

两种能源烤房散叶烘烤对比试验

李绍德 (重庆市烟草公司彭水分公司,重庆彭水 409600)

摘要 [目的]比较太阳能烤房和传统燃煤密集烤房的差别。[方法]从烘烤成本、烤后烟叶品质和经济性状方面,对太阳能和传统燃煤烤房的烘烤进行对比试验。[结果]与传统燃煤密集烤房相比,太阳能烤房单炕成本节约297~310元;中部叶成熟度得分提高0.33分,叶片结构得分提高0.17分,上部叶成熟度得分提高0.34分;中、上部叶总糖、还原糖含量升高,淀粉含量下降。太阳能烤房能提升中等烟叶比例,降低低等烟比例,均价较传统燃煤烘烤高1.16元/kg。[结论]该研究为烟叶烘烤提供了理论依据。

关键词 太阳能烘烤;能耗成本;烟叶品质;经济性状
中图分类号 S572 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)22-247-02

Contrast Test of Two Kinds of Energy Curing Barn Based on Loose Leaf Curing
LI Shao-de (Pengshui Corporation of Chongqing Tobacco Company, Pengshui, Chongqing 409600)

Abstract [Objective] The study aimed to contrast solar energy and traditional coal curing barn. [Method] Through a test, solar energy and traditional coal curing barn were compared from the aspects of curing cost, tobacco quality and economic characters. [Result] By comparison with traditional coal curing barn, cost per kang of solar energy curing barn decreased by 297–310 yuan; the scores of middle leaf maturity and structure improved by 0.33 and 0.17 respectively, and the score of upper leaf maturity increased by 0.34; total sugar and reducing sugar content in middle and upper leaves also increased, but starch content decreased. In addition, solar energy curing barn could enhance the proportion of medium tobacco but reduce the proportion of low-grade tobacco, and its average price increased by 1.16 yuan/kg compared with traditional coal curing barn. [Conclusion] The research could provide theoretical foundation for tobacco curing.
Key words Solar energy curing; Energy consumption cost; Tobacco quality; Economic character

烟叶烘烤是固定鲜烟叶田间素质的关键步骤,烟叶密集式烤房因具有装烟量大、强制通风、热风循环、温湿度自动控制等特点,大大降低了烘烤成本和劳动强度,较传统烤房效率极大提升,在我国得到了快速推广和普及^[1-2]。但传统密集式烤房仍然没有摆脱以煤为主要燃料的缺点,燃煤效率不高,热能利用率低,且污染严重^[3]。因此,近年来不少行业工作者从能源来源角度入手,开发出了一系列新能源烤房,其中太阳能烤房因为在烘烤季节光热资源丰富,采集方便,得到了初步的利用^[4-5]。

重庆地区夏季多伏旱,日照充足,意味着太阳能烤房在重庆地区有较好的发展前景。散叶烘烤也是目前新兴的一种烘烤方式,采取直接将烟叶置于物料架上的方式,摒弃了以往烟叶编竿的步骤,省时省工,在重庆地区有一定的流行度。鉴于此,重庆市烟草公司彭水分公司于2014年开展了引进太阳能烤房的工作,并将太阳能烤房与当地新兴的散叶烘烤方式相结合,对比了太阳能烤房与传统燃煤密集烤房的差别,以期烟叶烘烤提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试烤房 基于密集烤房改造的太阳能空气能模式烤房:平板太阳能+空气源热泵密集烤房(气流下降式)。传统燃煤烘烤模式:常规卧式密集烤房(气流下降式烤房)

1.2 试验地点 试验地点位于重庆市彭水县润溪乡烟叶烘烤工场。

1.3 试验燃煤 燃煤统一购自鄂尔多斯,发热量25.122~29.309 kJ。

1.4 供试烟叶 试验烟叶品种为云烟87,要求烟田连片、水肥适中、长势均匀一致,无病害,按照当地标准化技术生产体

系种植的具有代表性的烟叶。

1.5 样品采集及比较项目

1.5.1 样品采集。对两种烤房烘烤后的烟叶取中部叶、上部叶各1.5 kg,用作后期分析。

1.5.2 烘烤成本。比较两种烤房的燃料成本、人工成本、单炕成本、单位费用等。

1.5.3 外观质量。对样品进行外观质量评价,按烟叶外观质量分级因素——成熟度、叶片结构、身份、油分、色度等量化打分,以0.5分为梯度,每个指标最高10分,总分50分。

