、板框压滤机、离心脱水机等。板框式污泥压滤脱水机具有占地空间小，便于维修及更换；日常维护时间短，维护作业简单；运行成本低等优点，特别是其脱水后污泥含水率可以低于 60%。减少污泥运输体积，避免二次污染。因此，本项目设计采用“板框压滤机”作为污泥脱水主要工艺设备。

考虑到本项目处理水为工业园区废水，工艺处理过程中产生较多的物化污泥，为方便污泥脱水运行管理，提高污泥脱水效率。故本项目污泥处理系统分为两套。

一套为物化污泥处理系统，一套为生化污泥处理系统。两套系统独立运行，污泥含水率达到外运标准后进行外运处置。

3.3.3.6 除臭处理工艺选择

根据当地条件，选择能够满足要求的处理效果和稳定达标处理工艺，同时还要考虑日益提高的标准要求，故本项目选择“生物滴滤塔+离子除臭”组合处理工艺对臭气进行处理。

3.3.3.7 工艺选择确定

综上所述，污水处理主工艺采用“调节池+初沉池+气浮池+水解酸化池+厌氧池+一级/二级 A/O+终沉池+反硝化深床滤池+MBR 活性污泥池+臭氧氧化+消毒”。

污泥处理采用“浓缩+脱水”工艺。

除臭处理采用“生物滴滤塔+离子除臭”组合工艺。

3.3.4 处理工艺流程

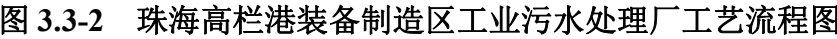
工艺说明：

名幸电子、三德冠精密电路、邑升顺电子等企业经过预处理后的废水进入工业污水处理厂，符合进厂标准的废水经过调节池、初沉池、气浮池预处理均衡水质水量，去除废水中易沉淀的无机物、乳化油、微小悬浮颗粒等污染物质后，进入水解酸化池将大分子物质转化为小分子物质，将环状结构转化为链状结构，进一步提高废水的 BC 比，增

加废水的可生化性。再经过两级 AO 生化大幅度的降低废水中 COD、利用反硝化深床滤池进一步脱氮，保证出水的氮达标；再进入活性污泥 MBR 池、臭氧氧化保证 COD 的出水达标，最后达标废水经清水消毒池消毒后排放。

不符合标准的废水进入事故池，经事故应急处理系统处理后再进入主工艺处理系统进行处理。

流程图见图 3.3-2。



3.4 施工期污染源分析

本工程施工期主要工程内容包括场地平整、污水处理的建筑物、构筑物及附属设施的土建工程，污水处理设备的安装，厂区给排水管网、道路及绿化等工程。

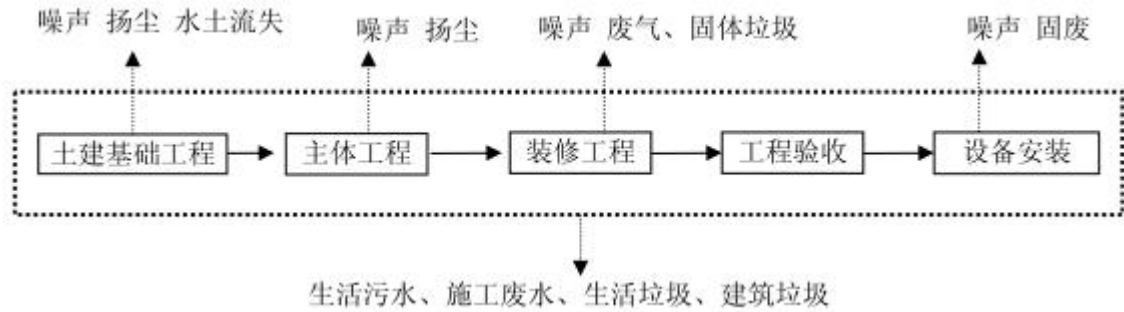


图3.4-1 施工期工程工艺流程及产污节点

3.4.1 施工期水污染源分析

施工期产生的污水主要来自施工人员生活污水及施工废水。

(1) 生活污水

工程施工期为 12 个月（预计 2020 年 3 月~2021 年 3 月），本项目施工生产生活区有设食堂和住宿，根据对道路工程施工废水排放情况的调查，平均每天施工人数约 70 人，用水标准按《广东省用水定额》（DB44/T-2014）180L/(人·日)计，污水排放系数取 0.9，则施工期日生活污水排放量为 11.34t/d，施工期约产生生活污水 3402t，生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、NH₃-N、SS 等。

根据查阅《排水工程手册》（下）等有关资料及类比调查，确定生活污水中各污染物的排放浓度，COD_{Cr} 约为 400mg/L，BOD₅ 约为 200mg/L，SS 约为 220 mg/L，NH₃-N 约为 25mg/L，则项目施工期的生活污水及污染物产生量下表：

表 3.4-1 施工人员生活污水排放一览表

施工工期，日	360			
施工人数，人	70			
用水定额，L/(人·天)	180			
排污系数	0.9			
排污量，t/d	11.34			
总排污量，t	4082			
污染因子	COD _{Cr}	NH ₃ -N	SS	BOD ₅
浓度，mg/L	400	25	220	200

总排放量, t	1.633	0.102	1.102	0.816
---------	-------	-------	-------	-------

(2) 施工废水

施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生少量的油污水。该含油污水数量很少, 随地表漫流后汇入附近市政管网, 建议施工场地两侧设置隔油、隔渣、沉砂设施, 避免含油废水进入管网, 也避免施工废水中的泥沙堵塞排水管网。

此外车辆、机械设备冲洗将产生少量冲洗废水, 废水中主要污染物为 COD、SS 和石油类, 主要污染物浓度为: COD 300mg/L, SS 800g/L, 石油类 40mg/L。

根据类似项目施工废水排放情况的调查, 施工废水产生量约 $5\text{m}^3/\text{d}$, 总产生量约 1800m^3 。

3.4.2 施工期大气污染源分析

施工期大气污染的产生源主要有: 平整场地、开挖基础、运输车辆和施工机械等产生扬尘; 建筑材料(水泥、石灰、砂石料)的运输、装卸、储存和使用过程产生扬尘; 各类施工机械和运输车辆所排放的废气等。

(1) 扬尘

扬尘的主要来源为: 土建构筑物建筑过程; 道路二次扬尘; 汽车运输沙石、建筑材料对运输线路的粉尘污染; 在地基处理, 泥土的搬运和倾倒过程中, 将有少量泥土和灰尘从地面、施工机械、土堆中飞扬进入空气中; 砂石料堆存过程中的风蚀起尘; 水泥拆包的粉尘污染; 卡车泄料时产生的粉尘污染。

类比同类项目施工现场起尘实测资料, 在沙石料堆存过程中的风蚀起尘、卡车卸料时产生的粉尘污染、道路二次扬尘、水泥拆包的粉尘污染、场地扬尘等共同作用下, 未采取环保措施时, 施工现场面源污染源强为 539g/s 。采取环保措施时, 施工现场面源污染源强为 140g/s 。

(2) 汽车运输

汽车运输沙石对运输线路的粉尘污染源按类比浓度方法确定, 根据同类沙石料汽车运输线路两侧 $20\sim 25\text{m}$ 的总悬浮颗粒物检测结果, 运输线路两侧 $20\sim 25\text{m}$ 的TSP增加量为 $0.072\sim 0.158\text{mg}/\text{m}^3$ 之间, 平均增加量为 $0.115\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3.4.3 施工期噪声源分析

建筑施工场地主要噪声源来自于各种施工机械和设备, 其主要噪声源的噪声值见下

表。

表 3.4-2 主要施工设备噪声值

施工阶段	主要声源	噪声值dB (A)
土方阶段	推土机、挖掘机、装载机、运输车等	100~110
基础阶段	打桩机、打井机、风镐、移动空压机	110~120
结构阶段	运输设备、振捣棒、施工电梯等	90~110
装修阶段	砂轮锯、电钻、电梯吊车、切割机等	85~95

3.4.4 施工期固体废物分析

(1) 建筑垃圾

拟建项目经与工业企业施工期固废排放情况类比,本项目在建设期将产生50t左右的建筑垃圾,其主要成份为:废弃的沙土石、水泥、木屑、碎木块、弃砖、水泥袋、纤维、塑料泡沫、碎玻璃、废金属、废瓷砖等等。

(2) 生活垃圾

预计拟建项目施工场地将有各类施工人员70人,按每人每天产生1kg垃圾估算,则建设期生活垃圾产生量为0.07t/d。生活垃圾则包括残剩食物、塑料、废纸、各种玻璃瓶、动物骨刺皮壳等。

3.5 营运期污染源分析

3.5.1 营运期产污节点分析

本次工程具有治理污水、减少污染及保护环境的功能,但其在运营过程中仍会产生恶臭、固体废物、噪声及外排尾水等二次污染,主要来自污水生化处理部分和污泥处理部分恶臭及食堂油烟;工作人员生活垃圾和剩余污泥;设备噪声;处理后尾水。

3.5.2 营运期尾水排放分析

(1) 尾水排放

污水处理厂在运营期间,本身也产生少量的废水。包括厂区生产废水和生活污水。

①生产废水

主要来自化验室以及污泥脱水机配药新增用水(150m³/d)、设备冲洗废水(3.5m³/d)、生物滤池废水(8m³/d)等。

②生活污水

因厂区内设食堂和值班宿舍，所以员工生活用水参照《广东省用水定额》（DB44/T1461-2014）中等城镇居民用水定额为 $0.18 \text{ m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 估算，则员工生活用水量为 $5.76 \text{ m}^3/\text{d}$ ， $2102.4 \text{ m}^3/\text{d}$ （年工作时间 365 天），生活污水产生量按用水量 90% 估算，则生活污水产生量为 $5.184 \text{ m}^3/\text{d}$ ，即 $1892.16 \text{ m}^3/\text{d}$ 。本项目生活污水经管道纳入本项目污水处理厂处理达出水标准后排放。

③水平衡

本项目全厂水平衡如下图。

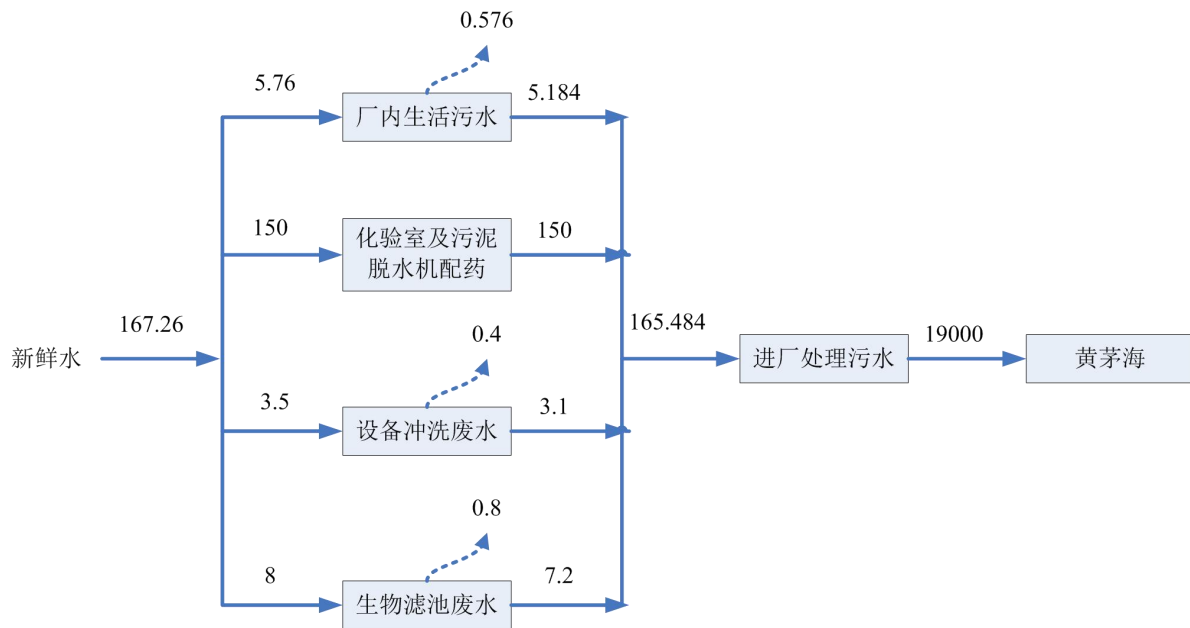


图 3.5-1 水平衡图（单位 t/d）

根据本工程污水处理工艺设计的进、出水水质指标，本项目营运期水污染物排放情况见下表。

表 3.5-1 本工程尾水排放情况表

类别 污染负荷		COD	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	LAS	硫化物	氟化物
全厂 693.5 万 t/a	设计进水浓度 (mg/L)	700	200	100	35	50	3.0	20	20	1.5
	产生量(t/a)	4854.5	1387	693.5	242.725	346.75	20.805	138.7	138.7	10.4025
	设计出水浓度 (mg/L)	40	10	10	5	15	0.5	0.5	1.0	1.5
	排放量(t/a)	277.4	69.35	69.35	34.675	104.025	3.4675	3.4675	6.935	10.4025
	削减量 (t/a)	4577.1	1317.65	624.15	208.05	242.725	17.3375	135.2325	131.765	0

3.5.3 营运期大气污染源分析

(1) 污水处理厂臭气源分析

项目大气污染的来源主要是污水生化处理系统各工段产生的恶臭物质，在污水生化处理过程中，由于有机物的降解，在初沉池、厌氧池、缺氧池、污泥脱水等过程中产生恶臭物质。

恶臭污染物主要包括氨气、硫化氢等。恶臭属于感觉公害，它可以直接作用于人们的嗅觉并危害人们的身体健康。污水处理厂产生恶臭物质的发生源很多，从污水管道一直到接收污水设施、水处理设施和污泥处理设施。本项目产生臭味工段主要有以下 3 个：

① 预处理工段

由于污水在管道中需要滞留一段时间，且处在缺氧环境中，这样就使得污水中的有机物在到达污水处理厂之前就开始厌氧分解，因而进入到污水处理厂时就带有腐败的恶臭气味。主要体现在生活污水的格栅、沉砂池、沉淀池等位置散发恶臭。

但是本项目仅处理电镀废水，且经企业预处理后排入本项目污水厂内，所以预处理工段基本不产生恶臭。

② 生化处理工段

在生化处理工段包括厌氧（水解酸化）、缺氧。当污水中溶解氧很少或为零时，细菌将污水中硫酸盐还原成亚硫酸盐和硫化物，进而生成硫化氢气体，而污水中的固体颗粒经过厌氧消化和好氧消化产生大量的氨气。生化处理工段主要体现在水解酸化过程散发恶臭。

③ 污泥处理工段

污泥的收集、处理是污水处理厂恶臭的重要来源。造成恶臭的主要原因是由于污泥吸附恶臭物质，或由于污泥滞留时间过长厌氧分解硫化氢和各种烷基硫醇的缘故。

(2) 污染物分析

恶臭污染物主要由氨气、硫化氢等组成。

① 氨气

氨气在污水中的浓度通常不高，主要由污水中的固体颗粒通过厌氧消化和好氧消化而产生。在通常 pH 值条件下，氨气在水中溶解度很大；但当 pH 升高时，氨气变得容易挥发。

②硫化氢

硫化氢是污水在缺氧（腐败）条件下产生的。当污水中的溶解氧很少或为零时，污水中的细菌（如：脱硫菌）会将硫酸盐作为它们的氧源，随后将硫酸盐还原成亚硫酸和硫化物，进而产生硫化氢气体，尤其在 pH 较低的情况下。硫化氢也普遍存在于未经消化的泥流中。

③硫醇

硫醇和其它含硫的污水气态化合物（如：二硫化碳、甲基二硫化物、二甲基二硫化物）由于在低浓度极限时也可以产生强烈的恶臭，而成为污水处理厂恶臭控制的难点。这些含硫气态化合物和硫化氢产生的途径相同，且存在于同样的废气中。

④VFAs（挥发性脂肪酸）

VFAs 是有机物在缺氧或厌氧条件下分解产生的，包括丁酸（臭鼬味）、乙酸（醋）和丙酸。它们的特点是恶臭阈值低、强度大。VFAs 是由污泥和污水的分解产生。在整个处理厂内，只要是氧气浓度低或为零且 pH 值相对较低的地方，都可能产生 VFAs。厌氧消化过程能破坏 VFAs，故在消化污泥废气中的浓度不高。

根据有关研究及调查结果（郭静等，污水处理厂恶臭污染状况分析与评价，中国给排水，2002，18（2），41-42），污水处理厂恶臭发生源主要是集水井、格栅井、水解酸化池、污泥池、污泥脱水机房处；臭气中的主要成分是硫化氢、氨和甲硫醇等，臭气浓度随扩散距离的增大而衰减，100m 外其影响明显减弱，距恶臭源 300m 基本无影响。

根据以上分析，确定污水处理厂正常生产过程中产生的恶臭物质是 H_2S 、 NH_3 以及其它一些恶臭物质等。鉴于目前的环境标准和监测手段，此次评价仅以其中的 H_2S 和 NH_3 进行计算和分析。

（3）污染源强确定及染污防治措施

本项目类比项目为上海化工园区集中式污水处理厂五期项目，其处理废水以工业废水为主，采用生化处理工艺，处理量为 5 万 t/d，本项目恶臭气体产生及处理情况见表 3.4-2。

表 3.4-2 本项目恶臭气体产生及处理情况

污水处理单元	产生源强 ($g/m^2 \cdot s$)		备注
	NH_3	H_2S	
预处理区	6.22×10^{-5}	2.67×10^{-6}	本项目仅处理电镀企业废水，且经企业预处理达进水标准后排入本项目污水厂内，所以本项目不考虑预处理恶臭

生化处理区	3.09×10^{-6}	1.34×10^{-7}	厌氧池、缺氧池、好氧池等
污泥处理区	8.67×10^{-6}	3.72×10^{-7}	污泥浓缩池、污泥脱水机房

厌氧池、缺氧池、好氧池等生化处理系统部分设计处理风量为 $15000 \text{ m}^3/\text{h}$ ，污泥处理区设计处理风量为 $6000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。根据设计单位提供的资料，臭气在收集区域经负压抽风收集效率可以达到 95% 以上，本项目以 95% 计。各处恶臭气体收集点收集的废气通过管道和风机将区域内恶臭气体集中至除臭装置进行处理，处理后废气通过两根 15m 高、内径为 0.6m 的排气筒排放。本项目拟采用水喷淋+活性炭吸附方式处理污水处理过程中产生的废气，去除效率可达 90% 以上，此处按 90% 去除率计算。由此估算本项目实施后各构筑物恶臭污染物产生量见下表。

表 3.4-3 本项目各建构筑物废气产生量

序号	建构筑物名称	面积（m ² ）	产生量（t/a）		产生量（t/a）		备注
			NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S	
1	生化处理区	4108.09	0.400	0.017	0.380	0.016	有组织
					0.020	0.001	无组织
2	污泥处理区	197.4	0.054	0.002	0.051	0.0019	有组织
					0.003	0.0001	无组织
有组织合计			/	/	0.431	0.0179	/
无组织合计			/	/	0.023	0.0011	/
合计			0.454	0.019	0.454	0.019	/

表 3.4-4 各建构筑物废气有组织产生及排放情况

序号	建构筑物名称	面积 (m ²)	风量 (m ³ /h)	废气种类	收集情况			处理措施	处理效率	排放情况		
					收集浓度 (mg/m ³)	收集速率 (kg/h)	收集量 (t/a)			排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
1	生化处理区	4108.09	15000	NH ₃	2.892	0.0434	0.380	水喷淋+活性炭吸附	90%	0.2892	0.00434	0.038
				H ₂ S	0.122	0.0018	0.016			0.0122	0.00018	0.0016
2	污泥处理区	197.4	6000	NH ₃	0.970	0.0058	0.051			0.097	0.00058	0.0051
				H ₂ S	0.036	0.0002	0.0019			0.0036	0.00002	0.00019

表 3.4-5 无组织排放废气无组织排放情况

污染物名称	源强(kg/h)	年排放量 (t/a)	面源尺寸 (m ²)
NH ₃	0.0026	0.023	39000
H ₂ S	0.0001	0.0011	

(2) 食堂油烟

根据调查,本项目综合楼首层设置一食堂。本污水处理厂的厨房油烟排放如下计算:

项目设置 1 个炉头,每天使用 4h,则该项目产生的油烟量为: 1 个炉头 $\times 2500\text{m}^3/\text{h}$ $\times$ 炉头 $\times 4\text{h}=10000\text{m}^3/\text{d}=3650000\text{m}^3/\text{a}$ 。按处理前的油烟浓度 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 计,油烟的排放量为 $0.073\text{t}/\text{a}$,项目油烟经高效油烟净化器处理后,达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中规定的小于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 后,于综合楼楼顶排放,则排放的油烟量为 $0.007\text{t}/\text{a}$ 。

3.5.4 营运期噪声源分析

本项目噪声源主要为设备噪声。据类比调查,该项目主要噪声源声级强度详见表:

表 3.4-5 本项目主要噪声源

序号	噪声源	所处建筑物	噪声级 dB (A)
1	各类泵	泵站、各类处理池	75~85
2	鼓风机	鼓风机房、沉砂池	95~100
3	压滤机	污泥池及污泥浓缩脱水房间	80~90
4	风机	废气处理系统	95~100

本项目的噪声主要来源于鼓风机、水泵等机械设备,主要集中在设备间内,经类比调查,其噪声源的源强为 $75\sim 100\text{dB}$ (A),污水处理厂设备尽量使用低噪声的设备,并对泵站和风机等设备采用吸声、隔声及减震措施。优化本项目平面设计方案,将噪声较大的设备及构筑物布置在设备房内,减少对周边声环境的影响。污水输送泵站在设计上尽量采用低噪声的潜水泵同步通过安装减震垫、双层门窗隔声,减少噪声的释放;此外,本项目加强绿化,也可改善污水处理厂的环境、降低噪声的影响。

3.5.5 营运期固体废物分析

项目运营期产生的固体废物主要为污泥脱水后的泥饼及员工生活垃圾。

(1) 污泥脱水后的泥饼

本系统产生物化和生化污泥,根据《关于污(废)水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》(环函[2010]129号),本项目污泥未列入《国家危险废物名录》(环境保护部令第39号),考虑到本项目处理污水为石化基地工业类污水,生化及化学污泥需进一步鉴定,如鉴定结论定为危险废物,则交由有资质单位处置,如为一般工业固体废物,处理符合相关要求后进行卫生填埋或综合利用。在鉴定结论出来之前生化及物化污泥按危险废物在厂内进行储存。根据设计方案,本工程产生含水率 60%的污泥约

5000t/a。

(2) 生活垃圾

项目劳动定员为 32 人，按照每日人均 0.5kg 估算，每天产生 16kg，年产生量约为 5.84t。

表 3.4-6 固废产生情况一览表

序号	固废来源	名称	性质	数量 (t/a)	处理、处置方式
1	污泥脱水间	污泥 (含水率 60%)	/	5000	如鉴定结论定为危险废物，则交由有资质单位处置，如为一般工业固体废物，处理符合相关要求后进行卫生填埋或综合利用。在鉴定结论出来之前生化及物化污泥按危险废物在厂内进行储存
2	生活垃圾	生活垃圾	/	5.84	环卫部门清运
合计		—	/	5005.84	—

3.6 污染源汇总

根据以上分析，本项目营运期主要污染物排放及环保措施情况如下表所示：

表 3.5-1 本工程主要污染源排放及环保措施情况

分类	来源	主要污染物	环保措施	排放方式及去向
废水	污水处理后尾水	COD、BOD ₅ 等	集中处理	排入黄茅海
废气	预处理区、污泥处理区、AO 池等	氨、硫化氢、臭气浓度等	集中收集采用生物滴滤塔+离子除臭处理	大气环境
固废	污泥处理区	污泥	浓缩、脱水	如鉴定结论定为危险废物，则交由有资质单位处置，如为一般工业固体废物，处理符合相关要求后进行卫生填埋或综合利用。在鉴定结论出来之前生化及物化污泥按危险废物在厂内进行储存
	生活垃圾	生活垃圾	集中收集	交由环卫部门
噪声	生产设备	噪声	选用低噪音设备、消声、隔声	环境

4 区域自然环境概况

4.1 工程区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

珠海市位于广东省珠江三角洲西部，珠江口西岸、濒临南海。地理坐标为 $21^{\circ}43' \sim 22^{\circ}51'N$ 、 $113^{\circ}02' \sim 114^{\circ}24'E$ 。东与深圳、香港隔海相望。陆路东南与澳门接壤，西连江门，北邻中山，距广州约 140 公里。珠海全市总面积 7653 km^2 ，其中陆地总面积 1687.8 km^2 ，散布于珠江口内的岛屿共有 146 个，岛屿陆地面积 236.9 km^2 。大陆岸线长 198 km，海岛岸线长 691km，港湾众多。

南水镇位于珠海市西南部，由南水、高栏半岛和荷包、大杧等十余个岛屿组成，全镇陆域面积 100 平方公里，2012 年总人口 7 万余人。南水距市区 40 公里，距珠海机场 20 公里，距澳门 50 公里。2006 年 7 月 1 日，珠海市委、市政府对高栏港经济区和南水镇实施"区镇合一"体制改革，南水镇由金湾区管辖调整为高栏港经济区管辖。

4.1.2 地形地貌

珠海的地域由陆地和海岛组成。总面积 7836 平方千米，其中陆地面积 1701 平方千米，海域面积 6135 平方千米，海岸线长 224.5 千米，是珠三角各市中海域面积最大、岛屿最多的城市，拥有大小岛屿 217 个，其中面积大于 500 平方米的岛屿有 147 个，素有“百岛之市”的美誉。

珠海地区被北东、北西向断裂切割成断块式隆升与沉降的地貌单元，形成了断块隆升山地与沉降平原。各断块山体、断块山体内的低平地 and 凹陷平原的展布方向呈北东向。受北东向构造线的控制，珠江口外三列岛屿和沉积盆地呈北东向排列。珠江的入海水道，受北西向构造控制，如磨刀门水道、泥湾门水道均呈北西走向。陆地上山地、丘陵、平原，为纵横交错的水网分割，以丘陵为主。海上岛屿星罗棋布。

珠海的地质，主要形成于古生代的寒武纪和泥盆纪、中生代的侏罗纪和白垩纪及新生代的第四纪这五个地质时期。珠海最古老的地质形成于在五亿一千万年前的寒武纪。至大约 3000 万年前的新生代第三纪末期出现喜马拉雅山造山运动和第四纪冰期之后，珠海地貌的基本格局形成。

高栏列岛即高栏、荷包、大杙、三角屿、南水诸岛是鸡啼门口外与黄茅海之间的沿岸岛屿。地貌单元属西、北江三角洲南缘，珠江口多岛屿湾头三角洲堆积区，岛屿间形成峡湾，各岛屿系三角洲边缘之残山丘陵。高栏岛沿岸有陡峻曲折岸线和发育良好的 π 型港湾，地形比较明显，高栏岛的观音山上最高达 418m，一般也在 200m 以上。该岛由花岗岩构成，沿岸线海蚀地貌发育，有多级海蚀阶地存在，塑造了花岗岩风化地貌景观。

海域因地处西、北三角洲河口前沿滨海地区，水底地形坡度较大。高栏岛与荷包岛之间湾口距-10.0 米等深线约 1.0 公里，距-20 米等深线不超过 10 公里。南泾湾作业区位于高栏岛西南侧、已建防波堤的北侧，天然水深约-7.0 米。

珠海港海域西北侧有崖门、虎跳门入海，东北侧有鸡啼门、磨刀门入海，均为珠江水系下泄泥沙的主要口门。对于南水、南泾湾作业区过去曾主要受鸡啼门来沙影响，但自修建南水—高栏大堤后，阻断了泥沙通道，不能再进入港区。崖门、虎跳门入海泥沙主要在黄茅海西边滩、大海环、拦门沙以内沉积，洪水期径流主要从大杙岛以西的峡口向外扩散，基本不影响南水、南泾湾作业区，只有较少量的泥沙随落潮流通过大杙—三角山—南水之间峡口进入港区，沿程沉降后到达南泾湾水域已很少。此外，从外海通过高栏—荷包岛峡口入港的泥沙则更少，这主要是因为南海沿海海域受内陆架水团控制，向浅海可伸入到-5.0 米等深线外，这种内陆架水团含盐量大于 3%，温度低，含沙量极少，所以从外海没有输入泥沙的来源。根据有关地形测量结果比较，进港航道年回淤厚度为 0.6~1.22m，年回淤量约为 325 万立方米，回淤较大区域位于口门附件。随着高栏港区的扩建，水域面积缩小而深水区扩大，回淤情况将比建港初期减小。

根据《建筑抗震设计规范》中地区地震裂度图,项目厂址地震裂度为 7 度。

4.1.3 气候、气象

高栏港经济区的气候属于亚热带海洋性季风气候，年均温度 21.8℃，夏长冬短。日照充足，雨量充沛。

(1) 气温

多年平均气温 22℃；夏季平均气温 28.1℃；冬季平均气温 15.2℃，极端最高气温 38.5℃ 极端最低气温 1.7℃。

(2) 风况

年平均风速为 4.5 米/秒。实测最大风速：23.3 米/秒(NE)；常年主导风向为 NNW，

春季主导风向为 SE 和 NNW；夏季主导风向为 S 和 SSW；秋季主导风向为 NNW；冬季主导风向为 NNW。

台风：属台风多发地区，每年六至九月为盛行期，平均每年五次。瞬时最大风速 43 米/秒。

(3) 气压

全年平均气压为 1012.8hpa，最高气压为 1035.4hpa，最低气压为 953.2hpa。

(4) 降雨量

历年最大小时降雨量为 108.2 毫米(1984 年 4 月 17 日)，年最大日降雨量为 430 毫米，年均降雨量 2271.6 毫米，每年三至十月为雨季，降水日数占全年降水日数的 81.6%。

4.1.4 水文特征

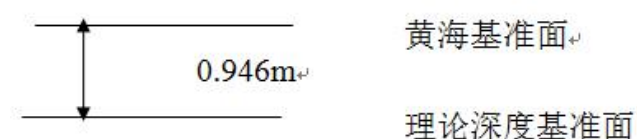
项目所在区域南临南海，位于黄茅海，附近较大的水道有磨刀门、崖门、鸡啼门等，项目区域多河网。附近河涌具有年变幅小、水位较高、受潮汐影响较大的特点。受汛期影响较大，每年 4~9 月汛期，洪水流量突增，造成水位暴涨暴落。项目位于珠江河口区域，黄茅海在珠江口，西部起崖门，南至南水岛、大木亡岛、大襟岛一线，面积约 409 平方公里。潮汐主要是太平洋潮波经巴士海峡和巴林塘海峡传入以后，受地形、河川径流、气象因素的影响所形成，属不正规半日潮，出现潮汐日不等现象，潮差 1m 左右，年最大潮差可达 3m，是台风暴潮影响的结果。潮流、余流：潮流运动形式多是往复流，如磨刀门主槽涨潮流向指向西北，落潮流向指向东南；离岸较远的三灶附近，则有旋转流形式，并以顺时针方向为主。

(1) 潮汐

本海域属不规则半日混合潮类型，潮型系数 $F=1.37$ ，日不等和月不等现象明显，潮差较小。

①基准面关系

当地理论深度基准面与黄海平均海平面的关系为：



②设计水位

设计高水位：2.76m（高潮累积频率 10%）

设计低水位：0.33m（低潮累积频率 90%）

极端高水位：3.90m（重现期为 50 年的年极值高水位）

极端低水位：-0.39m（重现期为 50 年的年极值低水位）

③乘潮水位

高栏港乘潮水位及累计频率详见表 4.1-1。

表 4.1-1 高栏港乘潮水位及累计频率表

频率 时长	80%	85%	90%	95%
乘潮 1 小时	1.65	1.57	1.49	1.40
乘潮 2 小时	1.62	1.54	1.46	1.37
乘潮 3 小时	1.58	1.50	1.43	1.33
乘潮 4 小时	1.49	1.42	1.36	1.27

④台风增水

当台风在附近海域登陆，海面吹 E-SW 风时，可引起本港增水，台风增水值在 1.6~1.9m。

（2）波浪

①波浪概况

港区周围有南水岛、三角屿、大杧岛、荷包岛的掩护，外海的波浪只能通过岛与岛之间的水域传入港区，由于绕射、折射及浅水影响，波能已大为衰减，因此，港区的掩护条件较好。

港区无长期波浪观测资料，因工程需要，1981 年 10 月~1982 年 9 月在荷包岛设测站进行为期一年的波浪观测，测波点位于荷包岛与高栏岛之间水道的外海域，测波点水深为-10m，观测值具有一定的代表性，一年观测资料统计表明，该区常波向为 SE 向，出现频率高达 50.73%，强波向亦为 SE 向，该向 $H_1/10 > 2.0m$ ，出现频率达 1.03%。而经大杧岛、荷包岛水道直接传入该区的 SW 向波浪，出现频率仅为 3.45%。

②设计波要素

本海域波浪以涌浪为主，全年涌浪占 69.1%，风浪占 30.9%，港区口门常波向为 SE，其频率为 50.78%，强浪向为 SE，次浪向为 E。

港区南面已建成一条长 1400 米的斜坡式防波堤，南迳湾作业区位于防波堤内侧，防波堤对口门进来的 SE、S、SW 向强浪有着良好的掩护作用。高栏岛口门（10m 水深处）设计波要素如下：

表 4.1-2 高栏岛口门（10m 水深处）向设计波要素表

项目 浪向	重现期 (年)	H _{1%} (m)	H _{4%} (m)	H _{5%} (m)	H _{13%} (m)	T(s)
SE	50	9.80	8.86	8.69	7.80	12.0
	25	9.12	8.18	8.01	7.12	11.4
	2	5.62	4.87			8.3
S	50	9.00	8.06	7.89	7.01	11.1
	25	8.03	7.12	6.95	6.11	10.4
	2	3.65	3.12			6.6
SW	50	6.08	5.29	5.15	4.44	8.9
	25	5.40	4.68	4.55	3.90	8.4
	2	2.64	2.24			5.7

(3) 台风暴潮及增水

台风暴潮是台风、低压及强烈的向岸风作用于海面，使海水大量堆积的结果。珠江口地区是台风登陆的活动地带。台风从珠江口附近地区登陆，对港区增减水位均有影响，据近 31 年的资料统计，影响和登陆广东的台风共 394 次，在广东登陆的 193 次，占 49%，在本地区登陆的台风 40 次，平均每年 1.3 次。

当台风在附近海域登陆，海面吹 E~SW 风时，可引起本港区增水。据有关台风增水计算得增水值在 1.6~1.9 m。

季风和台风是形成波浪的主要因素，珠海夏季多东、东南和南东向波浪，冬季则以东北向波浪为主。港区周围有南水岛、三角屿、大杧岛、荷包岛的掩护，外海的波浪只能通过岛与岛之间的水域传入港区，由于绕射、折射及浅水影响，波能已大为衰减，因此，港区的掩护条件较好。

另外，项目区靠近海域，河网密布，附近主要河流为三前河，三前河与南面十字沥连通，各条河涌纵横交错，入海前三前闸控制，三前闸设防标准为 50 年，总净宽为 40 m，设计泄流量为 315 m³/s，为现状水闸。

(4) 海流

近年南海分局夏季在高栏港区附近黄茅海水域进行过多个测站的海流观测。根据实测资料分析，本海区海流以潮流为主，并伴有南海沿岸流和风海流，径流影响很小。潮流为不正规半日混合潮流，多为往复流，涨潮流向 NW，落潮流向 SE。高栏列岛深槽上段和下段为往复流，中段地形开阔为旋转流；高栏岛与荷包岛、大杧岛之间水域潮流具有旋转流性质，潮流主轴为 NW-SE；南、北两侧峡口处，受地形制约，基本为往复流；荷包岛与大杧岛之间的水域基本上为向西的单向流。港湾水域最大流速 0.78m/s~1.30 m/s，平均流速 0.26 m/s~0.68 m/s。高栏岛与荷包岛之间的峡口地段，潮汐动力以

涨潮动力为主，涨潮流速大于落潮流速。港湾以南的外海开阔水域为逆时针旋转流，属沿岸流性质，涨潮流向为 WNW 向，落潮流向为偏 S 向。沿岸流流速较大，流向随季风变化而变化，但以偏西向沿岸流为主。当风速 7 m/s~8 m/s 时，海流流场发生较大变化。实测沿岸流最大流速 0.8 m/s，一般 0.2 m/s~0.5 m/s。受地形及东南向常浪向的影响，三灶岛、高栏岛和荷包岛附近全年都有一股向西南的近岸流，在洪水季节近岸流较强，有时在海水表层可连续出现 20 h 的西向近岸流。唐家、香洲海域受珠江水流下泄影响较大，汛期洪水下泄时最大流速可达 2.1 m/s。各港区主要水域实测海流特征值详见表 4.1-3。

表 4.1-3 各港区各位置实测最大流速统计表

位置 \ 项目	涨潮		落潮	
	流向 (°)	流速(cm/s)	流向 (°)	流速(cm/s)
高栏岛与荷包岛之间水域	330	82	140	80
高栏岛南侧水域	275	118	190	89
南水岛西侧水域	350	70	170	65

(5) 盐度

盐度是直接反映海水咸淡的一种海洋水文特征，它在海水中的含量及分布状态，也可反映出海水的混浊程度和梯度流的强弱。

黄茅海是珠江口的西面口门，是南水岛、大杧岛、大襟岛诸岛屿扼守的河口湾，其潮流流势仅次于虎门，咸淡水混合属缓混合型。枯期涨潮时，海区被咸潮控制，等含盐度线沿深槽呈舌状伸向口门，20‰的等含盐度线上溯至湾腰以上；冬季大潮，黄冲断面含盐度大于 8‰。汛期高潮时，湾口以上的内海区，含盐度一般小于 20‰，湾口外的荷包岛~广海湾含盐度为 20‰~25‰；低潮时，2‰的等含盐度线位于湾腰下方。口门西炮台和黄冲站，多年涨潮平均含盐度为 2‰左右，最大旱年最大含盐度约 16‰。

(6) 水温

海水水温受气温的直接影响。一年之中，崖门口海域夏季（7~9 月）的气温最高，水温也高；冬季（12 月~翌年 2 月）水文随气温的降低而下降，气温的日较差比水温的日较差大，表层水温的日较差比底层的大。由于工程区近岸海区水深较浅、流速较大，水流还受到风浪的扰动作用，表、底层水温的差别不大，即使在夏季也不存在温跃层。崖门口水域水温的历史监测结果见表 4.1-4。

表 4.1-4 崖门口水域水温月际变化

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
水温本底	15.8	15.2	16.8	20.3	24.6	26.8	27.5	27.5	27.3	25.2	21.9	18.4

(7) 海岸地貌与淤积趋势

珠海港位于珠江三角洲地区南部沿海，珠江三角洲地区是河流泥沙不断充填古海湾、切过古海湾内北东向展布的岭地而形成的，迄今尚未填满这个古海湾，万山群岛仍屹立海中。珠江丰水少沙，分八大口门入海，多年平均入海径流量 $3260 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、悬移质泥沙 $7098 \times 10^4 \text{ t}$ ，各口门入海水沙分配不均，但均在口门附近形成拦门浅滩，同时形成 SW 向的沿岸泥沙流，发育了宽阔的珠江口西滩。在高栏港区内入海的口门有磨刀门、鸡啼门、虎跳门和崖门，合计年入海水量 1518 亿 m^3 、悬移质泥沙 3709 万 t。三角洲平原上河网纵横，间有岛状丘陵，岸外岛屿大多呈岛群状 NE 向分布，本区西部大陆沿岸为平原汉道型海岸，东部海域岛屿为基岩山地港湾海岸。

黄茅海东南侧的高栏、南水、三角山、大杧和荷包诸岛环抱的海域，原有 5 个通道，1991 年建成南水—高栏大堤后拦截了鸡啼门、磨刀门的直接来沙，三灶、南水、高栏岛与陆相连，造就了深水近岸的海域，鸡啼门和磨刀门入海的悬移质泥沙近期对十字海区的影响较小。西侧的大杧岛—荷包岛间口门仅 1~5 个小时海水东流，流速小于 0.20 m/s ，由该口门带来的泥沙极少。据有关资料分析，虎跳门和崖门的入海泥沙大部分沉积在黄茅海拦门沙和两侧浅滩，约有 20%（174.4 万 t）可带出海湾，大杧岛西侧以落潮流为主，东侧以涨潮流为主，泥沙主要从西侧排出，三角山东西两侧峡口的平均水深分别为 3.5 m 和 5.5 m，实测最大流速达 1.2 m/s ，水深易于维持。十字海区为高盐陆架水控制，潮流作用强，据 1991 年 12 月和 1992 年 5~6 月的实测水流泥沙成果，平均含沙量一般小于 0.1 kg/m^3 ，最大值 0.12 kg/m^3 ，垂线平均含沙量最大值在 $0.02 \sim 0.86 \text{ kg/m}^3$ 范围，水域面积约 80 km^2 ，水深大部分小于 5m，悬沙 $d_{50}=0.011 \text{ mm}$ ，在 SE~SW 向波浪作用下，易于起动和落淤，据电厂泥沙数学模型试验报告，波、潮共同作用下的悬沙回淤将占 75.5~78%，潮流作用引起的占 13~14%，底沙回淤占 8.5~11%。高栏港区自 1993 年 7 月起步工程至今，已建成一条水深 14.5 m 的主航道和港池，一般航道淤积较多，港池淤积较少；目前全港区的年维护量达到 518.2 万方。水域面积缩小而深水区扩大，回淤情况将比建港初减小。南迳湾位于湾口，自然水深大、含沙量小，回淤强度较小。

(8) 水产资源

珠江口海区属亚热带浅海区域，水环境多种，生物区系复杂，是多种经济鱼、虾、贝类的繁殖场，在渔业上占有重要的地位。工程附近的高栏岛南侧海域所处位置属于亚热带河口区，有多种渔业资源，种类繁多，个体小，鱼虾资源并重，没有占绝对优势种类，均是数量不大的种群，种类生态类型复杂，有溯河性鱼类，近岸和河口、中上层鱼类，大陆架近底层和底层鱼类等。其中，大多数为海水鱼类，少部分为咸淡水鱼类，大部分为暖水性鱼类，少部分为暖温性鱼类，极个别为冷温性种。

根据中国水产科学院南海水产研究所 80 年代底拖网渔业资源调查，该海域及其邻近水域捕获鱼类 98 种，隶属于 9 目 40 科 68 属。种类组成以鲈形目占最大的优势，约占总种数的 62%，其次为鲱形目种类，约占总种数的 16%。虾类资源主要有刀额新对虾、周氏新对虾、近缘新对虾、长额仿对虾、脊尾白虾、墨节对虾、长毛对虾、中国对虾、斑节对虾等。

1988 年后，鱼类资源逐步减少。海区鱼种虽多，但种群生物量不大，捕捞量增长过快，近海捕捞强度超过水产资源的再生能力，加上珠江口污染，致使经济鱼类资源严重减少，捕捞下降，传统的大宗池鱼种群已经枯竭，不成渔汛。有的近海区已无鱼可捕。

4.1.5 土壤、植被

珠海土壤可分为三大类：水稻土、自然土壤（包括赤红壤、滨海沙土和滩涂）。旱地土壤（包括旱坡地、堆叠土、菜园土和滨海砂地）。项目区土壤类型主要为赤红壤，土壤质地为粉质粘土。结构松散，抗侵蚀能力弱，在遇到暴雨冲刷时，易发生土体剥离、造成面蚀、沟蚀、滑坡等危害。

依《广东土壤图》（广东省地图集，2003 年，广东地图出版社），评价区平原地域尤以大林半岛，平沙半岛，中北片滨江海域土壤为盐渍性水稻土。三灶岛大口门水道两岸与平沙西岸两处为海滨潮间泥滩盐土。三灶岛丘陵、平沙半岛南部丘陵、南水岛丘陵以及高栏岛等为花岗岩赤红壤与三角岛、大杧岛等为砂页岩赤红壤。

项目所在区域为野生草灌丛植物覆盖，包括拟建项目在内主要有坡柳、猪屎豆、绊根草、加拿大飞蓬、厚藤、芒、少花龙葵、马齿苋、热痒草、三叶鬼针草等。高栏港经济区已成道路的行道树为细叶榕、小叶榄仁、芒果、椰子、美叶桉、台湾相思、木麻黄、窿缘桉、高山榕等。海滨有少量红树林秋茄、海榄雌等并不成片。各岛、半岛的丘陵生长有潺槁、山乌桕、桃金娘、山苍子、芒箕、鸭脚木、鸭咀草、纤毛鸭咀草、猪笼草、薇甘菊、蟛蜞菊等。

高栏港经济区管委会等种植有庭院性的绿化美化植物，有大王椰、假槟榔、苏铁、福建茶、金叶女贞、九里香、大红花、美人蕉、印度榕、美叶针葵、南洋杉、三药棕榈等。

4.1.6 资源、能源状况

(1) 矿产、能源资源

1) 石料

珠海市蕴藏的石料主要为黑云母花岗岩、黑云母二长花岗岩、花岗闪长岩。可用作建筑饰面材料、设备的防蚀材料和建筑石料。石料资源广泛分布于低山丘陵区 and 低丘台地区，其中可分为北部的凤凰山区，中部的板樟山区、南部的牛筋头山区，西部的黄杨山区和海岛区。

2) 砂料

珠海滨海平原地区有多处石英砂矿床。其中金鼎的玻璃砂矿床，赋存于第四系全新统(Q2/4)的万顷沙组(Q2-2/4")中，属滨海拦湾砂堤型矿床，矿层分三层，矿体主要由石英砂组成，原矿品位 SiO_2 占 96%以上，矿砂总储量为 2769 万吨。

3) 粘土及高岭土

珠海有多种类型的粘土矿或高岭土矿。按成因可分为 4 种类型：风化岩脉型高岭土矿、花岗岩风化壳型高岭土矿、冲积一泻湖堆积型粘土矿和山麓冲积型粘土矿。

冲积一泻湖堆积型粘土矿以位于山场一南村一红山地段的红山粘土矿较典型，其粘土质量较好，含 Al_2O_3 20.29~30.40%，远景储量约 1500 万吨，覆盖薄，易露天开采，交通方便。柠溪、南水、横琴岛的深井、二井、金鼎的河头埔、留狮山等地的风化岩脉型高岭土矿具有一定的工业开采价值；下栅六组、会同、永丰、官塘，前山的东坑，斗门的岐沥、马山、大托等地的山麓冲积型粘土矿可供小规模开采。

