

## 8 污染防治措施及经济可行性分析

### 8.1 施工期的环境保护措施及论证

#### 8.1.1 大气污染防治措施

(1) 要求施工单位文明施工，定期对地面洒水（在干燥天气适当加大洒水的频率和洒水量），并对撒落在路面的渣土及时清除，清理时做到先洒水后清扫，避免产生扬尘对环境造成影响。同时本项目周边分布有部分散户，施工过程中应临散户一侧洒水频率和洒水量。

(2) 由于道路产生的扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大。因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘；在施工场地出口放置防尘垫，对运输车辆现场设置洗车场，用水清洗车体和轮胎；自卸车、垃圾运输车等运输车辆不允许超载，并选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫，运输车辆出场时必须封闭，避免在运输过程中的抛洒现象。

(3) 禁止在风天进行渣土堆放作业，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石堆场及时清运，并对堆场以毡布覆盖，裸露地面进行硬化和绿化，减少建材的露天堆放时间；开挖出的土石方应加强围栏，表面用毡布覆盖，并及时将多余弃土外运。

(4) 严格控制建设施工扬尘，组织制定、完善和严格执行建设施工管理制度，全面推行现场标准化管理，施工场地做到“六必须”（必须围挡作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须及时洒水作业、必须落实保洁人员、必须定时清扫施工现场）、“六不准”（不准车辆带泥出门、不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建筑垃圾、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物）。

采取以扬尘治理措施，其浓度可得到有效控制，排放浓度可控制在  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够实现达标排放，扬尘治理措施可行。

#### 8.1.2 水污染防治措施

##### 1) 管理措施

开展施工场所的水环境保护教育，让施工人员理解水资源保护的重要性；加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染周围水体。施工材料如油料、化学品等不宜堆放在水渠和地表水体附近，并应备有临时

遮挡的帆布；采取必要的措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有输水管道；强化施工期防渗工程的施工管理，必须完善对隐蔽工程的现场记录，防渗工程的建设必须纳入项目环境监理范畴。

## 2) 施工期污水处理措施

项目施工期废水主要来源于施工工场产生的生产废水和施工人员产生的生活废水。

施工工场产生的生产废水主要含 SS 和石油类污染物，通过在现场设置沉淀池处理后循环使用，不外排；本项目施工生活污水产依托周围农户旱厕收集后，用作农肥，不会对周围水体产生不利影响。

### 8.1.3 噪声污染防治措施

(1) 合理布置施工总平面图，将高噪声的作业点布置在施工场地中央，即有效利用噪声传播距离衰减作用减轻施工噪声对周围散户的影响。

(2) 合理安排施工时间，土石方开挖等强噪声施工作业安排在昼间进行，禁止在夜间（时间为 22：00~6：00）施工。

(3) 基础工程阶段的噪声主要来自挖掘机、冲击机等设备。选用低噪声设备；加强挖掘机和冲击机施工运行操作管理，选用专业人员进行操作。

(4) 主体结构阶段噪声主要来自振捣器、混凝土输送泵、电锯、电焊机及空压机等设备。主体结构阶段振捣器选用消声振捣器；电锯、电焊机、电钻、手工钻及无齿锯选用低噪声设备；混凝输送泵基础设置减振垫，仅混凝土罐装车倾泻位置不设置围挡，其余各侧需设置围挡；要求采用商品混凝土，不得现场搅拌混凝土；对空压机选用低噪声设备，基础设置减振垫，四周设置简易围挡。

(5) 装修、安装阶段的噪声主要来自电钻、手工钻、电锤、无齿锯等设备。装修、安装阶段使用的电钻、手工钻及电锤、无齿锯选用低噪声设备，及时在个部位加注机油，增强润滑作用；使用电锤开洞、凿眼时，严禁用铁锤敲打管道及金属工件。

(6) 文明施工。建立健全控制人为噪声管理制度；运输材料和设备时，轻拿轻放，严禁野蛮装卸。

(7) 一切动力机械设备都应适时维修，特别对因松动部件的震动或降低噪声部件的损坏而产生强噪声的设备，更应经常检查维护。

(8) 加强施工场地车辆的管理，尽量减少鸣喇叭次数及汽车启动频率。

(9) 建材、施工机械器具、建渣等的运输选择影响最小的路线，途径敏感点时减速慢行，严禁鸣笛。

采取以上噪声治理措施后，本项目施工期场界噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，施工期噪声治理措施可行。

#### 8.1.4 水土流失防治、生态恢复及保护措施

(1) 合理选择施工期，避免在雨季开挖。在不可避免的雨天施工时，为防止开挖裸露面及场地回填的土石方等被雨水冲刷，选用土工布进行铺盖。

(2) 合理选择施工工序，做好项目挖填方的合理调配工作，尽量缩短临时土石料堆的时间；合理布置堆放场位置；在堆放土石时，把易产生水土流失的土料堆放在场地中间，块石堆放在其周围，起临时拦挡作用。严格控制土石料的运输流失。建立水保方案实施的领导管理机构，强化工作为员水保意识，并实行水保施工监理制度和档案管理制度。在保证施工质量的前提下，必须采用最短的建设工期。开挖过程中，先对表土进行剥离，用于绿化，开挖土方必须集中堆置，并缩小堆置范围，减小对周围植被和原地貌的损坏。土石方清运要严格遵守作业制度，避免松散土石方随地堆放并严禁随意倾倒。施工机械和施工人员要按照规划进行操作，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不能乱停乱放，防止大量破坏植被，加剧水土流失。施工期作好临时工程措施设计，工程结束后及时进行场区植物措施设计。

(3) 临时堆土场区主要用来堆放主体工程剥离的表土，紧临主体工程布置，便于调运表土，在剥离表土之前应先做到“先拦挡后堆放”，先将剥离的表土装入土袋中，修筑好土袋挡土墙后再大面积剥离并及时转运表土堆放，同时在堆土场四周修建土质排水沟，沟内用粘土拍实并铺盖土工布。在土质排水沟出水口处设计土质沉沙函，拦截泥沙，并在沉沙函内部铺盖土工布。

(4) 施工结束后，应尽快全面进行绿化，绿化可起到调节小气候、涵蓄雨水等目的，起到很好的防治水土流失的作用。

综上所述，采取以上生态保护措施后，施工期不会对项目所在区域的地生态环境造成明显影响，生态保护措施可行。

#### 8.1.5 固体废弃物防治措施

本项目施工期产生土石方全部用作工程回填料，不外运；建筑垃圾可回收

部分集中收集后外售废品收购站，不可回收部分全部运至环卫部门指定地点进行填埋；施工人员生活垃圾袋装收集后，运至垃圾中转站，由环卫部门统一运送到垃圾处理场集中处理。

采取上述固废污染防治措施后，本项目施工期固废可得到合理处置，不会对周围环境产生明显影响，固体废物处置措施可行。

### 8.1.6 施工期环保措施论证

本项目位于乐山市市中区白马镇开化村，占地约 84.7 亩。分析认为，通过施工管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”、噪声及水土流失量；同时通过实施相应的工程防范措施、水土流失防治措施、生态治理及恢复，又可将工程施工对生态环境的破坏及扬尘、噪声、废水、弃渣的影响限制到很低的程度及很小的范围内。采纳上述的管理措施和工程措施，大大削减了施工“三废”和噪声的排放，同时可节省污染防治费用。施工期环保措施可行。

## 8.2 运营期大气污染防治措施

### 8.2.1 恶臭

养殖场恶臭气体来源于多个方面，如猪呼吸、猪皮肤、饲料、猪粪尿等。项目恶臭主要来源于猪舍、污水处理站、堆粪间等，属于无组织面源排放。主要由氨（ $\text{NH}_3$ ）和硫化氢（ $\text{H}_2\text{S}$ ）等物质组成。单靠某一种除臭技术很难取得良好治理效果，只有采取综合除臭措施，必须从源头断绝臭气的产生、防止恶臭扩散等多种方法并举，才能有效防治和减轻其危害，保证人畜健康。恶臭防治措施如下：

#### 8.2.1.1 源头控制

猪采食以后，食物在消化道内消化过程中（尤其是后段肠道），因微生物腐败分解而产生臭气；同时没有消化吸收部分在体外被微生物降解，因此合理设计猪食物的种类和结构，提高日粮的消化率、减少干物质（特别是蛋白质）排出量，既减少了肠道臭气的产生，又可减少粪便排出后的臭气的产生。

①饲料中合理添加一定比例的添加剂，如EM制剂、沸石等，以减少恶臭的产生。经查阅资料，大量实验表明EM微生物对粪便具有明显的除臭作用。除臭机理主要是：动物摄入大量的有益微生物在胃肠道内形成了生态优势抑制了腐败菌的活动，促进营养物质的消化吸收，防止产生有害物质氨和胺，使粪便在

动物的体内臭味有所减轻；使摄入的有益微生物和撒在地面上的有益微生物在生长繁殖时能以氢、硫化氢等物质为营养，这样由腐败产生的氨被这些微生物吸收了一部分，如硝化菌将垫料中的 $\text{NH}_4\text{-N}$ 转化成 $\text{NO}_3\text{-N}$ ，而 $\text{NO}_3\text{-N}$ 反硝化成为气体；多效微生态制剂中的有些微生物（如真菌）有一定的固氮作用，从而减少了 $\text{NH}_3\text{-N}$ 在碱性条件下的挥发，从而改善饲养环境。另外EM微生物在除臭过程中，能有效的保持分钟N、P、K及有机质养分，亦有提高肥效的作用。同时，根据畜牧业2001年第2期发布的《规模化养猪场中的恶臭及其控制措施》（黄雪泉、黄锦华）可知，EM制剂是一种新型的复合微生物制剂，其可增加猪消化道内有益微生物的数量，调节体内的微生物生态平衡、防治猪只下痢，促进生长发育，提高猪的饲料转化率，减少肠道内氨、吲哚等恶臭物质的产生。根据《家畜环境卫生学》（安立龙，高等教育出版社P136）中研究资料，通过在家畜口两种投放EM菌等有益微生物复合制剂、科学合理的配置日粮，猪舍内恶臭气体得到有效降解，其中 $\text{NH}_3$ 可以减少70.7~73.8%， $\text{H}_2\text{S}$ 可以减少80.9~82.3%。据北京市环境保护监测中心对EM除臭效果进行测试的结果表明使用EM一个月后，恶臭浓度可以下降97.7%以上，臭气浓度降低至2.5以下，达到国家一类标准。

②根据《现代畜牧科技》2017年第2期总第26期《猪舍内氨气的危害及其控制措施》，合理的添加合成氨基酸，相应的降低粗蛋白的水平，不但可以节省蛋白质饲料资源，还可以减少猪粪尿中的排氮量，从而减少猪舍内氨气的产生量。在低蛋白日粮中补充氨基酸可以使氮的排出量减少3.2~6.2%，当日粮中粗蛋白降低至10g/kg时，氨态氮在排泄物中的含氮量将降低9%。

本项目猪舍以青绿饲料、五谷杂粮为主食，并合理使用饲料添加剂以及合成氨基酸，通过科学设计日粮，促进猪只消化能力可大大降低恶臭产生。

### 8.2.1.2 过程控制

#### （1）猪舍设计

本项目的猪舍采用水帘风机通风降温，封闭性较好，水帘风机安装会使整个猪舍形成微负压，猪舍外的空气穿过水帘后被吸入猪舍风，带着猪舍内的气体经风机排出室外，故本项目恶臭亦随气流由风机排出，不会呈无组织向四周扩散。

## （2）及时清理猪粪

每天及时彻底的清理猪舍内的粪污，保持舍内清洁卫生、干燥。有资料表明，猪粪在1~2周内后发酵较快，粪便暴露面积越大，发酵率越高，因此应及时定期从猪舍内排出猪粪、猪尿的混合物，并加强猪舍内的通风效果，减少臭气在栏舍内的停留时间，降低臭气的排放浓度，能较好的减少臭气污染。

