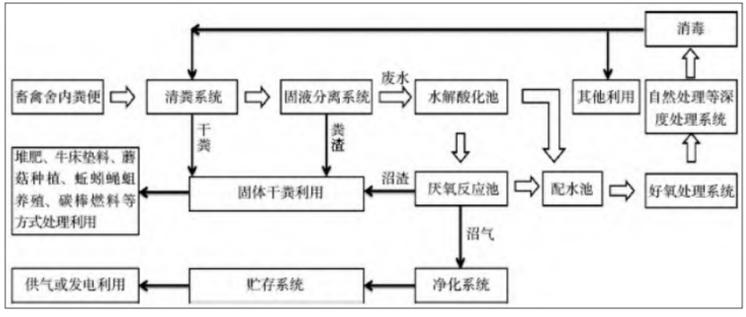


畜禽粪污资源化利用技术

清洁回用模式

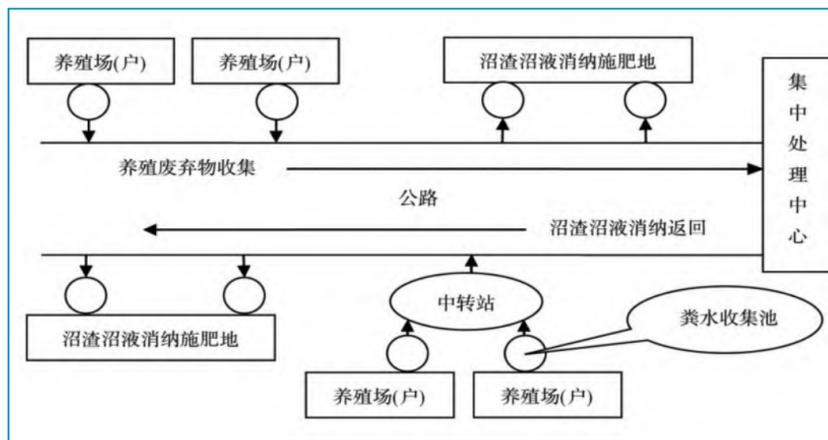
在新建和改扩建养殖场, 积极示范推广清洁回用模式。养殖场(小区)采用机械干清粪, 高压冲洗, 严格控制生产用水、减少养殖过程用水量; 场内实行污水管网输送、雨污分流和固液分离, 污水深度处理后全部回用于场内粪沟或圈栏等冲洗, 无排放。固体粪便通过堆肥、栽培基质、牛床垫料、种植蘑菇、养殖蚯蚓蝇蛆、碳棒燃料等方式处理利用。

离, 污水深度处理后全部回用于场内粪沟或圈栏等冲洗, 无排放。固体粪便通过堆肥、栽培基质、牛床垫料、种植蘑菇、养殖蚯蚓蝇蛆、碳棒燃料等方式处理利用。



集中处理模式

在养殖密集区, 依托规模化养殖场处置设施或委托专业从事粪污处置的处理中心, 对周边养殖场(小区、养殖户)的粪便和(或)污水实行专业化收集和运输、并按资源化和无害化要求集中处理和综合利用。集中处理模式建设过程中应避免粪污运输过程引起的疫病传播。有条件的养殖场(小区)可先建立简单的固液原料堆肥化和厌氧化处理, 再集中进行处理。



案例2

三伏潭镇粪污综合利用PPP模式

简介

湖北省仙桃市三伏潭镇位于湖北省仙桃市, 共有规模养猪场24家、规模养鸡场12家, 年出栏生猪2.6万头、存栏蛋鸡32万只。

三伏潭镇粪污综合利用PPP模式的核心是政府投资建设公用设施, 养殖户出资委托处理粪污, 蔬菜合作社负责设施统一运营, 实现粪污综合利用, 发挥生态循环效益。



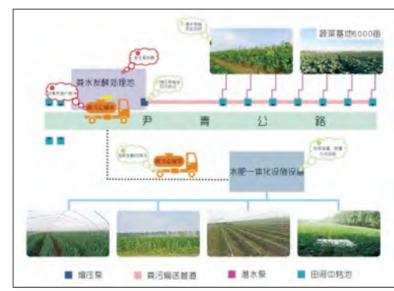
三伏潭PPP模式图

为有效解决畜禽养殖环境污染问题, 该镇对所有的畜禽规模养殖场进行生产工艺升级改造, 按照“雨污分流、干湿分离、三池配套、粪水分储、资源利用”要求, 统一配套干粪储存池、粪水收集池、三级沉淀池、干湿分离机等设施设备, 做到干粪、粪水分类储藏, 每年产生畜禽干粪、粪水各2万吨。干粪经发酵处理后, 作为有机肥出售、池塘养鱼或种植水生植物等; 粪水统一清运、集

