

农业生物质颗粒制备工艺及配套装备应用分析

车砚明

(辽宁省农业发展服务中心, 沈阳110032)

摘要：将大量废弃的农作物秸秆生物质资源转化为清洁高效的现代生物质能，可提升农村居民用能质量，解决就地焚烧难题，改善农村环境质量。阐述利用农作物秸秆生产生物质颗粒燃料的技术可行性，介绍生物质颗粒燃料生产的工作原理、工艺流程、制作方法等技术要点，分析秸秆生物质颗粒燃料的应用效果。

我国作为农业大国，每年可生成约9亿t秸秆，成为必须处理掉的“废弃物”，于是出现了大量焚烧秸秆的现象。如何有效利用农作物秸秆这一宝贵资源，实现“变废为宝”，就需要千方百计做好农作物秸秆资源化利用大文章。利用农作物秸秆生产生物质颗粒燃料，就是农作物秸秆燃料化利用的一种方式，不仅契合辽宁省农作物秸秆综合利用发展战略，而且可使农田成为能源与粮食“双输出”的地方，达到让农田生产的粮食养活更多人、让秸秆产出的能源服务更多人的愿景，真正实现农作物秸秆取之于农村、用之于农村的目标。

1 利用农作物秸秆生产生物质颗粒燃料的技术可行性

将大量丰富的废弃的农作物秸秆生物质资源转化为清洁高效的现代生物质能，不仅可以提升农村居民用能质量，还能解决就地焚烧难题，改善农村环境质量。在政策保障层面，2016年至2018年，辽宁成为全国农作物秸秆综合利用试点省，在21个县市区开展试点工作。2018年，择优遴选了辽中区、海城市、凤城市、黑山县、阜新县、彰武县、灯塔市、西丰县、建平县、朝阳县、绥中县11个试点县市区，通过试点项目的有效推进，总结出一批典型模式，形成“政府主导、市场主体、农民参与”的有效机制，在全省产生良好的示范带动效应。在技术保障层面，辽宁省组织沈阳农业大学、辽宁省农科院等高校院所与试点县市区、企业、农民专业合作社等开展“院县合作”“院企合作”，联合开展技术攻关，解决秸秆机械化还田作业标准问题，建立分区域秸秆还田技术模式，攻克生物质炉具“结焦”、秸秆沼气净化提纯等难题。在技术可行性方面，利用秸秆生产生物质颗粒燃料的主要目的是替代煤炭。生物质颗粒相比煤炭更加清洁，相比天然气更加便宜。秸秆制成的颗粒燃料应用于生物质能专用锅炉，具有点火快、升温快、火焰高的特点，易接触锅炉受热面。颗粒燃料燃烧后会有大量挥发份析出，可在锅炉内进一步形成气化燃烧，然后与颗粒本身碳化燃烧共同完成锅炉加热过程，这一加热过程产生热水或蒸汽的效率比燃煤锅炉更高，且可根据实际生产需要即开即停、使用方便，现已在全国各地示范推广，应用范围广，市场需求量大。

2 生物质颗粒燃料生产技术要点

2.1 技术原理

利用农作物秸秆生产的生物质颗粒燃料，其燃烧过程与煤的燃烧过程相似，可分为干燥、挥发份析出及着火、焦碳燃烧等过程。其工作过程为：当生物质颗粒受热时，颗粒中的部分水分先蒸发出来，颗粒被干燥；当温度继续升高时发生热解反应，燃料中的挥发份析出，剩余的就是焦碳和灰份组成的固态可燃物。燃料中的挥发份比焦碳更易着火，当温度与氧气供给达到着火条件时，挥发份首先着火。当挥发份基本燃尽后，焦碳开始燃烧，此时出现极短的蓝色火焰。

2.2 工艺流程

生物质颗粒燃料是将农作物废弃物(秸秆等)通过先进的生产工艺，加工成一定尺寸的颗粒状燃料，具有产品热值高、强度好、污染物含量低、性能稳定、经济性好的优点，具体工艺流程如下：

农作物废弃物(秸秆等)收集—干燥—粉碎—配料—热压缩—成型—造粒—装袋—入库。

2.3 制备方法

1) 以玉米秸秆和水稻秸秆为原料时，将原料自然干燥至含水率16%以下；将干燥后的原料粉碎成<8mm的粉料，粉料用孔径6~8mm的筛网筛选；粉料加水后用混料机进行混合均匀，控制其含水率在18%~22%；将混匀物料蒸汽软化后，传送到造粒机内挤压造粒，压制成直径6~9mm、长度20~30mm的颗粒，颗粒含水率为17%~18%；将秸秆颗粒输送到冷却器内冷却、筛选，使颗粒温度≤40℃，颗粒成型率为96%，颗粒含水率≤8%；用特制聚丙烯复膜编

