

现代农业产业技术体系北京市生猪产业创新团队产业经济岗位项目
国家自然科学基金项目 (70873124、70973123)

基于循环经济的 生猪养殖模式研究

张玉梅 乔娟◎著



IYU XUNHUAN JINGJI DE

SHENGZHU YANGZHI MOSHI YANJIU



中国农业出版社

现代农业产业技术体系北京市生猪产业创新团队产业经济岗位项目
国家自然科学基金项目 (70873124、70973123)
滨州学院学术著作出版基金项目

基于循环经济的 生猪养殖模式研究

张玉梅 乔娟 著

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

基于循环经济的生猪养殖模式研究/张玉梅, 乔娟
著. —北京: 中国农业出版社, 2016. 8

ISBN 978- 7-109-22118-5

I. ①基… II. ①张… ②乔… III. ①养猪学-研究
IV. ①S828

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 221578 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

责任编辑 姚 红

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2016 年 8 月第 1 版 2016 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 7.875

字数: 202 千字

定价: 35.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

摘 要

中国生猪规模化养殖的快速发展及土地流转制度的束缚导致种养严重分离,以追求利润最大化为目标的养猪场户过量使用兽药、添加剂的行为,导致含有大量兽药和重金属残留的粪污难以还田。在此背景下,本研究从循环经济视角对生猪养殖模式进行全面深入研究具有重要的理论价值和现实意义。

本研究在构建理论基础和研究框架的基础上,利用北京市的实地调研数据和资料,采取定性和定量相结合的分析方法,探讨循环经济养殖模式如何顺利运行,具体内容包括:首先,归纳生猪养殖的发展趋势和主要问题;其次,根据循环经济理念从减量化、再利用、资源化原则分析养殖技术的采纳行为和影响因素;第三,把生猪养殖过程的“从源头到终端”各环节和减量化、再利用、资源化技术融合在一起界定为循环经济养殖模式,利用计划行为理论研究养猪场户的选择意愿;第四,依据产业共生理论研究生猪养殖业与相关产业稳定合作的程度及影响因素;第五,在公共产品和外部性理论上分析政府在循环经济养殖模式运行中发挥的作用;最后,从养猪场户、相关产业及政府三方面提出循环经济养殖模式顺利运行的政策建议。

本研究得到的主要结论是：第一，基于本研究的理论基础，构建了从技术支持、产业关联、制度完善三方面分析循环经济养殖模式顺利运行的逻辑框架。第二，基于技术层面分析得出，养猪场户采纳循环经济养殖技术的程度不均衡，规模化猪场技术采纳比例明显高于散养户，追求经济利益最大化是采纳程度不均衡的主要原因。第三，养猪场户循环经济养殖模式选择意愿是诸多因素共同作用的结果。饲料添加剂的认知反向影响选择意愿；能获得更多经济效益的认知、养猪场户的经济条件和政府补贴力度均提高了选择意愿的概率，受教育年限与选择意愿正相关。第四，生猪养殖业与相关产业的稳定合作是循环经济养殖模式顺利运行的保障，生猪养殖产业链延伸型、废弃物处理产业型及循环经济养殖园区型三种类型的合作程度不同，影响作用有所差异。第五，政府制度保障和政策支持是循环经济养殖模式顺利运行的推动力，具体表现为行政措施在合理产业规划、规范养猪场户行为上发挥重要作用，经济补贴刺激养猪场户采纳技术，政府积极引导社会公众发挥监督作用。

本研究的特色和创新在于：一方面，基于循环经济三原则，从生猪养殖的产前、产中、产后总结养殖技术，系统地从猪场规划建设、生产资料投入、养殖过程控制、产后废弃物治理多方面将循环经济养殖模式具体化，克服了循环经济研究的空泛化。另一方面，本研究侧重以

养猪场户为核心，较为细致地研究了循环经济养殖模式需要技术的支持，相关产业的合作和政府的支持，系统全面地提出循环经济养殖模式运行的条件。

关键词：循环经济，养殖模式，养猪场户，减量化，再利用，资源化

Abstract

Large-scale pig breeding mode development results in serious separation between breeding and planting industry under constraints of land circulation system. For profit maximization, the farm households may use excessive veterinary drugs and additives in the breeding process, which leads to the difficulties of returning the manure which contains substantial and harmful residues to the soil. Under this background, this research studies pig breeding model from the perspective of circular economy, which has both significant theoretic and practical value.