4) 其他矿产

全市铁矿床(点)共 8 个，钨、锡、铋、铜、铅、锌等有色金属矿床(点)共 16 处，但规模小，仅砂锡矿 1 处属小型矿床。铌、铯、铍等稀有金属矿点共 4 个。钾长石、硅石、含钾岩石、黄铁矿等非金属矿点共 8 个。炭土矿点有 11 个，均分布于斗门县内，含油率 10-11%，腐植酸 9.6-27.73%，可作燃料及肥料利用，但规模小，仅可供地方开采。

斗门上横乡的三隆有浅层天然气产出，含气层分布广，但气储量有限，气量、气压

小，且不稳定，可供民用开采。

（2）滩涂资源

滩涂是处于大潮高潮线与大潮低潮线之间的地带。一般以大小潮的高低潮位线为依据，将滩涂分为高滩、中滩、低滩。而根据滩面高程与地下水位，及其实际利用关系，可再分为超高滩、高滩、中滩、低滩、浅滩五类。

珠海市滩涂面积 30.46 万亩，占全市土地面积 12.69%，其中超高滩 5260 亩，高滩 5040.4 亩，中滩 24112.1 亩，低滩 18894.2 亩，浅滩 251306.4 亩。按滩涂底质分为泥滩(占 88.15%)和砂石滩(11.85%)。在 26851.8 亩泥滩中，生有咸水草的(草滩)3082 亩，有红树林的(林滩)5689 亩，曾养牡蛎的(老牡蛎滩)10917 亩，没有草木生长的(光滩)248832 亩。

全市滩涂可分 4 个区：(1)磨刀门口门滩涂区，包括鹤洲北、鹤洲南、三灶湾、洪湾西、洪湾北、洪湾南等 6 片，占滩涂总面积 37.61%。该区淡水来源充足，可发展鱼、稻、蔗、果的综合性生产。(2)东部沿海滩涂区，包括金鼎、唐家、香洲等片，占滩涂总面积 14.77%，是历史上的养牡蛎区，可发展以牡蛎为主、鱼虾蟹结合的咸淡水养殖业。(3)西部沿海滩涂区，包括雷蛛和平沙两片，占滩涂总面积 20.83%，可以蔗、鱼为主，种养结合的综合经营。(4)近岸岛屿滩涂区，包括淇澳、横琴、三灶、南水、高栏诸岛，占滩涂总面积 26.78%，滩涂形成于岛屿湾内，小片分散，类型多种多样，以浅泥滩和中泥滩居多，可以种植或或养殖，尤以发展牡蛎生产的潜力很大。

（3）海洋水产资源

珠海附近海域中，水产资源丰富。鱼类品种繁多，具有捕捞价值的鱼类近 200 种，在海洋捕捞中常见的主要经济鱼类 70 多种。有：灰星鲨(沉水鲨)、中华青鳞(青鳞)、金色小沙丁(横泽)、鲑鱼(三黎)、斑鲈(黄鱼)、鳊鱼(曹白)、黄鲫(黄雀)、七丝鲚(马齐)、马条蛇鲻(九棍、沙丁)、海鲶(赤鱼)、海鳗(山鳗)、四指鲂(马鲛)、短尾大眼鲷(大眼鸡、目连)、兰园(池鱼)、乌鲳(黑鲳)、头梅童鱼(黄皮、狮头)、大黄鱼(黄花)、鲈鱼(敏鱼)、印度百姑鱼(或鱼)、金钱鱼(红三)、断斑石鲈(头鲈)、鲤鲷鱼(石或)、黄带鲱鲤(红线)、带鱼(牙带)、康氏马鲛(马鲛)、中国鲳(白鲳)、刺鲳(南鲳)、印度双鳍鲳(叉尾鲳)、扁舵鲹(杜仲)、狼段虎鱼、黄鳍马面(羊鱼)、中华乌塘蚌(乌鱼)、舌鳎(龙利)、红眼鲈(盲鳗)、鳕(甫鱼)、公鱼仔、海河等。

甲壳类有：墨吉对虾、近绿新对虾、周氏新对虾、斑节对虾、日本对虾、刀额新对虾、龙虾、毛虾(银虾)以及锯缘青蟹、梭子蟹(化蟹)等。

贝类有：近江牡蛎(蚝)、翡翠贻贝(青口螺、淡菜)、坭蚶(蚶)、毛蚶(六蚶)、文蚶(沙螺)、扇贝、鲍(鲍鱼)、兰蛤(白蚬)、乌贼(墨鱼)、日本枪乌贼(鱿鱼)、章鱼(八爪)等。

藻类有广东紫菜、石花菜、江蓠、马尾藻、虎苔、鹅掌菜等。

1988 年后，鱼类资源逐步减少。海区鱼种虽多，但种群生物量不大，捕捞量增长过快，近海捕捞强度超过水产资源的再生能力，加上珠江口污染，致使经济鱼类资源严重减少，捕捞下降，传统的大宗池鱼种群已经枯竭，不成渔汛。有的近海区已无鱼可捕。

4.2 环境质量现状监测与评价

4.2.1 海水环境质量现状监测与评价

4.2.1.1 海域水环境 2010~2013 年历史监测情况

(1) 历史资料来源

为了解珠海市南水水质净化厂排污口周围海域海水水质的总体情况及其时空变化趋势，引用了《珠海碧辟化工有限公司 PTA 二期脱瓶颈项目(扩建 20 万吨/年)环境影响报告书》(环境保护部南京环境科学研究所，2011 年 3 月)中由中国科学院南海海洋研究所监测的数据，以及《珠海市南水水质净化厂升级改造工程环境影响报告书》(深圳市宗兴环保科技有限公司，2013 年 10 月)中由深圳维中监测技术有限公司监测的数据。选取 pH、COD_{Mn}、BOD₅、DO、SS、无机氮、活性磷酸盐、石油类等 8 项因子的变化趋势作简要分析。

在分析空间空间变化时，主要以排污口位置为主体，分析其西北部分(W1#-W5#)、东南部分海域(W6#-W10#)。具体历史监测点位布点见图 4.2-1，各点监测项目及资料来源详见表 4.2-1。

表 4.2-1 各监测点资料及来源

项目来源	监测点位	监测项目	监测时间
珠海碧辟化工有限公司 PTA 二期脱瓶颈项目(扩建 20 万吨/年)环境影响报告书	H3、H5、H8、H9	水温、盐度、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸氮、硝酸氮、非离子氨、活性磷酸盐、悬浮物、总汞、铜、铅、锌、镉、砷、锰、钴、石油类、挥发酚、溴化物、苯、二甲苯	2010 年 6 月 16-23 日
珠海碧辟化工有限公司 PTA 二期脱瓶颈项目(扩建 20 万吨/年)环境影响报告书	H1、H4、H7、H10	水温、盐度、pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、亚硝酸氮、硝酸氮、非离子氨、活性磷酸盐、悬浮物、总汞、铜、铅、锌、镉、砷、锰、钴、石油类、挥发酚、溴化物、	2010 年 10 月 19-25 日

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂环境影响报告书

		苯、二甲苯	
珠海市南水水质 净化厂升级改造 工程环境影响报 告书	H2、H6	pH、COD、BOD ₅ 、DO、SS、无 机氮、活性磷酸盐、石油类	2013 年 10 月 4-5 日

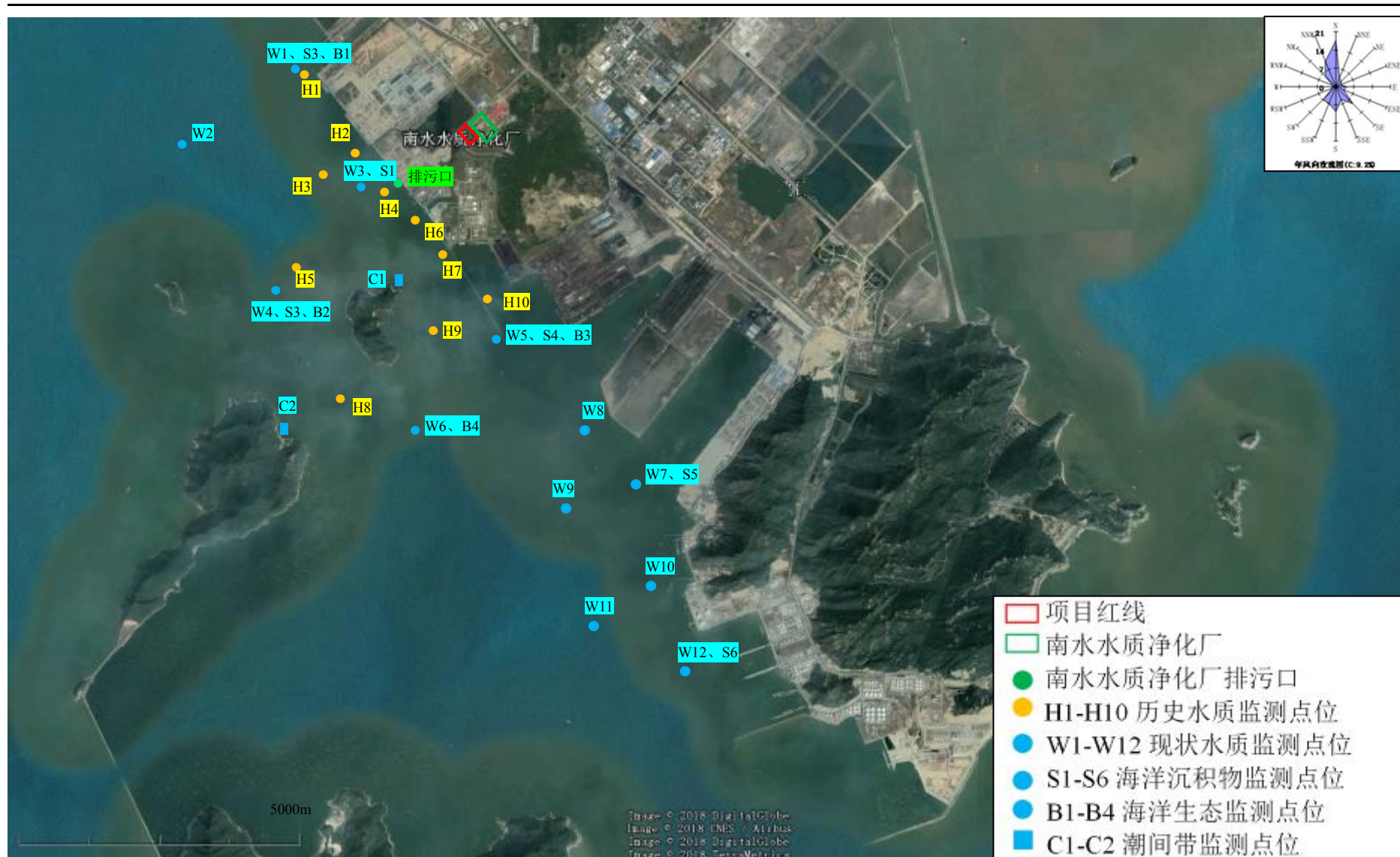


图 4.2-1 海洋历史调查与现状海水水质、海洋沉积物、海洋生态、潮间带监测点位分布一览图

(2) 各水质评价因子情况及水质趋势

①pH 值

由表 4.2-2 可以看出, pH 值的变化不显著, 潮平均值在 7.24-8.07 的范围内, 多年潮平均值 7.82。比较 2010 年和 2013 年东南部、西北部海域 pH 值的监测值, 可以看出普遍东南部海域 pH 值大于西北部海域 pH 值, 但差异不大。相较于 2010 年监测数据, 2013 年海域的 pH 值有所降低, 但差异并不大。此海域海水的 pH 值均符合三类海水水质标准的要求, 各时段监测点的 pH 值单项污染指数均小于 1。

表 4.2-2 pH 值的变化范围及平均值

监测时间	涨潮		落潮		平均值
	范围	平均值	范围	平均值	
2010 年 6 月(西北部海域)	7.96-8.10	8.03	7.95-8.06	8.01	8.02
2010 年 6 月(东南部海域)	7.86-8.08	7.98	8.05-8.27	8.16	8.07
2010 年 10 月 (西北部海域)	7.95-8.05	8.00	7.91-8.05	7.99	8.00
2010 年 10 月 (东南部海域)	7.96-8.05	8.02	7.83-8.07	7.98	8.00
2013 年 10 月 (西北部海域)	6.81-6.89	6.85	7.43-7.81	7.62	7.24
2013 年 10 月 (东南部海域)	7.45-7.52	7.48	7.68-7.71	7.70	7.59
多年平均值		7.72		7.91	7.82

②COD_{Mn}

由表 4.2-3 可以看出, 从 2010 年至 2013 年总变化有递增的趋势, 落潮监测值一般较涨潮大, 其潮平均值变化范围在 0.75-2.48mg/L 之间, 差异较大, 多年平均值为 1.52mg/L。此海域海水的 COD_{Mn} 监测值均符合三类海水水质标准的要求, 各时段监测点的单项污染指数均小于 1。

表 4.2-3 COD_{Mn} 值的变化范围及平均值

监测时间	涨潮		落潮		平均值
	范围	平均值	范围	平均值	
2010 年 6 月(西北部海域)	1.27-1.57	1.43	1.47-1.67	1.55	1.49
2010 年 6 月(东南部海域)	0.76-1.33	0.99	1.47-2.03	1.64	1.32
2010 年 10 月 (西北部海域)	0.72-0.84	0.80	0.60-0.84	0.69	0.75
2010 年 10 月 (东南部海域)	0.47-0.86	0.69	0.59-1.12	0.76	0.73
2013 年 10 月 (西北部海域)	2.28-2.39	2.33	2.57-2.67	2.62	2.37
2013 年 10 月 (东南部海域)	2.04-2.27	2.2	2.34-2.42	2.38	2.48
多年平均值		1.41		1.63	

③BOD₅

由表 4.2-4 可以看出, 从 2010 年至 2013 年总变化有递增的趋势, 落潮监测值一般较涨潮大, 其潮平均值变化范围在 0.58-2.28mg/L 之间, 差异较大, 多年平均值为 1.44mg/L。此海域海水的 BOD₅ 监测值均符合三类海水水质标准的要求, 各时段监测点的单项污染指数均小于 1。

表 4.2-4 BOD₅ 值的变化范围及平均值

监测时间	涨潮		落潮		平均值
	范围	平均值	范围	平均值	
2010 年 6 月(西北部海域)	-	-	-	-	-
2010 年 6 月(东南部海域)	-	-	-	-	-
2010 年 10 月 (西北部海域)	0.35-0.68	0.52	0.32-0.83	0.63	0.58
2010 年 10 月 (东南部海域)	0.09-0.38	0.78	0.65-1.82	0.90	0.84
2013 年 10 月 (西北部海域)	2.2	2.2	2.3-2.4	2.35	2.28
2013 年 10 月 (东南部海域)	1.9-2.0	1.95	2.1-2.2	2.15	2.05
多年平均值		1.36		1.51	1.44

注: “-”为引用项目的水质因子未检测。

④DO

由表 4.2-5 可看出, DO 值从 2010 年至 2013 年总的变化趋势是先升高后降低, 其潮平均值在 6.13-7.14mg/L 的范围内, 多年潮平均值为 6.53mg/L, 各监测点位、时间及季节的不同也导致了 DO 值的变化, 各时段评价指标均达到三类海水水质标准要求。比较 2010 年和 2013 年东南、西北部海域 DO 监测值, 可以看出海域 DO 值差异不大。

表 4.2-5 DO 值的变化范围及平均值

监测时间	涨潮		落潮		平均值
	范围	平均值	范围	平均值	
2010 年 6 月(西北部海域)	6.31-6.76	6.51	6.32-6.75	6.54	6.53
2010 年 6 月(东南部海域)	6.21-6.50	6.34	6.38-6.73	6.55	6.45
2010 年 10 月 (西北部海域)	6.79-7.93	7.13	5.71-7.72	7.14	7.14
2010 年 10 月 (东南部海域)	5.63-7.15	6.46	7.01-7.17	7.11	6.79
2013 年 10 月 (西北部海域)	5.8-5.9	5.89	6.3-6.5	6.4	6.15
2013 年 10 月 (东南部海域)	6.0-6.1	6.05	6.2	6.2	6.13
多年平均值		6.40		6.66	6.53

⑤SS

由表 4.2-6 可以看出, 由 2010-2013 年 SS 的监测值变化幅度较大, 其潮平均值变化

范围在 9.5-18.36mg/L 之间，多年潮平均值为 14.85mg/L。SS 值波动较大，主要由于悬浮物浓度容易受到外界条件的影响。比较 2010 年和 2013 年东南、西北部海域 SS 值监测数据，可以看出西部海域的 SS 值略高于东部海域，但各时段评价指标均达到三类海水水质标准要求。

表 4.2-6 SS 值的变化范围及平均值

监测时间	涨潮		落潮		平均值
	范围	平均值	范围	平均值	
2010 年 6 月(西北部海域)	11.5-36.3	20.53	6.8-24.4	16.18	18.36
2010 年 6 月(东南部海域)	6.8-16.8	12.22	8.0-29.4	17.73	14.98
2010 年 10 月（西北部海域）	3.5-61.8	24.45	<2-9.5	6.30	15.38
2010 年 10 月（东南部海域）	4.0-25.7	15.93	5.3-7.3	6.30	11.12
2013 年 10 月（西北部海域）	15-18	16.5	22-24	23	19.75
2013 年 10 月（东南部海域）	8-9	8.5	10-11	10.5	9.50
多年平均值		16.36		13.34	14.85

⑥无机氮

由表 4.2-7 可以看出，无机氮浓度呈现逐年降低的趋势，其潮平均值在 0.29- 1.40mg/L 的变化范围内，2010 年监测值绝大部分超标；多年潮平均值为 0.71mg/L，也表现为超标，但从 2013 年监测结果均达到三类海水水质标准要求，海域水体无机氮有所改善。比较 2010 年和 2013 年东南、西北部海域无机氮浓度监测数据，可以看出两部分海域的无机氮浓度值差异不大。

表 4.2-7 无机氮的变化范围及平均值

监测时间	涨潮		落潮		平均值
	范围	平均值	范围	平均值	
2010 年 6 月(西北部海域)	1.25-1.69	1.40	0.90-1.35	1.14	1.27
2010 年 6 月(东南部海域)	1.07-1.83	1.44	1.16-1.64	1.36	1.40
2010 年 10 月（西北部海域）	0.33-0.59	0.52	0.43-0.56	0.53	0.53
2010 年 10 月（东南部海域）	0.32-0.53	0.42	0.45-0.76	0.42	0.42
2013 年 10 月（西北部海域）	0.25-0.27	0.26	0.31-0.32	0.315	0.29
2013 年 10 月（东南部海域）	0.30-0.32	0.31	0.33-0.37	0.35	0.33
多年平均值		0.73		0.69	0.71

⑦活性磷酸盐

由表 4.2-8 可以看出，活性磷酸盐浓度一直较低，多年潮平均值为 0.015mg/L，潮平

均值变化范围在 0.007-0.025mg/L 之间, 呈现先升高后降低的变化趋势, 涨落潮差别不大。在空间分布上 2010 年西北部海域活性磷酸盐浓度较东南部海域略高, 但 2010 年东南、西北部海域活性磷酸盐差别不明显。此海域海水的活性磷酸盐浓度均达到三类海水水质标准要求。

表 4.2-8 活性磷酸盐的变化范围及平均值

监测时间	涨潮		落潮		平均值
	范围	平均值	范围	平均值	
2010 年 6 月(西北部海域)	0.012-0.029	0.020	0.006-0.029	0.018	0.019
2010 年 6 月(东南部海域)	0.009-0.022	0.017	0.008-0.029	0.020	0.019
2010 年 10 月 (西北部海域)	0.005-0.024	0.014	0.002-0.010	0.035	0.025
2010 年 10 月 (东南部海域)	0.009-0.023	0.015	0.007-0.015	0.012	0.014
2013 年 10 月 (西北部海域)	0.006-0.007	0.0065	0.005-0.010	0.0075	0.007
2013 年 10 月 (东南部海域)	0.006-0.007	0.0065	0.008-0.009	0.0085	0.0075
多年平均值		0.013		0.017	0.015

⑧石油类

由表 4.2-9 可以看出, 石油类的浓度较低, 多年潮平均值为 0.040mg/L, 潮平均值在 0.025-0.068mg/L 的范围内, 此海域海水中石油类浓度均达到三类海水水质标准要求。从空间和时间上来看, 东南、西北部海域石油类浓度差异不大, 但石油类监测值有增加的变化趋势。

表 4.2-9 石油类的变化范围及平均值

监测时间	涨潮		落潮		平均值
	范围	平均值	范围	平均值	
2010 年 6 月(西北部海域)	0.021-0.028	0.025	0.021-0.040	0.035	0.030
2010 年 6 月(东南部海域)	0.04-0.028	0.025	0.021-0.033	0.026	0.026
2010 年 10 月 (西北部海域)	0.019-0.039	0.031	0.018-0.029	0.024	0.028
2010 年 10 月 (东南部海域)	0.013-0.035	0.024	0.019-0.032	0.026	0.025
2013 年 10 月 (西北部海域)	0.04-0.06	0.05	0.06-0.11	0.085	0.068
2013 年 10 月 (东南部海域)	0.04-0.05	0.045	0.07-0.09	0.08	0.063
多年平均值		0.033		0.046	0.040

4.2.1.2 2017 年 11 月近岸海域现状监测

对拟设排污口海域环境现状调查, 引用《珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目(年产电路板 640 万平方米)环境影响报告书》(深圳市汉字环境科技有限公司, 2018

年2月)对于南水水质净化厂污水排放口设置情况,在黄茅海近岸海域的现状监测数据;同时本次项目在拟设污水排放口东南部海域也进行了海域的调查与监测。

(1) 监测点布设

共12个监测点位, W1-W6为以南水水质净化厂排污口为原点, 3km范围的海域布点; W7-12调查范围是以排污口东南部海域。具体海水监测点布设如表4.2-10, 水质监测点位置见图4.2-1。

表 4.2-10 监测点断面设置

序号	海水水质点位坐标情况	备注	
W1	N21°59'20.13" E113°9'4.64"	同步测沉积物	同步测海洋生态
W2	N21°58'26.71" E113°7'52.82"		
W3	N21°58'7.89" E113°9'50.03"	同步测沉积物	
W4	N21°57'26.99" E113°8'46.00"	同步测沉积物	同步测海洋生态
W5	N21°56'53.80" E113°10'57.48"	同步测沉积物	同步测海洋生态
W6	N21°55'54.19" E113°9'48.28"		同步测海洋生态
W7	N 21°55'21.09" E 113°12'29.97"	同步测沉积物	
W8	N 21°55'53.81" E 113°11'52.54"		
W9	N 21°55'5.70" E 113°11'39.29"		
W10	N 21°54'33.66" E 113°12'42.35"		
W11	N 21°54'6.44" E 113°12'6.55"		
W12	N 21°53'44.42" E 113°12'59.47"	同步测沉积物	

(2) 监测单位、监测项目、监测时间和频次

①W1-W6 监测点位

监测单位: 广东增源检测技术有限公司

监测时间: 2017年11月11-12日、18-19日进行四天监测, 包括大潮期2天、小潮期2天, 且每天于高、低潮各采样1次。

监测项目: 水温、pH、溶解氧、COD_{Mn}、生化需氧量、无机氮、非离子氨、活性磷酸盐、汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌、镍、氰化物、硫化物、挥发性酚等。

②W7-W12

监测单位: 广东中科检测技术股份有限公司。

监测时间为2018年3月17日~3月18日, 2018年3月24日~3月25日, 进行的4天监测, 包括大潮期连续2天和小潮期连续2天, 每天涨潮和退潮各采样一次。

监测项目: pH、SS、DO、COD_{Mn}、BOD₅、无机氮、总磷、石油类、挥发酚、LAS

等 9 项。

③监测分析方法

监测和分析方法：见表 4.2-11。

表 4.2-11 水质分析方法

监测项目	检测方法	分析仪器	方法检出限
pH 值 (无量纲)	GB 17378.4-2007 (26) pH 计法	pHS-3C pH 计	0.01
溶解氧 (DO)	HJ506-2009 电化学探头法	电化学探头法	0-20mg/L
悬浮物	GB 17378.4-2007 (27) 重量法	ESJ205-4 电子天平	4mg/L
化学需氧量 (COD _{Mn})	GB 17378.4-2007 (32) 碱性高锰酸钾法	滴定管	0.15mg/L
五日生化需氧量 (BOD ₅)	GB 17378.4-2007 (33.1) 五日培养法	LRH-70 生化培养箱	0.05mg/L
无机氮	GB 17378.4-2007 (36.1) (37) (38.1) 靛酚蓝分光光度法 萘乙二胺分光光度 法镉柱还原法	SP-752 紫外可见分光光度计	0.0007mg/L
总磷	GB/T 12763.4-2007 (14) 过硫酸钾氧化法	分光光度计 UV-759	0.05mg/L
无机磷	GB/T 12763.4-2007 (39.1) 磷钼蓝光光度法	分光光度计 UV-759	0.0007mg/L
油类	GB 17378.4-2007 (13.2) 紫外分光光度法	SP-752 紫外可见分光光度计	0.0035mg/L
挥发酚	GB 17378.4-2007 (19) 4-氨基安替比林分光光度法	SP-752 紫外可见分光光度计	0.0011mg/L
阴离子 合成洗涤剂	GB 17378.4-2007 (23) 亚甲基蓝分光光度法	SP-752 紫外可见分光光度计	0.0100mg/L
非离子氮	GB 3097-1997	——	——
叶绿素 a	GB17378.7-2007(8) 分光光度法	分光光度计 UV-759	——
挥发酚	GB17378.4-2007(19) 4-氨基安替比林分光光度法	分光光度计 UV -759	0.001mg/L
氰化物	GB17378.4-2007 (20.1) 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法	分光光度计 UV -759	0.0005mg/L
汞	GB17378.4-2007(5.1) 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-2000 型	7.0×10 ⁻⁶ mg/L
砷	GB17378.4-2007(8.3) 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-2000 型	5.0×10 ⁻⁴ mg/L
镉	GB 17378.4-2007 (8.3) 火焰原子吸收 分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	3.0×10 ⁻⁴ mg/L
铅	GB 17378.4-2007 (7.3) 火焰原子吸收 分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	1.8×10 ⁻³ mg/L
铜	GB 17378.4-2007 (6.3) 火焰原子吸收 分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	1.1×10 ⁻³ mg/L
锌	GB 17378.4-2007 (9.1) 火焰原子吸收 分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	3.1×10 ⁻³ mg/L

镍	GB 17378.4-2007 (42) 火焰原子吸收 分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	$5.0 \times 10^{-4} \text{mg/L}$
铬	GB17378.4-2007(10) 无火焰原子吸收 分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	$4.0 \times 10^{-4} \text{mg/L}$
硫化物	GB17378.4-2007(18) 亚甲基蓝 分光光度法	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	$2 \times 10^{-4} \text{mg/L}$

(4) 水质分析方法

①评价方法

依照《环境影响评价技术导则 地面水》(HJ/T2.3-93)所推荐的单项目水质参数评价法进行评价。

计算公式如下:

a、污染物的单项指数

$$S_i = C_i / C_{oi}$$

B、对 DO:

$$S_i = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_i = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

C、对 pH 值:

$$S_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

$$S_i = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

上面各式中: S_i ——浓度指数;

C_i ——实测值, mg/L;

C_{oi} ——标准值, mg/L;

DO_f ——DO 的饱和值, mg/L;

DO_j ——DO 监测值, mg/L;

DO_s ——DO 标准值, mg/L;

pH_j ——pH 监测值;

pH_{sd} ——pH 值标准下限;

pH_{su} ——pH 值标准上限。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，不能满足现状使用功能要求。

②评价标准

黄茅海水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)三类海水水质标准。

(5) 监测结果

监测结果详见表 4.2-12~表 4.2-14。

(6) 监测结果分析

根据表 4.2-12~4.2-14 现状监测结果及评价指数：各监测点各监测项目评价指数均小于 1，满足《海水水质标准》(GB3097-1997) 第三类标准限值。黄茅海海域水质情况较好，能满足相应标准水质标准。从现状监测数据与历史监测数据（2010、2013 年历史监测数据）看来，相较之下黄茅海海域大部分监测指标有所改善。

表 4.2-12 W1-W6 监测断面海水环境现状监测结果

监 测 点 位	监测日期	频次	检测因子/浓度（mg/L）																				
			水温（℃）	pH（无量纲）	溶解氧	BOD ₅	COD	活性磷酸盐（无机磷）	无机氮	非离子氮	叶绿素 a	挥发酚	氰化物	汞	砷	镉	铅	铜	锌	镍	盐 度‰	铬	硫化物
W1 海水	2017.11.11	涨潮	20.7	7.91	5.52	0.44	1.09	0.0065	0.273	0.0026	0.99	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0006	30.1	ND	0.0015
		落潮	18.3	7.88	5.44	0.52	1.14	0.0066	0.277	0.0025	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0008	30	ND	0.0016
	2017.11.12	涨潮	20.9	7.83	5.48	0.43	1.06	0.0074	0.259	0.0019	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	27.1	ND	0.0015
		落潮	17.9	7.86	5.4	0.5	1.09	0.0076	0.26	0.002	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	27.7	ND	0.0017
	2017.11.18	涨潮	17.9	7.82	5.38	0.44	1.08	0.0078	0.266	0.0019	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0006	29.1	ND	0.0011
		落潮	19.5	7.85	5.24	0.49	1.1	0.008	0.27	0.0021	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0009	28.4	0.0004	0.001
	2017.11.19	涨潮	18.5	7.92	5.42	0.4	1.04	0.0077	0.258	0.0022	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	20.1	ND	0.0012
		落潮	19.9	7.94	5.3	0.51	1.06	0.0078	0.26	0.0023	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20.3	ND	0.0012
W2 海水	2017.11.11	涨潮	20.6	7.96	5.82	0.26	0.86	0.0077	0.279	0.0011	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0006	27.3	ND	0.0011
		落潮	18.2	7.92	5.74	0.35	0.89	0.0082	0.29	0.0012	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0007	28.2	ND	0.0009
	2017.11.12	涨潮	21	7.9	5.78	0.3	0.78	0.0071	0.288	0.0016	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	25.3	ND	0.0009
		落潮	17.8	7.89	5.7	0.38	0.82	0.0076	0.297	0.0017	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	24.7	0.0005	0.0005
	2017.11.18	涨潮	17.7	7.92	5.68	0.31	0.82	0.009	0.28	0.0012	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0007	28.3	ND	0.0002
		落潮	20	7.88	5.54	0.4	0.86	0.0095	0.287	0.0011	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0007	30.1	ND	0.0004
	2017.11.19	涨潮	18.3	7.86	5.72	0.34	0.85	0.0089	0.282	0.0012	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	22.1	ND	0.0007
		落潮	20.1	7.84	5.6	0.46	0.88	0.0093	0.289	0.0012	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28.3	ND	0.0003
W3 海水	2017.11.11	涨潮	20.8	7.87	5.52	0.41	0.93	0.0091	0.238	0.0008	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	27.3	ND	0.0003
		落潮	18.5	7.89	5.4	0.5	0.96	0.0102	0.242	0.0008	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	29.8	ND	0.0003
	2017.11.12	涨潮	20.7	7.94	5.48	0.42	0.91	0.0091	0.237	0.0011	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0009	25.2	ND	0.0005
		落潮	18.2	7.92	5.5	0.47	0.93	0.0103	0.242	0.0011	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0008	20.2	ND	ND
	2017.11.18	涨潮	18	7.8	5.38	0.45	0.84	0.0105	0.253	0.0012	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	28.1	ND	0.0004
		落潮	20.3	7.86	5.24	0.52	0.86	0.0115	0.259	0.0015	——	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	29.7	ND	0.0004

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂环境影响报告书

	2017.11.19	涨潮	18.7	7.89	5.32	0.43	0.96	0.0103	0.238	0.001	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	28.3	ND	0.0005
		落潮	20.3	7.93	5.3	0.5	0.98	0.0114	0.242	0.0011	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0009	24.8	ND	0.0004
W4 海水	2017.11.11	涨潮	20.9	7.85	5.22	0.56	1.61	0.0071	0.265	0.0018	1.45	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	30.1	ND	ND
		落潮	18.7	7.83	5.14	0.62	1.65	0.0075	0.277	0.0019	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	29.9	ND	ND
	2017.11.12	涨潮	20.8	7.85	5.28	0.54	1.63	0.007	0.253	0.0016	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	25.2	ND	0.0003
		落潮	18.6	7.88	5.2	0.6	1.66	0.0076	0.265	0.0018	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	28.3	0.001	0.0006
	2017.11.18	涨潮	18.7	7.81	5.2	0.53	1.54	0.0084	0.26	0.0015	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0016	27.3	ND	0.0004
		落潮	20.5	7.83	5.2	0.58	1.58	0.0088	0.273	0.0018	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0011	27.3	ND	ND
	2017.11.19	涨潮	18.9	7.85	5.31	0.5	1.57	0.0083	0.252	0.0015	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0016	20.1	0.0004	0.0003
		落潮	20.7	7.8	5.26	0.57	1.6	0.0087	0.262	0.0014	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0015	23.1	0.0006	0.0005
W5 海水	2017.11.11	涨潮	21.1	7.9	5.56	0.47	1.02	0.006	0.245	0.0009	1.9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	29.2	0.0006	0.0004
		落潮	19	7.85	5.54	0.56	1.04	0.0062	0.254	0.001	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	25.3	ND	0.0006
	2017.11.12	涨潮	21.2	7.97	5.5	0.48	0.94	0.006	0.25	0.0016	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	25.1	ND	0.0003
		落潮	18.9	7.95	5.42	0.52	0.96	0.0069	0.256	0.0016	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	27.2	ND	0.0003
	2017.11.18	涨潮	18.6	7.94	5.36	0.45	0.92	0.0073	0.251	0.0014	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0011	28.7	0.0005	0.0004
		落潮	20.7	7.97	5.23	0.57	0.94	0.0075	0.259	0.0016	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0012	29.1	0.0009	ND
	2017.11.19	涨潮	19	7.84	5.4	0.43	0.99	0.0072	0.248	0.0011	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0016	21	ND	ND
		落潮	21.1	7.87	5.12	0.53	1.04	0.0074	0.256	0.0013	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0015	21.2	0.0005	ND
W6 海水	2017.11.11	涨潮	21.2	7.9	5.92	0.31	0.85	0.0076	0.232	0.0012	1.16	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0013	28.2	ND	ND
		落潮	19.1	7.94	5.64	0.44	0.88	0.0082	0.24	0.0015	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	25.8	0.0005	ND
	2017.11.12	涨潮	21.3	7.86	5.78	0.39	0.82	0.008	0.234	0.0014	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0017	24.5	ND	0.0004
		落潮	19	7.9	5.5	0.45	0.86	0.0088	0.241	0.0017	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0014	24.5	0.0006	ND
	2017.11.18	涨潮	18.8	7.91	5.42	0.34	0.83	0.0089	0.236	0.0015	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0015	28.7	0.0008	ND
		落潮	21	7.86	5.34	0.48	0.86	0.0095	0.24	0.0014	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0011	28.3	ND	ND
	2017.11.19	涨潮	19.8	7.91	5.41	0.38	0.83	0.0088	0.224	0.0012	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	28.2	0.0008	ND
		落潮	21.3	7.95	5.26	0.45	0.9	0.0094	0.232	0.0015	—	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.0018	27.1	0.0005	ND

表 4.2-13 W1-W6 水质污染指数评价结果（无量纲）

监测 点位	监测日期	频次	检测因子/浓度（mg/L）																	
			pH （无量纲）	溶解氧	BOD ₅	COD	活性磷酸盐 （无机磷）	无机氮	非离子氨	挥发酚	氰化物	汞	砷	镉	铅	铜	锌	镍	铬	硫化物
W1 海水	2017.11.11	涨潮	0.51	0.69	0.11	0.27	0.14	0.68	0.13	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.03	0.001	0.015
		落潮	0.49	0.73	0.13	0.29	0.15	0.69	0.13	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.04	0.001	0.016
	2017.11.12	涨潮	0.46	0.7	0.11	0.27	0.16	0.65	0.1	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.025	0.001	0.015
		落潮	0.48	0.74	0.13	0.27	0.17	0.65	0.1	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.025	0.001	0.017
	2017.11.18	涨潮	0.46	0.75	0.11	0.27	0.17	0.67	0.1	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.03	0.001	0.011
		落潮	0.47	0.76	0.12	0.28	0.18	0.68	0.11	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.045	0.002	0.01
	2017.11.19	涨潮	0.51	0.73	0.1	0.26	0.17	0.65	0.11	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.025	0.001	0.012
		落潮	0.52	0.74	0.13	0.27	0.17	0.65	0.12	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.0125	0.001	0.012
W2 海水	2017.11.11	涨潮	0.53	0.63	0.07	0.22	0.17	0.7	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.03	0.001	0.011
		落潮	0.51	0.68	0.09	0.22	0.18	0.73	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.035	0.001	0.009
	2017.11.12	涨潮	0.5	0.64	0.08	0.2	0.16	0.72	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.025	0.001	0.009
		落潮	0.49	0.69	0.1	0.21	0.17	0.74	0.09	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.0125	0.0025	0.005
	2017.11.18	涨潮	0.51	0.69	0.08	0.21	0.2	0.7	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.035	0.001	0.002
		落潮	0.49	0.7	0.1	0.22	0.21	0.72	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.035	0.001	0.004
	2017.11.19	涨潮	0.48	0.68	0.09	0.21	0.2	0.71	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.0125	0.001	0.007
		落潮	0.47	0.68	0.12	0.22	0.21	0.72	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.0125	0.001	0.003
W3 海水	2017.11.11	涨潮	0.48	0.69	0.1	0.23	0.2	0.6	0.04	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.025	0.001	0.003
		落潮	0.49	0.74	0.13	0.24	0.23	0.61	0.04	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.0125	0.001	0.003
	2017.11.12	涨潮	0.52	0.7	0.11	0.23	0.2	0.59	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.045	0.001	0.005
		落潮	0.51	0.72	0.12	0.23	0.23	0.61	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.04	0.001	0.001
	2017.11.18	涨潮	0.44	0.75	0.11	0.21	0.23	0.63	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.025	0.001	0.004

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂环境影响报告书

		落潮	0.48	0.75	0.13	0.22	0.26	0.65	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.0125	0.001	0.004
	2017.11.19	涨潮	0.49	0.75	0.11	0.24	0.23	0.6	0.05	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.05	0.001	0.005
		落潮	0.52	0.74	0.13	0.25	0.25	0.61	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.045	0.001	0.004
W4 海水	2017.11.11	涨潮	0.47	0.75	0.14	0.4	0.16	0.66	0.09	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.07	0.001	0.001
		落潮	0.46	0.79	0.16	0.41	0.17	0.69	0.1	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.05	0.001	0.001
	2017.11.12	涨潮	0.47	0.74	0.14	0.41	0.16	0.63	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.07	0.001	0.003
		落潮	0.49	0.77	0.15	0.42	0.17	0.66	0.09	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.065	0.005	0.006
	2017.11.18	涨潮	0.45	0.77	0.13	0.39	0.19	0.65	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.08	0.001	0.004
		落潮	0.46	0.76	0.15	0.4	0.2	0.68	0.09	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.055	0.001	0.001
	2017.11.19	涨潮	0.47	0.75	0.13	0.39	0.18	0.63	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.08	0.002	0.003
		落潮	0.44	0.75	0.14	0.4	0.19	0.66	0.07	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.075	0.003	0.005
W5 海水	2017.11.11	涨潮	0.5	0.68	0.12	0.26	0.13	0.61	0.05	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.05	0.003	0.004
		落潮	0.47	0.71	0.14	0.26	0.14	0.64	0.05	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.05	0.001	0.006
	2017.11.12	涨潮	0.54	0.69	0.12	0.24	0.13	0.63	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.07	0.001	0.003
		落潮	0.53	0.73	0.13	0.24	0.15	0.64	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.065	0.001	0.003
	2017.11.18	涨潮	0.52	0.74	0.11	0.23	0.16	0.63	0.07	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.055	0.0025	0.004
		落潮	0.54	0.75	0.14	0.24	0.17	0.65	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.06	0.0045	0.001
	2017.11.19	涨潮	0.47	0.73	0.11	0.25	0.16	0.62	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.08	0.001	0.001
		落潮	0.48	0.77	0.13	0.26	0.16	0.64	0.07	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.075	0.0025	0.001
W6 海水	2017.11.11	涨潮	0.5	0.61	0.08	0.21	0.17	0.58	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.065	0.001	0.001
		落潮	0.52	0.69	0.11	0.22	0.18	0.6	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.05	0.0025	0.001
	2017.11.12	涨潮	0.48	0.63	0.1	0.21	0.18	0.59	0.07	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.085	0.001	0.004
		落潮	0.5	0.71	0.11	0.22	0.2	0.6	0.09	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.07	0.003	0.001
	2017.11.18	涨潮	0.51	0.73	0.09	0.21	0.2	0.59	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.075	0.004	0.001
		落潮	0.48	0.73	0.12	0.22	0.21	0.6	0.07	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.055	0.001	0.001
	2017.11.19	涨潮	0.51	0.72	0.1	0.21	0.2	0.56	0.06	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.1	0.004	0.001

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂环境影响报告书

		落潮	0.53	0.74	0.11	0.23	0.21	0.58	0.08	0.05	0.00125	0.007	0.005	0.015	0.018	0.011	0.0155	0.09	0.0025	0.001
--	--	----	------	------	------	------	------	------	------	------	---------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	------	--------	-------

表 4.2-14 W7-W12 海水环境现状监测结果

监测项目	监 测 结 果 （单位：mg/L，pH 值除外）															
	W7（N 21°55'21.09"， E 113°12'29.97"）								W8（N 21°55'53.81"， E 113°11'52.54"）							
	2018.03.17		2018.03.18		2018.03.24		2018.03.25		2018.03.17		2018.03.18		2018.03.24		2018.03.25	
	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮
pH 值 (无量纲)	7.86	8.00	7.89	7.96	8.01	8.06	7.84	7.85	7.96	7.91	7.88	7.90	7.96	8.01	7.91	7.97
溶解氧 (DO)	5.8	6.3	5.8	6.2	5.8	6.3	6.6	6.2	6.0	5.9	6.3	6.1	6.7	6.3	6.5	6.3
悬浮物	10	17	11	14	11	16	8	10	8	12	12	14	14	19	20	22
化学需氧量 (COD _{Mn})	1.89	1.52	1.74	1.70	1.68	1.54	1.76	1.72	1.90	1.92	2.08	1.96	2.11	2.00	2.18	1.96
五日生化需 氧量 (BOD ₅)	1.2	1.3	1.3	1.5	1.1	1.3	1.4	1.5	1.3	1.2	1.5	1.3	1.2	1.5	1.3	1.5
无机氮	0.191	0.222	0.234	0.291	0.236	0.252	0.240	0.227	0.257	0.243	0.252	0.300	0.256	0.292	0.261	0.241
总磷	0.04	0.02	0.07	0.04	0.05	0.03	0.05	0.05	0.03	0.09	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04
石油类	0.0256	0.0312	0.0268	0.0321	0.0241	0.0304	0.0266	0.0332	0.0251	0.0282	0.0264	0.0286	0.0221	0.0258	0.0238	0.0271
挥发酚	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)
阴离子 合成洗涤剂	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)
备注	“（L）”表示检测结果低于方法检出限。															

续上表

监测项目	监 测 结 果 （单位：mg/L，pH 值除外）															
	W9（N 21°55'5.70″，E 113°11'39.29″）								W10（N 21°54'33.66″，E 113°12'42.35″）							
	2018.03.17		2018.03.18		2018.03.24		2018.03.25		2018.03.17		2018.03.18		2018.03.24		2018.03.25	
	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮
pH 值 (无量纲)	8.02	7.87	7.99	7.98	7.96	8.05	8.01	7.84	8.05	7.93	7.84	7.87	7.89	8.03	7.87	7.85
溶解氧 (DO)	6.5	6.2	5.8	6.1	5.7	6.1	6.5	6.1	6.4	6.1	5.9	6.7	6.1	6.3	6.4	6.5
悬浮物	10	15	17	20	13	18	10	14	8	11	15	17	9	16	8	18
化学需氧量 (COD _{Mn})	1.89	1.74	1.84	1.76	1.82	1.74	1.88	1.73	1.59	1.70	1.73	1.74	1.68	1.54	1.74	1.65
五日生化需 氧量 (BOD ₅)	1.2	1.4	1.5	1.8	1.3	1.6	1.2	1.4	1.2	1.3	1.1	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6
无机氮	0.245	0.216	0.260	0.288	0.260	0.257	0.251	0.258	0.270	0.240	0.265	0.263	0.263	0.235	0.280	0.243
总磷	0.01	0.04	0.03	0.03	0.06	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.04	0.06	0.07	0.04	0.04	0.04
石油类	0.0221	0.0254	0.0230	0.0261	0.0235	0.0259	0.0218	0.0242	0.0282	0.0347	0.0292	0.0357	0.0287	0.0346	0.0304	0.0361
挥发酚	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)	0.0011 (L)
阴离子 合成洗涤剂	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)	0.0100 (L)
备注	“（L）”表示检测结果低于方法检出限。															

续上表

监测项目	监测结果（单位：mg/L，pH 值除外）															
	W11（N 21°54'6.44"， E 113°12'6.55"）								W12（N 21°53'44.42"， E 113°12'59.47"）							
	2018.03.17		2018.03.18		2018.03.24		2018.03.25		2018.03.17		2018.03.18		2018.03.24		2018.03.25	
	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮	涨潮	退潮
pH 值 （无量纲）	7.99	7.87	7.97	7.84	7.93	7.88	7.89	7.94	7.82	7.95	7.86	7.81	8.01	7.96	7.96	7.94
溶解氧 （DO）	5.9	6.4	6.0	5.8	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.1	6.5	6.0	5.8	6.3	6.1	6.3
悬浮物	12	14	13	15	13	16	9	12	11	14	14	16	13	15	10	12
化学需氧量 （COD _{Mn} ）	1.74	1.76	1.74	1.68	1.64	1.66	1.71	1.67	1.93	1.84	1.95	1.79	1.96	1.84	1.92	1.67
五日生化需 氧量 （BOD ₅ ）	1.2	1.5	1.3	1.2	1.3	1.4	1.1	1.4	1.3	1.5	1.1	1.4	1.1	1.3	1.2	1.5
无机氮	0.201	0.240	0.233	0.239	0.279	0.257	0.294	0.248	0.277	0.245	0.293	0.278	0.258	0.247	0.260	0.277
总磷	0.07	0.04	0.08	0.04	0.07	0.05	0.04	0.04	0.08	0.10	0.04	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05
油类	0.208	0.238	0.224	0.256	0.231	0.248	0.205	0.228	0.0224	0.0278	0.0234	0.0289	0.0235	0.0286	0.0234	0.0292
挥发酚	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）	0.0011 （L）
阴离子 合成洗涤剂	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）	0.0100 （L）
备注	“（L）”表示检测结果低于方法检出限。															

