

养殖废弃物治理路径及管理模式研究进展

樊丽霞¹, 杨映礼², 尹芳¹, 张无敌¹, 王昌梅¹, 赵兴玲¹, 吴凯¹, 刘士清¹

(1. 云南师范大学能源与环境科学学院, 云南昆明 650500; 2. 漾濞县林业局, 云南漾濞 672500)

摘要:我国畜禽养殖业的迅速发展壮大, 已经成为农村经济最具活力的增长点。但由于我国畜禽养殖业发展缺乏必要的引导和规划, 出现了布局不合理、种养脱节等现象, 一些地区养殖总量远远超过了当地的环境承受能力, 致使区域环境污染严重。畜禽养殖业的环境治理问题已经成为妨碍产业本身健康发展的重要因素。结合畜禽养殖废弃物的污染状况, 对近年来的管理政策进行简单分析, 总结了畜禽粪便目前源头减量、过程控制以及末端利用的路径, 对目前主要的管理模式进行了综述; 最后提出相应的建议以供后续研究参考。

关键词:政策; 治理路径; 管理模式; 资源化利用

中图分类号: X713

文献标识码: A

文章编号: 1002-2481(2020)01-0122-04

Research Progress of the Governance Path and Management Mode of Livestock and Poultry Waste

FAN Lixia¹, YANG Yingli², YIN Fang¹, ZHANG Wudi¹, WANG Changmei¹, ZHAO Xingling¹, WU Kai¹, LIU Shiqing¹

(1. College of Energy and Environmental Sciences, Yunnan Normal University, Kunming 650500, China;

2. Yangbi County Forestry Bureau, Yangbi 672500, China)

Abstract: The rapid development of livestock and poultry breeding industry in China became the most dynamic growth point of rural economy. However, due to the lack of necessary guidance and planning for the development of livestock and poultry breeding industry in China, there are unreasonable layout, breeding disconnection and other phenomena. In some areas, the total amount of breeding far exceeds the mature range of the local environment, resulting in serious regional environmental pollution. The environmental governance of livestock and poultry breeding industry becomes an important factor hindering the healthy development of the industry itself. Combining with the pollution status of livestock and poultry waste, this paper summarizes the current source reduction, process control and end-use path of livestock and poultry excrement through a simple analysis of the policies of livestock and poultry excrement in recent years. Finally, some suggestions are put forward for further study.

Key words: policy; governance paths; management model; resource utilization

畜禽养殖废弃物的处理在占据我国国民经济比例较大的畜牧养殖业中日渐成为不可忽视的重要环节, 对此, 国家已出台一系列相关政策加强治理, 推进畜禽养殖废弃物资源化利用, 国内好多学者也针对废弃物处理进行了诸多研究。目前, 主要的处理技术有畜禽粪便微生物除臭技术、生物有机肥无害化处理技术、利用畜禽废弃物生产食用菌循环技术、沼气化处理技术等^[1]。而系统地处理畜禽养殖废弃物必须通过一定的路径, 从源头到末端各个环节充分利用废弃物处理设施设备进行综合治理, 有效发挥政府角色职能, 建立相应的保障体系, 考虑区域的环境承受能力, 力求使畜禽养殖废弃物得到综合有效的治理。

1 畜禽养殖废弃物资源化利用概况

1.1 畜禽养殖废弃物资源化利用背景

随着我国经济水平的上升以及农村产业结构的调整, 畜牧养殖业已成为我国国民经济的重要支柱产业, 但在为我国带来巨大收益的同时不可避免会产生一系列的环境污染。而人类作为地球上重要的活动者, 畜禽粪污对水体、土壤、大气环境等的污染已对人类生命健康造成了威胁^[2], 同时也严重制约了我国农业农村经济的可持续发展。对养殖废弃物资源化利用、发展生态循环农业经济已经成为畜牧养殖业生产发展过程亟待解决的问题, 而现代生态养殖模式成为解决这一问题的有效探索^[3]。合理

收稿日期: 2019-07-26

基金项目: 云南省首批专家基层科研工作站; 西南地区可再生能源研究与开发协同创新中心(05300205020516009)