Through building the theoretical basis and research framework, this paper conduct field investigation in Beijing and takes the combination of qualitative and quantitative method to discuss how to smoothly run the circulating breeding mode. The research includes the following contents: first, this paper summarizes the development trend and problems of pig breeding; second, based on the circular economy, this research analyses the adoption behavior and influencing factors of breeding technique from the principle of reduction, reuse and recycling; third, according to the logic of "from the source to the end", this paper defines reduction, reuse, recycling technology together as circular economy breeding mode, uses the theory of planned behavior to analyze

farm households' willingness to choose; fourth, this research studies the cooperation degree between pig breeding industry and related industries and its influencing factors; fifth, based on public goods and externality theory, it analysis the role of government in circulating breeding cultivation mode; finally, this research puts forward policy suggestions on circulating breeding mode from the perspective of pig farm households, related industry and government.

The main conclusions of this research are: first, according to its theoretical basis it builds the logical framework of analyzing circulating breeding mode's operation from technological supporting, industry linkage and perfect system; second, according to the analysis of technology, the pig farm households unevenly apply circulating breeding technology unevenly, and the adoption of large-scale breeding technology is obviously higher than natural breeding, which results from maximizing profit. Third, the willingness of choosing circulating breeding mode is influenced by many factors. The awareness of feed additives affect the choosing willingness negatively, yet the knowledge of more profit, famer's economic condition and government subsidies enhance the ratio of willingness. The research also reveals the fact that the education is positively correlated with willingness. Fourth, the stable cooperation between pig breeding industry and related industries guarantees is the guarantee to run circulating economy breeding mode smoothly. The cooperation of pig breeding industry extending chain, waste disposal industry and circulating breeding area decides the effects; fifth, the government policy and institutional

assurance are the driving forces for the application of circulating economy breeding mode. Administrative measures play an important role on rationalizing industry strategy and standardizing farmers' behavior, subsidies also stimulate the adoption of breeding technology, and the government guides the public to supervise as well.

Characteristics and innovation of this study includes: based on three principles of circular economy, this paper embodies the circulating breeding technology mode and avoids the empty generalization of circulation economic research by summarizing pigs breeding technology before, during or after delivery and comprehensive introducing of circulating process which contains farm planning and construction, production inputs, breeding process control and postpartum waste management. Furthermore, focusing on the pig farm households, this research study particularly the needed technical support, related industries' cooperation and government support, and comes up with the conditions of circulating breeding mode comprehensively and systematically.

Keywords: circular economy, breeding mode, pig farm households, reduction, recycling, reclamation

目 录

摘要

Abstract

第一章 导论	1
1.1 研究背景与意义	1
1.2 国内外研究综述	8
1.3 研究目标与主要研究内容	21
1.4 研究方法与技术路线	28
1.5 研究特色与创新说明	33
第二章 理论基础与逻辑框架	34
2.1 循环经济的理论渊源	34
2.2 循环经济的理论发展	39
2.3 本研究的理论基础	42
2.4 研究思路与逻辑框架	52
2.5 本章小结	55
第三章 生猪养殖业发展现状及主要问题	56
3.1 中国生猪养殖业发展现状	56
3.2 北京市生猪养殖业发展现状	66
3.3 生猪养殖业存在的问题	72

3.4	生猪养殖投入产出关键点分析	78
3.5	本章小结	81
第四章	基于减量化的技术行为选择	83
4.1	分析框架与数据说明	83
4.2	减量化视角下的循环经济养殖技术选择	86
4.3	减量化视角下生猪养殖技术效益分析	104
4.4	减量化技术选择影响因素	108
4.5	本章小结	117
第五章	基于再利用的技术行为选择	119
5.1	分析框架与数据来源	119
5.2	再利用视角下的循环经济养殖技术选择	120
5.3	再利用视角下循环经济养殖技术效益分析	126
5.4	再利用技术选择影响因素	128
5.5	本章小结	133
第六章	基于资源化技术行为选择	135
6.1	分析框架与数据来源	135
6.2	资源化视角下生猪养殖技术选择	136
6.3	资源化视角下的循环经济养殖技术效益分析	142
6.4	资源化技术选择影响因素	143
6.5	本章小结	149
第七章	基于“3R原则”的循环经济养殖模式选择意愿	151
7.1	分析框架与数据来源	151
7.2	循环经济养殖技术综合运用分析	153

7.3	研究假设与模型构建	157
7.4	模型结果与分析	162
7.5	本章小结	165
第八章	基于产业共生的循环经济养殖模式	167
8.1	分析框架与数据来源	167
8.2	循环经济养殖模式产业化组织程度	169
8.3	循环经济养殖不同产业组织模式效益分析	176
8.4	影响养猪场户与关联产业合作模式的因素	181
8.5	本章小结	189
第九章	基于市场失灵的政府行为	192
9.1	养殖环境规制的发展历程	192
9.2	养殖环境规制的效应分析	199
9.3	引导公众参与监督循环经济养殖模式推进	209
9.4	发达国家政府经验借鉴	212
9.5	本章小结	214
第十章	研究结论与政策建议	216
10.1	研究结论	216
10.2	政策建议	220
10.3	有待于进一步研究的问题	223
参考文献		224
后记		238

