
云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建
项目环境影响报告书
(征求意见稿)

征求意见稿

建设单位：云南石林牧原农牧有限公司

评价单位：云南大学科技咨询发展中心

二零二一年三月

目录

1 概述	1
1.1 任务由来	1
1.2 环境影响评价的工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	9
1.5 环境影响评价的主要结论	10
2 总则	11
2.1 编制依据	11
2.2 评价目的及评价原则	15
2.3 评价因子与评价标准	16
2.4 评价等级与评价范围	25
2.5 区域环境功能区划	30
2.6 主要环境保护目标	31
3 原工程环境影响报告书回顾	33
3.1 原项目概况	33
3.2 原工程生产工艺流程及产污环节	43
3.3 原工程水平衡分析	59
3.4 原工程施工期环保措施	62
3.5 原工程环境影响报告书提出的运行期环保措施	64
3.6 原工程污染物产排情况	78
3.7 原工程总量控制指标	85
3.8 原工程存在的主要环境问题	85
4 建设项目工程分析	86
4.1 建设项目概况	86
4.2 施工期生产工艺及产污环节分析	118
4.3 水平衡分析	123
4.4 运营期污染源强核算	133
4.5 非正常情况分析	154
4.6 全场污染物产排“三本账”	154
5 环境现状调查与评价	157
5.1 自然环境概况	157
5.2 环境质量现状监测与评价	164
5.3 周边污染源分析	183
6 环境影响预测与评价	184
6.1 施工期环境影响分析	184
6.2 运营期环境影响分析	190
7 环境风险评价	227
7.1 环境风险因素识别	227
7.2 环境风险分析	234
7.3 事故防范措施	237
7.4 应急预案	239
7.5 小结	241
8 环境保护措施	244

8.1 施工期污染防治措施	244
8.2 运营期污染防治措施	246
8.3 项目环境保护措施汇总	266
9 环境影响经济损益分析	272
9.1 环保投资估算	272
9.2 环保投资的环境效益	276
9.3 经济效益分析	276
9.4 社会效益分析	276
9.5 小结	276
10 环境管理与监测计划	278
10.1 环境管理	278
10.2 环境监测计划	281
10.3 项目竣工环境保护验收	283
10.4 企业信息公开	289
10.5 排污许可管理	289
11 总量控制	290
11.1 排放总量控制的目的	290
11.2 总量控制因子	290
11.3 污染物排放总量控制指标	290
12 环境影响评价结论	291
12.1 项目概况	291
12.2 产业政策符合性	291
12.3 项目选址的环境可行性	291
12.4 环境质量现状评价结论	292
12.5 环境影响评价结论	294
12.6 环境风险评价结论	297
12.7 总量控制指标	298
12.8 综合结论	298
12.9 建议	298

附表：建设项目环评审批基础信息表

附件：

- 1、委托书
- 2、立项文件
- 3、项目选址征求意见表
- 4、项目不在禁养区、限养区的情况说明
- 5、生态红线查询结果
- 6、监测报告

- 7、沼液利用合作协议
- 8、企业营业执照
- 9、无害化处理产物监测结果
- 10、猪粪销售处置协议

附录：

附录 1：建设项目大气环境影响评价自查表；

附录 2：建设项目水环境影响评价附表；

附录 3：环境风险评价自查表。

附图：

- 1、项目地理位置图；
- 2、项目区总平面布置图；
- 3、项目周边关系示意图；
- 4、项目区水系图；
- 5、项目监测布点图；
- 6：项目与石林风景名胜区保护区位置关系；
- 7：项目与《中国南方喀斯特（石林喀斯特）遗产地分区》位置关系图；
- 8：项目所在区域水文地质图；
- 9：项目防渗分区示意图；
- 10：土地利用现状图
- 11：沼液消纳区管道建设示意图

1 概述

1.1 任务由来

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，项目扩建以前总占地面积 156666.67m^2 （235 亩），分为两块场地，其中，地块一占地面积 64000m^2 （96 亩），地块二占地面积 92666.67m^2 （139 亩）；主要建设内容：主要建设主要建设怀孕舍 14 栋，哺乳舍 12 栋，保育舍 24 栋，育肥舍 36 栋，后备舍 2 栋，生活区 2 栋，配套建设车棚、篮球场等生活设施；粪污收集池 2 座，黑膜沼气池 2 座，厂内设沼液储存池 1 座，固粪处理区 2 座，厂内配套建设病死猪无害化处理区 2 座。生产规模和产品方案：项目年存栏母猪 3000 头，后备母猪 300 头，保育舍存栏 14400 头，育肥舍存栏 21600 头，年出栏商品猪 7.5 万头。

云南石林牧原农牧有限公司 2020 年 4 月委托云南大学科技咨询发展中心编制完成了《云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖项目环境影响报告书》，2020 年 4 月 17 日取得昆明市生态环境局石林分局《关于云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖项目环境影响报告书告知承诺行政许可决定》（石生环[2020]1 号）；建设单位于 2020 年 5 月 25 日开工建设，目前该项目还在施工过程中，未建成投入运营。

在项目施工过程中，建设单位根据场地周边的环境和土地适用情况，结合市场需要，决定对石林四场生猪养殖项目进行扩建，扩大建设规模，变更粪污处置工艺，调整平面布局。根据扩建工程的设计方案，项目扩建后总占地面积 208594.4m^2 （312.89 亩），分为三块场地，其中，地块一占地面积 68347.01m^2 （102.52 亩，原有 96 亩，本次扩建 6.52 亩），地块二占地面积 109533.9m^2 （164.3 亩，原有 139 亩，本次扩建 25.3 亩），地块三占地面积 30713.49m^2 （46.07 亩，本次扩建新增）；主要扩建内容：扩建怀孕舍 5 栋，哺乳舍 6 栋，保育舍 6 栋，育肥舍 15 栋，配套扩建粪污收集设施，黑膜沼气池，养殖废水综合处理设施，固粪处理区等；其他设施依托原有工程，重新修改原有项目厂区平面布局设计。生产规模和产品方案：新增年存栏母猪 800 头，后备母猪 100 头，保育舍存栏 700 头，育肥舍存栏 5800 头，新增年出栏商品猪 2 万头。扩建后全场总出栏规模为 9.5 万头/年。

本次扩建工程养殖生产工艺与原工程一致，仅扩大养殖规模；其次是污水处理工艺由原工程“固液分离+黑膜沼气池”（未建，不再建设）技改为扩建后的污水处理工艺“固液分离+黑膜沼气池（厌氧）+缺氧+好氧”；污水去向由原来的全部用作农田施肥技改为部分回用，部分用作农田施肥。2021年3月16日，扩建项目已在全国投资项目在线审批监管平台申报并取得投资项目备案证，项目代码：2103-530126-89-01-787900。

根据《中华人民共和国环境影响评价法(2018修正)》第二十四条：建设项目的环评文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环评文件。本次扩建后项目的规模和养殖废水处理工艺发生重大变动，因此需要重新报批建设项目的环评文件。

1.2 环境影响评价的工作过程

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》、《建设项目环境保护管理条例》和《云南省建设项目环境保护管理规定》等有关法律和规定，对于一切可能对环境造成影响的新建、改建或扩建的项目必须执行环境影响评价制度。根据《建设项目环境保护分类管理名录》（2021年版），本项目属于“二、畜牧业”中“3、牲畜饲养、家禽饲养、其他畜牧业中年出栏生猪5000头（其他畜禽种类折合猪的养殖规模，本项目扩建新增出栏生猪2万头/年，全场总计出栏生猪9.5万头/年）及以上”需编制环境影响报告书的项目。

2020年11月，受建设单位云南石林牧原农牧有限公司的委托，云南大学科技咨询发展中心承担了本项目环境影响评价报告书的编制工作。接受委托后，我单位迅速组成项目工作小组，按《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容和要求开展工作。在调研、收集和核实有关资料的基础上进行实地踏勘、现场监测、公众参与调查以及报告编制等工作。

本项目环境影响评价过程可分为调查分析和工作方案确定阶段、分析论证和预测评价阶段、环境影响报告书编制阶段。工作流程详见下图。

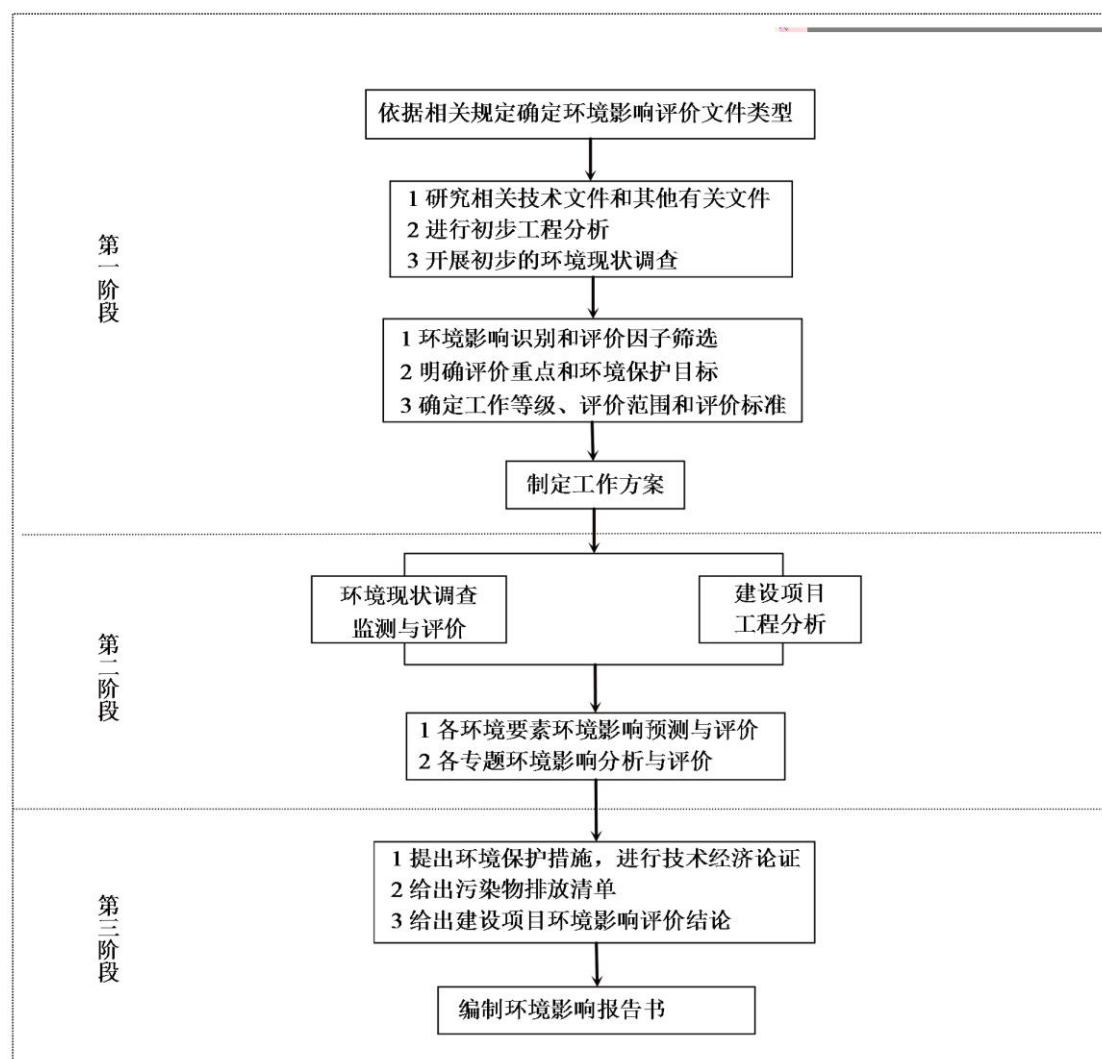


图 1-1 环境影响评价工作程序

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目符合鼓励类中“农林类”中第 4 条“畜禽标准化规模养殖技术开发与运用”、第 53 条“畜禽养殖废弃物处理和资源化利用（畜禽粪污肥料化、能源化、基料化和垫料化利用，病死畜禽无害化处理）”，属于鼓励类，不属于限制类和淘汰类。因此，本项目符合国家产业政策。

2021 年 3 月 16 日，本项目已在全国投资项目在线审批监管平台申报并取得投资项目备案证，项目代码：2103-530126-89-01-787900，本项目符合产业政策。

1.3.2 用地符合性分析

本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，根据《项目选址征求意见表》，石林县自然资源局明确指出，项目用地符合土地利用总体规划。石林县住房和城乡建设局同意项目选址。本项目占地属于坡耕地、园地和荒草地，非基本农田保护区，可用于生猪养殖项目的建设。

根据现场调查，项目选址区域不属于集中式饮用水源地、风景名胜区、自然保护区等禁止养殖区域；同时根据石林县农业农村局的选址意见，养殖场建设边界距离周边环境敏感点距离大于等于 500m，不属于集中式饮用水源地、自然保护区等禁止养殖区域，符合环境保护要求，同意选址。

综上所述，本项目用地符合相关规划，项目用地得到石林县各部门同意，办理了相关手续，符合畜禽规模养殖场建设条件。

1.3.3 本项目选址环境可行性分析

1.3.3.1 项目与《畜禽养殖业污染防治技术规范》的符合性分析

本项目选址位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村。为进一步阐明本项目选址的环境可行性，现就本项目选址情况与《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）中的选址要求的符合性分析如下：

（1）《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）选址要求

“3 选址要求

3.1 禁止在下列区域内建设畜禽养殖场：

3.1.1 生活饮用水水源保护区、风景名胜区、自然保护区的核心区及缓冲区；

3.1.2 城市和城镇居民区，包括文教科研区、医疗区、商业区、工业区、游览区等人口集中地区；

3.1.3 县级人民政府依法划定的禁养区域；

3.1.4 国家或地方法律、法规规定需特殊保护的其它区域。

3.2 新建改建、扩建的畜禽养殖场选址应避开 3.1 规定的禁建区域，在禁建区域附近建设的，应设在 3.1 规定的禁建区域常年主导风向的下风向或侧风向处，场界与禁建区域边界的最小距离不得小于 500m。”

（2）本项目情况

表 1-1 项目选址合理性分析对照表

选址要求	本项目情况	结论
禁止选在生活饮用水水源保护区、风景名胜區、自然保护区的核心区及缓冲区	本项目场址不属于划定的生活饮用水水源保护区、风景名胜區、自然保护区的核心区及缓冲区	符合
禁止选在城市和城镇中居民区、文教科研区、医疗区等人口集中地区	本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村；不属于城市和城镇居民区，不在文教科研区、医疗区、商业区、工业区、游览区等人口集中地区。	符合
县级人民政府依法划定的禁养区域	选址不在石林县划定的禁养区内，并且石林县农业农村局出具证明，本项目选址符合畜禽规模养殖场建设条件	符合
国家或地方法律、法规规定需特殊保护的其他区域	没有需要特殊保护的区域	符合
应设在规范 3.1 条规定的禁建区域常年主导风向的下风向或侧风向处，场界与禁建区域边界的最小距离不得小于 500m	距项目最近的居民集中区为其北侧的新木凹村（距离约 790m）、其次是项目东北侧的沙坡村（距离约 650m），距离符合要求。	符合

由上表可以看出，本项目符合《畜禽养殖业污染防治技术规范》选址要求。同时，石林县各部门现场踏勘，均出具了选址意见，项目选址符合畜禽规模养殖场建设条件。

综合以上分析可见，该项目选址符合要求。

1.3.3.2 项目与《畜禽规模养殖污染防治条例》的符合性分析

根据《畜禽规模养殖污染防治条例》（国务院令 第 643 号）第十一条规定，禁止在下列区域内建设畜禽养殖场、养殖小区：

表 1-2 场址选择与《畜禽规模养殖污染防治条例》的符合性

《畜禽规模养殖污染防治条例》要求	项目情况	符合性
禁止建设在饮用水水源保护区，风景名胜區	项目建设不在禁建区内	符合
禁止建设在自然保护区的核心区和缓冲区	项目建设不在禁建区内	符合
禁止建设在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域	项目建设不在禁建区内	符合
禁止建设在法律、法规规定的其他禁止养殖区域	项目建设不在禁建区内	符合

项目选址符合《畜禽规模养殖污染防治条例》中的选址要求。项目场址不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜區、生态功能保护区、基本农田保护区、水土流失重点防治区、森林公园、地质公园、世界遗产地、国家重点文物保护单位、历史文化保护地，区内无国家规定的保护动植物。

综上所述，项目选址符合《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）和《畜禽规模养殖污染防治条例》（国务院令 第 643 号）的相关要求。

1.3.3.3 与周围地表水系关系分析

本项目所在地位于南盘江流域，详见水系图。距离本项目最近的地表水体是南盘江流域的水体，南盘江距离项目区北面约 18.8km；根据《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》及其使用功能，南盘江从天生桥一柴石滩水库为工业用水、农业用水、饮用二级，地表水体水功能为Ⅲ类水。

拟建项目废水经处理后，部分回用于冲洗猪舍、消毒、除臭等，部分作为沼液综合资源化利用，不设废水排污口，废水执行“零排放”；不会对河流水质造成不利影响。因此，本项目选址合理。

1.3.3.4 总图布置合理性分析

本项目分为三块场地：地块一（繁殖区）整体上呈南北走势，南部布置办公生活区、停车场、饲料供料总站等；中部主要布置怀孕舍、哺乳舍、后备母猪舍等生产区，北部布置南部设置出猪台及病死猪暂存、清运通道、出猪口、无害化处理车间、粪污收集池等；地块一总体布置做到清污分流，办公生活区位于上侧风向，粪污收集区位于下风向。

地块二（育肥区）整体上呈东西走势，西部布置办公生活区、停车场、饲料供料总站等；中部主要布置保育舍、育肥舍等生产区，东部布置南部设置出猪台及病死猪暂存、清运通道、出猪口、无害化处理车间等；地块二总体布置做到清污分流，办公生活区位于上侧风向，粪污收集区位于下风向。

地块三（粪污区）整体上呈东西走势，位于地块一和地块二的中间，主要布置粪污处理设施、黑膜沼气池、污水站、固粪发酵区等，无办公生活区。固粪处理区位于地块三东侧，污水站位于西侧，功能分区明确。

项目所在地主导风向为西南风为主，地块一的办公生活区位于南部，因此职工宿舍和办公区处于项目恶臭源的侧风向位置；地块二的办公生活区位于西部，因此职工宿舍和办公区处于项目恶臭源的侧风向位置；符合《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）中“4.1 新建、改建、扩建的畜禽养殖场应实现生产区、生活管理区的隔离，粪便污水处理设施和禽畜尸体焚烧炉应设在养殖场的生产区、生活管理区的常年主导风向的下风向或侧风向处。”的布局要求。

本项目恶臭产生源猪舍、污水站、储粪池及无害化处理车间等，这些恶臭源与居民点距离较远，其间有农田及树木林地进行阻隔。对臭气的扩散形成阻隔效应，以降低恶臭污染的影响程度。恶臭气体对居民点影响较小。

项目评价区内植被主要为农田植被，多为常见的农作物及田间杂草，区域分布的动物也主要为常见种。现场调查结果显示，项目评价区动植物都没有国家级、云南省需要特殊保护的物种，也没有古树名木分布。

综上所述，本项目布局合理。

1.3.3.5 与云南省主体功能区规划的符合性分析

云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日发布《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1 号）。规划将全省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。

本项目所在区域石林县西街口镇属《云南省主体功能区规划》中限制开发区域名录中的“农产品主产区”中国国家级县市，该区域主体功能以提供农产品为主体功能，以提供生态产品和服务产品及工业品为主要功能。要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目建成后可实现年出栏商品猪 9.5 万头。项目占地 312.89 亩（原有 235 亩，本次扩建 77.89 亩），均为一般农用地和坡地。项目不涉及基本农田等重要耕地。项目建成后增强石林县的农业综合生产能力，带动全县生猪产业发展，为脱贫摘帽的全面建成小康社会打下良好的产业基础。因此，本项目建设符合《云南省主体功能区规划》。

1.3.3.6 与生态功能区划的符合性分析

根据《云南省生态功能区划》，项目评价区属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区，南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区；区域主要生态特征：以石灰岩低山丘陵地貌为主。大部分地区年降雨量 1000-1200 毫米，东部局部地区达到 1500—2000mm。主要属南盘江水系。主要植被类型为云南松林和灌木林。土壤类型主要是黄红壤和石灰土。主要生态环境问题是：人口密集、土地利用过度引起的潜在石漠化。生态环境敏感性：石漠化高中度敏感。主要生态服务功能：岩溶地区的生态

农业建设。保护措施与发展方向：发展以亚热带经济林木为主的生态林业，降低土地利用强度，开展多种经营和清洁生产，防止石漠化。

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目建成后可实现年出栏 9.5 万头商品猪。项目占地 312.89 亩（原有 235 亩，本次扩建 77.89 亩），均为一般农用地和坡地。养殖场产生的尿液及废水经黑膜沼气池处理后用于养殖场周边耕地作为农肥使用；粪便和沼渣经堆肥发酵成为有机肥基料后外售。养殖废水、粪便还田是国家鼓励的养殖废弃物污染治理方法，形成粮食、草料(饲料)——喂猪——猪粪——建沼气池——沼液（沼渣）还田——发展有机食品的良性循环环保型经济模式；符合循环要求，因此本项目与云南省生态功能区划不冲突。

1.3.3.7 与石林县生态保护红线规划的相符性分析

本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，地块一（繁殖区）中心地理坐标：北纬：24°50'12.72"，东经：103°37'48.60"；地块二（育肥区）中心地理坐标：北纬：24°49'46.30"，东经：103°38'10.79"。地块三（粪污区）中心地理坐标：北纬：24°50'8.76"，东经：103°37'58.48"。根据石林县生态保护红线查询结果，按照建设单位提供的项目拐点坐标空间范围数据（80 坐标、2000 坐标），经查询，所涉及区域不在生态保护红线范围内，详见附件 5。

1.3.3.8 与《石林县畜禽养殖禁养区限养区划定方案》的相符性分析

中共石林彝族自治县委、石林彝族自治县人民政府印发《石林彝族自治县“四全”工作方案》的通知（石发[2008]31 号）中明确规定了石林县行政区内的畜禽养殖禁养区和限养区，具体如下：

禁养区：县城规划建设区 9.9 平方公里范围、石林岔口集镇规划建设区 3.9 平方公里范围、石林风景名胜区核心保护区 14.5 平方公里及流经县城规划建设区的河道两侧各 200 米范围内，集中式饮用水源地及湖泊、水库(重点是黑龙潭水库、团结水库、威黑水库、圭山水库、三角水库)正常水位线以上沿地表外延 200 米范围内，主要涉及的村组为西北社区、龙泉社区、东门社区、南门社区、大屯村、桃园村、大坝上村、沙地村、小东山村、小乐台旧村、小昌乐村、马石坎村、站屯村、乐尔村、小箐村、三家村、五棵树村等。

限养区：禁养区至城市建设规划控制区范围；黑龙潭水库、团结水库、威黑水库、圭山水库、三角水库水源保护区，主要涉及的村组为东海子村、大乐台旧

村、大坡厂村、堡子村、白龙潭村、大山沟村、小山沟村、小坡头村、小滑坡村、北吉村、红桥村、老昔街村、白水井村、雨中堂村、寨黑村、大老挖村、小老挖村、月湖村、水塘铺村、大尾博邑村、小尾博邑村、清水塘村、山头上村、和摩村、高石哨村、上打磨箐村、威黑老寨村、威黑中寨村、威黑清水塘村、双龙箐村、口子哨村、红路口村、铁厂村、亩竹箐村等。

规划养殖区：县境内禁养区、限养区以外的区域。

本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，根据石林县农业农村局的项目不在禁养区、限养区的情况说明（附件 4），该项目选址不在石林县划定的畜禽养殖禁养区和限养区。另外，根据项目选址意见，养殖场建设边界距离周边环境敏感点距离大于等于 500m，不属于现场集中式饮用水源地、自然保护区等禁止养殖区域，符合环境保护选址要求，同意选址。因此，项目选址符合《石林县畜禽养殖禁养区限养区划定方案》的相关要求。

1.3.3.9 “三线一单”相符性分析

本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等生态保护目标，符合生态红线的要求；本项目营运过程中有一定量电源、水资源的消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用量较少，符合资源上线利用要求；本项目产生的污染物经处理后可达标排放，对周围环境影响较小，沼液施用减少了周围农田化肥施用，对土壤以及地下水有改善的作用，符合环境质量底线要求；项目建设不会改变区域环境质量，满足环境质量底线要求；项目建设不会对所在地区环境资源利用产生影响；项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中淘汰类和限制类项目，不属于生态环境部发布的《环境保护综合目录（2013 版）》。综上所述，项目建设满足环保“三线一单”控制要求。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本项目关注的主要环境问题：

施工期——施工过程中产生的主要污染物为施工扬尘、各施工阶段施工机械噪声、施工生活污水、施工废水。已施工部分造成的环境影响。

运营期——废气有猪舍、沼气工程、无害化处理车间的恶臭气体、沼气燃烧废气，影响项目区域环境空气质量；废水有养殖废水、员工生活废水，若直接排

入环境会对项目区域水环境造成污染；固废有猪粪、沼渣、病死猪、无害化处理残渣、医疗废物、员工生活垃圾等，若随意丢弃会污染环境；噪声为设备噪声对周边声环境产生影响。

本项目关注的主要环境影响：

施工期—施工扬尘对大气环境的影响、施工废水对周围地表水环境的影响、施工噪声对周边敏感目标的影响，施工固废占地对生态环境的影响和堆放产生的水土流失对周围地表水环境的影响、施工期占地对植物、动物、产生的水土流失影响；

运营期——猪舍、沼气工程、无害化处理车间散发的恶臭气体、沼气燃烧废气，影响项目区域环境空气质量；养殖废水和生活污水的处理；病死猪和猪粪、沼渣、无害化处理残渣、医疗废物等固废的处置问题；产生的噪声对周边环境产生的影响。

本项目黑膜沼气池产生沼气以及养殖废水收集处理过程中虽具有潜在危险性，项目内沼气储量不构成重大风险源，只要企业在严格按照有关规范标准的要求对各单元进行监控和管理，采取相应的安全防范措施，制定场内的应急计划后，危险性指数较低。因此，本项目风险水平是可以接受的。

1.5 环境影响评价的主要结论

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目符合国家产业政策以及行业技术规范，符合当地环境保护规划以及经济发展规划，项目基础支撑条件较好。通过预测和评价，本项目施工期及运行期的环境影响较小。在采取严格的管理及环保措施后，对周围环境影响程度小，不会改变当地环境功能等级。本项目符合《畜禽养殖业污染防治技术规范》选址要求。同时，石林县农业农村局出具证明：本项目选址不在《石林县畜禽养殖禁养区限养区划定方案》范围内；项目占地不涉及基本农田。

环评认为，只要云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目在建设运营过程中，严格执行国家环保政策和各项规章制度，根据公众调查，项目区周围公众均支持项目建设，建设单位在采纳公众意见及要求的同时，在按“三同时”要求严格落实设计及本环评提出的各项污染控制对策措施的前提下，该项目从环境保护的角度来看是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 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);
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日);
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法》(2016 年 1 月 1 日);
- (5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日);
- (6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 09 月 01 日施行);
- (7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日);
- (8)《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日);
- (9)《中华人民共和国循环经济促进法》(2009 年 1 月 1 日);
- (10)《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月修订);
- (11)《中华人民共和国节约能源法》(2016 年 7 月);
- (12)《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日);
- (13)《中华人民共和国水土保持法》(2011 年 3 月 1 日);
- (14)《中华人民共和国城乡规划法》(2008 年 1 月 1 日);
- (15)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号)(2017 年 7 月 16 日修订);
- (16)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(公告 2017 第 43 号);
- (17)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)(2021 年 01 月 01 日施行);
- (18)《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》(国办发〔2014〕56 号);
- (19)环境保护部印发《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南(试行)》(环办环评[2017]99 号);
- (21)国务院办公厅《关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》(国办发〔2017〕48 号);
- (22)《土壤污染防治行动计划》自 2016 年 5 月 28 日起实施;

(23)《关于做好畜禽规模养殖项目环境影响评价管理工作的通知》(环办环评【2018】31号);

(24)《环境影响评价公众参与办法》(部令第4号2019年1月1日实施);

(25)《中华人民共和国土壤污染防治法》2018年8月;

(26)《畜禽规模养殖污染防治条例》(2014.1);

(27)《病死动物处理技术规范》(2013.10);

(28)《自然资源部办公厅关于保障生猪养殖用地有关问题的通知》(自然资电[2019]39号),2019年9月4日。

2.1.2 部门规章、规范性文件

(1)农业部办公厅印发《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》(2018年1月15日)

(2)《畜禽规模养殖场粪污资源化利用设施建设规范(试行)》[农办牧(2018)2号];

(3)《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》,国发[2000]38号;

(4)《产业结构调整指导目录(2019年本)》,2019年10月30日国家发展改革委第29号令公布;

(5)《国土资源部、农业部关于促进规模化畜禽养殖有关用地政策的通知》,国土资发[2007]220号;

(6)国务院办公厅《国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》(国办发[2017]48号),2017.5.31;

(7)国务院办公厅《国务院办公厅关于建立病死畜禽无害化处理机制的意见》(国办发[2014]47号),2014.10.20;

(8)环境保护部 农业部《关于进一步加强畜禽养殖污染防治工作的通知》(环水体[2016]144号),2016.10.19;

(9)环境保护部《关于在畜禽养殖废弃物资源化利用过程中加强环境监管的通知》(环水体[2017]120号),2017.9.8;

(10)环境保护部《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)〉的通知》(环发[2015]4号),2015.1.8;

(11)农业部关于印发《畜禽粪污资源化利用行动方案(2017—2020年)》的通知农牧发[2017]11号;

(12) 农业部关于印发《病死及病害动物无害化处理技术规范》的通知。农医发〔2017〕25号；

(13) 国务院关于印发《水污染防治行动计划》，国发〔2015〕17号，2015年4月2日。

(14) 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6月14日。

(15) 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。

(16) 中华人民共和国生态环境部关于畜禽养殖业选址问题的回复，2018年2月26日；

(17) 《国家危险废物名录》（2021版）。

2.1.3 地方性法规和规范性文件

(1) 《云南省环境保护条例》（2004年6月29日修订）；

(2) 《中共云南省委云南省人民政府关于加强环境保护的决定》（2006年12月颁布）；

(3) 《云南省人民政府七彩云南保护行动》（2007年1月颁布）；

(4) 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第105号，2001年10月）；

(6) 《云南省地表水环境功能区划（2010-2020）》（云环发[2014]34号）；

(7) 《云南省地方标准用水定额》（DB53T 168-2013）；

(8) 《云南省环境空气质量功能区划分（复审）》（云南省环境保护局，2005年10月12日）；

(9) 《云南省环境保护局关于加强建设项目主要污染物排放指标管理有关问题的通知》（云环发〔2007〕287号）；

(10) 《云南省环境保护厅关于印发云南省建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2015年本）的通知》（云环发〔2015〕66号）；

(11) 《中共云南省委、云南省人民政府关于把畜牧业发展成为国民经济重要产业的若干意见》（云发[2004]5号）；

(12) 《云南省关于规模化畜禽养殖主要污染物减排量认定条件》（云环函[2012]343号）；

(13)《云南省农业环境保护条例》(1997.5.28)；

(14)《中共云南省委、云南省人民政府关于把畜牧业发展成为国民经济重要产业的若干意见》(云发[2004]5号)；

(15)《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》，云政发〔2018〕32号，2018年6月29日。

(16)《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》(2011)88号。

2.1.4 技术导则与规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)，2017年1月1实施；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，2018年12月01日实施；

(3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，2016年01月07日实施；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，2010年04月01日实施；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，2011年09月01日实施；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)；

(8)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(9)《畜禽养殖业污染防治技术规范》(HJ/T81-2001)，2002年04月01日实施；

(10)《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》(HJ497-2009)，2009年12月1日起施行；

(10)《畜禽养殖业污染防治技术政策》(环发[2010]151号)；

(11)《病死动物无害化处理技术规范》(农医发[2013]34号)；

(12)《畜禽病害肉尸及其产品无害化处理规程》(GB16548-1996)；

(13)《规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范》(NY/T1222-2006)，2007年2月1日；

(14)《沼气工程技术规范》(NY/T1220.1-2006)，2007年2月1日；

(15)《畜禽粪便还田技术规范》(GB/T 25246-2010), 2011 年 3 月 1 日;

(16)《畜禽粪便农田利用环境影响评价准则》(GB/T 26622-2011), 2011 年 11 月 1 日;

(17)《畜禽养殖产地环境评价规范》(HJ 568-2010);

(18)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)。

2.1.5 相关资料

(1) 项目委托书;

(2) 投资项目备案证;

(3) 选址联签表;

(4) 项目非畜禽禁养区证明;

(5) 项目沼液使用协议书;

(6) 中共石林彝族自治县委、石林彝族自治县人民政府印发《石林彝族自治县“四全”工作方案》的通知(石发[2008]31号);

(7) 建设单位提供的设计资料及其它资料。

2.2 评价目的及评价原则

2.2.1 评价目的

(1) 分析项目的建设与国家产业政策、行业政策的相符性, 论证场址可行性。

(2) 根据同类行业类比调查、查阅数据手册、物料衡算等方法, 分析确定本项目工艺产污环节及污染物排放情况, 并进行达标分析。

(3) 对评价区域环境质量现状进行调查、监测与评价, 明确环境保护目标。

(4) 预测本项目投产后全场污染物排放对周围环境影响的程度和范围, 并对其进行影响评价, 给出影响结论。

(5) 分析论证本项目拟采取的污染防治措施的技术经济可行性。

(6) 根据预测评价结果, 分析项目选址的可行性。

(7) 预测环境风险事故发生后对周围环境及人员的影响程度和范围, 提出防范措施和应急预案。

(8) 从环保角度, 给出本项目建设是否可行的明确结论, 为工程设计和环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

根据《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)，本项目环境影响评价原则如下：

(1) 依法评价原则：贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价：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：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 评价因子与评价标准

2.3.1 评价因子

项目施工期和运营期对环境的影响不尽相同，结合项目实际进行初步分析后，明确项目在施工期和运营期的各种行为与可能受影响的环境要素间的作用效应关系，识别项目的环境影响性质、影响范围、影响程度等，定性分析建设项目对社会、经济、环境各要素可能产生的影响，根据项目特点和区域环境特征，筛选了主要环境问题识别矩阵，详见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境 影响 因子 识别 一览 表

工程阶段	工程作用因素	工程引起的环境影响及影响程度												
		水文	水质	土壤		声环境	空气环境	陆生生态	景观	文物	环境卫生	人群健康	就业机会	科技与经济发展
				侵蚀	污染									
施工期	施工材料运输、堆放	×	#	×	×	□	○	×	□	×	×	×	★	★
	施工机械运转	×	×	×	×	○	□	×	△	×	#	#	★	★
	建筑垃圾、土石方	×	#	○	×	×	○	×	□	×	×	×	★	★
	施工人员生活垃圾	×	#	×	□	×	□	□	□	×	○	□	×	×
	施工人员生活污水	□	□	×	□	×	×	×	×	×	○	×	×	×
运营期	废污水排放	□	○	×	□	×	□	□	×	×	□	□	★	★
	固体废物排放	×	□	×	#	×	○	○	○	×	○	□	★	★
	设备运转产生噪声	×	×	×	×	□	×	×	×	×	×	#	×	×
	废气排放	×	×	×	×	×	○	×	×	×	○	#	×	×
项目建设综合环境影响		□	□	□	□	□	□	□	□	×	□	□	★	★
外环境	交通噪声	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	交通废气	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	工业噪声	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	工业废气	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	电磁辐射	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

图例：负面影响（□ 轻微影响、○较大影响、●有重大影响、#可能有影响）；★正面影响；×无影响

根据环境影响因素的识别与分析,结合本项目建设、营运特点和区域环境功能要求及环境保护目标,确定该项目评价因子见表2.3-2。

表2.3-2 主要评价因子一览表

项目		评价因子
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、NH ₃ 、H ₂ S
	影响评价	NH ₃ 、H ₂ S、颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、恶臭
地表水环境	现状评价	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类、TP、粪大肠菌群
	影响评价	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP
地下水环境	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、亚硝酸盐、总硬度、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数
	影响评价	COD _{Cr} 、NH ₃ -N
声环境	现状评价	Leq(A)
	影响评价	Leq(A)
土壤环境	影响评价	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、盐分
	现状评价	pH、阳离子交换量、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率/(cm/s)、土壤容重/(kg/m ³)、孔隙度;砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、硝基苯、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, b]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、蔡、苯胺、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、1,2-二氯乙烯(顺式)、1,2-二氯乙烯(反式)、二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烯、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、盐分
固体废物	影响评价	猪粪、沼渣、病死猪和胎盘、废包装材料、废脱硫剂、生活垃圾、医疗废物
生态环境	现状评价	生态环境现状、水土流失
	影响评价	绿化、景观

2.3.2 评价标准

根据工程所处位置及工程区的环境特征,拟定本工程环境影响评价工作执行以下标准。

一、环境质量标准

1、环境空气质量标准

项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村,属于二类环境空气质量

功能区，颗粒物、PM₁₀、NO₂、SO₂ 等执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，硫化氢、氨气参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，具体见下表。

表 2.3-3 环境空气质量标准一览表

因子	浓度限值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$			标准来源
	小时平均	日平均	年平均	
SO ₂	500	150	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
NO ₂	200	80	40	
TSP	—	300	200	
PM ₁₀	—	150	70	
PM _{2.5}	—	75	35	
CO	10mg/m ³	4mg/m ³	—	
臭氧	200	160（日均最大 8h）		
硫化氢	居住区	10		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D
氨气	居住区	200		

2、地表水环境质量标准

项目区位于石林县东北部新木凹村，所在位置属于南盘江流域，项目区距离南盘江约 18.8km，区域地表水系由南向北汇集，最终进入南盘江陆良县城段。根据《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020 年)》，南盘江从天生桥一柴石滩水库为工业用水、农业用水、饮用二级，地表水体水功能为Ⅲ类水；项目区地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。主要指标见表 2.3-4。

表 2.3-4 地表水环境质量标准（GB3838-2002）Ⅲ类标准 单位：mg/L

适用水体	类别	pH	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	TP	TN	粪大肠菌群
南盘江	Ⅲ类	6-9	4	20	1.0	0.2	1.0	10000 个/L

3、地下水环境质量标准

项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）表 1 中Ⅲ类水质标准。具体见表 2.3-5。

表 2.3-5 地下水质量标准 单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	pH	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发性酚类	氰化物	砷
Ⅲ类	6.5~8.5	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.002	≤0.05	≤0.01
项目	汞	铬	铅	镉	铁	锰	溶解性总固体
Ⅲ类	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤0.005	≤0.3	≤0.1	≤1000

项目	硫酸盐	总硬度	氟化物	氯化物	锌	总大肠菌群 (CPU/100mL)
III类	≤250	≤450	≤1.0	≤250	≤1.0	≤3.0

4、声环境质量标准

拟建项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，厂址四周均为山坡耕地，项目区声环境执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2类标准，具体指标见表 2.3-6。

表 2.3-6 声环境质量标准（GB3096—2008）中 2 类 单位：dB(A)

类别	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]
2 类	60	50

5、土壤环境质量标准

项目场地范围内的土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准。标准限值见表 2.3-7。

表 2.3-7 建设用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值	标准来源
		第二类用地	
重金属和无机物			
1	砷	60	《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018)
2	镉	65	
3	六价铬	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018)
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1,1-二氯乙烷	9	
12	1,2-二氯乙烷	5	
13	1,1-二氯乙烯	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	
15	反-1,2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1,2-二氯丙烷	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	

26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	20	
30	乙苯	28	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间-二甲苯+对-二甲苯	570	
34	邻-二甲苯	640	
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018)
36	苯胺	260	
37	2-氯酚	2256	
38	苯并[a]蒽	15	
39	苯并[a]芘	1.5	
40	苯并[b] 荧蒽	15	
41	苯并[k] 荧蒽	151	
42	蒽	1293	
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd] 芘	15	
45	蔡	70	

项目场地范围外的养殖废水施肥区的耕地主要种植玉米、人参果等农作物，为农业用地。执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 GB15618-2018》，见表 2.3-8~表 2.3-10。

表 2.3-8 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位： mg/kg

序号	污染物项目①②		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：① 重金属和类金属砷均按元素总量计。② 对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

表 2.3-9 农用地土壤污染风险筛选值（其他项目） 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值
1	六六六总量①	0.10
2	滴滴涕总量②	0.10
3	苯并[a] 芘	0.55

注：① 六六六总量为 α -六六六、 β -六六六、 γ -六六六、 δ -六六六四种异构体的含量总和。② 滴滴涕总量为p,p'-滴滴伊、p,p'-滴滴滴、o,p'-滴滴涕、p,p'-滴滴涕四种衍生物的含量总和。

表 2.3-10 农用地土壤污染风险管制值 单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险管制值			
		pH $\leq$ 5.5	5.5<pH $\leq$ 6.5	6.5<pH $\leq$ 7.5	pH>7.5
1	镉	1.5	2.0	3.0	4.0
2	汞	2.0	2.5	4.0	6.0
3	砷	200	150	120	100
4	铅	400	500	700	1000
5	铬	800	850	1000	1300

二、 污染物排放标准

1、大气污染物排放标准

（1）施工期及运营期过程无组织排放粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 颗粒物无组织排放浓度限值，具体标准值见表 2.3-11。

表 2.3-11 施工期大气污染物排放标准

污染物	控制点	浓度限值	单位
颗粒物	无组织排放监控浓度	1.0	mg/m ³

（2）运营期硫化氢、氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1、表 2 中所列二级排放限值和厂界排放浓度限值，具体数值见表 2.3-12。恶臭浓度排放执行《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）表 7 中的要求。具体数值见表 2.3-12。

表 2.3-12 项目运行期恶臭污染物排放标准限值

污染物名称		标准值	标准	说明
		二级		
排放浓度 mg/m ³	H ₂ S	0.06	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）	厂界无组织排放浓度、无害化处理车间有组织排放浓度
	NH ₃	1.5		
排放量 kg/h	H ₂ S	0.33	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）	无害化处理车间有组织排放量，排气筒高8m，排放标准严格一倍。
	NH ₃	4.9		
臭气浓度（无量纲）		70	《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）	厂界

（3）沼气燃烧

本项目沼气供食堂燃气使用，多余部分设置备用燃烧火炬。

本项目设置火炬燃烧器作为应急设施备用，火炬燃烧器高 5.5m，燃烧废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），标准值见表 2.3-13。

表 2.3-13 大气污染物综合排放标准 单位：mg/m³

评价因子	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	最高允许排放速率 (kg/h)	点火装置等效高度 (m)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
颗粒物	120	0.23	5.8	1.0
SO ₂	550	0.175	5.8	0.40
NO _x	240	0.052	5.8	0.12

注：最高允许排放速率为折算后的50%执行的标准

(4) 食堂油烟废气

本项目设有员工食堂，设置 2 个基准灶头，为小型饮食业单位，食堂油烟执行《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301/T 50-2021）中 I 型饮食单位标准，具体限值见表 2.3-14。

表 2.3-14 《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排放要求》

规模		I 型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	油烟	1.0
	非甲烷总烃	10.0
基准灶头数		≥1, <6

2、污水排放标准

1) 项目施工期设置旱厕，其他生活污水收集后直接用于洒水抑尘。

2) 养殖废水：本项目养殖场采用干清粪工艺对粪便进行处理，执行《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中的表 5（污染物最高允许日均排放浓度）标准，具体见表 2.3-15。

表 2.3-15 畜禽养殖业污染物排放标准（GB18596-2001）污水排放量标准

种类	猪 (m ³ /百头·天)	
	干清粪工艺最高允许排水量	
季节	冬季	夏季
标准值	1.2	1.8

项目场区内采取雨污分流。项目废水主要包括职工生活污水、养殖相关废水，经污水收集管网收集后经自建污水处理设施（固液分离+厌氧+气浮+缺氧+好氧+尾水暂存池）处理，产生的尾水部分由管道引至周边配套农田作肥水消纳，部分回用于场内猪舍冲洗等用水，因此拟改扩建项目废水全部资源化利用，实现废水零排放。

本项目沼液处理执行《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T25246-2010）中表 2 的规定，排放标准详见表 2.3-16。

表 2.3-16 沼液卫生学要求

项目	要求
蛔虫卵沉降率	95%以上
血吸虫卵和钩虫卵	在使用的沼液中不应有活的血吸虫卵和钩虫卵
粪大肠菌值	$10^{-1} \sim 10^{-2}$
蚊子、苍蝇	有效地控制蚊蝇孳生，沼液中无孑孓，池的周边无活蛆、蛹或新羽化的成蝇
蛔虫卵死亡率（%）	≥ 95

3、噪声排放标准

（1）施工期

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011），标准限值见表 2.3-17。

表 2.3-17 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：Leq[dB(A)]

昼间	夜间
70	55

（2）运营期

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，标准限值见表 2.3-18。

表 2.3-18 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	昼间 Leq[dB(A)]	夜间 Leq[dB(A)]
2 类	60	50

4、固废

（1）《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中规定，用于直接还田的畜禽粪便，必须进行无害化处理，经无害化处理后的废渣，应符合表 2.3-18 的规定。

表2.3-19 畜禽养殖业废渣无害化环境标准

项目	指标
蛔虫卵	死亡率 $\geq 95\%$
粪大肠菌群数	$\leq 10^5$ 个/kg

（2）病死猪尸体、仔猪绝育废物、母猪分娩废物处置执行《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）等规定性文件。

（3）兽医室医疗垃圾处置执行《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2001)(2013 年修订)及《医疗废物管理条例》相关规定。

(4) 其他固体废弃物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及环境保护部公告 2013 年第 36 号修改单的相关要求。

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 评价等级

根据项目排污状况及项目周围的环境特征和《环境影响评价技术导则》，确定本项目各个环境要素的评价工作等级如下：

(1) 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算各污染源污染物最大地面浓度占标率 P_i 及污染物地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，然后确定本项目的大气环境评价工作等级。

$$P_i = C_i / Co_i \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

Co_i —第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

评价等级按下表的分级判据（表 2.4-1）进行划分。

表 2.4-1 评价工作分级判据

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

估算模式所用参数见表 2.4-2。

表 2.4-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度		32.7℃
最低环境温度		8.6℃
土地利用类型		农田
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/°	/

判定结果

通过对项目进行初步工程分析，本项目废气排放源点源主要为沼气燃烧、无害化处理车间废气；面源主要为养殖场、粪污处理区等。

表 2.4-3 算模式参数取值及结果

污染源	污染源类型	污染物名称	最大落地浓度 μg/m ³	Pmax %	最大浓度出现距离	评价等级
地块一猪舍区	面源	NH ₃	2.504	1.252	464	二级
		H ₂ S	0.4114	4.114	464	二级
地块二猪舍区	面源	NH ₃	12.36	6.18	505	二级
		H ₂ S	0.8707	8.707	505	二级
地块三粪污处理区	面源	NH ₃	7.313	3.6565	399	二级
		H ₂ S	0.5159	5.5159	399	二级
无害化车间废气	点源	NH ₃	1.106	0.553	158	三级
		H ₂ S	0.0962	0.962	158	三级
沼气燃烧	点源	SO ₂	0.1335	0.0267	113	三级
		NO _x	4.973	2.4365	113	二级
		颗粒物	1.528	0.16978	113	三级

由上表可知本项目大气评价等级为二级。

(2) 地表水环境

项目产生废水主要是施工期的施工废水，运行期生活及生产过程中带来的日常生活污水、猪尿等废水。由于该项目产生废水所含污染物成份为简单，水量为162.38m³/d<5000m³/d，污水经自建污水处理设施（固液分离+厌氧+气浮+缺氧+好氧+尾水暂存池）处理，产生的尾水部分由管道引至周边配套农田作肥水消纳，部分回用于场内猪舍冲洗等用水，因此拟改扩建项目废水全部资源化利用，不排

入周边地表水体。根据 HJ/T2.3-2018《环境影响评价技术导则 地面水环境》，确定地表水环境影响评价等级为三级 A，但是本项目污水不排入地表水体（无受纳水体），重点评价污水处理后回用的可行性和可靠性。

（3）地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于《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表”，畜禽养殖场、养殖小区为Ⅲ类项目。另外，项目区设计 2 口取水井，深度为 300m 和 290m，设计日取水量共计 400m³/d，根据 HJ610-2016 中附录 A “地下水开采工程”中的其他，属于 IV 类项目；建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则下表。

表 2.4-4 地下水环境敏感程度分级表

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

本项目厂址周边主要为耕地，无饮用水源点等敏感目标，地下水环境敏感程度为不敏感。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见下表。

表 2.4-5 评价工作等级分级表

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，项目地下水环境影响评价类别为Ⅲ类项目；项目地下水敏感程度为不敏感。因此，项目地下水评价等级确定为三级。

（4）声环境

按 HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》中相关规定，噪声评价

工作等级应主要依据项目所在区域的声环境功能区类别、项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度以及受项目影响人口的数量来划分。

本建设项目所在地属于农村地区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的声环境功能区分类，本项目属2类声环境功能区，项目建成投产后，周边环境敏感目标噪声级增加量较小，小于3dB（A），且受影响人口变化不大，按照《环境影响评价技术导则声学环境（HJ2.4-2009）》中的有关规定，确定本项目声环境影响评价为三级评价。

（5）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），生态影响评价工作等级划分表见表2.4-6。

表 2.4-6 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
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

本项目总占地面积 208594.4m^2 （312.89 亩，其中新增占地面积 77.89 亩），项目占地约 $0.208\text{km}^2 < 2\text{km}^2$ ；项目周边无自然保护区、风景名胜区、水源地等生态敏感区，生态敏感性属一般区域。按 HL/T19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》要求，确定本项目生态环境评价等级为三级。

（6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中的有毒物质、易燃物质及爆炸物质名称及临界量的规定以及《重大危险源辨识》（GB18218-2009），结合本项目生产工艺特征及本评价确定的环境风险评价因子，项目涉及的危险化学品为高浓度有机废水、沼气，经分析：本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3（轻度危害），大气环境敏感程度为 E3，地表水环境敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E3，环境要素中最大环境敏感程度为 E3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）建设项目环境风险潜势划分原则，项目环境风险潜势为：II。

表2.4-7 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

根据评价工作等级划分原则（见表 2.4-8），本项目环境风险评价工作等级三级。因此确定本项目环境分析评价等级为三级。

表 2.4-8 评价工作等级划分

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

(7) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），本项目为生猪项目，年出栏 9.5 万头商品猪，属于农林牧渔业类项目，属于生态影响型 III 类项目，项目场地土壤监测 PH 为 5.89~7.30，土壤含盐量为 0.036~0.103g/kg，地下水埋深大于 10m；土壤环境敏感程度为不敏感，根据导则提出的污染影响型评价工作等级划分表：

表 2.4-9 生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 评价工作等级 敏感程度	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

根据该表，本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

2.4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》的有关规定，并依据厂址所在地概况和厂区周围关心点的环境状况以及项目的规模、性质、环境影响及排污特点，环境评价范围确定如下：

(1) 大气环境影响评价范围

根据当地气象特征及厂址周围环境特点及《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)的相关规定,评价范围以建设项目用地中心为中心,边长 5km 矩形区域。

(2) 地表水环境影响评价范围

根据HJ/T2.3-2018《环境影响评价技术导则 地面水环境》,确定地表水环境影响评价等级为三级A,但是本项目污水不排入地表水体(无受纳水体),重点评价污水处理后回用的可行性和可靠性。

(3) 地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则》(HJ 610-2016),以项目区所在地下水地质单元作为评价对象。

(4) 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009),确定声环境影响评价范围为项目厂界 200m 区域范围及敏感点。

(5) 生态环境影响评价范围

生态环境评价范围为项目区范围及项目区范围外延200m的范围内的陆生生态环境。

(6) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018),在确定本项目环境分析评价可做简单分析,不做等级评价的基础上,本项目环境风险可不设置评价范围。

(7) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964—2018),本项目土壤环境影响评价工作等级为三级,评价范围为项目占地范围。

评价范围及监测布点见附图5。

2.5 区域环境功能区划

项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村,项目所处区域不属于城市规划区,不涉及环境敏感区,项目所在区域的主要环境功能区划情况见表2.5-1。

表2.5-1 项目所在区域环境功能属性一览表

编号	环境功能区名称	评价区域所属类别
1	是否在“自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源	本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村,项目不涉及自然保护区、风景名胜区、

	保护区”内	世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区
2	是否在“富营养化水域”内	本项目不涉及“富营养化水域”
3	是否在“以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，文物保护单位，具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地”	本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，不属于“以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域文物保护单位，具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地”
4	地表水环境	本项目区域内执行Ⅲ类
5	地下水环境	本项目区域内执行Ⅲ类
6	环境空气功能区	本项目区域内执行二类区
7	环境噪声功能区	本项目区域内执行2类区

2.6 主要环境保护目标

本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，目前拟选场址周围仍以农业生态环境为主，周围主要分布旱地和林地。

（1）大气环境

项目厂址的大气环境保护目标为项目北侧 790m 的新木凹村、项目东北侧 650m 的沙坡村、东南侧 1400m 的箐门前村、西侧约 2200m 的宜奈村，按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准保护。

（2）地表水环境

项目厂址周围的地表水为项目北面 18.8m 的南盘江，根据《云南省地表水水环境功能区划（2010-2020 年）》南盘江从天生桥一柴石滩水库为工业用水、农业用水、饮用二级，地表水体水功能为Ⅲ类水；按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水域标准保护。

（3）地下水环境

根据现场调查和项目地址勘查结果，项目区周边无泉眼等地下水敏感目标。新木凹村和沙坡村基本使用自来水（水源为杨溪水库）；新木凹村有水井，作为备用水源和农灌用水使用，偶尔取水。项目厂区及周边水文地质单元按《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）表 1 中Ⅲ类水质标准保护。

（4）声环境

声环境评价范围为项目厂界 200m 区域范围及敏感点，项目厂界 200m 范围内无居民点等敏感目标。

经现场踏勘后确定本项目环境保护目标详见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目环境保护目标一览表

项目	保护目标	坐标		方位	受影响人数	相对地块一 的距离 m	相对地块二 的距离 m	相对地块三的 距离 m	保护级别
		东经	北纬						
大气 环境	新木凹村	103°38'17.20"	24°50'45.26"	北侧	60 户，243 人	790	1260	920	《环境空气质量标准》（GB3095-2012） 二级标准；
	沙坡村	103°38'32.11"	24°50'18.90"	东北	45 户，186 人	830	650	670	
	箐门前村	103°38'49.43"	24°49'10.79"	东南	55 户，235 人	2285	1200	2108	
	宜奈村	103°36'19.37"	24°50'10.45"	西侧	80 户，324 人	2200	2776	2500	
水环境	南盘江	/	/	北面	/	188000			GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准
地下水	新木凹村水井	/	/	北	/	885	900	1360	(GB/T14848-2017) 《地下水环境质量标准》III类标准
	地下水文地质单元	/	/	/	/	/	/	/	
生态环境	评价范围内的植被、动植物、水土流失、土地利用等	/	/	项目区及周边 200m 范围					不降低现有生态功能
土壤环境	土壤	/	/	项目区					GB36600-2018《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》表 1 第二类用地筛选值标准

注：声环境 200m 范围内无敏感保护目标。

3 原工程环境影响报告书回顾

原工程属于已批在建工程，目前已经完成场地平整，正处于给排水、主体工程施工阶段。因原工程未建成投产，污染尚未产生，本次评价引用《云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖项目环境影响报告书》进行回顾性分析。

3.1 原项目概况

3.1.1 原项目基本情况

项目名称：云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖项目；

项目性质：新建；

建设单位：云南石林牧原农牧有限公司；

建设地点：昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村；地块一（繁殖区）中心地理坐标：北纬：24°50'12.72"，东经：103°37'48.60"；地块二（育肥区）中心地理坐标：北纬：24°49'46.30"，东经：103°38'10.79"。两地块直线距离约 570m。

占地面积：156666.67m²（235 亩），分为二块场地，其中，地块一占地面积 64000m²（96 亩），地块二占地面积 92666.67m²（139 亩）；

项目投资：项目总投资 8588.35 万元，资金企业自筹；

主要建设内容：主要建设怀孕舍 14 栋，哺乳舍 12 栋，保育舍 24 栋，育肥舍 36 栋，后备舍 2 栋，生活区 2 栋，配套建设车棚、篮球场等生活设施；粪污收集池 2 座，黑膜沼气池 2 座，厂内设沼液储存池 1 座，固粪处理区 2 座，厂内配套建设病死猪无害化处理区 2 座。

生产规模和产品方案：项目年存栏母猪 3000 头，后备母猪 300 头，保育舍存栏 14400 头，育肥舍存栏 21600 头，年出栏商品猪 7.5 万头。

劳动定员：50 人，均在厂区食宿。项目年生产运行时间为 365d。

3.1.2 原项目建设内容及规模

（1）主要建设内容

原项目主要建设内容由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等组成。本项目主要建设内容见表3.1-1。

表 3.1-1 原项目地块一（繁殖区）主要建设内容

项目组成		工 程 内 容	
主体工程	怀孕舍	共 14 栋；规格为 44.5×14.2m，总建筑面积为 8846.6m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。	
	哺乳舍	共 12 栋；规格为 29.1×14.9m，总建筑面积为 5203.1m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。	
	后备舍	共 2 栋，规格为 31.32×10.58m，总建筑面积 662.7m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。	
辅助工程	办公生活区	1 栋，位于场地南部，规格为 39×16.6m，建筑总面积 647.4m ² （含食堂），厨房能源为电和沼气	
	仓库	1 座，总建筑面积 30m ² ，位于生活区内。	
	供料总站	1 座，总建筑面积 90m ² ，位于生活区旁。	
	环保值班室	1 座，建筑面积 125.28m ² ，位于固粪处理区北侧。	
	场内烘干房	1 个，规格为 9.9m×8m，总建筑面积 79.2m ²	
	无人销售区	装猪台：1 个，规格 49m×5m，建筑面积 245m ²	
	运输工程	场外仔猪运输道路	地块一仔猪销售区位于地块东侧，使用仔猪转运车运输至地块二育肥区，运输路线从厂区销售区向与现有的乡村道路相连，不需要新修进场道路。
		场外饲料运输道路	饲料来自于牧原公司配套饲料厂的饲料罐车运输，运输时，沿现有乡村道路向南侧进入厂区。
		场外病死猪肉骨渣、沼渣运输道路	地块一固粪处理区位于北侧，运输方式为密闭货车，运输路线从地块出口与现有乡村道路相连。
		场内病死猪	场内病死猪由各个产生单位产生，经厂区中部的主干道路，由三轮车运输到病死猪暂存间暂存，日产日清，然后统一运到无害化车间处理。
公用工程	给水工程	本项目用水由厂区水井取水，井深 15m，直径 4m，配套一个蓄水池。	
	排水工程	雨水	本项目用宽 30cm、深 20cm 的雨水明渠，项目雨水经雨水渠外排，固粪处理区的雨水经雨水渠排至场内沼液存储池。
		污水	猪尿液、猪粪固液分离废水、猪舍冲洗废水、生活污水、无害化冲洗废水、冷凝废水产生后排至厂区黑膜沼气池，处理后废水用于周边耕地施肥，沼渣堆肥。

项目组成		工 程 内 容		
	供电系统	本项目电源由新木凹村电网接入项目区		
	供热工程	(1) 猪舍冬季取暖主要是通过猪舍墙体保温材料与外部断绝热交换，猪舍内部通风通过全热交换器进行。刚出生的仔猪，采用红外灯供暖。 (2) 病死猪无害化处理区热源为 1t/h 电导热油锅炉，能源为电。		
环保工程	废气处理	恶臭产生场所	猪舍：采用对控制饲养密度、加强通风、粪尿定期清理、喷洒除臭剂（每天一次），改善日粮结构；在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂），将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后达标排放。	
			收集池恶臭：收集池采取加盖全密闭措施。	
			黑膜沼气池废气：黑膜沼气池采取全密闭措施	
			固粪处理区恶臭气体：采用 UV 光解+水帘除臭装置对堆肥过程恶臭气体进行处理，通过风机将固粪处理区的臭气抽至 UV 光解和水帘除臭装置，通过装置顶部的 UV 灯管除臭，经过光解氧化处理过的气体通过生物水帘进一步水洗，除臭效率为 90%。	
			粪污池恶臭：采用定期喷洒生物除臭剂的方式抑制恶臭的排放。	
			沼液消纳区恶臭：对于消纳后的土地进行及时的翻耕，以减轻对周围环境的影响	
			无害化车间恶臭：采用密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m）达标排放（排气筒编号 2#）。	
			沼气燃烧	
	沼气经过脱水、脱硫处理净化后，部分用于项目食堂燃料，其余经火炬燃烧排放（排气筒编号 1#）。			
	废水处理	污水处理系统	粪污池	养殖舍粪尿暂存于猪舍下方的粪污池内，粪污池与猪舍相同长宽，深为 1.2m，在距离池底 0.8m 处有底窗，最大可收集 0.8m 深的粪尿和冲洗废水，猪舍总面积为 14712.4m ² ，粪污池的容积为 11770m ³ 。
			收集池	污水处理区有 1 个直径为 12 米、深 4 米的收集池，收集池加盖处理。
			固液分离区	设置 1 座，固液分离机在固粪处理区内，单座面积 14×36=504m ² ，使用固液分离机将粪便和污水分开。
			黑膜沼气池	设 1 座黑膜沼气池，规格为长 82×宽 61m×深 5m，总容积为 20000 m ³ 。顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。黑膜沼气池为全密闭设计。
沼液利用		(1) 养殖场内：养殖场内：本项目生产废水处理工艺为：“收集池+固液分离机+黑膜沼气池”处理工艺（黑膜沼气池停留时间≥30d）。设置 1 座黑膜沼气池（兼沼液储存池功能），容积 20000m ³ ，顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。 (2) 配套的沼液消纳区：①主干管直径为 160mm，长 300m；支管直径分别为 110mm、75mm。支管总长 900m。材质为 PVC 管。②阀门：每个施肥口设有阀门，每两个施肥口间隔 50~80m。③沼液消纳区面积 250 亩。④地下水观测井：利用场内自备水井作为地下水观测井，每年一次对消纳区农田水质进行监测，分析水质情况。		

项目组成		工 程 内 容
	噪声防治措施	优先选择低噪声设备、基础减震、隔声等
	场内烘干房	共 1 间；规格为 9.9×8.0m，总建筑面积为 79.2m ² ，电热烘干进出车辆，防止疾病传播
	医疗废物、废导热油	收集后暂存于项目区危废暂存间（位于无害化车间北侧，占地面积为 30m ² ），委托具有危废处理资质的单位上门处置，危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部 2013 年第 36 号公告修改）中的相关要求建设。渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。
	废脱硫剂	存于厂内一般固废暂存间，暂存间的面积为 30m ² ，按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中的相关要求建设。存贮区域采用 1mm 高密度聚乙烯或其他人工防渗材料做防渗处理，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s，废脱硫剂厂家上门回收、废包装桶生活垃圾委托环卫部门清运。
	固废 生活垃圾、一般废包装	委托环卫部门清运。
	无害化处理车间	设置 1 个病死猪处置区，位于场地东侧，建筑尺寸 10m×10m，建筑面积 100m ² ，采用全封闭砖混结构（其中 15m ² 隔离为病死猪暂存区，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部 2013 年第 36 号公告修改）中的相关要求建设。渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s），配套 1 个处理能力为 2t/d 的高温降解机，使用电导热油锅炉供热。高温降解产生的残渣经堆肥发酵处理后做有机肥基料外售。
	沼渣暂存场	固粪处理区 1 个：长×宽×高=36m×14m×7.5m，粪便及沼渣固液分离后，固粪经堆肥发酵处理作为有机肥基料，外售制作有机肥，总占地面积为 504m ² ，场地采取“三防”措施。
地下水		分区防渗：对黑膜沼气池、污水收集管线、猪舍、医疗废物暂存间、病死猪处理间地面进行重点防渗；场区其他生产区进行地面硬化，为一般防渗区

表 3.1-2 原项目地块二（育肥区）主要建设内容

项目组成		工 程 内 容
主体工程	保育舍	共 24 栋；规格为 37.98×7m，总建筑面积为 6380.6m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。
	育肥舍	共 36 栋，规格为 37.1×14.0m，总建筑面积 18698.4m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。
辅助工程	办公生活区	1 栋，位于场地西部，规格为 39×16.6m，建筑总面积 647.4m ² （含食堂），厨房能源为电和沼气
	仓库	1 座，总建筑面积 30m ² ，位于生活区内。

项目组成		工 程 内 容	
	供料总站	1 座，总建筑面积 90m ² ，位于生活区旁。	
	环保值班室	1 座，建筑面积 125.28m ² ，位于沼液存储池东侧。	
	停车场	1 个，建筑面积为 420m ²	
	场内烘干房	1 个，规格为 9.9m×8m，总建筑面积 79.2m ²	
	无人销售区	1 个，规格 49m×5m，建筑面积 245m ²	
	运输工程	场外生猪运输道路	地块二生猪销售区位于地块南侧，生猪运输方式为挂车运输，运输路线从厂区销售区向与现有的乡村道路相连，不需要新修进场道路。
		场外饲料运输道路	饲料来自于牧原公司配套饲料厂的饲料罐车运输，运输时，沿现有乡村道路向西侧进入地块二。
		场外病死猪肉骨渣、沼渣运输道路	地块二固粪处理区位于东南侧，运输方式为密闭货车，运输路线从地块出口与现有乡村道路相连。
		场内病死猪	场内病死猪由各个产生单位产生，经厂区中部的主干道路，由三轮车运输到病死猪暂存间暂存，日产日清，然后统一运到各地块的无害化车间处理。
公用工程	给水工程		本项目用水由厂区水井取水，井深 15m，直径 4m，配套一个蓄水池。
	排水工程	雨水	本项目用宽 30cm、深 20cm 的雨水明渠，项目雨水经雨水渠外排，固粪处理区的雨水经雨水渠排至场内沼液存储池。
		污水	猪尿液、猪粪固液分离废水、猪舍冲洗废水、生活污水、无害化冲洗废水、冷凝废水产生后排至厂区黑膜沼气池，处理后废水用于周边耕地施肥，沼渣堆肥。
	供电系统		本项目电源由新木凹村电网接入项目区
	供热工程		（2）猪舍冬季取暖主要是通过猪舍墙体保温材料与外部断绝热交换，猪舍内部通风通过全热交换器进行。刚出生的仔猪，采用红外灯供暖。 （2）病死猪无害化处理区热源为 1t/h 电导热油锅炉，能源为电。
环保工程	废气处理	恶臭产生场所	猪舍：采用对控制饲养密度、加强通风、粪尿定期清理、喷洒除臭剂（每天一次），改善日粮结构；在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂），将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后达标排放。

项目组成		工 程 内 容	
废水处理	沼液燃烧		收集池恶臭：收集池采取加盖全密闭措施。
			黑膜沼气池：黑膜沼气池采取全密闭措施
			沼液储存池废气：沼液储存池采取全密闭措施
			固粪处理区恶臭气体：采用 UV 光解+水帘除臭装置对堆肥过程恶臭气体进行处理，通过风机将固粪处理区的臭气抽至 UV 光解和水帘除臭装置，通过装置顶部的 UV 灯管除臭，经过光解氧化处理过的气体通过生物水帘进一步水洗，除臭效率为 90%。
			粪污池恶臭：采用定期喷洒生物除臭剂的方式抑制恶臭的排放。
			沼液消纳区恶臭：对于消纳后的土地进行及时的翻耕，以减轻对周围环境的影响
			无害化车间恶臭：采用密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m）达标排放（排气筒编号 4#）。
		沼气燃烧	沼气经过脱水、脱硫处理净化后，部分用于项目食堂燃料，其余经火炬燃烧排放（排气筒编号 3#）。
	污水处理系统	粪污池	养殖舍粪尿暂存于猪舍下方的粪污池内，粪污池与猪舍相同长宽，深为 1.2m，在距离池底 0.8m 处有底窗，最大可收集 0.8m 深的粪尿和冲洗废水，猪舍总面积为 25079.1m ² ，粪污池的容积为 20063.3m ³ 。
		收集池	污水处理区有 1 个直径为 10 米、深 4 米的收集池，收集池加盖处理。
		固液分离区	设置 1 座，固液分离机在固粪处理区内，单座面积 14×36=504m ² ，使用固液分离机将粪便和污水分开。
		黑膜沼气池	设 1 座黑膜沼气池，规格为长 91×宽 11m×深 5.6m，总容积为 5647 m ³ 。顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。黑膜沼气池为全密闭设计。
		沼液储存池	设 1 座沼液储存池，容积为 31857m ³ ，占地面积为 6025m ² ，深度为 5.3m，沼液储存池为全密闭设计。
	沼液利用	（1）养殖场内：本项目生产废水处理工艺为：“收集池+固液分离机+黑膜沼气池+沼液储存池”处理工艺（黑膜沼气池停留时间≥30d）。设置 1 座黑膜沼气池，容积 5647m ³ ，顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。 （2）配套的沼液消纳区：①主干管直径为 160mm，长 2200m；支管直径分别为 110mm、75mm，支管总长 5100m。材质为 PVC 管。②阀门：每个施肥口设有阀门，每两个施肥口间隔 50~80m。③沼液消纳区面积 2250 亩。④地下水观测井：利用场内水井作为地下水观测井，每年一次对消纳区农田水质进行监测，分析水质情况。	
	噪声防治措施		优先选择低噪声设备、基础减震、隔声等
	场内烘干房		共 1 间；规格为 9.9×8.0m，总建筑面积为 79.2m ² ，电热烘干出场车辆，防止疾病传播
	固废	医疗废物、废导热油	收集后暂存于项目区危废暂存间（位于无害化车间东侧，占地面积为 30m ² ），委托具有危废处理资质的单位上门处置，危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部 2013 年第 36 号公告修改）中的相关要求建设。渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。

项目组成	工 程 内 容		
		废脱硫剂	存于厂内一般固废暂存间，暂存间的面积为 30m ² ，按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中的相关要求建设。存贮区域采用 1mm 高密度聚乙烯或其他人工防渗材料做防渗处理，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s，废脱硫剂厂家上门回收、废包装桶生活垃圾委托环卫部门清运。
		生活垃圾、一般废包装	委托环卫部门清运。
		无害化处理车间	设置 1 个病死猪处置区，位于场地东侧，建筑尺寸 10m*10m，建筑面积 100m ² ，采用全封闭砖混结构（其中 15m ² 隔离为病死猪暂存区，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部 2013 年第 36 号公告修改）中的相关要求建设。渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s），配套 1 个处理能力为 2t/d 的高温降解机，使用电导热油锅炉供热。高温降解产生的残渣经堆肥发酵处理后做有机肥基料外售。
		沼渣暂存场	固粪处理区 1 个：长×宽×高=36m×14m×7.5m，粪便及沼渣固液分离后，固粪经堆肥发酵处理作为有机肥基料，外售制作有机肥，总占地面积为 504m ² ，场地采取“三防”措施。
	地下水		分区防渗；对黑膜沼气池、沼液储存池、污水收集管线、猪舍、医疗废物暂存间、病死猪处理间地面进行重点防渗；场区其他生产区进行地面硬化，为一般防渗区。

(2) 项目设计养殖方案及养殖规模

本项目主要产品方案及养殖规模见表 3.1-2。项目母猪繁殖参数表见表 3.1-3，生猪养殖参数表见表 3.1-4。

表 3.1-2 本项目主要产品方案及养殖规模

名 称		存栏量（头）	存栏周期（d）	出栏量
母猪	怀孕母猪	2450	114	/
	哺乳母猪	550	35	/
	后备母猪	300	77	/
商品猪	保育猪	14400	50	7.5 万头
	育肥猪	21600	105	
合计		39300	/	

注：年均出栏育肥猪 3.47 批次。

表 3.1-3 本项目母猪繁殖参数表

种类	繁殖工艺	周期 (周)	平均重量 (kg/头)	更新率 (%)
母猪	配种妊娠阶段	1~1.5	120	60
	分娩哺乳阶段	4~5		

表 3.1-4 养殖参数表

种类	进场年龄 (天)	平均重量 (kg/头)	死亡率 (%)	备注
保育猪	35	10	2	来源于本厂仔猪
育肥猪	85	100	1	育肥猪是本场保育猪完成保育周期后，投放进育肥舍

备注：本项目养殖过程用水量、排尿量、排粪量、有机肥基料产生量均按最大量计算。

(4) 主要生产设备

项目主要生产设备详见表 3.1-5。

表 3.1-5 项目主要设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	备注
一	养殖区			
1	饲料罐	个	81	哺乳舍、后备舍每2栋1个，其他猪舍每栋一个
2	风机	个	352	每栋猪舍4个
3	饮水器	个	1472	怀孕舍、哺乳舍料槽与饮水杆共用，不单独安装饮水器；后备舍每单元16个，保育舍、育肥舍每栋24个。
4	猪舍漏粪板	套	88	牧原专用漏粪板，1个猪舍按1套计
5	装猪台	套	2	繁殖区、育肥区各一套
二	污水处理工程			

1	收集池	个	2	D=12/10m, 深 4m
2	固液分离机	台	2	
3	两相流泵	台	2	
4	电机	台	2	
5	黑膜沼气池	个	2	容积 20000m ³ 5647m ³
6	沼液储存池	个	1	容积 31857m ³
7	潜污泵	台	2	
8	备用发电机	台	2	仅断电期间临时使用
三	沼气工程			
1	沼气脱硫装置	台	2	——
2	气水分离器	台	2	——
3	阻火器	台	2	——
4	沼气火炬燃烧器	台	2	——
四	饲料中转站			
1	饲料储罐	个	6	
五	病死猪无害化车间			
1	高温降解机	台	2	处理能力 2t/次
2	电导热油锅炉	台	2	地块一、地块二各一台
3	除臭装置	台	2	地块一、地块二各一台
4	冷凝器	台	2	地块一、地块二各一台

3.1.3 原辅材料及能源消耗

(1) 饲料

本项目营运期间主要原料饲料来源于牧原公司配套的饲料厂加工的成品饲料（颗粒饲料），用饲料罐车运输到场区，本项目厂区不设置饲料加工设施。本项目饲料消耗量为23474.0t/a。运到厂区的颗粒饲料采用全自动配送上料系统和限位猪槽，机械化操作，定时定量供应饲料，保证生猪饮食需求。本项目饲料用量见表3.1-7。

表 3.1-7 本项目养殖过程饲料消耗参数表

名 称	存栏量 (头)	饲 料 消 耗 量					
		饲料定额 (kg/头 d)	日消耗量 (kg/d)	存栏周 期 (d)	年生产 批次/次	年消耗量 (t/a)	各地块消 耗量(t/a)
怀孕猪	2450	2.5	6125	114	3	2235.6	地块一 3558.8
哺乳猪	550	5.5	3025	35	10	1104.1	
后备母猪	300	2	600	77	4	219.0	
保育猪	14400	0.8	11520	50	7.2	4147.2	地块二 19915.2
育肥猪	21600	2	43200	105	3.47	15768.0	
合计	39300	/	64470	/	/	23474.0	/

项目饲料主要由玉米、豆粕和预混料组成，饲料中的预混料是由营养性饲料添加剂（维生素、微量元素和氨基酸）和非营养性饲料添加剂（抗菌素、生长促进剂、调味剂、驱虫保健剂）组成，本项目饲料严格按照《中华人民共和国国家

标准饲料卫生标准》（GB13078-2001）及《饲料添加剂安全使用规范》（农业部 1224 号）要求，项目饲料中无添加重金属、抗生素等成分。公司建有完整的检验监测中心，确保饲料来源达到国家相关标准。饲料运送至场区后，采用全自动配送上料系统和限位猪槽，机械化操作，定时定量供应饲料，保证生猪饮食需求。

（2）辅助材料

项目辅助材料主要包括脱硫剂、药品疫苗、除臭剂、灭菌剂等。本项目辅助材料消耗情况见表表 3.1-8。

表 3.1-8 项目主要辅材料及能源消耗

序号	名称		单位	消耗量	备 注
1	药品疫苗		t/a	3	防疫
2	脱硫剂		t/a	3.0	沼气脱硫
3	除臭剂		t/a	5.2	外购，用于场区、猪舍、固粪处理区、病死猪无害化处理间的除臭
4	消 毒 剂	过氧乙酸溶液	t/a	2	4%，喷洒消毒（属酸性消毒剂），外购
		高锰酸钾溶液	t/a	3	0.1%，清洗消毒（属酸性消毒剂），外购
		烧碱水	t/a	3	2%，浸泡消毒（属碱性消毒剂），外购
		石灰水	t/a	5	5%，浸泡消毒（属碱性消毒剂），外购
5	水		m ³ /a	97370.87	自备井水供水
6	电		Kwh	300 万	新木凹村电网

3.1.5 原项目劳动定员及工作制度

项目共配备员工 50 人，均在场区食宿。实行 8h 工作制，全年工作日 365d。

3.1.6 原项目主要技术经济指标

1、项目总占地 156666.67m²（235 亩），其中地块一占地面积 64000m²（96 亩），地块二占地面积 92666.67m²（139 亩）。建筑面积 42013.98m²，包括：猪舍：39791.5m²。办公区：1294.8m²。

2、其他配套工程及附属工程 927.68m²：

表 3.1-9 主要经济技术指标

序号	项目	单位	数据	备注
1	总占地面积	亩	235	/
2	总建筑面积	m ²	42013.98	/
2.1	养殖区	m ²	39791.5	建筑面积
2.1.1	猪舍	m ²	39791.5	/
2.1.2	配套设施	m ²	927.68	/
2.1.3	生活区	m ²	1294.8	/
3	产品方案			

3.1	商品猪	万头	7.5	/
3.2	绿化率	%	5.11	/
3.3	总投资	万元	8588.35	/
3.4	建设期限	年	2.0	
3.5	劳动定员	人	50	/

3.2 原工程生产工艺流程及产污环节

3.2.1 原工程生产工艺流程

一、饲养工艺

原项目采用集约化养殖方式饲养生猪，按照现代化养猪要求设计养殖工艺流程，实行流水生产工艺，即把猪群按照生产过程专业化的要求划分为配种妊娠阶段、分娩哺乳阶段、生长育肥阶段。养殖工艺流程如下：

(1) 配种妊娠阶段

配种妊娠阶段母猪要完成配种并度过妊娠期。配种周期为1~1.5周，确认受孕后的母猪在怀孕舍进行饲养，怀孕舍母猪单头限位栏饲养，控制膘情，减少争食应激，提高受胎率及乳猪初生重，饲养周期约114天。

(2) 分娩哺乳阶段

分娩哺乳阶段母猪要完成分娩和对仔猪的哺育，母猪产前一周入哺乳舍，仔猪哺乳期一般为28~35d（4~5周）。哺乳期结束后，仔猪全部运至本厂保育舍，母猪回配种舍，进入下一个繁殖周期，配种舍内母猪进行小群饲养（每栏3~5头），有利发情。

母猪养殖过程工艺流程见图3-1。

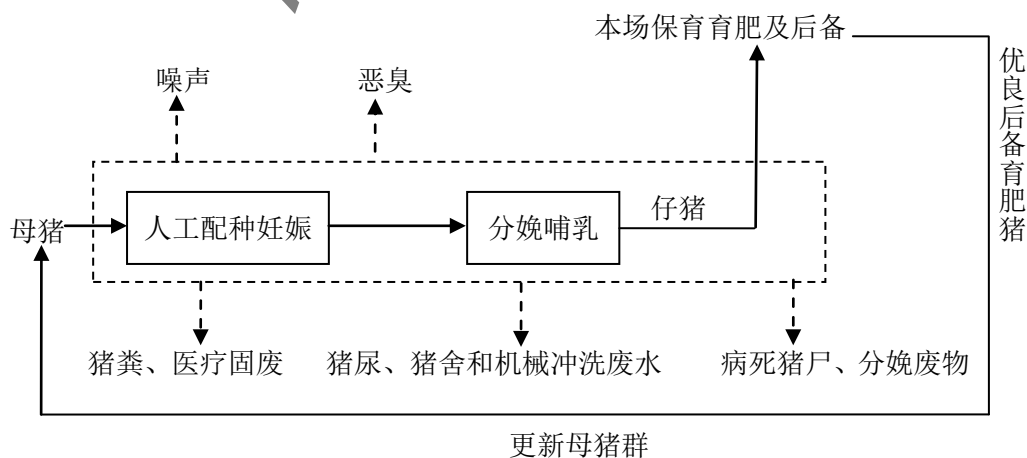


图 3-1 养殖过程工艺流程图级产污环节

（3）仔猪保育阶段

仔猪断奶后进入保育阶段。仔猪从哺乳舍转入经彻底地冲洗、消毒的保育舍。转入前将仔猪按体重大小、性别、强弱分群，每群大小应视圈舍大小而定，一般为 10~20 头。这一阶段，仔猪与母猪不在一起，营养来源由母乳供给转变为仔猪独立采食饲料。这种环境的变化，对仔猪是一个应激。因此，保育阶段的主要任务是创造条件，减少应激，缩短适应期，保持快速生长，防止拉痢掉膘。

保育的适宜温度和相对湿度控制在 20℃~22℃和 65%~70%，并注意良好的通风换气，保持圈舍清洁、干燥，饮水充足。进入保育舍的幼猪，7~10 日内应保持原来的乳猪饲料，并严格控制采食量，由自由采食改为日喂 4~5 餐，投料量为自由采食的 70%。以后逐渐过渡到仔猪料。3~5 周龄断奶的仔猪，如不控制采食量，便容易诱发胃肠炎，造成增重减慢，甚至拉稀死亡。保育阶段应安排驱虫、防疫注射工作。

由于项目留种的需要，故项目仔猪在保育期结束前将需进行挑选，选择品相优良的猪只留种，剩余猪只则绝育后作为商品猪育肥。

（4）生长育肥阶段

保育 50 天后，保育猪从保育舍转入经彻底地冲洗、消毒的育肥舍。育肥养殖 8 周（56 天）后成长为中猪，中猪体重平均约 80-120kg，中猪经过约 49 天饲养后成长为大猪，该部分大猪体重约 120-150kg，为成品猪，经检疫合格后可出厂售卖。

