

奶牛场粪污处理现状及处理技术

李鸿佳

辽宁世领自营牧场有限公司 辽宁 沈阳 110031

摘要: 奶牛场粪污处理现状显示,传统处理方式如堆肥、自然晾晒等存在环境污染和资源浪费问题。当前,奶牛场粪污处理技术多样,包括自然发酵堆肥法、厌氧发酵制沼气、生物质能发电、制造生物天然气、有机肥生产等。这些技术各有优缺点,如自然发酵堆肥法投资少但周期长,厌氧发酵制沼气能源回收率高但需较大投资。综合考虑环境、经济因素,建议奶牛场采用生物质能利用技术,并加强监管和政策支持,以实现粪污处理的可持续发展。

关键词: 奶牛场;粪污处理;处理技术;环境保护

引言:奶牛场粪污处理对于环境保护和资源利用至关重要。牛粪含有丰富营养物质,但处理不当会对水源、土壤和空气造成污染。有效的粪污处理技术不仅有助于环境保护,还能提高奶牛场的生产效率和经济效益。目前,奶牛场粪污处理面临技术瓶颈、投资压力和运营成本等挑战,需要不断探索和优化处理技术,以实现奶牛场的可持续发展。

1 奶牛场粪污的产生与特性

1.1 粪污产量与来源

奶牛场的粪污产量与奶牛存栏量、饲养周期及日常管理密切相关。奶牛产污量的计算公式为:奶牛产污量=(奶牛存栏量×粪便收集量×饲养周期)+(奶牛存栏量×日产污水量×饲养周期)。这些粪污主要来源于各牛舍产生的奶牛粪尿以及挤奶厅生产过程中冲洗设备、挤奶台及待挤区粪污的冲洗废水。随着规模化奶牛养殖场的快速发展,粪污的产生量也在不断增加,给环境带来了较大的压力。在挤奶过程中,会产生大量的冲洗废水,这些废水与奶牛粪尿一起构成了奶牛场的主要粪污来源。

1.2 粪污成分分析

奶牛粪便的组成复杂,主要包括饲料残渣、机体代谢后的产物以及大量微生物等。正常高产奶牛的粪便中,水分占83.2%~86.36%,有机物占8.44%~10.62%。干物质中,粗蛋白占11.3%~22.4%,粗纤维占12.1%~32.1%,粗脂肪占1.9%~7.3%,粗灰分占11.6%~23.1%,无氮浸出物占35.2%~54.4%。粪便中还含有某些酶、激素和维生素等。奶牛尿液的成分也有所不同,其中水分占绝大多数,达到99.3%,同时含有少量的氮、镁等元素以及有机物等。这些成分在粪污处理过程中需要特别注意,以防止对环境造成污染^[1]。奶牛粪便和尿液中还含有大量的病原微生物、寄生虫卵、及孳生的蚊蝇以及草籽等,这些未经处理会增加疫病传播的风险

及杂草的生长给农作物生长带来较大影响。因此,在奶牛场粪污处理过程中,需要采取有效的措施来杀灭这些病原体、草籽等,以防止疾病的传播、保护土壤。奶牛场粪污的产生量大且成分复杂,给环境带来了较大的压力。为了减少对环境的污染,需要采取有效的粪污处理措施,如固液分离、厌氧发酵等,以实现粪污的资源化利用和无害化处理。

2 奶牛场粪污处理与利用现状

2.1 粪污处理的主要工艺

奶牛场粪污处理的主要工艺包括物理处理、生物处理和化学处理等多种方式。物理处理主要通过固液分离、沉淀、过滤等手段,将粪污中的固体和液体进行分离,以减少后续处理的难度和成本。生物处理则是利用微生物的代谢作用,将粪污中的有机物转化为无害或低毒的物质,如通过厌氧发酵产生沼气,或通过好氧处理使有机物降解为二氧化碳和水。化学处理则利用化学试剂或化学反应,改变粪污的性质,以达到减少污染、净化水质的目的。在实际操作中,奶牛场通常会根据粪污的性质、处理规模以及处理成本等因素,选择合适的处理工艺。其中,厌氧发酵和好氧处理是两种较为常见的生物处理工艺,它们在减少粪污污染、实现资源化利用方面发挥着重要作用。

2.2 不同规模养殖企业的处理方式

不同规模的奶牛养殖企业在粪污处理上存在着明显的差异。对于小型奶牛场,由于资金和技术限制,往往采用较为简单的处理方式,如直接将粪污排放到农田或池塘中,这种方式虽然成本低廉,但容易造成环境污染。而中型奶牛场则会根据实际情况,选择更为专业的粪污处理设备和技术,如建设沼气发酵池,将粪污转化为沼气用于发电或炊事,同时产生的沼渣和沼液还可以作为有机肥料使用。这种方式不仅减少环境污染,还实