第一章 导 论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

如何实现自然资源的合理利用和生态环境保护已经成为影响人类生存和社会发展的突出问题,农业资源的紧缺和环境污染也逐渐成为中国农业发展的瓶颈。水资源的匮乏、土地的紧缺对农业生产方式的转变提出了要求,化肥、农药、兽药、饲料添加剂等化学产品的大量使用也带来了环境问题。由于农业生产导致污水排放量成为全国主要水污染的来源^①,以化学需氧量(COD)为例,2007年农业化学需氧量为1 324.09万吨,占总排放量的43.7%,而畜禽养殖业化学需氧量高达1 268.26万吨,占农业化学需氧量的95.78%^②(2010)。可见畜禽养殖业面临的问题更为严重,生猪作为畜禽养殖业中耗粮大、粪尿排泄多的畜种理应重点关注。

猪肉作为城乡居民主要肉类消费品,消费比重占肉类总消费量的60%以上(乔娟等,2014),随着城乡居民生活水平的提高,猪肉消费量保持稳定增长,2013年我国人均猪肉消费量为40.47千克^③(USDA,2014)。猪肉的刚性需求刺激了生猪养殖

① 根据《第一次全国污染源普查公报》的数据分析得出。

② 中华人民共和国环境保护部污染物排放总量控制司网站, http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgg/201002/t20100210_185698.htm.

③ http://www.ers.usda.gov/media/262067/ldpm21101_1_.pdf.

业的快速发展,规模化、集约化的生产方式得以迅速推广,以满足不断增长的消费需求。规模化、集约化养殖方式的快速发展及土地流转制度的束缚导致养殖业与种植业严重分离,种养脱离导致养猪场户缺乏适当的农田消纳生猪养殖产生的粪便及污水。此外,养猪场户以追求利润最大化为目标,养殖过程中过量使用兽药、添加剂的行为,导致粪污含有大量兽药和重金属残留,有污染土壤的潜在危险。与传统的散养户不同,80%的规模化、集约化的大中型生猪养殖场分布在东部沿海区域和大城市郊区,这些区域水系比较发达,且集聚着大量需求稳定的人群(孟祥海,2014),生猪养殖带来的环境问题在这些地区表现的尤为突出。

1. 中国生猪产业发展迅速,规模化程度不断提高

中国生猪养殖量近30年来呈上升趋势,尽管自2000年以来增速有所放缓,但2000年以来存栏量年平均递增率为1.15%,出栏量和猪肉产量分别保持4.2%和5.29%的稳步增长^①,生猪饲养产值达到总畜牧业产值的45.7%,位居畜牧业产值首位。生猪产业的发展为保障居民肉类消费供给、提高居民生活水平发挥着重要的作用,在我国畜牧业和农业生产中具有举足轻重的地位。

生猪产业的快速发展带来了养殖方式的转变。20世纪70年代末的家庭散养模式逐步在80年代末90年代初向集约化转变,于21世纪初期逐渐形成了生猪规模化养殖。1998—2006年,年出栏500~2999头的生猪养殖户由16069户增长为60054户,增幅接近4倍;而更大规模的生猪养殖户比重也不断增加,年出栏量在3000头以上的户数由3018户增长为7007户。截至

^① 通过《中国统计年鉴》(2014)数据计算获得。

2012年,年出栏500~2 999头的生猪养殖户数量已达231 271户,年出栏量在3 000头以上的养猪场户数量高达24 285户^①,可见生猪规模化养殖程度不断提高。多种因素推动了我国生猪规模养殖的快速发展,一方面,社会经济的发展促进人们收入水平的提高,人口的增长带来稳定的猪肉需求,从而刺激技术的创新与进步。另一方面,粮食增产保障了饲料业的稳定,市场竞争使得生猪散养户逐渐退出市场,而政府对规模猪场的政策倾斜快速推动了规模化猪场的发展(沈银书等,2011)。

