

清蓝（广东）食品饮料有限公司
年产 30 万吨饮料生产基地建设项目
地表水环境影响专项评价

建设单位：清蓝（广东）食品饮料有限公司
编制日期：2025 年 8 月

目 录

1	总 则.....	1
1.1	项目由来.....	1
1.2	编制依据.....	2
1.3	评价目标与原则.....	3
1.4	工作程序.....	4
1.5	地表水功能区划和评价标准.....	6
1.6	评价等级与评价范围.....	11
1.7	污染物控制和环境保护目标.....	15
1.8	调查范围.....	15
2	项目工程概况及废水源强分析.....	17
2.1	项目工程概况.....	17
2.2	用排水及水平衡分析.....	24
2.3	废水源强分析.....	45
2.4	总量控制要求.....	46
3	地表水环境现状调查与评价.....	47
3.1	区域水污染源调查.....	47
3.2	水环境质量现状调查.....	47
3.3	涉水工程调查.....	58
4	地表水环境影响预测与评价.....	59
4.1	地表水影响预测.....	59
4.2	排污方案合理性论证.....	73
4.3	受纳水体安全余量分析.....	73
4.4	污染物排放量核算与自查表.....	74
5	水污染防治措施及其可行性分析.....	78
5.1	水污染防治措施可行性分析.....	78
5.2	环境风险防范措施.....	86
6	环境管理与监测计划.....	90
6.1	环境管理.....	90
6.2	污染源监测计划.....	91
6.3	事故监测.....	92
6.4	排污口规范化要求.....	92
7	评价结论.....	93
7.1	项目概况.....	93
7.2	地表水环境影响评价.....	93
7.3	地表水环境影响专项评价总结.....	94

1 总 则

1.1 项目由来

清蓝（广东）食品饮料有限公司始创于 2004 年，是一家集研发、生产、销售、服务于一体的多领域发展的综合性大型企业。清蓝经过二十年的品质积淀，逐步形成了以清蓝椰汁、清蓝椰+、清蓝牧场、清蓝果园、清蓝本草和清蓝帕思欧咖啡等为主的产品系列。

为满足市场需求，清蓝（广东）食品饮料有限公司拟选址惠州市博罗县长宁镇埔篾村牛皮水、赤泥坳股份经济合作社、水边村三棵松股份经济合作社战备路北面地段建设“清蓝（广东）食品饮料有限公司年产 30 万吨饮料生产基地建设项目”（以下简称“建设项目”或“本项目”）。

本项目租赁惠州罗浮清蓝产业园管理有限公司的厂区及厂房，总占地面积 43120 平方米，总建筑面积 69351.67 平方米，拟新建 3 条饮料无菌冷灌装生产线，设计年产 30 万吨各类饮料，包括含乳饮料和植物蛋白饮料 15 万吨/年（其中椰子汁 10 万吨/年、其他含乳饮料 5 万吨/年）、果菜汁饮料 10 万吨/年（其中椰子水 7 万吨/年、其他果蔬汁饮料 3 万吨/年）和茶饮料及其他饮料 5 万吨/年（其中植物饮料 1 万吨/年、风味饮料 2 万吨/年、茶饮料 1 万吨/年、咖啡饮料 1 万吨/年），配套注塑机用于制备部分生产所需的瓶盖和瓶坯、吹瓶机用于制备灌装饮料所需的全部塑料瓶。厂区规划建设 2 栋生产厂房、1 栋办公楼、1 栋宿舍楼、1 栋锅炉房和 1 个厂区污水处理站。本项目建成后定员 300 人，均在厂区内食宿，年工作 320 天，其中饮料车间、塑料车间实行三班制、每班 8 小时，锅炉房实行两班制、每班 8 小时。本项目总投资约为 24000 万元，其中环保投资为 1200 万元。

本项目选址暂未接驳市政污水管网，因此本项目生产废水、生活污水排入厂区污水处理站处理达标后，尾水排入厂区东侧的康宁中路污水管，向北排入罗口顺排渠。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》的规定，本项目需设置地表水环境影响专项评价。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规和文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过，自2015年1月1日起施行)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订通过，自2018年12月29日起施行)；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年10月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会六次会议第三次修订，自2018年10月26日起施行)；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号文，2017年6月21日国务院第177次常务会议通过，自2017年10月1日起施行)；
- (5) 《广东省环境保护条例》(2022年11月30日广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议修正通过)；
- (6) 《关于做好入河排污口和水功能区划相关工作的通知》(环办水体〔2019〕36号)；
- (7) 《水利部关于进一步加强入河排污口监督管理工作的通知》(水利部水资源〔2017〕138号)；
- (8) 《入河排污口监督管理办法》(水利部令第22号)；
- (9) 《水功能区监督管理办法》(水资源〔2017〕101号)；
- (10) 《广东省人民政府办公厅关于印发广东省入河入海排污口排查整治工作方案的通知》(粤办函〔2022〕327号)；
- (11) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》；
- (12) 《惠州市地表水功能区划报告》(2014年3月)；
- (13) 《惠州市人民政府关于印发惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(惠府〔2021〕23号)；
- (14) 《惠州市人民政府关于印发惠州市生态环境保护“十四五”规划的通知》(惠府〔2022〕11号)；

- (15) 《惠州市生态环境局关于印发惠州市“三线一单”生态环境分区管控方案 2023 年度动态更新成果的通知》；
- (16) 《博罗县“三线一单”生态环境分区管控研究报告》；
- (17) 《惠州市水生态环境保护“十四五”规划》；
- (18) 《博罗县生态环境保护“十四五”规划》；
- (19) 《惠州市入河排污口排查整治专项行动实施方案》（2020 年 12 月）；
- (20) 《惠州市 2024 年水污染防治攻坚战实施方案》；
- (21) 《博罗县 2024 年水污染防治攻坚战实施方案》。

1.2.2 技术导则与技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (3) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)；
- (4) 《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ 991-2018)；
- (5) 《排污许可证申请与核发技术规范 酒、饮料制造工业》(HJ 1028-2019)；
- (6) 《排污许可证申请与核发技术规范 橡胶和塑料制品工业》(HJ1122-2020)；
- (7) 《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018)；
- (8) 《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》(HJ 978-2018)。

1.3 评价目标与原则

1.3.1 评价目标

- (1) 通过现场调查、资料收集，了解地表水环境质量现状；
- (2) 通过分析和计算，预测污染物排放对周边地表水环境的影响程度，判定其是否满足排放标准、环境质量标准和总量控制要求。

1.3.2 评价原则

- (1) 现状调查具有代表性；
- (2) 污染调查与源强核算力求准确；
- (3) 环境影响预测与评价要力求数据可信，方法可行。

1.4 工作程序

地表水环境影响评价的工作程序见图 1-1，一般分为三个阶段。

第一阶段，研究有关文件，进行工程方案和环境影响的初步分析，开展区域环境状况的初步调查，明确水环境功能区或水功能区管理要求，识别主要环境影响，确定评价类别。根据不同评价类别，进一步筛选评价因子，确定评价等级与评价范围，明确评价标准、评价重点和水环境保护目标。

第二阶段，根据评价类别、评价等级及评价范围等，开展与地表水环境影响评价相关的污染源、水环境质量现状、水文水资源与水环境保护目标调查与评价，必要时开展补充监测；选择适合的预测模型，开展地表水环境影响预测评价，分析与评价建设项目对地表水环境质量、水文要素及水环境保护目标的影响范围与程度，在此基础上核算建设项目的污染源排放量、生态流量等。

第三阶段，根据建设项目地表水环境影响预测与评价的结果，制定地表水环境保护措施，开展地表水环境保护措施的有效性评价，编制地表水环境监测计划，给出建设项目污染物排放清单和地表水环境影响评价的结论，完成环境影响评价文件的编写。

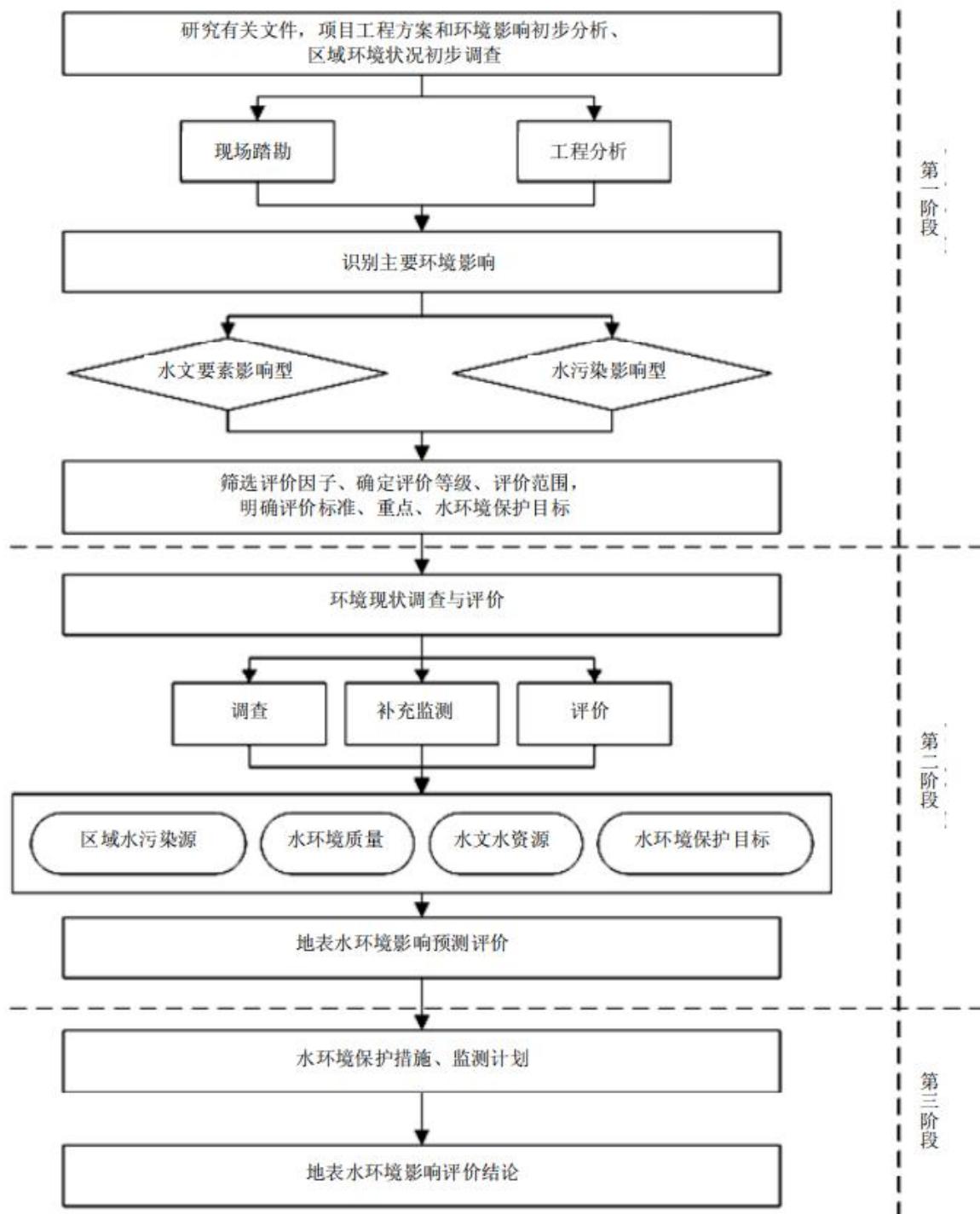


图 1-1 地表水环境影响评价工作程序图

1.5 地表水功能区划和评价标准

1.5.1 地表水功能区划

1、地表水功能区划情况

本项目纳污水体为罗口顺排渠，罗口顺排渠从西北流向东南，于钓湖村附近汇入沙河“显岗水库大坝~博罗石湾”段，沙河从东北流向西南，于博罗县石湾镇码头附近汇入东江北干流。

根据《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕14号），东江北干流为饮用、工业、农业、航运功能，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；沙河为饮用、工业、农业功能，水质目标执行《地表水环境质量标准》，水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；罗口顺排渠未定功能及水质目标。根据《博罗县2024年水污染防治工作方案》，罗口顺排渠2024年的水质目标为IV类。

本项目所在区域的水系图见图1-2，地表水环境功能区划见图1-3。

2、周边用水水源保护区情况

经核对《广东省人民政府关于调整惠州市饮用水源保护区的批复》（粤府函〔2014〕188号）、《广东省人民政府关于调整惠州市部分饮用水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕270号文）和《惠州市人民政府关于〈惠州市乡镇级及以下集中式饮用水水源保护区划定（调整）方案〉的批复》（惠府函〔2020〕317号），本项目不在饮用水水源保护区范围内。

本项目与周边饮用水水源保护区位置关系见图1-4。

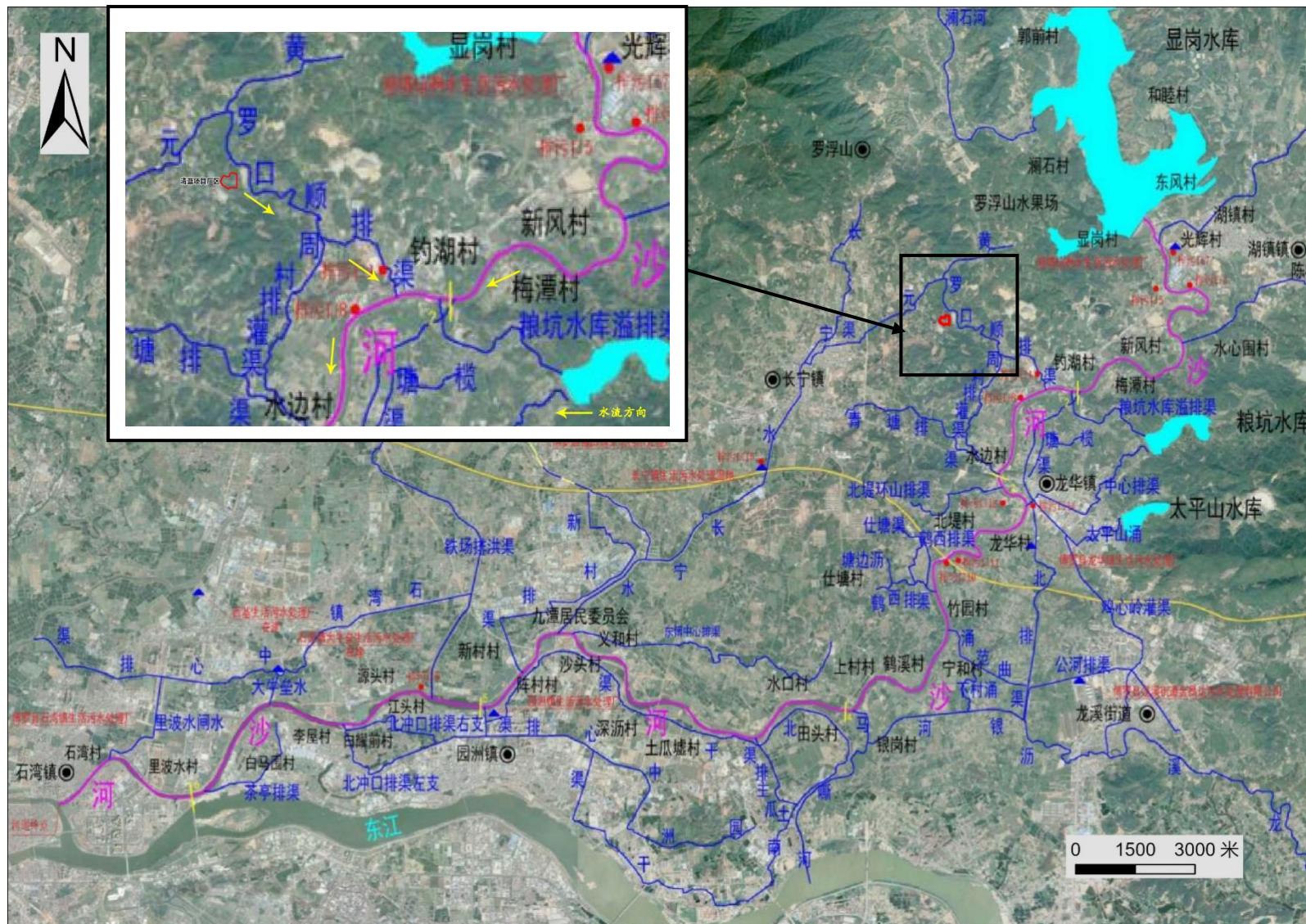


图 1-2 本项目所在区域的水系图

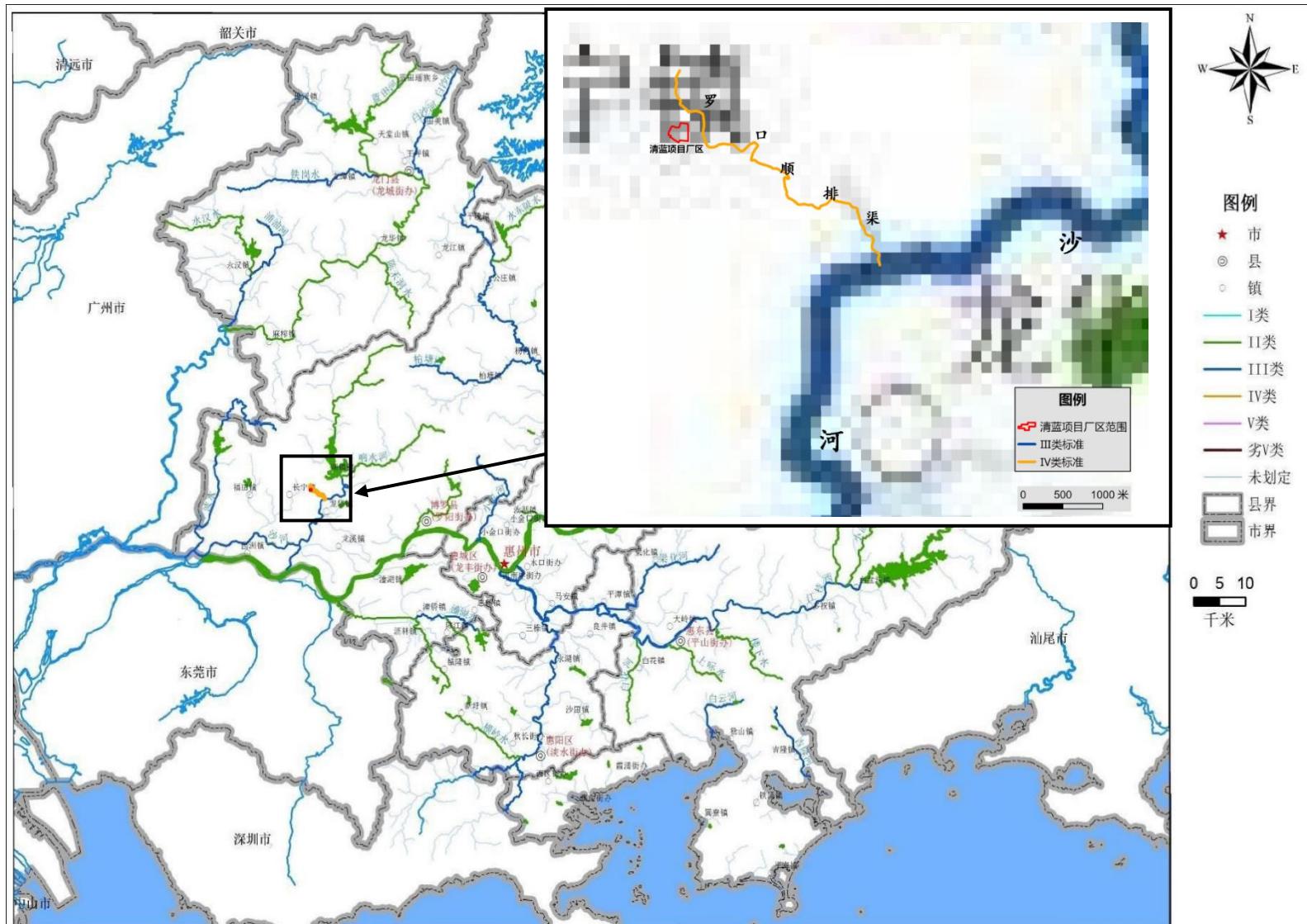


图 1-3 本项目所在区域的地表水环境功能区划图

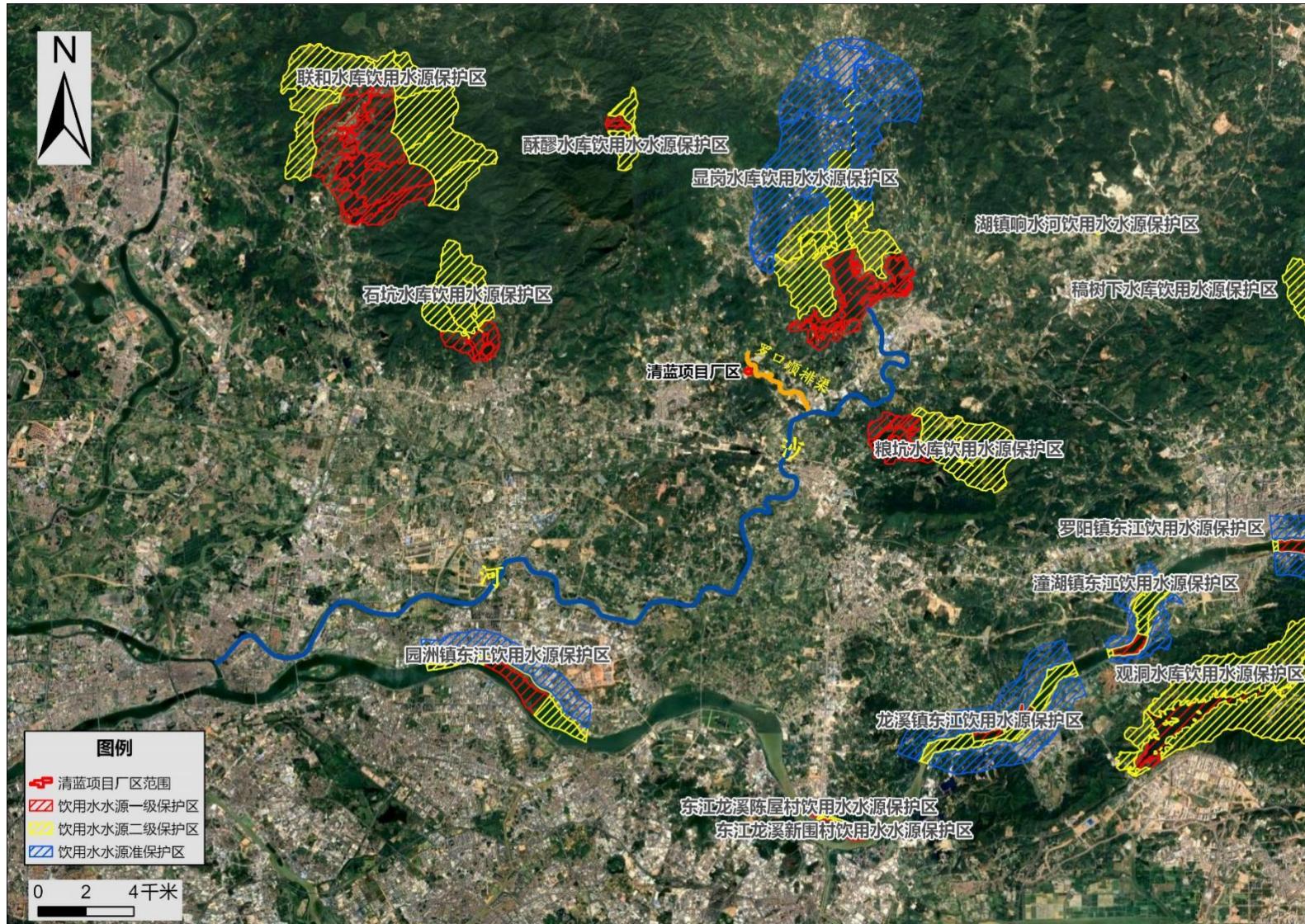


图 1-4 本项目与饮用水源保护区的位置关系图

1.5.2 评价标准

1.5.2.1 地表水环境质量标准

根据地表水环境功能区划，罗口顺排渠的水质目标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准，下游沙河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准，详见表 1-1。