作者简介: 樊丽霞(1992-), 女, 山西吕梁人, 在读硕士, 研究方向: 农业科技组织与服务。尹芳、杨映礼为通信作者。

进行畜禽养殖废弃物资源化利用,可有效避免环境污染,降低人畜的疾病突发率,对构建资源节约型经济起到一定作用,最终推动我国农业的可持续发展^[4]。

1.2 政策导向

《畜禽规模养殖污染防治条例》颁布之前,我国尚未有专业的关于农业环境污染治理与保护的政

策法规。2014年1月1日起正式实施了《畜禽养殖污染防治条例》,专家一致认为,该条例的实施大大提高了畜禽养殖废弃物的综合利用效率和水产养殖业的环境保护水平,可从本质上解决可持续发展农业所面临的资源环境问题^[5]。之后的几年,国家相继出台了一系列相关政策,着力推进畜禽养殖废弃物资源化利用(表1)。

表1 近5a畜禽废弃物资源化利用相关政策导向

年份	颁发文件	发文机关	主要内容
2015	《关于加快推进生态文明建设的意见》	中共中央、国务院	必须攻克资源循环利用、污染治理方面的技术难关,大力发展农业循环经济,控制农业污染
2016	《关于推进农业废弃物资源化利用试点的方案》	农业部、国家发改委、财政部、住房和城乡建设部、环保部和科技部	力争实现2020年试点县试点规模养殖场配套建设粪便处理设施比例达80%左右,基本要实现畜禽粪便资源化利用和病死畜禽的无害化处理
2017	《关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》	中共中央、国务院	确立了“一条路径”,即源头减量、过程控制、末端利用的治理路径;完善“一个机制”;实现“三大目标”
2018	《关于实施乡村振兴战略的意见》;《关于实施乡村振兴战略加快推进农业转型升级的意见》	中共中央、国务院	加强防治农业面源污染,推进畜禽粪污处理,实现资源化利用;明确要求“持续推进病死畜禽无害化处理体系建设、提升集中处理比例”
2019	《畜禽养殖废弃物资源化利用2019年工作要点的通知》	中共中央、国务院	发展循环农业,促进畜禽粪便、秸秆和农膜等农业废弃物的资源化利用,整县治理实现畜牧养殖大县粪污的资源化

2 畜禽养殖废弃物的主要治理路径

2.1 改善营养,源头减量

目前,牲畜在养殖生产过程中养分的摄入量通常比较多,摄入量多的同时大量的氮磷及其他重金属通过畜禽粪尿排泄物进入环境中,引发一系列污染。因此,首先必须从饲料着手,对牲畜摄入的营养成分进行改善^[6]。已有动物营养学家通过降低牲畜饲料中氮磷的浓度或者禁止有害物质的添加进行科学合理饲养,以减少畜禽排泄物中氮磷和其他重金属的产生;通过增加畜禽肠内益生菌的含量促进牲畜的消化吸收,提高生物机体的养分利用率;根据牲畜每日的营养需求量进行喂养,避免过量投喂导致产生多余的废弃物。

此外,还应通过改善技术手段从源头控制。在不影响生产效益的前提下,充分合理利用节水节料、雨污分离等技术对养殖场设施全面实施改造。干清粪过程中固液分离减少粪污总量,建设高温发酵的干粪堆积棚最终还田利用^[7];养殖场内安装通风降温的风机湿帘等设备,减少降温水量,实现源头减量。

2.2 养殖过程控制

该环节主要通过改变养殖工艺设备来控制畜禽养殖废弃物的生产量,即针对不同牲畜种类、养殖规模大小采取相应不同的工艺,由此提升畜禽废

弃物的利用效率。目前,主要的生产技术有:粪污厌氧发酵技术、污水达标排放技术、干湿分离技术、厌氧发酵技术、垫料回收利用技术等;最典型的过程减排技术是异位发酵床技术,异位发酵床技术是一种无害化处理的新型技术,主要适用于对粪污就近还田利用有很大困难的中小型养殖场,冬季可有效起到升温的作用,反之夏季则对散热不利,因此必须采取一定的降温手段,尤其在南方一些高温地区。国外一些国家均有类似的生产技术,使用的目的也各有不同。如北美一些国家是为了节约猪舍成本,而日本则是为了减少养猪的污水产生量^[8]。