①圈舍内猪粪采用环保部认定干清粪工艺，日产日清，干粪收集率达到90%以上；

②及时清理圈舍粪污，并加强上猪台、通道的猪粪清理，并加强粪污运输沿线的清扫；

③适当增加清粪频次，及时清理圈舍内的猪粪，提高清粪率，适当减少恶臭源的产生。

## （3）强化猪舍消毒措施

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，每周更换两次消毒液；猪舍每周使用84消毒液喷雾带猪消毒1次；产房出栏后进行彻底清扫并冲洗后，分别使用安灭杀、卫可等消毒剂喷洒消毒，间隔时间至少12h。春秋两季各进行一次大消毒，用消毒溶液喷洒地面。

## （4）及时消杀蚊蝇

采取化学、物理结合的方法驱蝇灭蚊，每周使用高效农药化学杀虫剂消杀2次。同时在圈舍内安装灭蚊灯、门窗均安装纱窗。

## （5）合理绿化

在项目场区内部及周围进行绿化和种植防护林，特别是加强场区北面绿化高度和密度，强化绿化林对恶臭的阻隔效果，阻挡猪舍臭气向北面和东面扩散；场区绿化以完全消灭裸露地面为原则，广种花草树木。场区道路两边种植乔灌木、夹竹桃、松柏等，场界边缘地带种植杨、槐等高大树种形成多层防护林带，以降低恶臭污染的影响程度。

种植绿色植物可通过光合作用吸收部分二氧化碳，并吸收部分空气中的有毒有害气体，达到净化空气的目的。同时对于规模化猪场所产生的粪尿及其它废弃物在发酵过程中产生的 $H_2S$ 、 $NH_3$ 等有毒有害气体采用生物除臭方法和除臭剂（MPC）等，可降低猪场这些有害气体挥发量，净化空气。绿化植物具有一

定的吸收有害气体，减轻恶臭异味的作用。此外，场内还应尽可能多种花草、果树。各季的果树花和花卉香味可以降低或减轻恶臭味在空气中的浓度，达到防护的目的。

### 8.2.1.3 终端处理

#### (1) 猪舍恶臭处理措施

##### ①向猪舍投放吸附剂和喷洒除臭剂

每天对猪舍喷洒除臭剂，主要包括物理除臭、化学除臭和生物除臭几个方面。物理除臭剂主要指一些吸附剂和酸制剂。吸附剂可以吸附臭味，常用的有活性炭、泥炭、锯木屑、麸皮等，这些物质与猪粪混合，通过对臭气物质的分子进行吸附，酸制剂主要是通过改变粪便的pH值达到抑制微生物的活力或中和一些臭气物质来达到除臭目的，常用的有硫酸亚铁、硝酸等。

化学除臭可分为氧化剂和灭菌剂。常用的有高锰酸钾、过氧化氢等，其作用是使部分臭气成分氧化成少臭或无臭的物质。

生物除臭主要指活菌制剂，其作用是通过生化过程脱臭。

本项目定期在猪舍喷洒丝兰提取液或双氧水、次氯酸钠、高锰酸钾等除臭剂，根据《规模化畜禽养殖场污染及治理对策的讨论》（湖北畜牧兽医，2005年第4期），喷洒丝兰属提取液，在3周、6周的去除效率分别可达到25%和90%。

##### ②猪舍风机排出口生物喷雾除臭网

由于猪舍排风口不能设置阻挡物的特殊要求，无法进行集中收集处置恶臭，故本项目拟猪舍风机排出口设置生物喷雾除臭系统。

除臭原理：圈舍内的恶臭气体首先经过不锈钢网、初效过滤器过滤后再通过水帘的负压吸附作用，将恶臭气体吸入风道内，然后进入出风端，在出风端外设置除臭喷雾管道和PO膜，PO膜将恶臭物质阻挡在膜内。

除臭喷雾系统根据风机启动后连锁启动喷雾，除臭进水内配置次氯酸钠和除臭菌，除臭介质采用含浓度万分之一的次氯酸钠及除臭菌的水。自动配药系统将适量的除臭菌种及次氯酸进行配置后，然后通过高压冲洗系统通过高压设备使水介质雾化，通过粒子间吸附、剪切等作用去除排风口中的有害粒子及产生臭味的粒子。

圈舍出风口生物除臭网原理图见下图所示：

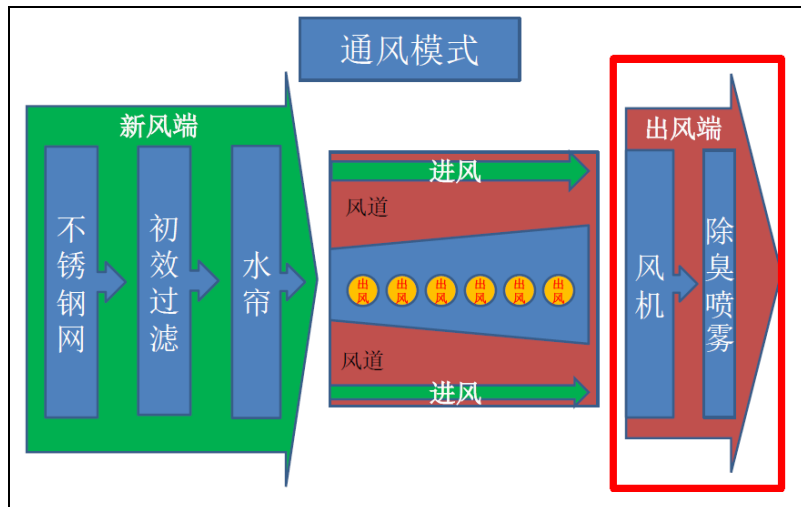


图 8.2-1 圈舍排风口生物除臭网原理图

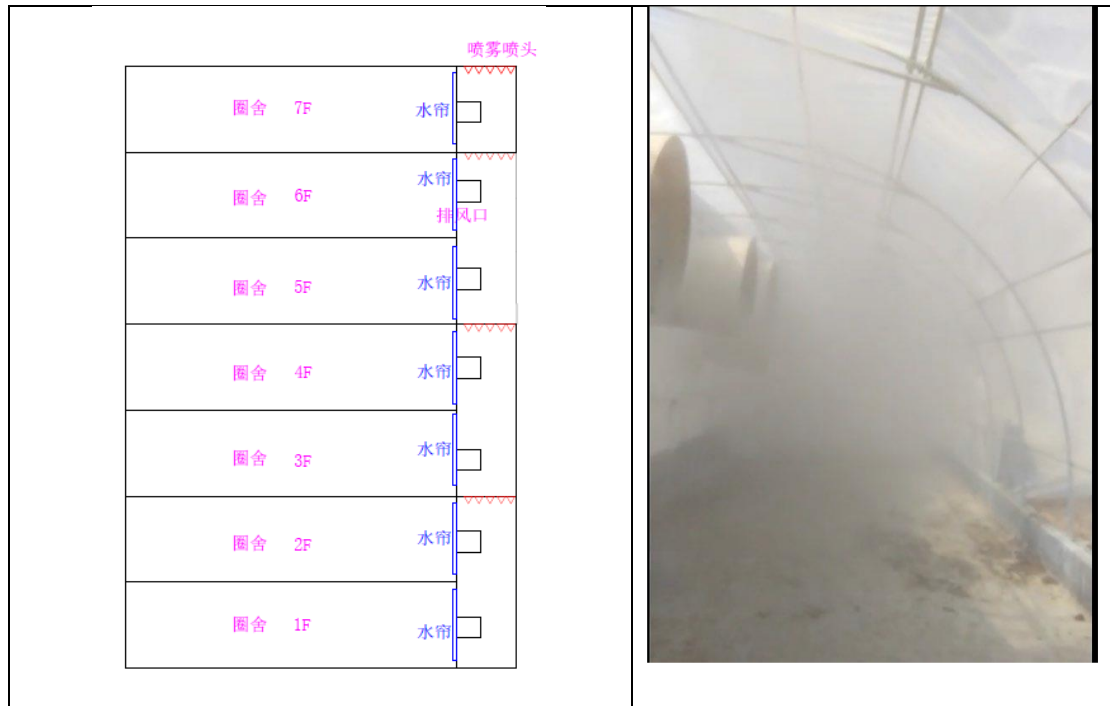


图 8.2-2 圈舍排风口生物喷雾除臭网工程原理图



图 8.2-3 圈舍排风口生物喷雾除臭网工程实景示意图

本项目为1栋7F楼房式养殖楼，根据建设单位提供的设计方案，每2层楼共用一套除臭装置，安装示意图见下图所示。

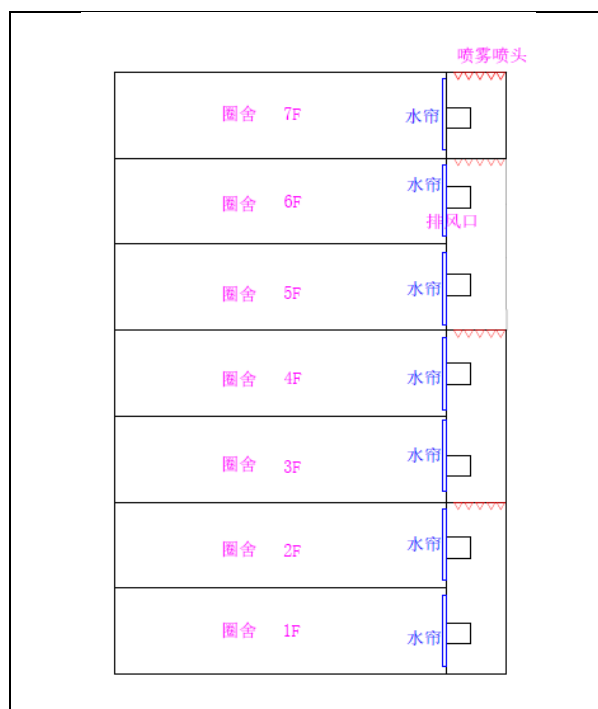


图 8.2-4 本项目喷雾除臭装置安装示意图

### ③除臭废液深度处理后循环利用

循环水池位于各猪舍风机排风口一侧，各圈舍均设置1个循环水池，项目次氯酸水发生器，在杀菌除臭后，会产生普通的水，不会像次氯酸钠黏着，同次氯酸钠相比溶液浓度较低，用完后自然沉降为盐和水，对人和环境不造成伤害。

除臭废液因吸收了猪舍排出的大量粉尘、氨气和其他臭气，其水中的COD和氨氮浓度一般较高，随意排放易造成二次污染或引起不必要的投诉，故本系统采用循环利用方式，即所有除臭废液进入循环池，添加有机酸调节pH值，循环利用。

综上圈舍通过“采取优化饲料+喷洒除臭剂、吸附剂+绿化+生物喷雾除臭”，氨的去除效率可以达到99.1%，硫化氢去除效率98.1%。

## 8.2.2 污水处理站、堆粪间恶臭处理措施

本项目污水处理站和堆粪间恶臭均采用喷洒复合生物除臭剂的方式进行处理。通过喷洒除臭剂来控制恶臭，除臭剂有物理除臭剂、化学除臭剂和生物除臭剂等。

物理除臭剂主要是指一些吸附剂和酸制剂。吸附剂可吸附臭味，常用的有活性炭、泥炭、锯木屑、麸皮、米糠等，这些物质和猪粪混合，通过对臭气物质的分子进行吸附。酸制剂主要是通过改变粪便的 pH 值达到抑制微生物的活力或中和一些臭气物质来达到除臭目的。常用的有硫酸亚铁、硝酸等。

化学除臭可分为氧化剂和灭菌剂。常用的有高锰酸钾、过氧化氢等，其作用是使部分臭气成分氧化为少臭或无臭物质。Ritter(1989)报道，使用 $(100\sim 500)\times 10^{-6}$ 的高锰酸钾或 $(100\sim 125)\times 10^{-6}$ 过氧化氢可有效控制臭气的发生。