表 1-1 地表水环境质量标准值一览表 单位: mg/L(pH 无量纲)

序号	项目	(GB3838-2002) III类标准	(GB3838-2002) IV类标准
1	水温(°C)	人为造成的环境水温变化应限制在: 周平均最大温升≤1, 周平均最大温降≤2	
2	pH 值	6~9	6~9
3	溶解氧≥	5	3
4	高锰酸盐指数≤	6	10
5	化学需氧量≤	20	30
6	五日生化需氧量≤	4	6
7	氨氮≤	1.0	1.5
8	总氮≤	1.0	1.5
9	总磷≤	0.2	0.3
10	铜≤	1.0	1.0
11	锌≤	1.0	1.0
12	氟化物≤	1.0	1.5
13	硒≤	0.01	0.02
14	砷≤	0.05	0.1
15	汞≤	0.0001	0.001
16	镉≤	0.005	0.005
17	铬(六价)≤	0.05	0.05
18	铅≤	0.05	0.05
19	氰化物≤	0.2	0.2
20	挥发酚≤	0.005	0.01
21	石油类≤	0.05	0.5
22	LAS≤	0.2	0.3
23	硫化物≤	0.2	0.5
24	粪大肠菌群(个/L)	10000	20000

1.5.2.2 水污染物排放标准

本项目生产废水、生活污水经自建厂区污水处理站后排入罗口顺排渠（长宁段），根据《博罗县 2024 年水污染防治工作方案》的要求，本项目外排废污水中的 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮和总磷执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，其余污染物执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的较严值。

本项目水污染物排放限值见下表 1-2。

表 1-2 本项目水污染物排放限值单位：mg/L, pH 无量纲

污染物	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总氮	总磷	动植物油
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准	6~9	30	6	--	1.5	--	0.3	--
《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	6~9	50	10	10	5	15	0.5	1
本项目执行的标准	6~9	30	6	10	1.5	15	0.3	1

1.6 评价等级与评价范围

1.6.1 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）规定，本项目为水污染影响型建设项目，评价工作等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目属于直接排放项目，地表水评价工作等级划分见下表。

表 1-3 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

- 注 1:** 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物当量值，计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。
- 注 2:** 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他污染物极少的清净下水的排放量。
- 注 3:** 厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。
- 注 4:** 建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。
- 注 5:** 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。
- 注 6:** 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。
- 注 7:** 建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。
- 注 8:** 仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。
- 注 9:** 依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。
- 注 10:** 建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目水污染物的当量数核算结果见下表。

表 1-4 本项目水污染物当量数一览表

污染物	CODcr	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	动植物油	污染物最大当量数
排放量 (t)	18.11	3.62	6.04	0.91	9.06	0.18	0.60	18110
污染物当量值 (kg)	1	0.5	4	0.8	/	0.25	0.16	
污染物当量数	18110	7240	1510	1137.5	/	720	3750	

本项目尾水排放量为 $3298.69m^3/d$ ($>200m^3/d$ 、 $<20000m^3/d$)，污染物最大当量数 (COD) $18110 < 600000$ ，对照表 1-3，确定本项目地表水环境影响评价工作等级为二级。

1.6.2 地表水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），评价范围应符合以下要求：

- (1) 应根据主要污染物迁移转化状况，至少需覆盖建设项目五日影响所及水域；
- (2) 受纳水体为河流时，应满足覆盖对照断面、控制断面与削减断面等关心断面的要求；
- (3) 受纳水体涉及水环境保护目标的，评价范围至少应扩大到水环境保护目标内受到影响的水域；
- (4) 建设项目有两个及两个以上废水排放口，或排入不同地表水体时，按各排放口所排入地表水体分别确定评价范围；有叠加影响的，叠加影响水域应作为重点评价范围。

本项目尾水排入罗口顺排渠，下游排入沙河，考虑罗口顺排渠及下游沙河考核断面的情况，确定本项目评价范围为：

- (1) 罗口顺排渠：本项目拟建排污口上游500m至下游汇入沙河前约4.88km河段；
- (2) 沙河：罗口顺排渠汇入沙河口处上游500m至罗口顺排渠汇入沙河口处下游1000m，共1.5km河段。

综上，本项目地表水评价范围合计为 6.38km。评价范围图见图 1-5。

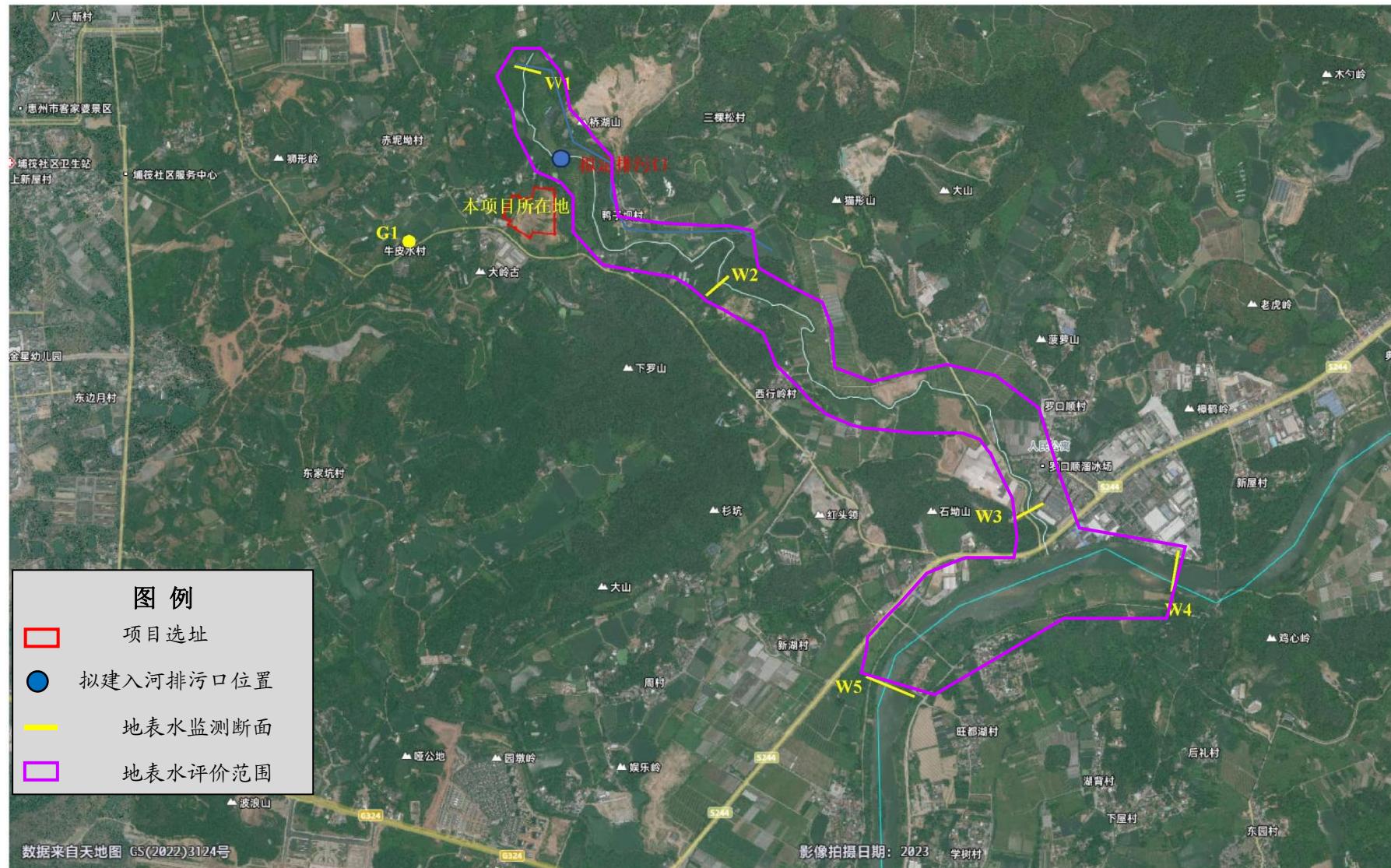


图 1-5 本项目地表水环境影响评价范围图

1.7 污染物控制和环境保护目标

1.7.1 污染物控制目标

- (1) 做好项目施工期和营运期的环境污染控制工作，所有的污染源均得到有效控制；
- (2) 项目环境保护设施与主体工程实现“三同时”；
- (3) 项目污染源要做到污染物排放总量控制，符合污染物排放标准和外排污染物的浓度达标。

1.7.2 地表水环境保护目标

保护评价范围内的地表水环境质量，使罗口顺排渠、沙河的水质不因本项目的建设导致进一步恶化。

经调查，本项目地表水评价范围内不涉及饮用水源保护区、饮用水取水口等水环境保护目标。

1.8 调查范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），调查范围应符合以下要求：

①地表水现状调查范围应覆盖评价范围，应以平面图方式表示，并明确起、止断面的位置及涉及范围；

②对于水污染影响型建设项目，除覆盖评价范围外，受纳水体为河流时，在不受回水影响的河流段，排污口上游调查范围不小于 500m，受回水影响河段的上游调查范围原则上与下游调查的河段长度相等。受纳水体为湖库时，以排放口为圆心，调查半径在评价范围基础上外延 20%-50%。

③对于水文要素影响型建设项目，受影响水体为河流、湖库时，除覆盖评价范围外，一级、二级评价时，还应包括库区及支流回水影响区、坝下至下一个梯级或河口、受水区、退水影响区。

④对于水污染影响型建设项目，建设项目排放污染物中包括氮、磷或有毒污染物且受纳水体为湖泊、水库时，一级评价的调查范围应包括整个湖泊、水库，二级、三级 A

评价时，调查范围应包括排放口所在水环境功能区、水功能区或湖（库）湾区。评价时，还应包括库区及支流回水影响区、坝下至下一个梯级或河口、受水区、退水影响区。

⑤受纳或受影响水体为入海河口及近岸海域时，调查范围依据 GB/T19485 要求执行。

本项目尾水排入罗口顺排渠，下游排入沙河，考虑罗口顺排渠及下游沙河考核断面的情况，确定地表水调查范围与地表水评价范围基本一致，即：

- (1) 罗口顺排渠：本项目拟建排污口上游500m至下游汇入沙河前约4.88km河段；
- (2) 沙河：罗口顺排渠汇入沙河口处上游500m至罗口顺排渠汇入沙河口处下游1000m，共1.5km河段。

综上，本项目地表水调查范围合计为 6.38km，见图 1-5。

2 项目工程概况及废水源强分析

2.1 项目工程概况

2.1.1 项目概况

本项目总占地面积 43120 平方米，总建筑面积 69351.67 平方米，拟新建 3 条饮料无菌冷灌装生产线，设计年产 30 万吨各类饮料，包括含乳饮料和植物蛋白饮料 15 万吨/年（其中椰子汁 10 万吨/年、其他含乳饮料 5 万吨/年）、果菜汁饮料 10 万吨/年（其中椰子水 7 万吨/年、其他果蔬汁饮料 3 万吨/年）和茶饮料及其他饮料 5 万吨/年（其中植物饮料 1 万吨/年、风味饮料 2 万吨/年、茶饮料 1 万吨/年、咖啡饮料 1 万吨/年），配套注塑机用于制备部分生产所需的瓶盖和瓶坯、吹瓶机用于制备灌装饮料所需的全部塑料瓶。厂区规划建设 2 栋生产厂房、1 栋办公楼、1 栋宿舍楼、1 栋锅炉房和 1 个厂区污水处理站。本项目总投资约为 24000 万元，其中环保投资为 1200 万元。

表 2-1 本项目建设内容一览表

类别	工程名称	建设内容
主体工程	厂房 A	建筑面积 44009.41m ² , 共 3 层, 其中: 1 层设有仓库、变电房、设置纯水机组, 码垛机等设备。 2 层设置饮料灌装线、CIP/SIP 工作站、打包线; 设置吹瓶机及配套清洗消毒线; 设置 1 个产品理化性质检验室。 3 层设置鲜椰子加工线、饮料调配线、CIP/SIP 工作站。
	厂房 B	建筑面积 13179.44m ² , 共 4 层, 其中: 1 层设置瓶坯注塑机。 2 层为瓶坯瓶盖仓库、塑料瓶仓库。 3 层为瓶坯瓶盖仓库、塑料瓶仓库。 4 层为瓶坯瓶盖仓库、塑料瓶仓库。
辅助工程	办公楼	1 栋 6 层、建筑面积 5224.60m ²
	宿舍楼	1 栋 7 层、建筑面积 4148.42m ² , 其中 1 层为食堂
	锅炉房	1 栋 2 层、建筑面积 1384.00m ²
	产品理化性质检验室	位于厂房 A 的 2 层, 建筑面积约 50m ²
储运工程	原料仓库	位于厂房 A 的 2、3 层, 建筑面积约 6000m ² (每层 3000m ₂)
	原料冷库	位于厂房 A 层 3 层, 建筑面积约 1000m ² , 使用四氟乙烷(R134a)作为制冷剂。
	成品仓库	位于厂房 A 的 1 层, 建筑面积约 8000m ² 。
公用	供水系统	市政供水管网供应自来水

工程		纯水机组（120t/h×2 台）制备生产用纯水 软化水机组（20t/h）制备锅炉用水
	排水系统	厂区雨污分流，生产废水、生活污水经厂区污水处理站处理达标后排入罗口顺排渠。
	供电系统	由市政电网提供，不设备用柴油发电机
	供热设施	工业蒸汽：由 2 台 6t/h 燃生物质成型燃料锅炉制备 纯蒸汽：由 SIP 工作站自带纯蒸汽发生器制备
环保工程	废水	生产废水、生活污水排入厂区污水处理站处理，污水站设计处理规模 4500t/d，采用“气浮+UASB+AAO+高效沉淀池”工艺，尾水经 DW001 排污口排入罗口顺排渠。
	废气	注塑废气经集气罩收集后经“水喷淋+干式过滤+二级活性炭吸附”装置（编号 TA001）处理后，经 DA001 排气筒排放（排放口高度 30m）
	吹瓶废气	每台吹瓶机的吹瓶废气单独使用 1 套废气处理设施和 1 个排气筒排放，即每台吹瓶机的吹瓶废气经集气罩收集后，引至楼顶相应的二级活性炭吸附装置（编号 TA002、TA003、TA004）处理，处理达标的尾气分别经 DA002、DA003、DA004 排气筒排放（排放口高度均为 30m）。
	塑料瓶消毒废气	每条喷淋式隧道消毒线的消毒废气单独使用 1 套废气处理设施和 1 个排气筒排放，即消毒废气经包围型集气罩收集后，引至楼顶相应的碱液喷淋装置（编号 TA005、TA006、TA007）处理，处理达标的尾气分别经 DA005、DA006、DA007 排气筒排放（排放口高度均为 30m）。
	燃生物质成型燃料 锅炉废气	每台锅炉均采用低氮燃烧技术，每台锅炉的尾气分别经“SCR 脱硝+SDS 脱硫+袋式除尘”（设施编号 TA008、TA009）处理后合并至 1 根 40m 高烟囱（编号 DA008）排放。
	污水站废气	收集后经碱液喷淋+活性炭吸附装置（编号 TA010）处理后，经 DA009 排气筒排放（排放口高度为 15m）
	油烟废气	食堂油烟废气经油烟净化装置处理后引至所在楼楼顶排放（排气筒编号 DA010）
	噪声	采用低噪设备、对设备进行减振、消声、隔声处理，厂界围墙阻隔
	固废	一般固废暂存间 危险废物暂存间 生活垃圾

2.1.2 主要工艺流程及产污环节

2.1.2.1 本项目产生废水的工艺流程

本项目产生废水的环节包括饮料生产工艺、供热单元、制水单元等，工艺流程见下图，具体工艺流程说明见《清蓝（广东）食品饮料有限公司年产 30 万吨饮料生产基地建设项目报告表》中相应的内容。