每月要定期称重，以检查饲喂效果。经常检查猪群的采食、发育等情况，及时调整饲料配方，发现疫病及时报告，采取有效措施进行治疗和处理。

保育猪、育肥猪养殖过程工艺流程及产污环节示意图见图 3-2。

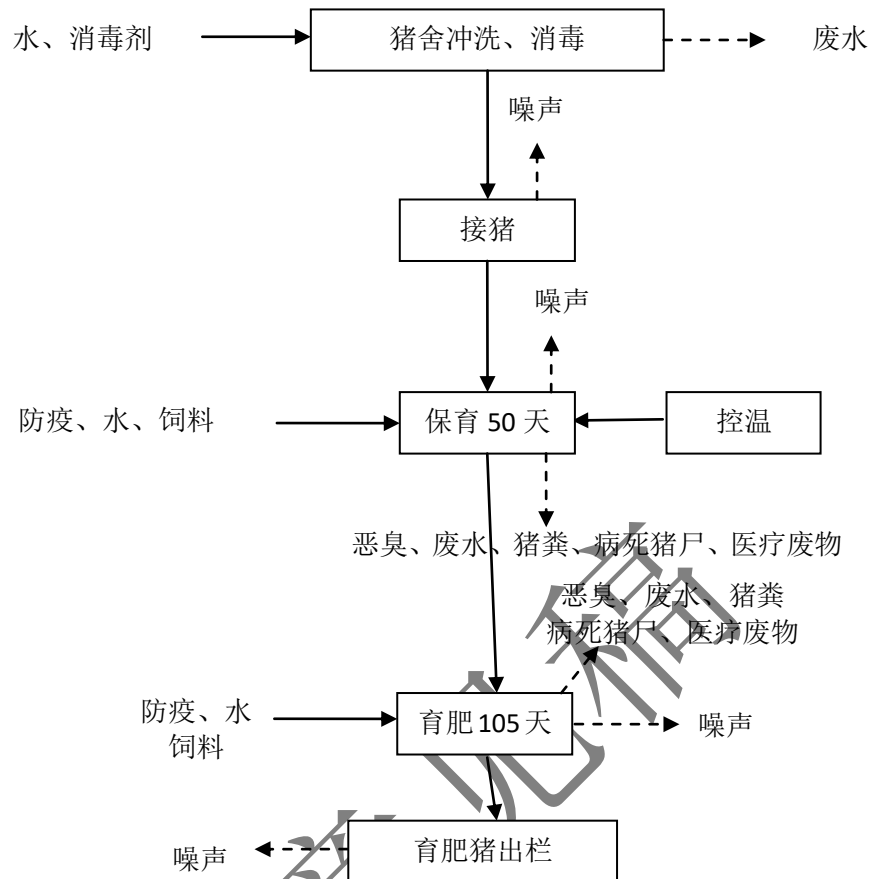


图 3-2 原项目保育猪、育肥猪养殖过程工艺流程及产污环节图

原项目养殖生产技术指标参数详见表 3.1-6。

表 3.1-6 猪场生产技术指标参数表

项 目	参 数	项 目	参 数
妊娠期	114d	35日龄体重	10kg
哺乳期	35d	75日龄体重	25kg
母猪断奶至再配	7-10d	175 日龄体重	120-150kg
繁殖周期	182d	母猪年更新率	20%
母猪年产胎次	2.23次	母猪情期受胎率	90%
母猪产仔数	11头	猪舍冲洗消毒时间	6d
母猪产活仔数	10头	母猪临产进产房时间	临产前6d
断奶仔猪成活率	90%	生长肥育猪料肉比	3.8
育成仔猪成活率	95%	全群料肉比	4
生长肥育猪成活率	99%	繁殖节律	6d
出生重	1.2-1.6kg	空栏维修时间	5d

二、饲料加工工艺

原项目养殖饲料来源于牧原公司配套饲料厂加工的成品饲料，项目厂区内不

设置饲料加工设施。

三、消毒防疫

1、消毒：消毒间均设置紫外线灯照射消毒，主入口车行道设置消毒池和烘干房，使用消毒剂溶液消毒，池长 4m，宽 5m。每周更换两次消毒液；猪舍每周栏内带猪消毒一次，使用喷雾消毒剂， $300\text{mL}/\text{m}^2$ ；整栏换舍后猪舍彻底清扫并冲洗后，使用灭菌灵喷洒消毒， $500\text{mL}/\text{m}^2$ ；间隔 1 天后重复进行一次；春秋两季各进行一次大消毒；运输猪和饲料的车辆装运前后必须用灭菌灵喷雾消毒，并在烘干房烘干。

2、驱蝇灭蚊：夏秋时节养猪场蚊蝇滋生，采取化学、物理结合的方法驱蝇灭蚊，对于粪便贮存池、污水沟等死水，每周使用杀虫剂消杀 2 次。同时在圈舍内安装灭蚊灯、门窗均安装纱窗。

3、防疫方式：

养猪场必须制定严格的防疫、检疫和其他兽医卫生管理制度，预防控制疫病。由石林县畜牧兽医局进行技术指导，建设单位负责。包含预防疫病、生病猪的治疗等工作。日常养殖过程中使用的少量防疫医疗废物委托有资质的单位处置。

3.2.2 原工程粪污处理工艺

一、清粪工艺

原项目采用环保部认定的（图 3-4）干清粪工艺：猪生活在漏缝地板上，猪舍内产生的猪粪由于猪的踩踏及重力作用离开猪舍进入猪舍底部的粪污储存池，粪污储存池使用尿封，不注入清水，也不将清水用于圈舍粪尿日常清理。储存池底部设计成一端高一端低的倾斜结构，排粪塞位于最低端，项目粪污储存池定期排空，排空时粪尿依靠储存池底部坡度由储存池排出，固液分离后，废水排入收集池，经平流气浮后再进入沼气池进行厌氧发酵，沼液流入沼液储存池，猪粪和沼渣运至固粪处理区进行堆存，发酵后作为有机肥基料，全部外售，可以实现粪污固液分离和无害化并全部实现综合利用，不混合排出。本项目采用的清粪工艺日常清理不需使用清水，废水产生量较小，劳动强度小，管理难度低。

针对牧原公司采用的干清粪工艺与目前国内干清粪工艺模式比对，评价认为就饲养机械水平、防疫水平、环境卫生水平、恶臭气体排放、人力投入量、污水

产生量和可回用率等方面，环保部认定的干清粪工艺均优于传统干清粪；该项目采用现代化养殖方式，自动化程度高，粪污处理工艺以能源和资源综合利用为目的，综合上述对比分析，评价认为采用环保部认定的干清粪工艺可行。



图 3-4 清粪工艺认定复函

干清粪工艺流程见图 3-5。

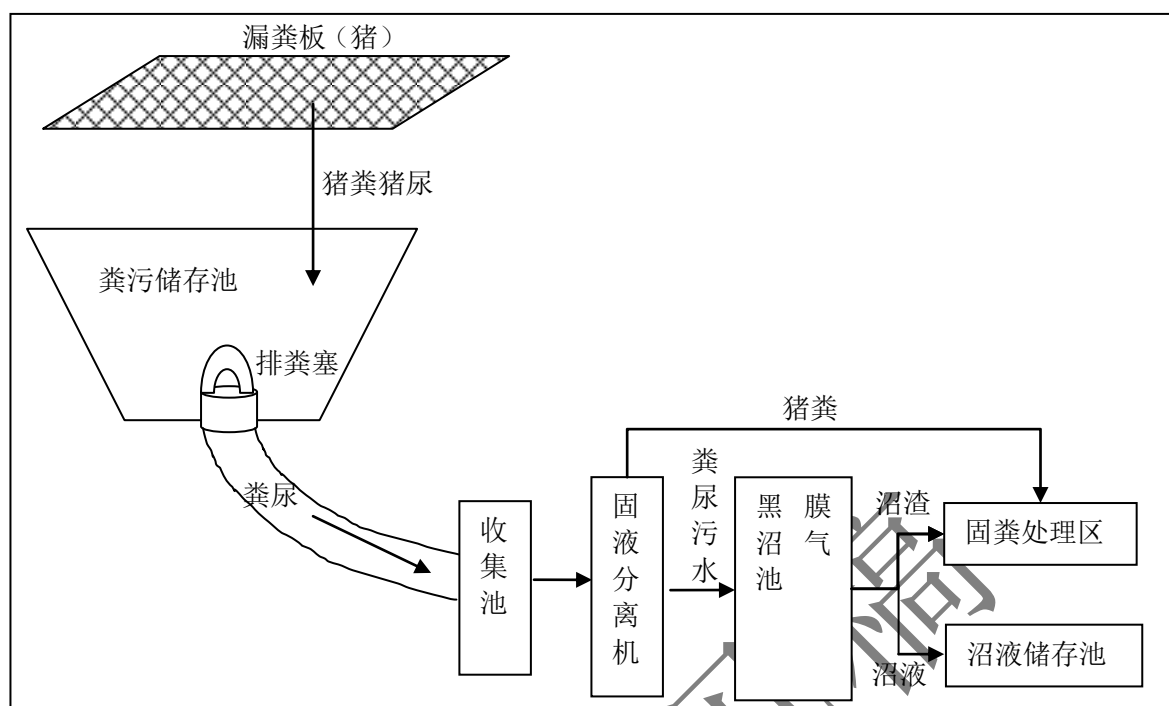


图 3-5 干清粪工艺流程图

二、黑膜厌氧发酵工程

厌氧发酵工艺是沼气工程的核心，厌氧工艺选择是否恰当直接影响沼气工程的处理效果、沼气产量、运行管理和基建投资。本项目采用黑膜沼气池。

黑膜沼气池学名“全封闭厌氧塘”。它的产沼气的原理同传统的沼气池一样，是利用 HDPE 膜材防渗防漏的优点，在挖好的土坑里面铺设一层 HDPE 防渗膜，根据厌氧发酵工艺要求池内安装进出水口、抽渣管和沼气收集管，土坑池子上口再加盖 HDPE 防渗膜密封，四周锚固沟固定，形成一个整体的厌氧发酵空间，具有厌氧发酵容积大、污水滞留期长、沼气产生量大、运行处理费低等优点。

黑膜沼气池集发酵、贮气于一体，采用防渗膜材料将整个厌氧塘进行全封闭，具有施工简单方便、快速、造价低，工艺流程简单、运行维护方便，污水滞留时间长、消化充分、密封性能好，防渗膜材料抗拉强度高、抗老化及耐腐蚀性能强、防渗效果好，利用黑膜吸收阳光、增温保温效果好，池底设自动排泥装置、池内污泥量少。

（1）黑膜沼气池的优点如下：

①黑膜沼气池具有优异的化学稳定性，耐高低温，耐沥青、油及焦油，耐酸、碱、盐等 80 多种强酸强碱化学介质腐蚀；对进水 SS 浓度无要求，不会造成污泥

淤积，拥堵管道。

②黑膜沼气池施工简单，建设成本低；施工简单，建设周期短；安全性高，工艺流程短，运行维护方便，广泛适用于禽畜粪污水的处理、城市垃圾填埋场等。

③项目黑膜沼气池厌氧发酵产生的沼气可以作为燃料综合利用。

④黑膜沼气池内温度稳定，设计水力停留时间为 30 天以上，有利于厌氧菌发酵，COD_{Cr} 去除率在 80%以上，出水呈红棕色，腐化程度较高，沼液异味小，不会造成二次发酵烧苗现象；

⑤黑膜沼气池厌氧发酵容积大、污水滞留期长、沼气产生量大、运行处理费低。

(2) 黑膜沼气池的缺点：

需依靠四周充足的农田利用厌氧发酵产生的沼液。

原项目黑膜沼气池采用常温发酵，沼气池主体工程位于地下，塘口、底部用 HDPE 黑膜密封，采用全封闭结构，沼气池内的温度能保持常温发酵。废水处理产生的沼气经配套净化装置净化后，部分供给食堂灶台使用，剩余部分全部经点火装置燃烧放空；沼液在非施肥季节储存于沼液储存池，满足《畜禽养殖业污染防治技术规范》(HJ/T81-2001)相关要求，沼渣通过排渣管道排出，由泵抽出输送至收集池，再经固液分离机分离后，干沼渣送固粪处理区好氧堆肥后外售。

原项目周边有足够农田面积对废水处理产生的沼液进行综合利用，满足畜禽养殖业污染治理资源化、减量化、无害化的原则。周边进行综合利用，可无偿提供周边农田使用，节省了运输成本，并有效解决粪便及沼渣排放问题。

黑膜沼气池建设及设备配置为：

①二层防渗：素土夯实+HDPE 防渗膜

②顶部覆盖：顶部用 1.0mmHDPE 膜覆盖，四边用 1m 深，1m 宽锚固沟压实。

③底部配置：200PE 排泥管。

④池壁配置：110PE 进水管，160PE 出水管，110PE 支出气管，160PVC 主排气管。

⑤设备配置：根据场区规模选择(5.5kw 两相流泵，口径 80，流量 50，扬程 20，功率 5.5kw)进水水泵。

项目黑膜沼气池采用常温发酵，沼气池主体工程位于地下，塘口、底部用

HDPE 黑膜密封，采用全封闭结构，沼气池内的温度能保持常温发酵。产生的沼气经净化后，优先供给食堂使用，剩余部分经火炬燃烧器燃烧放散；沼液在非施肥季节储存于沼液储存池，满足《畜禽养殖业污染防治技术规范》(HJ/T 81-2001)相关要求。

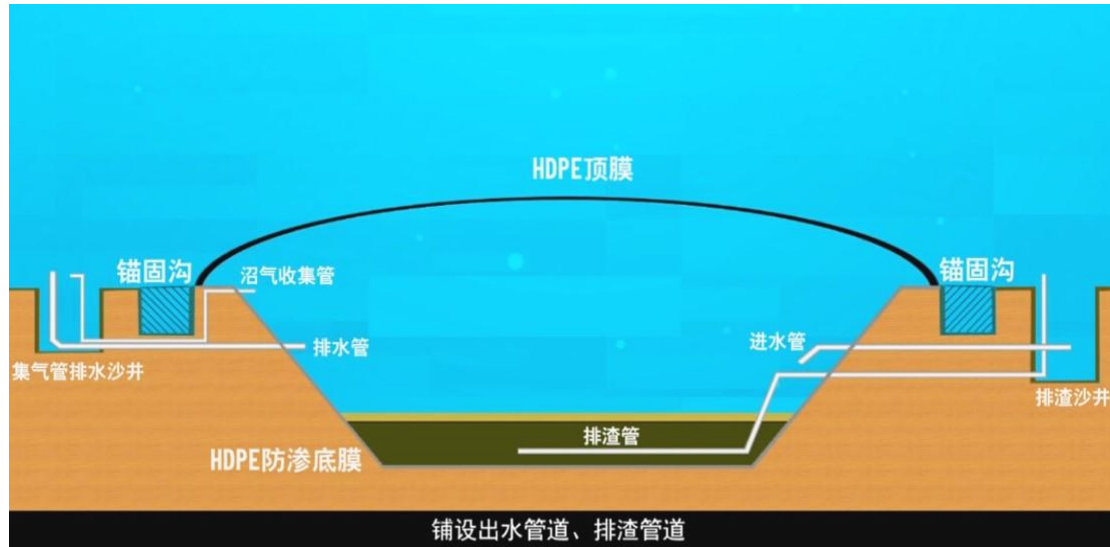


图 3.2-6 黑膜沼气池结构示意图

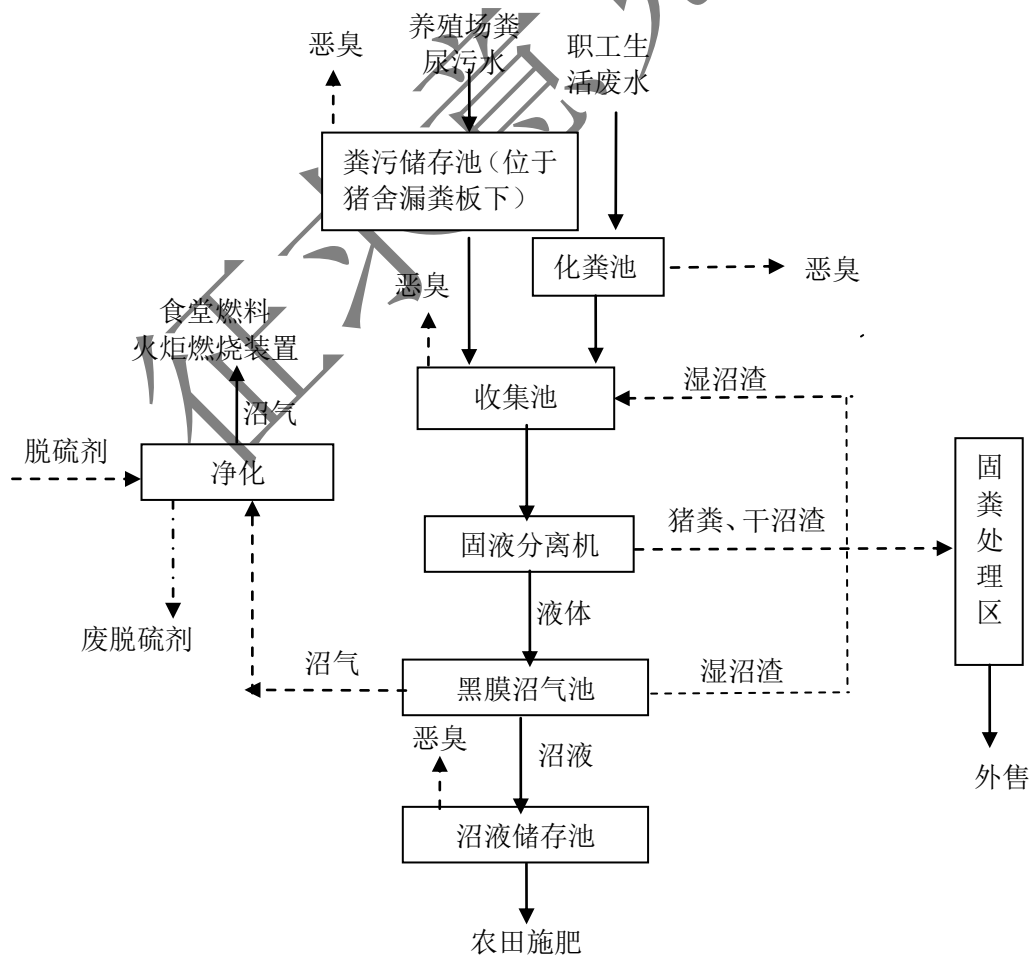


图 3.2-7 项目粪污处理工艺流程图

（三）沼液还田方案

畜禽养殖废水属于高浓度有机废水，经过厌氧无害化处理后的沼液，不仅含有作物所需的氮、磷、钾等大量元素，还含有硼、铜、铁、锰、钙、锌等丰富的中微量元素，以及大量的有机质、多种氨基酸、维生素、赤霉素、生长素、水解酶、有机酸和腐植酸等生物活性物质，是一种非常理想的液态有机肥料。

为了最大限度的将沼液进行农田资源化利用，同时结合《畜禽规模养殖污染防治条例》“防治畜禽养殖污染，推进畜禽养殖废弃物的综合利用和无害化处理”的目的，以及第十六条“国家鼓励和支持采取种植和养殖相结合的方式消纳利用畜禽养殖废弃物，促进畜禽粪便、污水等废弃物就地就近利用”，牧原公司在遵循“推动畜禽养殖业污染物的减量化、无害化和资源化”的根本原则下，通过“源头控制、过程处理、末端综合利用”等一系列措施，来达到粪污的资源化利用。

云南石林牧原农牧有限公司在厌氧过程中不再简单追求 COD、氨氮的去除效率，而是在厌氧无害化消除病菌的基础上，尽量保留废水中的有机质、氨氮等农业所需养分，以保证后续农肥利用的持续、高效。因此，结合公司工艺路线及生产实际，选取既能保证厌氧无害化消除病原菌，又对运行人员操作技能要求较低的黑膜沼气池。

按照《沼气工程沼液沼渣后处理技术规范》（NY/T2374-2013），以资源化利用为目的的沼液主要用于施肥，制作水溶肥料和浓缩肥，沼液必须经过充分厌氧消化。非施肥季节处理后沼液的贮存，应设置专门的贮存设施。沼液用于农田施用，应根据作物需肥量和需水量等因素进行调配。

原项目通过充分厌氧发酵消除病菌，沼液资源化利用卫生学指标必须符合《沼肥施用技术规范》（NY/T2065-2011）的规定。如通过厌氧发酵卫生学指标不满足要求，则采用臭氧或紫外消毒措施，以满足卫生学指标要求。实际运行过程中根据沼液卫生学指标监测情况确定沼液消毒方式，场内应建设配套的消毒措施，在施肥前进行卫生学指标检测。

原项目产生的沼液以施肥方式用作肥料用于周围农田。云南石林牧原农牧有限公司根据农民土地位置设计，并负责铺设沼液输送管网等综合利用配套设施，在每个浇灌口设有阀门；农肥利用季节根据农田施肥需要，为农田提供肥料，并在非施肥期及雨季，将沼液在储液池中暂存。

施肥区根据地形进行单元划分，分单元进行施肥，在每个施肥口设有阀门，

支管阀门间隔 50-80m。采用软管连接逐块对施肥农田进行施肥。

沼液施肥管网必须具有自动防爆抗堵等安全功能，具有有效防止管道沼液二次产气爆管，沼渣、厌氧菌落群生长和化学沉淀物等堵管的处置设计和工艺装置。安装的防爆裂、防堵塞装置能够保证 PVC 塑料管材在沼液管道消纳中不出现堵塞、爆裂，接口拉裂、漏水等质量安全问题，保证沼液施肥管网的长期使用和安全运行。

另外，根据施肥需求牧原公司统筹管理沼液还田工作，主抓沼液还田和作物品质追踪，同时在指定 1 人负责整个场区的沼液还田工作，并将沼液消纳地划分成块，每个片区指定 1 人专门负责该片区的沼液消纳工作；同时建立台账制度，责任到人，严格记录沼液的消纳情况；包括：施用量、施用日期、施用时间、施用农田编号、施用农田面积以及操作人员等进行记录。严格根据评价要求，控制施肥量，严禁突击施肥，在非施肥季节及雨季，沼液由沼液储存池暂存。同时委托农业部门定期对土壤肥力、土壤质地，作物产量、土壤盐分、土壤酸碱度等，随时调整施肥量和施肥制度。

三、沼气利用工程

1、沼气利用系统

原项目运营期猪舍冲洗废水、猪尿水、固粪处理区渗滤液及生活污水经过黑膜沼气池处理，会产生沼气。根据《畜禽养殖业污染防治技术政策》（环法[2010]151 号）中有关规定，厌氧发酵产生的沼气应进行收集，并根据利用途径进行脱水、脱硫等净化处理，沼气宜作为燃料利用。

根据建设方提供的资料，本项目沼气用于食堂燃料，多余沼气经火炬燃烧多余沼气经火炬燃烧后放空，项目设有专人维护，同时场所周围禁止明火，自动控制系统防止燃烧回火等。沼气在利用前进行脱水、脱硫处理。沼气是含饱和水蒸气的混合气体，具有较高的热值，属清洁燃料。沼气中除含有气体燃料 CH_4 外，还含有 CO_2 、 H_2S 、 N_2 、 CO 和悬浮颗粒状杂质等，在遇温度变化时会重新凝结为液态水阻塞沼气输送管路；同时，由于原沼气含硫化物量较大，且以 H_2S 为主，易形成酸腐蚀管路。

按《规模化畜禽养殖场沼气设计规范》要求（NY/T1222-2006），在进入沼气储罐前，需进行冷凝脱水和脱硫净化处理。项目配套设置有沼气净化装置，采用脱水脱硫装置净化沼气，具体处理工艺为：

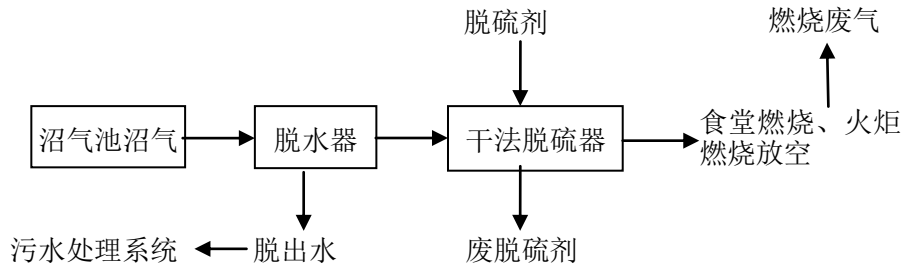


图 3-7 沼气利用流程及产物环节图

①脱水器（气水分离器）

沼气是高湿度的混合气，每 1m^3 沼气约含水 0.04kg 。沼气自黑膜池进入管道时，温度逐渐降低，管道中会产生大量含杂质的冷凝水，容易堵塞、破坏管道设备。

本项目沼气脱水废水返回黑膜沼气池。

②脱硫（硫化氢的去除）

据沼气技术培训资料及大理州农科院《沼气的主要成分及用途》：沼气中 H_2S 平均含量为 $0.05\%\sim 0.1\%$ 。沼气需要进行脱硫处理，以防止对沼气输送管道的腐蚀影响。沼气脱硫一般有干法、湿法和生物法，本项目采用干法脱硫，脱硫剂为氧化铁。干式脱硫主要包括主体钢结构、脱硫剂填料、观察窗、压力表、温度表等组件。脱硫装置通常设计为一用一备，交替使用，即一个脱硫，一个再生。含有硫化氢(H_2S)的沼气进入脱硫装置底部，在穿过脱硫填料层到达顶端的过程中， H_2S 与脱硫剂发生化学反应，达到去除 H_2S 的目的。硫化氢通过氧化铁填料时被氧化成单质硫，结晶留在填料层中，净化后气体输送至沼气利用设施。沼气净化发生的反应方程式为：

第一步： $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{S} = \text{Fe}_2\text{S}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ （脱硫）

第二步： $\text{Fe}_2\text{S}_3 + 3/2 \text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$ （再生）

经脱硫后沼气中硫化氢平均含量约为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。而脱硫剂工作一定时间后，其活性会逐渐下降，脱硫效果逐渐变差。在沼气进入干式脱硫装置之前，设置有冷凝水罐或沼气颗粒过滤器。该装置可以消除沼气中夹杂的颗粒杂质，并使得沼气在进入脱硫前含有一定湿度。

当观察到脱硫剂变色，或系统压力损失过大时，应交替使用另一个脱硫装置。当前的脱硫装置在沼气放空后，进行自然通风，对脱硫剂进行再生（被氧气氧化成单质硫，结晶在填料层中）。当脱硫剂中硫未达到 30%时，脱硫剂可进行再生；若脱硫剂硫容超过 30%时，就要更新脱硫剂。拟建项目拟一年更换一次脱硫剂。

原项目沼气脱硫采用干法脱硫，脱硫剂为氧化铁，工艺为国内主流工艺，脱硫后的废气排放浓度满足相关标准限制。

2、沼气利用方案

原项目黑膜沼气池与其他沼气系统相比，其最大的优势在于：黑膜沼气池具有超大的贮气容积，实现一体化贮气，不需另设沼气储存设施。主要设备：气水分离器、干法脱硫装置。

项目沼气优先用于食堂灶台作为燃料，多余部分采用火炬燃烧后排放。

四、堆肥系统

项目两块场地均设有固粪处理区，面积均为 504m²，用于对生产过程中产生的粪便、饲料残渣和黑膜沼气池沼渣进行堆肥处理。

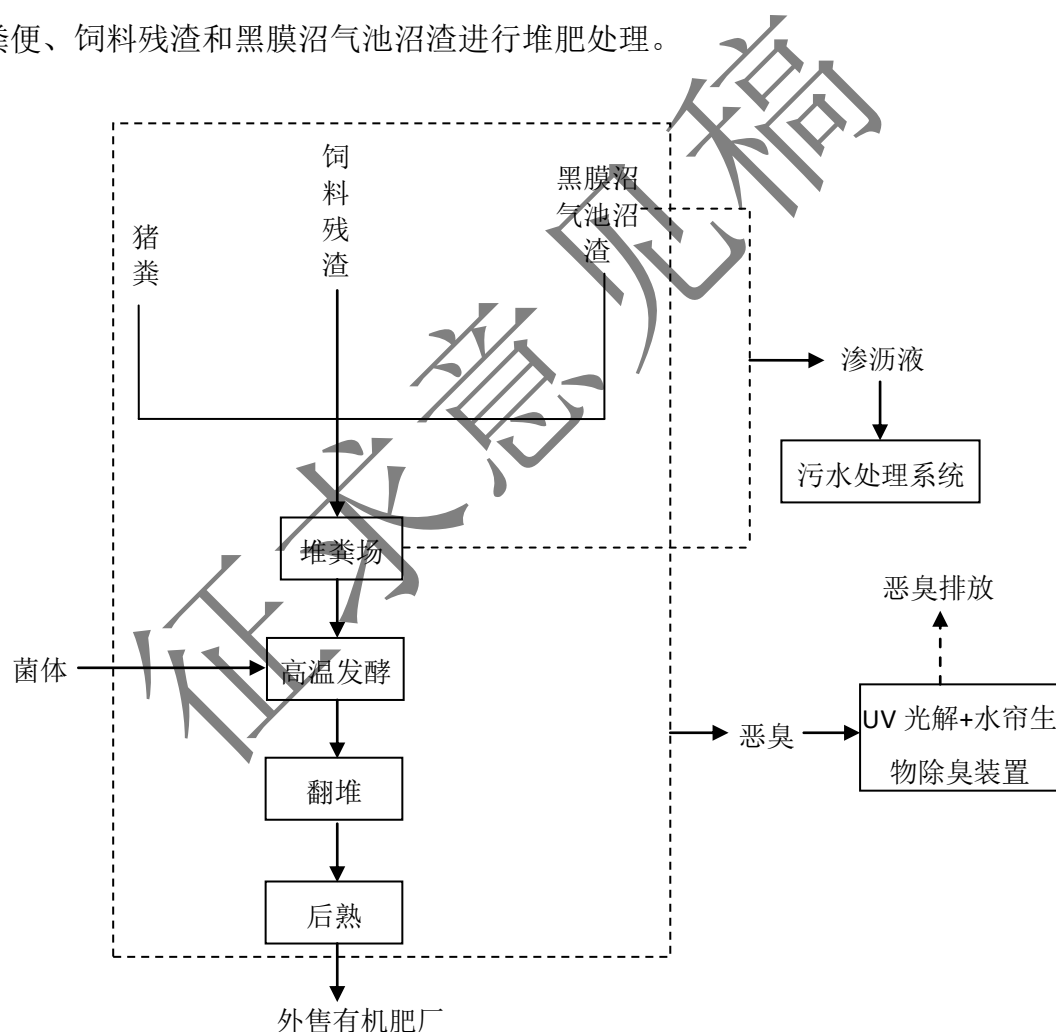


图 3-8 堆肥处理工艺流程及产物环节图

猪舍产生的粪便、饲料残渣和黑膜沼气池沼渣运到固粪处理区进行集中堆肥处理。堆肥发酵是利用复合微生物的氧化和分解能力，在一定的温度（50—60℃）、湿度（含水率 55%-65%）和 pH（6-9）值条件下，有控制的促进物料有机质发

生生物化学降解,形成一种稳定的腐殖质,该工艺可以有效处理物料中的有机物,同时杀死病原菌等有害物质。腐殖质作为有机肥基料外售。

项目采用翻堆条垛式发酵工艺,物料以垛状堆置,排列成多条平行的条垛,条垛的断面形状为梯形,下底为 3m,上底为 1.2m,高 1.5-2m,长度约为 20m,垛间距为 30cm。通常在堆置后 3d 可翻堆一次,采用翻抛机进行翻堆,发酵 15d 左右腐熟,即可外售。发酵程序如下:

1、原料的预处理:包括含水率和碳氮比调整。

2、原料发酵:周期一般需要 15—20 天。

①第一阶段:指好氧发酵中的中温与高温两个阶段的微生物代谢过程。它是指从发酵初期开始,经中温、高温然后达到温度开始下降的整个过程,一般需 10-12 天。

②第二阶段:物料经过第一阶段发酵,还有一部分易分解和大量难分解的有机物存在,需要继续发酵使之腐熟。此时温度持续下降,当温度稳定在 35-40℃ 左右时即达腐熟,一般需 5-10 天。

3、后处理:去除堆肥前处理过程中没有去除的杂质。

4、贮存外售阶段:将腐熟的发酵物料堆存于后熟区,一般可直接存放,也可装袋存放。腐熟的物料可直接外售作为有机肥基料。

五、病死猪的处理

根据《畜禽养殖业污染防治技术政策》(环发[2010]151 号)中有关内容,畜禽尸体应按照国家有关卫生防疫规定单独进行妥善处理。染疫畜禽及其排泄物、染疫畜禽产品,病死或者死因不明的畜禽尸体等污染物,应就地进行无害化处理。

本项目厂区各地块均设置病死动物处理区,并配套 1 个处理能力为 2t/d 的高温降解机,用于处理本养殖场产生的病死猪,不接受处理其它场家病死猪处理。

(1) 技术原理

高温降解机采用高温生物发酵技术原理,利用设备产生的连续 24 小时的高温环境实现灭活病原体,利用芽孢杆菌分解的脂肪酶、蛋白质酶降解有机物的特性,实现动物尸体无害化降解处理。设备综合分切、绞碎、发酵、杀菌、干燥等多个同步环节,把畜禽尸体等废弃物快速降解处理为有机肥原料。

(2) 降解益生菌工作原理

菌种主要是通过自身分泌高活性的蛋白酶及脂肪酶等酶系,释放到细胞外

部，并与动物尸体接触后发生酶解作用，将动物尸体中的主要成分：蛋白质、脂肪等高分子物质逐步酶解成为低分子物质如短肽及脂肪酸，并通过多次循环作用将短肽及脂肪酸进一步降解为氨基酸、乙酰辅酶 A 等单体。这些单体物质进入菌种体内，被菌种体内的三羧酸循环等代谢途径彻底分解为二氧化碳、水等物质，从而实现动物尸体的降解。

（3）主要技术工艺流程

a. 采用热传导加热方式

通过主电脑程序的控制，启动 U 型箱体内的发热管对箱体内的导热油加温，使箱体内的温度均匀的分布在 U 槽内，温度从室温可加热到 130℃；促使菌种加速对物料的无害化处理，同时高温能有效杀灭病原体并将箱体内水分变成水蒸气排出。

高温降解、烘干完成后，开启卸料电控阀，物料通过螺旋输送机直接进入半成品缓存仓，卸料电控阀确保放料时无蒸汽溢出，无需手工操作。缓存仓对半成品物料进行暂存，并自动匀速搅拌、拱破，过程中产生的臭气通过负压管道集中收集处理后进入冷凝器，将高温降解烘干蒸汽冷凝成水。冷凝后的蒸馏水主要污染成为 COD、BOD₅、氨氮等，通过密闭管道排入黑膜沼气池处理。固体包装运输至堆肥场堆肥处理。

b. 采用箱内切割破碎方式

通过箱体内壁和主轴上的钢制刀具正反旋转地对病死动物进行分体切割成小块，使菌种对病死动物的分解更加快速彻底。

c. 投料方式

采用外置联体式液压提升装置，把病死动物放到提升斗内，通过液压提升操作台把病死动物直接投放进箱体内，进行下一部的破碎工序。

无害化处理工艺流程图见图 3-9。

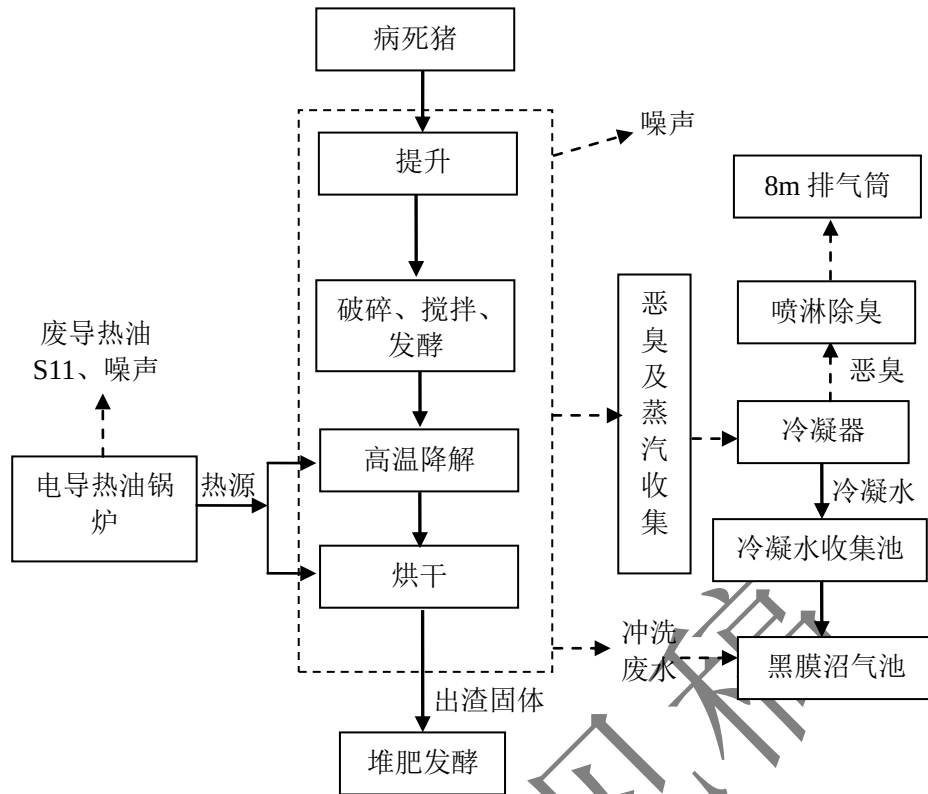


图 3-9 无害化处理工艺流程及产物节点图

原项目病死猪不在场内暂存，每天运至高温降解机的箱体内，达到最低处理规模，即开机进行高温处理，病死猪日产自清，处理批次根据病死猪产生量确定。

（4）产出物主要成分

产出物中保留较多的有机质与养分，据第三方机构检测，产出物中总养分（N、P、K 总量） $\geq 7\%$ 、有机质 $\geq 75\%$ 、水分 $\leq 10\%$ ，远超出国家有机肥料行业标准（NY525-2011）中总养分 $\geq 5\%$ 、有机质 $\geq 45\%$ 、水分 $\leq 30\%$ 的标准。产出物经中国广州分析测试中心检测，符合《有机肥料》（NY525-2012）标准要求，同时通过广东出入境检验检疫局检验检疫技术中心卫生检疫实验室检测，产出物均未发现所检测致病菌及病毒，具体见检测及检验检疫报告。产出物主要作为有机肥外售。

项目所使用生物降解机经广东省农业机械试验鉴定站鉴定，生物降解机产品所检项目符合产品企业标准 Q/YKS1-2013《无害化降解处理机》的规定，并取得广东省环境保护产业协会颁发的广东省环境保护产品证书《动物尸体无害化降解处理机》（编号：GDHR-2014-001），同时也取得中国国家知识产权局颁发的系列专利证书。

六、除臭工艺

(1) 养殖舍等空间的臭味去除：在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂），将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后排放。除臭装置用过滤球充当载体，无规则排列且过滤球为疏松多孔结构，能与臭气进行充分接触，起到高效拦截的作用；循环水中添加具有除臭作用的专用生物菌剂，与臭气分子及细菌发生反应，可在短时间内去除氨味及各种臭味。

(2) 动物残体、粪尿等恶臭物质臭味的去除：使用自来水将喷洒型除臭微生物制剂（A 型）稀释 250 倍后，用雾化器均匀喷洒于恶臭物质表面，表面有湿润即可（每平方表面再覆盖约 50gB 型菌效果更佳）。若翻耙了恶臭物质，需要重新喷洒于新产生的表面，并按 1 中的方法进行臭味空间的喷洒，可以在短时间内去除氨味及各种臭味。

(3) 除臭设备中喷洒型除臭微生物制剂的使用：按除臭设备水量的 0.3%-1%，添加到除臭设备中，经过喷头均匀喷洒到除臭层中，可以高效去除氨味及各种臭味。

七、产污环节

项目运营期产生的污染物主要有：废气（恶臭、油烟、沼气燃烧废气）、废水（猪尿、猪舍冲洗废水、生活污水、冷凝废水）、噪声（猪叫声、设备噪声、车辆噪声）及固体废物（猪粪、饲料残渣、病死猪、分娩物、生活垃圾、黑膜沼气池沼渣），项目产污环节见表 3.1-14。

表 3.1-14 污染物一览表

类别	代码	污染物	产污环节	主要污染因子
废气	G1	恶臭	猪舍、固粪处理区、无害化处理	H ₂ S、NH ₃ 等
	G2	沼气、恶臭	污水处理站	沼气（CH ₄ 、CO ₂ 等），H ₂ S、NH ₃ 等
	G3	油烟	食堂	油烟、CO ₂ 等
	G4	沼气燃烧烟气	沼气燃烧	SO ₂ 、NO _x 、烟尘
废水	W1	清洗废水	猪舍	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群等
	W2	猪尿	猪舍	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群等
	W3	堆粪渗滤液	固粪处理区	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP 等
	W4	供暖设备排水	水暖设施	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、无机盐等
	W5	沼气脱水排水	沼气脱水设施	pH、SS、COD、BOD ₅ 、

				NH ₃ -N 等
	W6	生活污水	办公区、生活区	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP 等
	W7	食堂废水	食堂	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油等
	W8	冷凝废水	无害化处理间	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油等
噪声	N	设备噪声、猪叫声、交通运输等	生产区域、猪舍、车辆运输	L _{eq}
固体废物	S1	猪粪	猪舍	有机物质
	S2	饲料残渣	猪舍	有机物质
	S3	病死猪	猪舍	病死猪
	S4	分娩废物	哺乳舍	分娩物
	S5	污水处理沼渣	黑膜沼气池	沼渣
	S6	废弃包装材料	库房	废塑料袋、废纸箱等
	S7	废脱硫剂	沼气系统脱硫器	氧化铁
	S8	医疗废物	疫病防治	医疗废物
	S9	有机肥基料	固粪处理区	有机物质
	S10	职工生活垃圾、厨余垃圾	办公区、生活区、食堂	生活垃圾、办公垃圾等
	S11	废导热油	无害化车间导热油锅炉	废导热油
	S12	无害化车间固废	无害化车间高温降解工艺	无害化处理残渣

3.3 原工程水平衡分析

(1) 供水

原项目用水主要为：生猪饮用水、猪舍冲洗水、员工生活用水及绿化用水。

表 3.3-1 用水情况一览表

序号	用水项目	用水量 m ³ /d		用水量 m ³ /a		用水量 m ³ /d	用水量 m ³ /a
		地块一	地块二	地块一	地块二	全场合计	
1	猪只饮用	34.55	187.2	12610.75	68328	221.75	80938.75
2	猪舍冲洗	0.67	0.91	243.66	332.47	1.58	576.14
3	职工生活用水	2	3	730	1095	5	1825
4	固粪处理区水帘装置用水	0.12	0.12	43.8	43.8	0.24	87.6
5	猪舍除臭墙用水	7.392	15.84	2698.08	5781.6	23.232	8479.68
6	无害化处理水循环冷却水	0.39	0.39	142.35	142.35	0.78	284.7
7	无害化冲洗用水	0.275	0.275	99.5	99.5	0.55	199
8	消毒用水	1.32	2.26	480	820	3.58	1300
9	绿化用水(晴天)	9	15	1380	2300	24	3680
合计		55.72	224.09	18428.14	78942.72	280.71	97370.87

(2) 排水

原项目排水环节主要为猪尿液、猪粪固液分离废水、猪舍冲洗废水、养殖区职工生活污水、无害化冲洗废水、冷凝废水等。

表 3.3-2 原项目用排水情况一览表

序号	排水项目	排水量 t/d		排水量 t/a		排水量 t/d	排水量 t/a	去向
		地块一	地块二	地块一	地块二	全场合计		
1	猪尿液	19.06	87.62	6955.81	31982.76	106.68	38938.57	场内污水处理系统处理
2	猪粪固液分离废水	2.21	13.13	805.57	4792.37	15.34	5597.94	
3	猪舍冲洗废水	0.6	0.82	219.29	299.22	1.42	576.12	
4	养殖区职工生活污水	1.6	2.4	584	876	4	1460	
5	无害化冲洗废水	0.25	0.25	89.55	89.55	0.5	179.1	
6	无害化冷凝废水	0.016	0.025	5.77	9.07	0.041	14.84	
/	合计	23.74	104.25	8659.99	38048.97	127.98	46708.97	/

(3) 原项目水平衡图

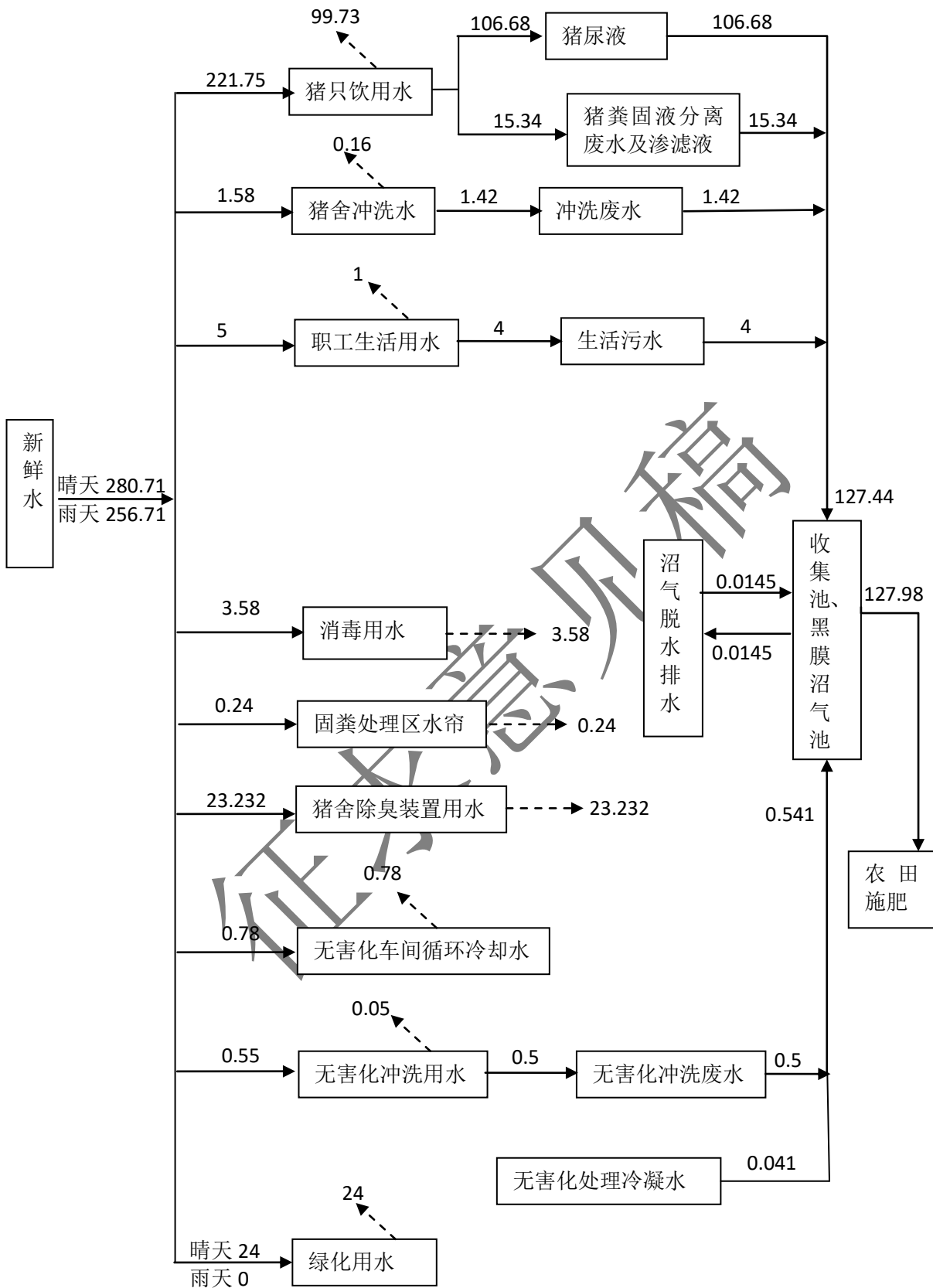


图 3.3—3 项目全场水平衡图 (t/d)

3.4 原工程施工期环保措施

现场调查，原工程目前已经完成场地平整，正处于给排水、主体工程施工阶段；运行期相关环保措施还未建设。施工期大体上按照原工程环境影响报告书提出的措施实施了环境保护，经现场调查，项目施工期环保措施具体情况如下：

3.4.1 大气污染防治措施

(1) 施工现场进行洒水抑尘，减少扬尘产生量；遇到大风天气，停止土方作业，同时作业处覆盖塑料薄膜。

(2) 对较易起尘的散装物料（尤其是散装水泥、石灰、黄砂等）堆置采用防尘布覆盖等有效的防尘措施进行防尘。

(3) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，集中堆放、及时清运。避免车辆超载、降低物料装卸高度；车辆运输建筑材料及建筑垃圾时封闭运输，减少扬尘。

(4) 施工场界设置了 2.0m 高的实体围墙，可有效控制风力扬尘扩散。

(5) 对作业面和临时土堆适当洒水，保持一定的湿度，减小起尘量，施工便道进行夯实处理，减少起尘量。

(6) 场地内土堆、料堆进行了遮盖，防止扬尘的扩散。部分用商品（湿）水泥和水泥预制品，尽量少用干水泥。

(7) 加强管理，文明施工，控制扬尘。

(8) 生活垃圾集中收集，定期清运，减少恶臭影响。

根据本次环评期间对施工场界下风向沙坡村的 TSP 监测结果，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；施工扬尘对敏感目标影响较小。

3.4.2 水环境污染防治措施

(1) 施工废水设置临时沉淀池沉淀处理，回水用于场地混凝土养护，及泼洒在场地内，抑制扬尘的产生。部分燃油机械在运行和清洗过程中，还将产生少量的含油废水，经隔油（隔油池，1 个，容积为 1m^3 ）处理后回用于施工用水。

(2) 施工人员的生活废水使用临时旱厕，旱厕粪便由当地村民定期清掏作为农肥施用。

(3) 施工期注意节约用水，减少废水产生量，废水未外排。

3.4.3 噪声污染防治措施

(1) 施工单位应加强施工管理，尽量采用低噪声机械和先进的施工技术，从源头降低噪声强度。避免高噪声的设备同时开工作业。对钢管、模板等构件装卸、搬运应该轻拿轻放，严禁抛掷，文明施工。

(2) 加强设备的维护，减少摩擦噪声，提高施工人员的环保意识，减小其在施工过程中的敲打噪声，并注意对施工机械定期进行维修保养，使机械设备保持最佳工作状态，使噪声影响降低到最小范围。对动力机械设备定期进行维修和养护，避免因松动部件振动或消声器损坏而加大设备工作时的声级。

(3) 加强车辆管理，进出车辆限速行驶，尽量压缩施工区的汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛，减轻交通噪声对周边环境的影响。禁鸣喇叭。

(4) 文明施工、施工场界设置了 2.0m 高的实体围墙，可阻碍施工噪声传播，对施工噪声有防治效果。

根据本次环评期间对施工场界的噪声监测结果，场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 标准限值。

3.4.4 固体废弃物污染防治措施

(1) 项目施工人员产生的生活垃圾集中收集后，定期清运到当地乡镇垃圾处置场处置。

(2) 施工现场的建筑固废及时清运处理，避免二次污染。

(3) 工期基础开挖产生的土石方实现场内平衡，剥离表土临时堆存场内，用于后期绿化覆土，表土堆场采取拦挡及土工布覆盖。

(4) 施工产生的建筑垃圾应尽量回收可利用废物，不能回用的建筑垃圾用于场内道路铺设或按照《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》(2011) 88 号要求清运处置，没有随意堆弃。

3.4.5 生态保护措施

(1) 按照划定的施工区范围和工程设计要求进行施工，提前做好有效的施工组织计划，合理安排施工时序，未对施工范围以外区域造成破坏。

(2) 严格施工管理，在工程施工区设立围墙，标明施工活动区域，并设置警示牌，没有对施工区外的土地、植被、水体造成破坏。

(3) 剥离表土临时堆存场内，用于后期绿化覆土，表土堆场采取拦挡及土

工布覆盖，水土流失影响较小。

(4) 在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏；加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，提高环保意识。

(5) 加强对工程施工的相关领导、技术人员和施工人员的环境保护教育与宣传，明确环境保护的重要性，自觉保护周围环境、自然资源。建议建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确各自的环境保护职责，提高施工主体的环境保护主人翁责任感。

3.5 原工程环境影响报告书提出的运行期环保措施

原工程还处于施工期，未发生实际养殖产污、排污行为。相关的污染防治设施还未建成；本次评价对原工程环境影响报告书提出的运行期环保措施进行整理，具体如下：

3.5.1 大气污染防治措施

一、猪舍恶臭气体污染防治措施

(1) 养殖场环境质量及卫生控制应符合《畜禽场环境质量及卫生控制规范》(NY/T1167-2006)的有关要求；合理设计的猪舍，项目猪舍设置通风系统，污水沟全部加盖。猪舍内的猪粪采用干清粪的方式。

(2) 合理搭配饲料，并在饲料中添加 1%比例的益生菌提高日粮消化率、减少干物质（蛋白质）排出量。

(3) 猪舍加强通风、粪尿定期清理、日常管理中杀菌消毒。

(4) 在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂），将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后排放。除臭装置用过滤球充当载体，无规则排列且过滤球为疏松多孔结构，能与臭气进行充分接触，起到高效拦截的作用；循环水中添加具有除臭作用的专用生物菌剂，与臭气分子及细菌发生反应，达到去除恶臭污染物的目的。

二、污水处理系统恶臭气体污染防治措施

(1) 污水处理设施污水收集池、黑膜沼气池、沼液储存池等均设置为全密闭，恶臭逸散小。

(2) 加强四周绿化，主要种植草本、灌木、乔木等间隔立体绿化。

三、固粪处理区恶臭气体污染防治措施

(1) 措施：固粪处理区封闭式+风机+UV 光解+水帘除臭装置对固粪处理区的恶臭气体进行处理。

(2) 原理及可行性：UV 光解+水帘除臭装置工作原理如下：

在高压电源的作用下，激发 UV 紫外灯管发光，产生高能 UV 紫外线光束打断、裂解法分子有机化合物分子键，生成呈离子状态的原子、自由基。同时，UV 紫外线光束可分解空气中的氧生成游离氧，进而与氧分子结合形成臭氧，臭氧具有强氧化性，对恶臭气体有极强的去除效果，进一步将离子状态的原子、自由基氧化成稳定的小分子，如 CO_2 、 H_2O 等。水帘循环液体为生物菌剂，微生物通过自身生理代谢将剩余的具有臭味的物质加以转化，使臭气物质有效分解。反应装置容积与风机风量匹配，经过光解氧化处理过的气体通过添加微生物制剂的水帘进一步处理，确保恶臭气体得到充分反应，最终通过光解、氧化及生物分解的叠加效果将恶臭气体降解呈无害稳定的小分子物质，从而达到臭气净化的目的。根据建设单位提供的资料，除臭效率为 90%，处理后的废气经处理车间排口排放。



图 3.5-1 UV 光解+水帘生物除臭系统示意图

四、无害化车间恶臭恶臭气体污染防治措施

(1) 措施：密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m，2#、4#排气筒）达标排放。

车间及设备内部臭气在轴流风机产生微负压的环境下，全部收集到臭气处理区，臭气处理区采用喷淋加除臭剂处理，废气处理效率为 90%，其排放量满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），属达标排放。

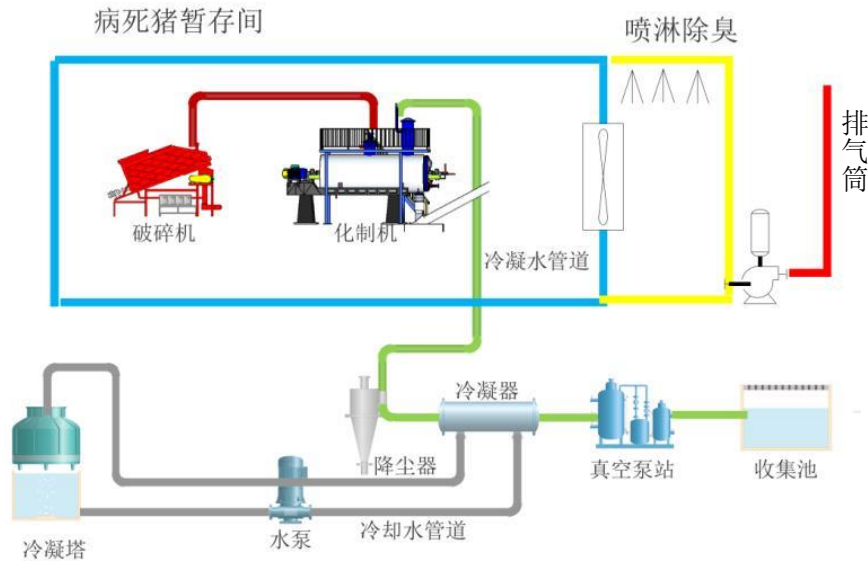


图 3.5-2 无害化处理中心流程图

五、沼气燃烧废气污染防治措施

(1) 项目配套设置有沼气净化装置，采用脱水脱硫装置净化沼气。经过脱水净化、脱硫后的沼气燃烧后排放。

(2) 本项目沼气经净化后优先供食堂使用，多余部分经火炬（高 5.5m）燃烧后排放，沼气为清洁燃料，燃烧产生的污染物较少。

六、食堂油烟防治措施

(1) 油烟经油烟净化器处理，效率为 60%，油烟的排放满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）（小型）。

(2) 项目食堂能源以电等清洁能源为主，废气产生量不大。

七、其他

(1) 在项目区内宜种植高大常绿的乔木，并设置能吸收臭气、净化空气作用的绿化隔离带，以减少臭气对环境的影响。

3.5.2 地表水污染防治措施

一、环保措施

原项目运营期水污染源主要为生产废水（猪尿、猪舍冲洗废水、固液分离废水等）及职工生活污水，废水主要污染物为 COD_{Cr} 、氨氮、 BOD_5 等。为保证废水不外排，减小运营期废水对环境影响，本项目采取以下废水污染防治措施：

(1) 项目严格实行“雨污分流”，场区设置雨水沟和污水管、暗沟，场内雨

水可通过雨水沟顺地势直接排出场外；污水经过污水沟收集后进入污水收集池、黑膜沼气池；

(2) 本项目设置化粪池和黑膜沼气池，化粪池(5m³)对生活废水进行预处理，黑膜沼气池处理项目产生的生产废水及经预处理过的生活污水。

地块一(繁殖区)设置1个直径为12米、深4米的收集池(加盖密封)；设1座黑膜沼气池，规格为长82×宽61m×深5m，总容积为20000 m³。顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。黑膜沼气池为全密闭设计，可存储地块一842天的沼液量。

地块二(育肥区)设置1个直径为10米、深4米的收集池(加盖密封)；设1座黑膜沼气池，规格为长91×宽11m×深5.6m，总容积为5647 m³。顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。黑膜沼气池为全密闭设计。设1座沼液储存池，容积为31857m³，占地面积为6025m²，深度为5.3m，沼液储存池为全密闭设计，可存储地块二306天的沼液量。

(3) 田间配套沼液输送管网

沼液输送管道从本项目沼液存储池接出，PVC管，DN160，管长约2500m(其中繁殖区主管长300m，育肥区配套主管长2200m)；田间接支管，PVC管，支管直径分别为110mm、75mm，支管总长约6000m(其中繁殖区支管长900m，育肥区配套支管长5100m)，根据田间需要，分别设置喷灌设施和沼液泄口。喷灌：喷带接好后，末端扎紧，喷带喷孔朝上放置。若采用三通还田，两条喷带距离要适中。沼液泄口：若田间已有储水窖或储水池，可将沼液泄口接到储水池，再由人工施用。

(4) 场区除绿化用地外应进行地面硬化和防渗处理；猪舍区、废水收集系统、无害化车间、固粪处理区、危废间防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10⁻¹⁰cm/s的黏土层的防渗性能；生活垃圾收集点、药品间等等区域防渗层的防渗性能应等效于厚度≥1.5m，渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s的黏土层的防渗性能；其他区域采用混凝土硬化设置。

(4) 固粪处理区、无害化处理车间封闭建设，设置顶棚、围堰防止污染物流失；

(5) 当污水处理系统发生故障，废水可暂存在猪舍下的粪污池内，保证事故污水不会对周边地表水体产生污染影响；待故障排除后，将污水处理后回用于

场区周边耕地施肥。

(6) 污水处理站布设于项目区海拔较低处，确保非正常情况下废水不会漫流到场区其他单元。

(7) 加强管理和维护，保证废水的有效收集，确保污水处理系统的正常运行，严禁污废水的事故排放。

(8) 加强污水处理站运行管理，定期检修、维护，确保污水处理站正常运行。农灌季节来临前，加强沼液管网的检修和维护，发现有损坏和泄漏应及时修理、更换，确保正常运行。

二、措施可行性

(1) 处理工艺可行性

1) 干清粪

猪生活在漏缝地板上，猪舍内产生的猪粪由于猪的踩踏及重力作用离开猪舍进入猪舍底部的粪污储存池，储存池底部设计成一端高一端低的倾斜结构，排粪塞位于最低端，排空时粪尿依靠储存池底部坡度和无堵浆液泵由储存池排出，然后通过地埋式密闭管道（管道具有千分之五的坡度）和泵抽至治污区进行干湿分离。然后进入收集池，再通过无堵浆液泵将猪粪尿抽送至固液分离机，分离后的固态猪粪进入固粪处理区进行好氧堆肥外售；液体进入黑膜沼气池进行厌氧发酵。沼液贮存在沼液储存池内用于周围土地施肥。

与目前常用的养殖模式对比，本项目所用干清粪模式有以下优点：

①项目养殖模式实现了干清粪，符合技术规范要求；

②项目养殖模式适合进行大规模集约化养殖；

③减少了劳动强度和人力资源消耗；

④采用立体设计结构，生猪饲养、粪污清理和废水收集垂直进行，减少占地面积。

综上，本项目采用的清粪工艺符合《畜禽养殖业污染防治技术政策》（环发[2012] 151 号）要求，经济技术可行。

2) 黑膜沼气池工艺

黑膜沼气池是在开挖好的土方基础上，采用优质 HDPE 材料，由底膜和顶膜密封形成的全封闭厌氧反应环境。在黑膜沼气池内，污水中的有机物在微生物作用下降解转化生成沼气，系统配置沼气净化和利用设施。黑膜沼气池容积大、深

度较深，污水进入池内后，每天进水量相对较少，因此耐污水的冲击负荷强；加之黑膜沼气池顶部的沼气隔温和地埋式沼气池具有冬季相对恒温的特点，池内污水温度受外界影响较小，冬季不需保温。

黑膜沼气池的优点如下：

①黑膜沼气池具有优异的化学稳定性，耐高低温，耐沥青、油及焦油，耐酸、碱、盐等 80 多种强酸强碱化学介质腐蚀；对进水 SS 浓度无要求，不会造成污泥淤积，拥堵管道。

②黑膜沼气池施工简单，建设成本低；施工简单，建设周期短；安全性高，工艺流程短，运行维护方便，广泛适用于禽畜粪污水的处理、城垃圾填埋场等。

③项目黑膜沼气池厌氧发酵产生的沼气可以作为燃料综合利用。

④黑膜沼气池内温度稳定，有利于厌氧菌发酵，即使在寒季长、气温低的北方地区，黑膜沼气池内也可以保持常温发酵温度，黑膜沼气池效果好。

⑤黑膜沼气池厌氧发酵容积大、污水滞留期长，沼气产生量大、运行处理费低。

黑膜沼气池的缺点：需依靠四周充足的农田利用厌氧发酵产生的沼液。

本项目（采用环保部认定的干清粪养殖工艺，黑膜沼气池采用黑膜沼气池厌氧发酵）设计废水处理效果见表 3.5-1。

表3.5-1 本项目设计废水处理效果

处理工段		主要污染物浓度（mg/L）				性状	水力停留时间
		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N		
黑膜沼气池 进、出口	进水	15000	6000	7800	1000	红棕色，腐化 程度较高，沼 液异味小	30 天
	去除率	80%	77%	75%	10%		
	出水	3000	1380	1950	900		

因为采用环保部认定的干清粪工艺后，养殖废水中 COD、氨氮、悬浮物浓度较大，宜采用污染物处理效率较高，对进水悬浮物浓度无要求的黑膜沼气池厌氧发酵工艺污染物处理；且项目拟选场址位于农村地区，周边有大量农田可供沼液综合利用。因此本项目选用黑膜沼气池处理场内养殖及生活废水，保证 COD、氨氮 100%总量减排。

3）废水治理工艺

本项目猪舍采用经环保部认定的干清粪工艺，废水由排污管道进入黑膜沼气池，采用“干湿分离+厌氧发酵”的处理工艺，处理后产生的沼气、沼液、沼渣均综合利用。

A、生活污水

生活污水经化粪池预处理，后排入黑膜沼气池处理，处理后作为农肥还田。

B、生产废水

项目废水经干湿分离后，液体进入黑膜沼气池后经 30 天厌氧发酵去除大部分有机物，固粪和沼渣运至沼渣过滤区暂存后送至固粪处理区进行发酵生产有机肥基料，沼液在施肥季节还田利用。厌氧发酵后降低了废水中有机物的含量，有效去除了粪便污水的臭味，遏制了蚊虫滋生和病菌的传播。

4) 黑膜沼气池效果分析

本项目废水处理预测结果见表 3.5-2。

表3.5-2 废水处理效率及预测结果

处理工段		主要污染物浓度 (mg/L)			
		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
干湿分离段 进、出口	进水	19500	8000	16000	1200
	去除率	21%	23%	50%	14%
	出水	15000	6000	7800	1000
黑膜沼气池 进、出口	进水	15000	6000	7800	1000
	去除率	80%	77%	75%	10%
	出水	3000	1400	2000	900
总去除率		84%	82%	87%	23%

由上表可知，养殖区综合废水经污水处理工程处理后，COD、BOD₅、氨氮和 SS 的去除率分别达到 84%、82%、87%和 23%。

(2) 处理设施的规模

原项目生活、生产废水产生总量为 127.98t/d，46708.97 m³/a（其中地块一废水量为 23.73m³/d，8659.99m³/a，地块二废水量为 104.24m³/d，38048.97m³/a）。

1) 黑膜沼气池规模

项目废水量 127.97m³/d(扣除沼气脱水排水，其中地块一废水量为 23.73m³/d，地块二废水量为 104.24m³/d) 进入黑膜沼气池为基础，厌氧发酵时间按 30 天计，则需要沼气池容积为 3839.1m³（其中地块一需要沼气池容积为 711.78m³，地块二需要沼气池容积为 3127.32m³），本项目黑膜沼气池设计规模地块一为 20000m³、地块二为 5647m³，地块二建设了一个总容积为 31857m³液储存池，能够满足处理要求。

建项目黑膜沼气池采用常温发酵，沼气池主体工程位于地下，塘口、底部用 HDPE 黑膜密封，采用全封闭结构，沼气池内的温度能保持常温发酵。废水处理产生的沼气经配套净化装置净化后，部分供给食堂灶台使用，剩余部分全部通过

沼气火炬点燃放空；沼液在非施肥季节储存于沼液储存池，满足《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T 81-2001）相关要求。

2) 沼液储存池

沼液在非施肥季节储存于沼液储存池，地块一（繁殖区）设置 1 座黑膜沼气池，规格为长 82×宽 61m×深 5m，总容积为 20000 m³。顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。黑膜沼气池为全密闭设计，可存储地块一 842 天的沼液量。地块二（育肥区）设置 1 座黑膜沼气池，规格为长 91×宽 11m×深 5.6m，总容积为 5647 m³。顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。黑膜沼气池为全密闭设计。设 1 座沼液储存池，容积为 31857m³，占地面积为 6025m²，深度为 5.3m，沼液储存池为全密闭设计，可存储地块二 306 天的沼液量。可满足场区非施肥季沼液的储存。评价要求对场区内沼液储存池底部及四周进行防渗处理。

废水处理工程所需设备及工程建设内容见表 3.5-3。

表3.5-3 废水处理工程所需设备及工程建设内容

序号	工程内容	设计规模	数量（台/座）	备 注
地块一	收集池	容积 452.16m ³	1	混凝土防渗，均衡水质、水量
	固液分离机	/	1	40m ³ /h
	黑膜沼气池	容积 20000m ³	1	1.5mmHDPE 膜防渗，可储存 842 天的沼液量。
地块二	收集池	容积 235.5m ³	1	混凝土防渗，均衡水质、水量
	固液分离机	/	1	40m ³ /h
	黑膜沼气池	容积 5647m ³	1	1.5mmHDPE 膜防渗，可处理 54 天的废水
	沼液池	容积 31857m ³	1	1.5mmHDPE 膜防渗，可储存 306 天的沼液量

(3) 沼液综合利用措施可行性分析

1) 沼液综合利用可行性分析

根据国内外大量实验研究及实际运行表明，沼液尤其是养殖废水处理后的沼液，不仅含有农作物所需的氮、磷、钾等大量元素外，还含有硼、铜、铁、锰、钙、锌等丰富的中微量元素，以及大量的有机质、多种氨基酸、维生素、赤霉素、生长素、水解酶、有机酸和腐殖酸等生物活性物质。施用沼液，不仅能显著改良土壤、增加作物产量、确保农作物生长所需要良好微生态系统，还有利于增强其抗冻、抗旱、抗虫能力，因此沼液是一种非常理想的农肥。对沼液进行农田利用总体是可行的。

2) 土地沼液消纳能力

本次评价根据《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》(农办牧[2018]1 号)中的测算方法进行计算。

根据工程分析按粪肥占施肥比例为 0.9 计,耕作方式按大春玉米、小春蚕豆,土地全年粪肥养分需求量为 59.21kg/亩。本项目粪肥养分供给量为:地块一为 11.8t/a、地块二为 128.7t/a,地块一配套 199.25 亩、地块二配套 2173.58 亩,合计为 2372.83 亩。

3) 项目沼液消纳分析

云南石林牧原农牧有限公司与项目区周边村民预计签约 2500 亩沼液消纳利用协议土地,因此本项目沼液消纳地可以消纳项目产生的全部沼液。

消纳地由当地农民根据需要自己种植作物,公司负责无偿将沼液输送管网铺设至田间地头,并定期派出管理和技术人员指导农户合理施用沼液。

管网铺设时根据实际沼液消纳用地分布情况进行调整。

4) 农田施肥系统二次污染防治措施

①沼液输送管线,做好防腐工作,定期进行检修,一旦发现滴漏,沼液排入沼液储存池,待维护完毕后方可输送;

②沼液施肥区根据地形进行单元划分,分单元进行开沟施肥,施肥完毕后进行覆土处理,防止农田施肥不均匀引起的地下水污染问题;

③严格根据评价要求,控制施肥量,严禁突击施肥,在非浇灌季节及雨季,沼液由沼液储存池暂存。

沼液储存池底部首先进行清场夯压,要做到池底无特殊工艺孔设置且内表面积较大,施工所在地土质情况单一,碎砖块等尖锐性杂物较少,具备防渗膜铺设的要求。在此基础上铺设 HDPE 膜,具有良好的断裂延伸率,能抵抗基础沉降或基础变形,正常使用情况下可以防止池内水下渗对地下水的污染。

④对沼液施肥农田区域定期进行观测,场外农田区设置地下水观测井;根据项目所在区域的地下水流向为从西南向东北,在下游方向新木凹村水井作为地下水观测井,观察项目运行对地下水的影响。此外,环评建议应对项目消纳地跟踪监测土壤养分变化范围及变化规律,分析养料供需平衡,并按照农作物生长情况科学控制沼液的施用量,避免盲目追求肥效,过量施肥,超过土壤承载能力,对地下水产生污染。消纳地由当地农民根据需要自己种植作物,公司负责无偿将沼

液输送管网铺设至田间地头，并定期派出专业技术人员指导农户科学合理施用沼液。

5) 沼液利用工程的管理要求

①基本要求

企业必须确定或建立相应的管理机构，安排专人管理，落实足够的运行管理经费，制定切实可行的管理规章和工程维修养护制度，并对管理人员进行技术培训和岗位考核，同时做到对沼液利用工程进行经常性的维护、季节性的整修和临时性的抢修以及系统运行效果和有害重金属的监测与处置。

沼液输送管道与管件必须具有防腐性，管线布置应尽量减少管道弯头、减少能量损耗和便于疏通。主管网与支管网均采用埋设，距管顶深度约 80cm，裸露部分应选用抗老化材料或进行防老化处理。长距离直线管道要设计防热胀冷缩的构造。

沼液输送管线，做好防腐工作，定期进行检修，一旦发现滴漏，沼液排入沼液储存池，待维修完毕后方可输送。

消纳区根据地形进行单元划分，分单元进行开沟施肥，支管阀门间隔 50~80m，防止农田施肥不均匀引起的地下水污染问题。

②管道维护

要经常对管道进行巡查维护，发现管道漏水、爆裂计算修补，发现沼液出水明显减少，要及时监测，疏通污物收集装置，确保沼液输送畅通和设施完好、运行正常。

③设施维修保养

建立处理、储液、储存池等主要建筑结构和管网、机电设备的检修制度或维修养护方法，确保各类设施设备完整，做到无损、无漏、无裂，阀门启闭灵活。安装的沼液泵、动力设备与电气设备应每年全面检修一次，确保安全运行。及时清除泵站前池、污物收集装置、储存池中的各种杂质淤泥。

综上所述，本项目废水处理后，完全可被周边农田消纳，所在区域周围环境可消纳本项目产生的废水，同时减少农田用肥消耗。从节约用水，保护环境角度出发，本项目采用的废水处理工艺环境经济可行。

3.5.3 地下水污染防治措施

根据项目区水位地质条件，结合项目自身特点，本环评提出以下地下水环境

污染防治措施:

(1) 源头控制措施

①节约用水,减少废水产生量,废水排入沼气池处理,定期运至周边农田做农肥。

②定期对污水管、设备、黑膜沼气池、污水储存及处理构筑物进行巡检、调节、保养、维修,及时发现可能引起事故的异常运行苗头,消除事故隐患,将污染物跑冒、滴漏降到最低限度。

(2) 分区防控措施

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式,结合厂区地质和水文地质条件,对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。。本项目防渗工程污染防治分区情况见表 3.5-4。

表 3.5-4 本项目防渗工程污染防治分区

序号	名 称	防渗区域及部位	防渗分区等级
1	养殖区(猪舍)	粪道、尿道	重点
2	固粪处理区	发酵区地面	重点
3	收集池、黑膜沼气池、沼液储存池、化粪池	池底、池壁、污水管、污水沟	重点
4	危险废物暂存间	地面	重点
5	病死猪无害化处理区	地面	重点
6	仓库药房、生活垃圾存放点	地面	一般
7	生活办公区、配电房、水塔、厨房和餐厅、门卫室	地面	简单

①对于重点防渗区,参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能;或等效防渗膜。

②对于一般防渗区,参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能;或等效防渗膜。

③对于简单防渗区,不采取专门针对地下水污染的防治措施,地面可采用混凝土硬化。

表 3.5-5 本项目养殖场内地下水污染防治措施

序号	项目	保护措施	达到效果
1	养殖区	养殖区猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗	各反应池符合《规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范》(NY/T1222)和《混凝土结构设计规范》(GB50010)的要求,具备“防渗、防雨、防溢”的三防措施;畜禽粪便的贮存相关要求,应具备防渗、防风、防雨的“三防”措施,雨污分流满足《畜禽养殖业污染防治技术规范》(HJ/T81~2001)要求
2	收集池、黑膜沼气池、沼液储存池、化粪池	在清场夯压的基础上铺设 HDPE 膜,渗透系数 1.0×10^{-10} cm/s	
3	配套收集池、污水管、污水沟	污水处理系统配套设施地面及池底、池壁采用混凝土结构和防渗膜防渗,严格做好防渗措施,渗透系数 1.0×10^{-10} cm/s。	
4	固粪处理区	地面进行土工布+混凝土+防渗膜防渗,渗透系数 1.0×10^{-10} cm/s;四周设不低于 1m 的围堰,围堰上面设置 6.5m 高的板房,有顶棚,防风防雨	
5	病死猪无害化处理区	地面进行混凝土+防渗膜防渗,渗透系数 1.0×10^{-10} cm/s,	
6	医疗固废暂存间	地面进行混凝土+防渗膜防渗,渗透系数 1.0×10^{-10} cm/s,	
7	仓库药房、生活垃圾存放点	地面进行混凝土防渗,混凝土抗渗标号大于 S30,渗透系数 1.0×10^{-7} cm/s,	
8	生活办公区、配电房、水塔、厨房和餐厅、门卫室	不采取专门针对地下水污染的防治措施,地面可采用混凝土硬化	一般防渗

(3) 污染监控措施

建立运营期地下水污染监控计划,厂区内设置的供水井作为跟踪监测井进行长期监测,及时掌握地下水水质情况,以便及时发现问题,采取措施,防止地下水受到污染。

(4) 应急响应措施

制定地下水污染应急响应预案,若监测井中发现地下水有污染情况发生,企业需及时进行排查,项目区的各类粪污处理池、排污管道若发生渗漏,将废水暂存在猪舍下的粪污池内,待排查完毕后没有发生渗漏,将尿液重新打回储存,再以此类推进行下一个储尿池的排查。发现渗漏点后及时采取补救措施,避免污水继续下渗。同时在地下水流向上拦截并抽取地下污水到地面处理。

3.5.4 噪声污染防治措施

一、环保措施

本项目运营期噪声主要是猪叫声、设备噪声及车辆噪声,噪声级在 70~90dB(A)之间。因此,必须采取一定的降噪隔音措施。

(1) 在平面布置及施工建筑设计上尽量将噪声源集中,充分利用自身建筑物的屏蔽作用隔声。场区合理布局。

(2) 设计上尽量选用低噪声设备。

(3) 对产生高噪声设备采取建造隔声机房，将强声源与外界隔离，同时对设施结构进行改革。如：水泵。备用发电机设置在室内或者地下，减小噪声对环境的影响；

(4) 为减少猪叫声对操作工人及周围环境的影响，尽可能满足猪只饮食需要，避免因饥饿或口渴而发出叫声；同时应减少外界噪声等对猪舍的干扰，避免因惊吓而造成猪只不安；

(5) 猪舍四周加强绿化，场界四周种植高大乔木，加强对噪声的隔阻效果；

(6) 同时对运输过程中产生的噪声污染采取以下交通噪声管理措施：运输沿线靠近居民点时，禁止运输车辆鸣笛；运输车辆必须严格维修和保养，保持发动机在最佳状况下工作。运输车辆严禁超载。

二、措施可行性

项目猪舍及污水处理站建设远离办公区及居民区，污水处理站各设备采用封闭处理，且项目建成后将在猪舍外进行大面积绿化，经过树木降噪和距离衰减后厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类区排放限值。

3.5.5 固体废物污染防治措施

一、处置措施

项目固体废物污染源主要是猪粪、饲料残渣、病死猪及分娩废物、黑膜沼气池沼渣和生活垃圾。

(1) 猪粪：项目采用干清粪工艺，清理的猪粪送至固粪处理区堆肥后作为有机肥基料外售，作为有机肥生产原料；固粪处理区为封闭，四周为围墙，并且设置顶棚，可防止雨水进入，地面强化防渗处理，防止污染地下水。

(2) 本项目生产过程中产生的病死猪、分娩废物通过无害化高温降解机处理，自动把畜禽尸体、胎盘等有机物降解烘干，无害化处理；残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售。

(3) 饲料残渣

项目饲料残渣运至固粪处理区堆放发酵，处置后的有机肥基料外售，作为有机肥生产原料。

(4) 沼渣

项目黑膜沼气池产生的沼渣运至固粪处理区堆放发酵，处置后的有机肥基料外售，作为作为有机肥生产原料。

(5) 医疗废物

项目设置 1 间医疗废物暂存间（位于无害化车间东侧， 30m^2 ），废疫苗、废注射器等医疗固废进行分类收集，暂存于危废间，委托有资质的单位处理。危废间严格按照危废管理要求设施，做好防渗，设置标识牌，做好管理台账。

(6) 废弃包装材料

统一收集后定期外卖给废品收购商。

(7) 废脱硫剂

由换料的生产厂家带走回收利用。

(8) 职工生活垃圾

本项目设置垃圾桶、垃圾收集池，生活垃圾按可回收利用和不可回收利用分类收集，临时定点存放，统一收集后运到当地乡村生活垃圾处置场处置。

(9) 食堂厨余垃圾

厨余垃圾使用泔水桶收集后运至固粪处理区堆放发酵为有机肥基料，处置后外售作为作为有机肥生产原料。

(10) 堆肥产物

堆肥后有机肥基料外售，作为有机肥生产原料外售给有机肥厂。

(11) 废导热油

病死猪无害化车间热源采用电导热油管道，废导热油为危险废物定期由有资质的单位处理。

二、措施可行性

(1) 猪粪、饲料残渣、厨余垃圾及黑膜沼气池沼渣堆肥处理措施可行性

养猪场产生的猪粪及饲料残渣除含有大量的有机质、氮、磷、钾和其他植物必须的微量元素外，还有各种生物酶和微生物酶，是一种很好的有机肥原料。沼渣中农作物生长所必须的氮、磷、钾等元素都远高于农家厩肥，有机成分也较之高，堆肥后的沼渣是一种很好的土壤改良剂。猪粪、饲料残渣及黑膜沼气池沼渣通过发酵，利用好氧微生物及厌氧微生物，将不易被作物直接利用的有机物分解转化为小分子物质(无机盐和矿物质)，并在发酵过程中达到除臭、杀虫卵、灭病害的目的，发酵最终物料得到充分腐熟，处置后的有机肥基料外售，作为作为有

机肥生产原料。

固粪处理区建筑面积为 504m²，按高温发酵 15d 计，发酵区每天能处理 50t 发酵原料，项目猪粪、饲料残渣和黑膜沼气池沼渣量为 31.5t/d。固粪处理区能满足项目处理猪粪、饲料残渣和黑膜沼气池沼渣需求。

通过堆肥处理，可实现猪粪、饲料残渣及黑膜沼气池沼渣的资源化利用，创造经济价值，符合国家相关环境政策，且堆肥工艺技术成熟、操作简单、机械化程度高、处理效果好，在技术和经济方面是可行的。

（2）病死猪及分娩废物处理措施可行性

项目采用 2 台（地块一、地块二各一台）处理能力为 2t/d 的高温降解机对病死猪及分娩废物进行处理。无害化处理车间设计处置规模为 2t/d，处置工艺采用《病死动物无害化处理技术规范》（农医发〔2017〕25 号）中的（生物）降解法，（生物）降解法是将破碎后的病死猪装至额定重量后，关闭罐口，通过锅炉所产生的高温蒸汽进行加热升压灭菌，罐内温度达到 140 度（0.3Mpa）后，保持压力 30 分钟（欧美灭菌标准，也可根据不同物料调整压力和温度），然后进入干燥阶段，采用低温真空干燥的方式，干燥 3-4 小时（根据物料水分的不同来调整干燥时间）后，物料的含水量降至 10-12%，含油脂 30%左右。（生物）降解烘干完成后，开启卸料电控阀，物料通过螺旋输送机直接进入半成品缓存仓。病死猪及分娩废物（胎盘）产生量为 24.73t/a，均作为有机肥基料外售。