生物除臭主要指活菌制剂，其作用是通过生化过程脱臭。

本项目主要采取复合生物除臭剂进行除臭，根据农业工程学报第 24 卷第 8 期中《复合微生物吸附除臭剂的制备及其除臭应用》（叶芬霞、朱瑞芬、叶央芳），巨大芽孢杆菌、灰色链霉菌、热带假丝酵母菌这三种菌株均具有明显除臭能力，根据研究结果可知，吸附除臭剂对堆放 5 天后场内  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、臭气浓度的去除率平均为 84.39%、62.10%、88.46%。因此除臭效果十分显著。

同时，在项目场界四周设置高 4~5m 的绿色隔离带，种植芳香的木本植物。鉴于养殖行业的特殊性，在树种选择上，不仅要考虑美化效果，还必须考虑在除臭、防火、吸尘、杀菌等方面的作用。种植绿色植物可通过光合作用吸收部分二氧化碳，并吸收部分空气中的有毒有害气体，达到净化空气的目的。应选择抗污力强、净化空气好的植物，如银杏、刺槐、泡桐、槐树和垂柳等。此外，场内还应尽可能多种花草、果树。各季的果树花和花卉香味可以降低或减轻恶臭味在空气中的浓度，达到防护的目的。

因此，综合采取以上恶臭防治措施，可以最大限度减少无组织排放对周围环境的影响。

### 8.2.3 油烟

场区食堂将产生油烟废气，油烟产生浓度为 $1.23\text{mg}/\text{m}^3$ 。食堂将严格按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）的要求对食堂油烟进行控制，安装油烟净化设施（去除率 $>60\%$ ），排气筒按规定设置，治理后油烟浓度为 $0.668\text{mg}/\text{m}^3$ ，治理措施技术、经济可行。

### 8.2.4 沼气净化及利用

本项目生产废水经沼气池厌氧发酵后将产生 $484.0\text{m}^3/\text{d}$ 的沼气，本项目每天

产生的沼气用于场区内食堂生活用气，做到综合利用。

厌氧消化沼气池刚产出的沼气是含饱和水蒸气的混合气体，除含有气体燃料 $\text{CH}_4$ 和惰性气体 $\text{CO}_2$ 外，还含有一定比例的 $\text{H}_2\text{S}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ ，少量的 $\text{NH}_3$ ， $\text{H}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}$ 和卤化烃。沼气的净化是指沼气中 $\text{CH}_4$ 之外其他气体的去除，包括脱水和脱硫两个步骤。

脱水：发酵装置出来的沼气中所含的水分形式是饱和水蒸气，一般采用冷分离法将其除去。通过调整压力引起混合气体温度发生变化，使水蒸气从气态冷凝为液态的水后，将其从沼气中脱除。此法经济简单，被大多数沼气工程所采用。

脱硫：沼气中 $\text{H}_2\text{S}$ 平均含量约 $5.2\text{g}/\text{m}^3$ ，在使用之前，为防止沼气中的 $\text{H}_2\text{S}$ 腐蚀设备和燃烧后产生的 $\text{SO}_2$ 污染大气环境，需将沼气进行脱硫处理。脱硫的方法有物理提纯、化学净化和生物吸收。小型养猪场沼气利用较为成熟的沼气脱硫工艺为常温 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 干式脱硫法。即将 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 屑(或粉)和木屑混合制成脱硫剂，以湿态(含水40%左右)填充于脱硫装置内。当沼气通过时， $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 变为 $\text{FeS}$ 或 $\text{Fe}_2\text{S}_3$ ，达到脱硫目的。脱硫剂可进行再生利用，废脱硫剂由厂家进行定期更换并回收。沼气净化设备应是一备一用，两套为并联运行。

项目污水站产生的沼气主要用于食堂烹饪和员工洗澡使用，沼气经过脱水脱硫净化后，产生的污染物很少，对环境空气影响甚微。

### 8.2.5 发电机废气

本项目应急柴油发电机废气经设备自带的净化系统处理后排口朝向绿化。应急柴油发电机仅在停电时使用，使用频率低，产生的废气量很小，采用上述措施后能达标排放。柴油存贮在柴油储油间内，严禁放在柴油发电机房内，并达到消防要求，注意防火以免成为安全隐患。

综上，废气可得到有效处理，提出的治理措施技术、经济可行。

### 8.2.6 废气收集和治理措施

根据《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》(HJ497-2009)，养殖场粪污处理各工艺单元宜设计为密闭形式，减少恶臭对周围环境的污染。密闭化的粪污处理设施宜建恶臭集中处理设施，各工艺过程中产生的臭气集中收集处理后排放。

本项目污水处理站格栅池和均质池加盖后喷洒复合生物除臭剂进行处理，堆粪间密闭后也采取喷洒复合生物除臭剂的方式进行处理。

本项目猪粪污固液分离系统生物除臭工程措施的关键环节是臭气源的集气，考虑到固液分离池需要进行日常检查及设备维护，因此建议项目建设单位在工程设计中针对产臭量较大的固液分离池和其他厌氧反应池可安装移动式集气罩进行废气的收集，然后通过管道输送至生物过滤除臭系统进行处理。

常用生物除臭技术概况见下表8.2-1所示。

表 8.2-1 生物除臭技术概况

除臭方法	生物过滤	生物洗涤	生物滴滤法
除臭原理	生物过滤法是将收集的臭气通过布满微生物的固体载体（填料），被填料上微生物吸收、分解而达到除臭目的。生物除臭在生物滤池内进行。	生物洗涤装置是由装有填料的洗涤器和活性污泥反应器组成，在洗涤器内气水逆流，使臭气与填料表面水接触被水吸收转化为液相而带入生物反应器，在活性污泥作用下达到除臭目的。该方法适用于水溶性臭气治理。	生物滴滤技术采用生物滴滤塔，在塔内放置一定高度的惰性填料（一般采用塑性或陶瓷填料），惰性填料表面生长有一层生物膜，循环滴滤液自塔顶喷淋而下为生物膜内微生物的生长提供必须的湿度和氮、磷、微量元素等营养物质。臭气从塔底与液相逆流进入填料床，通过多种途径传质作用进入生物膜。被生物膜内微生物降解达到除臭目的。
工艺条件	为有效处理臭气污染，防止臭气逸散，臭气源要求封闭，并使其处于负压状态。通过生物过滤池气体要求湿润，相对湿度在 80~95%。	活性污泥中微生物的活性，决定除臭效果。	生物膜内微生物的活性决定除臭效果。
技术要求	填料具有高有机组分，外保证微生物活性，需营造适宜湿度、pH值、氧气含量、温度、营养成分等。	洗涤塔中的气、液相接触方法可采用液相喷淋，也可采用气相鼓泡。一般地，若气相阻力较大可用喷淋法，反之液相阻力较大时则用鼓泡法。鼓泡与污水生物处理技术中的曝气相仿，废气从涤气塔底通入，	生物滴滤池可承受比生物滤池更大的污染负荷，同时它还有很大的缓冲能力，即使中断供给营养物质几天后，系统仍保持很高的脱臭效率。

		与新鲜的生物悬浮液接触而被吸收。	
优缺点	对于气量大、浓度低的废气可采用生物滤池处理系统。臭气去除率可达到98%以上。	生物洗涤法适宜于处理净化气量较小、浓度大、易溶且生物代谢速率较低的废气处理。臭气去除率可达到96%以上。	负荷较高及污染物降解后会生成酸性物质的，则以生物滴滤池为好。臭气去除率可达到96%以上。

上述微生物除臭技术工艺流程见图8.2-4~图8.2-6。

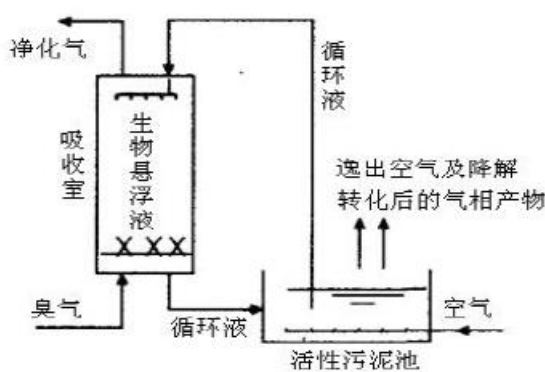


图 8.2-4 生物洗涤法除臭工艺流程图

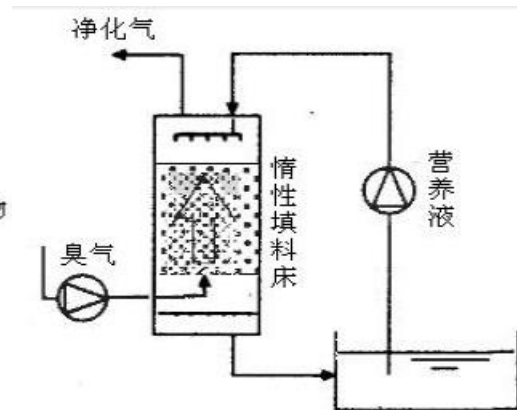


图 8.2-5 生物滴滤法除臭工艺流程

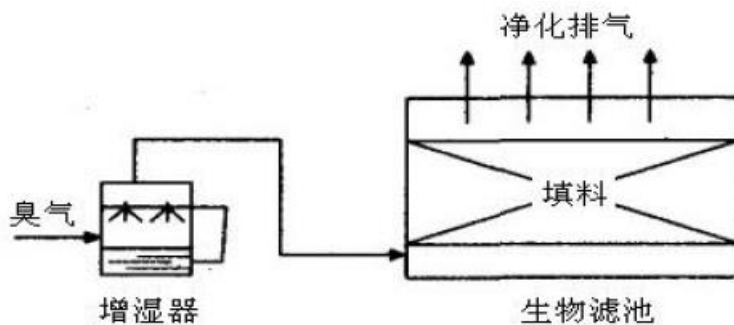


图 8.2-6 生物过滤法除臭工艺流程图

生物除臭微生物种类主要有：

——细菌：芽孢杆菌、链霉菌和光合细菌等。

——真菌：青霉、曲霉、木霉和酵母菌。

除臭微生物多为混合微生物，因为：

——含有多种成分的混合臭气，需要多种微生物分别降解；

——有的成分需要几种微生物的相继作用才能分解转化为无害物质。如：

$\text{NH}_3$ 先经硝化细菌作用，再经反硝化细菌作用才能转变为 $\text{N}_2$ 。

生物除臭法是利用除臭剂内的微生物对恶臭的空气进行分解。根据农业工程学报第 24 卷第 8 期中《复合微生物吸附除臭剂的制备及其除臭应用》(叶芬霞、朱瑞芬、叶央芳), 复合生物除臭剂对堆放 5 天后场内  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、臭气浓度的去除率平均为 84.39%、62.10%、88.46%。该处理工艺操作简便、无二次污染、运行费用低, 被称为是一项绿色除臭技术。

## 8.2.7 防护距离设置

### 8.2.7.1 大气环境保护距离

评价采用《环境影响评价技术导则》(HJ2.2-2008) 推荐的大气环境保护距离模式计算, 结果显示 $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 均无超标点, 不需设置大气环境保护距离。

### 8.2.7.2 卫生防护距离

结合大气环境保护距离、卫生防护距离计算结果, 项目设置以养殖楼圈舍、污水处理站(格栅池、AO处理池)、堆粪间等生产单元边界外延100m划定为卫生防护距离。根据现场调查分析, 在项目100m卫生防护距离内涉及1户居民黄长明, 建设单位承诺在项目建成并投入运行前将该农户进行搬迁。

评价要求建设单位应切实做好环境管理、加强与周边农户的沟通, 尽可能减少恶臭气体对周边农户的影响。

## 8.2.8 其他措施

### 8.2.8.1 合理布局和规划养殖场

办公生活区、生产区、污水处理站布置按功能区进行划分, 各构筑物之间设置绿化带, 利用绿色植物的吸收作用, 减少恶臭气体的逸散, 减轻恶臭对周围环境的影响。

### 8.2.8.2 合理设计生产及配套设施

(1) 本项目排水系统实行雨水和污水分离收集输送系统, 场内圈舍废水采用干清粪处理工艺; 保持污水处理站排放系统的通畅, 减少臭气的产生量; 污水处理站选取合适设备, 并进行密闭, 不能完全密闭的污水处理池, 如收集池、缺氧池、好氧池等, 尽量利用养殖场其他区域进行隔离; 确保安装的污水收集和处理系统正常运转。

