

建设项目环境影响报告表

项目名称： 湘阴县三塘镇污水处理设施建设工程

建设单位： 湘阴县住房和城乡建设局
(盖章)

编制日期：二〇一八年九月

国家环境保护总局制

目 录

1 建设项目基本情况.....	1
2 建设项目所在地自然环境、社会环境简况.....	26
3 环境质量状况	35
4 评价适用标准	44
5 建设项目工程分析	45
6 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	88
7 环境影响分析	90
8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	121
9 结论与建议.....	124
10 附件附图.....	131

附件：

- 1、附件 1 环评委托函
- 2、附件 2 关于推进集镇污水处理设施建设三年行动等有关问题的会议纪要
- 3、附件 3 湘阴县集镇污水处理设施建设项目科可研综合评审意见和立项批复
- 4、附件 4 关于湘阴县集镇污水处理设施建设项目用地预审意见
- 5、附件 5 关于湘阴县集镇污水处理设施建设项目选址意见（10 个乡镇）
- 6、附件 6 项目环境质量现状监测保证单
- 7、附件 7 同类工程监测报告及稳定运行情况证明
- 8、附件 8 关于湘阴县三塘镇污水处理设施入河排污口设置的批复
- 9、附件 9 关于湘阴集镇污水处理设施建设项目社会稳定风险评估的意见
- 10、附件 10 专家评审会议纪要

附图：

- 1、附图 1 项目地理位置图
- 2、附图 2 环境质量现状监测布点图
- 3、附图 3 区域地表水系及环境质量现状监测布点图
- 4、附图 4 项目周围环境现状图
- 5、附图 5 项目环保目标示意图
- 6、附图 6 项目总平面布置图
- 7、附图 7 项目工艺高程图
- 8、附图 8 项目排水管网布置及施工期环保目标示意图
- 9、附图 9 项目雨水管网布置及施工期环保目标示意图

附表：建设项目环评审批基础信息表

《建设项目环境影响报告表》

编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字段做一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感区等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见、无主管部门项目可不填写。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

1 建设项目基本情况

项目名称	湘阴县三塘镇污水处理设施建设工程				
建设单位	湘阴县住房和城乡建设局				
法人代表	刘志伟		联系人	杨志伟	
通讯地址	湖南省湘阴县文星镇太傅路				
联系电话	15347309990	传真	/	邮编	414600
建设地点	湖南省湘阴县三塘镇				
立项审批部门	/		批准文号	/	
建设性质	新建		行业类别及代码	N7810 市政设施管理	
占地面积(平方米)	2236.0		绿化面积(平方米)	1013.41	
总投资(万元)	1852.97	其中：环保投资(万元)	87.40	环保投资占总投资比例	4.72%
评价经费(万元)		预期投产日期	2019 年 9 月		

工程内容及规模：

1、项目由来和建设必要性

1.1 项目由来

三塘镇位于湘阴县境内北部，地处湘江干流下游。三塘镇域内目前暂无污水厂，现有排水体制为合流制，排水系统主要是排水渠、排污沟排水，因此造成排水不畅，卫生状况较差的现状，雨水，往就近的池塘水库排放，使规划区内地表和地下水水体严重污染，直接威胁到城镇供水安全，使其制水成本增高，出水水质下降。

根据《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号），国家将全面控制污染物排放，将加强城镇污水处理设施的建设与改造。敏感区域（重点湖泊、重点水库、近岸海域汇水区域）城镇污水处理设施应于 2017 年底前全面达到一级 A 标准；建成区水体水质达不到地表水 IV 标准的城市，新建城镇污水处理设施要执行一级 A 标准。按照国家新型城镇化规划要求，到 2020 年，全国所有县城和重点城镇具备污水收集处理的能力，县城、城镇污水处理率分别达到 85%、95%左右。本项目所在的三塘镇位于湘阴县的中部，是湘江连通洞庭湖的“桥头堡”，是全省“两型”社会试验区滨湖示范区的重点乡镇，根据国发[2015]17 号文件要求，湘阴县积极响应国家相关环保政策，拟建设湘阴县三塘镇污水处理设施建设工程，进一步提高湘阴县城镇污水的收集及处理率，以达到完善区域环境保护设施、改善区域环

境质量的目的。

湘阴县三塘镇污水处理设施建设工程污水处理厂拟选址于湘阴县三塘镇拦河坝社区谢坪谢坪 8 组，主要收集三塘镇镇区生活污水，近期设计污水处理规模 $500\text{m}^3/\text{d}$ ，远期规划处理规模 $900\text{m}^3/\text{d}$ 。本次评价范围为近期工程，即 $500\text{m}^3/\text{d}$ 及配套污水管网 7242m、雨水管 6065m，项目建成后，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准排放。根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》，确定本项目须编制环境影响报告表。

湘阴县住房和城乡建设局委托中机国际工程设计研究院有限责任公司编制《湘阴县三塘镇污水处理设施建设工程环境影响报告表》。评价单位接受委托后成立环评工作组，组织人员进行了现场踏勘和资料收集等工作，根据调查结果和环评技术导则要求，结合区域环境质量现状调查，编制了本环境影响报告表。

1.2 项目建设必要性

（1）落实国家和地方相关政策的需要

《水污染防治行动计划》（国发[2015]17 号）提出，国家将全面控制污染物排放，将加强城镇污水处理设施的建设与改造，到 2020 年全国所有县城和重点城镇具备污水收集处理的能力，县城、城镇污水处理率分别达到 85%、95%左右。2017 年 1 月，依据《水污染防治行动计划》的要求，湖南省农村污水治理县域根据推进现场会在郴州市苏仙区举行，来自全省 14 个市州及部分县市区住房和城乡建设部门、有关企业负责人 200 余人出席会议。会上确定湖南省从今年起，实施重点镇污水处理设施建设三年行动计划。力争到 2018 年底前，新建（改造）集镇污水处理设施 187 处，新增污水日处理能力 48.96 万 t，配套建设管网 1688km 等。力争到“十三五”末，实现重点区域和重点镇污水处理设施全覆盖，建制镇污水处理率达到 80%。会议要求各地各有关部门迅速行动起来，全面提速农村污水治理。本项目建设正是为了贯彻落实《水污染防治行动计划》、湖南省实施重点镇污水处理设施建设三年行动计划，是适应乡镇的发展、保障乡镇用水安全、改善生活环境的需要，是一项利国利民的工程。

（2）完善城镇配套设施、保障城镇公共服务的需要

城镇发展必然对排水事业的发展提出更高的要求。近年来，随着三塘镇的发展，其道路、住宅、商贸、经济等发展很快，与其他设施相比，市政排水设施却处于较落后位置。三塘镇政府近年来明确提出要推进城镇化进程，并提出了相应的战略措施，

这为全县加速城镇发展提供了思想上和组织上的保证。由于经济的飞速发展，目前三塘镇现有的排水管网、排水设施不能满足三塘镇的排水要求，限制了城镇的快速建设。建设污水处理厂、排水管网对于解决三塘镇区广大群众的排水问题，完善镇区内基础设施布局，实施城镇化战略、促进地区经济社会发展具有十分重要意义。本项目是完善镇区配套设施、保障镇区公共服务的需要，将推动城镇公共服务的普及化与均等化，增强城镇服务产业发展，有利于优化调整与提升产业结构，进而增强城镇综合实力，改善和扩充城镇承载能力与容量，促进城镇化进程。

（3）坚持走可持续发展道路、构建和谐社会的需要

“城镇建设、供排水先行”，合理建设供排水工程是城镇经济发展的前提，是保障人民日常生活的基本设施，是对外开放和吸引外资的重要条件，是城镇发展的战略问题，只有在供排水得到保障的前提下，才能实现城镇的可持续发展。

本项目能有效改善乡镇投资环境，有利于吸引投资商来三塘镇投资置业，增加就业人数，有力地促进县域经济的发展及当地社会的和谐与安定。

（4）改善当地水环境质量的需要

近年来三塘镇水污染问题不断显现，自然环境较差，特别是旱季枯水期气味难闻，蚊蝇较多，不但影响城镇整体环境，而且直接危害居民身体健康。为了改善环境质量，保护居民身体健康，为居民提供一个更加健康美好的生活环境，对三塘镇进行集中排水工程建设，对镇区产生的生活污水进行收集和处理，能大大减少对三塘的污染，保护当地水环境。

综合上述分析，湘阴县三塘镇污水处理设施建设工程的建设是落实国家和地方相关政策、完善城镇配套设施和保障城镇公共服务、坚持走可持续发展道路和构建和谐社会、改善当地水环境质量的需要。

综上所述，本项目的建设是十分必要的。

2、项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：湘阴县三塘镇污水处理设施建设工程。

建设地点：湖南省湘阴县三塘镇，其中污水处理厂位于三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组，坐标为东经 112.917958°，北纬 28.803108°。

建设单位：湘阴县住房和城乡建设局。

建设性质：新建。

污水处理厂总用地面积：2236.0m²，合 3.35 亩，其中近期占地面积 1816.1 m²，约合 2.72 亩，预留远期用地面积 419.9m²，合 0.63 亩。污水处理厂拟建用地现状为荒地，地块属于建设用地，用地东面为荒地，南面为村道，西面为荒地，西南面隔荒地为南湖，北面为荒地，西北面隔荒地约 200m 为广东温氏集团规模化养猪场湖南湘阴基地，东北面为三塘镇垃圾焚烧站。

管网占地：管网不永久占地，临时占地为 15970m²，合 23.95 亩，临时占用地主要类型道路、荒地等。

项目投资：1852.97 万元，其中厂区部分投资为 418.58 万元，（建筑工程费：101.18 万元；安装工程费：32.22 万元；设备及工器具购置费 141.63 万元；其他费用 143.55 万元），管网部分投资 1434.39 万元，（建筑工程费 650.21 万元；安装工程费 531.99 万元；其他费用 252.19 万元）。

运营成本：项目营运后正常生产年单位成本为 2.21 元/t 污水。

项目投资：1852.97 万元。

劳动定员：4 人。

工作制度：年工作日 365d，操作工人三班制，其余一班制，每班 8 小时。

2.2 工程内容

（1）项目组成

本项目由以下二部分内容组成：

①污水处理厂

三塘镇污水处理厂由格栅渠、调节池、细格栅和沉砂池、储砂坑、IBR 反应池、机械絮凝池、普通快滤池、消毒池兼清水池、计量槽、污泥池、综合管理用房、污泥脱水间、进出水在线监测用房等组成。

②管网

管网由三塘集镇污水管网和雨水管网组成，无污水提升泵站。

（2）建设内容

本项目的建设内容包括三塘镇污水处理厂格栅渠、调节池、细格栅和沉砂池、储砂坑、IBR 反应池、机械絮凝池、普通快滤池、消毒池兼清水池、计量槽、污泥池、综合管理用房、污泥脱水间、进出水在线监测用房以及配套污水管网和雨水管网。

其中污水处理厂的格栅调节池、细格栅渠及沉砂池、巴氏计量槽、污泥池、污泥脱水间、进出水在线监测用房土建工程按远期工程 900m³/d 规模设计建设，设备分期配套安装；IBR 生物反应池、机械絮凝池、普通快滤池、紫外线消毒池土建工程按近期工程 500m³/d 规模设计建设；配套污水管网和雨水管网范围按近期纳污范围设计建设。

项目建设内容见表 1。

表 1 项目建设内容一览表

工程		建设内容
主体工程	污水处理厂	格栅渠、调节池、细格栅和沉砂池、储砂坑、IBR 反应池、机械絮凝池、普通快滤池、消毒池兼清水池、计量槽、污泥池
	管网	三塘镇污水管网和雨水管网
辅助工程	辅助工程	综合管理用房、进出水在线监测用房
环保工程	废水处理设施	化粪池
	废气处理设施	8000m ³ /h 光催化氧化除臭系统+15m 排气筒
	噪声治理措施	减振、隔声、消声等降噪措施
	固体废物处理设施	污泥脱水间脱水+拌粉煤灰使污泥含水率 50%以下后送湘阴县垃圾焚烧厂处理
公用工程	给水	市政管网供水
	排水	污水处理厂生活污水、污泥和栅渣压滤废水、化验室污水、污泥脱水间清洁废水、滤池反冲洗废水经管网收集排至粗格栅，进入项目污水处理系统，处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后设计排入南湖，进入湘江
	暖通	污泥脱水间采用轴流风机全面通风换气

2.3 建设规模

2.3.1 污水处理厂建设规模

（1）服务范围和服务人口

根据《湘阴县三塘镇镇域村镇布局规划和镇区总体规划（2014-2030）》及《湘阴县三塘镇排水工程专项规划（2017-2030）》，湘阴县三塘镇污水处理厂纳污范围包括三塘镇镇区。

①近期（2017—2020 年）：规划面积 69ha，规划人口 5000 人。

②远期（2021—2030 年）：规划面积 102.4ha，规划人口 7800 人。

根据规划及排水现状，在湘阴县三塘镇西南部设置 1 座污水处理厂，主要处理镇区的生活污水，纳污范围为三塘镇镇区，近期污水处理厂规模 500m³/d，纳污面积为 69ha；近期污水处理厂规模 900m³/d，纳污面积为 102.4ha。

本次新建工程的范围是湘阴县三塘镇污水处理厂及其纳污范围内的排水管网工程。

(2) 污水量预测方法

根据三塘镇总体规划及近几年的实际供水情况，在未来 5~10 年内，随着城镇的扩展，产业布局的调整和发展，城镇人口的不断增长以及人民生活水平的逐步提高，污水的排放量会随之发生变化。在规划范围内，排水规模的大小需要进行认真分析和科学预测。根据三塘镇实际供水量调查统计资料、结合《城市排水工程规划规范》(GB50138-2017)、《室外排水设计规范》(GB50014-2006,2016 年版)、以及《湖南省镇(乡)村供排水工程专项规划设计技术导引》(湖南省住房和城乡建设厅 2016 年 12 月修订版)等规范确定的各项污水排放定额。本次方案用分项指标法对三塘镇的污水量进行预测。

(3) 污水量预测

本项目污水收集范围为三塘镇镇区。

①生活污水

三塘镇生活污水量按照《湖南省镇（乡）村供排水工程专项规划设计技术导引》（湖南省住房和城乡建设厅 2016 年 12 月修订版）中相关规定，各项污水排放定额详见下表。

表 2 湖南省镇（乡）村居民生活污水量标准

给水设备类型	平均日污水量标准L/（cap·d）
户内有给水排水卫生设备和淋浴设备	70~110
户内有给水排水卫生设备，无淋浴设备	40~80
户内有给水龙头无卫生设备	30~60
从集中给水龙头取水	20~50

用水量按照户内有给水排水卫生设备和淋浴设备的情况进行预测，平均日污水量近期取 100L/(人·d)，远期 108L/(人·d)，对三塘镇区的污水量进行预测。三塘镇镇区近期(2020 年)生活污水量 Q1、远期（2030 年）生活污水量 Q2 计算如下：

$$Q1=5000 \times 100 \div 1000 = 500 \text{m}^3/\text{d};$$

$$Q2=78000 \times 108 \div 1000 = 842.4 \text{m}^3/\text{d}。$$

三塘镇集镇现有常住人口约为 4180 人，流动人口约 200~300 人，规划预计 2020 年常住人口为 5000 人，2030 年常住人口为 7800 人，考虑到现状到规划年集镇的人口增长，本项目集镇近远期生活污水量按规划人口预测，详见表 3。

表 3 三塘镇近远期生活污水量预测表

年限	近期(2020年)	远期(2030年)
人口	5000	7800
生活污水量(m ³ /d)	500	842.4

②公共建筑污水量

按照《湖南省镇（乡）村供排水工程专项规划设计技术导引》（湖南省住房和城乡建设厅 2016 年 12 月修订版）中相关规定，公共建筑污水量村庄按居民生活污水量的 5%~25%进行估算（无学校、幼儿园的村庄不考虑）；建制镇按居民生活污水量的 5%~10%进行估算；集镇可按居民生活污水量的 10%~15%。三塘镇集镇公共服务类型主要有少量餐饮和镇区医院，均属于公共建筑范畴。公共建筑产生的污水为生活污水，其污水量计入公共建筑污水量。公共建筑生活污水包括餐饮产生的餐饮含油废水和镇医院产生的医疗废水，废水产生量较少，现状餐饮含油废水在预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)要求、医疗废水处理达到《医疗机构水污染物排放标准》(GB18466-2005)表 2 预处理标准后排放。

本规划按居民生活污水量的 10%进行估算，则三塘镇镇区近期（2020 年）公共建筑污水量 Q3、远期（2030 年）公共建筑污水量 Q4 计算如下：

$$Q3=500 \times 10\% = 50 \text{m}^3/\text{d};$$

$$Q4=842.40 \times 10\% = 84.2 \text{m}^3/\text{d}。$$

则三塘镇近远期公共建筑污水量预测详见表 4。

表 4 三塘镇近远期公共建筑污水量预测表

年限	近期(2020年)	远期(2030年)
生活污水量(m ³ /d)	500	842.4
公共建筑污水量(m ³ /d)	50	84.2

③工（企）业生产废水量：由于三塘镇镇区没有工（企）业，所以工（企）业生产废水量为零。

④畜禽养殖废水量：三塘镇温氏养殖场废水零排放，镇区无其他畜禽养殖企业，所以镇区畜禽养殖废水量为零。

⑤综合污水量

三塘镇镇区近远期综合污水量预测见表 5。

⑥预测污水量

污水处理厂规模按照镇区(集镇)规划年的平均日污水量确定。按照《湖南省镇(乡)村供排水工程专项规划设计技术导引》(湖南省住房和城乡建设厅 2016 年 12 月修订)、《室外排水设计规范》(GB50014—2016 年版)、《镇(乡)村排水工程技术规程》(CJJ124—2008)并根据镇区实际情况因地制宜选用各项系数：污水收集率根据污水管网覆盖率取用；地下水

渗入系数根据水文地质条件和污水管道与检查井施工质量确定，取 1.0~1.1。根据三塘镇的经济发展现状以及自然地质条件，地下水渗入系数选择 1.0，污水收集率近期(2020 年)为 90%，远期(2030 年)为 95%。

三塘镇镇区近远期预测污水量计算见表 5。

表 5 三塘镇近远期综合污水量和预测污水量计算表

年限	近期(2020年)	远期(2030年)
计算综合污水量(m ³ /d)	550	926.6
地下水渗入系数	1.0	1.0
污水收集率	90%	95%
预测污水量(m ³ /d)	495	880.3
拟建污水处理厂规模(m ³ /d)	500	900

(4) 污水处理厂建设规模

通过上表的分析计算，三塘镇近远期预测污水量分别为 495m³/d、880.3m³/d。预测污水量既包括集镇常住居民生活污水量，也包括少量餐饮产生的餐饮含油废水量以及医院或卫生院产生的医疗废水量，污水均经过预处理满足接管标准，可研已通过专家评审，并取得立项批复，污水量预测符合相关规范要求 and 集镇现状。

考虑到乡镇发展速度和污水收集效率，乡镇污水量将长期达不到远期规模，如考虑一次性建成远期规模将存在投资浪费和长期的设备闲置。从实际出发，乡镇污水处理厂主要生化和深度处理建构筑物的建设规模考虑近期工程，预处理和脱水、消毒、计量等按远期工程建设，设备分期配置，待收集污水量接近近期工程建设规模时，即可启动远期工程主要生化和深度处理建构筑物的建设及预处理、消毒、计量等设备的配置，不使工程刚建成即超负荷运行。因此，最终确定湘阴县三塘镇污水处理厂近期（2020 年）建设规模为 500m³/d，远期规模 900m³/d，其分期建设规模设置合理。

本项目为湘阴县三塘镇污水处理厂近期工程，建设规模为 500m³/d，其中污水处理厂的格栅调节池、细格栅渠及沉砂池、巴氏计量槽、污泥池、污泥脱水间、进出水在线监测用房土建工程按远期工程 900m³/d 规模设计，设备分期配套安装。

2.3.2 管网工程建设规模

本项目配套管网建设范围主要为湘阴县三塘镇污水处理厂厂区及其近期纳污范围的区域，三塘镇污水管网和雨水管网规模汇总表详见表 6。

表 6 管网工程建设规模一览表

序号	规格型号	单位	数量	备注
一	污水工程			
1	HDPE 管	m	1690	管径 DN600
2	HDPE 管	m	3849	管径 DN500
3	HDPE 管	m	1703	管径 DN400
	小 计	m	7242	
二	雨水工程			
1	II 级钢筋混凝土管	m	2950	DN800
2	HDPE 管	m	2934	DN600
3	HDPE 管	m	181	DN400
	小 计	m	6065	
	合 计	m	13307	

根据该表可知，本项目新建配套管网长度共计 13307m，其中污水管网长度 7242m，雨水管网长度 6065m。

3、污水处理厂设计

3.1 污水处理厂建构筑物

污水处理厂主要建构筑物包括：

(1) 按 500m³/d 规模设计的格栅调节池、细格栅渠及沉砂池、巴氏计量槽、污泥池、污泥脱水间、进出水在线监测用房；

(2) 按 900m³/d 规模设计的 IBR 生物反应池、机械絮凝池、普通快滤池、紫外线消毒池；

(3) 按 900m³/d 规模设计的综合管理用房。

3.1.1 格栅调节池

(1) 格栅渠

在调节池前设置的粗格栅井为矩形渠式钢筋混凝土结构，土建按规模（平均流量 Q=900m³/d）建设，在渠道内设置 2 台格栅。

格栅机按格栅栅条间距的大小不同，格栅分为粗格栅、中格栅和细格栅 3 类。按格栅的清渣方法，有人工格栅、机械格栅和水力清除格栅三种。按格栅构造特点不同可分为抓耙式、循环式、弧形、回转式、转鼓式、旋转式、齿耙式和阶梯式等多种形式。

回转式、齿耙式机械格栅较其它形式格栅自动化程度高、分离效果好、动力能耗小。本可研选用回转式机械粗格栅 2 台，栅条间隙为 10mm。

1) 设计参数

粗格栅设计过栅流速 $v=0.4\text{m/s}$ ；栅前水深 $h=0.9\text{m}$ 。

2) 主要工程内容

构筑物：格栅井平面尺寸： $L\times B\times H=8.0\times 0.8\times 5.2\text{ (m)}$ ，1座2格，与调节池合建
设备配置：

粗格栅：2台， $B=600\text{mm}$ ， $b=10\text{mm}$ ， $H=5.2\text{m}$ ， $\theta=75^\circ$ ， $N=1.1\text{kW}$ 。

平板闸门：2台， $B\times H=0.4\times 0.4\text{m}$ ，配手动启闭装置。

(2) 调节池

本工程设有厂内调节池1座2格，近年来由于潜污泵具有直接安装在调节池里，不需单独设水泵间，可节省土建费用20-40%等优点，潜污泵技术发展很快，效率不断提高，应用日益增多。因此，本可研污水泵选用潜污泵。

1) 设计参数

调节池设计规模： $Q=900\text{m}^3/\text{d}$ ；

停留时间： $\text{HRT}=5.12\text{h}$ ；

设备配置：潜水泵按流量 $Q=500\text{m}^3/\text{d}$ 配置。

2) 主要工程内容

构筑物：

调节池平面尺寸： $L\times B\times H=8.0\times 8.0\times 7.8\text{ (m)}$

调节池有效水深：3.0m

调节池有效容积： 192.0m^3

设备配置：

潜污泵： $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=12\text{m}$ ， $N=1.5\text{kW}$ ，2台（1用1备），配自耦装置；

潜水搅拌机： $\Phi 260\text{mm}$ ， $n=960\text{rpm}$ ， $N=1.1\text{kW}$ ，2台，配导杆；

手动葫芦： $T=0.5\text{t}$ ，1台；

手动蝶阀： $\text{DN}100$ ，2台；

止回阀： $\text{DN}100$ ，2台；

软接头： $\text{DN}100$ ，2台。

3.1.2 细格栅渠及沉砂池：

细格栅设计过栅流速 $V=0.4\text{m/s}$ ；栅前水深 $h=0.7\text{m}$ 。

常用沉砂池类型主要有：平流式、竖流式、曝气式、旋流式四种形式。

曝气沉砂池中曝气作用要消耗能量，对生物脱氮除磷系统的运行存在不良影响；竖流式沉砂池构造复杂、施工难度较大；旋流式沉砂池结构复杂，造价高。平流式沉砂池具有构造简单，处理效果较好的优点，且对处理规模的适应性较好，对于小规模污水处理，便于与其他构筑物合建。因此，本可研拟采用平流沉砂池。

设计参数

设计规模： $Q=900\text{m}^3/\text{d}$

沉砂池停留时间： $T=40\text{s}$

水平流速： $V=0.20\text{m/s}$

2) 主要工程内容

构筑物：

细格栅沉砂池尺寸： $L\times B\times H=8.0\times 0.8\times 1.95\text{ (m)}$ ，1座2格。

配套贮砂坑尺寸： $L\times B\times H=2.0\times 1.8\times 1.3\text{ (m)}$ ，1座2格。

3.1.3 IBR 生物反应池

IBR 生物反应池的土建及设备安装均按平均流量（ $500\text{m}^3/\text{d}$ ）进行设计。设计采用 1 座 IBR 生物反应池。

功能：IBR 生物反应池是污水处理关键性构筑物，利用微生物菌群的不同功能，进行生物脱氮除磷，同时去除有机物，并进行泥水分离，将剩余污泥送入污泥浓缩脱水机房处的污泥池。

1) 设计参数

设计流量： $Q=500\text{m}^3/\text{d}$

反应区停留时间： $\text{HRT}=12\text{h}$

有效水深： $H_{\text{水}}=5.3\text{m}$

设计水温： 12°C

混合液悬浮固体浓度： $X=3.0\text{g/L}$

污泥负荷： $L_s=0.10\text{kgBOD}_5/\text{kgMLSS}\cdot\text{d}$

好氧区污泥龄： 12.24d

污泥产率系数： $Y=0.6\text{kgVSS}/\text{kgBOD}_5$

供氧量(SOR)： $1.7\sim 2.0\text{kgO}_2/\text{去除 kgBOD}_5$

沉淀区表面负荷： $0.87\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$

2) 主要工程内容

IBR 生物反应池 1 座 2 格，反应区平面尺寸： $L\times B\times H=8.0\times 11.4\times 5.6$ (m)。

IBR 生物反应池反应区内设专用曝气器 6 套；潜水泵 3 台，单台功率为 $N=2.2\text{kW}$ ；潜水搅拌机 2 套，单台功率 $N=1.1\text{kW}$ 。

沉淀区内配置交错斜管填料， $\Phi=80\text{mm}$ ， $L=1.0\text{m}$ ， $B=1.5\text{m}$ 倾角 60° ， 24m^2 。

三相分离器： $H=4.6\text{m}$ ， $B=1.5\text{m}$ ， $\Theta=52^\circ$ ， $L=8\text{m}$ 。

出水堰槽： $B\times H=0.3\text{m}\times 0.3\text{m}$ ， $L=8\text{m}$ 。

配水阀：DN200，UPVC，2 个。

放空、半放空闸阀：DN200，钢制，2 个。

手动排泥阀：DN200，钢制，2 个。

截止阀：DN25，3 个。

软接头：DN100，3 台。

软接头：DN200，3 台。

3.1.4 机械絮凝池

功能：IBR 池出水进入机械絮凝池，通过投加絮凝剂，不易下沉的胶体和细小悬浮物、磷酸盐通过絮凝作用，实现在后续构筑物中有效去除。

1) 设计参数

设计流量： $Q=500\text{m}^3/\text{d}$ ，1 座 2 格；

絮凝时间： $t=20\text{min}$ 。

2) 主要工程内容：

平面尺寸： $L\times B\times H=1.5\times 1.5\times 4.7$ (m)，有效水深 3.0m ，与 IBR 池合建。

设备配置

框式搅拌机： $D/1=1.7\text{m}$ ， $D/2=0.85\text{m}$ ， $N=1.1\text{kW}$ 。

手动排泥阀：DN150，3 台；

旁通闸阀：DN200，1 台；

软接头：DN150/DN200，2 个；

管道混合器：DN150，1 台。

3.1.5 普通快滤池

功能：絮凝池出水进入普通快滤池。通过普通快滤池对絮凝池出水进行过滤而达到截留水中悬浮固体和部分细菌、微生物等。

1) 设计参数

设计流量： $Q=500\text{m}^3/\text{d}$ ，1座2格；

平均滤速：4-10m/h

2) 主要工程内容

尺寸： $L\times B\times H=2.4\times 1.5\times 4.7\text{m}$ ，有效水深2.3m，与机械絮凝池合建。

设备配置

反洗泵： $Q=18\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=7\text{m}$ ， $N=1.5\text{kW}$ ，2台。

驱动电机： $N=0.4\text{kW}$ ，2台。

启闭机：与闸门配套，启闭力2T，电机功率0.37Kw，2台。

电动球阀：DN65， $N=0.05\text{kW}$ ，4个。

3.1.6 紫外线消毒池

1) 设计参数

设计流量： $Q=500\text{m}^3/\text{d}$ ，1座2格；

2) 构筑物尺寸及设备

尺寸： $L\times B\times H=6.8\times 1.5\times 4.7\text{m}$ ，含旁通水渠。

主要设备：

XARU-320W-2-2，2个排架共4支灯管，加上控制系统，总功率1.52kW，1套。

3.1.7 巴氏计量槽

1) 设计参数

土建按规模 $900\text{m}^3/\text{d}$ 设计，设计喉宽 $b=152\text{mm}$ 。

2) 构筑物尺寸及设备

计量槽尺寸： $L\times B\times H=10.0\times 1.0\times 1.5\text{（m）}$ 。

主要设备：不锈钢巴氏计量槽，喉宽 $b=152\text{mm}$ ，1套。

3.1.8 污泥池

1) 设计参数

污泥池土建按规模 $900\text{m}^3/\text{d}$ 设计：

剩余污泥量：6.88m³/d，含水率 99.3%，停留时间按 22 小时计算。

2) 主要工程内容

设污泥池 1 座，平面尺寸 L×B×H=2.0×2.0×3.5（m），有效高度 3.0m。

3.1.9 污泥脱水间

1) 设计参数

土建按 900m³/d 规模建设，设备按 500m³/d 规模安装。

剩余污泥干重 49.63kg/d；需浓缩污泥量 6.88m³/d，含水率 99.3%；脱水后含水率 80%；絮凝剂（聚丙烯酰胺）投加量：4kg/T 干固体。

2) 主要工程内容

污泥脱水间主要包括脱水成套设备、加药装置、絮凝加药设备及污泥堆场，总占地面积 55.68m²。

主要设备：

叠螺式污泥脱水机 1 台，处理能力 12-20kgSS/h，配用电机功率 0.3kW。

污泥泵 1 台，Q=2.0m³/h，P=0.6MPa，N=1.5kW。

一体化制备装置一套（PAM 制备）：Q=330L/h，N=1.5kW。

计量泵 1 台，GM120，Q=120L/h，N=0.37kW。

一体化制备装置一套（PAC 制备）：Q=330L/h，N=1.5kW。

计量泵 1 台，GM50，Q=50L/h，N=0.37kW。

轴流风机 2 台，单台流量 2100m³/h，电机功率 0.12kW。

小斗车 V=0.5m³，1 台。

3.1.10 进出水在线监测用房

结构：砖混，进、出水共 1 座。

尺寸为：L×B×H=3.3×6.6×3.3（m）。

3.1.11 综合管理用房

污水厂综合管理用房规模按 900m³/d 设计。主要包生产管理、中心控制、化验室、行政管理、工具间等，尺寸 13.2×6.3（m）。

3.1.12 除臭系统

在污泥池西面和污泥脱水间北面建设 1 套光催化氧化除臭系统及 15m 排气筒，处理

规模为 8000m³/h。

3.2 结构设计

本项目各类水池均采用钢筋砼结构。对于矩形长池按规范设伸缩缝，采用橡胶止水带止水；对于圆形池拟采用后浇带或膨胀加强带处理；池外壁施工缝采用钢板止水带止水。水池类构筑物必须严格遵循现行规范进行抗裂设计，必要时掺加一些高质量的砼外加剂（如 HEA）以提高砼抗渗、抗裂质量和结构可靠度。

本项目建筑物采用框架结构，现浇钢筋混凝土梁板，基础按柱下独立柱基础形式。屋面均采用现浇钢筋砼屋面。

3.3 总平面布局

（1）总平面布置

本项目污水处理厂总占地面积为 3.35 亩，其中近期占地面积 2.72 亩，预留远期占地面积为 0.63 亩。其中近期用地位于北部和东部，远期预留用地位于西南部。

污水处理厂厂区东南部从东往西依次布置：格栅渠、调节池、机械絮凝池、普通快滤池、紫外线消毒池、IBR 生物反应池、细格栅和沉砂池，北部从东往西依次布置综合管理用房、进出水在线监测用房、计量槽、污泥池、污泥脱水间，厂区建、构筑物基本依据工艺流程进行布置。

污水处理厂厂区设计道路宽为 4.0m，以保证厂区交通顺畅。厂区用绿化带与周围地区分隔，构建筑物间隙亦用绿化点缀分隔。

本项目污水处理厂厂区总平面布置具体见附图 6。

（2）总平面技术经济指标

污水处理厂总平面技术经济指标见表 7。

表 7 污水处理厂技术经济指标表

序号	项 目	指 标	备 注
1	厂区总占地面积	2236.0 m ²	合3.35亩
2	单位水量用地	2.48m ² /（m ³ /d）	
3	远期预留用地	419.9m ²	合0.63亩
4	近期用地	1816.1m ²	合2.72亩
4.1	构（建）筑物占地面积	410.01m ²	22.58%
4.2	道路及停车位占地面积	392.68m ²	21.62%
4.3	绿化面积	1013.41m ²	55.80%
5	围墙长度	186m	

