

# 建设项目环境影响报告表

(污染影响类)

项目名称：大同资环万象农业循环产业园项目  
建设单位（盖章）：大同资环万象科技有限公司  
编制日期：2026年4月

中华人民共和国生态环境部制

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	大同资环万象农业循环产业园项目		
项目代码	-		
建设单位联系人	李欣雅	联系方式	15501102899
建设地点	山西省大同市云州区周士庄乡周士庄村北侧 1.3km 处		
地理坐标	东经 113 度 27 分 53.775 秒，北纬 40 度 7 分 45.739 秒		
国民经济行业类别	N7723 固体废物治理	建设项目行业类别	四十八、公共设施管理业-107 粪便处置工程—日处理 50 吨及以上
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	-	项目审批（核准/备案）文号（选填）	-
总投资（万元）	6143.93	环保投资（万元）	205
环保投资占比（%）	3.34	施工工期	24 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）	34505
专项评价设置情况	无。		
规划情况	无。		
规划环境影响评价情况	无。		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无。		
其他符合性分析	<p><b>1、与山西省生态管控动态成果相关要求符合性分析</b></p> <p>根据查询可知，项目所在地管控单元编码：ZH14021520004，管控单元名称为大同经济技术开发区装备制造园区地块大气环境高排放重点管控单元。</p>		

表 1-1 本项目与山西省生态管控动态成果的符合性分析表

管控类别	管控要求	本项目情况	符合性分析
空间布局约束	1.执行山西省、重点流域、大同市空间布局的准入要求，入园企业符合园区产业定位。	本项目的建设严格按照山西省、重点流域、大同市空间布局的准入要求，不属于上述要求内禁止类项目。本项目不属于“两高”项目。本项目不属于重污染行业。本项目占地不属于大同经济技术开发区装备制造园区范围内土地，占地属于农用地，根据云州区自然资源局对本项目用地的意见可知，本项目占地符合产业政策及国土空间总体规划要求。本项目占地周围不涉及环境敏感目标。本项目距离最近生活区（村庄）为东北侧1.0km处的后铺村，距离较远。	符合
	2.园区内不得布局使用溶剂型涂料的装备制造企业。		//
	3.合理布局人类生产和发展所需的生态、生活及生产空间，生产与生活空间之间应设置不少于50米的空间隔离带。		符合
	4.园区入驻企业环境防护距离内不得有桑干河自然保护区等环境敏感目标。		//
污染物排放管控	1.执行山西省、重点流域、大同市的污染物排放控制要求。	本项目运营期大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（晋环大气[2019]164号）、《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）等相关污染物排放限值标准要求。	符合
	2.开发区规划新增项目在区域大气环境稳定达标钱，要求执行现役源1.5倍量替代，特征污染物监测超标氩气按照倍量削减的原则进行削减。		符合
	3.开发区范围内进行新建燃煤或其他高污染燃料供热锅炉或项目。		符合
	4.园区涉水企业应自行建设污水处理涉水，提高污水回用率，确需排放的，要进入园区污水处理涉水，严禁单独设置排污口。园区污水处理厂外排废水化学需氧量、氨氮、总磷三项主要污染物达地表水IV类标准。园区污水达到全收集、全处理。		符合
环境风险防控	1.所有入园企业应根据其涉及危险废物性质、使用情况等落实其事故风险防范、处置措施，制定突发环境事件应急预案。	本项目运营期危险废物主要包括废矿物油和废油桶，经收集后暂存于自建危险废物贮存库内，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》有关规定进行建设和加强管理，定期委托有资质的单位清运并处置。	符合
	2.园区中矿上机械制造等类型企业产生的废机油桶、废棉纱、废切削液等危险废物应送有组织的单位进行处理，如需设置危险废物暂存场5，暂存场执行《危险废物贮存污染控制标准》有关规定；如需要设置危险废物安全填埋场要严格执行《危险废物		符合

	填埋场污染控制标准》的相关要求。		
	3.城镇污水集中处理设施的运营但我应当配套建设污水水质监测设施；在出现水质超标,或者发生影响城镇污水处理设施安全运行的突发情况时,应当立即采取应急处理措施。	不涉及	//
资源利用效率	1.到2025年,一般工业固废综合利用率要求达到95%。	本项目一般工业固体废物包括除尘灰、沉渣、沼渣、石膏等,除尘灰、沉渣混入营养土作为产品外售,沼渣作为原料生产营养土,石膏外售于其他单位综合利用,一般工业固体废物均综合利用,合理处置。	符合
	2.积极推行低影响开发建设模式促进雨水收集、处理和无害化利用;新建城区硬化地面,可渗透面积要达到40%以上。	本项目厂区东南角地势最低处设置有1座初期雨水收集池,有效容积250m <sup>3</sup> ,初期雨水经沉淀后回用至生产,不外排。	符合

综上所述,项目建设符合山西省生态管控动态成果中相关要求。

## 2、项目“三线一单”符合性分析

### (1) 与生态保护红线的符合性分析

本项目位于大同市云州区周士庄乡周士庄村北侧 1.3km 处名占地性质为农用地。

根据《云州区国土空间总体规划 2021-2035 年》(公示稿)(附图 3)可知,本项目占地不在永久基本农田、生态保护红线范围内,属于城镇开发边界等范围内;根据企业提供的云州区自然资源局出具的情况说明可知,本项目占地符合空间管控要求(见附件)。

表 1-2 与大同市关于划分生态环境管控单元符合性分析一览表

文件内容	本项目	符合性
<p><b>同政发[2021]23 号</b></p> <p>生态环境管控单位分为优先保护单位、重点管控单元、一般管控单元三类,实施分类管控。</p> <p>重点管控单元:主要包括城市建成区、市级以上经济技术开发区和产业园区、大气环境布局敏感区和弱扩散区,以及开发强度高、污染物排放量大、环境问题相对集中的区域等。主要落实生态环境保护基本要求,执行国家、省及我市相关产业准入、总量控制、排放标准等管理规定,推动区域生态环境质量持续改善。</p>	<p>根据文件中生态环境管控体系的划定,本项目位于大同市云州区周士庄乡周士庄村北侧 1.3km 处,占地属于重点管控单元。本项目与大同市划定的生态环境分区管控单元位置关系见附图 4。本项目不属于依法禁止或限制的建设活动,不属于“两高”项目;本项目生产过程中使用电,同时项目采取相应的环保措施,保证废水、废气、噪声等达标排放,固体废物合理处置,运营期不会对环境造成明显影响。</p>	<p>符合生态环境划定重点管控要求</p>

本项目占地属于大同市生态环境管控单元中的重点管控单元,项目的

建设符合重点管控要求。本项目选址不违背生态保护红线保护要求。

(2) 与环境质量底线的符合性分析

①根据大同市 2025 年公布的环境空气质量状况中的数据显示,区域环境空气质量中污染物均未超标,区域属达标区。

根据现状环境空气质量监测数据显示,项目特征污染物 TSP、氨、硫化氢均未超标。

②本项目运营期生产废水、生活污水和经隔油处理后的食堂污水一并进入收集池,作为项目生产用水,不外排,对地表水环境影响较小。

③本项目运营期各设备均采取基础减振等措施,经构筑物及厂区绿化衰减后,运营期声环境影响较小,对周围声环境影响不大。

根据工程分析可知,项目运营期采取环评提出的措施后,废气可达标排放;项目运营期废水经收集后作为生产用水,不外排,对地表水环境影响较小;项目运营期采取隔声、减振、加强绿化等措施,厂界噪声可达标排放;固体废物均得到合理处置。不违背环境质量底线要求。

(3) 与资源利用上线的符合性分析

本项目生产过程中不使用煤炭、燃料油等资源,项目锅炉、烘干机燃料为自产的生物天然气,同时生产过程中使用少量水资源。项目选用先进的设备及工艺,不违背资源利用上限要求。

(4) 与环境准入负面清单的符合性分析

据调查,项目占地区域未制订环境准入负面清单内容。

另外,本项目建设单位承诺积极配合当地环境管理以及相关部门的各项管理与监督。

综上所述,本项目的建设符合“三线一单”的管控要求。

**3、产业政策符合性分析**

本工程为新建工程。根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》,本项目属于鼓励类-“一、农林牧渔业-20、农村废弃物治理:面向无害化的农村生活污水、生活垃圾、厕所粪污、畜禽粪便、农业废弃物与农业面源污染协同综合治理。”。

由此可知,本项目的建设不违背国家和地方产业政策。

**4、其他产业政策符合性分析**

4.1 为贯彻落实《工业炉窑大气污染物综合治理方案》(环大气[2019]56号)。山西省发布了《山西省工业炉窑大气污染综合治理方案》(晋环大

气[2019]164号)，本项目与方案符合性分析内容如下表所示。

表 1-3 与《山西省工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析表

重点治理任务	本项目情况	符合性分析
<p>严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，并符合园区规划环境影响评价要求，配套建设高效环保治理措施。落实国家和我省相关产业政策及产能置换办法。重点区域严格控制涉工业炉窑建设项目，严禁新增钢铁、焦化、铸造、水泥、平板玻璃等产能。全省禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。</p>	<p>本项目设有1座烘干机，用于对营养土的烘干，烘干机燃料为自产的生物天然气。本项目为粪便处理项目，受自身功能定位限制，不宜布置在工业园区内。</p>	不违背
<p>加大过剩产能和不达标工业炉窑淘汰力度。全面清理《产业结构调整指导目录》淘汰类工业炉窑，加快推进限制类工业炉窑升级改造。落实《山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案》，加快炭化室高度4.3米及以下且运行寿面超过10年的焦炉淘汰步伐。对热效率地下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低、无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后等严重污染环境的工业炉窑，依法责令停业关闭。</p>	<p>本项目设置的烘干机不属于《产业结构调整指导目录》（2024年）限制类、淘汰类。设备为全封闭设施，自动化运行，燃烧器燃料为自产生物天然气，配套低氮燃烧器，烟气可达标排放。</p>	符合
<p>推进工业炉窑全面达标排放。加大工业炉窑治理力度，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施。已有行业排放标准的工业炉窑，严格执行行业排放标准特别排放限制及相关规定。暂未制定行业排放标准的工业炉窑，按照颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别不高于30、200、300毫克/立方米考核评价，其中，日用玻璃、玻璃棉氮氧化物排放限值不高于400毫克/立方米。各地有更严格管控要求的从严执行。</p>	<p>本项目烘干机采用低氮燃烧，燃用自产生物天然气，排放的烟气污染物中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放限值分别低于30、200、300mg/m<sup>3</sup>，可实现达标排放。</p>	符合
<p>全面加强颗粒物无组织排放管理。在保障生产安全的前提下，工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放环节采取密闭、封闭等有效措施，有效提高废气收集率，产生点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产生点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空管车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产生点应采取有效抑尘措施。</p>	<p>本项目加强无组织排放管理，原料入封闭式综合车间堆存，物料输送转载采用封闭式皮带等，废气收集及除尘装置，以减少粉尘无组织排放。</p>	
<p>各市要加大涉工业炉窑类工业园区和产业集群的综合整治力度，结合“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环</p>	<p>本项目运营期不使用煤炭、重油等燃料，主要燃料为自产生物天然气。</p>	符合

	<p>境准入清单)、规划环评等要求,进一步梳理确定园区和产业发展定位、规模及结构等。制定综合整治方案,对标先进企业,从生产工艺、产能规模、燃料类型、污染治理等方面提出明确要求,提升产业发展质量和环保治理水平。按照统一标准、统一时间表的要求,同步推进区域环境综合整治和企业升级改造,加强工业园区能源替代利用与资源共享,积极推广集中供气供热或建设清洁低碳能源中心等,替代工业炉窑燃料用煤;充分利用园区内工厂余热、焦炉煤气等清洁低碳能源,加强分质与梯级利用,提高能源利用效率,促进形成清洁低碳高效产业链。</p>	
<p>由上表可知,本项目的建设符合《山西省工业炉窑大气污染综合治理方案》(晋环大气[2019]164号)要求。</p> <p>综上分析,项目符合相关文件及规范要求。</p>		

## 二、建设项目工程分析

建设内容	<p>项目由来：根据大同市云州区养殖情况，本项目所在区域云州区目前已有 32 家养殖企业，主要为集约化肉鸡、蛋鸡、肉牛、生猪养殖场，其中有 17 家肉鸡、蛋鸡养殖企业。根据调查，肉鸡、蛋鸡养殖企业存在粪污处理困难、技术设备落后等原因，导致大量粪污无法及时有效处置，从而影响养殖企业周边的环境空气、地表水环境等。同时项目周边村镇的公共卫生设施也存在粪便处理不及时、处理方式不合理等问题。</p> <p>基于以上原因，建设单位特提出本项目建设。本项目主要对周边肉鸡、蛋鸡等养殖企业产生的粪便、以及周边乡镇公共卫生设施的粪便进行无害化处置，以减少粪污排放造成的环境污染。</p> <p><b>2.1 工程组成</b></p> <p>本项目主要建设内容包括：1 座综合车间、1 座办公楼、各类储罐以及配套环保设施。本项目主要建设内容见表 2.1-1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 2.1-1 主要建设内容表</b></p>			
	主体工程	综合车间	厂区中部建设 1 座综合车间，占地面积 7000m <sup>2</sup> ，建设尺寸 L140m×B50m×H7m，车间北侧设置有收集池、水解罐、出料罐等，车间中部设置有沼液深度处理系统，车间南侧设置有沼渣综合利用系统等。	新建
	辅助工程	办公楼	厂区北侧设置 1 座办公楼，建筑面积 1000m <sup>2</sup> ，2 层混凝土结构。	新建
		地磅	位于厂区西北角大门处，占地面积 50m <sup>2</sup> 。	新建
		沼气提纯区	厂区东南侧设置 1 座沼气提纯区，占地面积 500m <sup>2</sup> ，设置有沼气脱硫脱碳提纯系统。	新建
	公用工程	供电	由附近变电站引入，厂区内设置 1 座箱变。	新建
		供水	由自来水管网提供，保证全厂用水需要。	新建
		排水	生活污水经排污管道排入综合车间收集池，作为原料，不外排。	新建
		供热	设置 1 台 2t/h 热水锅炉，燃用自产生物天然气，为全厂供热供暖。	新建
	储运工程	收集池	位于综合车间内西北侧，总容积 450m <sup>3</sup> ，建设尺寸 L10m×B10m×H4.5m，钢筋混凝土结构。收集池东侧设泵坑，总容积 270m <sup>3</sup> ，建设尺寸 L10m×B6m×H4.5m，钢筋混凝土结构。	新建
厌氧发酵罐		共设置 4 座厌氧发酵罐，单座有效容积 6000m <sup>3</sup> ，Φ19.5m×21.5m，钢制罐体，内外防腐。	新建	
水解罐		设置 1 座水解罐，位于综合车间北侧，有效容积 600m <sup>3</sup> ，Φ11.5m×6m，钢制罐体，内外防腐。	新建	
出料罐		设置 1 座出料罐，位于综合车间北侧，有效容积 600m <sup>3</sup> ，Φ11.5m×6m，钢制罐体，内外防腐。	新建	
预混罐		沼液深度处理系统内设置 2 座预混罐，单座容积 20m <sup>3</sup> ，Φ3.0m×3.0m，位于综合车间中部靠西。	新建	
沼气储存膜		设置 1 座沼气储存膜，位于厂区南侧，容积 5000m <sup>3</sup> ，Φ21.12m，内膜高度 16.11m，外膜高度 17.11m。	新建	
原料储存罐		设置 1 座原料储存罐，主要储存微生物菌剂，罐体容积 220m <sup>3</sup> ，	新建	