表 4.2-15 W7-W12 水质污染指数评价结果（无量纲）

点位	W7 (N 21°55'21.09", E 113°12'29.97")								W8 (N 21°55'53.81", E 113°11'52.54")							
时间	3 月 17 日		3 月 18 日		3 月 24 日		3 月 25 日		3 月 17 日		3 月 18 日		3 月 24 日		3 月 25 日	
监测项目	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
pH 值 (无量纲)	0.48	0.56	0.49	0.53	0.56	0.59	0.47	0.47	0.53	0.51	0.49	0.50	0.53	0.56	0.51	0.54
溶解氧 (DO)	0.664	0.575	0.665	0.597	0.667	0.577	0.517	0.595	0.628	0.653	0.575	0.612	0.491	0.577	0.537	0.580
悬浮物	0.100	0.170	0.110	0.140	0.110	0.160	0.080	0.100	0.080	0.120	0.120	0.140	0.140	0.190	0.200	0.220
化学需氧量 (COD _{Mn})	0.473	0.380	0.435	0.425	0.420	0.385	0.440	0.430	0.475	0.480	0.520	0.490	0.528	0.500	0.545	0.490
五日生化需氧量 (BOD ₅)	0.300	0.325	0.325	0.375	0.275	0.325	0.350	0.375	0.325	0.300	0.375	0.325	0.300	0.375	0.325	0.375
无机氮	0.478	0.555	0.585	0.728	0.590	0.630	0.600	0.568	0.643	0.608	0.630	0.750	0.640	0.730	0.653	0.603
总磷	0.133	0.067	0.233	0.133	0.167	0.100	0.167	0.167	0.100	0.300	0.133	0.100	0.133	0.100	0.133	0.133
石油类	0.085	0.104	0.089	0.107	0.080	0.101	0.089	0.111	0.084	0.094	0.088	0.095	0.074	0.086	0.079	0.090
挥发酚	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
阴离子 合成洗涤剂	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

续上表

点位	W9 (N 21°55'5.70", E 113°11'39.29")								W10 (N 21°54'33.66", E 113°12'42.35")							
时间	3月17日		3月18日		3月24日		3月25日		3月17日		3月18日		3月24日		3月25日	
监测项目	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
pH 值 (无量纲)	0.57	0.48	0.55	0.54	0.53	0.58	0.56	0.47	0.58	0.52	0.47	0.48	0.49	0.57	0.48	0.47
溶解氧 (DO)	0.534	0.594	0.665	0.615	0.685	0.614	0.535	0.614	0.554	0.616	0.649	0.502	0.604	0.577	0.555	0.543
悬浮物	0.100	0.150	0.170	0.200	0.130	0.180	0.100	0.140	0.080	0.110	0.150	0.170	0.090	0.160	0.080	0.180
化学需氧量 (COD _{Mn})	0.473	0.435	0.460	0.440	0.455	0.435	0.470	0.433	0.398	0.425	0.433	0.435	0.420	0.385	0.435	0.413
五日生化需氧量 (BOD ₅)	0.300	0.350	0.375	0.450	0.325	0.400	0.300	0.350	0.300	0.325	0.275	0.325	0.325	0.350	0.375	0.400
无机氮	0.613	0.540	0.650	0.720	0.650	0.643	0.628	0.645	0.675	0.600	0.663	0.658	0.658	0.588	0.700	0.608
总磷	0.033	0.133	0.100	0.100	0.200	0.133	0.133	0.133	0.100	0.167	0.133	0.200	0.233	0.133	0.133	0.133
石油类	0.074	0.085	0.077	0.087	0.078	0.086	0.073	0.081	0.094	0.116	0.097	0.119	0.096	0.115	0.101	0.120
挥发酚	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
阴离子 合成洗涤剂	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

续上表

点位	W11 (N 21°54'6.44", E 113°12'6.55")								W12 (N 21°53'44.42", E 113°12'59.47")							
时间	3月17日		3月18日		3月24日		3月25日		3月17日		3月18日		3月24日		3月25日	
监测项目	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮	涨潮	落潮
pH 值 (无量纲)	0.55	0.48	0.54	0.47	0.52	0.49	0.49	0.52	0.46	0.53	0.48	0.45	0.56	0.53	0.53	0.52
溶解氧 (DO)	0.646	0.557	0.628	0.670	0.611	0.595	0.572	0.558	0.535	0.616	0.538	0.631	0.661	0.577	0.611	0.580
悬浮物	0.120	0.140	0.130	0.150	0.130	0.160	0.090	0.120	0.110	0.140	0.140	0.160	0.130	0.150	0.100	0.120
化学需氧量 (COD _{Mn})	0.435	0.440	0.435	0.420	0.410	0.415	0.428	0.418	0.483	0.460	0.488	0.448	0.490	0.460	0.480	0.418
五日生化需氧量 (BOD ₅)	0.300	0.375	0.325	0.300	0.325	0.350	0.275	0.350	0.325	0.375	0.275	0.350	0.275	0.325	0.300	0.375
无机氮	0.503	0.600	0.583	0.598	0.698	0.643	0.735	0.620	0.693	0.613	0.733	0.695	0.645	0.618	0.650	0.693
总磷	0.233	0.133	0.267	0.133	0.233	0.167	0.133	0.133	0.267	0.333	0.133	0.200	0.167	0.133	0.167	0.167
石油类	0.693	0.793	0.747	0.853	0.770	0.827	0.683	0.760	0.075	0.093	0.078	0.096	0.078	0.095	0.078	0.097
挥发酚	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
阴离子 合成洗涤剂	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4.2.1.3 2018 年 9 月近岸海域现状监测

(1) 数据来源及监测布点

本次评价引用环境保护部华南环境科学研究所委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院于2018年9月19日小潮期和9月27日大潮期分别对近岸海域水质进行现状监测的监测数据，每个潮期分涨、落潮各采样一次，共采4次样。采样方法按《环境监测技术规范》、《海洋调查规范》和《海洋污染调查暂行规范》进行，水深超过10m分表、底层采样。

根据评价海区水动力条件、海域环境敏感目标分布情况等布设海水水质监测站位，具体站位分布见图 4.2-2 和表 4.2-16，共 12 个站位。其中，4 个全指标水质站位（W1、W8、W11 和 W12），海水监测项目为：水温、盐度、pH、溶解氧、悬浮物、COD_{Mn}、BOD₅、无机氮、活性磷酸盐、石油类、挥发酚、硫化物、铜、锌、镍、锰、铅、镉、汞、砷、氰化物、苯、甲苯、二甲苯、苯并（a）芘和多环芳烃共 26 项。8 个常规水质站位（W2~W7、W9 和 W10），海水监测项目为：水温、盐度、pH、溶解氧、悬浮物、COD_{Mn}、BOD₅、无机氮、活性磷酸盐、石油类、挥发酚、硫化物共 12 项。



图 4.2-2 海水水质（📍）、海水水质+沉积物（📍）现状监测布点图

表 4.2-16 海水水质、沉积物现状监测布点一览表

站位	东经	北纬	监测内容	说明	海水水质目标
W1	113°10.548'	21°57.717'	水质 27 项、沉积物	南水污水厂排污口附近，与 2010 年对比监测点位	第三类标准
W2	113°10.211'	21°58.152'	水质	南水污水厂排污口以北 750m 处，与 2010 年对比监测点位	第三类标准
W3	113°10.905'	21°57.217'	水质	南水污水厂排污口以南 750m 处，与 2010 年对比监测点位	第三类标准
W4	113°09.116'	21°59.370'	水质	南水河出口处，与 2010 年对比监测点位	第三类标准
W5	113°11.909'	21°56.027'	水质	2010 年对比监测点位	第三类标准
W6	113°12.670'	21°54.583'	水质、沉积物	2010 年对比监测点位	第三类标准
W7	113°06.874'	22°03.073'	水质	2010 年对比监测点位	第三类标准
W8	113°09.169'	21°56.319'	水质 27 项、沉积物	2010 年对比监测点位	第三类标准
W9	113°11.117'	21°54.173'	水质	2010 年对比监测点位	第三类标准
W10	113°06.369'	21°59.565'	水质、沉积物	2010 年对比监测点位	第三类标准
W11	113°14.078'	21°52.107'	水质 27 项、沉积物	2#规划排污口（港池外）	第三类标准
W12	113°16'02"	21°52'28"	水质 27 项、沉积物	3#规划排污口	第二类标准

(2) 评价标准

W12站位位于二类海水水质功能区，以二类海水水质标准评价；其他站位位于三类海水水质功能区，以三类海水水质标准评价。

(3) 评价方法

对照《海水水质标准》(GB3097-1997)，依照《环境影响评价技术导则 地面水》(HJ/T2.3-93)所推荐的单因子水质参数评价法进行评价。

单因子水质参数计算公式如下：

①污染物的单项指数

$$S_i = C_i / C_{oi}$$

②对 DO

$$S_i = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_i = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

③对 pH 值

$$S_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7.0$$

$$S_i = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7.0$$

上面各式中： S_i ——浓度指数；

C_i ——实测值，mg/L；

C_{oi} ——标准值，mg/L；

DO_f ——DO 的饱和值，mg/L；

DO_j ——DO 监测值，mg/L；

DO_s ——DO 标准值，mg/L；

pH_j ——pH 监测值；

pH_{sd} ——pH 值标准下限；

pH_{su} ——pH 值标准上限。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，不能满足现状使用功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

(4) 监测结果

2018年9月近岸海域水质监测结果见表4.2-17及表4.2-18。监测结果标准指数见表4.2-19及表4.2-20。

2018 年9月海水水质评价如下：

1) pH 值

W1~W11站点，大潮期间pH值涨、落潮监测值范围分别为7.77-8.49、7.85-8.40，小潮期间pH值涨、落潮监测值范围分别为7.03-8.28、7.43-7.95；大潮海水pH值平均值大于小潮，涨潮平均测值略高于落潮。根据监测结果，评价海域W1~W11站点的pH 值均符合三类海水水质标准限值要求。

W12站点，大潮期间pH值涨、落潮监测结果分别为8.51、8.55，小潮期间涨、落潮pH值分别为8.00、8.21；大潮海水pH值平均值大于小潮，涨潮平均测值略低于落潮。根据监测结果，评价海域W12站点的pH值平均值符合二类海水水质标准限值要求，但大潮期间pH值略超二类海水水质标准限值（7.8~8.5）要求，超标倍数为0.03倍。

2) 悬浮物

W1~W12站点，大潮期间SS 涨、落潮监测值范围分别为15-45mg/L、9-50 mg/L，小潮期间SS 涨、落潮监测值范围分别为14-78mg/L、12-106mg/L；小潮期SS 的浓度测值高于大潮期。

3) DO、COD_{Mn}、BOD₅

①DO

W1~W11 站点，大潮期间DO涨、落潮监测值范围分别为6.29-7.27mg/L、5.69-7.42mg/L，小潮期间DO涨、落潮监测值范围分别为5.31-6.91mg/L、6.71-7.26mg/L。大潮期DO含量高于小潮期，落潮期平均测值高于涨潮期。评价海域W1~W11站点DO监测值均符合三类海水水质标准限值要求。

W12站点，大潮期间DO涨、落潮监测值分别为7.75mg/L、7.36mg/L，小潮期间DO涨、落潮监测值分别为7.15mg/L、6.71mg/L。大潮期DO含量高于小潮期，涨潮期平均测值高于落潮期。评价海域W12站点DO监测值符合二类海水水质标准限值要求。

②COD_{Mn}

W1~W11 站点，大潮期间COD_{Mn}涨、落潮监测值范围分别为1.68-2.28mg/L、

1.73-1.96mg/L，小潮期间COD_{Mn}涨、落潮监测值范围分别为1.96-2.69 mg/L、1.96-2.75mg/L。小潮期测值高于大潮期，涨潮测值略高于落潮测值。评价海域W1~W11站点的COD_{Mn}测值均符合三类海水水质标准限值要求。

W12站点，大潮期间COD_{Mn}涨、落潮监测值分别为1.88mg/L、1.70mg/L，小潮期间COD_{Mn}涨、落潮监测值分别为1.89mg/L、1.84mg/L。小潮期COD_{Mn}含量高于大潮期，涨潮期平均测值高于落潮期。评价海域W12站点COD_{Mn}监测值符合二类海水水质标准限值要求。

③BOD₅

W1~W11站点，大潮期间BOD₅涨、落潮监测值范围分别为1.86-2.42mg/L、1.86-2.14mg/L，小潮期间BOD₅涨、落潮监测值范围分别为2.05-2.86mg/L、2.15-2.96mg/L。小潮期BOD₅平均测值高于大潮；涨潮BOD₅平均测值略高于落潮。W1~W11站点BOD₅监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12站点，大潮期间BOD₅涨、落潮监测值分别为2.12mg/L、1.83mg/L，小潮期间BOD₅涨、落潮监测值范围分别为2.18mg/L、2.14mg/L。小潮期BOD₅含量高于大潮期，涨潮期平均测值高于落潮期。评价海域W12站点BOD₅监测值符合二类海水水质标准限值要求。

4) 营养盐(无机氮、活性磷酸盐)

①无机氮

W1~W11站点，大潮期间涨、落潮无机氮监测值范围分别为1.12-1.89mg/L、1.12-1.80mg/L，小潮期间涨、落潮无机氮监测值范围分别为1.62-2.36mg/L、1.53-1.95mg/L。小潮期无机氮平均测值高于大潮期，落潮无机氮平均测值与涨潮相当。W1~W11站点无机氮监测值全部超过三类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的588%。

W12站点，大潮期间涨、落潮无机氮监测值分别为1.26mg/L、1.29mg/L，小潮期间无机氮涨、落潮监测值分别为1.83mg/L、1.79mg/L。小潮期无机氮平均测值显著高于大潮期，落潮无机氮平均测值与涨潮相当。W12站点无机氮监测值均超过二类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的610%。

②活性磷酸盐

W1~W11站点，大潮期间涨、落潮活性磷酸盐监测值范围分别为0.002-0.043mg/L、0.020-0.047mg/L；小潮期间涨、落潮活性磷酸盐监测值范围分别为0.026-0.054mg/L、

0.021-0.047mg/L。小潮期活性磷酸盐测值略高于大潮期，落潮平均测值稍高于涨潮。大潮涨潮时，W3~W6、W9共5个站点活性磷酸盐测值超过三类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的143.3%；其他测站共6个站点活性磷酸盐测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。大潮落潮时，仅W8、W11共2个站点的活性磷酸盐测值符合三类海水水质评价标准限值要求其他站点（W1~W5、W7~W10）共9个站点活性磷酸盐测值超过三类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的156.7%。小潮期：涨潮时，仅W2测站活性磷酸盐测值均符合三类海水水质评价标准限值要求，其他10个站点活性磷酸盐测值超过三类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的180%；落潮时，仅W1、W5、W6、W10 共4个测站活性磷酸盐测值符合三类海水水质评价标准限值要求，其他7个站点活性磷酸盐测值超过三类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的156.7%。

W12站点，大潮期间涨、落潮活性磷酸盐监测值分别为0.026mg/L、0.018mg/L，小潮期间活性磷酸盐涨、落潮监测值分别为0.043mg/L、0.058mg/L。小潮期活性磷酸盐平均测值高于大潮期，落潮活性磷酸盐平均测值高于涨潮。W12站点50%活性磷酸盐监测值超过二类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的193.3%。

5) 石油类、挥发酚、硫化物

①石油类

W1~W11站点，大潮期间涨、落潮石油类监测值范围分别为0.012-0.032 mg/L、0.011-0.023mg/L；小潮期间涨、落潮石油类监测值范围分别为0.007-0.026mg/L、0.006-0.036mg/L。小潮期石油类测值高于大潮期，落潮平均测值稍高于涨潮。W1~W11站点石油类监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12站点，大潮期间涨、落潮石油类监测值分别为0.014mg/L、0.023mg/L，小潮期间涨、落潮石油类监测值分别为0.017mg/L、0.021mg/L。小潮期石油类平均测值高于大潮期，落潮平均测值高于涨潮。W12站点石油类监测值均符合二类海水水质评价标准限值要求。

②挥发酚

W1~W11站点，大潮期间涨、落潮挥发酚监测值范围分别为<0.0003-0.0285 mg/L、<0.0003-0.0092mg/L；小潮期间涨、落潮挥发酚监测值范围分别为<0.0003-0.0158mg/L、<0.0003-0.0293mg/L。小潮期挥发酚测值高于大潮期，涨潮平均测值稍高于落潮。大潮涨潮时，W9、W10共2个站点挥发酚测值超过三类海水水质评价标准限值要求，最大值

占评价标准的285%，其他测站挥发酚测值均符合三类海水水质评价标准限值要求；大潮落潮时，W1~W11站点挥发酚测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。小潮涨潮时，W5、W11共2个站点挥发酚测值超过三类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的158%，其他测站挥发酚测值均符合三类海水水质评价标准限值要求；小潮落潮时，W7、W9、W10共3个站点挥发酚测值超过三类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的293%，其他测站挥发酚测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12站点，大潮期间涨、落潮挥发酚监测值分别为<0.0003mg/L、0.0078mg/L，小潮期间涨、落潮挥发酚监测值分别为0.0081mg/L、<0.0003mg/L。小潮期挥发酚平均测值高于大潮期，涨潮平均测值高于落潮。W12站点在大潮期间落潮和小潮期间涨潮其挥发酚监测值均超过二类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的162%，大潮期间涨潮和小潮期间落潮挥发酚监测值均符合二类海水水质评价标准限值要求。

③硫化物

W1~W11站点，大潮期间硫化物涨、落潮监测值范围分别为0.005-0.012mg/L、0.006-0.017mg/L，小潮期间硫化物涨、落潮监测值范围分别为0.008-0.021mg/L、0.006-0.015mg/L。小潮期硫化物平均测值高于大潮；落潮硫化物平均测值略高于涨潮。W1~W11站点硫化物监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12站点，大潮期间硫化物涨、落潮监测值分别为0.008mg/L、0.006mg/L，小潮期间硫化物涨、落潮监测值分别为0.008mg/L、0.019mg/L。小潮期硫化物含量高于大潮期，落潮期平均测值高于涨潮期。评价海域W12站点硫化物监测值符合二类海水水质标准限值要求。

6) 重金属(铜、锌、镍、锰、铅、镉、汞、砷、六价铬、钴)

①铜

W1、W8、W11 3个站点，大潮期间涨、落潮铜的监测值范围分别为<0.0007-0.0009mg/L、<0.0007-0.0007mg/L，小潮期间涨、落潮铜的监测值范围分别为0.0015-0.0104mg/L、0.0014-0.0058mg/L。小潮期铜的平均测值高于大潮；涨潮铜的平均测值略高于落潮。W1、W8、W11 3个站点铜的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12站点，大潮期间涨、落潮铜的监测值均为<0.0007mg/L，小潮期间涨、落潮铜的监测值范围分别为0.0026mg/L、0.0031mg/L。小潮期铜的测值高于大潮期，落潮期铜

的平均测值高于涨潮期。评价海域W12站点铜的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

② 锌

W1、W8、W11 3 个站点，大潮期间涨、落潮锌的监测值均为 $<0.0012\text{mg/L}$ ，小潮期间涨、落潮锌的监测值范围分别为 $<0.0012\text{mg/L}$ 、 $<0.0012\text{--}0.0132\text{mg/L}$ 。小潮期锌的平均测值高于大潮；落潮锌的平均测值高于涨潮。W1、W8、W11 3 个站点锌的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮锌的监测值均为 $<0.0012\text{mg/L}$ ，小潮期间涨、落潮锌的监测值分别为 $<0.0012\text{mg/L}$ 、 0.0015mg/L 。小潮期锌的测值高于大潮期，落潮期锌的平均测值高于涨潮期。评价海域W12 站点锌的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

③ 镍

W1、W8、W11 3 个站点，大潮期间涨、落潮镍的监测值均为 $<0.0015\text{mg/L}$ ，小潮期间涨、落潮镍的监测值范围分别为 $<0.0015\text{--}0.0071\text{mg/L}$ 、 $<0.0015\text{--}0.004\text{mg/L}$ 。小潮期镍的平均测值高于大潮；涨潮镍的平均测值高于落潮。W1、W8、W11 3 个站点镍的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮镍的监测值均为 $<0.0015\text{mg/L}$ ，小潮期间涨、落潮镍的监测值分别为 0.0017mg/L 、 $<0.0015\text{mg/L}$ 。小潮期镍的测值高于大潮期，涨潮期镍的平均测值高于落潮期。评价海域W12 站点镍的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

④ 锰

W1、W8、W11 3 个站点，大潮期间涨、落潮锰的监测值范围分别为 $0.005\text{--}0.006\text{mg/L}$ 、 $0.005\text{--}0.007\text{mg/L}$ ，小潮期间涨、落潮锰的监测值范围分别为 $0.012\text{--}0.034\text{mg/L}$ 、 $0.014\text{--}0.062\text{mg/L}$ 。小潮期锰的平均测值高于大潮，落潮锰的平均测值高于涨潮。

W12 站点，大潮期间涨、落潮锰的监测值均为 0.005mg/L ，小潮期间涨、落潮锰的监测值分别为 0.037mg/L 、 0.017mg/L 。小潮期锰的测值高于大潮期，涨潮期锰的平均测值高于落潮期。

⑤ 铅

W1、W8、W11 3 个站点，大潮期间涨、落潮铅的监测值范围分别为 $<0.03\text{--}7.257\mu\text{g/L}$ 、 $<0.03\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮铅的监测值范围分别为 $<0.03\text{--}2.7\mu\text{g/L}$ 、 $<0.03\text{--}17.53\mu\text{g/L}$ 。小潮期铅的平均测值高于大潮；落潮铅的平均测值高于涨潮。除小潮落潮 W11 站点铅的监测值（占评价标准的 175.3%）超过三类海水水质评价标准限值要求外，其他监测

值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮铅的监测值分别为 $<0.03\mu\text{g/L}$ 、 $5.69\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮铅的监测值分别为 $0.04\mu\text{g/L}$ 、 $4.08\mu\text{g/L}$ 。除大潮落潮 W12 站点铅的监测值（占评价标准的 114%）超过二类海水水质评价标准限值要求外，其他监测值均符合二类海水水质评价标准限值要求。

⑥镉

W1、W8、W11 3 个站点，大潮期间涨、落潮镉的监测值范围分别为 $0.67\text{--}1.59\mu\text{g/L}$ 、 $0.76\text{--}1.11\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮镉的监测值范围分别为 $0.27\text{--}1.05\mu\text{g/L}$ 、 $0.32\text{--}1.71\mu\text{g/L}$ 。大潮期镉的平均测值高于小潮；涨潮镉的平均测值略高于落潮。W1、W8、W11 3 个站点镉的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮镉的监测值分别为 $0.83\mu\text{g/L}$ 、 $1.19\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮镉的监测值分别为 $0.37\mu\text{g/L}$ 、 $0.33\mu\text{g/L}$ 。大潮期镉的测值高于小潮期，落潮期镉的平均测值高于涨潮期。评价海域 W12 站点镉的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

⑦汞

W1、W8、W11 3 个站点，大潮期间涨、落潮与小潮期间涨、落潮汞的监测值均为 $<0.00001\text{mg/L}$ 。W1、W8、W11 3 个站点汞的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮与小潮期间涨、落潮汞的监测值均为 $<0.00001\text{mg/L}$ 。评价海域 W12 站点汞的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

⑧砷

W1、W8、W11 3 个站点，大潮期间涨、落潮与小潮期间涨、落潮砷的监测值均为 $<0.0001\text{mg/L}$ 。W1、W8、W11 3 个站点砷的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮与小潮期间涨、落潮砷的监测值均为 $<0.0001\text{mg/L}$ 。评价海域 W12 站点砷的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

⑨钴

W1、W8、W11、W12 4 个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮钴的监测值均为 $<0.005\text{mg/L}$ 。

7) 氰化物、苯、甲苯、二甲苯、多环芳烃、苯并(a)芘

①氰化物

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮钴的监测值均为 $<0.0005\text{mg/L}$ 。可见，评价海域W1、W8、W11 3站点氰化物的监测值符合三类海水水质标准限值要求，W12站点氰化物的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

②苯

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮苯的监测值均为 $<0.05\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

③甲苯

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮甲苯的监测值均为 $<0.05\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

④二甲苯

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、二甲苯总量的监测值分别均为 $<0.05\text{ }\mu\text{g/L}$ 、 $<0.06\text{ }\mu\text{g/L}$ 、 $<0.08\text{ }\mu\text{g/L}$ 、 $<0.05\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

⑤多环芳烃

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮多环芳烃总量的监测值分别均为 $<0.003\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

⑥苯并（a）芘

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮钴的监测值均为 $<0.0004\mu\text{g/L}$ 。W1、W8、W11 3个站点的苯并（a）芘的监测值符合三类海水水质标准限值要求，W12站点苯并（a）芘的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

综上，现状监测结果显示，无机氮、活性磷酸盐、挥发酚、pH和铅测值出现超标，溶解氧、 COD_{Mn} 、 BOD_5 、石油类、硫化物、铜、锌、镍、镉、汞、砷、氰化物、苯并（a）芘监测指标均符合其水质评价标准限值要求，其他监测指标均有检出，但没有评价标准限值要求。无机氮、活性磷酸盐、挥发酚、铅和pH样品超标率分别为100%、68.75%、62.5%、12.50%和4.17%。超标程度为无机氮>挥发酚>活性磷酸盐>铅>pH。

表4.2-17 (a) 2018年9月19日海水水质监测结果(小潮)

时间	站位	水温	盐度	pH	溶解氧	悬浮物	COD _{Mn}	BOD ₅	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	铜	锌	镍	锰	铅	镉	汞	砷	氰化物	钴	溴化物
		℃	‰		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
落潮	W1	29.0	2.85	7.95	7.26	96	2.16	2.31	1.73	0.029	0.023	0.0067	0.013	0.0014	<0.0012	<0.0015	0.017	<0.03	0.42	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	9.25
	W2	29.0	3.57	7.83	6.75	106	2.06	2.26	1.79	0.041	0.026	<0.0003	0.015											
	W3	29.5	2.61	7.86	6.71	18	2.10	2.40	1.73	0.034	0.031	<0.0003	0.012											
	W4	29.6	1.64	7.88	6.71	12	1.96	2.15	1.74	0.032	0.026	<0.0003	0.010											
	W5	29.0	10.0	7.60	7.11	31	2.56	2.76	1.53	0.028	0.018	<0.0003	0.009											
	W6	29.0	5.01	7.82	6.95	16	2.36	2.53	1.82	0.028	0.026	<0.0003	0.011											
	W7	30.0	0.26	7.85	6.80	36	2.52	2.81	1.88	0.033	0.036	0.0128	0.012											
	W8	29.0	0.77	7.79	6.87	20	2.36	2.63	1.95	0.047	0.010	<0.0003	0.009	0.0058	<0.0012	0.004	0.062	<0.03	0.32	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	5.01
	W9	29.5	3.74	7.43	6.95	54	2.60	2.45	1.83	0.047	0.006	0.0293	0.012											
	W10	29.5	1.54	7.60	6.80	58	2.75	2.96	1.59	0.021	0.013	0.0263	0.006											
	W11	29.5	11.8	7.86	6.87	41	2.20	2.34	1.53	0.037	0.015	0.0065	0.008	0.0016	<0.0012	<0.0015	0.014	17.53	1.71	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	31.2
	W12	30.0	4.22	8.21	6.71	20	1.84	2.14	1.79	0.058	0.021	<0.0003	0.019	0.0031	0.0015	<0.0015	0.017	4.08	0.33	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	13.2
涨潮	W1	30.0	2.77	7.25	6.59	14	2.21	2.35	1.88	0.043	0.017	<0.0003	0.021	0.0034	<0.0012	0.0017	0.034	<0.03	0.27	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	8.39
	W2	30.0	4.14	7.03	5.78	18	2.43	2.76	1.73	0.026	0.025	0.0018	0.013											
	W3	30.2	2.90	7.76	5.70	45	2.24	2.34	2.35	0.034	0.018	0.0062	0.014											
	W4	30.2	2.44	7.80	6.46	27	2.20	2.45	2.02	0.041	0.011	0.0068	0.011											
	W5	30.5	6.08	7.84	6.22	37	2.14	2.41	1.67	0.039	0.020	0.0158	0.008											
	W6	30.0	5.60	7.78	5.91	32	1.96	2.05	1.71	0.036	0.017	0.0023	0.017											
	W7	30.2	0.00	8.25	5.31	78	2.38	2.62	1.70	0.054	0.026	<0.0003	0.012											
	W8	30.0	1.96	7.92	6.79	19	2.56	2.78	1.62	0.048	0.007	0.0062	0.009	0.0104	0.0132	0.0071	0.022	2.70	0.34	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	4.84
	W9	30.1	4.57	7.88	6.63	27	2.34	2.41	1.82	0.036	0.008	<0.0003	0.011											

	W10	30.0	0.69	8.28	6.91	39	2.69	2.86	1.73	0.038	0.010	0.0023	0.013											
	W11	30.2	6.65	7.80	6.83	50	2.04	2.64	1.62	0.033	0.016	0.0137	0.010	0.0015	<0.0012	<0.0015	0.012	0.62	1.05	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	22.2
	W12	30.0	4.46	8.00	7.15	15	1.89	2.18	1.83	0.043	0.017	0.0081	0.008	0.0026	<0.0012	0.0017	0.037	0.04	0.37	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	13.4

表4.2-17 (b) 2018年9月19日海水水质监测结果(小潮)

单位: µg/L

时间	站位	苯	二氢 萘	萘	芴	菲	蒽	荧蒽	芘	苯并 (a) 蒽	屈	苯并 (b) 荧蒽	苯并 (k) 荧蒽	苯并 (a) 芘	二苯 并(a, h) 蒽	苯并 (g, h, i) 花	茚苯 (1, 2, 3-cd) 芘	多环 芳烃 总量	苯	甲苯	邻二 甲苯	间二 甲苯	对二 甲苯	二甲 苯总 量
涨 潮	W1	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W8	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W11	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W12	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
落 潮	W1	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W8	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W11	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W12	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05

表4.2-18 (a) 2018年9月27日海水水质监测结果(大潮)

时间	站位	水温	盐度	pH	溶解 氧	悬浮 物	COD _{Mn}	BOD ₅	无机 氮	活性 磷酸 盐	石油 类	挥发酚	硫化 物	铜	锌	镍	锰	铅	镉	汞	砷	氰化物	钴	溴化 物
		℃	‰		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	ug/L	ug/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	W1	29.2	5.35	8.21	6.79	45	1.76	2.01	1.25	0.029	0.016	<0.0003	0.008	<0.0007	<0.0012	<0.0015	0.006	1.016	1.35	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	34.2
	W2	29.4	8.55	8.38	6.91	30	1.96	1.96	1.14	0.020	0.021	<0.0003	0.012											
	W3	30.0	12.9	8.16	6.88	35	1.76	2.12	1.27	0.034	0.019	<0.0003	0.010											
	W4	29.9	8.84	8.14	6.78	24	2.12	2.26	1.54	0.043	0.016	0.0011	0.007											

涨潮	W5	29.0	9.52	8.06	6.63	38	1.80	1.86	1.30	0.040	0.015	<0.0003	0.012												
	W6	28.5	9.52	8.16	6.79	20	1.96	2.05	1.31	0.032	0.032	<0.0003	0.006												
	W7	29.0	3.79	7.77	6.29	35	2.28	2.42	1.89	0.025	0.024	<0.0003	0.005												
	W8	29.4	4.83	7.96	6.39	20	1.96	2.31	1.69	0.022	0.012	<0.0003	0.010	0.0011	<0.0012	<0.0015	0.005	<0.03	0.67	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	13.2	
	W9	29.0	6.85	7.98	6.43	18	1.87	2.15	1.43	0.033	0.013	0.0285	0.006												
	W10	29.2	3.93	7.99	6.64	15	2.12	2.26	1.69	0.026	0.017	0.0262	0.005												
	W11	28.5	11.4	8.49	7.27	23	1.68	1.96	1.12	0.002	0.023	0.0055	0.005	0.0009	<0.0012	<0.0015	0.006	7.257	1.59	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	36.7	
	W12	28.5	7.65	8.51	7.75	16	1.88	2.12	1.26	0.026	0.014	<0.0003	0.008	<0.0007	<0.0012	<0.0015	0.005	<0.03	1.19	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	23.3	
落潮	W1	29.2	7.62	7.85	5.70	25	1.79	2.13	1.46	0.037	0.021	<0.0003	0.017	0.0007	<0.0012	<0.0015	0.007	<0.03	0.76	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	22.9	
	W2	29.2	7.32	7.96	5.69	10	1.96	2.08	1.65	0.040	0.013	0.0013	0.012												
	W3	29.9	8.22	8.06	5.99	35	1.88	2.13	1.39	0.043	0.019	0.0063	0.008												
	W4	29.3	7.08	8.04	6.71	43	1.74	1.86	1.64	0.046	0.023	0.0056	0.013												
	W5	29.3	8.13	8.19	6.30	24	1.80	2.05	1.58	0.031	0.012	0.0014	0.014												
	W6	29.2	10.1	8.37	7.11	16	1.73	2.04	1.25	0.025	0.014	0.0021	0.016												
	W7	29.0	2.65	8.14	5.71	16	1.88	1.96	1.80	0.032	0.016	<0.0003	0.009												
	W8	29.2	7.27	8.06	6.22	12	1.79	2.04	1.40	0.040	0.014	0.0052	0.006	<0.0007	<0.0012	<0.0015	0.005	<0.03	1.11	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	21.8	
	W9	29.0	8.69	8.17	7.19	20	1.88	2.14	1.36	0.035	0.013	0.0032	0.007												
	W10	29.1	5.50	8.12	7.42	50	1.80	2.13	1.68	0.047	0.011	0.0021	0.011												
	W11	29.0	11.4	8.40	7.35	15	1.76	1.95	1.12	0.020	0.020	0.0092	0.013	<0.0007	<0.0012	<0.0015	0.005	<0.03	0.79	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	34.8	
	W12	28.6	9.77	8.55	7.36	9	1.70	1.83	1.29	0.018	0.023	0.0078	0.006	<0.0007	<0.0012	<0.0015	0.005	5.69	0.83	<0.00001	<0.0001	<0.0005	<0.005	33.2	

表4.2-18 (b) 2018年9月27日海水水质监测结果(大潮) 单位: $\mu\text{g/L}$

时间	站位	苯	二氢茚	茚	茚	菲	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽	蒽

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂环境影响报告书

涨潮	W1	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W8	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W11	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W12	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
落潮	W1	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W8	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W11	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05
	W12	<0.012	<0.005	<0.013	<0.008	<0.012	<0.004	<0.005	<0.016	<0.005	<0.012	<0.004	<0.004	<0.0004	<0.003	<0.005	<0.005	<0.003	<0.05	<0.05	<0.05	<0.06	<0.08	<0.05

表 4.2-19 2018 年 9 月 19 日海水水质指数(小潮)

时间	站位	pH	溶解氧	COD _{Mn}	BOD ₅	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	铜	锌	镍	铅	镉	汞	砷	氰化物	苯并(a)芘
落潮	W1	0.53	0.12	0.54	0.58	4.33	0.97	0.08	0.67	0.13	0.03	0.01	0.08	0.003	0.04	0.05	0.002	0.01	0.16
	W2	0.46	0.26	0.52	0.57	4.48	1.37	0.09	0.03	0.15									
	W3	0.48	0.26	0.53	0.60	4.33	1.13	0.10	0.03	0.12									
	W4	0.49	0.26	0.49	0.54	4.35	1.07	0.09	0.03	0.10									
	W5	0.33	0.16	0.64	0.69	3.83	0.93	0.06	0.03	0.09									
	W6	0.46	0.21	0.59	0.63	4.55	0.93	0.09	0.03	0.11									
	W7	0.47	0.22	0.63	0.70	4.70	1.10	0.12	1.28	0.12									
	W8	0.44	0.23	0.59	0.66	4.88	1.57	0.03	0.03	0.09	0.12	0.01	0.20	0.003	0.03	0.05	0.002	0.01	0.16
	W9	0.24	0.19	0.65	0.61	4.58	1.57	0.02	2.93	0.12									
	W10	0.33	0.23	0.69	0.74	3.98	0.70	0.04	2.63	0.06									
	W11	0.48	0.22	0.55	0.59	3.83	1.23	0.05	0.65	0.08	0.03	0.01	0.08	1.75	0.17	0.05	0.002	0.01	0.16
	W12	0.81	0.34	0.61	0.71	5.97	1.93	0.42	0.06	0.38	0.31	0.02	0.15	0.82	0.07	0.05	0.003	0.10	0.16

涨潮	W1	0.14	0.28	0.55	0.59	4.70	1.43	0.06	0.03	0.21	0.07	0.01	0.09	0.003	0.03	0.05	0.002	0.01	0.16
	W2	0.02	0.51	0.61	0.69	4.33	0.87	0.08	0.18	0.13									
	W3	0.42	0.52	0.56	0.59	5.88	1.13	0.06	0.62	0.14									
	W4	0.44	0.31	0.55	0.61	5.05	1.37	0.04	0.68	0.11									
	W5	0.47	0.37	0.54	0.60	4.18	1.30	0.07	1.58	0.08									
	W6	0.43	0.47	0.49	0.51	4.28	1.20	0.06	0.23	0.17									
	W7	0.69	0.63	0.60	0.66	4.25	1.80	0.09	0.03	0.12									
	W8	0.51	0.22	0.64	0.70	4.05	1.60	0.02	0.62	0.09	0.21	0.13	0.36	0.27	0.03	0.05	0.002	0.01	0.16
	W9	0.49	0.27	0.59	0.60	4.55	1.20	0.03	0.03	0.11									
	W10	0.71	0.19	0.67	0.72	4.33	1.27	0.03	0.23	0.13									
	W11	0.44	0.21	0.51	0.66	4.05	1.10	0.05	1.37	0.10	0.03	0.01	0.08	0.06	0.11	0.05	0.002	0.01	0.16
	W12	0.67	0.17	0.63	0.73	6.10	1.43	0.34	1.62	0.16	0.26	0.02	0.17	0.01	0.07	0.05	0.003	0.10	0.16

注：（1）上表中海水水质标准限值中，pH 为无量纲，苯并（a）芘为 $\mu\text{g/L}$ ，其他各因子为 mg/L ；

（2）计算水质指数时，小于检出限的监测值均按照检出限计算。

表 4.2-20 2018 年 9 月 27 日海水水质 指数(大潮)

时间	站位	pH	溶解氧	COD _{Mn}	BOD ₅	无机氮	活性磷酸盐	石油类	挥发酚	硫化物	铜	锌	镍	铅	镉	汞	砷	氰化物	苯并（a）芘
涨潮	W1	0.67	0.25	0.44	0.50	3.13	0.97	0.05	0.03	0.08	0.01	0.01	0.08	0.10	0.14	0.05	0.002	0.01	0.16
	W2	0.77	0.21	0.49	0.49	2.85	0.67	0.07	0.03	0.12									
	W3	0.64	0.20	0.44	0.53	3.18	1.13	0.06	0.03	0.10									
	W4	0.63	0.23	0.53	0.57	3.85	1.43	0.05	0.11	0.07									
	W5	0.59	0.29	0.45	0.47	3.25	1.33	0.05	0.03	0.12									
	W6	0.64	0.26	0.49	0.51	3.28	1.07	0.11	0.03	0.06									

落潮	W7	0.43	0.38	0.57	0.61	4.73	0.83	0.08	0.03	0.05									
	W8	0.53	0.35	0.49	0.58	4.23	0.73	0.04	0.03	0.10	0.02	0.01	0.08	0.003	0.07	0.05	0.002	0.01	0.16
	W9	0.54	0.35	0.47	0.54	3.58	1.10	0.04	2.85	0.06									
	W10	0.55	0.29	0.53	0.57	4.23	0.87	0.06	2.62	0.05									
	W11	0.83	0.14	0.42	0.49	2.80	0.07	0.08	0.55	0.05	0.02	0.01	0.08	0.73	0.16	0.05	0.002	0.01	0.16
	W12	1.01	0.01	0.63	0.71	4.20	0.87	0.28	0.06	0.16	0.07	0.02	0.15	0.006	0.24	0.05	0.003	0.10	0.16
	W1	0.47	0.54	0.45	0.53	3.65	1.23	0.07	0.03	0.17	0.01	0.01	0.08	0.003	0.08	0.05	0.002	0.01	0.16
	W2	0.53	0.54	0.49	0.52	4.13	1.33	0.04	0.13	0.12									
	W3	0.59	0.45	0.47	0.53	3.48	1.43	0.06	0.63	0.08									
	W4	0.58	0.26	0.44	0.47	4.10	1.53	0.08	0.56	0.13									
	W5	0.66	0.38	0.45	0.51	3.95	1.03	0.04	0.14	0.14									
	W6	0.76	0.16	0.43	0.51	3.13	0.83	0.05	0.21	0.16									
落潮	W7	0.63	0.54	0.47	0.49	4.50	1.07	0.05	0.03	0.09									
	W8	0.59	0.40	0.45	0.51	3.50	1.33	0.05	0.52	0.06	0.01	0.01	0.08	0.003	0.11	0.05	0.002	0.01	0.16
	W9	0.65	0.14	0.47	0.54	3.40	1.17	0.04	0.03	0.07									
	W10	0.62	0.08	0.45	0.53	4.20	1.57	0.04	0.21	0.11									
	W11	0.78	0.10	0.44	0.49	2.80	0.67	0.07	0.92	0.13	0.01	0.01	0.08	0.003	0.08	0.05	0.002	0.01	0.16
	W12	1.03	0.15	0.57	0.61	4.30	0.60	0.46	1.56	0.12	0.07	0.02	0.15	1.14	0.17	0.05	0.003	0.10	0.16

注：（1）上表中海水水质标准限值中，pH 为无量纲，苯并（a）芘为 $\mu\text{g/L}$ ，其他各因子为 mg/L ；

（2）计算水质指数时，小于检出限的监测值均按照检出限计算。

4.2.1.4 2018 年 12 月、2019 年 1 月近岸海域水环境质量现状

(1) 数据来源及监测布点

本项目引用环境保护部华南环境科学研究所委托珠江水利委员会珠江水利科学研究院于2018年12月25日大潮期和2019年1月16日小潮期分别进行了近岸海域水质现状监测，每个潮期分涨、落潮各采样一次，共采4次样。采样方法按《环境监测技术规范》、《海洋调查规范》和《海洋污染调查暂行规范》进行，水深超过10m分表、底层采样。

根据评价海区水动力条件、海域环境敏感目标分布情况以及原规划环评水质现状评价站点等布设海水水质监测站位，挑选 W1、W8、W11 和 W12 共 4 个站位采样监测，具体站位分布见图 4.2-2 和表 4.2-16。

W1、W8、W11和W12站位海水监测项目为：pH值、水温、溶解氧、悬浮物、盐度、COD_{Mn}、BOD₅、无机氮、活性磷酸盐、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、六价铬、汞、砷、锌、镉、铅、铜、苯、甲苯、间、对-二甲苯、邻-二甲苯、多环芳烃、苯并[a]芘等共 27 项。

(2) 监测结果

2018 年12月25日海水水质评价如下：

1) pH 值

W1、W8和W11站点，大潮期间pH值涨、落潮监测值范围分别为8.13-8.23、8.09-8.16，小潮期间pH值涨、落潮监测值范围分别为8.14-8.20、8.15-8.22；小潮海水pH值平均值大于大潮，涨潮pH值平均测值略高于落潮。根据监测结果，评价海域W1、W8和W11站点的pH 值均符合三类海水水质标准限值要求。

W12站点，大潮期间pH值涨、落潮监测结果分别为8.20、8.13，小潮期间涨、落潮pH值分别为8.20、8.25；小潮海水pH值平均值大于大潮，涨潮海水pH值平均测值略高于落潮。根据监测结果，评价海域W12站点的pH值符合二类海水水质标准限值要求。

2) 悬浮物

W1、W8、W11和W12站点，大潮期间SS 涨、落潮监测值范围分别为13-42mg/L、9-26 mg/L，小潮期间SS 涨、落潮监测值范围分别为8-10mg/L、8-11mg/L；大潮期SS 的浓度测值高于小潮期。

3) DO、COD_{Mn}、BOD₅

①DO

W1、W8、W11和W12站点，大潮期间DO涨、落潮监测值范围分别为8.87-9.38mg/L、8.88-9.12mg/L，小潮期间DO涨、落潮监测值范围分别为9.17-9.23mg/L、9.23-9.25mg/L。小潮期海水中的DO含量高于大潮期，涨潮期海水中的DO平均测值高于落潮期。评价海域W1、W8和W11站点DO监测值均符合三类海水水质标准限值要求，W12站点DO监测值符合二类海水水质标准限值要求。

②COD_{Mn}

W1、W8和W11 3站点，大潮期间COD_{Mn}涨、落潮监测值范围分别为0.7-1.4mg/L、0.7-1.0mg/L，小潮期间COD_{Mn}涨、落潮监测值范围分别为0.7-0.9mg/L、0.8-1.1mg/L。大潮期海水中的COD_{Mn}含量高于小潮期，涨潮期海水中的COD_{Mn}平均测值高于落潮期。评价海域W1、W8和W11站点COD_{Mn}监测值均符合三类海水水质标准限值要求。

W12站点，大潮期间COD_{Mn}涨、落潮监测结果均为0.8 mg/L，小潮期间涨、落潮COD_{Mn}分别为0.8 mg/L、0.9 mg/L；小潮海水COD_{Mn}平均值大于大潮，落潮海水COD_{Mn}平均测值略高于涨潮。根据监测结果，评价海域W12站点的COD_{Mn}符合二类海水水质标准限值要求。

③BOD₅

W1、W8和W11 3站点，大潮期间BOD₅涨、落潮监测值范围分别为0.5-0.9mg/L、0.5-0.7mg/L，小潮期间BOD₅涨、落潮监测值范围分别为0.5-0.9mg/L、0.5-0.7mg/L。大潮期海水中的BOD₅含量高于潮小期，涨潮期海水中的BOD₅平均测值高于落潮期。评价海域W1、W8和W11站点BOD₅监测值均符合三类海水水质标准限值要求。

