

中国畜牧业碳减排政策演进

——基于 452 份政策文本的分析

陈秋红¹, 张园园^{2*}

(1. 中国社会科学院 农村发展研究所, 北京 100732;

2. 山东农业大学 经济管理学院, 山东 泰安 271000)



摘 要 基于政策文本的量化研究方法,运用文本分析工具 Rost Content Mining 6.0 对中国改革开放以来的 452 份畜牧业碳减排政策文本进行量化研究,探析中国畜牧业碳减排政策的演进过程和内在逻辑。研究发现,中国畜牧业碳减排政策总体上经历了孕育期、萌芽期、徘徊期和发展期四个阶段,逐渐形成了集生态理念、操作要点、控制手段于一体的畜牧业碳减排政策体系;纵观其演进过程,碳减排政策呈现出地区发展不均衡的空间特征,政策定位多集中于回应现实的减碳需求,政策工具的应用实现了从单一到多元,政策内容逐渐从模糊向具体演变。今后应精准识别畜牧业碳减排政策的地区适应性,构建健康的畜牧业碳减排制度环境,完善畜牧业碳减排的社会化服务体系,提升畜牧业碳减排政策实效。

关键词 畜牧业; 碳减排; 政策演进; 政策文本

中图分类号: F 323.22 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-3456(2022)01-0010-14

DOI 编码: 10.13300/j.cnki.hnwkxb.2022.01.002

碳减排是事关人类生存和发展的重要时代命题,碳中和已成为很多国家特别是发达国家的共同选择。在 2020 年 9 月召开的第七十五届联合国大会一般性辩论上,中国首次明确提出碳达峰和碳中和的目标。为推进这一目标的实现,国家不仅出台了《加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》,而且在《2021 年政府工作报告》和《中国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提出了有关要求。农业是第二大温室气体排放源,也是碳排放的重要来源之一,中国农业生产活动产生的温室气体排放占温室气体排放总量的 20% 左右,碳排放占全国碳排放总量 13% 左右^[1]。而在农业碳排放中,畜牧业活动是重要来源。2016 年中国农业非能源 CO₂ 排放当量为 78022 万吨,其中来源于畜禽粪便、肠道发酵的碳排放占 38.76%^[2]。畜牧业的粗放式发展带来了日益严峻的碳减排压力:31 省(市、自治区)畜牧业 CO₂ 排放当量从 2009 年的 31127.11 万吨增长至 2017 年的 34670.02 万吨,增长了 11.38%^[3]。在当前全球倡导低碳发展的背景下,在我国畜牧业转型升级的关键时期,走低碳发展道路,是未来畜牧业发展的必由之路。

低碳畜牧业是指以减少温室气体排放为目标,通过制度创新、技术创新和发展观念的转变等多种手段,在畜牧业的生 产、加工、运输、消费等全过程中形成清洁能源结构,减少高碳能源消耗,提高能源利用效率,以低能耗、低排放、低污染、高效率、高产出、高收益为特征的可持续发展模式^[4]。由于环境的公共物品属性,单靠市场难以实现低碳经济的较快发展,需积极发挥政府的主导作用。事实上,世界范围内的低碳经济几乎都由政府推动^[5]。尤其在低碳经济发展初期,政府应该通过多种碳减排政策引导节能减排。从中国的碳减排实践看,近些年碳减排成效的取得主要得益于生态文明制度建设及一系列环境政策的实施^[6-8],政府的环境规制强度对碳减排效果^[9]以及低碳战略的推行进度起着决定性作用^[10]。在要求“扎实做好碳达峰、碳中和各项工作”的当下,从历史角度纵贯梳理中国畜牧业

收稿日期:2021-10-29

基金项目:国家社会科学基金青年项目“畜牧业清洁生产的生态补偿制度建设与配套政策研究”(20CGL029)。

* 为通讯作者。

碳减排相关政策,分析其演进过程和内在逻辑,对于推进低碳畜牧业的发展和实现畜牧业高质量发展转型具有重要政策意义与实践参考价值。

在畜牧业低碳发展研究领域,国外已取得了丰硕的研究成果,尤其在畜牧业碳减排潜力测算^[11-12]以及减排措施方面的研究成果较为集中,比如改良动物饲料与动物品种^[13]、提高动物生育率^[14-15]、提高畜产品加工效率^[16]等都能有效减少温室气体排放。Havlík等^[17]进一步估计出,到2030年,全球畜牧业系统的升级将贡献7.36亿吨/年CO₂当量的减排。从美国、马来西亚、哥伦比亚等国经济激励型政策的实施情况来看,执行和监督成本是影响碳减排政策能否有效实施的关键因素,在发展中国家尤为如此^[18-21]。

国内的相关研究则主要探讨畜牧业低碳补贴政策。周力等指出,养殖户对使用小型沼气池的支付意愿低,对养殖户的相关补贴政策存在不合理的结构性问题^[22];左志平等认为,政府的低碳补贴政策能够促进规模养殖户形成低碳养殖行为^[23];姚文捷提出,应运用“梯价补贴”政策来引导规模养猪场户的减排行为^[24]。此外,虞伟等提出了通过改变猪肉生产运输模式来实现产业链整体减排的构想^[25]。从国内相关实践看,碳减排政策地域分布具有异质性特征^[26],传统的产业政策在克服市场失灵方面存在缺陷,发展低碳经济需要创新政策理念、内容以及操作方式^[27],组合的碳减排政策相较单一碳减排政策更能促进低碳经济发展^[28-29]。因此,碳减排政策优化应考虑经济、技术、制度与法制环境等多种因素^[30]。

从已有文献看,畜牧业碳减排政策研究方面已形成了一批十分具有现实价值的研究成果,在一定程度上丰富了畜牧业碳减排的思路,为后续相关研究奠定了坚实基础。不过,现有相关文献从历史角度对我国畜牧业碳减排政策进行整体梳理的研究还较少,更缺乏对相关政策文本的多维量化分析,难以全面地反映相关政策的演进及其特征。鉴于此,本文运用政策文本量化研究方法,试图对改革开放以来我国畜牧业碳减排政策进行整体梳理,以探究畜牧业碳减排政策的特征、变迁历程与演进规律。

一、数据来源与统计分析

1. 数据来源

本文研究中对畜牧业碳减排政策文本的选取主要来源于国务院政策文件库^①、中华人民共和国农业农村部(包括原农业部)^②以及31个省(市、自治区)的农业农村厅或农牧厅官方网站^③,并以“北大法宝”^④作为补充。由于专门的畜牧业碳减排政策数量有限,研究中还选取了党中央、国务院及其各部委发布的与畜牧业碳减排高度相关的政策文本;时间跨度为1979年9月1日至2021年8月31日。经过人工筛选^⑤后,共获得涵盖或体现畜牧业碳减排相关内容的政策文本(下文简称“畜牧业碳减排政策文本”)452份。

2. 畜牧业碳减排政策文本类型

统计在内的政策文本涵盖政策、法律、条例、通知、意见、公告、函、办法、指南(或指引、导则)、报告以及通报等多种形式。其中,通知类的政策文本为190份,意见类的政策文本126份,内容上涉及畜牧业碳减排的行动计划、技术规范、工作方案、发展规划以及生态项目等。这表明,国家和各级政府高度重视畜牧业碳减排,已形成了效力级别多样的畜牧业碳减排政策,对畜牧业碳减排工作的科学性、合理性以及政策的延续性提供了保障。相比之下,政策或法律类的政策文本仅23份,办法、指南等实践操作性强的政策文本仅37份。可见,畜牧业碳减排的法律约束和落地举措还较少。综合来看,目前在畜牧业碳减排领域,规范性和引领性的政策文本居多,而实操类的政策文本较少。

① <http://www.gov.cn/zhengce/zhengcewenjianku/>.

