**大同市生活垃圾分类**

**及资源化利用PPP项目**

**环境影响报告书**

**（送审本）**

**建设单位：中环洁（大同）城市服务有限公司**

**环评单位：山西清泽阳光环保科技有限公司**

**二○二一年五月**

# 第一章 概述

## 1.1 项目提出的背景及特点

### 1.1.1 建设项目背景

目前，大同市生活垃圾收集基本采用传统的混合收集方式，仅在极少数试点小区采用了简易的分类收集措施，由于分类收集设施简陋、没有专用分类运输车辆、没有终端分类处理处置设备及居民对分类投放垃圾的环抱意识薄弱，使大同市分类收集工作推进极为缓慢。随着国家各级政府对生活垃圾分类收集、源头治理、综合利用等绿色经济、资源循环的政策与措施的相继出台，使我国的生活垃圾分类收集与处置方式步入重点扶持和广泛推广阶段。大同市政府依照国家各项产业政策及环保方针，于2017年将大同市城区居住小区垃圾分类收集工作列入强制实行的政府工作内容。

大同市居住小区分类收集设施按照小区物业管理等综合条件因地制宜配置设备，从区域内选择100个具备条件的小区进行生活垃圾分类工作（其中15个小区投放智能垃圾分类回收设备），实现可回收利用垃圾投放自动有偿回收、自动计量、自动转账至居民垃圾分类环保账户，以互联网+APP 还可以实现在线即时交废、预约交废；不可利用垃圾干湿分离积分奖励分类收集；有害垃圾使用专业回收箱收集。智能化云平台实时在线为垃圾分类办公室提供精准大数据，如每个小区参与垃圾分类住户比例、垃圾产出类型、产生量、分类正确率等实时信息。

大同市城区生活垃圾宜采用可回收垃圾，厨余垃圾，有害垃圾，其他垃圾的四分类法，具体如下：

可回收垃圾：可回收循环使用和资源利用的废物，包括金属、玻璃、纸张、塑料。

厨余垃圾：主要包括居民厨余垃圾及农贸菜市场厨余垃圾。

有害垃圾：垃圾中对人体健康或自然环境造成直接或潜在危害的物质，包括废日用小电子产品、废电池、废油漆、废灯管、废日用化学品和过期药品等，最终进入危险废物处置中心。

其他垃圾：除可回收物、可堆肥垃圾、有害垃圾以外的其他生活垃圾。

近几年，大同市经济高速发展，城市化进程不断加快，城乡人口快速增长。城市的快速发展，带动产业结构调整转型，市政府大力发展旅游产业，旅游产业带动餐饮业蓬勃发展，流动人口不断持续增长。2018年以来，大同市政府加大了餐厨废弃物收运、处置监督管理力度，餐厨垃圾产生量猛增，导致目前企业处于满负荷运行状态。针对以上背景情况，中环洁（大同）城市服务有限公司拟投资27546.95万元建设大同市生活垃圾分类及资源化利用PPP项目。

根据《产业结构调整指导目录》（2019年本），本项目属于目录中的第四十三项：“环境保护与资源节约综合利用”中的第34条“餐厨废弃物资源化利用技术开发及设施建设”，属于鼓励类建设项目；大同市发展和改革委员会于2019年8月12日以同发改政务函[2019]95号文对本项目进行了备案，备案项目编码为2019-140214-78-01-102152，因此本项目的建设符合相关产业政策的要求。

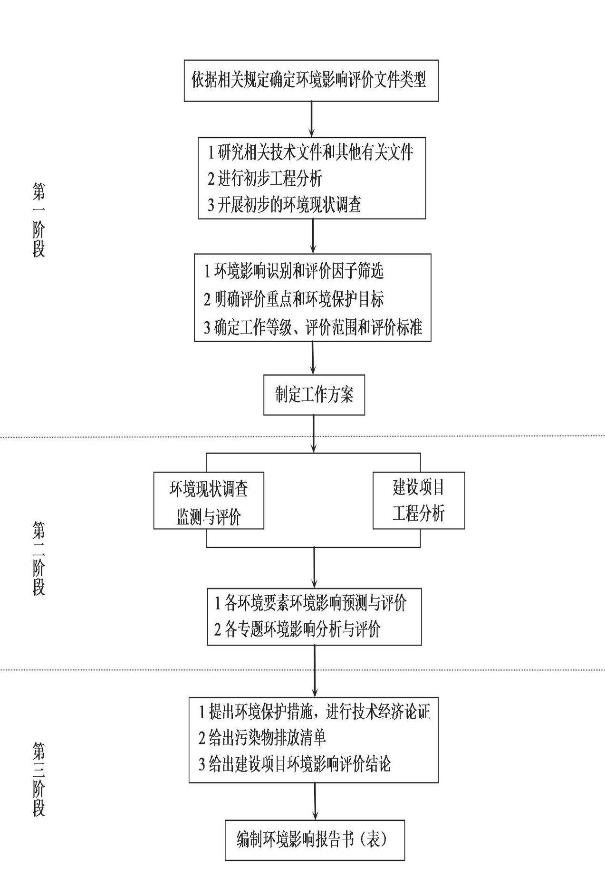
## 1.2 环境影响评价的工作过程

针对本项目主要环境影响因素，环境影响评价工作进行中首先在做好工程分析及环境质量现状调查的基础上，在大气环境影响分析、水环境影响分析、声环境影响分析、生态环境影响分析、土壤环境影响分析等结合项目工程和运营特点进行了较充分的分析及论述，并就影响分析结果提出切实可行及具体的环境影响减缓措施。

## 1.3 分析判定相关情况

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院令第253号《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的要求，本项目应进行环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的有关规定，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定中的“四十八、公共设施管理业”中“106、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置（生活垃圾发电除外）类-其他处置方式日处置50吨及以上的”类，规定评价级别为编制环境影响评价报告书。为此，中环洁（大同）城市服务有限公司于2020年4月12日正式委托我公司进行该项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司立即组织编制人员对现场进行了踏勘，了解了工程的情况及拟选厂区周围主要工业污染状况，收集了当地水文、地质、气候、气象等自然环境概况，进行了工程特点和环境特征分析，并对环境影响因子和评价因子进行了筛选，根据国家、省内及大同市有关规定进行评价等级确定，结合有关环境保护法规、评价标准、确定出本评价范围及工作内容深度，编制完成了《大同市生活垃圾分类及资源化利用PPP项目环境影响报告书》（送审本），现将报告书提交建设单位，由建设单位提交行政审批管理部门组织专家技术审查。



**图1-1 建设项目环境影响评价工作程序示意图**

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

大同市生活垃圾分类及资源化利用PPP项目的建设和生产运行将不可避免地对环境产生影响，尤其是对环境空气、地下水环境产生一定的影响。本次评价将通过详尽的工程分析和对项目所处区域自然环境状况进行详细调查的基础上，预测项目建设对环境产生的影响及其程度，并明确回答项目建设的环境可行性，主要表现在以下方面：

1、项目的建设是否符合国家和地方的产业政策的要求；

2、项目的建设是否符合大同市城市发展的总体规划和发展的总体布局；

3、分析项目达标排放和总量控制目标的可实现性；

4、通过影响预测分析项目的建设是否恶化了当地的环境质量；

5、确定项目的建设是否对周围的环境产生重大影响。

通过以上各方面分析，给出项目可行与否的结论性意见，为建设单位、设计单位和环境保护管理部门提供决策依据和管理依据。

根据环境影响因子的识别和评价因子的筛选结果，结合本工程主要污染特征，确定本次评价将以环境空气、地下水环境影响评价为重点，对地表水环境、声环境、生态环境、土壤环境、环境风险只做一般评价或简单分析。

## 1.5 与相关规划的符合性分析

### 1.5.1 与山西省主体功能区规划的符合性分析

根据晋政发[2014]9号文关于山西省人民政府关于印发《山西省主体功能区规划》的通知，全省划分为优化开发区、重点开发区、限制开发区和禁止开发区。2014年4月11日，山西省政府发布《山西省主体功能区规划》（以下简称《规划》），将山西省国土空间细分为：重点开发区域、限制开发区域（农产品主产区）、限制开发区域（重点生态功能区）和禁止开发区域四类区域，并赋予其不同的发展功能定位。

到2020年，山西省计划在全省15.67万km2国土面积上着力构建：“一核一圈三群”城镇化战略格局、六大河谷盆地为主的农业发展战略格局、“一带三屏”为主体的生态安全战略格局、“点状开发”生态友好型能矿资源开发格局等四大战略格局。

本项目选址位于潞城市，厂址具体所在地位于省级重点开发区中的晋东南城镇群中的重点开发区域。

### 1.5.2 与山西省生态功能区划的符合性分析

根据《山西省生态功能区划》，本项目厂址所在地位于城市发展与城郊、盆地农业类型生态功能区中的ⅠB-1：大同城镇发展与盆地农林牧业及风沙控制生态功能区，该区的主要保护措施为：

1.城镇发展要注重城镇化质量和效能，集约性、组群式和地域特色相结合；突出城市个性和功能特征，兼顾城乡统筹发展；城镇工业、社会、文化发展与生态城镇建设相融合；城镇发展与资源禀赋相适应，与环境承载能力相协调；城镇发展要带动新农村建设，互促互动相结合；省会大城市太原、区域中小城市与小城镇要功能互补、集群推进、协调发展；运城城镇发展与地域特色相结合，既与盐湖、湿地自然资源保护和旅游开发相融合，突出城区功能特征，又要与盆地棉麦果农产品开发相协调，建设好山西棉、粮生产基地。

2.加快城市环境保护基础设施建设，加强城镇环境污染综合整治，建设生态城市。在城市的建成区内禁止新建高污染、重能耗企业，限制建设用地过快增长。

3.加强水资源保护，提高水资源利用效率，建设节水型社会。水资源的开发利用要科学规划，采补平衡，合理调剂生产、生活和生态用水，实施保水、节水、蓄水工程。坚持开源与节流并重，节流优先，治污为本，综合利用，建设节水型城市。规划地下水禁采区，严禁超采地下水，防止出现大面积的地下漏斗和地表塌陷。

4.发展以农村沼气为主的农村可再生能源，保护自然植被。认真贯彻《中华人民共和国可再生能源法》、《中华人民共和国节约能源法》的有关规定，在大力发展农村沼气的基础上，积极示范推广太阳能、生物质能、风能等可再生能源和省柴节煤炉（灶）、高效节能吊炕等节能技术，鼓励开展生物质资源的循环可持续利用，减少生物质资源直接燃烧等利用方式，切实解决农村地区生活用能，避免乱砍滥伐，保护自然植被。

5.加强城市发展规划，合理布局城市功能，限制城市的无序扩张。

主要产业发展方向：

1.农业：发展无公害农产品、绿色食品和有机食品，建立优质粮生产基地、菜篮子基地、优质果品基地和优质苗木花卉基地，发展城郊型生态农业。

2.工业：要以科学发展观为指导，走新型工业化道路。加快调整产业结构和转化经济增长方式，大力培育新型优势支柱产业，促进支柱产业多元化；优势支柱产业要延伸产业链条，提升科技水平，发展系列产品；大力发展循环经济和节约型经济。

3.旅游：建设城郊乡村生态旅游区，发展生态旅游。

本项目为生活垃圾分类及资源化利用PPP建设项目，不占用农田耕地且不开采地下水；本项目属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中的鼓励类项目且不属于高耗水、重污染项目，因此本项目的建设不违背山西省生态功能区划的要求。

山西省生态功能区划图详见图1-3。

### 1.5.3 与大同市生态功能区划的符合性分析

根据《生态功能区划》，本项目位于ⅡB南郊区中部水土保持生态功能小区。

该区包括马军营乡、新旺乡、口泉东部、平旺乡东部及西韩岭乡西部等地区，总面积约为313.05km²。

口泉乡为区政府驻地，位于区境中部，面积102km²。地处七峰山下，辖区内资源、交通、区位、地理优势明显，北同蒲铁路、韩杨铁路，大运公路、环城高速、鸦西公路等铁路、公路贯穿境内，同煤集团、云岗水泥集团、国投煤电等大型企业遍布口泉乡。境内地形地貌复杂多样，山地、丘陵、平川兼有，口泉河、甘河自西向东横贯全乡，农业主产玉米、葫麻、马铃薯。

平旺乡是大同市的一个近郊乡，地处大钟山下、十里河畔，与同煤集团、大同市矿区、山西柴油机厂、大同一电厂、红旗水泥厂等22个国省营大中型厂矿企业毗邻。境内的同泉、同太、大唐公路以及北同蒲、大秦、同泉铁路纵横交错，形成了四通八达的交通网络，通讯设施与国内、国际程控电话并网，具有交通便利、信息灵通的优势。全乡现辖六个自然村，包括平旺、时庄、王家园、三井、拖皮和马营村，共有种植面积1520亩。总人口1.83万人，总面积36.1km²，耕地面积1.35万亩。气候为内陆温带季风气候，年均气温6.7℃，年降水量400mm，全年无霜135d左右。乡人民政府所在地平旺村，是一个拥有5700多农业人口和2.5万非农业人口及暂住人口的大村。

平旺乡的自然条件在塞外高原堪称“福地宝乡”，发展经济有得天独厚的地理和自然优势：

交通便利。平旺乡系大同地区交通中心，是联系大同市区与同煤集团所属各矿的交通枢纽，大运公路、大奏铁路、北同蒲铁路交叉于境内，同左、同泉、大唐公路横贯全乡。平旺火车站为国家二级站，是衔接大秦、北同蒲、京包等铁路干线的纽带。全乡村村通公路，设有公共汽车站，市邮电局平旺分局设在乡政府附近，其交通通迅十分便利。

资源丰富。境内有煤炭、石灰石、大理石、石墨、黑砂等矿产资源。尤其煤炭储量极其丰富，可采量达0.21亿t，且有煤层浅、质地好、热量高、含硫低、灰份小、易开采等优点；石灰石品质优良，是生产水泥、白灰的优质原料。毗邻的七峰山、武周山是开采片石用于建筑的良好场所。

马军营乡地处城市近郊，南、西、北三面环城，总面积110km²，辖22个行政村，38085口人，38155亩地，境内大塘、大运、同云、同左、同丰、同泉、南、北三环公路，北同蒲、大秦线铁路等国家交通干道纵横交错，大同一、二电厂、机车厂、柴油机厂、省化工厂、煤气公司、制药厂等大中型省营企业林立，既有城中之村，又有村中之城，市场前景广阔；城市与农村市场融为一体，发展经济，建设小康得天独厚。

西韩岭乡作为纯农业乡，土地面积大、交通便捷，区位优势明显。该乡用现代农业的发展理念，引领农民增收发展。2008年西韩岭乡在农建中大打工程项目建设攻坚战，实施了5000亩土地整理工程，新打机井42眼，铺设管灌4万m。这一兴水工程可整改土地5000亩，新增耕地500亩，增加林地80亩，年增产玉米188万公斤，工程具有良好的经济效益和生态效益。实施的象丰禽业建设工程今年投资4700万元，建成现代化全封闭孵化车间1座、育雏舍1栋、种鸡舍6栋，培育雏鸡3.8万只，推进产业结构的调整，带动农民增收。兴建的百花园花卉基地建设工程今秋完成投资600万元，建成育苗面积5000m2的连栋智能化温室1座，培育名贵花苗5万株。整体工程完成后，将成为全市集旅游观光、功能完善的现代农业生态区、花卉景观区、农业观光区、新品种示范展示区于一体的特色景区。这一现代化生态农业景观产业化建设项目，将促进产业升级增效，农民增加收入，成为设施农业的样板工程。

主要问题：城镇人口密集，环境压力大；工业和生活污染物大量排放，造成环境空气污染严重、水环境污染较重；矿产开发导致地下水超采，水资源胁迫性较强；城市绿地面积少。

保护措施与发展方向：

①水土流失以小流域治理为单元，综合、集中、连续治理，建立集中连片的综合治理区，形成高效益多功能、大面积的群体防护体系，坚决控制人为的水土流失面积的增加。

②发挥本地煤炭资源优势，实施全面、协调、可持续发展战略，以结构调整为主线，煤炭开采与利用综合发展，走循环经济之路，建设环保型绿色矿山和企业。

③采取有效措施，严格控制“三废”排放，加强城镇环境污染综合治理。

④调整农业产业结构，推广有机农业技术，平整土地，提高耕地的综合利用率；扩大林牧业种植面积，发展畜牧业，加强经济用材林和水保防护林建设，做好水土保持工作，恢复和营造良好的生态系统；

⑤采矿业要洁能和清洁化生产并举，实行严格的生态恢复和治理措施，减轻环境污染。

⑥开展城区园林绿化建设，加强饮用水源地的保护，严禁向水体排放污水、倾倒垃圾、工业废料、加大城区工业污水和生活污水的治理力度，防治超采地下水，科学规划，合理调剂，实施保水、节水、蓄水工程。建成城市污水处理厂，提高城市生活污水集中处理率，减少其对水体的污染。

⑦科学规划小杂粮生产基地。本着相对集中、连片的原则建立荞麦、莜麦生产基地通过改善基础设施，科学规划布局，统一供种、统一技术服务、统一收购加工，形成具有区域特色的小杂粮生产基地。

本项目属于废旧资源综合利用业，不违背大同市南郊区生态功能区划的要求。

评价区生态功能区划图详见图4-9。

### 1.3.1 产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录》（2019），本项目属于“鼓励类”中“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中的“34、餐厨废弃物资源化利用技术开发及设施建设”，符合产业政策要求。

### 1.3.2 其他规范、文件符合性分析

（1）《国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》符合性分析

见表1.3-1。经分析，项目建设符合《国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》相关要求。

表1.3-1 与《国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》符合性分析

| 序号 | 相关要求 | | 符合性分析 | 是否符合 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 规范餐厨废弃物处置 | 各地要制定和完善餐厨废弃物管理办法，要求餐厨废弃物产生单位建立餐厨废弃物处置管理制度，将餐厨废弃物分类放置，做到日产日清；以集体食堂和大中型餐饮单位为重点，推行安装油水隔离池、油水分离器等设施；严禁乱倒乱堆餐厨废弃物，禁止将餐厨废弃物直接排入公共水域或倒入公共厕所和生活垃圾收集设施；禁止将餐厨废弃物交给未经相关部门许可或备案的餐厨废弃物收运、处置单位或个人处理。不得用未经无害化处理的餐厨废弃物喂养畜禽。 | 本项目主要对大同市云冈区、平城区范围内产生的餐厨废弃物进行收集处理，收集到的餐厨废弃物经“预处理+厌氧发酵+堆肥/黑水虻生物处理”后，实现餐厨垃圾无害化处理 | 符合 |
| 2 | 加强餐厨废弃物收运管理 | 餐厨废弃物收运单位应当具备相应资格并获得相关许可或备案。餐厨废弃物应当实行密闭化运输，运输设备和容器应当具有餐厨废弃物标识，整洁完好，运输中不得泄漏、撒落。 | 本项目建设单位已与大同市市政管理局签订了“大同市餐厨废弃物处置项目建设-运营-移交特许经营合同”。项目采用专用的密闭式运输车收运餐厨垃圾 | 符合 |
| 3 | 建立餐厨废弃物管理台账制度 | 餐厨废弃物产生、收运、处置单位要建立台账，详细记录餐厨废弃物的种类、数量、去向、用途等情况，定期向监管部门报告。各地要创造条件建立餐厨废弃物产生、收运、处置通用的信息平台，对餐厨废弃物管理各环节进行有效监控。 | 建设单位已建有相应的台账，详细记录了收运的餐厨垃圾种类、数量、去向、用途等情况，并定期向所在地监管部门汇报 | 符合 |

（2）与《城市环境卫生设施规划标准》符合性分析

见表1.3-2。由表1.3-2可知，项目符合《城市环境卫生设施规划标准》要求。

表1.3-2 与《城市环境卫生设施规划标准》符合性分析

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 相关要求 | 符合性分析 | 是否符合 |
| 1 | 餐厨垃圾应在源头进行单独分类、收集并密闭运输，餐厨垃圾集中处理设施宜与生活垃圾处理设施或污水处理设施集中布局。 | 本项目为改扩建项目，建设单位已建设完善的餐厨废弃物收运体系，采用专用的餐厨废弃物密闭运输车对废弃物实施单独收运；项目与大同市富乔垃圾焚烧发电有限公司相邻，厂内建有污水处理设施，由于厂址所在区域尚未敷设市政管网，而厂址距离大同市东郊污水处理厂较近，因此改扩建完成后，项目废水经厂区污水处理站处理后，采用槽车运至大同市东郊污水处理厂，建设单位已与大同市东郊污水处理厂签订了废水处置协议；建设单位与市政相关部门正在沟通，积极推进市政管网敷设工作，后期市政污水管网覆盖项目所在地后，项目废水经厂区污水处理站处理后，直接排入市政污水管网 | 基本符合 |
| 2 | 餐厨垃圾集中处理设施用地边界距城乡居住用地等区域不应小于0.5km；环境卫生处理及处置设施应设置在交通运输及市政配套方便，并对周边居民影响较小的地区。 | 项目位于现有厂区范围内，不新增占地。项目距离最近的居民聚集区为仝家湾村，二者最近距离为0.8km；项目邻近大同市富乔垃圾焚烧发电有限公司，交通运输便利。采取环评提出的措施后，项目不会对区域环境质量造成明显影响，对周边居民影响较小 | 符合 |

（3）与《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）符合性分析

由表1.3-3可知，项目符合《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）要求。

表1.3-3 与《餐厨垃圾处理技术规范》符合性分析

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 规范要求 | | 本项目情况 | 是否符合 |
| 3.餐厨垃圾的收集与运输 | ★餐饮垃圾的产生者应对产生的餐饮垃圾进行单独存放和收集，餐饮垃圾的收运者应对餐饮垃圾实施单独收运，收运中不得混入有害垃圾和其他垃圾 | | 建设单位已建立正规的餐厨垃圾收运体系，要求餐厨垃圾产生单位对餐厨垃圾单独存放，采用专用密闭运输车对餐厨垃圾实施单独收运，不混入有害垃圾和其他垃圾 | 符合 |
| ★餐饮垃圾不得随意倾倒、堆放，不得排入雨水管道、污水排水管道、河道、公共厕所和生活垃圾收集设施中 | | 建设单位采用专用密闭式运输车收运餐厨垃圾，运输入厂后进行无害化处置，不随意倾倒、堆放和排放 | 符合 |
| 对餐饮单位的餐饮垃圾应实行产量和成分登记制度，并宜采取定时、定点的收集方式收集 | | 建设单位已建立相应台账，定时定点收集 | 符合 |
| 煎炸废油应单独收集和运输，不宜与餐饮垃圾混合收集 | | 煎炸店等餐饮单位产的废弃食用油脂采用单独废油收油器收集 | 符合 |
| 餐厨垃圾应采用密闭、防腐专用容器盛装，采用密闭式专用收集车进行收集，专用收集车的装载机构应与参与垃圾盛装容器相匹配 | | 本项目配套设置密闭、防腐的餐厨废弃物专用收集容器，能够满足收集范围餐厨废弃物产生单位的日常餐厨废弃物产量的需求，且不超过1天的存储周期，防止垃圾发酵、腐败、滋生蚊蝇、散发恶臭。同时配套使用品牌、型号统一的密闭运输车，收集车带有自动装运装置，自动化程度高 | 符合 |
| 3.0.6餐厨垃圾应做到日产日清。采用餐厨垃圾饲料化和制生化腐殖酸的处理工艺时，其餐厨垃圾在存放、运输过程中应采取防止发生霉变的措施 | | 本项目餐厨废弃物进厂后当天卸料处理 | 符合 |
| 3.0.7餐厨垃圾运输车辆在任何路面条件下不得泄露和遗洒 | | 本项目采用专用的餐厨废弃物运输车辆，密闭性好、自动装卸程度高，可有效防止跑冒滴漏，可保障不发生泄露和遗洒 | 符合 |
| 餐厨垃圾宜直接从收集点运输至处理厂。产生量大、集中处理且运距较远时，可设餐厨垃圾转运站，转运站应采用非暴露式转运工艺 | | 本项目餐厨垃圾直接从收集点运输至厂区，不设置转运站 | 符合 |
| 运输路线应避开交通拥挤路段，运输时间应避开交通高峰时段 | | 建设单位运输路线设计避开交通拥挤路段，运输时间与餐厨废弃物产生单位对接，并避开交通高峰时段 | 符合 |
| 在寒冷地区使用的餐厨垃圾运输车，应采取防止餐厨垃圾产生冰冻的措施 | | 本项目餐厨垃圾收运时间很短，不会产生冰冻，同时卸料后采用热水对运输车辆进行清洗 | 符合 |
| 餐厨垃圾运输车装、卸料宜为机械操作 | | 本项目餐厨废弃物运输车带有自动装运装置，废弃物装运、卸料均为机械操作 | 符合 |
| 厂址选址 | 餐厨垃圾处理厂的选址应符合当地城市总体规划、区域环境规划、城市环境卫生专业规划及相关规划的要求 | | 项目位于现有厂区范围内，不新增占地，占地为环卫用地，厂址符合《大同市城市总体规划》、《大同市城市市容及环境卫生管理办法》、区域土地利用规划等相关要求。 | 符合 |
| 厂址选择应综合考虑餐厨垃圾处理厂的服务区域、服务单位、垃圾收集运输能力、运输距离、预留发展等因素 | | 本项目位于大同市城市下风向，占地为环卫用地，临近G208，交通便利，距离平城区、云冈区较近，厂子临近大同市富乔垃圾发电厂，距离东郊污水处理厂较近 | 符合 |
| 餐厨垃圾处理设施宜与其他固体废物处理设施和污水处理设施同址建设 | | 项目与大同富乔垃圾焚烧发电有限公司相邻 ，距离东郊污水处理厂较近 | 基本符合 |
| 厂址选择应符合以下条件：工程地质与水文地质条件应满足处理设置建设和运行的要求；应有良好的交通、电力、给水和排水条件；应避开环境敏感区、洪泛区、重点文物保护区等 | | 项目选址工程地质与水文地质条件满足建设和运行要求；项目临近G208，交通、电力、给水条件良好，距离东郊污水处理厂较近，废水采用槽车运至东郊污水处理厂；项目位于现有厂区范围内，不新增占地，占地性质为建设用地，不在环境敏感区、洪泛区、文物保护区范围内 | 基本  符合 |
| 总体工艺设计 | 餐厨垃圾处理主体工艺的选择应符合下列规定：技术成熟、设备可靠；资源化程度高、二次污染及能耗小；符合无害化处理要求 | | 本项目餐厨废弃物处理主体工艺选择“预处理+厌氧发酵+堆肥/黑水虻生物处理”技术，该技术技术成熟，设备可靠性较高，符合无害化处理要求 | 符合 |
| 生产线工艺流程的设计满足餐厨垃圾资源化、无害化处理需要，做到工艺完善、流程合理、环保达标，中间环节及单体设备应可靠 | | 项目工艺流程完善可靠、流程合理，采取环评提出的措施后，可保证达标排放；设备设施处理能力可靠 | 符合 |
| 餐厨垃圾处理车间设备布置应符合下列规定：物质流顺畅，各工段不相互干扰；应留有足够的设备检修空间；进料和预处理工段应与主处理工段分开；应有利于车间全面通风的气流组织优化和环境维护 | | 本项目餐厨废弃物处理车间设备按照工艺流程设置，各工段有序衔接互不干扰，每个工段都留有足够空间进行操作和设备检修，卸料间与预处理隔开，黑水虻养殖、预处理车间位于一体化车间内相互隔离的不同区域；一体化车间在主要恶臭产生点设置吸风口，恶臭废气收集后采用生物滴滤装置处理，保证车间环境空气质量 | 符合 |
| 总图设计 | 餐厨垃圾处理厂总图布置应满足餐厨垃圾处理工艺流程的要求，各工艺衔接应顺畅，平面和竖向布置合理，建构筑物间距应符合安全要求 | | 项目为改扩建项目，项目完成后，全厂总图布置满足餐厨垃圾处理工艺流程的要求，各工艺衔接顺畅有效，平面和竖向布置合理，建构筑物间距能够符合安全要求 | 符合 |
| 厂区道路的设置，应满足交通运输和消防的需求，并应与厂区竖向设计、绿化和管线敷设相协调 | | 项目为改扩建项目，项目道路依托现有工程，现有工程厂区道路能够满足交通运输和消防的需求，并与厂区竖向布置、绿化、管线敷设相协调 | 符合 |
| 当处理工艺中有沼气产生时，沼气产生、储存、输送等环节和相关区域的设备、设施应符合国家现行相应的防爆标准要求 | | 环评要求建设单位选用的沼气储柜、沼气锅炉、管线、厌氧发酵罐等涉及沼气产生、储存、输送的设备设施，均符合国家防爆标准要求 | 符合 |
| 餐厨垃圾计量、接受与输送 | 餐厨垃圾处理厂应设置计量设施，计量设施应具有称重、记录、打印与数据处理、传输功能 | | 本项目拟设自动收运计量系统，智能称重，计量设施具备称重、记录、打印与数据处理、传输等功能，基本实现自动化操作 | 符合 |
| 餐厨垃圾卸料间应封闭，垃圾车卸料平台尺寸应满足最大餐厨垃圾收集车的卸料作业 | | 本项目餐厨废弃物卸料间进出口设置风幕门，卸料平台尺寸能满足最大餐厨废弃物收集车卸料作业 | 符合 |
| 餐厨垃圾处理厂卸料口设置数量应根据总处理规模和餐厨垃圾收集高峰期时段确定，Ⅰ类餐厨垃圾处理厂卸料口不得少于3个 | | 项目实施后，全厂处理能力为130t/d，属于III类处理厂，设2个卸料仓 | 符合 |
| 卸料间受料槽应设置局部排风罩，排风罩设计风量应满足卸料时控制臭味外逸的需要，卸料间的通风换气次数不应小于3次/小时 | | 项目卸料间设有吸风口，设计风量能够满足需要 | 符合 |
| 餐厨垃圾卸料间应设置地面和设备冲洗设施及冲洗水排放系统 | | 项目卸料间采用热水对地面、设备、车辆进行冲洗，冲洗水最终进入沼液 | 符合 |
| 餐厨垃圾输送和卸料倒料过程中应避免飞溅和逸洒 | | 项目餐厨废弃物运输车设自动装运装置，后盖采用液压密闭，自动化程度高，可有效避免飞溅和逸洒 | 符合 |
| 采用带式输送机输送餐厨垃圾时，应符合下列规定：应有导水措施，防治污水横流；带式输送机上方应设密闭罩，并对密封罩实施机械排风；设有人工分拣工位的带式输送机的移动速度宜为0.1~0.3m/s。 | | 本项目采用螺旋输送机输送餐厨废弃物，输送机具有转速可调节、防卡死、自动清洗功能 | 符合 |
| 采用螺旋输送机输送餐厨垃圾时，应符合下列规定：螺旋输送机的转速应能调节；螺旋输送机应具有防硬物卡死的功能；应具有自清洗功能。 | |
| 餐厨垃圾处理工艺 | 一般规定 | 餐厨垃圾处理残渣做有机肥时，其有机肥产品质量应符合国家现行标准《有机肥料》NY 525的要求 | 本项目产生的堆肥、黑水牤虫粪等均外售有机肥生产企业生产有机肥，项目产生的堆肥、黑水牤虫粪中重金属、蛔虫卵死亡率和大肠杆菌值执行《城镇垃圾农用控制标准》GB8172的要求 | 符合 |
| 餐厨垃圾制肥中重金属、蛔虫卵死亡率和大肠杆菌值指标应符合现行国家标准《城镇垃圾农用控制标准》GB8172的要求 |
| 预处理 | 餐厨垃圾预处理设备设施应具有耐腐蚀、耐负荷冲击等性能和良好的预处理效果 | 项目选用的预处理设备设施具有耐腐蚀、耐负荷冲击等性能和良好的预处理效果 | 符合 |
| 餐厨垃圾的分选应符合下列规定：餐厨垃圾预处理系统应配备分选设备将餐厨垃圾中混杂的不可降解物有效去除，餐厨垃圾分选系统可根据需要选配破袋、大件垃圾分选、风力分选、重力分选、磁选等设施与设备；分选出的不可降解物应进行回收利用或无害化处理；分选后的餐厨垃圾中不可降解杂物含量应小于5% | 本项目通过人工、滚筒式分选设备对餐厨垃圾中的杂物进行分选，分选出的杂物收集后清运至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司，分选后餐厨垃圾中不可降解杂物含量小于5% | 符合 |
| 餐厨垃圾的破碎应符合下列规定：破碎设备应具有防卡功能，防止坚硬粗大物破坏设备；破碎设备应便于清洗，停止运转后应及时清洗 | 项目选用的滚筒式分选机具有防卡功能，便于清洗，停止运转后采用热水及时清洗 | 符合 |
| 泔水油的分离应符合下列规定：应根据餐厨垃圾处理主体工艺的要求确定油脂分离及油脂分离工艺；餐厨垃圾液相油脂分离收集率应大于90%；餐厨垃圾液相油脂进行妥善处理和利用 | 本项目采用预处理+油水固三相分离机的油脂分离工艺，液相油脂分离收集率＞90%，分离出的油脂外售综合利用 | 符合 |
| 餐饮单位厨房下水道清掏物可用于提炼地沟油，地沟油的提炼应符合下列规定：地沟油提炼过程中产生的废气应得到妥善处理，并应达标排放；提炼出的地沟油和残渣均不得用于制作饲料和饲料添加剂；提炼后的残渣和废液应进行无害化处理 | 煎炸快餐店等产生的废油脂由专门的废油脂收集桶收集入厂后，泵送至一体化车间内储油罐内储存；餐厨垃圾中油脂经预处理后收集至储油罐；储油罐内油脂定期出售于有资质的油脂综合利用单位。本项目不涉及油脂蒸馏、脱色、除臭、提炼等工序 | / |
| 严禁将煎炸废油、泔水油和地沟油用于生产食用油和食品加工 | 本项目不涉及食用油生产和食品加工 | / |
| 采用湿热处理方法对餐厨垃圾预处理时，湿热温度宜为95~160℃，此温度下物料停留时间不应小于20min | 项目在滚筒式分选过程中，采用高温蒸汽对餐厨垃圾进行处理，高温蒸汽温度在120℃左右，处理时间不小于20min | 符合 |
| 厌氧发酵工艺 | 厌氧发酵前餐厨垃圾破碎粒度应小于10mm，并应混合均匀 | 本项目餐厨垃圾经分选破碎、三项分离处理后进入厌氧处理工序，进入厌氧罐中的餐厨垃圾粒径小于10mm，并已混合均匀 | 符合 |
| 餐厨垃圾厌氧发酵器应符合下列规定：应具有良好的防渗、防腐、保温和密闭性，在室外布置的，应具有耐老化、抗强风、雪等恶劣天气的性能；容量根据规模、发酵周期、容器强度确定；厌氧发酵器的结构应有利于物料的流动，避免产生滞留死角；厌氧发酵器应具有良好的物料搅拌、匀化功能，防止物料在消化器中形成沉淀；应具有检修孔和观察窗；应配备安全减压装置，安全减压应根据安全部门的规定定期检验 | 项目改扩建完成后，建设单位拟选用的厌氧发酵罐采用CTSR型全混型发酵罐，具有良好的防渗、防腐、保温和密闭性，以及耐老化、抗强风、雪等恶劣天气的性能；发酵罐容量满足规模、发酵周期、容器强度要求；全混型发酵罐底部设有搅拌器，能够很好的保证物料流动和匀化，防止产生沉淀；罐体上部设有检修孔和观察窗。根据建设单位提供资料，罐体设置安全减压装置，并保证根据安全部门的规定定期检验 | 符合 |
| 对厌氧产生的沼气应进行有效利用或处理，不得直接排入大气 | 项目改扩建完成后，厌氧产生的沼气经沼气脱硫后，部分用于沼气锅炉，多余的沼气用于沼气发电机组发电 | 符合 |
| 工艺中沼液和残渣应得到妥善处理，不得对环境造成污染 | 改扩建完成后，沼液经管道排入厂区自建的污水处理站处理，处理后的废水采用槽车运至大同市东郊污水处理厂，不直接外排；沼渣经脱水处理后，回用于堆肥工艺；采取以上措施后，沼液沼渣可合理处置 | 符合 |
| 沼液作为液体肥料时，其液体肥产品质量应符合国家现行标准《含腐殖酸水溶肥料》NY1106的要求 | 项目沼液经管道排入厂区自建的污水处理站处理，处理后的废水采用槽车运至大同市东郊污水处理厂，不生产液体肥料 | / |
| 好氧生物处理 | 好氧堆肥应符合下列规定：餐厨垃圾采用好氧堆肥方式处理时，应对餐厨垃圾进行水分调节、盐分调节、脱油、碳氮比调节等处理，物料粒径应控制在50mm以内，含水率宜为45%~65%，碳氮比宜为（20~30）：1 | 本项目餐厨垃圾经分选、三相分离等前期预处理工序，同时在堆肥过程中加入少量秸秆，保证进入堆肥工艺的原料中的水分、油脂、盐分、碳氮比等符合堆肥要求 | 符合 |
| 餐厨垃圾宜与园林废弃物、秸秆、粪便等有机废弃物混合堆肥 | 项目餐厨垃圾生产堆肥过程中加入少量秸秆 | 符合 |
| 餐厨垃圾好氧堆肥应符合国家现行标准《城市生活垃圾好氧静态堆肥处理技术规范》CJJ/T52的有关规定 | 项目好氧堆肥工艺按照《城市生活垃圾好氧静态堆肥处理技术规范》CJJ/T52的有关规定执行 | 符合 |
| 餐厨垃圾好氧堆肥成品质量应符合现行国家标准《城镇垃圾农用控制标准》GB8172的要求。当堆肥成品加工制造有机肥时，制成的有机肥质量应符合国家现行标准《有机肥料》NY525和《生物有机肥》NY884的要求 | 项目堆肥采用好氧堆肥方式，生产出的堆肥产品外售于有机肥生产企业生产有机肥，本项目不设置有机肥生产工艺；堆肥成品质量执行现行国家标准《城镇垃圾农用控制标准》GB8172的要求 | 符合 |
| 餐厨垃圾堆肥过程中产生的残余物应进行回收利用，不能回收利用部分应进行无害化处理 | 堆肥过程中产生的杂物等定期清运至大同市富乔垃圾焚烧发电厂处理，渗滤液排入厂区厌氧发酵工序处理 | 符合 |
| 饲料化处理 | 饲料化处理的餐厨垃圾在处理前应严格控制存放时间，应确保存放和处理过程中不发生霉变 | 本项目餐厨废弃物经密闭槽罐车运送进厂后当日立即卸料进行预处理，基本不会发生霉变；同时在分选工艺采用高温蒸汽对餐厨垃圾进行灭菌 | 符合 |
| 应对饲料化处理的餐厨垃圾进行有效地预处理，将混杂其中的塑料、木头、金属、玻璃、陶瓷等非食物垃圾进行去除，去除后的杂物含量应小于5% | 本项目餐厨废弃物采用人工、滚筒式分选设备，能有效去除塑料制品、玻璃制品、陶瓷制品、金属制品等杂物，处理后杂物含量小于5% | 符合 |
| 餐厨垃圾饲料化处理必须设置病原菌杀灭工艺 | 项目采用蒸汽喷射加热方式，对物料进行快速加热，同时灭除餐厨废弃物中可能含有的霉菌 | 符合 |
| 对于含有动物蛋白成分的餐厨垃圾，其饲料化处理工艺应设置生物转化环节，不得生产反刍动物饲料 | 本项目采用黑水虻生物处理餐厨废弃物，转化为黑水虻鲜虫，外售于鱼类、鸟类养殖企业作为饲料 | 符合 |
| 生产工艺中任何接触物料的设备，在停运后应及时对残留的物料进行清理，防止残留物料霉变影响产品质量 | 本项目预处理车间、黑水虻车间和相关处理设备均在停运后进行热水清洗 | 符合 |
| 辅助工程 | 环境保护与监测 | 餐厨垃圾的输送、处理各环节应做到密闭，并应设置臭味收集、处理设施，不能密闭的部位应设置局部排风除臭装置 | 本项目选用密闭式生产设备，一体化车间内设置恶臭废气收集、处理设施 | 符合 |
| 车间内粉尘及有害气体浓度应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1的有关规定，集中排放气体和厂界大气的恶臭气体浓度应符合现行国家标准《恶臭污染物排放标准》GB14554的有关规定 | 本项目采取相关防治措施，经预测，厂界恶臭排放符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。 | 符合 |
| 餐厨垃圾处理过程中产生的污水应得到有效收集和妥善处理，不得污染环境 | 项目污水经厂区污水处理站处理后，出水水质能够满足大同市东郊污水处理厂收水水质标准，采用槽车运至大同市东郊污水处理厂 | 符合 |
| 餐厨垃圾处理过程中产生的废渣应得到无害化处理 | 本项目分选过程、三相分离过程产生的杂物清运至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司无害化处理 | 符合 |
| 对噪声大的设备应采取隔声、吸声、降噪等措施。作业区的噪声应符合现行国家标准《工业企业设计卫生标准》GBZ1的规定，厂界噪声应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348的规定 | 经预测，采取环评提出的措施后，项目厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求。 | 符合 |
| 餐厨垃圾处理厂应具备常规的监测设施和设备，并应定期对工作场所和厂界进行环境监测 | 建设单位拟委托第三方有组织单位对污染源、环境质量现状进行定期监测 | 符合 |

