



任继宏,姜莹. 黑龙江省秸秆固化燃料应用问题及对策研究[J]. 黑龙江农业科学, 2020(2):113-116.

# 黑龙江省秸秆固化燃料应用问题及对策研究

任继宏<sup>1</sup>,姜莹<sup>2</sup>

(1. 黑龙江省农业农村发展研究中心,黑龙江 哈尔滨 150008;2. 黑龙江省农业科学院 农业遥感与信息研究所,黑龙江 哈尔滨 150001)

**摘要:**为促进黑龙江省秸秆综合利用,本文立足于黑龙江省秸秆资源利用特点,结合秸秆固化燃料优势及产业发展环境,分析秸秆固化燃料发展制约因素,提出黑龙江省秸秆固化燃料应以市场为导向,走可持续发展的产业化发展道路,建议从需求出发,在加大扶持和宣传力度的基础上,将秸秆固化燃料转向供暖和粮食烘干应用领域,保障秸秆固化产品需求规模,开发秸秆资源综合利用途径。

**关键词:**秸秆资源利用;固化燃料;供暖;粮食烘干

黑龙江省是农业大省,秸秆体量巨大,全国各省份排名第一<sup>[1]</sup>。但是秸秆综合利用起步相对较晚,利用方式单一,落后于南方省份。近几年来,黑龙江省高度重视秸秆燃烧污染环境问题和秸秆综合利用工作,出台了多项禁烧意见和方案,提出要完善秸秆资源化利用制度,加强产地环境保护与治理,政策和投入全力推进,千方百计促进秸秆综合利用,杜绝秸秆野外焚烧,对于减少大气污染、打赢蓝天保卫战、捡回失去的另一半农业的资源价值,大力推进黑龙江省秸秆综合利用具有客观必要性和紧迫性。因此,本文以黑龙江省秸秆资源利用特点为切入点,分析秸秆固化燃料发展制约因素,为促进黑龙江省秸秆资源综合利用提供理论基础。

## 1 黑龙江省秸秆资源利用特点

### 1.1 秸秆总量巨大

黑龙江省 2018 年粮食产量突破 750 亿 kg,实现 15 连丰,长期以来为保障国家粮食安全做出了重要贡献,粮食总产量、调出量连续多年保持全国第一,是维护国家粮食安全的“压舱石”。然而生产粮食越多,产生的秸秆就越多,近几年黑龙江省秸秆年产量约 1.3 亿 t,约占全国的 1/8,占东北四省区的 1/2 左右<sup>[1]</sup>,因此待利用秸秆量巨大,秸秆综合利用任务艰巨。

### 1.2 收集时间集中

黑龙江省地处我国东北,农作物一年一熟,成

熟期集中于秋季,而且该地区降雪早,作物收割完毕秸秆在耕地内风干 15 d 左右,在降雪前收集完毕,秸秆收集时间已不足 30 d。收集时间紧任务重,对收集机械、人力、资金要求相对集中,给秸秆收集带来困难。

### 1.3 低温气候不利于还田

黑龙江省气温低,初雪早,冬季漫长,大部分地区 11 月即开始持续降雪,还田秸秆腐熟慢,肥效不佳,影响下一年度农作物播种作业,农民接受程度低。故发展秸秆燃料化将成为该地区秸秆利用的有效途径。

## 2 秸秆固化燃料特点及产业发展环境

### 2.1 秸秆固化燃料特点

秸秆固化燃料是指在一定温度和压力作用下,利用固化成型设备将秸秆压缩成棒状、块状或颗粒状等成型燃料的技术。秸秆固化燃料可代替木柴、原煤、燃油、液化气等,广泛用于生物质锅炉、生活炉灶、生物质发电等。秸秆固化成型基本生产工艺流程包括:秸秆收集、粉碎、干燥、混料、成型、冷却、包装等程序。秸秆固化成型设备分为三大类,即螺旋挤压成型设备、活塞冲压成型设备、辊压成型设备。固化成型工艺可分为三大类:一是热成型工艺,二是常温成型工艺,三是炭化成型工艺<sup>[2-3]</sup>。