			位于综合车间内中部。	
		沼液储存糖	位于厂区东南侧，总容积 15000m <sup>3</sup> ，建设尺寸 L110m×B48m×H5.5m，边坡放坡角度 45°，土质边坡 HDPE 膜防渗结构。	新建
		营养土产品储存	营养土产品袋装储存于综合车间内南侧成品堆存区。	新建
		输送转运	全封闭皮带输送机。	新建
		危险废物贮存库	在综合车间内西南角处设置一座危险废物贮存库，占地面积 20m <sup>2</sup> ，用于暂存废矿物油、废油桶等危险废物，定期委托有资质单位清运处置。危废贮存库严格按照执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求建设。	新建
环保工程	废气	负压除臭	综合车间集中换气，负压收集废气，采用生物除臭方式，设计风量 3000m <sup>3</sup> /min。废气经收集后依次进入 PP 材质喷淋塔与 PP 材质生物除臭箱处理。经收集并处理达标后的废气经 DA001（H15m，Φ0.3m）排入大气环境。	新建
		粉碎筛分包装废气	沼渣加工生产线中粉碎机、筛分机等产尘点设置集气罩，共 2 套矩形集气罩，经风管连接，将废气引入 1 套布袋除尘器中净化处理，集气效率 95%，经处理达标后的废气经 DA002（H15m，Φ0.3m）排入大气环境。铲车料仓设置活动挡板，包装机下方设置透明软帘，以减少无组织颗粒物排放。	新建
		烘干机燃烧废气	采用低氮燃烧，废气经 DA003（H15m，Φ0.3m）排入大气环境。	新建
		锅炉燃烧废气	采用低氮燃烧+烟气循环技术，废气经 DA003（H8m，Φ0.3m）排入大气环境。	新建
		上料转载运输	封闭上料设施及输送皮带等。	新建
		食堂油烟	安装油烟净化装置，净化效率 60%以上，屋顶排放。	新建
		道路扬尘	硬化运输道路、场地，洒水降尘、绿化等措施。	新建
	废水	生活污水	生活污水经排污管道收集后，排入综合车间收集池作为原料使用，车间地面冲洗废水和锅炉排水等均不外排。	新建
		生产废水		新建
		洗车废水	在厂区停车场进口处设置 1 座洗车平台，配套循环水池，洗车废水经沉淀后循环使用，不外排；	新建
		初期雨水	在厂区地势最低处设置一座初期雨水收集池（250m <sup>3</sup> ），初期雨水经沉淀后回用于厂区洒水，不外排。	新建
		噪声	选用低噪声设备、减振基础，柔性连接，利用建筑物、绿化植被等对措施降噪。	新建
	固体废物	一般工业固体废物	除尘灰、沉渣混入营养土作为产品外售；清掏沼渣作为原料生产营养土；石膏外售于其他单位综合利用。	-
		危险废物	在综合车间内西南角处设置一座危险废物贮存库，占地面积 20m <sup>2</sup> ，用于收集暂存，并定期委托有资质单位清运处置。危废贮存库严格按照执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求建设。	新建
		生活垃圾	厂区设置封闭式垃圾桶，收集后由环卫部门处置。	新建
		环境风险	危险废物贮存库设为重点防渗区；沉淀池、收集池、各储罐区、洗车平台以及相应管道区域等设置为一般防渗区；其他区域设为简单防渗区。	新建

表 2.1-2 主要建（构）筑物一览表

序号	名称	占地面积 m <sup>2</sup>	建设尺寸	建设位置	备注
1	办公楼	180	L30.7m×B16.3m×H9m	厂区北侧	2 层混凝土结构
2	综合车间	7000	L140m×B50m×H7m	厂区中部	1 层框架结构
3	收集池	100	L10m×B10m×H4.5m	综合车间内西北角	1 座，容积 450m <sup>3</sup>
4	厌氧发酵罐	300	Φ19.5m×21.5m	综合车间外北侧	4 座，单座有效容积 6000m <sup>3</sup>
5	水解罐	105	Φ11.5m×6m	综合车间内北侧	1 座，容积 600m <sup>3</sup>
6	出料罐	105	Φ11.5m×6m	综合车间内北侧	1 座，容积 600m <sup>3</sup>
7	预混罐	18	Φ3m×3m	综合车间内中部靠西	2 座，单座容积 20m <sup>3</sup>
8	沼气储存膜	350	Φ21.12m，内膜高度 16.11m， 外膜高度 17.11m	厂区南侧	1 座，容积 5000m <sup>3</sup>
9	原料储存罐	20	Φ5×11.25m	综合车间内中部	1 座，容积 220m <sup>3</sup>
10	沼液储存塘	5280	L110m×B48m×H5.5m	厂区东南侧	1 座，容积 15000m <sup>3</sup>
11	初期雨水收集池	100	L10m×B10m×H（深）2.2m	厂区东南角	1 座，容积 220m <sup>3</sup>
12	危险废物贮存库	20	L6m×B3.5m×H2.5m	综合车间内西南角处	1 座

2.2 主要产品方案及产能

日处理粪污 800t，年处理 24 万 t。年产 5 万 t 营养土、沼液 10 万 t、生物天然气 1400 万 m<sup>3</sup>。

表 2.2-1 主要产品方案及产能一览表

序号	产品名称	生产规模	性状规格	执行标准	备注
1	营养土	5 万 t/a	固体，呈棕褐色，疏松透气，无异味、无有害病菌，符合农业营养土相关标准	参照《有机肥料》（NY/T525-2021）表 1 和表 2	//
2	沼液	10 万 t/a	液体，绿色，无恶臭异味，富含藻体蛋白、氨基酸及氮、磷、钾等营养成分，无有毒有害杂质	//	//
3	生物天然气	1400 万 m <sup>3</sup> /a	气体，主要成分为甲烷（CH <sub>4</sub> ，含量≥85%）	《生物天然气》（GB/T 41328-2022）二类	//

表 2.2-2 有机肥料要求

项目	指标要求
外观	均匀，粉状或颗粒物，无恶臭
有机质的质量分数（以烘干基计），%	≥30
总养分（N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O）的质量分数（以烘干基计），%	≥4.0
水分（鲜样）的质量分数，%	≤30
酸碱度（pH）	5.5~8.5
种子发芽指数（GI），%	≥70
机械杂质的质量分数，%	≤0.5
总砷，mg/kg	≤15
总汞，mg/kg	≤2
总铅，mg/kg	≤50
总镉，mg/kg	≤3
总铬，mg/kg	≤150

粪大肠菌群数, 个/g	≤150
蛔虫卵死亡率, %	≥95

表 2.2-3 生物天然气技术要求

项目	二类
高位发热量/ (MJ/m <sup>3</sup> )	≥31.4
甲烷 (CH <sub>4</sub> ) 含量/ (mol/mol)	≥85×10 <sup>-2</sup>
氢气 (H <sub>2</sub> ) 含量/ (mol/mol)	≤10×10 <sup>-2</sup>
二氧化碳 (CO <sub>2</sub> ) 含量/ (mol/mol)	≤3.0×10 <sup>-2</sup>
硫化氢 (H <sub>2</sub> S) 含量/ (mg/m <sup>3</sup> )	≤15
总硫 (以硫计) 含量/ (mg/m <sup>3</sup> )	≤20
氧气 (O <sub>2</sub> ) 含量/ (mol/mol)	≤0.5×10 <sup>-2</sup>
一氧化碳 (CO) 含量/ (mol/mol)	≤0.15×10 <sup>-2</sup>
氨气 (NH <sub>4</sub> ) 含量/ (mol/mol)	≤50×10 <sup>-2</sup>
总氯 (以氯计) 含量/ (mg/l/m <sup>3</sup> )	≤10
固体颗粒物含量/ (mg/m <sup>3</sup> )	≤1

### 2.3 主要生产设施及参数

表 2.3-1 主要生产设施表

序号	名称	技术参数	数量 (台/套)	备注	
1	混合原料预处理系统	粪污立轴搅拌机	功率 18.5kW	1	
		潜水搅拌机	功率 5.5kW	2	
		螺杆泵	流量 80m <sup>3</sup> /h, 扬程 20m, 功率 18.5kW	2	
		一体化预处理装置	//	1	
		起吊装置	2t	1	
2	水解酸化系统	水解酸化罐	容积: 600m <sup>3</sup> , Φ 11.5m×6m, 钢制罐体, 内外防腐	1	
		水解酸化罐搅拌机	11kW, 碳钢材质	1	
3	厌氧发酵系统	发酵系统罐	有效容积: 6000m <sup>3</sup> , Φ19.0m×21.5m	4	
		罐顶搅拌机	22kW, 304 材质	4	
		厌氧发酵罐进料螺杆泵	流量 100m <sup>3</sup> /h, 扬程 32m, 功率 30kW	4	
4	沼气储存系统	容积: 5000m <sup>3</sup> ; 尺寸: 直径 21.12m, 内膜高度 16.11m, 外膜高度 17.11m	1		
5	厌氧发酵出料系统	发酵出料罐	容积: 600m <sup>3</sup> , Φ 11.5m×6m, 钢制罐体, 内外防腐	1	
		出料罐搅拌机	11kW, 碳钢材质	1	
		厌氧发酵出料罐进料泵	流量 100m <sup>3</sup> /h, 扬程 15m, 功率 11kW	1	
		回流泵	流量 60m <sup>3</sup> /h, 扬程 20m, 功率 7.5kW	1	
6	原料储存罐	原料储存罐	220m <sup>3</sup>	1	
		螺旋输送系统	螺旋输送机, 单套功率 15kW	2	
7	沼气净化提纯系统	类型: 碱法脱硫膜分离法脱碳系统; 处理量: 30000m <sup>3</sup> /d; 脱除效率: 甲烷含量≥95%	1		
8	沼气综合利用系统	沼气常压热水锅炉	2t/h 热水锅炉, 热效率 85%, 含锅炉电控柜	1	
		余热回收利用系统	含板式换热器、冷水循环泵、热水循环泵、冷水箱、热水箱、热水分水器 and 回水分水器 等	1	
9	沼渣综合利用系统	无害化利用系统	产量: 5 万 t/年	1	
		铲车料仓	料斗规格 3m×1.5m, 含破拱装置	1	

10	沼液深度处理系统	立式粉碎机	功率 45kW, 含粉碎机进料斗	1	
		筛分机	功率 5.5kW, 筛网为 304 不锈钢材质	1	
		烘干机	燃自产生物天然气	1	
		打包机	包装重量 500-1500kg/袋	1	
		皮带输送机	全封闭式, 宽度 500mm	10	
	沼液深度处理系统	深度处理系统	处理效率: 出水浊度 < 20mg/L	2	
		预混罐	容积 20m <sup>3</sup> , Φ3.0m×3.0m	2	
		预混罐进料泵	流量 60m <sup>3</sup> /h, 扬程 20m, 功率 7.5kW	2	
		沼液处理设备进料泵	流量 35m <sup>3</sup> /h, 扬程 80m, 功率 7.5kW	2	
		沼液处理隔膜压滤设备	过滤压力 ≥ 0.8MPa	2	
		沼液处理设备压榨高压泵	流量 10m <sup>3</sup> /h, 扬程 144m, 功率 7.5kW	2	
	沼液处理设备压榨水箱	1m <sup>3</sup> , Φ1.2m×1m	2		
	11	负压生物除臭系统	1.除臭: 7000m <sup>2</sup> , 覆盖沼液深度处理、沼渣暂存及堆肥发酵等综合车间工作区域; 2.风量: 3000m <sup>3</sup> /min; 3.喷淋塔: PP 材质, 厚度 12mm, 二层喷淋三层过滤, 带除雾器; 4.生物除臭箱: PP 材质, 厚度 12mm, 二层喷淋, 两道过滤填料; 5.引风机: 玻璃钢材质, 带弹簧减震双底座	1	
	12	粪污处理物联网专用平台及中控显示系统	1.数据收集与监测: 包括液位、流量等数据采集, 进行数据储存和实时显示, 并提供可视化的监控界面; 2.工艺流程控制: 能够控制畜禽粪污收集处理及无害化利用水解酸化、厌氧发酵、沼液和腐熟料无害化利用等各环节的工艺流程; 3.设备管理: 具备设备管理功能, 能够监控泵、阀门和搅拌器等场内设备, 进行故障诊断和维护提醒; 4.异常预警: 具备预警功能, 能够及时发现异常情况并进行预警; 5.数据分析: 具备数据分析功能, 能够生成畜禽粪污处理及无害化利用关键环节报表; 6.安全与权限管理: 系统具备用户权限管理、数据加密、访问控制等安全保护措施	1	
	13	铲车	1.额定载重量: 3000kg; 2.斗容范围: 1.7m <sup>3</sup> ; 3.动力形式: 电动	1	
	14	叉车	1.额定起重量: 3t; 2.标准门架起升高度: 3000mm; 3.动力形式: 电动	1	

#### 2.4 主要原辅材料

项目原料主要为周边肉鸡、蛋鸡养殖企业产生的鸡粪、周边乡镇及村庄公用设施产生的粪污等, 辅料主要包括微生物菌剂、微生物添加剂、秸秆粉等, 具体如下。

表 2.4-1 主要原辅材料统计表

序号	名称	消耗量	运输方式	储存方式	最大储存量	来源	有毒有害成分及占比
1	鸡粪	21.9 万 t/a	国六标准或新能源运输汽车	综合利用车间内西北侧收集池	450t	厂址周边养殖场	无
2	人粪	2.1 万 t/a				厂址周边农村或其他	无
3	微生物菌剂	1t/a		库房	1t	外购	无
4	微生物添加剂	0.22t/a		库房	0.22t	外购	无
5	秸秆粉	7.2 万 t/a		库房（袋装）	0.5 万 t	外购	无
6	矿物油	2.0t/a		库房	2.0t	外购	烃类物质
7	包装袋	5t/a		库房	1t	外购	无

秸秆粉：主要为玉米秸秆等，富含大量的纤维素，可为微生物成长提供大量的 C、H、O、N 等大量必要元素。

### 2.5 劳动定员及工作制度

本项目劳动定员共计 25 人，8h/d 工作制，年工作日为 300 天。

### 2.6 平面布置

本项目厂区总平面布置情况详见附图 2。

### 2.7 公辅工程

2.7.1 供排水：本项目由自来水管道的提供，保证全厂用水需要。项目运营期用水环节主要包括：生产用水、生活用水以及其他用水等。项目采取雨污分流制。

①生产用水：本项目生产用水环节主要包括发酵补水、综合车间地面冲洗用水、软水制备用水（为锅炉、脱硫塔使用）。

发酵补水：厌氧发酵过程用水按粪污量 0.15 倍考虑，用水量约为 3.6 万 m<sup>3</sup>/a；

综合车间地面冲洗用水：用水定额参考《山西省用水定额》（DB14/T1049.3-2021），取值 1.5L/m<sup>2</sup>·d，综合需定期冲洗车间地面面积约 2000m<sup>2</sup>，则地面冲洗用水量为 3.0m<sup>3</sup>/d（900m<sup>3</sup>/d）；冲洗废水经车间内收集管道收集后，排入收集池，不外排，排污系数 0.8；

软水制备系统用水：软水制备率 80%，软水制备排水排入收集池，不外排；

本项目设置有 1 台 2t/h 热水锅炉，冷凝水闭路循环使用。为保持蒸汽质量的稳定，定期从锅炉内排除含杂质锅炉排水，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021 年）可知，锅炉排水按 13.56t/万 m<sup>3</sup>-原料计算，本项目锅炉燃用自产生物天然气，消耗量为 60.427126 万 m<sup>3</sup>/a，则锅炉排水量为 756.73m<sup>3</sup>/a。蒸汽使用过程中的损耗按 10% 计。

脱硫塔补充水量约为 0.1m<sup>3</sup>/d；无排水；

②生活用水:

职工办公用水: 本项目劳动定员共计 25 人, 职工办公生活用水指标按 60L/d·p 计, 则职工生活用水量为 1.5m<sup>3</sup>/d (450m<sup>3</sup>/a)。生活污水经收集后排入收集池, 排污系数 0.8;

食堂用水: 食堂用水指标按 20L/d·p 计, 则职工生活用水量为 0.5m<sup>3</sup>/d (150m<sup>3</sup>/a)。食堂污水经收集后排入收集池, 排污系数 0.8; 食堂设置隔油池, 经隔油处理后进入收集池, 不外排;

③其他用水

1) 绿化用水: 参考《山西省用水定额》(DB 14/T 1049.3-2021), 绿化用水指标按 1.5L/m<sup>2</sup>·a 计, 绿化面积约 500m<sup>2</sup>, 则绿化用水量为 0.75m<sup>3</sup>/d;

2) 车辆冲洗用水: 在厂区大门旁侧新建 1 座洗车平台、配套循环水池, 运输车辆进出厂区时对车辆车身、轮胎进行冲洗, 洗车废水汇集流入沉淀池进行沉淀后, 循环使用不外排。参考《山西省用水定额》(DB 14/T 1049.3-2021) (载重汽车), 循环用水冲洗用水定额按 40L/(辆·次) 计, 根据物料周转情况, 项目运输车辆约 65 辆·次/天, 补充水量按用水定额 15% 计, 则洗车补充水量为 0.39m<sup>3</sup>/d (78m<sup>3</sup>/a), 洗车废水循环使用, 不外排。

项目用排水情况见表 2.7-1, 水平衡图见图 2-1、2-2。

表 2.7-1 本项目用水量及废水产生量一览表

用水类型	用水量指标	用水单位	用水量 (m <sup>3</sup> )		排水量 (m <sup>3</sup> )		处理设施
			日用水量	年用水量	日排水量	年排水量	
发酵补水	//	//	120	36000	//	//	
软水制备	制备效率 80%		13.49	2698	2.7	540	收集池 (非采暖期)
			26.85	2685	5.37	537	收集池 (采暖期)
(锅炉)	13.56t/万 m <sup>3</sup> -原料	60.427126 万 m <sup>3</sup> 生物天然气	(10.69)	(2138)	1.89	756.73	收集池 (非采暖期)
			(21.38)	(2138)	3.78		收集池 (采暖期)
(脱硫塔补水)	0.1m <sup>3</sup> /d		0.1	30	//	//	收集池
综合车间地面冲洗水	1.5L/m <sup>2</sup> ·d	2000m <sup>2</sup>	3.0	900	2.4	720	收集池
职工办公生活	60L/(p·d)	25 人	1.5	450	1.2	360	收集池
食堂用水	20L/(p·d)	25 人	0.5	150	0.4	120	隔油池、收集池
绿化	1.5L/m <sup>2</sup> ·d	500m <sup>2</sup>	0.75	150	//	//	自然蒸发
车辆冲洗	40L/辆次, 15%	65 辆/d	0.39	78	//	//	沉淀池