（4）与《大同市关于城乡生活垃圾分类实施方案》符合性分析

表1.3-4 与《大同市关于城乡生活垃圾分类实施方案》符合性分析

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 相关要求 | 符合性分析 | 是否符合 |
| 1 | 不同的垃圾在准确分类投放、分类收集的基础上,实施分类运输、分类处置。以市场化原则和政府补贴的方式，由政府配置相应的收集、收运车辆和设备，吸引社会力量参与，使不同的垃圾由不同的运输工具运输到指定的专业处置企业进行处置，构建高效转运服务体系，确保垃圾日产日清、规范处置。 | 本项目为餐厨垃圾处理项目，采用专用密闭式运输车辆收运餐厨垃圾，采取“预处理+厌氧发酵+堆肥/黑水虻生物处理”工艺，对餐厨垃圾进行无害化处理 | 符合 |

### 1.3.3 相应规划符合性分析

1.3.3.1 《大同市城市总体规划》

根据大同市人民政府管网发布的“《大同市城市总体规划（2006~2020年）（2017年修订）》批后公布”，大同市城市总体规划主要内容如下：

一、规划期限

近期：2006年-2014年；远期：2014年-2020年。

二、规划范围和空间层次

城市总体规划分为市域、城市规划区、中心城区三个工作层次。

市域：大同市行政辖区，包括四区七县，即城区、矿区、新荣区、南郊区、左云县、大同县、阳高县、天镇县、浑源县、灵丘县、广灵县，总面积14056平方公里。

中心城区：西至口泉乡、平旺乡、马军营乡西乡界，南至大同市域边界、大同县肥村、北村、塔儿村、小蒲村、侯大庄村东南边界，东至大同县牛家堡村、罗卜庄村、独树村、倍加造村、解庄村、马连庄村、侯大庄村的东边界，北至马军营乡、水泊寺乡、大同县三条涧村、二十里铺村、牛家堡村北边界。面积为668平方公里。

城市规划区：包括城区、矿区、新荣区、南郊区四个行政辖区及大同县的周士庄镇、倍家皂镇、党留庄乡，总面积2370平方公里。

三、城市性质和职能

（1）城市性质：国家历史文化名城，国家重要的综合交通枢纽和综合能源基地，晋冀蒙交汇区中心城市。

（2）城市职能：以魏都平城文化为重点的国家历史文化名城，首都古都文化旅游圈重要节点，国际文化旅游重要目的地；国家重要的能源生产基地，煤炭循环经济示范基地，全国性的现代物流集散中心；晋冀蒙交汇区重要的商务商贸中心，能源技术和管理中心；山西省重要的装备制造、生物制药制造业基地；山西省重要的文化创新与旅游中心。

四、城市规模

规划2020年中心城区城市人口规模162万人。规划2020年中心城区城市建设用地154平方公里，人均城市建设用地指标为95平方米。

五、市域城镇空间结构

规划形成“一主三副，一轴一带”的市域城镇空间结构。

一主：大同市中心城区。是带动大同全市转型跨越发展的核心，承担着大同区域中心城市职能。三副：三个副中心城市。即左云县城云兴镇、阳高县城龙泉镇、浑源县城永安镇，分别承担着西部左云发展片区、东部阳高-天镇发展片区、南部广灵-灵丘-浑源发展片区的中心功能。一轴：区域中轴。东西向横跨左云县、都市区、阳高县和天镇县，依托由快速路、国道、铁路等陆路交通干线组成的复合交通通道，串接中心城区、龙泉镇、玉泉镇、罗文皂镇等重点城镇。中轴西段的左云县和南郊区，以及邻接的朔州市，是晋北能源产业重点发展区；中轴东段的大同县、阳高县和天镇县，是向面京津冀的特色农业发展区，也是承接区域产业转移，装备制造、绿色化工等的重点发展区。一带：特色经济发展带。南北向纵贯左云县、中心城区、浑源县、广灵县和灵丘县。依托重要交通干线和文化旅游资源，推动大同实现转型发展。特色经济发展带北段以京津生态屏障建设为重点，南段依托浑源县人文自然景观、广灵县和灵丘县生态农业资源，以文化旅游、生态旅游和特色农业为重点，适度发展资源型产业。

六、市域城镇体系

规划形成“市域中心—市域副中心-县域中心-重点镇-一般镇”五级城镇等级结构体系，包括：1个市域中心(大同市中心城区)、3个市域副中心(永安镇、龙泉镇、云兴镇)、5个县域中心、11个重点镇、17个一般镇。

大同市城市总体规划图见图1.3-1。由图1.3-1可知，项目占地属于环卫用地，项目建设不违背《大同市城市总体规划》要求。

1.3.3.2 区域土地利用规划

本项目为改扩建项目，占地均位于现有厂区占地范围内（大同市云冈区仝家湾村东南0.8km处），不新增占地。项目占地性质为建设用地，建设单位已取得大同市国土资源局出具的“国有建设用地划拨决定书”。由此可知，项目不违背区域土地利用规划。

1.3.3.3山西省主体功能区规划

根据《山西省主体功能区规划》（2014年），将山西省国土空间细分为：重点开发区域、限制开发区域（农产品主产区）、限制开发区域（重点生态功能区）和精制开发区域四类，并赋予其不同的发展功能定位。计划到2020年前，在全省着力构建四大战略格局。

表1-2 山西省主体功能区规划

| **类别** | **区域** | **说明** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 39个县（市、区）：重点开发区域 | 太原都市圈重点开发区区域包含太原市杏花岭区、小店区、迎泽区、尖草坪区、万柏林区、晋源区、古交市、清徐县、阳曲县，晋中市榆次区、介休市、平遥县，忻州市忻府区，吕梁市孝义市、汾阳市、文水县、交城县17个国家级重点开发区区域；吕梁市离石区，阳泉市城区、矿区、郊区4个省级重点开发区域；三大城镇群重点开发区域包含大同市城区、矿区、南郊区、新荣区、大同县，朔州市朔城区，运城市盐湖区、闻喜县、河津市、永济市，临汾市尧都区、侯马市、襄汾县，长治市城区、郊区、潞城市、长治县，晋城市城区18个省级重点开发区域。 | 全省重点开发区域占全省域面积20.15%。未来功能定位为，职称全省乃至全国经济发展的重要增长极，提升综合实力和产业竞争力的核心区，引领科技创新和推动经济发展方式转变的示范区，全省重要的人口经济密集区。 | 本项目建设位置为大同市云冈区，属于规划中大同市南郊区范围内。由于大同市2017年行政区划并更，将原南郊区更名为云冈区，并划分出去三个乡镇；经分析，项目属于三大城镇群重点开发区域范围 |
| 34个农产品主产区：被限制开发区域 | 被限制开发的农产品主产区主要包括，汾河平原、桑干河河谷盆地、滹沱河河谷盆地、寿—昔—平（寿阳、昔阳、平定）农产品主产区、漳河—沁河河谷盆地。  其中国家级限制开发的农产品主产区共22个，主体部分为汾河平原农产品主产区，包括长治市的屯留县、长子县、襄垣县、沁县；晋城市的高平市、泽州县；晋中市的太谷县、昔阳县、寿阳县、祁县；运城市的芮城县、临猗县、万荣县、新绛县、稷山县、夏县、绛县；临汾市的霍州市、曲沃县、翼城县、洪洞县、浮山县。 | 占全省面积的28.65%，共计4.49万平方公里的土地成为山西省限制开发的农产品主产区。农产品主产区应着力保护耕地，稳定粮食生产，提高农业综合生产能力，增加农民收入，优化农业产业结构，着力提高品质和单产，保障农产品供给。 | 本项目不在限制开发的农产品主要产区范围内 |
| 46个县：限制开发的重点生态功能区 | 国家层面限制开发的重点生态功能区为黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区。该区域位于吕梁山脉以西，为山西省黄土集中成片分布区域，与陕西省黄土高原主体连接，黄土堆积深厚，地表切割破碎，水土流失十分严重。包括忻州市的神池县、五寨县、岢岚县、河曲县、保德县、偏关县，临汾市的吉县、乡宁县、蒲县、大宁县、永和县、隰县、汾西县，吕梁市的中阳县、兴县、临县、柳林县、石楼县等3市18县，总面积2.9万平方公里。省级层面限制开发的重点生态功能区包括28个县，面积5.1万平方公里。 | 限制开发的重点生态功能区是指生态脆弱、生态功能重要，关系到全省乃至国家生态安全，以提供生态产品为主，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发的区域，包括国家和省级两个层次，按生态功能分为水土保持型、水源涵养型、防风固沙型和生物多样型四种类型，总面积8万平方公里，占全省面积的50%。 | 项目不在限制开发的重点生态功能区范围内 |
| 2.22万平方公里：禁止开发区域 | 目前山西省境内共有国家层面的禁止开发区域共计42处，面积8246.72平方公里（含重叠面积），占全省国土面积的5.26%。省级禁止开发区域956处（包括交叉重叠的），面积16534.02平方公里（包括交叉重叠的，不含重点文物和水源地），占全省国土面积的10.55%，扣除相互重叠的面积，全省各类禁止开发区域实际面积2.22万平方公里，占全省国土面积的14.20%。禁止开发区域将成为山西省保护自然文化资源的重要区域、珍贵动植物基因资源保护地。 | 在山西省范围内，由于某些区域是具有代表性的自然生态系统、珍稀濒危野生动植物物种天然集中分布地或者有特殊价值的自然遗迹所在地和文化遗址等，这些区域成为国土空间开发中禁止进行工业化城镇化开发的重点生态功能区。主要包括各级自然保护区、文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、水产种质资源保护区、重要湿地（湿地公园）、重要水源地等。 | 项目不在禁止开发区域范围内 |

其中大同市南郊区（现已变更行政区划为云冈区）属于省级重点开发区域。重点开发区占全省域面积20.15%，未来功能定位为：支撑全省乃至全国经济发展的重要增长极，提升综合实力和产业竞争力的核心区，引领科技创新和推动经济发展方式转变的示范区，全省重要的人口和经济密集区。

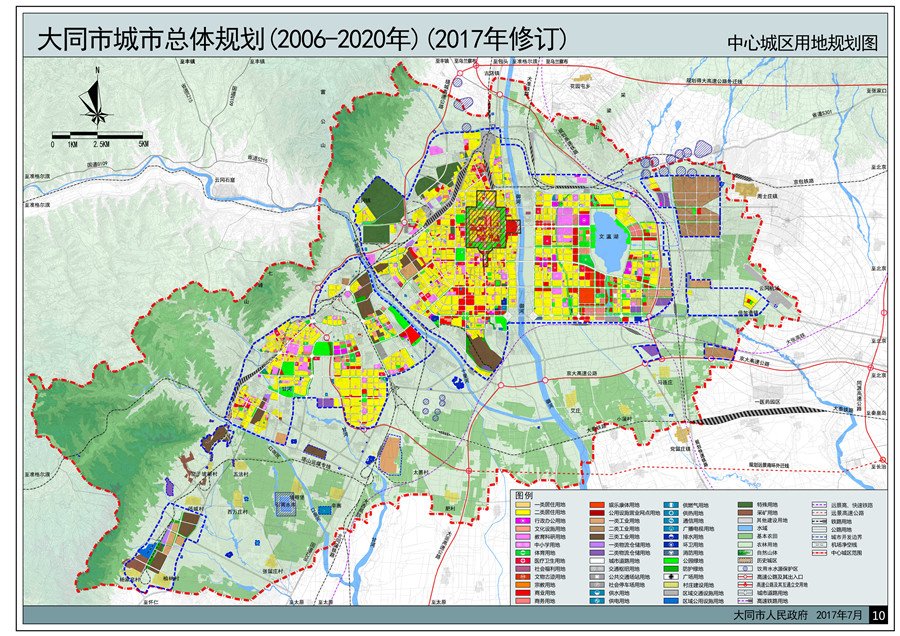
《规划》指出“一核一圈三群”为主体的城镇化战略格局，引导人口和产业向发展条件好的河谷盆地相对集中，培育壮大晋北城镇群。六大河谷盆地为发展战略格局，桑干河河谷盆地优质杂粮和肉乳产品为主的农业发展区域。“一带三屏”为主体的生态安全战略格局将建设以黄土高原丘陵沟壑水土流失防治区和京津风沙源治理区为主体的生态治理带。“点状开发”的生态友好型能矿资源开发格局，将在煤炭、煤层气分布面积广的地区，突出“小点上开发、大区域保护”，坚持资源开发于生态环境的保护、修复并重。本项目所在规划位置见图1.3-2。

根据以上规划要求和内容，结合项目的工程建设进行分析。本项目属于餐厨垃圾综合处理类项目，占地属于大同市云冈区，属于规划中的重点开发区区域，且不在自然保护区、文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、水产种植资源保护区、重要湿地（湿地公园）、重要水源地等，项目的建设不违背《山西省主体功能区规划》的要求。

### 1.3.4 项目选址分析

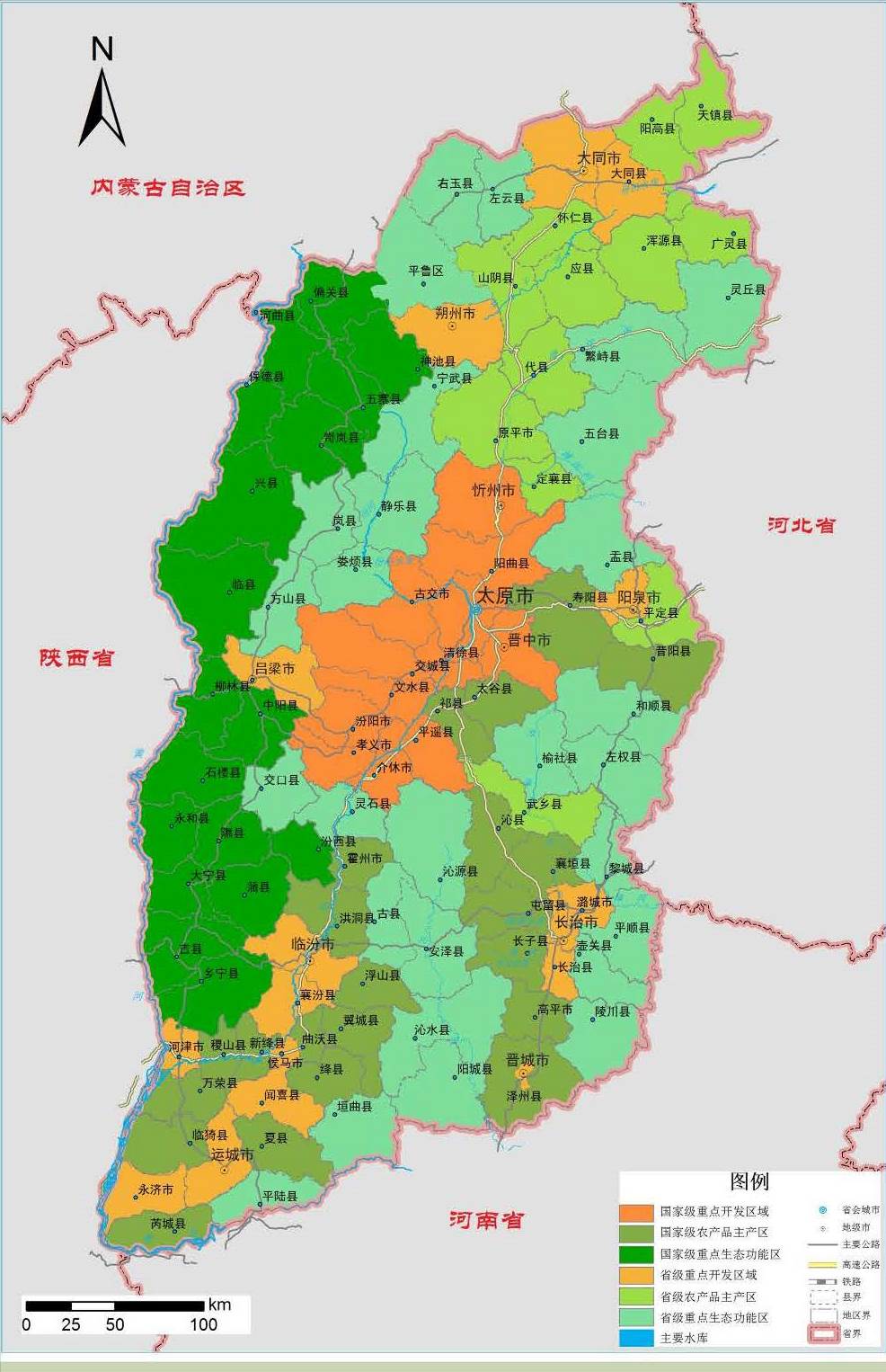
本项目为改扩建项目，项目占地为现有厂区范围内，不新增占地，占地性质为环卫用地。根据分析，本项目选址满足大同市城市总体规划、土地利用规划要求；符合《餐厨垃圾处理技术规范》等相关文件规定的选址要求。经分析，项目在采取环评提出的措施后，废水、废气、噪声能够达标排放，固体废物能够合理处置，不会对区域环境质量造成明显影响。

由此判断，项目选址合理可行。



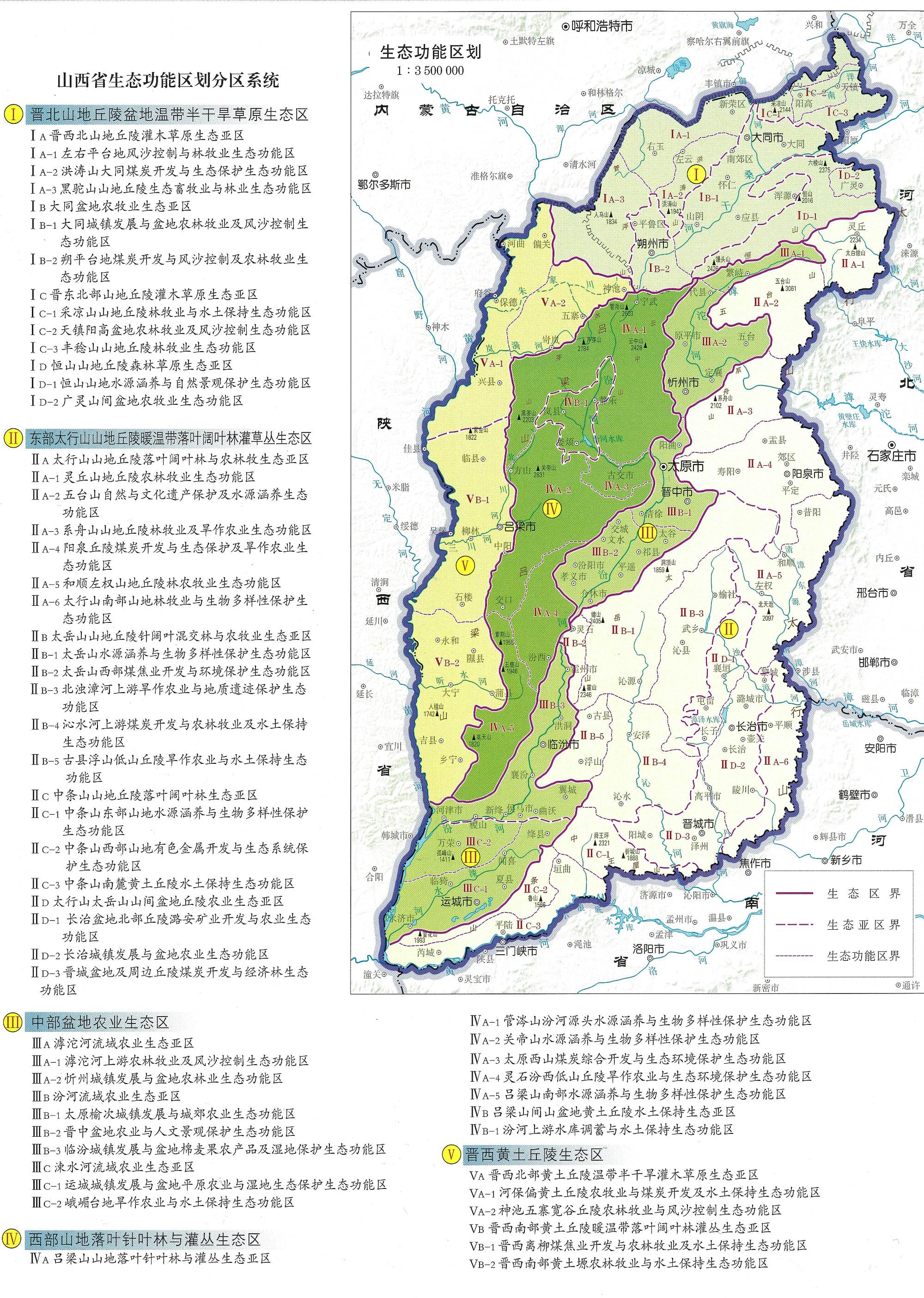
**项目所在位置**

图1.3-2 大同市城市总体规划图



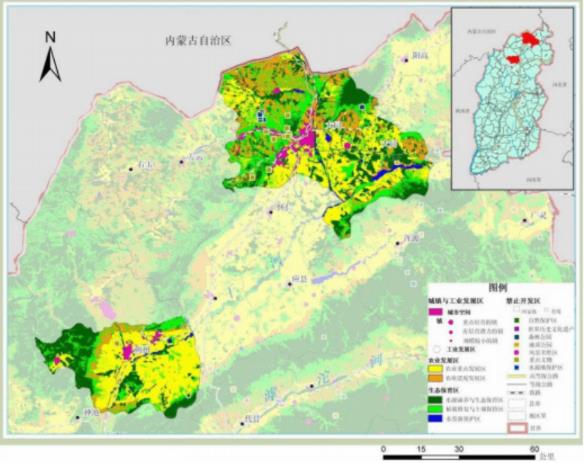
**本项目所在位置**

**图1-2 山西省主体功能区规划图**



**本项目所在位置**

**图1-3 山西省生态功能区划图**



**项目位置**

**图1.3-2 山西省主体功能区规划图**

## 1.4 关注的主要环境问题及环境影响

1. 废气方面

主要关注餐厨废弃物预处理、厌氧发酵、堆肥和黑水虻生物处理过程中产生的恶臭气体以及沼气综合利用过程产生的烟尘、SO2、NOx等污染物，核算改扩建前后污染源强变化，并提出相应的治理措施，评价污染物排放对区域环境的影响程度。

2. 废水方面

主要关注废水产生量、水质及处理措施，评价废水处理设施处理规模、工艺是否满足改扩建后生产需求，评价废水处理措施合理性。

3. 噪声方面

主要关注改扩建工程新增的噪声源情况，并提出相应措施，分析项目改扩建后厂界噪声达标排放的可行性。

4. 固废方面

主要关注营运期各种固体废物驻存条件、处置措施、最终去向是否合理。

5. 地下水方面

主要关注项目的防渗措施和要求，避免污染地下水。

6、其他

主要关注现有工程环保措施是否合理、是否能够达标排放，以及现有工程存在的环境问题及拟采取的整改措施，关注改扩建前后“三本账”核算。

## 1.5 “三线一单”符合性分析

### 1.5.1 生态保护红线

山西省生态保护红线划定尚未颁布。根据《生态保护红线划定技术指南》，生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，其范围主要包括重点生态功能区、生态敏感区/脆弱区、禁止开发区及其他具有重要生态功能或生态环境敏感、脆弱的区域。

本项目为改扩建工程，项目占地全部位于现有厂区范围内（大同市西韩岭乡仝家湾村东南0.8km），不新增占地。根据调查，本次评价区范围内无自然保护区、风景旅游区、水源地、文物保护区及珍稀动物保护区等敏感因素。项目距离最近的集中式饮用水源地为正南方向的魏辛庄水源地，项目距离最近的魏辛庄水源地2#井保护区边界距离约为0.9km，项目不在魏辛庄饮用水水源地保护区范围内；项目距离最近的居民区为仝家湾村，厂区边界距离西村约800米，距离较远。