2.1.2.2 废水产污环节汇总

本项目废水产污环节汇总见表 2-2。

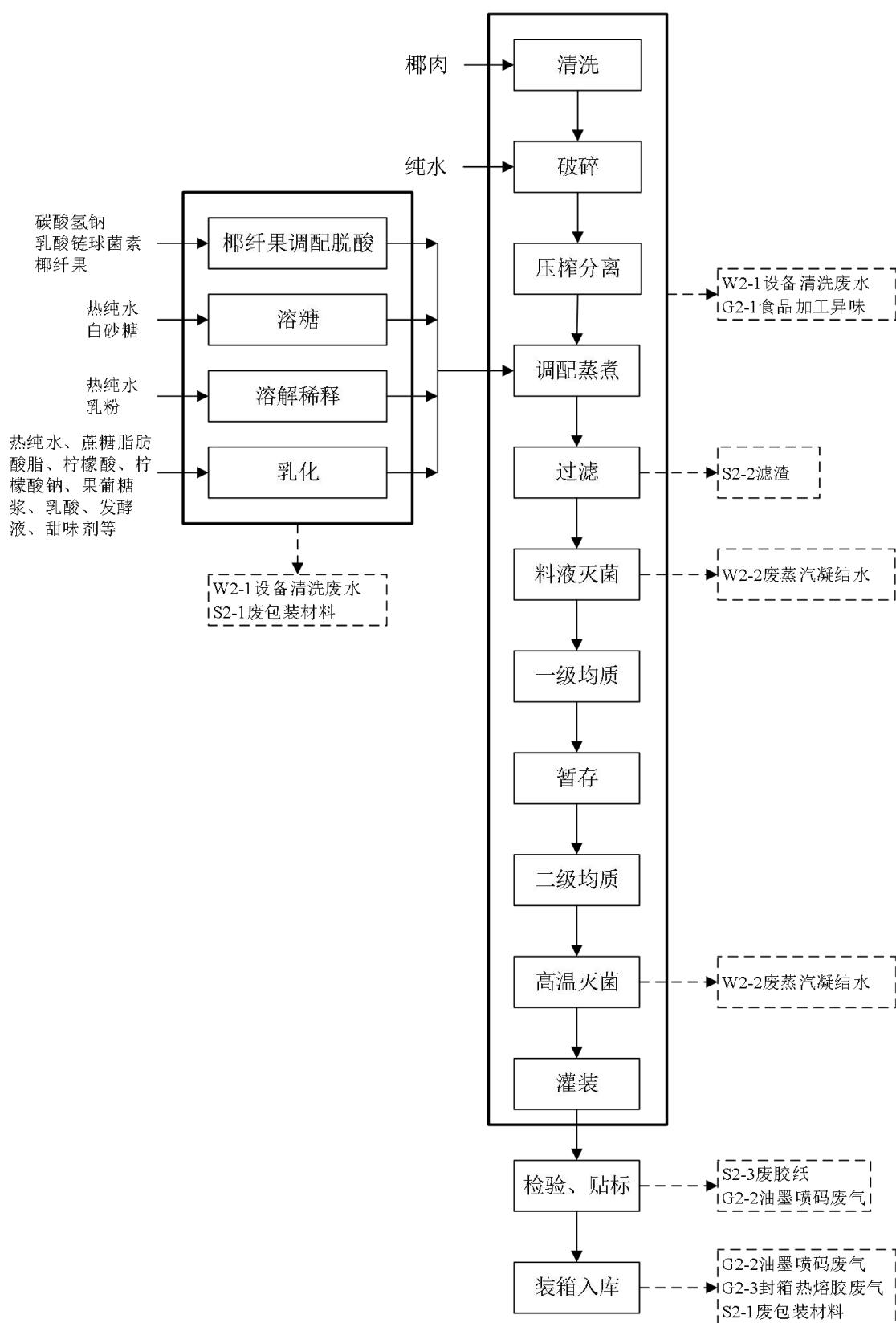


图 2-1 本项目典型饮料生产工艺流程图

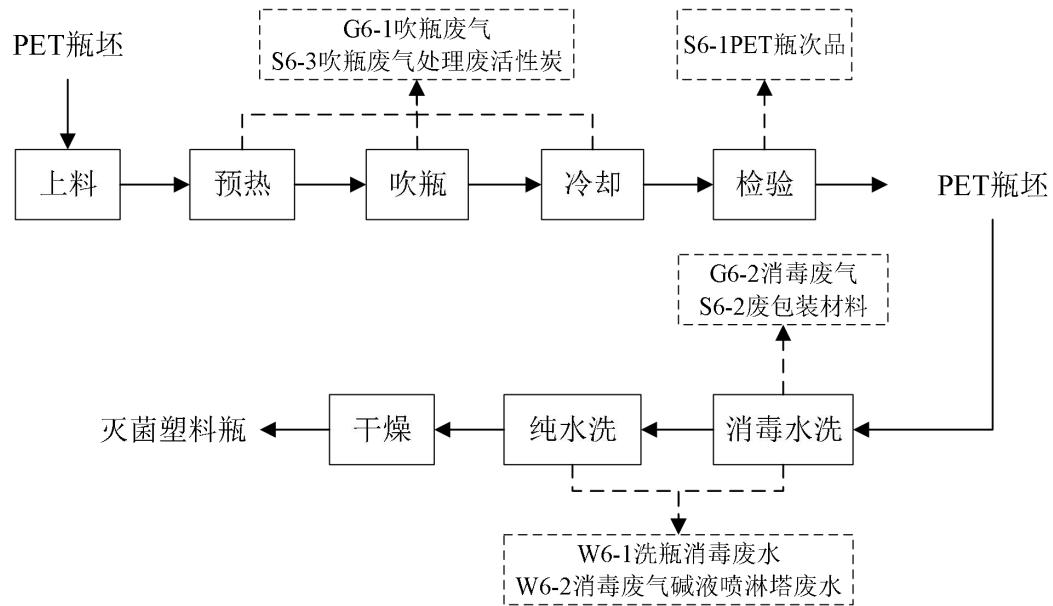


图 2-2 本项目吹瓶及洗瓶工艺流程及产污环节图

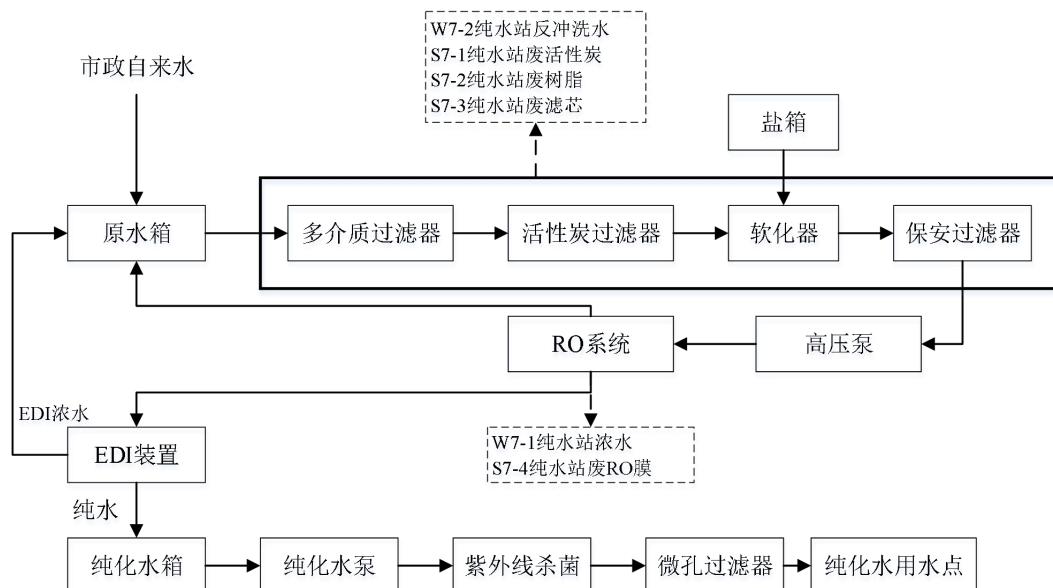


图 2-3 本项目纯水制备工艺流程及产污环节图

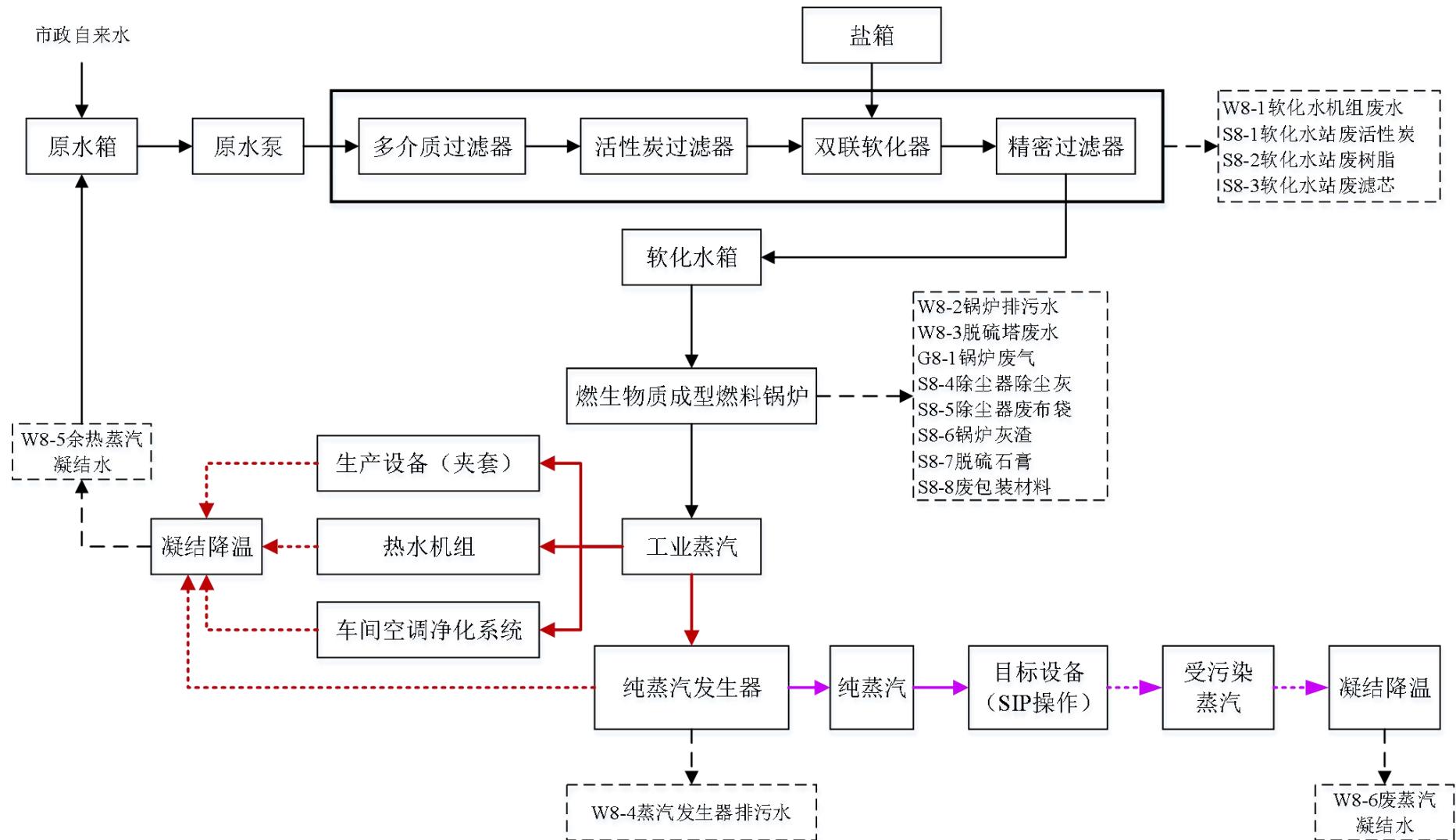


图 2-4 本项目供热单元工艺流程及产污环节图

表 2-2 本项目废水产污环节汇总一览表

去向	类别	产污单元/工序	名称	主要污染物	排放特征
排入厂区污水 处理站调节池	设备清洗废水	椰子初加工生产线	W1-1 设备清洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、动植物油	间歇
		含乳饮料生产线	W2-1 设备清洗废水		间歇
		果蔬汁饮料生产线	W3-1 设备清洗废水		间歇
		其他饮料生产线	W4-1 设备清洗废水		间歇
	废蒸汽凝结水	含乳饮料生产线	W2-2 废蒸汽凝结水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、动植物油	间歇
		果蔬汁饮料生产线	W3-2 废蒸汽凝结水		间歇
		其他饮料生产线	W4-2 废蒸汽凝结水		间歇
	洗瓶消毒废水	吹瓶车间	W6-1 洗瓶消毒废水	pH、COD、SS	间歇
	脱硫塔废水	供热单元	W8-3 脱硫塔废水	pH、SS	间歇
	地面清洗废水	生产车间	W10-1 地面清洗废水	pH、COD、SS	间歇
	洗衣废水	洗衣房	W10-2 洗衣废水	pH、COD、SS、总磷	间歇
	水喷淋塔废水	注塑车间	W5-1 注塑废气喷淋塔排水	pH、COD、SS	间歇
排入厂区污水 处理站 高效沉淀池	碱液喷淋塔废水	吹瓶车间	W6-2 消毒废气碱液喷淋塔废水	pH、SS	间歇
		污水处理站	W9-1 污水站碱液喷淋塔排水	pH、SS	间歇
	员工生活污水	员工办公生活	员工生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油	间歇
	余热蒸汽凝结水	椰子初加工生产线	W1-2 余热蒸汽冷凝水	COD、SS	间歇
		供热单元	W8-5 余热蒸汽凝结水	COD、SS	间歇
	纯水机组排水	纯水站单元	W7-1 纯水站浓水	COD、SS	间歇
			W7-2 纯水站反冲洗水	pH、COD、SS	间歇
	软水站机组排水	供热单元	W8-1 软化水机组废水	pH、COD、SS	间歇
	锅炉排污水	供热单元	W8-2 锅炉排污水	COD、SS	间歇
			W8-4 蒸汽发生器排污水	COD、SS	间歇
	循环冷却水系统排污水	循环冷却水系统	W10-3 循环冷却水系统排污水	COD、SS	间歇

2.2 用排水及水平衡分析

根据建设单位提供的资料，本项目按用水种类可划分为纯水（由纯水机组提供）、锅炉软化水（由锅炉房纯水机组提供）和一般用水（以市政自来水为水源）。

2.2.1.1 纯水使用环节用排水量核算

本项目纯水使用环节包括产品用纯水、饮料生产线 CIP 清洗用纯水、配制 CIP 清洗液用纯水、制备 SIP 无菌水用纯水、塑料瓶消毒用纯水和质检用纯水。

①产品用纯水量

根据物料平衡分析，本项目产品用纯水量为 219354t/a（折合约 685.5t/d）。

②饮料生产线 CIP 清洗用纯水量及废水量

本项目生产设备和管道的 CIP 清洗均使用纯水，清洗顺序和时间为：

设备清洗：纯水预冲洗（2min）→碱洗（8min）→纯水洗（2min）→酸洗（8min）→热纯水洗（5min）→纯冲洗（5min）。

管道清洗：纯水预冲洗（2min）→碱洗（8min）→纯水洗（2min）→酸洗（8min）→热纯水洗（5min）→纯冲洗（5min）；

其中碱洗液和酸洗液每次清洗完后返回碱罐或酸罐回用（定期更换排放），清洗废水经管道排入污水站处理。

1) 罐类设备清洗用纯水量

罐类设备清洗流量采用以下公式进行计算：

$$Q = \frac{\pi \times D \times H \times v}{1000}$$

式中：Q——喷淋球流量，m³/s；

π——取 3.14；

D——罐体直径，m；

H——罐体高度，m；

v——冲刷流速，m/s，轻污染（如冲洗）取值 0.15m/s，重污染（如蛋白残留）取值 0.3m/s，考虑本项目日产能较大，对设备清洁度要求高，取 0.3m/s。

2) 其他设备清洗用纯水量

一些特殊的 CIP 清洗设备如均质机、杀菌冷却一体机的清洗流量不宜过大，一般控制在 120L/min（即 0.002m³/s，清洗时间为 50min）；灌装机由于其结构复杂，内部

有众多的阀门、管道和灌装头，清洗时需要保证清洗液能够充分流经各个部位，因此，本项目灌装机的清洗流量设定为 1800L/min（0.03m³/s，清洗时间为 90min）。

3) 管道清洗用纯水量

管道清洗流量采用以下公式进行计算：

$$Q = \pi \times (D/2)^2 \times K$$

Q——清洗流量，m³/s；

D——管道直径，单位 m。

π ——3.14；

K——流速，m/s，与管径大小相关，一般情况下取 1.5~3.0m/s，本项目生产设备的管道管径主要为 DN50、DN80 和 DN100。考虑管径为 100mm、K 取 2.0m/s 的情况下，Q 为 0.0157m³/s，清洗时间为 30min。

4) 纯水量汇总

根据上述计算公式、各生产线设备及管道情况，计得含乳饮料和植物蛋白饮料生产线、果菜汁饮料生产线和其他饮料生产线饮料的日用水量分别为 726.34m³/d、320.1m³/d、309.48m³/d（分别见下表 2-3、表 2-4、表 2-5），总用水量为 1355.92m³/d。

5) CIP 清洗废水量

CIP 清洗废水产污系数取 90%，则本项目 CIP 清洗废水的产生量为 $1355.92 \times 90\% = 1220.33\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 2-3 本项目含乳饮料和植物蛋白饮料生产线的清洗用纯水量核算一览表

生产线	类别	生产设备名称	数量 (个/台)	单个设备清洗水量核算					每次 清洗 数量 (个/台)	清洗 频次 (次/天)	日用 水量 (m ³ /d)
				容积 (m ³)	罐体 直径 (m)	罐体 高度 (m)	单个设备 清洗流量 (m ³ /s)	清洗 时间 (min)			
含乳饮 料和植 物蛋白 饮料生 产线	罐类 设备	鲜椰子水罐	1	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	1	6.66
		鼓泡式清洗机	4	3	1.2	1.6	0.0018	30	3.24	4	12.96
		浸泡桶	20	0.05	0.4	0.6	0.0002	5	0.07	20	1.36
		果粒脱酸罐	6	6	1.4	3.4	0.0045	30	8.10	6	48.60
		椰浆暂存罐	8	8	1.6	3.6	0.0054	30	9.72	8	77.76
		溶糖罐	2	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	2	13.32
		调配罐	2	22	2.5	7.2	0.0170	30	30.60	2	61.20
		搅拌罐	2	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	2	13.32
		椰果定容罐	1	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	1	6.66
		调酸罐	4	1	0.8	1.8	0.0014	30	2.52	4	10.08
		剪切罐	2	3	1.2	2.2	0.0025	30	4.50	2	9.00
		椰纤果调配缸	2	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	2	13.32
		乳化罐	2	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	2	13.32
		无菌罐	1	60	3	3.4	0.0096	30	17.28	1	17.28
		果粒无菌罐	1	10	1.8	3.4	0.0058	30	10.44	1	10.44
		发酵液稀释罐	6	10	1.8	3.4	0.0058	30	10.44	6	62.64
		发酵液调配罐	4	10	1.8	3.4	0.0058	30	10.44	4	41.76

其他设备	鲜椰子水过滤机	1	/	/	/	0.0020	30	3.60	1	1	3.60
	鲜椰子水巴氏消毒系统	1	/	/	/	0.0020	30	3.60	1	1	3.60
	椰肉破碎机	8	/	/	/	0.0020	30	3.60	8	1	28.8
	螺旋压榨机	16	/	/	/	0.0020	10	1.20	16	1	19.20
	乳化均质泵	2	/	/	/	0.0020	30	3.60	2	1	7.20
	过滤器	20	/	/	/	0.0020	10	1.20	20	1	24.00
	料液杀菌机	1	/	/	/	0.0020	50	6.00	1	1	6.00
	均质机	2	/	/	/	0.0020	50	6.00	2	1	12.00
	杀菌冷却一体机（高温槽）	1	/	/	/	0.0020	50	6.00	1	1	6.00
	杀菌冷却一体机（冷却槽）	1	/	/	/	0.0020	50	6.00	1	1	6.00
	消毒封盖灌装组合机	1	/	/	/	0.0300	90	162.00	1	1	162.00
管道	DN50~100 管道	/	/	/	/	0.0157	30	28.26	1	1	28.26
合计											726.34

表 2-4 本项目果菜汁饮料生产线的清洗用纯水量核算一览表

生产线	类别	生产设备名称	数量 (个/台)	单个设备清洗水量核算					每次 清洗 数量 (个/台)	清洗 频次 (次/天)	日用水量 (m ³ /d)	
				容积 (m ³)	罐体 直径 (m)	罐体 高度 (m)	单个设备 清洗流量 (m ³ /s)	清洗 时间 (min)				
果菜汁 饮料 生产线	罐类 设备	溶糖罐	1	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	1	1	6.66
		乳化罐	1	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	1	1	6.66
		调配罐	2	22	2.5	7.2	0.0170	30	30.60	2	1	61.20
		搅拌罐	2	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	2	1	13.32
	其他 设备	过滤器	10	/	/	/	0.0020	10	1.20	10	1	12.00
		料液杀菌机	1	/	/	/	0.0020	50	6.00	1	1	6.00
		均质机	2	/	/	/	0.0020	50	6.00	2	1	12.00
		杀菌冷却一体机（高温槽）	1	/	/	/	0.0020	50	6.00	1	1	6.00
		杀菌冷却一体机（冷却槽）	1	/	/	/	0.0020	50	6.00	1	1	6.00
		消毒封盖灌装组合机	1	/	/	/	0.0300	90	162.00	1	1	162.00
	管道	DN50~100 管道	/	/	/	/	0.0157	30	28.26	1	1	28.26
合计											320.1	

表 2-5 本项目其他饮料生产线的清洗用纯水量核算一览表

生产线	类别	生产设备名称	数量 (个/台)	单个设备清洗水量核算					每次 清洗 数量 (个/台)	清洗 频次 (次/天)	日最大 用水量 (m ³ /d)	
				容积 (m ³)	罐体 直径 (m)	罐体 高度 (m)	单个设备 清洗流量 (m ³ /s)	清洗 时间 (min)				
其他饮 料	罐类 设备	原料罐	2	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	2	1	13.32
		溶糖罐	2	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	2	1	13.32
		乳化罐	1	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	1	1	6.66
		调配罐	1	22	2.5	7.2	0.0170	30	30.60	1	1	30.60
		搅拌罐	2	5	1.4	2.8	0.0037	30	6.66	2	1	13.32
	其他 设备	过滤器	10	/	/	/	0.0020	10	1.20	10	1	12.00
		料液杀菌机	1	/	/	/	0.0020	50	6.00	1	1	6.00
		均质机	2	/	/	/	0.0020	50	6.00	2	1	12.00
		杀菌冷却一体机（高温槽）	1	/	/	/	0.0020	50	6.00	1	1	6.00
		杀菌冷却一体机（冷却槽）	1	/	/	/	0.0020	50	6.00	1	1	6.00
		消毒封盖灌装组合机	1	/	/	/	0.0300	90	162.00	1	1	162.00
	管道	DN50~100 管道	/	/	/	/	0.0157	30	28.26	1	1	28.26
合计												309.48

③配制 CIP 清洗液用纯水量

本项目 CIP 清洗液包括碱洗液（1wt%的氢氧化钠溶液）和酸洗液（1wt%的柠檬酸溶液），均为固体片碱或柠檬酸加纯水稀释配制而成。

根据建设单位提供的资料，本项目共有 3 个 CIP 站，每个 CIP 站均配套 1 个 2m³ 碱液罐和 1 个 2m³ 酸液罐。CIP 清洗的碱洗液和酸洗液每次清洗完后返回碱罐或酸罐回用。每个 CIP 站每 3 天更换一次清洗液，并采用轮流更换的方式（即每天排放一次废碱洗液和废酸洗液，同时配置一次新的碱洗液和酸洗液），每次配液用纯水量为 $2+2=4\text{m}^3/\text{d}$ 。

碱洗液、酸洗液损耗均按 90% 考虑，则每次更换时的 CIP 废碱洗液、废酸洗液的产生量分别为 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上，全年度的配液用纯水量为 $4\times320=1280\text{m}^3/\text{a}$ 、酸碱废水产生量为 $3.6\times320=1152\text{m}^3/\text{a}$ 。

④制备无菌水所需的纯水量

本项目 SIP 设备使用的纯蒸汽由蒸汽发生器制备，使用环节同样为生产设备和管道，灭菌条件为 121℃饱和纯蒸汽保温灭菌 30min。

根据建设单位提供的资料，一般情况下单个罐体设备 SIP 纯蒸汽用量可用：蒸汽量(kg)=K×罐容积(m³)计算，其中 K 值范围在 7~10（带保温），本报告取 10。

根据各饮料生产线设备、管线的容积（罐类设备取罐容积、其他设备取内腔容积、管线容积按 DN80×300m 计），则含乳饮料和植物蛋白饮料生产线、果菜汁饮料生产线和其他饮料生产线饮料的纯蒸汽消耗量分别为 1765.5kg/d、477.0kg/d、527.0kgm³/d（分别见下表 2-6、表 2-7、表 2-8），总纯蒸汽消耗量为 2769.5kg/d。

本项目饮料生产线 SIP 纯蒸汽用量为 2769.5kg/d，对应无菌水用量同样为 2769.5kg/d。根据无菌水制备系统的参数，每制备 100kg 无菌水的纯水消耗量为 120kg，由此计得制备无菌水所需的纯水量为 3323.4kg/d，制备过程中产生 $3323.4-2769.5=553.9\text{kg}/\text{d}$ 的纯蒸汽发生器排污水。

灭菌后的纯蒸汽为受污染的废蒸汽，降温后成为废蒸汽凝结水，这部分废水排入污水站处理。废蒸汽凝结水按纯蒸汽用量的 90% 考虑，产生量约为 $2769.5\times90\%=2492.5\text{kg}/\text{d}$ 。

表 2-6 本项目含乳饮料和植物蛋白饮料生产线的 SIP 用纯蒸汽用量核算一览表

生产线	类别	生产设备名称	数量 (个/台)	单个设备 SIP 纯蒸汽用量核算		每次 SIP 操作 数量(个/台)	操作频次 (次/天)	日纯蒸汽用量 (kg/d)
				容积(m ³)	单个设备 SIP 纯蒸汽用量(kg)			
含乳饮 料和植 物蛋白 饮料生 产线	罐类 设备	鲜椰子水罐	1	5	50.0	1	1	50.0
		鼓泡式清洗机	4	3	30.0	4	1	30.0
		浸泡桶	20	0.05	0.5	20	1	0.5
		果粒脱酸罐	6	6	60.0	6	1	60.0
		椰浆暂存罐	8	8	80.0	8	1	80.0
		溶糖罐	2	5	50.0	2	1	50.0
		调配罐	2	22	220.0	2	1	220.0
		搅拌罐	2	5	50.0	2	1	50.0
		椰果定容罐	1	5	50.0	1	1	50.0
		调酸罐	4	1	10.0	4	1	10.0
		剪切罐	2	3	30.0	2	1	30.0
		椰纤果调配缸	2	5	50.0	2	1	50.0
		乳化罐	2	5	50.0	2	1	50.0
		无菌罐	1	60	600.0	1	1	600.0
	其他 设备	果粒无菌罐	1	10	100.0	1	1	100.0
		发酵液稀释罐	6	10	100.0	6	1	100.0
		发酵液调配罐	4	10	100.0	4	1	100.0
	其他 设备	鲜椰子水过滤机	1	0.5	5.0	1	1	5.0
		鲜椰子水巴氏消毒系统	1	1.5	15.0	1	1	15.0

		椰肉破碎机	8	0.3	3.0	8	1	3.0
		螺旋压榨机	16	0.3	3.0	16	1	3.0
		乳化均质泵	2	0.2	2.0	2	1	2.0
		过滤器	20	0.2	2.0	20	1	2.0
		料液杀菌机	1	2	20.0	1	1	20.0
		均质机	2	1	10.0	2	1	10.0
		杀菌冷却一体机（高温槽）	1	2	20.0	1	1	20.0
		杀菌冷却一体机（冷却槽）	1	2	20.0	1	1	20.0
		消毒封盖灌装组合机	1	2	20.0	1	1	20.0
管道	DN50~100 管道	/	1.5		15.0	1	1	15.0
合计								1765.5

表 2-7 本项目果菜汁饮料生产线的 SIP 用纯蒸汽用量核算一览表

生产线	类别	生产设备名称	数量 (个/台)	单个设备 SIP 纯蒸汽用量核算		每次 SIP 操作 数量(个/台)	操作频次 (次/天)	日纯蒸汽用量 (kg/d)
				容积(m ³)	单个设备 SIP 纯蒸汽用量(kg)			
果菜汁 饮料生 产线	罐类 设备	溶糖罐	1	5.0	50.0	1	1	50.0
		乳化罐	1	5.0	50.0	1	1	50.0
		调配罐	2	22.0	220.0	2	1	220.0
		搅拌罐	2	5.0	50.0	2	1	50.0
	其他 设备	过滤器	10	0.2	2.0	10	1	2.0
		料液杀菌机	1	2.0	20.0	1	1	20.0
		均质机	2	1.0	10.0	2	1	10.0
		杀菌冷却一体机（高温槽）	1	2.0	20.0	1	1	20.0
		杀菌冷却一体机（冷却槽）	1	2.0	20.0	1	1	20.0
		消毒封盖灌装组合机	1	2.0	20.0	1	1	20.0
	管道	DN50~100 管道	/	1.5	15.0	1	1	15.0
合计								477.0

表 2-8 本项目其他饮料生产线的 SIP 用纯蒸汽用量核算一览表

生产线	类别	生产设备名称	数量 (个/台)	单个设备 SIP 纯蒸汽用量核算		每次 SIP 操作 数量(个/台)	操作频次 (次/天)	日纯蒸汽用量 (kg/d)
				容积(m ³)	单个设备 SIP 纯蒸汽用量(kg)			
其他饮 料生产 线	罐类 设备	原料罐	2	5	50.0	2	1	50.0
		溶糖罐	2	5	50.0	2	1	50.0
		乳化罐	1	5	50.0	1	1	50.0
		调配罐	1	22	220.0	1	1	220.0
		搅拌罐	2	5	50.0	2	1	50.0
	其他 设备	过滤器	10	0.2	2.0	10	1	2.0
		料液杀菌机	1	2.0	20.0	1	1	20.0
		均质机	2	1.0	10.0	2	1	10.0
		杀菌冷却一体机（高温槽）	1	2.0	20.0	1	1	20.0
		杀菌冷却一体机（冷却槽）	1	2.0	20.0	1	1	20.0
		消毒封盖灌装组合机	1	2.0	20.0	1	1	20.0
	管道	DN50~100 管道	/	1.5	15.0	1	1	15.0
合计								527.0

④塑料瓶消毒用纯水量

本项目饮料产品在灌装前，需对塑料空瓶进行清洗，由于本项目的塑料瓶由瓶坯直接吹制而成，生产过程在高温（>100°C）和洁净空气环境下完成，仅需进行消毒水喷淋清洗+纯水喷淋清洗，采用连续式操作，即塑料瓶先经过消毒水喷淋区后马上进入纯水喷淋清洗区。