2.3 养殖末端利用

末端利用环节主要对畜禽粪便最终产生的养殖粪污和废水分开进行最终的无害化及资源化处理,该环节主要是种养结合,就近利用和集中处理异地利用等^[9]。

2.3.1 种养结合、就近利用 种养结合模式主要是建立种植和养殖合二为一的养殖结构,进行粪污收集、储存,最终通过配套田地消纳的三位一体结构,在整个过程中三者应该保持相互联系,相互配合^[10]。该种模式在设计上比传统的养殖结构更为先进,在借鉴其他模式经验的基础上可对废弃物有针对性地进行利用,着重于对畜禽养殖废弃物的综合利用,在解决现有废弃物与环境冲突的问题上具有显著成效^[11]。

种植企业和有机肥企业与养殖企业密切结合,相互依托,专业生产可再生能源,将养殖场产生的粪便、废水统一收集,通过政府与企业联动建设大型沼气工程,高浓度厌氧发酵后产生的沼气可就近用于农户发电、企业自用或者制备生物天然气;沼渣经有机肥企业加工制作有机肥施于配套农田;沼液则可以再进行深度处理达标排放或用于农田^[12]。

2.3.2 集中处理异地利用 在众多大型养殖场中,由于大量的畜禽养殖废弃物排放,需要消耗足够的土地面积容纳,在周边肥料趋于饱和的情况下可进行统一集中处理异地利用。养殖场之间加强合作,通过微生物发酵反应器的方式将固体的养殖废弃物制作成有机肥^[13],这种模式需要养殖场加大投资成本,进行技术创新,与有机肥加工厂建立长期合作关系,而有机肥厂则需要较为稳定地向目标客户进行销售。该种模式可以有效节省养殖场的空间,提升养殖粪污的处理效率,更为可靠环保。具体治理路径如图 1 所示。

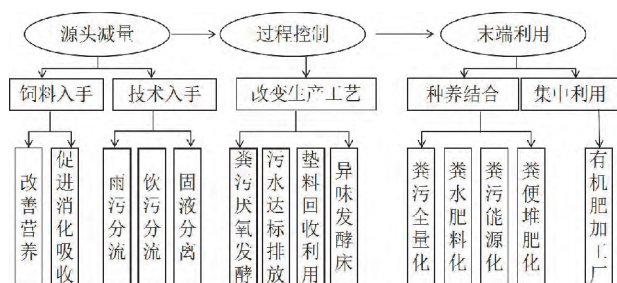


图1 畜禽养殖废弃物治理路径

3 资源化利用管理模式分析综述

孙智君^[14]研究认为,畜禽粪便资源的利用是循环经济的典型发展模式,主要有秸秆能源化制作沼气,粪便通过一系列技术设施处理杀死病菌,最终制成畜禽可食用的饲料,通过厌氧发酵生产沼气,应用于生产和生活,实现粪便能源化以及沼气的综合开发利用。该模式的设计主要是通过技术手段实现畜禽粪污资源化利用。汤筑^[15]针对农业生产废弃物资源化利用所体现出的循环经济模式,主要分析了秸秆资源化、粪便资源化以及沼气的开发利用3种循环经济类型,对这3种类型分别进行了相应的案例分析,并且在技术人才、运作机制、公共政策等方面提出了相应的保障措施。

王建花^[16]在对南平市进行实地考察以后,针对性总结了南平市的典型农业循环经济模式类型,如“家庭绿岛式”微循环模式、以企业为核心的小循环模式、农业循环经济示范园区为主体的中循环模式

以及政府主导的大循环模式。

隋斌等^[17]通过对瑞典和丹麦研究型大学及沼气和农场的调研,总结了瑞典生物天然气商业化模式及丹麦垃圾回收利用模式和粪污回收利用模式,丹麦对粪肥施用的“和谐原则”与我国的种养平衡原则相似,同时总结了丹麦及欧盟国家粪污利用之关键,为我国相关利用的技术模式推广及应用提供了借鉴。

