

海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目

环境影响报告书

(征求意见稿)



二〇一九年四月·杭州

目 录

概 述.....	- 1 -
1 总 则.....	- 6 -
1.1 编制依据.....	- 6 -
1.2 评价目的和评价因子.....	- 9 -
1.3 环境功能区划及评价标准.....	- 11 -
1.4 评价重点和评价等级.....	- 16 -
1.5 评价范围.....	- 19 -
1.6 环境保护目标.....	- 20 -
2 建设项目工程概况和工程分析.....	- 23 -
2.1 工程概况.....	- 23 -
2.2 工程分析.....	- 43 -
2.3 水平衡.....	- 65 -
2.4 污染源分析.....	- 65 -
2.5 总量控制分析.....	- 73 -
2.6 清洁生产分析.....	- 73 -
3 环境现状调查与评价.....	- 75 -
3.1 自然环境.....	- 75 -
3.2 区域环境质量.....	- 77 -
3.3 项目周边污染源.....	- 94 -
4 环境影响预测与评价.....	- 96 -
4.1 地表水环境影响预测与评价.....	- 96 -
4.2 环境空气影响预测评价.....	- 110 -
4.3 地下水环境影响分析.....	- 121 -
4.4 声环境影响预测评价.....	- 130 -
4.5 固体废物影响.....	- 135 -
4.6 生态环境影响.....	- 136 -
5 环境风险评价.....	- 138 -
5.1 环境风险识别.....	- 138 -
5.2 环境风险事故源项分析.....	- 139 -
5.3 风险预测评价.....	- 141 -
5.4 风险防范措施和应急预案.....	- 146 -
6 环境保护措施及其可行性论证.....	- 152 -
6.1 水环境保护措施.....	- 152 -
6.2 环境空气污染防治.....	- 153 -
6.3 噪声污染防治.....	- 156 -
6.4 固体废弃物处理.....	- 157 -
6.5 生态环境保护措施.....	- 158 -

6.6	地下水保护措施.....	- 159 -
7	环保投资估算及环境影响经济损益分析.....	- 160 -
7.1	环保投资估算.....	- 160 -
7.2	环境影响经济损益分析.....	- 160 -
8	环境管理与监测计划.....	- 162 -
8.1	环境管理计划.....	- 162 -
8.2	环境监测计划.....	- 163 -
8.3	环境保护竣工验收.....	- 164 -
8.4	排污许可证管理要求.....	- 168 -
9	环境影响评价结论.....	- 170 -
9.1	工程概况.....	- 170 -
9.2	与产业政策和规划符合性.....	- 170 -
9.3	工程方案合理性.....	- 170 -
9.4	环境质量现状.....	- 170 -
9.5	主要环境影响.....	- 171 -
9.6	环境保护对策措施.....	- 174 -
9.7	评价结论.....	- 177 -

附图：

附图 1 工程地理位置图；

附图 2 工程总平面布置图；

附图 3 工程环境空气、地下水和风险评价范围图；

附图 4 工程周边环境现状及监测点位布置图（环境空气、地下水、土壤、声环境）；

附图 5 工程地表水监测点位及玉雄饮用水源保护区范围图。

附件：

附件 1 环评委托书；

附件 2 《昌江黎族自治县发展和改革委员会关于海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目可行性研究报告的批复》（昌发改函[2017]76 号），2017 年 3 月 7 日；

附件 3 《关于海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂及其泵站项目用地意见的复函》（昌国土资函[2016]178 号），2016 年 11 月 7 日；

附件 4 《建设项目选址意见书》（选字第 469026201600042 号、选字第 469026201600041 号），2016 年 9 月 20 日；

附件 5 《太坡组团污水处理厂、泵站与生态红线对比图》，昌江黎族自治县生态环境保护局；

附件 6 关于对《昌江循环经济工业园区太坡污水处理厂尾水排放口意见》的复函，昌江黎族自治县生态环境保护局；

附件 7 关于征求昌江循环经济工业园区太坡污水处理厂尾水排放口意见的复函，昌江黎族自治县水务局；

附件 8 海南省人民政府关于划定东方市饮用水水源保护区的批复；

附件 9 检测报告；

附件 10 污泥处置意向性协议；

附件 11 环评确认书；

附表：

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 2 建设项目环评审批基础信息表

概 述

一、建设项目特点

1、项目概况

海南昌江循环经济工业园区太坡组团位于海南省的西部沿海区域，是海南省重点打造的四个农产品加工园区之一。太坡组团规划面积 198.51hm²，拟将成为海南省级农产品加工园区、海南西部农产品电子交易平台和物流配送中心、大学生创业孵化基地、小微企业创业基地。目前园区已有三家企业入驻。

随着太坡组团经济的发展，近几年工业经济呈现出高速增长势头，工业经济的高速增长产生了工业污染。同样，经济的高速增长也带来区域人口的急剧膨胀，由于城市规划很难跟上经济增长的速度，部分生活污水、工业废水未经收集处理直接外排，加重了区域环境污染的负担。但是由于资金、技术以及公众的环境意识等多方面的原因，工业园区内市政污水处理项目已经严重滞后，已经影响到区域的建设规划及招商引资工作，从而制约了经济的进一步发展。

太坡组团内规划的企业主要为一类工业，其中主要包括是粮食加工类、畜牧加工类、农产品加工类企业等，比如米粉粮食加工厂、霸王山鸡畜牧加工、蚕丝、木棉等农产品加工厂，马鲛鱼海产品加工等。这些工业污染较重，废水特点为浓度高，波动大，有一定的季节性。依据园区内企业污水的特征，园区管委会委托中国市政工程西南设计研究院有限公司于 2017 年 2 月编制完成《海南昌江循环经济工业区太坡组团污水处理厂工程（近期一阶段）可行性研究报告》，并委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司于 2017 年 8 月编制完成《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂工程初步设计》。

污水处理厂地址位于园区西北部，昌江大道与拟建旅游大道交叉口南侧；厂外泵站位于位于园区西北部，昌江大道于工业一路交叉口西南侧，占地面积约 30 亩。海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂规划远期规模为 1.0×10⁴m³/d，近期规模为 0.5×10⁴m³/d，一阶段实施规模为 0.25×10⁴m³/d。本次工程为近期一阶段 0.25×10⁴m³/d。

目前，污水处理厂已取得《昌江黎族自治县发展和改革委员会关于海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目可行性研究报告的批复》（昌发改函[2017]76 号，见附件 2）、《关于海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂及其泵站项目用地意见的复函》（昌国土资函[2016]178 号，见附件 3）、《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目（近期一阶段）选址意见书》（选字第 469026201600042 号，见

附件4)、《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂(泵站)项目选址意见书》(选字第469026201600041号,见附件4)。

本次项目可行性研究报告及批复包括污水处理厂、厂外泵站及泵站至污水处理厂段管线工程,不包括污水处理厂尾水排放管网工程。因此本次环评评价内容为污水处理厂、厂外泵站及泵站至污水处理厂段管线工程,污水处理厂尾水排放管网工程由企业另行单独设计及环评。

2、项目建设的必要性

(1) 园区环境保护的需要

太坡组团目前既没有独立的生活污水处理厂,也没有工业废水处理厂,与现有及未来的经济发展水平不相适应。目前太坡组团周边污水处理厂主要为已建的昌江县污水处理厂、正在建设过程中的叉河组团污水处理厂。

昌江县污水处理厂和叉河组团污水处理厂概况介绍

表 1

名称	地理位置	设计规模	实际处理规模	服务范围	主体处理工艺	与太坡组团距离
昌江县污水处理厂	昌江县石碌镇水头村旁	近期 3 万 m ³ /d; 远期 7 万 m ³ /d	2.07 万 m ³ /d (2017 年日均水量), 2018 年 7 月 17 日进水量为 26198 m ³	近期(2010 年)服务范围: 石碌老城区包括铁矿区、城南和城北区; 远期(2020 年)服务范围: 除太坡组团铁路以西地区的石碌城区, 包括太坡组团铁路以东部分地区、铁矿区、城南和城北区。	A/A/O 工艺	直线距离 5.2km
叉河组团污水处理厂	昌江县叉河镇范地村附近	近期最高日 1200m ³ /d; 远期规模最高日 3000m ³ /d	/	昌江循环经济工业园区叉河组团规划范围内近期已利用工业用地、近期末利用工业用地、城镇住宅办公用地、叉河村及范地村	水解酸化+一体化污水处理(为二级接触氧化池)	直线距离 14km

注: 昌江县污水处理厂资料来源于环评及 2018 年企业自行监测方案; 叉河组团污水处理厂资料来源于可研报告

由表 1 可知, 太坡组团不在昌江县污水处理厂规划的服务范围内; 且该污水处理厂处理废水主要以生活污水为主, 主体处理工艺仅为 A/A/O 工艺, 难以保证太坡组团产生的工业废水经处理后稳定达标排放; 从水量上看, 太坡组团废水若排入昌江县污水处理厂, 则昌江县污水处理厂易出现超负荷运行现象。叉河组团污水处理厂距离太坡组团直线距离为 14km, 距离较远, 设计规模较小, 且服务范围不包括太坡组团。

从上述分析可知, 太坡组团需自建污水处理厂以处理园区内的企业污水, 防止水环境污染、保护好生态环境。

(2) 符合《海南省水污染防治行动计划实施方案》（琼府[2015]111号）的要求

根据《海南省水污染防治行动计划实施方案》（琼府[2015]111号）文件中第十三条内容，产业园区必须配套污水集中处理和污水管网建设，工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施，新建、升级产业园区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。2016年年底以前，全省现有40%的产业园区应建成污水集中处理设施，2017年年底以前，全省产业园区应按规定建成污水集中处理设施，逾期未完成的，一律暂停审批和核准增加水污染物排放的建设项目，并依照有关规定撤消其园区资格。

综上所述，本项目的建设，是贯彻和执行昌江加强环境治理、节能减排工作的需要，是增强可持续发展后劲的需要。本工程的建设，将大幅度消减污染物的排放量，缓解污水处理的压力，从而有效减轻水环境污染，实现环境保护目标。

二、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律、法规，工程在开工前需编制完成环境影响报告书。为此，海南昌江循环经济工业园区管理委员会于2017年12月委托我院进行海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目的环境影响评价工作。本报告仅对污水处理厂及配套泵站进行环境影响评价，管网由海南昌江循环经济工业园区管理委员会另行委托。

接受建设单位委托后，我院对工程所在区域进行了实地踏勘和环境状况调查，并走访了当地环保、水利等部门，收集相关资料，并开展了地表水、地下水、环境空气、声环境等环境监测，建设单位按相关规定开展了环评公示和公众参与调查等工作，在此基础上，我院于2018年7月编制完成了《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目环境影响报告书》（送审稿）。

三、分析判定相关情况

我院在接受委托后，首先通过现场踏勘及相关资料收集，对项目选址、规模和工艺等合理性进行初步判定。

(1) 园区规划符合性判定

本次污水处理厂建设位置与《昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划设计》中规划位置一致，具体分析见2.2.3.5章节，且污水处理厂处理工艺和规模按照园区企业规划规模及园区企业的废水水质特征进行设计，符合园区发展的要求。因此污水处

理厂的建设符合《昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划设计》的要求。

(2) 产业政策符合性判定

本项目属于国家发展改革委《产业结构调整指导目录(2011年本)》修正中第一类鼓励类项目中第三十八条“环境保护与资源节约综合利用”第15款“三废综合利用及治理工程”项目，因此，本项目的建设符合国家产业政策。

(3) “三线一单”符合性判定

①生态保护红线

根据《海南省生态保护红线》(琼府[2016]90号)和昌江县生态环境保护局出具的太坡组团污水处理厂、泵站与生态红线对比图(附件5)，本项目所在地不在划定的Ⅰ类生态保护红线区和Ⅱ类生态保护红线区范围内。因此项目未涉及生态保护红线。

②环境质量底线

本项目为污水处理厂工程，尾水排放标准采用《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准，经预测，受纳水体青山河将超出水功能区划Ⅲ类标准要求，因此本环评提出调整方案，拟将排放口延伸至下游达标断面，以保持青山河Ⅲ类水质标准要求；工程各处理单元产生恶臭气体经生物滴滤塔处理后，运营期周边环境空气可保持环境功能区划所确定的现有环境空气质量要求。项目建成后环境噪声可保持现有环境噪声质量要求。因此项目的实施不会影响区域环境质量目标的实现。

③资源利用上线

项目用水量、用电量均在区域水、电资源量范围内，不会突破地区能源、水等资源消耗上线，不触及资源利用上线。

④环境准入负面清单

本项目位于昌江循环经济工业园区太坡组团，其《海南省昌江循环经济工业区建设规划环境影响报告书》的编制时间在《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见(试行)》等相关文件出台之前，规划环评未明确列出环境准入负面清单，但提出入园项目清单，分为鼓励入园项目、限制入园项目和禁止入园项目。

本项目属于《产业结构调整指导目录(2011年本)》修正中第一类鼓励类项目，属于鼓励入园项目。

综上，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

(4) 评价类型及审批部门判定

对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于该管理名录中“三十三、

水的生产和供应业”中“97、工业废水处理”，因此项目需编制环境影响报告书。另外，根据《关于发布<环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2015 年本)>的公告》(环保部 2015 年第 17 号)和《海南省建设项目环境影响评价文件分级审批目录(2017 年本)》(琼府办[2017]209 号)等文件规定，项目属于省级环境保护行政主管部门审批的建设项目，因此，本项目环评由海南省环保厅负责审批。

四、主要环境问题及环境影响

(1) 园区污水处理厂污废水经处理达标排放后对纳污水体水质的影响分析，重点关注受纳水体是否可以维持现状；

(2) 污水处理厂各处理单元恶臭气体经收集处理后对周边环境空气的影响分析；

(3) 污水处理厂产生污泥的处置方式及其对周边环境的影响分析，重点关注污泥的暂存和处置；

(4) 污水处理设施运行噪声对周边声环境的影响分析。

五、环境影响评价主要结论

海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目的建设符合国家和地方产业政策，符合昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划，符合海南省生态红线区域保护规划的相关要求。排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准；排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标，在采取相应环保措施的前提下，造成的环境影响基本符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；项目建设符合清洁生产的要求；项目的环境事故风险可控。本项目属于环保工程，具有显著的环境效益，因此建设单位在落实本报告提出的各项环境保护措施基础上，从环境保护角度看，本项目的建设是可行的。

1 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规与政策

- (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》，2019年1月1日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修正；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日；
- (6) 《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；
- (7) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (9) 《中华人民共和国河道管理条例》，2017年10月7日修订；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号），2017年10月1日年；
- (11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018年修改）》，2017年9月1日；
- (12) 《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》（环发〔2005〕152号），国家环境保护总局；
- (13) 《关于启用<建设项目环评审批基础信息表>的通知》（环办环评函〔2017〕905号，2017年7月1日实施）；
- (14) 《关于印发《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》的通知》，环发〔2015〕4号，2015年1月8日；
- (15) 《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令第34号，2015年6月5日；
- (16) 《城镇排水与污水处理条例》，国务院641号文，2014.1.1；
- (17) 《入河排污口监督管理办法》（中华人民共和国水利部令第22号，2005年1月1日）；
- (18) 《水利部关于进一步加强入河排污口监督管理工作的通知》，水资源〔2017〕138号，2017年3月23日；
- (19) 《关于加强城镇污水处理厂污泥污染防治工作的通知》（环办〔2010〕157号）；
- (20) 《城市污水处理及污染防治技术政策》，建成〔2000〕124号，2000年5月29

日实施；

- (21) 《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南(试行)》(住建部,发改委,2011.3);
- (22) 《关于加强城镇污水处理厂污泥污染防治工作的通知》(环办[2010]157号);
- (23) 《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);
- (24) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》,2010年12月22日起施行;
- (25) 《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》(HJ773-2015),2016年3月1日施行;
- (26) 《控制污染物排放许可制实施方案》(国办发[2016]81号),2016年11月10日;
- (27) 《固定污染源排污许可分类管理名录(2017年版)》,环境保护部令第45号,2017年7月28日;
- (28) 《排污许可证管理暂行规定》(环水体[2016]186号),环境保护部办公厅,2016年12月23日;
- (29) 《排污许可证申请与核发技术规范水处理(试行)》(HJ978-2018),生态环境部,2018年11月12日;
- (30) 《海南省环境保护条例》(2017年8月1日修订);
- (31) 《海南省建设项目环境保护管理规定》(海南省政府令第195号,2005年11月03日);
- (32) 《海南省大气污染防治行动计划实施细则》(2014年2月17日);
- (33) 《海南省水污染防治行动计划实施方案》(2015年12月21日);
- (34) 《海南省土壤污染防治行动计划实施方案》(2017年3月16日);
- (35) 《海南省生态保护红线管理规定》(2016年9月1日);
- (36) 《海南省陆域生态保护红线区开发建设管理目录》(琼府办[2016]239号),2016年9月26日;
- (37) 《海南省生态保护红线》(琼府[2016]90号),2016年9月18日;
- (38) 《海南省生态环境保护"十三五"规划》(琼府办[2017]42号);
- (39) 《海南省人民政府办公厅关于印发海南省城镇污水处理厂运行监督管理办法的通知》,琼府办[2014]55号,2014年5月21日;

- (40) 《海南省人民政府办公厅关于进一步推进我省城镇污水处理厂污泥处理处置工作的意见》，海南省人民政府办公厅，2015年9月2日；
- (41) 《海南省生态环境保护厅关于进一步加强环境应急预案管理工作的通知》，海南省生态环境保护厅，2017年4月5日；
- (42) 《海南省人民政府关于印发海南省大气污染防治实施方案（2016-2018年）的通知》（琼府〔2016〕23号）；
- (43) 《海南省人民政府关于印发海南省水污染防治行动计划实施方案的通知》（琼府〔2015〕111号）；
- (44) 《海南省人民政府办公厅关于印发<海南省建设项目环境影响评价文件分级审批管理规定（试行）>和<海南省建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2017年本）>的通知》（琼府办〔2017〕209号）；
- (45) 《海南岛水环境功能区划》，海南省国土环境资源厅，2004年8月；
- (46) 《海南省生态功能区划》，海南省人民政府，2005年6月。

1.1.2 规程、规范与导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》，HJ2.3-2018；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ/610-2016)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (7) 《建设工程环境风险评价技术导则》，HJ169-2018；
- (8) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；
- (9) 《环境空气质量监测规范（试行）》，2007年1月19日；
- (10) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)；
- (11) 《水域纳污能力计算规程》(GB/T25173-2010)。

1.1.3 工程立项文件、设计报告、审查意见

- (1) 《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目（近期一阶段）可行性研究报告》（中国市政工程西南设计研究总院有限公司编制，2017年2月）；
- (2) 《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂工程初步设计》（中国电建集

团华东勘测设计研究院有限公司，2017年8月)；

(3) 《昌江黎族自治县发展和改革委员会关于海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目可行性研究报告的批复》(昌发改函[2017]76号)；

(4) 《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目(近期一阶段)选址意见书》(中华人民共和国建设项目选址意见书选字第469026201600042号)；

(5) 《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂(泵站)项目选址意见书》(中华人民共和国建设项目选址意见书选字第469026201600041号)；

(6) 昌江黎族自治县国土资源局《关于海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂及其泵站项目用地意见的复函》(昌国土资函[2016]178号)；

(7) 《海南省昌江循环经济工业区建设规划环境影响报告书》(海南省环境科学研究院编制)及其批复(琼土环资审字[2009]200号)；

(8) 《海南省昌江黎族自治县石碌城区太坡组团控制性详细规划》(海南中元市政工程设计有限公司，2012年12月)；

(9) 《昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划设计》(海南缔博工程设计有限公司编制，2016年6月)；

(10) 《昌江黎族自治县土地利用总体规划(2005-2020)调整完善》；

(11) 《海南省昌江循环经济工业区建设规划(2008-2025)》(海南建设项目规划设计研究院)。

1.2 评价目的和评价因子

1.2.1 评价目的

本次环评工作将通过以下工作，论证本工程在环境方面的可行性，给出环境影响评价结论。为项目的工程设计、施工、建成投产后的环境管理，提供科学依据，为环境管理部门提供决策依据。

根据项目工程特性、工程所在地区自然和社会经济环境特征，以及国家相关法律法规要求，本次环境影响评价目的为：

(1) 了解工程涉及区域的水环境、大气环境、声环境现状、生态环境、社会环境，区域环境功能及其存在的主要环境问题。

(2) 根据工程特性、环境状况等，分析、预测和评价工程施工期、运营期对评价区域自然环境、生态环境等可能产生的影响。

(3) 根据环境影响预测成果, 对不利影响提出减缓措施, 并制定相应的环境管理计划和环境监控计划, 为工程施工、营运过程中的环境管理和工程竣工环保验收提供依据。

1.2.2 评价因子

1.2.2.1 污染因子识别

根据污染因素分析, 本项目主要污染因子识别见表 1.2-1。

环境影响污染因子识别

表 1.2-1

类别	污染因子	原料运输	原料贮存	运行过程	职工生活	运输过程	废气治理
水	pH			●	●		
	COD _{Cr}			●	●		
	BOD ₅			●	●		
	TP			●	●		
	SS			●	●		
	氨氮			●	●		
气	NH ₃			●			
	H ₂ S			●			
声	噪声	●		●	●	●	●
固废	污泥			●			
	格栅渣			●			
	生活垃圾				●		

1.2.2.2 环境影响评价因子

根据本工程排污特点及周边区域环境特征的分析, 确定各环境影响要素的评价因子为:

环境影响评价因子一览表

表 1.2-2

类别	现状评价因子	影响评价因子
地表水	pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、挥发酚、氟化物、氰化物、硫化物、Cr ⁶⁺ 、Hg、Pb、Cu、Zn、Cd、粪大肠菌群	COD _{Cr} 、NH ₃ -N
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ; pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	COD _{Mn} 、氨氮
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	H ₂ S、NH ₃
环境噪声	等效 A 声级	等效 A 声级

土壤	六六六、滴滴涕、铬、镍、铜、锌、汞、铅、镉、砷	—
----	-------------------------	---

1.3 环境功能区划及评价标准

根据工程所在区域的环境功能区划要求，本工程环境影响采用的评价标准如下：

1.3.1 地表水

(1) 环境质量标准

项目尾水排入青山河后，流经 26.83km 后汇入昌化江，汇入昌化江断面为昌化江玉雄饮用水水源保护区准保护区。根据管理部门要求，青山河地表水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区和准保护区范围内水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求；昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区范围内水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准要求。

地表水环境质量标准

表 1.3-1

单位：mg/L（除 pH 外）

项目	II类标准值	III类标准值	项目	II类标准值	III类标准值
pH 值	6~9	6~9	六价铬	≤0.05	≤0.05
氨氮	≤0.5	≤1.0	铅	≤0.01	≤0.05
粪大肠菌群	≤2000	≤10000	氰化物	≤0.05	≤0.2
氟化物	≤1.0	≤1.0	溶解氧	≥6	≥5
高锰酸盐指数	≤4	≤6	石油类	≤0.05	≤0.05
镉	≤0.005	≤0.005	铜	≤1.0	≤1.0
汞	≤0.00005	≤0.0001	五日生化需氧量	≤3	≤4
化学需氧量	≤15	≤20	锌	≤1.0	≤1.0
挥发酚	≤0.002	≤0.005	总磷	≤0.1	≤0.2
硫化物	≤0.1	≤0.2			

(2) 排放标准

施工期污废水经处理后完全回用，不排放，污废水水质执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中道路清扫、消防和城市绿化标准。

运行期园区污水纳管标准执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)标准中 B 级规定；污水处理厂尾水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。部分尾水回用于道路清洒和城市绿化，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-

2002) 表 1 中道路清扫、消防和城市绿化水质指标。

污水排放标准限值

表 1.3-2

单位：除 pH 外为 mg/L

项目	标准	废水纳管标准	废水排放标准
		《污水综合排放标准》三级标准	《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准
pH		6~9	6~9
COD _{Cr}		≤500	≤50
BOD ₅		≤300	≤10
SS		≤400	≤10
NH ₃ -N		≤45 ^②	≤5(8) ^①
TN		≤70 ^②	≤15
TP		≤8 ^②	0.5

注：①括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标；

②氨氮、总氮、总磷纳管标准执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B 级规定。

城市污水再生利用城市杂用水水质

表 1.3-3

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH	6.0~9.0				
2	色/度≤	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU≤	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体/(mg/L)≤	1500	1500	1000	1000	—
6	五日生化需氧量(BOD ₅)/(mg/L)≤	10	15	20	10	15
7	氨氮/(mg/L)≤	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂/(mg/L)	1.0	1.0	1.0	0.5	1.0
9	铁/(mg/L)≤	0.3	—	—	0.3	—
10	锰/(mg/L)≤	0.1	—	—	0.1	—
11	溶解氧/(mg/L)≥	1.0				
12	总余氯(mg/L)	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2				
13	总大肠菌群/(个/L)≤	3				

1.3.2 地下水

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

地下水水质评价标准

表 1.3-4

单位：除 pH 外均为 mg/L

项目	pH	硝酸盐	耗氧量（高锰酸盐法）	氨氮	镉	锌	铜	镍
III类	6.5~8.5	≤20	≤3.0	≤0.5	≤0.005	≤1.0	≤1.0	≤0.02
项目	铅	挥发酚	溶解性总固体	色度	硫酸盐	氯化物	亚硝酸盐	砷
III类	≤0.01	≤0.002	≤1000	≤15	≤250	≤250	≤1.0	≤0.01
项目	汞	铬（六价）	总硬度	氟化物	锰	总大肠菌群	细菌总数	
III类	≤0.001	≤0.05	≤450	≤1.0	≤0.1	≤ 3CFU/100mL	≤ 100CFU/mL	

1.3.3 声环境

(1) 污水处理厂位于园区西北部，昌江大道（城市主干路）与拟建旅游大道（城市次干路）交叉口南侧，污水处理厂厂界距离昌江大道和拟建旅游大道均在 50m 以上，因此污水处理厂四侧厂界声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；厂外泵站位于位于园区西北部，昌江大道与工业一路（城市次干路）交叉口西南侧，泵站厂界与昌江大道距离在 30m，与工业一路距离约 13m，因此泵站东侧声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余三侧声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

(2) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。运行期污水处理厂四侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准；运行期泵站东侧厂界执行 GB12348-2008 的 4 类标准，其余三侧厂界执行 3 类标准。

(3) 污水处理厂四周环境敏感点如孔车村、片石村和昌江思源学校等执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

声环境评价标准值

表 1.3-5

单位：dB(A)

执行标准		昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	60	50
	3 类	65	55
	4a 类	70	55

噪声排放标准限值

表 1.3-6

单位：dB(A)

执行标准		昼间	夜间
工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）	3 类	65	55
	4 类	70	55
建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）	/	70	55

1.3.4 环境空气

(1) 环境质量标准

项目所在区域环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二类标准。常规因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二类标准,特征因子中硫化氢、氨参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值。

本项目环境空气因子执行质量标准汇总表

表 1.3-7

污染物	单位	标准限值			引用标准
		年均值	24 小时均值	1 小时平均	
SO ₂	ug/m ³	60	150	500	GB3095-2012 及其 2018 年修改单
NO ₂	ug/m ³	40	80	200	
PM ₁₀	ug/m ³	70	150	/	
PM _{2.5}	ug/m ³	35	75	/	
TSP	ug/m ³	200	300	/	
NO _x	ug/m ³	50	100	250	HJ2.2—2018 中表 D.1
硫化氢	ug/m ³	/	/	10	
氨	ug/m ³	/	/	200	

(2) 排放标准

臭气排放执行《恶臭污染物排放标准》(14554-93)二级标准(新改扩建),厂界无组织监控点浓度限值执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)二级标准,具体见表 1.3-8。

废气排放标准限值

表 1.3-8

控制项目	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)
	二级标准	15m 排气筒高度排放标准
氨	1.5mg/m ³	4.9 kg/h
硫化氢	0.06 mg/m ³	0.33 kg/h
臭气浓度	20(无量纲)	2000(无量纲)

1.3.5 污泥控制标准

根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002),城镇污水处理厂的污泥应进行稳定化处理,稳定化处理后应达到表 1.3-9 中的规定。城镇污水处理厂的污泥应

进行脱水处理，脱水后污泥含水率应小于 80%。

污泥稳定化控制指标

表 1.3-9

稳定化方法	控制项目	控制指标
厌氧消化	有机物降解率 (%)	>40
好氧消化	有机物降解率 (%)	>40
好氧堆肥	含水率 (%)	<65
	有机物降解率 (%)	>50
	蠕虫卵死亡率 (%)	>95
	粪大肠菌群值	>0.01

1.3.6 土壤环境

根据昌江黎族自治县土地利用总体规划，本污水处理厂所在工业园区的土地利用类型为独立建设用地，工业园区内的土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值，周边的田地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值。见表 1.3-10。

建设用地土壤污染风险管控标准（基本项目和其他项目）

表1.3-10

单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	第二类用地	
			筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
有机农药类				
1	滴滴涕	50-29-3	6.7	67

农用地土壤污染风险筛选值（基本项目）

表 1.3-11

单位：mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8

		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7		镍	60	70	100	190
8		锌	200	200	250	300

农用地土壤污染风险筛选值（其他项目）

表 1.3-12

单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值
1	六六六总量	0.10
2	滴滴涕总量	0.10

1.3.7 生态功能区区划

根据《海南省生态功能区划》（海南省人民政府，2005年6月），项目位于II-5-1 东方昌江农牧业与工业发展生态功能区，属于资源开发利用区。

海南省生态功能区划简表（摘录）

表 1.3-13

生态功能区	所在区域与面积	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	主要生态保护措施	产业发展方向
II-5-1 东方昌江农牧业与工业发展生态功能区	包括东方的中南部、昌江中西部等区域，面积1427.83km ²	土地荒漠化和沙化，工业废水、生活污水和农业面源污染	水土流失、土地沙化、贫瘠化、地质灾害	社会生产的生态系统产品服务、水土流失和沙化控制	植树造林，工业污染治理、农业面源污染控制	以热带水果、农作物为主的热带高效农业和农产品加工业，水泥业和钢铁工业

1.4 评价重点和评价等级

1.4.1 评价重点

根据本项目的污染特征，本评价拟突出如下重点：

(1)本次评价以水环境影响评价为重点,确保评价区域内的水环境功能和水质不受影响。

(2)对纳污河段的环境影响以及污水处理厂污泥处置及恶臭环境影响进行分析。

(3)分析不同运行工况条件(含事故工况)下的环境综合影响,并进行有关排污总量控制和达标排放的可行性论证,在此基础上,提出减缓环境影响的措施和对策以及环境监测与管理规划,为项目建设、工程设计与环境管理提供科学依据。

1.4.2 评价等级

(1) 地表水

根据工程的初步分析和《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018),本项目评价等级判定见表 1.4-1,由表确定本项目水环境影响评价等级为二级。

本项目评价等级判定

表 1.4-1

项目	本项目情况	导则中判定依据	评价等级
废水排放量	Q=1000m ³ /d	20000m ³ /d > Q > 200m ³ /d	二级
COD	W=27375 (27375kg)	600000 > W > 6000	
氨氮	W=当量值 3422.5 (2738kg)		

(2) 地下水

① 建设项目分类

本次项目属于污水处理厂建设项目,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),该项目属于 I 类项目。

② 建设场地不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、也不属于补给径流区,同时项目用地为规划的工业用地,场地周围无分散居民饮用水源等其它环境敏感区。则项目场地地下水敏感程度为不敏感。

综上所述,本次项目属于位于不敏感区域的 I 类项目,通过查表可知本项目地下水影响评价等级为二级。

(3) 环境空气

根据工程初步分析,工程运行后主要的大气污染物为有组织和无组织排放的 NH₃、H₂S。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),对有组织和无组织排放的大气污染物分别进行评价等级确定。最大地面空气质量浓度占标率 P_i按公式(1)计算,

评价工作等级按表 1.4-1 的分级判据进行划分。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\% \tag{1}$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

评价工作等级

表 1.4-1

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

本工程运行期恶臭气体拟采取生物滴滤塔进行处理，处理后无组织排放源和有组织排放源源强根据估算模式进行估算（详见“章节 4.2.2”），NH₃ 和 H₂S 最大地面浓度占标率及评价等级见表 1.4-2。

大气污染物估算模式结算结果

表 1.4-2

排放源	污染物名称	下风向最大落地浓度[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	标准[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	最大浓度处距源中心的距离[m]	最大地面浓度占标率[%]	地面浓度达标准限值 10%时对应的最远距离[m]	评价等级
细格栅	NH ₃	4.92	200	100	2.46	/	二级
	H ₂ S	0.03	10		0.30	/	三级
旋流沉砂池	NH ₃	6.654	200	100	3.33	/	二级
	H ₂ S	0.059	10		0.59	/	三级
水解酸化池	NH ₃	19.78	200	58	9.89	/	二级
	H ₂ S	0.194	10		1.94	/	二级
一体化 A ² /O 池	NH ₃	3.57	200	105	1.79	/	二级
	H ₂ S	0.219	10		2.19	/	二级
污泥浓缩池	NH ₃	2.72	200	77	1.36	/	二级
	H ₂ S	0.227	10		2.27	/	二级
污泥脱水机房	NH ₃	3.327	200	58	1.66	/	二级
	H ₂ S	0.196	10		1.96	/	二级
恶臭处理系统排气筒	NH ₃	1.17	200	966	0.59	/	三级
	H ₂ S	0.028	10		0.28	/	三级

根据估算模式计算结果，各污染因子最大占标率为 9.89%（水解酸化池 NH₃ 无组织

源), 最大落地点浓度为 $19.78\mu\text{g}/\text{m}^3$, 出现在源下风向 58m 处。根据 HJ2.2-2018, 最大占标率 $1\% \leq P_{\text{max}} < 10\%$, 其大气评价等级为二级。

(4) 声环境

根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009), 项目拟建地位于 3 类环境功能区, 且周边敏感目标距离较远 (最近敏感点西侧 1187m 处片石新村), 因此确定噪声评价等级为三级。

(5) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011), 本工程太坡组团污水处理厂位于昌江太坡组团农产品加工园区, 不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区。本工程永久用地主要为污水处理厂和提升泵站占地, 面积 $0.021\text{km}^2 < 2\text{km}^2$, 工程内污水管道长约 $0.443\text{km} < 50\text{km}$ 。因此, 根据导则划分等级判断后, 本工程生态影响评价的等级定为三级。

(6) 环境风险

本次项目使用到的原辅材料, 主要包括聚合铝铁、醋酸、次氯酸钠等, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中关于环境风险潜势初判可知, 本项目环境风险潜势为 I, 项目环境风险评价仅需要进行简单分析。

综上, 本次环境影响评价各环境要素评价等级确定详见表 1.4-3。

工程各环境要素评价等级确定一览表

表 1.4-3

环境要素	评价工作等级	评价依据
地表水	二级	本项目废水排放量 $Q=1000\text{m}^3/\text{d} < 20000\text{m}^3/\text{d}$, $W < 600000$ 。根据导则确定为二级。
地下水	二级	属于 I 类建设项目, 项目场地地下水敏感程度为不敏感, 根据导则确定为二级。
环境空气	二级	正常工况下各污染因子最大占标率为 9.89% (水解酸化池 NH_3 无组织源), 出现在源下风向 58m 处。根据 HJ2.2-2018, 最大占标率 $1\% < 2 < 10\%$, 其大气评价等级为二级。
声环境	三级	项目所处声环境功能区属 3 类区, 周边敏感点少且较远, 根据导则, 声环境评价等级为三级。
生态环境	三级	本项目永久用地面积 $0.021\text{km}^2 < 2\text{km}^2$, 污水管道长约 $0.443\text{km} < 50\text{km}$ 。且不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区。根据导则划分等级判断, 本工程生态影响评价的等级定为三级。

1.5 评价范围

(1) 地表水

本工程污水处理厂尾水排入青山河, 流经 26.83km 后汇入昌化江。由于青山河汇入

昌化江段为昌化江玉雄饮用水水源保护区，因此根据导则确定水环境评价范围为：青山河全河段（全长 26.83km）；昌化江段为青山河汇入昌化江上游 500m 至一级保护区下边界，昌化江段评价长度为 6.25km。

(2) 地下水

本项目地下水环境影响评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），采用查表法确定评价范围，二级评价为 6~20km²，考虑到对周边村庄井水及山竹沟水库、太坡水库的影响，因此将山竹沟水库、太坡水库及周边村庄纳入评价范围。最终确定评价范围见附图 3，评价区总面积为 18.5km²。

(3) 环境空气

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），本项目的环境空气影响评价范围确定为以污水处理厂中的水解酸化池为中心，以 5km 为边长的矩形。具体评价范围见附图 3。

(4) 声环境

本项目声环境影响评价工作等级为三级，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJT2.4-2009）中有关规定，声环境评价范围一般确定为污水处理厂周边 200m 范围内的村庄和提升泵站、管道周围 200m 范围内的村庄。

(5) 生态环境

本项目生态环境评价等级为三级，根据导则，生态环境评价范围确定为拟建厂址、泵站、及管道两侧 300m 范围。

1.6 环境保护目标

(1) 水环境

工程纳污水体为青山河，该河段保护目标为维持《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类地表水质标准；青山河汇入昌化江段为昌化江玉雄饮用水水源保护区，一级保护区执行 II 类标准；二级保护区和准保护区执行 III 类标准。保护目标情况见表 1.6-1 和附图 5。水源保护区的各级保护区分布图见图 4.1-1 和图 4.1-2，批文见附件 8。

水环境保护目标一览表

表 1.6-1

序号	环境保护目标	与工程位置关系	保护对象概况	环境保护要求
1	青山河	直接受纳水体，位于污水处理厂西侧 2.3km 处	青山河干流长 23.5km，流域面积 90.5km ²	W3

2	昌化江玉雄饮用水水源保护区	一级保护区	尾水排放口距离玉雄取水口 33.01km； 距离饮用水源一级保护区上边界 32.00km	一级保护区，总面积 1.02km ² 。水域范围为玉雄水源地取水口至上游 1000m 处，下边界为取水口下游 100m 处，全长 1100m，宽度为 5 年一遇洪水（高程 4.81m 水位）所淹没的区域，水域面积 0.86km ² ；陆域范围为沿河长向两端各延长 50m 后，由水域边界向两侧陆域扩展 50m 的区域，全长 1200m，面积为 0.16km ² ；水质保护目标为 II 类。	W2
		二级保护区	尾水排放口距离饮用水源二级保护区上边界 29.78km	二级保护区，总面积 3.09km ² 。水域范围由一级保护区水域上边界向上游延伸 2000m 处，下边界向下游延伸 100m 处，全长 2100m，宽度为 10 年一遇洪水（高程 17.66m 水位）所淹没的区域，面积 1.29km ² 。陆域范围由二级保护区水域边界和一级保护区陆域边界向陆域两侧扩展 200m 的区域，全长 3400m，面积为 1.80km ² ；水质保护目标为 III 类。	W3
		准保护区	尾水排放口距离饮用水源准保护区 26.83km	准保护区，总面积 7.25km ² 。水域范围由二级保护区水域上边界上溯至乐安农场上游 1100 处的河道，宽度为 10 年一遇洪水（高程 18.44m 水位至 21.42m 水位）所淹没的区域，水域面积 4.15km ² 。陆域范围由准保护区水域边界向陆域边界扩展 200m 的陆域，面积 3.10km ² ；水质保护目标为 III 类。	W3

注：W2、W3——水环境达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类、III 类标准。

(2) 环境空气和声环境

经调查，太坡组团污水处理厂和提升泵站的环境空气和声环境保护目标主要为厂界东北侧的孔车村和片石村，其位置关系及保护要求详见附图 4。

环境空气、声环境保护目标一览表

表 1.6-2

项目	环境保护目标（村/单位）		方位	距离最近厂界约(m)	人数（人）	户数（户）	保护要求	备注
	行政村	自然村						
太坡组团污水处理厂	孔车村	孔车村	NE	1466	781	178	Z2、N2	
		昂便村	NE	1355	424	84	Z2、N2	
	片石村	片石村	NE	1335	980	219	Z2、N2	
		片石大村	NE	1240	765	198	Z2、N2	
		片石新村	W	1187	1200	138	Z2、N2	
	昌江思源实验学校		E	1535	1827	/	Z2、N2	
提升泵站	孔车村	孔车村	NE	1078	781	178	Z2、N2	
		昂便村	NE	937	424	84	Z2、N2	
	片石村	片石村	NE	1037	980	219	Z2、N2	
		片石大村	NE	902	765	198	Z2、N2	
		片石新村	W	1590	1200	138	Z2、N2	
	昌江思源实验学校		E	1164	1827	/	Z2、N2	

注：Z2、Z4——声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、4a 类标准；N2——环境空气达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其 2018 年修改单。

(3) 生态环境

保护目标：污水处理厂、泵站及临时占地范围内的植被，据调查用地范围内无挂牌保护的古树名木。

保护要求：污水处理厂、泵站及临时占地范围内进行合理的绿化植被规划，水土流失得到有效控制。以确保当地自然资源可持续利用。

2 建设项目工程概况和工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 建设项目概况

(1) 项目位置：污水处理厂厂址位于园区西北部，昌江大道与拟建旅游大道交叉口南侧；厂外泵站位于园区西北部，昌江大道于工业一路交叉口西南侧，占地面积约 30 亩。项目位置见附图 1。

(2) 项目主要组成：主要分为两大部分，第一部分为污水处理厂厂区工程，第二部分为厂外泵站及泵站至污水处理厂段管线工程。污水处理厂尾水排放管网工程由企业另行单独设计及环评。

(3) 污水处理厂服务范围：昌江循环经济工业园区太坡组团。太坡组团规划范围东起昌江火车站、西止鹅毛岭西侧，南至鹅毛岭南侧、北抵昌江大道。

(4) 污水处理厂规模：海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂规划远期规模为 $1.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，近期规模为 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，一阶段实施规模为 $0.25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。本次项目规模为近期一阶段 $0.25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。

(5) 污水处理厂工艺流程：污水处理厂拟采用细格栅及旋流沉砂池+水解酸化池+一体化 A²/O 池+活性砂滤池+接触消毒池工艺。污泥处理采用“污泥浓缩池+离心脱水工艺”，消毒处理采用次氯酸钠消毒工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，尾水排放至青山河。

(6) 项目估算总投资为 4700 万元。

2.1.2 设计规模

2.1.2.1 给水量和污水量预测

参照《城市给水工程规划规范》（GB50282-2016），根据规划各类用地面积，采用单位面积用水定额指标，并考虑缺水地区的相关因素进行最高日用水量预测。根据各功能分区的规划指标，规划区最高日用水量预测结果见表 2.2-1。

规划水量预测表

表2.2-1

序号	用水性质	用水标准	数量	最大日用水量 (m^3/d)
1	公共管理与公共服务用地用水	$100\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{d}$	3.73hm^2	373
2	商业服务业用地用水	$180\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{d}$	1.25hm^2	225

3	工业用水	140m ³ /hm ² .d	61.75hm ²	8645
4	物流仓储用地用水	40m ³ /hm ² .d	10.97hm ²	438.8
5	公用设施用地用水	40m ³ /hm ² .d	2.68hm ²	107.2
6	绿化与广场用水	25m ³ /hm ² .d	25.00hm ²	625
7	道路与交通用水	45m ³ /hm ² .d	32.98hm ²	1484.1
8	未预见用水量	按以上 20%计算		2379.62
9	总用水量			14277.72

根据表 2.1-1 计算，本方法预测规划区用水量约 1.43 万 m³/d，给水日变化系数取 1.2，产污率参考国内类似建设项目的相关情况进行确定，产污率以 0.85 计，地下水渗入量按 10%考虑，截污系数 0.9，污水厂服务范围内远期污水量预测见表 2.1-2。

污水量预测表

表2.1-2

序号	名称	指标
1	日总用水量 (10 ⁴ m ³ /d)	1.43
2	给水日变化系数	1.2
3	产污率	85%
4	城市污水集中处理率	90%
5	地下水渗入量	10%
6	污水量 (10 ⁴ m ³ /d)	0.91

2.1.2.2 污水处理厂规模确定

根据上述工业污水量预测，本项目远期总规模确定为 1 万 m³/d。根据《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂可行性研究报告》及批复（昌发改函[2017]76 号），本项目远期总规模也为 1 万 m³/d，近期规模 5000m³/d，一阶段规模 2500m³/d。

2.1.3 设计进出水水质及污泥处理目标

2.1.3.1 园区产业规划

根据《昌江黎族自治县城乡总体规划（2010~2030）》、《昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划设计》，太坡组团的产业规划目标为：发展包装、果品保鲜和农产品加工等无污染项目，最终建成省级农产品加工园区。入园企业类型包括：生物科技产品加工、果蔬粮油类加工、农用科技产品加工、海产品、畜牧类产品加工，冷库、物流配送，农产品信息交易中心。

2.1.3.2 现状入园企业调查

目前入园企业主要有海南冰果师农产品加工公司、昌江石碌雄姿米粉厂和昌江龙溪

食品公司红薯产品深加工企业，根据《海南冰果师农产品加工项目环评报告表》。

冰果师项目污水排放标准

表2.1-3

项目	pH	CODcr(mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	动植物油(mg/L)	石油类(mg/L)
标准	6-9	100	20	70	10	5

雄姿米粉厂污水排放标准

表2.1-4

项目	BOD ₅ (mg/L)	CODcr(mg/L)	SS(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	TN(mg/L)	TP(mg/L)
标准	200	350	220	20	38	3.5