**2.1.1 提高燃烧效率** 农户散烧秸秆热效率仅有 10%~15%,秸秆固化成型后,体积为原体积的 1/12~1/8,密度可达 0.8~1.2 t·m<sup>-3</sup>,热值 3 200~3 500 kCal·kg<sup>-1</sup>,1.6 t 秸秆压块相当于 1 t 标准煤。可广泛用于分散供暖和集中供暖<sup>[4-9]</sup>。

**2.1.2 操作简单清洁** 目前生物质锅炉技术较

收稿日期:2019-09-27

基金项目:黑龙江省经济社会发展重点研究课题(19034、19035)。

第一作者:任继宏(1963-),男,硕士,研究员,从事农业经济问题研究。E-mail:504383662@qq.com。

成熟,能够实现自动控制,设定好温度,自动供燃料,保持合适温度,省去填煤、看管等繁琐环节,而且燃烧剩余灰量很少,秸秆固化燃料与煤相比,二氧化硫排放仅为煤的 1/10,氮氧化物排放为煤的 1/2,减少了对大气的污染。

2.1.3 综合生产成本低 秸秆固体成型燃料成本主要由原料、电、人工、烘干、维修和折旧等费用组成,由于秸秆颗粒大小不同,原料收集方式不同、地区不同、电价不同、生产方式不同等,秸秆固化燃料价格也有所差别。若生产企业就近自行收储,成本约为  $160 \text{ 元} \cdot \text{t}^{-1}$ ;若由秸秆经纪人代收,成本约为  $240 \text{ 元} \cdot \text{t}^{-1}$ 。据实地调查,秸秆颗粒燃料(直径小于 25 mm),成本约为  $470 \sim 580 \text{ 元} \cdot \text{t}^{-1}$ 。长远看,在全球减排背景下,煤作为不可再生能源,其开采使用量势必逐渐减少,价格上涨趋势明显,秸秆燃料具有广阔的发展前景<sup>[4]</sup>。

## 2.2 秸秆固化燃料产业发展环境

为了彻底解决秸秆焚烧问题,黑龙江省 2018 年在哈尔滨市、绥化市和大庆的肇州县、肇源县开展了“两市两县”秸秆综合利用 3 年行动,下拨“两市两县”专项扶持资金 7.37 亿元,财政债券 13.75 亿元,同时出台了一系列补贴政策,秸秆综合利用得到深入开展。一方面生物质热电联产项目秸秆压块站从不足 300 家发展到了 986 家。另一方面针对黑龙江省冬季能耗大、成本高的实际情况,大力推广热效率较高、燃用秸秆压块燃料的手动生物质炉具。通过政府补贴推进农户使用秸秆生物质锅炉,使用秸秆固化产品代替燃煤供农户生活使用提高能源利用率,目前户用生物质炉具已安装超过 3 万台,取得了较好的效果。

2.2.1 产业化市场化发展程度提高 涌现出方正盛祥、五常华田、庆安鑫禾源、海伦利民等一批秸秆压块利用市场化、产业化发展模式。方正县盛祥新能源公司采取“农户收集+专业化存储+定点加工+集中供热”的运营模式,通过改造燃煤锅炉,用秸秆压块替代燃煤,为县人民医院、公安局以及多家供热物业公司供暖,供热面积近  $10 \text{ 万 m}^2$ ,实现经济效益 100 余万元。五常市华田秸秆利用公司利用农村电商平台开展“秸秆换燃料”“秸秆换有机肥”等方式收储秸秆,加强与农户的利益联结机制,促进了秸秆收储和产品销售。

2.2.2 秸秆固化燃料市场趋势向好 目前秸秆固化燃料主要销售去向有县乡宾馆、洗浴、学校、居民小区等小型供热锅炉、农户以及生物质电厂

等。如海伦市 37 所农村学校已更换了生物秸秆固化燃料锅炉 52 台,总吨位 33.94 t,供热面积  $10.8 \text{ 万 m}^2$ ,年使用秸秆固化燃料 5 800 t。桦南县、双城市、庆安县、明水县等地的生物质电厂变收购秸秆为敞开收购秸秆压块。秸秆压块市场整体趋势向好。