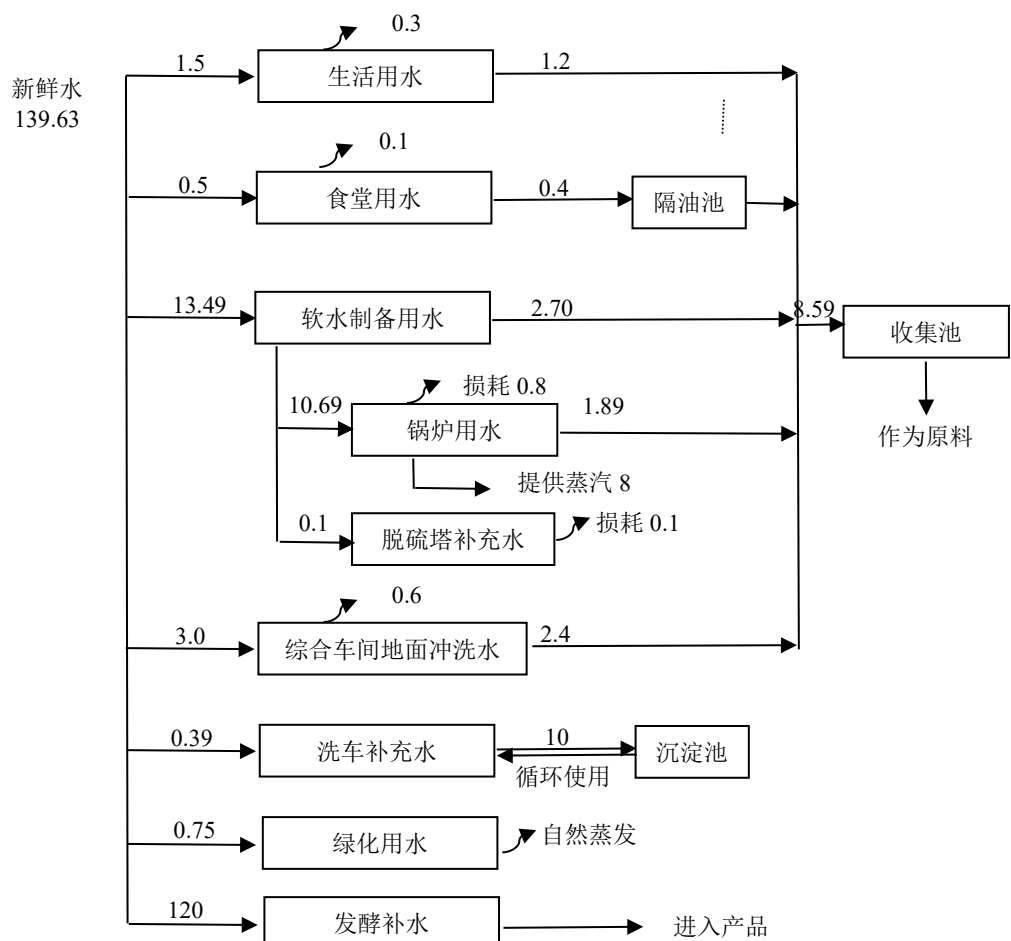


图 2-1 运营期非采暖期水平衡图 (m³/d)

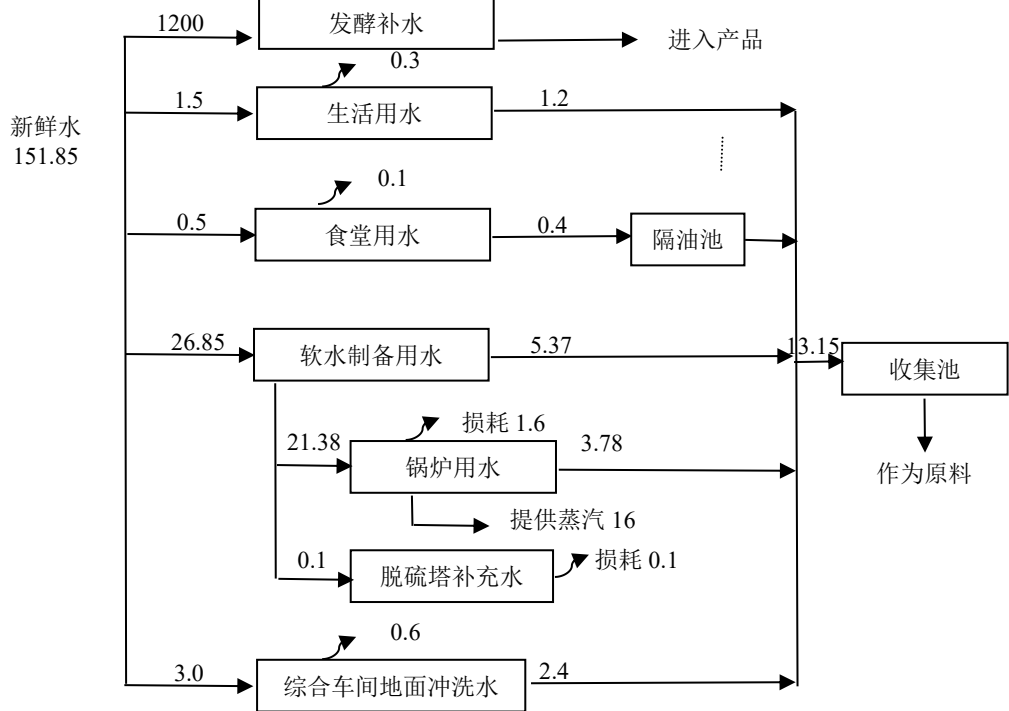


图 2-2 运营期采暖期水平衡图 (m³/d)

	<p>2.7.2 供热：本项目设置有 1 台 2t/h 热水锅炉，生物天然气作为燃料，为全厂供热供暖。</p>
<p>工艺流程和产排污环节</p>	<p><b>2.8 生产工艺流程和产排污环节</b></p> <p><b>2.8.1 施工期</b></p> <p>本项目施工期较短，工程量小。在项目施工期可能产生的环境问题主要是主体工程、储运工程、环保工程以及其他配套设施的建设、施工机械噪声污染，施工期间废水、物料粉尘、装修废气及固体废物等排放造成的污染。</p> <p>施工废气主要为施工扬尘、汽车尾气；机械噪声来源于机械设备噪声、汽车运输噪声等；废水来源于车辆冲洗、施工人员生活等；固体废物来源于废土方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。</p> <p><b>2.8.2 营运期</b></p> <p>以鸡粪、人粪为原料，使用水解酸化、厌氧发酵等工艺，厌氧发酵出料液通过神帝处理固液分离产生沼液与沼渣，固体沼渣经过粉碎、筛分、烘干等工艺进一步生产制作营养土，沼液可外售。厌氧发酵过程中产生的沼气经过脱硫脱碳脱氮脱水后净化提纯生物天然气，综合利用于锅炉燃烧、沼渣的烘干等。原料（鸡粪、人粪）含水率约 75%，日处理 800 吨粪污，总固体量约 200 吨，干物质产气潜力 0.35，日产沼气 7 万方左右。</p> <p>（1）原料运输及储存</p> <p>本项目原料为外购厂址周边养殖场产生的鸡粪、农村旱厕产生的粪便，由汽车运输送至本项目综合利用车间北侧收集池内，暂时储存。</p> <p>（2）预处理</p> <p>暂存的粪污在收集池内，与回流沼液、场内冲洗水、车辆冲洗水、生活污水和生活废水等匀质匀浆，由立轴搅拌器、潜水搅拌器进行搅拌混合，经混合完全的粪污经一体化预处理装置进行预处理，主要为鸡毛等大颗粒物的粉碎。</p> <p>（3）水解酸化</p> <p>经固液分离预处理后的粪污进入水解罐中，进行水解酸化工序，通过兼性微生物将复杂的有机物降解为简单有机物，同时调节水量，使后续生化处理稳定的过程。水解酸化环节是厌氧消化的第一阶段，主要对畜禽粪污中的大分子有机物进行厌氧分解与预处理，通过水解菌和酸化菌等兼性微生物的代谢作用，将复杂碳水化合物、蛋白质、脂肪等高分子有机物分解为小分子有机酸、醇类及氨氮等物质，同时将悬浮固体部分转化为</p>

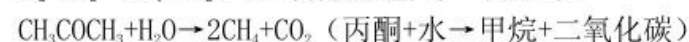
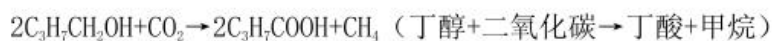
溶解性物质，提高原料可生化性与降解效率，为后续厌氧发酵产甲烷创造稳定适宜的基质条件；同时可有效缓冲有机负荷波动，提升系统抗冲击能力，减少发酵抑制物积累，保障后续厌氧发酵系统稳定高效运行，提高沼气产率与无害化利用水平。本项目设置 1 座水解罐，容积 600m<sup>3</sup>，钢制罐体，内外防腐，水解酸化系统设搅拌器和加热盘管，一方面进一步调节物料浓度，另一方面为物料加热以减少对发酵温度的冲击，热源来自沼气锅炉。加热盘管温度保持在 40℃。

#### (4) 厌氧发酵

粪污经水解酸化后，由泵输送至 CSTR 厌氧发酵系统进行厌氧发酵。本项目采用中高温厌氧发酵工艺，系统运行温度控制在 38-42℃ 范围内，在严格密闭厌氧环境下，利用中温高效产甲烷菌群的代谢作用，对经水解酸化预处理后的有机底物进行稳定分解，将小分子有机酸、醇类等易降解物质逐步转化为以甲烷和二氧化碳为主的沼气。该温度条件下微生物菌群适应性强、系统运行稳定，对有机负荷、水质及原料性质波动具有较强的抗冲击能力，不易出现酸抑制、氨氮抑制等运行风险；发酵过程能耗适中、运行管理简便，可在保证较高有机物降解率的同时，持续稳定产出沼气。该项目控制水力停留时间为 15 天，可有效降解粪污中大部分有机物，化学需氧量(COD)去除率可达 75%~85%，同时能够杀灭大部分病原菌。系统配套密闭保温、适度搅拌等措施，使物料混合均匀、温度分布一致，减少浮渣结壳与底部沉积，提高发酵效率与产气稳定性。

本项目采用全混式厌氧发酵罐，活性区遍布整个发酵罐，且效率显著提高。该发酵罐采用恒温半连续投料运行，适用于高浓度、高 SS 的畜禽粪污处理。发酵罐内物料均质，避免分层状态，底物和微生物充分接触，厌氧发酵效率高；抑制物质进入罐体可迅速分散，保持较低浓度水平；避免浮渣、结壳、堵塞、气体逸出不畅及短流现象；整体设备维护简便，易操作，实现自动化控制。

发酵原理：



本项目设置有 4 座厌氧发酵罐，单座容积 6000m<sup>3</sup>，设二级厌氧发酵，发酵罐顶设置搅拌器，304 材质，进料流量约为 100m<sup>3</sup>/h，发酵时间约为 15d，添加发酵剂（微生物菌剂、秸秆、水），发酵温度约为 40℃。为保证冬季厌氧发酵罐在恒定中高温条件下的正

常运行，利用沼气锅炉通过罐内加热盘管对罐内物料加热，保证厌氧发酵罐内的恒定温度。

#### (5) 出料

经厌氧发酵后的沼渣和沼液进入出料罐中暂存，出料罐位于综合车间内北侧，容积600m<sup>3</sup>，钢制罐体，内外防腐，配套出料搅拌器、出料泵、回流泵等。

##### ①粗沼液

出料罐中的粗沼液泵送至沼液预混罐内通过深度处理进行固液分离。

##### ②沼气

经厌氧发酵后产生的沼气，进入沼气储存系统，沼气储气膜容积5000m<sup>3</sup>，直径21.12m，内膜高度16.11m，外膜高度17.11m，由管道输送至沼气储气膜中暂存，厌氧发酵产生的沼气含有大量的硫化氢，硫化氢是一种有毒有害气体，会对环境造成污染，也会对沼气利用设备造成腐蚀，影响设备正常运转，沼气暂存后进入沼气脱硫及提纯工序。

#### (6) 产品加工工序

##### ①沼液深度处理

粗沼液进入预混罐内暂存，预混罐内设有搅拌器将物料充分搅拌以保证后续压滤效果，本项目设置2条沼液深度处理系统，沼液经预混罐预混后泵入处理设备，采用隔膜压滤工艺进行粗沼液的固液分离，压滤后产生澄清滤液和沼渣，系统配套压榨水箱和压榨泵。多块滤板与隔膜滤板交替排列、液压压紧形成密闭滤室；粗沼液经进料泵以0.8-1.2MPa压力注入滤室，澄清滤液透过滤布排出，沼渣被截留形成初始滤饼；随后压榨水箱内的清水通过高压泵向隔膜腔通入高压水，使弹性隔膜向滤室膨胀，对滤饼施加均匀面压，强力压缩滤饼孔隙、破坏毛细结构，挤出间隙水、毛细水乃至部分结合水；压榨后可辅以空气吹干，最终隔膜复位、滤板拉开，沼渣自动脱落。该方法沼渣含水率较传统固液分离可降低20%-30%，滤液出水清澈无杂质。处理效率：出水浊度<20mg/L，沼液处理隔膜压滤设备过滤压力≥0.8MPa。

最终收获的沼液，呈液体，绿色，无恶臭异味，富含氨基酸及氮、磷、钾等营养成分，无有毒有害杂质，可作为产品外售。

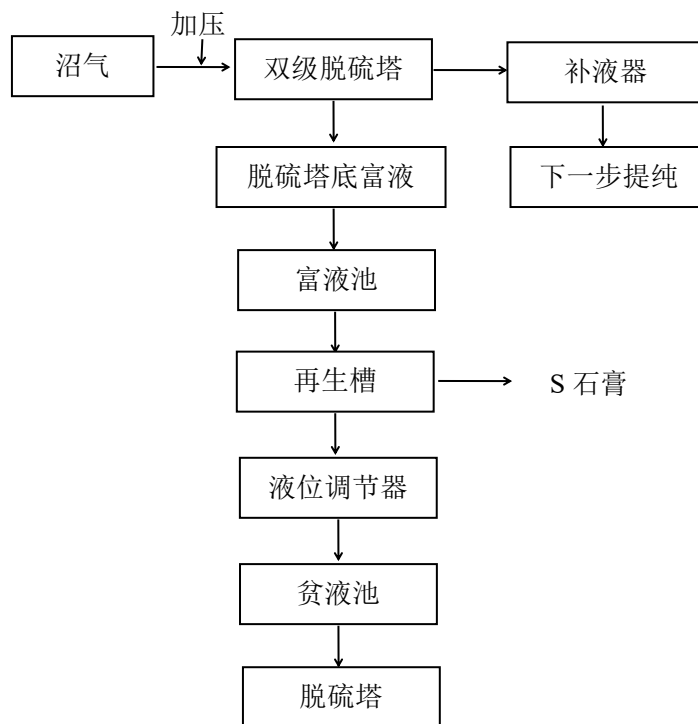
##### ②沼渣综合利用

沼液深度处理系统压滤后的沼渣，经全封闭式皮带输送机输送至沼渣综合利用系统，系统主要包括铲车料仓、粉碎机、筛分机、烘干机、包装机五个部分组成。经入料、粉碎筛分后的物料粒径小于5mm，经烘干后由包装机袋装打包待售。

##### ③沼气提纯与综合利用

**沼气提纯：**厌氧发酵产生的沼气，主要成分为甲烷（CH<sub>4</sub>）、二氧化碳（CO<sub>2</sub>），同时含有少量硫化氢（H<sub>2</sub>S）、氮气（N<sub>2</sub>）、水蒸气（H<sub>2</sub>O）及微量杂质，需通过系统化提纯处理提升甲烷纯度，制备符合标准的生物天然气。本方案沼气提纯系统采用“碱液生物脱硫+气体渗透膜分离脱碳”的组合工艺，实现沼气高效提纯与清洁无害化利用。本项目粪污经厌氧发酵后产生的沼气收集至沼气储气膜内，通过管道通入沼气提纯系统。

**沼气脱硫：**厌氧发酵产生的沼气中含有大量的硫化氢气体，在利用前需进行脱硫处理。本项目采用“碱液生物脱硫工艺”对沼气进行脱硫。碱性生物脱硫的原理本质上是一个“化学吸收”+“生物氧化”的耦合过程。它在一个系统内，先用弱碱溶液化学吸收酸性气体 H<sub>2</sub>S，再利用特定微生物（硫氧化细菌）将吸收下来的硫化物转化为单质硫（S）或硫酸盐（SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>），同时再生吸收液，实现循环利用。净化后的沼气进入下一步的提纯工序：