(2) 规范管理

①项目产生的粪渣要做到日产日清，及时运送至堆粪间进行处理。

②注意通风换气，保持圈舍卫生，以减少恶臭的产生。

③注意消毒，防止产生氯代有机物及其它的二次污染物。

④预防病死猪污染，加强对病死猪的无害化处理，及时将病死猪、母猪分娩物经厂内自建的畜禽生物化尸机进行无害化处置，严防死畜对环境的污染。

## 8.2.9 可行性分析

根据《排污许可申请与核发技术规范 畜禽养殖行业》（HJ1029-2019）中污染防治可行技术关于废气无组织排放控制要求，具体措施要求如下：

### 8.2.9.1 养殖栏舍

①选用益生菌配方饲料；

②及时清运粪污；

③向粪便或舍内投（铺）放吸附剂减少臭气的散发；

④投加或喷洒除臭剂。

### 8.2.9.2 固体粪污处理工程

①定期喷洒除臭剂；

②及时清运固体粪污；

### 8.2.9.3 全场

①厂区运输道路全硬化、及时清扫、无积灰扬尘、定期洒水抑尘；

②加强厂区绿化。

本项目采取的措施按照规范要求进行设计，符合《排污许可申请与核发技术规范 畜禽养殖行业》（HJ1029-2019）关于无组织废气控制要求。

综上所述，采取上述恶臭防治措施，可有效控制恶臭对环境的影响，厂界臭气浓度满足《禽畜养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）的规定，恶臭污染防治措施可行。

## 8.3 营运期废水污染防治措施

厂区内实行雨污分流制，雨水经雨水沟渠收集后经雨水沟排出厂界，在场界周围建设防洪沟，疏通排洪渠道，生产单元周围建设防雨沟，尽量将雨水和

猪场污水分离。场内养殖综合废水（养殖废水和生活污水）收集后经管道自流排至集粪池，通过固液分离后，废水进入污水处理站。

### 8.3.1 雨水、污水收集方式

根据《畜禽规模养殖污染防治条例》（国务院令 第 643 号）、《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）、《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）、成都市畜禽养殖业规划环评等对粪污资源化利用的要求如下表 8.3-1 所示。

表 8.3-1 养殖废水处理工艺比较

序号	相关文件	粪污资源化利用的相关要求
1	《畜禽规模养殖污染防治条例》	“第十五条 国家鼓励和支持采取粪肥还田、制取沼气、制造有机肥等方法，对畜禽养殖废弃物进行综合利用；第十六条 国家鼓励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”，“第十七条 国家鼓励和支持沼气制取、有机肥生产等废弃物综合利用以及固液分离猪粪沼液输送和施用、沼气发电等相关配套设施建设”。
2	《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》	<p>选用粪污处理工艺时，应根据养殖场的养殖种类、养殖规模、粪污收集方式、当地的自然地理环境条件以及排水去向等因素确定工艺路线及处理目标，并应充分考虑畜禽养殖废水的特殊性，在实现综合利用或达标排放的情况下，优先选择低运行成本的处理工艺；应慎重选用物化处理工艺。</p> <p>养殖规模在存栏（以猪计）2000 头及以下的应尽可能采用 6.2.2 模式I或 6.2.3 模式II处理工艺；存栏（以猪计）10000 头以上的宜采用 6.2.4 模式III处理工艺。</p>
3	《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》	<p>构建种养循环发展机制。畜牧大县要科学编制种养循环发展规划，实行以地定畜，促进种养业在布局上相协调，精准规划引导畜牧业发展。推动建立畜禽粪污等农业有机废弃物收集、转化、利用网络体系，鼓励在养殖密集区域建立粪污集中处理中心，探索规模化、专业化、社会化运营机制。通过支持在田间地头配套建设管网和储粪（液）池等方式，解决粪肥还田“最后一公里”问题。鼓励沼液和经无害化处理的畜禽养殖废水作为肥料科学还田利用。加强粪肥还田技术指导，确保科学合理施用。支持采取政府和社会资本合作（PPP）模式，调动社会资本积极性，形成畜禽粪污处理全产业链。培育壮大多种类型的粪污处理社会化服务组织，实行专业化生产、市场化运营。鼓励建立受益者付费机制，保障第三方处理企业和社会化服务组织合理收益。</p>
4	《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》	<p>项目环评应结合地域、畜种、规模等特点以及地方相关部门制定的畜禽粪污综合利用目标等要求，加强畜禽养殖粪污资源化利用，因地制宜选择经济高效适用的处理利用模式，采取粪污全量收集还田利用、污水肥料化利用、粪便垫料回用、异味发酵床、粪污专业化能源利用等模式处理利用畜禽粪污，促进畜禽规模养殖项目“种养结合”绿色发展</p>

5	《关于进一步明确禽畜养殖粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》(农办牧【2020】23号)	<p>鼓励畜禽粪污还田利用。国家支持畜禽养殖场户建设畜禽粪污无害化处理和资源化利用设施,鼓励采取粪肥还田、制取沼气、生产有机肥等方式进行资源化利用。</p> <p>畜禽粪污的处理应根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。对配套土地充足的养殖场户,粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》(GB/T36195)和《畜禽粪便还田技术规范》(GB/T25246),配套土地面积应达到《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》(以下简称《指南》)要求的最小面积。对配套土地不足的养殖场户,粪污经处理后向环境排放的,应符合《畜禽养殖业污染物排放标准》(GB 18596)和地方有关排放标准。</p>
---	--	--

根据养殖场废水处理的经验,一般养殖项目污水处理工艺以好氧和厌氧相结合的处理方式进行处理。同时,依据《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》中介绍的粪污处理工艺流程可知不同环境下养殖污水处理方式不同,具体处理流程如下:

①对于城市近郊、周边没有足够的土地资源可利用,处理出水须达标排放或回用的经济发达地区的畜禽养殖场粪污处理工程应采用的工艺流程见下图:

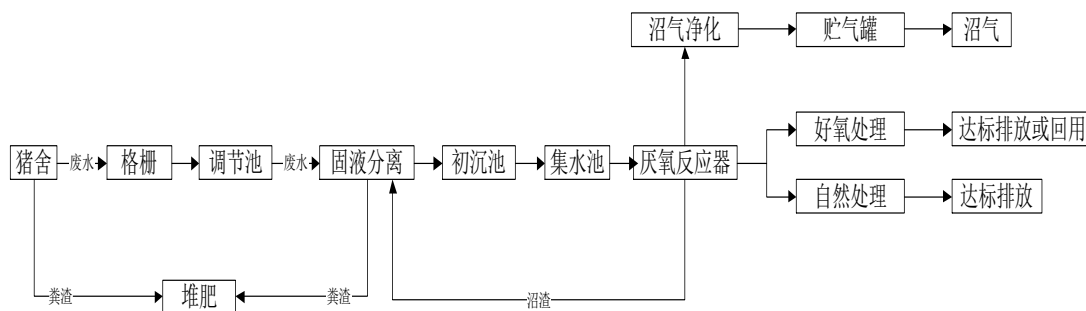


图 8.3-1 达标排放处理工艺基本流程

②适用于能源需求不大,主要以进行污染物无害化处理、降低有机物浓度、减少沼液和固液分离猪粪消纳所需配套的土地面积为目的,且养殖场周围具有足够土地面积全部消纳低浓度沼液,并且有一定的土地轮作面积的情况。可采用如下工艺:

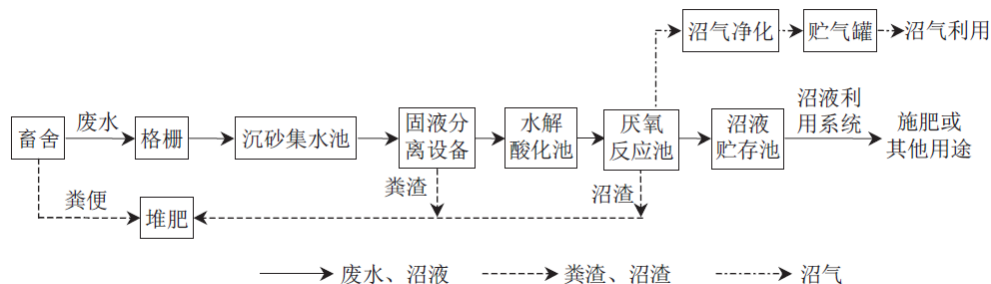


图 8.3-2 综合利用处理工艺基本流程

根据以上文件相关粪污处置工艺要求，结合本项目养殖规模对比异位发酵床工艺进行调查了解，其存在如下运行困难：①发酵床面积大，垫料需求量大，购买垫料成本高昂；②异位发酵床建设的固定设备及土建投资相对较高，且管理困难；③粪污波动量大，冲洗水、消毒液对发酵床冲击较大，极易导致发酵床死床、瘫痪，从而导致整个系统崩溃进而影响到整个猪场生产；④经过考察异位发酵床实际案例，当前异位发酵床主要适用于小规模养殖场。大规模养殖场使用发酵床处理，风险较大，一旦发酵床出现死床、稀床现象，发酵床处理能力大幅下降，将严重影响猪场生产；⑤异位发酵床的垫料产出物量太多，如何处理产出物，将是非常困难的事情，这也是当前面临的一个不确定因素。

综合以上情况，为规避不可控因素所带来的风险确保本项目投产后正常稳定运行，最终采用水处理的模式来处理粪污，将污水处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱作标准后回用于周围农田农灌。

若在项目运行后期产生废水处理效果不好等问题，需要更换粪污处理工艺，环评建议可采取环境影响后评价的方式完善环评手续。

### 8.3.2 本项目选取的废水处理工艺

本项目养殖场猪粪采用“环保部认定的干清粪工艺”，猪粪和尿一起进入污水处理站，然后通过固液分离后，猪尿进入污水收集系统进行处理，猪粪进入堆粪间。场区生活污水经预处理池处理后与圈舍废一起经格栅、隔渣池后，经UASB反应器，两级A/O反应池处理后《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱作标准后回用。猪粪和污泥进入堆粪间制作有机肥。

本项目污水处理设施设计处理规模为300m<sup>3</sup>/d，处理工艺为集水池+固液分离+厌氧+两级AO+两级沉淀+消毒+沼液塘处理模式，处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱作标准后回用于周围农田农灌。