因此判断，本项目不在生态保护红线范围内。

### 1.5.2 环境质量底线

评价收集了项目所在地区2019年的环境空气例行监测数据统计资料，数据显示SO2、NO2、O3、CO、PM2.5、PM10均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，为达标区；本项目特征污染物为NH3、H2S、臭气浓度，经补充监测结果显示，项目所在区域环境空气中NH3、H2S、臭气浓度未超标，表明区域环境空气质量良好。

建设单位委托山西中安环境监测有限公司于2020年5月19日~5月22日对评价区内的地下水环境进行了质量现状监测，同时引用《大同市汇泽再生资源回收有限公司新建废旧铅酸电池回收贮存项目环境影响报告表》中监测数据，根据监测结果可知，在所有地下水监测点位监测项目中，各项指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质标准的要求，区域地下水环境质量良好。

建设单位委托山西中安环境监测有限公司于2020年5月19日对本项目厂界四周的声环境质量进行了现状监测，具体监测监测结果如下：监测结果显示，厂界噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。

本次评价引用大同市环境监测站2018年12月的地表水例行监测数据，选取红卫桥监测断面，监测断面位于厂址东侧5.1km处。监测结果可知，监测断面指标NH3-N、COD出现超标现象，最大超标倍数分别为0.187、0.1，其余监测项目均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求，表明本区地表水环境较差。

经预测，本项目运营期采取环评提出的措施后，废气、废水、噪声均能达标排放，固体废物能够合理处置，不会对区域环境质量造成明显影响，符合环境质量底线要求。

### 1.5.3 资源利用上线

本项目为餐厨垃圾综合利用项目，原料为餐厨垃圾，项目运行过程中消耗一定量的电力、水等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用总量占比较小，符合资源利用上限要求。

### 1.5.4 环境准入负面清单

对照《产业结构调整指导目录》（2019），本项目属于“鼓励类”中“四十三、环境保护与资源节约综合利用”中的“34、餐厨废弃物资源化利用技术开发及设施建设”，符合产业政策要求。经调查，大同市、云冈区均未制定环境准入负面清单。由此可知，项目不违背环境准入负面清单要求。

综上，本项目建设符合 “三线一单”的要求。

## 1.6 环境影响评价的主要结论

本项目选址满足大同市城市总体规划、土地利用规划要求，项目满足国家产业政策要求；符合“三线一单”控制要求；符合《国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨废弃物管理的意见》、《餐厨垃圾处理技术规范》等相关文件要求。企业在做好环境风险防范措施和应急预案的前提下，项目的环境风险水平可以接受。

本项目周边环境情况良好，建设项目废水经厂区污水处理站处理后，由槽车清运至大同市东郊污水处理厂，经分析计算，废水水质能够满足大同市东郊污水处理厂收水水质要求，建设单位已与大同市东郊污水处理厂签订了污水处置协议（见附件），采取以上措施后，营运期废水不直接外排，对地表水影响较小；经分析，采取环评提出的措施后，大气污染物能够达标排放，对区域环境空气影响很小；经分析，在采取环评提出的噪声防治措施后，厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的声环境 2 类功能区标准，对区域声环境的影响较小；经分析，建设项目在采取环评提出的措施后，产生的固体废物均得到了妥善处置和利用，所以本工程固体废物对环境的影响可以接受。综上，通过积极有效的环保措施后，项目的建设可以实现污染物的达标排放，可以满足区域环境功能区划要求。

在项目开展环评工作期间，建设单位在报纸、网站进行了公示，并在周边村庄张贴告示，广泛征求公众意见。公示期未收到公众意见反馈，无公众反对项目建设。

在采取本报告书所提出的各项环保措施，且措施落实良好的前提下，从环保角度看，本项目建设合理可行。

# 第二章 总 则

## 2.1 编制依据

### 2.1.1 任务依据

（1）项目环境影响评价委托书，2020年4月29日；

（2）项目备案证，同发改政务函【2019】150号，2019年11月7日。

### 2.1.2 法律法规

1、《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；

2、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；

3、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；

4、《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年6月27日修订；

5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日修订；

6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；

7、《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；

8、《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修订；

9、《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订；

10、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2018年4月28日；

11、《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日；

12、《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订；

13、《产业结构调整指导目录》（2019年），2019年10月30日；

14、《国家危险废物名录》（2016），环保部令第39号，2016年8月1日实施；

15、环境保护部令部令第32号《突发环境事件调查处理办法》，2014年12月19日；

16、环境保护部2017年第43号关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告，2017年10月1日；

17、《关于印发<关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知>》，环境保护部，环发【2012】77号，2012年7月3日；

18、国务院关于印发《大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37号，2013年9月10日；

19、《关于印发《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》的通知》（环办[2014]34号），2014年4月3日；

20、《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），2019年11月1日；

21、国务院关于印发《水污染行动防治计划的通知》，国发[2015]17号，2015年4月2日；

22、国务院关于印发《土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号，2016年5月28 日；

23、晋政办发[2018]52号关于印发《山西省大气污染防治2018年行动计划的通知》，山西省人民政府办公厅，2018年6月21日；

24、晋政办发[2018]55号关于印发《山西省水污染防治2018年行动计划的通知》，山西省人民政府办公厅，2018年6月21日；

25、晋政办发[2018]53号关于印发《山西省土壤污染防治2018年行动计划的通知》，山西省人民政府办公厅，2017年6月21日；

26、国务院关于印发《打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发[2018]22号，2018年6月27日；

27、山西省人民政府办公厅关于印发《山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划》的通知，晋政发[2018]30号，2018年7月29日；

28、《山西省人民政府办公厅关于印发<山西省打赢蓝天保卫战2020年决战计划>的通知》，晋政发[2020]17号，2020年3月12日；

29、《山西省环境保护条例》，2017年3月1日；

30、山西省环境保护厅关于印发《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》，晋环发[2015]25号文，2015年3月19 日；

31、《大同市大气污染防治2018年行动计划》，同政办发[2018]85号，2018年5月15日；

32、《山西省土壤污染防治条例》，2020年1月1日实施。

33、《大同市人民政府办公室关于印发<大同市打赢蓝天保卫战2020年决战计划>的通知》，同政办发[2020]12号，2020年4月1日；

### 2.1.3 技术依据

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

3、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

4、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2018）；

5、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

6、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

7、《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）；

8、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

9、《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）；

10、《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；

11、《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；

12、《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；

13、《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；

14、《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012）；

15、《生活垃圾综合处理与资源利用技术要求》（GB/T25180-2010）；

16、《生活垃圾收集运输技术规程》（CJJ 205-2013）。

## 2.2 评价目的与评价原则

### 2.2.1 评价目的

根据本项目建设特点及项目所在区域环境概况，确定本次环境影响评价主要内容为：

（1）对项目拟建地址所在区域的环境质量现状进行分析评价，作为环境影响预测评价的依据；

（2）针对本项目的建设特点及排污特征，贯彻污染源治理“达标排放”原则，提出经济合理、技术可行的污染防治措施；

（3）预测本项目投产后所排污染物对评价区环境质量和敏感目标产生影响的范围和程度，从环保角度论证本项目环保措施可行性；

（4）对项目环境经济损益进行分析，提出相应的环境管理计划与环境监测计划；

（5）针对项目存在的环境风险进行分析评价，并提出相应的保障措施。

### 2.2.2 评价原则

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

（1）依法评价原则

环境影响评价过程中应贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析建设项目与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的相符性，并关注国家或地方在法律法规、标准、政策、规划及相关主体功能区划等方面的新动向。

（2）科学评价原则

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点原则

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境 影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

## 2.3 环境影响识别与评价因子筛选

### 2.3.1 环境影响因子识别

本项目建设期和营运期都会对周围环境产生影响，结合项目生产工艺流程和建设地区的环境状况，采用矩阵法对可能受项目影响的环境要素进行识别。

本项目环境影响因子识别见表2.3-1所示。

**表2.3-1 不同时段的环境影响因子识别**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境因素  实施阶段 | | 大气环境 | 地表水环境 | 地下水环境 | 声环境 | 生态环境 |
| 建设阶段 | 土建施工 | -1S | -1S | -1S | -1S | --1S |
| 设备安装 | / | / | / | --1S | / |
| 生产运行阶段 | 预处理工序 | -2L | -1L | -1L | -1L | / |
| 黑水虻生物处理 | -2L | / | / | -1L | / |
| 堆肥处理 | -2L | -1L | -1L | -1L | / |
| 厌氧发酵 | -2L | / | / | -1L | / |
| 废水处理 | -1L | -1L | -1L | -1L | / |
| 废气处理 | -1L | / | / | -1L | / |
| 注：+正效应、-负效应；3、2、1影响程度由大到小；L长期影响、S短期影响、↑可逆影响；↓不可逆影响；★较关心的环境要素；〇一般关心的环境要素。 | | | | | | |

### 2.3.2 评价因子筛选

通过上述环境影响因子识别分析，评价因子的筛选主要围绕环境要素进行，并结合评价区域环境状况，确定本次评价各环境要素的评价因子见表2.3-2。

**表2.3-2评价因子筛选表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 要素 | 环境质量现状评价因子 | 预测因子 |
| 大气 | PM10、PM2.5、SO2、NO2、O3、CO、H2S、NH3、臭气浓度 | PM10、SO2、NO2、H2S、NH3 |
| 地表水 | pH、氨氮、BOD5、CODcr、硫化物、粪大肠菌群、高锰酸盐指数、石油类、总磷、悬浮物、氟化物、六价铬、硫化物、溶解氧、挥发酚、粪大肠菌群等 | 废水达标处理可行性分析 |
| 地下水 | K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、挥发性酚类、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、氰化物、汞、砷、镉、铬（六价）、铅、总大肠菌群、菌落总数 | 氨氮、CODcr |
| 固体废物 | —— | 固体废物处置合理性分析 |
| 噪声 | 等效连续A声级 | 等效连续A声级 |
| 生态 | 土壤、植被、动物 | 水土流失、植被破坏 |

## 2.4 评价等级

（1）大气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价等级划分原则的规定，计算污染物的最大地面浓度占标率Pi（第i个污染物），及第i个污染物的地面浓度达标准值10%时所对应的最远距离D10%。其中Pi定义为：

Pi= Ci / Coi ×100%

式中：Pi——第i个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci——采用估算模式计算出的第i个污染物的最大地面浓度，mg/m3；

Coi——第i个污染物的环境空气质量标准，mg/m3；

评价工作等级按表2.4-1的分级判据进行划分。

**表2.4-1 大气环境评价工作等级划分表**

|  |  |
| --- | --- |
| 评价工作等级 | 分级依据 |
| 一级 | Pmax≧10% |
| 二级 | 1%≤Pmax＜10% |
| 三级 | Pmax＜1% |

经估算模式计算，评价列出了具体的计算结果，见表2.4-2。

**表2.4-2 环境空气评价级别计算结果**

| 排放源名称 | | | 最大落地浓度（μg/m3） | 最大浓度落地点（m） | 评价标准（μg/m3） | 占标率（%） | D10%（m） | 推荐评价等级 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1#一体化车间排气筒 | NH3 | 点源 | 10.7430 | 70 | 200 | 5.37 | 0 | Ⅱ |
| H2S | 0.3696 | 70 | 10 | 3.70 | 0 | Ⅱ |
| 2#污水处理站排气筒 | NH3 | 点源 | 0.4297 | 70 | 200 | 0.21 | 0 | Ⅲ |
| H2S | 0.0602 | 70 | 10 | 0.60 | 0 | Ⅲ |
| 3#发电机组排气筒 | PM10 | 点源 | 0.25633 | 76 | 450\* | 0.057 | 0 | Ⅲ |
| SO2 | 1.4241 | 76 | 500 | 0.285 | 0 | Ⅲ |
| NOx | 20.3165 | 76 | 250 | 8.127 | 0 | Ⅱ |
| 4#沼气锅炉烟囱 | PM10 | 点源 | 0.0071 | 134 | 450\* | 0.002 | 0 | Ⅲ |
| SO2 | 1.9886 | 134 | 500 | 0.398 | 0 | Ⅲ |
| NOx | 4.8440 | 134 | 250 | 1.938 | 0 | Ⅱ |
| 一体化车间 | NH3 | 面源 | 5.0389 | 22 | 200 | 2.52 | 0 | Ⅱ |
| H2S | 0.1558 | 22 | 10 | 1.56 | 0 | Ⅱ |
| 污水处理站 | NH3 | 面源 | 6.2311 | 22 | 200 | 3.12 | 0 | Ⅱ |
| H2S | 0.8308 | 22 | 10 | 8.31 | 0 | Ⅱ |
| 沼气火炬 | PM10 | 点源 | 0.0074 | 92 | 450\* | 0.002 | 0 | Ⅲ |
| SO2 | 20.6380 | 92 | 500 | 4.13 | 0 | Ⅱ |
| NOx | 13.7586 | 92 | 250 | 5.50 | 0 | Ⅱ |

\*采用日均浓度的3倍。

根据表2.4-2可知，本项目最大污染物占标率 1%<Pmax=8.31%<10%，根据大气环境评价工作等级分级判据，确定本次大气评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。

（2）地表水

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境影响评价等级判断依据见表2.4-3。

**表2.4-3 水污染型建设项目评价等级判定**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 评价等级 | 判断依据 | |
| 排放方式 | 废水排放量Q/（m3/d） 水污染物当量数W/（无量纲） |
| 一级 | 直接排放 | Q≥20000或W≥600000 |
| 二级 | 直接排放 | 其他 |
| 三级A | 直接排放 | Q＜200且W＜6000 |
| 三级B | 间接排放 | - |
| 注1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附件A），计算排放污染物的污染物当量值，应区分一类污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据；  注2：废水排水量按行业排放标准中的规定的废水种类统计，没有相关行业标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量；  注3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算；  注4：建设项目直接排放一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为收纳水体超标因子的，评价等级不低于二级；  注5：直接排放收纳水体影响范围设计饮用水水源地保护区、饮用水取水口、重点保护和珍稀水生生物的栖息地、重点水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级；  注6：建设项目向河流、湖库排放温水引起收纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围内有水稳敏感目标时，评价等级为一级；  注7：建设项目利用海水为调温介质，排水量≥500万m3/d，评价等级为一级；排水量＜500万m3/d，评价等级为二级；  注8：仅设计情景下水排放的，如排放水质满足收纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级A；  注9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级B；  注10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放外环境的，按三级B评价。 | | |

根据工程分析，本项目营运期废水经管道排入厂区已建成的污水处理站进行处理达标后，采用槽车运至大同市东郊污水处理厂。营运期项目废水不直接外排至地表水体。根据表2.4-2中规定，项目地表水环境评价等级定为三级B。

（3）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表2.4-4。

**表2.4-4 评价工作等级划分表**

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

①项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录A地下水环境影响评价行业分类，本项目属于“U城镇基础设施及房地产—149、生活垃圾（含餐厨废弃物）集中处置”类，项目不涉及生活垃圾填埋，因此 项目类别为Ⅱ类项目。

②环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级（见表2.4-5）。

**表2.4-5 地下水环境敏感程度分级**

|  |  |
| --- | --- |
| 分级 | 项目场地的地下水环境敏感特征 |
| 敏感 | 集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。 |
| 较敏感 | 集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地，特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等未列入上述敏感分级的环境敏感区。 |
| 不敏感 | 上述地区之外的其它地区。 |
| 注：a “环境敏感区”系指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。 | |

经调查，评价范围内分布有魏辛庄集中式饮用水源地，本项目位于魏辛庄水源地上游。魏辛庄水源地设有6眼供水井，只设有一级保护区，以各水源井的井口为中心，半径120m的圆形区域，未设置二级保护区和准保护区。项目场地距离水源地最近的2#水井一级保护区边界约0.9km，项目不在为魏辛庄水源地保护区范围内。

除以上集中式水源地以外，本项目周边有马辛庄村、仝家湾村、东河河村、西河河村、智家堡村、冯庄村、田村等村庄分散式水源地。

由此判断，地下水环境敏感程度分级为“敏感”。

根据表2.4-4中的划分依据可知，本项目地下水环境影响评价等级为一级。

（4）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中噪声评价等级划分原则，本项目所在功能区属于《声环境量标准》（GB3096-2008）规定的2类区，且建设前后噪声级有一定幅度的增加，声环境影响评价等级确定为二级。

（5）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，生态环境评价工作分级的确定标准见表2.4-6。

表2.4-6 生态环境影响评价工作等级划分

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 影响区域生态敏感性 | 工程占地范围 | | |
| 面积≥20km2  或长度≥100km | 面积2km2~20km2  或长度50km~100km | 面积≤2km2  或长度≤50km |
| 特殊生态敏感区 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 重要生态敏感区 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般区域 | 二级 | 三级 | 三级 |

本项目为改扩建项目，占地全部位于现有厂区范围内（大同市云冈区西韩岭乡仝家湾村东南0.8km处），不新增占地。根据导则中规定，“位于原厂界（或永久用地）范围内的工业类改扩建项目，可做生态影响分析”。因此本项目生态影响评价等级为简单分析。

（6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），进行环境风险评价等级的确定。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。风险评价等级划分依据见表 2.4-7。

表2.4-7 环境风险评价等级

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境风险潜势 | IV、IV+ | III | II | I |
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 |

①环境风险潜势判断

建设项目环境风险潜势分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级，根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照表2.4-8确定环境潜势。

表2.4-8 项目风险环境潜势划分

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境敏感程度（E） | 危险物质及工艺系统危害性（P） | | | |
| 极高危害（P1） | 高度危害（P2） | 中度危害（P3） | 轻度危害（P4） |
| 环境高敏感程度（E1） | Ⅳ+ | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ |
| 环境中敏感程度（E2） | Ⅳ | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ |
| 环境低敏感程度（E3） | Ⅲ | Ⅲ | Ⅱ | Ⅰ |
| 注：Ⅳ+为极高环境风险 | | | | |

P代表危险物质及工艺系统危害性。P值的确定是通过分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及到的有毒有害、易燃易爆物质，参照导则中附录B确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按照导则中附录C对危险物质和工艺系统危险性判断。

②危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）来进行临界量比值计算。①当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；②当存在多种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q：

Q=q1/Q1+ q2/Q2……+ qn/Qn

式中： q1，q2…，qn ——为每种危险物质的最大存在量，t；

Q1， Q2…，Qn——为每种危险物质的的临界量，t。

当Q<1时，该项目风险潜势为Ⅰ；

当Q≥时，将Q值划分为：1）1≤Q＜10，2）10≤Q＜100，3）Q≥100。

根据项目工程分析，并对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表B.2和“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”查询可知，本项目涉及的风险物质主要为沼气、油脂、NH3、H2S；根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B表B.1突发环境事件风险物质及临界量表，计算本项目油脂（生物柴油）、天然气（甲烷）在厂界内的最大存在总量与其对应临界量的比值Q，确定本项目Q值，计算结果见表2.4-9。

**表2.4-9 本项目Q值计算表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 危险物质名称 | CAS号 | 临界量/t | 储存方式 | 项目最大储量/t | Q |
| 1 | 油脂 | / | 2500 | 罐装 | 364 | 0.1456 |
| 2 | 沼气（甲烷） | 74-82-8 | 10 | 罐装 | 0.79 | 0.079 |
| 3 | NH3 | 7664-41-7 | 5 | - | 忽略不计 | 忽略不计 |
| 4 | H2S | 7783-06-4 | 2.5 | - | 忽略不计 | 忽略不计 |
| 5 | 合计 |  |  |  |  | 0.2246 |

由表2.4-9可知，项目 Q =0.2246<1，风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

（7）土壤环境

本项目属于污染影响型项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型项目土壤环境评价等级确定依据见表2.4-10。

表2.4-10 污染影响型评价工作等级划分表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 占地规模  评价工作等级  敏感程度 | Ⅰ类 | | | Ⅱ类 | | | Ⅲ类 | | |
| 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 | 大 | 中 | 小 |
| 敏感 | 一级 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 |
| 较敏感 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - |
| 不敏感 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - | - |

本项目为餐厨垃圾处理项目，属于“环境与公共设施管理业”，根据导则中附录A，项目类别判断依据见表2.4-11。

表2.4-11 土壤环境影响评价项目类别判定依据

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 行业类别 | 项目类别 | | | |
| Ⅰ类 | Ⅱ类 | Ⅲ类 | Ⅳ类 |
| 环境和公共设施管理业 | 危险废物利用及处置 | 采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃物）集中处置；采取填埋和焚烧方式的一般工业固体废物处置及综合利用；城镇生活垃圾（不含餐厨废弃）集中处置 | 一般工业固体废物处置及综合利用（除采取填埋和焚烧方式以外的）；废旧资源加工、再生利用 | 其他 |

由上表可知，本项目为“环境与公共设施管理业”中“其他”类，项目类别判定为Ⅳ类项目；因此本项目无需开展土壤环境影响评价。

## 2.5 评价范围

（1）环境空气影响评价范围

项目大气环境影响评价等级为二级，根据建设项目周围环境质量现状和导则的相关要求，确定大气环境影响评价范围以厂址为中心 5×5km范围区域。

（2）地下水环境影响评价范围

由于公式计算法和查表法均不能包括项目场地周边地下水环境保护目标。因此，本次项目调查评价范围采用自定义法。结合项目周边水源地及分散居民饮用水源井情况，取下游距离L为4.0km，取上游游2.2km，两侧以场地中心分别外扩2.3km、2.6km，本次调查评价面积约为30.4km2。

（3）声环境影响评价范围

声环境影响评价范围为厂界外扩200m。

（4）生态环境评价范围

本项目占地全部位于现有厂区范围内，生态环境评价等级为简单分析，因此不需设置评价范围。

（5）环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）可知，本项目环境风险评价工作等级为简单评价。根据项目风险可能造成的环境影响及项目周围存在的敏感目标，确定项目风险评价范围与地下水评价范围一致。

项目地理位置及评价范围图见图2.5-1。

****

**图2.5-1 项目地理位置及评价范围图（1格1公里）**

## 2.6 评价标准

### 2.6.1 环境质量标准

根据评价区功能区划和环境保护目标要求，确定环境质量执行以下标准：

（1）环境空气：项目所在地为农村地区，环境空气质量为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；H2S、NH3参考《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D其他污染物空气质量浓度参考限值。详见表2.6-1。

**表2.6-1 环境空气质量评价标准**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物名称 | 取值时间 | 二级标准浓度限值 | 浓度单位 | 标准来源 |
| SO2 | 年平均  24小时平均  1小时平均 | 60  150  500 | μg/Nm3 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准 |
| NO2 | 年平均  24小时平均  1小时平均 | 40  80  200 |
| PM10 | 年平均  24小时平均 | 70  150 |
| PM2.5 | 年平均  24小时平均 | 35  75 |
| CO | 24小时平均  1小时平均 | 4000  10000 |
| O3 | 日最大8小时平均  1小时平均 | 160  200 |
| NH3 | 1小时平均 | 200 | μg/Nm3 | 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值要求 |
| H2S | 1小时平均 | 10 |

（2）地表水：本项目距离最近的地表水体为十里河，十里河位于项目东侧约0.5km处。根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），该段地表水属于“十里河水库出口~御河”段，水环境功能为工农业与景观娱乐用水保护，水质要求为Ⅳ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准。

**表2.6-2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | pH | 溶解氧 | 高锰酸盐指数 | BOD5 | 氨氮 | 石油类 | 挥发酚 |
| 标准值 | 6-9 | ≥3 | ≤10 | ≤6 | ≤1.5 | ≤0.5 | ≤0.01 |
| 污染物 | 汞 | 铜 | 锌 | 氟化物 | 硒 | 砷 | 镉 |
| 标准值 | ≤0.001 | ≤1.0 | ≤2.0 | ≤1.5 | ≤0.02 | ≤0.1 | ≤0.005 |
| 污染物 | 六价铬 | 氰化物 | 阴离子表面活性剂 | 硫化物 | 粪大肠菌群 | 铅 | COD |
| 标准值 | ≤0.05 | ≤0.2 | ≤0.3 | ≤0.5 | ≤20000个/L | ≤0.05 | ≤30 |
| 污染物 | 总氮 | 总磷 | 硫酸盐 | 氯化物 | 硝酸盐氮 | 铁 | 锰 |
| 标准值 | ≤1.5 | ≤0.3 | ≤250 | ≤250 | ≤10 | ≤0.3 | ≤0.1 |

（3）地下水：区域居民饮用水为地下水，地下水保护目标以人体健康基准值为依据，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，详见表2.6-3。

**表2.6-3 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 单位：mg/L，pH无量纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | pH | | 总硬度 | 硫酸盐 | 氯化物 | 铁 | 溶解性总固体 |
| 标准 | 6.5≤pH≤8.5 | | ≤450 | ≤250 | ≤250 | ≤0.3 | ≤1000 |
| 项目 | 锰 | 铜 | 锌 | 氨氮 | 挥发性  酚类 | 耗氧量 | 阴离子表面  活性剂 |
| 标准 | ≤0.10 | ≤1.00 | ≤1.00 | ≤0.50 | ≤0.002 | ≤3.0 | ≤0.3 |
| 项目 | 硫化物 | 钠 | 铝 | 镉 | 铬（六价） | 硝酸盐 | 菌落总数  (CFU/mL) |
| 标准 | ≤0.02 | ≤200 | ≤0.20 | ≤0.005 | ≤0.05 | ≤20.0 | ≤100 |
| 项目 | 氟化物 | 氰化物 | 汞 | 砷 | 铅 | 亚硝酸盐 | 总大肠菌群  (MPN/100ml或  CFU/100mL) |
| 标准 | ≤1.0 | ≤0.05 | ≤0.001 | ≤0.01 | ≤0.01 | ≤1.00 | ≤3.0 |

（4）声环境：环境噪声评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。详见表2.6-4。

**表2.6-4 《声环境质量标准》（GB3096-2008）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 昼间[dB(A)] | 夜间[dB(A)] | 备注 |
| 2类 | 60 | 50 | 厂界 |

### 2.6.2 污染物排放标准

（1）大气污染物

①恶臭气体：项目一体化车间、污水处理站等产生的恶臭废气，主要污染物为H2S、NH3、臭气浓度等，执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）要求。

表2.6-5 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | 有组织 | | 无组织排放监控点浓度限值 | |
| 排气筒高度/m | 排放量/kg/h | 监控点 | 厂界浓度/mg/m3 |
| H2S | 15 | 0.33 | 周界外浓度最高点 | 0.06 |
| NH3 | 15 | 4.9 | 周界外浓度最高点 | 1.5 |
| 臭气浓度 | 15 | 2000（无量纲） | 周界外浓度最高点 | 20 |

②发电机组废气：根据国家环保总局环函[2006]359号《关于内燃式瓦斯发电项目环境影响评价标准请示的复函》：“目前，我国还没有发电用内燃机大气污染排放标准，使用以煤层气（沼气）为燃料的内燃机发电建设项目，可根据建设项目环境影响评价文件审批时间，分别参照执行《车用点燃式发动机及装用点燃式发动机汽车排放污染物排放限值及测量方法》(GB14762-2002)第二阶段和《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法(中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段)》(GB17691-2005)中的大气污染排放控制要求，进行环境影响评价”。

本项目设有1台500kWh发电机组，燃料采用经脱硫处理后的沼气，发电机组废气中颗粒物、NOx执行《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机排气污染物排放限值及测定方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）表1中第Ⅳ阶段标准要求；SO2参照排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准限值要求。

**表2.6-6 沼气发电机组废气排放标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） | | | | | |
| 污染物 | | 最高允许排放浓度（mg/m3） | 最高允许排放速率（kg/h） | | 无组织排放浓度限值  （mg/m3） |
| 排气筒（m） | 二级 |
| SO2 | | 550 | 15 | 2.6 | 0.4 |
| 《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机排气污染物排放限值及测定方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）表1中第Ⅳ阶段 | | | | | |
| 污染物 | 标准中限值 | | | | |
| 颗粒物 | 0.02g/kWh | | | | |
| NOx | 2.0g/kWh | | | | |

③沼气锅炉废气：

本次改扩建工程将原有的燃油锅炉停用，新设1台4t/h沼气锅炉为生产供热，燃料为经脱硫处理后的沼气，锅炉废气中颗粒物、SO2、NOx、烟气黑度执行山西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）表3中燃气锅炉排放限值要求。具体见表2.6-7。

**表2.6-7 锅炉废气污染物排放标准要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 锅炉类型 | 污染物 | 排放限值(mg/m3) | 监控位置 | 标准来源 |
| 1 | 以其他气体为燃料的燃气锅炉 | 颗粒物 | 5 | 烟囱或烟道 | 山西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019） |
| 2 | SO2 | 35 |
| 3 | 烟气黑度（林格曼黑度，级） | ≤1 |
| 4 | NOx | 50 |

（2）水污染物

本项目运营期生活污水、化验室废水经管道排入化粪池处理后，排入厂区自建的污水处理站；发酵后的沼液经管道排入厂区污水处理站；废水及沼液经污水处理站处理后，部分回用于设备、地面、车辆冲洗，其余部分采用槽车运至大同市东郊污水处理厂处理。建设单位已与大同市东郊污水处理厂签订了污水处置协议（见附件），根据协议中的规定，收水水质要求见下表。

**表2.6-8 大同市东郊污水处理厂收水水质要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物 | SS | COD | BOD5 | 氨氮 | 总氮 | 总磷 |
| 标准值（mg/L） | 240 | 480 | 240 | 35 | 40 | 5 |

需要指出的是，污水处置协议中未对动植物油类污染物进行限值要求，根据工程分析，本项目废水中动植物油含量较多，因此评价要求项目废水中动植物油类参考执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A等级标准要求（动植物油≤100mg/L）。

（3）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见表2.6-9；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值，见表2.6-10。

**表2.6-9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 标准分类 | 昼间[dB(A)] | 夜间昼间[dB(A)] |
| 《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011） | 70 | 55 |

**表2.6-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准分类 | 昼间[dB(A)] | 夜间[dB(A)] | 备注 |
| 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类 | 60 | 50 | 厂界 |

1. 固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其2013修改单中第一类一般工业固体废物贮存场污染控制标准相关规定。

危险固体废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）。

## 2.7 环境功能区划

### 2.7.1 环境空气

评价区属于《环境空气质量标准》（GB3095－2012）中规定的二类区，即“居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区”。

### 2.7.2 地表水

本项目距离最近的地表水体为十里河，十里河位于项目东侧约0.5km处。根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），该段地表水属于“十里河水库出口~御河”段，水环境功能为工农业与景观娱乐用水保护，水质要求为Ⅳ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅳ类水质标准。

### 2.7.3 地下水

地下水根据《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的分类要求，评价区地下水环境属Ⅲ类。

### 2.7.4 声环境

项目厂址所在区域属《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的2类区。

## 2.8 环境保护目标

经调查评价区不属特殊保护地区、社会关注区、生态敏感性脆弱区和特殊地貌景观区等，评价区无重点保护生态品种及濒危生物物种。厂址周边分布有废旧资源回收企业、大同市种猪场、大同富乔垃圾焚烧发电有限公司、农田、村庄等，距厂址最近的村庄仝家湾（西北方向0.8km），项目距正东方向的十里河约0.5km，项目距较近的集中式水源地有魏辛庄水源地、西韩岭乡镇水源地，项目距魏辛庄水源地保护区边界最近距离为0.9km，项目距西韩岭乡镇水源地保护区边界最近距离2.9km，另外项目周边村庄分布有水井。由此判断，项目主要环境敏感目标为周边村庄、魏辛庄水源地、西韩岭乡镇水源地及周边村庄水井、十里河、农田等。

项目地理环境保护目标及敏感点见表2.8-1及图2.8-1、四邻关系图见图2.8-2。

**2.8-1 评价区环境保护目标表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 要素 | 环境保  护目标 | 相对厂址位置 | | 保护目标功能区划情况 | 保护级别 |
| 方位 | 距离（km） |
| 1 | 环境  空气 | 仝家湾村 | NW | 0.8 | 二类区 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 |
| 马辛庄村 | S | 1.0 |
| 魏辛庄村 | SW | 1.6 |
| 东河河村 | NE | 1.3 |
| 西河河村 | N | 1.8 |
| 景兴新区 | NW | 2.2 |
| 西韩岭村 | SW | 2.2 |
| 冯庄村 | SE | 2.5 |
| 田村村 | SE | 3.1 |
| 2 | 声环境 | 区域声环境（厂址周边200m） | | | 2类区 | 《声环境质量标准》  （GB3096-2008）2类标准 |
| 3 | 地表水 | 十里河 | E | 0.5 | 工农业与景观娱乐用水保护 | 《地表水环境质量标准》  （GB3838-2002）Ⅳ类标准 |
| 4 | 地下水 | 区域地下水、魏辛庄水源地、西韩岭乡镇水源地及周边村庄水井\* | | | 生活饮用水水源及工、农业用水 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准 |

