

生物质燃料智能烘烤系统在烟叶烘烤中的应用研究

唐徐红¹, 张志高², 李纪宁¹, 张友武², 赵涛¹

(1、抚州市烟草公司乐安分公司, 江西抚州344300; 2、抚州市烟草公司)

摘要:为解决燃煤烤房烘烤烟叶长期以来存在的环境污染严重、劳动用工量多、自动化程度低、烘烤质量不高等问题, 本文应用生物质燃料智能烘烤系统烘烤烟叶, 与常规燃煤烘烤烟叶进行对比。结果表明, 生物质燃料智能烘烤系统实现了自动上料供给、精准控制温度、自动清理炉渣、烟尘排放达标, 大幅度降低了烟农劳动强度, 提高了烟叶烘烤质量。每烤次烟可节省用工1.5个, 干球温度控制在 ± 0.2 以内, 湿球温度控制在 ± 0.1 以内, 准确执行了烘烤工艺, 明显提高了烘烤质量, 平均每炕烟烘烤成本可减少16.36元。

传统烟叶烘烤使用的燃料以
燃煤居多, 中国每年生产烟叶200万t, 就需要原煤754万t^[1]

2、CO₂、NO_x和颗粒物等, 常造成环境污染等多种问题^[2]

。生物质燃料压缩或挤压成为容积密度较大、热效率较高、便于运输和贮藏的固体成型燃料, 其形状和尺寸统一, 使用方便, 易于燃烧, 是煤和薪柴优秀的替代燃料^[3]

。生物质颗粒燃料灰分含量 $<1.50\%$, 硫
含量和氯含量均 $<0.07\%$, 氮含量 $<0.5\%$ ^[4]

。生物质颗粒燃料热稳定性好、流动性好, 适合烟叶
自动化烘烤^[5]

。烤烟

烘烤中应用生

物质能源不仅有利于烤后烟

叶品质的提升, 降低烘烤成本, 也能减少烤烟生产的烘
烤污染^[6]

。本文对生物质燃料智能烘烤在烟叶烘烤中的应用进行了研究, 以期提高烟叶烘烤效率、降低用工量、提高烟农收入, 同时促进烟叶烘烤绿色发展。

1材料与方法

1.1试验概况

试验地点位于江西省抚州市乐安县金农烟叶种植专业合作社烘烤工厂内。供试烟草品种为云烟。

1.2供试烤房和设备

供试烤房1座, 为气流下降式燃煤密集烤房。安装外置式生物质燃烧一体机, 由许昌同兴现代农业科技有限公司提供。供试烤房原有供热系统(燃煤炉和换热器)不变, 与外置式生物质燃烧一体机的加煤口简单对接即可, 原燃煤炉转变为沉降装置。外置式生物质燃烧一体机包括燃料自动上料装置、自动控制燃烧供热装置、自动旋转除渣装置、火炉灰尘收集装置等。

1.3试验方法

在中上部烟叶成熟采烤期, 共进行3次烘烤试验。每一炕次对比试验, 处理烤房(生物质燃料智能烘烤系统烤房)与对照烤房(燃煤密集烤房)的烟叶部位、鲜烟装烟量没有显著差异, 确保试验结果具有可比性, 试验设计见表1。

表 1 不同种类烤房烘烤试验装烟情况

烤房种类	烘烤炕次	烟叶部位	鲜烟装烟量	
			竿数	重量 kg·竿 ⁻¹
生物质燃料智能 烘烤系统烤房	1	中部叶	380	12.23
	2	中部叶	350	12.45
	3	上二棚	365	14.96
燃煤密集烤房	1	中部叶	380	12.65
	2	中部叶	350	12.43
	3	上二棚	365	15.06

2结果与分析

2.1不同种类烤房烘烤成本比较

从表2可知，生物质燃料烤房平均每炕烟能耗814.64元，与对照（燃煤密集烤房）相比，每炕烟能耗成本增加163.64元。生物质燃料烤房平均每炕烟用工3.5个，与对照相比，每炕烟节省用工1.5个，每炕烟用工节省费用180元。

