

丹阳市石城污水处理有限公司

三期扩建工程

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

丹阳市石城污水处理有限公司

2019年3月

## 目 录

<b>1 前言 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目特点.....	2
1.3 工作过程.....	3
1.4 分析判定相关情况.....	4
1.5 关注的主要环境问题.....	8
1.6 报告书主要结论.....	9
<b>2 总则 .....</b>	<b>10</b>
2.1 编制依据.....	10
2.2 评价目的和原则.....	13
2.3 评价因子.....	14
2.4 评价标准.....	15
2.5 评价等级及评价重点.....	19
2.6 评价范围和重点保护目标.....	22
2.7 区域相关规划及环境功能区域.....	24
<b>3 现有项目回顾性评价 .....</b>	<b>30</b>
3.1 现有项目环评批复及验收情况.....	30
3.2 现有项目工程回顾.....	31
3.3 现有工程实际进出水水质.....	36
3.4 现有项目污染物排放汇总.....	39
3.5 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施.....	39
<b>4 建设项目工程分析 .....</b>	<b>41</b>
4.1 拟建项目概况.....	41
4.2 污水处理规模预测.....	48
4.3 进出水水质论证.....	51
4.4 污水处理工艺选择.....	55
4.5 污水处理工艺论证.....	60

4.6 环境影响因素分析.....	79
4.7 污染源强核算.....	97
4.8 非正常工况分析.....	101
4.9 全厂污染物排放核算汇总.....	101
<b>5 环境现状调查与评价 .....</b>	<b>103</b>
5.1 自然环境概况.....	103
5.2 环境质量现状评价.....	106
<b>6 环境影响预测与评价 .....</b>	<b>114</b>
6.1 大气环境影响预测与评价.....	114
6.2 地表水环境影响分析.....	118
6.3 声环境影响分析.....	122
6.4 固废环境影响分析.....	125
6.5 地下水环境影响分析.....	127
6.6 生态环境影响分析.....	145
6.7 施工期环境影响分析.....	145
6.8 环境风险影响分析.....	150
<b>7 环境保护措施及其经济技术论证 .....</b>	<b>176</b>
7.1 大气污染防治措施评述.....	176
7.2 水污染防治措施评述.....	180
7.3 噪声污染防治措施评述.....	185
7.4 固废（液）污染防治措施评述.....	186
7.5 地下水和土壤污染防治措施.....	187
7.6“三同时”验收.....	189
<b>8 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>190</b>
8.1 经济效益分析.....	190
8.2 社会效益分析.....	190
8.3 环境影响经济损益分析.....	191

<b>9 环境管理与监测计划 .....</b>	<b>192</b>
9.1 总量控制分析.....	192
9.2 环境管理.....	193
9.3 监测计划.....	195
9.4 排污口设置及规范化整治.....	198
<b>10 结论 .....</b>	<b>199</b>
10.1.1 项目概况.....	199
10.2 环境质量现状总体良好，具有一定环境容量.....	200
10.3 污染物排放满足总量控制要求.....	200
10.4 污染物排放对环境影响较小，不会改变区域环境功能.....	201
10.5 环境保护措施可行.....	202
10.6 环境影响经济损益分析.....	203
10.7 环境管理与监测计划.....	203
10.8 总结论.....	203

**附件：**

附件 1：环评技术服务合同

附件 2：关于石城污水处理有限公司三期扩建工程项目建议书的批复，丹发改经信行[2019]3 号

附件 3：营业执照复印件

附件 4：法人身份证复印件

附件 5：土地证

附件 6：关于丹阳市石城污水处理有限公司扩建工程入河排污口设置项目的行政许可决定，镇水许可[2011]19 号

附件 7：关于对丹阳市城市污水处理厂环境影响报告书的批复，苏环控[1998]95 号

附件 8：丹阳市石城污水处理厂一期工程竣工环境保护验收意见

附件 9：关于对《丹阳市石城污水处理厂除磷脱氮技术改造项目环境影响报告表》的批复意见，丹环管[2008]4 号

附件 10：丹阳市石城污水处理厂除磷脱氮提标升级环保设施整改工程项目环保竣工验收意见

附件 11：关于丹阳市城建交通重点工程指挥部丹阳石城污水处理有限公司再生水利用一期工程项目环境影响报告表的审批意见，丹环审[2011]130 号

附件 12：丹阳市城建交通重点工程指挥部丹阳市石城污水处理有限公司再生水利用一期工程（1.2 万吨/日）项目竣工环境保护验收意见的函，丹环验[2012]40 号

附件 13：关于丹阳市石城污水处理有限公司扩建工程（6 万 m<sup>3</sup>/d）环境影响报告书的批复，苏环审[2012]240 号

附件 14：丹阳市石城污水处理有限公司扩建工程第一阶段（2 万 m<sup>3</sup>/d）竣工环境保护验收意见

附件 15：应急预案备案表

附件 16：污泥鉴定报告

附件 17：污泥处置协议

附件 18：监测报告

# 1 前言

## 1.1 项目由来

丹阳市位于江苏省南部，地处长江三角洲、上海经济圈腹地，属苏南经济板块，东临常州市武进区、新北区，西接句容市、镇江市丹徒区，南与金坛市接壤，北与扬中市隔江相望，全市总面积 1047km<sup>2</sup>，现辖 10 个镇、1 个街道、1 个开发区和 1 个旅游度假区。丹阳中心城区包括老城区和新城，分为 7 个组团，分别为老城组团、城西组团、高新区组团、练湖组团、开发区组团、开发区北组团和开发区南组团。

丹阳中心城区现有 3 座污水处理厂，分别为石城污水处理厂（丹阳市石城污水处理有限公司）、开发区第一污水处理厂（沃特污水处理厂）和开发区第二污水处理厂；其中石城污水处理厂（丹阳市石城污水处理有限公司）的服务范围为沪宁高速以南、沪宁城际铁路以西片区，主要包括老城区组团、城西组团、高新区组团和练湖组团的沪宁高速以南片区。

丹阳市石城污水处理有限公司最早成立于 1998 年 5 月，位于丹阳市云阳街道、京杭运河与丹金溧漕河交汇处西南侧，占地面积约 66638.26m<sup>2</sup>，现有职工 34 人。污水处理厂一期工程（日处理污水 4 万吨）项目环境影响报告书于 1998 年 8 月 25 日通过原江苏省环境保护局批复（苏环控[1998]95 号），2007 年 7 月 3 日通过镇江市环保局竣工环保验收；2008 年对一期工程实施除磷脱氮技术改造，2008 年 2 月 21 日通过丹阳市环境保护局批复（丹环管[2008]4 号），2009 年 9 月 12 日通过丹阳市环境保护局竣工环保验收；2011 年实施再生水利用一期工程（1.2 万吨/日），2011 年 5 月 18 日通过丹阳市环境保护局批复（丹环审[2011]130 号），2012 年 10 月 18 日通过丹阳市环境保护局竣工环保验收（丹环验[2012]40 号）；2012 年丹阳市石城污水处理有限公司实施二期扩建工程，计划扩建处理污水 6 万 m<sup>3</sup>/d，并委托河海大学编制《丹阳市石城污水处理有限公司扩建工程（6 万 m<sup>3</sup>/d）环境影响报告书》，2012 年 12 月 3 日通过原江苏省环境保护厅批复（苏环审[2012]240 号），在二期扩建过程中，丹阳市石城污水处理有限公司建成第一阶段 2 万 m<sup>3</sup>/d 处理规模，于 2018 年 11 月通过自主环保验收。目前，丹阳市石城污水处理有限公司现有实际处理规模达到 6 万 m<sup>3</sup>/d。

随着丹阳市中心城区建设力度的加大，石城污水处理厂服务范围进一步扩大，同时服务范围内的污水收集管网不断完善，污水收集率进一步提高，污水厂处理水量逐步增大。2018年上半年石城污水处理厂日均处理量达到 5.06 万 m<sup>3</sup>/d，最高日处理量达到 5.80 万 m<sup>3</sup>/d，接近满负荷运行。随着污水厂服务范围的扩大、污水管网普及率的提高，待处理的污水量将进一步增长，污水处理厂目前的处理能力将无法满足不同污水量增长的需求。同时随着《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）的发布，对太湖地区其他区域内的城镇污水处理厂提出了更严格的出水标准，现有污水处理工艺需进行提标改造。

为此，丹阳市石城水处理有限公司拟投资 13250.1 万元，在厂区现有预留空地内实施三期扩建工程项目，扩建规模处理污水 2 万 m<sup>3</sup>/d，建成后石城污水处理厂形成总处理规模 8 万 m<sup>3</sup>/d，全厂尾水排放达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）表 2 标准限值。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令，2017 年 7 月）中的有关规定，丹阳市石城水处理有限公司委托我公司承担该项目环境影响报告书的编制工作。我公司接受委托后，认真研究了该项目的有关资料，并进行实地踏勘、调研，收集和核实了有关资料，编制了环境影响评价报告书。

## 1.2 项目特点

（1）本项目为扩建项目，利用厂区内现有预留空地，新增废水处理能力 2 万 m<sup>3</sup>/d，建成后石城污水处理厂形成总处理规模 8 万 m<sup>3</sup>/d。

（2）本项目同时对现有工程进行提标改造，使全厂尾水排放达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）中表 2 标准。

（3）本项目各阶段产生的废气、废水、噪声、固废等均选用了较优化的污染控制措施，确保废气、废水、噪声达标排放，固废零排放，将本项目建设、运营造成的环境影响控制至最低程度，不改变项目所在地及周边区域的环境功能。

### 1.3 工作过程

环境影响评价工作一般分三个阶段，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段。在接受建设单位委托后，评价单位首先研究了相关的法律、法规及规划，确定评价文件类型。其次开展初步的现场调查及资料收集，根据建设单位提供的资料，进行初步的工程分析，确定评价重点，制定工作方案，安排进一步环境现状详查及环境现状监测，在资料收集完成后，进行各专题分析，提出环保措施并进行技术经济论证，最终形成环评文件。

根据《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ 2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环评影响评价的工作过程及程序见图 1.3-1。

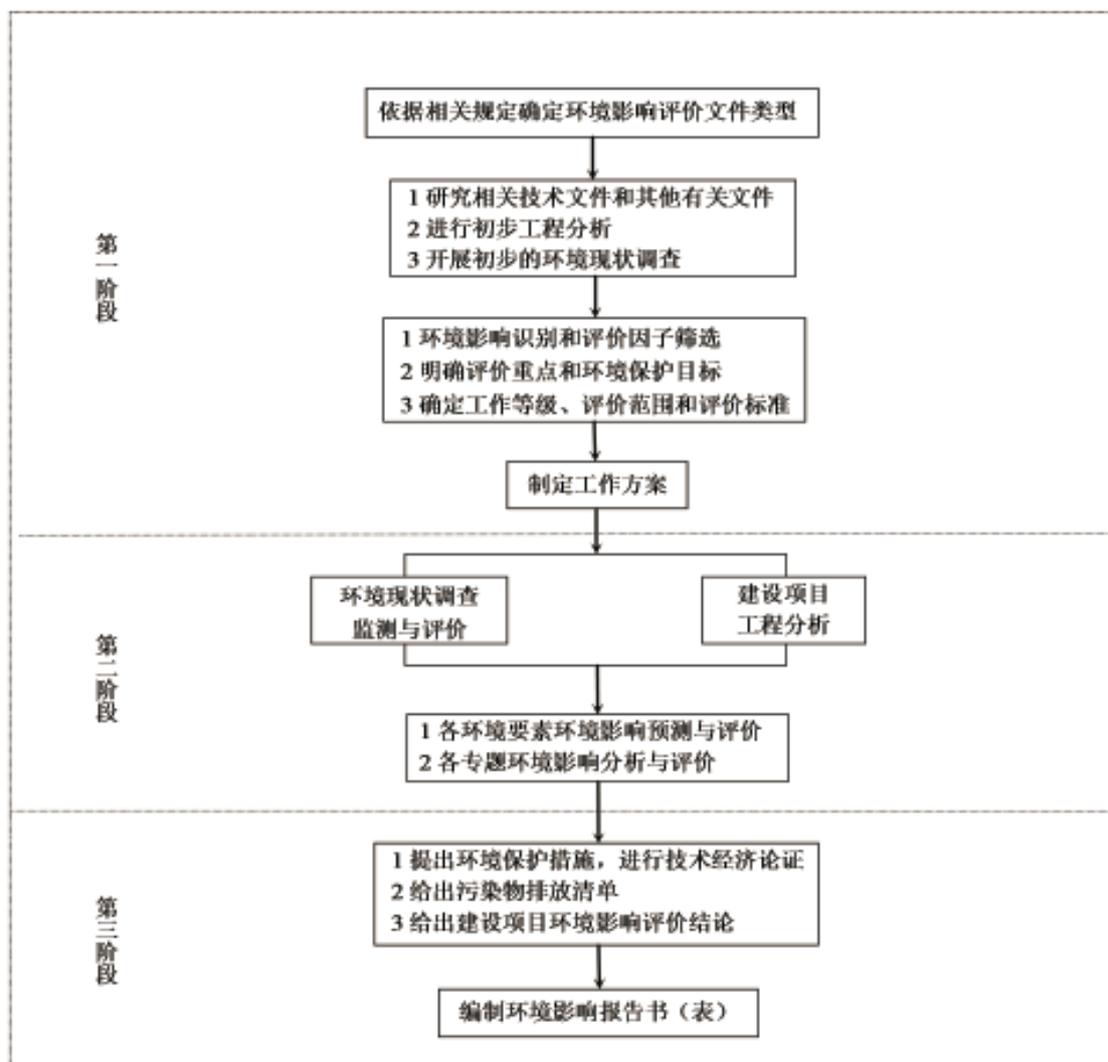


图 1.3-1 环评工作路线图

## 1.4 分析判定相关情况

### 1.4.1 产业政策相符性

本项目为污水处理厂扩建工程，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）中鼓励类“三十八、环境保护与资源节约综合利用”、“15、三废综合利用及治理工程”，也属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修正）鼓励类“二十一、环境保护与资源节约综合利用”、“15. “三废”综合利用及治理工程”；同时，项目不属于《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额（2015 年本）》（苏政办发[2015]118 号）中限制类和淘汰类项目；本项目已经通过丹阳市发展改革和经济信息化委员会批复（见附件）。

因此，本项目符合国家及地方产业政策。

### 1.4.2 规划相符性

本项目为污水处理厂扩建工程，不属于国土资源部、国家发展和改革委员会《关于发布实施〈限制用地项目目录（2012 年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012 年本）〉的通知》中“限制用地项目”和“禁止用地项目”，也不属于江苏省国土资源厅、江苏省发展和改革委员会、江苏省经济和信息化委员会《江苏省限制用地项目目录（2013 年本）》、《江苏省禁止用地项目目录（2013 年本）》中“限制用地项目”和“禁止用地项目”，项目建设符合国家及江苏省符合用地项目政策。

对照《丹阳城镇污水处理专项规划》，项目建设运行可进一步完善丹阳市政污水处理基础设施建设，符合规划要求；本次扩建工程为厂区现有预留空地，不新征土地，根据土地证，该地块土地性质为公共设施用地，项目建设符合用地规划要求；区域供水供电设施完善，废水处理达标排入京杭运河，各类固废均得到有效处置。因此，本项目符合区域规划、用地规划及环保规划要求。

### 1.4.3“三线一单”相符性分析

#### （1）生态环境保护红线

根据《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发[2013]113 号），丹阳市生态红线区域与本项目位置关系见表 1.4-1 和图 1.4-1。

表 1.4-1 项目与周边区域生态红线区域位置关系

红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）			相对本项目	
		一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区	二级管控区	方位	距离(km)
齐梁文化风景名胜區	自然与人文景观保护	泰山水库为一级管控区	西沿 122 省道与丹徒区交界，北至跃进支河，南至沪宁高速公路，东至 S338 省道。除泰山水库外，其余区域为二级管控区	87.56	0.85	86.71	NE	6.6
季子庙风景名胜區	自然与人文景观保护		位于延陵镇行宫境内，东至香草河，南与金坛交界，西与丹徒交界	7.46		7.46	SW	>10
吴塘水库洪水调蓄区	洪水调蓄		以吴塘水库为中心，沿吴塘村边界，西至与丹徒交界处，东至丹西公路	13.01		13.01	NW	>10
练湖水城重要湿地	湿地生态系统保护		位于练湖中心河以北，沪宁高速公路以南，312 国道以东，京杭运河以西的区域	10.7		10.7	NW	5.8
夹江河流重要湿地	湿地生态系统保护		西起丹阳与丹徒交界处，流经后巷镇、新桥镇、界牌镇，至与常州交界处	2.96		2.96	NE	>10
蛟塘洪水调蓄区	洪水调蓄		位于延陵镇境内，南至与金坛交界，东沿延陵集镇，北至庄湖	42.9		42.9	SW	7.0
九曲河洪水调蓄区	洪水调蓄		北起九曲河与夹江汇合处，流经开发区、访仙镇、云阳镇、后巷镇、新桥镇，南至与京杭运河交汇处，沿河两岸 100 米范围内的区域	6.01		6.01	N	2.3
丹金溧漕河（丹阳市）洪水调蓄区	洪水调蓄		丹金溧漕河河流	1.3		1.3	E	0.03
京杭大运河（丹阳市）洪水调蓄区	洪水调蓄		北起与丹徒交界处，流经练湖、开发区、云阳镇、陵口镇、吕城镇，南至与武进交界处，沿河两岸 100 米范围内的区域	11.19		11.19	N	0.3
香草河洪水调蓄区	洪水调蓄		香草河河流	0.98		0.98	NW	3.6

本项目距离最近的生态红线区为丹金溧漕河（丹阳市）洪水调蓄区，位于本项目东侧，厂界距丹金溧漕河河道最近直线距离约 20m，不在其生态红线范围内。项目为区域污水处理厂建设，尾水依托现有排口达标排入京杭运河，对京杭运河水体环境影响较小。因此，项目建设不会对区域生态红线区域造成影响，符合《江苏省生态红线区域保护规划》管控要求。

同时，对照《江苏省国家级生态保护红线规划》，丹阳区域内无国家级生态

保护红线，项目建设符合《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74号）要求。

#### （2）环境质量底线

根据针对本项目环境质量现状监测，项目所在地的大气、水、声、地下水、土壤等环境质量良好。本项目污水处理厂运行产生的废气经处理后可达标排放，对周围环境影响较小；废水经处理后达标排入京杭运河，对周围地表水体环境影响较小；各类固废均达到相应处置；本项目采取相应的污染防治措施后，各类污染物的排放不会对周边环境产生不良影响，即不会改变区域环境功能区质量要求，能维持环境功能区质量现状。因此，本项目建设不会降低周边环境质量。

#### （3）资源利用上线

项目所在地不属于资源、能源紧缺区域，资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

#### （4）环境准入负面清单

项目所在地目前未制定环境准入负面清单，本次环评对照国家及地方产业政策和《市场准入负面清单(2018年版)》进行说明，本项目不在其禁止准入类。

### 1.4.4 与《水污染防治行动计划》相符性

《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）要求：“到2020年，全国所有县城和重点镇具备污水收集处理能力，县城、城市污水处理率分别达到85%、95%左右。京津冀、长三角、珠三角等区域提前一年完成”、“到2017年，直辖市、省会城市、计划单列市建成区污水基本实现全收集、全处理，其他地级市建成区于2020年底前基本实现”。

本项目为石城污水处理厂三期扩建工程，项目建成运行后，将进一步提高丹阳城市污水处理率，符合《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）。

### 1.4.5 与《“两减六治三提升”专项行动方案》相符性分析

对照《“两减六治三提升”专项行动方案》（苏发〔2016〕47号）文要求：（五）治理黑臭水体“2. 全面推进城镇污水处理设施建设，到2019年，城市、县城污水处理率分别达到95%、85%，到2020年，建制镇污水处理设施全覆盖，污水收集与处理水平显著提高”。本项目为城镇污水处理厂扩建工程，项目建成

后有利于区域污水处理设施完善。因此，本项目符合《“两减六治三提升”专项行动方案》（苏发[2016]47号）要求。

### 1.4.6 与《太湖流域管理条例》（国务院第 604 号）、《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订）相符性

根据《关于公布江苏太湖流域三级保护区范围的通知》（苏政发[2012]221号）中相关规定，公司所在地属于太湖流域三级保护区，需严格执行太湖流域相关禁止和限制性条款。本项目与条例具体相关要求相符性情况见表 1.4-2 和表 1.4-3。

表 1.4-2 与《太湖流域管理条例》相符性分析

《太湖流域管理条例》相关要求		相符性分析
第四章水污染防治	第二十八条 排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。 禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。 在太湖流域新设企业应当符合国家规定的清洁生产要求，现有的企业尚未达到清洁生产要求的，应当按照清洁生产规划要求进行技术改造，两省一市人民政府应当加强监督检查。	本项目为污水处理厂扩建工程，排口依托现有；本项目采用先进生产工艺及设备，符合清洁生产要求。
	第二十九条 新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口1万米上溯至5万米河道岸线内及其岸线两侧各1000米范围内，禁止下列行为： （一）新建、扩建化工、医药生产项目； （二）新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口； （三）扩大水产养殖规模。	本项目位于太湖流域三级保护区内，不属于太湖流域禁止的行业项目，本项目依托现有排口不新增。
	第三十条 太湖岸线内和岸线周边5000米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边2000米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各1000米范围内，其他主要入太湖河道自河口上溯至1万米河道岸线内及其岸线两侧各1000米范围内，禁止下列行为： （一）设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场； （二）设置水上餐饮经营设施； （三）新建、扩建高尔夫球场； （四）新建、扩建畜禽养殖场； （五）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目； （六）本条例第二十九条规定的行为。 已经设置前款第一项、第二项规定设施的，当地县级人民政府应当责令拆除或者关闭。	本项目不涉及所列禁止条款

第三十五条	太湖流域新建污水集中处理设施，应当符合脱氮除磷深度处理要求；现有的污水集中处理设施不符合脱氮除磷深度处理要求的，当地市、县人民政府应当自本条例施行之日起1年内组织进行技术改造。国家鼓励污水集中处理单位配套建设再生水利用设施。	本项目为污水处理厂扩建工程，采用脱氮除磷深度处理工艺，尾水达标排放。依托现有再生水利用设施
-------	--	---

**表 1.4-3 与《江苏省太湖水污染防治条例》相符性**

《江苏省太湖水污染防治条例》相关要求		相符性分析
第二章 监督管理	<p>第十六条 在太湖流域新建、改建、扩建可能产生水污染的建设项目，应当依法进行环境影响评价。建设项目的环评报告书、报告表未经有审批权的环境保护主管部门审查或者审查后未予批准的，建设单位不得开工建设。环境影响登记表实行备案管理。</p> <p>在太湖流域江河、湖泊新建、改建或者扩建排污口，应当依法取得水行政主管部门或者流域管理机构同意；涉及通航、渔业水域的，环境保护主管部门在审批环境影响评价文件时，应当征求交通、渔业部门的意见。</p>	本项目为污水处理厂扩建工程，排口依托现有，现有排口已通过水利部门批复许可。
第二十五条	<p>城镇污水集中处理设施接纳工业污水，应当具备相应的污水处理能力，符合环境保护要求。</p> <p>城镇污水集中处理设施运营单位，应当保证污水处理设施正常运行，对出水水质负责。城镇污水集中处理设施主管部门应当加强对城镇污水集中处理设施运营的监督管理。环境保护主管部门应当对城镇污水集中处理设施的出水水质和水量进行监督检查。</p>	本项目为城镇污水集中处理设施，具备相应处理能力，尾水可达标排放。建设单位确保污水处理设施的稳定正常运行，并接受环保部门监督检查。
第三章 污染防治	<p>第三十六条 太湖流域市、县（市、区）人民政府应当组织建设、规划、发展改革、环境保护、水利等部门，根据太湖流域水污染防治规划编制本行政区域城镇污水集中处理等环境基础设施建设规划，优先建设城镇污水集中处理设施等环境基础设施，对城镇生活污水、粪便、垃圾进行无害化、资源化处置。</p> <p>新建城镇污水集中处理设施应当同步配套建设除磷脱氮设施；已建的城镇污水集中处理设施应当限期改造，开展除磷脱氮深度处理，控制磷、氮等污染物的排放。</p>	本项目为污水处理厂扩建工程，配套除磷脱氮设施，并对现有工程进行提标改造，尾水可达标排放。

因此，本项目符合《太湖流域管理条例》（国务院第 604 号）和《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订）相关规定要求。

### 1.4.7 分析判定结论

综上所述，本项目符合国家及地方国家现行产业政策要求，符合“三线一单”及有关环境保护的政策、法规和管理文件要求。因此初步判定本项目在拟建地实施是可行的。

## 1.5 关注的主要环境问题

针对本项目的工程特点和项目周边的环境特点，其存在的主要环境问题及制

约因素如下：

(1) 运营过程中产生的废水、废气、固废、噪声等污染物可达标排放，对周围环境的影响可接受，保证区域环境功能类别不降低。

(2) 本项目运行过程存在的环境风险，以及所采取的风险防范措施、应急处理措施，环境风险的接受水平。

(3) 本项目建设能满足产业政策和环境法律法规要求；项目选址满足区域规划要求等。另外施工期废气、废水、噪声和固废排放也是本项目需要关注的环境问题之一。

(4) 建设单位拟采用先进的成熟的生产工艺和设备，完善各项环保和风险控制措施、应急预案，减少对周围环境的影响、降低环境风险。

## 1.6 报告书主要结论

评价认为：本项目符合国家及江苏省产业政策要求，符合“三线一单”及环境保护相关管理要求；本项目符合区域规划、用地规划和环保规划；项目所在区域大气环境、地表水、环境噪声、地下水、土壤环境质量总体良好，工程实施后对附近的水环境、大气环境、声环境、地下水环境、生态环境及环境敏感点的影响是可以接受的；拟建项目选用先进技术和设备，清洁生产水平较高，项目营运过程中充分体现了循环经济的理念；污染治理措施能够满足环保管理的要求，废气、废水、噪声、固体废物均能实现达标排放和安全处置，对周围环境影响较小。项目建设具有一定的环境经济效益，总量能够实现区域内平衡，公众表示支持、无反对意见。因此从环境保护角度分析，本项目的建设具备环境可行。

本报告报请环保主管部门审批后，为建设项目的工程设计、施工和项目建成后的环境管理提供科学依据。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律、法规、政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，自2015年1月1日起施行；

(2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年主席令第31号，2015年8月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议第二次修订，自2016年1月1日起施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修改，自2018年1月1日起施行；

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修改；

(5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2004年12月29日修订通过，自2005年4月1日起施行，2016年11月7日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过修订；

(6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日第十三届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自2019年1月1日起施行；

(7) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过修改；

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据2012年2月29日第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议《关于修改〈中华人民共和国清洁生产促进法〉的决定》修正；

(9) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第682号令，2017年6月21日国务院第177次常务会议通过，自2017年10月1日起施行；

(10) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37号，2013年9月10日；

(11) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17号，

2015 年 4 月 2 日发布；

(12) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号，2016 年 5 月 28 日发布；

(13) 《国家危险废物名录》，环境保护部令第 39 号，自 2016 年 8 月 1 日起施行；

(14) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 修正）》，国家发展和改革委员会令第 21 号，2013 年 2 月 16 日，自 2013 年 5 月 1 日起施行；

(15) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办〔2014〕30 号；

(16) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37 号；

(17) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办[2014]30 号；

(18) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]17 号；

(19) 《太湖流域管理条例》，国务院令第 604 号，2011 年 9 月 7 日；

(20) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，国发〔2018〕22 号。

## 2.1.2 地方法律、法规、政策

(1) 《江苏省大气污染防治条例》，根据 2018 年 3 月 28 日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议《关于修改〈江苏省大气污染防治条例〉等十六件地方性法规的决定》修正，自 2018 年 5 月 1 日起施行；

(2) 《江苏省太湖水污染防治条例》，江苏省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议于 2018 年 1 月 24 日通过修订，自 2018 年 5 月 1 日起施行；

(3) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，根据 2018 年 3 月 28 日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议《关于修改〈江苏省大气污染防治条例〉等十六件地方性法规的决定》第二次修正，自 2018 年 5 月 1 日起施行；

(4) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，根据 2018 年 3 月 28 日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第二次会议《关于修改〈江苏省大气污染防治条例〉等十六件地方性法规的决定》修正，自 2018 年 5 月 1 日起施行；

(5) 《江苏省地表水（环境）功能区划》，江苏省水利厅、江苏省环境保

护厅，2003年3月；

(6) 《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》，苏环控[97]122号；

(7) 《省政府办公厅关于印发江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012年本)的通知》，苏政办发〔2013〕9号，2013年1月29日；

(8) 《关于修改<江苏省工业和信息产业结构调整指导目录(2012年本)>部分条目的通知》，苏经信产业[2013]183号；

(9) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》，苏政发〔2014〕1号；

(10) 《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》，苏环办〔2014〕104号；

(11) 《关于加强建设项目烟粉尘、挥发性有机物准入审核的通知》，苏环办〔2014〕148号；

(12) 《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》，苏政发〔2013〕113号，江苏省人民政府，2013年8月30日；

(13) 《关于加强建设项目环评文件固体废物内容编制的通知》，苏环办〔2013〕283号；

(14) 《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理办法的通知》，苏环办〔2011〕71号，2011年03月17日；

(15) 《关于发布实施<江苏省限制用地项目目录(2013年本)>和<江苏省禁止用地项目目录(2013年本)>的通知》，苏国土资发[2013]323号；

(16) 《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》，苏政办发[2017]30号；

(17) 《江苏省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》，苏政发〔2018〕122号；

(18) 《关于加强环境影响评价现状监测管理的通知》，苏环办[2016]185

(19) 《镇江市人民政府关于印发<镇江市主体功能区实施规划>及其配套政策的通知》，镇政发[2014]34号，2014年9月17日；

(20) 《镇江市人民政府办公室关于印发<镇江市生态红线区域保护规划>的通知》，镇政办发[2014]147号，2014年9月22日；

(21) 《镇江市大气污染防治行动计划实施细则》，镇政发(2014)24号，镇

江市人民政府，2014年8月4日；

(22) 《镇江市水污染防治工作方案》，镇政发〔2016〕28号，镇江市人民政府，2016年6月21日；

(23) 《镇江市“两减六治三提升”专项行动实施方案》，镇政发〔2017〕40号，镇江市人民政府，2017年3月1日。

### 2.1.3 技术规范、标准

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (8) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819-2017)。

### 2.1.4 项目有关文件、资料

- (1) 丹阳市石城污水处理有限公司三期扩建工程可行性研究报告；
- (2) 丹阳市石城污水处理有限公司提供的其它相关资料。

## 2.2 评价目的和原则

### 2.2.1 评价目的

(1) 通过对该建设项目的工程分析，确定该项目生产过程中污染源特征，主要污染物种类及其产生量等。

(2) 通过现状调查掌握拟建项目所在地自然环境和社会环境特征及大气、水、噪声等主要环境要素的质量现状。

(3) 根据建设项目的环境特征和污染特征，分析预测该项目建设期及营运期对周围环境可能造成的不良影响及其影响范围和程度。

(4) 依据环保法规、环境标准和当地环境特点对建设项目进行环境影响评价，论证项目选址的合理性及建设的可行性。

(5) 提出并论证废水处理方案的可行性、避免地表水污染的对策与措施；提出减少本项目建设及生产过程中周围大气环境影响和声环境质量影响的对策与措施。

(6) 提出控制和缓解污染影响的对策和建议，为项目的设计和管理提供科学依据。

### 2.2.2 评价原则

(1) 根据建设项目环境保护管理的有关规定，以“清洁生产”、“双达标排放”、“污染物排放总量控制”等为本次评价的工作原则，切实做好工程分析，弄清本项目污染产生环节。

(2) 贯彻“清洁生产”、“源头控制”原则，做好工程分析，最大限度地减少污染物的产生量和排放量。

(3) 坚持可持续发展、经济建设和环境协调发展的原则；坚持建设项目选址服从以人为本保护环境的原则；充分利用近年来建设项目所在地区取得的环境监测、环境管理等方面的成果，进行该项目的环境影响评价工作。

(4) 坚持科学性、客观性、实用性原则，通过环境影响评价为环境管理提供决策依据，为项目实施环保措施提供指导性意见。

### 2.3 评价因子

根据项目实际生产情况，确定评价因子，具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 评价因子

类别	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
大气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、O <sub>3</sub> 、氨、硫化氢	氨、硫化氢	—
地表水	pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类	COD、氨氮	COD、SS、氨氮、总氮、总磷
噪声	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级	—
地下水	水位、K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2+</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、铁、锰、总硬度、氟、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	—	—
土壤	《土壤环境质量标准 建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 “基本项目” 45 项	—	—
固废	各类工业固废和生活垃圾		

## 2.4 评价标准

### 2.4.1 环境质量标准

#### (1) 大气环境质量标准

项目所在地属于环境空气质量功能二类区，基本因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准；氨、硫化氢执行《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D “其他污染物空气质量浓度参考限值”。具体标准见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

污染物	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及其修 改单二级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
NO <sub>2</sub>	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10		
臭氧 (O <sub>3</sub> )	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200		
PM <sub>10</sub>	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35		
	24 小时平均	75		
氨	1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>	《环境影响评价技术导 则·大气环境》 (HJ2.2-2018)附录 D
硫化氢	1 小时平均	10		

#### (2) 地表水环境质量标准

根据《省政府关于江苏省地表水环境功能区划的批复》（苏政复（2003）29 号），京杭运河城区段目前执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，规划 2020 年水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，丹金溧漕河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。具体见表 2.4-2。

表 2.4-2 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 无量纲

项目	pH (无量纲)	COD	高锰酸 盐指数	氨氮	总磷	总氮	石油类
III类标准	6~9	≤20	≤6	≤1.0	≤0.2	≤1.0	≤0.05
IV类标准	6~9	≤30	≤10	≤1.5	≤0.3	≤1.5	≤0.5

(3) 声环境质量标准

本项目位于丹阳市云阳街道、京杭运河与丹金溧漕河交汇处西南侧，厂界声环境执行 2 类标准。具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 噪声评价标准 单位：dB (A)

标准	类别	昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	2	60	50

(4) 地下水环境质量标准

区域地下水根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 标准进行分类评价。具体见表 2.4-4。

表 2.4-4 地下水质量标准

序号	污染物	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9
2	硝酸盐氮	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
3	亚硝酸盐氮	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
4	挥发性酚类	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
5	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
6	高锰酸盐指数	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
7	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
10	氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
11	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
12	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
13	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
14	六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
15	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
16	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
17	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
18	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
19	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
20	总大肠菌群	≤3.0	≤3.0	≤3.0	≤100	>100
21	菌落总数	≤100	≤100	≤100	≤1000	>1000

(5) 土壤环境质量标准

项目所在地土壤目前没有功能区划，对照《土壤环境质量标准 建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 表 1 基本项目中“第二类用地”筛选值和管制值，对地块现状进行说明，详见表 2.4-5。

表 2.4-5 土壤环境质量标准

单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
			第二类用地	第二类用地
重金属与无机物				
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	17000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900

43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700

(6) 底泥标准

底泥质量标准参考执行《农用污泥污染物控制标准》(GB4284-2018)表 1 限值要求,见表 2.4-6。A 级和 B 级污泥产污的使用条件见表 2.4-7。

表 2.4-6 农用污泥污染物控制标准限值(单位: mg/kg)

序号	控制项目	污染物限值	
		A 级污泥产物	B 级污泥产物
1	总镉(以干基计)	<3	<15
2	总汞(以干基计)	<3	<15
3	总铅(以干基计)	<300	<1000
4	总铬(以干基计)	<500	<1000
5	总砷(以干基计)	<30	<75
6	总镍(以干基计)	<100	<200
7	总锌(以干基计)	<1200	<3000
8	总铜(以干基计)	<500	<1500

表 2.4-7 允许使用污泥产物的农用地类型和规定

污泥产物级别	允许用的农用地类型
A 级污泥产物	耕地、园地、牧草地
B 级污泥产物	园地、牧草地、不种植食用农作物的耕地

## 2.4.2 污染物排放标准

### (1) 大气污染物排放标准

项目厂界无组织废气(恶臭)排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)二级标准,见表 2.4-8。

表 2.4-8 厂界(防护带边缘)废气排放最高允许浓度

污染物	厂界监控点浓度限值(mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
氨	1.5	《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)二级标准
硫化氢	0.06	
臭气浓度(无量纲)	20	

### (2) 水污染物接管及排放标准

本项目为石城污水处理厂三期扩建工程,根据设计其污水进水(接管)标准见表 2.4-9。项目建成后全厂尾水排放 COD、氨氮、总氮、总磷执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072-2018)表 2 标准限值,pH、BOD<sub>5</sub>等执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。具体见表 2.4-9。

**表 2.4-9 项目废水接管及排放标准** 单位: mg/L, pH 无量纲

污染物	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷
污水处理厂接管标准	6-9	320	180	250	35	40	4
污水处理厂排放标准	6-9	50	10	10	4	12	0.5

(3) 噪声排放标准

本项目厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 执行 2 类标准; 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。具体见表 2.4-10。

**表 2.4-10 噪声评价标准** 单位: dB (A)

标准	类别	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2	60	50
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	70	55

## 2.5 评价等级及评价重点

### 2.5.1 评价等级

#### (1) 大气环境影响评价等级

##### ① 评价等级判定标准

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.3 节工作等级的确定方法, 结合项目工程分析结果, 选择正常排放的主要污染物及排放参数, 采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响, 然后按评价工作分级判据进行分级。

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 中大气评价工作分级方法确定评价工作等级, 其判据详见表 2.5-1。

**表 2.5-1 大气评价工作等级判据**

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	$P_{\max} < 1\%$

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

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

式中： $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ ——采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准（一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值）， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目所有污染物的正常排放的污染物的  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  预测结果见表 2.5-2。

**表 2.5-2 本项目废气排放估算模式计算结果表**

类别	污染源	污染物名称	最大落地浓度 $C_i$ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	质量标准 $C_{0i}$ ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	占标率 $P_i$ (%)	$D_{10\%}$ (m)
面源	污水处理设施	氨	$10.68 \times 10^{-3}$	0.2	1.72	0
		硫化氢	$4.93 \times 10^{-3}$	0.01	0.41	0

根据预测结果，本项目  $P_{max}$  为 1.72%，依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

#### (2) 水影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)，评价等级判定见表 2.5-3。本项目扩建工程废水排放量 2 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，尾水依托现有排口直接排入京杭运河，评价等级判定为一级。

**表 2.5-3 地表水评价工作等级判据**

评价工作等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 $Q$ ( $\text{m}^3/\text{d}$ )； 水污染物当量数 $W$ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 60000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 或 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

#### (3) 噪声影响评价等级

项目所在地为声功能区为 2 类区，项目建成后环境噪声变化不明显，受影响人口不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)，声环境影响评价等级定为二级。

#### (4) 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目属于 III 类建设项目。地下水环境影响评价工作等级的划分，应根据建设项目类别、地下水环境敏感程等指标确定。

本项目所在地不在集中式饮用水水源准保护区、准保护区以外的补给径流

区、分散式饮用水水源地，不在热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区等环境敏感区，属于地下水环境不敏感区。

因此，确定地下水评价工作等级为三级。

**表 2.5-4 地下水环境敏感程度分级**

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如热水、矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

**表 2.5-5 地下水评价工作等级分级表**

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

(5) 生态影响评价等级

拟建项目所在区域非特殊生态敏感区和重要生态敏感区，属于一般区域。总占地面积小于 2km<sup>2</sup>，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，本项目生态影响评价等级确定为三级，见表 2.5-6。

**表 2.5-6 生态影响评价工作等级划分表**

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 或长度 50km~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

(6) 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，风险评价等级根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 2.5-7 确定本环境风险潜势。本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境敏感程度为大气 E1、地表水 E2、地下水 E3，环境风险潜势综合等级取各要

素等级的相对高值，即本项目环境敏感程度取 E1。对照表 2.5-7，本项目环境风险潜势为III级。对照表 2.5-8 评价工作等级划分确定，确定本项目环境风险评价等级确定为二级。

表 2.5-7 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

表 2.5-8 评价工作等级划分

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

<sup>a</sup> 是相对于评价工作内容而言，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型的说明。

## 2.5.2 评价重点

本次评价工作重点：建设项目工程分析、环境影响预测与评价、环境管理与监测计划。

## 2.6 评价范围和重点保护目标

### 2.6.1 评价范围

根据建设项目污染物排放特点及当地气象条件、自然环境状况，确定各环境要素评估范围，见表 2.6-1。

表 2.6-1 评价范围表

评价环境要素	评价范围
大气环境	工程拟建地为中心，边长为 5 公里的矩形范围
地表水环境	京杭运河：污水处理厂排口上游 500m~下游 2000m。
噪声环境	项目用地红线外 200 米范围内
地下水环境	项目所在地块及影响区域
生态环境	项目所在区域生态红线区
环境风险	项目边界 5km 范围

### 2.6.2 重点保护目标

建设项目环境保护目标见表 2.6-2 和图 2.6-1。

表 2.6-2 环境保护目标

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离/m
	X	Y					
大气环境	300	480	七里桥	60 人	二类区	E	290
	400	60	前史甲	120 人		E	430
	530	300	后史甲	90 人		E	540
	960	0	庙头张甲	300 人		E	960
	1600	550	甘贺村	240 人		E	1550
	1800	450	黄坡村	240 人		E	1820
	2000	10	河头村	120 人		E	2000
	2200	550	中王村	240 人		E	2190
	1300	-150	吴家	420 人		ESE	1350
	1900	-220	马甲	45 人		ESE	1900
	2000	-220	青阳浦	30 人		ESE	2100
	1900	-720	张甲	30 人		ESE	2050
	550	-400	步甲	90 人		SE	770
	420	-520	丁甲	150 人		SE	740
	870	-1000	墅王甲	90 人		SE	1500
	1750	-1400	蒋家村	30 人		SE	2300
	240	-880	天元村	720 人		SES	920
	690	-1700	顾甲	60 人		SES	1900
	1200	-1600	徐甲	90 人		SES	2100
	-50	-40	大邓甲	150 人		S	40
	-150	-600	迈村新村	1200 人		S	600
	0	-2000	巷上村	240 人		S	2000
	-500	-1800	益阳国际·美墅	840 人		SWS	1900
	-330	-2300	新光村	540 人		SWS	2400
	-550	-1200	丹阳中专	600 人		SW	1200
	-1100	-900	迈村	240 人		SW	1350
	-1800	-1000	姜邓甲	120 人		SW	1950
	-1800	-1500	天怡南郡（在建）	1500		SW	2300
	-2300	-1500	碧桂园樾府	1200		SW	2500
	-480	20	蒋甲	150 人		W	350
	-1400	0	了近场	450 人		W	1250
	-2050	-190	竹林里	300 人		W	1900
	-900	260	孙甲	120 人		W	740
	-1100	420	欧洲城	840 人		W	910
	-1100	170	丹金公寓	1200 人		W	920
	-1600	420	景阳花园	750 人		W	1400
	-1800	420	丹凤国际	1200 人		W	1600
	320	420	史甲	150 人		W	120
	660	570	巫家	210 人		W	490
	960	520	许甲	300 人		W	750
-1300	600	丹金人家	720 人	W	1150		
-1700	620	丹凤实验小学	800 人	W	1500		
-2100	580	紫竹园	1500 人	W	1900		
-2400	580	丹阳碧桂园	2400 人	W	2300		
-640	700	锦绣江南	900 人	WNW	500		
-1000	960	新新家园	1000 人	WNW	970		
-1000	790	云阳人民医院	300 人	WNW	1000		

	-1350	960	丹金家园	600人		WNW	1350
	-1800	840	元房新村	900人		WNW	1600
	-2000	840	锦尚名都	1500人		WNW	1900
	-240	940	大马甲	360人		NW	300
	-880	1100	朱家	240人		NW	880
	-880	1400	上善雅苑	900人		NW	1000
	-1500	1700	锦轩华庭	600人		NW	1750
	-1700	1400	华南实验学校	1000人		NW	1800
	-1900	1500	万善园	1500人		NW	2000
	-2000	1400	新世纪花园	800人		NW	2100
	-520	1500	碧水兰庭	1200人		NWN	900
	-600	1700	世纪东升	1000人		NWN	1200
	-950	1850	豪门兰庭	800人		NWN	1500
	-800	2150	太阳城	2000人		NWN	1700
	-1400	230	健康园	1200人		NWN	2200
	-460	1850	钱家村	180人		NWN	1200
	-560	2200	西丁村	150人		NWN	1600
	160	1150	李家村	120人		N	460
	200	1650	孙家村	150人		N	970
	280	2200	恒大名都	1600人		N	1600
	130	2600	普善人家	600人		N	2000
	580	2100	黄荻村	360人		NEN	1500
	700	2200	黄荻小学	500人		NEN	1750
	700	2300	嘉源首府	600人		NEN	1850
	950	2500	东南新城	800人		NEN	2100
	660	2650	天怡·御龙湾	1000人		NEN	2150
	1000	2780	御河熙岸	600人		NEN	2300
	1000	800	后庄村	240人		EN	1300
	100	1400	缪马村	300人		ENE	800
水环境	/	/	丹金溧漕河	小河	III类水体	E	30
	/	/	京杭运河	小河		N	300
声环境	/	/	大邓甲	150人	2类	S	40
	/	/	史甲	150人		W	120

\*注：本项目坐标原点（0,0）为厂界东南角。

## 2.7 区域相关规划及环境功能区域

### 2.7.1 丹阳市城市总体规划

2015年9月，江苏省城市规划设计研究院完成了丹阳市城市总体规划的修编，《丹阳市城市总体规划》主要内容如下：

#### （1）规划范围

规划区：丹阳市市域，总面积 1047km<sup>2</sup>。

中心城区：北至市域行政边界，西、南至 312 国道，东至京沪高速铁路、荆东路及九曲河，总面积 192.5km<sup>2</sup>。

#### （2）规划年限

近期：2014~2020 年；

远期：2021~2030 年；

(3) 规划人口

近期（2020 年）：总人口 105 万人，其中中心城区人口 45 万人；

远期（2030 年）：总人口 115 万人，其中中心城区人口 55 万人。

(4) 空间布局与城镇体系

①市域空间布局及城镇体系

形成“一主一副四片”的市域空间布局结构。

一主：丹阳中心城区，服务市域、带动周边的中心城市，打造沪宁线上的新兴节点城市；

一副：整合丹北镇及界牌镇，打造丹北—界牌城镇组群，服务市域北、东部的副中心，滨江地区重要的宜居新城；

四片：根据市域发展基础、资源条件、未来发展潜力及规划目标引导，将市域划分成四大功能片区：依托大型交通走廊打造沪宁城镇集聚片区；依托滨江岸线及沿江发展基础打造滨江城镇集聚片区；依托水晶山及高铁枢纽节点打造东部旅游独家片区；加强西部城乡联系，打造西部特色农业片区。

形成“中心城市—重点中心镇—一般镇”的三级城镇体系。

表 2.7-1 丹阳市城镇等级规模引导表（2030 年）

城镇等级	等级规模 (万人)	城镇个数 (个)	人口规模 (万人)	城镇人口 (万人)	城镇名称
中心城市	>50	1	56	55	中心城区
重点中心镇	20~50	1	25	20	丹北—界牌城镇组群
	5~20	1	6	5	皇塘
一般镇	1~5	7	28	4	吕城
				2	延陵
				2	司徒
				2	访仙
				2	陵口
				2	珥陵
				2	导墅
合计		10	115	96	

②中心城区空间布局

中心城区形成西部老城区、东部新城区的空间格局，共包含 7 个城市组团。

表 2.7-2 丹阳中心城区组团规模及建设引导

	组团名称	面积 (ha)	居住人口 (万人)	建设引导
老城区	老城组团	937	11.1	市级商业金融中心，提升老城区居住环境品质，保护历史文化格局及重要街区。
	城西组团	906	3.9	生命科技研发及产业集聚区，建设产业研发及生活服务中心，完善生活配套建设。
	高新区组团	1803	16.6	建设市级创意研发中心，吸引高新技术产业集聚，完善居住、生活配套，建设综合性高新产业新城。
	练湖组团	1507	1.0	回复练湖自然生态景观，对接镇江南部生态新城，共建生态新城，打造为城区的休闲旅游度假中心。
新城区	开发区组团	1560	17.5	商务商贸、政务文化中心，加快退二进三步伐，强化居住生活配套，建成综合性新城区。
	开发区北组团	1094	2.8	现代产业集聚区，加强技术研发、生活配套功能建设，强化与主城区联系。
	开发区南组团	333	2.1	产业、居住综合组团，完善居住、服务配套建设。
合计		8140	55	

### (5) 污水工程规划

#### ①规划目标

远期城镇污水处理率不低于 95%，集中处理率达到 90%；农村污水处理率 80%。  
污泥安全处置率 100%。

#### ②排水体制

中心城区采用雨污分流制；老城区现状为截流式合流制的部分地区，逐步改造为分流制；各乡镇宜采用雨污分流制方式建设。

#### ③污水处理分区

全市域分为 9 大污水处理分区：分别为石城、开发区北、开发区南、司徒、新桥、后巷、珥陵、导墅、访仙污水处理系统。

#### ④污水量预测

污水排放系数取 0.85，中心城区用水日变化系数取 1.2，镇区用水日变化系数取 1.4，农村用水日变化系数取 1.5。城镇其他污水量按综合生活、工业污水量之和的 5% 计算，地下水渗入量按污水总量的 10% 计算。远期丹阳城镇污水集中处理量约为 36.6 万 m<sup>3</sup>/d，其中，中心城区污水集中处理量为 18.5 万 m<sup>3</sup>/d。农村污水处理量约为 1.8 万 m<sup>3</sup>/d。

#### ⑤污水厂规划

保留并扩建现状城镇污水处理厂，根据收集分区和城镇建设规模的发展，逐步扩大规模并增加深度处理。

表 2.7-3 丹阳市污水处理厂规划一览表

序号	厂名	现状规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	近期规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	远期规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	规划用地 (ha)
1	石城污水厂	4.0	6.0	10.0	16.0
2	开发区一厂	2.0	3.0	5.0	8.0
3	开发区二厂	1.0	3.0	4.0	6.4
4	司徒污水厂	0.5	1.5	3.0	4.8
5	新桥污水厂	1.0	3.0	4.0	6.4
6	后巷污水厂	1.0	3.0	4.0	6.4
7	访仙污水厂	1.0	2.0	3.0	4.8
8	导墅污水厂	1.5	1.5	6.0	9.6
9	珥陵污水厂	0.5	1.0	1.5	2.4
	合计	12.5	24.0	40.5	64.8

### (6) 污泥处置

各污水处理厂污泥送至长发电厂进行焚烧发电，剩余灰渣制砖或送往垃圾填埋场填埋。

### (7) 污水再生利用

大力发展再生水在城市杂用水、工业冷却水、环境景观用水等方面的使用，各个污水处理厂的内部生产用水、绿化、冲洗等杂用水应采用再生水。

规划丹阳污水再生水利用率近期达到 15%，远期达到 30%，城区再生水规模总量达 7.0 万 m<sup>3</sup>/d。

## 2.7.2 污水专项规划简介

2013 年 8 月，中国市政工程西南设计研究总院有限公司、江苏东华市政工程设计有限公司编制了《丹阳城镇污水处理专项规划》，主要内容如下：

### (1) 规划范围

规划范围为整个丹阳市域，该范围包括丹阳市 13 个建制镇及 1 个开发区，总面积 1047km<sup>2</sup>。

### (2) 规划年限

近期：2013～2015 年；

中期：2016～2020 年；

远期：2021～2030 年。

### (3) 污水规划目标

规划各期污水处理率和集中处理率不低于以下指标。

表 2.7-4 规划目标一览表

序号	规划年限	指标名称	中心城区	镇区	农村
1	2015 年	污水处理率	90	85	50
		污水集中处理率	80	75	40
2	2020 年	污水处理率	95	90	60
		污水集中处理率	85	80	50
3	2030 年	污水处理率	98	95	80
		污水集中处理率	95	90	70

(4) 污水量预测

近期(2015 年),丹阳市全市平均日污水量 20.19 万 m<sup>3</sup>/d,集中处理量为 16.14 万 m<sup>3</sup>/d, 其中中心城区为 9.55 万 m<sup>3</sup>/d;

中期(2020 年),丹阳市全市平均日污水量 24.17 万 m<sup>3</sup>/d,集中处理量为 20.96 万 m<sup>3</sup>/d, 其中中心城区为 12.32 万 m<sup>3</sup>/d;

远期(2030 年),丹阳市全市平均日污水量 37.55 万 m<sup>3</sup>/d,集中处理量为 37.79 万 m<sup>3</sup>/d, 其中中心城区为 18.57 万 m<sup>3</sup>/d。

(5) 污水处理系统分区

丹阳市污水收集系统依据行政区划以及地形地貌,收集分区基本已经形成,主要划分为石城、开发区南区、开发区北区、司徒、新桥、后巷、珥陵、导墅、访仙 9 大污水收集系统。

①石城污水处理厂污水收集范围:云阳镇(老城区)、西部新城、生命科学产业园、练湖生态区、南部新城和高新技术产业园。

②开发区第一污水处理厂收集范围:开发区沪宁高速以南片区以及丹东工业园(沪宁高铁以西)片区。

③开发区第二污水处理厂收集范围:开发区沪宁高速以北片区。

④司徒污水处理厂收集范围:司徒镇镇区和眼镜产业园。

⑤新桥污水处理厂收集范围:新桥镇和界牌镇镇区。

⑥后巷污水处理厂收集范围:后溪镇和埤城镇镇区。

⑦访仙污水处理厂收集范围:访仙镇、陵口镇和吕城镇(沪宁铁路以北)镇区以及丹东工业园(沪宁高铁以东)片区。

⑧导墅污水处理厂收集范围:导墅镇、皇塘镇和吕城镇(沪宁铁路以南)镇区以及丹南工业园。

⑨珥陵污水处理厂收集范围:珥陵镇和延陵镇镇区。

(6) 污水处理厂

根据各污水收集系统的污水集中处理量确定污水处理厂规模，详见下表。

表 2.7-5 丹阳市污水处理厂规划一览表

序号	厂名	现状规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	近期规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	远期规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	规划用地 (ha)
1	石城污水厂	4.0	6.0	10.0	16.0
2	开发区一厂	2.0	3.0	5.0	8.0
3	开发区二厂	1.0	3.0	4.0	6.4
4	司徒污水厂	0.5	1.5	3.0	4.8
5	新桥污水厂	1.0	3.0	4.0	6.4
6	后巷污水厂	1.0	3.0	4.0	6.4
7	访仙污水厂	1.0	2.0	3.0	4.8
8	导墅污水厂	1.5	1.5	6.0	9.6
9	珥陵污水厂	0.5	1.0	1.5	2.4
	合计	12.5	24.0	40.5	64.8