龙溪食品公司红薯产品项目废水污染物产生及排放情况表

表2.1-5

污染源	废水产生量 (m ³ /a)	主要污染物	产生浓度	处理后浓度
红薯清洗废水	2246.5	COD	950	115
		SS	600	100
起糟黄水	300	COD	2300	115
		BOD ₅	1000	50
		SS	1200	100
洗瓶废水	7200	COD	350	115
		SS	500	100
厂房清洁用水	3036	COD	350	115
		SS	500	100
设备清洗	5834	COD	1800	115
		BOD ₅	800	50
		SS	550	100
生活污水	765	COD	350	250
		NH ₃ -N	30	25
		SS	300	200

2.1.3.3 设计进水水质

本污水处理厂项目服务于农产品加工园区，工业废水均通过城市污水管网流入污水厂，因此，企业的总排放口除了执行各自所属行业的排放标准以及入园企业立项环评所列的排放标准外，尚需满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）标准。因此，本园区污水厂设计进水水质结合上述几个标准和目前园区入驻企业的实测数据，并调查周边类似园区实际进水水

质确定本工程进水水质如下：

海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂设计进水水质

表2.1-6

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP	pH
指标 (mg/L)	≤350	≤150	≤150	≤35	≤45	≤5.0	6.5~9.5

为了保证城市污水处理厂的正常运转，使处理后的出水水质达到规定的排放标准，不至于造成二次污染，在此特别强调点源治理；经验证明，小量的特殊工业废水汇集到城市污水处理厂一并处理是不经济的，因此本工程也是以各污染源满足排放标准要求为前提考虑整体处理工艺的。部分特殊工业废水在进入城市排水管网之前应进行预处理，严格执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015），达到要求后才能排入管网。

2.1.3.4 设计出水水质

为减少污染物的排放量，防止河道水体富营养化，根据国家环保总局环发[2005]110号关于严格执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》的通知和国家环保总局公告2006年第21号发布实行的《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）修改单的规定，城镇污水处理厂排入国家和省的重点流域及湖泊、水库等封闭、半封闭水域时，将执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002一级A标准。

根据污水处理厂尾水排放及中水回用设计，本项目出水执行《城镇污水厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级A标准进行控制，具体如下：

设计出水水质

表2.1-7

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TN	TP
指标 (mg/L)	≤50	≤10	≤10	≤5 (8)	≤15	≤0.5

*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

2.1.3.5 污染物控制目标

根据前述设计进水水质和出水标准，确定海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂污染物排放将按表2.1-8进行控制。

污染物控制目标

表2.1-8

因子 项目	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
进水水质	350	150	150	35	45	5.0
出水水质	50	10	10	5 (8)	15	0.5
去除率 (%)	85.7	93.3	93.3	85.7 (77.1)	66.7	90.0

*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标
*污泥脱水后含水率<80%

2.1.3.6 污泥控制目标

污泥的处理处置着重考虑降低含水率，减少污泥体积。本项目剩余污泥采用离心脱水机进行脱水，设计脱水后污泥含水率80%，外运处置。项目将委托华润水泥（昌江）有限公司处置。

2.1.4 处理工艺

2.1.4.1 污水处理工艺

污水处理拟采用细格栅及旋流沉砂池+水解酸化池+一体化 A²/O 池+活性砂滤池+接触消毒池工艺。消毒处理采用次氯酸钠消毒工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

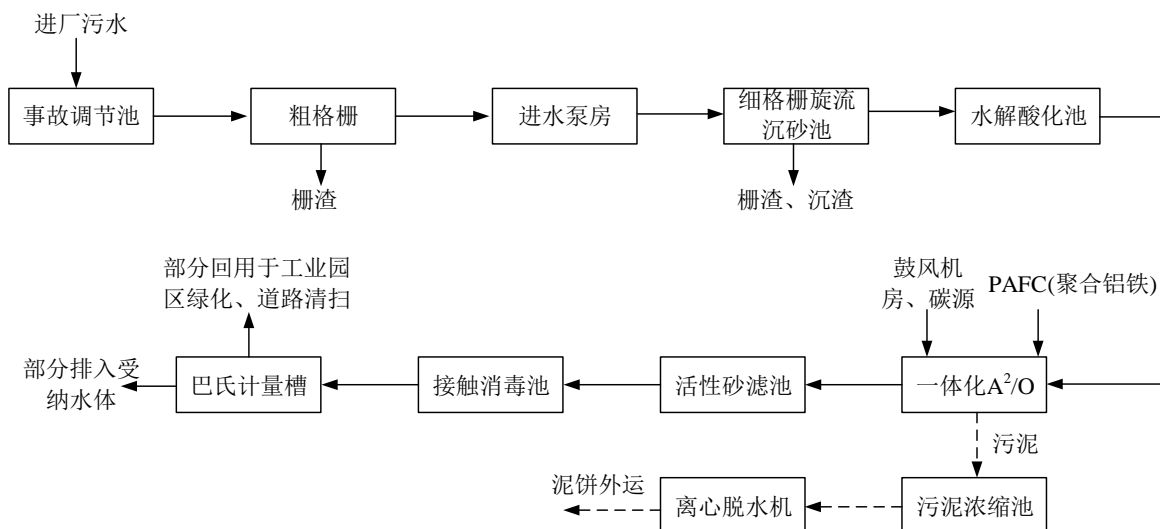


图 2.1-1 污水处理厂处理工艺流程

2.1.4.2 化学除磷

为保证出水 TP 严格达标，结合水系统的工艺特点，选择后沉淀加药的方法，具体投加点选择在活性砂滤池前。另外综合考虑，聚合铝铁运行管理安全简便，而且投加量和产泥量均较少，对污泥性质无不良影响，有利于污泥处理系统的稳定运行，因此，推

荐采用聚合铝铁（PAFC）作为本工程的化学除磷药剂。

2.1.4.3 外加碳源

醋酸反硝化速率较高，成本较低，便于运行管理，因此推荐采用醋酸作为外加补充碳源，根据实际运行经验，建议碳源选择多点投加方式，结合进水碳源分配，可以应对不同工况的需要，以确保进水浓度较低时反硝化过程的顺利进行，使出水 TN 达标。具体投加点分别在厌氧区和缺氧区前段。

2.1.4.4 污泥处理工艺

由于本工程采用一体化 A²/O 工艺，该工艺在低污泥负荷和长泥龄的条件下运行，使其剩余污泥产量较低，全厂污泥量也较少且性质稳定，因此，本次工程污泥不作消化处理，而直接进行浓缩、脱水。通过浓缩脱水，污泥含水率可以降到 80%。

采用“污泥浓缩池→离心脱水机→污泥外运”作为本工程的污泥处理方案，污泥处理后含水率达到≤80%。

根据昌江县相关规划昌江县将统筹全县规划建设污水处理厂项目，新建污泥处理中心，本工程污泥远期经脱水后外运至该污泥处理中心，考虑到昌江污泥无害化处理中心建设时间的不确定性，近期污水处理厂污泥将送至华润水泥（昌江）有限公司进行处理。

2.1.4.5 除臭工艺

本工程集中控制的除臭构筑物主要是粗格栅、提升泵房、细格栅及沉砂池、脱水机房、污泥浓缩及调理池等，拟采用生物除臭法进行除臭设计。对于提升泵房、沉砂池和细格栅池可设计成顶部封闭池体，限制臭气源的散发空间，用管道收集后集中处理；污泥脱水机房采用离心脱水机，空间范围较大，局部可收集集中生物处理。

2.1.4.6 污水回用

结合本工程的实际情况，回用的途径主要为厂内回用和厂外回用。回用主要用于厂区绿化、道路清扫用水、脱水机房及构筑物冲洗。厂外回用主要用于昌江大道等道路城市绿化、道路清扫、景观环境用水等。

城市绿化冲洗和浇洒用水等杂用水标准按照《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)表 1 中道路清扫、消防和城市绿化标准执行，本工程出水水质主要指标要好于城市杂用水和景观环境用水水质标准中主要指标，因此，可满足回用标准。

本工程中水回用昌江大道绿化面积约 8 万 m²，两个高速路转盘绿化面积约 12.8 万 m²，绿地用水量按 0.003m³/(m²·d)，绿地用水量约 624m³/d，同时考虑道路清扫用水量为

200m³/d，厂区内中水用水量为 100m³/d，总用水量为 924m³/d，再生水回用水量设计规模为 1000m³/d。

2.1.5 总平面布置及竖向布置

2.1.5.1 总平面布置

(1) 功能分区

本工程总平面布置中，主要建构筑物包括细格栅间及旋流沉砂池、水解酸化池、一体化A²/O池、连续流砂滤池、接触消毒池及巴氏计量槽、污泥浓缩池、污泥脱水机房、鼓风机房及变配电间、设备间及加药间、管理用房、门卫等。

根据初步设计方案，厂区按功能及工艺流程进行分区，主要分为厂前区、污水预处理区、污水主处理区、其它功能区、污泥处理区等区块。

(2) 厂前区

厂前区主要单元是管理用房，布置在厂区西南角，坐北朝南，紧邻污水厂主入口，交通便利，南侧为开阔的内部广场和停车场，周围环绕景观绿化，与生产区分开，远离异味和噪音，空间相对独立，办公环境宜人。综合楼内部根据功能需要，设置有办公室、会议室、中控室、化验室、员工餐厅等单元，满足管理办公和生活的需要。

(3) 预处理区

污水预处理区位于厂区东北角，通过道路及大面积绿化隔离，降低预处理构筑物臭气对环境的影响。预处理构筑物包括细格栅及旋流沉砂、水解酸化池，厂区进水总管由西北侧围墙外进入，直接进入细格栅渠。与污水主处理区进行污水二级处理及深度处理相比，污水预处理去主要进行污水中大粒径漂浮物和悬浮物的去除，该区域总平面布置的重点是在保证污水预处理的同时，合理组织系统多处栅渣排放点及沉砂排放点，做到有序排放、有组织收集、有组织运输，最大限度的降低操作管理人员的劳动强度，并且兼顾本项目远期工程的建设。

(4) 主处理区

厂区中部为污水厂主处理区，主要布置一体化A²/O池、连续流砂滤池、接触消毒池，一体化A²/O池、连续流砂滤池等均临近主干道，方便日常巡视管理和设备的起吊运输。

(5) 其它功能区

鼓风机房及变配电间布置于厂区中部，位置清静，与其它建构筑物相对独立，便于管理；同时，变配电间和鼓风机房合建，电缆就近接入，该布置方式减少电缆长度，有

效降低了总的工程投资。

根据厂区主导风向为东南风的特点，将产生异味较大的处理构筑物污泥浓缩池、污泥脱水机房布置在厂区西北角，临近厂区次入口，方便生产物资运入，脱水后污泥也可以由次入口就近外运，对厂区影响最小。

厂区西侧为预留远期用地，近期覆盖草坪，增加绿化率，美化厂区环境。

(6) 围墙、大门、道路

厂区道路连接厂内各主要功能分区，并通过大门和厂外道路联通，主要供生产管理人员以及生产、管理车辆通行使用。

在厂区的西南角的厂前区，通过宽度为6m的进厂道路将整个厂区与规划道路进行连接。厂内路面采用沥青路面，主干道设计为两面坡坡，便于雨水排除。厂区道路两侧的设计地面高基本都高于设计路面高。厂区设置大门2座，西南角南侧大门为正门，西北角西侧大门为侧门。

(7) 厂区绿化

污水厂建成后需要对厂区周围和厂区内的空地进行充分绿化。本工程污水厂绿化率大于30%。

污水处理厂平面布置见附图2。

海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂工程建设内容表

表2.1-9

编号	名称	平面尺寸 (m)	数量	土建规模 (10 ⁴ m ³ /d)	设备规模 (10 ⁴ m ³ /d)
1	细格栅及旋流沉砂池	13.70×2.25m 11.60×3.60m	1	0.5	0.25
2	水解酸化池	16.4×11.5m	1	0.25	0.25
3	一体化 A ² /O 池	27.5×24.8m	1	0.25	0.25
4	活性砂滤池	10.1×5.5m	1	0.50	0.25
5	接触消毒池及巴氏计量槽	11.4×8.1m	1	0.50	0.25
6	污泥浓缩池	∅6.6m	1	0.25	0.25
7	污泥脱水机房	15.6×6.0m	1	0.50	0.25
8	鼓风机房及变配电间	18.0×6.5m	1	0.50	0.25
9	设备间及加药间	21.0×9.0m	1	0.50	0.25
10	预留除臭装置用地	7.5×5.0m	1	0.50	0.25
11	门卫	7.2×3.6m	1		
12	管理用房	34.0×13.4m	1		

污水处理厂场区内主要技术指标

表2.1-10

序号	项目	单位	数量	备注
1	工程可建设用地面积	m ²	20000	含远期预留用地
2	建（构）筑物占地面积	m ²	2081	
3	建筑面积	m ²	1256.76	
4	道路广场面积	m ²	2506.00	
5	绿化面积	m ²	15413.0	含远期预留用地
6	绿化率	%	77.07	含远期预留用地
7	建筑密度	%	10.41	
8	容积率	%	6.28	
9	围墙长度	m	565.0	

2.1.5.2 竖向设计

根据现场实际测量，厂内现状地坪标高在113.0~115.0（1985国家高程基准）之间变化，根据园区的竖向规划设计，确定厂区地坪标高116.5m（1985国家高程基准）进行控制。

2.1.6 主要构筑物及工艺设备

2.1.6.1 主要构筑物工艺设计

污水处理系统主要构筑物及设备主要包括粗格栅及提升泵房、细格栅及旋流沉砂池、水解酸化池、一体化A²/O池、活性砂滤池、接触消毒池及巴氏计量槽、污泥浓缩池、污泥脱水机房、鼓风机房及变配电所、设备间及加药间、厂区污水泵房、化学除磷和醋酸投加系统。具体各构建筑工艺设计参数及主要设备见表2.1-11。

污水处理系统主要构筑物及设备一览表

表2.1-11

主要建筑物	工艺功能描述	设计参数	主要设备
粗格栅及提升泵房	去除污水中较大的悬浮物，并拦截直径大于20mm的杂物，以保证污水提升系统的正常运行	土建设计规模：1.0×10 ⁴ m ³ /d 本期设备安装规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d 总变化系数：1.20（考虑前端有调节池调节） 平面尺寸：10.4m×5.5m	a.机械回转型粗格栅：1套，远期再增加1套 过水流速v=1.0m/s 设备宽度700mm 栅渠宽度B=800mm 栅条间隙b=10mm 栅前水深h=800mm 格栅安装倾角α=75° 格栅总高度H=5.45m 运转速度：2.1m/min b.潜污泵：2台，互为备用。性能参数：Q=125m ³ /h，H=19m，N=15.0kW，2台
细格栅及旋流沉砂池	采用网板细格栅，栅隙3mm，用于去除污水中较大的漂浮物，特别是丝状、带状纤维类物质，同时也为了保护后续系统的运行。旋流沉砂池的主要功能是去除污水中比重大于2.65，粒径大于0.2mm的无机砂粒，对后续生化系统的运行有利；	土建规模：0.50×10 ⁴ m ³ /d 设备规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d	a.机械回转式细格栅：1台； 设计参数：过栅流速V=0.50m/s 渠道宽度：0.70m 渠道深度：1.20m 格栅宽度：0.60m 栅前水深：0.95m 栅条间隙：5mm 安装倾角：75° 配电功率：0.55kW 过栅允许水位差：200mm b.螺旋输送压榨机，直径：DN320，长度：L=4.0m c.砂水分离器：1套
水解酸化池	将大分子有机物水解为小分子有机物，提高废水可生化性	土建规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d 设备规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d 类型：半地下式钢筋混凝土矩形池 数量：1座 平面尺寸：16.4×11.5m 有效水深：H=5.5m	a、剩余污泥泵 数量：2台（1用1冷备） 流量：25m ³ /h 扬程：15m 功率：3.0kW b、布水器

主要建筑物	工艺功能描述	设计参数	主要设备
		水力停留时间：8.30h	规格：Φ1300 数量：4套 c、手动蝶阀 规格：DN200 数量：2个
一体化A ² /O池	厌氧、缺氧、好氧活性污泥法，用于去除COD、BOD ₅ 等有机物、脱氮、除磷	土建规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d 设备规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d 混合液污泥浓度：3.8g/L 水力停留时间：18.3hr 综合产泥率：0.80kgDS/kgBOD ₅ 污泥负荷：0.0592kgBOD ₅ /kgMLSS·d 污泥回流比：50%~150% 硝化液回流比：100%~300% 污泥龄：19.80d 设计最低水温：10℃ 供氧方式：微孔曝气 所需空气量：11.0m ³ /min 搅拌器能耗：5W/m ³ 沉淀区负荷：0.61m ³ /m ² ·h	a.周边传动吸泥机（含三角堰板、挡水裙板等） 数量：2套 尺寸：φ11.50 功率：0.75kW b.潜水搅拌机 数量：4套 功率：2.2kW d.硝化液回流泵3台（2用1冷备） 流量：Q=120m ³ /h 扬程：H=1.0m 功率：N=1.5kW e.污泥回流泵3台（2用1冷备） 流量：Q=60m ³ /h 扬程：H=5.0m 功率：N=4.0kW f.剩余污泥泵1台 流量：Q=30m ³ /h 扬程：H=7.0m 功率：N=2.2kW g.管式曝气器 数量：100套 通气量：5.0m ³ /h 个 氧利用率：≥20% 阻损：≤400mm
活性砂滤池	生化处理后的过滤主要功能在于进一步去除和减少生物过程和化学沉	土建规模：0.50×10 ⁴ m ³ /d 设备安装规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d	活性砂滤装置，安装2套，平面尺寸过滤面积5.5m ² /套。

主要建筑物	工艺功能描述	设计参数	主要设备
	淀剩余的颗粒、胶状物质、浊度、磷、BOD、COD、重金属、细菌、病毒等以提高水质，确保出水水质达标。	设计上升流速：V=8m/h	
接触消毒池及巴氏计量槽	主要功能为杀死病原微生物	土建规模：0.50×10 ⁴ m ³ /d 设备规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d 接触时间：>30min	a.巴氏计量槽 数量：1套 喉宽：150mm b.排水泵 数量：2台（1用1备） 流量：10 ⁵ m ³ /h 扬程：10m 功率：11.0kw
污泥浓缩池	水解池、二沉池剩余污泥通过水泵排入污泥浓缩池，浓缩后再进入离心脱水机进行脱水。	设计规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d 数量：1座 池径：6.6m 有效水深：3.50m	a.搅拌器 数量：1套 安装位置：污泥浓缩池 直径：6.60m 功率：1.5kW
污泥脱水机房	/	设计规模：0.50×10 ⁴ m ³ /d 设备安装规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d 平面尺寸：17.6×7.5m	a.离心脱水机 数量：1台 进泥量：Q=30m ³ /h 功率：N=55.0+18.5kW b.污泥进料泵 数量：1台 流量：30m ³ /h 扬程：20m 功率：15.0kW c.PAM加药装置 制备能力：6kg/h d.水平无轴螺旋输送机 数量：1台 直径：400mm 功率：3.0kW

主要建筑物	工艺功能描述	设计参数	主要设备
			e.倾斜无轴螺旋输送机 数量：1台 直径：400mm 功率：5.5kW f.电动单梁起重机 数量：1台 荷载：5t 跨度：6.8m 功率：7.5+0.8+2×0.8kW
鼓风机房及变配电所	/	土建设计规模：0.50×10 ⁴ m ³ /d 设备安装规模：0.25×10 ⁴ m ³ /d 平面尺寸：18.0×6.5m	a.罗茨鼓风机：2台，1用1备，供生物池曝气 流量：Q=11.0m ³ /min 升压：H=0.60bar 功率：N=15.0kW b.轴流风机：2台，规格：Φ500 功率：N=0.37kW c.电动单梁悬挂起重机：1套 性能参数：起重量1.0T，跨度=3.5m
设备间及加药间	用于加药设备的存放	土建规模0.50×10 ⁴ m ³ /d； 设备规模0.25×10 ⁴ m ³ /d； 平面尺寸：21.0×9.00m。	a.次氯酸钠储罐：1台 体积：V=5.0m ³ b.次氯酸钠投加泵：3台 Q=500L/h H=3.0Bar N=0.55kW c.PAC加药装置：1套 投加量：300kgPAC/d N=0.4+0.55kW d.PAC加药泵：2台 Q=11m ³ /h H=10m N=2.2kW
厂区污水泵房	厂区污水泵房主要收集厂区内各构	平面尺寸：10.0×7.20m。	a.潜水排污泵：2台

主要建筑物	工艺功能描述	设计参数	主要设备
	<p>筑物事故时排水以及工作人员生活污水，经厂区污水提升泵房提升进入细格栅及旋流沉砂池</p>		<p>Q=60m³/h, H=13.0m, N=5.5kW b.潜水排污泵: 1台 Q=30m³/h, H=13.0m, N=4.0kW</p>
<p>化学除磷和醋酸投加系统</p>	<p>醋酸投加系统功能为外加碳源</p>	<p>聚合铝铁投加装置放置在加药间内,采用混凝土池贮存,池内内加防腐砖,醋酸储罐采用室外地埋式安装,投加泵和电控、计量设备集成在系统控制柜内,布置在加药间内空地上,并靠近道路,方便槽罐车运输卸药; 化学除磷药剂采用液态聚合铝铁(PAFC),浓度10%,经稀释后投加在C-AAO池好氧区中段;碳源采用醋酸,浓度30%以上,当反硝化去除TN效果不能保证时(尤其冬季低温条件下),作为备用保障措施向构筑物内投外加碳源强化生物脱氮,提高TN去除率,醋酸经在线稀释后分别投加在缺氧区前段和厌氧区前段,以充分混合进行反硝化。</p>	<p>a.聚合铝铁储罐: 1套 罐体材质: PE 有效容积: V=10m³ b.聚合铝铁投加泵: 2台, 1用1备, 变频泵 流量: Q=500L/h 扬程: H=50m 功率: P=0.55kW c.醋酸储罐: 1套 罐体材质: PE 有效容积: V=10m³ d.醋酸投加泵: 2台, 1用1备, 变频泵 流量: Q=1000L/h 扬程: H=50m 功率: P=0.75kW</p>

2.1.6.2 设备清单

工程主要设备一览表

表2.1-12

序号	名称	规格/型号	材质	单位	数量	备注
一	厂外泵站-事故调节池					
1	潜水搅拌器	N=4.5KW	成品	台	2	
二	厂外泵站-粗格栅及进水泵房					
1	机械回转式粗格栅机	B=800mm, e=10mm, N=1.1kW	成品	套	1	渠宽0.9m, 渠深5.45m
2	潜水排污泵	Q=125m ³ /h, H=19m, N=15.0kW	成品	台	2	互为备用
3	制水方闸门	600×600mm	成品	套	4	
4	止回阀	DN150	成品	套	2	
5	手动蝶阀	DN150	成品	套	2	
6	阀门伸缩器	DN150	成品	套	2	
7	电动葫芦	MD2-18DN=1.7+0.2kw	成品	套	1	
三	厂区-细格栅及旋流沉砂池					
1	机械回转式细格栅	宽度700mm, 安装角度75°, N=0.55kW	成品	台	1	栅条间隙B=5mm
2	螺旋输送压榨机	直径DN320, L=4.0m	成品	个	1	
3	砂水分离器	处理量5~12L/s, N=0.37kW	成品	套	1	
4	电动插板闸	400×1700	SS304	套	4	
5	电动插板闸	700×1700	SS304	套	4	
6	旋流沉砂器	直径 1.83m, 排砂量 7.8L/s, N=1.1kW	成品	台	1	
7	罗茨鼓风机	Q=1.5m ³ /min, H=0.35m, N=2.2kW	成品	台	1	
四	厂区-水解酸化池					
1	剩余污泥泵	Q=25m ³ /h, H=15m, N=3kw	成品	台	2	
2	布水器	Ø1300	成品	套	4	
五	厂区-一体化 A ² /O 池					
1	硝化液回流泵	QJB 型, Q=120m ³ /h, H=1m, N=1.5kW	成品	台	2	两用一冷备
2	潜水搅拌机	N=2.2kW	成品	台	4	配套起吊架
3	回流污泥泵	Q=60m ³ /h, H=5m, N=4.0kW	成品	台	3	两用一冷备, 配套起吊架
4	剩余污泥泵	Q=30m ³ /h, H=7m, N=2.2kW	成品	台	1	
5	调节堰门	DY400X300, 配套手动启闭机	成品	套	2	
6	周边传动吸泥机	D=11.5m, 周边线速度 1.6r/min, N=0.75kW	成品	套	2	
7	管式曝气器	9.0m ³ /h 个	成品	套	100	
8	拍门	DN150	成品	只	2	

序号	名称	规格/型号	材质	单位	数量	备注
9	闸阀	DN200	成品	只	4	
10	阀型伸缩器	DN200	成品	只	4	
11	手动蝶阀	DN125	成品	只	6	
12	阀型伸缩器	DN125	成品	只	2	
13	铜球阀	DN15	成品	只	4	设于冷凝水排放管
14	截止阀	DN50	成品	只	6	设于中水冲洗管
15	球阀	DN15	成品	只	2	设于加药管
16	闸阀	DN50	成品	只	1	设于中水冲洗总管
17	止回阀	DN50	成品	只	1	设于中水冲洗总管
六	厂区-活性砂滤池					
1	活性砂过滤器	SOEDS/6.0-C, 过滤面积6m ² /套, 砂床高度2500mm	成品	台	2	
2	石英砂滤料	粒径1.2-2.0mm		吨	100	
3	空气压缩机	6.8m ³ /min, ≥7.0bar	成品	台	2	
4	储气罐	3m ³ /0.8MPa	成品	套	2	
5	冷干机	6.8m ³ /min, 7.5bar	成品	台	1	
6	搅拌机	转速110r/min, 功率5.5kw	成品	套	1	
7	铸铁闸门	DN250	成品	套	2	
七	厂区-接触消毒池及巴氏计量槽					
1	巴氏计量槽	喉宽150mm	成品	台	1	
2	排水泵	Q=45m ³ /h, H=10m, N=7.5kw	成品	台	2	
3	手动方闸门	BXH=800×950mm, 配套启闭机	成品	台	1	
4	手动单轨小车	起吊重量0.5T	成品	台	1	
八	厂区-污泥浓缩池					
1	搅拌器	D=6600mm, H=3500	成品	套	1	
九	厂区-污泥脱水机房					
1	污泥切割机	SK32F-AL-100L/40, N=3.0kW	成品	台	1	
2	污泥进料泵	Q=30.0m ³ /h, H=20.0m, N=15kW	成品	台	1	变频
3	离心脱水机	Q=30m ³ /h, N=55.0+18.5kW	成品	台	1	变频
4	PAM加药装置	制备能力6kg/h, N=0.75X2+0.37kW	成品	套	1	
5	PAM加药泵	Q=0.3~1.7m ³ /h, H=20.0m, N=0.55kW	成品	台	3	2用1备
6	污泥料仓	V=20.0m ³	碳钢防腐	套	1	带雨棚
7	电动插板阀	500×500	成品	只	1	
8	水平无轴螺旋输送机	∅400, L=5.5m, N=3.0kW	S304不锈钢	套	1	
9	倾斜无轴螺旋输送机	∅400, L=13.5m, N=5.5kW, α=25°	S304不锈钢	套	1	

序号	名称	规格/型号	材质	单位	数量	备注
10	电动单梁悬挂起重	跨度6.8m, G=5.0T, N=7.5+0.8+2X0.8kW	成品	套	1	
11	轴流式通风机	Ø500, Q=3000m ³ /h, N=0.37kW	成品	套	3	
12	移动式污水提升泵	Q=5m ³ /h, H=7.0m, N=0.75kW	成品	套	1	
十	厂区-鼓风机房及变配电间					
1	电动单梁悬挂起重	跨度3.5m, 起吊重量1t	成品	套	1	
2	罗茨鼓风机	Q=11.0m ³ /min, P=0.588bar, N=15kW	成品	台	2	一用一备, 变频控制
3	安全阀	DN125	成品	套	2	罗茨鼓风机配供
4	压力表	DN125	成品	套	2	罗茨鼓风机配供
5	出口柔性接头	DN125, PN1.0MPa	成品	套	2	罗茨鼓风机配供
6	出口消音器	DN125, PN1.0MPa	成品	套	2	罗茨鼓风机配供
7	单向阀	DN125, PN1.0MPa	成品	套	2	罗茨鼓风机配供
8	电动蝶阀	DN125, PN1.0MPa	成品	套	2	罗茨鼓风机配供
9	轴流风机	Ø500, N=0.37kW	成品	套	2	
十一	厂区-设备间及加药间					
1	次氯酸钠储罐	Ø1730×2650, V=5.0m ³	成品	台	1	
2	次氯酸钠投加泵	Q=500L/h, H=3.0Bar, N=0.55kW	成品	台	3	变频, 2用1备, 尾水消毒
3	PAC加药装置	最大300kgPAC/d, N=0.4+0.55kW	成品	台	2	预留基础, 近期1用1备, 二阶段增加1台
4	PAC加药泵	Q=11m ³ /h, H=10m, N=2.2kW	成品	台	2	预留基础, 近期1用1备, 二阶段增加
5	轴流风机	Ø500, Q=3000m ³ /h, N=0.37kW	成品	台	3	
十二	厂区-厂区污水提升泵房					
1	潜水排污泵	Q=60m ³ /h, H=13.0m, N=5.5kW	成品	套	2	
2	潜水排污泵	Q=30m ³ /h, H=13.0m, N=5.5kW	成品	套	1	
3	闸阀	DN150	成品	只	2	
4	止回阀	DN150	成品	只	2	
5	阀门伸缩器	DN150	成品	只	2	
6	闸阀	DN100	成品	只	1	
7	止回阀	DN100	成品	只	1	
8	阀门伸缩器	DN100	成品	只	1	
十三	储罐区					
1	计量泵	Q=0~200L/hN=0.37KW	成品	台	3	2用1备
2	卧式储罐	D=2.3m, L=6.0m	成品	套	2	
十四	除臭系统					
1	生物滤池	Q=12000m ³ /h	成品	套	1	

2.1.7 尾水排放

污水处理厂的尾水将排放至青山河昌江大道断面，位于污水处理厂西侧2.3km处，设置标准排放口，安装在线监测设备，排放口位置需在枯水位以下。尾水排放口位置见附图5。

2.1.8 污水管网及厂外泵站工程

2.1.8.1 厂外泵站工程

(1) 总平面布置设计

厂外泵站建筑单体为粗格栅及提升泵房，位于泵站西南侧；泵站北侧为事故调节池；泵站东南侧为值班室和配电室。厂外泵站总平面布置见图2.1-2，厂外泵站工程建设内容见表2.1-13。

海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂厂外泵站工程建设内容表

表2.1-13

编号	名称	平面尺寸 (m)	数量	土建规模 (10 ⁴ m ³ /d)	设备规模 (10 ⁴ m ³ /d)
1	事故调节池 (厂外泵站)	20.0×9.3m	1	/	/
2	粗格栅及进水泵房 (厂外泵站)	10.4×5.5m	1	1.0	0.25
3	配电室及值班室 (厂外泵站)	9.6×6.0m	1	1.0	0.25

(2) 主要技术指标

污水处理厂厂外泵站主要技术指标见表2.1-14。

海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂厂外泵站主要技术指标

表2.1-14

序号	项目	单位	数量
1	工程可建设用地面积	m ²	666.50
2	建(构)筑物占地面积	m ²	300.80
3	建筑面积	m ²	57.00
4	道路广场面积	m ²	112.00
5	绿化面积	m ²	253.7
6	绿化率	%	38.10
7	建筑密度	%	45.13
8	容积率	%	8.55
9	围墙长度	m	103.4

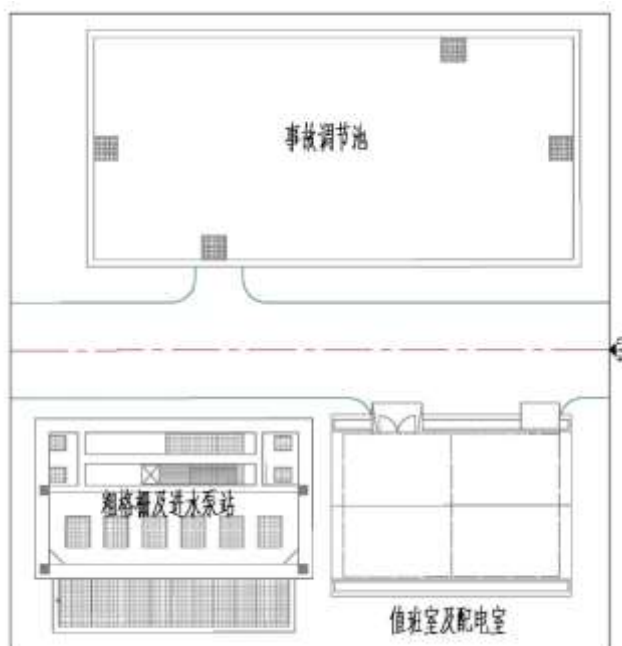


图2.1-2 污水处理厂厂外泵站总平面布置图

2.1.8.2 泵站至污水处理厂段管线

污水管从厂外泵站接出后，向西接入厂内第一个构筑物细格栅及旋流沉砂池，流量按按远期总规模 $1.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 设计，设计管材为Q235-A，管径为D325 \times 8，管道覆土 $\geq 0.7\text{m}$ ，总长约443m。

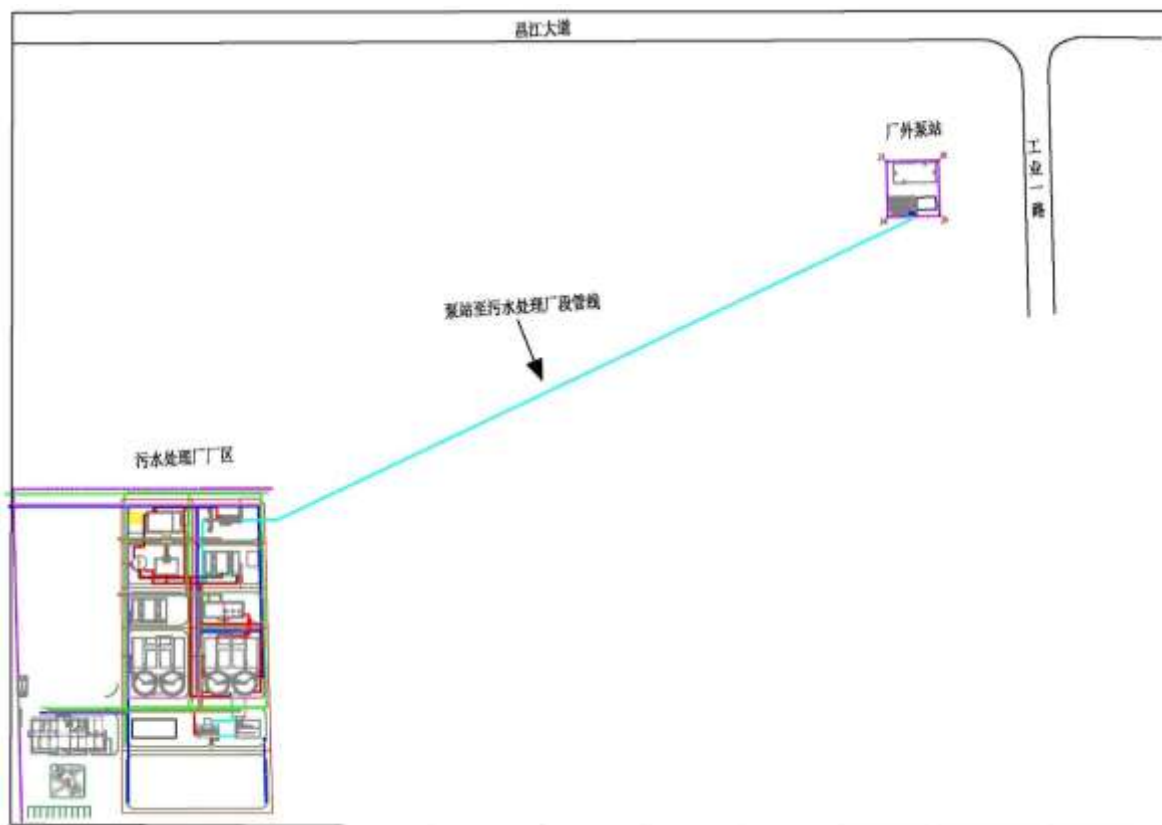


图2.1-3 泵站至污水处理厂段管线平面布置图

2.1.9 施工组织和计划

2.1.9.1 施工组织

1、施工场地

太坡组团污水处理厂位于太坡组团园区，且项目区内部施工场地较为宽裕，无需新增临时用地。

2、施工交通

项目对外联系的主要出入口为昌江大道、工业一路等，项目区地理位置优越，交通情况优良。

3、施工建筑材料

本项目施工所需沙、石料外购方便且均外购于合法的开采商家，项目区水泥、钢材均可从市区购买或直接到厂家采购。

2.1.9.2 施工计划

根据本项目的特点，将建设阶段分为前期工作、设计及设备招标、施工及安装、试运转等四个阶段。根据主体工程施工进度安排，本工程工期为9个月，预计从2018年10月至2019年6月。

项目高峰期施工人数为80人/天，施工营地设于污水处理厂用地范围内。施工组织如下：

第一步：施工准备。施工单位进驻现场，着手布设施工生产区，修缮进场便道，接引施工用水、用电等管线。

第二步：场地围蔽。

第三步：拆迁、场平施工。

第四步：路基工程施工。

第五步：主体工程施工。包括建筑物框架浇筑、墙体砌筑、装饰装修等。

第六步：景观绿化及公共设施配套等。

2.1.10 工程征占地和总投资

太坡组团污水处理厂用地规模为20000m²，泵站用地规模为666.5m²。污水处理厂工程概算总投资为4700万元。

2.2 工程分析

2.2.1 与水源保护区相关法律法规的符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行），本工程与《中华人民共和国水污染防治法》中饮用水源保护要求条文的符合性分析见表2.2-1。

与《中华人民共和国水污染防治法》中饮用水源保护要求条文的符合性分析

表2.2-1

条文目录	条文内容	符合性分析
第五十七条	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口	本工程建设不涉及饮用水水源保护区范围，排污口距离下游昌化江玉雄饮用水水源区（准保护区）约26.83km
第五十八条	禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	
第五十九条	禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	
第六十条	禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日起施行），本工程与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中饮用水地表水源保护要求条文的符合性分析见表2.2-2。

与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中饮用水地表水源保护要求条文的符合性分析

表2.2-2

条文目录	条文内容	符合性分析
第十一条	一	本工程建设不涉及饮用水水源保护区范围，排污口距离下游昌化江玉雄饮用水水源区（准保护区）约26.83km
	二	
	三	
	四	
第十	一、一级保护区内	本工程建设不涉及饮用水水源保护区范围，排污口距离下游昌化

一条		禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；	江玉雄饮用水水源区(准保护区)约26.83km，且经过预测，本工程建设后昌化江玉雄饮用水水源区水质可满足规定的标准要求。
		禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；	
		禁止设置油库；	
		禁止从事种植、放养禽畜，严格控制网箱养殖活动；	
		禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。	
	二、二级保护区内	不准新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。改建项目必须削减污染物排放量；	
		原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；	
		禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	
	三、准保护区内	直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准。当排放总量不能保证保护区内水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。	

由表2.2-1和表2.2-2分析可知，本工程建设符合《中华人民共和国水污染防治法》和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中的水源保护要求。

2.2.2 产业政策符合性分析

本工程为污水处理厂建设项目，属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2011年本）》（修正）中第一类鼓励类项目中第三十八条“环境保护与资源节约综合利用”第15款“三废综合利用及治理工程”项目，因此本工程建设符合国家产业政策。

2.2.3 与相关规划的符合性分析

2.2.3.1 与《海南省主体功能区规划》的协调性分析

(1) 规划概况

《海南省主体功能区规划》于2013年12月经海南省政府常务会议审议，是指导海南开发建设的纲领性文件根据《海南省主体功能区规划》。根据该规划，海南省按开发方式划分为重点开发功能区、限制开发功能区、禁止开发功能区。其中国家重点开发区域包括海口市、三亚市、洋浦经济开发区的全部辖区、文昌文城镇、龙楼镇、铺前镇、琼海嘉积镇、博鳌镇、陵水黎安镇、乐东九所镇、东方八所镇、昌江石碌镇、叉河镇、儋州白马井镇、那大镇、木棠镇、临高临城镇、博厚镇、定安定城镇、澄迈老城镇，共17个镇。

重点开发区域功能定位：我国面向东盟国家对外开放的重要门户，中国—东盟自由

贸易区的前沿地带和桥头堡，区域性的物流基地、商贸基地、加工制造基地和信息交流中心；支撑国际旅游岛经济增长的重要增长极，落实区域发展总体战略、促进区域协调发展的重要支撑点，海南重要的人口和经济密集区。

重点开发区域环境政策：要结合环境容量，实行严格的污染物排放总量控制指标，达到国家主要污染物排放总量控制要求。要按照国内先进水平，根据环境容量逐步提高产业准入环境标准。要合理控制排污许可证的增发，积极推进排污权制度改革，制定合理的排污权有偿取得价格，鼓励新建项目通过排污权交易获得排污权。要注重从源头上控制污染，建设项目要加强环境影响评价和环境风险防范，开发区和重化工业集中地区要按照发展循环经济的要求进行规划、建设和改造。要合理开发和科学配置水资源，控制水资源开发利用程度，在加强节水的同时，限制排入河湖的污染物总量，保护好水资源和水环境。

(2) 规划符合性分析

太坡组团污水处理厂位于昌江石碌镇，属于《海南省主体功能区规划》中的国家重点开发区域。太坡组团污水处理厂为环保类项目，本工程是服务于昌江太坡组团农产品加工园区，园区为农产品加工基地，符合重点开发区域功能定位。工程与海南省主体功能区划分图位置关系见图2.2-1。

本工程为太坡组团农产品加工园区的环保基础建设工程，本工程建设有利于确保园区内企业能够达标排放，削减污染物排放量，减少污染物排入周边河流。本工程拟将通过排污权交易获得排污权，本工程将部分尾水回用，有利于节水。符合重点开发区域环境政策的要求。

因此太坡组团污水处理厂的建设符合《海南省主体功能区规划》的要求。



图2.2-1 工程与海南省主体功能区划分图位置关系

2.2.3.2 与《海南省生态红线区域保护规划》相符性分析

(1) 规划概况

根据《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》(琼府〔2016〕90号),陆域生态保护红线分为 I 类生态保护红线区和 II 类生态保护红线区两个大类(以下分别简称 I 类红线区和 II 类红线区),包含 11 个功能区和 23 个功能亚区。其中, I 类红线区 5544km², II 类红线区 5991km²。

1) I 类生态保护红线区

① 根据《海南省生态保护红线管理规定》,除下列情形外, I 类生态保护红线区内禁止各类开发建设活动。

② 经依法批准的国家和省重大基础设施、重大民生项目、生态保护与修复类项目建设;农村居民生活点、农(林)场场部(队)及其居民在不扩大现有用地规模前提下进行生产生活设施改造。

2) II 类生态保护红线区

II 类生态保护红线区内禁止工业、矿产资源开发、商品房建设、规模化养殖及其它破坏生态和污染环境的建设项目。确需在 II 类生态保护红线区内进行下列开发建设活动的,应当符合省和县总体规划。

① 经依法批准的国家和省重大基础设施、重大民生项目、生态保护与修复类项目建设;

② 湿地公园、地质公园、森林公园等经依法批准、不破坏生态环境和景观的配套旅游服务设施建设;

③ 经依法批准的休闲农业、生态旅游项目及其配套设施建设;

④ 经依法批准的河砂、海砂开采活动;

⑤ 军事等特殊用途设施建设;

⑥ 其他经依法批准,与生态环境保护要求不相抵触,资源消耗低、环境影响小的项目建设。

(2) 规划符合性分析

经查询海南省省级生态保护红线系统,项目位于昌江太坡组团农产品加工园区内,不属于海南省省级生态保护红线的 I 类红线区和 II 类红线区内;另外根据企业提供的昌江县生态环境保护局出具的太坡组团污水处理厂、泵站与生态红线对比图(见附件 5),项目不在红线区内。因此项目与海南省生态保护红线规划不冲突。

2.2.3.3 与《昌江黎族自治县城乡总体规划（2010-2030）》的协调性分析

(1) 规划概况

《昌江黎族自治县城乡总体规划（2010-2030）》于 2012 年经海南省人民政府以琼府函[2012]9 号批准实施。

按照《昌江黎族自治县城乡总体规划（2010-2030）》，昌江县的总体布局为：两区、多组团。两区：石碌主城区、循环经济示范园区；多组团：由水头、南石、中心、保梅四个生活居住组团以及叉河、水尾、海钢、太坡四个工业组团构成。产业规划：叉河组团一形成以电池、玻璃、包装、废品回收加工业等循环工业为主的工业组团；水尾组团一发展以橡胶及制品、木材加工业、水泥建材工业为主的工业组团；海钢组团一依托矿产采选和冶炼等现有项目，重点发展矿产采选工业、钢铁、稀有金属冶炼等优势工业；太坡组团一发展包装、果品保鲜和农产品加工等无污染项目，最终建成省级农产品加工园区。

根据城乡市政基础设施规划，提出完善城乡污水收集与处理系统，2020 年，全县所有城镇与旅游区污水处理普及率应达到 80% 以上，2030 年达到 85%。城区和具有规模的开发区、旅游区宜采用技术成熟、积累经验丰富、处理成本较低、占地较小的处理方法与工艺来进行污水处理。