根据建设单位提供的资料，本项目塑料瓶消毒水由消毒液（过氧乙酸含量为 18wt%）加纯水稀释至 0.10wt% 后使用，消毒液的日消耗量为 200kg/d，按比例计得消毒水使用量为 $36.0\text{m}^3/\text{d}$ ，则配置消毒水的纯水用量为 $36.0 - 0.2 = 35.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

消毒后的塑料瓶需用纯水进行喷淋处理，根据建设单位提供的设备参数，每条喷淋式隧道消毒线的清洗喷淋水量为 130L/min，则 3 条喷淋式隧道消毒线的清洗用水量为 $130 \times 60 \times 24 \times 3 = 561.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上，塑料瓶消毒环节的纯水用量为 $35.8 + 561.6 = 597.4\text{m}^3/\text{d}$ 。消毒废水产生量按用水量的 90% 考虑，则消毒废水产生量为 $597.4 \times 90\% = 537.66\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑤质检用纯水

本项目设有 1 个质检实验室对产品进行理化性质检验，预计纯水用量 0.12t/d，其中配液用水量约 0.01t/d，设备仪器清洗用水量为 0.11t/d，清洗废水产生量按用水量的 90% 考虑，质检仪器清洗废水产生量为 $0.11 \times 90\% = 0.10\text{m}^3/\text{d}$ 。

⑥纯水用量及废水量汇总

综上，得出本项目纯水用量 2646.24t/d，纯水使用后的废水产生量为 1764.74t/d，详见下表 2-9。

表 2-9 本项目纯水用量及纯水使用后的废水产生情况一览表

用水量			损耗量			废水量		
名称	以年计 (t/a)	以日计 (t/d)	名称	以年计 (t/a)	以日计 (t/d)	名称	以年计 (t/a)	以日计 (t/d)
产品用纯水量	219354	685.48	进入产品	219354	685.48	/	/	/
饮料生产线 CIP 清洗用纯水量	433894.4	1355.92	蒸发损耗	43388.8	135.59	CIP 清洗废水	390505.6	1220.33
配 CIP 清洗液用纯水	1280.0	4.00	蒸发损耗	128	0.40	CIP 酸碱废水	1152	3.60
制备无菌水所需的纯水量	1063.5	3.32	蒸汽损耗	88.7	0.28	废蒸汽凝结水	797.6	2.49
						纯蒸汽发生器排污水	177.2	0.55
塑料瓶消毒用纯水量	191168	597.4	蒸发损耗	19116.8	59.74	消毒废水	172051.2	537.66
质检用水	38	0.12	蒸发损耗	3	0.01	质检仪器清洗废水	32	0.10
						进入质检废液	3	0.01
合计	846797.9	2646.24	合计	282079.3	881.5	合计	564718.6	1764.74

注：用水量=损耗量+废水量

2.2.1.2 锅炉软水用量

本项目锅炉使用软水制备工业蒸汽，根据建设单位提供的资料，本项目两台 6t/h 锅炉的软化用水量共计 $7.2 \times 2 = 14.4\text{t}/\text{h}$ ，则软化用水量为 $14.4 \times 16 = 230.4\text{t}/\text{d}$ ，折合 $73728\text{t}/\text{a}$ 。

按蒸汽凝结效率 90% 计，则产生 $73728 \times 90\% = 66355\text{t}/\text{a}$ （折合 $207.4\text{t}/\text{d}$ ）的余热蒸汽凝结水，这部分经除铁处理后返回软化水站回用。另有 $73728 \times 10\% = 7373\text{t}/\text{a}$ （折合 $23.0\text{t}/\text{d}$ ）的蒸汽作为损耗排入大气环境中。

此外，锅炉运行过程中会产生锅炉排污水，排污率约为软水用量的 5%，即 $73728 \times 5\% = 3686\text{t}/\text{a}$ （折合约 $11.5\text{t}/\text{d}$ ）。

综上，锅炉软水用量为 $73728 + 3686 = 77414\text{t}/\text{a}$ （折合 $241.92\text{t}/\text{d}$ ），产生余热蒸汽凝结水 $66355\text{t}/\text{a}$ （折合约 $207.36\text{t}/\text{d}$ ）、锅炉排污水 $3686\text{t}/\text{a}$ （折合约 $11.52\text{t}/\text{d}$ ），蒸汽损耗 $7373\text{t}/\text{a}$ （折合 $23.04\text{t}/\text{d}$ ）。

2.2.1.3 自来水用排水量核算

①制备纯水用的自来水用排水量

根据上文可知，本项目纯水用量为 $846797.9\text{t}/\text{a}$ （折合 $2646.24\text{t}/\text{d}$ ），纯水机组（RO 系统 +EDI 装置）制水效率取 60%，则制备纯水用的自来水量为 $846797.9 \div 60\% = 1411330\text{t}/\text{a}$ （折合 $4410.4\text{t}/\text{d}$ ），浓水产生量为 $1411330 - 846797.9 = 564532.1\text{t}/\text{a}$ （折合 $1764.16\text{t}/\text{d}$ ）。

②锅炉软水站的自来水用排水量

根据上文可知，本项目软水用量为 $77414\text{t}/\text{a}$ （折合 $241.9\text{t}/\text{d}$ ），正常情况下，软水机组制水效率可达 98%，则制备软化水用的自来水量为 $77414 \div 98\% = 78994\text{t}/\text{a}$ （折合 $241.9\text{t}/\text{d}$ ），损耗水量为 $78994 - 77414 = 1580\text{t}/\text{a}$ （折合 $4.9\text{t}/\text{d}$ ）。

本项目采用离子交换树脂制备软水，需定期对离子交换器装置进行再生清洗处理（一般情况下使用自来水），即产生树脂反冲洗废水。

根据建设单位提供的资料，本项目软水站的离子交换器采用双联装置（即 2 套），单套离子交换器的直径为 1m，经查《锅炉房实用设计手册（第 2 版）》（机械工业出版社，洪向道主编）表 5-26，树脂反冲洗用水量为 $9.46\text{m}^3/\text{(次·套)}$ ，本项目平均每 20 天对离子交换器进行反冲洗处理，每次用水量为 $9.46 \times 2 = 18.92\text{m}^3$ ，年冲洗用水量 $18.92 \times (320 \div 20) = 303\text{m}^3/\text{a}$ 。反冲洗废水产污系数取 90%，则离子交换器反冲洗废水产生量为 $18.92 \times 90\% = 17.03\text{m}^3/\text{次}$ 、折合 $272\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上，锅炉软水站的自来水用水量为 $78994+303=79297\text{t/a}$ （折合 247.80t/d ），反冲洗废水产生量为 272t/a （折合日平均排放量为 0.85t/d ）

③循环冷却水系统的用排水量

本项目设有循环冷却水系统为各生产环节、设备提供循环冷却水，根据建设单位提供的资料，本项目的厂房 A（饮料生产线及吹瓶车间）配套 4 套 $200\text{m}^3/\text{h}$ 的循环冷却水系统，厂房 B（注塑车间）配套 1 台 $200\text{m}^3/\text{h}$ 的循环冷却水系统，即本项目循环冷却水系统的总循环流量为 $200 \times (4+1) = 1000\text{m}^3/\text{h}$ ，浓缩倍数为 4。

循环冷却水系统在运行过程中，会因蒸发、排污等产生损耗需进行补充，其中排污损耗视乎冷却塔规模、水质要求、运行时间和企业管理要求而定。根据建设单位提供的资料，本项目循环冷却水系统运行采用连续排污方式，日运行 24h。

根据《工业循环冷却水处理设计规范》（GB/T50050-2017）：

a、，补充水量计算公式：

$$Q_m = \frac{Q_e \cdot N}{N-1}, \text{ 其中 } Q_e = k \cdot \Delta t \cdot Q_r$$

式中：Qm—补充水量 (m^3/h)；

Qe—蒸发损失量 (m^3/h)；

N—浓缩倍数，取值 4；

k—蒸发损失系数 ($1/\text{°C}$)，取值 0.0014；

Δt —循环冷却水进、出冷却塔温差 (°C)，取值 8°C ；

Qr—循环冷却水量 (m^3/h)，1000；

经计算本项目循环冷却水系统蒸发损失量 $11.20\text{m}^3/\text{h}$ （折合 $268.80\text{m}^3/\text{d}$ ），补水量为 $14.93\text{m}^3/\text{h}$ ($358.40\text{m}^3/\text{d}$)。

b、排水量按下式计算：

$$Q_b = \frac{Q_e}{N-1} - Q_w$$

式中：Qb—排水量 (m^3/h)；

Qe—蒸发损失量 (m^3/h)；

N—浓缩倍数，取值 4；

Qw—风吹损失水量 (m^3/h)，对于有除水器的机械通风冷却塔，风吹损失量为 (0.2%~0.3%) Qr；本项目取 0.2%。

由此计得本项目循环冷却水系统的风吹损失量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ($48.0\text{m}^3/\text{d}$)，排污量为 $1.73\text{m}^3/\text{h}$ ($41.60\text{m}^3/\text{d}$)。

④车间地面清洗用排水量

根据建设单位提供的资料，本项目为全自动化洁净流水线，项目管道全部为不锈钢管道，不会造成各原辅料外溢，不会污染地面，仅生产车间中的原料调配区域需使用自来水冲洗方式进行清洗。本项目原料调配区的建筑面积约 2000m^2 ，参考《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）续表 3.2.2 中停车库地面冲洗水量为 $2\text{-}3\text{L}/\text{m}^2/\text{次}$ ，本项目按最大值 3L 核算，地面清洗频率为每班清洗一次，即每年清洗 $2\times 320=640$ 次，则地面清洗用水为 $3\times 2000\times 640\times 10^{-3}=3840\text{t/a}$ (折合 12t/d)。废水排放系数为 0.9，则地面清洗废水量为 3456t/a (折合约 10.8t/d)。

⑤员工生活用排水量

根据建设单位提供的资料，本项目定员 300 人，均在厂区食宿，工作天数为 320 天。根据广东省《用水定额第 3 部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），惠州地区的生活用水定额取 $175\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，则生活用水量为 16800t/a (折合约 52.5t/d)，产污系数取 90%，则生活污水产生量为 15120t/a (折合约 47.3t/d)。

⑥厂区绿化用水

本项目厂区绿化面积为 4312m^2 ，绿化用水系数采用广东省《用水定额 第 3 部分 生活》（DB44/T11461.3-2021）中的市内园林绿化用水定额值，为 $2.0\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计，则本项目厂区绿化用水量为 8.62t/d ，按年浇洒 250 天计，用水量为 2156t/a 。

(3) 中水用排水量核算

本项目废气处理设施、冷却水循环系统均采用污水站处理达标后的尾水作为水源。

①废气处理设施用排水量

本项目废气治理设施中，注塑废气的水喷淋塔、消毒废气和污水站废气的碱液喷淋塔在运行过程中为保持吸收效果需定期排水。根据建设单位提供的废气治理设计方案，注塑废气水喷淋塔、锅炉废气脱硫塔、消毒废气和污水站废气碱液喷淋塔的排水量分别为 4t/d 、 4t/d 、 2t/d ，折合年排水量分别为 1280t/a 、 1280t/a 、 640t/a 。

②冷却水循环系统用排水量

本项目循环冷却水系统采用污水站处理达标后的尾水作为水源。根据前文可知，本项目循环冷却水系统蒸发损失量 $11.20\text{m}^3/\text{h}$ (折合 $268.80\text{m}^3/\text{d}$)，补水量为 $14.93\text{m}^3/\text{h}$ ($358.40\text{m}^3/\text{d}$)。

2.2.1.4 排水去向、用排水量统计及水平衡

根据各类废水的产生情况，本项目采取以下污水分流处理措施：

- 1) 余热蒸汽凝结水（207.36t/d）经除铁处理后直接返回软水机组回用。
- 2) 纯水机组浓水（1764.16t/d）作为清净下水，在污水处理站尾水排放口后端与污水站尾水一并排入康宁中路的市政污水管，排入罗口顺排渠。
- 3) 污染物产生浓度较高的废水（设备清洗废水、废蒸汽凝结水、塑料瓶消毒废水、废气治理设施排水、地面清洗废水和生活污水等，水量合计为 1832.23t/d）排入厂区污水处理站的调节池，依次进行气浮+UASB+AAO+高效沉淀池处理。
- 4) 污染物产生浓度较低的废水（软水机组反冲洗水、循环冷却水系统排污水，锅炉排污水、蒸汽发生器排污水等，水量合计为 70.70t/d）直接排入厂区污水处理站的高效沉淀池进行处理。
- 5) 污水处理站总处理水量为 $1832.23 + 70.70 = 1902.93\text{t}/\text{d}$ ，尾水中的 368.40t/d 回用于废气治理设施和开式循环冷却水系统补充水，余下尾水（1534.53t/d）经康宁中路的污水管排入罗口顺排渠。

综上，得出本项目的用排水量统计情况，详见表 2-10、表 2-11。水平衡见图 2-5、图 2-6。

表 2-10 本项目水平衡一览表（按日计）

用水情况			进入产品+损耗情况		排水情况		
类别	项目	水量(t/d)	项目	水量(t/d)	项目	水量(t/d)	备注
新鲜水	纯水站用自来水	4410.4	进入产品	685.48	CIP 清洗废水	1220.33	进入厂区污水处理站调节池后依次进行气浮+UASB+AAO+高效沉淀处理(1832.23t/d)
	软水站用自来水	58.42	纯水环节损耗	196.02	CIP 酸碱废水	3.60	
	车间地面清洗用水	12.00	软水环节损耗	23.04	废蒸汽凝结水	2.49	
	员工生活用水	52.50	自来水损耗	330.09	消毒废水	537.66	
	绿化用水	8.62	绿化下渗	8.62	质检仪器清洗废水	0.10	
中水	注塑废气水喷淋塔补充水	4.00			地面清洗废水	10.80	直接进入厂区污水站的高效沉淀池(70.70t/d)
	消毒废气碱液喷淋塔补充水	4.00			生活污水	47.25	
	污水站碱液喷淋塔补充水	2.00			注塑废气水喷淋塔排水	4.00	
	循环冷却水补充水	358.40			消毒废气碱液喷淋塔排水	4.00	
					污水站碱液喷淋塔补充水	2.00	
					软水机组反冲洗水	17.03	
					循环冷却水系统排污水	41.60	
					蒸汽发生器排污水	0.55	
					锅炉排污水	11.52	
					纯水机组浓水	1764.16	
合计		4910.34	合计	1243.25	合计	3667.09	清净下水，与污水站尾水一并排入罗口顺排渠其中 3298.69 排入罗口顺排渠，368.40 回用废气治理设施和开式循环冷却水系统补充水

表 2-11 本项目水平衡一览表（按年计）

用水情况			进入产品+损耗情况		排水情况				
类别	项目	水量(t/a)	项目	水量(t/a)	项目	水量(t/a)	备注		
新鲜水	纯水站用自来水	1411330	进入产品	219354	CIP 清洗废水	390505.6	进入厂区污水处理站调节池后依次进行气浮+UASB+AAO+高效沉淀处理 (586314.4t/a)		
	软水站用自来水	12942	纯水环节损耗	62725.3	CIP 酸碱废水	1152			
	车间地面清洗用水	3840	软水环节损耗	7373	废蒸汽凝结水	797.6			
	员工生活用水	16800	自来水损耗	105054	消毒废水	172051.2			
	绿化用水	2156	绿化下渗	2156	质检仪器清洗废水	32			
中水	注塑废气水喷淋塔补充水	1280			地面清洗废水	3456	直接进入厂区污水站的高效沉淀池 (17447.2t/a)		
	消毒废气碱液喷淋塔补充水	1280			生活污水	15120			
	污水站碱液喷淋塔补充水	640			注塑废气水喷淋塔排水	1280			
	循环冷却水补充水	114688			消毒废气碱液喷淋塔排水	1280			
					污水站碱液喷淋塔补充水	640			
					软水机组反冲洗水	272			
					循环冷却水系统排污水	13312			
					蒸汽发生器排污水	177.2			
					锅炉排污水	3686			
					纯水机组浓水	564532.1	清净下水，与污水站尾水一并排入罗口顺排渠		
合计		1564956	合计	396662.3	合计	1168293.7	其中 1050405.7 排入罗口顺排渠，117888 回用废气治理设施和开式循环冷却水系统补充水		

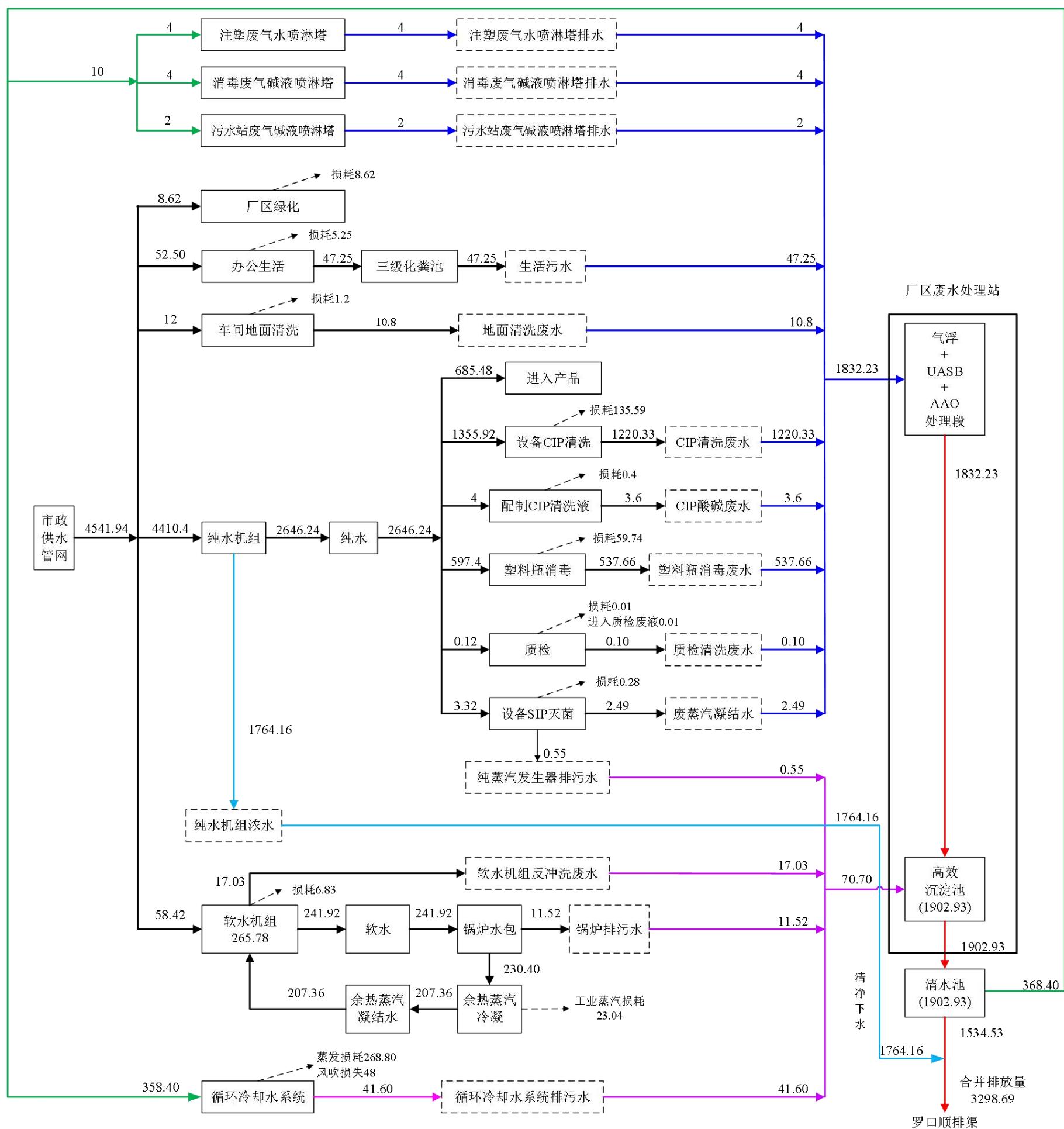


图 2-5 本项目日水平衡图 (单位: t/d)

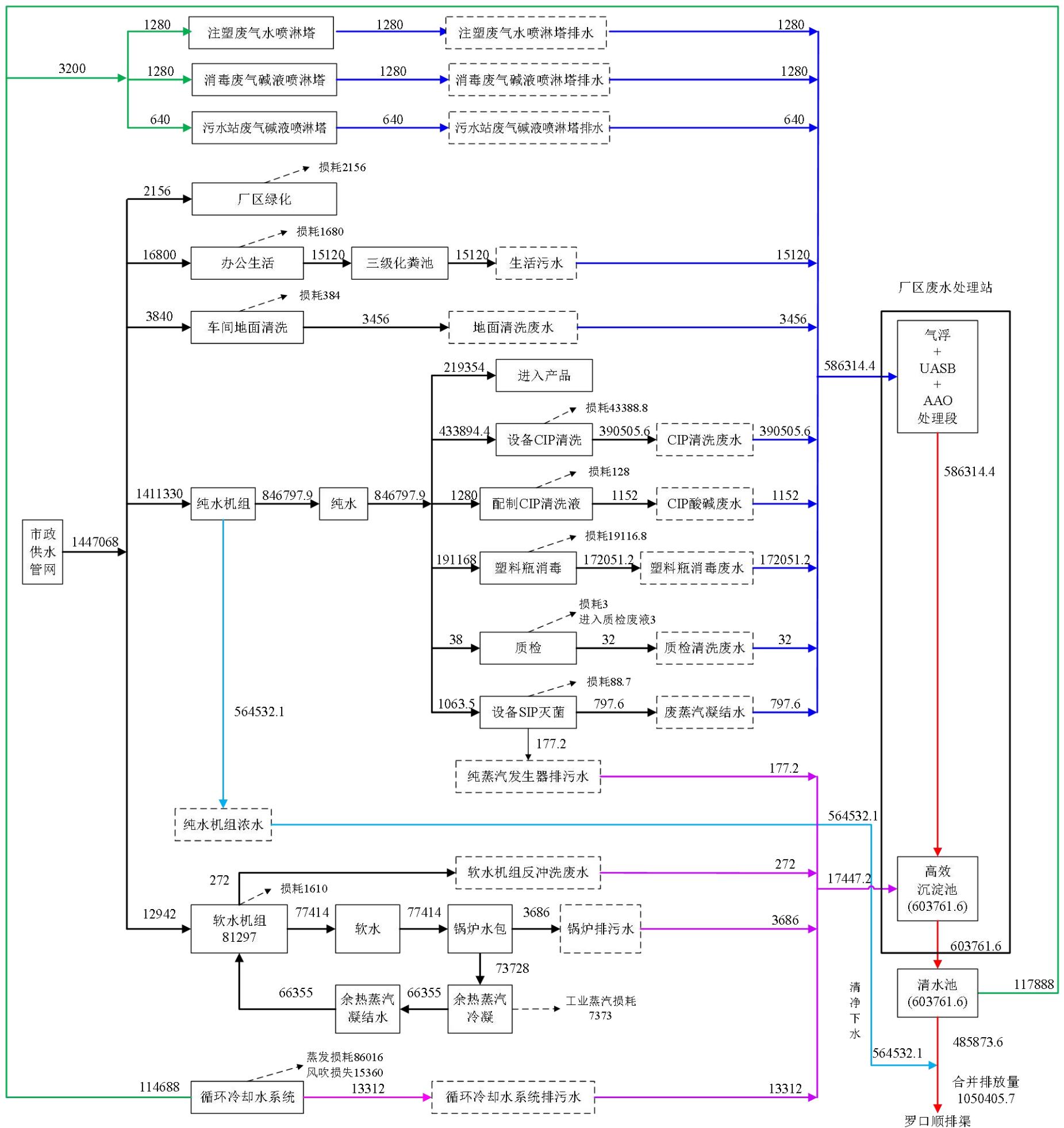


图 2-6 本项目年水平衡图 (单位: t/a)