(7) 污水再生利用规划

规划各污水处理厂再生水利用量及主要用途详见下表。

表 2.7-6 污水再生利用规划一览表

序号	污水处理厂	近期规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	中期规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	远期规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	主要回用途径
1	石城污水厂	3.0	3.0	3.0	景观河道补水
2	开发区一厂	—	0.5	1.0	道路冲洗，绿化浇洒，车辆冲洗
3	开发区二厂	—	1.0	2.0	工业冷却用水 洗涤用水
4	新桥污水厂	—	—	1.5	工业冷却用水 洗涤用水
5	后巷污水厂	—	—	1.5	工业冷却用水 洗涤用水
	合计	3.0	5.0	9.0	

### 3 现有项目回顾性评价

丹阳市石城污水处理有限公司最早成立于 1998 年 5 月，位于丹阳市云阳街道、京杭运河与丹金溧漕河交汇处西南侧，占地面积 66638.26m<sup>2</sup>，现有职工 34 人。丹阳市石城污水处理有限公司一期工程于 2001 年底建成，2008 年底完成升级改造，建设规模 4 万 m<sup>3</sup>/d，采用三沟式氧化沟+曝气生物滤池+砂滤池处理工艺。二期扩建工程于 2014 年底建成并投入运行，扩建规模 2 万 m<sup>3</sup>/d，工艺采用 A2/O+高效沉淀池+纤维转盘滤池处理工艺。污水处理厂目前出水达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2007）和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 排放标准。尾水排入京杭大运河，污泥浓缩脱水后外运用作烧砖。2018 年 1 月~8 月日均处理量约 5.06 万 m<sup>3</sup>/d，最高日处理量达 5.80 万 m<sup>3</sup>/d，目前污水厂运行稳定。

#### 3.1 现有项目环评批复及验收情况

污水处理厂一期工程（日处理污水 4 万吨）项目环境影响报告书于 1998 年 8 月 25 日通过原江苏省环境保护局批复（苏环控[1998]95 号），2007 年 7 月 3 日通过镇江市环保局竣工环保验收；2008 年对一期工程实施除磷脱氮技术改造，2008 年 2 月 21 日通过丹阳市环境保护局批复（丹环管[2008]4 号），2009 年 9 月 12 日通过丹阳市环境保护局竣工环保验收；2011 年实施再生水利用一期工程（1.2 万吨/日），2011 年 5 月 18 日通过丹阳市环境保护局批复（丹环审[2011]130 号），2012 年 10 月 18 日通过丹阳市环境保护局竣工环保验收（丹环验[2012]40 号）；2012 年丹阳市石城污水处理有限公司实施二期扩建工程，计划扩建处理污水 6 万 m<sup>3</sup>/d，并委托河海大学编制《丹阳市石城污水处理有限公司扩建工程（6 万 m<sup>3</sup>/d）环境影响报告书》，2012 年 12 月 3 日通过原江苏省环境保护厅批复（苏环审[2012]240 号），在二期扩建过程中，丹阳市石城污水处理有限公司建成第一阶段 2 万 m<sup>3</sup>/d 处理规模，于 2018 年 11 月通过自主环保验收。目前，丹阳市石城污水处理有限公司现有实际处理规模达到 6 万 m<sup>3</sup>/d。

表 3.1-1 公司现有项目环保手续报批及履行情况一览表

序号	项目名称	现有主体工程/ 产能	批复情况			“三同时验收”		备注
			批复 部门	批复 文号	批复 时间	验收 时间	验收 文号	
1	污水处理厂一期工程	污水处理 4 万 m <sup>3</sup> /d	江苏省环境保护局	苏环控 [1998]95 号	1998 年 8 月 25 日	2007 年 7 月 3 日	/	正常运行
2	除磷脱氮技术改造项目	一期工程提标改造	丹阳市环境保护局	丹环管 [2008]4 号	2008 年 2 月 21 日	2009 年 9 月 12 日	/	正常运行
3	再生水利用一期工程	再生水利用 1.2 万 m <sup>3</sup> /d	丹阳市环境保护局	丹环审 [2011]130 号	2011 年 5 月 18 日	2012 年 10 月 18 日	丹环验 [2012]40 号	正常运行
4	二期扩建工程	设计扩建规模 6 万 m <sup>3</sup> /d, 实际建成 2 万 m <sup>3</sup> /d	江苏省环境保护厅	苏环审 [2012]240 号	2012 年 12 月 3 日	2018 年 11 月	/	正常运行

### 3.2 现有项目工程回顾

#### 3.2.1 一期工程

##### (1) 进出水水质

丹阳石城污水厂一期设计进出水水质见表 3.2-1。

表 3.2-1 一期工程设计进水水质 (单位: mg/L)

项目	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP
进水	6~9	350	200	250	35	40	4
出水	6~9	50	10	10	5	15	0.5

##### (2) 处理工艺

一期工程处理工艺见图 3.2-1。

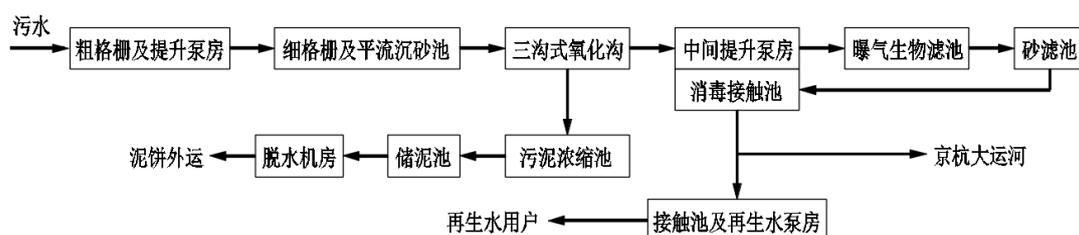


图 3.2-1 石城污水处理厂一期工艺流程图

##### (3) 构筑物

一期工程共有 21 座建（构）筑物，设计规模见表 3.2-2。

表 3.2-2 石城污水处理厂一期工程构（建）筑物表

编号	名称	数量	土建规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	设备规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	备注
1	进水泵房及粗格栅间	1	4.0	4.0	
2	细格栅间和沉砂池	1	4.0	4.0	
3	1#氧化沟	1	1.0	1.0	
4	2#氧化沟	1	1.0	1.0	
5	3#氧化沟	1	2.0	2.0	
6	中间提升泵房及消毒接触池	1	4.0	4.0	合建
7	曝气生物滤池	1	4.0	4.0	
8	砂滤池	1	4.0	4.0	
9	反冲洗泵房及加药间	1	4.0	4.0	
10	加氯间	1	4.0	4.0	
11	污泥浓缩池	2	2.0	2.0	
12	储泥池	1	4.0	4.0	
13	脱水机房	1	10.0	6.0	与二期合用
14	变配电间	1	4.0	4.0	
15	控制室	2			
16	机修间	1			
17	仓库	1			
18	综合楼	1			
19	门卫	1			

①进水泵房及粗格栅间

1 座，设计规模 4.0 万 m<sup>3</sup>/d。

②细格栅间及平流沉砂池

1 座，设计规模 4.0 万 m<sup>3</sup>/d。

③三沟式氧化沟

3 座，其中 2 座（1#、2#）设计规模 1 万 m<sup>3</sup>/d，1 座（3#）设计规模 2 万 m<sup>3</sup>/d，生化反应与沉淀功能集于池内完成。

④中间提升泵房

1 座，设计规模为 4.0 万 m<sup>3</sup>/d，利用部分消毒接触池改造而成。

⑤曝气生物滤池

1 座，设计规模为 4.0 万 m<sup>3</sup>/d，分 6 格，采用硝化反硝化两级滤池，滤池呈双排布置，中间设管廊。

⑥砂滤池

1 座，设计规模为 4.0 万 m<sup>3</sup>/d，采用气水反冲洗石英砂滤池，分 4 格，滤池呈双排布置，中间设管廊。

⑦反冲洗泵房

1 座，设计规模为 4.0 万 m<sup>3</sup>/d，曝气生物滤池和砂滤池共用。

⑧接触池

1 座，设计规模 4.0 万 m<sup>3</sup>/d。其中一部分作为中间提升泵房用。

⑨加药间

1 座，设计规模 4.0 万 m<sup>3</sup>/d，与反冲洗泵房合建。

⑩加氯间

1 座，设计规模 4.0 万 m<sup>3</sup>/d。

⑪污泥浓缩池

2 座，单座设计规模 2.0 万 m<sup>3</sup>/d。

⑫储泥池

1 座，设计规模 4.0 万 m<sup>3</sup>/d。

⑬脱水机房

1 座，二期扩建时，将一期工程脱水机房改造为 10.0 万 m<sup>3</sup>/d 的土建规模，设备安装规模 6.0 万 m<sup>3</sup>/d。同时，二期扩建时，对一期浓缩池、储泥池和脱水机房进行了加盖除臭，污泥区采用 1 套生物土壤滤池。

⑭变配电间

1 座，设计规模 4.0 万 m<sup>3</sup>/d。

⑮控制室

2 座，二期与一期合用。

⑯机修间、仓库、综合楼、门卫

机修间、仓库和综合楼各 1 座。

### 3.2.2 二期工程

#### (1) 进出水水质

丹阳石城污水厂二期设计进出水水质见表 3.2-3。

表 3.2-3 二期工程设计进水水质（单位：mg/L）

项目	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	TN	TP
进水	6~9	320	180	250	35	40	4
出水	6~9	50	10	10	4	12	0.5

#### (2) 处理工艺

二期工程处理工艺见图 3.2-2。

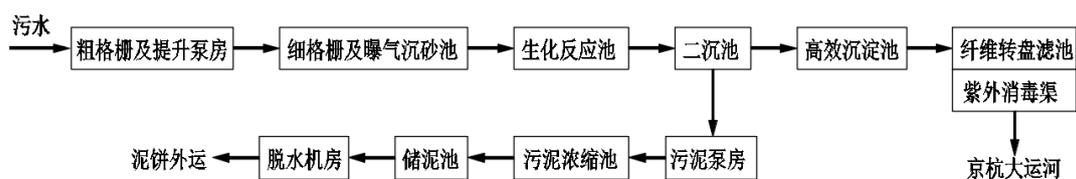


图 3.2-2 石城污水处理厂二期工艺流程图

(3) 构筑物

二期工程共有 13 座建（构）筑物，设计规模详见下表。

表 3.2-4 石城污水处理厂二期工程构（建）筑物表

编号	名称	数量	土建规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	设备规模 (万 m <sup>3</sup> /d)	备注
1	进水泵房及粗格栅间	1	10.0	6.0	
2	细格栅间及曝气沉砂池	1	6.0	6.0	
3	生化反应池	1	2.0	2.0	
4	二沉池	1	2.0	2.0	
5	高效沉淀池	1	2.0	2.0	
6	纤维转盘滤池及 紫外消毒渠	1	6.0	2.0	
7	鼓风机房及变配电间	1	6.0	2.0	
8	加药间	1	6.0	2.0	
9	污泥泵房	1	6.0	2.0	
10	污泥池	1	3.0	3.0	
11	接触池及再生水泵房	1	3.0	2.0	
12	综合楼	1			
13	仓库	1			

①粗格栅间及进水泵房

1 座，土建规模 10 万 m<sup>3</sup>/d，设备安装规模 6.0 万 m<sup>3</sup>/d。

粗格栅间内设 2 台机械格栅，设备宽 B=1.5m，格栅后部设螺杆压榨机 1 台。

集水池内设潜污泵 7 台泵位现已安装 4 台泵，3 用 1 备，单泵性能参数：  
Q=1084m<sup>3</sup>/h，H=18m，N=90kW。泵房出水管与一期细格栅及平流沉砂池进水管  
连通。

②细格栅及曝气沉砂池

1 座，规模 6.0 万 m<sup>3</sup>/d。

细格栅间内设 2 台细格栅，设备宽 B=1.2m，栅隙 5mm。格栅前、后装有闸  
门。格栅后部设无轴螺旋输送机 1 台。

沉砂池采用曝气沉砂池，分 2 格。设置双槽桥式吸砂机 1 台，配套砂水分离  
器 1 套。

### ③A2/O 生化反应池

1 座，规模 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，总停留时间 16.2h，其中厌氧 1.7h，缺氧 4.5h，好氧 10h。内回流比 200~300%，污泥回流比 50%~100%。

池内设内回流泵 3 台（另设 1 台库备），性能参数为： $Q=840\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=1.2\text{m}$ ， $N=10\text{kW}$ 。

### ④二沉池

1 座，规模 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，直径 32m，采用中进周出式。

池内设周边传动吸泥机 1 台。

### ⑤高效沉淀池

1 座，规模 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

混合池 1 格，混合时间 2min；絮凝池 2 格，絮凝时间 12min；斜管沉淀区最大表面负荷  $12.1\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。

池内设中心传动浓缩机 1 台，直径 11.3m；配套设置污泥回流螺杆泵 2 台（1 用 1 备），性能参数： $Q=42\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10\text{m}$ ， $N=7.5\text{kW}$ ，变频；设置剩余污泥螺杆泵 2 台（1 用 1 备），性能参数： $Q=15\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=20\text{m}$ ， $N=75.5\text{kW}$ 。

### ⑥纤维转盘滤池及紫外消毒渠

1 座，合建，土建规模 6.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，设备安装规模 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

纤维转盘滤池，分 3 格，现已安装 1 套滤布转盘。

紫外消毒渠通过渠道与纤维转盘滤池连接，分 3 个渠道，现已安装 1 套紫外消毒设备。由于紫外消毒设备杀毒性能不稳定，现已停用，改用次氯酸钠消毒，投加点位于紫外消毒渠出水。

### ⑦鼓风机房及变配电间

1 座，合建，土建规模 6.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，设备安装规模 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

鼓风机房内设置 5 台机位，现已安装 3 台单级离心风机，1 大 2 小，均为变频，互为备用，大流量风机性能参数： $Q=120\text{m}^3/\text{min}$ ， $H=68.6\text{kPa}$ ， $N=200\text{kW}$ ；小流量风机性能参数： $Q=60\text{m}^3/\text{min}$ ， $H=68.6\text{kPa}$ ， $N=110\text{kW}$ 。

### ⑧加药间

1 座，土建规模 6.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，设备安装规模 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。

加药间内设置 PAC 储池 1 座，分两格，总有效容积  $20\text{m}^3$ ，配套设置 4 台隔膜计量泵，2 用 2 备，单台性能参数： $Q=500\text{L}/\text{h}$ ， $H=30\text{m}$ ， $N=1.5\text{kW}$ ，投加点两

处,一处位于生化反应池出水井,一处位于高效沉淀池混合池(该投加点已停用)。加药间内设置 PAM 制备装置 1 套,制备能力: Q=800L/h, N=2.2kW; 配套设置 2 台隔膜计量泵, 1 用 1 备, 单台性能参数: Q=300L/h, H=30m, N=1.1kW, PAM 成套设备现已闲置。

⑨污泥泵房

1 座, 土建规模 6.0 万 m<sup>3</sup>/d, 设备安装规模 2.0 万 m<sup>3</sup>/d。

集水池内共设 6 台泵位, 其中 3 台泵位为回流污泥泵, 现已安装 2 台泵, 1 用 1 备, 性能参数: Q=833m<sup>3</sup>/h, H=7m, N=22kW; 3 台泵位为剩余污泥泵, 现已安装 2 台, 1 用 1 备, 性能参数: Q=48m<sup>3</sup>/h, H=10m, N=4kW。

⑩接触池及再生水泵房

1 座, 土建规模 6.0 万 m<sup>3</sup>/d, 设备安装规模 2.0 万 m<sup>3</sup>/d。目前, 再生水主要用于厂内回用和观赏性景观环境用水。

再生水泵房内共设置 5 台泵位, 现已安装 4 台泵, 2 大 2 小, 其中 1 台大泵备用, 大泵性能参数: Q=500m<sup>3</sup>/h, H=15m, N=37kW; 小泵性能参数: Q=250m<sup>3</sup>/h, H=15m, N=18.5kW。

### 3.3 现有工程实际进出水水质

丹阳石城污水处理厂一期、二期工程 2015 年~2018 年 7 月进、出水水质(月平均值)详见表 3.3-1~3.3-4。2015~2018 年 7 月年进水水质(保证率 90%时, 每月最高日值)详见表 3.3-5~3.3-8。

表 3.3-1 污水处理厂 2015 年进出水水质表(月平均值)

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
COD (mg/L)	进水	193.2	218.3	175.0	198.2	190.9	157.8	175.8	174.4	190.1	197.6	184.8	182.1
	出水	31.3	36.0	30.9	28.7	27.0	26.7	30.6	28.9	23.4	24.4	26.6	32.2
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	进水	73.5	81.3	74.9	72.3	73.6	66.1	65.4	67.6	67.1	72.0	71.1	70.7
	出水	6.7	7.0	6.7	6.8	7.1	6.6	6.5	6.1	6.7	7.1	7.2	6.7
SS (mg/L)	进水	213.2	200.9	173.4	200.5	184.1	190.2	192.5	194.6	185.3	159.4	188.0	201.4
	出水	5.7	5.6	5.4	4.4	5.2	5.9	4.9	5.1	3.8	4.3	4.9	5.0
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	进水	19.8	19.5	20.5	22.5	22.4	21.6	18.3	18.7	18.3	17.9	19.3	20.0
	出水	2.5	1.9	2.1	2.0	1.9	2.0	1.5	1.2	1.5	1.6	1.7	1.9
TP (mg/L)	进水	2.7	3.0	2.8	2.3	2.0	2.4	2.0	2.5	1.9	2.0	2.7	2.6
	出水	0.31	0.33	0.32	0.32	0.29	0.29	0.37	0.34	0.37	0.39	0.32	0.31
TN (mg/L)	进水	23.7	23.9	25.7	27.5	24.2	25.3	23.5	26.9	26.3	27.1	28.8	25.0
	出水	12.1	12.8	12.6	11.2	11.7	11.7	11.5	12.0	12.7	13.8	13.1	13.2

表 3.3-2 污水处理厂 2016 年进出水水质表（月平均值）

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
COD (mg/L)	进水	178.8	181.1	197.6	149.0	121.6	94.7	75.2	92.7	91.6	68.7	93.9	152.3
	出水	32.1	31.7	32.0	26.3	22.2	15.1	13.0	17.3	14.2	12.7	14.7	17.9
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	进水	68.5	65.7	66.1	66.5	62.3	56.2	42.8	38.8	43.8	29.8	45.7	50.3
	出水	6.8	5.8	6.1	6.5	5.0	2.6	2.7	2.1	2.1	1.3	2.2	3.8
SS (mg/L)	进水	202.5	201.9	188.5	142.0	133.5	102.7	59.2	67.3	67.3	49.8	67.0	121.1
	出水	5.1	5.0	4.9	3.0	2.0	2.1	2.8	2.0	2.3	2.2	2.5	3.6
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	进水	19.3	19.3	22.0	17.5	21.5	14.5	10.6	17.1	15.9	11.9	16.6	18.8
	出水	1.5	1.5	1.0	0.38	0.4	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	1.6
TP (mg/L)	进水	2.4	2.5	3.4	2.42	3.0	2.8	2.0	2.2	2.3	1.6	2.1	3.3
	出水	0.28	0.28	0.30	0.25	0.21	0.21	0.18	0.18	0.21	0.19	0.22	0.17
TN (mg/L)	进水	28.8	29.2	28.8	20.1	27.3	16.9	13.0	19.5	18.0	14.4	19.0	22.9
	出水	13.8	13.8	12.8	10.2	10.2	7.9	7.9	8.3	8.2	7.8	8.7	8.9

表 3.3-3 污水处理厂 2017 年进出水水质表（月平均值）

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
COD (mg/L)	进水	153.6	179.5	163.2	142.6	143.7	112.3	113.2	101.4	103.6	118.5	152.3	169.4
	出水	20.8	20.5	21.5	17.0	16.3	14.0	15.1	13.3	14.5	15.4	19.0	17.7
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	进水	49.6	66.9	75.0	56.0	62.1	42.5	37.7	45.7	44.4	44.0	55.0	70.0
	出水	3.9	5.4	2.2	2.3	1.4	1.3	1.4	1.2	1.4	1.5	1.8	1.7
SS (mg/L)	进水	98.7	115.2	30.8	109.3	111.3	95.7	87.7	85.0	68.7	101.3	89.0	97.5
	出水	3.9	2.8	3.7	3.5	4.4	4.8	4.9	4.6	5.0	4.9	5.8	5.7
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	进水	19.4	22.0	21.0	18.6	15.8	14.6	13.3	16.4	17.7	20.5	25.2	24.7
	出水	1.1	1.6	0.8	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.6	1.5
TP (mg/L)	进水	3.3	3.9	4.0	3.3	3.5	2.9	3.0	2.6	2.4	2.3	2.8	2.9
	出水	0.13	0.13	0.19	0.19	0.20	0.25	0.22	0.26	0.27	0.23	0.26	0.16
TN (mg/L)	进水	24.2	27.7	25.6	23.2	21.8	17.8	16.8	18.8	19.8	22.3	28.1	27.8
	出水	8.6	9.3	8.3	9.4	9.3	8.4	7.6	8.2	8.9	9.5	10.8	11.4

表 3.3-4 污水处理厂 2018 年进出水水质表（月平均值）

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
COD (mg/L)	进水	207.6	157.5	177.9	147.5	154.5	138.8	126.9					
	出水	22.5	20.9	22.6	22.3	19.1	18.7	13.0					
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	进水	49.2	51.9	69.2	45.3	—	—	—					
	出水	1.6	1.6	1.9	1.6	—	—	—					
SS (mg/L)	进水	95.9	82.2	107.8	118.0	103.9	94.3	123.0					
	出水	5.4	5.9	6.0	5.7	5.1	6.0	5.1					
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	进水	19.1	18.4	19.2	20.8	18.4	17.9	13.1					
	出水	2.0	2.0	1.0	0.7	0.4	0.2	0.2					
TP (mg/L)	进水	2.3	2.6	3.3	2.7	3.5	3.0	3.2					
	出水	0.15	0.11	0.11	0.15	0.23	0.40	0.35					
TN (mg/L)	进水	26.2	26.9	24.7	23.6	28.0	21.3	19.9					
	出水	10.1	9.7	8.1	9.2	9.3	9.8	10.1					

表 3.3-5 污水处理厂 2015 年进水水质表（最高日值）

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
COD (mg/L)	进水	207	355	225	237	213	191	206	197	211	211	216	206
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	进水	84.2	96.2	88.2	82.2	86.2	78.2	82.2	82.2	82.2	86.2	84.2	80.2
SS (mg/L)	进水	262	250	184	214	220	242	240	236	210	202	226	234
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	进水	21.4	20.4	23.1	24.1	25.9	24.7	20.9	20.5	19.5	19.8	21.6	21.9
TP (mg/L)	进水	3.5	3.4	3.3	2.7	2.9	3.2	2.8	3.5	2.3	2.3	3.2	2.9
TN (mg/L)	进水	25.3	25.6	30.1	30.6	28.3	29.4	34.4	34.8	28.2	30.2	34.8	27.3

表 3.3-6 污水处理厂 2016 年进水水质表（最高日值）

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
COD (mg/L)	进水	226	226	255	175	523	143	118	248	161	123	150	214
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	进水	76.2	70.2	74.2	69.2	158.2	68.2	72.2	88.2	78.2	50.2	65.2	75.6
SS (mg/L)	进水	195	198	188	138	140	105	102	92	125	93	120	186
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	进水	21.3	21.3	30.9	27.1	22.4	22.3	16.2	28.2	23.1	22.9	22.3	24.6
TP (mg/L)	进水	3.4	3.4	8.1	4.7	18.7	5.4	3.6	4.2	4.5	2.6	3.6	4.5
TN (mg/L)	进水	33.9	33.9	38.4	30.2	35.8	26.5	20.5	39.8	26.4	24.2	25.4	29.1

表 3.3-7 污水处理厂 2017 年进水水质表（最高日值）

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
COD (mg/L)	进水	259	228	209	209	210.0	149	222	146	175	198	213	228
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	进水	75.6	85.0	108.0	78.0	79.8	56.2	62.6	62.2	69.2	66.4	99.2	95.6
SS (mg/L)	进水	158	161	88	203	165	144	141	127	93	608	127	142
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	进水	30.0	30.4	26.5	28.8	20.7	23.5	23.2	26.0	27.1	30.5	34.9	32.8
TP (mg/L)	进水	4.6	6.3	6.6	5.2	4.7	6.4	4.2	3.8	4.7	3.7	4.1	4.9
TN (mg/L)	进水	32.5	33.1	30.8	32.8	31.2	31.5	25.5	26.2	30.6	31.1	35.9	35.6

表 3.3-8 污水处理厂 2018 年进水水质表（最高日值）

项目		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
COD (mg/L)	进水	1742	220	296	206	659	230	444					
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	进水	66.4	69.2	71.4	61.4	—	—	—					
SS (mg/L)	进水	256.0	130	158	305	256	153	391					
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	进水	26.8	24.4	26.3	31.5	57.3	25.0	25.9					
TP (mg/L)	进水	3.9	4.9	4.9	4.9	4.9	5.0	5.0					
TN (mg/L)	进水	31.7	38.5	35.3	34.9	30.8	27.2	25.9					

### 3.4 现有项目污染物排放汇总

根据现有项目环评及现有项目竣工验收监测情况，结合现有污染物实际排放情况，现有项目各污染物排放量在现有核定总量指标范围内，见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有项目污染物排放总量控制指标（t/a）

项目	污染物名称	现有项目实际总量	现有项目控制总量
水污染物	废水量	1533 万	2555 万
	COD	766.5	1277.5
	BOD <sub>5</sub>	153.3	/
	SS	153.3	255.5
	氨氮	76.65	127.75
	总氮	229.95	383.25
	总磷	7.665	12.775

### 3.5 现有项目存在的环境问题及“以新带老”措施

石城污水处理厂现有一、二期工程污水总处理规模为 6m<sup>3</sup>/d，各项目均通过环保局批复及竣工环保验收，项目严格落实环评及批复的各项环保措施，根据二期工程第一阶段（2m<sup>3</sup>/d）竣工验收监测（2018 年 10 月江苏安通检测有限公司监测），项目废气、废水、噪声均可稳定达标排放，固废均得到有效处置，目前污水处理厂运行稳定。

#### 3.5.1 现有项目存在的环境问题

(1) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）对县城、城市污水处理率提出了更高的要求，丹阳石城污水处理厂目前接近满负荷运行。随着城市的发展及污水管网的不断完善，待处理的污水量将逐步增加，现有污水处理厂现有处

理能力已不能满足发展要求。

(2) 2018年6月1日起实施《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》，对城镇污水处理厂出水中氨氮和总氮指标提出更高要求，标准要求新建、改建和扩建企业自标准实施之日起执行、现有企业从2021年1月1日起执行。由于本次扩建工程与现有工程共用同一排污口，现有一、二期污水处理工程脱氮除磷处理设施的处理能力难以满足新标的要求，须同步进行提标改造。

### 3.5.2 “以新带老”及整改措施

#### (1) 整改措施

通过本次三期扩建工程，扩建污水处理能力2万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，本次扩建工程完成后，石城污水处理厂可实现总处理规模8万 $\text{m}^3/\text{d}$ ，可有效缓解现有污水处理设施几乎满负荷运行状态。

同时，本次扩建工程新建10万 $\text{m}^3/\text{d}$ 反硝化滤池，将一、二期污水纳入一并进一步脱氮除磷深度处理，对现有工程提标改造，使全厂尾水满足新标准《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072-2018)要求。

#### (2) “以新带老”措施

现有一、二期污水处理工程处理能力6万 $\text{m}^3/\text{d}$  (2190万 $\text{m}^3/\text{a}$ )，30%中水回用，外排废水4.2万 $\text{m}^3/\text{d}$  (1533万 $\text{m}^3/\text{a}$ )，尾水排放标准氨氮、总氮指标分别为5mg/L、15mg/L。通过提标改造，氨氮、总氮分别达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072-2018)要求的4mg/L、12mg/L，即项目实施后，现有工程(4.2万 $\text{m}^3/\text{d}$ )通过“以新带老”可削减排放量氨氮15.33t/a、总氮45.99t/a。

## 4 建设项目工程分析

### 4.1 拟建项目概况

#### 4.1.1 拟建项目名称、行业类别、项目性质、投资总额、建设规模

项目名称：三期扩建工程项目；

建设单位：丹阳市石城污水处理有限公司；

项目性质：技改扩建；

建设地点：丹阳市云阳街道、京杭运河与丹金溧漕河交汇处西南侧；

行业类别：[D4620] 污水处理及其再生利用；

投资总额：13250.1 万元；

占地面积：利用厂区现有预留空地，不新增用地，占地面积约 66638.26m<sup>2</sup>；

建设规模：扩建规模处理污水 2 万 m<sup>3</sup>/d，建成后石城污水处理厂形成总处理规模 8 万 m<sup>3</sup>/d；

职工人数：现有员工 34 人，本次扩建工程拟新增员工 8 人；

工作时数：工作制度为三班制，每班工作 8 小时，年运行天数 365 天，年运行时间 8760 小时。

#### 4.1.2 工程服务范围

丹阳石城污水处理厂的服务范围为沪宁高速以南、沪宁城际铁路以西的中心城区范围，包括老城组团、城西组团、练湖组团和高新区组团，总面积约 51.53km<sup>2</sup>。近期（2020 年）服务人口 26.5 万人，远期（2030 年）服务人口 32.6 万人。

#### 4.1.3 工程内容

本项目工程内容见表 4.1-1。

表 4.1-1 主体 engineered 内容

序号	项目	建设名称	设计能力及设计参数	备注
1	主体工程	进水泵房及粗格栅间	二期土建规模 10 万 m <sup>3</sup> /d, 设备安装规模 6.0 万 m <sup>3</sup> /d, 粗格栅间内设 2 台机械格栅, 设备宽 B=1.5m, 格栅后部设螺杆压榨机 1 台。	依托二期工程, 新增 2 台潜污泵
2		细格栅间及曝气沉砂池	1 座, 规模 6.0 万 m <sup>3</sup> /d。细格栅间内设 2 台细格栅, 设备宽 B=1.2m, 栅隙 5mm。格栅前、后装有闸门。格栅后部设无轴螺旋输送机 1 台。沉砂池采用曝气沉砂池, 分 2 格。设置双槽桥式吸砂机 1 台, 配套砂水分离器 1 套。	依托二期工程
3		生化反应池	1 座, 设计规模 2.0 万 m <sup>3</sup> /d。包括预缺氧段、厌氧段、缺氧段、好氧段、后缺氧段和后好氧段。生化反应池平面尺寸 62.8×43.8m, 有效水深 5.8m, 超高 1.0m。	新建
4		二沉池	1 座, 设计规模 2.0 万 m <sup>3</sup> /d。采用中进周出的辐流式沉淀池, 池直径 36m, 池边水深 4.10m, 总高度 5.40m。	新建
5		高效沉淀池	1 座, 设计规模 4.0 万 m <sup>3</sup> /d。平面尺寸 25.1×20.8m, 有效水深 7.3m, 超高 0.7m。	新建
6		中间提升泵房	1 座, 设计规模 6.0 万 m <sup>3</sup> /d。设置 4 台潜污泵, 3 用 1 备; 设置 2 台潜水搅拌机。泵房平面尺寸 10.40×5.3m, 有效水深 4.7m, 超高 0.9m。	新建
7		反硝化深床滤池	1 座, 设计规模 10 万 m <sup>3</sup> /d, 与一、二期及远期工程合用。反硝化深床滤池分 9 格, 配套设置清水池 (含 10 万 m <sup>3</sup> /d 规模的消毒接触池时间 10min) 和废水池, 总平面尺寸 51.7×44.7m, 池深 9.20m。清水池上部设鼓风机房和加药间, 加药间内放置碳源加药设备及加氯设备, 总平面尺寸 44.7×12.6m, 高 7.50m。	新建
8		接触消毒池	与一、二期合并规模 10 万 m <sup>3</sup> /d, 在利用一二期消毒池规模上, 与清水池合建的消毒接触池平面尺寸为 13.0×12.0m, 有效水深 5.2m, 超高 1.50m, 增加 10min 停留时间的池容, 满足消毒接触时间不小于 30min 要求	新建
9		污泥浓缩池	2 座, 单座规模 3.0 万 m <sup>3</sup> /d, 采用辐流式重力浓缩池。1 座利用二期工程现状污泥池, 1 座新建, 直径 13m, 有效水深 4.20m, 超高 0.80m。	依托现有 1 座, 新增 1 座
10		储泥池	1 座, 设计规模 6.0 万 m <sup>3</sup> /d, 直径 8m, 有效水深 3.1m, 池体总高度 5.5m。	新建
11		污泥泵房	1 座, 利用二期工程现状污泥泵房。二期工程污泥泵房土建按 6.0 万 m <sup>3</sup> /d 规模建设, 设备安装规模 2.0 万 m <sup>3</sup> /d, 本次新增回流污泥泵和剩余污泥泵各 1 台。	依托二期工程, 新增回流污泥泵和剩余污泥泵
12		鼓风机房	1 座, 利用二期工程现状鼓风机房。二期工程鼓风机房土建规模 6.0 万 m <sup>3</sup> /d, 设备安装规模 2.0 万 m <sup>3</sup> /d, 本次扩建工程增设 2 台单级离心鼓风机	依托二期工程, 新增 2 台风机
13		加药间	1 座, 利用二期工程现状加药间。二期工程加药间土建规模 6.0 万 m <sup>3</sup> /d, 设备安装规模 2.0 万 m <sup>3</sup> /d。加药间内增设 2 台隔膜计量泵, 1 用 1 备。	依托二期工程, 新增 2 台计量泵

14		加氯间	1座，规模10.0万m <sup>3</sup> /d，与反硝化深床滤池上部鼓风机房合建。消毒剂采用次氯酸钠，加氯间内设3台次氯酸钠溶液储罐，本次工程设置隔膜计量泵4台，3用1备。	新建
15		脱水机房	1座，利用一期工程现状脱水机房。一期工程脱水机房土建规模10.0万m <sup>3</sup> /d，设备安装规模6.0万m <sup>3</sup> /d。本次新增1台带宽2.5m的带式脱水机	依托一期工程，新增1台脱水机
16	公用工程	给水	生活用水及消防用水来自市政自来水管网	依托现有给水管网
17		排水	一、二期工程已按10.0万m <sup>3</sup> /d规模建设排污口，扩建工程出水依托现有排污口至京杭大运河。	依托现有排水管网
18		供电	1座，利用二期工程现状变电所。二期工程变电所与鼓风机房合建，土建规模6.0万m <sup>3</sup> /d，设备安装规模2.0万m <sup>3</sup> /d，平面尺寸22.7m×11.2m。	依托二期工程
19	辅助工程	办公及附属建筑	综合楼、食堂和门卫，以上建筑在一、二期工程时均已建设，本期扩建时不再新增附属建筑物。	依托现有
20	环保工程	除臭设备	本次扩建工程根据需要除臭场所的平面位置，分为2个除臭系统：二期、三期生化反应池的预缺氧区、厌氧区和缺氧区组成1#除臭系统；二期浓缩池（储泥池改造）、三期浓缩池和三期储泥池组成2#除臭系统。另外，二期粗格栅及进水泵房加盖设施有破损，本期工程重新加盖密封。	新建

#### 4.1.4 公用工程

##### 4.1.4.1 给排水

###### (1) 给水

本项目生产、生活用水由市政自来水管网统一供给，整个厂区生产、生活合用一根供水管道，依托厂区现有供水管网。

###### (2) 排水

全厂排水实行“雨污分流、清污分流”的体制，厂内设两个排水口，一个为雨水排放口，一个为废水排放口（接管口）。

①废水：本项目为石城污水处理厂三期扩建工程，新增排放废水730万m<sup>3</sup>/a，处理后尾水达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018），通过现有污水排口排入京杭运河。

②雨水：厂区雨水经厂区雨水管网排入京杭运河吕城段。

##### 4.1.4.2 供电

本项目年消耗量326.7万kwh，电负荷等级为二级，装机容量约为1787kW，计算负荷为970kW。厂内所有用电设备电压等级均为~220/380V。

本次扩建工程污泥浓缩池、储泥池及脱水机房用电设备电源引自厂区一期变

电所，其余单体用电设备电源引自厂区二期变电所。

### 4.1.5 主要设备表

本项目主要设备见表 4.1-2。

表 4.1-2 主要设备一览表

序号	设备名称	技术规格	数量	单位	备注
一、粗格栅及进水泵房					
1	潜水排污泵	Q=1084m <sup>3</sup> /h, H=18m, N=90kW, 变频	2	台	1用1备
二、生化池					
1	微孔盘式曝气器		2600	个	
2	内回流泵	Q=835m <sup>3</sup> /h, H=1m, N=7.5kW, 变频	4	台	3用1备
3	潜水推流器（一）	D=2.5m, N=2.3kW	2	台	
4	潜水推流器（二）	D=2.5m, N=4.3kW	4	台	
5	高速搅拌器（一）	D=0.58m, N=3.7kW	6	台	
6	高速搅拌器（二）	D=0.37m, N=2.5kW	2	台	
7	不锈钢闸门	1×1m, 配套启闭机 N=1.1kW	3	套	
8	电动旋转堰门	5×0.5m, N=0.55kW	1	套	
9	乙酸储罐	V=20m <sup>3</sup>	1	套	
10	隔膜计量泵	Q=100L/h, H=15m, N=1.1kW, 变频	2	台	1用1备
三、二沉池					
1	周边传动吸泥机	直径 D=36m, N=1.5kW	1	套	
四、高效沉淀池					
1	混合搅拌器	N=11kW	2	台	
2	絮凝搅拌器	N=3.5kW	2	台	
3	中心传动刮泥机	直径 11.8m, N=0.75kW	2	台	
4	污泥螺杆泵	Q=60m <sup>3</sup> /h, H=20m, N=11kW, 变频	6	台	4用2备
五、中间提升泵房					
1	潜污泵	Q=1084m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=37kW, 变频	4	台	3用1备
2	电动葫芦	Gt=2t, H=12m, N=3.0+0.4kW	1	套	
六、深床滤池					
1	石英砂滤料	粒径 2~3mm, 深度 2.44m	9	套	
2	天然鹅卵石	粒径 3~38mm, 深度 0.45m	9	套	
3	反冲洗水泵	Q=660m <sup>3</sup> /h, H=10.4m, N=30kW, 变频	3	台	2用1备
4	反冲洗废水排放泵	Q=264m <sup>3</sup> /h, H=8m, N=11kW	2	台	1用1备
5	罗茨风机	Q=4762m <sup>3</sup> /h, H=79.3kPa, N=165kW, 1台变频	3	台	2用1备
6	空压机	Q=60m <sup>3</sup> /h, H=0.8MPa, N=7.5kW	2	台	1用1备
7	空气储罐	Q=1m <sup>3</sup> , H=0.8MPa	2	台	
8	潜水搅拌机	N=11kW, 变频	6	台	
9	悬挂起重机（一）	G <sub>t</sub> =1t, L <sub>k</sub> =4.0m, H=6m, N=1.5+2×0.4kW	1	台	
10	悬挂起重机（二）	G <sub>t</sub> =2t, L <sub>k</sub> =8.0m, H=12m, N=3+2×0.4kW	1	台	

序号	设备名称	技术规格	数量	单位	备注
11	乙酸储罐	V=20m <sup>3</sup>	1	套	
12	隔膜计量泵	Q=100L/h, H=15m, N=1.1kW, 变频	2	台	1用1备
七、鼓风机房					
1	单级离心鼓风机	Q=100m <sup>3</sup> /min, P=70kPa, N=160kW, 变频	2	台	1用1备
八、加药间					
1	隔膜计量泵	Q=100L/h, H=30m, N=1.1kW, 变频	2	台	1用1备
九、加氯间					
1	卸料泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=1.1kW	1	台	
2	隔膜计量泵	Q=200L/h, H=20m, N=1.1kW, 变频	4	台	3用1备
3	次氯酸钠储罐	V=20m <sup>3</sup>	3	只	
4	轴流风机	Q=1600m <sup>3</sup> /h, N=0.12kW	4	台	
十、污泥泵房					
1	潜污泵（一）	Q=835m <sup>3</sup> /h, H=7m, N=22kW, 变频	1	台	
2	潜污泵（二）	Q=48m <sup>3</sup> /h, H=10m, N=4kW, 变频	1	台	
十一、污泥浓缩池					
1	中心传动浓缩机	直径 D=13m, N=1.5kW	2	套	
十二、储泥池					
1	搅拌机	N=1.5kW	1	套	
十三、脱水机房					
1	带式脱水机	带宽 2.5m, N=2.2+0.75kW	1	台	
2	进泥螺杆泵	Q=12~60m <sup>3</sup> /h, N=11kW	1	台	
3	动态混合器	N=0.75kW	1	套	
4	自动加药装置	Q=6660L/h, N=2×2.2+0.18kW	1	套	
5	加药螺杆泵	Q=0.8~3.0m <sup>3</sup> /h, N=1.5kW, 变频	1	台	
6	空压机	Q=0.1m <sup>3</sup> /min, N=0.75kW	1	台	
7	水平螺旋输送机	L=15.5m, N=4.0kW	1	套	
十四、生物除臭土壤滤池					
1	生物除臭系统（1#）	96m <sup>2</sup> , N=18.5kW	1	套	
2	生物除臭系统（2#）	52m <sup>2</sup> , N=11kW	1	套	
3	配套密封及管路系统		7	套	

#### 4.1.6 原辅材料消耗

本项目主要原辅材料见表 4.1-3，主要原辅材料理化性质见表 4.1-4。

表 4.1-3 主要原辅料表

序号	原辅料名称	规格、组分	年用量(t/a)	储存方式	来源及运输
1	PAC	液态	320	50m <sup>3</sup> 储罐，依托二期现有	国内，汽运
2	乙酸	90%溶液	165	20m <sup>3</sup> 储罐 2 个	国内，汽运
3	次氯酸钠	10%溶液	320	20m <sup>3</sup> 储罐 3 个	国内，汽运
4	阳离子 PAM(污泥处置)	粉末	6		国内，汽运

表 4.1-4 原辅材料的理化性质

化学品名称及分子式	理化特性	燃烧爆炸性	毒性毒理
聚合氯化铝 PAC	一种新兴净水材料，无机高分子混凝剂，简称聚铝，英文缩写为 PAC(poly aluminum chloride)，它是介于 $AlCl_3$ 和 $Al(OH)_3$ 之间的一种水溶性无机高分子聚合物，化学通式为 $[Al_2(OH)_nCl_{6-n}L_m]$ ，其中 m 代表聚合程度，n 表示 PAC 产品的中性程度。密度 $\geq 1.12$ ，易溶于水。	本品不燃。	LD <sub>50</sub> : 3730mg/kg (大鼠经口)
聚丙烯酰胺 PAM	PAM 全名为聚丙烯酰胺，按照离子度：可分为阴离子型 APAM（分子量在 1800-2000 万）、阳离子型 CPAM（分子量在 1000 万）、两性离子型 Am-PAM 和非离子型 NPAM。粉状含固量大于 92%，相对分子质量为 (500-800)×10 <sup>4</sup> 。密度=1.3 g/cm <sup>3</sup> 。PAM 在 50-60℃ 下溶于水，水解度为 5%-35%，也溶于乙酸、丙酸、氯代乙酸、乙二醇、甘油和胺等有机溶剂。该产品的分子能与分散于溶液中的悬浮粒子架桥吸附，有着极强的絮凝作用。	本品不燃。	LD <sub>50</sub> : 190mg/kg (小鼠经口)
次氯酸钠 NaClO	微黄色溶液，有似氯气的气味。熔点 -6℃，沸点 102.2℃，相对密度(水=1): 1.10，不稳定，见光分解。	本品不燃，具腐蚀性，可致人体灼伤。	LD <sub>50</sub> : 5800mg/kg (小鼠经口)
乙酸 CH <sub>3</sub> COOH	也叫醋酸；冰醋酸。无色液体，有刺鼻的醋酸味。熔点: 16.7℃，沸点: 118.1℃，相对密度(水=1)1.05，溶于水、醚、甘油，不溶于二硫化碳	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。	LD <sub>50</sub> : 3530mg/kg (大鼠经口)； LC <sub>50</sub> : 5620ppm， 1 小时(小鼠吸入)； 人经口 20~50g，致死剂量

#### 4.1.7 尾水排放口

石城污水处理厂排污口设置在京杭运河与丹金溧漕河交汇口上游 480m 处，位于动静 119° 35' 29"、北纬 32° 58' 47"（见图 4.1-1），排污口管径为 1200mm，管口底高程为 1.5m（国家 85 黄海高程）。一、二期工程已按 10.0 万 m<sup>3</sup>/d 规模建设排污口，本次扩建出水依托现有排污口至京杭大运河。



图 4.1-1 石城污水厂排污口位置

#### 4.1.8 与一期、二期工程的衔接

(1) 二期工程部分建（构）筑物按 6.0 万 m<sup>3</sup>/d 规模设计，本着方便统一管理、节约占地、节省投资的原则，利用现有的进水泵房、细格栅及曝气沉砂池、污泥泵房、鼓风机房及变电所、加药间和管理用房；一期工程脱水机房按 4.0 万 m<sup>3</sup>/d 规模设计，二期工程建设时，脱水机房土建进行了扩容，土建已满足远期 10.0 万 m<sup>3</sup>/d 规模的要求。因此，以上建（构）筑物不再新建。

(2) 二期扩建工程的自控和监测系统与现有中央控制室相连接，实现统一控制与监测。

(3) 全厂采用高供高计，集中计量。

#### 4.1.9 厂区总平面布置

本次扩建工程利用厂区现有预留空地内建设，不新征用地。现有厂区平面布置见图 4.1-2。

厂区平面布置功能分明，工艺流程顺畅，厂区主、次入口位于围墙西侧道路。厂区北侧为现有一、二期工程及办公用房等。扩建工程位于厂区南侧预留空地，工艺单体从西向东依次为改良 A2/O 生化反应池、二沉池、高效沉淀池，高效沉淀池北面依次为中间提升泵房、反硝化深床滤池；厂区主干道宽 6.0m，次干道宽 4.0m，人行道宽 2.0m。

纵观总厂区平面布置，各分区的布置规划整齐，功能分明、分区明确。既方便内外交通联系，又方便原料、产品的运输，厂区平面布置较合理。

#### 4.1.10 周边环境概况

本项目厂区的东侧为丹金溧漕河，南侧为振兴路，西侧为农田，北侧邻近企业。厂区周围环境概况见图 4.1-3。

### 4.2 污水处理规模预测

#### 4.2.1 基本方法

本工程通过用水量预测进行污水量预测。城市用水量预测常用的方法主要有以下两种：

(1) 人均综合用水量指标法

根据城市人口和城市人均综合用水量指标预测：

城市用水量=单位人口综合用水量×城市人口

(2) 分项指标法

根据城市综合生活用水量和工业用水量求得：

城市用水量=城市综合生活用水量+工业用水量

城市综合生活用水量=单位人口综合生活用水量×城市人口

工业用水量=单位面积工业用地用水量×工业用地面积

#### 4.2.2 指标选用

(1) 现状用水量

丹阳市 2017 年市区（含云阳街道、开发区）用水总量为 4350.0 万 m<sup>3</sup>，其中生产运营用水 1991.45 万 m<sup>3</sup>，公共服务用水 1211.66 万 m<sup>3</sup>，居民家庭用水 1003.75 万 m<sup>3</sup>，其他用水 143.14 万 m<sup>3</sup>。市区用水人口 38.91 万人，计算得人均综合生活用水量 166.07L/人·d，人均综合用水量 306.29L/人·d；工业用地总面积约 2186ha，计算得单位工业用地用水量 24.96m<sup>3</sup>/ha·d。

2018 年 4 月，石城污水处理厂对服务范围内的主要工业企业进行了调查，其中大部分工业企业排放的是综合生活污水，其次为光学眼镜生产废水，各企业名称及用水量详见下表。

表 4.2-1 主要工业企业一览表

序号	工业企业名称	地址	年用水量 (m <sup>3</sup> /a)	污废水 性质
1	丹阳丹京华尔服装有限公司	芮甲村东	17805	综合
2	恒宝股份有限公司	横塘镇丹金路东	43431	综合
3	丹阳市永泰纺织有限公司	横塘镇丹金路东	9392	纺织
4	丹阳市新光电子有限公司	横塘镇北 丹金路西	6600	综合
5	江苏新华比真光学有限公司	横塘镇北 韩资园内	28585	光学眼镜
6	丹阳市广胜木业有限公司	横塘镇北 丹金路西	12567	综合
7	丹阳市华剑工具包装有限公司	迈村丹金路东	6430	综合
8	丹阳市联创汽车附件有限公司	迈村丹金路西	6684	综合
9	丹阳市亭亭食品有限公司	迈村丹金路东	9971	食品
10	丹阳市迈村产业园有限公司	迈村村西	9818	综合
11	江苏冰城电材股份有限公司	庆丰路南	15410	综合
12	江苏中科四象激光科技有限公司	丹金路 西南三环北	6557	综合
13	镇江通球眼镜有限公司	老 312 国道 南三环南	59808	光学眼镜
14	丹阳市益阳国际钢贸城	横塘	9984	综合
15	丹阳市新辉炉料有限公司	麦溪芳草园	19544	综合
16	丹阳奥尔帝光学眼镜有限公司	云阳镇振兴路北	50566	光学眼镜
17	丹阳市长江物流市场有限公司	丹金路	12255	综合
18	丹阳香逸渔港餐饮娱乐发展有限公司	101 省道边	20721	综合
19	丹阳市华清光学有限公司	云阳工业园	15455	光学眼镜
20	江苏鱼跃医疗设备股份有限公司	振兴路	42281	综合
21	丹阳市通泰房地产开发有限公司	丹金公寓	10923	综合
22	江苏新海装饰设计工程有限公司	丹金路和振兴路 路口	19512	综合
23	丹阳奥尔帝光学眼镜有限公司	振兴路北侧	126517	光学眼镜
24	丹阳市顺畅公路养护有限公司	振兴路	12918	综合
25	江苏云阳集团房地产开发有限公司	振兴路西段北侧	15225	综合
26	广东碧桂园物业服务股份有限公司丹 阳分公司	天誉苑会所表	28237	综合
27	江苏云阳集团房地产开发有限公司	华南路与振兴路 交叉口西南角	48352	综合
28	丹阳中南锦腾房地产开发有限公司	华南路与振兴路 交叉口	33244	综合

## (2) 用水量指标的确定

根据丹阳市现状用水情况，结合丹阳中心城市远期发展定位，丹阳中心城区人均综合生活用水量随着生活水平持续改善，人口城镇化水平不断提高，近期在现状基础上将会进一步提升，随着节水意识的加强，远期用水量增长趋势变缓。

根据总体规划，位于石城污水处理厂服务范围内的工业企业是以医疗器械、

光学眼镜以及高新技术为主的工业企业，其工业废水量较少，且不属于重污染行业。石城污水处理厂服务范围内的单位工业用地用水量随着产业结构的优化调整，高科技产业的大力推进，以及水价提升、节水措施的加强，将遏制地均工业用水量的显著增长，因此单位工业用地用水量基本维持现状。

本工程确定丹阳中心城区平均日用水量指标如下：

#### 4.2-2 丹阳中心城区用水量指标一览表（平均日）

用水量指标	近期（2020年）	远期（2030年）
人均综合生活用水量指标（L/人·d）	185	200
人均综合用水量指标（L/人·d）	320	340
单位工业用地用水量指标（m <sup>3</sup> /ha·d）	25	25

#### （3）其他指标的确定

##### ①污水排放系数

综合生活污水排放系数取 0.9；城市污水排放系数 0.8；工业废水排放系数取 0.8。

##### ②污水集中处理率

近期生活污水集中处理率 95%，工业集中处理率 100%；

远期生活污水集中处理率 98%，工业集中处理率 100%；

##### ③未预见水量及地下水渗入量

未预见水量及地下水渗入量按总量的 10% 计算。

### 4.2.3 污水量预测

#### （1）分类指标预测法

根据分类指标预测法预测污水量见表 4.2-3。

表 4.2-3 污水量预测表（分类指标法）

2020 年污水量			
类别	污水量指标	规模	污水量（万 m <sup>3</sup> /d）
综合生活污水	166.5（L/人·d）	26.5（万人）	4.19
工业污水	20（m <sup>3</sup> /ha·d）	831（ha）	1.66
未预见污水量	—	—	0.59
合计	—	—	6.44
2030 年污水量			
类别	污水量指标	规模	污水量（万 m <sup>3</sup> /d）
综合生活污水	180（L/人·d）	32.6（万人）	5.75
工业污水	20（m <sup>3</sup> /ha·d）	1060（ha）	2.12
未预见污水量	—	—	0.79
合计	—	—	8.66

## (2) 综合用水量指标法

采用综合用水量指标法预测污水量见表 4.2-4。

**4.2-4 污水量预测表 (综合用水量指标法)**

规划年限	人均综合污水量指标 (L/人·d)	人口 (万人)	污水量 (万 m <sup>3</sup> /d)
2020 年	256	26.5	7.09
2030 年	272	32.6	9.56

由以上两种方法的预测结果可以看出：两种方法预测结果相差不大，所以取两种预测结果的平均值作为确定污水处理厂规模的依据。2020 年污水总量 6.77 万 m<sup>3</sup>/d，2030 年污水总量 9.11 万 m<sup>3</sup>/d。

### 4.2.4 工程规模确定

根据测算，石城污水处理厂服务范围内集中处理的污水量 2020 年为 6.77 万 m<sup>3</sup>/d，2030 年为 9.11 万 m<sup>3</sup>/d。扣除一、二期工程已经建成的 6.0 万 m<sup>3</sup>/d 污水处理规模，石城污水处理厂近期扩建规模 2.0 万 m<sup>3</sup>/d，扩建后总规模达到 8.0 万 m<sup>3</sup>/d；远期扩建规模 2.0 万 m<sup>3</sup>/d，扩建后总规模达到 10.0 万 m<sup>3</sup>/d。