综上所述，高温降解机运行成本低、操作简便、处理彻底，从技术和经济方面是可行的。

（3）医疗废物、废导热油委托处置可行性

项目产生的医疗废物经自建医疗废物暂存间暂存后，委托有资质的单位处理。满足本项目医疗废物处置需求。废导热油委托有资质的单位处理。

（4）生活垃圾处理措施可行性

项目设有垃圾桶，生活垃圾经过收集后，定期统一清运到当地项目现有的垃圾处置场处置，处置方式可行。

3.6 原工程污染物产排情况

原工程还处于施工期，还未建成投产，未发生实际养殖产污、排污行为，本次评价对原工程环境影响报告书预测的各污染物产排汇总情况整理，具体如下：

表 3.6-1 原项目地块一（繁殖区）污染物排放清单

类型	污染源	污染物	产生量	排放量	处理措施	执行标准	达标情况	排污口信息
废气	后备母猪舍、怀孕舍、哺乳舍	NH ₃	6.38 t/a	0.13 t/a	合理搭配饲料，及时清理猪粪，加强猪舍通风，在猪舍外种植净化能力强的植物，每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级新建项目标准值，即H ₂ S≤0.06mg/m ³ ；NH ₃ ≤1.5 mg/m ³	达标	无组织排放
		H ₂ S	0.96 t/a	0.02 t/a			达标	
	污水处理系统恶臭	NH ₃	5.7×10 ⁻⁴ t/a	5.7×10 ⁻⁵ t/a	封闭、加盖		达标	
		H ₂ S	9.5×10 ⁻⁵ t/a	9.5×10 ⁻⁶ t/a			达标	
	固粪处理区	NH ₃	0.0228 t/a	0.00228 t/a	UV 光解+水帘除臭装置去除效率为 90%		达标	
		H ₂ S	0.0013 t/a	0.00013 t/a			达标	
	无害化车间恶臭	NH ₃	0.0186kg/h	0.000186kg/h	密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂	达标	8m 高、内径 0.25m 排气筒排放（2#）	
		H ₂ S	0.00336kg/h	0.000336kg/h		达标		
	沼气火炬燃烧	颗粒物	0.0403 t/a	0.0403 t/a	进入燃烧炉前通过脱硫脱水装置净化	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	达标	火炬燃烧器高 5.5m，燃烧后排放（1# 排气筒）
		SO ₂	0.0032 t/a	0.0032 t/a			达标	
		NO _x	0.1359 t/a	0.1359 t/a			达标	
	食堂油烟	油烟	5.54kg/a	2.2kg/a	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）（小型）	达标	屋顶排放
废水	猪舍生产废水（猪舍猪尿、猪舍清洗废水、无害化处理区废水、少量固粪处理区渗滤液）	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群等	8659.99m ³ /a	0	经收集池后排入黑膜沼气池处理，作为农肥使用	《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T25246-2010）	达标	使用管道输送，回用于农田施肥
	生活污水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP 等	584m ³ /a	0	经收集池后排入黑膜沼气池处理，作为农肥使用		达标	
噪声	猪叫、排风扇、固液分离设备、猪舍清粪机、泵等	噪声		60~90dB（A）	减振、厂房隔声、绿化降噪	（GB12348-2008）《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准	厂界达标	厂界

类型	污染源	污染物	产生量	排放量	处理措施	执行标准	达标情况	排污口信息
固废	猪舍	猪粪	2623.99 t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废	/	/
		饲料残渣	17.79t/a	0		一般固废	/	/
	污水处理系统	沼渣	78.72 t/a	0		一般固废	/	/
	项目区	废弃包装材料	1 t/a	0	统一收集后定期外卖给废品收购商	一般固废	/	/
	沼气净化	废脱硫剂	1.2 t/a	0	由换料的生产厂家带走回收利用	一般固废	/	/
	办公生活区	职工生活垃圾	7.3t/a	0	由环卫部门统一处理	一般固废	/	/
	食堂	厨余垃圾	1.46t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废	/	/
	猪舍	病死猪	3.61 t/a	0	高温降解设备处理后，无害化处理残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售；	一般固废	/	/
	分娩舍	分娩废物	6 t/a	0		一般固废	/	/
	无害化车间	无害化处理固废	1.44t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废		
	猪舍	医疗废物	1.2t/a	0	委托有资质单位处理	危险废物	/	/
	无害化处理区锅炉	废导热油	0.25t/a	0	委托有资质单位处理	危险废物	/	/

表 3.6-2 原项目地块二（育肥区）污染物排放清单

类型	污染源	污染物	产生量	排放量	处理措施	执行标准	达标情况	排污口信息	
废气	保育舍	NH ₃	5.26 t/a	0.11 t/a	合理搭配饲料，及时清理猪粪，加强猪舍通风，在猪舍外种植净化能力强的植物，每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级新建项目标准值，即 H ₂ S≤0.06mg/m ³ ； NH ₃ ≤1.5 mg/m ³	达标	无组织排放	
		H ₂ S	1.31 t/a	0.03 t/a			达标		
	育肥舍	NH ₃	44.94 t/a	0.92 t/a			达标		
		H ₂ S	3.94 t/a	0.09 t/a			达标		
	污水处理系统恶臭	NH ₃	4×10 ⁻⁴ t/a	4×10 ⁻⁵ t/a	封闭、加盖		达标		
		H ₂ S	7×10 ⁻⁵ t/a	7×10 ⁻⁶ t/a			达标		
	沼液暂存池	NH ₃	0.0308 t/a	0.0031 t/a	UV 光解+水帘除臭装置去除效率为 90%		达标		
		H ₂ S	0.0051 t/a	0.0005 t/a			达标		
	固粪处理区	NH ₃	0.0228 t/a	0.00228 t/a			密闭设备+负压收集+冷凝+喷射除臭剂		达标
		H ₂ S	0.0013 t/a	0.00013 t/a					达标
	无害化车间恶臭	NH ₃	0.0186kg/h	0.000186kg/h	进入燃烧炉前通过脱硫脱水罐净化	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	达标	8m 高、内径 0.25m 排气筒排放（2#）	
		H ₂ S	0.00336kg/h	0.000336kg/h			达标		
	沼气火炬燃烧	颗粒物	0.0604t/a	0.0604t/a			达标		
		SO ₂	0.0048 t/a	0.0048 t/a			达标		
		NO _x	0.2039t/a	0.2039t/a			达标		
食堂油烟	油烟	8.31kg/a	3.32kg/a	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）（小型）	达标	屋顶排放		
废水	猪舍生产废水（猪舍猪尿、猪舍清洗废水、无害化处理区废水、少量固粪处理区渗滤液）	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群等	38048.97m ³ /a	0	经收集池后排入黑膜沼气池处理，作为农肥使用	《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T25246-2010）	达标	使用管道输送，回用于农田施肥	
	生活污水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP 等	876 m ³ /a	0			达标		

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目

类型	污染源	污染物	产生量	排放量	处理措施	执行标准	达标情况	排污口信息
噪声	猪叫、排风扇、固液分离设备、猪舍清粪机、泵等	噪声		60~90dB (A)	减振、厂房隔声、绿化降噪	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	厂界达标	厂界
固废	猪舍	猪粪	15610.32t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废	/	/
		饲料残渣	99.58t/a	0		一般固废	/	/
	污水处理站	沼渣	468.31t/a	0		一般固废	/	/
	项目区	废弃包装材料	2t/a	0	统一收集后定期外卖给废品收购商	一般固废	/	/
	沼气净化	废脱硫剂	4.8 t/a	0	由换料的生产厂家带走回收利用	一般固废	/	/
	办公生活区	职工生活垃圾	10.95t/a	0	由环卫部门统一处理	一般固废	/	/
	食堂	厨余垃圾	2.19t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废	/	/
	猪舍	病死猪	15.12 t/a	0	高温降解设备处理后，无害化处理残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售；	一般固废	/	/
	无害化车间	无害化处理固废	8.46t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废		
	猪舍	医疗废物	3.6 t/a	0	委托有资质单位处理	危险废物	/	/
	无害化处理区锅炉	废导热油	0.25t/a	0	委托有资质单位处理	危险废物	/	/

表 3.6-3 原项目全场污染物排放统计清单

类型	污染源	污染物	产生量	排放量	处理措施	执行标准	达标情况	排污口信息
废气	猪舍（后备母猪舍、怀孕舍、哺乳舍、保育舍、育肥舍）	NH ₃	56.58 t/a	1.16 t/a	合理搭配饲料，及时清理猪粪，加强猪舍通风，在猪舍外种植净化能力强的植物，每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级新建项目标准值，即 H ₂ S≤0.06mg/m ³ ； NH ₃ ≤1.5 mg/m ³	达标	无组织排放
		H ₂ S	6.21 t/a	0.14 t/a			达标	
	污水处理系统恶臭	NH ₃	9.7×10 ⁻⁴ t/a	9.7×10 ⁻⁵ t/a	封闭、加盖		达标	
		H ₂ S	1.65×10 ⁻⁴ t/a	1.65×10 ⁻⁵ t/a			达标	
	沼液暂存池	NH ₃	0.0308 t/a	0.0031 t/a	达标			
		H ₂ S	0.0051 t/a	0.0005 t/a	达标			
	固粪处理区	NH ₃	0.0456 t/a	0.00456 t/a	UV 光解+水帘除臭装置去除效率为 90%		达标	
		H ₂ S	0.0026 t/a	0.00026 t/a			达标	
	无害化车间恶臭	NH ₃	0.05467 t/a	0.005467 t/a	密闭设备+负压收集+冷凝+喷射除臭剂	达标	8m 高、内径 0.25m 排气筒排放（2#）	
		H ₂ S	0.001 t/a	0.0001 t/a		达标		
	沼气火炬燃烧	颗粒物	0.1007t/a	0.1007t/a	进入燃烧炉前通过脱硫脱水罐净化	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	达标	火炬燃烧器高 5.5m，燃烧后排放（1# 排气筒）
		SO ₂	0.008 t/a	0.008 t/a			达标	
		NO _x	0.3398t/a	0.3398t/a			达标	
	食堂油烟	油烟	13.85kg/a	5.54kg/a	油烟净化器	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）（小型）	达标	屋顶排放
废水	猪舍生产废水（猪舍猪尿、猪舍清洗废水、无害化处理区废水、少量固粪处理区渗滤液）	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群等	45248.97m ³ /a	0	经收集池后排入黑膜沼气池处理，作为农肥使用	《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T25246-2010）	达标	使用管道输送，回用于农田施肥
	生活污水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP 等	1460 m ³ /a	0			达标	

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目

类型	污染源	污染物	产生量	排放量	处理措施	执行标准	达标情况	排污口信息
噪声	猪叫、排风扇、固液分离设备、猪舍清粪机、泵等	噪声		60~90dB (A)	减振、厂房隔声、绿化降噪	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准	厂界达标	厂界
固废	猪舍	猪粪	18234.31 t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废	/	/
		饲料残渣	117.37 t/a	0		一般固废	/	/
	污水处理站	沼渣	547.03 t/a	0		一般固废	/	/
	项目区	废弃包装材料	3.0 t/a	0	统一收集后定期外卖给废品收购商	一般固废	/	/
	沼气净化	废脱硫剂	6 t/a	0	由换料的生产厂家带走回收利用	一般固废	/	/
	办公生活区	职工生活垃圾	18.25 t/a	0	由环卫部门统一处理	一般固废	/	/
	食堂	厨余垃圾	24.73 t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废	/	/
	猪舍	病死猪	9.9 t/a	0	高温降解设备处理后，无害化处理残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售；	一般固废	/	/
	无害化车间	无害化处理固废	3.65 t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废		
	猪舍	医疗废物	4.8 t/a	0	委托有资质单位处理	危险废物	/	/
	无害化处理区锅炉	废导热油	0.5 t/a	0	委托有资质单位处理	危险废物	/	/

3.7 原工程总量控制指标

原工程还处于施工期，未发生实际养殖产污、排污行为，原工程环境影响报告书提出的总量控制指标如下：

本项目产生的生产废水、生活污水通过项目新建黑膜沼气池处理后回用于项目区周边耕地施肥，不排放。因此，本项目无废水污染物排放，不设总量控制指标。

项目大气污染物主要为有组织废气及无组织废气。其中，有组织排放的 SO_2 、 NO_x 、颗粒物，排放量分别为 0.08t/a、0.3398t/a、0.1007t/a；无组织排放氨、硫化氢散排量为 1.049t/a、0.121t/a。

3.8 原工程存在的主要环境问题

原工程正在建设，已完成场地平整，正处于给排水、主体工程等建设阶段，目前还未建成投产，固粪处理设施、黑膜沼气等环保措施还未建设。预计 2022 年 9 月建成投产。

原工程仍处于施工期，主要环境问题为场地内植被移除、表土剥离及建设过程中开挖、移动土石方等造成的生态环境破坏和水土流失。施工期产生的施工扬尘、废气、废水、噪声、固体废物等影响。

4 建设项目工程分析

4.1 建设项目概况

4.1.1 项目基本情况

项目名称：云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目；

项目性质：扩建；

建设单位：云南石林牧原农牧有限公司；

建设地点：昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村；地块一（繁殖区）中心地理坐标：北纬：24°50'12.72"，东经：103°37'48.60"；地块二（育肥区）中心地理坐标：北纬：24°49'46.30"，东经：103°38'10.79"。地块三（粪污区）中心地理坐标：北纬：24°50'8.76"，东经：103°37'58.48"。

占地面积：208594.4m²（312.89 亩，原有 235 亩，本次扩建 77.89 亩），分为三块场地，其中，地块一占地面积 68347.01m²（102.52 亩，原有 96 亩，本次扩建 6.52 亩），地块二占地面积 109533.9m²（164.3 亩，原有 139 亩，本次扩建 25.3 亩），地块三占地面积 30713.49m²（46.07 亩，本次扩建新增）；

项目投资：项目总投资 1270 万元，资金企业自筹；

主要建设内容：扩建怀孕舍 5 栋，哺乳舍 6 栋，保育舍 6 栋，育肥舍 15 栋，配套扩建粪污收集设施，黑膜沼气池，养殖废水综合处理设施，固粪处理区等；其他设施依托原有工程，重新修改原有项目厂区平面布局设计。

生产规模和产品方案：在原有项目建设规模为年存栏母猪 3000 头，年出栏 7.5 万头育肥猪基础上扩建年存栏母猪 800 头，年出栏 2 万头育肥猪；达到总规模为年存栏母猪 3800 头，年出栏 9.5 万头育肥猪。

劳动定员：新增 60 人，均在厂区食宿。项目年生产运行时间为 365d。

4.1.2 建设内容及规模

（1）主要建设内容

本项目主要建设内容由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等组成。本项目主要建设内容见表4.1-1。

表 4.1-1 本项目地块一（繁殖区）主要扩建内容

项目组成	工 程 内 容			备注
主体工程	怀孕舍	扩建 5 栋；规格为 44.5×14.2m=631.90m ² ，总建筑面积为 3159.5m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。		扩建 5 栋
	哺乳舍	扩建 6 栋；规格为 29.1×14.9m=433.59m ² ，总建筑面积为 2601.54m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。		扩建 6 栋
	后备舍	共 2 栋，未扩建；规格为 31.32×10.58m=331.37m ² ，总建筑面积 662.7m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。但增加养殖量，2 栋后备舍总增加 100 头后备母猪。		依托原工程，未扩建
辅助工程	办公生活区	1 栋，位于场地南部，规格为 39×16.6m，建筑总面积 647.4m ² （含食堂），厨房能源为电和沼气		依托前期工程
	供料总站	1 座，总建筑面积 90m ² ，位于生活区旁。		依托前期工程
	综合门卫室	1 座，建筑面积 221.34m ² ，位于办公生活区南侧。		扩大面积 125.28m ²
	场内烘干房	场地北部扩建 1 个，规格为 9.9m×8m，总建筑面积 79.2m ² ，电热烘干出场车辆，防止疾病传播		场地北部扩建 1 个
	休息室	1 座，建筑面积 63m ² ，位于养殖区东侧。		本次新建
	无人销售区	装猪台：场地北部扩建 1 个，规格 49m×5m，建筑面积 245m ²		场地北部扩建 1 个
	运输工程	场外仔猪运输道路	地块一仔猪销售区位于地块南侧和北侧，使用仔猪转运车运输至地块二育肥区，运输路线从厂区销售区向与现有的乡村道路相连，不需要新修进场道路。	扩建场地北部销售区
		场外饲料运输道路	饲料来自于牧原公司配套饲料厂的饲料罐车运输，运输时，沿现有乡村道路向南侧进入厂区。	依托前期工程
		场内病死猪	场内病死猪由各个产生单位产生，经厂区中部的主干道路，由三轮车运输到病死猪暂存间暂存，日产日清，然后统一运到无害化车间处理。	依托前期工程
		场外病死猪肉骨渣、沼渣运输道路	地块一固废收集区位于北侧，运输方式为密闭货车和管道输送，运输路线从地块出口与现有乡村道路相连。运到地块三粪污区处置。	处置场地转移地地块三粪污区
公用工程	给水工程	本项目用水由厂区水井取水，井深 290m，直径 4m，配套一个蓄水池。		依托前期工程
	排水工程	雨水	本项目用宽 30cm、深 20cm 的雨水明渠，项目雨水经雨水渠外排，固废处理区的雨水经雨水渠排至场内沼液存储池。	收集方式不变

项目组成		工 程 内 容			备注	
		污水	猪尿液、猪粪固液分离废水、猪舍冲洗废水、生活污水、无害化冲洗废水、冷凝废水	废水经收集进入地块三粪污区污水处理站处理后部分回用，部分用地配套农田消纳。	排水由前期工程的全部消纳改为部分回用、部分农田消纳	
	供电系统		本项目电源由新木凹村电网接入项目区			依托前期工程
	供热工程		(1) 猪舍冬季取暖主要是通过猪舍墙体保温材料与外部断绝热交换，猪舍内部通风通过全热交换器进行。刚出生的仔猪，采用红外灯供暖。 (2) 病死猪无害化处理区热源为 1t/h 电导热油锅炉，能源为电。			与原项目供热方式一致
环保工程	废气处理	恶臭产生场所	猪舍：采用对控制饲养密度、加强通风、粪尿定期清理、喷洒除臭剂（每天一次），改善日粮结构；在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂），将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后达标排放。			与原项目处理工艺一致
			收集池恶臭：收集池采取加盖全密闭措施。			
			粪污池恶臭：采用定期喷洒生物除臭剂的方式抑制恶臭的排放。			与原项目处理工艺一致
			沼液消纳区恶臭：对于消纳后的土地进行及时的翻耕，以减轻对周围环境的影响			
			无害化车间恶臭：采用密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m）达标排放（排气筒编号 1#）。			
	食堂油烟		油烟净化器+专用烟道排放			依托前期工程
废水处理	污水处理系统	粪污池	养殖舍粪尿暂存于猪舍下方的粪污池内，粪污池与猪舍相同长宽，深为 1.2m，在距离池底 0.8m 处有底窗，最大可收集 0.8m 深的粪尿和冲洗废水，扩建猪舍总面积为 5761.04m ² ，粪污池的容积为 4608.8m ³ 。			与原项目处理工艺一致
		收集池	污水处理区有 1 个直径为 10 米、深 4 米的收集池，收集池加盖处理。			依托前期工程
		废水处理	进入地块三粪污区处理：由前期工程的“固液分离+黑膜沼气池”技改为“固液分离+厌氧发酵（黑膜沼气池，3036 m ³ ）+气浮+缺氧（1851m ³ ）+好氧（1851m ³ ）”工艺；处理后部分回用，部分用地配套农田消纳。			对前期工程污水处理工艺进行技改，改变污水处理站位置

项目组成		工 程 内 容		备注
		沼液利用	(1) 粪污区内：设置 1 座黑膜沼气池（兼沼液储存池功能），容积 3036m ³ ，顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。 (2) 1 个 7000m ³ 的尾水储存池和 4 个均为 517m ³ 的回用水池，配套建设回用水管道。 (3) 配套的沼液消纳区：①主干管直径为 160mm，长 300m；支管直径分别为 110mm、75mm。支管总长 900m。材质为 PVC 管。②阀门：每个施肥口设有阀门，每两个施肥口间隔 50~80m。③沼液消纳区面积 2500 亩。 ④地下水观测井：利用场内自备水井作为地下水观测井，每年一次对消纳区农田水质进行监测，分析水质情况。	
	噪声防治措施		优先选择低噪声设备、基础减震、隔声等	与原项目处理工艺一致
	固废	医疗废物、废导热油	收集后暂存于项目区危废暂存间（位于无害化车间北侧，占地面积为 30m ² ），委托具有危废处理资质的单位上门处置，危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部 2013 年第 36 号公告修改）中的相关要求进行建设。渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。	依托前期工程
		生活垃圾、一般废包装	委托环卫部门清运。	依托前期工程
		猪粪	粪污收集池统一收集后进入地块三粪污区处置；粪便及沼渣固液分离后，固粪经堆肥发酵处理作为有机肥基料，外售制作有机肥。	将粪污处置统一设置在地块三内
		无害化处理车间	设置 1 个病死猪处置区，位于场地东侧，建筑尺寸 10m*10m，建筑面积 100m ² ，采用全封闭砖混结构（其中 15m ² 隔离为病死猪暂存区，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部 2013 年第 36 号公告修改）中的相关要求进行建设。渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s），配套 1 个处理能力为 2t/d 的高温降解机，使用电导热油锅炉供热。高温降解产生的残渣经堆肥发酵处理后做有机肥基料外售。	依托前期工程
	地下水		分区防渗；对粪污收集池、污水收集管线、猪舍、医疗废物暂存间、病死猪处理间地面进行重点防渗；场区其他生产区进行地面硬化，为一般防渗区	依托前期工程，本次重点关注扩建猪舍

表 4.1-2 本项目地块二（育肥区）主要扩建内容

项目组成	工 程 内 容		备注	
主体工程	保育舍	扩建 6 栋；规格为 37.98×7m=265.86m ² ，存栏 600 头，总建筑面积为 1595.16m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。	扩建 6 栋	
	育肥舍	本次扩建新增 13 栋，规格为 35.06×14.0m=490.84m ² ，存栏 500 头，总建筑面积 6380.92m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。	本次新增 13 栋	
	育肥舍	扩建 2 栋，规格为 37.1×14.0m=519.4m ² ，存栏 600 头，总建筑面积 1038.8m ² ，猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗。	扩建 2 栋	
辅助工程	办公生活区	1 栋，位于场地西部，2 层建筑，规格为 39×16.6m，建筑总面积 647.4m ² （含食堂），厨房能源为电和沼气	依托前期工程	
	供料总站	1 座，总建筑面积 90m ² ，位于生活区西侧。	依托前期工程	
	综合门卫室	1 座，建筑面积 221.34m ² ，位于生活区北侧。	扩大面积 125.28m ²	
	场内烘干房	2 个，规格为 9.9m×8m，总建筑面积 79.2m ² ，电热烘干出场车辆，防止疾病传播	场地东部扩建 1 个	
	无人销售区	1 个，规格 49m×5m，建筑面积 245m ²	依托前期工程	
	运输工程	场外生猪运输道路	地块二生猪销售区位于地块东侧，生猪运输方式为挂车运输，运输路线从厂区销售区向与现有的乡村道路相连，不需要新修进场道路。	依托前期工程
		场外饲料运输道路	饲料来自于牧原公司配套饲料厂的饲料罐车运输，运输时，沿现有乡村道路向西侧进入地块二。	依托前期工程
		场内病死猪	场内病死猪由各个产生单位产生，经厂区中部的主干道路，由三轮车运输到病死猪暂存间暂存，日产日清，然后统一运到各地块的无害化车间处理。	依托前期工程
		场外病死猪肉骨渣、沼渣运输道路	地块一固废收集区位于北侧，运输方式为密闭货车，运输路线从地块出口与现有乡村道路相连。运到地块三粪污区处置。	处置场地转移地块三粪污区
公用工程	给水工程	本项目用水由厂区水井取水，井深 300m，直径 4m，配套一个蓄水池。	依托前期工程，增加挖井深度	

项目组成	工 程 内 容			备注
	排水工程	雨水	本项目用宽 30cm、深 20cm 的雨水明渠，项目雨水经雨水渠外排，固粪处理区的雨水经雨水渠排至场内沼液存储池。	收集方式不变
		污水	猪尿液、猪粪固液分离废水、猪舍冲洗废水、生活污水、无害化冲洗废水、冷凝废水 废水经收集进入地块三粪污区污水处理站处理，后部分回用，部分用地配套农田消纳	排水由前期工程的全部消纳改为部分回用、部分消纳
	供电系统	本项目电源由新木凹村电网接入项目区		依托前期工程
	供热工程	(1) 猪舍冬季取暖主要是通过猪舍墙体保温材料与外部断绝热交换，猪舍内部通风通过全热交换器进行。刚出生的仔猪，采用红外灯供暖。 (2) 病死猪无害化处理区热源为 1t/h 电导热油锅炉，能源为电。		与原项目供热方式一致
环保工程	废气处理	恶臭产生场所	猪舍：采用对控制饲养密度、加强通风、粪尿定期清理、喷洒除臭剂（每天一次），改善日粮结构；在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂），将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后达标排放。	与原项目处理工艺一致
			收集池恶臭：收集池采取加盖全密闭措施。	与原项目处理工艺一致
			粪污池恶臭：采用定期喷洒生物除臭剂的方式抑制恶臭的排放。	
			沼液消纳区恶臭：对于消纳后的土地进行及时的翻耕，以减轻对周围环境的影响	
			无害化车间恶臭：采用密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m）达标排放（排气筒编号 2#）。	
	食堂油烟	油烟净化器+专用烟道排放		依托前期工程
废水处理	污水处理系统	粪污池	养殖舍粪尿暂存于猪舍下方的粪污池内，粪污池与猪舍相同长宽，深为 1.2m，在距离池底 0.8m 处有底窗，最大可收集 0.8m 深的粪尿和冲洗废水，扩建猪舍总面积为 9014.88m ² ，粪污池的容积为 7211.9m ³ 。	与原项目处理工艺一致
		收集池	污水处理区有 1 个直径为 12 米、深 4 米的收集池，收集池加盖处理。	依托前期工程
		废水处理	进入地块三粪污区处理：由前期工程的“固液分离+黑膜沼气池”技改为“固液分离+厌氧发酵（黑膜沼气池，3036 m ³ ）+气浮+缺氧（1851m ³ ）+好氧（1851m ³ ）”工艺；处理后部分回用，部分用地配套农田消纳。	对前期工程污水处理工艺进行技改，改变污水处理站位置

项目组成	工程内容		备注
	沼液利用	(1) 粪污区内: 设置 1 座黑膜沼气池 (兼沼液储存池功能), 容积 3036m ³ , 顶部进行封闭, 底部、池壁全部进行防渗处理; 囊式结构, 储气和储液兼顾。 (2) 1 个 7000m ³ 的尾水储存池和 4 个均为 517m ³ 的回用水池, 配套建设回用水管道。 (3) 配套的沼液消纳区: ①主干管直径为 160mm, 长 300m; 支管直径分别为 110mm、75mm。支管总长 900m。材质为 PVC 管。②阀门: 每个施肥口设有阀门, 每两个施肥口间隔 50~80m。③沼液消纳区面积 2500 亩。④地下水观测井: 利用场内自备水井作为地下水观测井, 每年一次对消纳区农田水质进行监测, 分析水质情况。	
	噪声防治措施	优先选择低噪声设备、基础减震、隔声等	与原项目处理工艺一致
固废	医疗废物、废导热油	收集后暂存于项目区危废暂存间 (位于无害化车间东侧, 占地面积为 30m ²), 委托具有危废处理资质的单位上门处置, 危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单 (环保部 2013 年第 36 号公告修改) 中的相关要求进行建设。渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。	依托前期工程
	生活垃圾、一般废包装	委托环卫部门清运。	依托前期工程
	猪粪	猪粪收集池统一收集后进入地块三粪污区处置, 粪便及沼渣固液分离后, 固粪经堆肥发酵处理作为有机肥基料, 外售制作有机肥。	将粪污处置统一设置在地块三内
	无害化处理车间	设置 1 个病死猪处置区, 位于场地东侧, 建筑尺寸 10m*10m, 建筑面积 100m ² , 采用全封闭砖混结构 (其中 15m ² 隔离为病死猪暂存区, 按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单 (环保部 2013 年第 36 号公告修改) 中的相关要求进行建设。渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s), 配套 1 个处理能力为 2t/d 的高温降解机, 使用电导热油锅炉供热。高温降解产生的残渣经堆肥发酵处理后做有机肥基料外售。	依托前期工程
	地下水	分区防渗: 对粪污收集池、污水收集管线、猪舍、医疗废物暂存间、病死猪处理间地面进行重点防渗; 场区其他生产区进行地面硬化, 为一般防渗区。	依托前期工程, 本次重点关注扩建猪舍

地块三（粪污区）为本次扩建新增内容，主要设计任务是将地块一（繁殖区）、地块二（育肥区）内产生的粪便、污水等养殖粪污通过管道输送到地块三进行处置，属于扩建后整个场区的粪污区，主要建设内容属于环保工程。

表 4.1-3 本项目地块三（粪污区）主要建设内容

环保工程	废气处理	恶臭产生场所	黑膜沼气池废气：黑膜沼气池采取全密闭措施		
			固粪处理区恶臭气体：气浮机及固液分离机在固粪处理区，固粪处理区密闭，废气采用负压收集，产生的恶臭气体通过负压收集后经 1 套过滤吸附除臭装置处理；（恶臭由前期工程的 UV 光解+水喷淋技改为过滤吸附除臭装置）；		
			粪污池恶臭：采用定期喷洒生物除臭剂的方式抑制恶臭的排放。		
			沼液消纳区恶臭：对于消纳后的土地进行及时的翻耕，以减轻对周围环境的影响		
			好氧池、厌氧池、回用水池恶臭：采取全密闭措施		
	沼气燃烧	沼气经过脱水、脱硫处理净化后，部分用于项目食堂燃料，其余经火炬燃烧排放（排气筒编号 3#）。			
	废水处理	污水处理系统	收集管网	生活污水经污水管网统一收集后密闭输送至黑膜沼气池；猪粪尿、猪舍冲洗废水固液分离后经进入黑膜沼气池处理；无害化处理机高温化制产生的气体经自带冷凝系统冷凝处理，产生的冷凝废液输送至黑膜沼气池处理。	
			固粪处理区	设固粪处理区 1 座，位于场区中部，长 48×宽 14m，建筑面积 672m ² ，设固液分离设备 1 套、气浮机 1 套	
			废水处理	由前期工程的“固液分离+黑膜沼气池”技改为“固液分离+厌氧发酵（黑膜沼气池 3036m ³ ）+气浮+缺氧（1851m ³ ）+好氧（1851m ³ ）”工艺。 黑膜沼气池为全密闭设计，顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾。	
			回用水池及管网	4 座，每座容积为 517m ³ ，配套建设尾水回用管网	
			尾水池	容积 7000m ³ ，用于暂存非施肥季节使用不完的尾水	
		沼液利用	配套的沼液消纳区：①主干管直径为 160mm，长 300m；支管直径分别为 110mm、75mm。支管总长 900m。材质为 PVC 管。②阀门：每个施肥口设有阀门，每两个施肥口间隔 50~80m。③沼液消纳区面积 2500 亩。④地下水观测井：利用场内自备水井作为地下水观测井，每年一次对消纳区农田水质进行监测，分析水质情况。		
		噪声防治措施		优先选择低噪声设备、基础减震、隔声等	

	固废处理	废脱硫剂	存于厂内一般固废暂存间，暂存间的面积为 30m ² ，按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及 2013 年修改单中的相关要求建设。存贮区域采用 1mm 高密度聚乙烯或其他人工防渗材料做防渗处理，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s，废脱硫剂厂家上门回收、废包装桶生活垃圾委托环卫部门清运。
		生活垃圾	委托环卫部门清运。
		无害化处理车间	设置 1 个病死猪处置区，位于场地东侧，建筑尺寸 10m*10m，建筑面积 100m ² ，采用全封闭砖混结构（其中 15m ² 隔离为病死猪暂存区，按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单（环保部 2013 年第 36 号公告修改）中的相关要求进行建设。渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s），配套 1 个处理能力为 2t/d 的高温降解机，使用电导热油锅炉供热。高温降解产生的残渣经堆肥发酵处理后做有机肥基料外售。
		沼渣暂存场	固粪处理区 1 个：长×宽×高=48m×14m×7.5m，粪便及沼渣固液分离后，固粪经堆肥发酵处理作为有机肥基料，外售制作有机肥，总占地面积为 672m ² ，场地采取“三防”措施。
	地下水		分区防渗：对黑膜沼气池、污水收集管线、粪污储存池、尾水暂存池、缺氧池、好氧池、应急池、回用水池进行重点防渗；场区其他生产区进行地面硬化，为一般防渗区 污水管道、尾水还田输送管道：采用优质 UPVC 防渗管材

(2) 场区总平面布置介绍

本次扩建项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，分为三块场地，地块一为繁殖区，地块二为育肥区，地块三为粪污区；经过本次扩建后，项目场区建设怀孕舍19栋（原有14栋，本次扩建5栋），哺乳舍18栋（原有12栋，本次扩建6栋），保育舍30栋（原有24栋，本次扩建6栋），育肥舍51栋（原有36栋，本次扩建15栋），后备舍2栋（原有），生活区2栋（原有），综合门卫2栋（扩大），配套建设车棚、运动场等生活设施；粪污收集池2座，黑膜沼气池1座，养殖废水综合处理设施1套，固粪处理区1座，厂内配套建设病死猪无害化处理区2座。项目区平面布置见附图2。

经过本次扩建后，项目的总平面布置与原工程发生重大变化，产污单元位置有重大调整；整个场区形成与原工程不同的废气排放格局。

(3) 项目设计养殖方案及养殖规模

本次扩建项目主要产品方案及养殖规模见表 4.1-4。项目母猪繁殖参数表见表 4.1-5，生猪养殖参数表见表 4.1-6。

表 4.1-4 项目主要产品方案及养殖规模

名 称		原工程存栏量(头)	本次扩建存栏量(头)	全场最终存栏量(头)	存栏周期(d)	总计出栏量
母猪	怀孕母猪	2450	590	3040	114	/
	哺乳母猪	550	210	760	35	/
	后备母猪	300	100	400	77	/
商品猪	保育猪	14400	700	15100	50	9.5 万头(含扩建新增 2 万头)
	育肥猪	21600	5800	27400	105	
合计		39300	7400	46700	/	

注：年均出栏育肥猪 3.47 批次。

表 4.1-5 本项目母猪繁殖参数表

种类	繁殖工艺	周期(周)	平均重量(kg/头)	更新率(%)
母猪	配种妊娠阶段	1~1.5	120	60
	分娩哺乳阶段	4~5		

表 4.1-6 养殖参数表

种类	进场年龄(天)	平均重量(kg/头)	死亡率(%)	备注
保育猪	35	10	2	来源于本厂仔猪
育肥猪	85	100	1	育肥猪是本场保育猪完成保育周期后，投放进育肥舍

备注：本项目养殖过程用水量、排尿量、排粪量、有机肥基料产生量均按最大量计算。

(4) 主要生产设备

扩建项目主要生产设备详见表 4.1-7。

表 4.1-7 项目主要设备一览表（扩建部分）

序号	设备名称	单位	数量	备注
一	养殖区			
1	饲料罐	个	29	哺乳舍每2栋1个，其他猪舍每栋一个
2	风机	个	124	每栋猪舍4个
3	饮水器	个	504	怀孕舍、哺乳舍料槽与饮水杆共用，不单独安装饮水器；保育舍、育肥舍每栋24个。
4	猪舍漏粪板	套	31	牧原专用漏粪板，1个猪舍按1套计
5	装猪台	套	3	繁殖区2套、育肥区一套
二	污水处理工程			
1	收集池	个	2	D=12/10m，深4m；地块一、二各一个
2	固液分离机	台	2	50m ³ /h，一备一用，位于地块三
3	两相流泵	台	2	
4	电机	台	2	
5	黑膜沼气池	个	1	位于地块三，容积3036m ³
6	污水处理系统	套	1	位于地块三
7	潜污泵	台	2	
8	备用发电机	台	2	仅断电期间临时使用
三	沼气工程			
1	沼气脱硫装置	台	1	——
2	气水分离器	台	1	——
3	阻火器	台	1	——
4	沼气火炬燃烧器	台	1	——

4.1.3 公用工程

4.1.3.1 给水

本次扩建工程给水依托原工程2口自备水井提供，水质和水量满足生产要求。结合场区道路工程和猪舍布局建设，合理布局给排水、消防水管网。

(1) 生产、生活给水系统

扩建项目生产用水主要为猪只饮水、冲洗用水；办公生活用水主要为员工生活用水、食堂餐饮用水的生活用水，以及绿化用水。

生产、生活用水水源依托原工程设计的水井取水，水质满足猪场使用要求。平均日取水量78.892m³（新鲜水）供水能力能满足本次扩建项目需要。室外生产、生活给水管道采用碳钢给水管，室内生产、生活给水管道采用镀锌钢管，供水管道布置为枝状。

(2) 给水消防系统

给水消防系统采用独立给水回路系统。消防给水管道采用无缝钢管，除与设备及阀门的连接采用法兰连接外，其余均采用焊接。埋地钢管采用环氧煤沥青加强级防腐，露出地面钢管刷防腐漆防腐。

4.1.3.2 排水

排水系统采用“雨污分流”的排水体制。排水系统分为办公生活污水排水系统、生产废水排水系统、消防事故排水系统。

(1) 雨水

建设场区：猪舍等建筑顶部为斜坡式，降雨产生的雨水经建筑物流入雨水管网；治污区各处理单元四周设截水沟，防止降雨流入污水池同时疏排雨水；雨水管网沿场区地形合理布设，使场内雨水排出场外排入附近地表水体。

(2) 污水

污水通过污水管网输送至污水处理站（固液分离+黑膜沼气池+气浮+缺氧+好氧），污水收集输送系统严格按照《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）要求，不采取明沟布设，场区污水干管（采用专用密闭管道）全部为沿道路铺设；污水处理站根据场区地形高程设置在用地南侧，便于废水经污水管网汇至污水处理站，经处理后的尾水部分经消毒后回用，部分用于配套消纳地施肥还田，不外排。

(3) 沼液输送管道

建设单位当地村委会签订沼液综合利用协议（见附件 7），利用 2500 亩农田，消纳项目产生的沼液。施肥区由当地农民根据需要自己种植作物，公司负责无偿将沼液输送至田间地头，并定期派出管理和技术人员指导农户合理施用沼液。施肥区位于项目区的西侧和南侧。

沼液输送管道从本项目沼液存储池接出，PVC 管，DN160，管长约 2500m；田间接支管，PVC 管，支管直径分别为 110mm、75mm，支管总长约 6000m，根据田间需要，分别设置喷灌设施和沼液泄口。喷灌：喷带接好后，末端扎紧，喷带喷孔朝上放置。若采用三通还田，两条喷带距离要适中。沼液泄口：若田间已有储水窖或储水池，可将沼液泄口接到储水池，再由人工施用。

(4) 事故排水

养殖舍粪尿暂存于猪舍下方的粪污池内，粪污池与猪舍相同长宽，深为 1.2m，在距离池底 0.8m 处有底窗，最大可收集 0.8m 深的粪尿和冲洗废水，其中

地块一繁殖区猪舍扩建面积为 5761.04m²，粪污池的容积为 4608.8m³；地块二育肥区猪舍扩建面积为 9014.88m²，粪污池的容积为 7211.9m³。当污水处理系统发生故障，废水可暂存在粪污池和收集池内，待生产正常后通过污水处理系统处理后作为农肥还田或者回用，不外排。

4.1.3.3 供电

由电源由新木凹村电网接入项目区，本次扩建工程依托原工程接入的电网。

4.1.3.4 供热

猪舍取暖主要是通过猪舍墙体保温材料与外部断绝热交换，猪舍内部通风通过全热交换器进行。刚出生的仔猪，采用红外灯供暖。病死猪无害化处理区热源为 1t/h 电导热油锅炉，用电供热。

4.1.4 生产工艺

一、饲养工艺

本项目采用集约化养殖方式饲养生猪，按照现代化养猪要求设计养殖工艺流程，实行流水生产工艺，即把猪群按照生产过程专业化的要求划分为配种妊娠阶段、分娩哺乳阶段、生长育肥阶段。养殖工艺流程如下：

（1）配种妊娠阶段

配种妊娠阶段母猪要完成配种并度过妊娠期。配种周期为 1~1.5 周，确认受孕后的母猪在怀孕舍进行饲养，怀孕舍母猪单头限位栏饲养，控制膘情，减少争食应激，提高受胎率及乳猪初生重，饲养周期约 114 天。

（2）分娩哺乳阶段

分娩哺乳阶段母猪要完成分娩和对仔猪的哺育，母猪产前一周入哺乳舍，仔猪哺乳期一般为 28~35d（4~5 周）。哺乳期结束后，仔猪全部运至本厂保育舍，母猪回配种舍，进入下一个繁殖周期，配种舍内母猪进行小群饲养（每栏 3~5 头），有利发情。

母猪养殖过程工艺流程见图 4-1。

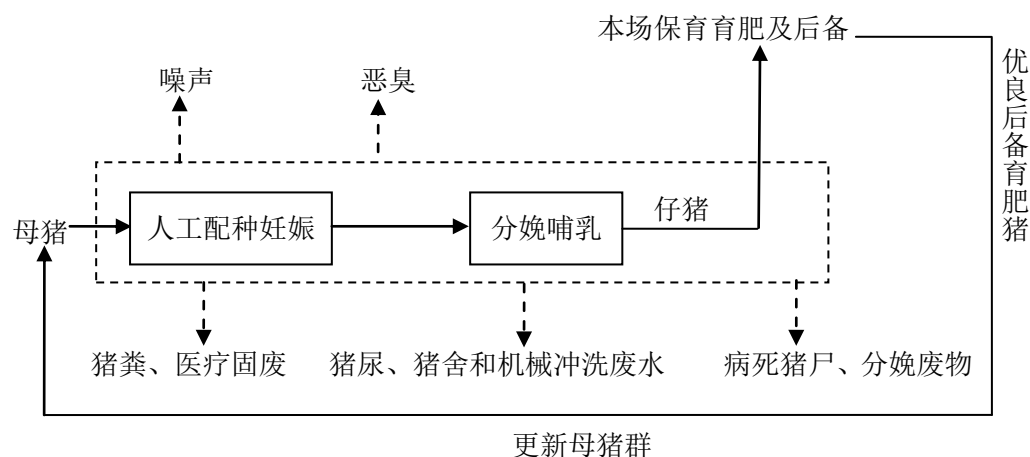


图 4-1 养殖过程工艺流程图级产污环节

（3）仔猪保育阶段

仔猪断奶后进入保育阶段。仔猪从哺乳舍转入经彻底地冲洗、消毒的保育舍。转入前将仔猪按体重大小、性别、强弱分群，每群大小应视圈舍大小而定，一般为 10~20 头。这一阶段，仔猪与母猪不在一起，营养来源由母乳供给转变为仔猪独立采食饲料。这种环境的变化，对仔猪是一个应激。因此，保育阶段的主要任务是创造条件，减少应激，缩短适应期，保持快速生长，防止拉痢掉膘。

保育的适宜温度和相对湿度控制在 20℃~22℃和 65%~70%，并注意良好的通风换气，保持圈舍清洁、干燥，饮水充足。进入保育舍的幼猪，7~10 日内应保持原来的乳猪饲料，并严格控制采食量，由自由采食改为日喂 4~5 餐，投料量为自由采食的 70%。以后逐渐过渡到仔猪料。3~5 周龄断奶的仔猪，如不控制采食量，便容易诱发胃肠炎，造成增重减慢，甚至拉稀死亡。保育阶段应安排驱虫、防疫注射工作。

由于项目留种的需要，故项目仔猪在保育期结束前将需进行挑选，选择品相优良的猪只留种，剩余猪只则绝育后作为商品猪育肥。

（4）生长育肥阶段

保育 50 天后，保育猪从保育舍转入经彻底地冲洗、消毒的育肥舍。育肥养殖 8 周（56 天）后成长为中猪，中猪体重平均约 80-120kg，中猪经过约 49 天饲养后成长为大猪，该部分大猪体重约 120-150kg，为成品猪，经检疫合格后可出厂售卖。

每月要定期称重，以检查饲喂效果。经常检查猪群的采食、发育等情况，及时调整饲料配方，发现疫病及时报告，采取有效措施进行治疗和处理。

保育猪、育肥猪养殖过程工艺流程及产污环节示意图见图 4-2。

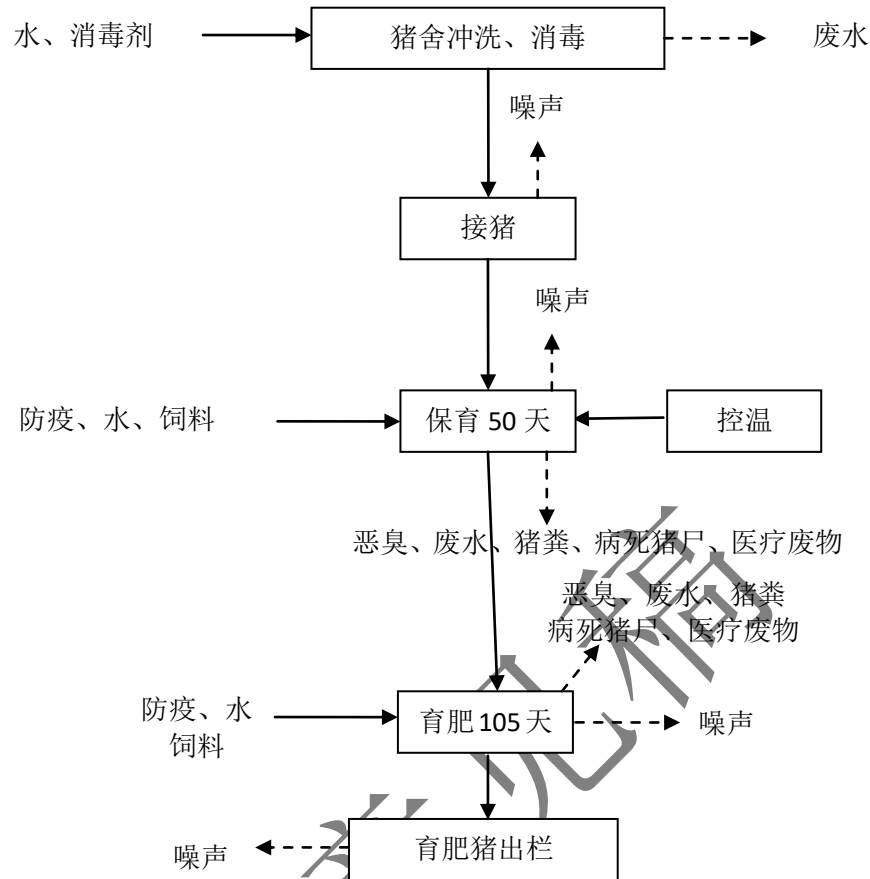


图 4-2 本项目保育猪、育肥猪养殖过程工艺流程及产污环节图

项目养殖生产技术指标参数详见表 4.1-8。

表 4.1-8 猪场生产技术指标参数表

项 目	参 数	项 目	参 数
妊娠期	114d	35日龄体重	10kg
哺乳期	35d	75日龄体重	25kg
母猪断奶至再配	7-10d	175 日龄体重	120-150kg
繁殖周期	182d	母猪年更新率	20%
母猪年产胎次	2.23次	母猪情期受胎率	90%
母猪产仔数	11头	猪舍冲洗消毒时间	6d
母猪产活仔数	10头	母猪临产进产房时间	临产前6d
断奶仔猪成活率	90%	生长肥育猪料肉比	3.8
育成仔猪成活率	95%	全群料肉比	4
生长肥育猪成活率	99%	繁殖节律	6d
出生重	1.2-1.6kg	空栏维修时间	5d

二、饲料加工工艺

本次扩建项目养殖饲料来源于牧原公司配套饲料厂加工的成品饲料，项目厂

区内不设置饲料加工设施。

三、消毒防疫

1、消毒：消毒间均设置紫外线灯照射消毒，主入口车行道设置消毒池和烘干房，使用消毒剂溶液消毒，池长 4m，宽 5m。每周更换两次消毒液；猪舍每周栏内带猪消毒一次，使用喷雾消毒剂， $300\text{mL}/\text{m}^2$ ；整栏换舍后猪舍彻底清扫并冲洗后，使用灭菌灵喷洒消毒， $500\text{mL}/\text{m}^2$ ；间隔 1 天后重复进行一次；春秋两季各进行一次大消毒；运输猪和饲料的车辆装运前后必须用灭菌灵喷雾消毒，并在烘干房烘干。

2、驱蝇灭蚊：夏秋时节养猪场蚊蝇滋生，采取化学、物理结合的方法驱蝇灭蚊，对于粪便贮存池、污水沟等死水，每周使用杀虫剂消杀 2 次。同时在圈舍内安装灭蚊灯、门窗均安装纱窗。

3、防疫方式：

养猪场必须制定严格的防疫、检疫和其他兽医卫生管理制度，预防控控制疫病。由石林县畜牧兽医局进行技术指导，建设单位负责。包含预防疫病、生病猪的治疗等工作。日常养殖过程中使用的少量防疫医疗废物委托有资质的单位处置。

4.1.5 原辅材料及能源消耗

(1) 饲料

扩建项目营运期间主要原料饲料来源于牧原公司配套的饲料厂加工的成品饲料（颗粒饲料），用饲料罐车运输到场区，本项目厂区不设置饲料加工设施。扩建项目饲料消耗量为 5398.36t/a 。运到厂区的颗粒饲料采用全自动配送上料系统和限位猪槽，机械化操作，定时定量供应饲料，保证生猪饮食需求。扩建项目饲料用量见表4.1-9。

表 4.1-9 扩建项目养殖过程饲料消耗参数表

名 称	存栏量 (头)	饲 料 消 耗 量					
		饲料定额 (kg/头 d)	日消耗量 (kg/d)	存栏周 期 (d)	年生产 批次/次	年消耗量 (t/a)	各地块消 耗量(t/a)
怀孕猪	590	2.5	1475	114	3	504.45	地块一 908.7
哺乳猪	210	5.5	1155	35	10	404.25	
后备母猪	100	2	200	77	4	61.6	
保育猪	700	0.8	560	50	7.2	201.6	地块二 4489.66
育肥猪	5800	2	11600	105	3.47	4226.46	
合计	7400	/	14990	/	/	5398.36	/

项目饲料主要由玉米、豆粕和预混料组成，饲料中的预混料是由营养性饲料

添加剂（维生素、微量元素和氨基酸）和非营养性饲料添加剂（抗菌素、生长促进剂、调味剂、驱虫保健剂）组成，本项目饲料严格按照《中华人民共和国国家标准饲料卫生标准》（GB13078-2001）及《饲料添加剂安全使用规范》（农业部1224号）要求，项目饲料中无添加重金属、抗生素等成分。公司建有完整的检验监测中心，确保饲料来源达到国家相关标准。饲料运送至场区后，采用全自动配送上料系统和限位猪槽，机械化操作，定时定量供应饲料，保证生猪饮食需求。

（2）辅助材料

扩建项目辅助材料主要包括脱硫剂、药品疫苗、除臭剂、灭菌剂等。本项目辅助材料消耗情况见表表 4.1-10。

表 4.1-10 扩建项目主要辅材料及能源消耗

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	药品疫苗	t/a	1.0	防疫
2	脱硫剂	t/a	0.8	沼气脱硫
3	除臭剂	t/a	1.3	外购，用于场区、猪舍、固粪处理区、病死猪无害化处理间的除臭
4	过氧乙酸溶液	t/a	0.5	4%，喷洒消毒（属酸性消毒剂），外购
	次氯酸钠	t/a	0.5	用于废水消毒，原液浓度为 10%，消毒有效浓度为 0.3g/m ³
	烧碱水	t/a	0.4	2%，浸泡消毒（属碱性消毒剂），外购
	石灰水	t/a	1.5	5%，浸泡消毒（属碱性消毒剂），外购
5	水	m ³ /a	26518.26	依托自备井水供水
6	电	Kwh	80 万	新木凹村电网

原辅材料理化性质详见表 4.1-11：

表 4.1-11 原辅材料理化性质一览表

序号	原辅料名称	CAS 号	理化性质
1	过氧乙酸	79-21-0	化学式为 CH ₃ COOOH，相对分子量 76.05(近似值:76)，无色液体，有强烈刺激性气味。溶于水、醇、醚、硫酸。属强氧化剂，极不稳定。熔点(℃)： 0.1，沸点(℃)： 105，相对密度(水=1)： 1.15(20℃)，饱和蒸气压(kPa)： 2.67(25℃)，闪点(℃)： 41。在-20℃也会爆炸，浓度大于 45%就有爆炸性，遇高热、还原剂或有金属离子存在就会引起爆炸。有毒，经口 LD ₅₀ :1540mg/kg(大鼠)，经皮 LD ₅₀ :1410mg/kg(兔)，吸入 LC ₅₀ :450mg/kg(大鼠)。本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。吸入后可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎、肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。危险货物编号:52051。
2	次氯酸钠	7681-52-9	化学式：NaClO，相对分子量：74.442。主要成分：含量：工业级（以有效氯计）一级 13%；二级 10%。外观与性状：微黄色(溶

			液)或白色粉末(固体), 有似氯气的气味。相对密度(水=1):1.10, 熔点(°C): -6, 闪点(°C): 102.2。酸碱性: 强碱弱酸盐。危险性类别: 腐蚀品, 健康危害: 经常用手接触本品的工人, 手掌大量出汗, 指甲变薄, 毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的氯气有可能引起中毒。次氯酸是一种强氧化剂, 能杀死水里的病菌, 常用来杀菌消毒。
3	除臭剂	/	本项目所使用的除臭剂主要由丝兰、银杏叶、茶多酚、葡萄籽、樟科植物、桉叶油、松油等多种植物提取物精制而成。除臭剂中的活性基(-CHO)具有很高的活性, 利用它的活性同挥发性含 S (如硫化氢、硫醇、巯基化合物)、含 N (如氨、有机胺) 等易挥发物质反应, 产生新的低气味且无毒的新物质, 不能参与活性基(-CHO)反应的一些挥发性物质则利用植物提取液中的活性成分与不能和活性基(-CHO)反应的成分进行再次作用, 使其失去原来的气味, 藉此实现对挥发性恶臭物质的有效削减和消除。植物型除臭剂原液稀释 100 倍喷洒。

4.1.6 粪污处理工艺

一、清粪工艺

本项目采用环保部认定的(图 4-4)干清粪工艺: 猪生活在漏缝地板上, 猪舍内产生的猪粪由于猪的踩踏及重力作用离开猪舍进入猪舍底部的粪污储存池, 粪污储存池使用尿封, 不注入清水, 也不将清水用于圈舍粪尿日常清理。储存池底部设计成一端高一端低的倾斜结构, 排粪塞位于最低端, 项目粪污储存池定期排空, 排空时粪尿依靠储存池底部坡度由储存池排出, 固液分离后, 废水排入收集池, 经平流气浮后再进入沼气池进行厌氧发酵, 沼液流入沼液储存池, 猪粪和沼渣运至固粪处理区进行堆存, 发酵后作为有机肥基料, 全部外售, 可以实现粪污固液分离和无害化并全部实现综合利用, 不混合排出。本项目采用的清粪工艺日常清理不需使用清水, 废水产生量较小, 劳动强度小, 管理难度低。

针对牧原公司采用的干清粪工艺与目前国内干清粪工艺模式比对, 评价认为就饲养机械水平、防疫水平、环境卫生水平、恶臭气体排放、人力投入量、污水产生量和可回用率等方面, 环保部认定的干清粪工艺均优于传统干清粪; 该项目采用现代化养殖方式, 自动化程度高, 粪污处理工艺以能源和资源综合利用为目的, 综合上述对比分析, 评价认为采用环保部认定的干清粪工艺可行。



图 4-3 清粪工艺认定复函

干清粪工艺流程见图 4-4。

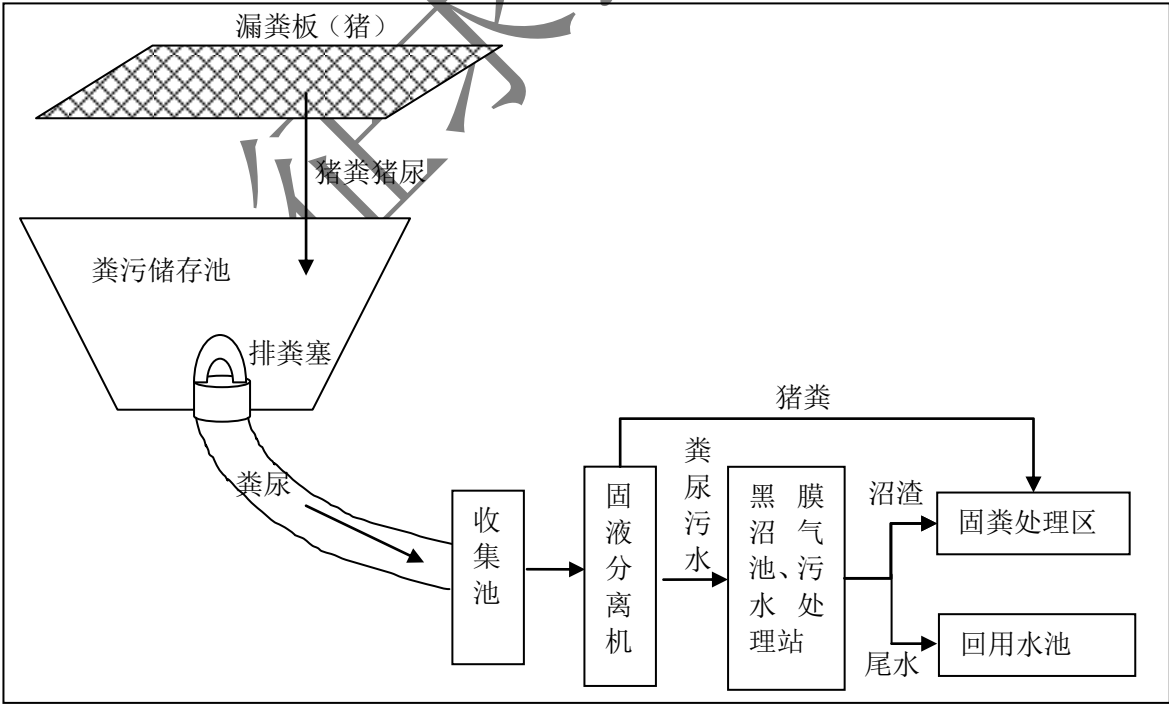


图 4-4 干清粪工艺流程图

二、污水处理工艺

原工程污水处理设施尚未建设，通过本次扩建，将地块一繁殖区、地块二育肥区的粪污通过管道收集全部集中至地块三粪污区处理，本评价按本次扩建的设计成果进行。

针对项目产生的猪粪尿、猪舍冲洗废水、臭气处理装置废水、无害化冷凝废水和职工生活污水等特点，拟采用“固液分离+黑膜沼气池厌氧发酵+气浮+缺氧+好氧”处理工艺。项目污水由场区污水收集管网收集后经自建污水处理设施处理，处理后的尾水部分场内回用、部分由管道引至周边田地用于农田施肥等综合利用，因此拟建项目废水全部资源化利用，不设污水排放口。

征求意见稿

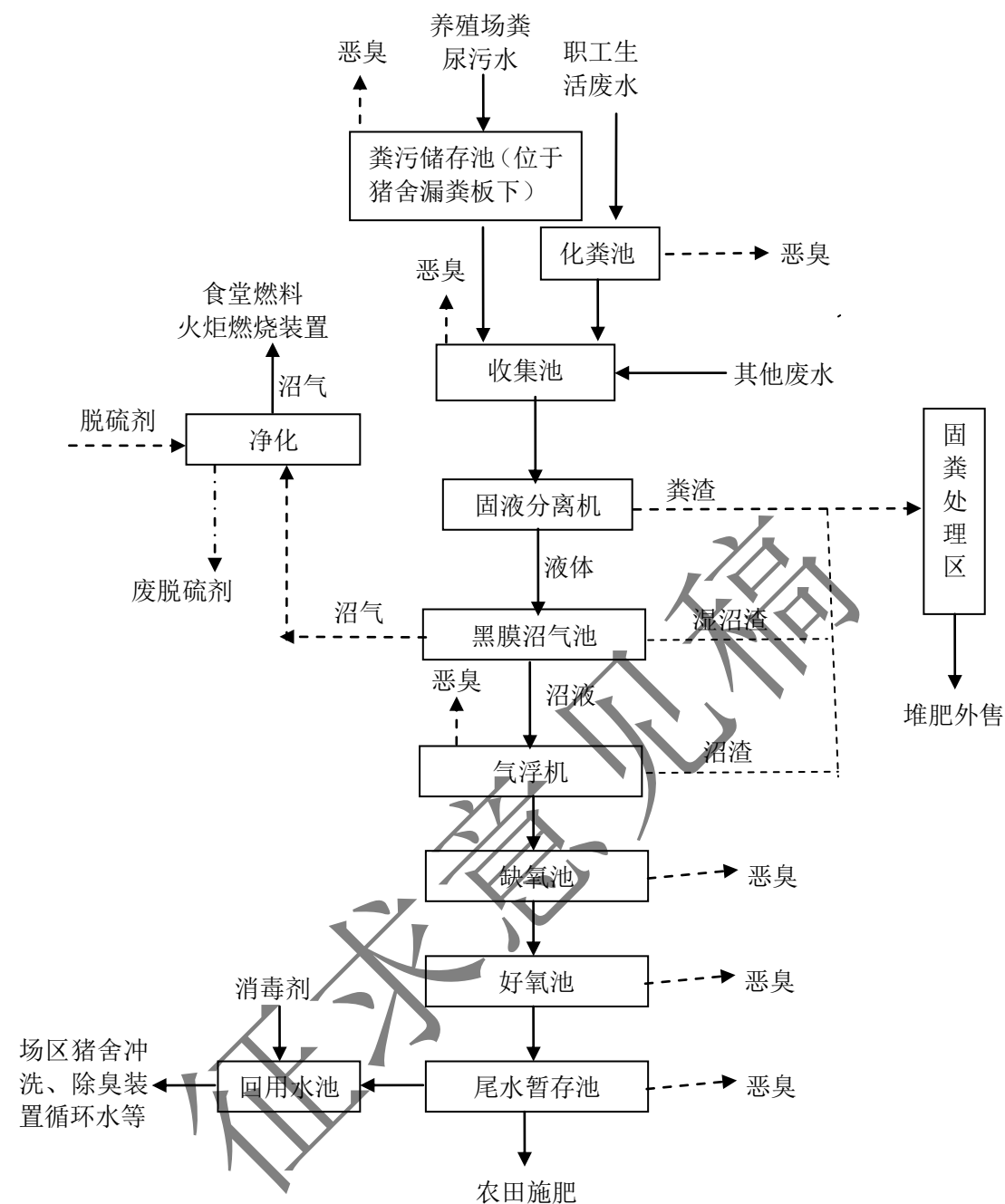


图 4-5 项目污水处理工艺流程图

（三）养殖废水还田方案

畜禽养殖废水属于高浓度有机废水，经过厌氧无害化处理后的沼液，不仅含有作物所需的氮、磷、钾等大量元素，还含有硼、铜、铁、锰、钙、锌等丰富的中微量元素，以及大量的有机质、多种氨基酸、维生素、赤霉素、生长素、水解酶、有机酸和腐植酸等生物活性物质，是一种非常理想的液态有机肥料。

为了最大限度的将沼液进行农田资源化利用，同时结合《畜禽规模养殖污染防治条例》“防治畜禽养殖污染，推进畜禽养殖废弃物的综合利用和无害化处理”

的目的，以及第十六条“国家鼓励和支持采取种植和养殖相结合的方式消纳利用畜禽养殖废弃物，促进畜禽粪便、污水等废弃物就地就近利用”，牧原公司在遵循“推动畜禽养殖业污染物的减量化、无害化和资源化”的根本原则下，通过“源头控制、过程处理、末端综合利用”等一系列措施，来达到粪污的资源化利用。

云南石林牧原农牧有限公司在厌氧过程中不再简单追求 COD、氨氮的去除效率，而是在厌氧无害化消除病菌的基础上，尽量保留废水中的有机质、氨氮等农业所需养分，以保证后续农肥利用的持续、高效。因此，结合公司工艺路线及生产实际，选取既能保证厌氧无害化消除病原菌，又对运行人员操作技能要求较低的黑膜沼气池+深度处理工艺。

按照《沼气工程沼液沼渣后处理技术规范》（NY/T2374-2013），以资源化利用为目的的沼液主要用于施肥、制作水溶肥料和浓缩肥，沼液必须经过充分厌氧消化。非施肥季节处理后沼液的贮存，应设置专门的贮存设施。沼液用于农田施用，应根据作物需肥量和需水量等因素进行调配。

本项目通过充分厌氧发酵消除病菌，沼液资源化利用卫生学指标必须符合《沼液施用技术规范》（NY/T2065-2011）的规定。如通过厌氧发酵卫生学指标不满足要求，则采用次氯酸钠消毒措施，以满足卫生学指标要求。实际运行过程中根据沼液卫生学指标监测情况确定沼液消毒方式，场内应建设配套的消毒措施，在施肥前进行卫生学指标检测。

本项目产生的沼液以施肥方式用作肥料用于周围农田。云南石林牧原农牧有限公司根据农民土地位置设计，并负责铺设沼液输送管网等综合利用配套设施，在每个浇灌口设有阀门；农肥利用季节根据农田施肥需要，为农田提供肥料，并在非施肥期及雨季，将沼液在储液池中暂存。

施肥区根据地形进行单元划分，分单元进行施肥，在每个施肥口设有阀门，支管阀门间隔 50-80m。采用软管连接逐块对施肥农田进行施肥。

沼液施肥管网必须具有自动防爆抗堵等安全功能，具有有效防止管道沼液二次产气爆管，沼渣、厌氧菌落群生长和化学沉淀物等堵管的处置设计和工艺装置。安装的防爆裂、防堵塞装置能够保证 PVC 塑料管材在沼液管道消纳中不出现堵塞、爆裂，接口拉裂、漏水等质量安全问题，保证沼液施肥管网的长期使用和安全运行。

另外，根据施肥需求牧原公司统筹管理沼液还田工作，主抓沼液还田和作物

品质追踪，同时在指定 1 人负责整个场区的沼液还田工作，并将沼液消纳地划分成块，每个片区指定 1 人专门负责该片区的沼液消纳工作；同时建立台账制度，责任到人，严格记录沼液的消纳情况；包括：施用量、施用日期、施用时间、施用农田编号、施用农田面积以及操作人员等进行记录。严格根据评价要求，控制施肥量，严禁突击施肥，在非施肥季节及雨季，沼液由沼液储存池暂存。同时委托农业部门定期对土壤肥力、土壤质地，作物产量、土壤盐分、土壤酸碱度等，随时调整施肥量和施肥制度。

三、沼气利用工程

1、沼气利用系统

项目运营期猪舍冲洗废水、猪尿水、固粪处理区渗滤液及生活污水经过黑膜沼气池处理，会产生沼气。根据《畜禽养殖业污染防治技术政策》（环法[2010]151号）中有关规定，厌氧发酵产生的沼气应进行收集，并根据利用途径进行脱水、脱硫等净化处理，沼气宜作为燃料利用。

根据建设方提供的资料，本项目沼气用于食堂燃料，多余沼气经火炬燃烧多余沼气经火炬燃烧后放空，项目设有专人维护，同时场所周围禁止明火，自动控制系统防止燃烧回火等。沼气在利用前进行脱水、脱硫处理。沼气是含饱和水蒸气的混合气体，具有较高的热值，属清洁燃料。沼气中除含有气体燃料 CH_4 外，还含有 CO_2 、 H_2S 、 N_2 、 CO 和悬浮颗粒状杂质等，在遇温度变化时会重新凝结为液态水阻塞沼气输送管路；同时，由于原沼气含硫化物量较大，且以 H_2S 为主，易形成酸腐蚀管路。

按《规模化畜禽养殖场沼气设计规范》要求（NY/T1222-2006），在进入沼气储罐前，需进行冷凝脱水和脱硫净化处理。项目配套设置有沼气净化装置，采用脱水脱硫装置净化沼气，具体处理工艺为：

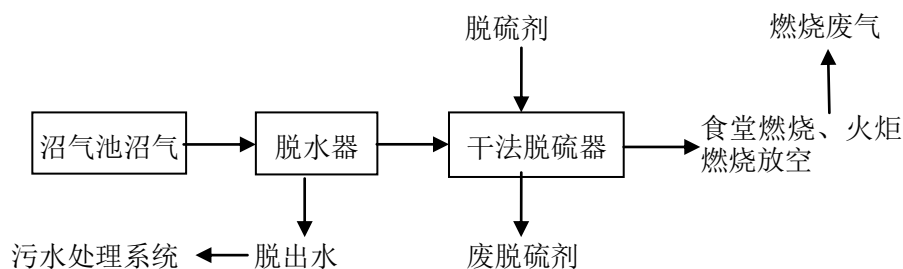


图 4-6 沼气利用流程及产物环节图

①脱水器（气水分离器）

沼气是高湿度的混合气，每 1m^3 沼气约含水 0.04kg 。沼气自黑膜池进入管道

时，温度逐渐降低，管道中会产生大量含杂质的冷凝水，容易堵塞、破坏管道设备。

本项目沼气脱水废水返回黑膜沼气池。

②脱硫（硫化氢的去除）

据沼气技术培训资料及大理州农科院《沼气的主要成分及用途》：沼气中 H_2S 平均含量为 0.05%~0.1%。沼气需要进行脱硫处理，以防止对沼气输送管道的腐蚀影响。沼气脱硫一般有干法、湿法和生物法，本项目采用干法脱硫，脱硫剂为氧化铁。干式脱硫主要包括主体钢结构、脱硫剂填料、观察窗、压力表、温度表等组件。脱硫装置通常设计为一用一备，交替使用，即一个脱硫，一个再生。含有硫化氢(H_2S)的沼气进入脱硫装置底部，在穿过脱硫填料层到达顶端的过程中， H_2S 与脱硫剂发生化学反应，达到去除 H_2S 的目的。硫化氢通过氧化铁填料时被氧化成单质硫，结晶留在填料层中，净化后气体输送至沼气利用设施。沼气净化发生的反应方程式为：

第一步： $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 3\text{H}_2\text{S} = \text{Fe}_2\text{S}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ （脱硫）

第二步： $\text{Fe}_2\text{S}_3 + 3/2 \text{O}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$ （再生）

经脱硫后沼气中硫化氢平均含量约为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 。而脱硫剂工作一定时间后，其活性会逐渐下降，脱硫效果逐渐变差。在沼气进入干式脱硫装置之前，设置有冷凝水罐或沼气颗粒过滤器。该装置可以消除沼气中夹杂的颗粒杂质，并使得沼气在进入脱硫前含有一定湿度。

当观察到脱硫剂变色，或系统压力损失过大时，应交替使用另一个脱硫装置。当前的脱硫装置在沼气放空后，进行自然通风，对脱硫剂进行再生（被氧气氧化成单质硫，结晶在填料层中）。当脱硫剂中硫未达到 30%时，脱硫剂可进行再生；若脱硫剂硫容超过 30%时，就要更新脱硫剂。拟建项目拟一年更换一次脱硫剂。

本项目沼气脱硫采用干法脱硫，脱硫剂为氧化铁，工艺为国内主流工艺，脱硫后的废气排放浓度满足相关标准限制。

2、沼气储存

猪场不设沼气存储柜，沼气产生后储存于黑膜沼气池池顶（距液面 0.9m 的空间范围），储存量为 1145.5m^3 （可储存约 2.5 天的沼气量），项目沼气优先用于食堂灶台作为燃料，多余部分采用火炬燃烧后排放。

3、沼气利用方案

本项目黑膜沼气池与其他沼气系统相比，其最大的优势在于：黑膜沼气池具有超大的贮气容积，实现一体化贮气，不需另设沼气储存设施。主要设备：气水分离器、干法脱硫装置。

项目沼气优先用于食堂灶台作为燃料，多余部分采用火炬燃烧后排放。

四、堆肥系统

地块三粪污区设有固粪处理区，面积为 672m²，用于对生产过程中产生的粪便、饲料残渣、黑膜沼气池沼渣和气浮机废渣进行堆肥处理。

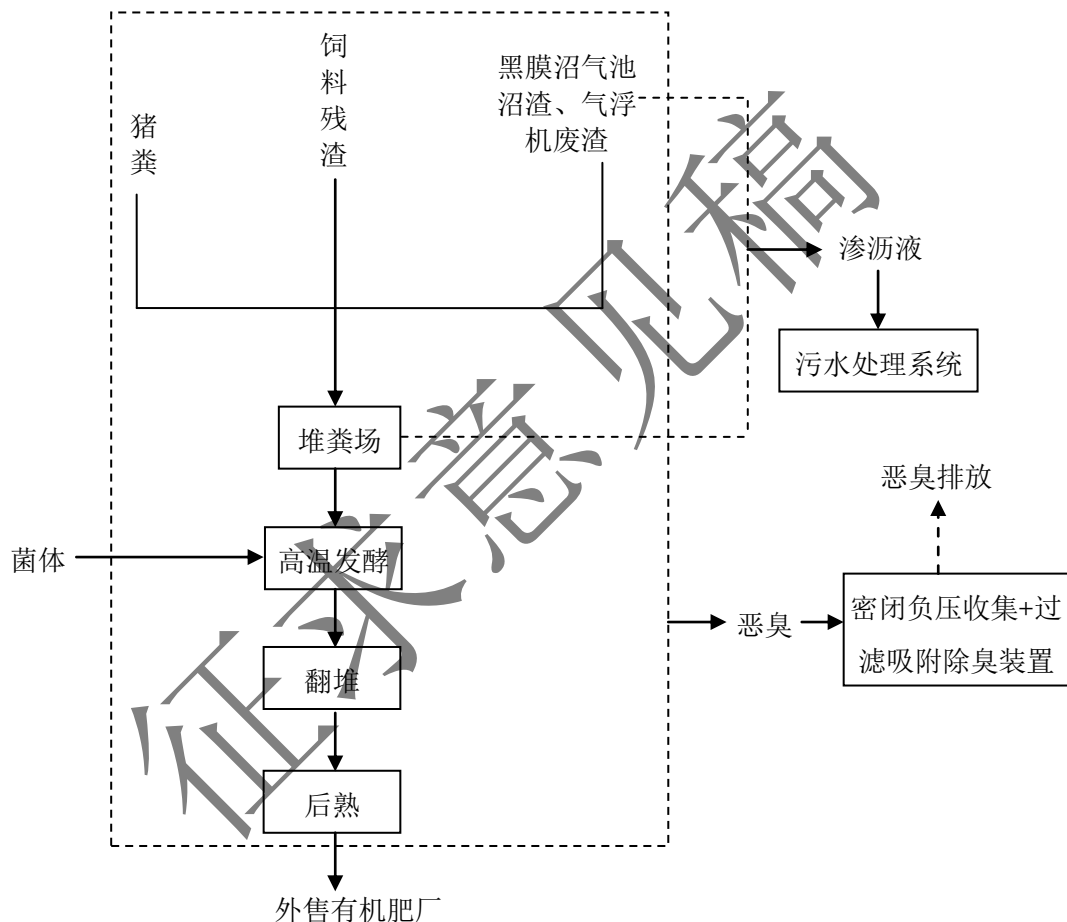


图 4-7 堆肥处理工艺流程及产物环节图

猪舍产生的粪便、饲料残渣和黑膜沼气池沼渣运到固粪处理区进行集中堆肥处理。堆肥发酵是利用复合微生物的氧化和分解能力，在一定的温度（50—60℃）、湿度（含水率 55%-65%）和 pH（6-9）值条件下，有控制的促进物料有机质发生生物化学降解，形成一种稳定的腐殖质，该工艺可以有效处理物料中的有机物，同时杀死病原菌等有害物质。腐殖质作为有机肥基料外售。

项目采用翻堆条垛式发酵工艺，物料以垛状堆置，排列成多条平行的条垛，

条垛的断面形状为梯形，下底为 3m，上底为 1.2m，高 1.5-2m，长度约为 20m，垛间距为 30cm。通常在堆置后 3d 可翻堆一次，采用翻抛机进行翻堆，发酵 15d 左右腐熟，即可外售。发酵程序如下：

1、原料的预处理：包括含水率和碳氮比调整。

2、原料发酵：周期一般需要 15—20 天。

①第一阶段：指好氧发酵中的中温与高温两个阶段的微生物代谢过程。它是指从发酵初期开始，经中温、高温然后达到温度开始下降的整个过程，一般需 10-12 天。

②第二阶段：物料经过第一阶段发酵，还有一部分易分解和大量难分解的有机物存在，需要继续发酵使之腐熟。此时温度持续下降，当温度稳定在 35-40℃ 左右时即达腐熟，一般需 5-10 天。

3、后处理：去除堆肥前处理过程中没有去除的杂质。

4、贮存外售阶段：将腐熟的发酵物料堆存于后熟区，一般可直接存放，也可装袋存放。腐熟的物料可直接外售作为有机肥基料。

五、病死猪的处理

根据《畜禽养殖业污染防治技术政策》（环发[2010]151 号）中有关内容，畜禽尸体应按照有关卫生防疫规定单独进行妥善处理。染疫畜禽及其排泄物、染疫畜禽产品，病死或者死因不明的畜禽尸体等污染物，应就地进行无害化处理。

养殖区和育肥区均设置病死动物处理区，并配套 1 个处理能力为 2t/d 的高温降解机，用于处理本养殖场产生的病死猪，不接受处理其它场家病死猪处理。

（1）技术原理

高温降解机采用高温生物发酵技术原理，利用设备产生的连续 24 小时的高温环境实现灭活病原体，利用芽孢杆菌分解的脂肪酶、蛋白质酶降解有机物的特性，实现动物尸体无害化降解处理。设备综合分切、绞碎、发酵、杀菌、干燥等多个同步环节，把畜禽尸体等废弃物快速降解处理为有机肥原料。

（2）降解益生菌工作原理

菌种主要是通过自身分泌高活性的蛋白酶及脂肪酶等酶系，释放到细胞外部，并与动物尸体接触后发生酶解作用，将动物尸体中的主要成分：蛋白质、脂肪等高分子物质逐步酶解成为低分子物质如短肽及脂肪酸，并通过多次循环作用将短肽及脂肪酸进一步降解为氨基酸、乙酰辅酶 A 等单体。这些单体物质进入

菌种体内，被菌种体内的三羧酸循环等代谢途径彻底分解为二氧化碳、水等物质，从而实现动物尸体的降解。

(3) 主要技术工艺流程

a. 采用热传导加热方式

通过主电脑程序的控制，启动 U 型箱体内的发热管对箱体内的导热油加温，使箱体内的温度均匀的分布在 U 槽内，温度从室温可加热到 130℃；促使菌种加速对物料的无害化处理，同时高温能有效杀灭病原体和将箱体内水分变成水蒸气排出。

高温降解、烘干完成后，开启卸料电控阀，物料通过螺旋输送机直接进入半成品缓存仓，卸料电控阀确保放料时无蒸汽溢出，无需手工操作。缓存仓对半成品物料进行暂存，并自动匀速搅拌、拱破，过程中产生的臭气通过负压管道集中收集处理后进入冷凝器，将高温降解烘干蒸汽冷凝成水。冷凝后的蒸馏水主要污染成为 COD、BOD₅、氨氮等，通过密闭管道排入黑膜沼气池处理。固体包装运输至堆肥场堆肥处理。

b. 采用箱内切割破碎方式

通过箱体内壁和主轴上的钢制刀具正反旋转地对病死动物进行分体切割成小块，使菌种对病死动物的分解更加快速彻底。

c. 投料方式

采用外置联体式液压提升装置，把病死动物放到提升斗内，通过液压提升操作台把病死动物直接投放进箱体内，进行下一部的破碎工序。

无害化处理工艺流程图见图 4-8。

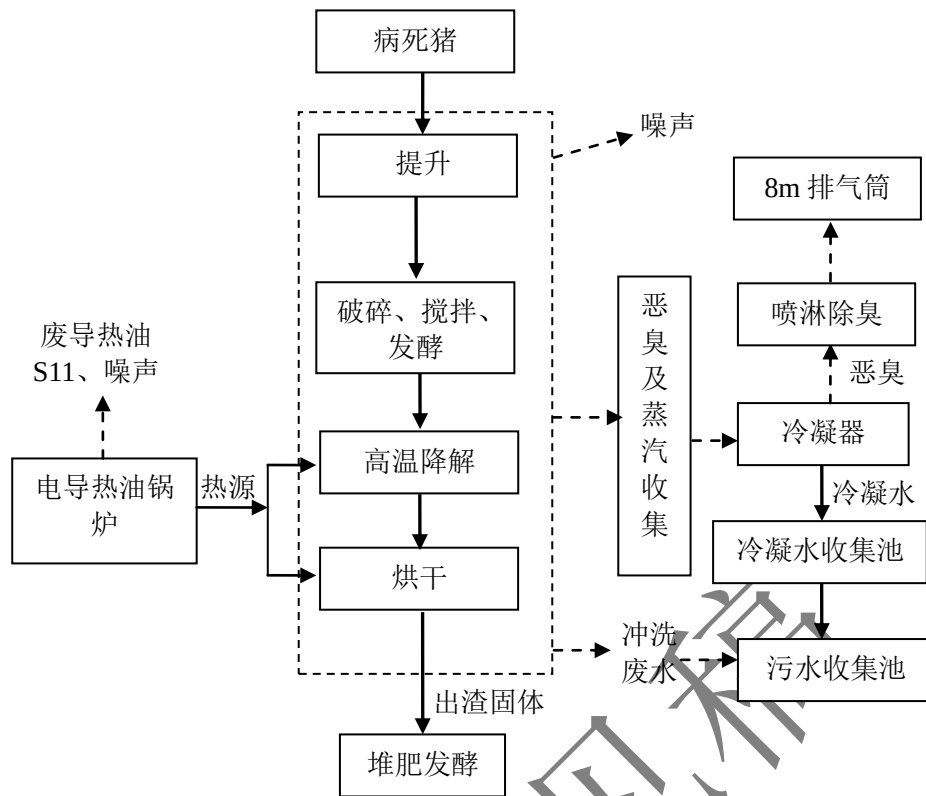


图 4-8 无害化处理工艺流程及产物节点图

本项目病死猪不在场内暂存，每天运至高温降解机的箱体内，达到最低处理规模，即开机进行高温处理，病死猪日产日清，处理批次根据病死猪产生量确定。

（4）产出物主要成分

产出物中保留较多的有机质与养分，据第三方机构检测，产出物中总养分（N、P、K 总量） $\geq 7\%$ 、有机质 $\geq 75\%$ 、水分 $\leq 10\%$ ，远超出国家有机肥料行业标准（NY525-2011）中总养分 $\geq 5\%$ 、有机质 $\geq 45\%$ 、水分 $\leq 30\%$ 的标准。产出物经中国广州分析测试中心检测，符合《有机肥料》（NY525-2012）标准要求，同时通过广东出入境检验检疫局检验检疫技术中心卫生检疫实验室检测，产出物均未发现所检测致病菌及病毒，具体见检测及检验检疫报告。产出物主要作为有机肥外售。

