

生物质成型燃料技术在家具企业的应用

李健男¹，杜安磊²，黄彦慧³，孙彬¹，王迎¹

(1、南京林业大学家具与工业设计学院，江苏南京21003；2、广东省宜华木业股份有限公司，广东汕头515834；3、北华大学林学院，吉林吉林132013)

摘要：家具企业是木材及人造板最大的消耗用户，同时会产生大量的木质加工废料，利用生物质成型燃料技术将这些废料加工成木质成型燃料不仅能带来可观的经济效益，更有积极的环保意义。

生物质成型燃料是将木材加工剩余物、农作物秸秆等生物质原料粉碎到一定的粒度，在50-200MPa压力和150-300热或不加热的条件下，压缩成棒状、块状、粒状等具有一定密实度的成型物，其密度能达到 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$ - $1.35\text{g}/\text{cm}^3$ ，便于储存运输和处理[1]。木质材料在家具企业有双重的作用，一方面可以制造家具，另一方面木质材料的加工废料也是家具企业热能的主要来源，但是这些废料形状、尺寸不规则，不利于储存，一些小尺寸废料，刨花、锯屑等质地松散，堆积密度仅有 $0.15\text{g}/\text{cm}^3$ - $0.20\text{g}/\text{cm}^3$ ，不利于存储和使用，采用生物质成型燃料技术将这些废料加工成木质成型燃料，将大大改善其使用价值。

1家具企业木质废料处理现状及问题

以Y家具企业为例，该家具企业生产美式家具，产生木质废料的主要有“锯、刨、铣、钻、磨、车”六种加工设备，产生的木质废料按照尺寸的大小可以分为按照尺寸可分为大型木质废料（木块、木条、板块、板条）及小型木质废料（锯屑、片状刨花、团状刨花、粒状木屑、木粉）。其中大型废料需要人工清运，这部分废料便于储存和锅炉直接燃烧，日均产量8.3吨；小型废料主要靠车间的气力运输除尘设备进行收集，这部分废料不利于储存和使用，采用向外销售的方法处理，日均产量8.5吨。该企业采用是型号为DZG-6-1.25-M蒸汽锅炉。经查此蒸发量的燃煤锅炉每小时耗煤量（5500大卡）为0.685吨[2]，木质加工废料的热值约为 $16\text{MJ}/\text{kg}$ [3]，经过换算可知该锅炉每小时消耗木质废料0.986吨。该企业每天生产时长为11小时，每年生产约330天，每年需要木质废料3579吨。目前该公司锅炉燃烧的主要是大型的木质废料，这些废料每天的产量约为8.3吨，每年还缺少840吨的大型木质废料，虽然小型废料的产量也较大，但是不利于储存和使用，其他只能用煤炭代替。将松散的小型木质废料加工成木质成型燃料不仅能补充该企业的能量缺口，还能将多余的燃料出售创造更多的利润。

2生产木质成型燃料经济效益分析

生产木质成型燃料前，该企业以出售的方式处理掉小型木质废料，出售价格约320元/吨，每年出售2800吨，收入89.6万元/年；需要采购约600吨/年煤炭，煤炭价格550元/吨，支出33万元/年，结余56.5万元/年。

2800吨小型木质废料可生产2500吨木质成型燃料，木质成型燃料的市场价为1050元/吨，生产木质成型燃料经济效益分析如下：

2.1设备折旧及维修费用

螺旋挤压式成型设备适用于木质加工废料并且该种设备价格较低，河南巩义市某机械设备厂的整套设备价格为16.08万元，如表1，使用年限为10年，每年生产天数为330天，每天约生产7.58吨木质成型燃料，因此设备折旧为6.43元/吨；设备维修费用为10元/吨[5]。

表 1 设备一览表

设备名称	数量/台	价格/（元/台）	功率/（kW/h）	总功率/（kW/h）
木材粉碎机	1	10500	15	15
滚筒筛	1	3800	1.5	1.5
螺旋上料机	3	6500	3	9
双螺旋循环分料器	2	9500	3	6
气流烘干机	2	5200	7.5	15
成型机	5	18000	19.5	97.5
平板输送机	1	7600	3	3
合计	15	16.08 万元	—	147