## 4.3 进出水水质论证

### 4.3.1 设计进水水质

#### (1) 生活污水排放指标

根据《室外排水设计规范 (2016 年版)》(GB50014-2006)，城镇生活污水染污排放指标：BOD<sub>5</sub> 为 25~50g/(p·d)、SS 为 40~65g/(p·d)，TN 为 5~11g/(p·d)、TP 为 0.7~1.4g/(p·d)，取 BOD<sub>5</sub> 为 25g/(p·d)、SS 为 40g/(p·d)，TN 为 5 g/(p·d)、TP 为 0.7 g/(p·d)。根据人均综合生活污水量指标计算，折算生活污水水质为：BOD<sub>5</sub> 为 135mg/L，SS 为 216mg/L，TN 为 27mg/L，TP 为 3.8mg/L。生活污水中 BOD<sub>5</sub>/COD<sub>Cr</sub>=0.5 考虑，所以 COD<sub>Cr</sub>=270mg/L。

#### (2) 工业废水排放指标

根据《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)，接管最高允许排放浓度见表 4.3-1。

**表 4.3-1 《污水排入城镇下水道水质标准》接管标准 (mg/L)**

指标	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷
进水指标	500	350	400	30	70	8

水质超过本标准的工业企业污水，应在车间附近设置局部处理设施，预处理后尾水排入市政污水管道。

### (3) 综合排放指标

生活污水和经过预处理的工业废水混合，根据预测的污水量，生活污水与工业废水之比约为 7: 3，加权综合水质指标见表 4.3-2。

表 4.3-2 加权综合水质指标 (mg/L)

指标	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷
进水指标	339	200	272	/	40	5.1

### (4) 一、二期工程进水指标

在对本工程进水水质分析的同时，参考丹阳石城污水处理厂一、二期工程设计进水指标和实际运行进水水质资料。

#### 4.3-3 石城污水处理厂一、二期工程设计进水水质

设计分期	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	SS (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)
一期	350	200	250	—	40	4
二期	320	180	250	35	40	4

丹阳市石城水处理有限公司一、二期工程进水有连通，两期的进水水质基本接近，石城污水处理厂一期、二期工程 2015 年~2018 年 7 月进、出水水质（月平均值）详见表 3.3-1~3.3-4。2015~2018 年 7 月年进水水质（保证率 90%时，每月最高日值）详见表 3.3-5~3.3-8。通过统计可以看出，石城污水处理厂进水水质日最高值多数与月均高值相差不大，仅个别月份相差较大。石城污水处理厂 2015.01~2018.07 年进水水质（月均值）变化详见图 4.3-1~图 4.3-7。

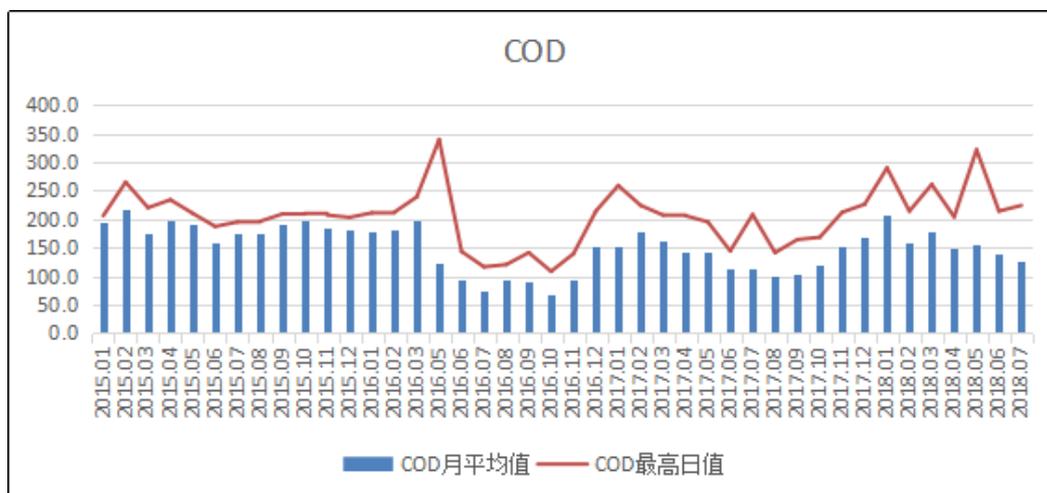


图 4.3-1 COD 浓度变化图

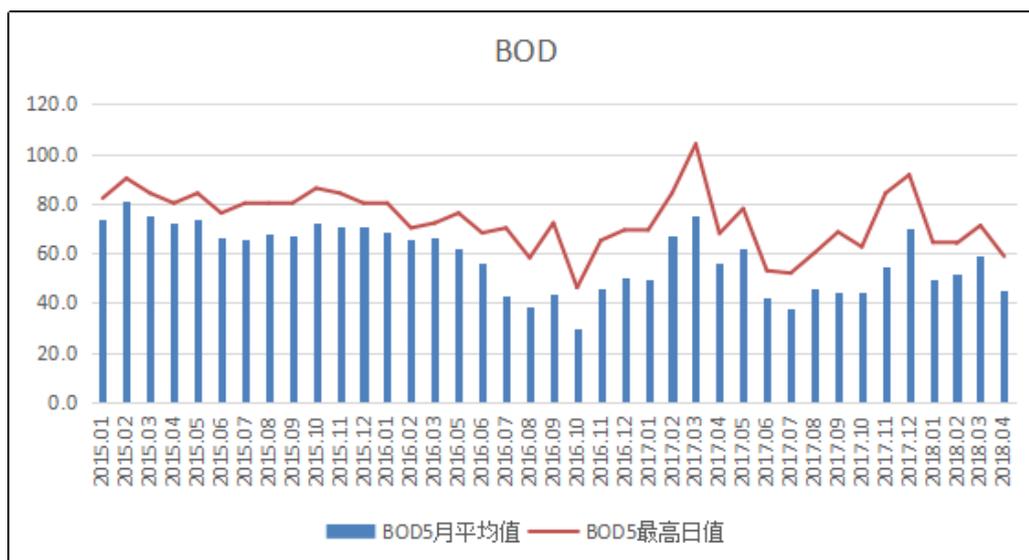


图 4.3-2 BOD<sub>5</sub> 浓度变化图

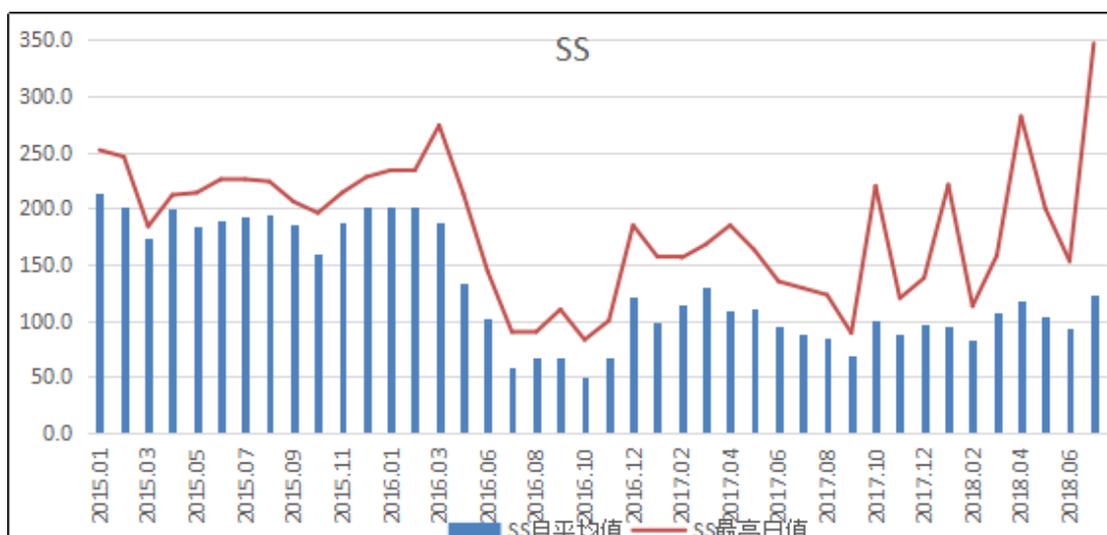


图 4.3-3 SS 浓度变化图

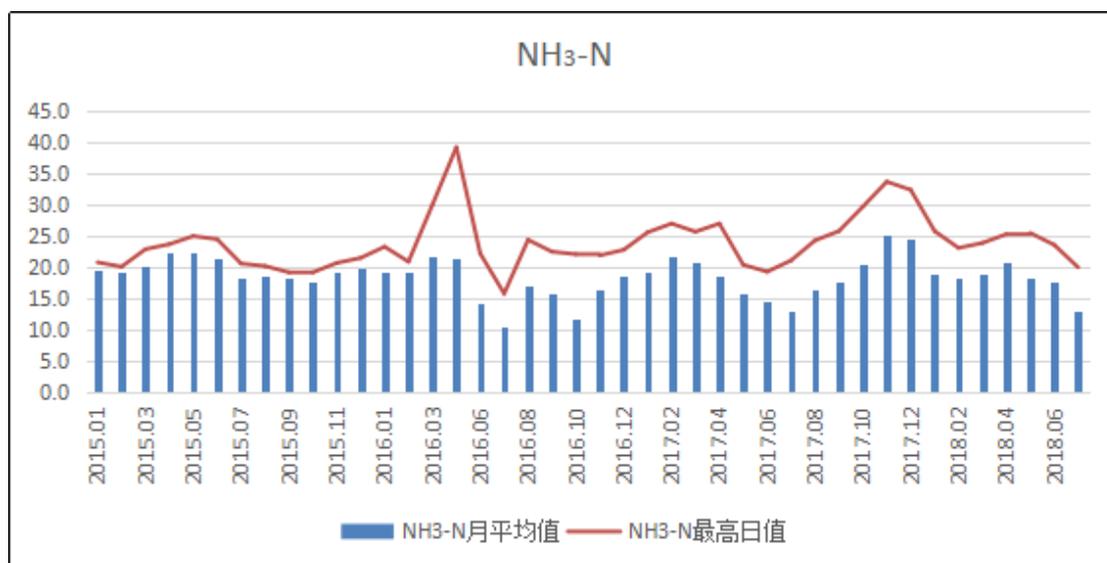


图 4.3-4 NH<sub>3</sub>-N 浓度变化图

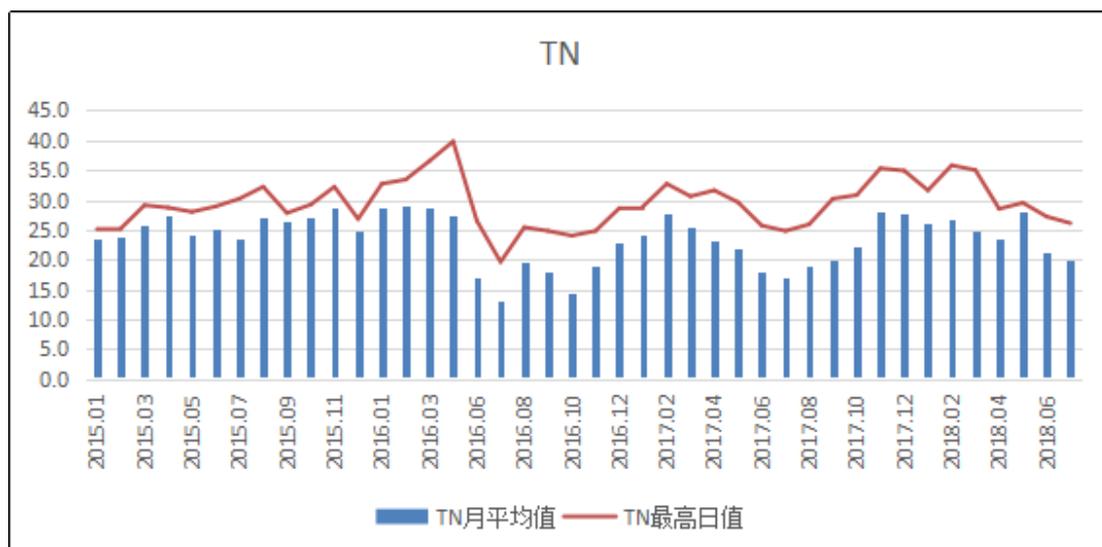


图 4.3-5 TN 浓度变化图

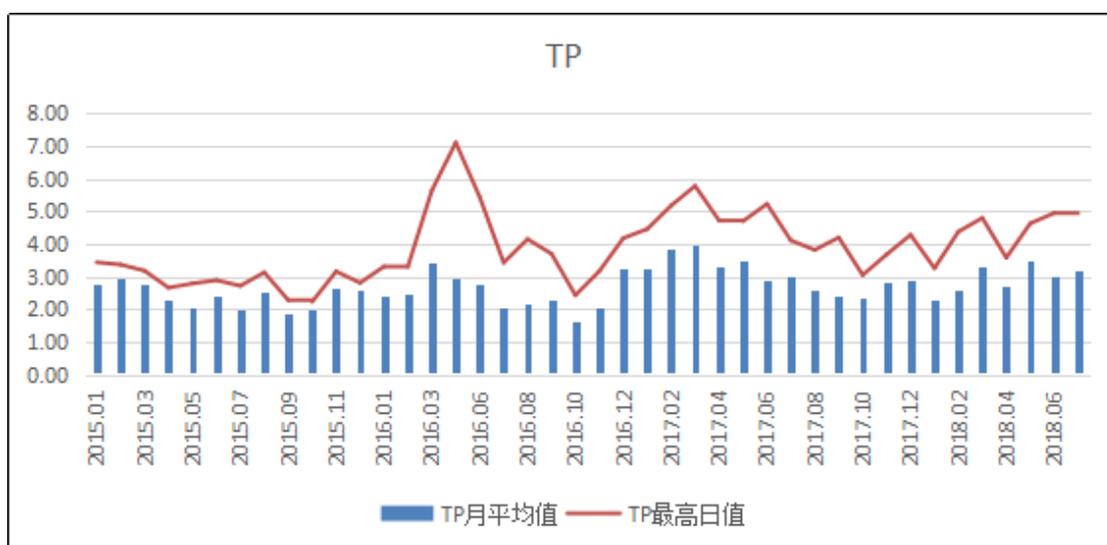


图 4.3-6 TP 浓度变化图

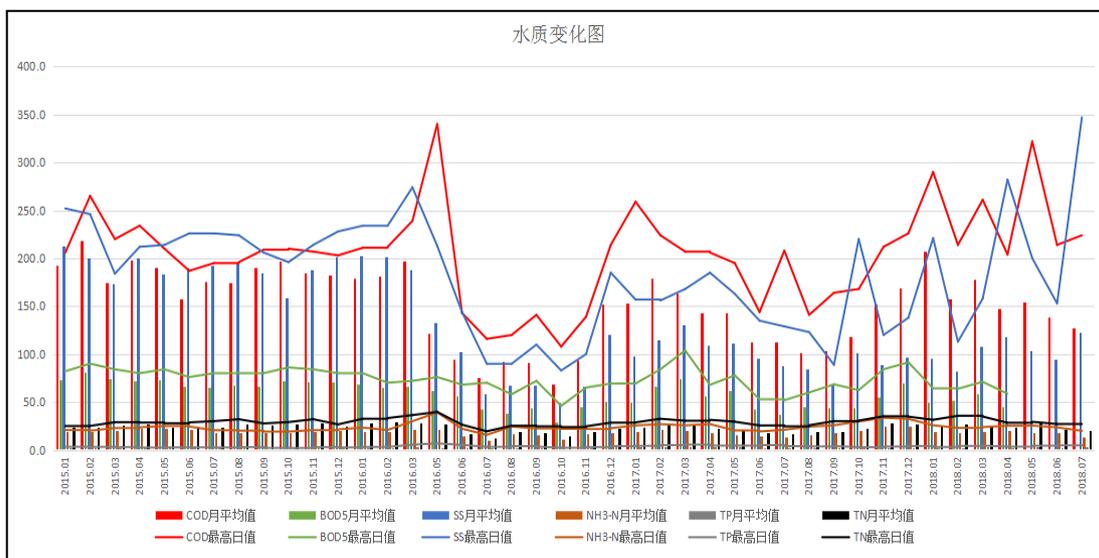


图 4.3-7 水质浓度变化汇总图

由图 4.3-1~4.3-7 可以看出，一、二期工程实际进水 COD 和 SS 变化幅度相对较大，且部分时段存在变化同步，其他指标则关联性不大。此外，在每年雨季的时候，进水水质有所下降。

现状进水水质对比一、二期设计进水水质，除 BOD<sub>5</sub> 高值长期低于设计值，其余水质指标高值和设计值基本接近，SS 个别天数略高。

#### (5) 本期扩建工程进水水质的确定

本工程根据污水处理厂实际进水水质，同时考虑到今后老城区截流系统的分流制改造以及一定量的工业废水加入，本次设计进水水质参考一、二期工程设计进水水质，在现状进水水质的基础上，考虑一定的余地。

本工程污水处理厂设计进水水质见表 4.3-4。

表 4.3-4 石城污水处理厂三期设计进水水质 (mg/L)

指标	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷
进水指标	320	180	250	35	40	4

### 4.3.2 设计出水水质及处理程度

本工程出水水质执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072-2018) 表 2 太湖地区其他区域内的城镇污水处理厂排放标准，同时满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 和《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T18921-2002) 的要求。

其出水水质标准见表 4.3-5。

表 4.3-5 石城污水处理厂三期出水标准 (mg/L)

指标	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷
出水标准	50	10	10	4	12	0.5

## 4.4 污水处理工艺选择

### 4.4.1 处理程度

根据设计进出水水质，本项目主要污染物去除率见表 4.4-1。

表 4.4-1 污水厂主要污染物去除率表

污染物种类	进水 (mg/L)	出水 (mg/L)	去除率 (%)
COD	320	≤50	84.4
BOD <sub>5</sub>	180	≤10	94.4
SS	250	≤10	96.0
氨氮	35	≤4 (6)	88.6 (82.9)

污染物种类	进水 (mg/L)	出水 (mg/L)	去除率 (%)
总氮	40	≤12 (15)	70.0 (62.5)
总磷	4	≤0.5	87.5

#### 4.4.2 污水生物处理的可行性

##### (1) BOD<sub>5</sub>/COD<sub>Cr</sub>

污水 BOD<sub>5</sub>/COD<sub>Cr</sub> 值是评价污水可生化性最简便易行和最常用的方法。一般情况下, BOD<sub>5</sub>/COD<sub>Cr</sub> 越大, 说明污水可生物处理性能越好, 综合国内外的研究成果, 可参照下表所列的数据来评价污水的可生物降解性能。

表 4.4-2 污水可生化评价参考数据

BOD <sub>5</sub> /COD <sub>Cr</sub>	>0.45	0.3~0.45	0.2~0.3	<0.2
可生化性	较好生化	可生化	较难生化	不宜生化

根据对丹阳石城污水处理厂进水水质的预测, BOD<sub>5</sub>/COD<sub>Cr</sub>=0.56, 现状实际进水 (平均值) BOD<sub>5</sub>/COD<sub>Cr</sub>=0.33, 属于可生化的污水, 适宜采用生物处理工艺进行处理。

##### (2) BOD<sub>5</sub>/T<sub>kN</sub> (即 C/N) 值

该指标是判别能否有效生物脱氮的重要指标, 由于反硝化细菌是在分解有机物的过程中进行反硝化脱氮的, 在不投加外来碳源的条件下, 污水中必须有足够的有机物 (碳源), 才能保证反硝化的顺利进行。从理论上讲, 一般认为 C/N≥2.86 就能进行生物脱氮处理, 但在工程设计上来讲, 一般认为 C/N>3~5, 即可认为污水有足够的碳源供反硝化菌利用。

根据对石城污水处理厂进水水质的预测, C/N=4.5, 现状实际进水 C/N=2.1~3.5, 考虑 C/N 比的增长近期存在不确定性。生物脱氮是目前最好的脱氮工艺, 但是碳源不足会制约其脱氮效率, 石城污水处理厂一、二期工程为保证出水总氮达标, 采用了外加碳源的方法, 本工程仍采用生物脱氮的处理工艺, 为保证碳源充足, 考虑外部碳源的投加措施。

##### (3) BOD<sub>5</sub>/TP 值

该比值是鉴别能否生物除磷的主要指标。生物除磷是利用聚磷菌, 在厌氧条件下释磷, 吸收有机物, 在好氧条件下超量吸收磷, 通过排放剩余污泥, 达到去除污水中磷的目的。聚磷菌的特点是既能贮存磷酸盐, 又能贮存碳源 (以聚 β 羟丁酸形式贮存, 即 PHB 形式贮存)。在厌氧条件下, 进水中有机物与细菌体内磷酸盐作用, 分解细菌体内贮存的磷酸盐, 提供能量, 合成 PHB, 并释放磷; 在

好氧条件下，利用体内的 PHB，吸收液相中的磷，形成磷酸盐贮存于细胞内。所谓的生物除磷仅指液相中的磷酸盐转移到细胞中。BOD<sub>5</sub> 作为营养物提供除磷菌活动的基质，恰当的 BOD<sub>5</sub>/TP 比值是衡量能否达到除磷目的的重要指标，一般认为该值要大于 20，比值越大，生物除磷效果越明显。

根据对石城污水处理厂三期扩建工程进水水质的预测，BOD<sub>5</sub>/TP=45，现状实际进水（平均值）BOD<sub>5</sub>/TP=21，适宜采用生物除磷。

根据以上分析，丹阳石城水处理有限公司三期扩建工程适宜采用具有生物除磷脱氮功能的生化处理工艺。

#### 4.4.3 污染物去除效果分析

##### (1) BOD<sub>5</sub>

活性污泥中微生物在有氧条件下，通过合成代谢将污水中一部分有机物合成新的细胞，通过分解代谢将部分有机物分解以获得细胞合成所需要的能量。污水中的 BOD<sub>5</sub> 主要在工艺流程中的曝气池即主反应池内去除，对于要求除磷脱氮的污水处理工艺，曝气池内还要完成硝化作用，由于硝化菌为自养菌，比增长速率比异养菌小一个数量级，因此需要更长的泥龄或更低的污泥负荷，在此条件下，BOD<sub>5</sub> 的去除率很高，处理后出水中的 BOD<sub>5</sub> 浓度能够达到一级 B 排放标准。但是要使 BOD<sub>5</sub> 浓度能够达到 DB32 其他区域排放标准，即 BOD<sub>5</sub> ≤ 10mg/L，需要在常规生物工艺之后增加三级处理，进一步去除 BOD<sub>5</sub>。

##### (2) COD

污水中 COD 的去除原理和 BOD<sub>5</sub> 基本相同，COD 的去除率取决于原水中有机物的可生化性，如果原水中有机物的生化性差，需要在常规生物工艺之前增加厌氧水解池来提高有机物的可生化性。

石城污水处理厂以处理生活污水为主，污水的可生化性尚可，同时硝化过程延长了污泥龄，COD 的去除率有较大幅度提高，因此 COD 不是本工程的重点处理项目。

##### (3) SS

悬浮物（SS）中大直径的无机颗粒和有机颗粒靠自然沉淀作用即可去除，小直径的有机颗粒靠微生物的降解作用去除，小直径的无机颗粒则靠活性污泥絮体的吸附、网络作用，与活性污泥絮体同时沉淀被去除。常规污水处理工艺出水

SS 能够达到 20mg/L 排放标准，但是由于悬浮物的主要成分是活性污泥絮体，絮体中含有有机物和磷，所以较高的出水悬浮物含量将会导致出水的 BOD<sub>5</sub>、COD 和 TP 含量增加，因此控制出水中 SS 指标是最基本的、也是最重要的。

通过选用合适的污泥负荷以保持活性污泥的凝聚及沉降性能，提高沉淀效果，但是要使 SS 浓度能够达到 DB32 其他区域的排放标准，即  $SS \leq 10\text{mg/L}$ ，需要在常规生物处理工艺之后增加深度处理进一步去除 SS。

#### (4) NH<sub>3</sub>-N 和 TN

NH<sub>3</sub>-N 的去除主要是在好氧生化池内完成，在溶解氧充足的条件下，亚硝酸菌先将氨氮氧化成亚硝酸氮，接着硝酸菌进一步将亚硝酸氮氧化成硝酸氮。由于硝化菌是化能自养菌，比增长速率比异养菌低一个数量级，所以必须延长生化池泥龄达到充分硝化的效果。若要出水满足  $NH_3-N \leq 4\text{mg/L}$ ，则需进行完全的硝化，充分供气，因此，硝化过程是控制好氧生化池设计的主要因素。

要控制出水中 TN 的含量，必须进行反硝化脱氮。反硝化是在缺氧的条件下，反硝化菌利用有机物作为电子供体，将硝酸盐还原成 N<sub>2</sub> 的过程。具有脱氮功能的污水处理工艺通常能够使污水中氮达到一级 B 排放标准，如果要进一步去除污水中的氮，达到 DB32 其他区域的排放标准，需选用能够脱氮的深度处理工艺。

物理化学方法脱氮工艺主要有折点氯化法去除氨氮，选择性离子交换法去除氨氮和空气吹脱法去除氨氮。反渗透法也能去除氨氮。但实际上，城市污水脱氮处理中采用物化方法的并不多或者说基本上不作为城市污水脱氮的主要工艺。只有当气候条件不适合生物脱氮或者污水中 NH<sub>3</sub>-N 浓度非常高时才采用物化方法去除氨氮。对于物化法脱氮，目前缺乏成功的工艺设计知识，运行操作复杂，费用昂贵。目前城市污水脱氮处理的主要工艺是生物脱氮。

生物脱氮包括硝化和反硝化两部分，深度处理进水是经过二级处理后的出水，在二级处理工艺中通过充分曝气、延长好氧段时间及加强运行管理等措施，可实现较为彻底的硝化，因此深度处理可不再考虑 NH<sub>3</sub>-N 的去除。

#### (5) TP

生物除磷是聚磷菌在厌氧条件下释放出体内的磷酸盐，在好氧条件下过量吸收污水中的磷，形成高含磷的活性污泥，随剩余污泥排出而达到去除污水中磷的目的。具有生物除磷功能的污水处理工艺通常能够使处理水中磷含量低于 1.0mg/L。由于 MLSS 含磷量为 2.3%~7.0%，要求出水 TP 达到 DB32 其他区域

排放标准 (TP≤0.5 mg/L), 必须辅以化学除磷或完全采用化学除磷, 严格控制出水中 SS 值, 确保出水中磷满足排放标准。

化学除磷的基本原理是通过投加化学药剂形成不溶性磷酸盐沉淀物, 然后通过固液分离将磷从污水中除去。固液分离可单独进行, 也可与初沉污泥和二沉污泥的排放相结合。按工艺流程中化学药剂投加点的不同, 磷酸盐沉淀工艺可分为前置沉淀、协同沉淀和后置沉淀三种类型。可用于化学除磷的金属盐有钙盐、铁盐和铝盐。TP 的排放要求为 1 mg/L 时, 在常规二级处理工艺中投加药剂即可满足要求; 要求出水 TP 低于 1 mg/L 时, 则需要设置三级处理设施, 投加药剂以去除含磷悬浮固体。

综上所述, 石城污水处理厂重点处理项目包括 SS、NH<sub>3</sub>-N、TN 和 TP, 这些项目是工艺设计中需要重点关注的控制因素, 其他指标也需兼顾考虑。

#### 4.4.4 污水处理工艺方案的选择

我国现行《室外排水设计规范(2016版)》(GB50014-2006)对各种常用处理单元推荐处理率见下表。

表 4.4-3 污水处理厂的效率

处理级别	处理方法	处理工艺	处理效率 (%)	
			SS	BOD <sub>5</sub>
一级	沉淀法	沉淀(自然沉淀)	40~55	20~30
二级	生物膜法	初次沉淀、生物膜反应、二次沉淀	60~90	65~90
	活性污泥法	初次沉淀、活性污泥反应、二次沉淀	70~90	65~95

由表 4.4-3 可见, 二级活性污泥法的处理效率最高, 能有效地去除 BOD<sub>5</sub> 和 SS, 但仍然达不到本工程的去磷要求; 并且对氮和磷的去除是有一定限度的, 仅从剩余污泥中排除氮和磷, 氮的去除率约为 10~20%, 磷的去除率约为 12~19%, 达不到本工程对氮和磷去除率的要求。因此, 要达到本工程的各项去除指标, 必须采用强化二级污水脱氮除磷及深度处理工艺。本工程污水处理总体工艺流程包括预处理段、生物处理段和深度处理段。

##### (1) 预处理段

污水在进入生物处理单元前必须进行预处理, 以保证后续处理工段的运行。预处理段一般包括粗格栅、进水泵房、细格栅、沉砂池。

##### (2) 生物处理段

具有除磷脱氮功能的生物处理工艺能将总氮去除率由常规生化处理的 20%

提高到 70%~85%，总磷去除率则通过生物合成由 15%~20% 提高到 70%~85%，一般情况下可以稳定可靠的满足处理要求。

### (3) 深度处理段

为了使出水中悬浮物、氮和磷等污染因子达到 DB32 其他区域排放标准，除了对生物处理段强化外，还需要后续深度处理段进一步去除出水中 SS 和 TP 等污染物。

## 4.5 污水处理工艺论证

### 4.5.1 污水预处理方案的选择

污水预处理段的方案论证重点在于沉砂池。

沉砂池有平流式、竖流式、曝气式和旋流式四种形式。目前，国内采用较多的沉砂池有曝气沉砂池和旋流沉砂池。

#### (1) 曝气沉砂池

水流为平流形式，在池子的一侧纵向设置曝气设施，一方面通过曝气，可在横向形成旋流，使流速不随流量变化而变化，而受控于空气量，同时通过曝气使包裹在砂粒表面的有机物得到分离，使沉砂比较清洁，易处理，另外亦可使悬浮物上浮，得到去除。目前人们更加重视沉砂池的作用，往往采用比以往更长的沉砂时间。

#### (2) 旋流沉砂池

旋流沉砂池的进水是以切线方向进入水池，再通过位于水池中心叶轮慢速搅拌，形成平面的旋流，由于砂粒与水比重的不同在旋流状况下得到分离，这种形式较为典型的有钟氏和比氏两种类型，该池形由于完全利用水力和机械形成旋流，无曝气设施，故能保证进入后续处理的污水处于厌氧或缺氧状态。由于旋流沉砂池停留时间较少，砂的去除效果受流量变化的影响较大。

表 4.5-1 沉砂池方案比较表

序号	项目	曝气沉砂池	旋流沉砂池
1	投资	较低	较高
2	沉砂质量	清洁	较清洁
3	停留时间	长	短
4	沉砂效果	稳定	受水量变化影响
5	浮渣去除	可去除浮渣及油脂等	不能去除浮渣
6	对后续处理工艺氧的贡献	有少量氧气进入后续处理	无氧气进入后续处理

序号	项目	曝气沉砂池	旋流沉砂池
7	构筑物占地	大	小
8	国内工程实例	较多	较多
9	综合测评	好	一般

传统观点认为：二级处理采用厌氧除磷工艺，曝气沉砂池或多或少会带入部分溶解氧进入后续构筑物，对后续处理工艺不利。

由于曝气沉砂池停留时间仅有几分钟，且采用穿孔管或中孔曝气盘作为扩散装置，对水中溶解氧提高极为有限，对生物处理构筑物影响很小。在几种沉砂池中，唯曝气沉砂池具有很强的去除油污和浮渣能力，且曝气沉砂池停留时间最长，其抗冲击负荷能力也是最强，因此，石城污水处理厂三期工程采用曝气沉砂池是合适的。

## 4.5.2 污水二级处理方案的选择

### 4.5.2.1 可供选择的生物脱氮除磷工艺

去除城市污水中的氮磷多采用 A/O、A<sup>2</sup>/O 工艺、氧化沟系列工艺、序批式工艺（包括传统 SBR 法、CASS 工艺、MSBR 法等）等，上述工艺均建立在传统生物脱氮除磷理论基础之上。污水处理工艺还包括由膜分离技术和传统生物处理工艺相结合而成的 MBR（Membrane Bio-Reacator）膜生物反应器工艺。

表 4.5-2 常用脱氮除磷工艺一览表

工艺类型	主要工艺形式
传统活性污泥法及其变型	A/O脱氮工艺、A/O除磷工艺、A <sup>2</sup> /O脱氮除磷工艺（普通A <sup>2</sup> /O工艺、UCT、改良型UCT、倒置A <sup>2</sup> /O工艺、多点进水倒置A <sup>2</sup> /O工艺）、AB法
氧化沟工艺	卡鲁塞尔氧化沟、双沟式氧化沟、奥贝尔氧化沟、一体化氧化沟
序批式工艺	传统SBR工艺、ICEAS、DAT-IAT、CAST（CASS）、UNITANK、MSBR、三沟式氧化沟
特种形式活性污泥法	VT工艺；BIOLAK工艺
其他工艺	MBR

#### (1) A<sup>2</sup>/O 工艺

A<sup>2</sup>/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。A<sup>2</sup>/O 工艺是目前较为成熟的污水脱氮除磷工艺，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的时空比例和运转条件，只要碳源充足（BOD/TKN≥4）便可根据需达到较高的脱氮率。其流程见图 4.5-1。

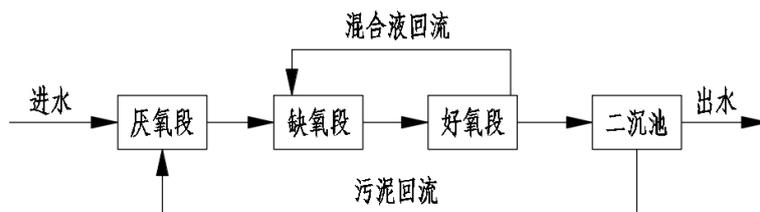


图 4.5-1 A2/O 工艺流程图

A2/O 工艺是最简单的除磷脱氮工艺，在厌氧、缺氧、好氧交替运行的条件下，可抑制丝状菌的繁殖，克服污泥膨胀，使得 SVI 值一般小于 100，有利于泥水分离。由于厌氧、缺氧和好氧三个区严格分开，有利于不同微生物菌群的繁殖生长，脱氮除磷效果好。目前，该法在国内外广泛使用。

但是 A2/O 工艺存在一些缺陷：

①回流活性污泥（外回流）直接回流进入厌氧池，其中夹带的大量硝酸盐氮和溶解氧回流至厌氧池，破坏了厌氧池的厌氧状态，从而影响系统的除磷效果。

②大量的回流（内回流量一般为进水量的 200~300%，外回流量一般为 100%）稀释了整个系统内的反应物浓度，使得系统的反应速率降低，也就需要更大的生化池容积。

③大量的内回流增加了系统的能耗，也增加了污水处理运行成本。

④反硝化段前置，致使好氧段出水中夹带一定量的硝酸盐氮。

⑤研究表明，MLSS 中的含磷量随污泥负荷的降低将大幅度下降。生物除磷需要高的污泥负荷，而生物脱氮则需要低的污泥负荷，在 A2/O 工艺中要使二者同时达到最佳状态是困难的，一般是以生物脱氮为主，生物除磷为辅。

为了解决 A2/O 法回流污泥中硝酸盐对厌氧释磷的影响，可在厌氧池前设置预缺氧池，将回流污泥回流至预缺氧池，同时进水采取多点进水；另外，为了减少好氧池出水的硝酸盐氮，可在好氧池后增设后缺氧池，同时为了保证出水中一定的溶解氧，后缺氧池后可设置后好氧池，于是产生了改良型 A2/O 工艺。

改良型 A2/O 法针对 A2/O 法的缺点进行改进，即消除回流污泥对厌氧区的不利影响并提高其脱氮效率，增设了回流污泥预缺氧区，使回流污泥首先进入预缺氧区以利除磷，同时采用了分段进水，以控制和适应厌氧区、缺氧区对碳源的利用；增设后缺氧区和后好氧区，一方面减少好氧区出水硝酸盐氮含量，提高脱氮效率，另一方面保证出水中一定的溶解氧，避免二沉池缺氧环境下发生反硝化，溢出的氮气影响污泥沉淀池。其工作原理如图 4.5-2 所示。

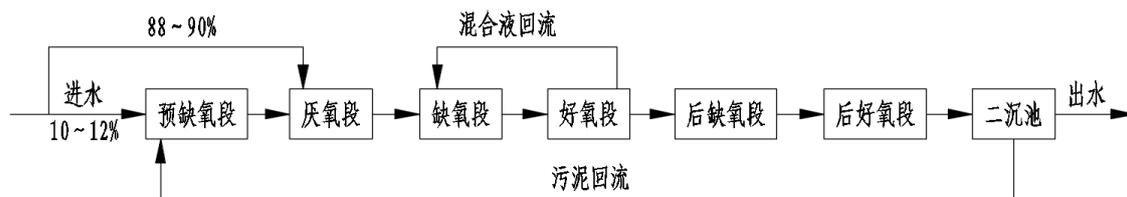


图 4.5-2 改良 A2/O 法工艺流程框图

## (2) MSBR 系列工艺

MSBR 技术起源于 80 年代，是连续进水、连续出水的反应器，其实质是 A2/O 系统后接 SBR，不需要单独设置二沉池，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。

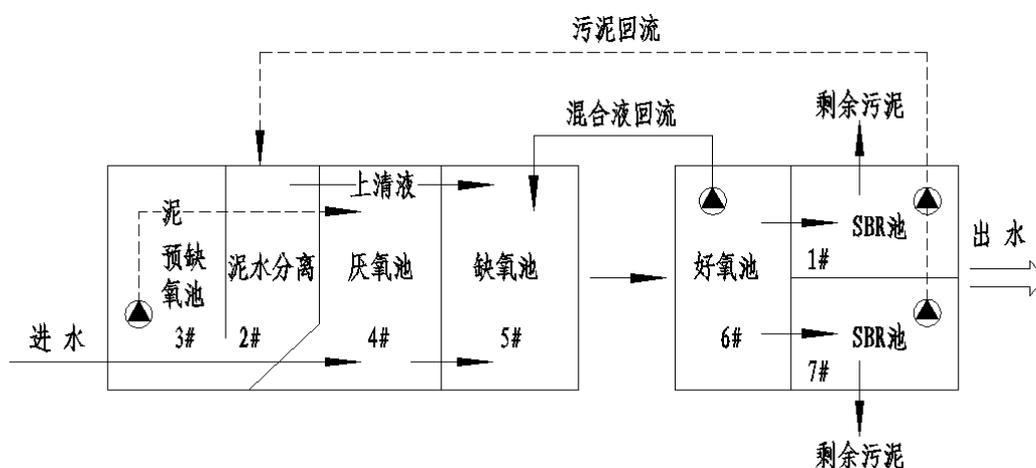


图 4.5-3 MSBR 系统原理图

MSBR 系统的运行原理如下：污水进入 MSBR 反应池的厌氧池与预缺氧池的回流污泥混合，富含磷污泥在厌氧池进行释磷反应后进入缺氧池，缺氧池主要用于强化整个系统的反硝化效果，由主曝气池至缺氧池的回流系统提供硝态氮。缺氧池出水进入主曝气池经有机物降解、硝化、磷吸收反应后再进入序批池 I 或序批池 II。如果序批池 I 作为沉淀池出水，则序批池 II 首先进行缺氧反应，再进行好氧反应，或交替进行缺氧、好氧反应。在缺氧、好氧反应阶段，序批池的混合液通过回流泵回流到泥水分离池，分离池上清液进入缺氧池，沉淀污泥进入预缺氧池，经内源缺氧反硝化脱氮后提升进入厌氧池与进厂污水混合释磷，依次循环。

泥水分离池将从 SBR 池回流的污泥作了 2~3 倍的浓缩，同时将进入预缺氧池及厌氧池的回流量减少了 70% 以上，从而强化了系统的除磷效果。

### (3) 氧化沟工艺

目前在国内外较为流行的氧化沟有：卡鲁塞尔氧化沟、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“连续循环曝气池”。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。近十年来由于曝气装置的不断改进、完善及池形的合理设计，弥补了氧化沟过去的缺点。

由于双沟式（DE 型）氧化沟和三沟式（T 型）氧化沟需要的自动化程度高，采用转刷曝气池深较浅，占地面积大，设备配置多，使一次性设备投资较大；奥贝尔氧化沟池深较浅，一般为 4.3m 左右，占地面积较大，因为池型为椭圆型，对地块的有效利用较差；卡鲁塞尔氧化沟水深可根据设备逐渐加大，虽然一定程度克服了氧化沟原有的占地大的缺点，但总体仍是占地偏大。所以本次不推荐氧化沟工艺。

### (4) 膜生物反应器技术（MBR）工艺

膜分离生物反应器可分为分置式 MBR 和一体式 MBR 两种。

分置式 MBR 通过料液循环错流运行，生物反应器的混合液由泵增压后进入膜组件，在压力作用下膜过滤液成为系统处理出水，活性污泥、大分子物质等则被膜截留。其特点是：运行稳定可靠，操作管理方便，但动力消耗高。一体式 MBR 是将膜组件浸没于生物反应器内，通过泵抽吸得到过滤液。一体式 MBR 利用曝气时气液向上的剪切力来实现膜面的错流效果，也有采用在一体式膜组件附近进行叶轮搅拌和膜组件自身的旋转来实现膜面错流效应的。

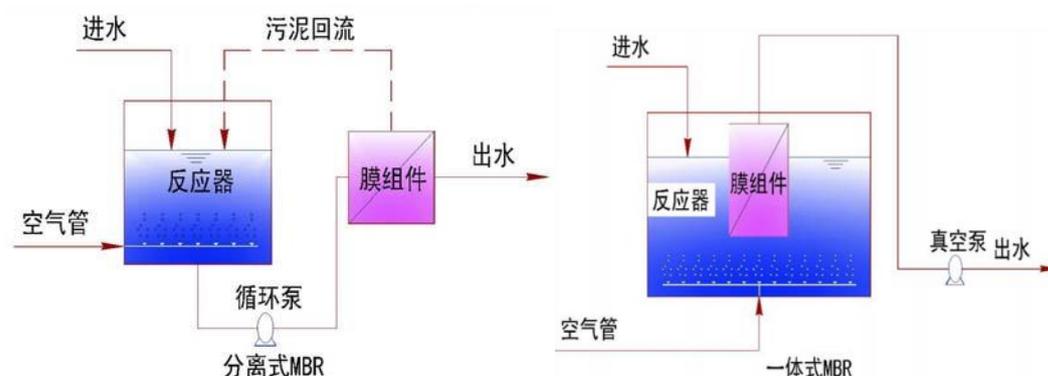


图 4.5-4 分置式和一体式 MBR 流程示意图

一体化膜生物反应器，也称浸没式膜生物反应器（Submerge Membrane Bio-Reactor, SMBR），是近年兴起的一种新型工艺，该工艺将膜组件置于生物反应器中，通过工艺泵的负压抽吸作用得到膜过滤出水，常用的膜组件有中空纤维膜、管式陶瓷膜和平板式膜。该工艺可以把固形物及其他大分子物质直接留在生物反应器内，通过曝气在池内造成一定的旋转流，增加膜表面的紊流和减轻膜表面的污染，较分置式的 MBR 占地更为紧凑，不需复杂的支撑体，另外，MBR 易于从现有的传统活性污泥工艺进行改造，其在污水处理与中水回用中的技术研究倍受关注。

MBR 系统中膜对溶解性有机物的去除来自三个方面的作用：

- ①膜孔本身的截留过滤作用；
- ②膜孔和膜表面的吸附作用；
- ③膜表面形成的沉积层（滤饼层）的过滤/吸附作用。

其中，膜表面沉积层（滤饼层）的截留去除作用贡献最大，是主要作用，部分是由膜表面和膜孔的吸附作用完成。实际上，膜孔本身截留作用只能去除溶解性有机物中分子量大于膜的截留分子量的大分子有机物，其贡献最小。

常用于 MBR 工艺的膜有微滤膜（MF）和超滤膜（UF）。目前，大多数的 MBR 工艺都采用  $0.02\sim 0.4\mu\text{m}$  的膜孔径，这对于以截留微生物絮体为主的活性污泥（MBR 中一般  $7\sim 40\mu\text{m}$ ）来讲，完全可以达到目的。

MBR 工艺具有出水水质优质稳定、占地面积小、可高效去除氨氮及难降解有机物等优点；膜生物反应器也存在一些不足，如膜造价高，膜污染容易出现，会缩短膜组件寿命，一般 3~5 年就需更换，能耗高等。由于工程投资和运行费用这两项经济指标偏高，所以本次不推荐 MBR 工艺。

#### 4.5.2.2 污水处理工艺方案比选

根据前面论述，对改良 A2/O 工艺以及 MSBR 工艺作为比选方案，进行经济技术比选。

##### ①方案一（改良 A2/O 工艺）

该方案二级处理构筑物为改良 A2/O 生化反应池（由预缺氧区、厌氧区、缺氧区、好氧区、后缺氧区和后好氧区组成）和二沉池。

##### ②方案二（MSBR 工艺）

该方案二级处理主体处理构筑物为 MSBR 生化池（由预缺氧区、泥水分离区、厌氧区、缺氧区、好氧区和 SBR 区组成）。

两种方案的主要设计参数以及工艺特性比较详见表 4.5-3~4.5-4。

**表 4.5-3 设计参数比较表**

构筑物	方案一 (改良A2/O工艺)	方案二 (MSBR工艺)
生物处理段	1座 规模：2.0万m <sup>3</sup> /d V=15000m <sup>3</sup> ，T=18.0h 潜水搅拌机6台 潜水推流器6台 微孔曝气器2400个 内回流污泥泵4台	1座 规模：2.0万m <sup>3</sup> /d V=17084m <sup>3</sup> ，T=20.5h 浮筒搅拌机7套 混合回流泵2套 污泥浓缩提升泵2套 回流污泥泵2套 剩余污泥泵2套 可提升微孔曝气系统2套 固定微孔曝气系统1套 空气控制出水堰2组 撇渣管6套
二沉池	1座 规模：2.0万m <sup>3</sup> /d 直径36m 吸泥机1套	无
污泥回流泵房	1座 土建规模：6.0万m <sup>3</sup> /d 本期设备安装规模： 2.0万m <sup>3</sup> /d 回流污泥泵，1台 剩余污泥泵，1台	无

备注：其余构筑物方案一与方案二相同。

**表 4.5-4 工艺特性比较表**

项目	方案一 (A2/O工艺)	方案二 (MSBR工艺)
系统概况	连续进水，连续出水，需设独立的泥水分离和污泥回流系统	连续进水，连续出水，集约型的一体化设计，无需设独立的泥水分离和污泥回流系统
脱氮除磷效果	好	好
可靠性	较为稳定可靠	一般
抗冲击负荷能力	好	好
运行管理	简单	复杂，对运行管理水平要求较高
对机械设备的要求	一般	高
对系统自控要求	一般	高
基建投资	一般	一般
能耗	一般	略低
占地	占地面积一般	占地面积较小
工程实例	较多	较少
规模适应性	特大、大、中、小型	中、小型

方案一（改良 A2/O 工艺）是较为常用的污水处理工艺，工程实例多，成熟可靠，运转经验丰富。

方案二（MSBR 工艺）突出的优点在于不设单独的二沉池和回流泵房，从而节省了占地，适用于用地紧张的情况。在回流污泥进入厌氧池前增加了一个污泥浓缩区，采用空气堰控制出水，SBR 池中间底部挡板的设计等均体现了该工艺的先进性。

MSBR 工程实例相对较少，根据国内现有污水厂的运行经验，MSBR 系统采用的浮筒式搅拌器、可升降曝气器以及空气出水堰等新型设备均要求较高的生产管理水平；空气出水堰负荷较大，不满足《室外排水设计规范》（GB50014-2006（2016 版））中“二次沉淀池的出水堰最大负荷不宜大于  $1.7L/(s \cdot m)$ ”；SBR 池作为沉淀池使用时，表面负荷较高；运行中存在的问题如 SBR 池污泥易沉积、浮渣易富集于池面等，还需要不断地总结经验。

通过比较可以看出改良 A2/O 运行稳定可靠、管理简单，同时石城污水厂二期工程采用了改良 A2/O 工艺，出水水质稳定，运行管理经验丰富，因此本工程将方案一（改良 A2/O 工艺）作为推荐方案。

### 4.5.3 污水深度处理工艺方案的选择

#### 4.5.3.1 常用深度处理工艺

根据国内已建类似污水厂实际运行经验，二级处理在正常运转情况下，二沉池出水 COD 降至  $50mg/L$  以下，TP 达到  $0.5mg/L$ 、SS 达到  $10mg/L$  很难实现；同时， $NH_3-N$  与 TN 的去除也没有把握稳定实现 DB32 的排放标准。

不同的水质目标所选用的工艺不同，根据本工程深度处理的要求，结合我公司工程使用情况，可以采用以下几种处理工艺：

污水厂二级处理—过滤

污水厂二级处理—微絮凝—过滤

污水厂二级处理—混凝—沉淀（澄清、气浮）—过滤

##### （1）直接过滤

直接过滤是指二级出水不经过任何预处理装置，直接进入滤池等过滤设施进行过滤。采用这种方式进行过滤，一般对二级出水水质要求需要具备一定的条件。

二级出水的 SS 不高于  $15mg/L$  的情况下，可以不投加混凝剂，采用直接过

滤的方式；当二级出水中 TP 含量较低，或者对出水中 TP 不作要求时，可采用直接过滤方式。

不投加混凝剂的二级出水直接过滤时，虽然工艺操作简单，但是由于 SS 的去除效率主要根据生物处理阶段的生物絮体特性，一般过滤效率较低，在滤池和出水中会出现大量未去除的细小颗粒，对 CODCr 和 TP 的去除率也较低。

### **(2) 絮凝过滤**

原水加药混合后先经微絮凝池，形成一定粒径的微絮粒后进入滤池过滤，充分利用整个滤池的接触絮凝和深层纳污作用，投加的药剂剂量较少，设备和药剂费用较低，并且对胶体物质和部分溶解性的有机物具有较好的去除效果，但保证率不如混凝沉淀过滤。采用这种过滤方式应满足以下条件：

①二级出水的水质变化较为稳定，进水浊度不超过 10 NTU 的情况下，出水浊度可达到 2 NTU 以下；

②为了截留大量的颗粒物质和保证出水的浊度和 SS 要求，滤料的粒径和厚度应适当增加；

③混凝剂投加量不易过大，过滤周期短，水头损失上升较快，易发生水质提前穿透，为了提高絮体的强度和粘附力，有时需要投加有机高分子助凝剂。

### **(3) 混凝沉淀过滤**

二级出水经过混凝沉淀后进入过滤设施内进行过滤的方式。只要投加适量的混凝剂，选择合适的滤料，保证滤池进水中 SS 不超过 10 mg/L，浊度不超过 10 NTU 时，该工艺可以满足一般用途再生水水质标准。一般新建项目要求达到排放标准时通常采用混凝沉淀过滤处理，如果对出水 TP 有特殊要求，则投加的化学药剂应满足两方面的要求。该工艺主要特点如下：

- (1)处理出水质量好，可达到生活杂用水水质标准；
- (2)操作灵活，处理成本可根据水质情况调整；
- (3)处理效率高，处理负荷大大高于其它处理工艺；
- (4)抗冲击能力强，受气候、水量和水质变化影响小；
- (5)运行管理经验丰富，便于维护。

#### **4.5.3.2 深度处理工艺的选择**

从上述的比较分析可以发现，从运行的稳定性、出水的可靠性及运行费用等

方面考虑，宜采用“混凝—沉淀—过滤”工艺；从投资角度考虑，宜采用“絮凝+过滤”或“直接过滤”工艺。

石城污水处理厂一期工程采用的“直接过滤”工艺，由于二级处理采用的是三槽式氧化沟，交替运行、轮流沉淀，沉淀效果较差，二级出水 SS 较高，后续的曝气生物滤池经常堵塞。二期工程采用的是“混凝—沉淀—过滤”工艺，未出现纤维转盘滤池经常堵塞的情况。根据石城污水处理厂现状的实际运行情况，**本工程推荐采用“混凝—沉淀—过滤”工艺。**

#### 4.5.3.3 混凝沉淀工艺的选择

**混合方式的选择：**混合是使投加的混凝剂迅速扩散于水体并使胶体脱稳的重要措施，良好的混合对降低药耗、提高絮凝效果有很大作用。常用的混合方式有机械混合和管式静态混合器混合二种形式。由于是对污水处理厂沉淀池出水进行过滤，原水中 SS 较低 ( $\leq 20\text{mg/l}$ )，同时需要化学除磷，采用机械混合的效果较好，因此本工程推荐采用机械混合工艺。

**絮凝沉淀形式选择：**絮凝设备可分为水力和机械两大类，水力絮凝又有隔板、折板、网格等多种形式。机械絮凝效果好，适应流量变化，但机械维修工作量较大，还需增加动力设备。水力絮凝构造简单、维修量小，缺点是占地较大。传统的沉淀（澄清）池形式较多，如平流沉淀池、机械搅拌澄清池等，处理效果稳定，操作管理方便，池体构造简单，但缺点是占地较大、造价较高，斜板沉淀池沉淀效果好，占地较少，考虑到本工程用地受限制，推荐机械絮凝斜板沉淀形式。

根据前述，**本工程混凝沉淀推荐采用高效沉淀池**，其原理如下：

高效沉淀工艺是在传统的平流沉淀池的基础上，充分利用了动态混凝、加速絮凝原理和浅池理论，把混凝、强化絮凝、斜板（管）沉淀三个过程进行优化，从而达到较好沉淀性能。就相同沉淀面积而言，斜板沉淀的沉淀效率是普通沉淀池的 8~10 倍，启动时间一般小于 30min。高效沉淀工艺通过投加不同的药剂，可以去除部分悬浮物和碳污染物以及大部分的磷，以减轻后续处理构筑物的负荷。

高效沉淀池特点有如下特点：

①水力负荷高。就相同沉淀面积而言，斜板沉淀的沉淀效率是普通沉淀池的 8~10 倍。

- ②占地面积少。
- ③启动时间短。
- ④出水水质稳定，耐冲击负荷。
- ⑤污泥易于浓缩、脱水。

#### 4.5.3.4 过滤工艺的选择

目前污水深度处理中较为常用的过滤技术主要有纤维转盘过滤、砂滤池、反硝化生物滤池和反硝化深床滤池等。

石城污水处理厂深度处理主要去除污染物目标为 SS、TP、TN 等，按照 DB32 其他区域的排放标准，出水  $TN \leq 12\text{mg/L}$ ，实际运行中需要将 TN 控制在更低水平。为降低运行费用、减轻后续深度处理的压力，设计于二级处理采取措施，强化硝化反硝化功能，TN 在二级处理段基本得以解决，但为确保 TN 长期稳定达标排放且出水水质留有一定的提升空间，深度处理工段适当考虑脱氮功能，以上 4 种滤池中，反硝化生物滤池和反硝化深床滤池具有该功能。