织袋包装成25kg/袋的成品。

2) 以稻壳为原料时, 工序同上, 颗粒成型率为96%, 颗粒含水率 $\leq 8\%$, 用特制聚丙烯复膜编织袋包装成25kg/袋的成品。

2.4 主要设备

秸秆生物质颗粒制备工艺中所需的主要设备, 包括粉碎机、混料机、造粒机、输送机、冷却器、生物质燃料锅炉等, 现介绍常见的两种装备。

1) 颗粒机。由电动机、减速机、喂料器、齿轮箱、压辊、压模等组成。机器作业时, 通过喂料器将秸秆粉送入由压模和压辊组成的制粒室, 通过电机带动压辊转动, 将物料压入环模孔, 制成具有一定密度的颗粒后从排料口排出。

2) 滚筒烘干机。这种烘干机广泛适用于秸秆、花生壳、锯末等农业纤维素类物料烘干, 主要由生热炉、进料口、旋转筒、过滤筒、物料输送管、冷却筒和出料口组成。旋转筒位于主动链轮侧面、托辊上方, 主动链轮靠电机及减速传动带动旋转筒低速转动。生热炉与旋转筒之间设有进料口, 旋转筒内设有翻炒叶片, 在旋转筒与过滤筒相连处设有挡板, 过滤筒一端与旋转筒相连, 另一端与物料输送管相连。过滤筒内设有挡块, 旋转筒底部设有排渣孔。旋转筒一端通过喂料器把物料输送至筒中, 另一端与出料口连接。

3) 秸秆压块制粒两用机。该机由辽宁现代农机装备有限公司生产, 具有以下特点: 一是产能高、耗电低; 二是物料适应性强, 适于各种生物质原料的成型; 三是设置全自动电加热装置, 可调节物料干湿度, 解决不成型难题; 四是一机两用, 颗粒状和块状燃料或饲料可在1台设备上完成, 只需更换模具即可, 使用方便。

4) 秸秆制粒成套设备。该设备由辽宁现代农机装备有限公司生产, 具有以下特点: 一是压辊轴承外置并采用稀油润滑, 无需频繁加注润滑油; 二是一键控制开合模功能, 环模和压辊检修、更换快捷; 三是棘轮调整模具间隙, 无需停机; 四是压制室、减速机、压辊座等部件均配有独立的冷却系统, 通过电脑控制冷却液的流量, 将温度控制在许可范围内, 同时, 配电箱上的显示器可实时监测各部件温度。

3 秸秆生物质颗粒燃料的应用效果分析

农作物秸秆颗粒制备是生物质能应用的一大途径领域, 该技术在没有任何添加剂、催化剂的情况下, 将农作物秸秆制成密度大、成型率高、热值高的颗粒燃料, 实现了就地取材、就地生产的目标, 降低了农业废弃物运输成本, 减少了运输过程中的污染, 其产品具有节能、环保、节省不可再生资源等特点。辽宁省环保监测中心站和辽宁省锅炉产品质量监督检查站对农作物秸秆生物质颗粒在锅炉中的应用效果进行了同步检测, 结果表明, 生物质锅炉的各项环保指标均符合有关标准规定, 环保节能效果显著。这些秸秆生物质颗粒既可用于专用锅炉、取暖炉、壁炉等, 还能用作牲畜饲料, 并在部分地区形成了生物质能源综合利用产业链。尤其在禁止使用小型燃煤锅炉以及燃油、燃气、电加热锅炉受燃料和电价制约的条件下, 生物质能源具有广阔的应用空间。例如, 每年运行300d、每天运行8h的生物质颗粒燃料锅炉, 其年运行费用约比燃油锅炉节省27万元, 比燃气锅炉节省20万元, 比电加热锅炉节省37万元, 体现出生物质颗粒燃料锅炉的经济性。

参考文献

[1] 虞益江, 屠翰. 利用生物发酵床养殖废弃物制取生物质颗粒成型燃料研究[J]. 能源工程, 2014(6): 40-42+47.

[2] 庄沐梓. 绥化市农作物秸秆综合利用研究[D]. 长春: 吉林大学, 2022.

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/213431.html>