(2) 规划符合性分析

太坡污水处理厂服务于昌江太坡组团农产品加工园区，处理园区农产品加工等企业产生的废水，是昌江太坡组团农产品加工园区的基础设施建设的重要组成部分。本次太坡污水处理厂采用水解酸化+A²/O 的处理工艺，该工艺较成熟，成本较低且占地较小，与县城乡总体规划中要求基本一致。因此，太坡污水处理厂的建设符合《昌江黎族自治县城乡总体规划（2010-2030）》的要求。

2.2.3.4 与《昌江黎族自治县土地利用总体规划》的协调性分析

(1) 规划概况

《昌江黎族自治县土地利用总体规划（2006-2020）》是为了加强土地管理，切实保护耕地，节约集约利用土地，实现耕地总量动态平衡的战略目标，统筹安排各业用地，实现昌江黎族自治县经济与社会全面、协调与可持续发展而制定。

为优化调整基本农田布局以及适应昌江县城建设用地布局和结构已发生相应改变，昌江县人民政府从 2014 年 10 月起组织开展了《昌江黎族自治县土地利用总体规划

（2006-2020年）》修改的前期工作，并按照《海南省国土资源厅关于同意昌江黎族自治县开展土地利用总体规划调整工作的复函》（琼国土资函〔2015〕849号）要求，于2015年7月完成《昌江黎族自治县土地利用总体规划（2006-2020年）》修改工作。修编规划以2013年为基期年，2020年为规划目标年，规划修改范围为昌江黎族自治县行政辖区，土地总面积为162050.58hm²。

昌江县城镇发展空间战略是：一轴、两翼、三节点。一轴指的是与西环铁路、西线高速公路和粤海铁路平行的以太坡-石碌-叉河为轴线组成的城镇与工矿发展用地轴线。主要保障工业和城镇等发展的用地需求，坚持节约集约用地，提高土地利用效率。两翼指的是昌江黎县的农业主产区，主要包括十月田镇、乌烈镇以及海尾镇、昌化镇、叉河镇、石碌镇和七叉镇的农业条件较好的部分地区。该区域要严格保护耕地和基本农田，适度开发宜耕后备土地资源，推进土地整理复垦，实现全县耕地总量的动态平衡。三节点指的是霸王岭、保梅岭和沿海防护林三个生态节点，通过生态节点的保护和建设，为昌江县乃至海南省提供生态服务，使土地生态环境有比较明显的改善，实现可持续发展。

（2）规划符合性分析

本工程污水处理厂位于昌江大道与拟建旅游大道交叉口南侧；厂外泵站位于园区西北部，昌江大道于工业一路交叉口西南侧。根据昌江黎族自治县土地利用总体规划，本污水处理厂所在位置所属土地利用类型为独立建设用地，符合《昌江黎族自治县土地利用总体规划（2006—2020年）》2014年修改版的要求；但泵站项目选址不符合该规划要求，根据《关于海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂及其泵站项目用地意见的复函》（昌国土资函[2016]178号，见附件3），泵站项目选址已列入昌江县正在进行的《昌江黎族自治县土地利用总体规划（2006—2020年）调整完善》工作计划中，昌江黎族自治县国土资源局已同意该泵站选址。本项目已取得昌江黎族自治县住房和城乡建设局的建设项目选址意见书，详见附件4。

有上述分析可知，本工程选址基本符合昌江黎族自治县土地利用总体规划的要求。



图2.2-2 本工程与昌江黎族自治县土地利用总体规划的位置关系图

2.2.3.5 与《昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划设计》的协调性分析

(1) 规划概况

规划四至范围：东起粤海铁路，南至规划公园北路，西接规划旅游通道，北临昌江大道北侧农林用地。

规划面积：198.51hm²。

发展规模：本次规划范围总用地 198.51hm²，其中主要是未开发利用地，面积为 175.23hm²，建设用地（包括工业用地、道路及市政设施用地、特殊用地等）面积为 23.28hm²。

发展定位：成为海南省级农产品加工园区、海南西部农产品电子交易平台和物流配送中心、大学生创业孵化基地、小微企业创业基地。

排水：雨污分流制，雨水排放至北侧自然水体以及南侧鹅毛岭水库；污水汇集至污水泵站，通过泵站输送至污水处理厂。

园区规划设置独立污水处理厂，选址于高压走廊西侧 50m，北侧距离昌江大道 200m 处。

园区内拟引入的生产企业见表 2.2-3。

拟引入企业一览表

表 2.2-3

序号	类型	可引入企业
1	生物科技产品加工	以木棉、辣木、诺丽果、蚕丝等为原材料生物科技加工型企业
2	果蔬、粮油类加工	以芒果、圣女果等为原材料加工型企业
3	农用科技产品加工	农用科技制造企业、负氧离子空气灌装等保健品企业
4	海产品、畜牧类产品加工	以霸王山鸡、乌烈羊、山猪及海产品等为原材料加工型企业
5	冷库、物流配送	瓜菜冷藏运输型企业
6	农产品信息交易中心	园区管理、电子商务、质量认证、商品展销、科技孵化



图 2.2-3a 本工程在概念规划中位置（园区用地规划图）

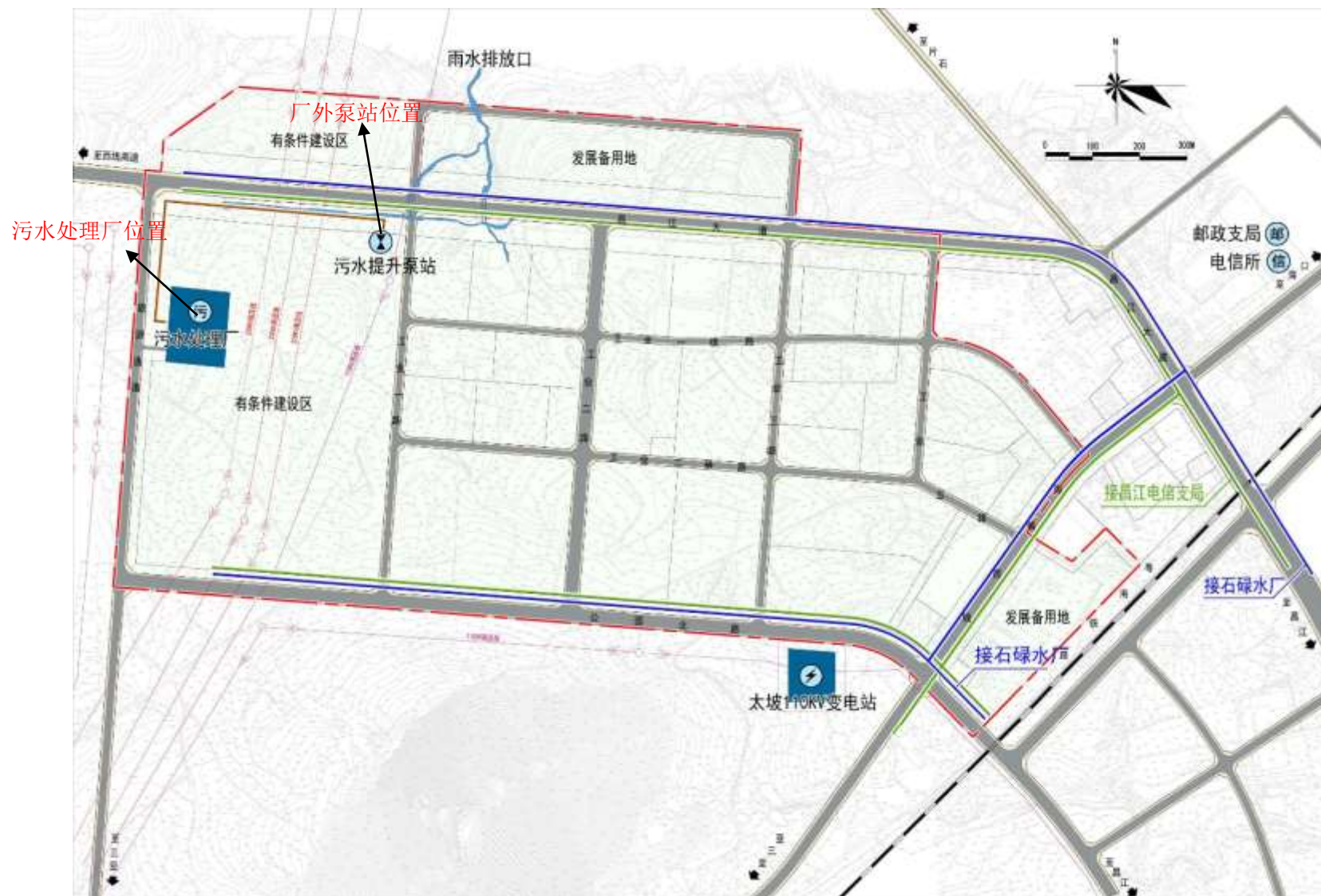


图 2.2-3b 本工程在概念规划中位置（市政公用设施布点图）

(2) 规划符合性分析

本次污水处理厂建设位置与《昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划设计》中规划位置一致，且污水处理厂处理工艺和规模按照园区企业规划规模及园区企业的废水水质特征来进行设计，符合园区发展的要求。因此污水处理厂的建设符合《昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划设计》的要求。

2.2.4 选址选线环境合理性分析

2.2.4.1 污水处理厂选址符合性分析

项目排放口下游约400m处为昌江雄伟淀粉有限公司和昌江糖业有限责任公司排污口，根据园区管委会的意见，远期淀粉厂和糖厂的污水将纳入本污水处理厂。因此污水处理厂初步拟定两个选址方案，方案一选址于淀粉厂和糖厂排放口附近，方案二选址于工业园区内规划的环境设施用地。

根据《城市排水工程规划规范》（GB50318-2017）中污水处理厂的选址原则，对比方案一和方案二选址进行比较分析如下：

污水处理厂选址预选方案对比评价表

表2.2-1

GB50318-2017污水处理厂选址原则	方案一	方案二	分析对比
①便于污水再生利用，并符合供水水源防护要求；	本污水处理厂出水部分回用于园区内的景观植被用水和道路洒水，污水再生利用需建设管网和泵站将处理后废水送至园区	本污水处理厂出水部分回用于园区内的景观植被用水和道路洒水，处理后废水可直接用于园区，建设管网长度较短。	方案二优于方案一
②城市夏季最小频率风向的上风侧；	距离昌江县县城2.5km以上	距离昌江县县城2.5km以上	方案一=方案二
③与城市居住及公共服务设施用地保持必要的卫生防护距离；	距离山竹沟村民居最近距离为106m	污水处理厂最近敏感点为西侧的片石新村，距离约为1187m，距离较远。	方案二优于方案一
④工程地质及防洪排涝条件良好的地区；	工程所在地地势较高，防洪排涝条件较好	根据岩土工程勘察报告，拟建场地内无不良地质作用，且工程所在地地势较高，防洪排涝条件较好。	方案一=方案二
⑤有扩建的可能。	现状土地为林地和农田，扩建可能性较小。	工程所在地西侧预留二期扩建用地	方案一优于方案二

由上述分析可知，方案二在卫生防护距离、污水再生利用管网建设及有扩建的可能这些方面具有明显优势，其他方面两个方案基本一致，因此将方案二作为推荐方案。

根据《关于海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂及其泵站项目用地意见的复函》（昌国土资函[2016]178号），太坡组团污水处理厂选址符合我县石碌镇先行的

土地利用总体规划（2006-2020年），泵站项目选址不符合我县石碌镇先行的土地利用总体规划，但已列入我县正在进行的《昌江黎族自治县土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善》工作计划中，项目可行性研究报告已经县发改委批复（昌发改函[2017]76号，见附件2），为完善昌江循环经济工业园区基础设施，根据县政府专题会议纪要[2016]39号，国土资源局原则同意该项目的前期工作。项目污水处理厂和泵站分别取得选字第469026201600042号、选字第469026201600041号的选址意见书（见附件4）。

综上所述，太坡组团污水处理厂选址符合《城市排水工程规划规范》(GB50318-2017)及相关选址要求。

2.2.4.2 污水管网选线

污水管从厂外泵站接出后，向西接入厂内第一个构筑物细格栅及旋流沉砂池，总长约443m。泵站与污水处理厂采用直线管网连接（见图2.1-3），长度较短，且管线范围内无限制性因素，因此采用直线连接方案最优。

2.2.5 工程方案合理性分析

本工程采用预处理+二级生化处理+三级深度处理的污水处理工艺流程，其中二级生化处理和深度处理为重点，强化除磷脱氮。三级深度处理是为确保出水达标和满足污水回用的要求。

2.2.5.1 二级处理工艺比选

(1) 二级处理工艺介绍

目前常用的二级生物处理工艺有氧化沟工艺、A/A/O工艺、SBR工艺。

① 氧化沟工艺系列

目前在国内外较为流行的氧化沟有：卡罗塞尔氧化沟、奥贝尔氧化沟、双沟式氧化沟、三沟式氧化沟。氧化沟是活性污泥法的一种改进型，具有除磷脱氮功能，其曝气池为封闭的沟渠，废水和活性污泥的混合液在其中不断循环流动，因此氧化沟又名“连续循环曝气法”。过去由于其曝气装置动力小，使池深及充氧能力受到限制，导致占地面积大，土建费用高，使其推广及运用受到影响，近十年来由于稳气装置的不断改进、完善及池形的合理设计，弥补了氧化沟过去的缺点。

② A/O工艺系列

(i) A/O工艺

由于本工程进水中的碳源并不能完全满足同时脱氮除磷的要求，而且对出水TP的水

质要求很高，仅靠生物处理难以达到，因此，采用A/O脱氮工艺，重点去除TN；该工艺虽然也有一定的除磷作用，但去除率很低，TP的去除主要依靠化学除磷实现。

(ii) A²/O工艺

A²/O工艺是一种典型的除磷脱氮工艺，其生物反应池由ANAEROBIC(厌氧)、ANOXIC(缺氧)和OXIC(好氧)三段组成。这是一种推流式的前置反硝化型BNR工艺，其特点是厌氧、缺氧和好氧三段功能明确，界线分明，可根据进水条件和出水要求，人为地创造和控制三段LJO时空比例和运转条件，只要碳源充足($TKN/COD \leq 0.08$ 或 $BOD/TKN \geq 4$)便可很据需要达到比较高脱氮率。

常规生物脱氮除磷工艺呈厌氧(A1)/缺氧(A2)/好氧(O)的布置形式。该布置在理论上基于这样一种认识，即：聚磷微生物有效释磷水平的充分与否，对于提高系统的除磷能力具有极端重要的意义，厌氧区在前可以使聚磷微生物优先获得碳源并得以充分释磷。常规A²/O工艺存在以下三个缺点：

- a. 由于厌氧区居前，回流污泥中的硝酸盐对厌氧区产生不利影响；
- b. 由于缺氧区位于系统中部，反硝化在碳源分配上居于不利地位，因而影响了系统的脱氮效果；
- c. 由于存在内循环，常规工艺系统所排放的剩余污泥中实际只有一少部分经历了完整的放磷、吸磷过程，其余则基本上未经厌氧状态而直接由缺氧区进入好氧区，这对于系统除磷是不利的。

(iii) 改良A²/O工艺

为了解决A²/O工艺的第一个缺点，即由于厌氧区居前，回流污泥中的硝酸盐对厌氧区产生不利影响，改良A²/O工艺在厌氧池之前增设厌氧/缺氧调节池，来自二沉池的回流污泥和10%左右的进水进入调节池，停留时间为20~30min，微生物利用约10%进水中有机物去除回流硝态氮，消除硝态氮对厌氧池的不利影响，从而保证厌氧池的稳定性。

③ SBR工艺系列

(i) MSBR(改良型SBR)

MSBR是80年代后期发展起来的技术，目前其中的专利技术归美国芝加哥附近的AquaAEROBIC SYSTEM, Inc所有。MSBR是连续进水、连续出水的反应器，其实质是A²/O系统后接SBR，因此具有A²/O的生物除磷脱氮功能和SBR的一体化、流程简洁、控制灵活等优点。

现将MSBR系统的运行原理简介如下：污水进入厌氧池，回流活性污泥在这里进行

充分放磷，然后污水进入缺氧池进行反硝化。反硝化后的污水进入好氧池，有机物在这里被好氧降解、活性污泥充分吸磷后再进入起沉淀作用的SBR池，澄清后的污水被排放，此时另一边的SBR在1.5Q回流量的条件下进行起反硝化、硝化，或起静置预作用。回流污泥首先进入浓缩区进行浓缩，上清液直接进入好氧池，而浓缩污泥则进入缺氧池，一方面可以进行反硝化，另一方面为先消耗掉回流浓缩污泥中的溶解氧和硝酸盐，为随后的厌氧放磷提供更为有利的条件。在好氧池与缺氧池之间有1.5Q的回流量，以便进行充分的反硝化。

由其工作原理可以看出，MSBR是具有同时进行生物除磷及生物脱氮的污水处理工艺。采用MSBR工艺时需注意以下几个问题：

a.设备的利用率较低，这是SBR系列工艺的通病，MSBR工艺虽经多次改进，设备的利用率仍仅有74%。

b.污水厂工程成功业绩欠缺，特别是大型污水厂采用MSBR工艺的更少。

c.MSBR工艺中的污泥浓缩池，工艺计算中要求在30分钟内将污泥浓度提高近3倍，由于浓缩池底部布置欠妥，污泥堆积无法避免，因此池内MLSS浓度无法平衡。

d.进入好氧，也有4Q，其中1.5Q回流至缺氧池，1.5Q通过SBR池回流至污泥浓缩池，1.0Q通过SBR池沉淀排出，因此好氧池内流向较紊乱，如何控制1.0Q从沉淀段排出是有问题的。

e.MSBR工艺各池传动机械设备多，相互之间回流泵多，对控制系统依赖性大，如果自控系统中某一部分出故障时，将导致全厂运行困难。

(ii)CASS工艺

CASS工艺是于1968年由澳大利亚开发的一种间歇运行的循环式活性污泥法，是SBR工艺的一种变型。1976年建成了世界上第一座CASS工艺的污水处理厂，随后，在日本、加拿大、美国和澳大利亚等得到了广泛应用。目前，在全世界已建成投产了300多座CASS工艺污水处理厂。1986年，美国环保局正式将该工艺列为革新技术。1988年，在计算机技术的支持下，使该工艺进一步得到发展和推广，成为目前计算机控制系统非常先进的生物脱氮除磷工艺。

CASS生物池由选择区和主反应区两部分组成。污水连续不断地进入选择区，微生物通过酶的快速转移机理，迅速吸附污水中约85%左右的可溶性有机物，经历一个高负荷的基质快速增长过程，对进水水质、水量、PH值和有毒有害物质起到较好的缓冲作用，污水再通过隔墙底部的连接口进入主反应池，经历一个较低负荷的基质降解过程，并完

成泥水分离。

CASS工艺的运行模式与传统SBR法类似，由进水、反应、沉淀和出水及必要的闲置等五个阶段组成。从进水至出水结束作为一个周期，每一过程均按所需的设定时间进行切换操作，其每一个周期的循环操作过程如下：

a. 充水/曝气

在曝气时同时充分，充水/曝气时间一般占每一循环周期的50%，如采用4小时循环周期，则充分/曝气为2小时。

b. 沉淀

停止进水和曝气，沉淀时间一般采用一小时，形成凝絮层，上层为清液。高水位时MLSS约为3.0~4.0g/l，沉淀后可达6.0g/l。

c. 撇水

继续停止进水和曝气，用表面撇水器排水，撇水器为整个系统中的关键设备，撇水器根据事先设定的高低水位由限位开关控制，可用变频马达驱动，有防浮渣装置，使出水通过无渣区经堰板和管道排出。

d. 闲置

在实际运行中，撇水所需时间小于理论时间，在撇水器返回初始位置三分钟后即开始为闲置阶段，此阶段可充水。在CASS系统中，一般至少设两个池子，以使整个系统能接纳连续的进水，因此在第一个池子进行沉淀和撇水时，第二个池子中进行充水、曝气过程，使两个池子交替运行。为防止进水对沉淀的干扰和出水水质的影响，一般在沉淀和撇水时须停止进水和曝气，在设有四个CASS池子的系统中，通过选择各个池子的循环过程可以产生连续的进出水。对于四个池子的CASS工艺，若采用4小时循环周期，其循环运行的相关顺序如下表：

CASS工艺循环运行顺序表

表2.2-4

序号	时间顺序 (H)			
	1	2	3	4
池1	进水/曝气	进水/曝气	沉淀/闲置	撇水
池2	沉淀/闲置	撇水	进水/曝气	进水/曝气
池3	撇水	进水/曝气	进水/曝气	沉淀/闲置
池4	进水/曝气	沉淀/闲置	撇水	进水/曝气

其中每一循环周期中，始终有两个池子处于充水/曝气顺序，另两个池子分别处于沉

淀和撇水顺序均需停止充水和曝气，这样的组合可以实现CASS系统的连续进出水。

(2) 二级处理工艺方案初步比选

从上述各种工艺的特点分析来看，每种工艺各有优缺点，SBR、氧化沟、及传统A²/O都具有生物除磷脱氮的功能。由于拟建污水处理厂场地现状为空地，不存在拆迁，用地矛盾不突出，SBR工艺占地面积小，但由于SBR池对污水的耐冲击负荷能力较弱；设备闲置率较高；设备运行中常常处于开停交换的状况，机器磨损大，日常维护工作相对较多；而且设备要求自动化控制程度较高，运行管理工作较为复杂；SBR池运行时水面常有浮渣，需要人工清除，工作量大。

根据本项目污水处理厂技术要求（技术先进可靠，对水质变化适应性强，出水达标稳定性高；经济节能，投资少，运行费用低；易于管理，操作管理方便，自动化程度高）等情况综合考虑排除SBR工艺，对氧化沟和A²/O两套方案进行比较。

(3) 二级处理工艺方案论证和确定

C-**AAO**工艺和C-**Orbal**氧化沟工艺主要优缺点比较表

表2.2-5

工艺优缺点	C- AAO 工艺	C- Orbal 氧化沟工艺
主要优点	①改造型A/A/O生化池具有相对独立的厌氧、缺氧、好氧区域以及回流污泥反硝化区域，功能分区明确、协调，除磷脱氮效果稳定可靠。 ②运行中水力条件好，在曝气池水流为推流式，不会产生污泥沉积，因而使出水水质稳定。 ③采用鼓风机供气。底部微孔曝气，传氧效率大大提高，耗电量低。 ④除磷脱氮功能好。整个系统中泥、水混合液经过反硝化、厌氧、缺氧、好氧环境，筛选了优势菌种，抑制了丝状菌的生长，使该系统具有污泥沉降性能和脱水性能良好、较低的剩余污泥产率和较高剩余污泥浓度等优点。经过反硝化、厌氧、缺氧、好氧环境，微生物可通过多种途径进行代谢，利用不同形态的氧源作为电子受体，使有机质的降解更完全且能耗又省，脱氮除磷效果更好。 ⑤内回流顺畅，耗能少。缺氧池位于整个好氧池的前端，与好氧池结合为一体。好氧池的回流液流入缺氧池，完成反硝化。内回流泵功率，小能耗低，内回流泵置于墙壁上，易于操作，使得整个工艺布置紧凑而顺畅。 ⑥该工艺由于泥龄长，污泥在曝气池中趋于相对稳定，不需要消化。 ⑦池深较大，占地面积小，基建投资省。	①循环流量大，使进水达到快速混合稀释，具有很强的抗冲击负荷能力。同时，由于氧化沟负荷低，一般是在延时曝气条件下运行，水和固体停留时间长，固体总量大，因而对冲击负荷也有较强的缓冲作用。 ②运行中水力条件好，不会产生污泥沉积，因而使出水水质稳定。 ③C- Orbal 氧化沟采用表面曝气机，供气能力大，设备数量少，日常维护工作量极小，且对运行管理人员没有特殊要求。 ④该工艺由于泥龄长，污泥在氧化沟中趋于相对稳定，不需要消化。 ⑤该工艺流程简单，构筑物少，控制管理较方便。
主要缺点	构筑物较C- Orbal 氧化沟设备多，维修、运行管理较复杂。	①由于池深较A ² /O工艺浅，占地面积相对较大，基建投资较大，使得工程造价和征

		地费用增加。 ②设备利用率较低。
--	--	---------------------

通过以上比较，本工程二级处理工艺采用 C-AAO 工艺，并将 AAO池和硝化液回流、污泥回流、二沉池及加药区整合到一个池体内，形成组合式 AAO 池，即 C-AAO 池。

2.2.5.2 三级深度处理工艺比选

(1) 絮凝沉淀工艺

絮凝沉淀作为过滤之前的预处理，一般通过加药与污水中的悬浮物进行混合、接触反应再絮凝后沉淀，去除悬浮物。

混合的主要作用是让药剂迅速均匀地扩散到水中（10~20s），使其水解产物与原水中的胶体微粒充分作用完成胶体脱稳与凝聚，以便进一步去除。混合是取得良好絮凝效果的关键，也是节省投药量的关键。混合的基本要求是快速和均匀，“快速”是因混凝剂在原水中的水解及发生聚合絮凝的速度很快，需尽量造成急速的扰动，以形成大量氢氧化物胶体，而避免生成较大的绒粒；“均匀”是为了使混凝剂在尽量短的时间里与原水混合均匀，使水中的全部悬浮杂质与药剂充分发生作用。混凝设施的种类很多，但主要是机械和水力两种。

机械混合效果好，能耗较低，基本不须增加水头，但需设混合池并增加机械设备，有较大的设备维护量。管道混合利用水流能量，不须外加动力，设备简单，但管道混合有可能产生沉淀，效果较差，且要求管道有足够的长度，构筑物布置起来不够紧凑，因此本方案从经济和技术上考虑，推荐采用机械混合的方式。

(2) 过滤工艺

目前，在国内外的中水回用工程中，高效的“过滤”和膜超滤工艺作为二级处理后的深度处理有着广泛的应用。

① 高效纤维滤池

高效纤维滤池是一种新型快滤池。它采用DA863彗星式滤料，小阻力配水系统，气水反冲洗，恒水位或变水位过滤方式。高效纤维滤池具备传统快滤池的主要优点，同时运用了DA863过滤技术，多方面性能优于传统快滤池，是一种实用、新型、高效的滤池。

DA863彗星式滤料是清华大学研制的新型功能过滤材料——彗星式纤维滤料，世界首创的分形结构滤料，该滤料将纤维滤料截污性能好的特征与颗粒滤料反冲洗效果好的

特征结合，在过滤过程中，滤床横断面空隙率均匀性和纵断面的合理梯度变化确保了高速过滤和高精度过滤得以同时实现。同时在反冲洗时，通过气水反冲洗，滤料在水中充分散开，滤料的比重不对称和相互碰撞使得附着在滤料表面的固体颗粒很容易脱落，从而保证了滤料的洗净度，并减少了反冲洗耗水量。

② 滤布滤池

滤布过滤器是目前世界上比较先进的过滤器，主要用于污水的深度处理与再生水回用。该工艺具有土建占地面积小，处理效果好，出水稳定等特点，可以连续运行，能承受较高的水力负荷及悬浮物固体负荷，全部自动化控制运行，操作及保养简便，运行费用低。目前在全世界已有超过350个污水处理厂采用了该项技术。国内也有几十家污水处理厂应用了滤布滤池。

滤布滤池用于污水的深度处理，设置于常规活性污泥法、延时曝气活性污泥法、SBR系统、氧化沟系统、滴滤池系统、氧化塘系统之后，可去除总悬浮固体、结合投加药剂可去除P、色度等。每套滤布滤池滤池包括：

- a、滤布滤盘；
- b、清洗装置；
- c、排泥装置等。

滤盘数量根据滤池设计流量而定，一般为1-12片。每片滤盘分成6小块。滤盘由防腐性材料组成，滤盘连接件均为304不锈钢。每片滤盘外包有高强度滤布，滤布的密实度在 10μ 以下。滤盘设在中空管上，通过中空管收集滤后水。

反冲洗装置由反冲洗水泵、管配件及控制装置组成。排泥装置由集泥井、排泥管、排泥泵及控制装置组成。

③ 连续流砂滤池

连续流砂滤池是一种集混凝、澄清、过滤为一体的高效过滤器，它不需停机反冲洗；采用单级滤料，无需级配，没有水力分布不均和初滤液等问题；不需要反冲洗水泵及其停机切换用电动、气动阀门；无需单设混凝、澄清池，无需混凝、澄清用机械设备。因此占地面积更紧凑，运行费用更经济。

原水通过进水管进入过滤池内部，并经布水器均匀分配后上向流通过滤料层并外排。在此过程中，原水被过滤，水中的污染物含量降低；同时石英砂中污染物的含量增加，并且下层滤料层的污染物含量高于上层滤料。位于滤池中央的空气提升泵在空压机的作用下将底层截留有污染物的石英砂提至滤池顶部的洗沙器中清洗，清洗后返回滤床，同

时将清洗所产生的污染物外排。

由于石英砂滤料在滤池中呈自上而下的运动状态，对原水起搅拌作用，因此搅拌絮凝作用可在滤池内完成。由于滤池内滤料清洁及时，可承受较高的进水污染物浓度。连续砂滤池特殊的内部结构及其自身特点，可使得混凝、澄清、过滤在同一个池体内可全部完成。

(3) 过滤工艺比选

针对高效纤维滤池、滤布滤池、连续流砂滤池三种过滤工艺从设备购置、水头损失、投资情况三方面进行分析见表2.2-6。

过滤工艺的比选

表2.2-6

项目	高效纤维滤池	滤布滤池	连续流砂滤池
设备购置	所有设备材料均可国产化	目前设备主要依赖进口	设备材料均可在国内购置
水头损失	过滤水头较大，达2.5~3.0m，需设中水提升泵房	过滤水头小，低于1.0m	过滤水头较小
投资情况	采用气、水反冲洗，要开启或关闭的阀门较多，人工操作比较复杂，工作强度较大，投资适中	滤池占地面积面积少，水深浅，土建投资省。滤布滤池连续工作，间歇排泥，自控化程度高，运行管理简单，能耗少，投资较大，年运行费用较低。但滤布寿命较短，设备维修更换需依赖专业公司	砂滤罐设备材料替换费用远远低于滤布滤池，滤料清洁及时，可承受较高的进水污染物浓度。连续流砂滤池特殊的内部结构及其自身特点，可使得混凝、澄清、过滤在同一个池体内可全部完成，投资较小，运行管理方便

通过三种工艺的综合论证比较，在达到处理目标的前提下，从技术先进、保障出水安全和整个处理工艺协调一致的角度出发，结合本工程原水特点、处理规模等，连续流砂滤池具有过滤效率高、占地小、工程投资少、运行费用低、耗水量少等特点，在生物处理后设置连续砂滤池（加以辅助絮凝），用来进一步去除和减少生物过程和化学沉淀剩余的颗粒、胶状物质、浊度、磷、BOD、COD、重金属、细菌、病毒等以提高出水水质，以满足出水达标排放的要求并进一步的减少出水中的污染物。因此工程推荐深度处理池型选用连续流砂滤池。

2.2.5.3 污泥处理工艺比选

由于本工程采用一体化A²/O 工艺，该工艺在低污泥负荷和长泥龄的条件下运行，使其剩余污泥产量较低，全厂污泥量也较少且性质稳定，因此，本次工程污泥不作消化处理，而直接进行浓缩、脱水。通过浓缩脱水，污泥含水率可以降到80%。

(1) 污泥浓缩工艺比选

污泥浓缩方式主要有重力浓缩、气浮浓缩、机械浓缩等几种。重力浓缩在国内外使用普遍，国内大部分污水处理厂都使用污泥浓缩池作为污泥处理的手段。重力浓缩较气浮浓缩、机械浓缩基础投资低，运行费用少。且根据以往工程建设经验，采用适当的浓缩池停留时间，重力浓缩的运行效果较佳，同时在延时曝气活性污泥法中，生化反应段停留时间较长，致使污泥浓缩池中有效碳源严重不足，释磷菌释磷动力不足，磷的释放有限，不会对系统造成大的冲击。因此，海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂工程污泥浓缩工艺推荐采用重力浓缩。

(2) 污泥脱水工艺比选

污泥脱水常见的工艺有下列三种方案：方案一：贮泥池→带式浓缩脱水一体机→污泥外运；方案二：贮泥池→污泥浓缩机→离心脱水机→污泥外运；方案三：贮泥池→浓缩脱水一体离心机→污泥外运。

污泥脱水工艺比选

表2.2-7

项目	方案一：带式浓缩脱水一体机	方案二：污泥浓缩机+离心脱水	方案三：浓缩脱水一体化离心机
构筑物数量	①浓缩池及贮泥池 ②污泥浓缩脱水机房	①浓缩池及贮泥池 ②污泥脱水机房	①浓缩池及贮泥池 ②污泥浓缩脱水机房
占地面积	居中	占地面积大	占地最小
电耗	0.5-0.7度/m ³ 泥	0.7度/m ³ 泥	0.8度/m ³ 泥
絮凝剂用量	较高	最小	居中
工作环境	封闭性较差	好	噪声大
总投资	小	居中	最大
脱水效率	泥饼含水率78-80%	泥饼含水率75-80%	泥饼含水率75-80%

根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中4.3污泥控制标准可知，城镇污水处理厂的污泥应进行污泥脱水处理，脱水后污泥含水率应不大于80%。因此结合本工程的实际情况，从技术、占地、投资等方面进行分析、比较，确定采用“污泥浓缩池→离心脱水机→污泥外运”作为本工程的污泥处理方案，污泥处理后含水率达到≤80%。

2.2.5.4 厂区布置环境合理性分析

污水处理厂厂区内按东西侧分别布置污水、污泥处理区及行政办公区。污水、污泥处理区自北向南分别布置为污泥脱水机房、细格栅及旋流沉砂池、污泥浓缩池、场区污水提升泵站、水解酸化池、鼓风机房及变配电间、一体化A²/O池、设备间及加药间、活

性炭砂滤池、接触消毒池及巴氏计量槽。行政办公区布置有各类管理用房，设置有办公室、会议室、中控室、化验室、员工餐厅等单元。污水处理站厂区平面布置见附图2。

行政办公区与生产区分开，远离异味和噪音，空间相对独立，环境影响相对较小。污水处理厂外敏感点距离较远均在1km以上。

生产区噪声主要来源于鼓风机房、脱水机房的鼓风机、空压机、污泥脱水离心机等（详见“章节2.3.2.3噪声”），其中鼓风机为最大噪声源，鼓风机房布置于厂区东侧中部，远离综合办公楼，其它噪声源也与管理用房间隔有厂内道路和绿化带，根据影响预测（详见“章节4.4.2运行期”），噪声影响较小；大气污染主要来源于粗格栅井、进水泵房、细格栅井、旋流沉砂池、水解酸化池、一体化A²/O池、污泥浓缩池、污泥脱水机房等，其中预处理构筑物、污泥脱水机房、水解酸化池、一体化A²/O池的源强最大，由于本工程采用生物除臭的除臭工艺，污水处理厂运行期间臭气影响较小，详见“章节4.2.2运行期”。

根据以上分析，太坡组团污水处理厂平面布置基本合理。

2.2.5.5 尾水排放口设置合理性分析

根据初步设计方案，尾水排放口拟设置于青山河昌江大道断面。尾水排放口设置合理性分析从水功能区水质、水生态保护要求、第三方权益的影响三方面进行分析如下：

①水功能区水质方面：青山河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。尾水若执行GB18918-2002一级A标准，则青山河下游存在一定距离的超标，因此本环评要求污水处理厂调整尾水排放口位置（具体见章节4.1.4），以满足青山河水质能够达到Ⅲ类标准。

②水生态保护要求：青山河为昌化江支流，河流中无水生生态保护目标，水体功能主要为农业用水。因此本排污口设置与水生态保护要求不冲突。

③第三方权益的影响：本污水处理厂处理废水对象为太坡园区内农产品加工企业，废水因子中无有毒有机污染物、重金属或持久性有毒化学污染物。尾水排放口对下游昌化江玉雄饮用水水源保护区的影响分析见章节4.1.2，根据该章节预测结果可知，本工程建设后，昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区和昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区上边界分别满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类和Ⅱ类标准要求。因此在落实环保和风险措施后，尾水排放口设置对昌化江玉雄饮用水水源保护区影响较小。青山河主要水功能为灌溉，尾水排放口设置后，青山河水质远可满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）的要求。

有上述分析可知，在落实环保措施基础上，尾水排放口设置具有合理性。

2.3 水平衡

工程厂区内水平衡见图2.3-1。

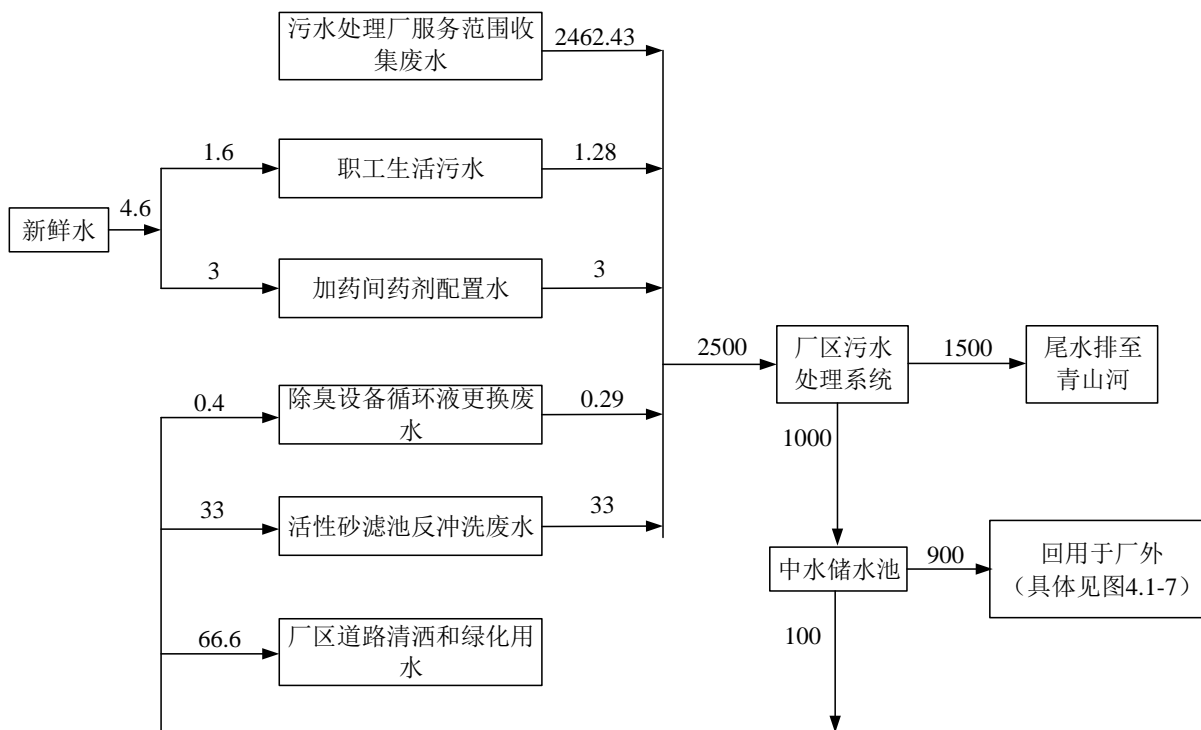


图2.3-1 工程厂区内水平衡图 单位：t/d

2.4 污染源分析

2.4.1 施工期

太坡组团污水处理厂施工期为9个月，施工内容主要为污水处理厂土建结构及设备安装。污水处理厂建设将占用土地，对植被、土壤生态造成局部影响，施工运输经过工业区、农田及公路等不同地区，并动用施工机械，故在施工过程中将产生废水、废气、废渣及噪声等污染环境的因素，对周围的环境产生一定的影响。

2.4.1.1 施工期废气

施工期间对环境空气质量的影响主要来源于各类燃油机械车辆行驶排放的尾气、运输车辆运输物料过程中的扬尘、尾气等。废气中的主要污染物是HC、NO_x、CO、TSP等。

各种粉尘和扬尘在晴朗、干燥、有风的情况下将会对周围环境空气产生影响；施工机械和运输车辆排放的有害气体可造成局部和暂时的大气污染，从而对道路两侧及施工

场地周边造成一定影响。

2.4.1.2 施工期废水

施工期间产生的污废水主要包括施工生产废水和生活污水。

① 施工人员生活污水

施工人员的生活污水中主要污染因子为 COD、氨氮等。施工人员较为集中的施工营地为污水厂所在地，生活污水主要产生于此。项目施工高峰期投入人员在 80 人左右。以施工人员生活用水量 150L/p d、污水产生系数 0.85 计，计划总工期 9 个月，施工人员生活污水主要含 COD_{Cr}、氨氮等污染物，浓度分别可达 400mg/L 和 35mg/L。则生活污水产生量为 10.2t/d。

② 施工生产废水

本工程砂石料采用商购，施工场地内不设置机械维修，机械车辆等维修依托昌江县的机械维修厂。施工场地废水主要包括混凝土系统冲洗水、车辆及施工机械冲洗水及地基开挖废水，主要污染物包括 pH、SS、石油类等，其中 SS1000~6000mg/L、石油类约 15mg/L。本工程施工生产废水量约 10m³/d。

2.4.1.3 施工期固废

施工期固体废物主要为建筑垃圾、生活垃圾等。

施工期生活垃圾以有机污染物为主，根据施工高峰期人数 80 人考虑，按 1kg/d 人计，生活垃圾总排放量为 80kg/d。

建筑垃圾主要产生于污水处理厂厂区，主要为施工过程中废弃和散落的材料和物料等，包括土料、石料、砂浆和混凝土、废金属、竹木材、装饰材料以及各种包装材料和其它废弃物，这些垃圾相对集中，便于收集。

2.4.1.4 施工期噪声

施工期噪声污染源主要为各类施工机械作业和车辆运输噪声，各设备噪声源强见表 2.4-1。

施工期主要噪声源强一览表

表 2.4-1

序号	机械类型	声压级[dB(A)]	备注
1	挖掘机	109	r ₀ =1m
2	推土机	105	r ₀ =1m
3	铲土机	110	r ₀ =1m

4	自卸卡车	95	$r_0=1\text{m}$
5	钻孔式打桩机	112	$r_0=1\text{m}$
6	静压式打桩机	110	$r_0=1\text{m}$
7	砼振捣器	101	$r_0=1\text{m}$
8	砼搅拌机	110	$r_0=1\text{m}$
9	升降机	95	$r_0=1\text{m}$

2.4.1.5 施工期污染源汇总

根据以上分析，本工程施工期影响源情况详见表 2.4-2。

工程施工环境影响源一览表

表 2.4-2

污染因素	污染物来源	产生量	主要污染因子	污染源强	备注
废水	生产废水	10m ³ /d	pH、SS、石油类	SS1000~6000mg/L、石油类约 15mg/L	混凝土系统冲洗水、车辆及施工机械冲洗水、地基开挖废水等
	生活污水	10.2m ³ /d	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS	SS220mg/L、BOD ₅ 200mg/L、COD _{Cr} 400mg/L	包括粪便污水、洗涤废水等，施工高峰人数约 80 人。
废气	扬尘、施工机械和车辆的尾气	/	TSP、NO _x 、CO、C _m H _n	/	无组织排放
噪声	施工车辆、施工机械	/	L _{Aeq} (dB)	详见表 2.4-1	
固废	生活垃圾	80kg/d	/	/	施工高峰人数约 80 人

2.4.2 运行期

2.4.2.1 废气

项目设置 10m³ 的规格为 30%醋酸储罐，将采用呼吸阀+氮封，醋酸投加过程采用泵送，醋酸的呼吸废气量和挥发量极小，不作定量计算；污水处理厂运行期产生的废气主要来自于各处理单元产生的恶臭。

① 恶臭来源

污水处理厂产生的恶臭主要来自于污水、污泥中有机物的分解、发酵过程中散发的恶臭类污染物，主要种类有：硫化氢、氨、焦磷酸、硫醇、粪臭素、丙酸、酪酸等，为无组织排放面源。污水处理厂恶臭气体发生部位主要有：细格栅及旋流沉砂池、水解酸化池、一体化 A²/O 池、污泥浓缩池、污泥脱水机房。厂外泵站恶臭气体发生部位主要有：粗格栅及进水泵房。

由于污水处理厂有很多污水处理设施为敞开式水池,所以污水的臭味会散发在大气中,对周围环境产生影响。城市污水处理厂恶臭类污染物种类繁多,鉴于目前的标准及监测手段,以其中的 H_2S 和 NH_3 为主要污染源进行分析计算。

② 恶臭产生源强

污水处理厂恶臭气体排放量与污水成分、处理工艺、污水规模、污泥处理方式等有较大关系。污水处理厂恶臭物质硫化氢、氨在各处理单元的排污系数一般可通过单位时间内单位面积散发量表征,经验类比值见表 2.4-3。根据设计的构筑物表面积可估算污水处理厂的废气产生源强,见表 2.4-4。

污水处理构筑物单位面积恶臭污染物产生源强

表 2.4-2

单位: $\text{mg/s}\cdot\text{m}^2$

构筑物名称	NH_3	H_2S
细格栅、旋流沉砂池、水解酸化池	0.30	1.39×10^{-3}
一体化 A^2/O 池	0.02	1.20×10^{-3}
污泥浓缩池、脱水机房	0.10	7.12×10^{-3}