2.3 废水源强分析

2.3.1 正常工况源强

(2) 废水污染源强

本项目废水进入污水处理站调节池后的污染物浓度类比清蓝公司园洲基地数据。类比可行性分析见下表。

表 2-12 本项目类比可行性分析

项目	清蓝公司园洲基地	本项目	对比情况
产品种类	1) 含乳饮料和植物蛋白饮料(椰子汁 5 万 t/a、其他 1 万 t/a、豆奶 0.2 万 t/a) 2) 果蔬汁饮料 (0.2 万 t/a) 3) 其他饮料 (咖啡 0.2 万 t/a)	1) 含乳饮料和植物蛋白饮料(椰子汁 10 万 t/a、其他 5 万 t/a) 2) 果蔬汁饮料(椰子水 7 万 t/a, 其他 3 万 t/a) 3) 其他饮料(风味饮料 2 万 t/a、植物、茶、咖啡饮料各 1 万 t/a)	产品种类相同、细分产品略有不同
原辅材料	椰子肉、黄豆、乳粉、白砂糖、糖浆、脂肪酸脂、香精等	椰子肉、乳粉、白砂糖、糖浆、脂肪酸脂、香精等	基本一致
生产工艺	椰肉压榨、原料溶解乳化、调配蒸煮、过滤、均质、灌装	椰肉压榨、原料溶解乳化、调配蒸煮、过滤、均质、灌装	基本一致
废水产生环节	进入污水站处理的废水: 1) 洗瓶消毒废水 2) 设备 CIP 清洗废水 3) 黄豆浸泡清洗废水 4) 纯水站浓水 5) 软水站废水 6) 地面清洗废水 7) 喷淋废水 直接排入市政污水管网的废水: 1) 生活污水 2) 循环冷却塔排污水 3) 锅炉排污水	进入污水站调节池的废水: 1) 设备 CIP 清洗废水 2) 废蒸汽凝结水 3) 洗瓶消毒废水 4) 地面清洗废水 5) 水喷淋塔废水 6) 碱液喷淋塔废水 7) 员工生活污水 进入污水站高效过滤池的废水: 1) 纯水站浓水 2) 软水站废水 3) 锅炉排污水 4) 循环冷却塔排污水	废水种类基本相同

由上表可知，清蓝公司园洲基地同样生产含乳饮料和植物蛋白饮料、果菜汁饮料、茶饮料及其他饮料，产品种类与本项目相同，原辅材料、生产工艺、废水产污环节与本项目基本一致，因此具有类比可行性。

水污染物浓度采用清蓝公司园洲基地废水调节池监测报告的浓度，结合本项目废水产生情况，本项目水污染物产排情况如下表：

表 2-13 本项目废水污染源源强核算结果一览表

污染物种类	废水量 t/a	污染物产生		治理措施 工艺	废水站排放	
		产生浓度 mg/L	产生量 t/a		排放浓度 mg/L	排放量 t/a
CODcr	603761.6	3120	1883.74	气浮 +UASB+AAO +高效沉淀池	30	18.11
BOD ₅		1450	875.45		6	3.62
SS		328	198.03		10	6.04
NH ₃ -N		17.1	10.32		1.5	0.91
总氮		40.8	24.63		15	9.06
总磷		6.91	4.17		0.3	0.18
动植物油		23.16	13.98		1	0.60

注：TN、动植物油的浓度参考《椰泰实业（惠州）有限公司建设项目环境影响报告表》中的调查数据。

2.3.2 本项目非正常工况源强

污水站中可能发生设备故障引起的废水事故排放。根据建设单位提供的资料，提升泵、加药泵、鼓风机等重要生产设备基本为一用一备，本项目污水处理系统故障并抢修时间为 1 天的情况，来估算本项目的事故排放情况。

表 2-14 本项目废水事故排放一览表

污染物	废水量	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	动植物油
事故排放浓度 (mg/L)	/	3120	1450	328	17.1	40.8	6.91	23.16
事故排放量 (t/d)	1902.93	5.94	2.76	0.62	0.03	0.08	0.01	0.04

2.4 总量控制要求

根据《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》（环发[2014]197号）等相关规定，须设总量控制指标的污染物包括化学需氧量、氨氮，参照《关于加强固定污染源氮磷污染防治的通知》（环水体〔2018〕16 号），污水集中处理设施应实施氮磷排放总量控制，本项目废水污染物总量控制指标详见下表。

表 2-15 本项目废水污染物总量控制指标一览表（单位：t/a）

废水量	COD _{Cr}	NH ₃ -N	TP
603761.6	18.11	0.91	0.18

3 地表水环境现状调查与评价

3.1 区域水污染源调查

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），区域水污染源调查要求如下：

①应详细调查与建设项目排放污染物同类的，或有关联关系的已建项目、在建项目、拟建项目（已批复环境影响评价文件，下同）等污染源。对于二级评价，主要收集利用排污许可证登记数据、环评及环保验收数据及既有实测数据，必要时补充现场监测；

②一级、二级评价，建设项目直接导致受纳水体内源污染变化，或存在与建设项目排放污染物同类的且内源污染影响受纳水体水环境质量，应开展内源污染调查，必要时应开展底泥污染补充监测。

③具有已审批入河排放口的主要污染物种类及其排放浓度和总量数据，以及国家或地方发布的入河排放口数据的，可不对入河排放口汇水区域的污染源开展调查。

④面污染源调查主要采用收集利用既有数据资料的调查方法，可不进行实测。

⑤建设项目的污染物排放指标需要等量替代或减量替代时，还应对替代项目开展污染源调查。

根据调查和资料收集，本项目地表调查范围内无集中式排污口存在。

3.2 水环境质量现状调查

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目一级。二级评价时，应调查受纳水体近 3 年的水环境质量数据，分析其变化趋势，水环境质量现状调查优先采用国务院生态环境主管部门统一发布的水环境状况信息。

本项目地表水环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中的规定，河流应调查丰水期、枯水期，至少枯水期，且应调查受纳水体近 3 年水环境质量数据，并分析变化趋势。本项目引用博罗县生态环境监测站对于罗口顺排渠长宁断面的水环境质量数据，并委托有资质的监测单位检测取得纳污水体近期的水环境质量数据，以上数据均达到三年有效期并且可覆盖丰枯水期，本项目环境质量数据符合导则要求，具体水环境质量见下文。

3.2.1 近三年水环境质量数据

本项目纳污水体为罗口顺排渠长宁段，罗口顺排渠汇入沙河，本报告收集了罗口顺排渠长宁段考核断面 2023~2025 年的水质均值数据及沙河 2018~2022 年《博罗县环境状况公报》沙河水环境质量情况，沙河设有 3 个考核断面（鸡心岭排闸断面、半角排闸断面、沙河河口断面），分别位于罗口顺排渠汇入处上游约 800m、下游约 13km 及下游约 37km，罗口顺排渠长宁段考核断面 2023~2025 年的水质均值数据详见下表 3-1。

表 3-1 罗口顺排渠长宁段 2023 年~2025 年水质均值数据

水体名称	断面名称	监测时间	溶解氧 (mg/L)	化学需氧量 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
罗口顺排渠长宁段	罗口顺排渠(长宁段)	2023 年平均值	5.86	17.4	0.228	0.074
		标准指数	0.51	0.58	0.15	0.25
		2024 年平均值	5.95	15.2	0.640	0.118
		标准指数	0.50	0.51	0.43	0.39
		2025 年 1~4 月平均值	7.31	12.0	0.415	0.151
		标准指数	0.41	0.40	0.28	0.50
		IV类标准	≥3	≤30	≤1.5	≤0.3

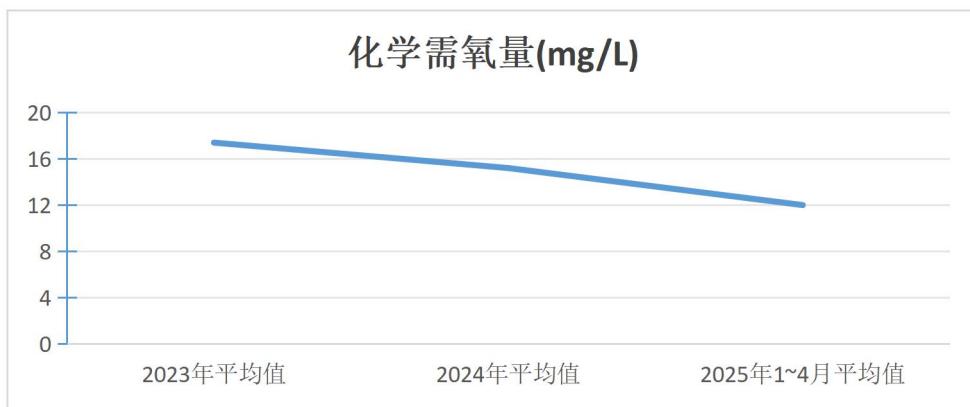


图 3-1 罗口顺排渠监测断面 2023~2025 年化学需氧量浓度变化图

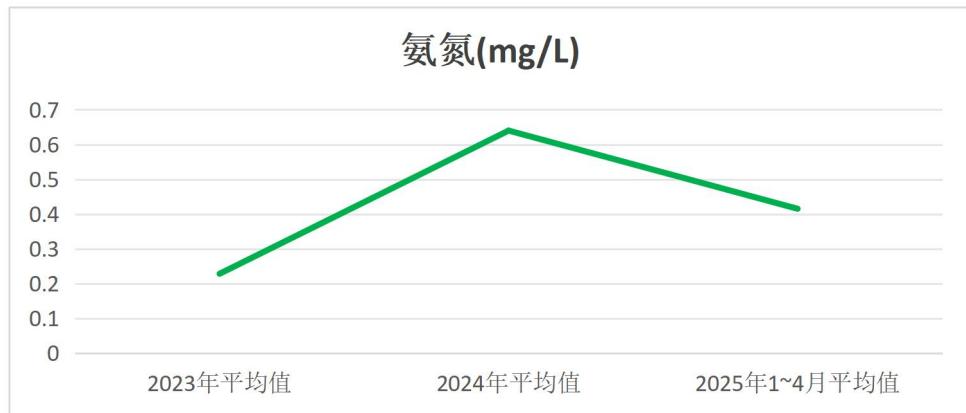


图 3-2 罗口顺排渠监测断面 2023~2025 年氨氮浓度变化图

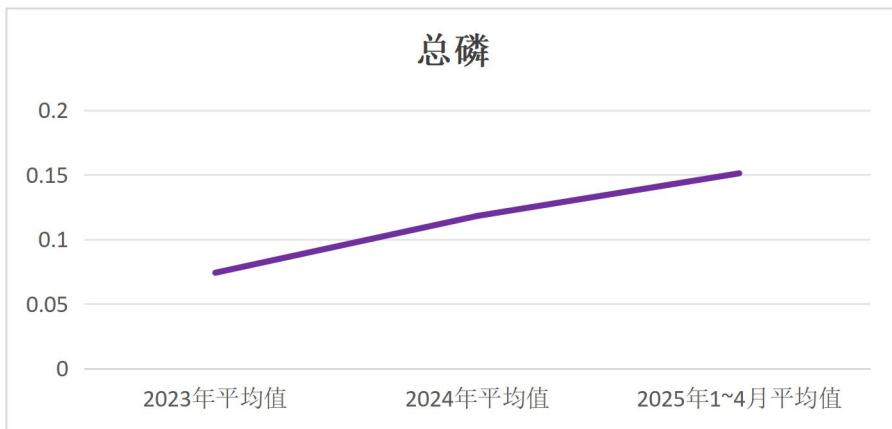


图 3-3 罗口顺排渠监测断面 2023~2025 年总磷浓度变化图

根据惠州市生态环境局提供的罗口顺排渠（长宁段）2023~2025 年的水环境质量情况可知，罗口顺排渠长宁段 2023 年、2024 年和 2025 年水质目标为IV类，水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的IV类标准，说明水环境质量较好。

根据监测结果统计分析，罗口顺排渠长宁段 2023~2025 年 COD 整体呈下降趋势，氨氮先上升后下降，总磷整体呈上升趋势。

根据 2018~2022 年《博罗县环境质量状况公报》，2018 年，沙河河口断面 COD、氨氮、总磷出现超标情况，水环境质量达 V 类，水环境质量较差；2019 年，沙河河口断面 COD、氨氮、总磷出现超标情况，水环境质量年均值达 III 类，达到水环境质量考核目标；2020 年，沙河河口断面 COD、氨氮、总磷基本达标，水环境质量基本稳定达 III 类，水环境质量良好；2021~2022 年，沙河河口断面 COD、氨氮、总磷均基本稳定达标，水环境质量稳定达 III 类，水环境质量年均值达 II 类，水环境质量优。根据 2018~2022 年《博罗县环境质量状况公报》，沙河流域 COD、氨氮、总磷质量浓度逐年总体降低，沙河水环境质量总体改善。

3.2.2 水环境质量数据

1、监测断面、监测因子及监测频次

①监测断面

本报告委托监测单位于 2025 年 5 月 27 日~5 月 29 日对罗口顺排渠及下游的沙河开展了一期现状监测，监测断面布设见表 3-2，监测断面布设图见图 3-4。

表 3-2 监测断面布设情况一览表

编号	监测断面	执行标准	备注
W1	排污口上游 500m	IV类	罗口顺排渠
W2	排污口下游 1500m	IV类	罗口顺排渠
W3	罗口顺排渠汇入沙河前 200m	IV类	罗口顺排渠
W4	罗口顺排渠汇入沙河口处上游 500m	III类	沙河
W5	罗口顺排渠汇入沙河口处下游 1000m	III类	沙河



图 3-4 地表水监测断面布设示意图

②监测因子

W1~W3 监测因子：流速、河宽、水温、pH、COD_{Cr}、BOD₅、DO、SS、NH₃-N、总磷、LAS、挥发酚、石油类等共 13 项。

W4~W5 监测因子：水温、pH、CODCr、BOD₅、DO、SS、NH₃-N、总磷、LAS、挥发酚、石油类等共 11 项。

③监测频次

按《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)的有关规定进行采样，连续采样 3 天，每天采样 1 次。每个监测断面设左、中、右 3 条垂线采样，不混合。

2、监测结果

监测结果显示，监测期间，罗口顺排渠的水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准，沙河水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。监测结果详见下表 3-3 及表 3-4。

表 3-3 地表水环境质量现状监测结果一览表

采样点位	经纬度	时间	流速	河宽	水温	pH 值	溶解氧	化学需 氧量	五日生 化需氧 量	悬浮 物	氨氮	总磷	阴离子表 面活性剂	挥发酚	石油类	样品状态
			m/s	m	°C	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	/
W1 排污口上游 500m (右)	E:114.079567° N: 23.233179°	2025/5/27	0.6	5.3	27.7	7.5	6.13	16	3.3	2	0.114	0.07	0.05L	0.0003L	0.01L	无色、无气味、 无浮油
W1 排污口上游 500m (右)	E:114.079567° N: 23.233179°	2025/5/28	0.6	5.3	27.3	7.2	6.19	13	2.7	2	0.116	0.05	0.05L	0.0003L	0.01L	无色、无气味、 无浮油
W1 排污口上游 500m (右)	E:114.079567° N: 23.233179°	2025/5/29	0.5	5.3	27.1	7.2	6.09	13	2.7	3	0.120	0.05	0.05L	0.0003L	0.01L	无色、无气味、 无浮油
W1 排污口上游 500m (中)	E:114.079560° N: 23.233172°	2025/5/27	1.0	5.3	27.8	7.5	5.91	15	3.1	2	0.106	0.06	0.05L	0.0003L	0.01L	无色、无气味、 无浮油
W1 排污口上游 500m (中)	E:114.079560° N: 23.233172°	2025/5/28	0.9	5.3	27.2	7.1	6.01	16	3.3	2	0.123	0.05	0.05L	0.0003L	0.01L	无色、无气味、 无浮油
W1 排污口上游 500m (中)	E:114.079560° N: 23.233172°	2025/5/29	1.1	5.3	27.1	7.2	5.89	12	2.5	3	0.123	0.05	0.05L	0.0003L	0.01L	无色、无气味、 无浮油
W1 排污口上游 500m (左)	E:114.079554° N: 23.233166°	2025/5/27	0.5	5.3	27.8	7.5	6.09	13	2.7	4	0.105	0.09	0.05L	0.0003L	0.01L	无色、无气味、 无浮油
W1 排污口上游 500m (左)	E:114.079554° N: 23.233166°	2025/5/28	0.4	5.3	27.5	7.0	6.15	14	2.9	3	0.120	0.05	0.05L	0.0003L	0.01L	无色、无气味、 无浮油
W1 排污口上游 500m (左)	E:114.079554° N: 23.233166°	2025/5/29	0.5	5.3	27.1	7.2	6.12	15	3.1	3	0.123	0.05	0.05L	0.0003L	0.01L	无色、无气味、 无浮油
W2 排污口下游 1500m (右)	E:114.084419° N: 23.2222719°	2025/5/27	0.1	5.9	27.1	7.3	6.05	10	2.1	6	0.291	0.08	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W2 排污口下游 1500m (右)	E:114.084419° N: 23.2222719°	2025/5/28	0.1	5.9	27.6	7.3	6.09	10	2.1	7	0.297	0.09	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W2 排污口下游 1500m (右)	E:114.084419° N: 23.2222719°	2025/5/29	0.1	5.9	26.5	7.2	6.93	9	1.9	8	0.297	0.09	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W2 排污口下游 1500m (中)	E:114.084389° N: 23.2222719°	2025/5/27	0.3	5.9	27.1	7.3	5.89	11	2.3	8	0.294	0.11	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油

W2 排污口下游 1500m (中)	E:114.084389° N: 23.222719°	2025/5/28	0.2	5.9	27.5	7.3	5.93	12	2.5	8	0.302	0.09	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W2 排污口下游 1500m (中)	E:114.084389° N: 23.222719°	2025/5/29	0.2	5.9	26.5	7.1	5.88	11	2.3	6	0.305	0.09	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W2 排污口下游 1500m (左)	E:114.084259° N: 23.222759°	2025/5/27	0.1	5.9	27.3	7.4	6.52	8	1.7	8	0.291	0.17	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W2 排污口下游 1500m (左)	E:114.084259° N: 23.222759°	2025/5/28	0.1	5.9	27.5	7.0	6.62	9	1.9	8	0.299	0.09	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W2 排污口下游 1500m (左)	E:114.084259° N: 23.222759°	2025/5/29	0.1	5.9	26.5	7.1	6.43	10	2.1	8	0.298	0.09	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W3 一级支流汇入沙河前 200m (右)	E:114.097420° N: 23.215370°	2025/5/27	0.2	4.5	27.2	7.2	6.30	12	2.5	9	0.544	0.17	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W3 一级支流汇入沙河前 200m (右)	E:114.097420° N: 23.215370°	2025/5/28	0.3	4.5	27.1	7.1	6.37	13	2.7	6	0.552	0.19	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W3 一级支流汇入沙河前 200m (右)	E:114.097420° N: 23.215370°	2025/5/29	0.3	4.5	26.4	7.2	6.05	13	2.7	8	0.499	0.19	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W3 一级支流汇入沙河前 200m (中)	E:114.097397° N: 23.215359°	2025/5/27	0.5	4.5	27.2	7.3	6.27	13	2.7	8	0.531	0.16	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W3 一级支流汇入沙河前 200m (中)	E:114.097397° N: 23.215359°	2025/5/28	0.5	4.5	27.2	7.0	6.35	12	2.5	8	0.552	0.19	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W3 一级支流汇入沙河前 200m (中)	E:114.097397° N: 23.215359°	2025/5/29	0.6	4.5	26.4	7.2	5.99	12	2.5	7	0.497	0.19	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W3 一级支流汇入沙河前 200m (左)	E:114.097359° N: 23.215340°	2025/5/27	0.3	4.5	27.3	7.2	6.37	11	2.3	5	0.526	0.16	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W3 一级支流汇入沙河前 200m (左)	E:114.097359° N: 23.215340°	2025/5/28	0.3	4.5	27.5	7.0	6.42	11	2.3	7	0.554	0.19	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W3 一级支流汇入沙河前 200m (左)	E:114.097359° N: 23.215340°	2025/5/29	0.3	4.5	26.5	7.2	6.21	10	2.1	7	0.502	0.19	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W4 支流汇入沙河口处上 游 500m (右)	E:114.107368° N: 23.210220°	2025/5/27	/	/	29.1	7.2	6.68	10	2.1	8	0.192	0.08	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W4 支流汇入沙河口处上 游 500m (右)	E:114.107368° N: 23.210220°	2025/5/28	/	/	27.5	7.0	6.72	13	2.7	7	0.195	0.07	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W4 支流汇入沙河口处上 游 500m (右)	E:114.107368° N: 23.210220°	2025/5/29	/	/	26.7	7.1	6.65	16	3.3	6	0.204	0.07	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W4 支流汇入沙河口处上 游 500m (中)	E:114.107384° N: 23.210129°	2025/5/27	/	/	29.5	7.3	6.75	11	2.3	7	0.195	0.08	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W4 支流汇入沙河口处上 游 500m (中)	E:114.107384° N: 23.210129°	2025/5/28	/	/	27.6	7.0	6.83	14	2.9	6	0.198	0.07	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W4 支流汇入沙河口处上 游 500m (中)	E:114.107384° N: 23.210129°	2025/5/29	/	/	27.1	7.0	6.73	14	2.9	9	0.200	0.07	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W4 支流汇入沙河口处上 游 500m (左)	E:114.107430° N: 23.210049°	2025/5/27	/	/	30.5	7.6	6.99	12	2.5	8	0.192	0.13	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油
W4 支流汇入沙河口处上 游 500m (左)	E:114.107430° N: 23.210049°	2025/5/28	/	/	27.6	7.0	6.97	15	3.1	8	0.200	0.07	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气 味、无浮油

W4 支流汇入沙河口处上游500m(左)	E:114.107430° N: 23.210049°	2025/5/29	/	/	27.2	7.1	6.89	15	3.1	8	0.201	0.07	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油
W5 支流汇入沙河口处下游1000m(右)	E:114.093117° N: 23.207769°	2025/5/27	/	/	29.5	7.4	5.09	13	2.7	8	0.256	0.08	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油
W5 支流汇入沙河口处下游1000m(右)	E:114.093117° N: 23.207769°	2025/5/28	/	/	27.3	7.1	5.21	10	2.1	8	0.247	0.06	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油
W5 支流汇入沙河口处下游1000m(右)	E:114.093117° N: 23.207769°	2025/5/29	/	/	27.1	7.2	5.15	9	1.9	8	0.253	0.06	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油
W5 支流汇入沙河口处下游1000m(中)	E:114.093208° N: 23.207710°	2025/5/27	/	/	29.5	7.4	5.28	12	2.6	7	0.265	0.08	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油
W5 支流汇入沙河口处下游1000m(中)	E:114.093208° N: 23.207710°	2025/5/28	/	/	27.3	7.0	5.19	12	2.5	8	0.250	0.06	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油
W5 支流汇入沙河口处下游1000m(中)	E:114.093208° N: 23.207710°	2025/5/29	/	/	27.1	7.2	5.09	11	2.3	8	0.256	0.06	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油
W5 支流汇入沙河口处下游1000m(左)	E:114.093254° N: 23.207670°	2025/5/27	/	/	30.0	7.6	5.51	15	2.1	9	0.253	0.08	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油
W5 支流汇入沙河口处下游1000m(左)	E:114.093254° N: 23.207670°	2025/5/28	/	/	27.4	6.9	5.68	11	2.3	9	0.247	0.06	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油
W5 支流汇入沙河口处下游1000m(左)	E:114.093254° N: 23.207670°	2025/5/29	/	/	27.1	7.1	5.48	10	2.1	9	0.259	0.06	0.05L	0.0003L	0.01L	微黄色、无气味、无浮油