② <http://www.moa.gov.cn/>.

③ 详细可查询各省(市、自治区)的农业农村厅或农牧厅官方网站(不含港、澳、台地区),此处不再一一列出。

④ <https://www.chinalawinfo.com/>.

⑤ 人工筛选是指笔者在搜集畜牧业碳减排政策文本时,分别在上述网站查找全文中含“碳”或“沼气”或“畜牧”或“猪”“牛”“羊”“禽”的政策文件,通篇阅读后,确定该政策文本是否有涉及畜牧业碳减排的内容。

3. 畜牧业碳减排政策的时间分布与阶段划分

对 452 份畜牧业碳减排政策文本进行分年度统计,得到结果如图 1 所示。显而易见,畜牧业碳减排政策文本在数量上整体呈递增趋势,这说明国家对畜牧业碳减排的重视程度不断提高。

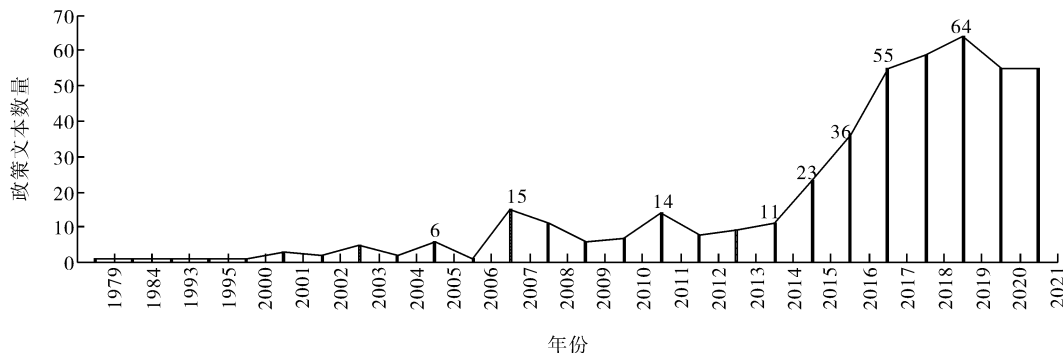


图 1 畜牧业碳减排政策文本数量变化

依据政策出台的时间顺序对重要的畜牧业碳减排政策进行梳理,得到结果如图 2 所示。起初,畜牧业碳减排政策相关内容是从节约能源和保护环境角度提出的,零星的内容见于《中华人民共和国农业法》《固体废物污染环境防治法》等政策文件中,多为涉及畜禽养殖场发展沼气的內容。2001 年《关于加快畜牧业发展的意见》的出台,标志着中国畜牧业开始逐步由数量增长型向质量效益型转变,并出现了专门针对畜牧业的碳减排政策文本。例如《中华人民共和国畜牧法》《畜禽养殖业污染物排放标准》等,首次明确规定了畜牧业水污染物、恶臭气体的最高允许日均排放浓度、最高允许排水量以及废渣无害化环境标准^①。2007 年国务院发布《关于促进畜牧业持续健康发展的意见》,这是改革开放以来国务院首次以规范性文件对加快推进畜牧业增长方式转变提出指导性意见,传统畜牧业开始向现代畜牧业发展方向转变^②。伴随着国家一系列相关扶持政策的出台,对畜牧业碳减排的要求也逐渐明确和具体。《中华人民共和国清洁生产促进法》(修正版)对农业生产者提出了明确要求;《畜禽规模养殖污染防治条例》在进一步对畜禽规模养殖污染防治明确具体要求的同时,还明晰了相关主体的法律责任;《农业部关于进一步加强农业和农村节能减排工作的意见》提出“在集约化养殖场和养殖小区以及秸秆资源丰富的地区,建设大中型沼气集中供气工程,实现畜禽养殖废弃物资源化利用和环境治理的双重目标”。2015 年起,正式施行《中华人民共和国畜牧法》(2015 修订)和《中华人民共和国环境保护法》(2014 修订),这是畜牧业法治建设的里程碑,为保障现代畜牧业持续健康发展提供了根本法治保障。此后,畜牧业碳减排政策文本数量大幅增加,出现了以《畜禽规模养殖场粪污资源化利用设施建设规范》《畜禽粪便无害化处理技术规范》为代表的专项政策,政策内容也逐渐涉及碳减排相关培训、补贴、试点、考核等具体环节,畜牧业碳减排政策体系不断完善。

综合图 1 和图 2,根据畜牧业碳减排政策出台数量及其增速的变化以及上文对相关关键政策的分析,本文研究中将畜牧业碳减排政策的演进阶段具体划分成四个时期:孕育期(1979—2000 年)、萌芽期(2001—2006 年)、徘徊期(2007—2014 年)和发展期(2015—2021 年)。

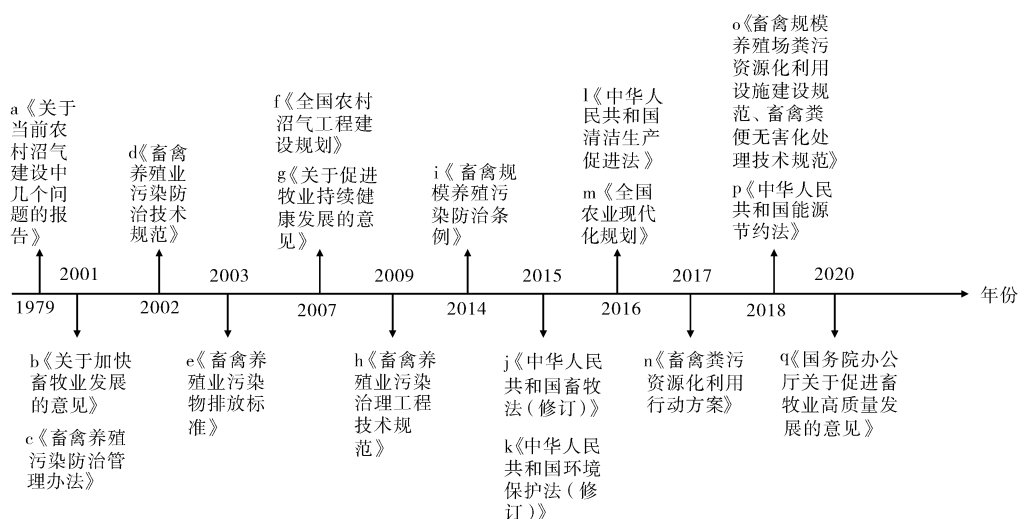
4. 畜牧业碳减排政策的区域分布

(1) 基于地理区位的划分。在 452 份畜牧业碳减排政策文本中,地方级别的政策文本有 297 份。依据我国最新的东、中、西部和东北地区的划分^③,得到畜牧业碳减排政策数量与强度的地区比较结果如图 3 所示。

① 其中,有关水冲工艺和干清粪工艺最高允许排水量的规定,有助于推行便于固液分离和粪便发酵的干清粪工艺,促使畜禽粪便减少营养物质流失,增强肥料价值;有关恶臭气体的最高允许日均排放浓度的规定,有助于减少甲烷等温室气体的排放;此外,还有“畜禽养殖业应积极通过废水和粪便的还田或其他措施对所排放的污染物进行综合利用,实现污染物的资源化”的规定。

② 该意见提出了“坚持环境保护,推行清洁生产,强化草原资源保护,发展生态畜牧业,实现可持续发展”的基本原则,以及“……规范饲料、饲料添加剂及兽药的使用,大力发展无公害、绿色、有机畜产品生产”等加快推进畜牧业增长方式转变的意见。

