

异位发酵床:奶牛粪污处理的好技术

杨汉卿 王均良* 雷 蕾

陕西省畜牧技术推广总站,西安 710016

摘要 奶牛是排泄量最大的家畜,处理好奶牛场粪污是奶牛场必须面对和需要解决的问题。异位发酵床是 2018 年被农业农村部推广的处理粪污的技术,为奶牛粪污处理提供了好的路径。它是将发酵床建在了畜舍外,和原位发酵床原理相同,能够进行大型机械化操作,粪污处理效率高,对奶牛养殖影响小,有利防疫和环保监管,实现了粪污处理的减量化、资源化、零排放的目的。本文阐述了异位发酵床技术在奶牛上的应用及床体的建设、发酵床的启动、日常管理、安全问题、应用效果、存在问题及发展建议等关键环节,希望对处理好奶牛场的粪污发挥更大的作用。

关键词 异位发酵床;奶牛粪污;处理;技术

牛奶是大自然赋予人类最完美的食物之一。奶牛场每天在生产大量营养丰富、美味可口牛奶的同时,产生的大量粪污是造成农业面源污染的重要因素之一。贯彻总书记的“青山绿水”理念,处理好奶牛粪污,实现生产、生态协同发展是奶牛场必须面对和需要解决的问题。

异位发酵床处理粪污技术是 2018 年农业农村部列为的十大重大引领农业技术之一。目前在南方的福建、浙江、湖北、广东等地被一些中小规模的养猪户及在正大、温氏、新希望等大的集团得到广泛应用。近年来在奶牛粪污处理上也得到逐步推广。异位发酵床和原位发酵床相比,是将发酵床建在了畜舍外,但处理粪污的原理和其相同,都是利用分布在垫料中的微生物将粪污中的有机物质分解成二氧化碳、水分、能量,能量使垫料温度可升高至 60~70 ℃,促进水分、二氧化碳逸出,并杀灭其中的

虫卵、细菌、病毒、草籽等有害物质,可大大减少冲圈水量,最终剩余物可加工成有机肥使用,从而实现了粪污处理的减量化、资源化、零排放的目的。

1 异位发酵床建设

将奶牛舍地面建成或改造为全漏缝或半漏缝地板,粪尿通过缝隙落入下部等宽、防渗、有斜坡的排污通道进入舍外的集污池,经切割搅拌均质后泵送至或通过暗管输送至异位发酵床附近的集污池,再泵送至异位发酵床内的喷淋池中,喷淋池两侧或一侧(根据养殖规模及地形而定,存栏 1 头奶牛配套 3.3 m³ 发酵床较宜^[1])建等长、一般 4 m 宽、2 m 深、长度以养殖量而定、底部为 V 型的长方体(一端为无围挡的进料口)、三面由砖混建构和水泥抹光围挡、垫料组成的异位发酵床。V 型中部设带缝的渗滤液排出管,滤液沿斜坡到进料口处设的上部加盖

收稿日期:2021-02-02

* 通讯作者

杨汉卿,男,1975 年生,硕士,畜牧师。

热性能好的材料,在屋顶搭设石棉瓦或堆放干草,能够起到很好的隔热作用。

[2] 张廷青.缓解奶牛热应激的综合措施[J].中国奶牛,2012(19):61.

[3] 魏玉兰,徐鹏.热应激对奶牛行为和生产性能的影响及综合缓解措施[J].中国奶牛,2011(7):47.

参 考 文 献

[1] 唐俊英.热应激对奶牛生产力的影响[J].中国奶牛,2000(2):27-28.

【责任编辑:刘少雷】

的回流池后再输入喷淋池。床体两侧有曝气管、底部两侧均防渗,北方高寒区应设有床体保温装置。床内物质由锯末和稻壳组成的垫料与发酵微生物混合均匀组成,锯末至少占垫料 30%。垫料厚度一般 1.5~1.7 m。发酵床一端为垫料进出口,另一端为顶部,且两侧等高相连。床上横跨喷淋机(喷淋池一侧有床体的和床体连接一侧的设与床体等长、平行的均匀布孔的喷淋管)、翻耙机,有多个床体的还配有变轨移位机,可将喷淋机和翻耙机在顶端移动至不同的床体工作。床体四周留有 1~2 m 通道,进料口通道相应较宽。床体上部,在长江流域可设计成蔬菜大棚式,采用无滴大棚膜,安装手摇卷膜器;在华南地区可设计为钢架结构的阳光棚、上为透明采光瓦,高度可至 4 m,利于通风散热,四周设透明吊帘或手摇不密封帐幕。棚两侧顶部设排风口。棚内临近棚顶设置吸风口和外部除臭装置连接,保证排出气体对周边空气无污染。棚外设排水沟。