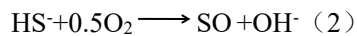
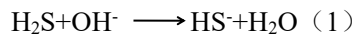
沼气脱硫原理：

1) 气体流程：自前一段工序的沼气进入湿法脱硫塔底部，自下而上流动，与上部喷淋下的脱硫液逆流接触沼气中的硫化氢被吸收，塔顶出来的沼气进入捕液装置，捕除沼气中的部分水分后净化气（H<sub>2</sub>S≤20mg/m<sup>3</sup>）去下一工段。

2) 脱硫液流程：由脱硫塔底部出来的脱硫液（富液），经过一定的缓冲熟化，经再生泵加压到 0.4MPa 送到再生器顶部喷射器，富液高速通过喷射器喷嘴时，喷射器吸气室形成负压自动吸入空气，富液与空气两相并流经喷射器喉管、扩散罐由尾管排除并由再生槽底部并流向上流动。此时富液中的悬浮硫颗粒被空气浮选形成泡沫漂浮在再生槽上

部，溢流至硫泡沫槽内，再生合格的脱硫液（贫液）经液位调节阀从再生器中部出来去脱硫塔，贫液经脱硫泵加压后送入脱硫塔顶部循环使用。含硫泡沫经泡沫泵加压后去熔硫系统，经蒸汽（压力 0.4~0.6MPa）加热，可作为硫磺石膏副产物出售，其中产生的清液经降温、活化、沉淀后返回溶液系统。原始开车及补充软水在收集槽中按成，脱硫剂补充由脱硫塔入口贫液管加入。

3) 反应原理：碱液存储在脱硫塔下方，通过计量泵自动添加，计量泵的添加控制通过对出气硫化氢浓度的监控自动运行。由于沼气中含有大量二氧化碳成分，同样会消耗碱液。系统应能对反应条件（包括反应温度、pH 值）等进行控制，设置最优反应条件，尽可能减少碱液消耗量。硫化氢在洗涤塔中被碱液吸收，发生化学反应转化为 HS<sup>-</sup>，在生物反应器中被氧化成单质硫，反应方程为：



将上述反应 (1) + (2) 相加得到： $\text{H}_2\text{S} + 0.5\text{O}_2 \longrightarrow \text{SO} + \text{H}_2\text{O}$

由上反应方程不难看出，整个系统在理想状态下不消耗碱，气体中的硫化氢和氧气在细菌的生化作用下结合生产单质硫和水，硫得到回收，无二次污染，同时大大降低整个系统的运行费用。

**沼气脱水：**脱水是沼气净化的前置关键步骤，核心目的是去除沼气中携带的饱和水蒸气，避免水分对后续脱碳工艺造成影响。本项目采用物理脱水工艺，脱硫后的沼气进入冷凝脱水单元，采用机械分离、冷凝除湿和精密过滤，沼气首先经气液分离器去除游离水，再进入制冷机组降温至露点以下，使饱和水蒸气凝结为液态水后分离排出，最后经精密过滤器去除残余雾滴，满足后续膜分离系统对进气露点的要求。分离出的冷凝水可回用于厂区冲洗或绿化，实现水资源循环利用，同时有效防止水蒸气在后续高压膜分离单元中凝结损坏膜组件、腐蚀管路设备，也避免水分稀释沼气中甲烷浓度。

**沼气脱碳：**脱碳：经脱硫、脱水预处理后的沼气，进入气体渗透膜分离系统进行脱

碳处理，仅依靠膜组件的选择性渗透特性实现 CO<sub>2</sub> 与甲烷的分离。本项目采用中空纤维膜组件，利用二氧化碳（CO<sub>2</sub>）与甲烷（CH<sub>4</sub>）分子在膜材料中溶解扩散速率的差异实现选择性分离。沼气在压差驱动下通过选择性高分子膜，CO<sub>2</sub> 分子动力学直径（0.33 nm）小于 CH<sub>4</sub> 分子（0.38 nm），因此 CO<sub>2</sub> 渗透速率更快，优先透过膜进入渗透侧形成富 CO<sub>2</sub> 废气，而甲烷则被截留在渗余侧富集，实现浓度提升。系统采用两级膜串联设计，产品气甲烷纯度可达 85% 以上，甲烷回收率不低于 98%，渗透侧 CO<sub>2</sub> 可直接排放。该工艺为纯物理分离过程，无需化学吸收剂或吸附剂，无二次污染，仅产出高纯度甲烷（生物天然气）和富 CO<sub>2</sub> 废气，最终使甲烷纯度达到生物天然气标准，满足后续储存、输送及利用需求。本方案设备采用撬装结构可室外布置，占地面积小、操作灵活。

**沼气综合利用：**本项目设置有 1 台 2t/h 热水锅炉，沼气脱硫提纯后产生的生物天然气可作为燃料，锅炉为办公楼、厌氧发酵罐盘管等设施提供热源。并配套有余热回收利用系统，含板式换热器、冷水循环泵、热水循环泵、冷水箱、热水箱、热水分水器 and 回水分水器等，实现无害化利用。

运营期有废气、废水、噪声、固废等污染物产生。

**废气：**运营期主要大气污染因素包括工作区域产生的废气（氨气、硫化氢等）、粉碎筛分包装废气（颗粒物）、烘干废气（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物）、沼气锅炉燃烧废气（颗粒物、二氧化硫、氮氧化物）、物料输送转载废气（恶臭、颗粒物等）、食堂油烟、运输扬尘等；

**废水：**运营期产生的废水主要包括车间场地冲洗废水、生活污水、洗车废水、初期雨水等；

**噪声：**运营期噪声主要来源于生产运行设备等产生的设备噪声，车辆运输噪声等；

**固废废物：**运营期固体废物主要包括除尘灰、沼渣、沉渣、废滤袋、废矿物油、废油桶、厨余垃圾、生活垃圾等。

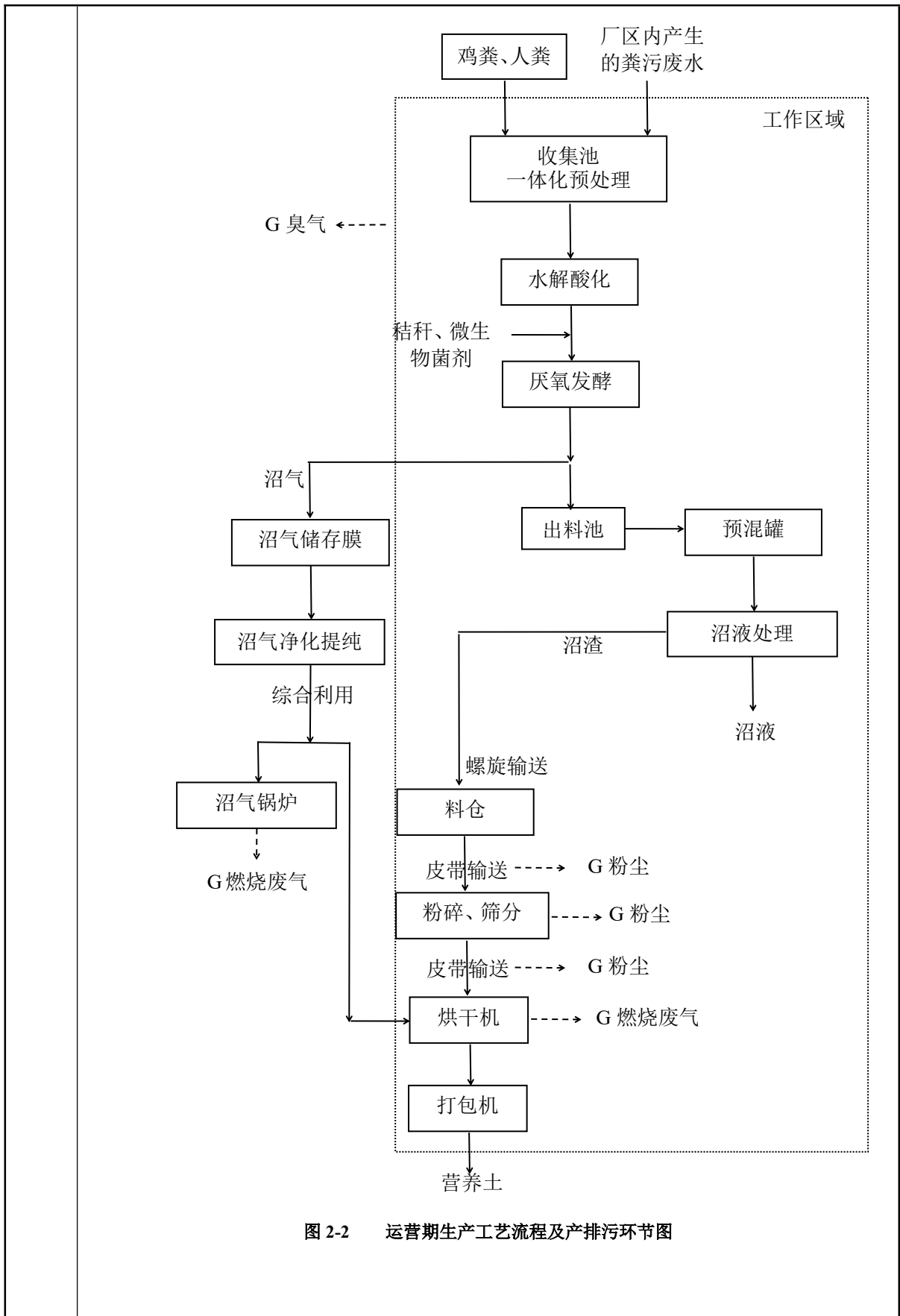


图 2-2 运营期生产工艺流程及产排污环节图

	<p>图 2-3 运营期厂区其他辅助设施产排污环节图</p>
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本项目占地性质为农用地，占地现状为空地，无原有环境问题。</p>

### 三、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准

#### 3.1 大气环境

本项目厂址属于行政区划为大同市云州区，选用大同市云州区 2025 年例行监测资料对本项目区域空气环境质量进行简要评价，监测数据可反映区域空气质量现状。评价标准为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。监测污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub>。监测结果统计见表 3.1-1。

表 3.1-1 2025 年大同市云州区环境空气质量现状监测结果统计表

所在区域	污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率	达标情况
大同市天镇县	SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	14	60	23.3%	达标
	NO <sub>2</sub>		18	40	45.0%	达标
	PM <sub>10</sub>		45	70	62.3%	达标
	PM <sub>2.5</sub>		22	35	62.9%	达标
	CO	24 小时平均	1.2	4.0	30.0%	达标
	O <sub>3</sub>	日最大 8h 平均	140	160	87.5%	达标

区域环境质量现状

由该监测结果数据分析可知污染物 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 均未超标，达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域属达标区。

#### (2) 特征污染物

本项目运营期大气特征污染物为氨、硫化氢、TSP，为了解区域环境空气质量，本次评价引用中现状监测数据，对本项目所在区域进行简要分析评价。

引用监测资料监测时间：2024 年 6 月 11 日~17 日；

引用监测点位：后铺村（监测点位位于本项目厂址东北侧 1.0km 处）；

引用监测项目：TSP、氨、硫化氢；

引用监测资料可行性分析：引用监测点位与本项目厂址距离未超过 5km，引用监测时间距今未超过 3 年，引用监测资料监测时间超过 3 天，满足《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）中的要求，合理可行。引用监测报告见附件。

表 3-2 环境空气质量现状监测结果一览表

监测点位	监测项目	浓度范围	超标数（个）	超标率（%）	最大超标倍数	最大浓度占标率
1#后铺村	TSP		0	0	0	
	NH <sub>3</sub>		0	0	0	

	H <sub>2</sub> S		0	0	0	
--	------------------	--	---	---	---	--

根据表 3-2 可知，TSP 监测浓度在  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，最大浓度占标率为 %，既满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，也满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值要求，无超标现象，表明评价区未受到 TSP 的污染影响；H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>，最大浓度占标率分别为 ，均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级标准限值要求，无超标现象，表明评价区未受到特征污染物影响。

### 3.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）对不同评价级别工作的深度要求，项目不外排废水，属于三级 B 类项目。

根据现场踏勘，距离本项目最近的地表水体为厂址西侧 13km 处的御河。根据大同市生态环境局公布的《2025 年 4 月大同市地表水环境质量报告》中的内容可知，御河利仁皂断面监测结果水质类别为 IV 类，满足《水环境质量目标责任书（2023-2025 年）》中《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水质的要求，说明区域地表水环境质量较好。

### 3.3 声环境

经实地踏勘，本项目选址位于大同市云州区周士庄乡周士庄村北侧 1.3km 处，周边均为荒地、空地等，厂址周围 50m 范围内无声环境敏感目标。根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，故未进行声环境质量现状监测。

### 3.4 大气环境

根据调查，项目厂址边界外 500m 范围内无自然保护区、风景名胜区、文化区、居民区、村庄等环境保护目标。

### 3.5 地表水环境

本项目废水均循环使用，无直接外排废水。

### 3.6 声环境

根据调查，本项目场址外 50m 范围内无声环境保护目标。

### 3.7 地下水环境

据调查，项目场界外 500m 范围内无地下集中式饮用水水源地和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，无地下水环境保护目标。

### 3.8 生态环境

项目周边无生态环境保护目标。

项目地理位置见附图 1。

环境保护目标

### 3.9 废气

项目运营期颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准限值要求；恶臭执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关标准限值要求；烘干机燃烧废气执行《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（晋环大气[2019]164号）中规定的限值要求；锅炉燃烧废气执行山西省《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表3规定的燃气锅炉标准。

表 3.9-1 废气执行标准

类别	污染源	污染物	标准限值要求	执行标准
有组织	工作区域	NH <sub>3</sub>	4.9kg/h	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表2二级标准要求
		H <sub>2</sub> S	0.33kg/h	
		臭气浓度	2000（无量纲）	
	烘干机燃烧废气	颗粒物	30mg/m <sup>3</sup>	《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（晋环大气[2019]164号）限值要求
		二氧化硫	200mg/m <sup>3</sup>	
		氮氧化物	300mg/m <sup>3</sup>	
	锅炉燃烧废气	颗粒物	5mg/m <sup>3</sup>	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表3规定的燃气锅炉标准
		二氧化硫	35mg/m <sup>3</sup>	
		氮氧化物	50mg/m <sup>3</sup>	
		烟气黑度	≤1（林格曼，级）	
食堂油烟	油烟	60%（小型规模净化设施最低去除效率）	《饮食业油烟排放标准（试行）》GB18483-2001	
		2.0mg/m <sup>3</sup> （最高允许排放浓度）		
粉碎筛分	颗粒物	120mg/Nm <sup>3</sup>	《大气综合污染物排放标准》（GB16297-1996）表2中二级标准限值要求	
无组织	生产加工、物料储存装卸	颗粒物	1.0mg/Nm <sup>3</sup> （监测点与参照点浓度差值）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级标准要求
		NH <sub>3</sub>	1.5mg/Nm <sup>3</sup>	
		H <sub>2</sub> S	0.06mg/Nm <sup>3</sup>	
		臭气浓度	20（无量纲）	

污染物排放控制标准

### 3.10 废水

本项目生活污水、生产废水经排污管道收集后排入综合车间内西北侧收集池内，作为生产用水，不外排；洗车废水循环使用；本项目运营期无废水外排。

### 3.11 噪声

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）相关要求。

表 3.11-1 建筑施工场界噪声排放限值 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

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）中2类标准要求。

表 3.11-2 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

类别	昼间	夜间	备注

	2	60	50	厂界
	<p><b>3.12 固体废物</b></p> <p>一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；生活垃圾收集于封闭式垃圾箱内，由环卫部门清运处置。</p>			
总量控制指标	<p>根据《山西省生态环境厅关于印发&lt;建设项目主要污染物总量指标核定办法&gt;的通知》（晋环规[2023]1号）要求，进行总量控制的主要污染物包括颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮。废气二氧化硫、氮氧化物、颗粒物排放量分别不大于3吨/年，挥发性有机物排放量不大于0.3吨/年；废水化学需氧量排放量不大于1吨/年和氨氮排放量不大于0.5吨/年的建设项目，主要污染物排放总量指标可直接予以核定，不需进行主要污染物总量置换。</p> <p>根据环评分析计算，本项目运营期大气污染物排放量：颗粒物0.4015t/a、二氧化硫0.0769t/a、氮氧化物0.6769t/a。需申请核定总量。</p>			