\*见续表

**表2.8-1（续） 本项目地下水环境保护目标一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点位 | 经纬度 | 方位 | 距离（m） | 井口标高  （m） | 井深（m） | 含水层类型 | 用途 |
| 1 | 魏辛庄水源地2#井 | N 40°00′25″  E 113°16′03″ | S | 1020 | 1037 | 100 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 2 | 魏辛庄水源地3#井 | N 40°00′15″  E 113°16′03″ | S | 1320 | 1034 | 100 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 3 | 魏辛庄水源地4#井 | N 40°00′18″  E 113°15′25″ | SW | 1870 | 1034 | 100 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 4 | 魏辛庄水源地5#井 | N 40°00′01″  E 113°15′24″ | SW | 2220 | 1030 | 100 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 5 | 魏辛庄水源地7#井 | N 40°00′00″  E 113°15′52″ | S | 1850 | 1032 | 100 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 6 | 魏辛庄水源地8#井 | N 39°59′49″  E 113°15′48″ | S | 2200 | 1030 | 100 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 7 | 西韩岭乡镇水源地1#井 | N 40°0′41″  E 113°14′22″ | E | 2960 | 1034 | 204 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 8 | 西韩岭乡镇水源地2#井 | N 40°1′10″  E 113°14′24″ | E | 3010 | 1037 | 206 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 9 | 仝家湾村水井 | N 40°1'16"  E 113°15'58" | NW | 960 | 1033 | 120 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 10 | 富桥电厂水井 | N 40°0'46"  E 113°16'45" | SE | 370 | 1039 | 60 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 生产 |
| 11 | 东河河村水井 | N 40°1'20"  E 113°17'54" | NE | 1830 | 1032 | 150 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 12 | 西河河村水井 | N 40°2'16"  E 113°16'47" | N | 2440 | 1039 | 120 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 13 | 冯庄村水井 | N 39°59'41"  E 113°17'55" | SE | 2950 | 1036 | 150 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |
| 14 | 田村水井 | N 40°0'23"  E 113°18'40" | SE | 3150 | 1024 | 80 | 第四系松散岩类孔隙承压水 | 饮用 |

# 第三章 建设项目工程分析

## 3.1 现有工程概况

2012 年经大同市人民政府批准同意，由大同市驰奈能源科技有限公司以 BOT 方式建设经营大同市餐厨废弃物处理工程，特许经营期限为 28 年。大同市驰奈能源科技有限公司成立于2011年7月12日，公司类型为有限责任公司，经营范围主要包括销售环保设备、机械设备、电子产品、废旧油脂；生产、销售有机肥；信息咨询；农业种植、农业技术推广；餐厨垃圾处理。本项目满足公司营业范围要求。

### 3.1.1 现有工程基本情况

（1）建设单位：大同市驰奈能源科技有限公司；

（2）地理位置：位于大同市云冈区西韩岭乡仝家湾村东南0.8km处；

（3）处理规模：日处理餐厨垃圾100t/d；

（4）服务范围：主要收运处理大同市城区、云冈区的餐饮业垃圾；

（5）运行状态：目前企业正常运行；

（6）总投资与环保投资：实际总投资7435万元，其中环保投资875.85万元；

（7）劳动定员、工作制度：全年工作日365天，工作制度采用单班制，员工70人；

（8）占地面积：30188.97m2；

（9）占地性质：建设用地；

### 3.1.2 现有工程环保手续履行情况

①2012年5月，大同市驰奈能源科技有限公司委托山西省环境科学研究院针对现有工程进行环境影响评价，编制完成了《大同市餐厨垃圾资源化处理工程环境影响报告书》；

②2012年11月12日，大同市环境保护局以同环函[2012]598号文对现有工程环境影响报告书进行了批复（见附件）；

③2012年6月14日，大同市环境保护局南郊分局针对现有工程污染物排放总量，出具了《关于大同市驰奈能源科技有限公司大同市餐厨垃圾资源化处理项目申请核定污染物排放总量控制指标审查意见的报告》（见附件）；

④取得环评批复后，现有工程于2012年11月正式开工建设，2014年6月建成并投入运行。2017年9月30日，大同市环境保护局南郊分局以“同南环函[2017]134号”文对现有工程进行验收批复（见附件）。

### 3.1.3 现有工程建设内容

根据现有工程环境影响评价报告及竣工环境保护验收报告内容，现有工程餐厨垃圾处理工艺采取“预处理+厌氧发酵+沼气综合利用+好氧堆肥”，主要建设内容包括预处理系统、厌氧发酵系统、好氧堆肥系统、固液分离系统、臭气处理系统、废水处理系统、沼气热电联产系统、沼气预处理系统等，以及供排水、道路、绿化、供电、环保等配套工程。

**表3.1-1 现有工程内容情况一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目组成 | | | 建设内容 | | | 用途 |
| 建设内容总述 | | 规模 |
| 主体  工程 | 收集运输系统 | | 餐厨垃圾专用收集桶（容积120L，收集量100公斤） | | 3000个 | 用来存放餐厨垃圾的垃圾桶，可达到油水分离 |
| 专用收集车（4t中型车12辆，1t小型车4辆） | | 16辆 | 封闭式专用车辆 |
| 油脂分离系统 | | 废油脂（来源煎炸店等） | 废油收油器 | 4个 | 废油脂收集处理后，外售至有资质的生物油脂综合利用单位 |
| 餐厨垃圾油脂 | 车间内预处理后分离储存 | 1套 |
| 进料与预处理系统 | | 进料与贮存单元：汽车衡，双螺旋进料装置，卸料槽 | | 2套 | 对餐厨垃圾进行分选，碎浆；分选出餐厨垃圾中不能被降解的杂物、砂砾 |
| 分选与碎浆单元：湿式分选装置机、湿式碎浆装置 | | 2套 |
| 除砂单元：水力旋流器、分离管道及砂砾收集箱 | | 2套 |
| 储液罐 （36m×4.6m×1.2m） | | 4个 | 储存浆料，保温 |
| 循环水罐（36m×4.6m×1.2m） | | 1个 | 储存冲洗水，保温 |
| 储油罐（36m×4.6m×1.2m） | | 2个 | 储存油脂，保温 |
| 厌氧发酵消化系统 | | 一级厌氧发酵（V=250m3） | | 4个 | 浆料中有机物在厌氧条件下经微生物降解，转化成CH4、CO2等 |
| 二级厌氧发酵（V=600m3） | | 3个 |
| 双模贮气罐一座（V=1000m3） | | 1座 |
| 沼气预处理系统 | | 1套，干式脱硫，脱硫剂为Fe2O3• H2O，主要包括脱水、过滤、升压、计量、控制、脱硫单元，以及应急处理单元：火炬燃烧器 500m3/h | | | 对沼气的脱水、稳压、去除杂质、安全保护、计量等功能 |
| 沼气综合利用 | | 沼气发电机组500kw（1个），配套设有变压器、配电系统等 | | | 所发电量并入工厂内部电网 |
| 固液分离系统 | | 卧螺离心机 | | 2套 | 厌氧发酵后固液分离 |
| 好氧堆肥系统 | | 一次堆肥车间（面积330m2，尺寸36m×4.6m×1.2m） | | 2个 | 利用固体残渣生产堆肥 |
| 二次堆肥车间（面积210m2，尺寸9.5m×5.5m×2.5m） | | 4个 |
| 辅助工程 | | | 自控系统：硬件及软件系统1套 | | | 进行智能监控和信息管理 |
| 化粪池（V=10m3） | | | 生活污水、化验室废水处理 |
| 设有1座锅炉房，内设1座6t/h燃油锅炉 | | | 为生产提供蒸汽和罐体保温 |
| 杂物贮存间 | | | 储存预处理工序产生的杂物 |
| 公用工程 | 供电 | | 由厂区发电机组供电；并由市政电网引来两路10 kv电源互为备用； | | | |
| 供水 | | 厂区内自备水井供水 | | | |
| 排水 | | 厌氧发酵后的沼液经固液分离后的液相部分，一部分进入工艺过程重复使用，其余部分汇同场地与设备清洗废水、生活污水进入污水处理系统。经厂区污水处理站处理达标后，废水采用槽车定期送大同市东郊污水处理厂处理。 | | | |
| 供热 | | 生产热源为6t/h油气两用锅炉，燃料为轻质柴油；办公楼采用空气热泵 | | | |
| 环保工程 | 一体化车间恶臭 | | 全封闭车间；卸料进出口处设有风幕；定期清理杂物驻存间；定期清洗设备、地面，车间内设有1套恶臭收集处理系统：受料坑、预处理工序、堆肥车间等恶臭主要产生点均设有集气罩，恶臭废气收集后排入送生物滴滤装置，处理后由1根15m高排气筒排放，风量约20000m3/h | | | |
| 污水处理站废气 | | 采用吹脱工艺脱氨，吹脱出的氨氮采用浓硫酸经吸收塔吸收，形成硫酸氨回收回用于堆肥车间，经处理后的废气通过15m高排气筒排放；风量约为10000m3/h | | | |
| 沼气预处理 | | 采用“干式脱硫”工艺，脱硫剂为Fe2O3 • H2O | | | |
| 发电机组废气 | | 由1根15m高排气筒排放 | | | |
| 锅炉废气 | | 由1根15m高排气筒排放 | | | |
| 噪声 | | 采取选用低噪设备、隔声、减震、绿化、消声措施 | | | |
| 废水 | | 厂区设有1座污水处理站，采取“混凝沉淀+氨氮吹脱+A/O生化”工艺，处理规模为100m3/d。  厌氧发酵后的沼液经固液分离后的液相部分，一部分进入工艺过程重复使用，其余部分汇同场地与设备清洗废水、生活污水进入污水处理系统。经厂区污水处理站处理达标后，废水采用槽车定期送大同市东郊污水处理厂处理。 | | | |
| 固废 | 生活垃圾 | 办公区设有垃圾箱，集中收集后定期送至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理 | | | |
| 砂砾、杂质 | 集中收集后暂存于杂物贮存间，定期送至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理 | | | |
| 污水处理站污泥 | 送至堆肥车间，回用于堆肥生产 | | | |
| 废脱硫剂 | 产生于沼气脱硫过程，收集后委托广灵金隅水泥有限公司处理 | | | |
| 其他 | | 厂区地面硬化，绿化面积约7400m2，绿化率26.44% | | | |

### 3.1.4 产品方案

本项目的主要产品及产量见表3.1-2。

**表3.1-2 产品方案一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 沼气 | 立方米/天 | 2000 | 用于沼气发电燃料 |
| 2 | 有机肥 | 吨/年 | 2100 | 外售 |
| 3 | 油脂 | 吨/年 | 1000 |

### 3.1.5 现有工程主要设备

**表3.1-3 现有工程主要生产设备一览表**

| 序号 | 项　目 | 规格型号 | 单位 | 数量 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一、厨废弃物收运系统 | | | | |
| 1 | 餐厨垃圾专用收运车 | 4t中型车 | 辆 | 12 |
| 1t小型车 | 辆 | 4 |
| 2 | 专用收油器 | - | 台 | 4 |
| 3 | 餐厨垃圾专用收集桶 | 120L | 台 | 3000 |
| 二、资源化处理系统 | | | | |
| （一） | 油脂分离系统 |  |  | 22 |
| 1 | 油泵 | Q=20L/min，N=1.45 kw | 台 | 1 |
| 2 | 管道及安装 | - | 套 | 1 |
| （二） | 进料与预处理系统 |  |  | 15 |
| 1 | 电子汽车衡 | 最大称重60吨 | 台 | 2 |
| 2 | 全封闭自洁式进料仓 | - | 套 | 2 |
| 3 | 双螺旋给料机 | - | 台 | 2 |
| 4 | 湿式一体化分选制浆装置 | V=3m3 | 套 | 2 |
| 5 | 储油罐 | 36m×4.6m×1.2m，容积约200m3 | 个 | 2 |
| 6 | 循环水罐 | 36m×4.6m×1.2m，容积约200m3 | 个 | 1 |
| 7 | 储液罐 | 36m×4.6m×1.2m，容积约200m3 | 个 | 4 |
| （三） | 厌氧发酵消化系统 |  |  | 16 |
| 1 | 进料泵 | Q=18m3/h，H=18m，N=1.5KW | 台 | 2 |
| 2 | 一级厌氧发酵罐 | V=250m3 | 个 | 4 |
| 3 | 二级厌氧发酵罐 | V=600m3 | 个 | 3 |
| 4 | 循环泵 | Q=80m3/h，H=4.0m，N＝2.1KW | 台 | 2 |
| 5 | 仪表设备： | 安全阀、压力、液位温度、pH计等 | 套 | 2 |
| 6 | 双膜贮气柜 | V＝1000m3（包括全部附件、配件） | 套 | 1 |
| （四） | 生物燃气综合利用系统 | - |  | 7 |
| 1 | 脱硫塔 | 干式脱硫 | 套 | 2 |
| 2 | 原料气压缩机 | - | 台 | 2 |
| 3 | 程控阀门 | DN32~80 | 台 | 32 |
| 4 | 自动仪器仪表 | 变送器、流量计 | 套 | 1 |
| 5 | 在线CH4分析仪 | - | 台 | 1 |
| 6 | 火炬燃烧器 | T=1200℃，Q=500 m3/h | 套 | 1 |
| 7 | 发电机组. | 500GF1-1PwZ ，500KW | 套 | 1 |
| （五） | 残渣固液分离系统 |  |  | 3 |
| 1 | 卧螺离心机 | Q=12m3/h，N=30KW | 套 | 1 |
| （六） | 好氧堆肥系统 |  |  |  |
| 1 | 皮带运输机 | - | 台 | 3 |
| 2 | 一次堆肥仓 | 36m×4.6m×1.2m | 个 | 2 |
| 3 | 二次堆肥仓 | 9.5m×5.5m×2.5m | 个 | 4 |
| 4 | 翻抛机 | - | 套 | 1 |
| （七） | 废水处理系统 |  |  | 159 |
| 1 | 原水提升泵 | 50ZXB-20 | 台 | 2 |
| 2 | PAC、PAM自动加药控制系统 | SJM1 | 套 | 1 |
| 3 | 盐酸加药控制系统 | SJM2 | 套 | 1 |
| 4 | 氢氧化钠自动加药控制系统 | SJM2 | 套 | 1 |
| 5 | 内置超声曝气装置 | ULT-CT100 | 套 | 2 |
| 6 | 吹脱提升泵 | - | 台 | 2 |
| 7 | 氨氮吹脱塔 | JYCT-08 | 套 | 1 |
| 8 | 生化提升泵 | 50ZXB-20 | 台 | 2 |
| 9 | 水流推进器 | JY-162 | 台 | 1 |
| 10 | 污泥回流泵 | 20ZXB-20 | 台 | 2 |
| 11 | 罗茨鼓风机 | SSR-100 | 台 | 2 |
| 12 | 可变微孔曝气器 | KBB型 | 个 | 130 |
| 13 | pH监控计 | GPP02 | 套 | 1 |
| 14 | 自控系统 | SIEMENS | 套 | 1 |
| 15 | 板框压滤机 | H=70m，30m2 | 台 | 1 |
| 16 | 管件 | PVC/镀锌管 | 套 | 1 |
| 17 | 叠螺机 | 50~150kg/h | 台 | 1 |
| 18 | 污泥池 | V=10m3 | 座 | 1 |
| 19 | 絮凝气浮池 | V=30m3 | 座 | 1 |
| 20 | 好氧池 | V=30m3 | 座 | 2 |
| 21 | 沉淀池 | V=20m3 | 座 | 1 |
| 22 | 缺氧池 | V=20m3 | 座 | 1 |
| 23 | 中水池 | V=60m3 | 座 | 1 |
| 24 | 硫酸储存池 | V=8m3 | 座 | 1 |
| （十一） | 一体化车间臭气处理系统 |  |  | 5 |
| 1 | 臭气处理装置 | 生物滴滤 | 套 | 1 |
| 2 | 循环水泵（耐腐蚀） | Q=110m3/h，H=10m，N=5.5KW | 台 | 2 |
| 3 | 防腐风机 | Q=20000m3/h | 台 | 1 |
| （十二） | 供热系统 |  |  |  |
| 1 | 锅炉（油气两用，燃料为轻质柴油） | 额定功率6t/h | 台 | 1 |

### 3.1.6 公用工程

3.1.6.1 供配电

项目设有1套500kw沼气发电机组，利用预处理后的沼气发电，为厂区提供电源。同时项目由市政电网引来两路独立10KV电源，互为备用，每路10KV电源均能承担全部负荷。项目年耗电量约193万千瓦时。

3.1.6.2 给排水

（1）供水水源：项目供水水源为厂区自备井。

（2）用水量：营运期用水主要包括生产用水、生活用水。

其中生产用水包括工艺用水、化验用水。生产工艺用水为0.6m3/d，化验用水为0.5 m3/d。总生产用水量为1.1 m3/d，年生产用水量为402 m3/a。

共有职工80人，生活用水量约为5.1 m3/d，年生产用水量为1275m3/a。

生产过程中冲洗用水及绿化用水全部利用污水处理站处理后的废水，不计入新增用水量。冲洗用水主要包括设备冲洗水0.7 m3/d，车辆冲洗2.3 m3/d，场地冲洗0.5 m3/d，合计3.5 m3/d，年用水量为875 m3/a。绿化用水量为1 m3/d，一年按180天计，年用水量为180 m3/a。现有项目总用水量详见表3.1-4。

**表3.1-4 总用水量表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 日用水量 | | 备 注 |
| 日用水量（m3/d） | 年用水量（m3/a） |
| 一 | 新水用量 | 6.8 | 1845 |  |
| 1 | 生产用水 | 1.1 | 402 | - |
| 2 | 生活用水 | 5.1 | 1275 | - |
| 3 | 不可预见用水 | 0.6 | 168 | - |
| 二 | 中水用量 | 4.5 | 1055 |  |
| 1 | 冲洗用水 | 3.5 | 875 | - |
| 2 | 绿化用水 | 1 | 180 | - |
| 合计 |  | 6.8 | 1845 |  |

（3）排水情况

厌氧发酵后的沼液经固液分离后的液相部分，一部分进入工艺过程重复使用，其余部分汇同场地与设备清洗废水、生活污水进入污水处理系统。经厂区污水处理站处理达标后，废水采用槽车定期送大同市东郊污水处理厂处理。

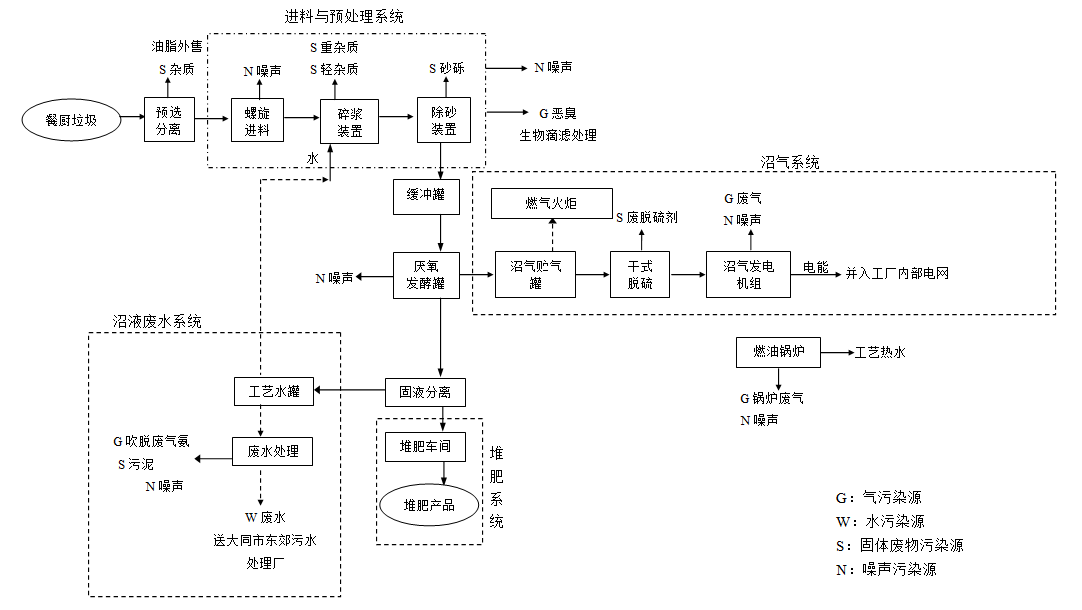
3.1.6.3 供热

厂区现有1座6t/h蒸汽锅炉，油气两用，燃料为轻质柴油，为生产提供蒸汽及罐体保温；办公区冬季采暖采用空气热泵。

### 3.1.7 现有工程工程分析

3.1.7.1 现有工程工艺流程及产污环节

根据现有工程环境影响评价报告及竣工环境保护验收报告内容，现有工程工艺流程分为油脂分离系统、进料与预处理系统、厌氧发酵消化系统、沼气预处理系统、沼气综合利用系统、残渣固液分离系统、控氧堆肥系统、臭气处理系统与废水处理系统。工艺流程及产污环节图见图3.1-1。



**图3.1-1 现有工程工艺流程及产污环节图**

**（1）油脂分离系统**

高含油量是餐厨废弃物的一大特点，油脂易导致厌氧消化的过度酸化，不利于厌氧消化的进行。餐厨垃圾经分选碎浆后，餐厨垃圾中的油脂进入浆料中，浆料采取蒸汽加热，油脂分离浮出表面，在储液罐内分层后，上层油脂自流至储油罐内，收集后储存于储油罐内。

油脂比较集中的餐饮企业，如煎炸快餐店，本工程采用在收运餐厨废弃物的同时，用专门的收油工具收取油脂，进厂后直接储存至储油罐内，储油罐采用蒸汽加热，废油脂中的水、杂物等由储油罐下部控制系统定期排出，罐内上部油脂即为干净的油脂，做为原料外售。

**（2）进料与预处理系统**

①进料和贮存单元

餐厨垃圾专用运输车进厂后，经地磅计量后，直接进入分选车间卸料区，将垃圾倒入受料坑，进出口处设有风幕门，以防臭味外泄。卸料坑具有良好的通风系统，使其长期保持负压，避免臭气外溢。

②湿式分选与碎浆单元

采用湿式分选装置机对餐厨垃圾中的杂质进行分选，通过湿式碎浆装置并组合分选装置，可将垃圾中不能被降解的塑料、玻璃、石头、骨头、各类金属、贝壳、木头、丝织品等分拣出来。碎浆装置中有一个变频调速电机驱动的特殊搅拌浆，在机械搅拌作用下垃圾中可降解的有机物及可溶解材料充分混合到悬浮液中制成含水90%的悬浮液浆料。可最大限度地回收餐厨垃圾中的有机物。

其优点在于不需人工分选，用过滤网和重物分流的方法，直接将餐厨垃圾中的塑料、骨头、贝类、石头和金属等分离出来。在分选的同时，进行水力破碎，将餐厨垃圾破碎制成浆料。

在制浆装置中，垃圾中的杂质分为直径大于10毫米的重杂质及轻杂质两大类。重杂质沉淀在装置底部，通过疏水除渣装置自动分离输送到重杂质垃圾斗中。轻杂质（塑料、纺织物、一些不可降解的复合材料、木头等）漂浮在水表面，用滤网耙捞装置可将它们捞出来，然后通过压榨过滤除去水分，输送到轻杂质垃圾斗中。

③除砂单元

除砂单元装置主要由水力旋流器、分离管道及砂砾收集箱组成。从碎浆装置中输送来的悬浮液中仍然含有尺寸小于10毫米重杂质颗粒（砂砾），悬浮液进入除砂装置后，在水力旋流器离心力的作用下砂砾被排放到砂砾箱中，内部特殊装置中的反冲水流可减少排放物中有机物的含量。

除砂单元可将浆料中直径0.5毫米的砂砾分离出来，有效地避免砂粒等杂质对设备的磨损，同时也避免了积砂将发酵罐罐体填实，可保证整个处理系统长期有效地运行。为后续的发酵及堆肥工序提供了有效的质量保证。

（3）厌氧发酵消化系统

现有工程二级厌氧发酵工艺，一级厌氧罐4个，二级厌氧罐2个，均为并联使用。

发酵罐采用UASB工艺，罐体为竖型圆柱体，设有加气循环系统，每个发酵仓底部设有许多排气孔，通过压缩机将部分产生的沼气通过这些排气孔再压入发酵罐底部，形成气泡冲击。气泡在上升过程中带动有机物向上运行循环，从而起到混合物料、搅拌、防止沉淀和浮渣板结的作用。同时可以限制罐内的物质膨胀，由于发酵罐内没有机械部件与浆料物质接触，可防止腐蚀。

发酵罐罐底略为锥形, 在罐底上有中央排放管道以便于收集未完全搅拌好的物料或完全排空发酵罐。每个罐均可自行进料和排料。发酵罐罐体外包矿物棉保温层，层外包有彩钢外壳。

根据建设单位提供资料，现有工程厌氧系统目前产生的沼气量约为2000m3/d。现有一体化车间东侧设置1座1000m3贮气柜，用于贮存发酵产生的沼气，贮气罐使用双膜沼气贮罐，其结构简单无须过多维护，膜材均采用耐腐蚀的环保专用复合材料，主要由高强抗拉纤维、气密性防腐涂层、表面涂层组成，具有防腐、抗老化、抗微生物及紫外线等功能，并且防火级别达到欧洲标准。双膜贮气罐主要由底膜、内膜、外膜及一系列控制设备和辅助材料组成。

**（4） 沼气预处理系统**

①沼气脱硫原理

现有工程沼气脱硫采用干式脱硫工艺，含有硫化氢(H2S)的沼气从填有脱硫剂的脱硫塔反应器下端进入，并且穿过脱硫填料层到达顶端，沼气和脱硫剂相接触后除去其中的硫化氢，净化后的沼气离开反应器，消耗的脱硫剂将从脱硫塔底端排放。脱硫效率可以达到90%以上。

干式脱硫发生的主要化学反应式为：

Fe2O3 • H2O + H2S = Fe2S3 + 4 H2O （1）

Fe2S3 + 3/2 O2 + 3 H2O = Fe2O3 • H2O + 2 H2O + 3 S （2）

H2S + 3/2 O2 = 3 H2O + 3 S （3）

通过鼓入氧气，脱硫与再生反应同时进行，脱硫剂实际上起到了催化作用。氧气量的供应取决于沼气流量，该功能由脱硫塔的空气控制单元实现。含有硫化氢的沼气首先与底部入口处高负荷的脱硫剂反应。由于反应塔顶部的脱硫剂新鲜、负荷低，它是一个非常高效的净化区域。

脱硫过程中生成的单质硫累积在氧化铁颗粒表面，因此需定期更换脱硫剂。硫化氢去除的效率依赖于进入气体中的硫化氢浓度，一般脱硫效率可达90 – 98.5%。

②沼气利用前处理

沼气利用前对沼气进行脱水、稳压、去除杂质等，主要具备以下功能：

1)降低气体的露点温度，减少水蒸气含量；

2)降低粉尘等固体杂质的含量；

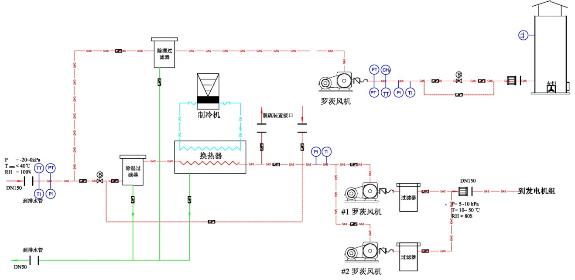
3)自动增压和超压保护功能，稳定系统气体的出口压力、温度和流量；

4)在线监测、报警功能，保证系统安全可靠的长期运行；

5)全自动运行，具备自身数据采集、显示和远程通讯的功能；

6)准确计量用气量。

系统采用防爆设计、选用防爆设备，在管路上设置再循环管路，在超压和停机时进行泄压，在系统出口设置管道阻火器，以防止回火，保证现场的安全，具备超压保护功能，具备报警和停机两级保护功能。有全自动在线监测系统，确保系统安全。



**图3.1-2 沼气预处理流程图**

③沼气火炬

在厌氧消化系统中还设计了一个沼气火炬燃烧器。它保障在用气发生故障或在一些紧急情况下（如设备维修等），沼气由该气体燃烧器进行安全的燃烧处理。火炬燃烧头选用热性能好、抗疲劳能力强、抗高温腐蚀并能适应温度急剧变化的1Cr18Ni9Ti材料，抗强风不脱火。电子点火引燃系统采用压力开关对主管内气体进行检测，当检测到管内沼气压力大于设定压力时，给出启动控制器信号，自动进行电子点火。然后由火焰监测仪对引火是否燃烧进行监测。若出现熄火，会自动重新点火，保证设备安全，生产安全。

**（5）沼气发电系统**

沼气发电系统是工厂供电中心，发出的电送到配电控制室，并入工厂内部电网。

沼气发电机组设计参数见表3.1-5。

**表3.1-5 沼气发电机组设计参数**

| 机组名称 | 沼气发电机组 |
| --- | --- |
| 机组型号 | 500GF1-1PwZ |
| 燃气机型号 | Z12V190ZLDK-2A |
| 发电机型号 | 1FC6 455-6LA42 |
| 额定功率，kW | 500 |
| 额定电流，A | 902 |
| 额定电压，V | 400 |
| 额定频率，Hz | 50 |
| 额定转速，r/min | 1000 |
| 额定功率因数，cosφ | 0.8（滞后） |
| 燃气热耗率，MJ/（kW•h） | 10.3 |
| 机油消耗率，g/（kW•h） | 1 |
| 性能等级 | G2 |
| 相数与接法 | 三相四线制 |
| 调压方式 | AVR自动调节 |
| 励磁方式 | 无刷励磁 |
| 起动方式 | 直流电起动 |
| 排放标准 | 欧II排放标准 |
| 外形尺寸(L×B×H)，mm | 5447×2140×2822 |
| 大修周期，h | 30000 |
| 净质量，kg | 12500 |

**（6） 残渣固液分离系统**

发酵后的餐厨垃圾浆料从发酵罐中输出后，输送到絮凝剂加注装置添加絮凝剂，再由泵输送进沉降卸料螺旋离心机进行脱水，固体残渣脱水后收集送进好氧堆肥系统做进一步处理。

**（7）好氧堆肥系统**

脱水后的固体残渣是进行堆肥处理的原料。使用自动检测控制堆肥系统可按工艺要求自动控制调整堆肥过程中氧气浓度以及温湿度等参数，根据微生物需氧量，有目的的自动控制通风，显著改善提高堆肥质量，并从根本上最大程度减少臭气的产生。堆肥处理过程包括一次发酵与二次发酵二个过程。经过堆肥处理后的产品为有机粗肥，外售于有机肥生产企业。

①一次发酵：主要是根据好氧发酵原理，将脱水后的沼渣在堆肥装置中进行好氧堆肥。堆肥装置中安装有通风管，下面有渗滤液排出管道，设有温度、含氧量、湿度传感器，采用自动控制系统。在供氧的过程中，要避免氧气不足产生臭气，也要避免过量通风导致能耗高、带出的半产物过多、温度下降等。

②二次发酵：经过一次发酵的半成品输送到二次熟化装置中，将一次发酵工序尚未较难分解的有机物进一步分解，使之变成腐殖酸、氨基酸等比较稳定的有机物，得到完全成熟的有机粗肥。

**（8）臭气处理系统**

①一体化车间恶臭气体：

本项目一体化车间设置1套生物除臭系统，生物除臭系统主体装置为生物滴滤装置，在受料坑、碎浆分选、堆肥车间等恶臭主要产生地点均设有集气罩，臭气收集后排入送生物滴滤装置，处理后废气由1根15m高排气筒排放。处理风量约为20000m3/h。

②污水处理站含氨废气：

现有工程污水处理站采取氨氮吹脱工艺，将工艺废水中的氨氮等挥发性物质不断地由液相转移到气相中，吹脱出的氨氮采用硫酸吸收塔吸收，形成硫酸氨回用于堆肥，减少氨直接向大气排放形成二次污染，同时减轻了后续污水处理工序NH3-N负荷，废气经处理后，由1根15m高排气筒排放。

根据硫酸喷淋塔厂家提供的设计资料，硫酸吸收塔高度为4.5m，塔径1.8m，空塔流速在0.6m/s左右，停留时间10s左右，吸收液为40%左右的稀硫酸，废气进入吸收塔入口处氨气浓度约为100mg/m3左右，去除率可达到95%，出口处氨气浓度约为5mg/m3左右，酸液循环，配套设有pH监控系统，当吸收液中硫酸浓度下降至25%左右时，补充配置好的稀硫酸溶液；生成的硫酸铵呈晶体状析出，收集后回用于堆肥系统，不进行脱水、干燥等。