2 床体启动

在床内锯末层和稻壳层一般间隔 10 cm 相同厚度,交替向上铺垫至翻耙机中轴高度。将集污池污泥切割搅拌均匀后泵送或输送至喷淋池,经再次匀质喷洒至床体翻耙均匀。喷淋量以垫料 30 kg/m³ 为宜,床体水分应控制在一定范围内,衡量标准以用力手握垫料指缝有液体渗出但不流下、手松开成团、落下散开为宜。菌种添加按说明书掌握好水温和浓度,均匀喷洒于床上并翻抛均匀。放下薄膜或帐幕静置发酵 3~5 d,待垫料下部 30~40 cm 处温度升至 40 ℃以上、中心 60 ℃以上时便可正常使用。启动时室外温度不低于 5 ℃。

3 管理要素

3.1 粪尿污泥添加

夏秋季垫料下 30~40 cm 处温度 40 ℃时,每天按 30 kg/m³ 喷淋 1 次,冬春季可少量多次以此量添加,防止 1 次添加过多造成床体温度下降过快。应加入新鲜、无牛胃内容物、消毒剂、杀虫剂、抗生素、每天现调现用的粪尿。喷淋应均匀,若床体底部有渗滤液,证明添加量过大。粪污干物质含量应为 10%~20%,低于 7%会导致营养不足影响发酵。

3.2 翻耙

喷淋后 4~8 h 翻耙,夏秋季 1~2 次/d,冬春季 1

次/d。晴朗天气或低温回潮天气应增加或减少翻耙次数。翻耙深度不低于 0.9 m。注意监测垫料温湿度,床体温度以 45~65 ℃、湿度以 40%~60%、pH 值以 7.5 弱碱性较为适宜。若温度超过 70 ℃应增加翻耙次数。棚内温度高于 40 ℃应开启通风机换气。

3.3 菌种垫料添加

微生物系统以好氧嗜热、分解粪污能力强的芽孢杆菌、光合细菌、酵母等达 10 种以上及其代谢产物组成,冬季应有低温菌种。大的养殖场可利用土著菌自我分离繁殖菌种使用。菌种一般半月添加 1 次。当垫料高度降低 10~15 cm 时应及时补充,并按比例补充相应量的菌种,禁止有化学物质、腐烂、霉变垫料加入,樟树、桉树、松树^[2]等锯末不能使用,垫料碳氮比以 25~35:1 最好,正常使用的垫料不超过 3 年。垫料应粗细料搭配、提高透气性和吸水性,有一定细料,可防止板结。垫料厚度冬季厚于夏季,夏季不少于 1 m。冬季应注意垫料保温,防止“死床”。

3.4 薄膜帐幕升降

添加粪尿污泥、垫料、菌种,保养、维护棚内机械、电源线路等时需适当敞开薄膜帐幕,保证内部氧气充足。晴朗天多敞开、阴潮雨雪天要密闭保温又防雨雪进入。

3.5 监测

温湿度应每日监测,pH 值应 10 日监测 1 次。喷淋后按时翻耙垫料后 48 h 垫料下 40 cm 处温度应达到 60 ℃。床体湿湿度、pH 以 3.2 节所述为宜。正常运行的发酵床应冒热气、无臭味、垫料颜色逐渐变黑,否则应查因施策恢复功能。智能操作控制系统应和手机连接,便于及时操作监控。

3.6 安全

集污池应设置大门、护栏,闲人免入,预留排气口。切割机、污泥泵等机械有故障时应起吊出后修理,维修人员应有安全保护装置。添加粪尿、垫料、菌种、翻耙时应适当开启帐幕薄膜。翻耙机上压重物防止跳起、有碍工作和安全,棚内机械工作时闲人禁入。发酵区电源线路应布局合理,有保障。机械操作、电源管理维护、智能化控制人员应遵守操作、安全规章制度。