W12站点，大潮期间BOD₅涨、落潮监测结果均为0.5mg/L，小潮期间涨、落潮BOD₅分别为0.5mg/L、0.7mg/L；小潮海水BOD₅平均值大于大潮，落潮海水BOD₅平均测值略高于涨潮。根据监测结果，评价海域W12站点的BOD₅符合二类海水水质标准限值要求。

4) 营养盐(无机氮、活性磷酸盐)

①无机氮

W1、W8和W11 3站点，大潮期间涨、落潮无机氮监测值范围分别为0.382-1.02mg/L、0.268-0.820mg/L，小潮期间涨、落潮无机氮监测值范围分别为0.492-0.670mg/L、0.477-0.610mg/L。大潮期无机氮平均测值高于小潮期，涨潮无机

氮平均测值高于落潮。除大潮期W11站点无机氮监测值未超标外，其他站点无机氮监测值全部超过三类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的255%。

W12站点，大潮期间涨、落潮无机氮监测值分别为0.541mg/L、0.566mg/L，小潮期间无机氮涨、落潮监测值分别为0.628mg/L、0.612mg/L。小潮期无机氮平均测值高于大潮期，落潮无机氮平均测值高于涨潮。W12站点无机氮监测值均超过二类海水水质评价标准限值要求，最大值占评价标准的209%。

②活性磷酸盐

W1、W8和W11 3站点，大潮期间活性磷酸盐涨、落潮监测值范围分别为0.004-0.027mg/L、0.004-0.013mg/L，小潮期间活性磷酸盐涨、落潮监测值范围分别为0.013-0.023mg/L、0.01-0.02mg/L。小潮期海水中的活性磷酸盐含量高于大潮期，涨潮期海水中的活性磷酸盐平均测值高于落潮期。评价海域W1、W8和W11站点活性磷酸盐监测值均符合三类海水水质标准限值要求。

W12站点，大潮期间活性磷酸盐涨、落潮监测值范围分别为0.012mg/L、0.014mg/L，小潮期间活性磷酸盐涨、落潮监测值范围分别为0.021mg/L、0.019mg/L。小潮期海水中的活性磷酸盐含量高于大潮期，涨潮期海水中的活性磷酸盐平均测值与落潮期相当。评价海域W12站点活性磷酸盐监测值符合二类海水水质标准限值要求。

5) 石油类、挥发酚、硫化物

①石油类

大潮期间和小潮期间，W1、W8、W11和W12站点石油类含量均 $<3.5\mu\text{g/L}$ 。评价海域W1、W8和W11站点石油类监测值均符合三类海水水质标准限值要求，W12站点石油类监测值符合二类海水水质标准限值要求。

②挥发酚

大潮期间和小潮期间，W1、W8、W11和W12站点均挥发酚含量均 $<1.1\mu\text{g/L}$ 。评价海域W1、W8和W11站点挥发酚监测值均符合三类海水水质标准限值要求，W12站点挥发酚监测值符合二类海水水质标准限值要求。

③硫化物

大潮期间和小潮期间，W1、W8、W11和W12站点硫化物含量均 $<0.2\mu\text{g/L}$ 。评价海域W1、W8和W11站点硫化物监测值均符合三类海水水质标准限值要求，W12站点硫化物监测值符合二类海水水质标准限值要求。

6) 重金属(铜、锌、镍、锰、铅、镉、汞、砷、六价铬、钴)

①铜

小潮期间，W1、W8和W12站点铜含量均 $<0.6\mu\text{g/L}$ 。小潮期间，W11测点，涨潮期铜含量 $<0.6\mu\text{g/L}$ ，落潮期铜含量为 $3.0\mu\text{g/L}$ 。评价海域W1、W8、W11 3个站点铜的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。评价海域W12站点铜的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

②锌

W1、W8、W11 3个站点，大潮期间涨、落潮锌的监测值均为 $5.2\text{--}40.1\mu\text{g/L}$ 、 $5.6\text{--}13.4\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮锌的监测值范围分别为 $3.0\text{--}16.6\mu\text{g/L}$ 、 $3.9\text{--}6.5\mu\text{g/L}$ 。大潮期锌的平均测值高于小潮；涨潮锌的平均测值高于落潮。W1、W8、W11 3个站点锌的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12站点，大潮期间涨、落潮锌的监测值均为 $29.9\mu\text{g/L}$ 、 $4.4\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮锌的监测值分别为 $7.9\mu\text{g/L}$ 、 $22.4\mu\text{g/L}$ 。大潮期锌的测值高于小潮期，涨潮锌的平均测值高于落潮。评价海域W12站点锌的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

③铅

W1、W8、W11 3个站点，大潮期间涨、落潮铅的监测值范围分别为 $0.9\text{--}5.3\mu\text{g/L}$ 、 $0.9\text{--}3.2\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮铅的监测值范围均为 $<0.3\mu\text{g/L}$ 。大潮期铅的平均测值高于小潮；涨潮铅的平均测值高于落潮。W1、W8、W11 3个站点铅的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮铅的监测值分别为 $2.4\mu\text{g/L}$ 、 $0.7\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮铅的监测值均为 $<0.3\mu\text{g/L}$ 。大潮期铅的测值高于小潮期，涨潮铅的平均测值高于落潮。W12 站点铅的监测值均符合二类海水水质评价标准限值要求。

④镉

W1、W8、W11 3个站点，大潮期间涨、落潮镉的监测值范围分别为 $<0.09\text{--}0.19\mu\text{g/L}$ 、 $0.12\text{--}0.17\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮镉的监测值范围分别为 $<0.09\mu\text{g/L}$ 、 $0.10\text{--}0.13\mu\text{g/L}$ 。大潮期镉的平均测值高于小潮；涨潮镉的平均测值略高于落潮。W1、W8、W11 3个站点镉的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮镉的监测值均为 $<0.09\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮镉的监测值均为 $<0.09\mu\text{g/L}$ 。评价海域 W12 站点镉的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

⑤汞

W1、W8、W11 3 个站点，大潮期间涨、落潮与小潮期间涨、落潮汞的监测值均为 $<0.05\mu\text{g/L}$ 。W1、W8、W11 3 个站点汞的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮与小潮期间涨、落潮汞的监测值均为 $<0.05\mu\text{g/L}$ 。评价海域 W12 站点汞的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

⑥砷

W1、W8、W11 3 个站点，大潮期间涨、落潮砷的监测值范围分别为 1.3-1.7 $\mu\text{g/L}$ 、1.2-1.4 $\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮砷的监测值范围分别为 0.7-0.8 $\mu\text{g/L}$ 、0.8-0.9 $\mu\text{g/L}$ 。大潮期砷的平均测值高于小潮；涨潮砷的平均测值略高于落潮。W1、W8、W11 3 个站点砷的监测值均符合三类海水水质评价标准限值要求。

W12 站点，大潮期间涨、落潮砷的监测值均为 1.2 $\mu\text{g/L}$ ，小潮期间涨、落潮砷的监测值均为 0.9 $\mu\text{g/L}$ 。大潮期砷的测值高于小潮期，涨落潮期砷的测值一致。评价海域 W12 站点砷的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

⑦六价铬

大潮期间和小潮期间，W1、W8、W11 和 W12 站点六价铬的监测值均为 $<0.004\text{mg/L}$ 。评价海域 W1、W8 和 W11 站点硫化物监测值均符合三类海水水质标准限值要求，W12 站点硫化物监测值符合二类海水水质标准限值要求。

7) 氰化物、苯、甲苯、二甲苯、多环芳烃、苯并(a)芘

①氰化物

W1、W8、W11、W12 4 个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮钴的监测值均为 $<0.0005\text{mg/L}$ 。可见，评价海域 W1、W8、W11 3 站点氰化物的监测值符合三类海水水质标准限值要求，W12 站点氰化物的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

②苯

W1、W8、W11、W12 4 个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮苯的监测值均为 $<0.4\mu\text{g/L}$ 。

③甲苯

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮甲苯的监测值均为 $<0.3\mu\text{g/L}$ 。

④二甲苯

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮邻二甲苯、间、对二甲苯的监测值分别均为 $<0.2\mu\text{g/L}$ 、 $<0.5\mu\text{g/L}$ 。

⑤多环芳烃

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮多环芳烃的监测值分别为 $73.9\text{--}130\text{ng/L}$ 、 $55.6\text{--}183\text{mg/L}$ ，小潮期间涨、落潮多环芳烃的监测值范围分别为 $31.2\text{--}82.9\text{mg/L}$ 、 $24.3\text{--}212\text{mg/L}$ 。大潮期多环芳烃的平均测值高于小潮；落潮多环芳烃的平均测值高于涨潮。

⑥苯并（a）芘

W1、W8、W11、W12 4个站点，大潮期间涨、落潮和小潮期间涨、落潮苯并（a）芘的监测值均为 $<0.0007\mu\text{g/L}$ 。因此，W1、W8、W11 3个站点的苯并（a）芘的监测值符合三类海水水质标准限值要求，W12站点苯并（a）芘的监测值符合二类海水水质标准限值要求。

综上，2018年12月和2019年1月现状监测结果显示，评价海域W1、W8、W11、W12 4个站点无机氮测值均出现超标，仅W11站点大潮期的无机氮浓度达标。W1、W8、W11、W12 4个站点的监测指标pH、DO、 COD_{Mn} 、 BOD_5 、活性磷酸盐、石油类、挥发酚、硫化物、铜、锌、镉、六价铬、铅和汞、砷、氰化物、苯并（a）芘监测指标均符合其水质评价标准限值要求，其他监测指标均有检出，但没有评价标准限值要求。无机氮样品超标率为87.5%，各站点无机氮最大超标倍数为1.55倍。

表4.2-21 (a) 2018年12月25日海水水质监测结果 (大潮)

序号	采样编号	pH	水温	溶解氧	盐度	悬浮物	化学需氧量	生化需氧量	无机氮	活性磷酸盐	挥发酚	氰化物	硫化物	石油类
		/	℃	mg/L	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	W1(涨)	8.15	29.2	8.92	25.1	14	0.7	0.5	0.585	0.012	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
2	W8(涨)	8.13	24.8	9.38	21.4	42	1.4	0.9	1.02	0.027	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
3	W11(涨)	8.23	34.6	8.90	29.3	19	0.9	0.6	0.382	4×10 ⁻³	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
4	W12(涨)	8.20	31.3	8.87	26.3	13	0.8	0.5	0.541	0.012	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
5	W1(落)	8.10	29.3	9.06	25.3	10	1.0	0.7	0.694	0.012	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
6	W8(落)	8.09	27.4	8.94	23.5	26	1.0	0.7	0.820	0.013	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
7	W11(落)	8.16	34.8	8.88	29.5	11	0.7	0.5	0.268	4×10 ⁻³	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
8	W12(落)	8.13	29.4	9.12	25.5	9	0.8	0.5	0.566	0.014	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
	检出限	/	/	/	/	2	0.5	0.5	/	3×10 ⁻³	1.1	0.5	0.2	3.5

表4.2-21 (b) 2018年12月25日海水水质监测结果 (大潮)

序号	采样编号	六价铬	汞	砷	锌	镉	铅	苯	甲苯	间、对-二甲苯	邻-二甲苯	多环芳烃	苯并芘
		μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	ng/L	ng/L
1	W1(涨)	4L	5×10 ⁻² L	1.3	5.2	0.09L	0.9	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	85.7	0.7L
3	W8(涨)	4L	5×10 ⁻² L	1.7	6.4	0.19	2.6	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	73.9	0.7L
5	W11(涨)	4L	5×10 ⁻² L	1.3	40.1	0.09L	5.3	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	112	0.7L
7	W12(涨)	4L	5×10 ⁻² L	1.2	29.9	0.09L	2.4	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	130	0.7L
2	W1(落)	4L	5×10 ⁻² L	1.4	13.4	0.12	3.2	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	77.4	0.7L
4	W8(落)	4L	5×10 ⁻² L	1.4	5.6	0.16	1.7	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	55.6	0.7L

6	W11(落)	4L	5×10^{-2} L	1.2	10.1	0.17	0.9	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	183	0.7L
8	W12(落)	4L	5×10^{-2} L	1.2	4.4	0.09L	0.7	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	79.6	0.7L
	检出限	4.0	5×10^{-2}	0.5	1.2	0.09	0.3	0.4	0.3	0.5	0.2	0.1~0.7	0.7

表4.2-22 (a) 2019年1月16日海水水质监测结果 (小潮)

序号	采样编号	pH	水温	溶解氧	盐度	悬浮物	化学需氧量	生化需氧量	无机氮	活性磷酸盐	挥发酚	氰化物	硫化物	石油类
		/	℃	mg/L	‰	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L
1	W1(落)	8.15	18.5	9.21	25.4	8	0.8	0.6	0.543	0.018	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
2	W8(落)	8.22	18.3	9.17	24.1	9	0.9	0.7	0.61	0.013	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
3	W11(落)	8.22	18.5	9.23	28.1	9	0.7	0.5	0.477	0.023	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
4	W12(落)	8.25	18.4	9.22	24.9	11	0.9	0.7	0.612	0.019	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
5	W1(涨)	8.18	18.6	9.25	25.9	10	0.9	0.6	0.67	0.02	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
6	W8(涨)	8.14	18.5	9.23	24.7	8	1.1	0.9	0.648	0.01	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
7	W11(涨)	8.2	18.6	9.25	28.6	10	0.8	0.5	0.492	0.02	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
8	W12(涨)	8.2	18.5	9.25	25	9	0.8	0.5	0.628	0.021	1.1L	0.5L	0.2L	3.5L
	检出限	/	/	/	/	2	0.5	0.5	/	3×10^{-3}	1.1	0.5	0.2	3.5

表4.2-22 (b) 2019年1月16日海水水质监测结果 (小潮)

序号	采样编号	六价铬	汞	砷	锌	镉	铅	铜	苯	甲苯	间、对-二甲苯	邻-二甲苯	多环芳烃	苯并芘
		μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	ng/L	ng/L
1	W1(落)	4L	5×10^{-2} L	0.8	3.9	0.1	0.3L	0.6L	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	24.3	0.7L
2	W8(落)	4L	5×10^{-2} L	0.7	4.7	0.13	0.3L	0.6L	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	34.8	0.7L

3	W11(落)	4L	5×10^{-2} L	0.8	6.5	0.11	0.3L	3	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	45.3	0.7L
4	W12(落)	4L	5×10^{-2} L	0.9	22.4	0.09L	0.3L	0.6L	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	212	0.7L
5	W1(涨)	4L	5×10^{-2} L	0.9	4	0.09L	0.3L	0.6L	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	82.9	0.7L
6	W8(涨)	4L	5×10^{-2} L	0.8	3	0.09L	0.3L	0.6L	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	43.4	0.7L
7	W11(涨)	4L	5×10^{-2} L	0.8	16.6	0.09L	0.3L	0.6L	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	31.2	0.7L
8	W12(涨)	4L	5×10^{-2} L	0.9	7.9	0.09L	0.3L	0.6L	0.4L	0.3L	0.5L	0.2L	43.5	0.7L
	检出限	4.0	5×10^{-2}	0.5	1.2	0.09	0.3	0.6	0.4	0.3	0.5	0.2	0.1~0.7	0.7

表4.2-23 2018年12月25日海水水质指数(大潮)

序号	采样编号	pH	溶解氧	化学需氧量	生化需氧量	无机氮	活性磷酸盐	挥发酚	氰化物	硫化物	石油类	六价铬	汞	砷	锌	镉	铅	苯并芘
1	W1(涨)	0.64	0.35	0.18	0.13	1.46	0.40	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.03	0.05	0.01	0.09	0.28
2	W8(涨)	0.63	0.27	0.35	0.23	2.55	0.90	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.03	0.06	0.02	0.26	0.28
3	W11(涨)	0.68	0.35	0.23	0.15	0.96	0.13	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.03	0.40	0.01	0.53	0.28
4	W12(涨)	0.80	0.41	0.27	0.17	1.80	0.40	0.22	0.10	0.00	0.07	0.40	0.25	0.04	0.60	0.02	0.48	0.28
5	W1(落)	0.61	0.33	0.25	0.18	1.74	0.40	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.03	0.13	0.01	0.32	0.28
6	W8(落)	0.61	0.35	0.25	0.18	2.05	0.43	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.03	0.06	0.02	0.17	0.28
7	W11(落)	0.64	0.35	0.18	0.13	0.67	0.13	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.02	0.10	0.02	0.09	0.28
8	W12(落)	0.75	0.37	0.27	0.17	1.89	0.47	0.22	0.10	0.00	0.07	0.40	0.25	0.04	0.09	0.02	0.14	0.28
二类海水水质标准限值		7.8-8.5	≥ 5	≤ 3	≤ 3	≤ 0.3	≤ 0.03	≤ 0.005	≤ 0.005	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.01	≤ 0.0002	≤ 0.03	≤ 0.05	≤ 0.005	≤ 0.005	≤ 0.0025
三类海水水质标准限值		6.8-8.8	≥ 4	≤ 4	≤ 4	≤ 0.4	≤ 0.03	≤ 0.01	≤ 0.1	≤ 0.1	≤ 0.3	≤ 0.02	≤ 0.0002	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.01	≤ 0.01	≤ 0.0025

注：（1）上表中海水水质标准限值中，pH 为无量纲，苯并（a）芘为 $\mu\text{g/L}$ ，其他各因子为 mg/L ；（2）计算水质指数时，小于检出限的监测值均按照检出

限计算。

表 4.2-24 2019 年 1 月 16 日海水水质 指数(小潮)

序号	采样编号	pH	溶解氧	化学需氧量	生化需氧量	无机氮	活性磷酸盐	挥发酚	氰化物	硫化物	石油类	六价铬	汞	砷	锌	镉	铅	铜	苯并芘
1	W1(涨)	0.64	0.30	0.20	0.15	1.36	0.60	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01	0.28
2	W8(涨)	0.68	0.31	0.23	0.18	1.53	0.43	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.01	0.05	0.01	0.03	0.01	0.28
3	W11(涨)	0.68	0.30	0.18	0.13	1.19	0.77	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.02	0.07	0.01	0.03	0.06	0.28
4	W12(涨)	0.83	0.35	0.30	0.23	2.04	0.63	0.22	0.10	0.00	0.07	0.40	0.25	0.03	0.45	0.02	0.06	0.06	0.28
5	W1(落)	0.66	0.30	0.23	0.15	1.68	0.67	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01	0.28
6	W8(落)	0.63	0.30	0.28	0.23	1.62	0.33	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.02	0.03	0.01	0.03	0.01	0.28
7	W11(落)	0.67	0.30	0.20	0.13	1.23	0.67	0.11	0.01	0.00	0.01	0.20	0.25	0.02	0.17	0.01	0.03	0.01	0.28
8	W12(落)	0.80	0.34	0.27	0.17	2.09	0.70	0.22	0.10	0.00	0.07	0.40	0.25	0.03	0.16	0.02	0.06	0.06	0.28
二类海水水质标准限值		7.8-8.5	≥5	≤3	≤3	≤0.3	≤0.03	≤0.005	≤0.005	≤0.05	≤0.05	≤0.01	≤0.0002	≤0.03	≤0.05	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.0025
三类海水水质标准限值		6.8-8.8	≥4	≤4	≤4	≤0.4	≤0.03	≤0.01	≤0.1	≤0.1	≤0.3	≤0.02	≤0.0002	≤0.05	≤0.1	≤0.01	≤0.01	≤0.05	≤0.0025

注：（1）上表中海水水质标准限值中，pH 为无量纲，苯并（a）芘为 $\mu\text{g/L}$ ，其他各因子为 mg/L ；计算水质指数时，小于检出限的监测值均按照检出限计算。

4.2.2 环境空气质量现状调查与评价

4.2.2.1 珠海市空气质量平台数据

根据《关于印发〈珠海市声环境质量标准适用区划分〉和〈珠海市环境空气质量功能区划分〉的通知》（珠环[2011]357号），项目所在地环境空气质量功能区属二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及 2018 年修改单）的二级标准。

根据珠海市环境保护局官网发布的《2018 年珠海市环境质量状况》（http://www.zhepb.gov.cn/xxgkml/tjsj/hjzkgg/201903/t20190326_40503.htm），珠海市 2018 年环境空气质量情况见下表。

表 4.2-25 珠海市 2018 年环境空气质量情况 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	环境质量指标	2018 年现状值	环境空气质量标准	达标分析
1	二氧化硫年均浓度	7	≤ 60	达标
2	二氧化氮年均浓度	30	≤ 40	达标
3	PM_{10} 年均浓度	43	≤ 70	达标
4	$\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度	27	≤ 35	达标
5	一氧化碳日平均值的第 95 百分位数	1000	≤ 4000	达标
6	臭氧日最大 8 小时平均值的第 90 百分位数	162	≤ 160	不达标

根据上表可知，2018 年项目所在区域的 SO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO、 NO_2 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，而 O_3 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度指标达不到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。因此，珠海市属于不达标区。

对于臭氧超标情况，应采取有效的应对措施。全面深化能源及产业结构，优化工业布局，大力推进并有效控制机动车船等移动源污染，不断巩固并深化火电行业超低排放和工业锅炉整治的成果，加大氮氧化物和 VOCs（挥发性有机物）协同减排力度，实施 VOCs 原辅材料清洁化替代工程，全面加强环境监控和精细化管理能力建设，臭氧污染得到初步控制并有效降低日均超标率。不断巩固和深化“十三五”综合整治的成效，全面推进清洁原料替代及清洁能源利用，通过优化工艺流程大力提高各行业清洁化生产水平，提升大气环境精细化管理能力，建立城市空气质量联合会商和联动执法机制，臭氧污染得到进一步控制，空气质量持续改善。

根据《广东省人民政府关于印发〈广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）〉的通知（粤府〔2018〕128 号）》，要求“珠三角地区建设项目实施 VOCs 排放两

倍削减量替代”；根据《珠海市人民政府办公室关于印发珠海市环境空气质量提升计划环境质量状况（2018-2020）的通知》，要求“对排放二氧化硫、氮氧化物建设项目实行现役源 2 倍削减量替代”，通过采取一系列措施后，可逐步改善珠海市环境空气质量，实现空气质量 6 项主要污染物（二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳、臭氧）全面达标。

区域大气环境质量现状数据监测数据来自：“珠海市空气质量实时发布平台”（<http://202.105.183.112:8350/>）中 2019 年 7 月 19 日~2019 年 7 月 25 日高栏城市站（位于本项目东北向约 6.5km 处）的环境空气质量数据，监测结果如下表所示，监测数据详见附件。

表 4.2-26 环境空气质量监测结果 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点	监测日期	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃	PM ₁₀	PM _{2.5}
高栏	7 月 19 日	7	11	685	49	40	23
	7 月 20 日	9	14	953	52	48	21
	7 月 21 日	10	14	4478	48	44	19
	7 月 22 日	5	22	517	31	23	5
	7 月 23 日	9	19	1494	30	21	17
	7 月 24 日	5	7	376	52	25	8
	7 月 25 日	10	17	889	33	25	10
执行标准		500	200	10000	200	150	75
最大占标率%		2.0	11.0	44.8	26.0	32.0	30.7

根据上表，测点的 SO₂、NO₂、CO、O₃ 的小时浓度、PM₁₀ 与 PM_{2.5} 的日均浓度监测结果均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012 及 2018 年修改单)二级标准限值要求，表明建设项目所在区域的环境空气质量达标。

4.2.2.2 补充监测

本次补充监测特征污染物的环境空气质量监测引用《珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目（年产电路板 640 万平方米）环境影响报告书》中委托广东增源检测技术有限公司于 2017 年 11 月 10 日~17 日对项目所在地周围大气环境连续 7 天采样监测数据。

（1）监测布点

监测布点见表 4.2-27 和图 4.2-3。



图 4.2-3 大气监测布点图

表 4.2-27 大气环境现状监测布点

编号	监测点位置	与本项目相对位置关系	监测项目
1#	崇达厂区	项目西北侧约2000米	NH ₃ 、TVOC
2#	铁炉村	项目东北侧约2700米	
3#	高栏港管委会	项目东侧约2000米	
4#	高栏港装备制造区	项目西北侧约4700米	
5#	竹篙尾	项目南侧300米	
6#	金洲花园	项目北侧3800米	

(2) 监测项目

引用的监测项目为：NH₃、TVOC、臭气浓度。

(3) 监测时间与频次

监测时间为 2017 年 11 月 10 日~17 日，连续采样 7 天。

NH₃、臭气浓度连续监测 7 天，一天采样 4 次，采样时间分别为 02：00、08：00、14：00 和 20：00，每次采样 60 分钟。TVOC 8 小时平均监测浓度每天监测 1 次，每次连续采样 8 小时以上。

(4) 采样和分析方法

监测采样和分析方法见下表。

表 4.2-28 环境空气监测方法及最低检出限

项目	监测分析方法	监测依据	设备名称	检出限
氨	分光光度法	HJ533-2009	分光光度计 UV-759	0.01 mg/m ³
TVOC	热解析/毛细管气相色谱法	GB/T18883-2002	气相色谱仪 GC2014	5.0*10 ⁻⁴
臭气浓度	三点比较式嗅袋法	GB/T14675-1993	——	10（无量纲）

（5）环境空气标准

本次环境空气质量现状评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及 2018 年修改单）中的二级标准。评价方法采用单项质量指数法，其计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中：P_i—某污染物 i 的质量指数；

C_i—某污染物 i 的实测浓度，mg/m³；

S_i—某污染物 i 的评价标准，mg/m³。

P_i<1 表示污染物浓度未超过评价标准，

P_i>1 表示污染物浓度超过了评价标准。P_i 越大，超标越严重。

（6）环境空气现状调查结果

各监测点环境空气污染物的监测统计结果详见表 4.2-29~表 4.2-31。

表 4.2-29 环境空气中氨小时浓度监测统计结果

测点 \ 指标	1小时均值			
	浓度范围(mg/m ³)	标准值(mg/m ³)	超标情况	最大值占标率
1#	0.03-0.10	0.2	未超标	50
2#	0.02-0.09		未超标	45
3#	0.03-0.08		未超标	40
4#	0.02-0.08		未超标	40
5#	0.03-0.08		未超标	40
6#	0.02-0.09		未超标	45

表 4.2-30 环境空气中 TVOC 小时浓度监测统计结果

测点 \ 指标	8小时均值			
	浓度范围(mg/m ³)	标准值(mg/m ³)	超标情况	最大值占标率
1#	0.066-0.089	0.6	未超标	15
2#	0.050-0.078		未超标	13
3#	0.036-0.074		未超标	12

4#	0.049-0.075		未超标	13
5#	0.052-0.068		未超标	11
6#	0.050-0.057		未超标	10

表 4.2-31 环境空气中臭气浓度小时浓度监测统计结果

测点	指标	1小时均值		
	浓度范围(mg/m ³)	标准值(无量纲)	超标情况	最大值占标率
1#	未检出	20	—	—

(7) 环境空气质量现状评价结论

根据补充监测结果，6 个大气环境监测点氨的一次浓度值范围为 0.02~0.10 mg/m³，最大浓度值 0.10 mg/m³ 占评价标准限值（0.2 mg/m³）的 50%；TVOC8 小时浓度值范围为 0.036~0.089 mg/m³，最大浓度值 0.089 mg/m³ 占评价标准限值（0.6 mg/m³）的 15%；臭气浓度小时浓度为未检出。综上分析，氨小时浓度满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度；TVOC 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表 D.1 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)中恶臭污染物厂界二级标准值要求。

4.2.3 声环境质量现状调查

4.2.3.1 监测点布设

本项目共设 4 个监测点，位于厂界外 1m 处，现状监测布点说明见表 4.2-32。

表 4.2-32 噪声现状监测布点表

编号	名称
N1	项目东北厂界外 1 米
N2	项目东南厂界外 1 米
N3	项目西南厂界外 1 米
N4	项目西北厂界外 1 米

4.2.3.2 监测单位、监测时间和频次

监测单位：广东同创伟业检测技术有限公司。

监测时间为 2019 年 9 月 18 日，分昼夜监测，连续监测 1 天，监测时间分别为昼间 6:00~22:00，夜间 22:00~6:00。

4.2.3.3 监测方法、检出限及主要仪器

表 4.2-33 环境噪声测量方法

监测项目	监测仪器名称及型号	分析方法	检测限 dB(A)
噪声	多功能声级计 AWA5688	《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	35

4.2.3.4 监测结果及评价

监测结果见下表所示。

表 4.2-34 拟建项目周围环境噪声现状监测结果单位: dB(A)

测点编号	检测点位	9 月 18 日			
		昼间, Leq		夜间, Leq	
		监测值	标准	监测值	标准
N1	项目东北厂界外 1 米	54.9	65	43.1	55
N2	项目东南厂界外 1 米	53.6	65	42.5	55
N3	项目西南厂界外 1 米	54.1	65	41.6	55
N4	项目西北厂界外 1 米	56.3	65	40.8	55

由环境噪声监测结果可知, 拟建项目周界昼间、夜间噪声值均可达到《声环境质量标准》3 类标准, 项目选址所在地的现状声环境质量良好。



图 4.2-4 噪声监测布点图

4.2.4 地下水环境质量现状调查与评价

4.2.4.1 区域水文地质条件调查

(1) 区域地貌

珠海地形地貌明显受北东、北西向构造线控制，珠海地区被北东、北西向断裂切割成断块式隆升与沉降的地貌单元，形成了断块隆升山地与沉降平原。各断块山体、断块山体内部的低平地 and 凹陷平原的展布方向呈北东向，珠江口外岛屿也受北东向构造线的控制，三列岛屿呈北东向排列。珠江口外沉积盆地展布也是北东向。而珠江入海水道，则受北西向构造控制，如磨刀门水道、泥湾门水道均呈北西走向。

珠海岛屿众多，海域广阔。珠海市共有大小岛屿 146 个，它们星罗棋布地分布于珠江口外。以青洲~三角山岛~小蒲台岛为界分成两部分。

珠海海岸地貌类型多样、海岸线长全市大陆海岸线长达 166.32km，海岸地貌大致可分为两种类型：唐家、前山水道以西两段为平原海岸；唐家至前山水道以东为山地港湾海岸。从珠海市北界至唐家平原海岸堆积作用强烈，发育有广阔的冲积海积平原。沿岸泥滩向外推移较快，如磨刀门，平均每年向外伸展 120~160m，淤积速度 1~3cm/a。山地港湾海岸的湾口有岬角，湾内有沙堤和泻湖平原。岬角和海湾从北到南依次有铜鼓角、唐家湾、银坑、香洲湾、菱角咀、洲仔湾、炮台山。沙堤主要分布在唐家湾顶。岬角处多冲刷，岸边发育乱石堆，而港湾内则以沙滩堆积为主。山丘台地主要由花岗岩组成，全市广泛出露燕山期花岗岩，面积达 550.78km²，占山丘台地面积的 91% 侏罗系的变质岩、砂页岩的总面积为 54km²，仅占 9%。

(2) 区域地质特征

根据水文地质综合调查，本区域地层包括泥盆系中下统桂头群(D₁₋₂ gt)和第四系(Q)；岩浆岩为燕山三期侵入岩(γ₃)。区域地层与岩浆岩的分布及特征分述如下：

①地层及岩性特征

根据钻探揭露及调查，场地内埋藏的地层主要由第四系填土、海相沉积淤泥质土、粉质黏土组成，基底为泥盆系中统桂头组粉砂岩。场地岩土层可划分为 4 个工程地质层。其野外特征自上而下分叙如下：

素填土①(Q_{4ml})：褐黄、褐灰色，稍湿，呈松散~稍密状态，主要由中风化石英砂岩、花岗岩块石、碎石组成，含量约 85%，块石、碎石粒径不一，一般约 30~50cm，最大 100cm，呈棱角状。充填少量强风化花岗岩碎石及岩屑。填筑时间约 4 年。层厚 2.50~

6.90m，层底标高-3.79~0.61m；该层场地广泛分布。

淤泥质土②（Q4m）：深灰色，流塑状态，有光泽反应，干强度高，韧性中等，摇振无反应。层厚 21.40~32.90m，层底标高-32.63~-24.79m。场地所有钻孔均见此层。

粉质黏土③（Q4pl+cl）：浅黄色、褐红色，可塑状态，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，摇振无反应。层厚 8.20~14.90m，层顶标高-32.63~-24.79m。场地所有钻孔均见此层。

强风化粉砂岩④（D2g）：褐黄、褐红、灰白色，半岩半土状、岩夹土状、少量碎石状，原岩结构清晰，矿物风化迹象明显，岩石结构已风化破坏松散，浸水易软化，崩解。岩石坚硬程度为软岩，岩体完整程度为极破碎，岩体基本质量等级为 V 级。揭露层厚 6.00~17.20m，层顶标高-45.93~-38.59m。场地所有钻孔均见此层。

②构造

在区域构造体系上，珠海大陆部分属新华夏系第二隆起带中次级紫金~博罗大断裂和莲花山深大断裂带的西南段，并被北西向的西江大断裂分割成梯形断块；岛屿部分属北东向的万山隆起带（滨海大断裂）。珠海东南和西北两侧，分别与珠江口大型新生代沉积盆地和陆地上的珠江三角洲盆地相邻。地壳经历了长期复杂的构造变动，主要有加里东、印支、燕山和喜马拉雅等 4 期，其中以燕山期运动最为强烈，影响范围最广，以断裂构造发育和岩浆活动强烈为特征；区域深、大断裂主要有北东向的莲花山深大断裂带、紫金~博罗大断裂和滨海大断裂等，北西向的珠江口大断裂和西江大断裂。

根据 1/5 万珠海幅区域地质报告书及区域地质图（图 5.4-1），本工程范围内未见有断裂构造通过，未发现断裂构造，区域性断裂构造对本工程建设影响小，地质构造条件简单。

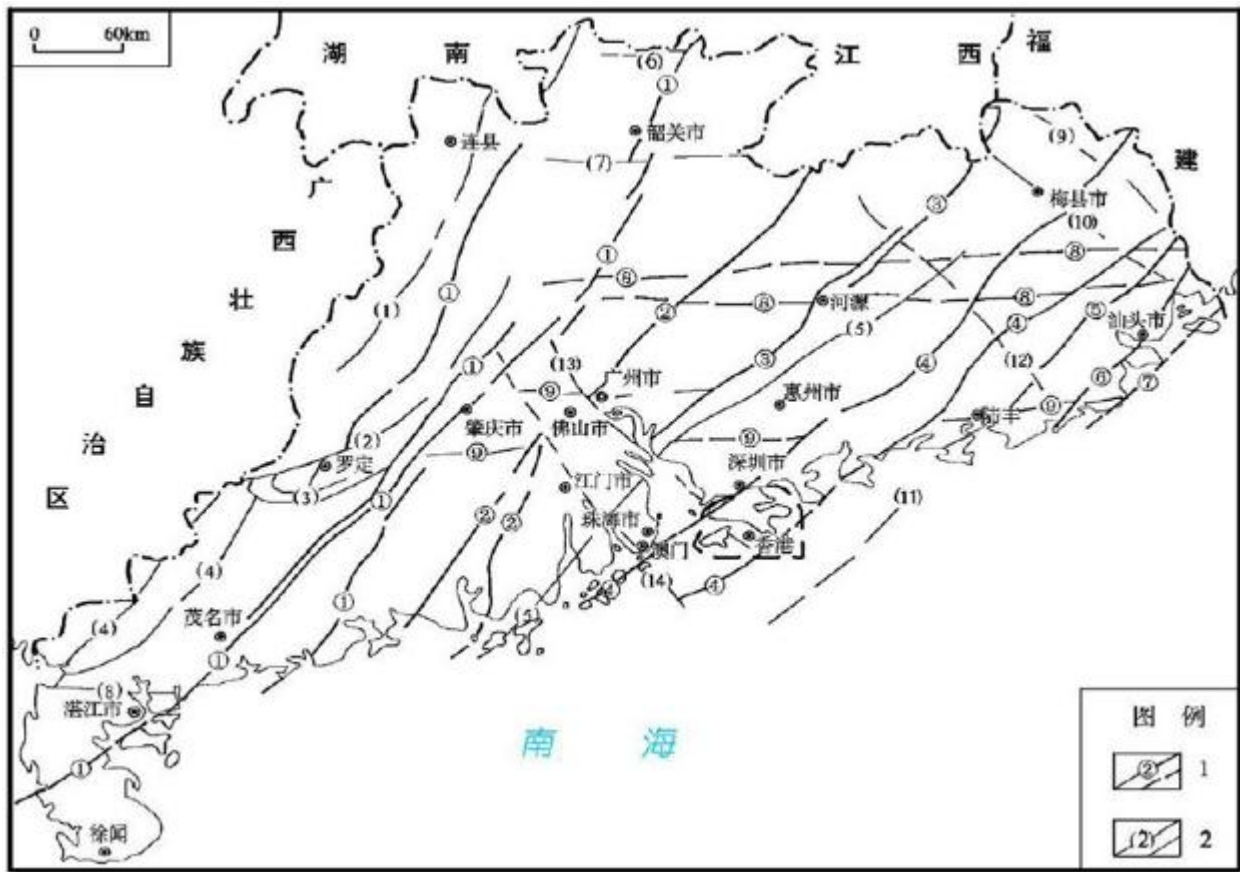


图 4.2-5 广东深、大断裂略图（据广东省区域地质志）

注：深断裂及其编号：①吴川～四会深断裂带；②恩平～新丰深断裂带；③河源深断裂带；④莲花山深断裂带；⑤潮州～普宁深断裂带；⑥汕头～惠来深断裂带；⑦南澳深断裂带；⑧佛岗～丰良深断裂带；⑨高要～惠来深断裂带。

大断裂及其编号：（1）怀集大断裂；（2）罗定～悦城大断裂；（3）贵子弧形大断裂；（4）信宜～廉江大断裂；（5）紫金～博罗大断裂；（6）九峰大断裂；（7）贵东大断裂；（8）遂溪大断裂；（9）饶平大断裂；（10）韩江大断裂；（11）滨海大断裂；（12）惠来大断裂；（13）珠江口大断裂；（14）西江大断裂。

（3）区域水文地质条件

根据区域水文地质资料，本区域地下水类型包括：松散岩类孔隙水、块状岩类裂隙水和层状岩类裂隙水三种类型。

松散岩类孔隙水分布广泛，主要发育于珠江三角洲平原区，赋存于第四系海陆交互相沉积层（Qmc）的粉细砂、中粗砂、砾砂，富水性中等~丰富；块状岩类裂隙水广泛分布于区域，含水层为燕山三期（ $\gamma y3$ ）的强风化~中风化花岗岩，富水性贫乏；层状岩类裂隙水局部分布于区域东部边界一带，含水层为泥盆系中下统桂头群(D₁₋₂gt)的强

风化一中风化砂岩，富水性中等。

勘察期间，场地所有钻孔见地下水。场地地下水赋存、运移于人工填石、风化带的孔隙、裂隙中。根据其埋藏条件及含水层的性质，地下水类型主要为孔隙潜水。

孔隙潜水主要赋存于人工填筑块石层中，该层地下水水量一般，由大气降水及滨海滩涂海水补给。根据勘察报告，地下水矿化度主要为 6.5~7.0g/L，水化学类型为 Cl—Na 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl—Na}\cdot\text{Ca}$ 型。

4.2.4.2 现状调查与评价

(1) 引用《珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目（年产电路板 640 万平方米）环境影响报告书》监测数据

①监测布点

为了解本项目选址周边地下水环境质量现状，本次地下水监测数据引用《珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目（年产电路板 640 万平方米）环境影响报告书》中委托广东增源检测技术有限公司于 2017 年 11 月 16 日对项目所在地周围地下水环境的采样监测数据。地下水监测布点图见图 4.2-6，表 4.2-35。



图 4.2-6 地下水监测布点

表 4.2-35 地下水水质现状监测布点情况

编号	监测点名称	相对本项目位置	监测项目
1#	珠海崇达电路技术有限公司（厂区东北）	项目西北侧 2000 米	水质
2#	珠海崇达电路技术有限公司（厂区西南）	项目西北侧 2000 米	
3#	下金龙村	项目东北侧 3400 米	

②水质监测因子

监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 及 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、铅、氟、镉、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、镍、铜等。

③采样时间

采样一期，采样一天，每天采样 1 次。

④采样和分析方法

采样方法：采用泵充分抽汲井水后再取样，取样点深度在井水位以下 1.0m 之内。每个点取一个水质样品。

样品处理和化学分析按照《环境影响评价技术导则-地下水环境(HJ610-2011)》、《生活饮用水标准检测方法》(GB5750)及《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)中的有关规定进行，具体分析方法见下表。

表 4.2-36 地下水监测项目采样和分析方法

监测项目	分析方法	检测依据	设备名称	检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 5750.4-2006	雷磁离子仪 PXSJ-216	0-14（无量纲）
溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006 (8.1)	电子分析天平 AL104	4MG/L
高锰酸盐指数	滴定法	GT/11892-1989	滴定管	0.5MG/L
挥发酚	4-氨基安替吡啉直接 分光光度法	HJ 503-2009	分光光度计 UV-756	0.0003MG/L
硝酸盐氮	紫外分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (5.2.1)	分光光度计 UV-756	0.2MG/L
亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (10.1)	分光光度计 UV-756	0.001MG/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 5750.5-2006 (9.1)	分光光度计 UV-756	0.02MG/L
硫酸盐	铬酸钡分光光度法 (冷法)	GB/T 5750.5-2006 (1.4)	分光光度计 UV-756	5MG/L
氯化物	硝酸银容量法	GB/T 5750.4-2006 (2.1)	滴定管	1.00MG/L
氰化物	异烟酸吡啶酮分光光度法	GB/T 5750.4-2006 (4.1)	分光光度计 UV-756	0.002 MG/L
氟化物	离子选择电极法	GB/T 5750.4-2006	雷磁离子计	0.2MG/L

		(3.1)	PXSJ-216	
碳酸盐	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)	滴定管	0.5MG/L
重碳酸盐				
六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (10.1)	分光光度计 UV-756	0.004MG/L
汞	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006 (8.1)	原子荧光光度计 AFS-2000 型	1.0×10 ⁻⁴ MG/L
砷	氢化物原子荧光法	GB/T 5750.6-2006 (6.1)		5.0×10 ⁻⁴ MG/L
镉	原子吸收分析法	GB/T 5750.6-2006 (9.1)	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	5.0×10 ⁻³ MG/L
铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB/T 5750.6-2006 (11.1)		2.5×10 ⁻³ MG/L
镍		GB/T 5750.6-2006 (15.1)		5.0×10 ⁻³ MG/L
钠		GB/T 5750.6-2006 (22.1)		0.01MG/L
铜		GB/T 5750.6-2006 (4.1)		5.0×10 ⁻⁴ MG/L
钾	火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	原子吸收分光光度计 AA-6300CF	0.05MG/L
钙				0.02MG/L
镁				0.002MG/L

⑤执行标准

项目所在区域地下水环境质量评价执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93)中的Ⅴ类水质标准。

⑥监测结果及评价

地下水监测结果及监测因子评价结果见下表。

表 4.2-37 地下水环境质量现状监测结果表

(单位: mg/L, 除 pH 值及注明者外)

监测因子	检测结果			评价标准		
	I#	2#	3#	III 类	IV 类	V 类
pH 值	7.78	7.22	7.10	/	/	/
溶解性总固体	1.93×10 ⁴	6.93×10 ³	468	≤1000	≤2000	>2000
高锰酸盐指数	2.8	2.6	2.4	≤3.0	≤10	>10
硝酸盐氮	0.6	0.2	3.1	≤20	≤30	>30
挥发酚	ND	ND	ND	≤0.002	≤0.01	>0.01
亚硝酸盐氮	0.007	0.005	0.018	≤0.02	≤0.1	>0.1
氨氮	0.18	0.16	0.19	≤0.2	≤0.5	>0.5
硫酸盐	166	169	135	≤250	≤350	>350

氯化物	1.09×10^4	1.23×10^3	73.0	≤ 250	≤ 350	> 350
氟化物	ND	ND	ND	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1
氟化物	1.20	0.61	0.72	≤ 1.0	≤ 2.0	> 2.0
碳酸盐	ND	ND	ND	≤ 450	≤ 550	> 550
重碳酸盐	858	181	176	/	/	/
钾	1.50×10^3	20.9	6.32	/	/	/
铜	ND	ND	ND	≤ 1.0	≤ 1.5	> 1.5
铅	ND	ND	6.75×10^{-3}	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1
砷	ND	ND	ND	≤ 0.05	≤ 0.05	> 0.05
六价铬	ND	ND	ND	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1
汞	ND	ND	ND	≤ 0.001	≤ 0.001	> 0.001
镉	ND	ND	4.00×10^{-3}	≤ 0.01	≤ 0.01	> 0.01
镍	ND	ND	ND	≤ 0.05	≤ 0.1	> 0.1
钙	342	103	66.1	/	/	/
钠	4.70×10^3	804	96.2	/	/	/
镁	601	96.3	33.9	/	/	/

从上表监测结果表明, 本项目周边地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中 V 类标准要求。除部分溶解性总固体、氯化物和氟化物, 其余监测指标都满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中 IV 类标准。说明评价区域的地下水质量总体较好。

(2) 引用《景旺电子科技(珠海)有限公司年产高密度印刷电路板 300 万 m^2 、柔性线路板 200 万 m^2 产业化项目》监测数据

①监测布点

为了解本项目选址周边地下水环境质量现状, 本次地下水监测数据引用《景旺电子科技(珠海)有限公司年产高密度印刷电路板 300 万 m^2 、柔性线路板 200 万 m^2 产业化项目》中委托广东贝源检测技术股份有限公司于 2018 年 2 月 4 日日对项目所在地周围地下水环境的采样监测数据。地下水监测布点图见图 4.2-7, 表 4.2-38。

表 4.2-38 地下水水质现状监测布点情况

编号	监测点名称	相对本项目位置	监测项目
G1	铁炉村	项目东北侧 2700 米	水质+水位
G2	本项目西侧	项目西南侧 300 米	
G3	马骝头	项目东南侧 2150 米	
G4	虾棚村	项目东北侧 1700 米	水位
G5	海洋石油工程珠海基地	项目南侧 1450 米	