恶臭污染物产生源强

表 2.4-3

构筑物	尺寸(m)	面积(m^2)	NH_3		H_2S	
			(kg/h)	(t/a)	(kg/h)	(t/a)
细格栅	13.70×2.25	30.8	0.0333	0.2917	0.0002	0.0018
旋流沉砂池	11.60×3.60	41.8	0.0451	0.3951	0.0004	0.0035
水解酸化池	16.4×11.5	188.6	0.2037	1.7844	0.0023	0.0201
一体化 A^2/O 池	27.5×24.8	682	0.0491	0.4301	0.0029	0.0254
污泥浓缩池	∅6.6	34.2	0.0123	0.1077	0.0009	0.0079
污泥脱水机房	15.6×6.0	93.6	0.0337	0.2952	0.0024	0.0210
合计	/	/	0.3772	3.3042	0.0091	0.0797

③ 恶臭经处理后排放源强

本次工程对污水处理厂的细格栅、旋流沉砂池、水解酸化池、一体化 A^2/O 池、污泥浓缩池、污泥脱水机房等构、建筑物进行生物除臭设计。恶臭污染物收集率按 90%,收集风量依据构建筑物尺寸、换气次数等计算得出 $12000\text{m}^3/\text{h}$,根据文献“用生物方法处理污水处理厂臭气的研究”可知,采用生物滴滤塔对硫化氢和氨的去除效率在 85~98%之间随着进气浓度、气液比等参数的变化而变化,本次项目对 NH_3 和 H_2S 的去除率进行保守取值均为 85%。

则污水处理厂主要构筑物 NH_3 和 H_2S 排放源强见表 2.4-5。

恶臭污染物处理后排放源强

表 2.4-5

构筑物	污染物	产生量		削减量		排放量			
						有组织		无组织	
		kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a	kg/h	t/a
细格栅	NH ₃	0.0333	0.2917	0.0255	0.2232	0.0045	0.0394	0.0033	0.0292
	H ₂ S	0.0002	0.0018	0.0002	0.0014	0.00003	0.0002	0.00002	0.0002
旋流沉砂池	NH ₃	0.0451	0.3951	0.0345	0.3023	0.0061	0.0533	0.0045	0.0395
	H ₂ S	0.0004	0.0035	0.0003	0.0027	0.00005	0.0005	0.00004	0.0004
水解酸化池	NH ₃	0.2037	1.7844	0.1558	1.3651	0.0275	0.2409	0.0204	0.1784
	H ₂ S	0.0023	0.0201	0.0018	0.0154	0.0003	0.0027	0.0002	0.0020
一体化 A ² /O 池	NH ₃	0.0491	0.4301	0.0376	0.3290	0.0066	0.0581	0.0049	0.0430
	H ₂ S	0.0029	0.0254	0.0022	0.0194	0.0004	0.0034	0.0003	0.0025
污泥浓缩池	NH ₃	0.0123	0.1077	0.0094	0.0824	0.0017	0.0145	0.0012	0.0108
	H ₂ S	0.0009	0.0079	0.0007	0.0060	0.0001	0.0011	0.0001	0.0008
污泥脱水机 房	NH ₃	0.0337	0.2952	0.0258	0.2258	0.0045	0.0399	0.0034	0.0295
	H ₂ S	0.0024	0.0210	0.0019	0.0161	0.0003	0.0028	0.0002	0.0021
合计	NH ₃	0.3772	3.3042	0.2886	2.5278	0.0509	0.4461	0.0377	0.3304
	H ₂ S	0.0091	0.0797	0.0071	0.061	0.00118	0.0107	0.00086	0.008

由表 2.4-5 可知，恶臭处理装置排气筒 NH₃、H₂S 的排放速率远小于《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中 15m 排气筒污染物排放量限值要求(NH₃≤4.9kg/h、H₂S≤0.33 kg/h)，恶臭影响很小。

厂外泵站仅粗格栅及进水泵房产生恶臭，且恶臭产生量较少，不作定量计算。

2.4.2.2 废水

本工程运行期产生的污废水主要包括污水处理厂尾水、生活污水、除臭设备循环更换废水及反冲洗废水等。

(1) 生活污水、除臭设备循环液更换废水及反冲洗废水

运行期污水处理厂生活污水主要来自厂区工作人员，根据初步设计，污水处理厂定员约 8 人，人均用水量按 200L/d、产污率按 80% 计，则生活污水产生量为 1.28m³/d(467t/a)。生活污水主要含 BOD₅、COD_{Cr}、SS 等污染物，浓度分别可达 200mg/L、400mg/L 和 220mg/L。

污水处理厂除臭设备为生物滴滤塔，生物滴滤塔内循环液更换周期为每周一次，每次更换量为 2m³，则除臭设备循环液更换废水量为 0.29t/d (106t/a)。其主要污染物为

COD_{Cr}、NH₃-N、SS 等。

污水处理厂设备中活性砂滤池需要进行反冲洗，根据设计报告，活性砂滤池过滤面积为 5.5m²，反冲洗为 24h 一次，每次约 3min，反冲洗流速为 2m³/m²·min，则反冲洗废水量为 33t/d（12045t/a）。

生活污水、除臭设备循环更换废水及反冲洗废水均纳入污水处理厂处理。

(2) 污水处理厂尾水

本工程污水处理厂设计污水处理能力为 0.25 万 m³/d。其中 0.1 万 m³/d 处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) 回用于工业园区及周边的绿化和道路清洒；剩余 0.15 万 m³/d 出水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准后排入青山河，污废水污染源强见表 2.4-6。

污废水污染物排放情况一览表

表 2.4-6

污染物	进水			出水			污染物削减		
	水质	污染物产生量		水质	污染物排放量		污染物削减量		削减率
	mg/L	t/d	t/a	mg/L	t/d	t/a	t/d	t/a	%
废水量	—	2500	912500	—	1500	547500	1000	365000	—
COD _{Cr}	350	0.875	319.375	50	0.075	27.375	0.800	292	91.4
BOD ₅	150	0.375	136.875	10	0.015	5.475	0.360	131.4	96.0
SS	150	0.375	136.875	10	0.015	5.475	0.360	131.4	96.0
NH ₃ -N	35	0.088	31.938	5	0.008	2.738	0.080	29.2	91.4
TN	45	0.113	41.063	15	0.023	8.213	0.090	32.85	80.0
TP	5	0.013	4.563	0.5	0.001	0.274	0.012	4.289	94.0

2.4.2.3 噪声

运行期噪声源主要为鼓风机、脱水机、污水、污泥泵及刮泥机噪声等。各设备噪声源强见表 2.4-7。

工程运行期主要噪声源声级值一览表

表 2.4-7

序号	设备位置		设备名称	数量	设备使用	单台噪声源强 (dB(A))
1	污水处理厂厂内	细格栅及旋流沉砂池	罗茨鼓风机	1		80
2			剩余污泥泵	2		80
3			硝化液回流泵	2		80
4			回流污泥泵	3	二用一备	80
5			剩余污泥泵	1		80
6		活性砂滤池	空气压缩机	2		95*

7		接触消毒池及巴氏计量槽	排水泵	2		80
8		污泥脱水机房	污泥进料泵	1		80*
9	离心脱水机		1		80*	
10	移动式污水提升泵		1		80*	
11		鼓风机房	罗茨鼓风机	2	一用一备	100*
12		设备间及加药间	次氯酸钠投加泵	3	二用一备	80*
13	PAC加药泵		2	一用一备	80*	
14	轴流风机		3		80*	
15		厂区污水提升泵房	潜水排污泵	3		80*
16	污水处理厂厂外	进水泵房	潜水排污泵	2	一用一备	80*

注：*表示机械设备设置于机房内，需考虑隔声量 10dB。

根据表 2.4-7 可见，污水处理厂主要噪声污染源为鼓风机、空压机、离心脱水机和各类污水、污泥泵等。其中空压机为间歇性噪声，持续时间在 30min 左右。设备间、加药间、鼓风机房和脱水机房内各类设备噪声均设置于建筑物内，考虑隔声量 10dB。

2.4.2.4 固体废物

污水处理厂运行期固体废物主要是栅渣、沉砂池沉砂和沉淀池污泥，以及厂区工作人员生活垃圾，其中以污泥量最大。

(1) 栅渣

污水在处理过程中将产生一定量的栅渣，根据常规污水处理厂统计资料可知栅渣产生量按 $0.01\text{m}^3/10^3\text{m}^3$ 污水计，则一期工程栅渣量为 $0.025\text{m}^3/\text{d}$ ，栅渣含水率为 80%，容重为 $960\text{kg}/\text{m}^3$ ，则栅渣产生量为 $0.024\text{t}/\text{d}$ ($8.76\text{t}/\text{a}$)。

(2) 沉渣

沉渣由沉砂池产生，根据常规污水处理厂统计资料可知沉渣产生量按 $10\text{m}^3/10^6\text{m}^3$ 污水计，则一期工程沉渣量为 $0.025\text{m}^3/\text{d}$ ，含水率为 60%，容重为 $1500\text{kg}/\text{m}^3$ ，则沉渣产生量为 $0.0375\text{t}/\text{d}$ ($13.69\text{t}/\text{a}$)。

(3) 污泥

沉淀池污泥包括物化污泥和生化污泥，沉淀池进、出水 SS 按 $115\text{mg}/\text{L}$ 、 $20\text{mg}/\text{L}$ 计，则一期工程物化污泥干重为 $238\text{kg}/\text{d}$ ；生化污泥根据污泥产生计算公式 $Q_s=YQL_t/(1+K_d\theta_c)$ ，Y 取值 0.8， K_d 取值 0.04，由此计算生化污泥干重为 $156\text{kg}/\text{d}$ 。则污泥总干重共为 $394\text{kg}/\text{d}$ ，脱水前含水率为 99.2%，经脱水后含水率达到 80%，则总干化污泥量为 $1.97\text{t}/\text{d}$ ($719\text{t}/\text{a}$)。

(4) 生活垃圾

污水处理厂工作人员为 8 人，生活垃圾产生量按 1kg/人·天计，则生活垃圾产生量为 0.008t/d (2.92t/a)。

根据以上估算，污水处理厂固废产生情况详见表 2.4-8。

固废产生量及处置方式

表 2.4-8

序号	固废名称	产生位置	形态	含水率	预测产生量		属性	处置方式
					t/d	t/a		
1	栅渣	格栅井	固态	80%	0.024	8.76	一般固废	近期拟送至华润水泥（昌江）有限公司处置；远期由昌江污泥无害化处理项目处置
2	沉砂	沉砂池	固态	60%	0.0375	13.69	一般固废	
3	污泥	沉淀池	固液	80%	1.97	719	一般固废	
小计					2.0315	741.45		
4	生活垃圾	综合用房	固态	—	0.008	2.92	一般固废	环卫部门收集处理
合计					2.0395	744.37		

2.4.2.5 运行期污染源汇总

本工程运行期影响主要来自污水处理厂，污水管网和泵站基本无影响，工程运行期间影响源详见表 2.4-9。

工程运行期环境影响源一览表

表 2.4-9

污染因素	污染物来源		产生量 t/a	排放量 t/a	削减措施
废气	恶臭气体	NH ₃	3.3042	0.7765	采用生物滴滤塔对恶臭气体进行处理
		H ₂ S	0.0797	0.0187	
废水	生活污水	废水量	467	0	纳入污水处理厂处理后回用
	除臭设备循环液更换废水	废水量	106	0	
	反冲洗废水	废水量	12045	0	
	污水处理厂尾水	废水量	912500	547500	采用细格栅及旋流沉砂池+水解酸化池+一体化 A ² /O 池+活性砂滤池+接触消毒池工艺
COD _{Cr}		319.375	27.375		
NH ₃ -N		31.938	2.738		
噪声	鼓风机、空压机、压滤机和各类污水、污泥泵等		80~100dB(A)	/	设置建筑物进行隔音；采取减振、防振措施等
固废	栅渣		8.76	0	近期拟送至华润水泥（昌江）有限公司处置；远期由昌江污泥无害化处理项目处置
	沉砂		13.69	0	
	污泥		719	0	
	生活垃圾		2.92	0	环卫部门收集处理

2.5 总量控制分析

2.5.1 总量控制指标

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号）规定，“十三五”期间，国家污染物总量控制指标包括：二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量和氨氮4项。根据《海南省生态环境保护“十三五”规划》（琼府办[2017]42号），海南省“十三五”污染物总量控制指标为二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量和氨氮4项。

根据本工程的排污特征，确定总量控制指标为化学需氧量和氨氮。

2.5.2 本工程总量平衡

本工程的总量控制建议见表2.5-1。

本工程污染物排放总量控制建议值

表 2.5-1 单位: t/a

种类名称	污染物名称	产生量	削减量	排放量	平衡途径
污水	废水量	912500	365000	547500	向当地环保部门申请
	COD	319.375	292	27.375	
	氨氮	31.938	29.2	2.738	

由表 2.4-1 可知，本工程 COD、氨氮总量控制值分别为 27.375t/a、2.738t/a。

2.6 清洁生产分析

2.6.1 本工程清洁生产分析

(1) 采用科学、合理的污水处理工艺

本项目推荐采用 A²/O 鼓风曝气生物脱氮除磷工艺，符合《城市污水处理及污染防治技术政策》“日处理能力在 10 万 m³ 以下的污水处理设施，可选用氧化沟法、SBR 法、水解好氧法、AB 法和生物滤池法等技术，也可选用常规活性污泥法。”的要求，且采用深度处理工艺采用活性砂滤池，可以保证出水达到一级 A 标准。同时该工艺对水质水量变化的耐冲击性好，管理操作经验丰富。

(2) 选用先进设备、提高自动化程度

随着经济的发展，环保投入也越来越大，选用先进的、低噪设备，自动化程度进一步提高。本工程工艺自动化、计算机控制程度较高，不仅大大节约操作上的劳动强度，而且使设备运行能经常处于最佳条件，节约用电。

(3) 污泥资源化

相关研究表明，污水处理厂污泥可作为资源进行综合利用。因此，建议应积极开展

污泥综合利用途径的探索。建议当地有关部门积极引导、鼓励当地农民有计划地开展污泥土地利用等综合利用途径的试验。必要时可制定一定的财政鼓励政策措施。

(4) 节能降耗

选用效率高、能耗少的先进设备和器材，在运转中使工作点位于效率最高区，以节省电耗；对主要水泵，如进水泵房、出水泵房中的水泵，要求其工作范围内的效率大于80%，对一些辅助的水泵，要求其在工作范围内的效率大于78%；选用先进的控制系统，对曝气池的溶解氧、进水流量以及污泥处理系统的污泥量等实行自动监测，通过PLC实现最佳配制，合理调整工况，保证高效工作。

2.6.2 进一步清洁生产措施与建议

为进一步降低污水处理厂尾水对受纳水体青山河及下游昌化江的影响，建议建设单位对污水厂出水做进一步处理，提高出水标准至地表水准IV类。另外建议企业建立环境管理体系，实施ISO14000环境管理体系标准。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境

3.1.1 地理位置

昌江黎族自治县位于海南岛西北偏西部，东与白沙县毗邻，南与乐东县接壤，西南与东方市以昌化江为河界，西北濒临北部湾，东北部隔珠碧江同儋州市相望。地理坐标为北纬 $18^{\circ} 53' \sim 19^{\circ} 30'$ ，东经 $108^{\circ} 38' \sim 109^{\circ} 17'$ ，东西宽 21.5km，南北长 75km。县城距海南省海口市 180km，距洋浦经济开发区 100km，距三亚市 190km，距东方市八所港 5km。

太坡组团污水处理厂厂址位于园区西北部，昌江大道与拟建旅游大道交叉口南侧；厂外泵站位于园区西北部，昌江大道于工业一路交叉口西南侧。污水处理厂四侧现状均为林地，四侧土地规划为园区发展备用地。厂外提升泵站位于东侧工业一路，南侧和西侧现状均为林地，规划为园区发展备用地，北侧为昌江大道。项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地形、地质和地貌

昌江地处五指山余脉的西北侧，地形地貌复杂。地势为东南高西北低，自西北向东南，由平原阶地—台地—丘陵—山地逐级上升。自西北海面海拔 30m 向东南逐级上升达 1654m，形成西北平原、中部台地、东南山地的背山面海的地理环境，境内南北分别由昌化江和珠碧江夹持，注入大海。辖区东西最大距离 21.5km，南北最大距离 75km，总面积 1617km²。其中，陆地 1500km²，占 92.8%；水域 30.98km²，占 1.92%。另有 12 海里以内海域面积 866.7km²。

昌江属海南岛地层区西北分区，地层多样，出露地层分下古生界、上古生界、中生界、新生界四大类。地势复杂，分为山地、丘陵、台地、平原等四种地貌。地势东高西低，自西北海面、海拔 30m 向东南逐级上升达 1654m，形成西北平原，中部台地，东南山地的背山面海的地理环境。海拔 300m 以上山峰 57 座，其中海拔 1000m 以上的山峰 25 座。

污水处理厂场地原始地貌单元属残坡积山前平原地貌，整个场地南高北低，场地为旱地及少量水田地，现场地未平整，场地地形略有起伏，孔口标高 111.98~116.663m（85 国家高程），相对高差 4.683m。厂外泵站场地原始地貌单元属残积山前平原地貌，整个场地北高南低，场地为旱地及少量水田地，现场地未平整，场地地形略有起伏，孔口标

高 104.72~105.62m (85 国家高程), 相对高差 0.90m。

污水处理厂场地所处位置为海南省西部山区, 未发现新构造运动形迹, 属相对稳定地块, 据历史记载, 本区从未发生过重大的 (>5 级) 破坏性地震。

3.1.3 气象

昌江县地处热带北缘, 属热带海洋季风气候, 具有明显的岛屿气候特点。因紧接东亚大陆南缘, 受大陆性气候的影响, 冬季盛行东北季风, 夏季盛行东南季风。昌江县平均风速为 2.7m/s, 最大平均风速为 22m/s, 瞬间最大风速为 33m/s。全年各月的平均风速 12 月最大, 为 3.2m/s; 4 月最小, 为 2.3m/s。热带风暴及台多发生在 6~10 月份, 风力一般月份, 风力一般 7~9 级, 最大可达级, 最大可达 10~12 级。石碌地区一年四季以东~东南风为主导向, 地方性的气旋低谷。

干湿季节明显, 每年 5~11 月为雨季, 12 月至翌年 4 月为旱季。年平均降水量 1188.4mm, 东南部山区降水量多, 西部沿海地区降水量少。5~11 月为台风季节, 8~9 月为台风盛期。全年日照时数为 2000~2600h, 年平均气温为 24.1~25.1℃, 最冷月 1 月平均气温 17.5~19.7℃, 最热月 7 月平均气温 28.1~29.5℃, 多年平均气温为 20.7℃。

3.1.4 水文

昌江县地表水因境内地形地貌复杂多样, 各地降水时空分布上存在着明显差异, 时间分配上年际变化, 季降水分布极不均匀, 冬春少, 夏秋多, 东南部山区降水强度大于西北沿海地区。年平均降雨量 1395mm, 年降水量 22.37 亿 m³, 年平均径流深 582mm, 径流总量 5733m³, 高于海南人均 5250m³。

昌化江是海南岛第二大河, 发源于五指山北麓的琼中县空禾岭, 横贯海南岛西北部。干流流经琼中、保亭、五指山、乐东、东方等市县, 于南弄河河口入昌江县南部边界, 至东方市居候村分成南北二流, 于咸田港和英潮港入海, 全长 232km, 其中昌江县境内沿程全长 62km, 流域面积 5150km², 其中昌江县 1237km²。

昌化江在昌江县境内的一级支流共有 8 条: 南绕河, 干流长 31.9km, 流域面积 332.6km²; 南阳溪, 干流长 30km, 流域面积 145km²; 郎代界河, 干流长 9.7km, 流域面积 16.27km²; 工劳河, 干流长 13.4km, 流域面积 66.57km²; 石碌河, 干流长 60km, 流域面积 546km²; 工程纳污水体青山河, 干流长 23.5km, 流域面积 90.5km²; 长塘河, 干流长 17.5km, 流域面积 60km²; 靛村河, 干流长 12.6km, 流域面积 60km²。

3.1.5 地下水

昌江境内地下水资源，在昌化江出海口附近的杨柳、咸田两村周围比较丰富，其余地方贫乏，孔隙潜水天然降水渗入量一般每天15.3万m³，年5600万m³，可采资源均匀分布井水量每天4.34万m³，全年合计1584万m³；基岩裂隙水天然资源地下径流量，每日21.64万m³，年79030万m³，地下水水质良好。

本区地下水以孔隙潜水和基岩裂隙水为主，受地表水和大气降水补给，向河道排泄。土层多属极微透水~弱透水性。工程所经区域也未发现有溶洞，沿线地质结构相对完整、稳定。

3.1.6 土壤

昌江县土壤类型多样，有10个土类、19个亚类、46个土属、122个土种。土类主要有山地黄壤、砖红壤性红壤（赤红壤）、砖红壤、沉积燥红土、滨海沙土、水稻土、盐渍土等。

昌江县林地面积121.5万亩，天然草场面积2277.4万亩，饲草载畜量14.5万羊单位。全县80多座大小山岭，峰峦叠翠，蕴藏着丰富的热带森林资源和森林副产资源。霸王岭是国家级自然保护区，拥有上百万公顷的热带原始森林。据现场调查，本工程及工业园区不涉及自然保护区等环境敏感区。

3.2 区域环境质量

3.2.1 地表水环境质量现状

3.2.1.1 常规监测

昌江县环境监测站于2016年1月至8月对昌化江地表水进行常规监测结果。

(1) 监测分析方法

地表水环境质量监测分析方法一览表

表 3.2-1

序号	项目	方法依据	监测方法	最低检出限 (mg/L)
1	水温	GB/T 17378.4-2007	表层水温表法	0.1℃
2	PH	GB 6920-86	玻璃电极法	0.1 (pH 值)
3	溶解氧	GB7489-87	碘量法	0.2
4	高锰酸盐指数	GB11892-89	高锰酸钾法	0.5
5	化学需氧量	《水和废水监测分析方法》第四版增补版	消解法	5
6	生化需氧量	HJ505-2009	稀释与接种法	10

7	氨氮	HJ535-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025
8	氟化物	HJ488-2009	氟试剂分光光度法	0.02
9	总磷	GB11893-89	钼锑抗分光光度法	0.01
10	总氮	HJ636-2012	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	0.05
11	铜	GB/T11911-89	火焰原子吸收法	0.001
12	锌	GB/T11911-89	火焰原子吸收法	0.05
13	粪大肠菌群	《水和废水监测分析方法》第四版增补版	多管发酵法	20
14	悬浮物	GB11901—89	水质悬浮物的测定重量法	4

(2) 评价标准

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

(3) 评价方法

采用导则推荐的单因子指数评价法对项目所在区域的地表水环境质量现状进行评价,公式如下:

① 一般水质因子的标准指数

$$S_{ij} = C_{ij}/C_{si}$$

式中: S_{ij} ——评价因子的标准指数;

C_{ij} ——污染物浓度监测值, mg/L;

C_{si} ——水污染物标准值, mg/L。

② pH 的标准指数

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

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

式中: $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数;

pH_j ——pH 实测统计代表值;

pH_{sd} ——评价指标中 pH 的下限值;

pH_{su} ——评价指标中 pH 的上限值。

③ DO 的标准指数为:

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

$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s}, DO_j < DO_s,$$

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

DO_f——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_j——溶解氧实测值，mg/L；

DO_s——溶解氧的评价标准限值，mg/L；

T——水温，℃；

水质因子的指标指数≤1时，表明该水质因子在评价水体中的浓度符合水域功能及水环境质量标准的要求；水质因子的指标指数>1时，表明该水质因子在评价水体中的浓度不符合水域功能及水环境质量标准的要求，水体已受到污染。

(4) 监测及评价结果

监测及评价结果见表 3.2-2。

根据监测结果可知，昌化江叉河、大风左监测断面各指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水水质要求。

昌化江地表水常规监测结果统计

表 3.2-2

监测位置	日期	水温(°C)	pH	溶解氧	COD _{Mn}	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	悬浮物	粪大肠菌群
叉河口	2016.8.2	31	7.27	6.5	4.6	15	1	0.294	0.15	0.87	0.001L	0.05L	0.11	39	5400
	2016.7.5	31.5	7.22	6.5	4.2	14	1	0.256	0.14	2.62	0.001L	0.05L	0.25	37	790
	2016.6.1	31	7.25	7.1	3.8	15	1	0.282	0.07	0.89	0.001L	0.05L	0.11	34	2800
	2016.5.4	32	7.18	7.1	2.2	18	0.9	0.277	0.07	/	0.002	0.05L	0.09	37	1100
	2016.4.13	26	7.35	7.4	2.2	14	0.6	0.182	0.07	/	0.001L	0.05L	0.12	28	2800
	2016.3.2	20.4	7.13	7.33	2.2	17	0.5L	0.271	0.13	/	0.005	0.05L	0.13	37	2200
	2016.2.2	15.5	7.14	7.38	3.4	15	1.1	0.268	0.13	3.69	0.001L	0.05L	0.1	30	1100
	2016.1.5	25	7.35	7.34	3.6	18	1	0.286	0.11	7.33	0.001L	0.05L	0.07	37	2400
	平均值	26.6	7.13~7.35	7.08	3.3	15.75	0.94	0.26	0.11	3.08	/	0.05L	0.12	34.9	2324
	标准值	/	6~9	5	6	20	4	1	0.2	/	1.0	1.0	1.0	/	10000
标准指数	/	0.07~0.18	0.32	0.55	0.79	0.24	0.26	0.55	/	/	/	0.12	/	0.23	
大风左	2016.8.2	29.5	7.35	6.3	3	14	0.5L	0.196	0.04	0.91	0.001L	0.05L	0.08	36	1700
	2016.7.5	32	7.51	6.6	3.8	13	0.5L	0.184	0.06	1.56	0.001L	0.05L	0.18	31	1100
	2016.6.1	32	7.54	7.2	2.8	14	0.5L	0.168	0.03	0.76	0.001L	0.05L	0.07	41	3500
	2016.5.4	29	7.3	7.2	1.6	14	0.5L	0.149	0.02	0.73	0.001	0.05L	0.08	31	1400
	2016.4.13	25	7.41	7.2	1.4	13	0.5L	0.106	0.01L	0.64	0.001L	0.05L	0.09	26	3500
	2016.3.2	26	7.3	7.18	1.4	15	0.5L	0.19	0.02	1.31	0.014	0.05L	0.11	31	220
	2016.2.2	16	7.29	7.51	1.2	14	0.5L	0.179	0.06	0.81	0.001L	0.05L	0.09	34	790
	2016.1.5	26	7.22	7.49	1.2	16	0.5L	0.196	0.04	1	0.001L	0.05L	0.05	23	2200
	平均值	26.9	7.22~7.54	7.09	2.1	14.1	/	0.17	/	0.97	/	/	0.09	31.6	1801
	标准值	/	6~9	5	6	20	4	1	0.2	/	1.0	1.0	1.0	/	10000
标准指数	/	0.11~0.27	0.30	0.35	0.71	/	0.17	/	/	/	/	0.09	/	0.18	

注：标 L 的结果表示该项目未检出（L 前面的数值为检出限）。

3.2.1.2 临时监测

为了解工程所在区域地表水环境质量现状，我院委托广州京诚检测技术有限公司进行了地表水水质监测。具体监测位置见附图 4。

(1) 监测点位

监测点位情况一览表

表 3.2-3

点位	河流	经纬度	水质监测因子	监测频率
1#排放口上游500m处	青山河	E109°0'17.71", N 19°19'18.05"	pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、挥发酚、氟化物、氰化物、硫化物、Cr ⁶⁺ 、Hg、Pb、Cu、Zn、Cd、粪大肠菌群	连续监测2天，每天1次
2#汇入昌化江前	青山河	E108°51'11.80", N 19°14'59.71"	pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类	
3#（饮用水源准保护区）	昌化江	E108°51'22.64", N 19°14'45.21"	pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、挥发酚、氟化物、氰化物、硫化物、Cr ⁶⁺ 、Hg、Pb、Cu、Zn、Cd、粪大肠菌群	
4#（饮用水源一级保护区）	昌化江	E108°48'39.49", N 19°15'14.09"	pH、DO、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、挥发酚、氟化物、氰化物、硫化物、Cr ⁶⁺ 、Hg、Pb、Cu、Zn、Cd、粪大肠菌群	

(2) 分析方法

地表水环境质量监测分析方法一览表

表 3.2-4

检测项目	方法依据	分析方法	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	玻璃电极法	——
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法和滤膜法（试行）》 HJ/T 347-2007（第二篇）	滤膜法	——
氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 7484-1987	离子选择电极法	0.05mg/L
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	高锰酸钾滴定法	0.5mg/L
镉	《水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987	原子吸收分光光度法	0.001mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	原子荧光法	0.00004mg/L
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	重铬酸盐法	4mg/L
挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009（方法 1）	4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L

硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB/T 16489-1996	亚甲基蓝分光光度法	0.005mg/L
六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-1987	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
铅	《水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987 第二部分	原子吸收分光光度法	0.010mg/L
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009 (方法 2)	硝酸银容量法	0.004mg/L
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》 HJ 506-2009	碘量法	—
石油类	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》 HJ 637-2012	红外分光光度法	0.01mg/L
铜	《水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987 第二部分	原子吸收分光光度法	0.001mg/L
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》 HJ 505-2009	稀释与接种法	0.5mg/L
锌	《水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987 第一部分	原子吸收分光光度法	0.010mg/L
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	重量法	5mg/L
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》 HJ 636-2012	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	0.05mg/L
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	钼酸铵分光光度法	0.01mg/L

(3) 监测结果与评价分析

由表 3.2-5 可知,青山河 1#、2#和昌化江 3#均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水水质要求;昌化江 4#均符合 II类水水质要求。由此可见,青山河和昌化江目前水质状况较好。

青山河和昌化江地表水质量监测及分析结果

表 3.2-5

监测位置	监测日期	pH 值	氨氮	粪大肠菌群	氟化物	COD _{Mn}	镉	汞	COD _{Cr}	挥发酚	硫化物	六价铬	铅	氰化物	溶解氧	铜	BOD ₅	锌	悬浮物	总氮	总磷	石油类
青山河 1# 排放口上游 500m 处	2018.3.10	7.32	0.18	20	0.44	2.9	<0.001	<0.00004	10	<0.0003	<0.005	<0.004	<0.010	<0.004	8.9	<0.001	2.2	<0.010	18	2.12	0.12	0.04
	2018.3.11	7.31	0.182	40	0.38	2.8	<0.001	<0.00004	9	<0.0003	<0.005	<0.004	<0.010	<0.004	8.8	<0.001	2.3	<0.010	15	2.13	0.12	0.03
青山河 2# 汇入昌化江前	2018.3.10	7.6	0.606	—	—	3.8	—	—	12	—	—	—	—	—	7.6	—	2.6	—	13	1.93	0.14	0.03
	2018.3.11	7.6	0.604	—	—	3.8	—	—	13	—	—	—	—	—	7.6	—	2.7	—	10	1.79	0.14	0.04
3# (昌化江玉雄饮用水源准保护区)	2018.3.10	8.19	0.12	50	0.3	1.5	<0.001	<0.00004	7	<0.0003	<0.005	<0.004	<0.010	<0.004	9.5	<0.001	1.7	<0.010	27	1	0.02	0.03
	2018.3.11	8.2	0.12	60	0.3	1.5	<0.001	<0.00004	6	<0.0003	<0.005	<0.004	<0.010	<0.004	9.4	<0.001	1.4	<0.010	22	1.02	0.02	0.03
4# (昌化江玉雄饮用水源一级保护区)	2018.3.10	7.28	0.105	50	0.26	1.8	<0.001	<0.00004	7	<0.0003	<0.005	<0.004	<0.010	<0.004	10.4	<0.001	1.7	<0.010	16	0.74	0.03	0.03
	2018.3.11	7.28	0.111	20	0.28	1.8	<0.001	<0.00004	8	<0.0003	<0.005	<0.004	<0.010	<0.004	10.3	<0.001	1.6	<0.010	17	0.63	0.04	0.02
II 类标准值		6~9	≤0.5	≤2000	≤1.0	≤4	≤0.005	≤0.00005	≤15	≤0.002	≤0.1	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≥6	≤1.0	≤3	≤1.0	/	/	≤0.1	
III 类标准值		6~9	≤1.0	≤10000	≤1.0	≤6	≤0.005	≤0.0001	≤20	≤0.005	≤0.2	≤0.05	≤0.05	≤0.2	≥5	≤1.0	≤4	≤1.0	/	/	≤0.2	

3.2.2 地下水环境质量现状

3.2.2.1 临时监测

为了解工程所在区域地下水环境质量现状，我院委托广州京诚检测技术有限公司对工程影响区域进行了地下水水质监测。

(1) 监测点位

地下水监测点位

表 3.2-6

序号	监测点位	经纬度	海拔	埋深	地下水高程	备注
1#	片石新村井水	E109.011062, N19.318513	108.2	5.1	103.1	水质、水位
2#	片石村井水	E109.029877, N19.327252	108.3	6.0	102.3	水质、水位
3#	思源学校马路对面井水	E109.037034, N19.314421	119.0	11	108.0	水质、水位
4#	太坡	E109.039316, N19.311840	120.1	7.2	102.9	水位
5#	昂便村	E109.036538, N19.318625	113.4	6.0	107.4	水位
6#	太坡村	E109.037504, N19.322123	114.3	8.2	106.1	水位
7#	松之光酒店马路对面	E109.044488, N19.310013	126.5	10.2	116.3	水位
8#	项目地北侧变电站	E109.018773, N19.304878	125.0	11.2	113.8	水位

地下水水质监测点位分布图见附图 4。

(2) 采样时间、频率及分析方法

采样时间：2018 年 3 月 10 日；

采样频率：监测一天，每天一次；

(3) 监测项目

监测项目按照《地下水环境质量标准》(GB/T14848)规定的基本项目并根据本工程特点确定。监测项目包括： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

(4) 监测结果

地下水监测结果见表 3.2-7。

由表 3.2-7 中单因子指数分析结果可知，本项目区域地下水的各因子除硝酸盐氮、总大肠菌群外，均满足 GB/T14848 中 III 类水水质要求；硝酸盐氮、总大肠菌群略有超标，主要原因可能由于采样水井受到一定生活污染源影响。

地下水单因子分析结果一览表

表 3.2-7

检测项目	标准值	1#片石新村井水		2#片石村井水		3#思源学校马路对面井水	
		监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数
pH 值	6.5~8.5	7.03	0.02	7.11	0.07	6.82	0.36
氨氮	0.5	0.08	0.16	0.03	0.06	0.04	0.08
氟离子	1.0	0.39	0.39	0.30	0.30	0.22	0.22
高锰酸盐指数	3.0 (耗氧量)	0.6	0.20	0.6	0.20	0.7	0.23
镉	0.005	<0.0005	<0.10	<0.0005	<0.10	<0.0005	<0.10
汞	0.001	<0.00005	<0.05	<0.00005	<0.05	<0.00005	<0.05
挥发酚	0.002	<0.0003	<0.15	<0.0003	<0.15	<0.0003	<0.15
硫酸盐	250	29.6	0.12	58.6	0.23	38.5	0.15
六价铬	0.05	<0.004	<0.08	<0.004	<0.08	<0.004	<0.08
氯化物	250	72.0	0.29	45.2	0.18	13.5	0.05
锰	0.1	0.061	0.61	<0.010	<0.10	<0.010	<0.10
铅	0.01	<0.0025	<0.25	<0.0025	<0.25	0.0060	0.60
氰化物	0.05	<0.002	<0.04	<0.002	<0.04	<0.002	<0.04
溶解性总固体	1000	448	0.45	364	0.36	149	0.15
砷	0.01	<0.0005	<0.05	<0.0005	<0.05	<0.0005	<0.05
铁	0.3	0.272	0.91	<0.030	<0.10	<0.030	<0.10
细菌总数	100CFU/mL	90	0.90	86	0.86	85	0.85
硝酸盐氮	20	25.8	1.29	20.2	1.01	4.3	0.22
亚硝酸盐氮	1.0	0.003	0.003	0.003	0.00	0.032	0.03
总大肠菌群	3CFU/100mL	20	0.67	50	1.67	未检出	/
总硬度	450	68.4	0.15	56.2	0.12	27.7	0.06

注：黑体数据为超过 GB/T14848 中III类水质标准。

各监测点地下水中八种阴阳离子浓度见表 3.2-8，对八种离子含量进行计算，得到各监测点地下水中离子毫克当量浓度及毫克当量百分数见表 3.2-9。

评价区地下水八种阴阳离子浓度表

表 3.2-8

监测点位	监测结果 mg/L							
	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
1#	1.70	5.76	25.6	6.79	<0.5	76	72.0	29.6
2#	7.68	10.9	25.2	12.6	<0.5	85	45.2	58.6
3#	2.25	5.01	11.0	3.82	<0.5	55	13.5	38.5

评价区地下水苏卡列夫分类表

表 3.2-9

监测点位	离子的毫克当量含量 (%)							地下水类型
	K ⁺ +Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	

1#	13.7%	59.8%	26.4%	0.2%	49.7%	38.5%	11.7%	HCO ₃ -Cl-Ca-Mg
2#	22.5%	42.3%	35.2%	0.2%	53.9%	23.4%	22.5%	HCO ₃ -Ca-Mg
3#	24.1%	48.1%	27.8%	0.3%	61.4%	12.3%	26.0%	HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Mg

根据苏卡列夫分类法确定，该区域地下水化学类型为 HCO₃-Cl-Ca-Mg、HCO₃-Ca-Mg、HCO₃-SO₄-Ca-Mg。

3.2.2.2 引用监测数据

本次环评引用昌江黎族自治县环境监测站对项目附近地下水监测的结果。

(1) 监测点位

地下水环境质量现状监测断面布设情况见表 3.2-10。监测点位分布见附图 4。

规划区内地下水环境质量现状监测断面

表 3.2-10

编号	监测点位	监测点位置	取样井类型
4#	孔车村水井	工程东北侧 1.43km	村民水井
5#	片石村水井	工程东北侧 1.35km	

(2) 监测因子：pH、总硬度、挥发性酚类、氟化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总大肠菌群。

(3) 监测时间及频率：2017 年 3 月 15 日。

(4) 监测结果与评价

地下水环境质量现状监测结果见表 3.2-11。

规划区内地下水环境质量现状监测结果

表 3.2-11

单位：总大肠菌群个/L，其余 mg/L

编号	监测点位	执行标准	项目名称	pH	总硬度	挥发性酚类	氟化物
4#	孔车村水井	《地下水质量标准》 GB/T14848-93 中Ⅲ类标准	监测值	6.37	110.11	0.0003L	0.06
			标准值	6.5~8.5	450	0.002	1.0
			项目名称	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	总大肠菌群
			监测值	0.025L	6.10	0.001L	69
			标准值	0.2	20	0.02	3.0
5#	片石村水井	《地下水质量标准》 GB/T14848-93 中Ⅲ类标准	项目名称	pH	总硬度	挥发性酚类	氟化物
			监测值	6.25	142.14	0.0003L	0.08
			标准值	6.5~8.5	450	0.002	1.0
			项目名称	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	总大肠菌群
			监测值	0.025L	4.22	0.001L	69
			标准值	0.2	20	0.02	3.0

注：黑体数据为超过 GB/T14848 中Ⅲ类水质标准。

由表 3.2-11 可知：两个监测点位 pH、总大肠杆菌群评价因子监测值均不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)，存在超标情况，超标主要原因可能为居民生活污水排入造成污染。

3.2.3 环境空气质量现状

3.2.3.1 区域环境空气质量达标判断

根据《2017 年昌江黎族自治县经济和社会发展统计公报》，2017 年昌江全县环境空气质量监测有效天数 354 天，环境空气质量总体保持优良。县城、旅游景区监测项目中可吸入颗粒物 (PM₁₀)、二氧化硫、二氧化氮、细微颗粒 (PM_{2.5})、臭氧、一氧化碳等 6 项监测因子，除部分监测日出现臭氧浓度超标外，其余监测日均符合《环境空气质量标准》GB3095-2012 中的一级标准；叉河工业园区环境空气质量除部分监测日出现可吸入颗粒物 (PM₁₀) 浓度超标外，其余监测日均符合《环境空气质量标准》GB3095-2012 中的一级标准。

3.2.3.2 引用监测数据

为了解项目所在区域环境空气中常规因子质量现状，本次环评引用昌江黎族自治县环境监测站于 2017 年 3 月 11 日~17 日对工程区周边的环境空气的监测结果。

(1) 监测点位：在 1#思源学校、2#工程西南侧 1485m 处分别设置一个大气环境监测点位，点位布置见附图 4。

(2) 监测因子：监测因子 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}。

(3) 监测频次：SO₂、NO₂ 分别监测小时值、日均值，PM₁₀、PM_{2.5} 监测日均值，连续监测 7d。

(4) 监测结果及评价

监测结果见表 3.2-12 和表 3.2-13。

由表 3.2-12~表 3.2-13 可知，监测期间，2 个监测点位 SO₂、NO₂ 的小时浓度监测值，均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单的二级标准限值；SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的日平均浓度监测值，均满足二级标准限值。

大气污染因子小时值监测结果表

表 3.2-12

单位：mg/m³

监测因子	监测点位	样本数	浓度范围	标准值	最大超标倍数	超标率
二氧化氮	工程西南侧 1#	28	0.008~0.019	0.2	0	0
	思源学校 2#	28	0.005~0.019		0	0

二氧化硫	工程西南侧 1#	28	0.007~0.014	0.5	0	0
	思源学校 2#	28	0.004~0.014		0	0

常规气态污染因子日均值监测结果

表 3.2-13

单位: mg/m³

监测因子	监测点位	样本数	浓度范围	均值	标准值	最大超标倍数	超标率
二氧化氮	工程西南侧 1#	7	0.010~0.015	0.013	0.08	0	0
	思源学校 2#	7	0.009~0.012	0.011		0	0
二氧化硫	工程西南侧 1#	7	0.007~0.011	0.010	0.15	0	0
	思源学校 2#	7	0.007~0.012	0.010		0	0
PM ₁₀	工程西南侧 1#	7	0.050~0.071	0.059	0.15	0	0
	思源学校 2#	7	0.048~0.068	0.055		0	0
PM _{2.5}	工程西南侧 1#	7	0.031~0.059	0.045	0.075	0	0
	思源学校 2#	7	0.030~0.044	0.037		0	0

3.2.3.3 临时监测

为了解工程所在区域环境空气中特征污染因子质量现状, 我院委托广州京诚检测技术有限公司于 2018 年 3 月对工程区进行了监测。

(1) 监测点位

共监测 2 个点位, 分别为片石新村 3#、昌江思源实验学校 4#, 点位分布见附图 4。

(2) 监测因子

特征污染物监测因子为硫化氢、氨、臭气浓度。

(3) 监测日期和频次

监测日期及频次

表 3.2-14

监测点	监测项目	监测日期	监测频次
3#、4#	硫化氢、氨、臭气浓度	2018.03.08~2018.03.10	各测点保证连续 3 天有效数据, 其中每天每个点位 4 次, 监测其一次浓度值, 监测时间为 02, 08, 14, 20 时, 小时浓度值须满足所用评价标准值的取值时间要求(1 小时)。

(4) 评价方法

采用单项指数法对评价区域内的环境质量空气现状进行评价。评价标准为《环境空气质量标准》及其 2018 年修改单的二级标准。当单项指数大于 1 时, 表示已超过标准, 同时从单项指数还可以看出污染物浓度占标准的比值:

$$I_i=C_i/S_i,$$

式中： I_i —为 i 污染物的单项指数；

C_i —为 i 污染物的实测浓度；

S_i —为 i 污染物的环境标准浓度。

(5) 监测结果

环境空气现状评价结果一览表

表 3.2-15

单位：臭气为无量纲，其它为 mg/m^3

污染物	监测点位	有效数据个数	监测结果范围	标准值	单因子指数范围	超标率 (%)
		小时值范围	小时值范围	小时值范围	小时值范围	
硫化氢	1#	12	<0.001	0.01	<0.1	0
	2#	12	<0.001	0.01	<0.1	0
氨	1#	12	0.02~0.05	0.2	0.1~0.25	0
	2#	12	0.02~0.05	0.2	0.1~0.25	0
臭气浓度	1#	12	11~14	/	/	0
	2#	12	12~16	/	/	0

由监测结果可知，工程附近居民点现状环境空气中硫化氢和氨监测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值 ($\text{NH}_3 \leq 0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{H}_2\text{S} \leq 0.01\text{mg}/\text{m}^3$)。

3.2.4 声环境质量现状

为了解工程所在地声环境现状，我院委托广州京诚检测技术有限公司对工程区进行了监测。

(1) 监测点布设

工程共布设 10 个监测点，声环境监测点位见表 3.2-16 和附图 4。

声环境监测点位布置

表 3.2-16

测点编号	测点位置
1#	项目地东厂界外
2#	项目地南厂界外
3#	项目地西厂界外
4#	项目地北厂界外
5#	泵房东厂界外
6#	泵房南厂界外
7#	泵房西厂界外