表 3-4 地表水水质标准指数一览表

采样点位	经纬度	水质类别	时间	pH值	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	氨氮	总磷	阴离子表面活性剂	挥发酚	石油类
W1 排污口上游500m(右)	E:114.079567° N: 23.233179°	IV类	2025/5/27	0.25	0.49	0.53	0.55	0.03	0.08	0.23	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W1 排污口上游500m(右)	E:114.079567° N: 23.233179°	IV类	2025/5/28	0.10	0.48	0.43	0.45	0.03	0.08	0.17	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W1 排污口上游500m(右)	E:114.079567° N: 23.233179°	IV类	2025/5/29	0.10	0.49	0.43	0.45	0.04	0.08	0.17	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W1 排污口上游500m(中)	E:114079560° N: 23.233172°	IV类	2025/5/27	0.25	0.51	0.50	0.52	0.03	0.07	0.20	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
W1 排污口上游500m(中)	E:114079560° N: 23.233172°	IV类	2025/5/28	0.05	0.50	0.53	0.55	0.03	0.08	0.17	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

W1 排污口上游 500m (中)	E:114.079560° N: 23.233172°	IV类	2025/5/29	0.10	0.51	0.40	0.42	0.04	0.08	0.17	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W1 排污口上游 500m (左)	E:114.079554° N: 23.233166°	IV类	2025/5/27	0.25	0.49	0.43	0.45	0.05	0.07	0.30	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W1 排污口上游 500m (左)	E:114.079554° N: 23.233166°	IV类	2025/5/28	0.00	0.49	0.47	0.48	0.04	0.08	0.17	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W1 排污口上游 500m (左)	E:114.079554° N: 23.233166°	IV类	2025/5/29	0.10	0.49	0.50	0.52	0.04	0.08	0.17	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W2 排污口下游 1500m (右)	E:114.084419° N: 23.2222719°	IV类	2025/5/27	0.15	0.50	0.33	0.35	0.08	0.19	0.27	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W2 排污口下游 1500m (右)	E:114.084419° N: 23.2222719°	IV类	2025/5/28	0.15	0.49	0.33	0.35	0.09	0.20	0.30	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W2 排污口下游 1500m (右)	E:114.084419° N: 23.2222719°	IV类	2025/5/29	0.10	0.43	0.30	0.32	0.10	0.20	0.30	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W2 排污口下游 1500m (中)	E:114.084389° N: 23.2222719°	IV类	2025/5/27	0.15	0.51	0.37	0.38	0.10	0.20	0.37	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W2 排污口下游 1500m (中)	E:114.084389° N: 23.2222719°	IV类	2025/5/28	0.15	0.51	0.40	0.42	0.10	0.20	0.30	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W2 排污口下游 1500m (中)	E:114.084389° N: 23.2222719°	IV类	2025/5/29	0.05	0.51	0.37	0.38	0.08	0.20	0.30	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W2 排污口下游 1500m (左)	E:114.084259° N: 23.2222759°	IV类	2025/5/27	0.20	0.46	0.27	0.28	0.10	0.19	0.57	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W2 排污口下游 1500m (左)	E:114.084259° N: 23.2222759°	IV类	2025/5/28	0.00	0.45	0.30	0.32	0.10	0.20	0.30	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									

W2 排污口下游 1500m (左)	E:114.084259° N: 23.222759°	IV类	2025/5/29	0.05	0.47	0.33	0.35	0.10	0.20	0.30	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W3 一级支流汇入沙河前 200m (右)	E:114.097420° N: 23.215370°	IV类	2025/5/27	0.10	0.48	0.40	0.42	0.11	0.36	0.57	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W3 一级支流汇入沙河前 200m (右)	E:114.097420° N: 23.215370°	IV类	2025/5/28	0.05	0.47	0.43	0.45	0.08	0.37	0.63	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W3 一级支流汇入沙河前 200m (右)	E:114.097420° N: 23.215370°	IV类	2025/5/29	0.10	0.50	0.43	0.45	0.10	0.33	0.63	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W3 一级支流汇入沙河前 200m (中)	E:114.097397° N: 23.215359°	IV类	2025/5/27	0.15	0.48	0.43	0.45	0.10	0.35	0.53	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W3 一级支流汇入沙河前 200m (中)	E:114.097397° N: 23.215359°	IV类	2025/5/28	0.00	0.47	0.40	0.42	0.10	0.37	0.63	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W3 一级支流汇入沙河前 200m (中)	E:114.097397° N: 23.215359°	IV类	2025/5/29	0.10	0.50	0.40	0.42	0.09	0.33	0.63	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W3 一级支流汇入沙河前 200m (左)	E:114.097359° N: 23.215340°	IV类	2025/5/27	0.10	0.47	0.37	0.38	0.06	0.35	0.53	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W3 一级支流汇入沙河前 200m (左)	E:114.097359° N: 23.215340°	IV类	2025/5/28	0.00	0.47	0.37	0.38	0.09	0.37	0.63	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W3 一级支流汇入沙河前 200m (左)	E:114.097359° N: 23.215340°	IV类	2025/5/29	0.10	0.48	0.33	0.35	0.09	0.33	0.63	0.08	0.02	0.01
		达标情况		达标									
W4 支流汇入沙河口处上游 500m (右)	E:114.107368° N: 23.210220°	III类	2025/5/27	0.10	0.75	0.50	0.53	0.10	0.19	0.40	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W4 支流汇入沙河口处上游 500m (右)	E:114.107368° N: 23.210220°	III类	2025/5/28	0.00	0.74	0.65	0.68	0.09	0.20	0.35	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W4 支流汇入沙河口处上游 500m	E:114.107368°	III类	2025/5/29	0.05	0.75	0.80	0.83	0.08	0.20	0.35	0.13	0.03	0.10

(右)	N: 23.210220°	达标情况		达标									
W4 支流汇入沙河口处上游500m (中)	E:114.107384° N: 23210129°	III类	2025/5/27	0.15	0.74	0.55	0.58	0.09	0.20	0.40	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W4 支流汇入沙河口处上游500m (中)	E:114.107384° N: 23210129°	III类	2025/5/28	0.00	0.73	0.70	0.73	0.08	0.20	0.35	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W4 支流汇入沙河口处上游500m (中)	E:114.107384° N: 23210129°	III类	2025/5/29	0.00	0.74	0.70	0.73	0.11	0.20	0.35	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W4 支流汇入沙河口处上游500m (左)	E:114.107430° N: 23.210049°	III类	2025/5/27	0.30	0.72	0.60	0.63	0.10	0.19	0.65	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W4 支流汇入沙河口处上游500m (左)	E:114.107430° N: 23.210049°	III类	2025/5/28	0.00	0.72	0.75	0.78	0.10	0.20	0.35	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W4 支流汇入沙河口处上游500m (左)	E:114.107430° N: 23.210049°	III类	2025/5/29	0.05	0.73	0.75	0.78	0.10	0.20	0.35	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W5 支流汇入沙河口处下游 1000m (右)	E:114.093117° N: 23.207769°	III类	2025/5/27	0.20	0.98	0.65	0.68	0.10	0.26	0.40	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W5 支流汇入沙河口处下游 1000m (右)	E:114.093117° N: 23.207769°	III类	2025/5/28	0.05	0.96	0.50	0.53	0.10	0.25	0.30	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W5 支流汇入沙河口处下游 1000m (右)	E:114.093117° N: 23.207769°	III类	2025/5/29	0.10	0.97	0.45	0.48	0.10	0.25	0.30	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W5 支流汇入沙河口处下游 1000m (中)	E:114.093208° N: 23.207710°	III类	2025/5/27	0.20	0.95	0.60	0.65	0.09	0.27	0.40	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W5 支流汇入沙河口处下游 1000m (中)	E:114.093208° N: 23.207710°	III类	2025/5/28	0.00	0.96	0.60	0.63	0.10	0.25	0.30	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W5 支流汇入沙河口处下游 1000m (中)	E:114.093208° N: 23.207710°	III类	2025/5/29	0.10	0.98	0.55	0.58	0.10	0.26	0.30	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									

W5 支流汇入沙河口处下游 1000m (左)	E:114.093254° N: 23.207670	III类	2025/5/27	0.30	0.91	0.75	0.53	0.11	0.25	0.40	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W5 支流汇入沙河口处下游 1000m (左)	E:114.093254° N: 23.207670	III类	2025/5/28	0.10	0.88	0.55	0.58	0.11	0.25	0.30	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									
W5 支流汇入沙河口处下游 1000m (左)	E:114.093254° N: 23.207670	III类	2025/5/29	0.05	0.91	0.50	0.53	0.11	0.26	0.30	0.13	0.03	0.10
		达标情况		达标									

注：未检出的取检出限的一半进行统计

3.3 涉水工程调查

根据惠州市相关规划和现场调查，本项目地表水评价范围内取取水泵房和水厂等集中取水口，无水文闸阀等。

4 地表水环境影响预测与评价

4.1 地表水影响预测

4.1.1 预测因子与预测内容

本项目纳污水体为罗口顺排渠，罗口顺排渠汇入沙河，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定及项目外排废水的特点，同时结合受纳水体的水质特征，选取 COD_{cr}、氨氮、总磷作为预测因子，预测本项目主要污染因子在枯水期对纳污水体水质的贡献值，并且在叠加纳污水体水质现状基础上分析本项目建设完成后纳污水体水质的达标情况，进而评价本项目尾水排放对纳污水体水质造成的影响。

4.1.2 预测时期和预测情景

1、预测时期

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目，水体自净能力最不利以及水质状况相对较差的不利时期、水环境现状补充监测时期应作为重点预测时期。

本项目地表水评价工作等级为二级，本次预测时期选取水体自净能力最不利的枯水期。

2、预测情景

项目建设期和服务期满对水环境影响不大，因此选择生产运行期进行预测。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），主要预测正常排放与非正常排放对罗口顺排渠及沙河水环境的影响。

(1) 正常排放

正常工况下，本项目污水处理站处理达标后的尾水排入罗口顺排渠，罗口顺排渠汇入沙河。枯水期尾水正常排放对罗口顺排渠及沙河水质的影响预测。

(2) 非正常排放

运营期本项目污水处理站发生事故，废水未经处理直接排入罗口顺排渠，罗口顺排渠汇入沙河。在枯水期事故废水对罗口顺排渠及沙河水质的影响预测。

表 4-1 地表水环境影响预测情景一览表

预测方案	预测情景	预测河流	预测时段	预测工况	预测因子
方案一	枯水期	罗口顺排渠	运营期	正常排放	COD _{cr} 、氨氮、总磷

方案二	枯水期	沙河	运营期	正常排放	COD _{cr} 、氨氮、总磷
方案三	枯水期	罗口顺排渠	运营期	非正常排放	COD _{cr} 、氨氮、总磷
方案四	枯水期	沙河	运营期	非正常排放	COD _{cr} 、氨氮、总磷

4.1.3 预测模型选取

因沙河基础水文观测资料不足，沙河属于东江支流，本论证报告采用东江博罗水文站的实测数据并结合沙河现有收集的基础水文资料，采用水文比拟法估算出沙河枯水期的水文特征数据。

选用东江博罗站的实测数据作为东江的水文观测数据，根据 2008 年~2021 年《惠州市水资源公报》和《惠州市水文特性分析（严彬 广东省水文局惠州分局，广东 惠州 516001）》（广东水利水电 2004 年 10 月 第 5 期），东江博罗水文站近 10 年最枯月平均流量为 340.0231m³/s，东江博罗水文站 1956~2000 年和 2008 年~2021 年多年平均月径流量年内分配统计如下：

表 4-2 河流水文参数一览表

河道	站名	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
东江	博罗水文站	径流量	10.412	10.077	13.643	19.639	27.395	39.037	27.650	27.453	23.709	16.296	11.227	10.482	237.02
		占年%	4.3	4.2	5.7	8.3	11.6	16.6	11.7	11.6	10	6.9	4.7	4.4	100

由上分析可知，东江的近 10 年最枯月平均流量为 340.0231m³/s，丰水期月平均流量为 1506.057m³/s。由于水文现象具有地区性，如果某几个流域处在相似的自然地理条件下，则其水文现象具有相似的发生、发展、变化规律和特点，沙河属于东江支流，沙河与东江的水文现象具有一定相似性，采用水文比拟法估算沙河水文特征数据。

根据《惠州市水生态调查评估报告》（广东省环境科学研究院），沙河多年平均流量为 43.1m³/s，枯水期流量仍可达 12.8m³/s。沙河集水面积为 1235km²，东江博罗水文站以上流域面积为 25325km²，根据《缺乏实测径流资料时设计年径流量的分析计算（赵淑兰 辽宁省观音阁水库管理局，辽宁 本溪 117100）》（水利科技与经济 2012 年 12

月 第 18 卷第 12 期），根据水文比拟法，沙河水文特征放大倍比为 0.05，则沙河径流计算结果见下表。

表 4-3 河流水文参数一览表

河道	项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年
沙河	径流量	0.521	0.504	0.682	0.982	1.370	1.952	1.383	1.373	1.185	0.815	0.561	0.524	11.851
	占年%	4.3	4.2	5.7	8.3	11.6	16.6	11.7	11.6	10	6.9	4.7	4.4	100

由上分析可知，沙河近 10 年最枯水期平均流量约为 $17\text{m}^3/\text{s}$ ，丰水期月平均流量约为 $75.3\text{m}^3/\text{s}$ ，平均流量为 $38.1\text{m}^3/\text{s}$ ，与多年平均流量 ($43.1\text{m}^3/\text{s}$) 差值为 11.6%，差值不大，采用水文比拟法推算沙河水文特征数据是具有代表性的。

根据广东宏科检测技术有限公司于 2022 年 01 月对沙河河段进行现场勘查可知，沙河枯水期平均水深为 3.68m、平均水面宽度为 68.8m。

根据《博罗县河湖管理范围和水利工程管理与保护范围划定报告》罗口顺排渠流量为 $0.63\text{m}^3/\text{s}$ ，河流平均宽度及平均流速取本评价对罗口顺排渠宽度及流速监测值的平均值，罗口顺排渠及沙河罗口顺排渠汇入段均不属于感潮河流，罗口顺排渠及沙河的主要水文数据见下表 4-4。

表 4-4 河流水文参数一览表

河流名称	90%保证率最枯月平均流量 (m^3/s)	河流平均宽度 (m)	平均流速 (m/s)	平均水深 (m)	平均坡降 (%)
罗口顺排渠	0.63	5.2	0.4	0.3	3.46
沙河	12.8	68.8	0.051	3.68	6.38

(1) 混合过程段长度

本项目污水处理站处理达标尾水排放属于岸边点源排放，污染物进入水体后需要经过混合过程段后达到完全混合，混合过程段长度估算公式如下：

$$L_m = \left\{ 0.11 + 0.7 \left[0.5 - \frac{a}{B} - 1.1 \left(0.5 - \frac{a}{B} \right)^2 \right]^{1/2} \right\} \frac{uB^2}{E_y}$$

式中： L_m ——混合段长度， m；

B ——水面宽度， m；

a——排放口到岸边的距离，m；本项目污水为岸边排放，a 取 0m；

u——断面流速，m/s；

E_y ——污染物横向扩散系数， m^2/s 。

横向扩散系数 E_y 的确定采用泰勒法求取，计算公式如下：

$$E_y = (0.058H + 0.0065B)\sqrt{gHI} \quad (B / H \leq 100)$$

式中：H——平均水深；

g——重力加速度；

I——河流几评价河段纵比降（坡度）。

本次预测河流混合过程段长度估算参数及结果见下表 4-5。

表 4-5 受纳水体罗口顺排渠混合过程段长度估算参数及结果

河流名称	B(m)	a(m)	u(m/s)	$E_y (m^2 /s)$	H(m)	I (%)	L _m (m)
罗口顺排渠	5.2	0	0.4	0.00516	0.3	3.46	696

（2）河流概化

选用解析解方法进行水环境影响预测时，可对预测水域进行河流的概化。河流水域概化要求：

- ①预测河段及代表性断面的宽深比 ≥ 20 时，可视为矩形河段；
- ②河段弯曲系数 >1.3 时，可视为弯曲河段，其余可概化为平直河段；
- ③对于河流水文特征值、水质急剧变化的河段，应分段概化，并分别进行水环境影响预测；河网应分段概化，分别进行水环境影响预测。

本项目纳污水体罗口顺排渠宽深比 >20 ，可概化为矩形河段。弯曲系数 >1.3 ，属于弯曲河段。

根据沙河的水文特征、河道特征等水文情势，预测河段的宽深比 >20 ，可概化为矩形河段，根据《惠州市水生态调查评估报告》（广东省环境科学研究院），沙河弯曲系数为 1.56，属于弯曲河段。

（3）预测模型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）和《水域纳污能力计算规程》（GB/T 25173-2010），并结合河流特征以及本项目污染物特征，废水中 COD_{Cr}、NH₃-N 为可降解污染物，罗口顺排渠枯水期多年平均流量为 0.63m³/s，沙河枯水期多年

平均流量为 $12.8\text{m}^3/\text{s}$, 均属于中小型河流, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 附录 E, 罗口顺排渠混合过程段以及沙河评价河段拟采用导则推荐的平面二维数学模型进行水质影响预测, 罗口顺排渠完全混合段采用纵向一维模型来进行水质影响预测。

河流纵向一维水质模型

根据河流纵向一维水质模型方程的简化、分类判别条件(即: O'Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的临界值), 选择相应的解析解公式。

$$\alpha = \frac{kE_x}{u^2}$$

$$Pe = \frac{uB}{E_x}$$

式中: α —O'Connor 数, 量纲为 1, 表征物质离散降解通量与移流通量比值;

Pe —贝克莱数, 量纲为 1, 表征物质移流通量与离散通量比值;

k —污染物综合衰减系数, $1/\text{s}$;

B —水面宽度, m ;

u —断面平均流速, m/s ;

E_x —污染物纵向扩散系数, m^2/s ; 采用爱尔德公式计算 E_x , $E_x=5.93H(\text{gHI})^{1/2}$;

本次预测受纳水体罗口顺排渠相应的 O'Connor 数 α 和贝克来数 Pe 的计算结果见表 4-6。

表 4-6 受纳水体罗口顺排渠相应的 O'Connor 数 α 和贝克来数 Pe 计算结果

河流名称	时期	计算结果			
		α_{COD}	α_{NH3-N}	α_{TP}	Pe
罗口顺排渠	枯水期	0.00000194691	0.000000973453	0.00000129794	11.59246177

由上表 4-6 计算结果可知, 本次预测受纳水体罗口顺排渠的 O'Connor 数 (α) 均小于 0.027, 贝克来数 (Pe) 均大于 1。因此, 根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018) 附录 E 中 E3.2 解析方法说明, 当 $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe \geq 1$ 时, 适用对流降解模型:

$$C = C_0 \exp\left(-K \frac{x}{u}\right) \quad (x \geq 0)$$

式中：C——流经 x 距离后的污染物浓度，单位为 mg/L；

x——沿河段的纵向距离，单位为 m；

u——设计流量下河道断面的平均流速，单位为 m/s；

K——污染物综合衰减系数，单位为 1/s；

C₀——初始断面的污染物浓度，单位为 mg/L；

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C₀——初始断面的污染物浓度，单位为 mg/L；

C_p——污染物排放浓度，mg/L；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_p——污水排放量，m³/s；

Q_h——河流流量，m³/s。

河流平面二维连续稳定排放模型

连续稳定排放条件下，不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放模式，具体模式如下：

$$C(x, y) = C_h + \frac{m}{h \sqrt{\pi E_y u x}} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k \frac{x}{u}\right)$$

式中：C(y,x)——纵向距离 x、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

m——污染物排放速率，g/s；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L；

h——断面水深，m；

u——对应于 x 轴的平均流速分量，m/s；

x——笛卡尔坐标系 X 向的坐标，m；

y——笛卡尔坐标系 Y 向的坐标，m；

k——污染物综合衰减系数，1/s。

当 k=0 时，污染混合区外边界等浓度线方程为：

$$y = b_s \sqrt{-e \frac{x}{L_s} \ln\left(\frac{x}{L_s}\right)}$$

$$L_s = \frac{1}{\pi u E_y} \left(\frac{m}{h C_a} \right)^2$$

其中： L_s ——污染混合区纵向最大长度；

$$b_s = \sqrt{\frac{2 E_y L_s}{e u}}$$

——污染混合区横向最大宽度；

$$X_c = \frac{L_s}{e}$$

——污染混合区最大宽度对应的纵坐标， e 为数学常数，取值 2.718。

式中： C_a ——允许升高浓度， $C_a=C_s-C_h$ ，mg/L；

C_s ——水功能区所执行的污染物浓度标准限值，mg/L。

4.1.4 预测源强及参数确定

1、预测源强

项目正常工况的污水排放量为 3298.69t/d， COD_{cr} 排放浓度为 30mg/L，氨氮排放浓度为 1.5mg/L，总磷排放浓度为 0.3mg/L；非正常工况下的污水排放量为 4500t/d， COD_{cr} 排放浓度取进水水质为 3120mg/L，氨氮排放浓度取进水水质为 17.1mg/L，总磷排放浓度取进水水质为 6.91mg/L。正常排放与非正常排放的地表水污染源强详见下表 4-7。

表 4-7 地表水预测源强一览表

预测工况	预测因子	污水排放量 (t/d)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)
正常排放	COD_{cr}	3298.69	30	18.11
	氨氮		1.5	0.91
	总磷		0.3	0.18
非正常排放	COD_{cr}	4500	3120	4492.8
	氨氮		17.1	24.624
	总磷		6.91	9.9504

2、罗口顺排渠的污染物浓度背景值

本次评价罗口顺排渠 COD_{cr}、氨氮、总磷浓度背景值采用罗口顺排渠水质监测断面的最大监测数据，沙河 COD_{cr}、氨氮、总磷浓度背景值采用沙河水质监测断面的最大监测数据，具体见下表 4-8。

表 4-8 预测因子背景值取值表

河流名称	背景浓度 (mg/L)		
	COD _{cr}	氨氮	总磷
罗口顺排渠	16	0.554	0.19
沙河	16	0.265	0.13

3、降解系数 K

根据《广东省水环境特征及相关水污染防治规划要求》（环境保护部华南环境科学研究所，曾凡棠），河流 COD_{cr} 的衰减系数 K 一般为 0.1~0.2 (1/d)，NH₃-N 的衰减系数 K 一般为 0.05~0.1 (1/d)，本项目取中间值，即 COD_{cr} 的衰减系数为 0.15 (1/d)，NH₃-N 的衰减系数为 0.075 (1/d)。

总磷的衰减系数参照广东省相似河道、广东省水利厅的《广东省水资源保护规划要点》和华南环境科学研究所的《广东省水环境容量核定技术报告》等，同时结合《全国水环境容量核定技术指南》（2003 年 9 月）提供的水质降解系数，本评价选取水质综合衰减系数，总磷衰减系数为 0.10 (1/d)。

表 4-9 受纳水体罗口顺排渠及沙河降解系数

河流名称	K (1/d)		
	COD _{cr}	氨氮	总磷
罗口顺排渠	0.15	0.075	0.10
沙河	0.15	0.075	0.10

4、预测河流的水文参数

罗口顺排渠枯水期平均河宽 5.2m，平均水深为 0.3m，90%保证率最枯月平均流量为 0.63m³/s，平均流速为 0.4m/s。

沙河枯水期平均河宽 68.8m，平均水深为 3.68m，90%保证率最枯月平均流量为 12.8m³/s，平均流速为 0.051m/s。

4.1.5 预测结果

1、正常工况预测结果

本项目污水处理站尾水在罗口顺排渠及沙河沿程的污染物浓度分布结果见下表

4-10~表 4-16

表 4-10 正常工况下罗口顺排渠混合过程段 COD 水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	2m	5.2m
10m	17.2363	16.0037	16.0000
20m	18.3019	16.1261	16.0000
30m	18.5953	16.3743	16.0000
50m	18.6024	16.8143	16.0001
100m	18.2328	17.2490	16.0144
200m	17.7386	17.3003	16.1397
300m	17.4655	17.2075	16.2729
400m	17.2893	17.1150	16.3655
500m	17.1639	17.0362	16.4245
696m	16.9964	16.9166	16.4828
标准值		30	