3.4 主要设备

本项目污水厂主要设备见表 8。

表 8 污水厂主要设备一览表

序号	构筑物名称	设备名称	技 术 参 数 及 规 格	单位	数量
1	格栅渠（与调节池合建）	手动闸门	B×L=400×400mm，配手动启闭装置	台	2
		格栅机	B=600mm, b=10mm, H=5.2m, $\theta=75^\circ$, N=1.1kW	台	2
2	调节池	潜污泵	Q=25m ³ /h, H=12m, N=3.0kW, 配自耦装置，带切割功能	台	2（1 用 1 备）
		搅拌机	Φ260mm, n=960rpm, N=1.50kW, 配导杆	台	2
		手动葫芦	T=0.5t	台	1
		手动蝶阀	DN100	台	2
		止回阀	DN100	台	2
		软接头	DN100	台	2
3	细格栅及沉砂池	人工细格栅	B=600mm, b=5mm, H=1.2m, $\theta=60^\circ$	台	2
		排砂阀	DN200	台	2
4	储砂坑				
5	IBR 综合反应池	专用曝气器	SP50	套	6
		潜水泵	Q=60m ³ /h, H=13m, N=4.0kW	台	3
		搅拌机	Φ260mm, n=960rpm, N=1.50kW	台	2
		斜管沉淀器	Φ=80mm, L=1m, B=1.5m	m ²	24
		三相分离器	H=4.6m, B=1.5m, $\theta=60^\circ$	m	8
		出水堰槽	B*H=0.3m×0.3m	m	8
		配水阀	DN200	个	2
		放空半放空闸阀	钢制, DN200	个	2
		截止阀	DN25	个	3
		手动排泥阀	钢制, DN200	个	2
		软接头	DN200	个	3
		软接头	DN100	个	3
6	机械絮凝池	框式搅拌机	D ₁ =1.7m, D ₂ =0.85m, N=1.1kW	台	2
		手动排泥阀	DN150	台	3
		旁通闸阀	DN200	台	2
		软接头	DN150	台	3
		软接头	DN200	台	1
		管道混合器	DN150	台	1
7	普通快滤池	反洗泵	SL1Q=18m ³ /h, H=7m, N=1.5KW	台	2
		驱动电机	N=0.4KW	台	2
		方形闸门	400×400	台	2
		启闭机	与闸门配套, 启闭力 2T, 电机功率	台	2

		电动球阀	DN65,N=0.05kW	个	4
8	紫外线消毒池	紫外线消毒设备	XARU-320W-2-2, 2 个排架共 4 支灯管, 加上控制系统, 总功率 2.28kW	套	1
9	巴士计量槽	巴氏计量槽	4 号槽, 喉宽 b=152mm, 不锈钢材质	套	1
10	污泥脱水间	叠螺式污泥脱水机	处理量为 12-20kg/h, N=0.30KW	套	1
		污泥泵	Q=2.0m ³ /h, P=0.6MPa, N=1.5kW	台	1
		加药泵	GM120, Q=120L/h, N=0.37kW	台	1
		一体化制备装置(PAM 制备)	Q=330L/h, N=1.65kW	台	1
		加药泵	GM50, Q=50L/h, N=0.25kW	台	1
		一体化制备装置 (PAC 制备)	Q=330L/h, N=1.65kW	台	1
		轴流风机	2100m ³ /h, N=0.12kW	台	2
11	综合管理房	小斗车	V=0.50m ³	台	1
		手持式多功能检测仪	/	台	1
		多功能消解仪	/	台	1
		数显双目显微镜	/	台	1
		手持 DO 仪	/	台	1
		手持 pH 仪	/	台	1
11	除臭系统	其他器皿	/	项	1
		除臭系统	光催化氧化, 风量 8000m ³ /h	套	1

3.5 原辅材料用量

本项目使用的原辅材料主要为聚合氯化铝 (PAC)、聚丙烯酰胺 (PAM)、粉煤灰等, 使用量分别约为 4.6t/a、0.06t/a、52.6t/a, 最大贮存规模分别为 0.5t/a、0.01t/a、5t/a, 储存位置于污泥脱水间。

4、管网工程设计

4.3.1 设计范围

根据《湘阴县三塘镇排水工程专项规划》, 三塘镇污水处理厂服务范围为: 三塘镇镇区。规划建设用地: 近期 2020 年: 69ha; 远期 2030 年: 102.4ha。

4.3.2 排水体制选择

根据《湘阴县三塘镇排水工程专项规划》, 本项目乡镇范围内排水体制采用完全分流制排水。

4.3.3 污水管网设计

(1) 污水量总变化系数 (K 总): 详见下表。

表 9 污水量总变化系数

污水平均日流量 (L/s)	5	15	40	70	100	200	500	≥1000
总变化系数	2.3	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3

(2) 设计最大充满度

污水管道设计最大充满度见详下表。

表 10 设计最大充满度

管径 (mm)	最大设计充满度
200~300	0.55
350~450	0.65
500~900	0.70
>900	0.75

本项目污水排水管渠断面尺寸均考虑城市远景发展的需要,为尽量提高管道的适用年限、减少改造次数,计算时将各管段的最大充满度适当减小,给城市发展留有余地。

(3) 设计流速

非金属管最大设计流速为 5 m/s,在设计充满度条件下的最小设计流速为 0.6 m/s。

干管的起始埋深一般为 2.0~2.5m,最小覆土厚度大于 1.0m。

(4) 污水管网总体布置

根据三塘集镇地形特征及规划路网标高,污水收集范围划分为 2 个排水分区,具体见下表。项目污水管网布置具体见附图 8。

表 11 污水分区统计表

污水分区	W1 区	W2 区
服务面积 (ha)	25.68	76.72
服务人口 (人)	1950	5850
污水量 (m ³ /d)	220	680
污水管径 (mm)	DN400~DN600	DN400~DN600
管道长度 (m)	1817	5425

4.3.4 雨水管网设计

(1) 三塘镇镇区径流系数的确定

一般情况下取 0.45,建筑密集地区取更高值 0.6-0.7、山体和绿地等建筑稀疏区可考虑另行取更低值 0.2~0.45。

(2) 雨水管网总体布置

依据就近排放、多点分散排放的原则,结合水系的分布情况及地形地势,充分利用镇区中的湖泊和沟渠调节雨水径流。本项目按 50 年一遇进行规划。根据地形地势条件及水

系情况布置雨水管道，本次在三塘集镇布置 DN400~DN800 的雨水管网，雨水管网就近接入河渠等水体。

项目雨水管网布置具体见附图 9。

4.3.5 管道材料的选择

(1) 管道材料

常用排水管材有钢筋混凝土管(PCP)、钢管、陶土管、双壁波纹管(UPVC 管)、玻璃钢管、高密度聚乙烯管(HDPE 管) 以及大型排水管渠，几种常用管材技术性能比较见下表。

表 12 常用管材技术性能比较表

管材	PCP管	钢管	UPVC管	RPMP管	HDPE管
水力学性能	内壁粗糙，易结垢	内壁光滑，不结垢	内壁光滑，不结垢	内壁光滑，不结垢	内壁光滑，不结垢
抗渗性能	较弱	强	较强	强	强
耐腐蚀性	一般	差	较好	好	好
耐冲击性	好	好	在硬物冲击下，破裂断裂危险	好	好
柔韧性	差	差	较差	较好	好，抵御不均匀沉降
热力学性能	一般	较好	较好	好	好
水头损失	较大	较小	较小	较小	较好
密封性能	水泥砂浆接口，密封较差	接口采用焊接，密封较好	承插式，橡胶圈止水，密封较好	套管橡胶圈止水，密封较好	热熔，电熔粘接，密封好，无渗漏
重量及运输安装	重，麻烦	较重，较方便	轻，方便	较轻，较方便	轻，方便
施工难易	较难	较易	容易	较容易	容易
基础处理要求	较高	低	较低	较低	较低
管材价格	最便宜	便宜	便宜	便宜	略高
经济性	综合造价低，寿命较长	综合造价低，寿命较长	综合造价低，寿命较长	综合造价低，寿命较长	综合造价低，寿命较长
运行维护	定期维护水泵能耗高	定期维护、防腐	维护简单节省能耗	维护筒筒节省能耗	维护筒筒节省能耗
使用寿命	50以上	50以上	50年	50年以上	50年以上
环保要求	一般	一般	废弃管燃烧释放浓烟污染环境	无污染毒害，可回收利用	无毒害，无二次污染

(2) 排水管道材料的选择

综合技术、经济方面，塑料埋地管的优势相比于其它管材逐渐显示出来。与传统钢筋混凝土管比较，塑料排水管具有如下优点：

①密封性能好，抗渗漏能力强。

- ②过流能力强。
- ③节省能耗、减少提升泵站。
- ④耐腐蚀能力强，使用寿命长。
- ⑤施工安装方便、快捷。
- ⑥综合经济性优。

综合比较，DN600 及以下的管道均采用 HDPE 管，但考虑到价格因素，DN600 以上管道采用钢筋混凝土管。

4.3.6 基础处理及接口型式

（1）管槽开挖

根据本项目的工程规模，确定采用圆形断面作为污水管和雨水管的设计断面形式。

①管槽开挖前，应充分了解开挖地段的土质及地下水、管道直径、埋设深度、地面构筑物等情况，根据这些情况来确定沟槽形式。沟槽一般有三种形式：直槽、大开槽、混合槽(图 3)。边坡坡度由施工单位根据现场土质情况沟槽深度及施工经验自行确定。可以采用机械或人工开挖。

②管槽在管道接头处，为避免接头承受整个管道的重量和操作方便，接头的下面应留操作坑，接头装好后用管基填料仔细地把坑填满，使管道在整个长度上形成连续支撑。

③管槽整修与支护

A、管槽开挖至设计标高后，应将槽底虚土严格夯实，并在铺管前由人工整平。

B、当有地下水时，要做好排水工作。要特别注意避免施工过程中塌方，确保施工人员安全。

C、对于深基坑管槽，地下水位较高时，应先降水，后开挖。必要时，应对基坑采取支护措施，防止基坑跨塌。

（2）管道基础

①钢筋混凝土排水管接头做法详总施图选用的标准图，管道基础(顶进施工法的管道及过河管道除外)，做法详国标 04S516 第 5、6、7 页。

②埋于道路下的管道，当管顶覆盖层厚度小于 700 时。

③对于满包加固的混凝土管，应每隔 10m 设伸缩缝一道。

④位于已修好的道路的管道基础一般不需要进行处理，对于较软地基、拟采用换填砂卵石基层，平铺砂弧基进行处理，必要时采用其他地基处理方式进行处理。

⑤当管槽内地下水较高，经排水处理后，必要时采用 100mm 厚 C10 素混凝土垫层封闭槽底，再铺 100-200 厚砂弧基。

⑥对于岩基，拟采用砂弧基进行处理。

（3）管槽内回填

①管槽回填土时先将槽内积水排除,再进行分层回填并逐层夯实。

回填土的密实度为 85-95%。每次回填的厚度不超过 30cm。为防止管道横向移动，要求管道两侧应均匀回填，两侧的回填高差不能超过 20cm。

②管道两侧全部管区的回填材料应填满无空隙并分布均匀。管道两侧土壤的夯实方法可根据管道的刚度、埋深、土壤特性等决定，但不允许采用渗水或加高回填土的办法来提高密实度。重型设备至少在管顶覆土 1m 厚以后才能使用。

（4）接口形式

HDPE 管连接采用承插橡胶圈密封方式。

4.3.7 检查井、沉泥井

根据工程地质地形条件，若沉泥井、检查井的设计深度小于 7m，则均采用砖砌结构；若沉泥井、换气井的设计深度大于 7m，则采用现浇钢筋混凝土结构或钢筋混凝土沉井结构，混凝土抗渗等级为 S6。

4.3.8 管网敷设方式

本项目管网为明挖敷设施工，无暗挖工程和穿越工程。

5、公用辅助工程

5.1 给水

本项目采用市政供水，项目污水处理厂从市政给水管上各引入一根 DN100 的引入管，在厂区内连成环状，采用室外消防生活合用给水系统，市政引入管上设置倒流防止器。本项目给水不分区，全部利用市政管网压力直接供水。

本项目用水分为污水处理厂生活用水、污泥脱水间清洁用水和设备清洗废水、生产用水和消防用水，总用水量 2.54m³/d，其中污泥脱水间清洁用水、滤池反冲洗用水、道路冲洗和绿化浇洒用水均采用污水处理厂处理后的尾水，以节约自来水用量；其余用水由市政给水管网提供，市政供新鲜用水量为 0.2 m³/d。

本项目管网工程营运期无用水量需求。

5.2 排水

本项目污水处理厂排水体制为雨污分流制。

本项目污水处理厂主要废水污染源为生活污水、污泥和栅渣压滤废水、化验室污水、污泥脱水间清洁废水、滤池反冲洗废水等，废水产生量 $2.10\text{m}^3/\text{d}$ ，收集排至进厂区粗格栅，进入项目污水处理系统。项目本身为污水处理工程，厂区所有污水最后排入污水处理系统进行处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入南湖，进入湘江，尾水排放量为 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目污水处理厂雨水由厂区雨水管网收集后排入市政雨水管网。

本项目管网工程本身不产生废水。

5.3 供电

本项目污水处理厂由市政供电，厂区为二级供电负荷，从市政引 1 路 10KV 专线进入厂区变配电间，变配电间位于综合管理用房。变配电系统按近期设计，各变配电间土建按远期设计。

变配电间设置 1 台 S11-63/10/0.4 节能型油浸式变压器，电源以架空敷设方式引至水厂附近后，再转换为电缆埋地敷设引至厂区内柱上安装变压器，经变压器降压后引至车间低压配电柜，然后馈入各用电点。项目用电总运行容量为 38.44kW，计算负荷约为 14.58kW，无功补偿采取 0.4kV 低压母线上集中自动补偿方式，功率因数均补偿至 0.97。

5.4 通风

本项目污水处理厂泵房、污泥脱水间、变配电间、综合楼化验室等采用轴流风机全面通风换气，其他场所采用自然通风。

中央控制室、生产管理值班室等设置空调，换气次数按 5 次/h 考虑，采用轴流风机换气。生产管理用房化验室常规分析室全面换气，换气次数按 6 次/h 考虑。生产管理用房设置单冷分体空调机。变配电间变压器房换气次数按 5 次/h 考虑，采用轴流风机换气。

5.5 防雷

污水处理厂属三类防雷构（建）筑物，建筑物均设避雷带防止直击雷，接地体以人工及自然接地装置相结合，接闪器以在屋顶设避雷带为主，辅以避雷针。

低压系统采用 TN-S 接地系统，电气设备接地与防雷接地共用接地装置，组成共用接地系统，要求接地电阻 $\leq 1\Omega$ 。

所有电气设备金属外壳均需作可靠接地保护。所有建、构筑物屋内金属管线及金属门窗等均作等电位连接。

5.6 道路设计

本项目污水处理厂道路宽度为 4m，以保证厂区交通顺畅，道路路面全部采用城市型水泥混凝土路面。

5.7 防洪

本项目现状地面标高在 28.74~32.12m 范围内，污水厂地面设计标高为 30.0m，周围的塘和渠的标高都低于污水厂标高，区域 50 年一遇洪水位为 29.5m，项目不位于泛洪区，污水处理厂场址满足 50 年一遇抗洪要求。

5.8 竖向设计

本项目污水处理厂场地竖向采用平坡式，排水采用分流制。在工艺流程的高程布置时主要考虑以下主要因素：即厂区自然地形高程及厂区的工程地质条件等。

湘阴县三塘镇污水处理厂，厂区内现状地坪标高在 28.74~32.12m 之间，考虑到污水处理厂的重要性和地面排渍的需要，并兼顾考虑外河水位、厂区构筑物底板标高、流程需要和厂区管线敷设，本工程的地面标高亦控制为 30.0m 左右。

确定各构筑物的内标高如下：

格栅渠：25.1m；

调节池：22.5m；

细格栅：31.45m；

平流沉砂池：31.45m；

IBR 生物反应池：27.4m；

机械絮凝池：27.5m；

普通快滤池：27.5m；

接触消毒池：30.4m；

计量槽：28.8m；

其余各建筑物和附属构筑物室内标高高于室外地面 0.15~0.3m。

5.9 绿化设计

污水处理厂厂区用绿化带与周围地区分隔，构建筑物间隙亦用绿化点缀分隔。

污水处理厂厂区绿地率 55.80%，绿化面积 1013.41m²。

6、拆迁工程

本项目用地现状为荒地，用地红线内无建构筑物，无工程拆迁。

本项目卫生防护距离范围内无敏感目标，无环保拆迁。

7、土石方工程

本项目污水处理厂施工期以挖方为主，挖方量为 754m³，填方量 2369m³。

本项目管网施工期挖方量为 19162m³，填方量 15402m³，产生弃方量 3761m³。

本项目污水处理厂和管网合计挖方量为 19916m³，尽量使土石方内部平衡，填方量 17771m³，产生弃方量 2145m³，弃方严格由县渣土办指定有资质的单位运输至指定弃土场，项目不设专门的弃土场。

8、劳动定员与工作制度

本项目污水处理厂劳动定员 4 人。

本项目污水处理厂年工作日 365d，每天实行三班制，每班 8h。

9、建设进度

本项目 2018 年 12 月开工，预计 2019 年 9 月建成。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本项目污水处理厂用地现状为荒地，污水管网位于已建或规划道路下，项目用地无与本项目相关的原有污染源和环境问题。

本项目污水处理厂所在区域主要有 2 个污染源，分别为广东温氏集团规模化养猪场湖南湘阴基地和三塘镇垃圾焚烧站。

（1）广东温氏集团规模化养猪场湖南湘阴基地

本项目污水处理厂西北面 200m 为广东温氏集团规模化养猪场湖南湘阴基地，养殖场位于三塘镇苏伦村，年产生猪 8 万头/a，实行“猪-沼-菌-果-蔬-鱼-肥”的农业养殖模式。根据《广东温氏集团规模化养猪场湖南湘阴基地废弃物综合利用及污染防治示范项目可行性研究报告》，该养殖场粪便和猪尿废水实行废弃物综合利用，处理猪场粪尿量为 10000t/a，建设大型沼气池，利用生猪粪便和猪尿作沼气发酵原料，产生的沼气作燃料，沼渣、沼液、发酵料做肥料，回用于 1000 亩新现代农业生态基地和 1 万亩湘阴有机鳌头、1 万亩洞庭湖区域生态渔场，该工程于 2012 年底建成投产，工程建成后无废水、固体废物排放。养殖场和废弃物综合利用建构物设施位于中北部，远离本项目场址一侧，其养殖臭气对南侧影响小。

（2）三塘镇垃圾焚烧站

本项目污水处理厂东北面紧邻三塘镇垃圾焚烧站，该垃圾站主要焚烧三塘镇集镇收集的生活垃圾（乡镇生活垃圾目前未送到县垃圾焚烧厂处理），一般为当天焚烧处理，无焚烧处理设备，属于露天焚烧，焚烧规模约为 4t/d，焚烧过程中会产生焚烧废气、灰烬等，垃圾短暂存放过程中会产生少量渗滤液，温度较高的天气会产生臭气，各污染源均未采取污染防治措施，建议加强生活垃圾处理处置的监管，送有资质、有环保设施单位处理。

2 建设项目所在地自然环境、社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地理位置

湘阴县三塘镇地处湘江之畔，洞庭之滨，皇陵山南，香陵山北，邻屈原行政区，西为湘江，东接东塘镇，南与石塘镇接壤。境内地形以农田、丘岗和湖泊为主其中有湖泊面积 7000 亩，盛产淡水鱼类，水产养殖是重要的经济支柱。

本项目位于湖南省湘阴县三塘镇，其中污水处理厂位于三塘镇熊家咀西北侧，南湖东侧偏北，坐标为东经 112.917958°，北纬 28.803108°。项目西邻南湖，南邻村道，交通方便，东面和北面为荒地，项目地理位置见附图 1。

2、气候、气象

湘阴县地处亚热带季风气候，具有中亚热带向北亚热带性质，属湿润大陆季风气候。其主要特征是：严寒期短，无霜期长，春温多变，秋寒偏早，雨季明显，夏秋多旱，四季分明，季节性强，“湖陆风”盛行。

据湘阴气象站 1979-2009 年共 30 年实测气象资料统计：

多年平均气压 1009.8hpa

多年平均气温 16.8℃

极端最高气温 40.0℃(1981 年 7 月 22 日)

极端最低气温—12.6℃（1982 年 1 月 30 日）

多年平均降水量达 1389.8.1mm

年最大降水量为 1719.4mm（1996 年）

年最大蒸发量为 1347.8mm

年最小蒸发量为 995.4mm（1984 年）

日最大蒸发量为 12.2 mm（1988 年 7 月 2 日）

年平均无霜期为 277 天

夏季多东南风，冬季多西北风，最大风力可达 8 级。多年平均风速 2.96m/s，最大风速为 18.7m/s；汛期最大风速多年平均值为 14.1m/s。主要灾害性天气有暴雨、干旱、大风、雷雹、低温、冰冻。

3、地质地形地貌

湘阴地块属新华夏构造体系的第二隆地带。地貌呈低山、岗地、平原三种形态，地势东南高，西北低，位居幕阜山余脉走向洞庭湖凹陷处的过渡带上，地势自东南向西北递降，形成一个微向洞庭湖盆中心的倾斜面。最高处青山庵,海拔 552.4m，最低处濠河口河底，低于黄海水平面 4.3m；滨湖平原多呈块状分布，地处湘江大断裂带，构成低山、岗地，西盘下切，形成滨湖平原，除去江河湖泊及其它水面，滨湖、江河、溪谷 3 种平原共 702.11km²，占全县总面积的 44.4%，岗地占 13.59%，低山占 1.51%；河湖交汇，水域广阔，山岗地区水系发育不良，北部平原、湖洲地区河湖交汇。

根据周边地质勘察揭露地层主要有素填土（Q₄^{ml}）、粉质粘土（Q^{al}）、中砂（Q^{al}）等组成，其特征按自上而下的顺序依次描述如下：

（1）素填土（Q₄^{ml}）①（①为地层编号，下同）：灰褐，主要由粘性土回填而成，系近期人工堆填而成，很湿，密实度不均匀，结构松散。该层分布于整个拟建场地局部范围内，层厚约为 1.00m～3.00m。

（2）粉质粘土（Q^{al}）②：黄褐、灰褐夹灰白，湿，可塑。稍有光泽，无摇晃反应，干强度中等、韧性中等。该层分布于整个拟建场地，层厚约为 5.00m～6.00m。

（3）中砂（Q^{al}）③：黄、灰黄夹灰白色，主要矿物成分为长石及石英，略具风化，含量约为 55～65%，粒径一般为 0.25mm 左右，饱和，中密状态。该层分布于整个拟建场地，层厚约为 6.00m 左右。

4、水文状况

（1）地表水

根据项目排水路径，项目污水处理厂尾水排入南湖，进入湘江。

1) 湘江

湘阴县位于湘江尾闾，洞庭湖滨。区域地表水发达，主要河流有湘江、湘江和白水江，主要外湖有横岭湖、团林湖、淳湖和荷叶湖等，主要内湖有三塘、洋沙湖、范家坝、白洋湖和南湖垸哑河等。湘江又称湘水，是长江七大支流之一，也是湖南省境内最大的一条河流。湘江发源于广西临桂县海洋坪的龙门界，流经广西兴安、全州，于湖南省东安县下江圩进入湖南。沿途经永州、冷水滩、衡阳、株洲、湘潭、长沙至湘阴的浩河口注入洞庭湖，与资、沅、澧水相汇，沿东洞庭湖湘江洪道经岳阳至城陵矶入长江。其间纳入了潇水、舂陵水、蒸水、耒水、洙水、渌水、涓水、涟水、浏阳河、捞刀河和沔水。湘江流域面积 94660km²，其中湖南境内约占 90.2%，湖南省境内湘江流域面积占全省面积的 40%。湘江全长 856km，湖南省境内长 670km；河流平均坡降 0.134‰。近年来习

惯将浩河口至城陵矶 113km 湘江洪道归于湘江干流，则湘江全长 969km。

湘江流域位于东经 110°31′至 114°，北纬 24°31′至 29°之间，地处长江之南，南岭之北，遍及湖南东半部。东以幕埠山脉、罗霄山脉与鄱阳湖水系分界，南以南岭山脉与珠江水系分流，西以董家山、雷公岭与资水分野，北接洞庭湖。流域地形东、南、西三面高，中部和北部低平，呈向北倾注之势。东面湘赣交界诸山呈雁行式排列，山峰海拔大都超过 1000m；南岭山脉海拔 1000m 以上；西面除董家山海拔 1041m 外，湘、资二分水岭多在海拔 500m 以下；衡山山脉以东北—西南面走向位于流域中部，除祝融峰海拔 1289m 外，其余大多在海拔 500m 以下；北部洞庭湖为平坦的冲积平原，海拔多在 500m 以下。由于地势起伏坡度大，加速了降雨集流过程，促使湘江水系干、支流的水位、流量急速变化。

湘江湘阴段自望城乔口入湘阴县境内至浩河口长 16.5km、宽 1.25 km；经浩河口分东、西二支，西支由浩河口经临资口至芦林潭长 34.1 km、平均宽 0.82 km，东支由浩河口经县城、白泥湖垸至营田闸长 35.6 km、平均宽 1.14 km；营田闸至琴棋望 16.5 km，平均宽度 1.1 km。

项目所在区域湘江主要水文参数如下：

年平均水位	27.31m	平均最高水位	36.65m
平均最低水位	23.25m	历史最高洪峰水位	37.37m
平均径流深	7.76m	年平均流量	2131m ³ /s
平均最大流量	12900m ³ /s	历史最大洪峰流量	23000m ³ /s
平均最小流量	248m ³ /s	枯水期流量（90%保证率）	410m ³ /s
历史最小流量	120m ³ /s	最大流速	2.6m/s
年平均流速	0.45m/s	枯水期平均流速	0.18m/s
平均含砂量	0.1-0.2kg/m ³		

2) 南湖

南湖位于湘阴县三塘镇，中心坐标为 112°899'E，28°81'N，上游为栏河，在三塘镇汇入湘江，南湖面积约 2800 亩，流速 1.2m/s，停留时间 24h，水深 3.5m，宽度约 365m，有效库容 646.8 万 m³，水库出流量约为 24m³/s，集雨面积约 6km²。

3) 水域功能区划

根据《湖南省环境保护厅关于调整岳阳市部分县级集中式饮用水水源保护区的复函》

(湘环函〔2018〕222号),屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区和湘阴县湘江饮用水水源保护区均进行了调整,结合《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005),项目相关水环境功能区划为:①湘江南河入河口至磊石(东支)段为渔业用水区,执行Ⅲ类水质标准;②南湖为农业用水区,执行Ⅲ类水质标准。

本项目污水处理厂污水排至②南湖,经3km进入①湘江南河入河口至磊石(东支)段。南湖及湘江南河入河口下游至磊石(东支)段无集中饮用水源取水口。

三塘镇自来水厂位于栏河大坝北面、本项目污水处理厂东南面1.2km,其取水水源为地下水,不取用栏河水、南湖水作为饮用水源。

(2) 地下水

①地下水类型及富水性

根据周边场地地下水类型主要为孔隙潜水,赋存于中砂③中,水量中等,据区域资料,单井涌水量为 $10\sim 50\text{m}^3/\text{d}$,中砂③的渗透系数 $K=4\times 10^{-3}\text{cm/s}$ 。承压~无压水。地下水稳定水位埋深为 $1.00\text{m}\sim 2.00\text{m}$ 。

地下水以沙卵石层含量为最丰富。据湖南地质局勘测,湘阴年平补给地下水的总量为14.03亿 m^3 。其中,降水补给1.64亿 m^3 ,江湖补给2.39亿 m^3 。枯水年地下水径流量为0.78亿 m^3 ,孔隙水总储量为131.67亿 m^3 。年可开采量为3.29亿 m^3 。县境地下水质良好。

②地下水补、迳、排条件及动态特征

场地内地下水主要受邻区地下水及大气降水渗透补给,以井的形式或向邻区渗流及大气蒸发排泄。据区域水文地质资料,该区地下水水位受气候变化影响较明显,一般水位年变化幅度为 $1\sim 3\text{m}$ 。

③地下水水质分析

根据周边勘察地下水试样室内水质分析,试验结果显示,参照《岩土工程勘察规范》(GB50021~2001)(2009年版)的有关标准判定:地下水环境类型为Ⅱ类,场地内地下水水质对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

④土的易溶盐分析

根据周边勘察地下水试样室内水质分析,试验结果显示,参照《岩土工程勘察规范》(GB50021~2001)(2009年版)的有关标准判定:拟建场地属Ⅱ类环境类型,场地内土对混凝土结构及混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

5、土壤

区域土壤的地带性类为红壤，由于长期开垦耕作、土壤侵蚀，致使岩性、耕作特点对土壤影响深刻，丘岗山地多以红壤、黄红壤为主，平缓地多为菜土、紫色土、潮土等类型。

6、动植物资源

项目所在区域自然条件较优越，植被主要为以粮食作物(水稻为主)和经济作物(油菜、玉米、莲子、藕)为主的农业栽培植被及庭院林、防护林，如人工杨树、杉、桃、梨等，一般分布在庭前屋后；粮食作物主要有水稻等；经济作物有油菜、玉米、莲子、藕、蔬菜、瓜果等；天然植被主要是荒坡地上的回头青、马鞭草、芦苇、茅草等。

项目施工区及周围影响区域，陆生动物主要以人工养殖的家畜、家禽为主，由于该区正处于开发建设中，人为活动频繁，开发活动较为强烈，野生动物尤其是大型野生动物生存环境受到破坏，因此野生动物的活动踪迹较少，无重要珍稀野生动物分布，家畜家禽共有 50 多种，包括猪、牛、鸡、鸭、羊、狗、猫等。

区域内主要野生木本植物有杉木、马尾松、油茶、香樟、苦槠、白栎、榲桲、朴树、青冈、化香、构树、槐树、山矾、冬青、构骨、檫木、山胡椒、苦楝、女贞、黄檀、花椒、野桐、盐肤木、楠竹、吊竹、花竹等；草本植物主要有白茅、野古草、香茅草、狗尾草、车前草、野菊花、狗牙根、芒、蒲公英等；另外还有多种蕨类和藤本植物。物种相对较为丰富。

区域内野生动物较少，主要有蛇类、野兔、田鼠、蜥蜴、青蛙、壁虎、山雀、八哥、黄鼠狼等。家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、鳙鱼等，经调查，调查未发现野生的珍稀濒危动物种类。

本项目所在区域调查未发现野生的珍稀濒危动物、珍稀植物，无挂牌保护的名胜古迹和需特殊保护的文物单位，邻近区域无文物保护单位。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

1、湘阴县社会经济概况

湘阴县位于湖南省东北部，总面积 1581.5km²，全县辖 19 个乡镇，419 个行政村，总面积 1581.5km²，人口 78.6 万；城区规划控制面积达 50km²，建成区面积 16km²，城区人口 15 万。湘阴县是“长株潭”城市群全国“两型社会”建设实验区五大示范区之一的滨湖示范区、全国粮食生产先进县标兵、全国科技工作先进县、全国粮食百强县、全国渔业百强县、全国无公害茶叶生产示范县、全国农产品质量安全先进县、全国农业产业结构调整先进县、湖南省名特优水产养殖示范县、湖南省水产品总量第一县、湖南省乡镇企业先进县、湖南省承接产业转移发展加工贸易实验区、湖南省 5 个最具投资吸引力县之一，同时素称为鱼米之乡，是全国商品粮、商品鱼基地县，水产品总量连续 13 年居湖南省第一。

2017 年，全县完成地区生产总值 360.6 亿元，比上年增长 5.1%，其中第一产业增加值 56.43 亿元，增长 4.6%；第二产业增加值 190.83 亿元，增长 4.7%；第三产业增加值 113.35 亿元，增长 6.2%。按常住人口计算，人均 GDP49928 元，增长 3.7%。全年实现农林牧渔总产值 86.15 亿元，增长 4.84%。实施粮油全程机械化示范工程，获评“中国好粮油行动”示范县。全县规模以上工业企业 159 家，完成规模工业总产值 364.4 亿元，实现规模工业增加值增幅 3.4%。2017 年固定资产投资共 647 个项目，完成投资 246.63 亿元。2017 年完成进出口总额 5180 万美元，其中，进口 2755 万美元，出口 2425 万美元；完成加工贸易 9771 万美元。2017 年，全县公共财政预算收入 15 亿元，同比增长 10.5%，税收收入 10.1 亿元，税收占财政总收入的比重为 67%。2017 年末全部金融机构各项存款余额 152.6 亿元，同比增长 7.3%。

2、三塘镇社会环境概况

地处湘阴县境北部，距县城 15km。以辖区有三塘桥而得名。乡政府驻拦河坝。乡域建国前属武穆乡。建国初隶 12 区，1958 年划入屈原农场，为乌塘、三塘两个大队。1961 年复从农场划出，建为三塘公社，1984 年改社为乡，2015 年 11 月 20 日湖南省民政厅办公室印发《湖南省民政厅关于同意湘阴县乡镇区划调整方案的批复》（湘民行发〔2015〕58 号），同意将青山岛镇与三塘镇建制合并设立三塘镇，三塘镇辖 17 个建制村，2 个社区，总面积 67.49km²，总人口 2.52 万人，镇人民政府驻谢坪（原三塘镇人民政府驻地）。

改革开放以来，特别是近年来，三塘镇镇党委、政府一班人精诚团结，开拓进取，

认真落实党的十六届三中、四中全会精神，身体力行“三个代表”，以开展“三级联创”活动为载体，以办好各种实事为主线，以完成各项任务为目标，全镇经济和社会各事业发展的势头强劲。

3、《湘阴县三塘镇总体规划》（2014～2030）

2014 年，由湖南省建筑科学研究院编制了《湘阴县三塘镇总体规划（2014-2030）》下面将主要内容摘录如下：

（1）规划期限

本次规划的规划年限为：2014-2030 年，其中：

近期：2014-2020 年；

中期：2021-2025 年；

远期：2026-2030 年。

（2）规划规模

2020 年：人口规模 5300 人，建设用地 0.70 平方公里；

2030 年：人口规模 7800 人，建设用地 1.02 平方公里。

（3）总体目标

加快推进新型城镇化，构建三塘综合实力显著提升，区域竞争明显增强、基础设施水平日益完善、城乡综合承载能力不断提高、空间布局更加合理、职能类型更加协调、人居环境更加优美，具有现代田园特色的生态城镇发展新格局。规划期末城镇化水平达到 27%左右，城镇人口达到 7800 人。

