



简述畜禽养殖废弃物循环经济利用模式

何祖云

贵港市桂平市生态环境保护综合行政执法大队 贵港 537200

摘 要：随着畜禽养殖业的快速发展，其废弃物污染问题日益突出。传统的畜禽养殖废弃物处理方式是将其随意丢弃或简单处理，既造成了资源浪费，又加剧了环境污染。循环经济利用模式以“减量化”“再利用”“再循环”为基本原则，以清洁生产为基础手段，将源头控制和废弃物循环利用全面整合，为解决畜禽养殖废弃物污染问题提供了一个环境友好型解决方案。本文基于畜禽养殖污染物的类型和危害，分析了循环经济视角下畜禽养殖废弃物资源化利用的主要技术路径和三种典型应用模式，旨在为推动畜禽养殖业绿色可持续发展提供参考。

关键词：畜禽养殖；污染治理；循环经济；可持续发展

中图分类号：S216.1 **文章编号：**1671-9212(2025)04-0087-04

文献标识码：A **DOI：**10.19451/j.cnki.issn1671-9212.2025.04.012

畜禽养殖业是我国农业的重要组成部分，在持续提供丰富的肉类、蛋类和奶类产品的同时，其带来的环境污染问题亟待解决。国务院办公厅发布的《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）明确强调，抓好畜禽养殖废弃物资源化利用，关系畜产品有效供给，关系农村居民生产生活环境改善，是重大的民生工程。然而，就当前实际来看，我国传统养殖污染治理仍存在资源化效率低、技术体系不完善、环境污染风险较高等问题，亟须通过循环经济发展模式，促进畜禽养殖与生态保护协同发展。本文探讨循环经济理念下，畜禽养殖废弃物资源化利用的主要技术和实践路径，以期为推动畜禽养殖业绿色农业可持续发展提供参考。

1 畜禽养殖污染物的主要构成及危害

在畜禽养殖过程中，污染物组成主要有畜禽排泄物、养殖污水、废气等三大类。这些有害成分对人、畜都有直接或间接毒害作用，轻则影响正常的生理机能，导致健康状况下降；重则引起疾病，甚

至造成死亡。畜禽排泄物，主要指畜禽粪便和尿液，若处理不当，会直接污染土壤和水源^[1]。养殖污水，主要指畜禽养殖过程中产生的污水，一般含有丰富的有机质、氮素、磷素等，若未经处理直接排放到周围水体，极易造成水质富营养化，破坏水生态环境稳定性^[2]。废气，主要指畜禽养殖过程中产生的甲烷、氨气、硫化氢等有毒有害气体^[1]，这些气体不仅会对大气环境造成污染，还可能对周围居民的健康产生影响，甚至引发酸雨等二次环境问题。

2 畜禽养殖业循环利用主要技术路径

循环经济是指在人、自然资源和科学技术的大系统内，在资源投入、企业生产、产品消费及其废弃的全过程中，把传统的依赖资源消耗的线性增长的经济，转变为依靠生态型资源循环来发展的经济^[3]。其核心理念是“资源化、再利用、减量化”，通过推动生产、流通、消费等各个环节的绿色化、低碳化，促进人与自然和谐共生^[4]。与传统经济“生产—消费—废弃”的线性模式不同，循环经济强调“生产—消费—回收—再生”的封闭式

[收稿日期] 2025-07-30

[作者简介] 何祖云，男，1979年生，工程师，主要从事生态环境保护行政执法工作，E-mail: 2393843412@qq.com。

循环模式,实现资源的高效循环利用。将循环经营理念融入畜禽养殖污染治理,核心是通过技术创新将污染物转化为再生资源,构建“畜禽养殖废弃资源—产品—再生资源”的闭环体系,实现环境成本向资源收益的转化。具体技术路径包括:

(1) 运用发酵工艺处理畜粪便,将其转化为肥料,既减少污染物的输出量,又能替代化肥用于农业生产。

(2) 利用污水处理装置,对养殖场废水进行净化,处理后可用作农业灌溉与其他用途的水源,既实现污水循环利用,又避免过多的优质水资源消耗。

(3) 利用生物反应器,将畜禽粪便制成沼气,可作为清洁能源,既解决了养殖场所的燃料需求,又减少了甲烷等温室气体的直接排放。

(4) 通过热解、气化等工艺,将原料转化为生物油、生物炭和可燃气体,其中生物油可作为石化燃料替代品用于工业生产或供暖发电,生物炭可作为土壤改良剂,可燃气体可用于能源生产或作为工业原料,实现废弃物的全价值链利用。

3 畜禽养殖循环经济实践路径

当前,国内畜禽养殖废弃物资源化利用已经形成多种成熟的绿色发展模式,其中“种养结合”最为经典,还有“沼气工程循环经济养殖”模式、“畜—沼—种植业”生态模式等也在实践中得到广泛验证与推广。

3.1 “种养结合”模式

“种养结合”模式是将畜禽养殖产生的粪便、尿液等废弃物经过好氧发酵或厌氧发酵处理后,转化为富含有机质、腐植酸的优质有机肥料,用于支持周边农作物、果园、茶园等种植产业的肥料供应;同时,种植产生的植物秸秆,既可以作为畜禽饲料,又可以作为有机肥的发酵原料,形成“养殖—废弃物—种植—养殖”的闭环。这种模式,在减少畜禽养殖污染的同时,大幅减少种植业化肥投入,实现两大产业协同增效。阮爱花^[5]对“林—禽种养结合模式”的研究表明,通过林地养鸡、粪便转

化有机肥反哺林地实现了“种养结合”的闭环,降低了农业生产成本、提高了生态效益、推动了社会经济发展。王兴菊等^[6]研究发现,林下种养模式部分饲料来源于林地中丰富的昆虫、草籽等天然资源,精料的比例仅占60%左右,大大降低了饲料和药物成本,整体饲养成本降低约35%。李中习^[7]研究发现,林下家禽种养结合模式相比传统的林果单作模式,化肥施用量减少约10%,农药施用量减少约30%,有效降低了农业面源污染。陈静萍等^[8]对龙陵县碧寨乡干热河谷“无筋豆—玉米—黄山羊”种养结合生态循环农业模式测算显示,该模式下年产羊粪22.5吨,可替代1.3吨复合肥,按1500元/吨计算价值为1950元。

3.2 “沼气工程循环经济养殖”模式

“沼气工程循环经济养殖”模式是一种更为复杂和高效的畜禽养殖污染治理与资源综合利用模式。该模式以畜禽粪便和污水为主要原料,通过厌氧发酵技术生产沼气,用于养殖场的供暖、照明、做饭等能源需求;发酵产生的沼渣和沼液可进行肥料化处理,作为优质有机肥使用。这种“废弃物—能源—肥料—种植”的多级循环,既解决了畜禽养殖的污染问题,又补充了能源供应,降低碳排放,兼具生态与经济双重价值。常镇等^[9]研究证实,云南省畜禽养殖业通过畜禽粪便的有效处理、沼肥替代传统化肥、沼气替代传统化石能源等途径实现了碳减排,与传统养殖模式相比年均有效减少碳排放 2.243×10^7 吨 $\text{CO}_2\text{-eq}$,经济收益增加67.70亿元。

3.3 “畜—沼—种植业”生态模式

“畜—沼—种植业”生态模式是结合生态种养循环、沼气工程等,将种植业、畜牧业与清洁能源制造业等多产业有机联系起来,利用畜禽粪污制气、制肥,通过清洁能源替代、有机肥回田、减量化肥等,实现畜禽养殖污染全链条资源化利用。刘瑞玲等^[10]采用“草—牧—沼—肥—农产品”循环农业生产模式,通过种植牧草,为奶牛提供饲料;利用奶牛的干粪养蝇蛆,为鸡提供的优质蛋白质饲料;再利用畜禽粪便生产沼气能源,沼气作为清洁能源可替代化石能源,而生产沼气的废弃物沼渣、沼液制作有机肥作为有机农产品基地肥料,产出的优质



