

杨怀君, 阎洪山, 卢勇涛, 等. 乌斯特智能在线检测控制系统试验分析[J]. 江苏农业科学, 2014, 42(9): 287–288.

乌斯特智能在线检测控制系统试验分析

杨怀君¹, 阎洪山¹, 卢勇涛¹, 唐海峰², 薛理³, 文玉华⁴

(1. 新疆农垦科学院机械装备研究所, 新疆石河子 832000; 2. 农八师 149 团棉花加工二厂, 新疆石河子 832000;

3. 新疆农垦科学院科研处, 新疆石河子 832000; 4. 新疆农垦科技咨询中心, 新疆石河子 832000)

摘要:探讨了乌斯特智能在线检测系统在棉花加工生产线的应用, 阐述其结构及工作原理, 通过试验验证, 分析乌斯特检测系统与现行国家公证检验检测数据的差异, 为乌斯特技术应用提供理论支持。

关键词:棉花加工; 工艺参数; 乌斯特; 智能在线检测系统; 检测; 分析; 智能化控制

中图分类号: TP273 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)09-0287-02

乌斯特智能在线检测控制技术是美国近年来研究应用的一项新技术, 可实现棉花加工过程的实时监测、信息采集、数据处理和智能化控制。该技术可对籽棉品质和皮棉加工质量的各项指标信息进行即时采集, 并对所有反馈信息进行综合判别处理, 为棉花加工工艺参数的智能化控制提供技术依据。

1 系统组成及功能

乌斯特智能在线检测控制系统是涉及到机械设备、工艺配置、电器设计、棉花检验多领域、多学科的综合工程, 检测控制过程是一个“因花配车”的过程, 主要包括籽棉取样站、皮棉取样站、触摸式 PLC 智能控制主控屏、乌斯特轧花机智能主控台、皮清机 LOUVER 及控制站以及系统控制软件。

乌斯特智能在线检测控制系统的检测站能够在棉花加工生产线实时对籽(皮)棉含杂、含水率和棉纤维色特征值进行实时监测, 实现对棉花轧花过程的检测。检测数据通过系统控制软件进行整理和分析, 通过 Intelligen-M 信号的输出、PLC 科学试验控制系统的自动控制, 实现自动调整棉花加工生产设备, 对皮清机 LOUVER 及控制站、控制烘干机温度、皮棉清洁器旁通阀控制、籽棉喂入量进行控制, 从而保证棉花加工质量的稳定性。

2 指标测试原理

收稿日期: 2013-12-03

基金项目: 新疆生产建设兵团工业科技计划(编号: 2010GG10); 国家星火计划(编号: 2012GA8910031); 师市中小企业专项(编号: 2012QY05)。

作者简介: 杨怀君(1983—), 男, 吉林德惠人, 硕士, 助理研究员, 主要从事农业机械化研究。E-mail: nkyhj@163.com。

通信作者: 阎洪山, 研究员, 主要从事农业机械化研究。E-mail: xjnkxyhs@163.com。

乌斯特智能在线检测控制系统可测量轧棉工序控制所需的所有原棉参数。该仪器采用 HVI 传感器技术, 能实时地给出杂质等级、色泽等级和含水率等信息。

2.1 杂质测量^[1-2]

乌斯特系统杂质测量采用 CCD 摄像获取棉纤维表面杂质分布, 通过图像处理 and 软件分析方法, 计算出棉花表面杂质粒数、杂质面积百分率。杂质粒数、杂质面积百分率不能真实反映棉纤维的实际质量含杂率, 只能计算出混合较均匀的棉纤维表面的叶屑含杂率。

2.2 色泽检测^[3-4]

色泽测量采用 45°照明方式, 光线以与棉样表面法线成 45°角的方向入射于棉样表面上。在法线方向上测量棉样表面反射光。分析得到的光谱成分后, 根据尼克森·亨特公式把棉纤维的反射光分析成 CIE 标准色度观察值的光谱三刺激值 x 、 y 、 z , 再根据方程计算出棉纤维色泽的反射率和黄度。

2.3 含水率检测^[5-6]