（4）空间布局

三塘镇区是镇行政管理机构所在地，集中了全镇主要的商业、金融、科教、卫生等公共服务机构，是全镇的政治、经济、文化中心。规划以保护生态环境和人性尺度塑造为主线，以自然山体、水系、公共绿地、公共服务设施链、城镇发展轴以及城镇发展中心等为空间要素，建构“一心两轴一带三组团”的功能结构。

① “一心”

以文体中心、广场、商业中心等公共服务设施为主形城的城镇综合服务中心。

② “三轴”

以湘营线形成的南北向城镇经济发展轴，以东西向主干道形成的城镇旅游景观发展轴。

③ “一带”

为以镇区南面的湖面、水塘、湿地公园形成的沿湖风景旅游景观带。

④ “三组团”

东部生态景观居住组团、西部生活居住组团、北部生活居住组团。

4、《湘阴县三塘镇排水工程专项规划》（2017-2030 年）

《湘阴县三塘镇排水工程专项规划》（2017-2030 年）于 2017 年 5 月编制完成的。现将其主要内容摘要如下：

（1）规划范围

三塘镇镇区，即西至芙蓉北路、东至经七路、南至拦河坝、北至纬一路的城镇规划范围。

规划建设用地：

近期 2020 年：69.6ha；

远期 2030 年：102.4ha。

规划人口：

近期 2020 年：人口规模 5000 人；

远期 2030 年：人口规模 7800 人。

（3）排水规划目标

①近期（2020 年）规划目标

排水体制：按完全分流制建设排水系统。

排水管网：管网收集率达到 90% 以上。污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

有效提高镇区排渍能力，镇区在设计重现期暴雨时不发生渍水。

②远期（2030 年）规划目标

排水体制：按完全分流制建设排水系统。

排水管网：管网收集率达到 95% 以上。污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

镇区在设计重现期暴雨时不发生渍水。

（4）污水处理规模

湘阴县三塘镇污水处理厂，近期（2020 年）规模为 500m³/d，远期（2030 年）规模

为 900m³/d。

（5）污水处理厂规划方案

湘阴县三塘镇污水处理厂规划于三塘镇熊家咀西北侧，南湖东侧偏北，污水厂近期规划占地面积 2.72 亩。

（6）排水体制

三塘镇范围排水体制为完全分流制排水。

（7）污水分区

湘阴县三塘镇污水处理厂总纳污面积 102.4ha，根据城镇规划情况和地形地势条件把规划区分成 2 个污水分区，如下表所示。

表 13 湘阴县三塘镇污水分区情况一览表

序号	污水分区编号	面积（ha）
1	W1	25.68
2	W2	76.72
合计		102.4

（8）雨水分区

湘阴县三塘镇汇水面积 179.84ha，根据城镇规划情况和地形地势条件把规划区分成 4 个雨水分区，如下表所示。

表 14 湘阴县三塘镇雨水分区情况一览表

序号	雨水分区编号	汇水面积（ha）
1	Y1	72.76
2	Y2	59.31
3	Y3	12.24
4	Y4	35.53
合计		179.84

5、城镇供水现状

三塘镇现有给水厂 1 座，三塘镇自来水厂位于栏河大坝北面、本项目污水处理厂东南面 1.2km，其取水水源为地下水，不取用栏河水、南湖水作为饮用水源。

6、三塘镇排水现状

三塘镇排水系统不健全，镇内无现有污水处理厂，排水管网建设滞后于镇区的建设，无法满足新型城镇化需要。现有污水处理设施已经不能满足新增污水处理量的需要。

部分生活污水直接排入镇区沟渠，使规划区内地表和地下水水体严重污染，直接威胁到城镇供水安全，使其制水成本增高，出水水质下降。

3 环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

1、环境空气质量现状

为了解区域环境空气质量状况，本环评引用湘阴县环境空气常规监测点（湘阴县环保局环保局办公楼）2016 年 1~10 月 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 常规监测结果，并委托长沙华泽检测技术有限公司进行了一期环境空气中 H_2S 、 NH_3 的现状监测。

（1）引用环境空气质量资料

①监测点位布设

环境空气质量现状监测点位 1 个，具体见下表。

表 15 引用环境空气监测点一览表

序号	监测点
G7	湘阴县环保局环保局办公楼

②监测项目

SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 。

③监测时间、监测频率、监测单位

监测时间： 2016 年 1~10 月，每月一次。

监测频率：每月一次。

监测单位：湘阴县大气环境自动监测站。

④评价标准及评价方法

评价标准： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

评价方法：采用单因子指数法计算评价因子的超标率和最大超标倍数的方法进行评价。

⑤监测结果及分析

引用环境空气质量监测结果统计见表 16。

收集环境空气质量监测结果表明，湘阴县环境空气质量主要污染物指标为 $PM_{2.5}$ ，空气优良率在 70-90%之间，区域空气环境质量良好。

表 16 引用环境空气质量监测数据统计结果

单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染指标	二氧化硫		二氧化氮		PM ₁₀		PM _{2.5}		空气优良率
监测日期	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	
1月	10	3	8	2	99	34	63	25	87.10
2月	8	2	5	2	58	26	42	18	82.76
3月	18	5	3	3	56	20	36	9	90.32
4月	28	4	33	10	146	37	87	23	90
5月	30	5	29	8	168	22	107	14	90.32
6月	36	5	26	3	96	22	54	11	88.46
7月	14	3	25	4	87	15	58	6	77.42
8月	25	3	21	6	115	26	91	13	70.97
9月	25	4	32	7	134	31	207	77	76.67
10月	20	3	30	4	89	12	71	8	87.10
标准值	150		80		150		75		

(2) 现状监测

环境空气质量现状监测具体如下:

①现状监测点位布设

环境空气质量现状监测点位 1 个, 具体见下表和附图 2。

表 17 环境空气现状监测点一览表

序号	监测点	与本项目污水处理厂相对方位、距离
G4	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	SE 130m

②监测项目

H₂S、NH₃。

③监测时间和频次

监测时间: 2017 年 11 月 1~7 日。

监测频率: 连续监测 7 天, 监测一次值浓度, 每天 4 次。

④评价标准及评价方法

评价标准: H₂S、NH₃ 执行《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中居住区大气中有害物质的最高允许浓度限值。

评价方法: 采用单因子指数法计算评价因子的超标率和最大超标倍数的方法进行评价。

⑤监测结果及分析

环境空气质量现状监测结果统计见下表。

表 18 环境空气质量现状监测数据统计结果

单位: mg/m³

监测点位	监测因子	小时浓度监测值范围	平均值	标准值	超标率	最大超标倍数
G4	H ₂ S	0.007ND	/	0.01	0	0
	NH ₃	0.034~0.082	0.053	0.2	0	0

环境空气质量现状监测结果表明,项目所在区域 H₂S、NH₃ 一次值浓度符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)中居住区大气中有害物质的最高允许浓度限值。

2、地表水环境质量现状

(1) 现状监测

为了解区域地表水环境状况,本环评委托了长沙华泽检测技术有限公司进行了一期地表水现状监测。

现状监测断面位置具体见下表和附图 3。

表 19 地表水监测断面位置

序号	监测断面	与本项目排污口相对位置
S6	南湖三塘镇污水处理厂排污口处断面	SW 90m
S7	湘江南湖入河口上游200m断面	W 3.3km
S8	湘江南湖入河口下游200m断面	NW 3.3km

(2) 监测项目

COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS、pH、DO、TP、LAS、粪大肠菌群数。

(3) 监测时间和频次

监测时间:2017 年 11 月 3~5 日。

监测频率:监测一期,连续监测 3 天,每天 1 次。

(4) 评价标准及评价方法

评价标准:执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准值。

评价方法:采用单因子指数法计算评价因子的超标率和最大超标倍数的方法进行评价。

(5) 监测结果与分析

监测结果具体见表 21。

地表水环境质量现状监测结果显示,南湖、湘江南湖入河口上下游断面的 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、pH、DO、LAS、粪大肠菌群数等水质监测项目浓度指标均达到国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类标准。

表 20 地表水环境质量现状监测数据统计结果

单位: mg/L

监测断面	监测因子	监测值范围	平均值	标准值	超标率	最大超标倍数
S6	pH	6.65~6.68	6.66	6~9	0	0
	SS	17~19	18	/	0	0
	COD _{cr}	18.2~18.4	18.3	20	0	0
	氨氮	0.526~0.632	0.576	1.0	0	0
	总磷	0.04	0.04	0.05	0	0
	溶解氧	9.31~9.51	9.43	5	0	0
	LAS	0.08~0.09	0.08	0.2	0	0
	粪大肠菌群数	60~80	67	10000个/L	0	0
S7	pH	6.69~6.73	6.71	6~9	0	0
	SS	54~56	55	/	0	0
	COD _{cr}	9.15~9.57	9.37	20	0	0
	氨氮	0.3~0.379	0.348	1.0	0	0
	总磷	0.1	0.1	0.2	0	0
	溶解氧	8.63~8.87	8.72	5	0	0
	LAS	0.08~0.09	0.08	0.2	0	0
	粪大肠菌群数	220~260	237	10000个/L	0	0
S8	pH	6.73~6.76	6.75	6~9	0	0
	SS	16~19	18	30	0	0
	COD _{cr}	6.82~8.15	7.62	20	0	0
	氨氮	0.628~0.726	0.684	1.0	0	0
	总磷	0.08	0.08	0.2	0	0
	溶解氧	8.45~8.6	8.51	5	0	0
	LAS	0.05~0.06	0.06	0.2	0	0
	粪大肠菌群数	$3.5 \times 10^3 \sim 9.2 \times 10^3$	6.0×10^3	10000个/L	0	0

3、地下水环境质量现状

为了解区域地下水环境质量状况, 本项目委托长沙华泽检测技术有限公司进行了一期地下水环境质量现状监测, 具体如下:

(1) 监测点位布设

地下水环境质量监测点位 1 个, 具体见下表和附图 2。

表 21 地下水环境质量现状监测点一览表

序号	监测点	与本项目污水处理厂相对方位、距离
U4	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	SE 130m

(2) 监测项目

pH、SS、COD_{Mn}、NH₃-N、硫酸盐、总大肠菌群。

(2) 监测时间和频次

监测时间：2017 年 11 月 3~5 日。

监测频率：连续监测 3 天，每天 1 次。

(3) 评价标准及评价方法

评价标准：执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准，具体见表 5.3-2。

评价方法：采用单因子指数法计算评价因子的超标率和最大超标倍数的方法进行评价。

(4) 监测结果及分析

地下水环境质量现状监测结果统计见下表。

表 22 地下水质量现状监测统计结果 单位：mg/L，pH 无量纲

监测点位		监测项目及结果					
		pH	COD _{Mn}	NH ₃ -N	硫酸盐	总大肠菌群	SS
GB3838-2002III 类		6.5~8.5	/	0.5	250	3	/
U3	监测值范围	6.93~6.95	0.5ND	0.029~0.035	5ND	3ND	15~17
	平均值	6.94	/	0.031	/	/	16
	超标率 (%)	0	/	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	/	0	0	0	0

地下水环境质量现状监测结果表明，地下水监测点各监测因子监测值均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中 III 类标准要求。

4、声环境质量现状

为了解区域声环境质量状况，本项目委托长沙华泽检测技术有限公司进行了一期声环境质量现状监测，具体如下：

(1) 监测点位

项目设声环境现状监测点 4 个，具体见表下表和附图 2。

表 23 声环境质量现状监测布点情况

编号	监测点	与本项目相对方位、距离
N13	三塘镇污水处理厂拟建场址	/
N14	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	三塘镇污水处理厂 SE 130m
N15	三塘镇医院	057 县道 E 20m
N16	三塘中心完小	村道 E30m

(2) 监测项目

监测项目：等效连续 A 声级。

(3) 监测时间和频次

监测时间：2017 年 11 月 3~4 日。

监测频次：连续监测 2 天，昼夜各监测一次。

(4) 评价标准和评价方法

评价标准：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

评价方法：采用单因子指数法计算评价因子的超标率和最大超标倍数的方法进行评价。

(6) 监测结果及分析

声环境质量现状监测结果详见下表。

表 24 声环境质量现状监测统计结果

单位：dB (A)

监测点方位	时间	L _{Aeq}		执行标准	达标情况
		11.3	11.4		
N13	昼间	48.4	48.6	60	达标
	夜间	40.2	40.6	50	达标
N14	昼间	53.6	53.8	60	达标
	夜间	43.6	42.5	50	达标
N15	昼间	54.5	54.4	60	达标
	夜间	44.6	41.2	50	达标
N16	昼间	51.3	52.5	60	达标
	夜间	43.3	43.8	50	达标

声环境质量现状监测结果表明，项目各声环境质量现状监测点监测值符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

本项目位于湖南省湘阴县三塘镇，其中污水处理厂位于三塘镇拦河坝社区谢坪谢坪8组，项目东面为荒地，南面为村道，西面为荒地，西南面隔荒地为南湖，北面为荒地，西北面隔荒地约 200m 为广东温氏集团规模化养猪场湖南湘阴基地，东北面为三塘镇垃圾焚烧站。污水厂场址 1000m 范围内无中小学、幼儿园。

项目设计尾水处理达标后排入南湖，进入湘江。

本项目所在区域环境功能区划见下表。

表 25 项目所在区域环境功能区划一览表

序号	类别	功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	二类区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
2	声环境功能区	2 类声环境区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准
3	水环境功能区	南湖为农业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准；湘江南湖入河口至磊石（东支）河段为渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2008）III 类标准
4	是否为基本农田保护区	否
5	是否为森林公园	否
6	是否为风景名胜区	否
7	是否为生态功能保护区	否
8	是否为水土流失重点防治区	否
9	是否为沙化地封禁保护区	否
10	是否为珍稀动植物栖息地	否
11	是否为重点文物保护单位	否
12	是否涉及三河、三湖、两控区	两控区
13	是否为重要湿地及地质公园	否
14	是否属于饮用水源保护区	否
15	是否为人口密集区	否

在充分了解拟建场地现状基础上，确定项目污水处理厂环保目标见下表和附图 5。

表 26 三塘镇污水处理厂施工期、营运期环境保护目标表

类别	保护目标	目标环境功能	规模	方位距离	质量标准
环境空气	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	居住区	4 户	E/SE 130~190m	GB3095-2012 二级标准
	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	居住区	6 户	SE 320~450m	
	三塘镇谢坪村村民住户	居住区	6 户	NE360~500m	
	三塘镇苏伦村村民住户	居住区	9 户	NW 360~500m	
地下水	项目厂区及周围 200m 范围内地下水	工业区	/	厂区内及 周围 200m	GB/T14848-2017 III 类标准
水环境	南湖	农业用水区	/	SW 90m	GB3838-2002 III 类标准
	湘江南湖入河口至磊石（东支）河段	渔业用水区	/	W3.2km	
声环境	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	居住区	4 户	E/SE 130~190m	GB3096-2008 2 类标准
生态环境	项目厂界内及厂界外 200m 范围内荒地	/	/	厂界外 200m 范围内	不造成植被破坏、水土流失，不占用拟建场地周围荒地

项目污水管网环保目标见下表和附图 8。

表 27 三塘镇污水管网施工期环境保护目标表

类别	保护目标	目标环境功能	规模	方位距离	质量标准
环境空气	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	居住区	4 户	规划纬二路 S20m	GB3095-2012 二级标准 GB3096-2008 2 类标准
	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	居住区	6 户	规划纬三路 N 10m	
	三塘镇集镇村民住户	居住区	约 20 户	湘营线两侧 10~50m	
	三塘镇医院	医院	约 20 人	湘营线 E 10m	
	农村信用社三塘分社	金融	约 20 人	湘营线 E 10m	
	湘阴县三塘中心完小	学校	约 200 人	规划纬三路 N 20m	
	三塘镇谢坪村村民住户	居住区	7 户	规划纬二路 S 10~50m	
	三塘镇谢坪村村民住户	居住区	4 户	规划纬三路两侧 10~50m	
水环境	南湖	农业用水区	/	纳污水体	GB3838-2002 III 类标准
	湘江南湖入河口至磊石（东支）河段	渔业用水区	/	W3.2km	
	管网两侧 50m 范围内绿地、农田	/	/	两侧 50m	

项目雨水管网环保目标见下表和附图 9。

表 28 三塘镇雨水管网施工期环境保护目标表

类别	保护目标	目标环境功能	规模	方位距离	质量标准
环境 空气 声 环境	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	居住区	4 户	规划纬二路 S 20m	GB3095-2012 二级标准 GB3096-2008 2 类标准
	三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	居住区	6 户	规划纬三路 N 10m	
	三塘镇谢坪村村民住户	居住区	约 40 户	规划纬四路 N10~150m	
	三塘镇谢坪村集中居民区	居住区	约 120 户	湘营线两侧 10~100m	
	三塘镇医院	医院	约 20 人	湘营线 E 10m	
	农村信用社三塘分社	金融	约 20 人	湘营线 E 10m	
	湘阴县三塘中心完小	学校	约 500 人	规划纬三路 N 20m	
	三塘镇谢坪村村民住户	居住区	5 户	规划纬七路两侧 10~50m	
	三塘镇谢坪村村民住户	居住区	7 户	规划纬二路 S 10~50m	
	三塘镇谢坪村村民住户	居住区	4 户	规划纬三路两侧 10~50m	
	三塘镇谢坪村村民住户	居住区	6 户	规划纬三路两侧 10~50m	
	三塘镇谢坪村村民住户	居住区	5 户	经六路 W 20~100m	
水 环境	南湖	农业用水区	/	纳污水体	GB3838-2002 III 类标准
	湘江南湖入河口至磊石（东支）河段	渔业用水区	/	W3.2km	
生态 环境	管网两侧 50m 范围内绿地、农田	/	/	两侧 50m	不造成植被破坏、水土流失

4 评价适用标准

环境质量标准	(1) 大气：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准和《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 中居住区大气中有害物质的最高允许浓度限值。 (2) 地表水：根据《湖南省环境保护厅关于调整岳阳市部分县级集中式饮用水水源保护区的复函》、《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005)，湘江南湖入河口至磊石(东支)河段为渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准；南湖为农业用水区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准。 (3) 地下水环境：执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。 (4) 声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。
污染物排放标准	(1) 废气：施工期执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 二级标准；营运期污水厂臭气执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 4 二级标准，污泥拌粉煤灰粉尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值。 (2) 废水：施工期污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 一级标准，营运期执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准和《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中表 2 二级标准。 (3) 噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；营运期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。 (4) 固体废物：生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染物控制标准》(GB16889-2008)，污泥执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 5 标准。
总量控制指标	根据国家环保部实施总量控制的要求，确定本项目的总量控制因子为 COD_{Cr}、NH₃-N。 本项目建成后污染物排放总量为 COD_{Cr}9.13t/a、NH₃-N0.91t/a，本项目建议总量控制指标为 COD_{Cr}9.13t/a、NH₃-N0.91t/a，建设单位提出总量控制指标申请，经当地主管环保部门批准下达，并以排放污染物许可证的形式保证实施。

5 建设项目工程分析

1、污水处理厂进、出水水质确定

1.1 设计进水水质

污水处理厂对污染物质的处理程度可以通过进水水质、水量，以及受纳水体的功能、环境容量确定，从而确定与之相适应的处理工艺，获得最为经济的工程建设方案，最大限度降低污水厂投资和运行费用。影响污水水质的主要因素有污水管网的完善程度、城市化程度和生活水平的高低、工业类型及用水量等。

污水厂的进水水质通常根据其服务范围的常年污水水质实测值统计整理得出，缺少基础资料时，亦可参照同类地区污水处理厂进水水质情况进行预测。由于三塘镇的污水没有工业污水，仅有生活污水（含旅游餐饮产生的餐饮含油废水和镇医院产生的少量医疗废水。本项目污水管网的接管标准为《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)和行业排放标准。本项目要求生活污水（包括含油废水）在预处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)要求、医疗废水预处理达到《医疗机构水污染物排放标准》（GB18466-2005）表 2 预处理标准后方可排入市政污水管网，不会对项目污水处理厂水质造成冲击。由于三塘镇产生的少量餐饮含油废水和医疗废水均要求预处理达标，且《湖南省镇(乡)村供排水工程专项规划设计技术导引》(湖南省住房和城乡建设厅 2016 年 12 月修订) 已考虑乡镇镇区公共污水水质，因此，本项目根据《湖南省镇(乡)村供排水工程专项规划设计技术导引》生活污水水质范围参考表，以及湘阴县 2015 年全年实际进出水水质指标，对三塘镇区生活污水水质进行预测。鉴于湘阴县城的排水管网基本为雨污合流排水体制，而本工程排水管网是雨污分流体制，各项指标值预测值较湘阴县城偏高。

《湖南省镇(乡)村供排水工程专项规划设计技术导引》(湖南省住房和城乡建设厅 2016 年 12 月修订)的水质范围参考表 29，湘阴县 2015 年全年实际进出水水质见表 30，本项目参考以上水质对三塘镇镇区生活污水水质进行预测，具体见表 31。

表 29 湖南省镇（乡）村生活污水水质范围参考表（单位：mg/L，pH 无量纲）

主要指标	pH	SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	TN	TP
建议取值范围	6.5~8.5	100~200	100~300	60~150	30~60	40~80	2.5~5.0

表 30 湘阴县 2015 年全年实际进出水水质指标

月份		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
处理水量(万吨)		63.43	56.3	55.98	61.37	62.03	62.44	63.04	65.87	67.79	65.82	64.05	55.23	61.95
COD _{Cr} (mg/L)	进水	164	152	174	169	162	179	187	194	202	208	189	196	181.33
	出水	18.2	17.6	19.4	18.7	18.2	19.5	19.9	20.3	24.7	25.3	21.1	18.9	20.15
BOD ₅ (mg/L)	进水	82	68	71	65	62	70	75	81	86	83	75	71	74.08
	出水	7.5	6.3	6.8	6.6	6.5	7	7.2	7.7	7.9	8.1	7.2	6.9	7.14
SS (mg/L)	进水	120	134	125	118	124	137	141	135	129	119	108	125	126.25
	出水	15	17	16	13	14	15	18	17	16	14	11	15	15.08
TN (mg/L)	进水	26.84	27.93	28.55	29.47	26.3	24.86	26.96	28.91	29.78	30.41	31.38	26.54	28.16
	出水	15.97	16.85	17.97	18.76	15.45	13.95	16.72	18.64	19.65	20.35	22.56	17.85	17.89
TP (mg/L)	进水	1.54	1.59	1.75	1.79	1.65	1.69	1.76	1.79	1.64	1.66	1.61	1.69	1.68
	出水	0.58	0.62	0.78	0.8	0.67	0.68	0.72	0.75	0.69	0.7	0.62	0.73	0.70
NH ₃ -N (mg/L)	进水	16.38	17.68	17.99	18.54	15.79	14.89	15.88	17.85	19.32	20.3	21.52	15.96	17.68
	出水	6.05	6.34	6.58	7.38	5.34	4.98	5.74	5.97	6.79	7.41	7.9	5.74	6.35

表 31 三塘镇镇区生活污水水质预测

序号	污染物名称	2020年生活污水水质	2030年生活污水水质
1	pH	7.2	7.5
2	SS(mg/L)	133	142
3	COD _{Cr} (mg/L)	200	240
4	BOD ₅ (mg/L)	110	130
5	NH ₃ -N	33	40
6	TN(mg/L)	38	48
7	TP(mg/L)	2.8	3.2

综合国内部分污水处理厂的实际进水水质及设计进水水质，并结合三塘镇污水处理厂进水水质预测情况，预测本项目污水处理厂进水水质见下表。

表 32 本项目污水处理厂进水水质

序号	污染物名称	设计进水浓度
1	pH	7.4
2	SS(mg/L)	135
3	COD _{Cr} (mg/L)	220
4	BOD ₅ (mg/L)	125
5	NH ₃ -N(mg/L)	35
6	TN(mg/L)	40
7	TP(mg/L)	3

1.2 设计出水水质

污水处理厂出水水质及处理程度主要取决于污水厂出水受纳水体的纳污能力。本项目直接受纳水体为南湖，进入湘江。根据湖南省人民政府办公厅《湖南省 2014-2016 年“两

供两治”设施建设实施方案》(湘政办发[2014]5 号)，“重要水源地、城市内湖、景观水系、水环境敏感区域等重点水域（以下简称“重点水域”）和其他有条件地区的污水处理厂排放标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准（以下简称“一级 A”）及以上标准”。“对重点水域和其他有条件地区已建的县以上城镇污水处理厂进行升级改造，进一步提高对主要污染物的削减能力，使其排放标准达到一级 A 及以上”。

湘阴县三塘镇污水处理厂尾水受纳水体为南湖，最终进入湘江，污水处理厂出水水质需达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，则污水处理厂设计出水水质见下表。

表 33 本项目污水处理厂设计出水水质

项目	pH	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	TP (mg/L)	粪大肠菌群 (个/L)
出水水质	6~9	≤50	≤10	≤10	≤5 (8)	≤15	≤0.5	≤1000

2、污水处理工艺方案比选

2.1 污水处理工艺选择原则

- (1) 新建工程应考虑远期扩建的可能性。
- (2) 充分考虑本项目的地方性特点及污水处理厂实际进、出水指标，优先采用低能耗、处理效果稳定可靠，简便易行的成熟工艺，以减轻工程投资，降低运行成本。
- (3) 占地少，节省土地资源。
- (4) 考虑该项目的资金来源，关键设备选择先进、可靠、高效、运行管理方便及维修维护简单的污水及污泥处理专用设备。
- (5) 总平面布置图在工艺合理的基础上，考虑环境的内外影响，并力求紧凑合理以减少土方工程量，降低投资。各工艺构筑物设计充分考虑运行调整的灵活性。

2.2 污水处理工艺方案论证

2.2.1 污水水质特性

表 34 进水水质技术性能指标表

项目	比值
BOD ₅ / COD _{Cr}	0.57
BOD ₅ / TN	3.13
BOD ₅ / TP	41.67

污水能否采用生化处理，特别是是否适用于生物除磷脱氮工艺，取决于污水中各种营养成分的含量及其比例能否满足生物生长的需要，因此首先应判断相关的指标能否满足要求。

（1）污水的可生化性

本项目污水处理厂设计进水水质 $\text{COD}=220\text{mg/L}$ ， $\text{BOD}_5=125\text{mg/L}$ ，污水中 $\text{BOD}_5/\text{COD}=0.57>0.45$ ，表明本项目污水的可生化性好。

（2）污水的反硝化特性

本项目 TN 为 40mg/l ， $\text{BOD}_5/\text{TN}=3.13>3.0$ ，可以满足反硝化的要求。

（3）污水的生物除磷效果

本项目 TP 为 3mg/l ， $\text{BOD}_5/\text{TP}=41.67>20$ ， $\text{COD}/\text{TP}=73.3>30$ ，表明生物除磷方法可得到较为满意的除磷效果。

2.2.2 污染物去除及处理工艺要求

污水处理的目的是去除水中的污染物，污水中的主要污染物有 BOD_5 、 CODCr 、 SS 、 N 和 P 等。

根据本项目进、出水水质，以及由此确定的本项目重点去除项目的特征，其中 SS 主要靠物理方法（例如沉淀或过滤）去除，由此可见，主要是氨氮和磷的去除决定了可选择的污水二级生化处理工艺，除磷和脱氮是所选工艺必须具备的。

因此根据本项目对进出水指标的要求，结合用地特点，本项目污水处理工艺应该选择成熟、可靠、高效、运行费用低和占地面积小的工艺。根据本项目的进水水质和要求达到的出水指标，最佳的处理工艺是生物除磷脱氮工艺，即二级强化处理工艺+深度处理。

2.2.3 污水处理工艺

（1）通常污水生物脱氮除磷工艺

目前，用于城市污水处理具有一定脱氮除磷效果的污水处理工艺大致分为两大类：第一类为按空间进行分割的连续流活性污泥法；第二类为按时间进行分割的间歇式活性污泥法。

①按空间分割的连续流活性污泥法

按空间分割的连续流活性污泥法是指各种处理功能如进水、曝气、沉淀、出水在不同的空间(不同的池子)内完成。目前，较成熟的工艺有：传统 A^2/O 法、氧化沟法和 AB 法等。

A、传统 A^2/O 法

传统 A²/O 法污水在流经三个不同功能分区的过程中，在不同微生物菌群作用下，使污水中的有机物、氮和磷得到去除。其流程简图见图 4-1。

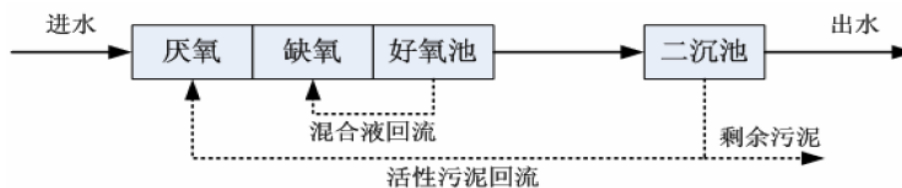


图 1 传统 A²/O 法污水处理系统流程图

本工艺在系统上是最简单地同步除磷脱氮工艺，总水力停留时间小于其它同类工艺，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，因此脱氮除磷效果较好。同时厌氧、缺氧和好氧交替运行可抑制丝状菌繁殖，克服污泥膨胀，有利于污水与污泥的分离。而且运行中厌氧和缺氧段内只需轻缓搅拌，运行费用低。目前，该法在国内外使用较为广泛。

B、氧化沟法

氧化沟工艺是五十年代初期发展起来的一种污水处理工艺形式，原始氧化沟呈间隙式运转，集进水、处理、污泥好氧消化于一沟。60 年代发展为动态的过流式，继而派生多种型式。其共同特点为：混合液流态系无终端循环流动，稀释能力强，采用表面曝气(转刷、转碟、曝气叶轮等)，维护管理简单，污泥负荷低，曝气时间长，耐冲击，污泥量少且稳定，很快得到广泛应用。氧化沟池型兼有完全混合和推流的特性，且不需要混合液回流系统，氧化沟若采用机械表面曝气，水深则不宜过大，充氧动力效率较低，能耗较高，占地面积较大。到目前为止已发展成为多种形式，主要有：Passveer 单沟型、Orbal 同心圆型、Carrousel 循环折流型、D 型双沟式和 T 型三沟式等。

②按时间分割的间歇式活性污泥法

序批式活性污泥法，又称间歇式活性污泥法，近几年来，已发展成多种改良型，主要有：传统 SBR 法、ICEAS 法、CAST 法、Unitank 法、MSBR 法等。

A、生物接触氧化法生物接触氧化法净化废水的基本原理与一般生物膜法相同，就是以生物膜吸附废水中的有机物，在有氧的条件下，有机物由微生物氧化分解，废水得到净化。

生物接触氧化池内的生物膜由菌胶团、丝状菌、真菌、原生动物和后生动物组成。在活性污泥法中，丝状菌常常是影响正常生物净化作用的因素；而在生物

接触氧化池中，丝状菌在填料空隙间呈立体结构，大大增加了生物相与废水的接触表

面,同时因为丝状菌对多数有机物具有较强的氧化能力,对水质负荷变化有较大的适应性,所以是提高净化能力的有力因素。

B、传统 SBR 法

这种方法与以空间进行分割的连续流系统有所不同,它不需要回流污泥,也无专门的厌氧区、缺氧区、好氧区,而是在同一容器中,分时段进行搅拌、曝气、沉淀,形成厌氧、缺氧、好氧、沉淀过程。这种方法,总容积利用率低,一般小于 50%,因此适用于较小污水量场合。

C、IBR 污水处理工艺

IBR 技术源于华中科技大学主持的国家“十五”863 高新技术计划“城镇污水生物/生态处理技术与示范”项目,系该项目系列技术中的核心技术。该技术是针对我国南方城镇污水有机物负荷较低、氮和磷浓度较高的特点,特别研发的节能型城镇污水生物处理技术。该技术已通过大量实际工程的长期运行验证并通过国家科学技术部的成果验收。该技术通过多年的完善与发展,现已经成为适合中小城市污水处理的成熟技术。该技术工艺具有投资低、运行费用低、管理要求底,污泥量少等特点,中国科技成果杂志将其列为重点推广应用技术之一。

D、Unitank 法

Unitank 工艺由三个矩形池组成,三个池水力相通,每个池内均设有供氧设备,在外边两侧矩形池设有固定出水堰和剩余污泥排放口。连续分池进水,具有脱氮除磷效果。其优点是不需回流、无二沉池、布置紧凑、占地面积小。但由于无专门的厌氧区,因此生物除磷效果差。其总的容积利用率为 67%。

以上方法在城市污水处理厂上均有应用,但对于小城镇污水处理厂,其设计参数应在规范基础上,作出灵活的调整,以适应小城镇污水水量水质变化大的特点。同时,以上方法均不同程度存在投资、运行成本及地方经济实力相矛盾的问题。

污水处理的工艺是多种多样的,但根据湘阴县三塘镇污水的水质特性及《湖南省镇(乡)村供排水工程专项规划设计技术导引》,本项目考虑新型 IBR 工艺(方案一)和生物接触氧化工艺(方案二)两种工艺作为湘阴县三塘镇污水处理厂生物处理工艺进行方案比较。

2.2.4 IBR 工艺方案

(1) 工艺技术说明

IBR 全称为连续流一体化间歇生物反应技术。

IBR 技术源于华中科技大学主持的国家“十五”863 高新技术计划“城镇污水生物/生态处理技术与示范”项目，系该项目系列技术中的核心技术。该技术是针对我国城镇污水有机物负荷较低、氮和磷浓度较高的特点，特别研发的节能型城镇污水生物处理技术。该技术已通过大量实际工程的长期运行验证并通过国家科学技术部的成果验收。该技术通过多年的完善与发展，现已经成为适合中小城市污水处理的成熟技术。该技术工艺具有投资低、运行费用低、管理要求低，污泥量少等特点，中国科技成果杂志将其列为重点推广应用技术之一。