1.5.4 化学成分。采用连续流动分析法测定样品中的总糖、还原糖、烟碱、钾、氯、淀粉、总氮等常规化学指标。

2 结果与分析

2.1 两种烤房成本对比 由表1可知,传统烘烤模式以煤和电为能源,单炕需用燃煤0.65 t,燃煤费用为585元;单炕用电量230度,费用为130元,人工成本每月4 500元/人,单炕成本214元,单炕费用为929元。太阳能空气烘烤模式以太阳能和电为能源,单炕耗电量为1 000度,费用568元,单炕成本为51~64元,单炕费用为619~632元。相比于传统燃煤烤房,太阳能空气能模式无燃煤费用,用电量较传统燃煤烘烤多770度,单炕成本降低150~163元,每炕烘烤成本较传统燃煤烘烤节约297~310元。

2.2 两种烤房烤后烟叶外观质量对比 由表2可知,中部叶方面,太阳能烘烤后烟叶的成熟度得分为8.50分,较传统燃煤烤后烟叶高0.33分;叶片结构得分为8.50分,较传统燃煤烘烤模式得分提高0.17分;身份、油分得分持平;色度提高约0.16分。太阳能烤房烤后烟叶总分为40.00分,较传统燃煤烤房(39.34分)高0.66分。上部叶方面,太阳能烘烤烤后烟叶成熟度较传统燃煤烘烤高0.34分,其余指标指标持平,没有明显差异。

表 1 两种烘烤模式烘烤成本

烘烤模式	燃料种类	单炕燃料用量//度	燃料单价//元/度	燃料费用//元	每月人工成本//元/人	单炕成本//元	单炕费用//元
传统燃煤	煤	0.65	900	585	4 500	214	929
	电	230	0.568	130			
太阳能	太阳能和电	1 000	0.568	568	4 500	51 ~ 64	619 ~ 632

注:单炕燃煤用量和单价单位分别为“t”和“元/t”。

表 2 两种烘烤模式烤后烟叶外观质量得分

部位	烘烤模式	成熟度	叶片结构	身份	油分	色度	总分
中部叶	传统燃煤	8.17	8.33	8.17	7.50	7.17	39.34
	太阳能	8.50	8.50	8.17	7.50	7.33	40.00
上部叶	传统燃煤	7.33	7.33	6.17	7.00	7.00	34.83
	太阳能	7.67	7.33	6.17	7.00	7.00	35.17

2.3 两种烤房烤后烟叶化学成分对比 由表 3 可知,中部叶方面,太阳能烘烤总体较传统燃煤烘烤总糖含量略有提高,幅度为 2.0%,还原糖含量提高 1.8%,烟碱、钾、氯含量基本持平,淀粉含量降低 0.53%。总体而言,太阳能烘烤对中部叶化学成分含量的影响主要体现在两糖和淀粉方面,可能

与太阳能烘烤导致淀粉的转化程度较高有关。上部叶方面,太阳能烘烤较传统燃煤烘烤总糖含量提高 4.1%,还原糖含量提高 4.2%,烟碱、氯、钾含量持平,淀粉含量降低 0.72%。各化学成分含量总体与中部叶呈现相同的规律,糖是烟叶前体香气物质,能中和烟气碱性物质,降低刺激性^[6]。太阳能

表 3 两种烘烤模式烤后烟叶化学成分含量

部位	烘烤模式	总糖	还原糖	烟碱	氯	钾	总氮	淀粉
中部叶	太阳能	32.1	27.5	3.56	0.28	1.98	2.13	3.25
	传统燃煤	30.1	25.7	3.53	0.28	1.96	2.20	3.78
上部叶	太阳能	26.9	20.5	5.59	0.23	1.55	3.15	4.39
	传统燃煤	22.8	16.3	5.65	0.26	1.57	2.88	5.11

烘烤对提升烟叶品质有一定的作用。

2.4 两种烤房烤后烟叶等级结构对比 由表 4 可知,太阳能烘烤较传统燃煤烘烤上等烟比例差别不大,提高约 0.3%;中等烟比例为 38.2%,较传统燃煤烘烤提高约 2.5%;低等烟比例为 6.1%,较传统燃煤烤房降低 2.8%;均价较传统燃煤烤房有较大提升,达 22.57 元/kg,较传统燃煤烤房提高 1.16 元/kg。太阳能烤房在提升中等烟比例、降低低等烟比例、提升均价方面均有较好表现,对提升烟叶结构、增加烟农收入有积极的作用。

表 4 两种烘烤模式烤后烟叶经济性状

烘烤模式	比例//%				均价 元/kg
	上等烟	中等烟	低等烟	中上等烟	
太阳能	55.7	38.2	6.1	93.9	22.57
传统燃煤	55.4	35.7	8.9	91.1	21.41