③ 按国家统计局划分:东部地区包括京、津、冀、沪、苏、浙、闽、鲁、粤、琼;中部地区包括晋、皖、赣、豫、湘、鄂;西部地区包括内蒙古、桂、渝、川、贵、滇、藏、陕、甘、青、宁、新;东北地区包括辽、吉、黑。



注:c、i、j、k、l、p 属于法律体系,d、e、h、o 属于标准体系,a、b、f、g、m、n、q 属于规范性文件。

图 2 畜牧业碳减排政策里程碑一览

如图 3 所示,在 297 份地方级别的畜牧业碳减排政策文本中,涉及东部、中部、西部、东北地区相关省份的政策文本分别有 120 份、54 份、115 份和 8 份。因各地区的面积和涵盖省(市、自治区)数量不同,单纯的政策数量并不能准确反映各地区畜牧业碳减排政策的数量差异。本文进一步用各地区相关省份的政策平均数量来反映政策强度。从政策强度的地区比较结果看,不同地区面临的畜牧业碳减排压力有所不同,相关政策强度的排序情况依次为:东部地区>西部地区>中部地区>东北地区,即东部地区的畜牧业碳减排政策约束最强,其次是西部地区和中部地区,东北地区的畜牧业碳减排政策强度最弱。这一结果与地区之间在经济发展水平、资源禀赋和产业结构上有较大差异有关。例如,东部地区的经济发展水平整体较高,在民众生态意识、产业结构或减排技术等方面存在一定优势,推动畜牧业碳减排的需求更加迫切。

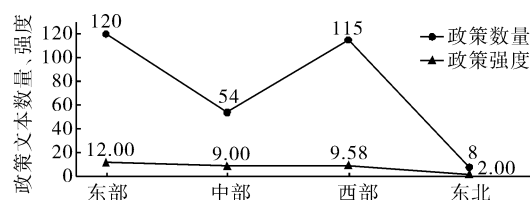


图 3 基于地理位置的畜牧业碳减排政策数量与强度地区对比

(2) 基于畜牧业区域布局的划分。各类畜禽的单体碳排放量不同,不同畜牧业结构下的碳排放同样存在差异,相较之下,生猪和奶牛养殖面临的碳减排形势更为严峻。为进一步说明 31 个省(市、自治区)的碳减排政策数量与强度差异,研究中分别依据全国生猪生产区域布局^①和全国奶牛养殖优势区域布局^②进行具体说明。

基于全国生猪生产区域布局来分析,如图 4 所示,单从畜牧业碳减排政策数量看,潜力增长区的政策数量最少,其次是重点发展区和适度发展区,约束发展区的碳减排政策数量最多。从政策强度看,潜力增长区的碳减排政策强度最小,为 5.50 份/省,与其他 3 类地区的政策强度差异较大;重点发展区、约束发展区、适度发展区的政策强度较接近。约束发展区之所以碳减排政策强度较高,主要是京津沪等经济发达地区的碳减排需求

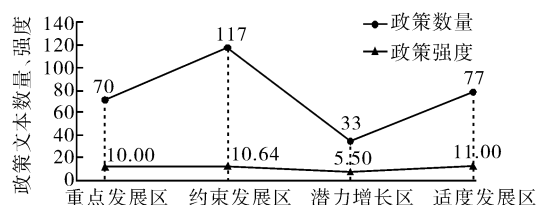


图 4 基于生猪区域布局的畜牧业碳减排政策数量与强度对比

① 依据《全国生猪生产发展规划》,重点发展区有冀、鲁、豫、渝、桂、川、琼,约束发展区有京、津、沪、苏、浙、闽、皖、赣、鄂、湘、粤,潜力增长区有辽、吉、黑、内蒙古、滇、贵,适度发展区有晋、陕、甘、新、藏、青、宁。

② 依据《全国奶牛优势区域布局规划》,奶牛养殖优势省(市、自治区)包括京、津、沪、冀、陕、内蒙古、黑。

更加迫切,且当地对畜牧业的依赖程度不高,具备快速推进畜牧业碳减排的现实条件;潜力增长区的碳减排政策强度最低,这与辽、吉、黑等省份的环境承载能力较强、发展畜牧业的资源禀赋较好有关,这类地区的碳减排政策会因考虑畜牧业产值贡献而更加审慎,畜牧业碳减排的整体推进节奏相对缓慢。

基于全国奶牛养殖优势区域布局来分析,北京、天津、上海、河北、陕西、内蒙古和黑龙江这 7 个奶牛养殖优势省份出台的畜牧业碳减排政策有 58 份,非优势省份出台的畜牧业碳减排政策有 239 份;奶牛养殖优势省份的畜牧业碳减排政策强度为 8.29 份/省,明显低于非优势省份的这一指标(9.96 份/省)。可能的原因:一是从整体上看,7 个奶牛养殖优势省份为我国重要的奶源地^①,首要任务是保供;二是在以内蒙古为代表的牧区,畜牧业碳减排工作做得相对较好;三是北京、天津和上海等地的奶牛养殖产业技术水平较高,碳排放量和碳排放强度较低。

综合来看,在经济发展越依赖于畜牧业的省(市、自治区),畜牧业碳减排政策强度越弱。在不同的畜牧业发展状况和相关碳减排政策强度形势下,各地的畜牧业碳减排实际效果及未来减排空间均存在明显的差异。

二、中国畜牧业碳减排政策演进阶段

本文运用文本分析工具 Rost Content Mining 6.0 对样本政策文本进行词频分析,进而根据不同时期畜牧业碳减排政策高频主题词结果(如表 1 所示)以及政策文本内容,分析中国畜牧业碳减排政策在四个阶段的演进。

表 1 1979—2021 年畜牧业碳减排政策高频主题词(前 25 位)

1979—2000 年 政策孕育期		2001—2006 年 政策萌芽期		2007—2014 年 政策徘徊期		2015—2021 年 政策发展期	
主题词	频数	主题词	频数	主题词	频数	主题词	频数
沼气	15	畜禽	118	项目	470	农业	2163
利用	6	养殖业	49	养殖	433	畜禽	2037
发展	5	农业	38	畜禽	411	利用	1837
环境	5	环境	37	沼气	267	养殖	1508
工程	5	处理	33	养殖场	249	建设	1435
城镇	4	生态	30	工程	243	处理	1429
沼气池	4	粪便	30	环境	219	技术	1399
污染	4	利用	28	发展	217	环境	986
能源	4	养殖区	28	农村	215	养殖场	971
财政	4	养殖场	27	管理	215	项目	956
补助费	3	控制	24	处理	202	推进	939
畜禽	3	治理	24	农业	199	设施	913
农村	3	项目	22	部门	197	农村	872
合理	3	污染	21	设施	194	资源化	863
建设	3	排放	21	技术	177	规模	823
措施	3	沼气	20	减排	175	生态	806
技术	3	养殖	20	资金	175	管理	787
综合	3	管理	19	利用	170	资金	771
管理	3	调整	18	规模	168	废弃物	739
防止	2	农村	18	生态	157	落实	738
宣传	2	部门	18	小区	151	无害化	704
推广	2	综合	17	畜牧业	143	重点	695
养殖	2	无害化	17	污染	142	综合	682
农业	2	制度	17	标准化	140	绿色	650
保护	2	保护	16	能源	136	循环	608

① 资料来源于《全球奶源地分布图》,http://www.boyar.cn/article/1052622.html.