①工艺流程

该项组合技术将 IBR 生物反应池技术集成和优化组合，形成城市污水处理与回用的高效率低运行成本的生物工艺。工艺流程详见图 2。

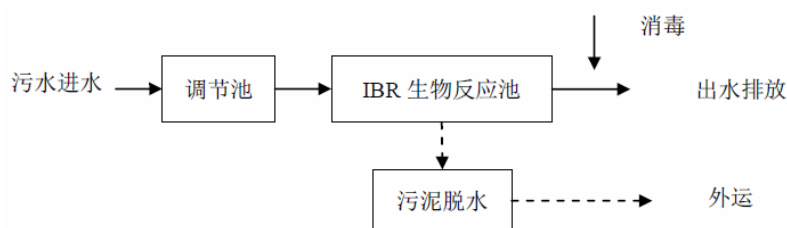


图 2 IBR 工艺流程图

②基本原理

IBR 生物处理工艺是一种集厌氧、兼氧、好氧反应及沉淀于一体的连续进出水的周期循环活性污泥法。它同时兼具按空间分割的连续流活性污泥法及按时间进行分割的间歇性活性污泥法的优点，与按空间分割的连续流活性污泥法相比，省去了污泥回流的环节，因而节省运行能耗及减少处理设施及投资；与按时间分割的间歇流活性污泥法相比，具备连续进出水的特点，因而减少了处理设施容积及总的土建投资。按该工艺设计的反应池利用设置于池底的三相分离器实现单池连续进、出水，间歇曝气。通过调节曝停比营造出污水在反应池中的多级 A/A/O 状态，使污水在反应池中处于最佳状态的脱 N 除 P 工况，以最大限度地去除 N 和 P。在工艺运行过程中，曝停比可根据进水水质、水量、温度、季节的情况进行调节，从而实现最佳量曝气，系统节能的目的。

污水处理系统配置的集中自控系统可以根据原污水水质，灵活地控制 IBR 的运行模式，在保证出水水质的前提下，使工艺的能量消耗最小化。

③设计思路

IBR 设计思路设计思路见下图。

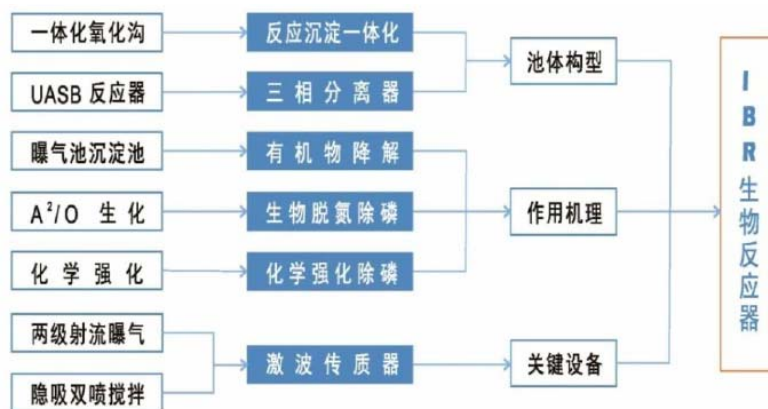


图 3 IBR 设计思路

④技术特点

IBR 工艺具有如下特点：集反应与沉淀于同一生物反应池。连续进、出水，间歇曝气方式运行。根据原污水水质、水量、水温、季节变化调节生物反应池曝气、搅拌、沉淀周期，从而实现生物反应池曝气量最小且最大限度地去掉 N 和 P，系统整体节能的目的，表现为：

- A、污水中有机物的脱氮除磷在同一反应池内完成；
- B、不需厌氧池、二沉池、滗水器、空气堰等设备；
- C、实现连续不间断进出水、灵活自由的运行模式；
- D、能耗低、投资省、占地少、产泥少、运行稳定；
- E、借助三相分离器实现气固液分离及污泥回流。

时间系列脱氮除磷更完善的脱氮除磷机理，达标更高，更有保障。在好氧阶段（曝气）功能：COD 降解，硝化过程，好氧吸磷；在缺氧阶段（搅拌）功能：COD 降解，反硝化过程；在缺氧阶段（静置）功能：COD 降解，厌氧释磷。

微絮体生化反应：活性污泥粒径小、密度大、比表面积大，大幅提高生化反应的效率以及稳定性。

隔滤絮凝沉淀：三相分离器底部的结絮形成一个絮凝层，混合液进入沉淀区开始结絮，通过此絮凝层上升时被拦截，出水不会有飘絮。

⑤BR 处理工艺优越性

- A、适用范围广，系统更稳定
 - a. 高效传质曝气器：设备部内完成高效曝气和传质；
 - b. 短程硝化反硝化：有效应对低碳氮比的乡镇污水；

- c.微絮体生化反应：低浓度污水处理系统稳定保证；
- d.运行工况极灵活：曝气器开启台数、周期时长可调；
- e.适合高浓度、低浓度、低碳氮比的各种有机废水处理。

B、设备、构筑物特点

- a.IBR 的反应、沉淀一体化，单池设计，连续进出水；
- b.比较空间系列：无污泥回流、混合液回流和二沉池；
- c.比较时间系列：无滗水器、空气堰及其电器控制；
- d.专用曝气器：保用十年，不用鼓风机和空气管道。

C、“三低一少”优势

- a.建设投资低：工艺单元简洁，比传统工艺节省；
- b.运行费用低：高效灵活节能明显；
- c.管理要求低：设备简单、运行简便；
- d.占地面积少：满足绿化率。

IBR 工艺与其他工艺相比，具有较大的优势：与空间系列的连续流活性污泥法相比，省去了污泥及混合液回流、二沉池等环节，因而节省运行能耗及减少相关设施；与时间系列的间歇流活性污泥法相比，具备连续进出水的特点，省去了滗水器，增加了处理设施的利用效率，并减少了提升水头，节省基建投资，处理能耗低。

IBR 工艺优越性总结为以下几个方面。

A、构筑物少，用地节省 由于其连续进出水的特性，对于中小城镇污水厂而言，各构筑物可以采用灵活的方式合建，流程布置顺畅，平面简洁，用地节省。

B、机电设备少，能量消耗低、运行费用低。IBR 工艺需要配备的机电设备非常少，构筑物内只须配备专用曝气器和潜水搅拌器，整个污水厂除 IBR 池之外，只须配备提升泵设备和加药消毒设备。

C、系统内的动力设备只有潜污泵与搅拌设备，所需的能耗为污水提升、IBR 生物反应池内维持两种模式运行所耗的电能，能耗非常低。

D、就整个污水处理厂系统而言，除了 IBR 池的能耗之外，就只有提升泵能耗所需能耗。不存在污泥回流能耗，同时，由于连续进出水的特性及 IBR 池进出水水头相差小，提升水头较其他时间系列的污水处理工艺减小 1m 以上，因此，能量消耗上具有不可比拟的优越性。

E 控制简单。工艺设备少，同时 IBR 综合反应池内的专用曝气器及潜水搅拌器设备只须按照时间控制其开停，没有复杂的反馈及执行元件，提升系统也仅须按照液位调整水泵的运行状态，因此，工艺系统采用简单的时间控制及液位控制装置即可达到自控目的，操作管理非常简单，所需操作管理人员少。

F、运行无噪音污染。系统内的动力设备只有潜污泵与搅拌设备，无产生噪音的动力设备，全系统处于静音运行状态，对周围的环境没有噪音污染。

综上所述，从各种工艺的特点分析来看，“IBR 工艺”具有突出的优点，与空间系列的连续流活性污泥法相比，它具有省去了污泥及混合液回流、二沉池等环节，因而节省运行能耗及减少相关设施；与时间系列的间歇流活性污泥法相比，具备连续进出水的特点，省去了滗水器，增加了处理设施的利用效率，并减少了提升水头。是污水处理工艺的一种创新，脱氮除磷效果好，节省基建投资，处理能耗低。

2.2.5 生物接触氧化工艺方案

(1) 生物接触氧化工艺工作原理

生物接触氧化法是以附着在载体（俗称填料）上的生物膜为主，净化有机废水的一种高效水处理工艺。从生物膜法派生出来的一种废水生物处理法，生物接触氧化法净化废水的基本原理与一般生物膜法相同，就是以生物膜吸附废水中的有机物，在有氧的条件下，有机物由微生物氧化分解，废水得到净化,即在生物接触氧化池内装填一定数量的填料，利用栖附在填料上的生物膜和充分供应的氧气,通过生物氧化作用,将废水中的有机物氧化分解,达到净化目的。

(2) 工艺优点

池内加设适宜形状和比表面积较大的生物膜载体填料，这样在填料表面形成生物膜，由于内部的缺氧环境势必形成生物膜内层供氧不足甚至处于厌氧状态，这样在生物膜中形成了由厌氧菌、兼性菌和好氧菌以及原生动物和后生动物形成的长食物链的生物群落，能有效地将不能好氧生物降解的 COD 部分厌氧降解为可生化的有机物。

该工艺的特点是填料的比表面积大，生物量高，充氧条件好，生物活性高，而且不需污泥回流，不存在污泥膨胀问题，运行管理方便。具有运行稳定，处理效果好，操作管理简单，承受冲击负荷能力强，投资少，运行费用低的特点。

(3) 工艺缺点

由于池内填充了大量的生物膜载体填料，填料上下两端多数用网格状支架固定，当填

料下部的曝气系统发生故障时，维修工作将十分麻烦。填料易老化，一般 4~6 年需更换一次。由于前端物化处理后废水中 SS 含量较低，生物膜固着的载体较少，导致生物膜比重较小，极易造成脱膜，挂膜不稳定。脱落的生物膜和絮状污泥在二沉池沉淀效果较差，易导致出水 SS 超标。

2.2.6 处理工艺方案比较

IBR 工艺与生物接触氧化工艺的主要设计参数比较见下表。

表 35 两种方案的主要设计参数比较

项目	IBR 工艺		生物接触氧化工艺
投资费用	处理规模	各种规模	中、小型规模
	土建工程	沉淀池与反应池一体化设计	沉淀池与反应池一体化设计
	机电设备及仪表	设备简单，自控仪表简单	设备量稍大，自控仪表稍多
	征地费	占地小，征地费少	占地较小，征地费较小
	总投资	小	较小
运行费用	污泥回流	不需要污泥回流设备	需要污泥回流设备
	混合液回流	不需要混合液回流设施	需要混合液回流设备
	曝气量	较小，可以灵活调节	较大，不易调节
	电耗及运行成本	较低	较高
工艺效果	出水水质	处理效果好，出水水质稳定	处理效果好，出水水质稳定
	产泥量	产泥量较少，污泥相对稳定，容易处理	产泥量相对较大，污泥相对稳定，容易处理
	有无污泥膨胀	无	无
	流量变化影响	可根据水质、水量的变化灵活调整运行工况	有一定影响
	冲击负荷影响	承受冲击负荷能力较强	可承受日常的日冲击负荷
	温度变化影响	水温波动小，低温运行稳定	水温波动小，低温运行稳定
运行管理	自动化程度	可连续进水，自动控制系统简单，但自动化程度高	可连续进水，自动控制系统简单，但自动化程度不高
	日常维护	采用新型曝气系统，无堵塞，保修十年，维护简单	曝气和回流设备需要经常维护
	大修	既可分池进行维修，也可在运行同时检修、维修，对出水水质和出水量影响小	大修需停止运行，对出水水质和出水量影响大
	操作管理人数	少	多

通过以上比较可以看出，IBR 工艺相对于生物接触氧化工艺，IBR 工艺具有投资少、运行成本低且管理简单、占地面积少等优点，并且 IBR 工艺具有很多成熟运转经验与实例，已在多个乡镇污水处理厂稳定运行，所以本项目推荐采用 IBR 污水处理工艺作为污水二级强化处理工艺。

2.3 深度处理工艺

(1) 混凝池

混凝工艺的主要作用有以下两个方面：

澄清降浊：采用混凝方法进一步去除悬浮物和有机物污染物。

化学除磷：通过混凝剂与污水中的磷酸盐反应，生成难溶的含磷化合物与絮凝体，可以使污水中的磷分离出来，达到除磷的目的。

混合是使投加的混凝剂迅速扩散于水体使胶体脱稳的重要措施，良好的混合对降低药耗，提高絮凝效果作用较大。混合方式基本分两大类：水力混合和机械混合，前者简更，但不能适应流量的变化；后者可进行调节，能适应各种流量的变化，但投资大，需有一定的机械维修量。一般有效的混合有跌水混合、管式静态混合器混合和机械混合等。

跌水混合为利用水流在跌落过程中产生的巨大冲击达到混合效果，其缺点是水头损失较大；管式静态混合器占地小，无须外加动力，具有正反切割水流、双向回流、旋涡混流等三个作用，混合效率为 94% 以上，无需日常管理，其缺点是水头损失稍大；机械混合有不受水量、水温、浊度等因素变化的影响、混合效果好、能耗较低等优点，但投资大，占地较多，管理复杂。

综合考虑，本项目推荐采用适应性较强的管式静态混合和机械絮凝池。

(2) 过滤

过滤的主要作用：作为水质把关单元，去除生化过程和化学沉淀中未能去除的颗粒、胶体物质、悬浮固体、浊度、磷、重金属、细菌、病毒等，以进一步降低 SS、BOD₅、COD_{Cr} 等指标，使出水水质达到预期的处理目标。

由于过滤过程中所截除的主要是含有大量细菌、微生物等有机污染物质的絮凝体和大量胶体物质，滤床截污后粘度较大，极易发生腐败，因此对滤池的反冲洗要求较高。本次设计拟对普通快滤池、气水反冲均粒滤料滤池、D 型滤池四种常用的滤池进行比较。

①普通快滤池

普通快滤池在国内应用广泛，具有投资小，管理简单等优点；缺点是冲洗强度高，耗水量大。近年来，由于在滤料级配、配水系统和自控设计上的不断改进，该池型也可实现全自动化方式运行。

②气水反冲均质滤料滤池

气水反冲均质滤料滤池是以法国 Degvemont 公司 V 型滤池为基础，结合我国的实际

情况发展的一种新型滤池，其优点是过滤周期长、出水水质好、自动化程度高。由于采用气水反冲洗，反冲效果好，冲洗耗水量小；其缺点是配套设备多，工程投资高，施工复杂。其常规设计滤速一般为 $8\sim 14\text{m/h}$ ，鉴于本项目采用污水处理厂二级出水作为原水，根据规范要求，滤池设计滤速宜为 $4\sim 10\text{m/h}$ ，因此其占地面积较大。

③D 型滤池

D 型滤池是国内开发的一种新型高速滤池，采用 DA863 纤维滤料，气水联合冲洗，恒水位过滤方式。D 型滤池具备传统快滤池的优点，同时其设计滤速一般可达 $20\sim 40\text{m/h}$ ，是一般 V 型滤池的 $3\sim 4$ 倍。故而与 V 型滤相比可大大减少滤池面积，降低反冲洗水量和能量的消耗，是一种实用、新型、高效的滤池。国内成都沙河污水处理厂采用 D 型滤池，设计处理规模 $10\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ，出水达到一级 A 标准。D 型高速滤池与 V 型滤池最显著的不同之处是采用了彗星式纤维滤料，彗星式纤维滤料为一种不对称构形纤维滤料，一端为松散的纤维丝束，称为“彗尾”；另一端为比重较大的实心球，将纤维丝束熔化固定在内，称为“彗核”，整体呈彗星状。彗星式纤维滤料的彗核密度大，体积小，滤料彗尾为纤维丝束，密度小。

由于彗星式纤维滤料的结构特点，所以滤层具有在水流方向上具备从大到小的空隙，形成了一个倒金字塔的构造。这种构造具有纳污量大，过滤精度高的突出优点：过滤时，比重较大的彗核起到了对纤维丝束的压密作用，是一种全新的重力式滤池，它具有比表面积大，过滤阻力小的优点。微小的滤料的直径，增大了滤料的比表面积和表面自由能，增加了水中杂质和颗粒与滤料的接触机会和滤料的吸附能力，从而提高了过滤效率。滤池运行时滤层孔隙率沿水流方向逐渐缩小，纤维密度增大，实现了理想的深层过滤，增加了滤层的截污容量。清洗时滤料恢复自由状态，即可对滤料进行气、水混合擦洗，有效恢复滤料的过滤性能。其主要特点如下：

过滤精度高，对于水中大于 $5\mu\text{m}$ 的悬浮固体颗粒的去除率可达 91% 以上，最高去除率为 97.7%；过滤速度高，一般为 $16\sim 26\text{m/h}$ ；截污量大，经混凝处理的水，截污容量在 $10\sim 35\text{kg/m}^3$ ；可调性强，过滤精度、截污容量、过滤阻力等运行参数可根据需要调节；占地面积小；单位造价低于 V 型滤池；自耗水量低，反冲洗耗水量小于周期滤水量的 $1\sim 2\%$ ；不存在滤料流失现象；滤料耐腐蚀性能好，自然使用寿命在 10 年以上，维护费用低。普通快滤池、气水反冲均质滤料滤池、D 型滤池详细比较见下表。

表 36 滤池选型比较

比较项目	普通快滤池	气水反冲均质滤料滤池	D型滤池
适用处理规模	一般用于中小规模	一般用于大中型规模	可用于中小型规模
池子构造	简单	复杂	复杂
反冲方式及效果	单独水冲洗，效果较好	气水反冲，效果好	气水反冲，效果好
投资	较低	高	一般
反冲洗耗水量	少	少	少
耐冲击负荷能力	强	强	强
出水浊度	低	低	低
过滤滤速	低	低	高
占地面积	小	较大	小
滤料	石英砂滤料，料径较小，滤料厚度700mm	均质石英砂滤料，料径较大，滤料厚度1200mm	DA863纤维滤料，滤料厚度800mm
运行管理及维护	简单	自动控制，简单	自动控制，简单

结合本项目处理规模、滤前水特点及过滤前采用的处理工艺，根据上表的比较，因此本项目推荐采用投资较低、耐冲击负荷能力强、占地面积小，运行管理维护简单的普通快滤池。

综合上述分析，本项目推荐采用“机械絮凝池+普通快滤池”作为污水深度处理工艺。

2.4 污泥处理工艺

污水生物处理过程中将产生大量的生物污泥，有机物含量较高且不稳定，易腐化，并含有寄生虫卵，若不妥善处理和处置，将造成二次污染。

(1) 常规污泥处理工艺

城市污水处理厂的常规污泥处理工艺见图 4。



图 4 通常污泥处理工艺图

采用 IBR 生物处理工艺剩余污泥不但体积减少一大半，而且污泥的性质也很稳定，故不需要再进行消化稳定处理，从而大量节省了占地面积和投资。所以从 IBR 生物反应池排出的剩余污泥可以直接进入污泥浓缩池进行浓缩，然后采用机械浓缩直接脱水方式即可，不需设消化池。(若采用消化处理，需增加消化池、加热、搅拌和沼气利用等一系列构筑物及设备)。

污泥浓缩、脱水有两种方案可供选择，处理后的污泥含水率均能达到 80%以下：

方案一：污泥机械浓缩、机械脱水

方案二：污泥重力浓缩、机械脱水

本项目污泥处理工艺推荐采用机械浓缩、机械脱水方案，两种方案的比较见下表。

表 37 污泥浓缩脱水比较

项目	方案一	方案二
主要构筑物	污泥贮泥池、浓缩、脱水机房、污泥堆棚	污泥浓缩池、脱水机房、污泥堆棚
主要设备	污泥浓缩脱水机、加药设备	浓缩池刮泥机、脱水机、加药设备
占地面积	小	大
絮凝剂总用量	3.0-4.0kg/T.D S	≤3.5kg/T.DS
对环境影响	无大的污泥敞开式构筑物， 对周围环境影响小	污泥浓缩池露天布置，气味难闻，对 周围环境影响大
总土建费用	小	大
总设备费用	稍大	稍小
剩余污泥中磷的释放	无	有

从上表可以看出，方案一优于方案二，故本项目污泥处理工艺推荐采用机械浓缩、机械脱水方案。

污泥采用机械浓缩脱水工艺，一般有两种方式供选择，一种方式是单独浓缩、单独脱水；另一种方式是浓缩脱水一体化。单独浓缩、单独脱水的缺点是需要有两套管道及絮凝剂投加系统，浓缩污泥必须二次提升才能进行脱水，操作管理不便。而浓缩脱水一体机具有卫生条件好、操作管理方便的优点。因此，采用浓缩、脱水一体化设备。有两种类型可供选择，即板框压滤机和叠螺式污泥脱水机，板框压滤机在国内应用较早，技术较成熟；叠螺式污泥脱水机近几年在国内开始使用。两种机器各有优缺点，可以从以下几个方面比较：

①脱水污泥含水率：板框压滤机污泥含水率较低；

②运行可靠性：板框压滤机具有成熟的运行经验，受污泥负荷的波动影响较小，可靠性较大；

③噪声：叠螺式污泥脱水机和板框压滤机噪音都小；

④环境卫生：叠螺式污泥脱水机完全在封闭状态下工作，环境卫生条件好，板框压滤机环境卫生条件较差；

⑤运行维护管理：叠螺式污泥脱水机操作管理简单方便，板框压滤机操作复杂；

⑥设备投资及运行成本：叠螺式污泥脱水机价格偏高，材质要求特殊，但电耗小，板框压滤机价格便宜，材质要求不高。

从节约投资角度和环境卫生、操作简单方便等方面综合考虑，本项目推荐采用叠螺式污泥脱水机作为机械脱水设备，经叠螺式污泥脱水机脱水处理后污泥含水率约为 80%。

（2）污泥最终处置

污水处理过程会产生大量的剩余污泥，污泥中含有细菌、病原微生物、寄生虫卵、重金属离子等有毒物质和氮、磷、钾等有用物质，需要及时处理和处置，以达到变害为利，综合利用和保护环境的目的。

《室外排水设计规范》(GB50014-2016)规定：城市污水处理厂污泥处置方法的选定，首先应考虑用作农田肥料。目前我国城市污水处理厂污泥的最终处置大都为经无害化处理后堆放或用于农田，国外许多国家对污泥处理采用较多的是焚烧、填埋、堆肥和投海等。

项目可研未对污泥各最终处置方式及降低含水率掺用物质进行比选分析，仅设计将污水处理厂污泥脱水到 80%，掺入粉煤灰达到含水率低于 50%后送至垃圾焚烧厂处理，处理工艺如下：

脱水污泥（含水率 80%）→掺入粉煤灰→泥饼泥饼（含水率低于 50%）→垃圾焚烧厂处理

脱水污泥掺入粉煤灰为人工操作，未配置自动化设备，该工序实施位置位于污泥脱水间。

综上所述，项目可研推荐采用污泥处置方式为“污泥机械浓缩+机械脱水+掺入粉煤灰送垃圾焚烧厂处理”。

2.5 消毒工艺方案

（1）消毒工艺比选

常用的消毒方法有加氯法、氧化法和紫外线消毒法等。

①加氯法

加氯法主要是投加液氯或氯化合物。投加液氯是迄今为止最常用的方法，其特点是成本低、工艺成熟、效果稳定可靠。由于加氯法一般要求不少于 30min 的接触时间，接触池容积较大；氯气是剧毒危险品，存储氯气的钢瓶属高压容器，有潜在威胁，需要按安全规定兴建氯库和加氯间；液氯消毒将生成有害的有机氯化物，以往污水液氯消毒往往是应急措施，只是季节性或疫病流行时使用。含氯化合物包括次氯酸钠、漂白粉和二氧化氯等。其特点与液氯相似，但危险性小，对环境的影响较小，但使用不便，运行成本较高。

②氧化法

氧化剂可以作为二级处理出水的消毒剂，最常用的是臭氧。臭氧消毒杀菌彻底可靠，危险性较小，对环境基本上无副作用，接触时间比加氯法小。缺点是基建投资大，运行成本高。

③紫外线消毒法

紫外线是近十多年来发展得最快的一种方法。紫外线消毒的主要优点是灭菌效率高，作用时间短，危险性小，无二次污染等。因其消毒时间短，不需建造较大的接触池，建消毒渠即可，运行费用较低，管理维修简单（自动清洗）。缺点是一次设备投资较高，灯管寿命较短，一般小于 10000h，抗悬浮固体干扰的能力差，对水中 SS 浓度有严格要求。

几种消毒技术的优缺点比较见表 38；各种消毒剂的性能比较详见表 39。

表 38 各种消毒技术的比较

项目	液 氯	含氯化合物	紫外线照射
应用范围	自来水和各种废水	自来水和各种废水	自来水和污水厂尾水
优点	工艺成熟、效果稳定，设备投资和运行费用低	处理效果稳定，设备投资少，对环境影响较液氯小	占地少，杀菌效率高，危险性小，无二次污染
缺点	占地面积大，有潜在危险性和二次污染	占地面积大，运行费用比液氯高，有二次污染	设备费用高，运行费高，灯管寿命短，受水质影响
基建投资	中	低	高
运行费	低	中	较高

表 39 消毒剂性能比较表

性 能	液氯	二氧化氯	次氯酸钠	臭 氧	紫外线
灭细菌	优良	优良	优良	优良	良好
灭病毒	优良	优良	优良	优良	良好
pH对消毒效果影响	随pH增大而下降，pH=7左右时较好	pH>7时较有效	PH大于9.5时失效	影响小	影响较小
副产物生成THM	可生成	不大可能	不大可能	不可能	不可能
其它中间产物	产生氯化物和氯化中间产物	氯化芳香族化合物，氯酸盐亚氯酸盐等	醛、芳族羧酸、酞酸盐等	产物不详	
国内应用情况	应用广泛	应用较多	广泛应用	应用极少	近年较多
接触时间	30分钟	30分钟	30分钟	数秒至10分钟	
适用条件	对副产物无限制	有机污染重且对副产物有一定要求	常规污水消毒、含氰废水及工业重度污染废水的高级氧化	有机污染重且对副产物要求较严	无余氯要求的场合

(2) 消毒工艺确定

考虑方便检修，降低运行费用以及减少二次污染的问题，本项目选择紫外线消毒法作

为消毒工艺。

2.6 工艺处理效率

本项目设计各污水处理构筑物的处理效率见下表。

表 40 项目设计污水处理构筑物效率一览表

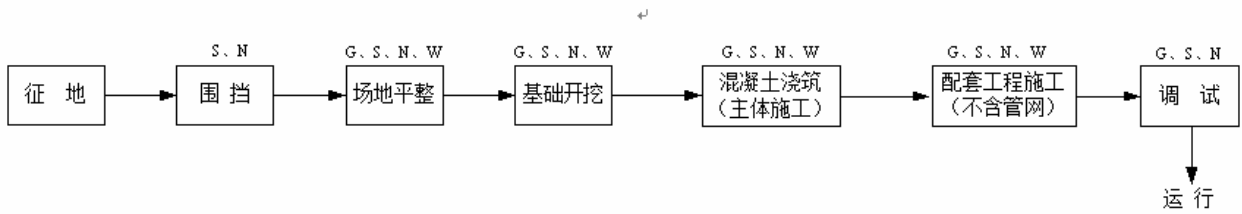
处理效率	各构筑物的处理效率（%）			污水处理 总效率（%）	本项目设计 处理效率（%）
	预处理（粗细格 栅+沉砂池）	IBR 反应 池	深度处理（机械絮凝 池+普通快滤池）		
SS	40~55	/	65~90	79~95.5	77.3
COD _{Cr}	5~10	90~95	/	90.5~95.5	92.0
BOD ₅	/	85~95	/	85~95	85.7（77.1）
NH ₃ -N	/	80~95	/	80~95	92.6
TN	/	55~80	/	55~80	62.5
TP	/	50~75	50~60%	75~90	83.3

3、生产工艺及污染流程

3.1 污水处理厂

（1）施工期工艺及污染流程

污水处理厂施工期工艺及污染流程见下图。



W 废水污染源；G 废气污染源；S 固体废物；N 噪声污染源（下同）

图 5 污水处理厂施工期工艺及污染流程图

（2）营运期污水处理工艺及污染流程

本项目污水处理厂营运期污水处理工艺及污染流程具体见下图，工艺高程图见附图 6。

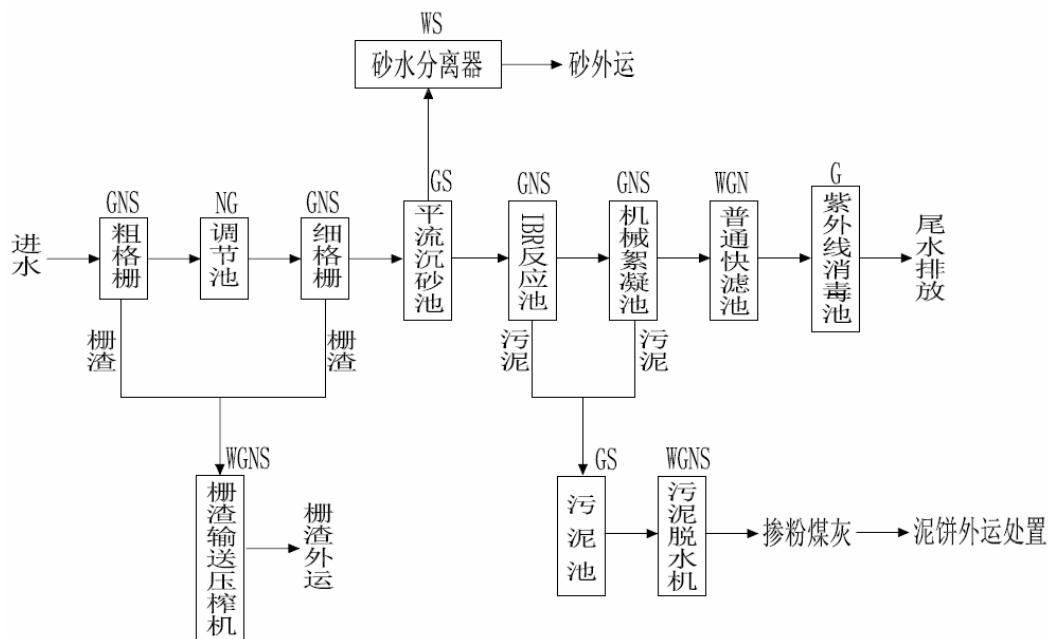


图 6 污水处理厂运营期污水处理工艺及污染流程图

3.2 管网施工工艺及污染流程

本项目管网施工期工艺及污染流程见下图。管网不设置泵站，运营期不产生污染源。

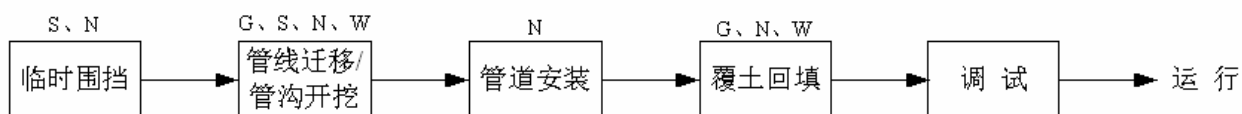


图 7 管网施工工艺及污染流程图

4、污水处理工艺技术可靠性和经济可行性分析

本项目采取预处理+IBR 反应池+机械絮凝和快滤深度处理+紫外线消毒处理工艺，其中 IBR 处理工艺为华中科技大学主持的国家“十五”863 高新技术计划“城镇污水生物/生态处理技术与示范”项目系列技术中的核心技术，是针对我国城镇污水有机物负荷较低、氮和磷浓度较高的特点特别研发的节能型城镇污水生物处理技术，具有投资低、运行费用低、管理要求低，污泥量少等优点，中国科技成果杂志将其列为重点推广应用技术之一，已建 IBR 污水处理厂项目一百五十多个，主要分布在国家南水北调库区、三峡库区、桂林漓江流域、两广九州江流域，遍及湖北、湖南、广西、安徽、河南、海南、贵州。项目规模从 100m³/d-2.5 万 m³/d，其中许多项目投产 5 年以上，效果良好。采取 IBR 处理工艺的工程实例具体见下表。

表 41 采取 IBR 处理工艺的工程实例一览表

编号	项目名称	规模 (m ³ /d)	排放标准
1	武汉市东湖餐饮污水处理工程	600 (1200)	(GB18918-2002) 一级 A
2	武汉市长江明珠项目污水处理站	1100	(GB18918-2002) 一级 A
3	武汉市江夏区五里界污水处理厂	4000	(GB18918-2002) 一级 A
4	仙桃市毛嘴镇污水处理厂	4000	(GB18918-2002) 一级 A
5	孝感市应城长江埠污水处理厂 (工业废水)	1000	(GB18918-2002) 一级 A
6	南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂	3000	(GB18918-2002) 一级 A
7	广西金秀瑶族自治县桐木镇污水处理厂	3000	(GB18918-2002) 一级 A
8	广西临桂县五通镇污水处理厂	1000	(GB18918-2002) 一级 A
9	广西临桂县两江镇污水处理厂	1500	(GB18918-2002) 一级 A
10	广西省桂林市兴安县溶江镇污水处理厂	1000	(GB18918-2002) 一级 A
11	海南省临高县新盈镇污水处理厂	6000	(GB18918-2002) 一级 A
12	海南省海口市演丰镇污水处理厂	5000	(GB18918-2002) 一级 A
13	陕西省白河县茅坪镇污水处理厂	2200	(GB18918-2002) 一级 A
14	陕西省白河县冷水镇污水处理厂	800	(GB18918-2002) 一级 A
15	四川省青莲镇污水处理厂	600	(GB18918-2002) 一级 A
16	四川省江油市厚坝镇污水处理厂	1200	(GB18918-2002) 一级 A
17	应城长江埠污水处理厂 (工业废水)	1000	(GB18918-2002) 一级 A
18	...		