中处理、还田利用, 促进资源节约、环境友好、生态循环。

工艺流程

三伏潭镇粪污综合利用PPP模式的工艺流程具体如下:



项目工艺流程图

- 1. 干粪去向。 (1) 采取人工或机械(避免掺水和口水嘴漏水)清理畜禽粪便。 (2) 建设雨污分流棚和粪水储存池。 (3) 干粪作为有机肥出售、池塘养鱼、种植水生植物或直接还田等。 2. 污水去向。 (1) 养殖户污水全部收集至粪水储存池。 (2) 用吸污车把养殖场储存的粪水全部集中到发酵处理池。 (3) 粪水发酵池内发酵处理。 (4) 通过两种方式还田利用: 一是通过增压泵直接输送到每个中转池, 社员通过水泵抽

送到农田施用。二是通过水肥一体化设施, 粪水与清水按照3:7比例混合过滤后, 进行喷灌或滴灌施肥。

管理与技术

- 1. 政府。三伏潭镇政府投资490万元, 主要用于平整土地和创建高产农田6000亩、建设污水集中发酵处理池1000立方米、水肥一体化过滤池300立方米、两台吸污车、两台移动喷灌车、2千米田间输送管道、50个8立方米田间中转池、配套提升泵站、机井、电变压器及其他田间工程等。 2. 养殖户。36家规模养殖场全部配套建设干粪储存池、三级沉淀池及粪水储存池等。 3. 合作社。 (1) 华新蔬菜专业合作社定期上门, 用吸污车收集养殖户的粪水。养殖户按照每只鸡0.5元/年、每头猪10元/年的标准, 向合作社缴纳粪污处理费。 (2) 收集的污水按照每立方米泼洒1~2公斤益生菌的用量发酵处理, 15天消除臭气腐酸。 (3) 通过增压泵直接输送到每个中转池, 社员通过水泵抽送到农田施用。 (4) 通过水肥一体化设施, 粪水与清水按照3:7比例混合过滤后, 进行喷灌或滴灌施肥。

效益分析

- 1. 年可收集处理畜禽养殖粪污2万吨。 2. 种植蔬菜节约肥料200元/亩。 3. 提高单产与价格增收500元/亩。 4. 年可为合作社增收(200+500)元/亩×6000亩=420万元。

中进一步去除污水中的有机污染物并协同除磷脱氮。出水进入到混凝沉淀池中, 进一步去除污水中悬浮物和颗粒物。

- 4. 二级生化处理。由于本工程的进水有机污染物浓度高, 出水水质要求高, 因此在前端一级生化的基础上, 设置二级生化处理工艺, 以保证出水水质达标。二级生化处理工艺推荐采用接触氧化法+混凝沉淀+曝气生物滤池(BAF)工艺来深度处理废水, 使最终出水水质达到排放标准要求。 5. 采用板式压滤机对污泥进行脱水处理。沉淀池中产生的剩余污泥, 采用一体化浓缩压滤脱水机, 脱水后的泥饼与栅渣一起外运处置。项目自2014年8月投运以来, 在浙江美保龙种猪育种有限公司及工程承包方浙江康康环境科技有限公司的共同维护下, 实现了连续稳定达标排放运行的目的。

效益分析

投资概算。污水处理中心总投资800万元, 其中基建投资费用300万元, 工程设备投资费用500万元。

案例3

浙江美保龙种猪育种有限公司

简介

浙江美保龙种猪育种有限公司创办于2010年8月, 是浙江大飞龙集团集团旗下企业。公司坐落于“江南山水名城”金华市婺城区白龙桥镇古方二村毛草园, 占地面积360亩, 地处丘陵地带, 白沙溪畔, 环山绕水, 独具天然防疫屏障。

工艺流程

公司污水处理中心的污水处理规模为360立方米/天, 处理工艺流程为“预处理+UASB+A/O+A²/O+接触氧化+BAF+消毒→达标排放”, 工艺技术可靠实用、操作方便、投资较低、运行成本较低, 处理后的废水完全能够达到排放标准。工程建成投运后, 每年可实现重铬酸盐指数(COD_{Cr})减排1700.3吨, 实现悬浮物(SS)减排1049.9吨, 实现氨氮(NH₃-N)减排393.5吨。