以上合计，生物质燃料烤房平均每炕烟烘烤费用1234.64元，与对照相比，平均每炕烟烘烤费用减少16.36元，减幅1.3%。

表 2 不同种类烤房烘烤烟叶成本统计

烤房种类	烘烤炕次	燃料成本		电成本		能耗成本 元	人工成本	
		燃料用量/kg	总价/元	用电量/kW·h	总价/元		用工/个	总计/元
生物质燃料智能 烘烤系统烤房	1	880.0	704.00	119	100.0	804.00	3.5	420
	2	900.0	720.00	119	100.0	820.00	3.5	420
	3	900.0	720.00	119	100.0	820.00	3.5	420
	平均	893.3	714.64	119	100.0	814.64	3.5	420
燃煤密集烤房	1	550.0	572.00	110	92.4	664.40	5.0	600
	2	560.0	584.00	110	92.4	676.40	5.0	600
	3	500.0	520.00	110	92.4	612.40	5.0	600
	平均	536.6	558.60	110	92.4	651.00	5.0	600

注：能耗成本为燃料成本与电成本之和；用工单价为 120 元/个。

2.2不同种类烤房烘烤性能比较

从表3可以看出，生物质燃料烤房温湿度控制明显优于燃煤烤房。

表 3 不同种类烤房温湿度控制精度对比

(℃)

烤房种类	干球温度 控制精度	湿球温度 控制精度
生物质燃料智能烘烤系统烤房	≤±0.2	≤±0.1
燃煤密集烤房	≥±2.0	≥±0.5

2.3不同种类烤房烘烤质量比较

由表4可知，与对照相比，生物质燃料烤房平均每炕烟上等烟比例提高1个百分点，均价提高0.1元/kg，烟叶烘烤质

量明显提高。

表 4 不同种类烤房烘烤质量对比

烤房种类	烘烤炕次	中等烟 %	上等烟 %	单价 元·kg ⁻¹
生物质燃料智能 烘烤系统烤房	1	45	52	26.40
	2	46	51	26.20
	3	47	50	25.80
	平均	46	51	26.13
燃煤密集烤房	1	45	52	26.40
	2	47	50	26.00
	3	48	49	25.70
	平均	47	50	26.03

3结论与讨论

传统的燃煤烤房，单次加煤量超过20kg，大量煤炭在炉膛内阴燃，升温滞后，需要稳定温度时容易冲高，干球温度波动一般在 ± 2 以上，湿球温度波动在 ± 0.5 以上。生物质燃料烤房每次加料准确，单次加料量最少约50g，燃烧迅速，无阴燃、爆燃，干球温度控制在 ± 0.2 以内，湿球温度控制在 ± 0.1 以内，准确执行了烘烤工艺。

生物质燃料烤房采用自动上料，可一次加料100kg，变黄期与干筋期加一次料可使用1d以上，定色期大火时加一次料可供应12h以上；生物质燃料灰分含量5%，一炕烟结渣、结灰50~60kg，清一次灰渣即可，同时炉膛结渣可自动清除。因此，使用生物质燃料烤房大大降低了烘烤的劳动强度。

为便于推广生物质燃料烤房设备，应在烟区以烟农合作社、烘烤工场为单位，建立生物质燃料加工厂，农作物秸秆、烟杆、树枝等农业废弃物，可就地加工成生物质燃料。这样可进一步降低烘烤成本，同时为解决烟区环境污染、打造绿色烟草做出了贡献。

本试验对现有燃煤密集烤房进行改造，配备安装外置式生物质燃烧一体机，包括自动上料装置、精准控温控湿燃烧供热装置、自动旋转式除渣装置、火炉灰尘收集装置等，通过自动上料供给、精准控制温度、自动清理炉渣，达到了烘烤全过程的智能化控制，大幅度降低了烟农劳动强度，提高了烟叶烘烤质量，实现了无人值守、精准烘烤、节能减排、减工降本。

参考文献

- [1]林伟，王鹏，陈贤龙，等.智能生物颗粒燃料燃烧机在烟叶烘烤中的应用效果研究[J].中国农学通报，2016，32（25）：170.
- [2]汤明.烤烟烘烤节能现状与展望[J].安徽农业科学，2007，35（15）：4549-4500.
- [3]张霞，蔡宗寿，陈丽红，等.生物质成型燃料加工方法与设备研究[J].农机化研究，2014，11（1）：214.
- [4]赵立欣，孟海波，姚宗路，等.中国生物质固体成型燃料技术和产业[J].中国工程科学，2011，13（2）：78.
- [5]杨飞，张霞，刘茵，等.生物质颗粒燃料燃烧机的烟草烘烤试验研究[J].云南农业大学学报（自然科学），2017，32（5）：912-919.
- [6]兰树斌，马莹，陈维林，等.生物质源在烤烟烘烤中的应用研究进展[J].现代农业科学，2016（17）：153-155.

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/146998.html>