##### (1) 反硝化生物滤池

反硝化生物滤池是在普通生物滤池的基础上开发的污水处理工艺，从单一的工艺逐渐发展成系列综合工艺，具有去除 SS、BOD、COD、脱氮除磷等作用。反硝化生物滤池是普通生物滤池的一种变形形式，也可以看成是生物接触氧化法的一种特殊形式，其特点是集生物氧化和截留悬浮固体于一体、有机物容积负荷高、水力负荷大、水力停留时间短等。在生物反应器内装填颗粒填料，以提供微生物膜生长的载体，并根据污水流向不同分为下向流或向上流，污水流过滤料层，通过鼓风曝气，使空气与污水接触，污水中的有机物与填料表面生物膜通过生化反应得到稳定和去除，填料同时起到物理过滤的作用。

##### (2) 反硝化深床滤池

深床滤池比传统快滤池深，滤料采用 2~3mm 石英砂介质，滤床深度通常为 1.83m，滤池可保证出水 SS 低于 5mg/L 以下。绝大多数滤池表层很容易堵塞或板结，很快失去水头，而独特的均质石英砂允许固体杂质透过滤床的表层，深入滤池的滤料中，达到整个滤池纵深截留固体物的优异效果。在外加碳源的情况下，则成为具有反硝化脱氮功能的反硝化深床滤池，可以去除 TN、SS 和 TP。

石城污水处理厂一期工程提标改造时，排放标准由一级 B 提至一级 A，因

氧化沟出水的  $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{TN}$  均不能满足一级 A 排放标准，同时厂区用地面积过小，深度处理工艺选用了占地面积小的曝气生物滤池工艺。曝气生物滤池因滤料粒径较大，且运行过程中一直曝气，出水  $\text{SS}$  稳定性不高；反冲洗结束后再次运行的一段时间，出水  $\text{SS}$  偏高。出水  $\text{SS}$  较高，可引起  $\text{TP}$  超标，因此污水经曝气生物滤池处理后，仍需经过滤布滤池或砂滤池过滤，以保证出水  $\text{SS}$  和  $\text{TP}$  稳定达到排放标准的要求，整个工艺运行成本高。

曝气生物滤池与砂滤池的组合工艺可满足本工程的需要，但鉴于二者的组合工艺水头损失大、能耗高、维护工作量大、运行成本高等原因，本次不再采用该工艺。反硝化深床滤池主要以砂滤池的过滤功能运行，去除  $\text{SS}$  为主，需要去除  $\text{TN}$  时，投加碳源，则转换为反硝化运行模式，作为  $\text{TN}$  去除的保障手段。因此，本工程推荐采用反硝化深床滤池。

#### 4.5.4 外加碳源的选择

外加碳源的目的是满足生物脱氮除磷工艺中反硝化阶段对碳源的需求，防止反硝化过程因碳源不足受阻而影响脱氮效率。可用作碳源的药剂有多种，甲醇、乙醇、乙酸、乙酸钠和淀粉等。全面评价一种碳源的效果，不仅看其去除单位  $\text{NO}_3\text{-N}$  所使用的量、反硝化速率和副产物的影响，还需考虑其使用要求、货源供应、使用成本等诸多因素。以下为几种常用的碳源。

##### (1) 甲醇

甲醇是一种快速易降解的有机物，不含氮、磷等营养物质，分解后不留任何难于降解的中间产物；作碳源时甲醇须先转化为乙酸等低分子有机酸才能被微生物利用，所以其反硝化速率较低。同时甲醇是一种易燃易爆的有毒液体，当采用甲醇为碳源时，首先要求甲醇投加泵房和甲醇储罐必须采用分体设计，并保持一定的防火距离；其次甲醇投加泵房和甲醇储罐应按甲类厂房和甲类液体储罐考虑其与周边道路、建筑物的防火距离；此外由于其挥发蒸汽与空气混合易形成爆炸性气体混合物，其范围内的电力装置应进行爆炸性气体环境的电力设计。

甲醇作碳源具有以下特点：

- ①易降解，不含氮、磷等营养物质；
- ②单位甲醇获得的  $\text{BOD}_5$  当量高；
- ③反硝化速率较低；

- ④有毒；
- ⑤防火防爆要求高，导致其占地大；
- ⑥投加甲醇成本低。

## (2) 乙醇

乙醇是一种易燃、易挥发的液体，其本身不含氮、磷等营养物质，分解后不留任何难于降解的中间产物；作碳源时乙醇须先转化为乙酸等低分子有机酸才能被微生物利用，所以其反硝化速率较低。

乙醇作碳源具有以下特点：

- ①易降解，不含氮、磷等营养物质；
- ②单位乙醇获得的  $BOD_5$  当量较高；
- ③使用要求不高，占地较小；
- ④反硝化速率较低；
- ⑤投加乙醇成本高。

## (3) 乙酸

乙酸是一种有机一元酸，不含氮、磷等营养物质，分解后不留任何难于降解的中间产物；作碳源时其反硝化速率高。乙酸具有腐蚀性，同时其使用成本较高。

乙酸作碳源具有以下特点：

- ①易降解，不含氮、磷等营养物质；
- ②反硝化速率快；
- ③使用要求不高，占地较小；
- ④单位乙酸获得的  $BOD_5$  当量较小；
- ⑤投加乙酸成本较高。

## (4) 乙酸钠

乙酸钠是一种强碱弱酸盐，易降解，不含氮、磷等营养物质，分解后不留任何难于降解的中间产物；作碳源时其反硝化速率要远高于甲醇、乙醇和淀粉等物质。乙酸钠本身不属于危险品，方便运输及储存，成本较低。

乙酸钠作碳源具有以下特点：

- ①易降解，不含氮、磷等营养物质；
- ②反硝化速率快；
- ③使用要求不高，占地较小；

④单位乙酸钠获得的 BOD<sub>5</sub> 当量较小；

⑤投加乙酸钠成本较低。

### (5) 葡萄糖

葡萄糖是一种不易降解的有机物，作碳源时葡萄糖需先转化为丙酮酸，在无氧条件下丙酮酸再转化为乙醇，然后进一步降解被异养菌吸收利用，故其反硝化速率低。此外，葡萄糖为碳源时亚硝酸盐积累较为严重。

葡萄糖作碳源具有以下特点：

①不易降解；

②反硝化速率低；

③亚硝酸盐积累严重；

④使用要求不高，占地较小；

⑤单位乙酸钠获得的 BOD<sub>5</sub> 当量小；

⑥投加葡萄糖成本较高。

几种常用外加碳源的比较如下：

表 4.5-5 几种常用外加碳源比较表

比较内容	甲醇	乙醇	乙酸	乙酸钠	葡萄糖
去除单位NO <sub>3</sub> -N的使用量	少	较少	较多	较多	多
反硝化速率	低	低	高	高	低
安全性	差	好	好	好	好
占地面积	大	小	小	小	较小
使用成本	低	高	较高	较低	较高

通过上表比较可以看出，投加甲醇去除单位 NO<sub>3</sub>-N 所需要的量最少，且甲醇价格便宜，因此投加甲醇成本最低，但投加甲醇最大的问题是防火防爆要求高、甲醇投加间占地面积大；剩下的四种碳源使用安全性好，占地面积较小，但乙醇和葡萄糖使用成本较高，且葡萄糖存在硝酸盐累积严重的问题。石城污水处理厂目前采用的碳源是冰醋酸，考虑到当地碳源的采购条件，本工程推荐采乙酸作为外加碳源。

### 4.5.5 消毒方式的选择

消毒的主要目的是利用物理或化学方法杀灭污水中的病原体微生物，防止对人类及畜禽的健康产生危害或对生态环境造成污染。城市污水二级处理出水中的

微生物一般黏附在悬浮固体上，经过一定的深度处理后，细菌的相对含量大幅度减少，但其绝对值仍然很可观，并可能存在病原菌。为了确保污水厂出水排放的卫生安全，必须进行杀菌消毒，以满足细菌学指标要求。

消毒方法大体可分为物理法和化学法两类。物理法是利用热、光波、电子流等来实现消毒作用的方法，主要有加热、冷冻、辐射、紫外线、微电解消毒等。化学法主要通过向水中投加化学消毒剂以实现消毒目的，常用的化学消毒剂有多种氧化剂（液氯、臭氧、二氧化氯、次氯酸钠等）。

国内外常用消毒方法有液氯消毒、二氧化氯、次氯酸钠、臭氧和紫外线消毒。全面评价一种消毒剂的效果，不但要看它的氧化消毒能力、水中残留浓度的保留时间和副产物的影响等因素；还要考虑其使用要求、货源供应、消毒成本等诸多因素。以下为几种常见的消毒方法。

### （1）液氯消毒

液氯消毒是将液相氯气化后变成气相氯气，通过加氯机投入处理水中，主要是以次氯酸、次氯酸离子和氯离子状态存在，形成的次氯酸和次氯酸根统称为游离性有效氯，游离性有效氯有杀菌及氧化作用，是目前普遍采用的一种消毒方法。

液氯消毒具有以下特点：

- ①氯在 pH 值较高时消毒效力大幅度下降；
- ②氯与水中的氨反应生成消毒效力低的氯氨；
- ③液氯消毒成本较低；

④氯气是一种具有强烈刺激性的有毒气体，运输和使用过程中易发生泄漏和爆炸，因此氯的运输、使用和贮藏必须严格遵循有关规定。

### （2）二氧化氯消毒

二氧化氯在水处理中的应用始于 1944 年，目前在欧美国家，二氧化氯在水厂中的使用已日趋普遍。

二氧化氯消毒的特点：

- ①二氧化氯易挥发、易爆炸，不易储存，一般采取现场制取，现场使用方式。
- ②二氧化氯不与水中一些耗氯物质反应（如氨氮、含氮化合物等），不产生三氯甲烷（THMS）等有机氯化物、不被消耗，在水中可保持一定的浓度，因此消毒作用比氯强。

③二氧化氯的氧化能力适应的 pH 范围较广，氧化能力是自由氯的 2 倍，能

较快的氧化锰、铁，并可以去除氯酚、藻类等引起的臭味；同时具有很强的漂白能力，可去除色度等。

④二氧化氯消毒有副产物产生，在水中产生亚氯酸根  $\text{ClO}_2^-$  和氯酸根  $\text{ClO}_3^-$ 。亚氯酸根  $\text{ClO}_2^-$  和氯酸根  $\text{ClO}_3^-$  形成的盐类对人体是有害的。

⑤二氧化氯的投加浓度必须控制在防爆浓度以下，一般稳定性二氧化氯水溶液浓度控制在 2% 以下。

### (3) 次氯酸钠消毒

次氯酸钠属于高效的含氯消毒剂，其水解形成次氯酸，次氯酸再进一步分解形成新生态氧，新生态氧的极强氧化性使菌体和病毒的蛋白质变性，从而使病原微生物致死。

次氯酸钠消毒的特点：

- ①与水的亲和性好，能与水任意比互溶；
- ②溶液毒性小，不存在液氯、二氧化氯等药剂的安全隐患；
- ③消毒效果与氯气相当，但比氯气消毒系统更容易操作，投加准确，使用方便；
- ④次氯酸钠的投加有增加无机物副产品的可能（氯酸盐、次氯酸盐和溴酸盐），对一些物质有腐蚀作用；
- ⑤次氯酸钠消毒液不像氯气、二氧化氯等消毒剂在水中产生游离分子氯，一般难以形成因存在分子氯而发生的氯代化合反应，生成不利于人体健康的有毒有害物质。

### (4) 紫外线消毒

20 世纪 70 年代以后，人们发现传统的氯消毒会产生致畸、致癌、致突变的卤代烷等副产物，而 UV 消毒法则具有不投加化学药剂、不增加水的臭味、不产生有毒有害的副产物、不受水温和 pH 值影响、占地面积小、消毒速度快、效率高、设备操作简单、便于运行管理和实现自动化等优点，近 20 年来逐渐得到广泛应用。

紫外线消毒具有以下特点：

- ①紫外线消毒是一种物理消毒方法，不使用化学消毒剂，不会产生消毒副产物。
- ②消毒时间短，对微生物消毒具有较好的广谱性，处理后的水无味、无色。
- ③紫外线的穿透能力不强，要求处理水的浊度和吸收物质不能太高。UV 消

毒效果易受到原水水质的影响，如原水某些物质、总悬浮物（TSS）会吸收和分散紫外线能量，降低紫外线的穿透率，影响消毒效果。

④紫外线消毒没有延时消毒作用，在管网水中，没有残余消毒作用，需二次补充消毒。

⑤设备占地小，操作管理便捷，利于自动化管理和安全生产。

⑥石英套管外壁的清洗工作是运行和维修的关键。必须根据不同的水质采用合理的防结垢措施和清洗装置，开发研制具有自动清洗功能的紫外线消毒器。

几种常用的消毒方法的比较如下：

**表 4.5-6 几种常用消毒方法比较表**

比较内容	液氯	二氧化氯	次氯酸钠	紫外线
适用范围	广	广	广	悬浮物较少
消毒效果	较好	好	好	一般
消毒效果持续性	有	有	有	无
杀菌速度	中等	较快	较快	快
除臭去味	无作用	好	无作用	无作用
THMs的形成	极明显	无	无	无
水中的停留时间	长	长	长	短
等效条件所用的计量	较多	少	少	—
原料	易得	易得	易得	—
管理简便性	较简便	较简便	较简便	简便
操作安全性	不安全	不安全	安全	—
自动化程度	一般	高	高	较高
投资	低	低	低	较高
设备安装	简便	简便	简便	简便
占地面积	大	大	较小	小
维护工作量	较少	较少	少	较多
电耗	低	低	低	较高
运行费用	低	低	低	较高
维护费用	低	低	低	较高

通过上表比较可以看出，四种消毒方式均适用于污水消毒，但液氯和二氧化氯消毒最大的影响因素是安全性，液氯和二氧化氯及其不稳定，液氯在运输过程中很容易发生爆炸事故，二氧化氯一般都是通过氯酸钠和盐酸的反应现场制备，而盐酸容易挥发，并具有强烈腐蚀性，在管理上相对比较麻烦，需要较多的安全容器来储存保管。紫外消毒不具有持续性，且运行维护费用较高。石城污水处理厂一期工程采用的次氯酸钠消毒，二期工程原设计采用的紫外消毒，目前已经停用，改用次氯酸钠消毒。结合污水处理厂的实际情况，本工程推荐采用次氯酸钠作为消毒方式。

## 4.5.6 污泥处理工艺

污泥处理处置应包括处理与处置两个阶段。处理主要是指对污泥进行稳定化、减量化和无害化处理的过程。处置是指对处理后污泥进行消纳的过程。

### 4.5.6.1 污泥处置方式

#### (1) 土地利用

污泥必须经过厌氧消化、好氧发酵等稳定化及无害化处理后，才能进行土地利用。在条件许可的情况下，相比于污泥其他处置方式，土地利用是比较经济可行的途径之一。

#### (2) 污泥焚烧与协同处置技术

污泥焚烧包括单独焚烧，以及与工业窑炉的协同焚烧。

#### (3) 建材利用技术

建材利用的主要方式有：污泥用于水泥熟料的烧制（即水泥窑协同处理处置）、污泥制陶粒等。

#### (4) 污泥堆肥

污泥堆肥是一种很好的土壤改良剂。当堆肥被用于农田，可以增加有机质，改善土壤结构，减少肥料的使用量，并且可以减轻土壤的潜在侵蚀。

#### (5) 污泥的填埋

根据《城镇污水处理厂污泥处置 混合性填埋泥质》（GB23485-2009），污水处理厂污泥进入填埋场混合填埋需要达到泥质指标，其中基本控制指标污泥含水率要求不大于 60%。

污泥填埋有单独填埋、与垃圾合并填埋两种方式。国外有污泥单独填埋场的案例。目前国内主要是与垃圾混合填埋。另外，污泥经处理后还可作为垃圾填埋场覆盖土。

#### (6) 石城污水处理厂的污泥处置方式

目前石城污水处理厂已与江苏博耐特新型建材有限公司签订了污泥焚烧合同，结合丹阳市目前的实际情况，本次工程污泥的最终处置方式仍为烧制保温砖。石城污水处理厂三期扩建完成后，8.0 万 m<sup>3</sup>/d 规模的产泥量约 12.0tDS/d。

#### 4.5.6.2 污泥脱水工艺

污泥最终处置方式决定了处理工艺，本工程污泥需在厂内脱水处理后外运处置，常用的污泥处理方案有两种：重力浓缩+机械脱水和机械浓缩脱水。两种方案比较见表 4.5-7。

**表 4.5-7 污泥浓缩脱水比较表**

项 目	重力浓缩+机械脱水	机械浓缩脱水
主要构（建）筑物	1、污泥浓缩池；2、储泥池； 3、污泥脱水机房	1、贮泥池； 2、污泥浓缩脱水机房
主要设备	1、污泥浓缩机；2、污泥脱水机； 3、加药设备	1、潜水搅拌机；2、浓缩脱水一体机；3、加药设备
占地面积	较大	较小
絮凝剂用量	较小	较大
对环境影响	污泥浓缩池露天布置，气味难闻，需加盖除臭	无大的污泥敞开式构筑物，对周围环境影响小
土建费用	较大	较小
设备费用	较小	较大
运行费用	较小	较大
运行管理	简单、方便	一般
设备养护	较少	较多
对剩余污泥中磷的二次释放	较多	较少

通过比较可以看出，机械浓缩脱水方式相对于重力浓缩+机械脱水方式，具有占地面积小、投资省、对周围环境影响小的优点，剩余污泥中磷的二次释放少，但其运行维护费用较高，且一些工程实例中发现机械浓缩效果不佳，导致后续污泥脱水的含水率达不到处置要求。目前，石城污水处理厂一、二期工程采用重力浓缩+机械脱水的方式，其运行效果较好，因此本次工程推荐采用重力浓缩+机械脱水的方式。

污泥的机械脱水目前使用较多的有三种方式，一是板框压滤机，二是离心机，三是带式压滤机。三种脱水方式性能比较详见下表。

**表 4.5-8 污泥脱水机性能比较表**

项目	板框压滤机	离心脱水机	带式脱水机
泥饼含水率	≤65%	≤80%	≤80%
占地面积	大	较小	较大
耗电量	大	较大	较小
药耗	大	少	较大
噪音	较大	大	较小
卫生条件	较差	好	较差
运行维护	清洗量大，维护费用高	较少清洗，维护费用低	需更换滤布及易损件 清洗量大，维护麻烦
设备价格	高	较高	较低

通过上表可以看出，板框压滤机设脱水效果最好，但占地大，投资高，一般污泥需要深度脱水时采用；离心机设备紧凑，环境条件好，但噪音较大，运行费用高；带式压滤机对物料适用性强，能耗低，但操作环境较差。石城污水处理厂现采用带式浓缩脱水机，且脱水机房内预留了机位，考虑到扩建后设备运行管理及维护的统一方便性，**本次方案推荐采用带式脱水机。**

#### 4.5.7 再生水利用

我国是水资源缺乏的国家，推广城市再生水利用、实现城市污水资源化，对城市发展具有促进作用。污水经深度处理后，回用作工业用水、市政杂用水、景观环境用水、农业灌溉用水和地下水回注等方面，不仅使淡水资源紧张得到缓解，而且使有限的淡水资源得到合理利用。当今污水再生回用已成为公认的第二水源，国外已有很多工程实例，国内也已开始重视和运用。

石城污水处理厂一期工程现已建成再生水泵房 1 座，土建规模 3.0 万 m<sup>3</sup>/d，设备安装规模 2.0 万 m<sup>3</sup>/d。再生水现主要用于景观环境用水和厂区内回用。再生水主、次干管已按 3.0 万 m<sup>3</sup>/d 规模建成。

本次工程无需新增设备及再生水管道。

### 4.6 环境影响因素分析

#### 4.6.1 施工期

##### 4.6.1.1 施工期工艺流程

本项目施工期建设项目内容主要为建筑施工，其基本工艺（或工作）及污染工序流程见图 4.6-1。

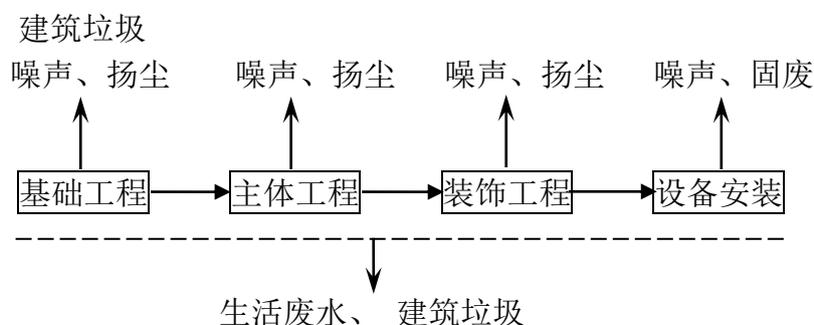


图 4.6-1 施工期工艺流程及产污工序框图

## 工艺流程简述:

### ①基础工程

建设项目基础工程主要为护围挖土、场地的填土和夯实。

首先护围挖土,包括建筑物地下工程土方挖掘,就本项目而言主要包括地下水池、管道等的土方挖掘。使用的主要工程机械是挖掘机和重型运输卡车。在挖方过程,宜保存好表土,在回填时再作为绿化用土,也可较少重复运土量。主要污染物是挖掘出的土方,施工机械产生的噪声、粉尘和排放的尾气(主要是 NO<sub>x</sub>、CO 和烃类物等),工人的生活污水。

然后主要为场地的填土和夯实。建筑工人将碎石、砂土、粘土共同用作填土材料。利用压路机分片压碾,并浇水湿润填土以利于密实。然后利用起重机械吊起特制的重锤来冲击基土表面,使地基受到压密,一般夯打为 8-12 遍。该工段主要污染物为施工机械产生的噪声、粉尘和排放的尾气。

### ②主体工程

建设项目主体工程主要为静压灌注,现浇钢砼柱、梁,砖墙砌筑。建设项目利用钻孔设备进行钻孔后,用钢筋混凝土浇灌。浇灌时注入预先拌制均匀的混凝土,随灌随振,振捣均匀,防止混凝土不实和素浆上浮。然后根据施工图纸,进行钢筋的配料和加工,安装于架好的模板之处,及时连续灌注混凝土,并捣实使混凝土成型。建设项目在砖墙砌筑时,首先进行水泥砂浆的调配,然后再挂线砌筑。该工段工期较长,主要污染物为搅拌机产生的噪声、尾气,搅拌砂浆时的砂浆水,碎砖和废砂等固废。

### ③装饰工程

利用各种加工机械对木材、塑钢等按图进行加工,同时进行屋面制作,然后采用浅色环保型高级涂料和浅灰色仿石涂料喷刷,最后对外露的铁件进行刷漆施工,本工段时间较短,且使用的涂料和漆量较少,有少量的有机废气挥发。

为防止减少施工的污染,建筑方应做到以下几个方面:

1.施工阶段采用砂、石、砖、水泥、商品混凝土、预制构件和新型墙体材料等,其放射性指标限量应符合标准要求,室内用人造木板饰面、人造木板,必须测定游离甲醛含量或游离甲醇释放量达到标准要求。涂料胶粘剂、阻燃剂、防水剂、防腐剂等的总挥发性有机化合物(TVOC)和游离甲醛含量应符合规定的要求。

2.在进行室内装修时,应采用无污染的“绿色装修材料”和“生态装修材料”,使其对人类的生存空间、生活环境无污染。

#### ④设备安装

包括污水设备、道路、化粪池、水雨管网铺设等施工,主要污染物是施工机械产生的噪声、尾气等。

### 4.6.1.2 施工期产污分析

#### 1、废气

施工期产生的空气污染物主要包括施工扬尘、施工机械及运输车辆的燃油废气、装修时刷漆产生的有机废气。

##### (1) 施工扬尘

本项目施工过程中,粉尘起尘特征总体分为两类:一类是静态起尘,主要指水泥等建筑材料及土方、建筑垃圾堆放过程中风蚀尘以及施工场地的风蚀尘;另一类是动态起尘,主要指建筑材料装卸过程起尘及运输车辆往来造成的地面扬尘。本项目施工扬尘主要来源于场地开挖、挖出的土方堆存等施工作业因风力作用产生的扬尘及施工现场运输车辆起尘。

##### ①施工作业扬尘

施工期土石方开挖与填筑及施工结束后临时设施拆除等时段,如遇不利天气状况,将造成粉尘、扬尘等环境空气污染;混凝土拌和产生粉尘和扬尘;水泥、砂石等建筑材料如运输、装卸、仓库储存方式不当,可能产生扬尘和扬尘污染。

根据相关资料,在施工近场空气中 TSP 浓度变化情况见表 4.6-1。

**表 4.6-1 施工近场空气中 TSP 浓度变化**

序号	距离 (m)	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	浓度均值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	场界	1.259~2.308	1.784
2	场界下风向10m	0.544~0.670	0.607
3	场界下风向30m	0.458~0.592	0.525

##### ②车辆运输扬尘

施工过程中,各施工材料的运输,尤其混凝土、土石料等松散物料的运输将给运输道路的沿线带来扬尘污染,车辆道路扬尘为线源污染,扬尘在道路两侧扩散,最大起尘浓度出现在道路两侧,随离散距离的增加浓度逐渐降低,最终可达背景值。虽然是间歇性的,但是对沿线道路两侧及整个施工区环境空气质量将产生不利影响。一般来说,施工粉尘的颗粒物直径在 100 μ m 以上,其影响范围距

施工现场约 50~100m。扬尘的颗粒物直径在 100 μ m 以下，通常直径约 100 μ m 的颗粒物影响范围在 300m 左右。据有关资料，运输车辆在施工场地行驶产生的扬尘约占施工扬尘总量的 60%，这与车速和场地状况有很大关系。

运输车辆扬尘不会在大范围内平均分布，但在小空间内浓度较高，在道路局部地段积尘较多的地方，载重车辆经过时会掀起浓密的扬尘，根据类似工程经验，施工道路交通运输产生的扬尘影响范围一般在宽 10~50m、高 4~5m 的空间内，3min 后较大颗粒即沉降至地面，微细颗粒在空中停留时间较长，但是在扬尘中所占比重较小。如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70~90% 左右，收到很好的降尘效果。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内，预计对周围环境影响较小。

### （2）机械和车辆燃油废气

燃油废气主要来自挖掘机、推土机、自卸汽车、装载机、压路机等施工机械作业时，燃用柴油、汽油产生的废气，主要污染物为 CO、NO<sub>x</sub>、THC 等。机动车污染物排放系数见表 4.6-2。

**表 4.6-2 机动车污染物排放系数**

污染物	以汽油为燃料 (g/l)	以柴油为燃料 (g/l)	
	小汽车	载重车	机车
CO	169.0	27.0	8.4
NO <sub>x</sub>	21.1	44.4	9.0
烃类	33.3	4.44	6.0

以黄河重型车为例，其额定燃油率为 30.19L/100km，按上表排放系数计算，单车污染物平均排放量分别为：CO 815.13g/100km，NO<sub>x</sub> 1340.44g/100km，烃类 134.0g/100km。

由于本项目所在地地势开阔，空气流动条件好，且施工机械废气排放量较小，因此，施工机械燃油尾气废气排放对区域大气环境影响很小。

### （3）装修废气

建设期间房屋装修的刷漆废气，为无组织排放，其主要污染因子为有机废气。由于目前建设单位还未确定下来使用的漆料种类，因此，本次评价只对该废气作一般估算。

根据调查，每 150m<sup>2</sup> 的房屋装修需耗 5 个组份的涂料（包括地板漆、墙面漆、家具漆和内墙涂料等），每组份涂料约为 10kg，即约 50kg。漆料均为环保型水性

涂料，漆料在上漆后的挥发量约为涂料量的 10%，即向大气排放有机废气 5kg。本项目总装修面积按建筑面积 1750m<sup>2</sup> 计算，涂料耗量约为 0.583t，需向周围大气环境排放有机废气约 0.058t。

## 2、废水

本项目施工期废水主要为施工人员的生活污水和施工废水。

### (1) 生活污水

根据类比调查，拟建项目施工期同时施工的人员最多时约为 100 人。参照四川科学技术出版社的《环境统计手册》第二版，施工人员用水量以 40L/人·d 计，施工期每天的最高用水量为 4t/d。生活污水以用水量的 90% 计，则施工期生活污水的最大产生量为 3.6t/d。生活污水中主要污染物为 COD、SS 和 NH<sub>3</sub>-N，经类比分析，此类污水中 COD、SS、NH<sub>3</sub>-N 的浓度一般为 200mg/L、200mg/L 和 20mg/L。在施工场地设置化粪池，施工人员生活污水经化粪池处理后接入污水处理厂一期工程。

表 4.6-3 施工期废水源强分析结果

废水种类	废水产生量 (t/d)		污染物浓度 (mg/L)			源强 (kg/d)		
	用水量	废水量	COD	NH <sub>3</sub> -N	SS	COD	NH <sub>3</sub> -N	SS
生活污水	4	3.6	200	20	200	0.72	0.072	0.72

### (2) 施工废水

建筑用水量参照执行《江苏省行业用水定额》中房屋建筑业用水定额：新建建筑为 1.5t/m<sup>2</sup>，本项目建筑面积约 1750m<sup>2</sup>，则施工期生产用水总量约为 2625t。主要用作砂浆制备和混凝土养护，其中约有 80% 蒸发或进入物料，则施工期工程废水的产生量约为 525t。施工废水主要为施工机械设备运转的冷却和洗涤用水、施工现场的清洗水及进出场地车辆的清洗废水，这部分废水含有大量的泥砂、油污，主要污染因子为 SS 和石油类，其污染物浓度分别为 SS 约 1000mg/L、石油类约 25mg/L。施工废水经临时设置的沉淀池处理后回用于建筑施工、道路洒水抑尘等，不外排。

## 3、噪声

施工期噪声污染源主要来自建筑施工机械噪声。建筑施工可分为：土石方阶段，基础阶段，结构阶段和装修阶段。各阶段施工机械噪声特性分别见表 4.6-4。

**表 4.6-4 施工机械设备声级测试值及范围**

序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	最大噪声级 (dB(A))
1	装载机	5	90
2	挖土机	5	88
3	推土机	5	86
4	混凝土搅拌机	5	84
5	压路机	5	84
6	载重汽车	5	82

注：噪声级资料引自“马大猷《噪声与振动控制工程手册》（机械工业出版社 2002.9）”。

#### 4、固废

施工期固体废物主要为施工过程中各种建筑垃圾及施工人员的生活垃圾等。

##### (1) 建筑垃圾

此外还有项目在建设过程中产生一定量的建筑垃圾，主要有建材损耗产生的垃圾和装修产生的建筑垃圾等，本项目施工期产生的垃圾按 0.6t/100m<sup>2</sup> 计，项目新建厂房约 1750m<sup>2</sup>，包括厂房、辅助用房和门卫等建筑，则产生的施工垃圾为 10.5t。

##### (2) 施工人员生活垃圾

本项目施工人员生活垃圾产生量以 1kg/（人·d）计算，施工人数为 100 人，施工期为 10 个月，施工期生活垃圾产生量约为 30t。

#### 4.6.2 运营期

##### 4.6.2.1 污水处理工艺流程

如前章所述，本工程污水处理工艺推荐改良 A2O 二级生化处理工艺、反硝化深床滤池深度处理，次氯酸钠消毒，污泥处理工艺采用重力浓缩+机械脱水工艺，具体工艺流程见图 4.6-2。

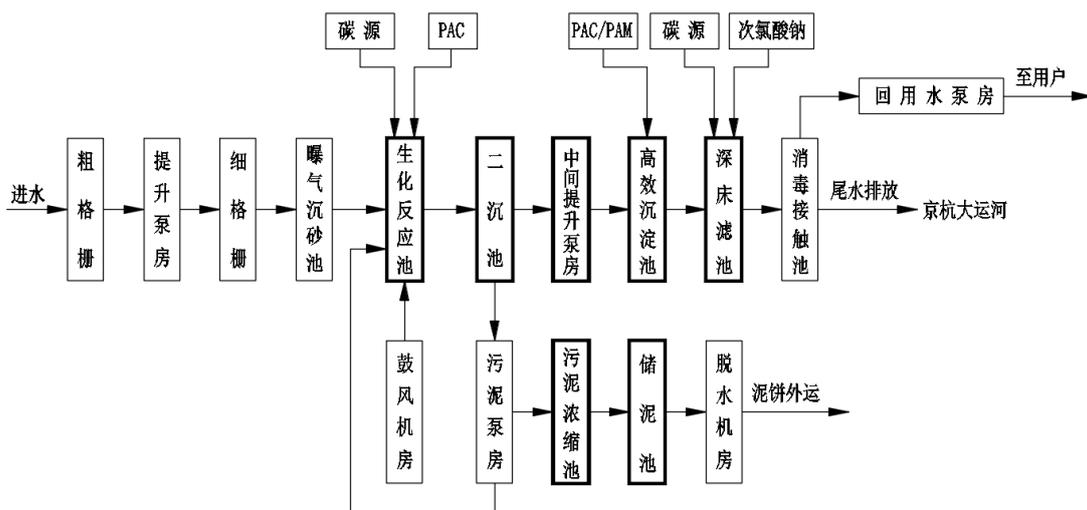


图 4.6-2 工艺流程图

工艺流程说明：

原污水先经过粗格栅及进水泵房，经粗格栅截留大尺寸固体悬浮物后进入集水池，然后由提升泵房的污水泵提升，进入细格栅和曝气沉砂池。细格栅进一步截留悬浮固体，曝气沉砂池则沉降分离污水中比较大的无机颗粒。经沉砂后进入A2/O生化池，对水中的有机物、TN、TP和NH<sub>3</sub>-N等污染物进行有效去除；生化池的出水经二沉池出水，由中间提升泵房进入高效沉淀池，进一步去除SS、TP等污染物。沉淀池出水流入深床滤池进一步去除水中SS，滤池出水进入接触消毒池消毒处理，部分中水回用，其他尾水进入厂区排污总管与一、二期工程尾水一并排入京杭运河。

粗、细格栅截留栅渣外运处置，二沉池污泥回流至生化池，剩余污泥送至污泥浓缩脱水池浓缩脱水后外运处置。

4.6.2.2 工艺设计

1、粗格栅及进水泵房

1座，利用二期工程现状粗格栅及进水泵房。二期工程粗格栅及进水泵房土建按10万m<sup>3</sup>/d规模建设，设备安装规模6.0万m<sup>3</sup>/d，集水池内共设7台泵位，现已安装4台泵，3用1备，单泵性能参数：Q=1084m<sup>3</sup>/h，H=18m，N=90kW。泵房出水管与一期细格栅及平流沉砂池有管道连通。

本次扩建工程增设2台同型号的潜污泵，与现状4台泵并联使用，4用2备；远期扩建时，再增加1台同型号的潜污泵，5用2备。

(1) 设计参数

本期最大设计流量： $Q=1084\text{m}^3/\text{h}$  ( $Kz=1.30$ )

(2) 主要设备

①潜污泵

设备数量：2台，1用1备

性能参数： $Q=1084\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=18\text{m}$ ， $N=90\text{kW}$ ，变频

**2、细格栅及曝气沉砂池**

1座，利用二期工程现状细格栅及曝气沉砂池。二期工程细格栅及曝气沉砂池按 $6.0\text{万 m}^3/\text{d}$ 规模建设，本次扩建无需新增设备。

**3、生化反应池**

1座，设计规模 $2.0\text{万 m}^3/\text{d}$ 。生化池包括预缺氧段、厌氧段、缺氧段、好氧段、后缺氧段和后好氧段。根据进水水质及运行情况，后缺氧段按需补充碳源，碳源采用乙酸，储罐与隔膜计量泵就近设置于生化反应池旁。生化反应池平面尺寸 $62.8\times 43.8\text{m}$ ，有效水深 $5.8\text{m}$ ，超高 $1.0\text{m}$ 。

(1) 设计参数（单座）

设计流量： $Q=833\text{m}^3/\text{h}$

污泥负荷： $0.077\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$

污泥浓度： $3.5\text{g/L}$

污泥龄： $19\text{d}$

总水力停留时间： $18\text{h}$ （其中预缺氧 $1.0\text{h}$ ，厌氧 $1.5\text{h}$ ，缺氧 $5.5\text{h}$ ，好氧 $8.5\text{h}$ ，后缺氧段 $1.0\text{h}$ ，后好氧段 $0.5\text{h}$ ）

设计水温： $12^\circ\text{C}$

好氧混合液回流比： $200\%\sim 300\%$

污泥回流比： $50\%\sim 100\%$

供氧方式：空气扩散曝气

外加碳源：浓度 $90\%$ 的冰醋酸

最大投加量： $50\text{mg/L}$

(2) 主要设备

①微孔盘式曝气器

设备数量：2600个

供氧效率： $18\%$

②内回流泵（含浮箱拍门）

设备数量：4套，3用1备（仓库备用）

性能参数：Q=835m<sup>3</sup>/h，H=1.0m，N=7.5kW，变频

③低速潜水推流器

设备数量：2台

性能参数：叶轮直径 D=2.5m，N=2.3kW

④低速潜水推流器

设备数量：4台

性能参数：叶轮直径 D=2.5m，N=4.3kW

⑤高速搅拌机

设备数量：6台

性能参数：叶轮直径 D=0.58m，N=3.7kW

⑥高速搅拌机

设备数量：2台

性能参数：叶轮直径 D=0.37m，N=2.5kW

⑦自撑式不锈钢方闸门（带门框，配手电两用启闭机）

设备数量：3套

性能参数：1000×1000mm，配套启闭机 N=1.1kW

⑧电动旋转堰门

设备数量：1套

性能参数：5000×500mm，N=0.55kW

⑨乙酸储罐

设备数量：1套

性能参数：V=20m<sup>3</sup>

⑩隔膜计量泵

设备数量：2台，1用1备

性能参数：Q=100L/h，H=15m，N=1.1kW，变频

#### 4、二沉池

1座，设计规模 2.0 万 m<sup>3</sup>/d，采用中进周出的辐流式沉淀池，池直径 36m，池边水深 4.10m，总高度 5.40m。

(1) 设计参数

设计流量:  $Q=1084\text{m}^3/\text{h}$  ( $K_z=1.30$ )

表面负荷:  $1.07\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$  (最大)

表面负荷:  $0.82\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$  (平均)

(2) 主要设备

①周边传动吸泥机 (成套设备)

设备数量: 1 套

性能参数: 直径  $D=36\text{m}$ ,  $N=1.5\text{kW}$

## 5、高效沉淀池

1 座, 规模  $4.0$  万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。平面尺寸  $25.1\times 20.8\text{m}$ , 有效水深  $7.3\text{m}$ , 超高  $0.7\text{m}$ 。

(1) 设计参数

设计流量:  $Q=2167\text{m}^3/\text{h}$  ( $K_z=1.30$ )

表面负荷:  $8.85\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$  (平均)

表面负荷:  $11.5\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$  (最大)

机械混合时间:  $2\text{min}$

絮凝反应时间:  $17\text{min}$

混凝剂: 最大投加量  $50\text{mg}/\text{L}$ , 投加浓度  $10\%$

絮凝剂: 最大投加量  $1\text{mg}/\text{L}$ , 投加浓度  $2\%$

(2) 主要设备

①混合搅拌器

设备数量: 2 台

性能参数:  $N=11\text{kW}$

②絮凝搅拌器

设备数量: 2 台

性能参数:  $N=3.5\text{kW}$

③中心传动刮泥机

设备数量: 2 台

性能参数: 直径  $11.8\text{m}$ ,  $N=0.75\text{kW}$

④污泥螺杆泵

设备数量: 6 台, 4 用 2 备, 4 台变频

性能参数：Q=60m<sup>3</sup>/h，H=20m，N=11kW

## 6、中间提升泵房

1座，规模6.0万m<sup>3</sup>/d。内设置4台潜污泵，3用1备；设置2台潜水搅拌机。泵房平面尺寸10.4.0×5.3m，有效水深4.7m，超高0.9m。

### (1) 设计参数

设计流量：Q=3250m<sup>3</sup>/h（Kz=1.30）

### (2) 主要设备

#### ①潜污泵

设备数量：4台，3用1备

大泵性能参数：Q=1084m<sup>3</sup>/h，H=8m，N=37kW，变频

#### ②电动葫芦

设备数量：1套

性能参数：Gt=2t，H=12m，N=3.0+0.4kW

## 7、反硝化深床滤池

石城污水处理厂一期工程采用的三槽式氧化沟由于建设年代较久、建设标准较低，其硝化、反硝化功能不足，且提标改造时厂区用地面积有限，深度处理采用了曝气生物滤池+砂滤池的组合，目前一期工程的脱氮任务主要依赖深度处理，但因三槽式氧化沟交替运行、轮流沉淀，沉淀效果差，导致后续深度处理容易堵塞。本次扩建完成后，则考虑一期工程实施改造，将三槽式氧化沟改造为改良Bardenpho工艺，同时增设二沉池。一期工程二级处理改造后将提高其脱氮功能，深度处理曝气生物滤池的硝化功能可取消，考虑到曝气生物滤池+砂滤池工艺现状运行中存在问题较多，为便于污水处理厂的统一运行管理，整个厂区的深度处理可以结合本次扩建工程统筹考虑。

1座，规模10.0万m<sup>3</sup>/d，与一、二期及远期工程合用。反硝化深床滤池分9格，配套设置清水池（含10万m<sup>3</sup>/d规模的消毒接触池时间10min）和废水池，总平面尺寸51.7×44.7m，池深9.20m。清水池上部设鼓风机房和加药间，加药间内放置碳源加药设备及加氯设备，总平面尺寸44.7×12.6m，高7.50m。

### (1) 设计参数

设计流量：Q=5417m<sup>3</sup>/h（Kz=1.30）

单格过滤面积：86.79m<sup>2</sup>

平均滤速：5.33m/h

强制滤速：6.00m/h

最大时滤速：6.93m/h

最大时强制滤速：7.80m/h

反冲洗方式：单独气冲洗 5min，气冲强度  $110\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

气水联合冲洗 20min，气冲强度  $110\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，水冲强度  $15\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

单独水冲洗 5min，水冲强度  $15\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

需要时外加碳源：90%冰醋酸

最大投加量：40mg/L

## (2) 主要设备

### ①石英砂滤料

设备数量：9套

性能参数：粒径 2~3mm，深度 2.44m， $1906\text{m}^3$

### ②支撑介质（天然鹅卵石）

设备数量：9套

性能参数：粒径 3~38mm，深度 0.45m

### ③反冲洗水泵

设备数量：3台，2用1备，变频

性能参数： $Q=660\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=10.4\text{m}$ ， $N=30\text{kW}$

### ④反冲洗水废水排放泵

设备数量：2台，1用1备

性能参数： $Q=264\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=8.0\text{m}$ ， $N=11\text{kW}$

### ⑤罗茨风机

设备数量：3台，2用1备，1台变频

性能参数： $Q=4762\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=79.3\text{kPa}$ ， $N=165\text{kW}$

### ⑥空压机

设备数量：2台，1用1备

性能参数： $Q=60\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=0.8\text{MPa}$ ， $N=7.5\text{kW}$

### ⑦压缩空气储罐

设备数量：2台

性能参数:  $Q=1\text{m}^3$ ,  $H=0.8\text{MPa}$

⑧潜水搅拌机

设备数量: 6 台

性能参数:  $N=11\text{kW}$ , 变频

⑨电动单梁悬挂起重机

设备数量: 1 台

性能参数:  $Gt=1\text{t}$ ,  $Lk=4.0\text{m}$ ,  $H=6\text{m}$ ,  $N=1.5+2\times 0.4\text{kW}$

⑩电动单梁悬挂起重机

设备数量: 1 台

性能参数:  $Gt=2\text{t}$ ,  $Lk=8.0\text{m}$ ,  $H=12\text{m}$ ,  $N=3.0+2\times 0.4\text{kW}$

(11)乙酸储罐

设备数量: 1 套

性能参数:  $V=20\text{m}^3$

(12)隔膜计量泵

设备数量: 2 台, 1 用 1 备

性能参数:  $Q=100\text{L/h}$ ,  $H=15\text{m}$ ,  $N=1.1\text{kW}$ , 变频

## 8、消毒接触池

一期工程消毒接触池平面尺寸  $22.2\times 17.5\text{m}$ , 池深  $4.3\text{m}$ ; 一期工程提标改造时, 隔出一部分作为中间提升泵房, 剩余容积作为消毒接触池, 现状实际面积为  $11.2\times 17.5\text{m}$ , 有效水深  $2.2\text{m}$ 。

由于厂区用地面积有限, 现状管线错综复杂, 远期难以布置单独的消毒接触池, 本次工程按远期  $10\text{m}^3/\text{d}$  规模总体考虑, 一期工程改造完成后, 原分隔出的中间提升泵房可改造为消毒接触池, 有效水深达  $3.3\text{m}$ , 则一期工程消毒接触池有效容积约为  $842\text{m}^3$ , 满足  $10\text{万 m}^3/\text{d}$  规模  $12\text{min}$  的消毒接触时间。同时, 反硝化深床滤池至消毒接触池共有两根出水管, 管径分别为  $\text{DN}1200$  和  $\text{DN}1000$ , 长度约  $315\text{m}$ , 管道容积可满足  $10\text{万 m}^3/\text{d}$  规模  $8.5\text{min}$  的消毒接触时间。按照规范要求的消毒接触时间不小于  $30\text{min}$ , 还需  $9.5\text{min}$  的消毒接触时间。本次工程考虑在反硝化深床滤池清水池出水堰后增加  $10\text{min}$  停留时间的池容, 以满足远期规模消毒的需求。

与清水池合建的消毒接触池平面尺寸为  $13.0\times 12.0\text{m}$ , 有效水深  $5.2\text{m}$ , 超高  $1.50\text{m}$ 。

## 设计参数

接触池设计流量： $Q=4167\text{m}^3/\text{h}$

总接触时间：30min

## 9、鼓风机房

1座，利用二期工程现状鼓风机房。二期工程鼓风机房土建规模 6.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，设备安装规模 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，内设 5 台机位，现已安装 3 台单级离心风机，1 大 2 小，互为备用，大流量风机性能参数： $Q=120\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=68.6\text{kPa}$ ， $N=200\text{kW}$ ；小流量风机性能参数： $Q=60\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=68.6\text{kPa}$ ， $N=110\text{kW}$ 。

本次扩建工程增设 2 台单级离心鼓风机。

### (1) 设计参数

实际需氧量： $\text{AOR}=3375\text{kgO}_2/\text{d}$

标准需氧量： $\text{SOR}=4929\text{kgO}_2/\text{d}$

平均氧利用率 18%

### (2) 主要设备

#### ①单级离心鼓风机

设备数量：2 台，1 用 1 备

性能参数： $Q=100\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=70\text{kPa}$ ， $N=160\text{kW}$ ，变频

## 10、加药间

1座，利用二期工程现状加药间。二期工程加药间土建规模 6.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，设备安装规模 2.0 万  $\text{m}^3/\text{d}$ 。加药间内设置 PAC 储池一座，分两格，单格平面尺寸  $2.3\times 2.3\text{m}$ ，有效水深 1.9m，超高 0.4m，总有效容积  $20\text{m}^3$ ，配套设置 4 台隔膜计量泵，2 用 2 备，单台性能参数： $Q=500\text{L}/\text{h}$ ， $H=30\text{m}$ ， $N=1.5\text{kW}$ ，投加点两处，一处位于生化反应池出水井，一处位于高效沉淀池混合池（该投加点已停用）。加药间内设置 PAM 制备装置 1 套，制备能力： $Q=800\text{L}/\text{h}$ ， $N=2.2\text{kW}$ ；配套设置 2 台隔膜计量泵，1 用 1 备，单台性能参数： $Q=300\text{L}/\text{h}$ ， $H=30\text{m}$ ， $N=1.1\text{kW}$ ，PAM 成套设备现已闲置。

根据二期工程运行经验，本次工程混凝剂采用碱式氯化铝（PAC），投加点设置两处，一处位于生化反应池出水井，一处位于高效沉淀池混合池。加药间内增设 2 台隔膜计量泵，1 用 1 备。

(1) 设计参数

设计流量:  $Q=834\text{m}^3/\text{h}$

混凝剂 (PAC): 最大投加量  $50\text{mg}/\text{L}$ , 投加溶液浓度 10%

(2) 主要设备

PAC 加药泵 (隔膜计量泵)

设备数量: 2 台, 1 用 1 备

性能参数:  $Q=100\text{L}/\text{h}$ ,  $H=30\text{m}$ ,  $N=1.1\text{kW}$ , 变频

## 11、加氯间

1 座, 规模  $10.0$  万  $\text{m}^3/\text{d}$ , 与反硝化深床滤池上部鼓风机房合建。消毒剂采用次氯酸钠, 加氯间内设 3 台次氯酸钠溶液储罐, 本次工程设置隔膜计量泵 4 台, 3 用 1 备。

(1) 设计参数

设计流量:  $Q=4167\text{m}^3/\text{h}$

最大投加量:  $10\text{mg}/\text{L}$  (以有效氯计)

溶液浓度: 10%

(2) 主要设备

①隔膜计量泵

设备数量: 4 台, 3 用 1 备

性能参数:  $Q=200\text{L}/\text{h}$ ,  $H=30\text{m}$ ,  $N=1.1\text{kW}$ , 变频

②卸料泵

设备数量: 1 台

性能参数:  $Q=20\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=10\text{m}$ ,  $N=1.1\text{kW}$

③次氯酸钠储罐

设备数量: 3 台

性能参数:  $V=20\text{m}^3$

④轴流风机

设备数量: 4 台

性能参数:  $Q=1600\text{m}^3/\text{h}$ ,  $N=0.12\text{kW}$

## 12、污泥泵房

1 座, 利用二期工程现状污泥泵房。二期工程污泥泵房土建按  $6.0$  万  $\text{m}^3/\text{d}$  规

模建设，设备安装规模 2.0 万  $m^3/d$ ，集水池内共设 6 台泵位，其中 3 台泵位为回流污泥泵，现已安装 2 台泵，1 用 1 备，单泵性能参数： $Q=833m^3/h$ ， $H=7m$ ， $N=22kW$ ；3 台泵位为剩余污泥泵，现已安装 2 台，1 用 1 备，单泵性能参数： $Q=48m^3/h$ ， $H=10m$ ， $N=4kW$

本次扩建工程增设同型号的回流污泥泵和剩余污泥泵各 1 台。

(1) 设计参数

回流污泥量： $Q=833m^3/h$

剩余污泥量： $Q=429m^3/d$ （含水率为 99.3%）

(2) 主要设备

①潜污泵（回流污泥泵）

设备数量：1 台

性能参数： $Q=835m^3/h$ ， $H=7m$ ， $N=22kW$ ，变频

②潜污泵（剩余污泥泵）

设备数量：1 台

性能参数： $Q=48m^3/h$ ， $H=10m$ ， $N=4kW$

### 13、污泥浓缩池

2 座，单座规模 3.0 万  $m^3/d$ ，采用辐流式重力浓缩池。1 座利用二期工程现状污泥池，1 座新建。

二期工程污泥池直径 13m，有效水深 4.80m，超高 0.60m。本次工程将现状污泥池改造为浓缩池，有效水深 3.60m，超高 0.80，底部 1.0m 填充混凝土改造为泥斗。池内增设中心传动浓缩机。

新建污泥浓缩池 1 座，直径 13m，有效水深 4.20m，超高 0.80m。

(1) 设计参数

进泥量： $Q=1286m^3/d$

进泥含水率：99.3%

出泥含水率：97~98%

固体通量： $34kg/(m^2 \cdot d)$

浓缩时间：14h

(2) 主要设备

①中心传动浓缩机（成套设备）

设备数量：2套

性能参数：直径  $D=13\text{m}$ ， $N=1.5\text{kW}$

#### 14、储泥池

1座，设计规模  $6.0\text{万 m}^3/\text{d}$ ，直径  $8\text{m}$ ，有效水深  $3.1\text{m}$ ，池体总高度  $5.5\text{m}$ 。

##### (1) 设计参数

有效容积： $V=155\text{m}^3/\text{d}$

##### (2) 主要设备

###### ① 搅拌机

设备数量：1套

性能参数： $N=1.5\text{kW}$

#### 15、脱水机房

1座，利用一期工程现状脱水机房。一期工程脱水机房土建规模  $10.0\text{万 m}^3/\text{d}$ ，设备安装规模  $6.0\text{万 m}^3/\text{d}$ 。脱水机房内设有3机位，现已安装2台带式脱水机，带宽均为  $2.5\text{m}$ 。配套设置1座污泥料仓。

本次扩建工程增加1台带宽  $2.5\text{m}$  的带式脱水机。3台带机同时工作，每天工作时间约  $8\text{h}$ ；远期不增加设备，仅延长工作时间，每天工作时间约  $10\text{h}$ 。

##### (1) 设计参数

绝干污泥量： $Q=12\text{t}/\text{d}$

浓缩后含水率： $97\%\sim 98\%$

脱水后含水率： $\leq 80\%$

工作时间： $8\text{h}$

##### (2) 主要设备

###### ① 带式脱水机

设备数量：1套

性能参数：带宽  $2.5\text{m}$ ， $N=2.2+0.75\text{kW}$

###### ② 进泥螺杆泵

设备数量：1台（备用）

性能参数： $Q=12\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ ， $N=11\text{kW}$

###### ③ 动态混合器

设备数量：1套

性能参数：N=0.75kW

④自动加药装置

设备数量：1套

性能参数：Q=6660L/h，N=2×2.2+0.18kW

⑤加药螺杆泵

设备数量：1台

性能参数：Q=0.8~3.0m<sup>3</sup>/h，N=1.5kW，变频

⑥空压机

设备数量：1台

性能参数：Q=0.1m<sup>3</sup>/min，N=0.75kW

⑦水平螺旋输送机

设备数量：1套

性能参数：L=15.5m，N=4.0kW

## 16、变电所

1座，利用二期工程现状变电所。二期工程变电所与鼓风机房合建，土建规模6.0万m<sup>3</sup>/d，设备安装规模2.0万m<sup>3</sup>/d，平面尺寸22.7m×11.2m。

## 17、办公及附属建筑、附属设备设计

### (1) 办公及附属建筑

污水厂的主要附属建筑有：综合楼、食堂和门卫，以上建筑在一、二期工程时均已建设，本期扩建时不再新增附属建筑物。

### (2) 附属设备

污水厂内附属设备主要有：化验设备、机修设备及运输设备三大类。本次工程设相应的化验设备1套，机修设备1套，运输设备考虑5吨卡车1辆及铲车1辆，小汽车1量。

## 18、尾水排放

本次工程出水由一期工程消毒接触池重力排入京杭大运河，现状尾水排放管及排放口已按10.0万m<sup>3</sup>/d规模建成，本次工程不再新增。现状尾水排放管管径DN1200，管长约510m，本次工程扩建后，管道流速1.06m/s。