G6	良仔湾	项目东南侧 2480 米	
----	-----	--------------	--

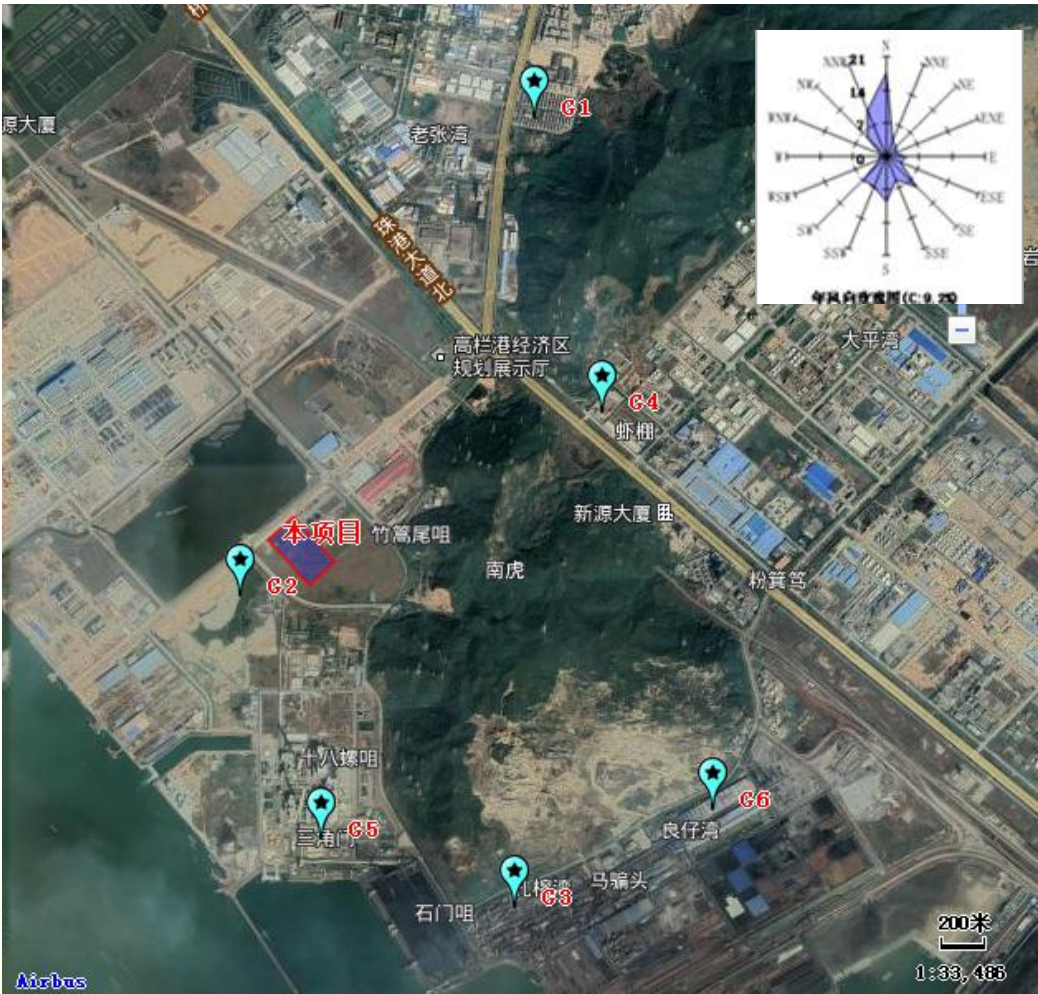


图 4.2-7 地下水监测布点图

②水质监测因子

监测因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、六价铬、溶解性总固体、铁、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、镍、铜等 14 项。

③采样时间

采样一期，采样一天，每天采样 1 次。

④采样和分析方法

水样采集、保存、分析方法按照《环境影响评价技术导则-地下水环境（HJ610-2011）》、《生活饮用水标准检测方法》（GB5750）及《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）中的有关规定进行。

表 4.2-39 地下水监测项目采样和分析方法

监测项目	监测方法	使用仪器	方法检出限
pH 值	玻璃电极法《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006	离子计 PXSJ-216	--
氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 (9)	紫外分光光度计 722N	0.020mg/L
硝酸盐氮	离子色谱法 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006	离子色谱仪	0.15mg/L
亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度法《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 (10.1)	可见分光光度计 722N	0.0002mg/L
挥发酚	4-氨基安替吡啉直接分光光度法《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 (9.2)	可见分光光度计 722N	0.0003mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.4-2006 (4)	可见分光光度计 722N	0.002 mg/L
铬(六价)	二苯碳酰二肼分光光度法《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006 (10.1)	可见分光光度计 722N	0.004mg/L
溶解性总固体	称量法《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 (8.1)	电子天平 AL104	--
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GT/11892-1989	滴定管	0.02 mg/L
硫酸盐	离子色谱法 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 (2)	离子色谱仪 ICS-600	0.75mg/L
氯化物	离子色谱法 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006 (2)	离子色谱仪 ICS-600	0.15mg/L
铁	电感耦合发射光谱法 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》(GB/T 5750.6-2006/1.4)	电感耦合离子发射光谱仪	0.01 mg/L
镍	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体体质光谱法》HJ700-2014	电感耦合等离子体体质光谱仪	1ug/mL

⑤执行标准

项目所在区域地下水环境质量评价执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-93)中的Ⅴ类水质标准。

⑥监测结果及评价

地下水监测结果及监测因子评价结果见下表。

监测结果表明，本项目地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中Ⅴ类标准。除氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、高锰酸盐指数、铜等因子，其余监测因子都符合地下水Ⅳ类标准。说明评价区域的地下水质量总体较好。

氰化物、六价铬、铁等因子未检出。

表 4.2-40 地下水环境质量现状监测结果表

(单位: mg/L, pH 无纲, 有标注除外)

采样点 项目	G1 铁炉 村	G2项目地点	G3马骝头	G4虾棚村	G5海洋石油工 程珠海基地	G6良仔湾	评价标准		
							地下水III类	地下水IV类	地下水V类
水位 (m)	1.25	1.30	1.15	1.47	1.14	1.37			
pH值	6.67	6.72	6.53	--	--	--	6.5~8.5	5.5~6.5 8.5~9.0	<5.5, >9
氨氮	1.45	1.94	1.16	--	--	--	≤0.2	≤0.5	>0.5
硝酸盐氮	2.19	2.42	3.65	--	--	--	≤20	≤30	>30
亚硝酸盐氮	0.078	0.028	0.107	--	--	--	≤0.02	≤0.1	>0.1
挥发酚	0.0052	ND	0.0044	--	--	--	≤0.002	≤0.01	>0.01
氰化物	ND	ND	ND	--	--	--	≤0.05	≤0.1	>0.1
铬(六价)	ND	ND	ND	--	--	--	≤0.05	≤0.1	>0.1
溶解性总固体	189	2000	207	--	--	--	≤1000	≤2000	>2000
铁	ND	ND	ND	--	--	--	≤0.3	≤1.5	>1.5
高锰酸盐指数	11.3	9.1	7.9	--	--	--	≤3	≤10	>10
硫酸盐	47.8	1060	49.6	--	--	--	≤250	≤350	>350
氯化物	12	1140	13.2	--	--	--	≤250	≤350	>350
镍	ND	ND	ND	--	--	--	≤0.05	≤0.1	>0.1
铜	3	4	5	--	--	--	≤1.0	≤1.5	>1.5

备注: ND 表示低于检出值。

4.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

土壤监测委托广东中检源检测有限公司于 2019 年 9 月 11 日对项目周边土壤环境进行采样监测。

4.2.5.1 监测项目

采样点位置见下表。监测布点图见图 4.2-8。



图 4.2-8 土壤监测布点图

表 4.2-41 土壤环境监测项目信息一览表

检测类别	检测点位		经纬度	检测项目	样品性状
土壤	项目地块 1#	0.2m	113°11'05.22"E 21°58'42.59"N	铅、镍、镉、铜、汞、砷、氯甲烷、氯乙烯、1,1-二氯乙烯、二氯甲烷、反式-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、顺式-1,2-二氯乙烯、氯仿、	红棕色、潮、少量根系、中壤土
	项目地块 2#	0.2m	113°11'07.17"E 21°58'40.34"N	1,1,1-三氯乙烷、四氯化碳、苯、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、甲苯、1,1,2-三氯乙烷、四氯乙烯、氯苯、1,1,1,2-四氯乙烷、乙苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、1,2,3-三氯丙烷、1,4-	红棕色、干、多量根系、轻壤土
	项目地块 3#	0.2m	113°11'09.76"E 21°58'40.03"N		红棕色、潮、中量根系、中壤土

				二氯苯、1,2-二氯苯、苯胺、 2-氯苯酚、硝基苯、萘、苯并(a)蒽、 蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、 苯并(a)芘、二苯并[a,h]蒽、 茚并[1,2,3-cd]芘、	
--	--	--	--	---	--

4.2.5.2 监测项目和采样频率

监测项目包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值（基本项目）共 45 项。

4.2.5.3 监测结果

表 4.2-43 土壤监测结果表（单位：mg/kg，pH 除外）

检测项目	项目地块 1#	项目地块 2#	项目地块 3#
	0.2m	0.2m	0.2m
样品编号	190747A0101	190747B0101	190747C0101
铅	74	30	17
镍	未检出	22	27
镉	0.10	0.37	0.18
铜	3.0	36.1	35.5
汞	0.014	0.014	0.026
砷	0.13	14.0	13.0
氯甲烷	53.9×10^{-3}	68.9×10^{-3}	57.2×10^{-3}
氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烯	未检出	2.0×10^{-3}	未检出
二氯甲烷	7.4×10^{-3}	22.7×10^{-3}	20.6×10^{-3}
反式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出
氯仿	7.9×10^{-3}	13.4×10^{-3}	3.9×10^{-3}
1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
四氯化碳	未检出	1.9×10^{-3}	未检出
苯	4.7×10^{-3}	6.0×10^{-3}	5.3×10^{-3}
1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出
三氯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出
甲苯	1.3×10^{-3}	1.5×10^{-3}	未检出
1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出
四氯乙烯	8.9×10^{-3}	18.2×10^{-3}	4.6×10^{-3}
氯苯	未检出	未检出	未检出
1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出
乙苯	未检出	未检出	未检出

间-二甲苯+对-二甲苯	2.0×10^{-3}	2.0×10^{-3}	未检出
邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出
苯乙烯	未检出	未检出	未检出
1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	2.0×10^{-3}	未检出
1,2,3-三氯丙烷	26.0×10^{-3}	36.2×10^{-3}	7.7×10^{-3}
1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出
1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出
苯胺	未检出	未检出	未检出
2-氯苯酚	未检出	未检出	未检出
硝基苯	未检出	未检出	未检出
萘	未检出	未检出	未检出
苯并(a)蒽	未检出	未检出	未检出
蒽	未检出	未检出	未检出
苯并(b)荧蒽	未检出	未检出	未检出
苯并(k)荧蒽	未检出	未检出	未检出
苯并(a)芘	未检出	未检出	未检出
茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出
二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出

由上表可知，测点的各因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值（基本项目）要求，项目所在地周边土壤环境质量良好。

4.2.6 沉积物监测和评价

4.2.6.1 监测布点

根据项目所在位置，海洋沉积物监测结果引自《珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目（年产电路板 640 万平方米）环境影响报告书》（深圳市汉宇环境科技有限公司，2018 年 2 月）。

监测布点与部分海洋水质监测点位一致，详细监测点位见下表及图 4.2-1。

表 4.2-31 海洋沉积物监测布点

序号	水体	位置
S1	N21°58'7.89" E113°9'50.03"	与海洋水质监测点位 W3 一致
S2	N21°59'20.13" E113°9'4.64"	与海洋水质监测点位 W1 一致
S3	N21°57'26.99" E113°8'46.00"	与海洋水质监测点位 W4 一致
S4	N21°56'53.80" E113°10'57.48"	与海洋水质监测点位 W5 一致

采样方法按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB12763-2007)进行。

4.2.6.2 监测单位、时间及监测因子

监测单位：广东增源检测技术有限公司

监测时间：2017年11月22日监测1天，采样一次。

监测项目：pH值、镉、汞、砷、铜、铅、锌、铬、镍、有机碳、硫化物等。

4.2.6.3 沉积物评价标准及分析方法

采用《海洋沉积物质量》(GB 18668-2002)三类标准。进行一期监测，采样一次，并对海洋沉积物进行分析。采样和分析方法按照《海洋监测规范》(GB17378-2007)、《海洋调查规范》(GB12763-2007)进行。具体分析及检出限见下表。

表 4.2-32 土壤元素分析及检出限

监测项目	监测方法	使用仪器	方法检出限
pH值(无量纲)	GB 17378.4-2007(26)《海洋监测规范 第4部分：海水分析》pH计法	pHS-3C pH计	0.01
硫化物	GB 17378.5-2007(17.2)《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》离子选择电极法	pHS-3C pH计	—— mg/kg
有机碳	GB 17378.5-2007 18.1 有机碳的测定 重铬酸钾氧化—还原容量法 海洋监测规范 第五部分 沉积物分析	50mL 数字滴定仪	0.24%
油类	GB 17378.5-2007(13.3)《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》紫外分光光度法	紫外分光光度法	——mg/kg
铅	GB 17378.5-2007(7.2) 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》火焰原子吸收分光光度法	TAS-990AFG 原子吸收分光光度计	3.0 mg/kg
镉	GB 17378.5-2007 8 《海洋监测规范 第5部分 沉积物分析》	原子吸收分光光度计 AA900T	0.04 mg/kg
锌	GB 17378.5-2007 9 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》	原子吸收分光光度计 AA900T	6.0 mg/kg
铬	GB 17378.5-2007 10 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》	原子吸收分光光度计 AA900T	2.0 mg/kg
砷	GB 17378.5-2007 11 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》	双道原子荧光光度计 AFS-930	0.06 mg/kg
汞	GB17378.5-2007(5.1、5.2) 《海洋监测规范 第5部分：沉积物分析》原子荧光法、冷原子吸收光度法	原子荧光分光光度计 AFS-230E	0.002 mg/kg

4.2.6.4 海洋沉积物调查结果及分析

海洋沉积物现状调查结果及单因子标准指数见下表。在调查海域沉积物样品中，各项指标均符合评价标准的要求。总体来看，调查海域沉积物环境质量良好。

表 4.2-33 海洋沉积物现状调查结果

检测项目	监测点位/监测结果				单位
	S1	S2	S3	S4	
pH 值	-	-	-	-	
镉	0.28	0.41	0.40	0.26	mg/kg
汞	0.098	0.122	0.088	0.067	mg/kg
砷	15.7	17.7	18.1	16.6	mg/kg
铜	47.0	55.7	42.0	29.0	mg/kg
铅	33.0	47.4	72.3	40.2	mg/kg
锌	115	156	117	100	mg/kg
铬	111	115	102	7.7	mg/kg
有机碳	1.55	1.79	1.35	1.51	%
硫化物	0.7	101	1.8	0.6	mg/kg
油类	-	-	-	-	mg/kg

注：“-”为该项目未检测。

表 4.2-34 海洋沉积物标准指数一览表

检测项目	监测点位/标准指数				执行标准
	S1	S2	S3	S4	
镉	0.056	0.082	0.08	0.052	5mg/kg
汞	0.098	0.122	0.088	0.067	1mg/kg
砷	0.169	0.190	0.195	0.178	93mg/kg
铜	0.235	0.2785	0.21	0.145	200mg/kg
铅	0.132	0.1896	0.2892	0.1608	250mg/kg
锌	0.192	0.260	0.195	0.167	600mg/kg
铬	0.411	0.426	0.378	0.029	270mg/kg
有机碳	0.3875	0.4475	0.3375	0.3775	4%
硫化物	0.0012	0.1683	0.0030	0.0010	600mg/kg
油类	-	-	-	-	1500mg/kg

注：“-”为该项目未检测。

4.2.7 海洋生态调查

海域海洋生态环境现状调查主要引用《珠海崇达电路技术有限公司新建电路板项目（年产电路板 640 万平方米）环境影响报告书》（深圳市汉宇环境科技有限公司，2018 年 2 月）。

4.2.7.1 监测布点

黄茅海近岸海域海洋生态环境现状调查，水生生态调查共设置 4 个生态调查点位，分别与海洋水质现状监测点位 W1、W4、W5、W6 同步进行，同时设置 2 个潮

间带监测断面，具体位置如图 4.2-1 及下表。

表 4.2-35 海洋生态调查点位表

序号	点位坐标情况	备注
B1	N21°59'20.13" E113°9'4.64"	与海洋水质监测点位 W1 一致
B2	N21°57'26.99" E113°8'46.00"	与海洋水质监测点位 W4 一致
B3	N21°56'53.80" E113°10'57.48"	与海洋水质监测点位 W5 一致
B4	N21°55'54.19" E113°9'48.28"	与海洋水质监测点位 W6 一致
C1	分高、中、低潮区	
C2	分高、中、低潮区	

4.2.7.2 监测单位与监测时间及监测因子

监测单位：广东增源检测技术有限公司

监测时间：2017 年 10 月 18 日~19 日，监测 2 天。

监测项目：叶绿素 a、初级生产力、浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼类浮游生物、潮间带等，调查它们的种类和数量、生物量、优势种、多样性指数、均匀度等。

4.2.7.3 采样频次及调查方法

(1) 采样频次

采样一次，监测一次。

(2) 调查方法

①叶绿素 a (Chl-a)：用采水器采集表层水样（水深约 0.5 米处）和底层水样（水底以上 0.5 米处）各 300 毫升，加 2mL 碳酸钙悬浮液混匀，现场过滤、滤膜用保温壶冷藏，带回实验室后萃取，然后用荧光分光光度计进行藻类叶绿素 a 的分析测定。

②浮游植物：浮游植物样品用浅水 III 型浮游生物网由底层至表层垂直拖网采集。采集到的样品按样品体积的 5% 加入福尔马林溶液进行固定、沉淀法浓缩，然后带回实验室进行鉴定和计数，分析藻类种类组成特点、丰度及优势种，计算多样性指数及均匀度。

③浮游动物：大中型浮游动物采用浅水 II 型浮游生物网从海底至海面进行垂直拖网采集。样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室分析鉴定和计数。测定分析种类组成、数量、分布、优势度、多样性指数 H' 和均匀度 J 。

④底栖生物：定量样品采用 0.05 m² 采泥器，在每站位连续采集样品 4 次。采集到的样品经孔径为 0.50mm 的筛网筛洗干净后，剩余物用 5% 福尔马林固定后带回实验室及时分离，并按需要更换固定液，完成样本清检、种类鉴定、计数、称重等工作。

⑤鱼卵和仔稚鱼：采样网具为浅水 I 型浮游生物网，每站采一网，水平拖曳 10 分钟，船行速度约 1.5 节。捕获的样品及时用 5% 甲醛溶液固定，带回实验室处理，将鱼卵仔稚鱼标本挑出，鉴定其种类，并作定性和定量分析。

⑥潮间带生物：每个调查断面按高、中、低 3 个潮区根据潮间带宽度设置 3 个取样站位，每个站分别采定量和定性样品各 2 份，样品用 5% 的福尔马林溶液固定，带回实验室进行分类鉴定与计数。

4.2.7.4 海洋生物采集、处理和分析方法

所有样品的采集和分析均按《海洋监测规范 GB 17378-2007》和《海洋调查规范 GB/T12763-2007》中规定的方法进行。

表 4.2-36 水生生态检测项目分析方法、仪器

监测项目	分析方法	设备名称
浮游植物	海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测浮游生物生态调查 GB 17378.7-2007 (5)	荧光显微镜 Axioskop 2 puls
浮游动物	海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测浮游生物生态调查 GB 17378.7-2007 (5)	体视显微镜 XSD-97
大型底栖生物调查	海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测 大型底栖生物生态调查 GB 17378.7-2007 (6)	体视显微镜 XSD-97
潮间带生物	海洋监测规范 第 7 部分:近海污染生态调查和生物监测 潮间带生物生态调查 GB 17378.7-2007 (7)	体视显微镜 XSD-97

4.2.7.5 评价方法

相关数据处理及公式如下：

$$①多样性指数 (Shannon-Wiener 1963): H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

$$②均匀度指数 (Pielou 1966): J = H' / \log_2 S$$

$$③丰度指数 (Margalef 1958): d = (S-1) / \log_2 N$$

$$④群落优势度 (Manauhton): D_2 = (N_1 + N_2) / NT$$

$$⑤物种优势度: Y = (n_i / N) \times f_i$$

其中， P_i 为第 i 种的个体数量与样品总数量的比值， S 为样品中的种类数， N 为样品的总个体数， N_1 为样品中第一优势种的个数， N_2 为样品中第二优势种的个数， NT 为样品的总个体数， f_i 为出现率。

种类名录以《中国海洋生物种类与分布》(海洋出版社，2008)、《中国海洋生物名录》(科学出版社，2008) 为主要参考。

4.2.7.6 海洋生态调查结果及分析

(1) 初级生产力及叶绿素 a

①叶绿素-a 的含量及其分布特征 海洋浮游植物是能量的原始转换者，是海洋食物链的初级生产者，它依赖其光合色素（主要是叶绿素 a）在光能参与下进行光合作用，将无机碳转化为有机物。叶绿素 a 的含量受控于海水的光照、温度、盐度、营养盐等理化因素，与海流及生物环境也有联系。叶绿素 a 是海洋初级生产力的主要因素，根据叶绿素 a 的含量估算海洋初级生产力的主要因素，有助于了解调查水域的生物、水产资源和整个生态系的基本特征，为资源保护和开发利用提供参考依据。

调查共布设 4 个叶绿素-a 测站。叶绿素-a 含量的统计结果列于下表中。调查海区各站点之间叶绿素-a 含量的变化幅度不明显。表层叶绿素-a 含量的变化范围为 0.99~1.90 $\mu\text{g/L}$ ，平均值为 1.38 $\mu\text{g/L}$ 。影响水体叶绿素 a 分布的因子较多，如环境因子（潮汐、透明度、浊度、水深、盐度等）、生物因子（浮游植物密度等）、化学因子（无机营养盐等），只有深入测定各因子的参数，才能探讨其与叶绿素 a 含量分布状况之间的相关关系。

表 4.2-37 调查海区叶绿素-a 和初级生产力含量

站号	透明度 (m)	叶绿素 a ($\mu\text{g/L}$)	初级生产力 ($\text{mg C/m}^2\cdot\text{d}$)
B1	0.4	0.99	26.37
B2	0.5	1.45	48.29
B3	0.4	1.90	50.62
B4	0.4	1.16	30.90
平均值	0.4	1.38	39.05

②初级生产力

初级生产力的估算采用叶绿素-a 法，按联合国教科文组织（UNESCO）推荐的公式进行估算，所调查海区初级生产力范围在 26.37~50.62 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 之间，平均值为 39.05 $\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 。初级生产力反映出单位时间和单位面积内浮游植物的生产水平，其水平高低取决于初级生产者浮游植物或用叶绿素浓度代表的多少生物量和单位初级生产者的生产能力同化数，受到光、温度、辐射、营养盐、浮游植物等多种生态因子的综合影响。

(2) 浮游植物浮游植物

作为水体中初级生产者，是海洋水域初级生产力的基础，在海洋食物链中具有重要

位置。浮游植物的生长、繁殖与无机环境有着相互依赖的关系，它的丰盛程度反映了水体生产力的大小，同时也反映水质的状况，因而浮游植物往往是海洋环境评价的主要参数之一。

①种类组成 调查区域的浮游植物共计有 30 种，隶属于 2 门（附录），其中硅藻类为主，共 29 种，占总种数的 96.67%；其次是蓝藻门，有 1 种，占 3.33%。总体看来，浮游植物空间分布比较均匀。B1 号站浮游植物种类最多，为 22 种；B4 号站位次之，种类数为 18 种，B3 和 B2 号站种类数均为 15 种。

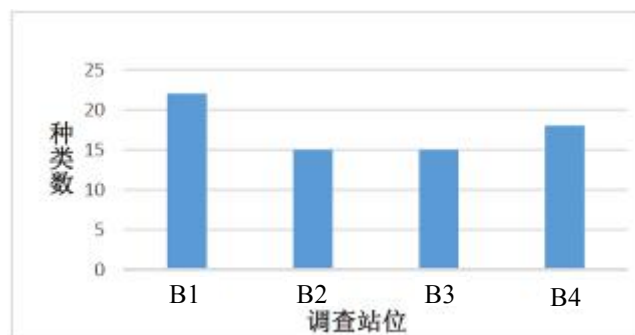


图 4.2-5 调查海域浮游植物种类数平面分布

②数量分布

调查海域的浮游植物栖息密度平均为 $2.46 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ ，分布范围在 $8.24 \times 10^4 \text{ cells/m}^3 \sim 4.25 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ ，各站位之间分布不均匀，最高值出现在 B3 号站，为 $4.25 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ ；其次为 B4 号站，为 $2.38 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ ，B2 号站为 $2.37 \times 10^5 \text{ cells/m}^3$ ，B1 号站最少，为 $8.24 \times 10^4 \text{ cells/m}^3$ 。

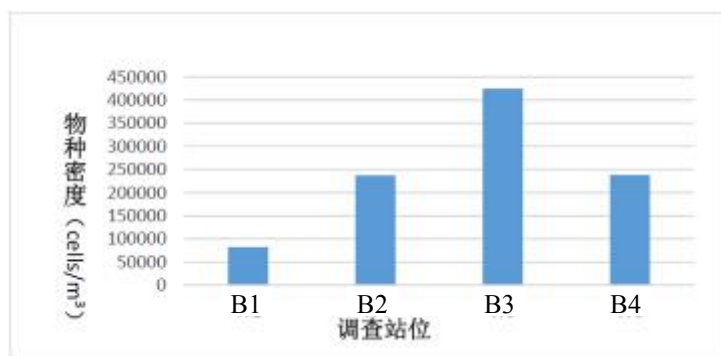


图 4.2-6 调查海域浮游植物栖息密度站位分布

③优势种类及其数量分布

按照优势度 $Y \geq 0.02$ 来确定本次调查的浮游植物优势种类，共得出 7 个种类：布氏双尾藻 *Ditylum brightwellii*，骨条藻 *Skeletonema* sp.，劳氏角毛藻 *Chaetoceros lauderi*，热带骨条藻 *Skeletonema tropicum*，太阳双尾藻 *Ditylum sol*，威氏角毛藻 *Chaetoceros*

weissflogii, 圆柱角毛藻 *Chaetoceros teres*。优势度以骨条藻最高, 其 优势度值为 0.432, 7 个优势种在各站位的分布情况见下表。

表 4.2-38 调查海域浮游植物优势种的数量分布 (单位为: cells/m³)

调查站位	布氏双尾藻	骨条藻	劳氏角毛藻	热带骨条藻	太阳双尾藻	威氏角毛藻	圆柱角毛藻
B1	9047.62	16190.48	952.38	7619.05	10000.00	952.38	3333.33
B2	25469.17	33512.06	5361.93	6702.41	25469.17	0.00	41554.96
B3	18181.82	293506.49	22077.92	0.00	14285.71	14285.71	20779.22
B4	15889.83	81567.80	1059.32	78389.83	9533.90	13771.19	8474.58
平均值	17147.11	106194.21	7362.89	23177.82	14822.20	7252.32	18535.52
优势度	0.070	0.432	0.030	0.071	0.060	0.022	0.075

④多样性水平

调查海域浮游植物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 分布较均匀, 大部分站位的指数介于 1.93~3.77 之间, 平均值为 2.78, 最高值为 3.77, 出现在 B1 号站, 调查海域中 B3 号站多样性指数最低, 其数值为 1.93; Pielou 均匀度指数 (J) 变化范围在 0.49~0.85, 平均值为 0.66, B1 号站均匀度指数最高, 为 0.85, B3 号站最低, 其数值为 0.49; 总的来说, 调查海域 Shannon-Wiener 多样性指数和 Pielou 均匀度指数均处于一般水平, 说明本海区浮游植物多样性指数 H' 及均匀度 J 均属于一般水平。

表 4.2-39 调查海域浮游植物多样性水平

站点	物种数	多样性 (H')	优势度 (J)
B1	22	3.77	0.85
B2	18	2.71	0.65
B3	15	1.93	0.49
B4	18	2.70	0.65
平均值	18.25	2.78	0.66

(3) 浮游动物

①种类组成

经鉴定, 本次调查的浮游动物由 5 大类群组成, 共计 18 种, 其中幼体类的种数最多, 有 7 种, 占浮游动物种数的 38.89%; 桡足类次之, 有 6 种, 占浮游动物种数的 33.33%; 被囊类与箭虫类各含有 2 种, 各占浮游动物种数的 11.11%; 十足类均含有 1 种, 各占浮游动物种数的 5.56%。

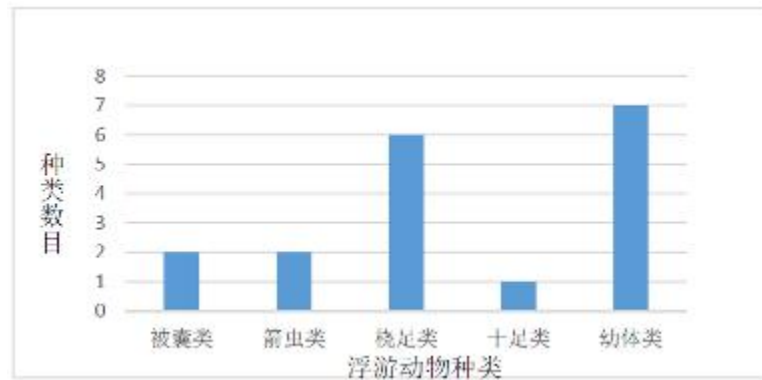


图 4.2-7 调查海域浮游动物类群组成情况

浮游动物种类分布规律其中 B1 号站种类最多（12 种），其次是 B2 号站含有 10 种，B3 号站含有 6 种，B4 号站最少，含有 3 种。从下图中可以看出，所有调查站位的浮游动物均以桡足类、浮游幼体为主要构成类群，出现率均为 75.00%；浮游幼体出现率为 100.00%。

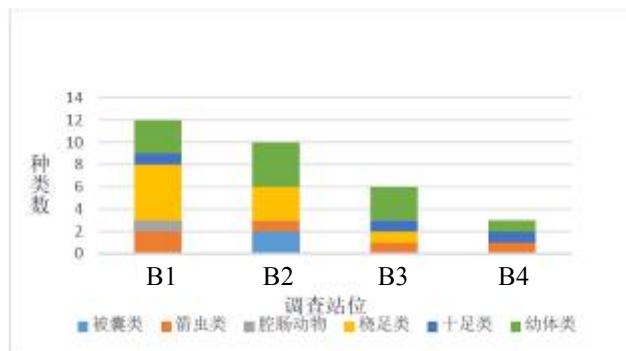


图 4.2-8 调查海域浮游动物种类站位分布及其类群组成

②数量分布

调查海域的浮游动物密度分布不太均匀，平均密度为 $14.41\text{ind}/\text{m}^3$ ，最高值为 $26.80\text{ind}/\text{m}^3$ ，最低值为 $7.79\text{ind}/\text{m}^3$ ，两者数值相差较大。浮游动物栖息较密集的区域主要出现在 B2 号站（ $26.80\text{ind}/\text{m}^3$ ）；B4 号站栖息密度最低（ $7.79\text{ind}/\text{m}^3$ ）。

各类群中，桡足类数量相对较大，站位平均密度为 $5.60\text{ind}/\text{m}^3$ ，占浮游动物平均密度总数的 36.01%；其次为箭虫类，站位平均密度为 $3.69\text{ind}/\text{m}^3$ ，占浮游动物平均密度总数的 23.70%；幼体类平均密度为 $3.81\text{ind}/\text{m}^3$ ，占浮游动物平均密度总数的 24.49%；十足类平均密度为 $1.33\text{ind}/\text{m}^3$ ，占浮游动物平均密度总数的 8.56%；被囊类平均密度为 $1.01\text{ind}/\text{m}^3$ ，占浮游动物平均密度总数的 6.46%；腔肠动物平均密度 $0.12\text{ind}/\text{m}^3$ ，占浮游动物平均密度总数的 0.77%；

表 4.2-40 调查海域浮游动物各类群密度分布（单位： ind/m^3 ）

站位	被囊类	箭虫类	腔肠动物	桡足类	十足类	幼体类	总计
B1	0.00	4.28	0.48	3.82	1.43	3.34	13.35
B2	4.02	2.68	0.00	13.4	0.00	6.7	26.8
B3	0.00	2.6	0.00	5.19	2.6	3.9	14.29
B4	0.00	5.19	0.00	0.00	1.3	1.3	7.79
平均值	1.01	3.69	0.12	5.60	1.33	3.18	15.56

③优势种类及其数量分布

以优势度 $Y \geq 0.02$ 为评价标准, 本次调查的浮游动物优势种共有 2 种, 分别为火腿伪镖水蚤 *Pseudodiaptomus poplesia*、中华异水蚤 *Acartiella sinensis*。这 2 种优势种在不同站位的分布如下表。

表 4.2-41 调查海域浮游动物优势种类及其数量分布 (单位: ind/m³)

站位	百陶箭虫	汉森莹虾	毛颚类幼体	双壳纲幼体	亚强次真哲水蚤	长尾类幼体	中华异水蚤
	箭虫类	十足类	幼体类	幼体类	桡足类	幼体类	桡足类
B1	3.33	1.43	1.43	0.00	1.90	1.43	0.48
B2	2.68	0.00	0.00	0.00	9.38	1.34	1.34
B3	2.60	2.60	1.30	1.30	0.00	1.30	5.19
B4	5.19	1.30	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00
平均值	3.45	1.33	0.68	0.65	2.82	1.02	1.75
优势度	0.220	0.064	0.022	0.021	0.090	0.049	0.084

④多样性水平

邻近海域浮游动物种类多样性水平统计结果见下表, 显示出各站位之间 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 和 Pielou 均匀度指数 (J) 差别不大, 其中 Shannon-Wiener 多样性指数变化范围在 1.253~3.242 之间, 平均为 2.451, 以 B1 号站 (32.42) 最高, B4 号站最低。Pielou 均匀度 J 指数范围在 0.790~0.917, 平均为 0.874, 以 B3 号站 (值为 0.917) 最高, 最低点发生在 B4 号站 (值为 0.790)。总的来说, 本海区浮游动物多样性指数 H' 及均匀度 J 均属于较低水平。

表 4.2-42 调查海域浮游动物多样性水平

站位	种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
B1	12	3.242	0.904
B2	10	2.939	0.885
B3	6	2.369	0.917
B4	3	1.253	0.790
平均值	7.8	2.451	0.874

(4) 大型底栖生物

①种类组成

调查海域大型底栖生物共鉴定出三大类共 3 种，其中环节动物、节肢动物和脊索动物均为 1 种，均占总种数的 33.33%。

大型底栖生物种类数的空间分布相当，以 B2 号站最多，含有 3 种；B1 号站和 B3 号站次之，均含有 2 种，B4 号站最少，为 1 种。

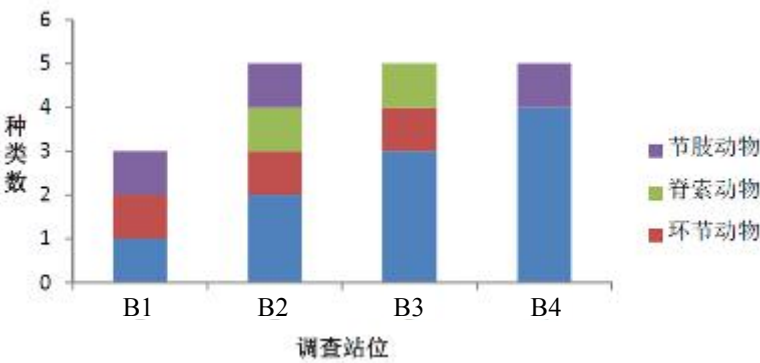


图 4.2-9 调查海域各站位底栖生物种类组成

②数量分布

大型底栖生物在调查海域里栖息密度为 0.00~8.88ind/m²，平均为 4.44ind/m²，可见最高值与最低值相差较大。底栖生物最高密度分布在 B3 号站（8.88ind/m²），B1 号站最低为 0.00ind/m²。

表 4.2-43 调查海域底栖生物不同类群数量分布（单位：ind/m²）

调查站位	环节动物	节肢动物	总计
B1	0.00	0.00	0.00
B2	0.00	4.44	4.44
B3	8.88	0.00	8.88
B4	4.44	0.00	4.44
平均值	3.33	1.11	4.44

大型底栖生物各类群数量组成中，所有站位中以环节动物数量最大，平均密度为 3.33ind/m²，占海区底栖生物平均密度的 75.00%，节肢动物数量最小，平均密度为 1.11ind./m²，占海区底栖生物平均密度的 25.00%。海域大型底栖生物中，所有站位生物量变化范围为 0.000~6.671g/m²，平均 1.754g/m²，其中 B2 号站的生物量最高（6.671g/m²）；其次是 B3 和 B4 号站，生物量分别为 0.302 g/m²和 0.044 g/m²；B1 号站生物量最低，为 0.000g/m²。

表 4.2-44 调查海域底栖生物不同类群生物量分布（单位：g/m²）

行标签	环节动物	节肢动物	总计
B1	0.000	0.000	0.000
B2	0.000	6.671	6.671
B3	0.302	0.000	0.302
B4	0.044	0.000	0.044
平均值	0.087	1.668	1.754

③主要种类及其分布

以优势度 ≥ 0.02 为判断依据, 本次调查的优势种有 4 种: 环节动物中的奇异 稚齿虫 *Paraprionospio pinnata*、长吻沙蚕 *Glycera chirori*、后指虫 *Laonice cirrata*, 和节肢动物中的活额寄居蟹属 *Diogenes* sp.. 其在不同站位的分布如下表。

表 4.2-45 底栖生物的优势种类及其数量分布 (单位: ind/m²)

调查站位	后指虫	活额寄居蟹属	奇异稚齿虫	长吻沙蚕
	环节动物	节肢动物	环节动物	环节动物
B1	0.00	0.00	0.00	0.00
B2	0.00	4.44	0.00	0.00
B3	0.00	0.00	4.44	4.44
B4	4.44	0.00	0.00	0.00
平均值	1.11	1.11	1.11	1.11
优势度	0.063	0.063	0.063	0.063

④多样性水平

本次调查的大型底栖生物 Shannon-Wiener 多样性指数 (H') 最高值出现在 B3 号站为 1.00。Pielou 均匀度指数 (J) 以 B3 号站最高, 为 1.00, 调查海域底栖生物多样性指数属偏低水平, 物种分布较少。

表 4.2-46 调查海域底栖生物多样性水平

站位	物种数	多样性	均匀度
B1	1	——	——
B2	1	——	——
B3	2	1.00	1.00
B4	1	——	——
平均数	1.25	0.25	0.25

(5) 潮间带生物

本次潮间带调查共设置定性 2 条断面, 定量 2 条断面, 在这 2 条断面的高、中、低潮带分别进行样品采集。

①潮间带生物的种类组成和空间分布定量调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共

有两大门类 5 种，以节肢动物种类最多，为 3 种，占总种类的 60.00%；软体动物最少，为 2 种，占总种类的 40.00%。

断面 C1 中，中潮带生物种类最多，为 3 种，低潮带次之，为 2 种，高潮带最少，为 1 种。

断面 C2 中，低潮带生物种类最多，为 2 种，高、中潮带均为 1 种。

定性调查断面采集到的潮间带生物经鉴定共有两大门类 5 种，以软体动物种类最多，为 3 种，占总种类的 60.00%；其次是节肢动物，为 2 种，占总种类的 40.00%。

②潮间带生物量及栖息密度

a、生物量及栖息密度的组成

定量调查断面潮间带生物栖息密度平均为 58.35ind/m²，生物量平均为 181.139g/m²。在栖息密度方面，最高为软体动物为 94.45ind/m²；节肢动物次之，为 22.24ind/m²。在潮间带生物量的组成中，其组成情况与栖息密度一致，以软体动物居首位，为 360.416g/m²，远高于节肢动物的生物量；节肢动物次之，其生物量为 1.861g/m²。

表 4.2-47 调查海域潮间带生物量及栖息密度的组成

项目	节肢动物	软体动物
栖息密度 (ind/m ²)	22.24	94.45
生物量 (g/m ²)	1.861	360.416

b、生物量及栖息密度的水平分布

定量调查断面的水平分布方面，潮间带生物量大小以断面 C2>断面 C1。断面 C2 的生物量最高，达到 220.772g/m²；其次为断面 C1 的生物量，达 141.505g/m²。潮间带生物栖息密度大小关系与生物量分布不同，为断面 C1>断面 C2。断面 C1 生物体栖息密度最高，达到了 72.24ind/m²；次其为断面 C2，为 44.45ind/m²。

表 4.2-48 调查断面潮间带生物量及栖息密度的水平分布

断面名称	项目	合计	节肢动物	软体动物
断面 C1	栖息密度 (ind/m ²)	72.24	16.68	55.56
	生物量 (g/m ²)	141.505	1.772	139.733
断面 C2	栖息密度 (ind/m ²)	45.45	5.56	38.89
	生物量 (g/m ²)	220.772	0.089	220.683

c、生物量及栖息密度的垂直分布

潮间带生物的生物量表现为低潮带数量最多，高于高潮带和中潮带，即低潮带>中潮带>高潮带；栖息密度方面与生物量无差异，低潮带最高，高潮带次之，中潮带最低，

即低潮带>中潮带>高潮带，其中各潮区的生物量主要以软体动物为主。

表 4.2-49 调查断面潮间带生物量及栖息密度的垂直分布

潮带名称	项目	合计	节肢动物	软体动物
高潮带	栖息密度 (ind/m ²)	11.12	11.12	0.00
	生物量 (g/m ²)	0.183	0.183	0.000
中潮带	栖息密度 (ind/m ²)	33.34	11.12	22.22
	生物量 (g/m ²)	22.506	1.678	20.808
低潮带	栖息密度 (ind/m ²)	72.23	0.00	72.23
	生物量 (g/m ²)	339.558	0.000	339.558

③潮间带生物多样性指数

采用 Shannon-Wiener 指数法测定潮间带生物的多样性指数，一般认为，正常海域环境该指数值较低，污染环境该指数高。

计算结果显示，调查断面潮间带多样性数 (H') 属于较低水平，均匀度 (J) 也属于较低水平，四条断面多样性指数平均为 1.62，均匀度指数平均为 0.60。表明本海域潮间带生态环境有污染，种类分布不均匀。

表 4.2-50 调查海区潮间带生物多样性指数及均匀度

断面名称	样方内出现的种类数	多样性指数 (H')	均匀度 (J)
C1#	2	1.506	0.649
C2#	3	1.406	0.887
平均值	4.00	1.456	0.768

5 环境影响预测与评价

工程分析表明，本项目施工期主要污染源有施工期产生的建筑垃圾和生活垃圾；废弃的土石方等；各类施工机械产生的施工机械噪声；施工人员生活污水、非污染生态破坏及施工扬尘等。对项目施工期可能对周边水环境、环境空气、生态环境等方面可能带来的影响进行分析，根据分析结果设计施工期应采取的相应环境保护措施及管理制度。

项目的建设施工过程产生的表现为：①在建设过程中占用土地；②由建筑机械和运输车辆产生的噪声和扬尘；③建筑材料运输和处理过程中产生的废弃物；④建筑施工人员产生的生活废水和垃圾等，以上因素都会对环境造成一定的影响。

5.1 水环境影响预测与评价

5.1.1 施工期地表水环境影响评价

施工期间，施工场地污水的主要来源有：施工废水和施工人员生活污水等。

（1）施工废水

施工机械设备的维修、清洗也将产生少量的废水，废水中主要污染物为 COD、SS 和石油类，主要污染物浓度为：COD 300 mg/L，SS 800g/L，石油类 40 mg/L；雨季时场地地表径流，其水量不大，主要污染物为 SS，其浓度约 600mg/L。施工期产生的废水如直接排入水体，会给水体带来不良影响，因此应当采取合适措施避免直接排入水体，如在施工过程中应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应外委专业厂家进行。

（2）施工人员生活污水

本项目施工人员生活污水量较小，生活污水中主要污染物为 COD_{cr}、NH₃-N、SS 等。施工期施工人员生活污水经三级化粪池预处理后排入南水水质净化厂集中处理，因此，本项目施工人员生活污水带来的水环境影响不大。

总之，采取上述措施，加强管理的情况下，本项目施工期产生的废水基本上不会对沿线水体造成较为明显的影响。

5.1.2 施工期地下水环境影响评价

本项目在场地平整和构筑物施工时，由于土方的开挖、回填、堆放，必然会在施工期间内形成大量的裸露口，并由于开挖、回填表面土质疏松，可能会产生少量排泄的地下水、施工废水（主要为泥浆水），这部分废水主要污染物为 SS，会通过土壤渗透进入地下水，影响地下水水质。由于项目选址处的地质条件，污水可能通过地表渗入地下产生污染影响，由于包气带具有净化作用，因此该类废水对地下水水质影响不大。根据建设单位提供的资料，施工过程中不需要人工抽排地下水，不会引起区域地下水水位的大幅下降。

弃渣场中堆放的弃渣主要来自施工期间建筑工地会产生大量余泥、渣土、地表开挖的淤泥、施工剩余废物料。由于不含有有毒有害物质，在采取防渗防漏措施后不会污染地下水。同时，建议建设单位施工期弃渣场、施工废水处理措施做好防渗防漏措施。因此，本项目施工期对周围地下水环境影响不大。

建议建设单位施工期做好各项排水、截水措施：

（1）将产生的排泄的地下水、施工废水经过沉淀隔渣处理后回用于施工场地抑尘洒水；

（2）对建设中不需要再用水泥覆盖的地面进行绿化，要强调边施工边绿化的原则，实现绿化与主体工程同时规划设计、同时施工、同时达标验收使用进一步控制施工废水对地下水质的影响。

在做好以上措施的前提下，本项目施工期建设地下水环境影响不大。

5.1.3 营运期地表水环境影响预测与评价

由于本项目主要接纳装备制造区企业预处理排放后的生产废水，共计 1.9 万 m³/d。

表 5.1-1 水环境影响预测源强分析

工况	水量 (m ³ /a)	污染物名称	COD _{Cr}	氨氮	总镍	总铜	备注
正常排放情况	693.5 万	排放强度 (t/a)	277.4	34.675	0.6935	2.0805	
		排放强度 (mg/L)	40	5	0.1	0.3	
非正常排放情况	693.5 万	排放强度 (t/a)	4854.5	242.725	0.6935	2.0805	
		排放强度 (mg/L)	700	35	0.1	0.3	

5.1.3.1 地表水环境影响分析及结论

根据污水处理厂尾水污染物预测结果，项目废水排放的影响范围只在黄茅海排污口附近，本项目处理达标后尾水进入高栏港黄茅海海域后除了仅造成排水口附近小范围内（排污混合区）水体的水质不满足《海水水质标准》(GB3097-1997)三类海水水质标准外，对其余绝大部分海域的水质影响很小，基本不改变原有水体水质，对周边水域的水质不会造成不利影响，因此，本报告书认为营运期正常排放情况下本项目排放的废（尾）水对受纳水体的影响是可接受的，从水环境角度考虑，珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂尾水排污口设置于黄茅海（依托现有南水水质净化厂排污口）排放可以接受，项目废水经处理达标后排放合理。