现资源的有效利用。对于大型奶牛场来说,粪污处理已经成为一项重要的环保工作,这些企业通常会投入更多的资金和技术力量,建设更为完善的粪污处理系统,如采用固液分离、厌氧发酵、好氧处理等组合工艺,将粪污处理成符合环保要求的无害化物质^[2]。大型企业还会积极探索粪污资源化利用的新途径,如将处理后的粪污用于生产有机肥料、生物质能源、卧床垫料等,以实现经济效益和环保效益的双赢。

3 奶牛场粪污处理存在的问题

3.1 处理设施不足

奶牛场粪污处理面临的首要问题是处理设施不足。在许多奶牛养殖区域,尤其是偏远或经济欠发达地区,由于资金和技术限制,奶牛场往往缺乏先进的粪污处理设施。一些奶牛场仍采用传统的简单处理方式,如直接排放到农田、池塘或河流中,这种方式不仅无法有效去除粪污中的有害物质,还可能对土壤和水体造成严重的污染。对于已经配备了粪污处理设施的奶牛场,也往往存在设施陈旧、处理能力不足的问题。许多奶牛场的粪污处理设施建于早期,设计标准和技术水平较低,难以满足当前环保和粪污处理的需求。这些设施在处理效率和处理效果上往往大打折扣,无法有效应对奶牛场日益增长的粪污处理需求。奶牛场在处理设施建设和运营过程中还面临着资金短缺的问题。粪污处理设施的建设运营需要大量的资金投入,包括设备购置、安装调试、运行维护等费用。对于一些规模较小或财务状况不佳的奶牛场来说,这些费用可能难以承受,导致处理设施无法及时更新和升级,从而加剧了处理设施不足的问题。

3.2 处理效果不佳

奶牛场粪污处理的另一个重要问题是处理效果不佳。由于处理设施和技术水平的限制,许多奶牛场的粪污处理效果并不理想。一些奶牛场虽然采用了先进的处理工艺和技术,但由于操作不当、管理不善等原因,导致处理效果大打折扣。在处理过程中,一些奶牛场存在固液分离不彻底、发酵不充分等问题。固液分离是粪污处理的关键步骤之一,如果分离不彻底,将影响后续处理的效果。而发酵不充分则会导致有机物降解不完全,产生大量的有害气体和残留物,对环境造成二次污染。奶牛场在处理过程中还面临着水质和土壤污染的风险。如果处理后的水质不达标,直接排放到环境中会对水体造成污染,影响水质安全和生态平衡。而处理后的土壤如果含有过多的有害物质,也会对农作物生长和土壤环境造成不良影响。

3.3 环境污染问题

奶牛场粪污处理不当带来的环境污染问题不容忽视。粪污中含有大量的有机物、氮、磷等营养物质以及病原微生物、重金属等有害物质。如果处理不当,这些物质会通过各种途径进入环境,对土壤、水体和空气造成严重的污染^[3]。在土壤方面,粪污中的有机物和营养物质如果过量施入农田,会导致土壤养分失衡、土壤结构破坏等问题。粪污中的病原微生物和重金属等有害物质也会通过土壤进入农作物,影响农产品的质量和安全。在水体方面,粪污中的氮、磷等营养物质如果未经处理直接排放到河流、湖泊等水体中,会导致水体富营养化,引发藻类大量繁殖、水质恶化等问题。这不仅会破坏水生生态系统的平衡,还会影响人类饮用水源的安全。在空气方面,粪污在处理 and 堆放过程中会产生大量的有害气体,如氨气、硫化氢等。这些气体不仅会对周围居民的生活和健康造成不良影响,还会加剧温室效应和酸雨等环境问题。

4 奶牛场粪污处理技术分析

4.1 固液分离技术

固液分离技术是奶牛场粪污处理的关键环节,其核心在于将粪污中的固体物质与液体物质进行有效分离。这一技术不仅能够为后续的处理工艺减轻负担,提高整体处理效率,还能够实现资源的初步分类利用。固液分离技术主要通过机械筛分、重力沉降或离心分离等方式实现。在奶牛场粪污处理中,固液分离技术能够去除粪污中的大部分悬浮物、纤维质以及部分胶体物质,使得分离后的液体部分更适合进行后续的生化处理或达标排放。分离出的固体部分,即粪渣,含有较高的有机质和营养成分,经过进一步加工处理,可作为有机肥料、生物质能源的原料、粪渣垫料等,实现资源的再利用。固液分离技术的关键在于设备的选择和操作参数的优化。目前,市场上已有多种类型的固液分离设备可供选择,如螺旋压榨机、带式压滤机、离心分离机等。这些设备各有特点,适用于不同规模和性质的奶牛场粪污处理。在选择设备时,需要综合考虑处理量、处理效率、运行成本以及后续利用方式等因素。固液分离技术的操作参数,如分离速度、压力、温度等,也会影响分离效果。在实际应用中,需要根据粪污的特性和处理要求,对操作参数进行精细调整,以达到最佳的分离效果^[4]。