1.政策孕育期(1979—2000 年)

在 1979—2000 年,畜牧业先后经历了改革起步期、全面快速发展期。在这一阶段,国家在农业环境保护方面出台了很多面上政策和少数专项政策,虽然很多政策并没有具体涉及畜牧业碳减排,但却规定了农业碳减排的方向,为今后一系列相关面上政策和专项政策的制定提供了依据,奠定了相关政策基础^[31]。在这一时期,宏观指导性规划指明了农业环境治理的长期路径。例如,1983 年中央“一号文件”(《当前农村经济政策的若干问题》)提到要进行农业技术改造、建立健全农业科技研究和推广体系,继续建设农业人才培养体系;1984 年的《农牧渔业部关于进一步发展沼气的报告》提到了沼气工程的设计标准及试点推广。而部分规范性文件奠定了畜禽养殖废弃物资源化利用的法律基础。例如,1990 年出台的《中华人民共和国标准化法实施条例》,第一次在法律层面将农林牧渔业的产品及其管理技术纳入可标准化的体系内,这对于此后畜禽养殖废弃物资源化利用和碳减排技术国家标准和地方标准的出台、推广以及普及具有重要推动作用;1992 年联合国环境与发展会议提出了人类“可持续发展”的新战略和新观念后,国务院发布了《我国环境与发展十大对策》,对发展生态农业、保护农业生态环境提出了要求,为畜牧业碳减排奠定了理念基础;1979 年颁布的《关于当前农村沼气建设中几个问题的报告》提出将沼气建设纳入各级计划,每年由国家经委在技术措施费中拨出一些沼气推广补助费,为今后沼气技术的发展以及畜牧业碳减排专项政策的制定提供了方向。

从表 1 的统计结果看,“沼气”“发展”“环境”“污染”“能源”等是 1979—2000 年间畜牧业碳减排政策文本的高频词。基于此,运用 Rost Content Mining 6.0 软件中的社会网络功能,可得到 1979—2000 年畜牧业碳减排政策共词网络(如图 5 所示)。综合分析图 5 以及有关政策文本可以发现,这一阶段畜牧业碳减排政策的关注点是以沼气为纽带的养殖废弃物处理技术,国家和地方将沼气建设纳入各级计划,开展沼气试点和工程示范,提出不同类型沼气工程的设计标准,通过下拨推广补助费鼓励有条件的农场兴办沼气,防止畜禽粪便污染环境。

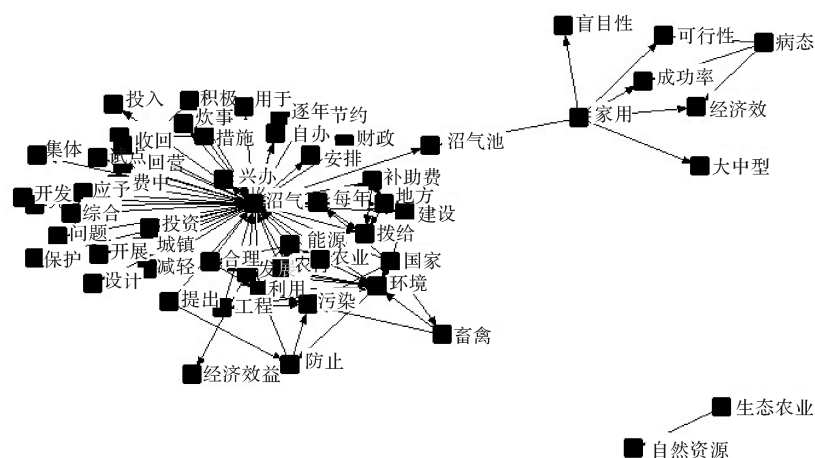


图 5 1979—2000 年畜牧业碳减排政策共词网络

结合这一时期的政策内容描述和话语分析结果,可以发现:第一,有关畜牧业碳减排的提法、理念内涵性地体现在宏观的农业政策或能源政策中,虽然释放出了畜牧业碳减排的政策信号,但框架是发散的,内容是模糊的,方式是不明确的。例如 1993 年通过的《中华人民共和国农业法》提到,“合理开发和利用水能、沼气……等可再生能源和清洁能源,发展生态农业,保护和改善生态环境”;1995 年出台的《固体废物污染环境防治法》指出,“从事畜禽规模养殖应当按照国家有关规定收集、贮存、利用或者处理养殖过程中产生的粪便,防止污染环境”。由此可见,当时的政策对于畜牧业碳减排仅稍有涉及,但缺乏实质性内容。第二,这一时期虽然初步形成了以发展沼气为核心的畜牧业碳减排方向,并在国家层面提出了号召并下拨了一些补助进行宣传推广,但现实中鲜少有真正意义上的畜牧业碳减排实践。

国水污染防治法》规定“畜禽养殖场、养殖小区应当保证其畜禽粪便、废水的综合利用或者无害化处理设施正常运转,防止污染水环境”;2010年《农业部关于加快推进畜禽标准化规模养殖的意见》提出了在畜禽规模养殖相对集中的地区,可规划建设畜禽粪便处理中心(厂),生产有机肥料。这一时期的畜牧业碳减排政策倡导养殖主体通过建沼气池或制有机肥进行碳减排,起初针对的是那些有条件的养殖场或养殖小区,鼓励他们自建处理设施,而后提出在养殖相对密集地区建设粪便处理中心(厂)。整体上看,相关政策根据现实条件的变化在不断寻找更有效的兼顾经济与生态、效率与公平的方案,因而在这一阶段表现出徘徊特征。2008年《河北省人民政府办公厅关于加强农村环境保护工作的通知》提及畜禽养殖污染碳排放问题严重,要求“对不能达标排放的规模化畜禽养殖场实行限期治理”;2011年《山东省畜禽养殖管理办法》“鼓励畜禽养殖场、养殖小区将畜禽粪便生态还田或者用以生产沼气、有机肥料,实现废弃物的循环利用”;这一阶段出台的畜牧业碳减排政策主要集中在河北、山东、福建、甘肃等有限个省份,尚未全域铺开。2010年试行的《农业部畜禽标准化示范场管理办法》中规定,“因粪污处理与利用不当而造成严重污染的”取消示范场资格,在示范场创建时污染排放不当会被“一票否决”。2011年《饲料工业发展第十二个五年规划》提出“开发低氮、低磷、低微量元素排放饲料配方技术,推广环保型饲料产品,促进养殖污染物减排”,从饲料投入品环节切入探索出了畜牧业减排的新思路,开始关注畜禽养殖过程中的碳减排方法。2013年《全国畜禽养殖污染防治“十二五”规划》进一步制定了2015年全国畜禽养殖化学需氧量、氨氮排放量较2010年分别减少8%、10%以上的减排目标,这是全国层面上畜牧业碳减排目标的首次量化和初步尝试。

2007年印发的《全国农村沼气服务体系建设的方案(试行)》明确提出“政府要给予政策和资金扶持,引导和带动各类社会主体积极参与沼气服务体系建设”。此后,国家和各级政府陆续出台了一系列发展沼气的推进政策^①。这些政策涵盖沼气发展的资金扶持、项目试点、技术规范等内容,形成了较系统的沼气政策体系。上海的畜牧业碳减排实践在这个时期仍然比较典型:奉贤区抽查畜牧标准化生态养殖基地建设项目时,明确将“实施雨污分离、干湿分离、制作有机肥以及种养结合等相关系统建设”作为验收条件之一;2013—2015年上海市农业委员会每年批复三批“规模化畜禽养殖场污染减排工程建设方案”。与此同时,为督促规模化畜禽养殖场(小区)废弃物处理设施正常运行,原环境保护部自2011年起公布了实施减排措施的规模化畜禽养殖场(小区)名单,加强了对已核算减排量的规模化畜禽养殖场(小区)的监督检查。