政策支持在生猪规模化养殖发展过程中发挥着重要作用。2007年发布《关于促进生猪生产发展稳定市场供应的意见》,生猪标准化规模养殖场(小区)建设项目在生猪产业转型升级中起到重要作用。2008年政府对标准化规模场增加投资,对基础母猪500头以上的符合条件的生猪扩繁场中央投资100万,生猪标准化规模养殖场(小区、重点户)按照出栏规模、地区差异中央政府分别给予20万~80万不等的投资^②,这些都促进了生猪生产和市场稳定,也推动了生猪规模化养殖。2012年颁布的《全国现代农业发展规划(2011—2015年)》中明确提出,2015年畜牧业产值占农业总产值比重由2010年的30%上升为36%,生猪规模化养殖(年出栏500头以上)比重由2010年35%上升为50%^③。

生猪养殖由散户集聚至规模化过程中,粪尿污物量呈现集聚增加趋势,若没有及时配套治理技术和承载土地,将会带来

① 数据来源于《中国畜牧年鉴》(2013年)。

② 数据来自农业部官方网站政策法规。

③ 国务院《关于印发全国现代农业发展规划(2011—2015年)的通知》(国发〔2012〕4号)。

一系列环境问题。首先，粪便中含有大量的有机污染物，在粪便堆积或冲洗过程中很容易进入到水体中，污染水体；其次，粪便堆放过程中在微生物的作用下，其所含的有机物质被分解而产生的恶臭污染大气；最后，粪便、污水等废弃物是微生物的载体，其中含有大量病原微生物、寄生虫卵等，容易造成人畜传染病的蔓延与发展。

2. 规模化养殖带来废弃物集中，无法有效处理导致环境问题

随着规模化养殖程度的提高，单位猪舍养殖量和出栏量比散养模式有很大提高，养殖过程产生的废弃物数量增多。养殖过程中产生的主要废弃物——粪便和污水由于含有大量的有机质，经过合理处理最终还田后具有一定的经济价值，同时降低对环境的污染。

种植业和养殖业脱节导致粪污处理难度加大。随着社会分工的细化，专业化程度的加深，养猪场户兼业从事种植业的数量在减少。这部分养猪场的规模化程度较高，主要通过自建或承包猪场的形式成为专业化的养殖场。然而养猪场户在承包和自建猪场时未能承包相应的承载耕地，人为割裂了种植业和养殖业之间的联系。虽然当前养猪场户中有一部分来自既从事种植业也从事养殖业的传统农民，猪粪可实现全部或部分还田。当养猪户养殖规模不大，产粪量较少时可实现全部还田，若养殖规模较大，且自有耕地有限，若没有与其他种植业户形成稳定的粪便消纳合作关系，只能部分实现还田。无论是养猪户，还是规模养猪场，没有足够的承载土地必将增大粪污治理难度。

城郊生猪养殖业和种植业脱节的问题尤为突出。一方面是城郊耕地的减少，另一方面城郊生猪养殖业规模养殖比重较大。当养猪场户与周边种植业户无法形成长期的粪便消纳合作关系，以及社会中还未形成稳定的第三方废弃物处理产业时，

养猪场户面临粪污治理难题。

兽药、添加剂的使用存在污染土地的风险。生猪规模化养殖也给猪病的传播创造了条件，猪病是影响猪场经济效益的主要因素之一（刘金春，2012）。生猪疫病多发将严重影响养猪场户的经营效益。为防病治病以便获得更好的养殖效益，养猪场户在防治各种疫病和采取生猪饲喂技术时多使用兽药和添加剂。兽药、添加剂过量使用会导致粪污中大量残留抗生素、重金属，由于缺乏相关处理技术和设备，或者虽有一定处理技术设备但由于处理成本较高而不采纳，导致兽药、重金属随着粪污还田带来污染农田的隐患。

3. “节能减排”压力下要求生猪养殖模式转变

在资源和环境压力下，传统经济发展模式遭到质疑，世界各国积极寻找新的经济发展模式，以期在新一轮全球竞争中争得一席之地。循环经济、低碳经济成为各国实现可持续发展模式的重要选择。《京都议定书》（2005）要求发展中国家于2012年开始履行温室气体减排任务，哥本哈根气候变化大会（2009）要求各国在提高农产品质量的同时实现农业各环节的碳排放减少，而我国农业碳（甲烷 CH_4 、氮氧化物 N_2O ）排放量以年均1.31%的增速不断增加，其中农业氮氧化物排放量（主要来源于畜禽养殖）则在1990年到2010年间增长了56.96%（舒畅等，2014）。2008年《中华人民共和国循环经济促进法》的颁布标志着中国经济发展模式发生了转变，环境保护有了法律保障，同时标志着循环经济发展步入法制化管理轨道。2009年中国在哥本哈根会议上宣布要大力发展低碳经济和循环经济。中国政府在“十二五”规划提出要实行绿色发展战略，在中共十八大报告中明确指出要发展以绿色、循环、低碳为核心的生态文明，