表 4-11 正常工况下对罗口顺排渠混合过程段氨氮水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	2m	5.2m
10m	0.6161	0.5542	0.5540
20m	0.6697	0.5603	0.5540
30m	0.6844	0.5728	0.5540
50m	0.6848	0.5949	0.5540
100m	0.6662	0.6168	0.5547
200m	0.6414	0.6194	0.5610
300m	0.6277	0.6147	0.5677
400m	0.6188	0.6101	0.5724
500m	0.6125	0.6061	0.5754
696m	0.6041	0.6001	0.5783
标准值		1.5	

表 4-12 正常工况下对罗口顺排渠混合过程段总磷水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	2m	5.2m
10m	0.2023	0.1900	0.1900
20m	0.2129	0.1913	0.1900
30m	0.2158	0.1937	0.1900
50m	0.2159	0.1981	0.1900
100m	0.2122	0.2024	0.1901

200m	0.2073	0.2029	0.1914
300m	0.2046	0.2020	0.1927
400m	0.2028	0.2011	0.1936
500m	0.2016	0.2003	0.1942
696m	0.1999	0.1991	0.1948
标准值		0.3	

表 4-13 正常工况下罗口顺排渠完全混合过程段水质浓度预测值 (单位: mg/L)

距排污口下游距离 x (m)	COD _{cr} 预测浓度 (mg/L)	氨氮预测浓度 (mg/L)	总磷预测浓度 (mg/L)
696	16.9964	0.6041	0.1999
800	16.9888	0.6040	0.1999
900.00	16.9814	0.6039	0.1998
1000.00	16.9740	0.6037	0.1997
2000.00	16.9005	0.6024	0.1992
3000.00	16.8273	0.6011	0.1986
4000.00	16.7545	0.5998	0.1980
4880.00	16.6906	0.5987	0.1975
《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) IV类标 准	30	1.5	0.3
达标评价	达标	达标	达标

表 4-14 正常工况下对沙河 COD 水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	5m	10m	20m	40m	68.8m
10m	16.3106	16.2820	16.2086	16.0624	16.0005	16.0000
20m	16.2200	16.2096	16.1803	16.0986	16.0088	16.0000
30m	16.1797	16.1740	16.1573	16.1052	16.0210	16.0003
50m	16.1392	16.1365	16.1285	16.1009	16.0384	16.0031
100m	16.0983	16.0973	16.0944	16.0837	16.0516	16.0146
200m	16.0693	16.0689	16.0679	16.0639	16.0502	16.0267
300m	16.0564	16.0562	16.0556	16.0534	16.0455	16.0299
400m	16.0487	16.0485	16.0482	16.0467	16.0414	16.0302
500m	16.0434	16.0433	16.0430	16.0420	16.0381	16.0296
600m	16.0395	16.0394	16.0392	16.0384	16.0354	16.0287
700m	16.0364	16.0364	16.0362	16.0356	16.0332	16.0277
800m	16.0339	16.0339	16.0338	16.0333	16.0313	16.0268
900m	16.0319	16.0319	16.0318	16.0313	16.0297	16.0258
1000m	16.0302	16.0301	16.0300	16.0297	16.0283	16.0249
标准值			20			

表 4-15 正常工况下对沙河氨氮水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	5m	10m	20m	40m	68.8m
10m	0.2761	0.2751	0.2725	0.2672	0.2650	0.2650
20m	0.2729	0.2725	0.2715	0.2685	0.2653	0.2650
30m	0.2714	0.2712	0.2706	0.2688	0.2658	0.2650
50m	0.2700	0.2699	0.2696	0.2686	0.2664	0.2651
100m	0.2685	0.2685	0.2684	0.2680	0.2669	0.2655
200m	0.2675	0.2675	0.2674	0.2673	0.2668	0.2660
300m	0.2670	0.2670	0.2670	0.2669	0.2666	0.2661
400m	0.2668	0.2668	0.2667	0.2667	0.2665	0.2661
500m	0.2666	0.2666	0.2666	0.2665	0.2664	0.2661
600m	0.2664	0.2664	0.2664	0.2664	0.2663	0.2660
700m	0.2663	0.2663	0.2663	0.2663	0.2662	0.2660
800m	0.2662	0.2662	0.2662	0.2662	0.2661	0.2660
900m	0.2662	0.2662	0.2662	0.2661	0.2661	0.2659
1000m	0.2661	0.2661	0.2661	0.2661	0.2660	0.2659
标准值			1.0			

表 4-16 正常工况下对沙河总磷水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	5m	10m	20m	40m	68.8m
10m	0.1337	0.1333	0.1325	0.1307	0.1300	0.1300
20m	0.1326	0.1325	0.1321	0.1312	0.1301	0.1300
30m	0.1321	0.1321	0.1319	0.1312	0.1302	0.1300
50m	0.1316	0.1316	0.1315	0.1312	0.1305	0.1300
100m	0.1312	0.1312	0.1311	0.1310	0.1306	0.1302
200m	0.1308	0.1308	0.1308	0.1308	0.1306	0.1303
300m	0.1307	0.1307	0.1307	0.1306	0.1305	0.1304
400m	0.1306	0.1306	0.1306	0.1306	0.1305	0.1304
500m	0.1305	0.1305	0.1305	0.1305	0.1305	0.1304
600m	0.1305	0.1305	0.1305	0.1305	0.1304	0.1303
700m	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1303
800m	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1303
900m	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1303
1000m	0.1304	0.1304	0.1304	0.1304	0.1303	0.1303
标准值			0.2			

预测结果表明，本项目正常工况下排放的污染物不会对罗口顺排渠及沙河造成大的不良影响，在罗口顺排渠及沙河沿程的污染物浓度增量均在较低水平，在罗口顺排渠沿程 COD_{cr}、氨氮、总磷的预测值均未超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV

类标准限值，在沙河沿程 COD_{cr}、氨氮、总磷的预测值均未超出《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准限值。

2、非正常工况预测结果

本项目污水处理站尾水在罗口顺排渠及沙河沿程的污染物浓度分布结果见下表

4- 17 至表 4- 23。

表 4-17 非正常工况下对罗口顺排渠混合过程段 COD 水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	2m	5.2m
10m	322.7007	16.9198	16.0000
20m	587.0673	47.2729	16.0000
30m	659.8603	108.8493	16.0000
50m	661.6016	218.0026	16.0269
100m	569.9323	325.8509	19.5765
200m	447.3242	338.5907	50.6581
300m	379.5688	315.5610	83.6998
400m	335.8432	292.6057	106.6646
500m	304.7345	273.0620	121.3172
696m	263.1988	243.4028	135.7820
标准值		30	

表 4-18 非正常工况下对罗口顺排渠混合过程段氨氮水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	2m	5.2m
10m	2.2350	0.5590	0.5540
20m	3.6840	0.7254	0.5540
30m	4.0831	1.0629	0.5540
50m	4.0928	1.6612	0.5541
100m	3.5906	2.2526	0.5736
200m	2.9190	2.3228	0.7440
300m	2.5479	2.1969	0.9253
400m	2.3085	2.0713	1.0513
500m	2.1382	1.9644	1.1318
696m	1.9109	1.8022	1.2115
标准值		1.5	

表 4-19 非正常工况下对罗口顺排渠混合过程段水质总磷水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	2m	5.2m
10m	0.8693	0.1920	0.1900
20m	1.4548	0.2593	0.1900
30m	1.6160	0.3956	0.1900
50m	1.6199	0.6374	0.1901

100m	1.4170	0.8763	0.1979
200m	1.1455	0.9047	0.2668
300m	0.9956	0.8537	0.3400
400m	0.8988	0.8030	0.3909
500m	0.8299	0.7597	0.4234
696m	0.7380	0.6941	0.4556
标准值		0.3	

表 4-20 非正常工况下罗口顺排渠完全混合过程段水质浓度预测值 (单位: mg/L)

距排污口下游距离 x (m)	COD _{cr} 预测浓度 (mg/L)	氨氮预测浓度 (mg/L)	总磷预测浓度 (mg/L)
696	263.1988	1.9109	0.7380
800	263.0800	1.9105	0.7378
900.00	262.9659	1.9100	0.7376
1000.00	262.8518	1.9096	0.7374
2000.00	261.7135	1.9055	0.7353
3000.00	260.5802	1.9014	0.7331
4000.00	259.4518	1.8972	0.7310
4880.00	258.4628	1.8936	0.7292
《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) IV类标 准	30	1.5	0.3
达标评价	达标	达标	达标

表 4-21 非正常工况下对沙河 COD 水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	5m	10m	20m	40m	68.8m
10m	21.1045	20.6346	19.4274	17.0251	16.0082	16.0000
20m	19.6155	19.4450	18.9626	17.6202	16.1449	16.0003
30m	18.9530	18.8594	18.5858	17.7293	16.3459	16.0052
50m	18.2870	18.2433	18.1119	17.6590	16.6316	16.0507
100m	17.6151	17.5996	17.5520	17.3755	16.8488	16.2406
200m	17.1384	17.1329	17.1159	17.0506	16.8253	16.4394
300m	16.9264	16.9234	16.9142	16.8781	16.7476	16.4911
400m	16.7996	16.7976	16.7917	16.7681	16.6808	16.4967
500m	16.7127	16.7114	16.7071	16.6902	16.6267	16.4870
600m	16.6484	16.6474	16.6442	16.6313	16.5825	16.4721
700m	16.5983	16.5975	16.5949	16.5847	16.5458	16.4558
800m	16.5578	16.5571	16.5550	16.5467	16.5147	16.4396
900m	16.5241	16.5235	16.5218	16.5148	16.4879	16.4242
1000m	16.4955	16.4950	16.4935	16.4876	16.4646	16.4096

标准值	20
-----	----

表 4-22 非正常工况下对沙河氨氮水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	5m	10m	20m	40m	68.8m
10m	0.3024	0.2990	0.2901	0.2725	0.2651	0.2650
20m	0.2915	0.2902	0.2867	0.2769	0.2661	0.2650
30m	0.2866	0.2860	0.2840	0.2777	0.2675	0.2650
50m	0.2818	0.2814	0.2805	0.2772	0.2696	0.2654
100m	0.2769	0.2767	0.2764	0.2751	0.2712	0.2668
200m	0.2734	0.2733	0.2732	0.2727	0.2711	0.2682
300m	0.2718	0.2718	0.2717	0.2715	0.2705	0.2686
400m	0.2709	0.2709	0.2708	0.2707	0.2700	0.2687
500m	0.2703	0.2703	0.2702	0.2701	0.2696	0.2686
600m	0.2698	0.2698	0.2698	0.2697	0.2693	0.2685
700m	0.2694	0.2694	0.2694	0.2693	0.2690	0.2684
800m	0.2691	0.2691	0.2691	0.2691	0.2688	0.2683
900m	0.2689	0.2689	0.2689	0.2688	0.2686	0.2682
1000m	0.2687	0.2687	0.2687	0.2686	0.2685	0.2681
标准值			1.0			

表 4-23 非正常工况下对沙河水质总磷水质浓度预测值 (单位: mg/L)

X\c/Y	1m	5m	10m	20m	40m	68.8m
10m	0.1444	0.1431	0.1397	0.1329	0.1300	0.1300
20m	0.1402	0.1397	0.1384	0.1346	0.1304	0.1300
30m	0.1383	0.1381	0.1373	0.1349	0.1310	0.1300
50m	0.1365	0.1363	0.1360	0.1347	0.1318	0.1301
100m	0.1346	0.1345	0.1344	0.1339	0.1324	0.1307
200m	0.1332	0.1332	0.1332	0.1330	0.1323	0.1312
300m	0.1326	0.1326	0.1326	0.1325	0.1321	0.1314
400m	0.1323	0.1323	0.1322	0.1322	0.1319	0.1314
500m	0.1320	0.1320	0.1320	0.1320	0.1318	0.1314
600m	0.1318	0.1318	0.1318	0.1318	0.1317	0.1313
700m	0.1317	0.1317	0.1317	0.1317	0.1316	0.1313
800m	0.1316	0.1316	0.1316	0.1316	0.1315	0.1313
900m	0.1315	0.1315	0.1315	0.1315	0.1314	0.1312
1000m	0.1314	0.1314	0.1314	0.1314	0.1313	0.1312
标准值			0.2			

预测结果表明，本项目非正常工况下排放的污染物在罗口顺排渠及沙河沿程的浓度增量相比正常工况下有所增加，在罗口顺排渠沿程 COD_{cr}、氨氮、总磷的预测值均出现

超出《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类标准限值的情况，在沙河沿程 COD_{cr} 出现超出《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准限值的情况，氨氮、总磷的预测值均未超出《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准限值，事故排放对罗口顺排渠及沙河的水质影响较大，因此，需杜绝废水事故排放。

4.2 排污方案合理性论证

根据地表水环境影响预测，由于本项目污水处理站废水排放量相比罗口顺排渠及沙河流量较小，在正常排放的情况下，罗口顺排渠的 COD_{cr}、氨氮、总磷经过完全混合后均能够满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类标准限值，沙河的 COD_{cr}、氨氮、总磷经过完全混合后均能够满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准限值。在非正常排放情况下，罗口顺排渠的 COD_{cr}、氨氮、总磷经过完全混合后未能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) IV类标准限值，在沙河沿程 COD_{cr} 出现超出《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准限值的情况，氨氮、总磷的预测值均未超出《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准限值。非正常排放相比较正常排放而言，对罗口顺排渠及沙河的水质影响较大，因此，污水处理站应加强管理，杜绝废水事故排放。

综上，在确保废水处理达标排放，杜绝废水事故性排放的情况下，拟定的排污方案是合理的。

4.3 受纳水体安全余量分析

遵循地表水环境质量底线要求，主要污染物（化学需氧量、氨氮、总磷）需预留必要的安全余量。本项目受纳水体罗口顺排渠水质现状为IV类，水质目标为IV类。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，安全余量可按地表水环境质量标准、受纳水体环境敏感性等确定：受纳水体为 GB3838 IV类水域，以及涉及水环境保护目标的水域，安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面（点位）处环境质量标准的 8%确定（安全余量≥环境质量标准×8%）。根据核算断面的预测结果，尾水正常排放情况下本项目核算断面安全余量分析如下：

表 4-24 尾水正常排放情况下核算断面安全余量表（单位：mg/L）

核算断面	时期	水质因子	预测值（最大值）	现状阶段性水质目标		
				IV类标准	剩余容量	是否满足安全余量要求
排污口下游 1km	枯水期	COD _{cr}	16.974	30	43.42%	是
		氨氮	0.6037	1.5	59.75%	是
		总磷	0.1997	0.3	33.43%	是

由上表 4-24 可知，本项目建成后，枯水期罗口顺排渠核算断面 COD_{cr}、氨氮、总磷的预测值满足水质阶段性目标《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准限值，COD_{cr}、氨氮、总磷均满足安全余量要求。

4.4 污染物排放量核算与自查表

4.4.1 污染物排放量核算

本项目废水污染物排放量核算如下：

表 4-25 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)	
1	DW001	COD _{cr}	30	0.057	18.11	
		BOD ₅	20	0.011	3.62	
		SS	60	0.019	6.04	
		NH ₃ -N	1.5	0.003	0.91	
		TN	15	0.028	9.06	
		TP	0.3	0.001	0.18	
		动植物油	1	0.002	0.60	
全厂排放口合计					18.11	
					3.62	
					6.04	
					0.91	
					9.06	
					0.18	
					0.60	

4.4.2 地表水环境影响评价自查表

表 4-26 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
现状调查	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测时期		监测因子
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	()	监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流：长度 (13.5) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	(化学需氧量、总氮、氨氮、总磷、五日生化需氧量、悬浮物、硫化物、挥发酚、石油类、粪大肠菌群、阴离子表面活性剂、动植物油、pH 值、水温、色度)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 <input type="checkbox"/> ；II 类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input checked="" type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目
		近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（ ）
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、 生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的 水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（13.5）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km ²
	预测因子	（CODcr、氨氮、总磷）
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ；非正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ：解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input checked="" type="checkbox"/> ：其他 <input type="checkbox"/>
	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input checked="" type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>
影响评价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/>

工作内容		自查项目				
污染防治措施		满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/ (t/a)		排放浓度/ (mg/L)	
		COD _{Cr}	18.11		30	
		BOD ₅	3.62		6	
		SS	6.04		10	
		氨氮	0.91		1.5	
		总氮	9.06		15	
		总磷	0.18		0.3	
替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	
	()	()	()	()	()	
生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s					
	生态水位：一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划		环境质量	污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	()	(尾水排放口)		
		监测因子	()	(pH 值、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、总磷)		
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“□”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5 水污染防治措施及其可行性分析

5.1 水污染防治措施可行性分析

5.1.1 污水处理方案及说明

①污水处理工艺流程

本项目污水处理站采取的处理工艺为“气浮+UASB+AAO+高效沉淀池”，处理工艺图如下：

废水处理工程 工艺流程框图

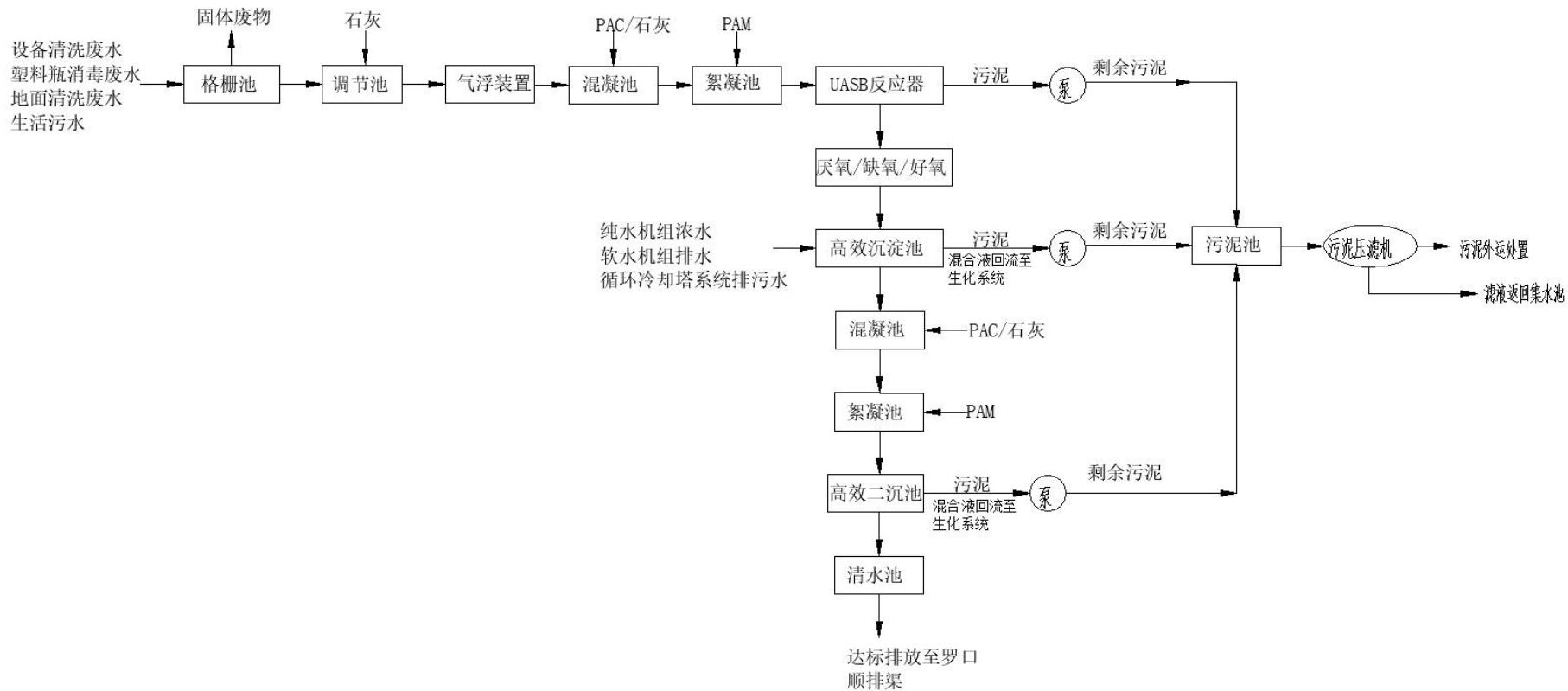


图 5-1 本项目废水处理工艺流程图

②污水站主要设备主要工程量清单

表 5-1 污水处理系统主要工程量清单一览表

序号	工艺单元	主要设备及说明	单位	数量
1	格栅	SUS304, 格栅间距 8-10mm	套	1
2	气浮机	设备总尺寸: 6*2.5*2.5 M, 处理能力为 25m ³ /h, 碳钢防腐	套	1
3	pH 调节池	pH 控制仪	套	1
4		搅拌机 (含支架、轴和桨叶)	套	1
5		自动加药装置 (1000LPE 桶、0.75KW 搅拌机、100L 计量泵加药)	套	1
6	厌氧池	推流器	套	2
7	缺氧池	推流器	套	2
8	好氧池	推流器, 曝气盘、罗茨风机、曝气管网等	套	1
9	混凝池	搅拌机 (含支架、轴和桨叶)	套	2
10		自动加药装置 (1000LPE 桶、0.75KW 搅拌机、100L 计量泵加药)	套	2
11	絮凝池	搅拌机 (含支架、轴和桨叶)	套	2
12		自动加药装置 (1000LPE 桶、0.75KW 搅拌机、100L 计量泵加药)	套	2
13	沉淀池	斜管填料Φ 50, 填料支架	批	2
14	加药沉淀反应一体化装置	设备主体结构为钢构防腐, 含加药泵、搅拌装置、污泥泵等	套	1
15	污水提升泵	处理量: 25m ³ /h, 离心泵	套	2
16	液位器	测量范围 0-15 米	套	2
17	污泥回流泵	处理量: 50m ³ /h, 离心泵	套	3
18	污泥压滤机	压滤面积 100 m ²	套	1
19	空压机	无油式空压机, 排气量 1.6m ³ /min	套	1
20	气动隔膜泵	球铁材质, 最大扬程 70m	台	2
21	电控系统	PLC 自动控制系统	项	1

③污水站主要配套设备/设计参数

表 5-2 污水处理系统主要配套设备/设计参数

序号	名称	有效容积(m ³)	配套设备/设计参数	数量	单位	结构	备注
1	格栅渠	56	机械格栅机	1	座	钢砼	地下结构
2	调节池	2000	搅拌机、加药泵	1	座	钢砼	地下结构

3	气浮池	/	材质：碳钢防腐、含溶气罐、回流泵、刮渣机等，压缩空气范围为 0.3-0.5MPa	1	座	钢砼	半地上结构
4	pH 调节池	100	搅拌机、加药泵	1	座	钢砼	半地上结构
5	混凝池	100	加药泵、搅拌装置、污泥泵等	1	座	钢砼	半地上结构
6	絮凝池	100	加药泵、搅拌装置、污泥泵等	1	座	钢砼	半地上结构
7	UASB 反应器池	2000	加药泵、搅拌装置、污泥泵等	1	座	钢砼	半地上结构
8	厌氧池	1000	潜水搅拌机；DO 值 < 0.2mg/L, HRT 为 14h	1	座	钢砼	半地上结构
9	缺氧池	2000	潜水搅拌机；DO 值为 0.2-0.5mg/L, HRT 为 14h	1	座	钢砼	半地上结构
10	好氧池	4000	曝气盘、罗茨风机、混合液回流泵；DO 值为 2.0-4.0mg/L, HRT 为 34h	1	座	钢砼	半地上结构
11	高效沉淀池	1200	污泥回流泵、溢流堰；HRT 为 6.8h	1	座	钢砼	半地上结构
12	混凝池	100	加药泵、搅拌装置、污泥泵等	1	座	钢砼	半地上结构
13	絮凝池	100	加药泵、搅拌装置、污泥泵等	1	座	钢砼	半地上结构
14	高效二沉池	1200	加药泵、搅拌装置、污泥泵等	1	座	钢砼	半地上结构
15	消毒池	200	加药泵	1	座	钢砼	半地上结构
16	清水池	600	/	1	座	钢砼	半地上结构
17	污泥池	200	污泥泵、压滤机	1	座	钢砼	半地上结构
18	设备基础	/	/	1	项	钢砼	/
19	配电及药剂间	/	/	1	项	砖混	/