③其他恶臭防控措施：

密闭式的运输车；在卸料平台的进出口处设置风幕门；定期清理贮存间的废物；定期冲洗车间地面及设备，防止废物及有机物质的堆存发酵，产生恶臭气体；封闭式车间、厂房；加强厂区绿化。

**（9）废水处理系统**

处理厂产生的污水主要包括生产废水和生活污水，其中生产废水主要由厌氧发酵后的沼液、场地和设备冲洗污水；生活污水包括职工生活污水和化验室废水。

厂区东北角设有1座污水处理站，处理规模为100m3/d，处理工艺采用“絮凝气浮+氨氮吹脱+A/O生化”。

①絮凝气浮：废水中含有较小颗粒的SS，设置混凝沉淀池，通过化学药剂（PAC、PAM）的絮凝作用，絮凝沉淀后，设置气浮装置，使得废水中SS进一步去除，同时部分CODcr和BOD5得以去除。

②氨氮吹脱：餐厨处理企业废水中氨氮浓度很高，通过混凝沉淀后，出水中SS大大降低，为使用吹脱塔脱氮创造了条件。絮凝沉淀池出水的pH值约为7-8，这与氨氮在pH值为10-11时才具有较高的吹脱效率不相符合，因此通过加入NaOH调节废水的pH值，以利于后续氨吹脱处理。由于废水中的氨氮主要是以铵盐（NH4+）和游离氨（NH3）两种形态存在，氨氮的去除是在一定pH、温度条件下将水中铵盐（NH4+）最大限度地转化成游离氨（NH3），同时采用空气迅速将其吹脱后用硫酸吸收处理。吹脱塔出水的pH值为11.0左右，应通过加入盐酸控制废水的pH值为7-8，以利于后续生化处理。

③A/O生化处理工艺：

A 级厌氧单元分为四个阶段降解有机成分：（1）水解阶段：高分子有机物由于其大分子体积，不能直接通过厌氧菌的细胞壁，需要在微生物体外通过胞外酶加以分解成小分子。分解后的这些小分子能够通过细胞壁进入到细胞的体内进行下一步的分解。（2）酸化阶段：上述的小分子有机物进入到细胞体内转化成更为简单的化合物并被分配到细胞外，这一阶段的主要产物为挥发性脂肪酸（VFA），同时还有部分的醇类、乳酸、二氧化碳、氢气、氨、硫化氢等产物产生。（3）产乙酸阶段：在此阶段，上一步的产物进一步被转化成乙酸、碳酸、氢气以及新的细胞物质。（4）产甲烷阶段：在这一阶段，乙酸、氢气、碳酸、甲酸和甲醇都被转化成甲烷、二氧化碳和新的细胞物质。这一阶段也是整个厌氧过程最为重要的阶段和整个厌氧反应过程的限速阶段。

O 级生化池。废水在进入 A 段后再进入 O 段，污水在好氧段，有机物被好氧微生物氧化分解，利用需氧微生物（主要是需氧细菌）分解废水中的有机污染物，使废水达到无害化。其机理是，当废水同微生物接触后，水中的可溶性有机物透过细菌的细胞壁和细胞膜而被吸收进入菌体内；胶体和悬浮性有机物则被吸附在菌体表面，由细菌的外酶分解为溶解性的物质后，也进入菌体内。这些有机物在菌体内通过分解代谢过程被氧化降解，产生的能量供细菌生命活动的需要；一部分氧化中间产物通过合成代谢成为新的细胞物质，使细菌得以生长繁殖。处理的最终产物是二氧化碳、水、氨、和磷酸盐等稳定的无机物。处理时，要供给微生物以充足的氧和各种必要的营养源如碳、氮、磷以及钾、镁、钙、硫、钠等元素；同时应控制微生物的生存条件，如 pH 宜为 6.5～9，水温宜为 10～35℃等。有机氮通过氨化作用和硝化作用转化为硝态氨，硝态氨通过污泥回流进进厌氧段，污水经厌氧段时，活性污泥中的反硝细菌利用硝态氮和污水中的 CODcr 进行反硝化用，使硝态氮转化为分子态氮而逸进空气中而得到有效的往除，达到同时去除有机物和脱氮的很好效果。

在A/O工艺后设沉淀池，除具备以沉淀去除生物处理过程中产生的污泥，获得澄清的处理水的作用外，还具污泥回流作用，部分污泥回流至缺氧池中，其余污泥经过污泥浓缩池浓缩和压滤机脱水后，进入堆肥系统进行处理。

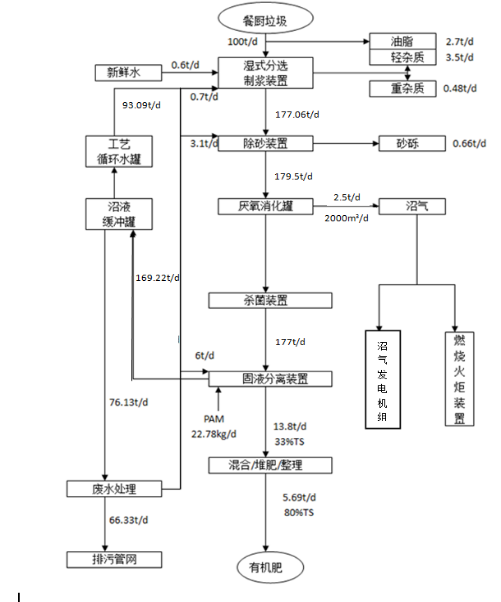
3.1.7.2 物料平衡及水平衡

（1）物料平衡

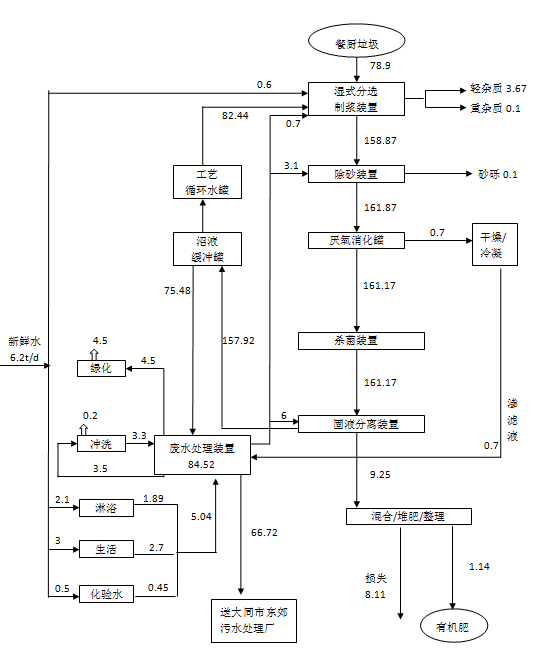
根据现有工程环境影响评价报告，项目物料平衡图见图3.1-4。

（2）水平衡

现有工程水平衡见图3.1-5。



**图3.1-3 现有工程物料平衡图**



**图3.1-4 现有工程水平衡图**

### 3.1.8 现有工程污染物排放情况及达标分析

根据现有工程竣工环境保护验收监测报告，竣工验收监测报告见附件（山西蓝标检测技术有限公司，蓝标检字第Y20170909号，2017年9月），现有工程污染物排放情况及采取的防治措施如下：

3.1.8.1 废气

（1）大气污染源及防治措施

现有工程废气要包括一体化车间（预处理、堆肥）产生的恶臭、沼气发电机组排放的废气、污水处理站氨氮吹脱处理后的废气，以及锅炉排放的废气。

①一体化车间恶臭：主要产生于受料、分选、破碎、制浆、厌氧发酵、堆肥等工艺过程，主要污染物为NH3、H2S、臭气浓度等。根据现场调查及项目竣工环保工程验收报告可知，现有工程在一体化车间内设有1座生物滴滤恶臭处理装置，在受料坑、碎浆分选、堆肥车间等恶臭主要产生地点均设有集气罩，臭气收集后排入送生物滴滤装置，处理后废气由1根15m高排气筒排放。

②沼气发电机组排放的废气：主要污染物为SO2、NOx、颗粒物，废气经15m高排气筒排放。

③污水处理站氨氮吹脱处理后的废气：主要污染物为NH3，经硫酸喷淋处理后，废气经经15m高排气筒排放。

④锅炉燃烧废气：主要污染物为SO2、NOx、颗粒物，废气经15m高排气筒排放。

⑤无组织恶臭：采取全封闭一体化车间；卸料进出口处设有风幕；定期清理杂物驻存间；定期清洗设备、地面；加强绿化等措施。

（2）大气污染物排放情况及达标分析

**根据现有工程竣工环保验收监测报告，现有工程污染物排放情况见表3.1-9。需要指出的是，现有工程竣工监测报告中未对锅炉废气污染物排放情况、发电机组废气中污染物排放情况进行监测。**

①恶臭废气：根据现有工程竣工环保验收监测结果，项目一体化车间排气筒排放的NH3、H2S、臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1规定的限值要求；污水处理站排气筒排放的NH3满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）规定的限值要求。根据现有工程竣工验收资料，厂界四周NH3最大浓度为0.185mg/m3，H2S最大浓度浓度为0.025mg/m3，能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1规定的厂界浓度限值要求。

②锅炉废气：由于现有锅炉废气未进行实测，为弄清现有锅炉污染物排放情况，判断其是否能够达标排放，本次评价采用产污系数法对现有燃油锅炉污染物排放情况进行估算。

根据企业提供资料，现有工程燃油锅炉为6t/h，燃料为轻质柴油，锅炉废气直接经15m高排气筒排放；锅炉采暖期运行时间为6h，非采暖期运行时间为3h，则年运行时间约为1590h，燃油锅炉燃料为外购的轻质柴油，额定耗油量为396kg/h。

参考《工业污染源产排污系数手册》（2010年修订）“热力生产与供应行业” 中推荐的燃油锅炉污染物产生系数，具体见表3.1-8。

表3.1-8 锅炉产排污系数表-燃轻油工业锅炉

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品名称 | 原料名称 | 工艺名称 | 规模等级 | 污染物指标 | 单位 | 产污系数 | 末端治理技术名称 | 排污系数 |
| 蒸汽/热水/其它 | 轻油 | 室燃炉 | 所有规模 | 工业废气量 | Nm3/t-原料 | 17804.03 | 直排 | 17804.03 |
| 二氧化硫 | kg/t-原料 | 19S① | 0.19 |
| 烟尘 | kg/t-原料 | 0.26 | 0.26 |
| 氮氧化物 | kg/t-原料 | 3.67 | 3.67 |

注：①指的是燃料中含硫量，质量百分数表示。根据《普通柴油》（GB252-2015）规定，2018年1月1日起，普通柴油中含硫量不得大于10mg/kg，即S=0.01%，因此评价认为SO2排污系数为0.19kg/t-原料。

经计算，现有工程锅炉废气烟气量为7050.4m3/h，烟尘排放浓度约为14.6mg/m3，SO2排放浓度约为10.7mg/m3，NOx排放浓度约为206.1mg/m3；烟尘排放速率为0.103kg/h，SO2排放速率为0.075kg/h，NOx排放速率为1.453kg/h；烟尘排放量为0.164t/a，SO2排放量为0.119t/a，NOx排放量为2.31t/a。

由此可知，现有燃油锅炉废气中烟尘、SO2、NOx排放浓度不能满足山西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）规定的限值要求（烟尘≤10 mg/m3，SO2≤35mg/m3，NOx≤100 mg/m3），不能达标排放，表明现有工程燃油锅炉废气污染防治措施不合理，不能满足现行环保要求。

③发电机组废气：为弄清现有发电机组废气中污染物排放情况，判断其是否能够达标排放，本次评价采用物料核算法、类比法对发电机组废气中污染物排放情况进行估算。

废气量：项目设有1座500kW发电机组，燃气机型号为Z12V190ZLDK-2A，根据企业提供的发电机组参数资料，额定工况下，项目发电机组尾气排放量约为2100m3/h，沼气消耗量约为190.5m3/h。根据企业提供资料，现有工程沼气产生量约为2000m3/d，则沼气发电机组目前每日运行时间为10.5h，年运行时间为3832h。

SO2：本项目沼气中H2S含量约为1500mg/m3，干式脱硫效率按90%估算，则经预处理后沼气中H2S含量约为150mg/m3，按照沼气中H2S全部转化为SO2考虑，经计算，沼气发电废气SO2排放浓度为25.61mg/m3。

颗粒物、NOx：本次评价类比湖南惠明环保能源有限公司沼气能源工程（电厂）发电机组废气在线监控数据，发电机组废气中颗粒物排放浓度为4.7mg/m3，NOx排放浓度为366mg/m3估算。经计算，发电机组废气中SO2排放速率为0.054kg/h，颗粒物排放速率为0.00987kg/h，NOx排放速率为0.769kg/h；SO2排放量为0.207t/a，颗粒物排放量为0.038t/a，NOx排放量为2.945t/a。

项目发电机组功率为500kW•h，折算后，则废气中颗粒物排放速率为0.0197g/ kw•h，NOx排放速率为1.537g/ kw•h；SO2排放速率为0.054kg/h。

湖南惠明环保能源有限公司沼气能源工程（电厂）发电机组燃料为沼气，单台机组1.25MW，沼气预处理采取脱水（冷凝）、脱硫（干式脱硫）措施，废气未采取脱销措施。类比项目的燃料、预处理措施及环保措施与项目基本项目，因此评价认为类比可行。

综上，SO2排放速率、排放浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的限值要求；颗粒物、NOx排放速率能够满足《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机排气污染物排放限值及测定方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）表1中第Ⅳ阶段规定的限值要求（颗粒物≤0.02g/kw•h，NOx≤2.0g/kw•h）。表明现有工程发电机组废气采取的措施合理，能够满足现行环保要求。

现有工程大气污染物排放情况及达标排放判断情况见表3.1-8。

**表3.1-9 现有工程大气污染物排放情况及达标分析**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源名称 | 污染物 | 监测时间 | 环保措施 | 废气量 | 年运行时间 | 排放浓度 | 排放速率 | 排放量 | 标准值 | | 是否达标 |
| Nm3/h | h | mg/m3 | kg/h | t/a | mg/m3 | kg/h |
| 1 | 一体化车间恶臭处理装置排气口 | NH3 | 2017.9.6~  2017.9.7 | 生物滴滤+15m高排气筒 | 19016 | 8760 | 3.64 | 0.069 | 0.604 | - | 4.9 | 是 |
| H2S | 0.124 | 0.0024 | 0.021 | - | 0.33 | 是 |
| 臭气浓度 | 297 | - | - | 2000 | - | 是 |
| 2 | 污水处理站氨氮吹脱排气口 | NH3 | 2017.9.6~  2017.9.7 | 氨氮吹脱 | 8896 | 8760 | 2.75 | 0.024 | 0.210 | - | 4.9 | 是 |
| 3 | 沼气发电废气排放口 | SO2 | - | 15高排气筒 | 2100\* | 3832 | 25.61\* | 0.054\* | 0.207 | 550 | 2.6 | 是 |
| 颗粒物 | 4.7\* | 0.0197g/kw•h \* | 0.038 | - | 0.02g/kw•h | 是 |
| NOx | 366\* | 1.537 g/kw•h \* | 2.945 | - | 2g/kw•h | 是 |
| 4 | 锅炉排气筒 | 颗粒物 | - | 15高排气筒 | 7050.4 | 1590 | 14.6\* | 0.103\* | 0.164\* | 10 | - | **否** |
| SO2 | 10.7\* | 0.075\* | 0.119\* | 35 | - | **否** |
| NOx | 206.1\* | 1.453\* | 2.310\* | 100 | - | **否** |
| 5 | 厂界无组织 | 臭气浓度 | 2017.9.6~  2017.9.7 | 封闭式车间、厂房，定期清理驻存间，定期清洗设备、地面，卸料平台进出口处设有风幕，加强绿化 | 无组织 | - | 11~19 | - | - | 20 | - | 是 |
| NH3 | - | 0.167~0.185 | - | - | 1.5 | - | 是 |
| H2S | - | 0.019~0.025 | - | - | 0.06 | - | 是 |
| 6 | 年排放量合计 |  | | NH3：0.814t/a；H2S：0.021t/a；颗粒物：0.202t/a，SO2：0.326t/a；NOx：5.255t/a | | | | | | | | |

**注：\*代表为估算数据。**

3.1.8.2 废水

本项目运营期厌氧发酵后的沼液经固液分离后的液相部分，一部分进入工艺过程重复使用，其余部分汇同场地与设备清洗废水、生活污水进入污水处理系统。经厂区污水处理站处理达标后，采用槽车运至大同市东郊污水处理厂处理，双方已签订污水处置协议（见附件）。废水执行协议中规定的大同市东郊污水处理厂收水水质要求。

竣工验收期间，山西蓝标检测技术有限公司对现有工程厂区污水处理站废水进出口水质进行了监测，监测结果下表。

**表3.1-9 现有工程污水处理站进出水水质监测结果一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源 | 污染物 | 进水水质 | 排放情况 | | | 排放标准 | 标准来源 |
| 产生浓度mg/L | 废水量  m3/a | 排放浓度mg/L | 排放量  t/a |
| 1 | 污水处理站 | CODcr | 1290 | 27740 | 74 | 2.05 | 480 | 大同市东郊污水处理厂收水水质要求 |
| 2 | BOD5 | 457 | 26 | 0.72 | 240 |
| 3 | NH3-N | 773 | 31.7 | 0.88 | 35 |
| 4 | SS | 281 | 78 | 2.16 | 240 |
| 5 | 动植物油 | 0.54 | 0.25 | 0.0069 | 100 |
| 6 | pH | 8.08 | 7.35 | - | - |

监测结果显示，污水处理站出水口废水中的COD、BOD、NH3-N、SS、动植物油等均满足大同市东郊污水处理厂收水标准要求。

3.1.8.3 噪声

竣工验收期间，山西蓝标检测技术有限公司对现有工程厂界进行了监测，监测结果显示，厂界四周昼间噪声 52.9～57.2 dB(A)，夜间噪声 45.1～46.7dB(A)，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，厂界噪声能够达标排放。

3.1.8.4 固体废物

现有工程营运期固废主要包括垃圾处理过程产生的油脂、分选制浆工序产生的杂质、除砂工艺产生的砂砾、污水处理站产生的污泥、沼气脱硫过程产生的废脱硫剂，以及生活垃圾等。

油脂经收集处理后，外售有资质的油脂回收利用单位综合利用；办公区设有封闭式垃圾箱，生活垃圾收集后，与分选制浆工序产生的杂质、除砂工艺产生的砂砾一起，送至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司；污水处理站污泥送至堆肥车间综合利用；废脱硫剂收集后外售于广灵金隅水泥有限公司。企业与广灵金隅水泥有限公司签订了废脱硫剂委托处置协议（见附件）。

### 3.1.10 现有工程环保设施运行效果分析

根据调查，本项目现有工程环保设施均正常运行，现有工程自2017年9月竣工环保工程验收后，未对现有环保设施进行提标改造。根据现有工程污染物排放情况及达标分析，并结合现场调查及企业提供资料，现有工程环保设施运行效果分析如下：

（1）废气处理措施：

①一体化车间恶臭：根据竣工验收监测报告监测可知，项目一体化车间恶臭处理装置排气口、污水处理站氨氮吹脱排气口、厂界恶臭无组织均能达标排放，表明现有工程采取的恶臭防治措施处理效果较好，能够满足现行环保要求；

②锅炉废气：现有工程锅炉燃料为外购的轻质柴油，锅炉废气直接经15m高排气筒排放，经计算，废气中烟尘、SO2、NOx不能达标排放，表明现有工程燃油锅炉废气污染防治措施不合理，不能满足现行环保要求；

③发电机组废气：现有工程沼气发电机组采用经干式脱硫后的沼气，产生的废气经15m高排气筒直接排放。经估算，项目发电机组废气能够达标排放，表明现有工程沼气发电机组废气污染防治措施合理，符合现行环保要求。

（2）废水处理措施：

现有工程竣工环保验收监测结果显示，现有工程污水处理站CODcr去除率94.26%，BOD5去除率为94.31%，NH3-N去除率为95.9%，处理效果较好，出水污染物水质能够满足大同市东郊污水处理厂收水标准要求，表明现有工程废水处理设施运行效果较好。由于现有工程所在地尚未敷设城市污水管网，目前采用槽车清运方式，运至大同市东郊污水处理厂处理（双方已签订协议），建设单位正与相关部门协商，争取早日接通污水管网。综上所述，现有工程废水处理措施基本满足现行环保要求。

目前建设单位反馈，污水处理站工艺中氨氮吹脱工序所需的烧碱、盐酸、硫酸等化学品用量较大，污水站运行成本较高，同时酸碱化学品储存、使用过程存在环境风险。

（3）噪声防治措施：

经调查，现有工程主要噪声设备均位于厂房内，并采取了减震、消声等措施，厂区内加强绿化，验收监测结果显示，项目厂界噪声能够达标排放，表明现有工程噪声方式措施合理，符合现行环保要求。

（4）固体废物防治措施：

现有工程营运期固体废物均合理处置，固废处理去向、处理方式合理可行，符合现有环保要求。

### 3.1.11 现有工程污染物总量控制指标

2020年7月24日，建设单位取得了现有工程排污许可证（见附件）。

2012年6月14日，大同市环境保护局南郊分局出具了“关于大同市驰奈能源科技有限公司大同市 餐厨垃圾资源化处理项目申请核定污染物排放量控制指标审查意见的报告”，报告中规定了本项目污染物总量指标如下：

**表3.1-10 现有工程污染物排放总量控制指标 单位:t/a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物种类 | 控制指标 |
| 1 | SO2 | 0.6 |
| 2 | NOx | 3.3 |

### 3.1.12 现有工程存在环境问题及整改措施

经现场勘查，并结合现有工程竣工环境保护验收报告、环保设施运行实际情况等，现有工程存在的环境问题主要包括以下几个方面：

（1）现有工程燃油锅炉废气未采取环保措施，直接经15m高排气筒排放，废气中污染物（烟尘、SO2、NOx）不能达标排放；

（2）污水处理站氨氮吹脱工序所需的烧碱、盐酸、硫酸等化学品用量较大，污水站运行成本较高，同时酸碱化学品储存、使用过程存在环境风险；

（3）现有工程自2017年竣工环保验收后，未开展自行监测，不符合现行环保要求。

（4）经核算，现有工程NOx排放量已超过当地环保部门批准的污染物排放总量要求（3.3t/a），现有工程总量控制指标中缺少烟尘控制指标。

针对以上问题，本次评价特提出以下整改措施：

（1）根据建设单位此次改扩建设计方案，拟对现有锅炉进行更换，将现有燃油锅炉停用，新设1座4t/h沼气锅炉，新设立的锅炉燃料使用企业自产的经脱硫处理后的沼气，并安装低氮燃烧装置；

（2）建设单位拟对污水处理站进行改造，取消氨氮吹脱工艺，增加IC反应器，改造后水处理工艺“絮凝气浮+IC反应器+A/O生化”，保证处理后废水能够达标排放；

（3）与大同市市政管理部门积极沟通，尽快完成项目市政污水管网敷设；在项目外排废水能够直接排入市政污水管网前，建设单位拟与大同市东郊污水处理厂签订协议，营运期产生的废水在经企业污水处理站处理，出水水质满足大同市东郊污水处理厂收水要求后，采用封闭式槽车定期清运至大同市东郊污水处理厂。

（4）按照《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 环境卫生管理业》（HJ1106-2020）等规定要求，开展环境监测工作。

（5）按照本次评价计算的污染物控制指标，向当地环保主管部门申请总量。

## 3.2改扩建项目概况

### 3.2.1 基本情况

本次改扩建项目基本情况见表3.2-1。

**表3.2-1 项目基本情况**

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 大同驰奈餐厨垃圾处理项目一期技术改造扩容建设项目 |
| 建设性质 | 改扩建 |
| 建设单位 | 大同市驰奈能源科技有限公司 |
| 建设地点 | 大同市云冈区西韩岭乡仝家湾村东南0.8km（现有厂区范围内，不新增占地） |
| 项目投资及资金来源 | 总投资3980万元，全部由企业自筹解决 |
| 建设周期 | 3个月 |
| 项目编号 | 2019-140214-77-03-107789 |
| 劳动定员 | 改造后全厂80人，新增员工10人 |
| 工作制度 | 每日8h工作制，年运行时间365d |

### 3.2.2 建设规模及主要工程内容

3.2.2.1建设规模

日处理餐厨垃圾130t/d，较现有工程新增30t/d ；

3.2.2.2改扩建工程内容、改造原因及与现有工程的依托关系

本次改扩建工程建设内容主要包括对收运计量系统、预处理工艺、厌氧发酵系统技术改造、固体残渣处理工艺、沼气预处理系统改造、沼气利用系统、污水处理站工艺进行改造，并新增1座2000m3厌氧发酵罐。

（1）收运计量系统改造

①改扩建原因：原有工程餐厨垃圾进出厂采用人工记录车牌，车辆经地磅计量后，人工进行记录，程序繁琐，占用劳动人员较多；

②改扩建内容：取消现有人工记录、计量工序，增设收运自动计量系统，改造后由计算机系统自动拍照、记录车牌、开启道闸、自动称重并计量记录，减少人力资源浪费；

（2）预处理工艺改造

①改扩建原因：随着垃圾分类、餐厨垃圾需委托专业单位进行处理的观念逐步深入人心，根据现有工程长期运行经验，目前项目收集餐厨垃圾中其他生活垃圾、砂砾等杂质很少，除砂单元基本无作用；另外现有工程餐厨垃圾预处理后，不能对餐厨废弃物中的油脂实现最大化资源回收，厌氧发酵工序有机负荷较大，导致厌氧发酵工序所需时间较长，对项目处理能力制约较大；

②改扩建内容：去除除砂工序，将分选制浆装置改造为滚筒式分选设备；进料仓内的餐厨垃圾首先经人工分选，再进入滚筒式分选设备进行分选，分选出的杂物收集后暂存于一体化车间内的杂物贮存间，分选后的固体残渣送至堆肥车间，液相（渗沥液）经分选设备下面的筛孔进入储液罐储存；储液罐内的渗沥液经三相分离处理后，分离出的油脂储存于储油罐内，分离出的废渣堆肥车间，分离出的废液进入后续厌氧发酵系统；

（3）固体残渣处理工艺改造

①改扩建原因：现有工程中设有2个一次堆肥仓，4个二次堆肥仓；经建设单位实际运行经验发现，好氧堆肥过程需要较长时间才能实现垃圾的降解、熟化，对现有工程处理能力制约较大，且堆肥处理资源利用率低；

②改扩建内容：保留现有的一次堆肥仓，将现有二次堆肥仓中的2个改造为黑水虻生物处理系统，同时增设黑水虻繁育系统和产物处理系统；改造后固态垃圾部分进行控氧堆肥，另外一部分采用黑水虻生物处理；

（4）厌氧发酵系统改造：

①改造原因：现有工程设有4个一级厌氧罐（即水解罐，V=250m3），3个二级厌氧罐（V=600m3），均为UASB厌氧发酵罐，经建设单位实际运行经验发现，进水中SS浓度较高，高SS对罐中污泥冲击较大，造成厌氧罐处理能力较弱，沼气产生量远远低于设计产量；

②改扩建内容：将现有一、二级厌氧罐均改造为CSTR厌氧发酵罐，同时增设1座2000m3CSTR厌氧发酵罐（二级厌氧工序用）；

（5）沼气预处理系统改造：

①改造原因：现有工程沼气脱硫采取干式脱硫，运行过程发现脱硫剂更换较繁琐，且更换周期较短；

②改造内容：将干式脱硫改造为铁基湿法脱硫，脱硫剂为络合铁溶液（起脱硫作用的主要为Fe3+，络合剂为二乙烯三胺五乙酸、次氨基三乙酸、羟基乙叉二膦酸、氨基三亚甲基磷酸等）；脱硫剂循环使用，脱硫产物主要为单质硫，经系统自带的压滤装置压滤后形成硫饼外排，硫饼含少量水分及脱硫剂；脱硫废物收集后，定期委托广灵金隅水泥有限公司清运处置。

（6）沼气利用系统改造：

①改造原因：现有工程设有1台6t/h燃油锅炉，燃料为轻质燃油，锅炉废气不能达标排放；

②改造内容：现有燃油锅炉停用，新设1座4t/h沼气锅炉，燃料使用自产的经脱硫后的沼气，并安装低氮燃烧装置，保证锅炉废气达标排放；

（7）污水处理设施改造：

①改造原因：现有工程污水处理站采取“絮凝气浮+氨氮吹脱+A/O生化”处理工艺，经建设单位实际运行经验发现，氨氮吹脱处理过程所需的硫酸、烧碱、盐酸等化学品用量较大，吹脱后的含氨废气还造成二次污染；