## 4.7 污染源强核算

### 4.7.1 大气污染物产生及排放状况

本项目运营期产生的废气主要是恶臭污染物。在污水处理厂运行过程中，由于伴随微生物、原生动物、菌胶团等生物的新陈代谢而产生恶臭污染物，主要成分为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ ，还有甲硫醇、甲基硫、甲基化二硫、三甲胺、苯乙烯乙醛等物质，主要发生源是格栅井、生化处理池和污泥处置构筑物等。污水处理厂的恶臭逸出量大小，受污水量、 $\text{BOD}_5$  负荷、污水中  $\text{DO}$ 、污泥量及堆存量、污染气象特征等多种因素影响。恶臭的扩散衰减过程，主要由三维空间扩散的物理稀释性衰减和受日照紫外线因素经一定时间的化学破坏性衰减。

由于恶臭成份种类多元，衰减机理复杂，源强和衰减量难以准确量化，且目前国内外尚未见有估算污水处理厂恶臭气体产生量的系统报导资料，类比同行业数据，故本项目恶臭污染物数据类比该项目分析数据。

本项目恶臭主要污染物的源强见表 4.7-1。

表 4.7-1 废气单位面积源强 单位： $\text{mg/s} \cdot \text{m}^2$

构筑物名称	$\text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{S}$
粗格栅进水区	0.03	$2.19 \times 10^{-3}$
A2/O反应区	0.00625	$0.375 \times 10^{-3}$
污泥脱水区	0.080	$1.22 \times 10^{-3}$

表 4.7-2 项目  $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{NH}_3$  源强 单位： $\text{kg/h}$

构筑物名称	总面积 ( $\text{m}^2$ )	$\text{NH}_3$	$\text{H}_2\text{S}$
粗格栅进水区	197.4	0.087	$0.69 \times 10^{-3}$
A2/O反应区	2565.5	0.042	$1.43 \times 10^{-3}$
污泥脱水区	195.51	0.011	$0.17 \times 10^{-3}$
合计	2958.41	1.159	$14.65 \times 10^{-3}$

本次扩建工程根据需要除臭场所的平面位置，设置 2 套除臭系统：二期、三期生化反应池的预缺氧区、厌氧区和缺氧区组成 1#除臭系统；二期浓缩池（储泥池改造）、三期浓缩池和三期储泥池组成 2#除臭系统。本项目采用生物土壤除臭系统，其除臭效率可达 95%。

同时，本次工程对二期粗格栅及进水泵房的 2 台粗格栅重新进行密封加盖，采用 304 不锈钢骨架+钢化玻璃；进水泵房集水池顶部设备检修孔进行加盖密封，采用热镀锌骨架+有玻璃钢盖板。其废气考虑 10% 由于密闭不严造成逃逸形成无组织排放。

表 4.7-3 本项目大气污染物产生及排放情况 (t/a)

面源位置	污染物	产生情况		治理措施	处理效率	排放情况		面源排放参数		
		速率 (kg/h)	产生量 (t/a)			速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)
粗格栅进水区	NH <sub>3</sub>	0.0213	0.187	加盖密闭	90%	2.13×10 <sup>-3</sup>	0.019	13.2	13.2	3
	H <sub>2</sub> S	1.56×10 <sup>-3</sup>	0.014			0.16×10 <sup>-3</sup>	0.0014			
A2/O反应区	NH <sub>3</sub>	0.0577	0.506	生物土壤除臭系统 1#	95%	2.89×10 <sup>-3</sup>	0.025	104	60	3
	H <sub>2</sub> S	3.46×10 <sup>-3</sup>	0.030			0.17×10 <sup>-3</sup>	0.0015			
污泥脱水区	NH <sub>3</sub>	0.0563	0.493	生物土壤除臭系统 2#	95%	2.82×10 <sup>-3</sup>	0.025	92	28	3
	H <sub>2</sub> S	0.86×10 <sup>-3</sup>	0.008			0.04×10 <sup>-3</sup>	0.0004			

#### 4.4.2 废水污染物产生及排放状况

##### (1) 项目废水

本项目自身产生废水主要是生活污水、实验室废水、药剂调配水和污泥设备冲洗水。

①生活污水：生活用水参照《江苏省工业、服务业和生活用水定额（2014）》企业管理服务用水定额，以 80L/d·人计算，本次扩建工程新增员工 8 人，全年工作 365d，则生活用水量为 29.2t/a。生活污水产生系数按 0.8 计算，则生活污水排放量为 23.36t/a。

②药剂调配水：采用自动加药装置，加水对药剂进行调配，用水量为 30m<sup>3</sup>/d，10950 m<sup>3</sup>/a。

③污泥设备冲洗水：污泥设备处理冲洗用水为 6.4m<sup>3</sup>/d，2336 m<sup>3</sup>/a，采用污水处理厂处理后的尾水回用。

本次扩建工程产生废水量为 13309.36t/a，污水水质一般为 COD200mg/L、BOD<sub>5</sub> 100mg/L、SS 150mg/L、氨氮：25mg/L，总磷 4mg/L。污水满足污水处理厂进水水质要求，且水量较小，可以忽略冲洗废水对污水处理厂进水水质、水量的影响。

##### (2) 污水处理厂处理废水

本项目污水处理 2 万 m<sup>3</sup>/d (730 万 m<sup>3</sup>/a)，污水经本项目工程处理后，30% 作为再生水依托现有再生水设施，用于厂区内回用和景观环境用水。即最终外排水量为 1.4 万 m<sup>3</sup>/d (511 万 m<sup>3</sup>/a)。根据本工程设计进出水水质，水污染物产生及排放情况见表 4.7-4。同时，本工程对现有一、二期工程进行了提标改造，出水达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》(DB32/1072-2018) 表 2 标准限值，本工程建成后，石城污水处理厂全厂废水产

生及排放情况见表 4.7-5。

**表 4.7-4 本工程营运期水污染物产生及排放情况表**

污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理措施	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	标准限值 (mg/L)	排放去向
废水量	/	730 万	本项目污水处理厂	/	511 万	/	京杭运河
COD	320	2336		50	255.5	50	
BOD <sub>5</sub>	180	1314		10	51.1	10	
SS	250	1825		10	51.1	10	
氨氮	35	255.5		4	20.44	4	
总氮	40	292		12	61.32	12	
总磷	4	29.2		0.5	2.555	0.5	

**表 4.7-5 本工程建成后全厂水污染物产生及排放情况表**

污染物名称	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	治理措施	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	标准限值 (mg/L)	排放去向
废水量	/	2920 万	本项目污水处理厂	/	2044 万	/	京杭运河
COD	335	9782		50	1022	50	
BOD <sub>5</sub>	190	5548		10	204.4	10	
SS	250	7300		10	204.4	10	
氨氮	35	1022		4	81.76	4	
总氮	40	1168		12	245.28	12	
总磷	4	116.8		0.5	10.22	0.5	

#### 4.4.3 噪声产生及排放状况

根据类比调查，本建项目噪声源主要为各类设备噪声，噪声治理将首选先进可靠的低噪声设备，并将主要噪声源如尽可能集中布置在车间内，加强输送泵的减振支撑。拟建项目噪声设备情况见表 4.7-6。

**表 4.7-6 主要噪声设备情况表**

序号	工艺单元	设备名称	数量 (台)	噪声源强 dB(A)	治理措施	降噪效果 dB(A)
1	粗格栅及进水泵房	潜污泵	2 (1 用 1 备)	75	安装房内隔声、设备减振、消声装置、厂区周边绿化降噪等措施	≥30
2	生化池	内回流泵	4 (3 用 1 备)	70		≥30
3		隔膜计量泵	2 (1 用 1 备)	70		≥30
4	二沉池	周边传动吸泥机	1	75		≥30
5	高效沉淀池	中心传动刮泥机	2	75		≥30
6		污泥螺杆泵	6 (4 用 2 备)	70		≥30
7	中间提升泵房	潜污泵	4 (3 用 1 备)	75		≥30
8		电动葫芦	1	75		≥30
9	深床滤池	反冲洗水泵	3 (2 用 1 备)	70		≥30
10		反冲洗废水排放泵	2 (1 用 1 备)	70		≥30
11		罗茨风机	3 (2 用 1 备)	85		≥30

12		空压机	2 (1用1备)	90		≥30
13		潜水搅拌机	6	70		≥30
14		隔膜计量泵	2 (1用1备)	70		≥30
15	鼓风机房	单级离心鼓风机	2 (1用1备)	85		≥30
16	加药间	隔膜计量泵	2 (1用1备)	70		≥30
17	加氯间	卸料泵	1	70		≥30
18		隔膜计量泵	4 (3用1备)	70		≥30
19		轴流风机	4	80		≥30
20	污泥泵房	潜污泵	2	75		≥30
21	污泥浓缩池	中心传动浓缩机	2	70		≥30
22	储泥池	搅拌机	1	75		≥30
23	脱水机房	带式脱水机	1	70		≥30
24		进泥螺杆泵	1	70		≥30
25		加药螺杆泵	1	70		≥30
26		空压机	1	85		≥30
27		水平螺旋输送机	1	70		≥30

#### 4.4.4 固废产生及排放状况

本项目固体废物主要为污水处理过程中产生的栅渣、沉砂、污泥和厂区的生活垃圾。

(1) 栅渣：在污水预处理阶段，由格栅井分离出一定量的栅渣，主要是较大块状物、枝状物、软性物质和软塑料等粗、细垃圾和悬浮或飘浮状态的杂物。类比同类型项目，栅渣产生量以  $0.03\text{m}^3/1000\text{m}^3(\text{污水})$  计，容重  $960\text{kg}/\text{m}^3$ ，则产生量约  $576\text{kg}/\text{d}$  (约  $210\text{t}/\text{a}$ )，为一般工业固体废物，由环卫清运。

(2) 沉砂：在沉砂池分离出一定量的沉砂，主要含无机砂粒。参考《室外排水设计规范》(GB50014-2006) 中有关资料，每万吨污水约产生  $0.5\text{t}$  沉砂，含水率  $60\%$ 。按此计算，沉砂产生量约  $1\text{t}/\text{d}$  ( $365\text{t}/\text{a}$ )，为一般工业固体废物，由环卫清运。

(3) 污泥：本项目污泥产生量根据二期项目环评 ( $6\text{m}^3/\text{d}$ ) 核算，产生量约  $9.8\text{t}/\text{d}$  ( $3577\text{t}/\text{d}$ )。根据现有工程污泥样品危险特性鉴别报告 (2017年9月)，该污泥不具有危险特性，作为一般工业固废，交由江苏博耐特新型建材有限公司用于制砖。

(4) 生活垃圾：产生系数按  $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，产生量约  $1.46\text{t}/\text{a}$ 。属于一般固废，由环卫统一清运。

根据《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017) 的规定，首先对建设项

目产生的副产物进行是否属于固体废物的判断，判定结果见表 4.7-7。根据判定结果，本项目产生的固体废物分析结果汇总表 4.7-8。

**表 4.7-7 建设项目副产物产生情况汇总表**

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	预测产生量 (t/a)	种类判断		
						固体废物	副产品	判定依据
1	栅渣	格栅	固态	生活垃圾类、油脂等	210	√		《固体废物鉴别标准 通则》
2	沉砂	沉砂池	固态	无机砂粒	365	√		
3	污泥	生化池、沉淀池	固态	污泥	3577	√		
4	生活垃圾	办公生活	固态	普通包装物	1.46	√		

**表 4.7-8 建设项目固体废物分析结果汇总表**

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量(t/a)
1	栅渣	一般工业固废	格栅	固态	生活垃圾类、油脂等	/	/	/	99	210
2	沉砂		沉砂池	固态	无机砂粒	/	/	/	99	365
3	污泥		生化池、沉淀池	固态	污泥	/	/	/	99	3577
4	生活垃圾		办公生活	固态	普通包装物	/	/	/	99	1.46

#### 4.8 非正常工况分析

污水处理厂在发生以下情况时，会产生非正常排污：收水管网由于管道堵塞、破裂和管道接头处的破损，可能造成污水外溢，污染地下水；由于停电、设备损坏等原因使污水处理工程无法正常运行，可能造成园区污水未经处理直接外排。以上两种情况下最不利情况为短时间内全部污水不经处理直接排入外环境，其水质即为污水处理工程进水水质。

为防止非正常排放事故的发生，本次工程采用双路供电，避免由于停电事故可能造成的非正常事故的发生；工程通过加强日常维护，定期更换易损管件，避免管道堵塞、管道破裂和管道接头处的破损可能造成的非正常事故的发生。当污水处理厂无法正常运行时，污水管网内的污水立即进入调节池暂存，根据情况具体分析处置。

#### 4.9 全厂污染物排放核算汇总

本项目实施后，全厂污染物排放情况核算汇总详见表 4.9-1。

表 4.9-1 项目建成后全厂污染物“三本帐”汇总表 (t/a)

种类	污染物名称	现有项目排放量	本项目			“以新带老”削减量	全厂排放量	排放增减量
			产生量	削减量	排放量			
大气污染物	NH <sub>3</sub>	/	1.186	1.117	0.069	0	0.069	+0.069
	H <sub>2</sub> S	/	0.0515	0.0482	0.0033	0	0.0033	+0.0033
水污染物	废水量	1533 万	730 万	219 万	511 万	0	2044 万	+511 万
	COD	766.5	2336	2080.5	255.5	0	1022	+255.5
	BOD <sub>5</sub>	153.3	1314	1262.9	51.1	0	204.4	+51.1
	SS	153.3	1825	1773.9	51.1	0	204.4	+51.1
	氨氮	76.65	255.5	235.06	20.44	15.33	81.76	+5.11
	总氮	229.95	292	230.68	61.32	45.99	245.28	+15.33
	总磷	7.665	29.2	26.645	2.555	0	10.22	+2.555
固废	栅渣	0	210	210	0	0	0	0
	沉砂	0	365	365	0	0	0	0
	污泥	0	3577	3577	0	0	0	0
	生活垃圾	0	1.46	1.46	0	0	0	0

## 5 环境现状调查与评价

### 5.1 自然环境概况

#### 5.1.1 地理位置

丹阳市地处太湖流域上游地区，座落在江苏省南部、镇江与常州之间，地处东经 119° 24' ~ 119° 54'、北纬 31° 45' ~ 32° 10'；全市土地面积 1047 平方公里，其中陆地面积 850.2 平方公里，占总面积的 81.2%，水域面积 196.8 平方公里，占 18.8%；全市南北长 44 公里，东西宽 32.5 公里；东邻武进县，南毗金坛市，西与丹徒县交界，北与扬中市隔江相望。沪宁铁路、沪宁高速公路和 312 国道横穿境内，京杭大运河横穿境内，水陆交通十分便利。

石城污水处理有限公司位于丹阳市区的东南，在京杭大运河与丹金溧漕河交汇处西侧，南二环路南侧，大马甲以南，距市中心约 3km。

项目地理位置见图 5.1-1。

#### 5.1.2 地形地貌

丹阳地处宁镇低山丘陵和太湖平原交替地带，地层单元属扬子地层分区，为第四系沉积。地势西北高，东南低，地面高程（吴淞高程）7m 左右。境内以平原为主，低山丘陵次之。东部、南部为长江冲积平原，属太湖平原湖西部分；西部与北部为宁镇丘陵东段，是低山丘陵区。境内土地肥沃，沟渠河塘较多，土壤为砂粘土。

本区地震基本烈度为 7 度。

#### 5.1.3 气象气候

丹阳市处在亚热带与南温带的过渡性气候带中，具有明显的季风特征，四季分明，降水丰沛，光照充足。年平均气温 15° C，年日照量为 2021 小时，无霜期 230 天，平均降水量为 1058.4 毫米/年。春秋两季为冬夏季风交替时期，常出现小冷暖、干湿多变的天气；夏季盛行海洋来的东南风，以炎热多雨天气为主，6 月中下旬该地区进入梅雨期，天气闷热潮湿，雨量集中，多雷雨、大雨或暴雨；冬季以寒冷少雨天气为主。根据丹阳市气象站提供的资料，其主要气特气象征见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目所在地主要气象气候特征

项 目	单 位	数 值	
气温	年平均气温	℃	14.9
	极端最高温度	℃	38.8
	极端最低温度	℃	-18.9
	最热月平均温度（7月）	℃	27.7
	最冷月平均温度（1月）	℃	1.9
风速	年平均风速	m/s	2.9
	最大风速	m/s	23.0
气压	年平均大气压	kPa	101.4
相对湿度	年平均相对湿度	%	78
	最热月平均相对湿度（7月）	%	86
	最冷月平均相对湿度（1月）	%	74
降雨量	年平均降水量	mm	1058.4
	日最大降水量	mm	234.3
	年最大降水量	mm	1628
主导风向	常年主导风向	/	偏东风
	夏季主导风向	/	E SW
	冬季主导风向	/	NE NW

#### 5.1.4 水文情况

丹阳境内河道纵横，湖塘星罗棋布。太湖水系、长江水系以宁镇山脉为分水岭，分布在南部和北部，北部的长江水系流域面积占全市总面积的 10.7%，该区域河流短小，发源于宁镇丘陵，大多由西流向东，注入长江。夏季流量多而急，冬季流量少而慢。南部的太湖水系流域面积占全市总面积的 89.3%，该区域河流由北向南，汇集了宁镇丘陵低山南麓和茅山北麓的地表水，注入金坛市的长荡湖和常州市的溇河，具有流量大、流速慢、水位变化小等特点。

评价区所属水系为太湖流域湖西水系，评价区域内主要的地面水体为苏南运河、九曲河、丹金溧漕河。

##### (1) 京杭运河

京杭运河往北（上游）经丹徒至谏壁闸与长江相连，往南（下游）经常州、无锡入太湖，水量主要受上游谏壁节制闸和船闸控制。京杭运河丹阳境内长 28.6km，流域面积 543km<sup>2</sup>。根据丹阳市水文站人民桥断面测量资料，苏南运河多年平均流速在 0.1~0.4m/s，多年平均流量为 70m<sup>3</sup>/s，最大流量 140m<sup>3</sup>/s，洪水期特大流量达 200m<sup>3</sup>/s，枯水期一般在 27~30m<sup>3</sup>/s，最小流量平均为 20.2m<sup>3</sup>/s，年变化过程呈现夏涨冬落的规律。汛期最高水位 7.47m，最低水位 2.85m，枯水期极端水位 2.20m（1970 年 1 月）。

## (2) 九曲河

九曲河向东北约 8km 流入长江，由九曲河闸相控制，其西端与京杭运河相连，河全长 27.6km，流域面积 326km<sup>2</sup>，都是丹阳境内骨干河道。九曲河的正常水位 5.5m，正常水位时河宽 55m。枯水位 4.3m，最高水位 7m。流量为 100m<sup>3</sup>/s。河床断面底高吴淞点零上 1m，宽 30m，河口宽 76m，边坡下为 1: 3，上为 1: 3。该河道在新桥镇附近设有翻水闸，主要水源是长江水。一般情况下该河流向为自东向西汇流入苏南运河。雨季水位高时该河倒流，通过翻水闸排洪入长江。

## (3) 丹金漂漕河

丹金漂漕河丹阳段无控制闸，境内长 18.4km，流域面积 120km<sup>2</sup>，河底宽度 15~20m，河面宽 60~80m，河道边坡 1: 3，年平均流量 13.92m<sup>3</sup>/s，枯水流量 4.15m<sup>3</sup>/s。河道历史最高水位 5.15m（1956 年），河道历史最低水位 0.5m（1970 年）。

区域水系概化见图 5.1-2。

## 5.1.5 生态环境概况

### (1) 陆生生态

本项目所在地区属北亚热带季风气候的温暖地带，光、热、水资源较丰富，宜于多种作物的生长繁育。低山丘陵地带以黄棕壤为主，平原地带以水稻土为主。天然植被主要是落叶、常绿阔叶混交林，落叶阔叶树有麻栎、黄连木、山槐、枫杨等；常绿阔叶树有青冈栎、苦槠、石楠等。但因人类活动的影响，原生植被已残留甚少，现有的是人工栽培的用材林、薪炭林、各种经济林和大片的农田植被。全市鸟类 100 多种。其它野生动物 20 多种。

### (2) 水生生态

评价区内鱼类资源丰富，青草鱼、鲢鳙鱼、鲤鲫等淡水鱼类和鳊、鲃、鳊等非人工养殖鱼类均有大量产出。境内长江鱼类有 90 多种，其中刀鱼、鲥鱼、鳊鱼、河豚是名贵的鱼类；白鳍豚、中华鲟是我国珍稀动物，其溯河回游经过该地长江水域。

## 5.2 环境质量现状评价

### 5.2.1 大气环境质量监测与评价

#### (1) 监测点位与监测因子

综合考虑本地区风频特征,结合本项目位置和周围环境状况,在项目所在地、丹阳碧桂园樾府布设 2 个监测点位,监测布点及监测项目见表 5.3-1,大气监测点位置见图 5.2-1。

表 5.2-1 大气环境质量现状监测点位及监测项目表

编号	监测点位置	相对方位	距厂界最近距离	监测因子
G1	项目所在地	—	—	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、
G2	丹阳碧桂园樾府	西南	2500m	CO、O <sub>3</sub> 、氨、硫化氢

#### (2) 采样频率与监测时间

采样频率及监测时段:连续监测 7 天,其中 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 监测 24 小时平均值,每日至少 20 小时采样时间;其它因子监测 1 小时平均值,每天 4 次(北京时间 02、08、14、20 时)采样,每次至少 45min 采样时间。

监测时间:丹阳碧桂园樾府点位由 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 等监测因子引用《丹阳市云阳镇翼展车厢厂年产 600 套货车车厢生产项目”环境影响评价环境质量现状监测报告》(报告编号: CQHH181460),由青山绿水(江苏)检验检测有限公司于 2018 年 10 月 15 日至 10 月 21 日连续 7 天采样监测;丹阳碧桂园樾府点位 PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>、氨、硫化氢监测因子及项目所在地点位委托青山绿水(江苏)检验检测有限公司于 2018 年 12 月 16 日至 10 月 22 日连续 7 天采样监测

#### (3) 采样与分析方法

采样及分析方法按《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》及《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 执行。

按国家监测总站、省监测站有关技术规定,监测工作应进行全过程质量控制。

#### (4) 监测结果

各监测项目的监测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 大气环境各污染因子监测结果及评价指数表

监测点位	监测项目	1 小时平均浓度监测结果			24 小时平均浓度监测结果		
		浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大单因子指数	超标率 (%)	浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大单因子指数	超标率 (%)
项目所在地	SO <sub>2</sub>	0.020~0.025	0.05	0	/	/	/
	NO <sub>2</sub>	0.042~0.060	0.3	0	/	/	/
	PM <sub>10</sub>	/	/	/	0.092~0.123	0.82	0
	PM <sub>2.5</sub>	/	/	/	0.053~0.072	0.96	0
	CO	0.6~1.6	0.16	0	/	/	/
	O <sub>3</sub>	0.011~0.061	0.305	0	/	/	/
	H <sub>2</sub> S	ND	0	0	/	/	/
	NH <sub>3</sub>	0.014~0.067	0.335	0	/	/	/
丹阳碧桂园樾府	SO <sub>2</sub>	0.021~0.029	0.058	0	/	/	/
	NO <sub>2</sub>	0.034~0.050	0.25	0	/	/	/
	PM <sub>10</sub>	/	/	/	0.092~0.119	0.793	0
	PM <sub>2.5</sub>	/	/	/	0.057~0.074	0.987	0
	CO	0.6~1.5	0.15	0	/	/	/
	O <sub>3</sub>	0.010~0.053	0.265	0	/	/	/
	H <sub>2</sub> S	ND	0	0	/	/	/
	NH <sub>3</sub>	0.015~0.072	0.36	0	/	/	/

通过监测结果的统计分析，评价区域内各监测点监测因子小时（日均）浓度值均没有出现超标现象，表明评价区域内 2 个监测点环境空气质量现状均达到了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区的功能要求，项目周边环境空气质量总体良好。

### 5.2.2 地表水环境质量监测与评价

#### (1) 断面和监测点布设

根据区域水文特征及项目取水口、排水口位置、项目废水排放的特点等因素，在石城污水处理厂纳污河流京杭运河布设 2 个监测断面（W1 污水厂排口上游 400m 南二环大桥、W2 污水厂排口下游 1500m 齐梁路普昌桥），丹金溧漕河布设 1 个监测断面（W3 京杭运河与丹金溧漕河交叉口下游 900m 邓家桥），共 3 个监测断面。其监测点位情况见图 5.2-2 和表 5.2-3。

表 5.2-3 地表水水质监测断面布设表

水体名称	断面编号	断面位置	监测因子	监测时间及采样频率
京杭运河	W1	污水厂排口上游 400m(南二环大桥)	水温、pH、COD、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、石油类及其它有关水文要素	连续 3 天, 每天 1 次
	W2	污水厂排口下游 1500m (齐梁路普昌桥)		
丹金溧漕河	W3	京杭运河与丹金溧漕河交叉口下游 900m (邓家桥)		

(2) 采样时间、采样频率

京杭运河齐梁路普昌桥断面 (W2) 监测数据引用《年产 300 万副树脂镜片生产线新建项目报告》(报告编号: CQHH180021) 历史监测数据, 由青山绿水(江苏)检验检测有限公司 2018 年 1 月 9 日~10 日连续 2 天采样监测; 京杭运河河南二环大桥断面 (W1)、丹金溧漕河邓家桥断面 (W3) 委托青山绿水(江苏)检验检测有限公司 2018 年 12 月 20 日~12 月 22 日连续 3 天采样监测。

(3) 水质现状监测结果

地表水水质现状监测结果统计见表 5.2-4。

表 5.2-4 地表水现状监测及评价结果表 (mg/L, pH 无量纲)

监测断面	项目	pH	COD	高锰酸盐指数	氨氮	总磷	总氮	石油类
W1	范围	8.02~8.11	11~20	2.27~2.46	0.401~0.707	0.121~0.125	1.57~1.93	0.08
	污染指数	0.555	0.667	0.246	0.471	0.417	1.287	0.16
	超标率%	0	0	0	0	0	100	0
W2	范围	7.77~7.80	11~19	2.66~2.78	0.628~0.647	0.145~0.147	/	0.01~0.02
	污染指数	0.4	0.633	0.278	0.431	0.49	/	0.04
	超标率%	0	0	0	0	0	/	0
W3	范围	7.97~8.10	13~17	2.28~2.44	0.634~0.668	0.126~0.150	1.69~1.99	0.07~0.11
	污染指数	0.55	0.85	0.407	0.668	0.75	1.99	2.2
	超标率%	0	0	0	0	0	100	100

监测结果表明: 京杭运河城区段各监测断面总氮超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类标准要求, 超标率 100%; 其他污染因子均达到IV类标准要求; 丹金溧漕河监测断面总氮、石油类超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 超标率 100%, 其他污染因子均满足III类标准要求。

超标原因主要是由于丹阳厂区河道周边居民点较多, 污水管网未完善, 居民生活污水未纳入污水管网集中处理而直接排入水体造成。根据《丹阳城镇污水处理专项规划》要求, 将完善区域污水管网建设, 提高污水收水率, 将周边居民生活污水纳入管网。且本项目为区域污水处理厂扩建工程, 项目建成后, 有助于削减区域污染物尤其是总氮因子的排放。

### 5.2.3 声环境质量监测与评价

(1) 监测布点

根据项目布置和周围声环境保护目标分布情况, 在厂区东、西厂界各布设 2 个现状监测点, 南、北厂界各布设 1 个监测点, 项目南侧大邓甲、西侧史甲环境

保护目标各设 1 各监测点，共 8 个声环境质量监测点。具体位置见图 5.2-2。

(2) 监测时间及频次

委托青山绿水（江苏）检验检测有限公司 2018 年 12 月 16 日~17 日连续两天采样监测，每天于昼、夜各监测一次。监测因子为等效连续 A 声级。

(3) 监测方法

测量方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

(4) 评价标准

噪声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

(5) 评价结果

噪声监测结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 环境噪声现状监测结果 等效声级 Leq: dB(A)

监测点位置	2018 年 12 月 16 日		2018 年 12 月 17 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
N1 东厂界 1#	47.3	40.6	46.7	39.1
N2 东厂界 2#	48.5	41.5	48.1	41.7
N3 南厂界	50.2	43.2	51.6	43.5
N4 西厂界 1#	46.3	39.0	47.7	40.6
N5 西厂界 2#	49.1	41.6	49.4	41.3
N6 北厂界	45.1	38.8	45.4	39.8
N7 大邓甲	47.4	40.6	47.4	40.3
N8 史甲	46.4	39.3	46.5	38.5
标准限值（2 类）	60	55	60	55

由表可以看出：所有测点的噪声现状监测值无论昼、夜均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应的 2 类标准的要求。

## 5.2.4 地下水环境质量监测与评价

(1) 监测布点及监测项目

监测布点：在项目周边布设 5 个水质监测点位及 10 个水位点。

监测项目：水位、K<sup>+</sup>+Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2+</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、铁、锰、总硬度、氟、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数等。

具体监测点位见表 3 及图 5.2-2。

表 5.2-6 地下水环境质量现状监测点位及监测项目表

序号	监测点位置	监测项目	备注
D1	项目所在地	①水位	各监测点位取样一次（尽可能用现有水井）
D2	大邓甲	②八大离子： $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；	
D3	史甲	③常规因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、	
D4	大马甲	氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、镉、铁、锰、总硬度、	
D5	前史甲	氟、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	
D6	庙头张甲	水位	
D7	蒋甲		
D8	锦绣江南		
D9	李家村		
D10	西王村		

(2) 监测时间及分析方法

委托青山绿水（江苏）检验检测有限公司 2018 年 12 月 16 日进行采样监测。

地下水分析方法按照国家环保总局颁布的《环境监测分析方法》有关规定和要求执行。

(3) 评价标准

地下水评价标准见表 2.4-4。

(4) 现状监测结果

项目所在区域地下水主要指标现状监测结果统计见表 5.2-7，并根据《地下水质量标准》（GB/T14848-93）将地下水各单项指标进行质量分级。

表 5.2-7 地下水现状监测结果

采样日期：2018.12.16		检测结果				
检测项目	单位	D1	D2	D3	D4	D5
样品状态	/	无色无嗅无味				
pH 值	无量纲	6.92	6.88	6.87	6.85	6.85
氨氮	mg/L	0.561	0.157	0.242	0.394	0.250
高锰酸盐指数	mg/L	2.05	1.95	2.15	1.90	2.22
钾	mg/L	3.16	108	86.3	1.17	3.39
钠	mg/L	53.8	56.9	59.9	45.7	51.4
钙	mg/L	104	43.9	56.1	90.1	96.6
镁	mg/L	32.0	64.6	61.5	29.1	30.9
碳酸盐	mmol/L	ND	ND	ND	ND	ND
碳酸氢盐	mmol/L	6.21	6.24	6.20	6.27	6.28
硫酸盐	mg/L	87.1	87.6	80.0	88.9	87.3
氯化物	mg/L	50.2	51.6	53.6	58.0	50.9
硝酸盐	mg/L	0.700	1.18	0.795	0.822	0.771
亚硝酸盐	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
氟化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
溶解性总固体	mg/L	514	525	489	462	493
总硬度	mg/L	388	374	392	345	368

挥发酚	mg/L	0.0032	0.0031	0.0028	0.0033	0.0026
氰化物	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
汞	μg/L	0.163	0.123	0.124	0.113	0.105
砷	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
镉	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
铅	μg/L	ND	ND	ND	ND	ND
铁	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
锰	mg/L	1.33	1.33	1.33	1.33	1.21
六价铬	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND
总大肠菌群	MPN/L	<3	3	3	<3	<3
细菌总数	个/L	84	79	88	80	73

注：ND 表示未检出。

根据监测结果，项目厂址附近的地下水水质 pH、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、砷、镉、六价铬、铅、铁、总大肠菌群、菌落总数等均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中 I 类标准要求；氯化物、硫酸盐达到 II 类标准要求；高锰酸盐指数、汞、总硬度、溶解性总固体等达到 III 类标准要求；挥发酚、氨氮、锰达到 IV 类标准。

同时，本次扩建工程对项目附近包气带进行了调查，青山绿水（江苏）检验检测有限公司 2018 年 12 月 16 日进行采样监测，一天 2 次，检测结果见表 5.2-8。

表 5.2-8 包气带现状监测结果

采样日期：2018.12.16		检测结果		
检测项目	单位	污水处理装置附近	项目所在地西南角	厂区西侧 50m
样品状态	/	无色无嗅无味		
pH 值	无量纲	6.90~6.92	6.89~6.90	6.88~6.90
COD	mg/L	11~13	6~8	10~12
氨氮	mg/L	0.316~0.317	0.418~0.434	0.237~0.266
总磷	mg/L	0.021~0.025	0.015~0.018	0.023~0.026

根据检测结果，项目所在区域包气带未受明显污染。

### 5.2.5 土壤环境质量监测与评价

#### (1) 监测布点及监测项目

监测布点：项目所在地取 1 个监测点，见图 5.2-2。

监测项目：根据《土壤环境质量标准 建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 “基本项目” 45 项。

#### (2) 监测时间及分析方法

委托青山绿水（江苏）检验检测有限公司 2018 年 12 月 16 日进行采样监测；监测分析方法按照国家环保总局颁布的《环境监测技术规范》和《环境监测分析

方法》有关规定和要求执行。

(3) 监测结果及评价

现状监测及评价结果见表 5.2-9。

表 5.2-9 土壤监测结果统计表

序号	污染物项目	检测结果 (mg/kg)	标准值 (第二类用地) (mg/kg)	
			筛选值	管制值
重金属与无机物				
1	砷	7.72	60	140
2	镉	3.55	65	172
3	铬 (六价)	ND	5.7	78
4	铜	33.4	17000	36000
5	铅	42.2	800	2500
6	汞	0.132	38	82
7	镍	57.0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	ND	2.8	36
9	氯仿 (三氯甲烷)	ND	0.9	10
10	氯甲烷	ND	37	120
11	1,1-二氯乙烷	ND	9	100
12	1,2-二氯乙烷	ND	5	21
13	1,1-二氯乙烯	ND	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	ND	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	ND	54	163
16	二氯甲烷	ND	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	ND	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	ND	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	ND	6.8	50
20	四氯乙烯	ND	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	ND	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	ND	2.8	15
23	三氯乙烯	ND	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	ND	0.5	5
25	氯乙烯	ND	0.43	4.3
26	苯	ND	4	40
27	氯苯	ND	270	1000
28	1,2-二氯苯	ND	560	560
29	1,4-二氯苯	ND	20	200
30	乙苯	ND	28	280
31	苯乙烯	ND	1290	1290
32	甲苯	ND	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	ND	570	570
34	邻二甲苯	ND	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	ND	76	760
36	苯胺	ND	260	663
37	2-氯酚	ND	2256	4500

38	苯并[a]蒽	ND	15	151
39	苯并[a]芘	ND	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	ND	15	151
41	苯并[k]荧蒽	ND	151	1500
42	蒽	ND	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	ND	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	ND	15	151
45	萘	ND	70	700

根据检测结果，项目所在地监测点所测各项土壤指标均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，土壤环境质量良好。

### 5.2.5 河道底泥质量监测与评价

(1) 监测布点：在污水厂排口取 1 个底泥监测点，见图 5.2-2。

(2) 监测项目：pH、铅、镉、汞、砷、铜、镍、六价铬

(3) 监测时间：委托青山绿水（江苏）检验检测有限公司 2018 年 12 月 16 日进行采样监测

(4) 监测结果及评价

监测结果见表 5.2-10。

表 5.2-10 底泥监测结果及现状评价

采样地点	检验项目与结果（单位：mg/kg）							
	pH	铅	铜	六价铬	镉	砷	汞	镍
排污口底泥	7.67	24.1	34.1	ND	1.19	7.19	0.163	48.1
周边村落对照点	/	<300	<500	<500	<3	<30	<3	<100

对照《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）表 1 限值要求，本项目底泥可达到 A 级污泥产物。

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 大气环境影响预测与评价

#### 6.1.1 大气环境影响预测分析

##### (1) 评价因子和评价标准

本次评价选取的评价因子和评价标准见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目评价因子和评价标准

评价因子	评级时段	浓度限值	单位	标准来源
氨	1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>	《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
硫化氢	1 小时平均	10		

##### (2) 污染源参数

本次评价的无组织废气(矩形面源)污染源强参数见表 6.1-2。

表 6.1-2 主要废气污染源参数一览表(矩形面源)

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		X	Y								NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> S
1	粗格栅进水区	152	19.5	8	13.2	13.2	0	3	3600	正常	2.13×10 <sup>-3</sup>	0.16×10 <sup>-3</sup>
2	A2/O 生化区	0	0	8	104	60	0	3	2400	正常	2.89×10 <sup>-3</sup>	0.17×10 <sup>-3</sup>
3	污泥脱水区	230	157	8	92	28	0	3	2400	正常	2.82×10 <sup>-3</sup>	0.04×10 <sup>-3</sup>

##### (3) 预测参数

估算模型预测参数选取见表 6.1-3。

表 6.1-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	17 万人
最高环境温度/°C		38.8
最低环境温度/°C		-18.9
土地利用类型		耕地
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	是 否 √
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	是 否 √
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

##### (4) 预测结果

本项目预测结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 污染物浓度扩散结果表

距源中心 下风向距离 (m)	NH <sub>3</sub> (粗格栅进水区)		H <sub>2</sub> S(粗格栅进水区)		NH <sub>3</sub> (A2/O生化区)		H <sub>2</sub> S(A2/O生化区)		NH <sub>3</sub> (污泥脱水区)		H <sub>2</sub> S(污泥脱水区)	
	下风向预 测浓度 μg/m <sup>3</sup>	浓度占 标率%										
100	6.19	3.09	0.46	4.65	2.11	1.05	0.12	1.24	4.11	2.06	0.06	0.58
200	4.07	2.03	0.31	3.06	2.09	1.04	0.12	1.23	3.87	1.93	0.05	0.55
300	2.45	1.22	0.18	1.84	1.66	0.83	0.1	0.97	2.72	1.36	0.04	0.39
400	1.61	0.81	0.12	1.21	1.33	0.67	0.08	0.78	1.92	0.96	0.03	0.27
500	1.15	0.57	0.09	0.86	1.08	0.54	0.06	0.64	1.41	0.71	0.02	0.2
600	0.86	0.43	0.06	0.65	0.89	0.44	0.05	0.52	1.08	0.54	0.02	0.15
700	0.67	0.34	0.05	0.5	0.74	0.37	0.04	0.43	0.85	0.43	0.01	0.12
800	0.55	0.27	0.04	0.41	0.62	0.31	0.04	0.37	0.7	0.35	0.01	0.1
900	0.46	0.23	0.03	0.34	0.54	0.27	0.03	0.32	0.59	0.29	0.01	0.08
1000	0.39	0.19	0.03	0.29	0.47	0.23	0.03	0.27	0.5	0.25	0.01	0.07
1100	0.33	0.17	0.03	0.25	0.41	0.21	0.02	0.24	0.44	0.22	0.01	0.06
1200	0.29	0.15	0.02	0.22	0.37	0.18	0.02	0.22	0.38	0.19	0.01	0.05
1300	0.26	0.13	0.02	0.2	0.33	0.16	0.02	0.19	0.34	0.17	0	0.05
1400	0.23	0.12	0.02	0.17	0.3	0.15	0.02	0.17	0.3	0.15	0	0.04
1500	0.21	0.1	0.02	0.16	0.27	0.13	0.02	0.16	0.27	0.14	0	0.04
1600	0.19	0.09	0.01	0.14	0.24	0.12	0.01	0.14	0.25	0.12	0	0.04
1700	0.17	0.09	0.01	0.13	0.22	0.11	0.01	0.13	0.23	0.11	0	0.03
1800	0.16	0.08	0.01	0.12	0.21	0.1	0.01	0.12	0.21	0.1	0	0.03
1900	0.15	0.07	0.01	0.11	0.19	0.1	0.01	0.11	0.19	0.1	0	0.03
2000	0.14	0.07	0.01	0.1	0.18	0.09	0.01	0.1	0.18	0.09	0	0.03
2100	0.13	0.06	0.01	0.09	0.17	0.08	0.01	0.1	0.17	0.08	0	0.02
2200	0.12	0.06	0.01	0.09	0.16	0.08	0.01	0.09	0.16	0.08	0	0.02
2300	0.11	0.06	0.01	0.08	0.15	0.07	0.01	0.09	0.15	0.07	0	0.02
2400	0.1	0.05	0.01	0.08	0.14	0.07	0.01	0.08	0.14	0.07	0	0.02
2500	0.1	0.05	0.01	0.07	0.13	0.07	0.01	0.08	0.13	0.06	0	0.02
最大落地浓度	6.36	3.18	0.48	4.77	2.23	1.12	0.13	1.31	4.32	2.16	0.06	0.61
最大浓度距离	64m		64m		148m		148m		141m		141m	

从表 6.1-4 中可以看出：各污染物的最大落地浓度占标率均低于 10%。且根据计算结果，各污染物在各段距离浓度均远低于标准值。因此，本项目建成后，排放的大气污染物对周围的环境影响较小，不会降低该地区现有的环境功能。

### 6.1.2 污染物排放核算清单

根据预测结果，本项目  $P_{max}$  为 4.77%，依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节工作等级的确定，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级，需要列出本项目的污染物排放量核算清单。

本项目无组织污染物排放量核算见表 6.1-5。

表 6.1-5 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )	
1	1#	粗格栅进水区	NH <sub>3</sub>	加盖密闭	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 二级标准	1.5	0.019
			H <sub>2</sub> S			0.06	0.0014
2	2#	A2/O 生化区	NH <sub>3</sub>	生物土壤除臭系统 1#		1.5	0.025
			H <sub>2</sub> S			0.06	0.0015
3	3#	污泥脱水区	NH <sub>3</sub>	生物土壤除臭系统 2#		1.5	0.025
			H <sub>2</sub> S			0.06	0.0004
无组织排放总计							
无组织排放总计				NH <sub>3</sub>		0.069	
无组织排放总计				H <sub>2</sub> S		0.0033	

本项目大气污染物年排放量核算见表 6.1-6。

表 6.1-6 建设项目大气污染物排放量核算表

序号	污染物名称	排放量 (t/a)
1	NH <sub>3</sub>	0.069
2	H <sub>2</sub> S	0.0033

### 6.1.3 大气环境防护距离和卫生防护距离设定

#### (1) 大气环境防护距离

据预测结果，本项目各排放源的污染物厂界浓度均低于相应污染物的厂界监控点浓度限值，即各污染物均可实现厂界达标排放，且厂界外各污染物短期贡献浓度不会超过环境质量标准。因此，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不需设置大气环境防护距离。

(2) 大气卫生防护距离

参照《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T3840-91)，卫生防护距离的计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_o} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25R^2)^{0.5} L^D$$

式中：

$Q_c$ ——工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平，kg/h；

$C_o$ ——居住区有害气体最高容许浓度，mg/m<sup>3</sup>；

$L$ ——工业企业所需卫生防护距离，m；

$R$ ——有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

$A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$ ——卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表查取。

丹阳地区的平均风速为 2.9m/s。按照无组织废气源强参数表，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，计算卫生防护距离，各参数取值见表 6.1-7，卫生防护距离计算结果见表 6.1-8。

表 6.1-7 卫生防护距离计算参数

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		

注：标注底纹的为建设项目计算取值。

表 6.1-8 卫生防护距离计算结果

污染源	污染物名称	面源面积 (m <sup>2</sup> )	排放源强 (kg/h)	计算参数					计算结果		提级后 (m)
				C <sub>0</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	A	B	C	D	计算值 (m)	取值 (m)	
粗格栅 进水区	NH <sub>3</sub>	174.24	2.13×10 <sup>-3</sup>	0.2	470	0.021	1.85	0.84	1.0	50	100
	H <sub>2</sub> S	174.24	0.16×10 <sup>-3</sup>	0.01	470	0.021	1.85	0.84	1.62	50	
A2/O 生化区	NH <sub>3</sub>	6240	2.89×10 <sup>-3</sup>	0.2	470	0.021	1.85	0.84	0.17	50	100
	H <sub>2</sub> S	6240	0.17×10 <sup>-3</sup>	0.01	470	0.021	1.85	0.84	0.21	50	
污泥 脱水区	NH <sub>3</sub>	2576	2.82×10 <sup>-3</sup>	0.2	470	0.021	1.85	0.84	0.28	50	100
	H <sub>2</sub> S	2576	0.04×10 <sup>-3</sup>	0.01	470	0.021	1.85	0.84	0.06	50	

根据卫生防护距离计算公式，计算出本项目分别以粗格栅进水区、A2/O 生化区、污泥脱水区等边界向外设置 100m 卫生防护距离。根据现场调查，本项目卫生防护距离范围内无居民、学校等敏感保护目标，同时，在本项目设置的卫生防护距离范围内禁止建设学校、医院、居住区等环境敏感目标。见图 6.1-1。

## 6.2 地表水环境影响分析

本项目污水处理厂投入运营后，服务范围内生活污水接入污水厂处理达标后排放，可有效削减区域 COD、NH<sub>3</sub>-N、总氮、总磷等污染物的入河量，改善区域地表水环境，项目建成后对周边环境有正效益。

### 6.2.1 预测方案

预测范围：考虑到污水处理厂建成运行后，污水处理厂出水影响将主要集中在排放口下游。

预测时段：预测时段按最不利于污染物扩散的枯水期进行预测。

预测因子：COD、NH<sub>3</sub>-N。

### 6.2.2 预测源强

本项目污水排放量 1.4 万 m<sup>3</sup>/d，本次预测建成后全厂污水排放量 5.6 万 m<sup>3</sup>/d，正常排放污染物排放浓度分别为 COD 50mg/L、氨氮 4mg/L，事故排放下污染物排放浓度取 COD 320mg/L、氨氮 35mg/L。

### 6.2.3 预测模式

(1) 混合过程段长度

混合过程段长度估算公式如下：

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

式中： $L_m$ ——混合段长度，m；

$B$ ——水面宽度，m；

$a$ ——排放口到岸边的距离，m

$u$ ——断面流速，m/s；

$E_y$ ——污染物横向扩散系数， $m^2/s$ ；

### (2) 河流均匀混合模型

河流均匀混合模型计算公式：

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

式中： $C$ ——污染物浓度，mg/L；

$C_p$ ——污染物排放浓度，mg/L；

$Q_p$ ——污水排放量， $m^3/s$ ；

$C_h$ ——河流上游污染物浓度，mg/L；

$Q_h$ ——河流流量， $m^3/s$ ；

### (3) 混合过程段

混合过程段采用二维连续稳定排放模型，不考虑岸边反射影响的宽浅型平直恒定均匀河流，岸边点源稳定排放，浓度分布公式为：

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

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

$h$ ——断面水深，m；

$x$ ——笛卡尔坐标系 X 向的坐标，m；

$y$ ——笛卡尔坐标系 Y 向的坐标，m；

$E_x$ ——污染物纵向扩散系数， $m^2/s$ ；

$K$ ——污染物综合衰减系数，1/s；

$M$ ——污染物排放速率，g/s

其他符号说明同前。

(4) 充分混合段

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

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

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

当  $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe \geq 1$  时，适用对流降解模型：

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

当  $\alpha \leq 0.027$ 、 $Pe < 1$  时，适用对流扩散降解简化模型：

$$C = C_0 \exp\left(\frac{ux}{E_x}\right) \quad x < 0$$

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

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

当  $0.027 < \alpha \leq 380$  时，适用对流扩散降解模型：

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{ux}{2E_x} (1 + \sqrt{1 + 4\alpha})\right] \quad x < 0$$

$$C(x) = C_0 \exp\left[\frac{ux}{2E_x} (1 - \sqrt{1 + 4\alpha})\right] \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / \left[ (Q_p + Q_h) \sqrt{1 + 4\alpha} \right]$$

当  $\alpha > 380$  时，适用扩散降解模型：

$$C = C_0 \exp\left(x \sqrt{\frac{k}{E_x}}\right) \quad x < 0$$

$$C = C_0 \exp\left(-x \sqrt{\frac{k}{E_x}}\right) \quad x \geq 0$$

$$C_0 = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (2A \sqrt{kE_x})$$

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

$Pe$ ——贝克来数，量纲为 1，表征物质移流通量与离散通量比值；

$C_0$ ——河流排放口初始断面混合浓度，mg/L；

$x$ ——河流沿程坐标，m。 $x=0$  指排放口处， $x>0$  指排放口下游段， $x<0$  指排放口上游段。

### 6.2.4 预测结果

尾水正常排放污染物 COD、NH<sub>3</sub>-N 对京杭运河水环境影响预测结果见表 6.2-1，非正常事故排放情况下污染物 COD、NH<sub>3</sub>-N 对京杭运河水环境影响预测结果见表 6.2-2。

表 6.2-1 正常排放情况下预测结果

纵向距离 x (m)	预测浓度 (mg/L)	
	COD	氨氮
500	20.591	0.774
1000	20.552	0.773
1500	20.513	0.771
2000	20.474	0.769
2500	20.436	0.768
3000	20.397	0.766
3500	20.359	0.765
4000	20.320	0.763
4500	20.282	0.761
5000	20.243	0.760
5500	20.205	0.758
6000	20.167	0.756
6500	20.129	0.755
7000	20.091	0.753
7500	20.053	0.752
8000	20.015	0.750
8200	20.000	0.749
8500	19.977	0.748
9000	19.939	0.747
9500	19.901	0.745
10000	19.864	0.744

表 6.2-2 非正常排放情况下预测结果

纵向距离 x (m)	预测浓度 (mg/L)	
	COD	氨氮
500	26.290	1.429
1000	26.240	1.426
1500	26.191	1.423
2000	26.141	1.420
2500	26.092	1.417
3000	26.043	1.414

3500	25.993	1.411
4000	25.944	1.408
4500	25.895	1.405
5000	25.846	1.402
5500	25.797	1.399
6000	25.749	1.396
6500	25.700	1.393
7000	25.651	1.390
7500	25.603	1.387
8000	25.554	1.384
8500	25.506	1.381
9000	25.458	1.378
9500	25.410	1.375
10000	25.362	1.372

因此，本项目污水处理厂正常运行情况下，对京杭运河水体环境影响较小。项目建成运行后，通过污水管网覆盖，可有效减少区域 COD、氨氮等污染物的排放，对区域水环境改善有较积极作用。此外，事故状态时贡献值远高于正常排放时贡献值，由此可见事故排放时尾水排放对京杭运河水质的影响大大增加。为了更好的保护地表水环境，应杜绝事故排放，项目建设及管理部门应当严格管理，必须尽可能控制尾水事故排放的发生。

## 6.3 声环境影响分析

### 6.3.1 评价目的及评价范围

#### (1) 评价目的

通过对本项目各种噪声源对环境影响的预测，评价项目声源对环境影响的程度和范围，找出存在问题，为提出切实的防治措施提供依据。

#### (2) 评价范围

建设项目边界外 200m 范围。

### 6.3.2 噪声源源强分析

声环境影响考虑在建项目和新建项目的共同影响。本项目噪声源主要为设备噪声，源强为 70~90dB(A)。

### 6.3.3 预测方法

根据声环境评价导则的规定，选取预测模式，应用过程中将根据具体情况作必要简化。

(1) 室外点声源在预测点的倍频带声压级

① 某个点源在预测点的倍频带声压级

$$L_{p(r)} = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中： $L_{p(r)}$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

$L_w$ ——倍频带声功率级，dB；

$D_c$ ——指向性校正，dB；

$A$ ——倍频带衰减，dB；

$A_{div}$ ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

$A_{atm}$ ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

$A_{gr}$ ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

$A_{bar}$ ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

$A_{misc}$ ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

其中：

a) 几何发散衰减： $A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$

b) 大气吸收衰减： $A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$

式中： $a$ ——温度、湿度和声波频率的函数。

c) 地面效应衰减： $A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$

式中： $r$ ——声源到预测点的距离，m；

$h_m$ ——传播路径的平均离地高度，m。

若  $A_{gr}$  计算出负值，则  $A_{gr}$  可用“0”代替。

d) 声屏障衰减： $A_{bar} = -10 \lg \left[ \frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right]$

式中： $N_1$ 、 $N_2$ 、 $N_3$  为三个传播途径下相应的菲涅尔数。

e) 其它多方面衰减  $A_{misc}$ ：包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。

② 如果已知靠近声源处某点的倍频带声压级  $L_p(r_0)$  时，相同方向预测点位置的倍频带声压级  $L_p(r)$ ：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A$$

预测点的 A 声级  $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按下式计算：

$$L_A(r) = 101g \left[ \sum_{i=1}^8 10^{0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i} \right]$$

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

$\Delta L_i$ ——i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

### ③ 各声源在预测点产生的声级的合成

第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_i$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ $L_{eqg}$ ）为：

$$L_{eqg} = 101g \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： $t_j$ ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

$t_i$ ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

### (2) 室内点声源的预测

声源位于室内，室内声源可采用等效室外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以下公式计算：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL——隔窗（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

### (3) 多源叠加等效声级贡献值（ $L_{eqg}$ ）

#### ① 各受声点上受到多个声源的影响叠回，计算公式如下：

$$L_{eqg} = 101g \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{Ai}$ ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）；

T——预测计算的时间段，s；

$t_j$ ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

#### ② 预测点的预测等效声级 $L_{eq}$

$$L_{eq} = 101g \left( 10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中： $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值，dB (A)。

### 6.3.4 预测结果及分析

为便于比较环境噪声水平的变化，厂界噪声预测点与现状监测点位于同一位置，厂界各预测点的噪声预测结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 厂界噪声预测结果

监测点 昼夜		N1 厂界 1#	N2 东厂界 2#	N3 南厂界	N4 西厂界 1#	N5 西厂界 2#	N6 北厂界	N7 大邓甲	N8 史甲
背景值	昼间 [dB(A)]	47.3	48.5	51.6	47.7	49.4	45.4	47.4	46.5
	夜间 [dB(A)]	40.6	41.7	43.5	40.6	41.6	39.8	40.6	39.3
贡献值	—	32.4	39.2	34.5	38.3	32.5	30.5	33.7	30.2
预测值	昼间 [dB(A)]	47.4	49.0	5.7	48.2	49.5	45.5	47.6	46.6
	夜间 [dB(A)]	41.2	43.6	44.0	42.6	42.1	40.3	41.4	39.8
标准值	昼间 [dB(A)]	60							
	夜间 [dB(A)]	50							
达标状况		昼、夜间均达标							