项目所使用生物降解机经广东省农业机械试验鉴定站鉴定，生物降解机产品所检项目符合产品企业标准 Q/YKS1-2013《无害化降解处理机》的规定，并取得广东省环境保护产业协会颁发的广东省环境保护产品证书《动物尸体无害化降解处理机》（编号：GDHR-2014-001），同时也取得中国国家知识产权局颁发的系列专利证书。

六、除臭工艺

(1) 养殖舍等空间的臭味去除：在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂），将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后排放。除臭装置用过滤球充当载体，无规则排列且过滤球为疏松多孔结构，能与臭气进行充分接触，起到高效拦截的作用；循环水中添加具有除臭作用的专用生物菌剂，与臭气分子及细菌发生反应，可在短时间内去除氨味及各种臭味。

(2) 固粪处理区恶臭气体去除：产生的恶臭气体通过负压收集后经 1 套过滤吸附除臭装置处理（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂）；原理与养殖舍臭味去除装置相同。

(3) 动物残体、粪尿等恶臭物质臭味的去除：使用自来水将喷洒型除臭微生物制剂（A 型）稀释 250 倍后，用雾化器均匀喷洒于恶臭物质表面，表面有湿润即可（每平方表面再覆盖约 50gB 型菌效果更佳）。若翻耙了恶臭物质，需要重新喷洒于新产生的表面，并按 1 中的方法进行臭味空间的喷洒，可以在短时间内去除氨味及各种臭味。

(4) 除臭设备中喷洒型除臭微生物制剂的使用：按除臭设备水量的 0.3%-1%，添加到除臭设备中，经过喷头均匀喷洒到除臭层中，可以高效去除氨味及各种臭味。

七、产污环节

项目运营期产生的污染物主要有：废气（恶臭、油烟、沼气燃烧废气）、废水（猪尿、猪舍冲洗废水、生活污水、冷凝废水）、噪声（猪叫声、设备噪声、车辆噪声）及固体废物（猪粪、饲料残渣、病死猪、分娩物、生活垃圾、黑膜沼气池沼渣、气浮机浮渣等），项目产污环节见表 4.1-12。

表 4.1-12 污染物一览表

类别	代码	污染物	产污环节	主要污染因子
废气	G1	恶臭	猪舍、固粪处理区、无害化处理	H ₂ S、NH ₃ 等
	G2	沼气、恶臭	污水处理站	沼气（CH ₄ 、CO ₂ 等），H ₂ S、NH ₃ 等
	G3	油烟	食堂	油烟、CO ₂ 等
	G4	沼气燃烧烟气	沼气燃烧	SO ₂ 、NO _x 、烟尘
废水	W1	清洗废水	猪舍	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群等
	W2	猪尿	猪舍	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群等

	W3	堆粪渗滤液	固粪处理区	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP 等
	W4	供暖设备排水	水暖设施	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、无机盐等
	W5	沼气脱水排水	沼气脱水设施	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 等
	W6	生活污水	办公区、生活区	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP 等
	W7	食堂废水	食堂	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油等
	W8	冷凝废水	无害化处理间	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油等
噪声	N	设备噪声、猪叫声、交通运输等	生产区域、猪舍、车辆运输	L _{eq}
固体废物	S1	猪粪	猪舍	有机物质
	S2	饲料残渣	猪舍	有机物质
	S3	病死猪	猪舍	病死猪
	S4	分娩废物	哺乳舍	分娩物
	S5	污水处理沼渣	黑膜沼气池、气浮机	沼渣
	S6	废弃包装材料	库房	废塑料袋、废纸箱等
	S7	废脱硫剂	沼气系统脱硫器	氧化铁
	S8	医疗废物	疫病防治	医疗废物
	S9	有机肥基料	固粪处理区	有机物质
	S10	职工生活垃圾、厨余垃圾	办公区、生活区、食堂	生活垃圾、办公垃圾等
	S11	废导热油	无害化车间导热油锅炉	废导热油
	S12	无害化车间固废	无害化车间高温降解工艺	无害化处理残渣

4.1.7 厂区总平面布置

本次扩建项目建设用地涉及三个地块，地块一占地面积 68347.01m²（102.52 亩，原有 96 亩，本次扩建 6.52 亩），地块二占地面积 106533.9m²（164.3 亩，原有 139 亩，本次扩建 25.3 亩），地块三占地面积 30713.49m²（46.07 亩，本次扩建新增）；经过这次改扩建，将繁殖区和育肥区的粪污全部输送到地块三粪污区处置，项目的总平面布置与原工程发生重大变化，产污单元位置有重大调整；项目三个场地平面布置如下：

（1）地块一平面布置

地块一（繁殖区）整体上呈南北走势，南部布置办公生活区、停车场、饲料供料总站等；中部主要布置怀孕舍、哺乳舍、后备母猪舍等生产区，北部布置南部设置出猪台及病死猪暂存、清运通道、出猪口、无害化处理车间、粪污收集池等；地块一总体布置做到清污分流，办公生活区位于上侧风向，粪污收集区位于

下风向。

项目所在地主导风向为西南风为主，地块一的粪污处理区设置位于北部（因地势最低，粪污可通过管道自流到该位置），办公生活区位于南部，因此职工宿舍和办公区处于项目恶臭源的侧风向位置；项目区周围有山体遮挡，环境安静，且远离村庄及乡村主道路，有效阻隔了疫病的传播。地块一整体布置人畜分离，生活区与养殖区设有隔离栏，总体平面布置较为合理。

（2）地块二平面布置

地块二（育肥区）整体上呈东西走势，新增地块位于原地块的北侧；原地块西部布置办公生活区、停车场、饲料供料总站等；中部主要布置保育舍、育肥舍等生产区，东部布置南部设置出猪台及病死猪暂存、清运通道、出猪口、无害化处理车间等；新增地块全部布置育肥舍；地块二总体布置做到清污分流，办公生活区位于侧风向，粪污收集区位于下风向。办公生活区位于西部，因此职工宿舍和办公区处于项目恶臭源的侧风向位置；场地整体从西到东依次布置保育舍、育肥舍，东南部设置出猪台及病死猪暂存、清运通道，出口接现有乡村道路。地块二整体布置人畜分离，生活区与养殖区设有隔离栏，避免疫病的传播，总体平面布置较为合理。

（3）地块三平面布置

地块三（粪污区）整体上呈南北走势，从北到南依次布置黑膜沼气池、缺氧池、好氧池、尾水池、回用水池；固粪处理区布置在地块东侧。该地块未布置办公生活区。粪污区位于地块一和地块二中间；便于收集养殖粪污。

全场总平面布置体现了功能分区的原则，建筑设施按使用功能要求，划分为养殖区、办公生活区和治污区等区域，各区之间联系短捷、方便。本项目内外运输配合协调，分工明确，避免作业线交叉，人货分流通畅，便于节能降耗及生产管理。

根据项目平面布局，基本符合《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T 81-2001）的相关要求，项目所在区域主导风向为西南风，生活办公区位于主导风侧风向，治污区与养殖区分开。场区按生产工艺流程分区布置，做到了生产区与办公生活区分开，清洁区与污物区分开，项目平面布局基本合理。

项目总平面布置图详见附图 2。

4.1.8 绿化

项目区自然地理条件为区域内乔、灌、草分布丰富，根据工程设计，本次扩建拟在项目区种植人工绿化带，达到美化环境、净化空气的效果。绿地总面积 13000m²，其中地块一绿化 5000m²（扩建增加 2000m²），地块二绿化 5000m²（未增加绿化面积）。地块三绿化 3000m²（本次新增加），总绿化率 6.23%。

4.1.9 项目劳动定员及工作制度

项目共配备员工 110 人，其中地块一 50 人，地块二 60 人；地块三不安排员工驻守，由地块二内人员管理粪污区；员工均在场区食宿。实行 8h 工作制，全年工作日 365d。

4.1.10 项目建设周期

项目工程建设工期为 2020 年 5 月~2022 年 8 月，总施工期为 27 个月，项目预计于 2022 年 9 月投产使用。

表 4.1-13 项目实施进度表

时间年月 工作内容	2020 年 6 月~2022 年 8 月					2022.8 月
	2020.5~ 2020.7 月	2020.8-10 月	2020.10- 2021.10 月	2021.12-2022.03 月	2022.3- 7 月	
项目施工准备	■					
场地开挖与平整		■				
主体工程施工			■			
装修工程				■		
设备安装					■	
验收						■

4.1.11 项目总投资

项目总投资 1270 万元，资金均来源于企业自筹。

4.1.12 项目主要技术经济指标

1、本次扩建项目建设用地涉及三个地块，地块一占地面积 68347.01m²（102.52 亩，原有 96 亩，本次扩建 6.52 亩），地块二占地面积 106533.9m²（164.3 亩，原有 139 亩，本次扩建 25.3 亩），地块三占地面积 30713.49m²（46.07 亩，本次扩建新增）；建筑面积 56304.85m²，包括：猪舍：54567.37m²。办公区：1737.48m²。

2、其他配套工程及附属工程 1091.4m²；

表 4.1-14 主要经济技术指标

序号	项目	单位	原工程	本次扩建	全场	备注
1	总占地面积	亩	235	77.89	312.89	208594.4m ²
2	总建筑面积	m ²	42013.98	14290.87	56304.85	/
2.1	养殖区	m ²	39791.5	14775.87	54567.37	建筑面积
2.1.1	猪舍	m ²	39791.5	14775.87	54567.37	/
2.1.2	配套设施	m ²	927.68	163.72	1091.4	/
2.1.3	办公生活区	m ²	1294.8	442.68	1737.48	/
3	产品方案					
3.1	商品猪	万头	7.5	2	9.5	/
3.2	绿化率	%	5.11	/	6.23	/
3.3	总投资	万元	8588.35	/	8588.35	/
3.4	建设期限	月	27	/	27	
3.5	劳动定员	人	50	60	110	/

4.2 施工期生产工艺及产污环节分析

一、施工期产污环节

现场调查，原工程目前已经完成场地平整，正处于给排水、主体工程施工阶段。扩建新增地块已有部分完成场地平整，还未进行主体工程施工。项目施工内容主要包括土地平整、猪舍、办公区、生活区、配套辅助设施、环保工程及场内道路的修建。施工流程及产污环节如下图所示：

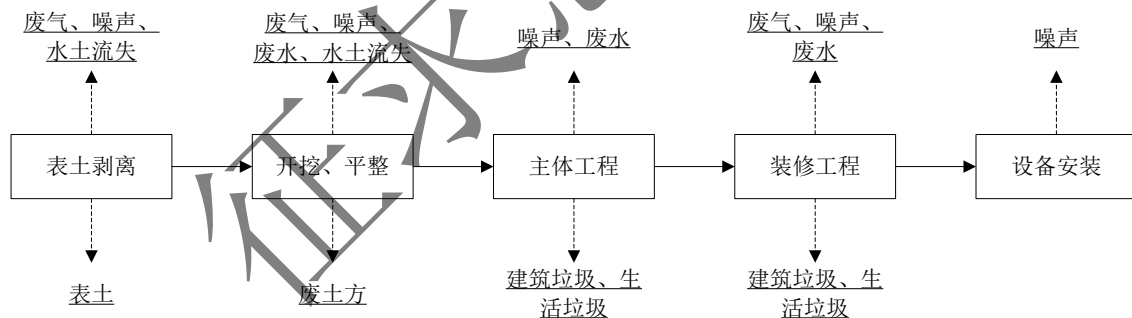


图4.2-1 施工期工艺流程及产污节点图

二、施工期污染源分析

(1) 水污染源

施工期污水主要是施工废水及施工人员生活废水。

①施工人员生活污水

项目施工人员高峰期约100人/d，项目不设施工营地，施工人员用水主要为洗脸、洗手、饮用水，生活用水量按10L/人.d计，生活废水产生量按日用水量的80%计，则生活污水产生量为0.8m³/d。生活污水中主要污染物为SS，生活污水经收集沉淀后回用于施工场地洒水抑尘。环评要求各地块设置临时旱厕1个，收集

粪便，由当地村民定期清掏作为农肥施用。施工结束后用生石灰消毒填埋。

②建筑施工废水

项目施工废水主要为建筑养护排水、进出车辆冲洗水等，主要污染物为SS、石油类等。类比同类工程，本项目施工废水产生量约 $3\text{m}^3/\text{d}$ 。这部分废水悬浮物浓度较高，主要污染物为SS，SS约 3000mg/L ，通过设置沉淀池（ 3m^3 ）处理后回用于场区洒水降尘。

施工过程如遇下雨，施工场地不可避免会遭遇降雨冲刷，使得施工场地成为面源污染源。暴雨时，施工场地地表初期雨水径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、土壤养分、水泥及其它地表固体污染物，初期雨水径流产生的主要污染物为SS。通过临时排水沟收集进入临时沉淀池沉淀后回用于非雨天场地洒水降尘或施工用水，不外排。合理安排工期，避免在暴雨天进行作业，减小降雨冲刷水对地表水的影响。

（2）大气污染源

施工期间产生的大气污染有建筑材料（水泥、石灰、砂石料）的装卸、运输、堆砌过程中的扬尘；开、挖、弃土过程中的扬尘；道路运输造成的扬尘、各类施工机械和运输车辆所排放的废气。

①施工扬尘

施工期的扬尘属无组织排放，其产生量与施工范围、方式方法、土壤干湿度、气象等诸多因素有关。根据云南省环境监测中心对建筑施工现场的扬尘污染监测，在距施工现场边界 50m 处，TSP 浓度最大达到 $4.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，至 150m 处仍可达到 $1.51\text{mg}/\text{m}^3$ ，只有在 300m 处才低于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

②施工机械设备运行产生的废气

施工期空压机和重型运输车辆运行时将排放燃料废气（主要是柴油机废气），废气中含有大量的CO、非甲烷烃及 NO_x 。运输建材的载重卡车通常使用柴油，因而产生黑色烟雾状尾气，其中含有高浓度的碳氢化合物和颗粒物，对周围环境有一定的影响。

（3）声污染源

施工机械主要有：挖掘机、推土机、装载机、压路机及运输车辆等。项目施工期的噪声主要为运输车辆的交通噪声及施工机械产生的噪声。据类比调查，施工时各种机械的近场声级可达 $80\sim 100\text{dB}$ ，见表4.2-1。

表4.2-1 主要施工机械设备的噪声级

设备名称	近场声级 (dB)
推土机、挖土机	90-96
电锯、切割机	96-100
搅拌机、振捣棒	90-95
装载汽车	80-90
水泵	80-85
空压机	85-90

根据相关资料类比，一般施工作业噪声达标距离昼间约为100m，夜间约为200~300m。

(4) 施工期固体废物

施工期固体废物主要是场地部分平整(厂区大部分主体工程均为依据地形地势来建，不会做整体的挖方填平)、基坑挖掘产生的土石方，建筑材料废弃物及施工场地工人生活垃圾。

1) 土石方

根据主体工程设计资料分析和现场踏勘，本次扩建工程土石方开挖总量为2.2万 m^3 ，其中表土剥离0.15万 m^3 ，土石方开挖1.85万 m^3 ，场地平整0.2万 m^3 ；回填、利用2.2万 m^3 ，其中场地平整回填量为2.05万 m^3 ，绿化覆土0.15万 m^3 ；土石方互相调用，内部平衡不产生永久废弃渣。表土临时堆存于临时表土堆场，用于后期绿化覆土。

2) 建筑垃圾

根据前期施工情况，施工期的建筑垃圾主要包括施工中的下脚料，如废弃的堆土、砖瓦、混凝土块等，同时还包括少量的有机垃圾，主要是各种包装材料，包括废旧塑料、泡沫等，本次扩建工程总建筑面积14290.87 m^2 ，以每平米建筑面积0.03吨计算，则扩建工程施工期建筑垃圾产生量预计约为428.73t，建筑垃圾可回收利用部分经过分拣、剔除后回收利用，剩余部分用于场区道路铺设或按照《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》(2011) 88号要求清运处置。

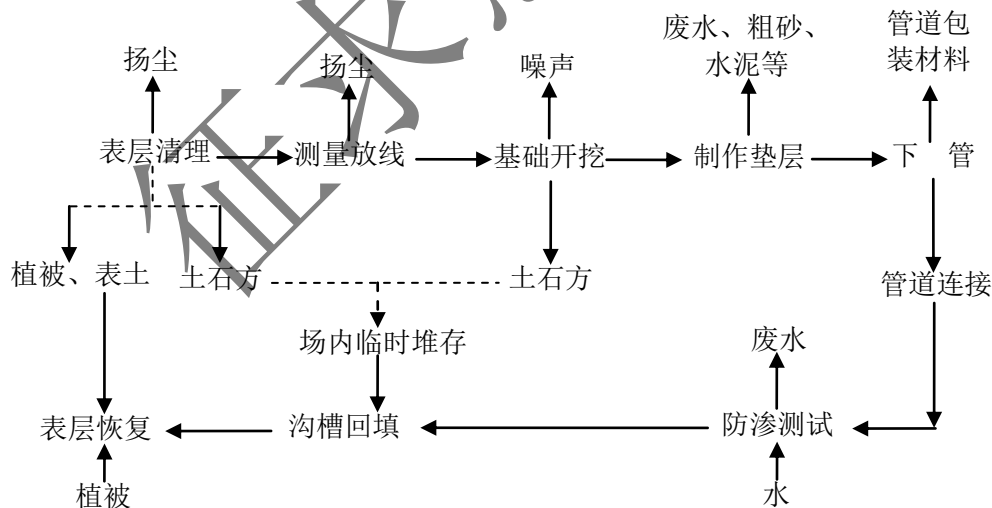
3) 生活垃圾

项目施工人数约100人，生活垃圾产生量按0.50kg/人*d计，则项目施工期生活垃圾产生量约为50kg/d，对施工人员产生的生活垃圾应设置临时专门的垃圾收集池，将施工人员生活垃圾统一收集后定期运到西街口乡镇生活垃圾填埋场处置。

(5) 生态环境

拟建项目地处农村地区，项目地块内部无村民住户，场地不涉及到拆迁安置问题。项目地块现状为山坡耕地、荒山，植被覆盖主要为灌木丛、杂草、农作物。植被类型简单、不存在珍稀鸟类、动植物繁殖活动区域、自然保护区，生态结构较为简单。

三、管网工程施工工艺及产污环节分析



本项目管道管线工艺流程简述如下:

项目在施工放线前首先移除部分牧草、农作物，剥离表土，妥善保管，并将不适于回填的杂草、垃圾等清除出施工场地。

②测量放线

在现场内建立高程测量控制网，管道标高按设计坡道，每 10 m 计算一个标高点，严格控制标高，保证管道能够按设计标高铺设，根据设计图纸放出管道中心线，并根据高程差和开挖边坡推算两侧开挖宽度，同时用石灰粉或滑石粉撒出两侧开挖范围线，以指导沟槽开挖施工。

③基础开挖

本项目的基础开挖选用放坡开挖，基础开挖采用机械和人工结合的方法施工。基础开挖分三步完成，具体施工方法为：A、开挖沟槽时，槽底设计标高 0.2 m~0.3 m 的原状土应予以保留，避免超挖，槽底以上 0.2m 必须用人工修整底面，槽底的松散土、淤泥、大石块等要及时清除，并保持沟槽干燥。B、从管沟内挖出的土在管沟两侧堆成土堤，表面用塑料布覆盖。土堤坡脚至沟槽边缘的距离不小于 0.5m，由于雨季施工受地表径流威胁的管线段，在管道施工时，须做好临时防洪和排洪设计，严禁洪水泄入沟槽淹毁地基、浮起管道、泥沙淤泥或堵塞管道等事故发生。

④制作垫层

管道基础的好坏，对供热工程质量有很大的影响。因此，管道基础施工时，统一直线管道上的各基础中心应在同一直线上，并根据设计标高找好坡度。根据实际情况，本项目在不同地段的开挖深度不同，选用不同的基础宽度。在沟槽开挖接近尾声时，应迅速做好管道基础准备，必须进行沟槽地基承载力测定，测定采用重型击实法进行测定。对于地基承载力不良的，要首先进行基础处理，如夯实、换填、设混凝土基础等。管下石块、硬物必须清除干净。

⑤下管与管道连接

垫层回填完毕后对检验合格的管道进行安装，管道安装采用起重机起吊入槽，下管由两井的一管端开始，管道进入沟槽内后，马上进行校正找直。校正时，管道接口间应留 10mm 间隙。待两井间的管道全部下完后对管道的设置位置、标高进行检查，确认无误后方可进行管道接口处理。

⑥防渗检测

管道安装完毕经检验合格后（至少在管道接口工作结束后 72 小时），覆土之前要进行管道密闭性检验，采用闭水检验法对其防渗性进行测试，并在确认渗漏量在规范允许值范围后方可覆土回填。闭水检验应在管底与基础腋角部位用砂回

填密实后进行，必要时可在被检验段管顶回填一定高度（要外露接口处）的条件下进行。闭水检验时，应向管道内充水并保持上游管顶以上 1 m 水头的压力，时间不小于 30 min，外观检查不得有漏水现象。通水试验应该排水畅通，无堵塞。

⑦沟槽回填

管基达到设计强度及防渗检测合格后应及时进行沟槽回填。沟槽回填应在防渗检测合格后立即执行，避免由于长时间不回填造成移位等不良影响。回填材料从管道沟槽开挖料中选择，回填时对称分层回填，不得一边超载而另一边空载，每层回填高度不大于 0.2 m，确保管道及检查井不产生位移。管顶 50 cm 以内回填材料回填时分层进行，用人工摊平，边角部分用木石夯进行夯实，然后用 20~62 N·m 电动夯实机分层夯实，每层夯实厚度不大于 20cm，夯实相对密度不低于 90%。管顶上 50 cm 以上至沟槽顶部分用推土机摊平回填料后压实，每层压实厚度不大于 30 cm，压实相对密度要符合要求。

⑧表层恢复

本项目支农管网建设完成后，需将临时占地恢复原状。

4.3 水平衡分析

4.3.1 供水

项目用水主要为：生猪饮用水、猪舍冲洗水、员工生活用水及绿化用水。具体用水量如下：

1. 生猪饮用水水量

本次扩建项目养殖饮水量根据项目存栏猪数量，以及《中、小型集约化养猪场建设》（GB/T 17824.1-1999）中表 3 每头猪平均饮水量参数（见表 3.3-1），确定本项目猪饮水量，见表 4.3-1。

表 4.3-1 每头猪平均饮水参数 单位：L/（头·d）

猪群类别	饮水量
怀孕母猪	10.0
哺乳母猪（带仔猪）	15.0
后备母猪	6.0
保育猪	4.0
育肥猪	6.0

根据以上参数计算本项目养殖饮水量，见下表。

4.3-2 本次扩建项目生猪饮水量一览表

序号	用水定额	数量 (头)	用水量		备注	各地块生猪 饮水量 m ³ /a
			m ³ /d	m ³ /a		
1	怀孕母猪	590	5.9	2017.8	/	地块一 3305.1
2	哺乳母猪(带仔猪)	210	3.15	1102.5	用水包含在 哺乳母猪饮 水中	
3	后备母猪	100	0.6	184.8	/	
4	保育猪	700	2.8	1008	/	地块二 13687.38
5	育肥猪	5800	34.8	12679.38		
合计		7400	47.25	16992.48	/	16992.48

2.猪舍冲洗水

依据牧原公司已建养殖场运行中的环保部认定的干清粪工艺的冲洗规律,利用高压水枪在出栏或挪圈过程中需进行猪舍冲洗、消毒。怀孕舍(本次扩建面积为 3159.5m²)冲洗频率为每年 3 次,哺乳舍(本次扩建面积为 2601.54m²)冲洗频率每年 10 次,保育舍(本次扩建面积 1596.16m²)冲洗频率为平均每年 7.2 次,育肥舍(本次扩建面积 7419.72m²)冲洗频率为每年 3.47 次,后备舍冲洗频率为每年 4 次(本次未增减建筑面积,冲洗产污计算在原工程内),类比牧原公司同类型养猪场生产经验,猪舍的冲洗用水量为 3L/(m²·次),则本次扩建项目猪舍冲洗水量总计为 285.9m³/a (0.78m³/d),一次性最大冲洗用水量为 44.33m³/次。

表 4.3-3 本次扩建项目猪舍冲洗用水一览表

序号	名称	建筑面积 (m ²)	水定额	消耗量			
				清洗周期 (d)	年冲洗 次数	用水量 (m ³ /a)	各地块用水 量(m ³ /a)
1	怀孕舍	3159.5	3L/ (m ² ·次)	114	3	28.44	地块一 106.48
2	哺乳舍	2601.54		35	10	78.05	
3	保育舍	1596.16		77	4	19.15	地块二 179.42
4	育肥舍	7419.72		50	7.2	160.27	
合计		14776.92	/	/	/	285.9	

3.员工生活用水

本次扩建增加劳动定员 60 人,参照《云南省用水定额》(2019 年版)生活用水按 100L/人·d 计,年工作 365 天。因此,生活用水量为 6m³/d, 2190m³/a。其中地块一增加员工 20 人,生活用水量为 2m³/d, 730m³/a。其中地块二增加员工 40 人,生活用水量为 4m³/d, 1460m³/a。

4、除臭装置用水

项目每个猪舍单元出风口、固粪处理区出风口处均安装过滤吸附除臭装置

(过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂),本次扩建工程共 33 套(地块一 11 套,地块二 21 套,地块三固粪处理区出风口 1 套),除臭装置以过滤球充当载体,过滤球无规则排列且疏松多孔结构,能与臭气进行充分接触、高效拦截恶臭物质,循环水中添加具有除臭作用的专用生物菌剂,与臭气分子及病菌发生反应进行除臭。此过程需要用水,根据建设单位提供的资料,水量装置中的水采起循环使用,定期补水的方式,循环水量为 $36.3\text{m}^3/\text{h}$ (每栋猪舍 1.1m^3),蒸发损耗量为 $0.363\text{m}^3/\text{h}$ ($8.712\text{t}/\text{d}$, $3179.88\text{t}/\text{a}$),补水量为 $8.712\text{t}/\text{d}$ ($3179.88\text{t}/\text{a}$)。其中地块一补水量为 $2.904\text{t}/\text{d}$ ($1059.96\text{t}/\text{a}$);地块二补水量为 $5.544\text{t}/\text{d}$ ($2023.56\text{t}/\text{a}$);粪污区固粪处理区出风口过滤吸附除臭装置补水量为 $0.264\text{t}/\text{d}$ ($96.36\text{t}/\text{a}$)。除臭装置运行无废水产生。

5、无害化处理水循环冷却水和冲洗用水

本次扩建工程依托原工程设计的病死猪无害化处理设施,本次评价不再计算无害化处理水循环冷却水和冲洗用水的量。

6、消毒用水

本次扩建项目消毒剂及除臭剂用量为 $4.2\text{t}/\text{a}$,根据各除臭剂与水配比的稀释比例,兑水比例约为 1:100 项目消毒用水量为 $420\text{m}^3/\text{a}$, $1.15\text{m}^3/\text{a}$;其中地块一扩建消毒用水量为 $163.8\text{m}^3/\text{a}$,地块二消毒用水量为 $256.2\text{m}^3/\text{a}$ 。鉴于消毒方式为喷雾式,消毒水最终蒸发逸散无废水产生。消毒用水使用污水处理站处理后的尾水,不使用新鲜水。

7、绿化用水

项目绿地总面积 13000m^2 ,其中地块一绿化 5000m^2 (扩建增加 2000m^2),地块二绿化 5000m^2 (未增加绿化面积)。地块三绿化绿化 3000m^2 (本次新增加),根据《云南省用水定额》(2019 年版),绿化用水量为 $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$,本次扩建绿化用水 $15\text{m}^3/\text{次}$,其中地块一绿化用水 $6\text{m}^3/\text{次}$,地块一为增加绿化用水,地块三绿化 $9\text{m}^3/\text{次}$ 。石林县晴天 230 天计算。因此,本次扩建增加绿化用水量为 $3450\text{m}^3/\text{a}$ 。绿化使用新鲜水。

本次扩建项目用水情况一览表见表4.3-4。

表 4.3-4 本次扩建项目用水情况一览表

序号	用水项目	用水量 m ³ /d			用水量 m ³ /a			用水量 m ³ /d	用水量 m ³ /a
		地块一	地块二	地块三	地块一	地块二	地块三	全场合计	
1	猪只饮水	9.65	37.6	0	3305.1	13687.38	0	47.25	16992.48
2	猪舍冲洗	0.29	0.49	0	106.48	179.42	0	0.78	285.9
3	职工生活用水	2	4	0	730	1460	0	6	2190
4	除臭装置用水	2.904	5.544	0.264	1059.96	2023.56	96.36	8.712	3179.88
5	消毒用水	0.45	0.7	0	163.8	256.2	0	1.15	420
6	绿化用水(晴天)	6	0	9	1380	0	2070	15	3450
合计		21.294	48.334	9.264	6745.34	17606.56	2166.36	78.892	26518.26

综上，本次扩建项目用水量为 78.892m³/d，26518.26m³/a；其中猪只饮水、职工生活用水、绿化用水（晴天）全部使用新鲜水，新鲜水用量为 68.25m³/d，22632.48m³/a；猪舍冲洗、除臭装置用水、消毒用水全部使用处理达标的中水，中水用量为 10.642m³/d，3885.78m³/a。

4.3.2 排水

本次扩建项目排水环节主要为猪尿液、猪粪固液分离废水、猪舍冲洗废水、养殖区职工生活污水等。生产废水中含有高浓度有机物和 N、P 及病原体等，若处理不当，不经处理直接排入附近的水体，将对周边水体造成影响。

废水排放情况具体如下：

1.猪尿（W1）

本次猪尿产排系数选择《第一次全国污染源普查 畜禽养殖业源产排污系数手册》西南区畜禽养殖产物系数，其中未列入系数表格的哺乳仔猪、分娩母猪、留种母猪根据体重折算系数。具体参数值详见表 4.3-5。

表 4.3-5 《第一次全国污染源普查 畜禽养殖业源产排污系数手册》西南区产排污系数

区域	动物种类	清粪方式	饲养阶段	参考体重	污染物指标	排污系数 (g/头·天)
西南区	生猪	干清粪	保育	21kg	尿液量 (L/头·天)	1.36
					COD	23.4
					TN	2.63
					TP	0.40
			育肥	71kg	尿液量 (L/头·天)	3.08
					COD	92.94
					TN	9.03
					TP	1.18

			妊娠母猪	238kg	尿液量 (L/头·天)	4.48
					COD	50.22
					TN	10.03
					TP	0.74

各种体重的猪排尿系数可根据以下公式计算：

$$FP(FD)_{site} = FP(FD)_{default} \times W_{site}^{0.75} / W_{default}^{0.75}$$

式中： $FP(FD)_{site}$ ——折算后的产污系数

$FP(FD)_{default}$ ——手册系数表中查出的系数

$W_{site}^{0.75}$ ——动物的实际体重， kg

$W_{default}^{0.75}$ ——手册给出的参考体重， kg

根据猪的排污系数的计算公式，计算出不同阶段生猪的排尿量。

表 4.3-6 本次扩建项目不同种类不同阶段生猪的排尿量

猪群类别	存栏数	每头猪每天排尿量	全场日排尿量	全场年排尿量	各地块排尿量
	(头)	(L/(头·日))	(m³/日)	(m³/年)	(m³/年)
怀孕母猪	590	5.50	3.245	1109.79	地块一 1823.23
哺乳母猪（带仔）	210	8.24	1.7304	605.64	
后备母猪	100	3.50	0.35	107.8	
保育猪	700	1.12	0.784	282.24	地块二 7277.0313
育肥猪	5800	3.31	19.198	6994.7913	
合计	7400	/	25.3074	9100.2613	9100.2613

2、猪粪固液分离废水及堆肥区渗滤液（W2）

固液分离过程产生的废水：本次扩建项目猪粪产生量约 11.64t/d（4249.54t/a），其中地块一 1.89t/d（690.03t/a），地块二 9.75t/d（3559.51t/a）。猪粪便含水率可高达 70%~80%左右，经固液分离后，含水率降至 50%~60%，可以分离出大约 70%的干物质，则经过固液分离机后约 2974.68t/a 的粪渣运到固废处理区进行初步好氧发酵；处置后作为有机肥基料外售。剩余 1274.86t/a（地块一 207.01t/a，地块二 1067.85t/a），含少量猪粪的液体部分随废水进入地块三粪污区污水处理系统。

堆肥过程中会产生猪粪渗滤液，渗滤液按固液分离后粪渣的 1%计算，则年产量约为 29.75t/a（合 0.0815t/d）的猪粪渗滤液通过管道进入厂内黑膜沼气池处理（其中地块一 4.83t/a、0.00132t/d，地块二 24.92t/a、0.0682t/d）。

综上，猪粪固液分离废水及堆肥区渗滤液产生量合计为 1304.61t/a（合

3.57t/d)，其中地块一 211.84t/a、0.58t/d，地块二 1092.77t/a、2.994t/d，这部分废水通过管道进入厂内污水处理站处理。

3、猪舍冲洗废水（W3）

本次扩建猪舍冲洗水量总计为 $285.9\text{m}^3/\text{a}$ ($0.78\text{m}^3/\text{d}$)，一次性最大冲洗用水量为 $44.33\text{m}^3/\text{次}$ ；废水量按用水量的 90% 计，则废水产生量为 $257.3\text{m}^3/\text{a}$ ($0.705\text{m}^3/\text{d}$)，一次性最大冲洗排水量为 $39.90\text{m}^3/\text{次}$ ；其中地块一冲洗废水产生量为 $95.83\text{m}^3/\text{a}$ ($0.263\text{m}^3/\text{d}$)，一次性最大冲洗排水量为 $15.55\text{m}^3/\text{次}$ ；地块二冲洗废水产生量为 $161.47\text{m}^3/\text{a}$ ($0.442\text{m}^3/\text{d}$)，一次性最大冲洗排水量为 $24.35\text{m}^3/\text{次}$ ；冲洗废水排入地块三粪污区的污水处理站，处理后部分作为中水回用，部分用于场区周围农田施肥。

4、生活污水（W4）

本次扩建项目生活用水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ， $2190\text{m}^3/\text{a}$ 。废水产生量按用水量的 80% 计算，则生活污水产生总量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $1752\text{m}^3/\text{a}$ 。其中地块一生活污水产生量为 $1.6\text{m}^3/\text{d}$ ， $584\text{m}^3/\text{a}$ ；地块二生活污水产生量为 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $1168\text{m}^3/\text{a}$ ；由于生活用水统计已包含食堂用水，因此生活污水已包含食堂废水部分，食堂废水不单独核算。生活污水排入场区污水处理站，处理后部分作为中水回用，部分用于场区周围农田施肥。

5、无害化处理冷凝废水（W6）

本次扩建工程依托原工程设计的病死猪无害化处理设施，本次评价不再计算无害化处理设施冲洗废水的量。只计算本工程扩建部分无害化处理冷凝废水。

项目高温降解过程中会产生污蒸汽，成分主要为病死畜禽自带水、血液等，动物油脂的沸点一般在 $180^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ ，高于降解烘干温度，但动物油脂为混合物，各成分的沸点高低不同，在高温降解烘干过程中油脂沸点较低的成分会成为气体形式与恶臭气体随着蒸发的水蒸气带出，因此该部分废水中含有一定油分。该部分污蒸汽以水蒸汽形式进入废气冷凝器，经冷凝后产生的废水通过真空泵送入污水处理站进行处理，剩余废气进入废气处理设施进行处理。项目污蒸汽冷凝水来源于病死畜禽尸体含水，产生量按原料量的 60% 计。本次扩建项目年处理病死猪及母猪胎盘 5.68t，则污蒸汽冷凝水产生量 $3.408\text{t}/\text{a}$ ($0.0093\text{t}/\text{d}$)，其中地块一产生量为 $1.542\text{t}/\text{a}$ ($0.0042\text{t}/\text{d}$)，地块二产生量为 $1.866\text{t}/\text{a}$ ($0.0051\text{t}/\text{d}$)。产生的无害化冷凝废水经管道排入场内污水处理系统处理。

6.沼气脱水排水（W7）

根据沼气成分及沼气产生量核算沼气脱水过程排水。沼气成分表见表 4.3-8。

表 4.3-8 沼气成分一览表

成分	CH ₄	CO ₂	N ₂	H ₂	O ₂	H ₂ S	H ₂ O
含量（体积分数）	50%~80%	20%~40%	<5%	<1%	<0.4%	0.05%~0.1%	<5%（35℃）

100m³ 沼气中，H₂O 约占 5%，即 0.04kg/m³。本次扩建项目沼气产生量为 34226m³/a（93.77m³/d），经过脱水脱硫处理后排水量为 1.37m³/a（3.75kg/d），沼气脱水废水为沼液带出水分，非新增废水，不重复计算；扣除该部分水后本次扩建项目产生的废水为 34.4t/d，12417.58 t/a。本项目排水情况见表 4.3-9。

表 4.3-9 本次扩建项目用排水情况一览表

序号	排水项目	排水量 t/d		排水量 t/a		排水量 t/d	排水量 t/a	去向
		地块一	地块二	地块一	地块二	全场合计		
1	猪尿液	5.325	19.982	1823.23	7277.031	25.3074	9100.2613	场内污水处理系统处理
2	猪粪固液分离废水	0.58	2.994	211.84	1092.77	3.574	1304.61	
3	猪舍冲洗废水	0.263	0.442	95.83	161.47	0.705	257.3	
4	养殖区职工生活污水	1.6	3.2	584	1168	4.8	1752	
5	无害化冷凝废水	0.0042	0.0051	1.542	1.866	0.0093	3.408	
/	合计	7.77	26.62	2716.44	9701.14	34.40	12417.58	/

4.3.3 水平衡图

本次评价水平衡先对扩建工程进行水平衡计算，再对扩建后全场的水平衡进行计算（因为扩建后全场的污水都统一收集到本次新建的地块三粪污区处置）

本次扩建项目水平衡见图 4.3-1~图 4.3-2。项目扩建后全场的水平衡见图 4.3-3~图 4.3-4。

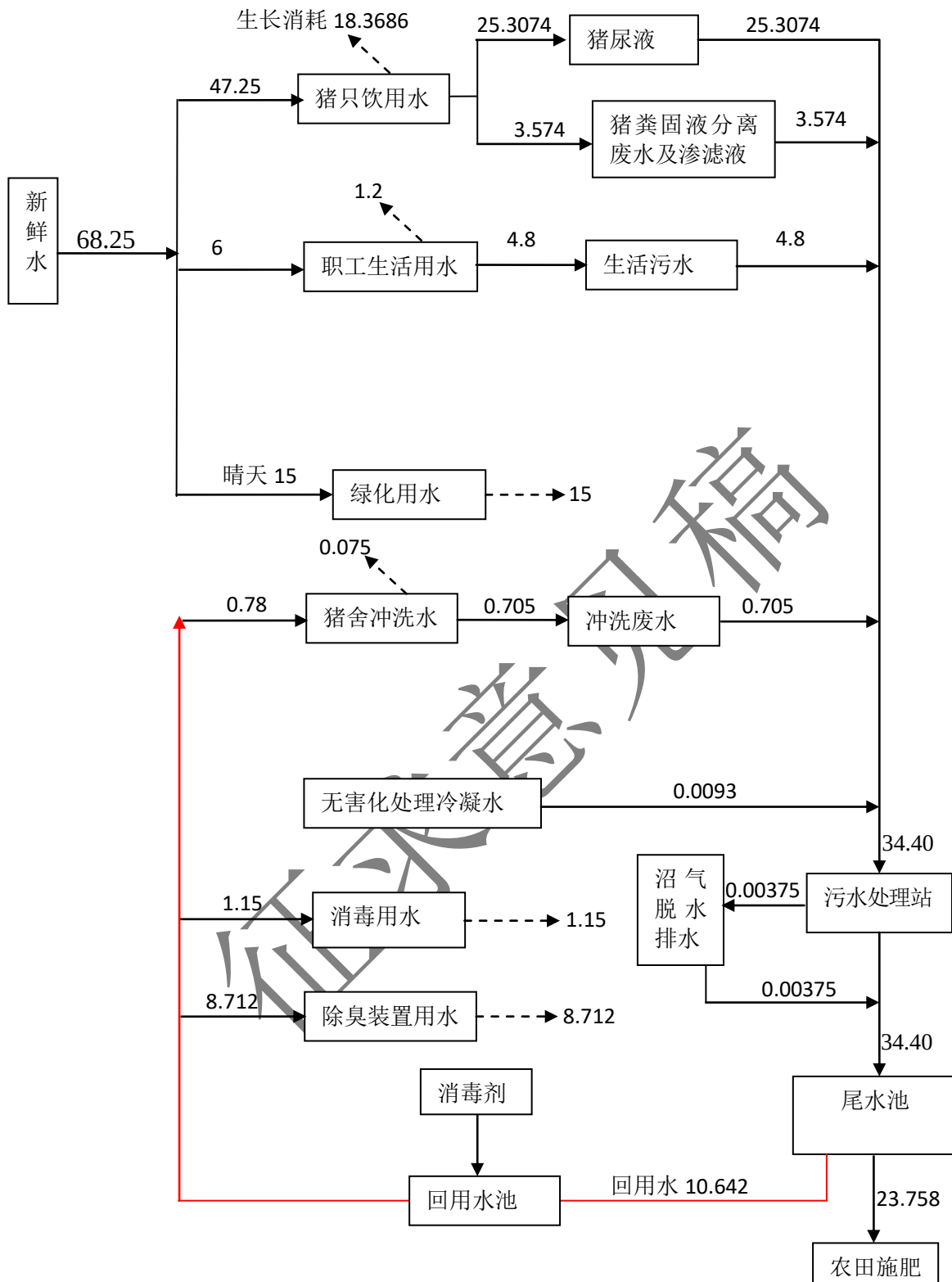
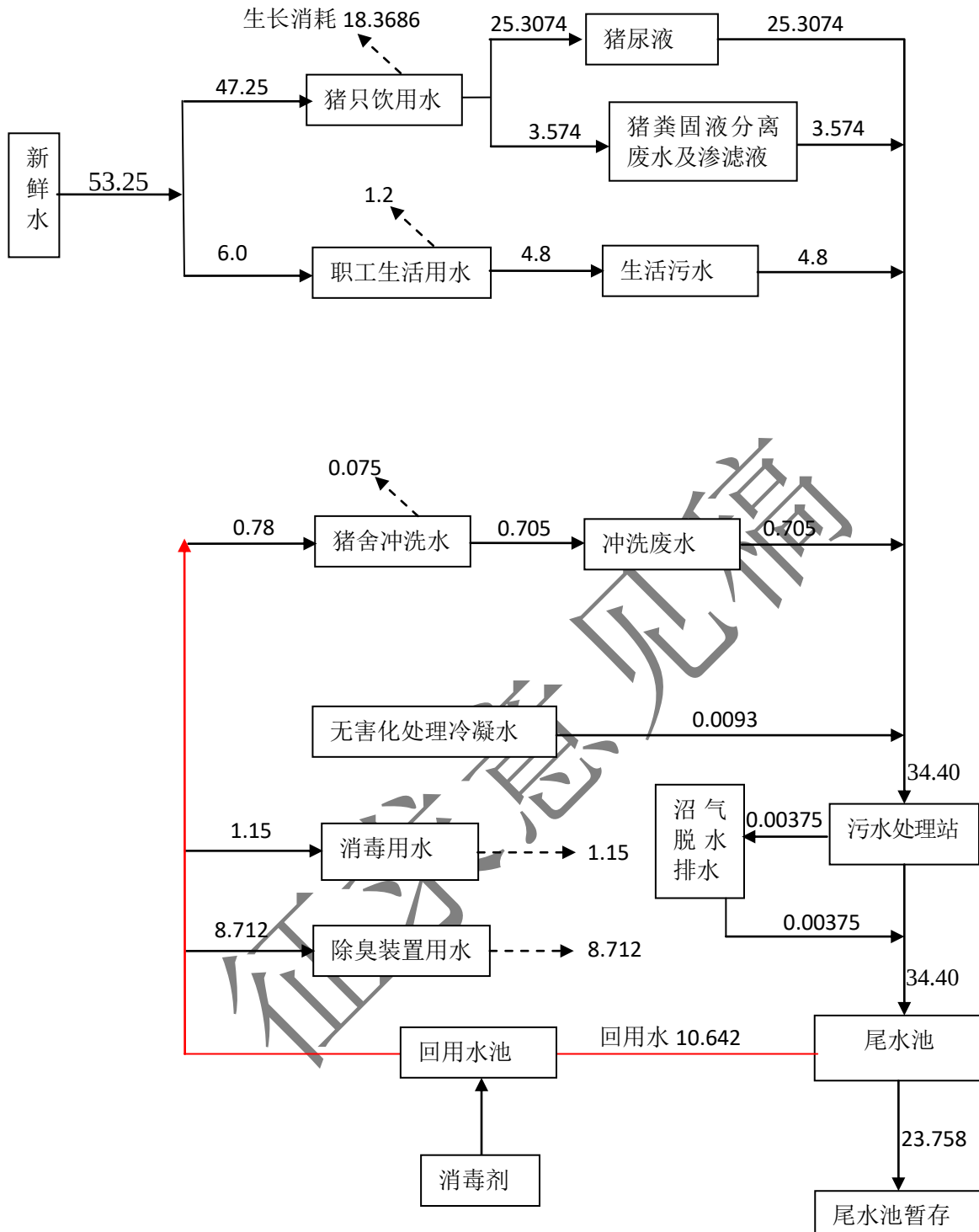


图 4.3—1 本次扩建项目运行期旱季水平衡图 (t/d)



扩建后全场的污水都统一收集到本次新建的地块三粪污区处置, 扩建后全场水平衡见下图。

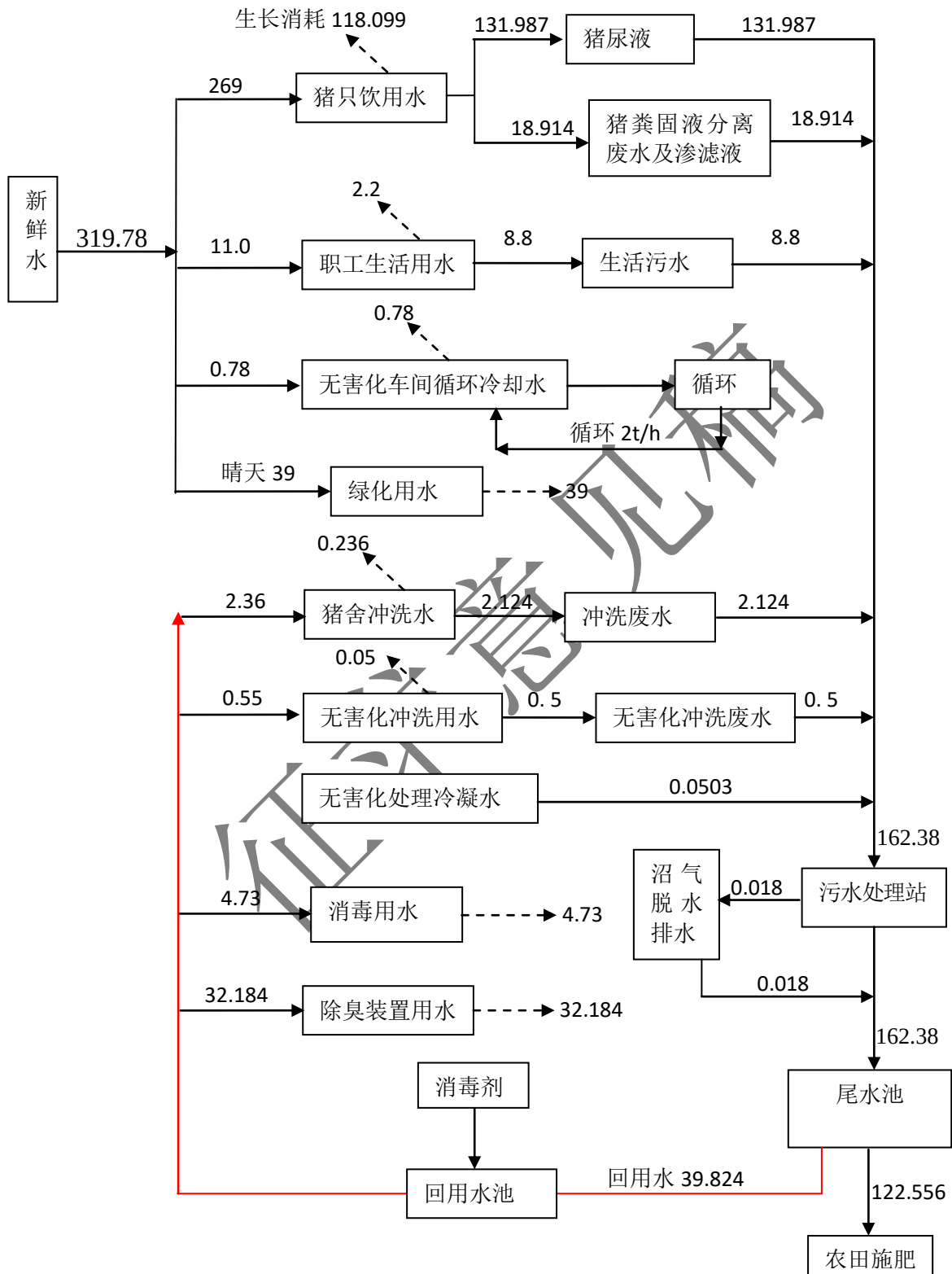


图 4.3—3 扩建后项目区全场旱季水平衡图 (t/d)

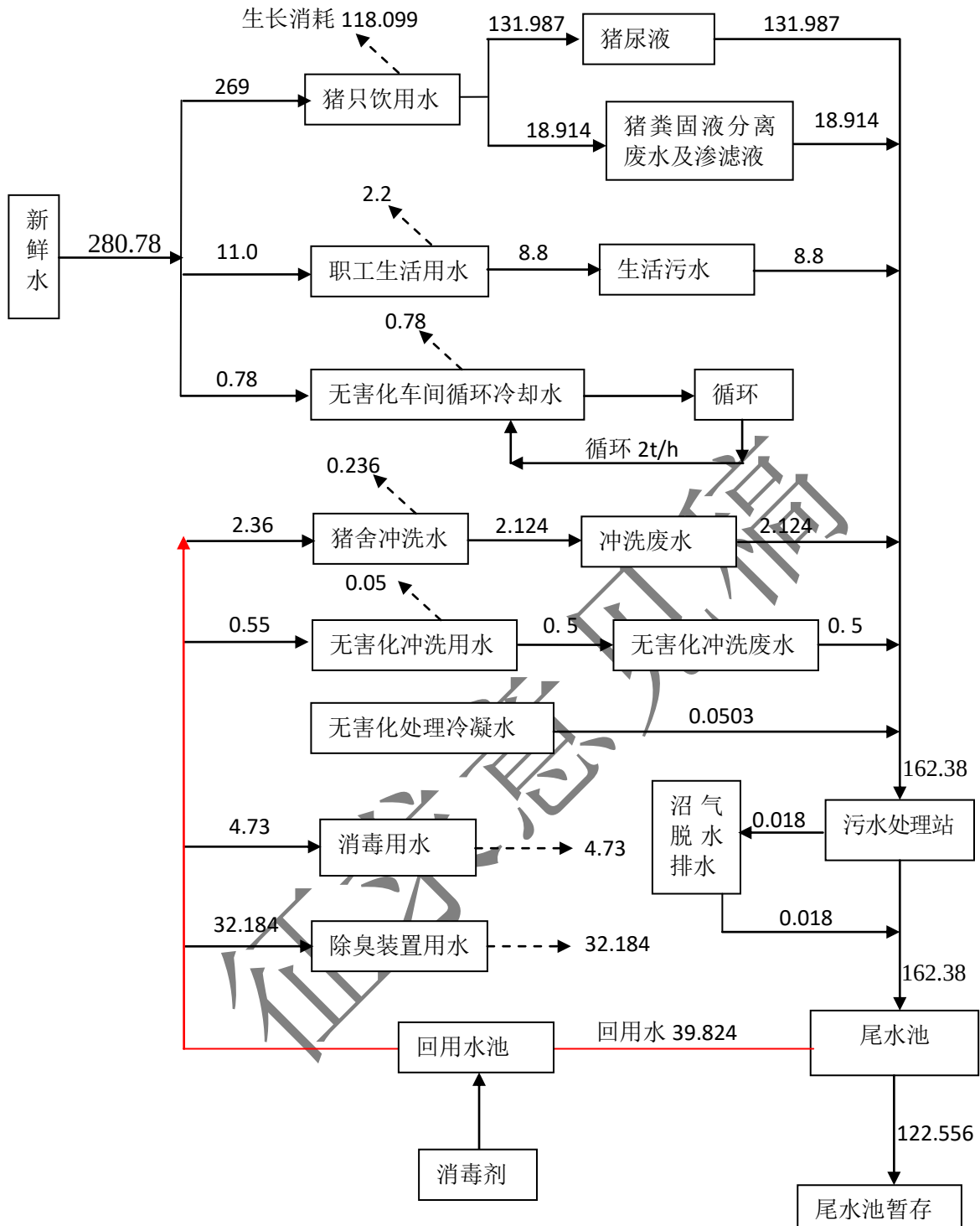


图 4.3—4 扩建后项目区全场雨季水平衡图 (t/d)

4.4 运营期污染源源强核算

4.4.1 废气

1、恶臭产生场所

(1) 猪舍

参考中国环境科学学会学术年会论文集 2010 中天津市环境影响评价中心孙艳青等人《养猪场恶臭影响量化分析及控制对策研究》提供的数据, 猪舍 NH_3 和 H_2S 的排放强度受到许多因素的影响, 包括生产工艺、气温、湿度、猪群种类、室内排风情况以及粪便的堆积时间等, 经对小猪仔和大猪的 NH_3 排放量统计, 保育猪 NH_3 排放量为 $0.8\sim 1.1\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$, 中猪 NH_3 排放量为 $1.9\sim 2.1\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$, 母猪 NH_3 排放量为 $5.3\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$, 大猪 NH_3 排放量为 $5.6\sim 5.7\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$, 排放强度随气温增加而增加, 受排风影响则较小。经对猪舍 H_2S 气体排放强度统计, 保育猪 H_2S 排放量为 $0.25\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$, 中猪 H_2S 排放量为 $0.3\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$, 母猪 H_2S 排放量为 $0.8\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$, 大猪 H_2S 排放量为 $0.5\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$ 。

本次环评根据上述数据进行扩建项目 NH_3 、 H_2S 排放量的预测, 计算得日平均排放量。具体数据见表 4.4-1、4.4-2。

表 4.4-1 本次扩建猪舍 NH_3 排放量预计

猪群结构	存栏量 (头)	排放系数 $\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$	排放量 kg/d
怀孕母猪	590	5.3	3.13
哺乳母猪 (带仔猪)	210	5.3	1.11
后备母猪	100	5.3	0.53
保育猪	700	1.0	0.70
育肥猪	5800	5.7	33.06
合计	7400	---	38.53

表 4.4-2 本次扩建猪舍 H_2S 排放量预计

猪群结构	数量/头	排放系数 $\text{g}/\text{头}\cdot\text{d}$	排放量 kg/d
怀孕母猪	590	0.8	0.472
哺乳母猪 (带仔猪)	210	0.8	0.168
后备母猪	100	0.8	0.080
保育猪	700	0.25	0.175
育肥猪	5800	0.5	2.900
合计	7400	---	3.795

由上可知, 猪舍臭气 NH_3 和 H_2S 排放量分别为 $38.53\text{kg}/\text{d}$ 、 $3.795\text{kg}/\text{d}$, 按年 365 天计算, 则扩建项目年排放量分别为 $14.06\text{t}/\text{a}$ 、 $1.385\text{t}/\text{a}$ 。

①通过文献《养猪生产对环境的污染和防治对策》, Kerr 和 Easter(1995)综述后得出结论: 猪的生产性能未受影响情况下, 日粮蛋白质每降低 1 个百分点, 氮排出量可减少 84%左右。建设单位在饲料中一般补充赖氨酸和蛋氨酸等氨基酸, 配制成符合营养需要的平衡日粮 (从市场上直接购买配好的氨基酸), 从而减少日常饲料中的蛋白质, 而每降低日常饲料中的蛋白质 1 个百分点, 总氮 (粪氮和尿氮) 排出量会降低约 8%, 排尿量减少 11%, 还可降低尿氮含量、猪舍中氨气

浓度及释放速度。建设单位合理搭配饲料，并在饲料中添加活菌剂提高日粮消化率、减少干物质（蛋白质）排出量，预计项目总氮、总硫转化成 NH_3 、 H_2S 量可控制在 5% 左右。综上，通过合理搭配饲料氨氮的排出量将降低约 8%。

②根据《规模畜禽养殖场污染防治最佳可行技术指南（试行）》---编制说明》，养猪场大部分臭气是由粪尿厌氧分解产生，合理设计的猪舍可对 67% 的氨产生影响，清除粪便可影响另外 25% 的氨。项目猪舍设置通风系统，污水沟全部加盖，猪尿一旦产生即可经污水沟进入沉淀池，不会在猪舍长期滞留，猪粪日产日清，可大幅度减少粪尿的厌氧发酵，降低猪舍臭气产生量。猪舍内的猪粪采用干清粪的方式，每天早晚两次及时清理猪舍内的粪便，圈舍在出栏或挪圈过程中冲洗 1 次，按照各阶段生长周期（母猪妊娠期 114 天、产仔哺乳期 35 天、保育期 50 天、生产育肥期 105 天），年冲洗次数较多。在很大程度上减少了粪便散发出的大量臭气，恶臭去除率以产生量的 70% 计。综上，通过清理猪粪，加强猪舍通风，恶臭去除率约 70%。

③在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂），将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后排放。除臭装置用过滤球充当载体，无规则排列且过滤球为疏松多孔结构，能与臭气进行充分接触，起到高效拦截的作用；循环水中添加具有除臭作用的专用生物菌剂，与臭气分子及细菌发生反应。根据建设单位提供的设计资料，使用这套除臭工艺和设备，除臭效率可做到 80%。根据建设单位提供的《安徽颍泉牧原农牧有限公司颍泉二场生猪养殖项目（阶段性）竣工环境保护验收监测报告》（牧原食品有限公司旗下子公司），该项目猪舍使用的除臭工艺与本项目相同，具有可类比性和数据引用条件。《安徽颍泉牧原农牧有限公司颍泉二场生猪养殖项目（阶段性）竣工环境保护验收监测报告》于 2019 年 7 月 11 日、12 日对厂区上风向 1 个点、下风向 3 个点进行恶臭、 NH_3 和 H_2S 的监测，监测结果显示，恶臭浓度均 <10 ， H_2S 浓度 $0.005\sim0.009\text{ mg/m}^3$ ， NH_3 浓度 $0.04\sim0.12\text{ mg/m}^3$ ，能达标排放。

综上，项目通过合理搭配饲料，及时清理猪粪，加强猪舍通风，在猪舍外种植净化能力强的植物，喷洒除臭剂等措施，对 NH_3 和 H_2S 的排放量分别可减少约 97.96%、97.78%；则扩建猪舍中 NH_3 的排放量为 0.79 kg/d ， H_2S 的排放量为 0.084 kg/d 。恶臭气体由排风扇排出猪舍外，呈无组织排放。

表 4.4-3 扩建项目养殖过程猪舍恶臭气体产排情况

污染源	污染物	源强	存栏数(头)	污染物产生量		拟处理措施	污染物排放量	
		(g/头·d)		kg/d	t/a		kg/d	t/a
保育舍	NH ₃	1.0	700	0.70	0.26	合理搭配饲料，及时清理猪粪，加强猪舍通风，在猪舍外种植净化能力强的植物，每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水）	0.014	0.0053
	H ₂ S	0.25		0.175	0.064		0.0039	0.0014
育肥舍	NH ₃	5.7	5800	33.06	12.07		0.674	0.2462
	H ₂ S	0.5		2.900	1.059		0.0644	0.0235
母猪后备舍、怀孕舍、哺乳舍	NH ₃	5.3	900	4.77	1.74		0.0973	0.0355
	H ₂ S	0.8		0.720	0.263		0.0160	0.0058
合计	NH ₃	/	/	38.53	14.06	/	0.79	0.287
	H ₂ S	/	/	3.795	1.385	/	0.084	0.0307

(2) 污水处理系统恶臭

项目污水处理系统主要包括黑膜沼气池及粪污收集池、沼液储存池、污水处理系统等，现将各区域的恶臭产生源强计算如下：

1) 黑膜沼气池及粪污收集池

项目场区废水全部进入黑膜沼气池进行厌氧发酵处理，黑膜沼气池为密闭囊式结构，全封闭，其产生的恶臭气体随沼气脱硫净化、燃烧系统得以去除，通过沼气池周边定期喷洒除臭剂，加强绿化的情况下，恶臭对周围环境影响较小，故该部分恶臭不进行核算。

项目污水处理站恶臭主要来自污水收集池。项目地块一设 1 个容积 314.16m³ 收集池（面积约 78.5m²），地块二设 1 个容积 452.39m³ 收集池（面积约 113m²），为了有效核定出臭气中 NH₃、H₂S 产生情况，根据建设单位提供的资料，本次评价类比牧原食品股份有限公司同类项目中相关数据，NH₃ 的产生速率为 0.014g/m² d、H₂S 的产生速率为 0.0023g/m² d。则本项目收集池 NH₃ 的产生量为 1.099g/d，H₂S 的产生量为 0.181g/d。

为了减小项目收集池恶臭气体对周边环境的影响，环评要求对收集池进行加盖封闭，同时喷洒除臭剂，并加强黑膜沼气池区周围绿化。采取以上措施后，恶臭可减少 90%。本项目黑膜沼气池站恶臭产生及排放情况见表 4.4-4。

表 4.4-4 项目粪污收集池恶臭产排情况

来源	污染物	产生情况		拟处理措施	污染物排放情况	
		速率 (g/h)	产生量 (t/a)		速率 (g/h)	排放量 (t/a)
地块一 收集池	NH ₃	0.046	0.0004	收集池采取加盖全封闭， 并喷洒除臭剂，处理效率 90%	0.0046	0.00004
	H ₂ S	0.008	0.00007		0.0008	0.000007
地块二 收集池	NH ₃	0.066	0.00057		0.0066	0.000057
	H ₂ S	0.011	0.000095		0.0011	0.0000095
项目合 计	NH ₃	0.112	0.00097		0.0112	0.000097
	H ₂ S	0.019	0.000165		0.0019	0.0000165

2) 尾水暂存池和回用水池恶臭气体

污水处理设施产生尾水在非施肥期于场内尾水暂存池中暂存，回用水暂存在回用水池内；不外排。项目场内设 1 个尾水暂存池，总容积 7000m³，占地面积为 1273m²，4 座容积均为 517m² 的回用水池；全场尾水（原工程+扩建）产生量为 59126.55m³/a，都集中收集在地块三经黑膜沼气池、厌氧发酵以及 A/O 池缺氧-曝气处理后的尾水中污染物浓度相对较低，因此其恶臭产生量很小，在周边种植植物、加强绿化来吸收产生的恶臭气体，该部分恶臭不进行核算。

3) 污水处理设施 A/O 池恶臭废气

项目污水处理工艺采用粪便和污水分离的处理工艺，主要恶臭产生位置为 A/O 池，位于地块三粪污区（本次扩建工程）。

根据美国 EPA 的研究，污水处理系统每处理 1g BOD₅，可产生 0.0031g 氨气和 0.00012g 硫化氢，本项目 A/O 池 BOD 去除量为 47.48t/a，则经估算，本项目污水设施 A/O 池 NH₃ 产生量为 0.0254kg/h (0.223t/a)，H₂S 产生量为 0.000985kg/h (0.00863t/a)。环评要求 A/O 池定期喷淋除臭剂，加盖全封闭措施、加强周边绿化，减少恶臭气体的产生。经采取相应的措施后 A/O 恶臭减少约 60%以上，A/O 池 NH₃ 排放量为 0.0101kg/h (0.089t/a)，H₂S 排放量为 0.000394kg/h (0.00345t/a)。

经计算 A/O 池 NH₃、H₂S 产排情况汇总见表 4.4-5。

表 4.4-5 本次扩建后 A/O 池恶臭气体产排一览表

类别	污染物	产生情况		拟采取的措施	排放情况	
		kg/h	t/a		kg/h	t/a
A/O 池 恶臭	NH ₃	0.0254	0.223	加盖全封闭措施、喷洒除臭剂，周边加强绿化，恶臭去除效率可达到60%	0.0101	0.089
	H ₂ S	0.000985	0.00863		0.000394	0.00345

(3) 固粪处理区恶臭气体

项目污水处理产生的沼渣收集后运至有固粪处理区进行条垛堆肥处理，本次扩建在地块三粪污区内设置，尺寸均为 $48\text{m} \times 14\text{m} = 672\text{m}^2$ ，本项目固液分离机位于固粪处理区内。本次评价引用《养猪场恶臭影响量化分析及控制对策研究》（天津市环境影响评价中心孙艳青、张潞、李万庆）对堆粪场的 NH_3 及 H_2S 的排放量统计情况进行污染物核算，在没有任何遮盖及猪粪没有结皮的情况下， NH_3 的排放强度为 $5.2\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ ， H_2S 排放强度 $0.3\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。项目拟采用添加除臭剂，封闭微负压收集+过滤吸附除臭装置对堆肥过程恶臭气体进行处理，通过风机将固粪处理区的臭气抽至过滤吸附除臭装置内，确保恶臭气体得到充分反应，最终将恶臭气体降解成无害稳定的小分子物质，根据建设单位提供的资料，除臭效率为 85%，处理后的废气经处理车间排口排放。本项目污水处理站恶臭产生及排放情况见表 4.4-6。

表 4.4-6 项目固粪处理区恶臭产排情况

污染源	面积 (m^2)	污染物	污染物产生量		拟处理措施	污染物	污染物排放量	
			kg/h	t/a			kg/h	t/a
固粪处理区	672	NH_3	0.146	1.275	添加除臭剂，封闭微负压收集+过滤吸附除臭装置；去除效率为 85%	NH_3	0.02184	0.191
		H_2S	0.0084	0.074		H_2S	0.00126	0.011

(4) 无害化车间恶臭

本项目属于高温降解，高温降解过程中动物尸体不与水或水蒸气接触，废气主要是动物尸体本身挥发的水分，随水蒸气挥发的有机物量较少，分子量较低，主要污染物为含氮化合物和含硫化合物。

根据《疫病动物无害化处置过程恶臭气体生物除臭实验研究》（华南理工大学环境与能源学院张俊威硕士论文，2013 年 12 月）中针对广州市某卫生处理中心动物尸骸及变质肉类无害化处置过程中产生的恶臭气体的采样分析数据，该恶臭气体主要成分是氨、硫化氢、硫醇类、硫醚类等含氮含硫类恶臭物质以及苯类、酮类、烷烃类、烯烃类、吡啶类杂环化合物等。经 GC-MS 分析后，具体组分为： H_2S 为 58.93%、 NH_3 为 35.95%、硫醇类为 0.27%、硫醚类为 0.41%、酮类为 1.56%、烷烃类为 0.51%、其它 VOCs 为 2.37%。因此，项目恶臭废气内主要污染物为 NH_3 和 H_2S 。

②其他恶臭气体

病死猪尸体在输送、破碎、高温降解等工序生产过程中会产生恶臭气体。病死猪尸体处理过程中输送、破碎、高温降解等工序的设备均是密闭装置，车间内部臭气在轴流风机产生微负压的环境下，全部收集到臭气处理区，密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m，1#、2#排气筒）达标排放。

根据同类项目类比，本项目恶臭气体 NH_3 、 H_2S 产生浓度分别为 $1.86\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.336\text{mg}/\text{m}^3$ ，本项目无害化处理风机风量为 $10000\text{m}^3/\text{h}$ 。因此，恶臭气体 H_2S 、 NH_3 产生速率分别为 $0.0186\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.00336\text{kg}/\text{h}$ ，项目采用喷淋加除臭剂工艺处理上述恶臭，根据废气处理系统设计资料，废气处理效率为 90%，处理后由 8 米高排气筒排放；本次扩建项目病死猪尸及胎盘合计产生量为 $5.68\text{t}/\text{a}$ ，平均每天运行约 3 小时。类比同类规模，废气 NH_3 、 H_2S 经处理后排放情况分别为 $0.0004278\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.001874\text{t}/\text{a}$ 和 $7.73\text{E}-5\text{kg}/\text{h}$ 、 $3.427\text{E}-5\text{t}/\text{a}$ ，排放浓度为 $0.04278\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.00773\text{mg}/\text{m}^3$ 其排放浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）标准限值要求（ H_2S ： $0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、 NH_3 ： $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

通过类比《内蒙古开鲁牧原农牧有限公司开鲁二场生猪养殖项目一期工程》验收监测数据，厂界无组织废气监测氨最大值为 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢最大值为 $0.008\text{mg}/\text{m}^3$ ，臭气浓度最大值为 19(无量纲)，监测结果均符合《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中新改扩建二级标准标准限值要求。

2、污水处理系统沼气

（1）沼气的产生

项目运营期猪舍冲洗废水、猪尿水、猪粪固液分离废水及生活污水经过黑膜沼气池处理，会产生沼气。根据《规模化畜禽养殖场沼气设计规范》（NY/T1220-2006）“8.3.5 厌氧消化器沼气量的计算”，理论上，每去除 $1\text{kgCOD}_{\text{cr}}$ 可产生 0.35m^3 沼气；项目进入黑膜沼气池（包含原项目和本次扩建工程的全部废水都集中到地块三处理）的总废水量为 $59126.55\text{m}^3/\text{a}$ （扣除沼气脱水排水），类比项目项目和处理工艺，进入收集池后 COD 浓度为 $10500\text{mg}/\text{L}$ ，沼气池出水 COD 浓度为 $2625\text{mg}/\text{L}$ ；则本项目全场沼气产生量为 $162968\text{m}^3/\text{a}$ （ $446.49\text{m}^3/\text{d}$ ），其中本次扩建项目沼气产生量为 $34226\text{m}^3/\text{a}$ （ $93.77\text{m}^3/\text{d}$ ）。本项目产生的沼气成分见表 4.4-7。

表 4.4-7 沼气成分一览表

成分	CH ₄	CO ₂	N ₂	H ₂	O ₂	H ₂ S	H ₂ O
含量（体积分数）	50%~80%	20%~40%	<5%	<1%	<0.4%	0.05%~0.1%	<5%（35℃）

根据建设方提供的资料，本项目黑膜沼气池与其他沼气系统相比，其最大的优势在于：黑膜沼气池具有超大的贮气容积，实现储气和储液兼顾，不需另设沼气储存设施。

本项目地块三粪污区黑膜沼气池容积为 3036m³，上方使用黑膜封闭，形成囊式结构空间，沼气每天最大产生量为 446.49m³/d；项目黑膜沼气池每天产生的沼气用于食堂灶台作为燃料，多余部分采用火炬燃烧后排放。

（2）沼气脱硫

由于沼气所含水分为饱和蒸汽压，在遇温度变化时会重新凝结为液态水阻塞沼气输送管路；同时由于原沼气含硫化物量较大，且以 H₂S 为主，易形成酸腐蚀管路。因此，《规模化畜禽养殖场沼气设计规范》要求（NY/T1222-2006），在燃烧前必须经脱水和脱硫。项目配套设置有沼气净化装置，采用脱水脱硫装置净化沼气，具体处理工艺为：厌氧池沼气→沉降脱水→干法脱硫→净化后的沼气→利用或燃烧放空。沼气干法脱硫最常用的方法为常温氧化铁脱硫，根据《常温氧化铁脱硫剂在沼气脱硫中的应用》（山西省汾阳催化剂厂 霍保根、田凤军），好的常温氧化铁脱硫剂硫容可达 30%-40%以上，脱硫效率均在 99%以上。根据沼气成分表，100m³ 沼气中，H₂S 约占 0.05-0.1m³（75.9-151.8g），经过脱硫后为 0.759-1.518g，浓度为 7.59-15.18mg/m³。氧化铁脱硫剂可以与空气进行再生，多次利用，当脱硫剂活性下降无法再生利用时，需进行换料，由换料的生产厂家带走回收利用。

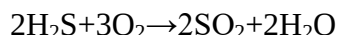
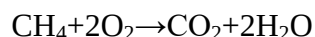
（3）沼气燃烧废气

本项目全场沼气产生量为 162968m³/a（446.49m³/d），其中本次扩建项目沼气产生量为 34226m³/a（93.77m³/d）。项目沼气优先用于食堂灶台作为燃料，多余部分采用火炬燃烧后排放。

食堂用气：职工食堂人均用沼气量按 0.8m³/d，项目劳动定员 110 人，项目食堂灶台沼气用量为 88m³/d，合 32120m³/a。废气量很小，可忽略不计。

火炬燃烧：多余沼气经火炬燃烧后高空排放（5.5m 高），火炬燃烧量为：162968-32120=130848m³/a。

燃烧处理反应式如下：



根据查阅《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册(第十分册)》。燃气燃烧烟气产生量系数为 $136259.17\text{m}^3/\text{万 m}^3$ 原料。沼气经燃烧后产生的颗粒物量较少，据国内资料，沼气燃烧颗粒物排放系数约为 $2.38\text{kg}/\text{万 m}^3$ ，本项目沼气燃烧后，颗粒物排放量约为 $0.0276\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $17.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

根据查阅《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册(第十分册)》，沼气燃烧氮氧化物排放系数约为 $18.71\text{kg}/\text{万 m}^3$ ，本项目沼气燃烧后，氮氧化物排放量约为 $0.0931\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为 $137.31\text{mg}/\text{m}^3$ 。

本项目沼气燃烧前，采用了脱硫装置进行脱硫，目的是减少进入燃烧装置的 H_2S 量，脱硫效率为 99%。脱硫后， H_2S 浓度为 $7.59\text{--}15.18\text{mg}/\text{m}^3$ ，本评价取 $10\text{mg}/\text{m}^3$ ，沼气燃烧过程中，沼气中 H_2S 量为 $0.00115894\text{kg}/\text{h}$ ，燃烧将产生 SO_2 量为 $0.0022\text{kg}/\text{h}$ ， SO_2 排放浓度为 $1.38\text{mg}/\text{m}^3$ 。

沼气燃烧废气污染物排放情况见下表：

表 4.4-8 沼气燃烧废气污染物源强一览表

污染源	污染物	产生量			排放量			排放方式
		浓度 mg/m^3	速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	浓度 mg/m^3	速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
食堂	/	废气产生量很小，可忽略不计						无组织
火炬	烟气量	178.3 万 m^3			178.3 万 m^3			3#排气筒，5.5m高
	SO_2	1.38	0.0022	0.0058	1.38	0.0022	0.0058	
	NO_x	137.31	0.0931	0.2448	137.31	0.0931	0.2448	
	颗粒物	17.5	0.0276	0.0725	17.5	0.0276	0.0725	

4、食堂油烟

员工食堂拟设 2 个灶眼，属于小型规模，燃料用自产沼气或电能，沼气属于清洁能源，燃烧产生废气量少，在此不做定量分析。

本次扩建项目在场区内食宿人员为 60 人（地块一 20 人，地块二 40 人），食堂每天提供 3 餐，用油量按 $30\text{g}/(\text{人} \cdot \text{天})$ 计，其每天的用油量为 $1.8\text{kg}/\text{d}$ 。据类比调查计算，一般油烟挥发量占总耗油量的 2%~4%，平均为 2.83%。厨房燃料使用天然气，食堂油烟废气均经过油烟净化器处理（油烟去除效率按 75% 计），单个基准灶头的基准风量为 $2000\text{m}^3/\text{h}$ ，食堂每天烹饪时间按 4h 计算，排放浓度

0.26mg/m³、0.52mg/m³。本项目食用油消耗和油烟废气产生情况见表 4.4-9。另外，烹饪过程中还会产生少量的非甲烷总烃，经油烟净化器处理后排放。根据《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301/T 50-2021），油烟净化装置定期维护保养，以免管道积油造成安全事故；本项目食堂产生的油烟净化器处理后通过专用烟道引至楼顶排放，设置留永久采样孔的标准化油烟排放口。

表 4.4-9 本次扩建项目营运期食用油消耗和油烟废气产生及排放情况

地块	规模	人均食用油量（g/人·d）	耗油量（kg/a）	油烟挥发系数	油烟产生量（kg/a）	处理措施	油烟去除率	油烟排放量（kg/a）	排放方式
一	20人次/d	30	219	2.83%	6.2	油烟净化器	75%	1.55	楼顶排放
二	40人次/d	30	418	2.83%	12.4	油烟净化器	75%	3.10	楼顶排放

4.4.2 废水

（1）废水量及处理工艺

本项目场区的排水系统实施雨污分流。雨水通过场区雨水管直接排到场外沟渠。根据 4.3 排水章节分析，本项目排水环节主要为猪尿液、猪粪固液分离废水、猪舍冲洗废水、养殖区职工生活污水、无害化冲洗废水、冷凝废水，本次扩建项目废水产生总量为 34.4t/d，12417.58 t/a（其中地块一废水量为 7.77m³/d，2716.44m³/a，地块二废水量为 26.62m³/d，9701.14m³/a），全部通过管道收集到地块三粪污区污水站处理。

通过本次扩建，原工程地块一、地块二的污水也全部通过管道收集到地块三粪污区污水站处理。因此，本次扩建地块三处理的污水包含了原工程和本次扩建工程的全部污水。扩建后项目场地废水产生总量为 162.38t/d，59126.55 t/a。原工程污水处理工艺为“固液分离+黑膜沼气池”（未建，不再建设），本次扩建工程污水处理工艺技改为“固液分离+黑膜沼气池（厌氧）+缺氧+好氧”工艺，全场污水处理工艺按技改后的工艺处理。根据牧原集团公司已运行的其他养殖项目的废水实测资料，确定本项目主要污染物产生浓度及污水处理站进、出水污染物的量。

表 4.4-9 本项目污水处理站进、出水污染物质产排情况

废水量	项目		COD	BOD ₅	氨氮	总氮	SS	总磷
59126.55 t/a	原水综合浓度（mg/L）		15000	4000	1200	1700	8000	50
	产生量（t/a）		886.90	236.51	70.95	100.52	473.01	2.96
	固液分离机	去除率（%）	30	20	20	20	50	30
		出水浓度（mg/L）	10500	3200	960	1360	4000	35

	黑膜沼气池厌氧发酵	去除率 (%)	75	70	10	10	60	50
		出水浓度 (mg/L)	2625	960	864	1224	1600	17.5
	气浮	去除率 (%)	5	5	5	5	60	5
		出水浓度 (mg/L)	2493.75	912	821	1163	640	17
	A/O 池	去除率 (%)	87	88	90	90	69	52
		出水浓度 (mg/L)	324	109	80	120	200	8
		产生量 (t/a)	19.16	6.44	4.73	7.10	11.83	0.47

根据项目水平衡，本项目经污水处理站处理后的废水量为 162.38t/d，59126.55 t/a，其中 24.6%（14535.76t/a，39.824t/d）回用于猪场猪舍冲洗、除臭装置、消毒等用水，其余 75.4%（44590.79t/a，122.556t/d）用于周边配套农田消纳，本项目废水实现零排放，养殖废水综合利用。

生活污水经化粪池预处理后与清洗废水和养猪场尿液进入收集池，采用“固液分离+黑膜沼气池（厌氧）+缺氧+好氧”工艺处理，处理时间依次为：黑膜沼气池（厌氧）15 天+缺氧 10 天+好氧 10 天，相应污水处理设施容积分别为：2435.7m³、1623.8m³、1623.8m³；项目本次扩将废水处理设施全部布置在地块三粪污区，黑膜沼气池设计规模为 3036m³、缺氧池规模为 1851m³，好氧池规模为 1851m³，能够满足处理要求。

项目黑膜沼气池采用常温发酵，沼气池主体工程位于地下，塘口、底部用 HDPE 黑膜密封，采用全封闭结构，沼气池内的温度能保持常温发酵。

沼液在非施肥季节储存于沼液储存池，沼液储存池的容积根据《畜禽养殖污水贮存设施设计要求》（GB/T26624-2011）确定的，总容积应为养殖污水量、降雨量和预留体积之和。

本项目废水产生量为 162.38m³/d，其中项目区回用量为 39.824m³/d，用于农田施肥的沼液为 122.556m³/d，沼液储存天数按 40d 计，则沼液容积为 4902.7m³，根据《畜禽养殖污水贮存设施设计要求》（GB/T26624-2011）中要求，宜预留 0.9m 高的空间，预留体积按照设施的实际长、宽和预留高度进行计算，并且池体高度或深度不能超过 6m，沼液尾水储存池面积为 1273m²，则预留体积不低于 1145.7m³。项目的黑膜沼气池兼沼液储存池，使用黑膜全覆盖，降雨无法进入沼气池，可不考虑降雨量体积。综上，沼液储存池容积应不小于 4902.7+1145.7=6048.4m³。根据牧原公司设计资料，本项目设 1 个黑膜沼气池兼

沼液储存池，沼液储存池深 5.5m，所建沼液储存池总容积为 $7000\text{m}^3 > 6048.4\text{m}^3$ ，能够满足养殖废水存储和农业施肥实际要求。

(2) 土地沼液消纳能力

根据 2018 年 1 月 15 日农业部办公厅关于印发《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》的通知，本指南适用于区域禽类污土地承载力和畜禽规模养殖场粪污消纳配套土地面积的测算。

畜禽粪污土地承载力及规模养殖场配套土地面积测算以粪肥氮养分供给和植物氮养分需求为基础进行核算。

规模养殖场配套土地面积等于规模养殖场粪肥养分供给量（对外销售部分不计算在内）除以单位土地粪肥养分需求量。

(1) 规模养殖场粪肥养分供给量

粪肥养分供给量 = $\sum (\text{各种畜禽存栏量} \times \text{各种畜禽氮(磷)排泄量}) \times \text{养分留存率}$

本项目 1 个猪当量氮排泄量：根据《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》，1 个猪当量的氮排泄量为 11kg/a ，磷排泄量为 1.65kg 。其中固体粪便中氮素占氮总量的 50%，磷占 80%。

养分留存率：由于本项目产生的固体粪和污水以沼气工程处理为主的，粪污收集处理过程中氮留存率推荐值 65%；

本项目扩建后全场生猪年实际存栏量：地块一繁殖区 4200 头，地块二育肥区 27400 头。粪便均作为有机肥基料外售处置，不就地使用，氮养分供给量主要为黑膜沼气池中产生的沼液，占氮总量的 50%；沼液经进一步处理后 24% 回用，仅 76% 作为农肥使用。