8#	泵房北厂界外
9#	片石新村
10#	昌江思源实验学校

(2) 监测频率

共监测 1 天（2018.03.11），每个点位昼间、夜间各监测一次，监测期间无雨雪、无雷电天气，风速 1m/s 以下，气象条件满足要求。

(3) 监测内容及测量仪器

本次监测内容为 $Leq(A)$ ，采用 AWA5610D 型积分声级计测量，测量前进行校准。

(4) 监测方法

按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）及《环境监测技术规范》（噪声部分）执行。

(5) 监测结果及评价

本次噪声监测结果详见表 3.2-17。

区域声环境监测结果

表 3.2-17

	点位	昼间			夜间		
		测量值	标准值	是否达标	测量值	标准值	是否达标
1#	项目地东厂界外	51.2	65	达标	46.2	55	达标
2#	项目地南厂界外	42.3	65	达标	45.1	55	达标
3#	项目地西厂界外	57.7	65	达标	49.3	55	达标
4#	项目地北厂界外	47.8	65	达标	45.0	55	达标
5#	泵房东厂界外	60.7	70	达标	46.7	55	达标
6#	泵房南厂界外	56.9	65	达标	46.4	55	达标
7#	泵房西厂界外	56.1	65	达标	46.6	55	达标
8#	泵房北厂界外	61.1	65	达标	48.7	55	达标
9#	片石新村	59.1	60	达标	47.0	50	达标
10#	昌江思源实验学校	52.5	60	达标	41.1	50	达标

由监测结果可知，污水处理厂四侧厂界现状噪声均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求；泵站东侧声环境达到 4a 类标准，其余三侧声环境现状达到 3 类标准；片石新村、昌江思源实验学校声环境现状能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

3.2.5 土壤环境质量现状

为了解工程所在区域的土壤环境质量现状，本次环评引用昌江黎族自治县环境监测站对区域范围内的土壤进行采样分析。

(1) 监测方案

监测点位：项目周边共设 3 个采样点，详见附图 4。

监测项目：滴滴涕、铬、镍、铜、锌、汞、铅、镉、砷。

监测频率：监测 1 次

监测方法：监测分析方法采用美国国家环保局方法（EPA—200.8/3052）。

(2) 执行标准

根据昌江黎族自治县土地利用总体规划，1#、3#点位现状为旱地，规划为一般耕地，执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值（污染物项目栏对应为其他）；2#点位为独立建设用地，执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地的风险筛选值。

(3) 监测结果及现状评价

土壤监测结果见表 3.2-18。

建设用地土壤监测结果一览表

表 3.2-18

单位：mg/kg

检测项目	监测点位	筛选值
	2#项目东侧	
滴滴涕	0.001L	6.7
铬	15	/
镍	17	900
铜	13.1	18000
锌	80.8	/
汞	0.031	38
铅	30.6	800
镉	0.02	65
砷	0.78	60

备注：标 L 的结果表示该项目未检出（L 前面的数值为检出限）。

农用地土壤监测结果一览表

表 3.2-18

单位: mg/kg

检测项目	监测点位		筛选值			
	1#项目北侧	3#项目西侧	pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
六六六	0.001L	0.001L	0.10			
滴滴涕	0.0011	0.001L	0.10			
铬	14	9	150	150	200	250
镍	17	13	60	70	100	190
铜	1.35	1.76	50	50	100	100
锌	26.8	29.8	200	200	250	300
汞	0.029	0.027	1.3	1.8	2.4	3.4
铅	19.2	21.1	70	90	120	170
镉	0.01	0.01	0.3	0.3	0.3	0.6
砷	0.75	0.71	40	40	30	25

备注：标 L 的结果表示该项目未检出（L 前面的数值为检出限）。

由监测结果表明，2#监测点的土壤监测能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值；1#和3#监测点位的土壤监测均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的风险筛选值。

3.2.6 生态环境现状调查

3.2.6.1 土地利用现状调查

污水处理厂和污水泵站工程永久占地面积约2.0666hm²。根据现场查勘，永久占地涉及耕地、林地，植被主要为灌木丛、农作物（水稻）等。但占地范围内农作物区抛荒明显。规划区土地利用现状见图3.3-1。



图 3.3-1 规划区内土地利用现状图

3.2.6.2 陆生生态环境现状

(1) 生态系统类型

工程占地范围内及周边区域的生态系统类型为农业生态系统，农田子系统以多茬轮作生产为特征，以水稻为主。

(2) 主要植被类型及分布

工程占地范围内主要以农田植被、荒地植被和草地植被为主，植物群落结构较为简单，生物多样性相对较低。占地范围内的植被情况见图 3.3-2。



图 3.3-2 规划区内植被现状图

(3) 主要植物资源

工程占地范围内及周边区域植物种类以草本居多，无国家和地方保护的植物资源。从竞争对策分析，植物种类多为杂草型竞争，这与当地的土地利用的抛荒现状密切相关。占地范围内常见植物资源包括一些乔木、灌木、草本植物、农田等。

(4) 动物分布情况

工程占地范围内及周边区域人工开发强度不大，山野田间主要有鼠类、蛙类、蛇类等野生动物，少见较大型的野生哺乳类高等动物。鸟类以常见的农田鸟类为主，无濒危珍稀鸟类。

3.2.6.3 水生生态环境现状

污水处理厂拟建排放口位于青山河，为农业用水区，执行地表水 III 类标准。且青山河水体规模较小，水生生物尤其是鱼类较少，未发现珍稀保护鱼类。

3.3 项目周边污染源

太坡组团现有 3 家企业，分别是海南冰果师生物科技有限公司、昌江石碌雄姿米粉厂和昌江龙溪食品有限公司。另外污水处理厂纳污水体青山河中，现有排污企业有昌江雄伟淀粉有限公司、昌江糖业有限责任公司。五家企业生产内容及废水源强等见表 3.3-1。

项目周边污染源

表 3.3-1

企业名称	生产内容	废水污染源强	废水去向
海南冰果师生物科技有限公司	农副产品深加工年加工产品 2060t (其中速冻果丁	废水量 8490t/a COD0.85t/a NH ₃ -N0.12t/a	现状排入项目北侧的排洪渠，待本污水处理厂建成后纳入

	2000t, 干燥水果 60t)		
昌江石碌雄姿米粉厂	年产 3000 吨米粉生 产线项目	废水量 2691t/a COD0.67t/a NH ₃ -N0.03t/a	现状纳入昌江污水处理 厂, 待本污水处理厂建 成后纳入
昌江龙溪食品有限公司	年产 600 吨红薯酒 生产线项目	废水量 9801.63t/a COD4.45t/a NH ₃ -N0.015t/a	现状纳入昌江污水处理 厂, 待本污水处理厂建 成后纳入
昌江雄伟淀粉有限公司	设计日产淀粉 100 吨	废水量 800t/d (160000t/a) COD9.28t/a NH ₃ -N1.04t/a	排入青山河
昌江糖业有限责任公司	设计日处理甘蔗量 4000 吨	废水量 7521t/d (752100t/a) COD38.48t/a NH ₃ -N1.17t/a	排入青山河

4 环境影响预测与评价

4.1 地表水环境影响预测与评价

4.1.1 污水处理厂尾水对受纳水体的影响

4.1.1.1 受纳水体水文调查

本工程污水处理厂尾水排入青山河，流经26.83km后汇入昌化江。

昌化江是海南岛第二大河，发源于五指山北麓的琼中县空尔岭。干流流经琼中、乐东、东方三个市县而注入昌江县南部边界，于昌化港入海。全长232km，其中在县境流程62km，流域集雨面积5150km²，其中在昌江县1237km²。总落差1614m，其中在东方市的广坝处河床下跌约40m，广坝跌水以下至叉河，长30km，平均坡降1.21%，叉河以下至咸田港，长32km，平均坡降为0.41%。年降雨量1530mm，年径流量39.04亿m³。昌化江内距离本工程最近的水文站为宝桥水文站（E108°56'46.36"，N19°13'17.90"；具体见附图5）。

青山河系昌化江支流，发源于俄毛岭西北。青山河干流长23.5km，流域面积90.5km²，河流宽度约2-80m左右（河道绝大部分宽度在2-5m），平均坡降0.002%，总落差60m。

由于青山河流域无水文站点，依据《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）3.5.7条文可知，径流资料短缺时，可采用水文比拟、地区综合等方法分析确定。因此青山河径流量采用与昌化江宝桥水文站进行水文比拟确定。由于青山河与宝桥水文站距离仅为10km左右，青山河与宝桥水文站对应的昌化江流域降雨、下垫面条件等因素基本类似，因此可不考虑降雨量等参数的差异。计算公式为： $Q_{青}=A_{青}*Q_{昌}/A_{昌}$ 。

本工程收集昌化江宝桥水文站自1996年至2015年逐日平均流量数据，统计出90%保证率最枯月平均流量和最枯月20年平均，根据昌化江宝桥水文站数据采用水文比拟法计算出青山河汇入昌化江前断面、青山河尾水排放断面的各自流量数据，其结果见表4.1-1。

采用水文比拟法计算青山河流量结果一览表

表4.1-1

流域	流域面积	90%保证率最枯月平均流量	最枯月20年平均
昌化江宝桥断面	4634km ²	13.1m ³ /s	40.7m ³ /s
昌化江青山河断面	4691km ²	13.3m ³ /s	41.2m ³ /s
青山河汇入昌化江前断面	90.5km ²	0.2558m ³ /s	0.7949m ³ /s
青山河尾水排放断面	2.62km ²	0.0074m ³ /s	0.0230m ³ /s

4.1.1.2 排放口下游水环境敏感目标调查

本工程污水处理厂出水拟由管道排入青山河，青山河最终将汇入昌化江，青山河为昌化江支流。青山河主导功能为农业用水，地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

根据《海南岛水环境功能区划》（2004年8月），昌化江干流广坝桥至大风水域水质目标为III类，规划主导功能为工业用水，功能区类型为工业用水区。2008年海南省人民政府批准划定昌化江玉雄饮用水水源保护区，批复文件见附件8。昌化江玉雄饮用水水源保护区划定情况如下：

一级保护区，总面积1.02km²。水域范围为玉雄水源地取水口至上游1000m处，下边界为取水口下游100m处，全长1100m，宽度为5年一遇洪水（高程4.81m水位）所淹没的区域，水域面积0.86km²；陆域范围为沿河长向两端各延长50m后，由水域边界向两侧陆域扩展50m的区域，全长1200m，面积为0.16km²；水质保护目标为II类。

二级保护区，总面积3.09km²。水域范围由一级保护区水域上边界向上游延伸2000m处，下边界向下游延伸100m处，全长2100m，宽度为10年一遇洪水（高程17.66m水位）所淹没的区域，面积1.29km²。陆域范围由二级保护区水域边界和一级保护区陆域边界向陆域两侧扩展200m的区域，全长3400m，面积为1.80km²；水质保护目标为III类。

准保护区，总面积7.25km²。水域范围由二级保护区水域上边界上溯至乐安农场上游1100处的河道，宽度为10年一遇洪水（高程18.44m水位至21.42m水位）所淹没的区域，水域面积4.15km²。陆域范围由准保护区水域边界向陆域边界扩展200m的陆域，面积3.10km²；水质保护目标为III类。

本工程尾水排放口沿青山河距离昌化江玉雄饮用水水源保护区准保护区的距离为26.83km。工程与昌化江玉雄饮用水水源保护区相对位置关系见附图5。保护区具体范围见图4.1-1和图4.1-2。

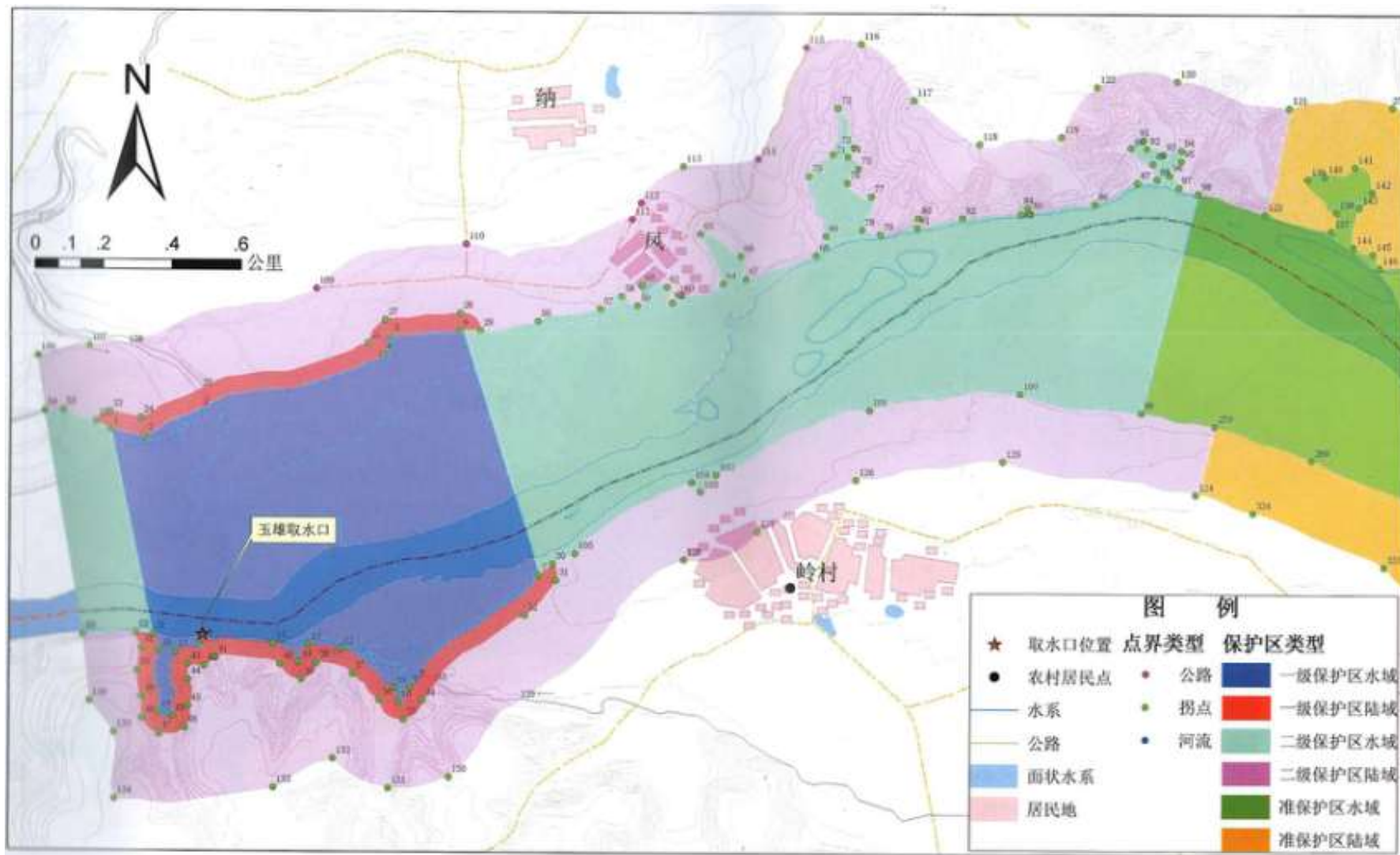


图4.1-1 东方市昌化江玉雄饮用水水源保护区点界图（一级、二级保护区）

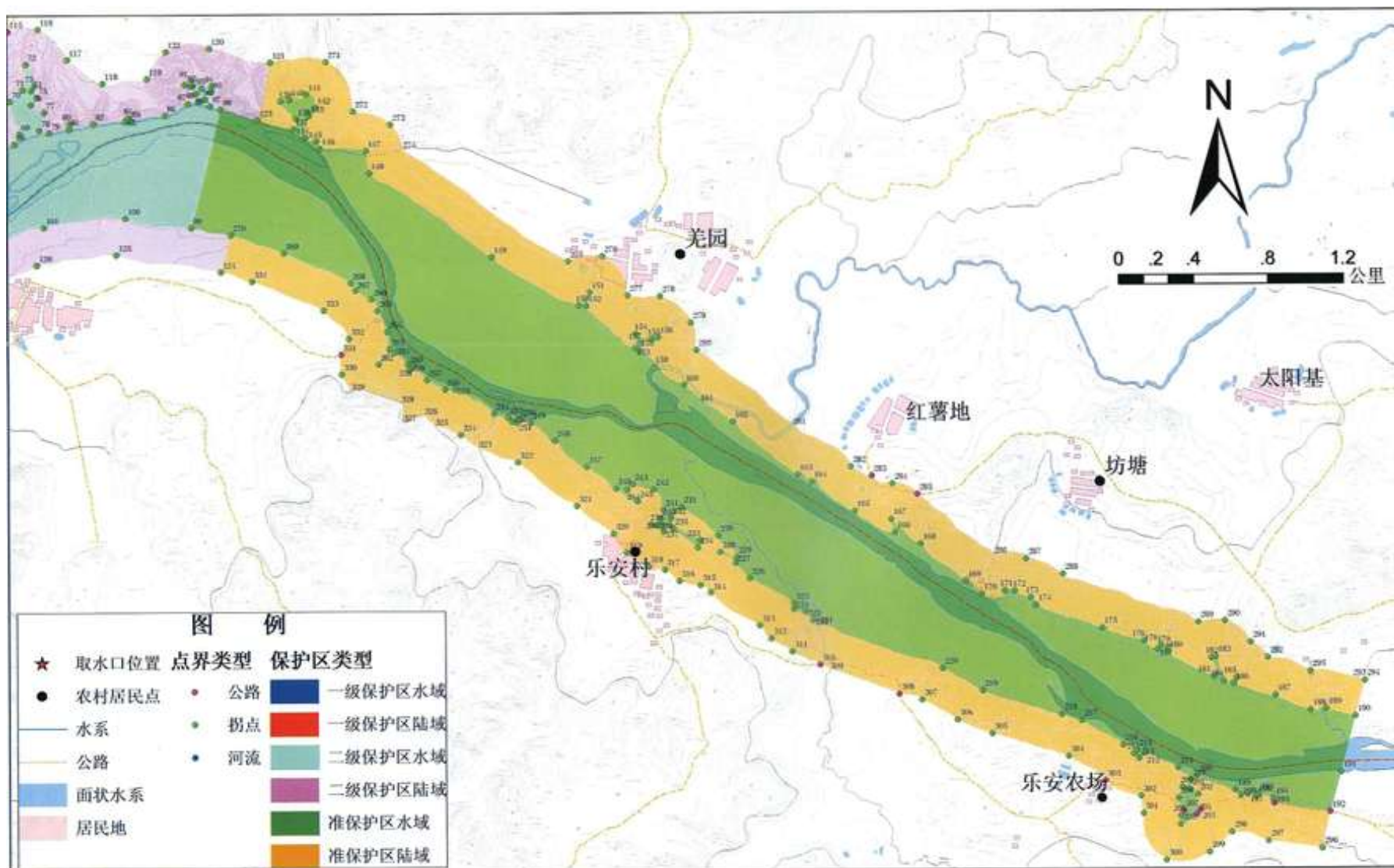


图4.1-2 东方市昌化江玉雄饮用水水源保护区点界图（准保护区）

4.1.1.3 排放口下游污染源调查

本工程拟定排污口的下游约400m处为昌江雄伟淀粉有限公司和昌江糖业责任公司排污口，根据对企业的调查、昌江县环境监测站对企业的监测报告及查阅海南省生态环境保护厅的污染源环境信息公开发布系统可知，两家企业排污源强见表4.1-2。

排放口下游污染源强表

表4.1-2

项目	单位	昌江雄伟淀粉有限公司	昌江糖业有限责任公司
排放量	m ³ /s	0.0093	0.087
COD	mg/L	68	20
氨氮	mg/L	10.2	0.60

4.1.1.4 青山河水质预测

由于青山河河道较窄，河流绝大部分范围内的宽度在2-5m之间，污水流经青山河河道总长度为26.83km。本工程考虑在最不利情况下，即COD和氨氮的降解系数均为0时，采用完全混合模式对污水处理厂尾水排入青山河后水质进行计算。

青山河尾水排放断面（E109°00'16.02"，N19°19'03.12"）水质预测

表4.1-3

流域		90%保证率最枯月平均	最枯月20年平均
青山河（本污水处理厂尾水排放断面上游来水）	流量（m ³ /s）	0.0074	0.0230
	COD（mg/L）	9.5	9.5
	NH ₃ -N（mg/L）	0.181	0.181
污水处理厂污染物排放	排水量（m ³ /s）	0.01736	0.01736
	COD（mg/L）	50	50
	NH ₃ -N（mg/L）	5	5
青山河（本污水处理厂尾水排放混合后断面）	流量（m ³ /s）	0.0248	0.0404
	COD（mg/L）	37.90	26.92
	NH ₃ -N（mg/L）	3.56	2.25

雄伟淀粉和昌江糖业排污口断面水质预测

表4.1-4

流域		90%保证率最枯月平均	最枯月20年平均
青山河（雄伟淀粉和昌江糖业排污口断面上游来水）	流量（m ³ /s）	0.0248	0.0404
	COD（mg/L）	37.90	26.92
	NH ₃ -N（mg/L）	3.56	2.25
昌江雄伟淀粉有限公	排水量（m ³ /s）	0.0093	0.0093

司污染物排放	COD (mg/L)	68	68
	NH ₃ -N (mg/L)	10.2	10.2
昌江糖业有限责任公司污染物排放	排水量 (m ³ /s)	0.087	0.087
	COD (mg/L)	20	20
	NH ₃ -N (mg/L)	0.599	0.599
青山河（雄伟淀粉和昌江糖业排污混合后断面）	流量 (m ³ /s)	0.1211	0.1367
	COD (mg/L)	27.33	25.30
	NH ₃ -N (mg/L)	1.94	1.74

经计算结果可知，尾水排入青山河后，由于排放断面流量较小，未能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。根据预测，青山河超标长度约为13.62km。

青山河汇入昌化江前断面（控制断面，E 108°51'10.21"，N 19°14'59.90"）水质预测

表4.1-5

流域		90%保证率最枯月平均	最枯月 20 年平均
青山河（现状，汇入昌化江前断面背景值）	流量 (m ³ /s)	0.2558	0.7949
	COD (mg/L)	12.5	12.5
	NH ₃ -N (mg/L)	0.605	0.605
污水处理厂	流量 (m ³ /s)	0.01736	0.01736
	COD (mg/L)	50	50
	NH ₃ -N (mg/L)	5	5
青山河（污水处理厂建成后，汇入昌化江前断面）	流量 (m ³ /s)	0.2732	0.8122
	COD (mg/L)	14.88	13.30
	NH ₃ -N (mg/L)	0.88	0.70

由表4.1-5可知，青山河汇入昌化江前断面水质可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准（COD_{Cr}20mg/L、NH₃-N1.0mg/L）要求。

4.1.1.5 昌化江水质预测

(1) 预测模式

根据现场调查及水文资料，昌化江属于中型河流，昌化江青山河汇入段附近有一定的弯曲，为预测方便，本次预测考虑概化为平直的河道，同时，根据导则规定，二级评价采用二维稳态混合衰减模式分别对充分混合段和混合过程段进行预测。

岸边排放：

$$c(x, y) = \exp\left(-K_1 \frac{x}{86400u}\right) \left\{ c_k + \frac{c_p Q_p}{H \sqrt{\pi M_{yx} u}} \left[\exp\left(-\frac{uy^2}{4M_{yx}}\right) + \exp\left(-\frac{u(2B-y)^2}{4M_{yx}}\right) \right] \right\}$$

式中：x——预测点离排放点的距离，m；

- y ——预测点离排放口的横向距离（不是离岸距离），m；
- K_1 ——河流中污染物降解系数，1/d；
- c ——预测点(x,y)处污染物的浓度，mg/L；
- a ——污水排放口离河岸距离($0 \leq a \leq B$)，m。
- c_p ——污水中污染物的浓度，mg/L；
- Q_p ——污水流量， m^3/s ；
- c_h ——河流上游污染物的浓度(本底浓度)，mg/L；
- H ——河流平均水深，m；
- M_y ——河流横向混合(弥散)系数， m^2/s ；
- u ——河流流速，m/s；
- B ——河流平均宽度，m。

(2) 参数选取

① 水文条件和背景值

昌化江水文参数根据水文资料或已有数据经回归分析得出，则预测计算中所取的水文参数详见表 4.1-6。

昌化江青山河断面附近水文参数一览表

表 4.1-6

水文参数	90%保证率最枯月平均	最枯月 20 年平均
流量 Q (m^3/s)	13.3	41.2
流速 U (m/s)	0.15	0.28
深度 H (m)	1.11	1.23
比降 (I) %	0.41	0.41
河宽 B (m)	80	120

昌化江上游污染物浓度取现状监测点位 3#（昌化江玉雄饮用水源准保护区）的两天监测平均值，即 COD 浓度取值 6.5mg/L，氨氮浓度取值 0.12mg/L。

② 预测因子和源强

根据纳污水体现状监测数据，并结合污水处理厂排水污染物特征，本环评选取 COD_{Cr}、氨氮作为本次水环境预测评价的主要因子。

污水厂尾水经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级标准的 A 标准后排放，此处预测仅考虑污水处理厂正常排放即达标排放的情况，非正常工况和事故工况两种情况详见“7.2 风险预测评价”。

水环境影响评价因子及污染源强

表 4.1-7

污染物	90%保证率最枯月平均	最枯月 20 年平均
青山河（污水处理厂建成后，汇入昌化江前断面）	0.2732m ³ /s	0.8122m ³ /s
COD _{Cr}	14.88mg/L	13.30mg/L
NH ₃ -N	0.88mg/L	0.70mg/L

③ 混合系数 M_y

本次预测评价采用费休公式求 M_y ，经验公式如下：

$$M_y = (0.4 \sim 0.8) H \sqrt{gHI}$$

式中：

M_y ——横向扩散系数，m²/s

H——水深，m

I——水面比降

经计算，横向扩散参数 M_y 为 0.16m²/s。

④ 污染物降解系数 K_1

K 值主要取决于生物分解污染物的速度，同时与河流流速、水温及河流坡度等因素有关。根据《环境影响评价技术导则——地面水环境（HJ/T2.3-93）》， K_1 值可采用实验室试验法、两点法、多点法等方法来确定。本次采用两点法进行确定 K 值。

$$K = \frac{86400u}{\Delta X} \ln \frac{C_A}{C_B}$$

根据昌化江叉河口断面至大风断面监测结果采用两点法计算，取 COD 综合衰减系数为 0.06d⁻¹，NH₃-N 综合衰减系数为 0.24d⁻¹。

⑤ 排放口设置方案

青山河汇入昌化江相当于岸边排放。

(3) 预测结果

在90%保证率最枯月平均流量水文条件下，昌化江水质COD、氨氮预测结果分别见表4.1-8、表4.1-9、图4.1-3和4.1-4；在最枯月20年平均水文条件下，昌化江水质COD、氨氮预测结果分别见表4.1-10、表4.1-11、图4.1-5和4.1-6。

昌化江水质预测结果(COD)（90%保证率最枯月平均）

表 4.1-8

X\c/Y	0	20	40	60	80
-------	---	----	----	----	----

5	12.4715	6.4998	6.4998	6.4998	6.4998
10	10.7222	6.5001	6.4997	6.4997	6.4997
20	9.485	6.5269	6.4994	6.4994	6.4994
30	8.9367	6.6062	6.4991	6.4991	6.4991
40	8.6098	6.7014	6.499	6.4988	6.4988
50	8.3865	6.788	6.4995	6.4985	6.4985
100	7.8317	7.0197	6.5284	6.4973	6.497
200	7.4373	7.0843	6.6387	6.5079	6.495
300	7.2609	7.0542	6.7116	6.5375	6.5014
500	7.0808	6.979	6.7671	6.6007	6.5443
1000	6.8913	6.8569	6.7732	6.6911	6.6575
2000	6.7507	6.7521	6.7401	6.7258	6.7196
5000	6.5914	6.606	6.6164	6.6226	6.6247

昌化江水质预测结果(氨氮) (90%保证率最枯月平均)

表4.1-9

X\c/Y	0	20	40	60	80
5	0.4721	0.12	0.12	0.12	0.12
10	0.3689	0.12	0.12	0.12	0.12
20	0.296	0.1216	0.12	0.12	0.12
30	0.2636	0.1262	0.1199	0.1199	0.1199
40	0.2443	0.1319	0.1199	0.1199	0.1199
50	0.2311	0.137	0.12	0.1199	0.1199
100	0.1984	0.1506	0.1216	0.1198	0.1198
200	0.175	0.1543	0.1281	0.1204	0.1196
300	0.1645	0.1524	0.1323	0.1221	0.1199
500	0.1538	0.1478	0.1354	0.1257	0.1224
1000	0.1423	0.1403	0.1354	0.1307	0.1287
2000	0.1334	0.1335	0.1328	0.132	0.1317
5000	0.1226	0.1234	0.124	0.1243	0.1244

昌化江水质预测结果(COD) (最枯月 20 年平均)

表4.1-10

X\c/Y	0	20	40	60	80	100	120
5	16.9667	6.4999	6.4999	6.4999	6.4999	6.4999	6.4999
10	13.9009	6.4998	6.4998	6.4998	6.4998	6.4998	6.4998
20	11.7329	6.5005	6.4997	6.4997	6.4997	6.4997	6.4997
30	10.7723	6.512	6.4995	6.4995	6.4995	6.4995	6.4995
40	10.1996	6.5459	6.4994	6.4994	6.4994	6.4994	6.4994
50	9.8087	6.5991	6.4992	6.4992	6.4992	6.4992	6.4992
100	8.8383	6.905	6.5005	6.4984	6.4984	6.4984	6.4984
200	8.1509	7.1863	6.5467	6.4974	6.4968	6.4968	6.4968
300	7.8454	7.2487	6.6261	6.5023	6.4953	6.4952	6.4952
500	7.5373	7.2286	6.7497	6.5367	6.4958	6.4921	6.492
1000	7.2222	7.1037	6.8505	6.6367	6.5288	6.4933	6.4866

2000	6.9886	6.945	6.8349	6.7052	6.5982	6.5334	6.5125
5000	6.7489	6.7403	6.714	6.6777	6.6414	6.615	6.6054

昌化江水质预测结果(氨氮) (最枯月 20 年平均)

表4.1-11

X\c/Y	0	20	40	60	80	100	120
5	0.6724	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
10	0.5106	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
20	0.3961	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
30	0.3454	0.1206	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
40	0.3152	0.1224	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
50	0.2945	0.1252	0.1199	0.1199	0.1199	0.1199	0.1199
100	0.2433	0.1413	0.12	0.1199	0.1199	0.1199	0.1199
200	0.2069	0.1561	0.1224	0.1198	0.1198	0.1198	0.1198
300	0.1907	0.1593	0.1265	0.12	0.1196	0.1196	0.1196
500	0.1744	0.1581	0.133	0.1218	0.1196	0.1194	0.1194
1000	0.1575	0.1513	0.138	0.1268	0.1212	0.1193	0.119
2000	0.1447	0.1425	0.1367	0.13	0.1244	0.1211	0.12
5000	0.1309	0.1305	0.1291	0.1273	0.1255	0.1241	0.1236

由表4.1-8、表4.1-9、图4.1-3和4.1-4可知，污水处理厂尾水经由青山河汇入昌化江后，在90%保证率最枯月平均流量条件下，下游河段COD_{Cr}、NH₃-N满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准（COD_{Cr}20mg/L、NH₃-N1.0mg/L）要求，对其下游水质影响不大。

由表4.1-10、表4.1-11、图4.1-5和4.1-6可知，污水处理厂尾水经由青山河汇入昌化江后，在最枯月20年平均条件下，下游河段COD_{Cr}、NH₃-N满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准（COD_{Cr}20mg/L、NH₃-N1.0mg/L）要求，对其下游水质影响不大。

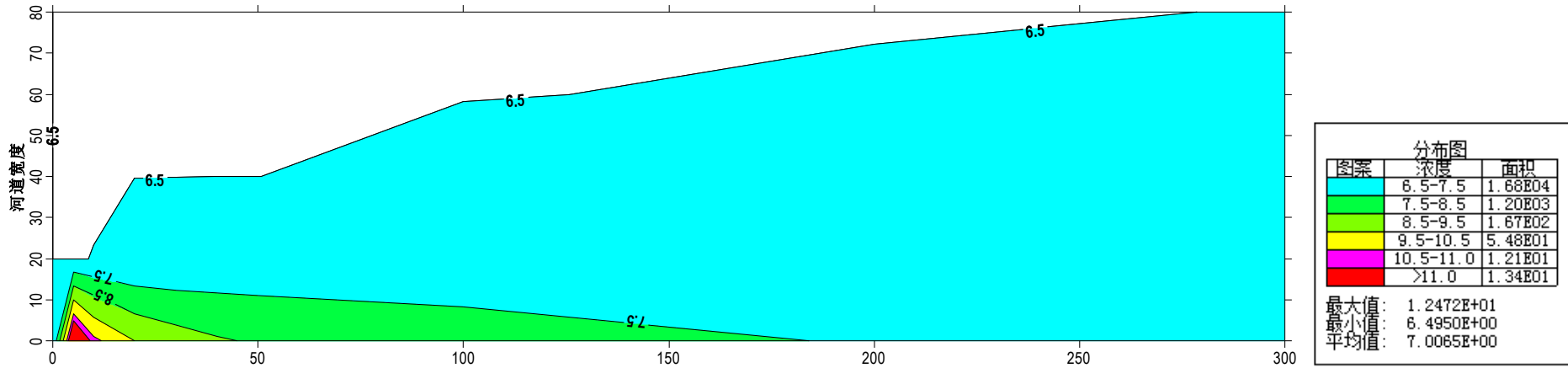


图4.1-3 昌化江水质预测结果(COD) (90%保证率最枯月平均)

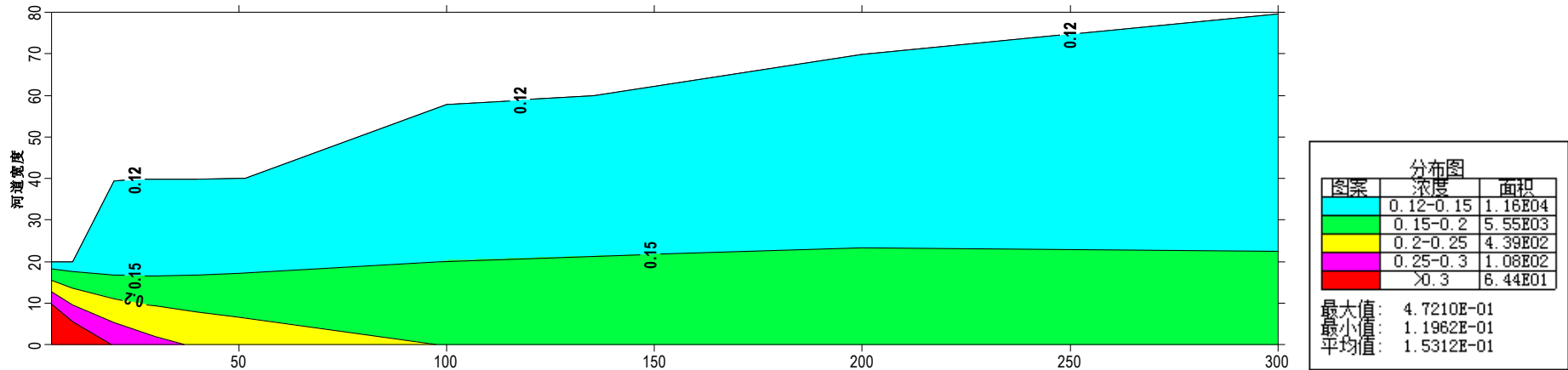


图 4.1-4 昌化江水质预测结果(氨氮) (90%保证率最枯月平均)

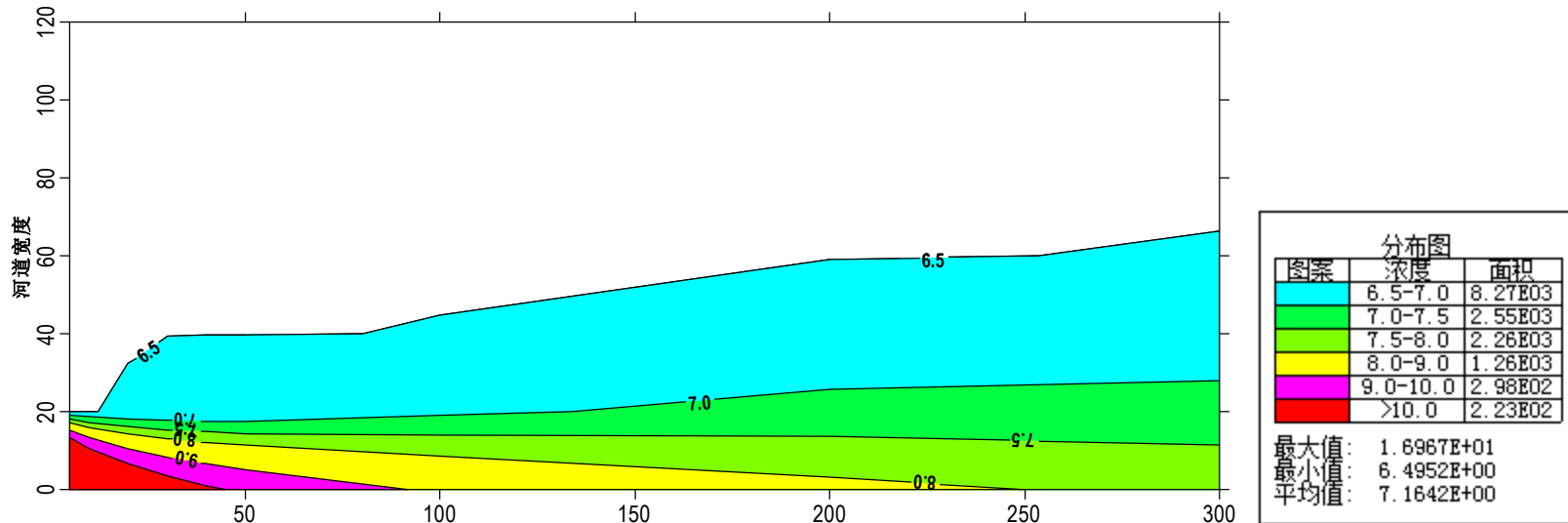


图 4.1-5 昌化江水质预测结果(COD) (最枯月 20 年平均)

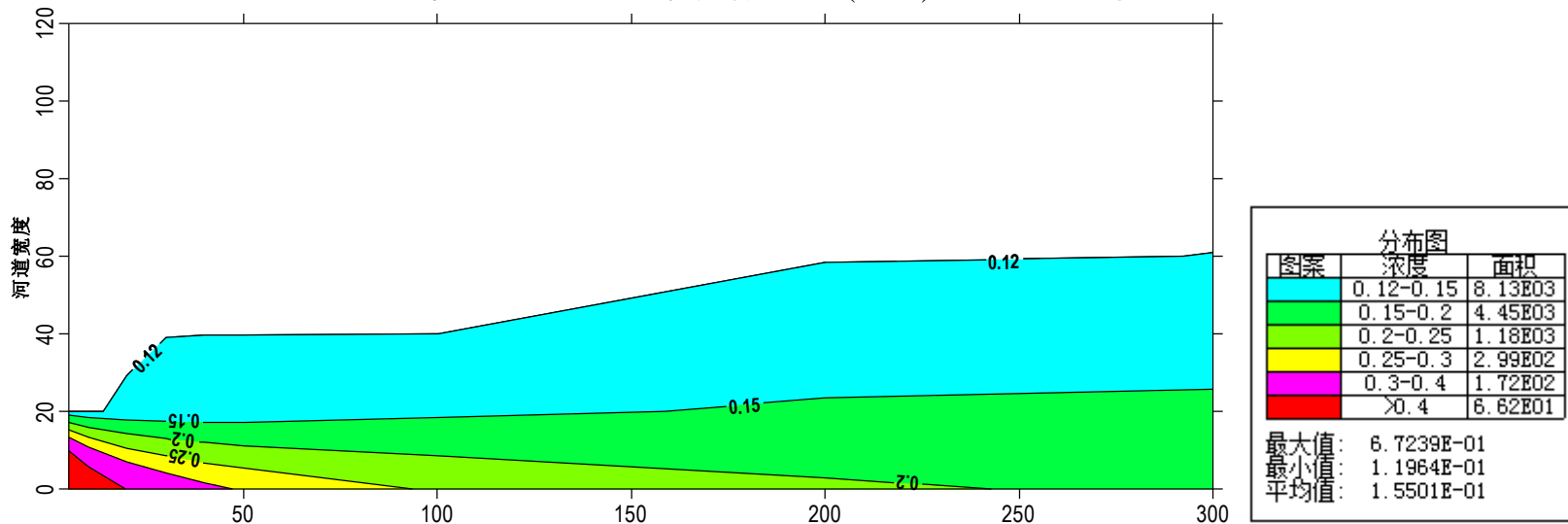


图 4.1-6 昌化江水质预测结果(氨氮) (最枯月 20 年平均)

4.1.2 对昌化江玉雄饮用水水源保护区的影响

污水处理厂尾水经由青山河汇入昌化江后，在 90% 保证率最枯月平均流量条件下，其下游昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区上游边界和昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区上游边界的预测结果见下表。

昌化江玉雄饮用水水源保护区水质预测结果（90% 保证率最枯月平均）

表 4.1-12

X\c/Y	污染物	0m	20m	40m	60m	80m	标准值
昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区上游边界2.95km	COD	6.6861	6.6979	6.7026	6.7036	6.7035	20
	氨氮	0.1291	0.1298	0.1301	0.1301	0.1301	1
昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区上游边界5.10km	COD	6.5873	6.6018	6.6122	6.6184	6.6205	15
	氨氮	0.1223	0.1231	0.1237	0.124	0.1241	0.5

根据预测结果可知，本工程建设后，昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区和昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区上边界分别满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类和 II 类标准要求。本工程建设后尾水排放的污染物对昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区的 COD、氨氮最大增加值分别仅为 0.2036mg/L、0.0101mg/L，对一级保护区的 COD、氨氮最大增加值分别仅为 0.1205mg/L、0.0041mg/L。

4.1.3 本污水处理厂尾水排放方案优化

根据前文可知，污水处理厂尾水汇入后青山河存在一定长度的超标，为保证青山河水质可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求，拟将污水处理厂尾水排放口下移 8.7km（直线距离，排污口经纬度坐标为：E108°55'23.68"，N 19°17'31.25"），该排放口处 90% 保证率最枯月平均流量为 0.1464m³/s。调整后尾水排放口位置见附图 5。

本工程接纳水体为 GB3838 中 III 类，安全余量按照不低于建设项目污染源排放量核算断面处环境质量的 10% 确定。下移的排放口下游 2km（建设项目污染源排放量核算断面）处 90% 保证率最枯月平均流量为 0.172m³/s，由此计算该断面 COD 为 16.48mg/L < 18mg/L、NH₃-N 0.76mg/L < 9mg/L。该断面的安全余量大于 10%，因此污染源强即为核算的污染源排放量。

4.1.4 污水回用可行性分析

根据项目初步设计报告，本工程中水回用昌江大道绿化面积约 8 万 m²，两个高速

路转盘绿化面积约 12.8 万 m²，绿地用水量按 0.003m³/(m² d)，绿地用水量约 624m³/d，同时考虑道路清扫用水量为 200m³/d，厂区内（主要用于厂区绿化、道路清扫用水、脱水机房及构筑物冲洗）中水用水量为 100m³/d，总用水量为 924m³/d，再生水回用水量设计规模为 1000m³/d。污水处理厂中水回用平衡见图 4.1-7。因此从水量平衡上看，污水回用具有可行性。

由于本污水处理厂中水主要回用于绿化，因此在雨天时，绿化无需用水，而道路清扫在雨天仍然需要用水，因此需要建设单位建设储水池。根据石碌雨量站逐日降水量表综合考虑，按照连续 4d 降雨的不利因素考虑，则储水池建设规模为 2500m³。根据建设单位的意见，储水池位于厂区内预留用地的地下。

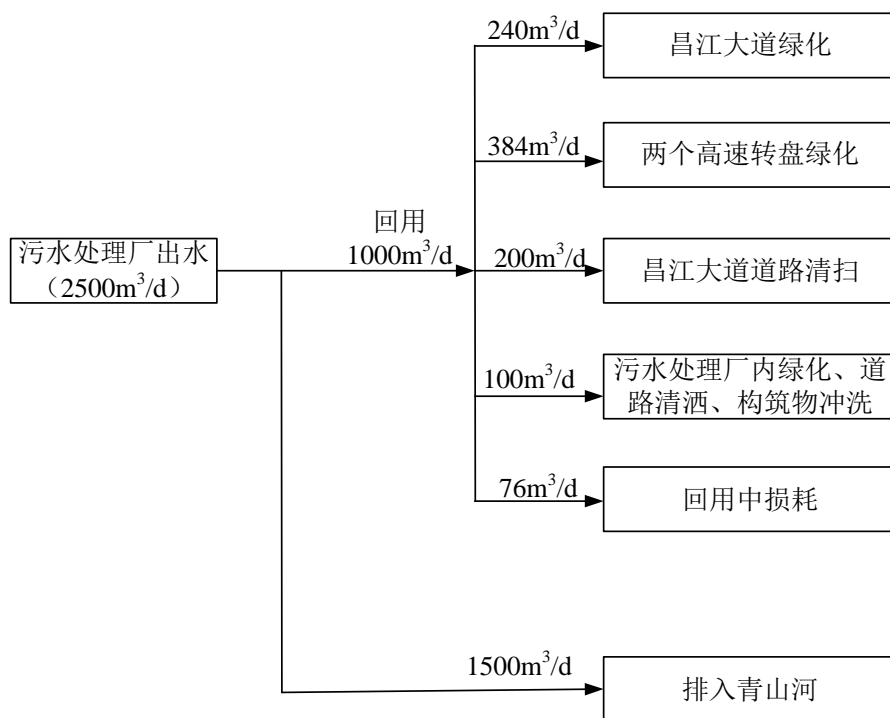


图 4.1-7 污水处理厂中水回用平衡图

城市绿化冲洗和浇洒用水等杂用水标准按照《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)表 1 中道路清扫、消防和城市绿化标准执行。本工程出水水质为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，其主要指标要好于城市杂用水和景观环境用水水质标准中主要指标，因此从水质上看，污水回用水质具有可行性。