2.2.3 装备制造产业逐步发展壮大 省内秸秆压块生产、户用生物质炉具、秸秆收储运设备生产从无到有,逐渐开始起步。海伦市利民锅炉厂具有国家 B 级锅炉制造和 D1、D2 级压力容器制造资质,是哈尔滨工业大学新能源锅炉研发基地,在国内外有一定影响力。

2.2.4 社会资本投资参与度增强 2017 年,庆安鑫禾源生物质燃料有限公司投入资金 3 000 余万元,建设了 5 处年产万吨的秸秆压块燃料站。2019 年,在单体项目补贴上限不到 90 万元的情况下,已有多个秸秆压块燃料站投资超过千万元,其中不少属于外出打工、经商后返乡创业者,已经成为农村经济的一个新增长点。

2.2.5 生态和社会效益初步显现 秸秆压块点燃方便,火力旺,燃烧快,温度提升迅速,灰渣少,烟气清洁,提高了农民生活质量,受到了试点农户的普遍欢迎。秸秆打包集中存放于秸秆固化压块站,实现了柴草垛出村,减轻了农村春季防火压力,美化净化了村屯环境。

## 3 秸秆固化燃料发展政策环境

《生物质能发展“十三五”规划》提出的到 2020 年生物质能源利用量达到 5 800 万 t 标煤的发展目标,其中生物质成型燃料年利用量 3 000 万 t,占 51.8%,为发展秸秆固化燃料指明了方向。黑龙江省 2017 年颁布了《黑龙江省加强秸秆压块燃料化利用工作实施方案》,开展秸秆压块燃料利用试点,明确了成型燃料生产电价执行农业生产电价,降低了生产成本;2018 年出台了《哈尔滨市、绥化市和肇州县、肇源县秸秆综合利用三年行动计划》,明确了补贴政策。

### 3.1 秸秆固化成型燃料站建设补贴

按照年产 0.25 万 t 投资 100 万元、年产 1 万 t 投资 300 万元、年产 2 万 t 投资 590 万元的建设标准,分别按照投资额 70%、50%、30% 给予定额补贴,分别补贴 35 万元、75 万元和 88.5 万元,补贴资金由省和市(县)各分担 50%。

### 3.2 生物质炉具补贴

对户用生物质锅炉按照每台 2 100 元计算,

由财政补贴 70%,即补贴 1 470 元,补贴资金由省和市(县)各分担 50%。

#### 4 制约秸秆固化燃料发展的因素分析

黑龙江省在“两市两县”采取的“三年行动”,发展秸秆燃料化利用,一边发展压块站燃料企业,一边改变农村传统能源利用方式,使用清洁能源。应该说燃料化利用方向及决策是正确的,对秸秆综合利用率稳步提升有不可替代的作用。但纵观全省情况,不断发展起来的秸秆燃料生产企业出现了很大的共性问题,即销售不畅,利润低甚至亏本,乃至处于停产状态。秸秆压块产品销售难是多种因素造成的,问题产生的主要原因是秸秆压块产品没有销路,使其成为当前困扰省内各地秸秆压块企业的难点和痛点。必须积极寻找秸秆压块产品利用方向和新的领域,采取有力措施走出困境是当务之急。

##### 4.1 秸秆原料收储困难

一是秸秆收集具有很强的季节性。黑龙江省秸秆收储有效作业时间短,现有秸秆处理还田离田机械设备缺口较大,离田成本较高,是制约秸秆离田利用的客观因素。二是秸秆储藏维护成本高。秸秆每年收集一季,使企业维持运行储备大量秸秆,秸秆比重轻,体积大,储存场占地面积大,且秸秆收储后仍处于后鲜期,打包堆垛后易发热霉变,以及后期进行防雨、防潮、防火和防雷等设施建设和处理,使得维护费用较高。

##### 4.2 秸秆固化燃料市场销售空间受限

一是受煤炭市场影响较大,秸秆压块燃料的市场需求还不高。当煤炭价格偏高时,易于推广,当煤炭价格较低时,推广难度加大,以及大量散煤的使用,均影响秸秆固化燃料的推广。二是农户用量少推广使用难度大。农民长期习惯烧玉米芯取暖或者做饭,即使购买炉具政府每户补贴 1 470 元,也不愿接受 350 元·t<sup>-1</sup>的秸秆压块燃料。农户对压块燃料的认识需要一个过程,改变用能习惯也需要一个过程,故目前来看农户还不能构成秸秆固化燃料的主要消费群体。