从表1的统计结果看,“项目”“沼气”“养殖场”“环境”等是2007—2014年间畜牧业碳减排政策文本的高频词。结合这一时期畜牧业碳减排政策的共词网络(如图7所示)进行综合分析,可以看出:第一,2007—2014年间,畜牧业碳减排政策文本数量和强度明显增加。国家和省级层面的畜牧业碳减排政策文本数量为81份(年均10.13份),远高于萌芽期的19份(年均3.17份),可见这方面的碳减排政策强度明显增加。第二,这一时期的畜牧业碳减排政策要求逐渐具体化。出现了项目建设管理(例如2007年的《农村沼气项目建设资金管理办法》、2008年的《关于加强生猪标准化规模养殖场(小区)建设项目管理的通知》、2012年的《甘肃省养殖场大中型沼气工程建设项目管理办法》)、工程技术规范(例如2009年的《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》、2010年的《畜禽养殖产地环境评价规范》、2014年的《大中型沼气工程技术规范》)等落地性更强的政策文本,规范了项目的申报、批复、实施、监督以及资金使用等操作细则,明确了畜牧业碳减排的新技术、新工艺、新材料和新设备。第三,这一时期的畜牧业碳减排政策相关性和体系化程度逐步提高。图7显示,这一时期相关政策的着力点增加,形成了基于“养殖”“建设”“项目”等少数几个热点词的发散性政策网络,热点词呈现出与“生态”“发展”“能源”“技术”“组织”“资金”等关键词或高频词汇的关联,总体上共词之间的交互程度增加,且不再有共词孤点。

^① 例如《全国农村沼气工程建设规划(2006—2010)》《农业部、国家发展和改革委员会关于进一步加强农村沼气建设管理的意见》《财政部、农业部关于印发〈农村沼气项目建设资金管理办法〉的通知》《关于印发养殖小区和联户沼气工程试点项目建设方案的通知》《广东省“十二五”农村沼气工程建设规划纲要》《农村沼气建设政策》《甘肃省养殖场大中型沼气工程建设项目管理办法(试行)》《大中型沼气工程技术规范》等。

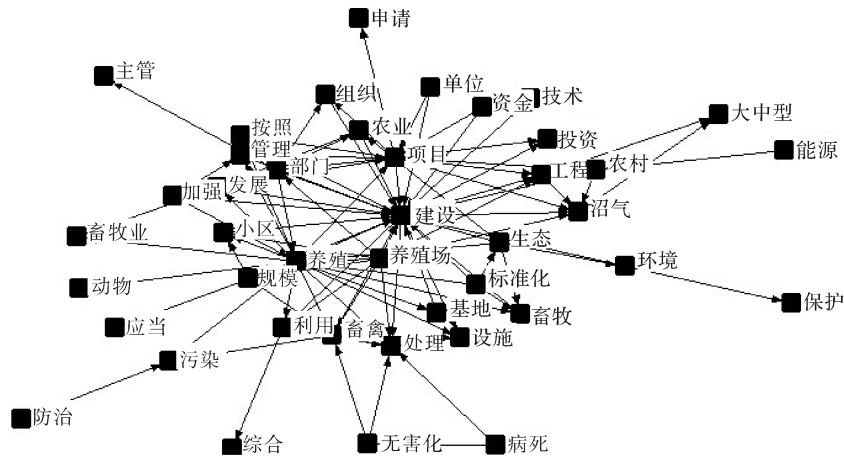


图 7 2007—2014 年畜牧业碳减排政策共词网络

4. 政策发展期(2015—2021 年)

2015—2021 年间,国家和各级政府出台的畜牧业碳减排政策急剧增加,政策工具的种类也越来越丰富,进入畜牧业碳减排政策的快速发展期。

在国家层面上,陆续出台了以《关于打好农业面源污染防治攻坚战的实施意见》《全国农业可持续发展规划(2015—2030 年)》《关于推进农业废弃物资源化利用试点的方案》《全国农业现代化规划(2016—2020 年)》《畜禽粪污资源化利用行动方案(2017—2020 年)》《社会资本投资农业农村指引(2021 年)》为核心的畜牧业碳减排政策,明确形成了整体政策导向——“以畜禽规模养殖场为重点,因地制宜建设能源化、规模化、专业化的沼气工程,规范畜禽养殖场做好养殖废弃物资源化利用”,并且在畜牧业低碳发展的关键要素上推出了体系化的政策束。

国家层面的畜牧业碳减排政策的主要关注点涉及农业机械、技术指导、资金资本、绩效考核等。第一,《2017 年农机化促进农业绿色发展工作方案》(原农业部)、《国务院关于进一步加快推进农业机械化和农机装备产业转型升级的指导意见(2018)》《农业农村部关于加快畜牧业机械化发展的意见(2020)》《2021—2023 年农机购置补贴实施指导意见》等政策文本详细阐述了畜禽粪污资源化利用机械装备的规格要求、装备创新以及推广应用,并提出了对畜禽粪污处理等绿色高效机具实行敞开补贴的意见。第二,《畜禽粪便无害化处理技术规范》《农业绿色发展技术导则(2018—2030 年)》《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》《规范畜禽粪污处理降低养分损失技术指导意见》等政策文本对畜禽养殖污染减量技术与高效生态处理技术等碳减排技术作出了解释说明,并对规模化畜禽养殖场和集中式畜禽养殖废弃物处理处置工厂回收沼气能源或生产复合有机肥的工艺进行了引导规范,为降低粪污处理环节温室气体排放和提升畜禽粪污资源化利用水平在技术方面提供了规范。第三,《农业生产发展资金管理办法》《农村能源综合建设项目资金管理办法》《农业生态环境保护项目资金管理办法》《社会资本投资农业农村指引》等政策文本规范了以沼气为纽带的生态畜牧业发展的资金管理问题,并提出鼓励社会资本参与畜禽粪污资源化利用,探索沼气生物天然气供气供热新模式的未来发展方向。第四,以《畜禽养殖废弃物资源化利用工作考核办法(试行)》《畜禽养殖废弃物资源化利用工作考核实施方案》为代表的政策文本,较集中地对畜禽养殖废弃物资源化利用重点工作开展情况与工作目标完成情况进行绩效考核或督导做出了有关规定。此外,在这个时期,涉及畜牧业碳减排相关的项目扶持(例如《全国畜禽粪污资源化利用整县推进项目工作方案(2018—2020 年)》)、试点示范(例如《关于推进农业废弃物资源化利用试点的方案》)以及组织状况(例如《农业部办公厅关于成立农业部畜禽养殖废弃物处理和资源化领导小组的通知》)等方面的政策也比较多。

在地方层面,在国家和部分部委相关政策框架下,各个省(市、自治区)的畜牧业碳减排政策和实践各有特色,呈现出不均衡、不同步的特征。山东省确立了“到 2025 年,全省畜禽粪污基本全量处理

