

东北地区玉米秸秆综合利用发展困境与对策研究

崔宁波，姜兴睿，巴雪真

（作者单位：东北农业大学经济管理学院 黑龙江哈尔滨150030）

摘要：玉米秸秆不仅可以用作畜牧业饲料的原料，还可以对其进行其他方式的综合利用。目前东北地区仍存在将玉米秸秆直接进行焚烧处理的行为，这不仅浪费可利用资源、不利于节能减排，同时还将加剧雾霾的产生、不利于保护环境。本文简要总结该地区玉米秸秆综合利用现状和发展困境，进而提出推进东北地区玉米秸秆综合利用发展的政策建议。

一、引言

近年来，能源短缺问题与环境污染问题日益突出，国家针对促进农业绿色发展也提出了一系列相关法律法规及管理政策，农作物秸秆作为重要农业产出物，用则为宝、弃则为害。玉米秸秆作为农作物秸秆中的典型代表，在东北地区传统利用方式是用作家用柴薪、肥料化为主，但随着当前玉米的大面积种植，玉米秸秆总量过剩造成了资源的浪费与环境的污染。东北地区作为中国最主要的粮食生产基地，始终奋力推动农作物秸秆综合利用的发展，但在推进秸秆综合利用过程中还面临着一些挑战。

对于目前东北地区秸秆综合利用现状，此前学者分别选择黑吉辽三省进行深入研究。孟雪靖等（2018）对黑龙江省农作物秸秆的产量和利用现状进行估算，发现存在秸秆焚烧现象严重、综合利用效益较低等问题；杨轶因等（2016）从玉米秸资源总量、分布情况及利用情况分析吉林省玉米秸资源基本情况，提出存在综合利用附加值低、产业化程度不高等问题；李晨等（2018）对辽宁省秸秆利用情况进行了总结，得出相应技术和仪器设备不到位、缺乏促进综合利用的鼓励政策等不足。此外，王红梅等（2017）分析了中国农作物秸秆资源现状，总结梳理了秸秆综合利用的技术与进展，提出加强秸秆利用产业化、规模化、集约化发展的政策建议。本文立足于东北地区分析玉米秸秆综合利用的现状，探究现阶段玉米秸秆综合利用的发展困境，提出促进玉米秸秆综合利用的对策建议。

二、东北地区玉米秸秆综合利用主要方式

在低碳经济的大背景下，如何合理的利用玉米秸秆发展循环经济是当前我国农业所面临的一大问题。东北地区作为我国最大的玉米生产区，是全国玉米秸秆综合利用的关键区域。目前玉米秸秆综合利用仍以肥料化、饲料化为主，能源化、燃料化和基料化利用潜力较大，整体上玉米秸秆综合利用仍处于初级粗放阶段。

（一）燃料化利用。燃料化利用主要包括秸秆固化成型技术、秸秆炭化技术、秸秆发电技术等。秸秆固化成型技术是通过专用设备将粉碎秸秆压缩为棒状、块状或者颗粒状等成型燃料，固化成型后能够提高秸秆运输和贮存能力。秸秆炭化技术一般指采用厌氧或缺氧干馏等热解炭化技术，在亚高温条件下将秸秆等农业废弃物制备为富碳产物。东北地区生物炭技术起步很早，在2005年就有人从事有关生物炭的工作，目前在秸秆炭化技术方面已经取得了很大的进展和突破。在秸秆发电上，东北地区已经形成了较为成熟的秸秆发电技术路线，目前约有40多家生物质能源发电厂，其中玉米秸秆所生成的发电潜力约占东北地区年发电量的32.78%。

（二）饲料化利用。饲料化利用包括秸秆青（黄）贮技术即自然发酵法、秸秆碱化/氨化技术等。秸秆饲料化不但可以扩大饲料来源，而且通过过腹还田方式可以使秸秆得到再次利用。玉米秸秆的营养价值较低，蛋白质含量较少，粗纤维含量较高，且玉米饲料化后的适口性较差，玉米秸秆对于单胃动物来说很难消化吸收，所以玉米秸秆饲料化多作为反刍动物的饲料。针对以上问题，青（黄）贮秸秆饲料化能够减少秸秆营养损失，提高适口性且便于长期保存，该项技术适于玉米秸秆和高粱秸秆。近年玉米秸秆饲料化利用量一直保持增长趋势，年均增长2.93%，东北地区作为饲料化利用核心地区也呈现相对快速增长趋势。