地块一沼液粪肥养分供给量（氮）= $4200 \times 11 \times 0.5 \times 10^{-3} \times 0.65 \times 0.76 = 11.41\text{t/a}$ ；

地块二沼液粪肥养分供给量（氮）= $27400 \times 11 \times 0.5 \times 10^{-3} \times 0.65 \times 0.76 = 74.45\text{t/a}$ ；

(2) 单位土地粪肥养分需求量

单位土地粪肥养分需求量 = $\frac{\text{单位土地养分需求量} \times \text{施肥供给养分占比} \times \text{粪肥施肥比}}{\text{粪肥当季利用率}}$

单位土地养分需求量：根据《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》，单位土地养分需求量为规模养殖场单位面积配套土地种植的各类植物在目标产量下的氮（磷）养分需求量之和；本区种植大春作物以玉米、烤烟为主，小春作物主要为蚕豆、豌豆等；本评价选取大春作物玉米、小春作物蚕豆进行计算。根据指南

表 1，每 100kg 玉米需要吸附氮 2.3kg，磷 0.3kg；蚕豆参考大豆，每 100kg 蚕豆需要吸附氮 7.2kg，磷 0.748kg。

根据调查，石林县玉米常年 4~5 月播种，平均产量约 650kg/亩；蚕豆、豌豆常年 11 月播种，平均产量约 300kg/亩。

施肥供给养分占比：土壤养分水平为 II 类土壤，结合《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》中表 2，本次施肥供给占比取 45%；

粪肥占施肥比例：0.9（配套消纳地将沼液作为底肥和基肥使用，少量使用其他肥料）；

粪肥当季利用率：25%（粪肥中氮素当季利用率推荐值为 25%~30%，具体根据当地实际情况确定，本项目取 25%）；

则玉米单位土地粪肥养分需求量 = $(6.5 \times 2.3 \times 0.45 \times 0.9) / 0.25 + (3 \times 7.2 \times 0.45 \times 0.9) / 0.25 = 59.21\text{kg/亩}$ 。

项目区在执行大春、小春作物的耕作制度下，土地全年粪肥养分需求量为 59.21kg/亩。

本项目粪肥养分供给量：地块一为 11.41t/a、地块二为 74.45t/a，因此本项目沼液全部利用所需配套消纳耕地面积约为：地块一配套 192.8 亩、地块二配套 1257.4 亩，合计为 1450.2 亩。

消纳地由当地农民根据需要自己种植作物，云南石林牧原农牧有限公司已签协议的配套农田免费建设沼液输送管网，在农田施肥期间进行供应（可避免施肥造成的二次污染）；同时对项目区周边 1km 范围内未签订沼液利用协议的耕地、农田，牧原公司可无偿供应沼液，签约消纳土地面积 2500 亩。

建设单位当地村委会签订沼液综合利用协议，消纳项目产生的沼液。严格根据评价要求，控制施肥量，在非农灌季节，沼液存储在沼液储存池内持续发酵，不外排。

4.4.3 噪声

本次扩建项目与原工程一样，营运期噪声主要来源于猪群叫声、猪舍排气扇以及水泵、清粪机、出入场区车辆产生的噪声等。群居猪特别是猪仔经常发出较尖锐的叫声，但随机性较大，一般噪声在 60~90dB(A)左右，工程主要噪声设施源强情况见表 4.4-9。

表 4.4-9 本项目主要噪声源强

污染源	产生环节	排放方式	噪声级	降噪措施	噪声削减量
猪叫声	猪舍	间断	60~70	隔声、场外绿化降噪	5~10
设备噪声	排风扇	连续	65	隔声、场外绿化降噪	
	发电机（停电时启用）	间断	85	隔声、消声、场外绿化降噪	
	高压冲洗机	间断	75~85	隔声、场外绿化降噪	
	固液分离设备	连续	80~90	选低噪声设备、隔声、减振	
	无害化处理设备	连续	85	选低噪声设备、隔声、减振	
	泵	连续	80~90	隔声、消声、场外绿化降噪	
出入场区车辆	车辆	间断	75~85	禁鸣、场外绿化降噪	

噪声污染主要噪声设备为猪群叫声、猪舍排气扇以及泵、清粪机、出入场区车辆产生的噪声等，运行设备均采用有噪声限值技术参数和设备，设备采取了必要隔声、减振等措施。

项目设计中采用低噪声设备，采取了隔声、减振措施，以减少噪声对周围的影响，使厂界噪声达到国家《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。设计中实现操作机械化和运行自动化的设备工艺，远距离监视操作，工人巡回管理，以保证操作人员的安全。同时加强场区绿化，减轻项目运行噪声对周边环境的影响。

4.4.4 固体废物

营运期固体废物主要包括一般生产固废、危险固废及生活垃圾等。一般生产固废包括猪粪、饲料残渣、黑膜沼气池沼渣、废弃包装材料、废脱硫剂、食堂厨余垃圾等。危险废物包括病死猪及分娩废物、医疗固废等。

一、一般生产固废

1.猪粪

猪粪产排系数选择《第一次全国污染源普查 畜禽养殖业源产排污系数手册》西南区畜禽养殖产物系数，其中未列入系数表格的哺乳仔猪、分娩母猪、留种母猪、种公猪（留种+繁育）根据体重折算系数。具体参数值详见表 4.4-10。

表 4.4-10 《第一次全国污染源普查 畜禽养殖业源产排污系数手册》西南区产排污系数

区域	动物种类	清粪方式	饲养阶段	参考体重	污染物指标	排污系数 (kg/头·天)
西南区	生猪	干清粪	保育	21kg	粪便量	0.47
			育肥	71kg	粪便量	1.34
			妊娠母猪	238kg	粪便量	1.41

根据《第一次全国污染源普查——畜禽养殖业源产排污系数手册》表 2 畜禽养殖产污系数中的西南区生猪养殖产污系数,各种体重的猪排粪系数可根据以下公式计算:

$$FP(FD)_{site} = FP(FD)_{default} \times W_{site}^{0.75} / W_{default}^{0.75}$$

式中: $FP(FD)_{site}$ ——折算后的产污系数

$FP(FD)_{default}$ ——手册系数表中查出的系数

$W_{site}^{0.75}$ ——动物的实际体重, kg

$W_{default}^{0.75}$ ——手册给出的参考体重, kg

根据生猪排污系数的计算公式,计算出不同阶段生猪的排粪系数,再根据生猪养殖量及养殖时间,计算出生猪养殖场全年排粪量。

本次扩建项目各类型猪粪便排放量及污染物产排参数及产生量见表 4.4-11。

表 4.4-11 本次扩建项目各类型猪粪便污染物排放参数及产排污表

序号	类型	数量(头)	污染物	排污系数(kg/头·天)	全场排粪量(t/a)	各地块排粪量(t/a)
1	怀孕母猪	590	粪便量	2.02	407.60	地块一 690.03
2	哺乳母猪(带仔猪)	210	粪便量	3.08	226.38	
3	后备母猪	100	粪便量	1.82	56.06	
4	保育猪	700	粪便量	0.54	136.08	地块二 3559.51
5	育肥猪	5800	粪便量	1.62	3423.43	
合计		7400	/	/	4249.54	4249.54

根据以上计算,本次扩建项目猪粪产生量约 11.64t/d (4249.54t/a),其中地块一 1.89t/d (690.03t/a),地块二 9.75t/d (3559.51t/a)。项目采用干清粪工艺,粪尿通过漏缝地板直接进入猪舍下方的粪沟排入粪污收集池,粪尿混合在一起,故猪粪污含水量较高,储存在储粪池中的粪污分配经固液分离设备固液分离后,固体份进入固粪处理区进行初步条垛式好氧堆肥后外运制有机肥。根据 2016 年北京市农业局统计数据知,猪粪便含水率可高达 70%~80%左右,经固液分离后,含水率降至 50%~60%,可以分离出大约 70%的干物质,则经过固液分离机后约

2974.68t/a（地块一 483.02 t/a，地块二 2491.66t/a）的粪渣运到固废处理区进行初步好氧发酵；处置后作为有机肥基料外售。剩余 1274.84t/a 含少量猪粪的液体部分随废水进入地块三粪污区污水处理系统。

堆肥过程中会产生猪粪渗滤液，渗滤液按固液分离后粪渣的 1% 计算，则年产量约为 29.75t/a（合 0.0815t/d）的猪粪渗滤液通过管道进入污水处理站处理。

2. 沼渣

扩建项目进入沼气池的含少量猪粪的液体部分为 1274.84t/a，粪渣中有机物在厌氧反应阶段被降解 50%，20% 进入沼液，30% 转化为沼渣。故沼渣实际产生量湿重为 $1274.84 \times 0.3 = 382.46\text{t/a}$ （含水 80%）。

黑膜沼气池清渣时间为 15 天/次，沼渣从沼气池底部排出，采用泵抽出输送至收集池，经固液分离机分离后运至固粪区堆肥处置，含水率降到 40% 以下，固液分离后沼渣量 $= 382.46 \times 20\% \div 60\% = 127.49\text{t/a}$ ，全部作为有机肥基料外售。

3. 饲料残渣

根据统计，饲料损耗量一般为饲料量的 0.5%。扩建项目饲料消耗量约为 5398.36t/a。则饲料残渣量为 26.99t/a，运至固粪处理区堆肥处置。处置后作为有机肥基料外售。

4. 废弃包装材料

主要来自于塑料包装材料，包括废塑料袋、废纸箱、废蛇皮袋。据建设单位提供资料所示，扩建项目每年产生的废弃包装袋约 1.5t（其中地块一 0.5t/a，地块二 1t/a），统一收集后定期外卖给废品收购商。

5. 废脱硫剂

项目沼气干法脱硫采用常温氧化铁脱硫剂，氧化铁脱硫剂可以与空气进行再生，多次利用，当脱硫剂活性下降无法再生利用时，需进行换料，扩建项目废氧化铁脱硫剂产生量约为 2t/a（全部位于地块三粪污区），属于一般性固体废物，由换料的生产厂家带走回收利用。

6. 职工生活垃圾

本次扩建项目劳动定员增加 60 人，依照生活污染物排放系数，生活垃圾产生量为 $K=1.0\text{kg/人} \cdot \text{d}$ ，则本项目生活垃圾产生量为 60kg/d（21.9t/a），分类收集至厂区设置的生活垃圾收集点，临时定点存放，统一收集后清运至乡镇垃圾填埋场处置。

7.病死猪尸及胎盘

根据环保部办公厅《关于病害动物无害化处理有关意见的复函》（环办函【2014】789号）中的有关意见：“为防治动物传染病而需要收集和处置的废物”被列入《国家危险废物名录》中，编号为900-001-01。但是，根据法律位阶高于部门规章的法律适用规则，病害动物的无害化处理应执行《动物防疫法》。”根据以上内容，病死猪不属于危险废物。按照《关于进一步加强病死动物无害化处理监管工作的通知》（农医发【2012】12号）的要求，由动物卫生监督机构承担病死动物及动物产品无害化处理的监管责任，病死猪按照《病死动物无害化处理技术规范》（农医发【2013】34号）的有关要求在有关部门的监管下进行无害化处理，本次扩建项目病死猪情况见表4.4-12。

表 4.4-12 本次扩建项目各种类猪死亡率及平均重量

种类	存栏量 (头)	死亡率 (%)	死亡数 (头)	平均重量 (kg/头)	病死猪重量 (t/a)	各地块产生量 (t/a)
怀孕母猪	590	1	6	100	0.6	地块一 0.97
哺乳母猪（带仔猪）	210	1	2	150	0.3	
后备母猪	100	1	1	70	0.07	
保育猪	700	3	21	10	0.21	地块二 3.11
育肥猪	5800	1	58	50	2.9	
合计			88		4.08	

母猪在生育过程中会产生的胎盘，类比牧原公司其他母猪场生产经验，每头母猪生育产生胎盘量约为2kg/a，则本项目母猪胎盘产生量约为1.6t/a，本项目病死猪及胎盘运至厂区病死猪无害化处理区处理。

病死猪尸及胎盘合计产生量为5.68t/a。

8.无害化处理产生的固体物

本次扩建项目病死猪无害化处理区病死猪以及母猪胎盘经过高温降解后形成的固体物，产生量占病死猪尸及胎盘产生量的40%，为2.272t/a；无害化处理残渣运至固粪处理区堆肥处置，处置后作为有机肥基料外售。

9、食堂厨余垃圾

食堂厨余垃圾主要是剩汤、剩饭菜、过期食品等，产生量按0.2kg/（人·d）计，则本次扩建项目每天产生泔水12kg/d，4.38t/a（其中地块一1.46t/a，地块二2.92t/a）。使用泔水桶收集后，运至固粪处理区进行堆肥发酵，作为有机肥基料外售。

二、危险废物

(1) 疾病防疫产生的医疗废物

每年春、秋季各检查整蹄一次，对患有猪蹄病的猪只要及时治疗，平时还要做好畜禽养殖疾病防治工作。因此项目运营时期，医务室产生废弃疫苗瓶、少量针头、针管及棉纱等医疗固废也属于危险废物，产生量约 150kg/月（1.80t/a，其中地块一 0.6t/a，地块二 1.2t/a），项目产生的医疗废物禁止乱丢弃，在办公区域辅助房隔出部分区域作为医疗废物储存间，内置惰性桶 3 个，用于医疗废物的暂存，定期交由有医疗废物处置资质的单位处置。

(2) 废导热油

病死猪无害化车间热源采用电导热油管道。病死动物无害化高温处理机运行过程中需要以导热油为介质进行加热。本次扩建工程依托原工程设计的病死猪无害化处理设施，本次评价不再计算无害化处理设备定期更换导热油产生的危险废物。

本次扩建项目固体废物产排情况见表 4.4-13。

表 4.4-13 本次扩建项目固废产生情况一览表

序号	固废	属性	产生量 (t/a)	去向
1	猪粪	一般固废	4249.54	固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售
2	饲料残渣	一般固废	26.99	
3	沼渣	一般固废	127.49	
4	废弃包装材料	一般固废	1.5	统一收集后定期外卖给废品收购商
5	废脱硫剂	一般固废	2	由换料的生产厂家带走回收利用
6	生活垃圾	一般固废	21.9	统一收集后清运至乡镇垃圾填埋场处置
7	病死猪及分娩废物	一般固废	5.68	高温降解，无害化处理。剩余残渣用于堆肥
8	无害化处理产生的固体物	一般固废	2.272	无害化处理残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售；
9	食堂厨余垃圾	一般固废	4.38	用泔水桶收集后运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售
10	医疗废物	危险废物	1.8	委托有资质单位处理
合计			4443.552	——

猪粪、料残渣、沼渣、食堂厨余垃圾、无害化处理产生的固体物送至固粪处理区堆肥处置后，作为有机肥基料外售，作为有机肥生产原料；废弃包装材料统一收集后定期外卖给废品收购商；废脱硫剂属于一般性固体废物，由换料的生产

厂家带走回收利用；病死猪及分娩废物通过无害化处理后，运至固粪处理区堆肥处置后作为肥料基料外售，作为有机肥生产原料；医疗废物等定期交由有资质的单位处置；职工生活垃圾分类收集至厂区设置的生活垃圾收集点，临时定点存放，由环卫部门统一处理。

因此，本次建设项目各污染物皆可妥善处置，不会对其造成较大影响。

4.4.5 主要污染物产生排放情况汇总

本次扩建项目工程施工期、运营期污染物排放情况汇总见表 4.4-14。

征求意见稿

表 4.4-14 本次扩建项目污染物排放统计清单

类型	污染源	污染物	产生量	排放量	处理措施	执行标准	达标情况	排污口信息
废气	猪舍（后备母猪舍、怀孕舍、哺乳舍、保育舍、育肥舍）	NH ₃	14.06 t/a	0.287 t/a	合理搭配饲料，及时清理猪粪，加强猪舍通风，在猪舍外种植净化能力强的植物，每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级新建项目标准值，即 H ₂ S≤0.06mg/m ³ ； NH ₃ ≤1.5 mg/m ³	达标	无组织排放
		H ₂ S	1.385 t/a	0.0307 t/a			达标	
	粪污收集池	NH ₃	9.7×10 ⁻⁴ t/a	9.7×10 ⁻⁵ t/a	封闭、加盖		达标	
		H ₂ S	1.65×10 ⁻⁴ t/a	1.65×10 ⁻⁵ t/a			达标	
	污水处理系统	NH ₃	0.223 t/a	0.089 t/a	达标			
		H ₂ S	0.00863 t/a	0.00345 t/a	达标			
	固粪处理区	NH ₃	1.275 t/a	0.191 t/a	密闭收集+过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂		达标	
		H ₂ S	0.074 t/a	0.011 t/a			达标	
	无害化车间恶臭	NH ₃	0.01874 t/a	0.001874 t/a	密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂	达标	8m 高、内径 0.25m 排气筒排放（1#、2#）	
		H ₂ S	0.000343 t/a	0.0000343 t/a		达标		
	沼气火炬燃烧	颗粒物	0.0725t/a	0.0725t/a	进入燃烧炉前通过脱硫脱水罐净化	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	达标	火炬燃烧器高 5.5m，燃烧后排放（3# 排气筒）
		SO ₂	0.0058t/a	0.0058t/a			达标	
		NO _x	0.2448t/a	0.2448t/a			达标	
	食堂油烟	油烟	18.6kg/a	4.65kg/a	油烟净化器	《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301/T 50-2021）中 I 型饮食单位标准	达标	屋顶排放
废水	猪舍生产废水（猪舍猪尿、猪舍清洗废水、无害化处理区废水、少量固粪处理区渗滤液）	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群等	10844.68m ³ /a	0	经收集进入污水处理站处理后部分回用，部分用地配套农田消纳	《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T25246-2010）	达标	使用管道输送，污水站处理后部分回用，部分用地配套农田消

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目

类型	污染源	污染物	产生量	排放量	处理措施	执行标准	达标情况	排污口信息
	生活污水	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 等	1752m ³ /a	0			达标	纳
噪声	猪叫、排风扇、固液分离设备、猪舍清粪机、泵等	噪声		60~90dB (A)	减振、厂房隔声、绿化降噪	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准	厂界达标	厂界
固废	猪舍	猪粪	4249.54 t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废	/	/
		饲料残渣	26.99 t/a	0		一般固废	/	/
	污水处理站	沼渣	127.49 t/a	0		一般固废	/	/
	项目区	废弃包装材料	1.5 t/a	0	统一收集后定期外卖给废品收购商	一般固废	/	/
	沼气净化	废脱硫剂	2 t/a	0	由换料的生产厂家带走回收利用	一般固废	/	/
	办公生活区	职工生活垃圾	21.9 t/a	0	由环卫部门统一处理	一般固废	/	/
	食堂	厨余垃圾	4.38t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废	/	/
	猪舍	病死猪	5.68 t/a	0	高温降解设备处理后，无害化处理残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售；	一般固废	/	/
	无害化车间	无害化处理固废	2.272 t/a	0	固粪处理区堆肥处置	一般固废		
	猪舍	医疗废物	1.8 t/a	0	委托有资质单位处理	危险废物	/	/

4.5 非正常情况分析

本次评价对最不利的情况进行分析，即污水处理站非正常运行情况下，厂区的全部污废水未经处理直接排入外环境，进入周边水体，项目产生废水未经处理情况下为高浓度有机废水，若直接排放将对项目区周边水体造成严重的污染。因此，必须保证废水的有效收集，确保污水处理系统的正常运行，严禁污废水的事故排放。

本次扩建项目总废水量项目废水量 162.38t/d, 59126.55 t/a (其中地块一废水量为 38.299m³/d, 13979.014m³/a, 地块二废水量为 146.433m³/d , 53446.463m³/a); 生猪粪尿暂存于猪舍下方的粪污池内，粪污池与猪舍相同长宽，深为 1.2m，在距离池底 0.8m 处有底窗，最大可收集 0.8m 深的粪尿和冲洗废水，地块一猪舍扩建面积为 5761.04m²，粪污池的容积为 4608.8m³；地块二猪舍扩建面积为 9014.88m²，粪污池的容积为 7211.9m³。当污水处理系统发生故障，废水可暂存在粪污池内，保证事故污水不会对周边环境产生污染影响；另外，黑膜沼气池前端的收集池可存储一定时间的废水。因此，本项目不单独设置事故水池。

4.6 全场污染物产排“三本账”

表 4.6-1 项目扩建后全场污染物产排量“三本账”一栏表 单位 t/a

类型	污染源	污染物	原环评核算量		本次扩建工程核算量		以新带老 消减量	全场最终核算量		改扩建后增减量	
			产生量	排放量	产生量	排放量		产生量	排放量	产生量	排放量
废气	猪舍（后备母猪舍、怀孕舍、哺乳舍、保育舍、育肥舍）	NH ₃	56.58 t/a	1.16 t/a	14.06 t/a	0.287 t/a	0	70.64 t/a	1.447 t/a	14.06 t/a	0.287 t/a
		H ₂ S	6.21 t/a	0.14 t/a	1.385 t/a	0.0307 t/a	0	7.595 t/a	0.1707 t/a	1.385 t/a	0.0307 t/a
	粪污收集池	NH ₃	9.7×10 ⁻⁴ t/a	9.7×10 ⁻⁵ t/a	9.7×10 ⁻⁴ t/a	9.7×10 ⁻⁵ t/a	9.7×10 ⁻⁵ t/a	9.7×10 ⁻⁴ t/a	9.7×10 ⁻⁵ t/a	0	0
		H ₂ S	1.65×10 ⁻⁴ t/a	1.65×10 ⁻⁵ t/a	1.65×10 ⁻⁴ t/a	1.65×10 ⁻⁵ t/a	1.65×10 ⁻⁵ t/a	1.65×10 ⁻⁴ t/a	1.65×10 ⁻⁵ t/a	0	0
	污水处理系统	NH ₃	0.0308 t/a	0.0031 t/a	0.223 t/a	0.089 t/a	0.0031 t/a	0.223 t/a	0.089 t/a	0.1922 t/a	0.0859 t/a
		H ₂ S	0.0051 t/a	0.0005 t/a	0.00863 t/a	0.00345 t/a	0.0005 t/a	0.00863 t/a	0.00345 t/a	0.00353 t/a	0.00295 t/a
	固粪处理区	NH ₃	0.0456 t/a	0.00456 t/a	1.275 t/a	0.191 t/a	0.00456 t/a	1.275 t/a	0.191 t/a	1.2294 t/a	0.18644 t/a
		H ₂ S	0.0026 t/a	0.00026 t/a	0.074 t/a	0.011 t/a	0.00026 t/a	0.074 t/a	0.011 t/a	0.0714 t/a	0.01074 t/a
	无害化车间恶臭	NH ₃	0.05467 t/a	0.005467 t/a	0.01874 t/a	0.001874 t/a	0	0.07341t/a	0.007341t/a	0.01874 t/a	0.001874 t/a
		H ₂ S	0.001 t/a	0.0001 t/a	0.000343 t/a	0.0000343 t/a	0	0.001343t/a	0.000134t/a	0.000343 t/a	0.0000343 t/a
	沼气火炬燃烧	颗粒物	0.1007t/a	0.1007t/a	0.0725t/a	0.0725t/a	0.1007t/a	0.0725t/a	0.0725t/a	0.0403 t/a	0.0403 t/a
		SO ₂	0.008 t/a	0.008 t/a	0.0058t/a	0.0058t/a	0.008 t/a	0.0058t/a	0.0058t/a	0.0032 t/a	0.0032 t/a
		NO _x	0.3398t/a	0.3398t/a	0.2448t/a	0.2448t/a	0.3398t/a	0.2448t/a	0.2448t/a	0.1359 t/a	0.1359 t/a
	食堂油烟	油烟	13.85kg/a	5.54kg/a	18.6kg/a	4.65kg/a	2.08kg/a	32.45	8.11kg/a	16.62 t/a	6.65 t/a
废水	猪舍生产废水（猪舍猪尿、猪舍清洗废水、无害化处理区废水、少量固粪处理区渗滤液）	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、粪大肠菌群等	45248.97m ³ /a	0	10844.68m ³ /a	0	0	56093.65m ³ /a	0	10844.68m ³ /a	0

类型	污染源	污染物	原环评核算量		本次扩建工程核算量		以新带老 消减量	全场最终核算量		改扩建后增减量	
			产生量	排放量	产生量	排放量		产生量	排放量	产生量	排放量
	生活污水	pH、SS、COD、 BOD ₅ 、NH ₃ -N、 TP 等	1460 m ³ /a	0	1752m ³ /a	0	0	3212 m ³ /a	0	1752 m ³ /a	0
固废	猪舍	猪粪	18234.31 t/a	0	4249.54 t/a	0	0	22483.85t/a	0	4249.54 t/a	0
		饲料残渣	117.37 t/a	0	26.99 t/a	0	0	144.36t/a	0	26.99 t/a	0
	污水处理站	沼渣	547.03 t/a	0	127.49 t/a	0	0	674.52t/a	0	127.49 t/a	0
	项目区	废弃包装材料	3.0 t/a	0	1.5 t/a	0	0	4.5 t/a	0	1.5 t/a	0
	沼气净化	废脱硫剂	6 t/a	0	2 t/a	0	0	8t/a	0	2 t/a	0
	办公生活区	职工生活垃圾	18.25 t/a	0	21.9 t/a	0	0	40.15 t/a	0	21.9 t/a	0
	食堂	厨余垃圾	24.73 t/a	0	4.38 t/a	0	0	29.11 t/a	0	4.38 t/a	0
	猪舍	病死猪	9.9 t/a	0	5.68 t/a	0	0	15.58 t/a	0	5.68 t/a	0
	无害化车间	无害化处理固废	3.65 t/a	0	2.272 t/a	0	0	5.922 t/a	0	2.272 t/a	0
	猪舍	医疗废物	4.8 t/a	0	1.8 t/a	0	0	6.6 t/a	0	1.8 t/a	0
	无害化处理区锅炉	废导热油	0.5 t/a	0	0 t/a	0	0	0.5 t/a	0	0 t/a	0

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境概况

5.1.1 地理位置

石林彝族自治县位于云南省东部，昆明市东南部。其坐标为北纬 $24^{\circ}30'$ ~ $25^{\circ}03'$ 东经 $103^{\circ}10'$ ~ $103^{\circ}41'$ 。属昆明市管辖。东部和南部与红河哈尼族彝族自治州泸西县、弥勒县接壤，北部与曲靖市陆良县相邻，西部和西南部与宜良县毗连。距省会昆明 78km，县城鹿阜镇海拔 1679.8m。境内交通便捷，昆河高等级公路、南昆铁路从县境内通过。

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目位于石林彝族自治县西街口镇新木凹村，昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村；地块一（繁殖区）中心地理坐标：北纬： $24^{\circ}50'12.72''$ ，东经： $103^{\circ}37'48.60''$ ；地块二（育肥区）中心地理坐标：北纬： $24^{\circ}49'46.30''$ ，东经： $103^{\circ}38'10.79''$ 。地块三（粪污区）中心地理坐标：北纬： $24^{\circ}50'8.76''$ ，东经： $103^{\circ}37'58.48''$ 。地块三位于地块一和地块二的中间位置。项目具体地理位置见附图 1。

5.1.2 地形、地貌及地质

石林县境内大部分地区为滇东北高原的核心部分，高原面起伏和缓，切割轻微，石林、板桥、螺蛳塘等较大的坝子，夹在起伏不大的高原面上，东部老圭山海拔 2601m 为县内最高峰，巴江河谷最低海拔 1500m。除了几座山脉主峰海拔较高，局部峡谷海拔较低外，80%的地区海拔在 1000~2150m 之间，相差 500m，石林县大部分地区被石灰岩所覆盖，由于地下水的溶蚀，形成比较典型的岩溶地貌，其中以溶蚀洼地、石芽、高石芽及峰林孤峰较为普遍。

根据现场调查和查阅相关地质资料，建设用地未发现土崩、断层、滑坡出现，厂区地势高燥，通风良好、有利于防洪、防潮、防涝，可满足项目建设用地需要。根据《中国地震动参数区划图》和《建筑抗震设计规范》附录的规定，拟建场地抗震设防烈度 7 度，设计地震分组为第三组。工程所在地 II 类建筑场地基本地震动峰值加速度值为 0.15g，场地基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.45s。

5.1.3 气候、气象

石林县地处低纬度、高海拔地区，属亚热带季风气候。夏季受来自孟加拉湾的西南暖湿气流和北部湾东南暖湿气流的影响，水汽充沛，降水充足；冬季

受来自印巴大陆干暖气流和西北利亚寒流的影响，空气干燥，降水较少。石林县气候总体呈现出“夏无酷暑，冬无严寒，四季如春，干湿分明，立体气候显著”的特点。每年5月至10月为雨季，降水量约占全年降水总量的85%，11月至次年4月为旱季，降水量约占全年降水量的15%。由于全县境内地势东高西低，气温随地形的变化明显，气温的分布自东向西逐渐增高。

根据石林气象站观测资料统计，多年平均气温 15.8°C ，多年平均降水量948.7mm，多年平均蒸发量1917.4mm。

5.1.4 水文

石林地区水体可分为地表水体和地下水。石林境内属珠江上游的南盘江流域，主要河流有南盘江、巴江、普拉河、大可河等。石林地区的主要河流是巴江，大可河为其下游支流。南盘江、普拉河是石林地区边缘河流。石林地区还有长湖、月湖、圆湖等80多个天然湖泊；有黑龙潭、白龙潭、疯龙潭等大小龙潭、泉点50多个，已探明的地下暗河9条；团结水库、黑龙潭水库等大小水库80多座，其他坝塘近百个。

(1) 河流

石林县境内主要河流有南盘江、巴江和甸溪河，其中，巴江和甸溪河均为南盘江一级支流。

南盘江：发源于曲靖市沾益马雄山，流经曲靖、陆良在县境北部磨古入境至小圭山大箐口出境，县内河长15.5km，全系峡谷地段。县内尚有老木凹、芭茅、西街口、大哨桃树凹河及水尾河等小支流分别通过陆良、宜良及弥勒县境再汇入南盘江。

巴江：属南盘江流域一级支流。发源于北大村山头上对角山山神庙峰。自北向南流经石林街道办事处、鹿阜镇、板桥镇，在天生桥有西坝龙潭汇入，至鹿阜镇与黑龙潭河相汇。因黑龙潭两泉眼出处水流呈巴字型转出山凹，故得名。主要支流有黑龙潭河、西河、几湾河、马料河、大可河，从大叠水流出县境至禄丰村汇入南盘江。县境内河长48.2km，上游河道弯曲狭窄，中游为巴江盆地，下段河谷窄深流急，形成落差87.8m大叠水瀑布。大可河是巴江最大支流，位于县境南部，发源于弥勒县基洛山，在平田村入境，自南向北流经南大村、大可、矣马伴，到小叠水汇入巴江。县内河长27.7km。

甸溪河：属南盘江一级支流，位于县境东部圭山东麓，发源于师宗县雄壁。

自汪家河入境，在弥勒县汇入南盘江。在县境内上段称汪家河，下段称普拉河，出境后在弥勒县境内称甸溪河，县境河长 28.0km，均系峡谷地段。

项目区位于石林县西街口镇新木凹村，所在位置属于南盘江流域，项目区距离南盘江约 18.8km，区域地表水系由南向北汇集，最终进入南盘江（项目区周边 3.5km 内地表无明显的常年溪流，但有季节性的山沟）。地表水通过地形向低洼处汇集，在下游形成小支流，小支流通过陆良县境再汇入南盘江陆良县城段。

距离项目区最近的地表水体是新木凹村大塘子，直线距离约 1.1km，主要功能是农灌用水，同时还容纳新木凹村的部分生活污水。

项目区域水系图详见附图 8。

5.1.5 水文地质

石林县属云贵高原的一部分，大体上呈北高南低，东高西低之势，一般海拔在 1900m~2000m，山脉多呈北东及北北东方向延伸，南盘江水系为本区主要水系，区内有规模不等的山间盆地、河谷平原镶嵌其间。

（一）地层

区内地层出露较齐全，从元古界昆阳群至新生界第三系、第四系均有出露，各类岩石地层出露齐全，各组灰岩溶蚀强烈，各种典型的岩溶地貌均有较强的发育，该岩石含水丰富，于盆地部位易形成承压水或自流水；以泥岩为主的岩层、岩性软弱，易风化破碎，含水微弱，为区内相对隔水边界，其它以砂质岩为主的岩层，岩性坚硬，含中等及较弱的裂隙水，测区内出露的地层从老至新分述如下：

①昆阳群：主要出露黑头山组（ Pt_1^{hs} ）、牛头山组下段（ Ptn^a ）、牛头山组中段（ Ptn^b ），分布于东北部、东部。

黑头山组（ Pt_1^{hs} ）岩性为黄、灰绿色绢云板岩，粉砂岩夹炭质板岩、细砂岩，具类复理式韵律，厚度>685m。

牛头山组下段（ Ptn^a ）岩性为深灰、灰紫色绢云板岩，粉砂岩夹细砂岩，流纹质凝灰岩，具类复理式韵律，厚度 265m~>520m。

牛头山组中段（ Ptn^b ）岩性为灰红、淡黄、紫灰色细和中粒长石石英砂岩、石英砂岩夹粉砂岩、绢云板岩、局部夹酸性凝灰岩，厚度 580m。

②震旦系：主要出露震旦系上统南陀组（Zbn）、陡山陀组（Zbd）及灯影组（Zbdn），分布于北部；

南陀组（Zbn）岩性为上为紫红色粉砂质页岩夹细、粉砂岩；下为紫红色冰

砾岩，厚度 16m~252m。

陡山沱组 (Zbd) 岩性为白、灰白色石英砂岩夹石英细砾岩，厚度 111m。

灯影组 (Zbdn) 岩性为灰白、深灰色白云岩夹灰岩和硅质条带，厚度 396m。

③寒武系：主要出露有寒武系下统渔户村组、筇竹寺组、沧浪铺组、龙王庙组，分布于西、西北部。

渔户村组 (ϵ_{ly}) 岩性为灰、灰黑色粉砂岩、(含磷) 钙质粉砂岩、粉砂质页岩、白云岩夹磷块岩，厚度 49m~142m。

筇竹寺组 (ϵ_{lq}) 岩性为黑色、钢灰色页岩夹中层状细砂岩，厚度 0~272m。

沧浪铺组 (ϵ_{lc}) 岩性上部为石英砂岩，中部以砂质页岩为主，下部为石英砂岩夹砂质页岩，厚度 0~250m。

龙王庙组 (ϵ_{li}) 岩性为灰色中厚层白云岩、泥质白云岩夹粉砂岩、页岩，厚度 71m~161m。与上覆志留系地层断层接触。

④志留系：分布于路南盆地北东、东部。仅出露中统马龙群、上统玉龙寺组地层。

马龙群 (S_2m) 岩性为中厚层灰岩、白云岩、瘤状灰岩夹页岩、钙质砂岩、泥灰岩，厚度 149m~724m。

玉龙寺组 (S_2y) 岩性为黑色页岩夹粉砂岩，出露厚度 92m。与上覆中泥盆统曲靖组地层呈不整合接触，与下伏地层为断层接触。

⑤泥盆系：主要出露泥盆系中统海口组 (D_2h)、曲靖组 (D_2q)、上统一打得群 (D_3i)，分布于东北、东南部，即豆黑村—维则—窝子山，大老挖—绿水塘—万家坟塘子一带。

海口组 (D_2q) 岩性为中~厚层砂岩、页岩、砂质页岩夹生物碎屑灰岩、含沥青质灰岩，厚度 0~89m。

曲靖组 (D_2q) 岩性为海相碳酸盐类沉积的白云岩、灰岩夹页岩，厚度 >350m。

一打得群 (D_3i) 岩性为滨海~浅海相的泥质碳酸盐类沉积，厚度 220m~506m。

⑥石炭系：主要出露石炭系下统大唐介万寿山段 (C_1dw)、上司段 (C_1ds)、中统威宁群 (C_2w)、上统马平群 (C_3m)，分布于北、东部即大尖山至豆黑村一线以东，维则断裂—所各邑；

万寿山段 (C_1dw) 滨海沼泽相砂页岩、煤和浅海相灰岩，厚度 6m~115m。

上司段 (C_1ds) 浅海相灰岩、白云岩，偶有砂页岩，厚度 100m~316m。

威宁群 (C_2w) 假鲕状灰岩, 局部有角砾状灰岩, 厚度 25m~60m。

上统马平群 (C_3m) 灰岩、假鲕状灰岩夹白云岩, 厚度 0~48m。

⑦二叠系: 出露二叠系下统阳新组, 上统峨眉山组地层, 区内出露最广, 主要分布于东部、北东部。

阳新组(P_1y)岩性上部为灰、浅灰色隐~微晶块状白云质灰岩、虎斑状灰岩, 下部灰、深灰色隐晶~微晶白云岩、虎斑状白云岩、白云质灰岩, 厚度 366m~541m。

峨眉山玄武岩组($P_2\beta$)岩性为褐黄、灰黑色杏仁状、致密状玄武岩夹凝灰岩, 厚度小于 100m。与上覆下第三系呈不整合接触。

⑧下第三系: 主要分布于路南盆地内。根据岩性特征及接触关系, 分为路美邑组、小屯组地层。

路美邑组(EL)岩性为紫红、砖红色粉砂质泥岩、泥岩夹砂岩、砾岩扁豆体及钙质团块, 含少量灰绿色斑点及条带, 顶部为泥灰岩、含泥白云岩, 厚度 25.17m~287.10m。

小屯组(Ex)岩性为棕红色中厚层状含砾砂岩、粉砂质泥岩及泥质砂岩。厚度小于 100m。

⑨第四系: 第四系地层包括残坡积层 (Q^{edl})、冲洪积层 (Q^{apl}), 岩性为粘土、含砾粘土、砂砾石等, 呈红褐、棕红、黄褐、灰褐色。多分布于山间洼地、坡麓地带及河流两岸, 分布不均匀, 厚度 1m~10m。

(二) 构造

石林县挟持于师宗—弥勒断裂与小江断裂之间, 东侧为华南褶皱系, 西侧为川滇台背斜。经多次构造运动, 导致不同地区构造形迹特征的差异, 全县可划分三个构造区, 各构造区特征如下:

维则构造区: 该构造区位于关羊洞—维则—豆黑村以南。构造区内由中上泥盆统碳酸盐岩组成, 区内地层走向北东 $30^\circ \sim 40^\circ$, 倾向北西, 倾角 $10^\circ \sim 20^\circ$, 局部可达 $40^\circ \sim 60^\circ$ 。断裂极为发育, 以北东向断裂为主。

石林—寨黑构造区: 该构造区的范围包括维则断裂以北, 石林—上蒲草村—上冒水洞以东地区, 系测区内占据面积最广的构造区。由中泥盆统曲靖组—上二叠统峨眉山组地层组成。地层走向北北东, 倾向西, 倾角 $2^\circ \sim 6^\circ$, 局部可达 $10^\circ \sim 20^\circ$ 以上, 断裂不发育。

路南盆地构造区：该构造区位于石林—上蒲草村—上冒水洞以西地区，属喜马拉雅第二、三构造亚层，地层走向近南北向，总体向西倾斜，倾角 $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$ ；结合测区外围第三系地层产状分析，为一被断层破坏由北向南倾斜，两翼不对称的向斜盆地。

该区构造运动历史悠久，规模较大，行迹复杂，以南北向及北东向的构造行迹发育，扭动构造亦有广泛面积的分布，多为压性，东西向张性断裂次之。断层通过之处，常形成宽度达十米至数百米的破碎带及角砾带，两侧岩石受构造强烈挤压，其岩体结构一般较差，强度较低，透水性较好，地下水常沿此带活动，常伴随滑坡、崩塌等不良地质作用的发生，节理裂隙与区域构造关系密切，多为张性，主要以 $N10^{\circ}\sim 45^{\circ}W$ 或 $N65^{\circ}\sim 85^{\circ}E$ 方向发育，与南北向及北东向压性构造面垂直或斜交。

A、区域地下水类型和含水层

区域水文地质条件较复杂，根据含水介质系统的性质、特征，水文地质建造特征，水动力动态特征，地形地貌特征及埋藏条件等因素，石林地区地下水可划分为：孔隙水、裂隙水、岩溶水三大类。

①孔隙水

孔隙水主要赋存于山间盆地的第四系残坡积层中，由于在地貌、构造诸因素的控制下，造成岩性组合的差异性，含水层主要分布在沿河谷分布的第四系冲洪积层（ Q^{apl} ）的砂砾石、粉细砂、含砾粉质粘土中及第四系残坡积层（ Q^{edl} ）的沿山体表层和溶蚀洼地分布的碎砾石质粘土、粉质粘土中，其由大气降水补给，其动态变化与大气降水密切相关，在本区根据赋存介质差异可划分为钙华、砂砾石及粘土、粉质粘土三类。

②裂隙水

根据本区岩石中地下水赋存特点，可分为层状型裂隙水和风化型裂隙水。

包括 Pt_1hs （黑山头组）、 Ptn （牛头山组）、 Zbn （南沱组）、 Zbd （陡山沱组）、 ϵ_{1y} （渔户村组）、 ϵ_{1q} （箬竹寺组）、 ϵ_{1c} （沧浪铺组）、 S_2y （玉龙寺组）、 C_1dw （万寿山段）、 P_1d （倒石头组）、 $P_2\beta$ （峨眉山玄武岩组）、 EI （路美邑组）、 Ex （小屯组）等含水层组。岩性主要为强—弱风化板岩、粉细砂岩、砾岩、页岩、粉砂质页岩、长石石英砂岩、石英砂岩、玄武岩、凝灰岩、泥岩、含砾砂岩等，节理裂隙较发育，属风化裂隙水。

③岩溶含水层：包括 Zb_{dn} （灯影组）、 $\epsilon_1 l$ （龙王庙组）、 $S_2 m$ （马龙群）、 $D_2 q$ （曲靖组）、 $D_3 i$ （一打得组）、 $C_1 ds$ （上司段）、 $C_2 w$ （威宁群）、 $C_3 m$ （马平组）、 $P_1 y$ （阳新组）等含水层组。岩性主要为白云岩、泥质白云岩、灰岩、白云质灰岩、泥灰岩、角砾状灰岩、瘤状灰岩、鲕状灰岩、虎斑状灰岩，虎斑状白云岩等。裂隙、溶隙发育，溶洞较发育，基岩管、脉状岩溶水则赋存于岩溶化溶蚀管道或溶蚀裂隙中，其补给关系除大气降水外，还有沿岩溶管道或溶蚀裂隙从场区外围地区补给的地下水，运移条件极为复杂，其分布与赋存主要受地质构造和可溶岩的岩性制约。

B、相对隔水层

根据查阅相关地质资料和现场调查，项目场地全场土层分布情况从上到下依次是：①耕作层：褐、褐灰色，稍湿，松散，成份以粘性土为主，含少量植物根系，平均厚度约 0.5m；②红粘土：褐红、褐黄色，颜色呈花斑状结构，稍湿，以硬塑状为主，局部夹坚硬，局部夹铁钙质胶结块，干强度和韧性高，切面稍光滑；③中风化石灰岩：灰色、灰白色，局部为浅灰色，隐晶质结构，块状构造。这三层岩层在项目场区内连续分布，节理、裂隙不发育，透水性弱—微弱，富水性较弱，属相对隔水层。

C、地下水补排关系

石林县地界内地下水运动主要受地层岩性、构造及地形等因素制约，地下水主要接受大气降水的补给。

分布于北东部与路南盆地及其西侧的 $Pt_1 hs$ （黑山头组）、 Ptn （牛头山组）、 Zbn （南沱组）、 Zbd （陡山沱组）、 $\epsilon_1 y$ （渔户村组）、 $\epsilon_1 q$ （筇竹寺组）、 $\epsilon_1 c$ （沧浪铺组）、 $S_2 y$ （玉龙寺组）、 $C_1 dw$ （万寿山段）、 $P_1 d$ （倒石头组）、 $P_2 \beta$ （峨眉山玄武岩组）、 E_1 （路美邑组）、 E_x （小屯组）等地层。岩性主要为板岩、粉细砂岩、砾岩、页岩、粉砂质页岩、长石石英砂岩、石英砂岩、玄武岩、凝灰岩、泥岩、含砾砂岩等，地下水分水岭和地表水分水岭基本一致，其运移方向也与地形坡向等基本一致，在接收大气降水补给后，自高处向低处运移至相对隔水层后，于沟谷或低洼处沿薄弱部位呈泉水或散浸等形式溢出地表，最终流入本区最低侵蚀基准面——南盘江。

本项目位于石林县的东北部，地下水运移方向也与地形坡向等基本一致，接收大气降水补给，最终流入本区最低侵蚀基准面——南盘江。

5.2 环境质量现状监测与评价

5.2.1 空气环境质量现状调查与评价

本项目大气环境评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），应调查项目所在区域环境质量达标情况。参考引用昆明市生态环境局发布的《2019 年度昆明市生态环境状况公报》，石林县建有空气自动检测站，按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，2019 年石林县：二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年均浓度均达到二级标准。未公布 CO 和 O₃ 的监测数据情况，故本评价类比昆明主城区的环境质量达标情况评价项目所在区域环境空气质量达标情况。

根据昆明市生态环境局发布的《2019 年昆明市环境状况公报》，主城区五华、盘龙、西山、官渡、呈贡区设有空气自动监测站 7 个，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，总体达二级标准，全年有效监测 365 天，按 AQI 指数评价，空气质量优天数为 184 天，良好 172 天，全年环境空气质量优良率为 98%。

表 5.2-1 全市空气质量污染物 2019 年均浓度

序号	污染物	年均浓度	达标情况
1	SO ₂	12μg/m ³	达到年均值二级标准
2	NO ₂	31μg/m ³	达到年均值二级标准
3	PM ₁₀	45μg/m ³	达到年均值二级标准
4	PM _{2.5}	26μg/m ³	达到年均值二级标准
5	CO	1.0mg/m ³	优于二级 24 小时均值标准
6	O ₃	134μg/m ³	优于二级日最大 8h 平均标准

综上，石林县环境空气质量达标，属环境空气质量达标区。

（一）环境空气污染源调查

本项目位置昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，属于农村地区，项目区周边均为山体，无集中式大气污染源分布，环境空气质量良好。

（二）环境空气现状监测情况

为了解项目所在地大气环境质量现状，本环评引用《云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖项目环境影响报告书》中的监测数据，监测点设置在项目地块一内、项目下风向沙坡村共 2 个点，监测时间为 2019 年 11 月 23 日-29 日，从监测点位和时间分析，满足导则要求。

《云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖项目环境影响报告书》中对项目所在地环境空气监测具体情况如下：

1、监测点位

共设置 2 个监测点位，分别是项目场地内设置 1 个监测点（地块一内），项目下风向沙坡村设置 1 个监测点。

监测点位布置的合理性：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气评价等级为二级评价，需要补充监测大气特征污染因子，以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。地块一设置一个大气监测点可代表场区的大气环境质量现状。下风向沙坡村设置一个点满足要求。因此，引用这两个监测点位的监测数据是合理的。

2、监测项目：SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀、H₂S、NH₃ 共 6 项

3、监测频率

H₂S、NH₃、SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀ 监测频次为连续监测 7 天，按照国家环保局《空气和废气监测分析方法》中的方法进行监测，H₂S、NH₃ 监测 1 小时平均值，TSP、PM₁₀ 监测日均值，SO₂、NO₂ 监测日均值和 1 小时平均值。

4、监测时间

云南中科检测技术有限公司于 2019 年 11 月 23 日-29 日进行了环境空气 H₂S、NH₃、SO₂、NO₂、TSP、PM₁₀ 监测，连续监测 7 天，监测同时记录地面风速、风向、气温、大气压等。

5、评价标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

6、监测结果

监测结果见下表 5.2-2~5.2-5。环境质量现状监测报告见附件 6。

表 5.2-2 H₂S、NH₃ 环境空气污染物小时浓度监测结果 单位：mg/m³

地点 时间 时段		项目场地内 (地块一)		项目下风向 沙坡村		标准值		达标评价
		H ₂ S	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	H ₂ S	NH ₃	
2019.11.23	02:00-03:00	0.004	0.09	0.007	0.14	0.01	0.2	达标
	08:00-09:00	0.002	0.11	0.004	0.13			达标
	14:00-15:00	0.006	0.08	0.006	0.12			达标
	20:00-21:00	0.003	0.10	0.004	0.14			达标
2019.11.24	02:00-03:00	0.005	0.12	0.007	0.13	0.01	0.2	达标

	08:00-09:00	0.002	0.12	0.005	0.12			达标
	14:00-15:00	0.005	0.11	0.004	0.11			达标
	20:00-21:00	0.006	0.13	0.008	0.13			达标
2019.11.25	02:00-03:00	0.005	0.10	0.004	0.14	0.01	0.2	达标
	08:00-09:00	0.003	0.08	0.007	0.13			达标
	14:00-15:00	0.007	0.13	0.003	0.12			达标
	20:00-21:00	0.003	0.12	0.008	0.11			达标
2019.11.26	02:00-03:00	0.005	0.09	0.008	0.13	0.01	0.2	达标
	08:00-09:00	0.007	0.08	0.003	0.14			达标
	14:00-15:00	0.003	0.10	0.005	0.12			达标
	20:00-21:00	0.006	0.11	0.007	0.13			达标
2019.11.27	02:00-03:00	0.004	0.12	0.007	0.13	0.01	0.2	达标
	08:00-09:00	0.006	0.11	0.004	0.14			达标
	14:00-15:00	0.007	0.10	0.007	0.12			达标
	20:00-21:00	0.005	0.11	0.005	0.13			达标
2019.11.28	02:00-03:00	0.006	0.09	0.006	0.14	0.01	0.2	达标
	08:00-09:00	0.004	0.10	0.003	0.11			达标
	14:00-15:00	0.007	0.09	0.007	0.13			达标
	20:00-21:00	0.005	0.10	0.005	0.14			达标
2019.11.29	02:00-03:00	0.006	0.11	0.005	0.12	0.01	0.2	达标
	08:00-09:00	0.003	0.08	0.007	0.11			达标
	14:00-15:00	0.005	0.09	0.004	0.13			达标
	20:00-21:00	0.006	0.11	0.006	0.12			达标

 表 5.2-3 SO₂、NO₂ 环境空气污染物小时浓度监测结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

地点 时间 时段		项目场地内		项目下风向 沙坡村		标准值		达标评价
		SO ₂	NO ₂	SO ₂	NO ₂	SO ₂	NO ₂	
2019.11.23	02:00-03:00	22	27	28	30	500	200	达标
	08:00-09:00	39	38	34	41			达标
	14:00-15:00	14	20	19	22			达标
	20:00-21:00	24	43	22	45			达标
2019.11.24	02:00-03:00	26	27	21	27	500	200	达标
	08:00-09:00	32	38	35	40			达标
	14:00-15:00	15	20	17	21			达标
	20:00-21:00	29	43	24	45			达标
2019.11.25	02:00-03:00	25	27	24	28	500	200	达标
	08:00-09:00	37	37	33	41			达标
	14:00-15:00	19	21	19	22			达标
	20:00-21:00	23	43	27	46			达标
2019.11.26	02:00-03:00	24	27	29	29	500	200	达标
	08:00-09:00	34	40	37	41			达标
	14:00-15:00	18	21	14	24			达标

	20:00-21:00	22	45	23	47			达标
2019.11.27	02:00-03:00	27	28	25	29	500	200	达标
	08:00-09:00	36	43	38	44			达标
	14:00-15:00	17	21	14	23			达标
	20:00-21:00	23	48	26	49			达标
2019.11.28	02:00-03:00	26	26	28	29	500	200	达标
	08:00-09:00	37	38	36	39			达标
	14:00-15:00	18	20	15	21			达标
	20:00-21:00	27	43	26	46			达标
2019.11.29	02:00-03:00	23	28	26	30	500	200	达标
	08:00-09:00	39	41	32	42			达标
	14:00-15:00	15	24	17	26			达标
	20:00-21:00	29	43	27	47			达标

 表 5.2-4 SO₂、NO₂ 环境空气污染物日均浓度监测结果 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

项 目		SO ₂ (mg/m ³)		NO ₂ (mg/m ³)	
点 位		项目场地内	项目下风向 沙坡村	项目场地内	项目下风向 沙坡村
日 期/时 段					
11 月 23 日	08:00-08:00 (次日)	16	13	19	21
11 月 24 日	08:20-08:20 (次日)	18	12	17	21
11 月 25 日	08:40-08:40 (次日)	17	14	16	20
11 月 26 日	09:00-09:00 (次日)	17	13	16	20
11 月 27 日	09:20-09:20 (次日)	14	16	17	21
11 月 28 日	09:40-09:40 (次日)	16	13	18	21
11 月 29 日	10:00-10:00 (次日)	15	12	19	22
标准值		150	150	80	80
达标情况		达标	达标	达标	达标

 表 5.2-5 TSP、PM₁₀ 环境空气污染物日均浓度监测结果 单位: mg/m³

项 目		TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
点 位		项目场地内	项目下风向 沙坡村	项目场地内	项目下风向 沙坡村
日 期/时 段					
11 月 23 日	08:00-08:00 (次日)	108	121	53	61
11 月 24 日	08:20-08:20 (次日)	100	115	50	59
11 月 25 日	08:40-08:40 (次日)	97	111	46	54
11 月 26 日	09:00-09:00 (次日)	88	104	43	51
11 月 27 日	09:20-09:20 (次日)	93	100	48	53
11 月 28 日	09:40-09:40 (次日)	101	114	51	56
11 月 29 日	10:00-10:00 (次日)	104	113	54	64
标准值		300	300	150	150
达标情况		达标	达标	达标	达标

7、空气环境质量现状评价

根据现状评价结果，项目评价区域各监测点 H_2S 、 NH_3 、 SO_2 、 NO_2 、 TSP 、 PM_{10} 均未出现超标现象，区域环境空气质量较好。

（三）本次评价监测情况

原工程属于已批在建工程，目前已经完成场地平整，正处于给排水、主体工程施工阶段。因前期工程未建成，养猪废气污染尚未产生；工程处于施工期对大气环境的主要影响因子是 TSP ，为了解工程施工对项目区大气环境的影响程度和评价现状，本次环评期间委托云南升环检测技术有限公司于 2020 年 11 月 26 日~12 月 2 日对项目下风向沙坡村进行了 TSP 现场监测，监测结果如下：

表 5.2-6 沙坡村 TSP 环境空气污染物日均浓度监测结果 单位： mg/m^3

项 目		$\text{TSP} (\mu\text{g}/\text{m}^3)$
日 期/时 段	点 位	项目下风向 沙坡村
11 月 26 日	08:00-08:00（次日）	133
11 月 27 日	08:20-08:20（次日）	125
11 月 28 日	08:20-08:21（次日）	108
11 月 29 日	08:00-08:00（次日）	113
11 月 30 日	08:20-08:20（次日）	105
12 月 1 日	08:30-08:30（次日）	114
12 月 2 日	08:25-08:25（次日）	108
标准值		300
达标情况		达标

从本次监测结果分析，原项目施工期下风向沙坡村粉尘满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，施工对敏感目标影响较小。

总体来看，评价区域环境空气质量均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准， NH_3 和 H_2S 满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值，环境空气质量良好。

5.2.2 水环境质量现状调查与评价

5.2.2.1 地表水环境质量现状与评价

（一）水环境现状调查

通过对项目现场勘查和环境调查，项目区位于石林县东北部新木凹村，所在位置属于南盘江流域，项目区距离南盘江约 18.8km，区域地表水系由南向北汇

集，最终进入南盘江（项目区周边 3.5km 内地表无明显的山沟和溪流）。地表水通过地形向低洼处汇集，在下游形成小支流，小支流通过陆良县境再汇入南盘江陆良县城段。

距离项目区最近的地表水体是新木凹村大塘子，直线距离约 1.1km，主要功能是农灌用水，同时还容纳新木凹村的部分生活污水。

（二）水环境现状调查

本次项目所在区域属于山区喀斯特地貌，地表水不发育，项目区周边地表无明显的山沟和溪流。项目所在区域属于南盘江流域。根据 HJ/T2.3-2018《环境影响评价技术导则 地面水环境》，确定地表水环境影响评价等级低于三级 B，重点评价污水处理回用不外排的可行性和可靠性。本次评价未进行地表水现场监测。

根据《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020 年)》，南盘江天生桥—柴石滩水库为工业用水、农业用水、饮用二级，地表水体水功能为Ⅲ类水；项目区地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准。

根据《2019 昆明市环境质量状况公报》，南盘江柴石滩断面水质类别为Ⅱ类；根据曲靖市生态环境局官网 2020 年 11 月份地表水环境质量数据，南盘江天生桥断面水质类别现状为Ⅱ类。本项目属于南盘江流域，位于天生桥断面至柴石滩断面之间，水质现状符合《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020 年)》提出的《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中Ⅲ类水质要求。

南盘江为沿岸村落生活污水、工业污水、农业面源污染废水的纳污水体，主要有曲靖市、沾益区、陆良县等。

5.2.2.2 地下水环境质量现状与评价

（一）地下水环境现状调查

根据含水介质系统的性质、特征，水文地质建造特征，水动力动态特征，地形地貌特征及埋藏条件等因素，石林地区地下水可划分为：孔隙水、裂隙水、岩溶水三大类。地下水主要受大气降水影响。本项目位于石林县的东北部，地下水运移方向也与地形坡向等基本一致，接收大气降水补给，最终流入本区最低侵蚀基准面——南盘江。

经查阅相关地质资料，项目场区自上而下分布耕作层、红粘土层、中风化石灰岩层；这三层岩层在项目场区内连续分布，节理、裂隙不发育，透水性弱—微弱，富水性较弱，属相对隔水层。地下水埋藏较深。经现场走访，沙坡村和新

木凹村有水井，主要作为备用水源和农灌使用。村民饮水主要是自来水，水源为杨溪水库。地下水开采利用程度极低。现场未发现项目区域的地下水出露点。

项目区域主要为农业用地和云南松林，工业用地较少（目前主要有一家企业：项目西面约 350m 处是一个太阳能光伏电站）土地开发利用程度较低，污染源较少。现场监测场地内的土样 45 项指标，各项指标均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准，现状土壤也未受到污染，地下水受到污染的可能性较小。

（二）地下水监测

经现场调查，项目建设场地内未发现地下水出露点；结合现场调查和区域水文地质图解读，项目区地块一北侧约 900m 处的新木凹村水井（坐标：E103°38'24"，N24°50'35"）与本项目位于同一水文地质单元内，检测该水井水质，对了解区域地下水水质具有一定的代表性。

本次评价引用《云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖项目环境影响报告书》中的地下水监测数据，监测日期为 2019 年 11 月 23 日至 11 月 25 日，连续监测 3 天，监测点位是新木凹村水井，监测指标为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、pH、氨氮、亚硝酸盐、总硬度、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 15 项。监测结果如下：

表 5.2-7 地下水监测结果 单位：mg/L

点位	项目北新木凹村水井					
项目	日期	11 月 23 日	11 月 24 日	11 月 25 日	III 类标准	达标情况
pH（无量纲）		7.30	7.25	7.34	6.5~8.5	达标
氨氮		0.03	0.03	0.04	≤0.5	达标
亚硝酸盐		0.002	0.002	0.003	≤1.0	达标
总硬度		76.7	72.8	87.4	≤450	达标
耗氧量（COD _{Mn} ）		1.31	1.36	1.33	≤3.0	达标
硫酸盐		5.0L	5.0L	5.0L	≤250	达标
氯化物		1.3	2.0	1.3	≤250	达标
K ⁺		0.59	0.58	0.59	/	/
Na ⁺		0.29	0.29	0.29	/	/
Ca ²⁺		11.5	12.4	12.8	/	/
Mg ²⁺		9.60	9.55	10.4	/	/
CO ₃ ²⁻		未检出	未检出	未检出	/	/
HCO ₃ ⁻		145	162	135	/	/
细菌总数（个/ml）		55	62	70	≤100	达标
总大肠菌群（MPN/L）		未检出	未检出	未检出	≤3.0	达标
备 注	1.采样方式：瞬时采样； 2.采样方法依据：HJ/T 164-2004 地下水环境监测技术规范； 3.“检出限+L”表示检测结果低于方法检出限。					

根据监测结果，区域地下水水质现状满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）表 1 中Ⅲ类水质标准。

5.2.3 声环境质量现状及评价

（一）声环境现状调查

本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，周边均为山体，评价区内无较大的固定声源，声环境现状良好。原工程属于已批在建工程，目前已经完成场地平整，正处于给排水、主体工程施工阶段。项目区现阶段噪声源主要是施工噪声和运输车辆噪声。

（二）声环境现状监测

1、监测点布设

本项目声环境监测共设置 9 个噪声监测点，分别位于地块一、地块二东南西北厂界外 1m 处设监测点、地块三设置一个监测点，监测点情况详见图附图 5。

2、监测时间和频率

声环境监测由云南升环检测技术有限公司进行监测，于 2020 年 11 月 26 日至 11 月 27 日连续监测 2 天，每天昼间和夜间各测量一次。

3、监测方法

监测方法按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中噪声测量方法进行监测。

4、监测因子：等效连续 A 声级（LeqA）。

5、评价标准

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区限值。

6、监测结果

声环境质量现状监测结果详见表 5.2-9。

表 5.2-9 噪声环境现状监测结果 单位：dB（A）

监测点位置	监测日期	标准		监测结果			
		昼间	夜间	昼间	达标情况	夜间	达标情况
N1: 地块二场厂界东	2020.11.26	60	50	54.3	达标	42.1	达标
N2: 地块二场厂界南				52.1	达标	41.3	达标
N3: 地块二场厂界西				50.4	达标	43.4	达标
N4: 地块二场厂界北				54.7	达标	40.7	达标
N5: 地块一场厂界东				51.7	达标	43.5	达标
N6: 地块一场厂界南				53.8	达标	44.1	达标

N7: 地块一场厂界西				52.9	达标	42.8	达标
N8: 地块一场厂界北				55.1	达标	41.9	达标
N9: 新增地块三中心				52.4	达标	42.6	达标
N1: 地块二场厂界东	2020.11.27	60	50	55.1	达标	41.6	达标
N2: 地块二场厂界南				53.7	达标	42.5	达标
N3: 地块二场厂界西				51.6	达标	44.1	达标
N4: 地块二场厂界北				52.8	达标	43.7	达标
N5: 地块一场厂界东				56.4	达标	41.5	达标
N6: 地块一场厂界南				56.1	达标	42.0	达标
N7: 地块一场厂界西				54.7	达标	41.9	达标
N8: 地块一场厂界北				55.5	达标	43.5	达标
N9: 新增地块三中心				52.9	达标	42.8	达标

7、声环境现状评价

根据以上监测结果可知，项目东南西北厂界噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准限值。

5.2.4 土壤环境质量现状及评价

为了解项目区域内土壤环境现状情况，本评价引用《云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖项目环境影响报告书》中的土壤环境质量监测数据；具体情况如下：

（1）监测点位

- ①项目区内耕地设置 2 个表土样点、荒草地处设置 1 个表土样点，共 3 个。
 - ②场地外耕地 2 处、林地和荒草地分别设置表土样点，共 4 个。
- 合计 7 个点位。

（2）监测项目

- ①项目区内耕地：对 GB36600 表 1 所列 45 项因子进行监测、pH、含盐量。
- ②项目区内林地：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍
- ③项目区内荒草地：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍
- ④场地外耕地 2 处：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、六六六总量、滴滴涕
- ⑤场地外林地：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍
- ⑥场地外荒草地：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍

(3) 监测日期：2019 年 11 月 23 日

(4) 数据引用的可行性分析：

原项目环评阶段监测的土壤点位位于项目区内和周边的耕地、林地、荒草地内，监测范围覆盖了本次扩建的用地范围和土地类型，从监测数据的时间有效性和范围分析，是可以引用的。

土壤现状监测结果详见表 5.2-10~5.2-13。

表 5.2-10 项目区内耕地土壤现状监测结果

检测点位	S1：项目区内耕地	第二类用地筛选值标准	达标情况
项目 / 日期	2019 年 11 月 23 日		
pH（无量纲）	5.90	/	/
镉	0.40	65	达标
汞	0.411	38	达标
砷	13.5	60	达标
铅	45	800	达标
铜	40	18000	达标
镍	43	900	达标
六价铬	2.0	5.7	达标
氯甲烷*	未检出	37	达标
氯乙烯*	未检出	0.43	达标
1,1-二氯乙烯*	未检出	66	达标
二氯甲烷*	未检出	616	达标
反式-1,2-二氯乙烯*	未检出	54	达标
1,1-二氯乙烷*	未检出	9	达标
顺式-1,2-二氯乙烯*	未检出	596	达标
氯仿*	未检出	0.9	达标
1,1,1-三氯乙烷*	未检出	840	达标
四氯化碳*	未检出	2.8	达标
苯*	未检出	4	达标
1,2-二氯乙烷*	未检出	5	达标
三氯乙烯*	未检出	2.8	达标
1,2-二氯丙烷*	未检出	5	达标
甲苯*	未检出	1200	达标
1,1,2-三氯乙烷*	未检出	2.8	达标
四氯乙烯*	未检出	53	达标
氯苯*	未检出	270	达标
1,1,1,2-四氯乙烷*	未检出	10	达标
乙苯*	未检出	28	达标
对间-二甲苯*	未检出	570	达标
苯乙烯*	未检出	1290	达标
邻二甲苯*	未检出	640	达标
1,1,2,2-四氯乙烷*	未检出	6.8	达标
1,2,3-三氯丙烷*	未检出	0.5	达标
1,4-二氯苯*	未检出	20	达标
1,2-二氯苯*	未检出	560	达标

硝基苯*	未检出	76	达标
苯胺*	未检出	260	达标
2-氯苯酚*	未检出	2256	达标
苯并[a]蒽*	未检出	15	达标
苯并[a]芘*	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽*	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒽*	未检出	151	达标
蒽*	未检出	1293	达标
二苯并[a,h]蒽*	未检出	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘*	未检出	15	达标
萘*	未检出	70	达标
全盐量* (%)	0.057	/	/
备 注	1.采样方法依据: HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范; 2. “*”表示该项目本公司无资质, 分包给有资质的单位: 广东 中科检测技术股份有限公司 (201719120835)。		

表 5.2-11 项目区域及周边土壤现状监测结果

检测点位	S2: 项目区内耕地	S3: 项目区内荒草地	标准值	达标情况
采样时间	2019.11.23			
检测项目	——	——	——	——
pH (无量纲)	6.42	5.89	/	/
砷 (mg/kg)	34.8	33.1	60	达标
镉 (mg/kg)	0.35	0.36	65	达标
总铬 (mg/kg)	103	70	/	/
铜 (mg/kg)	52	50	18000	达标
铅 (mg/kg)	42	46	800	达标
汞 (mg/kg)	0.219	0.334	38	达标
镍 (mg/kg)	47	52	900	达标
全盐量* (%)	0.036	0.051	/	/
备 注	采样方法依据: HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范。			

表 5.2-12 项目区域及周边土壤现状监测结果

检测点位	S4: 场地外耕地	标准值	达标情况	S5: 场地外耕地	标准值	达标情况
采样时间	2019.11.23					
检测项目	——	——	——	——	——	——
pH (无量纲)	6.12	/	/	6.69	/	/
砷 (mg/kg)	27.6	40	达标	26.4	40	达标
镉 (mg/kg)	0.37	0.3	超标	0.41	0.3	超标
总铬 (mg/kg)	56	850	达标	87	850	达标
铜 (mg/kg)	80	50	超标	50	50	达标
铅 (mg/kg)	82	90	达标	35	90	达标

汞 (mg/kg)	0.427	1.8	达标	0.155	1.8	达标
镍 (mg/kg)	87	70	超标	54	70	达标
全盐量* (%)	0.094	/	/	0.072	/	/
α-六六六 (mg/kg)	未检出	0.10	达标	未检出	0.10	达标
β-六六六 (mg/kg)	未检出	0.10	达标	未检出	0.10	达标
γ-六六六 (mg/kg)	未检出	0.10	达标	未检出	0.10	达标
δ-六六六 (mg/kg)	未检出	0.10	达标	未检出	0.10	达标
P, P'-滴滴伊* (mg/kg)	未检出	0.10	达标	未检出	0.10	达标
P, P'-滴滴滴* (mg/kg)	未检出	0.10	达标	未检出	0.10	达标
O, P'-滴滴涕* (mg/kg)	未检出	0.10	达标	未检出	0.10	达标
P, P'-滴滴涕* (mg/kg)	未检出	0.10	达标	未检出	0.10	达标
备 注	采样方法依据: HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范。					

表 5.2-13 项目区域及周边土壤现状监测结果

检测点位	S6: 场地外林地	标准值	达标情况	S7: 场地外荒草地	标准值	达标情况
采样时间	2019.11.23					
检测项目	——	——	——	——	——	——
pH (无量纲)	7.08	/	/	7.30	/	/
砷 (mg/kg)	92.7	60	超标	16.4	60	达标
镉 (mg/kg)	0.42	65	达标	0.54	65	达标
总铬 (mg/kg)	89	/	/	87	/	/
铜 (mg/kg)	125	18000	达标	71	18000	达标
铅 (mg/kg)	69	800	达标	40	800	达标
汞 (mg/kg)	7.88	38	达标	0.362	38	达标
镍 (mg/kg)	103	900	达标	98	900	达标
全盐量* (%)	0.018	/	/	0.103	/	/
备 注	采样方法依据: HJ/T 166-2004 土壤环境监测技术规范。					

根据监测结果,项目场地内的 3 个土壤监测点处表层土土样中各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值标准,现状土壤未受到污染,项目区土壤环境质量较好。

项目场地外的 2 个耕地土壤监测点主要是镉、铜、镍超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险筛选值标准 GB15618-2018》,该区域未进行过工业开发和采矿、堆渣等活动,基本以种植为主,是属于土壤本底值超标。

项目场地外的 1 个林地土壤监测点主要是砷超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值标准,其余监测

指标达标；该区域未进行过工业开发和采矿、堆渣等活动，基本以林地为主，是属于土壤本底值超标。

项目场地外的 1 个荒草地土壤监测点各监测指标满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）附录 D 提出的参照标准，项目区土壤现状未盐化也没有酸化或碱化。

5.2.5 生态环境质量现状

一、土地利用现状

根据现状调查，项目区土地利用现状以坡耕地、荒草地、园地为主，主要种植玉米、烤烟、人参果、辣椒、蚕豆、三七等农作物及中药材；不涉及基本农田，总占地面积为 208594.4m²（312.89 亩，原有 235 亩，本次扩建 77.89 亩），分为三块场地，其中，地块一占地面积 68347.01m²（102.52 亩，原有 96 亩，本次扩建 6.52 亩），地块二占地面积 109533.9m²（164.3 亩，原有 139 亩，本次扩建 25.3 亩），地块三占地面积 30713.49m²（46.07 亩，本次扩建新增）；本次扩建的土地主要是坡耕地、荒草地，主要种植玉米、人参果、辣椒、蚕豆、三七等农作物及中药材；新增占地不涉及基本农田，不涉及石林县限养区、禁养区范围。

二、动植物资源和植被

石林彝族自治县地处滇中岩溶高原红壤分布地带，地层多样，成土母质也较为复杂，共有红壤、黄棕壤、紫色土、冲积土、水稻土 5 个土类，8 个亚类，13 个土属，48 个土种。其中，红壤分布最为广泛，占总土地面积的 80.0%，土壤肥力状况良好，适宜作物种植；其次为紫色土，占总土地面积的 11.7%，磷、钾等矿物含量高于红壤。

石林彝族自治县属云南高原亚热带植被区，地带性植被为亚热带季风常绿阔叶林。由于县域内地形复杂，自然植被的分布也相应呈明显的垂直带谱状。境内自然植被分为 3 种：以乔木为主的森林、灌木林和草本植物构成的草被。森林类型为半湿性的常绿阔叶林与针叶林，目前多数为次生云南松、华山松与多种栎类阔叶树组成的混交林；现有植被类型构成树种主要有云南松、华山松、栎类、桉木、油杉等；灌木主要有南烛、乌桕、杜鹃、野山茶等。全县有林地 816.7 平方千米，森林覆盖率为 42%，森林资源主要分布于鹿阜街道办、长湖镇、圭山镇等。

项目区位于石林彝族自治县西街口镇新木凹村，项目区现状主要为坡耕地

(种植玉米、人参果、辣椒)、荒草地、少量的林地(圣诞树、桉树、干香柏)等。植被覆盖一般。据现场调查,评价区域内无珍稀、濒危野生动植物。项目所在区域野生动物有麻雀、燕子、蛇等,水生及两爬动物有青蛙、蟾蜍等,草本植物有喜旱莲子草、紫茎泽兰、狗尾草、牛膝菊等杂草,生物多样性组成较为简单。区域内没有国家和省级重点保护的野生植物、濒危植物等;未发现国家和省级重点保护的野生动物、濒危物种。

评价内无风景名胜区、文化古迹和自然保护区。

5.2.6 风景名胜区、世界遗产地、地质公园、水源地

5.2.6.1 云南石林风景名胜区

云南石林风景名胜区以奇石、飞瀑、溶洞、民族风情而闻名。其中犹以喀斯特地貌独特,类型齐全,具有重要的科学价值和美学价值。石林风景名胜区现为国家重点风景名胜区及国家级地质公园。其景观群峰壁立、千嶂叠翠、奇石异洞、千姿百态。地上石林和地下溶洞巧夺天工,自然资源与民族风情融为一体,构成了雄、奇、险、秀、幽、雅的石林风光,被誉为“天下奇观”。

石林风景名胜区现状保护范围 350km²。风景区内千峰比肩,远望密密簇簇,近观神韵逼真。大自然的精雕细琢,使顽石无论状鸟、状兽、拟人、拟物均惟妙惟肖,栩栩如生。著名的“阿诗玛”宛如一位身材苗条、富有青春活力的撒尼少女;“母子偕游”、“凤凰梳翅”、“象居台石”精巧别致,妙趣横生。石径、石门、石廊、石桥贯穿其间,使人觉得移步换景,奇景叠出,峰回路转,异境天开。大小石林及乃古石林已命名的景点就有 154 处。

云南石林主要瀑布有三处:大叠水、小叠水、幽谷仙瀑,以大叠水瀑布为最大。瀑布落差 87.8m,水簾宽幅 60m,水源来自巴江。瀑布从岩顶飞泻而下,响声如雷,势如排山倒海,令人惊心动魄。瀑下深潭像一池翻滚蒸腾的沸水,烟波弥漫,雾气腾升。飞溅的水花成团成群或丝丝片片,随风抛洒。除瀑布外,石林的水景还有潭、池、泉、湖泊、暗河。

云南石林溶洞数量多、分布广。现已出现 30 余处,其中 15 处价值较高。这些溶洞一般长 300~500m、宽 3~15m、高 4~30m。洞中主要有钟乳石、石笋、石柱、石幔、石簾、石瀑、石盆、方解石晶体等十多种构造和形态,加之洞中的河、潭、池、光(天窗)等,形成了石林风景区独特的地下奇观。

石林风景名胜区是汉、彝、苗、回等多民族地区，撒尼人为多，占全县总人口的 30% 左右。撒尼是彝族四十多个支系之一。石林境内的彝族主要有撒尼、阿细、黑彝、白彝、干彝、二彝子共六大支系。

彝族历史悠久，有自己的文字。彝族人民能歌善舞，山歌小调种类很多，民族乐器以大三弦、口弦、巴乌最有特色。歌舞旋律优美，节奏明快，舞姿古朴素雅，以歌颂爱情，赞美大自然为主题。每年农历六月二十四日“火把节”是撒尼人最重大的民族节日，其时撒尼人高举火把载歌载舞，青年人寻找伴侣，一派欢欣喜悦的场面。

石林风景区内动植物物种也很丰富，有蕨类植物 87 种，种子植物 990 种。森林覆盖率为 12.8%，灌木林覆盖率为 6.1%。列入《国家珍稀保护植物名录》的 5 种；省级保护的 18 种。脊椎动物 185 种，其中兽类 42 种，鸟类 87 种，两栖类 12 种，鱼类 12 种。属二级保护的动物，兽类有 7 种，鸟类有 8 种。

本风景区采用四级保护区划，即特级保护区、一级保护区、二级保护区、三级保护区。根据区位条件和游览需求，确定集中建设开发的景区建设区域，建设完整的旅游配套服务设施。

1) 特级保护区

是指全面体现石林喀斯特景观结构的完整系统性的区域，能够全面展现最主要、最壮观的石林喀斯特类型。本区域主要的石林喀斯特特征是石林形态丰富，造型多样，具有很高的观赏价值，既有分割完好的单体，也有组合特别的集合体，剑状、塔状、蕈状形态交相辉映，以剑状为主，石林高度 10 至 20 多米不等。部份石柱高度大于 34 米。石林呈簇状、窝状、带状分布。石柱保留有丰富的溶痕，发育特征和发育遗迹保存完好。本区域受旅游活动及其它人类生产活动影响较少，环境多处于自然状态，有灌丛、草被、次生林带，植被覆盖率较高，野生动物较多。特级保护区总面积 44.96km²。

本区域包括以下地区：

● 乃古石林

范围为现状游览区与官材山间区域，面积 0.88 km²。

● 望城山—仙女湖片区

范围为环林路以南，维则公路以北区域。包括李子园箐、万年灵芝、大箐坡、小龙潭子、双尖山、仙女湖、雷打石、高石头、老官山、营盘、元宝山老爹

望奶奶、石箱子、望城山等石林喀斯特分布区，保护面积为 34.89 平方公里。

● 文笔山—蓑衣山片区

范围为文笔山石林、文笔山—蓑衣山山脊带状乡土植被分布区域、蓑衣山石林喀斯特地貌区域。保护面积为 9.19 km²。

2) 一级保护区

包括石林形态丰富、景观组合较好，在石林喀斯特地貌中具有很高的价值但现状已开辟为游览区域的石林地貌区域，以及一些以石林岩丘、石林坡地为主，石柱形态较单一，以棒状、不规则状为主，石柱高度 5~10 米不等，石林表面溶痕简单或呈蚀余状，但发育条件和发育遗迹保存较好，石林区域内林被稀少，有稀疏灌丛和草被、耕地。一级保护总面积 62.10 km²。

本区域包括以下范围：

● 北部区域

范围为北至和莫石林，南至南昆铁路线，东至巴江，西至普豆石林；包括和莫石林、站屯石林、寺背后石林、乃古石林游览区、云湖、普豆石林、马见山、烧人场人山石林，面积为 12.05 km²。

● 南部区域

范围为北至绿芳塘、双塘一线，南至蓑衣山；东以水塘铺—所各邑乡村公路，西至特级区缓冲区界线。包括大小石林游览区、天孔岭、四坊塘、步哨山、石黄牛、戈衣黑、蓑衣山区域，面积为 44.90 km²。

● 长湖区域

范围为北至祖莫乡村公路，南到大小尖山一线，东至小团山，西至九石阿公路。包括磨盘山、长湖、大小尖山、独石山区域，面积为 5.12 km²。

● 大叠水区域

范围包括大叠水景区的巴江、大可河、清水河河谷区域，面积为 0.3 km²。

3) 二级保护区

区内主要为石林残丘、石芽原野、溶丘洼地。为石芽及残余状石柱分布区，石柱形态不规则，石柱表面缺少典型溶痕，石芽与残存的石柱为不同阶段的产物。区内有次生林地及稀疏灌木，同时存留有一定数量的耕地及村落居住区，二级保护区总面积 107.21 km²。

本区域包括以下范围：

● 乃古石林区域

范围为北至和莫石林，南部包括大箐山、弯腰山石林。东至豹子洞石林、黑石头石林，西与三级景区范围重合。面积为 28.03 km^2 。

● 南部石林区域

范围为北至绿芳塘、望城坡一线，南至蓑衣山。东部包括老黄山石林、维史堵、长湖区域、戈衣黑石林、蓑衣山；西与三级景区范围重合。面积为 78 km^2 。

● 大叠水区域

范围为一级保护区外面向河谷的山坡区域。面积为 1.18 km^2 。

4) 三级保护区

为石林外围景观的环境保护协调区，为石林风景名胜区的管辖范围，区域内局部分布有小区域石林喀斯特地貌，石林街道办事处、北大村、维则三个乡镇及其他村落居住区、林地、灌丛、耕地。规划的旅游服务中心区也位于三级保护区内，三级保护区范围与原规划基本保持一致，根据现状保护情况，局部略有调整，风景区总面和仍保持 350 km^2 不变，三级保护区总面积 135.73 km^2 ，其中石林区域为 111.43 km^2 ，大叠水为 2.0 km^2 。

三级保护区保护要求：

加强绿化及环境建设，对区内的采石、砍伐林木、开山取土应严格加以控制，已采石场应覆土填埋，已建水泥厂、化工厂等项目应在规划期内逐步拆除、搬迁，根据喀斯特地貌景观的特殊性，应严格防止对水体、水源、暗河和大气的污染，结合农业可持续发展战略，调整种植结构，区内农田应限制化学肥料的使用，避免对地下水资源造成破坏。

本项目位于该风景名胜区东面，与东侧月湖片区最外围的三级保护区边界直线距离最近为 15.9 km ，位置关系详见附图 6。

5.2.6.2 云南石林世界地质公园

地质公园是因其地质科学意义、珍奇秀丽和独特的地质景观为主，融合自然景观与人文景观的自然公园。我国地质公园建设工作已进行了 3 年多，在有效保护、合理开发和利用地质遗迹资源、推动地方经济发展、普及地质科学知识等方面取得了令人瞩目的成果。2004 年 2 月 13 日，在法国巴黎召开的联合国教科文组织会议上，石林国家风景名胜区和中国的其它 7 家国家地质公园被列入世界

地质公园网络名录，成为首批世界地质公园。截至 2005 年 2 月，全球共有 33 家世界地质公园。

石林地质公园位于北纬 $24^{\circ}38' \sim 24^{\circ}58'N$ ；东经 $103^{\circ}11' \sim 103^{\circ}29'E$ ；在云南省昆明市石林彝族自治县境内，距云南省首府昆明市中心 78km，海拔 1600m~2203m。石林县碳酸盐岩分布面积达 900km^2 ，其中石林喀斯特面积超过 400km^2 ，集中于石林县中部，北起乃古石林北、南至蓑衣山，长 30 余 km，宽约 10km 的南北向条带。公园地质遗迹景观丰富，其中石林喀斯特景观最引人瞩目：以类型多样、造型奇特、观赏性强、发育历史久远、演化复杂为特征。公园是世界上非同寻常的一流自然美地学景观区，是世界上石林喀斯特类型最多的地区之一，誉为“石林喀斯特博物馆”和“天下奇观”。