蔬菜、花卉、水果可进行采摘观光及线上线下营销,实现了种植业、养殖业、沼气制备业的多产业循环联动。杨红等^[11]以沼气工程为纽带,结合烤烟种植、生猪养殖,形成了腾冲红云社区的循环经济产业链,项目年收入61.07万元,静态投资回收期6.2年,经济效益突出。董发翔^[12]以云南保山市山田万头生猪标准化规模养殖场为例,通过“猪-沼-林/果”生态循环发展模式,将规模猪场粪污通过沼气发酵系统与红豆杉、三尖杉、榿木、桂花、茶花、梨树、核桃、玉米等植物种植结合起来,实现了废物利用、变废为宝,既有效解决生猪规模化养殖粪污处理问题,同时生产出价廉、质优的农副产品,社会效益非常显著。

4 畜禽养殖循环经济模式的优势与实践瓶颈

4.1 优势

4.1.1 资源高效利用

传统畜禽污染的处理,不仅造成了资源的极大浪费,还对环境产生了严重污染。而基于循环经济理念的治理畜禽养殖污染治理,能实现资源的高效利用,让这些废弃物“变废为宝”。其构建的“畜禽废弃物资源—产品—再生资源”闭环,减少循环模式中废物的产生,实现了资源的高效利用。

4.1.2 三重收益

循环经济理念下的畜禽养殖污染治理可以实现生态效益、经济效益和社会效益三重收益。生态效益主要体现在通过畜禽粪便资源化利用,废弃物产生显著减少,环境污染风险降低,且碳排放较少。经济效益主要体现在降低污染物处理成本,增加农民收入,同时推动绿色科技和绿色工业发展,创造更多的“绿色”劳动力市场,形成新的经济增长点。社会效益主要体现在多产业循环联动,创造多元化岗位,带动当地就业;同时减少畜禽粪便污染导致的健康问题,保障了弱势群体的环境权益。

4.1.3 可持续发展的长效驱动

畜禽养殖污染循环治理模式,构建了“畜禽废弃物资源—产品—再生资源”的闭环生产体系,减少对外界资源依赖,提升系统稳定性;推动农业产

业结构升级,从单一养殖向多元复合产业转型,增强农业经济抗风险能力;符合国家“双碳”战略和农业绿色发展规划。

4.2 实践瓶颈

4.2.1 认知层面不足

养殖户对畜禽养殖废弃物的资源化价值认知普遍不足,多数养殖户仍将粪污视为需被动处理的污染物,缺乏“变废为宝”的主动意识。同时,由于技术储备匮乏,部分中小养殖主体甚至未建立基本的粪污收集、处理与利用机制,导致废弃物随意排放现象仍较突出,制约了循环经济模式的落地实效。

4.2.2 政策激励不足

畜禽养殖废弃物的规范化处理与资源化利用,需依托特定场地与专业化设备设施的系统性投入。然而,此类固定资产投资前期投入成本高、投资回报周期长,与养殖户追求短期经济效益的经营目标存在显著矛盾。若政府财政支持力度不足,将直接削弱养殖户参与畜禽粪污治理的积极性与行动力。尽管目前已经形成了以国务院为引导,农业农村部、环保部等主要相关部门为核心的多元且相对独立的体系^[13],但在政策覆盖广度、财政补助强度等方面存在明显短板,难以形成有效的市场激励机制。

4.2.3 标准化技术缺失

在循环经济技术体系落地过程中,设备工程化安装调试、工艺参数动态优化及全生命周期运维管理等核心环节,尚缺乏系统性的标准化技术规程与专业化技术指导体系。特别是中小规模养殖经营主体,由于技术信息获取渠道相对闭塞,且缺乏专业技术人才储备,难以自主构建符合自身养殖规模特征的高效粪污资源化处理系统,成为制约畜禽养殖业循环经济模式标准化、规模化推广的关键瓶颈。

4.2.4 管理瓶颈

在实际运营中,管理问题同样制约着畜禽养殖循环经济模式的有效推行。部分地区养殖点分散,粪污收集难度大,且运输距离过远会导致成本大幅增加,降低模式的经济性。部分养殖场缺乏符合标准的粪污贮存设施,存在露天堆放或贮存设施渗漏