但是考虑到后期收集污水处理量不断增多，建议建设单位结合污水厂中远期发展规划，结合高栏港开发区的经济发展情况，必须同时立刻启动排污口的科学论证工作。

5.1.4 营运期地下水环境影响评价

5.1.4.1 水文地质条件

本项目引用中蓝长化工程科技有限公司对珠海高栏港社会停车场(空载危化品车辆)工程项目选址处进行工程地质勘查工作编制的《珠海高栏港社会停车场（空载危化品车辆）岩土工程详细勘察报告》。本次评价引用该报告中关于水文地质及地下水调查成果进行概述。

勘察期间为丰水季节，勘察期间场地所有钻孔见地下水。场地地下水赋存、运移于人工填石、风化带的孔隙、裂隙中。根据其埋藏条件及含水层的性质，孔隙潜水主要赋存于人工填筑块石层中，该层地下水水量一般，由大气降水及滨海滩涂海水补给。水位变化因气候、季节而异。本场地孔隙潜水稳定水位埋深为 1.78~2.08m，稳定水位标高为 1.18~2.26m，年水位变化幅度为 0.8~1.00m。

5.1.4.2 正常工况下项目废水地下水环境影响分析

本项目运行后，厂区内高浓度废水和低浓度废水直接依托废水处理系统处理。处理后的出水达标排放，正常情况下可以有效避免废水渗漏污染地下水。

根据地勘报告，本项目场地地下水水质对混凝土结构具微腐蚀性，按长期浸水考虑

对钢筋混凝土结构中钢筋具微腐蚀性、按干湿交替考虑对钢筋混凝土结构中钢筋具中等腐蚀性，为确保污水处理构筑物不对周围地下水产生影响，拟建项目采取了以下防渗防水措施：

本项目新增建构筑物贮水及水处理构筑物一般利用结构的砼厚度进行自防水，当结构对防水抗渗性能要求较高时，在构筑物的混凝土中加入适量的防水膨胀剂，补偿混凝土的干缩变形、减少混凝土的水泥用量、提高混凝土的密实度，从而减少混凝土的干缩裂缝、提高混凝土的抗渗性和抗裂性。

综上所述，在对生产建构筑物做好防渗措施及实行严格的日常管理检查制度条件下，本项目正常工况下营运期对地下水影响不大。

5.2 大气环境影响预测与评价

5.2.1 施工期大气环境影响评价

根据本项目的施工情况，施工中扬尘主要来源于以下几方面：

①场地平整和地基处理中，将使用挖土机和推土机进行堆填，在沙土的搬运、倾倒过程中，将有少量土壤从地面、施工机械土堆中飞扬进入空气；

②原料堆场和暴露松散土壤的工作面受风吹时，表面侵蚀随风飞扬；

③物料运输过程中车辆在未铺垫路上行驶时带起的扬尘，以及车上装载的物料碎屑飞扬进入空气；

④施工垃圾的清理及堆放扬尘。

由于项目施工采用商用混凝土，施工所需要的混凝土通过混凝土搅拌运输车从厂家直接运输到工地，本项目不存在搅拌混凝土扬尘影响。

在场地内集中施工时，一般机械作业情况下，类比类似工程施工的监测结果进行分析，距污染源100m处的TSP浓度值在0.12~0.79 mg/m³之间；浓度影响随风速的变化而变化，总的趋势是小风、静风天气作业影响范围小，大风天作业污染较大；但不管任何风速情况下，对500m以外的环境空气影响较小。

施工期施工区域内车辆大多行驶在土路便道上，根据同类项目建设经验，路面含尘量较高，道路扬尘比较严重，特别在混凝土工序阶段。根据有关资料，在距路边下风向50m，TSP浓度含量大于10 mg/m³。类比分析结果表明，如无有效的防尘措施，道路施

工扬尘影响范围超过200m，洒水可有效抑制扬尘量，在施工下风向200m外，环境空气TSP浓度不会超过二级标准，具体见表5.2-1。

表5.2-1 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离 (m)		0	20	50	100	200
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29

由上表可见，实施每天洒水 4~5 次，可有效控制车辆扬尘，将 TSP 污染缩小到 20~50m。

由于项目施工采用商用混凝土，施工所需要的混凝土通过混凝土搅拌运输车从厂家直接运输到工地，本项目不存在搅拌混凝土扬尘影响，但在混凝土浇筑期间，大量混凝土搅拌车频繁驶入现场，在物料转接口处，每辆车都有不同程度产生物料洒落在地面现象，经车辆碾压，在工地周边形成大面积固化路面。

因此，本项目施工前并严格按照规定的路线、时间进行运输，确保本项目施工区的泥土不污染附近的路面，是减轻扬尘污染的重点工作。

通过现场勘查，本工程评价范围内无敏感点，本工程施工期间产生的扬尘对周边环境影响较小。

5.2.2 营运期空气影响预测与评价

5.2.2.1 20 年以上主要气候资料统计

气象概况（1997~2016 年）项目采用的是斗门气象站（59487）资料，气象站位于广东省珠海市斗门区白蕉镇连兴一路 251 号，地理坐标为东经 113.2969 度，北纬 22.2292 度，海拔高度 23.1 米。斗门气象站距项目约 30km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，本评价收集的气象资料满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008）对气象观测资料的要求。

表 5.2-2 斗门气象站近 20 年的主要气候资料统计表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（1997~2016）（℃）	23.0		
累年极端最高气温（℃）	36.5	2005-07-19	38.5
累年极端最低气温（℃）	5.4	2016-01-24	1.9

多年平均气压 (hPa)		1010.3		
多年平均水汽压 (hPa)		23.0		
多年平均相对湿度(%)		77.9		
多年平均降雨量(mm)		2285.0	2013-06-24	324.8
灾害天气统计	多年平均沙暴日数(d)	0.0		
	多年平均雷暴日数(d)	57.2		
	多年平均冰雹日数(d)	0.0		
	多年平均大风日数(d)	4.7		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		8.8	2010-09-20	38.2 NNE
多年平均风速 (m/s)		2.8		
多年主导风向、风向频率(%)		N16.3		

5.2.2.2 地面气象观测资料分析

(1) 温度

斗门气象站 07 月气温最高 (29.02℃), 01 月气温最低 (14.70℃), 近 20 年极端最高气温出现在 2005-07-19 (38.5), 近 20 年极端最低气温出现在 2016-01-24 (1.9), 多年各月平均气温变化情况见表 6.2-3 所示, 年平均温度月变化情况见图 5.2-1 所示。

表 5.2-3 年平均温度的月变化 (℃)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	15.7	17.2	19.9	24.0	27.1	28.7	28.9	28.4	27.3	25.4	21.9	17.5

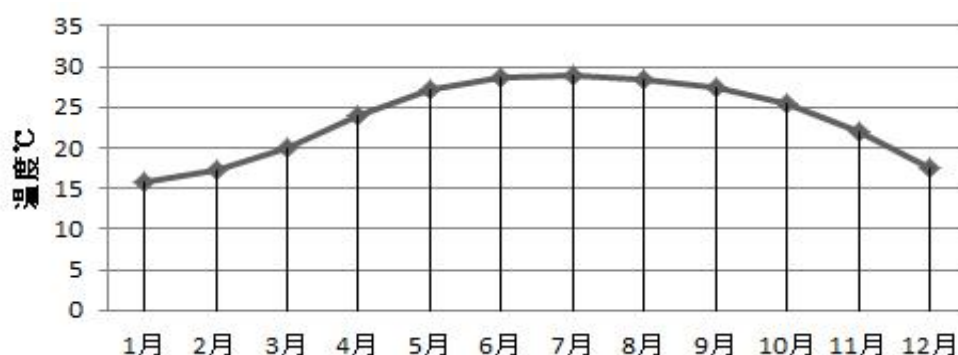


图 5.2-1 年平均温度月变化曲线图

(2) 风速

评价区域累年月平均风速的最大值出现在 12 月, 为 3.16m/s, 8 月平均风速的最小值为 2.45m/s。累年月风速变化情况见表 5.2-4、图 5.2-2。

表 5.2-4 近 20 年的平均风速月变化图

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

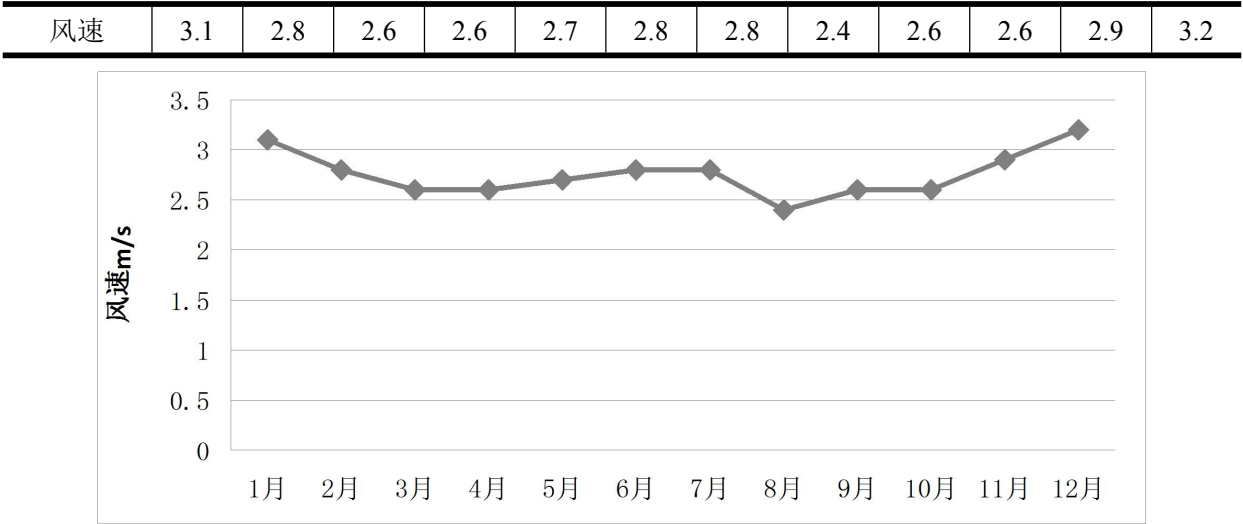


图 5.2-2 近 20 年的平均风速月变化图

(3) 风向

近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 7.3-1 所示，斗门气象站主要风向为 N 和 NNW、S、SE，占 46.9%，其中以 N 为主风向，占到全年 16.3%左右。各季节地面风向频率详见表 5.2-5。

表 5.2-5 评价区域累年各季及年平均各风向频率变化

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风频（%）	16.3	3.5	2.9	2.0	4.3	3.8	9.1	5.7	9.9
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	
风频（%）	6.9	6.1	1.4	1.7	1.7	6.2	11.6	7.1	

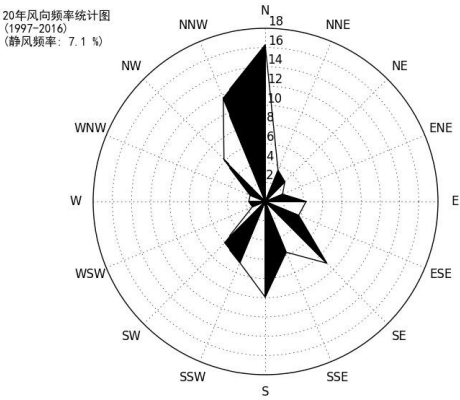


图 5.2-3 评价区域风向频率玫瑰图

由珠海市斗门国家基本气象站 2016 年连续一年逐日、逐次常规地面气象观测资料统计，得到 2016 年风频如表 5.2-6~7，风频玫瑰图见图 5.2-4。

表 5.2-6 评价区域 2016 年平均风频的月变化表

风频(%) \ 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	23.39	2.15	1.75	1.75	3.36	3.49	0.94	1.21	2.02	0.94	1.34	0.67	1.48	3.9	13.04	37.9	0.67
二月	24.28	1.72	1.15	0.57	3.16	1.87	2.59	2.44	4.6	1.15	0.72	0.86	1.87	2.59	7.47	42.24	0.72
三月	17.2	3.76	2.15	2.55	4.84	11.69	8.87	6.18	8.33	3.76	2.28	2.15	5.38	4.03	3.23	11.96	1.61
四月	2.08	0.97	1.39	1.53	8.47	21.67	18.33	9.17	16.53	7.08	2.78	1.53	0.69	0.56	1.67	4.58	0.97
五月	5.91	1.75	2.82	1.21	10.35	18.41	8.74	7.53	20.43	8.47	2.02	1.21	0.94	1.08	1.21	7.66	0.27
六月	2.92	1.39	1.94	0.56	4.03	8.89	8.61	7.5	24.17	20.83	7.92	1.39	1.94	3.06	1.67	1.53	1.67
七月	3.23	3.36	1.88	0.94	2.82	5.38	3.36	4.44	23.25	22.31	11.29	4.44	3.09	2.69	2.69	3.49	1.34
八月	9.41	7.39	6.45	2.96	7.53	8.47	4.97	3.23	10.62	7.66	6.05	4.17	4.7	3.09	2.55	9.01	1.75
九月	13.47	6.11	5.69	4.58	6.67	5.56	3.33	2.5	9.31	3.75	4.03	2.64	1.53	2.22	6.11	20.28	2.22
十月	36.83	7.93	4.7	1.88	5.11	8.47	4.3	1.88	4.17	1.34	1.61	0.4	1.88	1.34	3.9	13.04	1.21
十一月	24.17	5.69	4.17	2.5	7.36	8.47	4.03	0.83	2.22	1.11	0	0.97	4.58	2.5	4.03	25.56	1.81
十二月	33.74	4.44	2.42	2.15	3.23	3.76	1.34	0.54	0.67	0.4	0.27	0.67	2.69	5.65	10.62	22.72	4.7

表 5.2-7 评价区域 2016 年平均风频的季变化及年均风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	8.47	2.17	2.13	1.77	7.88	17.21	11.91	7.61	15.08	6.43	2.36	1.63	2.36	1.9	2.04	8.11	0.95
夏季	5.21	4.08	3.44	1.49	4.8	7.56	5.62	5.03	19.29	16.89	8.42	3.35	3.26	2.94	2.31	4.71	1.59
秋季	24.95	6.59	4.85	2.98	6.36	7.51	3.89	1.74	5.22	2.06	1.88	1.33	2.66	2.01	4.67	19.55	1.74
冬季	27.2	2.79	1.79	1.51	3.25	3.07	1.6	1.37	2.38	0.82	0.78	0.73	2.01	4.08	10.44	34.11	2.06
全年	16.4	3.9	3.05	1.94	5.58	8.86	5.77	3.95	10.53	6.58	3.37	1.76	2.57	2.73	4.85	16.56	1.58

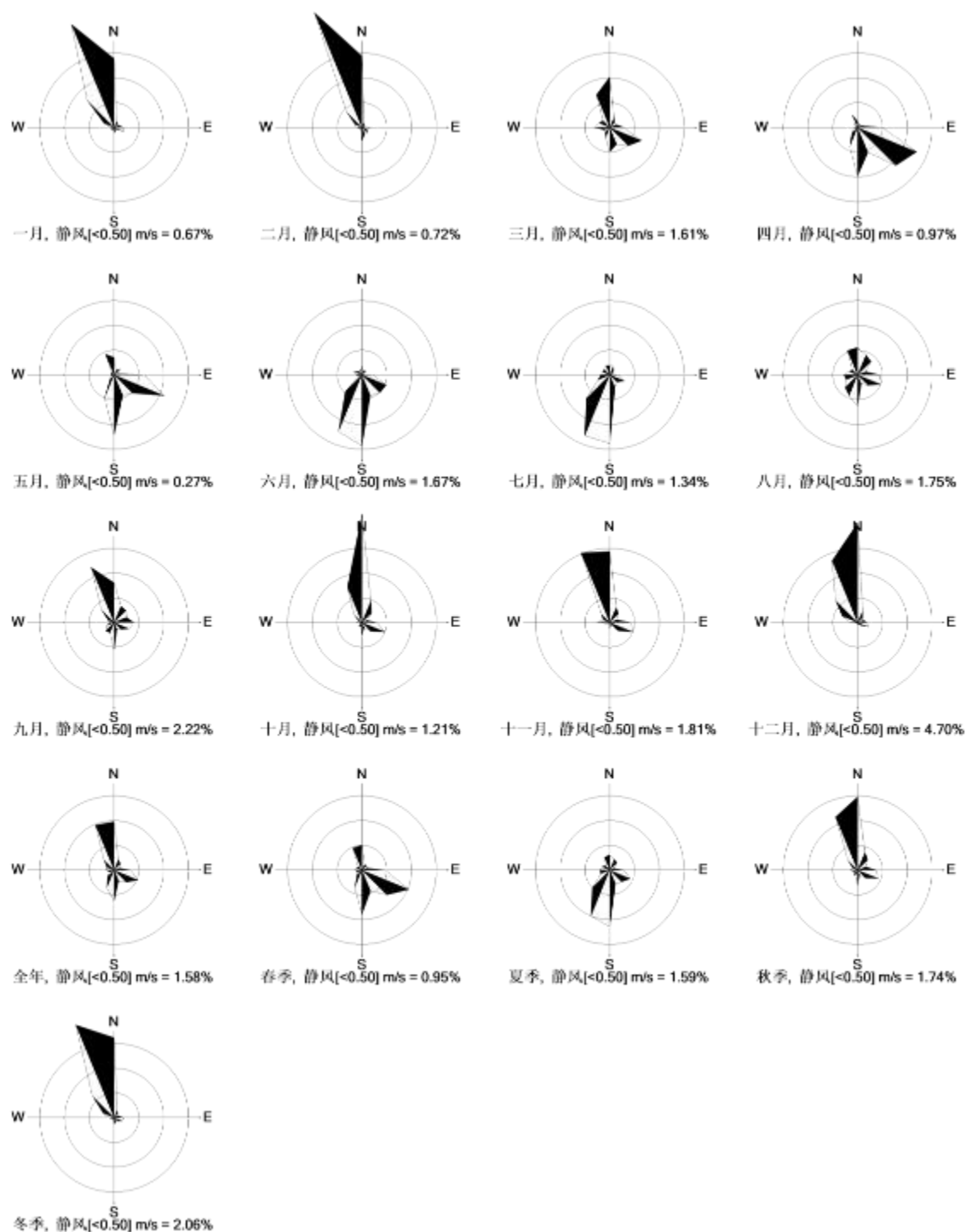


图 5.2-4 珠海市斗门气象站不同季节风向频率玫瑰图 (2016 年)

5.2.2.3 环境空气影响预测

本项目主要恶臭污染源为生化处理和污泥处理工段产生的恶臭气体，根据其大气污染物排放特征及该项目所在地的环境空气污染特点，选用评价因子为 NH_3 、 H_2S 。

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐模式清单中的估算模型 AERSCREEN，判定评价等级及评价范围。估算模型参数及污染源参数见

表 5.2-8 至表 5.2-10。 NH_3 、 H_2S 环境空气质量浓度标准采用《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）居住区标准一次值。

表 5.2-8 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）	176.54 万人
最高环境温度/K		311.65
最低环境温度/K		275.35
土地利用类型		城市
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	是/否	是
	地形数据分辨率	90
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/ $^{\circ}$	/

表 5.2-9 点源参数表

废气来源	名称	排气筒底部 中心坐标	排气筒 编号	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速 / (m/s)	烟气温 度/K	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率	
										kg/h	g/s
生化处理区	NH ₃	经度：113.1801 纬度：21.9810	FQ-01	15	0.59	15	298.15	8760	正常工况	0.00434	0.001206
	H ₂ S					15	298.15	8760	正常工况	0.00018	0.000050
污泥处理区	NH ₃	经度：113.1813 纬度：21.9802	FQ-02	15	0.38	15	298.15	8760	正常工况	0.00058	0.000161
	H ₂ S					15	298.15	8760	正常工况	0.00002	0.000006

表 5.2-10 矩形面源参数表

名称	面源起点坐标	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向 夹角/°	面源有效 排放高度 /m	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放速率	
								kg/h	g/s
NH ₃	经度：113.180 纬度：21.9806	280	140	30	10	8760	正常工况	0.0026	0.000722
H ₂ S								0.0001	0.000028

根据估算模型预测结果，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， $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，项目大气环境影响评价等级为二级，大气环境影响评价范围为边长5km矩形区域。

5.2.2.4 恶臭影响类比分析

由于污水处理厂外排恶臭物质的排放源强为多点源，不同的污水处理工艺产生的臭气强度有所不同，如长泥龄污水处理工艺（如氧化沟）所产生的臭气浓度低于短泥龄处理工艺（如曝气池），且上述的源强为类比调查而推算的结果。因此，本报告对外排废气再采用类比调查方式进行分析评价。

①珠海吉大水质净化厂二期工程

为进一步调查分析恶臭影响范围，本评价以珠海吉大水质净化厂二期工程为例进行分析。

珠海吉大水质净化厂二期工程于2005年3月竣工运行，污水处理规模为3万t/d，采用ZT廊道交替池工艺。珠海吉大二期工程将产生恶臭的主要构筑物封闭建造，包括格栅进水间、曝气沉砂池及ZT生化池，封闭室内的臭气集中输送至生物滤池进行脱臭处理后排放。珠海吉大二期工程厂区西、北侧20m处即为居民住宅楼，根据现场察访，封闭室内恶臭气味较为明显，但经集中处理后，在室外基本闻不到异味，对厂界外居民住宅区影响极微，二期工程自2005年运行以来，未收到任何有关大气环境影响的投诉。

②珠海市南区水质净化厂

珠海市南区水质净化厂一期工程处理规模为5万t/d，采用ZT廊道交替池处理工艺。目前一期工程正常运转情况下，厂区四周边监测的硫化氢和氨气均符合评价标准要求，即氨气 $\leq 1.5\text{mg/m}^3$ 、硫化氢 $\leq 0.06\text{mg/m}^3$ 。

用人感觉测定，在处理池旁1米处仍感觉不到臭味；在污泥浓缩脱水间旁才有臭味，离污泥浓缩脱水间10m外已感觉不到臭味。现场监测和人嗅觉测定表明，现运行的南区水质净化厂一期所产生的臭味对厂周围影响很小。

根据现场调查，本项目选址区地形平坦，无高大的建设物阻隔，有利于大气污染物的扩散。同时，通过采取生物滤池净化装置对恶臭气体进行处理后污染物排放量大大减小。

综合考虑，类比珠海吉大水质净化厂及珠海市南区水质净化厂的监测资料，本项目

运营后产生的恶臭物质可以满足《城镇污水处理厂污染物排放标准 GB18918-2002》的二级标准（厂界防护带边缘：硫化氢 $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ ，氨 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 施工期声环境影响预测与评价

拟建项目对噪声环境的影响主要表现在施工期各种施工机械产生的噪声，虽然该影响随着施工的结束将自动消除，其影响时间短暂，但是由于施工期产生的噪声强度较大，故影响也比较大。

（1）预测模式

施工机械噪声主要属中低频噪声，预测其影响时可只考虑其几何发散衰减，预测模型可选用：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1)$$

$$\Delta L = L_1 - L_2 = 20 \lg(r_2/r_1)$$

式中： L_1 、 L_2 分别为距声源 r_1 、 r_2 处的等效声级值[dB(A)]；

r_1 、 r_2 为接受点距声源的距离（m）。

在实际应用过程中，噪声的声源不止一个，在评价时，要把这些噪声声源相互叠加成一个“合成等效”声源，来反映实际的噪声状况。“合成等效”声源的计算方法如下：

$$L_A = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中： L_A 为“合成等效”声级值；dB(A)；

L_i 为第 i 噪声源的噪声值；dB(A)；

N 为声源个数。

（2）噪声源分析及预测

施工期噪声主要有施工运输车辆噪声和建筑施工噪声两类。

建筑施工通常分为4个阶段，即土方阶段、基础阶段、结构阶段和装修阶段等。每一阶段所采用的施工机械不同，对外界环境造成的噪声污染水平也不同。

①土方阶段

土方阶段的主要噪声源是挖掘机、推土机、装载机和各种运输车辆，下表给出土方阶段的一些主要施工机械的噪声特性，由表可知，4种主要施工机械的噪声值都很高，其中以推土机的噪声为最高，约为 $92.9\text{dB}(\text{A})$ 。

表 5.3-1 土方阶段主要施工机械的噪声特性

设备类型	距离 (m)	单台噪声 (dB (A))
运输车辆	3	83.0~88.0
装载机	5	85.7
推土机	5	84.0~92.9
挖掘机	5	75.5~86.0

②基础阶段

基础阶段的主要噪声源有打桩机、打井机、各式吊车、平地机、工程钻机、移动式空压机等，其声学特性如下表所列。

表 5.3-2 基础阶段施工机械的噪声特性

设备类型	距离 (m)	单台噪声 (dB (A))
打桩机	15	96.0~104.8
液压打桩机	15	70.0~75.0
液压吊	8	76.0
工程钻机	15	62.2
平地机	15	85.7
移动式空压机	3	92.0

打桩机是基础阶段最典型和最大的噪声源，打桩时的声级在 15 米处噪声值约为 100dB(A)，是周期性脉冲噪声。此阶段噪声值约为 120dB (A)，若采用液压打桩机，此阶段噪声值将降到约为 90dB (A)，建议施工单位在基础建设时应采用液压打桩机，减少基础阶段的施工噪声。

③结构阶段

结构阶段是建筑施工中周期最长的阶段，使用的设备种类较多，此阶段噪声值约为 100dB (A)，此阶段是重点控制施工噪声的阶段。由于本项目采用商品混凝土，因此结构阶段的主要噪声源为各种运输车辆、各式吊车、振捣棒、电锯等。下表给出了这些主要声源的声学特性。

表 5.3-3 结构阶段施工机械的噪声特性

设备类型	距离 (m)	单台噪声 (dB (A))
汽车吊车	15	71.5
塔式吊车	8	83.0
振捣棒	2	87.0
电锯	1	103.0

振捣棒是结构阶段噪声源中工作时间较长，影响面较大，是应采取控制措施的主要噪声源，尽量减少结构阶段的声环境影响。

④装修阶段

装修阶段一般施工时间也较长，但声源数量较少。装修阶段的主要声源包括砂轮锯、磨石机、切割机、电动卷扬机等，见下表：

5.3-4 装修阶段施工机械的噪声特性

设备类型	距离 (m)	单台噪声 (dB (A))
砂轮锯	3	86.5
磨石机	1	83.0
切割机	1	82.5
电动卷扬机	2	83.5
吊车	15	72.0

装修阶段的施工机械大多数噪声较低，此阶段噪声值约为 90dB (A)，个别声功率较高的机械使用时间短，部分主要在室内使用，对施工场界外的噪声影响相对要小。

⑤厂界噪声预测

建筑施工的设备较多，但对户外环境产生影响较大的噪声源主要是土方阶段的推土机和挖掘机（包括施工运输期的大型运输设备），打桩阶段的打桩机，结构阶段的振捣棒、电锯，以及装修阶段的短时间使用的高噪声设备。假设各施工阶段的噪声源集中放置并且同时使用，根据预测模式，得到预测结果见下表。

表 5.3-5 各施工阶段的噪声预测结果 （单位：dB(A)）

施工阶段	厂界	20m	50m	100m	150m	200m	施工场界限值	
							昼间	夜间
土方阶段	72.9	66.8	58.9	52.9	49.4	46.9	75	55
基础阶段	70	63.9	56.0	50	46.5	43.9		
结构阶段	80	73.9	66.0	60	56.5	54.0		
装修阶段	70	63.9	56.0	50	46.5	43.9		

⑤施工期噪声预测结果分析

预测结果表明：在建筑施工的结构阶段如果不采取噪声控制措施，施工场界噪声均不能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

本项目周边 200 米范围内的无噪声敏感点。本项目在未采取防治措施时，结构工程阶段对周边声环境产生一定的影响，但由于项目周边并无环境敏感点，不会造成噪声扰民情况。因此项目施工中只要合理安排施工器械的位置，同时采取避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备；避免在午间（12：00~14：00）、夜间（23:00~7：00）施工；

选用液压打桩机即可减少对周边影响。

尽管施工噪声会对环境产生一定的不利影响，但是施工期相对而言噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声影响也随之消失。

5.3.2 营运期声环境影响预测与评价

(1) 预测模式

本报告采用工业噪声预测模式，预测这些声源噪声随距离的衰减变化规律及对周围敏感点的影响程度。工业噪声源有室外和室内两种声源，分别计算。

① 计算某个室内声源在靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,1} = L_{w\ oct} + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

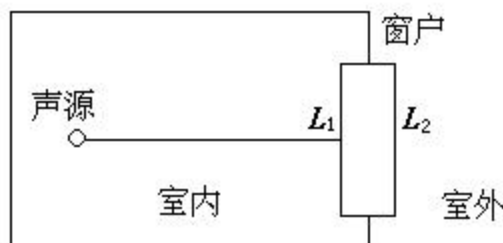
式中： $L_{oct,1}$ —某个室内声源在靠近围护结构处产生的声压级，dB；

$L_{w\ oct}$ —某个声源的倍频带声功率级，dB；

r_1 —室内某个声源与靠近围护结构处的距离，m；

R —房间常数， m^2 ；

Q —方向性因子，无量纲值。



② 计算所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{oct,1(i)}} \right]$$

③ 计算室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

④ 将室外声级 $L_{oct,2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算等效声源第 i 个倍频带的声功率级 $L_{w\ oct}$ ：

$$L_{w\ oct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中： S —透声面积， m^2 。

⑤ 等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{W_{oct}}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

⑥ 计算某个室外声源在预测点产生的声压级：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中： $L_{oct}(r)$ — 点声源在预测点产生的声压级，dB；

$L_{oct}(r_0)$ — 参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} — 各种因素引起的衰减量(包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量，计算方法详见导则)。

如果已知声源的声功率级 $L_{W_{oct}}$ ，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}(r_0) = L_{W_{oct}} - 20 \lg r_0 - 8$$

⑦ 由各声压级合成计算该声源产生的 A 声级 $Leq(A)$ 。

⑧ 计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $LA_{in,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $LA_{out,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 LA_{in,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 LA_{out,j}} \right] \right)$$

式中： T — 计算等效声级的时间，h；

N — 室外声源个数， M 为等效室外声源个数

(2) 噪声源强确定

本项目的噪声源强详见表 5.3-7。

表 5.3-7 项目主要噪声源分布

序号	噪声源	所处建筑物	噪声级 dB (A)
1	各类泵	泵站、各类处理池	75~85
2	鼓风机	鼓风机房、沉砂池	95~100
3	压滤机	污泥池及污泥浓缩脱水房间	80~90
4	风机	废气处理系统	95~100

(3) 噪声预测结果

根据本项目噪声源源强及所处位置，利用预测模式计算污水处理厂四周噪声值，最

终与现状背景噪声叠加得出预测结果。

（3）营运期声影响评价结论

评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，即昼间 65dB，夜间 55dB。

由上表可见，经模式预测：项目建成投入经营后，项目各噪声源对各边界的贡献值均 $<30\text{dB}(\text{A})$ ，各边界预测点的噪声叠加值均在《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准范围内，说明项目噪声对周围环境的影响可以接受。

5.4 固体废物影响评价

5.4.1 施工期固体废物影响评价

施工期产生的固体废弃物主要有施工过程中产生的建筑垃圾、开挖土，以及施工人员产生的生活垃圾两类。相对而言，施工期的固体废弃物具有产生量大、时间集中的特点，对环境的污染是暂时性的，可采取一些临时性的措施加以保护。

（1）建筑垃圾

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。在施工的不同阶段，所产生的垃圾种类和数量有较大差别。根据处置方式的不同，建筑施工产生的垃圾主要分为两大类，建筑垃圾和开挖土。

建筑垃圾主要产生于 4 个阶段：

①清理场地阶段：包括清理杂草树木等。这个阶段产生的垃圾主要是杂草树木、场地原有的固体废弃物如废纸、塑料袋等。

②基础工程阶段：包括打桩、砌筑基础等。这个阶段产生的建筑垃圾主要是开挖土、混凝土碎块、废弃钢筋等。

③结构工程阶段：包括钢筋、混凝土工程、钢木工程、砌体工程等。这个阶段产生的建筑垃圾主要有挖土、混凝土碎块、废弃钢筋、施工下脚料等。

④装修阶段：包括室外和室内装修工程。这个阶段产生的建筑垃圾主要有废油漆、废涂料、废弃瓷砖、废弃石块、废弃建筑包装材料等。

建筑垃圾主要是无机类物质，有机成分含量较低。由于垃圾中的主要成分为无机垃圾，因此燃烧热值小，适于填埋处理。垃圾中可能含有少量的有毒有害物质。一般来说，装修垃圾中含有的废油漆、有机溶剂、装修材料的边角废料等，一部分属于易

燃、有毒有害物质，应慎重处理。

建筑垃圾主要成分是混凝土、石灰、砂石、渣土等，经过处理后可以用做工程回填，不可回用的运送至渣土堆放场统一处理。

5.4.2 营运期固体废物影响评价

本项目固体废弃物主要来源于两方面：工作人员生活垃圾和污泥。其中，工作人员生活垃圾交由市政环卫部门清运；生产废水（包括含镍废水）产生的物化污泥中包含有铜及镍等重金属，属于危险废物。生化污泥为一般工业固废。上述污泥应分类存于污泥储存间。污泥暂存场应设立明显的标志、标识，应建有遮雨棚、围堰、设置废水引流通道或装置，将可能产生的污泥渗滤液和冲洗废水引入污水站处理。暂存场地面应采用防渗标号大于 S6（防渗系数 $\leq 4.19 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ ）的混凝土进行施工，厚度大于 15cm。污泥饼在运输过程中不会有渗滤液漏撒出来，但污泥会散发恶臭气体，会对沿途造成一定的影响。项目采用密闭式的车辆运送，并尽可能安排在夜间进行，在运送前车辆喷洒消毒液或除臭液，建设单位应高度重视污泥运输过程中的管理，最大限度减少或避免造成二次不利的污染影响。

生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门收集处理。

综上所述，本项目所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，项目产生的固废全部得到综合利用和安全处置，不会对周围环境产生不良影响。

5.5 生态环境影响评价

本项目的建设本身是一个环保公益工程，对黄茅海的可持续发展将起到重要作用。本项目的建设是与城市化密切联系的，其建成并投入使用将对本地区经济的建设、城区的合理规划、居民生活环境的改善等方面提供强有力的支持。

5.5.1 陆生生态影响评价

厂区所在地目前为空地，从生态功能上分析，原有的陆地生态系统结构在性质上不会发生实质性变化，对陆生生态的影响主要表现在土地资源、地表植被、水土流失等方面，以及由此引发的生态问题。虽然被征用土地基本没有改变其原有的生态功能，但局部未利用土地、稀疏的灌草丛变成人工水泥建筑为主体的城市生态环境，使局部的生境条件发生改变。

本项目位于珠海高栏港经济区装备制造区内，该地块没有国家规定的珍稀、濒危保护植物，该区域也非国家规定的特殊生态环境保护区，现状植被类型为稀疏的灌草丛及荔枝、芒果和龙眼，生态环境一般。项目建设过程中会对原有植被有所破坏，这些植物种类将随着植被的砍伐和堆、填的土场地平整过程消失或数量大大减少。但受影响的生物种类在周边地区是极为常见的，且分布也较为散落，这些繁殖和散布力很强的生物种类的损失不会造成很大的生态影响。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，在污水处理厂周围合理种植乔木、灌木、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，而且有利于改善建设区域的生态环境。

因此，本项目在施工期对陆地生物种类损失影响是轻微的，对生态环境的影响不会很大，只对局部狭小地带的植被破坏，不会影响附近的生态系统结构和功能。在运营期将对厂区重新进行绿化，对陆地生态系统的影响是有利的，其生态效应将可得到适当的补偿，并有利于改善区域内较差的生态环境。

5.5.2 水生生态影响评价

本项目的污水处理设施规模为 1.9 万 m^3/d ，污水如若得不到处理而直接排入黄茅海且这种情况维持较长时段，将有可能使水域中的初级生产者浮游植物的数量大量提高，优势种类有可能由硅藻类转变为习惯富营养的蓝藻类，使纳污水体水生生态系统受到影响。

本项目建成后，将使服务片区内工业污水得到净化处理，避免污水直接进入黄茅海海域，适当减轻黄茅海的纳污压力。水体中浮游动植物的数量和种类都将发生较大变化。水生生物群落中的耐污性种类的数量逐渐减少，而一些不耐污、清水型的种类逐渐增加甚至成为优势物种，使影响区域的水生生物群落结构由污水型群落向清水型演变，生物的多样性增加，群落趋向稳定。水体水质和水生态系统向自然水体转变。

6 环境风险评价

由前面章节的环境影响评价分析可知，建设项目在正常生产情况下，不会对环境产生明显的影响，其对环境的污染主要是事故污染，一旦发生风险事故，会造成人员伤亡、严重污染环境和造成重大经济损失。所以，本建设项目的污染控制措施，不但要搞好污染防治措施，还应从设计、施工中考虑事故防范、应急处理等方面上有全面的周密考虑，消除事故隐患，更应加强安全生产日常管理与环境保护管理，防止危险性事故的发生，并将危险性事故的影响减少到最低限度，减轻危害程度和达到保护环境的目的。

环境风险评价已经成为环境影响评价的一个重要组成部分。本评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的技术规范进行环境风险评价。

环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险，有害因素，项目运行期间可能发生的突发性事件，引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏、爆炸和火灾，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率达到可接受水平，损失和环境影响达到最小。环境风险是指在自然环境中产生的或者通过自然环境传递的，对人类健康和幸福产生不利影响同时又具有某些不确定性的危害事件，而环境风险评价就是评估事件发生概率以及在不同概率事件后果的严重性，并决定采取适宜的对策。环境风险评价的主要特点是评价环境中的不确定性和突发性的风险问题，关心的风险事故发生的可能性及其产生的环境后果。

6.1 环境风险评价等级

6.1.1 环境风险评价等级的判定

6.1.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《中华人民共和国安全生产法》（下称《安全生产法》）第九十六条法律条文：危险物品，是指易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等能够危及人身安全和财产安全的物品。重大危险源，是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目危险物质数量与临界量比值见下表。

表 6.1-1 危险物质数量与临界量比值

序号	物质名称	实际量 (t)	临界量 (t)	存储位置	存储方式
1	50%工业硫酸	39.2	100	仓库	原料桶
2	30%液碱	144		仓库	原料桶
3	10%工业次氯酸钠溶液	1.6		仓库	原料桶
4	双氧水	45.6		仓库	原料桶

注：本项目原辅料参考表 B.2 其他危险物质临界量推荐值中的“危害水环境物质（急性毒性类别 1）”。

由上表可知，危险物质数量与临界量比值 $Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n = 230.4 = 2.34$ 。

6.1.1.2 行业及生产工艺 (M)

根据下表分析本项目的行业及生产工艺。

表 6.1-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 a、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 b（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{ MPa}$ ；

b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

根据上表判定，本项目行业属于“其他”，生产工艺分值为 5，即 M4。

6.1.1.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M)，按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上表判定，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

6.1.1.4 环境敏感程度（E）的分级

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。

表 6.1-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

根据上表，本项目大气环境敏感程度为 E3 为环境低度敏感区。

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.1-5。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.1-6 和表 6.1-7。

表 6.1-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 6.1-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的

低敏感 F3

上述地区之外的其他地区

表 6.1-7 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1 和类型2 包括的敏感保护目标

根据上表，本项目地表水功能敏感性分区为低敏感 F3，环境敏感目标分级为 S3，所以地表水环境敏感程度分级为 E3 为环境低度敏感区。

（3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.1-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.1-9 和表 6.1-10。

表 6.1-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 6.1-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感G1	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G2	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（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感G3	上述地区之外的其他地区

^a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 6.1-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

根据上表, 本项目地下水环境敏感程度分级为 E3 为环境低度敏感区。

6.1.1.5 环境风险潜势划分

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

表 6.1-11 建设项目环境风险潜势划分

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

注: IV⁺为极高环境风险。

根据以上分析, 本项目环境低度敏感区为 E3, 危险物质及工艺系统危险性等级为 P4, 所以本项目环境风险潜势划分为 I。

6.1.1.6 环境风险评价等级的判定

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势, 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上, 进行一级评价; 风险潜势为 III, 进行二级评价; 风险潜势为 II, 进行三级评价; 风险潜势为 I, 可开展简单分析。本项目环境风险潜势划分为 I, 评价等级为简单分析。

表 6.1-12 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。

6.1.2 环境敏感目标概况

根据敏感点调查情况, 项目周边敏感点见下表。

表 6.1-13 环境风险评价范围内环境保护目标分布情况

序号	名称	坐标	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
1	铁炉新村	经度 113.19316 纬度 22.003147	居民	大气	环境空气二类区	东北	2500

6.2 环境风险识别

6.2.1 风险识别

项目主要危险性运输情况见表 6.2-1，原辅料及固废贮存情况见表 6.2-2。

表 6.2-1 项目主要危险物料运输情况表

序号	物料名称	来源及去向	包装方式	运输方式	年运量 (t/a)	备注
1	50%工业硫酸	购买	桶装	汽车	7154	厂内叉车运输
2	30%液碱	购买	桶装	汽车	26280	厂内叉车运输
3	10%工业次氯酸钠溶液	购买	桶装	汽车	292	厂内叉车运输
4	双氧水	购买	桶装	汽车	5840	厂内叉车运输
5	物化污泥	委托处置	袋装/桶装	封闭汽车	1785.58	有资质单位运输

表 6.2-2 项目危险物料贮存情况一览表

序号	物料名称	形态	贮存方式	贮存量 (t)	贮存时间	贮存位置
1	50%工业硫酸	液体	桶装	39.2	2 天	仓库
2	30%液碱	液体	桶装	144	2 天	仓库
3	10%工业次氯酸钠溶液	液体	桶装	1.6	2 天	仓库
4	双氧水	液体	桶装	45.6	2 天	仓库
5	物化污泥	固体	袋装/桶装	10	2 天	污泥间

本项目环境风险主要包括：

(1) 贮存

原材料在贮存过程中若发生渗漏，会对地下水环境造成一定污染，必须做好原材料储存区的防渗和渗滤液的收集，防止渗漏物质进入地下污染环境。

(2) 管理问题

主要由于规章制度不全、安全设施配备不合格、事故防范意识薄弱、应急措施不够以及其他管理方面的问题或人为的原因间接造成环境污染。包括各生产线和辅助生产设备中涉及的设备、管道等设施可能发生破裂，例如化学品包装桶等破裂，生产线设备破损等；停电、设备故障、工作人员违章操作、误操作可能造成生产线不正常运转，发生

溢流、倾泻等，从而引起具有毒性或腐蚀性的化学品泄漏，污染周边水体及地下水。

(3) 废水、废气运行系统

主要反映在污水处理厂非正常运行状况可能发生的原污水排放和恶臭物质排放引起的环境问题。

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，污染水体。

②污水泵站由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时易引起污水漫溢。

③污水处理厂由于停电、设备损坏、原水水质超标、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黄茅海，造成事故污染。

④由于发生地震等自然灾害致使污水管道、处理构筑物损坏，污水溢流于厂区及附近地区和水域，造成严重的局部污染。

⑤恶臭气体处理装置运行不正常。

6.2.2 源项分析

6.2.2.1 危险化学品和污泥泄露

项目建成后，原料主要以桶装、袋装等形式储存在加药间中。根据《化工装备事故分析与预防》—化学工业出版社（1994）中统计1949年~1988年的全国化工行业事故发生情况的相关资料，结合化工行业的有关规范，得出各类化工设备事故发生频率 P_a ，见下表。

表6.2-3 事故频率 P_a 取值表			单位：次/年
设备名称	反应容器	储槽	管道破裂
事故频率	1.1×10^{-5}	1.2×10^{-6}	6.7×10^{-6}

按照《建设项目环境风险评价技术导则》中的定义，最大可信事故指：在所有预测的概率不为零的事故中，对环境（或健康）危害最严重的重大事故。由上表可知，本项目生产区泄漏事故的发生概率均不为零，其中储存区发生泄漏，短时间内很难发觉，且储存区危险物质泄漏量最大，因此，贮存单元的泄漏事故对环境或健康的危害要远远大于生产单元。

为此，确定本项目生产区、储存区的风险事故主要包括：贮存单元的危险物质泄露事故，类比分析可知，事故概率约为十万分之二。

6.2.2.2 废水、废气处理系统

(1) 生产事故原因及类型

污水处理厂发生事故的原因较多，设计、设备、管理等原因都可能导致污水处理厂运转不正常，大致可归为以下几类：

①电力及机械故障

污水处理厂建成运行后，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。本污水处理厂仪表设备采用技术先进的产品，

自控水平高，因此由于电力机械故障造成的事故几率很低。

②污水处理厂停车检修

一般污水处理厂每年大修时间为3~7天，停车时污水由超越管直接排放到水体，对水体会造成较为严重的污染。

在维护污水系统正常运行过程中产生的维修风险，可能会给维护系统的工作人员带来较大的健康损害。当污水系统某一构筑物出现运行异常，必须立即予以排除，此时需操作人员进入井下操作，污水中的各类以气体形式存在的有毒污染物质会产生劳动安全上的危害风险。

③污泥处置不恰当

污水处理厂污泥中含一定有机物及其它污染物质，如不进行及时、恰当的处置，将可能散发臭气，或随径流进入地表水体，对环境造成二次污染，对人体健康产生危害。

④恶臭处理设施运行不正常

本项目污水处理构筑物封闭加盖处理，并对各恶臭源进行抽吸，通过收集风管输送到除臭装置进行处理，防止和消除臭味对周围环境的影响。若除臭装置运行不正常，易造成恶臭污染物的局部污染。

6.2.2.3 最大可信事故

通过对项目的危险因素进行识别和分析，可以确定本项目的最大可信事故为废水事故排放、恶臭气体事故排放、储存的危险化学品原料发生泄漏。

6.3 环境风险影响分析

6.3.1 污水事故排放的环境影响分析

根据以上事故类型分析，按最不利原则，将本工程的进水水质作为事故性排放情况下的污染源强，预测事故排放对黄茅海的影响。根据预测结果可知，本项目污水在事故性排放至黄茅海的情况下，对黄茅海有一定影响。

本项目污水处理关键设备为多用一备，若设备发生故障时启用备用设备。为了保护当地的水环境应加强管理，一旦发现污水处理厂出水超标立即启动污水事故排放应急预案，采取相应的应急措施，将污水事故排放的影响降至最低。