##### 4.3 产业体系尚未形成

一是目前秸秆压块站建设规模偏小,多为自给自足型,缺少产业化龙头企业和专业从事秸秆能源化管理的第三方投资运行公司;二是省内秸秆能源化利用技术工作起步较晚,从事企业多为民营中小企业,经济实力不强,技术研发能力不足,使产品成本过高,制约了推广应用;三是收储

运加销一体化经营、各经营主体分工协作利益共享的利益联结机制还不健全,尚待探索;四是秸秆压块设备和生物质炉具生产仍依靠外省,设备生产本地化程度低<sup>[7]</sup>。

#### 5 黑龙江省秸秆固化燃料发展路径选择

从长远看,秸秆能源化的根本路径应以市场为导向,走可持续发展的产业化发展道路,依靠政府补贴运营不可能是长久之计。鉴于省内地方财政投入政策和秸秆资源量大的基本情况,进行秸秆固化燃料发展路径分析。

##### 5.1 防控大气污染方面

根据《黑龙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划》要求到 2020 年省内凡县级及以上建成区 10 蒸吨以下粮食烘干锅炉将全部面临“清零”或“基本淘汰”局面。以及全省“蓝天保卫战”、秸秆禁烧和粮食烘干企业燃煤价格上涨等严峻形势,在全省范围内推进农村粮食、烟叶等烘干塔使用生物质燃料或清洁能源,为秸秆固化燃料发展提供有效路径。

##### 5.2 需求侧

据 2018 年相关部门预测黑龙江省发电供热用煤约 6 400 万 t、服务业和城乡居民生活用煤约 600 万 t,全省燃料年使用量 7 000 万 t,需求量大。初步估算,秸秆压块燃料市场仅替代全省 10%的煤炭,即可保证已建和 2019 年拟建秸秆压块站满负荷运行。替代 30%~50%的煤炭,除了秸秆还田、堆肥、做饲料之外,基本上可以把全省秸秆都利用起来。

##### 5.3 实际推广方面

随着大气污染防治力度的加大,在冬季供暖方面,哈尔滨市将逐步淘汰 35 蒸吨以下,其他市县将淘汰 10 蒸吨以下小燃煤锅炉。除部分地区并入集中供热管网之外,其他地区趋于改电、改气或改生物质等清洁能源供热,而生物质锅炉运行费用仅为燃气锅炉的 1/2,电锅炉的 1/3,在使用成本方面具有较大优势。

#### 6 黑龙江省秸秆固化燃料发展对策及建议

##### 6.1 加大支持和宣传力度

一是加大 10 蒸吨以下燃煤锅炉淘汰和支持力度,双管齐下确保 2020 年前完成 35 蒸吨燃煤锅炉淘汰和改造(按照政策规定,锅炉淘汰企业应享受每蒸吨 4 万元财政补贴)。二是围绕秸秆粮

食烘干和清洁供暖,加大宣传和招商引资力度,吸引和鼓励更多企业和个人参与到这项事业当中。

## 6.2 将秸秆固化燃料应用转向供暖

建议发展市、县属乡镇生物质清洁集中供暖体系。支持乡镇投资建设以农作物秸秆为燃料的清洁集中供暖体系,在新建的机关企事业单位供暖设施采用秸秆固化燃料设备。加大机关企事业单位供热锅炉改造力度,如政府机关、医院、学校以及大型的企业。以黑河市为例:黑河市境内共有 63 个乡(镇)[不含县(市)政府所在中心镇]、32 个农场和 42 个林场,以上建制单位取暖面积和秸秆燃料估算值,年可消耗玉米秸秆 100 万 t,可达黑河市玉米总秸秆量的 55%。