利用”的目标,畜禽养殖废弃物资源化利用方式以有机肥还田和沼气生产为主^①,并强调通过创新体制机制、发展智慧农业等方式,将畜牧业碳减排融入乡村振兴建设工作中,以促进畜牧业高质量发展。甘肃和广西都侧重于通过项目或工程试点来推进畜禽粪污处理和资源化利用。相关政策实践例如甘肃省在2016年实施了规模化生物天然气工程试点项目,在2021年开展了绿色种养循环农业试点工作;广西壮族自治区在2019年开展了畜禽粪污资源化利用项目,在2020年实施了以“养殖粪污集中处理”为首要建设内容的农村能源建设项目。福建省加强了对畜禽粪污资源化利用工作的考核,出台了《畜牧兽医和畜禽养殖污染防治工作约谈制度(试行)》《福建省畜禽养殖废弃物资源化利用工作考核办法(试行)》等政策,强力推进畜禽养殖废弃物资源化利用,实现畜牧业碳减排。江苏省在2019年制定了畜禽粪污资源化利用相关技术规范(包括种养结合技术规范、畜禽粪便堆肥技术规范、清洁回用技术规范),细致地规定了各项技术的操作要点、适用条件以及设施设备要求等。云南省实行节能减排与生态保护补偿相结合的碳减排政策,因地制宜发展规模化生物天然气工程、沼气工程,综合高效利用生物质能源,并落实生态保护补助奖励政策。河北省在2020年出台《关于进一步改进和完善设施农业用地管理的实施意见》,指出生猪和奶牛的粪污处置等设施用地不受项目用地10%的上限规定。河南省则重点通过发展种养循环农业来推进畜牧业碳减排,在2017年出台了《河南省高效种养业转型升级行动方案(2017—2020年)》,加快构建种植业—秸秆—畜禽养殖—粪便—沼肥还田、养殖业—畜禽粪便—沼渣(沼液)—种植业等高效、生态、循环种养模式,促进种养结合、资源循环利用。在实践形式上,畜牧业碳减排实践也越来越具有多样性特征,呈现出全面铺开、多点开花、整体推进的良好局面。例如,贵州的西秀鸿能秸秆粪污资源利用生物天然气工程模式^②,基于《沼气工程技术规范》《沼肥施用技术规范》等技术标准,采用“预处理+CSTR湿式中温厌氧发酵+净化压缩”的处理工艺,每年可有效利用畜禽粪污39600吨,碳减排约6850吨,生产的沼气每年可代替标煤10080吨等^③。

从表1的统计结果看,“养殖”“建设”“技术”“环境”“项目”等是2015—2021年间畜牧业碳减排政策文本的高频词。结合考虑这一时期畜牧业碳减排政策共词网络(如图8所示),可以看出这一时期畜牧业碳减排政策的发展特征:第一,相关政策数量急剧增加。国家和省级层面的畜牧业碳减排政策数量为347份(年均49.57份),远高于徘徊期的81份(年均10.13份),从中央到地方各级的碳减排力度空前加大。第二,相关政策涉及面更加广泛、文本内容也更加详实。从2015年《关于落实发展新理念加快农业现代化实现全面小康目标的若干意见》要求“贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念……实施种养业废弃物资源化利用”,到2016年《环境保护部、农业部关于进一步加强畜禽养殖污染防治工作的通知》提出“推广农牧结合、种养平衡、生态循环的发展模式,促进粪便等废弃物综合利用”,再到2021年《关于促进生猪产业持续健康发展的意见》提出“继续实施农机购置补贴政策,对生猪养殖场(户)购置自动饲喂、环境控制、疫病防控、废弃物处理等农机装备给予积极支持”,涵盖生态理念(环境保护、生态发展),技术操作(机制、模式、设施)以及控制手段(督导、考核)于一体的畜牧业碳减排体系逐渐形成,有力地推动了全国畜牧业碳减排实践的全面铺开、纵深推进。第三,多维政策体系初步形成。“养殖”“建设”“环境”“生态”“发展”仍是高频词汇,但相较于上一时期,这一时期共词网络中高频词之间的关联度更高。这说明,畜牧业碳减排有关政策的连续性和协同性进一步增强,框架越来越立体、层次越来越清晰,初步形成了集生态循环农业园区建设(例如2015年《陕西省现代农业园区条例》)、畜牧业高质量发展(例如2020年《国务院办公厅关于促进畜牧业高质量发展的意见》)、项目示范推广(例如2018年《畜禽养殖标准化示范创建活动工作方案》)、乡村产业振兴(例如2021年《关于全面推进乡村振兴加快农业农村现代化的意见》)于一体的多维政策体系。

① 见《山东省加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用实施方案》。

② 该模式以秸秆、畜禽粪污为主要原料进行湿式中温厌氧反应,产生沼气并加工制取生物天然气;将沼渣、沼液制成高效有机肥,反哺农业,促进农业良性循环、节本增效。通过对农业废弃物和城市餐厨废弃物进行无害化处置,再循环和资源化利用,将传统线性经济模式改造为循环经济模式,变废为宝,发展新型可再生能源及高效有机肥。

③ 数据来源于《西秀鸿能秸秆粪污资源利用生物天然气工程模式》, http://nynct.guizhou.gov.cn/zwgk/xxgkml/zdlyxx/nzccqk/201612/t20161224_23558506.html。

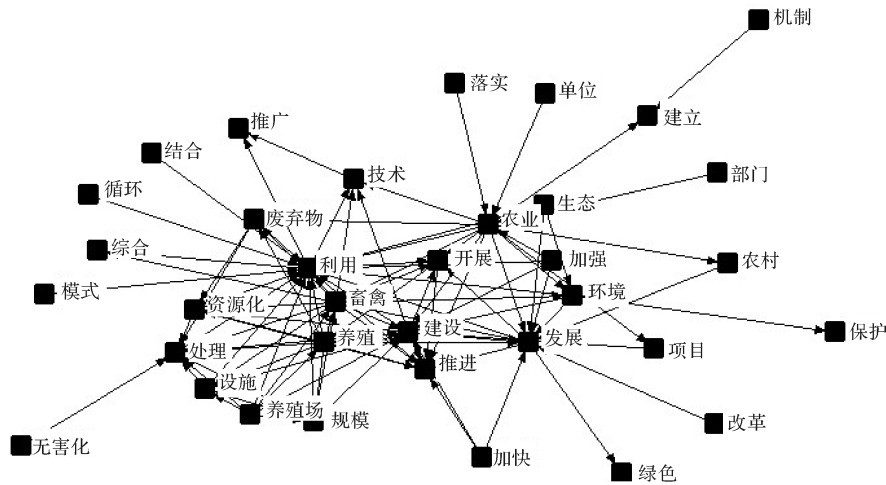


图 8 2015—2021 年畜牧业碳减排政策共词网络

三、中国畜牧业碳减排政策演进的内在逻辑

1. 政策发展呈现地区不均衡性

改革开放以来,中国畜牧业碳减排政策的演变轨迹呈现出地区不均衡的空间特征,地区间畜牧业碳减排的起点不同步、推进节奏不一致、碳减排政策强度也存在明显差异。较早出台涉及畜牧业碳减排政策的省是上海和福建,早在 2002 年就分别制订了《上海市养殖业“十五”发展专项规划》和《福建省农业生态环境保护条例》,就推广沼气综合利用技术、规范畜禽养殖污染物排放作出了明确规定;相比之下,四川、河南、湖南、山东等畜牧业大省的碳减排政策信号却晚了 3~5 年。在推进节奏上,以四川、湖北、安徽为代表的省份的畜牧业碳减排政策以实施意见(例如《四川省农业农村厅关于加快畜牧业机械化发展的实施意见》)、技术指导(例如《湖北省 2020 年农业主推技术指南——生猪适度规模健康养殖及粪污综合利用技术》)、行动计划(例如《安徽省畜禽养殖废弃物资源化利用三年行动计划(2018—2020 年)》)为主,而福建、广西、甘肃和青海等省份则已出台了针对畜禽养殖废弃物资源化利用工作进行综合评价的考核政策,在切实推进畜禽粪污资源化利用从而降低碳减排方面走在前列。在碳减排政策强度方面,上海、甘肃、福建、广西及青海等省份属于第一梯队,出台的相关政策文本数量均在 20 份以上;江苏、云南、山东、河南以及浙江属于第二梯队,出台的相关政策文本数量为 10~20 份;四川、河北、湖南以及东北三省等属于第三梯队,出台的相关政策文本数量低于 10 份。