## 四、主要环境影响和保护措施

施工期环境保护措施	<p>1、施工期大气污染防治措施</p> <p>(1) 建设单位应加强环境保护措施的监理工作，确保施工期各项环保措施的实施，建筑工地必须做到“6个100%”：施工工地100%围挡，物料堆放100%覆盖，出入车辆100%冲洗，施工场地100%硬化，拆迁工地100%湿法作业，渣土车辆100%密闭；企业不得进行现场搅拌，采用商品混凝土。</p> <p>(2) 施工期间燃油机械设备较多，施工单位应选用先进设备和优质燃料，使尾气达标排放。运输车辆禁止超载。</p> <p>2、施工期水污染防治措施</p> <p>(1) 施工废水：施工期设备、车辆等冲洗水只含有少量泥沙，排放量较小，经沉淀池沉淀后用于施工现场洒水抑尘，不外排。</p> <p>(2) 施工人员的生活污水：依托附近企业公厕。</p> <p>3、固体废物防治措施</p> <p>环评要求项目施工期产生的建筑垃圾及时清运至城建部门指定的建筑垃圾填埋场；场地内设置封闭式垃圾箱，施工人员产生的生活垃圾收集后运至附近生活垃圾转运点，由环卫部门处置。</p> <p>4、施工期噪声污染防治措施</p> <p>(1) 降低施工设备噪声：要定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；对动力机械、设备加强定期检修、养护；</p> <p>(2) 施工现场合理布局，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高，噪声大的某些施工设备尽量远离敏感区，将施工阶段的噪声减至最小；运输车辆上路沿线村庄等敏感点及进入施工院内时限制车速，尽量减少鸣笛；</p> <p>(3) 合理安排施工时间，所有产噪设备施工时间应尽量安排在日间，严格控制夜间施工，在22时至次日6时不得施工，高噪声设备禁止夜间施工；</p> <p>(4) 为避免设备噪声对施工人员造成影响，建议项目施工时要合理安排工作人员，轮流操作机械，减少工人接触高噪音时间；对声源附近工作时间较长的工人，应采取分发防护耳塞保护措施，使工人自身防护得到保障。</p>
-----------	--

#### 4.1、废气

本项目运营期主要大气污染因素包括等。

##### 4.1.1 污染源强计算及防治措施

表4.1-1 废气污染源产生排放情况表

污染源名称		综合车间		烘干机		
污染物种类		氨	硫化氢	颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
排放方式		有组织		有组织		
废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)		180000		3000		
污染物产生 情况	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	//	//	7.32	7.32	109.97
	产生量 (kg/h)	3.33	0.33	0.022	0.022	0.330
	核算方法	产污系数法		产污系数法		
污染防治措 施	治理设施	负压收集+生物除臭		低氮燃烧器		
	收集效率 (%)	90		//		
	处理效率 (%)	90		//	//	50
污染物排放 情况	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	1.67	0.17	7.32	7.32	54.98
	排放量 (kg/h)	0.30	0.03	0.022	0.022	0.165
年运行时间 (h)		7200		2400		
年排放量 (t/a)		2.16	0.216	0.0527	0.0527	0.3959
排放参数 (有 组织)	排气筒高度 (m)	15		15		
	出口内径 (m)	0.3		0.3		
	排放温度 (°C)	25		120		
污染源名称		粉碎筛分		锅炉		
污染物种类		颗粒物		颗粒物	二氧化硫	氮氧化物
排放方式		有组织		有组织		
废气量 (Nm <sup>3</sup> /h)		18000		1755		
污染物产生 情况	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	//		3.08	4.30	75.0
	产生量 (kg/h)	7.71		0.054	0.008	0.131
	核算方法	产污系数法		产污系数法		
污染防治措 施	治理设施	集气罩+袋式除尘		低氮燃烧器+烟气循环		
	收集效率 (%)	95		//		
	处理效率 (%)	99		//	//	50
污染物排放 情况	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4.07		2.85	1.20	50.0
	排放量 (kg/h)	0.073		0.054	0.008	0.088
年运行时间 (h)		2400		3200		
年排放量 (t/a)		0.176		0.1728	0.0242	0.281
排放参数 (有 组织)	排气筒高度 (m)	15		8		
	出口内径 (m)	0.3		0.3		
	排放温度 (°C)	25		120		

##### (1) 恶臭

本项目生产运营过程中，涉及恶臭气体的环节主要包括：原料堆存混合（收集池）、水解（水解池）、发酵（厌氧发酵罐）、出料（出料池）、预混（预混罐）、沼液深度处理（深度处理系统）、沼渣堆存（沼渣堆存区）等，恶臭气体主要包括氨、硫化氢等。

根据《农田养护再循环研究III—粪肥的氨挥发》、《除臭菌株对 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 释放及物质转化的影响》（农业环境科学学报，2011 年第 3 期 30 卷，P585-590）、《铝盐对鸡

粪中氨气释放的影响及其机理研究》（焦洪超，张洪芳，林海，2009年）等文献资料果可知，氨的挥发量以原料的0.01%计算，H<sub>2</sub>S产生量按NH<sub>3</sub>产生量的1/10估算。

本项目主要原料包括鸡粪、人粪，消耗量约24万t/a，则NH<sub>3</sub>产生量为24t/a；H<sub>2</sub>S产生量为2.4t/a。排放时间为7200h/a。

环评要求对原料、设备、加工等工艺均设置在封闭式厂房内，针对进料池、水解池、出料池、发酵罐、预混罐等区域采用密闭集气负压收集废气，分别设置负压集气设施，集气效率90%以上，对工作区域内产生的恶臭气体进行有效负压收集，收集到的废气经引风机（风量约3000m<sup>3</sup>/min，即180000m<sup>3</sup>/h）引入生物除臭器中净化处理，去除效率约为90%，经处理后的NH<sub>3</sub>排放量为2.16t/a，排放速率0.30kg/h，排放浓度1.67mg/m<sup>3</sup>；H<sub>2</sub>S排放量为0.216t/a，排放速率0.03kg/h，排放浓度0.17mg/m<sup>3</sup>。经处理达标后的废气经DA001（H15m，φ0.3m）排入大气环境。

另外有0.24t/a的NH<sub>3</sub>和0.024t/a的H<sub>2</sub>S未捕集，以无组织形式排放。产生量较小，项目在进料池、水解池、出料池等非罐式设施内会投加一定的生物除臭剂，去除效率按70%计，则无组织排放量分别为NH<sub>3</sub>：0.072t/a（0.01kg/h）、0.0072t/a（0.001kg/h）。

经企业前期咨询设备及设计厂家，本项目负压收集风机选择1台180000m<sup>3</sup>/h，SMC玻璃钢+铝合金材质风机，有效负压收集空间超过5万m<sup>3</sup>厂房（本项目综合车间内收集池、水解池、出料池等个工作区域总容积约为4.9万m<sup>3</sup>），可满足负压收集的需要。

另外，在粪污原料运输过程中也会产生一定的恶臭气体，环评要求本项目粪污运输车通过专用快速密闭装置对接，粪便接收车辆设备进口接管相连接，过程中减少恶臭气体逸散，并在装车完成后投加除臭剂，除臭效率可达70%，运输车辆为密闭式箱式运输专用车，运输责任主体为本项目建设单位。运输过程中应尽量避免居民区、学校、医院等环境敏感点，及时清洗车辆，保证车身及车轮清洁度，减少运输过程中产生的恶臭气体无组织排放。

## （2）粉尘

本项目物料经沼液深度处理后，固体物料进入沼渣综合利用系统进行加工，加工工序主要包括：进料、粉碎、筛分、烘干、包装等。其中进料、粉碎、筛分、包装过程会产生一定的粉尘，主要污染物为颗粒物。

参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021年）2625有机肥及微生物肥制造行业系数表可知，颗粒物产生系数为0.37kg/t-产品，本项目沼渣综合利用系统生产线规模为5万t/a，由此计算得出本项目沼渣综合利用系统进料、粉碎、筛分、包装过程污染物颗粒物产生量约为18.5t/a。

环评要求在粉碎（粉碎机）、筛分（筛分机）等工序设备上方设置矩形集气罩，根据设备工作面的尺寸确定集气罩尺寸分别为 2.5m×2.0m、2.0m×2.0m，共 2 套矩形集气罩，废气经集气收集后经风管连接，通入 1 套袋式除尘器中净化处理，集气效率约为 95%，除尘效率约为 99%，风机风量约为 18000m<sup>3</sup>/h，过滤风速 0.6m/min，过滤面积 500m<sup>2</sup>，工作时间 2400h/a。

引风机风量计算参考《通风除尘系统中吸尘罩的设计与计算》（李志华），公式如下：

$$L=3600 \times V_x \times F \quad \text{式①}$$

矩形罩口：F = (a+0.5H) × (b+0.5H)；V<sub>x</sub>—罩口平均风速，（m/s，取 0.5-1.0），项目取值 0.5m/s；F—罩口面积（m<sup>2</sup>）；a—设备平面的长（m）；b—设备平面的宽（m）；H—罩口离设备面的高度（m）；

表 4.1-2 集气系统技术参数一览表

序号	污染源名称	技术参数				风量 m <sup>3</sup> /h	备注
		尺寸 m	Hm	罩口面积 m <sup>2</sup>	漏风面积 m <sup>2</sup>		
1	粉碎机（1台）	2.2×2.0	0.15	4.4	1.26	8497.125	1套矩形集气罩 (2.2m×2.0m)
2	筛分机（1台）	2.0×2.0	0.15	4.0	1.2	7750.125	1套矩形集气罩 (2.0m×2.0m)
小计						16247.25	

经上式及上表分析计算，集气系统所需风量为 16247.25m<sup>3</sup>/h，考虑管道风力损耗系数 1.1~1.2，并取整后引风量约 18000m<sup>3</sup>/h。具体技术参数均以企业委托第三方环保设施设计单位为准，环评中技术参数不作为具体实施参数实施。

经处理后的废气颗粒物排放量为 0.176t/a，排放速率 0.073kg/h，排放浓度 4.07mg/m<sup>3</sup>。经处理达标后的废气经 DA002（H15m，φ0.3m）排入大气环境。

同时，环评要求在进料（铲车料仓）上方设置活动挡板，进料时挡板开启，混料或非进料时，保持封闭，可大大降低进料工序产生的无组织颗粒物的排放；在包装机下方出料口设置透明软帘，软帘垂至地面，可有效地降低包装过程产生的无组织颗粒物排放。

另外有 0.925t/a 的颗粒物未捕集，因上述工序位于封闭式综合车间内，抑尘效率 98% 以上，则无组织颗粒物排放量较小，可忽略不计。

### （3）烘干机废气

项目采用烘干机，对粉碎、筛分后的物料进行干燥，烘干机燃用自产脱硫后的生物天然气（沼气），燃烧产生的废气中污染物主要包括颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 等。

根据企业提供资料可知，待烘干物料含水率需下降约 10%，产品规模为 5 万 t/a，

由此可知，需要烘干水分约为 5000t。

水的蒸发热为 40.8kJ/mol，蒸发 1kg 水需要热量约为 2266kJ/kg，即 542 大卡的热量。本项目自产生物天然气（沼气）热值约为 31.4MJ/m<sup>3</sup>，1kcal 约为 4184J，则蒸发 1kg 水需要燃烧 0.070m<sup>3</sup> 的沼气，由此计算得出，烘干机燃沼气量约为 349110.828m<sup>3</sup>/a。

参考《排污许可证申请与合法技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）表 6 中加热炉、热处理炉、干燥炉（窑）排放口参考绩效值表中的数据，颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 产污系数见下表所示。

表 4.1-3 产污系数一览表（气体燃料）

污染源	燃料	污染物	单位	绩效指标值	污染物产生情况		
					产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m <sup>3</sup>
烘干机	生物天然气 (气体燃料)	颗粒物	g/m <sup>3</sup> -燃 料	0.151	0.0527	0.022	7.32
		二氧化硫		0.151	0.0527	0.022	7.32
		氮氧化物		2.268	0.7918	0.330	109.97

综上可知，项目烘干机燃烧过程产生的废气中，颗粒物产生量为 0.0527t/a，SO<sub>2</sub> 产生量为 0.0527t/a，NO<sub>x</sub> 产生量为 0.7918t/a。

环评要求在烘干机燃烧器采用低氮燃烧技术，烟气中氮氧化物产生量会减少 50%。风机风量 3000m<sup>3</sup>/h（设备厂家提供额定风量），工作时间 2400h/a，废气经处理后的烟气经 DA003（H15m，φ1.5m）排放。

颗粒物排放量为 0.0527t/a，排放速率 0.022kg/h，排放浓度 7.32mg/m<sup>3</sup>；

SO<sub>2</sub> 排放量为 0.0527t/a，排放速率 0.022kg/h，排放浓度 7.32mg/m<sup>3</sup>；

NO<sub>x</sub> 排放量为 0.3959t/a，排放速率 0.165kg/h，排放浓度 54.98mg/m<sup>3</sup>。

污染物排放满足《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（晋环大气[2019]164号）中规定的限值要求（颗粒物 30mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub>200mg/m<sup>3</sup>，NO<sub>x</sub>300mg/m<sup>3</sup>）。

#### （4）锅炉烟气

项目采用一台热水炉为厂区供暖、厌氧发酵罐体盘管保温等提供热量，燃料使用自产生物天然气，含硫小于 20mg/m<sup>3</sup>，锅炉燃烧生物天然气产生的要中污染物主要包括颗粒物、SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub>。烟气量及污染物源强根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）要求，并结合（HJ 953-2018）进行核算。

本项目安装 1 台 2t/h 燃气热水锅炉，根据设备厂家提供的资料可知：锅炉热效率 85%，燃料发热量 31.4MJ/kg，运行时间为：采暖期 16h/d，非采暖期 8h/d。

##### A、燃料消耗量计算

消耗量 = [（锅炉功率/锅炉效率）×时间] / 燃料低位发热量

式中：耗燃料量单位，kg/h；锅炉功率按 0.7MW=1t/h；锅炉热效率 85%；时间取 1h，

即 3600s；燃料低位发热量为 31.4MJ/kg；

由公式可以计算得出本项目 1 台 1t/h 锅炉的燃料（燃生物天然气）消耗量为 188.83m<sup>3</sup>/h，则本工程锅炉燃料生物天然气消耗量为 60.4271.26m<sup>3</sup>/a。

#### B、烟气排放量的计算

本项目使用生物天然气燃料，根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）附录 C.5 “没有元素分析时，干烟气排放量经验公式参照 HJ953（HJ953-2018 表 5 中燃气锅炉取值），故选择以下公式：

$$V_{gy}=0.285Q_{net, ar}+0.343$$

式中： $V_{gy}$ —干烟气排放量，m<sup>3</sup>/kg 或 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>；

计算得出： $V_{gy}=9.292m^3/m^3$ （5614888.572m<sup>3</sup>/a）。

#### C、污染物产排量的计算

烟尘：

$$E_A=R \times \beta_A \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right) \times 10^{-3}$$

式中： $E_A$ —核算时段内颗粒物（烟尘）排放量，t；

$R$ —核算时段内锅炉燃料耗量，万 m<sup>3</sup>；

$\eta$ —污染物脱除效率，%。

$\beta_A$ —产污系数，kg/万 m<sup>3</sup>，参照 HJ953-2018 表 F.3 燃气锅炉中系数 2.86； $\eta$  为 0。

计算得出： $E_A=0.1728t/a$

二氧化硫：

$$E_{SO_2}=2R \times S_t \times (1 - \eta_s/100) \times K \times 10^{-5}$$

式中： $E_{SO_2}$ —核算时段内二氧化硫排放量，t；

$R$ —核算时段内锅炉燃料耗量，万 m<sup>3</sup>；

$S_t$ —燃料总硫的质量浓度，mg/m<sup>3</sup>；

$\eta_s$ —脱硫效率，%；

$K$ —燃料中的硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，量纲一的量。

上式中  $R=60.427126$  万 m<sup>3</sup>/a； $S_t$  为 20mg/m<sup>3</sup>； $\eta_s$  为 0； $K$  根据（HJ 991-2018）附录 B 中表 B.3，取 1.00。

计算得出： $E_{SO_2}=2 \times 60.427126 \times 20 \times (1 - 0/100) \times 1.00 \times 10^{-5}$   
 $=0.0242t/a$

氮氧化物：

项目蒸汽锅炉采用低氮燃烧器+烟气循环技术，按照出口浓度 50mg/m<sup>3</sup> 进行计算， $E_{NOx}$

排放量约为 0.280t/a。

表 4.1-4 锅炉燃烧产排污量明细表

名称	污染物	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	末端治理技术名称	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)
锅炉房	PM <sub>10</sub>	0.1728	3.08	-	0.1596	3.08	0.054
	SO <sub>2</sub>	0.0242	4.30	-	0.0242	4.30	0.002
	NO <sub>x</sub>	0.420	75.0	-	0.281	50.0	0.088

由此可见，本项目锅炉废气污染物颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的排放均满足参考执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）中表 3 中的燃气锅炉大气污染物排放浓度限值要求。处理后的废气经一根排气筒排放至大气环境，DA003，H8m，φ0.3m。

#### (5) 物料输送转载废气

本项目物料输送采用皮带输送机、管道以及螺旋输送机等设备，为减少物料输送转载过程中产生的废气，主要包括恶臭气体、颗粒物等，环评要求皮带输送设备均采用全封闭式，可大大降低此过程中无组织颗粒物的排放，抑尘效果大于 98%，经防治后无组织颗粒物排放量可忽略不计。