含水率电测器法是利用棉纤维在不同回潮率下具有不同电阻值的特性, 在试样的质量、密度和极板电压等条件一定的情况下, 测量通过棉纤维的电流, 从而间接地得出棉纤维的含水率。

3 试验应用

2012 年在新疆生产建设兵团农八师 149 团棉花加工二厂机采棉生产线对乌斯特系统采集值进行取样, 从检测数据随机抽取 9 个棉包信息, 与国家公证检验数据作对比, 取样结果如表 1 所示。

3.1 结果分析

将表 1 结果在 Excel 中进行分析, 如图 1、图 2、图 3 所示, 乌斯特检测系统检测的反射率、黄度和回潮率曲线与国家公证检验的反射率、黄度和回潮率曲线的线型走势基本相似。

3.2 曲线相似性比较^[7]

采用差异因子 f_1 和相似因子 f_2 法比较每项对应值曲线

[7] 杜瑞娟, 张聪璐, 梁宁, 等. 大孔树脂纯化核桃楸皮总黄酮工艺[J]. 沈阳药科大学学报, 2013, 30(4): 298–302.

[8] 何可群, 李相兴. 民族药金丝梅总黄酮含量的测定[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(5): 307–309.

[9] 陈玉霞, 刘建华, 林峰, 等. DPPH 和 FRAP 法测定 41 种中草药抗氧化活性[J]. 实验室研究与探索, 2011, 30(6): 11–14.

[10] 赵丹丹, 郑鸿雁. 多年生藤本豆与大豆中黄酮类化合物体外抗氧化活性比较研究[J]. 食品工业科技, 2013, 34(8): 154–157.

[11] 邱金东, 汤昆. DPPH 和 ABTS 法测定核桃仁的体外抗氧化活性[J]. 中成药, 2008, 30(8): 1215–1216.

[12] 孟庆庚, 王化, 王洪政, 等. 牡丹种皮黄酮提取及对 ABTS 自由基清除作用[J]. 植物研究, 2013, 33(4): 504–507.

表 1 棉纤维黄度及反射率乌斯特在线检测与公检数据

序号	乌斯特在线检测			公检		
	反射率 (%)	黄度	回潮率 (%)	反射率 (%)	黄度	回潮率 (%)
1	74.24	9.02	5.15	81.5	8.5	3.8
2	74.50	9.06	5.26	81.1	8.4	3.5
3	74.43	8.88	5.15	81.2	8.8	3.5
4	74.53	9.05	5.15	80.5	8.6	3.5
5	74.61	9.05	5.15	79.4	8.3	3.5
6	74.50	9.08	5.15	79.5	8.8	3.5
7	73.98	9.00	5.26	78.3	8.2	3.8
8	74.49	9.01	5.15	79.4	8.4	3.5
9	74.98	8.85	5.15	80.3	8.1	3.8

