

生物质清洁能源在密集烤房上的应用

钟平展

(广东烟草梅州市有限公司蕉岭县分公司, 广东梅州514100)

摘要：本文介绍了采用生物质燃料秸秆替代煤炭能源在烟叶密集烤房中的应用。研究表明，采用生物质能源可以降低不可再生能源的消耗，保证烤烟烘烤质量和生产效率，并节省劳动力和燃料的消耗，降低烟叶烘烤费用，提升烟叶的品质。

烘烤是烟叶生产最为关键的一个环节，烘烤过程的好坏直接决定了烟叶品质和烟叶产量，选择合适的烘烤燃料有助于节约烘烤支出，实现节能减排。烟叶烘烤的主要燃料一般是煤炭，燃煤费用占烤烟生产成本的1/4以上，其燃烧所释放的一氧化碳、二氧化硫、烟尘等污染物，会对当地大气、土壤等自然环境造成负面影响[1]。密集烤房中采用生物质颗粒燃料比烧煤所烘烤出的烟叶费用更低，并且提升了烟叶品质。本文将对生物质颗粒燃料这种清洁能源在密集烤房中的应用进行分析。

1 生物质颗粒燃料

生物质颗粒燃料是由植物的茎、叶、果实壳等经过再加工后形成的块状新能源燃烧产品。生物质颗粒燃料由秸秆、稻草、花生壳、玉米芯、油茶壳、棉籽壳以及“三剩物”（采伐剩余物、造材剩余物、加工剩余物）组成，加工生产的生物质颗粒大小通常为6~12mm。

生物质颗粒燃料具有再生性好、热值高、燃料密度高、排放低、无污染、投料方便、减少烘烤师的劳动强度等优点。在利用形式上，生物质能源中的生物质固化成型是常见形式，各种生物质颗粒参数比较如表1所示[2]。

表 1 各种生物质颗粒参数

生物质颗粒种类	生物质来源	低位热值 (kg/大卡)	密度(t/m ³)	灰分/%
松木	红色红、白松、冷杉	4 300 ~ 4 500	≥ 1.20	≤ 0.90
硬杂木	柞木、楸木、榆木	4 500	≥ 1.22	≤ 0.90
软杂木	杨木、桦木、杉木	4 300	≥ 1.20	≤ 1.1
农作物	豆秆、棉秆、花生壳	3 800	≥ 1.15	≤ 6.0
	玉米秆、油菜秆	3 700	≥ 1.15	≤ 6.0
	麦秆	3 500	≥ 1.10	≤ 7.0
	薯类秸秆	3 400	≥ 1.10	≤ 7.0
	稻秆	3 200	≥ 1.10	≤ 8.0

2密集型烤房的发展

烤烟生产过程中，密集烤房是加工烟叶的核心设备，密集烤房的特点是装烟密度大，装烟密度是普通烤房的2~3倍[3]，密集烤房装配有风机，通过持续强制通风和热风循环方式对装烟室的烟叶进行加热，通过安装的温湿度控制系统进行内循环或内外循环，以控制密集烤房升温、稳温和排湿。而密集烤房建设形式一般采用板块组装或砖混结构，传统的供热方式普遍采用燃煤燃烧供热。为进一步减少煤炭燃烧对环境的污染，国家烟草专卖局于2018年出台《密集烤房生物质颗粒成型燃料燃烧机技术规范（试行）》，对生物质颗粒燃烧机进行统一规范、建设和应用推广。

2.1密集烤房工作原理

烤烟用的密集烤房主要由加热室与装烟室两部分组成，两部分之间用隔热墙隔开。加热设备安装在加热室内，燃料在加热设备炉膛内燃烧产生热量加热换热器（立式炉膛）或散热管（卧式炉膛），通过传导和对流的方式将加热室内部的空气由热风进风口传入装烟室中，均匀分散到烟层和烟叶间隙，促进烟叶变化，蒸发烟叶水分。在冷风门关闭状态下，湿气通过回风口进入加热室内再加热；在冷风门开启状态下，一部分湿气通过回风口进入加热室内进行再加热循环，另一部分通过排湿通道排至烤房外，直到烟叶烘烤达到目标。

2.2基本结构和表现形式

密集烤房按照气流运动方式分为气流上升式密集烤房和气流下降式密集烤房两种。气流上升式密集烤房的风机将热风由下向上传输，热空气自下而上运动；气流下降式密集烤房热空气由上向下输送。加热设备分为卧式炉膛或立式炉膛，装烟形式分为烟夹、编竿、散叶、大箱等多种形式。热源表现形式分为外置和内置，本文主要阐述的是外置式生物质颗粒燃烧设备。