目前石林世界地质公园未进行规划，保护范围与石林风景名胜区范围一致。因此，项目距该地质公园直线距离最近为 15.9km。

5.2.6.3 中国南方喀斯特世界自然遗产地（石林）

北京时间 2007 年 6 月 27 日下午 14:16，新西兰当地时间下午 18:16 点，在新西兰基督城召开的第 31 届世界遗产大会表决通过了“中国南方喀斯特”申遗项目，石林正式列入了世界遗产名录。中国南方喀斯特由石林喀斯特、金佛山喀斯特、武隆喀斯特、施秉喀斯特、荔波喀斯特、环江喀斯特和桂林喀斯特 7 个遗产地构成。中国南方喀斯特分布在贵州省、云南省、重庆市、广西壮族自治区，涉及 8 个区县，遗产地总面积 97125 公顷，缓冲区总面积 176228 公顷。

其中石林喀斯特中心点坐标 $N24^{\circ}47'30''E103^{\circ}16'30''$ ，遗产地总面积 12070 公顷，缓冲区总面积 22930 公顷。共计 35000 公顷，总面积、范围与风景名胜区、地质公园一致。

严格保护区：该区区块编号为 SL-U-（1~14），分布于石林风景名胜区的乃古石林景区、大小石林景区以及中部的望城山—仙女湖景区和南部的文笔山—蓑衣山景区，总面积 11478.49 公顷，占遗产地总面积的 95.10%。区内分布有石林风景区的全部特级保护区、部分一级和二级保护区。区域包含了遗产价值卓越的剑状喀斯特地貌，其中剑状石林、塔状石林、柱状石林、蘑菇状石林具有极高的地貌价值、美学价值、科研价值应该整体加以保护。区内需严格维护其自然的原生系统形态，对核心保护区域进行严格的封闭性保护，严格保持森林植被、地形

地貌的原生状态，精心维护其生物资源的珍稀性、多样性、完整性，禁止一切人工建设活动；严禁开山采石、非法捕猎、砍伐林木，区内农田应逐步退耕还林，严禁向区域内自然水体排放未经处理和达标不达标的污水。针对特殊客源群体的科普考察活动，应严格限制其规模；对现状的公路等交通设施应加强景观绿化建设，不得在该区内新建道路。

遗产展示区：该区区块编号为 SL-P-（1~2），遗产展示区分布在乃古石林景区，总面积 524.89 公顷，占遗产地总面积的 4.35%。该区地貌美学价值极高，比较充分地展现了石林遗产地的地貌特征。区内应按照《风景名胜区管理条例》等要求，加强对石林喀斯特地貌景观的本体保护，区内可在环境承载力限度内开展一定规模的旅游活动，可设置必要的步行游赏道路和相关游览服务设施，但旅游活动的开展不得对地形、地貌和景观环境造成破坏。原则上，机动车辆未经批准，不能进入该区域。旅游设施的建设要与地貌景观保持高度的和谐一致，并保证典型地貌与栈道具有一定的安全距离，在展现石林喀斯特地质地貌和美学价值的同时避免其受到人类活动的不合理影响。

社区协调发展区：该区区块编号为 SL-C-（1~4），主要为遗产地北部和南部的自然村落，总面积 66.62 公顷，占遗产地总面积的 0.55%。由于遗产地内喀斯特石林裸露范围较大，遗产区内的农田面积比例很小，仅占遗产地的范围内的 1.07%，人类生产活动所造成的影响相对较小。应加强区内的绿化及环境建设，加强村寨内部环卫治理，加强饲养、放养家畜的管理。控制现有社区规模，加强对传统建筑风貌、聚落景观的保护；新建、改建建筑在满足基本功能要求的前提下，应与整体环境协调，外装修不得使用瓷砖、琉璃等现代装饰材料，不得使用鲜艳的色调。农业生产活动应在保护环境的前提下，逐步优化调整农业经济结构，实施必要的退耕还林，建设高效的污染程度低的多种经济农业，促进农村经济的发展；改善当地居民能源利用和生产模式，尽可能的减少对生态环境的压力。改善当地农村社区的基础设施条件，提高文化教育水平，注重发掘彝族文化内涵，建立公平合理的利益分配机制，有效地提高当地社区的物质生活条件。

缓冲区划定的目的在于保护遗产地的突出普遍价值，隔离或缓冲外来不合理干扰，避免遗产地内的自然资源受到自然与人为威胁因素的破坏。石林喀斯特缓冲区全部位于石林风景名胜区的二级保护区和三级保护区之内，应当遵循《风景名胜区条例》和石林风景名胜区规划的管控要求。缓冲区内的二级保护区和三

级保护区（区块 SL-B-9~18），禁止砍伐林木、开山采石，可建设与旅游相关的建设设施，可以安排旅宿设施，但必须与周围景观环境相协调，严格审批，避免建设性破坏。

本项目位于石林喀斯特世界自然遗产地东面，与石林喀斯特世界自然遗产地保护管理规划划定的最外围缓冲区，最近处为 14.5km，位置关系详见附图 6。

5.3 周边污染源分析

5.3.1 周边主要工业企业污染源

根据调查，项目位于石林彝族自治县西街口镇新木凹村境内，项目场界周边 500m 范围没有居民点，也没有污染型工业污染源分布。

项目所在位置地块一西侧约 300m 处是一个太阳能光伏电站，该厂对周边环境基本不存在环境污染；地块二东侧约 15m 处是中国国电龙源石林风力发电有限公司的变电站，存在噪音及电磁辐射影响，但由于该变电站有围墙，影响轻微。地块二新增地块位于原地块的北侧，距离变电站较远。

5.3.2 周边主要面源污染源

根据调查，项目所在区域的污染源主要为周边农业面源污染。项目占地范围内目前主要为耕地，种植玉米、烤烟、人参果、辣椒、蚕豆、三七等作物及中药材。

5.3.3 场地原有环境问题遗留

根据现场调查了解，项目占地范围内目前主要为荒草地、园地、耕地，种植玉米、烤烟、人参果、辣椒、蚕豆、三七等作物及中药材。未进行过其他开发，除存在农业面源污染外，不存在其他原有污染。

项目场地目前正在对原工程进行施工，项目地块内的主要环境污染源是施工扬尘、废气、废水、噪声、建筑垃圾、地表开挖造成的植被破坏和水土流失；施工人员产生的生活垃圾等影响。但是这些影响是短期的，施工期已经采取了相应措施进行防治；施工结束后影响随之消失。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响分析

项目施工内容主要包括新增地块的土地平整、猪舍、办公区、生活区、配套辅助设施、环保工程及场内道路、沼液输送管道的修建。项目在建设过程中，平整土地、铺设管道、基础处理、建设施工等施工过程会产生污水、水土流失、噪声及扬尘等污染因素，如不妥善处理，对周围环境会产生一定影响。

6.1.1 施工期水环境影响预测与评价

项目建设施工过程的废水主要来自建筑施工废水和生活污水。

项目施工废水主要为建筑养护排水、进出车辆冲洗水等，主要污染物为 SS、石油类等。这部分废水悬浮物浓度较高，主要污染物为 SS，SS 约 3000mg/L；施工过程如遇下雨，施工场地不可避免会遭遇降雨冲刷，使得施工场地成为面源污染源，暴雨时，施工场地地表初期雨水径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、土壤养分、水泥及其它地表固体污染物，初期雨水径流产生的主要污染物为 SS；沼液输送管道防渗测试废水主要污染物是 SS，沉淀后用于施工期洒水降尘；项目施工期工人使用临时旱厕，施工人员生活污水中主要污染物为 SS。项目建设施工过程生产废水、生活污水如果处理不当，直接排入附近水体会影响水体的水质。

由于施工时期，项目拟建的污水处理站尚未正常运行，为减轻施工期废水对环境的影响，本环评要求在施工区域设立临时截排水沟和临时沉淀池，施工废水和施工人员生活污水经临时截排水沟收集进入临时沉淀池沉淀处理后回用于施工场地的降尘；施工人员入厕设置临时旱厕，旱厕粪便定期由附近村民清掏做农肥。

在采取上述措施后，施工期废水对周围的环境影响较小。

6.1.2 施工期噪声环境影响预测与评价

施工期噪声主要来源于施工过程中推土机、挖土机、电锯、切割机、搅拌机、振捣棒、装载汽车、水泵、空压机等机械设备的运行和运输车辆，声源强度在 85~100 dB(A)之间（各设备声源强度详见表 4.2-1）。各施工阶段使用不同的施工机械，其数量、地点常发生变化，作业时间也不定，从而导致噪声产生的随机性、无组织性、不连续性。

项目采用点源衰减模式，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg(r / r_0)$$

式中： L_r ---距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

L_{r0} ---距声源 r_0 处的 A 声压级，dB(A)；

r ---预测点与声源的距离，m；

r_0 ---监测设备噪声时的距离，m。

由上公式计算出本评价区域施工场地噪声预测结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 单台机械设备的噪声预测值 (dB(A))

设备名称	1m	10m	20m	30m	50m	100m	170m	200m
推土机	96	76	70	66	62	56	51	50
挖土机	96	76	70	66	62	56	51	50
电锯	100	80	74	70	66	60	55	54
切割机	100	80	74	70	66	60	55	54
搅拌机	95	75	69	65	61	55	50	49
振捣棒	95	75	69	65	61	55	50	49
装载汽车	90	70	64	60	56	50	45	44
水泵	85	65	59	55	51	45	40	39
空压机	90	70	64	60	56	50	45	44

表 6.1-2 施工机械设备达标距离一览表

执行标准	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) 标准限值	70	55
达到标准值距离设备噪声源最远距离 (m)	30m	170m

从上表可知，昼间距离声源 30m 距离处的噪声值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB(A) 的要求，夜间距离声源约 170m 距离处的噪声值满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 夜间 55dB(A) 的要求。项目位于山区，周边主要为林地，场址周围 500m 范围内无集中居民点分布（最近居民点为项目地块二东北侧 650m 的沙坡村），参照原工程已施工的经验，在项目施工期间采用低噪声设备、文明施工、合理安排施工时间、施工场界设置 2.0m 的实体围墙。通过上述措施，施工场界噪声可达标排放，项目施工噪声对周边环境影响较小。

6.1.3 施工期环境空气影响预测与评价

项目施工期对环境空气的影响主要是施工扬尘及施工机械产生的烟气。

(1) 扬尘

施工期的扬尘属无组织排放，其产生量与施工范围、方式方法、土壤干湿度、气象等诸多因素有关。根据云南省环境监测中心对建筑施工现场的扬尘污染监测，在距施工现场边界 50m 处，TSP 浓度最大达到 $4.53\text{mg}/\text{m}^3$ ，至 150m 处仍可达到 $1.51\text{mg}/\text{m}^3$ ，只有在 300m 处才低于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。

为降低项目施工扬尘的影响，项目在施工期拟采取如下控制措施：

①要及时回填土石方，不能及时回填的土石方应堆放在临近主导风向的下风向，减轻对施工工人的影响，同时采取措施防止水土流失。

②散装水泥、沙子和石灰等易生扬尘的建筑材料不得随意露天堆放，应设置专门的堆场，且堆场四周有围挡结构，以免产生扬尘，对周围环境造成影响。

③为防止运输过程中产生的二次扬尘污染，要对施工道路定时洒水，并且在大风天气（风速 $\geq 6\text{m}/\text{s}$ ），停止土石方施工，并对容易产生二次扬尘污染的重点施工现场进行遮盖、施工场界设置不低于 2.0m 的实体围墙。

④在施工场地应制定洒水降尘制度，配套洒水设备，专人负责，定期洒水，在大风日加大洒水量和洒水次数。

⑤运输车辆不得超载，运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽，并用篷布蒙严盖实，不得沿路抛洒。

通过采取扬尘控制措施，结合原工程施工期的粉尘监测数据，项目施工扬尘排放能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值要求。

（2）施工机械废气

施工期施工机械运行产生的废气、运输车辆运输产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，为影响空气环境的主要污染物之一，主要成份是烯烃类、CO 和 NO_x ，属无组织排放。

由于项目区作业范围相对较大，比较空旷，施工机械和运输车辆外排尾气量均不是很大，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，且使用汽油或柴油作能源，外排尾气中主要为 CO、碳氢化合物等，在空气环境中经一定的距离自然扩散、稀释后，对评价区域环境空气质量影响不大。

综上所述，项目施工期大气污染包括装卸料、车辆运输及场地开挖等过程产生的扬尘和施工机械及运输车量排放的尾气。项目所在地地势开阔，周边主要为林地，500m 范围内无居民点分布，在采取环评提出的环保措施后，施工扬尘及

设备尾气对周围环境影响较小。

6.1.4 施工期固体废物影响分析

本项目施工期固体废物主要为开挖土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

(1) 土石方

根据主体工程设计资料分析和现场踏勘，本次扩建工程土石方开挖总量为 2.2万m^3 ，其中表土剥离 0.15万m^3 ，土石方开挖 1.85万m^3 ，场地平整 0.2万m^3 ；回填、利用 2.2万m^3 ，其中场地平整回填量为 2.05万m^3 ，绿化覆土 0.15万m^3 ；土石方互相调用，内部平衡不产生永久废弃渣。表土临时堆存于临时表土堆场，用于后期绿化覆土。

(2) 建筑垃圾

施工期的建筑垃圾主要包括施工中的下脚料，如废弃的堆土、砖瓦、混凝土块等，同时还包括少量的有机垃圾，主要是各种包装材料，包括废旧塑料、泡沫等，本次扩建工程总建筑面积 14290.87m^2 ，以每平米建筑面积 0.03 吨计算，则扩建工程施工期建筑垃圾产生量预计约为 428.73t ，建筑垃圾可回收利用部分经过分拣、剔除后回收利用，剩余部分用于场区道路铺设或按照《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》（2011）88 号要求清运处置。

(3) 生活垃圾

项目施工人数约 100 人，生活垃圾产生量按 $0.50\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则项目施工期生活垃圾产生量约为 $50\text{kg}/\text{d}$ ，对施工人员产生的生活垃圾应设置临时专门的垃圾收集池，将施工人员生活垃圾定期运到西街口乡镇生活垃圾填埋场处置。

采取相应的防治措施后，固体废物均得到妥善处置，对环境影响比较小。

6.1.5 施工期生态环境影响预测与评价

施工期生态环境影响主要表现为：占用土地、土地利用功能发生变化、土石方的开挖、弃土弃渣堆放、建筑材料的堆放等可能破坏植被、引起水土流失以及对周围影响景观。

(1) 对土地利用的影响

项目总占地面积为 208594.4m^2 （ 312.89 亩，原有 235 亩，本次扩建 77.89 亩），其中，项目扰动区域占地类型为旱地及荒草地。项目占用草地会使其生态价值降低，对局部生态环境会产生一定影响。由于项目占用草地面积不大，不会影响区域土地利用格局，且项目建成后将增加 13000m^2 的人工绿化用地，在一定程度上

减少项目占地的生态影响。

(2) 对植物植被的影响

项目工程扰动植被类型为旱地植被，占用自然植被将使其生态价值降低，对当地生态环境造成一定程度的负面影响，通过项目区绿化等措施，生态影响将有所降低；项目占地虽造成局部区域草地的面积有所减少，但不会造成该植被类型在评价区内消失，其影响可接受。

项目占地范围内的植被类型简单，群落结构不复杂，主要植物种类有云南松 *Pinus yunnanensis*、马桑 *Coriaria nepalensis*、鸡爪槭 *Acer palmatum*、白刺花 *Sophora davidii*、川滇金丝桃 *Hypericum forrestii*、毛蕨菜 *Pteridium revolutum*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、甘青蒿 *Artemisia tangutica*、千里光 *Senecio scandens*、羊茅 *Festuca pamirica*、野青茅 *Deyeuxia arundinacea* 等，均为当地常见种，这些物种广泛分布于项目区占地区内外，个体数量较多。工程占用土地、扰动地表等将对评价区的这些植物造成影响，主要体现在导致评价区以上植物物种数量上的减少或生长不良，但不会对受影响的物种造成毁灭性影响，也不会对区域植物资源和物种多样性产生明显的不良影响，也不会导致评价区任何植物物种的消失。

因此，项目建设对评价区植物、植被影响不大。

(3) 对陆栖脊椎动物的影响

项目建设植被破坏的同时，也破坏了原有生态环境中小型野生动物的栖息环境，加上施工机械噪声、人员活动产生的影响，对周围动物的生活造成干扰，使它们的生活收到威胁而迁徙，远离项目施工区域。在直接影响区，动物将不复存在。但项目施工扰动面积不大，且周围有大范围的与项目占地区相似的生境，项目施工过程中，项目区内动物可以迁徙到附近生境，由于其生态环境、气候等与项目区类似，迁徙动物能很快适应新的生存环境。因此，项目建设对评价区小型野生动物的类型及数量会产生一定负面影响，但影响不大。

(4) 水土流失影响

项目在建设过程中，占地区内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变，如不采取任何防治措施，将造成水土流失。

为了减轻施工期水土流失对环境的影响，项目施工过程中应采取如下措施：

①项目施工期尽量避开雨季进行。

②施工过程中采取临时防护措施，在施工场地周围设临时排洪沟，松土及运走或压实，确保暴雨经雨冲刷不出现大量的水土流失。

③设备堆放场，材料堆放场的防径流冲刷应加强。土、渣应运至需土、渣地点作填方用。土、渣不得随意倾倒堆放、防止出现土、渣处置不妥而导致的水土流失。

④制定土地整治、复原计划。搞好厂区的植树绿化，项目建成后厂区应无裸露地面。使厂区的水土保持功效逐步复原，生态环境逐步恢复和改善。

经上述措施处理后，项目施工期水土流失情况将有所改善，对环境的影响将有所减小，施工期结束后，尽快进行硬化及绿化，减少项目建设对生态环境的影响。

征求意见稿

6.2 运营期环境影响分析

经过这次改扩建，将繁殖区和育肥区的粪污全部输送到地块三粪污区处置，项目的总平面布置与原工程发生重大变化，产污单元位置有重大调整；原工程处于施工期还未建成投产，未发生实际排污行为；因此，本次预测分析把原工程污染源叠加本次扩建工程污染源后当做一个整体新建项目进行预测分析。

6.2.1 运营期大气环境影响分析

根据工程分析可知，本项目产生的废气主要是猪舍、猪粪堆放发酵以及污水处理系统产生的恶臭，污水处理系统沼气、食堂油烟、沼气燃烧废气以及无害化处理车间废气。

6.2.1.1 恶臭影响分析

(1) 项目区气象条件

石林气象站观测场海拔高度 1680m，且气象站距离拟建项目较近，该气象站气象资料具有适用性。项目所在地区的各项气象要素值见表 6.2-1。

表 6.2-1 石林 1971~2000 年各月气象要素一览表

项目 \ 月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气压(hPa)	832.6	831.3	830.6	829.9	829.4	827.9	827.8	829.2	832.6	835.0	835.6	835.0	831.4
气温(°C)	8.6	10.5	14.4	18.1	20.2	20.9	20.7	20.3	18.7	16.2	12.2	8.7	15.8
降水量(mm)	15.9	19.8	20.7	30.1	98.9	161.5	177.9	172.7	122.3	70.1	45.7	12.3	948.0
蒸发量(mm)	126.8	155.4	238.8	273.8	239.0	159.5	141.7	140.5	123.2	116.9	96.1	97.8	1909.4
相对湿度(%)	72	67	60	58	68	79	84	84	82	80	80	77	74
平均风速(m/s)	3.1	3.5	3.8	3.7	3.3	2.6	2.2	1.7	1.8	2.1	2.2	2.5	2.7
最多风向及频率	SSW 23	SSW 21	SW 21	SW 22	SSW 23	SSW 24	SSW 21	SSW C 13.28	SSW C 15.27	SW C 17.24	SSW C 20.28	SSW C 20.29	SSW C 19.21
日照时数(h)	201.6	201.0	245.5	243.8	215.3	158.5	147.2	157.1	136.3	143.9	158.2	184.7	2193.0
大风日数(天)	0.8	1.5	3.3	2.9	0.7	0.2	0.1	0.2	0	0	0	0.2	9.9
阴天日数(天)	6.6	5.7	5.0	5.7	11.2	19.8	21.9	18.0	15.7	13.7	9.8	7.1	140.0
雾日数(天)	1.0	0.6	0.3	0.1	0	0.1	0.5	0.8	0.3	0.4	1.3	2.1	7.7
雷暴日数(天)	0.6	1.6	3.2	4.1	6.0	8.9	11.5	13.0	6.9	2.2	0.5	0.1	58.6

(2) 污染源强

项目恶臭主要来源于猪舍、固粪处理区、污水处理站，根据项目平面布局，

本次评价将项目区猪舍作为一个面源，粪污处理区和无害化处理车间作为一个面源，饲料中转站作为一个面源进行影响分析。

项目恶臭污染物源强参数详见下表。

表 6.2-2 项目地块一（繁殖区）主要废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	坐标		海拔高度/m	矩形面源			等效圆形参数	污染物	排放速率	单位
	东经	北纬		长度	宽度	有效高度				
猪舍区及粪污收集池	103°37'48.60"	24°50'12.72"	2085	380m	180m	7m	147.5	NH ₃	0.024	kg/h
								H ₂ S	0.0039	kg/h

注：项目面源预测时考虑了地形，需要将矩形面源按面积相等的圆形面源计，其它参数不变；下同。

6.2-3 地块一（繁殖区）无害化车间有组织排放源强一览表

排放源	污染物	排气筒高度/内径（m）	排放速率(kg/h)
无害化车间废气（1#）	NH ₃	8m/0.25m	0.00186
	H ₂ S		0.000336

表 6.2-4 项目地块二（育肥区）主要废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	坐标		海拔高度/m	矩形面源			等效圆形参数	污染物	排放速率	单位
	东经	北纬		长度	宽度	有效高度				
猪舍区及粪污收集池	103°38'10.79"	24°49'46.30"	2076	490m	223.5m	7m	186.7	NH ₃	0.1522	kg/h
								H ₂ S	0.0173	kg/h

表 6.2-5 地块二（育肥区）无害化车间有组织排放源强一览表

排放源	污染物	排气筒高度/内径（m）	排放速率(kg/h)
无害化车间废气（2#）	NH ₃	8m/0.25m	0.00186
	H ₂ S		0.000336

注：繁殖区与育肥区的无害化车间设备是相同型号、相同工艺，只是运行处理病死猪的量不相同。

本项目沼气点火装置参考火炬源进行预测，火炬源相关计算公式如下：

等效内径 D（m）计算公式：

$$D = 9.88 \times 10^{-4} \times \sqrt{HR \times (1 - HL)}$$

式中：HR——总热释放速率，本项目取 6335.62cal/s；

HL——辐射热损失比例，一般取 0.55

火炬等效高度 H_{eff}（m）计算公式如下：

$$h_{eff} = H_s + 4.56 \times 10^{-3} \times HR^{0.478}$$

式中：Hs——火炬高度（m），本项目取 5.5m

经计算，火炬等效内径为0.053m，等效高度为5.8m。等效烟气流速为4.26m/s，火炬源强见表 6.2-6。

表 6.2-6 沼气燃烧废气排放源强一览表

名称	海拔高度	等效高度	等效内径	等效烟气流速	烟气温度	年排放小时	排放工况	污染物排放速率 kg/h		
单位	Y	m	m	m/s	°C	h	正常	SO ₂	NO _x	TSP
3#源火炬燃烧	2073	5.8	0.053	4.26	100	1460		0.0022	0.0931	0.0276

表 6.2-7 项目地块三（粪污区）主要废气污染源参数一览表（面源）

污染源名称	坐标		海拔高度 /m	矩形面源			等效圆形参数	污染物	排放速率	单位
	东经	北纬		长度	宽度	有效高度				
污水处理及固粪处理区恶臭	103°37'58.48"	24°50'8.76"	2073	200m	153.6m	6m	98.9	NH ₃	0.03194	kg/h
								H ₂ S	0.001654	kg/h

（3）估算模式及参数

本次估算采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）推荐的 AERSCREEN 估算模式，具体参数见下表。

表 6.2-8 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		32.7 °C
最低环境温度		8.6 °C
土地利用类型		耕地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

（4）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）有关规定，采用附录 A 推荐模型中的估算模型(AERSCREEN)分别计算项目污染源的最大影响，然后按评价工作分级判据进行分级。对项目的大气环境评价工作进行分级。

①评价工作分级方法

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

$$P_i = C_i / C_{0i} \times 100\%$$

式中: P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

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

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

②评级分级判据

评价工作等级按表 6.2-9 的分级数据进行划分,最大地面浓度占标率 P_i 按上述公式计算,如污染物数 i 大于 1,取 P 值中最大者 ($P_{\max}$) 和其对应的 $D_{10\%}$ 。

表 6.2-9 评价工作等级表

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

(5) 预测结果

表 6.2-10 地块一(繁殖区)猪舍区面源最大 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测结果表

下方向距离(m)	地块一(繁殖区)面源(猪舍区及粪污收集池)			
	NH_3 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NH_3 占标率 (%)	H_2S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H_2S 占标率 (%)
10	0.9628	0.4814	0.1564	1.564
100	1.39	0.695	0.2259	2.259
200	1.876	0.938	0.3048	3.048
300	2.344	1.172	0.381	3.81
400	2.514	1.257	0.4085	4.085
500	2.539	1.2695	0.4127	4.127
600	2.418	1.209	0.393	3.93
700	2.264	1.132	0.3679	3.679
800	2.114	1.057	0.3435	3.435
900	1.98	0.99	0.3218	3.218
1000	1.864	0.932	0.3028	3.028
1100	1.761	0.8805	0.2861	2.861
1200	1.668	0.834	0.2711	2.711
1300	1.582	0.791	0.257	2.57
1400	1.499	0.7495	0.2437	2.437
1500	1.421	0.7105	0.231	2.31
1600	1.348	0.674	0.219	2.19
1700	1.278	0.639	0.2077	2.077

1800	1.213	0.6065	0.1971	1.971
1900	1.152	0.576	0.1872	1.872
2000	1.096	0.548	0.1781	1.781
2100	1.045	0.5225	0.1697	1.697
2200	0.9975	0.49875	0.1621	1.621
2300	0.9537	0.47685	0.155	1.55
2400	0.9125	0.45625	0.1483	1.483
2500	0.8739	0.43695	0.142	1.42
新木凹村 790	2.128	1.064	0.3458	3.458
沙坡村 830	2.072	1.036	0.3367	3.367
宜奈村 2200	0.9975	0.49875	0.1621	1.621
箐门前村 2285	0.9601	0.48005	0.156	1.56
下风向最大浓度	2.558	1.279	0.4157	4.157
下风向最大浓度 出现距离	456	456	456	456
D10%最远距离	/	/	/	/

表 6.2-11 无害化车间废气点源最大 Pmax 和 D10% 预测结果表

下方向距离(m)	点源（无害化处理车间废气，1、2#排气筒相同）			
	NH ₃ 浓度 (μg/m ³)	NH ₃ 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 (μg/m ³)	H ₂ S 占标率 (%)
10	0	0	0	0
100	1.017	0.5085	0.0884	0.884
200	1.069	0.5345	0.0929	0.929
300	0.9914	0.4957	0.0862	0.862
400	0.9121	0.45605	0.0793	0.793
500	0.8237	0.41185	0.0716	0.716
600	0.7493	0.37465	0.0652	0.652
700	0.688	0.344	0.0598	0.598
800	0.6262	0.3131	0.0544	0.544
900	0.5847	0.29235	0.0508	0.508
1000	0.545	0.2725	0.0474	0.474
1100	0.5041	0.25205	0.0438	0.438
1200	0.5065	0.25325	0.044	0.44
1300	0.5081	0.25405	0.0442	0.442
1400	0.5222	0.2611	0.0454	0.454
1500	0.5423	0.27115	0.0471	0.471
1600	0.5578	0.2789	0.0485	0.485
1700	0.5693	0.28465	0.0495	0.495
1800	0.5772	0.2886	0.0502	0.502
1900	0.5821	0.29105	0.0506	0.506
2000	0.5844	0.2922	0.0508	0.508
2100	0.5811	0.29055	0.0505	0.505
2200	0.5766	0.2883	0.0501	0.501
2300	0.5712	0.2856	0.0497	0.497
2400	0.5649	0.28245	0.0491	0.491
2500	0.5581	0.27905	0.0485	0.485

新木凹村 790	0.6324	0.3162	0.055	0.55
沙坡村 830	0.6099	0.30495	0.053	0.53
宜奈村 2200	0.5766	0.2883	0.0501	0.501
箐门前村 2285	0.5721	0.28605	0.0497	0.497
下风向最大浓度	1.106	0.553	0.0962	0.962
下风向最大浓度 出现距离	158	158	158	158
D10%最远距离	/	/	/	/

表 6.2-12 地块二（育肥区）猪舍区面源最大 Pmax 和 D10%预测结果表

下方向距离(m)	地块二（育肥区）面源（猪舍区及粪污收集池）			
	NH ₃ 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NH ₃ 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	H ₂ S 占标率 (%)
10	4.843	2.4215	0.3278	3.278
100	6.677	3.3385	0.4519	4.519
200	8.704	4.352	0.589	5.89
300	10.65	5.325	0.7209	7.209
400	12.08	6.04	0.8173	8.173
500	12.78	6.39	0.8646	8.646
600	12.41	6.205	0.8395	8.395
700	11.71	5.855	0.7925	7.925
800	10.98	5.49	0.743	7.43
900	10.31	5.155	0.6976	6.976
1000	9.717	4.8585	0.6576	6.576
1100	9.195	4.5975	0.6223	6.223
1200	8.732	4.366	0.5909	5.909
1300	8.321	4.1605	0.5631	5.631
1400	7.949	3.9745	0.5379	5.379
1500	7.603	3.8015	0.5145	5.145
1600	7.274	3.637	0.4923	4.923
1700	6.961	3.4805	0.4711	4.711
1800	6.664	3.332	0.451	4.51
1900	6.385	3.1925	0.4321	4.321
2000	6.123	3.0615	0.4144	4.144
2100	5.878	2.939	0.3978	3.978
2200	5.649	2.8245	0.3823	3.823
2300	5.435	2.7175	0.3678	3.678
2400	5.232	2.616	0.3541	3.541
2500	5.038	2.519	0.341	3.41
沙坡村 650	11.05	5.525	0.7479	7.479
箐门前村 1200	10.77	5.385	0.7288	7.288
新木凹村 1260	5.649	2.8245	0.3823	3.823
宜奈村 2776	5.467	2.7335	0.37	3.7
下风向最大浓度	12.78	6.39	0.8646	8.646
下风向最大浓度 出现距离	499	499	499	499
D10%最远距离	/	/	/	/

表 6.2-13 地块三（粪污区）粪污处理区面源最大 Pmax 和 D10%预测结果表

下方向距离(m)	面源（固粪处理区、污水处理系统）			
	NH ₃ 浓度 (μg/m ³)	NH ₃ 占标率 (%)	H ₂ S 浓度 (μg/m ³)	H ₂ S 占标率 (%)
10	2.64	1.32	0.1862	1.862
100	4.691	2.3455	0.3309	3.309
200	6.669	3.3345	0.4705	4.705
300	6.969	3.4845	0.4916	4.916
400	7.313	3.6565	0.5159	5.159
500	7.043	3.5215	0.4969	4.969
600	6.537	3.2685	0.4611	4.611
700	6.01	3.005	0.4239	4.239
800	5.535	2.7675	0.3904	3.904
900	5.115	2.5575	0.3608	3.608
1000	4.743	2.3715	0.3346	3.346
1100	4.416	2.208	0.3115	3.115
1200	4.126	2.063	0.2911	2.911
1300	3.863	1.9315	0.2725	2.725
1400	3.623	1.8115	0.2556	2.556
1500	3.404	1.702	0.2401	2.401
1600	3.204	1.602	0.226	2.26
1700	3.018	1.509	0.2129	2.129
1800	2.846	1.423	0.2008	2.008
1900	2.687	1.3435	0.1896	1.896
2000	2.542	1.271	0.1793	1.793
2100	2.413	1.2065	0.1702	1.702
2200	2.295	1.1475	0.1619	1.619
2300	2.186	1.093	0.1542	1.542
2400	2.084	1.042	0.147	1.47
2500	1.989	0.9945	0.1403	1.403
沙坡村 670	6.164	3.082	0.4348	4.348
新木凹村 920	5.037	2.5185	0.3553	3.553
箐门前村 2108	2.403	1.2015	0.1695	1.695
宜奈村 2500	1.989	0.9945	0.1403	1.403
下风向最大浓度	7.313	3.6565	0.5159	5.5159
下风向最大浓度 出现距离	399.0	399.0	399.0	399.0
D10%最远距离	/	/	/	/

表 6.2-14 沼气燃烧废气点源最大 Pmax 和 D10%预测结果表

下方向距离(m)	点源（沼气燃烧废气，3#点源火炬燃烧排气）					
	TSP 浓度 (μg/m ³)	TSP 占标 率 (%)	SO ₂ 浓度 (μg/m ³)	SO ₂ 占标 率 (%)	NO _x 浓度 (μg/m ³)	NO _x 占标 率 (%)
10	0.0020	0.00022	2.00E-04	4.00E-05	0.0065	0.00325
100	1.492	0.16578	0.1305	0.0261	4.858	2.429
200	1.399	0.15544	0.1223	0.02446	4.556	2.278
300	1.251	0.139	0.1094	0.02188	4.074	2.037

400	1.085	0.12056	0.0949	0.01898	3.533	1.7665
500	1.08	0.12	0.0944	0.01888	3.515	1.7575
600	1.186	0.13178	0.1037	0.02074	3.861	1.9305
700	1.31	0.14556	0.1145	0.0229	4.264	2.132
800	1.406	0.15622	0.1229	0.02458	4.577	2.2885
900	1.454	0.16156	0.1271	0.02542	4.733	2.3665
1000	1.466	0.16289	0.1281	0.02562	4.772	2.386
1100	1.445	0.16056	0.1263	0.02526	4.705	2.3525
1200	1.411	0.15678	0.1234	0.02468	4.595	2.2975
1300	1.369	0.15211	0.1197	0.02394	4.458	2.229
1400	1.323	0.147	0.1156	0.02312	4.305	2.1525
1500	1.273	0.14144	0.1113	0.02226	4.145	2.0725
1600	1.224	0.136	0.107	0.0214	3.983	1.9915
1700	1.174	0.13044	0.1026	0.02052	3.822	1.911
1800	1.126	0.12511	0.0984	0.01968	3.665	1.8325
1900	1.079	0.11989	0.0943	0.01886	3.513	1.7565
2000	1.034	0.11489	0.0904	0.01808	3.367	1.6835
2100	0.9914	0.11016	0.0867	0.01734	3.227	1.6135
2200	0.9509	0.10566	0.0831	0.01662	3.096	1.548
2300	0.9128	0.10142	0.0798	0.01596	2.971	1.4855
2400	0.877	0.09744	0.0767	0.01534	2.855	1.4275
2500	0.8432	0.09369	0.0737	0.01474	2.745	1.3725
沙坡村 670	1.256	0.13956	0.1098	0.02196	4.09	2.045
新木凹村 920	1.459	0.16211	0.1275	0.0255	4.748	2.374
箐门前村 2108	0.9881	0.10979	0.0864	0.01728	3.216	1.608
宜奈村 2500	0.8432	0.09369	0.0737	0.01474	2.745	1.3725
下风向最大浓度	1.528	0.16978	0.1335	0.0267	4.973	2.4365
下风向最大浓度出现距离	113.0	113.0	113.0	113.0	113.0	113.0
D10%最远距离	/	/	/	/		

表 6.2-15 各污染源最大 Pmax 和 D10% 预测结果统计表

污染源	污染源类型	污染物名称	最大落地浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Pmax %	最大浓度出现距离	评价等级
地块一猪舍区	面源	NH ₃	2.558	1.279	456	二级
		H ₂ S	0.4157	4.157	456	二级
地块二猪舍区	面源	NH ₃	12.78	6.39	499	二级
		H ₂ S	0.8646	8.646	499	二级
地块三粪污处理区	面源	NH ₃	7.313	3.6565	399	二级
		H ₂ S	0.5159	5.5159	399	二级
无害化车间废气	点源	NH ₃	1.106	0.553	158	三级
		H ₂ S	0.0962	0.962	158	三级
沼气燃烧	点源	SO ₂	0.1335	0.0267	113	三级
		NO _x	4.973	2.4365	113	二级
		颗粒物	1.528	0.16978	113	三级

本次估算无组织污染源对厂界的影响取厂界外 1 米处的浓度值,由表 6.2-10、表 6.2-13 可以看出,项目厂界无组织 NH_3 最大落地浓度值为 $2.558\sim 12.78\mu\text{g}/\text{m}^3$, H_2S 浓度值为 $0.4157\sim 0.8646\mu\text{g}/\text{m}^3$, 满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中厂界二级新建项目标准值,即 $\text{H}_2\text{S}\leq 0.06\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_3\leq 1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

根据表 6.2-11~表 6.2-14 的估算结果,项目有组织排放 NH_3 下风向最大落地浓度 $1.106\mu\text{g}/\text{m}^3$, H_2S 下风向最大落地浓度 $0.0962\mu\text{g}/\text{m}^3$, 均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 氨、硫化氢的浓度参考限值要求,即 $\text{H}_2\text{S}\leq 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_3\leq 200\mu\text{g}/\text{m}^3$; SO_2 下风向最大落地浓度 $0.1335\mu\text{g}/\text{m}^3$, NO_x 下风向最大落地浓度 $4.973\mu\text{g}/\text{m}^3$, TSP 下风向最大落地浓度 $1.528\mu\text{g}/\text{m}^3$, 均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

项目区大气污染物最大浓度出现距离为 499m,所有污染物最大落地浓度均达标。项目排放 NH_3 、 H_2S 的落地浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 氨、硫化氢的浓度参考限值要求,即 $\text{H}_2\text{S}\leq 10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{NH}_3\leq 200\mu\text{g}/\text{m}^3$; SO_2 、 NO_x 、TSP 的落地浓度值均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。场址周围 500m 范围内无集中居民点分布(最近居民点为项目地块二东北侧 670m 的沙坡村),项目运行期大气污染物排放对周边居民点基本无影响。

根据估算结果,本项目 P_{max} 最大值为面源(粪污处理区)排放的 H_2S , P_{max} 值为 8.646%, C_{max} 为 $0.8646\mu\text{g}/\text{m}^3$, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据,确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,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。

6.2.1.2 其他大气污染物影响分析

(1) 无害化处理车间废气影响分析

高温降解设备对病死猪及分娩废物进行高温降解过程中会产生少量臭气,项目配套建设有 1 套臭气处理装置(密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂),通过处理后,废气可降低 90%,对周围环境影响小。

(2) 食堂油烟影响分析

本项目设置有员工食堂,燃料为电能,为清洁能源。炊事过程会产生少量油烟,经抽油烟机抽排后,排放浓度低于《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排

放要求》(DB5301/T 50-2021)中 I 型饮食单位标准中最高允许排放浓度 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，经大气扩散稀释后对周围环境空气及敏感点影响很小，环境影响可接受。

(3) 恶臭影响分析

项目运营期恶臭气体来源于猪舍、固粪处理区、无害化处理车间及污水处理站。项目通过在饲料中添加活菌剂减少猪粪中的含氮量，从源头减少臭气产生；强化猪舍消毒措施，固粪处理区、无害化处理车间通过喷洒除臭剂，减少臭气产生；及时清理猪舍粪便，加强通风，减少粪便堆积挥发的恶臭气体排放量；污水收集输送系统设计有合理的密闭措施，以减少恶臭气体无组织排放；在无害化处理车间安装 1 套臭气处理装置（密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂）处理废气；养猪场四周应种植高大常绿的乔木，在场界形成能吸收臭气、有净化空气作用的绿化隔离带，减小臭气对环境的影响。

(4) 沼液消纳区恶臭

沼液通过管道定期输送到周边的耕地进行施肥，沼液施肥过程中会产生恶臭气体，为分散的无组织排放源。根据当地农耕习惯，沼液等农家肥施肥后就地进行浅层翻耕覆盖，覆盖后恶臭影响很小，沼液在施肥过程中的恶臭影响是短时间的。另外，沼液消纳区属于山坡耕地，较为空旷，恶臭气体消散较快；因此，沼液消纳区恶臭较小。

综上，在采取措施后，本项目 NH_3 及 H_2S 排放浓度能达到《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 要求，臭气排放浓度能达到《畜禽养殖业污染物排放标准》(GB18596-2001)要求。项目排放恶臭对周边环境的影响较小。

6.2.1.3 污染物排放核算

(1) 有组织排放量核算

项目运营期有组织外排废气为沼气燃烧尾气，主要污染物为颗粒物、 SO_2 、 NO_x ，废气有组织排放量核算详见下表。

表 6.2-16 项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m^3)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
一般排放口					
1	地块一无害化车间废气 (1#)	NH_3	0.186	0.00186	0.003671
		H_2S	0.0336	0.000336	0.000067
2	地块二无害化车间废气 (2#)	NH_3	0.186	0.00186	0.003671
		H_2S	0.0336	0.000336	0.000067
3	地块三沼气燃烧尾气	颗粒物	17.5	0.0276	0.0725

	(3#)	SO ₂	1.38	0.0022	0.0058
		NO _x	137.31	0.931	0.2448
有组织排放总计		颗粒物			0.0725
		SO ₂			0.0058
		NO _x			0.2448
		NH ₃			0.007341
		H ₂ S			0.000134

(2) 无组织排放量核算

项目运营期间主要无组织排放源为猪舍、固粪处理区、污水处理站和无害化处理车间排放的恶臭等，主要污染因子为 NH₃、H₂S，废气无组织排放量核算详见下表。

表 6.2-17 无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染排放标准		年排放量 /（t/a）	
					标准名称	浓度限值 （mg/m ³ ）		
1	/	地块一猪舍区及粪污收集池	NH ₃	合理设计的猪舍、清除粪便、调整饲料配方、猪舍出风口设置过滤除臭装置、粪污收集池密封	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）	1.5	0.206	
			H ₂ S			0.06	0.0342	
2	/	地块二猪舍区及粪污收集池	NH ₃	1.5		1.242		
			H ₂ S	0.06		0.1366		
3	/	地块三固粪处理区、污水处理系统	NH ₃	1.5		0.089		
			H ₂ S	0.06		0.00345		
无组织排放总计								
无组织排放总计				NH ₃		1.537		
				H ₂ S		0.17425		

(3) 大气污染物年排放量核算表

建设项目运营过程中大气污染年排放量核算详见下表。

表 6.2-18 大气污染年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	0.0725
2	SO ₂	0.0058
3	NO _x	0.2448
4	NH ₃	1.5443
5	H ₂ S	0.1744

6.2.1.4 大气防护距离分析

根据估算结果，项目外排无组织废气污染物下风向占标率均未超过 10%，污染在厂界无超标点，故本项目无需设置大气防护距离。

6.2.1.5 小结

项目正常生产情况下，本项目产生的废气主要是猪舍及猪粪堆放发酵产生的恶臭、无害化处理间恶臭、污水处理站的恶臭及沼气和食堂油烟。根据本次大气估算结果，项目运营期正常生产情况下，外排废气污染物 NH_3 下风向最大落地浓度为 $12.78\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， P_{max} 值为 6.39%；外排废气污染物 H_2S 下风向最大落地浓度为 $0.8646\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， P_{max} 值为 8.646%；外排废气污染物 SO_2 下风向最大落地浓度为 $0.1335\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， P_{max} 值为 0.0267%；外排废气污染物 NO_x 下风向最大落地浓度为 $4.973\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， P_{max} 值为 2.4365%；外排废气污染物 TSP 下风向最大落地浓度为 $1.528\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， P_{max} 值为 0.16978%。最大占标率低于 10%，大气评价等级为二级。

根据污染排放量核算结果，有组织排放的颗粒物核算年排放量为 0.0725t/a、 SO_2 年排放量为 0.0058t/a、 NO_x 年排放量为 0.2448t/a；无组织排放的 NH_3 核算年排放量为 1.5443t/a；无组织排放的 H_2S 核算年排放量为 0.1744t/a。

项目大气评价等级为二级，污染在厂界无超标点，无需设置大气防护距离。

综上，项目正常生产情况下废气经处理后达标外排，外排污染物对环境空气的影响较小，在可接受的范围内。

6.2.2 运营期地表水环境影响分析

6.2.2.1 正常运营地表水环境影响评价

(1) 项目废水产生及排放概况

项目投产后，排水采用雨污分流制。本项目扩建后排水环节主要为猪尿液、猪粪固液分离废水、猪舍冲洗废水、养殖区职工生活污水、无害化冲洗废水、冷凝废水，全场废水产生总量为 162.38t/d，59126.55 t/a，全部通过管道收集到地块三粪污区污水站处理，处理工艺为“固液分离+黑膜沼气池（厌氧）+缺氧+好氧”工艺，污水处理后约 24.6%（14535.76t/a，39.824t/d）回用于猪场猪舍冲洗、除臭装置、消毒等用水，其余约 75.4%（44590.79t/a，122.556t/d）用于周边配套农田消纳，本项目废水实现零排放，养殖废水综合利用，不外排到周边地表水体（项目区最近的地表水体南盘江距离项目区 18.8km）。

处理后的尾水在非施肥时期及施肥季节于场内尾水储存池中暂存，不得直接通过周边沟渠（包括农灌沟渠）排放。因此，本项目建成营运后产生的废水要求满足《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）中畜禽养殖过程中产生的污水应坚持种养结合的原则，经无害化处理后尽量充分还田，实现污水资源化利用的要求。

项目排放实行雨污分流，雨水通过场区明沟排入厂外的沟渠，在暴雨情况下，雨水不会入污水处理设施，不会对污水处理设施的污水处理系统造成冲击。

（2）废水场内回用可行性分析

污水处理站处设 4 个容积为 517m^3 的回用池，尾水回用量为 $39.824\text{m}^3/\text{d}$ （ $14535.76\text{m}^3/\text{a}$ ），回用池可容纳约 51.9 天的回用水量，回用水（猪舍冲洗、除臭装置、消毒等）对水质要求不高，根据设计，污水处理站出水可满足《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001），经消毒处理后可满足猪舍冲洗、除臭装置、消毒等用水水质需求。

（3）废水还田综合利用可行性

1）废水处理方式和排放去向

①处理方式

本项目排水环节主要为猪尿液、猪粪固液分离废水、猪舍冲洗废水、养殖区职工生活污水、无害化冲洗废水、冷凝废水，全部通过管道收集到地块三粪污区污水站处理，处理工艺为“固液分离+黑膜沼气池（厌氧）+缺氧+好氧”工艺，污水处理后约 24.6%（ $14535.76\text{t}/\text{a}$ ， $39.824\text{t}/\text{d}$ ）回用于猪场猪舍冲洗、除臭装置、消毒等用水，其余约 75.4%（ $44590.79\text{t}/\text{a}$ ， $122.556\text{t}/\text{d}$ ）用于周边配套农田消纳，本项目废水实现零排放，养殖废水综合利用，在施肥季节根据农作物需求将处理后的养殖废水液态施肥，沼渣作为有机肥基料出售。

项目营运后产生的废水能够满足《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）中畜禽养殖过程中产生的污水应坚持种养结合的原则，经无害化处理后尽量充分还田，实现污水资源化利用的要求。

项目建设单位云南石林牧原农牧有限公司已与项目区域周边新木凹村签订沼液综合利用协议（协议消纳土地面积 2500 亩），其土地消纳面积应不低于计算得出的 1450.2 亩（具体计算过程见 4.4.2 章节），以确保消纳地能够消纳石林四场除回用后的全部尾水。建设单位将为配套农田建设尾水输送管网，在农田施肥

季节进行供应，施肥季节应根据植物生长特性及土地性质合理施肥，禁止出现尾水径流现象，同时做好管道等施肥设施维护，防止出现管道破裂等尾水径流向周边水体的情况。

②尾水储存池

结合相关法规、牧原养殖场产污水实际及当地农业施肥实际要求，本项目废水产生量为 $162.38\text{m}^3/\text{d}$ ，其中项目区回用量为 $39.824\text{m}^3/\text{d}$ ，用于农田施肥的沼液为 $122.556\text{m}^3/\text{d}$ ，沼液储存天数按 40d 计，则沼液容积为 4902.1m^3 ，根据牧原公司设计资料，本项目设 1 个黑膜沼气池兼沼液储存池，沼液储存池深 5.5m，所建沼液储存池总容积为 7000m^3 ，能够满足养殖废水存储和农业施肥实际要求。本项目的尾水储存池容积考虑了富余容积。根据当地施肥规律，尾水储存池满足储存二次底肥施用间隔期沼液暂存量。

2) 沼液消纳能力

拟建项目养殖过程中产生的猪粪和黑膜沼气池产生的沼渣均用于制备有机肥基料外售，只有污水站处理后的尾水在储存池暂存后用于农田施肥。本次评价根据《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》（农办牧[2018]1 号）中的测算方法进行计算。

本项目沼液作为农肥施用于工程配套的农田种植，按照施肥占比 0.9 计，本项目沼液全部利用所需配套消纳耕地面积约为：地块一配套 192.8 亩、地块二配套 1257.4 亩，合计为 1450.2 亩。云南石林牧原农牧有限公司与项目区周边村委会签约 2500 亩（其中地块一 250 亩，地块二 2250 亩）沼液消纳利用协议土地，因此本项目沼液消纳地可以消纳项目产生的全部沼液。

沼液输送管道从本项目尾水存储池接出，PVC 管，DN160，管长约 2500m；田间接支管，PVC 管，支管直径分别为 110mm、75mm，支管总长约 6000m，根据田间需要，分别设置喷灌设施和沼液泄口。喷灌：喷带接好后，末端扎紧，喷带喷孔朝上放置。若采用三通还田，两条喷带距离要适中。沼液泄口：若田间已有储水窖或储水池，可将沼液泄口接到储水池，再由人工施用。项目废水回用于农田施肥是可行的。

云南石林牧原农牧有限公司规划为已签协议的配套农田免费建设沼液输送管网，在农田施肥期间进行供应（可避免施肥造成的二次污染）；同时对项目区周边 3km 范围内签订沼液利用协议的土地、农田，牧原公司可无偿供应沼液尾

水。

本项目周边均为耕地，种植玉米、烤烟、人参果、辣椒、蚕豆、三七等作物及中药材等，管网铺设不穿越村庄和河道。

(3) 雨季及非耕作期

雨季及非耕作期工程所产生的尾水无法及时消纳，拟全部暂存于尾水储存池，地块三污水站设置了一个 7000 m³ 的尾水储存池，可以存储项目区 40 天的尾水量；能够满足雨季及非耕作期养殖废水存储要求。

非农灌季节本项目化粪池、黑膜沼气池、污水处理站正常运行，按照日常维护管理。但是非农灌季节尾水储存池内的水量增加、水位升高，应加强巡逻检查，防止废水漫流、泄漏；检查沼液储存池密封设施，防止人畜跌入发生危险。加强沼液输送管道的巡逻和检查，确保能正常运行，为农灌季节供水提供保障。

处理后的尾水作为液态肥料施用，相较于现状，减少了区域无机化肥及未经有效处理的粪肥的施用量，在一定程度上，减轻了区域农田肥料流失对河流水质的污染；此外，沼液作为有机肥基料，可增加作物抵抗病虫害的能力，同时农作物具有较好的固氮作用，可减少农药的使用量，相比以前施用农药所带来的影响程度将有所减轻。即使作物发生常见的病虫害现象，使用与其相适应的低毒、低残留农药后，对种植区域附近地表水体的影响小。

综上所述，项目污水处理站出水施肥季节用于项目区周边耕地农田施肥，非农灌季节将处理后的水贮存在沼液储存池中，待农灌季节使用，根据项目全年水平衡图，项目产生废水部分用于周边耕地农田施肥，且项目污水处理工艺及设施可保证项目废水全部达标综合利用，废水不外排是可行的。所以，项目废水处理措施可行，不会对地表水产生影响。

6.2.2.2 非正常排放分析

废水的非正常排放是指污水处理系统非正常运行情况下，污废水未经处理直接进入外环境的情况。

(1) 项目区地形及周边地表水体分布情况

根据现场踏勘，项目区总体地势为西南和西面高，东北低，项目区山脊线高程约 2100~2180m，项目位置海拔高程约 2075~2085m，山脊总体西高东低。

项目所在位置属于南盘江流域，项目区距离南盘江约 18.8km，区域地表水系由南向北汇集，最终进入南盘江（项目区周边 3.5km 内地表无明显的常年溪流，

只有季节性的山沟)。地表水通过地形向低洼处汇集,在下游形成小支流,小支流通过陆良县境再汇入南盘江陆良县城段。

(2) 废水非正常排放影响及控制措施

若该项目沼气池因机械设施、电力故障或连续下雨的情况下,造成现设计的沼气池不能正常运行时,废水无法满足标准要求,即进行事故排放,事故排放污染物浓度即为污水中污染物产生浓度。项目废水发生事故排放时,污染物的排放量比正常处理后的排放量大,若直接回用于农田,将会对农作物造成影响。由此可见,项目废水事故排放会加大污染负荷,进入外环境或回用于农田有一定的影响。

因此,为避免出现事故排放,应采取针对性的措施。本项目养殖舍粪尿暂存于猪舍下方的粪污池内,粪污池与猪舍相同长宽,深为 1.2m,在距离池底 0.8m 处有底窗,最大可收集 0.8m 深的粪尿和冲洗废水,地块一猪舍扩建猪舍总面积为 5761.04m²,粪污池的容积为 4608.8m³;地块二猪舍扩建猪舍总面积为 9014.88m²,粪污池的容积为 7211.9m³。当污水处理系统发生故障,废水可暂存在粪污池内,保证事故污水不会对周边环境产生污染影响;另外,黑膜沼气池前端的收集池可存储一定时间的废水。因此,本项目不单独设置事故水池。

(3) 防渗措施。为防止污水渗漏,环评要求对污水处理系统、固粪处理区和无害化处理车间、化粪池、医疗固废暂存间、截排水沟、保育舍、育肥舍、出猪区、商品出猪区、怀孕舍、哺乳舍、后备舍、污水站、尾水储存池、回用水池等重点防渗区,参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能;对仓库药房、生活垃圾存放点等一般防渗区,参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能;对于生活办公区、配电房、厨房和餐厅、门卫室等简单防渗区,不采取专门针对地下水污染的防治措施,地面可采用混凝土硬化。

6.2.2.3 小结

项目周边地表水体与项目区距离较远,且与项目区之间有山体阻隔,项目非正常排放废水不会对其产生影响;项目非正常排放废水可由猪舍下方的粪污池、

收集池和尾水储存池暂存，不会对地表水体产生影响；将猪舍、办公区、各公辅设施等污水产生节点与污水处理设施通过污水管网连接，同时将污水站出水汇入尾水储存池，有效防止废水发生漫流、渗漏污染环境；为防止污水处理站故障情况下废水直接外排，当污水处理设施发生故障，废水可暂存在粪污池内，保证事故污水不会对周边环境产生污染影响；另外，黑膜沼气池前端的收集池和后端的尾水储存池，可以满足污水暂存要求，保证事故污水不外排；同时，环评要求建设单位对治污区（收集池、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、固粪处理区）和无害化处理车间、化粪池、医疗固废暂存间、兽药房、截排水沟、装猪台、猪舍（怀孕舍、哺乳舍、后备舍）等区域分别参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区、一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防止废水渗漏污染水体。通过上述措施，项目废水非正常排放是可控的，可以有效防止废水的非正常排放污染周边地表水体。

所以，项目建设不会对周边地表水体产生污染影响。

6.2.3 运营期地下水环境影响分析

一、项目区水文地质条件调查分析

根据项目区水文地质资料，项目区位于相对隔水层范围内，岩层节理、裂隙不发育，透水性弱~微弱，富水性较弱。地下水分水岭和地表水分水岭基本一致，其运移方向也与地形坡向等基本一致，在接收大气降水补给后，自高处向低处运移至相对隔水层后，于沟谷或低洼处沿薄弱部位呈泉水或散浸等形式溢出地表。

项目场区地层自上而下划分为 3 个工程地质层：

①耕作层：褐、褐灰色，稍湿，松散，成份以粘性土为主，含少量植物根系，平均厚度约 0.5m；

②红粘土：褐红、褐黄色，颜色呈花斑状结构，稍湿，以硬塑状为主，局部夹坚硬，局部夹铁钙质胶结块，干强度和韧性高，切面稍光滑，平均厚度大于 3m；

③中风化石灰岩：灰色、灰白色，局部为浅灰色，隐晶质结构，块状构造，上部岩芯较破碎，呈碎块状，下部岩芯完整，呈短柱状、长柱状，一般长为 5cm~30cm，最长为 40cm，RQD=40%~60%，岩石质量较好，节理裂隙较发育，可见方解石脉穿插其间，岩芯表面可见少量溶蚀孔洞，岩土质量等级为IV类，属较

硬岩，平均厚度大于 5m。

因此，建设项目场地地下基础之下第一岩（土）层为粉质粘土层，粉质粘土渗透系数 $K < 10^6 \text{ cm/s}$ ，在 $10^7 \text{ cm/s} \sim 10^4 \text{ cm/s}$ 之间，单层厚度 $\geq 1.0 \text{ m}$ ，且分布连续、稳定。则项目场地包气带防污性能为高级。

地下水类型主要为上层滞水与第四系松散层孔隙水，前者主要赋存于填土层中，富水性较弱。后者主要赋存于相对弱含水层膨胀土、粉质中液限粘质土中。

项目所在区域属松散岩类孔隙含水岩组，分布于河谷阶地，主要接受大气降水补给，动态变化呈季节性，含水层间水力联系不密切。综合分析，项目场地的地层防污性能较强。

二、地下水补给、径流、排泄条件及地下水利用情况

根据区域水文地质条件和现场调查分析，项目区地下水类型主要为上层滞水与第四系松散层孔隙水，前者主要赋存于填土层中，富水性较弱，主要接受大气降雨补给，区域地下水总体向东北方向径流，最终排泄到南盘江流域。项目区域属于汇水区。但是由于受地形地貌和碳酸盐岩含水层和砂质页岩隔水层互层的双重控制，项目区地下水流向为东北向。

经现场地质勘察，项目建设场地内未发现地下水自然出露点；结合项目区取水井施工挖井地质深度和区域水文地质图解读，项目区内地下水埋藏较深（大于 100m）。经现场调查，项目建设场地内未发现地下水出露；经现场走访，项目区周边的沙坡村和新木凹村村民饮水主要是自来水，水源为杨溪水库等。在新木凹村发现水井，主要在通自来水以前使用，现在偶尔用于农灌。地下水开采利用程度低。

三、拟建项目污染源源强分析

（1）污废水及固废产生情况

根据建设内容主根据工程概况可知，拟建项目为生猪养殖项目，年出栏商品猪 9.5 万头。建设内容主要有怀孕舍、哺乳舍、后备舍、保育舍、育肥舍、商品出猪区、配电房、仓库药房、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、固废处理区和无害化处理车间、医疗固废暂存间、生活垃圾存放点、生活办公区、厨房和餐厅、门卫室、水池等。

根据工程分析可知，项目运行期产生的污废水主要有生产废水、生活污水，

其中生产废水包括猪尿、猪舍冲洗废水、固液分离废水等。猪尿、猪舍冲洗废水流入猪舍下面的粪污池，通过管道排入收集池后进入污水站进行处理，处理后部分回用，部分用于周边农田施肥，不外排；在固粪处理区设置有渗滤液收集管道，用于收集渗滤液，收集的渗滤液排入污水站进行处理，不外排。生活污水经化粪池预处理后排入污水站进行处理，不外排。

根据厂区生产运营、污废水收集和处理等可知，项目生产运行过程中对地下水环境存在潜在污染风险的区域主要为怀孕舍、哺乳舍、后备舍、保育舍、育肥舍、商品出猪区、仓库药房、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、固粪处理区和无害化处理车间、医疗固废暂存间、生活垃圾存放点、截排水沟等。

项目建设所在场地的地下水环境敏感程度为不敏感。项目扩建后运营期废水产生总量为全场废水产生总量为 162.38t/d, 59126.55 t/a, 全部通过管道收集到地块三粪污区污水站处理，项目生活废水经化粪池与处理后排入污水站，养殖废水经污水站处理后部分回用于猪舍冲洗、消毒、除臭等，部分排入尾水储存池作为农肥还田，不外排；废水经处理后全部作为农肥还田，项目污水排放等级为小。项目所在区域无地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷、海水入侵、湿地退化、土地荒漠化等环境问题，没有出现土地盐渍化、沼泽化迹象。

(2) 主要污染途径

项目可能造成的地下水污染途径有以下几种途径：

- ①废水收集处理系统防渗措施不足导致沼液渗入地下造成地下水污染；
- ②工程使用的各类废水池、污水管道防渗措施不足而造成废水渗漏污染；
- ③工程排放的大气污染物在地表富集并随雨水渗漏而污染地下水环境；

④污水收集、处理区各构筑物防渗层破裂、粘接缝不够密封或污水管道破裂等原因造成污水的渗透，从而污染浅层地下水。这种污染途径发生的可能性较小，一旦发生，极不容易发现，造成的污染和影响比较大，因此需要加强管理，避免发生。

项目营运期环境影响因素主要为生活污水、养殖废水、猪粪和沼渣等。以上污染因素如不加以管理，黑膜沼气池、污水站及尾水暂存池存在下渗污染地下水的隐患；猪粪、沼渣乱堆乱放，污染物可能转入环境空气或地表水体，并通过下渗影响到地下水环境，评价针对污染途径采取相应措施处理。

四、正常运行状况下对地下水环境的影响分析

拟建项目为生猪养殖场项目，项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，属于相对污水渗漏或泄漏易于发现和易处理的区域；地下水类型主要为上层滞水与第四系松散层孔隙水，前者主要赋存于填土层中，富水性较弱。后者主要赋存于相对弱含水层膨胀土、粉质中液限粘质土中。主要接受大气降水补给，动态变化呈季节性，含水层间水力联系不密切。因此，在项目建设过程中，怀孕舍、哺乳舍、后备舍、保育舍、育肥舍、商品出猪区、仓库药房、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、固粪处理区和无害化处理车间、医疗固废暂存间、生活垃圾存放点、截排水沟等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗措施的情况下，项目正常运行过程中产生的废水、固废等污染物发生渗漏或泄漏的可能性较小，即在建设期做好厂区的污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

五、非正常状况下对地下水环境的影响分析

非正常工况下项目对地下水的影响途径包括污水处理站收集池、固粪处理区等发生泄漏或溢出，废污水渗入地下；污水收集运送管线发生泄漏，废水渗入地下等。具体的影响途径分析见下表 6.2-20。

表 6.2-20 非正常工况主要地下水污染途径列表

潜在污染源	潜在污染途径	影响分析
收集池、污水站、尾水储存池、回用水池、固粪处理区、无害化处理间	地面出现裂缝，导致污染物进入地下水造成污染	池体作防渗处理，且泄露容易发现，只要处理及时，不易造成大范围的地下水污染。
污水管网	污水收集管网出现破损，导致污水渗入地下	污水管裂缝具有隐蔽性，需要较长时间才能发现。但由于泄漏量不会很大，且管线沿线做重点防渗处理，不会导致大量污水渗漏到很大区域，对地下水的影响有限，仅对泄露点周边较小污染区域造成影响。

由表可以看出，项目非正常工况下对地下水可能造成的影响主要是由于出现泄漏、溢流，导致污染物进入包气带并最终到达浅层地下水。污染物通过土层垂直下渗首先经过表土，再进入包气带，在包气带污水可以得到一定程度的净化，尤其是有机污染物。不能被净化或固定的污染物随入渗水进入地下水层。废水中的 COD 在粘性土中的吸附（去除）率为：包气带厚度为 1.0m 时，去除率达 80%-90%，当包气带厚度在 2.0m 时，去除率可达 95%以上。这说明废水在下渗过程中，逐渐被包气带物质粘土所吸附降解，只有极少部分进入含水层。

(1) 岩层为多孔介质时对地下水环境的影响

1) 地下水数学模型

拟建项目为生猪养殖场项目，假设项目区岩层未发育岩溶管道，概化为多孔介质，则项目的建设运营对地下水环境的影响主要采用解析法进行预测分析，计算时不考虑水流的源汇项目，且对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，从而可简化地下水水流及水质模型。

根据拟建项目区污染源分布情况和污染物性质，主要考虑黑膜沼气池的防渗层出现破损或破裂等非正常情况时污废水发生渗漏对地下水环境可能造成的影响。因此将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常情况下的污染物进行正向推算，分别计算 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年后地下水环境受污染物影响的最大距离。

拟建项目对地下水环境的影响预测分析采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题中的计算公式进行估算，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界，且不考虑水流的源汇项目，对污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应等不作考虑，当作保守性污染物考虑，其一维连续污染物运移预测方程为：

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

$$u=K \times I, D_L=a_L \times u$$

式中：x 为预测点距污染源强的距离(m)；t 为预测时间(d)；C 为 t 时刻 x 处的污染物浓度(mg/L)；C₀ 为地下水污染源强浓度(mg/L)；u 为水流速度(m/d)；D_L 为纵向弥散系数(m²/d)；erfc() 为余误差函数；K 为渗透系数(m/d)；I 为水力坡度；a_L 为纵向弥散度(m)。

2) 水文地质参数设置

①渗透系数

根据区域水文地质资料，项目区及附近地下水类型主要为孔隙水，含水层岩性主要为灰岩，其渗透系数经验值为 0.26~2.47m/d，计算时渗透系数取为 1.36m/d。

②水力坡度及水流速度

项目厂区北边界和新木凹村间的水力坡度约为 $(2085-2064)/900=0.0233$, 计算时地下水水力坡度近似取为地形坡降, 即计算时地下水水力坡度近似取为 0.0233。根据渗透系数和水力坡度, 可计算出项目区地下水流速 u 约为 0.107m/d。

③弥散度和弥散系数

成建梅 (2002 年) 收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料, Zech 等 (2015 年) 系统研究分析了最近 50 年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度的关系, 如图 5.2-6 所示。从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围内渐近于 10m。项目区及其附近地下水类型主要为岩溶水, 含水层岩性主要为灰岩, 因此计算时纵向弥散度 a_L 取为 10m。根据纵向弥散度及地下水流速, 可计算出纵向弥散系数 D_L 为 $1.09\text{m}^2/\text{d}$ 。

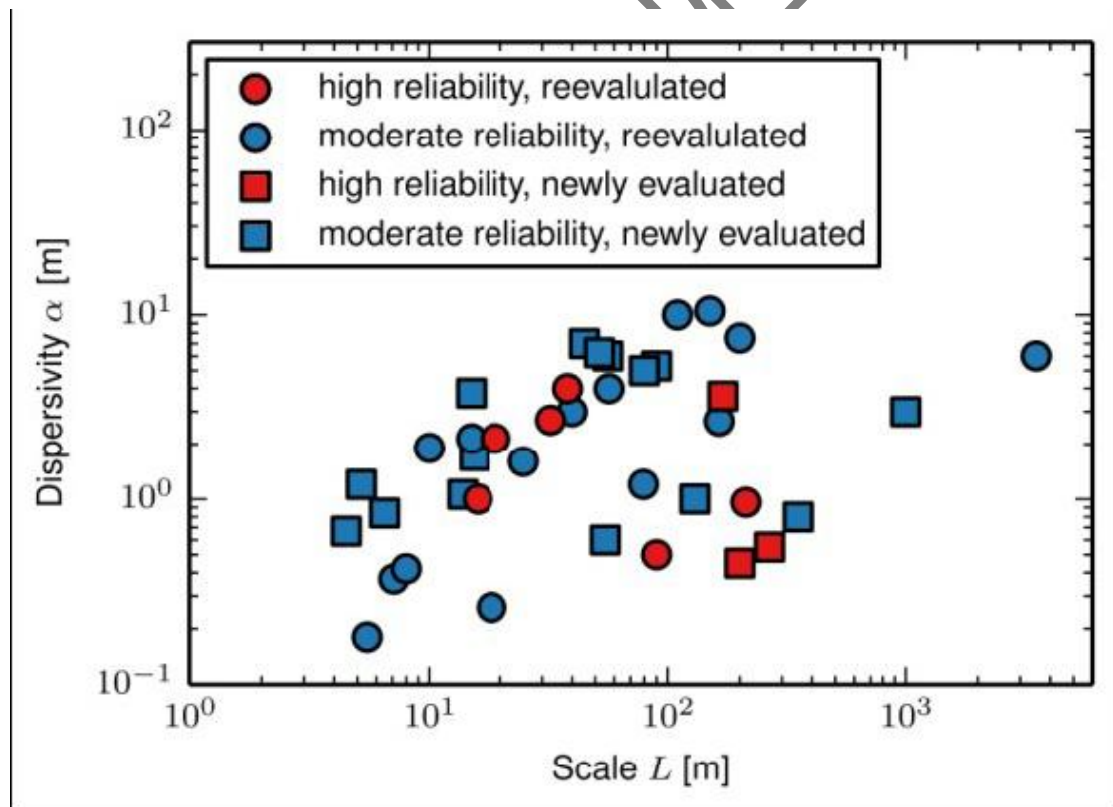


图 6.2-6 弥散度与区域尺度关系图 (据 Zech 等 2015 年)

④计算时参数取值统计

计算时渗透系数、水力坡度、水流速度、纵向弥散度、纵向弥散系数及污染

源强统计见表 6.2-21。

表 6.2-21 计算参数一览表

渗透系数 K(m/d)	水力坡 度I	纵向弥散度 α_L (m)	水流速度 u(m/d)	纵向弥散系数 D_L (m ² /d)	污染源强C0(mg/L) 氨氮
1.36	0.0233	10	0.107	1.09	1000

3) 污染物预测结果分析

在污水处理站中集水池的防渗层出现破损或破裂,污废水发生渗漏的非正常状况下,污废水持续发生渗漏 100 天、1 年、1000 天、5 年、10 年后,地下水环境受氨氮影响的最大距离估算结果见表 6.2-22、图 6.2-7,为厂区建设设计、运行管理和非正常状况下的地下水污染风险管控提供一定的指导作用。

表 6.2-22 地下水中氨氮浓度变化预测结果表 (单位:mg/L)

时间 距离(m)	100 天	1 年	1000 天	5 年	10 年
1	966.284	982.044	985.127	999.885	1000.000
10	726.928	945.600	983.031	999.567	1000.000
20	396.953	870.739	978.104	997.757	999.973
50	6.696	459.994	931.811	992.014	999.862
60	0.746	313.229	899.304	989.029	999.576
61	0.478	286.634	891.424	989.028	999.451
80		107.364	797.848	980.074	999.341
100		24.033	650.100	960.174	999.274
120		3.378	475.753	924.354	998.767
130		1.063	389.073	899.479	998.423
135		0.462	330.958	877.579	997.080
150			234.429	828.834	995.875
200			33.982	552.223	991.007
250			1.811	250.739	975.032
260			0.879	201.984	955.042
265			0.481	167.159	936.052
300				69.052	892.106
350				8.267	703.295
400				0.712	489.508
403				0.477	458.540
450					278.720
500					125.872
600					11.686
650					2.346
690					0.525
694					0.485
备注	氨氮采用地下水质量标准中的Ⅲ类标准值,其值为0.5mg/L				

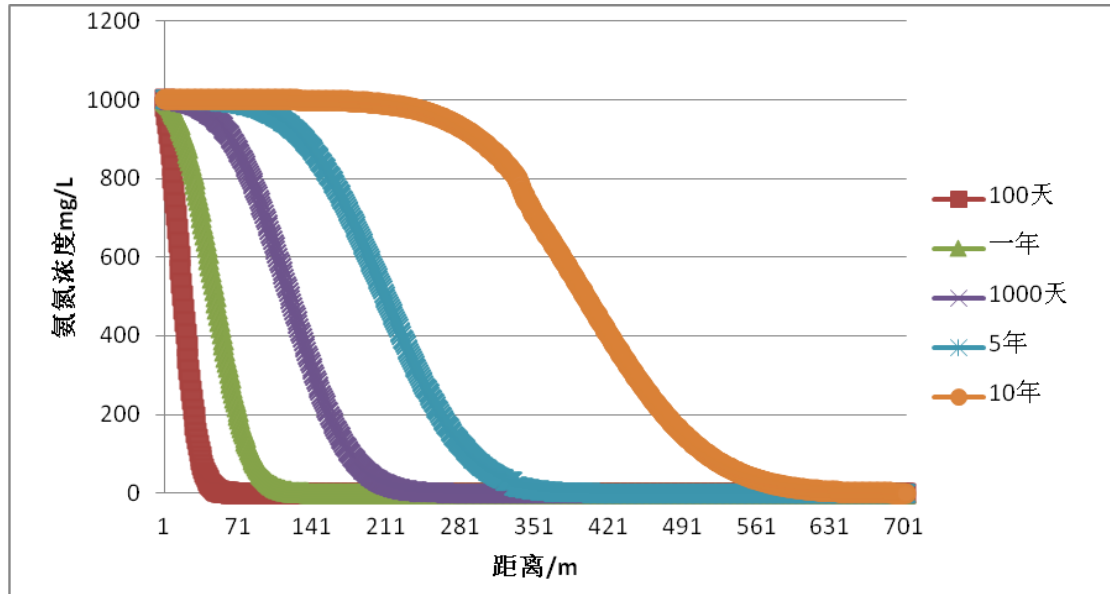


图 6.2-7 项目区下游地下水中氨氮浓度变化曲线图

从表 6.2-22、图 6.2-7 中可看出，在污水处理站中集水池的防渗层出现破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，污废水持续渗入含水层中运移 100 天后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 61m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.478mg/L；污废水持续渗入含水层中运移 1 年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 135m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.462mg/L；污废水持续渗入含水层中运移 1000 天后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 265m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.481mg/L；污废水持续渗入含水层中运移 5 年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 405m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.477mg/L；污废水持续渗入含水层中运移 10 年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 694m，此处地下水中氨氮的贡献值约为 0.485mg/L。

综上所述，根据预测结果分析可知，在黑膜沼气池、污水站等的防渗层出现破损或破裂，污废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水通过池底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离会越来越大。污废水持续渗入含水层中运移 10 年后，地下水环境受氨氮影响的最大距离约为 694m，且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

因此，在项目建设过程中须做好怀孕舍、哺乳舍、后备舍、保育舍、育肥舍、商品出猪区、配电房、仓库药房、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、

固粪处理区和无害化处理车间、医疗固废暂存间、生活垃圾存放点、截排水沟等区域的防渗措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

（2）项目区发育有溶洞、岩溶管道等时对地下水环境的影响

由于项目区地下水类型主要为孔隙水，项目区可能发育有溶洞、溶槽、岩溶管道等岩溶现象。当项目区发育有溶洞、岩溶管道等时，若厂区的防渗层出现破损或破裂导致污废水发生渗漏的非正常情况下，发生渗漏的污废水会沿溶洞、岩溶管道等快速进入地下水环境中，导致地下水环境受到污染。因此，在项目施工过程中应做好厂区的地基处理措施，优化防渗设计，做好防渗措施，若遇到溶洞、溶槽、岩溶管道等岩溶现象时应进行回填压实，避免厂区由于溶洞或溶槽的存在造成大面积塌陷，造成污废水发生泄漏沿溶洞、溶槽、岩溶管道等快速进入地下水环境等风险事故状况的发生。

（3）拟建项目对周边居民饮用水安全的影响分析

本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，根据现场踏勘，项目区总体地势为西南和西面高，东北低，项目区山脊线高程约 2100~2180m，项目位置海拔高程约 2075~2085m，山脊总体西高东低。项目位于杨溪水库西北方向，距离杨溪水库大坝约 4.5km，杨溪水库海拔约 2100m，所处高程高于项目区所在位置海拔，项目区不在杨溪水库汇水区范围内。项目建设不会对新木凹村水源地杨溪水库产生影响。

项目场地上部为种植土，属于粘土层，粘土层压实后渗透系数一般为 $10^{-6} \sim 10^{-7} \text{cm/s}$ ，防污性能相对较好。工程采取相关防渗措施后，防污性能相对较好。根据环评调查，项目区地块三北面约 920m 处有新木凹村水井，目前无饮用功能，全村使用自来水，水源为杨溪水库等；只要不出现大量的持续渗漏，不会导致大范围的地下水污染。

综上所述，在采取相关防渗措施后，项目的建设对区域浅层地下水影响较小。根据环评调查，项目区周边无水井和地下水出露点，周边的沙坡村、新木凹村没有使用地下水井作为饮用水，全村使用自来水，水源为杨溪水库；但村里留有以前使用的水井，偶尔取水。本项目运行不会影响周边村民用水。

(4) 对深层地下水的污染影响

判断深层地下水是否会受到污染影响,通常分析深层地下水含水组上覆地层的防污性能和有与浅层地下水的水力联系。通过水文地质条件分析,区内上部分布有粘土隔水层,所以垂直渗入补给条件较差,与深层地下水水力联系不密切。项目猪舍、治污区(收集池、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、固粪处理区、沼液储存池)、病死猪无害化处理区均采用防渗措施,深层地下水不会受到项目下渗污水的污染影响。

(5) 沼液消纳区地下水影响分析

沼液利用不合理会污染土壤,进而通过下渗污染地下水。根据调查,正常情况下污染物经过在耕作土壤中的迁移转化、吸附降解等作用,能够渗入地下水的污染物较少,进入环境的污染物被大量吸附并保存在土壤中。同时由于植物的根区效应,在植物的根系周围形成了好氧、缺氧和厌氧小区,氨氮在植物根系好样环境下经硝化作用转化为 NO_3^- , NO_3^- 扩散到缺氧区,经过微生物的反硝化作用还原成氮气和 N_2O 而去除。

建设单位建立了科学合理的沼液利用制度,沼液适当施用,由企业结合农业技术部门根据天气情况、当地土地消纳能力、农田施肥规律定时定量施肥,防治过度施肥而影响地下水环境。

综上分析,项目废水对地下水影响很小。

六、工程防治措施

污染途径通常有:通过裂隙、溶隙、岩溶洼地等渗入地下;通过地表水由岩层侧面渗入等。工程建成后,项目回用的水用于农田施肥,其下渗对地下水有一定的影响,但影响较小。如处理不善,项目的固粪处理区、猪舍、污水处理设施及污水管道渗水会对地下水造成一定影响。

项目运行期污废水的有效收集、无渗漏输送,固体废物的有效收集、暂存和无害化处置,以及猪舍、仓库药房、污水处理系统、堆粪场和无害化降解间、医疗固废暂存间、生活垃圾存放点、截排水沟等区域无渗漏成为污废水和固废治理的重要环节,地下水污染防治措施如下:

(1) 清污分流

要按清污分流分质处理的原则,建成排水系统,即猪尿液、猪舍冲洗废水,生活污水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理。

(2) 厂区污染防渗分区及防渗要求

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式,结合厂区地质和水文地质条件,对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目厂区污染防渗分区图见图 6.2-5。

污水处理系统、堆粪场和无害化降解间、化粪池、医疗固废暂存间、截排水沟、猪舍等区域划分为重点防渗区;仓库药房、生活垃圾存放点等区域划分为一般防渗区;生活办公区、配电房、厨房和餐厅、门卫室等区域划分为简单防渗区。

①对于重点防渗区,参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能;或等效防渗膜。

②对于一般防渗区,参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能;或等效防渗膜。

③对于简单防渗区,不采取专门针对地下水污染的防治措施,地面可采用混凝土硬化。

项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求见表 6.2-23。

表 6.2-23 项目厂区污染防渗分区、防渗标准及要求一览表

序号	名称	防渗区域及部位	防渗分区等级
1	养殖区(猪舍)	猪舍、猪舍下方的粪污池、粪污收集管道	重点
2	固粪处理区	发酵区地面	重点
3	收集池、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、化粪池	池底、池壁、污水管、污水沟	重点
4	危险废物暂存间	地面	重点
5	病死猪无害化处理区	地面	重点
6	仓库药房、生活垃圾存放点	地面	一般
7	生活办公区、配电房、厨房和餐厅、门卫室	地面	简单

由污染途径及对应措施分析可知,项目对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防,在确保各项防渗措施得以落实,并加强维护和厂区环境管理的前提下,可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象,避免污染地下水,因此项目不

会对区域地下水环境产生明显影响。

七、地下水环境影响分析

根据以上主要影响环节分析,评价认为工程在采取相关措施后可避免评价区地下水的影响:

①对污水处理设施集水池、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、化粪池、固粪处理区、无害化处理间进行重点防渗、防腐蚀处理;

②在选购污水管道时,应选用密封性、抗腐蚀性较好的优质管道;应加强管理和监督,确保埋设的管线接头处密封完好;在项目投入使用后,应安排人员定期对出露于地表的管道及阀门进行检查、维护,避免管道泄漏现象发生。

③定期检查本厂区内沼气池、污水池的完好程度,发现残破需及时的修补。

④保证事故水池常年处于空余的状态,有效的应对本厂废水的风险事故,从而保证废水无风险外排的可能。

⑤定期修整厂内的污水沟渠,清除沟内及附近的杂质,保证沟内的水不会外溢到外部环境。

综上所述,由污染途径及对应措施分析可知,本厂对可能产生地下水影响的各项途径均进行有效预防,在确保各项防渗措施得以落实,并加强维护和厂区环境管理的前提下,可有效控制厂区内的废水污染物下渗现象,避免污染地下水,因此项目不会对区域地下水环境产生明显影响。

八、地下水水位的影响分析

项目厂区内设自备取水井 2 口(地块一、地块二各一个),直径为 4m、深度约为 300m、290m,本次扩建部分取水量为 $78.892\text{m}^3/\text{d}$, $26518.26\text{m}^3/\text{a}$; 原工程部分取水量为 $280.71\text{m}^3/\text{d}$, $97370.87\text{m}^3/\text{a}$; 工程合计取水总量为 $359.602\text{m}^3/\text{d}$, $123889.1\text{m}^3/\text{a}$, 对地下水位影响较小。

九、地下水环境影响分析结论

总体来说,本项目为生猪养殖场项目,项目的主体生产设施和装置基本置于地面上,属于相对污废水渗漏或泄漏易于发现和易处理的区域;地下水类型主要为上层滞水与第四系松散层孔隙水,地下水埋深大于 100m;前者主要赋存于填土层中,富水性较弱。后者主要赋存于相对弱含水层膨胀土、粉质中液限粘质土中。主要接受大气降水补给,动态变化呈季节性,含水层间水力联系不密切。则在怀孕舍、哺乳舍、后备舍、保育舍、育肥舍、商品出猪区、配电房、仓库药房、

黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、固粪处理区和无害化处理车间、医疗固废暂存间、生活垃圾存放点、截排水沟等区域建设过程中做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响从环保上来说是可接受的。

6.2.4 运营期声环境影响分析

6.2.4.1 噪声源分析

1、主要噪声源及设备

本项目运营期噪声主要来源于猪群叫声、猪舍排气扇以及泵、清粪机、出入场区车辆产生的噪声等。主要噪声源排放情况见下表。

表 6.2-24 主要噪声源强（单位：dB（A））

序号	产生环节	排放方式	噪声级	降噪措施	降噪后
N1	猪舍	间断	60~70	隔声、场外绿化降噪	65
	排风扇	连续	65	隔声、场外绿化降噪	60
	高压冲洗机	间断	75~85	隔声、场外绿化降噪	80
N2	泵	连续	80~90	隔声、消声、场外绿化降噪	75
N3	固液分离设备	连续	80~90	选低噪声设备、隔声、减振	75
	无害化处理设备	连续	85	选低噪声设备、隔声、减振	80
N4	发电机(停电时使用)	间断	85	隔声、消声、场外绿化降噪	80