2.2 电费

生产时设备功率为130.8kW/h，当地（广东省汕头市）电价为0.805元，千瓦时，每天生产时长为8h，电能消耗成本为111.13元/吨。

2.3 人工费

该木质成型燃料生产线需要6名工人，每名工人工资为120元/天，人工成本为94.99元/吨。生产木质成型燃料成本为222.55元/吨，总成本为56万元/年；每年锅炉需要消耗840吨木质成型燃料，生产时烘干机的热风炉每天需要消耗1.2吨成型燃料，该企业每年自身消耗木质成型燃料1236吨，可以出售1264吨，可以收入132.72万元/年，成本支出为55.94万元/年，可以盈利76.78万元/年，相对于将木质废料直接出售提高了35.6%盈利，经济效益还是比较明显的。

3 生产工艺流程介绍

3.1 设备的准备工作

生产前备好足够一个生产日需要的原料，按照该企业工作时间规定，每天生产10小时，除去每天生产前的准备工作、生产中更换成型机的螺旋杆及生产后的清理工作成型机的工作时间约为8h，结合成型机产量150kg/h-220kg/h，需要备料8吨左右。在生产中是以小型的碎料为主，因此这部分碎料不需要木材粉碎机及滚筒筛的加工。接通各个设备的电源，检查是否能正常运转。打开成型机的加热圈进行预热，温度调节到340 -350 之间。点燃气流干燥机的热风炉，待火势稳定后打开风机对蛇形管进行预热。

3.2 木质成型燃料的生产作业

将木质废料从原料入口加入，保证上料速度为800kg/h-1000kg/h；原料经过上料机进入两孔粉料器，原料经分料器进入干燥机的进料口，要保证热风炉的火势，如果火势过大则原料经干燥后太干，火势太小则原料的湿度达不到要求，热气流温度要控制在220 -300 之间；原料随热气流进入蛇形管，与气流混合进行干燥，随后经过风机进入到旋风分离器，水蒸气随热气流从上方烟道排出，原料从下方出料口流出，进入下一个上料机的上料口，保证此时的原料含水率为 $(6 \pm 1)\%$ ；原料被送到五孔分料器，分料器将原料均分到成型机的进料口；成型螺旋杆将原料带入成型筒内挤压成型，待成型燃料能顺利挤出时，将成型温度调至320 ，如果生产中需要更换成型机的螺旋杆则要停机断电后才能进行；成型燃料达到一定长度时（约40cm）被输送机上的挡板卡断掉落到平板输送机的皮带上被输送到指定位置。

3.3 生产完成后的清理工作

每日生产结束后切断所有设备电源；清理成型机内剩余的原料并点燃成型套筒内残余的成型燃料，火焰熄灭后，接通成型机电源并让螺旋轴反转数圈，保证成型套筒内没有堵塞；熄灭热风炉内的火焰，并保证不留火星；最后再次检查生产现场有无没有熄灭的火源。

4结束语

家具企业产生的木质废料，利用生物质成型燃料技术加工成木质成型燃料，不但能解决自身的能源问题，还能带来可观的经济效益。木质成型燃料代替化石燃料的使用可以减少二氧化硫和二氧化碳的排放，对环境保护有积极意义。因此生物质成型燃料技术是一种家具企业木质废料有效利用的新方法。

参考文献

- [1]刘石彩，蒋剑春.生物质能源转化技术与应用() [J].生物质化学工程，2007，41(4)：59-63.
- [2]河南远大锅炉有限公司.6t燃煤蒸汽锅炉耗煤量[EB/OL]http://www.cn吨rades.com/tradeinfo/chanpin_detail_733106.html.
- [3]顾炼百，李大纲.木废料作能源的高温水木材干燥设备[J].林产工业.1999(2)：33-35.
- [4]张百良.生物质成型燃料技术与工程化[M].北京：科学出版社，2012.
- [5]李美华.生物质燃料致密成型参数的研究[D].北京林业大学，2005.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/185895.html>