说明：背景值取现状监测最大值。

从表 6.3-1 可知，建设项目厂界各预测点的昼间、夜间噪声预测值均可分别达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准，叠加现状值后，厂界声环境质量仍可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类功能区标准要求。

综上，本项目建成后，噪声源能做到达标排放，与本底值叠加后，噪声值比本底值虽略有上升，但各点无论昼夜均能达标，对周边环境影响较小。

## 6.4 固废环境影响分析

### 6.4.1 固体废物产生及处置情况

公司按照“厂区废弃物及物品分类收集、贮存、清除处理作业”办法，要求全体员工在正常生产及生活过程中即将废弃物予以妥善分类，以利后续清理工作，并使废弃物达到减量化、资源化、安定化及安全化的标准。

本项目固废主要为污水处理过程中产生的栅渣、沉砂、污泥和厂区的生活垃圾。污泥委托江苏博耐特新型建材有限公司用于制砖综合利用；栅渣、沉砂、生活垃圾由环卫部门统一清运。

本项目固废处置情况见表 6.4-1。

**表 6.4-1 本项目固体废物利用处置方式评价表**

序号	固废名称	产生工序	属性	废物代码	产生量 (t/a)	利用处置方式
1	栅渣	格栅	一般工业固废	99	210	环卫清运
2	沉砂	沉砂池	一般工业固废	99	365	环卫清运
3	污泥	生化池、沉淀池	一般工业固废	99	3577	综合利用
4	生活垃圾	办公生活	生活垃圾	99	1.46	环卫清运

### 6.4.2 固废暂存的环境影响分析

栅渣、沉砂、污泥等临时堆放期间将会散发出恶臭物质，会对污水处理厂厂区和周围环境产生一定的影响，影响程度的大小取决于污泥临时堆放的时间及堆放污泥的量，所以污泥浓缩后的污泥应及时外运处置，以减少堆放量，缩短对方时间，减轻污泥对厂区及周边环境的影响。

本次扩建项目产生的栅渣、沉砂依托现有一般固废堆场存放，存放期为 1 个月。现有固废堆场，可做到“防扬散、防流失、防渗漏，并由专人管理和维护，符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的要求。本次扩建工程新建一座储泥池，有效容积 155m<sup>3</sup>/d，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等规定要求。暂存场所对区域地表水、地下水、土壤及及周围环境敏感保护目标等影响较小。

### 6.4.2 固废收集、污泥运输过程中对环境的影响分析

固废在运输过程中可能出现泄漏，并引起臭味散逸，对运输沿线的环境带来一定的影响。因此，各类固废应采用专用封闭运输车，按规定的的时间和形式路线运输，在运输过程中应注意防渗漏、防散落，运输车辆不宜装载过满，应注意遮盖，防止栅渣、沉砂、污泥等固废散落影响道路卫生及周围环境，外运利用过程必须符合环保有关要求，以防二次污染。

### 6.4.2 固废处置环境影响分析

污水处理厂的栅渣成分较杂，主要为生活污水中的果皮、废弃塑料袋等，其中果皮很快会腐烂发臭，如处理不及时，将加剧恶臭源强对环境的影响。

本项目产生的栅渣、沉砂、生活垃圾委托环卫部门及时清运；污泥委托江苏博耐特新型建材有限公司用于制砖综合利用，对周边环境影响较小。

综上，项目拟采取的固废处理方案可行，经妥善处置后的项目固废，可实现

区域零排放，对附近区域水、土等环境要素不会产生明显不利影响。因此，建设项目产生的固废均能得到有效处置，对周围环境影响较小。

综上，项目拟采取的固废处理方案可行，经妥善处置后的项目固废，可实现区域零排放，对附近区域水、土等环境要素不会产生明显不利影响。因此，建设项目产生的固废均能得到有效处置，对周围环境影响较小。

### 6.4.2 建议

根据上述评价结果，建议建设单位进一步采取以下措施减少固体废物对周围环境的影响：

(1) 建设单位在开工建设前必须落实固废处理措施，与相关专业处理厂商完成签约，避免开工建设后找不到合适的处理厂商而使固体废物长期堆放产生二次污染。

(2) 建设单位在生产过程中必须做好固废的暂存工作，要有合适的暂存场所，暂存场所必须做好防渗、防漏、防晒、防淋等工作。在运输过程注意运输安全，途中不得沿路抛洒，并在堆放场所树立明显的标志牌。

(3) 对固体废物实行从产生、收集、运输到处理、处置的全过程管理，加强废物运输过程中的事故风险防范，按照有关法律法规要求，对固体废物的全过程管理应报环保行政主管部门批准。

## 6.5 地下水环境影响分析

污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物介质体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染以及污染物的种类和性质。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

## 6.5.1 区域水文地质概况

### 6.5.1.1 区域地质条件

#### (1) 地层

镇江属扬子地层区下扬子分区镇江小区。从元古界至新生界的地层出露基本齐全，地层总厚度约 12000 米。第四系松散沉积层广泛覆盖于基岩之上，沿江一带最为发育，最厚处达 130 米。镇江市地层如表 6.5-1 所示。

表 6.5-1 镇江市地层简表

界	系	统	地层名称	代号	厚度 (m)	主要岩性	
新生界	第四系	全新统		Q <sub>4</sub>	0~40	亚粘土、淤泥质土、细粉砂、粗砂砾	
		上更新统	下蜀组	Q <sub>3</sub>	>30	粉质亚粘土、粘土、亚砂土	
		中更新统		Q <sub>2</sub>	15~20	以细砂、含砾细砂、卵砾石为主	
		下更新统		Q <sub>1</sub>	8	灰黄亚粘土、中砂、含砾中粗砂	
	第三系	上新统	灵岩山组	N <sub>2</sub> <sup>2</sup>	217	玄武岩、玄武角砾岩、玄武岩块集岩、玄武质砂砾岩、含砾玄武质凝灰岩	
			雨花台组	N <sub>2</sub> <sup>1</sup>	>40	砾石层、砂砾层、含砾砂层、粉细砂及砂质泥岩	
中生界	白垩系	上统	赤山组	K <sub>2</sub> <sup>2</sup>	>30	砖红色粉砂岩、细砂岩	
			浦口组	K <sub>2</sub> <sup>1</sup>	>160	砾岩、砂岩	
	侏罗系	上统	云台山组	J <sub>3</sub> <sup>2</sup>	223	凝灰质砾岩夹凝灰质砂岩、角砾凝灰岩	
		中下统	象山群	J <sub>1-2</sub>	315	石英砾岩、砂岩、页岩	
	三叠系	上统	黄马青组	T <sub>3</sub>	510	砂岩、粉砂岩、砂质泥岩	
		中统	周冲组	T <sub>2</sub> <sup>2</sup>	120~410	角砾状灰岩、白云	
		下统	上青龙组	T <sub>1</sub>	354	薄层灰岩夹瘤状灰岩	
			下青龙组		192	上部为灰岩下部以钙质泥岩为主	
	古生界	二叠系	上统	大隆组	P <sub>2</sub> <sup>2</sup>	24	硅质页岩、页岩
				龙潭组	P <sub>2</sub> <sup>1</sup>	130~150	砂岩、碳质页岩
下统			孤峰组	P <sub>1</sub> <sup>2</sup>	42	燧石岩、硅质页岩	
			栖霞组	P <sub>1</sub> <sup>1</sup>	150	灰岩、含燧石灰岩	
石炭系		上统	船山组	C <sub>3</sub>	40	灰岩	
		中统	黄龙组	C <sub>2</sub>	65~88	纯灰岩粗晶灰岩	
		下统	老虎洞组	C <sub>1</sub> <sup>4</sup>	6~12	白云岩	
			和组州	C <sub>1</sub> <sup>3</sup>	18	泥质灰岩	
			高骊山组	C <sub>1</sub> <sup>2</sup>	30~50	粉砂岩、泥岩夹粘土	
			金陵组	C <sub>1</sub> <sup>1</sup>	2~9	灰岩	
泥盆系		上统	五通组	D <sub>3</sub>	80~186	石英砂岩、砂岩、粘土岩	
		中下统	茅山组	D <sub>1-2</sub>	0~27	紫红色细砂岩	
志留系		中上统	坟头组	S <sub>2-3</sub>	349	黄绿色细砂岩夹页岩	
		下统	高家边组	S <sub>1</sub>	300~800	黄绿色页岩夹砂岩	
奥陶系		上统	五峰组	O <sub>3</sub> <sup>2</sup>	7	硅质岩、硅质页岩	
			汤头组	O <sub>3</sub> <sup>1</sup>	25	页岩夹泥灰岩	
		中统	汤山组	O <sub>2</sub>	31	灰岩、泥质灰岩	
			大湾组	O <sub>1</sub> <sup>3</sup>	40	灰色生物碎屑灰岩	
	下统	红花园组	O <sub>1</sub> <sup>2</sup>	>310	生物碎屑灰岩		
		仓山组	O <sub>1</sub> <sup>1</sup>	97	白云岩、白云质灰岩		
寒武系	上统	观音台群	Є <sub>3</sub>	>774	上部白云岩、灰质白云岩，下部白云岩、灰质白云岩		
元古界	震旦系	上统	煤炭山组	Z <sub>6</sub> <sup>2</sup>	>541	上部为含灰质白云岩、白云岩夹厚层灰岩，中部为含灰质白云岩、白云岩夹块状灰岩及硅质页岩，下部为似厚层灰岩、含灰质	

						白云岩夹含硅质条带及团块灰岩
			马迹山组	Z <sub>b</sub> <sup>1</sup>	257	上部为似厚层灰岩夹厚层灰岩与泥灰岩，下部为薄层灰岩与泥灰岩互层，含钙质黄铁矿结核
		下统	嘉山组	Z <sub>a</sub> <sup>2</sup>	322	千枚岩、中部夹泥灰岩透镜体
			高桥组	Z <sub>a</sub> <sup>1</sup>	>275	含砾千枚岩

(2) 地质构造

镇江属扬子准地台，下扬子台褶带的北东段，中部为宁镇褶皱束，北侧为仪征凹陷，南侧为句容和常州两个凹陷。基本构造为宁镇弧形构造，新华夏构造与东西向构造三种体系。

6.5.1.2 区域含水层类型

根据含水层岩性、赋水特征等将区域内地下水分为孔隙水、岩溶水与裂隙水三大类型，按水动力特征又可进一步分为六个亚类，详见表 6.5-2。

表 6.5-2 区域地下水类型划分表

地下水类型		含水岩组		
大类	亚类	地层代号	主要含水层岩性	分布地段
孔隙水	松散岩类孔隙潜水	Q <sub>4</sub> 、Q <sub>3</sub>	粉砂、亚砂土、亚粘土	平原表层、丘岗地带
	松散岩类孔隙微承压水、承压水	Q <sub>4</sub> 、Q <sub>2-3</sub> 、Q <sub>1</sub>	粉砂、粉细砂、中粗砂、粗砂含砾	长江漫滩平原
岩溶水	碳酸盐岩类岩溶水	T <sub>1</sub> 、T <sub>2</sub> <sup>Z</sup> 、C <sub>1</sub> <sup>1-4</sup> 、O <sub>1-3</sub> 、Є <sub>3</sub> 、Z <sub>b</sub> <sup>1-2</sup>	角砾状灰岩、灰岩、白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩、白云岩夹杂色砂岩、泥页岩	大港烟墩山~粮山、马迹山~松林山、东门、南山、四摆渡、乔家门、十里长山南、上党西南一带
裂隙水	构造裂隙水	K <sub>2</sub> <sup>1-2</sup> 、J <sub>3</sub> <sup>2</sup> 、J <sub>1-2</sub> 、T <sub>3</sub> 、P <sub>2</sub> <sup>1-2</sup> 、P <sub>1</sub> <sup>2</sup> 、D <sub>1-3</sub> 、S <sub>2-3</sub> 、Z <sub>a</sub> <sup>1-2</sup>	泥岩、泥质粉砂岩、页岩、砂岩、砾岩、凝灰角砾岩、千枚岩	广大丘岗地段分布较广
	风化裂隙水	燕山期	石英二长岩、石英闪长岩、花岗斑岩、闪长斑岩	宁镇中部
	孔洞裂隙水	N <sub>2</sub> <sup>2</sup>	玄武岩、玄武角砾岩	仅茅山东麓有零星分布

区域水文地质图如图 6.5-1 所示。

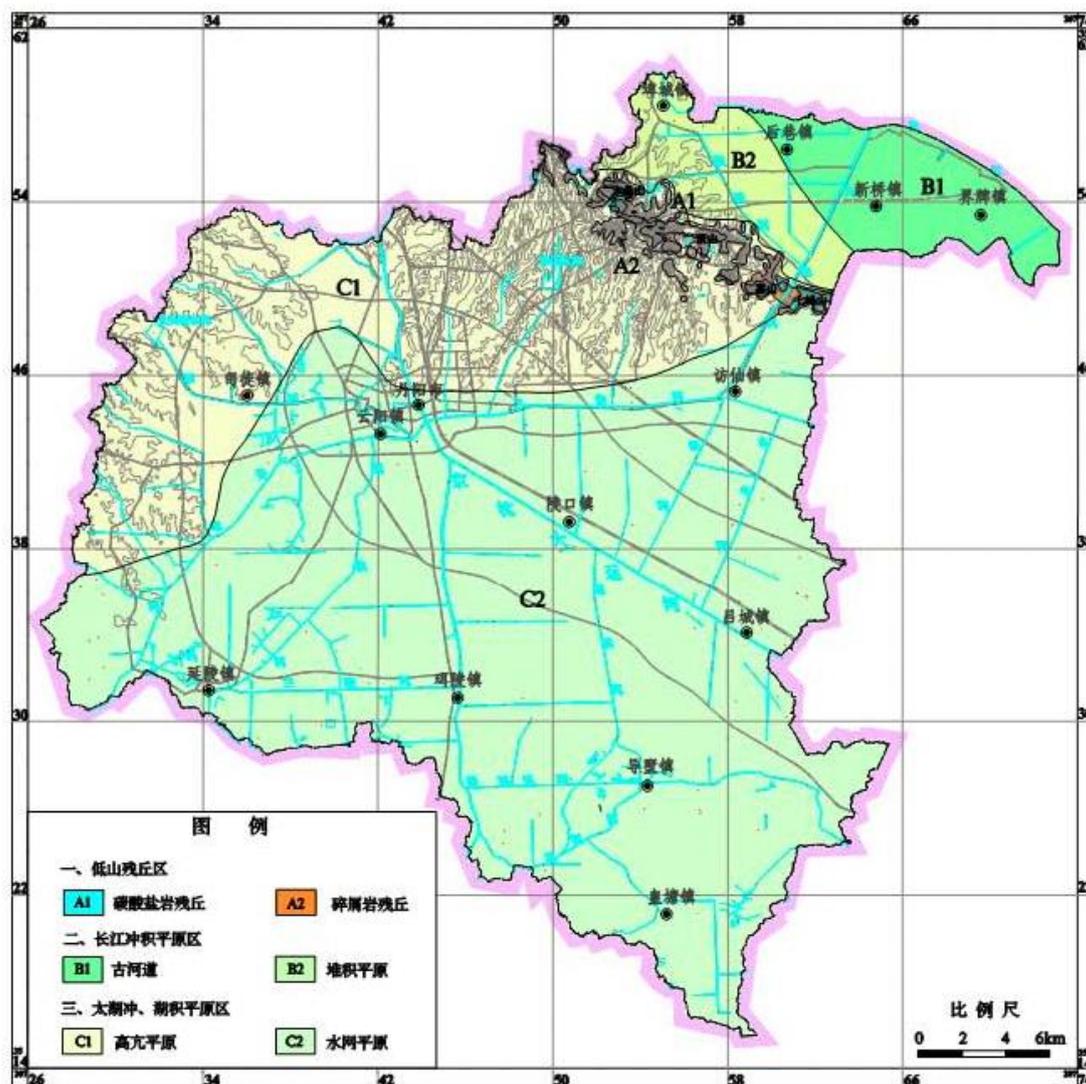


图 6.5-1 丹阳水文地质分区图

### 6.5.1.3 地下水补径排条件

丹阳市地处宁镇山脉东部，构造复杂，地形起伏较大，地下水类型繁多，各类地下水之间补径排关系也相当复杂。区内不同类型地下水补径排关系见图 6.5-2。

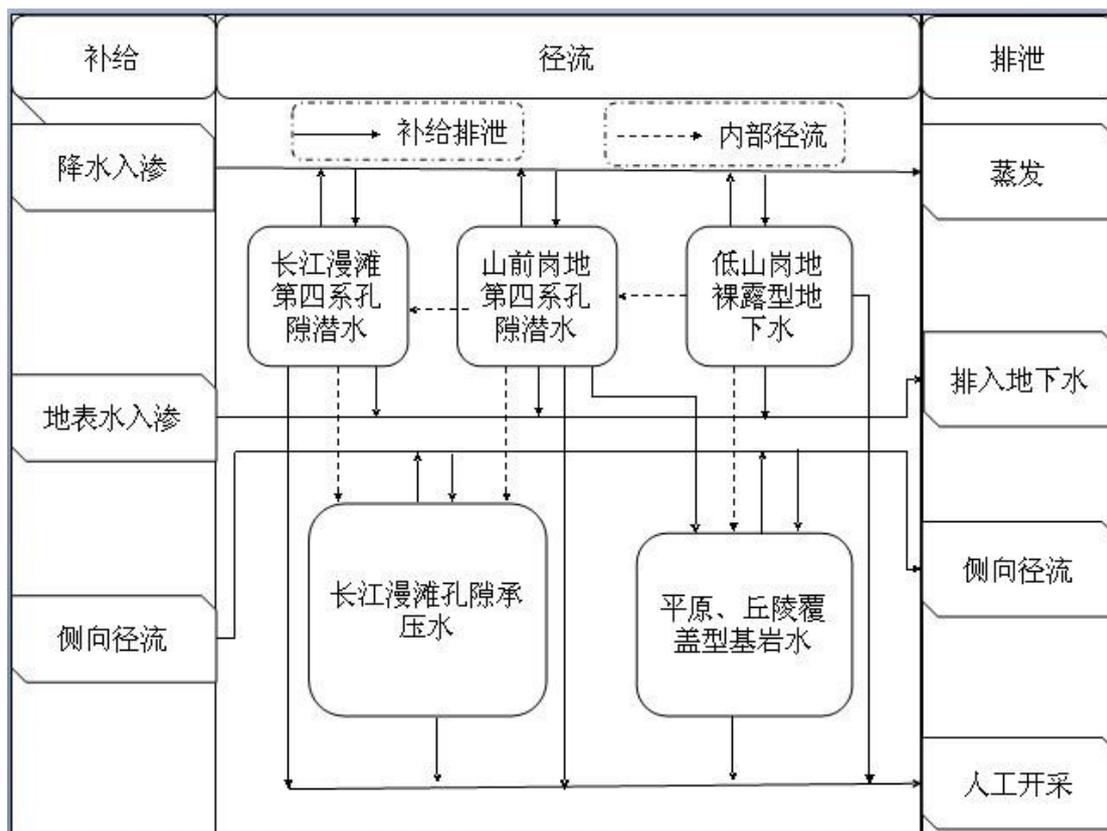


图 6.5-2 区域地下水补径排关系图

区域地下水的主要来源是降水入渗。第四系孔隙潜水水位升降与降水量关系非常密切，呈明显的正相关，降水量大则水位上升，反之则下降，可知潜水的补给来源主要是大气降水。

潜水流向是由低山丘陵～岗地～平原～长江漫滩～长江大运河等地表水体。潜水的排泄途径为蒸发、排入地表水体与人工开采。

基岩裂隙水在裸露地区接受大气降雨补给，以人工开采与泄入地表水体为其主要排泄途径。

### 6.5.2 区域地下水开发利用、水位动态及环境水文地质问题

镇江市境内河流、水库甚多，长江流经镇江市境内，引用地表水十分方便，因此镇江市供水水源主要依靠地表径流。镇江市地下水资源总体相对缺乏，孔隙水富水性较差，只在北部沿江地势较低地区，因第四系地层相对较厚，富水性才较好。裂隙岩溶水作为区域的主要开采层，其资源也绝大部分集中在宁镇山脉的部分富水块段内，其它地区分布零星，且水量小。区域裂隙水资源量也不太客观。总体说来，区域地下水资源较为贫乏。由于区内丰富的地表径流和相对贫乏的地下水资源，区域地下水开发利用较少；近年来，地下水开采量呈逐年下降趋势。

在丘陵山区，生活供水水源也是地表水，但有少量浅井（潜水井），开采利用浅层地下水，主要用于生活洗涤等杂用。

研究区地下水位长期观测孔数据显示，其地下水位动态基本能够反映研究区的地下水位动态（图 6.5-3）。

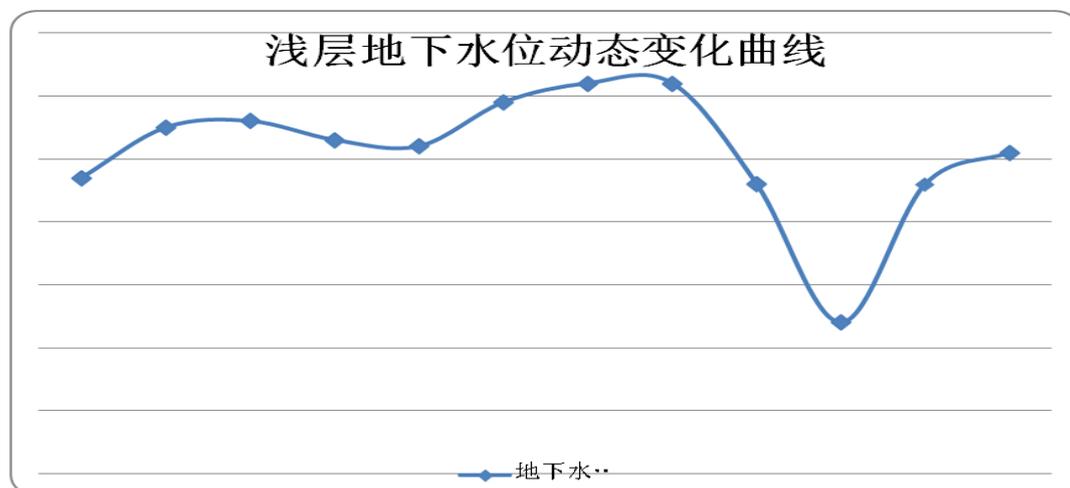


图 6.5-3 究区浅层地下水位动态变化曲线

图 6.5-3 反映了当地地下水位的动态变化，观测时间为 2011 年 1 月~2011 年 12 月，从图中可以看出，地下水位较高的时间主要集中在每年的 6~8 月，平均水位 10.61m，；地下水位较低的时间主要集中在 9-11 月，平均水位分别为 10.42m，其水位变幅别为 0.6m，主要受地表水灌溉、降水入渗及地下水开采多重因素影响。以上分析表明，研究区的枯水期一般在 9-11 月份，丰水期一般在 6-8 月份。

### 6.5.3 场地水文地质概况

#### (1) 地形地貌

本项目位于丹阳市吕城镇，场地相对较为平整，略有起伏。根据区域地质资料及场地勘察资料，地基土除素填土外，浅部以第四系全新统相粉质粘土为主，以下以第四系更新统相粉质粘土为主。

#### (2) 岩土层结构与分布特征

据本次勘探揭示，场地地基土层在埋深 25.15m 深度范围内根据时代成因及物理力学性质将地基土可分为 5 大层，现自上而下分述如下：

##### 一) 第四系全新统人工填土 (Q4ml)

①素填土：黄褐色、灰褐色~灰色，湿，结构松散，为新近填粉质粘土，含植物根茎及碎砖、石，未进行过碾压，密实性差，压缩性高。堆填时间在 1 年左

右。层厚 0.30~4.50m，底界埋深 0.30~4.50m，层底标高-0.19~5.85m。

二) 第四系全新统湖积相土 (Q4al)

②-1 粉土夹粉质粘土：灰黄色~灰色。湿~很湿，稍密~中密。摇振反应中等，无光泽反应，干强度低，韧性低。浅部为粉质粘土。该层土质不均匀，分布不稳定。层厚 0.00~2.90m，底界埋深 1.00~3.30m，层底标高 2.43~4.90m。属中压缩性土层。

②-2 淤泥质粉质粘土夹粉土：灰色，流塑，夹少量泥炭质土。一般无摇振反应，遇粉土摇振反应中等，稍有光泽反应，干强度低，韧性低等。该层土分布不稳定，土质不均匀。层厚 0.00~12.70m，底界埋深 2.80~15.30m，层底标高 -9.49~3.30m。属高压缩性土。经计算该层土为正常固结土，灵敏度 2.00~2.83，该层为中等灵敏土层。

三) 第四系上更新统下蜀土 (Q3al)

③粉质粘土：灰绿色~黄褐色，可塑，局部硬塑。无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等。该层土分布不稳定，局部被湖积平原切割变薄或缺失。土质均匀。层厚 0.00~8.20m，底界埋深 2.90~10.90m，层底标高-5.03~1.10m。属中压缩性土。

④粉质粘土：灰绿色~灰黄色，可塑。无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等。该层土分布不稳定，局部被湖积平原切割变薄或缺失，土质不均匀。层厚 0.00~7.90m，底界埋深 7.20~19.10m，层底标高-13.40~-2.60m。属中压缩性土。

⑤粉质粘土夹粉土：黄褐色、灰黄色，硬塑，局部可塑。无摇振反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等。该层土分布稳定，土质均匀。揭示最大层厚 17.15m。属中压缩性土。

## 6.5.4 地下水污染途径及地下水污染源调查

### (1) 地下水污染途径

技改工程场地的地下水为第四系孔隙潜水，浅水层上部为粘土，下部以砂砾石为主，卵砾石其次。此类型地下水主要受降水和蒸发的控制影响，则比较容易受到污染。一般旱季水位下降，雨季地下水位回升，自年初至五、六月份，由于降水量少，蒸发旺盛，地下水呈连续下降状态。七月份后，随雨季的到来，地下

水得到大气降水的补给，水位迅速回升，九月份以后转入降落期延伸到年底。

污染物对地下水的的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。地下水能否被污染以及污染物的种类和性质。一般说来，土壤粒细而紧密，渗透性差，则污染慢；反之，颗粒大松散，渗透性能良好则污染重。

污染途径污染物从污染源进入地下水所经过路径称为地下水污染途径，地下水污染途径是多种多样的。根据工程所处区域的地质情况，技改工程可能对地下水造成污染的途径主要有：生产废水、废气处理废水等污水下渗对地下水造成的污染。

#### (2) 地下水污染源调查

根据地下水监测结果，厂区测点的各污染因子监测结果与其它测点的监测结果对比来看，无明显差异。

从监测结果来看，本技改工程所在场地目前未受到污染影响。

### 6.5.5 地下水环境影响评价

本扩建工程在公司现有生产厂区建设。工程建设将充分利用现有厂房、道路等设施，土建施工工程量较少，但施工期间的各项施工活动、运输和建成后设备调试将不可避免地产生废气、废水、噪声、固体废弃物等，对周围的环境也将产生一定的影响，其中以施工噪声和粉尘的影响最为突出，而对地下水的影响很小。

潜水含水层较承压含水层易于污染，是本项目需要考虑的最敏感地下水含水层，因此选择潜水作为本次地下水环境影响预测的地下水含水层。

正常工况下，厂区的污水防渗措施到位，污水管道输送正常的情况下，应对地下水基本无渗漏，基本无污染。若废水池发生开裂、渗漏等现象，污水池将成为地下水的污染源，废水中的污染物可能下渗至包气带从而在潜水层中进行运移。

#### 6.5.5.1 预测范围

根据场地水文地质条件，场地的地下水类型为孔隙潜水，区内有丰富的地表水、地下水资源相对贫乏，区域周边地下含水层饮用水开发利用价值不高，地下

水开发利用较少，因此地下水的影响预测为潜水含水层。

#### 6.5.5.2 预测时段

地下水环境影响预测时段为污染物进入含水层后 1 年、2 年、3 年、5 年、10 年、20 年、30 年等时间节点。

#### 6.5.5.3 情景设置

预测情景的设置考虑正常工况和非正常工况污染物进入地下水含水层的情景。

##### ①正常工况

本项目厂区目前已采取了地下水污染防治措施，正常工况考虑防渗措施不能完全达到防渗设计要求的情况；废水处理设施正常工况主要考虑废水池满足《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008）要求，发生废水缓慢渗入包气带再进入地下潜水含水层的情景。

##### ②非正常工况

非正常工况考虑地下水保护环保措施完全失效的情景。本项目废水处理设施地面水泥硬化防渗处理，因此非正常工况情景设定为废水站废水池破裂，废水从废水池裂缝经地表入渗，再经包气带进入地下潜水含水层。

#### 6.5.5.4 预测因子

根据工程污染分析，本工程工艺废水中的污染因子为 COD，因此预测评价因子选择 COD。

#### 6.5.5.5 预测源强

##### ①正常工况

正常工况主要考虑废水池在符合工程规范要求情况下，废水池渗水的情景。

根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008），渗水量按池壁和池底的浸湿总面积计算，钢筋混凝土水池不得超过  $2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ；砖砌体水池不得超过  $3\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ 。

渗漏废水池考虑污染物浓度较高的废水调节池。废水调节池采用钢筋混凝土结构，浸湿面积考虑废水调节池埋深以下浸湿面积，总浸湿面积约  $15\text{m}^2$ ，不考虑防腐防渗措施废水渗漏量  $0.166\text{m}^3/\text{d}$ 。

但废水池水泥硬化后全池防渗，可使废水调节池渗透系数达到 10-10cm/s。正常状况下，按照下列公式计算废水渗滤量。计算得  $Q=7.17 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{d}$ ，渗滤量很小。

$$Q = KAJ$$

式中：

Q—单位时间渗滤量， $\text{m}^3/\text{d}$ ；

K—污水处理池池壁渗透系数， $\text{m}/\text{d}$ ；

A—污水处理池浸湿面积， $\text{m}^2$ ；

J—水力梯度，考虑水力梯度较大情况， $J=1$ ；

### ②非正常工况

非正常工况考虑最恶劣的情况，即防渗措施失效，废水渗漏下渗时废水中污染物在地下水中迁移和弥散。

本项目地下水污染最大风险为废水池的废水事故渗漏。废水池运行一段时间后，腐蚀、老化、地层变化等会造成池底出现裂缝，一般采用经验参数确定池底渗漏面积，约为总面积的 5‰左右（《宁夏枣泉电厂建设项目地下水环境影响评价预测分析》），保守地以 1‰测算，废水调节池底裂缝面积约为  $0.16\text{m}^2$ 。考虑废水调节池埋深，周边地下水水位及其它相关参数，参考《宁夏枣泉电厂建设项目地下水环境影响评价预测分析》相关成果，确定废水渗漏速率为  $1.8\text{m}/\text{d}$ 。据此，可求得废水泄漏量为  $0.288\text{m}^3/\text{d}$ 。

下渗废水中 COD 浓度约  $600\text{mg}/\text{L}$ ，COD 量  $0.173\text{kg}$ 。

地下水影响预测源强见表 6.5-3。

**表 6.5-3 地下水影响预测源强表**

工况	典型污染源	预测因子	渗漏方式	废水量	污染物渗入量 m/ 渗入废水污染物浓度 $C_0$	源强设置
正常工况	调节池废水渗漏	COD	废水调节池缓慢渗漏	$7.17 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{d}$	$C_0:600\text{mg}/\text{L}$	根据废水调节池防渗情况测算
非正常工况	调节池泄漏	COD	废水调节池破裂，裂缝处废水直接泄漏下渗	$0.288\text{m}^3$	$M:0.173\text{kg}$	废水调节池破裂废水泄漏下渗进入地下水含水层

### 6.5.5.6 预测模式

一般情况下污水泄漏后进入地下，首先在包气带中垂直向下迁移，再进入到

含水层中。

①正常工况

厂区稳定水位埋深 0.50~2.50m，且废水池约有 3m 左右的埋深，渗漏废水将可能直接进入地下水含水层。

②非正常工况

厂区稳定水位埋深 0.50~2.50m，且车间废水池约有 2m 左右的埋深，渗漏废水将可能直接进入地下水含水层。

此外，根据地勘资料，项目所在场地包气带各土层的垂直渗透系数均 $>1 \times 10^{-6}$ cm/s。

根据地下水评价导则（HJ610-2016）、场地的水文地质条件，预测评价不考虑包气带的防污性能，考虑污水直接进入含水层相对保守的情景。

污染物进入地下水后，以对流作用和弥散作用为主。另外，污染物在含水层中的迁移行为还包括吸附解析、挥发和生物降解。根据所选取污染因子的理化特征，地下水污染预测不考虑污染物在含水层中的挥发、吸附解析和生物化学反应。

（1）预测模式的选取

本项目地下水评价等级为三级。

预测情景下的污水量较小，污水下渗对地下水流没有明显影响；根据地勘资料，项目所在场地地下水含水各土层分布较均匀，渗透系数、有效孔隙度等地质水文条件变化很小；且周边无地下饮用水源保护区。

因此，地下水中污染物迁移、弥散可概化为一维稳定流动一维水动力弥散问题，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，选用解析法进行预测，采用导则推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题的预测模型。

①正常工况

根据正常工况预测情景的设置，预测源为稳定源，采用导则的“一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界”的预测模式，计算模型为：

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

x—距注入点的距离，m；

t—时间，d；

C(x, t)—t时刻 x 处示踪剂浓度，g/L；

$C_0$ —注入的示踪剂浓度，g/L；

$u$ —水流速度，m/d；

$D_L$ —纵向弥散系数， $m^2/d$ 。

erfc()—余误差函数。

## ②非正常工况

根据非正常工况预测情景的设置，预测源为瞬时源，采用导则的“一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬时注入”的预测模式，计算模型为：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n_e \sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中：

$x$ —距注入点的距离，m；

$t$ —时间，d；

$C(x, t)$ — $t$ 时刻  $x$  处示踪剂浓度，g/L；

$m$ —注入的示踪剂质量，kg；

$w$ —横截面面积， $m^2$ ；

$u$ —水流速度，m/d；

$n$ —有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ —纵向弥散系数， $m^2/d$ 。

$\pi$ —圆周率。

## (2) 模式参数的确定

地下水流速和纵向弥散系数的确定采用下列方法：

$$U = K \times I / n$$

$$D_L = aL \times U^m$$

其中： $U$ —地下水流速，m/d；

$K$ —纵向渗透系数，m/d；

$I$ —水力坡度，‰；

$n$ —孔隙度；

$D_L$ —纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$aL$ —弥散度；

$m$ —指数，取。

①纵向渗透系数、水力坡度

各土层渗透系数见表 6.5-4。

表 6.5-4 场地土层渗透系数

层号	土层名称	渗透系数平均值 ( $\times 10^{-6}\text{cm/sec}$ )	
		水平 KH	垂直 KV
①	素填土	6.24	3.50
②-1	粉质粘土	2.42	0.963
③	粉质粘土	0.829	0.867

废水渗漏后将进入①素填土层、②-1 粉质粘土层、②-2 粉质粘土层，为预测结果的安全性，渗透系数取①、②-1、②-2 各土层最大值，K 取  $6.24 \times 10^{-5}\text{cm/s}$  或  $0.0054\text{m/d}$ 。

公司所在场地已平整，场地岩土层富水性一般，透水性一般，分布较稳定；场地地下水补给由大气降水补给、排泄主要途径为蒸发，分布相对单一均衡，水力坡度相对较小；参照类似场地，水力坡度 I 取  $0.15\%$ 。

②孔隙度 ne 的确定

场地的土壤孔隙度如表 6.5-5 所示。

表 6.5-5 土壤孔隙比与孔隙度

土层 参数	②-1 粉质粘土	②-2 粉质粘土	③粉质粘土	④粉质粘土
孔隙比 e	0.717	1.108	0.673	0.741
孔隙度 ne	0.418	0.526	0.402	0.426

孔隙度 ne 取含水层平均值，场地孔隙度约为 0.448。

③弥散度 aL 确定

D.S.Makuch (2005) 综合了其他人的研究成果，对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计，获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度，并存在尺度效应（图 6.5-4）。根据室内弥散试验结果，并结合本项目场地含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比，根据表 6.5-6 选取确定纵向弥散度，纵向弥散度 aL 取 50m。

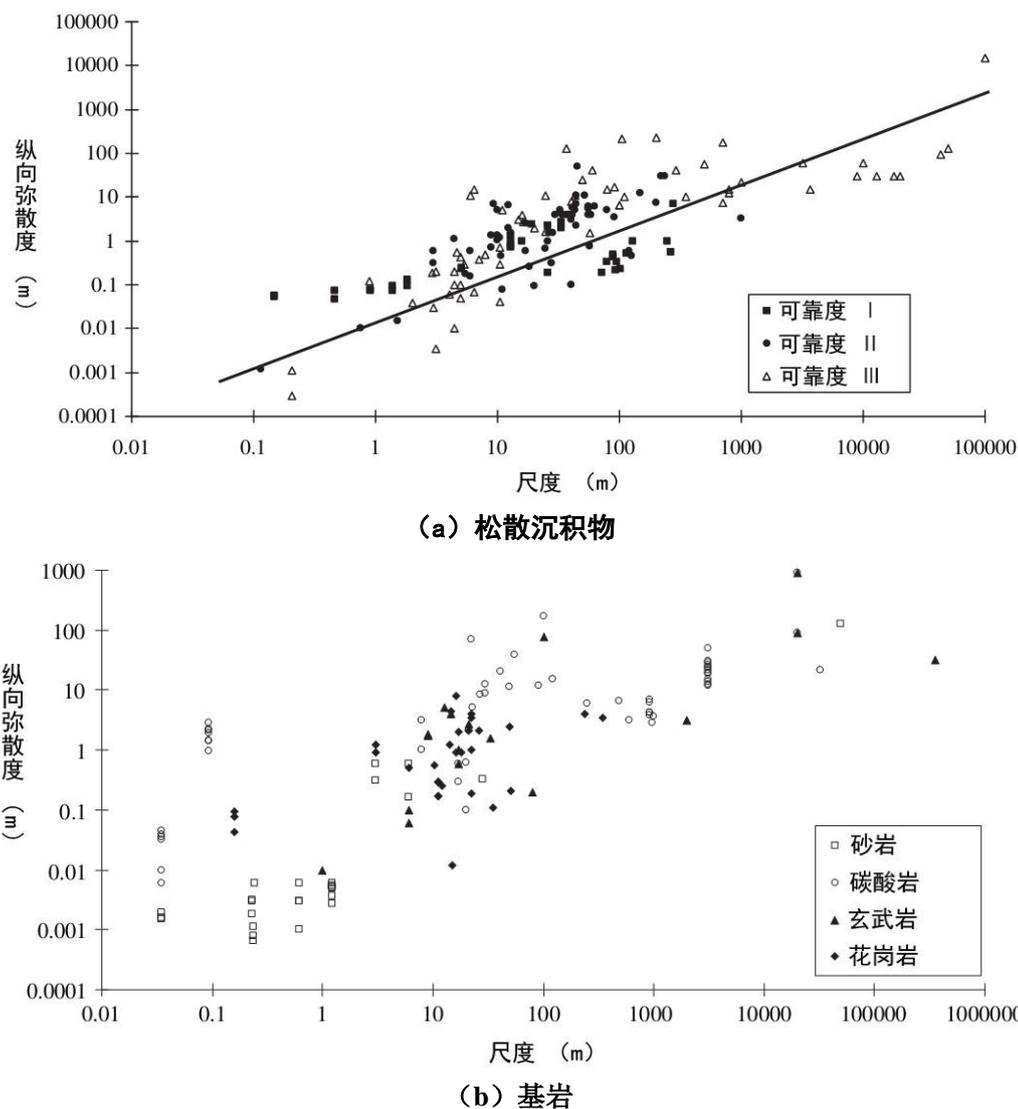


图 6.5-4 不同岩性的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

表 6.5-6 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7

由此可计算得到：地下水流速  $U$ 、纵向弥散系数  $DL$ 。

场地地下水流向由西向东，根据废水调节池南北向宽度（3.3m）、地下水含水层厚度（①、②、③含水土层深度 7.4m），稳定地下水位埋深在 1.90~3.20m，瞬时源模式中参数横截面面积( $w$ )—取 13.86m<sup>2</sup>。

模式计算参数见表 6.5-7。

表 6.5-7 模式计算参数一览表

情景	水流速度 U, m/d	有效孔隙度 ne, 无量纲	纵向弥散系数 DL, m <sup>2</sup> /d	横截面面积 w, m <sup>2</sup>
正常工况	0.00018	0.448	0.0049	——
非正常工况		0.448	0.0049	13.86

### 6.5.5.7 预测结果

#### (1) 正常工况

废水渗漏下渗 COD 迁移计算结果见图 6.5-5、表 6.5-8。

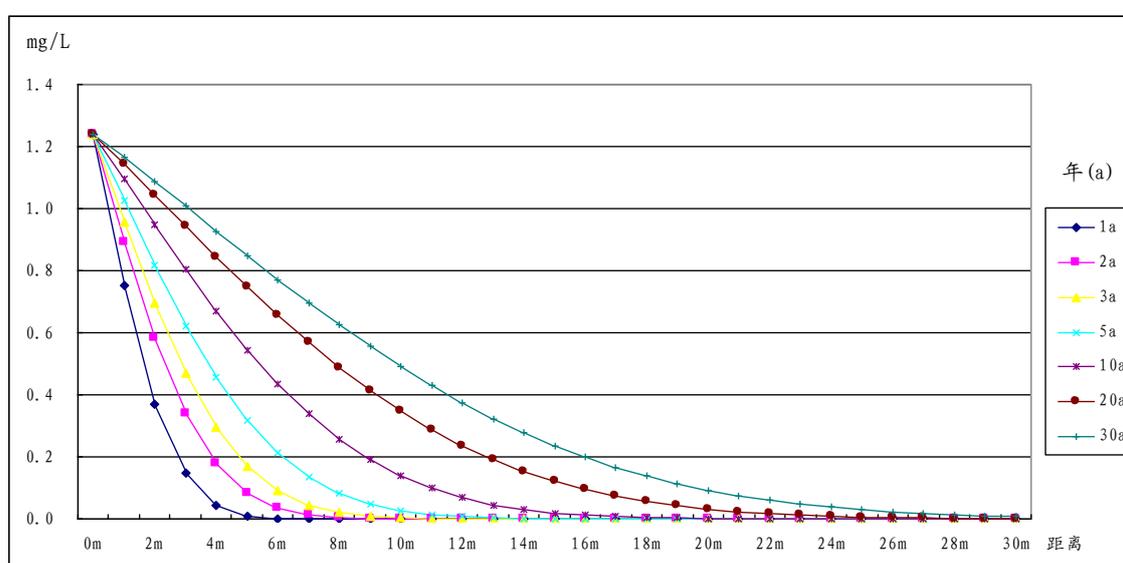


图 6.5-5 废水渗漏下渗 COD 迁移浓度分布图

表 6.5-8 废水渗漏下渗 COD 预测结果表 (mg/m<sup>3</sup>)

时间(a) \ 距离(m)	1	2	3	5	10	20	30
0	1.240	1.240	1.240	1.240	1.240	1.240	1.240
1	0.752	0.893	0.958	1.025	1.094	1.142	1.164
2	0.371	0.582	0.694	0.816	0.947	1.043	1.086
3	0.146	0.341	0.468	0.623	0.804	0.943	1.007
4	0.045	0.178	0.294	0.456	0.668	0.844	0.927
5	0.011	0.082	0.170	0.319	0.544	0.748	0.849
6	0.002	0.034	0.091	0.213	0.433	0.656	0.771
7	0.000	0.012	0.045	0.136	0.337	0.569	0.696
8	0.000	0.004	0.020	0.082	0.256	0.488	0.624
9	0.000	0.001	0.008	0.048	0.191	0.415	0.555
10	0.000	0.000	0.003	0.026	0.138	0.348	0.491
11	0.000	0.000	0.001	0.014	0.098	0.289	0.430
12	0.000	0.000	0.000	0.007	0.068	0.237	0.374
13	0.000	0.000	0.000	0.003	0.046	0.192	0.323
14	0.000	0.000	0.000	0.001	0.030	0.153	0.277
15	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019	0.121	0.236

时间(a) 距离(m)	1	2	3	5	10	20	30
16	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.095	0.199
17	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.073	0.166
18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.056	0.138
19	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.042	0.114
20	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.031	0.093
21	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.023	0.075
22	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.017	0.060
23	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.048
24	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.038
25	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.030
26	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.023
27	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.018
28	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.014
29	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.010
30	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.008

(2) 非正常工况

废水池破裂废水泄漏下渗地下水 COD 迁移计算结果见图 6.5-6、表 6.5-9。

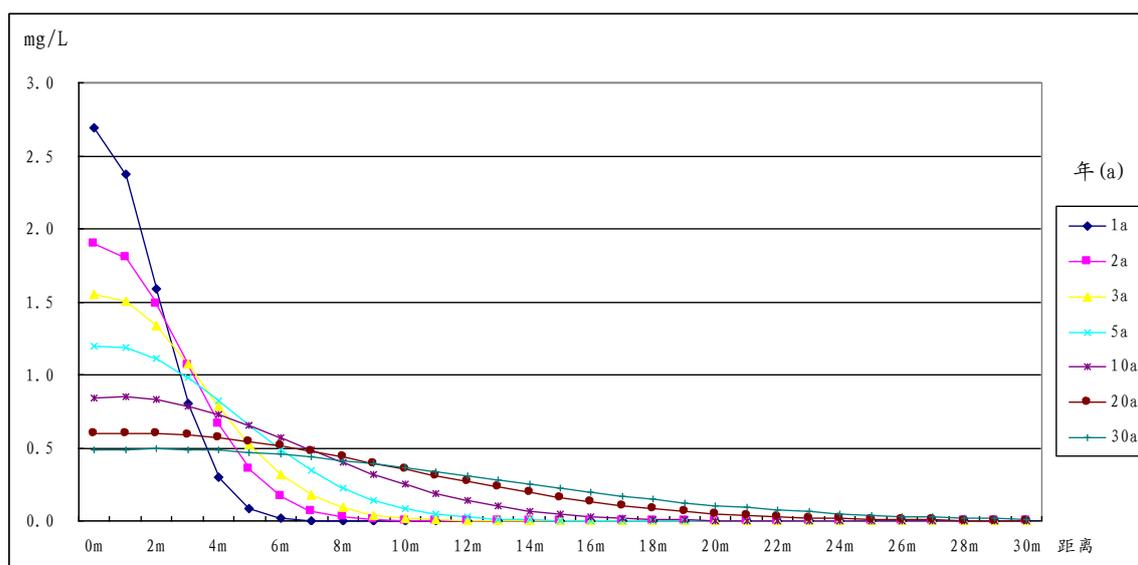


图 6.5-6 废水池破裂废水下渗地下水 COD 迁移浓度分布图

表 6.5-9 废水池破裂废水泄漏下渗地下水 COD 预测结果表 (mg/m<sup>3</sup>)

时间(a) 距离(m)	1	2	3	5	10	20	30
0	280.87	198.43	161.87	125.17	88.13	61.80	50.03
1	260.70	192.87	159.80	125.10	88.90	62.60	50.77
2	201.17	170.93	148.30	120.47	88.00	62.87	51.20
3	129.03	138.13	129.43	111.83	85.57	62.53	51.33
4	68.83	101.80	106.23	100.03	81.63	61.63	51.13
5	30.53	68.40	81.97	86.23	76.47	60.17	50.63
6	11.27	41.90	59.47	71.63	70.33	58.23	49.83
7	3.43	23.40	40.57	57.37	63.50	55.80	48.73
8	0.87	11.93	26.03	44.27	56.27	53.00	47.37

时间(a) 距离(m)	1	2	3	5	10	20	30
9	0.20	5.53	15.70	32.93	48.97	49.90	45.77
10	0.03	2.33	8.90	23.60	41.83	46.53	43.93
11	0.00	0.90	4.77	16.30	35.07	43.00	41.93
12	0.00	0.33	2.37	10.83	28.87	39.33	39.77
13	0.00	0.10	1.13	6.97	23.33	35.70	37.47
14	0.00	0.03	0.50	4.30	18.50	32.07	35.10
15	0.00	0.00	0.20	2.57	14.40	28.57	32.67
16	0.00	0.00	0.07	1.47	11.03	25.20	30.23
17	0.00	0.00	0.03	0.80	8.27	22.03	27.80
18	0.00	0.00	0.00	0.43	6.10	19.07	25.43
19	0.00	0.00	0.00	0.23	4.40	16.37	23.10
20	0.00	0.00	0.00	0.10	3.13	13.90	20.83
21	0.00	0.00	0.00	0.07	2.17	11.73	18.70
22	0.00	0.00	0.00	0.03	1.50	9.80	16.67
23	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	8.10	14.80
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	6.63	13.03
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	5.37	11.40
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	4.33	9.93
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	3.47	8.57
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	2.73	7.37
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	2.13	6.30
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	1.67	5.33

### 6.5.5.8 分析评价

#### (1) 正常工况

厂区场地表层土之下为粉质粘土层，渗透性能较差，弥散系数较小。根据预测结果可以看出：

废水调节池渗漏下渗 COD 在地下水中污染范围为：

- 1 年：扩散影响超标影响范围<4m；
- 2 年：扩散影响超标影响范围<6m；
- 3 年：扩散影响范围影响范围约<7m；
- 5 年：扩散影响范围影响范围约<9m；
- 10 年：扩散影响范围影响范围约<13m；
- 20 年：扩散影响范围影响范围约<19m；
- 30 年：扩散影响范围影响范围约<23m；

随着时间的推移，影响范围扩大、浓度升高。

污水厂场地水力坡度、渗透系数较小，地下水流动缓慢。由计算结果可知，如发生废水池废水渗漏污染物渗入到地下水，短时间迁移影响范围有限，主要影响区域基本位于厂区地下水层，短时间不会对周边地下水环境带来污染影响；但

废水池对渗漏下渗处附近的地下水环境质量可造成明显污染影响，当发现废水池渗漏时需及时修复废水池的防渗设施，必要时采取土壤、地下水修复措施。

### (2) 非正常工况

根据预测结果，废水池破裂泄漏下渗 COD 在地下水中污染范围为：

- 1 年：扩散影响超标影响范围<6m；
- 2 年：扩散影响超标影响范围<8m；
- 3 年：扩散影响范围影响范围约<9m；
- 5 年：扩散影响范围影响范围约<11m；
- 10 年：扩散影响范围影响范围约<15m；
- 20 年：扩散影响范围影响范围约<21m；
- 30 年：扩散影响范围影响范围约<24m；

本工程所在场地水力坡度、渗透系数较小，地下水流动缓慢。由计算结果可知，如发生废水池破裂泄漏污染物渗入到地下水，短时间迁移影响范围有限，主要影响区域基本位于厂区地下水层，短时间不会对周边地下水环境带来污染影响；但对泄漏下渗处附近的地下水环境质量可造成明显污染影响，但长时间其影响范围逐步增大；发生废水泄漏事件，需及时采取土壤、地下水修复措施。

### (3) 深层地下水

判断深层地下水是否会受到污染影响，通常分析深层地下水含水组上覆地层的防污性能和有无与浅层地下水的水利联系。通过水文地质条件分析，区内第 II 含水组顶板为分布比较稳定且厚度较大的粘土隔水层，所以垂直渗入补给条件较差，与浅层地下水联系不密切。因此，深层地下水不会受到下渗污水的污染影响。

## 6.5.6 地下水环境影响评价结论

本项目所在场地水力坡度、渗透系数较小，地下水流动缓慢，废水池渗漏、生产废水泄漏污染物下渗随地下水迁移速度缓慢，及时采取措施，短时间对地下水影响范围较小。

通过水文地质条件分析，场地内深层地下水顶板为分布比较稳定且厚度较大的粘土隔水层，垂直渗入补给条件较差，与浅层地下水联系不密切，深层地下水不会受到下渗污水的污染影响。

本工程在现有工程厂区内建设，不新增土地。因此，与现有工程的水文地质

条件、水动力场条件相同，现有工程、本技改工程地下水污染特征及对地下水环境的影响情况也基本相同。

## 6.6 生态环境影响分析

该项目投产后对生态环境的影响主要为土地利用变更、废水对水生生态的影响和项目建成后对生态敏感目标的影响。

### (1) 土地利用变更

本项目在现有厂区内进行扩建，不涉及永久征地，因此项目的建设未改变当地的土地利用现状。

### (2) 项目生产对陆生生态的影响

项目建设在现有厂区内进行，拟建项目评价范围内无大型、保护性动植物分布，所以本项目运营期不会对陆生生态产生较大影响。

### (3) 废水对水生生态的影响

根据水环境影响分析，本项目对地表水水质的影响较小。项目实施后，削减了 COD、氨氮等污染的排放量，具有环境正效益，因此，本项目不会对水生生态环境产生大的影响。

### (4) 对生态敏感目标的影响

本项目不在江苏省生态红线区域内，项目排放的废水、废气均可做到稳定达标排放，对江苏省生态红线区域无影响。

综上所述，本项目建成后，对周围生态环境影响较小，不会破坏其现有保持的生态环境功能。

## 6.7 施工期环境影响分析

为预防施工中的环境污染问题，除采取必要的污染治理措施外，还必须加强施工期的环境管理工作。对此，提出以下建议：

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

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

明施工应采取的环保措施及注意事项。

(3) 环保奖惩制度。对在施工中遵守环保措施的施工人员给予表扬和奖励，对违反环保条款，造成重大污染事故，按照有关法律、法规，追究其应当承担的法律责任。

### 6.7.1 施工期的影响因素

#### (1) 扬尘

粉尘主要来自土方开挖、填筑、混凝土拌合、料场取土、弃渣堆放及车辆运输，主要污染物为 TSP。施工中土石方开挖、混凝土拌合、料场取土、弃渣堆放等产生的粉尘，基本上都是间歇式排放，散装水泥作业、车辆运输及施工设备运行产生的扬尘和废气，排放方式为线性。

#### (2) 废水

施工生产废水主要来源于基坑排水、混凝土拌和养护碱性废水等，均为间歇式排放，此外还有施工人员产生的生活污水等。施工期时，最多人数约为 40 人，按人均用水量 120L/d 计算，水量约为 4.8t/d。

#### (3) 噪声

施工期噪声主要为施工机械和运输车辆噪声，经类比分析，这些施工机械噪声值一般在 75~115dB(A)之间，在多数情况下混合噪声在 90dB(A)以上，将对施工人员和周围环境产生一定的不利影响。