根据上述分析可知，本污水处理厂出水中 1000m³/d 回用于绿化和道路清扫等具有可行性。

4.1.5 施工期污废水影响分析

施工期生产废水主要包括混凝土系统冲洗水、混凝土面板养护用水、施工机械设备及车辆冲洗水、机械维修废水等，主要含 pH、SS、石油类等，根据类比调查，施工高峰时废水量最大可达 10m³/d，主要污染物为 pH、SS、石油类等；施工期生活污水量约 10.2m³/d，主要污染物有 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 和氨氮等。

以上施工期生产废水和生活污水若随意排放，将对周边水体产生不利影响，工程施工废水将处理后回用，不外排。施工人员生活污水经地理式生活污水处理装置处理后回用于周边植被绿化或场地洒水。

因此本工程施工期产生废水均经处理后回用，施工期废水对周边水环境基本无影响。

4.2 环境空气影响预测评价

4.2.1 施工期

本工程施工阶段对环境空气的污染主要来自施工扬尘和施工机械、运输车辆产生的尾气。

(1) 施工扬尘

① 车辆行驶扬尘

施工阶段汽车运输过程中会产生扬尘污染。扬尘量、粒径大小等与多种因素有关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量、天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。

据有关调查表明，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘约占总扬尘的 60%。表 4.2-1 为一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘

表 4.2-1 单位: kg/辆·km

车速 \ 粉尘量(kg/m)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
5 (km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2817
10 (km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

由表 4.2-1 可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏扬尘量越大。因此，限制施工车辆行驶速度和保持路面清洁是减

少车辆扬尘的最有效手段。

另根据有关研究成果，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，每天 4~5 次，则可使空气中粉尘量减少 70% 左右，收到很好的降尘效果。洒水的试验资料见表 4.2-2。

施工阶段施工洒水车降尘效果试验结果

表 4.2-2

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/Nm ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

因此，为减少车辆行驶产生的扬尘对公路沿程环境空气质量的影响，施工期应对施工运输道路勤洒水。同时应做好运输车辆的密封和车辆保洁，减少因弃渣、弃土的外泄造成的扬尘污染。

② 挖掘作业扬尘

在土石方开挖过程中，若遇到晴朗干燥天气，加上风力作用，会产生大量扬尘，影响厂区周边环境空气质量。

③ 堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘。

为了保证施工期间的空气质量，减少各种施工扬尘的污染，建议采用封闭式运输。

(2) 施工机械、运输车辆尾气

推土机、挖掘机、运输卡车等施工机械在运行过程中会产生一定量的废气，含有 NO_x、CO、C_mH_n 等污染物，对周围环境空气造成一定程度的影响。一般车辆在减速行驶时尾气的排放量以及污染物质的排放浓度均较小，为减少汽车废气影响，运输车辆、推土机、挖掘机等在经过周边村庄及进入施工区时应减速行驶，同时，做好施工机械的维修、保养，使其正常运行，减少尾气排放。

4.2.2 运行期

4.2.2.1 气象特征分析

昌江县近 30 年(1983-2012)主要气候统计资料如下：

(1) 日照

昌江县年平均日照为 2000~2600h, 最多年 1985 年是 2596.6h, 最少年 1992 年为 1943.6h。一年之中 5、7 月份日照量最多, 1、2 月份日照量最少。最大月是 5 月, 日照量为 240.5h; 最小月是 2 月, 日照量为 142.9h。

(2) 太阳辐射

昌江县年太阳辐射总量达 122094~138697cal/cm²。西北沿海的太阳辐射总量多于东南部山区。辐射总量以每年 5、7 月最多, 1~2 月、11~12 月较少, 尤以 2 月份为最少。

(3) 气温

昌江县年平均气温在 24.2~25.3℃之间, 变幅 1.1℃。年平均温度的分布由东南向西北递增。6、7 月份为最高温度月, 平均温度 28.1~29.6℃。全年平均最高温度为 28.6~31.8℃, 平均最低温度为 17.2~20.7℃。由于本地受海洋气候调节, 平均温差小, 在 8.5~10.1℃之间, 但是山区的一些河谷和七叉地区、十月田地区的盆地, 其下垫面性质差异大, 故相对日温差较大。

气温的月际变化, 各月平均气温曲线呈单峰型。1 月份最低, 6、7 月份最高。1~7 月为连续上升, 以 3 月份升温幅度最大, 7~12 月为连续下降, 以 11、12 月降温最多。

(4) 风速风向

昌江县平均风速为 2.7m/s, 最大平均风速为 22m/s, 瞬间最大风速为 33m/s。全年各月的平均风速 12 月最大, 为 3.2m/s; 4 月最小, 为 2.3m/s。热带风暴及台风多发生在 6~10 月份, 风力一般 7~9 级, 最大可达 10~12 级。石碌地区一年四季以东—东南风为主导风向, 为地方性的气旋低谷风。昌江县近 20 年(1983~2012)风向频率玫瑰图见图 4.2-1。

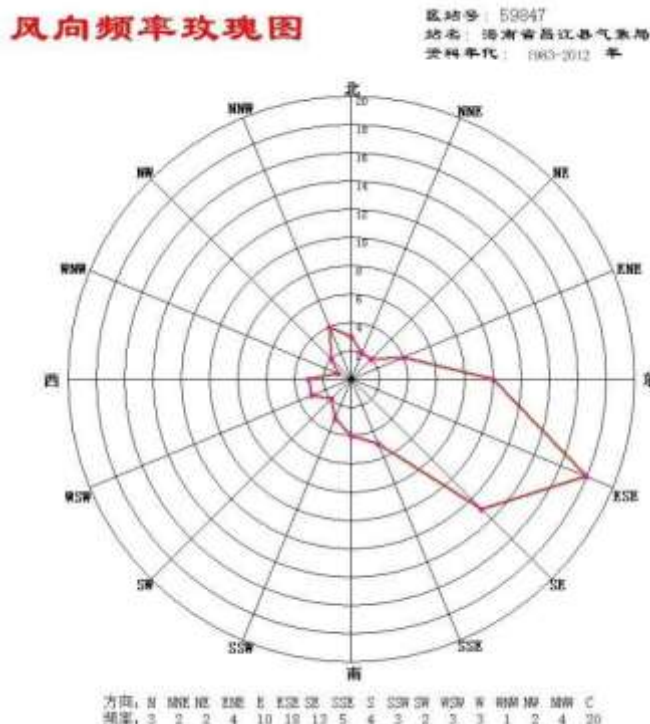


图 4.2-1 昌江县近 30 年（1983~2012）风向频率玫瑰图

4.2.2.2 污水处理厂恶臭影响分析

(1) 估算模式预测

① 污染物排放源强

根据工程分析，项目主要废气为各处理构筑物产生的恶臭气体，其相关排放参数见表 4.2-3。

项目废气污染源强及排放参数

表 4.2-3

排放源	废气因子	排放速率 (kg/h)	质量标准 (µg/m³)	排放参数 V=长×宽×高 (m)	类型
细格栅	NH ₃	0.0033	200	V=13.70×2.25×5	面源
	H ₂ S	0.00002	10		
旋流沉砂池	NH ₃	0.0045	200	V=11.60×3.60×5	面源
	H ₂ S	0.00004	10		
水解酸化池	NH ₃	0.0204	200	V=16.4×11.5×6	面源
	H ₂ S	0.0002	10		
一体化 A ² /O 池	NH ₃	0.0049	200	V=27.5×24.8×6	面源
	H ₂ S	0.0003	10		
污泥浓缩池	NH ₃	0.0012	200	V=5.85×5.85×4	面源
	H ₂ S	0.0001	10		
污泥脱水机房	NH ₃	0.0034	200	V=15.6×6.0×6.2	面源

	H ₂ S	0.0002	10		
恶臭处理系统排气筒	NH ₃	0.0509	200	H=15m, Q=12000m ³ /h, D _{上内} =0.6m、T=25℃	点源
	H ₂ S	0.0012	10		

② 估算模式参数选择

环境温度：考虑 20℃，293K；

城市/农村确定：根据现状调查，由于项目厂界 2.5km 范围内主要为农村区域，故确定为农村。

③ 估算模式结果

采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式进行估算，具体结果见表 4.2-4。

各预测估算因子初步估算结果

表 4.2-4

排放源	污染物名称	下风向最大落地浓度[μg/m ³]	标准 [μg/m ³]	最大浓度处距源中心的距离[m]	最大地面浓度占标率[%]	地面浓度达标准限值 10%时对应的最远距离[m]	评价等级
细格栅	NH ₃	4.92	200	100	2.46	/	二级
	H ₂ S	0.03	10		0.30	/	三级
旋流沉砂池	NH ₃	6.654	200	100	3.33	/	二级
	H ₂ S	0.059	10		0.59	/	三级
水解酸化池	NH ₃	19.78	200	58	9.89	/	二级
	H ₂ S	0.194	10		1.94	/	二级
一体化 A ² /O 池	NH ₃	3.57	200	105	1.79	/	二级
	H ₂ S	0.219	10		2.19	/	二级
污泥浓缩池	NH ₃	2.72	200	77	1.36	/	二级
	H ₂ S	0.227	10		2.27	/	二级
污泥脱水机房	NH ₃	3.327	200	58	1.66	/	二级
	H ₂ S	0.196	10		1.96	/	二级
恶臭处理系统排气筒	NH ₃	1.17	200	966	0.59	/	三级
	H ₂ S	0.028	10		0.28	/	三级

根据估算模式计算结果，各污染因子最大占标率为 9.89%（水解酸化池 NH₃ 无组织源），最大落地点浓度为 19.78μg/m³，出现在源下风向 58m 处。根据 HJ2.2-2018，最大占标率 1% ≤ P_{max} < 10%，其大气评价等级为二级。因此根据导则 8.1.2 章节要求，项目不进行进一步预测与评价，直接以估算模式的计算结果作为预测与分析依据。

本工程在采取生物滴滤塔处理恶臭气体后，恶臭影响大大减小，NH₃、H₂S 最大地面浓度均远小于《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值（NH₃ ≤ 200μg/m³、H₂S ≤ 10μg/m³），更远低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度（NH₃

$\leq 1.5\text{mg/m}^3$ 、 $\text{H}_2\text{S} \leq 0.06\text{mg/m}^3$ 。

同时,根据污染源分析,污水处理厂恶臭气体经生物滴滤塔处理后,经 15m 高排气筒排放的污染源强 NH_3 为 0.0509kg/h 、 H_2S 为 0.0012kg/h ,远低于《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)限值(15m 排气筒高度排放限值: $\text{NH}_3 \leq 4.9\text{kg/h}$ 、 $\text{H}_2\text{S} \leq 0.33\text{kg/h}$)。

(2) 恶臭对环境敏感目标的影响分析

① 项目周边环境敏感目标的恶臭预测结果

项目周边环境敏感目标的恶臭预测结果

表 4.2-5

单位: $\mu\text{g/m}^3$

排放源	污染物名称	片石新村	片石大村	片石村	昂便村	孔车村	昌江思源实验学校
		W, 1187m	NE, 1240m	NE, 1335m	NE, 1355m	NE, 1466m	E, 1535m
细格栅	NH_3	1.105	1.099	1.123	1.126	1.136	1.136
	H_2S	0.026	0.026	0.026	0.027	0.027	0.027
旋流沉砂池	NH_3	0.449	0.421	0.377	0.369	0.328	0.306
	H_2S	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002
水解酸化池	NH_3	0.612	0.574	0.514	0.503	0.447	0.417
	H_2S	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004
一体化 A^2/O 池	NH_3	2.705	2.539	2.281	2.232	1.99	1.86
	H_2S	0.027	0.025	0.022	0.022	0.02	0.018
污泥浓缩池	NH_3	0.642	0.604	0.543	0.531	0.474	0.443
	H_2S	0.039	0.037	0.033	0.033	0.029	0.027
污泥脱水机房	NH_3	0.166	0.156	0.139	0.136	0.121	0.113
	H_2S	0.014	0.013	0.012	0.011	0.01	0.009
恶臭处理系统排气筒	NH_3	0.45	0.422	0.379	0.371	0.331	0.309
	H_2S	0.026	0.025	0.022	0.022	0.019	0.018
合计	NH_3	6.128	5.813	5.356	5.268	4.827	4.585
	H_2S	0.14	0.133	0.123	0.121	0.111	0.105

② 恶臭评价方法

为了进一步说明项目污水站无组织废气对周边敏感点的影响,本次评价采用日本的恶臭强度六级分级法,具体见表 4.2-6。

恶臭强度分级法

表 4.2-6

强度	指标
0	无气味
1	基本感觉不到气味

2	气味很弱但能分辨其性质（识别阈值）
2.5	能感觉到气味
4	强烈的气味
5	无法忍受的极强气味

根据恶臭污染物质量浓度与臭气强度的关系，将通过预测计算得到的恶臭污染物质量浓度转换成臭气强度进行评价，具体转换关系如表 4.2-7 所示。

恶臭污染物质量浓度与臭气强度转换函数

表 4.2-7

恶臭物质分类	恶臭物质	恶臭污染物质量浓度与臭气强度关系式
硫化物	硫化氢	$y=0.950lg(22.4.x/mr)+4.14$
氮化物	氨	$y=1.67lg(22.4.x/mr)+2.38$

其中：Y——臭气强度(平均值)

X——恶臭的质量浓度

Mr——恶臭污染物的相对分子质量。

③ 恶臭评价结果

污水站恶臭废气对周边敏感点的预测结果见表 4.2-8。

恶臭影响预测结果

表 4.2-8

排放源	污染物名称	片石新村	片石大村	片石村	昂便村	孔车村	昌江思源实验学校
		W, 1187m	NE, 1240m	NE, 1335m	NE, 1355m	NE, 1466m	E, 1535m
敏感点质量浓度 (贡献值) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NH ₃	6.128	5.813	5.356	5.268	4.827	4.585
	H ₂ S	0.14	0.133	0.123	0.121	0.111	0.105
区域平均质量浓度 (背景值) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NH ₃	33	33	33	33	33	33
	H ₂ S	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
敏感点质量浓度 (叠加值) [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	NH ₃	39.128	38.813	38.356	38.268	37.827	37.585
	H ₂ S	0.64	0.633	0.623	0.621	0.611	0.605
比标值	NH ₃	0.20	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
	H ₂ S	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
敏感点臭气强度	NH ₃	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	H ₂ S	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9

由表 4.2-8 可知，基于估算模式下的计算结果，项目恶臭废气（NH₃、H₂S）对最近敏感点的贡献值和其背景值叠加后的质量浓度可以达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值中 NH₃、H₂S 的限值要求；敏感点的臭气强度小于 1 级（基本感觉不到气味），人们基本感觉不到臭味，可

见项目恶臭废气对周边环境的影响较小。

4.2.2.3 厂外泵站恶臭影响分析

厂外泵站产生恶臭的构筑物主要为粗格栅及进水泵房，粗格栅及进水泵房设置于地下，泵站恶臭产生量较少，且泵站位于园区内，环境敏感目标距离较远（最近敏感点为泵站东北侧 902m 处的片石大村），因此企业在做好卫生防护距离及及时清运栅渣等措施后，厂外泵站少量的恶臭气体对周边环境影响较小。根据《给水排水设计手册》第 5 册规定泵站与公共建筑物距离不小于 30m，为了进一步减少影响，本工程拟对厂外泵站设置 50m 卫生防护距离。

4.2.2.4 防护距离

(1) 大气环境保护距离

大气环境保护距离即为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间设置的环境防护区域。在大气环境保护距离内不应有长期居住的人群。

本评价采用 HJ2.2-2018 推荐模式中的大气环境保护距离模式计算无组织源的大气环境保护距离。计算结果见表 4.2-9。

大气环境保护距离计算结果一览表

表 4.2-9

污染物名称		排放速率 (kg/h)	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	源高 (m)	计算结果 (m)
细格栅	NH ₃	0.0033	13.70	2.25	5	无超标点
	H ₂ S	0.00002				无超标点
旋流沉砂池	NH ₃	0.0045	11.60	3.60	5	无超标点
	H ₂ S	0.00004				无超标点
水解酸化池	NH ₃	0.0204	16.4	11.5	6	无超标点
	H ₂ S	0.0002				无超标点
一体化 A ² /O 池	NH ₃	0.0049	27.5	24.8	6	无超标点
	H ₂ S	0.0003				无超标点
污泥浓缩池	NH ₃	0.0012	5.85	5.85	4	无超标点
	H ₂ S	0.0001				无超标点
污泥脱水机房	NH ₃	0.0034	15.6	6.0	6.2	无超标点
	H ₂ S	0.0002				无超标点

根据大气环境保护距离计算结果，本工程实施后无需设置大气环境保护距离。

(2) 卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)中 7.1 和 7.2 规定，

凡不通过排气筒或通过 15m 高度以下排气筒的有害气体排放，均属无组织排放。无组织排放的有害气体进入呼吸大气层时，其浓度超过 GB3095 与 TJ36 规定的居住区浓度限值，则无组织排放源所在的生产单元（生产区、车间或工段）与居住区之间应设置卫生防护距离。本环评根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-91）的理论公式计算本项目实施后，恶臭产生区域无组织排放 NH₃、H₂S 需设置卫生防护距离。

① 卫生防护距离的计算公式

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)的有关规定，确定无组织排放源的卫生防护距离，可由下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中： Q_c——污染物的无组织排放量， kg/h；

C_m——污染物的标准浓度限值， mg/m³；

L——卫生防护距离， m；

r——生产单元的等效半径， m；

A、B、C、D——计算系数，从表 4.2-10 中查取。

卫生防护距离计算系数（GB/T13201-91）

表 4.2-10

计算系数	5 年平均风速(m/s)	卫生防护距离 L(m)								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

② 卫生防护距离计算结果分析

根据本工程的废气污染源排放情况，当地的气象条件以及对应的环境标准，本工程

废气无组织排放源排放的 NH_3 、 H_2S ，其卫生防护距离计算值见表 4.2-11。

卫生防护距离计算一览表

表 4.2-11

无组织排放源	污染因子	C_m (mg/m^3)	排放源面积 (m^2)	Q (kg/h)	卫生防护距离 计算值(m)	提级后 (m)	
细格栅和旋流 沉砂池	NH_3	0.2	72.6	0.011574	19.7	50	100
	H_2S	0.01		0.0001	3.5	50	
水解酸化池	NH_3	0.2	188.6	0.01978	24.2	50	100
	H_2S	0.01		0.000194	4.4	50	
一体化 A^2/O 池	NH_3	0.2	682	0.00357	1.9	50	100
	H_2S	0.01		0.000219	2.4	50	
污泥浓缩池	NH_3	0.2	34.2	0.00272	7.0	50	100
	H_2S	0.01		0.000227	11.0	50	
污泥脱水机房	NH_3	0.2	93.6	0.003327	5.4	50	100
	H_2S	0.01		0.000196	6.5	50	

根据表 4.2-11 计算结果可见，污水处理厂的细格栅和旋流沉砂池、水解酸化池、一体化 A^2/O 池、污泥浓缩池、污泥脱水机房各建构筑物分别设置 100m 的卫生防护距离。根据 4.2.2.3 章节可知，厂外泵站设置 50m 的卫生防护距离。本项目卫生防护距离包络线图见图 4.2-2，污水处理厂各建构筑物 100m 的卫生防护距离均为厂区和园区的规划用地，厂外泵站 50m 的卫生防护距离内均为园区的规划用地和道路，现状和规划均无居民区、学校等敏感点。卫生防护距离可以满足要求，卫生防护距离请建设单位、当地政府和卫生主管部门按国家有关规定予以落实。



图 4.2-2 污水处理厂和厂外泵站的卫生防护距离包络线图

4.3 地下水环境影响分析

4.3.1 水文地质条件

(1) 地层结构特征

本次勘察查明，在勘探深度范围内，场地地层为残积土(Qel)及白垩系燕山期花岗岩。根据地层岩性特征和沉积新老关系从上而下划分①、②共2个工程地质层。现分述如下：

第①层砾质粘性土(Qel)：灰黄色、浅灰色，可-硬塑状，切面粗糙，砂质含量15%~25%。花岗岩风化而成，整场分布，分布不均匀，直接揭露于地表，层顶高程为111.98~115.58m，揭露厚度为厚度1.3~8.3m，平均厚度4.17m。

第②中风化花岗岩(γ)：浅灰色、灰绿色，中粗粒结构，块状构造，主要矿物成分为石英、云母及长石，节理裂隙一般发育，岩心呈柱状(长度10~35cm)、碎块状(粒径1~5cm)。该层在场地内均有分布，局部地段基岩裸露，其顶板埋深0~8.30m，因钻孔深度限制，未揭穿层底。各层的埋藏分布条件详见图4.3-1。



图 4.3-1 工程场区内钻孔柱状图 (ZK1, 位于污泥脱水机房)

(2) 地下水埋藏条件与类型

本次勘探深度范围内，场地地下水主要赋存于第①层砾质粘性土层、第②层中风化

花岗岩中。勘察期间实测各钻孔潜水稳定水位，稳定水位埋深为 0.50~2.00m，水位标高为 111.48~113.70m(85 国家高程)。

根据本次勘察结果及邻近场地地质资料，拟建场地地下水类别及含水层赋存情况如下：

①孔隙潜水：主要赋存于第①层砾质粘性土层中，属弱透水层。主要接受大气降水入渗及地下径流补给，以蒸发、径流的方式排泄。

②基岩裂隙水：主要赋存于第②层中风化花岗岩中，属强透水层，主要接受大气降水入渗及地下径流补给，以蒸发、径流的方式排泄。

据区域资料显示以及近期该地段水位量测结果，地下水位变化幅度约为 2m 左右。

(3) 地下水动态特征

场地地下水位主要受大气降水给排影响。区域地下水的补给条件较好，水位下降速度相对较慢。根据本工程地勘资料，场地内地下水水位埋深多在 0.8m~2.0m 之间。地下水变化与区域降水具有较好的一致性，区域地下水年变幅不大，地下水排泄量与补给量处于较为平衡的状态。地下水流向主要由厂区内自东南向西北方向流动。厂区内地下水水位等值线图见图 4.3-2。

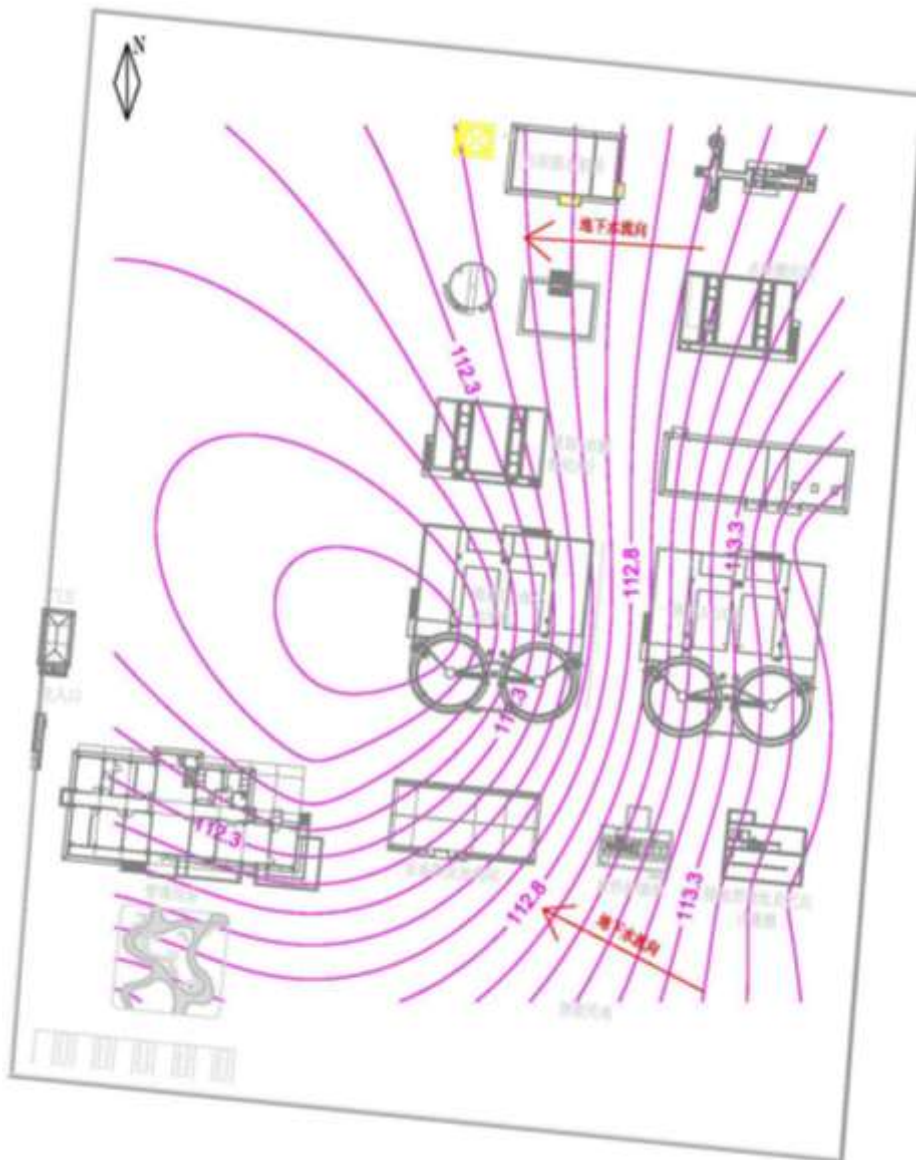


图 4.3-2 厂区内地下水水位等值线图

(4) 地下水水化学特征

本区域地下水物理指标为无色、无味、无嗅、透明。溶解性总固体（TDS）为 149-448mg/L，属淡水；碳酸钙含量为 11~25.6mg/L，属软水；pH 值为 6.82~7.11，属中性水。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水。

(4) 环境水文地质问题调查

① 原生环境水文地质问题

通过对项目区进行调查发现调查区内不存在天然劣质水，同时不存在地方性疾病等环境问题，所以再本项目地下水环境评价过程中不存在原生环境水文地质问题。

② 地下水开采问题

项目评价区内的用水活动主要包括工业用水、生活用水和农业用水，生活用水主要

由自来水厂集中供应，农业用水和工业用水大部分取自河系水等地表水体，只有个别居民通过打井取水供生活洗涤使用但是取水量较少，不作为饮用水，不会对地下水水体产生影响。所以本项目在环境评价中不考虑地下水开采问题。

③ 人类活动调查

调查区内人类活动以居住、工业生产为主。调查区内的居民，居民日常生活以参加工业生产和农业作业为主，调查区内不存在生态保护区。

(5) 地下水污染源调查

项目所在地周边主要分布为少量的工业企业，没有发现明显的针对地下水排污现象，因此区域内可能的污染源主要为农业面源及生活污染源的下渗。第 3.2.2 章节现状监测结果也反映了这个结论。

4.3.2 地下水环境影响预测

(1) 预测范围

本项目针对评估价范围内第①层砾质粘性土孔隙潜水进行预测。

(2) 预测时段

根据本项目特点，本次预测时段包括污染发生后 1d、10d、100d、1000d。

(3) 情景设置

项目在正常状况下按《给排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)及《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB50268—2008)的最大允许渗流量考虑。在非正常状况下，可能由于工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时，预测源强可设定为正常状况的 10 或 100 倍。

(4) 预测因子

根据工程分析，项目废水污染物中含有的污染因子包括COD_{Cr}、氨氮，无其他特征因子。因此，本次预测主要针对COD_{Mn}、氨氮进行。将COD_{Cr}转化为高锰酸盐指数，根据类似工程经验，一般可取COD_{Cr}: 高锰酸盐指数为3: 1。

(5) 预测源强

厂区各类管道均为钢质，无混凝土质大口径管道，正常状况下废水渗漏主要是通过构筑物的池底渗漏。构筑物的池底总面积为 912m²。

根据规范(GB50141-2008)9.2.6 条，钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 2L/(m² d)，按 2L/(m² d) 计，每天总渗流量为：

$$2L/(m^2 d) \times 912 (m^2) = 1824 (L/d) = 1.82m^3/d$$

非正常情况取水池发生非正常的渗漏，本次预测按照正常渗漏量的 100 倍来计算，渗漏量为 $1.82\text{m}^3/\text{d} \times 100 = 182\text{m}^3/\text{d}$ 。

(6) 预测模型和参数

① 预测模型

根据调查，本项目所在区域无大规模开采地下水的行为，也无地下水环境敏感区，地下水位动态稳定，水文地质条件相对较为简单，因此按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，本次预测采用导则推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x——预测点距离污染源强的距离，m；

t——预测时间，d；

C——t 时刻 x 处的污染物浓度，g/L；

C₀——地下水污染源强浓度，g/L；

u——水流速度，m/d；

D_L——纵向弥散系数，m²/d；

erfc——余误差函数。

② 预测参数

污染物平均浓度：C₀=116.7mg/L（高锰酸盐指数），C₀=35mg/L（氨氮）；

根据国内外经验取纵向弥散系数 D_L=0.5m²/d；

根据 HJ610-2016 中表 B.1 渗透系数经验值表可知，本工程所在地土壤为砾质粘性土，地下水渗透系数 K=0.25m/d；

依据等值线图计算 I=h/l=1m/30.5m；

依据孔隙度经验值，黏土孔隙度 n=0.42；

污染物注入期间地下水流速 V=KI/n=0.0196m/d；

污染物注入时间 t=180d；

(7) 预测结果

在污染水泄漏 1 天、10 天、100 天及 1000 天不同距离污染物扩散浓度（增加值）见下图。

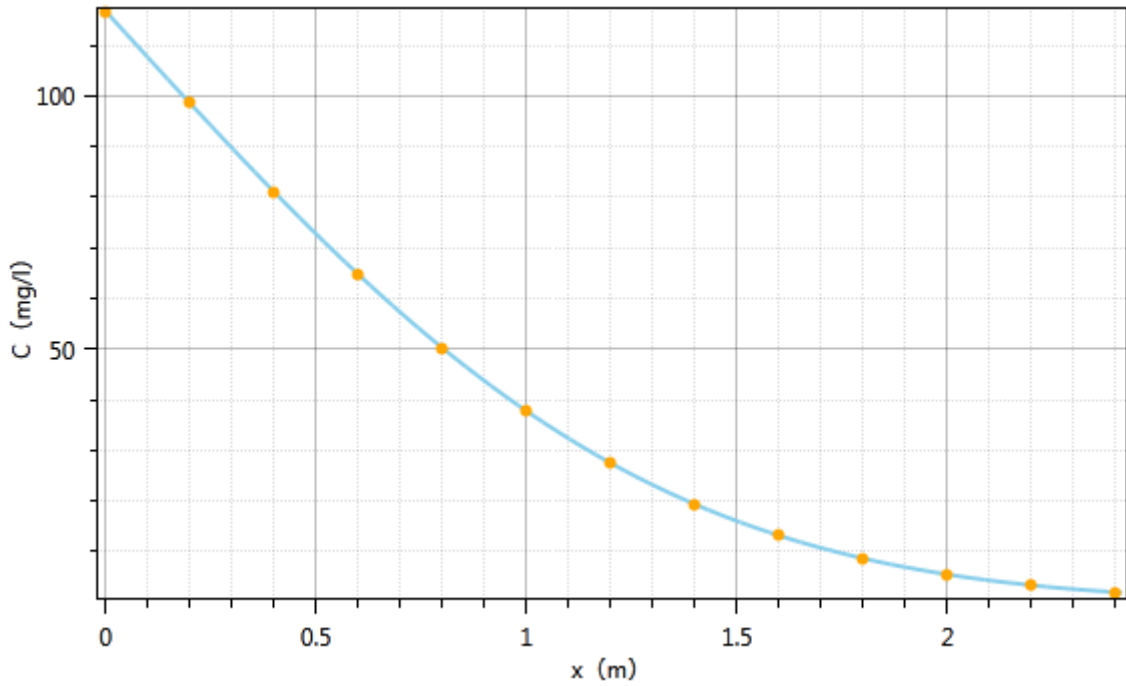


图 4.3-3 潜水含水层污染物（高锰酸盐指数）扩散 1d 解析计算成果图

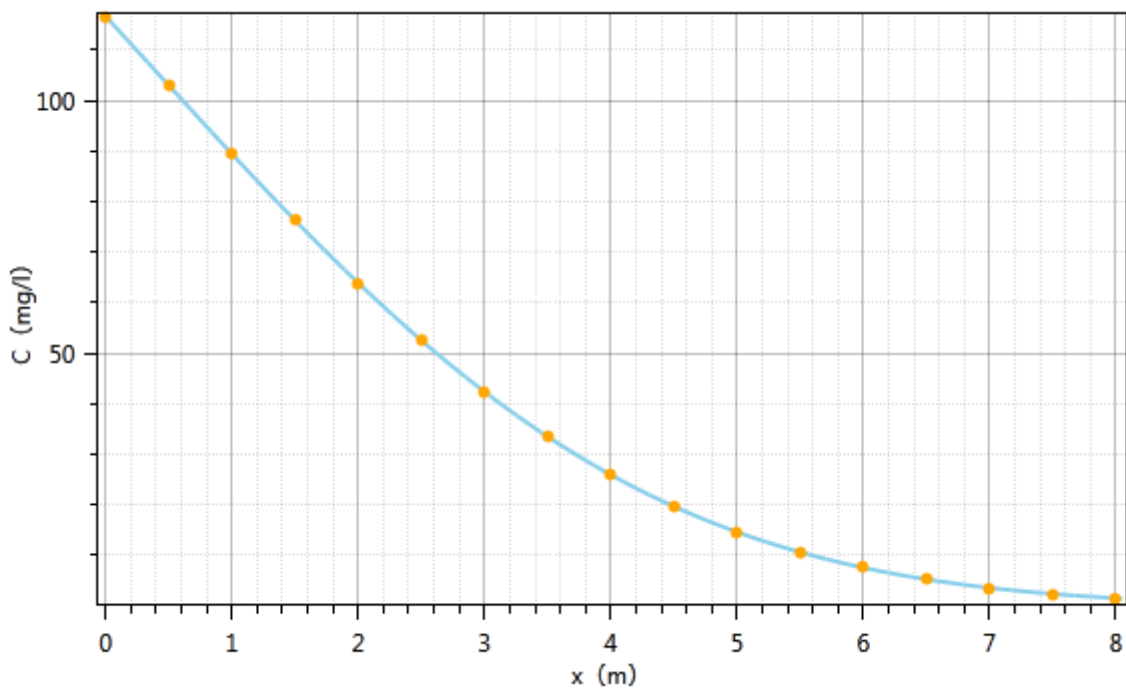


图 4.3-4 潜水含水层污染物（高锰酸盐指数）扩散 10d 解析计算成果图

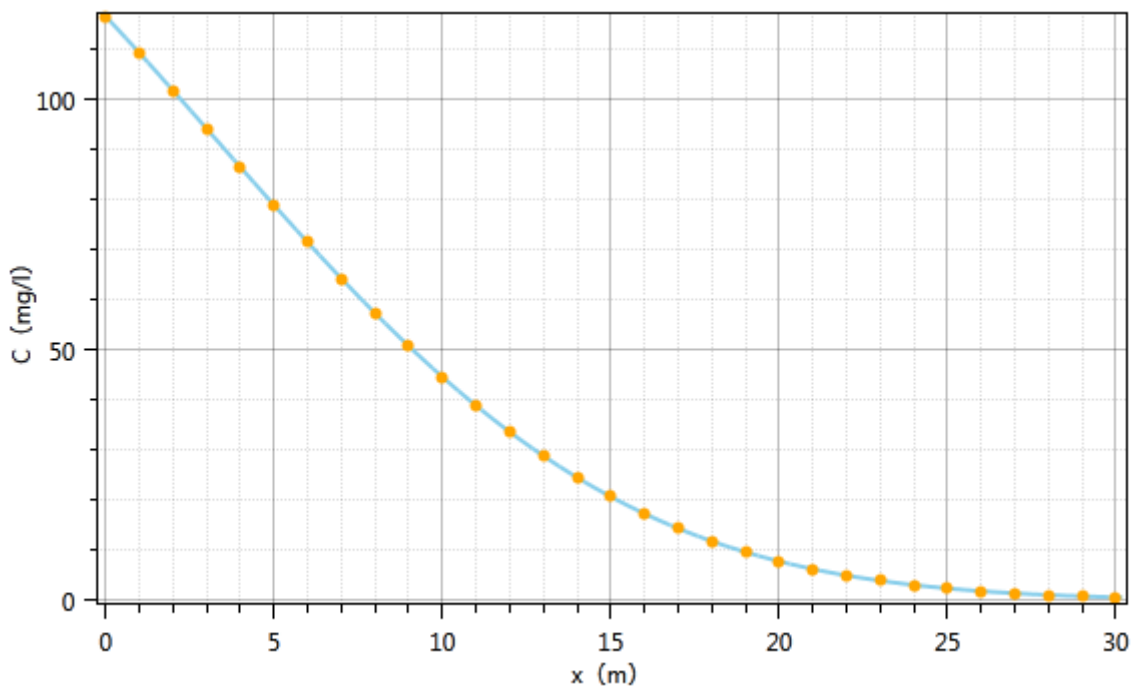


图 4.3-5 潜水含水层污染物（高锰酸盐指数）扩散 100d 解析计算成果图

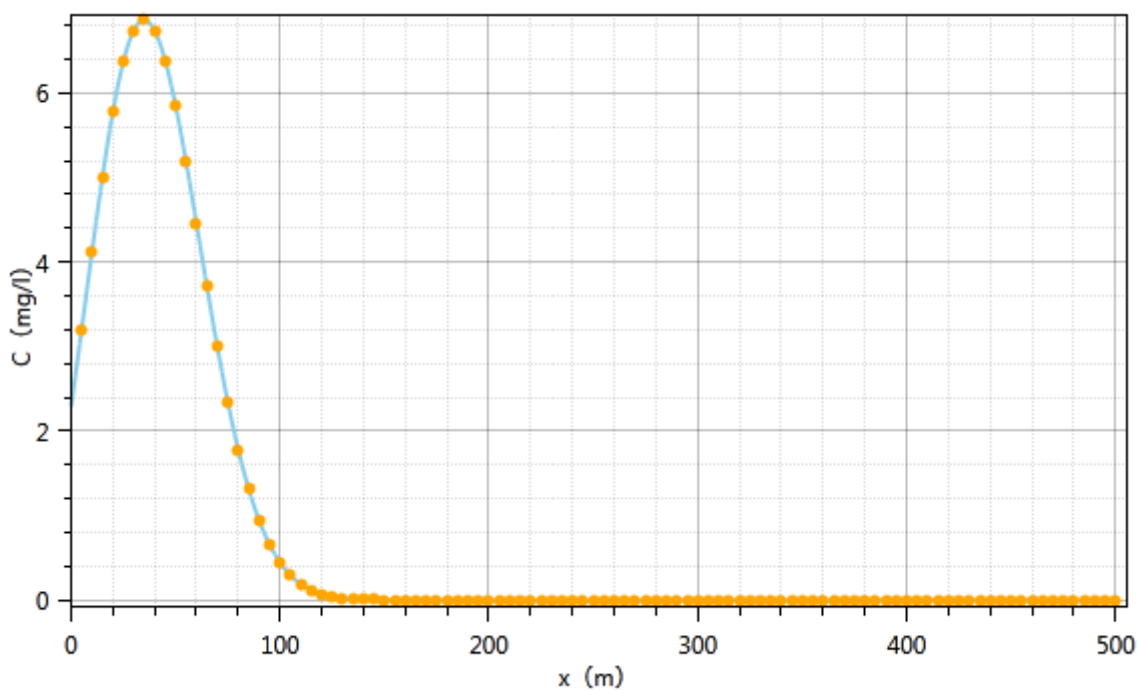


图 4.3-6 潜水含水层污染物（高锰酸盐指数）扩散 1000d 解析计算成果图

非正常状况下污染物高锰酸盐指数渗入，潜水含水层 1 天内沿流线增加 3mg/l 浓度的距离约为 8m，污染物 10 天扩散沿流线增加 3mg/l 浓度距离为 7.5m，扩散 100 天沿流线增加 3mg/l 浓度距离约为 24m。扩散 1000 天距离约为 35m 处增加值最大，约为 6.9mg/L。