(1) 同类工程

①仙桃市毛嘴镇污水处理厂

仙桃市毛嘴镇污水处理厂位于湖北省仙桃市毛嘴镇, 占地面积 6 亩, 设计采取预处理+IBR+絮凝过滤深度处理工艺, 设计出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准, 设计处理规模为 4000m³/d, 主要处理毛嘴镇生活污水, 污水厂采取 BT 模式建设。

仙桃市毛嘴镇污水处理厂于 2009 年 10 月开工建设, 2010 年 6 月试运行, 2010 年 8 月投产, 委托武汉芳笛环保股份有限公司运营。2011 年, 毛嘴镇污水处理厂被评为“国家重点环境保护实用技术示范项目”。



图 8 仙桃市毛嘴镇污水处理厂厂区图

仙桃市毛嘴镇污水处理厂出水水质监测结果具体见下表。

表 42 仙桃市毛嘴镇污水处理厂出水水质监测结果一览表

污染物名称	单位	设计进水水质	排放水质（实测）		排放标准（(GB18918-2002)一级 A）	是否达标排放
			2012 年 5 月 10 日	2012 年 5 月 20 日		
pH			7.2	7.3	6~9	是
COD _{Cr}	mg/l	220	26.9	27.3	50	是
NH ₃ -N	mg/l	25	4.54	4.61	5（8）	是
TN	mg/l	32	13	13.3	15	是
TP	mg/l	2.8	0.4	0.45	0.5	是

毛嘴镇污水处理厂投产至今处理效果良好，运行稳定达标，其监测报告及稳定达标情况说明具体见附件 7。

②南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂

南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂位于广西省南宁市西乡塘区金陵镇，项目占地 51 亩，设计采取预处理+IBR+絮凝过滤深度处理工艺，设计出水标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，设计处理规模为 3000m³/d，主要处理金陵镇生活污水，污水厂采取 BT 模式建设。

南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂于 2015 年 4 月开工建设，2015 年 6 月试运行，2015 年 9 月投产，委托武汉芳笛环保股份有限公司运营。



图9 南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂厂区图

南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂进出水水质监测结果具体见下表。

表 43 南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂出水水质监测结果一览表

污染物名称	单位	进水水质	出水水质	处理效率 (%)	排放标准 ((GB18918-2002)一级 A)	是否达标排放
pH		7.43	7.88	/	6~9	是
SS	mg/l	136	6	95.6	10	是
COD _{Cr}	mg/l	208	29.5	85.8	50	是
BOD ₅	mg/l	85.5	5.11	94.0	10	是
NH ₃ -N	mg/l	26.6	4.23	84.1	5 (8)	是
TN	mg/l	38.5	14.7	61.8	15	是
TP	mg/l	2.86	0.35	87.8	0.5	是

南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂进出水监测结果显示，出水水质能满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准。

南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂进出水监测结果具体见附件 8。

(3) 运行成本

根据武汉芳笛环保股份有限公司提供资料，预处理+IBR+絮凝过滤深度处理工艺达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准的运行成本为 1.1~1.8 元/t 污水之间，费用包括电费、工资、药剂、维修、化验、在线检测费、污泥运输、管理费用等；其他采取预处理+生化处理+深度处理（非湿地）处理工艺的乡镇污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准的运行成本一般为 1.4~2.5 元/t 污水之间。

(3) 本项目稳定达标排放可靠性分析

同类工程仙桃市毛嘴镇污水处理厂和南宁市西乡塘区金陵镇污水处理厂均采用预处理+IBR+絮凝过滤深度处理工艺，污水处理效率较高，设计出水标准均能达到《城镇污水

污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，处理污水均为乡镇生活污水，进水水质基本相似，设计规模均为较小规模，同类工程与本项目相比具有可类比性。同类工程水质监测结果显示，采取预处理+IBR+絮凝过滤深度处理工艺后污水处理厂出水水质能稳定达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准，因此，类比同类工程，本项目污水处理厂污水经处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准是稳定可靠的。

(4) 本项目处理工艺经济可行性分析

本项目的运行成本为 2.21 元/t 污水，同类工程的运行成本为 1.1~1.8 元/t 污水之间，采取其他处理工艺的运行成本一般为 1.4~2.5 元/t 污水之间，本项目的运行成本高于同类工程的运行成本，主要是因为项目污水处理规模相对较小，单价成本有所增加，但是和其他处理工艺的污水厂运行成本相比，在其成本控制范围内，运行成本基本能被接受，本项目的污水处理工艺在经济上是可行的。

(5) 运营方式及稳定运行可靠性分析

本项目采取 PPP 运营方式，目前已进行完成招投标，中标单位为湖南兴旺建设有限公司。该公司隶属于湖南兴旺建设集团，注册资金 10000 万元，具有房屋建筑工程施工总承包一级资质，同时具有市政、水利、公路、机电安装总承包、装饰装修、土石方、地基基础、钢结构、玻璃幕墙等多项专业承包资质，目前旗下有多个 ppp 运营模式的污水处理厂，具有较为丰富的污水处理厂的运营和管理经验，能保证污水处理厂的正常稳定运行。

(6) 小结

综合上述分析，本项目污水处理工艺成熟、运用广泛、运行成本较低，具有稳定达标排放可靠性和经济可行性。

5、污染工序

5.1 施工期污染工序

- (1) 废气：施工扬尘、施工机械设备废气和运输车辆废气。
- (2) 废水：地下涌水、施工污水和施工人员生活污水。
- (3) 噪声：施工机械设备噪声、运输车辆噪声。
- (4) 固体废物：施工过程产生的土方、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

5.2 营运期污染工序

(1) 废水：污水厂处理后外排尾水（含项目本身产生的施工人员生活污水、污泥和栅渣压滤废水、化验室污水、污泥脱水间清洁废水、滤池反冲洗废水）；

(2) 废气：格栅、调节池、沉砂池、IBR 生物反应池、机械絮凝池、普通快滤池、污泥池、消毒池、污泥处理间等产生的臭气和拌粉煤灰产生的粉尘；

(3) 噪声：潜水泵、曝气机、鼓风机等设备运行过程中产生的噪声。

(4) 固体废物：格栅渣、沉砂、污泥泥饼及工人生活垃圾。

本项目管网工程不设泵站，营运期不产生污染源。

主要污染工序：

6、施工期污染源强

6.1 施工期废气污染源

施工期废气主要为施工扬尘、施工机械设备废气和运输车辆废气。

施工扬尘主要为场地平整、基础开挖、管沟开挖、覆土回填等过程产生的扬尘。这些扬尘的产生与地面干燥程度和风速大小有关，地面越干燥，风速越大，产生扬尘越大。据类比资料显示，在路旁和装卸处下风向 5~10m 处，TSP 浓度可达 1000~2000mg/m³。

施工机械、运输车辆废气产生量较少，施工机械和建筑材料运输车辆一般都以柴油为燃料。由柴油燃烧产生的尾气中主要含有颗粒物和碳氢化合物，对环境造成污染。施工车辆尾气主要污染因子有 CO、THC 和 NO_x，一般大型车辆尾气污染物排放量为：CO：5.25g/辆·km，THC：20.8g/辆·km，NO_x：10.44g/辆·km。

6.2 施工期废水污染源

施工期废水污染源主要为施工涌水、施工废水和施工人员的生活污水。

施工涌水主要来自于开挖过程中的地下涌水，主要污染物为 SS；施工废水主要包括施工机械冲洗废水、建筑物砼浇筑与养护废水，其主要污染物是 SS 和石油类；项目在污水处理厂施工场地和管网施工营地设沉淀池、泥浆池、泥浆沟，施工涌水和施工废水采取沉淀池处理后回用于车辆和设备的冲洗、洒水降尘以及绿化、道路浇洒。

施工人员的生活污水主要来自施工人员的粪便、淋浴洗涤以及食堂、公用设施等，废水产生量较少，主要污染物为 COD、BOD₅ 和氨氮，采取简易化粪池处理后作为农肥回用于农田。

6.3 施工期噪声污染源

施工期噪声主要来自施工机械设备噪声、运输车辆噪声，其中施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车等。

施工期主要施工机械和车辆噪声源强情况见表下表。

表 44 项目主要施工机械和车辆噪声源强统计表

序号	机械设备	测距 (m)	声级 (dB)	备注
1	打桩机	15	95~105	不同类型打桩机运行有较大差异
2	挖掘机	5	84	液压式
3	推土机	5	86	
4	装载机	5	90	轮式
5	搅拌机	2	90	
6	摊铺机	5	87	
7	铲土车	5	93	
8	平地机	5	90	
9	压路机	5	86	振动式
10	卡车	7.5	89	载重越大噪声越高
11	振捣机	15	81	
12	夯土机	15	90	
13	自卸车	5	82	
14	自动式吊车	7.5	89	

6.4 施工期固体废物污染源

施工期固体废物主要为施工过程产生的土方、建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。

施工土石方主要来源于污水厂和管网开挖，项目施工产生多余土石方量为 754m^3 ，严格由县渣土办指定有资质的单位运输至指定弃土场，项目不设专门的弃土场。

施工建筑垃圾一部分是建筑模块、建筑材料下脚料、断残钢筋头、破钢管、包装带、废旧设备等，大部分可以回收利用；另一部分为土、石沙等建筑材料废弃物以及施工营地的生活垃圾。建筑垃圾中有利用价值的回收利用，不能利用的外运至填埋场。废包装主要为废纸箱，外售废品站回收利用。

施工期生活垃圾产生量少，由环卫部门收集后送生活垃圾填埋场处理。

6.5 施工期生态破坏

施工对生态环境的影响主要表现在：

- (1) 工程建设对土地的占用和分割改变了土地利用性质，使区域内植被覆盖率下降。
- (2) 工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对项目管网沿线的动植物的生长、分布和活动产生一定不利的影响。

(3) 项目开挖后裸露地表在雨水及地表径流的作用下将引起一定的水土流失，影响局部的水文条件和陆生生态系统的稳定性。本项目污水处理厂和管网合计挖方量为

19916m³，尽量使土石方内部平衡，填方量 17771m³，产生弃方 2145 m³。污水处理厂和管网施工产生的多余弃方产生后立即外运处置，但管网施工用于回填的土石方需要临时暂存，暂存过程中将容易引起水土流失和生态破坏。

7、营运期污染源

7.1 营运期废水污染源

本项目产生的废水主要为污水处理厂自身产生的生活污水、污泥和栅渣压滤废水、化验室污水、污泥脱水间清洁废水、滤池反冲洗废水等，废水产生量 2.10m³/d，收集排至进厂区粗格栅，进入项目污水处理系统。营运期管网工程无废水产生。

污水处理厂废水污染源强根据设计进出水浓度确定，具体见下表。

表 45 污水处理厂废水污染源一览表

序号	污染物名称	设计进水水质	设计出水水质	排放量
1	废水量	500m ³ /d	500m ³ /d	18.25 万 m ³ /a
2	PH	6~9	6~9	/
3	CODcr	220mg/L	50mg/L	9.13t/a
4	BOD ₅	125mg/L	10 mg/L	1.83t/a
5	NH ₃ -N	35mg/L	5mg/L (8mg/L)	0.91 (1.46) t/a
6	SS	135mg/L	10mg/L	1.83t/a
7	TN	40mg/L	15mg/L	2.74t/a
8	TP	3mg/L	0.5mg/L	0.09t/a

7.2 营运期废气污染源

(1) 污水处理臭气

污水处理中产生的恶臭种类主要有：NH₃、H₂S、硫醇类、硫醚类、硫化物、醛类、脂肪类、胺类、酚类等，其中最主要的恶臭污染物为 NH₃ 和 H₂S。

污水处理厂 NH₃ 和 H₂S 无组织排放量除了与处理工艺及污水进水水质密切相关外，还受天气、温度、无组织排放源建筑结构等各种因素影响。

本项目废气主要为格栅、调节池、沉砂池、IBR 生物反应池、机械絮凝池、普通快滤池、污泥池、消毒池、污泥处理间等产生的臭气。

根据衡东县污水处理厂恶臭污染物（处理规模 2 万 t/d，采用 A/A/C 氧化沟工艺）的监测结果，恶臭污染物 NH₃ 和 H₂S 在各单元的排放系数见下表。

表 46 污水处理厂构筑物恶臭污染源单位面积排放系数 (单位: $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$)

构筑物名称	H_2S	$\text{NH}_3\text{-N}$
粗格栅、细格栅、泵站及旋流沉砂池	0.0014	0.3
生化池	0.00026~0.0012 (0.0012)	0.005~0.015 (0.015)
沉淀池、高效沉淀池	0.0002	0.002
贮泥池、接触消毒池	0.0072	0.1
污泥脱水机房、污泥脱水间	0.0003~0.005 (0.005)	0.02~0.103 (0.103)

注: 本项目拟采用上表最大排放系数。

衡东县污水处理厂的二级生化和深度处理工艺、规模虽然与本项目有所差异, 但是产生的臭气种类、臭气产生的机理、建构筑物的基本结构形式相同, 单位面积产生的臭气污染源强具有较好的可比性, 因此, 本项目采用衡东县污水处理厂的同类工程调查的恶臭污染物 NH_3 和 H_2S 在各单元的排放系数, 利用单位面积污染物排放系数与本工程臭气产生单元表面积相乘计算出恶臭产生源强, 具体见下表。

表 47 污水处理臭气污染源强一览表

类型	污染物名称	面积 (m^2)	排放系数 ($\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$)		产生/排放速率 (kg/h)	
			H_2S	NH_3	H_2S	NH_3
污水处理臭气	格栅、调节池、沉砂池	76.8	0.0014	0.3	0.00039	0.08294
	IBR 生物反应池	91.2	0.0012	0.015	0.00039	0.00492
	机械絮凝池、普通快滤池	5.85	0.0002	0.002	0.000004	0.00004
	污泥池、消毒池	14.2	0.0072	0.1	0.00037	0.00511
	污泥脱水间	55.68	0.005	0.103	0.00100	0.02065
	合计				0.00216	0.11367

项目设 1 套光催化氧化除臭系统, 收集格栅、调节池、沉砂池、IBR 生物反应池、污泥池、消毒池、污泥脱水间产生的臭气。除臭系统臭气收集效率 90%, 除臭效率大于 90%, 除臭后废气有组织排放, 尾气引至 1 根 15m 排气筒排放。

项目有组织废气排放浓度见下表。

表 48 项目有组织废气排放源强

污染源	废气量 (m^3/h)	有组织废气排放源强 (kg/h)	
		H_2S	NH_3
正常排放	8000	0.000194	0.010226
非正常排放	8000	0.001935	0.102258

项目无组织排放污染源强见下表。

表 49 项目无组织废气排放强度

污染源	无组织废气排放源强 (kg/h)	
	H ₂ S	NH ₃
格栅、调节池、沉砂池	0.000039	0.008294
IBR 生物反应池	0.000039	0.000492
机械絮凝池、普通快滤池	0.000004	0.000040
污泥池、消毒池	0.000037	0.000511
污泥脱水间	0.000100	0.002065
合计	0.000219	0.011402

(2) 污泥拌粉煤灰粉尘

污泥脱水至含水率 80%后采取拌粉煤灰降低含水率至 50%再外运,由于粉煤灰属于细粉状物质,在添加和拌粉煤灰过程中会产生粉尘,由于粉煤灰使用量少,产生的粉尘量较少,采取在污泥脱水间的污泥斗内添加和搅拌,由于污泥脱水间安装除臭系统,具有微负压系统,大部分粉尘颗粒在污泥脱水间内沉降,排到污泥脱水间外的粉尘量少。

7.3 营运期噪声污染源

本项目噪声源主要为污水厂的污水泵、污泥泵、风机等设备噪声。项目污水厂噪声源强详见下表。

表 50 项目污水厂主要噪声设备源强

工艺单元	噪声源	数量	噪声源强 dB (A)		降噪措施
			原声级	降噪后	
格栅渠	格栅机	1	70~80	60~65	减震/水下
调节池	潜污泵	1	80-85	70-75	减震/水下
	搅拌机	1	70~80	60~65	减震/水下
IBR 综合反应池	专用曝气器	6	70~80	60~65	减震/水下
	潜水泵	3	80-85	70-75	减震/水下
	搅拌机	2	70~80	60~65	减震/水下
	三相分离器	24	70~80	60~65	减震/水下
机械絮凝池	框式搅拌机	1	70~80	60~65	减震/水下
普通快滤池	反洗泵	1	80-85	70-75	减震/水下
	驱动电机	1	80-85	70-75	室内/减震
	启闭机	2	65~70	50~55	室内/减震
污泥脱水间	叠螺式污泥脱水机	1	75-85	65-75	室内/减震
	污泥泵	1	80-85	70-75	室内/减震
	加药泵	2	80-85	70-75	室内/减震
	轴流风机	2	70-75	60-65	室内/减震/消声

注: *考虑工作设备数量, 未考虑备用设备。

本项目营运期管网工程无噪声污染源产生。

7.4 营运期固体废物污染源

本项目固体废物主要包括污水厂的污泥泥饼、栅渣、沉砂、生活垃圾。

(1) 污泥泥饼

根据可研报告，采用 IBR 生物反应工艺产生为 0.08611kg/绝干污泥 t 污水，本项目污泥采用污泥脱水机脱水至含水率 80%以下后掺粉煤灰送湘阴县生活垃圾焚烧发电厂处理，项目脱水污泥（含水率 80%）产生量为 0.22t/d，合年产生量 78.6t/a；掺粉煤灰后污泥泥饼（含水率按 50%计）重量为 0.36t/d，合年产生量为 131.2t/a。

(2) 栅渣

根据《污水处理厂工艺设计手册》(高俊发，王社平主编，化学工业出版社，2003 年)，污水处理厂栅渣产生量一般为 $0.05-0.1\text{m}^3/1000\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，本项目取 $0.08\text{m}^3/1000\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，则本项目栅渣量约为 $0.04\text{m}^3/\text{d}$ ，栅渣密度按 $1\text{t}/\text{m}^3$ 计，栅渣量产生量约合 0.04t/d，合 14.8t/a。

本项目污水处理厂栅渣为一般工业固体废物，送县生活垃圾填埋场处理。

(3) 沉砂

根据《污水处理厂工艺设计手册》(高俊发，王社平主编，化学工业出版社，2003 年)，污水处理厂沉砂产生量一般为 $30\text{m}^3/10^6\text{m}^3\cdot\text{d}$ ，则本项目沉砂量产生量为 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ，沉砂密度按 $2\text{t}/\text{m}^3$ 计，沉砂产生量约合 0.3t/d，合 109.5t/a。

本项目污水处理厂沉砂为一般工业固体废物，送县生活垃圾填埋场处理。

(4) 生活垃圾

项目工作人员生活过程中将产生生活垃圾，项目劳动定员 4 人，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则生活垃圾产生量为 2kg/d，合 0.73t/a，生活垃圾送县生活垃圾填埋场处理。

项目固体废物产生情况具体见下表。

表 51 项目固体废物排放量

种类	产生量	废物属性	处置方式
污泥泥饼	131.2t/a（按设计掺粉煤灰后含水率50%计）	一般工业固体废物	污泥脱水机脱水后掺粉煤灰至含水率50%以下后泥饼送湘阴县生活垃圾焚烧发电厂处理
栅渣	14.8t/a	一般工业固体废物	送县生活垃圾填埋场处理
沉砂	109.5t/a	一般工业固体废物	
生活垃圾	0.73t/a	生活垃圾	

本项目营运期管网工程无固体废物产生。

8、污染防治措施可行性分析

8.1 施工期污染防治措施可行性分析

8.1.1 废水

项目施工期在污水处理厂施工场地和管网施工营地设置冲洗车辆场地，并设沉淀池、泥浆池、泥浆沟，对施工涌水和施工废水进行沉淀处理后回用于车辆和设备的冲洗、洒水降尘以及绿化、道路浇洒等；污水处理厂施工场地和管网施工营地设置简易化粪池，处理施工人员生活污水后作为农肥回用于农田。

采取以上措施后，项目施工期废水对地表水影响较小，措施可行。

8.1.2 废气

（1）施工应按照《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146-2013）要求，施工现场必须设置封闭围挡，高度不小于 1.8m。

（2）管网分段分块施工，施工土方应集中堆放，临时暂存回填土方后覆盖和开挖截水沟，裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施。

（3）采用密闭式运输车辆进行渣土、建筑垃圾等运输；水泥等易于飞扬的细颗粒建筑材料应密闭存放或进行覆盖，混凝土应采用商品砼，并对施工场地定时洒水降尘。在施工期间，应根据不同空气污染指数范围和大风、高温、干燥、晴天、雨天等各种不同气象条件要求，明确保洁制度，包括洒水、清扫方式、频率等。当空气质量轻微污染（污染指数大于 100）或 4 级以上大风干燥天气不许土方作业和人工干扫。在空气质量良好（污染指数 80~100）时，应每隔 4 小时保洁一次，洒水与清扫交替使用。当空气质量轻微污染（污染指数大于 100）应加密保洁。当空气质量优良（污染指数低于 50）时，可以在保持清洁的前提下适度降低保洁强度。

（4）在进行产生泥浆的施工作业时，配备相应的泥浆池、泥浆沟，废浆采用密闭式罐车外运。在施工工地内，设置车辆清洗设施泥浆和废水沉淀设施等；运输车辆装载适度，在除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地。

（5）施工期间在施工场地进出口设置施工运输车辆冲洗装置，避免车轮粘带泥土对道路造成污染和水土流失，并限制运行车辆车速，减少扬尘。

（6）采用 0#轻质柴油作施工机械和运输车辆燃料，尽量使用性能优良的施工车辆和机械，不使用超期服役的车辆、机械，使各类施工机械、车辆排放尾气应符合相关环保要求。

(7) 建筑垃圾、工程渣土在 48h 内不能完成清运的，在施工工地内设置临时堆放场，临时堆放场采取围挡、覆盖、洒水等防尘措施。

(8) 工程项目竣工后 30d 内，建设单位负责平整施工工地，并清除积土、堆物。

(9) 施工场地内设置的施工食堂、浴室等生活设施严禁在使用散煤、建筑废料、柴火、重油垃圾等污染燃料。

通过采取以上措施，加强施工管理，可减少施工机械设备废气和运输车辆废气的产生，使施工场地扬尘减少 50%左右，从而减轻施工扬尘、施工机械设备废气和运输车辆废气对环境的影响，措施可行。

8.1.3 噪声

(1) 在施工场地临敏感目标一侧周围设密闭实体围挡，围挡高不小于 1.8m，减少推土机、空压机等设备噪声对周围环境的影响。

(2) 合理安排施工时间，夜间禁止施工，施工时间严格限制在每日 6 时至 12 时和 14 时至 22 时，以免影响周围居民休息。避免高噪声设备同时施工，主要噪声源尽量安排在昼间非正常休息时间内进行的要求。

(3) 合理选择施工方法，避免连续施工，合理布置施工现场。

(4) 合理选择施工机械，尽量选用低噪声设备，加强对施工机械和设备维护保养，避免由于设备性能减退而使噪声增大。

(5) 对高噪声设备，应设置临时隔声屏障。

(6) 打桩施工优先使用液压打桩机，禁止使用蒸汽、锤击桩机，夜间禁止打桩。

(7) 合理布局施工场地，尽量将高噪声设备布置在施工工地中部和施工棚内，尽量远离环保目标。

(8) 对位置相对固定的机械设备，能于棚内操作的尽量进入操作间，不能入棚的，在距离东面、东北面环境保护目标较近的地点施工时，可在临环境保护目标一侧设置单面声屏障。

(9) 避开在大风情况进行扬尘量大的施工作业，当风力达到 4 级以上时应停止或控制施工。

(10) 加强与周围居民沟通，夜间施工除需办理环保审批手续外，还应提前以适当方式告知受影响群众，征得群众同意和谅解。

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性的特征，施工结束，施工噪声污染也消失。

在采取以上措施后，项目施工噪声能得到较大缓解，措施可行。

8.1.4 固体废物

本项目施工建筑垃圾中断残钢筋头、破钢管、包装带、废旧设备等有利用价值的回收利用，建筑模块、建筑材料下脚料等不能利用的外运至填埋场，废包装外售废品站回收利用。施工人员生活垃圾由环卫部门收集后送县生活垃圾填埋场处置。基础施工时，本项目需要的土石方主要来源于园区施工开挖弃土，土方运输委托专业渣土运送车辆运输，同时及时恢复拟建场地绿化或进行地面硬化，防止场地水土流失。采取以上措施后项目施工固体废物均可得到有效处理，措施可行。

8.1.5 生态环境保护

(1) 科学规划，合理安排，挖填方配套作业，要求分段分片开挖，及时运输土方、及时压实填方，防止暴雨径流对填方区的冲刷，从根本上减少水土流失量。

(2) 施工中采取临时防护措施，如在填方施工场地周围设临时排洪沟，在排水沟出口设沉淀池，使雨水经沉淀池沉清后再外排，确保暴雨时不出现大量水土流失。

(3) 施工前在项目污水厂建临时围墙，在管网施工沿线和施工营地设置施工围挡，设备堆放场、材料堆放场的防径流冲刷措施应加强，弃渣应及时运出填埋，不得随意堆放，防止出现废渣处置不妥而导致的水土流失。

(4) 施工完毕在污水处理厂内植树、绿化和地面硬化，补偿施工破坏的植被；恢复管网工程开挖道路的硬化，工程建成后厂区内应无裸露地面，使其水土保持功能逐步加强，生态环境逐步恢复和改善。

(5) 应尽可能缩短施工工期，项目建设过程中，应尽快实施地面硬化和绿化、美化工程。

以上措施有利于保护生态环境，措施可行。

8.1.6 水土保持

由于工程建设扰动地表，并造成大面积的土体裸露，使大量疏松土体直接受降雨及径流的综合作发生土壤侵蚀与搬运。根据工程的平面设计及工程所导致的水土流失特点进行防治措施：

(1) 污水处理厂征地结束后，立即修建围墙，管网施工路段进行围挡，并根据需要增加挡土墙和围挡固定的措施，做好挡土墙外的护坡及绿化，以免造成水土流失影响阻碍

工期，以及确保后期施工所引起的水土流失不流出项目的防治范围。

(2) 土石方施工尽量做到场地内平衡，多余弃方产生后立即由县渣土办指定有资质的单位运输至指定弃土场处置。

(3) 在土方施工之前应将表土剥离集中堆置，禁止乱堆乱放，并覆盖防水布，周边挖筑截水沟，施工结束表土回填为绿地等表层土。

(4) 在管网土方施工时，应分段分块进行，尽量减少开挖面，开挖回填土方暂存时应集中堆放，回填前覆盖防雨防水。

(5) 在土方施工后，对已完成施工的污水处理场地和管网施工路段进行硬化处理，既起到防治水土流失的目的，也方便后期施工。

(6) 主体工程的土方施工结束后，立即对绿化区回填表土植种草。

本项目管网实行分段施工，避免全面施工延长施工时间，回填土石方集中堆放、覆盖暂存，产生的多余土石方量较少，由有资质单位外运至县城弃土场，采取措施后能做到边施工边进行水土保持，项目产生的水土流失可降到最低程度。项目不设置弃土场是可行的。

8.2 营运期污染防治措施可行性分析

8.2.1 废水

本项目污水处理厂自身产生的废水主要为污水处理厂主要废水污染源为生活污水、污泥和栅渣压滤废水、化验室污水、污泥脱水间清洁废水、滤池反冲洗废水等，废水产生量少，由于项目本身为污水处理工程，具备二级生化+深度处理能力，因此，厂区自身产生的污水经管网收集排至粗格栅，进入项目污水处理系统，能确保污水达标排放，措施可行。

8.2.2 地下水

本项目污水处理厂和管网工程均涉及到污水，在污水的输送和处理过程中，为避免污水下渗进入地下污染地下水，拟采取以下措施：

(1) 选择有资质、符合特殊施工要求的施工单位，特种施工人员如焊工等须持有焊工证并在有效期，离开焊工岗位不超过 6 个月，从其他施工场地抽调进场前经过培训和考核后方可上岗作业。

(2) 加强质量管理，做好管道和水处理构筑物基础施工，防止地基沉降。

(3) 严格按照国家标准进行项目污水处理厂和管网的设计及与防渗处理，污水管网沿线设置明显的警示标识，避免因施工挖损排污管道。

(4) 加强污水处理厂设备的维护与管理，减少设备故障运行频次；

(5) 项目设备一旦故障，应加快修复进度，减少污水排放。

(6) 施工过程中管道装卸时轻拿轻放，防止管道出现刮痕和弯折。

(7) 管道连接形式采取热熔对接焊，施工过程中加强质量检查和监理，对焊接质量严把关，对不符合质量要求的施工部位返工修复或重新换新管，对超过质量不合格次数要求的焊工进行清退。

(8) 管道铺设完成后严格按照规范要求进行通水试验，详细检查是否存在泄漏点，一旦发现，采取措施修复。

(9) 绘制污水处理厂和管道施工竣工图并存档，一旦出现破损修复施工时，施工方案参考竣工图确定，防止施工挖断污水处理设施连接管道及污水管网。

在采取以上措施后，能有效防止污水下渗污染地下水，措施可行。

8.2.3 废气

(1) 污水处理臭气

设 1 套光催化氧化除臭系统，收集格栅、调节池、沉砂池、IBR 生物反应池、污泥池、消毒池、污泥脱水间产生的臭气，除臭系统处理规模为 $8000\text{m}^3/\text{h}$ ，尾气引至 1 根 15m 排气筒排放。

1) 光催化氧化除臭系统的工作机理

①光解除臭：废气在强烈紫外线照射下发生快速光解，分子链断裂分解成小分子基团，废气中的水分子和氧在特定频率的光波及催化剂的作用下生产氧化能力更强的羟基自由基、臭氧、基发态氧原子协同参与桶废气中的小分子基团的氧化反应，使异味大幅衰减或完全消失。

②催化：紫外线阵列中设有催化阵列，催化阵列具有较大的比表面积，在紫外线照射时其表面吸附的氧和水分子被激活，产生活性极强的羟基自由基、过氧羟基自由基、超氧阴离子等活性自由基，这些物质寿命极短，氧化活性极强，与光解后及初步氧化后的小分子接触反应，最终生成 H_2O 、 CO_2 ，实现杀菌、除味、自洁、净化空气的作用。

上述环节是相互协同作用，交叉进行。

光催化氧化除臭原理见下图。

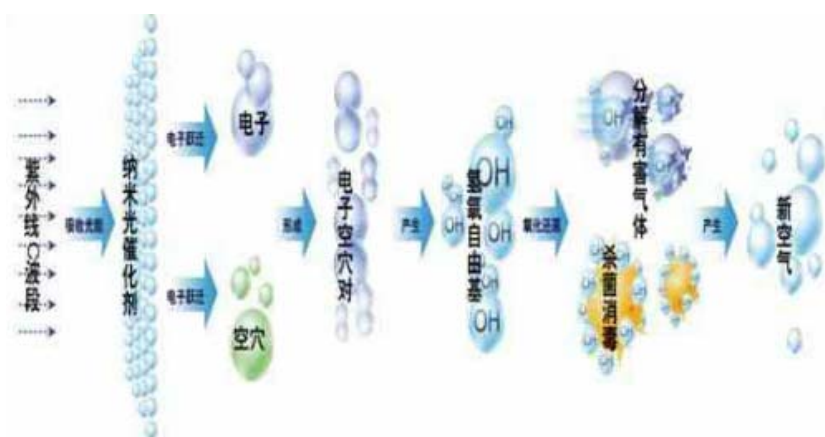


图 10 光催化氧化除臭原理图

光催化氧化除臭技术具有如下特点：

①低温深度反应

光催化氧化可在室温下将水、空气和土壤中有机污染物完全氧化成无毒无害的物质。而传统的高温焚烧技术则需要在极高的温度下才可将污染物摧毁，即使用常规的催化氧化方法亦需要几百度的高温。

②氧化彻底

它直接将空气中的有机污染物，完全氧化成无毒无害的物质，不留任何二次污染，目前广泛采用的活性炭吸附法不分解污染物，只是将污染源转移。

③绿色能源

光催化可利用太阳光作为能源来活化光催化剂，驱动氧化—还原反应，而且光催化剂在反应过程中并不消耗。从能源角度而言，这一特征使光催化技术更具魅力。

④氧化性强

大量研究表明，半导体光催化具有氧化性强的特点，对臭氧难以氧化的某些有机物如三氯甲烷、四氯化炭、六氯苯、都能有效地加以分解，所以对难以降解的有机物具有特别意义，光催化的有效氧化剂是羟基自由基（HO·），HO·的氧化性高于常见的臭氧、双氧水、高锰酸钾、次氯酸等。

⑤广谱性

光催化对从烃到羧酸的种类众多有机物都有效，美国环保署公布的九大类 114 种污染物均被证实可通过光催化得到治理，即使对原子有机物如卤代烃、染料、含氮有机物、有机磷杀虫剂也有很好的去除效果，一般经过持续反应可达到完全净化。

⑥寿命长

理论上，催化剂的寿命是无限长的。

⑦占地小、投资和运行费用低

与其他除臭系统相比，光催化氧化除臭系统占地面积较小，一次性投资较为节省，且因其寿命长，运行费用低。

2) 同类工程情况

广东三水安洁污水处理厂日处理污水 800m³，污水来自氨纶厂的工业废水和生活污水，采用紫外光催化氧化设备除臭。除臭工艺流程图下图。

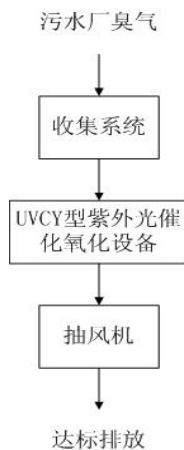


图 11 除臭工艺流程

UVCY 紫外光催化氧化设备包括带盖板的外壳，外壳上设置有仪表及控制系统；外壳的前后端分别设置有臭气进气口及净化气出口，进气口后面设有空气过滤模块，出气口前面设有活性炭纤维过滤模块；在空气过滤模块和活性炭纤维过滤模块之前交替布置着多个光触媒（纳米 TiO₂）模块和紫外线灯模块，每小时每立方米臭气对应的紫外线灯功率为 0.5~1W。

除臭工程总投资为 23.4 万元，于 2010 年 3 月投入运行，紫外灯功率为 2880W，风机功率为 1.1kW，排风量为 3000m³/h。2010 年 11 月 9-10 日当地环境保护监测站对除臭工程进行验收监测，各项指标均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）表 4 二级标准。监测数据见下表。

表 52 广东三水安洁污水处理厂臭气污染物去除效果

恶臭污染物	下风向的三面厂界			厂中心区甲烷 /(×10 ⁻⁶)
	NH ₃ /(mg/m ³)	H ₂ S/(mg/m ³)	臭气浓度	
最小值	0.095	未检出	<10	3.6
最大值	0.446	未检出	18	8.86
平均值*	0.275	—	12	5.34
标准值（二级）	1.5	0.06	20	1000