3 结论

我国密集式烤房研究开始于 20 世纪 60 年代,经过多年的发展,取得了一系列的成果,且随着密集烤房配套技术的成熟运用,密集烤房已经得到了极大的发展和推广^[7]。但随着人们环保意识的增强,以燃煤为主要能源的传统密集式烤房因污染大、耗能高、成本高而逐渐落后。我国是世界上最大的烤烟生产国,烤烟年煤耗达 345 万 t,太阳能烤房发展潜力巨大。用环境友好型新能源来替代传统燃煤已经是行业研究的热点,太阳能烤房应运而生,且有了一定的普及^[8]。目前,太阳能烤房烤后烟叶品质的研究也见诸报道^[4,9],但基

于散叶烘烤的研究较少。

两种能耗烤房试验结果对比表明,在散叶烘烤模式下,太阳能烤房以电和太阳能为主,单炕费用较传统燃煤密集烤房降低 150 ~ 163 元,每炕烘烤成本较传统燃煤烘烤节约 297 ~ 310 元。在减少污染的同时,能降低烘烤成本,增加烟农收入。太阳能烘烤能有效提高烤后中、上部烟叶的成熟度,对中部叶叶片结构和色度也有一定的提升作用。成熟度是衡量烟叶外观质量的第一要素。因此,太阳能烤房对提升烟叶外观质量有着积极的作用。太阳能烤房对烟叶化学成分的作用主要体现在总糖、还原糖和淀粉上。而且中、上部烟叶都呈现出相似的规律,即总糖、还原糖的含量升高,淀粉含量降低,这对提升烟叶品质,增加香气量和提升香气质方面有重要作用。太阳能烤房对烤后烟叶等级结构的影响主要体现在中等烟比例和低等烟比例上,能够明显提升中等烟比例,降低低等烟比例。太阳能烘烤均价较传统烘烤高 1.16 元/kg。

参考文献

[1] 王文超,贺帆,徐成龙,等. 烟叶烘烤节能技术研究进展[J]. 南方农业学报,2011,42(10):1267-1270.
[2] 罗斐,徐增汉. 烟叶密集烘烤问答[M]. 合肥:中国科技大学出版社,2014.
[3] 匡志,张一扬,李卫,等. 不同采收时间烟叶烘烤技术应用研究[J]. 安徽农业科学,2013,41(33):12971-12972,12992.
[4] 陆新莉,徐增汉,吴邦元,等. 气流上升式太阳能密集烤房烘烤烟叶的研究[J]. 安徽农业科学,2011,39(15):9460-9461,9464.
[5] 李余湘,朱贵川,徐增汉,等. 密集烤房利用太阳能辅助烘烤烟叶的效果[J]. 贵州农业科学,2011,39(3):84-86.

传感器信号进行运算,运算公式 $RPM = 60 / (6 \times \Delta T \times \text{磁极对数})$ 。其中, ΔT 为换一次相所花的时间秒数。将运算后的速度值通过电机控制板串口传到电机速度采集与处理系统。

3.1 设置软件参数 电机控制板的串口传送数据速率为 0.02 kHz,设置的电机给定值是 2 500 r/min,因此在软件界面上输入电机速度给定值 2 500,采集频率 0.02。如果无需进行曲线分析的话,只需设置采集频率,而不用在软件界面设置给定速度值,设置给定速度值一般针对闭环转速控制情况。同时设置好串口参数,打开串口,点击开始采集数据,启

动无刷直流电机,软件就开始自动描绘曲线,由于是 PID 控制,点击曲线分析按键进行自动分析响应时间,最大速度,超调情况。

3.2 测试结果 如图 2 曲线所示,很直观看出电机速度曲线出现超调情况,通过曲线分析得知电机的最大速度是 3 171 r/min,响应时间短,在 0.25 s 时就达到稳定状态,超调量较大,达到 26.840%。响应时间短,不过超调量显示比较大,还需要对比例参数 P 进行调节。可以看出,电机速度数据采集与处理系统对电机性能分析起到相当良好的作用。