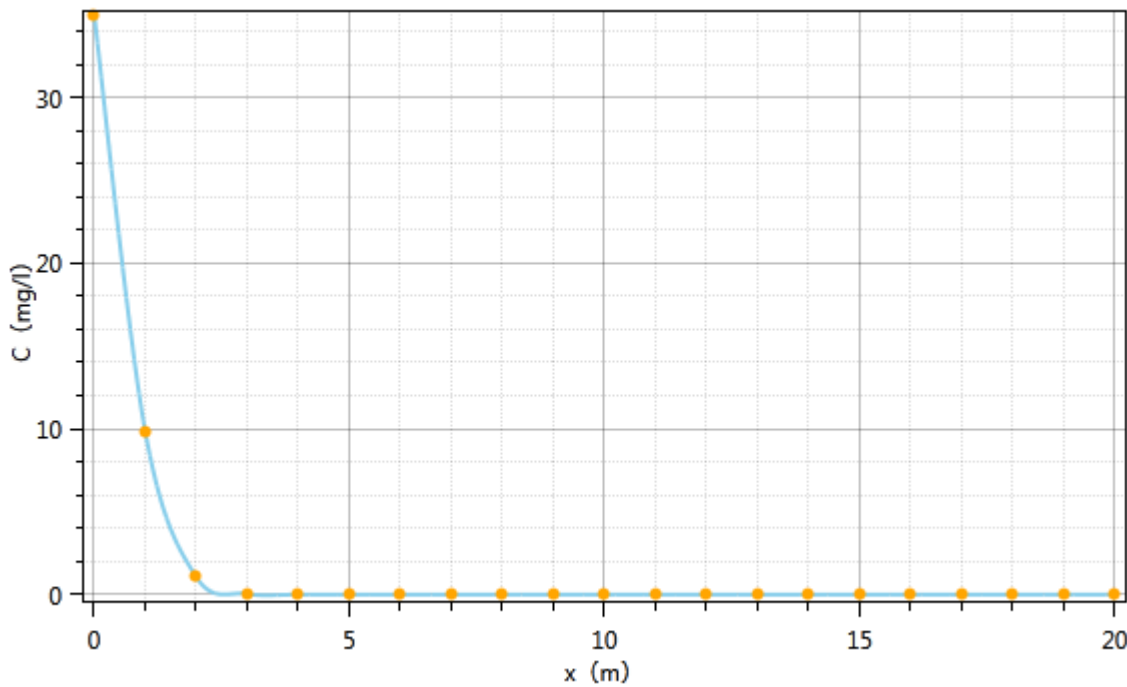


图 4.3-7 潜水含水层污染物（氨氮）扩散 1d 解析计算成果图

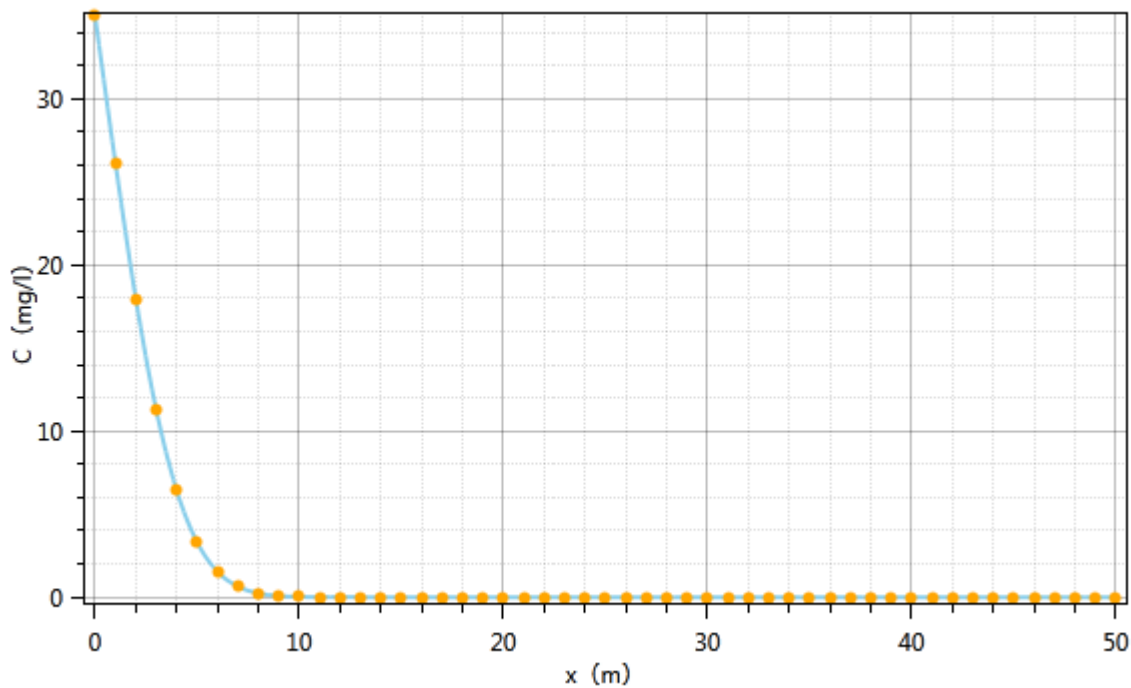


图 4.3-8 潜水含水层污染物（氨氮）扩散 10d 解析计算成果图

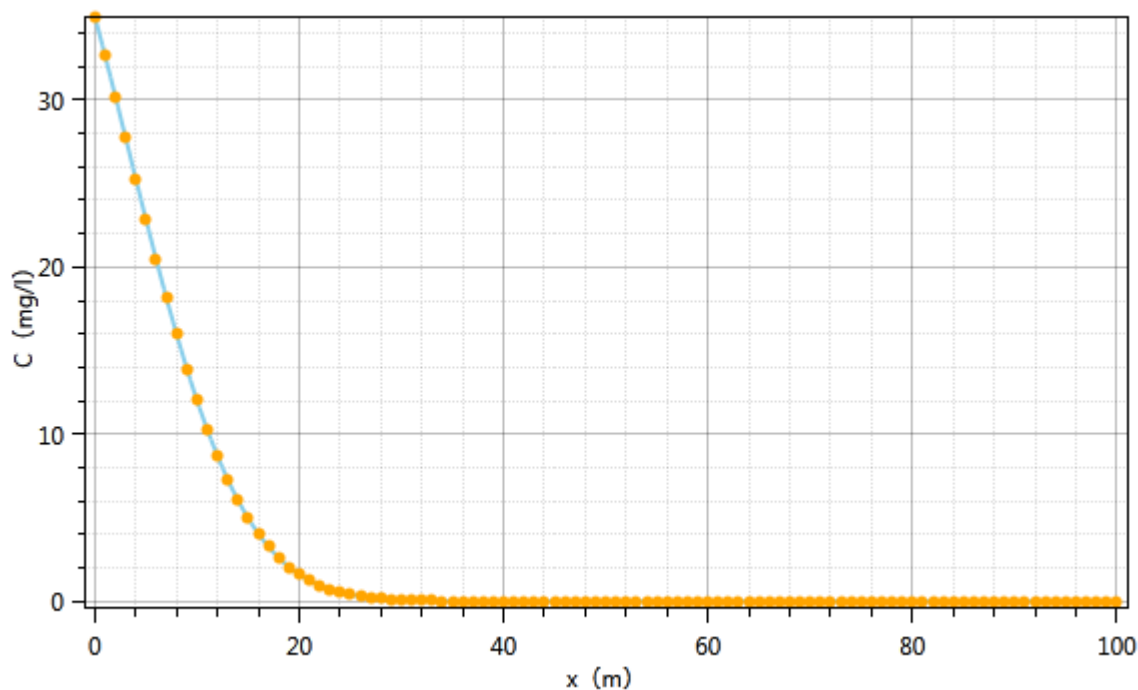


图 4.3-9 潜水含水层污染物（氨氮）扩散 100d 解析计算成果图

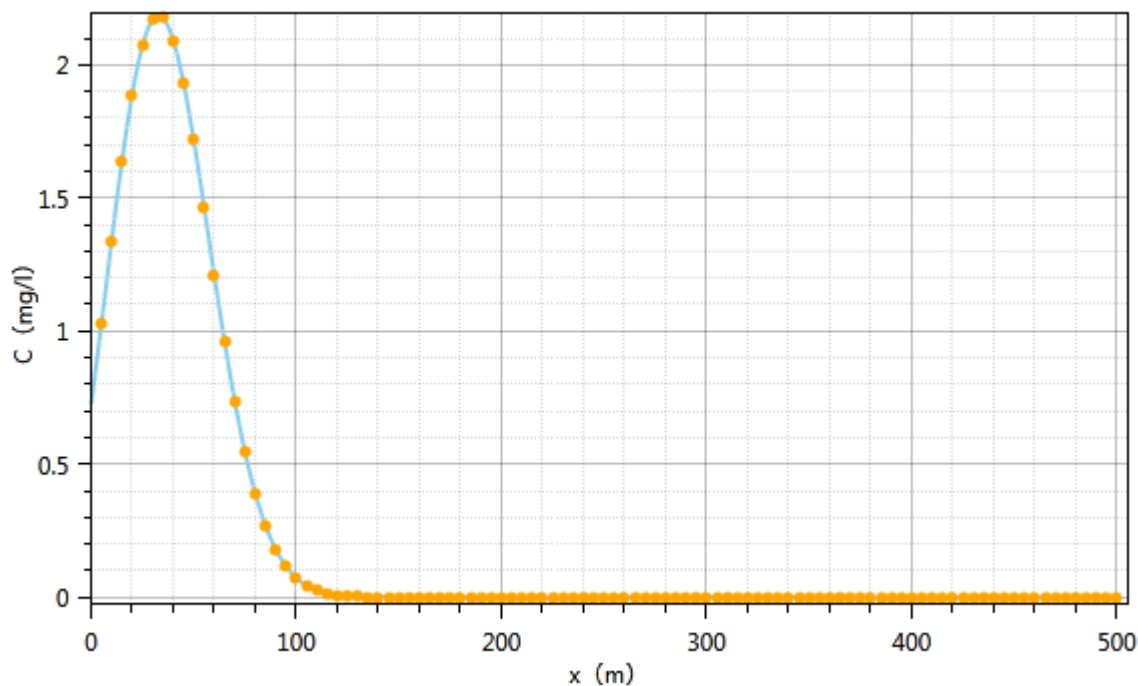


图 4.3-10 潜水含水层污染物（氨氮）扩散 1000d 解析计算成果图

非正常状况下污染物氨氮渗入，潜水含水层 1 天内沿流线增加 0.5mg/l 浓度的距离约为 2.3m，污染物 10 天扩散沿流线增加 0.5mg/l 浓度距离为 7.3m，扩散 100 天沿流线增加 0.5mg/l 浓度距离约为 15m。扩散 1000 天距离约为 30m 处增加值最大，约为 2.17mg/L。

从地下水污染预测结果可知，拟建场地所在区域因地下水水力梯度相对较小、含水

层渗透性能相对较差，导致地下水实际流速较慢。但地下水具有埋藏隐蔽性和一旦污染很难治理的特征，因此需采取一定的防渗措施，并加强施工监理和运营期地下水监控工作，避免在项目建设和运营过程中造成地下水污染。

4.4 声环境影响预测评价

4.4.1 施工期

施工期噪声主要由施工机械所造成，其中施工机械包括打桩机、挖掘机、推土机、搅拌机等。此外，建筑施工采用的运输汽车，往往保养较差，其噪声级较高。

由于施工场地的噪声源主要为各类高噪声施工机械，这些机械的单体声级一般均在80dB以上，且各施工阶段均有大量设备交互作业，这些设备在场地内的位置，同时使用率有较大变化；且施工噪声随着不同施工阶段而改变，时间和空间分布具有很强的随机性，因此很难计算其确切的施工场界噪声。单个噪声源在露天施工，噪声随着距离的自然衰减按下式计算：

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

式中：L₂、L₁——距离声源 r₁、r₂ 处的噪声声级；

r₁、r₂——距离声源的距离。

计算时，r₁ = 1m。

各类施工机械在施工时随距离的衰减情况见表 4.4-1。

各机械设备噪声预测结果表

表 4.4-1

机械设备	噪声预测值(dB)													
	15m	30m	50m	100m	130m	200m	232m	250m	270m	330m	400m	500m	700m	1250m
挖掘机	85.5	79.5	75.0	69.0	66.7	63.0	61.7	61.0	60.4	58.6	57.0	55.0	52.1	47.0
推土机	81.5	75.5	71.0	65.0	62.7	59.0	57.7	57.0	56.4	54.6	53.0	51.0	48.1	43.0
铲土机	86.5	80.5	76.0	70.0	67.7	64.0	62.7	62.0	61.4	59.6	58.0	56.0	53.1	48.0
自卸卡车	71.5	65.5	61.0	55.0	52.7	49.0	47.7	47.0	46.4	44.6	43.0	41.0	38.1	33.0
钻孔式打桩机	88.5	82.5	78.0	72.0	69.7	66.0	64.7	64.0	63.4	61.6	60.0	58.0	55.0	48.0
静压式打桩机	86.5	80.5	76.0	70.0	67.7	64.0	62.7	62.0	61.4	59.6	58.0	56.0	53.1	39.0
砼振捣器	77.5	71.5	67.0	61.0	58.7	55.0	53.7	53.0	52.4	50.6	49.0	47.0	44.1	48.0
砼搅拌机	86.5	80.5	76.0	70.0	67.7	64.0	62.7	62.0	61.4	59.6	58.0	56.0	53.1	33.0
升降机	71.5	65.5	61.0	55.0	52.7	49.0	47.7	47.0	46.4	44.6	43.0	41.0	38.1	33.0

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 施工噪声限值昼间为 70dB, 夜间为 55dB。由表 4.4-1 可知, 单台施工机械设备昼间噪声影响范围在 130m 以内, 夜间在 700m 以内, 昼间施工影响较夜间影响要小很多, 因此, 原则上夜间禁止施工, 有特殊要求的可向当地环保部门提出申请, 并提前向周边居民告示说明。

由于施工现场往往多台机械同时作业, 从而使噪声叠加, 叠加幅度随各机械声压级的差别而异。两个相同的声压级叠加, 总声压级增加 3dB。根据以上常用施工机械的噪声声压级范围, 多台机械同时作业的声压级叠加值增加 3~8dB, 一般不会超过 10dB。因此, 多台施工机械设备同时施工影响将增大。

污水处理厂周边最近敏感点西侧片石新村声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 (昼间 60dB, 夜间 50dB)。根据表 4.4-1 可知, 施工机械设备昼间噪声影响范围在 400m 以内, 夜间在 1250m 以内, 而片石新村与污水处理厂最近距离约 1187m, 片石大村与污水处理厂最近距离约 1240m, 施工期间片石新村、片石大村夜间噪声可能超标。因此, 需采取相应措施降低噪声影响, 如禁止夜间施工活动, 或施工前期在施工场界四周设置围栏 (隔声量约 5dB), 从而使片石新村施工期间噪声满足 2 类标准要求。

4.4.2 运行期

4.4.2.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009), 本次声环境影响预测采用导则推荐的点声源模式进行预测。

(1) 室外点声源模式

已知靠近声源处某点的倍频带声压级时, 相同方向预测点位置的倍频带声压级可按公式 (A.2) 计算:

$$L_P(r) = L_P(r_0) - A \quad (\text{A.2})$$

预测点的 A 声级, 可利用 8 个倍频带的声压级按公式 (A.3) 计算:

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{[0.1L_{P_i}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (\text{A.3})$$

式中:

$L_{P_i}(r)$ ——预测点 (r) 处, 第 i 倍频带声压级, dB;

ΔL_i ——i 倍频带 A 计权网络修正值, dB;

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级, 只能获得 A 声功率级或某点的 A

声级时，可按公式 (A.4) 和 (A.5) 作近似计算：

$$L_A(r) = L_{A_w} - D_c - A$$

$$\text{或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

(2) 室内点声源模式

如图 A.1 所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按公式 (A.6) 近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6) \tag{A.6}$$

式中：

TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

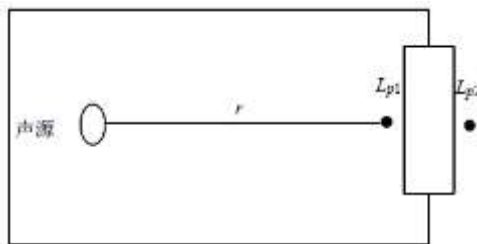


图 A.1 室内声源等效为室外声源图例

也可按公式 (A.7) 计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right) \tag{A.7}$$

式中：

Q——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R——房间常数， $R = S\alpha / (1-\alpha)$ ，S 为房间内表面面积， m^2 ； α 为平均吸声系数。

r——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按公式 (A.8) 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right)$$

式中：

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{P1ij} ——室内 j 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N——室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时, 按公式 (A.9) 计算出靠近室外围护结构处的声压级:

$$L_{P2i}(T) = L_{P1i}(T) - (TL_i + 6) \tag{A.9}$$

式中:

$L_{P2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量, dB。

然后按公式 (A.10) 将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源, 计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{P2}(T) + 10 \lg S \tag{A.10}$$

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

4.4.2.2 预测范围

噪声预测范围为厂界外 200m。

4.4.2.3 预测参数

污水处理厂各种机械设备的噪声源强见 2.4.2.3 章节, 噪声源强与各预测点距离见表 4.4-2。

各噪声源与预测点距离一览表

表 4.4-2

序号	名称	设备名称	中心点距离各预测点距离(m)			
			1#厂界东侧	2#厂界南侧	3#厂界西侧	4#厂界北侧
1	细格栅及旋流沉砂池	罗茨鼓风机	15	142	92	13
2	水解酸化池	剩余污泥泵	17	118	91	30
3		硝化液回流泵				
4		回流污泥泵				
5		剩余污泥泵				
6	活性砂滤池	空气压缩机	29	40	85	110
7	接触消毒池及巴氏计量槽	排水泵	9	40	104	110
8	污泥脱水机房	污泥进料泵	45	139	64	11
9		离心脱水机				
10		移动式污水提升泵				

11	鼓风机房	罗茨鼓风机	20	97	39	54
12	设备间及加药间	次氯酸钠投加泵	49	39	54	110
13		PAC 加药泵				
14		轴流风机				
15	厂区污水提升泵房	潜水排污泵	46	118	67	33

注：点位与现状监测相同。

4.4.2.4 预测结果

本工程营运期厂界噪声影响预测计算结果见表 4.4-3 及图 4.4-1。

营运期声环境影响预测结果一览表

表 4.4-3

预测点	贡献值 (dB)	本底值(dB)		叠加值(dB)		结果	备注
		昼	夜	昼	夜		
1#厂界南侧	48.1	/	/	/	/	达标	执行厂界 3 类标准
2#厂界西侧	47.5	/	/	/	/	达标	执行厂界 3 类标准
3#厂界北侧	40.1	/	/	/	/	达标	执行厂界 3 类标准
4#厂界东侧	42.3	/	/	/	/	达标	执行厂界 3 类标准

根据表 4.4-3，运行期间污水处理厂四侧厂界噪声均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB，夜间 55dB）。四侧敏感点在 1km 以上，本项目运行期噪声对环境敏感点基本无影响。

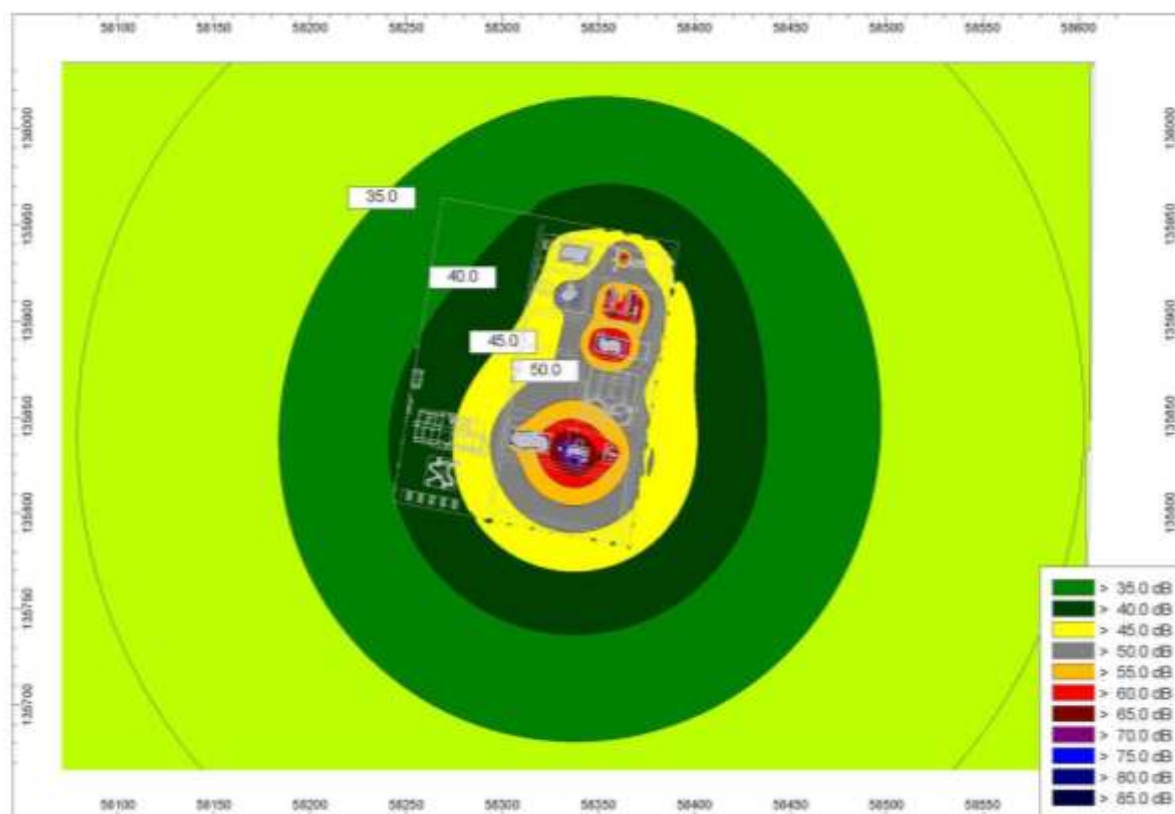


图 4.4-1 本工程污水处理厂营运期噪声等值线图

4.5 固体废物影响

4.5.1 施工期

(1) 生活垃圾

施工生活区设置垃圾收集箱，生活垃圾收集后集中储运，并定期外运，对环境卫生和周围水体基本无影响。

(2) 建筑垃圾

建筑过程中将产生一定的建筑垃圾。建筑垃圾应分类集中堆放，尽可能回收利用，不可利用的建筑垃圾与施工人员的生活垃圾一起由环卫部门统一清运处理。

主体工程完工后，将遗留一部分施工临时设施及时拆除，并对场地进行彻底清理，包括清除杂草、垃圾、废渣以及其他有碍物，以保持一个良好的厂区景观。

综合以上分析，生活垃圾和建筑垃圾等经合理处置后，对环境基本上没有影响。

4.5.2 运行期

4.5.2.1 污泥种类、数量

本工程污水处理厂规模 0.25 万 m^3/d 。根据工程分析，拟建工程营运期固体废物主

要是栅渣、沉砂和污泥，栅渣量约 0.024t/d、沉砂量约 0.037t/d、污泥量约 1.97t/d，共计 2.0315t/d。

4.5.2.2 污泥特性

本工程污水处理厂服务对象为昌江太坡农产品加工园区，园区引进企业以农产品加工企业、冷库物流配送等为主，园区企业排放水污染物以 COD、NH₃-N、TN、TP 等因子为主，无重金属及持久性有机物等有毒有害污染物。因此本工程污水处理厂产生的污泥成份以有机质为主，与城镇生活污水处理厂产生的污泥性质成份基本类似。

4.5.2.3 污泥环境影响

项目产生的污泥在厂内污泥堆放间临时存放，堆放过程能做到“防风、防雨、防渗”三防措施，避免了污泥随暴雨冲刷而污染周围环境，建设单位对污泥及时清运，使用密闭式车辆运送。在此基础上，污泥的暂存和运输对周边环境影响较小。

项目污泥远期送至昌江污泥无害化处理中心；近期污水处理厂污泥送至华润水泥（昌江）有限公司处置，华润水泥（昌江）有限公司采用水泥窑协同处置废弃物。在此基础上，污泥可做到有效的处置，不会产生二次污染，对周边环境影响较小。

4.5.2.4 生活垃圾

运行期污水处理厂生活垃圾主要来自厂区工作人员，根据可研，一期工程污水处理厂定员约 8 人，生活垃圾产生量约 0.008t/d。污水处理厂产生生活垃圾经集中收集后由当地环卫部门统一清运处理，对周围环境基本无影响。

4.6 生态环境影响

4.6.1 对植被的影响

污水处理厂和污水泵站工程永久占地面积约 2.0666hm²。根据现场查勘，永久占地涉及耕地、林地，植被主要为灌木丛、农作物等。

工程占地、施工开挖等活动将破坏局部地表植被，可能造成水土流失影响等。但临时占地在施工结束后将恢复原有土地利用性质，因此，本工程将损失植被面积 2.0666hm²，面积较小，该部分土地将改变利用方式，取而代之的以污水处理厂和污水泵站的各种附属设施。

拟建工程区域内植物主要以灌木、农作物为主，且均为一般常见种，未发现有珍稀保护物种，其影响范围是局部的。工程占地区域内局部植被生境受到破坏不会导致区域

物种的灭绝。本工程建成后将恢复植被，绿化率将在30%以上，因此，工程建设不会对所在区域生态环境影响不大。

4.6.2 对动物的影响

拟建工程区域人类活动频繁，野生动物较少，主要为一些小型动物如鼠类、鸟类等，已形成较稳定的生态系统，工程施工开挖，随着植被的破坏、地面的扰动可能会使动物生境受到一定影响。另外，施工人员进场、运输机械噪声会干扰陆生动物的取食、活动范围。但野生动物活动能力较强，会自动迁移至周边适生环境，且工程影响范围较小，影响程度是短期的或间歇式。工程占地范围内动物均属一般常见种，未发现有珍稀保护种类。因此，工程建设对野生动物影响较小。

污水处理厂拟建排放口位于青山河，为农业用水区，执行地表水 III 类标准。且青山河水体规模较小，水生生物尤其是鱼类较少，未发现有珍稀保护鱼类。经预测，工程建成后青山河有一定长度河道将超标，建议排污口下延至达标断面后，水质可保持 III 类标准，因此，在排污口下游断面污水排放对水生动物影响不大。

5 环境风险评价

环境风险评价是环境影响评价领域中的一个重要组成部分，伴随着人们对环境危险及其灾变的认识日益增强和环境影响评价工作的深入开展，人们已经逐渐从正常事件转移到对偶然事件发生可能性的环境影响进行风险研究。

环境风险评价的目的，就是找出事故隐患，提供切合实际的安全对策，使区域环境系统达到最大的安全度，使公众的健康和设备财产受到的危害降到最低水平。并通过分析运营期可能发生的事故及其影响程度和范围，为工程设计提供反馈意见。

5.1 环境风险识别

5.1.1 物质危险性判定

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）中“物质危险性标准”（见表 5.1-1），对项目所涉及的原辅料进行物质的危险性识别。

物质危险性判定标准

表 5.1-1

分类	LD ₅₀ （大鼠经口） /（mg/kg）	LD ₅₀ （大鼠经皮） /（mg/kg）	LC ₅₀ （小鼠吸入 4h） /（mg/m ³ ）	
有毒物质	1	<5	<1	<10
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	10<LC ₅₀ <500
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	500<LC ₅₀ <2000
易燃物质	1	可燃气体：在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物，其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体：闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体：闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质			

本项目使用的原辅材料包括聚合铝铁、醋酸、次氯酸钠溶液等，其中醋酸、次氯酸钠溶液属于危险化学品。其主要特性等见表 5.1-2。

危险物质燃爆特性表

表 5.1-2

物质名称	相态	比重	易燃、易爆性					毒性	
			燃点（℃）	闪点（℃）	沸点（℃）	爆炸极限（%vol）	危险特性	LD ₅₀ （mg/kg）	毒物分级
醋酸	液	1.05	463	40	118.1	4.0-17	可燃	3530	IV
次氯酸钠溶液	液	/	/	/	/	/	腐蚀	5800	/

5.1.2 环境风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于环境风险潜势初判方式首先按式 12.1-1 计算物质总量与临界量比值（Q）

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$

项目环境风险潜势判别

表 5.1-3

物料名称	临界量/t	储存量/t	Q
醋酸	10	8	0.8

经计算， $Q < 1$ ，因此本项目环境风险潜势为 I。

5.1.3 评价等级确定

据导则，环境风险评价等级划分标准见下表。根据表 5.1-4 可知，项目环境风险评价仅需要进行简单分析。

评价工作等级划分

表 5.1-4

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I ^a
重大危险源	—	二	三	简单分析

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。

5.2 环境风险事故源项分析

针对风险污染事故发生的各类环节，分析风险污染事故发生后，对环境的影响方式。污水处理厂和污水管网一旦发生事故，对周围环境及工作人员人身安全、健康均可能造成影响。

5.2.1 水环境风险分析

(1) 电力及机械故障

污水处理厂和污水泵站建成运行后，一旦出现机械设施或电力故障即会造成污水处理设施和泵站不能正常运行，污水事故排放。

污水处理过程中的活性污泥是经过长时间培养驯化而成的，长时间停电，活性污泥

会因缺氧窒息死亡，从而导致工艺过程遭到破坏，恢复污水处理的工艺过程，重新培养驯化活性污泥需很长时间。

污水处理厂设计中供电应采用双回路电源设计，保障电力。污水泵站考虑设置旁路，防止出现故障后无法提升污水。

(2) 污水处理厂停车检修

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，应注意防范。

(3) 污泥膨胀、解体、活性下降

污水处理系统由于操作不当或自然条件的影响，如冬季温度低等，将降低活性污泥浓度，使得生化效率下降，出现事故性排放。

① 污泥膨胀问题

当废水中的碳水化合物较多，N、P 含量不平衡，pH 值偏低，一体化 A²/O 池中污泥负荷过高，溶解氧浓度不足，排泥不畅等易引发丝状菌性污泥膨胀；非丝状菌性污泥膨胀主要发生在废水水温较低而污泥负荷较高时。微生物的负荷高，细菌吸取了大量营养物质，由于温度低，代谢速度较慢，积贮起大量高粘性的多糖类物质，使活性污泥的表面附着水大大增加，SVI 值很高，形成污泥膨胀。

② 泡沫问题

由于进水中带有大量油脂，处理系统不能完全有效地将其除去，部分油脂富集于污泥中，经转刷充氧搅拌，产生大量泡沫；泥龄偏长，污泥老化，也易产生泡沫。

③ 污泥上浮问题

当废水中含油量过大，整个系统泥质变轻，在操作过程中不能很好控制其在沉淀池的停留时间，易造成缺氧，产生腐化污泥上浮；当曝气时间过长，在池中发生高度硝化作用，使硝酸盐浓度高，在沉淀池易发生反硝化作用，产生氮气，使污泥上浮；另外，废水中含油量过大，污泥可能挟油上浮。

(4) 进水水质波动

由于部分合流制排水系统的存在，容易造成排水的不均匀性，尤其是在暴雨期，使收集到的污水浓度偏低，且有可能导致进厂污水水量超过设计能力，污水停留时间减少，污染负荷去除低于设计去除率，另外，进厂污水水质负荷变化，有毒物质浓度升高，也

会导致污水处理厂去除率下降，尾水超标排放。

(5) 污水管网事故风险

本工程在运行过程中可能因管道破损造成污水渗漏或泄放，对周边水体造成影响。应采取相应措施降低事故风险。

5.2.2 恶臭风险分析

(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生物滴滤塔设施不能正常运行，导致恶臭气体无法收集或处理，造成事故排放。

因此，建议污水处理厂设计中供电应采用双回路电源设计，保障电力。

(2) 污水处理厂停车检修

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，应注意防范。

5.2.3 醋酸储罐泄露对土壤和地下水的污染

本项目运营期醋酸泄漏或渗漏将有可能对附近的土壤和地下水造成污染，地下水一旦遭到污染，将使地下水产生异味，根本无法饮用。又由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的污染物，不利于植物的生长，而且土壤层吸附的污染物还会随着地表水的下渗对土壤层的冲刷作用补充到地下水，这样即便污染源得到及时控制，地下水要完全恢复也需较长的时间。

本项目醋酸储罐设置防渗池，醋酸发生泄漏一般不会对土壤和地下水造成污染。

5.3 风险预测评价

5.3.1 污水事故排放的影响评价

5.3.1.1 风险源强估算

污水厂出水 BOD_5 和 COD_{Cr} 负荷、进水 pH 值以及其它一些因素的影响。冬季水温过低、废水冲击负荷过大、pH 值不正常等都会造成微生物生物活性的下降，污泥发生膨胀，均会导致出水水质恶化，不大达标排放。因此，本次风险预测考虑非正常工况和事故工况两种情况。非正常工况指由于参数条件达不到设计指标要求，导致超标排放，本环评按处理率下降至 50% 作为非正常工况；事故工况是指设备设施事故或故障、停电

等导致污水厂停止运行，污水直接外排，去除率为 0% 的状况。风险源强估算详见表 5.3-1。

风险污染源强估算

表 5.3-1

污染物	非正常工况(去除率 50%)	事故工况(去除率 0%)
排放量(m ³ /s)	0.25 万 m ³ /d (0.0289m ³ /s)	
COD _{Cr} (mg/L)	175	350
NH ₃ -N(mg/L)	17.5	35

现状水质、预测方案及相关水文参数详见“章节 4.1 地表水环境影响预测与评价”。

5.3.1.2 预测结果与分析

(1) 非正常工况

污水处理厂（按岸边排放考虑）处理发生非正常工况时，即处理率降低至 50% 时，对排放口下游青山河水质影响见表 5.3-2，对昌化江水质影响见表 5.3-3~表 5.3-4。对昌化江玉雄饮用水水源保护区水质影响见表 5.3-5。

非正常工况下青山河汇入昌化江前断面水质预测（90%保证率最枯月平均流量）

表 5.3-2

流域		90%保证率最枯月平均流量
青山河（现状，汇入昌化江前断面背景值）	流量	0.2558
	COD	12.5
	NH ₃ -N	0.605
污水处理厂	流量	0.01736
	COD	175
	NH ₃ -N	17.5
青山河（污水处理厂建成后，汇入昌化江前断面）	流量	0.2732
	COD	22.83
	NH ₃ -N	1.68

非正常工况下昌化江水质预测结果(COD)（90%保证率最枯月平均流量）

表 5.3-3

X\c/Y	0	20	40	60	80
5	15.6554	6.4998	6.4998	6.4998	6.4998
10	12.9735	6.5002	6.4997	6.4997	6.4997
20	11.0769	6.5416	6.4994	6.4994	6.4994
30	10.2364	6.6633	6.4991	6.4991	6.4991
40	9.7353	6.8094	6.4991	6.4988	6.4988

50	9.3931	6.9424	6.5001	6.4985	6.4985
100	8.5433	7.2984	6.5451	6.4974	6.497
200	7.9403	7.3991	6.7158	6.5153	6.4956
300	7.6713	7.3546	6.8292	6.5623	6.5069
500	7.3984	7.2424	6.9175	6.6624	6.5759
1000	7.116	7.0632	6.9349	6.809	6.7576
2000	6.9162	6.9185	6.9	6.8781	6.8686
5000	6.7194	6.7418	6.7578	6.7673	6.7704

非正常工况下昌化江水质预测结果(氨氮) (90%保证率最枯月平均流量)

表 5.3-4

X\c/Y	0	20	40	60	80
5	0.7949	0.12	0.12	0.12	0.12
10	0.5971	0.12	0.12	0.12	0.12
20	0.4573	0.1231	0.12	0.12	0.12
30	0.3953	0.132	0.1199	0.1199	0.1199
40	0.3584	0.1428	0.1199	0.1199	0.1199
50	0.3331	0.1526	0.12	0.1199	0.1199
100	0.2704	0.1788	0.1233	0.1198	0.1198
200	0.2259	0.1861	0.1359	0.1211	0.1197
300	0.206	0.1827	0.1442	0.1246	0.1205
500	0.1858	0.1743	0.1506	0.1319	0.1256
1000	0.1648	0.1609	0.1516	0.1424	0.1387
2000	0.1498	0.1499	0.1486	0.147	0.1464
5000	0.1347	0.1362	0.1373	0.138	0.1382

由表 5.3-2~表 5.3-4 可知,在非正常工况下,尾水排入青山河后,青山河汇入昌化江前断面水质未能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准(CODcr20mg/L、NH₃-N1.0mg/L)要求,但昌化江在 5m 内即可达到III类标准要求,因此污水处理厂在非正常工况下进行尾水排放,对昌化江影响范围较小。

非正常情况下昌化江玉雄饮用水水源保护区水质预测结果 (90%保证率最枯月平均流量)

表 5.3-5

X\c/Y	污染物	0m	20m	40m	60m	80m	标准值
昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区上游边界2.95km	COD	6.8323	6.8504	6.8577	6.8592	6.8591	20
	氨氮	0.1434	0.1447	0.1452	0.1453	0.1453	1
昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区上游边	COD	6.7147	6.737	6.7529	6.7625	6.7656	15
	氨氮	0.1343	0.1359	0.137	0.1376	0.1378	0.5

界5.10km							
---------	--	--	--	--	--	--	--

污水处理厂在非正常工况下进行尾水排放，昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区和昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区分别满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类和II类标准要求。在非正常工况下排放废水对昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区的COD、氨氮最大增加值分别仅为0.3591mg/L、0.0253mg/L；在非正常工况下排放废水对昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区的COD、氨氮最大增加值分别仅为0.2656mg/L、0.0178mg/L。

(2) 事故工况

污水处理厂处理发生事故工况时，即处理率降低至0%时，对排放口下游青山河水质影响见表5.3-6，对昌化江水质影响见表5.3-7~表5.3-8。对昌化江玉雄饮用水水源保护区水质影响见表5.3-9。

事故工况下青山河汇入昌化江前断面水质预测（90%保证率最枯月平均流量）

表5.3-6

流域		90%保证率最枯月平均流量
青山河（现状，汇入昌化江前断面背景值）	流量	0.25583729
	COD	12.5
	NH ₃ -N	0.605
污水处理厂	流量	0.01736
	COD	350
	NH ₃ -N	35
青山河（污水处理厂建成后，汇入昌化江前断面）	流量	0.2732
	COD	33.95
	NH ₃ -N	2.79

事故工况下昌化江水质预测结果(COD)（90%保证率最枯月平均流量）

表 5.3-7

X\c/Y	0	20	40	60	80
5	20.1012	6.4998	6.4998	6.4998	6.4998
10	16.1171	6.5005	6.4997	6.4997	6.4997
20	13.2996	6.562	6.4994	6.4994	6.4994
30	12.0512	6.743	6.4991	6.4991	6.4991
40	11.3068	6.9602	6.4992	6.4988	6.4988
50	10.7987	7.158	6.5009	6.4985	6.4985
100	9.537	7.6875	6.5685	6.4977	6.497

200	8.6426	7.8386	6.8235	6.5256	6.4964
300	8.2445	7.7739	6.9934	6.597	6.5146
500	7.842	7.6101	7.1276	6.7485	6.6201
1000	7.4297	7.3513	7.1607	6.9736	6.8972
2000	7.1475	7.1508	7.1233	7.0907	7.0767
5000	6.8981	6.9314	6.9552	6.9693	6.974

事故工况下昌化江水质预测结果(氨氮) (90%保证率最枯月平均流量)

表 5.3-8

X\c/Y	0	20	40	60	80
5	1.235	0.12	0.12	0.12	0.12
10	0.9083	0.12	0.12	0.12	0.12
20	0.6773	0.1251	0.12	0.12	0.12
30	0.5749	0.1399	0.1199	0.1199	0.1199
40	0.5139	0.1577	0.1199	0.1199	0.1199
50	0.4722	0.1739	0.1201	0.1199	0.1199
100	0.3687	0.2172	0.1256	0.1198	0.1198
200	0.2952	0.2295	0.1465	0.1221	0.1198
300	0.2625	0.2241	0.1604	0.128	0.1213
500	0.2294	0.2105	0.1712	0.1403	0.1299
1000	0.1954	0.1891	0.1736	0.1585	0.1523
2000	0.172	0.1723	0.1701	0.1675	0.1664
5000	0.1512	0.1538	0.1556	0.1567	0.157

由表 5.3-6~表 5.3-8 可知, 在事故工况下, 尾水排入青山河后, 青山河汇入昌化江前断面水质未能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准(COD_{Cr}20mg/L、NH₃-N1.0mg/L)要求, 但昌化江在 10m 内即可达到III类标准要求, 因此污水处理厂在事故工况下进行尾水排放, 对昌化江影响范围较小。

事故工况下昌化江玉雄饮用水水源保护区水质预测结果 (90%保证率最枯月平均流量)

表5.3-9

X\c/Y	污染物	0m	20m	40m	60m	80m	标准值
昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区上游边界2.95km	COD	7.0365	7.0633	7.0742	7.0764	7.0762	20
	氨氮	0.1628	0.1649	0.1657	0.1659	0.1659	1
昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区上游边界5.10km	COD	6.8925	6.9257	6.9494	6.9635	6.9682	15
	氨氮	0.1508	0.1533	0.1551	0.1562	0.1565	0.5

污水处理厂在事故工况下进行尾水排放, 昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区和昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区分别满足《地表水环境质量标准》(GB3838-

2002)III类和II类标准要求。在非正常工况下排放废水对昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区的COD、氨氮最大增加值分别仅为0.5764mg/L、0.0459mg/L；在非正常工况下排放废水对昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区的COD、氨氮最大增加值分别仅为0.4682mg/L、0.0365mg/L。

另外昌化江玉雄饮用水水源设置有备用饮用水源,为北黎河蒲草备用饮用水水源,若发生事故,可在北黎河蒲草备用饮用水水源进行取水。

5.3.2 恶臭气体事故排放的影响评价

恶臭气体事故排放即为生物滴滤塔设备发生故障,处理率降低至0%时,对周围环境空气的影响。恶臭气体源强、预测模式、预测参数详见“章节4.2环境空气影响预测评价”。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),采用估算模式计算项目事故工况下最大落地浓度及浓度占标率等,计算结果详见下表5.3-10。

大气污染物估算模式结算成果表

表 5.3-10

排放源	污染物	事故下污染物排放速率 kg/h	执行标准(mg/m ³)	最大浓度(mg/m ³)	最大浓度距离(m)	最大浓度占标率 P ₁ (%)
生物滴滤塔排气筒	NH ₃	0.3395	0.2	0.00761	293	3.80
	H ₂ S	0.00828	0.01	0.00018	293	1.86

从表5.3-10可见,只要企业做好恶臭的收集,使得恶臭气体进行有组织排放,即使在恶臭处理设备发生事故处理率为0时,恶臭影响仍较小,NH₃、H₂S最大地面浓度远小于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值(NH₃≤0.2mg/m³、H₂S≤0.01mg/m³)。

5.4 风险防范措施和应急预案

风险概率估算和事故后果分析说明存在发生突发性事故对环境的潜在威胁。国内外经验说明,及早落实有效的防治措施,将会减少事故的发生和使事故可能造成的危害减小到最低程度,减轻突发性事故对水环境和环境空气的影响,以实现经济效益与环境效益的统一。

为达到以上目的,有必要从日常管理上实行全面和严格的对策措施。同时准备周密的事事故应急对策,以便应付万一可能发生的事故。为此,结合本污水处理工程的实际情况,提出以下对策建议。

5.4.1 风险防范应急措施

(1) 污水处理厂

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。设计考虑处理工艺流程分组，当一条流程故障或维修时，另外的流程和设施可以短期超负荷运行。污水泵站考虑设置旁路，防止出现故障后无法提升污水。

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)；或者设置事故池（容积为 2500m³）临时贮存剩余废水。

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。关键设备应一备一用，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，就需立即采取相应预防措施：

a、针对污泥膨胀的起因，可采取不同对策：由缺氧、水温高造成的，可加大曝气量或降低进水量以减轻负荷，或适当降低MLSS(控制污泥回流量)，使需氧量减少；如污泥负荷过高，可提高MLSS，以调整负荷，必要时可停止进水，闷曝一段时间；可通过投加氮肥、磷肥，调整混合液中的营养物质平衡(BOD₅: N: P=100: 5: 1)；pH值过低，可投加石灰调节；漂白粉和液氯(按干污泥的0.3%~0.6%投加)，能抑制丝状菌繁殖，控制结合水性污泥膨胀。

b、用表面喷淋水或除沫剂去除泡沫，常用除沫剂有机油、煤油、硅油，投量为0.5~1.5mg/L。通过增加曝气池污泥浓度或适当减小曝气量，也能有效控制泡沫产生。当废水中含表面活性物质较多时，易预先用泡沫分离法或其他方法去除。另外也可考虑增设一套除油装置。但最重要的是要加强水源管理，减少含油过高废水及其它有毒废水的进入。

c、发生污泥上浮后应暂停进水，打碎或清除污泥，判明原因，调整操作。污泥沉降

性差，可投加混凝剂或惰性物质，改善沉淀性；如进水负荷大应减小进水量或加大回流量；如污泥颗粒细小可降低曝气机转速；如发现反硝化，应减小曝气量，增大回流或排泥量；如发现污泥腐化，应加大曝气量，清除积泥，并设法改善池内水力条件。

d、加装上、下游导流板，改善流速分布、提高充氧能力。导流板的材料可以用金属或玻璃钢，但以玻璃钢为佳。导流板与其他改善措施相比，不仅不会增加动力消耗和运转成本，而且还能够较大幅度地提高充氧能力和理论动力效率。建立安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对污水处理厂人员的理论知识和操作技能进行培训和检查。

⑥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。

⑦建立安全责任制度，在日常的工作管理方面建立一套完整的制度，落实到人、明确职责、定期检查。

⑧设置排水切断设施：根据厂区总平面布置，厂区应在雨水排放口处建设截断阀、收集池和废水输送系统，以备厂区发生废水泄漏或火灾、爆炸事故时，开启截断阀，把混有毒有害物的废水或消防废水引入事故收集池中，并视污水处理厂处理能力逐步把收集的废水送至污水处理厂进行处理，从而避免由于环境风险带来的废水排入周边水体污染水质。

(2) 污水管网

①污水处理厂的稳定运行与管网及泵站的维护关系密切。应十分重视管网及泵站的维护及管理，防止泥沙沉积堵塞而影响管道的过水能力。管道衔接应防止泄漏污染地下水，淤塞时应及时疏浚，保证管道通畅。

②对于各泵站、排水站应设专人负责，平时加强对机械设备的维护，一旦发生事故应及时进行维修，避免因此而造成污水外溢，污染环境。

③污水管网应制定严格的维修制度，应严格执行国家、地方的有关排放标准，特别需加强对所接纳工业废水进水水质的管理，确保污水处理厂的进水水质。

(3) 废气处理装置

①加强生物反应池、格栅、储泥池、泵房和脱水机房的密闭性，加强管路维护，使用优质的材料，避免管材的损耗磨损造成臭气泄漏。

②设置通风设备及除臭系统的备用风机及泵件等关键设备，当发生设备故障时，自控系统短小时内启动备用设备，确保臭气处理效率。

③定期检查生物除臭装置，确保其正常运行。

(4) 醋酸泄露应急处理措施

①泄露应急处理:

迅速撤离泄露污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿戴酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄露源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄露: 用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。大量泄露: 构筑围堤或挖坑收容。喷雾桩水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄露物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所处置。堵漏方法: 根据现场泄露情况, 研究制定堵漏方案, 分别采取不同的堵漏器具进行堵漏。

a 储罐、容器、管道壁发生微孔泄露, 可用螺丝钉加黏合剂旋入泄露孔方法堵漏;

b 管道发生泄露, 不能采取关阀止漏时, 可使用堵漏垫、堵漏楔、堵漏袋等器具封堵, 也可用橡胶垫等包裹、捆扎等;

c 阀门法兰盘或法兰垫片损坏发生泄露, 可用不同型号的法兰夹具, 并高压注射密封胶进行堵漏。

d 输转倒灌: 不能有效堵漏时, 应控制并减少泄漏量, 采取输转倒灌的方法将其导入其他容器、储罐或槽车(空的, 至少保证不能发生化学反应), 以排除险情, 实施倒灌作业时, 管线、设备必须良好接触; 储罐、容器、管道壁撕裂, 液体大量外泄, 来不及倒灌时, 可采用砂土、水泥粉等筑填导流, 将液体导入围堤, 并喷射泡沫覆盖加以保护; 可移动的槽车等发生泄露, 在事故现场不能有效堵漏情况, 可转移到具有倒灌条件的地方进行, 也可在人烟稀少的地方进行导流转移。

②急救措施

皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗至少 15 分钟, 就医。

眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道畅通, 如呼吸困难, 给输氧; 如呼吸停止, 立即进行人工呼吸, 就医。

食入: 用水漱口, 就医。

③消防措施:

用水喷射逸出液体, 使其稀释成不燃性混合物, 并用雾状水保护消防人员。

灭火剂: 雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。

灭火注意事项及措施: 消防人员须穿戴全身耐酸碱防护服, 佩戴空气呼吸器灭火。

尽可能将容器从火场移至空旷处，喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。

(5) 次氯酸钠泄露应急处理措施

①泄露应急处理：

作业人员防护措施、防护装备和应急处置程序：保证充分的通风、清除所有点火源。迅速将人员撤离到安全区域，远离泄露区域并处于上风方向。使用个人防护装备，避免吸入蒸汽、烟雾、气体或风尘。

泄露化学品的收容、清除方法及处置材料：少量泄露时，可采用干砂或惰性吸附材料吸收泄露物，大量泄露需筑堤控制。附着物或收集物应存放在合适的密闭容器中，并根据法律法规废弃处置。

②急救措施

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量肥皂水和清水冲洗皮肤。如有不适，就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道畅通，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

食入：禁止催吐，就医。

5.4.2 应急预案

按照《突发环境事件应急管理办法》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》及《海南省生态环境保护厅关于进一步加强环境应急预案管理工作的通知》等文件要求，污水处理厂需编制《环境污染事故应急预案》，并报当地环保部门备案。企业的应急体系可与昌化江玉雄饮用水水源地突发环境事件应急预案进行有机衔接。