### 8.3.3 污水处理工艺简述

本项目污水处理站采用“集水池+固液分离+厌氧+两级AO+两级沉淀+消毒+沼液塘”的处理工艺，污水处理工艺流程图如下：

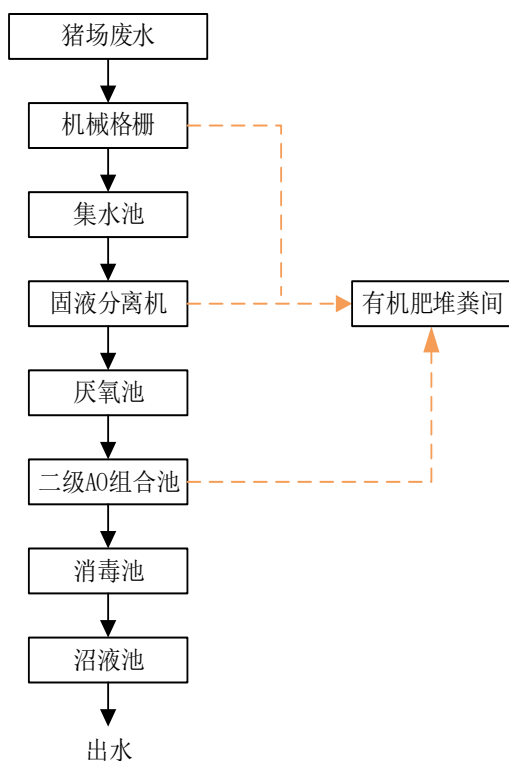


图 8.3-2 项目污水处理工艺流程图

本项目采用废水处理工艺简述如下：

本项目猪尿和冲洗水经过格栅去除粗大物质及大悬浮颗粒物，防止后续设备被堵塞或损坏；出水进入位于堆粪间内的固液分离机内进行固液分离，液体部分进入厌氧池进行厌氧发酵，同时厌氧池要产生沼气。固体部分收集起来在堆粪间内进行堆肥发酵制作有机肥。固液分离机分离的出水进入两级A/O反应池在厌氧微生物的作用下，将废水中的各种复杂有机物分解转化成小分子有机物，同时降低氨氮浓度，经过微生物降解、硝化、反硝化等一系列复杂的微生物作用，污水中的绝大部分污染物得以去除，污水得到净化；出水进入絮凝沉淀池进行深度处理，排水时的上清液经消毒后进入沼液塘暂存后作为农田灌溉用水。整个项目废水做到综合利用、不外排。同时反应时产生的污泥进入堆粪间，与圈舍猪粪一同生产有机肥半成品然后外售给峨眉山市阿古利斯生物科技有限公司生产有机肥。沼气池产生的沼气用于场内生活燃料。

### 8.3.3.1 污水特征

根据对本项目污水产生来源及污染物的调查分析，该类污水水质特点是COD、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、P、SS较高，是一种较高浓度的有机污水。由于BOD<sub>5</sub>/COD>0.3，可达到0.4以上，属于易生物降解，该类污水可生化性好，采

用生化处理方法能达到理想的处理效果。固液分离是猪场污水处理的基础。由于SS较高，故需要在生化前设置预处理工艺，去除大部分的猪粪，以降低后续处理的负荷。

主体处理工艺采用干湿分离+厌氧+两级A/O+两级沉淀+臭氧消毒+沼液塘，以确保各种污染因子的稳定达标。

### 8.3.3.2 预处理工艺

#### (1) 机械格栅

该项目污水中，还有含有大量的猪粪和猪毛等悬浮物，为保证主工艺-生化系统的正常运行，需要对其进行预处理。否则，悬浮物过多将造成生化系统处理效率下降，严重时有可能引起生化系统的瘫痪。污水预处理主要是为了去除悬浮物，以提高污水处理的整体效果，确保整个处理系统的稳定性，因此隔渣预处理在污水处理中具有重要的地位。

#### (2) 集水池

收集各猪舍生产线产生的粪、尿液等废水，然后经泵送至固液分离机处理。

#### (3) 固液分离机

由于本污水中含有大量的猪粪和猪毛，这些物质会对水泵造成损害，同时对主体生化处理造成影响，因此在进入泵及主体构筑物之前采用全自动固液分离机进行拦截。

### 8.3.3.3 厌氧处理工艺

#### (1) 厌氧设施

固液分离器出水进入厌氧池，进行厌氧生化处理。厌氧工艺对于猪场污水的高有机污染物能起到非常有效的去除作用；

#### (2) 厌氧工艺的优缺点

与污水的好氧生物处理工艺相比，污水的厌氧生物处理工艺具有以下主要优点：

①生物除磷。在污水生物除磷工艺中，通过厌氧段和好氧段的交替操作，利用活性污泥的超量磷吸收现象，使细胞含磷量相当高的细菌群体能在处理系

统的基质竞争中取得优势，剩余污泥的含磷量可达到 3%~7%，进入剩余污泥的总磷量增大，处理出水的磷浓度明显降低。

②能耗大大降低，而且还可以回收生物能（沼气）。因为厌氧生物处理工艺无需为微生物提供氧气，所以不需要鼓风曝气，减少了能耗，而且厌氧生物处理工艺在大量降低污水中的有机物的同时，还会产生大量的沼气，其中主要的有效成分是甲烷，是一种可以燃烧的气体，具有很高的利用价值，可以用于厂区生活燃气；

③污泥产量很低。这是由于在厌氧生物处理过程中污水中的大部分有机污染物都被用来产生沼气——甲烷和二氧化碳，用于细胞合成的有机物相对来说要少得多；同时，厌氧微生物的增殖速率比好氧微生物低得多，产酸菌的产率为 0.15~0.34kgVSS/kgCOD，产甲烷菌的产率为 0.03kgVSS/kgCOD 左右，而好氧微生物的产率约为 0.25~0.6kgVSS/kgCOD。

④厌氧微生物有可能对好氧微生物不能降解的一些有机物进行降解或部分降解；因此，对于某些含有难降解有机物的污水，利用厌氧工艺进行处理可以获得更好的处理效果，或者可以利用厌氧工艺作为预处理工艺，可以提高污水的可生化性，提高后续好氧处理工艺的处理效果。

#### 8.3.3.4 缺氧生物处理工艺

##### (1)生物脱氮的原理

污水生物脱氮的基本原理是在好氧条件下通过硝化反应先将氨氮氧化为硝酸盐，再通过缺氧条件下（溶解氧不存在或浓度很低）的反硝化反应将硝酸盐异化还原成气态氮从水中除去。因此所有的生物脱氮工艺都包含缺氧段和好氧段池。

生物脱氮的反应过程是：

##### ①氨化与硝化

在未经处理的新鲜污水中，含氮化合物存在的主要形式有：有机氮：如蛋白质、氨基酸、尿素、胺类化合物、硝基化合物等；氨态氮（ $\text{NH}_3$ 、 $\text{NH}_4^+$ ），一般以前者为主。

含氮化合物在微生物作用下，相继产生下列反应：

氨化反应：有机氮化合物，在氨化菌的作用下，分解、转化为氨态氮，这一过程称之为“氨化反应”。

硝化反应：在硝化菌的作用下，氨态氮进一步分解氧化，就此分两个阶段进行，首先在硝化菌的作用下，使氨（ $\text{NH}_4$ ）转化为亚硝酸氨，继之，亚硝酸氨在硝酸菌的作用下，进一步转化为硝酸氨。

#### ②反硝化反应

反硝化反应是指硝酸氮（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）和亚硝酸氮（ $\text{NO}_2\text{-N}$ ）在反硝化菌的作用下，被还原为气态氮（ $\text{N}_2$ ）的过程。

反硝化菌是属于异养型兼性厌氧菌的细菌。在厌氧菌（缺氧）条件下，以硝酸氮（ $\text{NO}_3\text{-N}$ ）为电子受体，以有机物（有机碳）为电子供体。在反硝化过程中，硝酸氮通过反硝化菌的代谢活动，可能有两种转化途径，一种途径是同化反硝化（合成），最终形成有机氮化合物，成为菌体的组成部分，另一种途径是异化反硝化（分解），最终产物是气态氮。

#### 8.3.3.5 好氧生物处理工艺

经缺氧处理的出水含有较多的还原性物质和未充分降解的有机物，需要进一步的处理。好氧生物处理能让缺氧出水稳定的达到排放标准。

好氧生物处理工艺是指利用好氧微生物（包括兼性微生物）在有氧气存在的条件下进行生物代谢以降解有机物，使其稳定、无害化的污水处理工艺。经缺氧处理的出水含有较多的还原性物质和未充分降解的有机物，需要进一步的处理。好氧生物处理能让缺氧出水稳定的达到排放标准。

#### 8.3.3.6 消毒

本项目消毒工艺采用臭氧消毒，消毒工艺简单可操控。臭氧消毒是指以臭氧作为消毒剂的水处理技术。臭氧是一种强氧化剂，溶于水后，直接或利用反应中生成的大量羟基自由基及新生态氧间接氧化水中的无机物、有机物，并进入细菌的细胞内氧化胞内有机物，从而达到杀菌消毒、净化水质的目的。

#### 8.3.3.7 污泥处理

固液分离机拦截下来的悬浮物，经固液分离及自带的挤干机脱水后，运至堆粪间进行发酵生产有机肥。

生化系统与物化除磷系统排出的剩余污泥进入污泥池，经污泥泵送到污泥脱水机进行脱水，滤液回调节池，污泥运至堆粪间生产有机肥，外售峨眉山市阿古利斯生物科技有限公司生产有机肥。

污泥处理系统包括污泥池及污泥泵、脱水机等设施设备。

根据以上分析可知，本项目废水处理采取“集水池+固液分离+厌氧+两级AO+两级沉淀+消毒+沼液塘”处理模式后作为农田灌溉用水是可行的。

### 8.3.3.8 污水处理工艺出水指标

本项目废水污水处理站的处理工艺拟采用集水池+固液分离+厌氧+两级AO+两级沉淀+消毒+沼液塘进行处理，设计能力 300m<sup>3</sup>/d。本项目污水处理工艺与《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》（GBHJ497-2009）中规定的“粪污处理基本工艺模式—模式 II”基本相符。

根据正邦集团全国各地采用此种污水处理工艺的养殖场的进出水水质，各污水处理单位的进出水水质及处理效率见下表 8.3-1 所示。

表8.3-1 项目污水处理单元进出水质及处理效率一览表

处理单元	指标	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	TP
格栅	进水 (mg/L)	11520.20	4801.60	3842.30	356.60	96.70
	出水 (mg/L)	11520.20	4801.60	2689.61	356.60	96.70
	去除率	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00
固液分离	进水 (mg/L)	11520.20	4801.60	2689.61	356.60	96.70
	出水 (mg/L)	10944.19	4561.52	2151.69	338.77	91.87
	去除率	0.05	0.05	0.20	0.05	0.05
厌氧系统	进水 (mg/L)	10944.19	4561.52	2151.69	338.77	91.87
	出水 (mg/L)	2736.05	912.30	860.68	304.89	82.68
	去除率	0.75	0.80	0.60	0.10	0.10
一级 AO 反应系统	进水 (mg/L)	2736.05	912.30	860.68	304.89	82.68
	出水 (mg/L)	957.62	410.54	516.41	198.18	70.28
	去除率	0.65	0.55	0.40	0.35	0.15

初沉池	进水 (mg/L)	957.62	410.54	516.41	198.18	70.28
	出水 (mg/L)	909.74	390.01	413.12	168.45	49.20
	去除率	0.05	0.05	0.20	0.15	0.30
二级 AO 反应 系统	进水 (mg/L)	909.74	390.01	413.12	168.45	49.20
	出水 (mg/L)	318.41	117.00	289.19	67.38	36.90
	去除率	0.65	0.70	0.30	0.60	0.25
二沉池	进水 (mg/L)	318.41	117.00	289.19	67.38	36.90
	出水 (mg/L)	270.65	111.15	202.43	64.01	25.83
	去除率	0.15	0.05	0.30	0.05	0.30
物化池	进水 (mg/L)	270.65	111.15	202.43	64.01	25.83
	出水 (mg/L)	202.98	94.48	40.49	60.81	6.46
	去除率	0.25	0.15	0.80	0.05	0.75
消毒池	进水 (mg/L)	202.98	94.48	40.49	60.81	6.46
	出水 (mg/L)	192.84	89.76	40.49	60.81	6.13
	去除率	0.05	0.05	0.00	0.00	0.05
沼液塘工艺 (出水)	进水 (mg/L)	192.84	89.76	40.49	60.81	6.13
	出水 (mg/L)	173.55	80.78	36.44	57.77	5.83
	去除率	0.10	0.10	0.10	0.05	0.05

根据上表8.3-1出水浓度,可见项目污水处理工艺中污染物浓度与生活污水浓度基本相当,满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)旱作标准后的要求,表明拟采取的废水处理工艺技术经济合理可行。

### 8.3.4 废水消纳可行性分析

#### (1) 土地消纳面积计算

为节约水资源,本项目采用集水池+固液分离+UASB+两级A/O+二沉池+混凝沉淀+消毒污水处理工艺,养殖废水和生活污水处理达《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)旱作标准后用作周围农田灌溉,年最大灌溉水量为