#### (4) 固体废物

施工期产生的固体废物有土方施工开挖出的渣土及碎石，铺路修整阶段石料、灰渣、建材等，以及施工人员的生活垃圾。

### 6.7.2 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染源主要是土、灰、沙石等建筑材料在运输、堆放以及车辆行驶过程中产生的扬尘。引起扬尘的因素较多，包括气候条件，主要是风向、风速、空气湿度以及施工活动类型等。根据同类工程建设情况，建筑施工扬尘一般对 50m 以内的区域造成一定影响，而施工及运输车辆引起的扬尘影响范围主要在路边 30m 以内。另外大型施工车辆、设备排放的尾气也对环境空气质量造成一定的影响，但这些因素给大气环境带来的影响是局部的、短期的。通过提高施工组

织管理水平，加强施工期的环境监管等，来促进和监督施工企业，在保证工程质量与进度的同时，使施工行为对大气环境的影响降低到最小。

施工扬尘属于短期污染，即施工期结束后，随着运输车辆的减少、地面硬化后，扬尘产生量将大大降低。因此，应注重施工期扬尘污染防治措施。例如，如果严格按照建筑行业文明施工的要求进行施工，并在建设厂界设高度为2米的围栏，那么，在同等条件下其影响距离可缩短40%，则可以大大减轻施工扬尘对施工场地外界的影响程度。

建议采取的防治措施主要有：

①对施工现场实行合理化管理，使砂石料统一堆放，水泥应设专门库房堆放，并尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂。

②开挖时，对作业面和土堆适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量。而且开挖的泥土和建筑垃圾要及时运走，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷。

③运输车辆应完好，不应装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水压尘，以减少运输过程中的扬尘。

④应首选使用商品混凝土，因需要必须进行现场搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩不倒；混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

⑤施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围。

⑥当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的砂粉等建筑材料采取遮盖措施。

### 6.7.3 施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要是来自雨水地表径流、施工废水及施工人员的生活污水。施工废水包括机械设备运转的冷却水和洗涤水，以及建筑施工机械设备表面的润滑油、建筑施工机械设备跑、冒、滴、漏的燃料用油污水，和建筑施工过程中产生的废弃用油污水等；生活污水包括施工人员盥洗水；雨水地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等，不但会夹带大量泥沙，而且会携带油类等各种污染物。排水过程中产生的从沉积物如果不经处理进入地表水，不但会引起水体污染，还

可能造成河道淤塞。

施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染施工场。施工时产生的泥浆水未经处理不得随意堆放，不得污染现场及周围环境。项目施工时须做好防范措施，当施工完毕后，立即清除施工现场周边的建筑垃圾，即会消除污染影响。工地的污染防治工作，要有专人分工负责，提高污染防治效果，防止或缓解对环境的污染。建设单位必须加强工地管理工作，对施工人员除进行安全生产教育外，还应加强环保教育，提高全体施工人员环保意识，共同搞好工地的环保工作。

在回填土堆放场、施工泥浆产生点应设置临时沉砂池，含泥沙雨水、泥浆水经沉砂池沉淀后排入市政污水管网或回用于堆场降尘。

建议采取的防治措施主要有：

①加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，可采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

②施工现场因地制宜，对含油量大或悬浮物含量高的生产废水与施工现场冲洗废水，需经隔油沉淀池处理后循环利用，生活污水利用企业现有设施经化粪池处理后接管导墅污水处理厂。砂浆和石灰浆等废液宜集中处理，干燥后与固体废弃物一起处置。

③水泥、黄沙、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷污染附近水体。

④为了防止施工期的废水对周围水体造成影响，施工期间必须加强管理，在施工场地内不得乱倒污、废水；尽量减少物料流失及跑、冒、滴、漏。

#### 6.7.4 施工期噪声环境影响分析

噪声是施工期的主要污染因子。施工现场噪声污染主要来自打桩机、搅拌机、挖掘机和推土机等施工设备和运输车辆，噪声强度一般在 80~105dB(A)，但这些噪声在空间传播过程中自然衰减较快。每百米噪声强度可衰减 30-40dB 左右，因此对 300 米以外区域的影响不大。为减缓施工噪声对环境的影响，施工单位应按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求，对高强度声

级的施工设备应尽量避免同步使用，夜间尽量不施工或不使用高强度声级设备。

### 6.7.5 施工期固废环境影响分析

施工期间的固体废物主要包括施工过程中产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾等。

建筑垃圾主要来源于开挖土方和建筑施工中产生的混凝土、砖瓦、石灰、沙石等，虽然这些废物中有毒有害的成分较低，但粉状废料可随地面径流进入水体，严重时会造成地表水的短暂污染。因此，施工期的建筑垃圾应有计划地堆放，及时清运或加以利用，如废弃建材可用集中填沟碾压处理，以防对环境景观和土壤的破坏。

所产生的生活垃圾如不及时清运处理，则会腐烂变质，产生恶臭，传染疾病，对周围环境和作业人员的健康将带来不利影响。因此，对生活垃圾应主要收集并及时清运，使其得到妥善处置。

### 6.7.6 施工期土壤与地下水环境影响分析

本项目可能影响地下水的途径有废水收集池渗漏、施工材料、物料存放不当等情况，污染物通过土壤影响地下水以及废气污染物通过大气扩散后再通过降水和沉降进入土壤。

项目施工过程中，建设单位应严格采用以下土壤与地下水污染防治措施：

- (1) 废水收集池进行防渗处理；
- (2) 施工场地原材料堆放地面为水泥、沥青、树脂结合的地坪，防止渗漏；
- (3) 加强对大气污染治理设施的维护，确保设施正常运行，减少大气污染物经沉降对土壤与地下水的影响。

### 6.7.7 施工期环境管理

在施工前，施工单位应详细编制施工组织计划并建立环境管理制度，要有专人负责施工期间的环境保护工作，对施工中产生的“三废”应作出相应的防治措施及处置方法。环境管理要做到贯彻国家的环保方针、政策、法规和标准，建立以岗位责任制为中心的各项环保管理制度，做到有章可循，科学管理。

## 6.8 环境风险影响分析

### 6.8.1 环境调查

#### 6.8.1.1 风险源调查

##### (1) 风险物质数量及分布

本项目为污水处理厂工程，风险物质主要为污水处理过程使用的药剂。各物质数量及分布见表 6.8.1-1。

表 6.8.1-1 风险物质及分布

序号	原辅料名称	规格、组分	最大存在量及储存方式	分布位置	来源及运输
1	PAC	液态	40t, 储罐	二期加药间	国内, 汽运
2	乙酸	90%溶液	16t, 储罐	生化池、深床滤池	国内, 汽运
3	次氯酸钠	10%溶液	55t, 储罐	加氯间	国内, 汽运
4	阳离子PAM(污泥处置)	粉末	1t, 袋装	污泥泵房	国内, 汽运

##### (2) 危险物质安全技术说明书 (MSDS)

###### ① 聚合氯化铝 PAC

标识	中文名: 聚合氯化铝	英文名: Poly Aluminium Chloride	分子式: $Al_2Cl_n(OH)_{6-n}$	相对分子质量:
	CAS号: 1327-41-9	结构式:	危险性类别: 第 8.1 类 酸性腐蚀品	
主要组成与性状	主要成分: $Al_2Cl_n(OH)_{6-n}$	外观与性状: 淡黄色液体		
	主要用途: 聚合氯化铝是絮凝剂, 主要用于净化饮用水, 还用于给水的特殊水质处理、除铁、除镉、除氟、除放射性污染、除浮油等。也用于工业废水处理, 如印染废水等, 在铸造、造纸、医药、制革等方面也有广泛应用。			
健康危害	侵入途径: 食入			
	健康危害: 本品对皮肤、粘膜有刺激作用。吸入高浓度可引起支气管炎, 个别人可引起支气管哮喘。误服量大时, 可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和粘膜坏死。慢性影响: 长期接触可引起头痛、头晕、食欲减退、咳嗽、鼻塞、胸痛等症状。			
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		吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。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。		食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。	
燃爆特性与消防	燃烧性: 本品不燃	闪点(°C): 无意义	爆炸下限(%): 无意义	引燃温度(°C): 250
	最小点火能(mJ): 无意义		最大爆炸压力(MPa): 无意义	
	危险特性: 无			
灭火方法: 消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂: 干燥砂土。				
泄漏应急处理: 隔离泄漏污染区, 限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具(全面罩), 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。小量泄漏: 避免扬尘, 用洁净的铲子收集于密闭容器中。大量泄漏: 用塑料布、帆布覆盖。在专家指导下清除。				

<b>操作处置及注意事项：</b> 密闭操作，局部排风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与碱类、醇类接触。尤其要注意避免与水接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。			
<b>储运注意事项：</b> 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在75%以下。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。储区应备有合适的材料收容泄漏物。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。			
<b>防护措施</b>	<b>车间卫生标准：</b> 中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> )：未制定标准 前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> )：2[AI]		
	<b>检测方法：</b> 滴定法	<b>工程控制：</b> 密闭操作，局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。	
<b>防护措施</b>	<b>呼吸系统防护：</b> 可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩，紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。		
	<b>眼睛防护：</b> 戴化学安全防护眼镜。		
	<b>身体防护：</b> 穿橡胶耐酸碱服。		
	<b>手防护：</b> 戴橡胶耐酸碱手套。		
<b>其它：</b> 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。			
<b>理化性质</b>	<b>熔点(℃)：</b> 190 (253kPa)	<b>沸点(℃)：</b> 无资料	<b>相对密度(水=1)：</b> 2.44
	<b>饱和蒸气压(kPa)：</b> 0.13 (100℃)		<b>相对密度(空气=1)：</b> 无资料
	<b>临界温度(℃)：</b> 无资料	<b>临界压力(MPa)：</b> 无资料	<b>溶解性：</b> 易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳，微溶于苯。
<b>稳定性和反应活性</b>	<b>稳定性：</b> 稳定		<b>聚合危害：</b> 无资料
	<b>避免接触的条件：</b> 潮湿空气。		
	<b>禁忌物：</b> 易燃或可燃物、碱类、水、醇类。		
	<b>燃烧(分解)产物：</b>		
<b>毒理学资料</b>	<b>急性毒性：</b> LD <sub>50</sub> ：3730mg/kg(大鼠经口) LC <sub>50</sub> ：无资料		
	<b>刺激性：</b>		
	<b>致敏性：</b>		
	<b>致畸性：</b>		
<b>其它毒理作用：</b> 无资料			
<b>环境资料</b>	无资料。		
<b>废弃</b>	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。		
<b>运输信息</b>	<b>危规号：</b> 81045	<b>UN 编号：</b> 1726	<b>包装分类：</b> O52
	<b>包装标志：</b>		
	<b>包装方法：</b> 槽车		
<b>运输注意事项：</b> 运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。			

<b>法规信息</b>	<p>化学危险物品安全管理条例（2002年3月15日国务院发布），危险化学品名录，工业场所有害因素职业接触限制（GBZ 2-2002），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发 423号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类标志（GB13690-92）将该物质划为第 8.1 类酸性腐蚀品。</p>
-------------	---

②乙酸

<b>标识</b>	<p>中文名：乙酸、冰醋酸</p>	<p>英文名：Acetic acid</p>	<p>分子式： CH<sub>3</sub>COOH</p>	<p>相对分子质量： 60.05</p>
	<p>CAS号：64-19-7</p>	<p>结构式：</p>	<p>危险性类别：第 8.1 类 酸性腐蚀品</p>	
<b>主要组成与性状</b>	<p>主要成分：乙酸</p>	<p>外观与性状：无色透明液体，有刺激性酸臭</p>		
	<p>主要用途：用于制造醋酸盐、醋酸纤维素、医药、颜料、酯类、塑料、香料</p>			
<b>健康危害</b>	<p>侵入途径：吸入、食入、经皮吸收</p>			
	<p>健康危害：吸入后对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触，轻者出现红斑，重者引起化学灼伤。误服浓乙酸，口腔和消化道可产生糜烂，重者可因休克而致死。</p>			
<b>急救措施</b>	<p>皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。</p>		<p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予 2-4% 碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。</p>	
	<p>眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p>		<p>食入：误服者给饮大量温水，催吐。就医。</p>	
<b>燃爆特性与消防</b>	<p>燃烧性：本品易燃</p>	<p>闪点（℃）： 39</p>	<p>爆炸下限（%）：4 爆炸上限（%）：17</p>	<p>引燃温度（℃）：463</p>
	<p>最小点火能（mJ）：0.62</p>		<p>最大爆炸压力（MPa）：无资料</p>	
	<p>危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与强氧化剂可发生反应。</p>			
<p>灭火方法：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。灭火器：雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳。</p>				
<p>泄漏应急处理：迅速撤离泄漏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，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。喷雾状水冷却和稀释蒸汽、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收容器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>				
<p>操作处置及注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防酸碱塑料工作服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂、碱类接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p>				
<p>储运注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。冻季应保持库温高于 16℃，以防凝固。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p>				
<b>防护措施</b>	<p>车间卫生标准：中国 MAC(mg/m<sup>3</sup>)：20 前苏联 MAC(mg/m<sup>3</sup>)：5 TLVTN：OSHA 10ppm, 25mg/m<sup>3</sup>；ACGIH 10ppm, 25mg/m<sup>3</sup> TLVWN：ACGIH 15ppm, 37mg/m<sup>3</sup></p>			

	检测方法: 气相色谱法	工程控制: 生产过程密闭, 加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
防护措施	<p><b>呼吸系统防护:</b> 空气中浓度超标时, 应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时, 佩带自给式呼吸器。</p> <p><b>眼睛防护:</b> 戴化学安全防护眼镜。</p> <p><b>身体防护:</b> 穿防酸碱塑料工作服。</p> <p><b>手防护:</b> 戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p><b>其它:</b> 工作现场禁止吸烟。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。</p>			
理化性质	熔点 (°C): 16.7	沸点 (°C): 118.1	相对密度 (水=1): 1.05	相对密度 (空气=1): 2.07
	饱和蒸气压 (kPa): 1.52 (20°C)		辛醇/水分配系数的对数值: -0.31~0.17	燃烧热 (kJ/mol): 873.7
	临界温度 (°C): 321.6	临界压力 (MPa): 5.78	溶解性: 溶于水、醚、甘油, 不溶于二硫化碳。	
稳定性和反应活性	稳定性: 稳定	聚合危害: 不聚合		
	避免接触的条件: 明火、高热			
	禁忌物: 碱类、强氧化剂、铬酸			
毒理学资料	燃烧 (分解) 产物: 一氧化碳、二氧化碳			
	急性毒性: LD <sub>50</sub> 3530mg/kg(大鼠经口); 1060mg/kg(兔经皮); LC <sub>50</sub> 5620ppm, 1 小时(小鼠吸入); 人经口 1.47mg/kg, 最低中毒量, 出现消化道症状; 人经口 20~50g, 致死剂量。			
	刺激性:			
	致敏性:			
环境资料	致突变性: 微生物致突变: 大肠杆菌 300ppm(3 小时)。姊妹染色单体交换: 人淋巴细胞 5mmol/L			
	致畸性:			
	其它毒理作用: 大鼠经口最低中毒剂量 (TDL0): 700mg/kg (18 天, 产后), 对新生鼠行为有影响。大鼠睾丸内最低中毒剂量 (TDL0) 400mg/kg) 对雄性生育指数有影响。			
环境资料	该物质对环境有危害, 应特别注意对水体的污染。			
废弃	用焚烧法处置。			
运输信息	危规号: 81601	UN 编号: 2789	包装分类: O52	包装标志:
	包装方法: 小开口铝桶; 玻璃瓶或塑料桶 (罐) 外普通木箱或半花格木箱; 磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶 (罐) 外普通木箱; 螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶 (罐) 外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。			
	运输注意事项: 本品铁路运输时限使用铝制企业自备罐车装运, 装运前需报有关部门批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整, 装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时所用的槽 (罐) 车应有接地链, 槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。公路运输时要按规定路线行驶, 勿在居民区和人口稠密区停留。			
法规信息	化学危险物品安全管理条例 (2002 年 3 月 15 日国务院发布), 化学危险物品安全管理条例实施细则 (化劳发[1992] 677 号), 工作场所安全使用化学品规定 ([1996] 劳部发 423 号) 等法规, 针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定; 常用危险化学品的分类及标志 (GB 13690-92) 将该物质划为第 8.1 类酸性腐蚀品; 车间空气中乙酸卫生标准 (GB 16233-1996), 规定了车间空气中该物质的最高容许浓度及检测方法。			

③次氯酸钠

标识	中文名: 次氯酸钠	英文名: Sodium hypochlorite solution	分子式: NaClO	相对分子质量: 74.44
	CAS号: 7681-52-9	结构式:	危险性类别: 第 8.1 类 酸性腐蚀品	
主要组成与性状	主要成分: 次氯酸钠 ≥10%	外观与性状: 微黄色溶液, 有似氯气的气味		
	主要用途: 用于水的净化, 以及作消毒剂、纸浆漂白等, 医药工业中用制氯胺等			
健康危害	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收			
	健康危害: 次氯酸钠放出的游离氯可引起中毒, 亦可引起皮肤病。已知本品有致敏作用。用次氯酸钠漂白液洗手的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。			
急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水彻底冲洗。		吸入: 脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。	
	眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水彻底冲洗。		食入: 误服者给饮大量温水, 催吐, 就医。	
燃爆特性与消防	燃烧性: 本品不燃	闪点(°C): 无意义	爆炸下限(%): 无意义	引燃温度(°C): 无意义
	最小点火能(mJ): 无意义		最大爆炸压力(MPa): 无意义	
	危险特性: 受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。有腐蚀性。			
灭火方法: 采用雾状水、二氧化碳、砂土灭火。				
泄漏应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖, 降低蒸气灾害。用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。				
操作处置及注意事项: 密闭操作, 全面通风。操作人员必须经过专门培训, 严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴直接式防毒面具(半面罩), 戴化学安全防护眼镜, 穿防腐工作服, 戴橡胶手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类接触。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。				
储运注意事项: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与碱类分开存放, 切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。				
防护措施	车间卫生标准: 中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> ): 未制定标准 前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> ): 未制定标准 TLVTN: 未制定标准 TLVWN: 未制定标准			
	检测方法:	工程控制: 生产过程密闭, 全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
防护措施	呼吸系统防护: 高浓度环境中, 应该佩戴直接式防毒面具(半面罩)			
	眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。 身体防护: 穿防腐工作服。 手防护: 戴橡胶手套。 其它: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕, 淋浴更衣。注意个人清洁卫生。			
理化性质	熔点(°C): -6	沸点(°C): 102.2	相对密度(水=1): 1.10	相对密度(空气=1): 无资料
	饱和蒸气压(kPa): 无资料		辛醇/水分配系数的对数值: 无资料	燃烧热(kJ/mol): 无意义
	临界温度(°C): 无资料	临界压力(MPa): 无资料	溶解性: 溶于水	
稳定性和反应	稳定性: 不稳定	聚合危害: 不聚合		
	避免接触的条件: 高热			
禁忌物: 碱类				

活性	燃烧（分解）产物：氯化物			
毒理学资料	急性毒性：LD <sub>50</sub> ：5800mg/kg(小鼠经口)			
	刺激性：具有较强刺激性			
	致敏性：			
	致突变性：			
	致畸性：			
其它毒理作用：				
环境资料	该物质对环境有危害，应特别注意对水体的污染。			
废弃	处置前应参阅国家和地方有关法规。用安全掩埋法处置。			
运输信息	危规号：83501	UN 编号：1979	包装分类：O53	包装标志：
	包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、塑料瓶或镀锡薄钢板桶（罐）外满底板花格箱、纤维板箱或胶合板箱。			
	运输注意事项：起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			
法规信息	化学危险物品安全管理条例（2002年3月15日国务院发布），化学危险物品安全管理条例实施细则（化劳发[1992]677号），工作场所安全使用化学品规定（[1996]劳部发423号）等法规，针对化学危险品的安全使用、生产、储存、运输、装卸等方面均作了相应规定；常用危险化学品的分类及标志（GB 13690-92）将该物质划为第8.3类其它腐蚀品。			

④聚丙烯酰胺 PAM

标识	中文名：聚丙烯酰胺	英文名：Polyacrylamide (PAM)	分子式： (C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> NO) <sub>n</sub>	相对分子质量： 500~2400
	CAS 号：9003-05-8	结构式：	危险性类别：	
主要组成与性状	主要成分： (CH <sub>2</sub> CHCONH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub>	外观与性状：白色粒状固体，稀释后呈无色液体，无臭		
	主要用途：聚丙烯酰胺为高分子助凝剂，即可单独使用，也可与硫酸铝、聚合氯化铝、氯化铁等无机或有机混凝剂共同使用，本品具有高性能，可迅速形成较大胶羽，促进沉淀速度。			
健康危害	侵入途径：吸入、食入			
	健康危害：对眼、呼吸道和皮肤有刺激性。食入对消化道有刺激性。			
急救措施	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		吸入：脱离接触。如感不适，就医	
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		食入：用水漱口，饮水。就医。	
燃爆特性与消防	燃烧性：可燃	闪点(℃)： 无意义	爆炸下限(%)：无意义 爆炸上限(%)：无意义	引燃温度(℃)：250
	最小点火能(mJ)：无意义		最大爆炸压力(MPa)：无意义	
	危险特性：可燃。其粉体与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火高热有引起燃烧爆炸的危险。			
灭火方法：用水灭火时，颗粒遇水后变滑，避免人员滑倒摔伤				
泄漏应急处理：颗粒遇水后变滑，避免人员滑倒摔伤。				
操作处置及注意事项：无特别要求。				

<b>储运注意事项：</b> 储存于阴凉、通风的库房。				
<b>防护措施</b>	车间卫生标准：中国 MAC(mg/m <sup>3</sup> )：未制定标准 前苏联 MAC(mg/m <sup>3</sup> )：未制定标准			
	<b>检测方法：</b>	<b>工程控制：</b> 提供安全淋浴和洗眼设备。		
<b>防护措施</b>	<b>呼吸系统防护：</b> 可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。			
	<b>眼睛防护：</b> 戴化学安全防护眼镜。			
	<b>身体防护：</b> 无特别要求。			
	<b>手防护：</b> 用大量水冲洗。 <b>其它：</b>			
<b>理化性质</b>	<b>熔点(℃)：</b> 无资料	<b>沸点(℃)：</b> 无资料	<b>相对密度(水=1)：</b> 1.189	<b>相对密度(空气=1)：</b> 无资料
	<b>饱和蒸气压(kPa)：</b>		<b>辛醇/水分配系数的对数值：</b> 无资料	<b>燃烧热(kJ/mol)：</b> 无意义
	<b>临界温度(℃)：</b> 无资料	<b>临界压力(MPa)：</b> 无资料		<b>溶解性：</b> 溶于水、不溶于乙醇、丙酮。
<b>稳定性和反应活性</b>	<b>稳定性：</b> 稳定		<b>聚合危害：</b> 不聚合	
	<b>避免接触的条件：</b>			
	<b>禁忌物：</b> 产生放热反应的氧化物。			
	<b>燃烧(分解)产物：</b> 一氧化碳、二氧化碳、氮氧化物			
<b>毒理学资料</b>	<b>急性毒性：</b> 大鼠经口 LD <sub>50</sub> ：>1g/kg。小鼠经口 LD <sub>50</sub> ：12950mg/kg			
	<b>刺激性：</b>			
	<b>致敏性：</b>			
	<b>致畸性：</b>			
<b>其它毒理作用：</b> 无资料				
<b>环境资料</b>	对环境有危害，对水体和土壤可造成污染。			
<b>废弃</b>	在不违反传统处理规则的前提下，用水冲洗包装物，然后用此水来溶解产品进行使用。			
<b>运输信息</b>	<b>危规号：</b>	<b>UN 编号：</b>	<b>包装分类：</b>	<b>包装标志：</b>
	<b>包装方法：</b> 编织袋			
	<b>运输注意事项：</b> 起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、碱类、醇类等混运。运输途中应防暴晒、防雨淋。			
<b>法规信息</b>	此产品不是有害物质，不需要根据 EC-D 被标为危险品			

### 6.8.1.2 环境敏感目标调查

本项目环境敏感目标调查见表 6.8.1-1。

表 6.8.1-1 环境敏感目标调查表

名称	保护对象	属性	规模	相对厂址方位	相对厂界距离/m	环境功能区
大气环境	七里桥	居住区	60 人	E	290	二类区
	前史甲	居住区	120 人	E	430	
	后史甲	居住区	90 人	E	540	
	庙头张甲	居住区	300 人	E	960	
	甘贺村	居住区	240 人	E	1550	

黄坡村	居住区	240 人	E	1820
河头村	居住区	120 人	E	2000
中王村	居住区	240 人	E	2190
吴家	居住区	420 人	ESE	1350
马甲	居住区	45 人	ESE	1900
青阳浦	居住区	30 人	ESE	2100
张甲	居住区	30 人	ESE	2050
步甲	居住区	90 人	SE	770
丁甲	居住区	150 人	SE	740
墅王甲	居住区	90 人	SE	1500
蒋家村	居住区	30 人	SE	2300
天元村	居住区	720 人	SES	920
顾甲	居住区	60 人	SES	1900
徐甲	居住区	90 人	SES	2100
大邓甲	居住区	150 人	S	40
迈村新村	居住区	1200 人	S	600
巷上村	居住区	240 人	S	2000
益阳国际·美墅	居住区	840 人	SWS	1900
新光村	居住区	540 人	SWS	2400
丹阳中专	文化教育	600 人	SW	1200
迈村	居住区	240 人	SW	1350
姜邓甲	居住区	120 人	SW	1950
天怡南郡（在建）	居住区	1500	SW	2300
碧桂园樾府	居住区	1200	SW	2500
蒋甲	居住区	150 人	W	350
了近场	居住区	450 人	W	1250
竹林里	居住区	300 人	W	1900
孙甲	居住区	120 人	W	740
欧洲城	居住区	840 人	W	910
丹金公寓	居住区	1200 人	W	920
景阳花园	居住区	750 人	W	1400
丹凤国际	居住区	1200 人	W	1600
史甲	居住区	150 人	W	120
巫家	居住区	210 人	W	490
许甲	居住区	300 人	W	750
丹金人家	居住区	720 人	W	1150
丹凤实验小学	文化教育	800 人	W	1500
紫竹园	居住区	1500 人	W	1900
丹阳碧桂园	居住区	2400 人	W	2300
锦绣江南	居住区	900 人	WNW	500
新新家园	居住区	1000 人	WNW	970
云阳人民医院	医疗卫生	300 人	WNW	1000
丹金家园	居住区	600 人	WNW	1350
元房新村	居住区	900 人	WNW	1600
锦尚名都	居住区	1500 人	WNW	1900
大马甲	居住区	360 人	NW	300
朱家	居住区	240 人	NW	880
上善雅苑	居住区	900 人	NW	1000
锦轩华庭	居住区	600 人	NW	1750
华南实验学校	文化教育	1000 人	NW	1800
万善园	居住区	1500 人	NW	2000

	新世纪花园	居住区	800 人	NW	2100	
	碧水兰庭	居住区	1200 人	NWN	900	
	世纪东升	居住区	1000 人	NWN	1200	
	豪门兰庭	居住区	800 人	NWN	1500	
	太阳城	居住区	2000 人	NWN	1700	
	健康园	居住区	1200 人	NWN	2200	
	钱家村	居住区	180 人	NWN	1200	
	西丁村	居住区	150 人	NWN	1600	
	李家村	居住区	120 人	N	460	
	孙家村	居住区	150 人	N	970	
	恒大名都	居住区	1600 人	N	1600	
	普善人家	居住区	600 人	N	2000	
	黄荻村	居住区	360 人	NEN	1500	
	黄荻小学	文化教育	500 人	NEN	1750	
	嘉源首府	居住区	600 人	NEN	1850	
	东南新城	居住区	800 人	NEN	2100	
	天怡·御龙湾	居住区	1000 人	NEN	2150	
	御河熙岸	居住区	600 人	NEN	2300	
	后庄村	居住区	240 人	EN	1300	
	缪马村	居住区	300 人	ENE	800	
水环境	丹金溧漕河	/	小河	E	30	Ⅲ类 水体
	京杭运河	/	小河	N	300	

## 6.8.2 环境风险潜势初判

### 6.8.2.1 危险物质及工艺系统危险性 (P) 的分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M)，按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性 (P) 等级进行判断。

#### (1) 危险物质数量与临界量比值 (Q)

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式 (C.1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (\text{C.1})$$

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

$Q_1, Q_2, Q_n$ ——，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)  $Q \geq 100$ 。

本项目 Q 值确定见表 6.8.1-1。

表 6.8.1-1 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 $q_n/t$	临界量 $Q_n/t$	该种危险物质 Q 值
1	PAC	1327-41-9	40	/	/
2	乙酸	64-19-7	16	10	1.6
3	次氯酸钠	7681-52-9	55	5	11
4	PAM	/	1	/	/
项目 Q 值 $\Sigma$					12.6

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照表 6.8.2-2 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1)  $M > 20$ ; (2)  $10 < M \leq 20$ ; (3)  $5 < M \leq 10$ ; (4)  $M = 5$ , 分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.8.2-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套(罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采(含净化),气库(不含加气站的气库),油库(不含加气站的油库)、油气管线 <sup>b</sup> (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
<sup>a</sup> 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ , 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$ ;		
<sup>b</sup> 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目 M 值确定见表 6.8.2-3。

表 6.8.2-3 建设项目 Q 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	沉淀池、生化池、消毒池	沉淀池、生化池、消毒池	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
项目 M 值 $\Sigma$				5

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M),按照表 6.8.2-4 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示, 确定本项目为 P4。

**表 6.8.2-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)**

危险物质与临界量 比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

**6.8.2.1 环境敏感程度 (E) 的分级确定**

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等，按照附录 D 对建设项目各要素环境敏感程度 (E) 等级进行判断。

(1) 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.8.2-5。

**表 6.8.2-5 大气环境敏感程度分级**

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 米范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 米范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 公里范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 米范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目周边 5km 范围内包括丹阳市区及云阳街道下属村镇，居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，即本项目**大气环境敏感程度为 E1**。

(2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.8.2-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.8.2-7 和表 6.8.2-8。

**表 6.8.2-6 地表水环境敏感程度分级**

环境敏感目标	地表水环境敏感程度分级		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

**表 6.8.2-7 地表水功能敏感性分区**

敏感性	大气环境敏感性
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

**表 6.8.2-8 环境敏感目标分级**

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

本项目尾水排入京杭运河，规划 2020 年水质目标执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，排放点下游 10km 范围无各类水环境保护目标，对照表 6.8.2-6，确定本项目地表水环境敏感程度为 E2。

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 3.8.2-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 3.8.2-10 和表 3.8.2-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

确定本项目地下水环境敏感程度为 E3。

表 6.8.2-9 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水环境敏感程度分级		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 6.8.2-10 地表水功能敏感性分区

敏感性	大气环境敏感性
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup>
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

<sup>a</sup> “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 6.8.2-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D3	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度  
K: 渗透系数

## 6.8.3 风险识别

### 6.8.3.1 物质风险识别

本项目涉及的物料危险性识别见下表 6.8.3-1。

表 6.8.3-1 原辅料风险识别

物质	毒性分级	燃烧性	爆炸性	腐蚀性	是否为环境风险物质	分布位置
PAC	低毒性	不燃	/	酸性腐蚀	是	二期加药间
乙酸	低毒性	可燃	爆炸	/	是	生化池、深床滤池
次氯酸钠	低毒性	不燃	/	酸性腐蚀	是	加氯间
阳离子 PAM	/	/	/	/	否	污泥泵房

根据物质风险识别，公司涉及到风险物质为 PAC、乙酸、次氯酸钠等。根据理化性质，各物质均具有一定毒性，PAC、次氯酸钠具有酸性腐蚀，乙酸易燃，

遇明火、高热能引起燃烧爆炸。物质的风险类型为泄漏、火灾爆炸。

### 6.8.3.2 生产系统危险性识别

通过对本项目工程所选用的工艺及整个污水处理系统中所建设施的分析，风险污染事故的类型主要反映在工程非正常运转状况可能发生的原污水排放、污泥膨胀及恶臭物质排放引起的环境问题。风险污染事故主要发生在以下环节：

#### (1) 电力及机械故障

本污水处理工程建成运行后，一旦出现机械设施或电力故障即会造成污水处理设施不能正常运行，污水事故排放。污水处理过程中的活性污泥是经过长时间驯化而成的，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。

#### (2) 污水处理厂停运检修

一般污水处理厂年大修时间为三天至一星期，停运时污水由超越管直接排放到水体，会对水体造成较为严重的污染。在维护污水系统正常运行过程中产生的维修风险，可能会给维护系统的工作人员带来较大的健康损害。当污水系统某一构筑物出现运行异常，必须立即予以排除，此时需操作人员进入池内操作，污水中的各类以气体形式存在的有毒污染物质会对操作人员产生安全上的危害风险。

#### (3) 加药系统故障

加药系统故障包括药剂储罐发生泄漏，乙酸遇高热或明火发生火灾、爆炸事件；PAC、次氯酸钠等泄漏，导致投料量增多或投料量不足影响污水厂出水水质，造成污水水质超标等。

#### (4) 突发性外部事故

由于出现一些不可抗拒的外部原因，如停电、突发性自然灾害等，造成污水处理设施停止运行，大量未经处理的污水直接排放，这将是污水处理厂非正常排放的极限情况。例如：一旦发生大地震或强台风，以及洪灾，可使污水处理厂构筑物、建筑物以及处理设备遭受破坏，甚至使污水处理厂处于瘫痪状态，造成污水外溢，污染环境。此外，污水处理厂一旦出现停电，将导致污水未处理直接排放，给水体带来严重污染。

#### (5) 污水管网事故

管道破裂造成污水外流。造成这种情况一般是由于其他工程开挖或管线基础

隐患等造成的，这类事故发生后，管线内污水外溢，其外溢量与管线的输送污水量、抢修进度等有关，一旦发生此类事故要及时组织抢修，尽可能减少污水外溢量及对周围环境的影响。在管网设计及铺设时一定要合理，在拐弯或有高程差的地方设置检查井或检修井，建设单位要考虑到管网发生污染事故的应急处理方案，要有安全性的应急措施，保证人民的生命财产安全。

#### (6) 泵房事故

污水泵站由于长时间停电或污水水泵损坏，排水不畅时易引起污水满溢。如果水泵型号选择有误，未能考虑最大水量通过。污水管网系统由于管道堵塞、破裂和接头处的破损，会造成大量污水外溢，污染地表水和地下水。一旦到达生产旺季或暴雨期间汇入各企业地表径流的初期雨水，将造成水泵来不及打水，污水从集水井溢出而污染环境。在泵站设计中供电采用双电源设计，电力有保障。机械设备考虑采用同类产品中的先进产品，并具有较高的自控水平，因此，由于电力机械故障造成的事故几率很低。

#### (7) 进水污染事故

企业生产的不连续性、排水水质的不稳定、个别企业的生产设备或废水的预处理设施故障而发生污染事故等，都可能对污水处理工程的处理效率产生不利影响。工业企业生产的不连续性及排水水质的不稳定属于普通的经常性问题，正常范围内的个别企业排水水质的不稳定并不会影响本污水处理厂整体进水水质，设计的处理工艺完全能够对付这样的不稳定，使尾水做到达标排放。

### 6.8.3.3 风险识别结果

根据物质风险识别和生产系统危险性识别，本项目环境风险识别汇总见表 6.8.3-2。

表 6.8.3-2 环境风险识别汇总

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
污水处理装置	沉淀池、生化池、消毒池	PAC、乙酸、次氯酸钠	泄漏、火灾、爆炸	阀门泄漏、管道破裂等，泄漏物料流入地表水，或渗入土壤、下渗至地下水；乙酸遇明火或高热发生火灾、爆炸，燃烧废气进入大气环境、消防废水进入地表水体；泄漏物料进入废水处理系统，造成出水水质超标排放	大气环境保护目标、京杭运河、土壤、地下水

储运工程	PAC 储罐	PAC	泄漏	阀门泄漏、管道破裂等，泄漏物料流入地表水，或渗入土壤、下渗至地下水；乙酸遇明火或高热发生火灾、爆炸，燃烧废气进入大气环境、消防废水进入地表水体；泄漏物料进入废水处理系统，造成出水水质超标排放	大气环境保护目标、京杭运河、土壤、地下水
	乙酸储罐	乙酸	泄漏、火灾、爆炸		
	次氯酸钠储罐	次氯酸钠	泄漏		

## 6.8.4 风险事故情形分析

### 6.8.4.1 风险事故情形设定

在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。

本项目风险物质为 PAC、乙酸、次氯酸钠，均为污水处理所用药剂。根据危险物质的危险性，选择对环境影响较大的乙酸分析其风险事故情形。

本项目在生化池和深床滤池各设置 1 个 20m<sup>3</sup> 乙酸储罐，风险单元即为生化池和深床滤池，风险源为乙酸储罐，风险类型为泄漏、火灾、爆炸。其影响途径：

乙酸易燃，其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。在发生储罐阀门泄漏、管道或储罐破裂等事故后，乙酸泄漏。如遇高热或明火，在厂区引发火灾爆炸，致使厂内的构筑物、设备等被破坏，同时对附近的人员造成烧伤等事故；在燃烧过程释放大量烟尘，燃烧分解产物主要为一氧化碳、二氧化碳等，对周围局部大气环境造成污染，并对下风向局部地区大气环境质量造成影响；泄漏物若进入附近水体、土壤，可能引起水体、土壤及地下水污染等事故。

### 6.8.4.2 源项分析

#### (1) 泄漏频率

泄漏事故类型如容器、管道、泵体、压缩机、装卸臂和装卸软管的泄漏和破裂等，泄漏频率参考导则附录 E 的推荐方法确定，详见表 6.8.4-1。

表 6.8.4-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为10 mm 孔径	1.00×10 <sup>-4</sup> /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
	储罐全破裂	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为10 mm 孔径	1.00×10 <sup>-4</sup> /a
	10 min 内储罐泄漏完	5.00×10 <sup>-6</sup> /a
	储罐全破裂	5.00×10 <sup>-6</sup> /a

常压双包容储罐	泄漏孔径为10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10 <sup>-4</sup> /a 1.25×10 <sup>-8</sup> /a 1.25×10 <sup>-8</sup> /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10 <sup>-8</sup> /a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为10%孔径 全管径泄漏	5.00×10 <sup>-6</sup> / (m·a) 1.00×10 <sup>-6</sup> / (m·a)
75mm < 内径 ≤ 150mm 的管道	泄漏孔径为10%孔径 全管径泄漏	2.00×10 <sup>-6</sup> / (m·a) 3.00×10 <sup>-7</sup> / (m·a)
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为10%孔径 (最大50 mm) 全管径泄漏	2.40×10 <sup>-6</sup> / (m·a) * 1.00×10 <sup>-7</sup> / (m·a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大50 mm) 泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	5.00×10 <sup>-4</sup> /a 1.00×10 <sup>-4</sup> /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为10%孔径 (最 大50 mm) 装卸臂全管径泄漏	3.00×10 <sup>-7</sup> /h 3.00×10 <sup>-8</sup> /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为10%孔径 (最大50mm) 装卸软管全管径泄漏	4.00×10 <sup>-5</sup> /h 4.00×10 <sup>-6</sup> /h
注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书 (Guidelines for Quantitative) 以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments; *来源于国际油气协会 (International Association of Oil & Gas Producers) 发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)。		

(2) 事故源强

根据表 6.8.4-1, 在泄漏事故中, 以泵泄漏概率最高, 因此以泵泄漏为主分析计算泄漏产生量。泄漏乙酸在风力蒸发作用下, 会挥发至大气中, 造成大气环境影响。综合考虑物料的理化性质、挥发性、毒性有害性等方面, 发生泄漏事故后, 可启动紧急切断装置, 防止继续泄漏, 泄漏事件设定为 10min。

乙酸液体泄漏按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 F 公式计算:

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中:  $Q_L$ —液体泄漏速度, kg/s;

$C_d$ —液体泄漏系数, 取 0.65 (裂口形状为圆形)。

$A$ —裂口面积, 假设裂口形状为直径 50mm 圆形孔, 则  $A = \pi \cdot R^2 = 3.14 \times 0.025^2 = 0.002(m^2)$ ;

$P$ —容器内介质压力, 常压  $1.013 \times 10^5 Pa$ ;

$P_0$ —环境压力,  $1.013 \times 10^5 Pa$ ;

$\rho$ —液体密度,  $\rho_{\text{乙酸}} = 1050 kg/m^3$ ;

$h$ —裂口之上液位高度，0.5m。

计算得泄漏速率为  $Q_{\text{甲基丙烯酸甲酯}}=3.66\text{kg/s}$ 、 $Q_{\text{甲苯}}=3.38\text{kg/s}$ 、 $Q_{\text{丁酮}}=3.14\text{kg/s}$ 。

## (2) 泄漏物质挥发量计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发量之和。由于原料均为常温常压存放，本次评价不考虑闪蒸蒸发与热量蒸发，只考虑泄漏液体质量蒸发。

质量蒸发量计算公式：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

其中： $Q_3$ —质量蒸发速率，kg/s；

$a$ 、 $n$ —大气稳定度系数，取中性条件， $a=4.685 \times 10^{-3}$ ， $n=0.25$ ；

$p$ —液体表面蒸气压， $p_{\text{乙酸}}=1.52\text{kPa}$ ；

$M$ —物质分子量； $M_{\text{乙酸}}=60\text{g/mol}$ ；

$R$ —气体常数；取  $8.1345\text{J/mol}\cdot\text{k}$ ；

$T_0$ —环境温度，298K；

$u$ —风速，室外取  $2.0\text{m/s}$ ；

$r$ —液池半径，取等效半径  $3.5\text{m}$ 。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬间性。无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

经计算可知各泄漏液体物料的质量蒸发速度分别为  $Q_3(\text{乙酸})=0.0032\text{kg/s}$ 。

## 6.8.5 风险预测预评价

### (1) 有毒有害物质在大气中的扩散

在事故后果评价中采用下列烟团公式：

$$C(x, y, o) = \frac{2Q}{(2\pi)^{3/2} \sigma_x \sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{(x-x_o)^2}{2\sigma_x^2}\right] \exp\left[-\frac{(y-y_o)^2}{2\sigma_y^2}\right] \exp\left[-\frac{z_o^2}{2\sigma_z^2}\right]$$

式中：

$C(x, y, o)$ —下风向地面  $(x, y)$  坐标处的空气中污染物浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$x_o, y_o, z_o$ —烟团中心坐标；

$Q$ —事故期间烟团的排放量；

$\sigma_x$ 、 $\sigma_y$ 、 $\sigma_z$ ——为 X、Y、Z 方向的扩散参数 (m)。常取  $\sigma_x = \sigma_y$   
 对于瞬时或短时间事故, 可采用下述变天条件下多烟团模式:

$$C_w^i(x, y, z, t_w) = \frac{2Q'}{(2\pi)^{3/2} \sigma_{x,eff} \sigma_{y,eff} \sigma_{z,eff}} \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_{x,eff}^2}\right) \exp\left\{-\frac{(x-x_w^i)^2}{2\sigma_{x,eff}^2} - \frac{(y-y_w^i)^2}{2\sigma_{y,eff}^2}\right\}$$

式中:  $C_w^i(x, y, z, t_w)$  --第  $i$  个烟团在  $t_w$  时刻 (即第  $w$  时段) 在点  $(x, y, z)$  产生的地面浓度;

$Q'$  --烟团排放量 (mg),  $Q' = Q\Delta t$ ;  $Q$  为释放率 ( $\text{mg}\cdot\text{s}^{-1}$ ),  $\Delta t$  为时段长度 (s);

$\sigma_{x,eff}$ 、 $\sigma_{y,eff}$ 、 $\sigma_{z,eff}$  --烟团在  $w$  时段沿  $x$ 、 $y$  和  $z$  方向的等效扩散参数 (m), 可由下式估算:

$$\sigma_{j,eff}^2 = \sum_{k=1}^w \sigma_{j,k}^2 \quad (j = x, y, z)$$

式中:  $\sigma_{j,k}^2 = \sigma_{j,k}^2(t_k) - \sigma_{j,k}^2(t_{k-1})$

$x_w^i$  和  $y_w^i$  --第  $w$  时段结束时第  $i$  烟团质心的  $x$  和  $y$  坐标, 由下述两式计算:

$$x_w^i = u_{x,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{x,k}(t_k - t_{k-1})$$

$$y_w^i = u_{y,w}(t - t_{w-1}) + \sum_{k=1}^{w-1} u_{y,k}(t_k - t_{k-1})$$

各个烟团对某个关心点  $t$  小时的浓度贡献, 按下式计算:

$$C(x, y, z, t) = \sum_{i=1}^n C_i(x, y, z, t)$$

式中  $n$  为需要跟踪的烟团数, 可由下式确定:

$$C_{n+1}(x, y, z, t) \leq f \sum_{i=1}^n C_i(x, y, z, t)$$

式中,  $f$  为小于 1 的系数, 可根据计算要求确定。

本次为二级评价, 根据导则需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度, 1.5 m/s 风速, 温度 25 °C, 相对湿度 50%。事故排放预测结果见表 6.8.5-1。

表 6.8.5-1 乙酸泄漏下风向轴线浓度预测结果表 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

时间	5min	10min	15min
10m	0	0	0
20m	60.606	60.606	0
30m	0.761	0.761	0
40m	36.031	36.031	0
50m	10.547	10.547	0
100m	9.681	9.681	0
200m	4.452	4.452	0
300m	2.553	2.553	0
400m	1.68	1.68	0
500m	1.201	1.201	0
600m	0.807	0.908	0.101
700m	0.135	0.714	0.578
800m	0.004	0.578	0.575
900m	0	0.48	0.48
1000m	0	0.405	0.405
1200m	0	0.264	0.301
1400m	0	0.036	0.236
1600m	0	0.001	0.19
1800m	0	0	0.138
2000m	0	0	0.045
2500m	0	0	0
3000m	0	0	0
3500m	0	0	0
4000m	0	0	0
4500m	0	0	0
5000m	0	0	0

根据导则附录 H，乙酸大气毒性终点浓度值 1 级为  $610\text{mg}/\text{m}^3$ 、2 级为  $86\text{mg}/\text{m}^3$ 。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1 h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1 h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本项目乙酸泄漏最大浓度为  $60\text{mg}/\text{m}^3$ ，均低于大气毒性终点浓度值。即本项目乙酸泄漏在大气中扩散浓度不会对人体造成不可逆的伤害，也不会对人群造成生命威胁。

### (2) 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

本项目乙酸为废水处理药剂，储罐及加药设备均泄漏后进入污水处理设施，其主要造成污水处理厂出水尾水超标排放。本项目污水超标排放预测见前文 6.2.4 章节。根据污水处理厂事故预测，事故状态时污染物贡献值远高于正常排放时贡献值，由此可见事故排放时尾水排放对京杭运河水质的影响大大增加。为了更好的保护地表水环境，应杜绝事故排放，项目建设及管理部门应当严格管理，必须

尽可能控制尾水事故排放的发生。

## 6.8.6 环境风险管理

### 6.8.6.1 环境风险防范措施

#### 1、管理过程的防范措施

(1) 严格执行国家及有关部门颁布的标准、规范和规定，认真贯彻执行“安全第一，预防为主”的规定。

(2) 对原辅材料的储运及管理过程实施严格管理，所用储罐和输运设备符合要求，并设有安全保护、防爆防腐等措施，储罐、管道、设备均应设静电接地设施。

(3) 该厂应设立安环科，配备 2~3 名具有化工安全及环保专业知识的人员负责全厂的安全及环保工作管理。并组织各车间的专业人员成立事故处理应急小组，制定事故的应急预案，并进行一定的演练，以确保发生事故时及时启动应急预案并尽可能减少事故排放的时间。

#### 2、溢流事故风险防范

##### (1) 进水水量超负荷防范措施

在污水处理厂设计过程中，考虑污水量的最大时变化系数，进行水力计算时，按最大设计流量计算，当有二组以上并联运行的构筑物时，考虑单组发生故障时，其余构筑物负担其流量的情况；若进水量短时段内超出系统可承担负荷，则会尽最大可能处理，当确认系统无法承担或危及污水处理厂正常运行的情况下，应将情况报相关部门，暂时停止上游进水。

##### (2) 设备检修过程防范措施

厂内设备年检属于正常运营需要且时间较短，影响到工艺运营的关键设备如水泵、风机等均有多台且设有备用，设备的检修是轮流进行的，其中一台设备停用时，可增加备用设备或加大其它设备工作负荷，提高处理水量。此外设备大修将选择在进水量较少的季节或时段，同时加快维修速度，加大其它设备的处理量，以杜绝溢流。

##### (3) 进水水质超标防范措施

污水处理厂在设计过程中对于水质的变化也考虑了一定的保证系数（10%），当水质变化在系统负荷范围内时，可以抵御水质恶化的冲击。

### 3、总图布置及建筑安全防范措施

(1) 厂区总平面布置应根据厂内各安全系统及安全、卫生要求，按照功能合理分区，各功能分区之间及功能分区内部要按照安全评价的有关规范保持足够的安全间距。

(2) 将可散发有毒气体的工艺装置、罐区、装卸区布置在全年最小频率风向的上风侧。

(3) 厂区内的各厂房、库房的耐火等级应符合《建设设计防火规范》的要求，按照所使用的物料不同的火灾危险类别确定要求。

### 4、原辅材料贮运安全防范措施

本项目生产过程醋酸、次氯酸钠、PAC 等使用汽车运输。在贮存和运输过程中应严格执行《毒害性商品储藏养护技术条件》(GB17916-1999)、《常用化学危险品贮存通则》(GB15603-1995) 等标准规范执行。

物料贮存过程中的采取以下安全防范措施：

(1) 在储料区应采取的风险防范措施包括：设置禁火标志，罐区设置围堰，并硬化周边地面；配备外封式堵漏带、各种管夹、管卡、堵漏夹、干粉灭火器等应急物品，并储备足量的干砂，其体积至少相当于单个储罐容积；安装有毒气体自动报警装置。

(2) 在生产区应采取的风险防范措施包括：设置禁火标志，生产系统设置压力、流量、温度控制系统及关联报警装置；配备便携式、推车式干粉灭火器、自主呼吸面具、防护服、急救箱等应急物品，并储备足量的干砂；安装有毒气体自动报警装置。

运输过程中的采取以下安全防范措施：

(1) 物料运输应根据《危险化学品管理条例》的要求，委托有危险化学品运输资质的单位运输。在运输中应严格遵守有关危险品运输管理规定，配备相应的应急处理器材和防护用品，危险化学品的运输应配置专门工具。

(2) 运输车辆应保持安全的车速、车距，避免因交通事故引起物料泄漏，从而造成公路沿线的污染事故。

(3) 一旦发生危险品运输泄漏事故，由当事人或目击者通过应急电话立即通知应急指挥部，由其依据应急预案联络当地环保部门、公安部、消防部门及其它有应急事故处理能力的当地部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间内将

事故控制，依据物料性质与风向及时对可能受到影响的近距离居民进行疏散，以减少对环境和人员的危害。

#### 5、工艺设备安全防范措施

(1) 采用安全可靠的工艺技术，制定科学合理的操作规程。加强对操作人员的培训教育，使其熟悉操作规程、工艺控制参数以及各物料的火灾、爆炸危险物质，防止操作失误。

(2) 检修部门应定期对设备进行检修和保养，保证设备完好。

(3) 按规范设置消防系统，配置相应的灭火装置和设施，并定期检查使之处于有效状态。

(4) 泄漏、火灾等事故发生后，应严格按照有关规定及时处理，防止事故扩大。

(5) 事故性泄漏常与装置设备故障相关联，生产过程中安全管理要密切关注各类装置易发生事故部位，应进行定期检查与维修保养，防患于未然。

(6) 公司安全部负责全公司的消防工作，应专门组织义务消防队，并设置业余消防队员。场内配备消火栓，各岗位消防器材配备齐全。消防系统不设专职消防人员，可由生产岗位操作人员培训合格后兼任。

(7) 生产车间和贮罐区等爆炸危险环境的建筑物应采取防直击雷、防雷电波和防雷电感应侵入的措施。

(8) 采用自动控制技术控制工艺操作程序及物料的配比、温度、压力等工艺参数，在设备发生故障、人员误操作形成危险状态时，通过自动报警、自动切换备用设备、启动连锁保护装置和安全装置等措施保证系统的安全。

(9) 采用双回路供电，防止因停电而造成事故排放。

#### 6.8.6.2 突发环境事件应急预案编制要求

根据国家环保总局（90）环管字 057 号文及苏环办（2009）161 号的要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理办法。

应急预案包括的原则内容见表 6.8.2-1。

表 6.8.2-1 环境风险应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：装置区、贮罐区、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	工厂、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

### 1、应急预案的衔接

#### (1) 应急组织机构，人员衔接

当发生风险事故时，企业应急指挥部应及时承担起与当地区域或各职能管理部门的应急指挥机构的联系工作，及时将事故发生情况及最新进展向有关部门汇报，并将上级指挥机构的命令及时向厂区应急指挥小组汇报；编制环境污染事故报告，并将报告向上级部门汇报。

#### (2) 应急分级响应衔接

①一般污染事故：在污染事故现场处置妥当后，经应急指挥小组研究确定后，向当地环保部门和丹阳市事故应急处理指挥部报告处理结果。

②较大或严重污染事故：应急指挥小组在接到事故报警后，及时向吕城镇应急处理指挥部报告，并请求支援；吕城镇应急处理指挥部进行紧急动员，适时启动区域的环境污染事故应急预案，迅速调集救援力量，指挥吕城镇区成员单位、相关职能部门，根据应急预案组成各个应急行动小组，按照各自的职责和现场救援具体方案开展抢险救援工作，厂内应急小组听从开发区现场指挥部的领导。现场指挥部同时将有关进展情况向丹阳市应急处理指挥部汇报；污染事故基本控制稳定后，现场应急指挥部将根据专家意见，迅速调集后援力量展开事故处置工作。现场应急处理结束。