牟晓莹^[18]在猪—沼—菜(果)模式研究中通过加入养殖龙头企业,与政府合作,与企业和农户沟通,建立统一的粪便污染管理模式^[19]。该模式通过发展循环农业解决了环境污染问题,运用产业化提升了农产品的经济效益。

薛颖昊等^[20]则设计了堆沤发酵生产有机肥还田模式、整合全量化还田相关技术,实现多元循环利用模式及以产业利用为主导的模式,从而实现全量化还田;全量化还田模式与我国农业促生产对粪污的需求相匹配,同时可以进一步解决食品问题。

姜海等^[21]通过对江苏省太湖地区进行案例分析及相关企业的参与,将畜禽养殖废弃物资源化利用管理模式总结为养殖企业、有机肥企业、种植企业、政府(公益性处理中心)为主导的4个类型,并提出要对水源地、工业区和种养企业具体情况进行具体分析,从而建立相适的管理模式。

综述发现,畜禽养殖废弃物目前主要通过不同的技术设计和管理模式实现废弃物的综合利用,不论技术设计还是管理,均需考虑到区域性的发展,不同粪污的特性结合各地不同情况及相关产业的发展设计相应合理的模式,调动相关产业对技术的设计及参与积极性,着力解决区域粪污利用的突破点。

4 资源化利用模式创新应用的启示建议

4.1 全面发挥政府角色职能

政府应由以往单一的外部管理转变为废弃物处理监督者及进行资源化利用的组织者;采取合理的针对性补贴政策调动种植户及有机肥企业参与的积极性;协调种植户和养殖户二者之间的合作关系;积极发挥统筹引导作用^[22],严格按照《畜禽规模养殖污染防治条例》执行,对大中型养殖场废弃物处理设备的建设和运行加大监管力度,增强环保部门和畜牧相关部门的执法力。

4.2 建立健全保障体系

完善现有的养殖废弃物资源化利用的相关保

障体系,在法律政策、技术人才和机制运行等方面提供切实的保障体系^[23]。针对各个区域和不同规模的实际情况有所依据地配套相关的政策法规,有步骤地制定并逐步落实实践;所设定的标准要明确、切实可行;定期举行养殖废弃物利用的相关企业联合讨论会,大力引进相关技术人才,对当地废弃物治理相关的项目给予切实保障与补贴。建立政府主导、市场经营、企业和协会牵头、全体农民积极参与的综合机制。

4.3 实施区域性规划

结合区域特色、农业产业结构、经济状况、养殖情况以及当地治理能力、治理要求、污染状况等,根据时空差异、地域不同分布的需要,制定具有地方特色的废弃物资源化利用模式;对区域内的畜禽养殖总量进行严格管制,降低小型养殖场和散户的养殖比例^[24];以村为单位打造小空间范围内的循环农业模式,借鉴相关经验,使用不同的模式;根据区域内环境承载力调整养殖布局,从源头控制污染,优化畜禽养殖结构。企业互相联合,如与有机肥企业签订合同建立长期合作,对养殖业、种植业进行统筹规划,形成产业循环,完善种养循环农业发展机制。

4.4 切实加强科技示范推广

加强对养殖废弃物潜力价值的宣传,充分利用互联网、自媒体等新型信息传播技术与传统报刊、电视及手机等渠道,大力宣传养殖废弃物的利用潜力及内在价值^[25],增强大众的环境保护意识,普及变废为宝对资源进行循环利用的意识,激发养殖户治理热情,提高养殖主体的参与意愿,大力推广健康的农业生态模式和养殖清洁技术;通过案例分享,借鉴高效利用畜禽养殖粪污资源化利用模式的成功经验,因地制宜推广适合的粪污处理技术。

参考文献:

- [1] 郭珺,庞金梅. 畜禽养殖废弃物污染防治与资源化循环利用[J]. 山西农业科学, 2011, 39(2): 149-151, 161.
- [2] 樊丽霞,杨智明,尹芳,等. 畜禽粪便利用现状及发展建议[J]. 现代农业科技, 2019(1): 175-176, 181.
- [3] 曾锦,徐锐,梁高飞,等. 畜禽养殖废弃物资源化利用技术及推广模式研究进展[J]. 畜牧与饲料科学, 2018, 39(8): 56-63.
- [4] 宋莉,胡涵,刘丽春,等. 推进畜禽养殖废弃物资源化 促进生态农业发展[J]. 山西农业科学, 2019, 47(3): 421-424, 441.
- [5] 张文飞,鞠林. 做好畜禽养殖污染治理 促进产业健康发展:谈《畜禽规模养殖污染防治条例》对养殖业的促进作用[J]. 中国畜禽种业, 2014, 10(12): 13-14.
- [6] 赵馨馨,杨春,韩振. 我国畜禽粪污资源化利用模式研究进展[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2019(4): 4-7, 13.
- [7] 王子臣,吴昊,管永祥,等. 养殖场粪污“三分离一净化”综合处理技术集成研究[J]. 农业资源与环境学报, 2013, 30(5): 63-67.
- [8] 陶秀萍,董红敏. 畜禽养殖废弃物资源的环境风险及其处理利用技术现状[J]. 现代畜牧兽医, 2009(11): 34-38.
- [9] 李金祥. 畜禽养殖废弃物处理及资源化利用模式创新研究[J]. 农产品质量与安全, 2018(1): 3-7.
- [10] 郑日武. 畜禽养殖废弃物资源化利用技术发展研究[J]. 乡村科技, 2018(34): 107, 111.
- [11] 刘福元,杨井泉. 兵团规模化养殖场粪污处理与资源化利用技术路径分析[J]. 新疆农垦科技, 2018, 41(9): 27-30.
- [12] 曾锦,徐锐,梁高飞,等. 畜禽养殖废弃物资源化利用技术及推广模式研究进展[J]. 畜牧与饲料科学, 2018 39(8): 56-63.
- [13] 费新东. 能源生态型农村畜禽养殖污染物控制系统设计与处理技术研究[D]. 南京:东南大学, 2015.
- [14] 孙智君. 基于农业废弃物资源化利用的农业循环经济发展模式探讨[J]. 生态经济(学术版), 2008(1): 197-199, 207.
- [15] 汤筑. 基于农业废弃物资源化利用的循环经济发展模式研究[J]. 低碳世界, 2017(26): 5-6.
- [16] 王建华. 农业循环经济发展模式研究 [D]. 福州:福建农林大学, 2013.
- [17] 隋斌,孟海波,沈玉君,等. 丹麦和瑞典农业废弃物资源化利用调研报告[J]. 农业工程技术, 2018, 38(2): 3-5.
- [18] 牟晓莹. 重庆市涪陵江东营盘村猪—沼—菜(果)模式研究[D]. 重庆:西南大学, 2010.
- [19] 梁高飞. 腾冲市畜禽粪污资源化利用整县推进规划研究[D]. 昆明:云南师范大学, 2019.
- [20] 薛颖昊,魏莉丽,徐志宇,等. 区域畜禽废弃物全量化处理利用的模式探索[J]. 中国沼气, 2018, 36(5): 77-81.
- [21] 姜海,雷昊,白璐,等. 不同类型地区畜禽养殖废弃物资源化利用管理模式选择:以江苏省太湖地区为例 [J]. 资源科学, 2015, 37(12): 2430-2440.
- [22] 李来永,王冉. 畜禽养殖废弃物无害化资源化利用模式[J]. 兽医导刊, 2019(5): 41-42.
- [23] 毛薇,吴画斌. 规模化畜禽养殖废弃物循环利用模式及实施路径[J]. 中国畜牧杂志, 2016, 52(6): 71-74.
- [24] 白璐,雷昊,赵海燕,等. 基于种养关系重构的畜禽养殖污染治理政策设计:以江苏省太湖流域为例 [J]. 农业科学研究, 2016, 37(2): 39-47.
- [25] 徐延莉. 畜禽养殖面源污染治理与废弃物资源化利用[J]. 现代农业科技, 2017(14): 196, 201.