26844.303m<sup>3</sup>/a。

本项目废水将处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱作标准后回用于农灌，本评价按项目所在区域主要旱作农作物最低用水量计算土地消纳面积，评价污水农灌可行性。本项目浇灌的作物包括油菜、玉米、红苕、柑橘。根据《四川省用水定额》（DB51/T2138-2016），乐山市市中区属于III中盆南丘陵区。油菜每年每亩用水量为30m<sup>3</sup>~100m<sup>3</sup>；玉米每年每亩用水量为30m<sup>3</sup>~60m<sup>3</sup>；红苕每年每亩用水量为20m<sup>3</sup>~50m<sup>3</sup>；柑橘每年每亩用水量为45m<sup>3</sup>~85m<sup>3</sup>。

根据现场勘查及消纳废水处理协议（见附件），本项目配套农田1650亩，主要由开化村提供，具体消纳土地统计情况见下表8.3-4所示。

表 8.3-4 开化村土地消纳面积统计表 面积：亩

村委会	作物类型				合计
	油菜	玉米	红苕	柑橘	
开化村 1 社	60	50	60	30	200
开化村 2 社	50	30	50	45	175
开化村 3 社	70	15	10	30	125
开化村 4 社	20	55	30	30	135
开化村 5 社	70	0	50	30	150
开化村 6 社	60	20	30	50	160
开化村 7 社	40	0	0	60	100
开化村 8 社	50	0	0	50	100
开化村 9 社	65	50	0	0	115
开化村 10 社	60	30	10	0	100
开化村 11 社	40	40	0	40	120
开化村 12 社	30	0	10	0	40
开化村 13 社	30	65	0	35	130
合计	645	355	250	400	1650

根据上表8.3-4可知，本项目土地消纳面积为1650亩（其中油菜645亩，玉米355亩、红苕250亩、柑橘400亩）。

本项目采取两种算法来进行消纳可行性分析，第一种算法根据当地作物的生长季节和每种作物的用水量来计算；第二种算法按照所有作物中需水量最小的作物来计算。

#### A、根据作物生长季节计算

根据乐山市中区当地气候和咨询当地农户，了解各作物种植特点，油菜10月~次年5月，玉米种植期4月~10月，红苕4月~11月，柑橘2月~7月。根据各农作物种植时期以及需水量，项目消纳废水统计见下表8.3-5所示。

表 8.3-5 项目农作物所需水量分析表

参数	旱作作物				
	油菜	玉米	红苕	柑橘	
种植期	10月~次年5月 (8个月)	4月~10月 (7 个月)	4月~11月 (8 个月)	2月~7月 (6个 月)	
消纳土地面积 (亩)	645	355	250	400	
用水系数 (m <sup>3</sup> /亩/年)	30~100	30~60	20~50	45~85	
用水量	m <sup>3</sup> /a	12900~43000	6212.5~12425	3333.3~ 8333.3	9000~17000
	m <sup>3</sup> /月	1612.5~5375	887.5~1775	416.7~1041.7	1500~2833.3
	m <sup>3</sup> /d	53.8~179.2	29.6~59.2	13.9~34.7	50~94.4

根据以上计算，项目消纳土地消纳废水用水量为147.3m<sup>3</sup>/d~367.5m<sup>3</sup>/d，

31445.8m<sup>3</sup>/a~80758.3m<sup>3</sup>/a

本项目每日产生废水量为84.38m<sup>3</sup>/d，全年废水量为26844.303t/a，消纳土地完全可以消纳本项目产生的废水。

因此，本项目产生的废水由开化村提供的1650亩土地，完全可以得到消纳。

#### B、根据作物中需水量最小的作物计算

以每亩用水量最少的考虑（红苕每亩用水量为20m<sup>3</sup>计）。项目污水作为周围农田灌溉水量为26844.303m<sup>3</sup>/a，则全年需1343亩的最低消纳面积。本项目提供消纳土地1650亩，大于1343亩，因此，完全能够消纳本项目畜禽养殖产生的废水。

综上所述，项目建设可以达到种养结合的模式，将废弃综合利用，形成废弃物资源化利用。

#### (2) 污水排放量对农田的影响

根据本地区气候特征可知，本地区年蒸发量略高于年降雨量，农作物在生长过程中需进行灌溉、施肥，本项目养殖废水处理达标后作周围农田农灌，每年农灌水量为26844.303m<sup>3</sup>，以提供农田1650亩计，相当于年降雨量约为16.27mm，此水量不会对农作物生长造成不利影响。

#### (3) 灌溉养分可行性分析

根据农业部办公厅关于印发《畜禽规模养殖场粪污资源化利用设施建设规范

（试行）的通知》（农办牧[2018]2号）中“第十二条：堆肥、沤肥、沼肥、肥水等还田利用的，依据畜禽养殖粪污土地承载力测算技术指南合理确定配套农田面积。”

根据农业部办公厅关于印发《畜禽养殖粪污土地承载力测算技术指南》的通知（农办牧[2018]1号），本项目废水全部用于农田（油菜、玉米、红苕、柑橘）灌溉，本次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为基础进行核算。

项目配套消纳用地1650亩，其中油菜645亩，玉米355亩、红苕250亩、柑橘400亩。根据企业提供资料，油菜（全株）产量为400kg/亩，玉米（全株）产量为1400kg/亩，红苕（全株）产量为3000kg/亩，柑橘（全株）产量为1000kg/亩。

根据农业部办公厅关于印发《畜禽养殖粪污土地承载力测算技术指南》（农办牧[2018]1号）：区域植物养分需求量= $\sum$ （每种植物总量（总面积） $\times$ 单位产量（单位面积）养分需求量）

#### ①区域植物养分需求量

##### I、油菜种植区

根据农办牧[2018]1号文件中表1，油菜属于经济作物，每产100kg油菜需要吸收7.19kg氮元素和0.887kg磷元素。经计算，项目油菜消纳面积645亩、油菜（全株）产量为400kg/亩，消纳区油菜农田植物氮素需求量为18550.2kg/a，磷元素需求量为2288.46kg/a。

##### II、玉米种植区：

根据农办牧[2018]1号文件中表1，玉米属于大田作物，每产100kg玉米（全株）需要吸收2.3kg氮元素和0.3kg磷元素。经计算，项目玉米消纳面积355亩、玉米（全株）产量为1400kg/亩，消纳区玉米农田植物氮素需求量为11431kg/a，磷元素需求量为1491kg/a。

##### III、红苕种植区：

根据农办牧[2018]1号文件中表1，红苕属于大田作物，每产100kg红苕需要吸收0.5kg氮元素和0.088kg磷元素。经计算，项目红苕消纳面积250亩、红苕（全株）产量为3000kg/亩，消纳区红苕农田植物氮素需求量为3750kg/a，磷元素需求量为660kg/a。

##### IV、柑橘种植区

根据农办牧[2018]1号文件中表1，柑橘属于果树，每产100kg柑橘需要吸收0.6kg氮元素和0.11kg磷元素。经计算，项目柑橘消纳面积400亩、柑橘（全株）产量为1000kg/亩，消纳区柑橘植物氮素需求量为2400kg/a，磷元素需求量为440kg/a。

经计算，消纳区农田植物氮素需求量为36131.2kg/a，磷元素需求量为4879.46kg/a。

## ②区域植物粪肥养分需求量

区域植物粪肥需求量

$$= \frac{\text{区域植物养分需求量} \times \text{施肥供给养分占比} \times \text{粪肥占施肥比例}}{\text{粪肥当季利用率}}$$

根据农办牧[2018]1号文件中表2，施肥供给养分占比取35%；粪肥占施肥比例取100%；粪肥中氮素当季利用率取值范围推荐值为25%-30%，取平均值28%；粪肥中磷素当季利用率取值范围推荐值为30%-35%，取平均值33%；

经计算，区域植物粪肥氮养分需求量为45164kg/a，区域植物粪肥磷养分需求量为5175.185kg/a。

## ③污水处理站出水氮肥供给量

本项目污水处理站出水中氮元素总供给量为1550.8kg/a，占区域植物粪肥氮养分需求量的3.43%；磷元素总供给量为156.5kg/a，占区域植物粪肥磷养分需求量的3.02%；因此，本项目消纳区完全有能力消纳本项目产生的肥水，从农田养分消纳角度分析可行。

## （4）非灌溉期水用于项目内绿化及消纳地内灌溉可行性

### ①田间暂存池

项目消纳土地共涉及白马镇开化村1650亩农用地，根据现场调查，该片区尚未修建田间暂存池，因此经过与建设单位沟通，项目拟修建11座田间暂存池，每座容积约200m<sup>3</sup>，田间暂存池总容积共计为2200m<sup>3</sup>，分布于项目农田灌溉区内，可用于存放非灌溉期本项目产生的废水。

### ②输送方式

本项目拟在养殖场的污水处理区站内的暂存池和田间暂存池之间铺设PE管道，管径为75mm。项目所在地海拔高程498m，项目主要消纳土地位于白马镇开化村，消纳面积1650亩，海拔高程478~495m。项目位于山顶，基本可以采取自

流的方式将污水输送至田间暂存池，动力消耗少，可操作性强。同时为保证管道铺设平缓基本上沿道路铺设，全长10.2km（消纳范围图、田间暂存池分部及管网铺设详见附图）。

以电力抽排机为动力方式将污水处理区的水输送到田间暂存池。在配置电力抽排机时为保证输送动力采用7.5千瓦的串联双电机组，这种动力配置在相对平缓地势情况下可以达到5km的输送距离。管道沿线每隔一段距离均有田间暂存池设置，能满足输送需求。

同时为方便农户灌溉需求，建设单位将免费为农户提供移动式潜水泵、移动水管、柴油发电机等灌溉设施和污水工（至少配备2人）以保证农户的田间灌溉。同时为保证沼液抽排机灵活操作，对沼液抽排机配置了遥控和电话拨号装置来远程控制电机的启动和关闭，遥控器控制有效距离为1km，超出遥控有效控制范围1km后就采用电话拨号装置来控制电机的启动和关闭。

管道铺设工程由乐山正邦养殖有限公司出资和修建，运营期由乐山正邦养殖有限公司进行维护，保证施工和运营期的顺利进行。

#### （5）废水处理工艺必要性分析

本项目废水排放执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中旱作水质标准，本项目拟将废水收集处理出水达标后暂存于暂存池内，部分用于项目周围农田灌溉。根据《畜禽养殖业污染防治技术规范（HJ/T81-2001）》第6.2条，污水作为灌溉用水排入农田前，必须采取有效措施进行净化处理（包括机械的、物理的、化学的和生物学的），并须符合《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）的要求。

根据现场调查，项目周边农田主要种植作物为旱作作物，因此项目排水必须满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的旱作作物类标准。

针对本项目废水的水质特点以及回用去向，本项目拟采用集水池+固液分离+UASB+两级A/O+二沉池+混凝沉淀+消毒工艺对废水进行处理，符合《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》中相关技术要求。

#### （6）污水处理站设施防雨措施

整个污水处理站（包括所有涉及存水的构筑物以及事故池）作为重点防渗区进行防渗处理，同时污水处理站集污池、暂存池、调节池、反应池、沉淀池、污泥池顶部加盖设置，暂存池顶上覆HDPE膜。田间暂存池为露天构筑物

高出地面1米以上，以防止雨水漫流进入。

#### (7) 灌溉系统管理要求

评价建议在灌溉过程中应采取如下减缓措施：

①及时关注天气变化，避免雨季过度浇灌，防治灌溉用水随地表径流流失引起地表水环境污染；

②消纳场地设专人管理，合理分配灌溉施用量及施用时间；

③消纳田地远离河道、冲沟、村民取水设施等，避免造成地表水污染；

④制定完善的施用工作制度并严格执行，加强管理措施，文明施用，禁止泼乱洒。

⑤环评要求，周边安装监控系统，监控记录保存至少3个月。

项目废水处理站投资约350万元，雨、污管网、配套浇灌系统投资约15万元，综合以上分析，本项目种猪养殖场产生的废水能得到合理有效的利用，本项目的废水处理工艺稳定可靠，技术、经济可行。