（三）肥料化利用。肥料化利用主要包括秸秆直接还田技术和离田还田技术两大类。通过以上技术，将玉米秸秆腐烂分解，最终转化为优质肥料，从而促进农作物产量的增加和污染的减少。秸秆直接还田技术作为主要利用方式具有成本低、生产效率高的特点，是东北地区重点推广的技术。但由于东北地区位于我国北部地区，冬季土壤积温较低，秸秆直接还田过程中秸秆分解速度缓慢，所以该技术要配套合理的施肥和灌溉技术，以提高秸秆还田效果。秸秆生物反应堆技术的原理是加入微生物菌种，在一定条件下能将秸秆分解为二氧化碳、有机质、矿物质等，该技术在东北地区主要运用于温室大棚，能有效改善大棚生产的微生态环境。

(四) 基料化利用。基料化利用技术主要运用在食用菌的生产上，以玉米为基料进行食用菌栽培，能产生更多的菌且营养价值更高，此外用后的基料含有多种元素、有机质和活性菌丝体，用作肥料能为植物提供良好的环境和养分。但目前，东北地区玉米秸秆基料化利用技术日臻成熟，吉林省农科院农业资源与环境研究所建立了以“秸秆基料化利用”为技术核心的东北玉米秸秆综合利用技术体系，有效地解决了秸秆栽培食用菌产量低、品质差等技术难题。其中食用菌赤松茸每公顷消耗玉米秸秆40吨，产菌菇3-4万斤，纯经济效益可达5万元，该技术已经在黑龙江省延寿县、兰西县进行了推广，实现了经济效益和社会效益的双赢。

(五) 原料化利用。原料化利用技术包括秸秆人造板材生产技术、秸秆造纸技术和秸秆木糖醇生产技术等。玉米秸秆中含有丰富的纤维素和木质素，可以作为优质的原料用于造纸原浆、轻型建材、包装材料及可降解农用生产材料等。近年来，东北地区在多地试点开展秸秆造纸等项目。黑龙江泉林和吉林德惠泉林秸秆造纸项目近年来取得了较好的成就，并且展开秸秆外销项目，实现了经济效益和生态效益。此外，东北地区还是我国利用玉米芯和玉米秸秆生产木糖醇的主要地区，利用玉米秸秆的半纤维素聚戊糖生产木糖醇，技术相较于工业催化加氢技术较为简单，能够减低生产成本，具有很大的发展潜力。

三、东北地区玉米秸秆综合利用模式

玉米秸秆综合利用是一项需要投入大量资金成本的“富民”工程，生态效益高、覆盖面广，需要多部门联手协作推进，农户、中转站、企业和政府都是玉米秸秆综合利用模式中不可缺少的主体，目前秸秆综合利用过程中需要进一步形成图1所示的东北地区玉米秸秆综合利用主要模式。