A/O池及A²/O池

本项目采用干清粪工艺, 厂区的污水主要为猪粪(少量)、猪尿、猪舍冲洗废水及部分生活污水。设计的进水水质及排水水质指标(排放标准)达到《畜禽养殖业污染物排放标准》(GB18596-2001)要求。

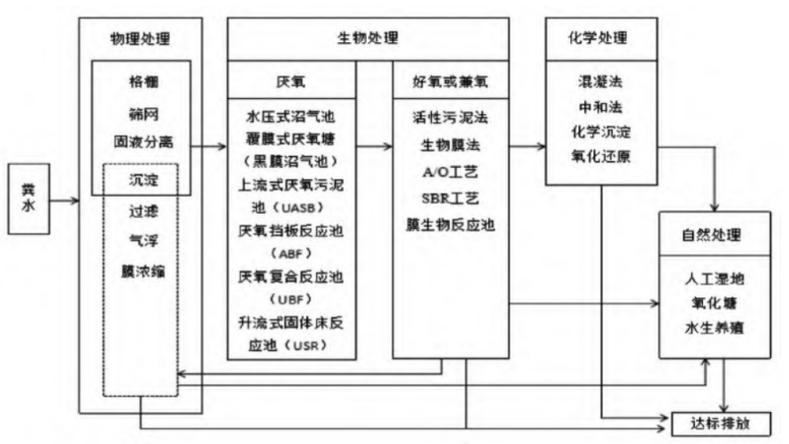
管理与技术

- 1. 预处理部分。机械格栅、集水井、水力筛网及均质调节池, 通过这些预处理设施实现固液分离, 并均匀水质水量, 为后续生化处理减轻负荷, 并做好准备。 2. UASB厌氧发酵系统。UASB厌氧发酵系统将废水有机污染物进行降解产生沼气, UASB工艺产生的沼气收集至沼气罐, 通过沼气发电机组进行发电, 供给养殖场废水处理系统自用, 多余电能外送, 年度经济效益非常可观。 3. A/O及A²/O系统。UASB上清液进入到A/O池中进行除磷脱氮。A/O池出水经一级沉淀池后的上清液进入到A²/O池中。在A²/O池

达标排放模式

在耕地畜禽承载力有限的区域, 养殖场(小区)采用机械干清粪, 控制污水产生量。污水通过厌氧、好氧生化处理或氧化

塘、人工湿地等自然处理, 出水水质达到国家排放标准和总量控制要求。固体粪便通过堆肥发酵生产有机肥或复合肥。



天津神驰农牧发展有限公司

简介

天津神驰农牧发展有限公司, 占地370亩, 建筑面积800平方米。存栏泌乳牛967头, 干奶牛249头, 犊牛241头, 青年牛和育成牛共计934头, 全群共计2391头牛。公司引进澳大利亚荷斯坦纯种奶牛和美国集中挤奶散栏饲养工艺, 同时采用并列式挤奶自动脱杯挤奶机、全混合日粮(TMR)饲喂技术、全程数字化智能电脑管理监控技术、污物生态无公害处理技术等国内外先进的生产技术。年产原料奶达10000吨。



养殖场概貌

技术单元

奶牛场的粪便系统主要包括: 粪便收集系统、粪便输送系统、粪便贮存系统、粪便处理及利用系统。

1. 粪便收集系统。牛舍内的粪便通过清粪车推到粪沟中, 进行收集。推粪车使用传统的拖拉机进行改造。粪沟设置在牛舍一端。清粪车每次进行清粪时, 需将奶牛赶入运动场。该牛场清粪次数为每日3次。

2. 粪便输送系统。粪沟中收集的粪便在短时间内由铲车铲出放入拉粪车中, 再由拉粪车运送到漏粪池。粪沟中严禁长时间堆置粪便, 以免影响牛舍的环境质量, 以及整个牛场的空气质量。拉粪车使用传统的小功率四轮车。

3. 粪便贮存系统。粪便经拉粪车运至漏粪池, 从拉粪车中卸载后, 经漏粪池的漏网表面自动流入漏粪池内。粪便从地表通过漏网过滤进入漏粪池中, 可将粪便中较为粗大的物质, 如秸秆、塑料等过滤到漏粪池外。漏粪池中的粪便通过暗管内的循环水回冲, 流向污物收集车间A池。