注:乌斯特测量的棉纤维回潮率是含水率转换之后的值。

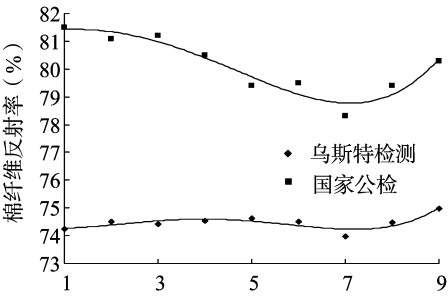


图1 棉纤维反射率散点图及其趋势线

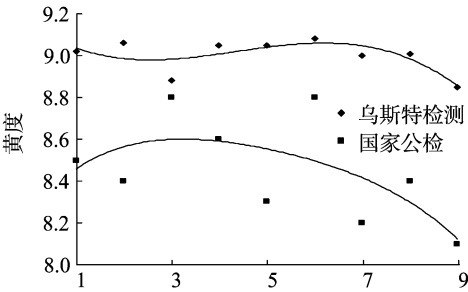


图2 棉纤维黄度散点图及其趋势线

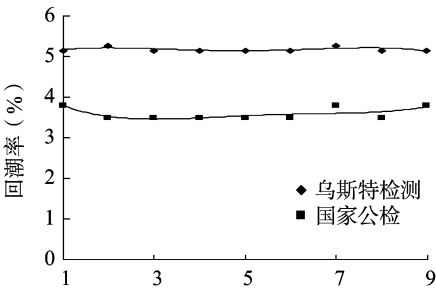


图3 棉纤维回潮率散点图及其趋势线

的相似性, f_1 是计算在每一个时间点上 2 组对照曲线的差异的百分率, 是衡量两曲线相对误差的衡量参数, f_2 为对偏差的平方和的平方根的倒数进行对数转换, 为 2 条曲线测量值相似性的衡量参数。计算公式为:

$$f_1 = 100 \times \left(\frac{\sum_{i=1}^n |R_i - T_i|}{\sum_{i=1}^n R_i} \right); \quad (1)$$

$$f_2 = 50 \times \lg \left\{ 100 \times \left[1 + (1 + n) \sum_{i=1}^n (R_i - T_i)^2 \right]^{-0.5} \right\}. \quad (2)$$

式中: R_i 为国家公检的第 i 个数据测量值; T_i 为乌斯特自检的第 i 个数据测量值; n 为样本容量。

由公式(1)和公式(2)计算可得 f_1 和 f_2 值(表 2)。

表 2 曲线差异因子和相似因子值

项 目	f_1 (%)	f_2 (%)
反射率曲线	7.06	61.72
黄度曲线	6.44	96.76
回潮率曲线	43.81	86.38

一般情况下, f_1 越接近 0, 参照点的差异性就越小, 当 $f_1 \leq 15\%$ 就认为数据点无差异。 f_2 越接近 100% 曲线越相似, 当 $f_2 \geq 50\%$, 则认为 2 条曲线趋势相似。

从表 2 可知, 2 种测试方法所测值曲线走势均有相似性, 乌斯特反射率曲线和黄度曲线的数据点差异性较小, 但回潮率曲线数据点差异性较大。

3.3 试验结论

乌斯特智能控制在线检测系统, 通过实时在线检测, 取得了棉花加工的实时信息, 但由于检测是在线检测以及棉纤维取样与国家公检取样之间不同、棉纤维样品检测状态不同, 因此检测数据和国家公检数据略有差异。但是通过曲线的对比分析可知, 对比组数据曲线存在一定的关联性, 可通过对检测数据库进一步的优化, 建立适用于我过棉花加工生产线的应用软硬件系统。试验采集数据有限, 没有进行相关曲线的差异函数分析, 后期可通过采集更多数据, 分析对比函数差异性, 建立差异函数曲线。

4 总结

乌斯特智能控制在线检测系统数据库采用国外技术标准, 软件算法与我国现行检测体系存在一定差异, 通过更多样本的调研, 可建立其与我国现行检验标准相对应的检测数值计算曲线。

乌斯特智能在线检测控制系统还没有完全应用于生产实践, 相关的控制系统需要进一步的试验应用研究, 以建立运行参数对籽棉轧花质量的影响程度。

参考文献:

[1] 金运海. 浅谈 HVI 大容量纤维测试仪检验指标与常规检验指标的关系[J]. 中国纤检, 2005(6): 30-31.
[2] 陈松恩, 王志成. HVI 检验与传统机检原棉杂质关系的探讨[J]. 棉纺织技术, 2009, 37(7): 25-27.
[3] 郭鹏辉, 冯晓锋. 大容量快速棉纤维性能测试仪的设计原理与应用[J]. 中国棉花加工, 2010(6): 34-37.
[4] 冯志新, 安浩平, 吴顺利. 基于 RGB 颜色模型棉花杂质检测算法[J]. 计算机与现代化, 2013(4): 99-102.
[5] 杨海军, 李顺利, 张 霖. 籽棉回潮率在线检测技术研究[J]. 中国棉花加工, 2009(6): 40-42.
[6] 黄 昀. 回潮率在线监控系统[D]. 杭州: 浙江大学, 2010.
[7] 陈潇红. 基于相似性判断的双边滤波改进算法[J]. 计算机工程, 2012, 38(22): 183-185.