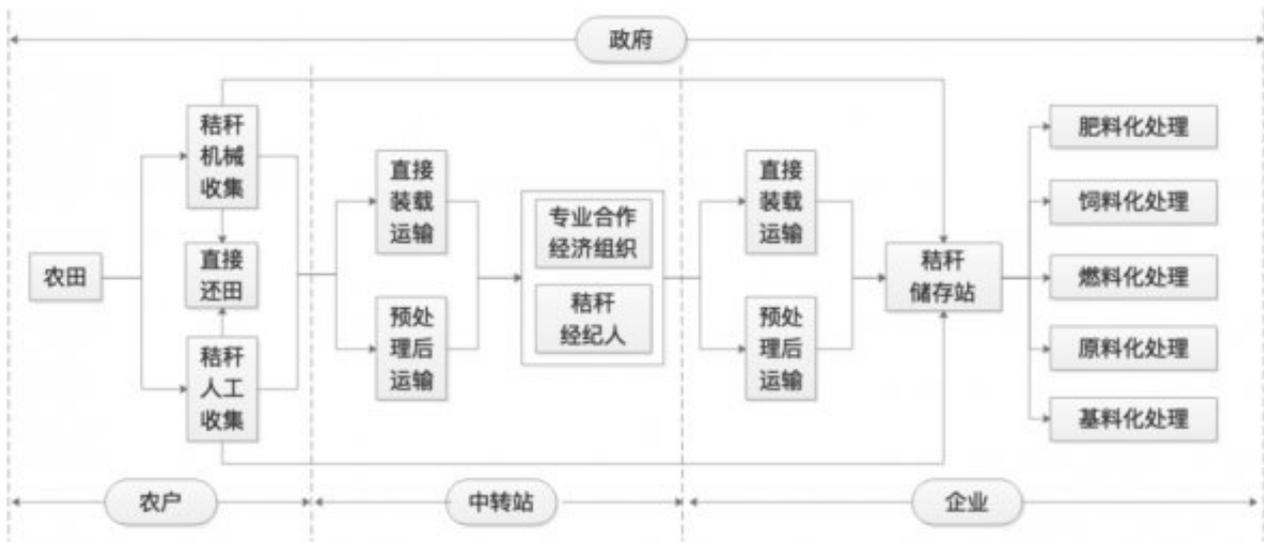


图1 东北地区玉米秸秆综合利用主要模式

(一) 基于政府视角。政府在整个玉米秸秆综合利用中起着主导作用，是国家公共权力的承载体和实际执行体，有权实施秸秆发展战略布局。一方面，政府负责制定并发布关于秸秆综合利用相关政策，对其产业化发展进行宏观调控，以规划和拨款等形式影响秸秆综合利用产业化发展；另一方面，政府等相关部门可以通过“宏观调控”的方法，以立法、审批、监督、考核等各种方式调节社会各群体和个体间利益。东北各级政府具有极为重要的责任，始终严格按照“农业优先、多元利用、多措并举、多方联动”原则，在确保国家粮食安全总体目标下，做好玉米秸秆综合利用的宏观调控和中长期规划，加强对玉米秸秆综合利用的重视和支持。

(二) 基于农户视角。农户作为玉米秸秆综合利用的直接利益相关者，对于玉米秸秆的处理将关乎整个秸秆综合利用模式的效果。农作物秸秆综合利用方式主要分为传统农用方式和新时期利用方式，对于农户来说对玉米秸秆自行处理大多数采取的都是将秸秆作为薪炭资源或者将秸秆进行直接还田，其余秸秆将运输给中转站或者相关企业进行农作物秸秆的“五化”利用。但在玉米秸秆还田利用过程中产生的相关费用可达百元以上。此外，政策背景和农民的家庭禀赋等因素都将影响农民对玉米秸秆采取综合利用的意愿。

(三) 基于中转站视角。中转站在秸秆综合利用市场化运作中起到了一定的衔接作用，将农民与相关企业联系在一起，主要包括一些专业合作经济组织和秸秆经纪人。目前，专业合作经济组织中国家秸秆产业技术创新战略联盟在全国起到了主导的作用，其他省的专业合作经济组织和秸秆经纪人积极响应秸秆联盟的号召。秸秆经纪人是最近几年产生的新兴职业类型，通常秸秆经纪人在本村发展数名秸秆运输员，主要任务是从农户手中收集玉米秸秆，由秸秆经

纪人统一调度收秸秆的地块,将秸秆进行加工处理后大规模运送给相关企业,最后由企业结算相关费用。

(四)基于企业视角。秸秆综合利用企业是玉米秸秆综合利用市场化运作中最后的利用主体,这些企业掌握玉米秸秆“五化”利用的具体利用方式与方法。玉米秸秆取材广泛,通过秸秆综合利用企业对秸秆进行加工处理,可以将玉米秸秆从废弃物变成可利用的资源,进而延长原有秸秆综合利用产业链,有效拉动东北地区的经济效益。近年东北地区龙头企业带动玉米秸秆综合利用产业发展迅速,秸秆利用渠道不断拓宽,但目前东北地区多数企业在玉米秸秆的利用上仍处于初级阶段,生产规模、生产层次都停留在低水平上。

四、东北地区玉米秸秆综合利用的发展困境

(一)处理秸秆成本较高,约束条件难以化解。农户处理玉米秸秆的成本主要包括机械成本、劳动成本和运输成本,东北地区大型农场多数已经基本实现了全体机械化生产,但还田最低成本还高达930元/hm²,加之劳动成本高涨和运输距离远,使农民参与意愿较弱。通过调查发现农民在玉米秸秆的处理利用上存在着资金、时间和技术等方面的约束。资金方面,农户在玉米秸秆处理上需要投入大量资金,除了支付拖拉机、大型机械和打捆机费用外,部分农户还需投入秸秆运输费用。时间方面,受东北地区自然条件的约束,玉米秸秆收运周期短,实际有效收运时间仅为20天,秸秆打捆和运输时间较短。

(二)秸秆收储运体系不健全,产业化程度较低。玉米秸秆本身比较粗壮、植株高度较高,这造成玉米秸秆收集和运输较为困难。另外,玉米秸秆堆积的密度小,占用的空间大,其本身又易发霉变质,对贮藏条件要求较高。目前依靠传统的秸秆收集技术与手段,很难实现玉米秸秆的快速收集。尽管东北地区农业机械化程度越来越高,但专业性的秸秆收储运体系仍未建立,生产规模、生产层次都停留在低水平上,很多秸秆处理技术都处于空白状态,难以形成玉米秸秆产业化和规模化生产,秸秆综合利用仍处于初级阶段。

(三)核心技术不成熟,已有技术推广效果差。由于成本限制,东北地区缺乏先进的玉米秸秆收集处理机械设备,现有的机械设备应用性能、可靠性及稳定性较低。技术水平相比于欧美国家较为落后,投入高、产出低的经济运行模式还较普遍,科技研发力度仍待加强。其次,东北现有秸秆利用企业所掌握的玉米秸秆利用关键技术并不成熟,秸秆“五化”综合利用转化存在技术瓶颈,如玉米秸秆饲料化产品质地粗硬、粗纤维素含量高、适口性差;玉米秸秆能源化投入高、规模小等问题。此外,目前已有玉米秸秆综合利用技术推广效果差。主要原因是政府和有关部门宣传和示范工作不到位,农民受科学水平的限制,对已有技术认识不足,导致已有技术推广存在种种障碍。