2.3 生物质颗粒燃料密集烤房

用于烤烟的外置式生物质颗粒燃料密集烤房（见图1）包括装烟室、加热室和生物质颗粒燃烧机。加热室与装烟室通过上部的热风进风口和下部的回风口相互连通，加热室内长1.4m、宽1.4m、高3.5m，设置有加热设备、冷风进风门和循环风机；装烟室长8m、宽2.7m、高3.5m，设置有两组温湿度传感器，分别挂置于距离隔热墙2m、距离右侧墙1m位置。所述加热设备包括炉体、换热器、外置式生物质颗粒燃烧机。炉体为封闭的，其内设有炉栅，将炉体分隔为炉膛和灰坑；炉顶左侧为换热器支撑架，右侧为烟气通道，共同将换热器支撑在炉顶上方；外置式生物质颗粒燃烧机由箱体、螺旋送料器、助燃风机、炉膛等部分组成。将生物质颗粒燃烧机炉膛插入原有供热设备炉膛，进行密封固定后，使用专用电缆与自动供料机、助燃风机、循环风机、温度传感器和湿度传感器电性连接[4-6]。

通过采用生物质颗粒燃料替代煤炭能源，能降低不可再生能源的消耗；自动控制装烟室内的温度和湿度，能保证烤烟烘烤质量和生产效率高；自动供料机实现自动加料，节省了劳动力和燃料消耗。加热设备通过采用上稀下密的双层炉栅形成上下两个燃烧室，燃烧时，燃料在上，火焰向下，灰烬自动脱落于集尘室，上燃烧室未燃尽的燃料会落入下燃烧室，配合二次风进行充分燃烧，使氧化还原区有足够的氧气供给，利用热气流上升的原理，部分上升的热气流对燃料进行预热，将多余的水分蒸发，使燃料部分迅速升温到燃点，使整个燃烧过程顺利进行，燃料燃烧完全。

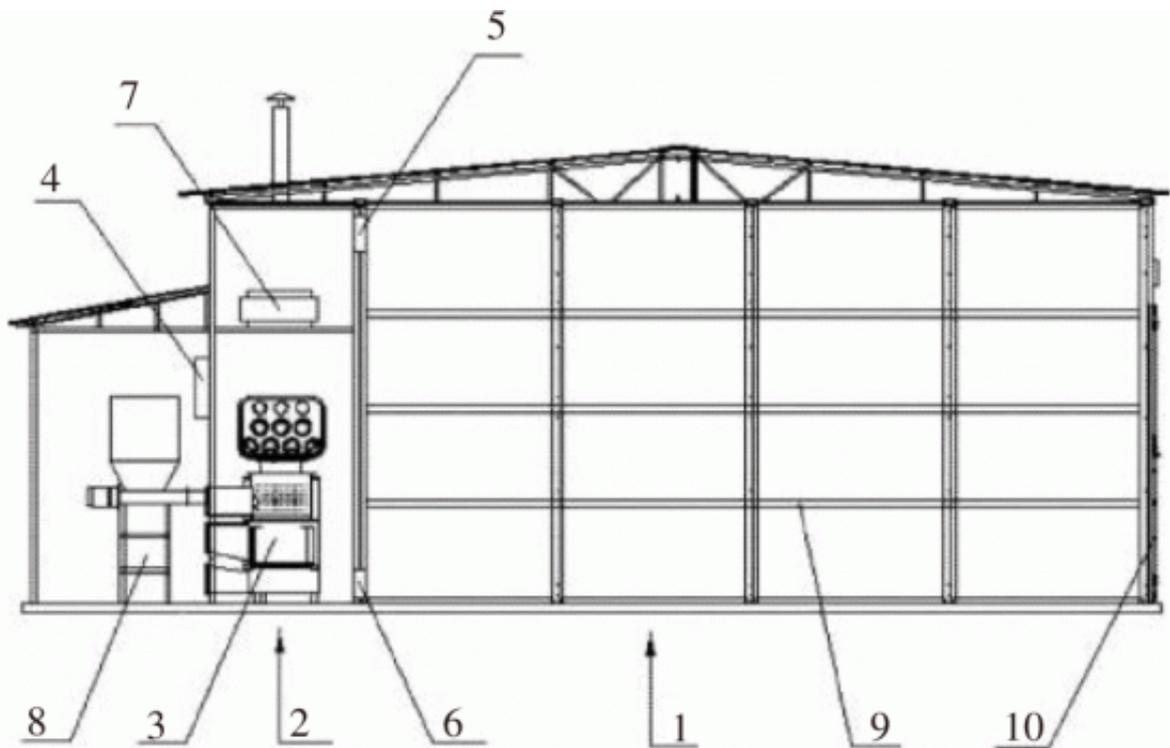


图1 某种新型密集型烤房结构示意图

注：1. 装烟室；2. 加热室；3. 加热设备；4. 控制器；5. 热风进风口；6. 回风口；7. 循环风机；8. 生物质颗粒燃烧机；9. 担烟架；10. 装烟室大门。