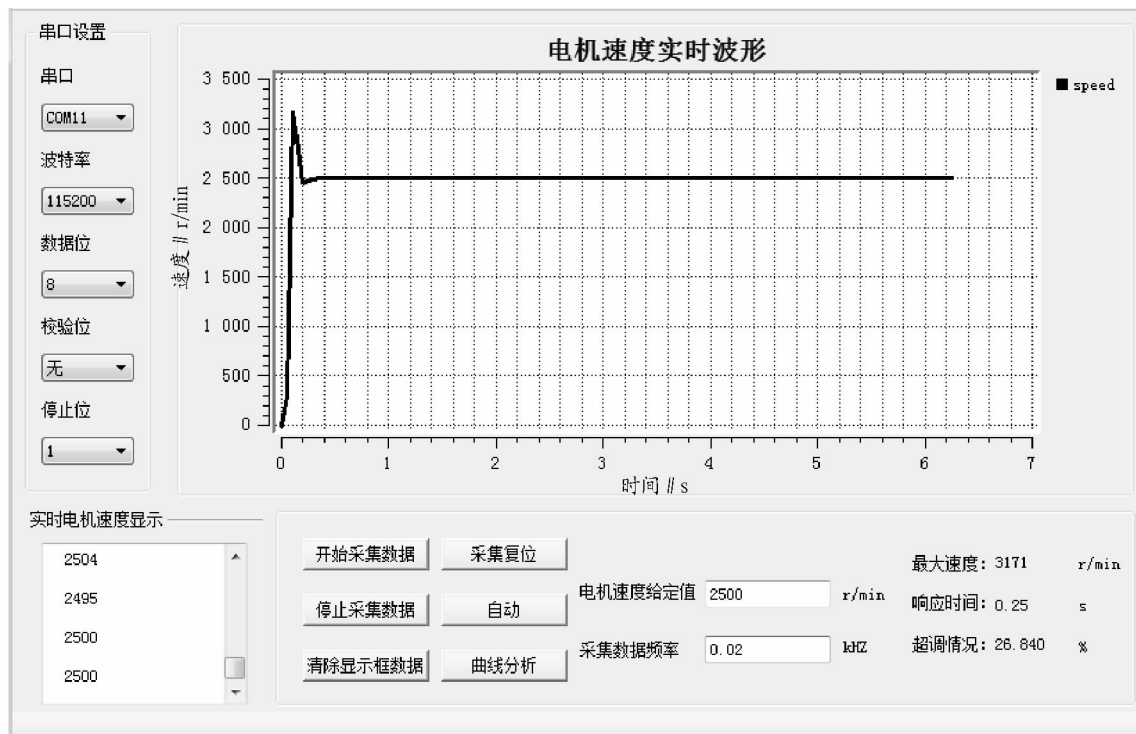


图2 测试介面

4 结束语

采用 Qt 开发的农用电机速度与处理系统既可以作为一款虚拟仪器在 PC 机上使用,避免使用实际仪器带来的昂贵成本。又可以移植到 ARM 平台上作为一款便携式仪器,该仪器方便携带,避免了在不方便时带着笨重的 PC 机。由于是采集电机速度,采集速率要求不高,无需使用昂贵的采集卡,利用串口接口就可实现电机速度采集^[5],有效降低采集数据成本^[6]。该系统可以为电机在农业方面的使用提供一定的技术支持,更好地分析电机的运行情况。且系统能实时动态描绘电机速度曲线,使得观察电机速度运行更加直观,同时可分析响应时间,调节情况,最大速度等电机各方面

的性能。

参考文献

- [1] 李文帆,刘志刚,伍文城,等. 基于 Qt 的电力系统地理接线图绘制软件设计[J]. 电力系统自动化,2013,37(7):72-76.
- [2] 颜理政,杨阳,彭力,等. 基于 Qt 的电测量仪表校验系统界面[J]. 计算机系统应用,2014,23(5):241-244.
- [3] 林贤贤,吕冬华,杨永杰,等. 基于 Qt 的鞋底摩擦力测试软件的设计[J]. 测控技术,2012,32(7):106-109.
- [4] 张宁. 基于 Qt 的虚拟仪器设计与应用[J]. 测控技术,2014,33(6):123-126.
- [5] 高丹华,杨恋,董庆庆,等. 基于 QT 的高性能超声探伤仪[J]. 仪表技术与传感器,2014(10):17-18.
- [6] 袁碧金,吴雷,李鹏程. 基于专家 PID 控制三相交流斩波调压系统[J]. 电力电子技术,2010,44(5):82-83.
- [7] 汪炳华,许天养,肖华. 密集烤房的太阳能改造与应用研究[J]. 农学报,2011(5):40-43.
- [8] 陈永安,徐增汉,罗红香,等. 我国利用太阳能辅助烘烤烟叶研究现状[J]. 中国农业科技导报,2012(6):122-127.

(上接第 248 页)

- [6] 景延秋,官长荣,高玉珍,等. 烟草香味物质及其形成的前体物质研究进展[J]. 湛江海洋大学学报,2006,26(1):94-97.
- [7] 郭文. 安康地区主栽烤烟品种密集烘烤工艺的优化研究及推广[D]. 长沙:湖南农业大学,2013.