2. 政策定位具有强回应性特征

公共政策具有导向和控制功能,应该具有一定的连贯性和前瞻性。纵观中央和各级地方政府陆续出台的有关畜牧业碳减排的政策,可以发现,2007 年以后出台的政策在文本数量上的占比高达 94.69%;1979—2007 年间 31 个省(市、自治区)的畜牧业碳减排政策强度为 0.77,而 2007—2021 年间的这一政策强度为 13.81,增速高达 1693.51%。究其原因,在于畜牧业碳减排政策的基本定位是回应型公共政策,相关政策具有较强的回应性特征。一是回应资源环境约束下畜牧业高质量绿色发展的转型目标。2007 年以来,中央和地方政府相继出台了一系列推进传统畜牧业向现代畜牧业发展的政策,畜牧业实现了迅猛发展,布局区域化割裂了养殖业和种植业生态产业链的天然联系,加之畜牧业的清洁生产水平整体偏低,而环境保护法、禁养限养条例等政策的实施,倒逼养殖场(户)加大畜禽粪污治理力度,开展畜牧业碳减排迫在眉睫。二是回应全球气候变化背景下低碳经济发展的国际共识以及产业碳减排的迫切要求^[32]。2009 年,中国在哥本哈根会议上做出了节能减排的承诺;在《巴黎协定》框架下,中国提出了碳减排的双控目标,即到 2030 年,碳排放达到峰值,单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65% 以上。总体上看,中国畜牧业碳减排政策的出台具有较强的回应性特征。

3. 政策工具逐渐多元化

受计划经济体制的限制以及环境政策工具演变历史规律^①的影响,初期的畜牧业污染治理(包括碳减排的意涵)更多采用的是命令—控制型政策工具,例如标准、禁令许可证或配额、执照和责任规则等,而信息公开、加贴标签或社区参与的公众参与类政策工具相对较少。从时间序列来看,改革开放以来的畜牧业碳减排政策工具应用经历了从命令—控制型→命令—控制型+市场经济手段(包括征收排污费、罚款、补贴等)→命令—控制型+市场经济手段+资源行动(环境标志、生态示范、清洁生产等)到命令—控制型+市场经济手段+资源行动+公众参与(投资者、行业协会、消费者等社会力量逐渐参与进来)的演变,政策工具的应用逐渐多元化。近年来自愿性政策工具的应用发展较快,鼓励社会力量实现更大程度的参与。例如,上海、山西和宁夏等地积极开展兽医社会化服务建设;2020年,农业农村部出台《社会资本投资农业农村指引》,“支持社会资本参与畜禽粪污资源化利用、鼓励社会资本投资农村可再生能源开发利用”等。

4. 政策内容渐趋具体化

从政策内容看,中国畜牧业碳减排政策经历了从模糊到具体的发展过程,从政策孕育期畜牧业碳减排理念的提炼到政策萌芽期总体碳减排途径的明确,再到政策徘徊期碳减排要求的具体化以及政策发展期碳减排政策体系的形成。以沼气发展的相关政策演进为例,2004年《农业部关于推进畜禽现代化养殖方式的指导意见》提出了“强化生态环境控制,做好畜禽排泄物、废弃物和病死畜禽的无害化处理”的基本要求;《全国农业和农村经济发展第十一个五年规划(2006—2010年)》进一步提出“加大规模化养殖场沼气工程示范建设力度,支持养殖场建设大中型沼气”;2009年发布的《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》细化了养殖场发展沼气的技术指标及减排的具体操作,例如逐步推进干法清粪工艺、使用含活性物质的饲料、规范病死禽畜焚烧及其烟气净化等。在初期提出基本要求、进而引导规模养殖场开展沼气工程示范、结合实践再出台具体技术指标和操作要求的这一演进过程中,沼气发展相关政策内容逐渐具体和明晰。再从碳减排设施相关政策的演进看,2010年发布的《畜禽养殖业污染防治技术政策》提出了“完善畜禽养殖的设施建设与运行管理体系”的要求;2011年原农业部下发的《关于进一步加强农业和农村节能减排工作的意见》提出“补贴养殖企业(户)建设粪污处理利用设施,……减少化学需氧量和氮、磷排放”;2016年印发的《关于推进农业废弃物资源化利用试点的方案》进一步明确了需“完善畜禽粪污收集、堆沤积肥、有机肥加工等设施设备”;《2017年农机化促进农业绿色发展工作方案》则进一步明确规定,对畜禽粪污处理等绿色高效机具全部实行敞开补贴,加大补贴支持力度;《全国畜禽粪污资源化利用整县推进项目工作方案(2018—2020年)》在建设目标部分明确要求项目县的规模养殖场粪污处理设施装备配套率需达到100%。从提出碳减排设施基本要求,到实施碳减排设施补贴、开展碳减排相关试点,再到加大补贴力度,最后发展到整县推进,具有立体性的碳减排设施政策体系逐渐形成。

四、结 语

改革开放以来,中国畜牧业碳减排政策总体上经历了孕育期、萌芽期、徘徊期和发展期四个阶段,逐渐形成了集生态理念(环境保护、生态发展)、技术操作(机制、模式、设施)以及控制手段(督导、考核)于一体的立体的畜牧业碳减排政策体系。纵观中国畜牧业碳减排政策的演进,畜牧业碳减排政策呈现出地区发展不均衡的空间特征,政策的基本定位仍以回应现实的减碳需求为主,政策工具的应用实现了从单一到多元,政策内容逐渐从模糊到具体。伴随着畜牧业碳减排政策的逐步完善,全国各地的畜牧业碳减排实践在有序推进中。但同时也应该看到,畜牧业碳减排面临的障碍和压力依然巨大:一是畜牧业碳减排测算仍不够精准,碳减排潜力还没有得到更好的量化,当前畜牧业的碳排放水平以及未来的碳减排空间尚不明确,因而,畜牧业碳减排的目标是宽泛而不具体的,没有形成强有力的畜

^① 从历史的角度看,环境政策工具经历了三代演变:第一代工具是强制性命令—控制,第二代工具是经济激励,第三代工具是自愿环境管制^[33]。

牧业碳减排“倒逼机制”;二是在全国范围内畜牧业碳减排成功的、可推广模式较少,尚未形成示范功能强、因地制宜的畜牧业碳减排模式,因而畜牧业碳减排的路径仍不够清晰;三是已实施的畜牧业碳减排补贴等扶持政策多是“打包式”的,并未与实际的碳减排贡献挂钩,缺乏量化的补贴依据,因而对畜牧业碳减排的激励效果有限。

面对国际、国内低碳经济发展的大形势,考虑到畜牧业高质量发展的新要求,中国的畜牧业碳减排仍任重道远。为更好地发挥碳减排政策对低碳畜牧业发展的促进作用,未来应重视并持续关注如下方面:一是精准识别畜牧业碳减排政策的地区适应性,提高不同省(市、自治区)制定相关政策的自主性,各省(市、自治区)应明确差异化碳减排目标、减排方式、减排步骤、考核验收制度等;二是学习借鉴国外成功的畜牧业碳减排先进经验,加强对我国畜牧业碳减排可能空间和可行路径的深刻剖析,进一步明确低碳畜牧业的未来发展道路,制定更有前瞻性的产业发展政策和碳减排政策,构建健康、持久的畜牧业碳减排制度环境;三是吸取工业领域碳减排的成功经验,不断探索使用新颖、有效的畜牧业碳减排政策工具,完善畜牧业碳减排政策体系,并广泛吸纳全社会有关力量,构建丰富、完善的社会化服务体系;四是深入思考畜牧业碳减排的困难和障碍,运用更多可量化指标,不断具体化和明晰化有关内容,强化相关政策的规制、引导和激励作用,提升畜牧业碳减排总体效果。