## 8.4 营运期地下水污染防治措施

为有效规避地下水环境污染的风险，应做好地下水污染预防措施，应按照“源头控制、分区控制、污染监控、应急响应”的主动与被动防渗相结合的防渗原则。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），结合《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）中的规定，“畜禽粪便的贮存设施应采取有效的防渗处理工艺，防治畜禽粪便污染地下水；贮存设施应采取设置顶盖等防止降雨（水）进入的措施。本项目拟采取的地下水的防治措施如下所述：

### 8.4.1 源头控制措施

项目应根据国家现行相关规范加强环境管理，采取防止和降低污染物跑、冒、滴、漏的措施。正常运营过程中应加强控制，同时加强对防渗工程的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

### 8.4.2 分区防治措施

将全厂按各功能单元所处的位置根据《环境影响评价技术导则-地下水》（HJ610-2016）划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域：

**重点防渗区**包括：病死猪存放处、待卖舍、污水处理站及污水管网、事故池、隔油池、生活污水预处理池、堆粪间、兽医药房、危废暂存间、柴油发电机房（包括储油间）、污水处理站投药间

**一般防渗区**包括：猪舍、生活污水预处理池、杂物库房、变配电室、隔离消毒区、沼液塘

**简单防渗区**包括：办公区、生活用房以及厂区内道路等

(1) 对重点污染区防渗措施：

圈舍尿液及冲栏废水经污水管网引至污水处理站；圈舍粪便经干清粪处理工艺收集后堆粪间；暂存间内地面设置截流沟，产生的废水定期送至污水处理站，经固液分离后的粪便和污水处理站产生的污泥一起送堆粪间进行暂存，污水处理构筑物均采用钢筋混凝土结构防渗。项目将污水处理站及污水管网、事故池、隔油池、堆粪间、兽医药房、危废暂存间、柴油发电机房（包括储油间）、污水处理站投药间设为重点防渗区，该类区域防渗层为：防渗混凝土+2mm厚高密度聚乙烯或至少2mm厚的其它人工材料，等效黏土防渗层  $Mb \geq 6m$ ，渗透系数  $\leq 10^{-7} cm/s$ ，医疗废物暂存间等效黏土防渗层  $Mb \geq 6m$ ，渗透系数  $\leq 10^{-10} cm/s$ 。

(2) 对一般污染区防渗措施：

一般防渗区地面采取粘土铺底，等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

(3) 简单防渗区：一般地面硬化措施。

表 8.4-1 地下水污染防渗分区

防渗分区	区域	防渗要求	防渗措施
重点防渗区	污水处理站及污水管网、事故池、隔油池、堆粪间、兽医药房、危废暂存间、柴油发电机房（包括储油间）、污水处理站投药间	参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。其中医疗废物暂存间、危废暂存间有效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} cm/s$ 。	防渗混凝土+2mm厚高密度聚乙烯或至少2mm厚的其它人工材料
	污水管道（埋地）	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$	污水输送全部采用管道输送，管道材料应视输送介质的不同选择合适

			材质并做表面的防腐、防锈蚀处理，减轻管道腐蚀造成的渗漏，并进行定期检查，防止跑冒漏滴的现象发生
一般防渗区	猪舍、生活污水预处理池、杂物库房、变配电室、隔离消毒区、沼液塘	参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）执行，Mb≥1.5m，渗透系数≤1.0×10 <sup>-7</sup> cm/s	等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 <sup>-7</sup>
简单防渗区	办公区、生活用房以及厂区内道路等	一般地面硬化	一般地面硬化

### 8.4.3 地下水环境监测与管理

#### 8.4.3.1 地下水跟踪监测计划

本项目地下水评价为三级，应至少在项目建设下游布置 1 个地下水跟踪监测点，本项目可在场界内北侧设置 1 个水井作为地下水环境影响跟踪监测点，每年丰水期和枯水期各监测一次。依据项目排放的特征污染物，选取地下水监测因子为 COD、氨氮。建设单位可委托有资质的监测单位进行监测。地下水环境影响跟踪监测监测计划表见下表：

表 8.4-2 地下水环境影响跟踪监测计划

序号	项目	点位	监测层位	监测因子	监测频率
1	地下水环境影响跟踪监测点	开化村	潜水	COD、氨氮	每年丰、枯水期各监测一次

#### 8.4.3.2 制定地下水环境跟踪监测与信息公开计划

建设单位在项目运营期间应编制地下水跟踪监测报告，跟踪监测报告内容一般应包括：

- ①本项目的地下水环境跟踪监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度；
- ②污水处理站、圈舍、事故池事故应急装置等设施的运行状况、维护记录。

#### 8.4.4 应急响应

建设单位应制定地下水污染应急响应预案，一旦发现厂区周边的地下水受到污染，立即启动应急响应预案，采用以下措施：

- 1、控制污染源：对场区内的防渗设施进行检漏盘查，找到主要的渗漏设施

和区域，对渗漏设施进行更换或修补，对渗漏区加强防渗措施。

2、应急监测及措施：若发现该区域的地下水受到本项目的污染，应立即通知开化村村委会及乐山市生态环境局，同时开展该区域的地下水及土壤污染的评估工作，视污染程度，对被污染的地下水和土壤采取相应的修复措施，例如对被污染的地下水可采取抽出-处理措施。

#### 8.4.5 地下水污染防治措施可行性论证

经分析，本项目采取的防止地下水污染的主动控制措施从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能的采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，符合“源头控制，分区防控，污染监控，应急响应”的原则，由此增加的投资可带来较好的环境效益，是必要的，故其技术经济可行。

同时，项目结合生产涉及各物料的特性、种类、排放量和工程水文地质条件等，对全厂区域进行污染分区，根据不同的区域参照不同的环境保护标准要求，设计不同的防渗方案，相应环境保护标准和工程要求，具有针对性和可操作性，与采用同一方案铺砌防渗层相比可节省大量投资，因此，污染分区方案技术经济合理、可行。

本项目的防渗层铺设采用地表铺设方式，可将防渗层上阻隔的污染物统一收集、集中处理，防止污染地下水，其技术成熟可靠、经济合理可行。

综上所述，项目地下水污染防治措施可行。

### 8.5 噪声防治措施

本项目营运期噪声主要包括猪群叫声、猪舍排气扇、水泵、风机、堆粪间和发电机等。主要采取以下降噪措施：

#### 8.5.1 猪舍猪叫

为了减少猪只叫声对操作工人及周围环境的影响，各猪舍配套有自动给水系统，保证满足猪只饮食、饮水需要，避免因饥饿或口渴而发出叫声；减少外界噪声等对猪舍的干扰，避免因惊吓而产生不安，使猪只保持安定平和的气氛，以缓解猪只的不安情绪。

#### 8.5.2 猪舍排气扇噪声

圈舍均设置有排气扇，选用高效低噪设备，基座加装减振弹簧等降噪、减

振措施。

### 8.5.3 水泵、风机

污水处理站中设置水泵，对废水进行提升，将水泵设置在水面以下，同时加装减振器，进水管设可曲挠管道橡胶伸缩接头以减小水锤冲击和水泵震动产生的噪声，连接水泵进出口的水管、进出隔墙处与运转设备连接的管道均采用减震吊架。

### 8.5.4 堆粪间

项目将粪便、污泥送至堆粪间内，项目通过选用先进设备，同时对产噪设备加装减振器，管道设可曲挠管道橡胶伸缩接头以减小发电机、泵震动产生的噪声。

### 8.5.5 发电机噪声

发电机噪声属于瞬时声源，且在停电等应急情况下才会启动，启动时间较短。项目200m范围内没有敏感点，发电机噪声对周围敏感点影响较小。同时对发电机采用先进的低噪声设备，且将发电机放置在发电机房内，可有效的隔声减振。

### 8.5.6 其他措施

场内对车辆采取限速、禁鸣的要求，可以有效降低车辆运输带来的噪声；另外，运输车辆沿途必须按规范操作，尽量少鸣笛，以免对周围村民生活造成影响或因鸣笛使猪只受到惊吓而鸣叫，从而产生扰民。

以上措施简单易行，在养猪场中实施有效，经济技术可行。

## 8.6 固体废弃物处置措施

### 8.6.1 病死猪处置有效性分析

根据《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81-2001）要求，在养殖过程中意外死亡的猪和生病死的猪尸体应及时处理，严禁随意丢弃，严禁出售或作为饲料再利用。

本项目病死猪、母猪分娩物经厂内自建的畜禽生物化尸机进行无害化处置处置，一旦产生立即处置，不在厂内暂存。

环评要求：建设单位应加强卫生防疫要求管理，加强监控。一旦发现病死猪只，立即做好消毒工作。

## 8.6.2 医疗废物

废弃药品、废弃兽药包装袋、过期兽药等医疗废物预计产生量约为12.38t/a。统一收集至密闭且防泄露的专用贮存容器中后堆放在医疗废物暂存间内，杜绝混入生活垃圾中，医疗废物暂存点和垃圾桶分开设置，保持环境整洁，夏季应采取灭蝇措施。医疗废物收集一定量后交由具有医疗废物处理资质的单位收集处置，运输过程中，必须保证贮存容器的密闭性，且运输设备需做好防泄露措施。

## 8.6.3 猪粪、污水站污泥

### 8.6.3.1 堆肥工艺选择

常用的好氧堆肥工艺主要有：条垛式堆肥、槽式堆肥和反应器堆肥。

#### 1、条垛式堆肥工艺

是一种典型的开放式堆肥，将混合好的原料排成条垛，并通过机械周期性的翻抛进行发酵。翻抛频率大约为每周3~5次，整个发酵过程大约需要40~60天。



#### 2、槽式堆肥工艺

槽式堆肥一般在长而窄的被称作“槽”的通道内进行，槽壁上方铺设轨道，在轨道上安装翻堆机，可对物料进行翻搅，槽的底部铺设曝气管道可对堆料进行通风曝气，是一类将强制通风与定期翻抛相结合的堆肥系统。物料一般在入槽后1~2天即可达到45℃，发酵周期为30~40天。



### 3、反应器堆肥工艺

反应器堆肥指将有机废弃物置于集进出料、曝气、搅拌和除臭为一体的密闭式反应器进行好氧发酵的一种堆肥工艺，发酵周期2~7天。



三种常见堆肥工艺的特点见下表8.6-1所示：

表 8.6-1 三种常见堆肥工艺

工艺	条垛式	槽/仓式	反应器
特点	1、设备少； 2、运行简便； 3、需要添加辅料； 4、堆体温度和氧含量不易控制； 5、易受气候和周边环境的影响； 6、臭气不易控制； 7、发酵周期长； 8、占地面积大； 9、投资少。	1、设备较多，操作较复杂； 2、机械化程度高； 3、需要添加辅料； 4、可控制温度和氧含量； 5、不受气候影响； 6、臭气易收集控制； 7、发酵周期较短； 8、占地面积较大； 9、土建投资高。	1、设备一体化，单体处理量小； 2、自动化程度高； 3、无需或少添加辅料； 4、可以精确控制温度、氧气浓度； 5、保温节能，不受气候影响； 6、密闭系统臭气易控制； 7、发酵周期短； 8、占地面积小； 9、投资少。

根据以上对比分析，本项目选择条垛式堆肥工艺，相对于槽仓式和反应器

堆肥工艺具有设备少、运行简单、投资少等特点。

#### 8.6.3.2 作为有机肥原料可行性分析

猪粪的质地较细，成分较复杂，含蛋白质、脂肪类、有机酸、纤维素、半纤维素以及无机盐。猪粪含氮素较多，碳氮比例较小（14:1），一般容易被微生物分解，释放出可为作物吸收利用的养分，是一种良好的农家肥，是培肥改良土壤的优质有机肥资源。猪粪通过发酵，利用外接菌剂所含的好氧微生物及厌氧微生物，将猪粪内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），并在猪粪发酵过程中达到除臭、杀虫卵、灭病害的目的，发酵最终得到的物料得到充分腐熟，作为肥料使用时不会出现烧苗现象，可以安全的作为有机肥使用。