4 应用效果

利用微生物分解了粪污中大量的有机质,垫料可使用近 3 年,剩余的腐殖质大大减少且可加工有

机肥,减少了土地的消纳量,能改善土壤结构,实现了粪污的资源化利用和农牧循环,提高了养殖效益和农作物产量。微生物将有机质分解成水、二氧化碳并经除臭装置排入大气,实现了零排放,降低了粪污面源污染,解决了奶牛场面临的大量粪污处理难题。养殖场采用雨污分流、漏缝地板,大大减少了老式水泥圈舍水的使用量。粪尿不再停留于牛活动的地面,舍内漏缝地板下的排污管道注入少量水液封后,极大降低了舍内氨气、硫化氢等有害刺激性气体对奶牛和工作人员的危害,减少了蚊蝇,改善了牛舍气味。徐洁等^[3]研究表明,此技术应用每年可减少氨氮排放量 5 kg/m³,化学需氧量 100 kg/m³。和传统原位发酵床比,呼吸道疾病、皮肤病、趾蹄病、乳房炎明显减少,有利于奶牛活动,防止了发酵床高温给奶牛带来的应激、促进了奶量提升。圈舍可正常消毒、有利疫情防控。环保监管人员不用进入牛舍,既便于监管又防止给养殖场带来疫病隐患,避免双方产生纠纷。实现了牛床分离,避免了原位发酵床易于局部湿度过大带来的“死床”问题。垫料可以铺的更厚,适合于大型机械翻抛,处理效率高、发酵更充分。便于对床体温湿度、pH 值监测,易于及时发现问题。

5 问题与建议

正规的菌种、翻耙机、喷淋机等生产厂家少,有的中途更换菌种,影响发酵效果,机械易出现故障,加之养殖场一般位置偏僻,作为较新技术厂家售后力量一时难以跟上,造成售后服务差,建议相关厂家加大技术攻关力度,强化技术力量支撑,改善产品和售后质量。由于翻耙机不能和床侧壁直接接触,床侧壁附近翻耙机翻耙不到,应进一步精准配套机械,强化智能化管理,减少人力翻耙。作为一项新技术,畜牧技术推广部门人员掌握技术要领的少,需要在实践中学习,提高服务能力。在养猪上应用较多,奶牛作为大型家畜,粪污多、处理压力大,应加大宣传力度、扩大推广面,解除粪污处理之忧。锯末是发酵床的主要原料,存在和猪等家畜发酵床

体使用及和木制品厂争资源问题,引起供应紧张、价格上涨,发酵床成本升高,需要研究更多种类的垫料及比例组成,如菌棒渣、中药渣、茶叶渣、农作物秸秆、玉米芯等。由于垫料使用时间长,饲料中一些添加剂导致垫料剩余物中铜锌砷等重金属含量高^[4],加工成有机肥施用后会给土壤结构和农作物带来危害,造成次生污染,也减少了垫料的使用时间,应多利用益生菌、酶制剂、植物提取物、中草药等作为添加剂,使重金属含量达到有机肥标准,延长垫料使用时间,降低垫料成本。异位发酵床操作、管理规程上,场家间大同小异,未根据各自气候、规模、粪尿差异、机械配置等制定自我规程,养殖场、设备菌种生产厂家、技术推广机构应协同量身制作差异化、适合各自的最优规程。个别养殖户把异位发酵床作为应付监管使用,监管过后依然偷排乱放,未起到真正作用,监管部门应加大监管惩罚力度、创新监管方式、发挥社会力量,确保该技术发挥实效。

异位发酵床作为农业农村部推广的粪污处理技术之一,经近年来在奶牛粪污处理上的实践证明是可行的^[5],即解决了奶牛粪污的污染问题,又实现了粪污的资源化利用,形成了农牧循环,互利共赢。希望在今后的实践中继续摸索,寻找到解决上述问题的更好方法,使异位发酵床技术在奶牛粪污处理上发挥更大的作用。

参考文献

- [1] 屠平光,项云,杜喜忠,等.异位发酵床技术在猪场粪污处理中的应用[J].农计服务,2016,3(15):153.
- [2] 李红斌.异位发酵床在生猪粪污处理中的应用[J].湖北畜牧兽医,2019,40(2):33-34.
- [3] 徐洁,刘城,王坡.太湖流域发酵床生态养殖粪污处理工程实施方案与其效益分析[J].现代农业科技,2017(20):165-166,172.
- [4] 冯晓巍.异位发酵床处理生猪养殖粪污成效分析[J].福建畜牧兽医,2019(3):34-36.
- [5] 宋晶晶,郭璐,付石军,等.异位发酵床在奶牛养殖上的应用进展[J].山东畜牧兽医,2020,41(11):69-71.

【责任编辑:刘少雷】