污水处理厂污水在收集、输送和处理过程中，一旦出现突发性事故，必须按预先拟定的方案，进行紧急处理。应急方案的内容如下：

(1)风险源概况

详叙风险源类型、源强大小及位置。

(2)紧急保护区

包括排放口上游及下游至昌化江玉雄饮用水水源保护区段的水质控制区。

(3)应急组织

事故应急组负责事故现场的全面指挥，专业抢修队伍负责对事故或故障进行抢修或排除。

(4)应急设施、设备与材料

配备有关的备用设备、工具与材料。

(5)应急通讯、通知和交通

规定应急状态下的联络通讯方式，及时通知各有关方面，对事故现场进行管制，确定抢修队伍及时到达。

(6)应急环境监测及事故后评估

对较大的事故现场附近水环境进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为有关部门提供决策依据。

(7)应急防护措施

控制事故，防止扩大及连锁反应；关闭有关闸门，降低危害。

(8)应急状况终止与恢复措施

规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，迅速恢复污水处理厂的正常运转。

(9)人员培训与演习

应急计划制订以后，平时安排有关人员培训与演习。

(10)记录与报告

设置事故专门记录，建立事故档案和报告制度，要设专职或兼职人员负责管理。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 水环境保护措施

6.1.1 施工期

(1) 施工期污水需经处理后回用，不排放，其中混凝土系统冲洗水经沉淀池处理后回用于混凝土系统冲洗；施工机械设备及车辆冲洗水、机械维修废水经隔油沉淀池处理后回用于机械设备及车辆冲洗。考虑到雨季和回用水量的平衡，可在各废水处理设施旁设置一个回用水池，规模可按4日废水量考虑，以满足回用要求。

(2) 施工人员生活污水经地理式生活污水处理装置处理后回用于周边植被绿化或场地洒水。另外由于项目周围生活配套设施较为完善，可建议施工期不在选址附近设施工营地，施工人员食宿通过利用片石村、孔车村的生活配套设施来解决。

6.1.2 运行期

(1) 污水处理厂的污水处理工艺合理性分析见2.2.5章节。

(2) 进水水质控制措施

① 首先应积极做好污水管网系统的工业、生活污水分流及清污分流工作。对主要园区企业的污水要求必须进行预处理达到纳管标准。高浓度有机废水应按进管标准严格控制。服务范围企业应积极做好工业节水、清污分流工作，提高水回用率。

② 在园区管网配套建设过程中，需做好清污分流，避免大量雨水进入污水处理厂，以免增加不必要的处理成本。

(3) 加强管理，确保污水处理设施正常运行

① 对污水处理设施的运转情况要及时了解，保障正常运行，对进水和出水水质要定期监测，根据不同的水量和水质及时调整处理单元的运转状况，以保证最佳的处理效率。

② 认真做好污水处理厂的人员培训，加强教育，提高责任心。制定各项规章制度和操作规程，工作人员要实行岗位责任制，持证上岗，避免操作失误造成的环境污染。

加强对各类机械设备的定期检查、维护和管理，同时配备必要的备用设备，设备出现故障要及时更换，以减少事故的隐患。污水处理厂要采用双回路供电，防止停电造成运转事故。设计考虑处理工艺流程分组，当一条流程故障或维修时，另外的流程和设施可以短期超负荷运行。污水厂不得设置超越管，以免未经处理直排。同时，污水泵站考

虑设置旁路，防止出现故障后无法提升污水。

(4) 排污口规范化管理，安装尾水在线监测装置

① 根据原国家环保总局环发[1999]24号《排放口规范化整治技术》及琼府办(2014)55号《海南省人民政府办公厅关于印发海南省城镇污水处理厂运行监督管理办法的通知》的要求，为了进一步强化对污染源的现场监督管理及更好地落实国务院提出的实施污染物排放总量控制和“一控双达标”的目标，规定一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。

② 本工程污水处理厂排污口采取下沉式岸边排放。同时，排水管上安装压水阀，防止河水倒灌。排污口必须按照国家标准《环境保护图形标志-排污口(源)》(GB15562.1-1995)规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

③ 要求在进水口、出水口、关键水处理构筑物等位置安装在线监测监控装置，并与水行政主管部门和环保主管部门联网。监测监控内容主要包括流量、pH值、化学需氧量、氨氮等。此外，在主要工艺单元进行进出水质监测，并注重日常设备的维护。

④ 运营单位应当按照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》要求，对污水处理厂开展自行监测，并及时向社会公开监测信息。

(5) 尾水排放优化方案

根据第4.1.4章节可知，污水处理厂尾水排放口将下移8.7km(直线距离，排污口经纬度坐标为：E108°55'23.68"，N19°17'31.25")。

工程实施尾水排放口下移方案，污水管网初步拟定为由现有排放口位置沿昌江大道、G98高速路边布置，增加污水管网约12km，排水管网总长度约为14.6km，依据《海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂工程初步设计》中污水管网造价约为160万元/km，由此可知，增加污水管网投资约为2336万元。企业将对尾水排放管网另行设计和环评。

(6) 运行期厂区生活污水、除臭设备循环液更换废水及反冲洗废水均纳入污水处理厂进行统一处理。

6.2 环境空气污染防治

6.2.1 施工期

(1) 施工时对进场道路进行定期洒水抑尘，每天洒水4~5次。

- (2) 采用封闭式运输，车辆进出施工区必须对车轮进行冲洗。
- (3) 露天堆场和裸露场地采用土工布围护。
- (4) 运输车辆、推土机、挖掘机等在经过周边村及进入施工区时应减速行驶，同时，做好施工机械的维修、保养，使其正常运行。

6.2.2 运行期

污水处理厂运行后，影响环境空气质量的主要是污水处理过程中产生的恶臭污染物，主要成分是硫化氢和氨等，其主要臭气源有粗格栅井、进水泵房、细格栅井、旋流沉砂池、A²O池、沉淀池及储泥池、污泥脱水机房等，均属于无组织排放。为减轻恶臭污染物对周围环境的影响，必须采取如下控制措施：

(1) 污水厂进行除臭设计的各区域应密闭、并设置风机维持收集区域处于微负压状态，防止恶臭污染物外溢影响环境。

(2) 合理选择生物滴滤塔的填料，保持适当的气水比，维持微生物的厚度和填料的湿润，保证生物滤池的除臭效率，经处理后的尾气通过高度不低于 15m 的排气筒达标排放，保证污水厂厂界达到 GB18918-2002 表 5 所列的厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度二级标准要求。

生物滴滤塔是集生物吸收和过滤于一体的生物除臭法。生物滴滤塔内设有一层或多层的无机填料，填料表面附着一层完整的生物膜，具备厌氧、兼氧和好氧区，去除效果较好。循环营养液在塔上方均匀地喷洒在填料上，沿着填料自上向下流动，然后在塔底排出。臭气从滴滤塔的底部进入，与水逆流接触后溶解在水中并被填料表面生长的微生物吸收氧化，通过处理后的气体在从塔顶排出。生物滴滤塔的工艺流程如图 6.2-1 所示。

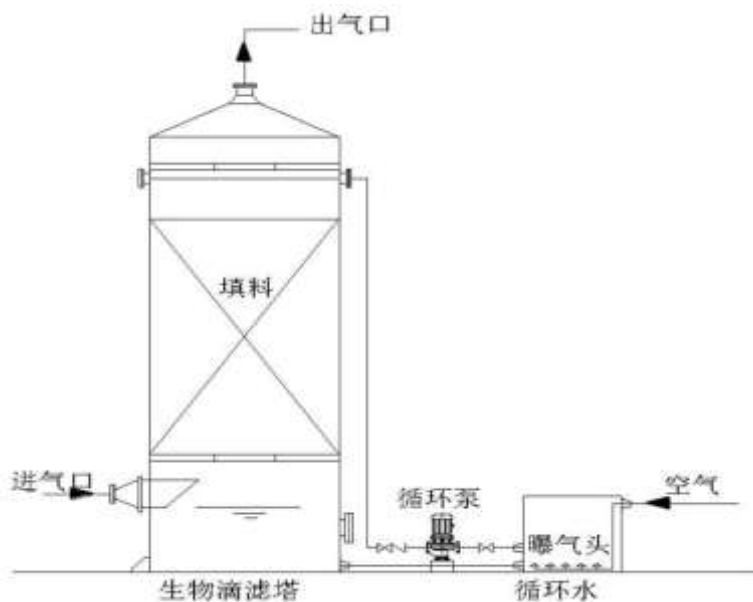


图 6.2-1 生物滴滤塔工艺图

(3) 采用自动监控的办法对除臭设施的除臭效率及密闭空间的恶臭污染物浓度进行监控，发现异常及时采取补救措施，确保人员安全和减少环境影响。

(4) 除臭系统的供电设施设计应采用双回路供电，平时加强维护和检修，防止停电或机械故障造成的运转事故。

(5) 除臭系统排气口应设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。采样孔、点数目和位置应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157—1996)和《污染源监测技术规范》的规定设置。

(5) 污水处理厂运行后，在污水处理厂的运行操作中加强管理。污泥浓缩控制发酵，污泥脱水后要及时清运减少污泥堆存；在各种池子停产修理时，池底积泥会暴露出来散发臭气，应采取及时消除积泥的措施来防止臭气的影响；视需要定期或不定期对恶臭气体进行监测，发现异常及时采取补救措施。在采取以上控制措施后，工程恶臭影响将会进一步减小。

(6) 项目规格为 30% 醋酸储罐采用呼吸阀+氮封，醋酸投加过程采用泵送。

(7) 建议设置卫生防护距离。根据计算，污水处理厂主要构筑物建议设置 100m 的卫生防护距离。在卫生防护距离范围内不得新建居民点、学校等敏感点。在厂区的污水生产区、污泥生产区周围设置绿化隔离带，选择种植对恶臭污染物具有抵御和吸收能力的树种，组成防止恶臭的多层防护隔离带，使办公区远离生产区，尽量降低恶臭污染的影响。厂外泵站建议设置 50m 的卫生防护距离。

6.3 噪声污染防治

6.3.1 施工期

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况。

(2) 合理安排施工作业时间

① 严禁高噪声设备夜间施工，若无法避免，需报经昌江县环保局审批后方可作业，并告示周围群众。

② 白天宜尽量集中在一段时间内施工，以缩短噪声污染周期，减少对周围环境的影响。

(3) 加强施工管理

① 机动车进出施工场地应禁鸣喇叭。汽车晚间运输尽量用灯光示警，禁鸣喇叭。

② 金属材料在装卸时，要求轻抬、轻放，避免野蛮操作。

③ 施工人员进入施工现场不得高声叫喊，无故甩打模板，乱吹哨，限制高音喇叭的使用，最大限度地减少噪声扰民。

(4) 采取有效的噪声防治措施

① 污水处理厂施工场地周围建设围墙，设置单独出入口。在距离居民较近处，应采取临时护围措施。

② 在声源处安装消声器消声，即在通风机、压缩机及各类排气放空装置等进出风管的适合位置设置消声器。

③ 高噪声的设备尽量布置在远离居民的地方，搅拌机、电锯、加工厂建设等在其外加盖简易棚等。

(5) 其他措施

① 施工前，在工程投标时，应将建筑施工噪声的管理措施列为施工组织设计内容，并科学规定工程期限。工程开工 15 天前，必须向昌江环保局办理建筑施工场噪声申报登记手续。

② 施工时，应在建筑施工工地显著处悬挂建筑施工工地告示牌，注明工地环保负责人及工地现场电话号码，以便公众监督。在施工过程中，向周围排放的建筑施工噪声，应当符合国家规定的排放标准。

6.3.2 运行期

(1) 对重点噪声源(如鼓风机、空压机、各类泵、压滤机等)进行严格控制,优先选用噪声低、效率高的机电设备。

(2) 对污水厂鼓风机、空压机、刮泥机、压滤机和各类水泵等设备,均应采取减振、防振措施,尽量布设于室内,以降低污染源强。

(3) 加强厂区内植树绿化,因地制宜选择树种,在厂房及办公室周围种植大量树木。

6.4 固体废弃物处理

6.4.1 施工期

(1) 泥浆池应按规范设立,其容积要考虑 30%的余量,以防雨水冲刷外溢,泥浆池底要采用可降解防渗透膜进行防渗处理,四周填压编织袋装土,保证泥浆不渗入地下。施工结束后,产生的废弃泥浆固化处理后,就地埋入防渗泥浆池中,上面覆土恢复原有地貌。

(2) 在施工生活区设置垃圾收集箱,集中储存,并定期外运,纳入城市生活垃圾处置系统。

(3) 建筑垃圾应分类集中堆放,尽可能回收利用,不可利用的建筑垃圾与施工人员的生活垃圾一起由环卫部门统一清运处理。

(4) 施工结束后,及时拆除施工临时设施,恢复施工迹地,对场地进行彻底清理,包括清除杂草、垃圾、废渣以及其它有碍物。

6.4.2 运行期

6.4.2.1 固废暂存和运输

(1) 为了防止栅渣、沉砂和污泥可能导致的二次污染,污水处理厂应配套建设污泥堆放场地,堆放场地需防风、防雨、防渗,堆放场地设置集水沟,对渗漏液进行收集送至污水处理厂,另运输车辆冲洗水也需送至污水处理系统处理,不直接对外排放。

(2) 污泥采用密闭车辆及时清运,并加强维修保养,及时更新污泥运输车辆,确保污泥运输车的密封性能良好,以避免泄露污水和散发恶臭气体。

(3) 建设单位应保持污泥处理设施稳定运行,产生的污泥应及时处理和清运,记录污泥产生、处置及出厂总量,并严格执行污泥转移联单制度。

6.4.2.2 固废处置措施

(1) 污泥处置方法分为卫生填埋、焚烧、土地利用和建材利用等。目前昌江县尚无独立的污泥处置中心，但规划建有昌江污泥无害化处理中心，因此项目污泥远期送至昌江污泥无害化处理中心。考虑到昌江污泥无害化处理中心建设时间的不确定性，近期污水处理厂污泥将送至华润水泥（昌江）有限公司处置。

(2) 栅渣和沉砂等含水率低的以无机物为主的固废与污泥一同近期送至送至华润水泥（昌江）有限公司处置；远期送至昌江污泥无害化处理中心处理。

(3) 生活垃圾：污水厂内工作人员的生活垃圾经分类收集，集中在专用垃圾桶内，由环卫部门统一收集清运，做到日清日运。

6.5 生态环境保护措施

(1) 施工管理、合理安排施工计划

① 对管道施工临时用地合理规划，严格控制施工作业带宽度；一切施工作业尽量利用原有公路，如无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。

② 施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路、污水处理厂以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

③ 提高工程施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间。

工程施工占有林地和砍伐树木，应向林业主管部门申报。

(2) 生态恢复措施

① 污水处理工程生态恢复措施主要布设在污水厂、泵站内部空地及周边、管道作业带、施工临时道路及临时施工场地等工程单元。

② 植物种类选择及恢复要求：项目区地处热带灌丛，根据项目区植被分布及植被类型，尽量选用当地乡土树种或适生树种作为工程的生态恢复树种。

永久占地区：主要为污水厂、泵站及管线作业带等占地，为进一步美化永久占地区环境，选择低矮、常绿的景观灌木树种，并尽量选择常绿树种。

临时占地区：污水处理厂施工临时占地均位于永久占地内，植被恢复结合场区绿化进行；污水管网施工临时便道应根据周边环境特点，选择适宜植物种类进行恢复(如果是耕地和园地，应恢复为耕地和园地)，保持与周边环境总体协调；施工临时占地主要为施工作业带、施工生产生活区场地、土石方中转场等区域，在管道两侧 5m 内可种植当地草本植物。

6.6 地下水保护措施

(1) 在污水管网和污水处理厂运营过程中，应对于污水管道和污水处理装置中易发生泄漏的节点部位加强维护和保养，管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上或架空敷设。做好日常处理装置的运营记录，防止该装置因各种不当原因和不良外界影响而产生污水的外泄和渗漏事件。

(2) 在污水处理池、生化池和曝气装置等在施工过程中，除采用防渗漏材料外，其外围与天然地层的接触处应尽量采用吸附能力强的复合粘性土衬垫，尽可能地起到减少污水装置泄漏时的速率和数量。

(3) 严格有序地做好该污水处理厂内外的保洁工作，将卫生清洁过程中产生的清洗废水经专用的下水管道输往指定的处理装置进行处理，不得在厂区内随意排放。

(4) 在拟建项目投产后应加大地下水环境的信息化监测，特别是易产生污水泄漏点地段的监控力度，以随时掌握变化动态。同时，建议将监测场区内的监测网点纳入全县的地下水环境监测网，实行定期监测，以有效避免地下水污染现象的发生。在地下水环境动态监测过程中若发现异常，应根据实际情况适当加密监测频率，以便及时发现问题并采取适当措施。

(5) 建议针对醋酸储罐设置防渗池，防渗池的建设要求参考相关技术规范，可预防醋酸泄露对地下水和土壤的影响。

7 环保投资估算及环境影响经济损益分析

7.1 环保投资估算

本工程环保投资共约418.46万元，占工程总投资的8.9%，环保投资估算详见表7.1-1，主要包括水环境、环境空气、声环境、生态环境保护措施费用等。

环保投资估算表

表 7.1-1

时段	项目	费用(万元)	备注
施工期	水环境保护措施	10	隔油池、沉淀池，化粪池、地理式污水处理装置等。
	环境空气保护措施	15	洒水车、露天堆场和裸露场地围护土工布
	噪声防治措施	5	低噪音设备、隔声护围、消声器等
	固体废弃物	2	垃圾桶、清运费
	生态环境保护措施	20	临时施工场地植被恢复
	环境监测费	10	每次 5 万元，包括施工高峰期和竣工验收。
	小计	62	
营运期	污废水防范措施	50	事故泄露、防渗措施、管道堵塞、管网故障等
	恶臭防治措施	100.8	对各处理构筑物加盖并各设置除臭设施，列入工程总投资。
	噪声防治措施	20	低噪声设备、消声器、防振垫、隔音罩等
	固体废弃物	20	污泥临时堆场设集水沟并作防渗处理，配置防雨、防渗污泥堆棚等
	在线监测费	65.66	包括在线监测房和化验设备，其中化验设备 25.66 万元已列入工程总投资中，监测费用纳入污水厂运行费用中。
	小计	256.46	
尾水排放方案优化措施（下移排放口）		2336	纳入管网工程总投资中，单独设计和环评
中水回用储水池		100	
环保措施合计		418.46	
工程总投资		4700	
占比（%）		8.9%	

7.2 环境影响经济损益分析

7.2.1 社会效益分析

太坡组团污水处理厂服务于昌江循环经济工业园区太坡组团，可以进一步落实昌江石碌城区城市总体发展战略规划，进一步改善园区的投资环境，进一步改变园区的对外形象，有利于对外招商引资，促进经济的腾飞，有利于经济的可持续发展。

7.2.2 经济效益分析

污水处理工程建成后，纳污范围内的污废水经预处理达到纳管标准后即可纳入污水处理厂集水系统，而不必经过二级处理后才能排放，一为企业节约了废水治理投资，二为企业减轻了因治理规模小造成的运行成本高而带来的压力，降低了废水处理费用。降低了生产成本，增强了企业活力，提高了经济效益。

7.2.3 环境效益分析

太坡组团污水处理厂收集昌江循环经济工业园区太坡组团的企业产生污水，避免企业废水直接排入周边河流，减轻青山河等周边水体的水环境容量压力。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境管理目的

环境管理和监督是工程管理的一部分，是工程环境保护有效实施的重要环节。

本工程环境管理目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减免，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

8.1.2 环境管理、执行、监督机构

本项目由海南昌江循环经济工业园区管理委员会负责海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目（近前一阶段）的设计、施工建设。营运期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

海南省生态环境保护厅、昌江县环境保护局负责监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

8.1.3 环境管理职责

1、厂内环境管理职责

(1)本工程厂内环境管理纳入污水处理厂现有的环境管理机构体系，由污水处理厂厂长负责环境管理机构，从上到下建立起环境目标责任制、岗位责任制。

(2)宣传、组织贯彻国家有关环境保护的方针、政策、法令和条例，搞好范围内的环境保护工作。

(3)根据国家有关施工管理条例、操作规范以及环评提出的施工期环境保护要求，制定施工环境保护管理办法，并负责实施。

(4)监督施工单位执行施工环境保护管理办法的情况，对违反管理办法的施工行为及时予以制止；

(5)监督本项目环保设施和设备的安装、调试和运行，保证“三同时”验收合格。

(6)执行上级主管部门建立的各种环境管理制度。

(7)保证各种环保措施的实施与环保设施的正常运行。

2、施工期环境管理内容

(1)施工噪声对附近村庄生活、工作的干扰；

(2)施工期材料堆场和材料运输引起的扬尘，施工人员的生活污水、生活垃圾的污染；

(3)施工造成的植被破坏和水土流失；

(4)调查、处理施工扰民或污染纠纷。

3、运行期环境管理内容

(1)进管水质控制管理。对服务范围内的废水进行审计与监测，是运行期环境管理的重要内容。应加强进厂水质控制管理，对进入污水管网系统的所有排污单位的废水量和水质进行登记，与排污单位签订废水处理服务合同，规定各排污单位的废水排放量和排放水质。对污染特别严重的重点企业必须实行点源控制，确定污水收集范围内的主要骨干企业为重点监控对象，对其污水预处理设施的运行状况进行监督，对其出水水质进行控制。

(2)领导并组织项目运行期(包括非正常运行期)的环境监测工作，建立档案。

(3)依据核定的污染物排放总量控制指标和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)等来指导和规范污水处理厂各部门的运行管理。

(4)调查、处理污染事故与污染纠纷。

(5)开展环保教育、技术培训和学术交流活动，提高工作人员素质，推广利用先进技术和经验。

8.2 环境监测计划

8.2.1 监测目的

环境监测是评价环境保护措施是否有效的工具。施工和运营阶段的环境监测可以保证本项目环评中所列出的环境保护措施得到有效的落实。通过环境监测，能较早确认环境保护措施无效或不合理的问题，在必要情况下，适当修改环境保护措施，使环境保护措施符合环境监测计划的目标。

8.2.2 监测计划

根据《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》(HJ978-2018)及《排污单位自行监测技术指南 农副食品加工业》(HJ986-2018)，确定本项目的施工期、营运期环境监测计划见表 8.2-1。

工程环境监测计划一览表

表 8.2-1

阶段	监测要素	监测断面/点位	监测内容	监测时间和频次	实施机构	监督机构
----	------	---------	------	---------	------	------

施工期	噪声	四侧厂界	L_{Aeq}	高峰期监测 1 期，昼夜各 1 次	建设单位、有资质环境监测单位	昌江县生态环境保护局、海南省生态环境保护厅
	水环境	生活污水处理措施出水口	pH、DO、BOD ₅ 、氨氮、COD _{Mn} 、COD _{Cr} 、石油类、TP	高峰期监测 1 期，连续 2 天		
	环境空气	施工场地周边	TSP	施工高峰期连续测 7 天		
营运期	水质监测	进水总管	流量、化学需氧量、氨氮	自动监测		
			总磷、总氮	每日一次		
		废水总排放口	流量、pH 值、化学需氧量、氨氮	自动监测		
			总磷、总氮、总氰化物、动植物油、大肠菌群数、阴离子表面活性剂、色度、含盐量、粪大肠菌群、总余氯	每月一次		
	雨水排放口	化学需氧量、悬浮物	每日一次			
	恶臭监测	厂界	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	半年一次		
		厂内甲烷体积浓度最高处（通常位于格栅、初沉池、污泥消化池、污泥浓缩池、污泥脱水机房等位置）	甲烷	一年一次		
		除臭装置的排气口	H ₂ S、NH ₃ 、臭气浓度	半年一次		
	噪声监测	厂界外 1m	L_{Aeq}	每季一次		
	污泥监测	出厂污泥	pH 值、含水率	每季一次		
注：进水总管自动监测数据须与地方生态环境主管部门污染源自动监控系统平台联网。						

8.2.3 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，并逐级上报。建设单位应在施工高峰期、竣工环保验收时向昌江县环保局和海南省生态环保厅提交环境监测报告。

8.3 环境保护竣工验收

工程设计应针对项目的工程特点，重点做好废水、废气、噪声、固废等的防治工作，确保项目建成投产后污染物达标排放；按照《建设项目环境保护设施竣工验收管理规定》及《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告 2018 年第 9 号）中有关要求，建设单位需向环保主管部门提出环保竣工验收申请，制定验收监测

计划，经批准后进行环境保护竣工验收监测。竣工验收前，应准备基本资料包括：环境影响报告书、环境保护竣工验收监测报告、环境保护执行报告等。

工程环境保护设施验收主要内容详见表 8.3-1。

工程环境保护设施验收一览表

表 8.3-1

验收项目		环保设施		达标监测项目
		环保设施或环保要求	治理效果	
验收内容	水环境	控制进水水质； 加强管理，确保污水处理设施正常运行； 排污口规范化管理，安装尾水在线监测装置； 将污水处理厂尾水排放口下移8.7km(直线距离，排污口经纬度坐标为：E108° 55'23.68"，N19° 17'31.25")； 运行期厂区生活污水、除臭设备循环液更换废水及反冲洗废水均纳入污水处理厂进行统一处理。	尾水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级标准的A标准	COD、NH ₃ -N等
	大气环境	主要恶臭污染源分别加盖并设置生物滴滤塔设备，收集率需达到90%以上，去除率要求达到85%以上，排气筒高度要求达到15m以上；同时加强污水处理厂运行管理，削减恶臭污染。 在厂区的污水生产区、污泥生产区周围设置绿化隔离带，选择种植不同系列对恶臭污染物具有抵御和吸收能力的树种，组成防止恶臭的多层防护隔离带，尽量降低恶臭污染的影响。	污水处理厂废气排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)厂界排放最高允许浓度；《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	NH ₃ 、H ₂ S小时值、臭气浓度
	固废	污泥要定点堆放，建设标准污泥临时堆场，及时并及及时外运处理。临时堆场四周应设集水沟及防雨淋措施及防渗设计，渗滤液经收集后回到污水处理厂进行处理，以防二次污染。 项目污泥远期送至昌江污泥无害化处理中心，近期污水处理厂污泥将送至华润水泥(昌江)有限公司处置。 污水厂固体废物需密封运输；生活垃圾需分类收集，由当地环卫部门统一清运。	污泥得到妥善处置	污泥
	噪声	在设备选型时优先选用噪声低、效率高的机电设备；对于污水处理厂内功率较大的风机、水泵等设备，应尽量设计放入地下或半地下室，若在地面上，需设置隔声房。对于污水处理厂风机类设备的进出口管道，采取适当消音措施，减少气流脉动噪声。较大型机泵类设备还应加装防振垫片，减少振动引起的噪声。 加强厂区绿化，在厂房和办公室四周种植大量树木，减缓噪声。	厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类标准	Leq(A)
	生态恢复措施	临时占地需及时恢复其原有土地使用功能；厂区需进行绿化。	生态得到恢复	植被
环境管理保	①机构设置、主要职责及管理辦法；②环境管理机构的人员配置；③环境管理有关规章制度；④环境管理及监测计划			

验收项目	环保设施		达标监测项目
	环保设施或环保要求	治理效果	
护检查			

8.4 排污许可证管理要求

根据《控制污染物排放许可制实施方案》（国办发[2016]81号）和《排污许可证管理暂行规定》（环水体[2016]186号）可知，新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2017年版）》，工业污水处理厂属于实施重点管理的行业，需实行排污许可管理。企业需按照《排污许可证申请与核发技术规范 水处理（试行）》（HJ 978-2018）中的要求进行排污许可申请等管理要求。

通常对颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、重金属等污染物许可排放量，本项目无相关污染物产生；对排污单位废水主要排放口化学需氧量、氨氮，以及受纳水体环境质量超标且列入相关污染物排放标准的污染物许可排放量，本项目废水主要污染物为化学需氧量、氨氮。根据环水体[2016]186号、HJ 978-2018文件中对申请排放信息的要求，本环评列出废水直接排放口基本情况和废水污染物排放的表格见表 8.4-1 和表 8.4-2。

废水直接排放口基本情况表

表 8.4-1

序号	排放口编号	排放口地理坐标		排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
		经度	纬度				名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
1	DW01	108°55'23.68"	19°17'31.25"	直接进入江河、湖、库等水环境	连续排放	/	青山河	III类	108°55'23.68"	19°17'31.25"

废水污染物排放

表 8.4-2

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	许可排放浓度限值 (mg/L)	许可年排放量限值 (t/a)				
					第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
主要排放口									
1	DW01		COD _{Cr}	50	27.375	27.375	27.375	/	/
2	DW01		氨氮	5	2.738	2.738	2.738	/	/

9 环境影响评价结论

9.1 工程概况

太坡组团污水处理厂厂址位于园区西北部，昌江大道与拟建旅游大道交叉口南侧；厂外泵站位于园区西北部，昌江大道于工业一路交叉口西南侧，占地面积约 30 亩。污水处理厂服务范围为昌江循环经济工业园区太坡组团。污水处理厂规划远期规模为 $1.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，近期规模为 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，一阶段实施规模为 $0.25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。本次项目规模为近期一阶段 $0.25 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 的规模。污水处理厂拟采用细格栅及旋流沉砂池+水解酸化池+一体化 A²/O 池+活性砂滤池+接触消毒池工艺。污泥处理采用“污泥浓缩池+离心脱水工艺”，消毒处理采用次氯酸钠消毒工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，尾水排放至青山河。项目估算总投资为 4700 万元。

9.2 与产业政策和规划符合性

工程建设符合国家及地方的产业政策，符合海南省主体功能区规划、海南省生态红线区域保护规划、昌江黎族自治县城乡总体规划（2010-2030）、昌江黎族自治县土地利用总体规划、昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划设计及“三线一单”等相关要求。

9.3 工程方案合理性

本工程二级处理工艺、三级深度处理工艺、污泥处理工艺、场区布置等方案从环境影响角度分析，基本合理可行。

9.4 环境质量现状

(1) 地表水环境质量现状

根据昌江县环境监测站的监测结果，昌化江叉河、大风监测断面各指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水水质要求。

青山河 1#和 2#和昌化江 3#均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水水质要求；昌化江 4#均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水水质要求。青山河和昌化江目前水质状况较好。

(2) 地下水环境质量现状

根据现状监测，本项目区域地下水的各因子除硝酸盐氮、总大肠菌群外，均满足 GB/T14848 中III类水水质要求；硝酸盐氮、总大肠菌群略有超标，其主要原因可能因为采样水井为居民用水水井，其受到一定生活污水污染。

两个监测点位 pH、总大肠杆菌群评价因子监测值均不能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93),存在超标情况,超标主要原因可能为居民生活污水排入造成污染。

(3) 环境空气质量现状

根据《2017年昌江黎族自治县经济和社会发展统计公报》,2017年昌江全县环境空气质量监测有效天数354天,环境空气质量总体保持优良。

根据现状监测,工程区2个监测点位的SO₂、NO₂的小时浓度监测值,均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二级标准限值;SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的日平均浓度监测值,均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二级标准限值。

工程附近居民点现状环境空气中特征因子硫化氢和氨监测结果均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)中表D.1其他污染物空气质量浓度参考限值中要求。

(4) 声环境质量现状

由监测结果可知,污水处理厂四侧厂界声环境现状达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求;泵站东侧声环境现状达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准,其余三侧声环境现状达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准;片石新村、昌江思源实验学校声环境现状能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

(5) 土壤环境质量现状

由监测结果表明,2#监测点的土壤监测能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地筛选值;1#和3#监测点位的土壤监测均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中的风险筛选值。

9.5 主要环境影响

(1) 水环境影响

① 青山河水质影响

经计算结果可知,尾水排入青山河后,由于排放断面流量较小,未能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准。根据预测,青山河超标长度约为13.62km。

青山河汇入昌化江前断面水质可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准(COD_{Cr}20mg/L、NH₃-N1.0mg/L)要求。

② 昌化江水质影响

污水处理厂尾水经由青山河汇入昌化江后，在 90% 保证率最枯月平均流量和最枯月 20 年平均两种条件下，下游河段 COD_{Cr}、NH₃-N 均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准 (COD_{Cr}20mg/L、NH₃-N1.0mg/L) 要求，对其下游水质影响不大。

③ 对昌化江玉雄饮用水水源保护区的影响

根据预测结果可知，本工程建设后，昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区和昌化江玉雄饮用水水源保护区一级保护区上边界分别满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类和 II 类标准要求。本工程建设后尾水排放的污染物对昌化江玉雄饮用水水源保护区二级保护区的 COD、氨氮最大增加值分别仅为 0.2036mg/L、0.0101mg/L，对一级保护区的 COD、氨氮最大增加值分别仅为 0.1205mg/L、0.0041mg/L。

④ 尾水排放方案优化

根据前文可知，污水处理厂尾水汇入后青山河存在一定长度的超标，为保证青山河水质可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求，拟将污水处理厂尾水排放口下移 8.7km (直线距离，排污口经纬度坐标为：E108° 55'23.68"，N19° 17'31.25")，该排放口处 90% 保证率最枯月平均流量为 0.1464m³/s。调整后尾水排放口位置见附图 5。

(2) 环境空气影响

根据估算模式计算结果，各污染因子最大占标率为 9.89% (水解酸化池 NH₃ 无组织源)，最大落地点浓度为 19.78μg/m³，出现在源下风向 58m 处。根据 HJ2.2-2018，最大占标率 1% ≤ P_{max} < 10%，其大气评价等级为二级。因此根据导则 8.1.2 章节要求，项目不进行进一步预测与评价，直接以估算模式的计算结果作为预测与分析依据。

本工程在采取生物滴滤塔处理恶臭气体后，恶臭影响较小，NH₃、H₂S 最大地面浓度均远小于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018) 中表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值 (NH₃ ≤ 200μg/m³、H₂S ≤ 10μg/m³)，更远低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度 (NH₃ ≤ 1.5mg/m³、H₂S ≤ 0.06mg/m³)。

同时，根据污染源分析，污水处理厂恶臭气体经生物滴滤塔处理后，经 15m 高排气筒排放的污染源强 NH₃ 为 0.0509kg/h、H₂S 为 0.0012kg/h，远低于《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 限值 (15m 排气筒高度排放限值：NH₃ ≤ 4.9 kg/h、H₂S ≤ 0.33 kg/h)。

由表 4.2-8 可知，基于估算模式下的计算结果，项目恶臭废气 (NH₃、H₂S) 对最近

敏感点的贡献值和其背景值叠加后的质量浓度可以满足相应质量标准，在敏感点的臭气强度小于 1 级（基本感觉不到气味），人们基本感觉不到臭味，可见项目恶臭废气对周边环境的影响较小。

污水处理厂的细格栅和旋流沉砂池、水解酸化池、一体化 A²/O 池、污泥浓缩池、污泥脱水机房各建构筑物分别设置 100m 的卫生防护距离。厂外泵站设置 50m 的卫生防护距离。

(3) 地下水环境影响

非正常状况下污染物高锰酸盐指数渗入，潜水含水层 1 天内沿流线增加 3mg/l 浓度的距离约为 8m，污染物 10 天扩散沿流线增加 3mg/l 浓度距离为 7.5m，扩散 100 天沿流线增加 3mg/l 浓度距离约为 24m。扩散 1000 天距离约为 35m 处增加值最大，约为 6.9mg/L。

非正常状况下污染物氨氮渗入，潜水含水层 1 天内沿流线增加 0.5mg/l 浓度的距离约为 2.3m，污染物 10 天扩散沿流线增加 0.5mg/l 浓度距离为 7.3m，扩散 100 天沿流线增加 0.5mg/l 浓度距离约为 15m。扩散 1000 天距离约为 30m 处增加值最大，约为 2.17mg/L。

从地下水污染预测结果可知，拟建场地所在区域因地下水水力梯度相对较小、含水层渗透性能相对较差，导致地下水实际流速较慢。但地下水具有埋藏隐蔽性和一旦污染很难治理的特征，因此需采取一定的防渗措施，并加强施工监理和运营期地下水监控工作，避免在项目建设和运营过程中造成地下水污染。

(4) 声环境影响

① 施工期

污水处理厂周边最近敏感点西侧片石新村声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准（昼间 60dB，夜间 50dB）。根据表 4.4-1 可知，施工机械设备昼间噪声影响范围在 400m 以内，夜间在 1250m 以内，而片石新村与污水处理厂最近距离约 1187m，片石大村与污水处理厂最近距离约 1240m，施工期间片石新村、片石大村夜间噪声可能超标。因此，需采取相应措施降低噪声影响，如禁止夜间施工活动，或施工前期在施工场界四周设置围栏（隔声量约 5dB），从而使片石新村施工期间噪声满足 2 类标准要求。

② 运行期

运行期间污水处理厂四侧厂界噪声满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准（昼间 65dB，夜间 55dB）。四侧敏感点在 1km 以上，本项目运行期噪声对环境敏感点基本无影响。

(5) 固体废物影响

项目产生的污泥在厂内污泥堆放间临时存放，堆放过程能做到“防风、防雨、防渗”三防措施，避免了污泥随暴雨冲刷而污染周围环境，建设单位对污泥及时清运，使用密闭式车辆运送。在此基础上，污泥的暂存和运输对周边环境影响较小。

项目污泥远期送至昌江污泥无害化处理中心；近期污水处理厂污泥送至华润水泥（昌江）有限公司处置，华润水泥（昌江）有限公司采用水泥窑协同处置废弃物。在此基础上，污泥可做到有效的处置，不会产生二次污染，对周边环境影响较小。

(6) 生态环境影响

本工程在施工期和运行期对区域的植被和动物影响较小。

9.6 环境保护对策措施

9.6.1 水环境保护措施

(1) 施工期

施工期污废水需经处理后回用，不排放，其中混凝土系统冲洗水、混凝土面板养护用水经沉淀池处理后回用于混凝土系统冲洗；施工机械设备及车辆冲洗水、机械维修废水经隔油沉淀池处理后回用于机械设备及车辆冲洗。施工人员生活污水经地埋式生活污水处理装置处理后回用于周边植被绿化或场地洒水。

(2) 运行期

① 进水水质控制措施

首先应积极做好污水管网系统的工业、生活污水分流及清污分流工作。对主要园区企业的污水要求必须进行预处理达到纳管标准。高浓度有机废水应按进管标准严格控制。服务范围企业应积极做好工业节水、清污分流工作，提高水回用率。

在园区管网配套建设过程中，需做好清污分流，避免大量雨水进入污水处理厂，以免增加不必要的处理成本。

② 加强管理，确保污水处理设施正常运行

对污水处理设施的运转情况要及时了解，保障正常运行，对进水和出水水质要定期监测，根据不同的水量和水质及时调整处理单元的运转状况，以保证最佳的处理效率。

认真做好污水处理厂的人员培训，加强教育，提高责任心。制定各项规章制度和操作规程，工作人员要实行岗位责任制，持证上岗，避免操作失误造成的环境污染。

加强对各类机械设备的定期检查、维护和管理，同时配备必要的备用设备，设备出现故障要及时更换，以减少事故的隐患。污水处理厂要采用双回路供电，防止停电造成

运转事故。设计考虑处理工艺流程分组，当一条流程故障或维修时，另外的流程和设施可以短期超负荷运行。污水厂不得设置超越管，以免未经处理直排。同时，污水泵站考虑设置旁路，防止出现故障后无法提升污水。

③排污口规范化管理，安装尾水在线监测装置

a、根据原国家环保总局环发[1999]24号《排放口规范化整治技术》及琼府办(2014)55号《海南省人民政府办公厅关于印发海南省城镇污水处理厂运行监督管理办法的通知》的要求，为了进一步强化对污染源的现场监督管理及更好地落实国务院提出的实施污染物排放总量控制和“一控双达标”的目标，规定一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收内容之一。

b、本工程污水处理厂排污口采取下沉式岸边排放。同时，排水管上安装压水阀，防止河水倒灌。排污口必须按照国家标准《环境保护图形标志-排污口(源)》(GB15562.1-1995)规定，设置与之相适应的环境保护图形标志牌。

c、要求在进水口、出水口、关键水处理构筑物等位置安装在线监测监控装置，并与水行政主管部门和环保主管部门联网。监测监控内容主要包括流量、pH值、化学需氧量、氨氮等。此外，在主要工艺单元进行进出水质监测，并注重日常设备的维护。

d、运营单位应当按照《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法(试行)》要求，对污水处理厂开展自行监测，并及时向社会公开监测信息。

④尾水排放优化方案

根据第4.1.4章节可知，污水处理厂尾水排放口将下移8.7km(直线距离，排污口经纬度坐标为：E108°55'23.68"，N19°17'31.25")。

⑤运行期厂区生活污水、除臭设备循环液更换废水及反冲洗废水均纳入污水处理厂进行统一处理。

9.6.2 环境空气防治措施

(1) 施工期

施工时对进场道路进行定期洒水抑尘，每天洒水4~5次；采用封闭式运输，车辆进出施工区必须对车轮进行冲洗；露天堆场和裸露场地采用土工布围护；运输车辆、推土机、挖掘机等在经过周边村及进入施工区时应减速行驶，同时，做好施工机械的维修、保养，使其正常运行。

(2) 运行期

① 污水厂进行除臭设计的各区域应密闭、并设置风机维持收集区域处于微负压状态，防止恶臭污染物外溢影响环境。

② 合理选择生物滴滤塔的填料，保持适当的气水比，维持微生物的厚度和填料的湿润，保证生物滤池的除臭效率，经处理后的尾气通过高度不低于 15 米的排气筒达标排放。

③ 采用自动监控的办法对除臭设施的除臭效率及密闭空间的恶臭污染物浓度进行监控，发现异常及时采取补救措施，确保人员安全和减少环境影响。

④ 项目规格为 30%醋酸储罐采用呼吸阀+氮封，醋酸投加过程采用泵送。

9.6.3 噪声污染防治措施

(1) 施工期

① 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况；

② 合理安排施工作业时间；

③ 加强施工管理；

④ 采取有效的噪声防治措施：污水处理厂施工场地周围建设围墙，设置单独出入口。在距离居民较近处，应采取临时护围措施；在声源处安装消声器消声，即在通风机、压缩机及各类排气放空装置等进出风管的适合位置设置消声器；高噪声的设备尽量布置在远离居民的地方，搅拌机、电锯、加工厂建设等在其外加盖简易棚等。

(2) 运行期

对重点噪声源(如鼓风机、空压机、各类泵、压滤机等)进行严格控制，优先选用噪声低、效率高的机电设备。对污水厂鼓风机、空压机、刮泥机、压滤机和各类水泵等设备，均应采取减振、防振措施，尽量布设于室内，以降低污染源强。加强厂区内植树绿化，因地制宜选择树种，在厂房及办公室周围种植大量树木。

9.6.4 固体废弃物处理

(1) 施工期

泥浆池应按规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用可降解防渗透膜进行防渗处理，四周填压编织袋装土，保证泥浆不渗入地下。在施工生活区设置垃圾收集箱，集中储存，并定期外运，纳入城市生活垃圾处置系统。建筑垃圾应分类集中堆放，尽可能回收利用，不可利用的建筑垃圾与施工人员的生活垃圾一

起由环卫部门统一清运处理。

(2) 运行期

① 污水处理厂应配套建设污泥堆放场地，堆放场地需防风、防雨、防渗，堆放场地设置集水沟，对渗漏液进行收集送至污水处理厂，另运输车辆冲洗水也需送至污水处理系统处理，污泥采用密闭车辆及时清运。建设单位应保持污泥处理设施稳定运行，产生的污泥应及时处理和清运，记录污泥产生、处置及出厂总量，并严格执行污泥转移联单制度。

②项目污泥远期送至昌江污泥无害化处理中心。考虑到昌江污泥无害化处理中心建设时间的不确定性，近期污水处理厂污泥将送至送至华润水泥（昌江）有限公司处置。

栅渣和沉砂等含水率低的以无机物为主的固废与污泥一同近期送至送至华润水泥（昌江）有限公司处置；远期送至昌江污泥无害化处理中心处理。

污水厂内工作人员的生活垃圾经分类收集，集中在专用垃圾桶内，由环卫部门统一收集清运，做到日清日运。

9.6.5 生态保护措施

(1) 施工管理、合理安排施工计划

(2) 生态恢复措施：污水处理工程生态恢复措施主要布设在污水厂、泵站内部空地及周边、管道作业带、施工临时道路及临时施工场地等工程单元；植物种类选择及恢复要求：项目区地处热带灌丛，根据项目区植被分布及植被类型，尽量选用当地乡土树种或适生树种作为工程的生态恢复树种。

9.6.6 地下水保护措施

(1) 管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上或架空敷设。

(2) 在污水处理池、生化池和曝气装置等在施工过程中，除采用防渗漏材料外，其外围与天然地层的接触处应尽量采用吸附能力强的复合粘性土衬垫，尽可能地起到减少污水装置泄漏时的速率和数量。

在拟建项目投产后应加大地下水环境的信息化监测，特别是易产生污水泄漏点地段的监控力度，以随时掌握变化动态。

(3) 建议针对醋酸储罐设置防渗池，防渗池的建设要求参考相关技术规范。

9.7 评价结论

海南昌江循环经济工业园区太坡组团污水处理厂项目的建设符合国家和地方产业

政策，符合昌江太坡组团农产品加工园区项目策划及概念规划，符合海南省生态红线区域保护规划的相关要求。排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准；排放污染物符合国家、省规定的主要污染物排放总量控制指标，造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求；项目建设符合清洁生产的要求；项目的环境事故风险可控。本项目属于环保工程，具有显著的环境效益。因此建设单位在落实本报告提出的各项环境保护措施基础上，从环境保护角度看，本项目的建设是可行的。