4. 粪便处理及利用系统。 (1) 污物收集车间。污物收集车间主要包括3个集污池, 分别为: A池, B1池, B2池。A池的规格为: 6米×6米×4米(深4米), 计算容积144立方米。B1池、B2池的规格为: 6米×3米×4米(深4米), 计算容积分别为72立方米。每个集污池中设置MSXH15搅拌机两台。 工作原理: A池通过地下管道与漏粪池相连, 漏粪池中的粪便经B2池的粪水回冲, 流向A池。A池与BRU主机之间有两条管道, 其中一条用来向BRU主机输送粪便, 另一条用来对未及处理的粪便进行回流。

(2) 牛床垫料再生系统BRU。牛床垫料再生系统BRU主要包括BRU主机、控制面板、发酵仓、输料设备及二次分离器。 BRU主机是用来对收集到的粪便进行固



BRU主机

液分离。BRU主机连接三条管道, 其中一条用来进料, 一条用来对未及处理的粪便进行回流, 一条用来输送处理完的粪便液体。从BRU主机中输出的固体干粪将进入发酵仓。 控制面板可显示整个设备各进出口物料的温度及含水量。 控制面板显示的BRU系统的技术参数有: 发酵仓中的温度: 65℃左右 输出量: 45立方米/天 发酵时间: 12~18小时 垫料干物质含量: 40%~42%(发酵仓中的物料含固率) 发酵仓是用来对BRU主机固液分离后的固体物料进行烘干和杀菌。微生物发酵使仓内的温度逐渐上升, 最高可达70℃, 一般情况下温度为65℃左右, 大部分细菌将被灭活。同时, 高温也使垫料中的水分尽快烘干。由发酵仓输出的物料在含水量及微生物含量上均已达标。 输料设备用于将发酵仓内已完成杀菌及烘干过程的物料输送到垫料库。 二次分离器: 因BRU主机对粪便进行第一次固液分离后, 分离出的液体含固率仍然较高, 为保证粪便中固体物质得到充分利用, 以及保证液体部分的含固率满足用作回冲粪沟水质的标准, 故对BRU主机分离出的液体进行二次固液分离。分离器放置在污物收集车间与肥料间的交界处。 (3) 固液处理设备。一是固体处理设备。作垫料, 经BRU主机进行第一次固液分离后得到的固体物料在发酵仓内充分发酵, 产生65℃左右的高温, 在高温下固体物料得以干燥灭菌, 由输料设备输送到垫料库, 再由抛料车将垫料运至牛舍, 铺在牛舍卧床上。作肥料, 经二次固液分离后的固体物料, 由于含水量较高, 故堆放在肥料库进行发酵, 作为农田或果林的固体肥料。 二是液体处理设备。经BRU系统处理后的液体, 一部分用来回冲漏粪沟, 另一部分通过管道输送到氧化塘, 进行氧化发酵, 最终成为肥料, 施用于牧场周边的枣林或农田。 用作回冲水的粪水: 粪沟冲洗系统利用二次分离后的液体, 通过埋设在地下细管道, 在泵压的作用下, 回流至漏粪沟, 与收集到的牛粪充分混合, 稀释牛粪, 使其通过管道流入粪便收集池。 流入氧化塘的粪水: B2池中的部分液体在泵压的作用下, 通过地下管道流入氧化塘。粪水在氧化塘中经过氧化发酵, 使液体中的有机物质得到充分分解后, 便可作为液肥施用于农田或果林等。

投资效益分析

1. 优点。BRU可再生垫料与传统的垫料相比, 具有突出优势: 与沙子等传统无机垫料相比, BRU再生垫料更接近奶牛喜欢的自然舒适的草地环境, 舒适性好, 奶牛易于接受, 且后期粪便处理比沙子更简洁方便; 与稻草等传统有机垫料相比, BRU再生垫料易获得, 成本低, 无季节性影响, 可长期供应, 管理方便等。此外, 在环保性、安全性、舒适性及经济性等方面也具有优势。采用BRU系统对奶牛场粪便进行处理后, 场区内的环境得到改善, 臭气排放量减少, 蚊蝇等寄生虫减少, 奶牛场整体环境的安全性得到提高。牛舍卧床使用BRU再生垫料后, 奶牛乳房炎及跛足病的患病率下降。 2. 牛奶产量效益。奶牛场在使用BRU再生垫料之后, 每头泌乳牛的日常平均产量可提高2.47千克, 每千克牛奶的市场价格为4.3元, 则该场967头泌乳牛每年可增加的经济效益为374.87万元。 3. 投资效益比较。不使用BRU系统支出: 在使用BRU系统处理粪便之前, 牛场牛粪处理方式是将其堆置晾晒一定时间后, 晒干成牛粪, 然后对外进行销售。