#### (6) 食堂油烟

本项目食堂设置 2 个基准炉灶，属于《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中小型餐饮规模。据调查，食用油耗系数为 7kg/100p·d。本项目劳动定员为 25 人，则油耗量为 1.75kg/d，525kg/a。烹饪过程中挥发损失约为 3%左右，即 15.75kg/a，按每天烹饪事件 5h 计算，则油烟排放速率为 0.0105kg/h。环评要求食堂设置油烟净化装置，去除率 60%，风量 3000m<sup>3</sup>/h 经净化后的油烟排放量约为 6.3kg/a，排放速率 0.0042kg/h，排放浓度为 1.4mg/m<sup>3</sup>。经处理后的油烟经屋顶 3m 以上排气孔排放。满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）相关限值要求。

#### (7) 运输扬尘

汽车在运输原料、产品的过程中会产生一定的道路扬尘。计算公式如下：

$$Q_p = 0.123 \left( \frac{V}{5} \right) \left( \frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \left( \frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$

$$Q'_p = Q_p \cdot L \cdot Q / M$$

式中：Q<sub>p</sub>——交通运输起尘量，kg/km 辆；Q'<sub>p</sub>——运输途中起尘量，kg/a；V——车辆行驶速度；M——车辆载重；P——路面状况，以每平方米 m 路面灰尘覆盖率表示；L——运输距离；Q——运输量，万 t/a。

表4.1-5 运输过程各路段起尘量估算

路段	类别	P (kg/m <sup>2</sup> )	V (km/h)	M (t/辆)	Q (万 t/a)	L (km)	Q'p (kg/a)
----	----	------------------------	----------	---------	-----------	--------	------------

进出厂道路	厂外-厂内	0.05	20	30	24	0.05	14.072
	出厂	0.05	20	30	15	0.15	26.385
合计							40.457

根据上述公式可计算， $Q_p=0.23\text{kg/km}$ ， $Q'_p=0.04\text{t/a}$ 。

为减少汽车运输过程产生的扬尘，环评要求采取以下措施：限制汽车超载，运输车辆采用清洁能源燃料箱式货车；路面保证清扫和洒水的频率，保持路面的湿度和清洁度；对厂区至集运站道路、厂区大门进出口道路两侧进行绿化并将道路硬化，硬化程度应满足运输要求，以减少起尘量；同时环评要求项目运输车辆驶离厂区时必须对车辆轮胎、车身进行冲洗，减少车辆扬尘污染。厂区内道路及生产区硬化，减少作业面物料洒落引起的扬尘，另外厂区配备一辆洒水车，定时对厂区内喷洒灭尘。

采取上述措施后可抑尘 90%以上，运输无组织道路扬尘排放量较小，可忽略不计。

#### 清洁运输、非道路移动机械管控要求：

企业运输车辆应采用清洁能源厢式货车进行运输原料，以减少汽车尾气的排放。

据调查本项目厂区内设置有 1 辆叉车和 1 辆铲车，用于物料堆存规整堆叠，装载机运行期间使用少量柴油，运行时会产生一定的 CO、HC、颗粒物及 NO<sub>x</sub>。根据《非道路移动机械污染防治技术政策》，环评提出以下要求：

装载机均采用国四（2022 年 12 月 1 日起执行）以上标准。因小型装载机属于压燃式发动机，故建设单位应购置安装有壁流式颗粒物捕集器（DPF）和选择性催化还原装置（SCR）的装载机；车辆信息应公开相关排放检验、污染控制装置和相关技术信息；企业定期维修保养、尾气检测，确保尾气污染物排放达标；使用高标准燃料柴油或生物柴油替代燃料，以减少污染。厂区内不设置储柴油设施，在厂区外加注燃油。

#### 4.1.2 污染防治措施可行性分析

##### ①除尘

厂区综合车间内设置有多条皮带输送机、螺旋输送机等，在输送转载过程中会产生扬尘或恶臭，全封闭输送皮带的防治措施，可有效抑制无组织颗粒物以及其他污染的逸散，合理可行。

布袋除尘器：安装位置为综合车间沼渣综合利用系统粉碎筛分工序。

本项目除尘方式选用除尘效率高且稳定的袋式除尘方式，袋式除尘属于目前常用的除尘方式，参考《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业》（HJ864.2-2018）中可行技术。环评要求项目采用高精过滤滤料、过滤风速小于 0.6m/min 的袋式除尘器，除尘效率可达 99%~99.99%。

表4.1-6 除尘器工艺参数表

类别	综合车间
----	------

	沼渣综合利用利用系统粉碎筛分除尘
名称	
风机	
过滤风速	
过滤面积	

### ②恶臭

针对原料收集区、沼液深度处理区、沼渣暂存区及堆肥发酵区等恶臭产生区域进行密闭收集与集中除臭，采用生物除臭方式，本项目负压收集风机选择 1 台 180000m<sup>3</sup>/h，SMC 玻璃钢+铝合金材质风机，有效负压收集空间超过 5 万 m<sup>3</sup> 厂房（本项目综合车间内收集池、水解罐、出料罐等工作区域总容积约为 4.9 万 m<sup>3</sup>），可满足负压收集的需要。

废气经收集后依次进入 PP 材质喷淋塔与 PP 材质生物除臭箱处理，处理达标后经引风机与排风筒高空排放。引风机采用玻璃钢材质，配套弹簧减震双底座。

参考《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业》（HJ864.2-2018），本项目采用负压收集生物除臭属于可行技术。

表4.1-7 除尘器工艺参数表

类别	综合车间
名称	氨、硫化氢等
负压收集系统	负压收集生物除臭
喷淋塔	
生物除臭箱	

### ③低氮燃烧

燃烧器采用低氮燃烧技术，对烟气中氮氧化物的产生源头进行降低。低氮燃烧器采用降低燃烧火焰温度和降低氧含量，根据分级燃烧原理设计的阶段式燃烧器，使燃料与空气分段混合燃烧，由于燃烧偏离理论当量比，故可以降低氮氧化物的生成。另外导热油炉采用烟气再循环技术降低氮氧化物的产生，原理是通过燃烧产生的烟气重新引入燃烧区域，实现对燃烧温度氮氧化物浓度的控制，从而实现降低污染物排放效果，高温条件下，由空气中的氮经过氧化而生产 NO 和 N，再由 N 和 OH 生产 NO 和 H，热力型 NO<sub>x</sub> 形成的主要控制因素是温度，烟气再循环技术降低了火焰区域的最高温度，降低火焰就可以降低氮氧化物的形成。同时烟气再循环还降低了氧和氮的浓度，技术中高温烟气对氧化剂和燃料起到预热作用，有明显节能效果。

采用的低氮燃烧+烟气再循环技术属于《排污许可证申领与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018）表 3 中的可行技术（低氮燃烧）、《工业锅炉污染防治可行技术指南》（HJ1178-2021）表 1 中的可行技术。

本项目烘干机燃烧器采用低氮燃烧技术，是一种低氮预燃室燃烧器，预燃室由一次

风、二次风和燃料喷射系统组成，燃料和一次风快速混合，在预燃室内一次燃烧区形成富燃料混合物，由于缺氧，只是部分燃料进行燃烧，燃料在贫氧和火焰温度较低的一次火焰区内析出挥发分，因此减少了氮氧化物的产生。

采用的低氮燃烧技术属于《排污许可证申领与核发技术规范 工业炉窑》（HJ1121-2020）表 14 中的可行技术（低氮燃烧）。

综上所述，本项目拟选废气污染防治措施可行。

#### 4.1.3 废气污染物产排污情况汇总

综上所述，项目运营期主要大气污染物产生及排放情况见下表。

表4.1-8 项目运营期大气污染物排放情况统计

污染源	污染物	风量	产生量	处理措施	排气筒	排放浓度	排放速率	排放量
		m <sup>3</sup> /h	t/a			mg/m <sup>3</sup>	kg/h	t/a
综合车间	氨	180000	24.0	负压收集，收集到的废气通入生物除臭装置，收集效率 90%，除臭效率 90%，废气经处理达标后由排气筒排放	DA001 (H15m, φ 0.3m)	1.67	0.30	2.16
	硫化氢		2.4			0.17	0.03	0.216
综合车间沼渣综合利用利用系统粉碎筛分工序	颗粒物	18000	18.5	粉碎机、筛分机上方设置矩形集气罩，经收集到的废气通入布袋除尘器中净化处理，达标后由排气筒排放	DA002 (H8m, φ 0.3m)	4.07	0.073	0.176
综合车间沼渣综合利用利用系统烘干机	颗粒物	3000	7.32	低氮燃烧器	DA003 (H15m, φ 0.3m)	7.32	0.022	0.0527
	SO <sub>2</sub>		7.32			7.32	0.022	0.0527
	NO <sub>x</sub>		109.97			54.98	0.165	0.3959
锅炉	颗粒物	1755	3.07	废气通入 1 套布袋除尘器，采用低氮燃烧器+烟气再循环技术，经处理后由排气筒排放	DA004 (H8m, φ 0.3m)	3.07	0.054	0.1728
	SO <sub>2</sub>		4.30			4.30	0.008	0.0242
	NO <sub>x</sub>		75.0			50.0	0.088	0.281
输送转载	颗粒物	无组织	少量	封闭输送皮带等设施	//	//	//	忽略不计
食堂	油烟	无组织	15.75×10 <sup>-3</sup>	油烟净化装置，去除效率 60%以上	//	1.4	0.0042	6.3×10 <sup>-3</sup>
运输	颗粒物	无组织	少量	设置洗车平台、场地及道路硬化，加强洒水降尘、绿化等措施	//	//	//	忽略不计
合计	颗粒物	有组织	//	//	//	//	//	0.4015
	SO <sub>2</sub>		//	//	//	//	//	0.0769
	NO <sub>x</sub>		//	//	//	//	//	0.6769
	氨		//	//	//	//	//	2.16
	硫化氢		//	//	//	//	//	0.216
	颗粒物	无组织	//	//	//	//	//	忽略不计

#### 4.2、废水

项目运营期废水主要包括生活污水、食堂污水、综合车间地面冲洗废水、软水制备

排水、锅炉排水、洗车废水等。

洗车废水可循环使用不外排；生活污水、食堂污水、综合车间地面冲洗废水、软水制备排水、锅炉排水等经各自排污管道收集后，排入收集池，作为原料，不外排。

洗车废水：厂区设置 1 座洗车平台及配套循环水池（10m<sup>3</sup>），冲洗平台设置 2% 的坡度，冲洗废水沿水沟自然流向沉淀池，循环利用。

平台尺寸：8m×3.5m×0.3m，水沟、底板及外侧均为 C35 混凝土结构，底板厚 200mm 素砼，设置防溢措施，平台建设完成后比路面高出 100mm，可拦截泥沙，避免四周流散；平台底部下沉，便于收集循环废水。车辆冲洗停留时间约为 5-8min。经收集的洗车废水中含有部分砂土泥浆，出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并及时清扫冲洗，保持路面清洁。

配套设施及设备：安装数套自动高压水枪，安排专人负责操作和管理，确保全数运输车辆可清洁车辆全身及轮胎；配套循环水池可依托沉淀池，沉淀后的废水循环使用，只需定时补充洗车水即可，不外排。生产废水中包括的搅拌机组清洗废水、罐车冲洗废水、生产区地面冲洗废水等通过暗渠进入砂石分离机分离后，浆水在沉淀池内沉淀，沉淀后的清水循环使用或返回生产，不外排，避免废水下渗影响地下水环境。

初期雨水：参考《海绵城市技术标准》（DBJ04/344-2017），结合本项目厂区布置、运输道路布置确定本项目汇水面积。暴雨强度计算公式采用 DBJ04/344-2017 附录 B 中的大同市暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{8814.06(1 + 1.2671\lg T)}{(t + 27.388)^{1.187}}$$

本项目厂区地面均硬化，综合径流系数硬屋面取 0.8、路面取 0.8；

水量计算：

降雨径流量公式：
$$W = 10\psi_{zc}h_yF$$

雨水设计流量公式：
$$Q = \psi_{zm}qF$$

根据上述公式计算得出：q=256.95L/s·ha；W=240m<sup>3</sup>；Q=123.34L/s。

厂区内 15 分钟的降水体积为 231.255m<sup>3</sup>。评价要求设置一座初期雨水收集池，雨水池位于厂区地势最低处，即厂区东南角处，池体容积为 250m<sup>3</sup>，可满足本项目初期雨水收集量，收集后的雨水经沉淀后，可回用于厂区绿化，不外排。

取以上措施后，本项目产生的废水对周围的环境影响很小。

表 4.2-1 废水污染源基本情况表

序	废水类别	污染物种类	污染治理措	去向
---	------	-------	-------	----

号			施		
1	生产 废水	综合车间地面冲洗废水 720m <sup>3</sup> /a	SS 等	收集池	经各自排污管道收集后，排入收集池，作为原料，不外排
2		软水制备排水 1077m <sup>3</sup> /a	SS 等		
3		锅炉排水 756.73m <sup>3</sup> /a	盐类等		
4	生活 污水	办公生活 360m <sup>3</sup> /a	氨氮、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS 等		
5	食堂 污水	办公生活 120m <sup>3</sup> /a	动植物油、氨氮、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS 等	隔油池、收集池	
6	其他 废水	洗车废水	SS 等	洗车平台及配套循环水池	洗车废水经沉淀后循环使用，不外排
7		初期雨水	SS 等	初期雨水收集池	经沉淀后回用于厂区绿化，不外排

项目无废水直接外排地表水环境，对地表水环境影响较小。

### 4.3 噪声

#### (1) 噪声源强及防治措施

本项目在运行中产生高噪声的设备主要有水泵、风机、搅拌机、粉碎机、筛分机等产生的噪声、汽车噪声等，声压级在 80-95dB(A)之间。其中固定声源主要为水泵、风机等。

为减少营运期噪声对周围环境的影响，环评提出以下噪声污染防治措施：

1) 选用低噪声设备及生产工艺，产噪设备尽量设置在厂房内部，室外布置的振动型产噪设备，如水泵、风机等采取基础减振、加设隔音罩等措施；

2) 加强生产及设备管理，经常对产噪设备性能进行检查，保持设备平衡，以减少振动产生，平时要对防噪设施经常维护，确保其发挥正常功能。

3) 加强对进入项目区车辆管理，要求进入项目区车辆禁鸣喇叭，并设立明显禁鸣牌；建立良好的停车秩序，保持交通通畅，避免由于人流、车流滞留量过大引起交通噪声和喧哗噪声。

4) 绿化: 厂区设置多处绿化带, 处种植树木及灌草, 降低噪声传播。  
采取以上措施后, 项目主要噪声源及源强见表 4.3-1~4.3-2。

表4.3-1 项目噪声源强调查清单(室内声源) 单位: dB(A)

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 (声压级/ 距声源距离) /(dB(A)/m)	声源控制 措施	空间相对 位置/m			距室内 边界距 离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行时段	建筑物插 入损失 /dB(A)	建筑物外 噪声	
					X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑 物外 距离
1	综合 车间 原料 预处理 系统	粪污 立轴 搅拌机	85/1	选用低噪 设备、隔 声、减振	45	208	-4	5	75.0	8:00~18:00 (8h)	20	55.0	1
2		潜水 搅拌机	70/1		45	210	-2	5	70.0	8:00~18:00 (8h)	20	50.0	1
3		螺杆 泵	85/1		4	205	-4	5	75.0	8:00~18:00 (8h)	20	55.0	1
4		一体 化预 处理 装置	80/1		55	205	-2	5	70.0	8:00~18:00 (8h)	20	50.0	1
5		水解 酸化 罐搅 拌器	70/1		65	210	3	5	60.0	8:00~18:00 (8h)	20	40.0	1
6		出料 罐搅 拌器	70/1		75	210	3	5	60.0	8:00~18:00 (8h)	20	40.0	1
7		厌氧 发酵 出料 罐进 料泵	85/1		72	220	2	5	75.0	8:00~18:00 (8h)	20	55.0	1
8		回流 泵	85/1		75	208	0.5	5	75.0	8:00~18:00 (8h)	20	55.0	1
9		螺旋 输送 系统	80/1		70	180	0.5	5	70.0	8:00~18:00 (8h)	20	50.0	1
10		立式 粉碎 机	80/1		75	160	1.5	5	70.0	8:00~18:00 (8h)	20	50.0	1
11		筛分 机	80/1		75	155	1.5	5	70.0	8:00~18:00 (8h)	20	50.0	1
12		烘干 机	80/1		75	150	1.5	5	70.0	8:00~18:00 (8h)	20	50.0	1
13		打包 机	80/1		75	145	1.5	5	70.0	8:00~18:00 (8h)	20	50.0	1
14		皮带 输送 机	70/1		75	165	2	5	60.0	8:00~18:00 (8h)	20	40.0	1

15	锅炉房	锅炉	80/1		80	80	2	5	70.0	8:00~18:00 (8h)	20	60.0	1
----	-----	----	------	--	----	----	---	---	------	--------------------	----	------	---