#### 8.6.3.3 有机肥接纳可行性分析

峨眉山市阿古利斯生物科技有限公司位于乐山市峨眉山市乐都镇新堰村2组，成立于2020年，主要是利用鸡粪、猪粪等畜禽粪便、废菌包、秸秆等农业废弃物生产有机肥，发酵工艺为条垛式发酵，建成后达到年产8万吨有机肥的生产规模，目前生产负荷已经达到50%，对有机肥原料需求量较大。该公司《峨眉山市阿古利斯生物有限公司8万吨/年有机肥迁建项目环境影响报告表》已于2019年7月1日取得了峨眉山生态环境局的环评批复（峨眉环审批【2019】035号），并且于2020年4月30日取得了竣工环境保护验收。

本项目粪渣、沼渣产生量为2558.55t/a，其供应能力远小于有机肥厂的原料需求量，将固液分离后产生的沼渣、粪渣通过设置密闭车辆进行运输，其公司按照市场价格全部收购，因此，本项目沼渣、粪渣可以全都得到妥善处置。目前本项目已与峨眉山市阿古利斯生物科技有限公司签订消纳协议。

综上，该公司完全可以消纳本项目产生的猪粪、污泥以及无害化处理间产出物是可行的。

#### 8.6.4 废脱硫剂

沼气综合利用脱硫处理产生废脱硫剂约1.3t/a，全部由生产厂家回收。

#### 8.6.5 废包装材料

项目饲料由罐车运至料塔，无废包装材料产生。项目产生的废包装材料主要来自于药品纸箱、其他包装废物，预计产生量为0.2t/a，统一收集后外售给废

品收购站。

### 8.6.6 生活垃圾

本工程产生的生活垃圾约为4.56t/a，生活区设置垃圾桶，统一收集后交由当地环卫部门统一处理。

### 8.6.7 运输过程的污染防治措施

项目废物运输过程中应进行封闭处理，避免造成洒落、泄露等，车辆在道路运输过程中尽量远离敏感点，减少对周围环境的影响。

### 8.6.8 危险废物处置及其他防治措施

项目危险废物处置严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中有关危险废物的管理条款执行。考虑企业危险废物难以保证及时外运处置，企业应设置危废暂存间，对危险废物进行收集和临时存放，然后集中交由资质单位收集处理。本项目医疗废物作为危险废物进行临时存放，须按《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求，使用密封容积进行贮存，采取防渗漏措施。

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)，危险废物具有长期性、隐蔽性和潜在性，必须加强管理力度，其暂存管理要求如下：

- ①首先对危险废物的产生源及固废产生量进行申报登记；
- ②危险废物应建立专人专管的交接台账制度，并明确危废转运处置去向；
- ③对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》，实行五联单制度。运输单位、接受单位及当地环保部门进行跟踪联单。

危废暂存间应采取必要的防渗措施，防渗措施应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计。危废全部暂存于危废暂存间内，做到防风、防雨、防晒、防渗漏。危废暂存间地面基础必须防渗，防渗层采用防渗混凝土+2mm厚高密度聚乙烯或至少2mm厚的其它人工材料进行防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

综上所述，本项目产生的固体废物去向明确，得到了妥善处置和利用，按照《畜禽养殖业污染防治技术政策》和国家其他相关规定进行合理处置，不会对环境造成有害影响，固体废物处置措施可行。

## 8.7 绿化措施

养殖场营运期间，对大气的污染主要为恶臭气体。因此，充分利用绿色植

物的吸附、阻滞功能，积极在场区内外采取有效的绿化措施是非常必要的。

绿色植物吸收有害气体主要靠叶面进行。1万m<sup>2</sup>高大森林的叶面积可达75万m<sup>2</sup>草坪，1万m<sup>2</sup>草坪，其叶面积为22~28万m<sup>2</sup>，庞大的叶面积在净化大气方面起到了重要作用。根据国外测定资料：40m的林带可减低噪声10~15分贝，30m的林带可减低噪声6~8分贝。绿色植物，特别是树木，对粉尘也有明显的阻挡、过滤和吸附作用。树木的枝冠能降低风速，使灰尘下降，叶子表面不平，分泌粘性的油汁和汁浆，能吸附空气中的尘埃。一般情况下，绿化树木能使降尘量减少23~25%、扬尘量减少37~60%。

因此，充分利用绿色植物净化、减噪功能，积极在养殖场区内外采取有效的绿化措施是非常必要的。

## 8.8 环保投资估算

通过对工程所需的环境污染治理分析，加上对环境治理设施价格及运行费用进行类比调查，对环保设施进行投资估算见表8.8-1。项目总投资为13000万元，环保投资共计约为666.1万元，环保投资占总投资的5.12%。

表 8.8-1 项目环保投资一览表

类型		环保措施	投资额 (万元)
施工期	废水治理	沉淀池1座；车辆清洗池及沉淀池1套，建议处理规模≥5m <sup>3</sup>	4.2
	废气治理	施工场地出口洒水抑尘设施；施工场地内洒水抑尘设施	3.3
		临时堆土、材料遮盖土工布	1.5
		场地四周 1.8m~2.5m 高围栏	2.5
	噪声治理	合理布置施工总平面图，文明施工，合理安排施工时间，选用低噪声设备、设备隔声减振措施等	3.5
	固废处置	建筑垃圾及时外运	2.8
施工人员生活垃圾转运收集及外运		1.3	
运营期	废水治理	300m <sup>3</sup> /d的污水处理站：集水池+固液分离+厌氧+两级AO+两级沉淀+消毒+沼液塘	380
		隔油池，1间，位于食堂内，容积1m <sup>3</sup> ，用于处理食堂含油废水	1.8
		事故池2000m <sup>3</sup> ，1座，位于污水处理站南侧	2.6
		生活污水预处理池1个，位于办公区，10m <sup>3</sup>	1.2
		新建11座田间暂存池，每座容积约200m <sup>3</sup> ，田间暂存池总容积共计为2200m <sup>3</sup> ，分布于项目农田灌溉区内。设置输送管网约10.2km	35.3
		沼液暂存池，1座，容积14000m <sup>3</sup>	30.0

地下水防渗措施	场区防渗处理，重点防渗区（污水处理站及污水管网、事故池、隔油池、堆粪间、兽医药房、危废暂存间、柴油发电机房（包括储油间）、污水处理站投药间）防渗层为防渗混凝土+2mm厚高密度聚乙烯或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s（危废暂存间防渗系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）；一般防渗区（猪舍、生活污水预处理池、杂物库房、变配电室、隔离消毒区、沼液塘）地面采取粘土铺底，等效黏土防渗层Mb $\geq 1.5$ m，K $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s，再在上层铺10~15cm的水泥进行硬化。	21.6
大气治理	猪舍设通风系统，采用科学合理方法存放和处理猪粪，舍出风口设置生物喷雾除臭网	32.6
	污水站恶臭产生的恶臭采用喷洒生物除菌液进行处理	2.5
	堆粪间产生的恶臭采用喷洒生物除菌液进行处理	4.4
	1套食堂油烟净化装置，食堂油烟通过油烟净化装置处理后由专用烟道屋顶排放	1.3
	沼气柜及沼气脱硫脱水净化设施	18.5
	柴油发电机废气经自带尾气净化设备处理后屋顶达标排放	设备自带
噪声治理	泵进出口设软接头、安装橡胶减震接头及加装减振垫等	3.5
	风机房、发电机房隔声、减振等	
	合理安排饲养时间、加强管理	
固体废物	危废暂存间，1间，建筑面积约5m <sup>2</sup> ，位于综合用房内	2.3
	生活垃圾由环卫部门定期清运	2.0
	建立明确的粪便、污泥入库单、出库记录及输送档案（或台账）	1.2
	病死猪、母猪分娩物经厂内自建的畜禽生物化尸机进行无害化处置	70
	堆粪间，处理粪便、污泥等	8.3
绿化景观	生态保护及绿化措施，主要种植在项目猪舍北、东、南侧面	8.9
风险防范	沼气柜沼气应急监测、至少2000m <sup>3</sup> 事故应急池（计入废水投资内），隔离池事故隔断阀、风险应急预案	8.5
环境管理	环境咨询、验收监测、营运期例行监测、环保培训等。	10.5
合计		666.1

## 8.9 验收清单

本项目对“三废”、噪声及环境风险的防治均通过设置合理可行的环保设施，采取行之有效的防治措施来降低对环境的污染影响及危害，因此，本项目执行环境污染防治设施竣工验收清单，如下表8.9-1所示，通过此竣工验收清单来确保本项目环保设施及污染防治措施的顺利进行。

表 8.9-1 环境保护三同时验收一览表

项目	内容	执行标准	验收内容
废水治理	300m <sup>3</sup> /d的污水处理站：集水池+固液分离+厌氧+两级AO+两级沉淀+消毒+沼液塘	《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）旱作标准	达标外排
	隔油池，1间，位于食堂内，容积1m <sup>3</sup> ，用于处理食堂含油废水		
	事故池2000m <sup>3</sup> ，1座，位于污水处理站东侧		
	生活污水预处理池1个，位于办公区，10m <sup>3</sup>		
	新建11座田间暂存池，每座容积约200m <sup>3</sup> ，田间暂存池总容积共计为2200m <sup>3</sup> ，分布于项目农田灌溉区内。设置输送管网约10.2km		
	沼液塘兼做沼液暂存池，1座，容积14000m <sup>3</sup> ，位于污水处理站东侧		
废气治理	猪舍设通风系统，采用科学合理方法存放和处理猪粪，舍出风口设置生物喷雾除臭网	《恶臭污染物排放标准》（GB18596-2001）二级排放标准、《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）	达标外排
	污水站恶臭产生的恶臭采用喷洒生物除菌液进行处理		
	堆粪间产生的恶臭产生的恶臭采用喷洒生物除菌液进行处理		
	1套食堂油烟净化装置，食堂油烟通过油烟净化装置处理后由专用烟道屋顶排放	《饮食业油烟排放标准》（GB18438-2001）	
	沼气柜及沼气脱硫脱水净化设施	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	
柴油发电机废气经自带尾气净化设备处理后屋顶达标排放			
噪声治理	泵进出口设软接头、安装橡胶减震接头及加装减振垫等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准	
	风机房、发电机房隔声、减振等		
	合理安排饲养时间、加强管理		
固体废弃物处置	危废暂存间，1间，建筑面积约5m <sup>2</sup> ，位于综合用房内	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；	全部无害化、资源化处理，做到零排放
	建立明确的粪便、污泥产出物入库单、出库记录及输送档案（或台账）	《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）	
	病死猪、母猪分娩物经厂内自建的畜禽生物化尸机进行无害化处置		
	生活垃圾由环卫部门定期清运	《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）	
地下水防渗	场区防渗处理，重点防渗区（污水处理站及污水管网、事故池、隔油池、堆粪间、兽医药房、危废暂存间、柴油发电机房（包括储油间）、污水处理站投药间）防渗层为防渗混凝土+2mm厚高密度聚乙烯或至少2mm厚的其它人工材料，	《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）防渗要求	做好防渗措施，预防地下水污染

	<p>渗透系数<math>\leq 10^{-7}</math>cm/s（危废暂存间间防渗系数<math>\leq 10^{-10}</math>cm/s）；一般防渗区（猪舍、生活污水预处理池、杂物库房、变配电室、隔离消毒区、沼液塘）地面采取粘土铺底，等效黏土防渗层Mb<math>\geq 1.5</math>m，K<math>\leq 1 \times 10^{-7}</math>cm/s，再在上层铺10~15cm的水泥进行硬化。</p>		
风险防范	<p>沼气柜沼气应急监测，隔离池事故隔断阀、风险应急预案</p>	/	/