②改造内容：对污水处理站处理工艺进行改造，取消氨氮吹脱工艺，增加IC反应器，改造后水处理工艺“絮凝气浮+IC反应器+A/O生化”，保证处理后废水能够达标排放；

工程具体建设内容见表3.2-2。

**表3.2-2 项目建设内容一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | 工程内容 | 原有工程内容 | 改扩建工程内容 | 建设情况 |
| 主体工程 | 收运及计量系统 | 设有专用收集桶3000个，专用餐厨垃圾收运车车16量（其中4t中型车12辆，1t小型车4辆） | 增加餐厨收运车5辆 | 依托原有且新增 |
| 人工记录车牌、车辆进出由地磅计量后人工记录 | 增设自动计量系统；由计算机系统自动拍照、记录车牌、开启道闸、自动称重并计量记录 | 改建 |
| 油脂分离系统 | 煎炸快餐店等产生的废油脂由专门的废油脂收集桶收集入厂后，泵送至一体化车间内储油罐内储存 | - | 依托原有 |
| 餐厨垃圾经分选碎浆后，餐厨垃圾中的油脂进入浆料中，在储液罐内分层后，上层油脂自流至储油罐内 | 预处理工序中增加了三相分离装置，储液罐内废液中的油脂经三相分离机分离出来后，输送至储油罐储存 | 新建 |
| 卸料及预处理系统 | 设有2个卸料仓，卸料进出口设有风幕门，卸料处设有吸风口 | - | 依托原有 |
| 经分选、碎浆装置处理后，采用水力将餐厨垃圾制成浆料，分选出的杂质收集后清运至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理，浆料再经除砂装置去除浆料中的砂砾后，排入储液罐，待下一步厌氧发酵处理 | 去除除砂工序；餐厨垃圾经人工分选后，再经滚筒式分选设备处理，分选出的杂物收集后送至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理，分选后的固体残渣送至堆肥车间，液相（渗沥液）泵入储液罐；储液罐内的废液经三相分离后，分离出的油脂储存于储油罐内，分离出来的残渣送至堆肥车间，废液进入后续厌氧发酵系统 | 改建 |
| 厌氧发酵系统 | 采用二级厌氧发酵工艺处理浆料；设有4个一级厌氧罐（即水解罐，V=250m3），3个二级厌氧罐（V=600m3），均为UASB厌氧发酵罐，并联使用；设有1座1000m3双膜沼气柜 | 将现有7个UASB厌氧罐均改造为CSTR厌氧发酵罐，同时增设1座2000m3CSTR厌氧发酵罐（二级厌氧工序用）；一级、二级厌氧发酵罐均并联使用；沼气储罐未变动 | 改扩建 |
| 好氧堆肥系统 | 厌氧发酵后的浆料，经固液分离后，固态残渣采用“好氧堆肥”方式处理，设有2个一次堆肥仓，4个二次堆肥仓 | 保留现有的一次堆肥仓，二级堆肥仓减少为2个；改造后，分选产生的固体残渣中的一部分进行好氧堆肥，另外一部分采用黑水虻生物处理 | 改建 |
| 黑水虻生物处理系统 | 无 | 将现有二次堆肥仓中的2个改造为黑水虻生物处理系统，同时在其南侧增设黑水虻幼虫繁育和产物处理系统 | 新建 |
| 辅助工程 | 沼气预处理系统 | 1套，干式脱硫，脱硫剂为Fe2O3• H2O，主要包括脱水、过滤、升压、计量、控制、脱硫单元，以及应急处理单元：火炬燃烧器 500m3/h | 将干式脱硫改为湿法铁基脱硫脱硫，脱硫剂为络合铁溶液；其他脱水、过滤、升压、计量、控制、火炬燃烧器等均不变 | 改建 |
| 沼气利用系统 | 沼气经干式脱硫后，部分用于沼气发电，另外一部分用于沼气锅炉； | 现有燃油锅炉停用，新设1座4t/h沼气锅炉，并安装低氮燃烧装置；多余沼气用于沼气发电 | 改建 |
| 污水处理系统 | 采取“混凝沉淀+氨氮吹脱+A/O生化”处理工艺，废水经处理后，采用槽车定期运至大同市东郊污水处理厂 | 取消氨氮吹脱工艺，增加IC反应器，改造后水处理工艺“絮凝气浮+IC反应器+A/O生化”，废水经处理后，部分回用于设备冲洗、地面冲洗、车辆冲洗，其余废水采用槽车定期运至大同市东郊污水处理厂，补签与大同市东郊污水处理厂的污水处理协议 | 改建 |
| 化粪池 | 位于厂办公区南侧，容积10m3 | - | 依托原有 |
| 事故池 | 位于污水处理站南侧，容积300 m3 | - | 依托原有 |
| 杂物贮存间 | 面积20m2，位于一体化车间内 | - | 依托原有 |
| 公用工程 | 供电 | 沼气发电机组500kw（1个），同时由市政电网引来两路独立10KV电源，互为备用 | - | 依托原有 |
| 供水 | 由厂区自备井提供 | - | 依托原有 |
| 供热 | 生产供热由沼气锅炉提供，办公区采取空气热泵 | - | 依托原有 |
| 环保工程 | 一体化车间恶臭 | 全封闭车间；车间进出口处设有风幕；定期清理杂物驻存间；定期清洗设备、地面，车间内设有1套恶臭收集处理系统：受料坑、预处理工序、堆肥车间等均设有集气罩，臭气收集后排入送生物滴滤装置，处理后由1根15m高排气筒排放，风量约20000m3/h | - | 依托原有 |
| 污水处理站废气 | 采用吹脱工艺脱氨，吹脱出的氨氮采用浓硫酸经吸收塔吸收，形成硫酸氨回收外售，经处理后的废气通过15m高排气筒排放；风量约为10000m3/h； | 对污泥池、气浮池、生化池等采取加盖集气措施，污泥脱水区整体密闭负压集气，恶臭气体经收集后，采用“等离子除臭+植物液喷淋”处理后，由1根15m排气筒排放；风机风量约为10000m3/h； | 改建 |
| 沼气预处理 | 1套，干式脱硫，脱硫剂为Fe2O3• H2O，主要包括脱水、过滤、升压、计量、控制、脱硫单元，以及应急处理单元：火炬燃烧器 500m3/h | 将干式脱硫改为湿法铁基脱硫，脱硫剂为络合铁溶液，其他脱水、过滤、升压、计量、控制、火炬燃烧器等均不变 | 改建 |
| 发电机组废气 | 燃烧废气由1根15m高排气筒排放 | - | 依托原有 |
| 锅炉烟气 | 由1根15m高排气筒排放 | 现有燃油锅炉停用，新设1座4t/h沼气锅炉，并安装低氮燃烧装置，锅炉废气由1根15m高排气筒排放； | 改扩建 |
| 废水 | 厂区设有1座污水处理站，采取“絮凝气浮+氨氮吹脱+A/O生化”工艺，处理规模为100m3/d。厌氧发酵后的沼液经固液分离后的液相部分，一部分进入工艺过程重复使用，其余部分汇同场地与设备清洗废水、生活污水进入污水处理系统。经厂区污水处理站处理达标后，废水采用槽车定期送大同市东郊污水处理厂处理。 | 污水处理站工艺采取“絮凝气浮+IC反应器+A/O生化”工艺，处理规模为100m3/d。生活污水、化验室废水经化粪池处理后，与锅炉排水、生产废水一起排入污水处理站处理，废水经处理后，部分废水回用于冲洗设备、地面、车辆等，其余废水采用槽车运至大同市东郊污水处理厂处理 | 改建 |
| 生活垃圾 | 办公区设有垃圾箱，收集后定期送至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理 | - | 依托原有 |
| 污水处理站污泥 | 送至堆肥车间，回用于堆肥生产 | - | 依托原有 |
| 杂物 | 集中收集后送至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司 | 餐厨垃圾分选、三相分离过程产生的杂物收集后暂存于杂物贮存间，定期送至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司 | 新建 |
| 废脱硫剂 | 收集后委托广灵金隅水泥有限公司处理 | 收集后由广灵金隅水泥有限公司处理 | 新建 |
| 噪声 | 采取选用低噪设备、隔声、减震、绿化、消声措施 | 新增噪声源选用低噪设备、隔声、减震、消声措施 | 新建 |
| 绿化 | 厂区地面硬化，绿化面积约7400m2，绿化率26.44% | - | 依托原有 |

### 3.2.3 主要生产设备

1）主要设备

改扩建后主要生产设备情况见表3.2-3。

**表3.2-3 改扩建后主要生产设备一览表**

| 序号 | 项　目 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一、厨废弃物收运系统 | | | | |  |
| 1 | 专用收运车 | 4t中型车 | 辆 | 18 | 新增4辆 |
| 1t小型车 | 辆 | 4 |  |
| 2 | 专用收油器 | - | 台 | 4 |  |
| 3 | 餐厨废弃物桶 | 120L | 台 | 3000 |  |
| 二、资源化处理系统 | | | | |  |
| （一） | 进料与预处理系统 |  |  | 15 |  |
| 1 | 抽油泵 | Q=20L/min，N=1.45 kw | 台 | 1 |  |
| 2 | 自动收运计量系统 | 包括地磅、拍照、识别、计算机系统 | 套 | 1 | 新增 |
| 3 | 全封闭自洁式进料仓 | - | 套 | 2 |  |
| 4 | 双螺旋给料机 | - | 台 | 2 |  |
| 5 | 滚筒式分选设备 | 处理能力15t/h | 套 | 2 | 新增 |
| 6 | 循环水罐 | B×L×H＝3m×3m×7m | 个 | 1 |  |
| 7 | 储油罐 | B×L×H＝3m×3m×7m | 个 | 2 |
| 8 | 储液罐 | B×L×H＝3m×3m×7m | 个 | 4 |
| 9 | 进料泵 | Q=18m3/h，N=1.5KW | 台 | 2 |  |
| 11 | 三相分离机 | LWS650×2400C，最大处理能力15t/h | 台 | 2 | 新增 |
| 12 | 除渣机 |  | 台 | 2 | 新增 |
| 13 | 水泵 | Q=18m3/h，N=1.5KW | 台 | 2 |  |
| （二） | 厌氧发酵消化系统 |  |  | 16 |  |
| 1 | 一级厌氧发酵罐 | V=250m3 | 个 | 4 |  |
| 2 | 二级厌氧发酵消化罐 | V=600m3 | 个 | 3 |  |
| 3 | 二级厌氧发酵消化罐 | V=2000m3 | 个 | 1 | 新增 |
| 4 | 循环泵 | Q=80m3/h，N＝2.1KW | 台 | 2 |  |
| 5 | 双膜贮气柜 | V＝1000m3（包括全部附件、配件） | 套 | 1 |  |
| （三） | 沼气预处理及综合利用 | - |  | 7 |  |
| 1 | 脱硫系统 | 湿式铁基脱硫 | 套 | 1 | 改建 |
| 2 | 原料气压缩机 | - | 台 | 2 |  |
| 3 | 程控阀门 | DN32~80 | 台 | 32 |  |
| 4 | 自动仪器仪表 | 变送器、流量计 | 套 | 1 |  |
| 5 | 在线CH4分析仪 | - | 台 | 1 |  |
| 6 | 可燃气体报警仪 | - | 台 | 1 |  |
| 7 | 火炬燃烧器 | T=1200℃，Q=500 m3/h | 套 | 1 |  |
| 8 | 发电机组. | 500GF1-1PwZ ，500KW | 套 | 1 |  |
| 9 | PLC控制系统 | - | 套 | 1 |  |
| 10 | 沼气锅炉 | 4t/h，蒸汽锅炉 | 台 | 1 |  |
| 11 | 风机 |  | 台 | 2 |  |
| （四） | 好氧堆肥系统 |  |  |  |  |
| 1 | 皮带运输机 | - | 台 | 3 |  |
| 2 | 一次堆肥仓 | 36m×4.6m×1.2m | 个 | 2 |  |
| 3 | 二次堆肥仓 | 9.5m×5.5m×2.5m | 个 | 2 | 减少2个 |
| 4 | 翻抛机 | - | 套 | 1 |  |
| 5 | 打包机 |  | 台 | 1 |  |
| （五） | 黑水虻生物处理系统 |  |  |  |  |
| 1 | 黑水牤养殖间 | - | 个 | 2 | 由二次堆肥仓改造 |
| 2 | 黑水牤繁育成虫繁育室 | 15m2 | 个 | 1 | 新增 |
| 3 | 喂料机 | - | 个 | 3 | 新增 |
| 4 | 筛分机 | - | 个 | 1 | 新增 |
| 5 | 打包机 | - | 个 | 1 | 新增 |
| （六） | 废水处理系统 |  |  | 159 |  |
| 1 | 污水泵 | 50ZXB-20 | 台 | 6 |  |
| 2 | 内置超声曝气装置 | ULT-CT100 | 套 | 2 |  |
| 3 | 污泥泵 | 20ZXB-20 | 台 | 1 |  |
| 4 | 罗茨鼓风机 | SSR-100 | 台 | 2 |  |
| 5 | 可变微孔曝气器 | KBB型 | 个 | 130 |  |
| 6 | PAC、PAM加药系统 | SIEMENS | 套 | 1 |  |
| 7 | 脱水机 | 50~150kg/h | 台 | 1 |  |
| 8 | 调节池 | V=50m3 | 座 | 1 |  |
| 9 | 污泥池 | V=10m3 | 座 | 1 |  |
| 10 | 气浮机 | 50m3/h | 台 | 1 |  |
| 11 | 絮凝气浮池 | V=30m3 | 座 | 1 |  |
| 12 | 好氧池 | V=30m3 | 座 | 2 |  |
| 13 | 沉淀池 | V=20m3 | 座 | 1 |  |
| 14 | 缺氧池 | V=20m3 | 座 | 1 |  |
| 15 | 中水池 | V=60m3 | 座 | 1 |  |
| 16 | 恶臭处理装置 | “等离子除臭+植物液喷淋” | 套 | 1 | 新增 |
| 17 | IC反应器 | - | 台 | 1 | 新增 |
| 18 | 风机 | 风量10000m3/h | 台 | 1 | 新增 |
| （七） | 一体化车间臭气处理系统 |  |  | 5 |  |
| 1 | 臭气处理装置 | 生物滴滤 | 套 | 1 |  |
| 2 | 循环水泵（耐腐蚀） | Q=110m3/h，H=10m | 台 | 2 |  |
| 3 | 防腐风机 | Q=20000m3/h | 台 | 1 |  |

2）设备处理能力核定：改扩建后，对项目处理能力限制最大的设备主要为滚筒式分选机、三相分离机；根据表3.2-3可知，拟选用的滚筒式分选机最大处理能力为15t/h，三相分离机最大处理能力为15t/h，项目共设置2台分选机、2台三相分离机；项目分选、三相分离工序非采暖期运行时间6h，采暖期运行时间约8h；由上计算可知，分选机、三相分离机能够满足改扩建后130t/d的处理规模要求。

### 3.2.4 主要原辅原料及能源消耗

本次改扩建工程完成后，主要原辅材料消耗情况详见表3.2-4。

**表3.2-4 改扩建后全厂原辅材料消耗表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 来源 |
| 1 | 新鲜水 | m3/a | 9546.5 | 厂区自备井提供 |
| 2 | 油脂 | t/d | 2 | 煎炸店等 |
| 3 | 其他餐厨垃圾 | t/d | 128 | 大同市平城区、云冈区范围内的餐饮行业 |
| 4 | 电 | 万KW·h | 250.9 | 自备的沼气发电机组提供 |
| 5 | 脱硫剂（液态） | t/a | 3.0 | 主要成分为络合铁溶液，络合剂为二乙烯三胺五乙酸、次氨基三乙酸、羟基乙叉二膦酸、氨基三亚甲基磷酸等，外购，桶装 |
| 6 | 絮凝剂 | t/a | 10.8 | 主要为PAC、PAM；外购 |
| 7 | 植物液 | t/a | 2.0 | 槐树、桑树、薇甘菊、珍珠草、百粉藤、鬼针草等植物中提取 |
| 8 | 秸秆 | t/a | 73 | - |

根据项目现有工程开展的抽样调查，项目拟处理的餐厨垃圾主要成分见表3.2-5。

**表3.2-5 拟处理的餐厨垃圾理化成分分析表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 单位 | 平均值 | 备注 |
| 含水率 | % | 76.19 |  |
| 有机碳 | % | 51.96 | 以干基计 |
| 凯氏氮（TN） | % | 3.91 | 以干基计 |
| 总磷（TP） | % | 1.02 | 以干基计 |
| 氯化物（Cl-） | g/kg | 20.22 | 以干基计 |
| 蛋白质 | % | 5.96 | 以湿基计 |

餐厨垃圾中含有部分塑料、骨头、贝壳、石头、木头、玻璃和金属等。根据建设单位提供的大同市餐厨垃圾成分分析与调查数据，餐厨垃圾组成见表3.2-6。

**表3.2-6 餐厨废弃物组成 单位：%**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 食物  垃圾 | 纸张 | 金属 | 贝壳等 | 玻璃、瓷片 | 塑料 | 木头 | 细小  杂质 | 大块骨头等 | 其他  有机物 |
| 比例% | 91.4 | 3.0 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 1.0 | 0.2 | 2.4 | 1.0 | 0.5 |

### 3.2.5 主要产品及产品质量要求

**表3.2-7 本项目产品产量**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 沼气 | 万m3/a | 146 | 供本厂沼气发电、沼气锅炉使用 |
| 2 | 堆肥 | t/a | 2263 | 外售于有机肥生产企业综合利用 |
| 3 | 油脂 | t/a | 1569.5 | 外售于有资质企业综合利用 |
| 4 | 黑水虻鲜虫 | t/a | 584 | 外售鱼类、鸟类养殖企业作为饲料 |
| 5 | 黑水虻虫粪 | t/a | 2336 | 外售于有机肥生产企业综合利用 |

本项目生产出的堆肥、黑水牤虫粪外售有机肥生产企业作为原料，根据《餐厨垃圾处理技术规范》（CJJ184-2012），评价要求项目产出的堆肥、黑水牤虫粪须满足《城镇垃圾农用控制标准》（GB8172-1987）中限制要求方可出售于有机肥生产企业；黑水牤鲜虫须满足《饲料卫生标准》（GB13078-2017）以及国家现行有关饲料产品标准的规定后才能作为饲料出售。具体标准值见表3.2-8和表3.2-9。

**表3.2-8 《城镇垃圾农用控制标准》（GB8172-1987）**

|  |  |
| --- | --- |
| 技术指标 |  |
| 项目 | 指标 |
| 杂物，（%） | ≤3 |
| 粒度，（mm） | ≤12 |
| 蛔虫卵死亡率（%） | ≥95 |
| 大肠杆菌值 | 10-1~10-2 |
| 总镉（以Cd计），（mg/kg） | ≤3 |
| 总汞（以Hg计），（mg/kg） | ≤5 |
| 总铅（以Pb计），（mg/kg） | ≤100 |
| 总铬（以Cr计），（mg/kg） | ≤300 |
| 总砷（以As计），（mg/kg） | ≤30 |
| 有机质（以C计），（%） | ≥10 |
| 总氮（以N计），（%） | ≥0.5 |
| 总磷（以P2O5计），（%） | ≥0.3 |
| 总钾（以K2O计），（%） | ≥1.0 |
| pH | 6.5~8.5 |
| 水分，（%） | 25~35 |

**表3.2-9 《饲料卫生标准》（GB13078-2017）**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 产品名称 | | 限值 | 试验方法 |
| 总砷mg/kg | 饲料原料 | 甲壳类动物及其副产品（虾油除外）、鱼虾粉、水生软体动物及其副产品（油脂除外） | ≤15 | GB/T 13079 |
| 铅mg/kg | 其他饲料原料 | ≤10 | GB/T 13080 |
| 汞mg/kg | 鱼、其他水生生物及其副产品类饲料原料 | ≤0.5 | GB/T 13081 |
| 镉mg/kg | 水生软体动物及其副产品 | ≤75 | GB/T 13082 |
| 铬mg/kg | 饲料原料 | ≤5 | GB/T 13088-2006 |
| 氟mg/kg | 其他动物源性饲料原料 | ≤5 | GB/T 13083 |
| 微生物污染物 | | | | |
| 霉菌总数  CFU/g | 饲料原料 | 鱼粉 | ＜1×104 | GB/T 13092 |
| 细菌总数CFU/g | 动物源性饲料原料 | | ＜2×106 | GB/T 13093 |
| 沙门氏菌  （25g中） | 饲料原料和饲料产品 | | 不得检出 | GB/T 13091 |
| 表中所列限量，除特别注明外均以干物质含量88%为基础计算（霉菌总数、细菌总数、沙门氏菌除外）。饲料原料单独饲喂时，应按相应配合饲料限量执行。 | | | | |

### 3.2.6 主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表3.2-10。

**表3.2-10 主要技术经济指标表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名 称 | 单 位 | 数 量 | 备 注 |
| 1 | 建设规模及产物产量 |  |  |  |
| 1.1 | 餐厨垃圾处理能力 | t/d | 130 | 含油脂，输入 |
| 1.2 | 沼气 | 万m3/a | 146 | 输出 |
| 1.3 | 堆肥 | t/a | 2263 | 输出 |
| 1.4 | 油脂 | t/a | 1569.5 | 输出 |
| 1.5 | 黑水虻鲜虫 | t/a | 584 | 输出 |
| 1.6 | 黑水虻虫粪 | t/a | 2336 | 输出 |
| 2 | 占地面积 | m2 | - | 原有厂区内，不新增占地 |
| 3 | 劳动定员 | 人 | 80 | 新增10人 |
| 4 | 年工作时间 | 天 | 365 |  |
| 5 | 项目总投资 | 万元 | 3980 |  |

### 3.2.7 公用工程

3.2.7.1 给排水

（1）用水量

水源由项目厂区自备井提供。改扩建后，全厂用水主要包括生产用水、生活用水、实验室用水、沼气锅炉补水以及绿化用水；其中生产用水包括设备冲洗水、地面冲洗水、车辆冲洗水。

①生产用水：

根据现有工程生产经验，生产过程中设备冲洗水用水量约为1.2m3/d；地面冲洗水用水量约为0.8m3/d；车辆冲洗水用水量约为3.0m3/d；由上可知，运营期生产用水量为5.0m3/d，生产用水不使用新鲜水，全部利用厂区污水处理站处理后的中水。

②生活用水：目前全厂劳动定员70人，改扩建项目完成后，新增10人。根据《山西省用水定额》（DB14-1049-2015），生活用水定额按80L/人·d估算，则改扩建完成后，生活用水量为6.4m3/d。

③化验室用水：根据现有工程生产经验，实验室用水量约为0.5 m3/d。

④绿化用水：项目现有绿化面积7400m2，根据《山西省用水定额》（DB14-1049-2015），绿化用水定额按0.28m3/(m2·a)，则绿化用水量为2072 m3/a，年绿化时间按200d估算，则绿化用水量为10.36 m3/d。

⑤锅炉补水：项目设有1座4t/h沼气蒸汽锅炉，根据蒸汽平衡可知，非采暖期锅炉补水量为10.26m3/d；采暖期锅炉补水量约为17.60m3/d。

（2）排水量

根据项目工程分析可知，项目排水主要包括厌氧发酵后的沼液、锅炉排水、生活污水、化验室废水等。

①沼液：根据项目物料平衡可知，非采暖期沼液产生量为86.84m3/d，采暖期沼液产生量为91.54m3/d，；

②生活污水：产生量按用水量的85%计，则生活污水排放量为5.44m3/d；

③化验室废水：产生量按用水量的80%计，则生活污水排放量为0.40m3/d；

④锅炉排水：非采暖期锅炉排水量为0.54 m3/d，采暖期锅炉排水量为1.0m3/d。

沼液经管道排入厂区污水处理站进行处理，生活污水、化验室废水经化粪池处理后，排入厂区污水处理站；锅炉排水经管道排入厂区污水处理站。废水经厂区污水处理站处理后，其中5m3/d的废水返回至一体化车间的循环水罐内，回用于设备清洗、地面清洗、车辆清洗等，其余废水由槽车定期清运至大同市东郊污水处理厂，非采暖期排至东郊污水处理厂的废水量为87.02m3/d，采暖期排至东郊污水处理厂的废水量为91.82m3/d。

改扩建完成后，全厂用排水情况见表3.2-11。

**表3.2-11 改扩建后全厂用排水情况一览表 单位：m3/d**

| 序号 | 用水环节 | 新水 | 回用水 | 损耗量 | | | 废水产生环节 | 废水量 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 蒸发损耗 | 其他损耗 | |
| 1 | 设备冲洗 | - | 1.2 | 0.12 |  | | 设备冲洗 | 1.08 | 进入沼液 |
| 2 | 地面冲洗 | - | 0.8 | 0.08 |  | | 地面冲洗 | 0.72 |
| 3 | 车辆冲洗 | - | 3.0 | 0.3 |  | | 车辆冲洗 | 2.70 |
| 4 | 办公生活 | 6.4 | - | 0.96 |  | | 办公生活 | 5.44 |  |
| 5 | 化验室用水 | 0.5 | - | 0.1 |  | | 化验室 | 0.4 |  |
| 6 | 绿化用水 | 10.36 | - | 10.36 |  | | - | - | 非采暖期，200d |
| 7 | 锅炉补水 | 10.26 | - | 3.22 | 7.04（沼液） | | 锅炉排水 | 0.54 | 非采暖期，200d |
| 17.60 | - | 5.76 | 11.84（沼液） | | 0.64 | 采暖期，165d |
| 8 |  |  | |  | | | 沼液 | 86.84 | 非采暖期，200d |
| 91.54 | 采暖期，165d |
| 9 | 合计 | 新水用量 | 27.52 | 回用水 | | 5.0 | 废水排放量 | 87.02 | 非采暖期，200d |
| 24.50 | 5.0 | 91.82 | 采暖期，165d |

3.2.7.2 供电

本次改扩建工程供电依托现有工程供电系统，电源为厂区沼气发电机组，同时厂区由市政电网引来两路独立10KV电源，互为备用，每路10KV电源均能承担全部负荷。改扩建完成后，项目年耗电量约250.9万kw·h，较现有工程增加了57.9万kw·h的消耗。企业发电机组发电量不足时，由城市电网作为供电电源。

3.2.7.3 供热

改扩建后，现有工程的燃油锅炉停用，拟新设1座4t/h沼气锅炉为生产提供蒸汽及罐体保温，办公区采暖热源为空气热泵。

### 3.2.8 厂区平面布置

本次改扩建工程占地全部在现有工程厂区范围内，不新增占地。本次改扩建建设内容主要集中在一体化车间、污水处理站内部，主要对生产设备进行改造，新建构筑物主要为1座2000m3厌氧发酵罐。改扩建后，厂区平面布置图见图3.2-1。

**图3.2-1 改扩建后全厂厂区平面布置图（红色为本次改扩建工程新增建设内容）**

## 3.3拟建工程工程分析

### 3.3.1改扩建后工艺流程

改扩建完成后，全厂工艺流程主要包括收运计量系统、油脂分离系统、卸料及预处理系统、厌氧发酵系统、沼气预处理系统、沼气综合利用系统、好氧堆肥系统、黑水虻养殖及生物处理系统、恶臭处理系统、污水处理系统。工艺流程图见图3.3-2。

3.3.1.1 收运计量系统

（1）垃圾收运：

本项目设专业的餐厨废弃物收运系统，餐厨废弃物收运系统主要由垃圾收集容器、收运车辆及其维修清洗设施、收运方式及管理系统组成。

公司服务范围主要包括大同市平城区、云冈区。现有工程已有4t车12辆、1t车4辆，本次改扩建新增4辆4t车，1辆1t车，收运车带有自动装运装置，品牌、型号统一的密闭运输车，运输车辆统一标识“餐厨垃圾收运车”字样。其中4辆车配有废弃食用油脂专用容器，负责收集废弃食用油脂。同时收运范围内已设置约3000个餐厨垃圾专用收集桶，餐厨垃圾产生单位按规定将餐厨垃圾放入收集桶内，由公司车辆清运。

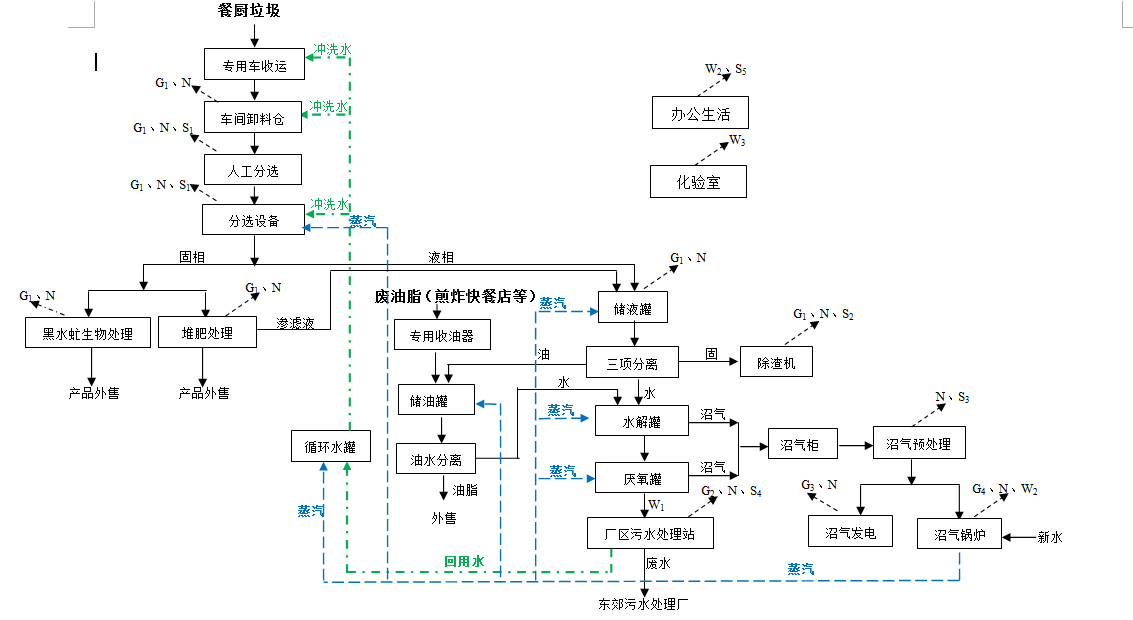
本项目收运车辆的维修、保养统一在附近车辆修理厂进行，厂区内不设置车辆维修车间。收运车辆卸料后，在卸料区清洗后再次出厂。收运车辆运行时间与餐厨废弃物产生单位约定，并按照规定的路线和时间进行清运，以避开交通高峰期和拥堵路段，减少清运时间。

（2）计量：

现有工程车辆进出采用人工开启道闸、地磅称重、人工记录方式，效率较低。本次改扩建工程新增自动收运计量系统，减轻劳动强度，优化劳动力资源分配。

自动计量系统是一种基于称重技术、计算机技术、微电子、网络技术为一体的，对车辆进行管理、自动称重数据统计、远程数据传输的系统。

车辆辆驶进地磅时，地感线圈感应到车辆时，同时摄像头对车辆进行拍照，记录车牌号，道闸杆开启，车辆驶上地磅，对空车进行称重，车辆重量录入，称重完成后，出口指示牌显示车重并开启道闸；待车辆收运回厂后，进入地感线圈范围时，道闸杆开启，摄像头对车辆进行拍照，记录车牌，车辆行驶上地磅后，对车辆进行称重，并将数据填入相对应的车辆，同时开启道闸，显示牌上显示车辆重量，将数据存入数据库备查。



**图3.3-1 改扩建后全厂工艺流程及产污环节图**

3.3.1.2 油脂分离系统

对油脂比较集中的餐饮企业，如煎炸快餐店等，本工程采用在收运餐厨废弃物的同时，用专门的收油工具收取油脂，收集到的废油脂直接泵入储油罐储存。其他餐厨垃圾中的油脂，经预处理后，由三相分离机将垃圾中的油脂分离出来后，泵入储油罐储存。

目前该公司一体化车间内设有2座储油罐，均为双层保温罐，罐内设有保温盘管，由蒸汽锅炉提供保温热源，以防止油脂凝固；同时罐内设有油位监测及控制装置，定期将罐底部的废水、废渣排放至厌氧发酵系统，罐内上部即为成品油脂，定期外售于有资质的油脂综合利用单位。

3.3.1.3 卸料及预处理系统

（1）物料接收

餐厨废弃物（包括废弃食用油脂）收集后经密闭的餐厨垃圾运输车入场后，车辆自引桥驶入卸料间。接料斗设置在卸料间内，采用卸料平台的方式，便于垃圾车直接卸料。垃圾车在卸料平台冲洗干净后，再从外门驶出车间。卸料进出口处设有风幕门，以防止恶臭逸散。接料斗顶部设置液压顶盖，卸料完成后关闭，接料斗底部设置两条横向无轴螺旋，物料通过螺旋输送机送至分选系统。卸料后，卸料仓用水冲洗。同时卸料仓处设有恶臭吸风口，恶臭经收集后排入车间内生物滴滤装置处理。

（2）人工分选

首先采用人工方式将餐厨废弃物中的大块骨头、餐具、垃圾袋、以及稍大尺寸的海鲜贝壳、塑料、玻璃、瓷片等杂物分离出来，收集后暂存于贮存间内，定期清运至大同市富乔垃圾焚烧发电有限公司处理。在分选处设置除臭吸风口，恶臭经收集后排入车间内生物滴滤装置处理。人工分选出的杂物约为6t/d，有机质很少，含水率约为20%。

（3）设备分选

人工分选后的餐厨垃圾输送至滚筒式分选设备，同时通入高温蒸汽（由蒸汽锅炉提供），高温蒸汽一方面有利于餐厨垃圾上的油脂脱离，另一方面起到高温杀菌作用。餐厨垃圾在滚筒中不断翻滚，在离心力的作用下，人工分选未分选干净的杂物（如骨头、贝壳、玻璃、瓷片等）被进一步分离出来后排出，收集后暂存于贮存间内，定期清运至大同市富乔垃圾焚烧发电有限公司处理；剩下的固相物料输送至堆肥车间进行好氧堆肥或黑水虻生物处理；液相物料通过筛孔流到集液槽，收集后泵入储液罐储存。项目车间内设有4座储液罐，罐内设有保温盘管，由蒸汽锅炉提供保温热源。

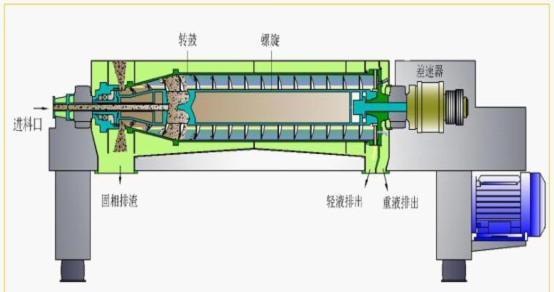
（3）油水固三相分离

为了进一步回收油脂，本项目设置三相分离工序。

储液罐内的废液采用螺杆泵均匀输送至卧式油水固三相分离机，在卧式三相分离机中，通过高速旋转的离心力实现轻、重物料的分离，实现油脂、水相、固相的分离。分离出的废渣（主要为辣椒籽、花椒颗粒、植物纤维等）经挤压机脱水后，暂存于杂物贮存间内，定期清运至大同市富乔垃圾焚烧发电有限公司处理；分离出的废水泵入后续的厌氧发酵系统；分离出的油脂泵入储油罐储存。

三相分离出的杂物主要是辣椒籽、花椒颗粒、植物纤维等，可降解能力差，含水率约60%。

三相分离原理：三相分离机由两个转子组成，一个交转鼓，另一个转子是螺旋卸料器，转鼓高速旋转时，转鼓内浆料随转鼓一同旋转，并受离心力作用，此离心力比重力大很多倍，固体颗粒就会从液体中分离出来，并从离心机转鼓轴心，沉降到转鼓内壁上，位于转鼓内的卸料器以低于转鼓的转速转动并将沉积的固体颗粒推出到出渣口，外转鼓与螺旋卸料器的差转速取决于差速器的传动比及其转速。两项密度不同的清夜形成同心圆柱，较轻的液相（油）处于内层，较重的液相（水）处于外层，分别通过轻重相出口排出。