注：*平均值为 24 组监测数据的算数平均值。

根据同类工程应用情况可知，经光催化氧化设备处理后，各项指标均达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）表 4 二级标准，实际工程运行情况表明，该工艺具备可行性。

3) 项目除臭措施变更可行性分析

项目采取光催化氧化除臭，采取风机主动收集臭气，臭气收集处理后有组织排放，排气筒高度为 15m，除臭系统臭气收集率达到 90%以上，除臭效率 90%，由于光催化氧化除臭系统采用紫外光作为除臭剂，分解臭气后不产生副产物或废物，不会产生二次污染。

广东三水安洁污水处理厂采取光催化氧化除臭措施后厂界臭气能达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18919-2002）表 4 二级标准，说明光催化氧化除臭措施可行。本项目采取的措施与广东三水安洁污水处理厂相同的除臭措施，同为污水处理厂，臭气产生源基本相同，臭气治理效果具有可类比性，说明同样采取光催化氧化除臭措施是可行的。

经计算，本项目采取光催化氧化除臭措施收集处理后经 15m 排气筒排放， NH_3 、 H_2S 的最大落地浓度贡献值占标率小，叠加现状值后仍能符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)要求，光催化氧化除臭措施处理能减小污水处理臭气排放对周围环境的影响，项目光催化氧化除臭措施是可行的。

(2) 污泥拌粉煤灰粉尘

本项目粉煤灰使用量少，产生的粉尘量较少，采取在微负压的污泥脱水间的污泥斗内添加和搅拌，大部分粉尘颗粒在污泥脱水间内沉降，排到污泥脱水间外的粉尘量少，措施可行。

8.2.4 噪声

本项目污水处理厂从噪声源、传播途径等方面进行噪声污染防治，具体如下：

- (1) 选用低噪声设备，设备安装减震基础或减震垫。
- (2) 厂区内实行闹静分开、设备合理布局，主要设备安装于室内和地下、水下，
- (3) 风机进、出气口设阻抗复合式消声器，曝气风机组设置隔声罩，风机安装减振底座，管道、阀门接口采用缓动及减振的挠性接头（口）。挠性接头（口）可有效地阻断噪音并防止震动的传播。
- (4) 污水泵房采用隔音、吸引材料装饰墙体，泵房门窗关闭。
- (5) 在厂界周围种植高大树木，加强对噪声的吸收屏蔽作用。

在采取以上措施后，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，做到达标排放，措施可行。

8.2.5 固体废物

本项目固体废物主要为污泥、栅渣、沉砂和生活垃圾。

（1）污水处理污泥

根据环境保护部《关于污（废）水处理设施产生污泥危险特性鉴别有关意见的函》（环函[2010]129号），“单纯用于处理城镇生活污水的公共污水处理厂，其产生的污泥通常情况下不具有危险特性，可作为一般固体废物管理”。本项目污水处理厂收纳污水为城镇生活污水，纳污范围内无工业企业和涉重项目，项目进水中污染物主要为有机污染物，因此，本项目污水处理厂产生的污泥属于一般工业固体废物。

本项目拟将污水处理厂污泥脱水到80%，掺入粉煤灰使污泥泥饼含水率至50%后送至垃圾焚烧厂处理。

目前污水处理厂最终处置方法有2种，一种是焚烧，一种是填埋，但都对污泥含水率有要求。本项目环评根据处置方法和环保要求等提出3种污泥深度脱水+最终处置方案，分别为方案一（掺粉煤灰+焚烧方案）、方案二（掺石灰+填埋方案）、方案三（外协深度脱水+填埋方案），3种脱水+处置方案的比较具体见下表。

表 53 污泥深度脱水+最终处置方案比较一览表

序号	比较项目	方案一：掺粉煤灰+焚烧方案(本项目设计方案)	方案二：掺石灰+填埋方案	方案三：外协深度脱水+填埋方案
1	深度脱水			
1.1	深度脱水方式	掺粉煤灰降低含水量	掺石灰降低含水量	低温烘干系统烘干
1.2	实施地点	厂区内污泥脱水间	厂区内污泥脱水间	湘阴县第一污水处理厂污泥低温烘干系统
1.3	掺入物质	粉煤灰	石灰	无
1.4	掺入量	80%脱水污泥的67%，掺入量大	80%脱水污泥的20%，掺入量大	无
1.5	占地	大	小	不占地
1.6	深度脱水后泥饼含水率	10%~40%	50%	40%以下
1.7	配套设备	混合搅拌反应器、粉煤灰投加装置	混合搅拌反应器、石灰投加装置	无
1.8	总投资	4~5万元/t污泥，较高	2~4万元/t污泥，较高	扩建深度处理设施增加投资，增加深度脱水运行费用
1.9	运行操作	间歇运行，操作简单	间歇运行，操作简单	外运操作，操作简单

1.10	环境影响	有粉尘产生，污泥处置及时环境影响小，处置不及时会产生滤液，环境影响较大	有粉尘产生，污泥处置及时环境影响小，处置不及时会产生滤液，环境影响较大	外协单位已建环保设施，污泥外运及时环境影响小，外运不及时产生滤液及臭气，外运过程中也可能产生二次污染
1.11	总能耗	较小	较小	较小（外协单位）
2	最终处置			
2.1	处置去向	湘阴县拟建生活垃圾焚烧厂（现技改为垃圾焚烧发电厂）	湘阴县生活垃圾填埋场处理	湘阴县生活垃圾填埋场处理
2.2	是否能实现	目前未开建，在焚烧发电厂建成前不能实现最终处置；且污泥热值较低，处置过程增加能源消耗	是	由于乡镇污水处理厂合计污泥产生量较大，湘阴县第一污水处理厂污泥低温烘干系统的处理规模不能满足污泥深度脱水处理规模
2.3	含水率是否满足入场要求	是	是	是
3	单吨运行成本	120元/t	50~150元/t	100元/t

根据建设单位提供资料，湘阴县在漕溪港街道办事处石塘片区平益村（原秃峰村）建成一座处理规模为 300t/d 的垃圾焚烧厂，焚烧厂采取 PT 运行模式，由湖南现代环境科技股份有限公司投资建设和运行。项焚烧厂于 2011 年开工，2014 年建成，采取分选+焚烧的综合处理工艺，由于分选筛下物填埋区域不能满足防护距离的要求，焚烧厂实际上只运行了 100t/d 的焚烧部分设施。由于检测生活垃圾热值好于预期，可满足焚烧发电要求，且厂区仅有焚烧处理不能满足生活垃圾处理的要求，因此 2017 年该公司联合光大国际集团公司一起提出对焚烧厂进行技改，拟建设处理规模为 600t/d 的焚烧发电厂技改项目。焚烧发电厂技改项目为 PPP 运行模式，技改后由 2 台 300t/d 的炉排炉组成，目前正在进行前期工作，可研已通过专家评审，预计 2018 年 4 月完成立项，6 月份开工建设，2019 年 8 月完工投入运行，焚烧发电厂可接收生活污水处理厂污泥，实现资源化综合利用。

根据调查，湘阴县第一污水处理厂建有污泥低温烘干系统，污泥在密闭仓内烘干，经干化后的污泥含水率低于 40%，目前已运行，污泥烘干处理效果较好，但湘阴县乡镇污水处理厂众多，同时运至湘阴县第一污水处理厂，其污泥低温烘干系统处理规模将不能满足全部乡镇污水处理厂污泥量深度脱水处理的要求，势必需要对污泥低温烘干系统进行扩建，这将增加污染源，加大对湘阴县第一污水处理厂周围环境的影响。

同时，随着随着湘阴县垃圾焚烧发电厂技改项目的建成，垃圾焚烧将代替垃圾填埋，

不但使污泥无害化，还能实现减量化和资源化，因此，在厂区掺石灰降低污泥含水率后填埋处理不能达到污泥无害化、减量化和资源化的处置的目的，其处置效果劣于焚烧处置的方案。如将掺石灰的污泥送焚烧发电厂处置，由于石灰具有腐蚀性，对焚烧发电厂的设备具有破坏作用，掺石灰污泥即使采取焚烧处置的方案技术也不可行。

本项目为乡镇污水处理厂，污水处理规模小，每天产生的污泥量也少，在厂区建设掺粉煤灰工序的工程投资较小，但是避免了高含水率污泥外运深度处理产生的二次污染，也避免了湘阴县第一污水处理厂污泥低温烘干系统扩建增加的工程投资，本项目于 2019 年 9 月建成，晚于焚烧发电厂技改项目建成时间，且生活污水处理污泥热值含量较高，掺粉煤灰后的含水率低于 50%满足焚烧发电厂技改项目进场要求，且项目污泥处置不以贮存为目的，不违法《关于加强城镇污水处理厂污泥污染防治工作的通知》（环办[2010] 157 号）关于含水率的规定。因此，从节约投资、减少运行费用、减少环境影响、实际可操作行等角度出发，项目推荐的方案一（掺粉煤灰+焚烧方案）可行。

本项目污泥脱水间设置污泥斗车，污泥斗车为钢铸设备，不渗水，作为脱水污泥（80%含水率）的暂存设施和搅拌存储，无渗漏风险，脱水污泥产生后由粉煤灰投加装置投加粉煤灰，混合搅拌反应器进行搅拌混合，处理后的污泥含水率 50%以下，每日掺粉煤灰处理后外运至湘阴县垃圾焚烧发电厂技改项目处理，每天短时间暂存和搅拌不会对周围环境产生影响，脱水污泥及泥饼在厂区污泥脱水间的处置措施是可行的。

（2）栅渣、沉砂、生活垃圾

本项目栅渣、沉砂均为一般工业固体废物，热值比较低，无利用价值，可与生活垃圾一起送县生活垃圾填埋场处理。

项目应在厂区内设置栅渣、沉砂的临时储存间，暂存间可设置于污泥脱水间内；生活垃圾收集于厂区内的各垃圾桶内，防止固体废物随便堆放影响厂区环境。同时，栅渣、沉砂、生活垃圾应及时清运，避免暂存时间过长，避免产生二次污染。

在采取以上工程拟采取和环评建议措施后，污水处理长污泥、栅渣、沉砂、生活垃圾暂存和处置对周围环境影响较小，措施可行。

9、环保措施投入及实施保障

9.1 环保措施设设施建设投资

为保证环保措施的实施，需要对环保措施进行投资，具体见下表。

表 54 环保措施和设施建设投资一览表

序号	污染类型	污染源	环保措施	责任主体	实施时段	环保投入 (万元)	资金来源
1	废水	施工废水、地下涌水	沉淀池、泥浆池、贮泥池	建设单位	施工期	1	自筹
		施工生活污水	化粪池			0.5	
		污水厂自身污水等	污水收集管网,收集至格栅渠后进污水处理系统处理达标排放	建设单位	施工期	2	
2	废气	施工扬尘	洒水降尘、封闭围挡、土方覆盖、运输车辆清洗设备等	建设单位	施工期	3	自筹
		污水处理臭气	光催化氧化除臭系统+15m 排气筒	建设单位	施工期	23	
		污泥拌粉煤灰粉尘	污泥脱水间密闭负压,污泥斗内搅拌	建设单位	施工期	已计入臭气和污泥处置环保投资	
3	噪声	施工设备和车辆噪声	减震、隔声、消声等措施	建设单位	施工期	2	自筹
		污水处理设备噪声	减震、隔声、消声、种植高大乔木等措施	建设单位	施工期	4	
4	固废	土石方	委托专业渣土运输运至指定弃土场处置	建设单位	施工期	1.1	自筹
		建筑垃圾	有利用价值的回收利用,废包装外售废品站,不能利用的外运至填埋场处理			0.4	
		生活垃圾	收集后送县生活垃圾填埋场处理			0.2	
		污泥	污泥脱水机脱水后掺粉煤灰至含水率低于 50%以下后送湘阴县生活垃圾焚烧发电厂焚烧处置	建设单位	施工期	12.3	自筹
		栅渣	暂存设施,收集达到一定量后送县生活垃圾填埋场处理			0.2	
		沉砂	暂存设施,收集达到一定量后送县生活垃圾填埋场处理			0.2	
		生活垃圾	垃圾桶收集,送县生活垃圾填埋场处理			0.1	
5	生态环境和水土保持		分段分片施工、建设围墙、围挡、施工完毕地面硬化和绿化等	建设单位	施工期	25	自筹
6	环境风险		在线监测等设施	建设单位	施工期	12.4	自筹
合计				建设单位	施工期	87.4	自筹

本项目环保措施和设施建设投资 87.40 万元, 占总投资 1852.97 万元的 4.72%。

9.2 环保措施和设施运行维护费用

本项目环保措施和设施运行维护费用具体见下表。

表 55 环境措施和设施运行维护费用一览表

序号	污染源	环保措施和设施	运行、维护费用（万元/a）	备注
1	污水厂自身污水等	污水收集管网，收集至格栅渠后进污水处理系统处理达标排放	/	已计入“2”中
2	污水处理厂污水	预处理+IBR 生物反应池+机械絮凝池+普通快滤池+紫外线消毒	40.3	
3	污水处理臭气	光催化氧化除臭系统+15m 排气筒	6.5	
4	污水处理设备噪声	减震、隔声、消声、种植高大乔木等措施	/	无运行维护费用
5	污泥	污泥脱水机脱水后掺粉煤灰至含水率低于 50%以下后送湘阴县生活垃圾焚烧发电厂焚烧处置	1.80	含脱水、掺粉煤灰和焚烧处置费用
6	栅渣	暂存设施，收集达到一定量后送县生活垃圾填埋场处理	0.05	
7	沉砂	暂存设施，收集达到一定量后送县生活垃圾填埋场处理	0.33	
8	生活垃圾	垃圾桶收集，送县生活垃圾填埋场处理	0.10	
9	环境风险	在线监测、职工操作技能培训、设备维护管理	2.0	
10	环境管理		1.0	
11	环境监测		8.0	
合计			60.08	

本项目环保措施和设施运行和维护费用共计 60.08 万元/a。

9.3 环保措施实施保障

为了保障环保措施的建设和运行，需要加强项目的环保管理，保证环保资金及时到位，环保措施设施保障计划如下：

（1）设立环保投入管理机构，划分职责，指定支出制度，环保投入前，经相关责任人审核通过后方可使用。

（2）建立环保资金台账，并定期检查审核，环保措施和设施建设完成后组织验收，确保环保投入的有效使用。

（3）加强对环保投入和运行费用的资金审核，确保入账准确。

（4）环保投入管理机构定期对环保投入费用汇总，交上级财务部门进行财务处理，接受上级财务部门的监督检查。

（5）环保资金专款专用，不得挪作他用，年度结余留作下年度使用，年度超支部分从相关成本费用中列支。

6 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型		排放源 (编号)	污染物名称	处理前产生浓度及产 生量 (单位)	排放浓度及排放量 (单位)
运营期	废水	污水处理厂尾水 (含项目)	废水量	18.25 万 m³/a	18.25 万 m³/a
			pH	6~9	6~9
			CODcr	220mg/L, 80.3t/a	50mg/l, 9.13t/a
			BOD ₅	125 mg/L, 45.62t/a	10mg/l, 1.83t/a
			NH ₃ -N	35mg/L, 12.77t/a	5(8)mg/l, 0.91 (1.46) t/a
			SS	135 mg/L, 49.27t/a	10mg/l, 1.83t/a
			TN	40 mg/L, 14.6t/a	15mg/l, 2.74t/a
			TP	3mg/L, 1.10t/a	0.5mg/l, 0.09t/a
	废气	污水处理厂臭气	H ₂ S	0.00216 kg/h	有组织 0.000194kg/h, 8000m³/h; 无组织 0.000219kg/h
			NH ₃	0.11367kg/h	有组织 0.010226kg/h, 8000m³/h; 无组织 0.011402kg/h
		污泥拌粉煤灰粉 尘	粉尘	少量	少量
	噪声	污水处理设备噪 声	水泵、风机等污水处理设备噪声, 噪声源 65~85B(A), 采取减震、隔 声、消声等措施后厂界昼间噪声≤60dB(A), 夜间噪声≤50dB(A)		
	固废	生产	污泥泥饼 (含水 率50%)	131.2t/a	131.2t/a
			栅渣	14.8t/a	14.8t/a
			沉砂	109.5t/a	109.5t/a
生产办公生活		生活垃圾	0.73t/a	0.73t/a	
其它	/				
主要生态影响 (不够时可附另页)					
(1) 污水处理厂					
①植被破坏影响					
本项目污水处理厂施工期对生态环境的影响主要是由于占地清除现场、土石方开挖、填筑和建设建构筑物的建设等施工活动破坏了工程区域原有地貌和植被。项目拟建场地为荒地, 项目施工不会造成植被破坏; 施工临时占地面积小, 项目施工造成的植被生物量损失不大。施工期结束后, 临时占地恢复原有地貌, 并恢复施工场地内的绿化作为补偿。					
②水土流失影响分析					
本项目污水处理厂施工过程中挖、填方不可避免地扰动了表土结构, 导致土壤抗					

蚀能力降低，损坏了原有的水土保持设施，导致地表裸露，在地表径流的作用下，造成水土流失，加大水土流失量。施工期流失的土石随着地表径流将流入南湖，携带土壤的营养元素进入水体，从而使南湖浑浊度增加，污染物含量增加。同时携带的泥砂在流速降低后将产生沉降，造成河沟的淤积和影响河沟行洪。

③生物多样性影响

本项目污水处理厂拟建场地及周围主要为荒地、农田，区域物种多样性较为简单。

本项目施工不会对区域物种多样性产生不利影响，生态系统的稳定性亦不会受到威胁。

④土地利用变化

本项目污水处理厂拟建场地施工过程中将由荒地变为建设用地，项目土地利用方式将改变。

⑤动物影响分析

本项目污水处理厂施工过程中由于施工人员的进入和施工噪声的影响，区内的动物会逐渐往周围迁徙，拟建场地及临近拟建场地范围内的动物数量会减少，但施工行为并不会引起动植物物种的减少。

⑥景观影响

本项目污水处理厂施工造成施工场地地表裸露、扬尘以及施工场地混乱，土石方乱堆乱放使施工场地脏乱不堪，对区域景观也将造成一定程度的不利影响。

（2）管网工程

本项目管网工程沿道路敷设，对生态环境影响较有限，但是施工过程扰乱了土壤的土层结构，也降低了生态系统的承载力，也可能造成对水环境的影响。

管网工程施工过程中应采取水土保持措施，减少临时占地，管网施工分段分块进行，施工路段进行围挡，并根据需要增加挡土墙和围挡固定的措施，做好挡土墙外的护坡及绿化，管网土石方施工尽量做到场地内平衡，表土剥离集中堆置，禁止乱堆乱放，并覆盖防水布，周边挖筑截水沟，施工结束表土回填为绿地等表层土，施工路段进行硬化处理，项目多余弃方产生量少，不设置弃土场，弃方产生后立即由县渣土办指定有资质的单位运输至指定弃土场处置，产生的水土流失量小。在采取以上措施后管网工程施工对周围生态环境影响较小。

7 环境影响分析

施工期环境影响简要分析：

1、施工期大气环境影响分析

1.1 污水处理厂施工期环境影响分析

(1) 废气

污水处理厂施工期影响环境空气质量的主要为施工扬尘、施工机械设备废气和运输车辆废气。

污水处理厂施工扬尘主要来自场地平整、基础开挖、建筑材料堆放等。由于施工尘土的含水量比较低，颗粒较小，属于易飞扬的物料，影响范围随风速的加大会扩大影响范围。扬尘量与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节有关，是一个难以定量的问题。如天气天干地燥，在自然风力的作用下产生的扬尘对周边环境空气质量将产生较大的影响。一般情况下，施工场地在 2.5m/s 的风力作用下产生扬尘的影响范围一般为 150m 左右，受影响的主要为污水处理厂拟建场址周围的拦河坝社区谢坪 8 组散户村民住户；在静风状态下，扬尘污染主要在施工场地范围内。若在施工期间对开挖、车辆行驶路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减小 70%以上，则可进一步降低扬尘的污染。

污水处理厂施工选用优质无故障的施工设备和运输车辆，采用电或轻柴油等清洁能源，产生的油烟废气量较少，对周围环境空气影响较小。

(2) 废水

污水处理厂施工期废水主要为施工涌水、施工废水和施工人员的生活污水。

施工废水主要污染物为 SS、石油类，项目采取沉淀处理；施工涌水主要是污水处理厂拟建场地地下水位较高时地基开挖产生的，施工涌水主要污染物为 SS，采取沉淀和水土保持措施。施工废水和施工涌水处理后回用于车辆和设备的冲洗、洒水降尘以及绿化、道路浇洒。施工人员生活污水采取化粪池处理后作为农肥回用于农田。

在采取以上措施，污水处理厂施工期废水对地表水环境影响较小。

(3) 噪声

污水处理厂施工期的噪声主要是各种施工机械（如打桩机、挖掘机、推土机、压路机、搅拌机等）和运输车辆产生的作业噪声，其噪声值在 81~105dB(A)之间，会对拟建

场址周围声环境造成一定影响，受影响的主要为拟建场址周围拦河坝社区谢坪 8 组散户村民住户，因此应加强施工噪声防治，采取报告表提出的进出厂区运输车辆排气口安装消声器，厂内减速慢行、禁止鸣笛、合理安排时间时段、夜间 22 点至次日 6 点禁止施工、合理布置施工平面布局、在靠近敏感目标一侧施工时设置隔声屏障等措施，以减轻污水处理厂施工噪声的影响。随着污水处理厂施工的结束，其施工噪声也自行消失。

（4）固体废物

污水处理厂施工土石方量少，严格由县渣土办指定有资质的单位运输至指定弃土场，项目不设专门的弃土场。

污水处理厂施工人员生活垃圾及时收集，由环卫人员集中收集后送县生活垃圾填埋场处理。施工期建筑垃圾中断残钢筋头、破钢管、包装带、废旧设备等有利用价值的回收利用，建筑模块、建筑材料下脚料等不能利用的外运至填埋场，废包装外售废品站回收利用。

在采取以上措施后，污水处理厂产生的固体废物均能得到有效处置或综合利用，对管网周围环境影响较小。

1.2 管网工程施工期环境影响分析

（1）废气

管网工程施工废气主要是施工扬尘、施工机械设备废气和运输车辆废气。

施工扬尘主要来自管网开挖、回填、材料运输等，在干燥天气下尤为明显，对施工场地周围的空气环境有较大影响，在未采取措施时其影响距离为下风向 100m 左右，在采取管网分段分块施工、加强施工路段洒水、加强临时暂存回填土方后覆盖和开挖截水沟等措施后，施工扬尘对周围环境空气的影响将得到较大地降低。

由于管线施工的特点，施工面呈细、长的特性；由于本项目管线较长，故采用分段施工的方式进行施工，降低对周围环境的影响。管线铺设尽量避让公共设施，在施工期间产生的扬尘对沿线环境空气影响不大，且施工期扬尘影响属短期影响，随施工的结束而消失。

施工机械设备和运输车辆采用 0#轻质柴油作为燃料，燃料燃烧产生的废气对周围环境空气的影响较小。

（2）废水

管网工程施工期废水主要为施工涌水、施工废水和施工人员的生活污水。由于污水

管道的施工设计范围比较广，施工废水影响如下：

①施工废水主要污染物为 SS、石油类，项目采取沉淀处理；施工涌水主要是地下水位较高路段管网工程开挖时产生的，施工涌水主要污染物为 SS，采取沉淀和水土保持措施。施工废水和施工涌水处理后回用于车辆和设备的冲洗、洒水降尘以及绿化、道路浇洒，对地表水环境影响较小。

②施工人员生活污水采取化粪池处理后作为农肥回用于农田，对地表水环境影响较小。

（3）噪声

本项目管网工程施工期的噪声主要是各种施工机械（如挖掘机、推土机、压路机、搅拌机等）和运输车辆产生的作业噪声，其噪声值在 81~90 dB(A)之间，会对沿线声环境造成一定影响，受影响的主要为管网沿线的村民住户和企事业单位、行政机构，因此应加强施工噪声防治，采取报告表提出的避免高噪声设备同时施工、合理安排施工时间、避免夜间施工和午休时间施工，在靠近敏感目标一侧施工时设置隔声屏障，以减轻管网工程施工噪声的影响。随着管网工程施工的结束，其施工噪声也自行消失。

（4）固体废物

本项目管网工程主要固废是施工人员的生活垃圾、建筑垃圾等。管网开挖基本做到场内土石方平衡，无弃土外排。

管网工程施工期施工人员将产生一定量的生活垃圾，应及时收集，由环卫人员集中收集后送县生活垃圾填埋场处理。施工期建筑垃圾中断残钢筋头、破钢管、包装带、废旧设备等有利用价值的回收利用，建筑模块、建筑材料下脚料等不能利用的外运至填埋场，废包装外售废品站回收利用。

在采取以上措施后，管网工程产生的固体废物均能得到有效处置或综合利用，对管网周围环境影响较小。

（5）社会环境

本项目管网工程施工期社会影响主要表现在对交通的影响，包括以下三个方面：

- ①管网施工路段基本为已建公路，管网施工对已建公路将产生交通阻碍影响；
- ②管网施工过程中土方的临时堆置和开挖阻碍村民交通出行；
- ③管网施工材料运输车辆的增加使道路上的车流量增大，阻碍区域交通出行。

污水管网施工对道路交通影响比较显著，虽然采取阶段施工方法，但在工程施工过

程中对管网施工沿线道路的交通仍将产生一定的不利影响，应尽量错峰运输，避免材料集中运输。

营运期环境影响分析

1、大气环境影响分析

(1) 污水厂大气环境保护距离计算

本项目臭气无组织排放源主要为格栅、调节池、沉砂池、IBR 生物反应池、机械絮凝池、普通快滤池、污泥池、消毒池、污泥处理间等，无组织废气因子主要为 NH_3 、 H_2S 。本项目恶臭废气污染源见下表。

表 57 污水厂厂区无组织排放恶臭废气污染源

污染源位置	面积 (m^2)	污染源排放浓度 (kg/h)	
		H_2S	NH_3
格栅、调节池、沉砂池	76.8	0.000039	0.008294
IBR 生物反应池	91.2	0.000039	0.000492
机械絮凝池、普通快滤池	5.85	0.000004	0.000040
污泥池、消毒池	14.2	0.000037	0.000511
污泥脱水间	55.68	0.000100	0.002065
合计	243.73	0.000219	0.011402

根据国家环保部评估中心实验室发布的计算软件计算出大气环境保护距离，计算参数选取见下表。

表 58 大气环境保护距离计算参数表

污染源	污染物名称	Q (kg/h)	L (m)	W (m)	H (m)	Cm (mg/m^3)
格栅、调节池、沉砂池	H_2S	0.000039	9.6	8.0	5	0.01
	NH_3	0.008294				0.2
IBR 生物反应池	H_2S	0.000039	11.4	8.0	5	0.01
	NH_3	0.000492				0.2
机械絮凝池、普通快滤池	H_2S	0.000004	3.9	1.5	5	0.01
	NH_3	0.000040				0.2
污泥池、消毒池	H_2S	0.000037	7.1	2.0	5	0.01
	NH_3	0.000511				0.2
污泥脱水间	H_2S	0.000100	8.7	6.4	5	0.01
	NH_3	0.011402				0.2

软件计算结果见图 12~21 所示。

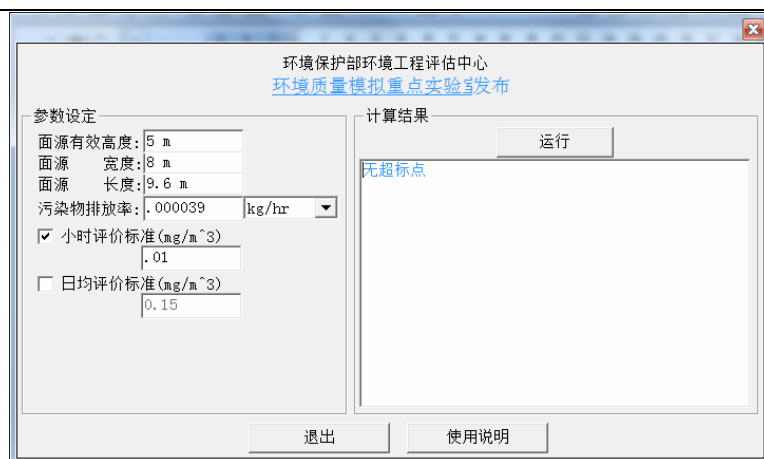


图 12 格栅、调节池、沉砂池大气环境防护距离计算结果截图 (H₂S)

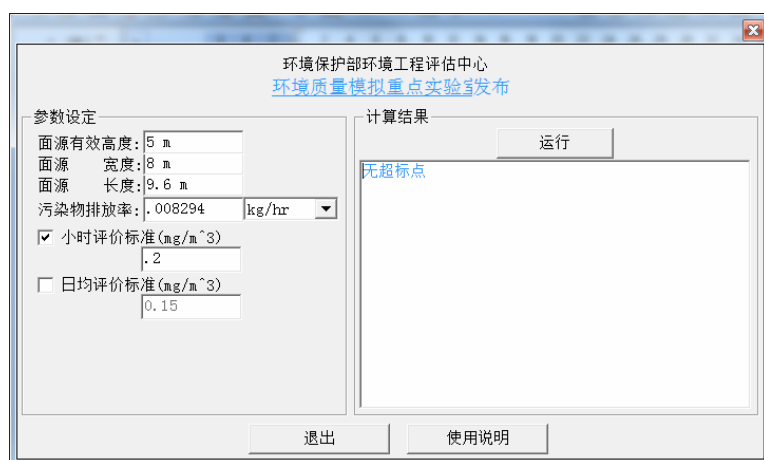


图 13 格栅、调节池、沉砂池大气环境防护距离计算结果截图 (NH₃)

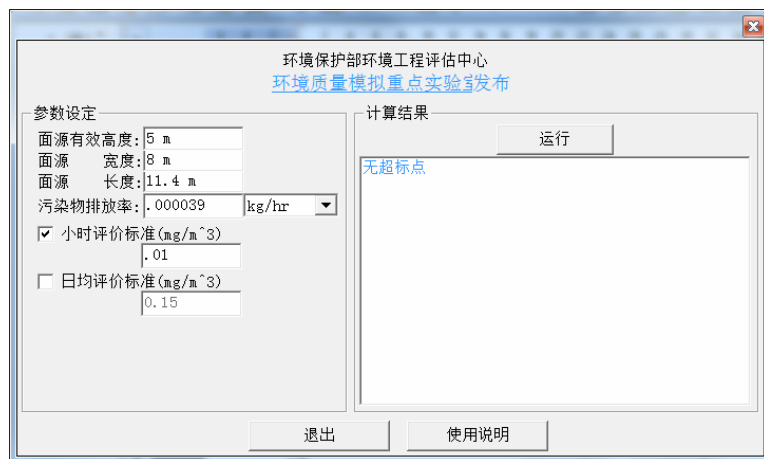


图 14 IBR 生物反应池大气环境防护距离计算结果截图 (H₂S)

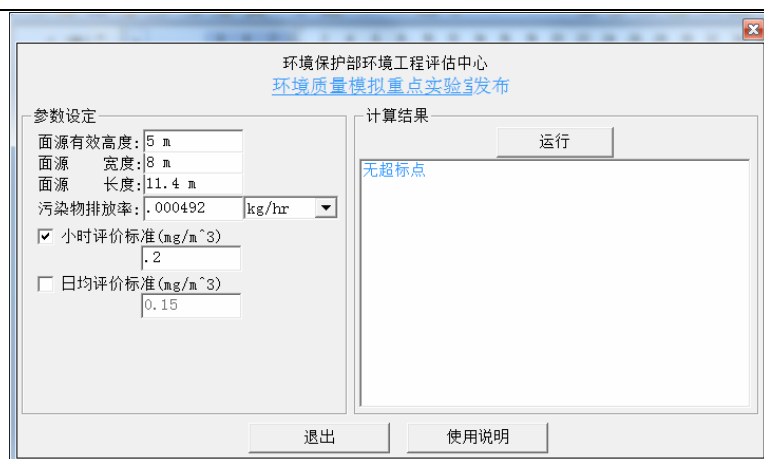


图 15 IBR 生物反应池大气环境保护距离计算结果截图 (NH₃)

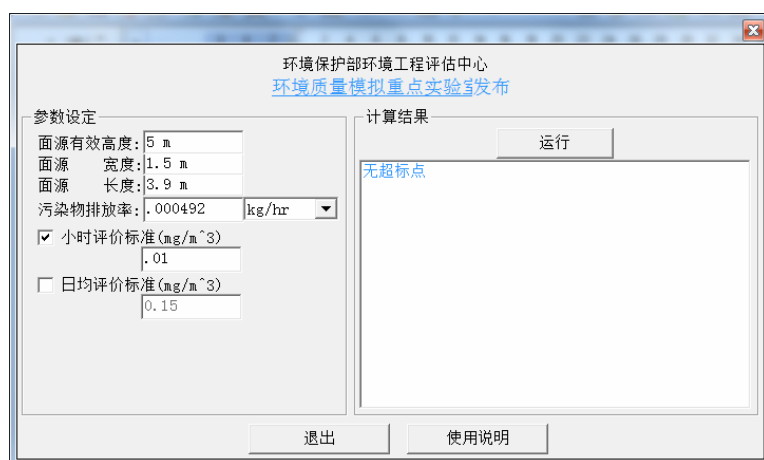


图 16 机械絮凝池、普通快滤池大气环境保护距离计算结果截图 (H₂S)

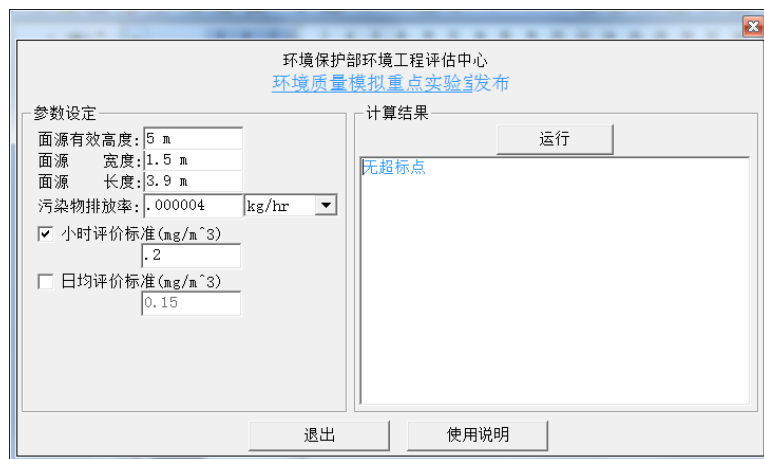


图 17 机械絮凝池、普通快滤池大气环境保护距离计算结果截图 (NH₃)