当污染事故又进一步扩大、发展趋势，或因事故衍生问题造成重大社会不稳

定事态，现场应急指挥部将根据事态发展，及时调整应急响应级别，发布预警信息，同时向丹阳市应急处理指挥部和镇江市环境污染事故应急处理指挥部请求援助。

### (3) 应急救援保障衔接

①单位互助体系：本公司和周边企业建立了良好的应急互助关系，在重大事故发生后，能够相互支援。在重大事故发生后，必要时公司将请求这些周边企业提供应急救援。

②公共援助力量：企业还可以联系丹阳市公共消防队、医院、公安、交通、安监局以及各相关职能部门，请求救援力量、设备的支持。

③专家援助：全厂建立风险事故救援安全专家库，在紧急情况下，可以联系获取救援支持。

### (4) 应急培训的衔接

公司在开展应急培训计划的同时，还应积极配合丹阳市开展的应急培训计划，在发生风险事故时，及时与聚集区应急组织取得联系。

### (5) 公众教育的衔接

公司对厂内和附近地区公众开展教育、培训时，应加强与周边公众和吕城镇相关单位的交流，如发生事故，可更好的疏散、防护污染。

## 2、 应急预案的修编

随着本项目的建成投产，应当对现有应急预案进行修订，在本项目验收之前在环保主管部门进行备案。

## 6.8.7 评价结论与建议

### 6.8.7.1 项目危险因素

本项目风险物质为 PAC、乙酸、次氯酸钠，均为污水处理所用药剂。PAC 储罐依托二期加药间现有，在生化池和深床滤池各设置 1 个 20m<sup>3</sup> 乙酸储罐，次氯酸钠在加氯间布置 20m<sup>3</sup> 储罐 3 个。

乙酸易燃，其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。在发生储罐阀门泄漏、管道或储罐破裂等事故后，物料泄漏。如遇高热或明火，在厂区引发火灾爆炸，致使厂内的构筑物、设备等被破坏，同时对附近的人员造

成烧伤等事故；在燃烧过程释放大量烟尘，燃烧分解产物主要为一氧化碳、二氧化碳等，对周围局部大气环境造成污染，并对下风向局部地区大气环境质量造成影响；泄漏物若进入附近水体、土壤，可能引起水体、土壤及地下水污染等事故。

#### 6.8.7.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目位于丹阳市云阳街道、京杭运河与丹金溧漕河交汇处西南侧，属于大气环境高度敏感区、地表水环境中度敏感区，在发生物料泄漏、火灾爆炸情况下，将对周边居民点环境质量空气造成一定影响，同时如泄漏物料或消防废水直接进入地表水，将给地表水环境质量造成影响。

#### 6.8.7.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目进水泵房依托二期现有工程，进水泵房出水管与一期细格栅及平流沉砂池有管道连通，如遇污水处理设施发生故障，将进水切换至一起工程进行处理，并启动公司应急预案，对污水设施进行及时抢修。在发生物料泄漏或火灾爆炸事故情况下，应及时关闭厂区雨水排口，将泄漏物料或消防废水收集进入厂区污水管网，防止外排水体环境。

公司现已组建应急救援体系，成立突发环境应急事件应急领导小组，由应急指挥部、通讯联络组、水质监控组、应急技术组、应急消防组和后勤保障组等组成。环境事件发生后，应急领导小组立即转成现场应急救援指挥部，全权负责公司环境事件应急救援的组织指挥。随着本项目的建成投产，应当对现有应急预案进行修订。

#### 6.8.7.4 环境风险评价结论与建议

根据预测结果，本项目乙酸泄漏最大浓度为  $60\text{mg}/\text{m}^3$ ，均低于大气毒性终点浓度值。即本项目乙酸泄漏在大气中扩散浓度不会对人体造成不可逆的伤害，也不会对人群造成生命威胁。根据污水处理厂事故预测，事故状态时污染物贡献值远高于正常排放时贡献值，由此可见事故排放时尾水排放对京杭运河水质的影响大大增加。为了更好的保护地表水环境，应杜绝事故排放，项目建设及管理部门应当严格管理，必须尽可能控制尾水事故排放的发生。

因此，在采取各项风险防范措施的前提下，本项目环境风险是可以接受的。

## 7 环境保护措施及其经济技术论证

### 7.1 大气污染防治措施评述

本项目运营期产生的废气主要是污水处理厂运行过程中产生的恶臭污染物，主要成分为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ ，本次扩建工程拟选用生物土壤法除臭工艺。

#### 7.1.1 工艺选择

除臭方法经历了一个发展过程，从最初采用的水洗法，逐步发展到效果较好的微生物除臭法。常见的方法有化学洗涤法、活性炭吸附法、离子法、纯天然植物提取液喷洒技术、生物法等。

##### (1) 化学洗涤法

化学洗涤法除臭的工艺原理，是利用吸收液中溶质与恶臭气体发生化学反应，从而将致臭物质去除。由于该方法存在维修要求高、针对不同类型的恶臭气体需要不同的吸收液以及运行费用较高等局限，加之有二次污染，目前污水厂已基本不用此除臭工艺。

##### (2) 活性炭吸附法

活性炭吸附法的原理主要为物理吸附和氧化还原作用，以达到去除多种臭气物质的目的。该方法不适用于大气量和高浓度场合，活性炭的再生与替换价格昂贵且劳动强度大。

##### (3) 活性离子法

活性离子法除臭的原理是利用高电压产生高能活性离子破坏臭气的分子结构而达到除臭的目的。该方法适用于小气量除臭以及无场地安放其它除臭工艺设备的场所。高压发射管使用有一定的寿命，约 10000 小时左右。

##### (4) 植物提取液法

植物提取液法原理是将特殊天然植物提取液雾化并均匀地分散在空气中，空气中的异味分子与其发生分解、聚合、取代、置换和合成等的化学反应，最终生成水、氧、氮等而失去臭味。该方法一次性建设投资较小，但运行费用较高（植物提取液需进口），除臭效果受季节及天气的影响较大。

##### (5) 生物法

生物法除臭的主要原理，是将臭气与生物载体充分接触，利用载体中的微生物

物与臭气发生生物化学作用，去除臭气中的致臭物质。

生物法除臭具有以下优点

- ①运行管理简单；
- ②投资费用的性价比高；
- ③除臭范围广泛，对污水处理厂产生的各类恶臭气体均能有效地去除；
- ④除臭效率>95%，不会产生二次污染。

目前在污水处理厂常见的生物除臭工艺通常包括填充式生物滤池和生物土壤除臭法。填充式生物滤池适用于中等气量除臭的场所；生物土壤除臭法适用于大型气量除臭的场所，如污水处理厂生化反应池、进水泵房、浓缩池等类似场所。填充式生物滤池使用五年左右需更换滤料，生物土壤除臭法因使用天然矿物质滤料，永久无需更换，但需一定面积的土地或构筑物安放土壤滤体。

根据前述，对于化学洗涤法、活性炭吸附法，目前污水厂不使用或较少使用；植物提取液法一般适用于无法对臭气源进行密封的场合；现对活性离子法及生物法中的生物滤池法与生物土壤法的优缺点进行比较。

**表 7.1-1 臭气处理工艺方案比选表**

特性比较	活性离子法	生物土壤法	生物滤池法
寿命	系统整体20年，高压发射管使用有一定的寿命，约10000小时左右。	系统整体20年，因采用100%无机滤料，20年无需更换滤料。因滤池为埋地式安装，使滤体与土壤亲密接触，可长期保持相对恒定的自然温度和湿度而确保滤料中微生物的长久活力和生存。	系统整体20年。如采用有机与无机混合滤料（一般30%无机滤料），则5年左右需更换一次滤料并进行微生物的培养；如采用100%有机滤料，则1年左右需更换一次滤料并进行微生物的培养。
气流畅通性	均匀和协调。	均匀和协调，随着运行时间的增加，不存在运行费用的增加。	因前述原因，随着运行时间的加长，有机滤料有一定程度的板结，阻力不断增加，运行时风机功率增加，运行成本加大，直至更换滤料。
除臭设备的整体结构	结构较紧凑，安装位置较灵活。	结构简单，在布气管道上铺设滤体，最后将菌种由风机鼓入滤料中。	除臭设备由布气层、水池、pH仪、酸洗或碱洗装置、滤料、生物营养液、循环水泵等设备组成，结构较复杂，故障点增多；自控程序较复杂，对操作人员的要求较高。

特性比较	活性离子法	生物土壤法	生物滤池法
投资及运行成本	一次性投入中等，运行电费保持不变，运行管理较方便，运行费用低。	一次性投入中等，运行管理非常方便，运行费用低。	如采用有机与无机混合滤料，5年左右需更换一次滤料，则一次性投入中等；如采用100%有机滤料，则一次性投入较高。管理及运行成本较高。
环保性	运行中高能发射管的更换，有少量的二次污染。	由于是永久性的运行，所以没有二次污染的问题。	更换下的滤料需要进行处理，有一定的二次污染。
绿化与美观	结构较紧凑，安装位置恰当的话，对厂区环境影响较小。有尾气排放烟囱，美观性欠佳。 由于是通过烟囱高空有组织排放，即使厂界排放检测达标，对高空大气质量的影响却仍然存在。	可在滤体上方植草，配合整个厂区进行全面绿化，与厂区绿化融为一体。 由于是在草坪上无组织排放，只要厂区排放检测达标，则对高空大气质量无影响。	整套装置为集装箱式或塔式，有15~25m高的尾气排放烟囱，美观性欠佳。特别是在一些城市的城区，已不允许竖立烟囱，已有烟囱也限期拆除。由于是通过烟囱高空有组织排放，但即使厂界排放检测达标，对高空大气质量的影响却仍然存在。
占地面积	占地面积小。但因装置为规则的矩形状，对布置位置亦有一定的要求。	占地面积较大。但因装置形状可依据现场形状灵活布置，对布置位置无特殊要求。	占地面积较小，但因装置为规则的矩形状，对布置位置亦有一定的要求。

通过比较可知，活性离子除臭法具有设备简单、除臭效果好、占地小、运行灵活、现场安装及管理方便等优点，适合用于单独分散的臭源处理，成本相对较低。而生物法除臭效果好，多用于将污水处理厂各臭源的臭气收集后相对集中处理，适用于处理臭气量较大的场合，以便降低经济成本，但是，鉴于滤池法需要更换滤料和运行费用高，且有 15~25m 高的尾气烟囱，美观性欠佳，同时石城污水处理厂二期工程除臭工艺采用了生物土壤法，运行效果良好。因此，综合考虑，本工程除臭工艺推荐采用生物土壤法。

本次工程进水区构筑物利用二期工程构筑物，脱水机房利用现状脱水机房，二期工程进水区和现状脱水机房已设置除臭系统，采用生物土壤除臭法。本次工程对二期生化反应池及本期生化反应池（生化反应池的预缺氧、厌氧、缺氧段）、污泥处理区（本期污泥浓缩池、本期储泥池、污泥脱水机房（新增带式脱水机）等）进行加盖收集臭气后进行处理。

### 7.1.2 工艺设计

生物土壤除臭系统安装于厂区绿化带中并与绿化带有机结合布置，用于实现对相关场所产生的恶臭气体进行收集和处理。本次扩建工程根据需要除臭场所的

平面位置，分为 2 个除臭系统：二期、三期生化反应池的预缺氧区、厌氧区和缺氧区组成 1#除臭系统、二期浓缩池（储泥池改造）、三期浓缩池和三期储泥池组成 2#除臭系统。另外，二期粗格栅及进水泵房加盖设施有破损，本期工程重新加盖密封。

(1) 1#除臭系统

主要设备性能

①风机（二期、三期生化反应池预缺氧区、厌氧区和缺氧区）

设备数量：1 套

性能参数：Q=10000m<sup>3</sup>/h，P=2800Pa，N=18.5kW。

②密封罩及收集管路

数量：2 套

③生物土壤滤池

设备数量：共 1 套

面积：96m<sup>2</sup>

(2) 2#除臭系统

主要设备性能

①风机（二期浓缩池、本期浓缩池和储泥池）

设备数量：1 套

性能参数：Q=5500m<sup>3</sup>/h，P=2800Pa，N=11kW。

②密封罩及收集管路

数量：3 套

③生物土壤滤池

设备数量：共 1 套

面积：52m<sup>2</sup>

(3) 设备加盖

本次工程对二期粗格栅及进水泵房的 2 台粗格栅重新进行密封加盖，采用 304 不锈钢骨架+钢化玻璃；进水泵房集水池顶部设备检修孔进行加盖密封，采用热镀锌骨架+有玻璃钢盖板。

### 7.1.3 达标排放可行性

类比现有二期工程，采用生物土壤除臭工艺，根据污水处理厂二期工程验收监测，厂界氨、硫化氢等恶臭污染物排放浓度均可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的二级标准。因此，本项目通过粗格栅及进水泵房加盖密封、对生化反应区、污泥脱水区等设置 2 套生物土壤除臭设施，可确保厂界恶臭污染物浓度达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的二级标准。

综上所述，本项目废气采取以上措施可确保各污染物均低于标准限值排放，废气防治措施切实可行。同时，企业应对废气处理设施需定期检查、维护，以确保废气处理设施正常运行。

## 7.2 水污染防治措施评述

本项目为污水处理厂工程，本身就是水污染防治设施。同时本项目在运行过程中也会产生水污染物。因此，本报告将从本项目水污染削减状况和对项目自身产生的水污染防治两个方面进行分析，从而论证本项目水污染防治措施的可行性和合理性。

### 7.2.1 进水水质控制

本项目处理的污水为生活污水和区内工业废水。为了保证污水处理厂的处理效率，需要对污水源头进行严格控制与管理，以保证污水厂进水稳定，从而保证污水厂的运行效果。本项目采用的控制措施主要有以下几方面。

#### （1）工业废水控制

按照要求，区内企事业排放废水水质常规因子应达到本项目接管标准，特异因子必须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。加强对工业企业排水监测，以掌握排水水质状况。每个企业排污口均按要求设置在线监测装置，以便掌握区内企业排水状况。

加强废水事故通报制度，工业企业排水超过标准需立即通知污水处理厂。

#### （2）特殊行业废水管理

医院污水必须按照相应要求处理和消毒处理后方可排入污水管网；放射性废

水还应按《放射防护规定》进行单独处理，否则不予排入污水收集管网。

对于餐饮行业废必须经过隔油处理后进入污水管网。

### (3) 严格控制对生化系统产生不良影响的废水排入系统

服务范围内企业排放的工业废水含氟化物、硫化物、LAS、苯胺类、挥发酚、石油类等。服务范围内企业排放的工业废水含氟化物、硫化物、LAS、苯胺类、挥发酚、石油类的需处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)表 1 中一级 A 标准或表 3 标准及《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 一级标准方可接入本污水处理厂。

严格控制工业废水含盐量，接管废水中总含盐量应低于 1%。

有对生化系统产生危害。对于本项目处理可能产生影响的污染物需要进行禁止。该类污染物主要有苯酚、甲醛、丙酮、乙醚、汽油、氰化物、甲苯、二甲苯、四氯化碳、烷基磺酸盐、硝基苯类、AOX、铜及镍、铬、铅等重金属。

### (4) 进水水质监控

加强污水厂进水水质分析，及时掌握进水水质变化，从而能够及时妥善的采取相应的应对措施。对于区域内主要的排污企业加强日常管理监督，以保证入网企事业按接管标准排水。同时强化区内企业排水水质的监测管理，严格控制污水处理厂进水水质。

## 7.2.2 尾水达标可行性分析

本项目污水处理工艺选择及论证已在“4 工程分析”中“4.4 污水处理工艺选择”、“4.5 污水处理工艺论证”章节进行了详细阐述，根据工艺选择及论证，本项目选用改良 A2O 二级生化处理工艺、反硝化深床滤池深度处理、次氯酸钠消毒、污泥处理工艺采用重力浓缩+机械脱水工艺是可行的。

污水处理效率预测表见表 7.2-1。

表 7.2-1 处理效果预测表

工 段		粗格栅+细格栅	A <sup>2</sup> /O 池+二沉池	高效沉淀池	深床滤池+消毒	排放标准
COD (mg/L)	进水	320	304	54.7	49.3	50
	出水	304	54.7	49.3	46.8	
	去除率	5%	82%	10%	5%	
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	进水	180	180	10.8	9.72	10
	出水	180	10.8	9.72	8.75	
	去除率	0	94%	10%	10%	

SS (mg/L)	进水	250	200	20	12	10
	出水	200	20	12	8.4	
	去除率	20%	90%	40%	30%	
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	进水	35	35	4.2	4.2	4
	出水	35	4.2	4.2	3.36	
	去除率	0	88%	0	20%	
TN (mg/L)	进水	40	40	14	14	12
	出水	40	14	14	11.2	
	去除率	0	65%	0	20%	
TP (mg/L)	进水	4	4	1.2	0.42	0.5
	出水	4	1.2	0.42	0.42	
	去除率	0	70%	65%	0	

预测结果，本项目建成后尾水 COD、氨氮、总氮、总磷等污染物排放浓度可达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）表 2 标准限值，pH、BOD<sub>5</sub> 等污染物排放浓度可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

### 7.2.3 污水处理厂运行管理措施

石城污水处理厂三期工程，作为一项改善周边水环境的重要环保工程，确保其自身的正常运转至关重要。为了确保污水处理厂的正常运转和处理后的尾水稳定达标，一定要做好进水污染源源头控制和管理。

#### （1）污水处理厂接管水质管理措施

根据相关环保要求，本次评价对污水处理厂进水接管要求如下：

①制定严格的污水排入许可制度。进入污水处理厂处理的废水必须达到接管要求后方可进入污水管网。严格按《城市污水处理及污染防治技术政策》文件规定，监督、检测接管单位的废水水质和水量，避免超负荷运行、超标准排放废水。

②加强对区域内排污单位的监管，对于纳污范围内工业企业，根据各行业废水特点，严格要求各企业废水排入污水管网前经厂内污水处理设施预处理。

③污水处理厂需与主要的污水排放单位之间保持畅通的信息交流渠道，建立企业的事故报告制度。一旦排污企业发生事故，应要求企业在第一时间向污水处理厂报告事故的类型，估算事故源强，并关闭出水阀，停止将废水送入污水处理厂。

④污水收集管网必须与本工程同步建设，确保服务范围内可收集处理的污水全部接入管网，进入污水处理厂进行处理。

#### （2）厂内运行管理措施

保证污水处理厂出水水质稳定达标排放，高效运转，减少运行费用，提高能源利用率的同时应加强对污水处理厂内部的运行管理。

#### ①专业培训

污水处理厂投入运行前，对操作人员的专业化培训和考核应作为污水处理厂运行准备工作的必要条件，特别是对主要操作人员进行理论和实际操作培训。

#### ②加强常规化验分析

常规化验分析是污水厂重要组成部分之一。污水处理厂的操作人员，必须根据水质变化情况，及时改变运行状况，实现最佳运行条件，在确保污水达标排放的前提下减少运转费用。

#### ③建立先进的自动控制系统

先进的自动控制系统是实现污水厂现代化管理的重要标志，也是提高操作水平，及时发现事故隐患的重要手段。但同时应加强自动化仪器仪表的维护管理。

#### ④建立一个完整的管理机构和制订一套完善的管理制度

污水处理厂建立一套以厂长负责制为主要内容的责权利清晰的管理体系。

#### ⑤异常报警

污水处理厂进水口、出水口分别设立水质异常自动报警装置，水质异常报警后，进水或出水自动转入调节池，并对水质进行化验，分析其异常原因，确认源头，采取相应应急预案，以确保污水处理厂正常运行，尾水达标排放。

### (3) 管网维护对策和措施

①为保证污水处理工程的稳定运行，应加强管网的维护和管理，防止泥砂沉积堵塞影响管道过水能力。管道衔接应防止泄漏污染地下水和掏空地基，淤塞应及时疏浚，保证管道通畅，同时最大限度地收集工业废水。污水干管和支管设计中，选择适当充满度和最小设计流速，防止污泥沉积。

②污水处理工程应同截污管网同时设计、同时施工、同时运行。

③进水管网衔接应防止泄露，避免带来污染地下水和掏空地基等环境问题。

④在进水管网和尾水管道铺设线上，应间隔一段路就架设一些警示标志，尽量减少野蛮施工和人为破坏对管网正常运行的影响，从而减少管网破裂的事故影响。

⑤对易腐蚀的管网及其附属设施、材料及设备等采取相应的防腐蚀措施，应根据腐蚀的性质，结合当地情况，选用经济合理、技术可靠的防腐蚀方法，并应

达到国家现行的有关标准的规定。

#### (4) 尾水消毒

污水在经过中水处理出厂前，需进行消毒，以杀死污水中的病原菌、寄生虫等，外排水菌落总数满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的规定。本项目采用次氯酸钠消毒，用于污水深度处理后出水消毒。

#### (4) 安装在线监测系统

为确保本项目能正常运行，不发生事故排放或偷排，污水处理厂在进水口、出水口安装自动在线监控装置，并与环保部门监测网络联接，使污水厂的运营处在环保部门实时监管范围内。

#### (6) 污水处理厂事故防范措施

污水处理系统一旦发生停电和重大事故时均需进行事故排放，事故排放主要是通过设置于溢流井上的溢流渠来实现的。这种短时污染是无法从根本上避免的，但要减少其发生机会则主要通过设计中提高处理系统的保证率和加强运行维护管理两个方面解决。

为此在设计中对管道衔接切换，电源回路及设备备用方面应采取必要的措施，使事故发生的几率尽可能降低。其防治措施主要为：

泵站与污水处理厂采用双路供电，水泵设计考虑备用，机械设备采用性能可靠优质产品。

为使在事故状态下污水处理厂能迅速恢复正常运行，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)。

选用优质设备，对污水处理厂各种机械电气、仪表灯设备，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，在出现事故时及时更换。

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。

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，确保处理效果稳定性。配备流量、水质自动分析监控仪器，定期取样监测。操作人员及时调整，使设备处于最佳工况。如发现不正常现象，就需立即采取预防措施。

建立安全操作规程，在平时严格按规程办事，定期对污水处理场人员的理论

知识和操作技能进行培训和检查。

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。

无水泵房应设有毒气检测仪，并配备必要的通风装置。

恶臭气体生物除臭设施应加强维护管理。

建立安全责任制度。

制定风险事故的应急措施，明确事故发生的应急、抢险操作制度。

如发现尾水超标等破事故排放，尾水将通过旁路道返回调节池。同时，按照水量瞬息，通知各工业废水水量大户与污染物大户停泵或闭闸，待事故处理完毕，在开泵或开闸。

### 7.3 噪声污染防治措施评述

为了降低建设项目运行噪声，本项目拟采取以下噪声污染防治措施：

#### (1) 尽量选用低噪声设备

污水处理厂主要的产噪设备为水泵、风机及脱水机等。本项目选择的主要产噪设备均为先进低噪声设备，从源头上控制了设备的噪声产生。

本项目主要产噪设备为鼓风机和大功率水泵。本项目选择的涡轮鼓风机为新型低噪声节能产品，大大降低了项目噪声源强。本项目水泵多采用潜水排污泵，从而大幅度减少运行噪声。

#### (2) 针对各产噪设备的特点，采取相应减振、隔声、消声等综合降噪措施。

①潜污泵水下安装，且均安装于泵房之内，经过水体和泵房隔声，对外界影响较小。

②脱水机为低噪声运转设备，且本项目全部置于室内，经过厂房隔声后，对外界影响甚微。

③鼓风机、空压机等高噪声设备，安装消声器、隔声罩等设备，在风机房内安装隔声门窗，风管加装阻尼材料等措施，最大程度减少其对外界环境的影响。

#### (3) 合理布局，将高噪声设备尽量布置在远离厂界的地方

本项目主要的噪声源为鼓风机房和脱水机房，本项目均布置在厂区中部，通过距离衰减降低了对厂界的噪声影响。

#### (4) 在厂区内充分绿化，在厂界建立立体绿化隔离带，以隔声降噪。

针对厂区噪声源分布特点，进行合理的绿化。厂界四周设置绿化带，主要种

植高大乔木，从而降低噪声削减量。同时在可能的情况下在高噪声源四周也种植乔木，进一步降低噪声削减量。

#### (5) 加强管理、保证设备运行状态

加强对产噪设备的检查与管理，避免设备在非正常工况下运行，从而避免设备产生的噪声增加。

通过采取上述治理措施后，可确保厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准。噪声治理措施容易实施，所需费用较少，在经济上是可行的，其防治措施可行。

## 7.4 固废(液)污染防治措施评述

### 7.4.1 暂存、运输污染防治措施分析

为了减少固体废弃物储存于运输产生的二次污染，本项目采取以下防护措施：

(1) 加强清运频率，减少固体废弃物存放时间。

(2) 在夏季对于栅渣及脱水污泥可采取投加石灰进行调理，以减少恶臭气体的产生量。

(3) 加强沉砂清洗，在砂水分离器中加入处理后尾水清洗，以降低沉砂中有机物含量，从而减少恶臭气体产生量。

(4) 对与固废储存场所定期清洗、消毒。

(5) 固体废弃物专车专用，采用密闭性好的运输车辆。运输车辆定期清洗，清洗废水全部进入污水处理系统处理。

(6) 运输时段不得选择路况较差或交通繁忙时段运输固废。不得穿越城区进行污泥运输。从而减少运输过程对居民的影响。

(7) 加强运输管理，运输路途中一旦发生泄漏，需及时清理。

### 7.4.2 固废处置污染防治措施分析

本项目污泥根据鉴定不具有危险性，委托江苏博耐特新型建材有限公司用于制砖综合利用；栅渣、沉砂、生活垃圾由环卫部门统一清运，做到日产日清。

因此，企业在落实各项固废处理处置措施的前提下，本项目产生的固废经妥善处理、处置后，可以实现零排放，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会对

环境产生二次污染，所采取的治理措施是可行的，满足环保要求。

## 7.5 地下水和土壤污染防治措施

对于厂址区地下水防污控制原则，应坚持“注重源头控制、强化监测手段、污水集中处理、完善应急响应系统建设”的原则，其宗旨是采取主动控制，避免泄漏事故发生，但若发生事故，则采取应急响应处理办法，尽最快速度处理，严防对下游地区产生影响。

### 7.5.1 地下水污染防治措施

#### 1、污染防治措施

根据本项目工程特点，为了有效防止上述事故的发生，保护土壤、地下水环境，采取措施从源头上控制对地下水的污染：

(1) 实施清洁生产和循环经济，从设计、管理各种工艺设备上，防止和减少污染物的跑冒滴漏；

(2) 合理布局，减少污水泄漏途径。

(3) 在涉水区域采用防渗地面；完善清污分流系统，保证污水能够顺畅排入污水处理系统，污水处理构筑物采取相应防渗措施。

①池体采用高标号的防水混凝土，并按照水压计算，严格按照建筑防渗设计规范，已采用足够厚度的钢筋混凝土结构；对池体内壁已作防渗处理；

②严格按照施工规范施工，保证施工质量，保证无废水渗漏；

③对管道、阀门严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品；

④在工艺条件允许的情况下，管道置在地上，如出现渗漏问题及时解决；

⑤对于必须地下走管的管道、阀门设专门防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决；

⑥厂区内各污水处理构筑物应采用防水混凝土并结合防水砂浆构建建筑主体，施小缝应采用外贴式止水带利外涂防水涂料结合使用，作好防渗措施。

(4) 在厂内不同区域实施分区防治：

表 7.5-1 拟建项目设计采取的防渗处理措施一览表

防渗区划分	名称	防腐、防渗措施
重点防渗区	粗格栅及提升泵站、细格栅及沉砂池、A <sup>2</sup> /O池及二沉池、高效沉淀池、深床滤池、接触消毒池、除臭设备、污泥脱水间、污泥浓缩间等	地面采用抗渗混凝土（抗渗混凝土抗渗等级为P8），表面采用防水环氧面层处理。
	污水管道	正常生产排污水和检修时的排水管道采用管架敷设；管道采用耐腐蚀抗压的夹砂玻璃钢管道；管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口，污水管道要求全部地上铺设，管道下方地面采用水泥硬化
一般防渗区	综合楼、食堂和门卫	地面采用抗渗混凝土（抗渗混凝土抗渗等级为P8）

综上所述，在采取以上分区土壤及地面硬化、防渗等措施后，可有效防止和避免项目对地下水和土壤之污染的发生。

## 2、地下水污染监控

建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

建议在厂区地下水上游和下游各设一个地下水监测点，每年监测一次。监测层位：潜水含水层和微承压含水层；采样深度：水位以下 1.0 米之内；监测因子：水位、PH、高锰酸盐指数、氨氮等。

## 3、应急处置

①当发生异常情况，需要马上采取紧急措施，阻止污染扩大。

②当发生异常情况时，按照装置制定的环境事故应急预案，启动应急预案。在第一时间尽快上报主管领导，启动周围社会预案，密切关注地下水水质变化情况。

③组织专业队伍负责查找环境事故发生地点，分析事故原因，尽量将紧急时间局部化，如可能应予以消除，尽量缩小环境事故对人和财产的影响。减低事故后果的手段，包括切断生产装置或设施。

④对事故现场进行调查，监测，处理。对事故后果进行评估，采取紧急措施制止事故的扩散，扩大，并制定防止类似事件发生的措施。

⑤如果本公司力量不足，需要请求社会应急力量协助。

## 7.5.2 土壤污染防治措施

项目土壤污染防治措施基本同地下水防治，上述地下水污染防治措施完善后，项目地土壤污染较小。

## 7.6 “三同时”验收

本项目环保投资约 50 万元，约占工程总投资的 0.38%。

表 7.6-1 建设项目“三同时”验收一览表

类别	污染源	污染物	治理措施（设施数量、规模、处理能力等）	处理效果、执行标准或拟达要求	投资（万元）	建设进度
废气	格栅进水区、生化区、污泥脱水区	氨、硫化氢等恶臭	加盖密闭、2套生物土壤除臭系统	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的二级标准	30	与主体工程同时设计、同时施工、同时投产
废水	接管废水	COD、SS、氨氮、总氮、总磷	粗、细格栅及曝气沉砂池+改良 A <sup>2</sup> /O 生化池及二沉池+高效沉淀池+深床滤池+消毒池	《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）表 2 标准及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	/	
噪声	污水处理设备	噪声	采用低噪声的设备；设备减震、隔声	达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准	10	
固废	生产	污泥	制砖综合利用	储存场所防风、防雨、防晒、防渗漏措施；符合相关标准及规范要求	5	
		栅渣	环卫清运			
		沉砂				
	生活	生活垃圾				
绿化	依托现有			/	0	
清污分流、排污口规范化设置	依托现有雨污分流管网、规范化排污口			符合《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控[97]122号）规定	0	
事故应急措施	消防设施及应急物资等			使风险事故处于可接受水平	5	
合计	/			/	50	/

## 8 环境影响经济损益分析

本项目的经济效益主要是通过废水处理收费来获取的。根据项目可行性研究报告，本项目建成达产后投资收益率 5.48%。从项目经济效益评价指标来看，全部投资所得税前内部收益率 7.96%；全部投资所得税前投资回收期为 10.9 年，项目盈利能力较强，经济效益较好；从资产负债率和借款偿还情况来看，项目的清偿能力较强；从盈亏平衡分析和敏感性分析看，项目有较强的抗风险能力。

从各项经济指标测算结果可以看出，本项目可以以较少的投入得到较大的收益。各项经济指标计算表明，项目有较好的经济效益，在财务上是可行的。随着国家及徐州市对废弃物管理的不断加强，以及垃圾收费制度的不断规范化，本项目的运行经费有可靠的保证，经济效益良好，抗风险能力较强，是可行的项目。

### 8.1 经济效益分析

本项目为环境保护项目，其经济效益主要为间接经济效益。具体主要体现在以下几方面：

(1) 本项目建成后可大幅度提高区域水环境质量，改善居民居住环境，提高居民健康水平。通过提高人民健康水平，而实现较大的经济效益。

(2) 本项目建成后可改善区域环境质量，改善区域投资环境，降低了企业建设与生产成本，从而能够促进区域经济的发展。

综上，虽然本项目建设后不能创造直接的经济效益，但可改善环境质量、提高人民健康水平及促进区域经济发展，从而创造实现较大的经济效益。

### 8.2 社会效益分析

本项目建成后可以显著改善区域水环境质量，提高人民的生活水平，有利于和谐社会的创建。本项目具体的社会效益如下：

(1) 本项目的建设将完善丹阳市的环保基础设施，有助于改善区域的水环境质量，提升区域的环境管理水平，实现区域的可持续发展。

(2) 基础设施的完善，可提高丹阳市居民的健康生活水平，改善生活环境，为和谐社会的创建奠定了基础。

(3) 项目建成后改善了区域水环境质量，有利于区域经济和社会的发展。同时项目本身增加工作岗位，为缓解社会就业压力做出贡献。

因此，本项目建成后具有显著地社会效益。

### 8.3 环境影响经济损益分析

经济效益包括直接效益和间接效益，包括：

(1) 本项目建成后，对接管企业将收取相应的污水处理费用，这部分费用将成为污水厂正常运行的主要经费来源。

(2) 采用污水集中处理较分散处理节省费用。污水处理工程建成后，污水集中处理不仅可以提高效率，还可以节省基建投资和运行费用。据有关资料：集中处理与各企业分散处理相比，基建投资和年运行费用分别可节省 62% 和 33%，每天排放 1 吨污水，一年可造成 400 万元的经济损失，本项目建成后，每年将避免相当可观的经济损失，再加上对投资环境的改善，生活质量的提高而带来的劳动生产力的提高，这些方面的经济效益是难以量化的。

(3) 污水处理工程的效益具有间接性、隐蔽性和分散性，因为排水及污水处理设施投资所带来的效益往往体现在其它部门生产效率的提高和损失的减少，投资的主要效果是保证生产、方便生活和防治水污染，减少或消除水污染对社会（包括生产、生活、景观、人体健康等）各方面带来的危害和损失，所以投资的直接收益率低，其所得的是人们不易觉察到的“无形”补偿，在此概念范围内产生的经济效益是间接的效益。

不可否认，本项目的实施同样也会对社会环境造成一定的负面影响，如对污水处理厂恶臭物质排放处理不当，对厂址周围环境有一定的影响。此外污水处理厂尾水排放对受纳水体局部环境造成影响，但与该项目的正面环境效益相比，是利大于弊的。

综上所述，本项目属于丹阳市的环保基础设施，能够做到环境效益、社会效益和经济效益的和谐统一。

## 9 环境管理与监测计划

根据前述分析和评价，本项目建成后将对环境造成一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，以便了解对环境造成影响的情况，采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保目标落到实处。

### 9.1 总量控制分析

#### 9.1.1 总量控制因子

根据《江苏省排放水污染物总量控制技术指南》、《江苏省排放污染物总量控制暂行规定》及《关于印发江苏省建设项目主要污染物排放总量区域平衡方案审核管理的通知》（苏环办[2011]71号），结合项目排放的特征污染因子，确定项目实施总量控制的因子为：

废水总量控制因子：COD、SS、氨氮、总氮、总磷；

固体废物总量控制因子：工业固体废物。

#### 9.1.2 总量控制指标

本项目建成后，全厂各主要污染物排放情况及控制指标见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目实施后污染物汇总表 (t/a)

种类	污染物名称	现有项目排放量	本项目			“以新带老”削减量	全厂排放量	排放增减量
			产生量	削减量	排放量			
大气污染物	NH <sub>3</sub>	/	1.186	1.117	0.069	0	0.069	+0.069
	H <sub>2</sub> S	/	0.0515	0.0482	0.0033	0	0.0033	+0.0033
水污染物	废水量	1533 万	730 万	219 万	511 万	0	2044 万	+511 万
	COD	766.5	2336	2080.5	255.5	0	1022	+255.5
	BOD <sub>5</sub>	153.3	1314	1262.9	51.1	0	204.4	+51.1
	SS	153.3	1825	1773.9	51.1	0	204.4	+51.1
	氨氮	76.65	255.5	235.06	20.44	15.33	81.76	+5.11
	总氮	229.95	292	230.68	61.32	45.99	245.28	+15.33
	总磷	7.665	29.2	26.645	2.555	0	10.22	+2.555
固废	栅渣	0	210	210	0	0	0	0
	沉砂	0	365	365	0	0	0	0
	污泥	0	3577	3577	0	0	0	0
	生活垃圾	0	1.46	1.46	0	0	0	0

### 9.1.3 总量平衡方案

#### (1) 大气污染物排放总量

本项目排放氨、硫化氢等污染物均为无组织排放，不申请总量。

#### (2) 水污染物排放总量

本项目新增排放水污染物在丹阳市范围内平衡。

#### (3) 工业固体废弃物排放总量

项目固体废弃物均得到相应的处理处置，工业固体废弃物排放量为零。

## 9.2 环境管理

### 9.2.1 施工期环境管理计划

施工期间，本项目的环境管理工作拟由建设单位和施工单位共同承担。

#### (1) 建设单位环境管理职责

施工期间，建设单位应设专职环境管理人员，负责工程施工期（从工程施工开始至工程竣工验收期间）的环境保护工作。具体职责包括：统筹管理施工期间的环境保护工作；制定施工期环境管理方案与计划；监督、协调施工单位依照承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容开展和落实工作；处理施工期内环境污染事故和纠纷，并及时向上级部门汇报等。建设单位在与施工单位签署施工承包合同时，应将环境保护的条款包含在内，如施工机械设备、施工方法、施工进度安排、施工设备废气、噪声排放控制措施、施工废水处理方式等。

## (2) 施工单位环境管理职责

施工单位是承包合同中各项环境保护措施的执行者，并要接受建设单位及有关环保管理部门的监督和管理。施工单位应设立环境保护管理机构，工程竣工并验收合格后撤消。其主要职责包括：

①在施工前，应按照建设单位制定的环境管理方案，编制详细的“环境管理方案”，并连同施工计划一起呈报建设单位环境管理部门，批准后方可开工。

②施工期间的各项活动需依据承包合同条款、环境影响报告书及其批复意见的内容严格执行，尽量减轻施工期对环境的污染；

③定期向建设单位汇报承包合同中各项环保条款的执行情况，并负责环保措施的建设进度、建设质量、运行和检测情况。

## (3) 施工期环境监理

为推进建设项目全过程环境管理，建议建设单位在项目施工阶段开展环境监理工作。

## 9.2.2 运营期环境管理计划

### 9.2.2.1 环境管理机构

运营期内拟建项目必须组织专职环保管理人员，建立专门的环境管理机构，根据国家法律法规的有关规定和运行维护及安全规程等，制定详细的环境管理规章制度并纳入企业日常管理。环保管理人员管理具体职责包括：

①编制企业环境保护规划并组织实施；

②建立各种环境管理制度，并定期检查监督；

③建立项目有关污染物排放和环保设施运转的规章制度；

④领导并组织实施环境监测工作，建立监控档案；

⑤抓好环境保护教育和技术培训工作，提高员工素质；

⑥负责日常环境管理工作，并配合环保管理部门做好与其它社会各界有关环保问题的协调工作；

⑦制定突发性事故的应急处理方案并参与突发性事故的应急处理工作；

### 9.2.2.2 环境管理制度

企业应建立健全环境管理制度体系，将环保纳入考核体系，确保在日常运行

中将环保目标落实到实处。

(1) 施工期环境管理制度对施工队伍实行环保职责管理，将施工期中的环保要求纳入承包合同之中，并对施工过程的环保措施的实施进行检查监督。

#### (2) 报告制度

定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况，建立环保档案，便于政府环保部门和企业管理人员及时了解污染动态，以利于采取相应的对策措施。企业排污情况发生重大变化、污染治理设施改变必须向当地环保部门申报，并请有审批权限的环保部门审批。

#### (3) 污染治理设施的管理制度

为确保污染治理设施的正常运行，对污染治理设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，要建立健全岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

#### (4) 制定环保奖惩制度

对爱护环保设施、节能降耗、改善环境者奖励，对违反操作规程、人为造成环保治理设施损坏、污染环境、能源和资源浪费者处以重罚。

#### (5) 社会公开制度

向社会公开本项目污染物排放清单，明确污染物排放的管理要求。包括工程组成及原辅材料组分要求，建设项目拟采取的环境保护措施及主要运行参数，排放的污染物种类、排放浓度和总量指标，排污口信息，执行的环境标准，环境风险防范措施以及环境监测等。

## 9.3 监测计划

### 9.3.1 施工期监测计划

#### (1) 大气监测计划

施工期废气主要为施工作业扬尘和运输车辆产生的尾气和扬尘等。

监测项目：TSP、NO<sub>2</sub>。

监测位置：施工场区四周。

监测频率：施工期每个季度监测 1 次，每次连续监测 2 天，每天 4 次。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

#### (2) 声环境监测计划

施工期间，作业机械设备和施工车辆向周围环境排放噪声。

监测项目：等效连续 A 声级，Leq(A)。

监测位置：在施工场区四周、施工车辆经过的路段设置噪声监测点。

监测频率：施工期每两个月监测一期，每期一天（昼夜各一次）。

监测方法：按照相关环境监测技术规范进行。

### 9.3.2 运营期环境监测计划

本项目产生的主要污染物有废水、工艺废气和设备噪声等。

环境保护工作的关键是废水、废气的处理以及噪声的控制。为检查落实国家和地方的各项环保法规、标准的执行情况，企业应建立环境监测部门，负责对废水、废气和噪声等常规监测项目的监测和对环保设施的运行情况进行监控，将监测结果与生产情况作对照分析；废水、废气、噪声排放情况委托有资质的环境监测单位定期监测，为环境管理提供依据。

#### (1) 污染源监测

企业污染源监测计划见表 9.3-1，该计划由石城污水处理厂负责实施。

表 9.3-1 运营期污染源监测计划

类别	监测点位	监测项目	监测频次
废水	废水总排口	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷	在尾水排放口设置流量及污染物在线监测仪进行在线监测
废气	厂界上风向 1 个，下风向 3 个点	氨、硫化氢、臭气浓度	每半年一次
噪声	噪声污染源、四周厂界	等效 A 声级 dB(A)	1 次/年

#### (2) 环境质量监测

大气质量监测：在上风向、下风向各设 1 个点，每年测 1 次，监测因子为氨、硫化氢、臭气浓度；污染源监测及环境质量监测若企业不具备监测条件，可委托有资质的监测单位进行监测，监测结果以报表形式上报当地环境保护主管部门。

地表水质量监测：同现状监测断面 3 个断面，监测因子 pH、COD、氨氮、总氮、总磷，每年监测 1 次。

#### (3) 地下水污染监控措施

建立地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备必要的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施。

设 3 个地下水监测井，每年监测 1 次。监测层位：潜水含水层；采样深度：水位以下 1.0m 之内；监测因子：水位、pH、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、挥发性酚类、高锰酸盐指数、硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、汞、镉、铬、铅、镍、 $K^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Na^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 等。

表 9.3-2 地下水监测计划

项目	监测点位	监测因子	频次
地下水	厂区上游、下游及项目所在地，共设 3 个监测井	水位、pH、总硬度、硫酸盐、氯化物、铁、铜、锌、挥发性酚类、高锰酸盐指数、硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、汞、镉、铬、铅、镍、 $K^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Na^+$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 等	1 次/年

(4) 应急监测计划

建设项目所在地的环境保护主管部门应按国家有关的法律法规，依法行使对辖区内环境污染事故进行跟踪监测。根据事故可能造成的危害程度和影响范围，环境监测部门应制定相应的事故应急监测计划，报环境保护主管部门批准，进行事故的跟踪监测。根据本项目所处的位置，事故应急监测计划应由丹阳市环境监测站负责制定和实施，丹阳市环境保护局批准实施。对有可能造成跨市的环境污染事故应由上一级环境保护主管部门、监测部门负责事故应急监测计划的制定、批准和实施。

根据本项目的生产过程、产品和原料使用情况，有可能造成重大环境污染事故的主要为储罐及生产装置泄漏的大气环境风险事故，火灾、爆炸事故的消防废液、泄漏物料进入清下水管网的水环境风险事故。

大气环境风险事故应急监测的主要监测因子为氨、硫化、臭气浓度，在事故源下风向及附近环境保护敏感目标设置监测点，进行连续跟踪监测，直至事故解除。

水环境风险事故主要监测因子 pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷，根据事故废水（液）的流入水体的具体情况，对京杭运河进行连续跟踪监测，直至事故解除。事故应急监测方案见表 9.3-3。

表 9.3-3 事故应急监测方案

事故类别	监测点位（断面）	监测项目	监测频次
大气污染事故	厂界及位于下风向的敏感目标	氨、硫化氢	连续跟踪监测直至事故解除
水污染事故	污水排口上游 500m、下游 1000m	pH、COD、SS、氨氮、总氮、总磷	连续跟踪监测直至事故解除

## 9.4 排污口设置及规范化整治

根据《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》的第十二条规定，排污口符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理、排污去向合理，便于采集样品、便于监测计量、便于公众监督管理。并按照《环境保护图形标志》（GB15562.1-1995、GB15562.2-1995）的规定，对各排污口设立相应的标志牌。

### （1）废水排放口

排放口必须具备方便采样和流量测定条件：一般排放口视排污水流量的大小参照《适应排污水口尺寸表》的有关要求设置，并安装计量，污水面低于地面或高于地面 1 米的，就应加建采样台阶或梯架（宽度不小于 800mm）；污水直接从暗渠排入市政管道的，应在企业边界内、直入市政管道前设采样口（半径 > 150mm）；有压力的排污管道应安装采样阀，有二级污水设施的必须安装监控装置。

### （2）固定噪声排放源

按规定对固定噪声进行治理，并在边界噪声敏感点、且对外界影响最大处设置标志牌。

### （3）固废贮存场所

各种固体废物处置设施、堆放场所必须有防火、防扬散、防流失、防渗漏或者其它防止污染环境的措施，应在醒目处设置环境保护图形标志牌。

### （4）设置标志牌要求

环境保护图形标志统一定点制作。排放一般污染物口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告标志牌。

标志牌设置位置在排污口（采样口）附近且醒目处，高度为标志牌上端离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

## 10 结论

### 10.1.1 项目概况

丹阳市石城污水处理有限公司最早成立于 1998 年 5 月，位于丹阳市云阳街道、京杭运河与丹金溧漕河交汇处西南侧，占地面积约 66638.26m<sup>2</sup>，现有职工 34 人。污水处理厂一期工程（日处理污水 4 万吨）项目环境影响报告书于 1998 年 8 月 25 日通过原江苏省环境保护局批复（苏环控[1998]95 号），2007 年 7 月 3 日通过镇江市环保局竣工环保验收；2008 年对一期工程实施除磷脱氮技术改造，2008 年 2 月 21 日通过丹阳市环境保护局批复（丹环管[2008]4 号），2009 年 9 月 12 日通过丹阳市环境保护局竣工环保验收；2011 年实施再生水利用一期工程（1.2 万吨/日），2011 年 5 月 18 日通过丹阳市环境保护局批复（丹环审[2011]130 号），2012 年 10 月 18 日通过丹阳市环境保护局竣工环保验收（丹环验[2012]40 号）；2012 年丹阳市石城污水处理有限公司实施二期扩建工程，计划扩建处理污水 6 万 m<sup>3</sup>/d，并委托河海大学编制《丹阳市石城污水处理有限公司扩建工程（6 万 m<sup>3</sup>/d）环境影响报告书》，2012 年 12 月 3 日通过原江苏省环境保护厅批复（苏环审[2012]240 号），在二期扩建过程中，丹阳市石城污水处理有限公司建成第一阶段 2 万 m<sup>3</sup>/d 处理规模，于 2018 年 11 月通过自主环保验收。目前，丹阳市石城污水处理有限公司现有实际处理规模达到 6 万 m<sup>3</sup>/d。

随着污水厂服务范围的扩大、污水管网普及率的提高，待处理的污水量将进一步增长，污水处理厂目前的处理能力将无法满足不同污水量增长的需求。同时随着《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）的发布，对太湖地区其他区域内的城镇污水处理厂提出了更严格的出水标准，现有污水处理工艺需进行提标改造。

为此，丹阳市石城污水处理有限公司拟投资 13250.1 万元，在厂区现有预留空地内实施三期扩建工程项目，扩建规模处理污水 2 万 m<sup>3</sup>/d，建成后石城污水处理厂形成总处理规模 8 万 m<sup>3</sup>/d，全厂尾水排放达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）表 2 标准限值。

## 10.2 环境质量现状总体良好，具有一定环境容量

根据环境质量现状监测，评价区域内各大气环境监测点监测因子小时（日均）浓度值均没有出现超标现象，区域环境空气质量现状均达到了《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区的功能要求，表明该区域大气环境质量状况良好。

京杭运河城区段各监测断面总氮超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求，超标率 100%，其他污染因子均达到IV类标准要求；丹金溧漕河监测断面总氮、石油类超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，超标率 100%，其他污染因子均满足III类标准要求。超标原因主要是由于丹阳厂区河道周边居民点较多，污水管网不完善，居民生活污水未纳入污水管网集中处理而直接排入水体造成。根据《丹阳城镇污水处理专项规划》要求，将完善区域污水管网建设，提高污水收水率，将周边居民生活污水纳入管网。且本项目为区域污水处理厂扩建工程，项目建成后，有助于削减区域污染物尤其是总氮因子的排放。

声环境质量现状监测结果表明，评价区域内的声环境质量现状监测值均能达到 2 类功能区标准，声环境质量较好。

项目厂址附近的地下水水质 pH、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、砷、镉、六价铬、铅、铁、总大肠菌群、菌落总数等均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中 I 类标准要求；氯化物、硫酸盐达到 II 类标准要求；高锰酸盐指数、汞、总硬度、溶解性总固体等达到III类标准要求；挥发酚、氨氮、锰达到IV类标准。同时，根据检测结果，项目所在区域包气带未受明显污染。

项目所在地监测点所测各项土壤指标均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤环境污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值，土壤环境质量良好。

本项目底泥可达到《农用污泥污染物控制标准》（GB4284-2018）表 1A 级污泥产物要求。

## 10.3 污染物排放满足总量控制要求

### （1）大气污染物排放总量

本项目排放氨、硫化氢等污染物均为无组织排放，不申请总量。

### （2）水污染物排放总量

本项目新增排放水污染物在丹阳市范围内平衡。

### (3) 工业固体废弃物排放总量

项目固体废弃物均得到相应的处理处置，工业固体废弃物排放量为零。

## 10.4 污染物排放对环境影响较小，不会改变区域环境功能

### (1) 大气环境影响评价

根据预测结果，项目建成后各污染物的最大落地浓度占标率均低于 10%。因此，本项目建成后，排放的大气污染物对周围环境及大气环境保护目标的影响较小，不会改变区域大气环境质量现状，不会降低该地区现有的环境功能。

项目无组织排放厂界浓度无超标点，不需设置大气防护距离。根据卫生防护距离公式，计算出本项目分别以粗格栅进水区、A2/O 生化区、污泥脱水区等边界向外设置 100m 卫生防护距离。根据现场调查，本项目卫生防护距离范围内无居民、学校等敏感保护目标，同时，在本项目设置的卫生防护距离范围内禁止建设学校、医院、居住区等环境敏感目标。

### (2) 地表水环境影响评价

根据地表水预测分析，本项目污水处理厂正常运行情况下，对京杭运河水体环境影响较小。项目建成运行后，通过污水管网覆盖，可有效减少区域 COD、氨氮等污染物的排放，对区域水环境改善有较积极作用。此外，事故状态时贡献值远高于正常排放时贡献值，由此可见事故排放时尾水排放对京杭运河水质的影响大大增加。为了更好的保护地表水环境，应杜绝事故排放，项目建设及管理部门应当严格管理，必须尽可能控制尾水事故的发生。

### (3) 声环境影响评价

本项目各噪声设备均得到了较好的控制，经预测，厂区的噪声设备在厂界均能达标排放。与本底值叠加后，能维持现状，并在标准限值之内。因此本项目噪声对环境的影响不大。

### (4) 固废环境影响评价

本项目污泥根据鉴定不具有危险性，委托江苏博耐特新型建材有限公司用于制砖综合利用；栅渣、沉砂、生活垃圾由环卫部门统一清运，做到日产日清。在落实各项固废处理处置措施的前提下，本项目产生的固废经妥善处理、处置后，可以实现零排放，对周围环境及人体不会造成影响，亦不会对环境产生二次污染。

#### (5) 地下水环境影响评价

建设项目落实地下水防治措施、保证施工质量、强化日常管理后，对地下水不利影响较小。通过预测结果可见，本项目排放的污染物不会造成区域环境质量的下降。

#### (6) 环境风险评价

本项目通过采取风险防范措施、建立应急预案，可以较大程度上防止风险事故的发生并在事故发生时进行有效处置。企业在运营期间不断完善风险防范措施，可使项目的环境风险控制在较低的水平，事故发生概率及危害将低于国内同类企业水平，项目的事故风险值处于可接受水平。

### 10.5 环境保护措施可行

#### (1) 废气

本项目运营期产生的废气主要是污水处理厂运行过程中产生的恶臭污染物，主要成分为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ ，通过粗格栅及进水泵房加盖密封、对生化反应区、污泥脱水区等设置 2 套生物土壤除臭设施，可确保厂界恶臭污染物浓度达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的二级标准。

#### (2) 废水

本项目为污水处理厂工程，本身就是水污染防治设施。本项目污水处理工艺选用改良 A2O 二级生化处理工艺、反硝化深床滤池深度处理、次氯酸钠消毒、污泥处理工艺采用重力浓缩+机械脱水工艺是可行的。本项目建成后尾水 COD、氨氮、总氮、总磷等污染物排放浓度可达到《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018）表 2 标准限值，pH、BOD5 等污染物排放浓度可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

#### (3) 噪声

本项目正常营运期间，各设备噪声经厂房、厂内绿化带等隔声后，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，对周围声环境影响较小。本项目拟采取的噪声治理方案可行。

#### (4) 固废

本项目污泥根据鉴定不具有危险性，委托江苏博耐特新型建材有限公司用于

制砖综合利用；栅渣、沉砂、生活垃圾由环卫部门统一清运。固体废物均进行合理处置，符合相关要求，因此本项目固废处置措施可靠、合理。

综上，本项目采取的各项污染防治措施及风险防范措施可行，各类污染物均可做到稳定达标排放。

## 10.6 环境影响经济损益分析

本项目是一项保护环境、造福子孙后代的公用事业工程，属于社会公益设施项目，是社会效益、环境效益大于经济效益的建设项目，其对国民经济的贡献主要表现为难以用货币化和量化的社会效益和环境效益以及由此带来的间接经济效益。本项目的实施将会有效改善丹阳市的水环境，有力促进经济建设，有利于创造良好的投资环境，实现全镇的可持续发展。因此本项目具有良好的社会效益、环境效益和经济效益。

## 10.7 环境管理与监测计划

扩建项目将确立企业环境管理目标，依托现有已建立的一整套企业环境管理制度，配备有专职人员负责环保工作，确立各层次的环境目标责任制。同时制定和实施污染源与环境质量监控计划。

## 10.8 总结论

本项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范及相关规划要求；所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，能保证各类污染物长期稳定达标排放；预测结果表明项目所排放的污染物对周围环境和环境保护目标影响较小；通过采取有针对性的风险防范措施并落实应急预案，项目的环境风险可接受。建设单位开展的公众参与结果表明公众对项目建设表示理解和支持。

综上所述，在落实各项环境保护对策措施和环境管理、环境监测要求，加强风险防范和应急预案的前提下，从环保角度论证，本项目的建设是可行的。