问题,不仅造成养分流失,还容易引发二次污染,影响周边土壤和水体环境。部分养殖场因缺乏专业技术支持,导致沼气工程产气量不稳定、有机肥产品质量不达标,甚至出现设施因管理维护不善而长期闲置的情况。多数养殖场尚未建立粪污资源化利用的全程监控系统,无法实时掌握粪污产生量、处理量、资源转化率等关键数据,这不仅影响环境监管部门对污染治理情况的有效监督,也不利于碳减排核算工作的开展,难以准确量化该模式的生态效益。

5 结语

畜禽养殖污染循环经济治理模式,其核心要义是通过重构“资源—生产—废弃物—再生资源”的循环路径,从根本上打破传统养殖模式的“污染—治理”被动循环困局,进而实现生态效益、经济效益、社会效益的协同统一,最终实现农业生态系统的可持续运转。这一治理模式既适用于大型规模化养殖场,也可通过合作社、家庭农场等组织形式在中小养殖主体中推广,是推动农业绿色转型的重要路径。但是,在政策落地、技术创新等环节仍存在提升空间,亟待进一步优化完善。

参考文献

- [1] 韦国卫. 畜禽养殖中环境污染的影响及治理策略分析[J]. 畜牧业环境, 2023(14): 27 ~ 28.
- [2] 范梅华, 朱静, 张晶鑫. 基于循环经济的畜禽生态养殖模式探索[J]. 中国禽业导刊, 2017, 34(15): 40.
- [3] 王火根, 翟宏毅. 农业循环经济的研究综述与展望[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2016(4): 59 ~ 66.
- [4] 张琪. 循环经济背景下企业管理发展方向探析[J]. 全国流通经济, 2022(4): 73 ~ 75.
- [5] 阮爱花. 林-禽种养结合模式技术探究及效益分析[J]. 家禽科学, 2025, 47(5): 137 ~ 139.
- [6] 王兴菊, 王腾威, 宗红生, 等. 利用林下资源发展特色养鸡业的效益与技术分析[J]. 畜禽, 2013(12): 32 ~ 33, 57.
- [7] 李中习. 浅谈提高肉鸡养殖效益的几点措施[J]. 家禽科学, 2016(8): 29 ~ 32.
- [8] 陈静萍, 杨庆然, 叶婷, 等. 干热河谷种养结合生态循环农业模式分析——以龙陵县碧寨乡为例[J]. 云南畜牧兽医, 2025(3): 40 ~ 42.
- [9] 常镇, 赵兴玲, 吴凯, 等. 沼气工程视角下云南省畜禽养殖业碳减排的生命周期分析[J]. 中国沼气, 2025, 43(3): 70 ~ 77.
- [10] 刘瑞玲, 刘根新, 杨小艳, 等. 河西绿洲生态农业模式研究[J]. 畜牧兽医杂志, 2022, 41(1): 53 ~ 54, 56.
- [11] 杨红, 田光亮, 张无敌, 等. 腾冲红云养殖场沼气烤烟工程打造循环经济产业[C]. 中国沼气学会学术年会论文集, 2012: 44 ~ 47.
- [12] 董发翔. 规模化猪场种养结合生态循环发展模式探讨——以云南保山市山田万头生猪标准化规模养殖场为例[J]. 养殖与饲料, 2025, 24(4): 121 ~ 124.
- [13] 薛豫南, 栾维新, 杨静静, 等. 中国畜禽养殖污染治理政策体系演变特征及思考[J]. 家畜生态学报, 2020, 41(8): 51 ~ 57.

理事长新语：黑白交慧，通达本色肥料

腐植酸与化肥，一个土壤营养内供最大，一个植物养分外供最大。黑色腐植酸与白色化肥，二者“黑白交慧”，系“两机互补理论”最大的实践者。腐植酸肥料是土壤底色肥料，是粮食可持续生产的“压舱石”。“腐植酸与化肥工业”是构筑“肥料工业4.0”的基石，二者开展文明对话，与土好，与肥香，与环境友好。“腐植酸+化肥”是一等一之伟大。

(2019年6月3日曾宪成题)