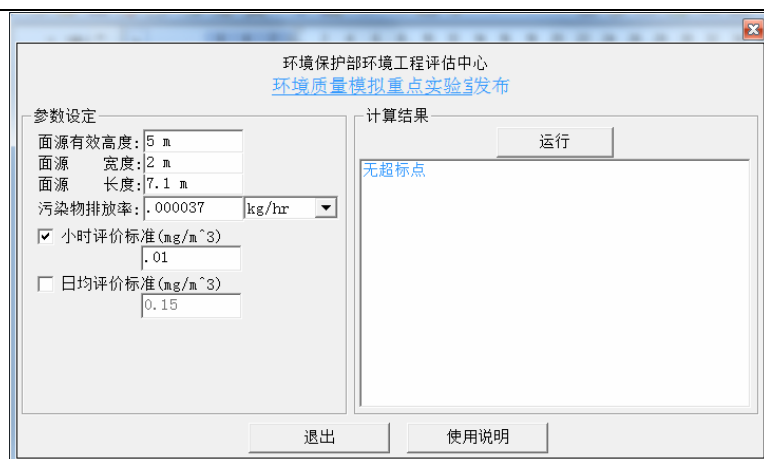


图 18 污泥池、消毒池大气环境防护距离计算结果截图 (H₂S)

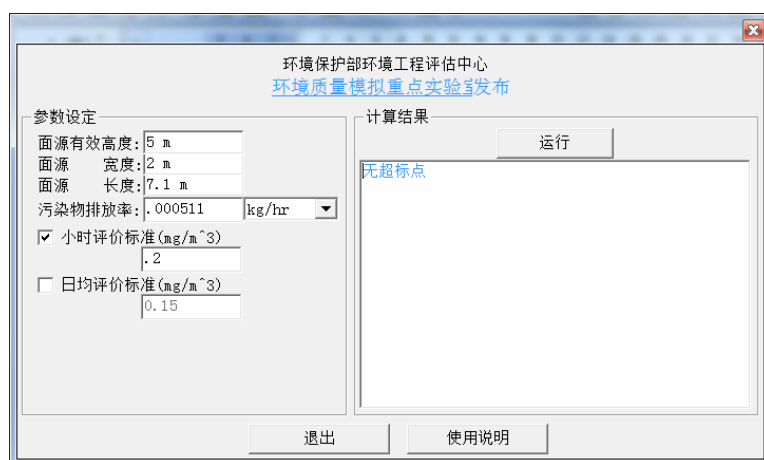


图 19 污泥池、消毒池大气环境防护距离计算结果截图 (NH₃)

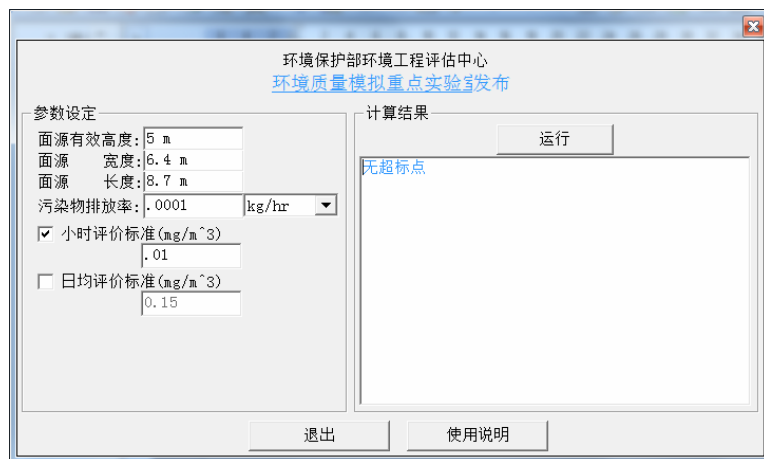


图 20 污泥脱水间大气环境防护距离计算结果截图 (H₂S)

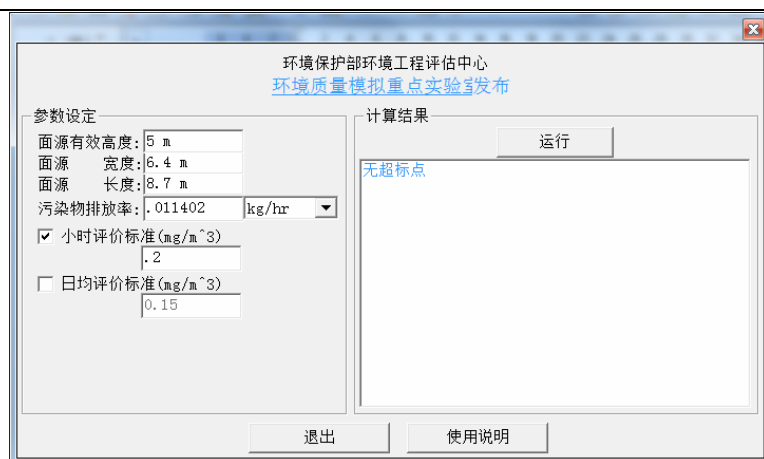


图 21 污泥脱水间大气环境防护距离计算结果截图 (NH₃)

计算结果为：H₂S 和 NH₃ 的大气环境防护距离计算值均为 0m，项目污水处理厂不设置大气环境防护距离。

为减小污水厂臭气对相邻用地的环境影响，加强对厂区周围用地的控制，设置 100m 的大气环境控制范围，起算位置为污水处理产臭气建构物，在该控制范围内目前无敏感目标，且禁止新建住宅、学校、医院等敏感建筑。

(2) 污水处理臭气废气对周围环境的影响分析

污水处理臭气废气有组织排放污染源强参数见下表。

表 59 污水处理臭气废气有组织排放污染源强

污染物	工况	排放源强 (kg/h)	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	排气温度 (°C)	多年平均风速 (m/s)
H ₂ S	正常排放 8000m ³ /h	0.000194	15	0.4	20	2.96
NH ₃		0.010226				
H ₂ S	非正常排放 8000m ³ /h	0.001935	15	0.4	20	2.96
NH ₃		0.102258				

选择项目地所有气象条件下，预测 H₂S、NH₃ 有组织排放对下风向地面轴线上的浓度贡献值和最大落地浓度及距离。预测结果见下表。

表 60 本项目废气排放预测结果

下风向距离 (m)	正常排放预测小时浓度贡献值				非正常排放预测小时浓度贡献值			
	H ₂ S		NH ₃		H ₂ S		NH ₃	
	预测值 (mg/m ³)	占比 (%)	预测值 (mg/m ³)	占比 (%)	预测值 (mg/m ³)	占比 (%)	预测值 (mg/m ³)	占比 (%)
100	0.000003	0.0	0.000175	0.1	0.000033	0.3	0.001749	0.9
200	0.000004	0.0	0.000217	0.1	0.000041	0.4	0.002166	1.1
300	0.000004	0.0	0.000229	0.1	0.000043	0.4	0.002291	1.1
400	0.000004	0.0	0.000220	0.1	0.000042	0.4	0.002201	1.1
500	0.000004	0.0	0.000214	0.1	0.000041	0.4	0.002141	1.1

1000	0.000006	0.1	0.000297	0.1	0.000056	0.6	0.002970	1.5
1500	0.000005	0.1	0.000268	0.1	0.000051	0.5	0.002678	1.3
2000	0.000005	0.0	0.000240	0.1	0.000045	0.5	0.002397	1.2
2500	0.000004	0.0	0.000205	0.1	0.000039	0.4	0.002047	1.0
最大落地浓度	0.000006	0.1	0.000308	0.2	0.000058	0.6	0.003084	1.5
最大落地浓度距离(m)	829	/	829	/	829	/	829	/
标准值	0.01	/	0.2	/	0.01	/	0.2	/

根据预测，污水处理臭气有组织排放时 H_2S 、 NH_3 的最大浓度落地点位于下风向 829m，正常排放时最大落地浓度贡献值分别为 $0.000006\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.000308\text{mg}/\text{m}^3$ ，均符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)要求，且占标率较小，项目臭气正常排放对周围环境空气影响较小；废正常排放时最大落地浓度贡献值分别为 $0.000058\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.003084\text{mg}/\text{m}^3$ ，虽然也符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)要求，但占标率有较大提高，臭气非正常排放对环境空气影响增大，因此，应加强管理确保除臭设施正常运行，防止废气非正常排放。

(3) 污泥拌粉煤灰粉尘废气对周围环境的影响分析

本项目粉煤灰使用量少，产生的粉尘量较少，采取在微负压的污泥脱水间的污泥斗内添加和搅拌，大部分粉尘颗粒在污泥脱水间内沉降，排到污泥脱水间外的粉尘量少，对周围环境影响较小。

2、对地表水环境影响分析

2.1 水污染物消减与减排产生的环境效益分析

本项目污水处理厂建成投入营运后，项目将纳污范围内的生活污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排入南湖，进入湘江，设计近期处理能力为 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。项目的建设将有利于改善区域地表水水质现状，消减区域水污染物的排放量，具有较大的环境效益。根据项目污水处理厂设计进出水水质，主要污染物削减量及排放量见下表。

表 61 本工程建设前后污染物减排情况一览表 (单位: t/a)

污染物	建设前	建设后	消减量	消减比例 (%)
COD	40.15	9.13	31.03	77.3
BOD ₅	22.81	1.83	20.99	92.0
NH ₃ -N	6.39	0.91 (1.46)	5.48 (4.93)	85.7 (77.1)
SS	24.64	1.83	22.81	92.6
TN	7.30	2.74	4.56	62.5
TP	0.55	0.09	0.46	83.3

由上表可知，本项目建成后，在达标排放的情况下，污水处理厂服务区内污水排放中的污染物均得到大幅度消减，同时通过对区域实施雨、污分流改造也可进一步降低污水随雨水进入地表水的环境风险，减小三塘镇污水排放对南湖、湘江水质的影响。

2.2 尾水排放对湘江水质影响分析

(1) 纳污水体水文情况

南湖水文状况见下表。

表 62 南湖水文及水力参数表

参数	出流量 Q_h	有效库容	C_h (COD _{cr})	C_h (NH ₃ -N)	K_1 (COD _{cr})	K_1 (NH ₃ -N)
参数	24m ³ /s	646.8 万 m ³	18.3mg/L	0.576mg/L	0.000006/d	0.000266/d

本项目排污口位于南湖，进入湘江，本项目以南湖作为预测河段，南湖为渔业用水区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，排污口下游 30km 内无饮用水源保护区及集中式饮用水源取水口。

(2) 预测因子与预测源强

根据本项目排污特征，本次评价选定 COD_{cr}、NH₃-N 为预测因子。废水排放考虑工程全部建成后，正常排放及事故排放（污水不经处理，直接排入南湖，进入湘江），本项目废水排放源强见下表。

表 63 项目废水排放源强

排放情况	项目污水排放量 Q_p	水质 (mg/L) C_p	
		COD _{cr}	NH ₃ -N
正常排放	排水量 500m ³ /d (0.0058m ³ /s)	50	5
事故排放	排水量 500m ³ /d (0.0058m ³ /s)	220	35

(3) 预测时段

本次评价选取预测时段为平水期、枯水期。

(4) 预测范围：南湖入湘江河口。

(5) 预测内容

①正常排放时，预测外排污水对南湖入湘江河口的出口水质的影响。

②事故排放时，预测外排污水对南湖入湘江河口的出口水质的影响。

(5) 预测模式

根据评价河段的特征，南湖为狭长型湖库，拟选用狭长湖移流衰减模式预测废水达标排放和未经处理直接排放时对南湖出口水质的整体改善作用，预测模式如下：

$$c_l = \frac{c_p Q_p}{Q_h} \exp\left(-K_1 \frac{V}{86400 Q_h}\right) + c_h$$

式中，

K_1 --湖库污染物降解系数，1/d；一级可以采用多点法，二级可以采用多点法或两点法，三级可以采用两点法（如湖水流速过小时，一、二、三级均可采用实验室测定法求 K_1 ）；

V --湖库体积， m^3 ；

c_p --污水的污染物浓度，mg/L；

Q_p --污水量， m^3/s ；

c_h --湖库污染物本底浓度，mg/L；

Q_h --湖库水量， m^3/s ；

c_l --狭长湖库出口污染物平均浓度，mg/L

（6）预测结果

废水达标排放和非正常排放时对南湖出口 COD_{Cr} 和 NH₃-N 水质预测结果具体见下表。

表 64 尾水排放对南湖出口水质预测结果

项目	正常排放（mg/l）		非正常排放（mg/l）	
	COD _{Cr}	NH ₃ -N	COD _{Cr}	NH ₃ -N
出口污染物平衡浓度	18.3121	0.5772	18.3532	0.5844
本底值	18.3	0.576	18.3	0.576
净增值	0.0121	0.0012	0.0532	0.0084

（7）预测结果分析

污水厂尾水正常排放情况下，南湖出口 COD_{Cr} 和 NH₃-N 污染物平衡浓度分别为 18.3121mg/L、0.5772mg/L，较本底值增加量分别为 0.0121mg/L、0.0012mg/L，预测南湖出口水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，污水厂尾水正常排放情况下对南湖水质及其下游湘江水质影响较小。

污水厂尾水非正常排放情况下，南湖出口 COD_{Cr} 和 NH₃-N 污染物平衡浓度分别为 18.3532mg/L、0.5844mg/L，较本底值增加量分别为 0.0532mg/L、0.0084mg/L，和正常排放时相比增加值也较大，虽然预测南湖出口水质仍能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，但为防止尾水长期非正常排放造成南湖水质富营养化，应采取措施杜绝尾水非正常排放事故发生。

3、对地下水环境影响分析

项目所在区域地下水资源较丰富，地下水主要赋存于粘性土中，地下水类型主要为潜水或承压水。项目拟建场地地表水体补给来源主要为大气降水补给，以地表迳流形式流入地势低处。厂区供水水源为自来水，不采用地下水作为饮用水源，项目的建设不会改变地下水系统原有的水动力平衡条件，也不会造成局部地下水水位下降等不利影响。污泥脱水间设计防风雨、防渗漏设施，污泥脱水和干化工序均在污泥脱水间进行，污水处理构筑物进行严格的防腐防渗漏处理。根据工程经验，只要保证工程施工质量，建设单位加强日常管理和巡查，定期检修，减少管网的跑冒滴漏，项目污水和污泥滤液渗漏可能性低，对区域地下水污染影响不大。且本项目所在区域为自来水供水，项目的建设不会对当地居民生活饮用水造成较大影响。

4、固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要为污泥泥饼、栅渣、沉砂、生活垃圾。

(1) 污水处理污泥影响分析

本项目为城镇生活污水处理厂，污水处理污泥为一般工业固体废物，本项目在污泥脱水间采用污泥脱水机脱水至含水率小于 80%的脱水污泥，掺粉煤灰至含水率低于 50%以下后污泥泥饼送湘阴县生活垃圾焚烧发电厂焚烧处置。本项目污泥脱水间进行了防风雨和防渗漏设计，每日外运处置，减少在厂区内暂存时间，暂存和掺粉煤灰均在污泥斗中进行，污泥斗不渗漏，因此，本项目污水处理污泥脱水、暂存过程对周围环境影响较小，送焚烧处置污染可控，对外环境影响较小。

(2) 栅渣、沉砂、生活垃圾影响分析

本项目栅渣、沉砂均为一般工业固体废物，无利用价值，且产生量少，可与生活垃圾一起清运至县垃圾填埋场卫生填埋处理。

由于栅渣、沉砂、生活垃圾收集后暂存时间不长，储存间可设置在污泥脱水间内，在及时清运后可避免二次污染，对周围环境影响较小。

5、噪声影响分析

(1) 源强分析

本项目污水厂营运期噪声源为设备噪声，主要包括污水泵、污泥泵、曝气风机等，根据工艺设计要求，主要大型水泵为潜水泵，噪声源见项目工程分析章节。

(2) 预测模式

无指向性点声源几何发散衰减模式： $L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - TL$

式中： $L(r)$ 为离声源 r 处测点的预测声级值。

$L(r_0)$ 为距声源 r_0 处测声源产生的声级值，取 1m。

TL 为减噪值。

(3) 预测结果

污水厂厂界噪声预测具体见下表。

表 65 污水厂厂界噪声预测一览表

厂界	贡献值 dB (A)	现状值 dB (A)		叠加值 dB (A)		执行标准	是否超标
		昼间	夜间	昼间	夜间		
东厂界	40.0	48.5	40.4	49.1	43.2	昼 60/夜 50	否
南厂界	45.1	48.5	40.4	50.1	46.4		否
西厂界	45.2	48.5	40.4	50.2	46.4		否
北厂界	45.3	48.5	40.4	50.2	46.5		否

根据预测结果可知，项目污水厂厂界东、南、西、北厂界噪声贡献值最大值分别为：40.0dB(A)、45.1dB(A)、45.2dB(A)、45.3dB(A)，在叠加现状值后，昼间东、南、西、北厂界噪声预测值分别为：49.1dB(A)、50.1dB(A)、50.2dB(A)、50.2dB(A)，夜间东、南、西、北厂界噪声预测值分别为：43.2dB(A)、46.4dB(A)、46.4dB(A)、46.5dB(A)，厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值，厂界噪声可达标排放。

项目噪声对厂界外 200m 范围内敏感目标声环境的影响见下表。

表 66 项目噪声对污水厂敏感保护目标的影响

敏感目标	与项目厂界的方位距离	贡献值 dB (A)	本底值 dB (A)	预测值 dB (A)	是否超标	执行标准
三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组村民住户	E/SE 130~190m	26.2	昼 53.1	昼 53.7	否	昼 60/夜 50
			夜 43.1	夜 43.2	否	

注：噪声贡献值取范围值中的大值。

根据上述预测可知，项目污水厂噪声对敏感目标的贡献值与背景值叠加后，敏感目标噪声能达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求，项目营运噪声对周围环境影响较小。

6、环境风险分析

6.1 风险识别

根据工程经验，本项目环境风险主要包括污水厂污水事故排放、洪水淹没、洪水淹没、停电、检修和暴雨期间等非正常工况排放尾水等风险。

本项目发生事故的主要原因如下：

（1）污水厂污水事故排放发生原因

①由于排水的不均匀性，导致进厂污水水量超过设计能力，污水停留时间减少，使污染负荷去除率低于设计去除率，另外，进厂污水水质负荷变化，有毒物质浓度升高，也会导致污水处理厂去除率下降，尾水超标排放。

②温度异常，尤其是冬季，温度低时，导致生化处理效率下降。

③污水处理厂停电，机械故障，导致事故性排放。

④操作不当，污水处理系统运行不正常，将降低活性污泥浓度，使得生化效率下降，出现事故性排放。

⑤入园企业违规超标排放，影响进水水质和污水厂处理效果。

（2）洪水淹没风险发生原因

本项目位于南湖沿岸，当发生 50 年一遇洪水位时，本项目在汛期存在洪水淹没的风险。

（3）停电、检修和暴雨期间等非正常工况排放尾水风险发生原因

①项目引入 1 路市政电源，当市政停电时污水处理设备无法运行，影响污水处理厂处理效率。

②设备检修时污水处理设备无法运行，影响污水处理厂处理效率。

③发生暴雨时雨水淹没污水处理厂或混入进水管网，冲击污水处理厂。

6.2 风险危害

（1）污水厂污水事故排放风险危害

污水厂尾水非正常排放情况下，南湖出口 COD_{Cr} 和 NH₃-N 污染物平衡浓度分别为 18.3532mg/L、0.5844mg/L，较本底值增加量分别为 0.0532mg/L、0.0084mg/L，和正常排放时相比增加值也较大，虽然预测南湖出口水质仍能符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，但为防止尾水长期非正常排放造成南湖水质富营养化，应采取措施杜绝尾水非正常排放事故发生。

（2）洪水淹没风险危害

本项目现状地面标高在 28.74~32.12m 范围内，污水厂地面设计标高为 30.0m，周围

的塘和渠的标高都低于污水厂标高，区域 50 年一遇洪水位为 29.50m，本项目防洪已达到 50 年一遇的要求，能满足设计规范的要求，项目发生洪水淹没的可能性较小，发生 50 年一遇洪水时对污水处理厂及其尾水排放影响较小。

(3) 停电、检修和暴雨期间等非正常工况排放尾水风险危害

本项目引入 1 路市政供电，市政停电时无法带动污水处理设备，停电时间较短时对污水处理厂的处理效率及排水水质影响不大，但停电时间较长时将对污水处理效率和排水水质产生一定影响，应采取措施避免停电的发生。

本项目污水生化处理设施设置为 2 套，检修时能保证其中 1 套生化处理设施运行；其他设备一般设置备用设备，在一套设备检修时，备用设备可以投入使用，能确保污水处理厂正常运行，检修时发生非正常工况排放尾水的风险较小，对地表水影响较小。

本项目纳污范围为雨污分流制，项目厂区设计标高满足 50 年一遇防洪要求，暴雨时雨水淹没污水厂的可能性小，雨水混入污水管网冲击污水处理厂、降低污水处理效率的可能性较小，发生非正常工况排放废水的风险小，对地表水影响小。

6.3 防范和应急措施

6.3.1 污水厂污水事故排放防范措施

根据本项目工艺特点及预计进水水质情况分析，只要设备运行正常，进水无重大变化，一般而言，本项目工艺条件下不会出现高浓度污水事故性排放问题。但当事故发生后，事故排水将超标排放。因此应加强管理，尽可能杜绝事故性排放的发生。

当发生污水厂事故排放后，本项目应采取如下措施：

(1) 立即报告有关部门，组成城建、环保、工业等部门事故应急小组，查明事故原因，分工负责，协调处理事故。

(2) 一旦发生事故排放，立即检查故障原因，组织抢修，迅速排除故障，恢复污水处理系统正常运行。

(3) 污水厂出水口安装在线监测系统，以时刻监控和预防发生事故性排放。

(4) 加强设备的维护与管理，提高设施的完好率，关键设备应留足备件，电源应采取双回路供电。

(5) 加强职工操作技能培训，建立和严格执行各部门的运行管理制度和操作责任制度，杜绝操作事故隐患。

(6) 完善档案管理制度，记录进厂水质水量变化引起污水处理设施的处理效果和尾

水水质变化状况，尤其要记录事故的工况，以便总结经验，杜绝事故的再次发生。

(7) 为防止检修停止建构筑物的运行，项目污水生化处理设施设置为 2 套，检修时保证其中 1 套生化处理设施运行；其他设备一般设置备用设备，在一套设备检修时，备用设备可以投入使用。

(8) 本项目从市政引 1 路 10KV 专线进入厂区变配电间，为预防停电发生污水处理厂非正常工况排放风险，建议从市政引入 2 路 10KV 专线进入厂区变配电间，或在变配电间设置备用柴油发电机防止停电事故发生。

(9) 加强与气象部门的协调，根据区域降雨适时启动排渍站，排除防洪堤内的雨水。

(10) 本项目纳污范围无工业企业，无工业废水产生，产生的主要为生活污水。纳污范围内公共建筑和居民生活污水均经预处理达到污水管网接管标准，纳污范围内污水排放不会对污水处理厂水质造成冲击，且本项目设置了调节池，对进水水质和水量具有调节作用，也具有容纳短时间非正常排放尾水的功能，且建议项目采取双电源或备用电源，设置备用设备或 2 套生化处理设施，避免设备检修、停电等造成污水厂的停运。因此，根据规范要求，本项目不设置应急事故池。

6.3.2 洪水淹没风险防范措施

根据《室外排水设计规范》(GB50014-2006) (2016 年版)，“污水处理厂不应受洪涝灾害影响，防洪标准不应低于城镇防洪标准”。为进一步降低洪水淹没污水厂的风险，建议项目运行后，加强与水利、水文、气象、城建等部门的协调，加强对湘江水位、区域降雨的监控，遭遇特大洪水时提前预警并巡视和加固防洪堤。

6.4 应急预案编制

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。为了减少或者避免风险事故的发生，必须贯彻“以防为主”的方针，企业的生产管理部门应加强安全生产管理。

(1) 指挥结构

设置环境管理机构和专门的应急领导小组，由企业负责人任组长，并配专职环保管理人员。

①一旦发生风险事故，岗位人员应立即报告装置应急领导小组，发现人员受伤，应拨打 120 急救电话，向医院报警，并说明具体位置和现场情况，上述单位进入现场救护

时应配备好自身护具，并根据报警情况，选择好救护路线。

②各级应急指挥领导、成员接到报告后，立即赶赴现场按照各自的职责分工和应急处理程序进行应急处理。

③处理期间根据事态的发展，应急领导小组现场对事故险情进行评估，根据评估结果确定是否需要上级主管部门的协助救援。当污水事故排放故障或污水管网泄漏不能及时修复，应及时通知企业停产，并停止废水排放，待事故解决后方可恢复生产和排水。

（2）事故上报程序和内容

①报告程序：

事故发生后 24h 内将事故概况迅速上报环保、劳动、卫生等相关部门。

②报告内容：

发生事故的单位、时间、地点、事故原因、对环境影响、灾情损失情况和抢险情况。

（3）信息传递

按照从紧急情况现场与指挥线路一致的线路上报和下传，确保企业管理层及当地环保部门及时得到信息。

（4）现场警戒和疏散措施

①由环境管理机构 and 应急领导小组根据现场实际情况指挥事故单位划定警戒区域，并用警戒绳圈定，并安排人员负责把守，警戒人员必须佩带安全防护用具。禁止无关人员进入危险区域，同时通知公安保卫处禁止无关人员及车辆进入危险区域。

②紧急疏散时，由环境管理机构指挥带领人员撤离到警戒区域以外。

（5）善后处理

①突发事件结束后，由有关部门迅速成立事故调查小组，进行调查处理。

②组织恢复生产，做好恢复生产的各项措施。

③突发事件结束后，根据突发事件的影响范围由企业办公室或指定人员统一对外发布信息。

（6）应急监测

事故发生时，应迅速通知环境监测部门进行现场应急监测，污水处理厂人员积极配合。地表水监测断面设在污水处理厂排污口，监测项目包括：DO、pH、COD_{Mn}、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N 等。事故排放发生时，每 2 小时采一次样进行监测，事故排放得到控制后，每天采一次样进行监测，直至影响水域水环境质量恢复到事故排放前的水平。

(7) 应急终止

事故排放满足应急终止条件包括污水处理厂事故排放得到控制，造成事故排放诱发因素已经消除，污水处理厂排放口水质恢复至事故排放前水平，且污水处理厂事故排放无继发可能。

(8) 应急终止程序

由应急指挥部确定应急终止时机，向各部门下达应急终止命令。应急状态终止后继续进行环境监测和评价工作，直至其他补偿措施无需继续进行为止，终止后应评估污染造成损害，确定事故赔偿，编制事故调查报告，备案上报相关材料。

(9) 应急预案：见下表。

表 67 环境风险突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	危险源概况	危险源类型、数量及分布及对环境的风险
3	应急计划区	运营期事故主要为污水厂污水事故排放、洪水淹没、停电、检修和暴雨等导致污水非正常排放污染地表水体，环境保护目标为工作人员、设备、水质、周围居民等敏感点
4	应急组织	成立应急指挥部，环保、消防、水利为主要响应机构
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施设备材料	防未达标废水外溢、直排，主要应急设备是流速、流量测定仪、便携式多功能水质检测仪、BOD 快速测定仪、便携式 pH 计等
7	报警通讯、通知方式和交通	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式、通知对象(周围群众与政府部门)和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后果评估	由专业队伍负责对事故现场进行环境应急监测，对事故性质、参数与后果进行评估，组织专家组为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故，防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备
		邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：控制事故发展，阻止扩大、蔓延及连锁反应，相应的设备器材配置
		邻近区：控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序
		事故现场善后处理，恢复措施
		邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
13	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
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

7、环境经济损益分析

本评价将从社会效益、环境效益及经济效益三方面分析本项目的环境经济损益。

(1) 社会效益

本项目实施后将减少进入湘江的水污染物数量，改善镇区环境卫生面貌，提高三塘镇人民生活质量，提高水源的可利用率，为区域提供就业机会。同时，随着水质变清，使城市环境优美、整洁、卫生，将创造良好的投资环境，促进区域经济的发展，产生间接经济效益。

(2) 经济效益

本项目为环保公益性环保项目，项目本身并不产生经济效益，但能带来间接的经济效益，间接效益很难进行定量计算，主要体现在其它部门损失的减少上，如可减少农业、渔业损失等。

(3) 环境效益

本项目为城镇污水处理工程，项目建成后水污染物削减率分别大于为 COD_{Cr}77.3%、BOD₅92.0%、SS92.6%、TN62.5%、NH₃-N85.7% (77.1%)、TP83.3%，水污染物削减量分别为 COD_{Cr}31.03t/a、BOD₅20.99t/a、SS22.81t/a、TN4.56t/a、NH₃-N5.48(4.93)t/a、TP0.46t/a。本项目的建设可较大地削减生活污水水污染物排放量，可进一步改善湘江水质，逐步提高湘阴县水资源承载能力，保护湘江的生态环境，具有十分显著的环境效益。

8、环境管理与监测计划

8.1 污染物排放清单及排放管理要求

(1) 污染物排放清单：本项目污染物排放管理清单见下表。

表 68 污染物排放管理清单一览表

序号	项目	环境管理要求
1	工程组成	环保工程与主体工程同时设计、同时施工、同时验收
2	原辅材料	符合国家质量管理要求，不含有毒有害物
3	环境保护措施	1、废水治理措施：污水厂自身污水收集至格栅渠后进污水处理系统处理达标排放； 2、废气治理措施：污水处理臭气采取光催化氧化处理后经15m排气筒排放； 3、噪声治理措施：采取减震、隔声、消声、种植高大乔木等降噪措施； 4、固体废物治理措施：污水处理污泥采取脱水机脱水至80%，掺粉煤灰至含水率低于50%以下后送湘阴县生活垃圾焚烧发电厂焚烧处置，栅渣、沉砂、生活垃圾收集后送县生活垃圾填埋场处理。
4	污染物种类和排放浓度	1、废水：废水量18.25万m ³ /a，COD _{Cr} 50 mg/l、BOD ₅ 10 mg/l、SS 10 mg/l、NH ₃ -N 5 (8) mg/l、TN15 mg/l、TP0.5mg/l； 2、废气：废气量7008万m ³ /a，有组织排放H ₂ S 0.024mg/m ³ 、NH ₃ 1.278mg/m ³ ； 3、噪声：昼间噪声≤60dB(A)、夜间噪声≤50dB(A)；

		4、固体废物：污泥泥饼（含水率50%）131.2t/a，栅渣14.8t/a，沉砂109.5t/a，生活垃圾0.73t/a。
5	污染物排放总量	CODcr9.13t/a、NH ₃ -N0.91t/a，由建设单位提出总量控制指标申请，经当地主管环保部门进行分配
6	污染物排放时段	营运期
7	排污口	设计废水排污口位于南湖，进入湘江，废气采取光催化氧化除臭系统处理后采用15m排气筒排放，排气筒位于除臭系统上，噪声位于设备房，固体废物暂存于污泥脱水间，在废水排污口和厂界设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口（源）》（GB15587.4-1995）
8	执行污染物排放标准	1、废气：执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表4二级标准； 2、废水：执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准； 3、噪声：执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准； 4、固体废物：生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008），污泥执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表5标准。
9	环境风险防范措施	在线监测、职工操作技能培训、设备维护管理
10	环境监测计划	制定项目污染源监测计划、环境质量监测计划、验收监测计划，严格按监测计划执行，监测数据存档管理并提交环保主管部门备案

（2）环境保护验收要求

本项目环境保护验收监测计划见下表。

表 69 项目环境保护验收一览表

污染物种类	拟采取的环境保护措施	主要运行参数	环境风险防范措施	监测点	监测因子	监测频次	验收标准
废水	污水厂自身污水收集至格栅渠后进污水处理系统处理达标排放，污水厂采取预处理+IBR生物反应池+机械絮凝池+普通快滤池+紫外线消毒工艺	排放浓度 CODcr≤50 mg/l、 BOD ₅ ≤10 mg/l、 SS≤10 mg/l、 NH ₃ -N≤5（8）mg/l、 TN≤15mg/l、 TP≤0.5mg/l	在线监测等	污水处理 厂排 污口	pH、 CODcr、 BOD ₅ 、 SS、 NH ₃ -N、 TN、TP	监测一期连续2天，3次/天	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准
臭气	光催化氧化除臭系统+15m排气筒	有组织排放H ₂ S≤0.000194kg/h、 NH ₃ ≤0.010226kg/h 无组织排放H ₂ S≤0.000219kg/h、 NH ₃ ≤0.011402kg/h	/	排气筒出口 厂界	H ₂ S、NH ₃	监测一期连续2天，3次/天	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表4二级标准

颗粒物	污泥脱水间密闭负压，污泥斗内搅拌	少量	/	厂界	颗粒物	监测一期连续2天，3次/天	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值
噪声	采取减震、隔声、消声、种植高大乔木等降噪措施	昼间噪声≤60dB(A)、夜间噪声≤50dB(A)	/	厂界	L _{Aeq}	监测一期连续2天，昼夜各1次/天	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
固体废物	污水处理污泥采取脱水机脱水掺粉煤灰至含水率低于50%以下后送湘阴县生活垃圾焚烧发电厂焚烧处置，栅渣、沉砂、生活垃圾收集后送县生活垃圾填埋场处理	出厂污泥含水率≤50%	/	污泥脱水间	/	/	生活垃圾符合《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008），污泥符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表5标准

（3）总量控制

①总量控制因子

根据国家环保部实施总量控制的要求，确定本项目的总量控制因子为 COD_{Cr}、NH₃-N。

②总量控制指标建议

本项目污染物总量排放总量及建议总量控制指标见下表。

表 70 污染物排放总量及建议总量控制指标表 (单位：t/a)