4.2 厌氧消化技术

厌氧消化技术是奶牛场粪污处理中的一种重要生物处理技术。它利用厌氧微生物在无氧条件下分解有机物,产生沼气、沼液和沼渣等产物。沼气是一种清洁能源,可用于发电、炊事、供暖、提纯为天然气等;沼液

和沼渣则富含多种营养成分,可作为有机肥料、垫料使用。厌氧消化技术具有处理效率高、运行成本低、占地面积小等优点。在奶牛场粪污处理中,厌氧消化技术能够有效地去除有机物,降低粪污的污染负荷,通过控制消化条件,还可以实现沼气产量和质量的最大化。然而厌氧消化技术也存在一些挑战。例如,沼气产量受温度、pH值、有机物浓度等多种因素影响,需要精细调控;沼液和沼渣的后续利用也需要考虑其养分含量、重金属含量以及可能存在的病原微生物等问题。为了解决这些问题,奶牛场在应用厌氧消化技术时,需要采取一系列措施。例如,通过加热或保温措施维持适宜的消化温度;通过调节pH值和有机物浓度来控制消化过程;通过后续处理工艺去除沼液和沼渣中的重金属和病原微生物等有害物质。

4.3 SBR(序批式活性污泥法)技术

SBR技术是一种先进的活性污泥处理工艺,具有处理效率高、运行灵活、占地面积小等优点。在奶牛场粪污处理中,SBR技术能够有效地去除有机物、氮、磷等污染物,实现粪污的达标排放或资源化利用。SBR技术的核心在于其独特的运行方式。在一个反应周期内,SBR反应器会依次经历进水、反应、沉淀、排水和闲置等阶段。这种运行方式使得SBR反应器能够在短时间内实现高负荷运行,同时保持较高的处理效率^[5]。在奶牛场粪污处理中,SBR技术可以通过调节反应时间、曝气量、污泥浓度等参数来控制处理效果。SBR技术还具有较好的抗冲击负荷能力,在奶牛场粪污处理过程中,由于饲养管理、气候条件等因素的变化,粪污的污染物浓度和流量可能会发生变化。SBR技术能够通过调节运行参数来应对这些变化,保持稳定的处理效果。

4.4 氧化塘技术

氧化塘技术是一种利用天然水体或人工构建的池塘进行污水处理的生态技术。在奶牛场粪污处理中,氧化塘技术能够通过微生物的降解作用、植物的吸收作用以及物理沉降作用等机制,有效地去除有机物、氮、磷等污染物。氧化塘技术具有投资少、运行维护简单、环境

友好等优点。在奶牛场粪污处理中,氧化塘技术可以作为其他处理工艺的补充或替代方案。例如,在固液分离和厌氧消化后,将处理后的液体部分引入氧化塘进行进一步处理,可以实现粪污的深度净化。然而氧化塘技术也存在一些限制。例如,处理效率受气候条件、水质条件、微生物种群等多种因素影响;占地面积较大,需要合理规划和管理;处理周期较长,需要耐心等待处理效果。为了充分发挥氧化塘技术的优势并克服其限制,奶牛场在应用该技术时需要注意以下几点:一是选择合适的塘址和塘型,确保水质和气候条件适宜;二是合理控制进水水质和水量,避免对氧化塘造成过大的冲击负荷;三是加强日常管理和维护,保持氧化塘的清洁和生态平衡;四是定期监测水质和处理效果,及时调整运行参数和后续利用方式。

结束语

综上所述,奶牛场粪污处理不仅关乎环境保护,也直接影响到奶牛养殖业的可持续发展。随着技术的不断进步和环保意识的增强,越来越多的奶牛场开始重视粪污处理工作,积极探索和应用先进的处理技术。未来,应继续加大技术研发力度,优化处理工艺,提高处理效率,同时加强政策引导和监管力度,推动奶牛场粪污处理工作迈向更加规范化、专业化的道路,为奶牛养殖业的绿色发展贡献力量。

参考文献

- [1]马中文.畜禽养殖粪污资源化利用重要性及措施[J].畜禽业,2021,32(09):29+31.
- [2]樊自和.乡村畜禽养殖粪污的资源化利用[J].畜牧兽医科技,2020(1):34-35.
- [3]单世梁,姚洪军,裴晓东,等.中小型畜禽养殖场粪污处置现状及建议[J].畜牧业环境,2020(10):16-17.
- [4]宣梦.规模化畜禽养殖粪污综合利用与处理技术模式研究[J].湖南农业大学,2021(06):224-227.
- [5]单国锦.打造临泽绿洲奶肉牛养殖示范基地的实践与思考[J].今日畜牧兽医:奶牛,2020(02):325-328.