2、声源分类

根据表 6.2-24，项目主要产噪声设备分别集中于猪舍、水泵房、粪污处理区、发电机房等，设备 1~3 台不等，根据噪声叠加公式：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

式中：L 总——几个声压级叠加后的总声压级；

Li——某个声压级。

进行叠加后噪声源等效声级见表 6.2-25。

表 6.2-25 声源叠加后噪声等效声级统计

序号	噪声源	源强dB（A）
N1	猪舍	86.24

N2	水泵房	75
N3	粪污处理区	81.19
N4	发电机房	80

6.2.4.2 预测范围、点位与评价因子

1、预测范围及点位

- (1) 噪声预测范围为：厂界外 1m。
- (2) 预测点位：厂界噪声，在东、南、西、北厂界各设置一个。

2、厂界噪声预测因子：等效连续 A 声级。

6.2.4.3 声环境影响预测

1、预测模式

- (1) 预测点的预测等效声级 (Leq)

根据确定的主要噪声源情况，采用等效声级计算公式预测，公式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：Leq——等效声级，dB (A)；

Leqg——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB (A)；

Leqb——预测点的背景值，dB (A)。

- (2) 等效声级贡献值 (Leqg)

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式如下：

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

式中：LAi——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；

ti——i 声源在 T 时段内的运行时间，S。

- (3) 室内声源等效室外声源计算

①在室内近似为扩散声场时，按公式计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

②然后采用下列公式计算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{W} = L_{P2} + 10 \lg s$$

式中：LP1——类比噪声源强；

TL——隔墙（或窗户）倍频带的隔声量；

S——投声面积。

（4）室外声源 A 声级计算

本工程不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只通过类比获得 A 声级，按下式作近似计算：

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

式中：LA（r）——距离声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

LA（r₀）——参考位置 r₀ 处的 A 声级，dB（A）；

A——倍频带衰减，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

（5）户外声传播衰减计算

为简化计算，本次预测考虑几何发散（A_{div}）、大气吸收（A_{atm}）；

①几何发散（A_{div}）

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0)$$

②大气吸收（A_{atm}）

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中：r₀——参考位置距声源的距离，m；

r——预测点距声源的距离，m；

a——空气吸声系数，dB/1000m，为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 6.2-26。

表 6.2-26 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数a, dB/1000m							
		倍频带中心频率Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

2、参数确定

根据预测公式计算所需参数，本次预测所需参数见表 6.2-27。

表 6.2-27 预测所需参数确定一览表

参数名称	确定依据	确定量
透声面积S	根据平面布置图和设计资料确定	—
温度	石林县多年气象统计资料	15.8℃
湿度		80%
TL	《环境噪声控制工程》，郑长聚等编，高等教育出版社，1990	20~25dB

3、预测结果

本次环评厂界噪声预测采用 NoiseSystem 预测软件预测，背景值选用最大监测值，预测结果见表 6.2-28。

表 6.2-28 厂界噪声预测

地块一（繁殖区）厂界						
/	昼间dB（A）			夜间dB（A）		
	贡献值	背景值	叠加值	贡献值	背景值	叠加值
东侧厂界	30.87	56.4	56.42	30.87	43.5	43.73
南侧厂界	27.45	56.1	56.11	27.45	44.1	44.23
西侧厂界	26.54	54.7	54.71	26.54	42.8	42.95
北侧厂界	27.31	55.5	55.61	27.31	43.5	43.6
地块二（育肥区）厂界						
东侧厂界	30.45	55.1	55.11	30.45	42.1	42.39
南侧厂界	27.32	53.7	53.72	27.32	42.5	42.63
西侧厂界	26.75	51.6	51.62	26.75	44.1	44.35
北侧厂界	27.15	54.7	54.72	27.15	43.7	43.82
地块三（粪污区）厂界						
粪污区	46.72	52.91	53.84	46.72	42.8	48.21

6.2.4.4 声环境影响评价

根据厂界噪声预测，采取噪声防治措施后，项目地块一（繁殖区）厂界运营期间昼间和夜间噪声贡献值为 26.54~30.87dB（A），昼间噪声叠加值为 54.71~56.42dB（A），夜间叠加值为 42.95~43.73dB（A），昼夜间厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（12348-2008）2 类标准限值。距离地块一（繁殖区）最近的声环境敏感目标为地块一北侧新木凹村，直线距离约 810m，项目营运期噪声对其影响很小。

项目地块二（育肥区）厂界运营期间昼间和夜间噪声贡献值为 26.75~30.45dB（A），昼间噪声叠加值为 51.62~55.11dB（A），夜间叠加值为 42.39~

44.35dB (A)，昼夜间厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(12348-2008) 2 类标准限值。距离地块二(育肥区)最近的声环境敏感目标为东北侧沙坡村，直线距离约 650m，项目营运期噪声对其影响很小。

项目地块三(粪污区)运营期间昼间和夜间噪声贡献值为 46.72 dB (A)，昼间噪声叠加值为 53.84dB (A)，夜间叠加值为 48.21dB (A)，昼夜间厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(12348-2008) 2 类标准限值。距离新木凹村、沙坡村分别为 920m、670m，该地块营运期噪声对居民点无影响。

6.2.5 运营期固体废物环境影响分析

营运期固体废物主要包括一般生产固废、危险固废及生活垃圾等。一般生产固废包括猪粪、饲料残渣、沼渣、废弃包装材料、废脱硫剂、食堂厨余垃圾等。危险废物包括病死猪及分娩废物、医疗固废、废导热油等。

(1) 猪粪、饲料残渣、黑膜沼气池沼渣、食堂厨余垃圾

项目猪粪产生量约 11.64t/d (4249.54t/a)，其中地块一 1.89t/d (690.03t/a)，地块二 9.75t/d (3559.51t/a)，项目采取干清粪工艺，经过固液分离机后约 2974.68t/a (地块一 483.02 t/a，地块二 2491.66t/a) 的粪渣运到各地块固废处理区进行初步好氧发酵；饲料残渣量为 26.99t/a、食堂厨余垃圾量为 4.38t/a (其中地块一 1.46t/a，地块二 2.92t/a)，运至固废处理区堆肥处置。无害化处理残渣 2.272t/a、沼渣产生量为 127.49t/a，堆肥后作为有机肥基料外售给有机肥厂。

1) 堆肥工艺简介

项目地块一、地块二产生的猪粪、饲料残渣、沼渣、食堂厨余垃圾均收集到地块三粪污区处理，建筑面积为 672m²，用于对生产过程中产生的粪便、饲料残渣和黑膜沼气池沼渣进行堆肥处理，堆肥工艺详见图 4-8。

生产线粪便、饲料残渣和黑膜沼气池沼渣运到固废处理区进行集中堆肥处理。堆肥发酵是利用复合微生物的氧化和分解能力，在一定的温度 (50-60℃)、湿度 (含水率 55%-65%) 和 pH (6-9) 值条件下，有控制的促进物料有机质发生生物化学降解，形成一种稳定的腐殖质，该工艺可以有效处理物料中的有机物，同时杀死病原菌等有害物质。处理后的腐殖质作为有机肥基料外售。

项目采用翻堆条垛式发酵工艺，物料以垛状堆置，排列成多条平行的条垛，条垛的断面形状为梯形，下底为 3m，上底为 1.2m，高 1.5-2m，长度约为 20m，垛间距为 30cm。通常在堆置后 3d 可翻堆一次，采用翻抛机进行翻堆，发酵 15

至 20d 左右腐熟，即可作为有机肥基料外售。发酵程序如下：

①原料的预处理：包括含水率和碳氮比调整。

②原料发酵：周期一般需要 15—20 天。

a.第一阶段：指好氧发酵中的中温与高温两个阶段的微生物代谢过程。它是指从发酵初期开始，经中温、高温然后达到温度开始下降的整个过程，一般需 10-12 天。

b.第二阶段：物料经过第一阶段发酵，还有一部分易分解和大量难分解的有机物存在，需要继续发酵使之腐熟。此时温度持续下降，当温度稳定在 35-40℃ 左右时即达腐熟，一般需 5-10 天。

③后处理：去除堆肥前处理过程中没有去除的杂质。

④贮存外售阶段：将腐熟的发酵物料堆存于后熟区，一般可直接存放，也可装袋存放。腐熟的物料作为有机肥基料外售。

2) 堆肥场设计参数

项目固粪处理区建筑面积为 672m²，固粪处理区分为原料固液分离区（150m²）、搅拌区（82m²）、发酵区（320m²）和后熟区（120m²），按高温发酵 15d 计，发酵区每天能处理 80t 发酵原料，项目收集的猪粪（固液分离后）、饲料残渣、黑膜沼气池的沼渣、餐厨垃圾、无害化处理产生的固体物量合计为 63.9t/d（原工程 51.82t/a，扩建部分 12.08t/d），发酵区能满足处理要求。项目后熟区面积为 120m²，按每 4t 堆肥原料发酵后产生 1t（约 1m³）有机肥基料，项目后熟区堆高为 2m，则后熟区能堆肥 960t 发酵产物。项目猪粪、饲料残渣和黑膜沼气池沼渣量为 63.9t/d，发酵后有机肥基料量为 15.97t/d，则后熟区能满足项目发酵产物约 15d 的堆存需要，固粪处理区能满足项目堆肥需求。处置后作为有机肥基料外售。

粪便、沼渣中含有农作物生长所必须的氮、磷、钾等元素都远高于农家厩肥，有机成分也较高，堆肥处理后的粪便、沼渣是一种很好的土壤改良剂。项目猪粪、饲料残渣及黑膜沼气池沼渣经过堆肥处理后，能够达到《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中表 6 的规定及《粪便无害化卫生要求》（GB7959-2012）中表 1 的要求，可以作为有机肥基料进行资源化利用（外售给石林秣欣生物有机肥厂）。对周围环境影响小。

(2) 废包装材料

本次扩建项目运营过程中产生的废包装材料包括废塑料袋、废纸箱、废蛇皮袋。据建设单位提供资料所示，每年产生的废弃包装袋约 1.5t（其中地块一 0.5t/a，地块二 1t/a）统一收集后定期外卖给废品收购商。

（3）废脱硫剂

项目沼气干法脱硫采用常温氧化铁脱硫剂，氧化铁脱硫剂可以与空气进行再生，多次利用，当脱硫剂活性下降无法再生利用时，需进行换料，项目废氧化铁脱硫剂产生量约为 8t/a（全部位于地块三粪污区，原工程约 6t，扩建部分约 2t），属于一般性固体废物，由换料的生产厂家带走回收利用。

（4）病死猪及分娩废物

本次扩建项目病死猪及分娩废物（胎盘）产生量为 5.68t/a，建设单位按《畜禽养殖业污染防治技术规范》(HJ/T81-2001)中有关规定要求处理：拟采用高温降解机处理；无害化处理残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售。

根据中国广州分析测试中心对无害化处理产物的检测报告（详见附件 10），检测结果见下表。

表 6.2-29 无害化处理产物检测结果与评价

分析项目	检测结果	标准值	达标情况
有机质的质量分数（以烘干基计），%	123	≥45	达标
总养分（氮+五氧化二磷+氧化钾）的质量分数（以烘干基计），%	8.29	≥5.0	达标
水分（鲜样）的质量分数，%	4.48	≤30	达标
总砷（以烘干基计）	<10	≤15	达标
总汞（以烘干基计）	<2	≤2	达标
总铅（以烘干基计）	<10	≤50	达标
总镉（以烘干基计）	<2	≤3	达标
总铬（以烘干基计）	<10	≤150	达标

根据表 6.2-29，病死猪及分娩废物经过无害化高温降解后，满足《中华人民共和国农业行业标准-有机肥料》（NY525-2012）中相关要求，可以用作有机肥料进行使用。

（5）医疗废物

每年春、秋季各检查整蹄一次，对患有猪蹄病的猪只要及时治疗，平时还要做好畜禽养殖疾病防治工作。因此项目运营时期，医务室产生废弃疫苗瓶、少量针头、针管及棉纱等医疗固废也属于危险废物，产生量约产生量约 150kg/月（1.80t/a，其中地块一 0.6t/a，地块二 1.2t/a），项目产生的医疗废物禁止乱丢弃，集中收集后暂存于危废暂存间，定期交由有医疗废物处置资质的单位处置。

(6) 生活垃圾

本次扩建项目生活垃圾产生量为 60kg/d (21.9t/a)，分类收集至厂区设置的生活垃圾收集点，临时定点存放，由环卫部门统一处理。

(7) 项目固粪处理区、无害化处理车间产生有机肥基料去向合理性分析

项目猪粪、饲料残渣、黑膜沼气池沼渣经固粪处理区堆肥后，病死猪及分娩废物（胎盘）经无害化高温降解处理后，再堆肥发酵作为有机肥生产原料外售给有机肥加工企业。畜禽养殖粪便发酵物是传统的有机肥生产原料，符合石林当地的农业生产经验。

综上所述，项目产生的养殖固废和生活固废均得到妥善处置，严格按照环评提出的要求落实环保措施后，对环境的影响不大。

6.2.6 运营期土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），本项目土壤环境影响评价工作等级为三级。

本项目的土壤环境影响主要为生态影响型。污染物对土壤产生污染的途径主要是养殖废水施肥造成的盐分累积，从而造成土壤盐化。另外，如果养殖废水管理不善，也会通过地面漫流和垂直入渗对土壤产生污染。涉及土壤盐化的，要合理控制饲料盐分等可能造成土壤盐化物质的使用量，调整轮作土地；涉及地面漫流影响的，应根据建设项目所在地的地形特点优化地面布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙；涉及入渗影响的，应根据标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。

本项目属于生猪养殖项目，不存在重金属、持久性有机污染物等；可能造成土壤污染的是事故情况下，养殖废水形成地面漫流、垂直入渗。土壤环境影响类型与影响途径见表 6.2-30，影响源及影响因子识别见表 6.2-31。

表 6.2-30 土壤环境影响类型与影响途径表

影响类型 不同时段	污染影响型				生态影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化
建设期							
运营期		√	√		√		
服务期满后							

表 6.2-31 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
猪舍	生猪养殖过程	垂直入渗 地面漫流 盐化	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、 盐分	盐分、COD _{Cr}	事故
粪污处理区	粪污处理		COD _{Cr} 、NH ₃ -N、 盐分	盐分、COD _{Cr}	事故
无害化车间	病死猪尸无害化处理		COD _{Cr} 、NH ₃ -N、 致病菌、盐分	盐分、COD _{Cr}	事故
黑膜沼气池、污水站	处理设施		COD _{Cr} 、NH ₃ -N、 盐分	盐分、COD _{Cr}	事故
沼液尾水	长期农田施肥		COD _{Cr} 、NH ₃ -N、 盐分	盐分、COD _{Cr}	

本项目对周围土壤可能造成的影响，主要表现为土壤中 COD_{Cr} 等可降解有机物、致病菌浓度、盐分的升高，最终导致土壤盐化，影响农作物和植物的生长。土壤中可降解有机物污染主要途径来自养猪场事故状态下养殖废水通过垂直入渗、地面漫流等方式逐渐渗入土壤，从而导致土壤中可降解有机物、致病菌浓度升高，污染土壤环境。

另外，本项目养殖废水中盐分的来源主要是生猪饲养过程会在饲料中添加盐分，盐分未被完全吸收，猪的排泄物中含有盐分，增加了废水中盐分含量。由于养殖废水经处理后用于农田施肥，长时间使用养殖废水施肥会导致盐分在土壤耕作层中累积，导致土壤含盐量增加。但是本项目污水为生猪养殖废水，含盐量比较低，养殖废水作为施肥用水在我国农村地区普遍存在，且施肥历史悠久，具有较强的可操作性，目前也未发现由于养殖废水施肥导致耕地土壤盐化的案例。

本项目沼液运行期定期进行水质检测，检测指标中包含了氯化物、全盐量，如果检测发现氯化物、全盐量超标，则应立即调整污水处理工艺，更换轮作土地。根据项目区土壤监测报告，项目区及周边耕地土壤现状含盐量较低，现状未盐化，养殖废水施肥导致土壤盐化的可能性较小。

本项目为降低可降解有机物浓度对周围土壤的污染、土壤盐化，对怀孕舍、哺乳舍、后备舍、保育舍、育肥舍、商品出猪区、配电房、仓库药房、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、固粪处理区和无害化处理车间、医疗固废暂存间、生活垃圾存放点、截排水沟等区域建设过程中做好污染防渗措施，地面硬化处理、定期更换轮作土地；加强管理，杜绝养殖废水事故排放、合理控制饲料中盐分的添加量，有效减轻可降解有机物、盐分对周围土壤环境的影响。

7 环境风险评价

7.1 环境风险因素识别

7.1.1 物质危险性判定

(1) 物质危险性识别

有毒有害物质及易燃物质判定标准按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)附录 B1 表中的要求确定,物质危险性判定如表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 物质危险性标准表

类别		LD ₅₀ (大鼠经口) mg/kg	LD ₅₀ (大鼠经) mg/kg	LC ₅₀ (小鼠吸入, 4 小时) mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体—在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物;其沸点(常压下)是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体—闪点低于 21℃, 沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体—闪点低于 55℃, 压力下保持液态, 在实际操作条件下(如高温高压)可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸, 或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

项目所用原料主要为猪饲料,无可燃、易燃或有毒的物质,辅助原料虽具有少量的腐蚀性,但不宜挥发,毒性低且不属于易燃物质,均不属于风险物质。本项目养殖过程中所涉及的风险物质主要为:

①易燃易爆物:本项目涉及的主要风险物质是黑膜沼气池产生的沼气。主要成分是甲烷,甲烷属易燃气体,编号为 21007。

②消毒剂:消毒剂过氧乙酸和次氯酸钠;使用量分别是 0.5t/a 和 0.5t/a。

本项目危险化学品特性见表 7.1-2 所示。

表 7.1-2 甲烷危险特性一览表

标识	中文名	甲烷	英文名	Methane
	分子式	CH ₄	危规号 21007	UN 编号: 1971
	分子量	16.04	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
理化特性	熔点(℃)	-182.5	沸点(℃)	-161.5
	燃烧热(kJ/mol)	889.5	饱和蒸气压(kPa)	53.32(-168.8℃)
	相对密度	(水=1) 0.42(-164℃) (空气=1) 0.55		
	外观性状	无色无臭气体		

	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚		
燃爆特性	燃烧性	易燃	建规火险分级	甲
	闪点(°C)	-188	引燃温度(°C)	538
	爆炸下限(V%)	5.3	爆炸上限 (V%)	15
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氯及其它强氧化剂接触剧烈反应		

表 7.1-3 消毒剂危险特性一览表

过氧乙酸	有毒，易燃，易爆液体	分子式 $C_2H_4O_3$ 无色液体，有强烈刺激性气味。熔点(°C): 0.1，沸点(°C): 105，相对密度(水=1): 1.15(20°C)饱和蒸气压(kPa): 2.67(25°C)闪点(°C): 41；CAS No: 79-21-0	有毒，经口 LD_{50} :1540mg/kg(大鼠)，经皮 LD_{50} :1410mg/kg(兔)，吸 LC_{50} :450mg/kg(大鼠)。本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有强烈刺激作用。吸入后可引起喉、支气管的炎症、水肿、痉挛，化学性肺炎、肺水肿。接触后可引起烧灼感、咳嗽、喘息、喉炎、气短、头痛、恶心和呕吐。 危险性：易燃，加热至 100°C 即猛烈分解，遇火或受热、受震都可起爆。与还原剂、促进剂、有机物、可燃物等接触会发生剧烈反应，有燃烧爆炸的危险。有强腐蚀性。
次氯酸钠	腐蚀性液体	化学式：NaClO，相对分子量：74.442。主要成分：含量：工业级（以有效氯计）一级 13%；二级 10%。外观与性状：微黄色(溶液)或白色粉末(固体)，有似氯气的气味。相对密度(水=1):1.10，熔点(°C): -6，闪点(°C): 102.2。CAS 登录号 7681-52-9。	酸碱性：强碱弱酸盐。危险性类别：腐蚀品，健康危害：经常用手接触本品的工人，手掌大量出汗，指甲变薄，毛发脱落。本品有致敏作用。本品放出的氯气有可能引起中毒。次氯酸是一种强氧化剂，能杀死水里的病菌，常用来杀菌消毒。

根据风险物质的理化性质及危险特性，本项目可能发生的风险为：沼气遇明火、高热可能引发的火灾、爆炸风险。消毒剂发生漏液，污染地表水、地下水和土壤环境。

(2) 生产系统危险性识别

本项目的事故风险主要源主要有存储、输送及使用过程。

① 沼气贮存、输送过程

本项目养猪场沼气工程为黑膜沼气池，集发酵、贮气于一体，不需另外设置沼气贮存设施。沼气通过管道输送到食堂灶台作为燃料，多余部分采用火炬燃烧后排放，项目不涉及沼气存储，故涉及的风险主要为黑膜沼气池中的沼气泄漏污染环境空气、引发火灾、爆炸事故。

②高浓度有机废水

本项目猪舍收集的废水先进入收集池，进入收集池后 COD 浓度为 15000mg/L，废水经固液分离后液体进入沼气池，经沼气池发酵、污水站处理后废水浓度可降至 324mg/L；故本项目 COD 浓度大于 10000mg/L 的废水主要存在于收集池内。故废水风险单元主要为收集池。存在的风险主要为收集池发生泄漏，废水排出，污染地下水及地表水体。

③消毒剂（过氧乙酸、次氯酸钠）：主要为储存消毒剂的桶，发生漏液，污染地表水、地下水和土壤环境。

生产设施风险识别是通过对生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等运行过程中存在的危险因素和可能发生的风险类型进行识别。

本项目生产设施风险识别情况见表 7.1-3。

表 7.1-3 生产设施风险识别情况一览表

序号	主要危险部位	主要危险物质	可能发生的事故		
			原因	事故类型	后果
1	黑膜沼气池及管线	沼气	维护保养不当	破损、泄露	沼气泄漏，遇明火引发火灾、爆炸
2	收集池、管线	高浓度有机废水	维护保养不当	收集池、黑膜沼气池池体破裂、管线损坏	废水泄漏，污染地下水
3	仓库	过氧乙酸、次氯酸钠	事故泄漏	泄漏	污染地表水、地下水和土壤环境

7.1.2 危险物质向环境转移的途径识别

（1）环境风险类型

根据分析，拟建工程风险源主要存在以下几种事故的可能性。

①沼气事故风险

沼气涉及的风险主要为泄漏、火灾、爆炸。

侵入途径：吸入。

健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，使人窒息。当空气中甲烷达 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。

毒理学资料及环境行为：

毒性：属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性

窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。

急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。

危险特性：

易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、水。

A、沼气贮气系统泄漏

本项目沼气工程为黑膜沼气池，集发酵、贮气于一体，不需另外设置沼气贮存设施。如沼气池破损、阀门破损或操作失误等都会引起沼气泄漏。少量泄漏污染周围环境空气，大量泄漏如遇到明火就会引发燃烧或者爆炸。

B、沼气输送管线

如沼气输送管线破损会产生沼气泄漏，因为输送管线内沼气存在量较小，故造成火灾及爆炸的可能性较小，主要影响为污染周围环境空气。

②废水排放事故风险

本项目污水事故排放是指装置在运行过程中由于机械故障、停电停水、操作不当等诸多方面的因素造成大量废水不能及时处理直接排放将造成污染影响，废水会对土壤、大气环境质量造成直接影响，进而对地下水产生污染性影响。或者池底防渗层破损，液体泄漏污染地下水。

③消毒剂（过氧乙酸、次氯酸钠）泄漏：

消毒剂储存、使用过程中发生泄漏，可能会渗入土壤、地下水，造成土壤和地下水污染。但消毒水一般为小桶包装，储存室地面有水泥硬化，消毒剂倾倒泼洒量较小，渗入土壤和地下水的可行性较小，渗入量也有限，对土壤和地下水环境污染影响较小。

综上所述各种危险、有害因素的分析，本项目最重点的风险源为黑膜沼气池及废水收集池。主要的危险类型为污染环境空气，火灾爆炸，污染地表水体及地下水。

根据以上几种风险事故的分析，拟建项目环境风险类型及危害主要存在以下几个方面：

(1) 沼气泄漏会引发局部地区空气中甲烷浓度过高，大量吸入甲烷后引发

中毒。

(2) 沼气燃烧及爆炸，产生大量CO₂，引发局部地区空气中CO₂浓度过高，大量吸入后引发中毒。

(3) 高浓度有机废水泄漏，污染地表水及地下水。

7.1.3 重大危险源辨识

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)附录 B.1 和《重大危险源辨识》(GB12818-2009)有关重大危险源的判定标准。项目地块一、地块二粪污水经管道收集输送到地块三粪污区进行处置，因此，本评价主要对地块三风险源影响应进行计算。

根据工程分析，本项目沼气产生量为 162968m³/a (446.49m³/d)，每天都用于食堂灶台作为燃料，多余部分采用火炬燃烧后排放，不储存。沼气中甲烷以 80%计，平均密度按 1.21kg/m³，则甲烷量为 0.432t。

项目区地块三设置了一个 3036m³ 的黑膜沼气池，养殖废水进水浓度 COD 平均含量约 15000mg/L，黑膜沼气池设计处理时间为 15 天，本次评价高浓度有机废水量按 15 天计，162.38 × 15=2435.64m³。

消毒剂过氧乙酸和次氯酸钠；使用量分别是 0.5t/a 和 0.5t/a；项目区最大储存量分别为 0.5t 和 0.5t；

项目区风险物质储存情况及 Q 值确定见下表：

表 7.1-4 项目区风险物质储存情况及 Q 值确定表

序号	风险物质名称	CAS号	最大存在总量/t	临界量/t	该种危险物质Q值
1	沼气(甲烷)	74-82-8	0.432	10t	0.0432
2	有机废水	/	2435.64	10t	243.564
3	过氧乙酸	79-21-0	0.5	5t	0.1
3	次氯酸钠	7681-52-9	0.5	5t	0.1
项目Q值Σ					243.8072

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下列公式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

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

据此计算得本项目 $Q=243.8072$, 项目 $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C, 行业及生产工艺划分表 (详见表 7.1-5), 确定本次扩建项目 $M=5$, 行业及生产工艺为 M4。

表7.1-5 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺 (氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解 (裂化) 工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、氨基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套 (罐区)
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采 (含净化), 气库 (不含加气站的气库), 油库 (不含加油站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线)	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{MPa}$; ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

再根据危险物质总量与其临界量比值 (Q) 及行业及生产工艺 (M) 等级判断表 (详见表 7.1-6), 确定本项目的危险物质及工艺系统危险性分级: 项目为 P3。

表7.1-6 危险物质及工艺系数危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

7.1.4 环境敏感目标调查

项目地块一、地块二粪污水经管道收集输送到地块三粪污区进行处置, 因此, 项目主要风险源集中在地块三 (粪污区); 本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 按照大气环境、地表水环境、地下水环境不同环境要素对环境敏感目标进行调查, 具体如下表所示:

表7.1-7 建设项目粪污区环境风险敏感目标一览表

类别	地块三（粪污区）环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	相对厂界距离/m	属性	人口数（人）
	1	新木凹村	北	920	居住区	243
	2	老木凹村	北	4150	居住区	165
	3	沙坡村	东	670	居住区	186
	4	冷水沟	东	4250	居住区	430
	5	箐门前村	东南偏东	2108	居住区	235
	6	十字场村	东南	3430	居住区	210
	7	宜奈村	西	2500	居住区	324
	8	路花村	西北	4360	居住区	186
	9	中国国电龙源石林风力发电有限公司变电站	东南	830	变电站	5
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					0 人
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1984 人
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	/	无	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	/	无	低敏感 E3	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征		包气带防污性能	与下游厂界距离/m
	1	新木凹村水井（现状无饮用功能）	不敏感 G2		D3	/
	地下水环境敏感程度 E 值					E3

7.1.5 环境风险潜势初判、评价等级确定

本项目危险物质及工艺系统危险性为P3（轻度危害），大气环境敏感程度为E3，地表水环境敏感程度为E3，地下水环境敏感程度为E3，环境要素中最大环境敏感程度为E3，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）建设项目环境风险潜势划分原则，项目环境风险潜势为：II。判断依据见下表。

表7.1-8 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

根据评价工作等级划分原则（见表7.1-9），本项目环境风险评价工作等级三级。定性分析说明大气、地表水、地下水等环境影响后果；主要以提出防范、减缓和应急措施为主，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到最低。

表7.1-9 环境风险评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。				

7.2 环境风险分析

7.2.1 污水泄漏事故后果分析

污水事故排放是指粪污水未经处理，直接排放的情况。废水直接外排会对地表水、地下水、土壤、大气环境等产生不利影响。

（1）土壤

废水中高浓度的有机物和氨氮会使土壤环境质量恶化。当粪污水直接外排量超过了土壤的自净能力，便会出现（生物）降解不完成和厌氧腐化，产生恶臭物质和亚硝酸盐等有害物质，引起土壤的组成和性状发生改变，破坏其原有的基本功能，作物徒长、倒伏、晚熟或不熟，造成减产，甚至毒害作物，大面积地腐坏。此外，土壤对病原微生物的自净能力下降，不仅增加了净化难度，而且容易造成生物污染和疫病传播。

（2）大气

废水会散发出高浓度的恶臭气体，造成空气中含氧量下降，污浊度上升，轻则降低空气质量，产生异味妨碍人畜健康生长，重则引起呼吸系统疾病，造成人畜死亡。未经任何处理的猪场废水含有大量的微生物，在风的作用下，极易扩散在空气中，可能引起口蹄疫和大肠埃希菌、炭疽、布氏杆菌、真菌孢子等引起的疫病传播，危害人畜健康。

（3）地表水

猪场高浓度污水进入自然水体后，使水中有机物、固体悬浮物和微生物等含量增高，改变水体的物理、化学和生物组成群落，使水质变差。粪污中含有大量的病原微生物将通过水体或水生动植物进行扩散传播，危害人畜健康。此外，粪污中大量的有机物生物（生物）降解和水生生物的大量繁殖，消耗水体中的溶解氧，使水体变黑发臭，最终造成水生生物大量死亡，产生水体富营养化，失去水

体原有功能。项目区周边 3.5km 内地表无明显的常年溪流，但有季节性的山沟；项目污水泄漏对地表水的影响很小。废水最有可能进入的地表水体为项目的支农管网施肥用水，项目高浓度有机废水的随着河流流动将逐步（生物）降解，降低，主要会对污水进入附近的施肥农田产生一定的影响，如发生泄漏事故，可以告知周边农户，停止施肥，故对地表水及周边农田的影响较小。

（4）地下水

猪场高浓度污水直接排入土壤，废水中的氮、磷以及其他有毒有害成分渗入地下污染地下水，导致地下水水质下降。本项目产生的废水主要为养殖废水，不含重金属污染物，主要污染物为 COD，地下水污染及迁移是一个极其缓慢的过程，在该过程中 COD 浓度也将逐渐降低，故如果发生泄漏对地下水的影响较小。

7.2.2 沼气环境风险分析

（1）沼气泄漏事故影响

本项目最大可信风险事故是沼气泄漏。主要成分是甲烷，一旦发生泄漏事故，甲烷在空气中含量过高时，人会因缺氧窒息而引起中毒；空气中如含有 8.6~20.8%（按体积计）的甲烷时，就会形成爆炸性的混合气体，遇明火后会引起爆炸，爆炸产生的有害气体会进入环境空气中，对人畜的健康将造成威胁。

（2）沼气泄漏中毒事故

发生泄漏事故时，若周围环境温度达不到爆炸或燃烧条件，则有可能发生中毒事故。当空气中达到 25%-30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、供给失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。

（3）沼气火灾爆炸事故

①沼气爆炸事故发生的条件

资料显示，沼气爆炸必须具备三个条件：一定的甲烷浓度，一定的引火温度和足够的氧浓度，三者缺一即不可能发生爆炸。

a 甲烷浓度：在新鲜空气中甲烷的爆炸极限一般为 5~15%，5%称为爆炸下限，15%称为爆炸上限，当甲烷浓度低于 5%时，遇火不爆炸，但能在火焰外围形成燃烧层。浓度高于 15%时，在混合气体内遇有火源，不爆炸也不燃烧。甲烷的爆炸极限并不是固定不变的，它受许多因素的影响。

沼气混合气体中，混入惰性气体，可能降低沼气爆炸的危险性，增加 1%的 CO₂ 时，甲烷的爆炸下限提高 0.033%，上限降低 0.26%；当达到 22.8%时，即失

去爆炸性，该项目产生的沼气， CO_2 含量可高达 25%，可使甲烷的爆炸极限范围大大缩小。

b 引火温度：沼气爆炸的第二个条件是高温火源的存在。点燃沼气所需要的最低温度叫引火温度。沼气的引火温度一般在 $650\sim 750^\circ\text{C}$ ，明火、电气火花、吸烟，甚至撞击或磨擦产生的火花等，都足以引燃沼气。因此，养殖场尤其是沼气工程附近应严禁烟火。

c 氧浓度：甲烷的爆炸极限与氧浓度有密切关系，甲烷的爆炸极限将随着混合气体中氧浓度的降低而缩小，当氧浓度降低时，甲烷的爆炸下限缓慢增高，上限则迅速下降。当氧浓度降低到 12% 时，沼气混合气体即失去爆炸性，遇火也不爆炸。

②火灾爆炸事故危害

易燃易爆的气体泄漏后遇火就会被点燃而着火燃烧，燃烧方式有火池、喷射火、火球和突发火 4 种。

泄漏速度为 0.23kg/s 时，距热源 2m 范围内的人员在 1min 内若不及时撤离，将会造成全部死亡，同时能引燃木材、使塑料熔化，损失等级接近 III 级（财产损失半径），进而可能引起其他物质燃烧；距热源 4m 范围内的人员若不及时撤离，会引起不同程度的烧伤或疼痛；距离热源 7m 时，基本不会引起裸露皮肤烧伤（安全临界距离）。

泄漏速度为 0.08kg/s 时，距热源 2m 范围内的人员在 1min 内若不及时撤离，会引起不同程度烧伤或疼痛；距热源 4m 时，基本不会引起裸露皮肤烧伤（安全临界距离）。

发生爆炸事故时，主要是通过冲击波超压的形式对周围环境产生瞬间的强烈冲击，可以产生较大的破坏作用。发生爆炸事故时，距离爆源越近，其危害程度越大。当发生小型爆炸事故（可燃混合气体质量为 50kg ）时，半径 20m 范围内的人员会受到不同程度的伤亡，对建筑物的影响范围则在半径 30m 范围内。当发生大型爆炸事故（可燃混合气体质量为 464kg ）时，半径 30m 范围内的人员会受到不同程度的伤亡，对建筑物的影响范围则在半径 50m 范围内。

沼气燃烧产物为二氧化碳、水，少量因不完全燃烧产生一氧化碳。沼气进入大气环境，无其它次生伴生的反应。沼气中的甲烷和二氧化碳均属于温室气体，泄漏进入大气环境会增加大气环境中温室气体量。如在泄漏初期及早采取有效的

应急措施，将泄漏量控制在最少范围内，进入大气环境后，可迅速被周围空气稀释，不会对周围居民造成明显影响。对大气环境中温室气体量的影响也可控制在最轻程度。通过加强管理，定期对沼气管道及黑膜沼气池进行检查维护，沼气泄露和爆炸几率很小。

7.2.3 消毒剂泄漏环境风险分析

消毒剂储存、使用过程中发生泄漏，可能会渗入土壤、地下水，造成土壤和地下水污染。但消毒水一般为小桶包装，储存室地面有水泥硬化，消毒剂倾倒泼洒量较小，渗入土壤和地下水的可行性较小，渗入量也有限，对土壤和地下水环境污染影响较小。

7.3 事故防范措施

7.3.1 废水非正常排放或泄露防范措施

(1) 养殖场的排水系统应实行雨水和污水收集输送系统分离，避免雨水进入污水处理系统。

(2) 加强管理，猪舍产生的粪便做到日产日清，特别是雨天来临之前要及时清理干净。

(3) 合理设计猪舍，猪舍水泥地面应设置合适的坡度，以利于猪尿及冲洗水的排出；

(4) 加强对废水处理系统（收集池、黑膜沼气池、沼液储存池）的运行管理，一旦发现废水处理站出现事故不能正常运行，废水暂存在猪舍下方的粪污池内，暂不排放；及时进行废水处理站的维修，待排除故障、可正常运行后，再将废水排入污水处理系统。

(5) 必须加强对污水处理站的运行管理、维修，应在生产中严格按照操作规程，避免废水事故性排放。殖舍粪尿暂存于猪舍下方的粪污池内，粪污池与猪舍相同长宽，深为 1.2m，在距离池底 0.8m 处有底窗，最大可收集 0.8m 深的粪尿和冲洗废水，地块一猪舍扩建猪舍总面积为 5761.04m²，粪污池的容积为 4608.8m³；地块二猪舍扩建猪舍总面积为 9014.88m²，粪污池的容积为 7211.9m³。当污水处理系统发生故障，废水可暂存在粪污池内，保证事故污水不会对周边环境产生污染影响；污水站的尾水储存池容积为 7000m³，可以储存 51.9 天的沼液尾水，可以保证雨天和非农灌季节废水不外排。

(6) 定期对污水处理设备进行检查，是否存在开裂、渗漏，及时修补和发

现问题，解决问题。

(7) 设计时，提高污水处理站的设计强度和抗破坏能力，污水处理站避开不良地质区域建设。

7.3.2 消毒剂泄漏事故风险防范措施

为防止消毒剂泄漏引发的环境风险事故，本环评提出如下风险防范措施：

- (1) 购买小桶装消毒剂，避免发生大量泄漏；
- (2) 即用即取，按量取用。安排专人负责管理消毒水的日常使用；
- (3) 储存室地面硬化，进行防渗处理，避免泄漏时渗入地下；
- (4) 发生泄漏时，及时采取补救措施，使用大量清水冲洗，将高浓度消毒水稀释，减少对外环境的不利影响。

7.3.3 沼气风险防范措施

1、风险防范措施

- (1) 确保输送导管上的阀门灵活、严密、不漏气。
- (2) 导气管上应装压力表。压力过高应排出气体；压力不足时应停止使用，冲洗进料充气，以防止回火。
- (3) 使用、燃烧放空沼气必须与可燃物保持一定的安全距离，以保证安全。
- (4) 安装甲烷泄漏检测仪，使用沼气时发现漏气，应立即打开门窗，熄灭室内各类火源，以防止沼气爆炸。
- (5) 黑膜沼气池下池检修或清除沉渣时，必须提高警惕，事先采取安全措施，防止窒息和中毒事故发生。
- (6) 黑膜沼气池的设计应严格执行《规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范》，产生的沼气经净化系统后方可进入后续利用阶段，净化系统处理后的沼气质量指标，应符合下列要求：甲烷含量 55%以上，硫化氢含量小于 20mg/m^3 。
- (7) 设备布置严格执行国家有关防火防爆的规范，设备之间保证有足够的距离，并按要求设置消防通道。
- (8) 检测人员、厂区工作人员、管理人员、巡查人员及处置场所职工一旦发现安全隐患，都有责任及时报告，使事故隐患得到及时消除和有效监控。
- (9) 加强厂区沼气引发火灾与爆炸事故的危害性和有关的排险救灾知识的宣传，大力报道先进人物和事迹，充分发动员工积极参与预防监控工作。
- (10) 在沼气池附近应设置事故柜和急救器材、救生器、防毒面具、急救用

品用具等。

(11) 沼气燃烧火炬远离猪舍、办公区等建筑，严格执行国家有关防火防爆的规范、规定。

(12) 在沼气池的进口管线上设置消焰器（阻火器），此外，在所有沼气与外界连通部位都安装消焰器。消焰器内填充了金属填料，当火焰通过消焰器填料间缝隙时，热量被吸收，气体温度降到燃点以下，达到消焰的目地。

2、应急措施

“预防为主，安全第一”是减少事故发生、降低污染事故损害的主要保障。沼气系统生成及使用过程中建议做好以下几个方面的工作：

(1) 操作注意事项：密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触，在传送过程中，容器必须接地和跨接，防止产生静电。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

(2) 禁止使用易产生火花的机械设备和工具。黑膜沼气池应备有泄漏应急处理设备。

(3) 泄漏应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

7.4 应急预案

7.4.1 事故应急预案

为保证项目自身及周边人民生命财产的安全，防止突发性重大事故灾害发生，并在发生事故时，能迅速有序地开展救援工作，尽最大努力减少事故的危害和损失，企业应编制相关的应急预案。根据环境风险分析的结果，对于本项目可能造成环境风险的突发性事故制定应急预案纲要，见下表，供建设单位参考。

表7.4-1 环境风险突发事故应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
2	应急计划区	本预案适用于云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目黑膜沼气池、装置区、贮存区、环境保护目标
3	应急组织机构、人员	企业：成立事故应急指挥小组，由厂长担任小组长，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。

		临近地区：地区指挥部负责企业附近地区全面指挥，救援，管制和疏散。
4	预案分级响应条件	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。
5	应急救援保障	防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；防燃气泄漏、扩散；中毒人员急救所用的一些药品、器材；临界地区：中毒人员急救所用的一些药品、器材。
6	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的通讯、联系方式并进行备案等。
7	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业人员对事故现场进行应急监测，对事故性质、严重程度均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。
8	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场：控制事故发展，防止扩大、蔓延及连锁反应；清除现场污染物，降低危害；相应的设施器材配备； 临近地区：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	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场：事故处理人员制定毒物的应急剂量、现场及临近装置人员的撤离组织计划和紧急救护方案； 临近地区：制定受事故影响的临近地区内人员对毒物的应急剂量、公众的疏散组织计划和紧急救护方案。
10	事故应急救援关闭程序与恢复措施	事故现场：规定应急状态终止秩序；事故现场善后处理，恢复生产措施； 临近地区：解除事故警戒，公众返回和善后措施。
11	应急培训计划	应急计划制定后，应定时对员工进行相关知识培训并进行事故应急处理演习；对员工进行安全卫生教育。
12	公众教育和信息	对猪场临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。

由于环境风险具有突发性和短暂性及危害较大等特点，必须采取相应有效预防措施加以防范，加强控制和管理，杜绝、减轻和避免环境风险。本项目通过采取相应的防范措施及加强环境管理，可将环境风险降低至可接受范围。

7.4.2 应急救援预案

事故救援预案中与本项目相关的主要预案如下：

(1) 应急救援系统组成

应急救援系统——由应急救援指挥部和各专业救援队组成。指挥部由总指挥、副总指挥、指挥部成员和指挥部办公室组成。

专业救援队——由消防队、医疗救援队、抢险抢修队、运输队、警戒治安队、新闻宣传队、后勤技术支援队组成。

(2) 现场抢险与消防

在发生事故时首先防止爆炸、燃烧危险，必须迅速、准确、有效地控制火情、防止蔓延。

(3) 医疗救护

医疗救护队员必须根据报告的事故情况，穿戴好相应的防护用具，携带医疗器械，赶赴事故现场，到达现场后首先选择安全地点作为现场医疗救护点，在抢险人员协助下将伤员转送至此安置、救治。

（4）紧急安全疏散与警戒

在发生重大事故，可能对厂区内人员安全构成威胁时，必须在统一指挥下，对与事故救援人员无关人员进行紧急疏散，建立警戒区，除事故救援和必须坚守岗位人员外，任何人员禁止进入警戒区。

在发生重大事故后，应对事故单位岗位人员、相邻单位岗位人员、厂外人员进行疏散。

（5）社会支援

厂区内设置的部分消防设施主要是消火栓、水龙带等，一旦有重大火灾事故发生，必须按规定立即向上级及有关单位联系，请求社会力量支援抢险。

社会支援包括：火警消防、医疗救护、工程抢险、警戒治安、抢险物资等方面的社会支援。

7.5 小结

本项目工艺过程主要风险为危险物料泄漏、燃烧爆炸及污染物的排放。

本项目主要危险性物质有高浓度有机废水、沼气、消毒剂。根据对各装置和设备的危险性分析，本项目的潜在风险事故是物料泄漏以及火灾、爆炸引起次生危害。采取相关措施后项目环境风险可以接受，但是生产过程中必须加强安全管理，防范重大事故，建立有效的应急预案可降低重大事故的损失。企业应在设计、建设和今后的操作运行中，认真落实各项有效的安全措施，加强安全管理，保障安全生产。

表 7.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目							
建设地点	（云南）省		（昆明）市		（石林）县		西街口镇新木凹村	
地理坐标	经度	地块一	103°37'48.60"		纬度	地块一	24°50'12.72"	
		地块二	103°38'10.79"			地块二	24°49'46.30"	
		地块三	103°37'58.48"			地块三	24°50'8.76"	
主要危险物质及分布	项目涉及的主要危险物质为高浓度有机废水和黑膜沼气池产生的沼气，主要成分均为甲烷（CH ₄ ）。项目沼气产生量为 162968m ³ /a（446.49m ³ /d），甲烷量为 0.432t；高浓度有机废水量 2435.64m ³ 。消毒剂过氧乙酸和次氯酸钠项目区最大储存量分别为 0.5t 和 0.5t；							
环境影响途径及危害后果	正常情况下发生沼气泄漏或爆炸火灾事故的几率较小，且沼气产生量不大，发生事故时造成的影响不大，属于可控范围。							

	项目黑膜沼气池使用防渗膜及钢筋混凝土结构，采用防渗混凝土建设（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s），墙体厚度 30cm 左右，发生损坏的几率非常低，项目运营期产生的粪污几乎不会出现非正常排放情况；当污水处理系统发生故障，废水可暂存在猪舍下的粪污池内，保证事故污水不会对周边地表水体产生污染影响；同时对污水处理站污水停留时间严格控制，加强管理，防止出现过满外溢情况的发生。在保证防渗、污水处理站结构坚固稳定的基础上，加强管理，项目废污非正常排放或泄露风险较小。 消毒水一般为小桶包装，储存室地面有水泥硬化，消毒剂倾倒泼洒量较小，渗入土壤和地下水的风险较小，渗入量也有限，对环境的影响较小。
风险防范措施要求	（1）废水非正常排放或泄露防范措施 ①养殖场的排水系统应实行雨水和污水收集输送系统分离，避免雨水进入黑膜沼气池和沼液储存池。 ②加强管理，猪舍产生的粪便做到日产日清，特别是雨天来临之前要及时清理干净。 ③合理设计猪舍，猪舍水泥地面应设置合适的坡度，以利于猪尿及冲洗水的排出； ④加强对废水处理设施的运行管理，一旦出现事故性排放，应立即停止处理，当污水处理系统发生故障，废水可暂存在猪舍下的粪污池内，保证事故污水不会对周边地表水体产生污染影响。 ⑤必须加强对污水处理站的运行管理、维修，应在生产中严格按照操作规程，避免废水事故性排放。 ⑥沼液储存池上方设防雨棚，防渗、防漏、防雨淋，沼液储存池池口高度应高于周围地平，并在四周设截水沟，防止径流雨水渗入。 ⑦定期对污水处理设备进行检查，是否存在开裂、渗漏，及时修补和发现问题，解决问题。 ⑧设计时，提高污水处理站的设计强度和抗破坏能力，污水处理站避开不良地质区域建设。 （2）沼气风险防范措施 ①确保输送导管上的阀门灵活、严密、不漏气。 ②导气管上应装压力表。压力过高应排出气体；压力不足时应停止使用，冲洗进料充气，以防止回火。 ③使用、燃烧放空沼气必须与可燃物保持一定的安全距离，以保证安全。 ④安装甲烷泄漏检测仪，使用沼气时发现漏气，应立即打开门窗，熄灭室内各类火源，以防止沼气爆炸。 ⑤黑膜沼气池下池检修或清除沉渣时，必须提高警惕，事先采取安全措施，防止窒息和中毒事故发生。 ⑥黑膜沼气池的设计应严格执行《规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范》，产生的沼气经净化系统后方可进入后续利用阶段，净化系统处理后的沼气质量指标，应符合下列要求：甲烷含量 55%以上，硫化氢含量小于 20mg/m^3。 ⑦设备布置严格执行国家有关防火防爆的规范，设备之间保证有足够的安全距离，并按要求设置消防通道。 ⑧检测人员、厂区工作人员、管理人员、巡查人员及处置场所职工一旦发现安全隐患，都有责任及时报告，使事故隐患得到及时消除和有效监控。 ⑨加强厂区沼气引发火灾与爆炸事故的危害性和有关的排险救灾知识的宣传，大力报道先进人物和事迹，充分发动员工积极参与预防监控工作。 ⑩在沼气池附近应设置事故柜和急救器材、救生器、防毒面具、急救用品用具等。 ⑪沼气燃烧火炬远离猪舍、办公区等建筑，严格执行国家有关防火防爆的规范、规定。

⑫在沼气池的进口管线上设置消焰器（阻火器），此外，在所有沼气与外界连通部位都安装消焰器。消焰器内填充了金属填料，当火焰通过消焰器填料间缝隙时，热量被吸收，气体温度降到燃点以下，达到消焰的目地。

（3）消毒剂风险防范措施

- ①购买小桶装消毒剂，避免发生大量泄漏；
- ②即用即取，按量取用。安排专人负责管理消毒水的日常使用；
- ③储存室地面硬化，进行防渗处理，避免泄漏时渗入地下；
- ④发生泄漏时，及时采取补救措施，使用大量清水冲洗，将高浓度消毒水稀释，减少对外环境的不利影响。

征求意见稿

8 环境保护措施

8.1 施工期污染防治措施

8.1.1 大气污染防治措施

(1) 有风天气应进行洒水抑尘，减少扬尘产生量；遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖塑料薄膜；尽量避免在大风天气下进行施工作业。

(2) 对较易起尘的散装物料（尤其是散装水泥、石灰、黄砂等）堆置应采用防尘布覆盖等有效的防尘措施进行防尘。

(3) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应集中堆放、及时清运。避免车辆超载、降低物料装卸高度；车辆运输建筑材料及建筑垃圾时必须加盖封闭运输，减少抛洒。

(4) 在施工场地安排专门员工对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天不少于 2 次；若遇到大风或干燥天气要适当增加洒水次数、施工场界设置不低于 2.0m 的实体围墙。

(5) 在基础施工期间，尽可能采取措施提高工程进度，并将土石方及时回填到指定地点，缩短堆放的危害周期。

(6) 对作业面和临时土堆适当洒水，保持一定的湿度，减小起尘量，施工便道应进行夯实硬化处理，减少起尘量。

(7) 场地内土堆、料堆要进行遮盖，防止扬尘的扩散。建议多用商品（湿）水泥和水泥预制品，尽量少用干水泥。

(8) 装修过程选择无毒或低毒的环保产品，坚决杜绝采用已被淘汰的涂料。

8.1.2 水污染防治措施

(1) 施工废水设置临时沉淀池沉淀处理，回水用于场地混凝土养护，及泼洒在场地内，抑制扬尘的产生。部分燃油机械在运行和清洗过程中，还将产生少量的含油废水，经隔油（隔油池，1 个，容积为 1m^3 ）处理后回用于施工用水。沼液输送管道防渗测试废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘。

(2) 施工人员的生活废水使用临时旱厕（每个地块设置一个），旱厕粪便由当地村民定期清掏作为农肥施用。

(3) 施工期注意节约用水，减少废水产生量，禁止废水外排。

8.1.3 噪声污染防治措施

(1) 施工单位应加强施工管理，尽量采用低噪声机械和先进的施工技术，从源头降低噪声强度。施工设备进场之前必须进行噪声检测，所有设备必须符合项目噪声控制要求。避免高噪声的设备同时开工作业。对产噪高的设备，建议在其外加盖简易棚。对钢管、模板等构件装卸、搬运应该轻拿轻放，严禁抛掷，并辅以一定的减缓措施。

(2) 加强设备的维护，减少摩擦噪声，提高施工人员的环保意识，减小其在施工过程中的敲打噪声，并注意对施工机械定期进行维修保养，使机械设备保持最佳工作状态，使噪声影响降低到最小范围。对动力机械设备定期进行维修和养护，避免因松动部件振动或消声器损坏而加大设备工作时的声级。

(3) 加强车辆管理，进出车辆限速行驶，尽量压缩施工区的汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛，减轻交通噪声对周边环境的影响。禁鸣喇叭。

(4) 文明施工、施工场界设置不低于 2.0m 的实体围墙。

8.1.4 固体废弃物污染防治措施

(1) 项目施工人员产生的生活垃圾集中收集后，定期清运到当地乡镇垃圾处置场处置。

(2) 施工现场的建筑固废及时清运处理，避免二次污染。

(3) 工期基础开挖产生的土石方实现场内平衡，剥离表土临时堆存场内，用于后期绿化覆土，表土堆场采取拦挡及土工布覆盖。

(4) 施工产生的建筑垃圾应尽量回收可利用废物，不能回用的建筑垃圾用于场内道路铺设或按照《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》（2011）88 号要求清运处置，严禁随意堆弃。

8.1.5 生态保护措施

(1) 严格按照划定的施工区范围和工程设计要求进行施工，提前做好有效的施工组织计划，合理安排施工时序，不对施工范围以外区域造成破坏。

(2) 严格施工管理，在工程施工区设立围挡，标明施工活动区域，并设置警示牌，对施工区外的土地、植被、水体进行严格保护。

(3) 严格施工管理，禁止施工工人对水体及其周边的环境造成破坏。

(4) 在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏；加强施工人员对野生动

物和生态环境的保护意识教育，对在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟卵（蛋），应交给林业局的专业人员妥善处理，不得擅自处理；对施工中遇到的鸟窝（因砍伐树木）应移到非施工区的其他树上。

（5）在项目区污水处理系统、停车场等周边加强绿化建设，控制水土流失，改善生态环境，遏制水土流失。

（6）加强对工程施工的相关领导、技术人员和施工人员的环境保护教育与宣传，明确环境保护的重要性，自觉保护周围环境、自然资源。建议建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确各自的环境保护职责，提高施工主体的环境保护主人翁责任感。

（7）建设单位必须遵照土地管理相关法律法规的规定。

8.2 运营期污染防治措施

8.2.1 大气污染防治措施

一、猪舍恶臭气体污染防治措施

（1）养殖场环境质量及卫生控制应符合《畜禽场环境质量及卫生控制规范》（NY/T1167-2006）的有关要求；合理设计的猪舍，项目猪舍设置通风系统，污水沟全部加盖密封。猪舍内的猪粪采用干清粪的方式。

（2）合理搭配饲料，并在饲料中添加 1%比例的益生菌提高日粮消化率、减少干物质（蛋白质）排出量。

（3）猪舍加强通风、粪尿定期清理、日常管理中杀菌消毒。

对猪舍定期喷洒除臭剂，保持舍内干燥，减少舍内粉尘、微生物。按照猪舍生猪养殖的相关技术要求，为减少病菌的滋生，平均需要每 2 周对所有猪舍下的粪污储存池进行拔筛放粪一次，粪水经管道收集进入固液分离机进行固液分离，减少猪舍恶臭。

（4）在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂），将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后排放。除臭装置用过滤球充当载体，无规则排列且过滤球为疏松多孔结构，能与臭气进行充分接触，起到高效拦截的作用；循环水中添加具有除臭作用的专用生物菌剂，与臭气分子及细菌发生反应，达到去除恶臭污染物的目的。以上除臭工艺为牧原集团研发设计团队结合多年生产经验设计，该除臭工艺计划申请专利。

①除臭装置构成

除臭装置包括过滤球和水喷淋。除臭装置过滤球充当载体，无规则排列且疏松多孔结构，能与臭气进行充分接触并高效拦截；循环水中添加具有除臭作用的专用生物菌剂，能与臭气分子发生反应。用于臭气处理的微生物为除臭系统的核心部分，微生物的质量直接决定了除臭效果。

除臭装置所采用的微生物菌种均为经过特别分离、筛选获得，不同菌种可以去除不同成分的臭气。已经用于除臭工程的菌种种类有：硫化细菌、氨氧化细菌、芽孢菌、假单胞菌等 20 余种。

②基本原理

微生物除臭是利用微生物细胞对恶臭物质的吸附、吸收和（生物）降解功能，对臭气进行处理的一种工艺。主要过程如下：通过收集管道，抽风机将臭气收集到除臭装置，臭气经过加湿后，经过微生物的吸附、吸收和（生物）降解，将臭气成分去除。

- a.臭气同水接触并溶解到水中；
- b.水溶液中的恶臭成分被微生物吸附、吸收，恶臭成分从水中转移至微生物体内；
- c.进入微生物细胞的恶臭成分作为营养物质为微生物所分解、利用，从而使污染物得以去除。

生物除臭可以表达为：污染物 + $O_2 \rightarrow$ 细胞代谢物 + $CO_2 + H_2O$

污染物的转化机理可用下图表示：

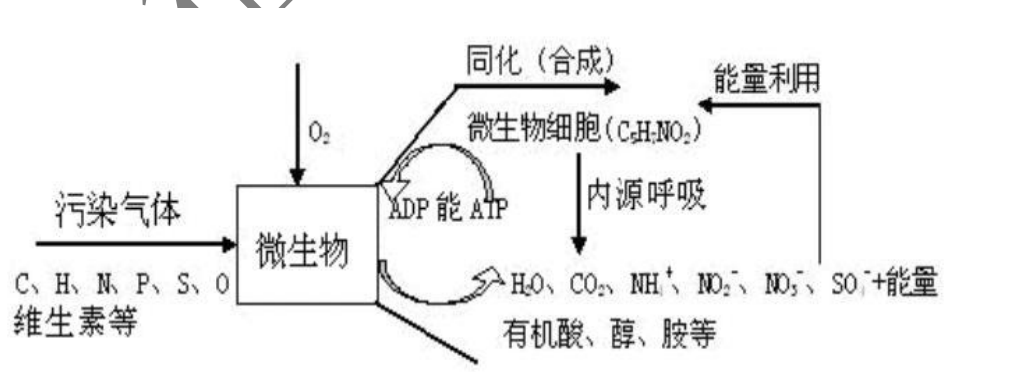


图 8.2-1 反应机理示意图

根据建设单位提供的《安徽颍泉牧原农牧有限公司颍泉二场生猪养殖项目（阶段性）竣工环境保护验收监测报告》（牧原食品有限公司旗下子公司），该项目猪舍使用的除臭工艺与本项目相同，具有可类比性和数据引用条件。根据《安

徽颖泉牧原农牧有限公司颖泉二场生猪养殖项目（阶段性）竣工环境保护验收监测报告》于 2019 年 7 月 11 日、12 日对厂区上风向 1 个点、下风向 3 个点进行恶臭、 NH_3 和 H_2S 的监测，监测结果显示，恶臭浓度均 <10 ， H_2S 浓度 $0.005\sim 0.009\text{ mg/m}^3$ ， NH_3 浓度 $0.04\sim 0.12\text{ mg/m}^3$ ，能达标排放。说明本项目采取的除臭措施是可行的。

综上，猪舍区通过配套建设猪舍除臭装置，同时采取控制饲养密度，选用氨基酸平衡的低蛋白的饲料和合理使用饲料添加剂，定期喷洒除臭剂，定期消毒冲洗，加强厂区绿化，可有效降低猪场恶臭影响，经采取以上防治措施后，恶臭综合去除率可达 98.0%左右。

二、污水处理系统恶臭气体污染防治措施

（1）污水处理设施污水收集池、黑膜沼气池、尾水储存池、回用水池等均设置为全密闭，恶臭逸散小。

（2）加强四周绿化，主要种植草本、灌木、乔木等间隔立体绿化。

三、固粪处理区恶臭气体污染防治措施

（1）措施：固粪处理区封闭式+负压收集+过滤除臭装置对固粪处理区的恶臭气体进行处理。

（2）原理及可行性：

固液分离产生的粪渣、沼渣、污泥等固渣均运至固粪处理区进行堆肥发酵处理，在好氧发酵过程中会产生恶臭气体。项目固粪处理区采用 4 面围挡、其中 1 面设置进出口大门，粪污治理区上方设置顶棚，顶棚同围墙之间留有 30cm 的缝隙，有利于空气进入，进行好氧发酵堆肥。固粪处理区在一侧围墙上设置风机，通过风机抽风使固粪处理区保持微负压的状态，抽风机将固粪处理区产生的臭气抽至过滤除臭装置（原理与猪舍过滤除臭装置一致）。经处理后氨、硫化氢均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值的要求，臭气浓度可以满足《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）限值要求。

四、无害化车间恶臭恶臭气体污染防治措施

（1）措施：密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m，1#、2#排气筒）达标排放（依托原工程设计的）。

车间及设备内部臭气在轴流风机产生微负压的环境下，全部收集到臭气处理

区,臭气处理区采用喷淋加除臭剂处理,废气处理效率为 90%,其排放量满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93),属达标排放。

通过类比《内蒙古开鲁牧原农牧有限公司开鲁二场生猪养殖项目一期工程》验收监测数据,厂界无组织废气监测氨最大值为 $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 、硫化氢最大值为 $0.008\text{mg}/\text{m}^3$,臭气浓度最大值为 19(无量纲),监测结果均符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 1 中新改扩建二级标准标准限值要求。

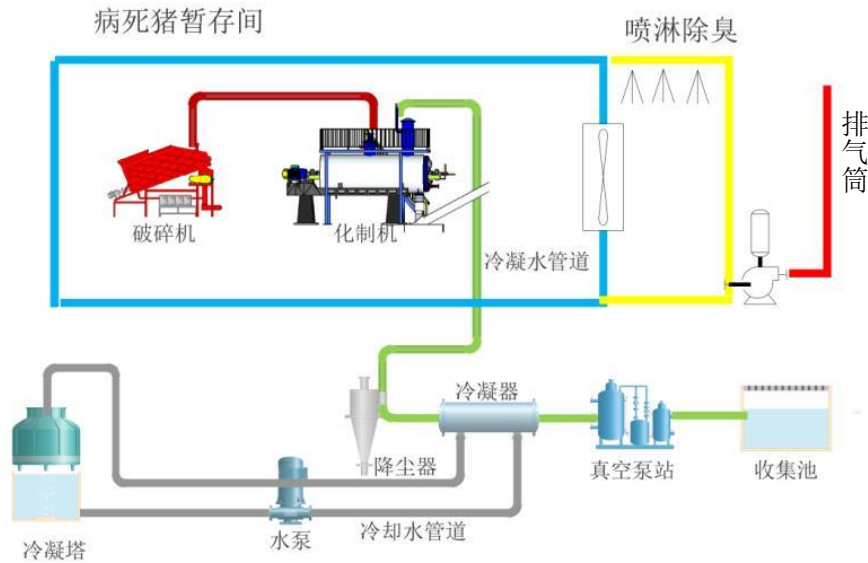


图 8.2-2 无害化处理中心流程图

五、沼气燃烧废气污染防治措施

(1) 项目配套设置有沼气净化装置,采用脱水脱硫装置净化沼气。经过脱水净化、脱硫后的沼气燃烧后排放。

(2) 本项目沼气经净化后优先供食堂使用,多余部分经火炬(高 5.5m)燃烧后排放,沼气为清洁燃料,燃烧产生的污染物较少。

六、食堂油烟防治措施

(1) 油烟经油烟净化器处理,效率为 75%,油烟的排放满足《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排放要求》(DB5301/T 50-2021)中 I 型饮食单位标准。

(2) 项目食堂能源以电等清洁能源为主,废气产生量不大。

七、其他

(1) 在项目区内宜种植高大常绿的乔木,并设置能吸收臭气、净化空气作用的绿化隔离带,以减少臭气对环境的影响。

8.2.2 地表水污染防治措施

一、环保措施

项目运营期水污染源主要为生产废水（猪尿、猪舍冲洗废水、固液分离废水等）及职工生活污水，废水主要污染物为 BOD_5 、COD、SS、氨氮、总磷等。该类废水有机物浓度高、含氮磷量大、悬浮物多、臭味大，污染负荷高，处理难度较大。为保证废水不外排，减小运营期废水对环境影响，本项目采取以下废水污染防治措施：

（1）项目严格实行“雨污分流”，场区内雨水管网沿场区内道路铺设，雨水管道单独建设，采用明渠，场内雨水可通过雨水沟顺地势直接排出场外；污水收集输送均采用 PVC 管道+暗沟封闭，污水经过污水沟收集后进入污水收集池、黑膜沼气池及污水站；

（2）项目废水处理及利用总体路线：猪舍漏缝地板→粪尿收集池→固液分离→HDPE 黑膜沼气池→气浮→A/O（缺氧-好氧池）→尾水暂存池→按需求还田综合利用或回用猪舍用水，该处理工艺路线满足《畜禽规模养殖污染防治条例》规定。

项目区生活污水经化粪池（ $8m^3$ ）与处理后，与养殖废水一起进入粪尿收集池，后续处理工艺和去向与养殖废水相同。

（3）田间配套沼液输送管网和场区回用水管网

沼液输送管道从本项目沼液存储池接出，PVC 管，DN160，管长约 2500m；田间接支管，PVC 管，支管直径分别为 110mm、75mm，支管总长约 6000m，根据田间需要，分别设置喷灌设施和沼液泄口。喷灌：喷带接好后，末端扎紧，喷带喷孔朝上放置。若采用三通还田，两条喷带距离要适中。沼液泄口：若田间已有储水窖或储水池，可将沼液泄口接到储水池，再由人工施用。

场区配套回用水管网。

（4）场区除绿化用地外应进行地面硬化和防渗处理；猪舍区、废水收集系统、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、无害化车间、固粪处理区、危废间防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} cm/s$ 的黏土层的防渗性能；生活垃圾收集点、药品间等等区域防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的黏土层的防渗性能；其他区域采用混凝土硬化设置。

(4) 固粪处理区、无害化处理车间封闭建设，设置顶棚、围堰防止污染物流失；

(5) 当污水处理系统发生故障，废水可暂存在猪舍下的粪污池内，保证事故污水不会对周边地表水体产生污染影响；待故障排除后，将污水处理后回用于场区周边耕地施肥。

(6) 污水处理站布设于项目区海拔较低处，确保非正常情况下废水不会漫流到场区其他单元。

(7) 加强管理和维护，保证废水的有效收集，确保污水处理系统的正常运行，严禁污废水的事故排放。

(8) 加强污水处理站运行管理，定期检修、维护，确保污水处理站正常运行。农灌季节来临前，加强沼液管网的检修和维护，发现有损坏和泄漏应及时修理、更换，确保正常运行。

二、措施可行性

(1) 处理工艺可行性

1) 干清粪

猪生活在漏缝地板上，猪舍内产生的猪粪由于猪的踩踏及重力作用离开猪舍进入猪舍底部的粪污储存池，储存池底部设计成一端高一端低的倾斜结构，排粪塞位于最低端，排空时粪尿依靠储存池底部坡度和无堵浆液泵由储存池排出，然后通过地埋式密闭管道（管道具有千分之五的坡度）和泵抽至治污区进行干湿分离。然后进入收集池，再通过无堵浆液泵将猪粪尿抽送至固液分离机，分离后的固态猪粪进入固粪处理区进行好氧堆肥外售；液体进入黑膜沼气池进行厌氧发酵。沼液贮存在沼液储存池内用于周围土地施肥。

与目前常用的养殖模式对比，本项目所用干清粪模式有以下优点：

①项目养殖模式实现了干清粪，符合技术规范要求；

②项目养殖模式适合进行大规模集约化养殖；

③减少了劳动强度和人力资源消耗；

④采用立体设计结构，生猪饲养、粪污清理和废水收集垂直进行，减少占地面积。

综上，本项目采用的清粪工艺符合《畜禽养殖业污染防治技术政策》（环发[2012] 151 号）要求，经济技术可行。

2) 污水处理方案

根据《畜禽养殖业污染防治技术规范》中“畜禽养殖过程中产生的污水应坚持种养结合的原则，经无害化处理后尽量充分还田，实现污水资源化利用”的要求。根据现场调查，本项目的建设坚持了农牧结合、种养平衡的原则，产生的废水经污水处理系统工程处理后，尾水进行综合利用，75.4%还田尾水由地下管道引至周边田地用于农田施肥等，24.6%回用尾水再排入回用池，经消毒后回用于场内猪舍冲洗、除臭装置循环水等，均不外排。

《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》（HJ497-2009）中 6.2.1.2 中规定“养殖规模在存栏（以猪计）2000 头及以下的应可能采用 6.2.2 模式I或 6.2.3 模式II 处理工艺；存栏（以猪计）10000 头及以上的，宜采用 6.2.4 模式III处理工艺”，本养猪场猪只存栏量在 10000 头以上，则宜采用 6.2.4 模式III处理工艺。

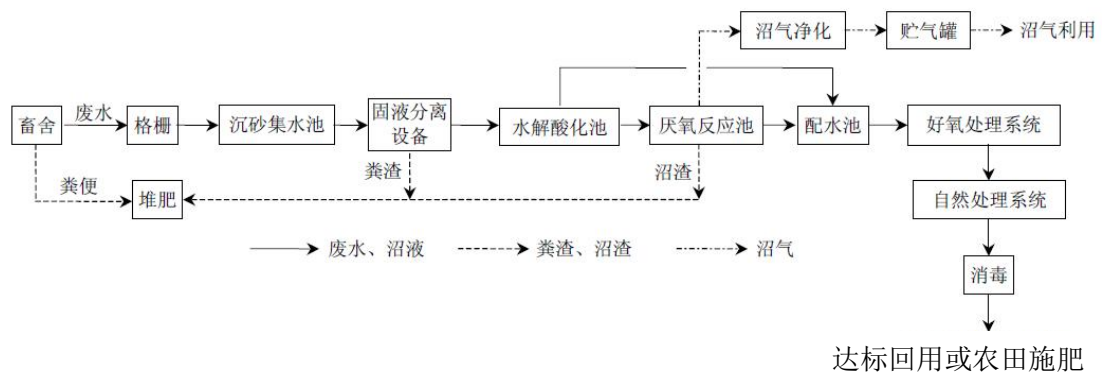


图 8.2-3 模式III工艺基本流程图

根据项目污水处理方案，项目污水由场区污水收集管网收集后经自建污水处理设施处理，污水处理设施处理工艺采用《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》（HJ497-2009）6.2.4 模式III处理工艺，为保证处理效果在此基础上进行了一些改进。处理后的尾水可满足《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中集约化畜禽养殖业水污染物排放限值标准。尾水中主要污染物排放浓度限值分别为 $\text{COD} \leq 400\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 150\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 200\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 80\text{mg/L}$ 、TP（以 P 计） $\leq 8\text{mg/L}$ 。

根据污水处理方案，其污水设计规模按 $200\text{m}^3/\text{d}$ 设计，设计并充分考虑了水量出现波动的情况。根据估算石林四场扩建项目最大废水产生量为 $162.38\text{m}^3/\text{d}$ ，其设计处理规模可满足本项目需求并留有一定的余量。

根据本项目污水的特点：COD 浓度高，氨氮的浓度高，经过工艺的必选，该污水处理方案确定采用氨氮去除率高的厌氧-缺氧-好氧法为核心工艺。

通过对多种生化工艺的比较,结合本项目污水实际情况,方案确定生化主体工艺为厌氧-缺氧-好氧生物。该处理工艺在近年已得到广泛的应用,并且取得了很好的处理效果。A/O 分为两大部分,分别为缺氧、好氧区。A/O 处理工艺是一项能够同步脱氮除磷的污水处理工艺。

该污水处理本方案拟以生化处理技术为核心工艺,以厌氧池(沼气池)+ A/O 相结合的工艺为主导,其具体处理工艺流程见图 8.2-4。

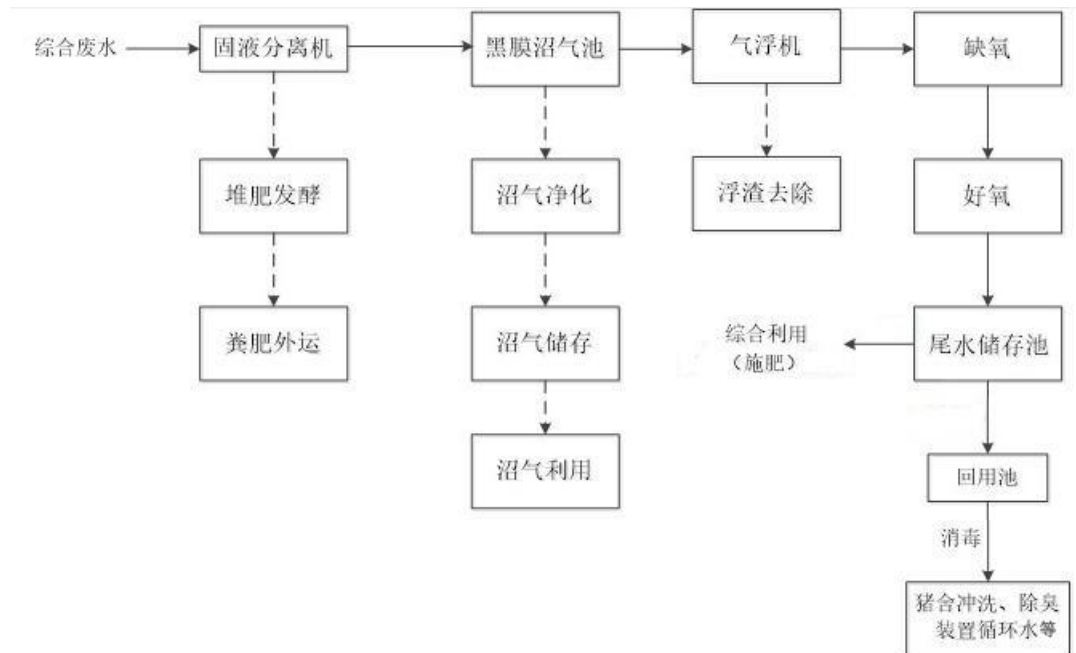


图8.2-4 项目污水处理系统工程工艺流程图

工艺流程和处理说明如下:

项目猪舍生猪生活在漏缝地板上,漏缝小、可漏尿不漏粪或少量漏粪,粪尿沟处为漏缝地板,其余为实心地面,利用半漏缝地板下设一斜坡,使固液分离,即猪栏后半部采用漏缝地板,下为水泥斜坡,将粪尿在猪舍内自动分离开来,采用人工清除粪便,尿及污水从下水道流出,进入粪污收集系统,再分别进行处理。

猪舍内产生的猪粪由于猪的踩踏及重力作用离开猪舍进入猪舍底部的粪污储存池,通过粪沟自流到粪尿收集池,圈舍粪污水经收集后进入储粪池,储粪池设有潜水搅拌器,主要防止粪污沉淀,猪舍粪尿与生活污水、猪舍冲洗废水、无害化冷凝废水一起通过沟道或管道泵入固液分离机,经固液分离后进入黑膜沼气池中,原料在黑膜沼气池内在厌氧菌的作用下进行腐熟厌氧发酵,沼气池设有进水井、进水管、出水管、出水井、排渣管、排渣泵、阀门井、沼气管及泄压装置等。沼气池底部沼渣通过排渣泵提升至固液分离机进行泥水分离,滤液水回流至

沼气池进水端，产生的沼渣用于生产有机肥外售。沼气用做食堂燃料，剩余部分经火炬燃烧放空；产生的沼液进行后续A/O、尾水暂存后做用于周边农田耕种肥田或回用于猪舍用水等综合利用。

工艺流程说明：

A、储粪池

猪场产生废水来源有猪粪尿以及冲洗猪栏废水，猪舍采用干清粪工艺，将猪粪液一起收集在猪舍下方的粪污储粪池内。无害化冷凝废水、猪粪滤液直接进入黑膜厌氧沼气池内处理。

B、固液分离

猪粪水提升至固液分离系统处，经过固液分离系统，将污粪中粪渣及污粪渣中的较大的块状物体予以去除（包括猪毛、较大的饲料颗粒物以及较大的猪粪颗粒），实现猪粪渣和猪粪液分离，猪粪渣用于生产有机肥料，废液即进入厌氧池（沼气池）进行后续发酵处理。

C、黑膜沼气池

黑膜沼气池是在开挖好的土方基础上，采用优质HDPE材料，由底膜和顶膜密封形成的全封闭厌氧反应器。在黑膜沼气池内，污水中的有机物在微生物作用下降解转化生成沼气，系统配置沼气净化和利用设施。黑膜沼气池容积大、深度较深，污水进入池内后，每天进水量相对较少，因此耐污水的冲击负荷强；加之黑膜沼气池顶部的沼气隔温和地埋式沼气池具有冬季相对恒温的特点，池内污水温度受外界影响较小，冬季不需保温。黑膜沼气池主体工程位于地面以下，顶部、底部用黑膜密封，和外界环境气温不流通，形成独特的小气候，经调查在室外温度2℃，进水温度15.8℃的环境中，经黑膜沼气池发酵后的出水温度达19℃；在室外温度-1℃，进水温度13.6℃的环境中，经黑膜沼气池发酵后的出水温度达17.9℃。污水在池内的滞留期长（14d及以上），厌氧发酵充分，可收集的沼气体量多，COD去除率可达到80%以上。

黑膜沼气池的优点如下：

①黑膜沼气池具有优异的化学稳定性，耐高低温，耐沥青、油及焦油，耐酸、碱、盐等80多种强酸强碱化学介质腐蚀；对进水SS浓度无要求，不会造成污泥淤积，拥堵管道。

②黑膜沼气池施工简单，建设成本低；施工简单，建设周期短；安全性高，

工艺流程短，运行维护方便，广泛适用于畜禽粪污水的处理、城市垃圾填埋场等。

③黑膜沼气池厌氧发酵产生的沼气可以作为燃料综合利用。

④黑膜沼气池内温度稳定，有利于厌氧菌发酵，即使在寒季长、气温低的北方地区，黑膜沼气池内也可以保持常温发酵温度，污水处理效果好。

⑤黑膜沼气池厌氧发酵容积大、污水滞留期长、沼气产生量大、运行处理费用低。

综上所述，黑膜沼气池具有厌氧发酵容积大、污水滞留期长、沼气产生量大、运行处理费低等优点，它从建设成本、维护管理，及产气、发电、污水处理等多方面来说，有着天然的优势，因而有着很强的经济效益、社会效益和生态效益。因此，本项目污水处理工艺符合《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》（HJ497--2009）中的相关要求。

D、气浮

本项目采用平流式溶气气浮机，是污水处理行业常用的一种固液分离设备，能够有效的去除污水中的悬浮物、油脂、胶类物质，是污水前期处理的主要设备。设备主体为长方形钢制结构。主要部件由溶气泵、空压机、溶气罐、长方形箱体、气浮系统、刮泥系统等组成。具有以下优点：溶气罐产生气泡细小，粒径为20-40um，粘附絮凝物牢固，能够达到良好的气浮效果；絮凝剂使用量少，成本降低；操作规程易于掌握，水质水量易于控制，管理简单；设有反冲洗系统，释放器不易堵塞。

其工作原理为：溶气罐产生溶气水，溶气水通过释放器减压释放到待处理的水中。溶解在水中的空气从水中释放出来，形成20-40um的微小细胞，微气泡同污水中的悬浮物结合，使悬浮物比重小于水，并逐渐浮到水面形成浮渣。水面上备有刮板系统，将浮渣刮入污泥池。

E、A/O池

A/O 法即为缺氧、好氧（曝气）生物处理法，它不仅能去除污水中的有机物而且能有效的去除污水中的氮化合物。A/O 工艺将前段缺氧段和后段好氧段串联在一起，在缺氧段异养菌将污水中的淀粉、纤维、碳水化合物等悬浮污染物和可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，提高污水的可生化性，提高氧的效率；在缺氧段异养菌将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化游离出氨，在充足供氧条件下，自养菌的硝化

作用将氨氧化为硝态氮，通过回流控制返回至 A 池，在缺氧条件下，异养菌的反硝化作用将硝态氮还原成分子态氮完成 C、N、O 在生态中的循环，实现污水无害化处理。该工艺主要特点是：缺氧池在前，污水中的有机碳被反硝化菌所利用，可减轻其后好氧池的有机负荷，反硝化反应产生的碱度可以补偿好氧池中进行硝化反应对碱度的需求；好氧在缺氧池之后，可以使反硝化残留的有机污染物得到进一步去除，提高出水水质。

正是 A/O 工艺这些特殊性使其具有以下优点：

- ①处理效率高，具有良好的去除污水中有机物和较好的脱氮功能；
- ②具有较好的耐冲击负荷能力，以适应水质、水量变化的特点；
- ③采用新型填料，挂膜快，寿命长，处理见效快；
- ④采用集中控制、自动化运行，易于管理维修，提高系统可靠性、稳定性；
- ⑤不会产生污泥膨胀现象；
- ⑥流程简单，投资省，操作费用低。

《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）6.2.2 条规定：“畜禽养殖场污水排入农田前必须进行预处理（采用格栅、厌氧、沉淀等工艺、流程），并应配套设置田间储存池，以解决农田在非施肥期间的污水出路问题，田间储存池的总容积不得低于当地农林作物生产用肥的最大间隔时间内畜禽养殖场排放污水的总量”。

该工艺处理高浓度有机废水性能十分稳定，有机负荷高，COD 去除率高，抗冲击负荷能力强，容积产气率高，能耗低，运行稳定，管理简单，具有处理效率高，节能、无二次污染等优点，同时还可以产生沼气，回收能源。

废水处理工程所需设备及工程建设内容见表8.2-1。

表8.2-1 污水处理所需设备及工程建设内容

序号	工程内容	设计规模	数量	备注
1	黑膜（HDPE膜）沼气池	容积3036m ³	1	HDPE防渗膜
2	固液分离机	50m ³ /h	2	一备一用
3	缺氧池	容积1851m ³	1	HDPE防渗膜
4	好氧池	容积1851m ³	1	HDPE防渗膜
5	尾水暂存池	容积7000m ³	1	HDPE防渗膜
6	回用池	单个容积517m ³	4	HDPE防渗膜

项目污水处理系统各处理单元均采用钢筋混凝土浇筑，下铺土工膜防渗、选

用各类水泵、风机均符合环保要求。本项目废水处理工艺基本符合《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》（HJ497-2009）中推荐的模式III处理工艺，因此本项目废水处理工艺可行。

对比《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》（HJ497-2009）中废水处理的一般规定措施：畜禽养殖场废水处理前应强化预处理，预处理包括格栅、沉砂池、固液分离系统、厌氧生物处理、好氧生物处理等，本项目建设污水处理站的处理工艺基本符合《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》（HJ497-2009）污水处理措施的要求。