参 考 文 献

- [1] 赵敏娟.统筹兼顾应对多方面挑战[N].经济日报,2021-11-03(11).
- [2] 田成诗,陈雨.中国省际农业碳排放测算及低碳化水平评价——基于衍生指标与 TOPSIS 法的运用[J].自然资源学报,2021,36(2):395-410.
- [3] 张金鑫,王红玲.中国畜牧业碳排放地区差异、动态演进与收敛分析——基于全国 31 个省(市)1997—2017 年畜牧业数据[J].江汉论坛,2020(9):41-48.
- [4] 华金秋,王媛,华金科.欧盟发展低碳经济的成功经验及其启示[J].科技管理研究,2010,30(11):45-47.
- [5] 单宝.欧洲、美国、日本推进低碳经济的新动向及其启示[J].国际经贸探索,2011,27(1):12-17.
- [6] 陈红喜,刘东,袁瑜.环境政策对农业企业低碳生产行为的影响研究[J].南京农业大学学报(社会科学版),2013,13(4):69-75.
- [7] 戴嵘,曹建华.碳排放规制、国际产业转移与污染避难所效应——基于 45 个发达及发展中国家面板数据的经验研究[J].经济问题探索,2015(11):145-151.
- [8] XIE R, YUAN Y, HUANG J. Different types of environment regulation and heterogeneous influence on “Green” productivity: evidence from China [J]. Ecological economics, 2017(132):104-112.
- [9] 张华.环境规制提升了碳排放绩效吗?——空间溢出视角下的解答[J].经济管理,2014,36(12):166-175.
- [10] WU B, LIU P F, XU X F. An evolutionary analysis of low-carbon strategies based on the government-enterprise game in the complex network context[J]. Journal of cleaner production, 2017, 141(10):168-179.
- [11] SMITH P, MARTINO D, CAI Z, et al. Greenhouse gas mitigation in agriculture[J]. Philosophical transactions of the royal society B, 2008, 363(1492):789-813.
- [12] SAKADEVAN K, NGUYEN M L. Livestock production and its impact on nutrient pollution and greenhouse gas emissions[J]. Advances in agronomy, 2017, 141:147-184.
- [13] THORNTON P K, HERRERO M. Potential for reduced methane and carbon dioxide emissions from livestock and pasture management in the tropics[J]. Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America, 2010, 107(46):19667-19672.
- [14] CASEY J W, HOLDEN N M. Quantification of GHG emissions from suckler-beef production in Ireland[J]. Agricultural systems, 2006, 90(1-3):79-98.
- [15] MOTTET A, HENDERSON B, OPIO C, et al. Climate change mitigation and productivity gains in livestock supply chains: insights from regional case studies[J]. Regional environmental change, 2017, 17(1):129-141.
- [16] GERBER P, VELLINGA T, OPIO C, et al. Productivity gains and greenhouse gas emissions intensity in dairy systems[J]. Livestock science, 2011, 139(1-2):100-108.
- [17] HAVLÍK P, VALIN H, HERRERO M, et al. Climate change mitigation through livestock system transitions[J]. Proceedings of the national academy of sciences of the United States of America, 2014, 111(10):3709-3714.
- [18] COLE D H, GROSSMAN P Z. When is command-and-control efficient? Institutions, technology, and the comparative efficiency of alternative regulatory regimes for environmental protection[J]. Social science electronic publishing, 2000, 1999(5):887-938.

- [19] KATHURIA V. Controlling water pollution in developing and transition countries—lessons from three successful cases[J]. Journal of environmental management, 2006(78):405-426.
- [20] BLACKMAN A. Colombia's discharge fee program: incentives for polluters or regulators? [J]. Journal of environmental management, 2009, 90:101-119.
- [21] 张宇, 张沁岚. 经济激励型环境政策对畜禽养殖废弃物减排影响机理分析[J]. 山东农业大学学报(自然科学版), 2019, 50(3):531-536.
- [22] 周力, 郑旭媛. 基于低碳要素支付意愿视角的绿色补贴政策效果评价——以生猪养殖业为例[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2012, 12(4):85-91.
- [23] 左志平, 齐振宏, 鄧兰娅. 碳税补贴视角下规模养殖户低碳养殖行为决策分析[J]. 中国农业大学学报, 2016, 21(2):150-159.
- [24] 姚文捷. 浙江省规模化生猪养殖业节水减排补偿机制研究[J]. 中国畜牧杂志, 2019, 55(8):140-145.
- [25] 虞伟, 刘俊杰. 农业产业整体减排实现路径研究——以长三角及周边地区猪肉生产流通为例[J]. 农业经济问题, 2013, 34(10):15-21, 110.
- [26] 代文, 邱晗. 我国碳减排政策的时空特征及对策探究[J]. 湖北工业大学学报, 2017, 32(6):15-17.
- [27] 金乐琴. 中国低碳发展: 市场失灵与产业政策创新[J]. 北京行政学院学报, 2010(1):56-59.
- [28] 李健, 李宁宁. 京津冀绿色发展政策模拟及优化研究[J]. 大连理工大学学报(社会科学版), 2021, 42(4):14-25.
- [29] ROACH F, KOLSTAD C, ALLEN V, et al. Alternative air quality policy options in the four corners region[J]. Southwest review, 1981, 1(2):22-28.
- [30] 田云. 认知程度、未来预期与农户农业低碳生产意愿——基于武汉市农户的调查数据[J]. 华中农业大学学报(社会科学版), 2019(1):77-84.
- [31] 陈秋红, 张宽. 新中国70年畜禽养殖废弃物资源化利用演进[J]. 中国人口·资源与环境, 2020, 30(6):166-176.
- [32] 杨春, 熊学振. 用高质量绿色发展推进畜牧业碳达峰和碳中和[N]. 农民日报, 2021-04-10(7). https://szb.farmer.com.cn/2021/20210410/20210410_007/20210410_007_2.htm.
- [33] 彭海珍. 中国环境政策体系改革的思路探讨[J]. 科学管理研究, 2006(1):25-28.

Evolution of Carbon Reduction Policies for Animal Husbandry

——An Analysis Based on 452 Policies

CHEN Qiuhong, ZHANG Yuanyuan

Abstract Based on the quantitative research method of policy text, Rost Content Mining 6.0 is used to carry out quantitative research on 452 carbon emission reduction policies of animal husbandry since China's reform and opening up. This paper analyzes the evolution process and internal logic of carbon emission reduction policy of animal husbandry in China. The results show that the carbon emission reduction policies of animal husbandry in China has experienced four stages: conceiving period, fledgling period, growing period and burgeoning period, and a carbon emission reduction policy system was gradually established integrating ecological concept, operation points and control means. Throughout the evolution process, carbon emission reduction policies show the spatial characteristics of unbalanced regional development, and the policy is still oriented to the real demand for carbon reduction. The application of policy tools has been gradually diversified, and the policy content has been increasingly specific. In the future, it is necessary to accurately identify the regional adaptability of carbon emission reduction policies, build a healthy institutional environment for carbon emission reduction, improve the socialized service system for carbon emission reduction, and improve the effectiveness of carbon emission reduction policies in animal husbandry.

Key words animal husbandry; carbon emissions; policy evolution; policy text

(责任编辑:陈万红)