6.3.2 废气事故排放的环境影响分析

本工程拟采用水喷淋+活性炭吸附法处理污水厂恶臭气体，恶臭污染物去除率达到90%以上。对各恶臭源点进行抽吸，再通过收集风管输送到除臭装置进行处理。

根据估算模式预测结果可知，恶臭处理设施故障时，恶臭气体 H_2S 、 NH_3 事故排放情况下，在可接受范围内，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。

6.3.3 危险化学品泄露的环境影响分析

本项目原辅材料中的危险化学品主要是具有有毒有害酸碱物质。上述物质一旦发生泄露，将对周边区域的土壤、水体、环境空气及生态环境等造成一定程度的污染。

类比全国化工行业统计，可接受的事故风险率为 4.0×10^{-4} ，因此本项目有毒有害物质泄露环境风险水平是可以接受的。但建设单位一定要按照国家对危险化学品的相关管理规定，提高警惕，时刻将人身安全和环境安全放在生产的首位，加强管理，做好预防措施，将其风险水平尽可能的降低，确保安全生产。

6.4 风险事故防范措施

根据风险分析，提出防止风险事故措施对策及发生风险事故后的应急措施。

6.4.1 电力及机械故障防范措施

(1) 污水处理厂每年应对厂区防雷和接地系统进行一次检查，对于不合格的地方进行整改。

(2) 确保每个 PLC 机柜均配有一个 UPS 不间断电源，在断电后半小时内可以保持供电；厂内长期备有一名机修工待岗，对停电事故进行处理。

(3) 厂区每年应进行一次停电事故应急演练。

6.4.2 水质异常风险防范措施

污水处理厂的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) 污水处理厂采用双路供电，水泵设计考虑备用，机械设备采用性能可靠优质产品。

(2) 为使在事故状态下污水处理厂能够迅速恢复正常运行，应在主要水工建筑物的容积上留有相应的缓冲能力，并配有相应的设备（如回流泵、回流管道、阀门及仪表等）。

(3) 选用优质设备，对污水处理厂各种机械电器、仪表等设备，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应多用一备或多用二备，易损部件要有备用件，在出现事故时能及时更换。

(4) 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。

(5) 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。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。

(6) 建立污水处理厂运行管理和操作责任制度，加强污水处理厂人员的理论知识和操作技能的培训。

(7) 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。

(8) 加强工业污染源管理，建立和健全排放污染物许可证管理制度，严格按照国家排放标准和总量控制要求，控制并监督各工业企业的预处理与正常排污。

(9) 对产生的污泥和栅渣做到及时、妥善处置。

(10) 在事故发生及处理期间，应在排放口附近水域悬挂标志示警，提醒各有关方面采取防范措施。

(11) 恶臭气体处理装置应加强维护管理，同时为防止处理装置事故发生，建议增设一套应急处理装置。

(12) 在本项目尾水总排口进行COD、BOD、氨氮、总氮、总磷、总镍、总铜等浓度监测，当出水发现超标时，当尾水不达标时通过事故管回流至进水泵房或临时引入事故应急池，避免超标尾水排放。

(13) 本项目作为高栏港区装备制造区配套污水处理厂，处理水量较大，采用污水厂与企业联动模式进行风险应急管理。一方面本项目在现有用地范围内设置事故应急池，另一方面建议高栏港区的应急总指挥部要求所有入驻企业自建事故应急池（至少满足12h 以上或一个班次的废水容量）。当一旦发现本项目水处理设备出现故障或废水出

口不达标时，立即关闭废水外排口，将废水暂存至事故应急池，同时经高栏港区管委会通知企业同步采取事故应急措施，若在其一个生产班次内无法确保废水处理系统正常运行，将立即采取停车措施，避免未经处理的废水排入外环境水体。

（15）污水水量超量处理措施

本项目主要水处理构筑物衔接的管路系统均按最高日最大时的污水流量设计，并按照其一组发生故障时，其余构筑物能满足全部平均流量进行负荷，即使出现短时的污水超量，仍可有效保证出水的水质。当污水量严重超过设计流量时，需通知干线输送系统，短时暂停输送污水。

（15）进水水质超标处理措施

①如预计对工艺运行产生影响时，应及时调整污水厂的运行参数，可以通过增加空气量、延长水力停留时间，增加回流污泥量、增加药剂等措施，同时可以增加投加粉末活性炭等临时处理措施来改善出水水质。

②如出现对生物菌种的严重破坏时，采取重新投加菌种，力争在最短的时间实现达标排放。

（16）进水水质营养不平衡处理措施

①当进水水质出现C、N、P 浓度较低或进水的C：N：P 失衡，须投加相应的营养物质，以保证微生物的正常生长和足够的微生物量，确保水质的达标排放。

②气温较低时，可能出现硝化菌的生长受到一定的抑制，可接种一部分硝化菌，增加污泥的回流量以达到正常的脱氮效果。

（17）污水处理构筑物故障处理措施

①通知干线输送系统尽量减少进厂污水的输送量。

②当污泥脱水机无法运行时，可使污泥暂时先进入储泥池临时存放，必要时，可增大污泥回流量，或减少或暂停剩余污泥的排放。脱水后污泥可暂时存放在对应的污泥储存间。

③当系统恢复正常运行后，中央控制室调度恢复系统正常运行，贮泥池的污泥可采用现有的浓缩脱水机进行脱水。

6.4.3 废气非正常排放风险防范措施

废气处理系统若发生收集管道破裂、风机故障、操作不当等事故可导致废气的事故性排放，应采取如下防范措施：

(1) 严格控制设备质量及其安装质量，严格按照国家及地方有关规范采购及安装废气处理设施及设备，保证处理实施质量安全。

(2) 加强废气处理设施的维护：对设备、管线、风机等定期检查、保养、维修，电器线路定期进行检查、维修、保养。

(3) 加强管理、严格工艺纪律，遵守各项规章制度和操作规程，严格执行岗位责任制，坚持巡回检查，发现问题及时处理，如通风、管线是否泄漏等。

6.4.4 危险化学品和污泥泄露风险防范措施

(1) 选址、总图布置和建筑安全防范措施

①选址及总图布置

在厂区总平面布置方面，将会严格执行相关规范要求，所有建、构筑物之间或与其它场所之间留有足够的防火间距，防止在火灾或爆炸时相互影响；严格按工艺处理物料特性，对场地进行危险区域划分；在总平面布置中配套建设应急救援设施、救援通道、应急疏散避难所等防护设施；按《安全标志》规定在装置区设置有关的安全标志。

②建筑安全防范

主要生产装置区布置在车间厂房内，对人身造成危险的运转设备配备安全罩。根据火灾危险性等级和防火、防爆要求，建筑物的防火等级均应采用国家现行规范要求按一、二级耐火等级设计，满足建筑防火要求。凡禁火区均设置明显标志牌。安全出口及安全疏散距离应符合《建筑设计防火规范》的要求。

根据生产装置的特点，在生产车间按物料性质和人身可能意外接触到有害物质而引起烧伤、刺激或伤害皮肤的区域内，均设置紧急淋浴和洗眼器，并加以明显标记。并在装置区设置救护箱。工作人员配备必要的个人防护用品。

(2) 生产工艺、储存条件、储存设备等安全防范措施

项目最大可信事故为仓库一次性泄漏全部化工原料。危险物的最大储存量是影响风险程度的首要因素之一，建设单位可通过有效途径减少危险化学品的贮存量，使危害减到尽可能小的程度。如：

①按照生产周期要求配置贮存量，尽量减少不必要的贮存；

②改进生产方式，使集中使用改为分散连续使用危险物质。

③项目硫酸储罐及碱液储罐，均设有保护围墙或围栏，并设置明显的有毒等危险标志，围堰内容积为容器总容积的1.1~1.2 倍。

(3) 改进工艺、贮存方式和贮存条件安全防范措施

当无法减少贮存量时,可考虑改进生产工艺、贮存方式和贮存条件,具体措施如下:

①贮存和运输采用多次小规模进行。

②通过改进贮存设备、加料设备的密封性来减少风险事故发生的几率和程度。如:改进密封设备或采用自动密封系统,减少泄漏和缩短释放时间;对重要系统或设备采用遏制泄漏物质扩散的措施,如设置水幕、设置防护堤及改善地面冲洗废水收集系统。

(4) 加强日常管理

①通过设置厂区系统的自动控制水平,实现自动预报、切断泄漏源等功能,减少和降低危险出现概率。

②建立一套严格的安全防范体系,制定安全生产规章制度,加强生产管理,操作人员必须严格执行各种作业规章。

③对职工进行教育,提高操作工人的技术水平和责任感,降低误操作事故引发的环境风险。

④运输车辆应配备相应品种的消防器材及泄漏应急处理设备。

⑤装卸区设有专门防泄漏设施,设计有防污槽和真空泵,一旦在装卸过程发生泄漏可防止原材料外泄污染环境,并能及时回收。

⑥车间所有危险品均在密闭的设备中生产运作,用密封性能良好的泵和管道输送,并保证车间有良好的通风。

⑦定期对设备进行检修,使关键设备反应器在生产过程中处于良好的运行状况,把由于设备失灵引发的环境风险减至最低。

⑧厂区按规范购置劳动保护用具,如防毒面具、劳保鞋、手套工作服、帽等。在车间相应的岗位设置冲洗龙头和洗眼器,以便万一接触到危险品时及时冲洗。

6.4.5 人员及制度管理

为有效防范风险事故的发生,以及在风险事故发生时应急措施的统一指挥,建议项目对环保有关人员及制度做如下安排:

(1) 安排 1 名厂内领导主管环保相关事务,负责监督环保设施日常运转,管理环保管理人员,以及与环保相关的全部事宜。

(2) 厂内设置专职的环保管理部门,负责对全厂各环保设施的监督、记录、汇报及维护工作,同时需配合各级环保主管部门及厂内领导对厂内环保设施的检查工作。

(3) 各生产部门每班需安排 1 员工监督生产线运作情况，防止大量的“跑、冒、滴、漏”发生，同时需配合厂内环保管理部门的有关工作。

(4) 培训提高员工的环境风险意识，制定制度、方案规范生产操作规程提高事故应急能力，并做到责任到人，层层把关，通过加强管理保证正常生产，预防事故发生。

6.5 应急预案

污水处理厂运营单位应自行编制风险应急预案，并报高栏港区环境保护局备案。

6.6 事故监测计划

根据事故资料分析，事故发生后对环境的风险主要表现在大气方面，因此，为及时了解和掌握建设项目在发生事故后主要的大气污染物对周边环境的影响状况，掌握其扩散运移以及分布规律，及时地、有目的地疏散受影响范围内的人群；最大限度地减小对环境的影响以及对受影响范围内人群的伤害，建设单位应制定事故应急监测方案。在事故发生时委托有资质的环境监测部门进行监测。

监测点布设：厂界、环境空气敏感点（参考本报告中环境空气质量监测布点）。

监测项目：氨、H₂S。

监测频次：事故发生时，实施 24 小时的连续监测；险情得到控制后则每 3 天进行一次监测，监测时间为 02、07、14、19 时，直至事故影响区内的环境空气质量恢复到事故前的水平为止。

监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

6.7 风险评价结论

根据风险识别和源项分析，本项目环境风险的最大可信事故为废水事故排放、恶臭气体事故排放、危险化学品的泄漏。建设单位应按照本报告书做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案至相关环保部门备案。在项目严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。

表6.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂				
建设地点	(广东)省	(珠海)市	(高栏港经济)区	(/)镇	(装备制造)园区
地理坐标	经度	113.18043	纬度	21.98063	

主要危险物质及分布	生产使用的危险化学品等物料，污泥间暂存的物化污泥
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	危险化学品和危废泄漏导致的地表水、地下水和土壤污染等环境风险；废水、废气处理设施事故，导致废水、废气事故排放污染环境风险
风险防范措施要求	仓库、污泥间做好防渗防漏措施，可防止化学品或危废泄漏污染地表水、地下水和土壤；废水、废气处理设施，做好日常维护和检修，保证设施正常运行，并设置应急措施，可有效避免环境风险；厂区内设置有事故应急池，收集事故废水和消防废水

填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：

珠海汇港城市资源开发有限公司拟投资28393.97万元人民币建设珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂处理高栏港装备制造区、精细化工区、平沙新城工业企业的生产废水，本次一期污水厂拟处理名幸电子珠海有限公司、珠海三德冠精密电路技术有限公司和珠海市邑升顺电子有限公司三家企业预处理排放后的生产废水，设计处理水量为19000m³/d，处理后部分废水达到回用标准回用于企业，尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准及《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表3水污染物特别排放限值中的较严者后由南水水质净化厂排放口排入黄茅海海域。本项目为水质净化厂建设，不包含污水管网的建设。

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）有关规定，本项目风险潜势为I，评价等级为简单分析。

7 环保措施及技术可行性分析

7.1 施工期污染防治措施及技术可行性分析

7.1.1 施工期水污染防治措施及技术可行性分析

(1) 施工时产生的泥浆水及冲孔钻孔桩产生的泥浆必须经沉沙池处理后方可外排，施工污水不得随意排放，不得污染现场及周围环境。在回填土堆放场、施工泥浆产生点应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后排放。具体做法是：将填土区先行用垒土堤的办法适当分隔为若干小块，再由地势较高的一侧依次填土推进，则尚未填土的分隔区便成为动土区良好的蓄洪池，如此一直推进到最终的石砌挡土墙。对填方要及时压实，填高超 1 米以上的，要分多次叠填，只在面上填 0.2~0.5 米的土壤，以免由于填层松厚，暴雨时形成泥浆流；对于单纯挖方区，要在径流集中的下游先垒堤设蓄洪池。蓄洪池的体积设计为足以雨洪在池中停留足够长的时间，一般要求每动土 100 平方米就得设 1 立方米蓄洪池。根据国内外的资料，雨洪径流滞留 30 分钟以上，雨洪所携带的 99% 的泥砂与 90% 的悬浮物都将沉淀，流出径流中的悬浮物含量将低于 100mg/L。

(2) 在施工过程中应加强对机械设备的检修，以防止设备漏油现象的发生；施工机械设备的维修应在专业厂家进行，防止施工现场地表油类污染，以减小初期雨水的油类污染物负荷。

(3) 洗车废水含油污水需经隔油沉沙池处理。

(4) 施工期施工人员生活污水经厂区内原有化粪池预处理后排入一期工程进行集中处理。

本项目施工期所采取的水污染防治措施均为常规、成熟的措施，技术简单、效果明显、投资小，经济可行。

7.1.2 施工期大气污染防治措施及技术可行性分析

施工期对环境空气造成不利影响的主要是扬尘，此外还有施工机械外排汽油或柴油的燃烧尾气以及运输建筑材料的车辆排放的尾气。建议建设单位采取以下防治措施：

根据《广东省大气污染防治方案（2014-2017）》中的要求，“强化面源污染，控制扬尘和有毒气体排放”为重点工作任务之一，必须加强施工及道路扬尘污染治理，整治

堆场扬尘污染。由于本工程选线位于高栏港装备制造区内，不属于城市主城区，选线周围无居住区、学校、医院等大气敏感点，施工面积不超过 5 万平方米。为减少施工期扬尘对周围大气环境影响，建议建设单位采取以下防护措施：

①积极推进绿色施工，督促施工单位落实施工现场封闭围挡、设置冲洗设施、道路硬化等扬尘防治措施，严禁敞开式作业。施工期必须湿法作业、必须打围作业、必须硬化道路、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门、不准运输车辆冒顶装载、不准高空抛洒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物，从而有效遏制建设工地扬尘污染在施工区配备简易洒水车等洒水工具，对施工道路、施工场地、材料堆场等处定时洒水；车辆应配备车轮洗刷设备，对进出的运输车辆进行清除车轮、车身的表面黏附的泥土。

②施工现场的土方要求集中堆放。裸露的场地和临时堆土要求采取覆盖、固化或绿化等措施，临时堆土场应定期洒水，减少扬尘对周围环境影响；应在其周围设置不低于堆放物料高度的封闭围挡；划分料区和道路界限，及时清除散落的物料，保持道路整洁，并及时清洗。风速四级以上易产生扬尘时，建议施工单位应暂停土方开挖，采取覆盖堆料、湿润等措施，有效减少扬尘污染。

③在施工现场边界采用适当的遮掩施工屏障或临时砖墙等方式，以减少扬尘扩散对周围环境的影响。

④对从事土方、渣土和施工垃圾等运输材料的车辆应采用密闭式运输车辆或采取覆盖措施，同时要求运输车辆穿越人口密集的运输路段，施工单位应当天傍晚定时清扫地面，避免在干燥天气条件下装卸和运输等。

本项目施工期所采取的大气防治措施均为常规、成熟的措施，技术简单、效果明显、投资小，经济可行。

7.1.3 施工期噪声污染防治措施及技术可行性分析

本项目主要施工区域位于厂区内西北部，施工区域 200m 范围内无噪声敏感点，施工期运输车辆主要从南水大道等道路出入施工场地，建议采取以下防护措施：

(1) 施工期间，高噪声设备、多台设备施工以及集中施工场地的设置需采取隔声消声措施。

(2) 根据实际调查以及本项目的主要施工区域位置，本项目施工现场位于厂区南侧，施工区域 200m 范围内无噪声敏感点，建议施工现场采取半封闭式施工方式，将

高噪声设备周边设置屏障。

(3) 高噪声施工机械如挖掘机、推土机严禁在夜间(22:00~06:00)施工作业。昼间施工作业应合理安排施工时间,若因为赶工期必须进行夜间连续施工作业,应取得当地相关部门许可。

(4) 施工运输车辆应限制车速在 20km/h 左右,降低施工运输车辆噪声对居民的影响。

(5) 施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间,或采取个人防护措施,如戴耳塞、头盔等。

(6) 加强监测与管理

加强施工期噪声监测,发现噪声污染,及时采取有效的噪声污染防治措施。建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话,建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系,以便及时处理各种环境纠纷。

本项目施工期所采取的噪声防治措施均为常规、成熟的措施,技术简单、效果明显、投资小,经济可行。

7.1.4 施工期的固体废弃物处理措施及技术可行性分析

施工期的固体废弃物包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

施工中临时堆放的土方,应注意压实,并选取最佳的堆放坡度,以免遇雨流失,在堆土场附近,应挖好排水沟,避免雨季时高浊度水流入附近水体和农田。

施工期产生的建筑垃圾和施工人员生活垃圾应交由当地环卫部门清运,一日一清。

此外,建议建设单位及施工单位做到以下固废防治措施:

(1) 施工单位必须严格执行《城市建筑垃圾管理规定》中华人民共和国建设部令第 139 号中的有关规定。

(2) 按城市人民政府市容环境卫生主管部门的规定,办理好余泥渣土排放的手续,获得批准后方可在指定的受纳地点弃土。

(3) 处置建筑垃圾的单位在运输建筑垃圾时,应当随车携带建筑垃圾处置核准文件,按照城市人民政府有关部门规定的运输路线、时间运行,不得丢弃、遗撒建筑垃圾,不得超出核准范围承运建筑垃圾。

(4) 生活垃圾与建筑垃圾分开堆放,设置密封式临时垃圾收集点,以免污染周围的环境。

(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。

(6) 施工现场严禁焚烧各类固体废物。

本项目施工期所采取的固废防治措施均为常规、成熟的措施，技术简单、效果明显、投资小，经济可行。

7.2 营运期污染防治措施及技术可行性分析

7.2.1 营运期污水处理方案技术可行性分析

(1) 污水调节

由于本项目收纳的污水水质、水量变化不大，但单厂排放水质、水量的变化易对整体水质水量造成影响和冲击，冲击负荷对生化工艺污水处理厂运行影响很大，严重时造成活性污泥死亡，短时间内将无法恢复正常运行。

本项目采用了污水处理厂与企业“点对点”（P2P）的污水管理模式，大型的排水企业单独调节均质，通过污水处理各污水调度处理，强化各类污水的协同处理，稳定整个污水处理厂的运行。

本项目考虑设置调节池和事故池，在调节池内专设的进水检测池，当检测出进水水质超过设定进水最高水质参数时，通过电动闸门将此部分进水排入事故池，同时切断超标企业进水，进水水质达标后再恢复进水，这样可以有效的控制进水水质达标，维护后续处理工艺稳定运行。

本项目拟纳入的三家企业各股污水进水暂定由各厂区经过有压管提升至污水处理厂区，不需要沉砂等预处理环节。

(2) 生化处理工艺

根据相关污水处理实际运行经验，石化园区工业污水处理厂相对生活污水处理厂进水可生化性尚可。

BOD₅ 和 COD 是废水生物处理过程中常用的两个水质指标，用 BOD₅/COD 值评价废水的可生化性是广泛采用的一种最为简易的方法。在一般情况下，BOD₅/COD 值愈大，说明废水可生物处理性愈好。石化园区工业污水成分复杂，有机物含量较高，生化处理工艺主要用于高浓度污水处理，根据已有企业提供的进水水质参考，经计算高浓度进水 BOD₅/COD=210/700=0.3，可生化性较好。经过预处理后的工业废水，需进行 PH 调

节，因此，在生化工艺前采用中和池。

本项目采用 AO 工艺进行生化处理，AO 工艺即缺氧好氧工艺（Anoxic Oxic），是 80 年代初开发出来的工艺，一种改进型的采用活性污泥法的污水处理工艺，不仅可以降解有机物，还具有一定的除磷脱氮效果。

AO 工艺将缺氧和好氧生化工艺串联起来，其中，缺氧段溶解氧 DO 的浓度控制在 0.2mg/L 以下，好氧生化段溶解氧 DO 的浓度控制在 2-4mg/L。

缺氧段主要依靠异养菌将废水中的大分子有机物、悬浮物、可溶性有机物通过水解作用，分解成小分子有机物，提高废水的可生化性。同时，在缺氧段，异养菌可以将污染物分子链上的氨基断链，产生游离态氨。

好氧段主要依靠硝化菌通过硝化作用将氨氧化成硝态氮、亚硝态氮。最后，将好氧段泥水混合液回流至缺氧段，在反硝化菌的作用下，将硝态氮反硝化成氮气，完成对 N 元素的降解作用。

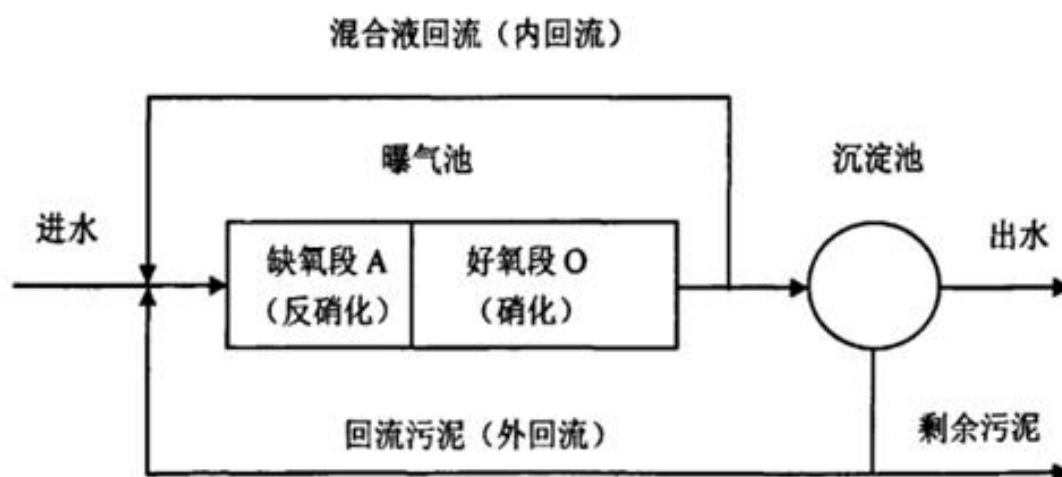


图 8.2-1 AO 工艺流程图

AO 工艺主要特点有：

- 1) 前段缺氧池中的反硝化菌可以充分利用反硝化菌，减轻好氧池的有机负荷，产泥量较少；
- 2) 后段好氧池可以进一步降解缺氧段为降解的有机污染物，提高对有机污染物的去除效率，且停留时间短，可以保证出水达标；
- 3) 工艺流程简单，运行费用低；
- 4) 耐负荷冲击能力强。

A/O 生化池除碳污染原理

为了去除 BOD_5 、 N-NH_3 和可生化降解 COD，需要采用低负荷生物处理，因此采用活性污泥工艺去除生物可降解的有机污染。该工艺包括生物污泥去除碳污染的生化阶段（在生物池内）和生物污泥和处理后水的分离阶段（在二沉池内）。

活性污泥工艺的第一阶段，该阶段采用生物污泥去除碳污染。活性污泥工艺是细菌的培养以活性污泥方式分散在一个供给待处理污水的混合曝气池内的生长过程。来自二沉池的回流污泥和曝气池产生的一定量的生物污泥在生物系统内与污水紧密接触，污泥中已同化的高效微生物首先吸附水中的污染物，随后利用氧进行好氧生物降解，将污染物转化为水、二氧化碳，产生新的微生物，以达到水质净化的目的。在反应进程中，影响生化反应的有毒有害物质的种类和浓度应控制在微生物生长可接受的范围内，且其浓度低于国家相关排放的标准要求。

在生物池出水处，污水进行脱气处理。为了除去附着在活性污泥上的气泡，脱气处理是不可缺少的。曝气池的出水将流入一个脱气区，然后进入二沉池。二沉池出水中分离出来的剩余污泥通过循环使池内的活性生物浓度保持恒定。

A/O 生化池除氮原理

在去除碳污染之外，还要进行硝化和反硝化除氮处理，其中，溶解性的不可降解的氮浓度不超过 1mg/l 。

氮的去除通过好氧硝化和缺氧反硝化实现。

- 硝化：采用好氧微生物和供气中的氧将氨氧化为硝酸盐（ NO_3 ）
- 反硝化：采用硝酸盐（ NO_3 ）作为电子受体，对有机物进行氧化，将硝酸盐还原为气态氮。

在活性污泥工艺中，污水首先流入缺氧区，与回流污泥和回流的混合液混合，进行反硝化，来自回流污泥和混合液的硝酸盐将被反硝化为氮气而去除，以限制出水中硝酸盐的含量。原水中的 BOD_5 足够反硝化反应的碳源，因此无需额外添加碳源。好氧区主要进行硝化反应，硝化反应中消耗部份碱度，但进水中有足够的碱度，足够满足硝化过程所需的碱度消耗。

污泥龄的时间应足够长以保证硝化细菌的生存，硝化细菌的生长非常缓慢，且随污水温度以及特定的污染物而变化。

A/O 工艺中可考虑较高的硝化效率，硝化后的混合液流入二沉池，经过沉淀后，部分硝酸盐随回流污泥回到缺氧区进行反硝化，如果硝酸盐去除率要求较高，硝化后的混合液也直接从曝气区出口回流至缺氧区入口。

在二沉池内，污泥、水靠自重分离，污泥在池底沉淀下来，而澄清水在表面被收集。为了确保池内水流平稳，水和污泥入口都设在池中央，而澄清水溢流则设于池周边。二沉池设备形式如图 8.2-2 所示：

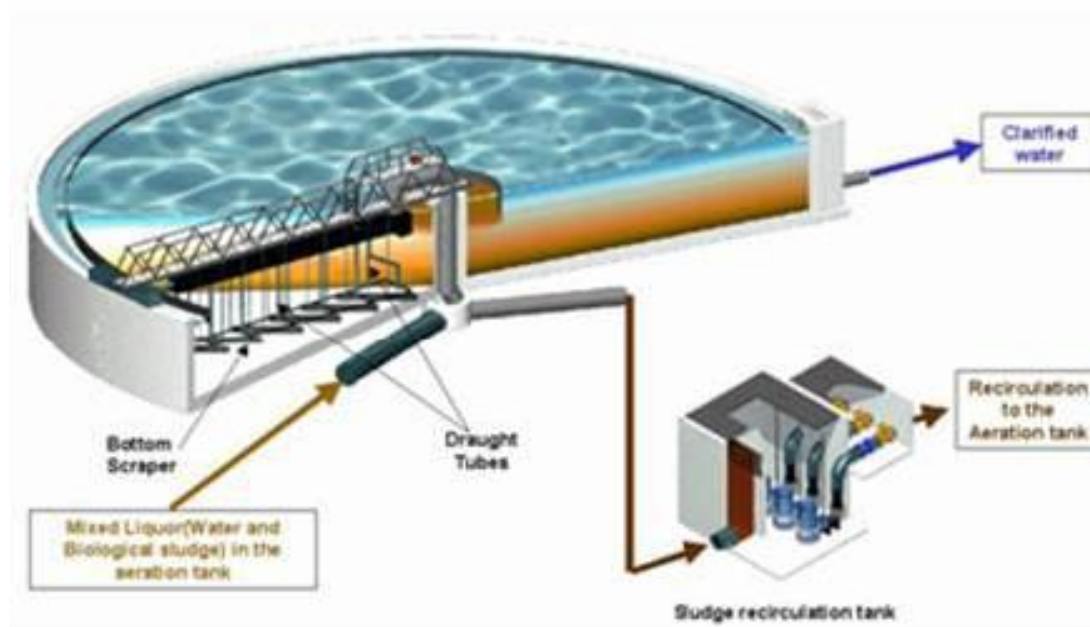


图 8.2-2 二沉池示意图

二沉池设有一个抽吸式的半周刮泥桥，以快速收集沉淀在整个二沉池内的污泥。吸泥管沿刮泥桥的整个长度分布，可以通过设于桥轨道下的一个漏斗将污泥排出，由一个虹吸管将污泥收集到二沉池的泥井内。剩余生物污泥被送至污泥处理线。

由表面刮渣器将表面浮渣刮入一个浮渣斗，然后进入污泥池进行定期清洗，设于周边的表面浮渣挡板避免表面扰动使浮渣进入澄清水，以保证出水水质。

近十几年来 A/O 工艺在国内外的应用发展较快，被认为是解决石化废水氮污染的有效工艺，其工艺有如下特点：

- 1) 抗冲击负荷能力较强，可广泛应用于高浓度、水质水量变化较大的工业废水处理；
- 2) 运行稳定性好，污泥沉降性好，受外界气温变化影响小，便于操作；
- 3) 填料挂膜容易，老化膜靠水力冲刷，曝气搅动自动脱落；
- 4) 回流污泥量小，也不存在污泥膨胀，运行管理方便；
- 5) 附着在填料表面的微生物量大，种类多，并形成了细菌——原生动物——后生动物的食物链，使出水水质良好。

根据近年来国内外专家论证与实际工程的运行情况，A/O 工艺是公认的高效、简单的污水处理工艺，是中小型污水处理厂的首选工艺。如太仓港口开发区石化工业园区配套的港区污水处理厂设计规模为 2 万 m^3/d ，采用 A/O 工艺出水 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、总磷等可以稳定达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准、《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)特别排放限值的严者标准。

所以本项目采用 A/O 工艺是可行的。

3、炭吸附脉冲澄清池工艺

炭吸附脉冲澄清池作为污水处理厂后端核心处理工艺，其最主要的作用是为了降低水中的 SS（悬浮物），使出水水质中的 SS 达到国家一级 A 排放标准。一般情况下，炭吸附脉冲澄清池的结构组成主要为：粉末活性炭投加混合池、混凝池、上向流炭吸附脉冲澄清池等。

1) 粉末活性炭投加混合池

原水先进入粉末活性炭投加混合池，在池内投加粉炭浆液，配有快速搅拌器，以保证混合反应均匀。出水进入混凝池。

2) 混凝池

混凝池配有快速搅拌器，用于污水和混凝剂的快速混合。投加混凝剂 PAC（聚合氯化铝）、PAM（一般为聚丙烯酰胺阴离子）药剂以混凝悬浮固体 SS。在混凝后，以重力流方式进入上向流炭吸附脉冲澄清池。

3) 上向流炭吸附脉冲澄清池

该工艺为污泥层式澄清池，配备斜板以强化澄清效果。此外，在投加粉末活性炭的情况下，上向流炭吸附脉冲澄清池非常适用于溶解性难降解有机物的去除。

上向流炭吸附脉冲澄清池分为如下部分：真空室、污泥层区间、澄清水区间、污泥浓缩单元。

真空室：混凝后的污水首先以稳定流量进入一个真空室。该室配备有一台真空鼓风机，将空气从真空室的顶部吸出，使得室内水位上升。随后真空破坏阀打开，让空气进入室内。这样造成室内水位突降，并通过和真空室相连的原水配水渠和有孔配水管将水流以较高速度排放，使得水流形成脉冲进入澄清池。进入澄清池的脉冲水流确保流量均匀分配在澄清池的表面上，维持均质污泥层。

污泥层区：上向颗粒流将凝聚集结，在池底部形成一层污泥。水流穿过污泥层，防止其板结并保持其处于蓬松状态。水流必须滤过密实集结的污泥层后到达其表面的收集系统，絮凝颗粒则被凝聚成污泥层内预先形成矾花。

污泥层的厚度受临近污泥浓缩区隔墙的高度限制。过剩污泥则通过浓缩区隔墙顶部溢流。在浓缩区内部不存在上升流速，使得污泥在槽内浓缩后排放。

澄清水区：经过污泥层的澄清水流过安装在澄清池上部的斜管沉淀区。斜管覆盖澄清池的整个沉淀表面，包括污泥浓缩单元。该区用于捕捉没有被污泥层截留的残留固体。

穿孔收集管安装在斜管沉淀区的上方，用于收集澄清水，并将其排入澄清水收集槽。澄清水随后靠自重流入砂滤池。

污泥浓缩单元：池子余下部分还包括几个大泥斗，用作污泥浓缩器。污泥通过溢流进入这些泥斗，并由装有自动阀的管道间断性地将浓缩污泥从泥斗内排出。

从浓缩池排放污泥在计时器的控制下有规律地和自动地进行。该计时器设定连续排泥的时间间隔和每次排泥的持续时间。排泥频率将根据原水流量进行调整。炭吸附脉冲澄清池结构如下图所示：

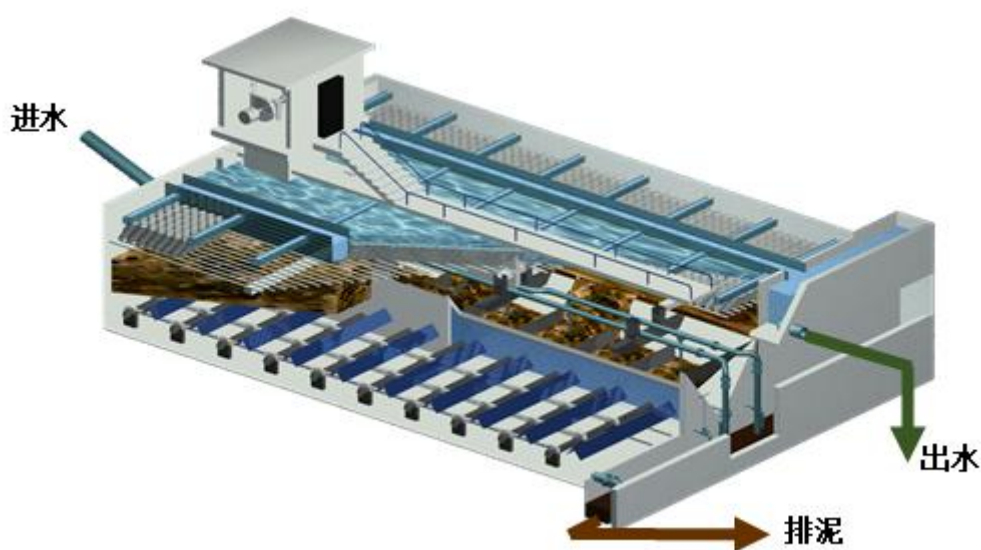


图 8.2-3 炭吸附脉冲澄清池示意图

上向流炭吸附脉冲澄清池具有以下主要优点：

①完全采用水力控制，低耗电量

②出色的絮凝反应

③混凝剂和絮凝剂与原水在特定的区域内完美的混合，例如在进入真空室的原水管中以及介于缓冲板和澄清池底板的区域内，通过正在形成的矾花和已经形成的污泥层的

接触，以增强絮凝效果。

④池体结构简单

⑤简洁的维护工作

⑥特别是设备材料的腐蚀问题会涉及到维护，而上向流炭吸附反应澄清池中没有任何诸如水下搅拌器、刮泥机等的水下机械设备

⑦足够的水炭接触时间保证难降解有机物的有效去除，有针对性的选择不同的粉末活性炭，工艺安全可靠。

⑧最大的吸收调节作用，抗原水冲击稳定

实际案例：

根据国内大量的工程实例，如上海化学工业园区，其工业污水包括上海化工园区内的所有企业工业以及生活污水，自2002 年始至今，已经为上海化学工业园区建设了五期污水处理厂，总规模约50,000 m³/d。至2017 年底，五期污水处理厂已全部投入正常运行，一期污水处理厂投用至今超过10 年。上海化学工业园区污水处理厂污水均质后，生化段采用了A/O池，再深度处理后各水质因子可达到相关标准。中国石油四川石化有限责任公司以及武汉化工园区，其收集污水处理的进水水质与本项目类似，所采用污水处理工艺亦相似，最后处理后出水水质如COD、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚等均能稳定达到本项目所要求的之标准。

综上，结合国内的工程实例，各工艺处理单元效果如下：

表8.2-1 各工艺处理单元效果一览表

项目		生化单元	深度处理
工艺描述		AO+二沉池	混凝池+炭吸附脉冲澄清池
COD	进水 mg/L	700	90
	出水 mg/L	≤70	≤40
	去除率	90%	56%
氨氮	进水 mg/L	50	8
	出水 mg/L	≤5	≤5
	去除率	90%	38%
TN	进水 mg/L	52	15
	出水 mg/L	≤15	≤15
	去除率	71%	/
总磷	进水 mg/L	3	0.8
	出水 mg/L	≤0.8	≤0.5
	去除率	67%	38%
SS	进水 mg/L	200	30
	出水 mg/L	≤30	≤10
	去除率	85%	67%

石油类	进水 mg/L	8	3
	出水 mg/L	≤1	≤1
	去除率	88%	67%
挥发酚	进水 mg/L	10	0.8
	出水 mg/L	0.8	0.1
	去除率	92%	87.5%

由上表可知，本项目各单元工艺的处理效果能满足本项目的水处理要求，经处理后的尾水 COD_{Cr}、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚等能达到《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准、《石油炼制工业污染物排放标准》(GB31570-2015)、《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)、《合成树脂工业污染物排放标准》(GB31572-2015)特别排放限值的严者标准。污水处理厂所采用的“A/O+炭吸附脉冲澄清池”工艺可行。

4、尾水消毒工艺

污水处理厂排出的尾水中，粪大肠菌群的数量都在 $10^5 \sim 10^6$ 个/L左右，且种类较多。基于污水水质的特殊性，普通消毒杀灭难度较大。

目前污水厂的消毒方法有液氯、臭氧、二氧化氯、次氯酸钠、紫外线等方法，现对其中常用的氯消毒、二氧化氯消毒和紫外线（UV）消毒技术比较见表 3.2.5-7。

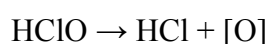
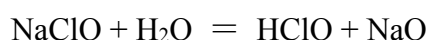
氯作为最常用的消毒剂，因其制备容易、价格低廉而得到广泛的使用，但氯消毒过程中会产生较多的对环境有危害的氯化物，氯气本身也是一种有毒的化学物品，氯气泄漏会造成较大的环境事故，对于小型污水处理厂来说，采用氯气消毒是不安全的。紫外线消毒接触时间较短，但由于电耗较高、灯管寿命短，导致投资和运行成本均较高，且紫外线消毒没有持续的消毒作用，易受重复污染。二氧化氯（Chlorine Dioxide）是世界卫生组织确认的 AI 级高效、广谱、安全的杀菌剂，也是国际社会公认的氯系列消毒剂最理想的换代产品。其优点是消毒面广、消毒效果好、副产物没有毒害，而且不会与水中的有机物形成致癌物质。目前，二氧化氯消毒的应用日益广泛，在饮用水消毒、污水处理消毒、食品饮料防腐保鲜、医疗等方面都有广泛的应用。而臭氧作为消毒剂，可以快速杀死病菌，同时可减少对环境的影响，是较为理想的消毒剂，但制备臭氧的设备投资大电耗高，安全性能低。

同其他消毒剂相比较，次氯酸钠液非常具有优势。它清澈透明，互溶于水，彻底解决了像氯气、二氧化氯、臭氧等气体消毒剂所存在的难溶于水而不易做到准确投加的技术困难，消除了液氯、二氧化氯等药剂时常具有的跑、泄、漏、毒等安全隐患，消毒中不产生有害健康和损害环境的副反应物，也没有漂白粉使用中带来的许多沉淀物。正因

为有这些特性，所以，它消毒效果好，投加准确，操作安全，使用方便，易于储存，对环境无毒害、不产生第二次污染，还可以任意环境工作状况下投加。

本方案推荐工程的消毒技术采用次氯酸钠消毒。

首先，次氯酸钠消毒杀菌最主要的作用方式是通过它的水解作用形成次氯酸，次氯酸再进一步分解形成新生态氧[O]，新生态氧的极强氧化性使菌体和病毒的蛋白质变性，从而使病原微生物致死。根据化学测定，次氯酸钠的水解会受pH值的影响，当pH超过9.5时就会不利于次氯酸的生成，而对于ppm级浓度的次氯酸钠在水里几乎是完全水解成次氯酸，其效率高于99.99%。其过程可用化学方程式简单表示如下：



其次，次氯酸在杀菌、杀病毒过程中，不仅可作用于细胞壁、病毒外壳，而且因次氯酸分子小，不带电荷，还可渗透入菌（病毒）体内与菌（病毒）体蛋白、核酸和酶等发生氧化反应或破坏其磷酸脱氢酶，使糖代谢失调而致细胞死亡，从而杀死病原微生物。



次氯酸钠的浓度越高，杀菌作用越强。

同时，次氯酸产生出的氯离子还能显著改变细菌和病毒体的渗透压，使其细胞丧失活性而死亡。

紫外线消毒与次氯酸钠消毒的消毒效果的比较见下表：

表8.2-2 紫外线消毒与次氯酸钠消毒的消毒效果比较

细菌名称	消毒前	紫外线消毒后	次氯酸钠消毒后
噬菌体	36000	62	60
体细胞大肠杆菌噬菌体	1750	1	1
总大肠杆菌	108000	130	120
粪便大肠杆菌	25000	19	18
粪便链球菌	1800	13	10
E 型大肠杆菌	22000	13	10

本项目污水处理工艺采用目前国内成熟的工艺，规模、处理能力均能满足本项目废水产生量及污染物浓度，占地面积小，投资小，出水能达到排放标准，因此经济、技术可行。

7.2.2 营运期大气污染防治措施及技术可行性分析

本项目产生臭气的主要地方是集水池、酸化池、好氧池等，因此，废气处理系统主

要针对收集池及生化处理系统部分构筑物。废水收集区设计处理风量为 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，生化处理系统部分设计处理风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 。各臭气源点的臭气经集气系统负压收集后，通过离心风机的抽送，采用喷淋塔作预处理，除去废气中部分废气及颗粒物等物质，预处理后的废气再经过活性炭吸附柜，通过活性炭的吸附作用后去除剩余臭气，之后达标排放。其工艺流程图如下所示。

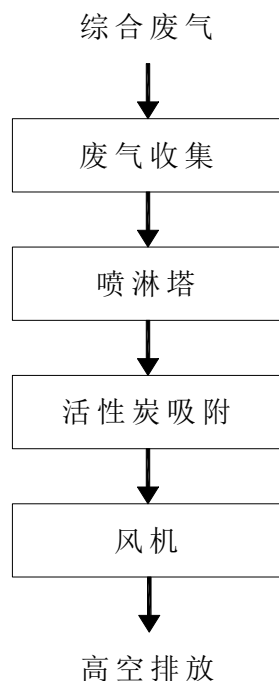


图 7.2-1 废气处理工艺流程图

活性炭吸附的主要原理为：活性炭（吸附剂）由于具有疏松多孔的结构特征，比表面积很大，当它与废气（吸附质）接触时，产生强烈的相互作用力--范德华力，从而使废气被截留，行到净化。这是一个物理过程，活性炭本身的性质并不发生变化，利用活性炭多微孔的吸附特性吸附废气是一种最有效的工业处理手段。本项目选用高效型（蜂窝状）活性炭，高效型活性炭比普通型（颗粒状）具有性能稳定、抗腐蚀和耐高速气流冲击的优点，用其对臭气进行吸附可使净化效率高达 90%。

这种除臭方法在市政设施如污水处理厂的污泥脱水过程中被广泛应用，本项目采用的除臭方法具有技术成熟、投资少、运行费用低、处理效率高（不低于 90%）等优点，因此项目臭气污染防治措施技术是可行的。同时建议建设单位在本次工程建成后，做好以下措施，进一步臭气污染源的产生及排放：

（1）加强绿化。

在厂区四周种植能吸收恶臭气体的绿化树种，并合理配置高大阔叶乔木形成绿化隔

离带，有效地阻挡和吸收(吸附)可能产生的恶臭和致病污水微生物气溶胶；在时间上，绿化隔离带要提前建设，达到污水厂投产绿化隔离带成林的要求。

(2) 加强管理

①污泥经脱水后应尽快送至有关单位收集、贮存、处理、处置。运送污泥的车辆在驶离厂区前要做消毒处理，运输途中应采取有效措施防止漏滴、散落现象。对场内的污泥临时堆场做好清洁除臭措施。

②厂区的污水管设计流速应足够大，尽量避免产生死区，导致污物淤积腐败产生臭气。

③污水处理设施及池体检修时应及时清积泥、除臭。

7.2.3 营运期噪声防治措施及技术可行性分析

根据项目资料，本工程高噪声设备主要包括：空压机、鼓风机、泵类等，治理前噪声值为75~100dB(A)，根据工程高噪声设备特点，本项目采取以下降噪措施，对工程高噪声设备进行治理：

(1) 空压机一般以空气动力性噪声为主，应选用适当的消声器，并设置消声坑道，将空压机的进气管与消声坑道相接，使空气通过消声坑道后进入空压机降噪；

同时设置隔声罩和减振措施，隔离空压机的机械噪声与电机噪声传播途径；可降低噪声10~20dB(A)。

(2) 鼓风机应选用适当的消声器，同时应加隔声和隔振技术。

(3) 优先选用低噪声泵；泵类应放置于隔声房中，并采取减震、吸声措施；设备运转时可降噪10dB(A)以上。

经治理后的厂区内噪声源噪声值在75dB(A)以内，再加上墙体及各建筑物之间遮挡作用，污水处理厂厂界噪声预测值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准，因此本项目的噪声防治措施是可行的。