4) 污水处理设施处理效果分析

本项目废水处理预测结果见表 8.2-2。

表8.2-2 废水处理效率及预测结果

废水量	项目		COD	BOD ₅	氨氮	总氮	SS	总磷
59126.55 t/a	原水综合浓度（mg/L）		15000	4000	1200	1700	8000	50
	产生量（t/a）		886.90	236.51	70.95	100.52	473.01	2.96
	固液分 离机	去除率（%）	30	20	20	20	50	30
		出水浓度（mg/L）	10500	3200	960	1360	4000	35
	黑膜沼 气池厌 氧发酵	去除率（%）	75	70	10	10	60	50
		出水浓度（mg/L）	2625	960	864	1224	1600	17.5
	气浮	去除率（%）	5	5	5	5	60	5
		出水浓度（mg/L）	2493.75	912	821	1163	640	17
	A/O 池	去除率（%）	87	88	90	90	69	52
		出水浓度（mg/L）	324	109	80	120	200	8
综合去除效率（%）			97.84%	97.26%	93.33%	92.94%	97.50%	84.00%

由上表可知，项目污水处理设施主要污染物设计处理效率分别为 COD 97.84%、BOD₅ 97.26%、NH₃-N 93.33%、SS 97.5%、TP 84%时，各阶段去除效率符合常规处理工艺设计参数要求，通过采用此工艺对废水进行处理，可保证处理后的尾水稳定。同时，该工艺还可以回收一部分沼气。

(2) 处理设施的规模

项目扩建后全场生活、生产废水产生总量为总量为 162.38t/d，59126.55 t/a。采用“固液分离+黑膜沼气池（厌氧）+缺氧+好氧”工艺处理；设计处理规模为 200m³/d；处理时间依次为：黑膜沼气池（厌氧）15 天+缺氧 10 天+好氧 10 天，

相应污水处理设施容积分别为：2435.7m³、1623.8m³、1623.8m³；项目本次扩将废水处理设施全部布置在地块三粪污区，黑膜沼气池设计规模为 3036m³、缺氧池规模为 1851m³，好氧池规模为 1851m³，能够满足处理要求。

本项目黑膜沼气池采用常温发酵，沼气池主体工程位于地下，塘口、底部用 HDPE 黑膜密封，采用全封闭结构，沼气池内的温度能保持常温发酵。废水处理产生的沼气经配套净化装置净化后，部分供给食堂灶台使用，剩余部分全部通过沼气火炬点燃放空；沼液经进一步深度处理后在非施肥季节储存于尾水储存池，满足《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T 81-2001）相关要求。

2) 尾水储存池

沼液经进一步深度处理后在非施肥季节储存于尾水储存池，尾水总量为 162.38t/d，其中项目区回用量为 39.824m³/d，用于农田施肥的沼液为 122.55 m³/d，沼液储存天数按 40d 计，则沼液容积为 4902.1m³，粪污区设置了一个 7000 m³ 的尾水储存池、4 个容积均为 517 m³ 的回用水池；可满足 40 天的尾水储存量和 51.9 天的回用水量。可满足场区非施肥季沼液尾水的储存。评价要求对场区内尾水储存池、回用水池底部及四周进行防渗处理。

(3) 沼液综合利用措施可行性分析

1) 沼液综合利用可行性分析

根据国内外大量实验研究及实际运行表明，沼液尤其是养殖废水处理后的沼液，不仅含有农作物所需的氮、磷、钾等大量元素外，还含有硼、铜、铁、锰、钙、锌等丰富的中微量元素，以及大量的有机质、多种氨基酸、维生素、赤霉素、生长素、水解酶、有机酸和腐殖酸等生物活性物质。施用沼液，不仅能显著改良土壤、增加作物产量、确保农作物生长所需要良好微生态系统，还有利于增强其抗冻、抗旱、抗虫能力，因此沼液是一种非常理想的农肥。对沼液进行农田利用总体是可行的。

2) 土地沼液消纳能力

本次评价根据《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》（农办牧[2018]1 号）中的测算方法进行计算。

根据工程分析按粪肥占施肥比例为 0.9 计，耕作方式按大春玉米、小春蚕豆，土地全年粪肥养分需求量为 59.21kg/亩。本项目粪肥养分供给量为：地块一为 11.41t/a、地块二为 74.45t/a，因此本项目沼液全部利用所需配套消纳耕地面积约

为：地块一配套 192.8 亩、地块二配套 1257.4 亩，合计为 1450.2 亩。

3) 项目沼液消纳分析

云南石林牧原农牧有限公司与项目区周边村民预计签约 2500 亩沼液消纳利用协议土地，因此本项目沼液消纳地可以消纳项目产生的全部沼液。

消纳地由当地农民根据需要自己种植作物，公司负责无偿将沼液输送管网铺设至田间地头，并定期派出管理和技术人员指导农户合理施用沼液。

管网铺设时根据实际沼液消纳用地分布情况进行调整。

4) 农田施肥系统二次污染防治措施

①沼液输送管线，做好防腐工作，定期进行检修，一旦发现滴漏，沼液排入沼液储存池，待维护完毕后方可输送；

②沼液施肥区根据地形进行单元划分，分单元进行开沟施肥，施肥完毕后进行覆土处理，防止农田施肥不匀引起的地下水污染问题；

③严格根据评价要求，控制施肥量，严禁突击施肥，在非浇灌季节及雨季，沼液尾水由尾水储存池暂存。

尾水储存池底部首先进行清场夯压，要做到池底无特殊工艺孔设置且内表面积较大，施工所在地土质情况单一，碎砖块等尖锐性杂物较少，具备防渗膜铺设的要求。在此基础上铺设 HDPE 膜，具有良好的断裂延伸率，能抵抗基础沉降或基础变形，正常使用情况下可以防止池内水下渗对地下水的污染。

④对沼液施肥农田区域定期进行观测，场外农田区设置地下水观测井；根据项目所在区域的地下水流向为从西南向东北，在下游方向新木凹村水井作为地下水观测井，观察项目运行对地下水的影响。此外，环评建议应对项目消纳地跟踪监测土壤养分变化范围及变化规律，分析养料供需平衡，并按照农作物生长情况科学控制沼液的施用量，避免盲目追求肥效，过量施肥，超过土壤承载能力，对地下水产生污染。消纳地由当地农民根据需要自己种植作物，公司负责无偿将沼液输送管网铺设至田间地头，并定期派出专业技术人员指导农户科学合理施用沼液。

5) 沼液利用工程的管理要求

①基本要求

企业必须确定或建立相应的管理机构，安排专人管理，落实足够的运行管理经费，制定切实可行的管理规章和工程维修养护制度，并对管理人员进行技术培

训和岗位考核，同时做到对沼液利用工程进行经常性的维护、季节性的整修和临时性的抢修以及系统运行效果和有害重金属的监测与处置。

沼液输送管道与管件必须具有防腐性，管线布置应尽量减少管道弯头、减少能量损耗和便于疏通。主管网与支管网均采用埋设，距管顶深度约 80cm，裸露部分应选用抗老化材料或进行防老化处理。长距离直线管道要设计防热胀冷缩的构造。

沼液输送管线，做好防腐工作，定期进行检修，一旦发现滴漏，沼液排入沼液储存池，待维修完毕后方可输送。

消纳区根据地形进行单元划分，分单元进行开沟施肥，支管阀门间隔 50~80m，防止农田施肥不均匀引起的地下水污染问题。

②管道维护

要经常对管道进行巡查维护，发现管道漏水、爆裂计算修补，发现沼液出水明显减少，要及时监测、疏通污物收集装置，确保沼液输送畅通和设施完好、运行正常。

③设施维修保养

建立处理、储液、储存池等主要建筑结构和管网、机电设备的检修制度或维修保养方法，确保各类设施设备完整，做到无损、无漏、无裂，阀门启闭灵活。安装的沼液泵、动力设备与电气设备应每年全面检修一次，确保安全运行。及时清除泵站前池、污物收集装置、储存池中的各种杂质淤泥。

综上所述，本项目废水处理，完全用于场区回用和周边农田施肥，所在区域周围环境可消纳本项目产生的废水，同时减少农田用肥消耗。从节约用水，保护环境角度出发，本项目采用的废水处理工艺环境经济可行。

8.2.3 地下水污染防治措施

根据项目区水位地质条件，结合项目自身特点，本环评提出以下地下水环境污染防治措施：

（1）源头控制措施

①节约用水，减少废水产生量，废水排入污水站处理，定期运至周边农田做农肥。

②定期对污水管、设备、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、污水储存及处理构筑物进行巡检、调节、保养、维修，及时发现可能引起事故的

异常运行苗头，消除事故隐患，将污染物跑冒、滴漏降到最低限度。

(2) 分区防控措施

依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 厂区可划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。项目厂区污染防渗分区图见图 8。本项目防渗工程污染防治分区情况见表 8.2-3。

表 8.2-3 本项目防渗工程污染防治分区

序号	名称	防渗区域及部位	防渗分区等级
1	养殖区（猪舍）	猪舍、猪舍下方的粪污池、粪污收集管道	重点
2	固粪处理区	发酵区地面	重点
3	收集池、黑膜沼气池、缺氧池、好氧池、尾水暂存池、回用池、化粪池、污水管道	池底、池壁、污水管、污水沟	重点
4	危险废物暂存间	地面	重点
5	病死猪无害化处理区	地面	重点
6	仓库药房、生活垃圾存放点	地面	一般
7	生活办公区、配电房、水塔、厨房和餐厅、门卫室	地面	简单

①对于重点防渗区，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；或等效防渗膜。

②对于一般防渗区，参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能；或等效防渗膜。

③对于简单防渗区，不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。

表 8.2-4 本项目养殖场内地下水污染防治措施

序号	项目	保护措施	达到效果
1	养殖区	养殖区猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗	各反应池符合《规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范》(NY/T1222) 和《混凝土结构设计规范》(GB50010) 的要求，具备“防渗、防雨、防溢”的三防措施；畜禽粪便
2	收集池、黑膜沼气池、缺氧池、好氧池、尾水暂存池、回用池、化粪池	在清场夯压的基础上、池底、池壁采用混凝土结构，铺设 HDPE 膜，渗透系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	
3	配套收集池、污	污水处理系统配套设施地面及池底、池壁采用混凝土	

序号	项目	保护措施	达到效果
	水管、污水沟	土结构和防渗膜防渗，采用优质 UPVC 防渗管材，严格做好防渗措施，渗透系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。	的贮存相关要求，应具备防渗、防风、防雨的“三防”措施，雨污分流满足《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81~2001）要求
4	固粪处理区	地面进行土工布+混凝土+防渗膜防渗，渗透系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；四周设不低于 1m 的围堰，围堰上面设置 6.5m 高的板房，有顶棚，防风防雨	
5	病死猪无害化处理区	地面进行混凝土+防渗膜防渗，渗透系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，	
6	医疗固废暂存间	地面进行混凝土+防渗膜防渗，渗透系数 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，	
7	仓库药房、生活垃圾存放点	地面进行混凝土防渗，混凝土抗渗标号大于 S30，渗透系数 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，	一般防渗
8	生活办公区、配电房、水塔、厨房和餐厅、门卫室	不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化	

（3）污染监控措施

建立运营期地下水污染监控计划，厂区内设置的供水井、新木凹村水井作为跟踪监测井进行长期监测，及时掌握地下水水质情况，以便及时发现问题，采取措施，防止地下水受到污染。

（4）日常管理监控措施

企业的环保部门应设立地下水动态监测小组，专人负责监测，并编写地下水跟踪监测报告。监测报告的内容一般包括：

建设项目所在场地的地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量和浓度；粪污储存池、黑膜沼气池、缺氧在、好氧池、尾水暂存池、回用池、污水管道等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

监测报告应按项目有关规定及时建立档案，并定期向主管环境保护部门汇报，对于常规监测数据应进行公开，根据 HJ 610-2016 的要求，企业应定期公开项目特征因子的地下水监测值。

综上，本次评价认为，只要规范操作，加强管理，发生事故的概率极小，经采取以上防治措施后，不会对地下水造成污染影响，防治措施可行。

8.2.4 噪声污染防治措施

一、环保措施

本项目运营期噪声主要是猪叫声、设备噪声及车辆噪声，噪声级在 70~90dB（A）之间。因此，必须采取一定的降噪隔音措施。

（1）在平面布置及施工建筑设计上尽量将噪声源集中，充分利用自身建筑

物的屏蔽作用隔声。场区合理布局。

(2) 设计上尽量选用低噪声设备。

(3) 对产生高噪声设备采取建造隔声机房，将强声源与外界隔离，同时对设施结构进行改革。如：水泵。备用发电机设置在室内或者地下，减小噪声对环境影响；

(4) 为减少猪叫声对操作工人及周围环境的影响，尽可能满足猪只饮食需要，避免因饥饿或口渴而发出叫声；同时应减少外界噪声等对猪舍的干扰，避免因惊吓而造成猪只不安；

(5) 猪舍四周加强绿化，场界四周种植高大乔木，加强对噪声的隔阻效果；

(6) 同时对运输过程中产生的噪声污染采取以下交通噪声管理措施：运输沿线靠近居民点时，禁止运输车辆鸣笛；运输车辆必须严格维修和保养，保持发动机在最佳状况下工作。运输车辆严禁超载。

二、措施可行性

项目猪舍及污水处理站建设与办公区分区建设；污水处理站各设备采用封闭处理，且项目建成后将在猪舍外进行大面积绿化，经过树木降噪和距离衰减后厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2类区排放限值。

项目采取的噪声防治措施使用范围广、简单易行。在技术及经济方面是可行的。

8.2.5 固体废物污染防治措施

一、处置措施

项目固体废物污染源主要是猪粪、饲料残渣、病死猪及分娩废物、黑膜沼气池沼渣和生活垃圾。

(1) 猪粪：项目采用干清粪工艺，清理的猪粪送至固粪处理区堆肥后作为有机肥基料外售，作为有机肥生产原料；固粪处理区为封闭，四周为围墙，并且设置顶棚，可防止雨水进入，地面强化防渗处理，防止污染地下水。

(2) 本项目生产过程中产生的病死猪、分娩废物通过无害化高温降解机处理，自动把畜禽尸体、胎盘等有机物降解烘干，无害化处理；残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售。

(3) 饲料残渣

项目饲料残渣运至固粪处理区堆放发酵，处置后的有机肥基料外售，作为有机肥生产原料。

(4) 沼渣

项目黑膜沼气池产生的沼渣运至固粪处理区堆放发酵，处置后的有机肥基料外售，作为有机肥生产原料。

(5) 医疗废物

项目设置 1 间医疗废物暂存间（位于无害化车间东侧， 10m^2 ），废疫苗、废注射器等医疗固废进行分类收集，暂存于危废间，委托有资质的单位处理。危废间严格按照危废管理要求设施，做好防渗，设置标识牌，做好管理台账。

(6) 废弃包装材料

统一收集后定期外卖给废品收购商。

(7) 废脱硫剂

由换料的生产厂家带走回收利用。

(8) 职工生活垃圾

本项目设置垃圾桶、垃圾收集池，生活垃圾按可回收利用和不可回收利用分类收集，临时定点存放，统一收集后运到当地乡村生活垃圾处置场处置。

(9) 食堂厨余垃圾

厨余垃圾使用泔水桶收集后运至固粪处理区堆放发酵为有机肥基料，处置后外售作为有机肥生产原料。

(10) 堆肥产物

堆肥后有机肥基料外售，作为有机肥生产原料外售给有机肥厂。

(11) 废导热油

病死猪无害化车间热源采用电导热油管道，废导热油为危险废物定期由有资质的单位处理。

二、措施可行性

(1) 猪粪、饲料残渣、厨余垃圾及黑膜沼气池沼渣堆肥处理措施可行性

养猪场产生的猪粪及饲料残渣除含有大量的有机质、氮、磷、钾和其他植物必须的微量元素外，还有各种生物酶和微生物酶，是一种很好的有机肥原料。沼渣中农作物生长所必须的氮、磷、钾等元素都远高于农家厩肥，有机成分也较高，堆肥后的沼渣是一种很好的土壤改良剂。猪粪、饲料残渣及黑膜沼气池沼渣

通过发酵，利用好氧微生物及厌氧微生物，将不易被作物直接利用的有机物分解转化为小分子物质(无机盐和矿物质)，并在发酵过程中达到除臭、杀虫卵、灭病害的目的，发酵最终物料得到充分腐熟，处置后的有机肥基料外售，作为有机肥生产原料。

固粪处理区建筑面积为 672m²，按高温发酵 15d 计，发酵区每天能处理 80t 发酵原料，项目收集的猪粪（固液分离后）、饲料残渣、黑膜沼气池的沼渣、餐厨垃圾、无害化处理产生的固体物量合计为 63.9t/d（原工程 51.82t/a，扩建部分 12.08t/d），发酵区能满足处理要求。

通过堆肥处理，可实现猪粪、饲料残渣及黑膜沼气池沼渣的资源化利用，创造经济价值，符合国家相关环境政策，且堆肥工艺技术成熟、操作简单、机械化程度高、处理效果好，在技术和经济方面是可行的。

（2）病死猪及分娩废物处理措施可行性

项目采用 2 台（地块一、地块二各一台）处理能力为 2t/d 的高温降解机对病死猪及分娩废物进行处理。采用高温降解机无害化处理技术处理 1 吨病害动物或动物产品，运行费用约 300 元左右，与通过焚烧，深埋等传统无害化处理技术相比，可节省处理成本 70% 以上。

高温降解机采用高温生物发酵技术原理，利用设备产生的连续 24 小时的高温环境实现灭活病原体，利用芽孢杆菌分解的脂肪酶、蛋白质酶降解有机物的特性，实现动物尸体无害化降解处理。设备综合分切、绞碎、发酵、杀菌、干燥等多个同步环节，把畜禽尸体等废弃物快速降解处理为有机肥原料。处理后的产物中保留较多的有机质与养分，参考同类处理工艺报告，经第三方机构检测，产出物中总养分（N、P、K 总量）≥7%、有机质≥75%、水分≤10%，远超出国家有机肥料行业标准（NY525-2011）中总养分≥5%、有机质≥45%、水分≤30%的标准。产出物经中国广州分析测试中心检测，符合《有机肥料》（NY525-2012）标准要求，同时通过广东出入境检验检疫局检验检疫技术中心卫生检疫实验室检测，产出物均未发现所检测致病菌及病毒，产出物主要作为有机肥基料外售。

为防止恶臭气体无组织排放，高温降解机采用全密封，通过气动控制上罩盖的开启关闭，破碎后的物料经液压输料泵和密闭输料管道输送至高温降解室内进行降解处理，整个输送过程在密闭状态进行，不与大气和人员接触。企业定期对高温降解设备进行清洗，该过程产生清洗废水。

破碎后的物料直接经密闭输料管道送至降解室中进行高温降解。本项目降解工艺采用《病死及病害动物无害化处理技术规范》（农医发[2017]25 号）中推荐的干化法进行降解。

高温降解机自带导热油，采用电加热的方式为降解提供热量。为使降解机内部达到要求降解条件，先初步进行升温，将温度升至 80℃左右，加热时间 8h。随后根据灭菌相关要求将降解室内温度升高到 150℃，加热 12~14h，该过程能够将全部致病菌及芽孢全部杀死，保证无害化处理副产品的生物安全性。

降解完成后，开启泄压阀门进行泄压，以负压的形式将降解后的物料内的污蒸气及废气抽出，使降解后物料含水量达到 13%左右，含油量达到 18%左右，物料进入缓存仓中。被抽出的污蒸汽首先经过气固分离及气油分离，以除去蒸汽中附带的固体颗粒及杂质，同时吸附蒸汽中的大部分油气。高温污蒸汽经过水循环冷却系统，冷却成冷凝水，通过真空泵产生负压排入黑膜沼气池处理。废气经加生物除臭剂的二级喷淋除臭处理后排放。高温降解设备中的导热油定期更换，产生废导热油。高温发酵后的产物作为有机肥原料外售。

本项目病死猪不在场内暂存，每天运至高温降解机的箱体内，达到处理规模，即开机进行高温处理，病死猪日产日清，处理批次根据病死猪产生量确定。处理机最大处理能力为 730t/a，能够满足本项目病死猪处理，另外，本场不收集外来畜禽养殖场的病死动物。高温降解机由牧原集团公司属下环保公司提供，同为内部公司，若设备出现问题，环保公司可做到 24h 响应，72h 到场维修。

综上所述，高温降解机运行成本低、操作简便、处理彻底，从技术和经济方面是可行的。

（3）医疗废物、废导热油委托处置可行性

项目产生的医疗废物经自建医疗废物暂存间暂存后，委托有资质的单位处理。满足本项目医疗废物处置需求。废导热油委托有资质的单位处理。

（4）生活垃圾处理措施可行性

项目设有垃圾桶，生活垃圾经过收集后，定期统一清运到当地项目现有的垃圾处置场处置，处置方式可行。

8.3 项目环境保护措施汇总

综上所述，本项目污染防治措施及预期治理效果详见表 8.3-1。

表 8.3-1 主要污染防治措施表

序号		治理措施	治理效果	排放口
施工期	废气防治措施	1) 有风天气应进行洒水抑尘,减少扬尘产生量;遇到四级或四级以上大风天气,应停止土方作业,同时作业处覆盖塑料薄膜;尽量避免在大风天气下进行施工作业。 2) 对较易起尘的散装物料(尤其是散装水泥、石灰、黄砂等)堆置应采用防尘布覆盖等有效的防尘措施进行防尘。 3) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾,应集中堆放、及时清运。避免车辆超载、降低物料装卸高度;车辆运输建筑材料及建筑垃圾时必须加盖封闭运输,减少抛洒。 4) 在施工作业安排专门员工对施工作业洒水以减少扬尘量,洒水次数根据天气状况而定,一般每天不少于2次;若遇到大风或干燥天气要适当增加洒水次数、施工场界设置不低于2.0m的实体围墙。 5) 在基础施工期间,尽可能采取措施提高工程进度,并将土石方及时回填到指定地点,缩短堆放的危害周期。 6) 对作业面和临时土堆适当洒水,保持一定的湿度,减小起尘量,施工便道应进行夯实硬化处理,减少起尘量。 7) 场地内土堆、料堆要进行遮盖,防止扬尘的扩散。建议多用商品(湿)水泥和水泥预制品,尽量少用干水泥。 8) 装修过程选择无毒或低毒的环保产品,坚决杜绝采用已被淘汰的涂料;	施工期三废及噪声得到有效控制	/
	废水防治措施	1) 施工废水设置临时沉淀池沉淀处理,回水用于场地混凝土养护,及泼洒在场地内,抑制扬尘的产生。部分燃油机械在运行和清洗过程中,还将产生少量的含油废水,经隔油(隔油池,1个,容积为1m ³)处理后回用于施工用水。沼液输送管道防渗测试废水经沉淀后回用于施工场地洒水降尘。 2) 施工人员的生活废水使用临时旱厕,旱厕粪便由当地村民定期清掏作为农肥施用。 3) 施工期注意节约用水,减少废水产生量,禁止废水外排。		/
	噪声环保措施	1) 施工单位应加强施工管理,尽量采用低噪声机械和先进的施工技术,从源头降低噪声强度。施工设备进场之前必须进行噪声检测,所有设备必须符合项目噪声控制要求。避免高噪声的设备同时开工作业。对产噪高的设备,建议在其外加盖简易棚。对钢管、模板等构件装卸、搬运应该轻拿轻放,严禁抛掷,并辅以一定的减缓措施。 2) 加强设备的维护,减少摩擦噪声,提高施工人员的环保意识,减小其在施工过程中的敲打噪声,并注意对施工机械定期进行维修保养,使机械设备保持最佳工作状态,使噪声影响降低到最小范围。对动力机械设备定期进行维修和养护,避免因松动部件振动或消声器损坏而加大设备工作时的声级。 3) 加强车辆管理,进出车辆限速行驶,尽量压缩施工区的汽车数量和行车密度,控制汽车鸣笛,减轻交通噪声对周边环境的影响。禁鸣喇叭。 4) 文明施工、施工场界设置不低于2.0m的实体围墙。		/
	固废处置措施	1) 项目施工人员产生的生活垃圾集中收集后,委托环卫部门统一清运。 2) 施工现场的建筑固废及时清运处理,避免二次污染。 3) 工期基础开挖产生的土石方实现场内平衡,剥离表土临时堆存场内,用于后期绿化覆土,表土堆场采取拦挡及土工布覆盖。 4) 工产生的建筑垃圾应尽量回收可利用废物,不能回用的建筑垃圾用于场内道路铺设,或按照《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法》(2011)88号清运处置;严禁随意堆弃。		/
	生态环	1) 严格按照划定的施工区范围和工程设计要求进行施工,提前做好有效的施工组织计划,合理安排施工时序,不对	生态环境无较大	/

	境保护措施	施工范围以外区域造成破坏。 2) 严格施工管理, 在工程施工区设立围挡, 标明施工活动区域, 并设置警示牌, 对施工区外的土地、植被、水体进行严格保护。 3) 严格施工管理, 禁止施工工人对水体及其周边的环境造成破坏。 4) 在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏; 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育, 对在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟卵(蛋), 应交给林业局的专业人员妥善处置, 不得擅自处理; 对施工中遇到的鸟窝(因砍伐树木) 应移到非施工区的其他树上。 5) 在项目区污水处理站、停车场等周边加强绿化建设, 控制水土流失, 改善生态环境, 遏制水土流失。 6) 加强对工程施工的相关领导、技术人员和施工人员的环境保护教育与宣传, 明确环境保护的重要性, 自觉保护周围环境、自然资源。建议建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度, 明确各自的环境保护职责, 提高施工主体的环境保护主人翁责任感。 7) 建设单位必须遵照土地管理相关法律法规的规定。	变化	
运营期	废气	1) 合理设计的猪舍, 项目猪舍设置通风系统, 污水沟全部加盖。猪舍内的猪粪清理采用干清粪工艺。 2) 合理搭配饲料, 在饲料中添加 1% 比例的益生菌提高日粮消化率、减少干物质(蛋白质) 排出量。 3) 猪舍加强通风、粪尿定期清理、喷洒除臭剂(每天一次)。在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置(过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂), 将臭气集中收集后经过过滤吸附除臭装置处理后排放。 4) 污水处理设施污水收集池、黑膜沼气池、污水站等均设置为全密闭, 恶臭逸散小。 5) 固粪处理区封闭式+负压收集+过滤除臭装置对固粪处理区的恶臭气体进行处理; 6) 沼气主要用于食堂灶台作为燃料, 多余部分采用火炬燃烧后排放。 7) 项目配套设置有沼气净化装置, 采用脱水脱硫装置净化沼气。经过脱水净化、脱硫后的沼气燃烧后排放(3#火炬, 5.5m 高)。 8) 油烟经油烟净化器处理, 效率为 75%, 油烟的排放满足《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排放要求》(DB5301/T 50-2021) 中 I 型饮食单位标准。 9) 依托原工程设置的 2 台(地块一、地块二各 1 台) 处理能力为 2t/d 的高温降解设备, 项目配套安装臭气处理装置: 密闭设备+负压收集+冷凝+喷淋除臭剂+8m 排气筒(内径 0.25m, 1#、2#排气筒), 然后达标排放。 10) 在项目区内宜种植高大常绿的乔木, 并设置能吸收臭气、净化空气作用的绿化隔离带, 以减少臭气对环境的影响。	达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)、《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排放要求》(DB5301/T 50-2021) 中 I 型饮食单位标准排放限值中要求。	1) 猪舍无组织排放, 污染物为恶臭、NH₃、H₂S 2) 污水处理系统无组织排放, 污染物为恶臭、NH₃、H₂S 3) 固粪处理区无组织排放, 污染物为恶臭、NH₃、H₂S 4) 食堂有组织排放, 污染物为食堂油烟 5) 沼气燃烧后排放火炬(3#) 高 5.5m 有组织排放, 污染物为 SO₂、NO_x、颗粒物 6) 无害化处理车间废气排气筒(1#、2#) 高 8m、内径 0.25m 有组织排放, 污染物为恶臭、NH₃、H₂S
	废水	1) 项目严格实行“雨污分流”, 场区设置雨水沟和污水管、暗沟, 场区内雨水管网沿场区内道路铺设, 雨水管道单独建设, 采用明渠, 场内雨水可通过雨水沟顺地势直接排出场外; 地块一、地块二产生的污水收集输送均采用 PVC 管道+暗沟封闭, 污水经过污水沟收集后进入污水收集池、黑膜沼气池及污水站; (2) 项目废水处理及利用总体路线: 猪舍漏缝地板→粪尿收集池→固液分离→HDPE 黑膜沼气池→气浮→A/O(缺氧-好氧池)→尾水暂存池→按需求还田综合利用或回用猪舍用水, 该处理工艺路线满足《畜禽规模养殖污染防治条例》	《畜禽粪便还田技术规范》(GB/T25246-2010) 中表 2 的规定、杜绝废水事	1) 各猪舍污水经管道统一收集到污水收集池 2) 生活区污水经化粪池预处理, 再通过管道统一收集到污水收集池

		规定。 项目区生活污水经化粪池与处理后，与养殖废水一起进入粪尿收集池，后续处理工艺和去向与养殖废水相同。 2) 本项目在地块三设置粪污区，采用“固液分离+黑膜沼气池（厌氧 3036m³）+缺氧（1850m³）+好氧（1850m³）”工艺处理；设计处理规模为 200m³/d；处理时间依次为：黑膜沼气池（厌氧）15 天+缺氧 10 天+好氧 10 天；黑膜沼气池，顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾，为全密闭设计。用于处理项目产生的生产废水及生活污水，废水经处理后，回用于场区周边耕地施肥或猪场用水，不外排；场区配套回用水管网；农灌区布设 2500m 主管+6000m 支管，将沼液输送到施肥区。 3) 场区除绿化用地外应进行地面硬化和防渗处理； 4) 固粪处理区、无害化处理车间封闭建设，设置顶棚、围堰防止污染物流失； 5) 当污水处理系统发生故障，废水可暂存在猪舍下的粪污池内，保证事故污水不会对周边地表水体产生污染影响；待故障排除后，将污水处理达标后回用于场区周边耕地施肥。 6) 加强管理，保证废水的有效收集，确保污水处理系统的正常运行，严禁污废水的事故排放。 7) 加强污水处理系统运行管理，定期检修、维护，确保污水处理系统正常运行。 8) 项目在各猪舍、办公区、公辅设施等产生污水的设施，皆布设污水管网，并最后接入黑膜沼气池；经黑膜沼气池及污水站处理后，用于农灌区施肥或回用。 9) 地块一、地块二分别设置一个 8m³ 的化粪池预处理生活污水。	故排放	3) 污水站出水暂存在尾水储存池，部分回用于猪场冲洗、消毒、除臭等，部分通过管道输送到灌区施肥
	地下水防护	(1) 源头控制措施 ①节约用水，减少废水产生量，废水排入沼气池处理，定期运至周边农田做农肥。 ②定期对污水管、设备、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池及处理构筑物进行巡检、调节、保养、维修，及时发现可能引起事故的异常运行苗头，消除事故隐患，将污染物跑冒、滴漏降到最低限度。 (2) 分区防控措施 依据厂区可能发生渗漏的区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，结合厂区地质和水文地质条件，对厂区采取分区防渗措施。 ①对于重点防渗区（养殖区（猪舍）、固粪处理区、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、粪污收集池、危险废物暂存间、化粪池、病死猪无害化处理区），参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥6m，渗透系数≤1.0×10⁻¹⁰cm/s 的黏土层的防渗性能。 ②对于一般防渗区（仓库药房、生活垃圾存放点），参照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中一般防渗区的防渗要求进行防渗设计，防渗层的防渗性能应等效于厚度≥1.5m，渗透系数≤1.0×10⁻⁷cm/s 的黏土层的防渗性能。 ③对于简单防渗区（生活办公区、配电房、厨房和餐厅、门卫室），不采取专门针对地下水污染的防治措施，地面可采用混凝土硬化。 (3) 建立运营期地下水污染监控计划，厂区内设置的供水井、新木凹村水井作为跟踪监测井进行长期监测；	避免对周边及下游地下水造成污染	/
	固废	(1) 项目采用干清粪工艺，清理的猪粪送至地块三固粪处理区堆肥后作为有机肥基料外售，作为有机肥生产原料；固粪处理区为封闭，四周为围墙，并且设置顶棚，可防止雨水进入，地面强化防渗处理，防止污染地下水。	固体废物按性质分类，按规处	/

		(2) 本项目生产过程中产生的病死猪、分娩废物通过高温降解设备进行无害化处理，无害化处理残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥料外售。 (3) 饲料残渣：项目饲料残渣运至固粪处理区堆放，处置后的有机肥料外售，作为有机肥生产原料。 (4) 黑膜沼气池沼渣：项目沼渣运至固粪处理区堆放，处置后的有机肥料外售，作为有机肥生产原料。 (5) 医疗废物 项目设置 1 间医疗废物暂存间（位于无害化车间东侧，10m²），废疫苗、废注射器等医疗固废进行分类收集，暂存于危废间，根据环评推荐的云南省具有医疗废物处理处置单位，委托有资质的单位处理。危废间严格按照危废管理要求设施，做好防渗，设置标识牌，做好管理台账。 (6) 废弃包装材料：统一收集后定期外卖给废品收购商。 (7) 废脱硫剂：由换料的生产厂家带走回收利用。 (8) 堆肥产物：堆肥后有机肥料外售，作为有机肥生产原料。 (9) 职工生活垃圾：本项目设置垃圾桶、垃圾收集池，生活垃圾按可回收利用和不可回收利用分类收集，临时定点存放，统一收集后运到当地乡村生活垃圾处置场处置。 (10) 食堂厨余垃圾：厨余垃圾使用泔水桶收集后运至固粪处理区堆放发酵为有机肥料，处置后外售作为作为有机肥料生产原料。 (11) 废导热油：病死猪无害化车间热源采用电导热油管道，废导热油为危险废物定期由有资质的单位处理。	置	
	噪声	(1) 在平面布置及施工建筑设计上尽量将噪声源集中，充分利用自身建筑物的屏蔽作用隔声。场区合理布局。 (2) 设计上尽量选用低噪声设备。 (3) 对产生高噪声设备采取建造隔声机房，将强声源与外界隔离，同时对设施结构进行改革。如：水泵、备用发电机设置在室内或者地下，减小噪声对环境影响； (4) 为减少猪叫声对操作工人及周围环境的影响，尽可能满足猪只饮食需要，避免因饥饿或口渴而发出叫声；同时应减少外界噪声等对猪舍的干扰，避免因惊吓而造成猪只不安； (5) 猪舍四周加强绿化，场界四周种植高大乔木，加强对噪声的隔阻效果； (6) 同时对运输过程中产生的噪声污染采取以下交通噪声管理措施：运输沿线靠近居民点时，禁止运输车辆鸣笛；运输车辆必须严格维修和保养，保持发动机在最佳状况下工作。运输车辆严禁超载。	达到 GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准排放	/
	环境风险	(1) 废水非正常排放或泄露防范措施 ①养殖场的排水系统应实行雨水和污水收集输送系统分离，避免雨水进入黑膜沼气池和沼液储存池。 ②加强管理，猪舍产生的粪便做到日产日清，特别是雨天来临之前要及时清理干净。 ③合理设计猪舍，猪舍水泥地面应设置合适的坡度，以利于猪尿及冲洗水的排出； ④加强对废水处理设施的运行管理，一旦出现事故性排放，应立即停止处理，当污水处理系统发生故障，废水可暂存在猪舍下的粪污池内，保证事故污水不会对周边地表水体产生污染影响。 ⑤必须加强对污水处理站的运行管理、维修，应在生产中严格按照操作规程，避免废水事故性排放。 ⑥沼液储存池上方设防雨棚，防渗、防漏、防雨淋，沼液储存池池口高度应高于周围地平，并在四周设截水沟，防止径流雨水渗入。 ⑦定期对污水处理设备进行检查，是否存在开裂、渗漏，及时修补和发现问题，解决问题。	杜绝风险事故发生	/

	⑧设计时，提高污水处理站的设计强度和抗破坏能力，污水处理站避开不良地质区域建设。 (2) 沼气风险防范措施 ①确保输送导管上的阀门灵活、严密、不漏气。 ②导气管上应装压力表。压力过高应排出气体；压力不足时应停止使用，冲洗进料充气，以防止回火。 ③使用、燃烧放空沼气必须与可燃物保持一定的安全距离，以保证安全。 ④安装甲烷泄漏检测仪，使用沼气时发现漏气，应立即打开门窗，熄灭室内各类火源，以防止沼气爆炸。 ⑤黑膜沼气池下池检修或清除沉渣时，必须提高警惕，事先采取安全措施，防止窒息和中毒事故发生。 ⑥黑膜沼气池的设计应严格执行《规模化畜禽养殖场沼气工程设计规范》，产生的沼气经净化系统后方可进入后续利用阶段，净化系统处理后的沼气质量指标，应符合下列要求：甲烷含量 55%以上，硫化氢含量小于 20mg/m³。 ⑦设备布置严格执行国这有关防火防爆的规范，设备之间保证有足够的安全距离，并按要求设置消防通道。 ⑧检测人员、厂区工作人员、管理人员、巡查人员及处置场所职工一旦发现安全隐患，都有责任及时报告，使事故隐患得到及时消除和有效监控。 ⑨加强厂区沼气引发火灾与爆炸事故的危害性和有关的排险救灾知识的宣传，大力报道先进人物和事迹，充分发动员工积极参与预防监控工作。 ⑩在沼气池附近应设置事故柜和急救器材、救生器、防毒面具、急救用品用具等。 ⑪沼气燃烧火炬远离猪舍、办公区等建筑，严格执行国家有关防火防爆的规范、规定。 ⑫在沼气池的进口管线上设置消焰器（阻火器），此外，在所有沼气与外界连通部位都安装消焰器。消焰器内填充了金属填料，当火焰通过消焰器填料间隙时，热量被吸收，气体温度降到燃点以下，达到消焰的目地。 (3) 消毒剂风险防范措施 ①购买小桶装消毒剂，避免发生大量泄漏； ②即用即取，按量取用。安排专人负责管理消毒水的日常使用； ③储存室地面硬化，进行防渗处理，避免泄漏时渗入地下； ④发生泄漏时，及时采取补救措施，使用大量清水冲洗，将高浓度消毒水稀释，减少对外环境的不利影响。		
其他	项目大气评价等级为二级，污染在厂界无超标点，无需设置大气防护距离；经调查，现状在项目卫生防护距离范围内没有居民点。	符合《畜禽场环境质量及卫生控制规范》的有关要求	/

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析的主要任务是衡量项目所需投入的环保投资和所能收到的环境保护效果，因此在环境经济损益分析中除需计算用于控制污染的投资外，还要同时核算可能收到的环境与经济实效。但是同经济效益相比，环境效益不够直观难以用货币表征，因此本评价将采用半定量与定性相结合的方法进行简要分析。

9.1 环保投资估算

项目总投资1270万元，其中环保投资343.2万元，占总投资的27.02%，项目环保设施投资主要用于建设黑膜沼气池、废水处理设施、恶臭防治、降噪设施、固体废物收集、处置，油烟治理等。环保投资的投入对项目建设和运营期对环境造成的影响起到消除或削减作用。环保投资由施工期环保投资、运营期环保投资和其他环保投资三部分组成，主要用于减少大气、噪声、废水及固废污染等对环境的影响。本项目环保投资一览表见9.1-1。

表 9.1-1 环保投资估算表

环保设施			位置	数量	环保投资（万元）
施工 期已 采取 的投 资	不低于 2.0m 实体围墙、遮盖物料的塑料布		施工边界	/	依托前期工程
	沉淀池		场地	6 套	依托前期工程
	洒水降尘、车辆清洗池		/	6 套	依托前期工程
	旱厕		场地	2 个	依托前期工程
	场地生活垃圾桶		场地	20 个	依托前期工程
	生活、建筑垃圾委托处置		/	/	依托前期工程
	隔声、减震、合理施工		场地	8 套	依托前期工程
施工 期新 增投 资	新增场地不低于 2.0m 实体围墙、遮盖物料的塑料布		施工边界	/	2
	沉淀池		场地	1 套	0.5
	洒水降尘、车辆清洗池		/	1 套	0.5
	旱厕		场地	1 个	0.2
	生活、建筑垃圾委托处置		/	/	2
	隔声、减震、合理施工		场地	2 套	1
运营 期	废气治理 措施	合理设计的猪舍，设置通风系统；合理搭配饲料，及时清理猪粪，加强猪舍通风，在猪舍外种植净化能力强的植物；喷洒除臭剂等措施；在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂）	猪舍	32 套	16
		均采取全密闭的方式减少废气排放	污水处理系统	1 套	36
		固粪处理区封闭式+负压收集+过滤除臭装置	固粪处理区	1 套	24
		无害化车间内部臭气在轴流风机产生微负压的环境下，全部收集到臭气处理区，密闭设备+负压收集+冷凝+喷洒除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m，1#、2#排气筒），然后达标排放。	无害化处理间	2 套	依托前期工程
		沼气脱水脱硫装置，火炬燃烧装置，火炬源 5.5m 高（3#排气筒）	沼气火炬燃烧装置	1 套	4
		净化效率不低于 75%的油烟净化装置，经处理后排放	食堂	2 套	4

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目

环保设施			位置	数量	环保投资（万元）
废水治理措施	固液分离设备		粪污处理区	2 套	4.0
	雨水沟		/	/	24
	8m ³ 化粪池		办公生活区	2 个	2
	污水管道		场区	/	25
	污水处理系统（污水收集池、黑膜沼气池、污水站、尾水存储池、回用水池等所有设施设备）		污水处理系统	1 套	360 （列入主体投资）
	回用水管网		尾水存储池到猪场	2 套	15
	沼液输送管道（2500m 主管+6000m 支管）		沼液存储池至灌区	/	16
固体废物处理措施	黑膜沼气池沼渣、饲料残渣、猪粪堆肥		地块三设置一间	672m ²	12
	无害化处理车间、高温降解设备，处理病死猪、胎盘等		地块一、场地二各一套	100 m ²	依托原工程
	医疗固废暂存间、危废间		生产办公附属房内	2 间	依托原工程
	生活垃圾收集池 8 个、泔水桶 4 个		办公生活区、食堂	/	依托原工程
噪声治理	减振、消声、隔声等措施		/	若干	20
风险	消防器材等，加强设备的维护，按规定定期对储气池、管道系统进行密封性和压强测试；编制事故应急预案；加强操作人员的技术培训和岗位责任制教育		/	/	8
厂区防渗	重点防渗区		养殖区（扩建猪舍）、固粪处理区、收集池、黑膜沼气池、缺氧池、好氧池、尾水暂存池、回用池、化粪池、污水管道、危险废物暂存间、病死猪无害化处理区等	/	70
	一般防渗区		仓库药房、生活垃圾存放	/	42

环保设施			位置	数量	环保投资（万元）
			点等		
		简单防渗区	生活办公区、配电房、水塔等区域	/	5
		地下水跟踪监测	厂区内供水井作为地下水观测井		列入主体投资
	生态	新增绿化绿化	厂址	5000m ²	10
合计					343.2

9.2 环保投资的环境效益

工程的环保措施估算投资为 343.2 万元，以保证环保设施的落实和投用，这些环保设施的建成和正常运行，将带来较大的环境效益。

本项目运营后采用干清粪工艺，产生的污水经沼气工程处理后产生沼液和沼渣，沼液再经深度处理后提供给周边农户用于农田施肥和猪场回用，沼渣堆肥后出售给周边农户用作农肥，实现了运营期污染物的减量化、无害化、资源化处理，改善了周边农用地、林地的土壤环境，只要项目方注意妥善处置项目运营过程中产生的污染物，项目的实施不会造成环境污染，具有一定环境效益。

9.3 经济效益分析

本项目扩建完成后全场生产经营期年出栏商品猪 9.5 万头，以每头商品肥猪销售收入 2000 元计算，可实现年销售收入 19000 万元，以每头商品猪创纯收入 800 元计算，每年可实现养猪经济纯收入 7600 万元，为当地经济发展和产业结构调整作出贡献。

由此可知，项目的实施适应了石林县经济发展的战略需要，促进了西街口镇的经济的发展，增加了当地农户的收入，其经济效益是十分显著的。

9.4 社会效益分析

项目建成后，能加快和提高项目建设地区生猪养殖生产水平，显著提高饲养报酬率、出栏率和降低死亡率，从而缩短养殖生产饲养周期，降低饲养成本，产生可观的经济社会效益，为养殖场实现增产与增收，辐射带动周边群众发展标准化养猪，加快脱贫致富步伐起到积极的推动作用。此外，有一部分员工要在当地招聘，对缓解当地的就业压力，增加社会安定因素起到了积极作用。公司经济效益良好，项目建成后将为石林县的经济繁荣做出较大贡献。项目养殖生猪需要使用大量玉米、豆粕、麦麸等粗粮，该部分粗粮将从当地购买，有助于当地农民增收。该项目符合国家的产业政策和当地总体发展规划，生产过程中产生的污染物能得到有效控制，不会对周围居民及社会环境造成不良影响。

因此该项目的建设具有良好的社会效益。

9.5 小结

通过对本项目的直接经济效益、社会效益、环境效益分析，本项目建设过程中只要严格执行国家规定的“三同时”制度，建成严格进行管理，保证相应环保

设施的正常运行，本项目在进行污染防治、保证环境投资和治理效果的情况下，对区域的环境影响将得到有限的减缓，能取得社会效益、经济效益和环境效益的统一、协调发展。

征求意见稿

10 环境管理与监测计划

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理的目的

通过项目的环境管理工作实施，达到预防、减缓项目建设带来的不利影响的最终目标。即在项目建设和生产过程中，通过先进的环境管理方式，指导并监督项目的环境保护工作，预防并减缓项目建设和生产过程中对周围环境的不利影响，保障各污染治理设施的正常运转。

通过环境管理的实施，明确各管理部门的职责，更好落实项目的环境保护工作。

10.1.2 环境管理机构及职责

本项目的环境管理体系可分为管理机构与监督机构。

1、环境管理机构

(1) 机构组成

根据本项目的实际情况，建设施工阶段，工程指挥部应设专人负责环境保护事宜。工程投入运营后，环境管理机构挂靠在该公司技术管理部门负责，下设环境管理小组对该项目环境管理和环境监控负责，并受项目主管单位及环保局的监督和指导。

(2) 环保机构定员

施工期在建设工程指挥部设 1~2 名环境管理人员。运营期应在后勤管理部门下设专门的环保机构，并设专职的环保管理人员 1 名，污水处理站操作人员 1 名，垃圾处置和绿地养护人员 1 名。

2、环境管理结构的职责

公司组织设立环境保护专门机构，环境管理要贯彻到生产建设的全过程，纳入企业发展计划，在厂部、车间、班组建立、建全环保岗位，实行主要领导负责制，其主要职责是：

①贯彻执行国家和地方各项环保方针、政策和法规，制定全厂环境保护制度和细则；

②制定本项目的环保管理制度和年度实施计划。

③定期进行环保设备检查、维修和保养工作，确保环保设施长期、稳定、达

标运转。

④具体制定生产运行阶段各污染治理设施的处理工艺技术规范 and 操作规程，建立各污染源监测制度，按环保部门的要求，制定各项化(检)验技术规程，按规定定期对各污染源排放点进行监测，保证处理效果达到设计要求，各污染源达标排放；

⑤加强宣传教育，不断提高各级管理者和广大企业职工对环境保护的认识水平，定期培训环境管理人员，做到分工明确、责任清晰；

⑥编制突发性环境事故应急预案；对突发性环境事故，进行协调处理。

10.1.3 环境管理制度

为了预防和控制污染，减少污染物的排放，企业应制定及实施环境管理制度，确保生产过程中的污染物经处理后达标排放，使生产不致对周围环境造成有害影响。环境管理制度应包含如下内容：

(1) 环保教育制度：严格贯彻执行国家制定的各项环境保护的法律法规，环保管理部门要定期组织环保培训教育工作，逐步增强全体员工的环境保护意识，动员全员参与环境保护工作。

(2) 环保岗位责任制度：企业环保管理部门应配备必须的环保专业技术人员，并保持相对稳定。设置一名厂级领导来分管环境保护工作，并指定若干名专职环保技术员，协助领导工作。设立“三废”处理人员岗位负责制，实行严格的奖、罚制度。

(3) 厂内环境监测制度：定期做好各种环境因素的监测检测工作，同时做好登记。

(4) 环境污染事故调查与应急处理制度：针对可能发生的水污染、大气污染等事故，公司应制定完善的《环境污染事故应急预案》，以有效应对突发环境污染与破坏事故，提高应急反应和救援水平。公司发生污染事故后，应按照《环境保护法》等法规要求，妥善做好事故的善后工作，并协助环保部门做好事故原因的调查和处理，制定出防范事故再发生的措施。

(5) 环保设施与设备运转监督管理制度：对环保设施、设备等认真管理，建立定期检查、维修和维修后验收制度，保证设备、设施完好，正常运转。

(6) 清洁生产管理制度：公司鼓励和促进清洁生产，公司行政部门、生产车间应将清洁生产纳入各级管理制度及考核制度。

(7) 监督检查制度：环保主管部门要建立监督巡查管理制度，制定监督巡查管理规范，加强对各环境因素的监督和管理，定期通报公司的环境状况并及时上报公司负责人。

项目应参照以上有关职责和制度针对本项目的实际情况，规定本项目内环境保护责任人和相关部门的职责，并建立相关的环境保护规章制度。

10.1.4 环境管理台账要求

公司环保职能管理部门负责建立、管理和保管环保台帐，及时填写环保各项数据，并保证数据的真实性和准确性。

环保台账应记录基本信息、生产设施运行管理信息、污染治理设施运行管理信息、监测记录信息及养殖种类、养殖规模、实际存栏量、出栏量、清粪方式、粪污处理方式、废水处理方式、外排废水量、排水去向等内容。

项目应严格按照《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018）中的记录频次进行台账记录。具体管理记录要求见下表。

表 10.1-1 台账记录管理要求

分类	主要内容	台账记录要求
基本信息	包括排污单位生产设施基本信息、污染防治设施基本信息 (1) 生产设施基本信息：主要技术参数及设计值等； (2) 污染防治设施基本信息：主要技术参数及设计值等；对于防渗漏、防泄漏等污染防治措施，还应记录落实情况问题整改情况等。	对于未发生变化的基本信息，按年记录，1次/年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录1次。
生产设施运行管理信息	包括主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程等单元的生产设施运行管理信息 (1) 正常运行：运行状态、生产负荷、主要产品产量、原辅料及燃料等； (2) 非正常工况：起止时间、产品产量、原辅料及原料消耗量、事件原因、应对措施、是否报告等。	(1) 正常工况： ①运行状态：一般按日或批次记录，1次/日或批次。 ②生产负荷：一般按日或批次记录，1次/日或批次。 ③产品产量：连续生产的，按日记录，1次/日。非连续生产的，按照生产周期记录，1次/周期；周期小于1天的，按日记录，1次/日。 ④原辅料：按照采购批次记录，1次/批。 ⑤燃料：按照采购批次记录，1次/批。 (2) 非正常工况：按照工况期记录，1次/工况期。
污染防治设施基本	(1) 正常情况：运行状况、主要药剂添加情况等；	(1) 正常情况： ①运行情况：按日记录，1次/日。

信息	(2) 异常情况：起止时间、污染物排放浓度、异常原因、应对措施、是否报告等。	②主要药剂添加情况：按日或批次记录，1次/日或批次。 (2) 异常情况：按照异常情况期记录，1次/异常情况期。
监测记录信息	按照 HJ819 及各行业自行监测技术指南规定执行。 监测质量控制按照 HJ/T373 和 HJ819 等规定执行	按照 HJ819 及各行业自行监测技术指南规定执行。
其他环境管理信息	无组织废气污染防治措施管理维护信息；管理维护时间及主要内容等。 特殊时段环境管理信息：具体管理要求及其执行情况。 其他信息：法律法规、标准规范确定的其他信息，企业自主记录的环境管理信息。 排污单位对其自行监测结果及信息公开内容的真实性、准确信、完整性负责。 排污单位应积极配合并接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。	废气无组织污染防治措施管理信息：按日记录，1次/日。 殊时段环境管理信息：按照上述各项规定的频次记录；对于停产或错峰生产的，原则上仅对停产或错峰生产的起止日期各记录1次。 其他信息：依据法律法规、标准规范或实际生产运行规律等确定记录频次。

公司环保职能部门必须及时向环保部门报送环保统计报表，并做好数据的分析。迟报、漏报、错报一次，则对相关人员通报批评。

公司环保台帐或报表保管年期为三年。纸质存储：应将纸质台账存放于保护袋、卷夹或保护盒等保存介质中；由专人签字、定点保存；应采取防光、防热、防潮、防细菌及防污染等措施；如有破损应及时修补，并留存备查；保存时间原则上不低于3年。电子化存储：应存放于电子存储介质中，并进行数据备份；可在排污许可管理信息平台填报并保存；由专人定期维护管理；保存时间原则上不低于3年。外单位人员借阅，必须经主管领导批准。

公司应定期上报并妥善保存所有台帐记录及污染物排放监测资料、环境管理档案资料等。

10.2 环境监测计划

10.2.1 监测目的

环境监测是企业搞好环境管理，促进污染治理设施正常运行的主要保障。通过定期的环境监测，了解邻近地区的环境质量状况，可以及时发现问题、解决问题，从而有利于监督各项环保措施的落实，并根据监测结果适时调整环境保护计划。

10.2.2 监测机构

环境监测工作，是环境管理工作的基础，能及时真实地反映企业排污状况及对环境的污染状况，有利于各级政府部门，特别是环保主管部门的管理工作的顺

利开展，有利于环保主管部门对辖区环保的协调统一。

本项目运营期环境监测，应委托具备资质的单位进行监测。

10.2.3 施工期环境监测计划

由于本项目建设地点周围 500m 范围无环境敏感保护目标，且项目工程土方量很小，施工建设时间短，土石方全部回填于场区，施工期的工作量比较小。项目建设在施工期对外环境的影响比较小，因此本环评不做项目施工期的环境监测计划。

10.2.4 运营期环境监测计划

本项目为生猪规模化养殖项目，运营期在养殖生活过程中，对环境长期影响较大的是废气、废水、噪声及固体废物，结合项目特点，环境监测与控制是环境管理体系的重要组成部分。环境监测与控制计划的制定和执行，将保证环境管理措施的落实和落实，及时发现环境管理措施本身的不足和实施中存在的问题，并据此及时修正和改进，使环境质量和环境资源维持在期望值之内。项目环境监测计划见下面的监测计划一览表。

表 10.2-1 全场污染源例行监测计划

阶段	监测项目	监测点位	监测因子	监测频次	实施机构
运营期	废水	养殖场污水处理系统进、出口	pH、全盐量、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、粪大肠菌群、SS、蛔虫卵、氯化物	半年/1 次	有资质单位
	废气	观测监测时的风向，根据监测当时的风向在上风向厂界外 10m 处设置一对照点，下风向厂界外 50m 处，设三个监控点：其中下风向轴线上设一点，在轴线两侧 15° 夹角处设置两点	氨、硫化氢、臭气浓度	1 年/1 次	有资质单位
		沼气燃烧火炬排气筒	氮氧化物、颗粒物、二氧化硫	1 年/1 次	有资质单位
		无害化处理车间排气筒	氨、硫化氢、臭气浓度	半年/1 次	有资质单位
	噪声	厂界四周外 1m 处	连续等效 A 声级	1 年/1 次	有资质单位
	地下水	厂区内设置的 2 口供水井、新木凹村水井	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、COD、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群	1 年/1 次	有资质单位

10.3 项目竣工环境保护验收

本项目竣工验收前必须做好和完成以下方面工作：

（1）按照本报告书提出的污染防治措施和建议，完善本项目的环境工程设计，并针对本工程特点，确保工程建成投产后三废做到稳定达标排放。

（2）核准、细化环保投资概算，并要求环保投资专款专用，及时到位。

（3）建立健全环保组织机构、各项环境管理规章制度、日常环境监测计划等环境管理档案资料。

（4）项目污染防治设施必须与主体工程实现“三同时”；在试生产期间，其配套的环保设施也必须与主体工程同时投入运行。

按规定程序报主管部门申请竣工验收手续，三同时竣工环境保护验收一览表见 10.4-1。

表 10.4-1 项目地块一（繁殖区）环保竣工验收一览表

项目		验收内容		采用标准及验收要求
废水		生产废水、生活污水	一个 1 个直径为 10 米、深 4 米的粪污收集池；顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；配套粪污管网将粪污水输水到地块三集中处理。	废水输水到地块三集中处理达《畜禽粪便还田技术规范》GB/T25246-2010 中表 2 的规定后用于周边耕地施肥或猪场回用
		猪舍	猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗	
		化粪池一个（依托原工程）	8m ³	
		雨污分流	雨污分流管网	
		回用水管网	配套建设回用水管网，衔接地块三尾水储存池回用水管	
废气	恶臭	猪舍	合理设计的猪舍，设置通风系统；合理搭配饲料，及时清理猪粪，加强猪舍通风，在猪舍外种植净化能力强的植物，喷洒除臭剂等措施；在每栋猪舍出风口处安装过滤吸附除臭装置（过滤球+循环水添加具有除臭作用的专用生物菌剂）	满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相关要求及《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中的要求
		污水处理设施	污水处理设施污水收集池、污水管等均设置为全密闭	
		无害化处理设备（依托原工程）	密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m），然后达标排放。	
	食堂	油烟净化装置	《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301/T 50-2021）中 I 型饮食单位标准	
噪声		猪叫、排风扇、猪舍清粪机、泵等	厂房隔声、绿化降噪	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
固体废物		猪粪	固粪处理区堆肥处置，无害化产物外售，作为有机肥生产原料。	《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中表 6 的规定及《粪便无害化卫生要求》（GB7959-2012）中表 1 的要求
		饲料残渣		
		病死猪	经过处理能力为 2t/d 的无害化高温降解设备处理后，残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售。	
		分娩废物		
		废弃包装材料	统一收集后定期外卖给废品收购商	妥善处置，不造成二次污染
		医疗废物	医疗废物暂存间（依托原工程），委托有资质单位处理	

	废导热油	危废暂存间（依托原工程），委托有资质单位处理	
	职工生活垃圾	生活垃圾收集池 1 个，统一收集后运到当地乡村生活垃圾处置场处置； 餐厨垃圾设置泔水桶 2 个收集，运至固粪处理区堆肥处置	
生态	绿化	本次新增绿化 2000m ²	/
地下水	重点防渗区	养殖区（猪舍）、粪污收集池、化粪池、污水管沟、病死猪无害化处理区，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s 的黏土层的防渗性能	避免对周边及下游地下水造成污染
	一般防渗区	仓库药房、生活垃圾存放点，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层的防渗性能	
	简单防渗区	生活办公区、配电房、厨房和餐厅、门卫室	
	地下水监测井	厂区内的供水井、新木凹村水井作为地下水观测井	

表 10.4-2 项目地块二（育肥区）环保竣工验收一览表

项目		验收内容	采用标准及验收要求
废水	生产废水、生活污水	一个 1 个直径为 12 米、深 4 米的粪污收集池；顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；配套粪污管网将粪污水输水到地块三集中处理。	废水输水到地块三集中处理达《畜禽粪便还田技术规范》GB/T25246-2010 中表 2 的规定后用于周边耕地施肥或猪场回用
	猪舍	猪舍底部采用 PO 膜+土工格栅+混凝土防渗	
	化粪池一个（依托原工程）	8m ³	
	雨污分流	雨污分流管网	
	回用水管网	配套建设回用水管网，衔接地块三尾水储存池回用水管	
废气	恶臭	猪舍	满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相关要求及《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中的要求
		污水处理设施	

		无害化处理设备（依托原工程）	密闭设备+负压收集+冷凝+喷除臭剂+8m 排气筒（内径 0.25m），然后达标排放。	
	食堂	油烟净化装置		《昆明市地方标准-餐饮业油烟污染物排放要求》（DB5301/T 50-2021）中 I 型饮食单位标准
噪声		猪叫、排风扇、猪舍清粪机、泵等	厂房隔声、绿化降噪	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
固体废物		猪粪	固粪处理区堆肥处置，无害化产物外售，作为有机肥生产原料。	《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中表 6 的规定及《粪便无害化卫生要求》（GB7959-2012）中表 1 的要求
		饲料残渣		
		病死猪	经过处理能力为 2t/d 的无害化高温降解设备处理后，残渣运到固粪处理区堆肥处置后作为有机肥基料外售。	
		分娩废物		
		废弃包装材料	统一收集后定期外卖给废品收购商	妥善处置，不造成二次污染
		医疗废物	医疗废物暂存间（依托原工程），委托有资质单位处理	
		废导热油	危废暂存间（依托原工程），委托有资质单位处理	
		职工生活垃圾	生活垃圾收集池 1 个，统一收集后运到当地乡村生活垃圾处置场处置；餐厨垃圾设置泔水桶 2 个收集，运至固粪处理区堆肥处置	
生态	绿化	绿化 5000m ²		/
地下水	重点防渗区	养殖区（猪舍）、粪污收集池、化粪池、污水管沟、病死猪无害化处理区，渗透系数≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s 的黏土层的防渗性能		避免对周边及下游地下水造成污染
	一般防渗区	仓库药房、生活垃圾存放点，渗透系数≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层的防渗性能		
	简单防渗区	生活办公区、配电房、厨房和餐厅、门卫室		
	地下水监测井	厂区内的供水井、新木凹村水井作为地下水观测井		

表 10.4-3 项目地块三（粪污区）环保竣工验收一览表

项目		验收内容		采用标准及验收要求
废水	废水	废水	在地块三设置粪污区，采用“固液分离+黑膜沼气池（厌氧 3036m ³ ）+缺氧（1850m ³ ）+好氧（1850m ³ ）”工艺处理；设计处理规模为 220m ³ /d；处理时间依次为：黑膜沼气池（厌氧）15 天+缺氧 10 天+好氧 10 天；黑膜沼气池，顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；囊式结构，储气和储液兼顾，为全密闭设计。用于处理项目产生的生产废水及生活污水，废水经处理后，回用于场区周边耕地施肥或猪场用水，不外排；	废水经过处理达《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T25246-2010）中表 2 的规定后用于周边耕地施肥
		尾水储存池	总容积为 7000m ³ ，顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；	
		回用水池	4 个，单个容积为 517m ³ ，顶部进行封闭，底部、池壁全部进行防渗处理；	
		雨污分流	雨污分流管网	
		回用水管网	从回用水池接出，与地块一、地块二的回用水管衔接	
		沼液输送管道	沼液输送管道（2500m 主管+6000m 支管），将沼液尾水输送到消纳土地；	
废气	恶臭	污水处理设施	污水处理设施污水收集池、黑膜沼气池、尾水储存池、回用水池等均设置为全密闭	满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中相关要求及《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中的要求
		固粪处理区	固粪处理区封闭式+负压收集+过滤除臭装置对固粪处理区的恶臭气体进行处理	
	黑膜沼气池产生的沼气	沼气脱水脱硫装置 1 个，沼气回收利用管道一套，燃烧火炬 5.5m 高		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
噪声		风机、泵等	厂房隔声、绿化降噪	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
固体废物		沼渣	固粪处理区堆肥处置，无害化产物外售，作为有机肥生产原料。	《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）中表 6 的规定及《粪便无害化卫生要求》（GB7959-2012）中表 1 的要求

	废弃包装材料	统一收集后定期外卖给废品收购商	妥善处置，不造成二次污染
	废脱硫剂	由换料的生产厂家带走回收利用	
	职工生活垃圾	生活垃圾收集池 1 个，统一收集后运到当地乡村生活垃圾处置场处置	
生态	绿化	绿化 3000m ²	/
地下水	重点防渗区	固粪处理区、污水收集区、黑膜沼气池、污水站、尾水储存池、回用水池、污水管等，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s 的黏土层的防渗性能	避免对周边及下游地下水造成污染
	一般防渗区	生活垃圾存放点，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的黏土层的防渗性能	
	简单防渗区	配电房、门卫室	

10.4 企业信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：

（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）突发环境事件应急预案。

根据《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》中的相关规定，本项目建设单位应当向社会公开以下信息：公开建设项目施工过程中的信息：项目建设过程中，建设单位应当在施工中中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

建设项目建成后，建设单位应当向社会公开建设项目环评提出的各项环境保护设施和措施执行情况、竣工环境保护验收监测和调查结果。对主要因排放污染物对环境产生影响的建设项目，投入生产或使用后，应当定期向社会，特别是周边社区公开主要污染物排放情况。

10.5 排污许可管理

环境保护部办公厅于 2017 年 11 月 15 日发布《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）。本项目在执行环境影响评价中的相关要求的同时，应按照上述要求做好排污许可制度的衔接工作，在发生实际排污行为之前，按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。

11 总量控制

11.1 排放总量控制的目的

污染物总量控制是以环境质量目标为基本依据,对区域内各污染源的污染物排放总量实施控制的管理制度。相对于排放浓度控制管理,污染物总量控制管理具有较明显的优点,它与实际的环境质量目标相联系,在排污量的控制上宽、严适度。执行污染物总量控制,可避免浓度控制引起的不合理稀释排放废水、废气等种种问题,有利于区域污染控制费用的最小化。

本项目废气和生产废水在采取污染防治措施后,全部达标排放,固废处理处置率 100%,不向外环境排放。因此,本次评价核算大气污染物总量控制指标和水污染物总量控制指标。

11.2 总量控制因子

《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)中的相关规定,主要污染物:化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物,以及区域性污染物:重点地区重点行业挥发性有机物、重点地区总氮、重点地区总磷实施污染物排放总量控制。

《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),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。

结合拟建项目污染物排放特征,本次评价确定项目实施总量控制的因子为:
大气污染物:TSP、SO₂、NO_x。

11.3 污染物排放总量控制指标

(1) 水污染物

本项目产生的生产废水、生活污水通过项目污水站处理后回用于项目区周边耕地施肥和猪场用水,不排放。因此,本项目无废水污染物排放,不设总量控制指标。

(2) 大气污染物

项目大气污染物主要为有组织废气及无组织废气。其中,有组织排放的 SO₂、NO_x、颗粒物,排放量分别为 0.0058t/a、0.2448t/a、0.0725t/a;无组织排放氨、硫化氢散排量为 1.5443t/a、0.1744t/a。

12 环境影响评价结论

12.1 项目概况

本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，总占地面积 208594.4m² (312.89 亩，原有 235 亩，本次扩建 77.89 亩)，分为三块场地，其中，地块一占地面积 68347.01m² (102.52 亩，原有 96 亩，本次扩建 6.52 亩)，地块二占地面积 109533.9m² (164.3 亩，原有 139 亩，本次扩建 25.3 亩)，地块三占地面积 30713.49m² (46.07 亩，本次扩建新增)；主要建设内容：扩建怀孕舍 5 栋，哺乳舍 6 栋，保育舍 6 栋，育肥舍 15 栋，配套扩建粪污收集设施，黑膜沼气池，养殖废水综合处理设施，固粪处理区等；其他设施依托原有工程，重新修改原有项目厂区平面布局设计。生产规模和产品方案：在原有项目建设规模为年存栏母猪 3000 头，年出栏 7.5 万头育肥猪基础上扩建年存栏母猪 800 头，年出栏 2 万头育肥猪；达到总规模为年存栏母猪 3800 头，年出栏 9.5 万头育肥猪。扩建项目总投资 1270 万元。

12.2 产业政策符合性

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目符合鼓励类中“农林类”中第 4 条“畜禽标准化规模养殖技术开发与运用”、第 53 条“畜禽养殖废弃物处理和资源化利用（畜禽粪污肥料化、能源化、基料化和垫料化利用，病死畜禽无害化处理）”，属于鼓励类，不属于限制类和淘汰类。因此，本项目符合国家产业政策。

2021 年 3 月 16 日，本项目已在全国投资项目在线审批监管平台申报并取得投资项目备案证，项目代码：2103-530126-89-01-787900，本项目符合产业政策。

12.3 项目选址的环境可行性

项目为改扩建项目，总占地 312.89 亩，其中原有 235 亩，本次扩建 77.89 亩，场址位于云南省昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村，选址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等法定环境敏感区和特殊功能生态区，不属于限养区、禁养区；项目不位于石林县城市建成区，居民区等环境敏感目标距离项目较远（最近为地块一东方向约 650m 的沙坡村）；项目建设取得了投资备案证，项目选址不敏感，无限制本工程建设重大环境因子。

项目选址不在《畜禽养殖污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）及《畜禽养殖

业污染治理工程技术规范》(HJ497-2009)规定的禁建区域,且场界与禁建区域边界的最小距离大于 500m,符合《畜禽养殖业污染防治技术规范》、《畜禽规模养殖污染防治条例》、《畜禽养殖污染防治管理办法》及《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》中的选址要求。根据石林县农业农村局的证明,该项目选址不在石林县划定的畜禽养殖禁养区和限养区。

通过认真落实本报告书提出的对策措施,厂址的选择从环境保护的角度看是可行的。

12.4 环境质量现状评价结论

12.4.1 大气环境质量现状

根据《2019 年昆明市环境状况公报》,石林县环境空气质量达标,属环境空气质量达标区。

根据监测结果,评价区内各个监测点的 SO_2 、 NO_2 的小时平均浓度均未超标, SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、TSP 的日均浓度均未超标, H_2S 、 NH_3 的小时平均浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值,说明该区域大气环境能满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准质量要求。可见,评价区域环境空气质量较好,属于达标区。

12.4.2 地表水环境质量现状

本项目位于昆明市石林彝族自治县西街口镇新木凹村,属于南盘江流域。本次评价未进行地表水现场监测。根据《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020 年)》,南盘江从天生桥—柴石滩水库为工业用水、农业用水、饮用二级,地表水体水功能为Ⅲ类水;项目区地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准。

根据《2019 昆明市环境质量状况公报》,南盘江柴石滩断面水质类别为Ⅱ类;根据曲靖市生态环境局官网 2020 年 11 月份地表水环境质量数据,南盘江天生桥断面水质类别现状为Ⅱ类。本项目属于南盘江流域,位于天生桥断面至柴石滩断面之间,水质现状符合《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020 年)》提出的《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中Ⅲ类水质要求。

南盘江为沿岸村落生活污水、工业污水、农业面源污染废水的纳污水体,主要有曲靖市、沾益区、陆良县等。

12.4.3 地下水环境质量现状

经现场调查，项目建设场地内未发现地下水出露点；结合现场调查和区域水文地质图解读，项目区北侧约 900m 处的新木凹村水井（坐标：E103°38'24"，N24°50'35"）与本项目位于同一水文地质单元内，引用该水井水质监测数据，对了解区域地下水水质具有一定的代表性。建设单位委托云南中科检测技术有限公司进行地下水监测，监测指标为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、pH、氨氮、亚硝酸盐、总硬度、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 15 项。根据监测结果，区域地下水水质现状满足《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）表 1 中Ⅲ类水质标准。

项目区域主要为农业用地和荒草地，工业用地较少（目前主要有 2 家企业：项目所在位置地块一西侧约 300m 处是一个太阳能光伏电站，该厂对周边环境基本不存在环境污染；地块二东侧约 15m 处是中国国电龙源石林风力发电有限公司的变电站）土地开发利用程度较低，污染源较少。现场监测场地内的土样 45 项指标，各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准，项目区土壤也未受到污染，地下水受到污染的可能性较小。

12.4.4 声环境质量现状

项目在地块一、地块二东南西北厂界各设置 4 个监测点、地块三中心区 1 个点，监测结果表明厂界噪声远小于 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类区标准要求（昼间≤60dB(A)，夜间 50dB(A)），声环境质量现状良好，能满足功能区要求。

12.4.5 土壤环境质量现状

根据监测结果，项目场地及周边监测点处表层土土样中各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准，项目区土壤现状未盐化也没有酸化或碱化，现状土壤未受到污染，项目区土壤环境质量较好。

12.4.6 生态环境质量现状

项目区位于石林彝族自治县西街口镇新木凹村，根据现状调查，项目区土地利用现状以坡耕地、荒草地、园地为主，主要种植玉米、烤烟、人参果、辣椒、

蚕豆、三七等农作物及中药材；不涉及基本农田。植被覆盖一般。据现场调查，评价区域内无珍稀、濒危野生动植物。项目所在区域野生动物有麻雀、燕子、蛇等，水生及两爬动物有青蛙、蟾蜍等，草本植物有喜旱莲子草、紫茎泽兰等杂草，生物多样性组成较为简单。区域内没有国家和省级重点保护的野生植物、濒危植物等；未发现国家和省级重点保护的野生动物、濒危物种。

评价内无风景名胜区、文化古迹和自然保护区。

12.5 环境影响评价结论

12.5.1 大气环境影响评价结论

（一）施工期

通过空气环境影响分析，项目施工期对大气环境造成影响的主要是施工粉尘扬尘（TSP 和 PM_{10} ），由于项目建设地点周围 500m 范围内无环境保护目标，故影响对象主要是场区工人及周围自然植被，以及运输车辆运行道路沿边的居民住户和绿化植被，但项目通过给施工场界做好围挡、使用防尘网、施工场区洒水降尘、文明施工以及建筑材料采用湿法运输、顶部覆盖篷布、车辆减速慢行等措施后，施工期扬尘对周边环境的影响是可以接受的。而施工机械尾气、装修材料挥发物以及厨房废气，通过自然稀释、扩散对评价区域环境空气影响不大。综合分析，项目施工期通过严格落实环保措施，该项目建筑施工产生的环境空气影响是可以控制的，且随着施工期的结束而逐渐减弱、消失。

（二）运营期

项目正常生产情况下，本项目产生的废气主要是猪舍及猪粪堆放发酵产生的恶臭、无害化处理间恶臭、污水处理系统的恶臭及沼气、食堂油烟、沼气燃烧废气等。根据本次大气估算结果，项目运营期正常生产情况下，外排废气污染物 NH_3 下风向最大落地浓度为 $12.78\mu g/m^3$ ， P_{max} 值为 6.39%；外排废气污染物 H_2S 下风向最大落地浓度为 $0.8646\mu g/m^3$ ， P_{max} 值为 8.646%；外排废气污染物 SO_2 下风向最大落地浓度为 $0.1335\mu g/m^3$ ， P_{max} 值为 0.0267%；外排废气污染物 NO_x 下风向最大落地浓度为 $4.973\mu g/m^3$ ， P_{max} 值为 2.4365%；外排废气污染物 TSP 下风向最大落地浓度为 $1.528\mu g/m^3$ ， P_{max} 值为 0.16978%。最大占标率低于 10%，大气评价等级为二级。

根据污染排放量核算结果，有组织排放的 SO_2 、 NO_x 、颗粒物，排放量分别

为 0.0058t/a、0.2448t/a、0.0725t/a；无组织排放氨、硫化氢散排量为 1.5443t/a、0.1744t/a。

项目大气评价等级为二级，污染在厂界无超标点，无需设置大气防护距离。

综上，项目正常生产情况下废气经处理后达标外排，外排污染物对环境空气的影响较小，在可接受的范围内。

12.5.2 地表水环境影响评价结论

（一）施工期

项目拟设施工废水沉淀池、排水沟，施工过程中产生的废水经排水沟引入沉淀池处理后回用于施工过程或使用抽水机抽至周边雨水沟外排；施工人员生活粪便污水排入旱厕清掏处置，洗手、洗脸等清洁污水用于场地降尘。施工废水产生量不大，对地表水体的影响属短期影响，施工结束后即可消失，不会对地表水体产生大的影响。

（二）运营期

项目投产后，排水采用雨污分流制。项目产生的废水主要包括猪舍猪尿、猪舍清洗废水、固粪分离废水、无害化处理间废水、除臭废水及员工办公生活废水、沼气脱水废水等。生活污水经化粪池预处理后与养殖废水一起经污水处理站（固液分离+厌氧+气浮+缺氧+好氧工艺）处理，尾水输送到尾水暂存池储存，部分经消毒后回用于场内猪舍冲洗、除臭装置、消毒等用水，部分在施肥季节用于配套消纳地进行施肥，在非施肥季节于尾水暂存池储存，项目无废水外排，对地表水环境影响较小。

当污水处理系统发生故障，废水可暂存在猪舍下的粪污池内，保证事故污水不会对周边地表水体产生污染影响；待故障排除后，将污水处理达标后回用于场区周边耕地施肥或猪场回用。

12.5.3 地下水环境影响评价结论

拟建项目为生猪养殖场项目，项目的主体生产设施和装置基本置于地面上，属于相对污废水渗漏或泄漏易于发现和易处理的区域，项目场地的含水层污染程度较强；地下水类型主要为上层滞水与第四系松散层孔隙水，前者主要赋存于填土层中，富水性较弱。后者主要赋存于相对弱含水层膨胀土、粉质中液限粘质土中。主要接受大气降水补给，动态变化呈季节性，含水层间水力联系不密切。则在保育舍、育肥舍、怀孕舍、哺乳舍、后备舍、黑膜沼气池、污水站、尾水储存

池、回用水池、固粪处理区和无害化处理车间、医疗固废暂存间、生活垃圾存放点、仓库药房、截排水沟等区域建设过程中做好污染防渗措施，运行期加强维护和管理情况下，污废水、固废发生渗漏或泄漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的，对地下水环境的影响从环保上来说是可接受的。

12.5.4 声环境影响评价结论

（一）施工期

项目施工内容主要是基础施工、主体结构施工、设备安装、绿化等。为最大限度减少施工噪声对周边环境的影响，施工单位应做好噪声污染防治措施，严格加强施工管理，选用低噪声设备，合理安排设备摆放位置。本项目施工期产生的噪声对保护目标将产生一定的影响，在采取一定的污染防治后，能够有效减轻施工噪声对保护目标的影响。

（二）运营期

根据项目平面布置，项目建成后，项目地块一（繁殖区）厂界运营期间昼间和夜间噪声贡献值为 26.54~30.87dB(A)，昼间噪声叠加值为 54.71~56.42dB(A)，夜间叠加值为 42.95~43.73dB(A)，昼夜间厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(12348-2008) 2 类标准限值。距离地块一（繁殖区）最近的声环境敏感目标为地块一北侧新木凹村，直线距离约 750m，项目运营期噪声对其影响很小。

项目地块二（育肥区）厂界运营期间昼间和夜间噪声贡献值为 26.75~30.45dB(A)，昼间噪声叠加值为 51.62~55.11dB(A)，夜间叠加值为 42.39~44.35dB(A)，昼夜间厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(12348-2008) 2 类标准限值。距离地块二（育肥区）最近的声环境敏感目标为东北侧沙坡村，直线距离约 650m，项目运营期噪声对其影响很小。

项目地块三（粪污区）运营期间昼间和夜间噪声贡献值为 46.72 dB(A)，昼间噪声叠加值为 53.84dB(A)，夜间叠加值为 48.21dB(A)，昼夜间厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(12348-2008) 2 类标准限值。距离新木凹村、沙坡村分别为 920m、670m，该地块运营期噪声对居民点无影响。

12.5.5 固体废物环境影响评价结论

（一）施工期

项目施工期产生的固体废弃物主要为场地开挖建设产生的土石方、建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾。产生的土石方全部用于项目场地平整、压实；建筑垃圾可回收的部分出售给有资质的废品收购站，不可回收部分运至场地周边低洼处填埋；施工人员生活垃圾集中收集后统一处理。施工期固废处置率为 100%，对周围环境影响不大。

（二）运营期

猪粪、料残渣、沼渣、餐厨垃圾送至固粪处理区堆肥处置后，作为有机肥基料外售，作为有机肥生产原料；废弃包装材料统一收集后定期外卖给废品收购商；废脱硫剂属于一般性固体废物，由换料的生产厂家带走回收利用；病死猪及分娩废物通过无害化高温降解设备处理后，残渣送至固粪处理区堆肥处置，作为有机肥基料外售。医疗废物、废导热油等危险废物定期交由有资质的单位处置；职工生活垃圾分类收集至厂区设置的生活垃圾收集点，临时定点存放，由环卫部门统一处理。

综上所述，本项目固体废弃物均能得到有效处置，且去向明确，对环境的影响较小。

12.5.6 土壤环境影响评价结论

本项目的土壤环境影响主要为生态影响型。污染物对土壤产生污染的途径主要是养殖废水施肥造成的盐分累积，从而造成土壤盐化。另外，如果养殖废水管理不善，也会通过地面漫流和垂直入渗对土壤产生污染。涉及土壤盐化的，要合理控制饲料盐分等可能造成土壤盐化物质的使用量，调整轮作土地；涉及地面漫流影响的，应根据建设项目所在地地形特点优化地面布局，必要时设置地面硬化、围堰或围墙；涉及入渗影响的，应根据标准规范要求，对设备设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。加强管理，杜绝养殖废水事故排放、合理控制饲料中盐分的添加量，有效减轻可降解有机物、盐分对周围土壤环境的影响。

12.6 环境风险评价结论

本项目工艺过程主要风险为危险物料泄漏、燃烧爆炸及污染物的排放。

本项目主要危险性物质有高浓度有机废水、沼气、消毒剂。根据对各装置和设备的危险性分析，本项目的潜在风险事故是物料泄漏以及火灾、爆炸引起次生危害。采取相关措施后项目环境风险可以接受，但是生产过程中必须加强安全管

理,防范重大事故,建立有效的应急预案可降低重大事故的损失。企业应在设计、建设和今后的操作运行中,认真落实各项有效的安全措施,加强安全管理,保障安全生产。

总之,项目运营过程中只要企业严格落实本次环境影响评价提出的风险防范措施与管理要求,项目环境风险和事故风险可以接受。

12.7 总量控制指标

本项目产生的生产废水、生活污水通过项目新建黑膜沼气池处理后回用于项目区周边耕地施肥,不排放。因此,本项目无废水污染物排放,不设总量控制指标。

项目大气污染物主要为有组织废气及无组织废气。其中,有组织排放的 SO_2 、 NO_x 、颗粒物,排放量分别为 0.0058t/a、0.2448t/a、0.0725t/a; 无组织排放氨、硫化氢散排量为 1.5443t/a、0.1744t/a。

12.8 综合结论

云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目符合国家产业政策以及行业技术规范,符合当地环境保护规划以及经济发展规划,项目基础支撑条件较好。通过预测和评价,本项目施工期及运行期的环境影响都较小。在采取严格的管理及环保措施后,对周围环境影响程度小,不会改变当地环境功能等级。本项目符合《畜禽养殖业污染防治技术规范》选址要求,选址不涉及环境敏感区。同时,石林县农业农村局出具证明:本项目选址不在《石林彝族自治县“四全”工作方案》规定的畜禽养殖禁养区、限养区范围内;项目占地不涉及基本农田。

环评认为,只要云南石林牧原农牧有限公司石林四场生猪养殖扩建项目在建设和运营过程中,严格执行国家环保政策和各项规章制度,根据公众调查,项目区周围公众均支持项目建设,建设单位在采纳公众意见及要求的同时,在按“三同时”要求严格落实可研及本环评提出的各项污染控制对策措施的前提下,该项目从环境保护的角度来看是可行的。

12.9 建议

(1) 加强日常环境监督管理及检查维修工作,确保污染治理设施正常运行,保证污染物达标排放,杜绝非正常排放。

(2) 加强安全生产管理工作,制定相应得应急预案,避免发生重大环境安

全事故。

（3）加强职工技能培训，强化岗位操作训练，提高职工整体素质，保证环保措施真正落实。

（4）项目投产后，应报相关环境管理部门进行“三同时”验收，验收合格后方可投入生产。

征求意见稿