3 生物质清洁能源的社会环境效益

3.1 降低污染

相较于煤炭燃料，生物质颗粒燃料燃烧基本不排放污染气体，不污染大气环境。相关应用实践表明，生物质能源燃烧充分、热效率高，只在燃烧初期有烟气冒出，此后的烟气、废气排放量较少，肉眼几乎看不到，相较于传统的燃煤方式，污染气体排放显著降低。

3.2 节能效果明显

生物质燃烧炉的燃烧热效率为92%以上，节能40%以上；硫化氢零排放，一氧化碳减排23倍，二氧化硫减排近90倍[7]。

由于生物质能源原料主要是废弃的烟秆、玉米秸秆等植物茎秆，原料价格、生产成本相对较低。对比烘烤1kg烟叶所用燃料，使用生物质燃料烘烤可节约用煤0.42kg左右，减少21%的燃料费用。

3.3节省人力成本

生物质颗粒燃烧机烘烤能精确控制温度，使人工烘烤成本明显降低。根据2019年度某烟区推广生物质颗粒燃烧机情况统计，2名熟练的烘烤师日夜轮班可以同时控制20座烤房；而传统煤炭烘烤，1名烘烤师最多可同时烘烤5座燃煤烤房，减少人工成本50%以上。

同时，工人的劳动强度也随之降低。用煤烘烤，每隔2~3h就要加一次火，且需要大量清理煤渣，在整个烘烤期都需要工人值班；而生物质能源烘烤实现了自动化，每天添加生物质颗粒燃料的次数不超过4次，且不需要人工长期值守。

3.4提升烘烤品质

生物质清洁能源可以进行精确烘烤，高精度的烘烤满足了烘烤工艺的要求，使得烟叶质量进一步提高。相同品种的烟叶，在相同部位、成熟度一致的情况下，分别采用煤和生物质燃料进行烘烤，采用生物质燃料烤出的烟叶具备更好的外观品质[7]。利用生物质燃料进行烘烤，能精确控制烘烤工艺，使烟叶中的化学物质得到充分转化，并且使烟叶的刺激性有所降低，提升了烟叶的香气质感，使其评吸质量得到很大提升[8-9]。

此外，将废弃的烟秆、玉米秸秆变废为宝，在提高生物质能利用率的同时，也有效减少了病虫害的发生。以往，烟秆都是遗弃在田间，其携带的病虫害也会随之留在土壤里。现在将烟秆从田间清除，清洁了地块，大大降低了病虫害的发生。

4结语

采用生物质清洁能源燃烧炉烘烤烟叶，不但实现了烟叶的自动精准烘烤，提升了烟叶的烘烤品质，而且燃烧过程中不会产生烟尘，排出的污染气体量远少于煤炭，基本不会危害大气，循环利用了烟秆、秸秆，在很大程度上保护了环境。今后，生物质清洁能源的发展应积极争取政策支持，加强技术推广应用。

参考文献：

- [1]王军伟, 郑志云, 赵文军, 等.清洁能源替代燃煤在密集烤房烘烤中的应用研究进展[J].价值工程, 2019(3): 194-196.
- [2]胡小东, 晏飞, 邹聪明, 等.清洁能源在烤烟密集烤房中的应用研究进展[J].贵州农业科学, 2017(5): 140-146.
- [3]周义和, 典瑞丽.烟叶调制工专业知识[M].郑州: 河南科学技术出版社, 2015.
- [4]汤明, 王芳.烤烟密集烘烤研究主要进展[J].现代农业科技, 2007(9): 190-191.
- [5]谭青涛, 程云吉, 陈秀斋, 等.外置式生物质燃烧机在烤烟密集烘烤上应用试验初报[J].农业开发与装备, 2019(2): 125-126.
- [6]王紫微, 张海平, 赵晓军, 等.新型生物质烤房对烟叶致香物质及内在化学成分的影响[J].河南农业大学学报, 2018(3): 391-396.
- [7]蔡海乐, 王鑫, 张彪, 等.微波强化生物质转化制清洁能源的研究进展[J].当代化工, 2018(7): 1523-1528.
- [8]韦忠, 高华军, 范东升, 等.生物质颗粒燃料烘烤烟叶的效果分析[J].南方农业学报, 2017(12): 2228-2233.
- [9]葛川, 魏光华, 张瑞亚, 等.不同能源烤房对烟叶的烘烤效果[J].山西农业科学, 2019(8): 1490-1492.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/166262.html>