④生产废水处理工艺说明：

格栅池：由于清洗废水里面含有残余物料，故生产废水先经格栅池进行过滤物料滤渣。

调节池：调节池主要起调节水质、水量和水温作用，使得进水水质均匀，减轻对后续处理单元的冲击负荷。废水进入调节池用以调节废水流量，通过添加药剂调节废水的 pH 值保持在 6.5~8 范围内。

混凝、絮凝、气浮池：废水进入混凝池内，投加 PAC（聚合氯化铝）、NaOH 药剂，聚合氯化铝具有吸附、凝聚、沉淀等性能，适用于各种浊度的原水。NaOH 药剂可有效调整废水的 pH 值，废水进入混凝池内，投加 PAM（聚丙烯酰胺）药剂，PAM 能使悬浮物质通过电中和，起到絮凝作用。此两道工序主要为去除水中的 SS、CODcr、BOD 等污染物。然后通过水泵的动力输送将污水提升至气浮池，气浮池产生大量的微气泡，使其与污水中密度接近于水的固体或液体污染物微粒黏附，形成密度小于水的气浮体，在浮力的作用下，上浮至水面形成浮渣，进行固液或液液分离的一种水处理技术。气浮法主要用于从污水中去除相对密度小于 1 的悬浮物，也可以用于污泥的浓缩。

UASB 厌氧池：废水被尽可能均匀的引入到 UASB 厌氧反应器的底部，污水向上通过包含颗粒污泥或絮状污泥的污泥床。厌氧反应发生在废水与污泥颗粒的接触过程，反应产生的沼气引起了内部的循环。附着和没有附着在污泥上的沼气向反应器顶部上升，碰击到三相分离器气体发射板，引起附着气泡的污泥絮体脱气。气泡释放后污泥颗粒将沉淀到污泥床的表面，气体被收集到反应器顶部的三相分离器的集气室。一些污泥颗粒会经过分离器缝隙进入沉淀区。UASB 厌氧反应器包括以下几个部分：进水和配水系统、反应器的池体和三相分离器。在 UASB 厌氧反应器中最重要的设备是三相分离器，这一设备安装在反应器的顶部并将反应器分为下部的反应区和上部的沉淀区。

缺氧池：是指没有溶解氧但有硝酸盐的反应池。有水解反应，在脱氮工艺中，其 pH 值升高。在脱氮工艺中，主要起反硝化去除硝态氮的作用，同时去除部分 BOD。也有水解反应提高可生化性的作用。

好氧池：好氧法是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺，其特点是在池内设置填料，池底曝气对污水进行充氧，并使池体内污水处于流动状态，以保证污水与污水中的填料充分接触，避免生物接触氧化池中存在污水与填料接触不均的缺陷。其净化废水的基本原理与一般生物膜法相同，以生物膜吸附废水中的有机物，在有氧的条件下，有机物由微生物氧化分解，废水得到净化。

高效沉淀池：高效沉淀池融合了污泥混凝、循环利用、斜管分离及浓缩等多项技术。通过精心设计的水力系统和结构布局，该工艺实现了泥水的高效分离与污泥的浓缩。特别适用于中水回用及各类废水高标准排放的场合。

高效沉淀池主要由反应区和澄清区两大区域构成。反应区进一步细分为混合反应区和推流反应区，而澄清区则包含入口预沉区、斜管沉淀区和浓缩区。在混合反应区内，通过搅拌器的提升混合作用，泥渣、药剂与原水得以迅速凝聚。随后，这些凝聚物经由叶轮提升至推流反应区，进行更为缓慢的絮凝反应，从而形成大块的絮凝体。

在澄清区，矾花经过预沉区后，大部分会在该区域沉淀，而剩余的矾花则进入斜管沉淀区，完成剩余的沉淀过程。随着沉淀的进行，矾花在沉淀区下部逐渐累积并浓缩成污泥。这些污泥被分为两层，一层位于排泥斗的上部，通过泵的提升作用，被送回至反应池的进水端，实现循环利用；而另一层则位于排泥斗的下部，由泵排出后进入污泥处理系统。同时，澄清的水通过集水槽被收集起来，进入后续的处理构筑物。

5.1.2 废水处理措施及其可行性分析

5.1.2.1 污水处理可生化性分析

参考清蓝公司园洲基地的调节池水池监测结果，本项目污水处理站的设计进水水质如下：

表 5-3 本项目污水处理站的设计进水

水质指标	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	总氮	总磷	动植物油
设计进水水质 (mg/L)	3120	1450	328	17.1	40.8	6.91	23.16

注：总氮、动植物油参考《椰泰实业（惠州）有限公司建设项目》中的调查数据。

(1) 生物处理可行性分析 (BOD/COD 衡量指标)

BOD₅/COD_{cr} 是污水生物处理过程中常用的两个水质指标，用 BOD/COD 值评价污水的可生化性是广泛采用的一种简易方法，一般情况下，BOD/COD 值越大，说明污水可生物处理性越好，综合国内外的研究成果，可参考下表 5-4 中所列的数据来评价污水的可生化性。

表 5-4 污水可生化性评价参考数据

BOD/COD	>0.45	0.3~0.45	0.2~0.3	<0.2
可生化性	好	较好	较难	不宜

本工程设计进水水质 $BOD/COD=1450/3120=0.43$ ，属于可生化性好的污水，可采用生物处理方法进行处理。

(2) 污水生物脱氮可行性分析 (BOD/TN 衡量指标)

该指标是鉴别能否采用生物脱氮的主要指标，由于反硝化细菌是在分解有机物的过程中进行反硝化脱氮的，在不投加外来碳源条件下，污水中必须有足够的有机物(碳源)，才能保证反硝化的顺利进行，一般认为 BOD/TN 值 $>3\sim 5$ ，即可认为污水有足够的碳源供反硝化菌利用。

本项目设计进水 $BOD/TN=1450/40.8=35.5$ ，属于碳源比较充足的污水，说明污水中有足够的碳源为脱氮过程供能，采用生物脱氮方法效果较好。

(3) 污水生物除磷可行性分析 (BOD/TP 衡量指标)

该指标是鉴别能否采用生物除磷的主要指标，较高的 BOD 负荷可以取得较好的除磷效果，进行生物除磷的底限是 $BOD/TP=20$ ，有机质不同对除磷也有影响。一般低分子易降解的有机物诱导磷释放的能力较强，高分子难降解的有机物诱导磷释放的能力较弱。而磷释放得越充分，其摄取量也就越大。

本工程设计进水水质中 $BOD/TP=1450/6.91=209.8$ ，采用生物除磷可以取得较好的效果，说明可采用生物除磷方法进行处理。

②技术可行性分析

1) 根据《升流式厌氧污泥床反应器污水处理工程技术规范》(HJ2013-2012)，UASB 反应器对污染物的去除效率分别为： COD_{Cr} : 80~90%、 BOD_5 : 70~80%、SS: 30~50%。本项目 COD_{Cr} 取 80%、 BOD_5 取 80%、SS 取 30%。

2) 根据《厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范》(HJ 576-2010)、前处理+AAO+二沉池工艺对于水污染物的去除效率分别为： COD_{Cr} : 70~90%、 BOD_5 : 70~90%、SS: 70~90%、氨氮: 80~90%、总氮: 60~80%、总磷: 60~90%。本项目 COD_{Cr} 取 85%、 BOD_5 取 90%、SS 取 70%、氨氮取 85%、总氮取 70%、总磷取 85%。

3) 参考江苏省《城镇污水深度处理技术规范》(DB32/T 4896-2024)，高效沉淀池对水污染物的去除效率分别为 COD_{Cr} : 10%~30%，TP : 40%~80%。本项目 COD_{Cr} 取 30%、TP 取 60%。

综合考虑，本项目主要工段去除效率见下表。

表 5-5 废水处理设施主要工段去除效率一览表单位 mg/L

处理工艺污染因子		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	动植物油
调节+气浮、混凝、絮凝	进水浓度	3120	1450	328	17.1	40.8	6.91	23.16
	处理效率	60%	60%	70%	20%	6%	60%	85%
	出水浓度	1248.00	580.00	98.40	13.68	38.35	2.76	3.47
USAB 反应器	进水浓度	1248.00	580.00	98.40	13.68	38.35	2.76	3.47
	处理效率	80%	80%	30%	20%	15%	5%	10%
	出水浓度	249.60	116.00	68.88	10.94	32.60	2.63	3.13
A/A/O 生化系统+高效沉淀池	进水浓度	249.60	116.00	68.88	10.94	32.60	2.63	3.13
	处理效率	85%	90%	70%	85%	70%	85%	80%
	出水浓度	37.44	11.60	20.66	1.64	9.78	0.39	0.63
混凝、絮凝、高效二沉池	进水浓度	37.44	11.60	20.66	1.64	9.78	0.39	0.63
	处理效率	30%	55%	80%	20%	15%	60%	60%
	出水浓度	26.21	5.22	4.13	1.31	8.31	0.16	0.25
出水水质要求		30	6	10	1.5	15	0.3	1

注：TN、动植物油的浓度参考《椰泰实业（惠州）有限公司建设项目环境影响报告表》中的调查数据。

本项目废水经厂区污水处理站处理后，尾水中的 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮和总磷可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，其余污染物可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的较严值，故该处理工艺是可行的。

经对照《排污许可证申请与核发技术规范 酒、饮料制造工业》（HJ 1028-2019），本项目采取的处理工艺均属于可行技术。

综上，本项目污水站处理采用的处理工艺是可行的。

表 5-6 本项目水污染防治技术可行性分析表

废水类别	污染物种类	排放去向	(HJ 1028-2019)所列的可行技术	本项目污水处理站 废水处理工艺	是否为可行技术
厂内综合污水处理站的综合污水（生产废水生活污水等）	pH 值、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、色度	直接排放	执行特别排放限值的排污单位 预处理：除油、沉淀、过滤 二级处理：好氧、水解酸化-好氧、厌氧-好氧、兼性-好氧、氧化沟、生物转盘 深度处理：高级氧化、生物滤池、过滤、混凝沉淀（或澄清）、活性炭吸附	预处理：调节+气浮、混凝、絮凝 二级处理： UASB+AAO 深度处理： 高级过滤	是

③废水处理经济可行性分析

本项目污水处理站经济成本包括建设成本和运行成本。

1) 建设成本

根据建设单位提供的资料，本项目污水处理站建设成本预计为 1000 万元。

2) 运行成本

本项目污水站运行成本主要为污水处理电费、污水处理耗药费、污泥处置费、人工及设备维护费用等五部分组成，按满负荷 4500m³/d、年运行 320d/a 核算得污水站运行成本为 18216 元/日，折合 582.91 万元/年，详见下表。

表 5-7 本项目污水处理站运行成本核算表

序号	项目	单位成本	日运行成本(元)	年运行成本(万元)
1	污水处理电费	1.28 元/m ³ ·d	5760	184.32
2	污水处理耗药费	0.835 元/m ³ ·d	3758	120.24
3	污泥处置费	1.8 元/m ³ ·d	8100	259.20
4	人工	0.1 元/m ³ ·d	450	14.40
5	设备维护费	0.033 元/m ³ ·d	149	4.75
6	合计	4.048 元/m ³ ·d	18216	582.91

3) 经济可行性分析

本项目污水处理站建设成本约占总投资（24000 万元）的 4.17%，在正常的范围内。运行成本约 582.91 万元/年，占项目投产后年度总成本（42500 万元）的 1.37%，在企业可承受范围内，因此本项目污水处理站采用的工艺具有经济可行性。

5.2 环境风险防范措施

5.2.1 厂区管网维护措施

①选用足够强度、耐腐蚀、不透水质量优良的排水管。本项目污水管网采用 UPVC 双壁波纹管，具有强度高，摩擦阻力小，抗泄漏效果好，可耐多种化学介质的侵蚀等优点，是目前在我国市政被广泛使用的管材。使用质量优良的排水管可有效防止因管道质量问题产生的污水泄漏。

②工作人员严格执行公司制定的设备维修保养制度，定期检查管网是否有破损和堵塞，各池体是否有损坏、破裂，制定设备维修保养计划，定员管理，设备出现故障及时抢修。

③若发生排水管爆管情况，应启动应急预案，上报领导。同时通过阀门截断该管线，用临时抽水车将爆管段污水收集直接运送污水处理厂处理，派员紧急维修排水管，尽快恢复管网的运行。

④加强日常排查和检修，排水管网 40~50m 设置一个检查井，设专人定时巡检，一旦发现问题及时解决，有效减少泄漏风险发生。定期检查排水管道的质量安全，确保排水管的正常运行。定时收集污水流量和压力数据，一旦发现数据异常，立即派人检查相应事故段，排查风险。

5.2.2 污水处理系统的风险防范措施

1、进水水质事故防范措施

①建设单位针对可能发生的污染事故，建立合适的事故处理程序、机制和措施。一旦发生事故，则采取相应的措施，将事故对环境的影响控制在最小或较小范围内。

②设置进水水质自动监测装置及报警装置，当事故发生后，立即截断污水来源和杜绝事故排放，及时发现进水水质污染事故。同时将已进入站内的超标废水引流至调节池，避免不符合进水水质的生产废水对污水处理站造成冲击负荷，降低污水处理效率。

2、污水处理设备故障事故防范措施

①污水处理过程采用成熟可靠的工艺技术。同时为使污水处理站仪表等设备正常运转，必须选择质量优良、事故率低、便于维修的产品。关键设备应有备用，易损部件也要有备用，在事故出现时做到及时更换。

②采用常规自动化仪表控制系统，并设计必要的自动报警、自动联锁系统。对进出水口进行在线监测，一旦发现废水可生化性较低或总排口废水不达标立即报警，同时截断污水来源和杜绝事故排放。

③污水处理池体的设计、制造、安装和检验，按国家有关标准和规定做好相应级别的防渗处理。项目内的设备、管道必须采取有效的密封措施，防止物料的跑、冒、滴、漏。加强事故苗头控制，做到定期巡检，调节、保养、维修，及时发现可能引起事故的

异常运行苗头，消除事故隐患。各种仪表、仪器、监测记录装置等，必须选用合理，灵敏可靠，易于辨识的。

④严格控制处理单元的水量、水质、停留时间、负荷强度等，确保处理效果的稳定性，定期采样监测，操作人员及时调整，使设备处于最佳工况，发现不正常现象，应立即采取预防措施。

⑤加强运行管理和设备维护工作。加强操作人员技能培训。关键设备一用一备，保持设备的完好率和处理的高效率。备用设备或替换下来的设备要及时检修，并定期检查，使其在需要时能及时使用，加强事故苗头监控，定期巡查、调节、保养、维修，及时发现可能引起的事故异常运行苗头，消除事故隐患。

⑥根据项目初步设计方案，本项目污水站调节池容积为 2000m³，有效容积系数取 0.9 即 1800m³，按进入调节池的污水停留时间 12h 计，则调节池日常使用容积为 $1832.23 \div 24 \times 12 = 916.115\text{m}^3$ ，即调节池可提供 $1800 - 916.115 = 883.885\text{m}^3$ 的应急容量。

3、废气处理设备故障事故防范措施

①严格执行生产管理的有关规定，加强对废气处理设施的检修及保养，如对设备、管线、风机等定期检查、保养及维修，电器线路定期进行检查、维修和保养。提高管理人员素质，并设置设备故障应急措施及管理制度，确保设备长期处于良好状态，使设备达到预期的处理效果。

②现场作业人员定时记录废气处理状况，如对废气处理设施抽风机等设备进行点检工作，并派专人巡视，臭气处理系统一旦发生故障，建设单位应立即组织人员进行事故原因排查，及时进行设备维修，争取在最短时间内使臭气处理系统尽快恢复正常运行，减少臭气对周围环境的不良影响。

4、污泥及其滤液泄漏事故风险防范措施

①污泥脱水机房内设置铁铲等应急物资将散落污泥及时收集，且地面硬底化，四周设导流渠，一般情况下，发生污泥及其渗滤液事故排放的可能性较低。当地面破损、存在裂隙，污泥及渗滤液由地漏及四周的导流渠引至调节池进入污水处理系统进行处理，不会对地表水及地下水造成影响。

②污泥脱水机房操作人员必须经过严格培训，熟悉污泥的处理流程。

③污泥脱水机房操作人员开启及停止污泥浓缩系统时必须先检查管道、阀门及附属设备是否正常；压滤机滤布是否干净、无泥条、不带偏等。

④检查机房内通风设施是否正常，同时操作人员还应防止污泥过多随意堆存的现象发生。

⑤污水处理站须落实污泥脱水机房、储泥池的预防泄漏、防渗漏措施，加强日常管理、巡查维护，排查隐患，建立污泥泄漏风险应急计划。

6 环境管理与监测计划

6.1 环境管理

6.1.1 设立环境保护管理机构

本项目应设立环保机构，配备专职环保人员，并制定环保管理制度，建立有完善的环保档案，确保环保设施的正常运行。

6.1.2 健全环境管理制度

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防止污染事故的发生；加强与生态环境主管部门的沟通和联系，主动接受环境主管部门的管理、监督和指导。

6.1.3 施工期环境管理措施

为预防和治理施工中的环境污染问题，除采取必要的污染治理措施外，还必须加强施工期的环境管理。施工期的环境管理重点是施工机械、材料、施工人群以及施工场地管理，为此，提出以下建议：

建设单位在签订施工承包合同时，应将有关环境保护的条款列入合同，其中应包括施工中在环境污染预防和治理方面对承包方的具体要求，如施工噪声、废水、扬尘和废气等排放治理，施工垃圾处理处置等内容。

(2) 建设期间业主单位应指派一名环保专职或兼职人员，负责施工的环境管理工作，并参与制定和落实施工中的污染防治措施和应急计划，向施工人员讲明施工应采取的环保措施及注意事项。

(3) 在项目建设期间搞好环保设施的“三同时”及施工现场的环境保护工作。

6.1.4 营运期环境管理措施

营运期环境管理的重点是管线、进水水量和水质控制、废气处理系统、生活设施、职工等的管理，为此，应设置专门的环境污染事故应急机构，配备专职监测人员和必要的监测仪器，负责企业的环境管理、环境监测和事故应急处理，具体的职责有：

- (1) 依据环境保护、安全生产等方面的法律、法规、标准以及其他要求，制定企业环境管理、安全生产的规章制度，如污染源核实、环境监测、排污口整治、污染治理设施使用维护等有关管理制度和规定。
- (2) 开展日常环境监测工作，负责整理和统计企业污染源资料、日常监测资料，并及时上报地方环保部门。
- (3) 落实企业污染物排放许可。加强对污染治理设施、治理效果以及治理后的污染物排放状况的监督检查。
- (4) 检查监督环保设备、污染治理装置、安全消防措施的运行管理情况，负责处理各类污染事故以及相应的应急方案。
- (5) 负责企业环保安全管理教育和培训。

配备专职环保管理人员负责全厂的环境保护管理工作，并配合当地环保部门完成本项目的环境管理和监测计划。

要把环保工作纳入公司全面工作之中，把环保工作贯穿到公司管理的各个部门，环保工作要合理布置、统一安排，既要重视污染的末端治理，又要重视生产全过程控制；既要重视污染源削减，又要重视综合利用，使环境污染防患于未然，贯彻以防为主、防治结合的方针，实施污染物排放能够总量控制，推行清洁生产，公司的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖惩规定。环保管理机构要对环境保护统一管理、对各部门环保工作定期检查，并接受政府环保部门的监督。

6.2 污染源监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 酒、饮料制造》(HJ 1085-2020)、《排污许可证申请与核发技术规范 酒、饮料制造工业》(HJ 1028-2019)、《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》(HJ 1120 -2020)等技术规范的要求，本项目运营期的废水污染源自行监测方案见表 6-1。

表 6-1 本项目废水排放监测指标及最低监测频次

监测点位	监测指标	监测频次
废水总排放口	流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮 ^a	自动监测
雨水排放口	化学需氧量、氨氮、悬浮物	月 ^b

注：a 总氮自动监测技术规范发布实施前，按日监测。
b 雨水排放口有流动水排放时按月监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。

6.3 事故监测

- (1) 监测位置：尾水排放口。
- (2) 监测项目与监测频率：流量、pH 值、水温、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、色度、BOD₅、动植物油、粪大肠菌群数，发生事故后即时监测。
- (3) 对于废水处理设施出现故障，发生事故性排放时，应根据需要制定监测方案，及时监测。在污染事故监测时，加密监测采样次数，做好连续监测工作，直至事故性排放消除，恢复正常排放的水质状况为止。

6.4 排污口规范化要求

根据《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》(HJ 1297-2023)、国家标准《环境保护图形标志——排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口（包括水、气、声、渣）必须按照“便于采样、便于计量检测、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、排污口的规范化要符合有关要求。

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，当地环境管理部门根据企业排污情况统一向国家环保总局订购。各建设单位排污口分布图由环境管理部门统一绘制。排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。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）。

7 评价结论

7.1 项目概况

本项目总占地面积 43120 平方米，总建筑面积 69351.67 平方米，拟新建 3 条饮料无菌冷灌装生产线，设计年产 30 万吨各类饮料，污水处理规模为 4500m³/d，采用“格栅 + 调节池+气浮+混凝池+絮凝池+UASB 反应器+AAO+高效沉淀池+混凝池+絮凝池+高效二沉池+接触消毒”处理工艺，尾水中的 COD_{Cr}、BOD₅、氨氮和总磷处理达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，其余污染物达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准与《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准的较严值后，经项目东侧康宁中路排污管向北排入罗口顺排渠。

7.2 地表水环境影响评价

7.2.1 地表水环境质量现状

根据惠州市生态环境局提供的罗口顺排渠（长宁段）2023~2025 年的水环境质量情况可知，罗口顺排渠长宁段 2023 年、2024 年和 2025 年水质目标为 IV 类，水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 IV 类标准，说明水环境质量较好。

根据监测结果统计分析，罗口顺排渠长宁段 2023~2025 年 COD 整体呈下降趋势，氨氮先上升后下降，总磷整体呈上升趋势。

根据 2018~2022 年《博罗县环境质量状况公报》，沙河流域 COD、氨氮、总磷质量浓度逐年总体降低，沙河水环境质量总体改善。

7.2.2 地表水环境影响预测结论

预测结果表明，本项目正常工况下排放的污染物不会对罗口顺排渠及沙河造成大的不良影响，在罗口顺排渠及沙河沿程的污染物浓度增量均在较低水平，在罗口顺排渠沿程 COD_{Cr}、氨氮、总磷的预测值均未超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类标准限值，在沙河沿程 COD_{Cr}、氨氮、总磷的预测值均未超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值。

本项目非正常工况下排放的污染物在罗口顺排渠及沙河沿程的浓度增量相比正常工况下有所增加，在罗口顺排渠沿程 COD_{cr}、氨氮、总磷的预测值均出现超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV类标准限值的情况，在沙河沿程 COD_{cr} 的预测值出现超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值的情况，氨氮、总磷的预测值均未超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准限值，事故排放对罗口顺排渠及沙河的水质影响较大，因此，需杜绝废水事故排放。

7.3 地表水环境影响专项评价总结

本项目的建设具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。本项目选址符合环保相关规划和法律法规的要求，选址可行。本项目建设和运营过程中，依据本报告所提出的有关污染防治措施，全面落实“三同时”制度，加强施工期环境监理和运营期环境管理，定期监测，确保污染防治设施稳定达标运行，则本项目的建设对周围环境质量不会产生明显的影响，从环境保护角度出发，本项目的建设是可行的。