**图3.3-2 三相分离机结构图**

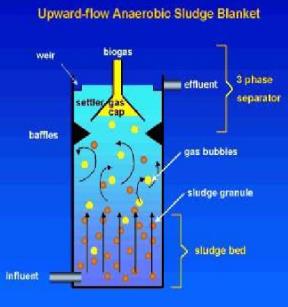
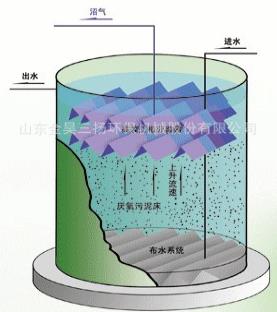
（4）油脂分离及储存

油水固三相分离系统产生的油脂，泵入储油罐储存，项目车间内设有2座200m3储油罐，罐内设置盘管，由蒸汽锅炉蒸汽保温，防止油脂凝固。由于水、油比重不同，罐内少量水分逐渐下沉至罐底；罐内设有油位探测仪和控制系统，定期将储油罐下部的水排出，由管道排入厌氧发酵系统内；油罐上部即为干净的油脂，定期出售于有资质的油脂综合利用单位。

3.3.1.4 厌氧发酵系统

本次改扩建工程主要对现有的4座一级厌氧罐（V=250m3）、3座二级厌氧罐（V=600m3）进行改造，将现有的UASB型发酵罐改为CTSR型发酵罐，并新建1座2000m3CSTR二级厌氧罐。改造后，经三相分离处理后的水相物料依次进入一级厌氧罐、二级厌氧罐发酵处理，产生的沼气在罐体上部收集后进入沼气预处理系统，沼液排入厂区污水处理站。

UASB厌氧罐：主要由布水系统、污泥反应区（厌氧污泥床）、气液固三项分离系统（包括沉淀区）、沼气收集系统组成。其内部结构见图3.3-3。



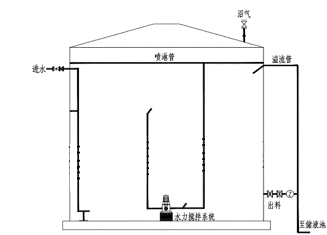
**3.3-3 UASB型厌氧罐结构示意图**

UASB厌氧发酵目前广泛应用于食品加工、制药、造纸等行业的污水处理，其主要工作原理为：罐区下部存在大量的厌氧污泥，具有良好的沉淀性能和凝聚性能，在下部形成污泥层；罐底部设置布水系统，要处理的废水从罐底部进入，与厌氧污泥层混合接触， 污泥中的微生物分解水中的有机质，将其转换为沼气。沼气以微小气泡形式不断放出，气泡在上升过程中不断合并，逐渐形成较大的气泡，污泥层上部由于沼气搅动形成一个污泥浓度较稀薄的区域，污泥和水一起上升进入三相分离器，沼气喷到分离器下部的反射板时，折向反射板的四周，穿过水层进入沼气收集系统，由管道排出；固液混合液经反射进入三相分离器的沉淀区，污泥发生絮凝，颗粒逐渐增大，并在重力作用下沉降，沿斜壁滑至厌氧反应区；与污泥分离后的出水从沉淀区溢流堰上部流出。

②CSTR型厌氧发酵罐（Continuously Stirred Tank Reactor）：即全混型厌氧发酵罐，与UASB型发酵罐相比，CSTR型发酵罐在罐底部安装了搅拌装置，使原料和微生物处于完全混合状态，微生物活性反应区遍布整个反应器，适合高SS废水处理；投料方式采取恒温连续投料或半连续投料方式，新投入的物料由于搅拌作用很快与罐内污水混合，是的废水中的污染物浓度始终保持相对较低的状态。

优点：物料分布均匀，避免了分层状态，增加了物料与微生物接触的机会；适合高SS废水处理；结构简单、运行管理简单；

缺点：容积负荷率较低，出水中带出污泥，导致出水水质较差；



**图3.3-4 CSTR型厌氧发酵罐结构图**

根据项目可研，改造后项目厌氧系统主要运行参数见表3.3-1。

**表3.3-1 厌氧发酵系统主要运行参数表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 指标 |
| 1 | 进水COD浓度 | ~100000mg/L |
| 2 | 运行温度 | 35℃ |
| 3 | 容积最大负荷 | ~3.7kgCOD/（m3·d） |
| 4 | COD去除率 | ~92% |
| 5 | 水力停留时间 | ~14d |
| 6 | 出水COD浓度 | ~8000mg/L |
| 7 | 沼气产生量 | ~4000Nm3/d |
| 8 | 沼气甲烷含量 | ~60% |
| 9 | 沼气中H2S含量 | ~1500mg/m3 |

3.3.1.5 沼气预处理系统

本次改扩建工程对沼气预处理系统进行改造，将干式脱硫改为湿法铁基脱硫，脱硫剂为络合铁溶液，络合剂为二乙烯三胺五乙酸、次氨基三乙酸、羟基乙叉二膦酸、氨基三亚甲基磷酸等。

（1）特点及原理

湿法铁基脱硫技术是一种以络合铁为催化剂的湿式氧化脱除硫化氢的方法，其特点是直接将H2S转变成元素S，是一种工艺简单、工作硫容高且环保无毒的新型脱硫技术，克服了传统脱硫工艺硫容量低、脱硫工艺复杂、副盐生成率高、环境污染严重等弊端，处理效率可达到90%以上。

铁基脱硫技术是一种铁基液相催化氧化还原脱硫工艺，采用碱液吸收H2S，H2S气体与碱液反应生成HS-，通过Fe3+将其氧化成单质硫，由HS-转化为硫磺，同时Fe3+离子被还原成Fe2+离子。

在再生过程中， Fe2+离子络合溶液与空气接触氧化成Fe3+离子络合溶液，恢复氧化性能，溶液循环利用。

铁基营养液脱硫的基本原理如下：

**脱硫阶段：**

硫吸收：2H2S+2OH- =2HS-+2H2O

硫氧化：2HS-+4Fe3+(L)=4Fe2+(L)+2H++2S↓

**再生阶段：**

铁离子再生：O2+2H2O+4Fe2+(L)=4OH-+4Fe3+(L)

**总反应方程式 ：**

**2 H2S + O2 = 2S↓+ 2H2O**

**（2）工艺优缺点**

湿法铁基脱硫具有以下优点 ：

①安全：脱硫单元和再生单元独立运行，沼气不与氧气接触，无爆炸风险；装置密闭，全程基本无H2S逸出，不会有中毒和伤亡事件；

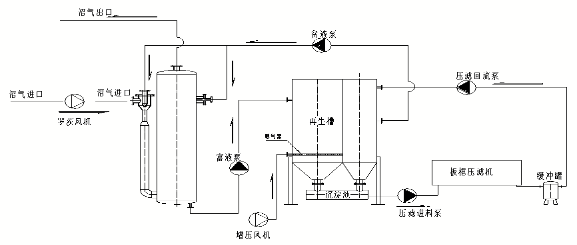
②投资少、运行费用少：单位硫容高，设备精小，一次性投资少；设备全部不锈钢材质，寿命长；脱硫液循环使用，运行成本低，维护费用低。

③高效：铁基脱硫液选择性强，脱硫精度高。

（3）系统组成及介绍

湿法铁基脱硫系统可分为三个单元：脱硫单元、再生单元、硫分离单元。

工艺流程如下：



**图4-1 湿法铁基脱硫工艺图**

脱硫单元：含硫化氢沼气进入脱硫塔与含铁基催化剂的水溶液（简称铁基吸收剂，下同）进行气液相接触反应。在水溶液中，利用三价铁离子的氧化性将硫化氢氧化成单质硫，同时三价铁离子被还原为二价铁离子，该反应非常迅速完全，气体中的硫化氢成分被完全脱除，脱硫净化后的的沼气从脱硫塔顶部排出，送入下一工段利用。

再生单元：铁基吸收剂贫液进入再生槽，与曝入的氧气进行气液相接触反应，利用空气中的氧气将贫液中的络合亚铁离子氧化为络合铁离子。再生完后的铁剂吸收剂恢复氧化性能，再泵入脱硫单元，循环使用。

硫分离单元：单质硫从再生槽分离器中以颗粒沉淀的方式分离出铁基脱硫系统，使用螺杆泵送入压滤机进行脱水干化，压滤机产生的滤液回流到再生槽。整个脱硫过程不产生外排污水。

根据生产厂家提供的资料，每产出1t单质硫，大约排出1.3t的硫饼，硫饼中含少量水分及脱硫剂；因此需定期补充脱硫剂溶液。

（4）主体设备参数

①脱硫塔：

最大处理量：10000 m3/d；规格：Ф1.2m×H4.0m；材质：不锈钢304；数量：1个；

②再生槽：

规格：L2.0m×B1.2m×H2.5m；材质：不锈钢304；数量：1台；

③缓冲槽：

规格：L1.2m×B1.0m×H0.6m；材质：不锈钢304；数量：1台；

④汽水分离器：

脱硫段后沼气含水量较多，配置汽水分离器，脱除气体中的水分。

规格：Ф0.8m×1.6m；材质：不锈钢304；数量：1台；

⑤压滤机：

过滤面积：20 m2；数 量：1台

⑥增压风机：

由于厌氧产生的沼气压力较低，脱硫过程会产生压力损失，所以配置增压风机，保证脱硫出口沼气压力大于15-20KPa（满足后端沼气利用）。增压风机由变频器自动调控，一用一备共两台。

⑦曝气风机：

用于向再生槽充入少量空气， PLC自动调控，风机1用1备共2台。

⑧其他：脱硫液循环泵、排硫泵、回流泵、加药计量泵等，全部由PLC自动调控。

3.3.1.6 沼气综合利用

沼气经预处理后，主要作为沼气锅炉燃料，多余的部分用于沼气发电。本次改扩建拟将6t/h燃油锅炉停用，新设1台4t/h沼气锅炉，并安装低氮燃烧装置，为生产提供热源，锅炉废气经15m高排气筒排出；同时现有工程设有1座500kW的沼气发电机组，多余沼气用于发电，发的电送到配电控制室，并入工厂内部电网，发电机组废气由15m高排气筒排出。

3.3.1.7 好氧堆肥系统

由预处理分选出杂物后，剩下的固体残渣输送至堆肥车间，一部分进行好氧堆肥处理，另外一部分采取黑水虻生物处理。改扩建完成后，好氧堆肥处理规模减小，将其中二次堆肥仓改造为黑水虻生物处理系统。

项目堆肥采用好氧堆肥工艺。堆肥处理过程包括一次发酵与二次发酵。一次发酵主要是根据好氧发酵原理，将固体废物在一次堆肥仓内中进行好氧堆肥。本项目设有2座一次堆肥仓，堆肥仓为半封闭式，下部设有渗滤液收集管道，在一次堆肥仓西侧设有2座渗滤液收集池，单池容积2m3，收集到的渗滤液泵入储液罐，堆肥采用翻抛机不断翻抛，以增大空气与堆肥接触机会，有利于微生物降解有机物和水分蒸发。经过一次发酵的半成品输送到二次熟化装置中，将一次发酵工序尚未较难分解的有机物进一步分解，使之变成腐殖酸、氨基酸等比较稳定的有机物，得到完全成熟的肥料，经粉碎、筛分后作为外售。一次堆肥车间2个，（尺寸36m×4.6m×1.2m），二次堆肥车间2个（尺寸9.5m×5.5m×2.5m）；堆肥发酵温度一般稳定在40℃左右，周期20d左右。为增加C/N比，堆肥过程定期补充少量秸秆调节，根据建设单位提供资料，日补充秸秆约0.2t/d。

本项目产生的堆肥为有机粗肥，不进行陈化、造粒等，经简单粉碎、筛分后，外售于有机肥生产企业作为原料。二次发酵后的堆肥含水率在25%左右，粉碎、筛分过程产尘量很小，可忽略不计。

3.3.1.8 黑水虻生物处理系统

黑水虻生物处理是利用生物生理原理（黑水虻虫体消化代谢）降解有机物的处理方式，拟建工程采用专业的一体化黑水虻养殖生产线，主要工序包括物料准备与布料、黑水虻繁育、黑水虻幼虫养殖、产物处理。

破碎制浆

分选后的固体残渣

自然干燥后外售

恶臭、噪声

虫粪

孵化箱孵化

幼虫养殖

筛分

恶臭、噪声

鲜虫

检测后外售

虫卵

繁育室培育

**图3.3-5 黑水虻生物处理工艺流程图**

（1）黑水虻繁育

为了给幼虫养殖系统提供必要的虫卵，必须配备黑水虻成虫繁育室。繁育室由羽化间和种虫房构成，根据黑水虻生物学习性，羽化间建设成暗房，蛹化后的幼虫运到此室，为最后羽化做准备，而种虫房为羽化后的成虫提供交配产卵的活动区域，由于太阳光的照射对黑水虻成虫的交配行为有着非常重要的作用，因此种虫房在建造时需要考虑光源问题，建造屋顶时可采用透明瓦，透明面积占总面积的 25%左右。

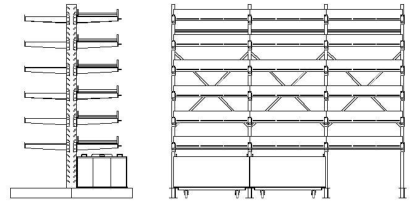
繁育室可用活动板房搭建，内部光照、温度、湿度都能进行调节控制，以便模拟最适宜黑水虻繁殖的自然环境。最后收集产卵板上的虫卵，并转入孵化箱中进行孵化。



**图3.3-6 黑水虻成虫繁育室结构图**

（2）黑水虻幼虫养殖

黑水虻处理系统养殖间采用货架式养殖床培育黑水虻幼虫，养殖间控制环境温度25℃~28℃左右。养殖床的本体由双侧悬臂式货架、插板式养殖盒及底层收集箱组成，悬臂式货架总共分为 6 层，虫卵在在孵化箱出后，先在养殖盒内培育7d，待幼虫生长至规格10mg/条、虫群大小均匀、处于2龄期左右时，接种至养殖床养殖。接种后，养殖周期为15d，整个养殖周期结束后通过插板动作全部落到底层收集箱中。



**图3.3-7 双侧悬臂式货架养殖床结构图**

（3）物料准备及布料

经分选后处理得到的固体残渣，首先经破碎机将固体残渣制成粘稠状的浆料，浆料通过螺旋输送机输送至黑水虻养殖间的前端储料装置内，布料要求均匀，厚度一般3~10cm，依据环境温湿度确定，环境温度低时，厚度可以相对增高；环境温度高时，布料厚度相对降低。物料输送与补料应根据黑水虻幼虫的采食速度和生长速度及时补料，补料要求厚度不宜过高，分布均匀，补料后应注意料温变化，避免逃虫、死虫、采食速度慢等问题。

（4）产物处理

黑水虻生物处理后产物的处理主要包括幼虫虫粪分离、鲜虫保存及后续处理、虫粪保存及后续处理。

①黑水虻幼虫虫粪分离采用三层振动筛，旋风分离器去除杂质，振动筛采用圆孔筛，分离后幼虫产品杂质含量应低于1%，虫粪中残留幼虫含量应低于2%。

②黑水虻幼虫堆积高度应不超过8cm，采用低温保存，7天内的保存期采用8~11℃进行保存。

③虫粪中水分一般为36%~60%，保存在通风干燥环境下以避免发霉变质，经自然晾干后，再经筛分后作为有机肥外售。因虫粪中含水率较高，筛分过程产尘量很小，可忽略不计。

3.3.1.9 恶臭处理系统

①一体化车间恶臭：

本项目一体化车间设置1套生物除臭系统，生物除臭系统主体装置为生物滴滤装置，在受料坑、分选、三相分离、堆肥、黑水虻处理、杂物驻存间等恶臭主要产生地点均设有集气罩，臭气收集后排入送生物滴滤装置，处理后废气由1根15m高排气筒排放。处理风量约为20000m3/h。

②污水处理站恶臭：

对污泥池、气浮池、生化池等采取加盖集气措施，污泥脱水区整体密闭负压集气，恶臭气体经收集后，采用“等离子除臭+植物液喷淋”处理后，由1根15m排气筒排放；风量约为10000m3/h；

③其他恶臭防控措施：

密闭式的运输车；在卸料平台的进出口处设置风幕门；定期清理贮存间的废物；定期冲洗车间地面及设备，防止废物及有机物质的堆存发酵，产生恶臭气体；封闭式车间、厂房；加强厂区绿化。

3.3.1.10废水处理系统

本次改扩建工程拟对厂区污水处理站处理工艺进行改造，处理规模不发生变化。改造内容主要包括取消氨氮吹脱工艺、增加IC反应器，改造后水处理工艺由“混凝沉淀+氨氮吹脱+A/O生化”变为“絮凝气浮+IC反应器+A/O生化”。

废水经厂区污水处理站处理后，部分废水返回至一体化车间储水罐内，经加热后用于设备冲洗、车辆冲洗、地面冲洗等，其余废水采用槽车运至大同市东郊污水处理厂。

根据建设单位提供资料，由于外排至污水处理站的沼液温度较高（30~40℃），且厂区污水处理站为封闭式厂房，同时环评要求调节池、厌氧池、好氧池等均加盖密闭，因此不考虑额外增加保暖措施。

### 3.3.2 改扩建工程污染工序汇总

营运期全厂主要大气污染包括一体化车间产生的恶臭、污水处理站产生的恶臭、沼气发电机组排放的废气、沼气锅炉排放的废气。（另外项目营运期动植物油收集、储存过程中，会有少量有机物挥发；本项目只是对餐厨垃圾中的动植物油简单分离，不进行进一步的加工；且收集、储存过程中动植物油的温度较低，远低于其发烟点，因此挥发出来的有机物量极少，因此本次评价不对其进行分析评价。）

改扩建完成后，全厂主要污染产污环节及采取的环保措施见表3.3-2。

**表3.3-2 改扩建后全厂产污环节及环保措施一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 编号 | 污染源 | 污染物 | 排放方式 | 治理措施及排放去向 |
| 废气 | G1 | 一体化车间（预处理+堆肥/黑水虻生物处理等过程） | H2S、NH3、臭气浓度等 | 连续 | 均在一体化车间内，车间密闭，车辆进出口设有风幕门；及时清理杂物；加强厂区绿化；在恶臭产生点设置臭气吸风口，恶臭经收集后排入车间内生物滴滤装置处理，风量约20000m3/h，处理后的废气经15m高排气筒排放 |
| G2 | 污水处理站 | H2S、NH3、臭气浓度等 | 连续 | 对调节池、污泥池、絮凝气浮池、生化池等采取加盖集气措施，污泥脱水区整体密闭负压集气，恶臭气体经收集后，采用“等离子除臭+植物液喷淋”处理后，由1根15m排气筒排放；风机风量约为10000m3/h；及时清理污泥、加强污水处理站四周绿化 |
| G3 | 沼气发电废气 | 烟尘、SO2、  NOx | 连续 | 1根15m高排气筒排放 |
| G4 | 沼气锅炉 | 烟尘、SO2、  NOx | 连续 | 安装低氮燃烧器，废气由1根15m高排气筒排放 |
| 废水 | - | 设备冲洗废水、地面冲洗废水、车辆冲洗废水 | COD、SS、NH3-N、BOD5等 | 连续 | 进入厌氧发酵系统处理后进入沼液 |
| W1 | 厌氧发酵处理后的沼液 | 连续 | 经管道排入厂区污水处理站 |
| W2 | 生活污水、化验室废水 | 连续 | 经化粪池处理后，进入厂区污水处理站 |
| W3 | 锅炉排水 | 盐类 | 连续 | 经管道排入厂区污水处理站 |
| 噪声 | N | 生产设备、泵类、风机等 | Leq | 连续 | 基础减振、隔声、消声 |
| 固废 | S1 | 分选工序 | 塑料、金属、砂砾、骨头、瓷片、玻璃等 | - | 收集后暂存于车间杂物贮存间，定期清运至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理 |
| S2 | 三相分离 | 辣椒籽、花椒籽等 | - |
| S3 | 沼气脱硫系统 | 脱硫废物 | - | 收集后由广灵金隅水泥有限公司处理 |
| S4 | 污水处理站 | 污泥 | - | 回用于堆肥 |
| S5 | 办公生活 | 生活垃圾 | - | 办公区设有封闭式垃圾箱，收集后清运至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理 |

### 3.3.3平衡分析

3.3.3.1 物料平衡

根据工程分析，本项目物料平衡情况见表3.3-3、图3.3-7、图3.3-8。

**表3.3-3 项目物料平衡表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 原料 | | | | 产物 | | | |
| 名称 | 用量 | 含水率 | 含水量 | 名称 | 产生量 | 含水率 | 含水量 |
| t/d | % | t/d | t/d | % | t/d |
| 1 | 餐厨垃圾 | 128 | 76.19 | 97.52 | 人工分选出的杂物 | 6 | 20 | 1.2 |
| 2 | 油脂 | 2 | 35.0 | 0.7 | 设备分选出的杂物 | 2 | 30 | 0.6 |
| 3 | 锅炉补水 | 10.26（17.60） | 100 | 10.26（17.60） | 三相分离出的杂物 | 3 | 60 | 1.8 |
| 4 | 生活用水 | 6.4 |  | 6.4 | 堆肥 | 6.2 | 25 | 1.55 |
| 5 | 化验室用水 | 0.5 |  | 0.5 | 黑水虻鲜虫 | 1.6 | 69% | 1.11 |
| 6 | 秸秆 | 0.2 | - | - | 黑水虻虫粪 | 6.4 | 40% | 2.56 |
| 7 |  |  |  |  | 油脂产品 | 4.3 | - | - |
| 8 |  |  |  |  | 沼气 | 4.86 | - | - |
| 9 |  |  |  |  | 污水处理站排放的废水 | 87.02  （91.82） | 100 | 87.02（91.82） |
| 10 |  |  |  |  | 水分蒸发损耗 | 1.56 |  | 1.56 |
| 11 |  |  |  |  | 蒸汽损耗 | 3.22  （5.76） |  | 3.22  （5.76） |
| 12 |  |  |  |  | 堆肥新陈代谢损失 | 9.2 | - | 6.76 |
| 13 |  |  |  |  | 黑水虻新陈代谢损失 | 12.0 | - | 8.0 |
| 14 | 合计 | 147.16（154.5） |  | 115.38（122.72） |  | 147.16（154.5） |  | 115.38（122.72） |

3.3.3.2 水平衡

根据工程分析及原料、产物含水率情况，改扩建后，项目水平衡图见图3.3-9、图3.3-10。

由现有工程水平衡图（图3.1-4）、改扩建后水平衡图（图3.3-9、图3.3-10）可以看出，改扩建后，经厂区污水处理站处理后，采用槽车运至大同市东郊污水处理厂的污水量为87.02m3/d（91.82 m3/d），较现有工程增加了20.3m3/d（25.1 m3/d）。

3.3.3.3 沼气平衡

改扩建后，项目厌氧发酵系统具体参数见表3.3-1。根据美国麦卡蒂教授的理论推算，每去除1kgCOD能够产生含60%甲烷的沼气约为0.583m3，根据工程分析可知，项目日进入厌氧发酵系统的废水量采暖期为87.02m3/d，非采暖期为91.82 m3/d，由此可计算出采暖期沼气理论产生量约为4667m3/d，非采暖期沼气理论产生量约为4925 m3/d；同时考虑到项目所在区域气温、发酵罐实际运行情况等因素，因此本项目设计沼气产生量按4000m3/d考虑。

产生的沼气非采暖期用于沼气锅炉与沼气发电，采暖期全部用于沼气锅炉。

（1）采暖期：

项目设有1座4t/h沼气锅炉，根据厂家提供的资料，锅炉额定耗气量为500m3/h，则采暖期锅炉运行时间约为8h；

（2）非采暖期：

锅炉运行时间约为6h，额定耗气量为500m3/h，则锅炉每天耗气量约为3000m3/d，剩余1000 m3/d的沼气用于发电机组。

**表3.3-4 沼气平衡一览表 单位：m3/d**

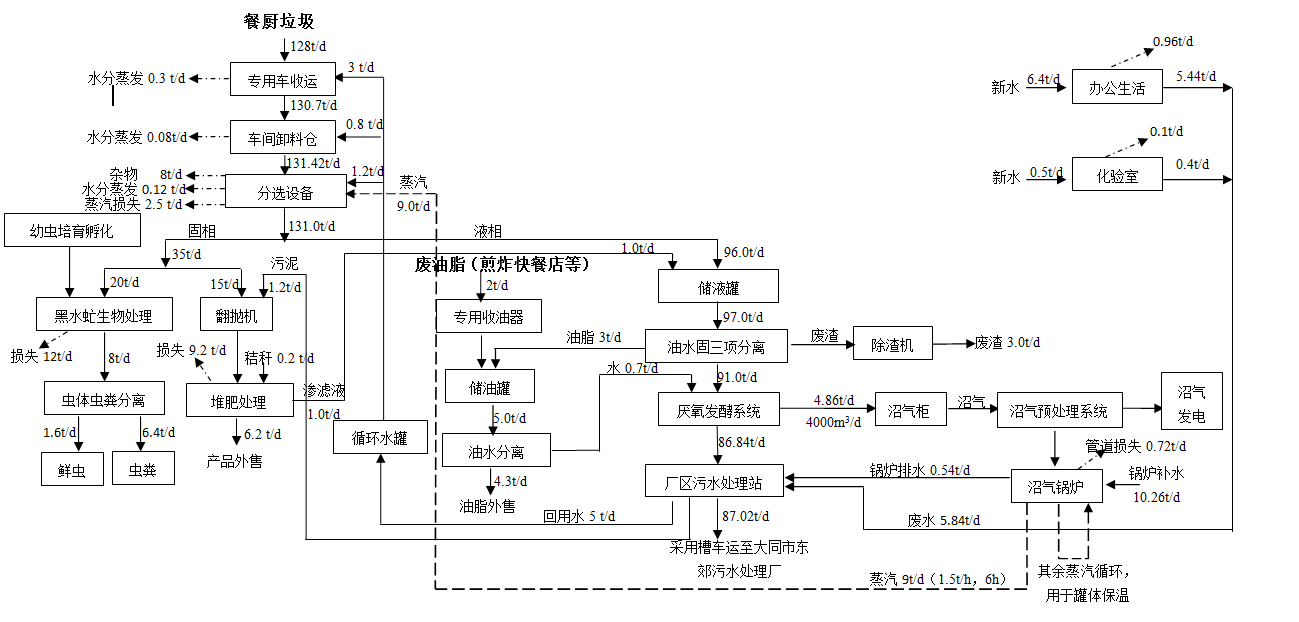
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产气情况 | | 用气情况 | | | |
| 采暖期 | | 非采暖期 | |
| 产气单元 | 产生量 | 用气单元 | 用气量 | 用气单元 | 用气量 |
| 厌氧发酵 | 4000 | 沼气锅炉 | 4000 | 沼气锅炉 | 3000 |
|  |  |  |  | 发电机组 | 1000 |

3.3.3.4 蒸汽平衡

项目拟新设1座4t/h沼气锅炉，采暖期锅炉运行时间约8h，非采暖期锅炉运行时间6h。锅炉产生的蒸汽主要用于分选过程中蒸煮，以及储液罐、循环水罐、储油罐、厌氧发酵罐等罐体保温。

**表3.3-5 蒸汽平衡一览表 单位：m3/d**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 时期 | 蒸汽产生情况 | | 蒸汽使用情况 | | 备注 |
| 锅炉运行时间 | 蒸汽产生量 | 蒸汽使用环节 | 蒸汽用量 |
| 采暖期 | 8h | 32 t/d | 蒸煮 | 16 t/d |  |
|  |  | 管道损失 | 0.96 t/d | 蒸发量的3% |
|  |  | 罐体保温 | 15.04 t/d | 蒸汽循环 |
| 合计 | 32 t/d |  | 32 t/d |  |
| 非采暖期 | 6h | 24 t/d | 蒸煮 | 9 t/d |  |
|  |  | 管道损失 | 0.72t/d | 蒸发量的3% |
|  |  | 罐体保温 | 14.28 t/d | 蒸汽循环 |
| 合计 | 24 t/d |  | 24t/d |  |

****

**图3.3-7 物料平衡图（非采暖期）**

**图3.3-8 物料平衡图（采暖期）**

**图3.3-9 水平衡图（非采暖期） 单位：m3/d**

**图3.3-10 水平衡图（采暖期） 单位：m3/d**

## 3.4 污染源源强核算

### 3.4.1 废气

由工程分析可知，营运期全厂主要大气污染包括一体化车间产生的恶臭、污水处理站产生的恶臭、沼气发电机组排放的废气、沼气锅炉排放的废气。（另外项目营运期动植物油收集、储存过程中，会有少量有机物挥发；本项目只是对餐厨垃圾中的动植物油简单分离，不进行进一步的加工；且收集、储存过程中动植物油的温度较低，远低于其发烟点，因此挥发出来的有机物量极少，因此本次评价不对其进行分析评价。）

（1）一体化车间恶臭：

该部分恶臭主要来源于餐厨垃圾卸料、输送、分选制浆、储存、三相分离、堆肥、黑水虻生物处理等环节，主要污染物为NH3、H2S、臭气浓度等，此外还有少量甲硫醇、甲胺等恶臭气体。这些恶臭气体挥发性较大，易扩散，大多数具有刺激下气味。本次评价主要对NH3、H2S、臭气浓度进行分析计算。

本项目为改扩建项目，餐厨垃圾处理规模由100t/d变为130t/d，并对已有的一体化车间内预处理、固体残渣处理等工序进行了改造，改造工程全部位于车间内，改造后车间吸风口布置、恶臭处理装置均未改变，因此本次评价按照现有工程竣工环保工程验收监测报告中数据的1.3倍，估算改扩建后一体化车间内的恶臭排气情况。

现有工程一体化车间采取车间密闭，车辆进出口设有风幕门；及时清理杂物；及时清洗设备、地面、运输车辆、加强厂区绿化等措施，减少恶臭无组织排放；同时在卸料、堆肥、三相分离等主要恶臭产生点设置吸风口，恶臭经收集后，排入生物滴滤装置处理，风量约为20000m3/h，经处理后由1根15m高排气筒排放，根据现有工程竣工环保工程验收报告，车间排气筒H2S排放浓度为0.124mg/m3，排放速率为0.0024kg/h；NH3排放浓度为3.64 mg/m3，排放速率为0.069kg/h；臭气浓度排放浓度为297（无量纲）。

虽然项目一体化车间内主要恶臭产生点均布设了吸风口，但还是会有少量恶臭废气无法收集，未被收集的恶臭污染物通过门窗等无组织逸散，其排放量按照有组织恶臭污染物的5%估算，则一体化车间NH3无组织排放量为0.0035kg/h（0.031t/a）、H2S无组织排放量为0.00012kg/h（0.00105t/a）。

由此可知，改扩建后一体化车间有组织恶臭污染物排放情况见表3.4-1，无组织恶臭污染物排放情况见表3.4-2。

**表3.4-1 一体化车间有组织恶臭污染物源强一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物 | 现有工程排放情况 | | | 采取措施 | 改扩建后排放情况 | | | 标准 | 标准来源 |
| 排放浓度mg/m3 | 排放速率kg/h | 排放量  t/a | 排放浓度mg/m3 | 排放速率kg/h | 排放量  t/a | 排放速率kg/h |
| 1 | NH3 | 3.64 | 0.069 | 0.604 | 生物滴滤+15m排气筒 | 4.73 | 0.090 | 0.785 | 4.9 | 《恶臭污染物排放标准》  GB14554-93 |
| 2 | H2S | 0.124 | 0.0024 | 0.021t/a | 0.161 | 0.0031 | 0.027 | 0.33 |
| 3 | 臭气浓度 | 297 | - | - | 386 | - | - | 2000 |

**表3.4-2 一体化车间无组织恶臭废气源强一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源 | 污染物 | 排放速率 | 排放量 | 运行时间 | 排放高度 | 面源面积 |
| 1 | 一体化车间 | NH3 | 0.0035 kg/h | 0.031t/a | 8760 | 8m | 5600m2 |
| 2 | H2S | 0.00012kg/h | 0.00105t/a |

由表3.4-1可知，一体化车间排气筒NH3、H2S排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值要求，可达标排放。

（2）污水处理站恶臭

污水处理站恶臭来源于污水、污泥中有机物的分解、发酵过程中散发的恶臭类污染，恶臭类污染物种类繁多，本次评价以H2S、NH3和臭气浓度为主要恶臭类污染物进行分析计算。

本项目污水处理站采用“絮凝沉淀+气浮+IC反应器+A/O生化处理”工艺，处理规模为100m3/d，废水处理工艺与桐城市中海环保科技有限公司桐城市餐厨垃圾无害化处理及资源化利用项目污水处理站工艺基本一致（该公司污水处理工艺为“调节池＋两级气浮+UASB 反应器+外置 MBR”，处理规模为60m3/d），具有一定的类比性，因此本次评价参考桐城市餐厨垃圾无害化处理及资源化利用项目环境影响评价报告中数据进行分析计算。类比情况具体分析如下：