表4.3-2 项目噪声源强调查清单（室外声源） 单位：dB(A)

声源名称	型号	声源源强 (声压级/距声源距离) / (dB(A)/m)	声源控制措施	空间相对位置 /m			运行时段
				X	Y	Z	
厌氧发酵罐顶搅拌器	//	75/1	选用低噪设备、隔声罩、减振、消声	45	255	6.5	8:00~12:00, 14:00~18:00 (8h)
沼气净化提纯系统	//	85/1		90	60	3	
负压除臭系统	//	80/1		80	85	1.5	
风机（除尘器）	//	80/1		85	90	2	
风机（锅炉房）	//	80/1		80	80	0.5	
水泵	//	85/1		90	300	0.5	

(2) 噪声影响及预测分析

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）预测模式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：L<sub>p</sub>(r) 为距声源 r 处的 A 声级；

D<sub>c</sub> 为指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L<sub>w</sub> 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB

L<sub>A</sub>(r<sub>0</sub>) 为参考位置 r<sub>0</sub> 的 A 声级；

A<sub>div</sub> 为声波几何发散引起的 A 声级衰减量；

A<sub>atm</sub> 为大气吸收引起的 A 声级衰减量；

A<sub>gr</sub> 为地面效应引起的 A 声级衰减量；

A<sub>bar</sub> 为声屏障引起的 A 声级衰减量；

A<sub>misc</sub> 为其他多方面效应引起的 A 声级衰减量。

根据表 4-6~4-7 中各噪声源的噪声水平及其采取的降噪及隔声效果，考虑 A<sub>div</sub> 的衰减量，来预测本工程主要噪声源对周围声环境的影响几何发散引起的 A 声级衰减量的计算公式如下：

$$A_{div} = 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

对多个声源同时存在时，其总 A 声级用下式计算：

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

式中：L<sub>eqg</sub> 为本项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；L<sub>Ai</sub> 为 i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；T 预测计算的时间段，s；t<sub>i</sub> 为 i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

采用模式预测法对项目运营后（夜间不生产）的厂界噪声进行预测，结果见表 4.3-3。

**表 4.3-3 项目运营期噪声预测结果（Leq 单位：dB(A)）**

测点	位置	昼间	
		贡献值	标准值
1	东边界	49.2	60
2	南边界	48.3	
3	西边界	47.6	
4	北边界	49.6	

项目夜间不生产，由表 4.3-3 可看出，项目昼间厂界噪声未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求，夜间不生产，对周围声环境基本无影响。

根据调查，本项目所在区域处于云州区，东北侧和南侧均分布有村庄或居民区。根据现场踏勘可知，距离本项目厂界最近的村庄为东北侧 1.1km 处的后埔村、南侧 1.3km 处的周士庄村。本项目运输路线为主要沿厂区北侧 450m 处的 G512 国道进行物料运输，G512 距离上述居民区距离较远，在严格按照本环评提出的防治措施后，运输过程车辆禁鸣、限速行驶等，本项目运输过程对周围声环境的影响较小。

#### 4.4 固体废物

##### 4.4.1 固体废物产生及利用处置情况

本项目运营期固体废物主要包括一般工业固废、危险废物生活垃圾。

###### （1）一般工业固体废物

①除尘灰：根据前文分析可知，本项目设置的除尘设施收集的除尘灰主要为物料粉碎筛分后的粉末，产生量约为 17.40t/a，定期更换布袋，将捕集到的颗粒物混入营养土产品外售，不外排。

②沼渣：厌氧发酵系统、出料罐定期清理，会产生一定的沼渣，产生量约为 2400t/a，全部返回沼渣综合利用利用系统，作为原料生产营养土，不外排。

③沉渣：运输车辆清洗过程中，清洗废水汇入沉淀池，池内会产生一定的沉渣，产生量约为 0.5t/a，定期清掏，可混入营养土产品。

④废滤袋：本项目布袋除尘器需用定期更换过滤布袋，更换下来的废布袋由厂家回收，再利用，不在本项目厂区内贮存，本项目布袋每年更换 1 次，产生量约为 0.05t/a。

⑤石膏：在沼气脱硫过程中会产生一定的石膏，主要为石膏，产生量约为 50t/a，可外售于其他单位综合利用。

###### （2）危险废物

废矿物油、废油桶：本项目设置有多种运行加工设备，需要定期维护保养以及检修，

过程中会产生一定的废矿物油、废油桶等。

其中废矿物油产生量约为矿物油（润滑油）使用量的 10%，本项目维修保养矿物油（润滑油）使用量约为 2.0t/a，则废矿物油产生量约为 0.2t/a；

废油桶包括维修保养使用矿物油的废油桶，其中单个塑料油桶重量约为 0.5kg，矿物油采用 25kg/桶装，废油桶产生约 80 个，废油桶产生量约为 0.04t/a；

根据《国家危险废物名录》（2025 年），废矿物油废物类别为 HW08，废物代码为 900-214-08；废油桶废物类别为 HW49，废物代码为 900-041-49。废矿物油、废油桶收集后暂存于危险废物贮存库，委托有资质单位处置；废棉纱和含油抹布随其他危险废物一并委托处置。

（3）生活垃圾：本项目共有 25 人，每人每天产生垃圾以 0.5kg 计，则共产生生活垃圾 3.75t/a。

采取以上针对措施后，项目固体废物对周围环境影响较小。固体废物产生及利用处置情况见下表。废物代码为按照《固体废物分类与代码目录 2024 版》和《国家危险废物名录》（2025 年版）填报。

表 4.4-1 固体废物产生情况及利用处置情况表

分类	名称	主要成分	代码	产生量 (t/a)	综合利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	产废周期	综合利用或处置措施
一般工业固体废物	除尘灰	除尘灰	900-099-S59	17.40	17.40	0	每日	混入营养土作为产品外售
	沼渣	污泥	900-099-S07	2400	2400	0	每日	返回沼渣综合利用利用系统，作为原料
	石膏	石膏	900-099-S06	50	0	0	每日	外售于其他单位综合利用
	沉渣	废渣	900-099-S07	0.5	0.5	0	每日	混入营养土作为产品外售
	废滤袋	纤维布袋	900-099-S59	0.05	0	0	每年	由厂家回收
危险废物	废矿物油	烃类	HW08, 900-214-08	0.2	0	0	每月	收集于危险废物贮存库暂存，定期委托有资质单位清运处置
	废油桶		HW49, 900-041-49	0.04	0	0	每月	
生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	900-099-S64	3.75	0	0	每日	收集于封闭式垃圾箱内，定期由环卫部门清运处置

一般固废管理要求：

①建设产生、贮存、利用、处置固体废物的项目，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定；

②建设单位应当依照有关法律法规的规定，对配套建设的固体废物污染环境防治设施进行验收，编制验收报告，并向社会公开。

③产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；

④产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度,建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。

⑤产生工业固体废物的单位应当取得排污许可证。排污许可的具体办法和实施步骤由国务院规定。

一般固废标识牌如下：



一般工业固废台账管理要求：

根据《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》，结合本项目实际情况，提出以下具体要求：

①一般工业固体废物管理台账实施分级管理。附表 1 至附表 3 为必填信息，主要用于记录固体废物的基础信息及流向信息，所有产废单位均应当填写。附表 1 按年填写，应当结合环境影响评价、排污许可等材料，根据实际生产运营情况记录固体废物产生信息，生产工艺发生重大变动等原因导致固体废物产生种类等发生变化的，应当及时另行填写附表 1；附表 2 按月填写，记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息；附表 3 按批次填写，每一批次固体废物的出厂以及转移信息均应当如实记录。

②附表 4 至附表 7 为选填信息，主要用于记录固体废物在产废单位内部的贮存、利用、处置等信息。附表 4 至附表 7，根据地方及企业管理需要填写，省级生态环境主管部门可根据工作需要另行规定具体适用范围和记录要求。填写时应确保固体废物的来源信息、流向信息完整准确；根据固体废物产生周期，可按日或按班次、批次填写。

③产废单位填写台账记录表时，应当根据自身固体废物产生情况，从附表 8 中选择对应的固体废物种类和代码，并根据固体—4—废物种类确定固体废物的具体名称。

④鼓励产废单位采用国家建立的一般工业固体废物管理电子台账，简化数据填写、台账管理等工作。地方和企业自行开发的电子台账要实现与国家系统对接。建立电子台账的产废单位，可不再记录纸质台账。

⑤台账记录表各表单的负责人对记录信息的真实性、完整性和规范性负责。

⑥产废单位应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于5年。

⑦鼓励有条件的产废单位在固体废物产生场所、贮存场所及磅秤位置等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。

#### 4.4.2 危险废物环境管理要求

项目建设1座20m<sup>2</sup>的危险废物贮存库，废矿物油、废油桶、废活性炭等收集后由专用容器储存在危险废物贮存库内，危险废物收集、贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行。

表 4.4-2 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

场所名称	危险废物名称	废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危险废物贮存库	废矿物油	HW08	900-214-08	综合车间西南角处	20m <sup>2</sup>	专用容器(桶)	5t	1个月
	废油桶	HW49	900-041-49					

企业设置的危废贮存场所需严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行贮存，贮存设施识别标志和标签等应按照《环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）（公告2023年第5号）及《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276—2022）等标准设置，危险废物的收集、运输应按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行。

##### 1) 危险废物贮存设施污染控制一般规定：

本项目的危险废物收集后，放置在厂内的危废贮存库，同时做好危险废物的记录。危险废物贮存场所严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单的要求规范建设和维护使用。具体要求如下：

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。

④贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于  $10^{-7}$  cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}$  cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

⑤贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入

⑥贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

⑦在贮存库内或通过贮存分区方式贮存液态危险废物的，应具有液体泄漏堵截设施，堵截设施最小容积不应低于对应贮存区域最大液态废物容器容积或液态废物总储量 1/10（二者取较大者）；用于贮存可能产生渗滤液的危险废物的贮存库或贮存分区应设计渗滤液收集设施，收集设施容积应满足渗滤液的收集要求。

#### 2) 容器和包装物污染控制要求：

①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。

②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。

④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。

⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。

⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

#### 3) 贮存设施运行环境管理要求

①危险废物存入贮存设施前应对危险废物类别和特性与危险废物标签等危险废物识别标志的一致性进行核验，不一致的或类别、特性不明的不应存入。

②应定期检查危险废物的贮存状况，及时清理贮存设施地面，更换破损泄漏的危险废物贮存容器和包装物，保证堆存危险废物的防雨、防风、防扬尘等设施功能完好。

③贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

④贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施环境管理制度、管理人员岗位职责制度、设施运行操作制度、人员岗位培训制度等。

⑤贮存设施所有者或运营者应依据国家土壤和地下水污染防治的有关规定，结合贮存设施特点建立土壤和地下水污染隐患排查制度，并定期开展隐患排查；发现隐患应及

时采取措施消除隐患，并建立档案。

⑥贮存设施所有者或运营者应建立贮存设施全部档案，包括设计、施工、验收、运行、监测和环境应急等，应按国家有关档案管理的法律法规进行整理和归档。

⑦企业在转移危险废物前，首先在全国固体废物管理信息系统进行网上填报联单信息，危险废物产生单位应当如实填写联单中产生单位栏目，并加盖公章，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，联单第一联正联及其余各联交付运输单位随危险废物转移运行。危险废物运输单位应当如实填写联单的运输单位栏目，按照国家有关危险物品运输的规定，将危险废物安全运抵联单载明的接受地点，并将联单第一联、第二联副联、第三联、第四联、第五联随转移的危险废物交付危险废物接受单位。

危险废物标志、警示牌等如下所示：

 <p>危险货物运输相关标志 (根据需求设置)</p> <p>标签 危险废物标签</p>	
<p>危险废物标签设置示意图</p>	<p>危险废物标签样式示意图</p>
 <p>危险废物贮存分区标志</p>	
<p>危险废物贮存分区标志样式示意图</p>	<p>危险废物贮存设施标志（横版）</p>
	
<p>危险废物贮存设施标志（竖版）</p>	<p>危险特性警示图形（易燃）</p>

图4-1 危险废物贮存设施标志标识示意图

同时，危险废物应按照国家有关规定向当地环境保护行政主管部门申报登记，接受当地环境保护行政主管部门监督管理。

综上所述，在严格按照环境评价提出的要求下，固体废弃物处置方式合理可行，不会产生对区域环境的明显影响。

#### 4.5 其他保护措施

##### (1) 地下水、土壤污染防治措施

本项目涉水/液设施包括厌氧发酵罐、收集池、水解罐、出料罐、预混罐、沉淀池、洗车平台等，污染途径为垂直入渗。据此，环评要求针对涉水/液储存设施应根据相应规范要求，制订防渗计划及方案。

表 4.5-1 防渗分区及防渗要求表

防渗分区	防渗区域	防渗技术要求	防渗方案
重点防渗区	危险废物贮存库（20m <sup>2</sup> ）	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行	危废贮存库设置防腐、防淋、防渗等措施要求，等效黏土防渗层 Mb ≥ 6.0m，K ≤ 1 × 10 <sup>-7</sup> cm/s，重点防渗
一般防渗区	4 座厌氧发酵罐区（占地 300m <sup>2</sup> ）	等效黏土防渗层 Mb ≥ 1.5m，K ≤ 1 × 10 <sup>-7</sup> cm/s	水池及配套冷却输送管道等设施区域加强并满足一般防渗要求
	1 座收集池（占地 100m <sup>2</sup> ）		
	1 座水解罐（占地 105m <sup>2</sup> ）		
	1 座出料罐（占地 105m <sup>2</sup> ）		
	2 座预混罐（占地 18m <sup>2</sup> ）		
	1 座沼气储存膜（占地 350m <sup>2</sup> ）		
	1 座沼液储存塘（占地 5280m <sup>2</sup> ）		
	洗车平台		
	沉淀池（兼顾洗车循环水池 10m <sup>3</sup> ）		
	初期雨水收集（250m <sup>3</sup> ）		
化粪池			
简单防渗区	综合车间、场地、道路以及厂区其他位置	一般地面硬化	加强厂区、综合车间地面硬化

##### (2) 关于防沙治沙

根据《全国防沙治沙规划》（2021-2030 年）（林规发〔2022〕115 号）、山西省林业和草原局 山西省生态环境厅 《关于落实沙区开发建设项目环境影响评价制度的通知》（晋林造发〔2020〕30 号），大同市云州区属于防沙治沙范围，根据相关规定，本次评价应对项目建设过程可能造成的土地沙化影响进行分析评价。

造成土地沙化的原因包括自然因素和人为因素，自然因素包括气候变化，降雨减少，气温升高等，人为因素主要包括开荒、乱挖乱采、过度放牧、水资源利用不合理等。

评价主要从项目占地情况、对水资源尤其是地下水资源影响这几个方面进行分析。

#### 1) 占地性质及占地现状

项目占地性质为农用地，项目不新增占地，项目建设不改变原有土地性质。施工范围限制在原厂区范围内，不新增施工临时用地。

#### 2) 对水资源的影响

根据工程分析，项目营运期水源为自打机井。

本项目建成后运营期生产用水主要为职工生活用水等，用水量较小，不会对地下水水位造成明显影响，不属于占用水资源多的项目。

根据相关规定，本次评价提出以下防治措施：

1) 严格控制占地范围，不得占用项目占地外其他土地，施工范围仅限在厂区范围内，不新增任何临时占地；加强施工期管理，加设物料暂存棚，用于减少施工物料堆存产生的扬尘，减少水土流失影响；加强厂区地面硬化等；

2) 提高厂区范围内的植被覆盖率，建设符合要求的绿化带，绿化对风沙的侵袭有很好的阻挡作用，能削弱风沙速度。

由此，评价认为项目实施不会对区域土地沙化情况造成影响。

### 4.6 环境风险

#### 4.6.1 风险识别

风险识别的内容主要包括两大部分，生产过程所涉及的物质风险识别和生产设施风险识别，具体识别如下：

##### (1) 风险物质

项目主要涉及的危险物质包括沼气、矿物油、废矿物油等。根据物料的理化性质、毒性、燃烧爆炸性等数据判断物质危险性。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 B.2 和《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）可知：沼气、矿物油（润滑油）等均属于油类易燃，属于风险物质。

##### (2) 生产系统风险识别

生产系统风险源包括全厂主要生产装置、储运系统、公用工程系统、环保设施及辅助生产设施等。

①生产设施风险识别：生产设施中未设置高温高压、化学电石等工艺，不构成环境

风险；

②储运系统风险识别：原料包括鸡粪、人粪等，均设置有符合规范要求的收集池设施，中间生产环节设置有水解罐、厌氧发酵罐、出料罐、预混罐等设施，不构成环境风险；项目设置有1座沼气储存膜用于储存沼气，沼气（甲烷）属于风险物质泄漏，可能构成环境风险。