本工程所采取的噪声防治措施均为常规、成熟的措施，技术简单、效果明显、投资小，经济可行。

7.2.4 营运期固体废物处置措施及技术可行性分析

(1) 处理处置方式

项目运营期产生的固体废物主要有污泥脱水后的泥饼及员工生活垃圾。项目生化污泥为一般工业固体废物，交由专业单位妥善处理。生产废水（包括含镍废水）产生的物

化污泥中包含有铜及镍等重金属，属于危险废物，交由有资质单位处理。生活垃圾集中收集后，定期由环卫部门收集处理。

（2）临时堆放场的管理要求

本项目厂区固体废物（如污泥、生活垃圾）临时堆放场的建设和管理应做好防渗、防漏等防止二次污染的措施。本项目固体废物临时堆放场属于厂区内的固体废物临时中转堆放场所，必须建立完善的固体废物处理系统，按照国家《固体废物污染环境防治法》的规定，对产生的固废实行分类管理，对于一般工业固体废物按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB-18599-2001 及 2013 年修改单）的要求进行贮存和处置。

7.2.5 营运期地下水处置措施及技术可行性分析

针对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。

（1）源头控制措施。为防止废水输送及处理过程中发生废水渗漏扩散，所有水池构筑物均进行防渗处理，确保防渗层的渗透系数满足 $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。污水处理站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。

（2）分区防治措施。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。主体设备区、污泥临时堆放场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。如污泥临时堆放场采取泄漏、防渗、防雨等措施。

（3）加强地下水监测。为掌握项目周围地下水环境质量状况和地下水中污染物动态变化，建议在项目厂区、上、下游各设置1个地下水监测井，定期进行地下水监测，以便及时准确反馈地下水水质状况，进而采取措施保护地下水。

（4）风险事故应急响应。制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态应采取的封闭、截流措施。废水处理站进出水口应加装水量计，严格监控废水进出水量平衡状况，以便及时发现池体是否破损。若发生废水处理站池体破损事故，应立即停止向池体进水，必须待破损修复后才能恢复使用。

以上地下水污染防治能保证对地下水污染的防治，技术可行。通过采取以上措施，基本可确保本项目不对项目附近地下水造成污染。

7.2.6 土壤污染防治措施可行性分析

结合地下水污染防治措施建设，本项目在场地内污染区建设地面的防渗措施、泄漏污染物收集措施，在场地内设地下水监测井，委托有资质单位定期开展地下水水质检测，监控防渗层效果及是否出现渗漏。本项目建设后，建立制定了土壤环境质量年度监测方案，纳入企业环境保护管理工作计划。

(1) 防渗措施

本项目根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和本项目构建筑物的布局、构筑方式，将厂区进行防渗分区。对半地下或非可视部位可能发生渗漏进入地下水的区域，划分地下水重点防渗区，强化防渗、抗裂和抗震的设计和材料选择，建立防渗设施的检漏系统。

(2) 防腐防渗设计

本项目对建、构筑物防腐分别采用环氧沥青涂料面层、耐酸砖面层和环氧砂浆面层处理。对防渗区部位采用 120 厚 C25 抗渗混凝土面层。

(3) 地下水监测

本项目制定计划定期开展地下水监测井水质监测，监控防渗层效果及是否出现渗漏。

(4) 土壤质量监测

根据国务院颁发的《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31 号和广东省人民政府颁发的《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》要求，建设单位拟建立场地及厂界处土壤环境质量年度监测方案，纳入企业环境保护管理工作计划。

综上，通过以上工程和管理措施可有效防止土壤污染，措施可行。

7.2.7 排放可行性分析

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂尾水排放口拟依托现有南水水质净化厂排污口。现对珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂依托南水水质净化厂排污口排放进行可行性分析，主要从以下几个方面进行论证分析：

(1) 投资额

据了解，依托现有排放口排放投资较低，离岸排放投资金额高且工程难度大。本环

评就目前国内已完工的威海第三污水处理厂尾水离岸排放工程和本项目依托现有南水水质净化厂排污口排放进行比较，见下表：

表 7.2-1 排污工程离岸排放与依托南水水质净化厂排放投资金额对比

项目	概况	投资金额
威海第三污水处理厂离岸排放工程	自 2008 年起，威海第三污水处理厂实施尾水离岸排放，该工程主要由输水泵站、陆地排海管道及海上放流管道三部分组成，设计污水排放能力为 8 万吨/日。建设项目包括 8 万吨/日的输水泵站 1 座、陆地输水管道 2.4 公里、海上放流管道 1.3 公里。目前建设项目均已经完工。	1.8 亿
本项目尾水依托现有排放口排放	依托南水水质净化厂排污口到黄茅海海域，后期只要污水管网至南水水质净化厂即可，无需新增投资入海排污口。	/

（2）安全性

①依托现有南水水质净化厂排污口：施工难度低，在陆地上作业，安全性较高。

②离岸排放工程：离岸排放施工过程会对航道造成影响，由于黄茅海属港口、工业功能区，海上作业船只经常穿梭来往，若采取离岸方式，其排海管道的存在容易引起船只的碰撞，导致事故的发生。

（3）施工期对海洋生态的影响

①依托现有南水水质净化厂排污口：施工期在陆地上作业，故对海洋生态不造成影响。

②离岸排放工程：沉管施工将直接造成工程区域底栖生物的损失，开挖及回填过程会造成周围水体悬浮物增加，减弱光的穿透作用。对海洋生物资源的影响主要是初级生产力降低，导致饵料生物数量下降，影响此区域鱼类的繁育、生长和分布。在水流和重力的作用下，悬浮物在工程海域扩散、沉降，改变海底沉积物。渔业资源经济损失，底栖生物资源经济损失很小，但对生态环境造成的其他的间接经济损失量无法用数值衡量。

（4）广东省近岸海域污染防治实施方案（2018-2020 年）

根据《广东省近岸海域污染防治实施方案（2018-2020 年）》中的“二、控制陆源污染排放——（四）规范入海排污口管理——设置向海域排放废水设施的，应当合理利用海水自净能力，合理选择排污口位置，采用暗沟或者管道方式排放的，出水管口位置应当在低潮线以下。入海排污口位置的选择，应当根据海洋功能区划、海水动力条件和有关规定，经科学论证后，报地级以上市政府环境保护行政主管部门备案。鼓励各地根据海洋功能区划、海水动力条件和海底工程设施情况，实行达标污水离岸排放，利用深远海扩散条件减轻近岸海域环境压力。”本项目的排污口设置是可以符合要求的。

综上所述：从投资额、安全性、工程难度和海水预测结果分析等方面分析后，珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂按排放口依托南水水质净化厂排污口排放是可行的。但是考虑到后期收集污水处理量不断增多，建议建设单位结合污水厂中远期发展规模，结合高栏港开发区的经济发展情况，必须同时立刻启动排污口的科学论证工作。

8 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析包括对建设项目环保投资估算、环境损失和环境收益，以及建设项目的经济效益和社会效益。本评价报告以资料调查为主，结合一定的类比调查，了解建设项目所排放的污染物所引起的环境损失，以及建设项目采取各项环境保护措施后所得到的环境收益，估算整个建设项目建成前后的环境-经济损益。

以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工运行等各个环节影响的程度和范围的基础上，进行经济损益分析评价。

8.1 环保投资估算

珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂的建设本身为环保工程，本评价是以污水处理厂的处理系统进行环境影响评价，因此本评价中的环保投资主要考虑针对本污水处理厂自身产生的污染物，所采取的处理措施所需费用。结合本项目环境保护和污染防治拟采用的工程措施，本报告对本项目环境保护投资进行了估算。

表 8.1-1 环保措施投资估算一览表

序号	环保项目名称	投资总额（万元）	投资时期
1	施工期环保设施	50	施工期
2	废气处理设施	25	施工期、营运期
3	噪声污染控制	30	营运期
4	固体废物处理（包括污泥脱水机房）	15	营运期
5	地下水污染防治	5	营运期
6	厂区绿化及园林景观	1000	营运期
合计		1125	——

本项目是水环境保护类项目，总投资为 28393.97 万元，环保投资 1125 万元，环保投资占总投资比例为 3.75%。

8.2 社会效益分析

污水处理厂是一项治污工程，属于公益事业项目，具有显著的社会效益，主要体现在以下几个方面：

（1）高栏港经济技术开发区作为国家级经济技术开发区，承载着开发区建设空间载体，人口将不断增加，工业也会不断发展，园区内的污水排放量不可避免地将不断增加。本项目作为高栏港经济技术开发区装备制造区的必要配套设施，可以使园区内所产

生的污水得到有效的处置。本项目建成后，将完善高栏港区的基础设施的建设，为服务范围内的工业污水稳定达标排放提供有力保障，有利于园区投资环境的改善，促进区域经济的可持续稳定发展。

(2) 本工程的建设将减少流域内污染物负荷，极大地改善黄茅海水质与水生态环境，使水体的功能区划目标得到实现，城区水环境明显改善。同时对提高人民健康水平与生活质量起重要作用，促进社会的可持续发展。

综上所述，本项目的建设实施所发挥出的社会效益是巨大的、广泛的。

8.3 经济效益分析

本工程建设项目总投资为 28393.97 万元，工程首期设计规模为 2 万 m^3/d ，建设期 1 年。

根据可研报告投资成本估算，正常年总成本费用为 2327.92 万元，固定成本为 906.08 万元，可变成本为 1421.84 万元，经营成本为 1759.92 万元。吨水总成本 3.24 元/吨，经营成本 1.96 元/吨。

税前财务内部收益率为 8.108%，财务净现值 ($ic=5\%$) 为 6727.53 万元。投资回收期为 12.16 年 (含建设期)。

税后财务内部收益率为 6.772%，财务净现值 ($ic=4\%$) 为 6199.73 万元。投资回收期为 13.57 年 (含建设期)。

可以看出，本工程有一定的盈利能力。另外，排水工程是城市基础设施的一个主要内容，同时对整个社会的环境及社会效益也十分显著，对刺激城市经济增长有积极作用，其间接经济效益远远大于工程的直接经济效益。

尽管污水处理工程作为区域的基础设施建设工程并不直接产生经济效益，但项目的实施将对区域的水环境保护有着广泛的影响，使区域的工业发展不受环境的制约，把社会经济发展与环境保护目标协调好，将给珠海高栏港经济区乃至珠海市的经济带来极大益处。主要表现在以下几方面：

(1) 减少社会经济成本

本工程投入运行后，区域内的污水处理走上了专业化和规模化，发挥了污水集中处理的规模效益。据有关资料介绍，污水集中处理一次性投资可节省 60%，运行费用可节约 30%，且更易于管理和实现达标排放。

(2) 实现土地增值

由于本项目的实施,使得珠海高栏港经济区排污设施趋于完善,解决了园区的污水出路问题,区域水环境质量得到改善,区域的土地利用价值会显著提高,一些非生产性用地转化为生产用地,低产出利润率用地转化为高产出利润率用地,区域内土地资源将得到增值。

(3) 改善生态环境

园区污水处理厂工程实施后,使工业生产环境得以大幅度改观,对园区的电镀产业以及其他行业升级基地形象、改善园区投资环境起到重要作用,有利于高栏港经济区走上一条经济、社会与资源、环境相协调的可持续发展之路。

8.4 环境损益分析

本项目是水环境保护类项目,总投资为 28393.97 万元,其建设本身就是对项目所在地水环境的极大改善。当然,项目施工期及运营期将不可避免地对附近水环境、环境空气、声环境等造成一定的影响。

8.4.1 环境正效益

本项目的建成不仅可以去除污水中的一般性污染物质,如 BOD_5 、 COD 、 SS 等,更重要的是能够去除大量的如无机氮、磷酸盐等营养物质。项目的实施,既保护生态环境,又美化了城市环境,也能促进各行业生产建设。

工业污水经处理后,将大幅度削减污染物的排放量,根据工程的设计进、出水水质本项目建成后将显著改善和保护黄茅海水环境状况,减轻城市污水对水环境的污染。

8.4.2 环境负效益

拟建项目虽然是改善环境项目,但其建设运营难免产生二次污染,对周围环境有一定影响,主要表现在:

(1) 施工期产生的大气污染物主要为 TSP 、 SO_2 和 NO_2 ,由于排放量不大,只要加强管理,对周围大气环境影响很小。

(2) 项目施工过程中,车辆碾压、土石方开挖会对当地的生态环境造成一定的影响,在施工过程中要注意保护当地植被和动物,并采取相应的措施,防止水土流失。

(3) 污水处理厂运行期间发生事故排放时,会影响黄茅海尾水排放口所在断面附近水质,但只要及时采取措施,可将此影响程度降低。

拟建项目带来不利的环境影响是难免的,通过采取有效的二次污染防治对策和措

施，可以减缓不利影响。

综合所述，本项目为环境保护工程，一方面确保各项污染物达标排放，另一方面可将产生的污泥等物质具有较高的经济价值，实施了废物的再利用，同时为企业创造可观的环境经济效益。真正做到经济效益、社会效益、环境效益三者统一。

9 产业政策符合性与选址合理性分析

9.1 产业政策相符性分析

9.1.1 与国家产业政策的相符性

本项目是“三废”综合利用及治理工程，属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)中的鼓励类，根据国家发展改革委、商务部《市场准入负面清单(2018 年版)》的规定，本项目不在该负面清单内，因此，本项目建设符合国家产业政策要求。

9.1.2 与地方产业政策的相符性

根据《珠海产业发展导向目录》(2013 年本)、《印发关于促进我市产业结构调整实施意见的通知》(珠府[2010]162 号)，拟建项目产品和工艺及技术装备不属于目录中的限制发展类和禁止发展类。

因此，本项目与国家及地方产业政策是相符的。

9.2 选址合理性分析

本次项目选址于珠海高栏港经济区装备制造区内，南水水质净化厂西南侧，用地功能为污水处理预留用地。因此，本项目符合国家及地方产业政策，选址具有合理性。

根据《珠海市土地利用总体规划(2006-2020年)》，项目选址区为有条件建设区，根据《珠海市城市总体规划(2001-2020年，2015年修订)》，本项目所在地属于工业用地，本项目建设与珠海市土地利用规划相符合。

因此，本项目选址是基本合理的。

9.3 与环保规划的相符性分析

(1) 与广东省环境保护规划的相符性分析

根据《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》，项目所在地属于“集约利用区”，在集约利用区可以进行适度开发建设，不属于《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》所规定的“严格控制区”和“有限开发区”，可以利用资源进行开发建设，因此项目的拟建址符合《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》的要求。

根据《广东省珠江三角洲水质保护条例》第十八条，在广东省珠江三角洲经济区范

国内禁止建设小型化学制浆造纸、制革、印染、燃料、炼油、农药和其它污染严重的企业。从建设项目的行业性质和规模看，本项目不属于该条例限制的范围，因此项目符合《广东省珠江三角洲水质保护条例》。

根据《广东省环境保护“十三五”规划》，推动国家级和省级经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业聚集区开展污染专项治理。本项目所在地位于珠海高栏港区，为国家级经济技术开发区，故本项目建设符合《广东省环境保护“十三五”规划》。

根据《广东省贯彻落实国家“十三五”生态环境保护规划意见及分工方案》，到2020年，完成国家下达我省主要污染物减排目标，全省化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放量总量分别比2015年下降10.4%、11.3%、3%、3%。本项目为工业污水集中处理厂，可以收集高栏港区石化园区的工业污水进行处理达标后排放，减少化学需氧量排放。

（2）与珠海市环保规划相符性分析

根据《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》，“落实‘水十条’要求，推进水体达标计划——加强对工业企业水污染治理的全过程监督管理。重点加强纺织、化工、电镀等水污染重点企业的规范管理，全力推进并按要求完成强制清洁生产审核工作。对电镀、合成革和人造革、化工等行业分别执行行业排放标准中水污染物特别排放限值。加快企业纳管提标工程建设，对企业排污口实行规范化整治，指导企业建设或完善污水处理设施，坚决杜绝偷排现象。完成国控、省控重点污染源在线监控系统，并与环保部门污染自动监控系统联网，逐步推进重金属特征污染物的在线监控，对重点污染源实行实时监控。规划重点工业企业废水排放口自动监控率在2020年前达到100%，重点工业企业废水污染物排放稳定达标率100%。”本项目选址用地属于城市建设用地，不属于禁止开发区，本项目属于珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂，为落实“水十条”要求，因此，项目的建设符合《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》相符。

（4）与珠海市污水工程系统规划相符性分析

根据《珠海市污水工程系统规划（2006~2020）》，珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂服务范围为装备制造区、精细化工区、平沙新城，污水处理厂设计规模为一期20000m³/d，本项目与该污水工程系统规划是不冲突的。

（5）与《珠海市生态市建设规划修编（2010-2020年）》相符性分析

根据《珠海市生态市建设规划修编（2010-2020年）》珠海市生态建设重点工程规

划中提到“全面推动珠海市城市污水处理工程建设，工业污水必须 100%处理后达标排放，城市生活污水处理率在 2020 年前达到 90%，到 2020 年，珠海市共建污水处理厂 15 座，总规模 141.3 万 m^3/d ”本项目即为工业污水处理厂，可见本项目建设与本规划相符。

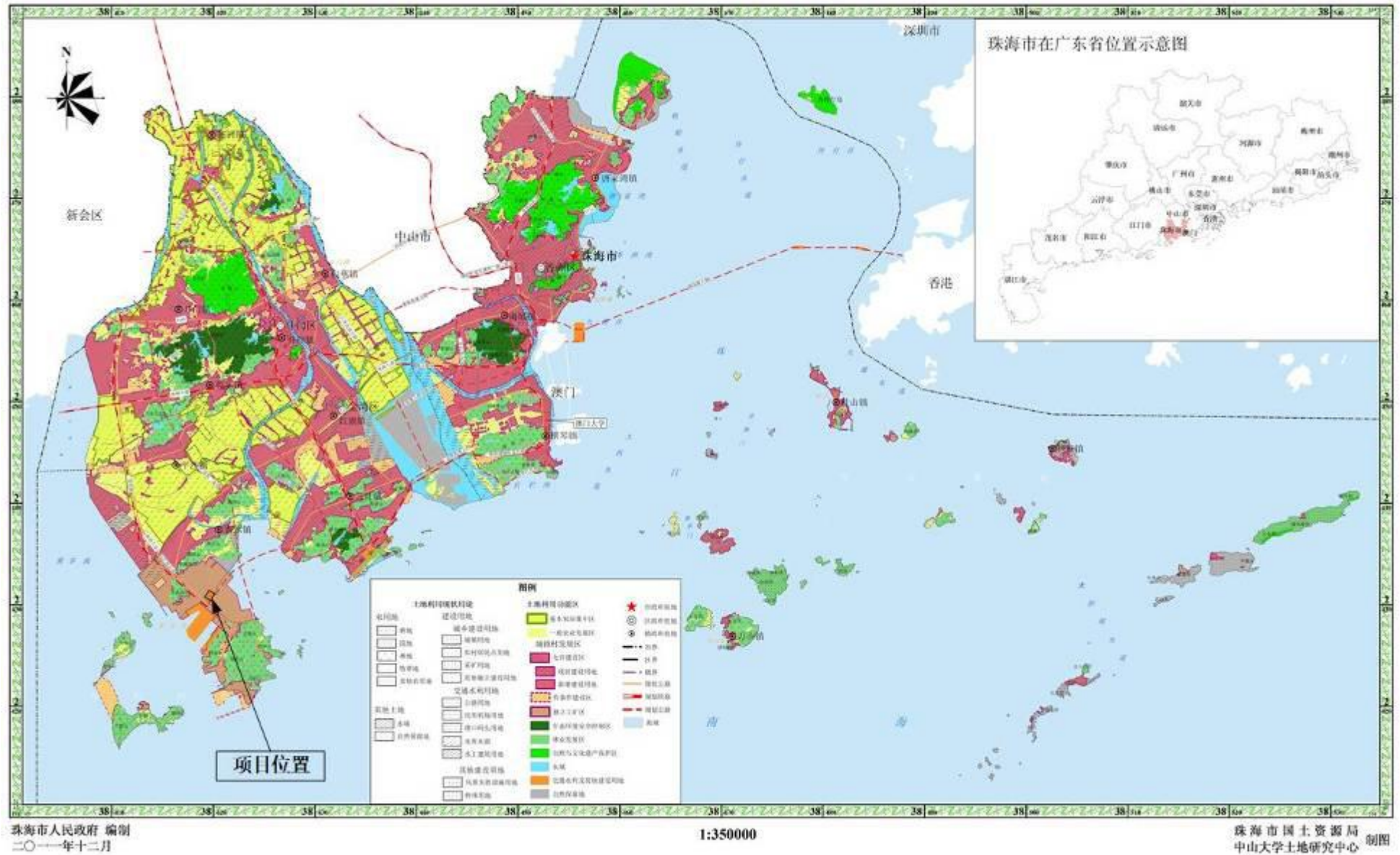


图 10.2-1 珠海市土地利用总体规划图（2006~2020 年）

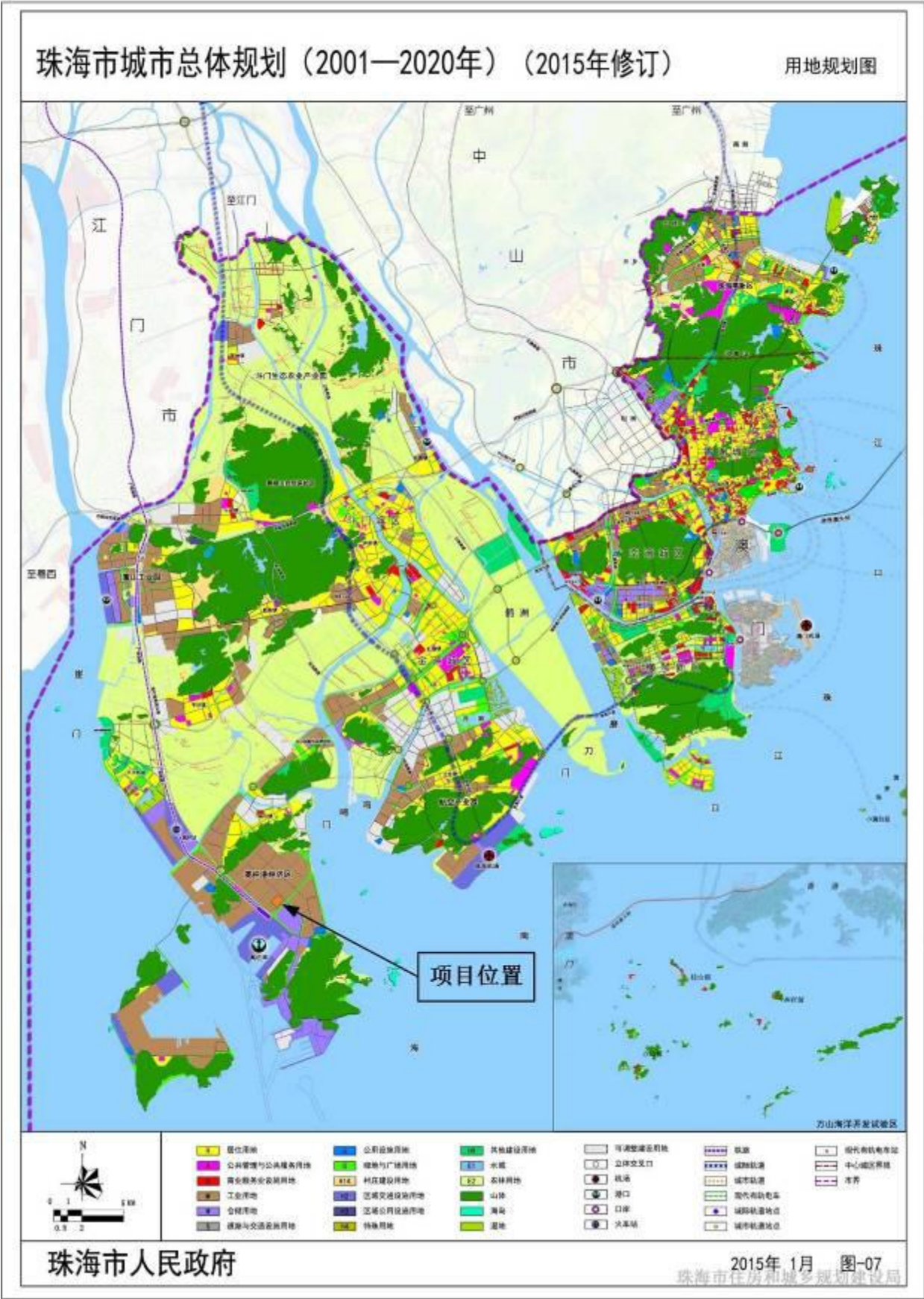


图 10.2-2 珠海市城市总体规划图

10 环境管理和环境监测计划

10.1 污染物排放清单及总量控制

10.1.1 项目污染物排放总量控制建议

根据《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环〔2016〕51号），“十三五”期间，广东省对化学需氧量、氨氮、总磷、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机废气六种主要污染物实行排放总量控制计划管理。结合本项目排污特征，确定本项目的总量控制因子为：化学需氧量、氨氮、总氮、总磷。

10.1.2 污染物排放总量来源

根据《广东省“十三五”主要污染物总量控制规划》，广东省至2020年主要污染物排放总量的目标为：与2015年相比，化学需氧量（COD）下降10.4%；氨氮下降11.3%；二氧化硫（SO₂）下降3%；氮氧化物（NO_x）下降3%。

根据《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》（珠环〔2017〕39号），“十三五”水环境总量控制指标包括化学需氧量（COD）、氨氮、总磷、总氮4个指标。总量控制范围包括城镇生活、工业和畜禽养殖部分的农业源。

根据当地管理部门规定，本项目COD、氨氮、TN、TP排放总量交由珠海市高栏港经济区分配。

本次工程建成后，通过收集服务范围内污水集中处理，将大幅度削减水污染物的排放量。

10.1.3 建议总量控制指标

结合本工程设计进、出水水质标准情况，评价认为本工程建成后，对区域水污染物有较大的削减作用，因此根据工程设计出水指标给出工程建成后增加的水污染物排放总量控制建议指标，如下表所示：

表 10.1-2 污染物排放总量控制指标建议值

类别	总量控制因子	单位	工程指标建议值
废水	废水量	万 t/a	730
	COD	t/a	292

	氨氮	t/a	36.5
	总氮 (TN)	t/a	109.5
	总磷 (TP)	t/a	3.65

10.2 施工期环境管理

根据工程特点和当地环境状况，对施工期环境管理与监控提出以下建议。

(1) 建设单位应会同施工单位组成施工期环境管理临时机构，加强对施工过程的环境管理、环境监测与监督控制工作。

(2) 制定科学合理的施工计划。采用集中力量、逐段施工的方法，减少施工现场的作业面、缩短施工周期，减轻建筑施工对局部环境的影响。

(3) 按照本报告书提出的污染防治措施，对施工噪声和施工扬尘进行污染控制；同时控制各种地表剥离、压占土地、植被面积，保护生态环境。

(4) 在施工地段设置监控点，应对建筑施工场界噪声和施工扬尘进行监测，及时掌握施工过程的污染排放状况，根据施工地段的环境功能及有关标准要求，采取进一步污染控制措施。

(5) 及时清理施工现场的弃土、弃渣、淤泥，减少水土流失，防止二次污染。

(6) 施工期后对破坏的植被、道路进行及时恢复与重建。

(7) 加强对施工人员的环保意识宣传教育。

(8) 制定施工过程的环境保护制度，同时制定出具体的实施计划和要求，做到专人负责，有章可循，以便于进行监督、检查、落实施工期的各项污染防治措施，保护施工场地及其周围的生态环境。

10.3 营运期环境管理

为确保工程项目在运营期对环境构成的影响减至最低，污染物外排总量得到有效的控制，建议对以下提出的环境管理及监控计划应加强工作。

10.3.1 环境管理制度

(1) 环境管理的基本任务

对于项目来说，环境管理的基本任务是：控制污染物排放量，避免污染物对环境质量的损害。

为了控制污染物的排放，就需要加强计划、生产、技术、质量、设备、劳动、财务等方面的管理，把环境管理渗透到整个企业管理中，将环境管理溶合在一起，以减少从

生产过程中各环节排出的污染物。

项目应该将环境管理作为工业企业的重要组成部分，建立环境污染管理系统、制度、环境规划、协调发展生产保护环境的关系，使生产管理系统、制度、环境污染规划协调生产与保护环境的关系，使生产目标与环境目标统一起来，经济效益与环境效益统一起来。

（2）环境管理机构

环境污染问题是由自然、社会、经济和技术等多种因素引起的，情况十分复杂。因此必须对损害和破坏环境的活动施加影响，以达到控制、保护和改善环境的目的。要达到这个目的，则需要在环境容量允许的前提下，本着“以防为主、综合治理、以管促治、管治结合”的原则，以环境科学的理论为基础，用技术的、经济的、教育的和行政的手段，对项目经营活动进行科学管理，协调社会经济发展和保护环境的关系，使人们具有一个良好的生活、工作环境，从而达到经济效益、社会效益和环境效益的三统一。项目建成后，建设单位配备专（兼）职环保人员数名，负责环境监督管理工作，管理机构附属于生产部或工程部。负责对公司的环境保护进行全面管理，特别是对各污染源的控制与环保设施进行监督检查。

（3）环境保护管理机构的职责

① 环境管理部门除负责公司内有关环保工作外，还应接受环境保护行政主管部门的检查与监督；

② 贯彻执行各项环保法规和各项标准；

③ 组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行；

④ 制定并组织实施环境保护规划和标准；

⑤ 检查企业环境保护规划和计划；

⑥ 建立资料库。管理污染源监测数据及资料的收集与存档；

⑦ 加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放；

⑧ 防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故；

⑨ 开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

（4）环保管理制度的建立

①报告制度

按《建设项目环境保护管理条例》中第二十条和二十三条规定，本项目在正式投产前，应按相关法律法规自主验收，经验收合格并由当地环保行政主管部门给予备案后，方可正式投入生产。

项目建成后应严格执行环境污染月报制度。即每月向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。

②污染处理设施的管理制度

对污染治理设施和管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

③奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

10.3.2 环境监测制度

（1）监测机构的建立

建立企业环保监测机构，配备专业环保技术人员，配置必备的仪器设备，具有定期自行监测的能力。

（2）环境监测制度

环境监测的目的在于了解和掌握污染状况，一般包括以下几个方面：

① 定期监测污染物排放浓度和排放量是否符合国家、省、市和行业规定的排放标准，确保污染物排放总量控制在允许的环境容量内；

② 分析所排污染物的变化规律和环境影响程度，为控制污染提供依据，加强污染物处理装置的日常维护使用，提高科学管理水平；

③ 协助环境保护行政主管部门对风险事故的监测、分析和报告。

（3）环境监测机构

为了及时了解和掌握建设项目营运期主要污染源污染物的排放状况，建设单位应定期委托有资质的环境监测部门对主要污染源的污染物排放情况进行监测。

10.3.3 施工期环境监理

建立环境监理制度，启动环境监理机制，把施工期的环境保护工作制度化。建设单位可委托具有相应资质的环境监理部门，由专职环境保护监理工程师监督施工单位落实施工期应采取的各项环境保护措施。

(1) 环境监理主要工作范围包括：

(2) 监督施工单位建立施工环境保护制度；

(3) 落实施工期污染源和环境质量监测工作；

(4) 监督检查施工单位在各个环节落实环境保护措施，纠正可能造成环境污染的施工操作，处理违反环境保护的行为，防范环境污染于未然；

(5) 配合环境主管部门处理各种原因造成的环境污染事故。

10.4 环境监测计划

(1) 施工期环境监测计划

①空气环境监测

监测点位：项目所在位置。

监测项目：TSP。

监测时段：施工初期、中期、末期共3次，监测采样频率为连续3天，每天采样时间不少于12小时。

②噪声监测

监测点位：项目所在位置。

监测项目：施工噪声，等效连续A声级。

监测时段：施工开始时进行一次，施工期每半年监测一次。

(2) 营运期环境监测计划

① 水污染源监测

监测点布设：项目总污水排放口。

监测项目：pH、流量、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、SS、总镍、总银、总铜等。

监测频次：厂方监测部门负责进行日常监测，并委托有资质监测单位定期对其排水进行监测，委托频次为每3个月1次，全年共4次。

监测采样和分析方法：《环境监测技术规范》和《海洋监测规范》。

② 大气污染源监测

监测点布设：厂界、除臭装置排气口。

监测项目：硫化氢、氨、臭气浓度。

监测频次：建议建设方委托有资质的环保监测机构单位定期对厂界、除臭装置排气口，每年1次。

监测采样及分析方法：《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》。

③ 噪声源监测

监测点位：建设项目厂界。

测量量：等效连续A声级。

监测频次：厂方委托有资质监测单位对其厂界噪声进行监测，每年两次。

测量方法：选在无雨、风速小于5.5m/s的天气进行测量，传声器设置户外1米处，高度为1.2~1.5m。

④地下水监测

A、地下水水质监测

监测布点：主要是对评价范围内设置的常规监测井进行定期监测，常规监测井建议设在厂区西南侧厂界附近。

监测因子：pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硫酸盐、总镍、总银、总铜、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群共10项。

监测频率：每年监测2次，分别于枯水期、丰水期进行监测。

监测层位：以监测浅层地下水为主。

监测井的结构：采用骨架过滤器或缠丝过滤器，且井管管材采用塑料管或钢管，监测井的开口井径在150mm左右。

B、污水防渗设施监测

监测范围：主要是对厂区内可能产生地下水污染的各个环节防渗材料进行检测，包括：生产装置区及生活区防渗层、废水处理系统池底、池壁防腐防渗层、储罐区防渗层、污泥仓地面防渗层、废水收集管沟防渗层等。

监测内容：主要是防腐防渗层有无破损，防渗层有没有造成地下水污染的可能性。

监测频率：每年监测2次，分别于枯水期、丰水期进行监测，与水质监测同步进行。

（5）在线监测系统设置

根据《关于落实污水处理厂在线监控设施整改工作的通知》，规划建设1万吨及以

上的污水处理厂应安装中控系统，中控系统应全面记录和反映污水处理厂在核查期内的运行状况。

中控系统应有进、出流量（含累计流量）和出水COD、氨氮、pH、TP、TN指标数据及历史曲线。进水COD、出水总氮、总磷、悬浮物等作为选择性指标。

中控系统应有污水提升泵、曝气设备、污泥脱水设备的运行记录及历史曲线。

中控系统还应有好氧生化池的溶解氧（DO）值及历史曲线。

（6）土壤质量监测

监测布点：厂界附近未硬化地布置1个点

监测因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值基本项目45项。

监测频次：每年1次

10.5 规范排污口

根据国家标准《环境保护图形标志—排污口（源）》、国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》和《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）有关要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置，作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一，因此，企业必需做到：

（1）按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1996）规定的图形，在尾水排污口（源）挂牌标识，水排污口必须具备采样和测流条件，以便于环境管理和环境监测。环境保护图形标志牌由国家环境保护总局统一定点制作。企业排污口分布图由市环境监理部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面2米。排污口附近1米范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

（2）建立排污口档案。内容包括排污单位名称、排污口编号、适用的计量方式、排污口位置，所排污染物来源、种类、浓度及计量记录、污染物排放去向，污染治理措

施、维护和更新记录等。

(3) 建设单位应按要求进行废水排污口规范化设计，在污水排放口设置统一规范的排放标志牌，在排水出口设置能满足采样条件的明渠，明渠规格按《城市排水流量堰槽测量标准》(CJ3008.1-5-93) 规定设计，具体要求以流量计使用说明为准。

(4) 废气排放口

本项目新增臭气废气排放口设 1 个，废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置直径不小于 75mm 的采样口。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

(5) 固定噪声源

按规定对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

10.6 建设项目竣工环境保护验收“三同时”一览表

本项目建成投入使用前，须经过当地环保主管部门的环境保护竣工验收后方投入使用。验收内容建议如下：

- (1) 施工期环保档案及资料是否完善。
- (2) 环评文件、批复意见、环保设施设计及竣工图纸等资料是否完整。
- (3) 验收监测内容：废水、边界噪声、废气等。

11 评价结论与建议

11.1 建设项目概况

- (1) 项目名称：珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂
- (2) 建设单位：珠海汇港城市资源开发有限公司
- (3) 行业类别：污水处理及其再生利用（D4620）
- (4) 建设性质及时间：新建，施工时间：预计 2020 年 3 月~2021 年 3 月。
- (5) 建设规模：总占地面积约 62861 m²，纳污范围为装备制造区、精细化工区、平沙新城。设计处理水量为 19000m³/d，尾水达到《城镇污水厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A、广东省《污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准及广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）表 3 中较严格者后由南水水质净化厂排放口排入黄茅海海域。本项目为水质净化厂建设，不包含污水管网的建设。
- (6) 总投资：28393.97 万元人民币
- (7) 劳动组织和定员：新增劳动定员 32 人。生产和安保部门采用两班制工作，后勤部门为常白班制工作，年工作日为 365 日。
- (8) 项目选址：本项目选址于珠海高栏港经济区装备制造区内，南区水质净化厂西南侧位置，地理中心坐标经度：113.18043，纬度：21.98063，现状为空地。

11.2 项目周围环境质量现状结论

- (1) 水环境质量现状结论
监测期间的各监测点各监测项目评价指数均小于 1，满足《海水水质标准》（GB3097-1997）第三类标准限值。
海域各监测点位挥发酚、阴离子活性剂未检出。
- (2) 大气环境质量现状结论
本项目评价区内各类污染物监测值均能满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012 及 2018 年修改单)中二类区标准的要求。从整体上来看，评价区域内的大气环境质量较好。
- (3) 声环境质量现状结论
昼夜间噪声值均可达到《声环境质量标准》3 类标准，项目选址所在地的现状声环

境质量良好。

（4）地下水环境现状结论

监测结果表明，本项目地下水各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅴ类标准。

挥发酚、氰化物、铅、汞等因子未检出。

（6）土壤环境质量现状结论

土壤均为偏碱性，项目土壤监测点的各项指标均能达到《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准的要求。项目所在地土壤环境质量较好，评价范围内土壤环境质量没有受到重金属的污染。

（7）沉积物质量现状结论

在调查海域沉积物样品中，各项指标均符合评价标准的要求。总体来看，调查海域沉积物环境质量良好。

11.3 环境影响评价结论

11.3.1 施工期影响评价结论

（1）施工期水环境影响评价结论

施工期间污水主要来自施工工人的生活污水和施工设备、车辆的冲洗水、施工场地排水以及施工期间下雨的泥污水，采取了相关措施后，项目施工对邻近水环境影响较小。

（2）施工期大气环境影响评价结论

施工期大气环境主要影响因子是施工过程中产生的扬尘，代表性污染物为TSP，施工期的扬尘影响在采取必要的防止措施后，对环境的影响将非常有限。

（3）施工期声环境影响评价结论

预测结果可知，本项目在未采取防治措施时，结构工程阶段对周边声环境产生一定的影响，但由于项目周边并无环境敏感点，不会造成噪声扰民情况。因此项目施工中只要合理安排施工器械的位置，同时采取避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备；避免在午间（12:00~14:00）、夜间（23:00~7:00）施工；选用液压打桩机即可减少对周边影响。

尽管施工噪声会对环境产生一定的不利影响，但是施工期相对而言噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声影响也随之消失。

（4）施工期固体废弃物环境影响评价结论

施工期的固体废弃物包括施工弃方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

施工期产生的生活垃圾统一收集后交市政环卫部门处理。施工过程中产生的建筑垃圾包括石块、水泥、碎木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝等杂物。部分可用于填路材料，部分可以回收利用，其他的统一收集后交市政环卫部门处理。

11.3.2 营运期影响评价结论

(1) 营运期水环境影响评价结论

本报告书认为营运期正常排放情况下本项目排放的废（尾）水对受纳水体的影响是可接受的，从水环境角度考虑，珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂尾水排污口设置于黄茅海（依托现有南水水质净化厂排污口）排放可以接受，项目废水经处理达标后排放合理。

(2) 营运期大气环境影响评价结论

本项目无组织排放恶臭污染源为污水生物处理部分产生的恶臭气体，根据大气环境防护距离模式计算结果，厂界内外均无超标点，因此，本项目无需设置大气环境防护距离。建设单位应在厂区周围加强绿化建设，设置绿化隔离带，进一步提升厂区绿化率，绿化隔离带可选择抗有害气体的植物，尽可能减少因恶臭物排放而对环境产生的影响。

(3) 营运期声环境影响评价结论

根据预测结果，结合本项目总平面布置图分析，经模式预测：项目建成投入经营后，各预测点的噪声叠加值均在《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准范围内。

(4) 营运期固体废物影响评价结论

本项目营运期固体废物按规定处理后对环境影响不大。

(5) 生态环境影响评价

在运营期将对厂区重新进行绿化，对陆地生态系统的影响是有利的，其生态效应将可得到适当的补偿，并有利于改善区域内较差的生态环境。

本项目建成后，将使服务片区内工业污水得到净化处理，避免污水直接进入黄茅海海域，适当减轻黄茅海的纳污压力，水体中浮游动植物的数量和种类都将发生较大变化。水生生物群落中的耐污性种类的数量逐渐减少，而一些不耐污、清水型的种类逐渐增加甚至成为优势物种，使影响区域的水生生物群落结构由污水型群落向清水型演变，生物的多样性增加，群落趋向稳定。水体水质和水生态系统向自然水体转变。

11.4 环境风险评价结论

根据风险识别和源项分析，本项目环境风险的最大可信事故为废水事故排放、恶臭气体事故排放、危险化学品的泄漏。建设单位应按照本报告书做好各项风险的预防和应急措施，并制定完善的风险事故应急预案至相关环保部门备案。在项目严格落实环评提出各项措施和要求的前提下，本项目运营期的环境风险在可接受范围之内。

11.5 污染防治措施及对策的评价结论

11.5.1 水污染防治措施

污水处理厂的尾水排放口应按照规定设置，并按规定设置标准排污口与标识牌。安装流量计和主要污染物在线自动监测系统，对 COD、氨氮、流量等指标进行在线自动监测，方便环保管理部门的监督管理。同时，建设单位应积极开展污水处理厂尾水综合回用，提高资源利用率。

11.5.2 大气污染防治措施

本项目拟采用生物滤池净化装置对恶臭气体进行处理。对均质池、中和池、A/O 缺氧池、污泥处理部分进行加盖密封收集后，污泥处理部分产生的臭气将引入生物滤池净化装置除臭后集中排放；生物反应池等其他构筑物拟采用通风除臭措施。经处理后，恶臭气体排放速率可到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 2 的限值。

建设单位应进一步加强厂区绿化。在污水处理厂四周种植能吸收恶臭气体的绿化树种，并合理配置高大阔叶乔木形成绿化隔离带，有效地阻挡和吸收(吸附)可能产生的恶臭和致病污水微生物气溶胶；在时间上，绿化隔离带要提前建设，达到污水厂投产绿化隔离带成林的要求。

11.5.3 声环境保护措施

通过预测，污水处理厂厂界噪声预测值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

11.5.4 固体废物治理措施

本项目固体废弃物主要来源于两方面：工作人员生活垃圾和剩余污泥。其中，工作人员生活垃圾交由市政环卫部门清运；根据《关于污（废）水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》（环函[2010]129 号），本项目污泥未列入《国家危险废物名录》

(环境保护部令第 39 号), 考虑到本项目处理污水为石化基地工业类污水, 生化及化学污泥需进一步鉴定, 如鉴定结论定为危险废物, 则交由有资质单位处置, 如为一般工业固体废物, 处理符合相关要求后进行卫生填埋或资源化利用。在鉴定结论出来之前生化及化学污泥按危险废物在厂内进行储存。

11.6 产业政策符合性及选址合理性

本工程的建设符合《产业结构调整指导目录》(2011 年本修正)及《广东省产业结构调整指导目录》(2007 年本)等相关产业政策及相关法律法规的规定和要求。

11.7 综合结论

通过现场勘察、环境现状监测分析的基础上, 结合项目的工况和区域的特点, 本报告对工程施工期和运营期的环境影响进行了全面的评价。结果表明, 施工期的水土流失、施工扬尘、施工噪声以及运营期的臭气、剩余污泥、尾水事故排放及噪声对周围环境都有一定的影响; 通过采取严格治理措施后这些环境影响都可以基本得到控制。

因此, 本报告认为该项目在全面落实各项环保措施及本报告补充的各项环保措施, 保证污染治理工程与主体工程“三同时”, 加强污染治理设施的运行管理, 保证各项污染物达标排放的前提下, 同时运营期间进行严格的环境管理, 则项目对环境的影响程度基本可以接受; 综合分析, 本项目的建设从环境保护角度是可行的。

11.8 建议

(1) 充分重视截排污管网的建设

应尽快开展进行纳污范围内污水管网及排水管网的建设工作, 并且在规划和建设中要做好雨、污分流; 有关部门必须在污水处理工程建成前, 确保新管网线路的铺设工作的同时, 尽量提高近远期各区块工业废水的截污率, 以使其发挥最大的经济和环境效益。截污及排放管网须另行单独编制环境影响评价并提交相应的环境保护主管部门取得批复后进行施工建设, 配套排放管网建成后本污水处理厂方可运行。

(2) 做好水质监控工作

纳管废水水质直接影响到城市污水处理厂的运行情况, 因此必须对进管水质进行定期监测, 确保这些污染物浓度达到进管标准。

(3) 安装在线监测装置定期监测、及时调整引进先进控制系统，安装在线监测仪器及自动控制系统，对各处理单元进出水水质实时在线监测，及时掌握污水处理设施的运行情况，排除事故隐患。

(4) 本次工程的尾水排放口应按照规定设置，安装流量计和主要污染物在线自动监测系统，并按规定设置标准排污口与标识牌。

(5) 由于本项目一期为黄茅海排放，虽然根据污水处理厂尾水污染物预测结果得知，本项目处理后尾水进入高栏港黄茅海海域后除了仅造成排水口附近小范围内（排污混合区）水体的水质不满足《海水水质标准》(GB3097-1997)三类海水水质标准外，对其余绝大部分海域的水质影响很小，基本不改变原有水体水质，对周边水域的水质不会造成不利影响，从水环境角度考虑，珠海高栏港装备制造区工业污水处理厂尾水排污口设置于黄茅海（依托现有南水水质净化厂排污口）排放可以接受，项目废水经处理达标后排放合理。

但是考虑到后期收集污水处理量不断增多，建议建设单位结合污水厂中远期发展规划，结合高栏港开发区的经济发展情况，必须同时立刻启动排污口的科学论证工作。