总量控制因子	污染物排放总量	建议总量控制指标
COD _{Cr}	9.13	9.13
NH ₃ -N	0.91	0.91

本项目建成后污染物排放总量为 COD_{Cr}9.13t/a、NH₃-N0.91t/a，本项目建议总量控制指标为 COD_{Cr}9.13t/a、NH₃-N0.91t/a。本项目属于城市污水处理工程，对城市污水污染物总量有减排效果，因此，由建设单位提出总量控制指标申请，经当地主管环保部门进行分配。

（4）向社会公开的信息内容

本项目由建设单位向社会公开如下信息内容：

- ①公司名称及工程概要；
- ②拟采取的环保措施及主要运行参数；
- ③排放的污染物种类、排放浓度；

- ④污染物排放总量；
- ⑤污染物的排放时段。
- ⑥排污口信息；
- ⑦污染物排放执行的环境标准；
- ⑧拟采取的环境风险防范措施；
- ⑨环境监测计划。

8.2 环境管理要求

（1）环境管理组织机构

本项目建设单位应成立环保设施运行维护的环保机构和专职负责人，设负责人 1 人，负责项目的环境管理工作。环保主体机构应建立完善的环境管理制度，并针对可能发生的突发事件制订预案和应急对策，同时管理部门应明确分工，责任到人。

（2）日常环境管理制度

建设单位应结合自身实际，制定日常环境管理制度，具体见下表。

表 71 日常环境管理制度表

实施部门	日常环境管理制度
建设单位环保机构	1、岗位环保责任制
	2、污染物排放许可细则
	3、环保经济责任制考核办法
	4、内部环境保护审核、例会制度
	5、环境质量管理目标与指标考核制度
	6、清洁生产管理、环境保护宣传教育与环境保护岗位职责奖惩制度
	7、内部环境管理监督、检查管理制度
	8、环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度
	9、环境保护日常管理中定期、不定期监测制度
	10、环境保护档案管理与环境污染事故管理规定
	11、一般工业固废贮运、使用等管理制度
	12、固体废物收集、临时贮存、处置等管理制度

要求与环境污染有关生产部门和岗位必须明确环境管理任务，并将其列入岗位职责，与其经济利益挂钩，定期检查、考核，确保建设单位环境管理制度落到实处。

（3）环境管理任务

①总体环境管理任务

建设单位应根据其建设进展阶段积极做好各项环境管理工作，建议管理计划见下表。

表 72 环境管理任务一览表

阶段	环境管理主要任务内容
项目建设前期	1、参与建设项目前期各阶段环境保护和环境工程设计方案工作； 2、编制企业环境保护计划，委托环评单位开展项目环境影响评价； 3、积极配合可研及环评单位开展项目区现场踏勘与调研工作； 4、针对项目生产特点，建立健全厂区内部环境管理与监测制度； 5、委托设计部门依据环评文件及批复意见，落实工程环保设计。
施工期	1、按照工程环保设计，与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度； 2、建立环境监理制度与环保档案，制定年度环境管理工作计划； 3、监督考核各施工单位责任书完成情况，处理施工中偶发环境污染纠纷； 4、认真做好各项环保设施的施工管理，自行组织环保竣工验收，及时与当地环保行政主管部门沟通。
营运期	1. 强化管理，申报排污许可证，建立环保设施运行卡，定期检查、维护； 2. 开展定期、不定期环境与污染源监测，发现问题及时处理； 3. 建立健全环境保护档案，负责工厂日常环境保护，并按照国家有关规定及时、准确地上报企业环境报表和环境质量报告书； 4. 配合公司领导完成环保责任目标，确保污染物达标排放； 5. 强化资源能源管理，实现废物减量化和再资源化，坚持环境污染有效预防； 6. 加强易燃、有毒危险化学品贮存、使用安全管理，制定危险品和事故源管理条例，严格岗位操作规程，编制环境风险事故应急预案； 7. 加强对相关方环境管理，明确固体废物包装、运输、装卸等过程安全要求及环保要求； 8. 处理与群众环境纠纷，组织对突发性污染事故善后处理，追查原因并及时上报； 9. 推行清洁生产审核，环境体系认证，实现企业可持续发展； 10. 负责环保宣传与员工培训，提高环保意识教育，提升企业环境管理水平，确保实现清洁生产、持续改进。
环境管理工作重点	1、加强施工期二次污染源监控与管理； 2、坚持按设计施工，强化污染防治设施管理力度，明确岗位职责，奖罚分明，责任到人； 3、严格控制全过程“三废”排放及污水处理污泥的处置，保护环境。

②环境管理过程控制

按照公司环境管理体系程序文件，制定并完善拟建项目环境管理的过程控制文件和过程记录，评价建议内容见下表。

表 73 环境管理过程控制主要内容一览表

实施部门	环境管理过程控制主要内容
建设单位 环保机构	1、环保法律法规、环境指标与方案管理程序
	2、环境管理体系培训管理程序
	3、原辅材料、能源及给排水设施管理程序
	4、废气治理、废水处理、噪声控制治理及工业固废贮存、安全处置管理程序
	5、环保设施管理及违章、纠正与预防污染措施程序
	6、资源化利用监督检查管理程序
	7、环境监控、文件记录控制管理程序与环境管理内部审核程序
	8、产品设计环境影响评审程序
	9、合同方环境行为影响程序与供应商管理程序

(4) 环境管理要求

①施工期环境管理

为减轻施工过程对环境的影响，建设单位在进行施工时，必须加强施工管理，具体职责如下：

A、施工前编制施工组织计划，做到文明施工。

B、施工方法、施工机械、施工速度和施工时段应充分考虑环境保护要求。特别是施工过程中的扬尘、噪声等对周围环境的影响，应采取相应的处理措施。

C、建设单位在项目施工期间，要认真监督环保执行情况，了解施工过程中施工方法对生态环境、地下水环境、地表水环境造成的影响，保证施工对附近居民的正常学习生活不产生严重的干扰。若发现噪声影响周围居民的正常生活时，应适当调整施工作业时间，并采取防噪措施。若发现严重污染环境情况，应给予经济制裁，并上报环保部门依法办理。

D、工程竣工时，要全面检查施工现场环境状况，及时清理占用的土地，拆除临时设施，清除各类垃圾，恢复被破坏的地面，进行生态恢复。

E、加强施工监理。

②施工期环境监理

A、环境监理的责任

施工期环境监理的任务就是通过建立健全有效的环境质量监督工作体系，确保施工治理环境质量达到预定的环境保护标准或要求。主管环保部门应委托具有工程监理资质，并经环境保护业务培训的第三方单位对施工期拟采取环保措施实施情况进行监理，并依据环境监理方案要求，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件、监理合同中明确各自的环境保护责任，监理单位应依据委托和监理合同中的环境保护要求，将环境保护监理工作纳入工程监理细则。

B、环境监理工作内容

根据施工期污染防治措施和环境监测计划制定环境监理方案，具体内容见下表。

表 74 施工期环境监理计划表

监理项目	要素	监理内容
环境保护 达标监理	废气	1、监督施工地洒水频次，保持表面潮湿减少扬尘； 2、合理安排施工工期，大风天气停止施工； 3、监督施工堆场的覆盖情况； 4、监督进出口运输车辆车轮清洗情况； 5、监督进出口路面清洁情况等。

	废水	1、合理安排施工工期，加强天气预报资料的收集，指挥施工进度，防止雨天施工； 2、监督施工废水的收集和处理，防止施工废水的超标排放； 3、监督施工现场废水处理设施的设置情况及废水处理回用情况。
	噪声	1、在施工过程中，合理安排施工时间，高噪声设备在夜间禁止施工； 2、施工机械应尽量选用低噪设备，从源头上对噪声进行控制； 3、运输车辆进入施工现场应减速，并减少鸣笛； 4、监督各类噪声治理措施的落实情况； 5、实施高噪声作业时，加强与周围敏感目标的沟通交流，取得周围人群的谅解； 6、减轻人为噪声对声环境的影响，做到文明施工。
	固体废物	1、合理安排施工工期和施工方案、施工进度； 2、各类固体废物分类收集处理，施工包装袋等可回收物资应派专人负责分类存放，回收利用。
生态保护 措施落实 监理	控制施工场界范围	1、控制施工作业场界，禁止越界施工，占用土地。
	施工过程监理	1、检查监督建设施工场地布置，采取环境友好方案； 2、合理安排施工季节、时间、顺序，采取对生态环境影响较小的施工方法。
	因地制宜保护措施	1、采用必要的生态保护措施，减少和缓施工过程中对生态的破坏，减小不可避免的生态影响的程度和范围。
	水土流失防治措施落实	1、负责监督环境影响评价文件中涉及的防治水土流失措施的落实。
	人群健康保护措施落实	督促工程参建各方建立疫情报告 and 环境卫生监督制度，检查落实制定的保护措施，检查医疗卫生保障机制运行情况。
环境风险防范措施 监理	环境风险	1、对环境风险防范措施、各项风险对策情况进行检查、并评价各项风险对策的执行情况； 2、检查是否有遗漏的环保措施风险，处理突发环境污染事件。

③环保竣工验收管理要求

项目建成后建设单位应自行组织环保竣工验收，验收合格后方可投入正式运行。

④营运期环境管理

项目营运期废水存在一定的污染隐患。一旦管理不善将可能出现环境污染事故，从而影响周围环境。因此，营运期的环境管理十分重要，营运期应做好以下工作：

A、制定污染治理操作规程，记录污染治理设施运行及检修情况，确保治理设施常年正常运行；

B、安全环保部应认真贯彻各项相关环境保护工作要求，贯彻执行环境保护法规和标准。组织制定各级环境保护管理的规章制度并监督执行。接受当地环境保护主管部门的检查监督；

C、组织环保监测及统计工作，配合上级部门对本企业环保项目进行检查验收；定期与不定期地上报各项管理工作的执行情况以及各项有关环境参数、污染源排放指标；建

立污染源及厂区周围环境质量监测数据档案；定期编写环保简报，制定全厂环保年度计划和长远规划，为区域整体环境控制服务；

D、确保污染治理措施执行“三同时”，检查、监督全厂环保设施的正常高效运行，使各项治理设施达到设计要求；

E、加强环保知识宣传教育，提高职工环境意识，把环境意识贯彻到企业各级及每个职工的日常生产、生活中；推广治理方面的先进技术；

F、制定并组织实施各项环境保护的规划和计划。

7.3 监测计划

(1) 污染源监测计划

污染源监测是厂区运行期间排放污染源的监测，主要工作是针对各项治理技术措施的实施效果所展开的相关监测，根据工程技术措施及环境特征，制定的日常污染源监测计划见下表。

表 75 日常污染源监测计划

序号	污染类别	监测点	监测因子	采样分析方法	监测计划	监测周期和频次	执行标准
1	废水	污水排放口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TN、TP	《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)	委托监测	在线监测/每季度 1 次，每次 1 天，3 次/天	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准
2	废气	厂界	颗粒物、H ₂ S、NH ₃	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)、《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》	委托监测	每季度 1 次，每次 1 天，3 次/天	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 4 二级标准、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度限值
		排气筒排放口	H ₂ S、NH ₃	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	委托监测	每季度 1 次，每次 1 天，3 次/天	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 表 4 二级标准
3	噪声	厂界	L _{Aeq}	工业企业厂界环境噪声排放标准 (GB12348-2008)	委托监测	每季度 1 次，每次 1 天，昼夜各 1 次/天	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准

工程建设相关符合性分析

1、产业政策可行性分析

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》，“三废综合利用及治理工程”属于鼓励类（“三十八、环境保护与资源节约综合利用”中第 15 条）。本项目属于城镇污水处理项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》鼓励类三十八中第 15 条的项目，因此，本项目符合国家产业政策。

2、选址合理性分析

2.1 选址原则

污水处理厂厂址的选择考虑以下几个原则：

- （1）应符合产业区总体规划和排水工程规划要求；
- （2）位于纳污水体的下游，污水尽可能自流进厂，处理后能重力排放；
- （3）尽量位于片区夏季最小风向频率的上风侧或侧风向；
- （4）有良好的工程地质条件，施工方便，尽可能节省造价；
- （5）在城市供水水源下游，与规划居住、公共设施保持一定的卫生防护距离；
- （6）考虑远期发展的可能性，有扩建的可能；
- （7）便于污水、污泥的排放和利用；

（8）厂址与受纳水体靠近，并考虑防洪问题，厂区地形不受水淹，符合《防洪标准》的有关规定；

- （9）有方便的交通运输条件；
- （10）厂址需考虑污水干管的输送距离是否适宜。

2.2 选址方案比选

根据地形地貌特征，本次可行性研究对污水处理厂拟提出两个厂址方案：

厂址方案一：三塘镇熊家咀西北侧，南湖东侧偏北。

厂址方案二：三塘镇熊家咀西南侧，南湖东侧。

（1）厂址方案一基本情况

该厂址位于三塘镇熊家咀西北侧，南湖东侧偏北，大部分地面标高在 28.74~32.12m 之间。

该厂址方案的主要优点是：

①该厂址用地现状为荒地，属于建设用地，不占用基本农田；

②交通方便，有现成的进出道路；

③尾水受纳水体比较近。

该厂址方案的主要缺点是：该厂址区内地形坡度较大。

(2) 厂址方案二基本情况

该厂址位于三塘镇熊家咀西南侧，南湖东侧，大部分地面标高在 29.02~29.75m 之间。

该厂址方案的主要优点是：

①该厂址地势平坦，土方工程量较小。

②离镇主要排水区比较近，管网成本稍微低；

③该厂址方案的主要缺点是：

①没有现成的进出道路，增加进场道路投资；

②离受纳水体较远，排水不便；

③周围水塘较多，水塘容易受污染；

④非建设用地，属于基本农田。

(3) 厂址方案比选

厂址方案比选见下表。

表 76 厂址方案综合对比表

序号	比较项目名称	方案一	方案二	单项比较结果
1	场址位置	三塘镇熊家咀西北侧，南湖东侧偏北	三塘镇熊家咀西南侧，南湖东侧	相同
2	用地类型	现状为荒地，属于建设用地	现状为基本，不属于建设用地	方案一优
3	与规划符合性	符合三塘镇总体规划	不符合三塘镇总体规划	方案一优
4	工程地质	地势有小起伏，地质条件好	地势平坦，地质条件好	方案二优
5	总平面布置	方形，有利于平面布置	方形，有利于平面布置	相同
6	预留发展用地	可预留扩建工程发展用地，满足远期发展用地需要	可预留扩建工程发展用地，满足远期发展用地需要	相同
7	污水收集条件	污水能进入污水处理厂	污水能自流进入污水处理厂	相同
8	污水干管	较长	一般	方案二优
9	纳污水体	与南湖相邻，排水不便利，纳污水体为渔业用水区，可设排污口	与南湖有一定距离，排水不便，纳污河段为渔业用水区，可设排污口	方案一优
10	交通、供水、供电条件	具备交通、供水、供电条件	不具备交通、供水，具备供电条件	方案一优
11	拆迁	无工程拆迁和环保拆迁	无工程拆迁和环保拆迁	相同
12	施工土方量	相对较多	相对较少	方案二优

13	防洪	满足50年一遇防洪要求	满足50年一遇防洪要求	相同
14	环境影响	对周围环境空气影响较小	对周围环境空气影响较小	相同
15	工程总投资	较小	较大	方案一优

(4) 厂址推荐

通过对以上二个厂址方案进行简要描述和比较，厂址方案一位于三塘镇熊家咀西北侧，南湖东侧偏北，镇区排水系统的下游，无须设置提升泵站，污水收集和排放条件较优，用地为建设用地，无拆迁工程较，对周围环境影响较小，能满足防洪条件，投资较小，因此，工程推荐厂址方案一（三塘镇熊家咀西北侧，南湖东侧偏北）作为湘阴县三塘镇污水处理厂厂址建设方案。

2.3 推荐场址选址合理性分析

湘阴县城乡规划局对湘阴县集镇污水处理设施建设项目出具选址意见（见附件 5），本项目污水处理厂选址于湘阴县三塘镇拦河坝社区谢坪 8 组，该场地为建设用地，明确选址符合城乡规划和相关专业规划要求。湘阴县国土资源局对湘阴县集镇污水处理设施建设项目出具用地预审意见（见附件 4），本项目用地为建设用地，符合用地定额指标，同意通过用地预审。以上分析说明，本项目作为污水处理设施建设，用地属于建设用地，项目符合城乡总体规划和用地建设规划。

本项目污水处理厂 100m 防护距离范围内无敏感目标，无环保拆迁工程，项目周边无制约本项目发展的因素，项目与周边环境具有较好的相容性。本项目污染物在落实各项污染防治措施的前提下，均能实现达标排放或妥善处理，项目排放污染物对周边环境影响较小。

本项目选址位于南湖准保护区水域边界与周边分水岭之间的陆域，属于准保护区的范围。《中华人民共和国水污染防治法》(2017 修订) 第六十七条规定“禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目不得增加排污量”，但本项目为乡镇污水处理项目，属于削减污染物排放的市政项目，不属于《中华人民共和国水污染防治法》(2017 修订) 第六十七条中的污染严重项目，因此，在准保护区的陆域建设乡镇污水处理项目，有利于减少污染物排入南湖，不违背《中华人民共和国水污染防治法》(2017 修订)的规定。

本项目污水处理厂现状地面标高在 28.74~32.12m 范围内，污水厂地面设计标高为 30.0m，区域 50 年一遇洪水位为 29.50m，本项目污水处理厂防洪已达到 50 年一遇的要求，污水处理厂不位于泛洪区，满足设计规范的防洪要求，项目发生洪水淹没的风险较小。

三塘镇目前东南面 2km 的给水厂进行供水，供水水源为地下水，项目建设不会影响三塘镇供水水质。根据现状调查和乡镇总体规划、环境规划，集镇主要发展生活居住，配套公共服务设施，区域未规划工业区，无工业企业入驻，目前主要入驻的畜禽养殖业广东温氏集团规模化养猪场湖南湘阴基地，该基地自行建设养殖粪便和猪尿废水的废弃物综合利用环保设施，无废水、固体废物排放，其废水不纳入污水处理厂处理；三塘镇垃圾焚烧站在湘阴县垃圾焚烧发电项目建成后停止运行，其停运时间早于本项目建成时间，不会产生渗沥液排入本项目污水处理厂；镇区规划建设湘阴县三塘镇污水处理厂（近期规模 500 m³/d，远期规模 900 m³/d）。污水处理厂 1000m 范围内无中小学、幼儿园（距离最近的三塘中心完小大于 1000m），符合《湖南省中小学校幼儿园规划建设条例》第十条关于在中小学校、幼儿园周边周边一千米范围内不得新建污水处理厂的规定。本项目污水处理厂用地 100m 内无敏感目标，且湘阴县维护稳定工作领导小组办公室已出具《关于湘阴集镇污水处理设施建设项目社会稳定风险评估的意见》（见附件 9），本项目对可能出现的影响社会稳定问题，已做好相应的处置预案，因此，项目周边无制约本项目发展的因素，项目与周边环境具有较好的相容性。本项目污染物在落实各项污染防治措施的前提下，均能实现达标排放或妥善处理，项目排放污染物对周边环境影响较小。

综上所述，本项目污水处理厂选址符合《湖南省中小学校幼儿园规划建设条例》、城乡总体规划和用地建设规划，发生洪水淹没风险较小，与周边环境具有较好的相容性，无环境制约因素，项目选址合理。

3、管网选线合理性分析

本项目污水和雨水管网主要布置在已建成和规划建设道路下，管网临时占地主要为道路用地和荒地，不占用农田；污水管网设计为污水自流进入污水处理厂，雨水管网设计为雨水自流进入沟渠，无须设计提升泵站；管网施工为明挖，无暗挖和穿越工程，减小了施工难度，降低了工程投资。

综合上述分析，本项目管网选线是合理的。

4、排污口设置合理性分析

本项目污水处理厂排污口设置于南湖，排污口位置为经度 112.917498847° E，纬度 28.803157846° N，排污口类型为城市综合排污口，排放方式为连续排放，入河方式为暗管排放。本项目污水厂尾水经南湖进入湘江。

根据《湖南省环境保护厅关于调整岳阳市部分县级集中式饮用水水源保护区的复函》

(湘环函〔2018〕222号)), 屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区调整至湘阴白泥湖垸鸡啼湖段, 南湖已不作为屈原管理区湘江湘阴段饮用水水源保护区和准保护区, 本项目排污口下游的南湖、湘江南湖入河口至磊石(东支)段分别为农业用水区和渔业用水区, 均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水质标准。因此, 本项目排污口下游南湖至湘江磊石(东支)段无饮用水水源保护区。本项目排水量少, 且为污水处理项目, 能减少三塘镇生活污水直接排入南湖, 对南湖和湘江水质实际上有改善影响。

本项目设置的排污口已取得《湘阴县水务局关于湘阴县三塘污水处理设施入河排污口设置的批复》(湘阴水务审[2018]39 号)(见附件 8), 湘阴县水务局同意本项目排污口的设置。

综合上述分析, 本项目在南湖是合理的。

5、总平面布置合理性分析

本项目总平面布置具有以下特点:

(1) 本项目近期用地位于东南部和北部, 并在西南部预留远期发展用地, 有利于污水处理厂扩建。

(2) 厂区建、构筑物基本依据工艺流程进行布置, 污水处理设施布局紧凑, 节约用地, 减少了用地浪费, 同时便于废水输送和处置, 减少能源消耗。

(3) 综合管理用房位于厂区东北角, 独立于东面和南面的污水处理建构筑物, 污水处理厂功能分区明显, 能减少污水处理臭气对综合管理用房的影响。

(4) 厂区用绿化带与周围地区分隔, 构建筑物间隙亦用绿化点缀分隔, 能减轻恶臭污染物对周围环境的影响。

综合上述分析, 本项目布局清楚, 功能分区明显, 工艺流畅, 总平面布置合理, 无须调整平面布局。

8 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

类型	内容	排放源 (编号)	污染物名称	防治措施	防治效果
施工期	空气 污 染 物	施工 车辆、设备	扬尘 燃油废气	洒水降尘、封闭围挡、土方覆盖、车辆清洗设备 清洁能源	符合《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 中表 2 二级标准
	水 污 染 物	施工涌水、 施工废水 生活污水	SS、石油类等； COD、NH ₃ -N 等	沉淀池、泥浆池、贮泥池 处理后回用 化粪池处理后作农肥回用	符合《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 表 4 一级标准
	固 体 废 物	施工过程	建筑垃圾 生活垃圾 土方	回收利用或运至填埋场 交环卫部门送填埋场 运至指定渣土场	集中处置
	噪 声	机械、车辆 安装调试	噪声	合理安排施工时间、减震、 隔声、消声等措施等	符合《建筑施工场界 环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	他 其	--	--	--	--
营运期	废 气 污 染 物	污水处理臭 气	H ₂ S、N ₃ H	光催化氧化除臭除臭系统 +15m 排气筒	《城镇污水处理厂 污染物排放标准》 (GB18918-2002) 表 4 二级标准
		污泥拌粉煤 灰粉尘	粉尘	污泥脱水间密闭负压，污 泥斗内搅拌	《大气污染物综合 排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 无组织排放监 控浓度限值
	水 污 染 物	生活污水、 污泥和栅渣 压滤废水、 化验室污 水、污泥脱 水间清洁废 水、滤池反 冲洗废水等	pH、COD _{Cr} 、 BOD ₅ 、NH ₃ -N、 SS 等	收集排至进厂区粗格栅， 进入项目污水处理系统处 理后排放	符合《城镇污水处理 厂污染物排放标准》 (GB18918-2002) 一级 A 标准

	固体废物	污泥泥饼 栅渣、沉砂、生活垃圾	一般固废 一般固废 生活垃圾	在污泥脱水间脱水后掺粉煤灰至含水率低于 50%以下后送湘阴县生活垃圾焚烧发电厂焚烧处置；交环卫部门每天清运只填埋场处理	生活垃圾符合《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008），污泥符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 5 标准
	噪声	污水泵、污泥泵、风机等	设备噪声	选用低噪声设备，设置安装减震基础，风机等安装消声器，建筑构筑物本身隔声	符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	他 其				

生态保护措施及预期效果

（1）施工场地内尽量进行土石方平衡， 未及时填方 的渣土应进行覆盖。

（2）在施工场地周围建设截洪沟，及时对厂界外环境进行绿化，防止施工产生的水土流失。

（3）加强绿化，设置绿化带，提高绿化率。

（4）加强厂区道路和未利用地的硬化。

通过上述生态保护措施，可加快生态补偿与恢复速度，尽快恢复本项目厂区内生态环境功能，使区域的生态环境能和谐协调。

9 结论与建议

结论:

1、工程概况

湘阴县住房和城乡建设局拟投资 1852.97 万元在湘阴县三塘镇建设湘阴县三塘镇污水处理设施建设工程，工程主要收集三塘镇镇区生活污水，本次评价为近期工程，建设 500m³/d 及配套污水管网 7242m、雨水管 6065m，项目建成后，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准排入南湖，进入湘江。工程建设内容包括三塘镇污水处理厂格栅渠、调节池、细格栅和沉砂池、储砂坑、IBR 反应池、机械絮凝池、普通快滤池、消毒池兼清水池、计量槽、污泥池、综合管理用房、污泥脱水间、进出水在线监测用房、综合管理用房以及配套污水管网和雨水管网，其中污水处理厂的格栅调节池、细格栅渠及沉砂池、巴氏计量槽、污泥池、污泥脱水间、进出水在线监测用房、综合管理用房的土建工程按远期工程 900m³/d 规模设计建设，设备分期配套安装；IBR 生物反应池、机械絮凝池、普通快滤池、紫外线消毒池土建工程按近期工程 500m³/d 规模设计建设；配套污水管网和雨水管网范围按近期纳污范围设计建设。

2、环境影响现状及存在的主要环境问题

（1）环境空气质量现状

收集环境空气质量监测结果表明，湘阴县环境空气质量主要污染物指标为 PM_{2.5}，空气优良率在 70-90%之间，区域空气环境质量良好。

环境空气现状监测结果表明，项目所在区域 H₂S、NH₃ 一次值浓度符合《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）中居住区大气中有害物质的最高允许浓度限值。

（2）地表水环境质量现状

地表水环境质量现状监测结果显示，南湖、湘江南湖入河口上下游断面的 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、pH、DO、LAS、粪大肠菌群数等水质监测项目浓度指标均达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

（3）地下水环境质量现状

地下水环境质量现状监测结果表明，地下水监测点各监测因子监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准要求。

（4）声环境质量现状

声环境质量现状监测结果表明，项目各声环境质量现状监测点监测值符合《声环境

质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

3、施工期环境影响分析

在采取环评表提出的各项措施后，施工期废水、废气、噪声对周围环境影响较小，固体废物可得到妥善处置，对环境影响不大。

4、营运期环境影响分析

(1) 大气环境影响分析

计算结果显示 H_2S 和 NH_3 的大气环境防护距离计算值均为 0m，项目污水处理厂不设置大气环境防护距离。为减小污水厂臭气对相邻用地的环境影响，加强对厂区周围用地的控制，设置 100m 的大气环境控制范围，起算位置为污水处理产臭气建构物，在该控制范围内目前无敏感目标，且禁止新建住宅、学校、医院等敏感建筑。

预测显示，污水处理臭气有组织排放时 H_2S 、 NH_3 的最大浓度落地点位于下风向 829m，正常排放时最大落地浓度贡献值分别为 $0.000006mg/m^3$ 、 $0.000308mg/m^3$ ，均符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)要求，且占标率较小，项目臭气正常排放对周围环境空气影响较小；废正常排放时最大落地浓度贡献值分别为 $0.000058mg/m^3$ 、 $0.003084mg/m^3$ ，虽然也符合《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79)要求，但占标率有较大提高，臭气非正常排放对环境空气影响增大，因此，应加强管理确保除臭设施正常运行，防止废气非正常排放。

(2) 地表水环境影响分析

污水厂建成后，在达标排放的情况下服务区内污水排放中的污染物均得到大幅度消减，降低污水随雨水进入地表水的环境风险，减小三塘镇污水排放对南湖水质的影响。

污水厂尾水正常排放情况下，南湖出口 COD_{Cr} 和 NH_3-N 污染物平衡浓度分别为 $18.3121mg/L$ 、 $0.5772mg/L$ ，较本底值增加量分别为 $0.0121mg/L$ 、 $0.0012mg/L$ ，预测南湖出口水质均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求，污水厂尾水正常排放情况下对南湖水质及其下游湘江水质影响较小。

污水厂尾水非正常排放情况下，南湖出口 COD_{Cr} 和 NH_3-N 污染物平衡浓度分别为 $18.3532mg/L$ 、 $0.5844mg/L$ ，较本底值增加量分别为 $0.0532mg/L$ 、 $0.0084mg/L$ ，和正常排放时相比增加值也较大，虽然预测南湖出口水质仍能符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求，但为防止尾水长期非正常排放造成南湖水质富营养化，应采取措施杜绝尾水非正常排放事故发生。

（3）地下水环境影响分析

本项目不采用地下水作为饮用水源，不会改变地下水系统原有的水动力平衡条件，也不会造成局部地下水水位下降等不利影响，不会对当地居民生活饮用水造成较大影响。本项目主要构筑物采取了防渗漏措施，只要保证工程施工质量，建设单位加强日常管理和巡查，定期检修，减少管网的跑冒滴漏，项目污水和污泥滤液渗漏可能性低，对区域地下水污染影响不大。

（4）固体废物影响分析

本项目污水处理污泥采用污泥脱水机脱水掺粉煤灰至含水率低于 50%以下后送湘阴县生活垃圾焚烧发电厂焚烧处置，污泥脱水和处置对周围环境影响较小。栅渣、沉砂与生活垃圾一起清运至县垃圾填埋场卫生填埋处理，对周围环境影响较小。

（5）噪声影响分析

本项目污水厂厂界东、南、西、北厂界噪声贡献值最大值分别为：40.0dB(A)、45.1dB(A)、45.2dB(A)、45.3dB(A)，在叠加现状值后，昼间东、南、西、北厂界噪声预测值分别为：49.1dB(A)、50.1dB(A)、50.2dB(A)、50.2dB(A)，夜间东、南、西、北厂界噪声预测值分别为：43.2dB(A)、46.4dB(A)、46.4dB(A)、46.5dB(A)，厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准限值，厂界噪声可达标排放。

本项目污水厂噪声对敏感目标的贡献值与背景值叠加后，敏感目标噪声能达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求，项目营运噪声对周围环境影响较小。

（6）环保投资

本项目环保投资 87.4 万元，占总投资 1852.97 万元的 4.72%。项目环保设施运行费用 60.08 万元/a，建设单位应从年运行费用中列支，保障运行费用的支出。

4、环境可行性结论

本项目建设符合国家产业政策，选址合理，总平面布置合理可行，排污口设置合理，在采取报告表提出的各项风险防范措施下，风险事故可以得到有效预防。当出现事故时，根据风险事故应急预案，事故影响可以得到有效减缓。

5、总量控制指标

本项目的总量控制因子为 COD_{Cr}、NH₃-N。

本项目建成后污染物排放总量为 COD_{Cr}9.13t/a、NH₃-N0.91t/a，本项目建议总量控制指标为 COD_{Cr}0.91t/a、NH₃-N0.91t/a，建设单位提出总量控制指标申请，经当地主管环保

部门批准下达，并以排放污染物许可证的形式保证实施。

6、综合结论

本项目建设符合国家产业政策，选址合理。在落实好环评报告表提出的各项污染防治措施和风险防范、应急措施的前提下，废气、废水、噪声可以做到达标排放，固体废物可做到综合利用或安全处置，环境风险可得到有效预防，对区域环境影响在可承受范围之内。在加强环境管理、严格落实各项环保和风险防范措施、确保各项污染物达标排放的前提下，从环保角度出发，本项目在拟选场址建设是可行的。

7、建议

（1）加强厂区整体绿化，广种阔叶乔木及灌木，使树木发挥美化、吸臭、吸味、隔声降噪作用。

（2）加强项目施工及营运的现场管理，做好环境监测，把环境污染控制在国家标准范围之内。

（3）加强对厂区周围用地的控制，设置 100m 的大气环境控制范围，起算位置为污水处理产臭气建构筑物，在该控制范围用地内禁止新建住宅、学校、医院等敏感建筑。

（4）本项目环保设施和措施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，环保设施和措施经验收合格后，主体工程方能投入运行。

预审意见：

公 章

经办人：

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公 章

经办人：

年 月 日

审批意见：

公 章

经办人：

年 月 日

10 附件附图

注 释

一、本报告表应附以附件、附图：

附件：

- 1、附件 1 环评委托函
- 2、附件 2 关于推进集镇污水处理设施建设三年行动等有关问题的会议纪要
- 3、附件 3 湘阴县集镇污水处理设施建设项目科可研综合评审意见和立项批复
- 4、附件 4 关于湘阴县集镇污水处理设施建设项目用地预审意见
- 5、附件 5 关于湘阴县集镇污水处理设施建设项目选址意见（10 个乡镇）
- 6、附件 6 项目环境质量现状监测保证单
- 7、附件 7 同类工程监测报告及稳定运行情况证明
- 8、附件 8 关于湘阴县三塘镇污水处理设施入河排污口设置的批复
- 9、附件 9 关于湘阴集镇污水处理设施建设项目社会稳定风险评估的意见
- 10、附件 10 专家评审会议纪要

附图：

- 1、附图 1 项目地理位置图
- 2、附图 2 环境质量现状监测布点图
- 3、附图 3 区域地表水系及环境质量现状监测布点图
- 4、附图 4 项目周围环境现状图
- 5、附图 5 项目环保目标示意图
- 6、附图 6 项目总平面布置图
- 7、附图 7 项目工艺高程图
- 8、附图 8 项目排水管网布置及施工期环保目标示意图
- 9、附图 9 项目雨水管网布置及施工期环保目标示意图

附表：

1、建设项目环评审批基础信息表

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1—2 项进行专项评价。

- 1、大气环境影响专项评价
- 2、水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）
- 3、生态影响专项评价
- 4、声影响专项评价
- 5、土壤影响专项评价
- 6、固体废物影响专项评价

以上专项评价未包括的可列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。