③污染防治措施风险：沼气泄漏、废气处理装置故障，污染物超标排放；涉水/液管道、池体/围堰防渗层破损、危险废物贮存库泄漏，造成废水或危废渗漏污染土壤或地下水。

### （3）风险判断环境风险潜势判断

表 4.6-1 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	沼气（甲烷）	74-82-8	10	沼气储存膜	3.587	0.3587
				管道	0.2	0.02
2	矿物油	-	2500	桶装	0.2	0.00008
3	废矿物油	-	2500	桶装	0.02	0.000008
	合计					0.378788

由表 4.6-1 可知，本项目  $Q=0.378788<1$ ，因此风险潜势为 I，因此本次环境风险评价为简单分析。

#### 4.6.2 影响途径

（1）由于油品（矿物油、废矿物油）包装、各类储罐质量或施工原因或采取的防漏措施等不当或不足，造成物料泄漏，影响地表水、土壤、地下水环境；

（2）输气（沼气）管道材料质量、施工原因、防渗防腐措施不到位，或者人为损害、操作不当等原因，到这管道破损，致使油品泄漏，外排至周围环境；

（3）伴生、次生事故分析：由于沼气、油品（矿物油、废矿物油）泄漏遇明火造成火灾、爆炸等事故引发其他设备的泄漏或火灾事故，造成连锁事故性火灾、爆炸。

#### 4.6.3 环境影响分析

##### （1）大气环境风险影响

沼气、油品泄漏后遇明火引发火灾，当易燃物质聚集到一定极限，极易引发爆炸事故。发生火灾爆炸产生的浓烟以燃烧点（或爆炸点）为中心在一定范围内降落，燃烧点（或爆炸点）上空局部气温、气压、能见度等会产生明显的变化，对局部大气环境造成短期影响。甲烷物质燃烧时将产生  $CO$ 、 $SO_2$ 、 $NO_x$ 、颗粒物等伴生/次生污染物，烟气对眼睛、呼吸道有一定的刺激性，过度接触可能导致中毒或窒息。

项目沼气储存量为 3.587t，矿物油储存量很小，泄漏造成的火灾和爆炸属于短期事件，

持续时间较短，采取合理的应急和风险防范措施后，大气环境风险较小。

为避免伴生、次生事故，本工程严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB50187）、《建筑设计防火规范》进行总图布置和消防设计，一旦某一危险源发生爆炸、火灾和泄漏，均能在本区域得到控制，尽量避免发生事故连锁反应。

#### （2）地表水环境风险影响分析

运营期油类泄漏，会随地表径流或雨水管网进入地表水环境，从而造成水体污染。其后果包括：废水进入地表水体造成水质变差，水中生物死亡；油脂进入水体在水面形成油膜，造成水体与空气隔离，水中溶解氧浓度降低，导致水生生物死亡。

当发生火灾事故进行补救时，燃烧灰烬和泄漏的物料会被消防水冲刷，随消防水进入附近地势较低处，部分则可能进入雨水管网排至附近地表水体，造成地表水体污染。

若本项目废水事故状态下直接排放，会对区域地表水造成较大影响。因此，项目在投产后必须提高管理意识，加强规范操作，各储罐采用双层钢制储罐，各池体采取严格的防渗措施，同时加强日常巡视巡查，发现问题及时处理。

#### （3）地下水环境风险影响分析

柴油泄漏后由于防渗层破裂，柴油下渗污染地下水；运营期初期污水处理等泄漏通过垂直渗透进入地下水环境，将会对区域地下水造成污染，如果不及时处理，可能进一步污染地下水从而影响到周边村庄饮水。

### 4.6.4 风险防范措施

#### （1）管理措施

①严格控制设备质量及安装质量；严格按防火、防爆设计规范的要求进行设计，按规范设置消防系统，配置相应的灭火装置和设施。

②沼气、油类物质储存区需要控制火源，禁带火柴、打火机等，禁止吸烟。

③配备必要的收集措施，一旦发生泄漏应及时收集，并储存于相应的容器内。

④按《危险化学品安全管理条例》要求，化学品仓由专人负责管理，进、出物料均需进行登记，建立《危险化学品出入库台帐》。危化品堆垛严格控制高度，并定期巡查包装完好、密封性，包装上张贴带有物料名称、日期等的标签。

#### （2）泄漏防渗措施

危险废物贮存库应采取重点防渗措施。沼气储存膜须正规设计单位进行施工设计，确保施工质量。厂区风险物质附近需常备有沙子、碎石等防范物资，一旦发生泄漏，不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。发生小量的泄漏，用沙土或其他不燃性吸附剂混合吸收，然后收集运至废物处理场所处置。发生大量泄漏，应及时将围堰里物质

的抽取到安全不易泄漏的备用装置中。

#### 4.6.5 突发事件应急预案

由于自然灾害或人为原因，当事故灾害不可避免的时候，有效的应急救援行动是唯一可以抵御事故灾害蔓延和减缓灾害后果的有力措施。所以，如果在事故灾害发生前建立完善的应急救援系统，制定周密的救援计划，而在灾害发生的时候采取及时有效的应急救援行动，以及系统恢复和善后处理，可以拯救生命、保护财产、保护环境。应尽快完成编制（修订）该项目突发环境事件应急预案工作。

事故救援计划应包括以下内容：①应急救援系统的建立和组成；②应急救援计划的制定；③应急培训和演习；④应急救援行动；⑤现场清除与净化；⑥系统的恢复和善后处理。

事故应急预案大体要求见表 4.6-2。

**表 4.6-2 事故应急预案要求**

序号	项目	预案
1	应急计划区	厂区
2	应急组织	由厂长负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理。
3	应急状态分类、应急响应程序	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
4	应急救援保障	作业区：防火事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；人员急救所用的一些药品、器材。 邻近地区：火灾应急设施与材料，烧伤、中毒人员急救所用一些药品、器材。
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业人员对环境风险事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度等所造成的环境危害后果进行评估，吸取经验教训避免再次发生事故，为指挥部门提供决策依据。
7	应急防护措施、消除泄漏措施及使用器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；消除现场泄漏物，降低危害；相应的设施器材配备。 邻近地区：控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
8	应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；及时抽空泄漏设施的泄漏物质，并清理渗漏在防渗层的油品，降低危害；相应的设施器材配备。 邻近地区：控制防火区域，控制和消除环境污染的措施及相应的设备配备。
9	应急状态中止与恢复措施	事故现场：规定应急状态中止程序；事故现场善后处理，恢复正常运营措施。 邻近地区：解除事故警戒、公众返回和善后恢复措施。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时应安排事故处理人员进行相关知识培训，进行事故应急处理演练；加强员工的安全教育。

11	公众教育和信息	对车间、邻近地区公众开展环境风险事故预防教育、应急知识培训，并定期发布相关信息。
12	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。

#### 4.6.6 结论

综上，在采取相应的风险防范措施防治后，本项目运营期的环境风险可降到最低。

#### 4.7 监测计划

本项目运营期污染物监控参照根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819）、《排污许可证申请与核发技术规范 工业炉窑》（HJ 1121-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业》（HJ864.2-2018）等要求，制定环境监测计划，企业需委托有资质单位进行监测。

表4.7-1 项目运营期污染源监测计划

类别	编号	监测点位	监测指标	监测频率	执行标准	
废气	有组织	DA001	负压除臭排气筒	氨、硫化氢	1次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关标准限值要求
		DA002	袋式除尘器排气筒	颗粒物	1次/半年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的二级标准
		DA003	烘干机排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	1次/年	《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（晋环大气〔2019〕）相关要求
		DA004	锅炉排气筒	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	1次/年	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）表3燃气锅炉标准
	无组织	-	厂界	颗粒物	1次/半年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的二级标准
				氨、硫化氢、臭气浓度	1次/半年	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关标准限值要求
噪声	-	厂界	Leq	每季度1次，每次1天，昼夜各监测1次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求	

#### 4.8 环保投资

项目环保投资 205 万元，占总投资的 3.34%。环保投资见表 4.8-1。

表 4.8-1 环保投资一览表

类	污染源	防治措施	投资
---	-----	------	----

别			(万元)
废气	综合车间	负压除臭系统+DA001 (H15m, Φ 0.3m)	25
		集气罩 (2套)+风管+布袋除尘器+DA002 (H15m, Φ 0.3m)	15
		烘干机低氮燃烧器+DA003 (H15m, Φ 0.3m)	20
	锅炉房	锅炉低氮燃烧+DA004 (H8m, Φ 0.3m)	12
	皮带输送机	全封闭	20
	食堂	油烟净化装置	10
废水	办公区、锅炉、软水制备、综合车间地面冲洗	收集池	纳入施工费用
	食堂	隔油池	2
	初期雨水池	1座 250m <sup>3</sup> 初期雨水池	20
	洗车平台及配套循环水池	1座洗车平台及配套循环水池	5
固废	生活垃圾	设置多处封闭式垃圾箱	1
	危险废物	设置 1座 20m <sup>2</sup> 危险废物贮存库, 危险废物暂存, 委托有资质单位清运处理	10
噪声	生产设备	选用低噪设备, 基础减振, 消声, 厂房隔声等措施	30
	防渗	分区防渗: 重点防渗区包括危险废物贮存库; 一般防渗区包括收集池、厌氧发酵罐区、水解罐区、出料罐区、预混罐区、沼液储存塘、初期雨水池、洗车平台等	30
	其他	绿化面积 500m <sup>2</sup>	5
	总计	-	205

## 五、环境保护措施监督检查清单

内容 要素	排放口(编号、 名称)/污染源	污染物项目	环境保护措施	执行标准
大气环境	DA001/综合车间负压除臭	氨、硫化氢	负压收集，废气经生物除臭达标后，由DA001（H15m， $\phi$ 0.3m）排放	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）相关标准限值要求
	DA002/综合车间布袋除尘	颗粒物	粉碎机、筛分机上方设置矩形集气罩，废气经风管通入布袋除尘器净化处理达标后，由DA002（H15m， $\phi$ 0.3m）排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的二级标准
	DA003/综合车间烘干机	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	采用低氮燃烧器，废气由DA003（H15m， $\phi$ 0.3m）排放	《山西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》（晋环大气〔2019〕）相关要求
	DA004/锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、烟气黑度	锅炉采用低氮燃烧器+烟气循环，经处理后由DA004（H8m， $\phi$ 0.5m）排放	《锅炉大气污染物排放标准》（DB14/1929-2019）表3燃气锅炉标准
	输送转载	颗粒物	封闭输送皮带	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中的二级标准
	汽车运输	颗粒物	硬化场地及道路、洒水降尘、绿化	
地表水环境	办公生活	COD、SS、氨氮、BOD <sub>5</sub>	生活污水经管道收集后排入收集池作为原料	
	办公生活	动植物油、COD、SS、氨氮、BOD <sub>5</sub>	经隔油处理后，由管道排入收集池作为原料	不外排
	生产废水	SS	经收集后排入收集池，作为原料	不外排
	洗车废水	SS	经沉淀池沉淀后循环使用	不外排
	初期雨水	SS	初期雨水经沉淀后回用于厂区绿化（250m <sup>3</sup> ）	不外排

声环境	厂界	噪声	选用低噪设备、隔声减振、消声，加强车辆管理、加强绿化	厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中的2类标准
电磁辐射	/	/	/	/
固体废物	项目运营期产生的除尘灰、沉渣、沼渣等定期清理，除尘灰、沉渣混入营养土产品、沼渣返回沼渣综合利用系统作为原料生产营养土，不外排；脱硫石膏可外售于其他单位综合利用；项目综合车间内西南侧设1座20m <sup>2</sup> 危险废物贮存库，危险废物经收集后暂存，委托有资质单位进行处置；生活垃圾收集后由环卫部门处置。			
土壤及地下水污染防治措施	危险废物贮存库设为重点防渗区；收集池、水解罐区、厌氧发酵罐区、出料罐区、预混罐区、沉淀池、沼液储存塘、洗车平台以及相应管道区域等设置为一般防渗区；其他区域（综合车间、场地、停车场、道路及其他）区设为简单防渗区。			
生态保护措施	在厂区内空闲地带进行绿化种植，在项目区空地及道路两侧种植树木、草皮，以改善和美化环境。项目运营后，废气通过治理后达标排放，固体废物合理处置，正常情况下项目不会对周围生态环境造成大的影响。			
环境风险防范措施	加强危险废物等的贮存和管理；企业应制定突发环境事件应急预案并备案。			
其他环境管理要求	<p><b>1、环境管理制度</b></p> <p>企业在健全了环境管理体制与管理机构的基础上，还必须健全环保管理规章制度。各项规章制度应体现环境管理的任务、内容和准则，使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作中。相应的环境管理制度包括：（1）环境保护管理条例；（2）环境管理的经济责任制；（3）环保设施运行与管理制度；（4）环境管理岗位责任制；（5）环境管理技术规范；（6）环境保护的考核制度；（7）环境保护严惩办法；（8）污染防治控制措施实施方法；（9）环境污染事故管理规定；（10）清洁生产审计制度；（11）环境保护质量管理规程。</p> <p><b>2、运营期环境管理计划</b></p> <p>①管理机构</p> <p>本项目应成立环保组，负责运营期的环境管理工作，于当地环保部门及其授权监测部门直接监管厂内污染物的排放情况，并对其污染事故、纠纷进行处理。</p>			

## ②运营期环境管理职责

由厂长负责环保指标的落实，将环保指标逐级分解到生产区、班组、个人，下属具体负责其附属环保设备的运转和维护，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；配合地方环保部门监测部门进行日常环境监测，记录并及时上报污染源及环保措施运转状态。在项目实施全过程中，本工程都应以《中华人民共和国环境保护法》及相关环保法律、法规为依据，通过对项目前后的环境审核，制定环境方针，建立环境目标和指标，设计环境方案，以达到“清洁生产”的良好效果，以达到长远、持久的发展。

本工程环境管理工作计划见表 5-1。

**表5-1 环境管理工作计划表**

阶段	环境管理工作主要内容
环境管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级环保主管部门对企业提出的环境要求，对企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督，确保环境管理工作真正发挥作用。
建设期	1、严格控制施工占地； 2、定期洒水降尘。 3、夜间严禁进行打桩等噪声大的施工作业。 4、施工期加强环境管理。
调试期	1、申领排污许可证。 2、对噪声防治效果进行检测。 3、对各设施不定期进行检查。 4、记录各项环保设施的试运行状况，针对出现问题提出完善意见。 5、总结试运行期的生产经验，健全前期制定各项管理制度。 6、生产装置生产三个月内，进行环保设施的竣工验收。
生产运行期	1、严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行。 2、设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查维护，做到勤查、勤记、勤养护。 3、按照监测计划组织厂内的污染源监测，对不达标装置立即寻找原因，及时处理。 4、不断加强技术培训，组织企业技术交流，提高操作水平，保持操作工人队伍稳定。 5、建立环境管理台账制度，应真实记录基本信息、产污设施运行管理信息、污染防治设施运行管理信息、监测记录信息及其他环境管理信息等；按照电子台账和纸质台账两种记录形式同步管理。

## 3、排污口规范化设置

项目需要按照要求设立排污口。废气排放口应进行规范化设计，具备采样、监测条件，排放口附近树立环保图形标志牌。排污口应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，排污去向合理，便于采集样品，便于监测计量，便于公众监督管理。

具体要求见表 5-2。

表5-2 环境保护图形标志

	废气排放口 表示废气向大气 环境排放		噪声排放源 表示噪声向外 环境排放
	危险废物提示图 形符合 表示危险废物贮 存、处置场		

**4、管理监测信息公开**

根据《企业事业单位环境信息公开办法》，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，主要公开内容如下：

- 1) 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；
- 2) 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；
- 3) 防治污染设施的建设和运行情况；
- 4) 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；
- 5) 其他应当公开的环境信息。如竣工环境保护验收备案、自行监测工作开展情况及监测结果。

## 六、结论

综上所述，大同资环万象农业循环产业园项目符合国家产业政策的要求，选址符合环保政策和当地规划的要求，在严格落实本次环评规定的环保措施并加强运行管理后，各污染物可以稳定达标排放，本评价认为从环保角度，项目建设可行的。

# 附表

## 建设项目污染物排放量汇总表

分类	项目	污染物名称	现有工程 排放量（固体废物 产生量）①	现有工程 许可排放量 ②	在建工程 排放量（固体废物 产生量）③	本项目 排放量（固体废物 产生量）④	以新带老削减量 （新建项目不填）⑤	本项目建成后 全厂排放量（固体 废物产生量）⑥	变化量 ⑦
废气		颗粒物				0.4015t/a		0.4015t/a	
		二氧化硫				0.0769t/a		0.0769t/a	
		氮氧化物				0.6769t/a		0.6769t/a	
		氨				2.16t/a		2.16t/a	
		硫化氢				0.216t/a		0.216t/a	
废水					0		0		
一般工业 固体废物		除尘灰				17.40t/a		0	
		沉渣				0.5t/a		0	
		沼渣				2400t/a		0	
		废滤袋				0.05t/a		0.05t/a	
		石膏				50t/a		50t/a	
危险废物		废矿物油				0.2t/a		0.2t/a	
		废油桶				0.04t/a		0.04t/a	

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