**表3.4-3 污水处理站恶臭污染物类比情况一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 污染因子 | 桐城市餐厨垃圾无害化处理及资源化利用项目（60m3/d） | | 本项目  （100m3/d） | |
| 产生速率（kg/h） | 产生量（t/a） | 最大产生速率（kg/h） | 最大产生量（t/a） |
| 污水处理站 | NH3 | 2.56×10-2 | 0.224 | 4.27×10-2 | 0.374 |
| H2S | 3.34×10-3 | 0.029 | 5.57×10-3 | 0.049 |

针对污水处理站恶臭，评价要求对污泥池、气浮池、生化池等采取加盖集气措施，污泥脱水区整体密闭负压集气，恶臭气体收集后采用“等离子除臭+植物液喷淋”处理，处理后由1根15m排气筒排放；风量约为10000m3/h，集气效率90%，恶臭去除率按90%估算。同时采取及时清理污泥、加强污水处理站四周绿化措施，减少无组织恶臭排放。

经计算，改扩建后污水处理站有组织恶臭污染物源强见表3.4-4，无组织恶臭污染物源强见表3.4-5。

**表3.4-4 污水处理站有组织恶臭污染物产生源强一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染物 | 产生情况 | | 采取措施 | 排放情况 | | | 标准 | 标准来源 |
| 产生速率kg/h | 产生量  t/a | 排放浓度mg/m3 | 排放速率kg/h | 排放量  t/a | 排放速率kg/h |
| 1 | NH3 | 4.27×10-2 | 0.374 | 等离子除臭+植物液喷淋+15m排气筒 | 0.38 | 0.0038 | 0.033 | 4.9 | 《恶臭污染物排放标准》  GB14554-93 |
| 2 | H2S | 5.57×10-3 | 0.049 | 0.05 | 0.0005 | 0.0044 | 0.33 |

**表3.4-5 污水处理站无组织恶臭废气源强一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源 | 污染物 | 排放速率 | 排放量 | 运行时间 | 排放高度 | 面源面积 |
| 1 | 污水处理站 | NH3 | 0.0043kg/h | 0.037t/a | 8760 | 6m | 800m2 |
| 2 | H2S | 0.00056kg/h | 0.0049t/a |

由表3.4-4可知，污水处理站排气筒NH3、H2S排放速率均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）限值要求，可达标排放。

（3）沼气发电废气

根据项目沼气平衡可知，改扩建完成后，项目沼气发电机组只在非采暖期运行，日耗气量为1000m3。项目设有1座500kW发电机组，燃气机型号为Z12V190ZLDK-2A，根据发电机组设计参数可知，功率因数为0.8，燃气热耗率为10.3MJ/（kW•h），经查阅资料，甲烷的低位热值为35.9MJ/m3，则沼气（60%甲烷）的低位热值为21.54 MJ/m3，，则发电机组每小时耗气量为500×0.8×10.3÷21.54≈190.5m3 ，由此可知，发电机组日运行时间约为5.25h，年运行时间约为1050h。

沼气主要成分为甲烷，沼气发电废气中主要污染物为颗粒物、SO2、NOx，具体产生排放情况计算如下：

①废气量：根据企业提供的发电机组参数资料，额定工况下，项目发电机组尾气排放量约为2100m3/h。

②SO2：沼气中H2S含量约为1500mg/m3，干式脱硫效率按90%估算，则经预处理后沼气中H2S含量约为150mg/m3，评价按照沼气中H2S全部转化为SO2考虑，经计算，采暖期沼气发电废气中SO2排放速率为0.054kg/h，SO2排放浓度为25.61mg/m3，排放量为0.057t/a。

③颗粒物、NOx：本次评价类比同类湖南惠明环保能源有限公司沼气能源工程（电厂）发电机机组排气口在线监测结果（具体见表3.4-6），核算项目发电机组颗粒物、NOx产生排放情况。

湖南惠明环保能源有限公司沼气能源工程（电厂）发电机组燃料为沼气，沼气采用干式脱硫，机组为内燃机，废气经排气筒直接排放。类比工程与本项目发电机组燃料均为脱硫后的沼气，机组均为内燃机，采取的环保措施基本一致，因此评价认为引用数据合理。

**表3.4-6 湖南惠明环保能源有限公司沼气能源工程（电厂）发电机机组排气口在线监测结果**

| 污染源 | 监测时间 | 监测项目 | 监测数值 | 末端处理 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 沼气发电机组排气口 | 2017.5.7~2017.5.9 | 颗粒物（mg/m3） | 4.7 | 直排 |
| 4.3 |
| 4.5 |
| NOx（mg/m3） | 352.0 | 直排 |
| 311.0 |
| 366.0 |

本次评价按照3.4-6中监测数据最大值进行估算，即颗粒物排放浓度为4.7mg/m3，NOx排放浓度为366mg/m3，经计算，颗粒物排放速率为0.00987kg/h，NOx排放速率为0.7686kg/h，颗粒物排放量为0.01t/a，NOx排放量为0.807t/a。

本项目发电机组功率为500kW，则废气中颗粒物排放速率为0.0197g/ kw•h，NOx排放速率为1.537g/ kw•h。

项目发电机组污染物排放情况汇总见表3.4-7。

表3.4-7 发电机组废气污染物源强一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 污染物 | 年运行时间（h） | 废气量（Nm3/h） | 采取措施 | 排放情况 | | |
| 浓度  （mg/m3） | 速率  （kg/h） | 排放量  （t/a） |
| 发电机组 | 颗粒物 | 1050 | 2100 | 沼气脱硫+低氮燃烧+15m排气筒 | 4.7 | 0.00987 | 0.010 |
| SO2 | 25.61 | 0.054 | 0.057 |
| NOx | 366 | 0.7686 | 0.807 |

综上可知，改扩建后发电机组废气中SO2等污染物排放速率、排放浓度能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的限值要求；颗粒物、NOx排放速率能够满足《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机排气污染物排放限值及测定方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）表1中第Ⅳ阶段规定的限值要求（颗粒物≤0.02g/kw•h，NOx≤2.0g/kw•h），废气可达标排放。

（4）沼气锅炉废气

根据工程分析，改扩建后现有工程燃油锅炉停用，新建1座4t/h沼气锅炉，燃料为项目自产的脱硫后的沼气，锅炉额定耗气量约为500m3/h。根据沼气平衡可知，改扩建完成后，项目沼气锅炉采暖期运行时间为8h，非采暖期运行时间为6h，则年运行时间约为2520h，年沼气消耗量为126万m3/a，废气中主要污染物为颗粒物、SO2、NOx。

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991—2018）中规定，新（改、扩）建工程污染源源强核算方法优先采用物料核算法，其次采用类比法、产污系数法。本项目锅炉废气污染物产排放情况具体计算如下：

①废气量：由于建设单位不能提供脱硫后的沼气元素分析情况，因此项目沼气锅炉烟气量无法采用《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991—2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）提供的计算公式进行计算。本次评价参考《工业污染源产排污系数手册》（2010年修订）中“4430热力生产及供应行业（包括工业锅炉）”中天然气锅炉产排污系数（见表3.4-8），经计算，项目沼气锅炉废气产生量为1716.9万m3/a（6813m3/h）。

表3.4-8 锅炉产排污系数表-燃气工业锅炉

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品名称 | 原料名称 | 工艺名称 | 规模等级 | 污染物指标 | 单位 | 产污系数 | 末端治理技术名称 | 排污系数 |
| 蒸汽/热水/其它 | 天然气 | 室燃炉 | 所有规模 | 工业废气量 | Nm3/万m3-原料 | 136259.17 | 直排 | 136259.17 |

②SO2：沼气中H2S含量约为1500mg/m3，干式脱硫效率按90%估算，则经预处理后沼气中H2S含量约为150mg/m3，评价按照沼气中H2S全部转化为SO2考虑，经计算，锅炉废气中SO2排放速率为0.141kg/h，SO2排放浓度为20.72mg/m3，排放量为0.355t/a。

③颗粒物：参考中国环境科学出版社出版的《污染源普查产污系数手册（下）》，“管道天然气”的颗粒物（烟尘）产污系数为：燃烧1万m3天然气产生10g颗粒物。经计算，颗粒物排放速率为0.5g/h，排放浓度为0.073mg/m3，排放量为0.0013t/a。

④NOx：现有燃油锅炉停用，拟新建1台4t/h沼气锅炉，安装低氮燃烧装置，根据设备厂家提供资料，烟气中氮氧化物排放浓度可控制在50mg/m3以下。根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ991—2018）中规定，评价采用采用锅炉生产厂商提供的氮氧化物控制保证浓度值进行计算。经估算，锅炉废气中NOx排放速率为0.341kg/h，排放浓度为50mg/m3，排放量0.859t/a。

详见表3.4-9。

表3.4-9 锅炉废气污染物产生源强一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 污染物 | 废气量Nm3/h | 年运行时间h | 采取措施 | 排放情况 | | | 排放标准  mg/m3 | 标准来源 |
| 浓度  mg/m3 | 速率  kg/h | 排放量  t/a |
| 沼气锅炉 | 颗粒物 | 6813 | 2520 | 沼气脱硫+低氮燃烧+15m排气筒 | 0.073 | 0.0005 | 0.0013 | 5 | 山西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019） |
| SO2 | 20.72 | 0.141 | 0.355 | 35 |
| NOx | 50 | 0.341 | 0.859 | 50 |

综上可知，改扩建后，沼气锅炉废气中颗粒物、SO2、NOx等污染物排放浓度满足山西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）的限值要求，可达标排放。

（5）大气污染物产排污情况汇总

综上所述，改扩建后全厂大气污染物汇总情况见表3.4-10。

**表3.4-10 大气污染物源强核算结果及相关参数表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源 | 源型 | 废气量  m3/h | 排放高度  m | 污染物 | 治理措施 | 排放时间 | 排放情况 | | | 排放标准 | | 标准来源 |
| h/a | 浓度  mg/m3 | 速率  kg/h | 排放量t/a | 浓度  mg/m3 | 速率  kg/h |
| 1 | 一体化车间 | 点源 | 20000 | 15 | NH3 | 封闭式车间，进出口处设置风幕，及时清理杂物贮存间；及时清理设备、地面；在主要恶臭产生点设吸风口，恶臭经收集排入生物滴滤装置 | 8760 | 4.73 | 0.090 | 0.785 | -- | 4.9 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表2 |
| H2S | 0.161 | 0.0031 | 0.027 | -- | 0.33 |
| 臭气 | 386 | - | - | -- | 2000 |
| 2 | 面源 | -- | 8 | NH3 | -- | 0.0035 | 0.031 | 1.5 | -- | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1 |
| H2S | -- | 0.00012 | 0.00105 | 0.06 | -- |
| 3 | 污水处理站 | 点源 | 10000 | 15 | NH3 | 污泥池、气浮池、生化池等采取加盖集气措施，污泥脱水区整体密闭负压集气，恶臭气体收集后采用“等离子除臭+植物液喷淋”处理 | 8760 | 0.38 | 0.0038 | 0.033 | -- | 4.9 | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表2 |
| H2S | 0.05 | 0.0005 | 0.0044 | -- | 0.33 |
| 4 | 面源 | -- | 6 | NH3 |  | 0.0043 | 0.037 | 1.5 | -- | 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表1 |
| H2S | -- | 0.00056 | 0.0049 | 0.06 | -- |
| 5 | 发电机组 | 点源 | 2100 | 15 | 颗粒物 | 沼气脱硫 | 1050 | 4.7 | 0.0197  g/ kw•h | 0.010 | - | 0.02 g/ kw•h | 《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机排气污染物排放限值及测定方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）表1中第Ⅳ阶段规定的限值 |
| NOx | 366 | 1.537  g/ kw•h | 0.807 | - | 2.0 g/ kw•h |
| SO2 | 25.61 | 0.054 | 0.057 | 550 | 4.3 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 |
| 6 | 沼气锅炉 | 点源 | 6813 | 15 | 颗粒物 | 沼气脱硫+低氮燃烧 | 2520 | 0.073 | 0.0005 | 0.0013 | 5 | -- | 山西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019） |
| SO2 | 20.72 | 0.203 | 0.355 | 35 | -- |
| NOx | 50 | 0.341 | 0.859 | 50 | -- |
| 7 | 合计 | 有组织排放量：颗粒物为0.0113t/a，SO2为0.412t/a，NOx为1.666t/a，NH3为0.818t/a，H2S为0.0314t/a；  无组织排放量：NH3为0.068t/a，H2S为0.00595t/a； | | | | | | | | | | | |

### 3.4.2 废水

根据项目水平衡可知，营运期车辆冲洗水、设备冲洗水、地面冲洗水等采用污水处理站处理后的中水，不使用新鲜水，这些废水在餐厨垃圾处理过程中进入沼液中，因此营运期废水主要包括厌氧发酵后的沼液、锅炉排水、生活污水、化验室废水等。

（1）废水产生情况

①沼液：根据项目物料平衡可知，非采暖期沼液产生量为86.84 m3/d，采暖期沼液产生量为91.54m3/d，主要污染物为COD、BOD5、SS、NH3-N、动植物油等；根据项目可研及现有工程运行实际情况，改扩建后沼液中污染物浓度为COD：8000mg/L，BOD5：3500mg/L，NH3-N：900mg/L，SS：6000mg/L，TN：1200mg/L，TP：300 mg/L，动植物油：600 mg/L。

②生活污水：排放量约为5.44m3/d，主要污染物为COD、BOD5、SS、NH3-N、动植物油等；参考一般生活污水水质，生活污水COD：350mg/L，BOD5：150mg/L，NH3-N：45mg/L，SS：220mg/L，动植物油：20 mg/L。

③化验室废水：排放量约为0.40m3/d，主要污染物为COD、BOD5、SS等，根据项目可研及现有工程运行实际情况，化验室废水污染物浓度为COD：500mg/L，BOD5：300mg/L，SS：350mg/L；

④锅炉排水：非采暖期锅炉排水量为0.54m3/d，采暖期锅炉排水量为0.64m3/d，锅炉排水污染物较为简单，水质较为清洁，主要污染物为盐类。

项目废水产生情况见表3.4-11。

**表3.4-11 改扩建后项目营运期废水产生情况 单位：mg/L**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染物  污染源 | CODCr | BOD5 | NH3-N | SS | TN | TP | 动植物油 | 废水量 |
| mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | m3/d |
| 沼液 | ~8000 | ~3500 | ~900 | ~6000 | ~1200 | ~300 | ~600 | 86.84（91.54） |
| 化验室废水 | ~550 | ~300 | - | ~350 | - | - | - | 0.4 |
| 生活污水 | ~350 | ~150 | ~45 | ~220 | - | - | ~20 | 5.44 |
| 锅炉排水 | - | - | - | - | - | - | - | 0.54（0.64） |
| 混合后水质 | ~7500 | ~3250 | ~850 | ~5600 | ~1100 | ~280 | ~560 | 93.22（98.02） |

（2）废水处理设施及废水去向

现有工程已设有1座污水处理站，原处理工艺为“絮凝气浮+氨氮吹脱+A/O生化”，处理规模为100m3/d；改扩建后，污水处理站处理工艺为“絮凝气浮+IC反应器+A/O生化”，处理规模为100m3/d。同时企业已建设1座10m3化粪池，生活污水、化验室废水经管道排入化粪池处理后，排入厂区污水处理站；厌氧发酵后的沼液、锅炉排水直接经管道排入厂区污水处理站；废水经污水处理站处理后，部分废水（5m3/d）返回至一体化车间储水罐内，回用于一体化车间内设备清洗、车辆冲洗、地面冲洗等工序，其余废水（非采暖期87.02m3/d，采暖期91.82 m3/d）采用槽车运至大同市东郊污水处理厂。建设单位已与大同市东郊污水处理厂签订了废水处置协议（见附件）。

（3）污水处理站处理工艺

改扩建后，项目污水处理站处理工艺流程见图3.4-2。

废水

上清液

调节池

PAC、PAM

混凝气浮池

鼓风机

IC反应器

脱水机

污泥池

A级生物池

污泥

回流

污泥

堆肥系统

O级生物池

沉淀池

储水罐

设备冲洗、地面

冲洗、车辆冲洗

中水池

槽车

**图3.4-1 改扩建后厂区污水处理站工艺流程图**

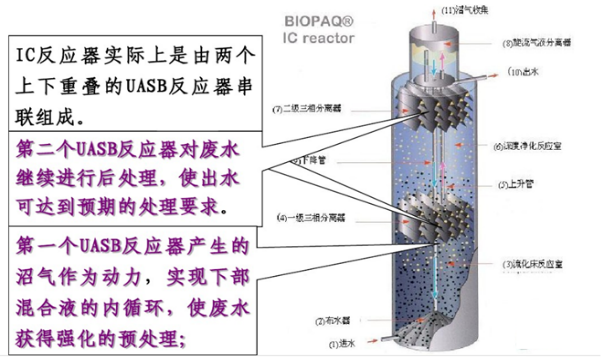
大同市东郊污水处理厂

改扩建后，项目污水处理站处理工艺主要分为以下几个处置单元：

①调节池：主要起到调节水质、水量的作用；

②絮凝气浮：絮凝是通过向废水中投入絮凝剂（PAC、PAM）使水中悬浮颗粒发生凝聚沉淀的水处理过程。水中投加混凝剂后，其中悬浮物的胶体及分散颗粒由于分子吸引力的作用，相互碰撞凝聚生成絮状体。气浮是通过向水中通入空气产生大量气泡，使其与污水中的悬浮物粘附在一起，在浮力的作用下漂浮至水面形成浮渣，从而使固、液分离。

③IC反应器：即内循环厌氧反应器，由2层UASB反应器串联而成。内设上下两个反应室，下面一个UASB反应室产生的沼气作为提升的内动力，使升流管和回流管的混合液产生密度差，实现下部混合液的内循环，废水获得强化预处理；上面第二个UASB反应器对废水继续进行后处理（或精处理），保证出水达到预期的处理要求。



**图3.4-1 IC反应器工作原理图**

④A/O池：

A 级厌氧单元分为四个阶段降解有机成分：（1）水解阶段：高分子有机物由于其大分子体积，不能直接通过厌氧菌的细胞壁，需要在微生物体外通过胞外酶加以分解成小分子。分解后的这些小分子能够通过细胞壁进入到细胞的体内进行下一步的分解。（2）酸化阶段：上述的小分子有机物进入到细胞体内转化成更为简单的化合物并被分配到细胞外，这一阶段的主要产物为挥发性脂肪酸（VFA），同时还有部分的醇类、乳酸、二氧化碳、氢气、氨、硫化氢等产物产生。（3）产乙酸阶段：在此阶段，上一步的产物进一步被转化成乙酸、碳酸、氢气以及新的细胞物质。（4）产甲烷阶段：在这一阶段，乙酸、氢气、碳酸、甲酸和甲醇都被转化成甲烷、二氧化碳和新的细胞物质。这一阶段也是整个厌氧过程最为重要的阶段和整个厌氧反应过程的限速阶段。

O 级生化池。废水在进入 A 段后再进入 O 段，污水在好氧段，有机物被好氧微生物氧化分解，利用需氧微生物（主要是需氧细菌）分解废水中的有机污染物，使废水达到无害化。其机理是，当废水同微生物接触后，水中的可溶性有机物透过细菌的细胞壁和细胞膜而被吸收进入菌体内；胶体和悬浮性有机物则被吸附在菌体表面，由细菌的外酶分解为溶解性的物质后，也进入菌体内。这些有机物在菌体内通过分解代谢过程被氧化降解，产生的能量供细菌生命活动的需要；一部分氧化中间产物通过合成代谢成为新的细胞物质，使细菌得以生长繁殖。处理的最终产物是二氧化碳、水、氨、和磷酸盐等稳定的无机物。处理时，要供给微生物以充足的氧和各种必要的营养源如碳、氮、磷以及钾、镁、钙、硫、钠等元素；同时应控制微生物的生存条件，如 pH 宜为 6.5～9，水温宜为 10～35℃等。有机氮通过氨化作用和硝化作用转化为硝态氨，硝态氨通过污泥回流进进厌氧段，污水经厌氧段时，活性污泥中的反硝细菌利用硝态氮和污水中的 CODcr 进行反硝化用，使硝态氮转化为分子态氮而逸进空气中而得到有效的往除，达到同时去除有机物和脱氮的很好效果。

⑤污泥处置：絮凝气浮、沉淀池产生的污泥首先储存于污泥池中，经脱水处理后，分离出的上清液返回至调节池，脱水后的污泥输送至堆肥车间进行处理。

（4）污水处理站处理效果

根据建设单位提供的资料，并参考同类项目，本项目污水处理设施各单元的处理效果见下表。

**表3.4-12 厂区污水处理站各单元处理效果一览表 单位：mg/L**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项 目 | | CODcr | BOD5 | NH3-N | SS | TN | TP | 动植物油 |
| 絮凝气浮 | 进水 | 7500 | 3250 | 850 | 5600 | 1100 | 280 | 560 |
| 去除率 | 20% | 10% | 10% | 85% | 10% | 10% | 95% |
| 出水 | 6000 | 2925 | 765 | 840 | 990 | 252 | 28 |
| IC反应器 | 进水 | 6000 | 2925 | 765 | 840 | 990 | 252 | 28 |
| 去除率 | 90% | 95% | 80% | 20% | 80% | 85% | 70% |
| 出水 | 600 | 146.25 | 153 | 672 | 198 | 37.8 | 8.4 |
| A/O池 | 进水 | 600 | 146.25 | 153 | 672 | 198 | 37.8 | 8.4 |
| 去除率 | 85% | 90% | 80% | 90% | 85% | 90% | 70% |
| 出水 | 90 | 14.6 | 23.4 | 67.2 | 29.7 | 3.78 | 2.52 |
| 最终出水 | | 90 | 14.6 | 23.4 | 67.2 | 29.7 | 3.78 | 2.52 |
| 废水执行标准 | | 480 | 240 | 35 | 240 | 40 | 5 | 100 |

由表3.4-12可知，经厂区污水处理站处理后，出水水质能够满足大同市东郊污水处理厂收水水质要求。

（5）废水污染物排放情况汇总

综上，改扩建后，废水污染物排放情况见表3.4-13。

**表3.4-13 污水处理站污染物排放汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源 | 污染物 | 排放情况 | | | 备注 |
| 废水量  m3/a | 排放浓度mg/L | 排放量  t/a |
| 1 | 污水处理站 | CODcr | 32722.3 | 90 | 2.95 | 其中5m3/d废水回用于生产，其余废水采用槽车运至大同市东郊污水处理厂 |
| 2 | BOD5 | 14.6 | 0.47 |
| 3 | NH3-N | 23.4 | 0.77 |
| 4 | SS | 67.2 | 2.20 |
| 5 | TN | 29.7 | 0.81 |
| 6 | TP | 3.78 | 0.125 |
| 7 | 动植物油 | 2.52 | 0.082 |

（6）事故水池

考虑到废水处理过程存在泄漏和处理失效的风险，现有工程已设置1座300m3事故水池，当厂区污水处理设施出现故障或出水水质不能达标时，废水经管道排入事故池，待直到查清事故原因，排除故障后，再将废水排入厂区污水处理站处理，保证事故状态下废水不外排。

### 3.4.3 固体废物

营运期固体废物主要包括餐厨垃圾处理系统在人工分选、分选制浆装置产生的杂物，三项分离产生的杂物，沼气预处理系统产生的脱硫废物，污水处理站产生的污泥，职工办公生活产生的的生活垃圾等，均属于一般固废。

1、分选过程产生的杂物

分选过程产生的杂物，其主要成分是塑料、大块骨头、木质器物、贝壳、瓷片、金属器物、玻璃等，根据物料平衡可知，产生量约为8t/d（2920t/a）；经收集后暂存于一体化车间内的杂物贮存间，定期清运至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理。

2、三相分离过程产生的杂物

三相分离工序产生的杂物主要是辣椒籽、花椒籽、植物纤维等，产生量约为 3.0d（1095t/a）；经收集后暂存于一体化车间内的杂物贮存间，定期清运至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理。

3、脱硫废物

改扩建后，项目采取铁基湿法脱硫，脱硫剂为络合铁溶液，脱硫后产品主要为单质硫。根据脱硫装置厂家提供的资料，一般每脱1t硫，会形成1.3t的脱硫废物（主要为单质硫，含少量水及脱硫剂）。根据工程分析可知，改扩建后项目沼气产生量4000m3/d，沼气中H2S含量1500mg/m3，沼气脱硫系统脱硫效率90%，则项目年产生脱硫废物约2.4t/a。脱硫废物收集后由广灵金隅水泥有限公司处置。

4、污泥

经过分析，污水处理站年产污泥（含水率 60%）约438t/a，输送至堆肥车间内生产堆肥，综合利用。

5、生活垃圾

改扩建后，全厂劳动定员80人，员工生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，则本工程生活垃圾产生量为40kg/d（14.6t/a）；办公区设有封闭式垃圾桶和垃圾箱，收集后由定期送至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理进行处理。

本项目固体废物源强核算结果列于表3.4-14。

**表3.4-14 项目危险废物汇总情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 主要成分 | 废物类别 | 产生量（t/a） | 产生工序 | 处置措施及去向 |
| 1 | 分选出的杂物 | 塑料、金属、瓷片、玻璃、贝壳、大块骨头等 | 一般固废 | 2920 | 人工分选、分选制浆装置 | 收集至一体化车间杂物贮存间，定期清运至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理 |
| 2 | 三相分离产生的杂物 | 辣椒籽、花椒籽、植物纤维等 | 一般固废 | 1095 | 三相分离 |
| 3 | 脱硫废物 | 单质硫，含少量水分及脱硫剂 | 一般固废 | 2.4 | 沼气预处理 | 收集后由广灵金隅水泥有限公司处置 |
| 4 | 污泥 | 泥沙等 | 一般固废 | 438 | 污水处理 | 送至项目堆肥车间生产堆肥 |
| 5 | 生活垃圾 | 废纸、塑料等 | 一般固废 | 14.6 | 办公生活 | 办公区设置封闭式垃圾箱、垃圾桶，由定期送至大同富乔垃圾焚烧发电有限公司处理 |

### 3.4.4 噪声

改扩建后，项目固定噪声源主要为螺旋给料机、分选制浆设备、三相分离机、压滤机等生产设备，以及风机、水泵等，噪声源强度一般在70~90dB（A）之间。

本项目主要固体噪声源均位于一体化车间、污水处理站、锅炉房内，主要通过采取建筑物隔声作用、隔振减振、安装消声器、加强厂区绿化等措施降低噪声影响。通过采取噪声防治措施后，声源噪声可降低20~25dB（A），可大大降低噪声对环境的影响。

本项目噪声源强核算结果列于表3.4-15。

**表3.4-15 噪声污染源源强一览表 单位：**dB(A)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 所在工序 | 噪声源 | 台数 | 声源  声压级 | 治理措施 | 治理后声级 |
| 1 | 预处理 | 螺旋给料机 | 2 | ~75 | 隔声，基础减振、绿化 | 55 |
| 抽油泵 | 1 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 分选制浆设备 | 2 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 储水罐热水泵 | 1 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 2 | 厌氧发酵 | 进料泵 | 2 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 循环泵 | 2 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 三相分离机 | 2 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 除渣机 | 2 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 储油罐油泵 | 1 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 3 | 好氧堆肥 | 翻抛机 | 1 | ~80 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 打包机 | 1 | ~70 | 隔声，基础减振、绿化 | 50 |
| 4 | 黑水虻生物处理 | 筛分机 | 1 | ~75 | 隔声，基础减振、绿化 | 55 |
| 打包机 | 1 | ~70 | 隔声，基础减振、绿化 | 50 |
| 喂料机 | 3 | ~75 | 隔声，基础减振、绿化 | 55 |
| 5 | 一体化车间恶臭处理 | 风机 | 1 | ~90 | 安装消声器，隔声减振、绿化 | 65 |
| 水泵 | 2 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 6 | 沼气综合利用 | 压缩机 | 2 | ~90 | 隔声，基础减振、绿化 | 65 |
| 沼气发电机组 | 1 | ~80 | 隔声，基础减振、绿化 | 55 |
| 风机（发电机组） | 1 | ~90 | 安装消声器，隔声减振、绿化 | 65 |
| 风机（锅炉） | 1 | ~90 | 安装消声器，隔声减振、绿化 | 65 |
| 7 | 污水处理 | 污水泵 | 6 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 气浮机 | 1 | ~80 | 隔声，基础减振、绿化 | 55 |
| 污泥泵 | 1 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 脱水机 | 1 | ~85 | 隔声，基础减振、绿化 | 60 |
| 风机 | 3 | ~90 | 安装消声器，隔声减振、绿化 | 65 |

### 3.4.5 非正常工况排放分析

非正常排放一般为设备检修、污染物排放措施达不到应有效率、工艺设备运转异常等情况的排放。根据同类餐厨废弃物处理厂运行情况分析和本项目可行性研究报告，发生非正常排放情况主要为沼气预处理故障或发电机组故障，沼气未经处理，全部直接经火炬燃烧，主要污染物为颗粒物、SO2、NOx等。本项目设有1套沼气应急火炬系统，设计最大处理能力为500m3/h。

沼气火炬燃烧废气产生量、污染物产生情况计算参考沼气锅炉产排污系数手册进行计算，具体见表3.4-16。

**表3.4-16 非正常工况污染物排放情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 污染源 | 污染物 | 废气量（Nm3/h） | 排放情况 | | 排放源参数 | |
| 浓度（mg/m3） | 速率（kg/h） | 高度（m） | 直径（m） |
| 沼气火炬 | 颗粒物 | 6812 | 0.073 | 0.0005 | 15 | 0.4 |
| SO2 | 207.24 | 1.41 |
| NOx | 137.31 | 0.94 |

## 3.5 改扩建“三本账分析”

根据前述现有和改扩建项目污染物排放结果，分析改扩建前后主要污染物排放变化情况，结果见表3.5-1。

**表3.5-1 改扩建前后污染物排放变化情况（t/a）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 污染源 | 污染物 | 现有工程排放量 | “以新带老”消减量 | 改扩建后排放量 | 增减量 |
| 1 | 废气 | NH3 | 0.814t/a | 0.814t/a | 0.818t/a | +0.004t/a |
| H2S | 0.021t/a | 0.021t/a | 0.0314t/a | +0.0104t/a |
| 颗粒物 | 0.202 | 0.202 | 0.0113t/a | -0.1907t/a |
| SO2 | 0.326 | 0.326 | 0.412t/a | +0.086t/a |
| NOx | 5.255 | 5.255 | 1.666t/a | -3.589t/a |
| 2 | 废水 | CODcr | 2.05 | 2.05 | 2.95 | +0.90t/a |
| BOD5 | 0.72 | 0.72 | 0.47 | -0.25t/a |
| NH3-N | 0.88 | 0.88 | 0.77 | -0.13t/a |
| SS | 2.16 | 2.16 | 2.20 | +0.04t/a |
| 动植物油 | 0.0069 | 0.0069 | 0.082 | +0.0751t/a |

## 3.6 总量控制指标

为控制环境污染的进一步加剧，推行可持续发展战略，国家提出污染物排放总量控制的要求，并把总量控制目标分解到省。根据晋环发[2015]25号文件《山西省环保厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》，对化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、烟尘、工业粉尘等主要污染物实行排放总量控制；根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）要求，严格实施污染物排放总量控制，将二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物排放是否符合总量控制要求作为建设项目环境影响评价审批的前置条件。 根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发[2016]65号），大同市不属于总氮、总磷、挥发性有机物总量控制地区。

根据工程分析可知，改扩建完成后，项目涉及到总量控制的大气污染物包括烟尘、SO2、NOx；项目废水经厂区污水处理站处理后，采用槽车定期清运至大同市东郊污水处理厂，不直接向地表水体排放废水，因此无需申请水污染物总量指标。

2012年6月14日，大同市环境保护局南郊分局对现有工程污染物排放总量进行了批复，批复的排放总量为SO2：0.6t/a、NOx：3.3t/a。按照大同市生态环境局云冈分局总量管理部门要求，建设单位应按照改扩建后污染物排放情况进行总量申请。

经核算，改扩建后全厂污染物控制指标见表3.6-2。

**表3.6-2 改扩建后全厂总量控制指标（t/a）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目 | 烟尘 | SO2 | NOx |
| 改扩建后污染物排放量 | 0.0113 | 0.412 | 1.666 |
| 拟申请总量 | 0.0113 | 0.412 | 1.666 |

评价要求建设单位按照评价计算结果，向当地审批部门补充申请污染物控制总量。