(四)尚未建立完整的利益机制,政策不够系统。近年东北各省虽然相继制定了有关秸秆综合利用的政策,但政策覆盖面狭窄、系统性不完备、利益纽带不紧密,加上政府财政基础薄弱,财政支持力度不够,使企业和农民之间难以建立合理的利益分配关系。农户相比于企业经营模式较为单一、稳定性差、风险高,在秸秆产业发展中处于劣势地位,这使得农户在秸秆产业的利益分配中话语权较少。相反,企业在秸秆产业利益分配中则处于优势地位,这就容易导致秸秆产业利益分配的不合理性和不均衡性。

五、推进东北地区玉米秸秆综合利用发展的对策

(一)设立有效的政策补助和奖励措施。此前,黑龙江省为积极引导农民实施玉米秸秆还田,进一步推进机械化玉米秸秆翻埋和碎混还田,充分调动了农民实行玉米秸秆还田的积极性,但仍存在资金拨付力度不够、进度较慢等问题。2020年对于东北地区各省来说应继续发力,采取多种方式积极引导和解决资金问题。一方面各地应增加关于秸秆综合利用多项财政支持,按照“集中补助、重点投放、多收多补、多用多补”的原则,对达到秸秆规定用量的各类生产经营主体给予适当补助等。另一方面,应积极引导和动员农民、基层服务组织参与,提高农民的参与度,一定程度上降低利用成本,逐步形成良好的投资格局,促进秸秆综合利用快速发展。

(二)建立完善的玉米秸秆收储运服务体系。针对目前情况,东北地区需要进一步形成以“政府推动、农民参与、市场化运作”为主要模式的市场体系,让玉米秸秆收集同生态种养、秸秆能源化和秸秆原料化有机结合,促进玉米秸秆综合利用产业链的发展。同时,要把建立收储运体系作为首要任务,以秸秆产地合理区域半径的“近就地利用”为原则,建立专业化大型秸秆收储运体系模式,形成一条完整、顺畅、全面的秸秆综合利用产业,进而促进东北地区肥料化和能源化优势技术的发展,开发饲料化和原料化的利用潜力,确保基料化稳步发展。此外,要实现玉米秸秆综合利用还涉及农业、工业、科技、环保等各部门的配合,因此在体制机制上进行创新是非常必要的。

(三)加强新技术、新装备的研发和推广。要想达到玉米秸秆综合利用新技术在大范围内推广应用的目标,不仅需要不断加强生产、教育和科研的有机结合,还要针对玉米秸秆批量收获、还田处理、收集加工及综合利用等环节,进一步加强新技术、新装备的研发和推广。根据东北地区实际情况,对玉米秸秆综合利用配套技术等方面开展联合攻关

，进一步推动各项实用技术的推广和应用。此外要借鉴并融合国外先进的前瞻技术，建立以骨干企业为基础的综合产学研攻关团队与创新体系，进一步提升装备水平和技术能力。

（四）完善玉米秸秆综合利用配套产业。为进一步提高玉米秸秆利用效率，应完善玉米秸秆综合利用产业化体系，利用多种方式使其循环增值更加显著。即使目前用于单级循环增加输出的成效不是非常明显，但是如果将众多个子系统按照性能组合多级循环利用，这样所带来的效益则会非常显著。此外，还可以大力推动合作社及家庭农场的发展，建议以乡镇为结合调整农业生产结构，积极开展多种经营模式，形成工作、技术和政策措施相配套的秸秆利用模式，不断提升秸秆综合利用的市场化、产业化发展水平，最终将达到提高总体效益、增加农业系统内资源可持续利用的效果，也为各地深入“秸秆农用十大模式”、优化“五料化利用产业布局”做足准备。

参考文献

[1]孟雪靖，杨永健，周诗丹.黑龙江省农作物秸秆资源利用现状及对策研究[J].农业经济，2018（03）:38-40.

[2]杨轶囡，吴迪，刘文明.吉林省玉米秸秆资源化利用的问题与对策研究[J].玉米科学，2016（02）:171-174.

[3]李晨，刚爽，黄舒华，等.辽宁省农作物秸秆利用现状及发展前景[J].辽宁经济，2018（03）:78-79.

[4]王红梅，屠焰，张乃锋，等.中国农作物秸秆资源量及其“五料化”利用现状[J].科技导报，2017，35（21）:81-88.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/193095.html>