## 6.3 将秸秆固化燃料应用转向粮食烘干

建议发展市辖区粮食烘干锅炉改造生物质锅炉。全省范围内组织将粮食烘干燃煤锅炉改造为以农作物秸秆为燃料的生物质锅炉。以黑河市为例:全市现有 422 座烘干塔,日处理粮食 221 270 t 粮食、按照日处理 50 t 粮食折合 1 蒸吨锅炉计算,约折合锅炉吨位 4 425.4 蒸吨。这些在用锅炉几乎全部是 35 蒸吨以下燃煤锅炉,其中一半以上是 4~10 蒸吨以下燃煤锅炉。根据国家“大气污染防治行动计划”“十三五规划”“蓝天保卫战”三年攻坚计划,这些锅炉将全部面临淘汰或改造局面。按照现有不低于 60% 粮食烘干锅炉正常运转估算,全市范围内每年处于正常工作状态的粮食烘干锅炉吨位约折合 2 655.24 蒸吨,按每台 4 蒸吨计算约需要 663.81 台锅炉。以上粮食烘干燃煤锅炉改用玉米秸秆替代燃煤,每年约可消耗玉米秸秆 182 万 t。粮食烘干领域燃料使用潜

力巨大。

## 6.4 在政策上给予扶持

一是对秸秆燃料设施设备使用者进行补贴,以及不支出财政供养单位燃煤供热经费等;二是政策引导和资金投入,支持秸秆燃料产业建立完善售前、售中和售后服务体系;三是扶持建设覆盖市、县的秸秆收储运体系,推动秸秆燃料产业发展。

综上所述,秸秆固化燃料应用领域得到解决,秸秆燃料产业运行问题也将随之解决。若在政策扶持期间能够实现上述部分建议,建立固定用户,取消补贴时,现有的秸秆固化燃料站也可正常运营。若再建,应考虑布局合理性和实际应用生物质燃料的能力,谨慎建设。

## 参考文献:

- [1] 黑龙江省统计局. 黑龙江省统计年鉴 2017[M]. 北京: 中国统计出版社, 2017.
- [2] 杨慧敏. 黑龙江省秸秆资源时空分布特征及利用现状[J]. 安徽农学通报, 2019, 25(9): 112-114.
- [3] 秦铭泽, 王娜. 黑龙江省秸秆综合利用研究[J]. 山西农经, 2019(4): 94.
- [4] 邵建均, 葛佳颖, 裴一冰. 秸秆固化成型燃料化利用技术[J]. 新农村, 2018(9): 34.
- [5] 朱颖, 胡启春, 汤晓玉, 等. 我国农作物秸秆资源燃料化利用开发进展[J]. 中国沼气, 2017, 35(2): 115-120.
- [6] 李欣, 姜世玲, 杨麒, 等. 基于生命周期能值分析的秸秆能源化利用方式的对比评价[J]. 环境工程学报, 2016, 10(8): 4607-4614.
- [7] 宁遼. 黑龙江省秸秆能源化利用对策研究[J]. 农场经济管理, 2018(9): 31-34.
- [8] 白超, 崔旭阳, 杨迪, 等. 基于 Elman 神经网络的秸秆成型燃料热值的预测[J]. 煤气与热力, 2018, 38(11): 38-41, 45.
- [9] 王圆, 齐小钰. 农作物秸秆再利用影响因素分析及政策建议[J]. 合作经济与科技, 2019(11): 28-29.

# Study on Application Problems and Countermeasure of Straw Solidified Fuel in Heilongjiang Province

REN Ji-hong<sup>1</sup>, JIANG Ying<sup>2</sup>

(1. Heilongjiang Agriculture and Rural Development Research Center, Harbin 150008, China; 2. Institute of Agricultural Remote Sensing and Information, Heilongjiang Academy of Agriculture Sciences, Harbin 150001, China)

**Abstract:** In order to promote the comprehensive utilization of straw, based on the characteristics of straw resources utilization in Heilongjiang Province, combined with the advantages of straw solidified fuel and the industrial development environment, the paper analyzed the restrictive factors of straw solidified fuel development. It was suggested that the straw solidified fuel in Heilongjiang Province should be market-oriented and take a sustainable industrial development road. Based on the demand, and on the basis of increasing support and publicity, the straw solidified fuel should be turned to the application fields of heating and grain drying, so as to ensure the demand scale of straw solidified products and develop the comprehensive utilization way of straw resources.

**Keywords:** utilization of straw resources; solidified fuel; heating; grain drying